《文物保护工程专业人员学习资料》
施工通论

2020 年

China

ICOMOS

文物保护工程专业人员学习资料编委会 组织编写

目录

1 定义及分类.....1
1.1 不可移动文物的定义及分类.....1
1.1.1 不可移动文物定义.....1
1.1.2 不可移动文物分类.....3
1.1.3 不可移动文物的分级.....6
1.2 文物保护工程的定义及分类.....7
1.2.1 文物保护工程的定义.....7
1.2.2 文物保护工程的类别.....7
1.2.3 文物保护工程的级别.....14
2 文物保护理念与原则.....15
2.1 国际文物保护的发展历程和当代理念.....15
2.1.1 发展历程.....15
2.1.2 国际科学的保护理念.....31
2.2 中国文物保护的发展历程和当代理念.....34
2.2.1 我国文物保护的发展历程.....34
2.2.2 我国的文物保护理念与原则.....45
3 文物保护工程制度.....68
3.1 文物保护工程参与主体与职责.....68
3.1.1 文物行政部门的定义与职责.....69
3.1.2 业主单位的定义与职责.....70
3.1.3 勘察单位的定义与职责.....70
3.1.4 设计单位的定义与职责.....71
3.1.5 施工单位的定义与职责.....71
3.1.6 监理单位的定义与职责.....72
3.1.7 检测鉴定单位的定义与职责.....73
3.2 文物保护工程的主要实施程序.....73
3.2.1 实施程序介绍.....73
3.2.2 立项工作的管理要求与基本内容.....75
3.2.3 勘察、方案设计工作的管理要求与基本内容.....75
3.2.4 招投标工作的管理要求与基本内容.....76
3.2.5 工程实施的管理要求.....77
3.2.6 竣工验收工作的管理要求.....77
3.2.7 保修工作的管理要求.....78
4 文物保护工程施工概述.....79
4.1 文物保护工程施工的行业特点.....79
4.2 文物保护工程施工的目的和任务.....86
4.2.1 文物保护工程施工的目的.....86
4.2.2 文物保护工程施工的任务.....86
4.3 文物保护工程施工基本程序.....88
4.4 施工资质与资格.....89
4.4.1 施工资质等级及业务范围.....89
4.4.2 施工资质标准.....89
4.4.3 施工专业人员.....90
4.4.4 专业分包工程施工资质及人员要求.....93
5 施工的基本流程和主要内容.....106
5.1 阶段划分和一般规定.....106
5.1.1 各阶段的主要工作内容.....106

5.1.2 一般规定.....107
5.2 准备阶段工作内容.....110
5.2.1 现场复核的内容与要求.....110
5.2.2 图纸会审的内容与要求.....112
5.2.3 设计交底的内容与要求.....113
5.2.4 施工组织设计的编制内容与要求.....114
5.2.5 现场布置的内容与要求.....118
5.2.6 岗前培训的内容与要求.....122
5.2.7 技术准备的内容与要求.....123
5.2.8 材料和机具准备的要求.....127
5.2.9 专业工程分包的条件与要求.....132
5.3 实施阶段工作内容.....134
5.3.1 一般流程的工作内容与要求.....134
5.3.2 设计变更与洽商的要求.....150
5.4 竣工验收阶段的程序与内容.....155
5.4.1 分项工程质量验收的要求.....155
5.4.2 分部工程质量验收的要求.....156
5.4.3 单位工程质量验收的要求.....157
5.4.4 总体竣工验收的要求.....159
5.5 保修阶段职责和制度.....164
5.5.1 相关规定.....164
5.5.2 保修阶段巡查制度的要求.....164
5.5.3 质量缺陷修复的要求.....165
6 施工组织管理.....167
6.1 施工组织管理概述.....167
6.1.1 施工组织管理的目标和任务.....167
6.1.2 施工组织设计编制.....169
6.2 施工进度管理.....183
6.2.1 施工进度计划.....183
6.2.2 施工进度控制.....190
6.3 施工质量管理.....199
6.3.1 施工质量的基本要求.....199
6.3.2 施工质量控制的内容.....200
6.3.3 施工质量管理方法.....200
6.3.4 施工质量检查与检验.....209
6.3.5 施工过程的质量验收.....212
6.3.6 竣工质量验收.....215
6.4 施工安全管理与文明施工.....221
6.4.1 施工安全管理的要点和措施.....221
6.4.2 常见安全事故的类型和处理.....252
6.4.3 文明施工.....257
6.5 施工合同与成本管理.....269
6.5.1 定义.....269
6.5.2 合同订立的程序.....270
6.5.3 施工合同内容.....270
6.5.4 施工合同风险管理.....287
6.5.5 施工成本管理的定义.....291
6.5.6 成本管理的任务.....292
6.5.7 成本管理程序.....295
6.5.8 成本管理的措施.....296
6.5.9 项目决算与财务验收.....297

6.6 工程检查与验收.....299
6.6.1 工程检查类别.....299
6.6.2 工程检查程序与内容.....299
6.6.3 工程检查指标及解释.....307
6.6.4 工程验收类别.....310
6.6.5 工程验收程序与内容.....311
6.6.6 工程竣工验收指标及评定标准.....317
6.7 工程档案与工程资料.....320
6.7.1 工程档案、工程资料的概念、作用、价值和相互关系.....320
6.7.2 工程档案的种类、形式、基本要求.....323
6.7.3 工程档案文件的涉及范围和质量要求.....324
6.7.4 工程档案文件的内容、保存单位及期限.....327
6.7.5 工程档案的形成、组卷要求和归档时间、程序.....338
6.7.6 工程档案的等级级别、保存条件要求.....345
6.7.7 工程资料的分类、编号方法.....345
6.7.8 工程资料的内容、管理及责任主体要求.....346
6.7.9 工程资料的计划、形成、整理、组卷和移交要求.....361
7. 施工资源管理.....376
7.1 劳动力管理.....376
7.1.1 劳务用工基本规定.....376
7.1.2 劳务作业分包管理.....376
7.1.3 劳务工人实名制管理.....378
7.1.4 劳动力的配置.....380
7.1.5 劳动保障.....383
7.2 材料管理.....396
7.2.1 材料计划.....396
7.2.2 选材原则.....398
7.2.3 检验要求.....399
7.2.4 搬运要求.....414
7.2.5 存放要求.....417
7.3 设备管理.....419
7.3.1 设备选择的依据和原则.....419
7.3.2 设备管理工作的主要内容.....420
7.3.3 设备使用管理制度.....420
7.3.4 设备进场验收.....422
7.3.5 垂直运输设备.....422
8 文物消防、安防、防雷工程.....424
8.1 文物消防、安防、防雷工程概述.....424
8.1.1 一般定义.....424
8.1.2 安全防护工程的管理.....424
8.2 文物消防、安防、防雷工程与文物保护工程的衔接.....425
8.2.1 文物消防、安防、防雷工程的类型.....425
8.2.2 文物建筑防火规范、标准及其主要内容.....425
8.2.3 文物建筑安防工程.....430
8.2.4 文物防雷工程.....436
8.3 安全防护工程对文物的影响及预防保护措施。.....439
8.3.1 所有设备、管道、管线安装、敷设要求.....439
8.3.2 消防设施设置一般要求.....440
8.3.3 配电要求.....441
9 相关知识.....442
9.1 木作、瓦作、石作常用构造做法关系.....442

9.2 木材耗用量.....460
9.3 瓦屋面重量及瓦件数量的估算.....461
9.3.1 琉璃屋面.....461
9.3.2 黑活屋面.....461
9.3.3 殿庭、厅堂、民房应用望砖数目.....462
9.3.4 屋面铺瓦数目.....463
9.3.5 大木作木材工料估算.....464
9.3.6 部分小木作工料估算.....465
9.3.7 搭材作杉槁工料估算.....467
9.3.8 单方用工用料参考表.....467
9.4 预算计价基本规定和要求.....475
9.4.1 工程计量的依据.....475
9.4.2 工程量计算规则.....475
9.4.3 工程量计量单位.....475
9.4.4 分部、分项工程.....475
9.4.5 统一性规定导读.....476
9.4.6 分项工程计算规则规定导读.....477
9.4.7 措施费的规定.....480
9.5 木材的防腐防虫处理.....481
9.6 古文化遗址的基本知识.....483
9.6.1 古文化遗址的分类.....483
9.6.2 主要建造工艺.....486
9.6.3 土工测试的基本知识.....492
9.6.4 古文化遗址、古墓葬保护工程的特点.....498
9.6.5 主要保护措施.....504
9.7 石窟寺及石刻的基本知识.....511
9.7.1 岩石与风化.....511
9.7.2 石窟寺及石刻分布特征.....515
9.7.3 石窟寺及石刻保护工程的特点.....526
9.7.4 石窟寺及石刻保护主要工程类型.....533
9.7.5 各类石窟寺及石刻保护工程特点.....534
9.8 壁画及彩绘泥塑的基本知识.....539
9.8.1 壁画及彩绘泥塑的类型、类别及特点.....539
9.8.2 壁画及彩绘泥塑主要内容、题材及形式.....543
9.8.3 壁画及彩绘泥塑制作工艺及材料研究.....544
9.8.4 壁画及彩绘泥塑保护工程的特点.....547
参考文献.....565
样题.....568
参考答案.....575

1 定义及分类

1.1 不可移动文物的定义及分类

1.1.1 不可移动文物定义

不可移动文物，包括具有历史、艺术、科学价值的古遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻；与重大历史事件、革命运动或者著名人物有关的以及具有重要纪念意义、教育意义或者史料价值的近代现代重要史迹、代表性建筑等，是针对可移动文物而言。

（1）县级以上地方文物行政部门认定不可移动文物，应当开展调查研究，收集相关资料，充分听取专家意见，召集专门会议研究并作出书面决定。

（2）认定不可移动文物，应当进行本体确认和时代确定，开展历史、艺术、科学价值和社会、文化意义评估。确认不可移动文物本体，应当以地面、地下、水下遗存为依据。确定不可移动文物时代，应当运用文物、考古证据，并结合文献记载；不能判定确切年代的，可以认定为某一世纪上、中、下叶、某一朝代或者某一考古学文化早、中、晚期。在不可移动文物本体确认和时代确定过程中，文献记载和口头传说不能独立作为依据。

（3）作为认定对象的古遗址，包括早期人类活动场所、聚落址、城址、宫殿衙署遗址、祭祀遗址、寺庙遗址、窑址、矿冶遗址、战场遗址、军事设施遗址、道路桥梁码头遗址等类型。

具备以下条件之一的古遗址，可以认定为不可移动文物：

1）存在文化堆积，地表发现古文化遗物，且有明晰的分布范围；

2）沿海水域和内水湖泊、河流、水库等区域具有历史、艺术、科学价值的各类文化遗存，包括沉没于水下的遗址、沉船和位置明确的密集文物出土点；

3）经过考古发掘，遗迹尚存；

4）建筑物及构筑物局部构件或者基址尚存。

元代以前（含元代）的古遗址，应当认定为不可移动文物；明代至 1911 年重要的、具有代表性的遗址，应当认定为不可移动文物。

（4）作为认定对象的古墓葬包括帝王陵寝、名人或者贵族墓、普通墓葬等类型。

具备以下条件之一的古墓葬，可以认定为不可移动文物：

1）墓葬形制结构或者遗迹尚存；

2）整体迁移，在新址有独立的地域范围；

3）经过考古发掘，遗迹尚存。

元代以前（含元代）的古墓葬，应当认定为不可移动文物；明代至 1911 年重要的、具有代表性的墓葬，应当认定为不可移动文物。

（5）作为认定对象的古建筑，包括城垣城楼、宫殿府邸、宅第民居、坛庙祠堂、衙署官邸、学堂书院、驿站会馆、店铺作坊、牌坊影壁、亭台楼阙、寺观塔幢、苑囿园林、桥涵码头、堤坝渠堰、池塘井泉等类型。

（6）作为认定对象的近代现代代表性建筑，包括宗教建筑、工业建筑及附属物、名人旧居、传统民居、金融商贸建筑、中华老字号建筑、水利设施及附属物、文化教育建筑及附属物、医疗卫生建筑、军事建筑及设施、交通道路设施、典型风格建筑或者构筑物、体量较大的各种材质（如石、铜、铁、泥等）雕塑等类型。

具备以下条件之一的建筑，可以认定为不可移动文物：

1）古建筑建筑物、构筑物本体尚存，或者迁移后在新址有独立地域范围；

2）近代现代代表性建筑具有时代特征，在一定区域范围具有典型性，在社会相关领域中具有代表性，形式风格特殊，且结构形制基本完整。

1840 年以前建造的本体尚存的古建筑，应当认定为不可移动文物；1840—1949 年采用传统建筑材料和工艺或者采用近现代建筑材料和技术建造的重要的、具有代表性的建筑，应当认定为不可移动文物；1949 年以后建造的特别重要的、具有典型代表性的建筑，应当认定为不可移动文物。

（7）作为认定对象的石窟寺和石刻，包括石窟寺、石刻、岩画等类型。

具备以下条件之一的石窟寺和石刻，可以认定为不可移动文物：

1）石窟寺洞窟尚存，无论保存程度如何；

2）石刻本体尚存，无论保存程度如何；

3）石窟寺、石刻迁移后在新址有独立地域范围。

1911 年以前的石窟寺、石刻、岩画等，应当认定为不可移动文物；1911 年以后的重要的、具有代表性的石刻等，应当认定为不可移动文物。

（8）作为认定对象的近代现代重要史迹，包括战争遗址、工业遗址、重大历史事件和重要机构旧址、重要革命历史事件及革命人物活动纪念地、名人墓、烈士墓及纪念设施等类型。

具备以下条件之一的近代现代重要史迹，可以认定为不可移动文物：

1）与重要历史进程、历史事件、历史人物有关的史迹本体尚存或者有遗迹存在；

2）为纪念重大历史事件或者著名人物建立的建筑物、构筑物等。

1840 年以后与近代现代历史进程或者历史人物有重要关联的各类史迹，应当认定为不可移动文物。

（9）不能归入古遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻、近代现代代表性建筑和重要史迹等类型，具有历史、艺术、科学价值的人类活动遗存，可以认定为不可移动文物并归入其他类。

（10）不可移动文物应当按照“所在县域名称（或者约定俗成的名称）+文物本体名称”的方式，统一命名。古遗址古墓葬类，应增加所在行政村、自然村名称或相应的小地名。

1.1.2 不可移动文物分类

《中华人民共和国文物保护法》概括的不可移动文物，包括古文化遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺、石刻、壁画、近代现代重要史迹和代表性建筑等，约 7 种文物属性类型。

按照《第三次全国文物普查不可移动文物分类标准》中所列举，不可移动文物划分为六类，分别为古遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺及石刻、近现代重要史迹及代表性建筑及其他不可移动文物，每类中包括若干子类。

（1）古遗址

1）洞穴址

2）聚落址

3）城址

4）窑址

5）窖藏址

6）矿冶遗址

7）古战场

8） 驿站古道遗址

9）军事设施遗址

10）桥梁码头遗址

11）祭祀遗址

12）水下遗址

13）水利设施遗址

14）寺庙遗址

15）宫殿衙署遗址

16）其他古遗址

（2）古墓葬

1）帝王陵寝

2）名人或贵族墓

3）普通墓葬

4）其他古墓葬

（3）古建筑

1）城垣城楼

2）宫殿府邸

3）宅第民居

4）坛庙祠堂

5）衙署官邸

6）学堂书院

7） 驿站会馆

8）店铺作坊

9）牌坊影壁

10）亭台楼阙

11）寺观塔幢

12）苑囿园林

13）桥涵码头

14）堤坝渠堰

15）池塘井泉

16）其他古建筑

（4）石窟寺及石刻

1）石窟寺

2）摩崖石刻

3）碑刻

4）石雕

5）岩画

6）其他石刻

（5）近现代重要史迹及代表性建筑

1）重要历史事件和重要机构旧址

2）重要历史事件及人物活动纪念地

3）名人故、旧居

4）传统民居

5）宗教建筑

6）名人墓

7）烈士墓及纪念设施

8）工业建筑及附属物

9）金融商贸建筑

10）中华老字号

11）水利设施及附属物

12）文化教育建筑及附属物

13）医疗卫生建筑

14）军事建筑及设施

15）交通道路设施

16）典型风格建筑或构筑物

17）其他近现代重要史迹及代表性建筑

（6）其他

1.1.3 不可移动文物的分级

古文化遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺、石刻、壁画、近代现代重要史迹和代表性建筑等不可移动文物，根据它们的历史、艺术、科学价值，可以分别确定为全国重点文物保护单位，省级文物保护单位，市、县级文物保护单位。

国务院文物行政部门在省级、市、县级文物保护单位中，选择具有重大历史、艺术、科学价值的确定为全国重点文物保护单位，或者直接确定为全国重点文物保护单位，报国务院核定公布。省级文物保护单位，由省、自治区、直辖市人民政府核定公布，并报国务院备案。市级和县级文物保护单位，分别由设区的市、自治州和县级人民政府核定公布，并报省、自治区、直辖市人民政府备案。尚未核定公布为文物保护单位的不可移动文物，由县级人民政府文物行政部门予以登记并公布。

1.2 文物保护工程的定义及分类

1.2.1 文物保护工程的定义

《文物保护工程管理办法》对文物保护工程所做的概念性界定，是指对核定为文物保护单位的和其他具有文物价值的古文化遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻、近现代重要史迹及代表性建筑、壁画等不可移动文物进行的保护工程。

1.2.2 文物保护工程的类别

（1）按文物类型划分

通过《文物保护工程管理办法》对文物保护工程所做的概念性界定，按文物保护单位公布类型和其他具有文物价值不可移动文物，可以划分为如下 7 种文物保护工程类型：

1）古遗址和古文化遗址保护工程：是指对古遗址和古文化遗址类文物进行的保护工程，对象包括洞穴址、聚落址、城址、窑址、窖藏址、矿冶遗址、古战场、驿站古道遗址、军事设施遗址、桥梁码头遗址、祭祀遗址、水下遗址、水利设施遗址、寺庙遗址、宫殿衙署遗址、其他古遗址等。

2）古墓葬保护工程：是指对古墓葬类文物进行的保护工程，对象包括帝王陵寝、名人或贵族墓、普通墓葬、其他古墓葬等。

3）古建筑保护工程：是指对古建筑类文物进行的保护工程，对象包括城垣城楼、宫殿府邸、宅第民居、坛庙祠堂、衙署官邸、学堂书院、驿站会馆、店铺作坊、牌坊影壁、亭台楼阙、寺观塔幢、苑囿园林、桥涵码头、堤坝渠堰、池塘井泉、其他古建筑等。

4）石窟寺和石刻保护工程：是指对石窟寺和石刻类文物进行的保护工程，对象包括石窟寺、摩崖石刻、碑刻、石雕、岩画、其他石刻等。

5）近现代重要史迹及代表性建筑保护工程：是指对近现代重要史迹及代表性建筑类文物进行的保护工程，对象包括重要历史事件和重要机构旧址、重要历史事件纪念地或纪念设施、名人故居、名人旧居、传统民居、宗教建筑、名人墓、烈士墓及纪念设施、工业建筑及附属物、金融商贸建筑、中华老字号、水利设施

及附属物、文化教育建筑及附属物、医疗卫生建筑、军事建筑及设施、交通道路设施、典型风格建筑或构筑物、其他近现代重要史迹及代表性建筑等。

6）壁画保护工程：是指对具有文物属性的壁画进行的保护工程。

7）其他保护工程：未包含于上述类型的不可移动文物保护工程。

在上述每种文物保护工程类型中所举的保护对象，是按照《第三次全国文物普查不可移动文物分类标准》分列的不可移动文物功能类型，在陈述文物保护工程类型时，可以具体说明该类信息，但不能作为法定或约定的文物保护工程类型。

此外，在“全国重点文物保护单位综合管理系统”中，列举了如下不可移动文物的“所属类型”，即：聚落址、洞穴遗址、城址、建筑遗址、矿冶遗址、陶瓷窑址、其他遗址，墓群、单体墓葬、烈士墓、丛葬，长城、阙、塔、桥梁、寺庙、坛庙、城郭、衙署、寨堡、营垒、宅第、建筑群落、会馆祠堂、牌坊、亭台楼阁、水利天文、邮驿交通、书院学堂、图博公益、商肆、作坊工场，纪念碑，其他建筑，石窟、摩崖、造像、岩画、经幢、碑刻、雕刻，其他，基本被包含于《第三次全国文物普查不可移动文物分类标准》分列的类型序列中。

（2）按保护措施划分

发布于 2003 年并沿用至今的《文物保护工程管理办法》，是由中华人民共和国文化部（现调整为中华人民共和国文化和旅游部），为进一步加强文物保护工程的管理，根据当时的《中华人民共和国文物保护法》和《中华人民共和国建筑法》的有关规定而制定的。

《文物保护工程管理办法》是在界定文物保护工程概念的基础上，又按保护措施类型，将文物保护工程划分出保养维护工程、抢险加固工程、修缮工程、保护性设施建设工程、迁移工程等。

1）保养维护工程：是指针对文物的轻微损害所做的日常性、季节性的养护。

2）抢险加固工程：是指文物突发严重危险时，由于时间、技术、经费等条件的限制，不能进行彻底修缮而对文物采取具有可逆性的临时抢险加固措施的工程。

3）修缮工程：是指为保护文物本体所必需的结构加固处理和维修，包括结合结构加固而进行的局部复原工程。

4）保护性设施建设工程：是指为保护文物而附加安全防护设施的工程。

5）迁移工程：是指因保护工作特别需要，并无其他更为有效的手段时所采取的将文物整体或局部搬迁、异地保护的工程。

6）其他工程：未包含于上述类型的不可移动文物保护工程。

（3）按设计深度划分

国家文物局于 2013 年印发的《文物保护工程设计文件编制深度要求（试行）》（办保函〔2013〕375 号），根据文物保护工程专业特征，将文物保护工程分为建筑类、遗址类、石窟寺及石刻类、安全防护类等。其中涉及原址重建、迁移、近现代文物建筑结构与设备改造、文物保护单位保护范围内必要的配套设施建设、锚固、灌浆、防风化、防渗排水、防洪、防护棚罩、油饰、彩画、壁画、塑像等专项设计时，应符合各自专项设计的要求。

1）建筑类文物保护工程

建筑类文物包括古代建筑物和构筑物、近现代建筑物和构筑物等，统称为文物建筑，其保护工程分为抢险加固工程、修缮工程、迁移工程、原址复建工程。

文物建筑保养维护不属于建筑类文物保护工程。

文物建筑内的壁画、泥塑等附属文物的保护工程，不含于建筑类文物保护工程中。

文物保护单位范围内必要的管理服务设施建设、文物库房设施建设、保护性设施建设等类工程的方案设计文件编制，可参照建筑类文物保护工程的规定。

2）遗址类文物保护工程

遗址类文物包括古城址、古窑址、古墓葬、古代聚落址等生产生活遗址，其保护工程分为保养维护、抢险加固、修缮工程中进行的保护性回填、加固、支护、归安、修补等保护工程。

遗址类文物保护工程中涉及的对遗址本体采取附加构筑物保护，在遗址载体

实施防洪工程或应用锚固工程、灌浆工程、防渗排水工程、防风化保护等措施，应按照相关专业的设计规定和国家现行有关技术标准，进行专项设计。

遗址内的壁画、泥塑等附属文物的保护工程，不含于遗址类文物保护工程中。

3）石窟寺及石刻类文物保护工程

石窟寺及石刻类文物保护工程分为石窟寺及石刻本体及其载体的维修加固工程和抢救工程，石窟、石刻附属的古代栈道、窟檐、排水设施等保护工程，石雕、碑刻的防风化保护工程，窟檐、栈道、保护棚、围墙、护栏等附加构筑物的建设工程，防治危及文物安全的水害、地震、滑坡、崩塌、风沙等灾害治理工程。

石窟内壁画、泥塑等附属文物的保护工程，不含于石窟寺及石刻类文物保护工程中。

4）安全防护类文物保护工程

安全防护类文物保护工程包括各类文物的安防、消防、防雷等专项工程，各项工程勘察设计要单独编制文件，不能混编。

（4）按资金管理划分

《中华人民共和国文物保护法》规定："国家发展文物保护事业。县级以上人民政府应当将文物保护事业纳入本级国民经济和社会发展规划，所需经费列入本级财政预算。"

为规范国家文物保护专项资金管理，提高资金使用效益，根据《中华人民共和国预算法》《中华人民共和国文物保护法》等法律法规和财政管理有关规定，结合文物保护工作实际，财政部和国家文物局联合制定了《国家文物保护专项资金管理办法》，并于 2019 年 1 月 1 日起正式施行。

专项资金是中央财政为支持全国文物保护工作、促进文物事业发展设立的具有专门用途的补助资金。专项资金的年度预算，根据国家文物保护工作总体规划、年度工作计划及中央财政财力情况确定。

涉及不可移动文物保护的专项资金补助范围主要包括：全国重点文物保护单位的维修、保护等，省级及省级以下国有文物保护单位的维修、保护等，财政部

和国家文物局批准的其他项目；对于非国有的全国重点文物保护单位，可以在其项目完成并经过评估验收后，申请专项资金给予适当补助。因此，在申报国家文物保护专项资金时，要按照如下划分的项目类型，准确填写其名称，规范开展相应的文物保护工程。但是，对于如下除了保护规划编制项目不属于文物保护工程之外，并未对各种文物保护工程具体界定。

1）全国重点文物保护单位的维修、保护等

①保护规划编制项目；

②文物本体维修保护工程；

③安防、消防、防雷等保护性设施建设工程；

④文物本体保护范围内的保存环境治理工程；

⑤陈列展示工程；

⑥数字化保护工程；

⑦预防性保护工程；

⑧大遗址保护管理体系建设工程；

⑨世界文化遗产监测管理体系建设工程；

⑩其他工程。

2）省级及省级以下国有文物保护单位的维修、保护等

①文物本体维修保护工程；

②革命文物保护利用片区整体陈列展示工程；

③安防、消防、防雷等保护性设施建设工程；

④其他工程。

（5）按其他标准划分

《中华人民共和国文物保护法》在涉及不可移动文物保护方面，仅述及修缮、保养、迁移，共 3 种工程类型。

《中华人民共和国文物保护法实施条例》在涉及不可移动文物保护方面，仅述及修缮、迁移、重建，共 3 种工程类型。

《全国重点文物保护单位（古遗址古墓葬类）计划书》提供的保护工程类型选项，包括本体保护工程、展示工程、保护性设施建设工程、环境整治工程、防护工程、其他，共 6 种；《全国重点文物保护单位（古建筑石窟寺石刻近现代重要史迹及代表性建筑类）项目计划书》提供的保护工程类型选项，包括修缮工程、展示工程、保护性设施建设工程、迁建工程、其他，共 5 种。

《文物保护工程施工资质管理办法（试行）》确定的文物保护工程类型包括古文化遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻、近现代重要史迹及代表性建筑、壁画等，与《文物保护工程管理办法》的分类基本一致。

《中国文物古迹保护准则》（2015 年）述及文物古迹及环境进行保护、加固和修复时，列出包括保养维护与监测、加固、修缮、保护性设施建设、迁移以及环境整治方面的 15 种保护措施类型并予以阐释，也基本属于文物保护工程类型：

1）保养维护及监测：是文物古迹保护的基础。保养维护能及时消除影响文物古迹安全的隐患，并保证文物古迹的整洁；监测是认识文物古迹蜕变过程及时发现文物古迹安全隐患的基本方法。

2）加固：是直接作用于文物古迹本体，消除蜕变或损坏的措施。

3）修缮：包括现状整修和重点修复。现状整修主要是规整歪闪、坍塌、错乱和修补残损部分，清除经评估为不当的添加物等；重点修复包括恢复文物古迹结构的稳定状态，修补损坏部分，添补主要的缺失部分等。

4）保护性设施建设：通过附加防护设施保障文物古迹和人员安全。保护性设施建设是消除造成文物古迹损害的自然或人为因素的预防性措施，有助于避免或减少对文物古迹的直接干预，包括设置保护设施，在遗址上搭建保护棚罩等。监控用房、文物库房及必要的设备用房等也属于保护性设施。

5）迁建：是经过特殊批准的个别的工程，必须严格控制。迁建工程的复杂程度等同于重点修复工程。

6）环境整治：是保证文物古迹安全，展示文物古迹环境原状，保障合理利用的综合措施。

7）油饰彩画保护：必须在科学分析、评估其时代、题材、风格、材料、工艺、珍稀性和破坏机理的基础上，根据价值和保存状况采取现状整修或重点修复的保护措施。

8）壁画保护：对石窟、寺庙、墓葬壁画所采取的保护措施必须经过研究、分析和试验，保证切实有效。

9）彩塑保护：首先应保证彩塑结构稳定、安全，对彩塑所采取的保护措施，必须经过研究、分析和试验，证明切实有效。

10）石刻保护：应以物理防护为主，首先保证石刻安全。任何直接接触石刻表面的防护和保护措施都必须经过研究、分析和试验，证明对石刻文物无害方可使用。

11）考古遗址保护：考古发掘应优先考虑面临发展规划、土地用途改变、自然退化威胁的遗址和墓葬。有计划或抢救性考古发掘、包括因国家重大工程建设进行的考古发掘，都应制定发掘中和发掘后的保护预案，在发掘现场对遗址和文物提取做初步的保护，避免或减轻由于环境变化对遗址和文物造成的损害。

经发掘的遗址和墓葬不具备展示条件的，应尽量实施原地回填保护，并防止人为破坏。经过评估，无条件在原址保存的遗址和墓葬，方可迁移保护。

12）近现代史迹及代表性建筑的保护：近现代建筑、工业遗产和科技遗产的保护应突出考虑原有材料的基本特征，尽可能采用不改变原有建筑及结构特征的加固措施。增加的加固措施应当可以识别，并尽可能可逆，或至少不影响以后进一步的维修保护。

13）纪念地的保护：应突出对于体现纪念地价值的环境特征的保护。

14）文化景观、文化线路、遗产运河的保护：必须在对各构成要素保护的基础上突出对文物古迹整体的保护。一定范围内的环境和自然景观是这些文物古迹本体的构成要素，对这部分环境和自然景观的保护和修复即是对文物古迹本体的保护。

15）历史文化名城、名镇、名村的保护：除了对文物古迹各构成要素的保护，

还须考虑对整体的城镇历史景观的保护。保护不仅要考虑城市肌理和建筑体量、密度、高度、色彩、材料等因素，同时也应保护、延续仍保持活力的文化传统。

从环境景观的角度还需考虑对视线通廊、周围山水环境等体现城镇、村落选址、景观设计意图等要素的保护。

1.2.3 文物保护工程的级别

根据《文物保护工程施工资质管理办法（试行）》确定的工程级别，文物保护工程等级分为一、二、三级。

一级工程：全国重点文物保护单位和国家文物局指定的重要文物的修缮工程、迁移工程、重建工程。

二级工程：

（1）全国重点文物保护单位的保养维护工程、抢险加固工程。

（2）省级文物保护单位的修缮工程、迁移工程、重建工程。

（3）市、县级文物保护单位和尚未核定公布为文物保护单位的不可移动文物的迁移工程、重建工程。

三级工程：

（1）省级文物保护单位的保养维护工程、抢险加固工程。

（2）市、县级文物保护单位和尚未核定公布为文物保护单位的不可移动文物的保养维护工程、抢险加固工程、修缮工程。

2 文物保护理念与原则

2.1 国际文物保护的发展历程和当代理念

2.1.1 发展历程

（1）单体历史建筑的保护阶段(18 世纪中叶~20 世纪 30 年代)

人们在很早以前就认识到历史文化遗物的价值，而有保护和收藏的行为，这是一种对过去时代的纪念和追寻，以及对逝去时代文化代表物品的珍异和欣赏。“古董”这个词汇，中国和外国很早就被运用了。而这些仅是保存和收藏一些器物，主要是可以搬得动的东西。对于历史建筑物以及建筑群，非但不注意爱护，而且把它作为一种过去统治的象征和代表，加以破坏和摧毁。在古代中国就有项羽烧毁秦咸阳城“大火三月不灭”的故事，在以后的改朝换代中，大多把前朝建设的建筑和城市加以毁灭性破坏，这叫作“革故鼎新”。如公元 12 世纪金兵攻入北宋首都汴梁后，就把宏伟的“大内”和“艮岳”即皇宫和苑囿，全部拆毁，并把拆下的大梁木柱和假山石全部运到了北京，修筑金中都城。以后辽灭金,元灭辽，那时的金中都，辽南京，都遭到彻底的破坏。在漫长的都城建设史中，仅有两个朝代沿用了前朝的宫殿，即唐继承了隋的皇宫，清继承了明的皇宫。在欧洲有罗马帝国摧毁希腊的城市和宫殿，中世纪十字军东征时，沿途破坏掠烧，所过之处全成瓦砾废墟，都是众所周知的历史旧事。

近代，工业革命后相当长一段时期，人们忙于发展生产，对古建筑和历史环境的保护既缺乏认识也无力顾及。因此，一批古建筑及其环境在工业化的浪潮中遭到毁灭。今天，当人们在英国考察的时候,不难发现，许多作为产业革命发源地的城市，如谢菲尔德，历史建筑已所剩无几，古城风貌也荡然无存。在德国和奥地利，19 世纪末有许多具有历史意义的世俗建筑被拆除，很多情况下仅仅是为了满足日益增长的交通道路的要求。现代主义建筑思潮崛起的时候,作为对古典复兴和折中主义的反对,对历史建筑采取了排斥的态度。这也在一定程度上对文物建筑的破坏起到了推波助澜的作用。1925 年在巴黎国际装饰艺术博览会上，著名建筑师勒•柯布西耶曾提出一个巴黎中心的改建规划，按照这一方案，巴黎

塞纳河北岸的古都城内的老区全部拆除，而代之以一些现代的高楼和立体交通。他的这个方案虽未实现，但至少说明了在这位近代建筑先驱者的头脑里，直到这时，文物保护的观念还是相当淡薄的。因此，世界各国由于“建设”而造成的对文物古迹的破坏是惊人的。日本千叶大学教授木原启吉在他的《历史的环境》一书中说到日本近代文物古迹所遭到的四次大的劫难，一是明治维新以后，大量佛寺被毁；二是明治及大正初期开放贸易，大量古代文物外流；三是第二次世界大战，文物古迹毁于战火；第四次则是 20 世纪 50 年代后经济高速增长时，不但毁了文物,更破坏了历史环境。其中第四次破坏是最为严重的一次，它远远超过了第二次世界大战的战争破坏。

在经过了许多的教训和挫折之后,人们才逐渐认识到了历史建筑具有的种种不可替代的价值和作用。欧洲拥有丰富的历史文化遗产，相应地,其保护思想起源也比较早。广泛而言，对文物建筑和历史纪念物的保护行为至少可以追溯到古罗马时代，到文艺复兴时期又有了进一步的发展。18 世纪中叶，英国的古罗马圆形剧场成为欧洲第一个被立法保护的古建筑,这标志着文物保护的概念已从典籍、艺术品、器物等扩展到建筑的范围。历史建筑的保护与修复工作于 18 世纪在欧洲逐渐受到重视，并逐渐形成了一套比较系统的理论与方法。正是由于工业革命这种历史的非持续现象使人们对过去有了新的认识,这个时期开始把有一定历史意义的近代历史建筑和历史城镇作为保护对象。工业化发起较早的国家是工业化以后最早掀起保护历史建筑的国家，如法国、英国、美国等发达国家。这个时期的保护主要以“静态”为主，一般建筑物都冻结封存。由于保护对象都系单体建筑，冻结封存也较容易做到，在当时的社会发展背景下采用这种保护的方式在一定程度上起到了历史建筑保护的作用。

现代意义的文物保护，并通过国家立法确定下来，应该起始于 18 世纪中后期。法国是国际上最早制订文物保护法的国家之一。早在 1791 年，法国国民公会曾发布有文物保护内容的法规 ，包括王家宫殿卢浮宫和杜伊勒里宫改为“国民宫”，国民公会有权决定其用途和使用方法等内容。1840 年在古建筑鉴定专家

梅里美的倡议下法国提出《历史性建筑法案》；1913 年颁布了《历史古迹法》，保护历史性建筑；不论公物或私产，一旦被历史建筑管理局认定为历史性建筑就不得再拆毁，对它的维修费用将由政府资助其一部分或全部；1930 年颁布《遗址法》。

英国 1877 年由威廉•莫理斯创建了古建筑保护协会；1882 年颁布《古迹保护法》，保护 21 项古迹，其中主要是遗址；1900 年颁布《古迹保护法修正案》，保护的内容扩大到宅邸、庄园、农舍、桥梁等与历史事件有关或有关历史意义的建构筑物；1913 年颁布《古建筑加固和改善法》及 1931 年《古建筑加固和改善法修正案》；1953 年制定了保护历史性建筑物的《古建筑及古迹法》。

日本 1897 年制定了《古神社寺庙保存法》；1919 年制定了《古迹名胜天然纪念物保存法》；1929 年制定了《国宝保护法》；1952 年综合以上三个法令为《文物保护法》。

1933 年国际现代建筑协会制定第一个获国际公认的城市规划纲领性文件《雅典宪章》，其中有一节专门论述“有历史价值的建筑和地区”，指出了保护的意义与基本原则及保护好代表一个历史时期的历史遗存在教育后代方面的重要意义。

《雅典宪章》写道：

“有历史价值的古建筑均应妥为保存,不可加以破坏。

（1）真能代表某时期的建筑物，可引起普遍兴趣，可以教育人民者。

（2）保留其不妨害居民健康者。

（3）在所有可能条件下，将所有干路避免穿行古建区，并使交通不增加拥挤，亦不使之妨碍城市有机的新发展。

在古建筑附近的贫民窟，如作有计划的清除后，即可改善附近住宅的生活环境，并保护该地区居民的健康。”

人们越来越意识到人类价值的统一性，并把古代遗迹看作共同的遗产，认识到为后代保护这些古迹的共同责任。将它们真实地、完整地传下去是我们的职责。

古代建筑的保护与修复指导原则应在国际上得到公认并作出规定，这一点至关重要。各国在各自的文化和传统范畴内负责实施这一规划。《雅典宪章》第一次规定了这些基本原则，为一个国际运动的广泛发展做出了贡献，这一运动所采取的具体形式体现在各国的文件之中，体现在国际博物馆协会和联合国教育、科学及文化组织的工作之中，以及在由后者建立的国际文化财产保护与修复研究中心之中。充分表明文物建筑的保护运动已成为一股很重要的国际力量。

（2）历史文化建筑周边地区的保护阶段(20 世纪 30~60 年代）

在历史文化建筑的保护过程中，人们逐渐认识到，单独的保护一个重要历史建筑是不行的，没有周围环境的烘托，它的历史意义将会大打折扣，于是历史文化建筑的保护范围进一步扩大，由历史文化建筑单体开始扩展到周围地区。比如 1930 年，法国通过《景观保护法》，尽管这里的景观主要是指一些自然物，如瀑布、泉水、岩石、树林等，但也包括人们创造的田园景观以及城市中的特色景观，如埃菲尔铁塔所在的区域即被列为重要的景观而被加以保护。1943 年，法国通过一个《历史建筑周边环境法》，从而建立了一个以历史建筑为中心的 500 米为半径历史建筑周边环境的概念和范围。目前国际上普遍采用的历史保护范围(历史缓冲地带)也是由此而来。

文物保护的对象从个体的文物建筑扩大到历史地段，是 20 世纪 60 年代以来国际上兴起的新潮流。这是先从文物建筑周围的环境开始的。如日本 1966 年颁布的《古都保存法》，主要目的是保护古都文物古迹周围的环境以及文物连片地区的整体环境。之后，历史地段的保护由“文物建筑所在地段”的保护向历史街区逐步拓展。这两者是不同的概念，“历史街区”强调的不是个体建筑，地段内单体建筑并不个个都具有文物价值，但它们所构成的整体环境和秩序却反映了某一历史时期的风貌特色，因而使价值得到了升华。从地段的构成上看，也不仅限于宫殿、庙宇等重要的纪念性建筑物，而是包括了民居、商店、村落等更广泛的内容，逐渐发展到保护历史街区。

城市保护与发展的矛盾越来越突出，问题也越来越复杂，《雅典宪章》笼统

简单的原则已不能适应形势的需要。联合国教科文组织在 1964 年 5 月于威尼斯召开的第二届历史古迹建筑师及技师国际会议上通过了著名的《国际古迹保护与修复宪章》 即通常所称的《威尼斯宪章》。提出了文物保护的基本概念、基本原则与方法。

文件扩大了文物古迹的概念："历史古迹的要领不仅包括单个建筑物，而且包括能够从中找出一种独特的文明、一种有意义的发展或一个历史事件见证的城市或乡村环境。这不仅包括伟大的艺术作品，而且亦适用于随时光流逝而获得文化意义的过去一些较为朴实的艺术品。"（第一条）。文件还指出"古迹的保护包含着对一定规模环境的保护。凡传统环境存在的地方必须予以保存，决不允许任何导致改变主体和颜色关系的新建、拆除或改动。"（第六条）。"古迹不能与其所见证的历史和其产生的环境分离。除非出于保护古迹之需要，或因国家或国际之极为重要利益而证明有其必要，否则不得全部或局部搬迁古迹。"（第七条）。关于保护的宗旨,文件说"保护与修复古迹的目的旨在把它们既作为历史见证，又作为艺术品予以保护。"（第三条）。关于修复,《威尼斯宪章》强调了对文物遗存物质形态真实性的保护："各个时代为一古迹之建筑物所做的正当贡献必须予以尊重，因为修复的目的不是追求风格的统一。当一座建筑物含有不同时期的重叠作品时，揭示底层只有在特殊情况下，在被去掉的东西价值甚微，而被显示的东西具有很高的历史、考古或美学价值，并且保存完好足以说明这么做的理由时才能证明其具有正当理由。评估由此涉及的各部分的重要性以及决定毁掉什么内容不能仅仅依赖于负责此项工作的个人"（第十一条）。

古代建筑的价值不仅在于其初建时被赋予的价值,而且取决于它在历史变迁过程中被添加、去除的部分。这些添加、去除的部分都是历史的痕迹，所有的改动都可能是一种价值的体现。

"缺失部分的修补必须与整体保持和谐，但同时须区别于原作，以使修复不歪曲其艺术或历史见证"（第十二条）。

"任何添加均不允许，除非它们不致贬低该建筑物的有趣部分、传统环境、

布局平衡及其与周围环境的关系”(第十三条)。“对任何重建都应事先予以制止”。

《威尼斯宪章》的制定是国际历史文化遗产保护发展中一个重要的里程碑。它是关于保护文物建筑的第一个国际宪章，意味着世界范围内的共识已经形成。始于 18 世纪末的文物建筑的保护与修复工作，至 19 世纪中叶起开始它的科学化历程，经过一百多年的发展与演变，基本概念、理论与原则最终通过《威尼斯宪章》以国际性准则的形式确定下来，其指导意义延续至今。

（3）从历史地段(街区)与历史文化城市的保护到文化遗产的保护阶段(20 世纪 60 年代至今）

在人们将历史环境保护从单体向整体层次发展时，人们发现，要想从整体上保护历史文化环境。仅仅保护历史及其周边地区还不够，于是历史地段(街区)的保护被提出来。首先提出历史地段保护的国家是法国，法国于 1962 年颁布了《马尔罗法》，该法律中提出了“保护区”的指定制度。“保护区”的设立是国家根据建筑、艺术、历史、人文等方面的标准进行鉴定后强制确定的，并且明确提出要制订一个长期的保护和实施价值的规划，通过这个规划对保护区进行非常细致深入的全面研究，同时，在充分考虑所有必要的美学、技术等方面的因素之后，确定具体和深入到可以实施的保护、整治的措施。在保护区的建筑物不可以任意拆除，维修、改建都要经过国家的批准，一旦批准后，可以得到国家的资助，并享受若干减免税的优惠。

20 世纪 60~70 年代，世界范围内形成了一个保护文物古迹及其环境的高潮，从保护城市建筑开始，概念扩大为历史文化遗产。保护历史文化遗产的国际组织在此期间通过了一系列宪章和建议，确定保护的原则，推广先进方法，协调各国的历史文化遗产保护工作。1972 年 11 月，联合国教科文组织第十七届大会在巴黎通过的《保护世界文化和自然遗产公约》(简称《世界遗产公约》），确定文化遗产、自然遗产、文化与自然双重遗产的三种类型，扩大了历史文化遗产的范围，从此，历史文化遗产保护受到世界各国政府和公众的普遍关注和重视。

《世界遗产公约》整合了当时国际社会在面临工业发展对自然、社会环境的

改变和影响日趋增加以及两次世界大战导致的人类文明浩劫而兴起的两个重要的保护运动，一是对自然环境，包括地理、地貌、生物、生态环境的保护运动，二是对于人类文化遗产保护的要求，出现的文化遗产保护运动。第十七届联合国教科文组织全体会议关于《世界遗产公约》的“决议”指出：

注意到文化遗产和自然遗产越来越受到破坏的威胁，一方面因年久腐败所致，同时变化中的社会和经济条件使情况恶化，造成更加难以对付的损害或破坏现象；

考虑到任何文化或自然遗产的坏变或丢失都有使全世界遗产枯竭的有害影响；

考虑到国家一级保护这类遗产的工作往往不很完善，原因在于这项工作需要大量投入，而列为保护对象的财产的所在国却不具备充足的经济、科学和技术力量；

回顾本组织《组织法》规定，本组织将通过保存和维护世界遗产和建议有关国家订立必要的国际公约来维护、增进和传播知识；

考虑到现有的关于文化和自然遗产的国际公约、建议和决议表明，保护不 论属于哪国人民的这类罕见且无法替代的财产，对全世界人民都很重要；

考虑到部分文化或自然遗产具有突出的重要性，因而需作为全人类世界遗产的一部分加以保护；

考虑到鉴于威胁这类遗产的新危险的规模和严重性，整个国际社会有责任通过提供集体性援助来参与保护具有突出的普遍价值的文化和自然遗产，这种援助尽管不能代替有关国家采取的行动，但将成为它的有效补充；

考虑到为此有必要通过采用公约形式的新规定，以便为集体保护具有突出的普遍价值的文化和自然遗产建立一个根据现代科学方法制定的永久性的有效制度。

中国于 1985 年正式加入《保护世界文化和自然遗产公约》，对国际社会做出了为人类妥善保护中国境内世界遗产的庄严承诺，中国的世界遗产事业从此走上

了一条艰辛而辉煌的道路。

《世界遗产公约》的核心内容：

公约强调了文化和自然遗产对于人类社会发展的重要意义，提出了以突出普遍价值为基础的保护思想和建立包括世界遗产委员会、世界遗产中心和专业咨询机构的遗产保护国际治理体系，并通过世界遗产基金向加入公约的缔约国提供对列入世界遗产名录的遗产地保护的支持。

公约确定了文化遗产和自然遗产的基本范畴：

以下各项为“文化遗产”：（第 1 条）

文物：从历史、艺术或科学角度看具有突出的普遍价值的建筑物、碑雕和碑画、具有考古性质成分或结构、铭文、窟洞以及联合体；

建筑群：从历史、艺术或科学角度看在建筑式样、分布均匀或与环境景色结合方面具有突出的普遍价值的单立或连接的建筑群；

遗址：从历史、审美、人种学或人类学角度看具有突出普遍价值的人类工程或自然与人联合工程以及考古地址等地方。

以下各项为“自然遗产”：　（第 2 条）

从审美或科学角度看具有突出的普遍价值的由物质和生物结构或这类结构群组成的自然面貌；

从科学或保护角度看具有突出的普遍价值的地质和自然地理结构以及明确划为受威胁的动物和植物生境区；

从科学、保护或自然美角度看具有突出的普遍价值的天然名胜或明确划分的自然区域。

公约要求缔约国对本国领土内的文化和自然遗产的确定、保护、保存、展出和传承承担责任，“为此目的竭尽全力，最大限度地利用该国资源，必要时利用所能获得的国际援助和合作，特别是财政、艺术、科学及技术方面的援助和合作”（第 4 条），并做到：

“(1) 通过一项旨在使文化和自然遗产在社会生活中起一定作用并把遗产

保护工作纳入全面规划计划的总政策；

(2) 如该国内尚未建立负责文化和自然遗产的保护、保存和展出的机构，则建立一个或几个此类机构，配备适当的工作人员和为履行其职能所需的手段；

(3) 发展科学和技术研究，并制定出能够抵抗威胁该国文化或自然遗产的危险的实际方法；

(4)采取为确定、保护、保存、展出和恢复这类遗产所需的适当的法律、科学、技术、行政和财政措施；

(5) 促进建立或发展有关保护、保存和展出文化和自然遗产的国家或地区培训中心，并鼓励这方面的科学研究。（第 5 条）”

公约提出，在充分尊重文化和自然遗产所在国主权，“并不使国家立法规定的财产权受到损害的同时，承认这类遗产是世界遗产的一部分，因此，整个国际社会有责任合作予以保护”;“在本公约中，世界文化和自然遗产的国际保护应被理解为建立一个旨在支持本公约缔约国保存和确定这类遗产的努力的国际合作和援助系统”。（第 7 条）

公约建立起一个文化和自然遗产保护的国际体系，并将原本各国或相关机构和组织针对文化和自然遗产的保护纳入到这样一个体系当中。在这样的过程中使联合国教科文组织的目标，即和平建设、文化间对话和可持续发展，成为影响文化和自然遗产保护发展方向的核心因素。

列入《世界遗产名录》标准：

文化遗产的选定标准：

凡被推荐列入《世界遗产名录》的文化遗产，须至少符合下列一项标准，并同时符合真实性标准：

“（1）能代表一项独特的艺术或美学成就，构成一项创造性的天才杰作；

（2）在相当一段时间或世界某一文化区域内，对于建筑艺术、文物性雕刻、园林和风景设计、相关的艺术或人类住区的发展已产生重大影响的；

（3）独特、珍稀或历史悠久的；

（4）构成某一类型结构的最富特色的例证，这一类型代表了文化、社会、艺术、科学、技术或工业的某项发展；

（5）构成某一传统风格的建筑物、建造方针或人类住区的典型例证，这些建筑或住区本身是脆弱的，或在不可逆转的社会文化、经济变动影响下已变得易于损坏；

（6）与有重大历史意义的思想、信仰、事件或人物有十分重要的关系。”

真实性标准：

在设计、材料、施工或环境方面符合真实性标准（重建只有根据原物的完整和详细的资料并且毫无臆测成分时，才可以接受）。

1976 年 11 月 26 日，联合国教科文组织大会在华沙内罗比通过了《关于历史地区的保护及其当代作用的建议》，简称《内罗毕建议》。文件指出历史地段的保护包括“史前遗址、历史城镇、老城区、老村庄、老村落以及相似的古迹群”的广泛内容；并拓展了“保护”的内涵，即鉴定、防护、保存、修缮、再生,维持历史或传统地区及环境，并使它们重新获得活力。

文件是在“注意到整个世界在扩展和现代化的借口之下，拆毁和不合理、不适当重建工程正给这一历史遗产（历史街区）带来严重的损害”的背景下，明确指出了保护历史街区在社会方面、历史和实用方面的普遍价值：“历史地区是各地人类日常环境的组成部分，它们代表着形成其过去的生动见证，提供了与社会多样化相对应所需的生活背景的多样化，并且基于以上各点，它们获得了自身的价值，又得到了人性的一面”“自古以来，历史地区为文化、宗教及社会活动的多样化和财富提供了最确切的见证”“当存在建筑技术和建筑形式的日益普遍化所能造成整个世界的环境单一化的危险时，保护历史地区能对维护和发展每个国家的文化和社会价值做在突出贡献。这也有助于从建筑上丰富世界文化遗产”。

可见，历史文化遗产保护的内容由文物建筑向历史地段、街区不断拓展，保护与城市规划开始走向结合。

1977 年 12 月建筑师及城市规划师国际会议发表《马丘比丘宪章》，提出“考

虑再生和更新历史地区的过程中，应把优秀设计质量的当代建筑物包括在内”，同时指出“不仅要保存和维护好城市的历史遗址和古迹，而且还要继承一般的文化传统”,保护的范围进一步扩大。

1987 年 10 月，国际古迹遗址理事会在美国首都华盛顿通过的《保护历史城镇与城区宪章》或称《华盛顿宪章》，则是继《威尼斯宪章》之后历史上第二个国际性法规文件。这一法规在总结了二十多年来各国环境保护的理论与实践经验基础上，确定了历史地段以及更大范围的历史城镇、城区的保护意义与作用、保护原则与方法等。

在其“序言与定义”中指出：“一切城市、社区，不论是长期逐渐发展起来的，还是有意创建的，都是历史上各种各样的社会的表现。本宪章涉及的历史地区，不论大小，其中包括城市、城镇以及历史中心或居住区，及其自然、人工的环境，除了它们的历史文献作用之外，这些地区体现着传统的城市文化的价值”。

文件指出，随着各国进行的工业化建设及城市蓬勃发展，形成一股冲击的力量，致使许多历史地区遭到威胁、侵蚀、破坏，甚至面临毁灭的危险。

提出要保持历史城市的地区活力，适应现代生活之需求,解决保护与现代生活方面等问题，指出：“要寻求促进这一地区私人生活和社会生活的协调方法，并鼓励对这些文化财产的保护，这些文化财产无论其等级多低，均构成人类的记忆”;“‘保护历史城镇与地区’意味着对这种地区的保护、保存、修复、发展，以及和谐地适应现代生活所需采取的各种步骤”;“新的功能和作用应该与历史地区的特征相适应”。

《华盛顿宪章》继《内罗毕建议》《马丘比丘宪章》之后，再次提到保护与现代生活的矛盾,并明确指出城市的保护必须纳入城市发展政策与规划之中。《华盛顿宪章》作为对《威尼斯宪章》的补充成为世界文化遗产的共同保护准则，同时也标志着城市保护已与城市规划紧密结合。

1994 年 11 月在奈良由日本政府文化事务部与联合国教科文组织、国际文化财产保护与修复研究中心（ICCROM）及国际古迹遗址理事会（ICOMOS）共同举办

的“与世界遗产公约相关的奈良真实性会议”通过了《奈良真实性文件》，文件孕育于 1964 年《威尼斯宪章》的精神，并以此为基础加以了延伸，以响应当代世界文化遗产关注与利益范围的不断拓展。关于文化多样性与遗产多样性，“其中至关重要的是强调任何一种文化遗产都是所有人类的共同遗产这一联合国教科文组织的基本原则。对文化遗产的责任和管理首先应该是归属于其所产生的文化社区，接着是照看这一遗产的文化社区。然而，除这些责任之外，在决定相关原则与责任时，还应该遵守为文化遗产保护而制订的国际公约与宪章。所有社区都需要尽量在不损伤其基本文化价值的情况下，在自身的要求与其他文化社区的要求之间达成平衡。”

《奈良真实性文件》基于一种文化相对主义的观点对真实性做了重新定义。真实性取决于“文化遗产的性质、文化语境、时间演进，真实性。真实性评判可能会与很多信息来源的价值有关。这些来源可能包括很多方面，譬如形式与设计，材料与物质，用途与功能，传统与技术、地点与背景、精神与感情以及其他内在或外在因素。使用这些来源可对文化遗产的特定艺术、历史、社会和科学维度加以详尽考察”。这些关于真实性的表述反映了人们开始把物质遗产和非物质文化遗产视为一个整体，至少是相互关联的，不应分割的部分，反映了人们对物质遗产和非物质遗产背后的文化多样性的关注。

关于“保护”的定义：是指所有旨在了解一项遗产，掌握其历史和意义，确保其自然形态，并在必要时进行修复和增强的行为。（文化遗产包括《世界遗产公约》第一条所定义的具有文化价值的纪念物、建筑群与历史场所）。

“信息来源”的定义：可使人了解文化遗产的性质、规范、意义与历史的所有物质的、书面的、口述的与图像的来源。

以尊重文化与遗产多样性的态度来判断真实性需要采取一定的方法，鼓励不同文化针对其性质和需求制订出特定的分析过程与工具。这些方法可能会有以下共同点：

“（1）努力确保在真实性评估中纳入跨学科合作，恰当利用所有可用的专业

技术和知识；

（2）努力确保相关价值真正代表了一个文化与其兴趣的多样性，尤其是纪念物与历史场所；

（3）努力清晰记录有关纪念物与历史场所的真实性的特殊性质，作为未来开展处理与监控的实用性指南；

（4）努力根据不断变化的价值和环境对真实性评估加以更新。”

自 1933 年关于保护文化遗产和历史性城市《雅典宪章》出台，到 1964 年文化遗产保护的国际重头文献《威尼斯宪章》，再到《《奈良真实性文件》以迄 21 世纪初，关于文化遗产保护的理论与实践，一直争论不断，且不时掀起高潮。不断兴起的统筹保护有形（物质）与无形（非物质）文化遗产的新潮流和大趋势，使相关的讨论与争论更加复杂与热烈。争论的核心问题，最引人注目的还是真实性与完整性、干预与传承、价值认定、原状与现状、重建、理论与可操作性等问题。其中，核心的核心，还是真实性与完整性的问题。中国国家文物局、国际文化财产保护与修复研究中心、国际遗址理事会和联合国教科文组织世界遗产中心于 2007 年 5 月在北京联合举办了“东亚地区文物建筑保护理念与实践国际研讨会”。此次会议针对世界遗产委员会第 30 届大会（维尔纽斯）就北京故宫、天坛和颐和园当前的修复工作所提出的关切与建议进行了研讨。此次会议也是针对遗产保护原则和实践所产生的争议展开的一次后续行动，而这些遗产体现出不同的文化与传统。与会代表通过了包括对北京世界遗产地正在进行的修复工作所提出的建议《北京文件》，以期使这一文件不仅有助于上述遗产地的保护，而且为地区合作奠定基础，从而更好地制定针对东亚地区其他古迹遗址保护与管理的理论和实践指导原则。

关于“保护原则”，会议再次确认了《世界遗产公约》及其《实施指南》，《威尼斯宪章》和《奈良真实性文件》所总结的普适性原则，也肯定了根据普适性原则和中国特点所形成的《中国文物古迹保护准则》。

《北京文件》进一步强调了文化多样性与保护过程要求：“正如《奈良真实

性文件》和《联合国教科文组织文化多样性世界宣言》（1999 年）所主张的，文化遗产的根本特征是源于人类创造力的多样性。文化多样性是人类精神和思想丰富性的体现，也是人类遗产独特性的组成部分。因此，采取审慎的态度至关重要。在修复过程中保留其历史的和有形与无形的特征。现代保护理论可以被视为涵盖决策过程的方法论，这一决策过程从认知遗产资源的重要性和价值开始，并构成采取相应保护处理的依据。认知过程必须建立在包括研究、咨询和传统等各种来源的基础上，以获得对该遗产地及其重要历史积淀层的充分理解。考虑到各个遗产地的文化和历史特性，修复工作不能不经过适当的论证和认知，就按照固定的应用方式或标准化的解决方法进行”。“在开始供任何干预工程或修复项目之前，应制定一项行动计划，明确所依据的理论方法，并详细说明如何实施与监督。这些计划需要得到相关遗产管理部门的批准。文物建筑及周边环境本身应被视为信息的基本来源，并补充以档案资料和传统知识。理解这些复杂的信息来源是确定开展包括保养和维修在内的任何保护工作的前提。文物建筑及其周边环境的保护工作应该被视为一个跨学科的过程，诸如建筑学、工程学、历史学、材料和结构的科学方法、 以及社区的利益攸关者，包括传统知识等。……修复工作的每一个阶段以及所使用的材料和方法都应记录归档。在修复项目完成后的合理时限内，应准备并出版一份报告，总结相关的研究、开展的工作及其成果。报告应存放在公共机构的档案室，得以使研究人员参考使用。报告的副本应存放在原址。”

关于“真实性”与“完整性”，“真实性可以作为理解信息来源的可靠性和真实性。文物建筑与遗址本身作为信息的来源具有根本的重要性，体现在诸如形式与设计、原料与材料、用途与功能、位置与环境，以及传统知识体系与记忆、精神与感情等因素中。任何维修与修复的目的应是保持这些信息来源的真实性完好无损。在可行的条件下，应对延续不断的传统做法予以应有的尊重，比如在有必要对建筑物表面重新进行油饰彩画时。这些原则与东亚地区的文物古迹息息相关。可以看出，“真实性”也是个复合性多元理念。一般情况下，一座文物建筑的真实性，应当是它在被作为文物建筑认定时的历史和客观属性的综合状况（个

别极端案例，可另做具体分析）。“完整性”也就是保护遗产地不得改变其历史原状。这是特别针对历史建筑群，如古代宫殿建筑群的完整性条件而言的。《实施世界遗产公约操作指南》指出，完整性可定义为“衡量自然或文化遗产及其特征的整体性和无缺憾性”。它应考虑到体现遗产重要性和价值所需的一切因素。对一座文物建筑，他的完整性应定义为与其结构、油饰彩画、屋顶、地面等内在要素的关系。为了保持遗产地的历史完整性，有必要使体现其全部价值所需要因素中的相当一部分得到良好的保存，包括建筑物的重要历史积淀层。”这里可以明了，“完整性”不一定意味着整体历史结构全部完整，而只意味着可以验证、标识大部分历史信息。同时，这也为文物保护界长期以来关于“原状”与“现状”的争论作了一个小结，即，保存文物决不应当把它按当代人的意愿与结论恢复成某一辉煌时期的“原来状态”，不可为追求风格的统一而随意拆改历史不同时期留在同一文物建筑体上的完整历史信息。

关于“保养和维修”，“定期的防护保养至关重要。材料和结构的替换或更新应保持在合理的最小的程度，一边尽可能多地保留历史材料。所有的工程均应做恰当的档案记录。只有在需要采用相应的措施，替换腐朽或破损的构件或构件的某些部位，或需要修复时，方可进行更换。在维修木结构时，选用替换木材应适当尊重相关价值。新的构件或新构建的某些部分应用相同的树种制作，如果无法做到这一点，则应与被替换构件保持相似的特性，这一点至关重要。从现场拆移下来的任何重要材料均应予以保存，以供研究和教学之用”。……建筑外表及其面层是古迹外观的重要组成部分，具有历史、审美和工艺价值。建筑表面同时构成文物建筑的保护层，对这些表面最好的保护方法就是定期保养。然而，这些表面易遭风化、磨损，经常需要维修。同时，建筑表面的丰富是建立在文化表现形式的多样性、审美成就以及从古至今所使用的材料和工艺的多样性的基础之上的。在许多情况下，工艺技术和材料会经历多个世纪保持不变。尽管如此，每个阶段也都具有特殊文化背景价值，这些都体现在匠师们的杰作之中。这正是木结构表面油饰彩画的情况。因此，在保护中首先要关注的是应当尽可能多地保留表

层材料的真实性，涉及重新油饰彩画的决定应当首先通过科学分析的方法进行调查研究，以揭示有关原始材料和工艺、历史上的干预、当前状态以及宏观和微观层面的腐朽机理等方面的信息。适当的传统技术和工艺应在任何可行的条件下加以应用。传统材料和相关知识也应得到不断研究，以增进对技术工艺的认识，并改善对其应用。新材料和新工艺只有在经过试验并被证实之后方可使用，而且决不能对遗址造成破坏”。与会者一致注意到了油饰彩画在东方木构建筑中的保护与装饰双重功能，认识到这一部分的脆弱性和缺损时修补的必要性，也充分肯定了其中传统技艺和无形文化遗产信息的重要性，对中国同行在北京世界遗产地，尤其是颐和园所采取的一些相关做法给予了肯定。同时，这一节也依然强调了修复工程前充分调研、分析、记录的重要性，并同样强调，“在外表面保护中，首要考虑的应当是保留尽可能多的材料真实性，重新上漆应当仅限于那些历史原物已经消失得难以保护的情况”。

《北京文件》还特意强调了“培训”。培训无疑是能力建设中至关重要的一环。千重要万重要，理解与热爱遗产事业，有责任感和使命感，并掌握了正确理念和相关科学技术，遵循科学规划和合理合法办事程序的人才最重要。培养这样的人才队伍，并通过法律的、政策的、行政的和情感的保障与激励使他们发挥应有的作用，文件强调了如下三个领域：《世界遗产公约》的实施、世界遗产地的管理以及为更好地保护世界遗产地而改进保护方法和技术。并建议积极开展与高校和各地区的合作，及与国际权威遗产保护机构的合作。实际上，这里依然提倡对包括中国在内的绝大多数国家共同签署的国际公约的尊重，对普适原则的尊重，科学技术和多学科合作的重要性，以及规划与管理的重要性等。这里也吸收了中国同行一个一贯的重要观点，就是要促进和扶植传统技艺的延续，抢救文化遗产保护领域中的传统工艺和技术，在国家和地区的层面上对相关的知识和技艺进行认证、整理和传承，并纳入相关的教育和培训计划。

国际上关于《北京文件》的地区性价值和世界意义的评论是恰当的。这的确是一份很好的、重要的文件。在遗产保护领域，过去，原则性的文件已有很多。

相对来说，这次的《北京文件》更涉及具体问题，更具操作性，更有利于在大发展、大保护的历史关头及时协调认识，统一步骤和做法，在大好的形势下，按照客观规律，热烈而冷静地、积极地、更可靠地做好遗产认证和保护工作。《北京文件》不仅对东亚地区有指导意义，而且在世界范围内也有参考价值。

综上所述，国际文物保护经历了长期的发展与演进。由保护可供人们欣赏的艺术品，保护各种作为社会、文化发展的历史建筑与环境，再进而保护与人们当前生活休戚相关的历史各地区及至整个城市；由保护物质实体发展到包括非物质形态的全世界共同的历史文化遗产。由最开始少数“社会上层”人物提出并交由国家强制实行，对大众来说保护带有很多消极、被动接受的因素；而发展成为随着人们认识的不断提高，大众越来越主动地参与到历史文化遗产的保护行列，甚至有的国家发展到全民参与保护历史文化遗产。这反映出人类现代文明发展的必然趋势，保护与发展已成为世界各国共同的目标。

2.1.2 国际科学的保护理念

开发与保护、社会效益与经济效益等观念，都会对历史文化遗产保护产生重要影响。许多国家，从本国的实际情况出发，采用分区管理和分级管理结合、地域文化和民族文化相结合、旅游开发与生态保护相结合，以实现历史文化遗产可持续发展。

从国际经验来看，分区的方法被证明是行之有效的保护和管理手段，并且得到了大多数国家的利用。在美国就有国家公园和州立公园之分，不过国家公园局与州立公园的联系很弱。但州立公园确实起到了减轻国家公园旅游发展压力的作用。日本则根据《自然保护法》划分为荒野区、自然保护区和地区自然保护区三种类型，根据《自然公园法》，又划分为国家公园、国定公园和地区性自然公园三类。澳大利亚的卡卡杜公园，就是根据保护的需要划分成四个开发区，第一区建有旅店、饭馆及良好的公路和停车条件；第二区仅有简单的旅店，停车场减少；第三区仅提供野外宿营地和简易公路；第四区仅有人行小道和简单的营址，这样极少数的游客才能到达第四区域，即需要重点加强保护的区域。同时各个区

域的划分和管理措施也随时变化，不断调整，例如有的地区在开放一段时间后，又实行半封闭半开放。

分级手段也是各国加强资源保护和管理的常见手法之一。意大利把文物保护分成四个等级：第一级是具有重大历史价值的建筑艺术精品，称之为“重要文化价值建筑”，其保护方法和我国的重点文物保护单位类似，即一切按原样保存，保护原物不得改变；第二级指具有特色的建筑，对此稍松一些，室内外的可见部分不可改动，但结构可以更新；第三级是地方价值建筑，仅保存外观，室内可以改动，增加现代化的设施，以便更好地加以使用；第四级指上述文物建筑周围环境中的一般建筑，只保存其外形，只要原样不改可以重建。这样，国家根据文物的保护级别，制定相应的保护措施。许多国家都采取措施保护本国的传统文化，如法国、韩国等国都十分注重保护和弘扬本国的传统文化，增强人民的民族自豪感，在取得良好的社会效益和经济效益的同时，吸引公民自觉加入到保护历史文化遗产的行列。英国同样十分注重开发文化遗产资源，旅游业十分发达。伦敦两日一次的白金汉宫皇家卫队换岗仪式，几乎每次都吸引数万至数十万游客。日本也一样，积极发掘民俗文化资源，吸引旅游，增加收入。日本一年一度的焰火大会，是日本人最有特色、最为普遍的传统活动之一，也是日本之夏的时令风物，仅东京的焰火大会，每年都有近百万人观看，吸引了大批外国游客。

此外，国外在保护历史文化遗产过程中，始终坚持可持续发展的理念。如旅游设施与生态系统相协调、引导健康旅游行为，避免对文化遗产的破坏。马来西亚的古那穆鲁国家公园和尼亚国家公园的接待设施都是二层的传统民居建筑，它们的高度都低于当地森林的高度，其色调大多是木色，采用分散在森林中的布局。许多建筑是依生态环境有序而建，因此许多古树和名贵林木并没有因建设而受到破坏，在公园内没有建筑物是用水泥和石块构建的。在澳大利亚的大堡礁绿岛公园，游客不许带走任何自然物体（包括贝壳），违者将被处以高额罚款。在新西兰的卡巴提岛，游人在上岛观鸟前，必须经过一天的相关知识培训，然后洗澡消毒，不许自带食物和背包，上岛后的行为须举止文明，岛屿上也没

有明显的建筑设施，当游客离开时，可见到这样的标识牌："除了你的脚印，什么都别留下。"

文化遗产保护与可持续发展之间的关系：文化遗产的可持续发展可以从以下两个方面来理解：①对应当保护并传给后世的遗产以及部分环境、文化资源加以延续，确保它们的发展。②遗产和遗产保护能够在环境、社会和经济方面为可持续发展做出的贡献。文化遗产对可持续发展的作用可以被视为现代社会遗产保护最迫切关注的问题之一。随着世界遗产的可持续利用和利益分享变得日益重要，认识这些遗产所能为社会以及地方和国家经济做出的贡献也变得越益迫切。近年来，随着全球化、人口增长和发展压力等重要现象的出现，文化遗产领域也开始反思保护与可持续发展之间的关系。人们开始意识到，在面对这些新挑战的时候，遗产应当不再只是"局限于对历史加以被动保护的角色"，而是应"提供工具和框架，协助决定、规划和推动未来社会的发展"。遗产界还意识到，应当考虑将"活着的"场所作为遗产的一部分，而不只是遗址。这些活着的遗产场所之所以重要，不仅是因为它们能向我们揭示过去，而且也因为它们能够证明古老传统在当今文化中的延续，为它们的可持续发展提供清晰的证据。

可持续发展理念作为当今时代最重要的理念之一，可持续发展指的是一种资源利用模式，这种模式力求在满足人类基本需要与明智地利用有限的资源之间取得平衡，由此确保未来世代对资源的利用和发展。自 1992 年里约热内卢地球峰会之后，可持续发展理念就进一步拓展，纳入了三个彼此独立又相互支持的元素——环境保护、经济增长、社会平等。 同时也应该强调有效的治理制度的重要性，包括采取一种涉及多个利益相关者的参与政策制订和执行方法。

可持续发展是当今社会几乎所有地方、国家和全球层面的发展政策所公认的普遍目标。源自最新研究的新方法引入了各种创新方式表达社会可持续理念；"福祉""优质生活"甚至"幸福"等词汇也进入到政府政策和数据之中。

总之，文化遗产保护理念经历了从历史性纪念物的修复保护到城市景观和遗址及其环境保护的过程，从建筑遗产的保护到历史地区历史园林历史城镇及其环

境保护的过程，从考古遗产的保护到乡土建筑遗产产业遗产和无形文化遗产保护的过程，从强调文化遗产保护到注重文化遗产价值的过程。从“以物为本”，转化为“以人为本”，更关注遗产保护过程中的"人"以及对可持续发展的贡献，人们把文化遗产看作是人类的共同遗产，国际文化遗产保护理念的内涵在随着时代的发展而不断丰富和深化。

2.2 中国文物保护的发展历程和当代理念

2.2.1 我国文物保护的发展历程

（1） 文物保护的历史背景

我国官方开始重视文物古迹的保护已有一百多年的历史。清光绪三十二年(1906 年)，朝廷设民政部，拟定《保存古物推广办法》，通令各省执行。清宣统元年(1909 年)，朝廷又组织官员、学者调查国内碑碣、造像、绘画、陵墓、庙宇等文物古迹。1905 年民族实业家张謇在南通创建南通博物苑，是我国第一座博物馆。1912 年国民政府筹建国立历史博物馆，1914 年在故宫外朝成立古物陈列所，同年颁布《大总统禁止古物出门令》。1919 年朱启钤在南京图书馆发现宋《营造法式》抄本后，在 1925 年由商务印书馆大量印制引起国内外学术界对我国古代建筑的重视和研究热情。

我国现代意义的文物保护始于 20 世纪 20 年代的考古学研究。1922 年北京大学成立以马衡为主任的考古学研究室是我国最早的文物保护研究机构。1925 年建立故宫博物院。1926 年中国学者首次考古发掘，在山西夏县西阴村发现了与仰韶文化同期的历史遗存。1928 年为了维护国家的合法权益，更好地保护文物和科学标本，国民政府设立了“中央古物保管委员会”，这是由国家设立的第一个专门保护管理文物的机构，同年内务部颁发《名胜古迹古物保存条例》。1930 年 6 月国民政府颁布《古物保存法》，共 14 条，明确考古学、历史学、古生物学等方面有价值的文物为保护对象，这是我国历史上由国家公布的第一个文物保护法规。1931 年 7 月又颁布了《古物保存法细则》，开始将古代建筑纳入文物保护

的范畴。1932 年国民政府设立“中央古物保管委员会”，这是第一个由国家设立的专门保护和管理文物的机构，开始了国家对文物实施保护与管理的历史。1935 年国民政府颁布《暂定古物的范围及种类大纲》，内容涉及古生物、史前遗物、建筑物、绘画、雕塑、铭刻、图书、货币、舆服、兵器、器具、杂物 12 类，其中建筑物又包括城郭、关塞、宫殿、衙署、书院、宅第、园林、寺塔、祠庙、陵墓、桥梁、堤闸及一切遗址。同年，北平市政府编辑出版了《旧都文物略》，还成立了专门负责研究、修整古代建筑的“旧都文物整理委员会”。

自 20 世纪初，一些开明人士、进步学者对我国古代建筑进行系统调查并整理出版。1929 年朱启钤等人发起成立中国营造学社，其宗旨是系统地运用现代科学方法，对我国古代建筑进行“法式”和文献方面的实地调查测绘和研究考证。中国营造学社内设法式组和文献组，分别由梁思成和刘敦桢任组长。在 1932~1937 年的 5 年时间内，先后对我国 137 个县市、1823 座各类古代建筑进行调查，详细测绘古代建筑 206 组，绘制测绘图稿 1898 张，编辑出版《中围营造学社汇刊》共 7 卷 22 期，并出版《清式营造则例》等专门书刊。直到中华人民共和国成立前夕，清华大学梁思成主持编录的《全国重要建筑文物简目》共登录古代建筑 450 余处，其中提出了将“北京城全部”作为一个项目列入保护范围的思想。

从清朝末年到 1949 年，由于政局动荡，没有形成一个长期稳定的管理体制，各级地方政府也没有设置相应的文物管理机构，法规基本没有得到执行，各地各类大量文物仍处于无人管理的状态。随着战争的爆发，大量的文物遭到破坏，珍贵文物流失现象严重。

中华人民共和国成立，党和国家向来重视文物保护。早在北平解放前夕，为了保护这座古都，中央军委决定同北平守敌谈判，争取和平接管。1949 年 1 月 16 日发出关于保护北平文化古城电报，指示前委“必须做出精密计划，力求避免破坏故宫、大学及其他著名而有重大价值的文化古迹”。要求前线部队“对于城区各部分要有精密的调查，要使每一部队的首长完全明了，哪些地方可以攻击，哪些地

方不能攻击,绘图立说,人手一份,当作一项纪律去执行”。同时为避免一旦被迫攻城造成文物古迹破坏,解放军特地登门拜访梁思成先生,请他在北平军用地图上标出城内重要古建筑的位置。北平解放后,又将梁思成先生主持编写的《全国重要文物建筑简目》印发给南下部队,用于各地作战和接管时保护古建筑,表明对中国历史文化遗产保护的高度重视。

在以上历史背景和基础上逐步建立起来我国的历史文化遗产保护体系,保护体系的建立经历了形成、发展与完善三个阶段，即：以文物保护为中心的单一体系的形成阶段，增添历史环境、历史文化名城保护为重要内容的双层次保护体系的发展阶段，以及重心转向历史文化保护区的多层次保护体系、推动文化发展的成熟阶段。

（2）以文物保护为中心内容的单一体系（20 世纪 50~70 年代）

中共中央从 1950 年开始通过颁布一系列有关法令、法规，设置中央和地方管理机构，设置考古研究所、文物保护所等一系列举措，逐步形成了中国文物保护制度。主要举措如下：

1）在中央和地方设置负责文物保护管理的专门行政机构，文化部作为负责全国文物保护工作的文物保护行政机构，设文物局，负责指导管理全国文物、博物馆、图书馆事业。

2）1950 年由政务院颁布《禁止珍贵文物图书出口暂行办法》，这是由国家颁布的第一个有关保护文物的法令。还发布了《古文化遗址及古墓葬之调查发掘暂行办法》《关于保护古文物建筑的指示》《禁止珍贵文物图书出口暂行办法》法令法规。

3）在中国科学院下设置考古研究所，成为科学、系统地研究文物考古及保护的学术研究机构。

4）1951 年由文化部、内务部联合颁布《关于管理名胜古迹职权分工的规定》《关于地方文物名胜古迹的保护管理办法》以及文化部发布的《地方文物管理委员会暂行组织通则》。建立起有关文物保护的国家及地方的行政管理制度。

5）1953 年政务院颁布了《关于在基本建设工程中保护历史及革命文物的指示》。1956 年，国务院发布了《关于在农业生产建设中保护文物的通知》，要求“必须在全国范围内对历史和革命文物遗迹进行普查调查工作”，首先对已知的重要的古文化遗址、古墓葬、革命遗址、纪念建筑物、古建筑、碑碣等，由省、自治区、直辖市人民委员会公布为保护单位，做出保护标志。该文件首次提出“保护单位”的概念，这也是在全国范围内进行的第一次文物普查。共调查 1126 个市县，登记不可移动文物 36231 处。

6）地方各级政府开展地方文物保护工作，建设博物馆，制定地方文物保护管理办法。

7）1958 年将“国家保护名胜古迹、珍贵文物和其他重要历史文化遗产”的法律规定正式写进了《中华人民共和国宪法》。

8）1961 年国务院颁布《文物保护管理暂行条例》，规定各级文化行政管理部门必须进行经常性的文物调查工作，并选择重要文物，根据其价值大小，报人民政府核定公布为文物保护单位。《条例》正式提出“文物保护单位”的名称及内容界定，明确规定根据文物保护单位的价值分为三个不同的保护级别，即全国重点文物保护单位、省级文物保护单位和县（市）级文物保护单位。同时，国务院公布了第一批全国重点文物保护单位 180 处。初步确立了中国特色文物保护的基本制度，对不可移动文物实行的文物保护单位制度得以建立。此后，1963 年文化部陆续颁布的《文物保护单位保护管理暂行办法》《关于革命纪念建筑、历史纪念建筑、古建筑、石窟寺修缮暂行管理办法》，1964 年发布的《古遗址、古墓葬调查、发掘暂行管理办法》，对《文物保护管理暂行条例》进一步补充与深化。

1966 年开始的“文化大革命”使国家刚刚建立起的文物保护制度遭受了几乎是毁灭性的破坏，以“破四旧”为代表的一系列运动使文物遭受了前所未有的广泛的人为破坏，随之形成的一种忽视文化、忽视传统的“破旧立新”的社会倾向在以后相当长一段时间内产生了不良影响。直到 70 年代中期文物保护工作才

得以逐步恢复。1974 年 8 月国务院颁布《关于加强文物保护工作的通知》，使“文化大革命”期间一批珍贵文物免遭损失。到改革开放之前，我国创立了一套基本的文物保护、文物修缮的工作方针、规章制度和基本原则，建立了一套文物保护管理机构和专业队伍，为后来的文物保护事业打下了比较扎实的基础。

1949 年后的 30 年间，中国在经济建设上实行计划配置资源的经济体制,致力于推进工业化发展,对于文化遗产保护采取完全由国家财政负责的体制和政策。一方面由于中国经济基础比较脆弱,不可能安排更多的资金和经费用于保护文化遗产；另一方面中国保护文化遗产的社会意识尚处于初始阶段,认为保存历史文物和革命文物的目的仅仅在于体现中华民族的悠久历史,进行光荣的革命传统教育。三十多年里,中国对文化遗产的保护一直局限在文物古迹个体保护的范畴,同时由于长期受意识形态的影响,在相当多的人们心目中,甚至将文物古迹、老建筑和历史遗存的古城街道当作旧社会与旧制度的产物,采取了漠视和排斥的态度。

（3）增添历史环境、历史文化名城保护为重要内容的双层次保护体系（20 世纪 80 年代至 20 世纪末）

随着改革开放，城市经济迅猛发展，城市进入空前规模的开发建设阶段；新区的建设、旧城的更新以及城市基础设施的改造等导致的历史文化及其环境，尤其城市传统风貌的改变，是我国的历史文化遗产保护进入到一个更为广泛也更为严峻的新时期，所面临的保护问题渐渐从文物建筑转向整个历史环境即历史传统城市。为了采取有效措施,遏制文物古迹继续遭受破坏,以免断送长期积累起来的宝贵的历史文化遗产,国家逐步实施了如下做法：

1）1981 年我国开展了第二次全国文物普查，共调查登记不可移动文物 40 余万处，并先后公布了 2351 处全国重点文物保护单位、8000 余处省级文物保护单位、60000 余处市县级文物保护单位，为发展中国文物事业奠定了基础。

2）1982 年 2 月,国务院批转了国家基本建设委员会、国家文物事业管理局、国家城市建设总局《关于保护中国历史文化名城的请示》,“历史文化名城”的概念被正式提出，公布了第一批包括北京、苏州、西安等 24 个国家历史文化名

城。又相继公布了第二批全国重点保护单位 62 处。同年 11 月第五届全国人大常委会第二十五次会议通过了《中华人民共和国文物保护法》（以下简称《文物保护法》），成为中国第一部关于历史文化遗产保护的法律。至此，我国历史文化遗产保护进入了正常发展轨道。

《文物保护法》将“文物”一词及其包括的内容用法律形式定下来：“文物是人类在社会发展过程中遗留下来的具有历史、艺术、科学价值的遗物、遗迹”。文物是指具体的物质遗存，其基本特征是：第一，必须是由人类创造的，或者是与人类活动有关的；第二，必须是已经成为历史的过去，不可能再重新创造的。当代中国根据文物的特征，结合中国保存文物的具体情况，把‘文物’一词作为人类社会历史发展进程中遗留下来的，由人类创造或者与人类活动有关的一切有价值的物质遗存的总称。”（《中国大百科全书》）。“其范围实际上包括了可移动的和不可移动的一切历史文化遗存，在年代上已不仅限于古代，而足包括了近、现代，直到当代”（谢辰生，1993）。该法规定：“保存文物特别丰富并且具有重大历史价值或者革命意义的城市，由国务院核定公布为历史文化名城”，建立起了历史文化名城保护制度。

3）名城保护与城市规划密切结合。明确提出由省、市、自治区的城建部门和文物、文化部门负责编制各名城保护规划。鉴于文物保护与城市规划建设关系十分密切，必须依法规范各类建设活动，确保文物免遭破坏，1980 年由国家建委制定的《城市规划编制审批暂行办法》和 1983 年城乡建设环境保护部公布的《关于强化历史文化名城规划工作的通知》等文件，促使保护工作同城市规划开始走向结合；一些名城先后编制完成了保护规划，制定了保护措施，开展了名城保护的宣传教育活动。

国务院于 1984 年颁布了《城市规划条例》，规定城市规划应当切实保护文物古迹，保护和发扬民族风格和地方特色。1985 年中国政府正式加入《保护世界文化和自然遗产公约》，使历史文化遗产保护工作与国际接轨，按国际标准在进一步加强文化遗产保护的同时，启动了申报世界遗产的工作。1986 年公布了第二批 38

个国家级历史文化名城，同时，国务院文件中还规定了要保护文物古迹比较集中，或较完整地保存某一历史时期的传统风貌与民族地方特色的街区、建筑群、小镇、村落，把它们划定为历史文化保护区。

另外，在文物维修方面，1986 年，文化部颁发《纪念建筑、古建筑、石窟寺修缮工程管理办法》。《办法》确立了“不改变原状”的文物保护维修科学原则、比较合理的文物修缮工程分类，以及合乎我国国情的工程分级管理制度，还第一次提出了文物修缮工程的资格问题和要求，加强了文物修缮管理工作，提高了文物修缮工程质量，是我国文物工程发展史上的一项重要法规。

1987 年，中国的第一批 6 项遗产进入《世界遗产名录》，标志着我国文物事业进一步与世界接轨，迈出对外开放的新步伐。

在履行国际公约和实践中国法律法规的基础上，全国人大于 1989 年 12 月审议通过了中国城市规划建设的第一部法律，即《中华人民共和国城市规划法》，法律明确规定编制城市规划应当保护历史文化遗产、城市传统风貌和地方特色。城市新区开发应当避开地下文物古迹。

1994 年国务院批转了建设部和国家文物局《关于审批第三批国家历史文化名城和加强保护管理的请示》。通知要求抓紧编制、修订和审批历史文化名城保护规划。建设部、国家文物局根据国务院通知精神，印发了《历史文化名城保护规划编制要求》，作为国家历史文化名城保护的重要依据。

1997 年，国务院颁发《关于加强和改善文物工作的通知》，明确提出国家保护为主并动员全社会参与的文物保护体制。要求各地方、各有关部门应把文物保护纳入当地经济和社会发展计划，纳入城乡建设规划，纳入财政预算，纳入体制改革，纳入各级领导责任制。

至此，历史文化遗产保护的概念从“点”扩展到了“面”，即以文物建筑、建造群为中心扩展到整个城市或城市中某个地区，即历史性地区为中心的保护。

4）国际交流和文物保护的人才培训日益加强。我国历史文化遗产保护领域的国际合作始于 20 世纪 80 年代后期，改革开放促进了与国外文化交流的日益频

繁和不断深入，中国珍贵的历史文化遗产作为解读中国这一东方文明古国的实物见证，引发了世界许多国家和人民的兴趣。尤其是中国加入《保护世界文化和自然遗产公约》后，世界上一些著名的遗产保护机构开始与中国有关单位合作，共同进行历史文化遗产保护方面的合作。敦煌研究院与美国盖蒂保护所的合作、秦俑博物馆与德国关于秦始皇兵马俑彩绘保护的合作、国家文物局和陕西文物保护中心与意大利和德国的合作等一系列项目就是开展国际合作的成功范例。

这些合作项目解决了我国文化遗产保护中的一些重大难题，尤其是在多年的国际合作中我国培养了一批文物保护的科技队伍，提高了文物保护的技术和水平。我们还走出国门，开展了柬埔寨吴哥窟保护维修、蒙古国博格达汗宫保护维修等援外项目。政府间文化遗产保护的交流与合作，加强了对外文化交流，增强了中华文化的国际影响力。

中国在 1991~1997 年、1999~2005 年、2007~2011 年、2017 年至今四次当选世界遗产委员会成员国。从 1987 年开始向联合国教科文组织推荐世界遗产名单，至今，已列入《世界遗产名录》项目 55 项。其中世界文化遗产 37 项，世界文化与自然双重遗产 4 项，世界自然遗产 14 项。位居世界第一。

从 1980 年以后，通过举办各种培训班：文物局局长培训班、省地市级文博管理干部培训班、全国重点文物保护单位管理机构负责人培训班、古建所所长培训班、普查培训班以及联合办学等形式，培训了一大批管理人才和专业技术人才。到 20 世纪 80 年代中期，全国共培训文物干部 16000 多人次，占全国文物系统总人数的 63%，大专以上的专业技术人才逐年有所增加。从业人员的管理水平、业务素质大大提高。

这一阶段以 1982 年《中华人民共和国文物保护法》颁布为里程碑，标志着中国以文物保护为中心的文化遗产保护制度形成。历史文化遗产保护工作体现了两大特征：一是把保护的对象从文物本体拓展到了文物赖以存在的历史环境；二是把保护的内容从单个的文物古迹扩大到了成片的历史地段和更大范围的古城，包括古城的整体格局和传统风貌。

（4）重心转向历史文化保护区的多层次保护体系（21 世纪初至今）

21 世纪以来,党和国家把提高文化遗产保护意识,加强历史文化遗产保护,保持民族文化的传承,摆在了更加突出的位置。自从 1982 年《中华人民共和国文物保护法》颁布以来，先后经过多次修订与修正，更为适合新时代发展下的国情及国际形势。确立了“保护为主，抢救第一，合理利用，加强管理”的工作方针，为新时期文物事业的发展奠定了坚实的法律基础。文物保护的范围有所扩大，即包括具有历史、艺术、科学价值的古文化遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻、壁画；与重大历史事件、革命运动或者著名人物有关的以及具有重要纪念意义、教育意义或者史料价值的近代现代重要史迹、实物、代表性建筑；历史上各时代珍贵的艺术品、工艺美术品；历史上各时代重要的文献资料以及具有历史、艺术、科学价值的手稿和图书资料等；反映历史上各时代、各民族社会制度、社会生产、社会生活的代表性实物。同时，具有科学价值的古脊椎动物化石和古人类化石同文物一样受国家保护。目前，文物保护单位分为：古文化遗址古墓葬、古建筑、石窟寺及石刻、壁画、近现代重要史迹及代表性建筑六大类。该法还规定：“保存文物特别丰富并且具有重大历史价值或者革命纪念意义的城镇、街道、村庄”，由省级人民政府核定公布为历史文化街区、村镇，并报国务院备案。在国家层面上建立起了历史文化街区、历史文化村镇保护制度。完善了不可移动文物的保护制度、馆藏文物管理制度、民间收藏文物管理制度、法律责任的规定；尤其是最新一次的修订进一步推进了简政放权，为“放管服”改革破除制度上的障碍。取消了国有文物收藏单位之间因举办展览、科学研究借用馆藏一级文物的审批，取消文物商店销售文物的售前审批环节等一系列措施。

2005 年，国务院发出《关于加强文化遗产保护的通知》，明确了文化遗产保护的指导思想、总体目标和具体措施，并决定设立我国“文化遗产日”，每年 6 月的第二个星期六为我国文化遗产日。

2007 年 10 月党的十七大更将弘扬中华文化,“重视文物和非物质文化遗产保护”,列为中国推动社会主义文化大发展大繁荣,实现全面建设小康社会奋斗目标的一项重要任务。同年 10 月第十届全国人大常委会第三十次会议通过了《中

华人民共和国城乡规划法》(以下简称《城乡规划法》,接着又于 12 月第十届全国人大常委会第三十一次会议再次决定修改并重新公布了《中华人民共和国文物保护法》(以下简称《文物保护法》,从而为贯彻落实党的十七大精神,切实保护好中国历史文化遗产,建立起法律构架,使保护方针和原则更加清晰明确,保护内容和措施日臻完善。在此短暂期间,国务院于 2003 年 5 月公布《中华人民共和国文物保护法实施条例》(以下简称《文物保护法实施条例》, 建设部于 2005 年 7 月发布了《历史文化名城保护规划规范》,进而为编制历史文化名城保护规划制定了国家标准。2006 年 11 月,文化部公布了《世界文化遗产保护管理办法》。不久依据《文物保护法》规定,2008 年 4 月国务院第 3 次常务会议又通过了《历史文化名城名镇名村保护条例》(以下简称《名城保护条例》。至此《文物保护法实施条例》和《名城保护条例》两部行政法规相继公布施行,以及地方性法规与行政规章配套制定,使中国文化遗产保护走上了健全的法制轨道。

2007 年，第三次全国文物普查全面展开，至 2011 年查圆满完成，登记不可移动文物近 766722 处，进一步廓清了全国不可移动文物家底。

2008 年，全国博物馆免费开放全面启动；5•12 汶川特大地震发生后，全国文物系统卓有成效地开展了救援速度最快、动员范围最广、投入力量最大的灾后文化遗产抢救保护行动。

2009 年，全国长城资源调查田野工作全部完成，大运河文化遗产资源调查工作圆满完成。

2012 年，十八大刚刚胜利闭幕，以习近平同志为总书记的新一届中央领导集体，前往中国国家博物馆参观“复兴之路”展览，宣示了实现中华民族伟大复兴“百年梦想”的决心和信心；国务院印发《关于开展第一次全国可移动文物普查的通知》。

2015 年，中央主流媒体集中宣传习近平总书记关心历史文物保护工作实践和关于文物保护重要指示批示精神；国务院颁布《博物馆条例》，将博物馆事业发展纳入法制轨道。

2016 年 4 月，习近平总书记对文物工作作出重要指示，要求各级党委和政府要增强对历史文物的敬畏之心，树立保护文物也是政绩的科学理念，统筹好文物保护与经济社会发展，全面贯彻“保护为主、抢救第一、合理利用、加强管理”的工作方针，切实加大文物保护力度，推进文物合理适度利用，使文物保护成果更多惠及人民群众。各级文物部门要不辱使命，守土尽责，提高素质能力和依法管理水平，广泛动员社会力量参与，努力走出一条符合国情的文物保护利用之路，为实现“两个一百年”奋斗目标、实现中华民族伟大复兴的中国梦做出更大贡献。强调中国各类博物馆不仅是中国历史的保存者和记录者，也是当代中国人民为实现中华民族伟大复兴的中国梦而奋斗的见证者和参与者，要让博物馆的丰富馆藏都活起来。

2017 年，第一次全国可移动文物普查圆满收官，基本摸清了全国文物资源家底，全国国有可移动文物共计 10815 万件/套，其中新发现新认定文物 708.4149 万件/套；国务院办公厅印发《关于进一步加强文物安全工作的实施意见》。

2018 年，习近平总书记主持召开中央深改委第三次会议，审议通过《关于加强文物保护利用改革的若干意见》；中办、国办印发《关于实施革命文物保护利用工程（2018-2022 年）的意见》；中办、国办印发《关于加强文物保护利用改革的若干意见》。

2019 年，文化和旅游部、国家文物局联合印发《长城保护总体规划》；中办、国办印发《大运河文化保护传承利用规划纲要》。

我国建筑遗产数量多，类型多样。截至 2019 年 10 月，八批全国重点文物保护单位总计 5058 处，其中列入古建筑 2162 处、近现代重要史迹及代表性建筑 943 处，建筑类文物占全国重点文物保护单位的总量的 61.39%。第三次全国文物普查 76 万余处文物点中，建筑类约 26 万余处，占总量的 34.21%。可见，在我国不可移动文物中，地面建筑占比高，类型丰富，与公众也最接近。

21 世纪以来的若干年，以 2002 年党的十六大为标志，我国站在历史和时代的高度，提出新世纪全面建设小康社会，加快推进社会主义现代化建设新发展，实

现中华民族伟大复兴的奋斗目标,并把推动社会主义文化繁荣摆在了增强综合国力竞争的突出地位。党和国家强调“文化的力量深深熔铸在民族的生命力、创造力和凝聚力之中”,通过大力加强文化遗产保护,培育和弘扬民族精神。

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视文化遗产工作。习近平总书记多次就保护弘扬中华优秀传统文化发表重要讲话，做出重要指示批示。党的十九大报告提出“加强文物保护利用和文化遗产保护传承”的任务。这些重要论述和决策部署，为我们做好文化遗产工作提供了根本遵循。

如今在全社会的共同努力下,中国文物保护体现了两大特点：一是保护对象和保护范围由早期保护文物古迹个体,逐步扩大到了保护文物的历史环境、历史文化名城、历史文化街区、历史文化名镇、名村和历史建筑；二是保护文化遗产的途径更加清晰,方法更加科学合理,措施也在不断完善,取得了显著成效。

2.2.2 我国的文物保护理念与原则

（1）理念形成的人物背景

谈到我国文物保护的理论研究、理念的形成，就要提到几个主要人物：朱启钤、梁思成、刘敦桢。

1）朱启钤(1872～1964 年)

贵州阴阳人，字桂辛，晚年号蠖公，人们称他桂老，1872 年生于河南信阳，1964 年卒于北京，享年 92 岁。他的一生正处于中华民族从苦难深重的半封建、半殖民地的中国进入大变动的时代。过去，人们往往简单地把朱启钤视为“政客”，但他一生的活动绝不局限于政治方面，他更是一个杰出的实业家、古建筑专家、文物收藏家，是中国近现代文化发展史上最重要的人物之一。

朱启钤先生乃中国近现代文化发展的思想大家

朱启钤在我国近现代史上第一次对北京旧城做了科学规划。朱启钤任内务总长仅三年时间，同时督办京师市政，在他任职期间即办了一系列造福北京市民的大事，如改建正阳门，打通东西长安街开放南北长街、南北池子，修筑环城铁

路等。此外，朱启钤还绿化市区，疏浚护城河； 创办北京市的第一个公园——中央公园；开办中国的第一个博物馆———紫禁城外廷的古物陈列所； 为了增进民众游乐福利事业，开放了诸多皇家艺苑京畿名胜并制定了我国最早的古建保护法“胜迹保管规条”； 民国初年创办传染病医院。一定程度上控制了疾病的传播； 朱启钤还是一位杰出的管理人才，他深知煤炭对发展民族工业的重要性，于 1899 年创建中兴煤矿公司，这是旧中国唯一由华人自办的采矿机构，是旧中国矿业颇有成效的佼佼者，另在经营上，朱启钤十分重视设备更新和技术改造，并大胆使用技术专家； 民国以后，为适应达官显贵逐渐欧化的生活方式，并打破外国侵略者霸占北戴河海滨的野心，朱启钤于 1918 年开始号召在北戴河避暑的中国上层人士，创办起地方自治公益会，标志着北戴河海滨的开发建设自此有了统一管理，统一领导和统一规划,是北戴河疗养区成立以及繁荣昌盛的开端,当然其中也包含着一种朴素强烈的民族自尊心和民主爱国情怀；此外，朱启钤热心宣扬文化事业，珍视祖国的历史文化，成为迄今可赞誉的早期民族文化遗产保卫的楷模。

朱启钤乃中国古建营造的卓越组织者及开创者

朱启钤所创办的中国营造学社，这是我国第一个研究中国古代建筑的学术机构。当朱启钤在清末创办京师警察市政之时，对京城的宫殿、苑囿、城阙、衙署不论是遗址或建筑物都“周览而谨识之”。当时学术界对建筑的研究，不过是到《日下旧闻考》及《春明梦余录》之类的古籍中去查找考证而已。但朱则常与了解北京掌故的老人交谈，与老匠师交往，从他们那里了解很多北京城的发展源流以及匠人世代口授的操作秘诀，这些都是不见经传的材料。朱启钤认识到这些都是研究中国营造的可贵资料，因此他“蓄志旁搜,零闻片语，残鳞断爪，皆宝若拱璧”。其他如一般学者不重视的《工程则例》之类的书他“亦无不细读而审评之”。他认为，既然清代已有《工程则例》这样的书，那古籍中肯定还会有类似的记载，具有发掘价值。尤其当朱在任内务总长时，深感“兴一工举一事”，皆属“建设之物，无程序可循，辄感载籍之间缺，咨访之无从”，因而下决心“再

求故书，博徵名匠”。

朱启钤虽然大半辈子生活在半封建半殖民地社会中，但他对建筑的认识却与近代的观点十分相似，这是他的进步可贵之处。近代学者普遍认识到“建筑是民族文化的结晶，也是民族文化的象征”。朱启钤在说明为何定名“营造学社”时又进一步阐明了他的建筑观,他说“本社命名之初，本拟为中国建筑学社。愿以建筑本身，虽为吾人所欲研究者最重要之一端，然若专限于建筑本身，则其于全部文化之关系仍不能彰显，故打破此范围而名以营造学社。则凡属实质的艺术，无不包括，由是以言。凡彩绘、雕塑、染织、髹漆、铸冶、砖埴、一切考工之事，皆本社所有之事。推而极之,凡信仰传说仪文乐歌一切无形之思想背景，属于民俗学家之事，亦皆本社所应旁搜远绍者”。在 20 世纪 30 年代初，人们对建筑的观念还停留在砖、瓦、灰、砂、石的阶段，钢筋混凝土结构刚引进不久。建筑还没有发展成一门复杂的技术科学（ 许多门技术科学的综合产物）。朱启钤自然也不可能预见到这一点，但对建筑与社会科学及美学的互相交叉与渗透的关系，在他的建筑观中已基本形成。由此可见，朱启钤创办营造学社，并非像其他失意政客一般的沽名钓誉之举，而是他本人多年来对中国建筑的悉心研究与志趣所在。

1939 年，天津水灾，营造学社存于英资麦加利银行库中的全部调查测绘资料惨遭损毁，朱立刻电告梁思成、刘敦桢设法抢救出这批资料。但是胶版被水泡坏已无可挽回。朱与原学社职员乔家铎、纪玉堂等人一起将这批图纸胶版逐渐摊开整理晾干，作为原始资料留存。由于底片已毁，朱又指导乔等人将过去洗印的照片重新翻拍，复制了一套底片妥为保存。为了支持梁思成、刘敦桢二人在大后方的研究工作，他又从这批复制胶片中选出了最重要的一批古建筑图片各加印两套，寄给梁、刘二人各一套。梁思成能够在四川撰写中国建筑史，就因为手边还有这样一套重要的参考资料。20 世纪 50 年代，中国建筑史的研究也主要是依靠朱整理出来的这批资料。还有大批古建筑的测绘图稿，凝聚了全部学社成员多年的辛勤劳动，但因纸薄又经水泡，稍不小心即被碰破。朱更是对乔等人千叮

咛万嘱咐，小心翼翼地将它们逐页晾干，重新裱在坐标纸上，生怕碰损。今天，这批测稿珍藏在清华大学建筑学院。只要看到这批图纸的人，无不为之深深感动，朱启钤确可称为我国 20 世纪最早的一位中国古建筑卓越组织者及研究的开路先驱。今天我们在为北京中轴线上的明清建筑宫殿而骄傲时，在努力完善文化北京的一个个主题时，不能不感谢留住北京传统建设根系的朱启钤先生。

朱启钤及其中国营造学社的历史性贡献

20 世纪初叶，中国建筑史学研究在探索“西风东渐”的文化潮流中逐步兴起，到了 20 世纪 20～30 年代伴随着近代民族工商业的勃起，中国的文化事业也步入快速发展期，如 1928～1929 年国民政府颁布的《名胜古迹古物保存条例》《寺庙登记条例》等，都是近代中国较早正式颁布的文化遗产保护法规。这里必须提及的是 1930 年 1 月以“研究中国固有之建筑术、协助创建将来之新建筑”为主旨的中国营造学社正式成立。对此傅熹年院士指出“把研究中国古代建筑作为一门专门学术，建立在现代建筑学、美术史和文献学的基础上，中外学术界公认是自中国营造学社开始，也代表了当时的最高水平。”据统计，在中国营造学社存在的 15～16 年间，正式研究人员最多不过 17 人（1934～1937 年），最少时（1938～1939 年及 1945 年）仅有 5 人，但却取得了令世人瞩目的学术成就。有专家认为，中国营造学社不仅构建了中国建筑史学研究的学术体系及基本框架，同时引领并带动了当时中国文化遗产保护实践与理论探索的方向。迄今，由朱启钤及其中国营造学社历练造就的中国建筑学家及文化遗产保护工作者有：梁思成、刘敦桢、林徽因、刘致平、莫宗江、陈明达、邵力工、卢绳等。历史地看，1928 年 3 月，“营造学会”在北京中央公园（社稷坛，今中山公园）举办中国古代建筑展览会，展示学会历年搜集的古代建筑图书、图纸、模型等，引起社会各界关注，同时受到中华教育文化基金会的重视并决定提供资金赞助，它直接促成了中国营造学社的成立。如今透过对文化遗产保护宣传及研究的理解，至少可归纳出中国营造学社的贡献：

其一，它极大地促进了匠作工程籍本的搜集与研究。朱启钤在中国营造学社

开会演讲词中说“要重视匠作传统与沟通儒匠的特殊价值”。1931 年初入学社的梁思成先生即是遵从朱启钤先生的意图，从学习和整理匠家秘传抄本入手的，其成果陆续刊发在《中国营造学社汇刊》上如《大木小式做法》《大木杂式做法》《瓦作做法》等。梁思成先生在《营造算例•序》中特别强调匠家籍本远胜于《工程做法则例》的价值。在朱启钤领导的中国营造学社初期，积极收集并整理出版如《园冶》《工段营造录》《姚氏营造法源》等典籍文献，朱启钤先生反复讲它们才是中国文化遗产保护的“共同源头”；

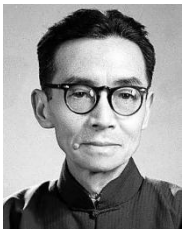
其二，它极大地推动了对古建筑遗构的调研与实测。如迄今业内开始认识“样式雷”图档、烫样及工程作法，这与自 20 世纪 30 年代初朱启钤的抢救式搜集是分不开的。其最大贡献是，朱启钤开创了“样式雷”世家的建筑专题，作为开拓性研究，刘敦桢先生依据北平图书馆、中法大学所藏“样式雷”图样等文献，先后完成了《同治重修圆明园史料》《易县清西陵》等重要学术论文。中国营造学社创办之初，是逢日本建筑史学家关野贞访问中国营造学社，他与朱启钤商量，由日方负责实物调查测绘和研究，并以蓟县独乐寺为例，宣称只有日方有能力和经验进行巨大规模的测绘和研究。此事对朱先生刺激巨大,使他更感到现存大量古建筑遗物之珍贵，决心要靠中国自己的人才去进行调研与实测,这也正是朱启钤特别重用梁思成、刘敦桢二人的真正原因。仅从 1932～1937 年的不完全统计，由法式部主任梁思成、文献部主任刘敦桢二人领衔的古建筑测绘共计 2700 余处，其中古建筑有 206 组，完成测绘图纸 2000 余张（ 尚不包括 1937 年后的西南地区的工作）。再如 1941 年夏，出于对地处沦陷区的北平文物建筑安全的担忧，朱启钤先生约请当时主持华北基泰工程司业务兼天津工商学院教授的张镈先生，以基泰工程司的名义，与时任北平建设总署都市局长的营造学社社员林是镇签订承揽绘故宫、太庙、社稷坛、天坛、先农坛、鼓楼、钟楼等的合同，绘制范围北起钟鼓楼，南至永定门，紫禁城内建筑是测绘重点，此项工作以绘制精美和数据翔实而饮誉学术界。今日凡登上景山，远眺南北中轴线建筑，都不该忘记为北京中轴线建筑留存图纸的真正策划及指挥者朱启钤先生。

其三，它为华夏文化遗产保护事业总括了理论并探索了示例。中国营造学社作为技术顾问学社曾受聘于旧都文物整理委员会，依据调查、测绘和评估报告，学社申述旧都文物整理委员会实施的古建筑修缮和保护工程。朱启钤先生等曾出任文物整理委员会正式委员，并亲自参与并指导北平文物整理工程诸多重要项目的实施。中国营造学社在诸如《故宫文渊阁楼面修理计划》《修理故宫景山万春亭计划》《杭州六和塔复原计划》等文化遗产保护实践中，提出的“整旧如旧”“保持原状”等文化遗产保护原则迄今仍发挥着作用。1935 年 9 月《中国营造学社汇刊》第五卷第一期发表的《曲阜孔庙之建筑及其修复计划》，则是中国文化遗产保护事业早期历程中较为完整、系统的重要实例之一，许多理念仍适合于当今传统建筑保护的技术与作法。

应该指出，以中外建筑文化交流的广阔视野及胸襟，观照建筑作为世界文化迁移分合演进的载体，亦是中国营造学社学术宗旨的突出特征。早在中国营造学社创建之初，朱启钤即明确指出“因全部营造史之寻求，而益感于全部文化史之必须作一鸟瞰也。……总之，研求营造学，非通全部文化史不可，而欲通文化史，非研求实质之营造不可”朱启钤还一再强调“建筑本身，虽为吾人所欲研究者，最重要之一端。然若专限于建筑本身，则其余全部文化之关系，仍不能彰显。凡属实质的艺术，无不包括。凡彩绘、雕塑、染织、铸冶等一切考工之事，皆本社所有之事”。由此可见，朱启钤及其中国营造学社建构的学术研究框架，正如同今日吴良镛院士的“广义建筑学”体系，他以致力于构筑宏大的“全部文化史”之高瞻之瞩，使所倡导的“实质”和“无形”艺术无所不包的学术理念，在今天看来仍具有开创性和创新意义。所以，可以说当代诸如《中国古代建筑技术史》《中国建筑艺术史》《中国古代建筑史》等中国建筑史学界的巨著依旧是朱启钤学术理念的某些延续，也可以说从根本上并未超越出朱启钤先生七十余年前所勾画的学术框架。

2）梁思成（1901~1972 年），

籍贯广东新会，生于日本东京，毕生致力于中国古代建筑的



研究和保护，是建筑历史学家、建筑教育家和建筑师，被誉为“中国近代建筑之父”。

梁思成的父亲梁启超，是清末改革家，为躲避清政府迫害而出国，所以梁思成出生于日本东京。1912 年，辛亥革命后，梁思成随父母从日本回国，在北京崇德学校高小及汇文学校就学。1915 年入北平清华学校（清华大学前身），1923 年毕业于清华学校高等科。1924 年，和林徽因一起赴美国宾夕法尼亚大学建筑系学习，1927 年获得学士和硕士学位，又去哈佛大学学习建筑史。1928 年回国。

梁思成是近代建筑教育事业的奠基者之一。直到 1923 年苏州工业专门学校设立建筑科，1927 年并入中央大学，成立我国第一个大学建筑系为止，建筑的传授都只靠师徒相袭。梁思成是近代教育事业的一位开拓者，1928 年，他创办东北大学建筑系。1931 年任中国营造学社法式部主任。1932 年在杨文起、祖鹤州两位老匠人的帮助下，研究清工部《工程做法》，又结合学社收集的大量民间做法抄本，于 1932 年完成《清式营造则例》一书，并于 1934 年出版。这是我国第一部以现代科学技术的观点方法总结中国古代建筑构造做法的著作。从那时起，和林徽因等人先后踏遍中国十五省二百多个县，测绘和拍摄二千多件唐、宋、辽、金、元、明、清各代保留下来的古建筑遗物，包括蓟县独乐寺，并发表调查报告《蓟县独乐寺观音阁山门考》和《蓟县观音寺白塔记》。论证独乐寺建于辽代，这是当时所知道最古的一座木构殿堂，也是我国第一次用现代科学的方法调查测绘古建筑的调查报告，在国际学术界引起重视。调查天津宝坻辽代建筑广济寺、正定辽代建筑隆兴寺及正定古建筑、山西大同上下华严寺、云冈石窟，调查山西应县木塔、浑源县悬空寺，鉴定应县佛宫寺木塔为我国古代乃至世界上现存最高的木构建筑。调查河北赵县隋代赵州桥（安济桥），鉴定为隋朝李春所造，是世界上最早的敞肩桥。测绘故宫建筑 60 余处，还测绘了安定门、阜成门、东直门、宣武门、崇文门、新华门、天宁寺、恭王府等北平古建筑。在山西发现唐代建筑佛光寺及宋代建筑永寿寺雨花宫，在五台山豆村找到了佛光寺，通过详尽的测绘调查，论证佛光寺建于唐大中十一年，梁思成一向所抱着的国内必有唐代

殿宇的信念在此得到证实。

1944 年，抗日战争胜利前夕，为了迎接战后复兴的需要，梁思成致书当时清华大学校长梅贻琦，畅叙建筑教育发展方向，并建议创办清华大学建筑系。1946 年建筑系成立，梁思成任系主任直至 1972 年逝世。通过建筑教育，梁思成培养了一大批人才，为祖国建设做出了卓越的贡献。1944 年任教育部战区文物保存委员会副主任时为政府及盟军编制敌占区文物建筑名单，并在军用地图上标明位置。同时建议美军在战争中保护日本历史文化名城京都和奈良。

梁思成很早就将西方建筑教育观念介绍到中国，其教育思想也不断随时代而发展。1947 年梁思成自美讲学归国，将一般建筑概念扩展到“体形环境”即“物质环境”，并于建国前夕将建筑系改名为营建系，设建筑组与市镇规划组，将城市设计首次引入中国，并成立园林组、工艺美术组、清华文物馆等，以拓展建筑之外延。今天看来，当时这些主张与举措都是超前的，虽然他的观点仍然较偏重美学，但已明确强调整体环境，透漏出卓越的人文主义眼光，而在西方一般建筑教育中，“环境设计”观念之树立则是 20 世纪 60 年代的事了。

梁思成是古建筑研究的先驱者之一。他接受的是西方建筑教育，在东北大学授课过程中，深感建筑史不能只讲西方的，中国应该有自己的建筑史。从沈阳清东陵调查开始，他以毕生的精力，对中国古建筑研究做开拓性的工作。梁思成的贡献在于，坚持调查研究，从总结匠人抄本经验起步，用现代的建筑表现方法，记录整理古代建筑遗产。他调查清代古建筑，整理《清工部工程做法》，以不长的时间总结归纳成《清式营造则例》；继之顺藤摸瓜，逐步上溯，调查辽、金古建筑，对宋代《营造法式》进行研究注释。在基本弄清了中国建筑结构演变后，他着手撰写《中国建筑史》与《图像中国建筑史》，堪称当时第一部高水平的中国建筑史。基于这些成就，李约瑟在《中国科技史》中称他是“中国古代建筑史研究的代表人物”。

在致力于建筑史研究的同时，梁思成还旁及中国雕塑史。基于其博古通今的学术素养和对造型艺术特有的敏感，对此他有独到的心得与见解。在对一些文物

建筑的调查报告中，他能对寺庙、岩洞中的古代雕塑娓娓道来，就足以证明这一点。

梁思成是中国近代城市规划事业的推动者。早在 1930 年，他就与张锐合作完成《天津特别市物质规划方案》， 1945 年梁思成又孜孜不倦地阅读沙里宁新著《城市：它的产生、发展与衰败》，有感而发，写成《市镇的体系秩序》，呼吁社会重视城市规划。中华人民共和国成立后，梁思成又与林徽因写成《城市计划大纲》序，继续提倡现代规划理论。1950 年，他与陈占祥合作，积极为首都未来发展献计献策。“关于中央人民政府行政中心区位置的建议”主张发展新区，保护旧城;《关于北京城墙存废问题的讨论》一文提出保护北京城墙，可惜这些卓越见解当时未被采纳。

梁思成是中国历史文物保护的开创者。早在 20 世纪 30 年代，他就拟定了曲阜孔庙的修葺计划、故宫文渊阁修理计划等。1948 年 12 月，应解放军之邀，绘制北平古建筑地图，以备攻城时保护文物之用。1949 年 2~3 月，组织营建系教师莫宗江、罗哲文、朱畅中、汪国瑜、胡允敬、张昌龄等编制《全国重要建筑文物简目》，以备南下作战时保护文物之用，并附北平文物整理委员会编制的《古建筑保护须知》，发给各路解放军。中华人民共和国成立后，梁思成更积极参与北京及其他城市保护工作，著文、演讲、向中央写信、翻译《苏联卫国战争中被毁地区之重建》一书，并阐述体会，不遗余力，发挥了一定的作用，也挽救了不少有价值的建筑，如北海团城。梁思成还深入浅出地提出文物保护的一些理念，如“整旧如旧”之类，他在审查西安小雁塔顶修缮方案时，提到“但愿延年益寿，不希望返老还童”。

梁思成是建国初期几项重大工程的主持人与设计者。从 20 世纪 20 年代末设计吉林大学起，从事了一些工程的设计。后听朱启钤之劝，集中精力从事古建筑史研究，暂时搁笔。中华人民共和国成立后，他以充沛的热情投入中华人民共和国的重大建设，他是人民英雄纪念碑的设计者与国徽设计清华小组的领导者，这两项设计的水平远在时代的前列。他在 20 世纪 60 年代设计的鉴真纪念堂，“文

化大革命”后得以建成，如今已被视为文物建筑。

梁思成是中华人民共和国一些建筑学术团体的创建者和组织者之一。对中国建筑学界产生重大影响的中国建筑学会和《建筑学报》，就是他与汪季琦共同投入极大的精力，于 1953 年正式促成的。后来，中国建筑学会因与国外学术界的联系日益密切，于 1955 年被邀请加入国际建筑师协会，这是中华人民共和国第一个为国际所承认的学术组织，率先在学术上打破了西方的封锁。此外，梁思成、林徽因还热心倡导中华人民共和国工艺美术的振兴。以上初步梳理就足以说明梁思成全面推动了中国近代建筑事业的发展。

3）刘敦桢（1897~1968 年），

字士能，号大壮室主人。湖南新宁人。我国著名建筑历史学家、建筑教育家、中国古建筑研究的开拓者之一、中国科学院学部委员，毕生致力于中国及东方建筑史的研究。

1913 年考取官费留学日本，入东京正则学校学习。1916 年考入东京高等工业学校（现东京工业大学）机械科，次年转入建筑科。由此对古建筑产生浓厚兴趣，为日后矢志研究中国传统建筑奠定了基础。1922 年归国，先后在苏州、长沙、南京等地从事建筑教育 、设计工作。1923 年与朱士圭、黄祖淼、柳士英同创中国第一所中等建筑技术专业——苏州工业专门学校建筑科并执教。公余遍访京、沪、杭一带古建筑，进行实地踏勘调查。1927 年携苏专师生至南京，与刘福泰等共建我国第一所高等建筑专业——中央大学工学院建筑系，现为南京工学院建筑系。他是我国最早建筑系的创始人之一。1928 年发表第一篇有关中国古建筑论文“佛教对中国建筑之影响”。20 世纪初日本人伊东、关野，英国叶慈，德国的艾克、鲍希曼，瑞典的奚仑等，纷纷搜集中国古建筑资料，著书立说，国内学界反而寂寂无闻。营造学社朱启钤深知得人之难，于 1930 年特聘请梁思成、刘敦桢入社，分掌法式、文献两组。刘敦桢率中大建筑系师生赴山东、河北及北平参观宫殿、坛庙、陵墓等古建筑，是为国人最早进行的古建筑教学团体考察活动。他进行大量文献考证，发表论文。他在 1933 年~1937 年

间在华北六省进行大量科研调查，共写出论文、调查报告、读书笔记等 30 多篇，约 60 多万字。抗日战争期间，自平、津转湘 、桂入滇、川，沿途收集湖南、云南、贵州、四川等地古建筑资料，填补了我国建筑史上一大空白。1943 年重返中央大学讲课，次年任建筑系主任，1945 年又任工学院院长。中华人民共和国成立后，中大改名南京大学，工学院调整为南京工学院。刘敦桢先后又主持建筑系。1953 年，受华东建筑公司委托，办中国建筑研究室，即以调查研究民间住宅为中心任务，开辟建筑遗产研究新方向。1956 年著《中国住宅概说》，又致力于苏州古典园林，同年作“苏州的园林”学术报告。一时园林、民居成为建筑遗产研究的主流。从 1957 年起，主持编著《中国古代建筑史》，集中全国专业力量，历时七年，八易其稿。此书融冶多年研究成果，使建筑史学达到了更高水平。

刘敦桢在文献考证方面做出卓越贡献。《大壮室笔记》综合早期文献，从建筑学的角度研究两汉时期各类型建筑的特点及发展演进过程，并把它们和经史中反映出的古代社会情况、经典制度结合起来加以论证，迄今仍是研究两汉建筑的必读之作。在《六朝时期之东西堂》一文中，刘敦桢以建筑师特有的敏锐，从前人视而不见的大量史料中考证出东西堂这种自三国至南北朝末年宫廷主殿的一种特殊组合形式，理清了中国古代宫殿发展的一个重要环节，充分表现出他在文献考证方面的深厚功力。这些都充分表现出刘敦桢在通过文献考证古代建筑方面的精密学风。

刘敦桢在传统工程技术文献史料研究整理方面做出重要贡献，主要有：《万年桥志》《文昌桥志》，使人了解到古代重要建筑在设计、施工、组织管理、经营修缮诸方面都有相当成熟的经验，是研究古代工程技术和管理方面的重要成果。《石轴柱桥述要》一文除介绍这类桥之构造、施工特点外，兼及桥梁之发展史及分类。这三篇发表于 20 世纪 30 年代初的论文开拓了桥梁史研究这一新的领域。《牌楼算例》还兼具全面介绍牌楼的专著性质，是整理研究传统工程技术专著方面的重要成就。《营造法式校勘记》《鲁班营造正式校读记》和《营造法原跋》三篇文章反映了刘敦桢在古代建筑技术专著的研究整理方面所做的开拓性工作和

重要贡献。

刘敦桢对古建筑实物进行了大量调查研究。《智化寺如来殿调查记》是为以后研究北京大量明清建筑摸索经验，测绘图及数据都特别完备详密。在分析中，上比《营造法式》，下比《工程做法》，力图通过数据比较，找出明式与宋、清两代的关系，显示出他在调查研究中特别周密的特点。在对寺史的研究上也明显表现出他在文献考证上的优长，其论文既清楚地阐明这些古建筑的特点、价值、历史意义，也有精密的建筑分析和实测图，为后人研究明清建筑提供了极好的示范。他在以后陆续完成的一系列调查简报、记略中，虽兼具普查性质，有些还是在匆忙、困难条件下进行的，由于他的卓识，多能做到“文旌所至，野无遗贤”，并在简练的记述中准确考定年代，阐扬其特色和历史价值。其中很多古建筑在中华人民共和国成立后被列为国家重点文物保护单位，为保护重要历史文化遗产做出了杰出贡献。

三位先人毕生辛勤耕耘，对发展和弘扬建筑学术、保护我国历史文化遗产做出了重大贡献，是我国近现代文物保护的开拓者、古建筑思想理论的先驱。他们的生平、成就、论著垂范后世，为我们留下极其宝贵的学术遗产和治学风范。

（2）理念形成的初期

20 世纪 30 年代，朱启钤先生领导营造学社在文物保护实践中率先提出了“整旧如旧”“保持原状”等理念。梁思成先生 1932 年在《蓟县独乐寺观音阁山门考》中提到：“厥为社长朱先生之鼓励及指导是赖，微先生之力不及此，尤思成所至感者也。”关于保护“而此部问题，可分为二大类，即修及复原是也。破坏部分，须修补之，如瓦之翻盖及门窗之补制。有失原状者，须恢复之，如内檐斗拱间填塞之土取出，上檐清式外栏杆之恢复辽式，两际山花板之拆去等皆是。二者之中，复原问题较为复杂，必须主其事者对于原物形制有绝对根据，方可施行；否则仍非原形，不如保存现有部分，以志建筑所受每时代影响之为愈。……而愚见则以保存现状为保存古建筑之最良方法，复原部分，非有绝对把握，不宜轻易施行”。同时，对国家保护政策、人员素质也提出了建议：“在社会方面，则政府法律之

保护，为绝不可少者。军队之大规模破坏，游人题壁窃砖，皆同样禁止。而古建筑保护法，尤须从速制定，颁布，施行；每年由国库支出若干，以为古建筑修葺及保护之用，而所用主其事者，尤须有专门智识，在美术，历史，工程各方面皆精通博学，方可胜任。……从速对于建筑遗物，与以保护，以免数千年文化之结晶，沦亡于大地之外 ”。（《中国营造学社汇刊》第三卷第二期）

在曲阜孔庙的修葺计划中，梁先生也提出了对于中国文物维修的基本原则，要保存原来的旧貌，而不是像古代修缮中那样拆旧建新、越建越大。《曲阜孔庙之建筑及其修葺计划》：“在设计人的立脚点上看，我们今日所处的地位，与二千年以来每次重修时匠师所处地位，有一个根本不同之点。以往的重修，其唯一的目标，在将已破蔽的庙庭，恢复为富丽堂皇、工坚料实的殿宇，若能拆去旧屋，另建新殿，在当时更是颂为无上的功业或美德。但是今天我们的工作却不同了，我们须对各个时代之古建筑，负保存或恢复原状的责任。”（《中国营造学社汇刊》第六卷第一期）

梁思成先生关于文物建筑保护的基本思想是：保护和修复古代建筑的原状，在无法准确把握原状的情况下保存现状。这一思想对中国文物保护产生了长远的影响。

差不多同时期（1932 年），刘敦桢先生译注《日本古代建筑物之保存》，把日本文物保护的理念传入中国。“（1）原来的构造与样式应极端的保存。在任何情况下，修葺的工作，不得超越损坏范围。（2）在可能的范围内，建筑物的地址以不更换为尚，因为地址对于建筑的历史关系重大。（3）建筑物的现状，因为增改的缘故，也许与原状不同。但若增改之处，无碍大体，则修葺时应仿照现在模样。设使原来构造款式，已经确凿证实，则照原来样式重修。（4）建筑物内外着颜色的点缀，绝不更动……用新木材代替旧木材时，也要把原有的点缀模仿在新木材上，而将木材本身的色彩也弄得与它合宜 ”“回顾我国历代遗物，如宫阙、陵寝、寺塔和石阙、石窟，关系数千年文献、艺术至深且巨。顾除少数例外，大都任其支撑风雨中，未加人力维护。就中辽、金木构寺刹，历时将及千载，腐朽

频增，行见倾圮。国人急起直追，保护先哲艺术，此正其时。语云：他山之石，可以攻玉。兹篇虽简，实应此需”。对中国古建保护的拳拳之心，溢于言表。

中国文物保护理念是老一辈文物保护探索者们不断实践、不断研究总结而一步步形成的。我国从 20 世纪 30 年代在中国营造学社的倡导下，按照文物保护的原则来对古建筑进行维修。当时的主要思想可以说是主张“整旧如旧、保持原状”的。

（3）中华人民共和国成立后文物保护的基本原则及实践

20 世纪 50 年代，正值建国初期，经济、建材和技术力量都十分缺乏，古建筑数量多，长期失修，残毁严重，许多即将倒塌，在此情况下，党和政府制定了“普遍保养，重点维修”的保护方针，对古建筑的保养、维修首先要做到“不塌不漏”。

随着一些重要保护项目逐步实施，修复原则逐渐变得更为清晰。这个时期对于修复的看法是：恢复古代建筑的原状是文物保护的“最高追求”。

余鸣谦先生在 1957 年发表的《关于古代建筑的维护》一文中指出：“因为一个建筑物不可避免后代各种自然的、人为的破坏影响，复原的目的，在于把我们今天所认为被损毁和被歪曲的面貌、内容加以恢复，使人们更清楚地认识一个建筑的历史面貌”“能够复原成统一的时代形式当然是最希望的，恰如其分的复原将使古建筑的价值大为提高”。

这一时期有代表性的案例是20世纪50年代进行的正定隆兴寺转轮藏阁修缮工程。这座建筑中的转轮藏小木作是宋代原物，没有经过后期改动，在建筑史研究中一直被视为认识宋代建筑的重要标本， 具有极高的建筑学研究价值。而转轮藏阁的外观后代改动的痕迹非常明显，如在一层和二层屋檐之间增加的腰檐和前面的抱厦，以及一些细部的做法， 从形态上看都是后期改动过的。

图 2-1 修缮后的正定隆兴寺转轮藏阁

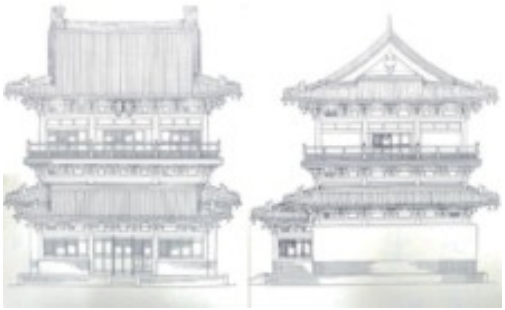


图 2-2 隆兴寺转轮藏阁修缮的设计图纸

经过专家组的多次讨论，最终还是要基本恢复转轮藏阁宋代建筑的原状。修缮后的建筑去掉了腰檐，复原了宋式的栏杆和博风、悬鱼等宋代风格的细部处理，但保留了前面的抱厦。此外，修缮还使用了当时的新技术，将内部梁架更换成了混凝土结构，以保护内部小木作——转轮藏的安全。

祁英涛先生在 1986 年写的《当前古建筑维修中的几个问题》一文提出："恢复原状，这是作为维修古建筑的最高原则而提出来的。因为只有修建时的原状，才能完美的、正确的说明当时、当地的工程技术、艺术风尚等的真正水平。但恢复原状又是一件十分复杂的科学研究工作，要有充分的科学依据才能批准动工。我们虽然也做过一些实验性的工作，但至今还没有十分满意的结果。"

在古代建筑维修中有一个重要观念就是"整旧如旧"。对这一观念，梁思成先生认为："犹如把一些周鼎汉镜用擦桐油擦得油光晶亮一样，将严重损害到它的历史、艺术价值"，文物建筑的修缮应当保持"与它的高龄相适应的面貌，表现它特有的品格和个性"，修缮应当给人以"老当益壮"而不是"还童"的印象。祁英涛先生的表述则更为清晰："'整旧如旧'是古建筑修理后对外表具有时代特征效果的一种目标，也是外表处理的一种技术措施"，"在维修古建筑的工作中，实际不论是恢复原状或是保存现状，最后达到的实际效果，除了坚固以外，还应要求它有明显的时代特征，对它的高龄有一个比较准确的感觉。这种感觉的来源，除了结构特征分析取得以外，其色彩、光泽更是不可忽视的来源。……要达到上述修理的效果，是综合多方面的因素所形成的，这种技术措施，被称为'整旧如

旧’”。

南禅寺大殿是一座唐代建筑，重建于唐建中三年（782 年），比佛光寺的年代还久远。发现它时可看出历史上曾对它的立面做了很大的改动：屋檐被锯短，门窗、墙体都被改动过——很多地方已经不能反映唐代建筑的特点，整体状况很差。但从室内梁架和斗栱的形态看仍能反映唐代建筑的基本特征，殿内的塑像也被认定为唐代原物。

外观　　开裂的山墙　　残损梁架

图 2-3 1950 年的南禅寺大殿

考虑到这座建筑的珍稀性，人们对它进行了复原研究，从保存在中国文化遗产研究院的南禅寺复原模型上，可以看到设计者参考了敦煌壁画中的建筑形象，复原了建筑上的彩绘，恢复了出檐， 对屋顶的瓦件也进行了较大的调整。 将模型与 1953 年绘制的南禅寺大殿的复原图进行对比不难发现二者的区别，能看出在设计过程中经过了反复推敲。最终经过复原修缮的南禅寺与最初发现时区别很大。门窗、墙体、屋顶、鸱尾等都进行了复原。为了使复原后的建筑仍然能够反映与唐代建筑相称的年代感， 复原中采取了一些特别的技术处理，例如东南角的柱子由于糟朽而不得不更换， 更换后将原来柱子的外皮贴在新柱子上，以获得“古色”。

图 2-4 南禅寺大殿复原模型

图 2-5 1953 年绘制的南禅寺

的南禅寺大殿

通过反复讨论与实践，保护原则也反映在法律法规的层面上。在 1961 年的《文物保护管理暂行条例》中就提出：“一切核定为文物保护单位的纪念建筑物，古建筑、石窟寺、石刻、雕塑等（包括建筑物的附属物）在进行修缮、保养的时候，必须严格遵守恢复原状或者保存现状的原则”。而“恢复原状是最高追求，保存现状是最低要求”，这句话清晰地说明了两者的关系。

1982 年的《中华人民共和国文物保护法》规定：“对不可移动文物进行修缮、保养、迁移，必须遵守不改变文物原状的原则。”祁英涛先生认为，这个原则实质上还是包括了恢复原状和保存现状两个层次。

什么是古建筑的原状。应该是指一座建筑物原来建造时的原状，不一定是最早历史年代的样式，要以现存实物的鉴定时代为准。古建筑的构造复杂，构件繁多，由于构件本身材质性能所限，再加以人为的破坏和自然的侵蚀等原因，古建筑必须经常保养维修，以至于更换个别构件才能保护其年代久远。在历史上有时由于残毁过甚，或出于其他原因，推倒重建的情况也屡见不鲜。年代越久远的建

筑，被后代修理的机会就更多一些，局部式样被改变的机会也多一些，因而现存的古建筑中许多都与原来建筑的面貌比较，或多或少的都有所变更。至于曾被全部推倒重建的建筑物，绝大多数都与它最早的历史面貌大不相同。比如一座创建于唐代的建筑，在明代已经按照明代当时的式样重建，虽然也可能仍在唐代旧基址上重建，但它的样式与唐代已不大相同，它的原状应定为明代，因为唐代的原状只能是这一座建筑物的光辉历史记载。一组建筑群，最初建成的原状已分别被历次改动、重修，改动的时间也较早，重修部分的价值也很大，它们的原状只能按各个时代的原状去恢复了。如山西五台山佛光寺，主要建筑东大殿是唐代的，但是金代重建的文殊殿价值也很大，决不能把它拆掉去恢复唐代的什么殿。对于一座殿上可能会出现各个时期维修所用的不同风格的构件，如何恢复就要认真研究，根据具体情况而定。在结构或形式上被后代修缮时篡改了，就应当去除其不合理的部分，恢复原来的形式。在有些建筑物上，后来增添的部分年代已久且价值也大时，就不能轻易拆除，即使拆除也要设法把拆除的部分保留下来。比如前面提到的正定隆兴寺转轮藏阁修缮和南禅寺大殿修缮。

保存现状，是指保存一座建筑物现存的健康面貌。现状绝不应该是局部坍塌、瓦破屋漏，或是柱歪梁斜的“病态”，因为木结构的这种“现状”是不利于长期保存的。按照保存现状的原则，保留各个时期在这座古建筑的保护维修中的痕迹，文物的历史价值在于对历史的见证，文物保护即是要保护这些历史信息及其载体，为研究它的历史以及对它的原状研究，都是最为重要的参考资料。这是任何文字资料所不能代替的资料。另外，当原状已无可考或是一时难以考证出原状的时候，保持现状还是一种慎重的办法。

如何保持古建筑的原状，在维修中如何才能保存其原有价值，祁英涛先生和罗哲文先生等在 20 世纪 80~90 年代年代分别做过总结阐述，并且在相当一定时期内对古建筑的修缮起到了很好的指导意义。就一个单体建筑修缮，第一，保存原来的建筑形制（造型）。古建筑的形制包括建筑原来的平面布局、造型、艺术风格等。每一个朝代的建筑布局都有它的特点，不仅反映了建筑的制度，也反映

了社会的情况、民族和地区的特点及思想信仰等。正因为如此，它才能被作为历史信息的物证。如果改变它的原貌，就会使它的时代特征模糊不清或是被误解，这一古建筑的价值就减少了。第二，保存原来的建筑结构。建筑的结构法式，具体的表现了建筑当时、各地区的科学技术水平，再加上各种不同的学术观点、技术流派的影响，各时代、各地区的建筑结构法式都不尽相同，虽然它并不完全随着政治上的改朝换代而迅速改变，但作为一个整个时代的建筑结构法式的发展，不论哪种流派，它总是随着整个社会中科学技术的进步而发展的。因而各个时代、各个地区的结构法式，仍然具有比较明显的、统一的时代特征。任何改变都不利于了解研究各时期、各地区的科学技术发展情况，都有损于它的史证价值。第三，保存原来的建筑材料（质地）。一座建筑中主体结构构件的质地是建筑结构分类的主要依据之一。古建筑中材料种类很多，有木材、砖、石、泥土、琉璃、金、银、铜、铁等，什么样的材料产生什么样的结构与艺术形式。中国古建筑采用木材为多，木材的性能产生了抬梁式和穿斗式的结构，砖石材料产生了叠涩或拱券式的结构，铜铁金属用铸锻的方法建造。因此，建筑材料质地与建筑艺术的关系是不可分割的。如果用现代化的材料来代替古建筑原来的材料，那么将会使古建筑的价值蒙受巨大的损失。另一方面，我们却赞成用新材料对原有构件进行加固补强，因为它无损于原构件的质地，而又增强原构件的力学性能。如用铁箍加固劈裂构件，用高分子材料灌注蚀空构件等。在实际中也存在，如特大尺寸的木材购置十分困难，或局部结构受力过重，原来质地的构件不能继续负重时，经认真研究分析，经批准可以改变所用材质，同时在改变的构件上做好年代标识等，并在档案中记录好。第四，保存原来的工艺技术。事实证明有些古代的工艺是不能以现代工艺代替的，如刨光的木材表面已完全失去锛砍的古拙感，光亮的漆面与烫蜡的质感也完全不同（根据具体做法要求，不排除使用现代化运输和施工工具），又如彩画的地仗、手工的绘制、屋面的灰背等等，不仅为保存传统，也关系到建筑的坚固和艺术价值。只有保持原来的工艺才能正确表达古代工程技术发展情况，才能科学的表达古代的时代特征，才能真正发挥它的史证价值。

以上的“四原”原则是中华人民共和国成立后文物保护由单一体系向多层次保护体系转变前的思想体现，在新世纪到来之前后相当一段时间内，为古建筑修缮制定了标准，指明方向。虽然与目前的“真实性”原则有差异，但是，应该历史地看问题、整体看问题而不是简单理解字义。经过几十年的探索、实践的积累、与国际的并轨，才形成了我们今天更加科学合理的思想理念。

（4）当代文物保护理念与原则

中国于 1985 年加入《保护世界文化和自然遗产公约》，促进了中国文物保护界对国际文化遗产保护理念和原则的理解和吸纳。1986 年，《威尼斯宪章》被正式翻译、介绍到中国文物保护界。作为现代国际文化遗产的保护思想与理论基石，《威尼斯宪章》所确立的对依附于文物建筑物质实体的“历史信息”进行有效保护的核心思想， 以及“最小干预”“可逆性”和“可识别性”原则，构成了世界遗产保护管理的基本要求。《威尼斯宪章》引发了中国文物保护界对于保护原则的讨论和反思，促成了中国文物保护理念与原则的更新。

2000 年颁布的《中国文物古迹保护准则》实现了中国文物保护原则与以世界遗产为代表的国际文化遗产保护原则的对接，对于提高中国文物保护在国际文化遗产保护运动中的影响力发挥了重要的作用。《准则》第二条指出：“准则的宗旨是对文物古迹实行有效保护。保护是指为保存文物古迹实物遗存及其历史环境进行的全部活动。保护的目的是真实、全面地保存并延续其历史信息及全部价值。保护的任务是通过技术的和管理的措施，修缮自然力和人为造成的损伤，制止新的破坏。所有保护措施都必须遵守不改变文物原状的原则”。文物古迹保护的目的是为了保存历史信息，指向性非常清晰。

《准则》的第二十一条与《威尼斯宪章》表述如出一辙：“保护现存实物原状与历史信息。修复应当以现存的有价值的实物为主要依据，并必须保存重要事件和重要人物遗留的痕迹。一切技术措施应当不妨碍再次对原物进行保护处理；经过处理的部分要和原物或前一次处理的部分既相协调，又可识别。所修复的部分都应当有详细的记录档案和永久的年代标志”。这一内容体现出文物古迹保护

维修对实物遗存的重视，体现了以《威尼斯宪章》为基础的现代文物保护的基本原则：可逆性原则、可识别原则和最小干预原则。

这在 1994 年天津蓟县独乐寺修缮工程中有了全面体现。在对独乐寺观音阁的修缮中，保护工作者不仅对殿内补配构件的油饰彩画以“可识别”的方式采用了永久年代标志，而且对历代工匠对观音阁维修的“痕迹”也给予了相当关注。例如在清代维修过程中，为防止翼角下沉而添加的“擎檐柱”尽管在大木结构拨正后结构功能已经失去，且相比归位后的翼角也显略短，但在此次修缮时还是对这几根柱子采取了原位保留的方式，并对长度不够的柱子采取了“墩接”方式，完整保留了“擎檐柱”所携带的清代维修的历史信息。在室内处理上，为保证观音像的安全，增加了造像与建筑之间的拉接，这些拉接采取了现代的工艺和做法，与原有拉接构件存在明显的差别。在新绘制的栱眼壁上还绘制了观音阁维修场面的彩画，强调了新旧之间的差别。

图 2-7 （左）修缮后保留并加长的擎檐柱（右）修缮增加了带有弹簧的金属拉接替换的构件都重新饰以彩绘体现新旧构件的区别

在此顺便说一下重建的问题。20 世纪 80 年代以后是中国经济、社会、文化大发展的时期。各地对于旅游业的普遍关注，带动了对历史上著名的但已灭失建筑的重建。

重建不同于文物建筑的修复，修复是指对大部分构件或主体部分仍然存在的

文物建筑通过修复的方式使其恢复完整的形态，这是文物保护工程的一个类型。重建则是根据对原有建筑的记录，研究甚至推测重建已完全灭失或绝大部分灭失，残存部分已不具有文物价值的建筑。由于重建的建筑完全是当代的建造，尽管在形制、做法上模仿了古代某个特定时代的做法，但在本质上是一座当代建筑，不具备文物应当具有的在物质遗存上与特定历史阶段、事件、人物直接相关的基本特征，因此这些重建的建筑并不具有文物的身份。只能作为一个特定参考“标本”。从价值认识和定性上要厘清重建与文物保护的关系。

2015 年修订的《中国文物古迹保护准则》对中国文物保护面临的一些似是而非的观念进行了界定和分析。并对中国文物古迹保护工作应当遵循的基本原则进行了说明。

文物保护的基础是对保护对象价值的认识，价值认识本身，随着人们对于认识对象认知的深化而变化，这是人类基本的认知过程，从整个角度而言文物保护的发展，特别是由于新的保护对象必然会促进对保护对象价值认识的发展。中国文物保护出现的一些新的类型促进了人们对于新的价值内涵的认识，如文化景观、文化线路对于人们对文化价值的认识，历史文化名城、名村、名镇等的保护促进了人们对于保护对象社会价值和文化价值的认识。

基于以上的价值理解，“保护原则”在强调“不改变文物原状”的前提下，进一步强调了真实性、完整性、保护文化传统等，真正体现了中国文化遗产保护基本原则丰富而深刻的内涵。真实性原则不仅强调了对物质遗存的保护，而且强调了相关的非物质文化遗产的保护。完整性原则强调要从空间、时间两个维度，把文化遗产的相关要素，包括体现文物价值的相关文物环境要素加以完整保护。文化传统保护原则强调了对与物质遗产相关的文化传统的保护，这是能否实现对优秀传统文化保护的重要因素。

真实性和完整性都是通过世界遗产的保护进入中国文物保护的原则体系的。从世界遗产保护的发展反映出20世纪90年代以后世界对于文化多样性保护的发展深刻地影响了世界遗产认定、价值评价、保护方法和观念的发展，特别是根据

1994 年《奈良真实性文件》的内容对 2005 年版的《实施保护世界遗产公约的操作指南》关于真实性内容的调整， 强调了对作为物质存在的文化遗产和体现其所在文化背景环境特征的非物质遗产保护的统一性，强调了对作为整体的文化的保护。这种观念同样在中国世界遗产的相关案例，如哈尼梯田中得到了体现。真实性的原则本身意味着不仅需要保护物质遗存的真实性，同样也要保护作为被承载的文化精神的真实性，这意味着在历史文化名城、名村、名镇等具有活态的保护对象的保护中不仅应当保护它们的建筑、街道、空间，还需要延续它们所承载的文化和传承的传统，物质遗产和非物质文化遗产应当被视为一个整体。在中国许多古街古镇原本是一个一直延续着传统的生活的历史街区（镇），但在“保护”下搬迁了全部居民，将建筑维修后招商出租，将这一街区改变成了一个商业场所。这种做法显然是对古镇真实性的破坏。

完整性的原则则包括了体现保护对象相关价值内容的要素的完整保护，这些价值可能涉及审美、历史见证、科学技术发展、文化多样性、社会情感等各个方面，包括了对体现保护对象价值发展演变过程的相关要素的保护，包括了对保护对象必要尺度的环境范围的保护，同样也包括文化环境的保护。

2015 年版的《中国文物古迹保护准则》还强调了保护文化传统的原则，这一内容也与真实性密切相关，“当文物古迹与某种文化传统相关联，文物古迹的价值又取决于这种文化传统的延续时，保护文物古迹的同时应考虑对这种文化传统的保护”。即在保留文化空间的同时，保护与之相关联的文化传统。在贵州增冲鼓楼的保护也证明了这一问题的重要性。鼓楼是村民社会活动的重要场所，原来设有火塘。在被列为全国重点文物保护单位后，鼓楼内禁止使用明火，火塘的熄灭导致村民对这一原本非常重要的村落中的公共中心的疏离。使增冲鼓楼在村寨中的地位发生改变，其本身的保护状况也随之恶化。在针对增冲鼓楼这样的保护对象时应当考虑到它作为文化空间与其所承载的文化和社会生活之间的关系，才能有效地解决它的保护问题。

总之，文物保护本身是一个发展的过程，它的最终目的是促进人类文明的成

长，促进人类社会的可持续发展。保护是基于价值认知对具有价值的对象变化过程的管理和控制。保护要体现对于价值的载体、价值本身，以及世界遗产保护中所说的信息及信息来源的真实性进行保护，这种保护应当体现整体或完整保护的理念。对于中国文物保护而言，还是要考虑反映自身文化特征的保护方法。

中国文物保护的历程、从文物保护向文化遗产保护发展的过程，同样是一个价值认知、保护观念、保护方法发展变化的过程。

小结：文物保护的原则是不改变文物原状，是文物古迹保护的要义。它意味着真实、完整地保护文物古迹在历史过程中形成的价值及体现这种价值的状态，有效地保护文物古迹的历史、文化环境，并通过保护延续相关的文化传统。

真实性：是指文物古迹本身的材料、工艺、设计及其环境和它所反映的历史、文化、社会等相关信息的真实性。对文物古迹的保护就是保护这些信息及其来源的真实性。与文物古迹相关的文化传统的延续同样也是对真实性的保护。

完整性：文物古迹的保护是对其价值、价值载体及其环境等体现文物古迹价值的各个要素的完整保护。文物古迹在历史演化过程中形成的包括各个时代特征、具有价值的物质遗存都应得到尊重。

保护文化传统：当文物古迹与某种文化传统相关联，文物古迹的价值又取决于这种文化传统的延续时，保护文物古迹的同时应考虑对这种文化传统的保护。

3 文物保护工程制度

3.1 文物保护工程参与主体与职责

参与主体	主要职责
文物行政部门	行政审批、工程验收、资金支持

业主单位	项目申报、组织管理、保护工程实施、日常维护
勘察单位	文物本体现状勘查和水文、地质、岩土勘察
设计单位	保护工程设计文件编制
施工单位	工程实施
监理单位	对工程实施全过程监督管理
检测鉴定单位	安全或材料检测，出具检测或鉴定报告

3.1.1 文物行政部门的定义与职责

（1）定义

文物行政单位系指全国各级文物事业行政管理部门，包括从国家文物局、省（直辖市）文物局到地区、市、县、区等各级文物主管单位。

（2）职责

根据《中华人民共和国文物保护法》第八条：国务院文物行政部门主管全国文物保护工作。 地方各级人民政府负责本行政区域内的文物保护工作。县级以上地方人民政府承担文物保护工作的部门对本行政区域内的文物保护实施监督管理。 县级以上人民政府有关行政部门在各自的职责范围内，负责有关的文物保护工作。

根据《文物保护工程管理办法》（2003）第六条：国家文物局负责全国文物保护工程的管理，并组织制定文物保护工程的相关规范、标准和定额。

根据《中华人民共和国文物保护法》第二十一条：对文物保护单位进行修缮，应当根据文物保护单位的级别报相应的文物行政部门批准；对未核定为文物保护单位的不可移动文物进行修缮，应当报登记的县级人民政府文物行政部门批准。

《文物保护工程管理办法》（2003）第十条：文物保护工程按照文物保护单位级别实行分级管理，并按以下规定履行报批程序：

（一）全国重点文物保护单位保护工程，以省、自治区、直辖市文物行政部门为申报机关，国家文物局为审批机关。

（二）省、自治区、直辖市级文物保护单位保护工程以文物所在地的市、县

级文物行政部门为申报机关，省、自治区、直辖市文物行政部门为审批机关。

（三）市县级文物保护单位及未核定为文物保护单位的不可移动文物的保护工程的申报机关、审批机关由省级文物行政部门确定。

3.1.2 业主单位的定义与职责

（1） 定义

根据《文物保护工程管理办法》（2003）第七条,具有法人资格的文物管理或使用单位，包括经国家批准，使用文物保护单位的机关、团体、部队、学校、宗教组织和其他企事业单位，为文物保护工程的业主单位。

（2） 职责

根据《中华人民共和国文物保护法》第二十一条,国有不可移动文物由使用人负责修缮、保养；非国有不可移动文物由所有人负责修缮、保养。非国有不可移动文物有损毁危险，所有人不具备修缮能力的，当地人民政府应当给予帮助”。使用人一般指产权单位或使用单位，在文物保护工程中称为业主单位。如国有资产民居类文物保护工程中，租房人往往不具备修缮能力，一般由房管所作为业主单位。

业主单位接受文物行政管理部门的业务管理，负责保护工程立项申请、委托勘察设计单位、施工单位、监理单位及施工全过程管理协调工作。

3.1.3 勘察单位的定义与职责

（1） 定义

勘察单位是指从事工程测量、建筑考古、文物本体残损病害勘查、水文地质和岩土工程等工作的机构，并具有相关从业资质。

（2） 职责

一般以能作为保护工程设计依据的勘察报告作为工作成果。勘察单位对报告的数据准确性和完整性、勘察结论负责。因勘察问题导致的质量缺陷或事故，由勘察单位承担相应责任。

3.1.4 设计单位的定义与职责

（1） 定义

设计单位是指从事文物保护工程设计、工程咨询等工作的机构，并具有相关从业资质。

（2） 职责

由业主单位委托，一般以保护工程方案、施工图、设计概算作为工作成果。设计单位对文物保护设计文件的质量负责，保护方案和施工图的内容、深度符合相关要求，根据实际情况及时出具设计变更或工程洽商，并参加重点部位和总体验收。

（3） 管理要求

现行资质中文物本体勘察与设计合二为一，统称为“勘察设计单位”，资质等级分为甲、乙、丙三级，勘察设计资质的业务范围分为古文化遗址古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻、近现代重要史迹及代表性建筑、壁画、保护规划等六类。根据保护工程类型、性质、专业不同，一般文物本体的现状勘察和保护设计工作由一家设计单位完成，如项目专业性较强，勘察与设计工作可由业主单位分别委托。

3.1.5 施工单位的定义与职责

（1） 定义

施工单位是指从事文物本体保护或装修、配套设备设施、地基处理、岩体加固等施工承包的单位，已具有相关资质。

（2） 职责

由业主单位委托，按照经行政审批同意的设计文件实施保护工程，对施工质量负责；在工程实施阶段，对文物本体安全负责。

（3） 管理要求

由业主单位委托，根据《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2013 年）第十五条，承担文物保护单位的修缮、迁移、重建工程的单位，应当同时取得文

物行政主管部门发给的相应等级的文物保护工程资质证书和建设行政主管部门发给的相应等级的资质证书。其中，不涉及建筑活动的文物保护单位的修缮、迁移、重建，应当由取得文物行政主管部门发给的相应等级的文物保护工程资质证书的单位承担。并参照国家文物局颁布的《古建筑修缮项目施工规程（试行）》实施。

（4） 法律责任

根据《中华人民共和国文物保护法》第六十六条，有下列行为之一，尚不构成犯罪的，由县级以上人民政府文物主管部门责令改正，造成严重后果的，处五万元以上五十万元以下的罚款；情节严重的，由原发证机关吊销资质证书：

（一）擅自在文物保护单位的保护范围内进行建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的；

（二）在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，其工程设计方案未经文物行政部门同意、报城乡建设规划部门批准，对文物保护单位的历史风貌造成破坏的；

（三）擅自迁移、拆除不可移动文物的；

（四）擅自修缮不可移动文物，明显改变文物原状的；

（五）擅自在原址重建已全部毁坏的不可移动文物，造成文物破坏的；

（六）施工单位未取得文物保护工程资质证书，擅自从事文物修缮、迁移、重建的。

3.1.6 监理单位的定义与职责

（1） 定义

监理单位是指已取得相关资质，受业主单位委托对文物保护工程进行监督管理的单位。

（2） 职责

由业主单位委托，根据《文物保护工程管理办法》（2003 年）第十七条，文物保护工程中的修缮工程、保护性设施建设工程和迁移工程实行工程监理。

（3） 管理要求

根据《古建筑保护工程施工监理规范》WW/T0034-2012

项目监理机构包括总监理工程师、总监理工程师代表、监理工程师、监理员及相关行政管理人员，监理人员应去过相应监理资格证书。

监理工程师应在合同规定日期进入施工现场，复核施工设计图，协助业主组织施工招标，督促施工单位提交施工阶段施工组织设计，检查施工单位的施工准备情况，根据条件由总监理工程师签发工程开工报审表。施工阶段，监理工程师应坚守施工现场，做好工程质量、进度、费用控制，文物安全、施工安全监理，重点做好关键部位和隐蔽工程的监理和验收，及时核定已完成的工作量，并做好信息资料的收集整理和施工合同管理工作。工程完工后，施工单位自检合格，由总监理工程师组织业主单位、设计单位、施工单位、监理单位进行预验收，并向业主提交工作总结报告和工程质量评估报告。保修期内，监理单位仍有义务对出现的质量问题进行检查、确认。

3.1.7 检测鉴定单位的定义与职责

（1） 定义

检测鉴定单位是指独立于生产供应厂家和施工单位之外，具有相应资质，能够提供专业技术检测、鉴定报告的机构。

（2） 职责

1) 对文物保护工程中常用材料进行质量、成分检测或复测，并根据国家相应规范出具检测评估报告。

2) 对文物本体安全、结构可靠性进行检测，并出具鉴定报告。

3.2 文物保护工程的主要实施程序

3.2.1 实施程序介绍

实施程序是保护工作的基本工作步骤，并约定各个步骤保护工作内容，是根据我国文物管理现状制定，也会根据管理要求变化而随时调整。

根据《文物保护工程管理办法》（2003 年）第九条，文物保护工程管理主要指立项、勘察设计、施工、监理及验收管理。

详细流程如下：

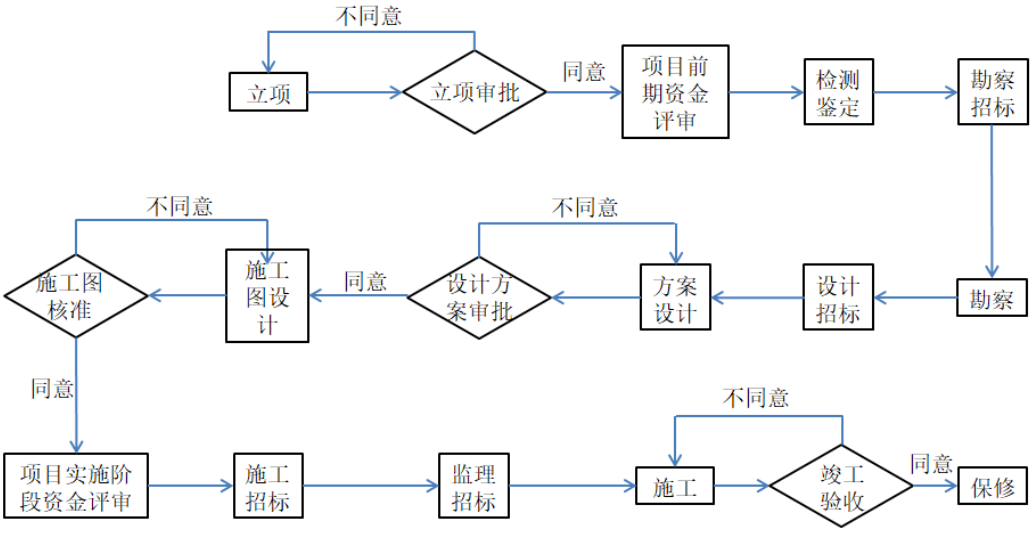


图 3-1 文物保护工程一般实施程序

表 3-1：各阶段文物保护工作内容与阶段成果

序号	项目	责任单位	工作内容和阶段成果
1	立项	业主单位或委托工程咨询单位	《项目建议书》
2	立项审批	文物行政部门	审批意见
3	项目前期资金评审	业主单位委托审计公司	《审计报告》
4	鉴定	鉴定单位	《房屋鉴定报告》、《结构可靠性鉴定报告》
5	勘察招标	业主单位委托招标代理公司	确定勘察单位，签订勘察合同
6	勘察	勘察单位	《勘察报告》
7	设计招标	业主单位委托招标代理公司	确定设计单位，签订设计合同
8	方案设计	设计单位	《保护方案》
9	设计方案审批	文物行政部门	审批意见
10	施工图设计	设计单位	《施工图》
11	施工图核准	文物行政部门	核准意见
12	项目实施阶段资金评审	政府投资项目由地方财政局委托审计公司	《审计报告》
13	施工招标	业主单位委托招标代理公司	确定施工单位，签订施工合同
14	监理招标	业主单位委托招标代理公司	确定监理单位，签订监理

			合同
15	工程实施	业主单位	组织协调
		设计单位	设计变更、工程洽商、现场服务
		施工单位	施工组织设计与实施
		监理单位	工程监督管理
		文物行政部门委托的质量监督机构	质量监督
16	竣工验收	业主单位、设计单位、施工单位、监理单位	初验
		文物行政部门组织	竣工验收
17	保修	施工单位、监理单位	——

3.2.2 立项工作的管理要求与基本内容

（1） 管理要求

项目启动前由业主单位向上级主管部门提出申请，一般以“项目建议书”形式提出，包括项目实施的必要性与可行性等。在立项申请得到批复后才可正式进入项目实施阶段。现行工作程序中，除申请中央财政支持的全国重点文物保护单位保护项目需要提前编制《项目建议书》，上报国家文物局外，其他文物保护项目一般由业主单位或其上级主管单位自行编制保护计划，无需向文物行政部门申请立项，可直接申报技术方案。

（2） 基本内容

根据《文物保护工程管理办法》（2003 年）第十三条，工程项目的立项申报资料包括以下内容：

1） 工程业主单位及上级主管部门名称；

2） 拟立项目名称、地点，文物保护单位级别、时代，保护范围与建设控制地带的划定、公布与执行情况；

3） 保护工程必要性与实施可能性的技术文件与形象资料录像或照片；

4） 经费估算、来源及计划工期安排；

5） 拟聘请的勘察设计单位名称及资信。

3.2.3 勘察、方案设计工作的管理要求与基本内容

（1） 管理要求

项目立项批复后进入勘察、方案设计阶段，由业主单位委托具有相应资质的勘查、设计单位根据相应规范完成。

根据《文物保护工程管理办法》（2003 年）第十四条“已立项的文物保护工程应当申报勘察、方案设计和施工技术设计文件。重大工程要在方案获得批准后，再进行技术设计”，设计文件编制深度应满足《文物保护工程设计文件编制深度要求》（2013 年）

（2） 基本内容

根据《文物保护工程管理办法》（2003 年）

1） 勘察和方案设计文件包括：

① 反映文物历史状况、固有特征和损害情况的勘察报告、实测图、照片；

② 保护工程方案、设计图及相关技术文件；

③ 工程设计概算；

④ 必要时应提供考古勘探发掘资料、材料试验报告书、环境污染情况报告书、工程地质和水文地质资料及勘探报告。

2） 施工技术设计文件包括：

⑤ 施工图；

⑥ 设计说明书；

⑦ 施工图预算；

⑧ 相关材料试验报告及检测鉴定结果。

3.2.4 招投标工作的管理要求与基本内容

（1） 管理规定

为确保公平、公正、公开，根据《文物保护工程管理办法》（2003 年）

1） 文物保护工程中的修缮工程、保护性设施建设工程和迁移工程实行招

投标和工程监理。重要文物保护工程按本办法第十条规定的程序报批招标文件及拟选用的施工单位。

2） 政府投资项目根据政府采购管理办法，对超过采购限额的委托设计、施工、监理应采取招投标方式确定服务单位，未超过限额的，由业主单位自行决定采购方式。

（2） 招标程序

依据《中华人民共和国招标投标法》（2017 年）。

3.2.5 工程实施的管理要求

（1） 管理要求

施工阶段由参建各方共同完成。文物行政部门不定期组织专家现场指导、检查；业主单位负责总体管理，协调各方，向文物行政部门汇报实施情况；设计单位负责现场技术指导，并根据情况出具设计变更或工程洽商；施工单位负责工程实施及现场安全；监理单位负责对施工过程全面监督管理。

（2） 相关依据：

《古建筑修缮项目施工规程（试行）》（2018 年）

《全国重点文物保护单位文物保护工程检查管理办法（试行）》（2016 年）

《文物建筑保护工程施工组织设计编制要求》（2016 年）

3.2.6 竣工验收工作的管理要求

根据《文物保护工程管理办法》（2003 年）

第二十三条 工程竣工后，由业主单位会同设计单位、施工单位、监理单位对工程质量进行验评，并提交工程总结报告、竣工报告、竣工图纸、财务决算书及说明等资料，经原申报机关初验合格后报审批机关。项目的审批机关视工程项目的实际情况成立验收小组或者委托有关单位，组织竣工验收。

第二十四条 对工程验收中发现的质量问题，由业主单位及时组织整改。

全国重点文物保护单位保护项目竣工验收参照《全国重点文物保护单位文物保护工程竣工验收管理暂行办法》（2016 年）

3.2.7 保修工作的管理要求

工程通过竣工验收后，就进入保修阶段。保修期根据合同约定或根据《文物保护工程管理办法》（2003 年）第十九条“按合同约定负责保修，保修期限自竣工验收之日起计算，除保养维护、抢险加固工程以外，不少于五年。”

管理办法中“不少于五年”泛指一般情况，也可以根据不同部位、不同工艺、不同材料等特点由甲乙方自行约定不同保修范围、保修期限。

如遇严重质量问题或实施保修工作后仍不能解决问题，申诉单位可向仲裁部门提出申请，调查问题产生原因，明确质量责任单位后，进行整改，调解不成可向法院提出上诉。文物行政部门将根据实际情况依据相关规定对责任单位予以处罚。

4 文物保护工程施工概述

4.1 文物保护工程施工的行业特点

文物保护工程的施工阶段是文物保护全过程中非常重要内容，是将文物保护工程保护理念、方法从勘察设计阶段意识形态转变为实物形态的转变过程，其质量和水平会直接影响文物保护工程项目的修复效果。

中华人民共和国成立后，文物行业立足于中国的传统文化特色，在借鉴西方文物保护的科学体系和方法基础上，逐步建立了较为完善的文物保护理念和方法，形成了中国特色的文物保护工程施工管理体系。特别是改革开放以来，随着我国文物保护行业发展的新认识，国家和行业主管部门从制度体系设计、人才队伍建设、技术方法提升、经费政策支持、技术标准支撑等方面对文物保护工程施工行业进行了引导和促进。我国文物保护工程施工管理从学科建设、技术工法、组织管理水平等方面上了一个新台阶，文物保护工程施工管理水平有了较大提高。

目前，我国的文物保护工程施工行业在自身发展过程中，吸纳融合了我国建设工程施工管理的经验和技术，在保护理念、技术方法与工程实践等方面取得了非常大的进步。从国内项目经验的摸索提炼，到主持完成“一带一路”多个国家的世界文化遗产项目的施工工作，专业服务的能力和业务领域得到显著提升和拓展，文物保护工程施工行业已经成为推动国家文物保护技术创新、管理创新、文化创新的重要载体。

文物行业借鉴我国建设工程项目的管理体制和机制在一定历史阶段实践中曾发挥了较大的作用，但目前来看，由于以上这些差异性证明不能完全照搬建设工程的体系来管理文物保护工程，文物行业需要根据自身特点继续深化改革。

面向新时代的新需求，如何结合文物自身的多样、个体赋存环境的差异、保护技术的复杂等特点，更好地保证文物保护项目效果的有效性，业界一直在探索改进之路。总体来看，文物保护工程施工行业的科技服务价值还需要深度发掘，还应不断发展更高品质的服务能力，为文化遗产的保护创造更大价值。概括起来

文物保护工程的施工行业主要有以下主要特点：

（1）保护理念为文物施工的统领

文物保护项目是以价值保护为核心的技术和科研行为已成为业界遵循的理念，国家文物保护方针，最小干预、不改变现状等文物保护准则已经得到较好的贯彻落实，保护范围已不再局限于文物本体的保护，已扩展至其所处环境的保护，保护业务也不仅局限于物质形态的保护，更扩展到了展示利用，甚至已将其视为城市文化建设的重要内容，对于文物保护项目文物价值的保护已成为施工管理核心任务之一。而一般建设工程是以保证安全和使用功能实现为目的的建设行为，这种差异化导致实施理念和思路不同于常规建设工程的施工管理。

以南方地区文物保护工程施工行业的代表地区上海地区为例，上海在近十多年的时间里逐步建立起点（保护建筑）、线（风貌保护道路）、面（历史文化风貌区）相结合的风貌保护对象，形成了一整套颇为有效的历史风貌保护法规和行政管理体制。在城市高速发展过程中，如何处理好保护与发展的关系，一直是城市规划管理面临的艰巨任务，特别是随着上海保护工作的进一步深入，一些瓶颈问题越发突出。

上海现存的历史建筑主要以近现代建筑为主，一般仍在使用当中，往往需适时进行保护修缮，适当更新建筑功能和设施、设备以适应新的生活方式和使用要求。但是，根据《中华人民共和国文物保护法》第二十一条“对不可移动文物进行修缮、保养、迁移，必须遵守不改变文物原状的原则”，这就给大多数文物建筑保护的修缮工作提出了很高的要求。

此外，《中华人民共和国文物保护法》第十七条规定，“文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业”。2008 年国务院颁布的《历史文化名城名镇名村保护条例》（以下简称《国务院保护条例》）第二十八条和《上海市历史文化风貌区和优秀历史建筑保护条例》（以下简称《上海保护条例》）第十六条第二款分别规定，历史街区和上海历史文化风貌区的核心保护范围内除了必要的基础设施、公共服务设施或附属设施外，均不得进行新建和

扩建活动。这样严格的禁止性规定其目的在于强化文物保护单位、历史街区和风貌区的保护，但是，这往往不适应风貌保护的实际情况。结果，为了满足法律、法规的要求，在划定文物保护单位及优秀历史建筑保护范围时往往将保护范围缩小，仅限于建筑的占地范围内。同样，上海风貌区保护规划也只好尽可能减少核心保护区的范围，结果核心保护区通常是支离破碎，这客观上也不利于保护建筑和风貌区的整体保护。

文物建筑修缮必须基于科学严谨的工作态度，研读修缮设计方案、设计图纸、上海市文物局《行政许可决定书》、上海市历史建筑保护事务中心《保护要求告知单》、勘察报告、房屋质量检测报告、大楼原有设计资料、历史照片、历年来维修记录等资料，认真细致地考证原有文物建筑构造特色、施工工艺、施工用料等相关工作，有效保护原建筑历史信息的完整性与真实性。严格按规定执行相关法律、法规、规程和文件。如：《中华人民共和国文物保护法》《中华人民共和国文物保护法实施条例》《文物保护工程管理办法》《优秀历史建筑修缮技术规程》《中国文物古迹保护准则》《国务院关于加强文化遗产保护的通知》《世界文化遗产保护管理办法》《关于东亚地区文物建筑保护与修复（北京文件）》《上海市历史文化风貌区和优秀历史建筑保护条例》等相关专业规程和技术标准。

2017 年开始，上海城市更新和历史建筑保护工作方针发生了转变，强调从“拆、改、留并举，以拆为主”转换到“留、改、拆并举，以保留保护为主”的思路。历史建筑的保护工作不只是保留保护历史、艺术、科学、社会与文化价值突出的精品建筑，也是保留保护更加量大面广地体现城市历史文脉和发展变迁的历史性建筑，更要创造“建筑可阅读，城市有温度”的上海。大量历史建筑的保留保护，必定以大量的资料收集、房屋测绘等前期工作为支撑，同时，对历史建筑的构造特征及相应的保护修缮工艺进行梳理研究，形成标准，通过修缮传承建筑历史风貌，达到修旧如旧的效果。

目前，上海市近现代历史建筑保留保护与修缮，涵盖了历史建筑的日常使用、档案管理、检测鉴定、修缮设计、修缮施工、装修改造、定期普查等具体工作，

已基本建立起一套系统的历史建筑保护管理体系以及修缮技术体系。随着经济社会的进步以及人们保护城市建筑遗产意识的提升，上海城市更新与“留改拆”政策的推进，上海历史建筑的保留保护范围还将继续扩大。对其保留保护及修缮技术进行进一步研究，是历史建筑保护修缮和可持续利用的重要支撑。

（2）试验和研究贯穿于施工全过程

《中国文物古迹保护准则》中明确提出，研究应贯穿保护工作全过程，所有保护程序都要以研究结果为依据。文物保护工程施工是指为保存文物古迹实物遗存及其历史环境进行的活动的重要组成部分，目的是在遵守不改变文物原状的原则下，真实、全面地保存、延续文物的真实历史信息和价值，任务是按照国际、国内公认的准则，通过技术的和管理的措施，修缮自然力和人为造成的损伤，制止新的破坏，保护文物本体及与之相关的历史、人文和自然环境。

一般建设工程的研究工作多在设计阶段完成，但是，由于文物的复杂性，对于某些隐蔽结构勘察设计阶段是无法探测的，只有在实施中才能不断深入对保护对象的认识。局限于现有的技术手段，无法对文物的内在机理和病害在无损检测的情况下完全探查清楚，因此近些年来，专家学者和文物主管部门一直在强调文物保护施工过程中的深化勘察。通过近几年全国优秀文物保护项目评选可以看出，优秀项目的一个共同特点就是不仅前期勘察工作比较细致和深入，还特别注重施工中的过程勘察和深入研究。

所以文物保护项目研究工作也是施工管理重要组成，贯穿施工全过程，在进行施工组织时需将项目研究与工序衔接统筹考虑，如日本奈良唐招提寺经堂修复工程在九年的修复中技术人员、工匠们一直在不断研究和讨论。大到结构加固技术，小到构件安装方法，这也是文物保护项目与建设工程的最大区别。从这一角度讲，文物保护项目应视为具有研究性的技术行为，要继续提倡试验和研究贯穿于文物保护项目施工全过程的理念。

（3）工作对象的多样性和差异化较大

我国幅员辽阔，文物类型复杂，仅不可移动文物就有古遗址、古墓葬、古建

筑、石窟寺和石刻、近现代重要史迹等类型。现在仅全国重点文物保护单位目前就达 5058 处，各级文物保护单位及未核定为保护单位的不可移动文物更是数不胜数，第三次全国文物普查登记的文物不可移动数量为 766722 处。这些文物分布在我国三十一个省市自治区，建造工艺不同、保存环境不同。因此，我们所面对的保护对象千差万别。

与一般建设工程相比，文物保护工程最大的特点和区别是我们所面对的工程对象不是简单的自然场地条件，而是已经前人改造和建设后的既有场地、既有洞室和既有结构，每一项文物保护工程都是独立的，这种既有性、独立性决定了我们在施工过程中不能简单套用、也无法完全套用其他文物保护工程的施工管理经验和技术工艺，而是要根据文物保护工程所属类型、所处地域、所处年代、所处环境，按照传统技术工艺，有针对性地开展施工工作。

闽南建筑作为中国传统古建筑的重要组成部分，独特的闽南文化对泉州红砖建筑的形成亦具有重要的影响，其传统古建筑也极具地方特色，多数设有回廊、“凹寿”。结构装饰多采用彻上明造的工艺，有的建筑因布设需要设置部分天花板的形式。

图 4-1 凹寿（泉州府文庙）

图 4-2 凹寿（杨阿苗民居）

闽南寺庙建筑的屋顶正脊成曲线，脊角起翘显著，使得正脊弯曲很大，屋顶正脊成曲线，脊角起翘，从观感视觉缓解正脊的僵直感。燕尾脊起源于中国宫廷建筑的鹅尾，燕尾用于主厝。屋脊起翘形似曲线，有的较为挺直，显得厚重，有的较为弯曲，显得轻巧。

堆塑、剪贴瓷片是泉州以南地区寺庙建筑特有的装饰方式，体现了工匠精雕

细琢的技艺，装饰内容均为“吉祥献瑞”“祈福教化”的寓意。山墙面形如马背，故称为“马背山墙”，造型依风水的五行分为“金形圆（圆规），木形直，水形曲（单、双聂梅花规），火形锐（蟹壳形），土形方（八字形）”。堆塑前在装饰的位置先布置勾画好图形，堆层较厚的部位需用竹钉或钢钉钉入基层，增加联结，在图形范围内堆塑毛坯，最后装饰面层成形、彩绘。剪贴是在堆塑工艺的基础上没有面层装饰，在毛坯即将成形时，留有适当的厚度，进行灰浆和瓷片粘贴。灰浆一般采用糖水灰，瓷片采用色碗用剪钳手工加工成形。脊盖顶端大型堆剪采用铜线或钢筋绑扎图形的骨架，用灰浆堆塑毛坯，毛坯干透达到一定的强度后与预埋件绑扎或焊接成一体，用灰浆再次完善饰件的各部位形态，并留有适当的厚度，用糖水灰粘贴瓷片成形。

图 4-3 堆塑、剪贴作业图

（4）对技术方法的适用要求高

文物作为文物保护工程的实施对象和主体，是不可再生的。在工程中如果产生任何对文物有破坏或损伤的行为，其结果在绝大多数情况下，往往是不可逆或很难修复的。文物一旦消亡，将不可能再恢复原状。文物古迹的不可再生性，决定了对它干预的任何一个错误，都是不可挽回的。前一步工作失误，必然给后一步造成损害，直至危害全部保护工作，所以文物保护工程施工过程必须将工作中对文物本体及环境可能造成的不利影响降至最低程度。

《中国文物古迹保护准则》中明确要求，使用恰当的保护技术，所有工艺都必须经过前期试验，证明切实有效，对文物古迹长期保存无害、无碍，方可使用。科技的不断发展为文物保护提供了更多的技术手段，新技术也必须经过前期试

验，包括一定周期的现场实验，证明对文物无损伤才能使用。

（5）施工精细度要求较高

与水利水电、铁路交通、冶金矿产等国民经济建设主要行业的工程项目相比，一般的文物保护工程无论是工程的空间尺度，还是工程规模都要小得多。如最小的单体碑刻、石刻的体量有的甚至小于 10 立方米，这种工程尺度上的差异性决定了文物保护工作施工精度的差异性。如工程地质学传统意义上的风化带及风化深度，小则几十厘米、大则几米、几十米、甚至上百米，而作为石质建筑物、构筑物或艺术品上关系到岩石材料工程性能的有关修复风化和劣化问题时，其施工范围大多在几厘米左右。因此，文物保护工程尺度决定了其施工精细度须远高于普通建设工程。

（6）需要多专业协同工作与综合统筹

文物的差异性和复杂性决定了文物保护项目必然是跨自然科学、社会科学及工程学多领域的。文物保护对施工精细度的要求也决定了文物保护工程施工精度须远高于普通建设工程。

例如石质文物病害处理在实施前必须综合应用地质学、岩石力学、土力学、工程地质、水文地质、工程物探、实验力学及文物保护等多学科的知识和手段，收集掌握区域资料，针对文物特点，统筹安排各专业工序之间衔接，开展精细全面的项目管理，方可达到文物保护、质量、进度、安全等方面预期目标。如重庆大足千手观音保护项目就涉及宗教、美术、地质、环境、测量、检测分析及传统工艺等多个学科和领域，这些特点是一般建设工程不具备的。

（7）技术标准化难度大

我国推行多年的工程建设标准对建设工程的勘察、设计、施工、安装、验收、运营维护及管理等活动发挥了重要作用。但这一切是建立在已有的 6000 多项工程技术标准支撑下的。文物保护工程施工不同于建设工程施工的差异在于，目前，文物保护行业还没有形成类似现代建设工程那么成熟的技术标准体系，文物行业还主要依靠专家团队的力量，已有的技术标准还远没达到行业需求的成熟度。

从文物保护工程施工的特殊性分析，如果无视文物的自身特异性，僵化地套用一般建设工程程序和标准技术措施，将有可能使保护工程变成破坏行为，其后果不堪设想。文物保护工程施工工作也必须遵循文物自身规律，不能盲目地套用一般建设工程的施工规范和标准。为进一步加强对文物保护工程施工工作标准化管理，规范文物保护工程施工检查与验收，保证工程施工质量，近年来，国家文物行政主管部门做了大量工作。

推进标准化工作不是用标准化完全取代现有的模式，是对现有工作的一个良好补充和改进。文物的多样性、个体及赋存环境的差异也制约了标准化工作，但随着行业上在对文物保护工作的个体差异工作经验的不断总结归纳上，会陆续提炼出一些共性的大家可以共同遵守和参照的要求，逐渐针对不同类型的项目进行分级分类编制相应标准。

4.2 文物保护工程施工的目的和任务

4.2.1 文物保护工程施工的目的

文物保护工程施工是指为保存文物古迹实物遗存及其历史环境进行的活动的重要组成部分，是一项以保护为核心的保护修缮与科学研究相结合的作业过程，从中能够深入认识传统施工工艺和古代工匠智慧，了解文物从方位、规模、布局、结构形式、装饰、使用、传世等方面所反映出文化思维。

在遵守不改变文物原状的原则下，按照国际、国内公认的准则，完成文物主管部门审批文件要求，实现设计单位意图，通过技术的和管理的措施，修缮自然力和人为造成的损伤，制止新的破坏，保护文物本体及与之相关的历史、人文和自然环境，真实、全面地保存、延续文物的真实历史信息和价值，达到质量、安全、进度、文物保护等施工管理目标。

4.2.2 文物保护工程施工的任务

根据《文物保护工程管理办法》所概述，文物保护工程必须遵守国家有关施工的法律、法规和规章、规范，购置的工程材料应当符合文物保护工程质量的要

求。施工单位应当严格按照设计文件的要求进行施工，其主要任务为：

（1）依据设计文件，编制施工方案；

（2）施工人员进场前要接受文物保护相关知识的培训；

（3）按文物保护工程的要求作好施工记录和施工统计文件，收集有关文物资料；

（4）进行质量自检，对工程的隐蔽部分必须与业主单位、设计单位、监理单位共同检验并做好记录；

（5）提交竣工资料；

（6）按合同约定负责保修，保修期限自竣工验收之日起计算，除保养维护、抢险加固工程以外，不少于五年。

施工过程中如发现新的文物、有关资料或其他影响文物保护的重大问题，要立即记录，保护现场，并经原申报机关向原审批机关报告，请示处理办法。

施工过程中如需变更或补充已批准的技术设计，由工程业主单位、设计单位和施工单位共同现场洽商，并报原申报机关备案；如需变更已批准的工程项目或方案设计中的重要内容，必须经原申报机关报审批机关批准。

文物保护工程应当按工序分阶段验收。重大工程告一段落时，项目的审批机关应当组织或者委托有关单位进行阶段验收。

工程竣工后，由业主单位会同设计单位、施工单位、监理单位对工程质量进行验评，并提交工程总结报告、竣工报告、竣工图纸、财务决算书及说明等资料，经原申报机关初验合格后报审批机关。项目的审批机关视工程项目的实际情况成立验收小组或者委托有关单位，组织竣工验收。

对工程验收中发现的质量问题，由业主单位及时组织整改。

文物保护工程的业主单位、勘察设计单位、施工单位、申报机关和审批机关应当建立有关工程行政、技术和财务文件的档案管理制度。所有工程资料应当立卷存档并归入文物保护单位记录档案。

重要工程应当在验收后三年内发表技术报告。

4.3 文物保护工程施工基本程序

文物保护工程在实施过程中遵循“不改变文物原状”“最少干预”的保护原则，施工的基本程序为：

首先应做好现场勘查，对文物建筑现状及施工现场地形条件进行核对了解，然后组织有关技术人员熟悉、理解设计意图，结合现场勘查情况，领会工程的价值、施工工艺及范围，分析特点、难点与重点，确定保护方案和措施，编制切实可行的施工组织设计，经批准后实施。其次做好人力、材料、机具等相关准备工作，脚手架、保护棚等施工设施搭设完毕，完成重要艺术构件、壁画、彩画的保护措施，并针对文物保护工程的特点及保护方法和作业环境编制切实可行的安全技术措施及应急响应预案，制定并落实安全防护、检查、整改制度，做好安全技术交底。

在文物保护工程施工后续工作中做好原始构件、材料统计、记录、存放、保管，根据设计文件，施工组织设计、各专项施工技术方案进行材料加工、构件修复、制作安装，如使用新材料、新工艺应科学谨慎并做实验。接下来按照既定施工流程开展保护工作，确保施工作业人员采用传统工艺做法，充分利用原材料，工艺流程及操作到位，及时根据实际情况调整、补充施工技术方案措施和要求，根据设计文件及相应规范要求完成各分部分项工程。

如有设计变更的，应将变更内容报送业主、监理及设计单位，并经审批部门核准同意后实施，出现新的考古发掘，应就地保护现场，及时报告文物主管部门，待提出处理意见后，进行下一步工作。施工过程中做好相应施工检查、资料收集，发现问题及时整改直至合格，按“计划、实施、检查、处理”循环的工作方法，及时处理施工中出现的问题，并记录备案。

工程完成后进行自检，合格后编制竣工报告，提交竣工验收申请书。由建设单位组织监理单位、设计单位及有关部门根据设计文件、施工合同和完成的工程质量、观感效果、工程资料进行竣工验收。工程竣工验收合格后进入工程保修期，按照合同约定，完成保修期内的相关工作。

4.4 施工资质与资格

4.4.1 施工资质等级及业务范围

根据《文物保护工程施工资质管理办法（试行）》所明确，文物保护工程施工单位应当按照本办法的规定申请资质及业务范围，取得相应等级的资质证书后，在许可的业务范围内从事文物保护工程施工活动。

文物保护工程施工资质等级分为一、二、三级。

国家文物局负责审定文物保护工程施工一级资质，颁发一级资质证书。省级文物主管部门负责审定本辖区注册企、事业单位的文物保护工程施工二、三级资质，颁发相应的资质证书。由省级文物主管部门负责文物保护工程施工资质的年检和日常管理工作。

文物保护工程施工资质的业务范围分为古文化遗址古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻、近现代重要史迹及代表性建筑、壁画等五类。

4.4.2 施工资质标准

根据《文物保护工程施工资质管理办法（试行）》所确定的一、二、三级施工资质标准，内容如下：

（1）一级资质标准：

1）法定代表人与专业人员均熟悉文物保护法律法规，具有较强的文物保护意识，遵循文物保护的基本原则、科学理念、行业准则和职业操守；

2）经主管机关核准登记的法人单位，独立承担完成不少于十项、工程等级为二级的文物保护工程，工程质量合格，通过验收；

3）近三年内完成的文物保护工程施工中，没有发生文物损坏或人员伤亡等重大责任事故；

4）文物保护工程责任工程师不少于 5 人；其中，每一项业务范围都应有 2 名以上具有相应从业范围的文物保护工程责任工程师；

5）具有 15 名以上文物保护工程施工技术人员，各专业工种技术人员、资料员、安全员等配置齐全；

6）具有文物保护工程所需的专业技术装备。

（2）二级资质标准：

1）法定代表人与专业人员均熟悉文物保护法律法规，具有较强的文物保护意识，遵循文物保护的基本原则、科学理念、行业准则和职业操守；

2）经主管机关核准登记的法人单位，独立承担完成不少于十项、工程等级为三级的文物保护工程，工程质量合格，通过验收；

3）近三年内完成的文物保护工程施工中，没有发生文物损坏或人员伤亡的重大责任事故；

4）文物保护工程责任工程师不少于 3 人；其中，每一项业务范围都应有 1 名以上具有相应从业范围的文物保护工程责任工程师；

5）具有 10 名以上文物保护工程施工技术人员；

6）具有文物保护工程所需的专业技术装备。

（3）三级资质标准由省级文物主管部门参照《文物保护工程施工资质管理办法（试行）》，并根据地区的实际情况制定公布。

（4）文物保护工程施工单位应当根据自身资质等级和业务范围承担相应的施工项目：

一级资质的施工单位可以承担其业务范围内所有级别文物保护工程的施工项目；

二级资质的施工单位可以承担其业务范围内工程等级为二级及以下的施工项目；

三级资质的施工单位可以承担其业务范围内工程等级为三级的施工项目。

4.4.3 施工专业人员

文物保护工程施工专业人员是指经过文物保护工程施工的相关培训，并通过考核，取得相应类别和从业范围证书的专业人员，分为文物保护工程施工技术人员和责任工程师。

文物保护工程施工专业人员不得同时受聘于两家或两家以上文物保护工程

资质单位。

（1）文物保护工程施工技术人员

文物保护工程施工技术人员包括各专业工种技术人员、资料员、安全员等。

文物保护工程施工技术人员应当参与文物保护工程施工相关专业技术工作三年以上，或者具有文物保护工程施工相关专业的初级技术职务。

（2）责任工程师

1）资格条件

①熟悉文物保护法律法规，具有较强的文物保护意识，遵循文物保护的基本原则、科学理念、行业准则和职业操守；

②从事文物保护工程施工管理八年以上；

③主持完成至少两项工程等级为一级，或至少四项工程等级为二级，且工程验收合格的文物保护工程施工项目；或者作为主要技术人员参与管理至少四项工程等级为一级，或至少八项工程等级为二级，且工程验收合格的文物保护工程施工项目；

④近五年内主持完成的文物保护工程施工中，没有发生文物损坏或者人员伤亡等重大责任事故。

近五年内，主持完成的文物保护工程施工或相关科研项目因工程质量、管理创新、科技创新，获得国家级、省部级奖项的专业人员，申请担任文物保护工程责任工程师的，可适当放宽前款 2）、3）项标准。

2）受聘执业范围

①文物保护工程施工实行责任工程师负责制。责任工程师应当全面负责所承担的文物保护工程项目施工的现场组织管理和质量控制，并对文物安全和工程质量负直接责任。

责任工程师不得同时承担两个或两个以上文物保护工程项目施工的管理工作。

②文物保护工程责任工程师的从业范围分为古文化遗址古墓葬、古建筑、石

窟寺和石刻、近现代重要史迹及代表性建筑、壁画等五类。

（3）教育培训

1）省级文物主管部门负责组织开展文物保护工程施工专业人员的培训和继续教育工作。

2）文物保护工程施工专业人员的培训内容应当包括文物保护的法律法规、保护原则、标准规范等相关专业知识，培训时间不得少于 40 课时。

（4）考核注册

1）文物保护工程责任工程师由全国性文物保护行业协会组织考核，该协会由国家文物局向社会公布。

经考核合格的人员，由全国性文物保护行业协会颁发文物保护工程责任工程师证书，并将名单向社会公布，同时报国家文物局备案。

2）省级文物主管部门或受其委托的专业机构负责组织文物保护工程施工技术人员考核，考核合格的人员由国家文物局公布的全国性文物保护行业协会颁发文物保护工程施工技术人员证书。

省级文物主管部门对本地区长期从事文物保护工程施工，熟练掌握传统工艺技术，经文物保护工程施工专业人员培训、年龄在 50 周岁以上的老工匠，可决定免予考核，由国家文物局公布的全国性文物保护行业协会颁发文物保护工程施工技术人员证书。

（5）资信管理

1）对弄虚作假或者以不正当手段取得文物保护工程施工专业人员证书的，由发证机构注销其文物保护工程施工专业人员证书。

2）对涂改、伪造、转让、出借文物保护工程施工专业人员证书的，由发证机构注销其文物保护工程施工专业人员证书。

3）文物保护工程施工专业人员在文物保护工程施工中，违反有关文物保护的法律法规、基本原则、科学理念、行业准则和职业操守，造成恶劣的社会影响，或发生文物损坏、人员伤亡等重大责任事故的，由发证机构注销其文物保护工程

施工专业人员证书并向社会公告。

4）由发证机构注销文物保护工程施工专业人员证书的，五年内不得参加文物保护工程施工专业人员考核。

4.4.4 专业分包工程施工资质及人员要求

在文物保护工程施工中，除了文物本体保护工程外，还有一些专业性强的施工项目，施工单位根据合同约定，将满足专业分包条件、专业性强的项目施工分包给具有相应资质的其他施工单位，允许分包的专项施工包括结构加固、地基基础加固、岩土锚固、地质灾害防护、病虫害生物防治、文物科技保护等。

专项施工资质标准及人员要求需遵守所属行业主管部门相关规定，以下介绍文物保护工程中所常用几项的专项施工资质：

（1）地基基础工程专业承包资质：

地基基础工程专业承包资质分为一级、二级、三级。

1）一级资质标准

①企业资产

净资产 2000 万元以上。

②企业主要人员

A 一级注册建造师不少于 6 人。

B 技术负责人具有 10 年以上从事工程施工技术管理工作经历，且具有工程序列高级职称或一级注册建造师或注册岩土工程师执业资格；结构、岩土、机械、测量等专业中级以上职称人员不少于 15 人，且专业齐全。

C 持有岗位证书的施工现场管理人员不少于 30 人，且施工员、质量员、安全员、机械员、造价员等人员齐全。

D 经考核或培训合格的桩机操作工、电工、焊工等技术工人不少于 30 人。

③企业工程业绩近 5 年承担过下列 4 类中的 2 类工程的施工，工程质量合格。

A25 层以上民用建筑工程或高度 100 米以上构筑物的地基基础工程；

B 刚性桩复合地基处理深度超过 18 米或深度超过 8 米的其他地基处理工程；

C 单桩承受设计荷载 3000 千牛以上的桩基础工程；

D 开挖深度超过 12 米的基坑围护工程。

2）二级资质标准

①企业资产

净资产 1000 万元以上。

②企业主要人员

A 注册建造师不少于 6 人。

B 技术负责人具有 8 年以上从事工程施工技术管理工作经历，且具有工程序列高级职称或一级注册建造师或注册岩土工程师执业资格；结构、岩土、机械等专业中级以上职称人员不少于 10 人，且专业齐全。

C 持有岗位证书的施工现场管理人员不少于 20 人，且施工员、质量员、安全员、机械员、造价员等人员齐全。

D 经考核或培训合格的桩机操作工、电工、焊工等技术工人不少于 20 人。

③企业工程业绩

近 5 年承担过下列 4 类中的 2 类工程的施工，工程质量合格。

A12 层以上民用建筑工程或高度 50 米以上的构筑物的地基基础工程；

B 刚性桩复合地基处理深度超过 12 米或深度超过 6 米的其他地基处理工程；

C 单桩承受设计荷载 2000 千牛以上的桩基础工程；

D 开挖深度超过 9 米的基坑围护工程。

3）三级资质标准

①企业资产

净资产 400 万元以上。

②企业主要人员

A 注册建造师不少于 3 人。

B 技术负责人具有 5 年以上从事工程施工技术管理工作经历，且具有工程序列中级以上职称或注册建造师或注册岩土工程师执业资格；结构、岩土、机械等专业中级以上职称人员不少于 8 人，且专业齐全。

C 持有岗位证书的施工现场管理人员不少于 10 人，且施工员、质量员、安全员、机械员、造价员等人员齐全。

D 经考核或培训合格的桩机操作工、电工、焊工等技术工人不少于 15 人。

E 技术负责人（或注册建造师）主持完成过本类别资质二级以上标准要求的工程业绩不少于 2 项。

4）承包工程范围

①一级资质

可承担各类地基基础工程的施工。

②二级资质

可承担下列工程的施工：

A 高度 100 米以下工业、民用建筑工程和高度 120 米以下构筑物的地基基础工程；

B 深度不超过 24 米的刚性桩复合地基处理和深度不超过 10 米的其他地基处理工程；

C 单桩承受设计荷载 5000 千牛以下的桩基础工程；

D 开挖深度不超过 15 米的基坑围护工程。

③三级资质

可承担下列工程的施工：

A 高度 50 米以下工业、民用建筑工程和高度 70 米以下构筑物的地基基础工程；

B 深度不超过 18 米的刚性桩复合地基处理或深度不超过 8 米的其他地基处理工程；

C 单桩承受设计荷载 3000 千牛以下的桩基础工程；

D 开挖深度不超过 12 米的基坑围护工程。

（2）消防设施工程专业承包资质：

消防设施工程专业承包资质分为一级、二级。

1）一级资质标准

①企业资产

净资产 1000 万元以上。

②企业主要人员

A 机电工程专业一级注册建造师不少于 5 人。

B 技术负责人具有 10 年以上从事消防设施工程施工技术管理工作经历，且具有工程序列高级职称；暖通、给排水、电气、自动化等专业中级以上职称人员不少于 10 人，且专业齐全。

C 持有岗位证书的施工现场管理人员不少于 20 人，且施工员、质量员、安全员、材料员、资料员等人员齐全。

D 经考核或培训合格的中级工以上技术工人不少于 30 人。

③企业工程业绩近 5 年承担过 2 项单体建筑面积 4 万平方米以上消防设施工程（每项工程均包含火灾自动报警系统、自动灭火系统和防烟排烟系统）的施工，工程质量合格。

2）二级资质标准

①企业资产

净资产 600 万元以上。

②企业主要人员

A 机电工程专业注册建造师不少于 3 人。

B 技术负责人具有 8 年以上从事消防设施工程施工技术管理工作经历，且具有工程序列高级职称或机电工程专业一级注册建造师执业资格；暖通、给排水、电气、自动化等专业中级以上职称人员不少于 6 人，且专业齐全。

C 持有岗位证书的施工现场管理人员不少于 15 人，且施工员、质量员、安全员、材料员、资料员等人员齐全。

D 经考核或培训合格的中级工以上技术工人不少于 20 人。

E 技术负责人（或注册建造师）主持完成过本类别一级资质标准要求的工程

业绩不少于 2 项。

3）承包工程范围

①一级资质

可承担各类型消防设施工程的施工。

②二级资质

可承担单体建筑面积 5 万平方米以下的下列消防设施工程的施工：

A 一类高层民用建筑以外的民用建筑；

B 火灾危险性丙类以下的厂房、仓库、储罐、堆场。

注：民用建筑的分类，厂房、仓库、储罐、堆场火灾危险性的划分，依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）确定。

（3）钢结构工程专业承包资质

钢结构工程专业承包资质分为一级、二级、三级。

1）一级资质标准

①企业资产

A 净资产 3000 万元以上。

B 厂房面积不少于 30000 平方米。

②企业主要人员

A 建筑工程专业一级注册建造师不少于 8 人。

B 技术负责人具有 10 年以上从事工程施工技术管理工作经历，且具有建筑工程相关专业高级职称；结构、机械、焊接等专业中级以上职称人员不少于 20 人，且专业齐全。

C 持有岗位证书的施工现场管理人员不少于 30 人，且施工员、质量员、安全员、材料员、造价员、资料员等人员齐全。

D 经考核或培训合格的焊工、油漆工、起重信号工等中级工以上技术工人不少于 50 人。

③企业工程业绩近 5 年承担过下列 5 类中的 2 类钢结构工程的施工，工程质

量合格。

A 钢结构高度 80 米以上；

B 钢结构单跨 30 米以上；

C 网壳、网架结构短边边跨跨度 70 米以上；

D 单体钢结构建筑面积 3 万平方米以上；

E 单体钢结构工程钢结构重量 5000 吨以上。

④技术装备

具有下列机械设备：

A 切割设备（多头切割机或数控切割机或仿型切割机或等离子切割机或相贯切割机等）3 台；

B 制孔设备（三维数控钻床或平面数控钻床或 50 毫米以上摇臂钻床等）3 台；

C 端面铣切或锁口机不少于 2 台；

D 超声波探伤仪、漆膜测厚仪（干湿膜）等质量检测设备齐全。

2）二级资质标准

①企业资产

A 净资产 1500 万元以上。

B 厂房面积不少于 15000 平方米。

②企业主要人员

A 建筑工程专业注册建造师不少于 6 人。

B 技术负责人具有 8 年以上从事工程施工技术管理工作经历，且具有建筑工程相关专业高级职称或一级注册建造师执业资格；结构、机械、焊接等专业中级以上职称人员不少于 10 人，且专业齐全。

C 持有岗位证书的施工现场管理人员不少于 15 人，且施工员、质量员、安全员、材料员、造价员、资料员等人员齐全。

D 经考核或培训合格的焊工、油漆工、起重信号工等中级工以上技术工人不

少于 20 人。

③企业工程业绩近 5 年承担过下列 5 类中的 2 类钢结构工程的施工，工程质量合格。

A 钢结构高度 50 米以上的建筑物；

B 钢结构单跨 24 米以上的建筑物；

C 网壳、网架结构短边边跨跨度 30 米以上；

D 单体钢结构建筑面积 10000 平方米以上；

E 单体钢结构工程钢结构重量 2000 吨以上。

④技术装备

具有下列机械设备：

A 切割设备（多头切割机或数控切割机或仿型切割机或等离子切割机或相贯切割机等）1 台；

B 制孔设备（三维数控钻床或平面数控钻床或 50 毫米以上摇臂钻床等）1 台；

C 超声波探伤仪、漆膜测厚仪（干湿膜）等质量检测设备齐全。

3）三级资质标准

①企业资产

净资产 500 万元以上。

②企业主要人员

A 建筑工程专业注册建造师不少于 3 人。

B 技术负责人具有 5 年以上从事工程施工技术管理工作经历，具有工程序列中级以上职称或注册建造师执业资格；结构、机械、焊接等专业中级以上职称人员不少于 6 人。

C 持有岗位证书的施工现场管理人员不少于 8 人，且施工员、质量员、安全员、材料员、造价员、资料员等人员齐全。

D 经考核或培训合格的焊工、油漆工、起重信号工等中级工以上技术工人不

少于 10 人。

E 技术负责人（或注册建造师）主持完成过本类别资质二级以上标准要求的工程业绩不少于 2 项。

4）承包工程范围

①一级资质

可承担下列钢结构工程的施工：

A 钢结构高度 60 米以上；

B 钢结构单跨跨度 30 米以上；

C 网壳、网架结构短边边跨跨度 50 米以上；

D 单体钢结构工程钢结构总重量 4000 吨以上；

E 单体建筑面积 30000 平方米以上。

②二级资质

可承担下列钢结构工程的施工：

A 钢结构高度 100 米以下；

B 钢结构单跨跨度 36 米以下；

C 网壳、网架结构短边边跨跨度 75 米以下；

D 单体钢结构工程钢结构总重量 6000 吨以下；

E 单体建筑面积 35000 平方米以下。

③三级资质

可承担下列钢结构工程的施工：

A 钢结构高度 60 米以下；

B 钢结构单跨跨度 30 米以下；

C 网壳、网架结构短边边跨跨度 33 米以下；

D 单体钢结构工程钢结构总重量 3000 吨以下；

E 单体建筑面积 15000 平方米以下。

注：钢结构工程是指建筑物或构筑物的主体承重梁、柱等均使用以钢为主要

材料，并工厂制作、现场安装的方式完成的建筑工程。

（4）建筑机电安装工程专业承包资质

建筑机电安装工程专业承包资质分为一级、二级、三级.

1）一级资质标准

①企业资产

净资产 2000 万元以上。

②企业主要人员

A 机电工程专业一级注册建造师不少于 8 人。

B 技术负责人具有 10 年以上从事工程施工技术管理工作经历，且具有机电工程相关专业高级职称；机电工程相关专业中级以上职称人员不少于 20 人，且专业齐全。

C 持有岗位证书的施工现场管理人员不少于 20 人，且施工员、质量员、安全员、材料员、机械员、资料员等人员齐全。

D 经考核或培训合格的机械设备安装工、电工，管道工、通风工、焊工、起重工等中级工以上技术工人不少于 50 人.

③企业工程业绩近 5 年承担过单项合同额 1500 万元以上的建筑机电安装工程 2 项，工程质量合格。

2）二级资质标准

①企业资产

净资产 1000 万元以上。

②企业主要人员

A 机电工程专业注册建造师不少于 8 人，其中一级注册建造师不少于 2 人。

B 技术负责人具有 8 年以上从事工程施工技术管理工作经历，且具有机电工程相关专业中级以上职称或机电工程专业一级注册建造师执业资格；机电工程相关专业中级以上职称人员不少于 10 人，且专业齐全。

C 持有岗位证书的施工现场管理人员不少于 15 人，且施工员、质量员、安

全员、机械员、材料员、资料员等人员齐全。

D 经考核或培训合格的机械设备安装工、电工，管道工、通风工、焊工等中级工以上技术工人不少于 30 人。

③企业工程业绩

近 5 年承担过单项合同额 800 万元以上的建筑机电安装工程 2 项，工程质量合格。

3）三级资质标准

①企业资产

净资产 400 万元以上。

②企业主要人员

A 机电工程专业注册建造师不少于 3 人。

B 技术负责人具有 5 年以上从事施工技术管理工作经历，具有机电工程相关专业中级以上职称或机电工程专业注册建造师执业资格；机电工程相关专业中级以上职称人员不少于 6 人，且专业齐全。

C 持有岗位证书的施工现场管理人员不少于 8 人，且施工员、质量员、安全员、机械员、材料员、资料等人员齐全。

D 经考核或培训合格的机械设备安装工、电工，管道工、通风工、焊工等中级工以上技术工人不少于 15 人。

E 技术负责人（或注册建造师）主持完成过本类别资质二级以上标准要求的工程业绩不少于 2 项。

4）承包工程范围

①一级资质

可承担各类建筑工程项目的设备、线路、管道的安装，35 千伏以下变配电站工程，非标准钢结构件的制作、安装。

②二级资质

可承担单项合同额 2000 万元以下的各类建筑工程项目的设备、线路、管道

的安装，10 千伏以下变配电站工程，非标准钢结构件的制作、安装。

③三级资质

可承担单项合同额 1000 万元以下的各类建筑工程项目的设备、线路、管道的安装，非标准钢结构件的制作、安装。

（5）特种工程专业承包资质

特种工程专业承包资质不分等级。

1）资质标准

①企业资产

净资产 240 万元以上。

②企业主要人员

A 技术负责人具有 5 年以上从事工程施工技术管理工作经历，且具有工程序列中级以上职称或注册建造师执业资格；相应的专业技术人员齐全。

B 持有岗位证书的施工现场管理人员不少于 10 人，且施工员、质量员、安全员、材料员、资料员等人员齐全。

C 经考核或培训合格的中级工以上技术工人不少于 5 人。

D 技术负责人主持完成过相应专业工程业绩 2 项。

2）承包工程范围

可承担相应特种专业工程的施工。

注：特种工程是指未单独设立的特殊专业工程，如：建筑物纠偏和平移、结构补强、特殊设备起重吊装、特种防雷等工程。

（6）地质灾害治理工程专业承包资质

地质灾害治理工程施工单位资质分为甲、乙、丙三个等级。

1）甲级资质标准

①岩土工程、工程地质、工程测量、工程预算专业技术人员和项目经理、施工员、安全员、质检员等管理人员总数不少于五十名；

②近三年内独立承担过五项以上中型地质灾害治理工程施工项目，有优良的

工作业绩；

③具有与承担大型地质灾害防治工程施工相适应的施工机械、测量、测试与质量检测设备。

2）乙级资质标准

①岩土工程、工程地质、工程测量、工程预算专业技术人员和项目经理、施工员、安全员、质检员等管理人员总数不少于三十名；

②近三年内独立承担过五项以上小型地质灾害治理工程施工项目，有良好的工作业绩；

③具有与承担中型地质灾害防治工程施工相适应的施工机械、测量、测试与质量检测设备。

3）丙级资质标准

①岩土工程、工程地质、工程测量、工程预算专业技术人员和项目经理、施工员、安全员、质检员等管理人员总数不少于二十名；

②具有与承担小型地质灾害防治工程施工相适应的施工机械、测量、测试与质量检测设备。

另外除满足上述规定的资质条件外，申请地质灾害治理工程施工资质的单位，还应当同时具备以下条件：

①有独立的法人资格，其中申请施工资质的单位必须具备企业法人资格；

②有健全的安全和质量管理监控体系，近五年内未发生过重大安全、质量事故；

③技术人员中外聘人员不超过百分之十。

4）承包工程范围

①甲级地质灾害治理工程施工资质单位，可以相应承揽大、中、小型地质灾害治理工程的施工业务。

②乙级地质灾害治理工程施工资质单位，可以相应承揽中、小型地质灾害治理工程的施工业务。

③丙级地质灾害治理工程施工资质单位，可以相应承揽小型地质灾害治理工程的施工业务。

5）地质灾害治理工程分类

地质灾害治理工程分为大、中、小三个类型。

①符合下列条件之一的，为大型地质灾害治理工程：

A 治理工程总投资在人民币二千万元以上，或者单独立项的地质灾害勘查项目，项目经费在人民币五十万元以上；

B 治理工程所保护的人员在五百人以上；

C 治理工程所保护的财产在人民币五千万元以上。

②符合下列条件之一的，为中型地质灾害治理工程：

A 治理工程总投资在人民币五百万元以上、二千万元以下，或者单独立项的地质灾害勘查项目，项目经费在人民币三十万元以上、五十万元以下；

B 治理工程所保护的人员在一百人以上、五百人以下；

C 治理工程所保护的财产在人民币五百万元以上、五千万元以下。

上述两种情况之外的，属于小型地质灾害治理工程。

5 施工的基本流程和主要内容

5.1 阶段划分和一般规定

5.1.1 各阶段的主要工作内容

文物保护工程施工阶段按照不同工作内容可以具体划分为四个阶段，准备阶段、实施阶段、竣工验收阶段和保修阶段。文物保护施工阶段主要由施工单位组织具体实施，监理单位进行全程监督，设计单位提供技术设计服务，共同完成施工阶段的工作。

（1） 准备阶段

准备阶段指施工单位获得施工许可前，为施工具体实施开展所做各项准备工作的阶段。在这一阶段中，施工单位需要完成的工作内容包括：

1） 组建施工项目部；

2） 针对已批准的设计文件内容进行现场复核、图纸会审和设计交底；

3） 根据现场复核、图纸会审、设计交底等内容编制施工阶段的施工组织设计和专项施工技术方案；

4） 对施工管理人员和施工人员开展岗前培训；

5） 按照监理方批准的施工组织设计完成施工现场布置和技术、材料、机具准备以及附属文物等的保护工作，以满足开工实施的各项条件。

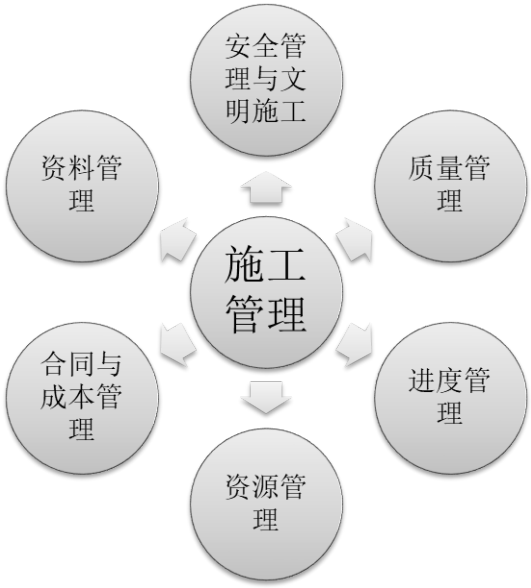
（2） 实施阶段

实施阶段指文物保护工程获得开工许可后至竣工验收前，对项目进行施工操作及管理的具体阶段。实施阶段主要由施工单位按照设计文件和施工组织设计要求组织开展现场施工操作，对现场安全、施工技术、材料使用和保管、工程质量、工程进度、合同和造价、工程资料等方面进行管理，同时依法合规进行设计变更和工程洽商，完成合同约定任务和工期目标。

1） 施工组织设计；

2） 施工操作；

3） 施工管理。



（3） 竣工验收阶段

竣工验收阶段指施工单位按照合同约定内容完成文物保护工程施工具体实施，并由业主单位提出竣工初步验收申请后，直至竣工验收完成的阶段。竣工验收阶段应参照《全国重点文物保护单位文物保护工程竣工验收管理暂行办法》等要求。

（4） 保修阶段

保修阶段指竣工初步验收合格之日起至合同约定保修时限止的阶段。在保修阶段施工单位按合同履行保修义务。

5.1.2 一般规定

一般规定是指贯穿文物保护工程施工阶段各个环节都应该遵循的规定，是从施工的各个阶段提炼出来具有共性的规定，具备指导性、基础性、原则性，是不能违反的规定。

（1） 文物保护基本原则

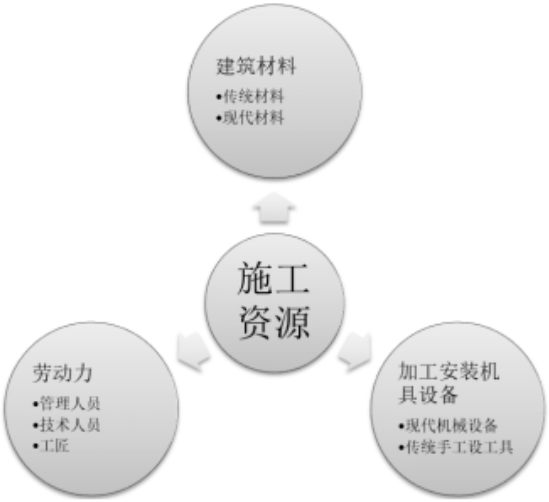
《中华人民共和国文物保护法》（第五次修正）中对不可移动文物进行修缮、保养、迁移，必须遵守不改变文物原状的原则，在文物保护工程施工中也应遵循“不改变文物原状”等文物保护原则。“不改变文物原状”意味着真实、完整地保护文物古迹在历史过程中形成的价值和体现这种价值的状态，有效的保护文物古迹的历史、文化环境，并通过保护延续相关的文化传统。（来源：中国文物古迹保护准则 2015）

（2） 按图施工

文物保护工程施工必须依照文物行政部门批准的设计文件，严格落实施工技术措施和要求。文物行政部门批准的设计文件包括施工前，设计单位根据文物保护原则与目标编制的勘察设计文件、施工图设计文件及施工过程中编制的设计变更等技术文件的总称。文物行政部门批准的设计文件是施工阶段最重要的实施依据，必须严格按照其内容要求实施。

（3） 合理配置各类资源

资源包括建筑材料、机具设备（包括机械和手工设备）、劳动力三个部分。项目施工应合理配置各类资源，施工资源管理应符合文物保护、安全施工和环保等要求。



1） 材料资源

材料配置应按照施工前及施工过程的不同阶段需求进行各项材料的计划、采购并根据任务改变、设计变更、材料市场供需变化、施工进度调整等因素进行调整。文物建筑材料因为其特殊性，往往需要提前准备、定制加工。

2） 机具设备资源

机具设备配置应根据施工项目的施工条件、工程特点、工程量多少、工期要求及工艺特点等进行选择；根据施工内容、进度编制相应的机具使用计划，并可根据任务改变、设计变更、材料市场供需变化、施工进度调整等因素进行调整。

3） 劳动力资源

劳动力资源配置应根据工程项目类型和特点确定劳动力需求量，需要综合考虑整体劳动效率、机具设备能力和材料供应制约，以及与其他班组工作的协调、现场实际需要等内容，制定合理的劳动力配置计划，不断优化人员配置。

4） 资源管理

施工现场管理应符合文物保护、施工安全生产及施工现场管理相关法规和环保、消防等要求。

（4） 传统保护技术与材料优先

1） 项目施工应研究、采用符合文物建筑时代、地域特征的传统材料、传统工具及技术，注意传承与保护地方传统营造技艺；

2） 采用传统材料、技术及工艺的修缮项目施工不得分包。

3） 传统材料、技术无法满足保护要求时，可以使用经检验有利于文物古迹长期保存的成熟技术，设计文件中涉及的新材料、新技术、新工艺，必须进行现场试验，证明安全、有效，并经设计单位确认后，方可使用。所有保护措施不得妨碍再次对文物古迹进行保护，在可能的情况下应当是可逆的。

（5） 研究工作贯穿始终

项目施工参与各方均应树立科研意识，加强对文物建筑形制、结构、材料、

营造技术、工艺特点、装饰特征等的研究，将研究工作贯穿项目施工全过程，所有保护程序都要以研究成果为依据。

（6） 施工记录、资料整理及时

施工记录包括文字记录、影像记录、实物记录等多种形式，全面记录传统营造技艺及修缮过程，真实反映施工实际情况，相关资料应与项目施工同步进行。符合《文物保护工程文件归档整理规范》WWT 0024—2010、并参考《建筑工程资料管理规程》JGJ/T185—2009 的要求。

（7） 成果积极展示

项目施工中应积极向公众展示文物建筑修缮过程和研究成果，培育公众的文物保护意识。有条件的施工现场应向公众开放，开展文物保护宣教活动。研究成果应当通过有效的途径公布或出版，促进文物古迹保护研究，促进公众对文物古迹价值的认识。

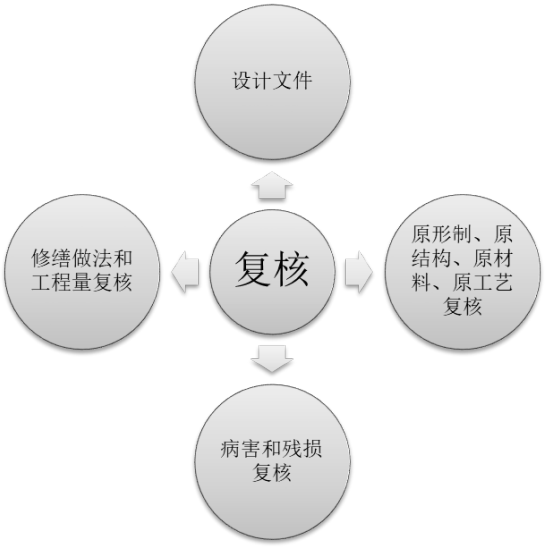
5.2 准备阶段工作内容

5.2.1 现场复核的内容与要求

（1） 工作意义

开工前，施工单位应对照设计文件进行现场复核，并由监理单位旁站监督。施工单位现场复核工作是文物建筑施工前必要的工作步骤，通过现场复核，施工单位可以掌握文物建筑形制、结构、材料、工艺、残损情况等相关的第一手信息，并与设计文件和文物行政部门的批复意见相核对。由于具备深入勘察的条件，施工单位获得的现状信息将更丰富、更准确，能够在图纸会审阶段针对设计文件提出合理问题，并准确判断施工将面对的重点、难点、关键点的工作，并根据工程特点做好相关准备工作。

（2） 复核内容



1） 设计文件确认

施工单位应确认设计文件内容与文物行政部门的批复意见是否一致，相关设计负责人签字、设计单位盖章是否齐全，并能够满足项目施工要求。

2） 原形制、原结构、原材料、原工艺复核

原形制、原结构、原材料、原工艺是文物真实性的核心内容，保持真实性即是“不改变文物原状”重要手段。

施工单位应依据设计文件，现场复核拟修缮文物建筑的原形制、原结构、原材料、原工艺。

① 原形制复核内容：文物建筑的法式特征，明确真实性与完整性，测量关键部位尺寸，记录标高、平面位置等关键控制数据。

② 原结构复核内容：自下而上复核文物建筑结构，明确结构形式、承重体系、受力构件等。

③ 原材料复核内容：材料材质、颜色、规格尺寸、加工制作等。

④ 原工艺复核内容：研究拟修缮文物建筑和周边文物建筑的营造技术，收集整理当地传统施工工艺及操作要点。

3） 病害和残损复核

对照设计说明及现状图纸中文物建筑的病害、残损情况，核对残损病害部位、病害类型、残损程度、受损数量等。

4） 修缮做法和工程量复核

对照设计说明及设计图纸，核对修缮做法、工程量，确认设计文件的可行性。

（3）记录

1） 复核情况记录

根据现场复核结果，施工单位应填写《现场复核记录》，经项目负责人签字确认后，作为图纸会审的技术资料依据。

现场复核记录 （表 1-1）		编　号	
项目名称		复核日期	
设计文件： 原形制、原结构、原材料、原工艺		现场复核情况：	
设计文件： 病害和残损		现场复核情况：	
设计文件： 修缮做法和工程量		现场复核情况：	
签字栏	项目负责人	复核人员	

注:除文字记录复核情况外，另附照片说明。

2） 数字化记录

现场复核时，应以文字、绘图、照片、录像等多种形式数字化记录修缮前文物建筑的保存状态、重要节点构造、工艺特点等，可绘制节点大样翻样图、彩画小样，描拓重要纹饰，木雕、砖雕、石雕、灰塑等重要装饰构件可采用倾斜摄影建模、三维扫描等方法记录。

5.2.2 图纸会审的内容与要求

（1） 工作意义

在施工阶段，图纸会审记录是与工程建设合同、设计文件、设计交底、设计变更等对施工质量控制具有共同性依据，具有普遍指导意义和必须遵从的基本条件。

（2） 工作程序与内容

现场复核完成后，业主单位应组织（或委托监理单位代为组织）施工单位、监理单位会审设计文件，由施工单位按专业分类整理问题，汇总后形成《图纸会审记录》，并由施工单位、监理单位、业主单位签字确认后交由设计单位进行设计交底。

<table>
<tr><td colspan="3">图纸会审记录
（表 1-2）</td><td>编　号</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>会审日期</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="2"></td><td>专业名称</td><td></td></tr>
<tr><td>序号</td><td>图号</td><td colspan="3">图纸问题</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">签字栏</td><td>业主单位
（业主代表）</td><td>监理单位
（总监理工程师）</td><td colspan="2">施工单位
（项目负责人）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

5.2.3 设计交底的内容与要求

（1） 工作意义

设计交底会是参见四方第一次正式见面，设计单位进行项目介绍、疑问解答，施工单位根据实际经验对保护方案反馈，四方合作机制由此开始建立。

（2） 工作程序与内容

图纸会审完成后，业主单位应组织设计单位、施工单位、监理单位共同进行设计交底，并在项目施工现场进行比对、确认。设计交底应包括以下内容：

1） 设计单位向业主单位、施工单位、监理单位说明修缮项目施工的范围与概况；文物建筑价值特点、保存现状、保护内容；保护设计目标、设计原则、做法说明、材料要求、操作流程、工艺要求；施工的重点难点、样板种类等内容。

2） 设计单位解答《图纸会审记录》中所涉及的问题。

3） 施工单位应按专业汇总、整理设计交底内容，填写《设计交底记录》，经监理单位、设计单位、业主单位签字确认有效。如需设计单位补充相关图纸，应在《设计交底记录》中予以明确。

设计交底记录 （表 1-3）			编　号	
项目名称			交底日期	
设计单位			专业名称	
序号	图号	图纸问题	图纸问题答复	
签字栏	业主单位（业主代表）	监理单位（总监理工程师）	设计单位（设计负责人）	施工单位（项目负责人）

4） 设计单位应根据设计交底情况和《设计交底记录》修改、补充完善设计文件。

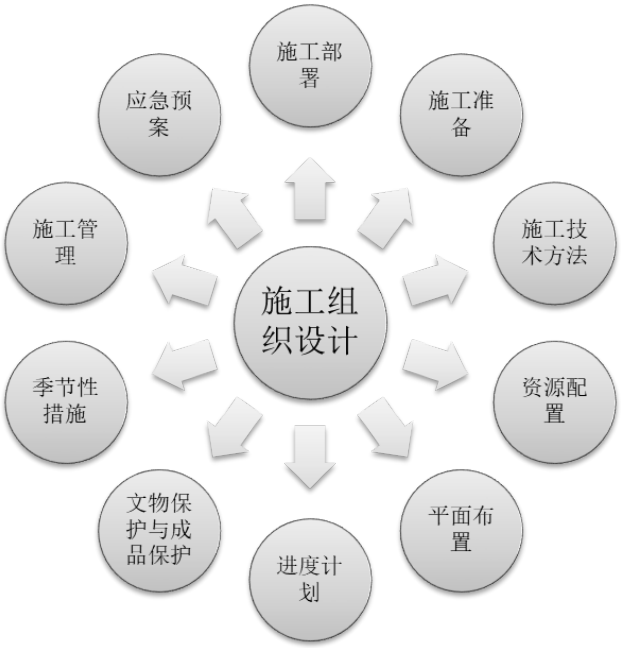
5.2.4 施工组织设计的编制内容与要求

（1） 工作意义

用来指导施工项目全过程各项活动的技术、经济和组织的综合性文件，是施工技术与施工项目管理有机结合的产物，它能保证工程开工后施工活动有序、高效、科学合理地进行。

（2） 编制内容

施工组织设计中应包括工程概况，工程项目的特点、重点、难点分析，施工部署，施工进度计划，施工准备与资源配置计划，主要项目施工方法，施工现场平面布置，文物保护与成品保护措施，施工资料管理，季节性施工措施和进度管理、质量管理、安全管理、文明施工管理与环境管理等。



（3） 编制重点与要求

1） 施工总进度计划

① 施工单位应根据合同工期、具体修缮项目施工特点及实际情况，计算出主要工种工程的工程量，确定施工的总体部署和施工方案后，编制“施工总进度计划”。施工总进度计划应明确分部、分项工程的施工顺序和时间节点。

② 施工总进度计划是编制资源需求量计划和施工准备工作计划的依据，资源需求量要反映各种资源在时间上的需求，编制顺序不可逆转。

③ “施工总进度计划”应符合相关技术规范及合同规定，明确表达项目

施工过程和主要施工流程之间的联系，反映施工组织、修缮工艺、工序、技术流程等，并考虑不可预见因素影响。

2） 项目施工各项规章制度和应急预案

① 各项规章制度和应急预案是施工组织设计的组成内容，应在开工前由项目部根据项目施工实际情况组织编写。

② 各项规章制度和应急预案应符合项目施工特点，能够指导实际工作。

③ 施工单位应严格按照各项规章制度组织施工，发生紧急情况立即启动应急预案。

（4） 工作程序

施工单位根据《文物建筑保护工程施工组织设计编制要求》编制“施工组织设计”，填写《施工组织设计报审表》,《施工（ ）进度计划报审表》经施工单位内部审定，报监理单位审查批准后，方可实施。施工中，施工单位应根据“施工总进度计划”，按时报送实际进度计划，并根据“施工总进度计划”组织施工。

施工组织设计报审表 （表 1-4）	编　号	
项目名称：	报审日期	

致_____（监理单位）：

我方已根据施工合同的有关规定完成了_____项目《施工组织设计》的编制，并已经我单位技术负责人审定，请予以审查批准。

附件：《施工组织设计》

施工单位（公章）

项目负责人（签字）_____

日　　期_____

审查意见：

监理工程师（签字）_____

日　　期_____

审查结果：

监理单位（公章）

总监理工程师（签字）_____

日　　期_____

施工（　）进度计划报审表 （表 1-5）		编　号	
项目名称		报审日期	

致_____（监理单位）：

现报上_____项目施工（ ）进度计划，请予以审查批准。

附件：1. 施工（ ）进度计划（说明、图表、工程量、资源配备）份

2. 其它资料 _____

施工单位（公章）

项目负责人（签字）_____

日　期_____

审查意见：

监理工程师（签字）_____

日　期_____

审查结果：

监理单位（公章）

总监理工程师（签字）_____

日　期_____

此表格为通用表格，适用于“总体”、“年”、“季度”、“月”进度计划报审。

5.2.5 现场布置的内容与要求

（1） 平面布置

1） 施工单位依据设计文件要求和现场情况，确定施工范围、现场功能分区，明确临时道路、各类线路和配套设施的走向、位置，绘制《现场平面布置图》。《现场平面布置图》应作为施工组织设计的附件内容。

2） 应根据现场条件，分别设置修缮区、办公区和生活区。修缮区包括各工种材料加工场地、库房、新材料构件堆放区、老旧材料构件存放区

及施工垃圾堆放场地、临时厕所等；办公区包括办公管理用房，不具备条件的，应在现场设置管理值班室；生活区包括职工生活用房和生活垃圾堆放场地,原则上不得在保护范围内设置。

3） 应明确现场施工运输道路、主要排水口位置，现场临时水源、电源、总配电箱、临时消防设施位置及线路敷设等内容。

4） 布置要求

① 修缮区、办公区和生活区应符合安全、消防、卫生和环保等要求。

② 功能分区、临时占用场地和临时道路、线路、设施布置等应满足项目施工要求，便于场地运输，满足人员管理需要，不得影响文物建筑及其附属文物安全。

③ 办公区应配有固定的办公管理用房。办公管理用房是项目部日常办公、召开例会、存放施工资料的场所，应配备必要的设施设备；项目部人员构成和岗位职责、现场平面布置图、施工总进度计划、主要规章制度、24 小时联系人和电话、监督部门和电话应明示。

④ 材料加工车间（棚）应远离居民区、游览区，确保环境整洁。

（2） 现场文物记录和临时性保护

1） 施工单位应在项目施工实施前逐一记录项目施工范围内的非修缮建筑、附属文物、古树名木，内容包括名称、位置、数量、现状等。

2） 施工单位应划定修缮建筑本体、非修缮建筑、附属文物、古树名木的安全范围，做好临时性保护。

3） 施工单位根据现场记录结果，填写《现场文物（古树）记录》，并附照片说明，由监理单位、业主单位签字确认。

现场文物（古树）记录 （表 1-6）			编　　号	
项目名称			记录日期	
名　　称	位　　置	数　　量	保存状况	保护措施
签字栏	业主单位（业主代表）	监理单位（监理工程师）	施工单位	
			（项目负责人）	（记录人）

注：照片附后

（3） 现场围挡和标识

1） 施工单位应根据现场需要设置施工围挡。围挡应安全、稳固，发挥防护作用；围挡形式、材质、颜色应与周边景观相协调。

2） 施工单位应在现场围挡出入口设置修缮项目施工的基本信息板、安全生产板、消防保卫板、环境保护板、文明施工制度板、《现场平面布置图》和应急预案板；易损文物周边、危险品存放处等关键位置，应设置安全警示标志。

（4） 现场临时用水用电、消防和其他临时设施

1） 现场临时用水水源和用电电源应由业主单位提供，由施工单位负责现场用水水压、用水量和用电量计算。

2） 消防设备设施应根据现场情况配置，位置醒目，设备应定期检查更新，符合文物建筑消防要求，并做好消防培训。按照《文物消防安全检查规程（试行）》文物督发〔2011〕17 号文件中检查内容进行消防和人员配置。

3） 应根据项目施工需要设置存放油料、颜料等物品的专门库房。库房应配备消防设备，地面应采取防渗漏措施。废弃的油料、颜料等应集中处理；有毒有害材料处理应遵守国家相关规定，严禁随意倾倒。

（5） 现场布置验收

现场布置完毕，施工单位经自检合格后填写《现场布置报验表》，由监理单位组织、业主单位参加验收。

现场布置报验表 （表 1-7）		编　　号	
项目名称		报验日期	
报验内容： 项目负责人（签字）_____ 日　　期_____			
验收意见： 总监理工程师（签字）_____ 日　　期_____			
验收意见： 业主代表（签字）_____ 日　　期_____			

5.2.6 岗前培训的内容与要求

（1） 相关规定

根据《文物保护工程管理办法》第十九条，施工人员进场前要接受文物保护相关知识的培训。

（2） 上岗培训包括基础培训和技术难点培训。施工单位应根据项目施工特点，在项目施工准备阶段制定具有针对性的培训计划，确定基础培训和技术难点培训内容。填写《上岗培训计划表》，报监理单位签字确认后组织实施。上岗培训要有完整的记录资料，经监理单位、业主单位核实后，存入施工资料以备查验。培训考核未通过人员不得参与项目施工。

上岗培训计划表 （表 1-8）		编　号	
项目名称		编制日期	
培训日期	培训内容	培训对象	培训课时
签字栏	监理单位 （总监理工程师）	施工单位 （项目负责人）	

（3） 基础培训

1） 施工单位应在项目施工准备阶段组织基础培训，培训对象为施工管理人员和施工作业人员，培训时间应不少于 8 课时。

2） 培训内容应包括但不限于以下内容：文物保护和文物保护项目施工管

理的相关法律法规、拟修缮文物建筑的文物价值和历史信息、设计方案、项目部中各岗位职责、修缮技术要点和操作规程、文物建筑修缮项目施工安全规范、主要工艺作法、各项规章制度和应急预案等。

3） 施工管理人员培训以项目施工管理、目标等内容为主；施工作业人员培训以修缮做法、技术要点、操作规程和安全教育等内容为主。

（4） 技术难点培训

1） 施工单位应根据实际需要，在项目施工准备阶段组织技术难点培训，培训对象为施工管理人员和施工作业人员，设计单位应予以配合。

2） 培训时间应根据项目施工复杂情况、技术难度等综合确定，应不少于4课时。培训内容应针对修缮关键技术、施工难点问题、主要及特殊工艺设置（如罩棚搭设技术要求、施工拆卸技术要求等）。

5.2.7 技术准备的内容与要求

（1） 专项施工技术方案

1） 施工单位各专业负责人编制专项施工技术方案，并填写《专项施工技术方案报审表》，经项目负责人审核通过后，报监理单位审批。

专项施工技术方案报审表 （表 1-9）		编　　号	
项目名称		报审日期	

致_____（监理单位）：

现报上关于_____专项施工技术方案，请予以审查批准。

附件：

序号	类　别	编制人	册数	页数

施工单位（公章）

项目负责人（签字）_____

日　　期_____

审查意见：

监理工程师（签字）_____

日　　期_____

审查结果：

监理单位（公章）

总监理工程师（签字）_____

日　　期_____

2） 对较为复杂的专项施工技术方案，应由业主单位、设计单位、监理单位、施工单位进行现场会商。

（2） 准备阶段的安全交底和技术交底

1） 安全交底

包括现场安全管理要求与措施、安全操作规程与注意事项等，内容应涵盖文物安全、人员安全与施工安全。安全交底由项目负责人交底到各专业负责人、安全员等项目部施工管理人员。应根据交底主要内容填写《安全交底记录（阶段）》，经交底双方签字确认后，作为实施阶段向施工作业人员交底的依据。

<table>
<tr><td colspan="2">安全交底记录（　阶段）
（表 1-10）</td><td>编　号</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td></td><td>交底日期</td><td></td></tr>
<tr><td>交底提要</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">交底内容：</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签字栏</td><td>交底人</td><td colspan="2">接受交底人</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

注：安全交底分别在“准备阶段”和“实施阶段”进行。

2） 技术交底

包括施工组织设计交底、专项施工技术方案交底、分项工程技术交底、施工安全技术（安全防护、文物防护、设施安装、罩棚和各类脚手架等）交底以及项目施工重点、难点等。技术交底由项目负责人交底到各专业负责人、质检员等项目部施工管理人员。应根据交底主要内容填写《技术交底记录（阶段）》《施工安全技术交底记录（阶段）》，经交底双方签字确认后，作为实施阶段向施工作业人员交底的依据。

<table>
<tr><td colspan="2">技术交底记录（　　阶段）
（表 1-11）</td><td>编　号</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td></td><td>交底日期</td><td></td></tr>
<tr><td>交底提要</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">交底内容：</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签字栏</td><td>交底人</td><td colspan="2">接受交底人</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

注：技术交底分别在“准备阶段”和“实施阶段”进行。

<table>
<tr><td colspan="2">施工安全技术交底记录（　阶段）
（表 1-12）</td><td>编　　号</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td></td><td>交底日期</td><td></td></tr>
<tr><td>交底提要</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">交底内容：</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签字栏</td><td>交底人</td><td colspan="2">接受交底人</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

5.2.8 材料和机具准备的要求

（1） 施工材料准备

1） 各专业负责人及材料员应根据设计文件以及施工组织设计内容，统计主要施工材料的类别，明确材料性能与质量要求、材料加工与调配工艺，保证材料质量满足项目施工实际需要。施工单位应填写《主要材料类别、性能与质量要求》，报监理单位签字确认。《主要材料类别、性能与质量要求》是施工材料质量检查的依据。

主要材料类别、性能与质量要求（表 1-13）			编　号	
项目名称			填报日期	
序号	材料名称	材料性能	原材料质量要求 材料调配工艺与质量要求	
签字栏	监理单位 （监理工程师）		施工单位 （项目负责人）	

2） 对文物建筑结构安全和外观有较大影响的施工主要材料应进行原材料审查“封样”，由施工单位填写《材料样品封样报审表》，报设计单位、监理单位、业主单位审查确认。《材料样品封样报审表》是材料进场检查、核查、验收以及工程质量检查、验收的依据。施工单位应配合业主单位设置样品库，由业主单位和监理单位共同管理。

材料样品封样报审表 （表 1-14）					编　　号		
项目名称					报审日期		
序号	名　称	规　格	颜　色	外观	品质	生产厂家	照片编号

施工单位意见：

项目负责人（签字）_____

日　　期_____

监理单位审查意见：

总监理工程师（签字）_____

日　　期_____

设计单位审查意见：

设计负责人（签字）_____

日　　期_____

业主单位审查意见：

业主代表（签字）_____

日　　期_____

3） 各专业负责人及材料员应根据项目施工进度计划，统计施工主要材料的供应数量，保证材料供应满足进度计划与项目施工实际需要，填写《主要材料供应数量与计划表》，报监理单位签字确认。

主要材料供应数量与计划表 （表 1-15）			编　号	
项目名称			填报日期	
序号	材料名称	计划进场数量	计划进场时间	是否甲供
签字栏	监理单位 （监理工程师）		施工单位 （项目负责人）	

（2）　新添配材料、构件采购

应根据设计文件、《主要材料供应数量与计划表》和合同内容，按项目施工进度的需要进行材料、构件采购。

1）业主单位采购材料、构件

由业主单位采购的材料、构件，或称“甲供”材料，业主单位应保证材料、构件质量符合设计文件、合同约定及相关标准，质量证明文件应完整、真实和有效。

2）施工单位自购材料、构件

① 由施工单位采购的材料、构件应有质量证明文件，包括产品合格证、质量合格证、检验报告、试验报告、产品生产许可证和质量保证书等。质量证明文件应反映施工材料的品种、规格、数量、性能等指标，并与实际进场材料相符。

② 质量证明文件的复印件应与原件内容一致，加盖原件存放单位的公章，注明原件存放处，并有经办人签字和经办时间。

③ 施工单位采购时应根据材料、构件的采购周期、批量、库存及质量要求，提前储备材料、构件（如有含水率指标要求的木材或需要定制的特殊构件等）。

（3） 施工机具准备

1） 施工机具主要包括各类传统工具、保证安装运输的各种机械、用于检测分析的各类仪器等。施工单位应根据项目施工需要，配备传统工具，满足施工工艺要求。

2） 各专业负责人应根据项目施工造价与进度计划，统计机具供应数量，明确供应计划，填写《主要机具供应数量与计划表》，报监理单位签字确认。

主要机具供应数量与计划表 （表 1-16）			编　号	
项目名称			填报日期	
序号	机具名称	计划进场数量		计划进场时间
签字栏	监理单位 （监理工程师）	施工单位 （项目负责人）		

5.2.9 专业工程分包的条件与要求

（1） 定义

专业工程分包是指文物建筑保护工程总承包单位根据总承包合同的约定或者经业主单位的允许，将承包工程中的文物本体保护以外专业性较强的专业工程发包给具有相应资质的其他单位完成的活动。

（2） 分包条件

1） 施工单位可将需要采用现代技术实施的加固防护等专项施工进行专业分包。允许分包的专项施工包括结构加固、地基基础加固、岩土锚固、地质灾害防护、病虫害生物防治、文物科技保护等。

2） 专业分包必须符合施工合同约定。

（3） 分包要求

1） 分包单位必须具备相应的施工资质。

2） 分包单位按照分包合同约定对施工单位负责；施工单位和分包单位就分包项目施工对业主单位承担连带责任。

3） 施工单位应填写《分包单位报审表》，报监理单位审查同意，并经业主单位签字确认。

分包单位报审表 （表 1-17）		编　号	
项目名称		报审日期	

致_____（监理单位）：

经考察，我方认为拟选择的_____（分包单位）具有承担下列施工的专业资质，可以保证本项目按合同的约定实施。分包后，我方仍然承担总承包单位的责任。请予以审查批准。

附：1. □ 分包单位资质材料

2. □ 分包单位业绩材料

专项施工名称（部位）	工程数量（单位）	拟分包合同额（元）	分包比例（%）

施工单位（公章）

项目负责人（签字）_____

日　期_____

审查意见：

监理工程师（签字）_____

日　期_____

审查结果：

监理单位（公章）

总监理工程师（签字）_____

日　期_____

业主单位意见：

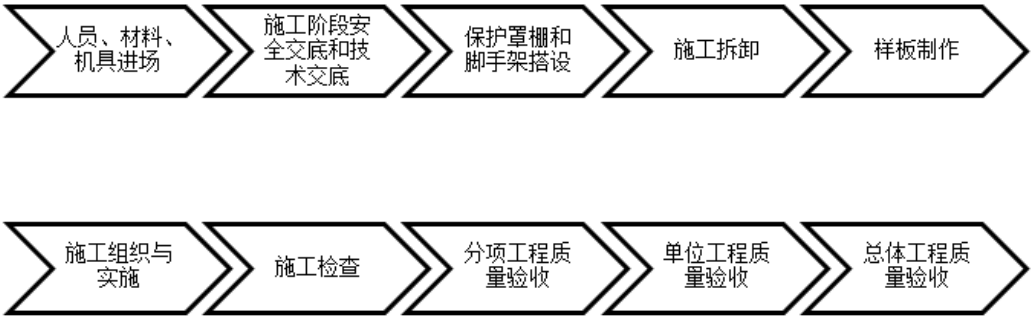
业主单位（公章）

业主代表（签字）_____

日　期_____

5.3 实施阶段工作内容

5.3.1 一般流程的工作内容与要求



（1） 新添配的材料、构件进场检查、报验

1） 进场检查：无论是否为业主单位采购，材料、构件进场时，应由材料员、专业负责人和质检员共同接收、检查，根据“封样”标准（如有）进行验收，如涉及技术问题，设计单位应参加检查。

检查时，应按材料、构件采购和使用计划，明确交验材料、构件的名称、规格、数量、产品合格证等质量证明文件，填写《材料、构件进场检查记录》，并报施工单位项目负责人签字确认。

<table>
<tr><td colspan="5">材料、构件进场检查记录
（表 2-1）</td><td colspan="2">编　　号</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">记录日期</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">序号</td><td rowspan="2">名称</td><td rowspan="2">规格型号</td><td rowspan="2">进场数量</td><td>生产厂家</td><td rowspan="2">检验项目</td><td rowspan="2">检验结果</td></tr>
<tr><td>合格证号</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">检查结果：（附照片说明）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签字栏</td><td>项目负责人</td><td>质检员</td><td colspan="2">专业负责人</td><td colspan="2">材料员</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

2） 进场报验：主要材料、构件进场后，施工单位应向监理单位申请报验。

① 质检员、材料员应对进场材料、构件进行检查，填写《材料、构件进场核查表》，经项目负责人确认后，报监理单位进行现场核查。同时，对需要复试的材料、构件按规定通知监理人员到场见证取样，填写见证记录后送试。

材料、构件进场核查表 （表 2-2）		编　　号	
项目名称		核查日期	

致_____（监理单位）：

我方于_____年_____月_____日进场的施工材料、构件经自检合格（见《材料、构件进场检查记录》）拟用于下列部位：

_____

_____

现将数量清单、质量证明文件报上，请予以审核。

附件：　1. 数量清单

2. 质量证明文件

3. 《材料、构件进场检查记录》

项目负责人（签字）_____

日　　期_____

核查意见：

经核查，上述内容符合/不符合设计文件和规范要求，准许/不准许进场，同意/不同意使用于拟定部位。

监理工程师（签字）_____

日　　期_____

② 核查及复试合格后，由质检员、材料员填写《材料、构件进场报验表》，连同质量证明文件、进场检查记录及复试资料等报监理单位验收合格后方可使用。

材料、构件进场报验表 （表 2-3）		编　号	
项目名称		报验日期	

致_____（监理单位）：

现报上_____项目施工的《材料、构件进场检查记录》、《材料、构件进场核查表》。该批材料、构件经我方检查符合设计、规范及合同要求，请予以批准使用。

材料、构件名称	主要规格	单位	数量	进场核查表编号	使用部位

附件：　　名称　　页数　　编号

1. □ 材料、构件进场检查记录 _____页
2. □ 材料、构件进场核查表 _____页
3. □ 出厂合格证 _____页
4. □ 厂家质量检验报告 _____页
5. □ 厂家质量保证书 _____页
6. □ 进场复试报告 _____页
7. □ 其他 _____页

施工单位检查意见：

施工单位（公章）

项目负责人（签字）_____

日　期_____

验收意见：　□ 同意　　□ 补报资料　　□ 重新报验　　□ 退场

监理单位（公章）

总监理工程师（签字）_____

日　期_____

注："退场"材料、构件，由施工单位另附说明去向。

③ 第一次复试结果不合格，应进行第二次复试。第二次复试结果仍不合格的材料、构件应退场，并以文字说明处理结果。

④ 因使用不合格材料、构件造成质量事故，应依法追究相关人员的法律责任。如因"甲供"材料造成的施工质量问题，由业主单位和施工单位各自承担相应责任。

3） 材料、构件验收合格后，应按项目施工现场平面布置要求一次就位，并做好标识。

（2） 老旧材料、构件使用

根据设计文件要求，项目施工中选用的老旧材料、构件需经设计单位现场确

认后,由监理单位监督使用。

（3） 施工阶段的安全交底

以准备阶段的安全交底记录为依据，由专业负责人、安全员向施工作业人员进行交底。应根据交底主要内容填写《安全交底记录（阶段）》，交底双方签字确认。

（4） 技术交底

1） 技术交底（含施工安全技术交底）

以准备阶段的技术交底记录为依据，由项目技术负责人、专业负责人、质检员逐级向施工作业人员进行交底。根据交底主要内容填写《技术交底记录（ 阶段）》，交底双方签字确认。较大规模保护工程可采用图纸"三交底"的施工准备工作。

① 施工主管向施工工长做详细的图纸工艺要求、质量要求交底；

② 工序开始前工长向班组长做详尽的图纸、施工方法、质量标准交底；

③ 作业开始前班长向班组成员做具体的操作方法、工具使用、质量要求的详细交底，务求每位施工工人对其作业的工程项目了然于胸。

2） 施工中如遇设计变更或工程洽商，施工单位应按照调整后的方案重新逐级进行安全交底和技术交底。

（5） 保护罩棚及脚手架搭设

1） 施工单位应依据施工组织设计，在拟修缮文物建筑外围搭设保护罩棚，保护文物建筑在施工期间免受自然气候变化影响。

2） 施工单位应依据施工组织设计，在拟修缮文物建筑本体内外搭设脚手架。有条件的施工单位可使用小型升降机等现代化装备，提高工作效率和安全性。

3） 保护罩棚及脚手架搭设应符合相关标准规范要求。文物价值特别重大，或工艺技术特别复杂的修缮项目施工，鼓励搭设车间式作业保护罩棚。

（6） 施工拆卸、归安

1） 施工单位应依据施工组织设计及专项施工技术方案要求，在修缮前拆卸残损、变形部位及构件。

2） 拆卸前，施工单位应对拆卸部位及构件逐一编号、测量、照相、文字记录、绘制构件编号图。

3） 拆卸中，施工单位应充分考虑结构安全、拆卸顺序的合理性、构件的完整性，避免拆卸过程中的人为破坏。同时，应对拆卸过程进行记录。

4） 拆卸后，各专业负责人应填写《拆卸构件记录》，并报监理单位、业主单位签字盖章确认。如处理意见与设计文件不符，应履行设计变更或工程洽商程序。

拆卸构件记录 （表 2-4）					编　号		
项目名称					记录日期		
序号	构件分类	构件名称	构件编号	规格	残损情况	处理意见	照片编号（照片附后）

签字栏	业主单位（业主代表）	监理单位（监理工程师）	施工单位（项目负责人）

5） 仍可继续使用的构件应按照建筑、部位、类别等分类码放，做好通风、

隔潮、防雨雪、防火以及防污染措施，确保构件完好，满足后续修缮使用要求。

6） 无法继续使用的构件，应统一由监理单位确认后，交业主单位保管、备查。

（7） 工程实施前试验（即样板制作及报验）

1） 样板制作

加工方法一致、规格统一、数量较多，或者材质特殊、工艺做法复杂、精度及艺术性要求较高的构件及工艺，在加工制作、确定修缮工艺或进行安装前，应事先制作样板，明确构件加工制作、修缮以及安装的工艺要求和质量标准，作为施工检查和验收的重要依据。可选择文物建筑较为次要部位制作小块面积的工艺样板，或另行新做。项目负责人及专业负责人应现场指导并监督样板制作，控制加工制作及工艺操作的准确性。样板制作种类应符合设计交底要求，施工单位、监理单位和设计单位可根据实际情况会商调整。

① 构件样板可包括砖、木、石、瓦、金属等构件样板。

② 修缮工艺或安装样板可包括大木构架及木装修制作安装、墙体砌筑、地面铺墁、墙（地）面修补、屋面苫背、 瓦、雕刻、灰塑、彩画及新旧面接茬处理等，通过色卡或样板进行颜色控制。

③ 价值特别重大、工艺技术特别复杂的文物建筑修缮项目施工前可制作整体模型，作为工艺研究和修缮技术确认的依据。

2） 样板报验

样板制作完成后，须经一定时效检验，由施工单位自检合格后，填写《样板报验表》，报监理单位、设计单位、业主单位现场验收，签章确认。

样板报验表 （表 2-5）		编　　号	
项目名称		报验日期	
分部/分项工程		样板名称	
材料、规格、做法及加工/安装流程、工艺要求、质量标准：（附照片说明）			
自检情况： 施工单位（公章） 项目负责人（签字）_____ 日　　期_____			
监理单位意见： 监理单位（公章） 总监理工程师（签字）_____ 日　　期_____			
设计单位意见： 设计单位（公章） 设计负责人（签字）_____ 日　　期_____			
业主单位意见： 业主单位（公章） 业主代表（签字）_____ 日　　期_____			

（8）　施工组织与实施

1）　文物建筑修缮项目施工一般按照地基基础、主体结构、屋面、墙体、装修、油饰、彩画、地面分部组织实施，并针对具体情况进行调整。

2）　施工单位应依据设计文件、施工组织设计及各专项施工技术方案，进行材料加工、构件修复、制作及安装。

3）　施工人员应根据设计文件及相关规范要求，完成施工中的地基处理、加固方法、新材料、新工艺等相关试验，填写《试验记录》，由设计单位、监理单位签字确认。

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">试验记录
（表 2-6）</td><td>编　　号</td><td></td></tr>
<tr><td>试验编号</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td></td><td>试验部位</td><td></td></tr>
<tr><td>材质、规格</td><td></td><td>试验日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">试验项目：</td></tr>
<tr><td colspan="4">试验内容：</td></tr>
<tr><td colspan="4">试验结果：

试验人员：
专业负责人：</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签字栏</td><td>设计单位
（工程主持人）</td><td>监理单位
（监理工程师）</td><td>施工单位
（项目负责人）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

4） 施工中应按照“计划、实施、检查、处理”循环的工作方法，及时处理施工中出现的问题，并记录备案，否则不得进行工程质量报验。项目负责人与专业负责人应随时到现场监督，确保施工作业人员正确使用传统工具，有效利用修缮材料，工艺流程及操作执行到位。同时，应根据项目施工实际情况及时调整、补充施工技术方案措施和要求。

5） 施工中应通过目测、尺量、仪器检验等方式进行现场记录，及时填写《大木构架吊直拨正测量记录》《旧构件使用记录》《构件更换、维修、加固记录》，并报监理单位签字确认。

大木构架吊直拨正测量记录 （表 2-7）		编　号	
项目名称		测量日期	
测量部位		测量内容	
测量依据：			
测量说明： 施测人：			
检查意见： 质检员：			
签字栏	监理单位 （监理工程师）	施工单位 （项目负责人）	

旧构件使用记录 （表 2-8）					编　号	
项目名称					记录日期	
序号	构件分类	构件名称	构件编号或数量	规格	使用位置	照片编号 （照片附后）
签字栏	监理单位 （监理工程师）			施工单位 （项目负责人）		

注：“构件编号”与《拆卸构件记录》（表 2-4）一致。

构件更换、维修、加固记录 （表 2-9）				编　　号	
项目名称				登记日期	
序号	构件名称	构件编号	构件更换、维修或加固	规格	照片编号（照片附后）
签字栏	监理单位 （监理工程师）			施工单位 （项目负责人）	

6） 施工中应注意保护彩画、壁画、重要的艺术构件等文物建筑特殊部位。有条件的施工单位可聘请当地老工匠或营造技艺传承人作为修缮项目施工技术指导。

7） 《文物保护工程管理办法》第二十条规定：施工中如发现新的文物、重要资料或其他影响文物保护的重大问题，施工单位应立即记录，保护现场，及时报告业主单位。业主单位应组织设计单位现场核查，提出处理意见；需要进行设计变更的，应经原申报机关向原审批机关报告。

（9） 施工检查

施工检查包括自检、互检、抽检、预检、隐检、交接检、工程质量验收等。《文物保护工程管理办法》 第十九条规定，进行质量自检，对工程

的隐蔽部分必须与业主单位、设计单位、监理单位共同检验并做好记录。

1） 自检、互检、抽检：施工中，施工作业人员应进行自检、互检，施工单位质量管理部门或项目部管理人员（专业负责人、质检员）应对施工质量进行抽检。检查人员应对不合格项目提出整改意见，在整改完毕后进行复检，并填写《施工检查记录（自检、互检、抽检）》，由项目负责人签字确认。

<table>
<tr><td colspan="2">施工检查记录（自检、互检、抽检）
（表 2-10）</td><td>编　　号</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td></td><td>检查形式</td><td>自检/
互检/
抽检</td></tr>
<tr><td>检查部位</td><td></td><td>检查日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">检查依据：</td></tr>
<tr><td colspan="4">检查内容：</td></tr>
<tr><td colspan="4">检查结果：

检查人（签字）_____</td></tr>
<tr><td colspan="4">复查意见：

复查人（签字）_____
复查日期_____</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签
字
栏</td><td colspan="2">项目负责人</td><td>专业负责人</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

2） 预检：凡对下道工序的质量具有约束作用的工序、位置线、标高线等，均应由专业负责人组织进行预先检查，填写《施工检查记录（预检）》，经质检员核定后，报项目负责人签字确认。预检合格方可进入下道工序。

<table>
<tr><td colspan="2">施工检查记录（预检）
（表 2-11）</td><td>编　　号</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td></td><td>预检项目</td><td></td></tr>
<tr><td>预检部位</td><td></td><td>预检日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">依据：（施工图图号_____设计变更/工程洽商编号_____
及有关国家相关标准等。
主要材料或设备：_____
规格/型号：_____</td></tr>
<tr><td colspan="4">预检内容：</td></tr>
<tr><td colspan="4">检查意见：（附照片说明）

质检员（签字）_____</td></tr>
<tr><td colspan="4">复查意见：

复查人（签字）_____
复查日期_____</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签字栏</td><td colspan="2">项目负责人</td><td>专业负责人</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

3） 隐检：凡进入下道工序后可能掩盖上道工序的施工，或监理单位、设计单位认为有必要时，应进行隐蔽检查。施工单位完成上道工序后，由专业负责人组织检查，合格后填写《施工检查记录（隐检）》、附现场照片，报质检员核定，由项目负责人签字确认，并填写《隐蔽工程质量核查表》，向监理单位提出隐蔽工程质量核查申请。监理单位、业主单位共同进行隐蔽工程质量核查，合格后方可进入下道工序。

<table>
<tr><td colspan="2">施工检查记录（隐检）
（表 2-12）</td><td>编　　号</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td></td><td>隐检日期</td><td></td></tr>
<tr><td>隐检项目</td><td></td><td>隐检部位</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">隐检依据：施工图图号_____，设计变更/工程洽商编号_____及有关国家相关标准等。
主要材料名称及规格 / 型号：_____</td></tr>
<tr><td colspan="4">隐检内容：（附照片、示意图）</td></tr>
<tr><td colspan="4">检查意见：　　☐ 同意隐检　　☐ 不同意，整改后进行复查
质检员（签字）_____</td></tr>
<tr><td colspan="4">复查结果：
复查人（签字）_____
复查日期_____</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签字栏</td><td colspan="2">项目负责人</td><td>专业负责人</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

隐蔽工程质量核查表 （表 2-13）		编　　号	
项目名称		验收日期	
分部/分项工程名称			
施工单位自检内容（附简图、照片）： 项目负责人（签字）_____ 日　　期_____			
监理单位意见： 监理工程师（签字）_____ 日　　期_____			
业主单位意见： 业主代表（签字）_____ 日　　期_____			

4） 交接检：由该专业负责人和下一专业负责人共同检查施工质量、工序要求、成品保护以及是否存在遗留质量问题等情况后，统一说明、记录，填写《施工检查记录（交接检）》，由交接双方签字确认。如发现问题应及时整改，合格后方可进入下一专业施工。

<table>
<tr><td colspan="2">施工检查记录（交接检）
（表 2-14）</td><td>编　　号</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td></td><td>检查日期</td><td></td></tr>
<tr><td>交接部位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4">交接内容：</td></tr>
<tr><td colspan="4">检查结果：（附照片说明）</td></tr>
<tr><td colspan="4">复查意见：

复查人(签字）_____
复查日期_____</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签字栏</td><td colspan="2">移交方</td><td>接收方</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

5） 监理单位应详细记录非施工单位在检查中发现的不合格项目，并督促施工单位整改及填写《施工质量整改报告》，经监理单位复查确认后，作为施工资料存档备查。

<table>
<tr><td colspan="2">施工质量整改报告
（表 2-15）</td><td>编　　号</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td></td><td>填报日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">质量问题：</td></tr>
<tr><td colspan="4">整改情况：（附照片说明）</td></tr>
<tr><td colspan="4">复查意见：

复查人（签字）：_____
日　　期：_____</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签字栏</td><td>业主单位
（业主代表）</td><td>监理单位
（总监理工程师）</td><td>施工单位
（项目负责人）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

5.3.2 设计变更与洽商的要求

在项目的实施过程中，由于各方面的原因，工程变更是很难免的，一般包括设计变更、进度计划变更、施工条件变更、技术规范与标准变更、施工次序变更、工程量变更等。《文物保护工程管理办法》 第二十一条规定：施工过程中如需变更或补充已批准的技术设计，由工程业主单位、设计单位和施工单位共同现场洽商，并报原申报机关备案；如需变更已批准的工程项目或方案设计中的重要内容，必须经原申报机关报审批机关批准。文物建筑修缮保护措施由现状整修变更为重点修复，特别是由局部加固、解体变更为全部解体等主要保护措施调整时，应进行设计变更，不得以工程洽商代替设计变更；做法说明、材料要求及工程量调整时，应进行工程洽商，不得以设计变更代替工程洽商。

（1） 设计变更

1） 施工中如发现项目施工与设计文件所涉及的工程范围、内容或性质发生变化时，施工单位应全面或部分停止施工作业，填写《停工报审表》，向监理单位、业主单位提出停工申请。

停工报审表 （表 2-24）		编　　号	
项目名称		申请日期	

致_____（监理单位）：

根据项目施工进展，目前处于设计变更阶段，我方提出_____工程_____部位停工申请，请予审核批准。

施工单位（公章）

项目负责人（签字）_____

日　期_____

监理单位审核意见：

监理单位（公章）

总监理工程师（签字）_____

日　期_____

业主单位批准意见：

业主单位（公章）

业主代表（签字）_____

日　期_____

2） 停工后，业主单位应及时通知设计单位到现场勘察，进行设计变更，并经原申报机关报审批机关批准。

3） 设计变更方案获得审批机关批准后，业主单位应立即要求设计单位完成设计文件调整，并出具设计变更通知。

4） 施工单位应重新调整施工组织设计，由各专业负责人编制补充专项施工技术方案，报项目负责人审核后，填写《施工组织设计报审表》《专项施工技术方案报审表》，一并报监理单位审批后实施。

5） 上述工作完成后，施工单位应填写《复工报审表》，向监理单位、业主单位提出复工申请。

复工报审表 （表 2-25）		编　　号	
项目名称		申请日期	

致_____（监理单位）：

我方接收到编号为_____的暂时停工令后，经检查已具备复工条件，请予审核批准。

施工单位（公章）

项目负责人（签字）_____

日　　期_____

监理单位审核意见：

监理单位（公章）

总监理工程师（签字）_____

日　　期_____

业主单位批准意见：

业主单位（公章）

业主代表（签字）_____

日　　期_____

（2）　工程洽商

1）施工中如发现需调整或补充做法说明、材料要求以及工程量时，施工单位应暂停施工，填写《工程洽商》《工程量变更报审表》《工程变更费用报审表》，进行工程洽商。如需设计单位补充相关图纸，应在《工程洽商》中予以明确。

<table>
<tr><td colspan="3">工程洽商
（表 2-26）</td><td>编　　号</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td></td><td>专业名称</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">提出单位</td><td></td><td>洽商日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">内容提要</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>序号</td><td>图号</td><td colspan="3">洽商内容</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">签章栏</td><td>业主单位
（公章）
（业主代表）</td><td>设计单位
（公章）
（设计负责人）</td><td>监理单位
（公章）
（总监理工程师）</td><td>施工单位
（公章）
（项目负责人）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">工程量变更报审表
（表 2-27）</td><td>编　　号</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td></td><td>报审日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">致_____（监理单位）：

由于_____原因，我方提出_____工程量变更（内容详见附件），请予以审核。

附件：

项目负责人（签字）_____

日　　期_____</td></tr>
<tr><td colspan="4">审核意见：</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签章栏</td><td>业主单位
（公章）
（业主代表）</td><td>设计单位
（公章）
（设计负责人）</td><td>监理单位
（公章）
（总监理工程师）</td><td>施工单位
（公章）
（项目负责人）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

工程变更费用报审表 （表 2-28）				编　　号			
项目名称				报审日期			
致_____（监理单位）： 根据第（　　）号《工程量变更报审表》，费用变更如下，请予审核。							
项目名称	变更前			变更后			工程款
	工程量	单价	合价	工程量	单价	合价	增（+）减（-）
施工单位（公章） 项目负责人（签字）_____ 日　　期_____							
监理单位审查意见： 监理工程师（签字）_____ 日　　期_____							
监理单位审核意见： 监理单位（公章） 总监理工程师（签字）_____ 日　　期_____							

2） 工程洽商经监理单位、设计单位和业主单位现场确认后，施工单位方可恢复施工，并将工程洽商文件报原申报机关备案。

5.4 竣工验收阶段的程序与内容

5.4.1 分项工程质量验收的要求

（1） 施工单位在分项工程施工完成、并经专业负责人组织自查合格、分项工程施工资料完整后，应报请监理单位进行分项工程质量验收，验收不合

格的分项工程，应按要求整改，直至验收合格。

（2） 施工单位在分项工程质量验收合格后，应填报《分项工程质量认可书》，经监理单位签字确认后，方可进入后续施工。

分项工程质量认可书 （表 2-16）				编　　号	
项目名称				填报日期	
分项工程名称		施工内容		完工日期	

致_____（监理单位）：

我方已完成了_____分项工程施工，现报上该分项工程验收资料，请予以审查和验收。

附件：1.施工检查记录

2.分项工程施工资料

3.其他

施工单位（公章）

项目负责人（签字）_____

日　　期_____

监理单位审查意见：

监理工程师（签字）_____

日　　期_____

监理单位审核意见：

监理单位（公章）

总监理工程师（签字）_____

日　　期_____

5.4.2 分部工程质量验收的要求

（1） 施工单位在分部工程所含各分项工程施工全部完成、并经监理单位验收合格、分部工程施工资料完整后，应报请监理单位、业主单位、设计单位共同进行分部工程质量验收，验收不合格的分部工程，应按要求整改，直至验收合格。

（2） 施工单位在分部工程质量验收合格后，应填报《分部工程质量认可书》，经监理单位、设计单位、业主单位签字确认后，方可进入后续施工。

分部工程质量认可书 （表 2-17）				编　　号	
项目名称				填报日期	
分部工程名称		施工内容		完工日期	

致_____（监理单位）：

我方已完成了_____分部工程施工，现报上该分部工程验收资料，请予以审查和验收。

附件：1. 分部工程施工资料

2. 分项工程质量认可书

3. 其他

施工单位（公章）

项目负责人（签字）_____

日　　期 _____

监理单位意见：

监理单位（公章）

总监理工程师（签字）_____

日　　期_____

设计单位意见：

设计单位（公章）

工程主持人（签字）_____

日　　期 _____

业主单位意见：

业主单位（公章）

业主代表（签字）_____

日　　期_____

5.4.3 单位工程质量验收的要求

（1） 施工单位在完成各分部工程施工，且取得各《分部工程质量认可书》后，由项目负责人组织相关人员对单位工程实体质量、观感质量及施工资料进行自查。自查合格后，应向监理单位提交《单位工程质量报验表》。

单位工程质量报验表 （表 2-18）		编　　号	
项目名称		报验日期	

致_____（监理单位）：

我方已按合同要求完成了_____施工，经自检合格，现申请单位工程质量验收，请予以审查。

附件：1.各单位工程施工资料

2.各分项工程质量认可书

3.各分部工程质量认可书

4.其他

项目负责人（签字）_____

日　　期_____

监理单位审查意见：

经预验收，该工程：

1. □符合　□不符合　我国现行法律法规要求;

2. □符合　□不符合　我国现行文物保护标准；

3. □符合　□不符合　设计文件要求；

4. □符合　□不符合　施工合同要求。

综上所述，该工程预验收结论：　□合格　□不合格

可否组织正式验收：　□可　□否

监理工程师（签字）_____

日　　期_____

（2） 监理单位、业主单位、设计单位和施工单位共同对工程实体质量、观感质量以及施工资料进行验收，由各方在《单位工程质量报验表》上签署意见。验收时应以相关法律法规、规范标准、设计文件、施工合同、材料封样、样板等为依据。验收不合格的单位工程，应按要求整改，直至验收合格。

（3） 验收合格后，监理单位会同业主单位、设计单位、施工单位共同签署《单位工程质量认可书》。

单位工程质量认可书 （表 2-19）				编　号	
项目名称				填报日期	
单位工程名称		施工内容		完工日期	
施工单位自查结果： 施工单位（公章） 项目负责人（签字）_____ 日　期_____					
监理单位意见： 监理单位（公章） 总监理工程师（签字）_____ 日　期_____					
设计单位意见： 设计单位（公章） 设计负责人（签字）_____ 日　期_____					
业主单位意见： 业主单位（公章） 业主代表（签字）_____ 日　期_____					

5.4.4 总体竣工验收的要求

（1） 施工单位完成全部单位工程施工，且取得各《单位工程质量认可书》后,由项目负责人组织相关人员对总体工程实体质量、观感质量及施工资料进行自查。自查合格后，应向监理单位提交《总体工程质量报验表》《总体工程质量保证资料核查表》《竣工报告》、竣工图及其他总体工程质量保证资料。竣工报告应包括项目施工概况、实际完成情况、设计变更情况、工程洽商情况、施工单位各阶段质量自评情况、施工资料完整情况、主要安全和功能抽查情况，以及各类问题整改情况等。

总体工程质量报验表 （表 2-20）		编　　号	
项目名称		报验日期	

致_____（监理单位）：

我方已按合同要求完成了_____施工，经自检合格，现申请总体工程质量验收，请予以审查。

附件：1. 《总体工程质量保证资料核查表》

2. 各单位工程质量认可书

3.其他总体工程施工资料

项目负责人（签字）_____

日　　期_____

监理单位审查意见：

经初步审查，该工程

1. □符合　□不符合　我国现行法律法规要求；

2. □符合　□不符合　我国现行文物保护标准；

3. □符合　□不符合　设计文件要求；

4. □符合　□不符合　施工合同要求。

综上所述，该工程预验收结论：　□合格　□不合格

可否进行竣工验收：　□可　□否

总监理工程师（签字）_____

日　　期_____

总体工程质量保证资料核查表 （表 2-21）			编　号	
项目名称			核查日期	
序号	资料名称	页数	核查结果	备注
1	项目审批文件及施工许可文件			
2	设计文件			
3	砖件出厂合格证、复试报告			
4	瓦件、脊件出厂合格证、复试报告			
5	木材含水率等检测报告			
6	油料、颜料等其他材料出厂检验报告			
7	基础验槽记录、地基处理记录			
8	隐蔽工程检查记录			
9	分部工程、单位工程质量认可书			
10	竣工图纸、照片			
11	竣工报告			

签字栏	监理单位 （总监理工程师）	施工单位 （项目负责人）

注：资料内容可根据项目实际情况调整。

竣工报告 （表 2-22）		编　号	
项目名称		填报日期	

项目施工情况：（包括项目施工概况、实际完成情况、设计变更情况、工程洽商情况、施工单位各阶段质量自评情况、施工资料完整情况、主要安全和功能抽查情况，以及各类问题整改情况等）

施工单位（公章）

项目负责人（签字）_____

日　　期 _____年_____月_____日

（2） 业主单位组织监理单位、设计单位和施工单位共同对总体工程实体质量、观感质量以及施工资料进行验收，由各方在《总体工程质量报验表》上签署意见。验收不合格的，应按要求整改，直至验收合格。

（3） 验收合格后，监理单位会同业主单位、设计单位、施工单位共同签署《总体工程质量验收报告》，进入竣工验收阶段。

<table>
<tr><td colspan="3">总体工程质量验收报告
（表 2-23）</td><td>编　号</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td></td><td>验收日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">业主单位</td><td></td><td>建筑面积</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">设计单位</td><td></td><td>结构类型</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">监理单位</td><td></td><td>实际开工日</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td></td><td>实际完工日</td><td></td></tr>
<tr><td>序</td><td>分部工程</td><td colspan="3">自查情况</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>验收意见</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">签章栏</td><td>业主单位
（公章）
（业主代表）</td><td>设计单位（公章）
（设计负责人）</td><td>监理单位（公章）
（总监理工程师）</td><td>施工单位
（公章）
（项目负责人）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

（4） 竣工验收阶段分为竣工初步验收和竣工验收两个阶段

1） 竣工初步验收

① 由省级文物行政部门组织实施。

② 业主单位、设计单位、监理单位和施工单位四方进行总体工程质量验收合格后，业主单位按程序向省级文物行政部门申请进行竣工初步验收。

③ 省级文物行政部门应及时开展竣工初步验收并出具初步验收意见。业主单位、设计单位、监理单位和施工单位应按照初步验收意见进行整改。

④ 未经初验或初验不合格的文物建筑修缮项目，不得投入使用。

2） 竣工验收

① 业主单位应于竣工初步验收合格一年后三个月内向省级文物行政部门提交竣工验收申请。

② 竣工验收由省级文物行政部门组织实施或者委托专业机构等实施。对具有重大社会影响的全国重点文物保护单位的文物建筑修缮项目，国家文物局可自行组织实施竣工验收。

③ 竣工验收内容主要包括项目审批与管理、工程质量与效果、施工资料（相关指标详见《全国重点文物保护单位文物保护工程竣工验收管理暂行办法》附录二）。

④ 竣工验收程序和要求：

根据项目性质和内容，组建验收专家组。专家组成员数量应为不少于 3 人的奇数；应制订验收计划,并将验收时间、地点、内容、程序等书面通知业主单位，由其协助安排竣工验收事宜；组织现场查验时，业主、设计、施工、监理单位相关负责人应在现场接受验收专家组质询；召开验收会议。验收专家在听取业主、勘察设计、施工、监理单位工程情况汇报，工程初验情况及整改情况汇报并调阅业主、勘察设计、施工、监理单位的相关资料后发表意见；根据现场查验、情况汇报及专家意见，形成竣工验收报告。验收报告由项目基本情况、竣工验收情况及结论、竣工验收总结及建议三部分内容构成。

⑤ 竣工验收部门应在验收结束后及时向业主单位出具竣工验收意见。由省级文物行政部门组织竣工验收的全国重点文物保护单位的文物建筑修缮项目，应同时将验收意见和验收报告报国家文物局备案。

⑥ 竣工验收不合格的，应立即停止使用，并依照验收意见在期限内完成整改，重新履行竣工验收程序。

5.5 保修阶段职责和制度

5.5.1 相关规定

《文物保护工程管理办法》第十九条规定：按合同约定负责保修，保修期限自竣工验收之日起计算，除保养维护、抢险加固工程以外，不少于五年。施工单位应按照合同约定负责保修工作，保修期限以合同约定的时间为准，但不得少于五年。保修期自竣工初步验收合格之日起计算。

5.5.2 保修阶段巡查制度的要求

（1） 竣工初步验收合格后，由业主单位组织做好保修阶段的定期巡查工作，监理单位、施工单位应组织相关人员参加巡查。

（2） 巡查周期原则上每半年一次。遇到风、雨、雪、雹等易对文物建筑造成损害或安全影响的极端天气时，业主单位应及时组织相关人员进行现场巡查。

（3） 定期巡查时，应重点检查文物建筑修缮项目施工涉及的部位、构件，及时发现修缮后或使用中的问题。巡查结束后，由施工单位填写《保修阶段巡查记录》，记录巡查时间、巡查项目、发现问题等内容，报监理单位、业主单位签字确认。

<table>
<tr><td colspan="3">保修阶段巡查记录
（表 3-1）</td><td>编　号</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="2"></td><td>巡查日期</td><td></td></tr>
<tr><td>巡查项目</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>巡查提要</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="5">巡查记录及发现问题：

施工单位专业负责人（签字）：_____</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签字栏</td><td>业主单位
（业主代表）</td><td>监理单位
（监理工程师）</td><td colspan="2">施工单位
（项目负责人）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

5.5.3 质量缺陷修复的要求

（1） 竣工初步验收合格并移交业主单位使用后，施工单位应按合同要求履行保修义务。

（2） 保修阶段发现的质量缺陷问题，应由监理单位组织调查分析原因、确定责任归属，并报业主单位。

（3） 施工单位原因所致的质量缺陷，施工单位应当无条件承担修复义务和费用。非施工单位原因所致的质量缺陷，施工单位承担修复施工作业，由责任单位承担修复费用。

（4） 确定责任归属后，业主单位应向施工单位发出保修通知，施工单位应在保修书约定的时间内予以保修。完成保修工作后，施工单位应填写《保修阶段维修记录》，报监理单位、设计单位、业主单位签字确认。保修阶段的施工资料编制与项目实施阶段施工资料编制要求相同。

<table>
<tr><td colspan="3">保修阶段维修记录
（表 3-2）</td><td>编　号</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="2"></td><td>维修日期</td><td></td></tr>
<tr><td>维修项目</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="5">巡查问题：</td></tr>
<tr><td colspan="5">维修记录：

施工单位专业负责人（签字）：_____</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签字栏</td><td>业主单位（业主代表）</td><td>设计单位（设计负责人）</td><td>监理单位（监理工程师）</td><td>施工单位（项目负责人）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

（5） 施工单位不履行、拖延履行或者履行保修义务不到位的，应承担相应赔偿责任。

6 施工组织管理

6.1 施工组织管理概述

施工组织是研究工程项目实施的统筹安排与系统管理的客观规律的一门学科，它研究如何组织、计划一个工程项目在施工阶段的具体实施，寻求最科学、最合理、最符合客观规律的组织与方法。具体地讲，施工组织是实现项目基本实施计划和设计的要求，提供各阶段的施工准备工作内容，对人力、资金、材料、机械和施工方法等进行科学合理的安排、协调施工中各要素之间的合理关系。在整个施工过程中，按照客观的经济、技术规律，做出合理的、科学的安排，使整个项目在施工中取得相对最优的效果。

现阶段对于文物保护工程施工组织的研究，在行业内仍处在初期探索阶段，还有很多需要研究、探讨和完善的地方。

文物保护工程施工组织，是指以科学编制一项文物保护工程的施工组织设计为研究对象，编制出科学、合理的用以指导项目施工的技术纲领性文件，合理地使用人力物力、空间和时间，着眼于工程施工中重点内容、关键工序的安排，使之有组织、有秩序地施工的组织。

6.1.1 施工组织管理的目标和任务

施工组织管理的目标

施工组织管理一般指施工方项目管理的内容。施工方是受业主方的委托承担项目的施工任务，施工方必须树立服务观念；另外，合同也规定了施工方的任务和义务， 因此施工方作为项目实施的一个重要参与方，其项目管理不仅应服务于施工方本身的利益，也必须服务于项目的整体利益以及文物保护的核心利益。项目的整体利益及文物保护的核心利益和施工方本身的利益是对立统一关系，两者有其统一的一面， 也有其矛盾的一面。

文物保护工程施工组织是根据批准的项目保护设计文件(施工图)、项目招标文件及投标承诺、工程承包合同和相关法律法规及规范和标准，对文物保护

工程任务从开工到保修期，所进行的计划、组织、控制等活动的统称。

文物保护工程施工组织管理的目标应包括：

（1）施工的安全管理目标。

（2）施工的成本管理目标。

（3）施工的进度管理目标。

（4）施工的质量管理目标。

（5）文明施工及环境管理目标。

（6）文物保护目标。

施工组织管理的任务

文物保护工程施工组织管理的任务是按照客观规律科学地组织施工，积极为施工创造必要条件，落实文物保护措施，保证项目顺利施工，选择最优施工方案，取得合理的经济效果。在施工中确保工程质量，合理的工程周期，安全生产，降低物耗，文明施工，文物保护，为企业创造出社会信誉。

文物保护工程施工组织管理的任务应包括：

（1）施工安全管理。

（2）施工成本控制。

（3）施工进度控制。

（4）施工质量控制。

（5）施工合同管理。

（6）施工信息管理。

（7）文物保护。

（8）文明施工。

（9）与施工有关的组织与协调等。

6.1.2 施工组织设计编制

施工组织设计产生的背景

文物保护工程施工组织设计借鉴建筑工程施工组织设计，产生于20世纪80-90年代，多叫作施工方案，其内容不全面。当时文物建筑保护工程尚无引入监理机制，政府文物行政部门对文物建筑保护工程的监督力度有限，所以对施工组织设计的要求不强。在世纪交替时代，随着我国经济的飞速发展，国力逐步强盛，国家对文物建筑的保护力度越来越大，对保护工程的施工要求及现场的管理也越来越严格。施工组织设计作为文物保护工程组织施工必不可少的重要技术文件，对指导施工起到相当重要的作用，文本的编制内容也得到了长足的发展。但是，对文建筑保护工程施工组织设计的编制要求，国家文物行政部门尚无统一的规范性的文件加以指导。各地方、各文物建筑施工企业对文物建筑保护工程施工组织设计的编制和管理要求各异，造成各企业施工组织设计的编制参差不齐，大多数表现为篇幅冗长、生搬硬套，导致内容空洞、华而不实、针对性不强，缺乏传统技艺与文物保护方面的内容，在古建筑保护工程的施工中起不到指导与制约作用。鉴于此状，为进一步规范文物建筑保护工程施工组织设计（以下简称施工组织设计）相关工作，明确施工组织设计的编制原则、主要内容和深度要求，国家文物局组织制定了《文物建筑保护工程施工组织设计编制要求》，于2016年12月5日发布实施。并就做好相关工作提出意见如下：

(1) 充分认识施工组织设计编制的重要性和必要性。施工组织设计是指导文物建筑保护工程施工的技术、经济和管理综合文件，有利于提高工程施工质量和管理水平，促进工程管理的规范化和科学化。各级文物部门应将施工组织设计纳入工程监管的重要内容，督促指导文物建筑保护管理机构和施工单位、监理单位进一步深化对施工组织设计重要性和必要性的理解和认识，将其作为文物建筑保护工程的重要依据。

(2) 科学开展施工组织设计编制工作，确保文件质量和深度。各级文物部门应督促指导施工单位严格按照《文物建筑保护工程施工组织设计编制要求》，

认真编制施工组织设计，深入分析文物建筑保护工程的特点、重点、难点，明确工程施工的主要措施、工艺要求、工期安排和责任分工等，确保施工组织设计的科学性、针对性和可操作性。监理单位应切实履行监理责任，认真做好施工组织设计的审核工作，确保工程合法合规。

(3) 严格执行施工组织设计要求，规范工程施工环节。各级文物部门应将施工组织设计作为文物建筑保护工程检查和验收的必要文件，加大执行情况检查力度，确保施工质量和工地安全。文物建筑保护管理机构应当督促施工单位、监理单位按照施工组织设计的相关要求，统筹协调施工现场安排和工序进度，确保文物保护工程科学有序实施。

施工组织设计的定义、编制目的与意义

(1) 定义

施工组织设计是以文物保护工程项目为对象，由施工单位编制、用以指导工程施工的技术、经济和管理的综合性文件。

(2) 目的与意义

施工组织设计是文物保护工程规范化施工与管理以及在施工过程中对文物建筑有效保护的纲领性指导文件，是文物保护工程施工技术与施工项目管理有机结合的产物，它是文物建筑保护工程开工后施工活动能有序、高效、科学合理地进行的保证。

施工组织设计是对文物保护施工活动实行科学管理的重要手段，为文物保护工程科学、规范运行提供保障，为文物行政管理部门进行工程监督、检查、验收提供管理依据。

施工组织设计的分类及内容

(1) 施工组织设计的分类

文物保护工程项目一般规模不大，即使是建筑群式综合性保护工程项目，其单体建筑体量仍是相对较小，相对大体量的文物建筑修缮一般也会单独立项，因此文物保护工程一般不需要编制施工组织总设计。文物保护工程施工组织设计按编制对象，编制的广度、深度和作用的不同，可分为：

- 施工组织设计
- 施工方案。

(2) 施工组织设计的主要内容

1) 施工组织设计的内容

施工组织设计是以文物保护工程项目为对象编制，对项目的施工过程起指导和制约作用。直接指导工程项目的施工管理、技术和经济活动。施工组织设计的主要内容如下（参考《文物建筑保护工程施工组织设计编制要求》国家文物局文物保函〔2016〕1962 号文)：

①工程概况；

②工程项目的特点、重点、难点分析与对策；

③施工部署；

④施工进度计划；

⑤施工准备与资源配置计划；

⑥主要项目施工方法；

⑦施工现场平面布置；

⑧文物保护与成品保护措施；

⑨施工资料管理；

⑩季节性施工措施；

⑪主要施工管理计划（进度管理、质量管理、安全管理、文明施工与环境管理等）等基本内容。

2) 施工方案的内容

施工方案是以重点、难点分部（分项）工程和重大专项工程为主要对象编制的施工技术与组织方案，用以具体指导其施工过程。施工方案在某些时候也被称为分部（分项）工程或专项工程施工组织设计， 但考虑到通常情况下施工方案是施工组织设计的进一步细化，是施工组织设计的补充，施工组织设计的某些内容在施工方案中不需重复赘述，施工方案的主要内容如下：

①工程概况；

②施工安排；

③施工进度计划；

④施工准备与资源配置计划；

⑤施工方法及工艺要求。

3）施工管理计划

国家文物局文物保函〔2016〕1962号文《文物建筑保护工程施工组织设计编制要求》对施工管理计划作了如下一些解释和规定：

施工管理计划应包括进度管理计划、质量管理计划、安全管理计划、文明施工与环境管理计划以及其他管理计划等内容。施工管理计划在目前多作为管理和技术措施编制在施工组织设计中，是施工组织设计必不可少的内容。施工管理计划涵盖很多方面的内容，可根据工程的具体情况加以取舍。在编制施工组织设计时，为清晰明了各项管理计划单独成章。各项管理计划的制定，应根据项目的特点有所侧重。

施工组织设计的编制方法

(1) 施工组织设计的编制原则

编制施工组织设计，须遵守“不改变文物原状”原则，坚持“最小干预”，保持“原形制、原结构、原工艺、原材料”，并符合下列要求：

1） 遵守招标文件、施工合同中有关文物建筑保护工程的进度、质量、安全、文物与成品保护、环境保护、工程造价等内容。

2） 坚持科学合理的施工程序，科学配置资源，合理布置施工现场，并遵循传统工艺技术要求安排施工时间，实现均衡施工。

(2) 施工组织设计的编制依据

施工组织设计的编制依据主要包括以下内容：

1）文物保护法律、法规和相关要求；

2）有关文物保护工程的标准、规范；

3）文物行政部门的批准文件，业主单位对施工的具体要求；

4）经文物行政部门批准的工程设计文件；

5）工程施工合同；

6）与工程项目有关的技术经济指标；

7）须考虑的其他因素：

①工程的地理位置、施工现场条件、水文地质情况及气象条件。

②传统材料的市场供应能力、采购周期。

③施工单位自身的生产能力、传统工具和机具设备状况、技术水平。

(3) 施工组织设计的编制和审批程序

1) 施工组织设计应由项目负责人(责任工程师)主持编制。

2) 施工组织设计由施工单位技术负责人审核批准，并由监理单位的项目总监理工程师审核同意。报业主单位认可后实施。

施工方案指重点、难点分部（分项）工程和重大专项工程应编制专项施工技术方案，复杂项目由施工单位技术部门组织专家评审论证。由施工单位技术负责人审核批准，并由监理单位的项目总监理工程师审核同意。报业主单位认可后实施。

在《建设工程安全生产管理条例》中规定：对下列达到一定规模的危险性较大的分部（分项）工程编制专项施工方案， 并附具安全验算结果，经施工单位技术负责人、总监理工程师签字后实施：

①基坑支护与降水工程。

②土方开挖工程。

③模板工程。

④起重吊装工程。

⑤脚手架工程。

⑥拆除爆破工程。

⑦国务院建设行政主管部门或者其他有关部门规定的其他危险性较大的工

程。

以上所列工程中涉及深基坑、地下暗挖工程、高大模板工程的专项施工方案，施工单位还应当组织专家进行论证、审查。文物保护工程中，如涉及以上内容，应严格按照《建设工程安全生产管理条例》中规定执行。除上述《建设工程安全生产管理条例》中规定的分部（分项）工程外，施工单位还应根据项目特点和地方政府部门有关规定，对具有一定规模的重点、难点分部（分项）工程进行相关论证。

3）由专业承包单位施工的分部（分项）工程或专项工程的施工方案，应由专业承包单位技术负责人审批；有总承包单位时，应由总承包单位项目技术负责人核准备案。

(4) 施工组织设计的动态管理

1）当项目施工过程中发生下列情况时，施工组织设计应及时进行修改或补充：

①有重大设计变更

说明：当工程设计图纸发生重大修改时， 如木柱修补加固变更为墩接或更换、屋面局部修缮变更为挑顶修缮等工程做法发生变更，需要对施工组织设计进行修改；对工程设计图纸的一般性修改，视变化情况对施工组织设计进行补充，增加保护修缮内容需要对施工组织设计进行补充；对工程设计图纸的细微修改或更正，施工组织设计则不需调整。同一工程做法仅做工程量的变更，施工组织设计原则不需要调整，但工程量变化足以影响总工期发生较大变化或影响到季节性施工的改变，则需要修改施工组织设计。

②有关法律、法规、规范和标准实施、修订和废止。

说明：当有关法律、法规、规范和标准开始实施或发生变更，并涉及工程的实施、检查或验收时，施工组织设计需要进行修改或补充。

③主要施工方法有重大调整

说明：由于主客观条件的变化，施工方法有重大变更，原来的施工组织设

计已不能正确地指导施工， 需要对施工组织设计进行修改或补充。如某文物建筑修缮需要拆安梁架，原组织方案使用吊车作为起重工具，由于现场条件发生变化，吊车无法到达现场，现改用人工起重方式，施工方法和安全措施等都发生了变化，这时需要修改施工组织设计。

④资源配置有重大调整

说明：当施工资源的配置有重大变更， 并且影响到施工方法的变化或对施工进度、质量、安全、环境、造价等造成潜在的重大影响，需对施工组织设计进行修改或补充。

⑤施工环境有重大改变

说明：当施工环境发生重大改变，如施工延期造成季节性施工方法变化，施工场地变化造成现场布置和施工方式改变等，致使原来的施工组织设计已不能正确地指导施工。需对施工组织设计进行修改或补充。

2） 修改或补充后的施工组织设计应重新核定后实施。

3） 工程项目实施前，应进行施工组织设计逐级交底；项目施工过程中，应对施工组织设计的执行情况进行检查、分析并适时调整，建立月报制度，定期向业主单位报告实施情况。

(5) 施工组织设计的一般规定

1）文物保护工程施工组织设计针对文物保护工程的施工阶段。

2）施工单位进入现场后，开工前必须编制施工组织设计，不得使用投标时的“技术标”代替施工组织设计。

3）施工组织设计应根据项目工程特点，以及不同地域、不同时代的施工工艺特点科学编制。

4）施工组织设计实行动态管理。

5）施工组织设计的编制与管理要符合《文物建筑保护工程施工组织设计编制要求》规定，还应符合国家其他有关标准、规范。

6）施工组织设计是施工资料的重要组成部分，应在工程竣工验收后按照施工资料管理要求统一归档。

(6) 施工组织设计的内容及深度要求

1) 工程概况

工程概况应包括工程项目主要情况、设计文件内容简介、工程施工条件简介及项目总体目标等。

① 工程项目主要情况应包括：

A.工程项目名称、性质和地理位置，文物本体历史沿革及整体保存现状简介。

B.工程项目的业主和勘察、设计、监理等相关单位情况简介。

C.施工合同中关于工程施工环节的重点要求。

D.其他应说明的情况。

②设计文件内容简介应包括工程涉及的文物建筑规模、形式及现状，工程范围、内容及做法，质量要求等。

③工程施工条件简介应包括：

A.气象状况。

B.地形和水文地质情况。

C.施工区域相邻建筑物、构筑物情况，及其对项目施工的影响。

D.实施地的主要材料、设备供应情况，道路交通运输条件等。

E.实施地的供水、供电能力。

F.其他相关因素。

2) 工程项目的特点、重点、难点分析与对策

① 特点、重点、难点分析应注意：

A.文物建筑的形制、时代、地域、结构、工艺、材料、装饰等特征。

B.文物建筑历代维修信息和有价值的工艺技术做法。

C.影响工程质量、安全和工期的关键环节、隐蔽工程。

D.其他因素。

② 制定对策时应注意：

A.措施合理，具有针对性，保证修缮后不改变文物建筑的历史信息。

B.采用传统工艺技术做法，尽可能保存文物建筑的历代维修信息和价值。

C.措施效果具有可识别性。

D.优先采用传统材料、技术。新材料和新技术必须经过试验证实长期有效后，方可使用。

3） 施工部署

① 施工部署应包括：

A.工程项目的质量、进度、安全、文明施工与环境等方面的管理目标。

B.总体施工程序、合理的施工顺序及空间组织、平面布置。

C.施工人员、材料、传统工具及机具设备总体计划。

D.项目管理组织机构，确定成员的工作岗位设置及职责划分。

E.制订定期的工程（或监理）例会制度。

② 施工部署应符合下列要求：

A.施工部署内容应全面、详细、可操作性强，并与项目管理相对应。

B.施工部署中的进度安排和空间组织应明确说明工程主要施工内容及其进度安排；施工顺序应符合传统工艺工序的逻辑关系，进度安排要充分考虑气候对传统工艺的影响。施工分段应结合具体情况划分，满足各工种对工作面的空间要求，尽量做到劳动资源的优化组合。

C.优先选择传统工艺、技术、材料。凡传统工艺、技术、材料能够满足修缮要求的，不得使用新技术、新工艺、新材料。使用新技术、新工艺时，应提出技术及管理要求。

4）施工进度计划

①应按照施工部署进行编制。

②充分考虑环境、天气以及季节气候对传统工艺的影响。

③可采用网络图或横道图表示，并附必要的文字说明。规模较大或较为复杂的工程项目，宜采用网络图表示。

5) 施工准备与资源配置计划

① 施工准备包括技术准备、现场准备和资金准备。

A. 技术准备应包括施工所需技术资料的准备，主要分部（分项）施工技术交底编制计划，主要材料检验、进场复检计划，样板制作计划等。

a.重点、难点分部（分项）工程和重大专项工程的专项施工技术方案，可制定编制计划，根据工程进展情况分阶段进行，确保在施工前编制完成。

b.主要材料检验、进场复检工作计划应根据国家规范、设计要求及工程规模、进度等实际情况制定。

c.施工项目样板制作计划应针对使用材料和施工过程中的重要工序、节点，根据工程特点及工艺特点制定，能够指导施工人员操作。

B.现场准备应根据现场施工条件和工程实际需要，编制现场生产、生活等临时设施布置计划。

C.资金准备应根据施工进度计划编制资金使用及保障计划。

② 资源配置计划应包括人力配置计划和物资配置计划等。

A.人力配置计划应分工种确定各施工阶段用工数量，根据施工进度计划编制各施工阶段人力配置计划,并编制技术工人持证上岗和施工人员岗前培训计划。

人力配置计划应明确各工种技术工人必须经过专业培训、考核，持证上岗；持证比例应符合国家及地方有关规定。

所有进入施工现场的管理人员、施工人员，在开工前必须经过项目岗前培训。项目岗前培训应制定培训计划，明确培训内容、培训时间、授课人员、培训方式等。培训时间不少于 4 课时，内容应包括文物保护法律法规、文物保护基本理论原则、与工程相关的文物行业技术标准、规范和政策文件等；文物防火防盗、安全施工和文明施工要求；业主单位的特殊要求等。

B.物资配置计划应根据施工进度计划，确定主要工程材料和机具设备的配置计划，包括各施工阶段所需主要材料、机具设备的种类、数量、使用部位及进出场时间。

材料配置计划中必须有原材料的保护与利用计划；易受天气影响的、拆卸后再利用的构件必须在带有顶棚的工作间或保护棚内存放维修。

机具设备配置计划中必须有传统工具的配置计划。

6）主要项目施工方法

① 应科学确定分部（分项）工程名称，并针对主要分部（分项）工程制定施工技术方案或编写施工方法。

② 施工方法应符合项目施工内容、特点及具体的施工要求。

③ 高大的异形脚手架、防雨大棚脚手架和大型工地车间搭设，应有专项设计方案，并进行必要的验算和文字说明。

④ 大型工程项目的临时用水、用电应编制专项方案，并进行必要的验算和文字说明。

7）施工现场平面布置

① 施工现场平面布置应遵守下列原则：

A.能够完好的保护文物建筑及其附属文物。

B.平面布置科学合理，兼顾不同材料、机具设备、文物原构件的存放保管要求，并尽量减少施工现场占地面积。

C.合理组织运输，减少二次搬运。

D.施工区域的划分和场地的临时占用，应符合施工部署和施工流程要求，减少相互干扰。

E.临时设施应方便生产和生活需要，办公区、生活区和生产区宜分离设置。

② 施工现场平面布置图应包括：

A.工程施工场地状况。

B.拟施工文物建筑的位置、轮廓尺寸等。

C.施工现场的材料加工场地、存贮场地、办公和生活用房等的位置和面积。

D.布置在施工现场的垂直运输设施、供电设施、供水设施、临时施工道路等。

E.施工现场必备的安全、消防、保卫和环境保护等设施。

F.相邻的地上、地下既有建（构）筑物及相关环境。

③ 施工现场平面布置图应符合下列要求：

A.根据项目施工部署，绘制现场不同施工阶段(期)的总平面布置图。

B.图纸绘制应符合国家相关标准要求，并附必要的图例说明。

C.符合节能、环保、安全和消防等要求。

D.符合文物行政主管部门和业主单位关于施工现场安全文明施工的相关规定和要求。

8）文物保护与成品保护措施

① 根据项目内容、施工现场具体情况及项目特点，明确存在交叉作业问题的工程技术环节，落实相关工种、工序的协调措施和人员责任，制定已修缮完成的部分、具有文物价值的更换构件的保护措施，避免受到后续施工影响，确保文物安全。

② 文物保护应包括文物建筑本体及其附属文物（含室内陈设、壁画、塑像等）、古树名木等。

③ 文物保护与成品保护措施应包括：

A.文物保护与成品保护责任及管理措施，明确分工、职责。

B.确保文物与成品安全的具体措施。

C.文物保护与成品保护的监督检查制度。

④ 文物保护措施与成品保护措施应单独编写。

9）施工资料管理

① 应依据国家或地方有关规定进行编制。

② 施工资料应包括管理资料、技术资料、物资资料、质量验收资料等。

③ 必须配备专职资料员，负责施工资料的收集、整理工作。

④ 施工资料应实行报验、报审管理；

施工资料的编写、报验、报审具有时限性要求。

⑤ 施工资料管理应包括：

A.项目施工资料管理目标。

B.施工资料编写、收集、整理工作的内容和要求，明确负责人和职责。

C.符合工程资料管理规定的项目施工资料管理办法和流程。

D.影像资料拍摄、收集及整理计划。

E.资料管理的监督检查制度。

10）季节性施工措施

应根据项目所在地气候情况、项目特点、修缮内容以及工期计划，制定项目的季节性施工措施，保障项目的工期、质量和安全。同时，措施应充分考虑季节变化对传统工艺的影响。

11）进度管理

① 施工进度管理应按照工程项目内容、施工的传统工艺要求及合理的施工顺序进行编制，保证各工序在时间上和空间上顺利衔接。

② 进度管理必须考虑传统工艺的特殊要求，以及环境、天气以及季节对传统工艺的影响。

③ 进度管理应考虑项目地理位置及周边环境的影响。

④ 进度管理应包括：

A.施工进度计划。

B.组织机构及保证措施。

a.建立健全项目进度管理的组织机构，明确分工、职责，制定相应管理制度。

b.明确进度目标，针对工程项目施工进度计划，按照分部（分项）内容进行划段分析，确定关键节点，确保完成阶段性目标计划和最终工期目标。

c.针对不同施工阶段，各分部（分项）工程的工艺特点、难点、重点，制定项目施工进度管理的保证措施，包括施工组织措施、技术措施和其他应考虑的措施等。

d.建立施工进度动态管理机制，及时纠正施工过程中的进度偏差，并制定合理赶工措施。

12）质量管理

① 质量管理应在施工单位质量管理体系框架内编制，明确工程质量目标和效果要求。

② 质量管理应包括：

A.项目质量目标。

B.项目质量管理的组织机构，明确分工、职责，制定相应管理制度。

C.符合项目特点的技术保障和资源保障措施。

D.针对文物建筑保护工程易发生质量问题的分部（分项）工程，制定质量预防控制措施。

E.质量全过程检查制度，以及质量事故的处理规定。

13）安全管理

① 安全管理由施工安全、消防安全、安保安全、突发事件处理等四部分内容组成，各部分应在施工单位安全管理体系的框架内分节编写，并符合国家和地方有关规定和要求。

② 安全管理应包括：

A.项目重要危险源,项目安全管理目标。

B.有管理层次的安全管理组织机构，并明确分工、职责。

C.有针对性的安全生产管理制度和职工安全教育培训制度。

D. 针对项目重要危险源而制定的施工安全、消防安全、安保安全保证措施。

E.突发事件的应急响应预案、处理措施。

F.现场安全检查制度，以及安全事故的处理规定。

G.游客或外部人员参观的相关管理措施。

14） 文明施工与环境管理

① 文明施工与环境管理应在施工单位环境管理体系的框架内编制，并符合国家和地方有关规定和要求。

② 文明施工与环境管理应包括：

A.项目文明施工与环境管理目标。

B.各项目文明施工与环境管理的组织机构，并明确分工、职责。

C.文明施工与环境保护方面的资源配置，并注意符合工程项目特点。

D. 针对工程项目特点而制定的文明施工与现场环境保护的控制措施。

E.文明施工与现场环境检查制度，以及环境事故的处理规定。

15）其他管理

① 其他管理计划可根据文物建筑保护工程项目的特点、复杂程度、项目要求等，酌情增加成本管理、组织协调管理、合同管理、创优工程管理、质量保修管理等内容。

② 各项管理的内容应包括管理目标、管理组织机构、资源配置、管理制度及技术、组织措施等。

6.2 施工进度管理

6.2.1 施工进度计划

文物保护工程施工进度计划是以保护项目为编制对象，在确定了施工部署及施工方案的基础上，对工程的施工顺序，各个施工项目实施的持续时间及项目之间的搭接关系，工程的开工时间、竣工时间及总工期做出安排。用于指导项目施工全过程的进度控制。施工进度计划是施工组织设计中重要内容之一。

施工进度计划编制

(1) 施工进度计划的类型

文物保护工程施工进度计划作为指导整个保护项目施工全过程进度控制的指导性文件。应包含较为明确具体的施工内容，作业性较强，是进度控制的直接依据。项目开工前，由项目负责人(责任工程师)组织，在项目技术负责人领导下进行编制。

如果保护工程项目具体施工内容较多，项目工期较长，部分重要内容可以在施工进度计划框架内单独编制分阶段工程（或专项工程）进度计划、分部分项工程进度计划。

分阶段工程（或专项工程）进度计划：是以工程阶段目标（或专项工程）为编制对象，用以指导分阶段工程（或专项工程）实施过程的进度控制文件。

分部分项工程进度计划：是以分部分项工程为编制对象，用以指导分部分项工程实施过程进度控制的专业性文件。

分阶段工程（或专项工程）进度计划及分部分项工程进度计划，二者编制对象为阶段性工程目标和分部分项工程细部目标，目的是为了把进度控制进一步具体化、可操作化。此类进度计划比较简单、具体，可以由项目技术负责人或专业工长进行编制。

（2）施工进度计划编制原则

1）从实际出发，注意施工的连续性和均衡性；

2）按合同规定的工期要求，做到好中求快，提高竣工效率；

3）符合合理施工程序和顺序安排

施工进度计划是施工现场各项施工活动在时间、空间上前后顺序的体现。合理编制施工进度计划就必须遵循施工技术程序的规律、根据施工部署及方案和工程开展程序去进行组织，这样才能保证各项施工活动的紧密衔接和相互促进，起到充分利用资源，确保工程质量，合理的实施进度，达到最佳工期目标的作用。

既要考虑施工组织要求的空间顺序，又要考虑施工工艺要求的工种顺序；必须在满足施工工艺要求的条件下，尽可能地利用工作面，使相邻两个工种在时间上合理且最大限度地搭接起来。

4）合理避开天气、季节变化对工艺的影响

工期安排要充分考虑天气、季节因素对传统工艺影响，避免反季节施工。如：北方地区在十月至次年三月,在没有措施的情况下不宜安排屋面苫背瓦瓦及室外地面墁砖、外墙面抹灰等泥水活任务施工，防止因冻胀而造成质量问题。北方地区在春夏交际杨柳飞絮季节不宜安排室外油饰施工，同样南方地区在梅雨季节也不宜安排油饰施工。

5）符合文物保护工程客观规律。

（3）施工进度计划的编制依据

文物保护工程施工进度计划的编制依据包括：

1）招投标文件及施工合同；

2）业主单位对施工的要求；

3）施工图纸及设计单位对施工的要求；

4）业主单位可能提供的条件和水电供应情况；

5）施工部署及施工方案；

6）资源配备情况，如：施工中需要的劳动力、施工机具和设备、材料供应能力及来源情况；

7）环境、天气以及季节气候对传统工艺的影响；

8）施工现场自身条件；

9）现行规范、规程和技术经济指标等有关技术规定。

（4）施工进度计划的内容

施工进度计划根据工程性质、施工内容、规模大小及繁简程度的不同，编制与其内容和深广度要求相匹配的进度计划，内容全面，且简明扼要，使其真正起到指导现场施工的作用。

施工进度计划的内容一般应包括：文字说明部分，施工进度计划表（图）。

1）文字说明部分主要包括：

① 工程概况：文物保护工程的工程名称、性质、主要施工内容，开、竣工日期，施工合同要求，业主单位对施工的要求以及组织施工的指导思想等。

② 工程施工情况：文物保护工程的规模、施工段划分、合理施工程序和顺序等。

2）施工进度计划表(图)为最主要内容，用来安排各施工项目的计划开、竣工日期、持续时间、搭接关系及其实施步骤。

（5）施工进度计划的编制步骤

施工进度计划的编制步骤如下：

① 收集编制依据；

② 划分施工项目、施工段；

③ 确定施工顺序；

④ 计算工程量；

⑤ 计算劳动量或机具用量；

⑥ 确定持续时间；

⑦ 施工进度计划的判定；

⑧ 绘制正式施工进度计划图。

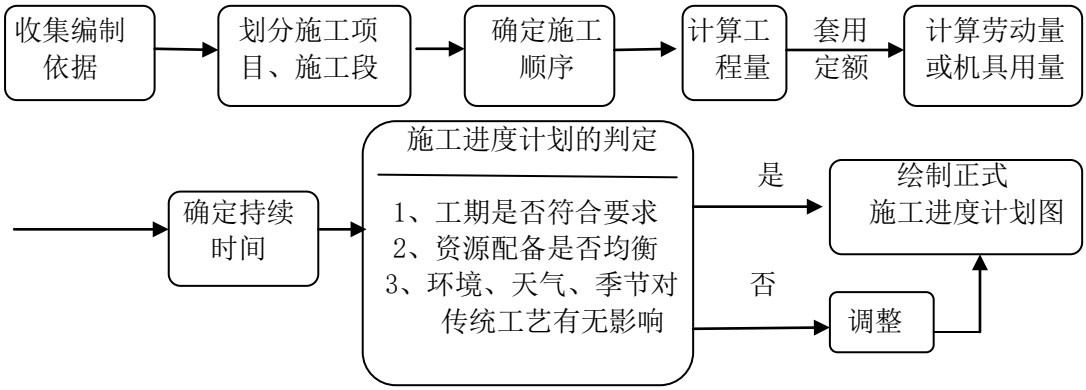


图 6-1 施工进度计划的编制步骤流程图

（6）施工进度计划的表达方式

施工进度计划的表达方式主要是绘制施工进度计划表(图)。文物保护工程施工进度计划一般工程用横道图表示即可，对于工程规模较大、工序比较复杂的工程宜采用网络图表示，通过对各类参数的计算，找出关键线路，选择最优方案。

绘制进度计划表(图)的同时,可以附必要的文字说明。

1）横道图进度计划的编制方法

横道图是一种最简单、运用最广泛的传统的进度计划方法，横道图在各类工程领域中的应用非常普遍。

通常横道图的表头为工作及其简要说明，项目进展表示在时间表格上。按照所表示工作的详细程度，时间单位可以为天、周、月、年等。这些时间单位经常用日历表示，此时可表示非工作时间，如：停工时间、公众假日、假期等。根据横道图使用者的要求，工作可按照时间先后、施工项目对象、同类资源等进行排序。

横道图也可将工作简要说明直接放在横道上。横道图可将最重要的逻辑关系标注在内，但是，如果将所有逻辑关系均标注在图上，则横道图简洁性的最大优点将丧失。

横道图适用于中小型项目或大型项目的子项目上，或用于计算资源需要量和概要预示进度，也可用于其他计划技术的表示结果。

横道图计划表中的进度线（横道）与时间坐标相对应，这种表达方式较直观,容易看懂计划编制的意图。但是，横道图进度计划法也存在一些局限性，如：

① 工序（工作）之间的逻辑关系可以设法表达，但不易表达清楚。

② 适用于手工编制计划。

③ 没有通过严谨的进度计划时间参数计算，不能确定计划的关键工作、关键路线与时差。

④ 计划调整只能用手工方式进行，工作量较大。

⑤ 难以适应复杂项目大的进度计划系统

2）网络图进度计划

① 网络计划类型

我国《工程网络计划技术规程》JGJ/T121-2015推荐的常用的工程网络计划类型包括：

- 双代号网络计划。
- 单代号网络计划。
- 双代号时标网络计划。
- 单代号搭接网络计划。

A 双代号网络计划

双代号网络图是以箭线及其两端节点的编号表示工作的网络图。

B 单代号网络计划。

单代号网络图是以节点及其编号表示工作，以箭线表示工作之间逻辑关系的网络图， 并在节点中加注工作代号、 名称和持续时间，以形成单代号网络计划。

C 双代号时标网络计划

双代号时标网络计划是以时间坐标为尺度编制的网络计划，时标网络计划中应以实箭线表示工作，以虚箭线表示虚工作，以波形线表示工作的自由时差。

双代号时标网络计划兼有网络计划与横道计划的优点，它能够清楚地将网络计划的时间参数直观地表达出来，随着计算机应用技术的发展成熟，目前已成为应用最为广泛的一种网络计划。

D 单代号搭接网络计划

在普通双代号和单代号网络计划中，各项工作按依次顺序进行，即任何一项工作都必须在它的紧前工作全部完成后才能开始。但在实际工作中，为了缩短工期，许多工作可采用平行搭接的方式进行。为了简单直接地表达这种搭接关系，使编制网络计划得以简化，于是出现了搭接网络计划方法。工作的搭接

顺序关系是用前项工作的开始或完成时间与其紧后工作的开始或完成时间之间的间距来表示。

② 网络计划时差、关键工作与关键线路

A 时差可分为总时差和自由时差两种：工作总时差，是指在不影响总工期的前提下，本工作可以利用的机动时间；工作自由时差，是指在不影响其所有紧后工作最早开始的前提下，本工作可以利用的机动时间。

B 关键工作：是网络计划中总时差最小的工作。工作最迟开始时间与最早开始时间的差值最小的工作.工作最迟完成时间与最早完成时间差值最小的工作。

C 关键线路：全部由关键工作所组成的线路就是关键线路。关键线路的工期即为网络计划的计算工期。

③ 网络计划优化

网络计划表示的逻辑关系通常有两种：一是工艺关系，由工艺技术要求的工作先后顺序关系；二是组织关系，施工组织时按需要进行的工作先后顺序安排。通常情况下，网络计划优化时，只能调整工作间的组织关系。

网络计划的优化目标按计划任务的需要和条件可分为三方面：工期目标、费用目标和资源目标。根据优化目标的不同，网络计划的优化相应分为工期优化、费用优化和资源优化三种。

A. 工期优化

工期优化也称时间优化，其目的是当网络计划计算工期不能满足要求工期时，通过不断压缩关键线路上的关键工作的持续时间等措施，达到缩短工期、满足要求的目的。

选择优化对象应考虑下列因素：

- 缩短持续时间对质量和安全影响不大的工作；
- 有备用资源的工作；
- 缩短持续时间所需增加的资源、费用最少的工作；
- 文物保护工程传统工艺的合理工期不能压缩；

- 不得以调整传统材料最佳用量配比的形式缩短工期。如：油饰地仗施工，调制油满时在设计要求的比例上以减少油的用量，使地仗层容易干燥，从而缩短工期。

B. 费用优化

费用优化也称成本优化，其目的是在一定的限定条件下，寻求工程总成本最低时的工期安排，或满足工期要求前提下寻求最低成本的施工组织过程。

费用优化的目的就是使项目的总费用最低，优化应从以下几个方面进行考虑：

- 在既定工期的前提下，确定项目的最低费用；
- 在既定的最低费用限额下完成项目计划，确定最佳工期；
- 若需要缩短工期，则考虑如何使增加的费用最小；
- 若新增一定数量的费用，则可给工期缩短到多少。

C. 资源优化

资源优化是指通过改变工作的开始时间和完成时间，使资源按照时间的分布符合优化目标。通常分两种模式："资源有限、工期最短"的优化，"工期固定、资源均衡"的优化。

资源优化的前提条件是：

- 优化过程中，不改变网络计划中各项工作之间的逻辑关系；
- 优化过程中，不改变网络计划中各项工作的持续时间；
- 网络计划中各工作单位时间所需资源数量为合理常量；
- 除明确可中断的工作外，优化过程中一般不允许中断工作，应保持其连续性。

6.2.2 施工进度控制

文物保护工程在项目实施过程中，必须对施工进展过程实施动态监测，随时监控项目的进展情况，收集实际进度数据，并与进度计划进行对比分析，若出现偏差，找出原因并评估对工期的影响程度，采取有效的措施做必要调整，使项目按预定的进度目标进行，这一不断循环的过程称之为进度控制。

施工进度控制的目标就是确保项目按既定工期目标实现。如果因文物保护工程特殊性，出现较多设计变更、洽商，影响到既定工期目标时，应及时调整进度计划，然后按照调整后的工期目标组织实施，这也属于进度控制的内容。

确定施工进度控制目标

为了对施工进度实施控制，必须建立明确的进度目标，对于工期长或施工内容复杂的项目进行分解目标，建立分层次的进度分目标，形成实施进度控制、相互制约的施工进度目标体系。

施工进度目标的分解，可按分部工程分解为任务完成分目标；按专业工程或施工阶段分解为任务完成分目标；按时间进度（月、季、年以及气候节点）分解为时间分目标。分目标的控制，也可称为节点目标控制。设立进度分目标利于早时间发现施工过程的进度偏差，及时启动调控程序，采取有效措施，力争进度偏差在分目标内得以解决，保障施工进度目标不受影响或尽可能少受影响。

确定施工进度目标应考虑的因素如下：

（1）施工进度目标的确定应符合文物保护客观规律；

（2）施工进度目标的确定，应考虑项目的特殊性，以保证进度目标切合实际，有利于进度目标的实现；

（3）工期时间的确定要符合传统工艺的要求，保证合理的施工时间；

（4）气候、环境对传统工艺的影响；

（5）政治经济条件对施工进度的影响；

（6）施工进度目标的确定应充分考虑资金的投入计划和保障能力；

（7）施工进度目标的确定应与投入的人力资源相适应；

（8）施工进度目标的确定应充分考虑材料、设备、构件等物资供应的数量和时间。

施工进度控制程序

施工进度控制是保障施工项目中各项目标实现的重要工作，其任务是实现项目的工期或进度目标。主要分为进度的事前控制、事中控制和事后控制。

(1) 进度事前控制内容

1）编制项目实施进度计划，确定工期目标；

2）将工期目标分解为分目标，制定相应细部计划；

依据文物保护工程项目特点，对于施工周期长、施工内容复杂的项目，工期分目标可按照施工阶段、分部工程、专业工种、时间进度（月、季、年以及气候节点）等分解。

① 按照施工阶段分解进度目标，划定进度控制分界点。根据工程项目特点，将其施工分成若干阶段。如古建筑大殿挑顶的修缮，可分为拆卸阶段、木结构梁架整修阶段、苫背瓦瓦阶段和油饰彩画阶段等，每一阶段的起止时间都有明确的标志。

② 按照分部工程分解进度目标，划定进度控制分界点。以文物建筑保护工程为例，一般文物建筑可按基础、主体（木结构、墙体围护结构）、屋面、装修、油饰彩画、地面等分部工程划分分解进度目标，每个分部的起止时间做好明确标志。

③ 按照专业工种分解进度目标，划定进度控制分界点。适用于各工种之间施工任务无交叉的文物保护项目，每个专业工种在项目实施中的起止时间做好明确标志。

④ 按照时间进度（月、季、年以及气候节点）分解进度目标，划定进度控制分界点。根据项目特点，在时间或气候节点明确要完成的任务，以达到分目标控制任务。

3）认真分析工程项目施工进度的影响因素,制定完成计划的相应施工方案和保障措施，以实现对工程项目施工进度的主动控制。

4）进场后提前做好图纸与现场的详勘与复核工作，发现与设计方案不符内容，及时提出,做好变更工作,当工期目标受到影响时,及时调整。

(2) 进度事中控制内容

1）检查工程施工进度

① 验证施工进度安排是否符合文物保护工程客观规律；

② 审核计划进度与实际进度的差异；

③ 审核形象进度、实物工程量与工作量指标完成情况的一致性。

2）进行工程进度的动态管理：

① 分析进度差异的原因，提出调整的措施和方案，相应调整施工进度计划、资源供应计划。

② 出现设计变更、洽商，影响到既定工期目标时，按照文物保护工程规律及时调整进度计划，确定新的工期目标，然后按照调整后的工期目标组织实施。

3）强调项目参建各方人员责任，确保各种施工资料编写、确认的时效性，避免因施工资料的编写、确认不及时而耽误工期。

4）建立例会制度和组织现场协调会

进度控制人员应每周当定期组织召开工程例会(包括监理理会)，定期汇报本周完成的任务有无偏差、下周计划任务、施工中相互协调配合问题等。当出现偏差时或需要协调的问题时，及时商讨制定改进措施。施工现场出现急需解决的各类问题时，要及时组织召开现场协调会，制定解决方案，为次日正常施工创造条件。

5）建立专家论证机制

文物保护项目在实施过程中会遇到各种不可预见的难题，当对保护措施或实施方案存在争议时，要及时启动专家论证机制。邀请业内专家论证把关确定，避免因保护措施或实施方案的不确定而延误工期。

(3) 进度事后控制内容

1）当实际进度与计划进度发生偏差时，在分析原因的基础上应采取以下措施：

① 制定保证目标工期不突破的对策措施；

② 制定目标工期突破后的补救措施；

③ 调整相应的施工计划，并组织协调相应的配套设施和保障措施。

2）处理好工程延误与工程延期

在项目实施过程中，由于社会条件、人为条件、自然条件和管理水平等因素的影响，发生延长工期事件并造成了工程竣工日期的延迟现象，被称为工程拖延。发生工程拖延的原因是多方面的，有业主单位原因、设计单位原因、又有施工单位原因和监理单位原因，还有外部条件的原因等，但是工程拖延的后果只有两种，即工程延误与工程延期。对工程延误与工程延期的处理，也是监理进度控制和施工合同管理的重要内容。其责任和处理方法不同。

①工程延误。由于承包人（施工单位）自身的原因造成的工期延长，称之为工程延误。由于工程延误所造成的一切损失由承包人自己承担，包括承包人在监理工程师的同意下采取加快工程进度的措施所增加的费用。同时，由于工程延误所造成的工期延长，承包人还要向业主单位支付误期损失补偿费。由于工期延误所延长的时间不属于合同工期的一部分。

②工程延期。由于承包人以外的原因造成工期的延长，称之为工程延期。经过业主单位及监理工程师批准的延期，所延长的时间属于合同工期的一部分，即工程竣工的时间等于标书中规定的时间加上业主单位及监理工程师批准的工期延期时间。可能导致工期延期的原因有设计变更、洽商后的工程量增加，未按规定时间向承包人提供设计图样，恶劣的气候条件，业主单位的不当指挥等。

判断工程延期的总原则就是除承包人自身以外的任何原因造成的工程延长或中断。工程中出现的工程延长是否为工程延期对承包人和业主都很重要，因此应按照有关的合同条件，正确地区分工程延误与工程延期，合理的确定工程延期的时间。

施工进度计划实施的检查监测与调整

（1）施工进度计划监测的内容：

1）随着项目进展，不断观测每一项工作的实际开始时间、实际完成时间、实际持续时间、目前现状等内容，并加以记录。

2）定期观测关键工作的进度和关键线路的变化情况，并相应采取措施进行调整。

3）观测检查非关键工作的进度，以便更好地发掘潜力，调整或优化资源，以保证关键工作按计划实施。重视非关键工作的实施进度，严禁非关键工作控制不当，变成关键工作而影响工期。

4）定期检查工作之间的逻辑关系变化情况，以便适时进行调整。

5）收集有关项目施工内容、进度目标、保障措施变更的信息等，并加以记录。

6）项目施工进度计划监测后，应形成书面进度报告。

项目施工进度报告的内容主要包括：

① 进度执行情况的综合描述；

② 实际施工进度；

③ 资源供应进度；

④ 工程变更、价格调整、索赔及工程款收支情况；

⑤ 进度偏差状况及导致偏差的原因分析；

⑥ 解决问题的措施；

⑦ 计划调整意见等。

（2）进度计划的调整

1）施工进度计划的调整依据进度计划检查结果。调整的内容包括：施工内容、工程量、 起止时间、持续时间、工作关系、资源供应等。

2）调整施工进度计划的步骤如下：

① 分析进度计划检查结果；

② 分析进度偏差的影响并确定调整的对象和目标；

③ 选择适当的调整方法；

④ 编制调整方案；

⑤ 对调整方案进行评价和决策；

⑥ 调整；

⑦ 确定调整后付诸实施的新施工进度计划。

3）进度计划的调整的方法

① 关键工作的调整。此方法是进度计划调整的重点，也是最常用的方法之一。

② 改变某些工作间的逻辑关系。此种方法效果明显，但应在允许改变关系的前提之下才能进行。

③ 剩余工作重新编制进度计划。当采用其他方法不能解决时，应根据工期要求，将剩余工作重新编制进度计划。

④ 非关键工作调整。为了更充分地利用资源，降低成本，必要时可对非关键工作的时差作适当调整。

⑤ 资源调整。若资源供应发生异常，或某些工作只能由某特殊资源来完成时，应进行资源调整，在条件允许的前提下将优势资源用于关键工作的实施，资源调整的方法实际上也就是进行资源优化。

施工进度控制的具体措施

（1）项目施工进度控制的组织措施

为实现项目的施工进度目标， 应充分重视健全项目管理的组织体系。 在项目组织结构中应有专人负责施工进度控制工作。

施工进度控制的主要工作环节包括：施工进度目标的分析和论证、 编制施工进度计划、定期跟踪进度计划的执行情况、采取纠偏措施以及调整进度计划。

施工进度控制的组织措施需要注意的事情：

1）施工进度计划的编制程序、审批程序和计划调整程序等。

进度控制工作的组织和协调工作，组织好有关进度控制会议，作好详细的会议纪要，落实有关会议的决定。

（2）进度控制的管理措施

施工进度控制的管理措施涉及管理的思想、管理的方法、管理的手段、承发包模式、合同管理和风险管理等。在理顺组织的前提下，科学和严谨的管理显得十分重要。

1）施工进度控制在管理观念方面存在的主要问题是：

① 缺乏进度计划系统的观念——分别编制各种独立而互不联系的计划，形成不了计划系统。

② 缺乏动态控制的观念——只重视计划的编制，而不重视及时地进行计划的动态调整。

③ 缺乏进度计划多方案比较和选优的观念——合理的进度计划应体现资源的合理使用、工作面的合理安排、有利于提高工程质量、有利于文明施工和有利于合理地缩短施工周期。

2）承发包模式的选择直接关系到工程实施的组织和协调。

为了实现进度目标，应选择合理的合同结构，以避免过多的合同交界面而影响工程的进展。如专业分包合同，专业分包进度计划与总进度计划中专业分包部分计划要求是否统一。工程物资的采购模式对进度也有直接的影响，如甲供材的问题，甲供材的供应时间与施工进度中材料的需求时间是否一致。

3）风险管理

为实现进度目标，不但应进行进度控制，还应注意分析影响工程进度的风险，并在分析的基础上采取风险管理措施，以减少进度失控的风险量。

常见的影响工程进度的风险， 如：组织风险、管理风险、合同风险、资源（人力、物力和财力）风险、技术风险等。

4）重视信息技术（包括相应的软件、网络以及数据处理设备）在进度控制中的应用。

虽然信息技术对进度控制而言只是一种管理手段，但它的应用有利于提高进度信息处理的效率、有利于提高进度信息的透明度、有利于促进进度信息的交流和项目各参与方的协同工作。

（3）施工进度控制的经济措施

施工进度控制的经济措施涉及资金需求计划、资金供应的条件和经济激励措施等。为确保进度目标的实现，应编制与进度计划相适应的资源需求计划，包括资金需求计划、人力资源需求计划和物力资源需求计划， 以反映工程实施的各时段所需要的资源。通过资源需求的分析，可发现所编制的进度计划实现的可能性，若资源条件不具备，则应调整进度计划。

（4）施工进度控制的技术措施

施工进度控制的技术措施主要是施工技术措施。施工方案对工程进度有直接的影响，在决策其是否选用时，不仅应分析技术的先进性和经济合理性，还应考虑其对进度的影响。在工程进度受阻时， 应分析是否存在施工技术的影响因素，为实现进度目标有无改变非传统工艺施工技术、施工方法和施工机械的可能性。文物保护工程涉及传统工艺的施工技术不得改变。

(5) 文物行政主管部门对文物保护工程实施阶段工程进度的要求

1）文物保护工程实行开工报告制度。业主单位应在开工后 20 个工作日内，将中标通知书、合同、项目负责人信息、开工报告经市县级文物行政部门报送省级文物行政部门。

2）省级文物行政部门对辖区内文物保护工程每年开展两次检查，掌握工程进展情况，每项工程在竣工验收前应至少检查一次。

市县级文物行政部门对辖区内文物保护工程及时开展检查，每季度核实、汇总工程进展情况并报送省级文物行政部门。

3）国家文物局组织协调相关各方建立文物保护工程信息共享机制，掌握工程进展情况，加强工程进度监管。

4）国家文物局根据文物保护工程进展情况，对价值重要、实施难度大、社会关注度高或长期未实施的项目，予以督促指导。

6.3 施工质量管理

6.3.1 施工质量的基本要求

工程项目施工是实现项目设计意图形成工程实体的阶段，是最终形成项目质量和实现项目使用价值的阶段。项目施工质量控制是整个工程项目质量控制的关键和重点。

施工质量要达到的最基本要求是：通过施工形成的项目工程实体质量经检查验收合格。文物建筑工程施工质量验收合格应符合下列规定：

（1）符合工程勘察、设计文件的要求。

（2）符合文物保护法和相关操作规程、验收规范的规定。

上述规定（1）是要符合勘察、设计方对施工提出的要求。工程勘察、设计单位针对工程的现状提出的修缮或抢救、保护方案，根据项目委托单位的要求，从技术和经济结合的角度，为达到修缮目标的要求，以图纸、文件的形式对施工提出要求，是针对每个工程项目的个性化要求。

上述规定（2）是要符合国家对文物和历史建筑保护的法律、法规的强制性要求。国家文物主管部门为了加强文物工程的施工质量管理，规范文物工程施工质量的验收，保证施工质量，制定了相应的标准、规范和验收办法。

施工质量在合格的前提下，还应符合施工承包合同约定的要求。施工承包合同的约定具体体现了业主单位的要求和施工单位的承诺，全面反映了对施工形成的工程实体的安全、延年的质量要求。

为了达到上述要求，项目的业主单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位应切实履行法定的质量责任和义务，在整个施工阶段对影响项目质量的各项因素实行有效的控制，以保证项目实施过程的工作质量来保证项目工程实体的质量。

“合格”是对项目质量的最基本要求，国家要求采用传统修缮技术，同时

也鼓励采用可行的先进的科学技术和管理方法保护文物，提高文物工程、历史建筑修缮质量。国家对文物保护工程开展优质工程评奖活动，都是为了鼓励项目参建单位加强修缮施工质量管理创造更好的工程质量。

6.3.2 施工质量控制的内容

工程项目的施工质量控制，有两个方面的含义：一是指项目施工单位的施工质量控制，包括施工总承包、分包单位，综合的和专业的施工质量控制；二是指广义的施工阶段项目质量控制，即除了施工单位的施工质量控制外，还包括业主单位、设计单位、监理单位以及政府质量监督机构，在施工阶段对项目施工质量所实施的监督管理和控制职能。 因此，项目管理者应全面理解施工质量控制的内涵，掌握项目施工阶段质量控制的目标、 依据与基本环节，以及施工质量计划的编制和施工生产要素、施工准备工作和施工作业过程的质量控制方法。

6.3.3 施工质量管理方法

（1）施工质量控制的依据

1）共同性依据

指适用于施工质量管理有关的、通用的、具有普遍指导意义和必须遵守的基本法规。主要包括：国家和政府有关部门颁布的与工程质量管理有关的法律法规性文件，如《中华人民共和国文物保护法》《中华人民共和国文物保护法实施条例》《中华人民共和国水下文物保护管理条例》《中华人民共和国建筑法》和《中华人民共和国招标投标法》等。

2）专业技术性依据

指针对不同的行业、不同质量控制对象制定的专业技术规范文件，包括规范、规程、标准、规定等，如：《文物建筑工程施工验收规范》《文物建筑工程质量检验评定标准》等，有关建筑材料、半成品和构配件质量方面的专门技术法规性文件，有关材料验收、包装和标志等方面的技术标准和规定，施工工艺质量等方面的技术法规性文件，有关新工艺、新技术、新材料、新设备的质量

规定和鉴定意见等。

3）项目专用性依据

指项目的施工合同、勘察设计文件、设计交底及图纸会审记录、技术洽商和设计变更通知，以及相关会议记录和工程联系单等。

（2）施工质量控制的基本环节

施工质量控制应贯彻全面、全员、全过程质提管理的思想，运用动态控制原理，进行质量的事前控制、事中控制和事后控制。

1）事前质量控制

即在正式施工前进行的事前主动质量控制，通过编制施工质量计划，明确质量目标， 制订施工方案，设置质量管理点，落实质量责任，分析可能导致质量目标偏离的各种影响 因素，针对这些影响因素制订有效的预防措施，防患于未然。

事前质量预控要求针对质量控制对象的控制目标、活动条件、影响因素进行周密分析，找出薄弱环节，制定有效的控制措施和对策。

2）事中质量控制

指在施工质量形成过程中，对影响施工质量的各种因素进行全面的动态控制。事中质量控制也称作业活动过程质量控制，包括质量活动主体的自我控制和他人监控的控制方式。 自我控制是第一位的，即作业者在作业过程对自己质量活动行为的约束和技术能力的发挥， 以完成符合预定质量目标的作业任务；他人监控是对作业者的质量活动过程和结果，由来自企业内部管理者和企业外部有关方面进行监督检查，如工程监理机构、政府质量监督部门等的监控。

施工质量的自控和监控是相辅相成的系统过程。自控主体的质量意识和能力是关键，是施工质量的决定因素；各监控主体所进行的施工质量监控是对自控行为的推动和约束。 因此，自控主体必须正确处理自控和监控的关系，在致力于施工质量自控的同时，还必须接受来自业主、监理等方面对其质量行为和结果所进行的监督管理，包括质量检查、评价和验收。自控主体不能因为监控

主体的存在和监控职能的实施而减轻或推脱其质量责任。

一个工程项目从施工准备开始到竣工交付使用，要经过若干工序、工种的配合施工。施工质量的优劣，取决于各个施工工序、工种的管理水平和操作质量。事中质量控制的目标是确保工序质量合格，杜绝质量事故发生；控制的关键是坚持质量标准；控制的重点是工序质量、工作质量和质量控制点的控制。

3）事后质量控制

事后质量控制也称为事后质量把关，以使不合格的工序不流入下道工序、不进入下个分部。事后控制包括对质量活动结果的评价、认定；对工序质量偏差的纠正；对不合格验收批、分项、分部工程进行整改和处理。控制的重点是发现施工质量方面的缺陷，并通过分析提出施工质量改进的措施，保证质量处于受控状态。

以上三大环节不是互相孤立和截然分开的，它们共同构成有机的系统过程，实质上也就是质量管理 PDCA 循环的具体化，在每一次滚动循环中不断提高，达到质量管理和质量控制的持续改进。

（3）设置质量控制点

设置质量控制点的方法：

质量控制点应选择那些技术要求高、施工难度大、对工程质量影响大或是发生质量问题时危害大的对象进行设置。一般选择下列部位或环节作为质量控制点。

1）对工程质量形成过程产生直接影响的关键部位、工序、环节及隐蔽工程。

2）施工过程中的薄弱环节，或者质量不稳定的工序、部位或对象。

3）对下道工序有较大影响的上道工序。

4）采用新技术、新工艺、新材料的部位或环节。

5） 对施工质量没把握的、施工条件困难的或技术难度大的工序或环节。

6）质量回访反馈指出的和过去有过返工的不良工序。

（4）编制施工质量计划

1）施工质量计划的形式

目前，我国除了已经建立质量管理体系的施工企业采用将施工质量计划作为一个独立文件的形式外，通常还采用在工程项目施工组织设计或施工项目管理实施规划中包含质量计划内容的形式。

2）施工质量计划的基本内容一般应包括：

①工程特点及施工条件（合同条件、法规条件和现场条件等）分析。

②质量总目标及其分解目标。

③质量管理组织机构和职责，人员及资源配置计划。

④确定施工工艺与操作方法的技术方案和施工组织方案。

⑤施工材料、设备等物资的质量管理及控制措施。

⑥施工质量检验、检测、试验工作的计划安排及其实施方法与检测标准。

⑦施工质量控制点及其跟踪控制的方式与要求。

⑧质量记录的要求等。

（5）质量控制点的重点控制对象

主要包括以下几个方面：

1）人的行为：某些操作或工序，应以人为重点控制对象，操作质量影响工序质量，作业环境特殊的和技术难度大的工序，应从人的生理、心理、技术能力等方面进行控制。

2）材料的质量与性能：这是直接影响工程质量的重要因素，在某些工程中应作为控制的重点。如木材，应重点控制其材质与含水率；又如砖、瓦的质量是直接影响砌体、屋面工程质量的关键因素，施工中就应对进场的材料质量进行重点控制，必须检查核对其出厂合格证，并按要求进行技术指标的复验等。

3）施工方法与关键操作：某些直接影响工程质量的关键操作应作为控制的重点，如大木构件制作、砍砖、屋面苫背、地仗施工、油漆施工、彩画施工等工艺操作过程的控制，都是控制工程质量的关键。同时，那些易对工程质量产

生较大影响的施工方法，也应列为控制的重点，如雕刻用机雕与手工效果不同等。

4）施工技术参数：如地仗灰的材料配比，回填土的含水量，砌体的灌浆饱满度等技术参数都是应重点控制的质量参数与指标。

5）技术间歇：有些工序之间必须留有必要的技术间歇时间，如苫背需要晾背，地仗灰每一层都要干了以后才能做下道工序，金胶油与贴金之间，砌筑与抹灰之间， 抹灰与喷白、刷浆之间等都有技术等待时间。

6）施工顺序：某些工序之间必须严格控制先后的施工顺序，如捉缝灰与通灰之间，打金胶与贴金等。

7）易发生或常见的质量通病：如地仗空鼓开裂、油皮裂纹翘皮、油皮超亮等，都与工序操作有关，均应事先研究对策，提出预防措施。

8）新技术、新材料及新工艺的应用：由于缺乏经验，施工时应将其作为重点进行控制。

9）质量不稳定和不合格率较高的工序应列为重点，认真分析，严格控制。

10）特殊部位或情况：对于苫青灰背、踩步金榫卯制作等技术难度较大的施工环节和重要部位，均应予以特别的重视。

（6）质量控制点的管理

对施工质量控制点的控制，首先要做好质量控制点的事前质量预控工作，包括：明确质量控制的目标与控制参数；编制作业指导书和质量控制措施；确定质量检查检验方式及抽样的数量与方法；明确检查结果的判断标准及质量记录与信息反馈要求等。

其次，要向施工作业班组进行认真交底，使每一个控制点上的作业人员明白施工作业规程及质量检验评定标准，掌握施工操作要领；在施工过程中，相关技术管理和质量控制人员要在现场进行重点指导和检查验收。

同时，还要做好施工质量控制点的动态设置和动态跟踪管理。所谓动态设置，是指在工程开工前、设计交底和图纸会审时，可确定项目的一批质量控制

点，随着工程的展开、 施工条件的变化，随时或定期进行控制点的调整和更新。动态跟踪是应用动态控制原理，落实专人负责跟踪和记录控制点质量控制的状态和效果，并及时向项目管理组织的高层管理者反馈质量控制信息，保持施工质量控制点的受控状态。

对于危险性较大的分部分项工程或特殊施工过程，除按一般过程质量控制的规定执行外，还应由专业技术人员编制专项施工方案或作业指导书，经施工单位技术负责人、项目总监理工程师、业主单位项目负责人审阅签字后执行。超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，还要组织专家对专项施工方案进行论证。作业前施工员、技术员做好交底和记录，使操作人员在明确工艺标准、质量要求的基础上进行作业。为保证质量控制点的目标实现，应严格按照三级检查制度进行检查控制。在施工中发现质量控制点有异常时，应立即停止施工，召开分析会，查找原因采取对策予以解决。

（7）施工生产要素的质量控制

施工生产要素是施工质量形成的物质基础，其质量的含义包括：作为劳动主体的施工人员，即直接参与施工的管理者、作业者的素质及其组织效果；作为劳动对象的建筑材料、 构件、半成品、工程设备等的质量；作为劳动方法的施工工艺及技术措施的水平；作为劳动手段的施工机械、设备、工具、模具等的技术性能；以及施工环境——现场水文、地质、 气象等自然条件，通风、照明、安全等作业环境设置，以及协调配合的管理水平。

1）施工人员的质量控制

施工人员的质量包括参与工程施工各类人员的施工技能、文化素养、生理体能、心理行为等方面的个体素质，以及经过合理组织和激励发挥个体潜能综合形成的群体素质。因此，企业应通过择优录用、加强思想教育及技能方面的教育培训，合理组织、严格考核， 并辅以必要的激励机制，使企业员工的潜在能力得到充分的发挥和最好的组合，使施工人员在质量控制系统中发挥自控主体作用。

施工企业必须坚持执业资格注册制度和作业人员持证上岗制度；对所选派的施工项目领导者、组织者进行教育和培训，使其质量意识和组织管理能力能满足施工质最控制的要求；对所属施工队伍进行全员培训，加强质量意识的教育和技术训练，提高每个作业者的质量活动能力和自控能力；对分包单位进行严格的资质考核和施工人员的资格考核，其资质、资格必须符合相关法规的规定，与其分包的工程相适应。

2）施工机械的质量控制

施工机械设备是所有施工方案和工法得以实施的重要物质基础，合理选择和正确使用施工机械设备是保证施工质量的重要措施。

①对施工所用的机械设备，应根据工程需要从设备选型、主要性能参数及使用操作要求等方面加以控制，符合安全、适用、经济、可靠和节能、环保等方面的要求。

②对施工中使用的脚手架，除可按传统的搭设方法之外， 还需按现场实际状况及施工要求进行专项方案设计，对其设计方案及搭设质量的控制及验收应作为重点进行控制。

③大木构件吊运应根据构件的重量、长度和作业半径等要求选择吊具和起重设备，吊点数量、位置应经计算确定，吊索水平夹角不宜小于 60°，不应小于 45°。

④按现行施工管理制度要求，工程所用的施工机械、脚手架，特别是危险性较大的现场安装的起重机械设备，在安装前要编制专项安装方案并经过审批后实施，安装完毕不仅必须经过自检和专业检测机构检测，而且要经过相关管理部门验收合格后方可使用。同时，在使用过程中尚需落实相应的管理制度，以确保其安全正常使用。

3）材料设备的质量控制

对原材料、半成品及工程设备进行质量控制的主要内容为：控制材料设备的性能、 标准、技术参数与设计文件的相符性；控制材料、设备各项技术性能

指标、检验测试指标与标准规范要求的相符性；控制材料、设备进场验收程序的正确性及质量文件资料的完备性；禁止使用国家明令禁用或淘汰的建筑材料和设备等。

施工单位应按照现行的《建筑工程检测试验技术管理规范》JGJ 190 和相关规范，在施工过程中贯彻执行企业质量程序文件中关于材料和设备封样、采购、进场检验、抽样检测及质保资料提交等方面明确规定的一系列控制程序和标准。

原材料质量、力学性能、强度、构件结构性能、装饰材料、保温材料及拉结件的质量等均应根据国家现行有关标准进行检查和检验，并应具有生产操作规程和质量检验记录。

4）工艺技术方案的质量控制

对施工工艺技术方案的质量控制主要包括以下内容：

①深入正确地分析工程特征、技术关键及环境条件等资料，明确质量目标、验收标准、控制的重点和难点。

②制定合理有效的有针对性的施工技术方案和组织方案，前者包括施工工艺、施工方法，后者包括施工区段划分、施工流向及劳动组织等。

③合理选用施工机械设备和设置施工临时设施，合理布置施工总平面图和各阶段施工平面图。

④根据施工工艺技术方案选用和设计保证质量和安全的模具、脚手架等施工设备； 成批生产的混凝土预制构件模具应具有足够的强度、刚度和整体稳固性。

⑤编制工程所采用的新材料、新技术、新工艺的专项技术方案和质量管理方案。

⑥针对工程具体情况、气候、环境因素对施工的影响，制订应对措施。

5）施工环境因素的控制

环境因素对工程质量的影响，具有复杂多变和不确定性的特点，具有明显

的风险特性。要减少其对施工质量的不利影响，主要是采取预测预防的风险控制方法。

①对施工现场自然环境因素的控制

对气候、地理环境等方面影响因素，结合工程特点要求，分析、预测不利因素，制定相应方案，采取技术控制措施。

对施工季节、天气气象方面的影响因素，应在施工方案中制定专项紧急预案，明确在不利条件下的施工措施，落实人员、器材等方面的准备，加强施工过程中的预警与监控。

②对施工质量管理环境因素的控制

要根据工程承发包的合同结构，理顺管理关系，建立统一的现场施工组织系统和质量管理的综合运行机制，确保质量保证体系处于良好的状态，创造良好的质量管理环境和氛围，使施工顺利进行，保证施工质量。

③对施工作业环境因素的控制

要认真实施经过审批的施工组织设计和施工方案，落实相关管理制度，严格执行施工平面规划和施工纪律，保证各种施工条件良好，制定应对停水、停电、火灾、食物中毒等方面的应急预案。

（8）施工作业质量自控的制度

根据实践经验的总结，施工作业质量自控的有效制度有：

1）质量自检制度。

2）质量例会制度。

3）质量会诊制度。

4）质量样板制度。

5）质量挂牌制度。

6）每月质量讲评制度等。

6.3.4 施工质量检查与检验

（1）施工质量检查

现场质量检查是施工作业质量监控的主要手段。

1）现场质量检查的内容

①开工前的检查，主要检查是否具备开工条件，开工后是否能够保持连续正常施工，能否保证工程质量。

②工序交接检查，对于重要的工序或对工程质量有重大影响的工序，应严格执行 “三检”制度（即自检、互检、专检），末经监理工程师（或业主单位本项目技术负责人）检查认可，不得进行下道工序施工。

③隐蔽工程的检查，施工中凡是隐蔽工程必须检查认证后方可进行隐蔽掩盖。

④停工后复工的检查，因客观因素停工或处理质量事故等停工复工时，经检查认可后方能复工。

⑤分项、分部工程完工后的检查，应经检查认可，并签署验收记录后，才能进行下一工程的施工。

⑥成品保护的检查，检查成品有无保护措施以及保护措施是否有效可靠。

2）现场质量检查的方法

①目测法

即凭借感官进行检查，也称观感质量检验，其手段可概括为“看、摸、敲、照”四个字。

A.看——就是根据质量标准要求进行外观检查。墙面是否洁净，油漆颜色是否良好、均匀，彩画图案、绘制是否正确，设色是否正确。工人的操作是否正常，抹灰的大面及口角是否平直， 外观是否符合要求等。

B.摸——就是通过触摸手感进行检查、鉴别。例如，油漆的光滑度，沥粉、浆活是否牢固、不掉粉等。

C.敲——就是运用敲击工具进行音感检查。例如，对地面工程、装饰工程中的面砖、石材饰面等，均应进行敲击检查。

D.照——就是通过人工光源或反射光照射，检查难以看到或光线较暗的部位。例如，天花吊顶、地下管沟内等管线、设备安装质量等。

②实测法

就是通过实测数据与施工规范、质量标准的要求及允许偏差值进行对照，以此判断质量是否符合要求，其手段可概括为“靠、量、吊、套”四个字。

A.靠——就是用直尺、塞尺检查诸如墙面、地面、路面等的平整度。

B.量——就是指用测量工具和计量仪表等检查断面尺寸、轴线、标高、湿度、温度等的偏差。例如，木构件制作、砍砖尺寸，冬季施工环境温度、木材含水率的检测等。

C.吊——就是利用托线板以及线坠吊线检查垂直度。例如，木构架垂直度检查、门窗的安装等。

D.套——是以方尺套方，辅以塞尺检查。例如，砍制方砖的方正、柱子的垂直度、门窗口对角线检查等。

③试验法

是指通过必要的试验手段对质量进行判断的检查方法，主要包括如下内容：

A.理化试验

工程中常用的理化试验包括物理力学性能方面的检验和化学成分及化学性能的测定等两个方面。物理力学性能的检验包括各种力学指标的测定.如砖的抗压强度、抗折强度等。木材的抗弯强度、抗剪强度；以及各种物理性能方面的测定，如密度、含水量、耐磨、耐热性能等。化学成分及化学性质的测定，如矿物质颜料、白灰中的化学成分含量等。此外，根据规定有时还需进行现场试验，例如，对木材含水率、灰土干密度试验、防水层的蓄水或淋水试验等。

B.无损检测

利用专门的仪器仪表从表面探测结构物、材料、设备的内部组织结构或损伤情况。常用的无损检测方法有超声波探伤、X 射线探伤、γ 射线探伤等。

（2）施工质量检验

1）施工作业质量的检验

施工作业的质量检查，是贯穿整个施工过程的最基本的质量控制活动，包括施工单位内部的工序作业质量自检、互检、专检和交接检查，以及现场监理机构的旁站检查、平行检验等。施工作业质量检查是施工质量验收的基础，已完检验批及分部分项工程的施工质量，必须在施工单位完成质量自检并确认合格之后，才能报请现场监理机构进行检查验收。

前道工序作业质量经验收合格后，才可进入下道工序施工。未经验收合格的工序，不得进入下道工序施工。

2）技术核定与见证取样送检

①技术核定

在工程项目施工过程中，因施工方对施工图纸的某些要求不甚明白，或图纸内部存在某些矛盾，或工程材料调整与代用，改变作法等，需要通过设计明确或确认的，施工方应以技术核定单的方式向监理工程师提出，报送设计核准确认。

②见证取样送检

为了保证工程质量，我国规定对工程所使用的主要材料、半成品、构配件以及施工过程留置的试件等应实行现场见证取样送检。见证人员由业主单位及工程监理机构中有相关专业知识的人员担任；送检的试验室应具备经国家或地方工程检验检测主管部门核准的相关资质；见证取样送检必须严格按规定的程序进行，包括取样见证并记录、样本编号、填单、封箱、送试验室、核对、交接、试验检测、报告等。

检测机构应当建立档案管理制度。检测合同、委托单、原始记录、检测报告应当按年度统一编号，编号应当连续，不得随意抽撤、涂改。

3）隐蔽工程验收与成品质量保护

①隐蔽工程验收

凡被后续施工所覆盖的施工内容，如木构件榫卯、柱子墩接、地仗工程、苫背工程等均属隐蔽工程。在后续工序施工前必须进行质量验收。加强隐蔽工程质量验收，是施工质量控制的重要环节。其程序要求是： 施工方应首先完成自检并合格，然后填写专用的《隐蔽工程验收单》，验收单所列的验收内容应与已完的隐蔽工程实物相一致；提前通知监理机构及有关方面，按约定时间进行验收。验收合格的隐蔽工程由各方共同签署验收记录；验收不合格的隐蔽工程，应按验收整改意见进行整改后重新验收。严格隐蔽工程验收的程序和记录，对于预防工程质量隐患，提供可追溯质量记录具有重要作用。

②施工成品质量保护

工程项目已完施工的成品保护，目的是避免已完施工成品受到来自后续施工以及其他方面的污染或损坏。已完施工的成品保护问题和相应措施，在工程施工组织设计与计划阶段就应该从施工顺序上进行考虑，防止施工顺序不当或交叉作业造成相互干扰、污染和损坏；成品形成后可采取防护、覆盖、封闭、包裹等相应措施进行保护。如：屋面灰背、油饰、彩画施工过程中，应采取防止损伤或污染的保护措施。

6.3.5 施工过程的质量验收

工程项目质量验收，应将项目划分为单位工程、分部工程、分项工程和检验批进行验收。施工过程质量验收主要是指检验批和分项、分部工程的质量验收。

（1）施工过程质量验收的内容

文物建筑工程施工验收规范、文物规程质量检验评定标准与木作、瓦作、油漆作、彩画作施工操作规程，规定了各分项工程施工质量的基本要求、分项工程检验批量的抽查办法和抽查数量、检验批主控项目和一般项目的检验方法、检查内容和允许偏差，以及各分部工程验收的方法和需要的技术资料等，同时

对涉及人民生命财产安全、人身健康、环境保护和公共利益的内容也做出了规定要求，应严格遵照执行。

检验批和分项工程是质量验收的基本单元；分部工程是在所含全部分项工程验收的基础上进行验收的，在施工过程中随完工随验收，并留下完整的质量验收记录和资料；单位工程验收是对所含分部工程质量的验收，进行竣工质量验收。

施工过程的质量验收包括以下验收环节，通过验收后留下完整的质量验收记录和资料，为工程项目竣工质量验收提供依据：

1）检验批质量验收

所谓检验批是指“按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的，由一定数量样本组成的检验体”。检验批是工程验收的最小单位，是分项工程乃至整个建筑工程质量验收的基础。

检验批应由专业监理工程师组织施工单位项目专业质量检查员、专业工长等进行验收。检验批质量验收合格应符合下列规定：

①主控项目的质量经抽样检验均应合格。

②一般项目的质量经抽样检验合格。

③具有完整的施工操作依据、质量验收记录。

主控项目是指建筑工程中的对结构安全、使用功能、环境保护起决定性作用的检验项目。主控项目的验收必须从严要求，不允许有不符合要求的检验结果，主控项目的检查具有否决权。除主控项目以外的检验项目称为一般项目。

2）分项工程质量验收

分项工程的质量验收在检验批验收的基础上进行。一般情况下，两者具有相同或相近的性质，只是批量的大小不同而已。分项工程可由一个或若干检验批组成。分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目专业技术负责人等进行验收。

分项工程质量验收合格应符合下列规定：

①所含检验批的质量均应验收合格。

②所含检验批的质量验收记录应完整。

3）分部工程质量验收

分部工程的验收在其所含各分项工程验收的基础上进行。

分部工程应由总监理工程师组织施工单位项目负责人和项目技术负责人等进行验收；勘察、设计单位项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人应参加地基与基础分部工程验收；设计单位项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人应参加主体结构分部工程验收。

分部工程质量验收合格应符合下列规定：

①所含分项工程的质量均应验收合格。

②质量控制资料应完整。

③有关安全、环境保护和主要使用功能的抽样检验结果应符合相应规定。

④观感质量应符合要求。

必须注意的是，由于分部工程所含的各分项工程性质不同，因此它并不是在所含分项验收基础上的简单相加，即所含分项验收合格且质量控制资料完整，只是分部工程质量验收的基本条件，还必须在此基础上对涉及安全、环境保护和主要使用功能的地基基础、 主体结构分部工程进行见证取样试验或抽样检测；而且还需要对其观感质量进行验收，并综合给出质量评价，对于评价为“差”的检查点应通过返修处理等进行补救。

（2）施工过程质量验收不合格的处理

1）施工过程的质量验收是以检验批的施工质量：为基本验收单元。检验批质量不合格可能是由于使用的材料不合格，或施工作业质量不合格，或质结控制资料不完整等原因所致，其处理方法有：

①在检验批验收时，发现存在严重缺陷的应返工重做，有一般的缺陷可通

过返修或更换器具、设备消除缺陷，返工或返修后应重新进行验收。

②个别检验批发现某些项目或指标（如试块强度等）不满足要求难以确定是否验收时，应请有资质的检测机构检测鉴定，当鉴定结果能够达到设计要求时，应予以验收。

③当检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算认可能够满足结构安全和使用功能的检验批，可予以验收。

2）严重质量缺陷或超过检验批范围的缺陷，经有资质的检测机构检测鉴定以后，认为不能满足最低限度的安全储备和使用功能，则必须进行加固处理，经返修或加固处理的分项、分部工程，满足安全及使用功能要求时，可按技术处理方案和协商文件的要求予以验收，责任方应承担经济责任。

3)通过返修或加固处理后仍不能满足安全或重要使用要求的分部工程及单位工程， 严禁验收。

6.3.6 竣工质量验收

项目竣工质量验收是施工质量控制的最后一个环节，是对施工过程质量控制成果的全面检验，是从终端把关方面进行质量控制。未经验收或验收不合格的工程，不得交付使用。

（1）竣工质量验收的依据

工程项目竣工质量验收的依据有：

1）国家文物工程相关法律法规和文物主管部门颁布的管理条例和办法

2）文物建筑工程施工质量验收规范。

3）文物建筑工程施工操作规程。

4）经批准的设计文件、施工图纸及说明书。

5）工程施工承包合同。

6）其他相关文件。

（2）竣工质量验收的条件

工程符合下列条件方可进行竣工验收：

1）完成工程设计和合同约定的各项内容。

2）施工单位在工程完工后对工程质量进行了检查，确认工程质量符合有关法律、 法规和文物工程验收标准，符合设计文件及合同要求，并提出工程竣工报告。工程竣工报告应经项目经理和施工单位有关负责人审核签字。

3）对于委托监理的工程项目，监理单位对工程进行了质量评估，具有完整的监理资料，并提出工程质量评估报告。工程质量评估报告应经总监理工程师和监理单位有关负责人审核签字。

4）勘察、设计单位对勘察、设计文件及施工过程中由设计单位签署的设计变更通知书进行了检查，并提出质盘检查报告。质量检查报告应经该项目勘察、设计负责人和勘察、设计单位有关负责人审核签字。

5）有完整的技术档案和施工管理资料。

6）有工程使用的主要建筑材料、建筑构配件和设备的进场试验报告，以及工程质量检测和功能性试验资料。

7）业主单位已按合同约定支付工程款。

8）有施工单位签署的工程质量保修书。

9）文物主管部门及工程质量监督机构责令整改的问题全部整改完毕。

（3）竣工质量验收的标准

单位工程是工程项目竣工质量验收的基本对象。单位工程质量验收合格应符合下列规定：

1）所含分部工程的质量均应验收合格。

2）质量控制资料应完整。

3）所含分部工程有关安全、环境保护和主要使用功能的检验资料应完整。

4）主要使用功能的抽查结果应符合相关专业质量验收规范的规定。

5）观感质量应符合要求。

（4）竣工质量验收程序和组织

单位工程中的分包工程完工后，分包单位应对所承包的工程项目进行自检，并应按规定的程序进行验收。验收时，总包单位应派人参加。

单位工程完工后，施工单位应组织有关人员进行自检。总监理工程师应组织各专业监理工程师对工程质量进行竣工预验收。存在施工质量问题时，应由施工单位及时整改。

工程竣工质量验收由业主单位负责组织实施。

业主单位组织单位工程质量验收时，分包单位负责人应参加验收。

竣工质量验收应当按以下程序进行：

1）工程完工并对存在的质量问题整改完毕后，施工单位向业主单位提交工程竣工报告，申请工程竣工验收。实行监理的工程，工程竣工报告须经总监理工程师签署意见。

2）业主单位收到工程竣工报告后，对符合竣工验收要求的工程，组织勘察、设计、施工、监理等单位组成验收组，制定验收方案。对于重大工程和技术复杂工程，根据需要可邀请有关专家参加验收组。

3）业主单位应当在工程竣工验收 7 个工作日前将验收的时间、地点及验收组名单书面通知负责监督该工程的工程质量监督机构。

4）建设单位组织工程竣工验收。

①建设、勘察、设计、施工、监理单位分别汇报工程合同履约情况和在工程建设各个环节执行法律、法规和工程建设强制性标准的情况。

②审阅建设、勘察、设计、施工、监理单位的工程档案资料。

③实地查验工程质量。

④对工程勘察、设计、施工、设备安装质量和各管理环节等方面做出全面评价，形成经验收组人员签署的工程竣工验收意见。参与工程竣工验收的建设、勘察、设计、施工、 监理等各方不能形成一致意见时，应当协商提出解决的方法，待意见一致后，重新组织工程竣工验收。

6.3.5 施工质量问题防治

（1）施工常见的质量问题基本种类

1）修缮工程，不符合文物保护法修缮原则的要求；

2）材料缺陷；

3）作法、规矩不正确；

4）工艺粗糙，不符合设计要求或不符合原做法和质量效果。

（2）常见施工质量问题

1）常见施工质量问题

①木作：规格尺寸不足、形制不准、榫卯制作缺陷、木料缺陷等。

②瓦作：

A.地面：不平、不实、拉缝宽度不一致不直顺、砖有缺陷。

B.墙面：不平、缝子墙灰缝不直顺宽窄深浅不一致、干摆磨砖对缝不符合要求、砖有缺陷；抹灰不平、空鼓、开裂、脱皮。浆活不匀、露底、流坠、颜色不正。

C.瓦面：瓦瓦灰不饱满、扎缝灰不实、瓦垄不直顺、走水当宽窄不一致、捉节夹垄不符合要求（未轧实、裂缝、睁眼或大或小）、喝风、歪偏。

③油漆：

A.地仗：空鼓、开裂；

B.油皮：顶生、裂缝、透地、漏刷、流坠、超亮、起皱、出现痱子、栓路、分色不直顺、变色、翘皮、脱落。

④彩画：

A.材料，不符合文物修缮原则的要求。

B.沥粉：粉条宽度平直度超标、粉条不饱满、不流畅、不光滑、有断条、有明显接头、有流坠、有瘪粉、有蜂窝麻面、有毛刺、不坚固不结实。

C.绘制：

a、设色不正确、刷色不均匀不整齐不饱满，有刷痕。有爆皮、掉面情况。刷大色、抹小色宽度超标。

b、包黄胶宽度超标。

c、拘大线、构件边线的宽度、平直度超标。

d、拉晕色宽度、平直度超标。

e、拉大粉宽度、平直度超标。

f、攒退活墨线、开粉线条不直顺，曲线不流畅。

g、退烟云的道数不符合规制、有减序，靠色、偏移。

h、切活，疏密纹饰走向和风格特征允差超标。

（3）施工质量缺陷处理的基本方法

1）返修处理

当项目的某些部分的质量虽未达到规范、标准或设计规定的要求，存在一定的缺陷， 但经过采取整修等措施后可以达到要求的质量标准，又不影响使用功能或外观的要求时， 可采取返修处理的方法。例如，某些混凝土结构表面出现蜂窝、麻面，或者混凝土结构局部出现损伤，如结构受撞击、局部未振实、冻害、火灾、酸类腐蚀、碱骨料反应等，当这些缺陷或损伤仅仅在结构的表面或局部，不影响其使用和外观，可进行返修处理。再比如对混凝土结构出现裂缝，经分析研究认为不影响结构的安全和使用功能时，也可采取返修处理。当裂缝宽度不大于 0.2 毫米时,可采用表面密封法;当裂缝宽度大于 0.3 毫米时，采用嵌缝密闭法；当裂缝较深时，则应采取灌浆修补的方法。

2）加固处理

主要是针对危及结构承载力的质量缺陷的处理。通过加固处理，使建筑结构恢复或提高承载力，重新满足结构安全性与可靠性的要求，使结构能继续使用或改作其他用途。对混凝土结构常用的加固方法主要有：增大截面加固法、外包角钢加固法、粘钢加固法、增设支点加固法、增设剪力墙加固法、预应力加固法等。

3）返工处理

当工程质量缺陷经过返修、加固处理后仍不能满足规定的质量标准要求，

或不具备补救可能性，则必须采取重新制作、重新施工的返工处理措施。例如，某防洪堤坝填筑压实后， 其压实土的干密度未达到规定值，经核算将影响土体的稳定且不满足抗渗能力的要求，须挖除不合格土，重新填筑，重新施工；某公路桥梁工程预应力按规定张拉系数为 1.3，而实际仅为 0.8，属严重的质量缺陷，也无法修补，只能重新制作。再比如某高层住宅施工中， 有几层的混凝土结构误用了安定性不合格的水泥，无法采用其他补救办法，不得不爆破拆除重新浇筑。

4）限制使用

当工程质量缺陷按修补方法处理后无法保证达到规定的使用要求和安全要求，而又无法返工处理的情况下，不得已时可做出诸如结构卸荷或减荷以及限制使用的决定。

5）不作处理

某些工程质量问题虽然达不到规定的要求或标准，但其情况不严重，对结构安全或使用功能影响很小，经过分析、论证、法定检测单位鉴定和设计单位等认可后可不作专门处理。一般可不作专门处理的情况有以下几种：

①不影响结构安全和使用功能的。例如，有的工业建筑物出现放线定位的偏差， 且严重超过规范标准规定，若要纠正会造成重大经济损失，但经过分析、论证其偏差不影响生产工艺和正常使用，在外观上也无明显影响，可不作处理。又如，某些部位的混凝土表面的裂缝，经检查分析，属于表面养护不够的干缩微裂，不影响安全和外观，也可不作处理。

②后道工序可以弥补的质量缺陷。例如，混凝土结构表面的轻微麻面，可通过后续的抹灰、刮涂、喷涂等弥补，也可不作处理。再比如，混凝土现浇楼面的平整度偏差达 到 10 毫米，但由于后续垫层和面层的施工可以弥补，所以也可不作处理。

③法定检测单位鉴定合格的。例如，某检验批混凝土试块强度值不满足规范要求，强度不足，但经法定检测单位对混凝土实体强度进行实际检测后，其

实际强度达到规范允许和设计要求值时，可不作处理。经检测未达到要求值，但相差不多，经分析论证， 只要使用前经再次检测达到设计强度，也可不作处理，但应严格控制施工荷载。

④出现的质量缺陷，经检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算，仍能满足结构安全和使用功能的。例如，某一结构构件截面尺寸不足，或材料强度不足，影响结构承载力，但按实际情况进行复核验算后仍能满足设计要求的承载力时，可不进行专门处 理。这种做法实际上是挖掘设计潜力或降低设计的安全系数，应谨慎处理。

6）报废处理

出现质量事故的项目，经过分析或检测，采取上述处理方法后仍不能满足规定的质量要求或标准，则必须予以报废处理。

对于文物工程不得出现这种情况，发生损坏文物的事故将追究刑事责任。

6.4 施工安全管理与文明施工

6.4.1 施工安全管理的要点和措施

施工安全管理的目的

文物保护工程项目，施工安全管理的目的是防止和尽可能减少生产安全事故、保护生产者的健康与安全、保障人民群众的生命和财产免受损失、保障文物安全；控制影响或可能影响工作场所内的员工或其他工作人员｛包括临时工和承包方员工）、访问者或任何其他人员的健康安全的条件和因素；避免因管理不当对在组织控制下工作的人员健康和安全造成危害。

施工安全管理的要求

文物保护施工企业在其经营生产的活动中必须对本企业的安全生产负全面责任。企业的代表人是安全生产的第一负责人，项目负责人（责任工程师）是文物保护工程施工项目安全生产的主要负责人。施工企业应当具备安全生产的资质条件，取得安全生产许可证的施工企业应设立安全机构，配备合格的安全

人员，提供必要的资源；要建立健全职业健康安全体系以及有关的安全生产责任制和各项安全生产规章制度。对项目要编制切合实际的安全生产计划，制定安全保障措施；实施安全教育培训制度，不断提高员工的安全意识和安全生产素质。

工程项目实行总承包的，由总承包单位对施工现场的安全生产负总责。文物保护工程除劳务分包、专业分包外，不允许分包。文物保护工程不允许转包、再分包。

分包（或专业分包）单位应当接受总承包单位的安全生产管理，分包（或专业分包）合同中应当明确各自的安全生产方面的权利、义务。

分包（或专业分包）单位不服从管理导致生产安全事故的，由分包（或专业分包）单位承担主要责任，总承包和分包（或专业分包）单位对分包工程的安全生产承担连带责任。

安全生产管理制度

2017年2月颁布的《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》和《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国办发［ 2017］19号）中强调，建设工程应完善工程质量安全管理制度，落实工程质量安全主体责任，强化工程质量安全监管，提高工程项目质量安全管理水平。因此，依据现行的法律法规，通过建立各项安全生产管理制度体系，规范建设工程参与各方的安全生产行为，重大工程项目中进行风险评估或论证，在项目中将信息技术与安全生产深度融合，提高建设工程安全生产管理水平，防止和避免安全事故的发生是非常重要的。文物保护工程的实施应遵循建设工程安全管理制度，同时根据行业特点进行完善和补充。

现阶段正在执行的适合于文物保护工程的主要安全生产管理制度包括：

- 安全生产责任制度；
- 安全生产许可证制度；
- 政府安全生产监督检查制度；

- 安全生产教育培训考核制度；
- 安全措施计划制度；
- 特种作业人员持证上岗制度；
- 专项施工方案专家论证制度；
- 危及施工安全工艺、设备、材料淘汰制度
- 安全检查制度；
- 生产安全事故报告和调查处理制度；
- 安全预评价制度；
- 意外伤害保险制度等。

(1) 安全生产责任制度

安全生产责任制是最基本的安全管理制度，是所有安全生产管理制度的核心。安全生产责任制是按照安全生产管理方针和“管生产的同时必须管安全”的原则，将各级负责人员、各职能部门及其工作人员和各岗位作业工人在安全生产方面应做的事情及应负的责任加以明确规定的一种制度。具体来说，就是将安全生产责任分解到相关单位的主要负责人、项目负责人、班组长以及每个岗位的作业人员身上。

根据《建设工程安全生产管理条例》和《建筑施工安全检查标准》JGJ 59-2011的相关规定，结合文物保护工程特点，文物保护工程安全生产责任制度的主要内容如下：

1）安全生产责任制度主要包括企业主要负责人的安全责任，负责人或其他副职的安全责任，项目负责人（责任工程师）的安全责任，生产、技术、材料等各职能管理负责人及其工作人员的安全责任，技术负责人（工程师）的安全责任、专职安全生产管理人员的安全责任，施工员（各专业工长）的安全责任，班组长的安全责任和岗位人员的安全责任等。

2）项目应对各级、各部门安全生产责任制规定检查和考核办法，并按规定期限进行考核，对考核结果及兑现情况应有记录。

3）项目独立承包的工程在签订承包合同中必须有安全生产工作的具体指标和要求。工程由多单位施工时，总分包单位在签订分包合同的同时要签订安全生产合同（协议），签订合同前要检查分包单位的营业执照、企业资质证、安全资格证等。分包队伍的资质应与工程要求相符，在安全合同中应明确总分包单位各自的安全职责，原则上，实行总承包的由总承包单位负责，分包单位向总包单位负责，服从总包单位对施工现场的安全管理，分包单位在其分包范围内建立施工现场安全生产管理制度，并组织实施。

4）项目的主要工种应有相应的安全技术操作规程，以古建筑为例，工种应分为瓦作、木作、土作、石作、油作、画作、裱糊作、搭材作。现场施工配合工种主要有水、电工等。特殊作业应另行补充。应将安全技术操作规程列为日常安全活动和安全教育的主要内容，并应悬挂在操作岗位前。

5）各种施工机械的使用应有相应的安全使用操作规程及注意事项，如木工机械（电锯、电刨等）、砂轮机、切割机、卷扬机、手提式电动工具、其他机械。固定机械应将安全使用操作规程及注意事项，悬挂在操作人员易于看到的地方，小型移动机械的安全使用操作规程及注意事项，宜悬挂于小型机械存放库房醒目位置。作业人员在使用机械前要熟知机械的安全使用操作规程及注意事项。

6） 工程项目部安全管理人员的配备，每一项文物保护工程至少要配备一名安全员。当文物保护工程作业面积过大时,应适当增加安全员的人数，确保安全施工处于监管地带，避免出现盲区。

实行安全生产责任制文保施工企业必须做到在抓生产的时候，同时抓好安全工作。其内容大体分为两个方面：纵向方面是各级人员的安全生产责任制，即从最高管理者、管理者代表到项目负责人（责任工程师）、技术负责人（工程师）、专职安全生产管理人员、施工员（各专业工长）、班组长和岗位人员等各级人员的安全生产责任制；横向方面是各个部门的安全生产责任制，即各职能部门（如安全环保、设备、技术、生产、财务等部门）的安全生产责任制。

只有这样，才能建立健全安全生产责任制，做到群防群治。

(2) 安全生产许可证制度

《安全生产许可证条例》规定国家对建筑施工企业实施安全生产许可证制度。其目的是为了严格规范安全生产条件，进一步加强安全生产监督管理，防止和减少生产安全事故。国务院建设主管部门负责中央管理的建筑施工企业安全生产许可证的颁发和管理，其他企业由省、自治区、直辖市人民政府建设主管部门进行颁发和管理，并接受国务院建设主管部门的指导和监督。

企业取得安全生产许可证，应当具备下列安全生产条件：

1）建立、健全安全生产责任制，制定完备的安全生产规章制度和操作规程。

2）安全投入符合安全生产要求。

3）设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。

4）主要负责人和安全生产管理人员经考核合格。

5） 特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。

6）从业人员经安全生产教育和培训合格。

7) 依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

8）厂房、作业场所和安全设施、设备、工艺符合有关安全生产法律、法规、标准和规程的要求。

9）有职业危害防治措施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。

10）依法进行安全评价。

11）有重大危险源检测、评估、监控措施和应急响应预案。

12）有生产安全事故应急救援预案、应急救援组织或者应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备。

13）法律、法规规定的其他条件。

施工企业进行生产前，应当依照该条例的规定向安全生产许可证颁发管理

机关申请领取安全生产许可证，并提供该条例第六条规定的相关文件、资料。安全生产许可证颁发管理机关应当自收到申请之日起45日内审查完毕，经审查符合该条例规定的安全生产条件的，颁发安全生产许可证；不符合该条例规定的安全生产条件的，不予颁发安全生产许可证，书面通知企业并说明理由。安全生产许可证的有效期为3年。安全生产许可证有效期满需要延期的，企业应当于期满前3个月向原安全生产许可证颁发管理机关办理延期于续。企业在安全生产许可证有效期内，严格遵守有关安全生产的法律法规,未发生死亡事故的，安全生产许可证有效期届满时，经原安全生产许可证颁发管理机关同意，不再审查，安全生产许可证有效期延期3年。企业不得转让、冒用安全生产许可证或者使用伪造的安全生产许可证。

(3) 政府安全生产监督检查制度

政府安全监督检查制度是指国家法律、法规授权的行政部门，代表政府对企业的安全生产过程实施监督管理。《建设工程安全生产管理条例》第五章“监督管理”以及《文物保护工程安全检查督察办法（试行）》 对建设工程及文物保护工程安全监督管理的规定内容如下：

1）国务院负责安全生产监督管理的部门依照《中华人民共和国安全生产法》的规定，对全国建设工程安全生产工作实施综合监督管理。

2）县级以上地方人民政府负责安全生产监督管理的部门依照《中华人民共和国安全生产法》的规定，对本行政区域内建设工程安全生产工作实施综合监督管理。

3）国务院建设行政主管部门对全国的建设工程安全生产实施监督管理。 国务院铁路、交通、水利等有关部门按照国务院规定的职责分工，负责有关专业建设工程安全生产的监督管理。

4）县级以上地方人民政府建设行政主管部门对本行政区域内的建设工程安全生产实施监督管理。县级以上地方人民政府交通、水利等有关部门在各自的职责范围内，负责本行政区域内的专业建设工程安全生产的监督管理。

5）县级以上人民政府负有建设工程安全生产监督管理职责的部门在各自的职责范围内履行安全监督检查职责时，有权纠正施工中违反安全生产要求的行为，责令立即排除检查中发现的安全事故隐患，对重大隐患可以责令暂时停止施工。建设行政主管部门或者其他有关部门可以将施工现场安全监督检查委托给建设工程安全监督机构具体实施。

6）文物保护工程执行《文物保护工程安全检查督察办法（试行）》

本《办法》对文物行政部门检查督察职责、检查督察内容与方式、安全隐患整改、工作纪律要求等做出了明确规定。针对文物保护工程实施管理可能存在的安全风险，《办法》规定，对安全责任人员、安全管理制度建设、安全风险评估、安全防护设施配置管理、现场安全施工作业、危险物品管理、文物安全防护措施、日常安全巡查、安全教育培训等 14 项内容，实施检查督察。

为确保检查督察工作实效，《办法》规定，各级文物行政部门可查询文物保护工程安全管理情况和有关档案资料，进入施工现场实地检查核实，检验施工和安全防护设施设备安全性能与运行情况，通过应急演练现场检验应急处置能力，或者组织专业机构实施专业安全评估和检测。要求文物行政部门对检查情况制作检查记录，记入安全检查台账，建立安全隐患整改责任清单，照单跟踪督办。

《办法》规定，国家文物局、省级文物行政部门采取重点督察、专项督察或者联合督察等方式，实施文物保护工程安全督察。对检查督察发现的违反安全生产规定的行为，或者未按要求整改安全隐患的，文物行政部门给予通报；情节严重的，对有关责任单位负责人进行约谈警示；酿成安全事故造成人员和文物损失的，依法追究法律责任。

《文物保护工程安全检查督察办法（试行）》具体要求如下：

① 为加强文物保护工程安全管理，规范文物保护工程安全检查、督察工作，根据《中华人民共和国文物保护法》《中华人民共和国安全生产法》

和国务院办公厅《关于进一步加强文物安全工作的实施意见》等，制定本办法。

② 各级文物行政部门对实施中的文物修缮、迁移和保护性设施建设等文物保护工程，实施安全检查、督察，适用本办法。

③ 文物行政部门应当与应急管理部门、消防救援机构协调配合，将文物保护工程安全检查纳入安全生产和消防检查内容。

④ 市、县级文物行政部门对本行政区域内文物保护工程进行安全检查，及时掌握工程安全管理情况。县级文物行政部门应当明确专人作为全国重点文物保护单位文物保护工程安全监管责任人。

省级文物行政部门对本行政区域内全国重点文物保护单位和省级文物保护单位文物保护工程进行安全检查，对市、县级文物行政部门文物保护工程安全检查工作实施督察。

国家文物局对各省文物保护工程安全检查工作实施督察，对重大安全隐患、安全事故进行专项督察。

⑤ 文物行政部门对文物保护工程下列情况进行安全检查、督察：

A 安全直接责任人及安全管理人员情况；

B 安全管理制度建设及实施情况；

C 安全风险评估清单及对应的防控措施；

D 防火、防盗、防破坏等安全防护设施设备器材配置及消防通道设置情况；

E 施工现场文物本体及雕塑、雕刻、壁画、彩画等安全防护措施；

F 施工方法与施工技术安全及保障情况；

G 施工设施、设备和机具安全性能，脚手架搭建、洞口设置、临边与高空作业等安全防护情况；

H 施工现场用电、动火审批及安全管理情况；

I 施工作业场所、材料堆放区、生活区和办公区等区域设置和分隔是否

符合安全要求；

J 施工现场可燃和易燃易爆物品安全使用管理情况；

K 日常安全巡查、检查和安全隐患整改情况；

L 施工人员安全教育和安全防护措施情况，施工现场安全警示宣传情况；

M 安全应急响应预案及演练情况；

N 其他安全管理情况。

⑥ 文物行政部门进行文物保护工程安全现场检查、督察可以采取下列措施：

A 查询文物保护工程安全管理情况和有关档案资料；

B 进入施工现场实地检查核实，检验施工和安全防护设施、设备安全性能与运行情况；

C 观摩现场应急演练，检验应急处置能力；

D 组织专业机构实施专业安全评估和检测。

⑦ 文物行政部门进行文物保护工程安全检查应当填写检查记录，并由检查人员和被查单位负责人签字。

⑧ 检查中发现安全隐患的，应当现场反馈，并及时向业主单位和施工单位送达隐患整改通知书，责令限期整改。

发现严重危害人员和文物安全的重大安全隐患，应当责令停工整改。

发生安全生产事故的，应当按规定及时报告当地政府及有关部门，并妥善处置，有效避免和减少文物损失；涉及全国重点文物保护单位和省级文物保护单位的，应当报国家文物局。

⑨ 国家文物局、省级文物行政部门根据文物保护工程实施情况，采取重点督察、专项督察或者联合督察等方式，开展文物保护工程安全督察。

⑩ 省、市、县文物行政部门根据检查情况，建立文物保护工程安全隐患整改责任清单，照单跟踪督办，督办整改情况记入安全检查台账。

⑪对发现的违反安全生产规定的行为，或者未按要求整改安全隐患的，文物行政部门应当责令改正，给予通报批评；情节严重的，对有关责任单位负责人进行约谈；酿成安全事故造成损失的，依法依纪追究责任。

⑫ 文物行政部门应当建立安全检查、督察档案，将检查记录、台账和其他检查、督察情况和资料存入档案。

⑬ 文物保护工程安全检查、督察人员应当依照有关法规和标准，客观公正开展检查、督察工作，遵守廉洁自律有关规定，保守被检查单位商业秘密。

(4) 安全生产教育培训考核制度

企业安全生产教育培训考核一般包括对管理人员、特种作业人员和企业员工的安全教育。

1) 管理人员的安全教育

① 企业领导的安全教育

企业法定代表人安全教育的主要内容包括：

A.国家有关安全生产的方针、政策、法律、法规及有关规章制度。

B.安全生产管理职责、企业安全生产管理知识及安全文化。

C.有关事故案例及事故应急处理措施等。

② 项目负责人、技术负责人和技术干部的安全教育

项目负责人、技术负责人和技术干部安全教育的主要内容包括：

A.安全生产方针、政策和法律、法规。

B.项目部安全生产责任。

C.典型事故案例剖析。

D.本系统安全及其相应的安全技术知识。

③ 行政管理干部的安全教育

行政管理干部安全教育的主要内容包括：

A.安全生产方针、政策和法律、法规。

B.基本的安全技术知识。

C.本职的安全生产责任。

④ 企业安全管理人员的安全教育

企业安全管理人员安全教育内容应包括：

A.国家有关安全生产的方针、政策、法律、法规和安全生产标准。

B.企业安全生产管理、安全技术、职业病知识、安全文件。

C.员工伤亡事故和职业病统计报告及调查处理程序。

D.有关事故案例及事故应急处理措施。

⑤班组长和安全员的安全教育

班组长和安全员的安全教育内容包括：

A.安全生产法律、法规、安全技术及技能、职业病和安全文化的知识。

B.本企业、本班组和工作岗位的危险因素、安全注意事项。

C.本岗位安全生产职责。

D.典型事故案例。

E.事故抢救与应急处理措施。

2) 特种作业人员的安全教育

特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业。

特种作业人员应当接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训。已经取得职业高中、技工学校及中专以上学历的毕业生从事与其所学专业相应的特种作业，持学历证明经考核发证机关同意，可以免予相关专业的培训。跨省、自治区、直辖市从业的特种作业人员，可以在户籍所在地或者从业所在地参加培训。

3) 企业员工的安全教育

企业员工的安全教育主要有新员工上岗前的三级安全教育、改变工艺和变换岗位安全教育、经常性安全教育三种形式。

① 新员工上岗前的三级安全教育

三级安全教育通常是指进厂、进车间、进班组三级，对文物保护工程来说，具体指企业（公司）、工程项目、作业班组三级。企业新员工上岗前必须进行三级安全教育，企业新员工须按规定通过三级安全教育和实际操作训练，并经考核合格后方可上岗。

A. 企业（公司）级安全教育由企业主管领导负责，企业职业健康安全管理部门会同有关部门组织实施，内容应包括安全生产法律、法规，通用安全技术、职业卫生和安全文化的基本知识，本企业安全生产规章制度及状况、劳动纪律和有关事故案例等内容。

B. 工程项目级安全教育由项目级负责人组织实施，专职或兼职安全员协助，内容包括工程项目的概况，安全生产状况和规章制度，主要危险因素及安全事项，预防工伤事故和职业病的主要措施，典型事故案例及事故应急处理措施等。

C. 作业班组级安全教育由班组长组织实施，内容包括遵章守纪，岗位安全操作规程，岗位间工作衔接配合的安全生产事项，典型事故及发生事故后应采取的紧急措施，劳动防护用品（用具）的性能及正确使用方法等内容。

② 改变工艺和变换岗位时的安全教育

A.企业（或工程项目）在实施新工艺、新技术或使用新设备、新材料时，必须对有关人员进行相应级别的安全教育，要按新的安全操作规程教育和培训参加操作的岗位员工和有关人员，使其了解新工艺、新设备、新产品的安全性能及安全技术，以适应新的岗位作业的安全要求。

B.当组织内部员工发生从一个岗位调到另外一个岗位，或从某工种改变为另一工种，或因放长假离岗一年以上重新上岗的情况，企业必须进行相应的安全技术培训和教育，以使其掌握现岗位安全生产特点和要求。

③ 经常性安全教育

无论何种教育都不可能是一劳永逸的，安全教育同样如此，必须坚持不懈、

经常不断地进行，这就是经常性安全教育。在经常性安全教育中，安全思想、安全态度教育最重要。进行安全思想、安全态度教育，要通过采取多种多样形式的安全教育活动，激发员工搞好安全生产的热情，促使员工重视和真正实现安全生产。

经常性安全教育的形式有：每天的班前班后会上说明安全注意事项；安全活动日；安全生产会议；事故现场会；张贴安全生产招贴画、宣传标语及标志等。

(5) 安全措施计划制度

安全措施计划制度是指企业进行生产活动时，必须编制安全措施计划，它是企业有计划地改善劳动条件和安全卫生设施，防止工伤事故和职业病的重要措施之一，对企业加强劳动保护，改善劳动条件，保障职工的安全和健康，促进企业生产经营的发展都起着积极作用。

1) 安全措施计划的范围

安全措施计划的范围应包括改善劳动条件、防止事故发生、预防职业病和职业中毒等内容，具体包括：

① 安全技术措施

安全技术措施是预防企业员工在工作过程中发生工伤事故的各项措施，包括防护装置、保险装置、信号装置和防爆炸装置等。

② 职业卫生措施

职业卫生措施是预防职业病和改善职业卫生环境的必要措施，包括防尘、防毒、防噪声、通风、照明、取暖、降温等措施。

③ 辅助用房间及设施

辅助用房间及设施是为了保证生产过程安全卫生所必需的房间及一切设施，包括更衣室、休息室、淋浴室、消毒室、妇女卫生室、厕所和冬期作业取暖室等。

④ 安全宣传教育措施

安全宣传教育措施是为了宣传普及有关安全生产法律、法规、基本知识所需要的措施，其主要内容包括安全生产教材、图书、资料，安全生产展览，安全生产规章制度，安全操作方法训练设施，劳动保护和安全技术的研究与实验等。

2）编制安全措施计划的依据

① 国家发布的有关职业健康安全政策、法规和标准。

② 在安全检查中发现的尚未解决的问题。

③ 造成伤亡事故和职业病的主要原因和所采取的措施。

④ 生产发展需要所应采取的安全技术措施。

⑤ 安全技术革新项目和员工提出的合理化建议。

3）编制安全技术措施计划的一般步骤

编制安全技术措施计划可以按照下列步骤进行：

① 工作活动分类。

② 危险源识别。

③ 风险确定。

④ 风险评价。

⑤ 制定安全技术措施计划。

⑥ 评价安全技术措施计划的充分性。

(6) 特种作业人员持证上岗制度

《建设工程安全生产管理条例》第二十五条规定："垂直运输机械作业人员、起重机械安装拆卸工、爆破作业人员、起重信号工、登高架设作业人员等特种作业人员，必须按照国家有关规定经过专门的安全作业培训，并取得特种作业操作资格证书后，方可上岗作业。"

专门的安全作业培训，是指由有关主管部门组织的专门针对特种作业人员的培训，也就是特种作业人员在独立上岗作业前，必须进行与本工种相适应的、

专门的安全技术理论学习和实际操作训练。经培训考核合格，取得特种作业操作证后，才能上岗作业。特种作业操作证在全国范围内有效，离开特种作业岗位6个月以上的特种作业人员，应当重新进行实际操作考试，经确认合格后方可上岗作业。对于未经培训考核，即从事特种作业的，条例第六十二条规定了行政处罚；造成重大安全事故，构成犯罪的，对直接责任人员，依照刑法的有关规定追究刑事责任。

(7) 专项施工方案专家论证制度

依据《建设工程安全生产管理条例》第二十六条的规定：施工单位应当在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案，对下列达到一定规模的危险性较大的分部分项工程编制专项施工方案，并附具安全验算结果,经施工单位技术负责人、总监理工程师签字后实施，由专职安全生产管理人员进行现场监督，包括基坑支护与降水工程；土方开挖工程；模板工程；起重吊装工程；脚手架工程(包括防雨罩棚)；拆除、爆破工程；国务院建设行政主管部门或者其他有关部门规定的其他危险性较大的工程。对上述所列工程中涉及深基坑、地下暗挖工程、高大模板工程的专项施工方案，施工单位还应当组织专家进行论证、审查。

（8）危及施工安全工艺、设备、材料淘汰制度

严重危及施工安全的工艺、设备、材料是指不符合生产安全要求，极有可能导致生产安全事故发生，致使人民生命和财产遭受重大损失的工艺、设备和材料。《建设工程安全生产管理条例》第四十五条规定：“国家对严重危及施工安全的工艺、设备、材料实行淘汰制度。具体目录由国务院建设行政主管部门会同国务院其他有关部门制定并公布。”本条明确规定，国家对严重危及施工安全的工艺、设备和材料实行淘汰制度。这一方面有利于保障安全生产；另一方面也体现了优胜劣汰的市场经济规律，有利于提高生产经营单位的工艺水平，促进设备更新。

根据本条的规定，对严重危及施工安全的工艺、设备和材料，实行淘汰制

度，需要国务院建设行政主管部门会同国务院其他有关部门确定哪些是严重危及施工安全的工艺、设备和材料，并且以明示的方法予以公布。对于已经公布的严重危及施工安全的工艺、设备和材料，建设单位和施工单位都应当严格遵守和执行，不得继续使用此类工艺和设备，也不得转让他人使用。

（9）安全检查制度

1）安全检查的目的

安全检查制度是清除隐患、防止事故、改善劳动条件的重要手段，是企业安全生产管理工作的一项重要内容。通过安全检查可以发现企业及生产过程中的危险因素，以便有计划地采取措施，保证安全生产。

2）安全检查的方式

检查方式有企业组织的定期安全检查，各级管理人员的日常巡回检查，专业性检查，季节性检查，节假日前后的安全检查，班组自检、交接检查，不定期检查等。

3）安全检查的内容

安全检查的主要内容包括：查思想、查管理、查隐患、查整改、查伤亡事故处理等。安全检查的重点是检查“三违” 和安全责任制的落实。检查后应编写安全检查报告，报告应包括以下内容：已达标项目，未达标项目，存在问题，原因分析，纠正和预防措施。

4）安全隐患的处理程序

对查出的安全隐患，不能立即整改的要制定整改计划，定人、定措施、定经费、定完成日期，在未消除安全隐患前，必须采取可靠的防范措施，如有危及人身安全的紧急险情，应立即停工。应按照“登记----整改----复查----销案” 的程序处理安全隐患。

5）文物保护工程除落实上述检查制度，还应遵照执行《文物保护工程安全检查督察办法（试行）》

（10）生产安全事故报告和调查处理制度

关于生产安全事故报告和调查处理制度，《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国建筑法》《建设工程安全生产管理条例》《生产安全事故报告和调查处理条例》《特种设备安全监察条例》等法律法规都对此作了相应的规定。《中华人民共和国安全生产法》第八十条规定："生产经营单位发生生产安全事故后，事故现场有关人员应当立即报告本单位负责人。单位负责人接到事故报告后，应当迅速采取有效措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失，并按照国家有关规定立即如实报告当地负有安全生产监督管理职责的部门，不得隐瞒不报、谎报或者迟报，不得故意破坏事故现场、毁灭有关证据。"《中华人民共和国建筑法》第五十一条规定："施工中发生事故时，建筑施工企业应当采取紧急措施减少人员伤亡和事故损失，并按照国家有关规定及时向有关部门报告。"《建设工程安全生产管理条例》第五十条对建设工程生产安全事故报告制度的规定为："施工单位发生生产安全事故，应当按照国家有关伤亡事故报告和调查处理的规定，及时、如实地向负责安全生产监督管理的部门、建设行政主管部门或者其他有关部门报告；特种设备发生事故的，还应当同时向特种设备安全监督管理部门报告。接到报告的部门应当按照国家有关规定，如实上报。"本条是关于发生伤亡事故时的报告义务的规定。一旦发生安全事故，及时报告有关部门是及时组织抢救的基础，也是认真进行调查分清责任的基础。因此，施工单位在发生安全事故时，不能隐瞒事故情况。

文物保护工程依据《文物保护工程安全检查督察办法（试行）》执行，文物保护工程发生安全生产事故的，应当按规定及时报告当地政府及有关部门，并妥善处置，有效避免和减少文物损失；涉及全国重点文物保护单位和省级文物保护单位的，应当报国家文物局。

2007年6月1日起实施的《生产安全事故报告和调查处理条例》对生产安全事故报告和调查处理制度作了更加明确的规定。

（11）安全预评价制度

安全预评价是在工程项目前期，应用安全评价的原理和方法对工程项目的

危险性、危害性进行预测性评价。开展安全预评价工作，是贯彻落实“安全第一，预防为主” 方针的重要手段，是企业实施科学化、规范化安全管理的工作基础。科学、系统地开展安全评价工作，不仅直接起到了消除危险有害因素、减少事故发生的作用，有利于全面提高企业的安全管理水平，而且有利于系统地、有针对性地加强对不安全状况的治理、改造，最大限度地降低安全生产风险。

（12）意外伤害保险制度

根据2010年12 月20 日修订后重新公布的《工伤保险条例》规定，工伤保险是属于法定的强制性保险。工伤保险费的征缴按照《社会保险费征缴暂行条例》关于基本养老保险费、基本医疗保险费、失业保险费的征缴规定执行。而自2011年7月1日起实施的《中华人民共和国建筑法》第四十八条规定：“建筑施工企业应当依法为职工参加工伤保险缴纳工伤保险费。鼓励企业为从事危险作业的职工办理意外伤害保险，支付保险费。”修正后的《中华人民共和国建筑法》与修订后的《中华人民共和国社会保险法》和《工伤保险条例》等法律法规的规定保持一致，明确了建筑施工企业作为用人单位，为职工参加工伤保险并交纳工伤保险费是其应尽的法定义务，但为从事危险作业的职工投保意外伤害险并非强制性规定，是否投保意外伤害险由建筑施工企业自主决定。

施工安全技术措施和安全技术交底

（1）施工安全技术措施

1） 施工安全控制

① 安全控制的目标

安全控制的目标是减少和消除生产过程中的事故，保证人员健康安全和财产免受损失。

具体应包括：

A. 减少或消除人的不安全行为的目标。

B. 减少或消除设备、材料的不安全状态的目标。

C. 改善生产环境和保护自然环境的目标。

② 施工安全的控制程序

A. 确定每项具体工程项目的安全目标

按“目标管理”方法在以项目负责人为首的项目管理系统内进行分解，从而确定每个岗位的安全目标，实现全员安全控制。

B. 编制工程项目安全技术措施计划

工程施工安全技术措施计划是对生产过程中的不安全因素，用技术手段加以消除和控制的文件，是落实“预防为主”方针的具体体现，是进行工程项目安全控制的指导性文件。

C. 安全技术措施计划的落实和实施

安全技术措施计划的落实和实施包括建立健全安全生产责任制，设置安全生产设施，采用安全技术和应急措施，进行安全教育和培训，安全检查，事故处理，沟通和交流信息，通过一系列安全措施的贯彻，使生产作业的安全状况处于受控状态。

D. 安全技术措施计划的验证

安全技术措施计划的验证是通过施工过程中对安全技术措施计划实施情况的安全检查，纠正不符合安全技术措施计划的情况，保证安全技术措施的贯彻和实施。

E. 根据安全技术措施计划的验证结果持续改进，对不适宜的安全技术措施计划进行修改、补充和完善。

2) 施工安全技术措施的一般要求和主要内容

① 施工安全技术措施的一般要求

A. 施工安全技术措施必须在工程开工前制定，施工安全技术措施是施工组织设计的重要组成部分，应在工程开工前与施工组织设计一同编制。为保证各项安全设施的落实，在工程图纸会审时，就应特别注意考虑、安全施工的问题，并在开工前制定好安全技术措施，使得用于该工程的各种安全设施有较充

分的时间进行采购、制作和维护等准备工作。，

B. 施工安全技术措施要有全面性

按照有关法律法规的要求，在编制工程施工组织设计时，应当根据工程特点制定相应的施工安全技术措施。对于大中型工程项目、结构复杂的重点工程，除必须在施工组织设计中编制施工安全技术措施外，还应编制专项工程施工安全技术措施，详细说明有关安全方面的防护要求和措施，确保单位工程或分部分项工程的施工安全。对爆破、拆除、起重吊装、水下、基坑支护和降水、土方开挖、脚手架（包括防雨保护棚）、模板等危险性较大的作业，必须编制专项安全施工技术方案。

C. 施工安全技术措施要有针对性

施工安全技术措施是针对每项工程的特点制定的，编制安全技术措施的技术人员必须掌握工程概况、施工方法、施工环境、施工条件等一手资料，并熟悉安全法规、标准等，才能制定有针对性的安全技术措施。

D. 施工安全技术措施应力求全面、具体、可靠

施工安全技术措施应把可能出现的各种不安全因素考虑周全，制定的对策措施方案应力求全面、具体、可靠，这样才能真正做到预防事故的发生。但是，全面具体不等于罗列一般通常的操作工艺、施工方法以及日常安全工作制度、安全纪律等。这些制度性规定，安全技术措施中不需要再作抄录，但必须严格执行。对工艺及结构复杂的重点工程，还应编制单位工程或分部分项工程安全技术措施，详细地制定出有关安全方面的防护要求和措施，确保该单位工程或分部分项工程的安全施工。

E. 施工安全技术措施必须包括应急响应预案

由于施工安全技术措施是在相应的工程施工实施之前制定的，所涉及的施工条件和危险情况大都是建立在可预测的基础上，而工程施工过程是开放的过程，在施工期间的变化是经常发生的，还可能出现预测不到的突发事件或灾害（如地震、火灾、台风、洪水等）。所以，施工技术措施计划必须包括面对突

发事件或紧急状态的各种应急设施、人员逃生和救援预案，以便在紧急情况下，能及时启动应急响应预案，减少损失，保护人员安全。

F. 施工安全技术措施要有可行性和可操作性

施工安全技术措施应能够在每个施工工序之中得到贯彻实施，既要考虑、保证安全要求，又要考虑现场环境条件和施工技术条件能够做得到。

② 施工安全技术措施的主要内容

A. 进入施工现场的安全规定。

B. 地面及深槽作业的防护。

C. 高处及立体交叉作业的防护。

D. 施工用电安全。

E. 施工机械设备的安全使用。

F. 有针对自然灾害预防的安全措施。

G. 预防有毒、有害、易燃、易爆等作业造成危害的安全技术措施。

E. 现场消防措施。

安全技术措施中必须包含施工总平面图，在图中必须对危险的油料库、易燃材料库、配电线路及配电箱、材料和构配件的堆放位置、物料提升机架、垂直运输设备位置、灰料搅拌台等的位置等按照施工需求和安全规程的要求明确定位，并提出具体要求。结构复杂、危险性大、特性较多的分部分项工程，应编制专项施工方案和安全措施。如起重吊装工程、高大脚手架（包括防雨保护棚）工程等，必须编制单项的安全技术措施，并要有设计依据、有计算、有详图、有文字要求。

季节性施工安全技术措施，就是考虑夏季、雨季、冬季等不同季节的气候对施工生产带来的不安全因素可能造成的各种突发性事故，而从防护上、技术上、管理上采取的防护措施。一般工程可在施工组织设计或施工方案的安全技术措施中编制季节性施工安全措施。

(2) 安全技术交底

1）安全技术交底的内容

安全技术交底是一项技术性很强的工作，对于贯彻设计意图、严格实施技术方案、按图施工、循规操作、保证施工质量和施工安全至关重要。

安全技术交底主要内容如下：

① 本施工项目的施工作业特点和危险点。

② 针对危险点的具体预防措施。

③ 应注意的安全事项。

④ 相应的安全操作规程和标准。

⑤ 发生事故后应及时采取的避难和急救措施。

2）安全技术交底的要求

① 项目部必须实行逐级安全技术交底制度，纵向延伸到班组全体作业人员。

② 技术交底必须具体、明确，针对性强。

③ 技术交底的内容应针对分部分项工程施工中给作业人员带来的潜在危险因素和存在问题。

④ 应优先采用新的安全技术措施。

⑤ 应将工程概况、施工方法、施工程序、安全技术措施等向工长、班组长进行详细交底。

⑥ 定期向由两个以上作业队和多工种进行交叉施工的作业队伍进行书面交底。

⑦ 保持书面安全技术交底签字记录。

安全生产检查监督的类型和内容

工程项目安全检查的目的是为了清除隐患、防止事故、改善劳动条件及提高员工安全生产意识，是安全控制工作的一项重要内容。通过安全检查可以发现工程中的危险因素，以便有计划地采取措施，保证安全生产。施工项目的安全检查应由项目负责人组织，定期进行。

(1) 安全生产检查监督的主要类型

1) 全面安全检查

全面检查应包括安全管理方针、管理组织机构及其安全管理的职责、安全设施、操作环境、防护用品、卫生条件、运输管理、危险品管理、火灾预防、安全教育和安全检查制度等项内容。对全面检查的结果必须进行汇总分析，详细探讨所出现的问题及相应对策。

2) 经常性安全检查

工程项目和班组应开展经常性安全检查，及时排除事故隐患。工作人员必须在工作前，对所用的机械设备和工具进行仔细的检查，发现问题立即上报。下班前，还必须进行班后检查，做好设备的维修保养和清整场地等工作，保证交接安全。

3) 专业或专职安全管理人员的专业安全检查

专业或专职安全管理人员在进行安全检查时，必须不不徇私情，按章检查，发现违章操作情况要立即纠正，发现隐患及时指出并提出相应防护措施，并及时上报检查结果。

4) 季节性安全检查

要对防风防沙、防涝抗旱、防雷电、防暑、防雨雪等灾害等工作进行季节性的检查，根据各个季节自然灾害的发生规律，及时采取相应的防护措施。

5) 节假日检查

在节假日，坚持上班的人员较少，往往放松思想警惕，容易发生意外，而且一旦发生意外事故，也难以进行有效的救援和控制。因此，节假日必须安排专业安全管理人员进行安全检查，对重点部位要进行巡视。同时配备一定数量的安全保卫人员，搞好安全保卫工作，绝不能麻痹大意。

6) 重点安全检查

对于施工现场的消防设施、油料库房、有毒材料的存放及领用情况、用电设备及线路等必须进行重点检查。由于其重要性和特殊性，一旦发生意外，会

造成大的伤害，给文物本身、企业的经济效益和社会效益带来不良的影响。为了确保安全，对其要定时进行检查，发现损伤立刻更换，决不能“带病” 作业；用电设备严禁超期服役。

(2) 安全生产检查监督的主要内容

1) 查思想

检查企业领导和员工对安全生产方针的认识程度，对建立健全安全生产管理和安全生产规章制度的重视程度，对安全检查中发现的安全问题或安全隐患的处理态度等。

2) 查制度

为了实施安全生产管理制度，工程承包企业应结合本身的实际情况，建立健全一整套本企业的安全生产规章制度，并落实到具体的工程项目施工任务中。在安全检查时，应对企业的施工安全生产规章制度进行检查。施工安全生产规章制度一般应包括以下内容：

①安全生产责任制度。

②安全生产许可证制度。

③安全生产教育培训制度。

④安全措施计划制度。

⑤特种作业人员持证上岗制度。

⑥专项施工方案及专家论证制度。

⑦生产安全事故报告和调查处理制度。

⑧各种安全技术操作规程。

⑨危险作业管理审批制度。

⑩易燃、易爆、剧毒、放射性、腐蚀性等危险物品生产、储运、使用的安全管理制度。

⑪防护物品的发放和使用制度。

⑫安全用电制度。

⑬动火作业审批制度。

3）查管理

主要检查安全生产管理是否有效，安全生产管理和规章制度是否真正得到落实。

4）查隐患

主要检查生产作业现场是否符合安全生产要求，检查人员应深入作业现场，检查工人的劳动条件、卫生设施、安全通道，消防设施，防护设施状况，电气设备及线路、易燃易爆材料的储存，粉尘及有毒有害作业部位点的达标情况，密闭空间的通风照明设施，个人劳动防护用品的使用是否符合规定等。要特别注意对一些要害部位和设备加强检查，如锅炉房、用电设备及线路、各种剧毒、易燃、易爆等场所。

5）查整改

主要检查对过去提出的安全问题和发生安全生产事故及安全隐患后是否采取了安全技术措施和安全管理措施，进行整改的效果如何。

6）查事故处理

检查对伤亡事故是否及时报告，对责任人是否已经做出严肃处理。在安全检查中必须成立一个适应安全检查工作需要的检查组，配备适当的人力物力。检查结束后应编写安全检查报告，说明已达标项目、未达标项目、存在问题、原因分析，给出纠正和预防措施的建议。

施工安全隐患和安全隐患处理

(1）施工安全隐患

安全隐患包括三个部分的不安全因素：人的不安全因素、物的不安全状态和组织管理上的不安全因素。

1）人的不安全因素

人的不安全因素有：能够使系统发生故障或发生性能不良的事件的个人的不安全因素和违背安全要求的错误行为。

①个人的不安全因素

包括人员的心理、生理、能力中所具有不能适应工作、作业岗位要求的影响安全的因素。

A.心理上的不安全因素有影响安全的性格、气质和情绪（如急躁、懒散、粗心等）。

B.生理上的不安全因素大致有5 个方面：

a.视觉、听觉等感觉器官不能适应作业岗位要求的因素。

b.体能不能适应作业岗位要求的因素。

c.年龄不能适应作业岗位要求的因素。

d.有不适合作业岗位要求的疾病。

e.疲劳和酒醉或感觉朦胧。

C.能力上的不安全因素包括知识技能、应变能力、资格等不能适应工作和作业岗位要求的影响因素。

② 人的不安全行为

人的不安全行为指能造成事故的人为错误，是人为地使系统发生故障或发生性能不良事件，是违背设计和操作规程的错误行为。

不安全行为的类型有：

A.操作失误、忽视安全、忽视警告。

B.造成安全装置失效。

C.使用不安全设备。

D.手代替工具操作。

E.物体存放不当。

F.冒险进入危险场所。

G.攀坐不安全位置。

H.在起吊物下作业、停留。

I.在机器运转时进行检查、维修、保养。

J.有分散注意力的行为。

K.未正确使用个人防护用品、用具。

L.不安全装束。

M.对易燃易爆等危险物品处理错误。

2) 物的不安全状态

物的不安全状态是指能导致事故发生的物质条件，包括机械设备或环境所存在的不安全因素。

① 物的不安全状态的内容

A.物本身存在的缺陷。

B.防护保险方面的缺陷。

C.物的放置方法的缺陷。

D.作业环境场所的缺陷。

E.外部的和自然界的不安全状态。

F.作业方法导致的物的不安全状态。

G.保护器具信号、标志和个体防护用品的缺陷。

② 物的不安全状态的类型

A.防护等装置缺陷。

B.设备、设施等缺陷。

C.个人防护用品缺陷。

D.生产场地环境的缺陷。

3) 组织管理上的不安全因素

组织管理上的缺陷，也是事故潜在的不安全因素，作为间接的原因共有以下方面：

① 技术上的缺陷。

② 教育上的缺陷。

③ 生理上的缺陷。

④ 心理上的缺陷。

⑤ 管理工作上的缺陷。

⑥ 学校教育和社会、历史上的原因造成的缺陷。

(2)安全隐患的处理

在工程施工过程中，安全事故隐患是难以避免的，但要尽可能预防和消除安全事故隐患的发生。首先需要项目参与各方加强安全意识，做好事前控制，建立健全各项安全生产管理制度，落实安全生产责任制，注重安全生产教育培训，保证安全生产条件所需资金的投入，将安全隐患消除在萌芽之中；其次是根据工程的特点确保各项安全施工措施的落实，加强对工程安全生产的检查监督，及时发现安全事故隐患；再者是对发现的安全事故隐患及时进行处理，查找原因，防止事故隐患的进一步扩大。

1）安全隐患治理原则

① 冗余安全度治理原则

为确保安全，在治理安全隐患时应考虑设置多道防线，即使发生有一两道防线无效，还有冗余的防线可以控制事故隐患。例如：道路上有一个坑，既要设防护栏及警示牌，又要设照明及夜间警示红灯。

② 单项隐患综合治理原则

人、机、料、法、环境五者任一环节产生安全事故隐患，都要从五者安全匹配的角度考虑，调整匹配的方法，提高匹配的可靠性。一件单项隐患问题的整改需综合（多角度）治理。人的隐患，既要治人也要治机具及生产环境等各环节。

例如某施工工地发生触电事故，一方面要进行人的安全用电操作教育，同时现场也要设置漏电开关，对配电箱、用电线路进行防护改造，也要严禁非专业电工乱接乱拉电线。

③ 事故直接隐患与间接隐患并治原则

对人、机、环境系统进行安全治理的同时，还需治理安全管理措施。

④ 预防与减灾并重治理原则

治理安全事故隐患时，需尽可能减少发生事故的可能性，如果不能安全控制事故的发生，也要设法将事故等级减低。但是不论预防措施如何完善，都不能保证事故绝对不会发生，还必须对事故减灾作好充分准备，研究应急技术操作规范。

如应及时切断供料及切断能源的操作方法；应及时降压、降温、降速以及停止运行的方法；应及时排放毒物的方法；应及时疏散及抢救的方法；应及时请求救援的方法等。还应定期组织训练和演习，使该生产环境中每名干部及工人都真正掌握这些减灾技术。

⑤ 重点治理原则

按对隐患的分析评价结果实行危险点分级治理，也可以用安全检查表打分，对隐患危险程度分级。

⑥ 动态治理原则

动态治理就是对生产过程进行动态随机安全化治理，生产过程中发现问题及时治理，既可以及时消除隐患，又可以避免小的隐患发展成大的隐患。

2) 安全隐患的处理

在工程实施过程中，安全隐患的发现可以来自于各参与方，包括业主单位、设计单位、监理单位、施工单位、供货商、工程监管部门等。各方对于安全隐患处理的义务和责任，以及相关的处理程序在《建设工程安全生产管理条例》中已有明确的界定。这里仅从施工单位角度谈其对安全隐患的处理方法。

① 当场指正，限期纠正，预防隐患发生

对于违章指挥和违章作业行为，检查人员应当场指出，并限期纠正，预防事故的发生。

② 做好记录，及时整改，消除安全隐患

对检查中发现的各类安全隐患，应做好记录，分析安全隐患产生的原因，制定消除隐患的纠正措施，报相关方审查批准后进行整改，及时消除隐患。对

重大安全隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的，责令从危险区域内撤出作业人员或者暂时停止施工，待隐患消除再行施工。如施工脚手架严重晃动不稳固；脚手架虽牢固，但脚手板没有绑牢固定等现象。

③ 分析统计，查找原因，制定预防措施

对于反复发生的安全隐患，应通过分析统计，属于多个部位存在的同类型隐患，即“通病” ；属于重复出现的隐患，即“顽症”，查找产生“通病” 和“顽症” 的原因，修订和完善安全管理措施，制定预防措施，从源头上消除安全隐患的发生。

④ 跟踪验证

检查单位应对受检单位的纠正和预防措施的实施过程和实施效果，进行跟踪验证，并保存验证记录。

安全事故应急响应预案

（1）安全事故应急响应预案的内容

应急响应预案是对特定的潜在事件和紧急情况发生时所采取措施的计划安排，是应急响应的行动指南。编制应急响应预案的目的，是防止一旦紧急情况发生时出现混乱，能够按照合理的响应流程采取适当的救援措施，预防和减少可能随之引发的安全和环境影响。应急响应预案的制定，首先必须与重大环境因素和重大危险源相结合，特别是与这些环境因素和危险源一旦控制失效可能导致的后果相适应，还要考虑在实施应急救援过程中可能产生的新的伤害和损失。

1）应急响应预案体系的构成

应急响应预案应形成体系，针对各级各类可能发生的事故和所有危险源制订专项应急响应预案和现场应急处置方案，并明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员的职责。生产规模小、危险因素少的生产经营单位，其综合应急响应预案和专项应急响应预案可以合并编写。

① 综合应急响应预案

综合应急响应预案是从总体上阐述事故的应急方针、政策，应急组织结构及相关应急职责，应急行动、措施和保障等基本要求和程序，是应对各类事故的综合性文件。

② 专项应急响应预案

专项应急响应预案是针对具体的事故类别（如脚手架拆除等事故）、危险源和应急保障而制定的计划或方案，是综合应急响应预案的组成部分，应按照综合应急响应预案的程序和要求组织制定，并作为综合应急响应预案的附件。专项应急响应预案应制定明确的救援程序和具体的应急救援措施。

③ 现场处置方案

现场处置方案是针对具体的装置、场所或设施、岗位所制定的应急处置措施。现场处置方案应具体、简单、针对性强。现场处置方案应根据风险评估及危险性控制措施逐一编制，做到事故相关人员应知应会、熟练掌握，并通过应急演练，做到迅速反应、正确处置。

（2）生产安全事故应急响应预案编制的要求

① 符合有关法律、法规、规章和标准的规定。

② 结合本地区、本部门、本单位的安全生产实际情况。

③ 结合本地区、本部门、本单位的危险性分析情况。

④ 应急组织和人员的职责分工明确，并有具体的落实措施。

⑤ 有明确、具体的事故预防措施和应急程序，并与其应急能力相适应。

⑥ 有明确的应急保障措施，并能满足本地区、本部门、本单位的应急工作要求。

⑦ 预案基本要素齐全、完整，预案附件提供的信息准确。

⑧ 预案内容与相关应急响应预案相互衔接。

6.4.2 常见安全事故的类型和处理

安全事故的类型

（1） 按照事故发生的原因分类

按照我国《企业职工伤亡事故分类》GB 6441一1986规定，职业伤害事故分为20类，其中与建筑业有关的有以下12类：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、火药爆炸、中毒和窒息、其他伤害等。

以上12类职业伤害事故中，在文物保护工程领域中最常见的是高处坠落、物体打击、机械伤害、触电、坍塌、中毒、火灾等7类。按照文物保护工程地域分布特点，动物伤害（蛇虫咬伤）也是文物保护工程施工中经常遇到的伤害之一。我国地域辽阔，众多文物建筑、遗址分布于山地、沙漠、林木之中，常有蛇虫出没，有的文物保护工程施工现场就是蛇虫的栖息之地，时有人员被咬伤情况，也需要重点防范。成功案例，如陕西统万城遗址保护展示工程，统万城遗址位于靖边县红墩界乡白城则村，临近沙漠，遗址经风雨剥蚀孔洞较多，为蛇虫等动物生存提供了适应的环境，作业场地成了蛇虫的栖息地，保护作业过程中时有蛇虫出没。该项目施工企业高度重视，项目施工人员应在思想上提高防范意识，在施工作业过程中制定了详细的有针对性的防蛇虫咬伤方案与应对措施，保障了项目的顺利实施。

（2） 按事故严重程度分类

我国《企业职工伤亡事故分类》GB 6441-1986 规定，按事故严重程度分类，事故分为：

1）轻伤事故，是指造成职工肢体或某些器官功能性或器质性轻度损伤，能引起劳动能力轻度或暂时丧失的伤害的事故，一般每个受伤人员休息1个工作日以上（含1 个工作日），105个工作日以下。

2）重伤事故，一般指受伤人员肢体残缺或视觉、听觉等器官受到严重损伤，能引起人体长期存在功能障碍或劳动能力有重大损失的伤害，或者造成每个受伤人损失105工作日以上（含105个工作日）的失能伤害的事故。

3）死亡事故，其中，重大伤亡事故指一次事故中死亡1～2人的事故；特大伤亡事故指一次事故死亡3人以上（含3人）的事故。

（3） 按事故造成的人员伤亡或者直接经济损失分类

依据2007年6月1日起实施的《生产安全事故报告和调查处理条例》规定，按生产安全事故（以下简称事故）造成的人员伤亡或者直接经济损失，事故分为：

1）特别重大事故，是指造成30人以上死亡，或者100人以上重伤（包括急性工业中毒，下同），或者1 亿元以上直接经济损失的事故。

2）重大事故，是指造成10人以上30人以下死亡，或者50人以上100人以下重伤，或者5000万元以上1亿元以下直接经济损失的事故。

3）较大事故，是指造成3人以上10人以下死亡，或者10人以上50人以下重伤，或者1000万元以上5000万元以下直接经济损失的事故。

4）一般事故，是指造成3人以下死亡，或者10人以下重伤，或者1000万元以下直接经济损失的事故。

目前，在建设工程领域中，判别事故等级较多采用的是《生产安全事故报告和调查处理条例》。

安全事故的处理

一旦事故发生，通过应急响应预案的实施，尽可能防止事态的扩大和减少事故的损失。通过事故处理程序，查明原因，制定相应的纠正和预防措施，避免类似事故的再次发生。

(1) 事故处理的原则（“四不放过”原则）

发生事故后的“四不放过” 处理原则，其具体内容如下：

1）事故原因未查清不放过

要求在调查处理伤亡事故时，首先要把事故原因分析清楚，找出导致事故发生的真正原因，未找到真正原因决不轻易放过。直到找到真正原因并搞清各因素之间的因果关系才算达到事故原因分析的目的。

2）事故责任人未受到处理不放过

这是安全事故责任追究制的具体体现，对事故责任者要严格按照安全事故责任追究的法律法规的规定进行严肃处理。不仅要追究事故直接责任人的责任，同时要追究有关负责人的领导责任。当然，处理事故责任者必须谨慎，避免事故责任追究的扩大化。

3）事故责任人和周围群众没有受到教育不放过

使事故责任者和广大群众了解事故发生的原因及所造成的危害，并深刻认识到搞好安全生产的重要性，从事故中吸取教训，提高安全意识，改进安全管理工作。

4）事故没有制定切实可行的整改措施不放过

必须针对事故发生的原因，提出防止相同或类似事故发生的切实可行的预防措施，并督促事故发生单位加以实施。只有这样，才算达到了事故调查和处理的最终目的。

安全事故处理程序与措施

(1）按规定向有关部门报告事故情况

参照《生产安全事故报告和调查处理条例》的有关规定，事故现场有关人员、事故单位负责人和有关部门应当按照下列程序和时间要求报告事故：

1）事故发生后，事故现场有关人员应当立即向本单位负责人报告；情况紧急时，事故现场有关人员可以直接向事故发生地县级以上人民政府安全生产监督管理部门（应急管理部门）和负有安全生产监督管理职责的有关部门（文物行政管理部门）报告。

2）单位负责人接到事故报告后，应当于 1 小时内向事故发生地县级以上人民政府安全生产监督管理部门（应急管理部门）和负有安全生产监督管理职责的有关部门（文物行政管理部门）报告。

3）安全生产监督管理部门（应急管理部门）和负有安全生产监督管理职责的有关部门（文物行政管理部门）接到事故报告后，应当按照事故的级别逐级

上报事故情况，并报告同级人民政府，通知公安机关、劳动保障行政部门、工会和人民检察院，且每级上报的时间不得超过2小时。事故报告后出现新情况的，应当及时补报。

① 特别重大事故、重大事故 6 个小时内逐级上报至国务院安全生产监督管理部门（应急管理部）和负有安全生产监督管理职责的有关部门（国家文物局）；

② 较大事故 4 个小时内逐级上报至省、自治区、直辖市人民政府安全生产监督管理部门（应急管理部门）和负有安全生产监督管理职责的有关部门（文物行政管理部门）；

③ 一般事故 2 个小时内上报至设区的市级人民政府安全生产监督管理部门（应急管理部门）和负有安全生产监督管理职责的有关部门（文物行政管理部门）。

4）国务院安全生产监督管理部门（应急管理部）和负有安全生产监督管理职责的有关部门（国家文物局）以及省级人民政府接到发生特别重大事故、重大事故的报告后，应当立即报告国务院。

必要时，安全生产监督管理部门（应急管理部门）和负有安全生产监督管理职责的有关部门（文物行政管理部门）可以越级上报事故情况。

5）对于文物保护工程，地方政府有其他要求的，除按照以上程序上报外，还要遵守当地政府有关要求。

(2）组织调查组，开展事故调查

1）特别重大事故由国务院或者国务院授权有关部门组织事故调查组进行调查。重大事故、较大事故、一般事故分别由事故发生地省级人民政府、设区的市级人民政府、县级人民政府负责调查。省级人民政府、设区的市级人民政府、县级人民政府可以直接组织事故调查组进行调查，也可以授权或者委托有关部门组织事故调查组进行调查。未造成人员伤亡的一般事故，县级人民政府也可以委托事故发生单位组织事故调查组进行调查。

2）事故调查组有权向有关单位和个人了解与事故有关的情况，并要求其提

供相关文件、资料，有关单位和个人不得拒绝。事故发生单位的负责人和有关人员在事故调查期间不得擅离职守，并应当随时接受事故调查组的询问，如实提供有关情况。事故调查中发现涉嫌犯罪的，事故调查组应当及时将有关材料或者其复印件移交司法机关处理。

(3）现场勘查

事故发生后，调查组应迅速到现场进行及时、全面、准确和客观的勘查，包括现场笔录、现场拍照和现场绘图。

(4）分析事故原因

通过调查分析，查明事故经过，按受伤部位、受伤性质、起因物、致害物、伤害方法、不安全状态、不安全行为等，查清事故原因，包括人、物、生产管理和技术管理等方面的原因。通过直接和间接地分析，确定事故的直接责任者、间接责任者和主要责任者。

(5）制定预防措施

根据事故原因分析，制定防止类似事故再次发生的预防措施。根据事故后果和事故责任者应负的责任提出处理意见。

(6）提交事故调查报告

事故调查组应当自事故发生之日起60日内提交事故调查报告；特殊情况下，经负责事故调查的人民政府批准，提交事故调查报告的期限可以适当延长，但延长的期限最长不超过60日。事故调查报告应当包括下列内容：

1）事故发生单位概况。

2）事故发生经过和事故救援情况。

3）事故造成的人员伤亡和直接经济损失。

4）事故发生的原因和事故性质。

5）事故责任的认定以及对事故责任者的处理建议。

6）事故防范和整改措施。

(7）事故的审理和结案

重大事故、较大事故、一般事故，负责事故调查的人民政府应当自收到事故调查报告之日起15 日内做出批复；特别重大事故，30 日内做出批复，特殊情况下，批复时间可以适当延长，但延长的时间最长不超过30 日。

有关机关应当按照人民政府的批复，依照法律、行政法规规定的权限和程序，对事故发生单位和有关人员进行行政处罚，对负有事故责任的国家工作人员进行处分。事故发生单位应当按照负责事故调查的人民政府的批复，对本单位负有事故责任的人员进行处理。

负有事故责任的人员涉嫌犯罪的，依法追究刑事责任。

事故处理的情况由负责事故调查的人民政府或者其授权的有关部门、机构向社会公布，依法应当保密的除外。事故调查处理的文件记录应长期完整地保存。

6.4.3 文明施工

施工现场文明施工的要求与措施

文明施工是指保持施工现场良好的作业环境、卫生环境和工作秩序。因此，文明施工也是保护环境的一项重要措施。文明施工主要包括：规范施工现场的场容，保持作业环境的整洁卫生；科学组织施工，使生产有序进行；减少施工对周围居民和环境的影响；遵守施工现场文明施工的规定和要求，保证职工的安全和身体健康。文明施工可以适应现代化施工的客观要求，有利于员工的身心健康，有利于培养和提高施工队伍的整体素质，促进企业综合管理水平的提高，提高企业的知名度和市场竞争力。

(1) 文明施工的要求

依据我国相关标准，文明施工的要求主要包括现场围挡、封闭管理、施工场地、材料堆放、现场住宿、现场防火、治安综合治理、施工现场标牌、生活设施、保健急救、社区服务等内容。总体上应符合以下要求：

1）有整套的施工组织设计或施工方案，施工总平面布置紧凑，施工场地规划合理，符合环保、市容、卫生的要求。

2） 有健全的施工组织管理机构和指挥系统，岗位分工明确；工序交叉合理，交接责任明确。

3）有严格的文物保护和成品保护措施和制度，大小临时设施和各种材料构件、半成品按平面布置堆放整齐。

4）施工场地平整，道路畅通，排水设施得当，水电线路整齐，机具设备状况良好，使用合理，施工作业符合消防和安全要求。

5）搞好环境卫生管理，包括施工区、生活区环境卫生和食堂卫生管理。

6）文明施工应贯穿施工结束后的清场。

实现文明施工，不仅要抓好现场的场容管理，而且还要做好现场材料、机械、安全、技术、保卫、消防和生活卫生等方面的工作。

(2) 文明施工的措施

1) 加强现场文明施工的管理

① 建立文明施工的管理组织

应确立项目负责人为现场文明施工的第一责任人，以各专业工程师、施工质量、安全、材料、保卫等项目经理部人员为成员的施工现场文明管理组织，共同负责本工程现场文明施工工作。

② 健全文明施工的管理制度

包括建立各级文明施工岗位责任制，将文明施工工作考核列入经济责任制，建立定期的检查制度，实行自检、互检、交接检制度，建立奖惩制度，开展文明施工立功竞赛，加强文明施工教育培训等。

2) 落实现场文明施工的各项管理措施

针对现场文明施工的各项要求，落实相应的各项管理措施。

① 施工平面布置

施工总平面图是现场管理、实现文明施工的依据。施工总平面图应对施工机械设备、材料和构配件的堆场、现场加工场地，以及现场临时运输道路、临时供水供电线路和其他临时设施进行合理布置，并随工程实施的不同阶段进行

场地布置和调整。

② 现场围挡、标牌

A.施工现场必须实行封闭管理，设置进出口大门，制定门卫制度，严格执行外来人员进场登记制度。沿工地四周连续设置围挡，市区主要路段和其他涉及市容景观路段的工地设置围挡的高度不低于2.5秘，其他工地的围挡高度不低于1.8米，围挡材料要求坚固、稳定、统一、整洁、美观，与周围环境协调一致。

B.施工现场必须设有“五牌一图”，即工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫（防火责任）牌、安全生产牌、文明施工牌和施工现场总平面图。

C.施工现场应合理悬挂安全生产宣传和警示牌，标牌悬挂牢固可靠，特别是主要施工部位、作业点和危险区域以及主要通道口都必须有针对性地悬挂醒目的安全警示牌。

③施工场地

A.施工现场地面及道路要整洁，无散落物，属于保护区内文物范畴的地面做好保护措施，严禁上机动车碾轧。

B.施工现场设置排水系统，排水畅通，不积水。

C.严禁泥浆、污水、废水外流或未经允许排入河道，严禁堵塞下水道和排水河道。

D.文保工程施工现场严禁吸烟。

E.积极美化施工现场环境，做到干净整洁。

④ 材料堆放、周转设备管理

A.建筑材料、构配件、料具必须按施工现场总平面布置图堆放，布置合理。

B.建筑材料、构配件及其他料具等必须做到安全、整齐堆放（存放），不得超高。堆料分门别类，悬挂标牌，标牌应统一制作，标明名称、品种、规格数量等。

C.建立材料收发管理制度，仓库、工具间材料堆放整齐，易燃易爆物品及

剧毒材料要分类单独存放，专人负责，建立采购、保管、发放、领用管理制度，确保安全。剧毒材料（如：巴黎绿）的采购、保管、发放、领用应符合国家《危险化学品安全管理条例》管理要求。

申请取得剧毒化学品购买许可证，申请人应当向所在地县级人民政府公安机关提交下列材料：

a. 营业执照或者法人证书（登记证书）的复印件；

b. 拟购买的剧毒化学品品种、数量的说明；

c. 购买剧毒化学品用途的说明；

d. 经办人的身份证明。

D.施工现场建立清扫制度，落实到人，做到工完料尽场地清，车辆进出场应有防泥带出措施。建筑垃圾及时清运，临时存放现场的也应集中堆放整齐、悬挂标牌。不用的施工机具和设备应及时出场。

E.施工设施、架子管、脚手板等，集中码放整齐；架子管分规格，集中存放，两头整齐，不散不乱。数量较少不同规格架子管集中码放时，至少做到一头齐。脚手板分类堆放、规则成方、不散不乱。

⑤ 现场生活设施

A.施工现场作业区与办公、生活区必须明显划分，确因场地狭窄不能划分的，要有可靠的隔离栏防护措施。

B.宿舍内应确保主体结构安全，设施完好。宿舍周围环境应保持整洁、安全。

C.宿舍内应有保暖、消暑、防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施。严禁使用煤气灶、煤油炉、电饭煲、热得快、电炒锅、电炉等器具。

D.食堂应有良好的通风和洁卫措施，保持卫生整沽，炊事员持健康证上岗。

E.建立现场卫生责任制，设卫生保洁员。

F.施工现场应设固定的男、女简易淋浴室和厕所，并要保证结构稳定、牢固和防风雨。并实行专人管理、及时清扫，保持整洁，要有灭蚊蜘滋生措施。

⑥ 现场消防、防火管理

A.现场建立消防管理制度，建立消防领导小组，落实消防责任制和责任人员，做到思想重视、措施跟上、管理到位。

B.定期对有关人员进行消防教育，落实消防措施。

C.现场必须有消防平面布置图，临时设施按消防条例有关规定搭设，做到标准规范。

D.易燃易爆物品堆放间、油漆间、木工间、总配电室等消防防火重点部位要按规定设置灭火机和消防沙箱，并有专人负责，对违反消防条例的有关人员进行严肃处理。

E.施工现场用明火做到严格按动用明火规定执行，审批手续齐全。

⑦ 医疗急救的管理

展开卫生防病教育，准备必要的医疗设施，配备经过培训的急救人员，有急救措施、急救器材和保健医药箱。在现场办公室的显著位置张贴急救车和有关医院的电话号码等。

⑧ 社区服务的管理

建立施工不扰民的措施。现场不得焚烧有毒、有害物质等。

⑨ 治安管理

A.建立现场治安保卫领导小组，指定专人管理。

B.新入场的人员做到及时登记，做到合法用工。

C.按照治安管理条例和施工现场的治安管理规定搞好各项管理工作。

D.建立门卫值班管理制度，严禁无证人员和其他闲杂人员进入施工现场，避免安全事故和失盗事件的发生。

3）建立检查考核制度

对于建设工程文明施工，国家和各地大多制定了标准或规定，也有比较成熟的经验。在实际工作中，项目应结合相关标准和规定建立文明施工考核制度，推进各项文明施工措施的落实。

4）抓好文明施工建设工作

①建立宣传教育制度。现场宣传安全生产、文明施工、国家大事、社会形势、企业精神、优秀事迹等。

②坚持以人为本，加强管理人员和班组文明建设。教育职工遵纪守法，提高企业整体管理水平和文明素质。

③主动与有关单位配合，积极开展共建文明活动，树立企业良好的社会形象。

施工现场环境保护的要求与措施

工程项目在施工过程中注意环境保护，对企业发展、员工健康和社会文明有重要意义。

环境保护是按照法律法规、各级主管部门和企业的要求，保护和改善作业现场的环境，控制现场的各种粉尘、废水、废气、固体废弃物、噪声、振动等对环境的污染和危害。环境保护也是文明施工的重要内容之一。

（1）施工现场环境保护的要求

1）环境保护的原则

①经济建设与环境保护协调发展的原则；

②预防为主、防治结合、综合治理的原则；

③依靠群众保护环境的原则；

④环境经济责任原则，即污染者负责治理的原则。

2）施工现场环境保护的要求

①工程的施工组织设计中应有防治扬尘、噪声、固体废物和废水等污染环境的有效措施，并在施工过程中认真组织实施。

②施工现场应建立环境保护管理体系，层层落实，责任到人，并保证有效运行。

③对施工现场防治扬尘、噪声、水污染及环境保护管理工作进行检查，发现问题及时落实整改。

④定期对职工进行环保法规知识培训考核。

（2）施工现场环境保护的措施

工程项目施工现场环境保护措施主要包括大气污染的防治、水污染的防治；噪声污染的防治、固体废弃物的处理以及文明施工措施等。

1） 施工现场空气污染的防治措施

①施工现场垃圾渣土要及时清理出现场。

②高大建筑物清理施工垃圾时，要使用封闭式的容器或者采取其他措施处理高空废弃物，严禁凌空随意抛撒。

③施工现场道路应指定专人定期洒水清扫，形成制度，防止道路扬尘。

④对于细颗粒散体材料（如黄土、水泥、白灰等）的运输、储存要注意遮盖、密封，防止和减少飞扬。

⑤车辆开出工地要做到车轮、车体外壳不带泥砂，做到不遗撒、不扬尘，减少对周围环境污染。

⑥禁止在施工现场焚烧油皮、油毡、橡胶、塑料、皮革、树叶、枯草、各种包装物等废弃物品以及其他会产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质。

⑦场内运输机动车要符合国家现行关于机动车排放标准要求。严禁使用环保不达标或超期服役车辆。

⑧工地茶炉应尽量采用电热水器。若只能使用烧煤茶炉和锅炉时，应选用消烟除尘型茶炉和锅炉，大灶应选用消烟节能回风炉灶，使烟尘降至允许排放范围为止。

⑨大城市市区的建设工程已不容许搅拌混凝土。在容许设置搅拌站的工地，应将搅拌站封闭严密，并在进料仓上方安装除尘装置，采用可靠措施控制工地粉尘污染。

⑩拆除旧建筑物时，应适当洒水，防止扬尘。

2）施工过程水污染的防治措施

①禁止将有毒有害废弃物作土方回填。

②施工现场灰浆搅拌站废水，施工用冲洗泥浆的污水，油饰彩画施工冲洗工具的污水必须经沉淀池沉淀合格后再排放。

③现场存放油料，必须对库房地面进行防渗处理，使用时，要采取防止油料跑、冒、滴、漏的措施，以免污染土壤和水体。

④施工现场的临时食堂，污水排放时需设置简易有效的隔油池，定期清理，防止污染。严禁不经处理直接排放。

⑤工地临时厕所、化粪池应采取防渗漏措施。中心城市施工现场的临时厕所可采用水冲式厕所，并有防蝇灭蛆措施，防止污染水体和环境。

⑥化学用品、外加剂等要妥善保管，库内存放，防止污染环境。

3） 施工现场噪声的控制措施

根据国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523-2011 的要求，对建筑施工过程中场界环境噪声排放限值见下表。夜间器械 最大声级超过限值的幅度不得高于15dB(A)。

建筑施工场界噪声限值 单位；dB(A)

昼间	夜间
70	55

噪声控制技术可从声源、传播途径、接收者防护等方面来考虑。

① 声源控制

A.声源上降低噪声，这是防止噪声污染的最根本的措施。

B.尽量采用低噪声设备和加工工艺代替高噪声设备与加工工艺，如低噪声振捣器、风机、电动空压机、电锯等。

C.在声源处安装消声器消声，即在通风机、鼓风机、压缩机、燃气机、内燃机及各类排气放空装置等进出风管的适当位置设置消声器。

② 传播途径的控制

A.吸声：利用吸声材料（大多由多孔材料制成）或由吸声结构形成的共振

结构（金属或木质薄板钻孔制成的空腔体）吸收声能，降低噪声。

B.隔声：应用隔声结构，阻碍噪声向空间传播，将接收者与噪声声源分隔。隔声结构包括隔声室、隔声罩、隔声屏障、隔声墙等。

C.消声：利用消声器阻止传播。允许气流通过的消声降噪是防治空气动力性噪声的主要装置。如对空气压缩机、内燃机产生的噪声等。

D.减振降噪：对来自振动引起的噪声，通过降低机械振动减小噪声，如将阻尼材料涂在振动源上，或改变振动源与其他刚性结构的连接方式等。

③接收者的防护

让处于噪声环境下的人员使用耳塞、耳罩等防护用品，减少相关人员在噪声环境中的暴露时间，以减轻噪声对人体的危害。

④严格控制人为噪声

A.进入施工现场不得高声喊叫、无故甩打模板、乱吹哨，限制高音喇叭的使用，最大限度地减少噪声扰民。

B.凡在人口稠密区进行强噪声作业时，须严格控制作业时间，一般晚10点到次日早6点之间停止强噪声作业。确系特殊情况必须昼夜施工时，尽量采取降低噪声措施，并会同业主单位找当地居委会、村委会或当地居民协调，出安民告示，求得群众谅解。

4) 固体废物的处理

① 施工工地上常见的固体废物

A.建筑渣土：包括砖瓦、碎石、渣土、混凝土碎块、废钢铁、碎玻璃、锯末刨花、油皮、废屑、废弃装饰材料等。

B.废弃的散装大宗建筑材料：包括水泥、石灰、砖瓦等。

C.生活垃圾：包括炊厨废物、丢弃食品、废纸、生活用具、废电池、废日用品、玻璃、陶瓷碎片、废塑料制品、煤灰渣、废交通工具等。

D.设备、材料等的包装材料。

E.粪便。

② 固体废物的处理和处置

固体废物处理的基本思想是：采取资源化、减量化和无害化的处理，对固体废物产生的全过程进行控制。固体废物的主要处理方法如下：

A.回收利用

回收利用是对固体废物进行资源化的重要手段之一。粉煤灰在建设工程领域的广泛应用就是对固体废弃物进行资源化利用的典型范例。又如发达国家炼钢原料中有70%是利用回收的废钢铁，所以，钢材可以看成是可再生利用的建筑材料。

B.减量化处理

减量化是对已经产生的固体废物进行分选、破碎、压实浓缩、脱水等减少其最终处置量，减低处理成本，减少对环境的污染。在减量化处理的过程中也包括和其他处理技术相关的工艺方法，如焚烧、热解、堆肥等。

C.焚烧

焚烧用于不适合再利用且不宜直接予以填埋处置的废物，除有符合规定的装置外，不得在施工现场熔化沥青和焚烧油毡、油漆，亦不得焚烧其他可产生有毒有害和恶臭气体的废弃物。垃圾焚烧处理应使用符合环境要求的处理装置，避免对大气的二次污染。

D.稳定和固化

稳定和固化处理是利用水泥、沥青等胶结材料，将松散的废物胶结包裹起来，减少有害物质从废物中向外迁移、扩散，使得废物对环境的污染减少。

E.填埋

填埋是固体废物经过无害化、减量化处理的废物残渣集中到填埋场进行处置。禁止将有毒有害废弃物现场填埋，填埋场应利用天然或人工屏障。尽量使需处置的废物与环境隔离，并注意废物的稳定性和长期安全性。

F.其他：生桐油钻生施工，起下的生油皮在常温下堆放能够自发热而自燃。起下的生油皮不得集中堆放，亦不得装袋收集存放。需派专人处理或掺入到渣

土中一并处理，掺入量以生油皮不聚集为标准。

施工现场职业健康安全卫生的要求与措施

为保障作业人员的身体健康和生命安全，改善作业人员的工作环境与生活环境，防止施工过程中各类疾病的发生，施工现场应加强卫生与防疫工作。

(1) 施工现场职业健康安全卫生的要求

根据我国相关标准，施工现场职业健康安全卫生主要包括现场宿舍、现场食堂、现场厕所、其他卫生管理等内容。基本要符合以下要求：

1）施工现场应设置办公室、宿舍、食堂、厕所、淋浴间、开水房、文体活动室、密闭式垃圾站（或容器）及盥洗设施等临时设施。临时设施所用建筑材料应符合环保、消防要求。

2）办公区和生活区应设密闭式垃圾容器。

3）办公室内布局合理，文件资料宜归类存放，并应保持室内清洁卫生。

4）施工企业应根据法律、法规的规定，制定施工现场的公共卫生突发事件应急响应预案。

5）施工现场应配备常用药品及绷带、止血带、颈托、担架等急救器材。

6）施工现场应设专职或兼职保洁员，负责卫生清扫和保洁。

7）办公区和生活区应采取灭鼠、蚊、蝇、蟑螂等措施，并应定期投放和喷洒药物。

8）施工企业应结合季节特点，做好作业人员的饮食卫生和防暑降温、防寒保暖、防煤气中毒、防疫等工作。

9）施工现场必须建立环境卫生管理和检查制度，并应做好检查记录。

(2) 施工现场职业健康安全卫生的措施

施工现场的卫生与防疫应由专人负责，全面管理施工现场的卫生工作，监督和执行卫生法规规章、管理办法，落实各项卫生措施。

1) 现场宿舍的管理

①宿舍内应保证有必要的生活空间，室内净高不得小于2.4米，通道宽度不

得小于0.9米，每间宿舍居住人员不得超过16人。

②施工现场宿舍必须设置可开启式窗户，宿舍内的床铺不得超过2层，严禁使用通铺。

③宿舍内应设置生活用品专柜，有条件的宿舍宜设置生活用品储藏室。

④宿舍内应设置垃圾桶，宿舍外宜设置鞋柜或鞋架，生活区内应提供为作业人员晾晒衣服的场地。

2）现场食堂的管理

①食堂必须有卫生许可证，炊事人员必须持身体健康证上岗。

②炊事人员上岗应穿戴洁净的工作服、工作帽和口罩，并应保持个人卫生。不得穿工作服出食堂，非炊事人员不得随意进人制作间。

③食堂炊具、餐具和公用饮水器具必须清洗消毒。

④施工现场应加强食品、原料的进货管理，食堂严禁出售变质食品。

⑤食堂应设置在远离厕所、垃圾站、有毒有害场所等污染源的地方。

⑥食堂应设置独立的制作间、储藏间，门扇下方应设不低于0.2米的防鼠挡板。制作间灶台及其周边应贴瓷砖，所贴瓷砖高度不宜小于1.5米，地面应做硬化和防滑处理。粮食存放台距墙和地面应大于0.2米。

⑦食堂应配备必要的排风设施和冷藏设施。

⑧食堂的燃气罐应单独设置存放间，存放间应通风良好并严禁存放其他物品。

⑨食堂制作间的炊具宜存放在封闭的橱柜内，刀、盆、案板等炊具应生熟分开。食品应有遮盖，遮盖物品应用正反面标识。各种作料和副食应存放在密闭器皿内，并应有标识。

⑩食堂外应设置密闭式泔水桶，并应及时清运。

3）现场厕所的管理

①施工现场应设置水冲式或移动式厕所，厕所地面应硬化，门窗应齐全。蹲位之间宜设置隔板，隔板高度不宜低于0.9米。

②厕所大小应根据作业人员的数量设置。厕所应设专人负责清扫、消毒，化粪池应及时清掏。

4）其他临时设施道的管理

①淋浴间应设置满足需要的淋浴喷头，可设置储衣柜或挂衣架。

②盥洗设施应设置满足作业人员使用的盥洗池，并应使用节水龙头。

③生活区应设置开水炉、电热水器或饮用水保温桶；施工区应配备流动保温水桶。

④文体活动室应配备电视机、书报、杂志等文体活动设施、用品。

⑤施工现场作业人员发生法定传染病、食物中毒或急性职业中毒时，必须在2h 内向施工现场所在地文物主管部门和有关部门报告，并应积极配合调查处理。

⑥现场施工人员患有法定传染病时，应及时进行隔离，并由卫生防疫部门进行处置。

6.5 施工合同与成本管理

6.5.1 定义

合同管理是项目管理的重要内容之一。

在项目的实施过程中，往往会涉及许多合同，根据合同中的任务内容可划分为勘察合同、设计合同、施工承包合同、物资采购合同、工程监理合同、咨询合同、代理合同等。根据《中华人民共和国合同法》，勘察合同、设计合同、施工合同属于建设工程合同，工程监理合同、咨询合同等属于委托合同。

以下主要分析施工承包合同和物资采购合同的主要内容。

所谓合同管理，不仅包括对每个合同的签订、履行、变更和解除等过程的控制和管理，还包括对所有合同进行筹划的过程。因此，施工合同管理的主要工作内容是根据项目的特点和要求确定施工任务承包模式（合同结构）、选择合同文本、确定合同计价方法和支付方法、合同履行过程的管理与控制、合同

索赔等。

施工合同即发包人与承包人为完成商定项目的施工任务，明确双方权利义务关系的协议。施工，是指根据项目设计文件的要求，对项目进行修缮、修复、保护的施工活动。

物资采购合同分材料采购合同和设备采购合同。材料和设备的供应一般需要经过订货、生产（加工）、运输、储存、使用（安装）等各个环节。此部分合同是指采购方（发包人或者承包人）与供货方（物资供应公司或者生产单位）就施工物资的供应明确双方权利义务关系的协议。

6.5.2 合同订立的程序

施工合同的订立采取要约和承诺方式。根据《中华人民共和国招标投标法》对招标、投标的规定，招标、投标、中标的过程实质就是要约、承诺的一种具体方式。招标人通过媒体发布招标公告，或向符合条件的投标人发出招标文件，为要约邀请；投标人根据招标文件内容在约定的期限内向招标人提交投标文件，为要约；招标人通过评标确定中标人，发出中标通知书，为承诺；招标人和中标人按照中标通知书、招标文件和中标人的投标文件等订立书面合同时，合同成立并生效。

6.5.3 施工合同内容

项目施工合同有施工总承包合同和施工分包合同之分。施工总承包合同的发包人是工程项目的建设单位或取得建设工程总承包资格的项目总承包单位，在合同中一般称为业主或发包人。施工总承包合同的承包人是承包单位，在合同中一般称为承包人。

文物保护或修缮施工分包合同一般为专业工程分包合同。分包合同的发包人一般是取得施工总承包合同的承包单位，在分包合同中一般仍沿用施工总承包合同中的名称，即仍称为承包人。而分包合同的承包人一般是专业化的专业工程施工单位，在分包合同中一般称为分包人。

文物保护工程除必要的专业分包及劳务分包外,一般不允许分包。文物保护

工程不允许转包和再分包。

(1)　施工合同示范文本

为了规范和指导合同当事人双方的行为，规定合同双方的一般权利和义务，需要编制合同示范文本，引导和规范施工行为。我国住房和城乡建设部和国家工商行政管理总局于2017年颁发了修改的《建设工程施工合同（示范文本）》GF-2017--0201，自2017年10月1日起执行。相比上一版（2013版），新《示范文本》主要针对“缺陷责任”与“质量保证金”两项内容进行了修改。文件指出该文本适用于房屋建筑工程、土木工程、线路管道和设备安装工程、装修工程等建设工程的施工承发包活动。可以作为建筑类文物保护项目施工合同的重要参考。

(2)　施工合同文件

各种施工合同示范文本一般都由以下3部分组成。

1) 协议书。

2) 通用款。

3) 专用条款。

构成施工合同文件的组成部分，除了协议书、通用条款和专用条款以外，一般还应该包括：中标通知书、投标书及其附件、有关的标准、规范及技术文件、图纸、工程量清单、工程报价单或预算书等。

作为施工合同文件组成部分的上述各个文件，其优先顺序是不同的，解释合同文件优先顺序的规定一般在合同通用条款内，可以根据项目的具体情况在专用条款内进行调整。原则上应把文件签署日期在后的和内容重要的排在前面，即更加优先。以下是《建设工程施工合同（示范文本）》GF-2017--0201通用条款规定的优先顺序：

1) 合同协议书。

2) 中标通知书。

3) 投标函及其附录。

4）专用合同条款及其附件。

5）通用合同条款。

6）技术标准和要求。

7）图纸。

8）已标价工程量清单或预算书。

9）其他合同文件

各种施工合同示范文本的内容一般包括：

1）词语定义与解释。

2）合同双方的一般权利和义务，包括代表业主利益进行监督管理的监理人

3）员的权利和职责。

4）工程施工的进度控制。

5）工程施工的质量控制。

6）工程施工的费用控制。

7）施工合同的监督与管理。

8）工程施工的信息管理。

9）工程施工的组织与协调。

10）施工安全管理与风险管理等。

主要的词语定义与解释

在《建设工程施工合同（示范文本）》GF-2017--0201的词语定义与解释中，对“工程和设备”做出如下定义（第1.1.3）

1）工程：是指与合同协议书中工程承包范围对应的实施内容。

2）工程设备：是指机电设备、金属结构设备、仪器及其他类似的设备和装置。

3）施工设备：是指为完成合同约定的各项工作所需的设备、器具和其他物品，但不包括工程设备、临时工程和材料。

对“日期和期限”的定义如下

1）开工日期：包括计划开工日期和实际开工日期。计划开工日期是指合同协议书约定的开工日期；实际开工日期是指监理人按照开工通知约定发出的符合法律规定的开工通知中载明的开工日期。

2）竣工日期：包括计划竣工日期和实际竣工日期。计划竣工日期是指合同协议书约定的竣工日期；实际竣工日期指项目参与各方认可的实际发生竣工日期。

3）工期：是指在合同协议书约定的承包人完成工程所需的期限，包括按照合同约定所做的期限变更。

4）缺陷责任期：是指承包人按照合同约定承担缺陷修复义务，且发包人预留质量保证金（已缴纳履约保证金的除外）的期限，自项目实际竣工日期起计算。

5）保修期：是指承包人按照合同约定对项目承担保修责任的期限，从项目竣工验收合格之日起计算。

6）基准日期：招标发包的工程以投标截止日前28天的日期为基准日期，直接发包的工程以合同签订日前28天的日期为基准日期。

7）天：除特别指明外，均指日历天。合同中按天计算时间的，开始当天不计入，从次日开始计算，期限最后一天的截止时间为当天24：00时。

对“合同价格和费用”的定义如下

1）签约合同价：是指发包人和承包人在合同协议书中确定的总金额，包括安全文明施工费、暂估价及暂列金额等。

2）合同价格：是指发包人用于支付承包人按照合同约定完成承包范围内全部工作的金额，包括合同履行过程中按合同约定发生的价格变化。

3）费用：是指为履行合同所发生的或将要发生的所有必需的开支，包括管理费和应分摊的其他费用，但不包括利润。

4）暂估价：是指发包人在工程量清单或预算书中提供的用于支付必然发生但暂时不能确定价格的材料、工程设备的单价、专业工程以及服务工作的金额。

5）暂列金额：是指发包人在工程量清单或预算书中暂定并包括在合同价格中的一笔款项，用于工程合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、工程设备、服务的采购，施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的合同价格调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

6）计日工：是指合同履行过程中，承包人完成发包人提出的零星工作或需要采用计日工计价的变更工作时，按合同中约定的单价计价的一种方式。

7）质量保证金：约定承包人用于保证其在缺陷责任期内履行缺陷修补义务的担保。

8）总价项目：是指在现行国家、行业以及地方的计量规则中无工程量计算规则，在已标价工程量清单或预算书中以总价或以费率形式计算的项目。

（3）发包方的责任与义务

发包人的责任与义务有许多，最主要的有

1）图纸的提供和交底

发包人应按照专用合同条款约定的期限、数量和内容向承包人免费提供图纸，并组织承包人、监理人和设计人进行图纸会审和设计交底。发包人至迟不得晚于载明的开工日期前14天向承包人提供图纸。

2）对化石、文物的保护

发包人、监理人和承包人应按有关政府行政管理部门要求对施工现场发掘的所有文物、古迹以及具有地质研究或考古价值的其他遗迹、化石、钱币或物品采取妥善的保护措施，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

3）出入现场的权利

除专用合同条款另有约定外，发包人应根据施工需要负责取得出入施工现场所需的批准手续和全部权利，以及取得因施工所需修建道路、桥梁以及其他基础设施的权利，并承担相关手续费用和建设费用。承包人应协助发包人办理修建场内外道路、桥梁以及其他基础设施的手续。

4）场外交通

发包人应提供场外交通设施的技术参数和具体条件，承包人应遵守有关交通法规，严格按照道路和桥梁的限制荷载行驶，执行有关道路限速、限行、禁止超载的规定，并配合交通管理部门的监督和检查。场外交通设施无满足工程施工需要的，由发包人负责完善并承担相关费用。

5）场内交通

发包人应提供场内交通设施的技术参数和具体条件，应按照专用合同条款的约定向承包人免费提供满足工程施工所需的场内道路和交通设施。因承包人原因造成上述道路或交通设施损坏的，承包人负责修复并承担由此增加的费用。

6）许可或批准

发包人应遵守法律，并办理法律规定由其办理的许可、批准或备案，包括但不限于施工所需临时用水、临时用电、中断道路交通、临时占用土地等许可和批准。发包人应协助承包人办理法律规定的有关施工证件和批件。因发包人原因未能及时办理完毕前述许可、批准或备案，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。

7）提供施工现场

除专用合同条款另有约定外，发包人应最迟于开工日期7天前向承包人移交施工现场。

8）提供施工条件

除专用合同条款另有约定外，发包人应负责提供施工所需要的条件，包括：

① 将施工用水、电力、通信线路等施工所必需的条件接至施工现场内。

② 保证向承包人提供正常施工所需要的进入施工现场的交通条件。

③ 协调处理施工现场周围地下管线和邻近建筑物、构筑物、古树名木的保护工作，并承担相关费用。

④ 按照专用合同条款约定应提供的其他设施和条件

9） 提供基础资料

发包人应当在移交施工现场前尽量向承包人提供施工现场及工程施工所必

需的毗邻区域内供水、排水、供电、供气、供热、通信、广播电视等地下管线资料，气象和水文观测资料，地质勘查资料，相邻建筑物、构筑物和地下工程等有关基础资料，并对所提供资料的真实性、准确性和完整性负责。按照法律规定确需在开工后方能提供的基础资料，发包人应尽其努力及时地在相应工程施工前的合理期限内提供， 合理期限应以不影响承包人的正常施工为限。

10）资金来源证明及支付担保

除专用合同条款另有约定外，发包人应在收到承包人要求提供资金来源证明的书面通知后28天内，向承包人提供能够按照合同约定支付合同价款的相应资金来源证明。除专用合同条款另有约定外，发包人要求承包人提供履约担保的，发包人应当向承包人提供支付担保。支付担保可以采用银行保函或担保公司担保等形式，具体由合同当事人在专用合同条款中约定。

11）支付合同价款

发包人应按合同约定向承包人及时支付合同价

12）组织竣工验收

发包人应按合同约定及时组织竣工验收。

13）现场统一管理协议

发包人应与承包人，由发包人直接发包的专业工程的承包人签订施工现场统一管理协议，明确各方的权利义务。施工现场统一管理协议作为专用合同条款的附件。

（4）承包人的责任与义务

承包人在履行合同过程中应遵守法律和工程建设标准规范，并履行以下义务：

1）办理法律规定应由承包人办理的许可和批准，并将办理结果书面报送发包人留存。

2）按法律规定和合同约定完成工程，并在保修期内承担保修义务。

3）按法律规定和合同约定采取施工安全和环境保护措施，办理工伤保险，

确保工程及人员、材料、设备和设施的安全。

4）按合同约定的工作内容和施工进度要求，编制施工组织设计和施工措施计划，并对所有施工作业和施工方法的完备性和安全可靠性负责。

5）在进行合同约定的各项工作时，不得侵害发包人与他人使用公用道路、水源、市政管网等公共设施的权利，避免对邻近的公共设施产生干扰。承包人占用或使用他人的施工场地，影响他人作业或生活的，应承担相应责任。

6）负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作。

7）采取施工安全措施，确保工程及其人员、材料、设备和设施的安全，防止因工程施工造成的人身伤害和财产损失。

8）将发包人按合同约定支付的各项价款专用于合同工程，且应及时支付其雇用人员工资，并及时向分包人支付合同价款。

9）按照法律规定和合同约定编制竣工资料，完成竣工资料立卷及归档，并按专用合同条款约定的竣工资料的套数、内容、时间等要求移交发包人。

10）应履行的其他义务。

（5）进度控制的主要条款内容

1）施工进度计划

① 施工进度计划的编制

承包人应提交详细的施工进度计划，施工进度计划的编制应当符合国家法律规定和一般工程实践惯例，施工进度计划经发包人批准后实施。施工进度计划是控制工程进度的依据，发包人和监理人有权按照施工进度计划检查工程进度情况。

② 施工进度计划的修订

施工进度计划不符合合同要求或与工程的实际进度不一致的，承包人应向监理人提交修订的施工进度计划，并附具有关措施和相关资料，由监理人报送发包人。除专用合同条款另有约定外，发包人和监理人应在收到修订的施工进度计划后7天内完成审核和批准或提出修改意见。发包人和监理人对承包人提交

的施工进度计划的确认，不能减轻或免除承包人根据法律规定和合同约定应承担的任何责任或义务。

2）开工通知

发包人应按照法律规定获得工程施工所需的许可。经发包人同意后，监理人发出的开工通知应符合法律规定。监理人应在计划开工日期7天前向承包人发出开工通知，工期自开工通知中载明的开工日期起算。

除专用合同条款另有约定外，因发包人原因造成监理人未能在计划开工日期之日起90天内发出开工通知的，承包人有权提出价格调整要求，或者解除合同。发包人应当承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并向承包人支付合理利润。

3）工期延误

因发包人原因导致工期延误

在合同履行过程中，因下列情况导致工期延误和（或）费用增加的，由发包人承担由此延误的工期和（或）增加的费用，且发包人应支付承包人合理的利润：

① 发包人未能按合同约定提供图纸或所提供图纸不符合合同约定的。

② 发包人未能按合同约定提供施工现场、施工条件、基础资料、许可、批准等开工条件的。

③ 发包人提供的测量基准点、基准线和水准点及其书面资料存在错误或疏漏的。

④ 发包人未能在计划开工日期之日起7天内同意下达开工通知的。

⑤ 发包人未能按合同约定日期支付工程预付款、进度款或竣工结算款的。

⑥ 监理人未按合同约定发出指示、批准等文件的。

⑦ 专用合同条款中约定的其他情形。

因发包人原因未按计划开工日期开工的，发包人应按实际开工日期顺延竣工日期，确保实际工期不低于合同约定的工期总日历天数。文物保护工程施工，

受季节影响较大的，且错过最佳施工季节的，要充分考虑季节施工对总工期的影响，不能简单地约定按实际开工日期顺延竣工日期。如：北方地区某瓦屋面修缮工程（当地气候10月底不再适合瓦屋面泥水活施工），原计划7月21日开工，10月30日竣工，日历工期100天，因发包人原因，9月1日才正式开工，但气候已不适宜施工，不能简单地把竣工日期顺延到12月10日。

因承包人原因导致工期延误

因承包人原因造成工期延误的，可以在专用合同条款中约定逾期竣工违约金的计算方法和逾期竣工违约金的上限。承包人支付逾期竣工违约金后，不免除承包人继续完成工程及修补缺陷的义务。

4）暂停施工

① 发包人原因引起的暂停施工

因发包人原因引起暂停施工的，监理人经发包人同意后，应及时下达暂停施工指示。情况紧急且监理人未及时下达暂停施工指示的，按照紧急情况下的暂停施工执行。因发包人原因引起的暂停施工，发包人应承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润。

② 承包人原因引起的暂停施工

因承包人原因引起的暂停施工，承包人应承担由此增加的费用和（或）延误的工期，且承包人在收到监理人复工指示后84天内仍未复工的，视为“承包人明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的”承包人违约的情形。

③ 指示暂停施工

监理人认为有必要时，并经发包人批准后，可向承包人做出暂停施工的指示，承包人应按监理人指示暂停施工。

④ 紧急情况下的暂停施工

因紧急情况需暂停施工，且监理人未及时下达暂停施工指示的，承包人可先暂停施工，并及时通知监理人。监理人应在接到通知后24小时内发出指示，逾期未发出指示，视为同意承包人暂停施工。监理人不同意承包人暂停施工的，

应说明理由，承包人对监理人的答复有异议，按照约定处理。

5）提前竣工

发包人要求承包人提前竣工的，发包人应通过监理人向承包人下达提前竣工指示，承包人应向发包人和监理人提交提前竣工建议书，提前竣工建议书应包括实施的方案、缩短的时间、增加的合同价格等内容。发包人接受该提前竣工建议书的，监理人应与发包人和承包人协商采取加快工程进度的措施，并修订施工进度计划，由此增加的费用由发包人承担。承包人认为提前竣工指示无法执行的，应向监理人和发包人提出书面异议，发包人和监理人应在收到异议后7天内予以答复。任何情况下，发包人不得压缩合理工期。发包人要求承包人提前竣工，或承包人提出提前竣工的建议能够给发包人带来效益的，合同当事人可以在专用合同条款中约定提前竣工的奖励。文物保护工程不得以降低质量标准压缩工期，要求必须按照传统工艺施工的不得采用新技术、新工艺施工，从而达到压缩工期的目的。

6）竣工日期

工程经竣工验收合格的，以承包人提交竣工验收申请报告之日为实际竣工日期，并在工程接收证书中载明；因发包人原因，未在监理人收到承包人提交的竣工验收申请报告42天内完成竣工验收，或完成竣工验收不予签发工程接收证书的，以提交竣工验收申请报告的日期为实际竣工日期；工程未经竣工验收，发包人擅自使用的，以转移占有工程之日为实际竣工日期。

（6）质量控制主要条款

1）承包人的质量管理

承包人按照施工组织设计约定向发包人和监理人提交工程质量保证体系及措施文件，建立完善的质量检查制度，并提交相应的工程质量文件。对于发包人和监理人违反法律规定和合同约定的错误指示，承包人有权拒绝实施。

承包人应对施工人员进行质量教育、技术培训以及文物意识培训。定期考核施工人员的文物意识，劳动技能，严格执行施工规范和操作规程。

承包人应按照法律规定和发包人的要求，对材料、工程设备以及工程的所有部位及其施工工艺进行全过程的质量检查和检验，并作详细记录，编制工程质量报表，报送监理人审查。此外，承包人还应按照法律规定和发包人的要求，进行施工现场取样试验、工程复核测量和设备性能检测，提供试验样品、提交试验报告和测量成果以及其他工作。

2）监理人的质量检查和检验

监理人按照法律规定和发包人授权对工程的所有部位及其施工工艺、材料和工程设备进行检查和检验。承包人应为监理人的检查和检验提供方便，包括监理人到施工现场，或制造、加工地点，或合同约定的其他地方进行察看和查阅施工原始记录。监理人为此进行的检查和检验，不免除或减轻承包人按照合同约定应当承担的责任。

监理人的检查和检验不应影响施工正常进行。监理人的检查和检验影响施工正常进行的，且经检查检验不合格的，影响正常施工的费用由承包人承担，工期不予顺延；经检查检验合格的，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担。

3）隐蔽工程检查

① 承包人自检

承包人应当对工程隐蔽部位进行自检，并经自检确认是否具备覆盖条件。

② 检查程序

除专用合同条款另有约定外，工程隐蔽部位经承包人自检确认具备覆盖条件的，承包人应在共同检查前48小时书面通知监理人检查，通知中应载明隐蔽检查的内容、时间和地点，并应附有自检记录和必要的检查资料。

监理人应按时到场并对隐蔽工程及其施工工艺、材料和工程设备进行检查。经监理人检查确认质量符合隐蔽要求，并在验收记录上签字后，承包人才能进行覆盖。经监理人检查质量不合格的，承包人应在监理人指示的时间内完成修复，并由监理人重新检查，由此增加的费用（或）延误的工期由承包人承担。

除专用合同条款另有约定外，监理人不能按时进行检查的，应在检查前24小时向承包人提交书面延期要求，但延期不能超过48小时，由此导致工期延误的，工期应予以顺延。监理人未按时进行检查，也未提出延期要求的，视为隐蔽工程检查合格，承包人可自行完成覆盖工作，并作相应记录报送监理人，监理人应签字确认。监理人事后对检查记录有疑问的，可按约定重新检查。

③ 重新检查

承包人覆盖工程隐蔽部位后，发包人或监理人对质量有疑问的，可要求承包人对已覆盖的部位进行钻孔探测或揭开重新检查，承包人应遵照执行，并在检查后重新覆盖恢复原状。经检查证明工程质量符合合同要求的，由发包人承担由此增加的费用和（或）延误的工期，并支付承包人合理的利润；经检查证明工程质量不符合合同要求的，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。

④ 承包人私自覆盖

承包人未通知监理人到场检查，私自将工程隐蔽部位覆盖的，监理人有权指示承包人钻孔探测或揭开检查，无论工程隐蔽部位质量是否合格，由此增加的费用和（或）延误的工期均由承包人承担。

4）不合格工程的处理

① 因承包人原因造成工程不合格的，发包人有权随时要求承包人采取补救措施，直至达到合同要求的质量标准，由此增加的费用和（或）延误的工期由承包人承担。无法补救的，按照拒绝接收全部或部分工程约定执行。

② 因发包人原因造成工程不合格的，由此增加的费用和（或）延误的工期由发包人承担，并支付承包人合理的利润。

5）分部分项工程验收

除专用合同条款另有约定外，分部分项工程经承包人自检合格并具备验收条件的，承包人应提前48小时通知监理人进行验收。监理人不能按时进行验收的，应在验收前24小时向承包人提交书面延期要求，但延期不能超过48小时。

监理人未按时进行验收，也未提出延期要求的，承包人有权自行验收，监理人应认可验收结果。分部分项工程未经验收的，不得进入下一道工序施工。分部分项工程的验收资料应当作为竣工资料的组成部分。

6）缺陷责任与保修

① 工程保修的原则

② 在工程移交发包人后，因承包人原因产生的质量缺陷，承包人应承担质量缺陷责任和保修义务。缺陷责任期届满，承包人仍应按合同约定的工程各部位保修年限承担保修义务。

③ 缺陷责任期从工程通过竣工验收之日起计算，合同当事人应在专用合同条款中约定缺陷责任期的具体期限，但该期限最长不超过24个月。单位工程先于全部工程进行验收，经验收合格并交付使用的，该单位工程缺陷责任期自单位工程验收合格之日起算。因承包人原因导致工程无法按合同约定期限进行竣工验收的，缺陷责任期从实际通过竣工验收之日起计算。因发包人原因导致工程无法按合同约定期限进行竣工验收的，在承包人提交竣工验收申请报告90天后，工程自动进入缺陷责任期；发包人未经竣工验收擅自使用工程的，缺陷责任期自工程转移占有之日起开始计算。

④ 缺陷责任期内，由承包人原因造成的缺陷，承包人应负责维修，并承担鉴定及维修费用。如承包人不维修也不承担费用，发包人可按合同约定从保证金或银行保函中扣除，费用超出保证金额的，发包人可按合同约定向承包人进行索赔。承包人维修并承担相应费用后，不免除对工程的损失赔偿责任。发包人有权要求承包人延长缺陷责任期，并应在原缺陷责任期届满前发出延长通知。但缺陷责任期（含延长部分）最长不能超过24个月。由他人原因造成的缺陷，发包人负责组织维修，承包人不承担费用，且发包人不得从保证金中扣除费用。

⑤ 任何一项缺陷或损坏修复后，经检查证明其影响了工程或工程设备的使用性能，承包人应重新进行合同约定的试验和试运行，试验和试运行的全部费用应由责任方承担。

⑥ 除专用合同条款另有约定外，承包人应于缺陷责任期届满后7天内向发包人发出缺陷责任期届满通知，发包人应在收到缺陷责任期满通知后14天内核实承包人是否履行缺陷修复义务，承包人未能履行缺陷修复义务的，发包人有权扣除相应金额的维修费用。发包人应在收到缺陷责任期届满通知后14天内，向承包人颁发缺陷责任期终止证书。

⑦ 保修责任

工程保修期从工程竣工验收合格之日起算，具体分部分项工程的保修期由合同当事人在专用合同条款中约定，但不得低于法定最低保修年限。在工程保修期内，承包人应当根据有关法律规定以及合同约定承担保修责任。发包人未经竣工验收擅自使用工程的，保修期自转移占有之日起算。

⑧ 修复费用

保修期内，修复的费用按照以下约定处理：

保修期内，因承包人原因造成工程的缺陷、损坏，承包人应负责修复，并承担修复的费用以及因工程的缺陷、损坏造成的人身伤害和财产损失。

保修期内，因发包人使用不当造成工程的缺陷、损坏，可以委托承包人修复，但发包人应承担修复的费用，并支付承包人合理利润。

因其他原因造成工程的缺陷、损坏，可以委托承包人修复，发包人应承担修复的费用，并支付承包人合理的利润，因工程的缺陷、损坏造成的人身伤害和财产损失由责任方承担。

⑨ 未能修复

因承包人原因造成工程的缺陷或损坏，承包人拒绝维修或未能在合理期限内修复缺陷或损坏，且经发包人书面催告后仍未修复的，发包人有权自行修复或委托第三方修复，所需费用由承包人承担。但修复范围超出缺陷或损坏范围的，超出范围部分修复费用由发包人承担。

（7）费用控制的主要条款内容。

1）预付款

① 预付款的支付

预付款的支付按照专用合同条款约定执行，但至迟应在开工通知载明的开工日期7天前支付。预付款应当用于材料、工程设备、施工设备的采购及修建临时工程、组织施工队伍进场等。

除专用合同条款另有约定外，预付款在进度付款中同比例扣回。在颁发工程接收证书前，提前解除合同的，尚未扣完的预付款应与合同价款一并结算。

发包人逾期支付预付款超过7天的，承包人有权向发包人发出要求预付的催告通知，发包人收到通知后7天内仍未支付的，承包人有权暂停施工，并按发包人违约的情形执行。

② 预付款担保

发包人要求承包人提供预付款担保的，承包人应在发包人支付预付款7天前提供预付款担保，专用合同条款另有约定除外。预付款担保可采用银行保函、担保公司担保等形式，具体由合同当事人在专用合同条款中约定。在预付款完全扣回之前，承包人应保证预付款担保持续有效。

发包人在工程款中逐期扣回预付款后，预付款担保额度应相应减少，但剩余的预付款担保金额不得低于未被扣回的预付款金额。

2）计量

计量周期

除专用合同条款另有约定外，工程量的计量按月进行。

单价合同的计量

除专用合同条款另有约定外，单价合同的计量按照本项约定执行：

承包人应于每月25日向监理人报送上月20日至当月19日已完成的工程量报告，并附具进度付款申请单、已完成工程量报表和有关资料。

监理人应在收到承包人提交的工程量报告后7天内完成对承包人提交的工程量报表的审核并报送发包人，以确定当月实际完成的工程量。监理人对工程量有异议的，有权要求承包人进行共同复核或抽样复测。承包人应协助监理人

进行复核或抽样复测，并按监理人要求提供补充计量资料。承包人未按监理人要求参加复核或抽样复测的，监理人复核或修正的工程量视为承包人实际完成的工程量。

监理人未在收到承包人提交的工程量报表后的7天内完成审核的，承包人报送的工程量报告中的工程量视为承包人实际完成的工程量，据此计算工程价款。

总价合同的计量

除专用合同条款另有约定外，按月计量支付的总价合同，按照本项约定执行：

承包人应于每月25日向监理人报送上月20日至当月19日已完成的工程量报告，并附具进度付款申请单、已完成工程量报表和有关资料。

监理人应在收到承包人提交的工程量报告后7天内完成对承包人提交的工程量报表的审核并报送发包人，以确定当月实际完成的工程量。监理人对工程量有异议的，有权要求承包人进行共同复核或抽样复测。承包人应协助监理人进行复核或抽样复测并按监理人要求提供补充计量资料。承包人未按监理人要求参加复核或抽样复测的，监理人审核或修正的工程量视为承包人实际完成的工程量。

监理人未在收到承包人提交的工程量报表后的7天内完成复核的，承包人提交的工程量报告中的工程量视为承包人实际完成的工程量。

工程进度款支付

除专用合同条款另有约定外，付款周期应与计量周期保持一致。

进度款审核和支付

① 除专用合同条款另有约定外，监理人应在收到承包人进度付款申请单以及相关资料后7天内完成审查并报送发包人，发包人应在收到后7天内完成审批并签发进度款支付证书。发包人逾期未完成审批且未提出异议的，视为已签发进度款支付证书。

② 发包人和监理人对承包人的进度付款申请单有异议的，有权要求承包

人修正和提供补充资料，承包人应提交修正后的进度付款申请单。监理人应在收到承包人修正后的进度付款申请单及相关资料后7天内完成审查并报送发包人，发包人应在收到监理人报送的进度付款申请单及相关资料后7天内，向承包人签发无异议部分的临时进度款支付证书。存在争议的部分，按照争议解决的约定处理。

③ 除专用合同条款另有约定外，发包人应在进度款支付证书或临时进度款支付证书签发后14天内完成支付，发包人逾期支付进度款的，应按照中国人民银行发布的同期同类贷款基准利率支付违约金。

④ 发包人签发进度款支付证书或临时进度款支付证书，不表明发包人已同意、批准或接受了承包人完成的相应部分的工作。

6.5.4 施工合同风险管理

修缮工程的特点决定了工程实施过程中技术、经济、环境、合同订立和履行等方面诸多风险因素的存在。由于我国目前古建筑市场尚不成熟，主体行为不规范的现象在一定范围内仍存在，在工程实施过程中还存在着许多不确定的因素，修缮项目的生产比一般产品的生产具有更大的风险。

（1）工程合同风险的概念

合同风险是指合同中的以及由合同引起的不确定性。工程合同风险可以按不同的方法进行分类。

1）按合同风险产生的原因分，可以分为合同工程风险和合同信用风险。合同工程风险是指客观原因和非主观故意导致的。如工程进展过程中发生不利的地质条件变化、工程变更、物价上涨、不可抗力等。合同信用风险是指主观故意原因导致的。表现为合同双方的机会主义行为，如业主拖欠工程款，承包商层层转包、非法分包、偷工减料、以次充好、知假买假等。

2）按合同的不同阶段进行划分。可以将合同风险分为合同订立风险和合同履约风险。

（2）工程合同风险产生的原因

工程合同风险产生的主要原因在于合同的不完全性特征，即合同是不完全的。不完全合同是来自于经济学的概念，是指由于个人的有限理性，外在环境的复杂性和不确定性，信息的不对称、交易成本以及机会主义行为的存在，合同当事人无法证实或观察一切，这就造成合同条款的不完全。与一般合同一样，工程合同也是不完全的，并且因为建筑产品的特殊性，致使工程合同不完全性的表现比一般合同更加复杂。

3）合同的不确定性。由于人的有限理性，对外在环境的不确定性是无法完全预期的，不可能把所有可能发生的未来事件都写入合同条款中，更不可能制定好处理未来事件的所有具体条款。

4）在复杂的、无法预测的世界中，一个工程的实施会存在各种各样的风险事件，人们很难预测未来事件，无法根据未来情况做出计划，往往是计划不如变化，诸如不利的自然条件、工程变更、政策法规的变化、物价的变化等。

5）合同的语句表达不清晰、不细致、不严密、矛盾等而可能造成合同的不完全，容易导致双方理解上的分歧而发生纠纷，甚至发生争端。

6）由于合同双方的疏忽未就有关的事宜订立合同，而使合同不完全。

7）交易成本的存在。因为合同双方为订立某一条款以解决某特定事宜的成本超出了其收益而造成合同的不完全。由于存在着交易成本，人们签订的合同在某些方面肯定是不完全的。缔约各方愿意遗漏许多意外事件，认为等一等、看一看，要比把许多不大可能发生的事件考虑进去要好得多。

8）信息的不对称。信息不对称是合同不完全的根源，多数问题都可以从信息的不对称中寻找到答案。建筑市场上的信息不对称主要表现为以下几个方面：

① 业主并不真正了解承包商实际的技术和管理能力以及财务状况。一方面，尽管他可以事先进行调查，但调查结果只能表明承包商过去在其他工程上的表现。由于人员的流动，承包商的实际能力随时发生变动。另一方面，由于工程彼此之间相差悬殊，能够承担这一工程并不能说明也能承担其他工程。所

以，业主对承包商并不真正了解，而承包商对自己目前的实际能力显然要比业主清楚得多。同时业主也并不知道他们想要得到的建筑物到底应当使用哪些材料，不知道运到现场的材料是否符合要求，而承包商却比业主清楚得多。

② 承包商也并不真正了解业主是否有足够的资金保证，不知道业主能否及时支付工程款，但是业主要比承包商清楚得多。

③ 总承包商对于分包商是否真有能力完成，并不十分有把握，承包商对建筑生产要素掌握的信息远不如这些要素的提供者清楚。

1）机会主义行为的存在。机会主义行为被定义为这样一种行为，即用虚假的或空洞的，也就是非真实的威胁或承诺来谋取个人利益的行为。经济学通常假定各种经济行为主体是具有利己心的，所追求的是自身利益的最大化，且最大化行为具有普遍性。经济学上的机会主义行为主要强调的是用掩盖信息和提供虚假信息损人利己。

任何交易都有可能发生机会主义行为，机会主义行为可分为事前的和事后的两种。前者不愿意袒露与自己真实条件有关的信息，甚至会制造扭曲的、虚假的或模糊的信息。事后的机会主义行为也称为道德风险。事前的机会主义行为可以通过减少信息不对称部分地消除，但不能完全消除。而避免事后的机会主义行为方法之一就是在订立合同时进行有效的防范和履约过程中进行监督管理。

（3）施工合同风险类型

1）经济环境的变化，如通货膨胀、汇率调整、工资和物价上涨。物价和货币风险在工程中经常出现，而且影响非常大。

2）合同所依据的法律环境的变化，如新的法律颁布，同家调整税率或增加新税种，新的外汇管理政策等。在国际工程中，以工程所在国的法律为合同法律基础，对承包商的风险很大。

3）自然环境的变化，如百年不遇的洪水、地震、台风等，以及工程水文、地质条件存在不确定性，复杂且恶劣的气候条件和现场条件，其他可能存在的

对项目的干扰因素等。

4）项目组织成员资信和能力风险

① 业主资信和能力风险。例如，业主企业的经营状况恶化、濒于倒闭，支付能力差，资信不好，撤走资金，恶意拖欠工程款等；业主为了达到不支付或少支付工程款的目的，在工程中苛刻刁难承包商，滥用权利，施行罚款和扣款，对承包商的合理索赔要求不答复或拒不支付；业主经常改变主意，如改变设计方案、施工方案，打乱工程施工秩序，发布错误指令，非正常地干预工程但又不愿意给予承包商以合理补偿等；业主不能完成合同责任，如不能及时供应设备、材料，不及时交付场地，不及时支付工程款；业主的工作人员存在私心和其他不正之风等。

② 承包商（分包商、供货商）资信和能力风险，主要包括承包商的技术能力、施工力量、装备水平和管理能力不足，没有合适的技术专家和项目管理人员，不能积极地履行合同；财务状况恶化，企业处于破产境地，无力采购和支付工资，工程被迫中止；承包商信誉差，不诚实，在投标报价和工程采购、施工中有欺诈行为；设计单位设计错误（如钢结构深化设计错误），不能及时交付设计图纸或无力完成设计工作；国际工程中对当地法律、语言、风俗不熟悉，对技术文件、工程说明和规范理解不准确或出错等；承包商的工作人员不积极履行合同责任，罢工、抗议或软抵抗等。

③ 其他方面，如政府机关工作人员、城市公共供应部门的干预、苛求和个人需求；项目周边或涉及的居民、单位的干预、抗议或苛刻的要求等。

（4）管理风险

1）对环境调查和预测的风险。对现场和周围环境条件缺乏足够全面和深入的调查，对影响投标报价的风险、意外事件和其他情况的资料缺乏足够的了解和预测。

2）合同条款不严密、错误、二义性，工程范围和标准存在不确定性。

3）承包商投标策略错误，错误地理解业主意图和招标文件，导致实施方案

错误、报价失误等。

4）承包商的技术设计、施工方案、施工计划和组织措施存在缺陷和漏洞。

5）实施控制过程中的风险。例如：合作伙伴争执、责任不明；缺乏有效措施保证进度、安全和质量要求；由于分包层次太多，造成计划执行和调整、实施的困难等。

6.5.5 施工成本管理的定义

施工成本是指在项目的施工过程中所发生的全部生产费用的总和，包括：所消耗的原材料、辅助材料、构配件等费用；周转材料的摊销费或租赁费；施工机械的使用费或租赁费；支付给生产主人的工资、奖金、工资性质的津贴以及进行施工组织与管理所发生的全部费用支出等。建设工程项目施工成本由直接成本和间接成本组成。

直接成本是指施工过程中耗费的构成工程实体或有助于工程实体形成的各项费用支出，是可以直接计入工程对象的费用，包括人工费、材料费和施工机具使用费等。

间接成本是指准备施工、组织和管理施工生产的全部费用支出，无法直接用于也无法直接计入工程对象但为进行工程施工所必须发生的费用，包括管理人员士资、办公费、差旅交通费等。

成本管理就是要在保证工期和质量满足要求的情况下，采取相应管理措施，包括组织措施、经济措施、技术措施、合同措施，把成本控制在计划范围内，并进一步寻求最大程度的成本节约。

成本管理首先要做好基础工作，成本管理的基础工作是多方面的，成本管理责任体系的建立是其中最根本最重要的基础工作，涉及成本管理的一系列组织制度、工作程序、业务标准和责任制度的建立。此外，应从以下各方面为成本管理创造良好的基础条件：

（1）统一组织内部工程项目成本计划的内容和格式。其内容应能反映成本的划分、各成本项目的编码及名称、计量单位、单位工程量计划成本及合计金额等。这些成本计划的内容和格式应由各个企业按照自己的管理习惯和需要进

行设计。

（2）建立企业内部施工定额并保持其适应性、有效性和相对的先进性，为成本计划的编制提供支持。

（3）建立生产资料市场价格信息的收集网络和必要的派出询价网点，做好市场行情预测，保证采购价格信息的及时性和准确性。同时，建立企业的分包商、供应商评审注册名录，发展稳定、良好的供方关系，为编制成本计划与采购工作提供支持。

（4）建立已完项目的成本资料、报告报表等的归集、整理、保管和使用管理制度。

（5）科学设计成本核算账册体系、业务台账、成本报告报表，为成本管理的业务操作提供统一的范式。

6.5.6 成本管理的任务

成本管理的任务包括：成本计划编制；成本控制；成本核算；成本分析；成本考核。

（1）成本计划编制

成本计划是以货币形式编制施工项目在计划期内的生产费用、成本水平、成本降低率以及为降低成本所采取的主要措施和规划的书面方案。它是建立施工项目成本管理责任制、开展成本控制和核算的基础，此外，它还是项目降低成本的指导文件，是设立目标成本的依据，即成本计划是目标成本的一种形式。项目成本计划一般由施工单位编制。施工单位应围绕施工组织设计或相关文件进行编制，以确保对施工项目成本控制的适宜性和有效性。具体可按成本组成（如直接费、间接费、其他费用等）、项目结构（如各单位工程或单项工程）和工程实施阶段（如基础、主体、安装、装修等或月、季、年等）进行编制，也可以将几种方法结合使用。

为了编制出能够发挥积极作用的成本计划，在编制成本计划时应遵循以下一些原则：

1）从实际情况出发

编制成本计划必须根据国家的方针政策，从企业的实际情况出发，充分挖

掘企业内部潜力，使降低成本指标既积极可靠，又切实可行。施工项目管理部门降低成本的潜力在于正确选择施工方案，合理组织施工；提高劳动生产率；改善材料供应；降低材料消耗；节约施工管理费用等。但必须注意避免以下情况发生：

① 为了降低成本而偷工减料，忽视质量；

② 不顾机械的维护修理而过度、不合理使用机械；

③ 片面增加劳动强度，加班加点；

④ 忽视安全工作，未给职工办理相应的保险等。

2）与其他计划相结合

成本计划必须与施工项目的其他计划，如施工方案、生产进度计划、财务计划、材料供应及消耗计划等密切结合，保持平衡。一方面，成本计划要根据施工项目的生产、技术组织措施、劳动工资、材料供应和消耗等计划来编制；另一方面，其他各项计划指标又影响着成本计划，所以其他各项计划在编制时应考虑降低成本的要求，与成本计划密切配合，而不能单纯考虑单一计划本身的要求。

3）采用先进技术经济指标

成本计划必须以各种先进的技术经济指标为依据，并结合工程的具体特点，采取切实可行的技术组织措施作保证。只有这样，才能编制出既有科学依据，又切实可行的成本计划，从而发挥成本计划的积极作用。

4）统一领导、分级管理

编制成本计划时应采用统一领导、分级管理的原则，同时应树立全员进行成本控制的理念。在项目经理的领导下，以财务部门和计划部门为主体，发动全体职工共同进行，总结降低成本的经验，找出降低成本的正确途径，使成本计划的制定与执行更符合项目的实际情况。

5）适度弹性

成本计划应留有一定的余地，保持计划的弹性。在计划期内，项目管理机

构的内部或外部环境都有可能发生变化，尤其是材料供应、市场价格等具有很大的不确定性，这给拟定计划带来困难。因此在编制计划时应充分考虑到这些情况，使计划具有一定的适应环境变化的能力。

（2）成本控制

成本控制是在施工过程中，对影响成本的各种因素加强管理，并采取各种有效措施，将实际发生的各种消耗和支出严格控制在成本计划范围内；通过动态监控并及时反馈，严格审查各项费用是否符合标准，计算实际成本和计划成本之间的差异并进行分析，进而采取多种措施，减少或消除损失浪费。

建设工程项目施工成本控制应贯穿于项目从投标阶段开始直至保证金返还的全过程，它是企业全面成本管理的重要环节。成本控制可分为事先控制、事中控制（过程控制）和事后控制。

（3）成本核算

项目管理机构应根据项目成本管理制度明确项目成本核算的原则、范围、程序、方法、内容、责任及要求，健全项目核算台账。

施工成本核算包括两个基本环节：一是按照规定的成本开支范围对施工成本进行归集和分配，计算出施工成本的实际发生额；二是根据成本核算对象，采用适当的方法，计算出该施工项目的总成本和单位成本。

施工成本核算一般以单位工程为对象，但也可以按照承包工程项目的规模、工期、结构类型、施工组织和施工现场等情况，结合成本管理要求，灵活划分成本核算对象。

项目管理机构应按规定的会计周期进行项目成本核算。项目管理机构应编制项目成本报告。

对竣工工程的成本核算，应区分为竣工工程现场成本和竣工工程完全成本，分别由项目管理机构和企业财务部门进行核算分析，其目的在于分别考核项目管理绩效和企业经营效益。

（4）成本分析

成本分析是在成本核算的基础上，对成本的形成过程和影响成本升降的因素进行分析，以寻求进一步降低成本的途径，包括有利偏差的挖掘和不利偏差的纠正。成本分析贯穿于成本管理的全过程，它是在成本的形成过程中，主要利用项目的成本核算资料（成本信息），与目标成本、预算成本以及类似项目的实际成本等进行比较，了解成本的变动情况；同时也要分析主要技术经济指标对成本的影响，系统地研究成本变动的因素，检查成本计划的合理性，并通过成本分析，深入研究成本变动的规律，寻找降低项目成本的途径，以便有效地进行成本控制。成本偏差的控制，分析是关键，纠偏是核心，因此要针对分析得出的偏差发生原因，采取切实措施，加以纠正。

（5）成本考核

成本考核是指在项目完成后，对项目成本形成中的各责任者，按项目成本目标责任制的有关规定，将成本的实际指标与计划、定额、预算进行对比和考核，评定施工项目成本计划的完成情况和各责任者的业绩，并以此给予相应的奖励和处罚。通过成本考核，做到有奖有惩，赏罚分明，才能有效地调动每一位员工在各自施工岗位上努力完成目标成本的积极性，从而降低施工项目成本，提高企业的效益。

6.5.7 成本管理程序

项目成本管理应遵循下列程序：

（1）确定项目合同价。

（2）编制成本计划，确定成掌握生产要素的价格信息。

（3）本实施目标。

（4）进行成本控制。

（5）进行项目过程成本分析。

（6）进行项目过程成本考核。

（7）编制项目成本报告。

（8）项目成本管理资料归档。

6.5.8 成本管理的措施

为了取得成本管理的理想成效，应当从多方面采取措施实施管理，通常可以将这些措施归纳为组织措施、技术措施、经济措施和合同措施。

（1）组织措施

组织措施是从成本管理的组织方面采取的措施。成本控制是全员的活动，如实行项目经理责任制，落实成本管理的组织机构和人员，明确各级成本管理人员的任务和职能分工、权力和责任。成本管理不仅是专业成本管理人员的工作，各级项目管理人员都负有成本控制责任。

组织措施的另一方面是编制成本控制工作计划、确定合理详细的工作流程。要做好施工采购计划，通过生产要素的优化配置、合理使用、动态管理，有效控制实际成本；加强施工定额管理和施工任务单管理，控制活劳动和物化劳动的消耗；加强施工调度，避免因施工计划不周和盲目调度造成窝工损失、机械利用率降低、物料积压等问题。成本控制工作只有建立在科学管理的基础之上，具备合理的管理体制，完善的规章制度，稳定的作业秩序，完整准确的信息传递，才能取得成效。组织措施是其他各类措施的前提和保障，而且一般不需要增加额外的费用，运用得当可以取得良好的效果。

（2）技术措施

施工过程中降低成本的技术措施，包括：进行技术经济分析，确定最佳的施工方案；确定最合适的施工机械、设备使用方案；结合项目的施工组织设计及自然地理条件，降低材料的库存成本和运输成本；使用与传统工艺无关工作的先进的施工技术、先进的机械设备等。文物保护工程施工要符合”四原”原则中原材料的要求,不得通过代用、使用新材料、改变配合比、使用外加剂等方法降低材料消耗的费用。

技术措施不仅对解决成本管理过程中的技术问题是不可缺少的，而且对纠正成本管理目标偏差也有相当重要的作用。因此，运用技术纠偏措施的关键，一是要能提出多个不同的技术方案；二是要对不同的技术方案进行技术经济分

析比较，选择最佳方案。

（3）经济措施

经济措施是最易为人们所接受和采用的措施。管理人员应编制资金使用计划，确定、分解成本管理目标。对成本管理目标进行风险分析，并制定防范性对策。在施工中严格控制各项开支，及时准确地记录、收集、整理、核算实际支出的费用。对各种变更，应及时做好增减账，落实业主签证并结算工程款。通过偏差分析和未完工程预测，发现一些潜在的可能引起未完工程成本增加的问题， 及时采取预防措施。因此，经济措施的运用绝不仅仅是财务人员的事情。

（4）合同措施

采用合同措施控制成本，应贯穿整个合同周期，包括从合同谈判开始到合同终结的全过程。对于分包项目，首先是选用合适的合同结构，对各种合同结构模式进行分析、比较，在合同谈判时，要争取选用适合于工程规模、性质和特点的合同结构模式。其次，在合同的条款中应仔细考虑一切影响成本和效益的因素，特别是潜在的风险因素。通过对引起成本变动的风险因素的识别和分析，采取必要的风险对策，如通过合理的方式增加承担风险的个体数量以降低损失发生的比例，并最终将这些策略体现在合同的具体条款中。在合同执行期间，合同管理的措施既要密切注视对方合同执行的情况，以寻求合同索赔的机会，同时也要密切关注自己履行合同的情况，以防被对方索赔。

6.5.9 项目决算与财务验收

如修缮保护项目属国家文物保护专项资金支持项目，除按照一般工程进行项目决算与财务验收外，还应符合以下规定。

（1）专项资金支付应当按照国库集中支付有关规定执行。专项资金支出过程中按照规定需要实行政府采购的，按照《中华人民共和国政府采购法》等有关规定执行。国家对相关支出事项有规定标准的，按照国家标准执行。专项资金上年项目结转资金可在下年继续使用；连续两年未用完的项目结转资金，应按照规定确认为结余资金，由项目实施单位同级财政部门按规定收回统筹使用。对因情况发生变化导致短期内无法继续实施的项目，项目实施单位应及时按程

序向同级财政部门报告，由同级财政部门按规定收回统筹使用。

（2）专项资金实行年度财务报告制度。项目实施单位在项目实施年度终了后，应当通过专项资金系统逐级报送项目决算。中央有关部门、省级文物行政主管部门对专项资金决算进行审核汇总（地方单位实施的项目决算应经省级财政部门审核同意后报送），于每年 3 月 31 日前将上年度项目决算汇总情况报送国家文物局，并上传到专项资金项目库。国家文物局审核汇总后，将国家文物保护专项资金年度项目决算情况报财政部备案。

（3）专项资金实行结项财务验收制度。项目实施完毕后，项目实施单位应当在 6 个月内分别向中央有关部门、省级文物行政主管部门提出财务验收申请。中央有关部门、省级文物行政主管部门委托第三方机构或专家组对项目进行财务验收，出具验收意见，并上传到专项资金项目库。项目通过财务验收后，项目实施单位应当在一个月内及时办理财务结账手续。未通过财务验收的，项目实施单位应当根据财务验收意见进行整改，在一个月内重新提出财务验收申请，按规定程序再次报请验收。

（4）中央有关部门、省级文物行政主管部门应当在每年 3 月 31 日前，将上年度财务验收情况汇总报国家文物局备案，地方单位实施的项目财务验收情况须同时报省级财政部门备案。国家文物局将年度项目结项情况汇总后报送财政部。国家文物局可以根据需要对项目库中项目结项验收情况进行抽查，涉及具有重大社会影响和示范价值的重点项目，国家文物局可以直接委托第三方机构或专家组进行验收。

（5）专项资金实行“谁使用、谁负责”的责任机制，对于挤占、挪用、虚列、套取专项资金等行为，按照《中华人民共和国预算法》《财政违法行为处罚处分条例》等国家有关规定严肃处理。

（6）各级财政、文物行政主管部门及相关单位、相关工作人员在国家文物保护专项资金审批工作中，存在违反规定分配资金、向不符合条件的单位（或项目）分配资金、擅自超出规定的范围或标准分配专项资金等，以及其他滥用

职权、玩忽职守、徇私舞弊等违法违纪行为的，按照《中华人民共和国预算法》《中华人民共和国公务员法》《中华人民共和国监察法》《财政违法行为处罚处分条例》等国家有关规定和职责分工追究相应责任；涉嫌犯罪的，移送司法机关处理。

6.6 工程检查与验收

6.6.1 工程检查类别

（1）按检查主体划分

文物保护工程检查按检查主体可划分为工程参建单位检查和文物行政部门检查。由于文物保护工程实施主体主要为业主单位、勘察设计单位、施工单位、监理单位，项目实施期间工程项目管理和质量检查均由工程参建单位负责，而各级文物行政部门在项目实施期间须对工程项目管理和质量进行监督，开展相应工程检查工作。

（2）按检查形式划分

文物保护工程施工管理所涉及方面众多，为保证工程顺利实施须开展相应检查，以下是工程施工管理主要检查形式：

质量检查形式可划分为自检、互检、抽检、预检、隐检、交接检、工程质量验收等。

材料检查形式可划分为进场检验、见证检验、复验等。

安全检查形式可划分为日常安全检查、定期安全检查、季节性安全检查、开工复工安全检查、专项检查等。

监理检查形式可划分为旁站、巡视、平行检验和见证取样等。

安全检查督察形式可划分为重点督察、专项督察或者联合督察等。

6.6.2 工程检查程序与内容

（1）工程参建单位工程检查程序与内容

根据《古建筑修缮项目施工规程（试行）》所规定，工程质量、施工材料、

安全检查等施工检查由建设单位、勘察设计单位、监理单位、施工单位等工程参建单位实施，施工检查程序与内容符合《古建筑修缮项目施工规程（试行）》要求。

根据《古建筑保护工程施工监理规范》WW/ T 0034-2012、《建设工程监理规范》GB50319-2013 所规定，旁站、巡视、平行检验和见证取样等由监理单位实施，旁站是指监理单位对工程的关键部位或关键工序的施工质量进行的监督活动，巡视是指监理单位对施工现场进行的定期或不定期的检查活动，平行检验是指监理单位在施工单位自检的同时，按有关规定、工程监理合同约定对同一检验项目进行的检测试验活动，见证取样是指监理单位对施工单位进行的涉及结构安全的试块、试件及工程材料现场取样、封样、送检工作的监督活动。

（2）文物行政部门工程检查程序与内容

各级文物行政部门工程检查根据《全国重点文物保护单位文物保护工程检查管理办法》所明确，工程检查由国家文物局统一管理，由各级文物行政部门（以下简称工程检查部门）负责实施。

1）工程检查程序

工程检查应当遵循以下工作程序：

①工程检查部门确定检查项目和检查组人员。

②工程检查部门制订检查计划。

③现场查验。检查组查看工程现场，业主、勘察设计、施工、监理单位有关负责人提供相关工程资料并接受质询。

④召开检查工作会议。检查组听取业主、勘察设计、施工、监理单位工程情况汇报；检查工程档案资料，开展工程技术、程序的合规性核查。

⑤评议并反馈意见。

A 检查组根据现场检查情况，做出合格、基本合格、不合格的检查结论，现场反馈业主、勘察设计、施工、监理单位。

B 检查组现场填写《文物保护工程检查表》《文物保护工程资料核查表》，并

由检查组成员签名。

⑥检查组在工程检查过程中发现存在严重质量问题，应当场下达整改通知，并由业主单位及时组织整改。

检查组应在检查工作结束后 10 个工作日内向工程检查部门提交检查报告。检查报告应说明检查时间、组成人员、检查过程、工程情况等内容，重点说明检查中发现的问题和整改建议等，并附相关检查表格。

工程检查部门应根据检查报告，在检查结束后 30 个工作日内，向被检查工程的业主单位和当地文物行政部门书面反馈检查结果和整改要求，并向社会公布。

被检查工程的业主单位应当按照工程检查部门的要求，协调督促勘察设计、施工、监理单位及时开展文物保护工程整改工作。

工程检查和整改的文件资料应纳入工程档案，并作为竣工验收工作的重要依据。

各省级文物行政部门应及时了解辖区内工程检查工作开展情况，并按年度汇总、编写本省（自治区、直辖市）检查工作总报告，并于下一年度 3 月底前上报国家文物局。

文物行政部门未按本规定开展检查或未公布检查结果的，由上一级文物行政部门责令整改，并予以通报批评。

检查组成员存在违反检查程序、弄虚作假、徇私舞弊等行为的，由工程检查部门依法追究相关人员责任。

工程检查工作所需经费应列入各级文物行政部门年度部门预算。

附表：文物保护工程检查表（例表）

工程名称			
业主单位		勘察设计单位	
施工单位		监理单位	
开工时间		合同金额	

拟完工时间		已支付工程款	
工程进度情况			

指标	分类	评定	说明及意见
工程程序管理情况	申报审批	合格□ 基本合格□ 不合格□	
	招标投标与合同	合格□ 基本合格□ 不合格□	
	技术交底	合格□ 基本合格□ 不合格□	
	工程组织管理	合格□ 基本合格□ 不合格□	
	项目单位及人员资质资格	合格□ 基本合格□ 不合格□	
	人员到岗到位和岗前培训情况	合格□ 基本合格□ 不合格□	
	工程检查结论	合格□ 基本合格□ 不合格□	
	隐蔽工程验收情况	合格□ 基本合格□ 不合格□	
	阶段性验收情况	合格□ 基本合格□ 不合格□	
工程效果和质量	工程效果	合格□ 基本合格□ 不合格□	
	工程质量	合格□ 基本合格□ 不合格□	
工程档案资料	业主单位	合格□ 基本合格□ 不合格□	
	施工单位	合格□ 基本合格□ 不合格□	
	监理单位	合格□ 基本合格□ 不合格□	
工地安全	工程安全规范执行	合格□ 基本合格□ 不合格□	
	安全防护设备配置	合格□ 基本合格□ 不合格□	
	文物及人员安全防范措施	合格□ 基本合格□ 不合格□	

签字： 年　　月　　日

附表：文物保护工程资料检查表（例表）

工程名称			
序号		检查内容	齐全/不齐全
1	业主单位	工程开工许可（备案）	齐全□　不齐全□
2		方案批复文件	齐全□　不齐全□
3		设计方案文本	齐全□　不齐全□
4		施工预算书（经费批复文件）	齐全□　不齐全□
5		勘察设计、施工、监理合同	齐全□　不齐全□
6		中标通知书（工程招投标文件）	齐全□　不齐全□
7		业主会议纪要	齐全□　不齐全□
8	施工单位	施工组织设计	齐全□　不齐全□
9		施工日志	齐全□　不齐全□
10		图纸会审记录	齐全□　不齐全□
11		技术交底记录	齐全□　不齐全□
12		设计变更记录	齐全□　不齐全□
13		施工单位及人员资质检查、安全培训记录	齐全□　不齐全□
14		施工洽商文件	齐全□　不齐全□
15		分项、分部工程互检资料	齐全□　不齐全□
16		材料产品、设备合格证明、进场检测报告	齐全□　不齐全□
17		施工工序资料	齐全□　不齐全□
18		工程相关实验报告	齐全□　不齐全□
19		工程停工、复工记录	齐全□　不齐全□
20		隐蔽工程签证、验收记录	齐全□　不齐全□
21		工地例会记录	齐全□　不齐全□
22		分项、分阶段验收记录	齐全□　不齐全□
23		工程整顿、事故处理、会商、申请等相关文件	齐全□　不齐全□
24	监理单位	监理计划	齐全□　不齐全□
25		监理大纲（监理规划）	齐全□　不齐全□
26		监理日志	齐全□　不齐全□
27		监理月报	齐全□　不齐全□
28		材料见证取样记录	齐全□　不齐全□
29		旁站记录	齐全□　不齐全□
30		工程检查及整改资料	齐全□　不齐全□
		……	齐全□　不齐全□

核查意见	核查人：　　时间：

附表：文物保护工程检查意见汇总表（例表）

工程名称：

工程评价情况	检查人员1	检查人员2	检查人员3	检查人员4	检查人员5	……	评价标准
							合格 基本合格 不合格
总体评价及意见							
后续整改建议							
签字： 年　月　日							

2）工程检查内容

根据《全国重点文物保护单位文物保护工程检查管理办法》所明确，工程检查内容主要包括工程程序管理情况、工程效果和质量、工程资料、工地安全等。

①工程程序管理情况包括：申报审批、招标投标与合同、技术交底、工程组织管理、项目单位及人员资质资格、人员到岗到位和岗前培训情况、工程检

查结论、隐蔽工程验收和阶段性验收等。

②工程效果和质量包括：技术方案落实情况，文物保护原则遵守情况，传统工艺使用和新技术、新材料试验情况；施工技术、工艺、做法符合质量要求情况，施工材料和构件检验检测情况，工程各分部分项及重点工序的实体质量评定情况，隐蔽工程质量情况，外部观感效果和工程效果评价等。

③工程资料包括：与工程相关的勘察设计（如技术方案、施工图、概预算）、施工（如施工组织设计）、监理、审批、管理等方面技术类和经济类文件。

施工前的文物保存状况，拆除、更换的构件，重要施工做法，新技术和新材料的试验过程，隐蔽工程等，应保留影像档案资料。

④工地安全包括：工程安全规范执行、安全防护设备配置、文物及人员安全防范措施等。

（3）文物行政部门安全检查督察程序与内容

根据《文物保护工程安全检查督察办法（试行）》所规定，文物保护工程安全检查督察程序与内容，主要要求如下：

1）文物行政部门应当与应急管理部门、消防救援机构协调配合，将文物保护工程安全检查纳入安全生产和消防检查内容。

2）市、县级文物行政部门对本行政区域内文物保护工程进行安全检查，及时掌握工程安全管理情况。县级文物行政部门应当明确专人作为全国重点文物保护单位文物保护工程安全监管责任人。

省级文物行政部门对本行政区域内全国重点文物保护单位和省级文物保护单位文物保护工程进行安全检查，对市、县级文物行政部门文物保护工程安全检查工作实施督察。

国家文物局对各省文物保护工程安全检查工作实施督察，对重大安全隐患、安全事故进行专项督察。

3）文物行政部门对文物保护工程下列情况进行安全检查、督察：

①安全直接责任人及安全管理人员情况；

②安全管理制度建设及实施情况；

③安全风险评估清单及对应的防控措施；

④防火、防盗、防破坏等安全防护设施设备器材配置及消防通道设置情况；

⑤施工现场文物本体及雕塑、雕刻、壁画、彩画等安全防护措施；

⑥施工方法与施工技术安全及保障情况；

⑦施工设施、设备和机具安全性能，脚手架搭建、洞口设置、临边与高空作业等安全防护情况；

⑧施工现场用电、动火审批及安全管理情况；

⑨施工作业场所、材料堆放区、生活区和办公区等区域设置和分隔是否符合安全要求；

⑩施工现场可燃和易燃易爆物品安全使用管理情况；

⑪日常安全巡查、检查和安全隐患整改情况；

⑫施工人员安全教育和安全防护措施情况，施工现场安全警示宣传情况；

⑬安全应急预案及演练情况；

⑭其他安全管理情况。

4）文物行政部门进行文物保护工程安全现场检查、督察可以采取下列措施：

①查询文物保护工程安全管理情况和有关档案资料；

②进入施工现场实地检查核实，检验施工和安全防护设施、设备安全性能与运行情况；

③观摩现场应急演练，检验应急处置能力；

④组织专业机构实施专业安全评估和检测。

5）文物行政部门进行文物保护工程安全检查应当填写检查记录，并由检查人员和被查单位负责人签字。

6）检查中发现安全隐患的，应当现场反馈，并及时向业主单位和施工单位送达隐患整改通知书，责令限期整改。发现严重危害人员和文物安全的重大安全隐患，应当责令停工整改。发生安全生产事故的，应当按规定及时报告当地

政府及有关部门，并妥善处置，有效避免和减少文物损失；涉及全国重点文物保护单位和省级文物保护单位的，应当报国家文物局。

7）国家文物局、省级文物行政部门根据文物保护工程实施情况，采取重点督察、专项督察或者联合督察等方式，开展文物保护工程安全督察。

8）省、市、县文物行政部门根据检查情况，建立文物保护工程安全隐患整改责任清单，照单跟踪督办，督办整改情况记入安全检查台账。

9）对发现的违反安全生产规定的行为，或者未按要求整改安全隐患的，文物行政部门应当责令改正，给予通报批评；情节严重的，对有关责任单位负责人进行约谈；酿成安全事故造成损失的，依法依纪追究责任。

10）文物行政部门应当建立安全检查、督察档案，将检查记录、台账和其他检查、督察情况和资料存入档案。

11）文物保护工程安全检查、督察人员应当依照有关法规和标准，客观公正开展检查、督察工作，遵守廉洁自律有关规定，保守被检查单位商业秘密。

6.6.3 工程检查指标及解释

根据《全国重点文物保护单位文物保护工程检查管理办法》所明确，文物保护工程检查指标及评定标准如下：

（1）检查指标

分为三级：

一级指标：

工程程序管理情况

工程效果和质量

工程资料

工地安全

二级指标：

申报审批

招标投标与合同

技术交底

工程组织管理

项目单位及人员资质资格

人员到岗到位和岗前培训情况

工程检查结论

隐蔽工程验收和阶段性验收

工程效果

工程质量

业主单位

施工单位

监理单位

工程安全规范执行

安全防护设备配置

文物及人员安全防范措施

三级指标：

工程方案论证和审批的规范性

审批意见的落实情况

重大技术变更手续的规范性

勘察设计、施工、监理招投标和合同签订情况

技术交底等技术服务情况

工程开工许可（备案）

施工组织设计的科学性

……

（2）检查评定标准

评定标准分为合格、基本合格、不合格。

（3）说明：

1）方案未经上报和批准，则此工程不合格。

2）工地发生重大安全事故，则此工程不合格。

3）如年度工程的工期较短、不需进行阶段性验收，或检查时尚未进行阶段性验收，在检查组认可后，“阶段性验收情况”项目可评定“合格”。

4）如工程之前未进行过检查，在检查组认可后，“工程检查结论”项目可评定“合格”。

5）《文物保护工程资料检查表》应据实填写，并可根据各地实际情况调整项目内容，专家根据资料情况确定“工程资料”部分评价。

内容			指标解释
工程程序管理情况	申报审批	工程方案论证和审批的规范性	是否按程序上报，并通过审批
		审批意见的落实情况	是否按照方案审批要求进行完善，是否核准
		重大技术变更手续的规范性	重大技术变更是否履行相关报批手续（无重大技术变更，此项满分）
	招标投标与合同	勘察设计、施工、监理招投标和合同签订情况	是否履行招投标程序和签订合同；相关单位资质是否符合要求、是否存在分包、转包和挂靠资质承担项目问题
	技术交底	技术交底等技术服务情况	设计交底、图纸会审、技术洽商、设计变更等是否规范、及时，衔接到位
	工程组织管理	工程开工许可（备案）	工程是否办理开工许可（备案）手续
		施工组织设计的科学性	是否按照要求及时编制施工组织设计具有针对性和可操作性；施工组织设计是否实行动态管理和及时根据工程进展情况调整；是否严格执行施工组织设计要求
		文物防护措施	施工期间文物防护措施的落实情况和效果；文物构件及附属文物的保存防护措施是否到位
		施工现场管理	施工现场管理措施是否到位；施工现场材料堆放、制度标牌设置等现场管理及文明施工情况是否符合要求
		监理工作	是否编制了监理大纲，监理大纲是否科学、全面，符合工程实际需要；对重点部位、关键工序是否执行旁站监理；是否对材料、构件及见证取样等进行审查；是否参与阶段性验收、分部分项质量签认
	项目单位及人员资质资格	项目单位和人员资质资格	业主、施工、监理相关人员与招投标文件是否一致或与备案人员相一致；主要负责人的工程经验
	人员到岗到位和岗	人员到岗到位情况	是否到位、是否认真履职；主要负责人的到岗情况
	前培训情况	岗前培训情况	是否进行岗前培训，是否针对工程特点设置培训内容，是否达到培训目标

	工程检查结论	工程检查结论	历次工程检查情况，检查是否合格
	隐蔽工程验收和阶段性验收	阶段性验收情况	隐蔽工程是否进行了检查；是否组织了阶段性验收；勘察设计、监理、业主单位是否出具验收意见；验收结论是否合格
工程效果和质量	工程效果	技术方案落实情况	是否按批复文件进行方案的修改，是否按批复意见组织施工；技术变更和补充设计的合理性如何，补充设计和变更是否符合文物保护需要
		文物保护原则遵守情况	是否符合不改变文物原状和最小干预的保护原则
		传统工艺使用和新技术、新材料试验情况	传统工艺做法是否得到了良好的执行；如需要采用新技术、新材料，是否进行前期试验，实际效果是否符合要求
		外部观感效果和实施效果评价	方案实施后能否达到预期效果，保护措施的有效性和科学性如何；外部观感如何
	工程质量	施工技术、工艺、做法符合质量要求情况	参照材料、设备、构件的质量保证文件、材料与工艺的相关试验、分部、分项工程质量验收记录、隐蔽工程验收记录、工程监理相关记录予以评价。
		施工材料和构件检验检测情况	
		工程各分部分项及重点工序的实体质量评定情况	
		隐蔽工程质量情况	
工程资料	业主单位	资料（包括勘察设计文件、审批管理资料等）与工程同步情况	根据施工现场资料核查情况进行评价。
	施工单位	资料内容全面情况	
	监理单位	资料手续完整情况	
工地安全	工程安全规范执行	安全规范执行情况	文物及安全教育的落实情况和效果；是否制定了安全制度，是否开展日常安全巡查
	安全防护设备配置	安全防护设施配置情况	是否有必要的安全防护设备；设备是否得到及时维护保养；设备使用情况是否良好
	文物及人员安全防范措施	文物及人员安全情况	工地无重大安全问题；安全监管是否到位；安全用水用火用电是否规范、是否存在隐患；更换下来的原有构建是否登记，是否妥善保管

6.6.4 工程验收类别

根据《文物保护工程管理办法》所明确，文物保护工程应当按工序分阶段验收。重大工程告一段落时，项目的审批机关应当组织或者委托有关单位进行阶段验收。

工程竣工后，由业主单位会同设计单位、施工单位、监理单位对工程质量进行验评，并提交工程总结报告、竣工报告、竣工图纸、财务决算书及说明等资料，经原申报机关初验合格后报审批机关。项目的审批机关视工程项目的实际情况成立验收小组或者委托有关单位，组织竣工验收。

根据《古建筑修缮项目施工规程（试行）》所规定，工程阶段验收划分为：总体工程质量验收、单位工程质量验收、分部工程质量验收、分项工程质量验收。

工程竣工验收划分为：竣工初步验收、竣工验收。

6.6.5 工程验收程序与内容

（1）工程阶段验收程序与内容

根据《古建筑修缮项目施工规程（试行）》所规定，总体工程质量验收、单位工程质量验收、分部工程质量验收、分项工程质量验收等工程阶段验收主要由建设单位、勘察设计单位、监理单位、施工单位等工程参建单位负责，内容包括质量、安全和功能、施工资料以及各类问题整改情况等。

（2）工程竣工验收程序与内容

工程竣工验收须根据《全国重点文物保护单位文物保护工程竣工验收管理暂行办法》所明确，全国重点文物保护单位文物保护工程竣工验收由国家文物局统一管理,由审批工程技术方案的文物行政部门（以下简称竣工验收部门）组织实施。对具有重大社会影响的重点项目，国家文物局可以自行组织实施竣工验收。省级文物保护单位和市、县级文物保护单位文物保护工程的竣工验收，可以参照此办法执行。

省级文物行政部门应督促工程业主单位于工程竣工一年后 3 个月内提交工程竣工验收申请。对于一次勘察设计、分期完成的保护工程，业主单位可以对已完成并符合竣工验收条件的部分保护工程提出分期竣工验收申请。

省级文物行政部门在接到工程竣工验收申请后，对由本级批复实施的工程

项目应尽快组织实施竣工验收；对由国家文物局批复实施的工程项目，应及时上报验收申请，国家文物局根据申请组织实施竣工验收。

工程竣工验收可由竣工验收部门直接或委托专业机构开展。

申请工程竣工验收条件：

1）完成立项报告和技术方案批复规定的各项内容；

2）有完整的技术档案和施工管理资料；

文物保护工程竣工验收资料要求如下：

①文字部分

A 工程竣工总结（业主单位编写）

工程概况：立项报告/工程基本情况，开竣工日期，工程管理记录，工程预算与结算等。

工程主要内容

工程变更情况

工程特点/经验与教训、建议等

B 工程管理程序资料：立项批复方案批复,招投标文件,合同,开工许可,设计、施工、监理单位资质证明等。

C 施工资料

开工申请

施工组织设计

图纸会审/技术交底记录

工程勘察设计变更文件、施工洽商文件

分项、分部工程验收文件

分项、分部工程相关试验报告(※)

施工日志

工程停工、复工、检查、自检、整顿、事故处理、会商、申请、批复等相关文件

各类材料产品、设备合格证明、进场检测报告

工程材料、构配件、设备报审资料(※)

D 监理资料

监理大纲

监理日志、月报、工程例会纪要等

监理报告（监理单位编写）

E 竣工资料

工程竣工报告（施工单位编写）

竣工验收申请

F 工程经济资料：施工预算书、决算书、经费管理文件等

G 初步验收相关文件

②图纸部分

A 勘察设计图、竣工图及说明

B 设计变更图及说明(※)

③影像资料

A 工程照片

B 工程录像(※)

C 资料汇总光盘

注：带※号为可选项，其余为必备资料。

3）通过了业主和勘察设计、施工、监理单位的四方验评和工程项目原申报机关组织的初验，并对初验中提出的意见已全部整改完毕。

（2）工程竣工验收程序

1）根据工程性质和内容，组建验收专家组。专家组成员应为不少于 3 人的奇数。

2）应制订验收计划,并将验收时间、地点、内容、程序等书面通知业主单位，由其协助安排竣工验收事宜。

3）组织现场查验时，业主、勘察设计、施工、监理单位相关负责人需在现场接受验收专家组质询。

4）召开验收会议。

①听取业主、勘察设计、施工、监理单位工程情况汇报；

②听取工程初验情况及整改情况汇报；

③调阅业主、勘察设计、施工、监理单位的工程档案资料；

④验收专家发表意见（专家意见表详见附表）。

5）根据现场查验、情况汇报及专家意见，形成竣工验收报告。验收报告由工程基本情况、工程竣工验收情况及结论、工程竣工验收总结及建议三部分内容构成。

竣工验收部门应在验收结束后及时向业主单位出具工程竣工验收意见。由省级文物行政部门组织竣工验收的，应同时将验收意见和验收报告报国家文物局备案。

文物保护工程未经初验或者初验不合格的，不得投入使用；工程竣工验收不合格的，应立即停止使用，并依照工程竣工验收意见在期限内完成整改，并重新履行工程竣工验收程序。

国家文物局对工程竣工验收进行监督检查，对工程完成后二年内未开展竣工验收的项目，予以通报；如发现验收过程中存在违反验收程序或弄虚作假行为的，将追究相关当事者责任，并撤销验收结论，责成相关省级文物行政部门重新组织验收。竣工验收中违反国家有关法律法规构成犯罪的，依法追究刑事责任。

附表：文物保护工程竣工验收专家评分及意见表

工程名称：

一级指标	二级指标	分值	说明及意见
工程程序管理 20 分	方案申报及审批 3 分		
	招投标及合同 2 分		

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>工程组织管理
7 分</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>验　收
8 分</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">小　计</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">工程
效果
质量
60 分</td><td>工程效果
25 分</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>工程质量 35 分</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">小　计</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">工程
档案
资料
20 分</td><td>设　计
4 分</td><td></td><td rowspan="5"></td></tr>
<tr><td>施　工
8 分</td><td></td></tr>
<tr><td>监　理
6 分</td><td></td></tr>
<tr><td>竣　工
2 分</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">小　计</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">合　计</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">专家签字

年　月　日</td></tr>
</table>

文物保护工程竣工验收专家评分汇总及结论表

工程名称：

<table>
<tr><td rowspan="2">工程评分
情况</td><td>专家 1</td><td>专家 2</td><td>专家 3</td><td>专家 4</td><td>专家 5</td><td>专家 6</td><td>平均分</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>总体评价及
完善意见</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>后续工程
建议</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>验收
结论</td><td colspan="7">（根据评分标准分为合格、不合格）</td></tr>
<tr><td colspan="8">专家组长签字

专家签字

年　　月　　日</td></tr>
</table>

（3）工程竣工验收内容

工程竣工验收主要包括工程审批与管理、工程质量与效果、工程档案与资料三部分内容。

6.6.6 工程竣工验收指标及评定标准

根据《全国重点文物保护单位文物保护工程竣工验收管理办法》所明确，文物保护工程竣工验收指标及评定标准如下：

（1）验收指标

分为三级：

一级指标：

工程程序管理

工程效果与质量

工程档案与资料

二级指标：

方案申报及审批

招投标

合同

工程组织管理

初验

工程效果

建筑类工程质量

遗址及其他类工程质量

设计

施工

监理

竣工

三级指标：

方案上报、审批的规范性

方案审批意见的落实情况

方案变更手续的规范性

设计招投标的规范性

施工招投标的规范性

监理招投标的规范性

设计合同签订情况

施工合同签订情况

监理合同签订情况

……

（2）验收评定标准

根据分值权重及打分结果，评定标准分为合格、不合格。

合格：综合得分在 70 分（含，满分 100 分）且工程效果得分 17 分（含，满分 25 分）以上、工程质量得分 25 分（含，满分 35 分）以上；

不合格：综合得分在 0-69 分。

（3）说明：

1）指标“方案上报、审批的规范性方案”如不合格，即未经上报和批准，则此工程不具备竣工验收条件。

2）指标“建筑类工程质量”“遗址及其他类工程质量”，根据不同类别的文物保护工程制定，如验收的工程不属于此类别则此指标项不需参照和评价。

文物保护工程竣工验收指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标解释	分值权重
工程程序管理 20 分	方案申报审批 3 分	方案上报、审批的规范性	是否按程序上报，并通过审批	合格 2-3 分 不合格 0-1 分
		方案审批意见的落实情况	是否按照方案审批要求进行修改完善	
		方案变更手续的规范性	方案变更是否履行相关手续	

	招投标及合同 2 分	勘察设计招投标及勘察设计合同情况	是否经过招投标，招投标过程是否符合相关规定，是否签订合同，合同签订过程是否符合相关规定	合格 2 分 不合格 0-1 分
		施工招投标及施工合同情况	是否经过招投标，招投标过程是否符合相关规定，是否签订合同，合同签订过程是否符合相关规定	
		监理招投标及监理合同情况	是否经过招投标，招投标过程是否符合相关规定，是否签订合同，合同签订过程是否符合相关规定	
	施工组织管理 7 分	工程开工许可（备案）	工程是否具备开工许可	合格 5-7 分 不合格 1-4
		施工组织设计的科学性	工程组织、实施是否科学、有序、高效	
		经费使用与管理的规范性	经费使用、管理是否规范，相关制度是否健全	
		文物防护措施	施工期间文物防护措施的落实情况和效果	
		安全教育及措施	施工期间文物及安全教育的落实情况和效果	
		施工现场管理	施工现场管理措施是否到位	
	验收 8 分	阶段性验收情况	是否组织了阶段性验收，勘察设计、监理、建设单位是否出具验收意见，验收结论	合格 5-8 分 不合格 1-4 分
		竣工初步验收情况	是否组织了竣工初验，初验结论情况	
工程效果质量 60 分	工程效果 25 分	按批准的方案和施工图施工		合格 17-25 分 不合格 1-16 分
		文物保护原则遵守情况	是否符合不改变文物原状和最小干预的保护原则	
		外部观感效果	外部观感如何	
		传统工艺、做法	传统工艺做法是否得到了良好的执行	
		新技术、新材料	新技术、新材料的应用是否得当，效果如何	
		其他效果		
	建筑类工程质量 35 分	基础部分	参照材料、设备、构件的质量保证文件、材料与工艺的相关试验、分部、分项工程质量验收记录、隐蔽工程验收记录、工程监理相关记录予以评价。	合格 25-35 分 不合格 1-24 分
		墙体部分		
		结构部分		
		装修部分		
		屋面部分		

		其他（油饰彩画及附属文物）		
	遗址及其他类工程质量 35 分 （备选）	本体加固工程	参照材料、设备、构件的质量保证文件、材料与工艺的相关试验、分部、分项工程质量验收记录、隐蔽工程验收记录、工程监理相关记录予以评价。	
		防渗排水工程		
		防风化工程		
		灾害治理工程		
		壁画彩塑保护		
工程档案资料 20 分	设　计 4 分	勘察设计方案	内容是否完整、规范	合格 3-4 分 不合格 1-2 分
		施工图设计	内容是否完整、规范	
		设计变更记录	内容是否完整、规范	
		试验或检测报告	内容是否完整、规范	
	施　工 8 分	施工技术交底	内容是否完整、规范	合格 5-8 分 不合格 1-4 分
		施工组织设计	内容是否完整、规范	
		施工日志	内容是否完整、规范	
		图纸会审	内容是否完整、规范	
		施工变更记录	内容是否完整、规范	
	监　理 6 分	监理记录	内容是否完整、规范	合格 4-6 分 不合格 1-3 分
		隐蔽工程验收记录	内容是否完整、规范	
	竣　工 2 分	竣工报告	内容是否完整、规范	合格 2 分 不合格 0-1 分
		竣工图	内容是否完整、规范	

6.7 工程档案与工程资料

6.7.1 工程档案、工程资料的概念、作用、价值和相互关系

工程档案

（1）工程档案及相关术语的概念

工程档案：在工程建设过程中形成的有保存价值的工程资料。 也就是，按规定要求归档的工程资料即形成了工程档案。

归档：文件形成单位完成其工作任务，将形成的文件整理立卷后，按规定提交档案管理机构。

需要说明的是，并不是将所有的工程资料都立卷归档，按工程档案要求，将具有保存价值的工程资料整理组卷、交档案管理部门保存。也就是，归档是一项工作，包含整理组卷、移交档案的全部工作。

立卷：按照一定的原则和方法，将有保存价值的文件分门别类整理成案卷，亦称组卷。

组卷：按照一定的原则和方法，将有保存价值的文件分类整理成案卷的过程。

（2）工程档案的作用

1)质量问题追溯的依据；

2)工程维修的依据；

3)类似工程施工或设计的依据；

4)文物保护研究的依据；

5)其他用途的依据。

(3)工程档案的价值

1)实用价值。工程档案的作用说明了它的实用价值；

2)工程档案有保存年限和永久保存要求，这就从重要程度上体现了它的不同的价值。

工程资料

(1)工程资料及相关术语的概念

工程资料：在项目计划、准备、施工过程中形成的各种形式的信息记录，可分为业主文件、监理资料、 施工资料和竣工图。

竣工图：工程竣工验收后，真实反映工程项目施工结果的图纸。

信息记录：包括文字、表格、图片、影像等。可以是纸质资料和电子资料。也就是，工程资料按载体不同分为纸质资料和电子资料。

电子资料：在项目计划、准备、施工过程中通过数字设备和环境生成，以数码形式储存于磁带、磁盘或光盘等数字化载体，依赖计算机等数字设备阅读、处理、传递的工程资料。

(2)工程资料的价值

1)工程档案的主体内容。也就是，没有工程资料就没有工程档案。

2)工程资料记录了工程从计划、准备到施工全过程的各项工作和管理信息。项目计划、准备工作的主体是业主单位，这个阶段的工程资料主要是业主在项目开工前所做工作产生的文件资料（在建设工程中叫基建资料）。施工阶段是参施各方的共同活动，活动主体是施工单位，工程资料主要是由施工单位编制的施工资料。同时也产生了项目实施的监理资料。

有工程资料管理规范规定："工程资料必须真实反映工程建设过程和工程质量的实际情况，并应与工程进度同步形成、收集和整理。"，"工程资料必须真实"反映了它的价值性要求。

(3)工程资料的作用

1）工程原材料质量和施工质量管控依据和方法；

2）工程质量的证明依据，工程质量问题的追溯依据；

3）规范工程管理，使工程管理科学化。

工程档案与工程资料的相互关系和基本要求

(1) 相互联系

1）二者的区别

①性质不同。工程资料仅是工程资料，是工程计划、准备、施工过程的所有资料。工程档案文件是有保存价值的工程资料，即：当工程资料被立卷归档其身份就由"工程资料"转化为"工程档案文件"了，具有档案管理所规定的所有特性，不只是名字的变化。

②作用不同。工程资料的作用主要体现在工程实施过程当中，比如：通过技术、管理手段对材料质量和施工质量进行控制的验证作用。工程档案的作用

主要体现在工程竣工之后，作为工程活动的实况记录赋予今后可追溯的依据和使用的作用。两者的作用见前面所述。

2)二者的联系

①内容实质。工程档案文件与其相对应的工程资料是同一内容。工程资料是具体的工程项目开展、管理全过程的信息记录。工程档案文件是有保存价值的工程资料。工程资料是整体，工程档案是部分，是整体与部分的关系。对于具体的一份工程档案文件来说，它就是被归档保存的相对应的那份工程资料。比如，一本“施工组织设计”，归档前它是一份工程资料，归档后它是一份工程档案文件。

②作用之源。工程档案作为工程质量追溯、后期使用的依据，这个依据来源于工程资料。工程资料是前提，没有工程资料所承载的信息就没有赋予工程档案的依据特性。

③特性延伸：工程资料是在工程活动中产生的记录，是工程活动的真实反映，不可更改，因此，工程档案文件具有不可更改的性质。

（2）基本要求

基于二者的区别和联系，在工程资料编制时应符合工程档案的要求，归档时应保证工程资料的原真性，不得改变。

6.7.2 工程档案的种类、形式、基本要求

工程档案的种类

(1)按工程资料的种类划分有：基建文件、监理资料、 施工资料和竣工图。

(2)按工程施工性质类别划分有：保养维护、修缮、复建、迁移、抢险、展示等。

(3)按工程年代类别划分有：古建筑、近现代建筑、历史建筑（包括革命纪念建筑）等。

(4)按工程结构构造类别划分有：建筑物、构筑物（长城）、遗址等。

对于不可移动文物的概念见第一章“不可移动文物的定义及分类”部分。

工程档案的形式

工程档案与工程资料一样，按载体不同分为纸质资料档案和电子资料档案。

电子资料档案包括磁带、磁盘或光盘等数字化载体。

工程档案的基本要求

(1)立卷的原则和方法符合要求；

(2)卷内文件的排列符合要求；

(3)案卷的编目符合要求；

(4)案卷装订符合要求；

(5)卷盒、卷夹、案卷脊背符合要求。

6.7.3 工程档案文件的涉及范围和质量要求

工程档案文件涉及范围

工程档案文件涉及范围，即工程资料的归档范围。

(1)对与文物保护工程相关的，从准备阶段到竣工验收阶段的整个过程中形成的具有保存价值的文 字、图表、声像等各种载体的工程资料，均应收集齐全，整理立卷后归档。

(2)工程资料的具体归档范围应符合本教材“6.7.4 工程档案文件的内容”的要求。

工程档案文件的质量要求

工程档案文件的质量要求即对归档的工程资料的质量要求。

(1)提交文物管理部门的归档工程资料应为原件。影印、复制的文件应注明原件存档单位，同时加盖提交单位公章并附证明人签字。

(2)工程资料的内容及其深度必须符合国家有关工程勘察、设计、施工、监理等方面的技术规范、标准和规程。

(3)工程资料的内容必须真实、准确、完整，与工程实际相符合。

(4)工程资料应采用耐久性强的书写材料，如碳素墨水、蓝黑墨水，不得使用易褪色的书写材料，如：红色墨水、纯蓝墨水、圆珠笔、复写纸、铅笔等。

(5)工程资料应字迹清楚，图样清晰，图表整洁，签字盖章手续完备。

(6)工程资料中文字材料幅面尺寸规格宜为A4幅面（297毫米 × 210毫米）。图纸宜采用国家标准图幅。

(7)工程资料的纸张应采用能够长期保存的韧力大、耐久性强的纸张。

(8)竣工图纸归档质量要求：

1）竣工图纸必须使用新的蓝图或计算机直接出图打印，计算机出图必须清晰，不得使用计算机出图的复印件。

2）竣工图纸必须与工程实际相符，变更内容必须修改、注记到位（包括被修改部分的相关图纸），标明变更修改依据。修改、注记的方法采用下列五种方法：

①对于文字和数字的修改，可采用杠改法，即用一条细实线将被修改的部分划去，在其附近的适 当位置，填写变更后的内容，并注明修改依据；

②对于少量图形的修改，可采用叉改法，即用“×”将被修改部分划去，在其附近的适当位 置，绘制修改后的图形，注明修改内容及修改依据；

③对于较多图形的修改，可采用圈改法，即将被修改的部分圈出，在其附近的适当位置，绘制修
改后的图形，注明修改内容及修改依据；

④作废图纸不归档，但必须在原施工图目录上进行标注，并注明依据；

⑤修改依据的要求以及注记方法：

A、在设计变更的依据性文件中，应当包含被修改图的图号等内容；

B、设计变更通知单、技术核定单、业务联系单、工程会议纪要等设计变更的依据性文件应注记其原始编号或日期。

C、利用施工图改绘竣工图的，按以下三种形式编制：

a、凡按图施工无变更的，在原施工图上加盖竣工图章并签字作为竣工图；

b、施工中虽有一般性设计变更，但能将原施工图加以修改补充作为竣工图的，可不重新绘制，在原施工图上修改，注明修改依据，加盖竣工图章并签字后作为竣工图；

c、凡施工图结构、工艺、平面布置等有重大改变，或变更部分超过图面1 / 3 的，不宜再在原施工图上修改、补充的，应依据原施工图和设计变更文件重新绘制竣工图。重绘图按原图编号，末尾加注“竣”字或在新图图标内注明“竣工阶段”。

D、所有竣工图均应逐张加盖竣工图章并签字认可。

a、竣工图章的基本内容应包括：“竣工图”字样、施工单位、编制人、审核人、技术负责人、编制日期、监理单位、现场监理、总监；

b、竣工图章尺寸为：40 毫米 × 70 毫米，图示见工程资料部分：

c、竣工图章应使用不易褪色红印泥或印油，应加盖在蓝图右下角设计图签的上方（即图标栏上方空白处）；

d、技术负责人、总监必须在审核后签字。

(9)不同幅面的工程图纸应按 GB/T 10609.3—2009 统一折叠成 A4 幅面（297 毫米× 210 毫米），图标栏露在外面。

(10)文物保护工程资料应包括完整的声像资料，真实、准确地记录工程实施的全过程，同时，尽量体现实施位置的前后对照。

1）照片资料包括常规照片和数码照片两类：

①常规照片：包括底片、照片和文字说明三部分。归档整理应按 GB/T 11821—2002 要求执行。

每张照片应写明被拍摄对象所在的具体地点、时间、内容、部位以及拍摄角度等；照片必须用专业相纸冲洗，规格不得小于 5 英寸。

②数码照片：包括数码照片、文字说明两部分。数码照片按采集渠道分为数码照相机照片和扫描照片两类。数码照片归档整理按 GB/T 18894—2002 要求执行。每张数码照片都应有简要、准确的文字说明，应写明被拍摄对象所在的具体地点、时间、内容、部位以及拍摄角度等；归档的数码照片格式应为 TIFF、JPEG 格式，像素不低于 600 万。数码照片应为原件，经过修改的照片不得归档；文字说明采用 word 文档格式。

2）录音、录像资料必须转换成光盘存储。光盘内应编制文件目录，采用word文档格式。光盘上应标示有：序号、题名、密级、形成时间、保管期限、硬件及软件的环境等。

3）拓片及摹本资料指摩崖石刻、碑碣、重要铭刻等拓片，壁画、岩画等摹本两类。每张拓片或摹本都应有简要、准确的文字说明，应写明题名、所拓或所临摹文物部位、规格、锤拓人或摹本作者、锤拓或临摹时间、录文等。拓片及摹本资料应为宣纸。

(11)工程资料中涉及电子文件的，应按GB/T 18894—2002、GB/T 17678—1999的统一要求执行。存储电子文件的载体上应标示有：光盘号、题名、密级、形成时间、保管期限、硬件及软件的环境等，电子文件的载体应设置成禁止写操作的状态。

6.7.4 工程档案文件的内容、保存单位及期限

(1)文物保护工程资料归档内容和保管期限

1）文物保护工程资料归档内容见表6-1；

2）文物保护工程资料归档保管期限见表6-1。

保管期限分为永久、长期、短期三种期限。

(2)工程档案文件的保存单位为：档案管理部门、各工程资料产生单位（项目委托单位、勘察设计单位、监理单位、施工单位）。

文物保护工程文件归档范围和保管期限表

表 6-1 文物保护工程文件归档范围和保管期限表

序号	归 档 文 件	保存单位和保管期限				
		项目委托单位	施工单位	勘察设计单位	监理单位	文物管理部门
文物保护工程准备阶段文件（由项目委托单位负责收集、整理、归档）						
一	项目准备阶段申请立项文件及批复等					
1	项目立项报告及相关资料	永久				√
2	项目立项报告的审批意见	永久				√
3	与项目立项有关的会议纪要	永久				√
4	保护资金的申请及批复文件	永久				√
5	迁移、原址复原工程的报审及审批意见	永久				√
6	关于迁移、原址复原工程的论证会议纪要	永久				√
7	其他与工程立项有关的应归档文件	永久				√
二	文物古迹内住户搬迁安置文件等					
1	有关住户搬迁的政策性文件	长期				√
2	住户安置意见、方案、协议等	长期				√
3	其他应当归档文件	长期				√
三	勘察（测）设计基础资料					
1	文物古迹价值评估报告	永久	长期	长期	长期	√
2	工程勘察报告					
①	残损情况勘测调查报告	永久	长期	长期	长期	√
②	工程地质（含水文、环境、灾害等）勘察报告	永久	长期	长期	长期	√
③	建筑基础及结构安全性检测报告	永久	长期	长期	长期	√
④	建（构）筑物构件材质鉴定报告	永久	长期	长期	长期	√

表 6-1　　文物保护工程文件归档范围和保管期限表（续 1）

序号	归 档 文 件	保存单位和保管期限				
		项目委托单位	施工单位	勘察设计单位	监理单位	文物管理部门
⑤	彩绘颜料和依附载体采样分析报告	永久	长期	长期	长期	√
⑥	文物古迹各类病害、危害情况调查分析报告	永久	长期	长期	长期	√
⑦	岩土工程物理、力学特性测试报告	永久	长期	长期	长期	√
⑧	其他有助于研究制订保护措施的勘察报告、采样记录及实验室分析报告	永久	长期	长期	长期	√
3	工程监测报告	永久	长期	长期	长期	√
4	考古勘探发掘资料、考古发掘保护性回填资料、文物保护工程考古配合资料	永久	长期	长期	长期	√
四	方案设计文件					
1	文物保护规划	永久		永久		√
2	文物保护工程方案设计文件					
①	文物保护工程（含白蚁防治、安防、防雷、消防等专项保护）设计方案	永久		永久		√
②	保护工程设计方案论证会议纪要	永久		永久		√
③	保护工程设计方案的报审及批准文件	永久	长期	永久	长期	√
④	彩绘、壁画等专项保护设计方案	永久		永久		√
⑤	其他有关的专业设计方案	永久		永久		√
⑥	有关行政主管部门（消防、水利、港航、白蚁防治、气象等）的批准文件	永久	长期	永久	长期	√
3	施工图设计文件					
①	施工图及说明书	永久	长期	永久	长期	√
②	施工图设计文件报审与批准文件	永久	长期	永久	长期	√
五	招投标文件及合同					
1	工程施工招投标文件	长期	长期			

表 6-1　文物保护工程文件归档范围和保管期限表（续 2）

序号	归 档 文 件	保存单位和保管期限				
		项目委托单位	施工单位	勘察设计单位	监理单位	文物管理部门
2	工程施工承包合同	永久	长期			√
3	工程监理招投标文件	长期			长期	
4	监理委托合同	永久			长期	√
5	主要材料及设备采购招投标文件	长期				
6	主要材料及设备采购合同	永久				√
7	勘察设计委托合同	永久		长期		√
8	其他应当归档的合同	永久				√
六	工程开工与质量监督审批文件					
1	文物保护工程开工审查表	永久	长期		长期	√
2	文物保护工程施工许可凭证	永久	长期		长期	√
3	工程质量监督资料	永久	长期		长期	√
七	财务文件					
1	工程投资估算材料	短期				
2	工程设计概算材料	短期				
3	工程施工预算材料	长期			长期	
八	项目负责人质量承诺					
1	项目委托单位项目管理负责人质量保证书	长期				√
2	监理单位项目负责人质量责任书	长期			长期	√
3	施工单位项目负责人质量责任书	长期	长期			√
4	施工单位技术负责人质量责任书	长期	长期			√
文物保护工程施工阶段文件之监理文件（监理单位负责收集、整理、归档）						
一	监理规划和监理实施细则	永久			长期	√
二	工程进度控制文件					
1	工程开工/复工审批表	长期	长期		长期	√

表 6-1　文物保护工程文件归档范围和保管期限表（续 3）

序号	归 档 文 件	保存单位和保管期限				
		项目委托单位	施工单位	勘察设计单位	监理单位	文物管理部门
2	工程开工/复工暂停令	长期	长期		长期	√
3	工程施工进度计划报审表	长期	长期		长期	
三	工程质量控制文件					
1	施工组织设计（方案）报审及审查意见	永久	长期		长期	√
2	监理月报中的有关质量问题	永久			永久	√
3	监理会议纪要中的有关质量问题记录	永久			永久	√
4	不合格工程质量整改通知及回复	永久	长期		长期	√
5	质量事故报告及处理意见	永久			长期	√
四	工程造价控制文件					
1	工程投标实测复查报告	长期			长期	√
2	文物古迹构件解体/落料登记表	永久	长期		长期	√
3	预付款报审与支付单	短期	短期		短期	
4	月付款报审及支付单	短期	短期		短期	
5	设计变更、洽商费用报审与签认单	永久	长期		长期	√
6	工程实际造价核查记录	长期			长期	√
7	工程竣工决算审核意见书	永久	长期		长期	√
五	保护工程各参与单位资质					
1	施工单位资质材料	长期	长期		长期	
2	施工单位管理和专业人员资格材料	长期	长期		长期	
3	试验、检测单位资质材料	长期	长期		长期	
4	供货单位资质材料	长期	长期		长期	
六	工程监理通知					
1	有关进度控制的监理通知	长期			长期	
2	有关质量控制的监理通知	永久			永久	√

表 6-1　文物保护工程文件归档范围和保管期限表（续 4）

序号	归 档 文 件	保存单位和保管期限				
		项目委托单位	施工单位	勘察设计单位	监理单位	文物管理部门
3	有关造价控制的监理通知	长期			长期	
七	合同与其他事项管理					
1	工程延期报告及审批单	永久			长期	√
2	费用索赔报告及审批单	长期			长期	
3	合同争议、违约报告及处理意见	永久			长期	√
4	合同变更材料	永久			长期	√
八	监理工作总结					
1	监理日志				长期	
2	月报总结	长期			长期	
3	专题总结	长期			短期	
4	工程竣工总结	长期			长期	√
5	质量评价意见（报告）	永久			永久	√
文物保护工程施工阶段文件之施工技术文件（施工单位负责收集、整理、归档）						
一	施工技术准备					
1	施工组织设计报审及审查意见	永久	长期		长期	√
2	技术交底记录	长期	长期		长期	
3	图纸会审记录	永久	长期	长期		√
4	施工预算编制及审查意见	长期	短期		短期	
二	施工现场准备					
1	施工安全措施	短期	短期		短期	
2	施工环保措施	短期	短期			
3	文物安全保证措施	长期	长期			√
4	文物保护法律法规培训情况	短期	短期			
三	设计变更、洽商记录					

表 6-1　文物保护工程文件归档范围和保管期限表（续 5）

序号	归 档 文 件	保存单位和保管期限				
		项目委托单位	施工单位	勘察设计单位	监理单位	文物管理部门
1	设计会议会审记录	永久	永久	永久		√
2	设计变更记录	永久	永久	永久		√
3	工程洽商记录	永久	长期	长期		√
四	工程材料、设备证明及检测报告等					
1	工程材料检测、试验汇总表	永久	长期		长期	√
2	工程材料检测、试验报告					
①	工程材料进场报验记录	长期	长期		长期	
②	工程材料选样送检记录	长期	长期		长期	
③	灌浆材料性能测试报告	永久	长期		长期	√
④	化学保护材料性能测试报告	永久	长期		长期	√
⑤	其他材料质量合格证明及检测报告	永久	长期		长期	√
⑥	现代材料试用检（试）验报告	长期	长期		长期	√
3	工程设备检验报告	短期	短期		短期	√
五	残损、修理及补配记录					
1	文物古迹细部、构件残损状况汇总表	永久	长期		长期	√
2	文物古迹细部、构件清污做法汇总表	永久	长期		长期	√
3	文物古迹细部、构件清污做法登记表	永久	长期		长期	√
4	文物古迹细部、构件修复结果登记表	永久	长期		长期	√
5	文物古迹构件防腐、防虫汇总表	永久	长期		长期	√
6	文物古迹构件防腐、防虫登记表	永久	长期		长期	√
六	施工试验记录					
1	文物保护关键工艺试（实）验报告	永久	长期		长期	√
2	新材料、新技术试验报告	永久	长期		长期	√
3	砂浆、混凝土试块强度检测报告	长期	长期		长期	√

表 6-1　文物保护工程文件归档范围和保管期限表（续 6）

序号	归 档 文 件	保存单位和保管期限				
		项目委托单位	施工单位	勘察设计单位	监理单位	文物管理部门
4	商品混凝土出厂合格证、复试报告	长期	长期		长期	√
5	现场锚固拉拔试验报告	永久	长期		长期	√
6	壁画、彩绘颜料试验报告	永久	长期		长期	√
7	其他应当归档的施工试验记录	长期	长期		长期	√
七	施工记录					
1	工程定位测量检查记录	永久	长期		长期	√
2	高程控制	永久	长期		长期	√
3	大木工程施工检查记录	永久	长期		长期	√
4	砖石工程施工检查记录	永久	长期		长期	√
5	屋面工程施工检查记录	永久	长期		长期	√
6	地面与楼面工程施工检查记录	永久	长期		长期	√
7	雕塑工程施工检查记录	永久	长期		长期	√
8	装饰工程施工检查记录	永久	长期		长期	√
9	钢筋混凝土工程施工检查记录	永久	长期		长期	√
10	防腐、油饰等工程施工检查记录	永久	长期		长期	√
11	水电安装工程施工记录	长期	长期		长期	√
12	建筑物位移状况观测记录	永久	长期		长期	√
13	工程竣工测量结果	永久	长期		长期	√
14	化学保护施工检查记录	永久	永久		长期	√
15	锚固施工质量检查记录	永久	长期		长期	√
16	灌浆施工质量检查记录	永久	长期		长期	√
17	新材料、新技术检查记录	永久	长期		长期	√
18	施工日志、大事记		长期			
19	其他应当归档的施工记录	永久	长期		长期	√

表 6-1　文物保护工程文件归档范围和保管期限表（续 7）

序号	归 档 文 件	保存单位和保管期限				
		项目委托单位	施工单位	勘察设计单位	监理单位	文物管理部门
八	隐蔽工程检查（验收）记录					
1	地基加固工程	永久	永久		永久	√
2	结构加固工程	永久	永久		永久	√
3	防雷工程隐蔽部分验收记录	永久	永久		永久	√
4	白蚁防治工程隐蔽部分验收记录	永久	永久		永久	√
5	电气管线地埋工程验收记录	永久	长期		长期	√
6	混凝土浇筑隐蔽工程验收记录	永久	长期		长期	√
7	灌浆加固施工验收记录	永久	永久		永久	√
8	其他应当归档的施工隐蔽验收记录	永久	长期		长期	√
九	新发现彩绘、题记及其他文物古迹记录	永久	永久		永久	√
十	工程质量事故处理记录					
1	工程质量事故报告	永久	永久		永久	√
2	工程质量事故调查、处理记录	永久	永久		永久	√
十一	工程质量检验记录					
1	检验批质量验收记录	长期	长期		长期	
2	工序（分项）工程质量验收记录	永久	永久		永久	√
3	分部（子分部）工程质量验收记录	永久	永久		永久	√
4	基础及结构加固工程验收记录	永久	永久		永久	√
5	其他应当归档的质量验收记录	永久	永久		永久	√
文物保护工程竣工图（施工单位负责编制、整理、归档）						
一	综合竣工图					
1	总平面布置图	永久	永久		永久	√
2	竖向布置图	永久	永久		永久	√
3	设计总说明书	永久	永久		永久	√

表 6-1　文物保护工程文件归档范围和保管期限表（续 8）

序号	归 档 文 件	保存单位和保管期限				
		项目委托单位	施工单位	勘察设计单位	监理单位	文物管理部门
二	文物古迹周围相关工程竣工图					
1	给水、消防、雨水、污水、热力等管网综合图	永久	永久		永久	√
2	电气（包括电力、电讯、电视系统等）管线综合图	永久	永久		永久	√
3	环境整治工程竣工图	永久	永久		永久	√
三	文物古迹本体保护工程竣工图					
1	建筑物保护工程竣工图	永久	永久		永久	√
2	基础及结构加固工程竣工图	永久	永久		永久	√
3	危岩土加固工程竣工图	永久	永久		永久	√
4	彩绘、壁画保护工程竣工图	永久	永久		永久	√
5	防雷工程竣工图	永久	永久		永久	√
6	白蚁防治工程竣工图	永久	永久		永久	√
7	其他文物古迹本体保护工程竣工图	永久	永久		永久	√
四	基础设施工程竣工图					
1	装修（装饰）工程竣工图	永久	永久		永久	√
2	电气工程竣工图	永久	永久		永久	√
3	给排水工程（消防工程）竣工图	永久	永久		永久	√
文物保护工程竣工验收阶段文件（由项目委托单位负责收集、整理、归档）						
一	文物保护工程竣工总结					
1	文物保护工程概况表	永久				√
2	项目委托单位提供的工程竣工报告	永久				√
3	施工单位提供的施工总结报告	永久	永久			√
4	设计单位提供的工程质量检查报告	永久		永久		√
5	监理单位提供的工程质量评估报告	永久			永久	√
二	竣工验收记录					
1	单位（子单位）工程施工质量验收记录	永久	永久		永久	√

表 6-1　文物保护工程文件归档范围和保管期限表（续 9）

序号	归 档 文 件	保存单位和保管期限				
		项目委托单位	施工单位	勘察设计单位	监理单位	文物管理部门
2	单位（子单位）工程质量控制资料核查记录	永久	长期		长期	√
3	单位（子单位）工程观感质量检查记录	永久	长期		长期	√
4	分部（子分部、分项）工程施工质量验收记录	永久	永久		永久	√
5	施工现场质量监督检查记录	永久	永久		永久	√
6	验收单位竣工验收意见书	永久	永久		永久	√
7	竣工验收报告	永久	永久		永久	√
8	竣工验收备案表	永久	长期			√
9	相关行政主管部门（消防、水利、白蚁防治、气象 等）专项验收认可文件	永久	永久		永久	√
10	竣工验收会议纪要	永久	长期		长期	√
11	文物保护工程质量保修书	永久	长期			√
12	其他应当归档的验收记录资料	永久	长期			√
三	工程结算及决算审核资料	永久	长期		长期	√
四	声像、电子文件					
1	照片资料					
①	工程前后文物古迹全貌及周边环境	永久	永久	永久	永久	√
②	文物古迹位移、变形、细部残损等情况	永久	永久	永久		√
③	文物古迹局部、细部修缮后情况	永久	永久		永久	
④	文物古迹残损部件修缮、补配后的情况	永久	永久		永久	√
⑤	隐蔽工程施工情况	永久	永久		永久	√
⑥	施工技术处理情况	永久	永久		永久	√
⑦	施工中主要的质量检查、验收等活动	永久	永久		永久	√
⑧	与工程有关的评审、论证会议等活动	永久	永久		永久	√
⑨	新发现的题记、壁画、碑碣和其他文物	永久	永久		永久	√

表 6-1　文物保护工程文件归档范围和保管期限表（续 10）

序号	归 档 文 件	保存单位和保管期限				
		项 目 委托单位	施工单位	勘察设计单位	监 理 单位	文物管理部门
⑩	其他具有保存价值的照片资料	永久				√
2	拓片及摹本资料					
①	摩崖石刻、碑碣、重要铭刻等拓片	永久				√
②	壁画、岩画等摹本	永久				√
3	录像资料					
①	隐蔽工程施工情况	永久	永久		永久	√
②	主要施工技术处理情况	永久	永久		永久	√
③	其他具有保存价值的录像资料	永久				√
4	录音资料					
①	与工程有关的评审、论证会议等活动	永久				√
5	电子文件	永久				√

6.7.5 工程档案的形成、组卷要求和归档时间、程序

工程档案的形成

（1）工程档案的产生

工程档案文件产生于工程资料。工程资料来源于工程项目。从工程项目方案的报审开始，到工程竣工验收完成所产生的有保存价值的记录。

为了保证工程资料的真实、完整、有效，要求工程资料的产生应与工程实施同步产生，既不能提前产生也不能后补。

为了保证工程档案的质量，在工程项目实施中应保证工程资料符合档案文件所要求的质量，因此，在实施前应对有关人员进行工程档案相关知识培训。

（2）工程档案文件的整理

工程档案文件的整理，同样开始于工程资料，

（3）工程档案的立卷

工程档案的立卷要求

（1）立卷的原则和方法

1）立卷应遵循工程文件的自然形成规律，保持卷内文件的有机联系，便于档案的保管和利用。照片等影像资料的立卷还应遵循修缮前后对照的原则。

2）一个文物保护工程项目由多个单位工程组成时，工程文件应按单位工程组卷。

3）工程文件可按工程实施程序划分为工程准备阶段的文件、工程实施阶段的文件、工程竣工验收文件及竣工图、声像资料四部分进行立卷。

①工程准备阶段文件可按工程实施顺序、专业等组卷；

②工程实施阶段的文件可按单位工程、分部工程、专业、阶段等组卷；

③工程竣工验收文件及竣工图按单位工程、专业等组卷；

④声像资料可按工程实施顺序、专业、修缮前后对照等组卷。

4) 立卷过程中宜遵循下列要求：

①案卷不宜过厚，一般不超过 40 毫米；

②案卷内不应有重份文件，不同载体的文件一般应分别组卷。

（2）卷内文件的排列

1) 文字材料按事项、专业顺序排列。同一事项的请示与批复、同一文件的印本与定稿、主件与附件不能分开，并按批复在前、请示在后，印本在前、定稿在后，主件在前、附件在后的顺序排列。

2) 图纸按专业排列，同专业图纸按图号顺序排列。

3)既有文字材料又有图纸的案卷，文字材料排前，图纸排后。

4)声像资料的排列按形成时间顺序、同一主题内容、修缮前后对照等排列。

5)工程实施阶段文件的施工文件按管理、设计依据、文物本体、历史环境、残损修补记录、检测实（试）验记录、新发现文物古迹记录、评定、验收排列。

（3）案卷的编目

1)编制卷内文件页号应符合下列规定：

①卷内文件有书写内容的页面均应编写页号。编写页号以独立卷为单位，每卷单独编流水号，编写页号用黑墨印油打号机；

②页号编写位置：单面书写的文件在右下角；双面书写的文件，正面在右下角，背面在左下角；空白页不标页码；

③成套图纸或印刷成册的技术文件材料，自成一卷的，原目录可代替卷内目录，不必重新编写页号；成套图纸或印刷成册的技术文件材料必须分成两卷或两卷以上的，应根据重新分成的案卷，编写卷内目录，按编号规定编写页号，原目录应当以卷内材料对待，放在第一卷卷内目录后；

④如成套图纸在原基础上补充了若干张图纸后，仍组成一卷的，补充的图纸补充在本套图纸末页之后，并在原目录上增加补充图纸的图号、图名。成套图纸新增加的图纸须编写页号，页号编写在原页序后依次续增；

⑤如成套图纸中缺少了其中若干张图纸，在原目录中应去掉已作废的图纸，页次应重新编写；

⑥案卷封面、卷内目录、卷内备考表不编写页号。

2)卷内目录的编制应符合下列规定：

①卷内目录式样宜符合本标准附录 C 的要求；

②序号：以一份文件、照片自然张为单位，用阿拉伯数字从 1 依次标注；

③文件编号：填写工程文件原有的发文号；图纸应填写图号；

④责任者：填写文件的直接形成单位和个人。有两个以上责任者时，选择两个主要责任者，其余用“等”代替。在工程文件中，除专家建议、领导讲话外均为单位形成，施工文件、监理文件、竣工验收文件基本上也为单位形成，责任者为形成单位。竣工图纸责任者为竣工图的编制单位。影像资料的责任者为摄影单位；

⑤文件材料题名：填写文件标题应反映文件的内容。若不能反映文件主要内容，保留原文件名，自拟标题，外加“［］”号；图纸题名，即本张图纸的图名；

⑥日期：填写文件形成的日期或声像资料摄录时间；

⑦页号：除最后一份文件外，其他的填写文件在卷内所排的起始页号，每份文件无论是单页还是多页，都只填写首页上的页号。最后一份文件应填写起止页号，即本份文件首页和尾页的编号；

⑧备注：备注项要填写本份文件需说明的问题；

⑨卷内目录排列在卷内文件首页之前。

3）卷内备考表的编制应符合下列规定：

①卷内备考表的式样宜符合本标准附录 D 的要求；

②卷内备考表主要标明卷内文件材料的总页数、文字、图纸、照片、拓片或摹本、录音或录像各类文件材料页数(照片、拓片或摹本张数，录音或录像份数)，以及立卷人（或审核人）对案卷组卷情况填写的准确、客观说明（或审查）等情况；

③卷内备考表排列在卷内文件的尾页之后。

4）案卷封面的编制应符合下列规定：

①案卷封面印刷在卷盒、卷夹的正表面，也可采用内封面形式。案卷封面的式样宜符合“文物保护工程文件归档整理规范”附录 E 的图 E.1 和图 E.2 的要求；

②案卷封面的内容应包括：档号、档案馆号、工程名称、保护级别、工程等级、立卷单位、起止日期、保管期限、密级；

③档号应由文物保护单位档案全宗号、档案案卷号两部分组成。档号由档案保管单位填写；

④档案馆号应填写档案馆给定的编号。档案馆号由档案馆填写；

⑤工程名称由工程对象和工程性质组成，与工程合同名称相一致；

⑥保护级别分为全国重点文物保护单位，省级文物保护单位，市、县级文物保护单位和未定级四类；

⑦工程等级根据国家规定填写一、二、三、四共四个级别；

⑧立卷单位应填写负责组卷的单位或部门；

⑨起止日期应填写案卷内全部文件形成的起止日期。具体应为：

A、文件材料卷起止日期为：本案卷所有文件中最早形成的文件日期，终止日期为本案卷文件中最晚形成的文件日期；

B、竣工图卷起止日期为本案卷竣工图章（标）上的最早日期为起，最晚日期为止；

C、声像资料卷起止日期为本案卷所有声像资料中最早摄录的日期，终止日期为本案卷声像资料中最晚摄录的日期；

5）常规照片档案和数码照片档案的编目按 GB/T 11821—2002 执行。数码照片档案应编制光盘目录和盘内照片目录。

①光盘目录应逐张编制。项目应包括光盘号、题名、密级、形成时间、保管期限、张数、备注等；

②盘内照片应逐张编制目录。项目包括光盘号、保管期限、照片号、照片题名、责任者、拍摄时间、摄影者、类别、备注等；

③光盘按形成时间为序。光盘上应注明盘号，设置光盘封面，填写相关内容说明(应包括：光盘号、题名、密级、形成时间、保管期限、硬件及软件的环境等)，光盘封面内容与盘内内容要保持一致。

6） 卷内目录、卷内备考表、案卷内封面应采用 70g 以上白色书写纸制作，幅面统一采用 A4 幅面。

（4）案卷装订

1）案卷可采用装订与不装订两种形式。文字材料必须装订。既有文字材料，又有图纸的案卷应装订。装订应采用线绳三孔左侧装订法，要整齐、牢固，便于装进装具内和从装具内取出，并在使用时减少案卷破损和掉页，并且便于保管和利用。只有图纸案卷的可以散装在装具内，不装订的案卷要注意页号的编写，每件文件上要加盖档号章，并填写档号章内容，按照编号顺序排列好后装盒。并将卷内目录置于文件之前，备考表置于文件之后，装入盒内。档号章尺寸为：20 毫米 ×50 毫米，如图 6-2 所示：

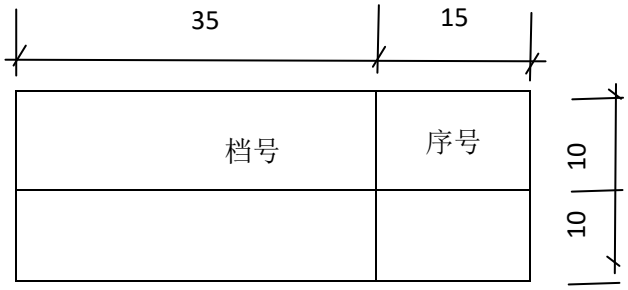


图 6-2 档号章示例

2） 装订时必须剔除金属物和塑料制品。

3）凡立卷的工程文件（包括文字材料和图纸）小于 A4 幅面的，一律采用 A4 幅面的白纸衬托，衬托一般采用五点衬托法，即四角和非装订的中点。

（5）卷盒、卷夹、案卷脊背

1） 案卷装具一般采用卷盒、卷夹两种形式，具体要求如下：

①卷盒的外表尺寸为 310 毫米 ×220 毫米、430 毫米 × 310 毫米，厚度分别为 20 毫米、30 毫米、40 毫米、50 毫米；

②卷夹的外表尺寸为 310 毫米 ×220 毫米，厚度一般为 20～30 毫米；

③卷盒、卷夹应采用无酸纸制作。

2） 案卷脊背的内容：包括保管期限、档号、工程名称、案卷页（件）数等。式样应符合“文物保护工程文件归档整理规范”附录 F 的要求。

3）盒或卷夹封面、背脊的字迹统一采用黑色。字号统一采用三号仿宋字体。填写应内容清晰，书迹端正。

工程档案的归档要求、时间、程序

（1）工程档案的归档要求

1）归档文件须完整、准确、系统，能够反映文物保护工程项目实施的全过程。工程文件归档范围详见表 6-1。文件材料的质量符合本标准关于工程文件的质量要求；

2）归档的文件必须经过分类整理，并应组成符合要求的案卷。

（2）归档时间应符合下列规定：

1）根据实施程序和工程特点，工程文件归档可以按阶段分期进行，也可以在单位或分部工程通过竣工验收后进行；

2）勘察、设计单位应当在任务完成时，施工、监理单位应当在工程质量竣工验收前将各自形成的工程文件立卷后向项目委托单位提交。

（3）工程档案的归档程序和相关要求：

1）归档程序

立卷完成后，编制清单、签字盖章，报审审查合格后，送交档案管理部门，办理移交手续。

①编制清单、签字盖章

勘察、设计、施工、监理等单位向项目委托单位提交立卷归档的工程文件时，应编制清单，双方签字、盖章后方可交接。

②审查

A、项目委托单位在汇总勘察、设计、施工单位立卷归档的工程文件后，应根据相关规范要求对工程文件进行审查。

B、对立卷归档的工程文件进行审查时，应重点审核以下内容：

a）工程文件是否齐全、系统、完整；

b）工程文件的内容是否真实、准确地反映工程实施过程和工程实际状况；

c）工程文件是否已整理立卷，立卷顺序和要求是否符合本标准规定；

d）竣工图绘制方法、图式及规格等是否符合专业技术要求，图面是否整洁，是否盖有竣工图章；

e）文件的形成、来源是否符合实际，要求单位或个人签章的文件，其签章手续必须完备；

f）文件材质、幅面、书写、绘图、用墨等是否符合要求。

2）相关要求

①文物保护工程经申请同意后，可同时进行工程文件审查和施工质量验收。

②终止或暂停实施的文物保护工程的相关工程文件，暂由项目委托单位保管。

6.7.6 工程档案的等级级别、保存条件要求

工程档案的等级级别

密级分为绝密、机密、秘密三种。同一案卷内有不同密级的文件，应以高密级为本卷密级。

工程档案的保存条件要求

(1) 场所

应设立专门的工程档案保存场所（室或馆）。

(2) 档案柜

应符合档案保存、方便查找要求的规定要求。应实行信息化管理。

（3）温度

应符合纸质文档保存的温度规定要求。

（4）湿度

应符合纸质文档保存的湿度规定要求。

（5）安全

应满足防止坍塌、火灾、水害和虫蛀以及丢失的要求。

6.7.7 工程资料的分类、编号方法

工程资料的分类

工程资料按照其特性和形成、收集、整理单位不同分为：业主文件、监理资料、施工资料和竣工图。

工程资料的编号方法

（1）编号方法

1）工程资料应有资料编号，资料编号应与工程资料的形成、收集同步生成。

2）基建文件、监理资料按所划分的类别，形成时间的先后顺序编号。

3）施工资料应按以下形式编号：

××－××－××－×××

1　　2　　3　　4

注：1 分部工程代号（2 位），按资料管理规程规定的代号填写。

2 子分部工程代号（2 位），按规程规定的代号填写。

3 资料的类别编号 (2 位)，按规程规定的类别编号填写。

4 顺序号（至少 3 位），按资料形成时间的先后顺序从 001 开始逐份编号。

（2）编号说明

1）同一类别中的施工资料应按不同的工程资料名称分别编号；同一名称的工程资料应按形成时间的先后顺序编号；使用表格相同但检查项目不同时应按不同检查项目、形成的先后顺序分别编号。

2）对不属于某个分部、子分部工程的施工资料，其编号中分部、子分部工程代号可填写“00”。

3）同一批物资用在两个及以上分部、子分部工程中时，其资料编号中的分部、子分部工程代号可按主要使用部位的分部、子分部工程代号填写。

4）有专用表格的工程资料，其编号应填写在表格右上角的编号栏中；无专用表格的工程资料，其编号应填写在资料右上角的适当位置。

5）施工资料中，当资料名称及类别相同且数量较多时，宜建立相应的资料管理清单。

6）建筑工程资料表格使用文物工程资料管理规程规定的表格，文物工程资料管理规程中没有提供表样的（如水、电等其他专业，如项目中有涉及）可使用新建工程资料管理规程的表格，均没有的可自行设计。

6.7.8 工程资料的内容、管理及责任主体要求

工程资料的内容

根据工程性质和内容采用表 6-1“文物保护工程文件归档范围和保管期限表”和“5.施工的基本流程和主要内容”中的相关内容和要求，参见国家文物局

编制的《古建筑修缮项目施工规程》。

补充说明、要求如下：

（1） 业主单位文件

业主单位文件是业主单位从项目计划、方案报批、招标、开工施工、竣工及备案全过程所形成的全部资料，一般有一下内容：

1）工程修缮计划、方案报批、批复文件

①工程修缮前期计划、筹备阶段需要保存的资料；

②修缮（或复建、迁建）方案报批文件；

③修缮（或复建、迁建）方案批复文件。

2）工程勘察、设计、论证文件

①现状勘察报告（含现状实测图、现状照片）；

②设计方案（保养或修缮方案、文物保护方案）；

③施工图（含工程做法说明）；

④设计方案审定记录；

⑤施工图审查记录；

⑥施工图修改记录；

⑦专家论证意见记录；

⑧施工前、中考古勘探发掘资料。

3）招投标文件

①设计招投标文件；

②施工招投标文件；

③监理招投标文件；

④中标通知书。

4）合同

①设计合同；

②施工合同；

③监理合同。

5）开工条件审查文件

①工程质量监督注册文件

工程质量监督注册表；

其他相关资料（业主、设计、监理、施工单位提供）。

②设计交底有关记录

设计交底记录；

设计变更、技术洽商。

6）商务文件

①工程投资估算；

②工程设计概算；

③施工图预算；

④工程结、决算。

7）工程竣工验收、保修资料

①工程竣工验收报告；

②工程竣工验收记录、竣工图；

③工程竣工总结；

④工程质量保修书；

⑤工程竣工档案预验收意见；

⑥工程竣工验收备案表。

8）其他资料

①合同约定甲供材料、构配件的合格证、质量证明（编入竣工工程档案）；

②工程原貌、新貌照片、影像资料；

③工程准备、开工、施工、竣工其他记录；

④规划、公安消防和环境保护等部门的认可文件或准许使用文件。

（2）监理资料

监理资料是监理单位在工程建设监理活动过程中所形成的文字及影像材料。一般有以下内容：

1）监理规划：应由项目总监理工程师组织编制并审核签字，报经监理单位技术负责人批准。

2）监理实施细则：应由监理工程师根据专业工程特点编制，经项目总监理工程师审核批准。

3）监理旁站资料应符合下列规定：

① 关键部位、关键工序应由项目监理机构在工程开工前根据工程特点和监 理工作需要确定，并制定旁站方案。

②旁站方案的内容应包括旁站范围、方法和要求等。

③旁站记录由旁站监理人员及时填写。

4） 监理交底记录应符合下列规定：

①项目工程开工前由总监理工程师组织各专业监理工程师向施工单位进行交底，形成监理交底记录。

②交底记录可用交底记录表或会议纪要形式记录。

5） 见证取样和送检资料应符合下列规定：

①见证人员应由项目监理机构在工程开工前确定，并按相关规定形成见证取样和送检见证人告知书。

②见证取样和送检计划，应在工程开工前，收到施工单位报送的检测试验计划后编制完成。

③见证项目、频次应符合有关规范及行业管理要求。

④见证记录由见证人及时填写，并有施工试验人员签字。

6）监理月报：应由监理工程师编制，由项目总监理工程师签认。报送建设单位和监理单位。

7）监理会议纪要：由指定人员根据会议记录整理，经项目总监理工程师审阅，由与会各方代表会签。

8）监理日志应符合下列规定：

①专人负责，逐日记载。

②日志内容应包含当日气象、监理工作、施工情况、巡视发现的问题及处理情况等。

9） 监理抽检记录：监理工程师应对进场物资或工程质量进行抽检并填写监理抽检记录。

10）监理通知：监理工程师在工程监理过程中，根据需要发出通知。

11）不合格项处置记录：监理工程师在工程监理过程中，发现合格项应填写不合格项处置记录。

12）工程暂停令：项目总监理工程师应根据工程情况决定并下达工程暂停令。

13）工期延期审批表、费用索赔审批表：项目总监理工程师对施工单位提出的工期延期、费用索赔进行审批。

14）工程款支付证书：监理单位应及时审查施工单位的工程付款申请，填写工程款支付证书，报建设单位。

15）工程事故报告：工程如发生事故，监理工程师应记录事故情况，项目总监理工程师应写出工程事故报告。

16）工程质量评估报告：工程竣工预验收合格后，撰写工程质量评估报告对工程质量做出综合评价。

17） 单位工程的竣工预验收资料应符合下列规定：

①预验收应由总监理工程师组织，专业监理工程师和施工单位项目经理、项目技术负责人等参加。

②竣工预验收记录。

③预验收合格后，项目监理机构应编写工程质量评估报告。

18） 工程质量评估报告应经总监理工程师、监理单位技术负责人签字并加盖 总监理工程师执业印章和单位公章。

19）工程竣工移交证书：工程竣工验收合格后，由监理单位填写工程竣工移交证书，及时办理移交手续，工程进入保修期。

20）监理工作总结：工程竣工验收合格后，项目总监理工程师组织编写监理工作总结，提交建设单位。

21） 监理资料应符合国家《建设工程监理规范》GB/T50319 及属地《建设工 程监理规程》的有关要求。

（3）施工资料

施工资料是施工单位在工程施工过程中形成的文字和影像材料。可分为：施工管理、施工技术、施工测量、施工物资、施工记录、施工试验、过程验收及工程竣工质量验收资料等 8 类。

1）施工管理资料

①工程概况表：工程开工前填写，可作为施工组织设计的扉页。其内容包括：工程基本信息、分部工程主要作法特征和工程特点。工程特点应准确、精炼、概

括，以示工程的管理重点。

②施工组织设计（施工方案）审批表：施工单位在开工前应编制施工组织设计或施工方案，且应首先经过企业技术负责人审批，合格后报总监理工程师批准。施工中如发生施工方案或施工措施较大变更时，应有变更审批手续，且须原审批部门审批。施工组织设计应有以下内容：工程概况、施工部署或施工方案、施工准备、主要项目施工方法、施工进度计划、主要资源需要量计划、施工组织与工程管理主要技术措施（质量、安全、环境）以及文明施工管理措施、施工总平面布置图等。

③施工日志：这里指工程项目总的施工日志。以单位工程为记载对象，从工程开工之日起至工程竣工日止，由项目经理逐日填写。应将生产情况（施工部位、施工内容、机械作业、班组作业、生产存在问题）和技术质量安全工作（技术质量安全活动、检查评定验收、技术质量安全问题）记载清楚。

④施工现场质量管理检查记录，由施工单位填写报总监理工程师审查并做出结论。主要包括：施工现场质量责任制、质量管理制度和工程质量检查制度、管理人员和专业操作人员持证情况、图纸会审情况、施工组织设计编制审批情况、施工验收规范准备情况等。

⑤材料试验计划、施工试验计划：工程项目部在开工前应编制材料和施工试验计划，由项目技术负责人负责组织编制。涉及结构安全的材料应 100%进行见证取样和送检，施工单位应配备试验人员，配合监理单位确定的见证人按规定执行见证取样和送检制度。

⑥施工检查记录：施工单位工程管理部门或项目部管理人员应对工程质量进行检查，对不符合项提出纠正意见，整改完毕后进行复检，一是对质量控制活动应做好记录。二是对修缮重要做法进行记录，如基础、木结构、屋面、墙体等修缮施工重要环节记录，包括修缮前后状态的记录。

⑦建设工程质量事故调（勘）查记录、工程质量事故报告：工程发生重大质量事故，应按要求进行记载。事故发生时间应记载到年、月、日、时、分；事故情况：工程破坏程度、损失情况(伤亡人数、损失程度等)；估计所造成的损失：因质量事故进行返工、加固等损失的金额，包括人工费、材料费和一定数额的管理费。事故原因包括设计原因(计算错误、构造不合理等)、施工原因(施工粗制

滥造、材料、构配件或设备质量低劣等)或设计与施工共同存在的问题以及天灾、人祸等；处理意见：包括现场处理情况、设计和施工的技术措施、主要责任者及处理结果。

⑧监理通知回复单：监理对工程材料或施工质量进行抽查后，发出的监理通知单，施工单位在对存在的问题进行整改后应填写《监理通知回复单》及时进行回复。

⑨各种报审表、报验表

A、报审报验表主要有：工程技术文件报审表、施工测量放线报验表、施工进度计划报审表、工程物资进场报验表、工程动工报审表、分包单位资质报审表、分项/分部工程施工报验表、月工料机动态表、工程复工报审表、月工程进度款报审表、工程变更费用报审表、费用索赔申请表、工程款支付申请表、工程延期申请表、单位工程竣工预验收报验表。施工过程中的报审与报验，均应采用相应的报审报验表并附相应质量记录文件按时进行。质量记录文件包括产品质量文件、施工记录、施工试验记录、质量评定资料、设计文件等。分承包单位的送审、报验表应先通过总承包单位审核后，方可报送监理（建设）单位。

B、由公安消防、环保等部门进行验收的应按相应规定要求进行报验。

2）施工技术资料

①图纸会审记录 及设计交底记录：

A、监理单位、施工单位（包括分包单位）应及时进行图纸审查，并按专业汇总、整理图纸问题形成《图纸会审记录》，报建设单位，由建设单位提交给设计单位以做好设计交底准备。

B、由建设单位组织设计、监理、施工等单位进行设计交底。设计单位、监理单位本工程的各专业负责人，施工项目部技术负责人和各专业（工种）工长参加交底会。

C、设计单位对各专业设计意图和图纸问题进行交底。

D、施工单位负责将设计交底内容按专业汇总、整理形成《设计交底记录》。

E、设计交底记录是工程施工的正式设计文件，与图纸一样应发到各使用场所。

②技术交底记录：技术交底应根据实际需要进行。一般包括施工组织设计交

底、专项施工方案交底、分项工程技术交底，以及对《设计交底》《设计变更》《技术洽商》以及施工重点、难点的交底等。施工组织设计交底、专项施工方案交底由项目技术负责人向工长、质检员等管理人员交底。分项工程技术交底由工长向施工班组交底。技术交底必须具体、明确、有针对性。应采取文字形式，必要时做口头说明，交底的双方应有签认手续。

③设计变更通知单：

A、设计变更通知单是设计单位发出的工程变更，内容应明确具体，注明图号，必要时应附图。

B、设计变更通知单，应有设计单位、建设单位代表签认并盖公章。相同工程如需用同一个变更时，应在记录中注明，可用复印件或抄件。

C、设计变更通知单是工程施工的正式设计文件，应发放到各使用单位。

④工程洽商记录：

A、工程洽商记录应及时办理，内容应明确具体，注明图号，必要时应附图。

B、有关技术洽商，应有设计单位、施工单位和建设(监理)单位代表签认并盖公章。相同工程如需用同一个洽商时，应在记录中注明，可用复印件或抄件。

C、分承包工程的有关技术洽商记录，应通过工程总承包单位后办理。

D、技术洽商记录是工程施工的正式设计文件，应发放到各使用场所。

3）施工测量记录：

①工程定位测量记录：施工单位依据建设单位提供的测绘成果、建筑物定位坐标网或坐标桩，测定建筑物平面位置，建立主控轴线桩和现场标准水准点，填写工程定位测量记录，包括轴线桩、水准点平面示意图，报请文物监督部门、设计单位验收。

②基槽平面及标高实测记录：基槽土方开挖完成后，为保证基槽的位置、断面尺寸和基底高程的准确，应将建筑主控轴线投测至基槽底部并放出四周边线进行基槽平面复核，对基底标高进行抄测。由测量人员填写《基槽平面及标高实测记录》并附基槽平面和剖面示意图。

③基础平面放线及标高实测记录：复核基础垫层标高，进行台基基础放线，包括磉墩、栏土的轴线、边线；完成台基基础砌筑后，复核标高，进行柱网平面放线，包括柱顶石、墙体的轴线。墙体砌筑前，进行台明、墙体分位平面放线，

包括下檐出、山出，墙体的里包金、外包金尺寸。由测量人员填写《基础平面放线及标高实测记录》并附基础平面示意图。

④大木构架吊直拨正测量记录：大木构架进行打牮拨正修缮或大木立架柱子的吊直拨正，应填写《大木构架吊直拨正记录》。

⑤标高抄测记录：包括施工中各部位标高校核，50 线、1 米线。墙体标高测量等。

4）施工物资资料

①材料样品审查确认记录，工程物资经选样送审或现场考察确定样品后，将样品贴上标签，标签上由建设、设计、监理、施工各方代表签字。同时填写《材料、构件样品审查确认记录》。如合同或其他文件约定，施工单位在工程物资订货之前应将工程物资样品及产品性能说明书、质量检验报告等文件送建设（监理）单位进行确认，办理认定手续。

②材料进场检验记录，质检员、库房管理员或技术人员应对进场材料或构件进行检查、检测，包括品种、规格、型号、牌号、数量、外观等，填写《材料进场检验记录》。

③对工程物资资料的要求

A、工程物资质量必须合格，应有出厂质量证明文件(包括质量合格证或出厂检验 / 试验报告等)。

B、工程物资资料实行分级管理，应做好接口，保证工程资料的可追溯性。施工单位只保存物资供应单位或加工单位提供的质量合格证或其他质量合格证明文件，而所供物资的原材料的质量证明文件由物资供应单位或产品加工单位负责保存。

C、质量证明文件采用抄件(复印件)时应注明原件存放单位、抄件(复印)人、抄件(复印)单位的签字和盖章。

D、不合格的物资不得使用，做好标识，退货或采取技术处理措施。

E、材料复试：对进场材料，按规定进行复试，合格方可使用，做好标识。

F、须进行见证取样和送检的施工单位应按规定配合监理进行取样和送检。

G、工程物资进场报验：工程物资进场，经施工单位自检合格后，填写工程物资进场报验表，向监理单位报请验收，附件应齐全，提供：出厂质量证明文件、

进场数量清单、进场复试报告或检验记录。

5）施工记录资料：

①地基钎探记录：在完成土方开挖后进行地基钎探，钎探前应绘制钎探点布置图，并做好技术交底。使用标准钎，正确进行钎探，如实做好钎探记录。确已探不下去的点位应停止，在钎探记录上做好说明。

②地基验槽记录：

③地基处理记录：

地基需处理时，应由勘察设计部门提出处理方案并出具《地基处理意见报告》，将处理的部位、尺寸、高程等情况标注在钎探平面图上，并应有复验记录。需要通过试验验证的由试验部门进行，并出具试验报告。如土干密度试验、级配砂石密度试验等。

地基处理施工方案由施工单位根据勘察设计部门提出的处理方案进行编制报监理审批。由施工单位负责做好地基处理记录，包括地基处理方式、处理前状态、处理过程及处理结果。

④预检记录：本表为通用施工记录，适用于各专业。预检是为保证下道工序工程质量，对下道工序的技术措施，即对工程质量具有控制约束作用的位置线、标高线或工具等的预先检查。检查项目和内容应根据实际情况确定，本规程为加强质量控制管理现给出如下内容：

A、基础工程：磉墩拦土规格尺寸分位线、轴线间距检查，台明下檐出、山出分位线检查。柱顶石位置线、标高线检查。（主要轴线定位及标高以测量记录为依据）。

B、主体结构工程：大木总丈杆、分丈杆校核。檩碗、弧形檩、弧形枋、枋子榫、斗栱、椽飞、瓦口等各种样板复核。斗栱草验。椽碗椽花分位线检查。官砖、站尺检查。砖、木、石雕刻放样检查。各种配合比通知单检查。墙体轴线、里包金、外包金分位线检查（主要轴线定位以测量记录为依据）。

C、屋面工程：分中号垄分位线、瓦瓦栓线检查（齐头线、楞线、檐口线及滴水位置线）。黑活板瓦沾浆检查。

D、装饰装修工程：吊顶标高线检查。雕刻放样检查。各种配合比通知单检查。

E、地面工程：地面标高线检查。散水标高及泛水控制线、墁砖分位线检查。

F、油饰彩画工程：油饰调色样板检查。彩画小样、谱子检查。

⑤隐蔽工程检查记录：本表为通用施工记录，适用于各专业。隐蔽工程检查是对已经完成将被隐蔽的关系结构安全和使用功能的实体内容而做的检查。关系结构安全的隐蔽工程检查应附示意图或照片。隐蔽工程检查项目应根据工程实际情况确定，本规程为加强质量控制管理给出如下内容：

A、地基与基础工程：

a、地基验槽：土质、钎探情况、基底高程、基槽位置、几何尺寸。

b、基础砌筑：磉墩用砖与组砌形式、磉墩与拦土相接方式、回填土等。

c、柱顶石安装：基层牢固情况、灌浆情况。

B、主体结构工程：

a、大木构件、斗拱制作或维修：榫卯、刻槽、暗销。柱墩接方法、铁件加固、暗柱或隐蔽处防腐剂涂刷、防白蚁处理、防虫蛀处理、防火处理等。

b、椽望制作或维修：椽望接头、防腐处理、钉子规格及钉装质量。

c、墙体砌筑工程：瓦圈安放、拉接、灌浆、锁口、苫小背等。

C、屋面工程：护板灰、泥背、灰背、锡背等。背瓦翅、扎缝灰。挑脊苫小背。星星瓦钉装、加入的新式防水材料及做法。

D、装饰装修工程：抱框与柱连接方法。白淌箅子与墙体连接。墙体抹灰钉麻揪。藻井各构件搭置、斗拱榫卯、施胶。井口天花帽梁与铁质吊杆安装。海墁天花贴梁、木吊挂安装。琉璃饰面与墙体连接方法。

E、地面工程：灰土、墁砖等基层、面层下各层做法。

F、油饰彩画工程：木基层处理（砍净挠白、撕缝、楦缝、下竹钉）、地仗各灰层及施麻做法。

⑥交接检查记录：某专业（工种）完成后，作业面移交给其他专业（工种）时，由移交单位和接收单位共同对工程质量、工序要求、成品保护、注意事项、是否有遗留问题等情况进行检查、说明并记录。

6）施工试验资料：

施工单位应根据施工与验收规范的要求进行施工试验，由具有相应资质的试验检测部门进行试验并出具试验检测报告。文物建筑工程一般有灰土干密度试

验、木材含水率试验（油漆彩画做地仗前）等。

①施工试验记录：施工单位为控制施工质量的需要自行进行的施工试验，或为确定文物建筑原作法材料配比进行的试验采用此表。

②材料配合比通知单：由施工单位填写。材料配合比应按设计文件要求。或根据文物建筑实际作法确定，必要时试验确定，但必须形成设计文件。材料配合比通知单由项目技术负责人下达。下达前报监理批准。

7）过程验收资料：

①分项工程验收记录：分项工程完成后，由工长进行质量评定并填写分项工程质量评定表，由专职质检员进行核定，报请监理工程师进行验收。

②子分部工程验收记录：子分部工程所包含的分项工程全部完成并验收合格后，进行子分部工程质量评定并填写子分部工程质量验收表，报请监理工程师组织有关人员进行验收。

③分部工程验收记录：分部工程所包含的子分部工程全部完成并验收合格后，进行分部工程验收。填写分部工程质量验收表，报请总监理工程师组织有关单位进行验收。

地基基础、主体结构各分部工程经项目部自检合格后，由施工单位技术质量管理部门进行验收，合格后，由总监理工程师组织建设单位、监理单位、设计单位和施工单位进行共同验收，在验收记录上签字、加盖公章。勘察单位应参加地基基础分部工程验收。

④分部/子分部/分项工程报验表：分部/子分部/分项工程报验时，填写分部/子分部/分项工程施工报验表，并提供：施工记录、施工试验记录、相应的施工验收记录、质量检验评定表等相应施工资料。

8）工程竣工验收资料：主要有：文物建筑单位工程质量综合评定表、单位工程质量控制资料核查记录、单位工程观感质量检查记录、单位工程竣工验收记录表、工程竣工报告。

①单位工程完工后，施工单位应编写工程竣工报告，内容包括：

A、工程概况及实际完成情况；

B、企业自评的工程实体质量情况；

C、企业自评施工资料完成情况；

D、主要安全、功能抽查情况；

E、工程质量监督机构责令整改问题的整改情况。

②文物建筑单位工程质量综合评定表：单位工程完成后，施工单位验收合格后，由总监理工程师组织工程竣工预验收。最后由建设单位组织监理单位、设计单位、施工单位等有关单位进行工程竣工验收。在验收记录上签署意见、加盖公章。

③文物建筑工程质量保证资料核查表。单位工程完成后，施工单位、监理单位对文物建筑工程质量保证资料进行核查，按规定填写《文物建筑工程质量保证资料核查表》，分别签署意见。

④文物建筑单位工程观感质量评定表，单位工程完成后，施工单位、监理单位应对工程观感质量进行核查评定，参评人员应在三人以上，如实填写文物建筑单位工程观感质量评定表，分别签署意见。

⑤文物建筑工程单位工程验收记录，单位工程完成后，由建设单位组织参建单位共同验收后形成的单位工程验收记录表。

⑥施工单位在工程竣工后应编写施工总结，总结要体现文物保护意识、文物建筑修缮原则，主要阐述施工组织与工程管理过程中的成功经验、做法以及教训，应用的主要技术，质量控制方法等。

(4)竣工图编制

1）凡修缮、复原、迁建工程均应编制竣工图。

2）竣工图均按单项工程并按建筑、结构等专业进行整理、装订。

3）竣工图应满足以下要求：

①竣工图应与工程实际状况相一致。

②竣工图的图纸必须为蓝图或绘图仪绘制的白图，不得使用复印的图纸。

③竣工图应字迹清晰并与施工图大小比例一致。

④竣工图应有图纸目录。

⑤竣工图应有竣工图章或竣工图签，并签字齐全。

4）竣工图的编制方法、要求

①绘制竣工图应使用绘图笔或签字笔及绘图工具，不得使用圆珠笔或其他易于褪色的墨水绘制。

②按图施工，没有设计洽商变更的，可在原施工图上加盖竣工图章形成竣工图。设计变更不多的，可将设计洽商变更的内容直接改绘在原施工图上，并在改绘的部位注明修改依据，加盖竣工图章形成竣工图。设计洽商变更较大的，不宜在原施工图上直接修改和补充的，可在原图须修改部位注明修改依据后另绘修改图。修改图应有图名、图号。原图和修改图均应加盖竣工图章形成竣工图。

③竣工图可在原设计单位提供的施工图电子文件上经修改后制成。修改处应有明显标识。竣工图上应附有修改依据备注表。

5）竣工图章或竣工图签，应具有明显的“竣工图”字样，并有编制单位名称、制图人、审核人和编制日期等基本内容。规格尺寸、内容见下图。

6）竣工图章应盖在图签附近的空白处，图章应清晰。

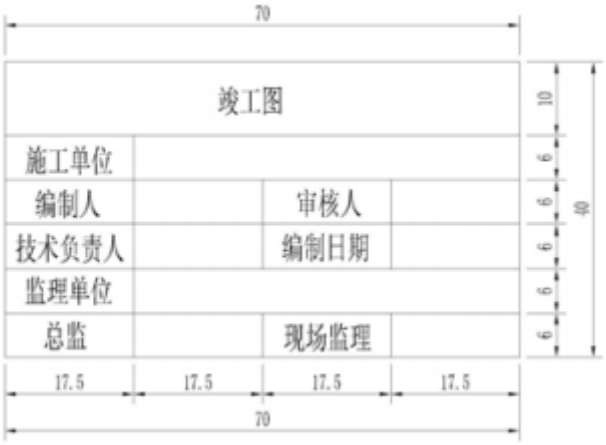


图 6-3　竣 工 图 章 样 图

工程资料的管理要求

（1）工程验收的条件之一

1）工程资料是施工中形成的保证工程质量的信息记录，也是将来进行工程维修等活动的重要依据，工程资料不符合规定要求，不得进行工程竣工验收。

2）工程资料必须随工程施工按时产生，及时收集、整理，并应按专业归类，按时间顺序编号。资料表格统一采用国家或属地资料管理规程所附表格。对规程中没有提供合适表格的项目可自编表格，对有水、电、采暖、智能化工程等情况应依据新建《建筑工程资料管理规程》合理采用。

3）施工资料有共用合格证、试验报告等资料情况可用复印件，但必须注明原件所在案卷。资料的项目应齐全完整，内容填写应准确、真实，字迹清晰，

签字盖章齐全，无未了事项。

4）工程资料应为原件。当为复印件时，应加盖复印件提供单位的公章，注明复印日期，并有经手人签字。

5）工程资料不得涂改、伪造、抽撤，由资料管理员专人管理避免丢失或损毁，如有发生按有关规定予以处罚，情节严重的，依法追究法律责任。

6）施工资料应采用计算机进行编制，在纸质打印件上签字。施工单位应按时编制，业主、勘察、设计、监理单位应及时审核在资料上签字。

（2）应形成资料管理体系

1）施工单位应实行总工（技术负责人）负责制，逐级建立健全施工资料管理岗位责任制，配备专职资料管理员，资料管理员必须持证上岗。

2）项目总工（技术负责人）负责项目施工资料的全过程管理工作，负责施工资料编制计划、过程管理和审核工作。施工资料由各专业（工种）工长、质检员、试验员、材料员等有关岗位人员负责编制或索取，项目资料管理员负责工程资料的收集、整理、组卷和归档工作。

（3）施工资料流程的时限性

为保证工程资料的时效性、准确性、完整性，工程相关各方宜在合同中约定资料报审、报验资料的提交时间、提交格式以及审批时间，并应约定有关责任方应承担的责任。应明确时限的资料包括：物资选样送审表、技术送审（包括方案送审和深化设计送审）、物资进场报验、分项工程报验、分部工程报验和竣工报验等。

（4）资料的保存

工程资料应按规定的保存单位进行分别保存，列入城建档案馆接收范围的工程档案，执行城建档案馆规定。

工程资料的责任主体要求

（1）总承包单位负责汇总分承包单位（业主单位发包的分承包单位除外）编制的施工资料，自查合格后移交业主单位。分承包单位负责所承包范围内施工

资料的编制、整理，对其施工资料的真实性和完整性负责，自查合格后交总包单位进行汇总、组卷、归档。

（2）分承包（如壁画、雕刻、泥塑以及屋面新式材料防水等专业）应具有相应专业分承包资质，其资质复印件由发包单位归入工程资料存档。

（3）工程参建各单位应在合同中对工程资料的编制、套数、费用和移交期限等提出明确要求。合同中对工程资料的技术要求不应低于国家或属地工程资料管理规程规定。

（4）设计交底、竣工验收由业主单位（监理）组织、主持。工程竣工图应由业主单位组织编制，可委托施工、监理或设计单位编制，费用执行工程合同约定。

（5） 由业主单位采购供应的工程物资，业主单位应提供相应的质量证明文件。

（6） 由业主单位单独发包的专业承包施工工程，专业承包单位应将形成的施工资料直接移交业主单位。

6.7.9 工程资料的计划、形成、整理、组卷和移交要求

工程资料的计划

（1）计划的编制

1）参建各方均应编制资料计划，编制资料计划的过程是理顺工作流程的过程，是工作计划的组成部分。

2）业主、监理单位由项目负责人安排资料管理人员工程项目内容、开展程序、相关规定编制资料计划。

3）施工单位在开工前，由资料员和技术人员，根据工程内容、施工方案、施工进度计划、相关规定编制施工资料计划。资料计划与工程组织实施、工程管理紧密相连，是编制资料的需要，同时也是工程管理的需要。

（2）计划的审核

1）业主资料计划，由项目负责人审核。

2）监理资料计划，由总监审核。

2）施工资料计划，由项目技术负责人审核。

（3）计划的落实

1）与工程进度同步落实。

2）提前做好相关准备。

（4）计划的调整

根据工程实际增减或时间上的调整。

工程资料的形成

（1）时间上，与工程进度同步。

（2）内容上，与工程实际一致。

（3）原则上，做到真实、有效。

工程资料的接收、收集、整理、保管

（1）按照《工程资料管理规程》和“工程档案管理规程”的要求进行整理，包括分类、编号和组卷、编目方法等规定、要求，以便归档。

（2）及时接收、收集、整理，按归档的标准，规范日常管理工作，以便归档。

（3）项目施工中要做好资料保管工作，应提供必要的保管条件，保证不丢失、不被损坏、不遭水害和虫害。

工程资料的组卷

工程竣工后，各参建单位应分别将工程资料进行编排组卷。

（1） 工程资料组卷应遵循以下原则：

1）组卷应遵循工程文件、资料的形成规律，保持卷内文件、资料的内在联系，案卷编号应保证同类文件、资料连续。

2）基建文件和监理资料可按一个项目或一个单位工程进行整理和组卷。资料较多时应进行分类整理、组卷。

3）以单体工程为单位进行组卷。每个单体工程首先按专业分类组卷。每个专业的各种资料以类型划分整理、组卷。

4）竣工图按设计单位提供的施工图专业序列组卷。

5）专业承包单位的工程资料应单独组卷。

6）移交城建档案馆保存的工程资料组卷方法，执行城建档案馆的有关规定要求。

（2）工程资料案卷应符合以下要求：

1）案卷应有封面、卷内目录、内容、备考表及封底。

2）案卷不宜过厚，一般不超过 40 毫米。同类文件、资料较多时可组成两到多卷。

3）案卷应美观、整齐。装订整齐、标准，使用标准案卷盒。

工程资料的归档、移交

(1)归档

1）归档应符合下列规定：

①归档文件须完整、准确、系统，能够反映工程项目实施的全过程。工程资料归档范围按前述“工程档案资料和工程材料”内容及实际产生的有保存价值的工程资料。

②归档的工程资料必须经过分类整理，并应组成符合要求的案卷。

2）归档时间应符合下列规定：

根据实施程序和工程特点，工程资料归档可以按阶段分期进行，也可以在单位或分部工程通过竣工验收后进行。

（2）移交

1）勘察、设计、施工、监理单位应当在工程质量竣工验收前将各自形成的工程资料进行立卷，工程竣工验收后向项目委托单位提交。

2) 勘察、设计、施工、监理单位向项目委托单位提交立卷归档的工程文件时，应编制清单，双方签字、盖章后方可交接。

3) 项目委托单位在汇总勘察、设计、施工单位立卷归档的工程文件后，应根据相关规范要求对工程资料进行审查，审查内容见“工程档案部分”。

4)项目委托单位向文物管理部门提交文物保护工程资料时，应先办理提交有关手续，填写提交目录，双方签字、盖章后方可交接。

5）终止或暂停实施的文物保护工程的相关工程资料，暂由项目委托单位保管。

6）专业承包单位应向总承包单位（或建设单位）移交不少于一套完整的工程档案，并办理相关移交手续。

7）监理单位、施工总承包单位应各自向建设单位移交不少于一套完整的工程档案，并办理相关移交手续。

8）项目委托单位应在工程竣工验收合格后六个月内，将归档资料移交档案部门。为保证工程档案符合档案部门的要求，施工单位应在开始组卷前提请档案部门做工程档案指导和预验收。

9）项目委托单位、监理单位、施工单位根据各自的需要保存工程资料（本单位的档案室），合理确定保存期限。

分部、子分部、分项工程划分与代号规定：

序号	分部工程代号	分部工程名称	子分部代号	子分部工程名称	分项工程名称
1	01	地基与基础	01	土方工程	土方开挖、土方回填
			02	地基及地基处理	灰土地基、木桩地基、砂石地基、碎砖三合土地基等
			03	砌体基础	砖加工、磉墩砌筑、栏土砌筑；石加工、石砌体砌筑。
			04	包砌台明	石活加工、安装；砖加工、砌筑；台明维修；须弥座砌筑、维修。
2	02	主体结构	01	木结构	大木构件、斗拱、椽飞、望板、连檐、瓦口及木楼梯、木楼板制作、安装；以及加固、更换、维修。
			02	砌体结构	砖加工、石雕、砖雕，墙体砌筑（干摆、丝缝、淌白、糙砌等）；戗檐、博缝、冰盘檐、石活制作和安装，以及维修。
3	03	装饰装修	01	门窗	槛框、榻板制作、安装；门窗制作、安装等。
			02	天花	天花、藻井制作、安装
			03	抹灰	靠骨灰、滑秸泥、壁画抹灰、砌体勾缝
			04	饰面	内墙面粉刷、外墙涂饰、琉璃砖饰面、裱糊、砖雕
			05	隔墙	板材隔墙、砌体隔墙等

			06	大门	槛框、大门制作、安装，石活（石雕）
			07	细部	楣子、牙子、雀替、坐凳
			08	栏杆	石构件、木构件制作、安装
			09	花罩	制作（木雕）、安装
4	04	屋面	01	防水	涂膜防水、卷材防水
			02	苫背	泥背、灰背、锡背，局部维修。
			03	瓦面	瓦瓦（筒瓦、合瓦、干槎瓦、琉璃瓦）、吻兽脊件安装；瓦面揭瓦、局部修补等。
5	05	地面	01	砖地面	砍砖、基层、墁砖、钻生
			02	石材地面	基层、石材地砖铺墁
			03	木地面	木楼板制安
6	06	油饰彩画	01	地仗	砍挠、撕缝等基层处理；麻布地仗；单皮灰地仗
			02	油饰	油皮、贴金
			03	彩画	起谱子、拍谱子、沥粉、刷色、线条、退活、切活、画法等。

本教材表 6-2 为国家文物局编制的《古建筑修缮项目施工规程》中的资料表格，目录和部分表格列举如下：

《古建筑修缮项目施工规程》
资料表格目录

一　准备阶段资料

《现场复核记录》（表1－1）
《图纸会审记录》（表1－2）
《设计交底记录》（表1－3）
《施工组织设计报审表》（表1－4）
《施工（　）进度计划报审表》（表1－5）
《现场文物（古树）记录》（表1－6）
《现场布置报验表》（表1－7）
《上岗培训计划表》（表1－8）
《专项施工技术方案报审表》（表1－9）
《安全交底记录（　阶段）》（表1－10）
《技术交底记录（　阶段）》（表1－11）
《施工安全技术交底记录（　阶段）》（表1－12）
《主要材料类别、性能与质量要求》（表1－13）
《材料样品封样报审表》（表1－14）
《主要材料供应数量与计划表》（表1－15）
《主要机具供应数量与计划表》（表1－16）

《分包单位报审表》（表1－17）
《开工报告》（表1－18）
《开工报审表》（表1－19）

二　实施阶段资料

《材料、构件进场检查记录》（表2－1）
《材料、构件进场核查表》（表2－2）
《材料、构件进场报验表》（表2－3）
《拆卸构件记录》（表2－4）
《样板报验表》（表2－5）
《试验记录》（表2－6）
《大木构架吊直拨正测量记录》（表2－7）
《旧构件使用记录》（表2－8）
《构件更换、维修、加固记录》（表2－9）
《施工检查记录（自检、互检、抽检》（表2－10）
《施工检查记录（预检)》（表2－11）
《施工检查记录（隐检)》（表2－12）
《隐蔽工程质量报验表》（表2－13）
《施工检查记录（交接检)》（表2－14）
《施工质量整改报告》（表2－15）
《分项工程质量认可书》（表2－16）
《分部工程质量认可书》（表2－17）
《单位工程质量报验表》（表2－18）
《单位工程质量认可书》（表2－19）
《总体工程质量报验表》（表2－20）
《总体工程质量保证资料核查表》（表2－21）

《竣工报告》（表2－22）
《总体工程质量验收报告》（表2－23）
《停工报审表》（表2－24）
《复工报审表》（表2－25）
《工程洽商》（表2－26）
《工程量变更报审表》（表2－27）
《工程变更费用报审表》（表2－28）
《例会记录》（表2－29）
《现场安全检查记录》（表2－30）
《施工延期报审表》（表2－31）
《（　）月工、料、机动态表》（表2－32）
《（　）月工程量报审表》（表2－33）
《（　）月工程进度款报审表》（表2－34）
《工程款支付报审表》（表2－35）
《施工日志》（表2－36）
《安全日志》（表2－37）

三　保修阶段资料

《保修阶段巡查记录》（表3－1）
《保修阶段维修记录》（表3－2）

说明：以上表格均为通用基本表格，具体项目可根据实际情况增加内容。

补充部分见“6.7.8 工程资料的内容、管理及责任主体要求”中的表格要求及按工程实际要求增加。

<table>
<tr><td colspan="2">现场复核记录
（表1－1）</td><td>编　号</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td></td><td>复核日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">设计文件：
原形制、原结构、原材料、原工艺</td><td colspan="2">现场复核情况：</td></tr>
<tr><td colspan="2">设计文件：
病害和残损</td><td colspan="2">现场复核情况：</td></tr>
<tr><td colspan="2">设计文件：
修缮做法和工程量</td><td colspan="2">现场复核情况：</td></tr>
<tr><td rowspan="2">签字栏</td><td>项目负责人</td><td colspan="2">复核人员</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

注：除文字记录复核情况外，另附照片说明。

<table>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">图纸会审记录
（表1－2）</td><td>编号</td><td></td></tr>
<tr><td>会审
日期</td><td></td></tr>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="2"></td><td>专业名称</td><td></td></tr>
<tr><td>序号</td><td>图号</td><td colspan="3">图纸问题</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">签
字
栏</td><td colspan="2">业主单位
（业主代表）</td><td colspan="2">监理单位
（总监理工程师）</td><td>施工单位
（项目负责人）</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

设计交底记录 （表1－3）			编　号	
项目名称			交底日期	
设计单位			专业名称	
序号	图号	图纸问题	图纸问题答复	

签字栏	业主单位 （业主代表）	监理单位 （总监理工程师）	设计单位 （设计负责人）	施工单位 （项目负责人）

施工组织设计报审表 （表1－4）	编　号	
项目名称：	报审日期	

致_____（监理单位）：

我方已根据施工合同的有关规定完成了_____项目《施工组织设计》的编制，并已经我单位技术负责人审定，请予以审查批准。

附件：《施工组织设计》

施工单位（公章）

项目负责人（签字）_____

日　　期_____

审查意见：

监理工程师（签字）_____

日　　期_____

审查结果：

监理单位（公章）

总监理工程师（签字）_____

日　　期_____

施工（　）进度计划报审表 （表1－5）		编　号	
项目名称		报审日期	

致_____（监理单位）：

现报上_____项目施工（　）进度计划，请予以审查批准。

附件：1. 施工（　）进度计划（说明、图表、工程量、资源配备）_____份

2. 其它资料_____

施工单位（公章）

项目负责人（签字）_____

日　　期_____

审查意见：

监理工程师（签字）_____

日　　期_____

审查结果：

监理单位（公章）

总监理工程师（签字）_____

日　　期_____

此表格为通用表格，适用于“总体”、“年”、“季度”、“月”进度计划报审。

现场文物（古树）记录 （表1－6）			编　号	
项目名称			记录日期	
名称	位置	数量	保存状况	保护措施
签字栏	业主单位 （业主代表）	监理单位 （监理工程师）	施工单位	
			（项目负责人）	（记录人）

注：照片附后

现场布置报验表 （表1－7）		编　号	
项目名称		报验日期	

报验内容：

项目负责人（签字）

日　　期_____

验收意见：

总监理工程师（签字）

日　　期_____

验收意见：

业主代表（签字）

日　　期_____

7.施工资源管理

7.1 劳动力管理

7.1.1 劳务用工基本规定

（1）文保项目，特别是古建筑修缮项目中，劳务分包一般为长期合作的劳务队伍或企业，且劳务工人必须是具备各作技能和资质的专业人员。

（2）劳务用工企业必须依法与工人签订劳动合同，合同中应明确合同期限、工作内容、工作条件、工资标准（计时工资或计件工资）、支付方式、支付时间、合同终止条件、双方责任等。劳务企业应当每月对劳务作业人员应得工资进行核算，按照劳动合同约定的日期支付工资，不得以工程款拖欠、结算纠纷、垫资施工等理由随意克扣或无故拖欠工人工资。

（3）劳务用工企业必须建立健全培训制度，从事文保项目劳务作业的人员必须持相应的执业资格证书，并在项目所在地文物部门登记备案，严禁无证上岗。

（4）总承包企业、专业承包企业项目部应当以劳务班组为单位，建立劳务用工档案，按月归集劳动合同、考勤表、施工作业工作量完成登记表、工资发放表、班组工资 结清证明等资料。

（5）总承包企业或专业承包企业支付劳务企业分包款时，应责成专人现场监督劳务企业将工资直接发放给劳务工本人，严禁发放给“包工头”或由“包工头”替多名劳务工代领工资，以避免出现“包工头”携款潜逃，劳务工资拖欠的情况。因总承包企业转包、挂靠、 违法分包工程导致出现拖欠劳务工资的，由总承包企业承担全部责任，并先行支付劳务工资。

7.1.2 劳务作业分包管理

（1）劳务作业分包的定义及范围

劳务作业分包是指施工总承包企业或者专业承包企业将其承包工程中的劳务作业发包给具有相应资质和能力的劳务分包企业完成的活动。其范围包括：木作、瓦作、油作、画作、石作等等。

（2）劳务分包管理流程

劳务作业分包管理流程如下：劳务分包单位信息的收集-资格预审-实地考察-评定-培训-进场施工及现场管理-考核、评估协作终止。

1）劳务分包单位资源信息的收集

总承包商应定期组织职能部门进行劳务分包单位资源信息的收集、筛选，定期将经筛选的劳务分包单位资源信息提供给相关部门和单位。

劳务分包单位资源信息筛选的要点：具有良好施工信誉；具有充足、专业的劳动力及管理人员；符合施工要求的各种资格条件；具有较完善的内部管理体系。

2）资格预审

资格预审内容：劳务分包单位的企业性质、资质等级、社会信誉、资金情况、劳动力资源情况、施工业绩、履约能力、管理水平等。

3）实地考察

实地考察内容：内部管理模式、管理水平、获奖情况、管理人员及劳动力状况；近三年竣工工程的业绩情况及履约状况；在施项目实体施工质量、成本管理水平、现场管理水平、文明施工状况、劳动力分布。

4）评定

评定要点：劳务分包单位内部管理水平要符合文保项目施工的要求；管理人员及劳动力相对稳定；项目实体质量控制能力能够满足实现质量目标的要求；信誉良好；无不良行为和诉讼记录。

5）培训

培训内容及要求：文物意识、工程质量、安全、进度、成本等的管理运作方式以及劳务分包单位员工专业技能等。

6）签订劳务分包合同

采用建设工程施工劳务分包合同范本,总承包单位与劳务分包单位签订劳务分包合同。

7）进场施工及现场管理

总承包商全权负责劳务分包单位在施工现场的管理，包括负责入场教育和施工过程管理等。劳务分包单位及劳务人员按工程所在地文物部门及总承包商的规定办理各种手续，严格遵守现场安全文明、环保和职业安全健康规定，按规定要求持证上岗。

8）考核、评估

严格的考核和评估是促进劳务分包单位管理能力提高的有效方法。总承包商应对劳务分包单位进行分阶段考核和评估，考核和评估的结论记入分包方信用档案。

7.1.3 劳务工人实名制管理

劳务工人实名制管理是在贯彻实施国务院《关于切实解决建设领域拖欠工程款问题的通知》(国办发〔2003〕94 号)的过程中，由各地方工程建设行政主管部门和建筑企业提出的，是规范建筑市场的正常秩序、加强建筑单位用工合法性管理的一项重要举措。

（1）实名制管理的作用

在文保项目中，劳务工人实名制有助于文物保护档案的完善及修缮、修复技艺的传承。

通过实名制管理，对规范总分包单位双方的用工行为，杜绝非法用工、劳资纠纷、恶意讨薪等问题的发生，具有一定的积极作用。

通过实名制数据采集，能及时掌握了解施工现场的人员状况，有利于工程项目施工现场劳动力的管理和调剂。

通过实名制数据公示，公开劳务分包单位企业人员考勤状况，公开每一个工人的出勤状况，避免或减少因工资和劳务费的支付而引发的纠纷隐患或恶意讨要事件的发生。通过实名制方式，为项目经理部施工现场劳务作业的安全管理、治安保卫管理提供第一手资料。

通过实名制管理卡金融功能的使用，可以简化企业工资发放程序，避免工人

因携带现金而产生的不安全，为工人提供了极大的便利。

（2）实名制管理的主要措施

1）总承包企业、项目经理部和作业分包单位必须按规定分别设置劳务管理机构和劳务管理员(简称劳务员)，制定劳务管理制度。劳务员应切实履行劳务管理的职责。

2）作业分包单位的劳务员在进场施工前，应按实名制管理要求，将进场施工人员花名册、身份证、劳动合同文本、岗位技能证书复印件及时报送总承包商备案。总承包方劳务员根据劳务分包单位提供的劳务人员信息资料，逐一核对是否有身份证、劳动合同和岗位技能证书，不具备以上条件的不得使用，总承包商将不允许其进入施工现场。

3）如专业技术工人（如各作匠人）有传承谱系，劳务员应如实记录现有可梳理的各代传承关系，并将采集资料归入劳务档案，提交总承包商和业主单位。

4）劳务员要做好劳务管理工作内业资料的收集、整理、归档，包括：企业法人营业执照、资质证书、建筑企业档案管理手册、安全生产许可证、项目施工劳务人员动态统计表、劳务分包合同、交易备案登记证书、劳务人员备案通知书、劳动合同书、身份证、 岗位技能证书、传承谱系说明、月度考勤表、月度工资发放表等。

5）项目经理部劳务员负责项目日常劳务管理和相关数据的收集统计工作，建立劳务费、工资结算兑付情况统计台账，检查监督作业分包单位对劳务工资的支付情况，对作业分包单位在支付工资上存在的问题，应要求其限期整改。

6）项目经理部劳务员要严格按照劳务管理的相关规定，加强对现场的监控，规范分包单位的用工行为，保证其合法用工，依据实名制要求，监督劳务分包做好劳务人员的劳动合同签订、人员增减变动台账。

（3）实名制管理的技术手段

实名制可采用“建筑企业实名制管理卡”，该卡具有多项功能。

1）工资管理：劳务分包单位按月将劳务人员的工资通过邮政储蓄所存入个

人管理卡，工人使用管理卡可就近在 ATM 机支取现金，查询余额，也可异地支取。

2）考勤管理：在施工现场进出口通道安装打卡机，工人进出施工现场进行打卡，打卡机记录工人出勤状况，项目劳务员通过采集卡对打卡机的考勤记录进行采集并打印，作为工人考勤的原始资料存档备查，并作为公示资料进行公示，让每一个劳务人员知道自 己在本期内的出勤情况。

3）门禁管理：劳务人员出入项目施工区、生活区的通行许可证。

4）售饭管理：劳务分包单位按月将每个劳务人员的本月饭费存入卡中，工人用餐时在售饭机上划卡付费即可。

7.1.4 劳动力的配置

（1）劳动力结构的特点

劳动力结构是指在劳动力总数中各种人员的构成及其比例关系。施工现场劳动力结构具有以下特点：

1）长期工少，短期工多

由于施工劳动的流动性和间断性，在不同地区之间流动施工时，招聘的工人都是短期的合同工或临时工，聘用期最长也只是项目的整个施工期。通常是按各作及分部分项工程的技术要求雇用不同工种和不同技术等级的工人，有时甚至可能按工作日或工时临时雇用工人。根据文保项目的要求，管理人员、技术人员、各作和专业工种的技术骨干，应设立谱系跟踪档案，长期聘用或建立长期合作关系。

2）技术工少，普通工多

由于文保项目各作专业技术要求高、学艺时间长，就业面窄。而对普通壮工要求相对较低，更易流动，就业面广。因此市场上技术工人远少于普通工人。

3）中老年工人多，青年工人少

一方面，项目施工的劳动条件艰苦，室外作业多，兼有高空作业，重体力劳动青年劳务工人不愿意承担；另一方面项目各作专业技术需要长时间学艺磨炼，青年劳务工人能胜任者少。而学艺后就业面窄，就业待遇保障等又无明显优势，

也使各作技艺传承难以为继。

4）女性工人少，男性工人多

一般认为，建筑业由于其劳动强度和作业方式的特殊性，不适宜妇女从事。妇女适宜从事一些轻体力技术工作（如画作）或辅助性工作、后勤服务工作，但这些工作所占比例毕竟有限，一般不超过 20%,与全社会妇女的平均就业率相差甚远；另外，技术人员要经常在施工现场处理问题，还要随着项目地点的变化而流动，工作条件比其他行业艰苦得多，因而女性技术人员的比例相对较小。

（2）劳动力计划与配置方法

1）劳动力需求计划

确定项目劳动力的需要量，是劳动力管理计划的重要组成部分，它不仅决定了劳动力的招聘计划、培训计划，而且直接影响其他管理计划的编制。

①确定劳动效率

确定劳动力的劳动效率，是劳动力需求计划编制的重要前提，只有确定了劳动力的劳动效率，才能制定出科学、合理的计划。项目施工中，劳动效率通常用“产量/单位时间”或“工时消耗量/单位工作量”来表示。

在一个项目中，分项工程量一般是确定的，它可以通过图纸和工程量清单的规范计算得到，而劳动效率的确定却十分复杂。在项目中，劳动效率可以在《劳动定额》中直接查到，它代表社会平均水平的劳动效率。但在实际应用时，必须考虑到具体情况，如环境、气候、地形、地质、项目特点、实施方案的特点、现场平面布置、劳动组合、施工机具等，进行合理调整。

根据劳动力的劳动效率，就可得出劳动力投入的总工时，即：

劳动力投入总工时=工程量/ (产量/单位时间)=工程量 x 工时消耗/单位工程量

②确定劳动力投入量

2）劳动力计划编制要求：

在编制劳动力需要量计划时，由于工程量、劳动力投入量、持续时间、班次、

劳动效率、每班工作时间之间存在一定的变量关系，因此，在计划中要注意它们之间的相互调节。

在项目施工中，经常安排混合班组承担一些工作任务，此时，不仅要考虑整体劳动效率，还要考虑到设备能力和材料供应能力的制约，以及与其他班组工作的协调。

劳动力需要量计划中还应包括对现场其他人员的使用计划，如为劳动力服务的人员（如厨师、司机等）、工地警卫、勤杂人员、工地管理人员等，可根据劳动力投入量计划按比例计算，或根据现场的实际需要安排。

要保持劳动力均衡使用。劳动力使用不均衡，不仅会给劳动力调配带来困难，还会出现过多、过大的需求高峰，同时也增加了劳动力的管理成本，还会带来住宿、交通、饮食、工具等方面的问题。

要根据工程的实物量和定额标准分析劳动需用总工日，确定生产工人、工程技术人员的数量和比例，以便对现有人员进行调整、组织、培训，以保证现场施工的劳动力到位。

要准确计算工程量和施工期限。劳动力管理计划的编制质量，不仅与计算工程量的准确程度有关，而且与工期计划合理与否有着直接的关系。工程量越准确，工期越合理，劳动力使用计划越准确。

3）劳动力配置计划

研究制定合理的工作制度与运营班次，根据类型和生产过程特点，提出工作时间、工作制度和工作班次方案。

研究员工配置数量，根据精简、高效的原则和劳动定额，提出配备各岗位所需人员的数量，优化人员配置。

研究确定各类人员应具备的劳动技能和文化素质。研究测算职工工资和福利费用。

研究测算劳动生产率。研究提出员工聘用方案，特别是高层次管理人员和工长、技术人员的来源和聘用方案。

4）劳动力配置计划的编制要求

根据设备的数量、工人操作设备定额和生产班次等，计算定员人数。

按劳动定额定员，即根据工作量或生产任务量，按劳动定额计算生产定员人数。

按岗位计算定员，即根据设备操作岗位和每个岗位需要的工人数计算生产定员人数。

按比例计算定员，即按服务人数占职工总数或者生产人员数量的比例计算所需服务人员的数量。

按劳动效率计算定员，根据生产任务和生产人员的劳动效率计算生产定员人数。

按组织机构职责范围、业务分工计算管理人员的人数。

7.1.5 劳动保障

劳动保障是为了规范农民工工资支付行为，保障农民工按时足额获得工资。

本教材所称农民工，是指为用人单位提供劳动的农村居民。

本教材所称工资，是指农民工为用人单位提供劳动后应当获得的劳动报酬。

（1）一般规定

1）农民工有按时足额获得工资的权利。任何单位和个人不得拖欠农民工工资。农民工应当遵守劳动纪律和职业道德，执行劳动安全卫生规程，完成劳动任务。

2）县级以上地方人民政府对本行政区域内保障农民工工资支付工作负责，建立保障农民工工资支付工作协调机制，加强监管能力建设，健全保障农民工工资支付工作目标责任制，并纳入对本级人民政府有关部门和下级人民政府进行考核和监督的内容。乡镇人民政府、街道办事处应当加强对拖欠农民工工资矛盾的排查和调处工作，防范和化解矛盾，及时调解纠纷。

3）保障农民工工资支付，应当坚持市场主体负责、政府依法监管、社会协同监督，按照源头治理、预防为主、防治结合、标本兼治的要求，依法根治拖欠

农民工工资问题。

4）用人单位实行农民工劳动用工实名制管理，与招用的农民工书面约定或者通过依法制定的规章制度规定工资支付标准、支付时间、支付方式等内容。

5）人力资源社会保障行政部门负责保障农民工工资支付工作的组织协调、管理指导和农民工工资支付情况的监督检查，查处有关拖欠农民工工资案件。

6）住房城乡建设、交通运输、水利等相关行业工程建设主管部门按照职责履行行业监管责任，督办因违法发包、转包、违法分包、挂靠、拖欠工程款等导致的拖欠农民工工资案件。

7）发展改革等部门按照职责负责政府投资项目的审批管理，依法审查政府投资项目的资金来源和筹措方式，按规定及时安排政府投资，加强社会信用体系建设，组织对拖欠农民工工资失信联合惩戒对象依法依规予以限制和惩戒。

8）财政部门负责政府投资资金的预算管理，根据经批准的预算按规定及时足额拨付政府投资资金。

9）公安机关负责及时受理、侦办涉嫌拒不支付劳动报酬刑事案件，依法处置因农民工工资拖欠引发的社会治安案件。

10）司法行政、自然资源、人民银行、审计、国有资产管理、税务、市场监管、金融监管等部门，按照职责做好与保障农民工工资支付相关的工作。

11）工会、共产主义青年团、妇女联合会、残疾人联合会等组织按照职责依法维护农民工获得工资的权利。

12）新闻媒体应当开展保障农民工工资支付法律法规政策的公益宣传和先进典型的报道，依法加强对拖欠农民工工资违法行为的舆论监督，引导用人单位增强依法用工、按时足额支付工资的法律意识，引导农民工依法维权。

13）被拖欠工资的农民工有权依法投诉，或者申请劳动争议调解仲裁和提起诉讼。任何单位和个人对拖欠农民工工资的行为，有权向人力资源社会保障行政部门或者其他有关部门举报。

人力资源社会保障行政部门和其他有关部门应当公开举报投诉电话、网站等

渠道，依法接受对拖欠农民工工资行为的举报、投诉。对于举报、投诉的处理实行首问负责制，属于本部门受理的，应当依法及时处理；不属于本部门受理的，应当及时转送相关部门，相关部门应当依法及时处理，并将处理结果告知举报、投诉人。

（2）工资支付形式与周期

1）农民工工资应当以货币形式，通过银行转账或者现金支付给农民工本人，不得以实物或者有价证券等其他形式替代。

2）用人单位应当按照与农民工书面约定或者依法制定的规章制度规定的工资支付周期和具体支付日期足额支付工资。

3）实行月、周、日、小时工资制的，按照月、周、日、小时为周期支付工资；实行计件工资制的，工资支付周期由双方依法约定。

4）用人单位与农民工书面约定或者依法制定的规章制度规定的具体支付日期，可以在农民工提供劳动的当期或者次期。具体支付日期遇法定节假日或者休息日的，应当在法定节假日或者休息日前支付。

用人单位因不可抗力未能在支付日期支付工资的，应当在不可抗力消除后及时支付。

5）用人单位应当按照工资支付周期编制书面工资支付台账，并至少保存 3 年。

书面工资支付台账应当包括用人单位名称，支付周期，支付日期，支付对象姓名、身份证号码、联系方式，工作时间，应发工资项目及数额，代扣、代缴、扣除项目和数额，实发工资数额，银行代发工资凭证或者农民工签字等内容。

用人单位向农民工支付工资时，应当提供农民工本人的工资清单。

（3）工资清偿

要加大解决建设领域拖欠工程款力度，应依法依规、公平公正、客观真实的原则，切实解决拖欠农民工工资问题。各地要组织对辖区内在建设工程项目支付农民工工资情况集中进行排查，对存在拖欠农民工工资的问题，要发现一起，查

处一起，采取坚决措施予以解决。 严格建设工程项目分包管理，落实总承包企业的工资支付责任。总承包企业分包工程必须使用有资质的企业，严禁转包、违法分包。工程施工发、承包双方要依法签订专业分包或劳务分包合同。各级建设工程项目主管部门要加强对合同实施过程中的监督管理。按照“谁承包、谁负责”的原则，由总承包企业对所承包工程的农民工工资支付负总责，不得以工程款未到位为由拖欠农民工工资。

1）用人单位拖欠农民工工资的，应当依法予以清偿。

2）不具备合法经营资格的单位招用农民工，农民工已经付出劳动而未获得工资的，依照有关法律规定执行。

3）用工单位使用个人、不具备合法经营资格的单位或者未依法取得劳务派遣许可证的单位派遣的农民工，拖欠农民工工资的，由用工单位清偿，并可以依法进行追偿。

4）合伙企业、个人独资企业、个体经济组织等用人单位拖欠农民工工资的，应当依法予以清偿；不清偿的，由出资人依法清偿。

5）用人单位合并或者分立时，应当在实施合并或者分立前依法清偿拖欠的农民工工资；经与农民工书面协商一致的，可以由合并或者分立后承继其权利和义务的用人单位清偿。

6）用人单位被依法吊销营业执照或者登记证书、被责令关闭、被撤销或者依法解散的，应当在申请注销登记前依法清偿拖欠的农民工工资。未依据前款规定清偿农民工工资的用人单位主要出资人，应当在注册新用人单位前清偿拖欠的农民工工资。

7）对于政府或政府部门工程项目因拖欠工程款导致农民工工资拖欠的，本级政府或有关部门要立即予以清偿，先行垫付被拖欠的农民工工资。

8）对于房地产开发等项目因欠工程款致政府或政府部门工程项目因拖欠工程款导致农民工工资拖欠的，本级政府或有关部门要立即予以清偿，先行垫付被拖欠的农民工工资。

9）因业主单位或工程总承包企业未按合同约定支付工程款，致使建设工程承包企业拖欠农民工工资的，由业主单位或工程总承包企业先行垫付被拖欠的农民工工资。

（4）工程建设领域特别规定

1）业主单位应当有满足施工所需要的资金安排。没有满足施工所需要的资金安排的，工程建设项目不得开工建设；依法需要办理施工许可证的，相关行业工程建设主管部门不予颁发施工许可证。

政府投资项目所需资金，应当按照国家有关规定落实到位，不得由施工单位垫资建设。

2）业主单位应当向施工单位提供工程款支付担保。业主单位与施工总承包单位依法订立书面工程施工合同，应当约定工程款计量周期、工程款进度结算办法以及人工费用拨付周期，并按照保障农民工工资按时足额支付的要求约定人工费用。人工费用拨付周期不得超过 1 个月。业主单位与施工总承包单位应当将工程施工合同保存备查。

3）施工总承包单位与分包单位依法订立书面分包合同，应当约定工程款计量周期、工程款进度结算办法。

4）施工总承包单位应当按照有关规定开设农民工工资专用账户，专项用于支付该工程建设项目农民工工资。开设、使用农民工工资专用账户有关资料应当由施工总承包单位妥善保存备查。

5）金融机构应当优化农民工工资专用账户开设服务流程，做好农民工工资专用账户的日常管理工作；发现资金未按约定拨付等情况的，及时通知施工总承包单位，由施工总承包单位报告人力资源社会保障行政部门和相关行业工程建设主管部门，并纳入欠薪预警系统。工程完工且未拖欠农民工工资的，施工总承包单位公示 30 日后，可以申请注销农民工工资专用账户，账户内余额归施工总承包单位所有。

6）施工总承包单位或者分包单位应当依法与所招用的农民工订立劳动合同

并进行用工实名登记，具备条件的行业应当通过相应的管理服务信息平台进行用工实名登记、管理。未与施工总承包单位或者分包单位订立劳动合同并进行用工实名登记的人员，不得进入项目现场施工。

施工总承包单位应当在工程项目部配备劳资专管员，对分包单位劳动用工实施监督管理，掌握施工现场用工、考勤、工资支付等情况，审核分包单位编制的农民工工资支付表，分包单位应当予以配合。

施工总承包单位、分包单位应当建立用工管理台账，并保存至工程完工且工资全部结清后至少 3 年。

7）分包单位对所招用农民工的实名制管理和工资支付负直接责任。施工总承包单位对分包单位劳动用工和工资发放等情况进行监督。分包单位拖欠农民工工资的，由施工总承包单位先行清偿，再依法进行追偿。工程建设项目转包，拖欠农民工工资的，由施工总承包单位先行清偿，再依法进行追偿。

8）工程建设领域推行分包单位农民工工资委托施工总承包单位代发制度。

分包单位应当按月考核农民工工作量并编制工资支付表，经农民工本人签字确认后，与当月工程进度等情况一并交施工总承包单位。

施工总承包单位根据分包单位编制的工资支付表，通过农民工工资专用账户直接将工资支付到农民工本人的银行账户，并向分包单位提供代发工资凭证。

用于支付农民工工资的银行账户所绑定的农民工本人社会保障卡或者银行卡，用人单位或者其他人员不得以任何理由扣押或者变相扣押。

9）施工总承包单位应当按照有关规定存储工资保证金，专项用于支付为所承包工程提供劳动的农民工被拖欠的工资。

工资保证金实行差异化存储办法，对一定时期内未发生工资拖欠的单位实行减免措施，对发生工资拖欠的单位适当提高存储比例。

工资保证金可以用金融机构保函替代。工资保证金的存储比例、存储形式、减免措施等具体办法，由国务院人力资源社会保障行政部门会同有关部门制定。

10）除法律另有规定外，农民工工资专用账户资金和工资保证金不得因支付

为本项目提供劳动的农民工工资之外的原因被查封、冻结或者划拨。

11）施工总承包单位应当在施工现场醒目位置设立维权信息告示牌，明示下列事项：

①业主单位、施工总承包单位及所在项目部、分包单位、相关行业工程建设主管部门、劳资专管员等基本信息。

②当地最低工资标准、工资支付日期等基本信息。

③相关行业工程建设主管部门和劳动保障监察投诉举报电话、劳动争议调解仲裁申请渠道、法律援助申请渠道、公共法律服务热线等信息。

12）业主单位与施工总承包单位或者承包单位与分包单位因工程数量、质量、造价等产生争议的，业主单位不得因争议不按照本条例第二十四条的规定拨付工程款中的人工费用，施工总承包单位也不得因争议不按照规定代发工资。

13）业主单位或者施工总承包单位将建设工程发包或者分包给个人或者不具备合法经营资格的单位，导致拖欠农民工工资的，由业主单位或者施工总承包单位清偿。

施工单位允许其他单位和个人以施工单位的名义对外承揽建设工程，导致拖欠农民工工资的，由施工单位清偿。

14）工程建设项目违反国土空间规划、工程建设等法律法规，导致拖欠农民工工资的，由业主单位清偿。

（5）监督检查

为规范拖欠农民工工资“黑名单”管理工作，加强对拖欠工资违法失信用人单位的惩戒，维护劳动者合法权益，根据《企业信息公示暂行条例》《国务院关于建立完善守信联合激励和失信联合惩戒制度加快推进社会诚信建设的指导意见》（国发〔2016〕33 号）、《国务院办公厅关于全面治理拖欠农民工工资问题的意见》（国办发〔2016〕1 号），制定本办法。

拖欠农民工工资“黑名单”（以下简称拖欠工资“黑名单”），是指违反国家工资支付法律法规规章规定，存在本办法第五条所列拖欠工资情形的用人单位

及其法定代表人、其他责任人。

人力资源社会保障部负责指导监督全国拖欠工资“黑名单”管理工作。

省、自治区、直辖市人力资源社会保障行政部门负责指导监督本行政区域拖欠工资“黑名单”管理工作，每半年向人力资源社会保障部报送本行政区域的拖欠工资“黑名单”。

地方人力资源社会保障行政部门依据行政执法管辖权限，负责拖欠工资“黑名单”管理的具体实施工作。拖欠工资“黑名单”管理实行“谁执法，谁认定，谁负责”，遵循依法依规、公平公正、客观真实的原则。

1）县级以上地方人民政府应当建立农民工工资支付监控预警平台，实现人力资源社会保障、发展改革、司法行政、财政、住房城乡建设、交通运输、水利等部门的工程项目审批、资金落实、施工许可、劳动用工、工资支付等信息及时共享。

人力资源社会保障行政部门根据水电燃气供应、物业管理、信贷、税收等反映企业生产经营相关指标的变化情况，及时监控和预警工资支付隐患并做好防范工作，市场监管、金融监管、税务等部门应当予以配合。

2）人力资源社会保障行政部门、相关行业工程建设主管部门和其他有关部门应当按照职责，加强对用人单位与农民工签订劳动合同、工资支付以及工程建设项目实行农民工实名制管理、农民工工资专用账户管理、施工总承包单位代发工资、工资保证金存储、维权信息公示等情况的监督检查，预防和减少拖欠农民工工资行为的发生。

3）人力资源社会保障行政部门在查处拖欠农民工工资案件时，需要依法查询相关单位金融账户和相关当事人拥有房产、车辆等情况的，应当经设区的市级以上地方人民政府人力资源社会保障行政部门负责人批准，有关金融机构和登记部门应当予以配合。

4）人力资源社会保障行政部门在查处拖欠农民工工资案件时，发生用人单位拒不配合调查、清偿责任主体及相关当事人无法联系等情形的，可以请求公安

机关和其他有关部门协助处理。

人力资源社会保障行政部门发现拖欠农民工工资的违法行为涉嫌构成拒不支付劳动报酬罪的，应当按照有关规定及时移送公安机关审查并做出决定。

人力资源社会保障行政部门做出责令支付被拖欠的农民工工资的决定，相关单位不支付的，可以依法申请人民法院强制执行。

5）用人单位存在下列情形之一的，人力资源社会保障行政部门应当自查处违法行为并作出行政处理或处罚决定之日起 20 个工作日内，按照管辖权限将其列入拖欠工资“黑名单”。

①克扣、无故拖欠农民工工资报酬，数额达到认定拒不支付劳动报酬罪数额标准的。

②因拖欠农民工工资违法行为引发群体性事件、极端事件造成严重不良社会影响的。

将劳务违法分包、转包给不具备用工主体资格的组织和个人造成拖欠农民工工资且符合前款规定情形的，应将违法分包、转包单位及不具备用工主体资格的组织和个人一并列入拖欠工资“黑名单”。

6）人力资源社会保障等行政部门工作人员在实施拖欠工资“黑名单”管理过程中，滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊的，依法予以处理。

7）相关行业工程建设主管部门应当依法规范本领域建设市场秩序，对违法发包、转包、违法分包、挂靠等行为进行查处，并对导致拖欠农民工工资的违法行为及时予以制止、纠正。

8）财政部门、审计机关和相关行业工程建设主管部门按照职责，依法对政府投资项目业主单位按照工程施工合同约定向农民工工资专用账户拨付资金情况进行监督。

9）司法行政部门和法律援助机构应当将农民工列为法律援助的重点对象，并依法为请求支付工资的农民工提供便捷的法律援助。

公共法律服务相关机构应当积极参与相关诉讼、咨询、调解等活动，帮助解

决拖欠农民工工资问题。

10）人力资源社会保障行政部门、相关行业工程建设主管部门和其他有关部门应当按照“谁执法谁普法”普法责任制的要求，通过以案释法等多种形式，加大对保障农民工工资支付相关法律法规的普及宣传。

11）人力资源社会保障行政部门将用人单位列入拖欠工资“黑名单”的，应当提前书面告知，听取其陈述和申辩意见。核准无误的，应当做出列入决定。列入决定应当列明用人单位名称及其法定代表人、其他责任人姓名、统一社会信用代码、列入日期、列入事由、权利救济期限和途径、做出决定机关等。

12）人力资源社会保障行政部门应当建立用人单位及相关责任人劳动保障守法诚信档案，对用人单位开展守法诚信等级评价。用人单位有严重拖欠农民工工资违法行为的，由人力资源社会保障行政部门向社会公布，必要时人力资源社会保障行政部门应当按照有关规定，将拖欠工资“黑名单”信息通过部门门户网站、“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等予以公示。

13）用人单位拖欠农民工工资，情节严重或者造成严重不良社会影响的，有关部门应当将该用人单位及其法定代表人或者主要负责人、直接负责的主管人员和其他直接责任人员列入拖欠农民工工资失信联合惩戒对象名单，在政府资金支持、政府采购、招投标、融资贷款、市场准入、税收优惠、评优评先、交通出行等方面依法依规予以限制。

14）拖欠农民工工资需要列入失信联合惩戒名单的具体情形，由国务院人力资源社会保障行政部门规定。

15）拖欠工资“黑名单”实行动态管理。

用人单位首次被列入拖欠工资“黑名单”的期限为 1 年，自做出列入决定之日起计算。

列入拖欠工资“黑名单”的用人单位改正违法行为且自列入之日起 1 年内未再发生第五条规定情形的，由做出列入决定的人力资源社会保障行政部门于期满后 20 个工作日内决定将其移出拖欠工资“黑名单”；用人单位未改正违法行

为或者列入期间再次发生第五条规定情形的，期满不予移出并自动续期 2 年。

已移出拖欠工资“黑名单”的用人单位再次发生第五条规定情形，再次列入拖欠工资“黑名单”，期限为 2 年。

16）人力资源社会保障行政部门决定将用人单位移出拖欠工资“黑名单”的，应当通过部门门户网站、“信用中国”网站、国家企业信用信息公示系统等予以公示。

用人单位被列入拖欠工资“黑名单”所依据的行政处理或处罚决定被依法变更或者撤销的，做出列入决定的人力资源社会保障行政部门应当及时更正拖欠工资“黑名单”。

用人单位被移出拖欠工资“黑名单”管理的，相关部门联合惩戒措施即行终止。

17）业主单位未依法提供工程款支付担保或者政府投资项目拖欠工程款，导致拖欠农民工工资的，县级以上地方人民政府应当限制其新建项目，并记入信用记录，纳入国家信用信息系统进行公示。

18）农民工与用人单位就拖欠工资存在争议，用人单位应当提供依法由其保存的劳动合同、职工名册、工资支付台账和清单等材料；不提供的，依法承担不利后果。

19）工会依法维护农民工工资权益，对用人单位工资支付情况进行监督；发现拖欠农民工工资的，可以要求用人单位改正，拒不改正的，可以请求人力资源社会保障行政部门和其他有关部门依法处理。

20）单位或者个人编造虚假事实或者采取非法手段讨要农民工工资，或者以拖欠农民工工资为名讨要工程款的，依法予以处理。

（6）法律责任

违反条例规定拖欠农民工工资的，依照有关法律规定执行。

1）有下列情形之一的，由人力资源社会保障行政部门责令限期改正；逾期不改正的，对单位处 2 万元以上 5 万元以下的罚款，对法定代表人或者主要负责

人、直接负责的主管人员和其他直接责任人员处 1 万元以上 3 万元以下的罚款：

①以实物、有价证券等形式代替货币支付农民工工资；

②未编制工资支付台账并依法保存，或者未向农民工提供工资清单；

③扣押或者变相扣押用于支付农民工工资的银行账户所绑定的农民工本人社会保障卡或者银行卡。

2）有下列情形之一的，由人力资源社会保障行政部门、相关行业工程建设主管部门按照职责责令限期改正；逾期不改正的，责令项目停工，并处 5 万元以上 10 万元以下的罚款；情节严重的，给予施工单位限制承接新工程、降低资质等级、吊销资质证书等处罚：

①施工总承包单位未按规定开设或者使用农民工工资专用账户；

②施工总承包单位未按规定存储工资保证金或者未提供金融机构保函；

③施工总承包单位、分包单位未实行劳动用工实名制管理。

3）有下列情形之一的，由人力资源社会保障行政部门、相关行业工程建设主管部门按照职责责令限期改正；逾期不改正的，责令项目停工，并处 5 万元以上 10 万元以下的罚款：

①分包单位未按月考核农民工工作量、编制工资支付表并经农民工本人签字确认；

②施工总承包单位未对分包单位劳动用工实施监督管理；

③分包单位未配合施工总承包单位对其劳动用工进行监督管理；

④施工总承包单位未实行施工现场维权信息公示制度。

4）有下列情形之一的，由人力资源社会保障行政部门、相关行业工程建设主管部门按照职责责令限期改正；逾期不改正的，责令项目停工，并处 5 万元以上 10 万元以下的罚款：

①业主单位未依法提供工程款支付担保；

②业主单位未按约定及时足额向农民工工资专用账户拨付工程款中的人工费用；

③业主单位或者施工总承包单位拒不提供或者无法提供工程施工合同、农民工工资专用账户有关资料。

5）不依法配合人力资源社会保障行政部门查询相关单位金融账户的，由金融监管部门责令改正；拒不改正的，处 2 万元以上 5 万元以下的罚款。

6）政府投资项目政府投资资金不到位拖欠农民工工资的，由人力资源社会保障行政部门报本级人民政府批准，责令限期足额拨付所拖欠的资金；逾期不拨付的，由上一级人民政府人力资源社会保障行政部门约谈直接责任部门和相关监管部门负责人，必要时进行通报，约谈地方人民政府负责人。情节严重的，对地方人民政府及其有关部门负责人、直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法依规给予处分。

7）政府投资项目业主单位未经批准立项建设、擅自扩大建设规模、擅自增加投资概算、未及时拨付工程款等导致拖欠农民工工资的，除依法承担责任外，由人力资源社会保障行政部门、其他有关部门按照职责约谈业主单位负责人，并作为其业绩考核、薪酬分配、评优评先、职务晋升等的重要依据。

8）对于建设资金不到位、违法违规开工建设的社会投资工程建设项目拖欠农民工工资的，由人力资源社会保障行政部门、其他有关部门按照职责依法对业主单位进行处罚；对业主单位负责人依法依规给予处分。相关部门工作人员未依法履行职责的，由有关机关依法依规给予处分。

9）县级以上地方人民政府人力资源社会保障、发展改革、财政、公安等部门和相关行业工程建设主管部门工作人员，在履行农民工工资支付监督管理职责过程中滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊的，依法依规给予处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

（7）附则

用人单位一时难以支付拖欠的农民工工资或者拖欠农民工工资逃匿的，县级以上地方人民政府可以动用应急周转金，先行垫付用人单位拖欠的农民工部分工资或者基本生活费。对已经垫付的应急周转金，应当依法向拖欠农民工工资的用

人单位进行追偿。

7.2 材料管理

7.2.1 材料计划

（1）材料计划的分类

按照计划的用途分，材料计划分为材料需用计划、加工订货计划和采购计划。按照计划的期限划分，材料计划有年度计划、季度计划、月计划、单位工程材料计划及临时追加计划。

项目常用的材料计划有：单位工程主要材料需用计划、主要材料年度需用计划、主要材料月（季）度需用计划、半成品加工订货计划、周转料具需用计划、主要材料采购计划、临时追加计划等。

（2）材料需用计划的编制

1）单位工程主要材料需要量计划

项目开工前，项目经理部依据施工图纸、预算、管理水平和节约措施，以单位工程为对象编制各种材料需要量计划，作为编制其他材料计划及项目材料采购总量控制的依据。

2）主要材料年（季、月）度需用计划

根据项目进度计划安排，在主要材料需要量计划的基础上编制主要材料年度需用计划、主要材料季度需用计划和主要材料月度需用计划，作为项目阶段材料计划的控制依据。

3）主要材料月度需用计划

该计划是项目材料需用计划中最具体的计划，是制定采购计划和向供应商订货的依据。计划中应注明产品的名称、规格型号、单位、数量、主要技术要求（含质量）、进场日期、提交样品时间等。

4）周转料具需用计划

依据施工组织设计，按品种、规格、数量、需用时间和进度编制。

5）ABC 分类法

就是根据库存材料的占用资金大小和品种数量之间的关系，把材料分为 ABC 三类（见表 7-1）,找出重点管理材料的一种方法。

表 7-1 材料 ABC 分类表

材料分类	品种数占全部品种数（%）	资金额占资金总额（%）
A 类	5-10	70-75
B 类	20-25	20-25
C 类	60-70	5-10
合计	100	100

A 类材料占用资金比重大，是重点管理的材料，要按品种计算经济库存量和安全库存量，并对库存量随时进行严格盘点，以便采取相应措施。对 B 类材料，可按大类控制其库存；对 C 类材料，可采用简化的方法管理，如定期检查库存，组织在一起订货运输等。

（3）材料采购计划的编制

1）材料采购计划

计划中应确定采购方式、采购人员、候选供应商名单和采购时间等。根据物资采购的技术复杂程度、市场竞争情况、采购金额及数量大小确定采购方式。包括招标采购、邀请报价采购和零星采购等方式。

2）半成品加工订货计划

在构件制品加工周期允许时间内，依据施工图纸和施工进度，提出加工订货计划。加工订货产品通常为非标产品，必须提出具体的加工要求，并附加图纸、说明、样品等。

（4）材料计划的调整

材料计划在实施中常会受到各种因素的影响而进行调整。材料调整计划或材料追加计划应按照编制审核程序进行审批后实施。计划调整的常见因素有生产任务改变、设计变更、材料市场供需变化、施工进度调整等。

7.2.2 选材原则

（1）木材

文物建筑维修应依据“原形制、原结构、原材质、原工艺”的原则。当原构件产生病害、腐朽等问题而不能继续使用，应使用与原构件一样的木材种类进行替换，若没有相同的材料种类可供选择，应使用与原木材物理力学性能及颜色相近的木材替代。

（2）金砖

文物建筑维修选材应遵循“原形制、原结构、原材质、原工艺”的原则，对原文物建筑金砖实物进行检测，按照文物保护要求确定最适用的材料，选用金砖。

（3）青砖

文物建筑维修选材应遵循“原形制、原结构、原材质、原工艺”的原则，对原文物建筑青砖实物进行检测，按照文物保护要求确定最适用的材料，选用青砖。

（4）琉璃瓦

文物建筑维修选材应遵循“原形制、原结构、原材质、原工艺”的原则，对原文物建筑琉璃瓦实物进行检测，按照文物保护要求确定最适用的材料，选用琉璃瓦。如选购勾头滴水，应通过研究，选用能反映文物建筑历史特征的纹饰，脱模定制。

（5）青瓦

文物建筑维修选材应遵循“原形制、原结构、原材质、原工艺”的原则，对原文物建筑青瓦实物进行检测，按照文物保护要求确定最适用的材料，选用青瓦。

（6）石材

文物建筑维修应依据“原形制、原结构、原材质、原工艺”的原则。当需要进行石构件的替换时，所使用的新石材与所替换石材的材质、花纹及光感应一致或相近，雕刻的花纹图案应能反映文物建筑的历史特征。

（7）金箔

文物建筑维修应依据“原形制、原结构、原材质、原工艺”的原则。当需要重施金箔时，应使用与原色泽、厚度相协调，含金量相等的金箔进行修复。

（8）白灰

文物建筑修缮用白灰，一般情况下应使用块灰现场泼制后使用。不得使用球磨石灰粉、袋装粉等材料代替。

（9）颜料类

文物建筑修缮颜料多用于建筑彩画、壁画等内容的修复补绘保护工作中，应采用与原彩画所用相同的颜料。不得用现代广告色等材性差异较大的材料代替。

7.2.3 检验要求

（1）木材

1）检验项目

腐朽、木节、纽纹、虫蛀、裂纹、髓心、含水率均应检查。

2）组批

同一品种、类别、用途的木材为一批。

3）抽样方法

各类构件检验数量见表 7-2。

表 7-2 各类构件检验数量

类别	检查数量
柱类	100%检查。
梁类	100%检查。
桁（檩）类	100%检查。
枕类	100%检查。
椽类	抽查 50%,但不少于 10 根。
板类	抽查 50%,但不少于 10 件。
斗拱	100%检查。

连檐类	抽查 50%,但不少于 10 件。
木装修	槛框、踏板、木楼梯全部检查；门窗、外框、隔扇边抹抽查 50%,不少于 5 樘；仔屉、极条抽 查 50%但不少于 5 扇；大门、槛窗、横披、帘架全数检查；坐凳、楣子、栏杆抽查 50%但不少 于 5 间；天花抽查 50%但不少于 10 块。

4）判定规则

按表 7-2 检验数量检查各项目符合各类构件材质要求时，则判定为合格；若合格数未能达到规定检验数量，则判定为不合格。

（2）青砖

1）检测项目

青砖出厂应进行出厂检验，项目包括尺寸偏差、外观质量、抗压强度和抗折强度。每批青砖经出厂检验合格后方可出厂。

2）组批

城砖、尺四及其以上规格的方砖，按每 4000 块为一检验批，不足 4000 块时，应按同一批计；其余规格青砖按每 5000 块为一检验批，不足该数量时，应按一批计。

3）抽样方法

抽样方法按照 GB/T 3810.1-2006 中第 7 章的规定进行。

单项检验的样品按表 7-3 中规定的样本数量直接在检验批中抽取。出厂检验和型式检验的物理性能试验的样品，从尺寸偏差和外观质量检查后的样品中抽取。非破坏性试验项目的试样，可用于其他项目的检验。

4）判定规则

①单块试样质量等级的判定

以该块试样试验结果和相应检测项目的技术要求来判定。

②单项检验质量等级的判定

表 7-3　　抽样与判定　　单位：块

检验项目	样本数量		第一次抽样		第一次抽样与第二次抽样和	
	第一次	第二次	合格判定数	不合格判定数	合格判定数	不合格判定数
尺寸允许偏差	20	20	2	4	4	5
外观质量	20	20	2	4	4	5
抗压强度	5	—	0	1	—	—
抗折强度	5	—	0	1	—	—
体积密度	5	5	0	2	1	2
吸水率	5	—	0	1	—	—
石灰爆裂	5	—	0	1	—	—
抗冻融性能	5	5	0	2	1	2
泛霜	5	—	0	1	—	—

按表 7-3 判定。尺寸允许偏差、外观质量、体积密度和抗冻融性能检验，当第一次抽样检验不合格数量介于合格判定数和不合格判定数之间，应进行第二次抽样检验，根据第一次抽样检验和第二次抽样检验结果，判定单项检验质量是否合格。

③批检验等级的判定

出厂检验质量等级的判定，按出厂检验项目和在时效范围内最近一次型式检验中其他检验项目的检验结果进行综合判定。

5）标识

城砖、尺四及其以上规格的方砖，每批次应在青砖的隐蔽面上标识生产厂家及生产年代的信息，标识的数量不应小于该批次青砖数量的 50%。

青砖出厂时，应提供产品的出厂合格证，内容应包括产品的规格和数量、产品质量检验结果、检验部门及检验人员签章。

（3）琉璃瓦

1）检测项目

出厂检验项目包括尺寸偏差、外观质量、色差、光泽度、吸水率、弯曲破坏荷重。

2）组批

一生产厂生产的同类别、同规格、色号的产品，每 10000 件为一个检验批。不足该数量也按一批计。

3）抽样方法

按照 GB/T 3810.1—2006 中第 7 章的规定。

4）判定规则

①单件试样质量等级的判定

以该件试样测量或试验结果和相应检测项目的技术要求来判定。

②单项检验质量等级的判定

按照表 7-4 的规定。

表 7-4 判定规则　　计量单位：件

检验项目	样本数量		第一次本		第一次样本与第二样本累计和	
	第一次	第二次	合格判定数	不合格定数数	合格判定数	不合格定定数
尺寸偏差	20	20	2	4	4	5
外观质量	20	20	2	4	4	5
颜色	5	5	0	2	1	2
光泽度	5	5	0	2	1	2
吸水	5	5	0	2	1	2
弯曲破坏荷重	5	5	0	2	1	2
抗冻性能	5	/	0	1	/	/
耐冷热性	5	/	0	1	/	/

③出厂检验等级的判定

照出厂检验项目和在时效范围内最近一次型式检验中其他检验项目的检验结果进行综合判定。

4）标识

在瓦件露胎处标识生产厂及生产年代信息，对于重要建筑需标识文物建筑信息，标识应清晰、牢固。

包装箱上应有生产厂名、产品标记、商标、色号、数量、易碎等标志。

产品出厂时，应提供产品质量合格证。产品质量合格证主要内容应包括生产厂名、产品标记、商标、批量单号、证书书号等，并由检验员或承检单位签章。

（4）青瓦

1）检测项目

青瓦出厂应进行出厂检验，项目包括尺寸偏差、外观质量、抗弯曲性能、吸水率。青瓦经出厂检验合格后方可出厂。

2）组批

同类别、同规格的青瓦，筒瓦、板瓦按每 10000 件为一检验批，不足该数量时，应按一批计；滴水瓦、勾头瓦、花边瓦、罗锅瓦、折腰瓦按每 200 件为一检验批，不足该数量时，应按一批计。

异形瓦及配件、饰件大于等于 10 件时，按 30%的比例但不少于 10 件检查尺寸偏差和外观质量，不足 10 件时，全部检查尺寸偏差和外观质量。

3）抽样方法

抽样方法按照 GB/T 3810.1—2006 中第 7 章的规定进行。

单项检验的试样按表 6 中规定的样本数量直接在检验批中抽取。出厂检验和型式检验中用做物理化 学性能试验的试样，可从尺寸偏差和外观质量检查后的试样中抽取。非破坏性试验项目的试样，可用于其他项目的检验。

4）判定规则

①单件试样质量等级的判定

以该件试样试验结果和相应检测项目的技术要求来判定。

②单项检验质量等级的判定

单项检验质量等级按表 7-5 判定。外形尺寸、外观质量、抗弯曲性能和吸水

率检验，当第一次抽样检验不合格数量介于合格判定数和不合格判定数之间，应进行第二次抽样检验，根据第一次抽样检验和第二次抽样检验结果，判定单项检验质量是否合格。

表 7-5 抽样与判定　　单位：件

检验项目	试样数量		第一次抽样		第一次抽样与第二次抽样和	
	第一次	第二次	合格判定数	不合格判定数	合格判定数	不合格判定数
外形尺寸	20	20	2	4	4	5
外观质量	20	20	2	4	4	5
抗弯曲性能	5	5	0	2	1	2
抗冻融性能	5	—	0	1	—	—
吸水率	5	5	0	2	1	2
抗渗性能	5	—	0	1	—	—
泛霜	5	—	0	1	—	—

③批检验等级的判定

出厂检验质量等级的判定，按出厂检验项目和在时效范围内最近一次型式检验中其他检验项 目的检验结果进行综合判定。

5）标识

应在筒瓦本体的隐蔽部位，标识生产厂及生产年代的信息，数量应不小于该批次数量的 30%。

青瓦批量出厂时，应提供出厂合格证。出厂合格证应包括生产厂名称、产品标记、批次编号等，并应有检验员或承检单位签章。

青瓦的产品标记按青瓦类型、规格和标准编号顺序编写。

示例 1：长 210 毫米,宽 130 毫米筒瓦的标记为：筒瓦 210x130 WW/T 0050-2014；

示例 2：长 180 毫米,大头宽 190 毫米,小头宽 170 毫米的板瓦的标记为：板瓦 180 x 190 (170) WW/T 0050-2014。

（5）石材

古建筑常用的石料有汉白玉、青白石、艾叶青、青砂石、紫石、花斑石和虎皮石等几种石料。

汉白玉产于北京市房山区大石窝，系变质岩，颜色洁白如玉 ,石纹细，质地较柔，适于雕琢磨光，是上等建筑石料。

青白石是变质岩，色青带灰白。北京房山、马鞍山，天津蓟州区盘山，河北琉璃河和曲阳县等地均有出产。石纹细、质地较硬、适于雕刻磨光，且不易风化，是一种比较轸贵的石料，高级古建筑多用它制作柱顶石、阶条石、铺地石和台基、栏板等。用以雕制石碑、石兽等尤为可贵。

青砂石，产于北京市马鞍山、石景山、牛栏山等地，为砂岩之一种，呈豆青色，质地松脆，不能承重，但易于加工。一般小式建筑多用来制作柱顶、阶条等、用途广泛。由于它容易雕刻，民间牌坊上的花枕、字碑等多采用之。

豆渣石系花岗岩，产于白虎涧、鲇鱼口、周口店及南口等地。石性坚硬，石纹粗糙，不易于雕刻。有粉红、淡黄和灰白等几种颜色，内有黑点（云母）。因产地不同，石性的软硬和石纹的粗细显有差别。由于硬度高，产量多，建筑上多用制作阶条石、柱顶、砌筑台基、驳岸，或铺装路面，垒砌墙垣,是古建筑中一种用途很多的石料。

紫石、花斑石，产于马鞍山紫石塘；花斑石，河北省三河市、怀来县和北京市顺义区等地均有出产，呈紫红色或黄褐色，质地鲛硬，间有斑纹。宫殿中多用它制作阶石或铺装地面，磨光后，华丽美观。

1）购料注意事项

购料时，首先应依设计规格和使用部位，确定使用何处产品。然后再按下列规定增加荒料尺寸定购，以免造成浪费或不合使用要求。一般料石，加荒尺寸规定如下：

构件名称	尺　寸　加　荒
台阶-石	成材不加荒
陡板石、墙面石	长宽各加 2 厘米，厚度不加
压面石、台帮石	长加 3 厘米，宽加 2 厘米，厚度不加
垂带石	长宽各加 3 厘米，厚加 2 厘米

柱顶石	长宽各加 3 厘米，厚加 2 厘米
须弥座石	除下枋子不加补，其余部位长短、高低各加 2 厘米
栏板石	包括榫子在内,长加 10 厘米，宽加 6 厘米，厚加 3
望柱石	包括榫子在内，长加 6 厘米，宽厚：各加 3 厘米
挑檐石	长宽各加 3 厘米，厚加 2 厘米
券脸拱圈	一面露明：长宽各加 2 厘米，厚度不加
	二面露明：长宽各加 2 厘米，厚度加 4 厘米
贴面雕刻石	长宽各加 2 厘米，厚度不加

荒料检尺：检查荒料尺寸是否合乎设计规格的要求。棱角应用弯尺测量，以防翘棱过大，致使操作时装线后不能使用。尺寸较小的石料可用直尺和弯尺测量；尺寸较大的石料，除须用直尺和弯尺测量外,绕要装线抄平。

2）检验项目

检验项目包括规格平整度、角度、外观质量、体积密度、吸水率、硬度、干湿稳定性。

3）组批

同一品种、类别、等级的石材为一批。

4）抽样

依据 GB/T 2828 一次抽样正常检验方式，检查水平为 U,合格质量水平（AQL 值）应取为 6.5；根据抽样判定表抽取样本。见表 7-6。

表 7-6 抽样判定表　　单位：块

批量范围	样本数	合格判定数（Ac ）	不合格判定数（Re ）
W25	5	0	1
26-50	8	1	2
51-90	13	2	3
91 ～150	20	3	4

151-280	32	5	6
281~500	50	7	8
501～1200	80	10	11
1201～3200	125	14	15
N3201	200	21	22

5）判定

单块石材的所有检验结果均符合技术要求中相应等级时，则判定该块石材符合该等级。

根据样本检验结果，若样本中发现的等级不合格品数小于或等于合格判定数（Ac），则判定该批符合该等级；若样本中发现的等级不合格品数大于或等于不合格判定数（Re），则判定该批不符合该等级。

6）标识

经过加工的石材如有包装箱，箱上应注明企业名称、商标、标识；应有“向上”和“小心轻放”的标志。

对石材进行喷涂标识时，喷涂数量应按照：总量少于 50 块的批次按实际石材数量进行喷涂、总量大于 50 块的批次按不少于石材数量的 50%且大于 50 块进行喷涂。喷涂应使用有机颜料，喷涂部位应为石材安装时的隐蔽部位，喷涂内容应包含产品名称、规格、等级、批号、出厂日期。

对安装顺序有要求的石材，应标明安装序号。

（6）金箔

1）规格

①金箔以产品规格（长×宽）分类为：109.0 毫米×109.0 毫米；93.3 毫米×933 毫米；85.0 毫米×85.0 毫米；83.3 毫米×83.3 毫米；80.0 毫米×80.0 毫米；44.5 毫米×44.5 毫米。

②产品的金含量应符合如下规定：

——九九金箔金含量：99%±0.5%；

——九八金箔金含量：98%±1%；

——九六金箔金含量：96%±1%；

——九二金箔金含量：92%±1%；

——七七金箔金含量：77%±1%；

——七四金箔金含量：74%±1%。

2）检测项目

出厂检验项目按大小规格及同批产品无色差、边角整齐、无破损、砂眼实行全数检查。

目测比较：将产品放在衬纸上，在自然光线下或 40W 日光灯下 0.8 米视距，目视同批产品无色差，边角整齐，无破损。每张金箔中不应有大于 0.5 平方毫米的砂眼要求。

简易工具测得产品尺寸偏差为±0.5 毫米。每百张产品的单张平均厚度为（0.11±0.22）微米。

3）抽样与判定

金含量检验：原材料在投产前进行。金原料每熔炉采样数不少于 1 个。金料每熔炉大于 5 千克的，样数不少于 2 个。当样本不合格时，该批材料不得投产，应重新配料熔化检验。

产品须经厂质检部门按本标准检验合格后，并附有产品合格证方可出厂。

产品检验分出厂检验和型式检验。

出厂检验项目实行全数检查。

型式检验在正常情况下，每年进行 1 次，发生下列情况之一时亦应进行型式检验：

①当材料和工艺有较大改变，可能影响产品质量时；

②质量监督管理机构提出质量检查时。

③样本从出厂检验合格品中抽取 200 张。判别水平 DL、样本数、要求、试验方法、不合格质量水平 RQL、判定数据 Ac、Re 按表 7-7 规定。

表 7-7 型式检验抽样方案

样本数/张	要求	试验方法	判别水平 DL	不合格质量水平 RQL	判定数据	
					Ac	Re
200	4.2 4.4	5.2 5.4	II	2.0	1	2

4）标识

包装盒内应附有产品合证，合格证上应有下列标志：产品名称、规格、数量；出厂日期；检验日期；检验工号。

外包装盒上应有下列标志：产品名称、规格、数量；采用标准编号；商标；厂名、厂址；

（7）白灰

1）检验项目

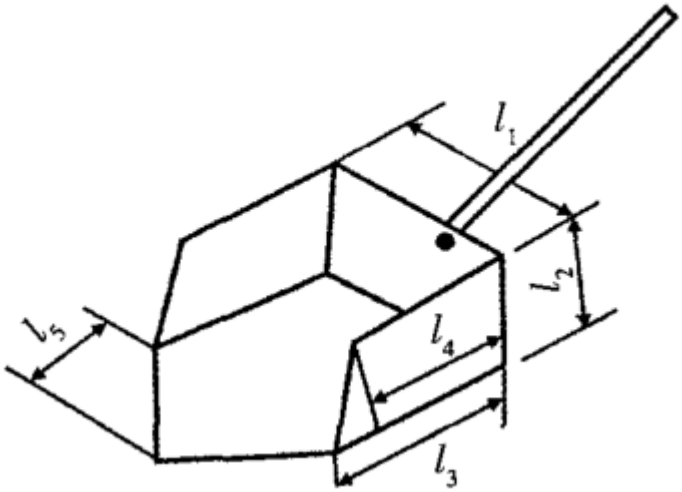
按 JC/T 478.1 进行物理试验，按 JC/T 478.2 进行化学分析。

2）组批

以班产量或日产量为一个批量。

3）抽样

①抽样工具：取样铲。材料：不锈钢或其他与石灰不起反应的材料



型　号	尺　寸				
	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5
1	300	110	300	220	100
2	60	35	60	50	25

单位：毫米

②抽样地点

抽样地点可在生产厂内或供需双方协商的其他地点。如果试样取自厂外，取样时间供需双方协商确定。

③抽样数量不少于 24 千克。

④抽样方法

用普通尖头钢楸抽取份样。在每批量石灰的不同部位随机选取 12 个取样点，取样点应均匀或循环分布在堆场、仓库、车（船）的对角线或四分线上，并应在表层 10 毫米下或底层 100 毫米以上取样。每个点的取样量不少于 2000g。取样点内若有最大尺寸大于 150 毫米的大块，应将其砸碎，取能代表大块质量的部分碎块。取得的碎样经破碎，并通过 20 毫米的圆孔筛后，立即装入干燥、密闭、防潮的容器中，备检。

⑤判定标准

建筑生石灰的分类

类别	名称	代号
钙质石灰	钙质石灰 90	CL90
	钙质石灰 85	CL85
	钙质石灰 75	CL75
镁质石灰	镁质石灰 85	ML85
	镁质石灰 80	ML80

建筑生石灰的化学成分　　%

名称	氧化钙+氧化镁（Cao+MgO）	氧化镁（MgO）	二氧化碳（CO_2）	三氧化碳（CO_3）
CL90-Q CL90-QP	≥90	≤5	≤4	≤2
CL85-Q	≥85	≤5	≤7	≤2

CL85-QP				
CL75-Q CL75-QP	≥75	≤5	≤12	≤2
ML85-Q ML85-QP	≥85	＞5	≤7	≤2
ML80-Q ML80-QP	≥80	＞5	≤7	≤2

建筑生石灰的物理性质

名称	产浆量 $dm^3/10kg$	细度	
		0.2 毫米筛余量	90 微米筛余量
CL 90-Q CL 90-QP	≥26 –	– ≤2	– ≤7
CL 85-Q CL 85-QP	≥26 –	– ≤2	– ≤7
CL 75-Q CL 75-QP	≥26 –	– ≤2	– ≤7
ML 85-Q ML 85-QP	–	– ≤2	– ≤7
ML 80-Q ML 80-QP	–	– ≤7	– ≤2
注：其他物理特性，根据用户要求，可按照 JC/T 478.1 进行测试			

在古建筑修缮保护过程中，钙质石灰通常使用于屋面及外墙修缮材料中，镁质石灰一般用于室内修缮材料中。

4）标识

生石灰的识别标志由产品名称、加工情况和产品依据标准编号组成。生石灰块在代号后加 Q,生石灰粉在代号后加 QP。

示例：符合 JC/T 479—2013 的钙质生石灰粉 90 标记为：CL90QPJC/T 479—2013

说明：

CL—钙质石灰,

90—(CaO+MgO)百分含量；

QP—粉状；

JC/T 47 —2013 产品依据标准。

（8）颜料

文物建筑修复补绘常用颜料分为矿物颜料和植物颜料。

1）部分常用的矿物颜料：

［银硃］又叫紫粉霜，是我国古代发明最早的颜料，其制作方法用 1 水银（汞）：2 石亭脂（药名，是加过工的硫黄）混合一起同研，盛入瓦罐内，上覆铁锅封严，用铁丝将罐与锅拴牢，外用黄泥封固，吊于铁架上，下面以炭火烤之，同时以刷蘸冷水刷于铁锅工，随烤随刷，不可间断，约过一个小时，即可炼成，冷却后，去其锅，则锅与罐的内壁上沾满了银硃，石亭脂即沉于锅底。预计水银 1 斤可得银硃十四两，目前我们经常使用者有上海银硃和广银硃，（广银硃也叫佛山银硃）。

［赭石］又名土硃，是赤铁矿中的产品，用手试之有滑腻感为上品，各铁矿均产之，其化学成分为三氧化二铁（Fe_2O_3）。

［朱膘］将朱砂研细，兑入清胶水，搅匀后沉淀，其上层者为朱膘。

［石磺］又名黄金石（As2S3）,其外层疏松，色暗，有臭味，弃之不用，里面者为佳，多产于我国湖南省。

［雄黄］在黄金石里被石黄包裹着的，色更深者为雄黄，其化学成分为三硫化二碑（As2S3）。

［雌黄］雌黄也生在黄金石中，呈片状，好像云母石，易碎,产于山之阴者为雌黄。

［土黄］是在黄金石外面有臭味的土黄色，多系氧化铁之类。

［佛青］又名沙青、回青，颗粒大者为粗砂，颗粒小者为细砂，我国四川、西藏、新疆多产之，又名群青。

［毛蓝］又名深蓝靛，比佛青色深，绘花卉人物时用之。

［沙绿］色较深暗，洋绿内加佛青，可以代替之。

［石绿］呈块状，产于武昌、韶州、信州阴山中，铜矿附近，其化学成分为 $CuCO_3Cu(OH)_2$。

［铜绿］是我国古代发明最早的颜料，不怕日光，久不变色,其制作方法，把黄铜打成薄片，浸于醋中过夜，再放糠内微火熏烤,即生铜绿。

［铅粉］又名胡粉、宫粉，是盐基性碳酸铅，其化学成分为($2PbCO_3$,$Pb(OH)_2$)。以往把它制成银锭形，故又名锭粉。

［锌白］成分为氧化锌(ZnO)枠色，价廉，多与油漆混合用之。

［铁白］主要成分为二氧化铁(TiO_2)为白色上品，色纯白，耐光，耐热，耐酸性均高，但价贵，彩画时多用之。

［黑石脂］产湖南、湖北二省，是药材，中药店可买到，又名石墨，研之可用，以往昼家多用以画须眉。

2）部分常用的植物颜料：

［藤黄］藤是海藤树,落叶乔木,高五六丈，是热带金丝桃科的植物，由它的树皮凿孔，流出胶质黄液,用竹筒盛之,干后即成藤黄。有剧毒，不可入口。

［胭脂］是一种紫红色颜料，古时用红花、茜草根等捣汁,蘸于绵上者通称紫锄，也称遍脂。干后成粉末者称紫粉或胭脂粉，也叫紫梗，紫草茸。

［墨］彩画多用之，有松烟墨、油烟墨、漆烟墨等。我国徽州产之者为上品。

3）颜料简易判别方法

1）彩画颜料一般为矿物质颜料，不溶于水，所以将颜料倒入水中搅拌之后静置数小时(依材料品种不同),颜料就会重新沉于水底,而且上层的水十分清洁。用这种方法可以检验各种白色，如铅白、立德粉等和巴黎绿、章丹、群青等色的品质，有些颜料，在未鉴别前虽然也非常鲜艳，但倒入水里之后，经静置，虽然颜料沉入水底，但水被染成该颜料色，说明颜料之中已加入其他染料，染料多比颜料易褪色，故用于彩画部分之后，也随即褪色。各种植物颜料以及炭黑、银朱等体轻的颜料不宜用此法鉴别。

2）很多矿物质颜料具有耐热性能，将颜料涂于纸上或其他物体表面，略加火烤，纸被烧焦，颜料色彩不变，说明耐热性能较优越。

3）也可用目测、手捻的办法，品质好的颜料纯正无杂质，不结块，用手捻

之非常细腻且遮盖力强，手上的颜色很容易用水冲洗干净。用手捻还可测定颜料颗粒的大小，彩画中对颜料的细度要求不太高。

7.2.4 搬运要求

（1）石材

石活抬运翻跤，旧称“摆磙子叫号”是一项要求严格的起重拽运工作，既要保证石活不受损伤，又要十分注意人身安全。因此，要有高度的组织性和纪律性，才能保证安全作业。

1）肩杠

肩杠规格，长 1.8 米，直径不小于 8 厘米。要用杉木或榆槐木，不准使用杨柳木。使用前应详加检查，如有节疤劈裂现象，应禁止使用。

①工具要求

绳索抬绳，要使用九股三缆的线麻绳，长度 6 米，绳粗不得小于 3.5 厘米（应加工定制，小股捧劲要松）。

铁索子（即铁链子）、铁环用料的圆径，不小于 9 毫米，铁链长度以 4 米为宜（此项铁链适用于八人抬架，如十六人抬架,应酌量加粗铁链）依石块大小及重量确定抬杠人数（按水平运距计算），每人抬重能力，一般规定在 60 千克左右。每次抬运的石块，如重量在 500 千克以上时，必须另外专绑抬运的架子，一定要用铁索子抬运。

抬运架子，用料规格如下：顺水木，长 3.50 米，直径 20 厘米；枕头木，长 1.60 米，直 径不小于 15 厘米。材料要使用杉木或检木，禁用杨柳木。

②抬运起落要求

抬运前首先检查所行经的道路是否平坦,如有高低坑洼，应修整填平，并将影响行走的障碍物清除之。

绳索缉扣时的预留高度要适当,一般应与抬运工人的胸口相齐为宜，不可过高或过低。抬杠工人的距离（即肩与肩的水平距离）不得超过一米。

抬运起肩时，应动作一致，必须同时起落。在抬运行进当中,如有任何一人感觉力不能支或遇到障碍难以继续行进时，应及时“稳落”，不许中途扔杠，其

他人也必须采取一致行动，停止前进及时落下。起落时，要避免急起急落，必须稳起稳落。

在抬运行进途中，如遇拐弯时，抬运人必须倒脚挪动，不得蹩腿行进,以免肩身力量不均而被蹩倒。前边人打脚扭身，后边人甩尾，转到方向顺直后再继续前进。

起肩时站稳骑马式，有一人喊号，大家同起。如用料杠抬运时（即“架子”），石块抬起高度不宜过高，不蹭地面即可。

在行进当中两脚叉开,迈步不宜过大，一般以错过一脚为宜,抬运人的脚步快慢要一致。运至终点时,由一人喊号，同时稳落。

如系竖立的石块放下时，两边人须用腿靠住石块侧面，以防地面不平，石块倒下砸人。俟垫块垫稳后，方准解扣撤杠。放倒时先要把垫块准备妥当，用绳套套住上角，用脚蹬住下棱，向一边缓缓放下，不许猛摔。较大的石料，对面先用木杠撬住，依次倒替，缓缓放下。

起运捆绑时，成活的棱角必须妥善保护。捆绑时，绳索与棱角连接处，必须垫加木块稳放，地面应垫平，垫块应用较软的木料（如松木、杉木），规格要一致。必要时，在木棱上应再垫破麻袋片或破布等。

现场抬运，如数量较多，条件许可时，可采用小铁地平车（硬胶皮轱辘）运输。所运石料如系成品，为防止棱角被碰坏，应用麻袋片垫好，外用麻绳或草绳捆好。但运至目的地后，应实时解除，以防草绳被雨水淋湿染色，妨碍石面美观。

2）长活翻跤

较小石块，重量不大的，在翻跤时，应先用撬棍撬起，用木块或石块垫起平口，以便搬起时，手掌容易插入。

在翻跤长活时，无论三人或五人，必须汇集站稳，一起插手,由一人喊号，同时用力抬起，放倒时要慢、要稳，以防摔坏石活。

较长较薄的石料，在放倒时，必须在两端“垫山”，其位置以在该石料长度六分之一处为相宜。

石料较大、重量较重的，翻跤时，必须采用木撬棍（要用榆木或柞木，不准用杨柳木）。撬棍规格：大头直径不得小于 15 厘米，长 2.5 米，大头一端应削扁。木料如有节疤，要严禁使用。

垫塞必须派有经验的专人负责。垫塞方法：两手必须从两侧夹起垫送（即横拿）,不准上下握拿，以免碰伤手背。

成活翻跤时，撬棍要垫木块，其木块所垫位置，须注意离开棱角，应在机角里面，不应与棱角齐，以防伤棱角。

3）滚运

凡石块过大或分量过重，不使用架子抬运时，可采用滚运法。即在石料下面，垫三根以上的圆木杠（俗名滚杠）牵引前进，但要注意务使石料平稳前进。按石块大小、长短确定木杠尺寸。一般滚杠距离以 50 厘米为宜，直径应不小于 15 厘米，长短以大于石料宽度 30 厘米较为相宜，须采用榆木或柞木,不准使用柳木或杉木。倘遇地面过软，为防止滚棍下沉，在滚杠下应垫以木板，使滚杠在木板上滚动。最好使用“绞贯”牵引。

为使石料顺直滚运，必须有专人掌握滚杠（掌握滚杠的人最少三人），倒替垫放,务使平直，不可歪斜，并要注意避免滚棍压脚。要用石料拐膏时，可将下面的滚杠向其前进方向斜放，则自然缓缓转动。倘遇到下坡道时，为防止石料急剧滑坡发生危险专人用撬杠顶住，使其徐徐前进。

（2）加工砖

已细加工（如：五扒皮或陡板）过的砖料，在转运或运输过程中，应在运输工具底部垫木板或毡子进行保护，并在码放时，两砖之间用纸板或其他保护材料垫隔。

（3）瓦件

瓦件在运输过程中应防止磕碰。可捆扎草绳，铺垫草帘子或木箱子封装。琉璃构件要防止因磕碰掉釉。

（4）金箔

运输应使用清洁的运输工具，切勿重压，避免潮湿。

（5）石灰

建筑生石灰是自热材料，不应与易燃、易爆和液体物品混装。在运输时不应受潮和混入杂物。不同类生石灰应分别运输，不得混杂。

7.2.5 存放要求

（1）木材

贮存应有固定场所，按照品种规格堆放整齐，衬垫严实、平整，每个批次每种木材悬挂标识，在不受日晒雨淋雪飘和地面潮湿的场所存放，并应离地疏隔堆放，使每根木材的上下左右留有供空气流通的空隙，严禁与腐朽、虫蛀的旧木料混合堆放,以保证防虫通风。

（2）青砖

按青砖规格码放整齐，不应混放，贮存应存放于高台并苫盖，避免水泡、雨淋。已加工完成的砖料（如五扒皮、陡板等）应用木料或其他材料保护，特别是转角等部位。

（3）琉璃瓦

1）包装

①产品应按品质、规格尺寸、色号分别包装。

②包装要牢固、捆紧，保证运输时不会摇晃碰坏。特殊产品可按照用户需求包装。

2）贮存

产品应应品质、规格、色号分别整齐堆放。

（4）青瓦

青瓦应按品种、规格分别整齐码放。勾头、滴水的码放不要压断“滴水唇”和“烧饼盖”。

（5）石材

1）包装

①每批次石材应附带产品合格证（包括产品名称、规格、等级、批号、检验员、出厂日期）。

②石材宜用结实的草绳捆扎，并应满足在正常条件下安全装卸、运输的要求。

2）贮存

①石材如在室外贮存应加遮盖。

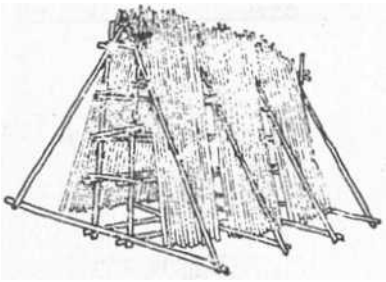
②应按石材品种、类别、等级或工程安装部位分别码放。

③石构件应远离火源，防止烘烤或过火。

④加工制作完成的石构件应单独码放，不宜叠放，注意棱角的保护。

（6）杉槁

杉槁的堆放和保管：杉槁和横木运到工地，应选择地势较高之处存放。存放的方法应视其长期还是短期存放而定，如果短期即用,可以倚墙斜着竖立起来；也可以选较高地面平放，平放必须支垫，离开地面 20 厘米以上。如果较长时期的存放，则应搭存放杉槁的架子，用这种方法保管的优点是即保证了杉槁的安全，又便于清点。



（7）金箔

金箔应存放在通风、干燥、无腐蚀的环境中。由于金箔属于贵金属，存放处建议加装符合要求的防盗门窗保护。

（8）石灰

建筑生石灰是自热材料，不应与易燃、易爆和液体物品混装。在储存时不能使用木材作垫板或隔板，防止发热自燃，且不应受潮和混入杂物，不宜长期储存。不同类生石灰应分别储存，不得混杂。

（9）颜料

1）包装

颜料包装罐应完好，无油污。

2）贮存

颜料贮存应注意防潮，并分别单独存放。剧毒颜料（如：巴黎绿）贮存条件应符合国家《危险化学品安全管理条例》管理要求。

7.3 设备管理

7.3.1 设备选择的依据和原则

施工项目机械设备的供应渠道有企业自有设备调配、市场租赁设备、专门购置机械设备、专业分包队伍设备。施工机械设备其选择的依据是：施工项目的施工条件、工程特点、工程量多少及工期要求等；选择的原则主要有适应性、高效

性、稳定性、经济性和安全性。

（1）选择的方法

施工机械设备选择的方法有单位工程量成本比较法、折算费用法（等值成本法）、界限时间比较法和综合评分法等。

（2）单位工程量成本比较法

机械设备使用的成本费用分为可变费用和固定费用两大类。可变费用又称操作费，它随着机械的工作时间变化，如操作人员的工资、燃料动力费、小修理费、直接材料费等。固定费用是按一定施工期限分摊的费用，如折旧费、大修理费、机械管理费、投资应付利息、固定资产占用费等，租赁机械的固定费用是要按期交纳的租金。在多台机械可供选用时，可优先选择单位工程量成本费用较低的机械。

7.3.2 设备管理工作的主要内容

（1）制定设备管理制度；

（2）签订机械租赁合同，组织设备进场与退场；

（3）建立现场设备台账；

（4）建立机械设备日巡查、周检查、月度大检查制度，组织设备维修保养；

（5）做好设备安全技术交底，监督操作者取得操作证，按规程操作设备；

（6）参与重要机械设备作业指导书、防范措施的制定、审查等；

（7）负责机械危险辨识和应急预案的编制和演练；

（8）参与机械事故、未遂事故的调查、处理、报告；

（9）负责各种资料、记录的收集、整理、存档和机械统计报表工作。

7.3.3 设备使用管理制度

（1）“三定”制度。是指主要机械在使用中实行定人、定机、定岗位责任的制度。

（2）交接班制度。在采用多班制作业、多人操作机械时，要执行交接班制

度，内容包括：

1）交接工作完成情况；

2）交接机械运转情况；

3）交接备用料具、工具和附件；

5）填写本班的机械运行记录；

6）交接双方签字；

7）管理部门检查交接情况。

（3）安全交底制度。

是指项目机械管理人员要对机械操作人员进行安全技术书面交底，并有机械操作人签字。

（4）技术培训制度。

通过进场培训和定期的过程培训，使操作人员做到“四懂三会”，即懂机械原理、懂机械构造、懂机械性能、懂机械用途，会操作、会维修、会排除故障；使维修人员做到“三懂四会”，即懂技术要求、懂质量标准、懂验收规范，会拆检、会组装、会调试、会鉴定。

（5）检查制度。在机械使用前和使用中的检查内容包括：

1）制度的执行情况；

2）机械的正常操作情况；

3）机械的完整与受损情况；

4）机械的技术与运行状况，维修及保养情况；

5）各种机械管理资料的完整情况。

（6）操作证制度。

机械操作人员必须持证上岗；操作人员应随身携带操作证；严禁无 证操作；审核操作证的年度审查情况。

7.3.4 设备进场验收

（1）进入现场的机械设备应具有的技术文件包括：

1）设备安装、调试、使用、拆除及试验图标程序和详细文字说明书；

2）各种安全保险装置及行程限位器装置调试和使用说明书；

3）维修保养及运输说明书；

4）安全操作规程；

5）产品鉴定证书，合格证书；

6）配件及配套工具目录。

（2）施工机械进场验收主要内容有：

1）安装位置是否符合平面布置图要求；

2）安装地基是否牢固，机械是否稳固，工作棚是否符合要求；

3）传动部分是否灵活可靠，离合器是否灵活，制动器是否可靠，限位保险装置是否有效，机械的润滑情况是否良好；

4）电气设备是否可靠，电阻摇测记录是否符合要求，漏电保护器灵敏可靠，接地接零保护正确；

5）安全防护装置完好，安全、防火距离符合要求；

6）机械工作机构无损伤，运转正常，紧固件牢固；

7）操作人员持证上岗。

7.3.5 垂直运输设备

垂直运输设施在古建筑施工中担负垂直运（输）送材料设备和人员上下建筑物的功能，它是施工技术措施中不可缺的重要环节。随着高层建筑、超高层建筑、高耸工程以及超深地下工程的飞速发展，对垂直运输设施的要求也相应提高，垂直运输技术已成为建筑施工中重要的技术领域之一。

具有垂直（竖向）提升（或降落）物料、设备和人员功能的设备（施）均可用于垂直运输作业，种类较多，垂直运输设备大致分四大类：

（1）塔式起重机

塔式起重机具有提升、回转、水平输送（通过滑轮车移动和臂杆仰俯）等功能，不仅是重要的吊装设备，而且也是重要的垂直运输设备，用其垂直和水平吊运长、大、重的物料仍为其他垂直运输设备（施）所不及。

（2）施工电梯

多数施工电梯为人货两用，少数为仅供货用。电梯按其驱动方式可分为齿条驱动和绳轮驱动两种：齿条驱动电梯又有单吊箱（笼）式和双吊箱（笼）式两种，并装有可靠的限速装置，适于 20 层以上建筑工程使用；绳轮驱动电梯为单吊箱（笼），无限速装置，轻巧便宜，适于 20 层以下建筑工程使用。

（3）物料提升架

物料提升架包括井式提升架（简称“井架”）、龙门式提升架（简称“龙门架”）、 塔式提升架（简称“塔架”）和独杆升降台等，它们的共同特点为：

1）提升采用卷扬方式，卷扬机设于架体外；

2）安全设备一般只有防冒顶、防坐冲和停层保险装置，因而只允许用于物料提升，不得载运人员；

3）用于 10 层以下时，多采用缆风固定；用于超过 10 层的高层建筑施工时，必须采取附墙方式固定，成为无缆风高层物料提升架，并可在顶部设液压顶升构造，实现井架或塔架标准节的自升接高。

4）塔架是一种采用类似塔式起重机的塔身和附墙构造、两侧悬挂吊笼或混凝土斗的、可自升的物料提升架。此外，还有一种用于烟囱等高耸构筑物施工的、随作业平台升高的井架式物料提升机，同时供人员上下使用，在安全设施方面需相应加强，例如：增加限速装置和断绳保护等，以确保人员上下的安全。

8 文物消防、安防、防雷工程

8.1 文物消防、安防、防雷工程概述

8.1.1 一般定义

文物的消防、安防、防雷工程，一般统称为文物安全防护工程。

《中华人民共和国文物保护法》规定：文物是不可再生的文化资源。国家加强文物保护的宣传教育，增强全民文物保护的意识，鼓励文武百户的科学研究，提高文物保护的科学技术水平。文物的防护工程，是利用现代先进的科学技术手段对文物的保护措施。

8.1.2 安全防护工程的管理

说明：消防、安防、防雷工程的管理，一般为行政管理和行业管理两个系统。行政管理是各级文物主管部门；行业管理，是指国家和各级政府的管理机构，如，公安系统相关部门、公安消防有关部门、气象局系统有关部门。

《中华人民共和国消防法》，应熟悉主要知识点：

第一、工作方针、原则：消防工作贯彻预防为主、防消结合的方针，坚持专门机关与群众相结合的原则，实际防灾安全责任制。

第二、工程消防设计：建设单位应当将建设工程的消防设计图纸及相关资料报到相关部门审核。

第三、经审核的图纸发生变更的，应报经原审核单位核准。

《文物消防安全检查规程（试行）》规定的文物消防安全检查的重点范围包括：

（1）具有火灾危险性的文物保护单位和经县级人民政府公布的其他不可移动文物。

（2）博物馆、纪念馆、陈列馆等文物收藏单位。

（3）文物库房、文物修复室、文物科技保护室等文物保管和科技保护场所。

（4）文物保护工程施工工地。

（5）其他文物、博物馆单位。

8.2 文物消防、安防、防雷工程与文物保护工程的衔接

8.2.1 文物消防、安防、防雷工程的类型

（1）没有任何安全防护设施，拟在文物保护单位建设防护设施工程。

（2）原有全部或部分安全防护设施，由于系统和设施全部不能继续使用，需要重新建设相关安全防护设施工程。

（3）已建立防护设施，由于系统落后、设备不能正常工作、器材超过使用年限等，需要进行升级更新或升级改造工程。

（4）由于文物建筑维修，涉及的安全防护设施停止运行、拆卸、维修竣工后恢复工程。

8.2.2 文物建筑防火规范、标准及其主要内容

《文物建筑防火设计导则(试行)（2015)》的主要内容：

《文物建筑防火设计导则(试行)（2015)》文件中，除了总则、名词、附录之外的现场勘察与风险分析、消防总体布局、消防给水系统、消防灭火设施、火灾自动报警系统、消防备用电源、配电设计 7 部分，是一项文物建筑消防工程设计的必备内容，也是文物保护责任工程师需要了解的，本教材择相关重点依次对其略做编录。

第一、消防总体布局

（1）消防分区

1）消防分区是为避免火灾蔓延，对集中连片文物建筑群，采用适宜措施分隔的若干独立防火区域。

2）设置消防分区，应保持文物建筑及其环境风貌的真实性、完整性，单个消防分区的占地面积宜为 3000-5000 平方米。在不影响文物建筑环境风貌的基础上，可拆除个别阻碍消防分区设置的非文物建筑，以便于消防分区的划分。

3）文物建筑防火保护区与控制区之间，宜采取道路、水系、广场、绿地等防火隔离带或其他有效的防火措施进行分隔。

（2）消防点和消防控制室

1）距离最近的消防站接到出动指令后，5 分钟内不能到达的文物建筑所在区域，应合理设定消防点。

2） 消防点的消防车配备数量、手抬机动消防泵、移动式水带卷盘或水带槽、水带、水枪、灭火器、人员配备数量、消防员配套装备等消防装备配置，应满足相关要求。

3）消防控制室宜设于消防点内。

（3）消防道路与其消防装备

1）消防道路是根据文物建筑防火需要和实际情况确定的，供一般消防车、小型消防车、消防摩托车以及手抬机动消防泵通行和人员疏散的道路。

2） 消防道路应满足消防装备安全、快捷通行的要求，宜设置环状消防道路；供一般消防车通行的尽端路应设置回车场地。

3） 对不同通行能力的消防道路， 配置不同的消防车辆或手抬机动消防泵。

第二、消防给水系统

（1）一般规定

1）消防给水系统的设置，应根据文物建筑的火灾危险性、火灾特性、环境条件等因素综合确定。

2）寒冷和严寒地区及其他有结冻可能的地区，消防给水系统应采取可靠的防冻措施。

（2）消防水源

1）给水管网：即市政消火栓，具备给水管网条件的，应充分利用给水管网条件设置消防给水系统；

2）天然水源：当利用江河、湖泊、水塘、水井、水窖等天然水源作为消防水源时，应符合的要求包括：

能保证枯水期的消防用水量；

防止被可燃液体污染；

采取防止消防水泵被堵塞和确保安全取水的措施；

供消防车取水的天然水源，应有取水码头及通向取水码头的消防车道。

（3）消防水池：当设置独立消防水池时，应符合的要求包括：

1）消防水池有效容积的确定，有条件的地区宜结合地势设置高位水池；

2）与生产、生活合用的水池，应采取确保消防用水不作他用的技术措施；

3）供消防车或手抬机动消防泵取水的消防水池，应设不宜少于 2 处且在建筑物外墙倒塌范围以外的吸水口；

4）寒冷和严寒地区及其他有结冻可能地区的消防水池，应采取防冻措施。

（4）消防泵房

1）吸水管：消防泵房的设置应使消防水泵能自灌吸水，泵组的吸水管不应少于 2 条，每条均应能单独满足全部消防给水设计流量；

2）出水管：消防泵房应有不少于 2 条的出水管直接与消防给水管网连接，每条均应能通过全部用水量。

（5）室外消火栓系统

1）室外消火栓给水管应布置成环状，其埋深应根据气候条件、外部荷载、管材性能等因素确定。

2）消火栓设置位置：室外消火栓布置间距和保护半径，应符合相应文物建筑防火区的规定和表 a 的规定。

表 a 室外消火栓布置间距和保护半径

类别	消火栓间距（m）	消火栓保护半径（m）
未设置内消火栓的文物建筑防火保护区	20-50	--
文物建筑防火控制区及设有室内消火栓的文物建筑防火保护区	30-60	80
文物建筑防火控制区以外区域	60-120	150

3）道路条件许可时，室外消火栓距临街文物建筑的外檐垂直投影边线距离宜大于建筑物的檐高尺寸，且不应小于 5 米；文物建筑是重檐结构的，应按头层檐高计算。 道路宽度受限时， 在不影响平时通行和火灾使用的前提下，可灵活设置。

4）消火栓防护：室外消火栓宜采用地上式消火栓；有可能结冰的地区宜采用干式地上式消火栓；严寒地区宜设置消防水鹤。当采用地下式室外消火栓时，应设明显的永久性标志；当地下式室外消火栓的取水口在冰冻线以上时， 应采取可靠的保温措施。

5）消火栓用水量：室外消火栓用水量不应小于表 b 的规定，建筑体积按两座相邻建筑的体积 V（m^3）中最大者确定。

表 b 室外消火栓用水量

建 筑物体积（m^3）	V≤1500	1500＜V≤3000	3000＜≤5000	5000＜≤20000	V＞20000
用水量（L/s）	15	20	25	30	40

注：文物建筑集中分布且占地面积大于 1 公顷时，按 2 次火灾计算用水量。

6）管道：宜采用球墨铸铁管、钢丝网骨架塑料复合管或加强防腐的钢管等管材，室内外架空管道应采用热浸锌镀锌钢管等金属管材，并应按覆土深度、土壤性质、管道耐腐蚀能力、可能受到其他附加荷载影响、穿越伸缩缝和沉降缝等因素，对管道的综合影响选择管材和设计管道。

7）室外消火栓给水管道宜埋地敷设，且不得扰动破坏相临文物建筑基础。给水管道直径不应小于 DN100；室外消火栓应至少有 DN100 和 DN65 的栓口各 1 个，直接用于扑救室外火灾而非用于消防车取水的消火栓，可选用两个 DN65 的栓口。

8）阀门：环状管道应用阀门分成若干独立段，文物建筑防火保护区内，每段内消火栓数量不宜超过 2 个。

9）消防水带和消防水枪：室外消防给水采用低压给水系统时，室外消火栓栓口的压力从室外设计地面算起不应小于 0.1MPa；室外消防给水采用常高压和临时高压给水系统时，室外消火栓宜配置消防水带和消防水枪.

第三、火灾自动报警系统

（1） 一般规定

存在较大火灾危险且具备设置火灾自动报警系统条件的文物建筑，宜设置火灾自动报警系统。对其要求包括：

1）应将现场的实时报警信息，完整、准确、可靠地传送到消防控制室；

2）应在确认火灾后，启动消防分区的所有声光报警器和消防广播；

3）应有联网功能。

（2）系统设计

1）系统形式：火灾自动报警系统的形式，应根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116 选择。

2）火灾探测器的选择和系统设备的设置：应遵循人防与技防相结合的原则，根据被保护文物建筑的特点、自然环境等条件，采用简单、实用、可靠，且对文物建筑影响最小的形式。

3）对火灾形成特征不可预料的场所，可根据模拟试验的结果选择火灾探测器。

火灾探测器的布置：宜采用重点保护与区域监测相结合的方式，突出重点。特别重要的文物建筑或场所应采用双重保护。

4）手动火灾报警按钮：宜设置在疏散通道或出入口，位置应明显和便于操作。

5）火灾声光警报器：宜设置在疏散通道、建筑内部拐角等处的明显部位，且不宜与安全出口指示标志灯具设置在同一墙面上。

6）消防专用电话的设置：消防水泵房，文物建筑的重点部位应设置消防专用电话分机；有人值班的殿堂宜设置消防电话分机； 设有手动火灾报警按钮或

消火栓按钮的重要部位宜同时设置消防电话插孔；并选择带有电话插孔的手动火灾报警按钮。

7）图像型火灾探测器的设置：在文物建筑防火保护区和控制区，宜在其周边选择适当的高位，设置能完全覆盖保护区、基本覆盖控制区的图像型火灾探测器。

（3） 消防应急照明和疏散指示标志

1）为便于疏散，正常照明线路应在人员疏散后再切断。

2）文物建筑防火保护区，应设置完善的安全疏散指示标志。

3）文物建筑内无自然照明且有人员活动的场所，对疏散距离超过 20 米的内走道，应设置疏散指示和疏散照明灯具，疏散走道的地面平均水平照度值不低于 1Lx。

（4）消防备用电源

1）消防设备除正常电源外应设置备用电源。

2）备用电源采用柴油发电机组时，柴油发电机房设置应满足下列要求：

机房不应设于文物建筑内，且应与文物建筑保持安全距离；

机房应靠近消防泵房设置，且便于机组运输及安装；

机房内应设置储油间，总存储量不超过 1 立方米；

机组的烟气排放、噪音污染应达到环保要求。

8.2.3 文物建筑安防工程

（1）文物系统安防工程主要应了解《文物系统博物馆风险等级和安全防护级别的规定》《文物系统博物馆和文物保护单位安全防范工程设计规范》，除此，还应该了解《安全防范系统工程技术标准》《安全防范系统验收规则》《视频安防监控系统技术要求》等。

（2）安全防范系统的建设应纳入单位或部门工程建设的总体规划，根据管理要求、使用功能和建设投资等因素，进行综合设计、同步施工和独立验收。

（3）安全防范系统的建设应坚持尽可能减少对文物干预、与环境相协调的原则，充分考虑文物保护的特殊性，科学规划、合理设计、规范施工、有效使用。

不同类型文物保护单位安防工程要求：

不同类型的文物保护单位均以一级风险和防护措施摘要表述。

第一、古建筑安全防范系统要求，

（1）古建筑应由专职安全保卫人员巡查，详细记录巡查情况，并对发现的隐患和问题及时处置。

（2）重要区域或部位应根据安全防范需要由专职安全保卫人员进行重点保护。

（3）技术防范系统应配备专职系统管理人员。监控中心应配备专职值班人员，应确保每周7X24 h有人员值守。

（4）古建筑的周界应结合现场环境、防护对象、人力防范、技术防范的实际情况，设置实体防范设施。

（5） 古建筑外周界防护应满足下列要求：

1) 古建筑外周界应设置入侵探测和视频安防监控装置，宜设置声音复核装置。

2) 周界出入口应设置视频安防监控装置。

3) 古建筑外周界应设置电子巡查装置。

（6）古建筑本体防护应满足下列要求

1) 应设置视频安防监控装置。视频安防监控装置应根据环境条件和建筑格局合理设置，应能有效对古建筑本体进行监视。

2) 古建筑对外的门、窗、管道口等应设置入侵探测装置，宜设置声音复核装置。

3) 可设置紧急广播系统。

（7）区域或部位的防护应满足下列要求

1) 古建筑作为博物馆使用时，技术防范系统应符合古建筑类防范要求。

2）有点灯、燃香等活动的区域，应设置视频安防监控装置和电子巡查装置。

3）保存有壁画、塑像、碑刻及其他重要文物的区域，应设置入侵探测和视频安防监控装置。

（8）古建筑作为配套服务用房使用时，应设置视频安防监控装置，除对古建筑本体进行监视外，应对人员活动情况进行有效的视频探测与监视。

（9）监控中心应满足下列要求

1）监控中心应符合相关规定。

2）监控中心宜结合现场情况就近设立。通过远程控制中心进行管理时，应保证信号传输的有效性、安全性和抗干扰性能。

3）监控中心应设置出入口控制装置，室内、室外通道应设置视频安防监控装置。

4）监控中心出人口宜设置可视对讲装置。

5）监控中心宜设置专用的设备间、卫生间、休息间。

6） 单独设置的安防专用设备间应设为禁区。应设置出入口控制装置，室内应设置视频安防监控装置。

第二、石窟寺和石刻安全防范系统要求

（1）石窟寺和石刻周界、公众服务区及陈列展示区应由专职安全保卫人员巡查，详细记录巡查情况，并对发现的隐患和问题及时处置。

（2）重要区域/部位应由专职安全保卫人员进行重点保护。

（3）技术防范系统应配备专职系统管理人员。监控中心应配备专职值班人员，应确保每周7×24小时有人员值守。

（4）安全防范处警响应时间由建设单位根据防范区域面积、现场环境、交通状况、人员配置等实际情况，在设计任务书中予以明确。

（5）石窟寺和石刻周界应结合现场环境、防护对象、人力防范、技术防范的实际情况，设置实体防范设施。

（6）出入口应设置实体防范设施。

（7）参观通道宜设置与防护对象分隔的实体隔离设施。

（8）洞窟的门、窗户、通风口等应设置实体防范设施。对外开放洞窟内的塑像、壁画及其他展陈文物应设置实体防范设施。

（9）田野石刻、小型摩崖石刻等室外石刻(群〉宜设置实体防范设施。大型摩崖石刻(群)应在易于攀爬、易于接触到防护目标的区域或部位设置实体防范设施。

（10）技术防范要求

1） 防护目标集中的石窟〈石刻)群、重要的散存石窟〈石刻)应设置周界入侵探测装置和视频安防监控装置。

2）周界出入口应设置视频安防监控装置。

3）石窟寺和石刻周界应设置电子巡查装置。

4) 公众服务区的防护 根据安全防范使用/管理需要，宜设置紧急广播装置；有点灯、燃香等活动的区域，应设置视频安防监控装置和电子巡查装置。

5）参观通道的防护应设置视频安防监控装置，应能对通道内人员的活动进行实时监控。

6) 参观通道宜设置声音复核装置，可设置紧急报警、紧急广播、对讲等装置。

7） 洞窟的门、窗户、通风口等应设置入侵探测装置。重要洞窟的门宜设置出入口控制装置。

8)重要洞窟人口、通道及重要区域或部位宜设置入侵探测、视频安防监控、声音复核等装置，但不得对防护对象造成损伤和破坏。对外开放的重要洞窟内应 .置紧急报警和对讲装置。

9) 重要洞窟外应设置视频安防监控装置，宜设置入侵探测装置。

10）监控中心应符合古建筑控制室的规定。

第三、古文化遗址、古墓葬安全防范系统要求

（1）古文化遗址、古墓葬应根据其保护范围、环境条件、重要程度等，配

备相应的安全保卫人员，因地制宜地建立实体防范设施，设置技术防范系统。

（2）古文化遗址、古墓葬的周界应依据考古资料确定。实体防范设施的设立、技术防范系统的设置均应充分考虑古文化遗址、古基葬本体的安全，不得对古文化遗址、古墓葬本体造成损伤和破坏。

（3）古文化遗址、古墓葬应由安全保卫人员巡查，详细记录巡查情况，并对发现的隐患和问题及时处置。

（4）重要区域和部位应由专职安全保卫人员进行重点保护。

（5）技术防范系统宜配备系统管理人员。监控中心应配备值班人员，应确保每周7×24小时有人员值守。

（6）安全防范处警响应时间由建设单位根据防范区域面积、现场环境、交通状况、人员配置等实际情况，在设计任务书中予以明确。

（7）古文化遗址、古墓葬核心区域和库房及其他陈列、存放文物场所，应结合现场环境和人力防范、技术防范的条件，设置实体防范设施。

（8）技术防范要求

1） 古文化遗址、古基葬核心区域和库房及其他陈列、存放文物场所的周界宜设置入侵探测、视频安防监控、声音复核、电子巡查等装置。

2） 周界出入口应设置视频安防监控装置。

3） 核心区域应设置视频安防监控装置，宜设置入侵探测、声音复核装置，用于地下文物保护的入侵探测装置应能可靠探测撬、挖、凿、砸、钻、爆破等盗窃、盗掘行为，并在不破坏、不影响防护对象的前提下尽可能隐蔽安装。

4）展陈区域应根据建（构）筑物特点、展品陈设情况等，参照相关的规定设置技术防范系统。

5）文物库房及其他存放文物场所应根据建(构〉筑物特点、藏品情况等，参照相应规定设置技术防范系统。

6）监控中心应符合古建筑控制中心的规定。

7） 按计划进行的主动发掘工地，考古发掘单位应事先提出保证出土文物和

重要遗迹安全的措施。

8） 配合经济建设工程的考古发掘及抢救性发掘工地，应根据现场情况提出保证出土文物和重要遗迹安全的措施。

9）应根据现场环境条件和考古发掘区分布情况，确定周界的位置和范围，并设置明显的隔离警示标识。

10）考古发掘工地应根据安全保卫工作的需要，设置与安全保卫任务相适应的安全保卫机构。

11）考古发掘工地的文物库房应配备专职的安全保卫人员。

（9）实体防范要求

1） 考古发掘工地宜结合现场实际情况设置实体防范设施。

2） 设有参观通道的考古发掘工地，宜设置与发掘区完全分隔的实体隔离设施。

3） 文物库房的门、窗应设置实体防范设施，库房门应安装防盗安全门。

（10）技术防范要求

1） 具有重要价值且发掘工作持续时间较长的重要考古发掘工地，周界应设置入侵探测和视频安防监控装置，宜设置现场声光警示装置。周界防护应完整封闭，不留盲区。

2） 周界入侵探测装置应与视频安防监控、辅助照明装置以及现场声光普示装置联动。现场声光警示装置的声压应不小于100 dB(A)，报警持续时间应保持到操作员确认警情后自动或手动解除。

3） 考古发掘工地周界的出入口、应设置视频安防监控装置，并采取出人检查/验证措施。

4） 考古发掘区外围应设置视频安防监控装置，对发掘区进行完整的视颜监控和图像记录。

5） 考古发掘区内重要的探方(沟)宜设置视频安防监控装置，对发掘作业过程、重要遗物的起取出土等情况进行完整的视频监控和图像记录。

6） 重要的墓葬发掘现场，宜根据现场条件设置入侵探测和声音复核装置，宜在基道(门)人口处设置视频安防监控装置。

7）考古发掘区与考古工地库房之间的出土遗物运送通道宜设置视频安防监控装置，对出土遗物的运送过租实施跟踪监控。

8） 对外开放的考古发掘工地，参观通道出入口应设置视频安防监控装置，并果取出人检查/验证措施。参观通道宜设置视频安防监控装置。

9） 考古发掘工地的文物库房出入口应设置视频安防监控装置，宜设置出入口控制装置。库房内应设置入侵探测和紧急报警装置，宜设置声音复核装置。库房内通道和重要部位应设置视频安防监控装置，应与入侵探测装置联动。

10） 考古发掘工地、文物库房宜设置电子巡查装置。

11） 考古发掘工地应设置监控室。具有重要价值且发掘工作持续时间较长的重要考古发掘工地。

8.2.4 文物防雷工程

第一、文物建筑防雷类别

文物建筑防雷应根据其文物价值、雷击的可能性及可能造成的后果分为以下三类：

第一类防雷建筑：属于国家级重点文物保护单位的文物建筑及属于省、自治区和直辖市级重点文物保护单位的稳固建筑，且根据 GB50057 中“建筑物年预计雷击次数”的计算方法，预计雷击次数等于或大于 0.05 次/a，应划为第一类防雷建筑物。

第二类防雷建筑：属于省、自治区和直辖市级重点文物保护单位的文物建筑及市县级（包括市县级）以下级别的文物保护单位的文物建筑，且根据 GB50057 中“建筑物年预计雷击次数”的计算方法，预计雷击次数大于或等于 0.01 次/a 且小于 0.05 次/a，应划为第二类防雷建筑物。

第三类防雷建筑：市县级（包括市县级）及以下级别的文物保护单位的文物

建筑和其他文物建筑，应划为第三类防雷建筑物。

群体文物建筑中如防雷类别不同时，应以其中最高一级的建筑防雷类别进行防雷设计。

第二、防雷工程设计的相关内容

（1）确定文物建筑防雷类别

（2）设备器材的确定及技术计算书

1）接闪导线

接闪导线（避雷带、避雷网）应安装在庑殿式、悬山式、硬山式、攒角式屋顶的正脊、垂脊、盝顶、围脊和戗脊上。屋顶面积较大、防雷类别较高的古建筑，尚应在屋檐和屋面瓦上敷设接闪导线，以形成网格尺寸不小于规定要求的接闪网。当接闪网在屋面敷设时应靠近檩条上方，以减轻屋面的负重。接闪网格尺寸宜为步架的整倍数。

2）接闪杆

接闪杆分为独立接闪杆和安装在古建筑上接闪杆两种。安在古建筑上的接闪杆可安装在庑殿式、歇山式、悬山式、硬山式屋顶的正脊两端，也可安装在上述古建筑及卷棚式古建筑的两侧山墙上。攒角式古建筑上的接闪杆可利用金属材料制成的宝顶，如塔顶的铁刹、坛顶的金属球或包覆石、木球体的金属外皮，这些金属材料的最小截面积不应小于相关要求，钢板、钛板和铜板的厚度不应小于0.5毫米。

3）可选择高效接闪器。

4）接闪带材质：接闪器的材料必须采用金属材料，宜优先使用铜质材料。

（3）引下线要求

1）文物建筑防雷引下线宜采用明敷、明敷与暗敷结合的形式敷设，优先采用明敷形式。暗敷的部位必须有利检修和安全。

2）引下线平均间距不应大于表中的要求。

各类防雷古建筑引下线间距最小要求

古建筑物防雷类别	间　距
第一类防雷古建筑物	18 m
第二类防雷古建筑物	25 m
第三类防雷古建筑物	30 m

3）布置引下线时，应从古建筑上接闪器下端焊接牢固后沿山墙、后檐墙、墙角或塔身、檐柱顺直引下。在游人较多的建筑物正面应尽量避免明敷。当古建筑通面阔长度大于引下线规定的间距时，可仅在正面墙角各敷一根引下线，同时可增加山墙、后檐墙及墙角引下线的根数，以满足平均间距的要求。

4）接地方式

文物建筑的防雷接地可采用 A 型或 B 型地。宜优先采用 A 型地，对文物建筑基础影响较小。

A 型地指在每根引下线终端的接地。

接地极的冲击接地电阻值：第一类防雷古建筑物不宜大于 10Ω，第二、三类防雷古建筑物不宜大于 30Ω。

当由于土壤电阻率较高等原因无法实现冲击接地电阻的要求时，可通过加长接地极总长度的方法来

第三、验收内容

（1）接闪器验收：接闪器的布置形式、安装高度、保护范围；接闪器使用的材料、规格，接闪器与引下线的连接。

（2）引下线验收：引下线的材料、规格、数量、间距及每根引下线的冲击接地电阻，单体古建筑的引下线接地电阻的平衡度。

（3）接地线验收：接地线的材料、规格、数量。

（4）接地装置验收：接地装置接地体的填埋深度、敷设长度及敷设形式、接地体材料、规格，地下接地体的连接工艺、防腐措施等。

（5）接地装置在建筑物出入口或人行通道处时的防跨步电压措施。

（6）测量接地装置的接地电阻值。

（7）被开挖地面的复原。

（8）等电位连接验收。

（9）防雷工程各部分的安装、施工工艺。

（10）古建筑原貌的保护。

（11）接地检测指标。

8.3 安全防护工程对文物的影响及预防保护措施。

8.3.1 所有设备、管道、管线安装、敷设要求

（1）设备和管线安装：宜明装，配电线路应穿金属导管保护。并应遵照如下具体要求：

1）不应在集中储存的柴草、饲料等可燃物堆垛附近安装；

2）应避开潮湿部位和炉灶、烟囱等高温部位；配电线路不宜直接敷设在可燃物上；当必须敷设在可燃物上或在有可燃物的吊顶内敷设时，应穿金属管敷设；

3） 需增加构造柱及框架时，应与建筑内主体结构保持安全距离，安装固定宜采用箍、戗、卡等形式；对接触的文物应采取有效、可逆的保护措施，不应对文物本体造成损坏；

4）文物建筑室内、外设置的管线和设备安装时，应避免在清水墙面或梁、檩、柱、枋等大木构件上钉钉、钻眼、打洞，安装位置宜隐蔽、安全；管线和设备安装不应影响文物建筑的维修、保养和使用；

5）有彩画、壁画、雕刻、石刻、隔扇、多宝阁、落地罩、室内外各类装饰以及题名、题记等的建筑构件上，不应设置管线和设备；

6）配电设备不应安装在明火和热源附近，亦不应安装在木质等可燃构件上；配电设备外壳距可燃构件不应小于 0.3 米；

7）开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施；

8）配电管线不能利用原有孔洞、间隙安装时，应选择可修补的墙体、基础

或构件，穿越后应按原工艺修补并封堵，且不应对洞口周围产生损伤；

9） 室内明敷设管线安装时，应横平竖直、排列整齐。管路与终端、弯头中点、接线盒或过路盒、电气器具等的边缘距离应在 15～50 厘米范围内固定；

10） 明敷于墙体或者构件上金属导管，应采用箍、卡等配件固定；

11） 导线与导线、导线与电气设备的连接应牢固可靠。配电线路接头两侧、箱盒两侧的金属导管以及金属导管与箱盒的跨接宜为焊接，明火焊接不应在文物建筑室内进行；

12）明暗管的过渡连接，可通过暗配接线盒与明配接线盒重叠安装；

13） 当金属导管布线的管路较长或转弯较多时，应加装室外防水型拉线盒（箱）或增大管径，便于日后维护；

14） 1kV 及以上等级的架空电力线路不应跨越文物建筑防火保护区和控制区。

（2）室内配电线路：埋地敷设时，应穿壁厚不小于 2.0 毫米的热镀锌金属导管保护。管线应敷设在夯实的基础土层，并采取固定措施。

（3）室外配电线路：宜采用埋地敷设，在进入室内时，应优先利用原有金属管路采用小口径顶管作业进入室内。

（4）接地

用电设备的外露金属外壳应与线路的 PE 线做可靠的电气连接，穿线金属导管应相互可靠连接，且在用电设备、接线盒及配电箱处与 PE 线接线端子连接。

建筑物设有防雷击保护装置时，配电线路的 PE 线与防雷装置应做可靠的等电位连接。

8.3.2 消防设施设置一般要求

（1）室外消火栓给水管道宜埋地敷设，且不得扰动破坏相临文物建筑基础。

（2）文物建筑宜采取室内消火栓室外设置。当必须设置在文物建筑内部时，应减少对被保护对象的明显影响。有传统彩画、壁画、泥塑等的文物建筑内部，不得设置室内消火栓。

（3）自动灭火设施。文物建筑在条件允许时，可采用对保护对象无损坏的自动灭火系统或自动灭火装置，且优先采用无管网式系统。在有人值守的情况下，启动装置应为手动控制。

（4） 消防水炮平台的设计应满足消防水炮正常使用，结构强度应满足消防水炮喷射反作用力要求。并应隐蔽设置，与周边建筑风貌相协调；

（5）气体灭火系统设计参数：应按 A 类火灾场所选取。喷头的布置应使气体灭火剂喷放后在防护区内均匀分布；喷头出口射流方向离文物、 文物建筑表面的距离不宜小于 0.5 米。

8.3.3 配电要求

（1）文物建筑内应严格用电管理。元代以前早期建筑和具有极其重要价值的文物建筑内部，除展示照明和监测报警等用电外，不宜进行其他用电行为。

（2）文物建筑内现有的配电设备、线路、保护电器等，当选型和安装不满足相关规范规定和防火要求时，应进行改造设计。

（3） 配电线路应装设短路保护和过负荷保护。

（4）配电线路的保护导体或保护接地中性导体应在进入文物建筑时接地，进入文物建筑后的配电线路 N 线与 PE 线应严格分开。

（5）电气火灾监控系统的设置：应设置在有电气火灾危险的文物建筑里，且应将报警信息和故障信息传入消防控制室。

（6）配电箱：文物建筑的配电箱外壳应为金属外壳，箱体电气防护等级室内不应低于 IP54，室外不应低于 IP65。

（7）照明光源：文物建筑的照明光源宜使用冷光源，且灯具附件无危险高温。各种开关应采用密闭型。

9 相关知识

9.1 木作、瓦作、石作常用构造做法关系

在古代建筑行业中通常分为八个工种即八大作：木作、瓦作、石作、油画作、扎材作（架子工）、杂土作（灰土工）、裱糊作（糊顶棚、红、白事扎纸活）、抓作（泥塑）。其中以木作、瓦作、石作、油画作这四作为主。

传统古建筑施工都是以木作为头，以大木架做法与构件的尺寸作为整个建筑各个部位比例衡量的标准，瓦作、石作的做法与尺寸的定制受到木作制约，木作建筑等级标准决定着墙面做法等级标准，决定着墙体的厚度及砖料选择尺度标准，决定着石材选择和石料加工的式样及尺寸标准。例如：瓦作、石作撂底放线，外边尺寸要以木作上出尺寸作为下出衡量标准（上出三下出二），以檐柱外皮向外 0.8~1 檐柱径定山墙外皮尺寸，砌筑陡板基础、码放磉墩都要以木作仗杆为标准，按照木作升线外放升线，墙下碱按照檐柱高度三分之一定高，窗槛墙按照檐柱高度十分之三定高（槛墙高限不超过 3 尺），台明高度为下出的十分之八或与下出尺寸相同。柱顶石平面宽窄见方为 2 倍柱径、厚 1 倍柱径，鼓径高度五分之一柱径，台明阶条厚二分之一至三分之二柱径（厚度一般不小于 4 寸）根据踏跺尺寸酌情选定尺，台明宽 1.5 倍檐柱径左右且不小于 8 寸。常规踏跺宽一尺（320 毫米）左右，较大的踏跺一般宽不会超过 1.2 尺，较小踏跺一般不小于 8 寸。踏跺厚度一般控制在 5 寸左右且不小于 4 寸。

木作等级建筑标准和建筑体量决定着瓦屋面瓦作标准与瓦件颜色型号，一般“大式”殿堂和较大的建筑屋面使用琉璃瓦多为 4 样、5 样瓦，较小一点的“大式”建筑多采用 5 样、6 样瓦，亭子、牌楼多为 7 样瓦，宫墙帽多为 8 样、9 样瓦。只有皇家等级才可使用黄色琉璃瓦，皇家寺庙、神殿中使用琉璃瓦多为黄琉璃绿剪边，王府级别通常也只能使用绿色琉璃瓦。蓝色琉璃只能用于祭祀天地神庙。“小式”“小式大做”等建筑使用灰布瓦，根据建筑形制、体量选择屋面形制做法、瓦号尺寸，一般体量中大型、等级较高的建筑采用 1 号、特号瓦，或选用削割瓦。中小型建筑、亭子等选用 2 号、1 号瓦，高大宫墙、小门楼、廊子、大

影壁等较小的建筑一般选用 3 号瓦，普通院墙、小影壁等一般使用 10 号瓦。

木作建筑等级标准决定着墙面做法等级标准，决定着砖料选择尺度标准，决定着石材选择和石料加工的式样标准。一般“大式”建筑中较大的宫墙、宫殿建筑上身红墙，下碱多为大城样干摆或二城样干摆，陡板墙多采用大城样干摆或石材陡板。等级较高的建筑上身小停泥丝缝，下碱二城样或大停泥干摆，陡板墙多采用二城样干摆或大停泥干摆。一般中小型体量标准较高的建筑上身小停泥丝缝，下碱采用大停泥干摆或大停泥丝缝，陡板二城样或大停泥干摆。一般民居墙体上身还有小停泥干摆五出五进或丝缝五出五进趟白糙砌填芯抹靠骨灰墙面，下碱对应上身采用小停泥干摆或小停泥丝缝，陡板大停泥干摆或大停泥趟白。

以上构造关系参照明清官式做法，各地方特色做法根据实际情况酌定。下面以《营造法原》为参考，简单介绍江南苏式地方建筑常见构造。

阶台台面的宽度，从台口石到廊柱的中心，以 300 毫米到 450 毫米作为通用，具体依照出檐的长短和天井的深浅来定。

鼓磴或方或圆，有花者施浅雕，素者光平。鼓径有高有低，低者略凸高稍许，约 1/5 柱径，而留高径者可作为各式各样，如圆鼓状、覆盆状及多层线脚作方口塞，突腮口之叠塞状，并在周边雕莲瓣（八达马式）装饰的称为莲瓣孛底磉。此柱底磉呈方形，面宽约为 2 倍柱径，厚为 1 倍柱径。平面磉石上的鼓磴高按柱径七折，面宽或径不论方圆均按柱每边放出 30 毫米，并依此再向外鼓出各 60 毫米，成胖鼓状，其磉石宽按鼓磴面或径 2~3 倍。

边贴的各个柱子，其外边缘后埋砌于墙内，其内边缘露出墙外，以墙面出柱中线一寸（27.5 毫米）为惯例，柱旁砌成八字形。山墙垛头的勒脚外口跟阶沿齐平。

参照定额（举例），大殿用：14 寸素筒瓦（盖），295×160；小青瓦板瓦（底），240×240。走廊、平房：小青瓦（盖），160×160；小青瓦（底），200×200；瓦楞，230。方亭：10 寸筒瓦，220×120；10 寸勾头筒，195×120；小青底瓦，200×200；小青滴水瓦，200×190。

琉璃瓦件选择：首先根据柱高，有斗栱时算到云头的底边，确定吻头高度为0.4 柱高。重檐之下檐瓦件应比上檐小一样。正脊全高（自当勾下口标起）：板瓦宽，即：2~4 样 3.5：1；5~7 样 2.5：1；8~9 样 1：1。正脊全高或为 1/5 檐柱高。正脊规格可以与瓦样相同，重要建筑（如重檐）可选大一样，小型可减少1~2 样，亦可以三连砖代替。正脊厚度：2~4 样可比该筒瓦略宽 130 毫米，5~9 样可略宽 100 毫米。筒瓦样式大小选择：一般按椽径尺寸选择相同筒瓦宽度，宜大不宜小。如椽径 120 可选 7 样筒瓦，宽为 4 寸（128 毫米），板瓦宽 7 寸（224 毫米）。城楼上建筑可选加大一样：重檐屋面上层用 6 样，下檐用 7 样。五至七间的殿宇用 2~4 样瓦；三间殿、五间厅用 5 样瓦；牌楼用 6~7 样瓦；围墙、花墙等矮墙上用 7~8 样瓦。如按檐椽口高度选择时：檐椽口高 4.2 米以上，用七样瓦（128 毫米）4 寸；4.2 米以下，用八样瓦（112 毫米）3.5 寸；3.2 米以下，用九样瓦（96 毫米）3 寸。

下面简单介绍上海地区建筑构造知识：

（1）屋面

上海早期传统建筑中使用的是小青瓦，又称蝴蝶瓦。随着进口红色机平瓦、西班牙筒瓦的出现，近现代坡屋面建筑大多采用此类瓦片。在一些建筑中特别定制运用传统官式的琉璃瓦，如位于江湾地区的上海市特别市政府大楼。石片瓦也是较有特色的一种屋面形式，如徐家汇天主堂。30 年代，上海大量采用钢筋混凝土平屋面形式。

（2）外墙

1）上海早期的清水砖墙多为本土产的青砖，随着红砖的引进，在砌筑时会在墙体腰线位置夹砌红砖，一来起到装饰效果，二来红砖强度比青砖高，起到类似圈梁的构造作用。随着红砖的本土化生产，清水砖墙多采用红砖。

2）外墙面砖包含釉面砖、陶土面砖、泰山砖等。传统面砖直接镶贴在找平层上，排列分为齐缝、错缝、离缝等形式，黏结材料分为软底胶和硬底胶。其中泰山砖作为面砖的代表在上海优秀历史建筑中被广泛使用。

3）鹅卵石，是开采黄砂的附产品，因为状似鹅卵而得名。上海匠人发挥聪明才智、物尽其用，发明了卵石墙面，并大量运用在花园住宅中，呈现出返璞归真、贴近自然的艺术效果。传统卵石工艺的重点步骤是将卵石甩到黏结砂浆上，甩出的角度、力度及手势，将决定卵石墙面的最终效果。

4）斩假石又称剁斧石，类似人造石材，将掺入石屑的水泥砂浆粉刷在建筑物表面，待其硬化后，用斩凿方法使其成为有纹路的石面效果，一般有荔枝面、顺纹面、乱纹面等。斩假石的造价相对较低，但具有较好的仿石材效果，在上海的近现代建筑中被广泛运用。

5）水刷石是一项传统施工工艺，采用小石粒，拌置在水泥粉刷中进行抹灰，待水泥初步凝结后，使用清水洗刷掉水泥砂浆，露出小石粒。墙面具有天然质感，饰面耐久，相对成本低，但具有较好效果，在上海近现代建筑中运用的也较为广泛。

6）花岗岩在近代历史建筑中作为外墙饰面工艺被经常使用，它是近代建筑装饰美学的表现形式之一，体现出建筑的品质与奢华，主要运用在具有重要地位建筑的主立面上，一般次要立面会采用斩假石、水刷石替代。

7）水泥砂浆抹灰是一种较为传统、经济、常见的外墙工艺，按非肌理饰面分为游光面、浮沙面（木蟹面），按肌理饰面分为拉毛灰、甩毛灰、扫毛灰。

（3）门窗

早期上海地区的门窗多采用木质，按照建筑等级的不同，有的使用较为廉价的杉木，有的使用价格昂贵的柚木、柳桉木等。随着西方进口材料的引进，采用洋松制作门窗的情况也非常普遍。随着钢窗的发明及推广，20 年代以后，建筑多采用框料轻巧、现代感强、防水性好、不易变形的钢窗。有些较为高级的建筑，还会在西侧、南侧房间安装木百叶窗，解决上海的西晒问题。

（4）楼板

早期上海地区的建筑多为一层平房，后来出现的两层石库门房子采用木格栅楼板，卫生间则采用夹砂楼板。规格较高的建筑，底层会设置地垄墙，解决底层

地面潮湿的问题。随着钢筋混凝土的发明及普及，钢砼楼板被广泛使用。

（5）地面

室内地面材质多采用木地板，规格较高的房子的木地板还会席纹拼花，一般卧房采用软木，会客区域采用硬木。公共区域还会使用大理石、马赛克、地砖、水磨石等材质。

（6）墙体

建筑墙体一般采用砖墙分隔，但也有采用木板墙、泥幔墙等情况，一般运用在室内分隔。

（7）楼梯

上海建筑中最早使用的是木楼梯，也有一些楼梯采用花岗石楼梯，待钢筋混凝土和钢材被发明和推广后，这两类楼梯得到广泛运用。

（8）基础

传统的上海建筑是没有基础的，后在洋房中采用桩基，多用洋松，后来筏板基础、条形基础也相继出现，并在大型建筑中得以运用。

（9）装饰

墙面护墙板一般为木饰面，也有采用马赛克、大理石、瓷砖、墙纸等饰面的案例。天花线脚一般采用石膏线脚，也有包木饰面、贴瓷砖、马赛克等情况。壁炉在建筑中处于核心地位，设计师会不遗余力的做重点装饰。

我国有着丰富的文化遗产，分布于全国各地，闽南泉州的传统古建筑也具有一定的地方特色，以下粗浅阐述泉州地区部分古建筑的结构形式、施工工艺特点：

（1）基础：民间有 “开嘴宫”“合嘴厝”的说法，即在放样时宫、庙正面象征宽点、民居正面窄点。早期土木结构建筑大部分采用条形浅基础的形式，用乱毛石或整毛石结合，灰土砌筑而成。先将块石平铺并留有一定的间隙（一般是一个夯锤的距离，10 厘米左右），用灰土填上（接近三七灰土），分层夯筑直至

饱满严密，达到标高再用灰土护边，夯打密实。

因为是浅基础形式，在保护修缮、日常生活中要考虑排水畅通，防止雨水、生活用水渗入基础、基土软化，造成基础沉降。施工过程中遇有基槽有硬软的部位应进行处理，直至能达到均匀受力为止。

（2）墙体：泉州地区在墙体砌筑材料、工艺上样式很多，主要样式有砖、石、砖石结合、木板、“出砖入石”等，夯土、土砖、海蛎壳、芦苇板墙，用材基本是就地取材。

1）南方比较注重正立面，该立面比任何一个墙面在用材、砌筑工艺、艺术都要比其他墙面更上一层，在用材上融合了木材、石材、烟炙砖（福办砖、火佃、时兴等）、陶艺、剪贴堆塑为一体。石材以白色花岗岩、辉绿岩为主。白色花岗岩用于台明、踏步石、马柜脚（螭虎脚）、裙堵、角牌、立柱、门窗石框等部位。辉绿岩多用于雕刻构件，如嵌入墙体砖、石框的芯堵，柱础、腰线、字匾加冠，门簪等部件。砖材以多种厚度的卧砖和封面的珀砖及各种特别烧制的拼图砖穿插搭配组砌，形成一种红砖白石色彩丰富的立面观感。

2）烟炙砖厚度 5-5.5 厘米基本用于转角处和各轴位分格的立柱及线框，也有利用砌筑工艺在立柱面组砌楹联，身堵部位组砌各种样式万字图案。3 厘米、2 厘米多用于砖线框和封砖墙面作为拉结的卧砖。封面身堵有根据原砖规格，利用砌筑工艺组拼成各种几何图案，也有根据业主喜好，订制各种图样的砖块进行拼装组砌。

3)交趾陶、剪贴、灰塑在立面多用于“凹寿”身堵和墙体上部、檐口下部，当地称“水车堵”的部位，总高在 45 厘米左右，分为三部分，上部是捧檐檩的延伸，下部是砖叠砌出挑灰饰线条，中部凹进形成立体观感，作堆剪、灰塑装饰的部位，内容有人物、花、鸟、亭、榭等各种材料，颜色、工艺在这立面充分的体现闽南独特的建筑文化。

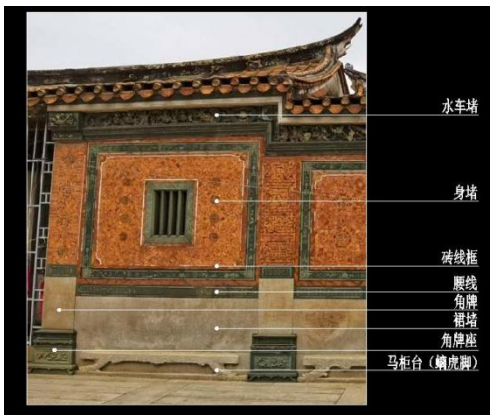


图 9-1 杨阿苗民居正立面

图 9-2 晋江东石南天禅寺正立面

4)该类墙体的砌筑工艺均为密缝，各部位石材基本是整块加工成形。砖墙面组拼何种图案，基本以“一斗一卧”方式组砌，先砌表面，逐层背里形式。但每块构件自身的稳定性较差，背里材料比较零碎，拉结力较差，墙体易外闪变形。组砌时应注意砂浆饱满，砖立柱设置适量拉结，充分搭接，缝隙严密。

5)保护修缮时应注意保护构件的完整，防止操作时损坏，把好补配材料的质量、颜色、材质，修缮时尽量提高拉结力，维修部位不得有松散、浮尘，并用水充分湿润，接搓砂浆饱满，防止墙面渗水。

6)泉州有大部分庙宇传统古建筑正立面采用木质槛墙、格扇，只在尽间下部石质上部槛窗形式组成。立柱下段采用石质代替，断面以圆形、方形居多，更有在柱身雕刻盘龙、楹联等。上部采用木质柱，与整体木构架穿插构成整体。

图 9-3 泉州府文庙外立面

7)由于南方常有台风暴雨、气候潮湿，木材易腐朽和虫害，加上人为活动区域范围，所以在立柱下段和尽间的裙堵部分常用石质代替。其余开间均用格扇方式组拼，开启空间丰富，额枋至檩木空间多数也采用漏空花格设置。格芯样式丰富，多以古钱梅花、梅花蟹壳、柳条等形式。制作时把握好木材含水率，木材质量榫卯严密。该类墙体整体观感好，漏空部分给室内提供充足的光线和空气。

8)保护修缮时因格芯部分比较脆弱，容易受损：除了梢间下部是石质外，其他下槛基本与地面接触，容易潮湿糟朽，门扇开启的转轴受损较快，裙板和边框因材料的吸湿性和湿胀干缩的特征原因，会变形开裂产生缝隙，保护修缮时应注意这些部位的糟朽残损、虫害情况。

9)“出砖入石”墙体形式，大部分应用于庙宇，民居的山墙披水以下部分及后沿墙上，该类墙体多为废料利用，美观又经济。利用砖石组合搭配组砌。石块竖砌、砖块卧砌工艺，形成独特的观感效果。该墙体厚度需 30 厘米以上，占据空间比较大，通缝量多。组砌时应注意表面垂直平整、砂浆饱满，缝隙严密，外皮以背里充分搭接，背里材料尽量卧砖，并根据该部分墙体标高合理安排每层石块的高度，避免偏差过大影响观感。

图 9-4 “出砖入石”墙面

10)砖块厚度不一、质量差异耐久性不一，保护修缮过程最好采用局部掏砌，除用水湿润外还应注意砂浆饱满和充分搭接，大面积修缮应注意上部砌体失稳。

（3） 泉州地区古建筑梁架基本采用杉木为主，杉木自重较轻，不易变形，长成外形均匀，抗腐性能和抗压性能稳定。结构受力不易变形等特点。由于常年

有台风暴雨、气候潮湿，木材吸湿特征明显，所以在用材搭配方面进行了充分考虑，立柱下段采用石质，上部份采用木质构架，接合处用管脚榫上下固定。柱础含石柱的高度根据建筑的高度分别对待。但最大高度应掌握在木柱最底皮穿插构件处留有不少于 20 厘米空间，避免榫口开裂，石柱断面尺寸略大于木柱。结构形式平面柱网的布置，一般明间进深柱子的布置有前檐柱（步柱）、前金柱、后金柱（青柱），里、外金柱、后檐柱，在山墙或其他开间大部分会设脊柱、山柱，面宽布置几轴按总宽设置。

图 9-5 泉州府文庙殿堂内木石柱交接处

1）建筑结构根据功能用途、空间要求及材料综合考虑，如寺庙、宗祠需要的空间较大、人流较多，梁架结构布置上就应充分考虑，满足需求，采用抬梁和穿斗相结合的方式来增大空间，

2）泉州地区常见的是七架梁（本地称五架坐梁、三通五瓜），跨度一般掌握在 5-7 米左右。让脊檩、前后坡各两步金檩由大梁承担，扩大空间。更有个别把明间前面两根金柱去掉，让面宽空间增大到两次间，该大梁直接穿插在次间金柱上。有些规模较大的庙宇为了空间布置功能需要减去两排木柱，来划分不同性质的空间区域。仅用一排柱。但没设立在正脊的轴位上，会后退两步架或往前进两步架（如开元寺和天后宫）。

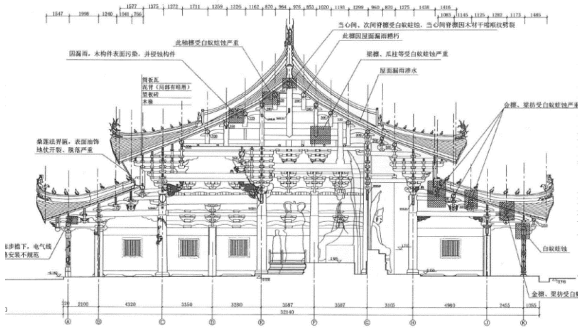


图 9-6 泉州府文庙七架梁（五架座梁）　图 9-7 泉州大开元寺大殿梁架结构（当心间剖面图）

3）构件加工形状以浑圆形居多，成型后的构件中段直径应比两端直径大 1.5-3 厘米，让构件有点肥胖的感觉。上下面制作出 10 厘米宽的平面，一般是该构件插榫的宽度（俗称板盘），以便衔接上下构件，如下平面接触雀替、随梁枋，上平面接触如瓜柱、矮柱提供稳定坐面。所有圆形横梁构件除檩条外，插入柱子处均应做卷杀，榫卯处外观形状过渡。穿插枋、连系枋、山墙梁架穿枋断面均以长方形为主，拼装枋板下部主拼不得小于截面高度的 2/3，并有拱势（在同一工程或同一部位应有一定的规矩）。

4）檩条以圆形为主，直径根据跨度和受力而定，根数为单，明间的檩条头部应朝东，横梁的大头应朝房屋的里面，安装由下往上。

5） 所有木构件选材应掌握好含水率，避开裂缝、腐朽、虫害、木节残缺等，并有一定的弯拱度，一般掌握在 1/150-1/200 左右，避免受荷后变成下弯构件，影响抵抗荷载的能力。

6） 制作完成后需进行试安装，也称“汇榫”，把相关构件进行榫卯松紧配合做好，亲好拼缝，定局各部位、开间的尺寸并做好记号。

7）瓦椽以扁形为主，断面根据建筑规格和屋面铺设形式配置(一般不少于 10 厘米×3 厘米)，根数为双，瓦椽的头部朝下。中间两根应通坡长且为同一木材破开（俗称合桷）。间距以望砖的规格满足搁置为宜。

8）保护修缮时注意木柱根部，受荷后变形、劈裂、脱榫，歪闪倾斜，与墙体接触各种受力木质构件。屋面瓦椽、望板因渗漏、受荷变形，温度条件和通风等原因引起的糟朽、虫害等病因影响建筑本体安全的构件。

（4）屋面的铺设形式以合瓦和筒瓦为主，规格较高的建筑大多采用筒瓦形式，地处沿海也能较有效防御台风。内陆地区或地方风格大多采用合瓦形式，同时在垂脊处铺设 2-3 垄筒瓦（南安地区居多）。民居屋面还有前坡短高，后坡低长的做法（前短高则开阔，迎财纳福。后低长则封闭，截福拒厄）。

1）南方地区整体屋面形式工艺比较夸张，檐口和正脊两端都有不同程度升起（俗称弯归无直脊），檐口较缓，正脊弧度较大。正脊为达到升起的效果，首先在各轴梁架制作高度上就有差别，明间水平、往次间、梢间逐渐升起，升起幅度根据各种建筑类型规模有所区别。民居、祠堂较缓，一般从次间起到升起端部，每 3 米升起 12-15 厘米。庙宇幅度较大，在梁架不能满足升起效果时，在已满铺瓦椽的屋面再加一层升起。（称为暗厝）。如面宽有五个开间在原有的基础上再升起 60-80 厘米，最高点在山墙处，这种做法既能达到升起的效果，也减轻屋面的荷载。

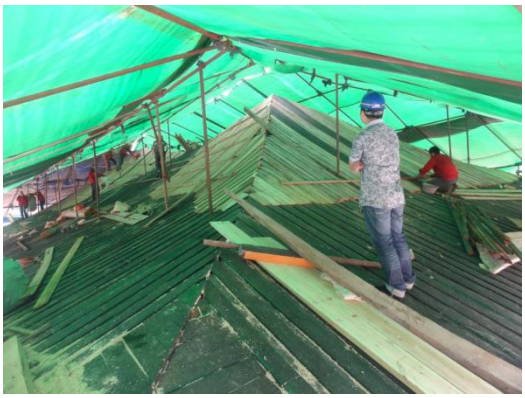


图 9-8　暗厝施工作业

2）筒瓦屋面和合瓦屋面的施工顺序有些区别。筒瓦或合瓦屋面如是硬山形式，都应在垂脊砌至最上一层砖线，外探尺寸和高度确定，再进入屋面的铺设，然后在屋面砌筑各脊；而合瓦屋面是各脊的组砌和装饰均已完成后再进入屋面的铺设。

3）合瓦屋面（蝴蝶瓦）铺设方式基本是二种。第一种是把板瓦直接铺设在瓦椽上，没有望砖或望板。这种方式屋面相对平衡，没有坐浆，整个屋面的湿度、温度容易流通。但在铺设瓦椽时得考虑好板瓦的规格尺寸，底瓦和盖瓦的搭接尺

寸，掌握瓦椽铺钉间距，瓦垄数量的安排。

4）第二种是瓦椽铺钉完成后，在瓦椽上铺设望砖或望板，然后铺设屋面瓦件。这方式号垄比较灵活，不受瓦椽间距的限制，如需要可以在上面坐浆，铺设防水层，施工时利用砂浆调整底瓦的平衡，防止望砖掉落，还可以适量调整屋面平顺、弧度。

5）铺设应符合屋面弧度、曲线、顺直、无喝风、排水通畅，“搭七露三”、瓦级均匀。底瓦铺设后冲水检验侧偏，排水畅通效果。完成后进入盖瓦铺设，盖瓦铺好后，洒水去除瓦件表面灰尘让灰浆更好地和瓦件粘接，用毛刷将毛刺刷干净。瓦件铺设均应拉线校正。在沿海地区，也有在盖瓦上有序分布坐浆铺压瓦件或砖块来增加抵御大风对屋面稳定的影响，还可以为后期局部修缮时提供施工落脚点。如有设置，在盖瓦搭接处应坐浆，底瓦瓦翅应勾抹严密，位置最好放置于檩条上，避免瓦椽荷载产生下弯。

6）筒瓦屋面：一般来说是对建筑形式有较高要求，所以在工艺上也有些区别。施工方法和顺序：按要求组砌两边山墙的垂脊（归带）砌至砖线最上一皮，高度应满足与山墙边第一垄底瓦的高度平齐。如垂脊有弧度，就掌握在弧度会和底瓦最接近的位置，该高度是根据垂脊组砌形式掌握。常用有三层砖线、五层车筒砖线，五层、七层干砖、样式。样式不同于高度和外探尺寸也不同。掌握垂脊最上一层外探砖线高度的作用是能否与第一垄底瓦底面高度平行。如垂脊披水瓦离底瓦高度太大会影响观感。砖线外探尺寸是确定山墙第一垄底瓦的位置，保证垂脊的最上一皮有披水作用的板瓦能盖住底瓦 3-5 厘米，也是防止渗漏的关键（板瓦宽度一般是 24 厘米）。

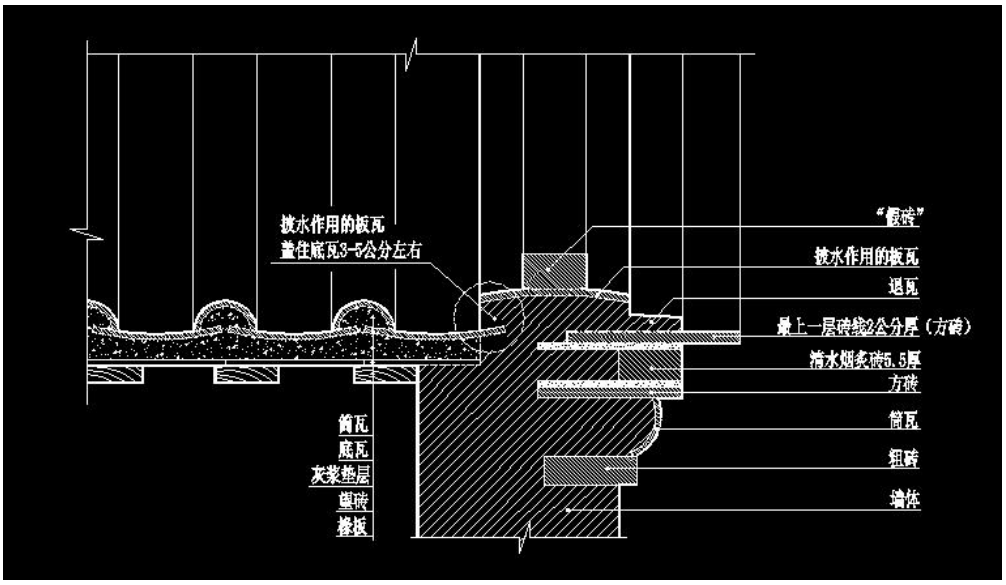


图 9-9 屋面与垂脊衔接处

7）铺设屋面：两边山墙第一垄底瓦位置定好，进行分中号垄，在该坡面分中安排坐中底瓦（称滴水坐中）。两边剩余坡面赶排底瓦的位置和垄数，前后坡同样。号垄后，前后檐口，正脊处均做好标记，安装檐口滴水瓦件。

8）在该垄底瓦的范围铺设望砖，缝隙应拼密、顺直，如需砍砖接缝，应把接缝位置放于檩条上部，避免缝隙不过严密而影响观感，并应防止望砖下溜。

9）铺设泥背，能满足一垄底瓦的范围即可。泥背砂浆最好采用园土，经验积累园土不易渗水，黏度不大，如设计无要求时，达到 2：8 或 3：7 的灰土质量即可。泥背可以用来调整底瓦平衡、顺直，纠正侧偏，弥补木基层制安时弧度不均匀的部位，并用于背瓦翅的砂浆。

10）铺设底瓦时把握几点，从脊处到滴水口放置通长软线，把审好瓦件按“搭七露三”搭接铺设（称破一块不会漏）无喝风，瓦垄顺直，并冲水校正，检验排水流畅，达到要求后用砂浆勾抹底瓦两侧的空隙。

11）筒瓦应规格一致、色泽均匀、无残缺，敲打时无哑音。将施工线移至筒瓦铺设位置，依次在两底瓦之间蚰蜒当排放干湿度适宜的灰浆。依次从勾头开始往上安装，应注意筒瓦灰浆饱满，瓦垄顺直，弧度适宜，接缝均匀，与整体观感协调，然后清除多余灰浆。

12）屋面如有交叉或转角需设置斜沟时，在涉及范围内应先做斜沟。首先拉线定好斜沟和出水口的位置，采用防渗较好的灰浆，挑选弧度均匀、无残无损的板瓦满浆铺设，块块压实，并冲水校正，两边瓦翅勾抹严密。应充分注意斜沟的排水通畅和外观顺直。然后根据号垄的位置由排水口往顶部逐垄铺设坡面。在斜沟两边的瓦件应根据斜沟的角度切割斜口，均匀满浆铺设，压住斜沟一般不少于5厘米，在灰浆凝结前尽量少扰动。施工时铺设一些架板，让施工期间尽量不要在瓦件上活动，因为木基层有弹性，活动会影响灰浆瓦件结合效果。

13）保护修缮时，注意梁架结构原因引起屋面变形、瓦椽受荷下弯造成排水不畅，瓦件破损、屋面下滑、瓦垄侧偏、夹垄灰脱落、开裂、植物生长于屋面根系影响、树叶或其他杂物堵塞等原因造成渗漏。如局部修缮应小心拆除，注意病害范围，避免造成相邻瓦件松动。更换瓦件应符合原规格、质量、色泽，接合处松散、灰尘应清理干净，用水湿润，缝隙勾抹严密，赶光压实，观感协调。

（5） 打瓦舌（本地称为“替子”）的作用同琉璃瓦的挡沟近似，在两坡面顶端瓦件碰肩的位置。施工时在筒瓦屋面上搭设简易的操作平台，严禁踩踏底瓦。瓦舌的材料取于板瓦的“瓦直”，根据瓦垄的宽度取材叠压卧砌，叠砌的层数根据底瓦至筒瓦顶部的高度和脊的升起弧度需要掌握。

图 9-10 打瓦舌作业

（6） 正脊、戗脊、围脊、博脊根据建筑的形式规格和要求设置，采用各种规格的砖材，在瓦舌的基础上进行组砌。

（7）垂脊组砌形式很多，有三层、五层“车筒”砖线，有干砖组砌等等。不管采用哪种方式，均有一定的弧度，按照形式要求组砌，放软线校正。选择所需材料，一般有尺二方砖、烟炙砖（福办砖）、筒瓦、粗砖等组合砌筑。每层叠砌外探一般不大于 10 厘米，施工时应注意内部先压好，再砌外部，必要时还得待灰浆初凝后再进行下一工序，避免倾覆。毛坯完成后再进入表面灰饰线条、彩绘等装饰。如是“五层车筒”形式，一般是车筒以下用粉刷线条、彩绘，以上采用清水勾缝。垂脊高度超过屋面的部分，更有多样装饰，如垂脊座有人物、花篮，脊盖有草花、回形、彩绘等各种图案构成。

（8）山墙与垂脊接合处前后坡用灰浆勾抹 10 厘米左右宽度的线条，绘色上黑下白，也是接缝处修口的作用，称为黑白线。山墙顶尖部分堆塑山花，样式一般为草龙云彩、书、印、花篮等。

（9）正脊配置“车筒”组件的组砌顺序，在瓦舌顶端部位上铺设砂浆，依次按脊的延长两边立砌筒瓦至垂脊内侧，下部卡住瓦舌，掌握好弧度，注意“车筒”下部外推，直至成型为止。“车筒”线砌好，坐浆铺砌不少于二层的整瓦或

砖为装饰线条（“下马路”宽度 24 厘米），也是披水的作用。铺砌时应错缝搭接，灰浆饱满，整体弧度均匀。接下来居中坐浆组砌脊堵，脊堵材料宽度应小于“下马路”的宽度（宽度一般 12 厘米）。使脊堵有凹进，体现立体观感效果，高度可根据要求组砌。

图 9-11 泉州府文庙正脊

图 9-12 泉州天后宫垂脊

1）脊堵应连同脊头一起组砌，不可断开，并应灰浆饱满、搭接严密，保证和脊头叠涩部分连成一体。脊堵高度完成后，坐浆居中铺砌二层方砖作为脊盖（宽度 30 厘米），铺砌质量同下马路要求。最后居中铺设“假砖”。燕尾升起的幅度应更夸张些。在工艺的处理下，丰富了天际轮廓线。

2）规格较高的建筑，正脊高度一般在 60-75 厘米左右。高度立面布置有“车筒”形式的，下有“车筒”线 3-4 厘米，“车筒”部分有 9 厘米，上有“车筒”线 6-7 厘米，脊堵高度有 25-40 厘米，脊盖 12 厘米，假砖 7 厘米。脊堵按延长分为三格或五格，再根据要求进行整体装饰。内容丰富：有堆塑、剪贴人物、动物、花、鸟、水族，结合彩绘、线条装饰等。

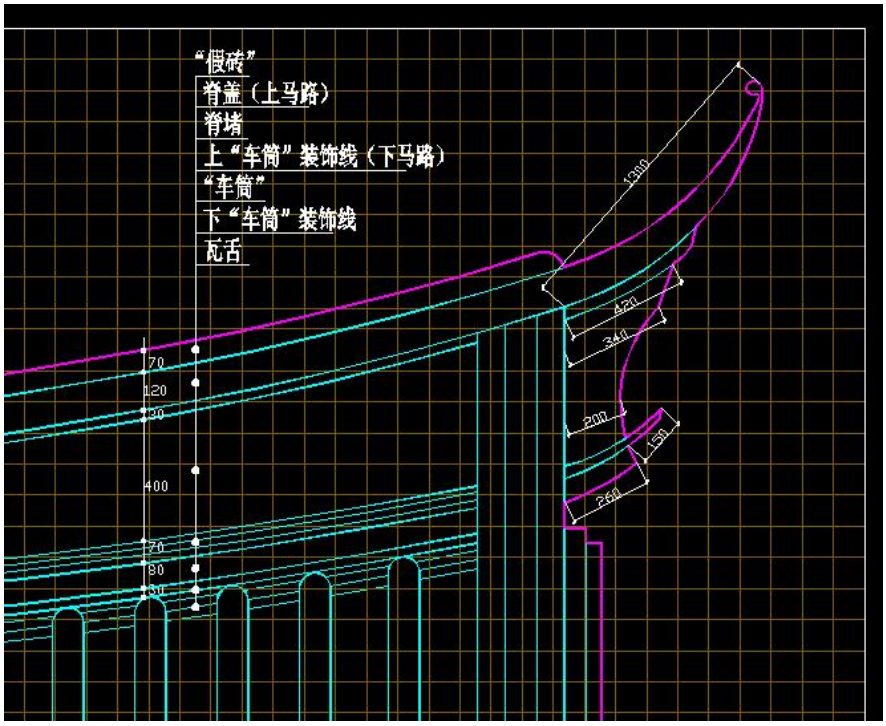


图 9-13 正脊部位尺寸、名称示意图

3）脊顶部如有大型装饰，如堆剪跑龙、立龙、宝塔、火焰宝珠等（寓意都为吉祥献瑞，教化祈福的题材）。因体积较大，在铺设屋面前应预设铁件至檩条或瓦椽上来增强饰件的稳定。脊的高度、燕尾的造型和外伸长度及升起弧度，根据设计要求或当地的造型风格而定。

4）也有采用漏空花格分堵组砌，这种形式简单又可减轻屋面的荷载。

5）屋面各脊组砌方法基本相同，只是形式、高度有所区别。除了燕尾脊有向山墙外挑的形式外，如采用过垄脊或锅盖脊时，脊的高度应低于垂脊的高度，最多平齐。

（10）堆塑、剪贴工艺：

参见第四章 4.1。

脊盖顶端大型堆剪：采用铜线或钢筋绑扎图形的骨架。用灰浆堆塑毛坯，毛坯干透达到一定的强度后与预埋件绑扎或焊接成一体，用灰浆再次完善饰件的各部位形态。并留有适当的厚度，用糖水灰粘贴瓷片成形。

（11） 保护修缮时应注意饰件的稳定，黏结状态，各种原因引起的开裂、变形，粘贴瓷片脱落，装饰灰面空鼓、残损等。过程中根据各部位的材料、形态、

修缮完善，并注意新旧颜色观感过渡。

（12）屋面各脊组砌和装饰完成后，进入筒瓦屋面夹垄灰勾抹。施工时应将余灰杂物清理干净，洒水湿润，勾抹灰浆黏稠配比适中，赶实压光，夹垄灰下脚不能太大（观感不好，浪费材料、影响排水空间），高度根据情况可掌握在筒瓦三分之一范围内，外观顺直。捉节灰缝宽度、厚度均匀，赶实压光，不留空隙。

（13） 油饰主要对木构件的保护和丰富建筑的色泽及色彩。

1） 由于木构件暴露于空气中，受风吹、日晒、雨淋，空气中潮气、霉菌、虫害的影响，木面变得粗糙有碍观感效果。所以为了延长寿命，采用油饰保护。

2） 油漆材料种类很多，泉州地区常用有：大漆：改性大漆、磁漆、调和漆、防锈漆等。(1)大漆南方气候潮湿多有应用，具有结膜坚硬，富有光泽度，耐久、耐磨、耐腐蚀、耐热等特点。(2)醇酸瓷漆产品颜色丰富、遮盖力强，适宜涂刷。(3)调和漆附着力强，不易脱落，不起龟裂纹，但漆膜较软，干燥慢，光亮度差。

3）地仗刮腻子材料：油灰：用生石灰加面粉用水拌和后，再用煮沸的桐油冲入混合料内再次拌和，稠度适宜即可。生石膏：加油漆调和再加适量水拌和，稠度适宜（加点水干燥较快）。

4）泉州地区油饰施工顺序：清理干净所需油饰表面的污垢和灰尘；采用黏结强度较好的油灰抓缝、补丁眼等，缝隙过大用木条镶嵌补牢，再抓缝，反复多次直至填塞严密，刮去多余的灰料；抓缝灰干后打磨；涂刷一遍油漆封闭木材面；在构件表面满刮油灰，充分让灰料与构件面粘牢贴严，如有需要披麻布的部位，可在该层灰料上粘贴，用灰料压实拉平，不能有皱纹，刮去多余灰料；该层腻子灰完全干透后，用砂纸打磨，反复多次，直至表面平整、光滑、无残缺为止；根据质量要求涂刷一遍两遍三遍油漆，除最后罩面一层外，其余的每层涂刷前均需用砂纸打磨，直至达到理想效果。

5）安金箔有湿贴和干贴两种。湿贴：在基层均匀涂刷贴金膏后，把每块金箔含纸通过高度酒黏合成一体，然后根据位置粘贴，这种工艺比较不浪费材料，但金箔的光泽有所削减。干贴：在基层均匀涂刷贴金膏后，直接用贴金专用夹子

将金箔移至贴金的位置粘贴，采用安金笔揉擦使金箔完全附着于漆面上，轻拢接缝部位，这种工艺比较浪费材料，光泽度很好。所有贴金工序中都得避开有风的环境或采用遮挡方法。

（14）地面铺装常见的有各种规格的方砖，方形和条形的石质板材，三合土地面。

1）块料铺设前基层应平整夯实，铺设应结合严实，无空鼓现象，外观平整美观，泛水适宜。

2）三合土地面多用于气候潮湿地区，主要工艺在拌和灰土和夯打过程。(1)灰土配合比一般是：红土 1：海蛎壳灰（石灰）2：砂 3。按材料依次拌和成堆。用水湿润，充分拌和均匀，干湿度掌握在捏紧成团，松开即散为宜（厚度较大可在底层适量加些骨料）。(2)基层平整夯实后，均匀铺设三合土，每层厚度掌握在 6-8 厘米左右。分层夯打，一夯压一夯，直到密实为止，表面平整，泛水适宜。

总之，古建责任工程师应该掌握木作、瓦作、石作等之间的常用构造做法关系，熟悉通常的做法，以便在施工中把好施工细节，指导安排各工种的预留、工序搭接，确保整个建筑在做法标准上和谐统一、有序施工。

9.2 木材耗用量

木材耗用量按原木计算，定额中以锯成材（板方材、模板料、样板料）和规格料（手工木门窗木料）表现的，按下表折算为原木量：

锯　成　材		中普级门窗 松木规格料		高级门窗 松木规格料		门　　窗 硬木规格料	
定　额 耗用量	原木量	定　额 耗用量	原木量	定 额 耗用 量	原木量	定 额 耗　用 量	原木量
1m³	1.52m³	1m³	2.5m³	1m³	3m³	1m³	5m³

9.3 瓦屋面重量及瓦件数量的估算

9.3.1 琉璃屋面

（1）每平方米琉璃屋面筒、板瓦用量的估算

先分别求出横向每米之内的瓦垄数和纵向每米之内瓦的块数：

$$瓦垄数（a）= \frac{1米}{正当沟长度+灰缝宽（0.01米）}$$

$$每垄筒瓦块数（b）= \frac{1米}{筒瓦长}$$

$$每垄板瓦块数（c）= \frac{1米}{0.4板瓦长}$$

则　每平方米筒瓦数量=a×b

　　每平方米板瓦数量=a×c

以上数量为净用量，不包括施工及运输损耗。

（2）每平方米琉璃瓦面重量的估算

每平方米琉璃瓦面的重量=瓦的重量+瓦瓦灰浆的重量+苫背的重量

（3）每米琉璃屋脊重量的估算

每米琉璃屋脊的重量=脊件重量+调脊用的灰浆重量

9.3.2 黑活屋面

（1）每平方米筒瓦屋面筒、板瓦用量的估算

先分别求出横向每米之内的瓦垄数和纵向每米之内瓦的块数：

$$瓦垄数（a）= \frac{1米}{板瓦宽+蚰蜒当宽（0.02\sim0.04米）}$$

$$每垄筒瓦块数（b）\ \frac{1米}{筒瓦长} =$$

$$每垄板瓦块数（c）= \frac{1米}{0.4板瓦长（如为“压七露三”，按0.3板瓦长）}$$

则　每平方米筒瓦数量=a×b

每平方米板瓦数量=a×c

以上数量为净用量，不包括施工及运输损耗。

（2）合瓦屋面

方法同筒瓦屋面中的板瓦计算方法。求出底瓦数量后，再乘以 2，即为底、盖瓦总数。如果盖瓦比底瓦小一号，盖瓦数量应单独计算。方法与底瓦计算方法相同。

（3）干槎瓦屋面

$$瓦垄数（a）= \frac{1米}{板瓦宽-0.01米}$$

$$每垄瓦的块数（b）= \frac{1米}{0.4板瓦长}$$

则　每平方米瓦的数量=a×b

以上数量为净用量，不包括施工及运输损耗。

（4）每平方米黑活瓦面重量的估算

每平方米黑活瓦面的重量=瓦的重量+瓦瓦灰浆的重量+苫背的重量

（5）每米屋脊重量的估算

每米屋脊的重量=每米脊件的重量+调脊用的灰浆重量

以上估算参照明清官式做法，各地方特色做法根据实际情况可借鉴以上方式测算。下面以《营造法原》为参考，简单介绍江南苏式地方建筑屋面用望砖、铺瓦估算。

9.3.3 殿庭、厅堂、民房应用望砖数目

1 营造尺=0.275 米，（营造法原用），下同。

（1）殿庭：用山东望砖（北窑），长八寸一分，阔五寸三分，厚八分，依提栈淌方，即屋顶斜面，每一平方用望砖 220 块，照地盘（平面）每一方用 304 块。用方望砖，见方八寸半，厚九分，依提栈淌方，每一方用 123 块，照地盘每

一方用 164 块。

（2）厅堂、民房：用南北窑“八六”，长七寸五分，阔四寸六、七分，厚五分。依提栈淌方，每一方净用 265 块，如剖劈每方合 360 块，实用七折。照地盘每一方，加剖劈用 480 块。小望砖（南窑），长七寸二分，阔四寸二分，依提栈淌方，净用 335 块，加剖劈用 420 块，照地盘每一方用 560 块。

9.3.4 屋面铺瓦数目

（1）屋面铺瓦，用盖瓦底瓦出头尺寸，每一方用瓦数目表

盖瓦出头数（寸）	底瓦出头数（寸）	每方用瓦数（张）
1	1.6	1710
1.2	1.8	1480
1.4	2	1310
1.6	2.2	1170
1.8	2.4	1060
2	2.6	970
2.2	2.8	890
2.4	3	810
2.6	3.2	766
2.8	3.4	716
3	3.6	673

注：1.盖瓦用南窑，底瓦用北窑。

2.屋上望砖、筑脊瓦、嵌老瓦当、垫瓦头瓦均另加。

（2）屋面铺瓦，按地盘每方用瓦数目表

盖瓦出头数（寸）	地盘每方用瓦数（张）	备注
1	2660	
1.2	1960	
1.4	1730	

1.6	1550	以上用瓦数，盖瓦六成，底瓦四成计。
1.8	1440	
2	1280	
2.2	1180	
2.4	1070	
2.6	1015	
2.8	950	
3	900	

注：屋上望砖、筑脊瓦、嵌老瓦当、垫瓦头瓦均另加。

以上为旧制规格用料数，仅供参考。

9.3.5 大木作木材工料估算

备料是按设计要求，以憧号为单位（如正殿 7 间、配殿各 5 间、钟鼓楼各 1 座等），开列出各种构件所需材料的种类、数量、规格方面的料单，提供给材料部门进行采购或诳行加工。料单要列具体项目，如柱子共多少根，其中檐柱多少根，规格尺寸是什么；金柱多少根，规 格尺寸是什么，中柱多少根，规格尺寸是什么等等。标子共多少根，其中明间多少根，长多少,径多少；次间多少根，长多少、梢间多少根，长多少。梁类、纺类也要按同样方法开单,如’抱头梁多少根，长、高、厚各多少，五架梁多少根，长、高、厚各多少等等。

备料要考虑“加荒”，所备毛料耍比实用尺寸略大一些，以备砍、刨、加工。一般柱、栋类圆形构件，长在一丈以内每根加长荒五寸左右，长在一丈以上的，所加长度可按小头直径一份。直径加荒应以去掉树皮戒病，取直后够用为原则.一般按木材小头计，使原料小头直 径去皮后等于或略大于柱（或栋）的实用直径尺寸。梁、仿一类方形构件，长荒每头加 1～2 寸，每根加 2～4 寸。特大型构件，每端可加长 3～4 寸，每根加长 5~8 寸，宽厚加荒可按构件宽厚的 1/25。

9.3.6 部分小木作工料估算

计量单位：m^2

项目		单位	松木槅扇（不含心屉）制作（边抹看面宽）					
			五抹		六抹			
			10cm 以内	10cm 以外	6cm 以内	8cm 以内	10cm 以内	10cm 以外
人工	综合工日	工日	1.320	1.080	1.920	1.680	1.440	1.200
材料	松木	m^3	0.678	0.0801	0.0498	0.0609	0.0743	0.0868
	乳胶	kg	0.1300	0.1300	0.1500	0.1500	0.1500	0.1500

计量单位：m^2

项目		单位	菱花心屉补换棂条（棂条厚）					
			三交六椀			双交四椀		
			2.5cm 以内	3.0cm 以内	3.0cm 以外	2.5cm 以内	3.0cm 以内	3.0cm 以外
人工	综合工日	工日	4.080	3.840	3.600	2.880	2.640	2.400
材料	松木	m^3	0.0141	0.0164	0.0188	0.0099	0.0116	0.0132
	菱花扣	个	78.0000	51.0000	33.0000	54.0000	36.0000	24.0000
	乳胶	kg	0.1500	0.1500	0.1500	0.1000	0.1000	0.1000

计量单位：m^2

项目		单位	单独添配菱花扣（100 个）	方格、步步锦、盘肠、拐子、套方、正万字心屉补换棂条（棂条宽）		斜万字、冰裂纹、龟背锦、直棂条。福寿心屉补换棂条（棂条宽）	
				1.5cm 以内	1.5cm 以外	1.5cm 以内	1.5cm 以外
人工	综合工日	工日	1.200	1.440	1.080	2.040	1.560
材料	松木	m^3	--	0.0056	0.0067	0.0062	0.0075
	菱花扣	个	105.0000	--	--	--	--
	乳胶	kg	0.1000	0.0500	0.0600	0.0500	0.0600
	圆钉	kg	0.0400	0.0400	0.0500	0.0400	0.0500

计量单位：m^2

项目		单位	支摘窗扇制作					
			无心屉固定扇	玻璃屉固定扇	正方格心屉	斜方格心屉	灯笼框心屉	步步锦心屉
人工	综合工日	工日	1.200	2.520	3.000	3.360	2.640	3.360
材料	松木	m^3	0.0314	0.0334	0.0418	0.0418	0.0355	0.0374
	乳胶	kg	0.1200	0.1200	0.1200	0.1200	0.1200	0.1200
	圆钉	kg	0.0600	0.0600	0.0600	0.0600	0.0600	0.0600

计量单位：m^2

项目		单位	门扇制安					
			实踏大门（厚）		撒带大门（边厚）		攒边门（边厚）	
			8cm	每增 1cm	8cm	每增 1cm	6cm	每增 1cm
人工	综合工日	工日	5.160	0.480	2.760	0.360	3.600	0.180
材料	松木	m^3	0.1110	0.0127	0.0711	0.0076	0.0484	0.0074
	乳胶	kg	2.5000	0.2000	2.5000	0.2000	1.5000	--
	圆钉	kg	0.0100	--	0.0100	--	0.0100	--
	自制古建五金	kg	0.3700	0.0700	0.3700	0.0400	0.3000	0.0400

9.3.7 搭材作杉槁工料估算

杉槁的用量一般是根据立杆与顺杆的距离（杉槁长度平均按 6 米计算）结合建筑物的具体尺寸计算出来的。其方法：首先算出围绕建筑物一周圈的顺杆需要多少根，立杆需要多少根，如 果是双排脚手架可加倍计算，再根据建筑物的高度，就可以将整 座建筑物的主要脚手架，所需要的顺杆和立杆的杉槁数量计算出 来。至于护身栏杆、打戢、马道等附属脚手架所需杉槁的数量也 是根据实际情况逐项计算。

扎缚绳：是根据杉槁的数量计算出来的，一般一根杉槁需用扎缚绳 0.75 千克。

标棍及连绳：一般一根杉槁各用三根。

人工：一般每工日均按搭 18 根杉槁计算，如果是单层檐的建 筑，每工可做到 25 根杉槁，最多不能超过 30 根（包括 50 米以内距 离的运验），因此，根据每座建筑物的脚手架所需杉槁的总数， 就可以把搭架所需人工数量计算出来。

9.3.8 单方用工用料参考表

（1）油漆作

砍活

工　程　项　目		单位	人　工		备注
			基本工	其他工	
一麻五灰	砍上下架天花大门（普）	10 ㎡	1.4	0.14	
	砍上下架天花大门（坚）	10 ㎡	2.6	0.26	
	砍花活小木件（普）	10 ㎡	2.2	0.22	
	砍花活小木件（坚）	10 ㎡	3.1	0.31	
单披灰	砍上下架天花板大门（普）	10 ㎡	1.1	0.11	
	砍上下架天花板大门（坚）	10 ㎡	2.0	0.20	
	砍花活小木件（普）	10 ㎡	1.7	0.17	
	砍花活小木件（坚）	10 ㎡	2.3	0.23	

地仗

工程项目	单位	人工		材料											
		基本工	其他工	大白粉 kg	血料 kg	生油 kg	砖灰 kg	樟丹 kg	线麻 kg	土粉子 kg	光油 kg	白灰块 kg	砂纸 张	清油 kg	布 米²
一麻五灰	10 m²	8.3	0.834	4.4	28	12.86	36	0.36	3.75	0.72	0.7	0.5	2		
二麻六灰	10 m²	12.04	1.204	6.59	41.1	18.42	44.5	0.36	7.50	0.72	0.7	0.5	2		
一麻一布四灰	10 m²	4.6	0.464	2.21	22.44	7.4	27.50	0.36			0.7	0.5	1		11
四道灰	10 m²	2.9	0.29	1.64	20.3	4.1	42	0.06		0.13	0.45	0.2	1		
三道灰	10 m²	2.5	0.25	0.64	13.5	3.3	25	0.06		0.13	0.40	0.2	1		
找补二道灰	10 m²	2.0	0.20	0.25	4	0.5	8	0.03			0.50	0.1	1.5	0.60	
菱花二道灰	10 m²	3.5	0.35	0.08	1.6	1.2	2.3	0.013			0.10	0.1	1		
灰面二道灰	10 m²	1.1	0.118	0.14	5.6	1.5	10.20	0.013		0.026	0.16	0.10	1		

油漆

工程项目	单位	人工		材料											
		基本工	其他工	樟丹 kg	银朱 kg	光油 kg	煤油 kg	青粉 kg	土粉子 kg	广红 kg	砂纸 张	洋绿 kg	绿铅油 kg	立德粉 kg	烟子 kg
广红油	10 m²	1.83	0.183			1.560	0.25	0.06	0.125	0.44	3				
银朱油	10 m²	1.83	0.183	1.50	0,53	1.56	0.25	0.06	0.125		3				
二朱油	10 m²	1.83	0.183	1.10	0.219	1.56	0.25	0.06	0.125	0.219	3				
洋绿油	10 m²	1.83	0.183			1.31	0.44	0.06	0.125		3	100	0.75		
白　油	10 m²	1.83	0.183			1.00	0.16	0.06	0.125		3			1.75	
黑　油	10 m²	1.83	0.183			1.00	0.25	0.06	0.125		3				0.078
橡望红绿油	10 m²	2.12	0.212			1.56	0.25	0.06	0.125	0.31	3	0.31	0.23		

（2）彩画作

斗栱及其他构件面积表

口平份米 / 名称	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4
	（厘米）						
	3.2	4.8	6.4	8.0	9.6	11.20	12.80
一斗三升	0.095	0.214	0.319	0.594	0.854	1.163	1.515
一斗二升交麻叶	0.011	0.237	0.42	0.657	0.946	1.287	1.681
三踩单翘品字科	0.217	0.49	0.869	1.159	1.96	2.662	3.476
三踩单昂	0.236	0.63	0.962	1.473	2.121	2.887	3.77
五踩单翘单昂	0.421	0.947	1.68	2.624	3.783	5.15	6.726
五踩重翘品字科	0.362	0.815	1.446	2.26	3.255	4.432	5.173
七踩三翘品字科	0.516	1.258	2.234	3.491	5.027	6.842	8.935
七踩单翘重昂	0.594	1.735	2.373	3.708	5.339	7.266	9.49
九踩四翘品字科	0.924	1.162	2.878	4.498	6.474	8.818	11.54
九踩单翘三昂	0.762	1.715	3.046	4.762	6.241	9.329	12.183
十一踩双翘三昂	0.923	2.077	3.69	5.767	8.304	11.303	14.761

（内）溜金四踩单翘单昂	0.421	0.947	1.682	2.629	3.171	5.15	6.726
霸王拳	0.051	0.115	0.204	0.318	0.459	0.625	0.816
挑尖梁	0.102	0.230	0.408	0.638	0.918	1.25	1.632
老角梁	0.126	0.285	0.506	0.78	1.138	1.549	2.024
仔角梁	0.092	0.207	0.369	0.574	0.826	1.125	1.469
	0.018	0.042	0.073	0.115	0.165	0.225	0.294
斗拱板	0.024	0.055	0.073	0.153	0.22	0.299	0.392
九踩重翘重昂	0.754	1.674	2.985	4.664	6.716	9.141	11.98
（外）溜金五踩单翘单昂	0.448	1.008	1.791	2.80	4.338	5.487	7.164

注：1.每攒斗栱面积双面计算，如作一面，以二分之一计算；

2.角科每攒面积相当平身科 3.5 攒；

3.不包括斗栱板及压斗枋；

4 表中口份为营造尺单位。

起扎谱子工料表

工程项目	单位（米²）	人工		材料			
		基本工	其他工	牛皮纸（张）	粉　笔（盒）	炭　条（盒）	香　墨（块）
大点金	10	8.62	0.86	10	1	1	1
龙草和玺	10	11.46	1.15	10	1	1	1
金龙和玺	10	12.34	1.23	10	1	1	1
雅伍墨，小点金	10	5.92	0.59	10	1	1	1
苏画	10	10.46	1.05	10	1	1	1
天花	10	11.46	1.15	10	1	1	1

和玺彩画工料表

工程项目	单位（m^2）	人工		材料											
		基本工	其他工	洋绿（kg）	佛青（kg）	锭粉（kg）	石黄（kg）	烟子（kg）	水胶（kg）	大白粉（kg）	土粉子（kg）	银朱（kg）	樟丹（kg）	光油（kg）	砂纸（张）
金龙和玺⑴	10	6.29	0.63	0.781	0.188	0.313	0.188	0.017	0.594	1.375	1.375	0.094	0.25	0.063	2
金龙和玺⑵	10	5.66	0.57	0.781	0.188	0.313	0.188	0.017	0.594	1.375	1.375	0.094	0.25	0.063	2
金龙和玺⑶	10	8.18	0.818	0.781	0.188	0.313	0.188	0.017	0.594	1.375	1.375	0.047	0.25	0.063	2
金琢墨和玺	10	12.58	1.26	0.781	0.188	1.00	0.188	0.017	0.594	1.375	1.375	0.094	0.50	0.063	2
龙草和玺⑴	10	5.30	0.53	0.906	0.125	0.438	0.156	0.002	0.50	1.25	1.06	0.094	0.50	0.063	2
龙草和玺⑵	10	6.62	0.66	0.906	0.125	0.438	0.156	0.002	0.50	1.25	1.06	0.094	0.50	0.063	2
和玺苏画	10	5.88	0.59	0.567	0.156	0.85	0.156	0.013	0.50	1.00	1.00	0.017	0.41	0.063	2

注：1.金龙和玺⑴：箍头压斗枋，坐斗枋为片金沥粉。

金龙和玺⑵：死箍头，压斗枋、挑尖梁、霸王拳不作片金。

金龙和玺⑶：贯套箍头五彩云。

2.龙草和玺⑴：死箍头，坐斗枋片金工王云或流云,压斗枋、挑尖梁、霸王拳、为金边拉晕色大粉，垫板金轱辘 颜色草（金打拌）。 .

龙草和重⑵：压斗枋片金工王云，坐斗枋片金行龙或轱辘草攒退。

旋子彩画工料表

工程项目	单位（米²）	人工		材料											
		基本工	其他工	洋绿（kg）	佛青（kg）	锭粉（kg）	石黄（kg）	樟丹（kg）	银朱（kg）	烟子（kg）	水胶（kg）	光油（kg）	土粉子（kg）	大白粉（kg）	砂纸（张）
金线大点金	10	5.35	0.54	0.813	0.203	0.50	0.156	0.056	0.0032	0.031	0.41	0.047	1.13	1.13	2
大点金加苏画	10	6.15	0.62	0.719	0.203	0.844	0.109	0.025	0.0032	0.063	0.49	0.031	0.75	0.63	2
墨线大点金	10	4.22	0.42	0.719	0.203	0.344	0.109	0.025	0.0032	0.063	0.49	0.031	1.25	0.63	2
金琢墨石碾玉	10	7.40	0.74	0.938	0.244	0.625	0.219	0.031	0.0013	0.002	0.50	0.063	1.13	1.00	2
石碾玉	10	5.69	0.57	1.00	0.281	0.875	0-188	0.031	0.0063	0.05	0.44	0.063	0.25	1.13	2
雅伍墨	10	3.58	0.36	0.843	0.219	0.375	—	0.188	0.0032	0.063	0.25	—	0.25	0.25	2
一字枋心	10	3.12	0.31	0.89	0.219	0.375	一	0.188	0.0032	0.063	0.25	—	一	0.25	2
墨线小点金	10	3.69	0.37	0.72	0.203	0.344	0.07	0.056	0-0032	0.063	0.25	0.019	0.38	0.38	2
画切活雅伍墨	10	4.12	0.41	0.843	0.219	0.375	—	0.188	0.0032	0.063	0.25	—	0.25	0.25	2
雄黄玉	10	3.58	0.36	0.188	0.053	0.438	0.188	1.44	—	0.047	0.31	—	0.25	0.25	2

注：1.金线大点金：死箍头龙锦枋心，坐斗枋降幕云，压斗枋金边拉晕色，垫板池子红地博古，绿地作染花或切活，盒子龙西番莲。

2.大点金加苏画：活箍头，盒子枋心画山水人物翎毛花卉线法等。

3.金琢墨石碾玉：线路沥粉贴金，压斗枋片金西番莲，金琢墨攒退草，坐斗枋金卡子金八宝，金琢墨攒退带子，活箍头，垫板金琢墨攒退，金粘辘雌雄草。

4.墨线大点金：线路勾黑，不拉晕色，其他与金线大点金同。

5.雅伍墨：枋心池子为双夹粉草龙及作染花，坐斗枋降幕云，压斗枋黑边白粉。 .

6.雄黄玉：池子内无画活，加画者增人工 8%。

苏画工料表

工程项目	单位（米²）	人工		材料												
		基本工	其他工	洋绿（kg）	锭粉（kg）	佛青（kg）	石黄（kg）	樟丹（kg）	银朱（kg）	烟子（kg）	水胶（kg）	光油（kg）	土粉子（kg）	大白粉（kg）	广红（kg）	砂纸（张）
金琢墨苏画	10	33.73	3.37	0.625	0.938	0.141	0.125	0.41	0.019	0.09	0.474	0.047	1.00	0.82	0.031	2
金线苏画	10	20.38	2.04	0.50	0.875	0.125	0.141	0.41	0.013	0.016	0.50	0.047	0.88	0.82	0.031	2
黄线苏画	10	15.50	1.55	0.50	0.91	0.125	0.141	0.50	0.01	0.019	0.25	——	0.25	0.25	0.031	2
海漫苏画	10	6.43	0.64	0.625	0.63	0.156	0.188	0.50	0.01	0.019	0.25	——	0.125	0.125	0.125	2

注：1. 金琢墨苏画：烟云筒子软硬互相对换，烟云最少七道，垫板作棉上添花，柁头线法山水、博古，箍头西番莲、回纹、万字金琢墨作法·连珠金琢墨，丁字锦或三道回纹，软硬金琢墨卡子。

2. 金线苏画：垫板小池子死岔口，画金鱼桃柳燕。藻头四季花、喇叭花、竹叶梅、全作染。柁头博古山水。箍头片金花纹，片金卡子。老檐金边，包袱画线法山水人物花鸟，烟云七道。

3. 海漫苏画：死箍头没金活，颜色卡子跟头粉，垫板三蓝花，柁头作染花，柁帮三蓝竹叶梅，海漫流云，黑叶子花。

4. 黄线苏画：包袱内画山水人物翎毛花卉线法金鱼桃柳燕，垫板没池子者，可画作染葡萄、喇叭花。有池子者可画金鱼桃柳燕，死岔口，烟云五道，颜色卡子双夹粉，柁头博古，老檐百花福寿，飞檐倒切万字。

天花彩画工料表

工程项目	单位（米²）	人工		材料													
		基本工	其他工	洋绿(kg)	佛青(kg)	锭粉(kg)	石黄(kg)	樟丹(kg)	银朱(kg)	烟子(kg)	水胶(kg)	光油(kg)	土粉子(kg)	大白粉(kg)	砂纸(张)	白矾(kg)	高丽纸(kg)
片金天花	10	15.20	1.52	1.06	0.125	0.375	0.25	0.125	0.0032	0.0032	0.50	0.063	1.00	0.75	2	0.125	11
双龙，龙凤天花	10	16.00	1.60	1.06	0.125	0.375	0.25	0.125	0.0032	0.0031	0.50	0.063	1.00	0.75	2	0.125	11
金琢墨岔角云天花（1）	10	20.60	2.06	1.06	0.125	0.625	0.25	0.125	0.0032	0.0031	0.50	0.063	1.00	0.75	2	0.125	11
金琢墨岔角云天花（2）	10	17.90	1.79	1.06	0.125	0.50	0.25	0.125	0.0094	0.0031	0.50	0.063	1.00	0.75	2	0.125	11
金琢墨岔角云天花（3）	10	19.40	1.94	1.06	0.125	0.375	0.25	0.125	0.0032	0.0032	0.50	0.063	1.00	0.75	2	0.125	11
烟琢墨凤天花（1）	10	18.20	1.82	1.06	0.125	0.625	0.25	0.125	0.0032	0.0031	0.50	0.063	1.00	0.75	2	0.125	11
烟琢墨四季花团鹤西番	10	17.90	1.79	1.06	0.125	0.50	0.25	0.125	0.0032	0.0031	0.50	0.063	1.00	0.75	2	0.125	11
六字真言天花	10	38.00	3.80	1.06	0.125	—	0.25	0.125	0.0094	0.0031	0.50	0.063	1.00	0.75	2	0.125	11
片金岔角云天花	10	17.90	1.79	1.06	0.125	0.625	0.25	0.125	0.0032	0.0032	0.50	0.063	1.00	0.75	2	0.125	11
燕尾支条（单作）	10	4.80	0.48	0.742	0.125	0.125	0.125	0.025	0.001	—	0.25	0.025	0.50	0.32	2	0.025	3

注：1.片金天花：硬作法包括号天花板，上下天花板，支条燕尾轱辘金琢墨云，片金龙凤或花纹。方圆箍子沥粉贴金，包括井口线。

2.琢墨岔角云天花（1）：为团鹤、和平鸽、四季花、西番莲等。

3.琢墨岔角云天花（2）：为片金团龙，西番莲。

4.金琢墨岔角云天花（3）：为金琢墨西番莲汉瓦等。

5.烟琢墨龙凤天花（1）：岔角燕尾均为烟琢墨，圆箍子内坐龙攒退，无金活。

6.烟琢墨、四季花、团鹤、西番莲（2）天花：圆箍子内团鹤、和平鸽、四季花、西番莲等。

7.支条长×宽计算。

8.片金岔角云天花：为团鹤、和平鸽、四季花。

斗拱彩画工料表

工程项目	单位（米²）	人工		材料						
		基本工	其他工	洋绿（kg）	佛青（kg）	淀粉（kg）	石黄（kg）	烟子（kg）	水胶（kg）	砂纸（张）
各种斗拱	$10m^2$	0	0	0.938	0.203	0.375	0.188	0.016	0.375	2
一斗三升	每攒	0.08	0.008							
三踩	每攒	0.16	0.016							
五踩	每攒	0.34	0.034							
七踩	每攒	0.46	0.046							
九踩	每攒	0.62	0.062							
十一踩	每攒	0.93	0.093							

注：1.斗栱以攒定工，以平方米计算材料。

2.斗栱彩画以黄线而定，不包括贴金。

3.角科斗栱为正身科 3.5 倍计算。

4.斗科沥粉拉晕色以五踩为准，如七踩系数为 1.4，九踩为 2.0，十一踩为 3.0，三踩为 0.5。

卡箍头彩画工料表

工程项目	单位（米²）	人工		材料												
		基本工	其他工	洋绿（kg）	佛青（kg）	锭粉（kg）	石黄（kg）	樟丹（kg）	银朱（kg）	烟子（kg）	水胶（kg）	土粉子（kg）	大白粉（kg）	光油（kg）	广红（kg）	砂纸（张）
金琢墨箍头	10	26.98	2.70	0.53	0.153	0.625	0.156	0.125	0.016	0.01	0.41	1.00	0.75	0.063	0.032	2
金线箍头	10	16.30	1.63	0.50	0.125	0.875	0.141	0.41	0.013	0.016	0.50	0.875	0.82	0.047	0.032	2
片金箍头	10	13.04	1.30	0.50	0.125	0.625	0.141	0.125	0.013	0.016	0.50	0.875	0.82	0.063	0.032	2
黄线箍头	10	12.44	1.24	0.50	0.125	0.50	0.125	0.063	0.006	0.01	0.313	0.25	0.25	0	0.032	2
黄线倒里箍	10	16.17	1.62	0.50	0.125	0.625	0.156	0.063	0.013	0.01	0.313	0.25	0.25	0	0.032	2
黄线连珠箍	10	14.31	1.43	0.50	0.125	0.875	0.125	0.063	0.013	0.01	0.313	0.25	0.25	0	0,032	2

注：1. 金琢墨箍头：柁头画博古线法，柁帮作染花攒活，连珠带三道回纹或万字锦，箍头为金琢墨西番莲汉瓦长圆寿字等。椽头沥粉贴金或福寿字，作染百花图。

2. 卡箍头代雀替者，其面积按画活计算。

3. 卡箍头以实际面积计算。

其他彩画工料表

工程项目	单位	人工		材料								
		基本工	其他工	洋绿（kg）	佛青（kg）	锭粉（kg）	石黄（kg）	樟丹（kg）	银朱（kg）	水胶（kg）	砂纸（张）	广红（kg）
苏装楣子（双面）	10 米²	0.5	0.05	0.313	0.094	0.25	0.094	1.25	0.0063	0.313	2	
苏装楣子（单面）	10 米²	0.4	0.04	0.188	0.075	0.15	0.075	1.25	0.004	0.25	2	
枅子掏里（双面）	个	0.113	0.01	0.06	0.015	0.03	0.01	0.18	0.0007	0.062		
枅子掏里（单面）	个	0.075	0.008	0.036	0.011	0.02	0.007	0.18	0.0006	0.032		
套环掏里（双面）	10 米²	0.375	0.04	1.00	0.0938	0.378	0.125	1.75	0.0625	0.375		0.0938
套环掏里（单面）	10 米²	0.225	0.02	0.50	0.0468	0.1875	0.0625	1.75	0.0312	0.25		0.0469
画墙边	米	0.167	0.02	0.28	0.03		0.06			0.05		

注：1. 苏装楣子以单面计算。

2. 枅子以龙草为准，纠粉作法。

3. 垂头、挂柱、檩头、枕头木、荷叶墩等随彩画定额。

4. 花罩牌楼云板双过桥者面积乘 2，随大木彩画。

贴金工料表

.贴　金　项　目	单位（米²）	人工		材料			
		基本工	其他工	金胶油（kg）	大白（kg）	棉花（kg）	金箔（张）
金龙和玺	10	6.25	0.625	0.50	0.125	0.031	700
龙草和玺	10	5.25	0.525	0.50	0.125	0.031	650
金线大点金	10	3.56	0.356	0.25	0.125	0.031	400
墨线大点金	10	2.94	0.294	0.25	0.125	0.031	250
金琢墨石碾玉	10	6.25	0.625	0.50	0.125	0.031	700
金线烟琢墨石碾玉	10	3.56	0.356	0.25	0.125	0.031	400
墨线小点金	10	1.43	0.143	0.06	0.125	0.031	100
金琢墨苏画	10	3.50	0.350	0.25	0.125	0.031	400
大点金苏画	10	3.56	0.356	0.25	0.125	0.031	330
和玺苏画	10	4.95	0.495	0.25	0.125	0.031	500
金线苏画	10	3.50	0.350	0.18	0.125	0.031	300
片金天花	10	5.55	0.555	0.50	0.125	0.031	700
金琢墨岔角云天花	10	5.80	0.580	0.50	0.125	0.031	630
六字真言天花	10	38.00	3.80	0.50	0.125	0.031	700
只作燕尾	10	2.78	0.278	0.25	0.125	0.031	300
椽头万字老檐金边	10	12.90	1.29	0.50	0.125	0.031	1500
椽头万字支花寿字	10	16.80	1.680	0.50	0.125	0.031	2000
椽头万字支花虎眼	10	10.40	1.04	0.50	0.125	0.031	1200

续表

贴　金　项　目	单位（米²）	人工		材料			
		基本工	其他工	金胶油（kg）	大白（kg）	棉花（kg）	金箔（张）
垫栱板三宝珠	10	6.10	0.61	0.11	0.125	0.031	350
垫栱板坐龙，花草	10	6.10	0.61	0.22	0.125	0.031	700
花活贴金扣油	10	5.15	0.515	0.50	0.20	0.10	1200
混金贴金扣油	10	2.65	0.265	0.50	0.20	0.10	1621
框线贴金	10	0.80	0.08	0.11	0.10	0.01	41
斗栱金边贴金 1 寸口份	10	3.84	0.384	0.156	0.125	0.031	150
斗栱金连贴金 1½ 寸口份	10	2.94	0.294	0.156	0.125	0.031	150
斗栱金边贴金 2 寸口份	10	2.32	0.232	0.156	0.125	0.031	150
斗栱金边贴金 2½ 寸口份	10	1.20	0.120	0.156	0.125	0.031	150
斗栱金边贴金 3 寸口份	10	1.17	0.117	0.156	0.125	0.031	150
斗栱金边贴金 3½ 寸口份	10	1.15	0.115	0.156	0.125	0.031	150
斗栱金边贴金 4 寸口份	10	1.14	0.114	0.156	0.125	0.031	150

注：1. 彩画贴金以两道金胶油为准。

2. 石碾玉同金线大点金用料。

3. 框线贴金以 3 厘米计算。

4. 云头挂檐、云盘线，每 10 米² 用金 800 张。倒挂眉子、菱花扣、栏杆套环每 10 米²

用金 400 张。

5.混金以平面为准，如龙凤雕刻混金。每 10 米² 用金为 5100 张。

6.本表口份按营造尺计算。

9.4 预算计价基本规定和要求

9.4.1 工程计量的依据

（1）古建筑工程工程量计算规范。

（2）经审定通过的施工设计图纸及其说明。

（3）经审定通过的施工组织设计。

（4）经审定通过的其他技术经济文件。

9.4.2 工程量计算规则

（1）按设计图示计算；

（2）按工程实际计算。

9.4.3 工程量计量单位

（1）米、平方米、立方米；

（2）个、块、根、件、份；

（3）套、扇、樘、樘、攒、座；

（4）道、条、项；

（5）副、对；

（6）千克。

9.4.4 分部、分项工程

古建筑预算计价分部工程：砌体工程，地面及庭院工程，屋面工程，抹灰工程，木构架及木基层工程，木装修工程，油饰彩绘工程。

古建筑计价分项工程：

（1）砌筑工程分项工程包括：砌体拆除及修补、砖砌体、琉璃梁枋、山花博缝挂落、砖檐琉璃檐、砖石墙帽、石砌体、台基石构件、石制须弥座、墙体石

构件、石制门窗、门窗附属石构件、琉璃斗栱、角梁及琉璃椽飞。

（2）地面及庭院工程分项工程包括：砖地面、散水、路面，石地面、路面，路牙、散水牙，槛垫石、过门石、分心石，台阶石构件，石勾栏，排水石构件，夹杆石、镶杆石。

（3）屋面工程分项工程包括：瓦屋面、屋脊、屋面其他项目。

（4）抹灰工程分项工程包括抹灰面修补，墙面抹灰及铲灰皮，墙面勾缝。

（5）木架及木基工程分项工程包括柱类构件，枋类构件，梁架构件，雀替类构件，桁檩、角梁，板类构件，楼层构件，其他构件，斗栱，屋面木基层，木构件修补加固。

（6）木装修工程分项工程包括槛框，帘架大框，门窗扇，什锦窗，坐凳、倒挂楣子，栏杆，木分项工程板墙，天棚，匾额，糊饰。

（7）油饰彩绘工程分项工程包括山花板、博缝板、挂檐（落）板油饰彩绘，椽望油饰彩绘，上架构件油饰彩绘，下架构件油饰彩绘，木楼梯、木楼板油饰，斗栱、垫栱板油饰彩绘，门窗扇油饰，楣子、鹅颈靠背油饰彩绘，花罩油饰彩绘，栏杆油饰彩绘，墙面涂饰彩绘，天花油饰彩绘，匾额、抱柱对油饰彩绘。

9.4.5 统一性规定导读

（1）现行古建筑工程预算定额适用于按照传统工艺、工程做法和质量要求施工的古建筑、仿古建筑修缮工程，以及具有保护价值的古建筑复建工程和迁建工程。

（2）近现代房屋建筑修缮工程中遇有采用明清传统工艺及工程做法项目可执行古建筑定额相应项目及相关规定。

（3）古建筑修缮、复建、迁建工程中遇有采用现代工艺及工程做法项目，古建筑工程预算定额中没有规定的，执行北京市房屋修缮工程《土建工程预算定额》相应项目及相关规定。

（4）预算定额是根据大多数施工企业技术装备及作业水平、管理水平编制的。各分项工程的人工、机械、材料消耗均已包括了必要的安全支护与监护、建

筑物原有构造保护、成品保护、被修缮建筑物周边一定范围以内的场内运输、完工清理以及旧料重新利用等消耗，除各部分另有规定外不应另行增加费用。

（5）材料消耗量包括构成工程实体的净用量以及现场材料加工、运输、操作过程中的合理损耗，预算定额仅列出了主要材料的消耗量，将零星材料、辅助材料综合在其他材料费中。实际工程中所用的材料品种规格与定额规定不符时应予换算。

（6）工程量计算宜以图示或实物结构尺寸为准，计量单位应执行法定计量单位。可使用行业通用计量单位（详见：三、工程量计量单位）。

（7）注意预算定额标准中关于“各项工程量计算方法和取费要求”的说明。如：古建筑、仿古建筑檐高计算方法和取费要求。

（8）注意预算定额标准中规定：若发生两个或两个以上的调整系数，作连乘计算。

（9）预算定额标准对计取条件“包含和不包含”情况有明确的说明。

9.4.6 分项工程计算规则规定导读

举例以砌体工程为例说明。

（1）注意预算定额说明中关于某分项“不包含”的内容。比如：各种细砖、琉璃砖墙体拆砌、砌筑不包括里皮衬砌的糙砖砌体，里皮衬砌另执行相应的“糙砖墙体砌筑”定额。

（2）注意预算定额说明中的分项“所包含”内容。比如：挂落、滴珠板安装包括垫灰、垫塞、挂安、拴铜丝或钉固。

（3）注意预算定额说明中关于“各分项工程的人工、机械、材料消耗应包括必要的安全支护与监护”的规定。比如：各种石构件安装包括修整接头缝和并缝、稳安垫塞、灌浆，搭拆、挪移小型起重架及安全监护，其中券石、券脸石安装还包括支搭券胎，不包括券胎制作。

（4）注意预算定额说明中的“范围”规定：各分项工程的人工、机械、材料消耗应包括被修缮建筑物周边一定范围以内的场内运输。比如：石构件拆除（拆

卸）包括运至场内指定地点存放。

（5）注意准确理解预算定额说明中的“某些情况”的规定：“砖料消耗量包括砍制过程中的损耗在内”。若使用已经砍制的成品砖料，应扣除砍砖的人工费用，砖料用量乘以定额给定的系数，砖料单价按成品砖料的价格调整后执行，其他不作调整。

（6）预算定额说明中已规定“砖砌体墁活打点、刷浆打点及琉璃墙面打点均包括各种砖（琉璃）饰件及什锦门窗套在内”，本项砖砌体范围内的各种砖（琉璃）饰件及什锦门窗套不应另行增加费用。

（7）预算定额规定“旧有糙砖墙面、石墙面全部重新勾抹灰缝打点按“抹灰工程”相应定额规定执行”，应与砌筑分项区分清楚。

（8）注意预算定额中有特指的规定，比如：墙面勾抹灰缝定额只适用于新垒砌的糙砖墙、石墙。诸如此类，不得超范围采用。

（9）注意预算定额所划分的条件界限，比如：墙面剔补以所补换砖件相连面积之和在 1.0 平方米以内为准，相连面积之和超过 1.0 平方米时，应执行拆除和砌筑定额。

（10）注意预算定额中有数量、比例的规定，比如：砖墙体拆砌均以新砖添配在 30%以内为准，新砖添配超过 30%时，另执行新砖添配每增 10%定额（不足 10%亦按 10%执行）。

（11）预算定额中有计算方法规定应按照执行，不需按数学方法计算，比如：什锦窗洞口面积按贴脸里口水平长乘以垂直高计算。

（12）注意预算定额中有“不可调整”的规定，比如：墙体砌筑定额已综合了弧形墙、拱形墙及云墙等不同情况，实际工程中如遇上述情况定额不作调整。

（13）对预算定额已规定“某项已包含某项”情况，不应重复计取。比如：楼面套顶石制作定额已包括剔凿柱卡口，不应再执行“柱顶石剔凿插扦榫眼”定额。

（14）对预算定额中有说明但有不具体指向的规定在执行中应具体确定，比

如：散砖博缝按墙体相应定额执行。

（15）对预算定额中已给定的“计算系数”不得超量计取，比如：干摆、丝缝、淌白等细砖砌体及琉璃砖砌体砌筑以十字缝排砖为准，三顺一丁排砖按定额乘以 1.14 系数执行，一顺一丁排砖按定额乘以 1.33 系数执行。

（16）注意另行取费的情况。比如：定额中梢子、挂落以不做雕饰为准，博缝头以线刻纹饰为准，如做雕饰应另行增加雕刻费用。

（17）各项工程量计算应按照定额规定的规则进行。比如：砖墙面、琉璃墙面打点按垂直投影面积以平方米为单位计算，不扣除柱门所占面积，扣除石构件及 0.5 平方米以外门窗洞口所占面积，洞口侧壁不增加，凸出墙面的砖饰侧面不展开。

（18）构造作法。比如：冰盘檐分层组合方式。

名　　称	分层组合做法
鸡嗉檐	直檐、半混、盖板
四层冰盘檐	直檐、半混、枭、盖板
五层素冰盘檐	直檐、半混、炉口、枭、盖板
五层带连珠混冰盘檐	直檐、连珠混、半混、枭、盖板
五层带砖椽冰盘檐	直檐、半混、枭、砖椽、盖板
六层无砖椽冰盘檐	直檐、连珠混、半混、炉口、枭、盖板
六层带连珠混砖椽冰盘檐	直檐、连珠混、半混、枭、砖椽、盖板
六层带方、圆砖椽冰盘檐	直檐、半混、枭、圆椽、方椽、盖板
七层带连珠混砖椽冰盘檐	直檐，连珠混、半混、炉口、枭、砖椽、盖板
七层带方、圆砖椽冰盘檐	直檐、连珠混、半混、枭、圆椽、方椽、盖板
八层冰盘檐	直檐、连珠混、半混、炉口、枭、圆椽、方椽、盖板

9.4.7 措施费的规定

（1）安全文明施工费

指施工现场为达到安全生产、文明施工、环境保护、绿色施工等要求，购置和更新安全防护用具及设施、改善安全生产条件和作业环境所需要的各项费用。

（2）临时设施费

指施工企业为进行房屋修缮工程所必需的生产和生活用临时建筑物、构筑物，包括加工厂、工作棚、厂库、办公室、宿舍和现场施工通道、水、电管线及其他小型临时设施的搭设、租赁、摊销、维护和拆除等费用。

（3）夜间施工费

指保证工程进度需要，夜间施工所发生的夜间补助费、夜间施工降效、夜间施工照明设备摊销及照明用电费等。

（4）二次搬运费

指因各种原因造成的材料、构件、配件、成品、半成品不能直接运到现场所发生的材料二次搬运费用。

（5）冬雨季施工费

指施工期间如遇雨、雪天气，为保证施工质量防雨、防雪、防滑、保温所采取措施的费用以及冬雨季人工降效费用。

（6）施工困难增加费

指因建筑物地处繁华街道或为大型公共场所、旅游景区在不停止使用或部分停用情况下所需要的必要围挡、安全保卫措施以及施工降效等支出的必要的费用。

（7）高台建筑增加费

指被修缮的建筑物在离自然地坪 2 米以上高台上，所需要的材料、构件、配件等，必须先运至高台上，再运至建筑物上所发生采取的措施及人工降效费用。

（8）超高增加费

指建筑物檐高超过 25 米且施工作业点也超过 25 米时各种材料、构件、配件等垂直运输、逐层搬运所增加的费用和人工降效。

（9）施工排水、降水费

指为确保工程在正常条件下施工，采取各种排水、降水措施所发生的各种费用。

（10）原有建筑物、设施、陈设、高级装饰及文物保护费。

指为防止在施工过程中损坏，沾污原有建筑物、设备、陈设、高级装饰及文物、古树、绿地等而采取的支搭、遮盖、拦挡等采取的各种措施所发生的费用。

9.5 木材的防腐防虫处理

在文物建筑修缮过程中，我们经常遇到木材构件糟朽和虫蛀损坏等情况，如柱子根部或墙内柱子长期潮湿受到霉菌侵蚀造成糟朽，梁架、檩、枋因长期受到屋面渗漏影响局部糟朽，木望板长期受到室内外温湿度、冷凝水变化导致木件材质降解碳化糟朽等。还有因白蚁、钻木虫等虫害造成木材损毁等。这些都是导致古建筑会坏的因素。

为了解决和预防古建筑的腐朽虫害问题，古代工匠们也有很多预防措施和做法。他们很早就有冬天采伐的木材较干燥、坚实、不易腐蚀的经验，并且对哪些材种耐腐有一定的认识。如北京故宫在选材上就很有讲究，柱子多用楠木、东北松、柚木；梁架多用楠木、黄松；檩椽和望板多用杉木；角梁和门窗台框多用樟木；脊吻下的构件多用柏木。这些用材不仅要考虑树种的力学性能，也考虑了防腐、防虫的需要。古代工匠在实践中还懂得杉木暴露在空气中不易腐蚀。柳木、柏木、红松埋在水土之中是较难腐败的。南方民间有“水浸千年松，搁起百年松”的俗语。所谓木材的天然耐腐性其实是相对的，当外界条件变化或长期受到不良侵害时，也会产生腐朽问题，比如南方的苦槠（山毛榉目锥属）本来属于耐腐材料，在有着几百年历史的古建筑木构件中，发现也有腐朽问题。因此，古代工匠除了注意因材致用外，还采用一些措施，防止木材腐朽，如木柱下垫石柱础；与泥水接触的部位用瓦片隔开并加石灰、木炭吸潮；墙体柱根位置预留透风保持柱根通风干燥；在易淋水的构件外涂桐油防水等等，并创造和积累了诸如药剂法——往木材内渗生桐油、涂刷沥青原油；浸渍法——将铜青（乙酸铜）涂木材或用

石灰水、盐水、明矾水浸渍木材；更有用开水煮沸的方法达到杀菌防腐作用；涂刷和油漆法——在木材表面涂丹（即辰砂、硫化汞之属），或在油漆颜料中使用朱砂、铅丹、石青、石绿、雄黄一类，这些颜料在唐朝以前的医书中已说明有含毒防虫的作用；烟熏和焦炙表皮法——使木材表皮焦黑，形成碳化层，增加木材的耐腐性。

常用的防腐、防虫剂分水溶型、有机溶剂型及油脂型。主要有：五氯酚、硼化物、菊酯类、铜铬砷合剂（CCA）、铜唑、氯化物、氟化物、百菌清等。

随着环保要求的加强，毒性大的防腐、防虫剂在应用方面受到越来越多的限制，并且确定药剂时，要从被处理对象的材质（吸药性）、所处位置（外置还是隐蔽、室内还是室外、干燥或潮湿），以及外表有无油饰、彩画等方面来选择适合的药剂和处理方法。有时，一座建筑根据需要，要分别采用几种不同的处理方法，不是简单买点药剂随便涂抹了事。所以，防腐、防虫可请专业人员参与，以保证效果。下面列举几个方法供参考：

（1）防白蚁。用封锁沟：在建筑物周围（两米）处，挖深 350 毫米，宽 300 毫米，用 3%氯丹乳剂，分三层喷洒，喷一层覆一层土，最后填平夯实，铺地面砖。

对建筑木构件，在未盖瓦和油漆前，自上而下按结构不同，逐层喷洒涂刷。如斗栱，除通体用氯丹乳剂涂刷外，特别在木材的横断面和叠压于砖体内的那部分，另行涂刷油剂 3 次；屋面望板、木椽及室内楼板等木构件，用 5%至 8%的氯丹乳剂喷湿；木栏杆、阑额、角梁等，则用油剂涂刷。

（2）木结构防腐。

使用 BBP。主要成分：40%硼砂、20%硼酸、40%五氯酚钠混合，以浓度 4%的水溶液施用。作用：防腐、防蠹虫、阻燃，但对白蚁、霉菌效果较差。可用于大面积的望板、山花板、椽子、博风板等，聚集成堆，表面喷淋。总用量：4%BBP 溶液量 0.5~1 kg/㎡分一至二遍喷淋。木材含水率较大时，宜采用堆码分三次喷淋后封闭包裹，静置 0.5~1 天/次，使其吸药量，确保有 4%（干药量）kg/㎥。

使用五氯酚、煤油。作用：处理尚有局部腐朽，且不易清除者，可用渗透性强的油性溶剂。五氯酚有极强的防腐、防虫效果，以 4%用量配置成煤油溶液使用。用药量：0.5~1（干粉）kg/㎡，干燥时间 1~2 天。还可钻孔、吊瓶处理，打直径 5 毫米孔，45° 斜插入，药量 0.5~1 kg/洞。

使用 BBF。主要成分：硼砂、硼酸、氟化钠。作用：防腐、防蠹虫、阻燃。对整体木构架可统一做全面喷淋处理，以 4%BBF 水溶液，对裸露木结构做全面彻底喷淋，分三次施工，每次在上次稍干燥后进行，最后待自然干燥后，方可进行下一步施工，做地仗、油漆、彩绘等。

（3）地下木材简易处理。

沥青 23%，161g；煤油 22%154g；泥炭粉 4%28g；氟化钠 51%357g,合计 700g/㎡。涂刷处理，填埋土中，尚可缠绕麻布可增厚涂层，不损伤木材面涂层，效果更久。

9.6 古文化遗址的基本知识

9.6.1 古文化遗址的分类

（1）古代建筑的基址

古代建筑从整体结构上讲，主要包括两部分：一是上层建筑，通常以木质为主体材料构建而成，其繁简不一、形制多样；二是基址基础，通常以土石灰等无机材料为主体构筑而成。由于受建筑材料自身性能及各种人为因素、自然因素等影响，以上层木结构为主要代表的文明遗迹大多随历史的湮没而消失了，而基址部分则通常被土埋没，一直延续至今，成为我们今天可以看到的古文化遗址。

从历史上看，在古代建筑基址的构筑工程中，土与建筑物的关系十分密切。归纳起来，土具有两类工程用途：一是作为建筑物的地基承受建筑物的荷载，利用土制作地基用来修建城址、城墙、关隘、烽燧等；另一类用土作为建筑材料，来修筑官宅、陵寝等。

（2）大型城址、宫殿；

城址的出现是人类文明发展的高等级产物。在距今约 5000 年前，中国新石器时代发展到顶峰，在此阶段出现了一批大型城址。这些城址面积范围广大，结

构布局精巧，建筑工艺高超。

夏代的宫殿建筑在布局上初步形成了将建在夯土台上的殿堂用廊院围绕起来的“廊院格局”，以后的宫殿建筑大都继承了这种格局，由此形成了中国建筑体系的一大特色。 河南偃师二里头、被称作“一号宫殿”的夏代建筑群，是我国目前发现得最早的宫殿建筑。在大约相近的时代，同等级别的建筑群，如宫殿建筑群，其基址规模也是大体相当的。而同一时期建筑群中，等级较高的，其基址规模也比较大，因而，基址规模是中国古代建筑中一个具有标志性的不可替代的等级符号性建筑要素。古代帝王宫殿建筑的基础。宫殿按使用功能可分为处理政事的朝堂、用于休息的寝宫、作为宴享之所的殿宇等，用于礼仪祭祀的庙寝建筑和修建于都城之外的离宫别馆也常被视作宫殿，多为夯土台基，台基上有承载殿柱的石础，形成柱网，决定建筑的开间和进深。建筑物的开间和进深与建筑等级和规格密切相关。著名的宫殿基址有二里头 1 号、2 号基址，殷墟小屯宫殿建筑基址群，秦阿房宫前殿，汉长安城未央宫前殿，唐长安城大明宫含元殿等。

（3）墓葬、陵寝

墓葬是用来安置去世的人设施，其中土葬是最常见的一种墓葬形式。中国古墓葬墓与葬是既有联系又有区别的两种事物。“墓”是指放置尸体的固定设施，“葬”则是指安置尸体的方式。在考古学上，二者常被合称为“墓葬”。帝王的坟墓叫“陵”，“寝”庙称为寝。我国历史悠久，朝代众多，陵寝的规模又十分壮观宏伟，在我国人文景观中占有重要地位。

考古发现表明：年代距今约 13500 年，中国就出现了可确认葬式的墓葬。在原始社会早期，墓穴形式很简单，只在地下挖一土坑，墓坑一般较小，只能容纳尸体，无棺椁，尸体也无特殊东西包裹。到新石器时代晚期，在大汶口文化后期，少数墓坑面积很大，坑内沿四壁用天然木材垒筑，上部用天然木材铺盖。随着社会历史的发展，墓室结构也发生了很大变化。进入阶级社会后，墓葬制度中存在着严格的阶级和等级的差别，统治阶级陵墓有着十分宏大的规模。主要有以下三种类型：第一种木椁地宫：墓，都用木材筑成椁室。第二种砖石地宫：从汉代开始，普遍采用砖石筑墓室，木椁墓室逐渐被取代。第三种土洞地宫：在北方黄土富集地区，利用土层厚，黏性强，质地均一和降水少的特点，开凿成土洞土宫，壁面有精美雕刻和壁画。墓葬经历了一个演变过程，从土墩墓、石室土墩墓、土

坑墓到大型陵墓，它们都代表了一定历史时期的文化。其中与土构建筑相关的墓葬形式主要有：土墩墓：土墩墓是先在地面堆筑成高大的土堆，然后再在其上挖造墓穴。西周至春秋流行于长江中下游地区。其特点：不挖墓穴，只在平地堆土起坟埋葬。随葬品多为印纹陶器、原始瓷器和带地方特征的青铜器。土墩墓是适应南方多河流湖、地下水位较浅的条件。土坑墓：这类墓葬在安葬死者时，先在地面上挖一个坑，然后放入尸体，再覆土。其平面形态也有别，以近圆形为主。这类土坑墓一直延续至今。

（4）城墙、关隘、烽燧

城墙、关隘、烽燧等作为一种防卫设施遗址及古代边境地区报警的信号设施，早在商周时期即已有之。时至今日，这些设施在全国各地特别是边疆地区较为常见，其中尤异汉长城最为典型。汉长城东起玉门蘑菇滩，沿甘新公路南侧，疏勒河北岸，逶迤向西，与敦煌境内的西碱墩相连。这些汉长城及沿线的城障烽燧，是汉代河西完整的军事防御体系的重要组成部分，也是西汉王朝构建河西乃至整个北方防御工程的历史缩影。虽经千百年来的风雨剥蚀，仍然巍然屹立在戈壁荒漠中，堪称中国保存最为完好的汉长城之一。

上述城墙、关隘的建造多以就地取材，夯土为墙。因当地多沙砾、碎石，古人也就采用了非常独特的建筑方式，先以红柳、芦苇编成框架，中间实以砾石，层层叠压而成。为确保其稳固，又用芦苇作垫和土铺在每层之间。盐分较高的地下水，使砾石凝结，坚实无比。虽经千百年的风雨侵蚀，遗址残存高度仍有 0.5～1 米高左右，宽约 4～8 米，实为中国军事及建筑史上的一大奇观。

烽燧是古代传递军事信息最快最有效的方法。如有敌情，春秋时白天燃烟叫烽，夜晚放火叫燧；而唐时白天燃烟叫燧，夜晚放火叫烽。烽燧形状基本相同，基座成正方形，燧体为向上收缩的棱柱形，均为夯土建筑，夯土中夹有红柳枝并多用圆木构架，上建望楼。这种由土木石混搭建造而成的军事设施在西域丝绸之路上存量较多。

（5）生产、生活遗迹

受生产力发展水平因素的限制，在人类早期的文明遗迹中，土构建筑是主体。以仰韶文化为例，仰韶文化是黄河流域影响最大的一种原始文化，它纵横两千里，绵延数千年，在世界范围内来说，也是首屈一指的。汉族的前身“华夏族”，最

早就发迹于黄河流域，而仰韶文化遗址中诸多考古发现，如陶器制造、其聚居的村落、周围有壕沟等都是由夯土构建的；聚落外的墓地和窑场也是离不开土的利用。聚落内的房屋主要有圆形或方形两种，早期的房屋以圆形单间为多，后期以方形多间为多。房屋的墙壁是泥做的，有用草混在里面的，也有用木头做骨架的。墙的外部多被裹草后点燃烧过，来加强其坚固度和耐水性。从考古发掘的材料来看，仰韶文化时期的制陶业相当发达，其陶窑主要是竖穴窑和横穴窑。它们都是由火口、火膛、火道、窑室等所组成，在火膛中燃烧起来的火焰，经火道到达窑室。这两种窑，由于有了窑室，陶器不是直接在火焰上烧烤，已较原始的篝火式或炉灶式有了很大的进步，正是在这种先进的陶窑建造工艺之上才早就出了绚丽多彩的仰韶彩陶，而所有这些都是依托于高超的土构建筑水平实现的。

9.6.2 主要建造工艺

（1）生土挖造

一般意义上的生土是指自然形成的、未经焙烧的土称之为生土。生土是人类最早使用的建筑材料之一，生土建筑使用范围遍布世界各地，其历史可追溯到距今 8000 年前的新石器时期。我国距今 6000 年前半坡遗址中的半穴居建筑就是这一时期的代表。

生土作为一种资源丰富、易于加工的材料，在史前时期得到了先民们的广泛应用。由生土挖造的建筑作为主要形式得到了普遍应用。挖余法，即在原来地貌形态基础上挖出空间成形的建筑形式。这种建筑方法是采用挖去天然材料以取得地下空间的“减法”方式。它主要利用土体直立的性质，在不改变原状土体结构和物理性质的前提下对土体的应力空间作了调整，因此在一定程度上改变了土体的抗压、剪切等工程特性。挖余法建筑主要包括地穴、半地穴、窑洞式建筑，以及从地面向下挖出的庭院式建筑和故城形制，我国的黄土高原各式窑洞和新疆交河故是典型代表。

生土挖造的工艺特征主要体现在：就地取材，因地制宜。生土挖余法施工的最大特点就是在原有地貌上直接挖掘，使挖出的空间形成建筑。这种生土建筑形式取之自然、融于自然、因地制宜、施工简便、造价低廉。窑洞式建筑深藏于土层中，具有保温、隔热、蓄能、调节洞室小气候的功能。这种方法的局限，就是不能建造规模很大的建筑，而且一旦院落或窑洞形成，再想改造也非常困难。

（2）夯筑（材料、工艺、特征）

夯筑就是利用夯土工具把松散状态的土质击打密实，从而形成具有整体力学强度和良好稳固性的土质建筑。“夯筑”是中国古代建造房屋基础、墙和台基时的主要技术，是指靠人力用工具将土一层层砸实的建筑方法。在公元前 16 世纪至公元前 11 世纪的殷商时代就有成熟的夯土技术，到汉代民居建筑使用夯土墙的更多，而且在夯土城墙中开始使用水平方向的木骨墙筋，称为“纤木”，这种做法上至汉长安城，下至南北朝、唐、宋，最晚到元代还在使用。夯筑是我国生土建筑中运用最广泛的建造方法之一。按照夯筑工艺及施工技术的不同，夯筑技术可以分为直接夯筑和版筑两种。

1）直接夯筑

直接夯筑就是把一定区域的土体进行通常是建筑基础处理的常用手段，可以根据建筑用途分为两种：一种是用于基槽型墙体的基础处理部分，即先在拟建墙体地带挖一深沟作为墙体的基础槽，然后从基槽底部向上填土逐层夯实。这种方法多用于大型墙体的构筑，如城墙。另一种是堆土夯筑，即在需要夯实的部位直接堆土，然后用夯具逐层夯实，无须在土的周围进行支挡，使土自然成坡。堆土夯筑一般用于一些城台、墩台和大型墙体的建筑。直接夯筑在基槽型城墙基础中所用的土，都是从基槽中挖出的土，一般不作处理，也有加入一些卵砾石、沙砾或灰土的作法，以使夯筑效果更好些。

堆土夯筑的土一般也是就地取土，有些时候会对土作一些处理，例如按一定比例加入灰土、砂。并加入一定量的水达到最优含水率。在夯筑过程中大多还添加入一些加筋材料，如芦苇、麻绳等。

2）版筑夯土

版筑夯土亦称夯土版筑。版筑技术的应用，最早的目前仅见于殷商时期。《孟子·告子下》载：“傅说举于版筑之间。”言商代贤士曾版筑于傅岩之地举为相。版筑即用木板作边框，在框内填土用木杵打实，然后将木板拆除向上移动，再依次填土夯实，直至所需高度为止。考古学家发现了比较成熟的商代中期的夯土遗迹，不少高台和生土住宅就是利用夯土技术建造起来的。春秋战国时期的筑城、筑堤坝和建房广泛使用夯土法，此后经秦、汉、唐、五代到北宋，夯土技术得到进一步的改进。到了明清时期，发源于中原的夯土版筑技术，随着中原汉民族的

南迁，从黄河流域传播到福建省西南部和广东省东北部、江西省南部，在南方客家地区得到了发展。

传统夯筑使用的材料主要是土、沙石和植物。夯土一般是就地取材，因此它受地域限制比较大。土质的好坏直接关系到土墙的耐久性和坚固性，故一般应尽量避开含有机物、泥炭等腐蚀质的土料。黏性好又含有一些沙子的黄土为最佳材料，少量沙子可以减少土墙筑成后的收缩，使土墙不易裂缝。如长城沿线的夯土墙：有的是用黏土和沙再夹以红柳或芦苇的枝条夯筑而成的；也有的地方用土、沙、石灰加碎石夯筑的。福建土楼夯筑的土墙最讲究的是用三合土，即以黄土、石灰、河沙搅拌夯筑。还有将红糖、蛋清水及糯米汤水加入三合土中，以增强三合土的坚韧度。

版筑夯土的施工技术：版筑夯土筑墙之前，先在墙基边缘栽立四根高大结实的柱子，深入地下，两边平行，长宽距离相等，古代谓之桢，是筑墙工程中的支柱。将制作好的木板或圆木放在平行立柱的内侧，以限定墙基的方位和墙体的长度、宽度夯筑时一般都要对土的含水量进行调整，多数情况下是向土中加水，使其达到一定湿度(最优含水率)，具备重新黏结的条件后填入加筑的木板内，整平后，双人抬夯夯筑。当夯土层达到顶层木板或圆木的高度时，两边再加木板或圆木，继续填土夯打。第二层填满后，取下第一层木板，放到第三层，再填土夯打，这样连续不断，直到需要的高度(有些地区为了使夯筑墙体有足够的稳定时间，采用三层木板或圆木轮换，有些甚至采用四层，这就完成了一堵夯土墙。把一桢侧移，利用已成墙的一端代作另一桢，接着夯第二堵墙，如此，直至所需长度为止。

不同时代和不同地区，夯筑墙体的收分有很大的差别。例如隋代以前一部分版筑夯土长城，它的高度一般是底厚的一倍左右，顶部宽度为墙高的四分之一至五分之一。有些墙体的收分则不明显，例如现在福建的版筑土楼可以达到高度与宽度之比 25：1。还有很少一部分，高度不是很高的墙体则不收分。夯土版筑墙体，一般都在夯筑过程中添铺加筋材料，这样可以加强夯土的坚固性，增加抗拉强度。加筋材料因地而异。如甘肃河西地区的汉长城在修建时，用红柳、芦苇、罗布麻以及胡杨树等的枝条为筋材，在土、砂砾石间夹芦苇等筋材，层层夯筑而成。敦煌以西大方盘城一段的汉长城，从地面以上 50 厘米处，每隔 15 厘米夹铺

两层芦苇。福建土楼则以竹片为主要筋材，土楼夯筑，一般每版高 40 厘米，分四伏土或五伏土，每版埋入两根长约 2 米的竹片或杉木枝条为“墙骨”，每两伏土放置两根短竹、木片，以增加拉力和稳固性。

夯土所用的工具为夯杵(杵是最早加工谷物的工具)，宋以前主要用木杵，有的加铁或石制的夯头。夯杵的大小、重量一般以单人使用方便为宜，夯头一般上小下大，下部较平整，直径约 10~15 厘米左右。夯杵的形式和种类后来发展得逐渐增多，例如尖铁头的夯土工具和用于大面积夯土的锹。版筑夯土墙的夯土方法有一定的要求，《营造法式》规定每步土夯实三遍，杵数为六、四、二递减。清工部《工程做法》记夯土有大夯、小夯。小夯径 3 寸，用来筑灰土，按所需坚实程度分别用 24、20、16 把夯(每夯 1 人)夯筑。为求均匀密实和整体性强，行夯的次序、路线、遍数都有规定。

（3）土坯砌造

土坯就是使用模具将土制成一定形状的块体，用现代的建筑术语说，就是小型砌块。土坯作为建筑材料，会使施工更为灵活方便，它与夯土砌筑同时向前发展。土坯砌筑技术目前所知最早的，出现在河南永城龙山文化晚期遗址中，在公元前 3500 年铜石并用时代的仰韶、屈家岭和良渚文化遗址也都发现了中国早期的土坯建筑。秦汉时期的一些建筑遗址都发现有土坯砌筑的墙体。交河故城的部分墙体和城内庙宇墙壁都是用土坯砌筑的。

土坯的制作要经过选土、和泥、制坯模和制坯等工序。各地的土质不同、风俗习惯不同，土坯的制作与具体使用方法也各不相同。仅制坯就有很多不同的方法。如：手模坯，将泥土装满坯模，再用手将泥面与坯模抹平，过一定时间将坯模拿掉；杵打坯，将坯模放在平整石面上，装土后用石杵捣固，拿掉坯模取出土坯；水制坯，先将制坯场地放水冲平，等水蒸发后呈半泥状态时，将泥切成坯块，取出晾干即成。这几种制坯方法中，使用杵打制出的土坯最为坚固，可承受较大的压力。. 夯制土坯所用土料多为当地的素土，一般选用较好的黏土，再掺合适量的草筋或麦糠，有的地方还添加木棍、蒿杆等，以增加土坯的拉结力。有经验的工匠，夯制前几天在土堆上泼洒适量的水，施工时恰好达到预期的含水量，然后用机母(土坯的模具)夯制土坯。土坯的尺寸在不同时代、不同地区各不相同，其体积不宜太大，大了不易搬运且易损坏。不宜太厚，厚了不易晾干。根据使用

土坯的多少，土坯墙体主要分为五种：一是全部使用土坯的全土坯墙，二是四面用砖，内填土坯的填心墙，三是上半截用土坯，下半截用夯土的版土坯墙，四是用土坯全部空心横砌的空心墙，五是土坯墙部分用砖包边的混合墙。土坯的砌筑方式多为顺砖与丁砖交替式砌筑，上下两层有错分，相互错缝搭接，搭接长度不小于土坯长度的三分之一。土坯墙砌筑，采用挤浆、刮浆法、铺浆法等交错砌筑，不使用灌浆法，以免土坯软化及加大土坯墙体干缩后的变形。泥浆缝的宽度一般在 1．5 厘米左右，土坯墙每天砌筑高度一般不超过 1．2 米。

土坯建筑最大的问题就是防水性能差、结构强度低。由于土坯砌块及土坯砌体自身的结构性能过低,在正常使用过程中和地震作用下容易产生各种各样的破坏，还有就是干燥时强度很大，淋湿强度锐减，易于受损。同时，其整体强度不足、节点连接弱、结构体系稳定性差等也是易损的主要因素。

（4）垛筑

垛泥建筑是比较简单的生土建筑，用沙子和灰泥，再加上稻草、麦秸和水，混合之后堆砌成墙。我国垛泥墙最早见于陕西岐山凤雏的早周建筑。垛泥建筑的材料，是随处可见的泥土(有机质、淤泥、细砂含量高的除外)，有时候，土中的沙子和黏土的含量正好适合用来制造坚固耐久、不会收缩和破裂的垛泥墙，但一般都需要向土中添加黏土、粗沙和植物纤维。黏土，混合物中最主要的黏合剂，能够把其他材料结合起来。黏土湿润的时候会膨胀有黏性，干燥的时候则会收缩而坚硬。如果混合物中黏土含量太高，则易开裂。沙子，硬度较高且化学性质比较稳定，当沙粒之间的黏土干燥收缩的时候，能增加垛泥的可压缩性和强度。植物纤维(多为农作物纤维)，用以增加垛泥的抗拉性，农作物纤维在垛泥中随意分布，形成三维空间的编织网，因此有很大的抗拉性。同时，它还增加了垛泥的隔热性能，因为茎秆中含有空气，而且能通过毛细作用把垛泥墙中的水分散发出去。垛泥建筑的建造方法，垛泥建筑按照施工技术的不同可以分为两类：一类是直接用手工控制形态并成型；另一类是使用模板，又称版筑泥法建筑，即在筑板之间垛泥建造墙体。黏土在垛泥混合物中的比例为 3—20％不等，垛泥的混合搅拌工作可以由人用铲子进行，或者直接用脚垛，也可以由体重较大的动物(例如牛)来踩踏。

通常垛泥砌筑施工由地面、墙上两组人共同完成。地面上的人向墙上的施工

者输送黏稠的泥浆混合物，墙上的人随即用力向下把泥片甩到要堆砌处，在手臂所能及的范围内将泥片堆砌到预定的高度，即完成一垛的堆砌，如此反复接着下一垛的堆砌。也有在每一层泥土的顶部加入一些稻草或麦束钓。交河故城的垛泥建筑，层与层之间则加一层细干土，相邻两层泥块的垛垒方向相反，立面裂痕呈人字形，说明建筑时显然是一往一返进行的。在垛下一层泥土之前，要留一段时间待泥层自然干燥。干燥过程中，要用工具把泥土压实，并且让墙面保持平坦和垂直。完成垛墙后，最后再用草泥抹面，这对于因泥片含黏粒较多以及垛间无刻意衔接处理等原因出现的垛间收缩缝，具有修饰和补强的双重作用。此外，古代的土遗址中，还可看到类似于垛泥建筑的建造形态——木骨泥墙。所谓木骨泥墙，就是在挖好的基槽内埋设成排的柱子，柱子之间用植物藤条连接，然后在里外涂上草拌泥，有的还要经过烧烤。通常情况下，埋设的柱子都比较粗大，能对整个墙体起到支撑的作用，抹泥后便看不到柱子了。与前面的纯粹垛泥相比，这种墙体的厚度要窄很多，由于柱子和藤条的联结作用，墙体不易倾倒，泥浆的强黏结性使得比较结实，是一种较好的墙体建筑形态。但这种墙体的建造需较多木材和植物藤条。且其承重能力不是很大，一般不作承重墙，因此古代建筑中使用较少。

（5）综合手法

生土建筑因地制宜，原材料都取自当地，受地域限制比较大，而且地形地貌也在很大程度上控制着施工技术的选择，如在台地和平原区，一般可向下挖出空间或在地面上夯土、垛泥。斜坡和陡面的地貌处，可以借用崖体向内挖出空间。各种生土建筑，通常情况下并不是单独使用一种施工工艺进行建造，而是几种施工技术相互结合而建造。我国许多土遗址一般都是先在生土层中挖造基础，于其上夯筑一定高度的墙体，再于其上用土坯砌建。有些烽燧、土塔，周围先用土坯砌建，中心用粉土夯筑。有的在夯筑基础上垛泥或土坯砌筑，分层中间铺夹灌木枝条或芦苇类的柴草。

通过对古代生土建筑建造方法的综述和不同施工技术条件中土体物理性质的测试分析，可以得出以下结论：

1) 对材料作一定处理，可以有效地提高生土建筑的稳定性和耐久性。例如夯土中使用特殊三合土砂后可使土墙更为坚硬，垛泥建筑中黏土、沙子、植物纤维的合理配比则可提高耐久性，红烧夯土也可在很大程度上提高耐久性。

2) 各种施工技术各有其一定的优缺点，生土施工中可以多种技术交互使用、相互配合，从而进一步提高其建筑的稳定性和耐久性。

3) 夯土和垛泥多为粉土系列土，垛泥中黏粒的含量较高，同等条件下，它们可使土体的干密度和密实度指标提高很多。

4) 同一施工方法，由于土的性质、施工器具和施工条件等不同，使得生土建筑的力学性能和强度有很大的不同。

5) 很多古代的生土建筑能够经历风风雨雨保存下来，说明土的性质与其相应的施工技术结合得较好，因此土遗址加固保护应尽可能地查明并正确运用合理的施工技术进行修复。

9.6.3 土工测试的基本知识

（1）土的成分及基本性能

1）土的成分：土最初来自岩石，地表的岩石先进行物理化学风化，再加上生物风化，使得岩石风化物与水，就形成了土颗粒。因此，土体的骨架主要是岩石分化形成的矿物颗粒。土体矿物有原矿物和次生矿物之分。原生矿物是指风化过程中未改变原有化学组成的原始成岩矿物。其所含的主要原生矿物有石英、长石、云母、角闪石、辉石等。它们是构成土壤骨架的成分。次生矿物是在风化及成土过程中新生成的矿物。土壤中的黏粒部分主要是由次生矿物组成。组成黏粒的次生矿物也叫黏粒矿物或黏土矿物。黏粒矿物与土体的吸湿性、可塑性、涨缩性、离子吸附性等理化性状密切相关，因此，黏粒可说是土体的活性中心。土壤有机物　土壤有机质的定义比较模糊，不同的研究人员有不同的研究角度。简单粗暴的理解，由于生物生长形成的固体物质可以认为是有机物，包括水稻的枯枝落叶、动物的排泄物和残骸等等。这些有机物被微生物分解之后的产物成为有机质，有时候也叫作腐殖质。

土体在宏观尺度上是一种含有水分、气体、固体和生物质的多孔介质；在微观尺度上其是矿物微粒、有机质、溶液、气体和微生物的混合物。土体中分布最广的九大元素依次为：氧、硅、铝、铁、碳、钙、钾、钠与镁。具体有：氧 48.60%硅 26.30%铝 7.73%铁 4.75%钙 3.45%钠 2 .74%钾 2.47%镁 2.00%氢 0.76%其他 1.20%。只是元素组成的结构及状态不同，导致了土体的不同的物化性能的不同。总的来说，土就是混合物，不同的土具有不同的特质，也就是所含成分的差

异或之间的比例不同，所以土的成分还是要因地制宜的，但最基础的组成部分还是石头风化后的粉末。土是多矿物组合体。一种土含有 5～10 种或更多的矿物,其中次生矿物是主要成分。

2）土的化学、物理、矿物特性及变化特点

土是由固、液、气体多相组成的分散体系，不是连续的介质。固相是土的主要成分，称为土的骨架。土颗粒间的孔隙可被液体或气体充填。完全被水充满时，形成二相体系的饱水土，性质柔软；完全被气体充满时，则形成二相体系的干土，其性质有的松散，有的坚硬。土的孔隙中有液、气体共存时，则形成湿土，其性质介于饱水土和干土之间，属三相体系。土中各相系组成的质和量，以及它们之间的相互作用是控制土的工程性质的主要因素。

首先，根据土颗粒的大小（分散程度），土可分为粗分散体系(粒径大于 2 微米),细分散体系（粒径 2～0.1 微米），胶体体系（粒径 0.1～0.01 微米），分子体系（粒径小于 0.01 微米）。土的工程性质随着分散程度的变化而改变；土中的粗碎屑颗粒多由石英、长石、云母等原生矿物组成。原生矿物经风化，可溶物被溶蚀后形成不溶于水的次生矿物。其颗粒很细小(小于 0.001 毫米)，是构成黏土的主要成分，故称黏土矿物。主要代表性黏土矿物是高岭石、蒙脱石和伊利石，它们的比表面积大、阳离子交换吸附能力强，是控制黏性土产生塑性、膨胀性、收缩性等特殊性质的主要因素。

①蒙脱石类 这类黏粒矿物又叫 2：1 型涨缩性矿物。它们的晶架都是由二层硅氧片和一层水铝片想见重叠而成，呈片状，而且颗粒特别细微。在其晶架内普遍存在着同晶替代现象，因此这类黏粒矿物都带有阴电荷，都具有较强的吸附阳离子的能力，凡含这类黏粒矿物多的土体均呈现出吸湿能力强、涨缩性大等特点。有一个非常重要的特性，它的层与层之间链接非常脆弱，没有强力的化学键链接，水分子基本可以无限制的进入层与层的空隙中，导致 Montmorillonite 的体积急速扩张，形成遇水变大的膨胀土。 膨胀土不仅遇水膨胀，失水时还收缩，这种特殊的性质会造成很多危害，例如土地干裂，道路破损和房屋损坏。事物都是有两面性的，膨胀土的遇水膨胀特性也有很精妙的用途。如果将膨胀土封装在特制土工布之间，可以制成高强度、防水性能好且耐腐蚀的膨润土防水毯，

②高岭石类 这类黏粒矿物又叫 1：1 型矿物。晶架结构都有一层硅氧片和一

层水铝片重叠而成。晶架内部水铝片和硅氧片中没有或极少同晶代替，因此它们吸附阳离子的能力远不如蒙脱石类矿物，它们的涨缩性和吸湿能力也都比蒙脱石类差得多。

③伊利石类 这类黏土矿物又叫 2：1 型非涨缩矿物。它们晶架内的同晶替代现象与蒙脱石类相同，因此吸附阳离子的性能很差，这一点却与蒙脱石类有明显的区别。它们的吸湿性介于蒙脱石和高岭石之间。

④氧化物类 这类矿物构造比较简单，主要包括水化程度不等的各种铁和铝的氧化物及硅的水氧化物。其中有的是结晶体的，有的是非晶质无定形物质，这些非晶质无定形的物质，常常被覆于土粒的表面，成为胶膜。此外，土体中的可溶盐(NaCl、Na2SO4、CaCl2)也对土体的理化性能有着重大的影响，是决定黏性土工程性质的主要因素之一。

（2）土工试验常识

土质文物，无论是生土、夯土还是土坯，由于其材质特性，极易遭受各种环境因素的破坏，大大增加了此类遗址保护的难度。因此，如何全面认识和了解土遗址是保护工作的一个重要部分。通过现在的土工试验手段获取遗址土的相关信息，从而全面了解遗址中土的性质和变化趋势，是为遗址的科学保护提供支持和依据的重要手段。

土是地壳表层的岩石风化后产生的松散堆积物，它具有三个特性：1)土是松散性材料，不是连续的固体，因此，在一定程度上具有"流动性"；2)土是三相体，是由颗粒（固相）、水（液相）和气（气相）所组成的三相体系，不是由单一材料构成；3)土是自然地质历史产物，非人工制造产物。各种土的颗粒大小和矿物成分差别很大，土的三相间的数量比例不尽相同，而且土粒与其周围的水分又发生了复杂的物理化学作用，因此，造成了土的物理性质的复杂性；土的物理性质又在一定程度上决定了它的力学性质，不同地区的土，又有不同的变化。鉴此，检测土的性质，确定数据的准确性，对于下一步开展土遗址保护研究及工程开展具有很大的指导意义。

土工实验中，最常见的是土的相对密度、密度、含水量是其中三个最基本的实验，用它们可以换算土的干密度、孔隙比、孔隙度、饱和度等指标，它们的变化，不仅影响其他指标的变化，而且将使土的一系列力学性质随之而异。因此，

准确测定他们的值，有着重要的意义。

土工试验主要有两种方式，即室内试验和原位试验，前者是对提取的土样进行实验室试验，后者是在现场自然条件下直接进行试验。

室内土工试验主要包括土的物理性质、力学性质、化学组成分析和矿物组成分析等四方面的实验内容。

土的物理性质试验主要用于土的工程分类及判断土的状态。具体试验项目有：密度实验、比重试验、含水量试验、界限含水比、颗粒大小分析及孔隙大小分析实验。这些都是土遗址保护中常用的试验。这些实验的结果，可以帮助了解遗址土体目前所处的状态，了解土质固态、塑态、液态三相之间的变化指标，从而正确评价遗址土质的优劣和其变化的趋势，为了解遗址提供最基本的信息。这些指标也有助于根据工程的特点和需求选择适当的土质对遗址进行维修。

土的力学性试验，包括击实、承载比、渗透、固结、压缩和强度试验等。在土遗址保护中常用击实试验、直接剪切试验、压缩系数试验等，目的是测定维修所用土质的最优含水率和最大干密度，确保土体的稳定性。

土的化学组成分析包括测定土中易溶盐和难溶盐的种类及含量等，通常采用化学分析法，有助于了解遗址表面酸碱情况。

土的矿物组成分析，最主要的是测定黏土矿物的类型，一般采用差热分析和X射线衍射分析等物理化学分析法。这一实验有助于判断遗址的风化情况。

原位试验是在现场保持土体的天然结构、天然含水率及天然应力条件下，测试土体在原有位置上工程性质的测试实验。由于避免了取样时的扰动等因素对试验结果的影响，且测试数目没有限制，其结果更接近土体的真实情况。常用的试验方法有十字板剪切试验、静力载荷试验、平板荷载试验、标准贯入试验等。

2012年，国家文物局颁布了《土遗址保护试验技术规范》WW/T 0039-2012。根据这部规范，古文化遗址的试验测试主要有以下几种：基础物理力学指标测定试验、干湿循环试验、冻融循环试验、风蚀试验、收缩试验、灌浆试验、锚固试验等。

遗址土（体）基本物理力学指标试验，包括含水率试验、密度试验、土粒比重试验、颗粒分析试验、界限含水率试验、无侧限抗压强度试验、直接剪切试验、自由膨胀率试验和易溶盐试验。这些试验是了解遗址原土的性质参数、选择合适

的修复用土的重要手段。

干湿循环试验、冻融循环试验、风蚀试验、收缩试验是在实验室中，利用遗址所处环境的自然条件参数，模拟遗址所处的自然环境，检测自然环境变化对土质力学性能的影响，检测不同加固措施和加固材料的有效性，以取得最优的修复用土及加固材料。

灌浆试验、锚固试验是在遗址附近土体性质相同、地形相近的非遗址土体区域，对施工方案拟采用的灌浆加固及锚固加固手段进行实地试验，以验证方案的可行性和调整设计参数。

土在古文化遗址古墓葬保护工程中的应用，主要城墙、关隘等地面建筑及构筑物维修用土，遗址类修复用土，覆盖展示用土等。不同作用的土质的选择，应当根据上述试验测试的结果，按照下列原则进行：修复用土的选取，应当遵循就近选择与原土质一致的原则，覆盖展示用土的选取，应当与原土质有所区别，且具备坚固、较强的防水性等性能特点，以确保在保护文物本体的真实性的同时，利于起到覆土保护及表面展示的作用。

（3）土遗址保护材料简介

土遗址保护材料是指能够通过改变土体表面状况、组分结构及综合性能，以提升土体环境耐受性的一类材料的统称。土遗址在赋存环境中存在的病害形式主要为风化、开裂、坍塌及苔藓、霉菌污染等。对于土遗址病害问题的解决，除在环境控制等方面加以系统考虑外，还可采用材料保护技术来进一步减小土遗址病害的进一步劣化。根据土遗址病害性质及存在状况的不同，根据保护材料的用途、性能不同，可分为：表面防风化材料、加固材料、灌浆材料、支护材料等。根据保护材料性能类型的不同，保护材料通常被划分为以下几种：

目前常用的文物保护加固材料以有机类和无机类材料为主，无机类材料通常以水为介质；有机类有两种形式：一种是树脂溶剂型加固剂，另一种是乳液型加固剂，多为水性加固材料。

1）无机材料类

主要包括氢氧化钡、氢氧化钙溶液、高模数硅酸钾溶液（PS）、氟硅酸盐等。无机加固材料的优点主要有：黏度低，具有较好的渗透性能；耐候性好，价格低廉，制造容易，施工方便等。其缺点主要是：加固强度较低，加固效果不明显。

上述几种材料应用于文物加固保护目前常用的不多。

2）有机材料类

在目前所使用的有机类保护材料中，主要是水溶性材料和溶剂性材料两类，其中大部分是溶剂性材料，如各种有机硅、丙烯酸酯类、氟硅树脂等。水溶性材料因其具有的环保优势，是近年来材料学的发展方向，目前应用于遗址保护的水溶性材料的种类不多，主要有硅丙乳液、丙烯酸树脂类等；水溶性材料和溶剂性材料各有优缺点，在选择应用于潮湿状态下的遗址保护时，应考虑到大多溶剂性材料在有水分存在的情况下，会发生成膜不致密造成的膜不透明现象，而这在一定程度上会造成遗址的表面模糊，达不到遗址保护的要求，产生这种情况的原因，就是因为这些溶剂性材料在潮湿环境中成膜时，会产生成膜缺陷形成不透明膜造成的。相比较而言水溶性材料在潮湿环境中，则可通过和遗址中的水分的交换而进入到土体的组织中去，水分挥发成膜后不会产生成膜缺陷造成的不透明现象，能够满足遗址保护的要求。因而，一般情况下，在潮湿环境下选择保护材料时，水溶性材料加固材料比溶剂性加固材料具有较大的优势。

有机加固材料主要包括有以下几类：有机硅类：分为单体和聚合物，单体如甲基三乙氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、四乙氧基硅烷或四甲氧基硅烷，与少量引发剂混合均匀后浸渍或喷涂，通常用于土遗址文物的加固保护，已有研究表明：该类材料能够一定程度上提高土体的机械强度、耐水性和抗盐结晶等性能。丙烯酸酯类：ParaloidB-72 是这类材料的代表，被广泛地应用于加固保护的各个方面。有机氟材料：已有采用硅氧烷、氟化硅树脂的复合物作为加固剂的实验报告，结果表明，这种含氟复合物具有更好的耐腐蚀和疏水性能，能增强土质强度且提高土样的耐水解性能。

3）有机-无机复合材料

传统意义上的复合材料具有悠久的历史，在古代中国自宋代开始广泛应用的糯米灰浆是中国古代建筑史上的一项重要科技发明。对糯米-石灰清液加固性能和膏浆粘接性能等方面的实验室研究表明：糯米灰浆具有强度大、韧性好、防渗性优越等良好力学性能的微观基础。另一方面，受糯米浆包裹而反应不全的石灰又抑制了细菌的滋生，使糯米成分长期不腐。在对土遗址的保护中，作为填缝材料已有相关研究，其原理主要是通过与土体中的硅钙结合，形成钙质薄膜从而使

得土体矿物颗粒得以加固。目前，土遗址加固保护中应用的有机无机复合材料报道不多。采用现代合成手段加强具有优良综合性能的有机-无机复合加固材料应该是有待于进一步发展的研究方向。

4）其他新型加固材料

近数十年，随着材料科学的进步，各种新型材料也逐渐地被应用于文物的加固保护中去，这些新型材料主要包括有：纳米材料：利用纳米材料具有的超双亲界面物性，通过在高聚物中添加无机纳米微粒制成的有机-无机纳米复合物，可以提高分子合成材料的耐紫外线和抗老化性能，有效解决有机高分子材料的在加固中的耐老化问题。生物材料：利用某些微生物在新陈代谢过程中的分泌物，通过和脆弱文物的病害产物的反应，把劣化的文物成分进行再还原，从而实现了对文物的保护作用。微生物材料目前报道较多的是利用“产碳酸盐细菌”对石质文物的保护试验，这种生物合成材料和石质文物本体具有天然的相容性，对石质文物起到了明显的保护作用。

9.6.4 古文化遗址、古墓葬保护工程的特点

9.6.4.1 主要病害

（1）干燥环境遗址的主要病害

土遗址本体构成材料包括黏土、粉土及砂类土等，其赋存的自然环境各不相同。由于土质的结构、成分、水理性质、物理力学性能及地形环境的不同，土遗址病害的表现形式亦多种多样。在自然因素如风蚀、雨淋、温差、冻融、地下水和可溶性盐的运动等影响下，土遗址存在的主要病害形式有：自然风化、雨水冲刷、开裂、坍塌，冻融、盐蚀导致的酥粉等。这些病害形式在地面遗址中主要表现为以下几种形式：

1）掏蚀

常发生于土遗址墙体和地表接触部位的根部区域。成因有三：一是遗址墙体区域地下水活动频繁，在毛细作用下使得水分富集于墙基，在温湿度剧烈变化时特别是冬季冻融发生时，可造成土体矿物颗粒之间因热应力的发生而导致结构疏松。第二，土体中存在的易溶盐会随着毛细水的升降，逐渐富集于墙基，随着温度、水分的变化反复发生溶解收缩—结晶膨胀—再溶解收缩，最终导致土体结构

矿物粒子的黏聚力下降、强度降低而解体。第三，一些富含有机质的土体墙基是各种生物活动的天然场所，昆虫、鼠类易于筑巢破坏土体的整体结构。在上述病害渐进性发展过程中，土遗址前几部位在风、雨等外力作用下会被不断掏蚀，引起土遗址的结构性破坏。

2）裂隙发育

土遗址在内外因素的作用不可避免会发生裂纹，裂纹、裂缝的发育是土体结构稳定性、耐久性降低的主要原因。裂纹、裂缝产生的原因主要来自“内因”和“外因”两个方面。“内因”方面主要是由于土体自身的干缩性大，土体快速失水产生较大内应力破坏了土体结构而引起的。裂纹的表现一般呈不规则的龟裂状，也就是常说的龟裂纹。龟裂纹的大量产生也会造成土遗址表面的空鼓、脱落问题。 “外因”方面，主要是施工工艺、遗址基础和自然环境引起的。通常情况下，基础地基沉降、偏离、地震、连续性的高温干旱天气等，都会引起土体裂缝的产生，裂缝、裂纹形状有横线式、竖线式或呈不规则式。因而，裂缝、裂纹在随着外部所处的环境条件(地基沉降、地震等)和温差、干湿度变化时，其缝隙大小、形状也随之不停地变化，即冬季低温与夏季高温时缝隙大小会变化，就是在同一季节下雨天与晴朗天，缝隙大小也会发生变化，这也是裂缝、裂纹在屋面、墙面。

裂纹可分为：构造裂缝，即成分不均引起的开裂现象；次生裂隙，形成以后，在外营力作用下产生的，包括卸荷裂隙、风化裂隙、在热胀、冷缩、失水、风化等作用下形成的裂缝，多由于土体应力释放和调整而形成；往往受重力、风化及环境物理地质作用进一步张开或位移。

各种裂隙对于遗址的危害，除了破坏其整体性外，墙体表面的裂隙还可能成为雨水灌入的通道。如果存在临空面，受雨水软化或其他卸荷因素影响，墙体裂隙可能会迅速贯通，导致小型块体运动或形成坐落体。受地震、冻融、温差交替等自然因素影响，墙体裂隙也会伸展开裂，产生纵横交错的变形或互相连通。

3）水流冲蚀

土体材料的抗水蚀能力一般较差，遇水软化崩解是其基本特性之一。在雨水比较丰富或雨量比较集中的地区，如果遗址土体防排水措施不到位，极易形成水蚀病害。通常情况下，水流作用于土体颗粒上的推力决定于水流流速，水流速度

越大推力越大，流水能搬运的土体颗粒的量就越大；水流流量越大，则流水能搬运的土体颗粒数量越多。水蚀作用方式包括对土体结构的分解、矿物颗粒的悬移及推移。上述水蚀的累积发展最终可表现为径流型冲沟、裂隙型冲沟、冲蚀坍塌等病害。因此，水流冲蚀是土遗址的主要威胁之一。

4）风蚀

土遗址的风蚀病害是指遗址土体在风力作用下被侵蚀、磨蚀并被带走的过程。干燥的土体和地表上空相对稳定的风力是发生风蚀的主要条件。因此，在我国西北干旱半干旱区地区，风蚀病害比较常见。如遗址表面经风蚀后会形成大小不等、形状各异的小洞和凹坑，在某些极端情况下，遗址表面会被风吹蚀成凹凸不平的蜂窝状，这种现象在迎风面表现得最为严重。

5）坍塌

土遗址坍塌是指遗址土体整体或局部在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性被破坏而造成的病害现象。发生的主要的原因多是由土体结构失稳、荷载过大、震动效应、冲刷溶蚀等引起。如受物理化学侵蚀等作用的影响，遗址基础的支撑力减少．当支撑力无法抵消遗址土体重力作用时．就会引起上部土体的塌陷，如酥碱作用形成的坍塌；强烈的地震和人为震动都会引起遗址土体的各种破坏效应．往往也会引起遗址土体坍塌；降雨冲刷不但直接湿润与饱和土体、增加土体的容重及降低其强度．而且还抬高地下水位，增强地下水的渗透和侵蚀能力，而且水流的冲击对土体基础具有很强的冲刷和侵蚀作用。故坍塌多出现在雨季或多雨季节。因此，综合地看，土遗址的坍塌是多种因素导致的病害发展累积的结果。

6）植物根劈破坏

生长在土遗址上的植物，随着根系不断地长大，对裂隙壁产生挤压，使裂隙扩大，从而引起土体结构破坏，这种作用称根劈作用 。处于雨水比较丰沛地区的土遗址，会发育许多植物，包括草本植物及木本植物，前者根系不甚发育，且多在土壤表皮，后者则根系一般比较发达，其根系的生长发育对遗址墙体的稳定会造成不同程度的不利影响。植物分泌的有机酸对夯土台也有一定的腐蚀作用。

对待遗址上的植物应考虑其病害影响程度及环境特点区别对待，不可一概消灭之。对于根系发达的植被，当其生长的部位已无“墙体”可以供其破坏时，

也可以考虑保留。一概以化学方法消灭植物至少有 4 点弊端：污染环境，破坏既有的自然环境，不利水土保持。

（2）潮湿土遗址存在的主要病害

潮湿土遗址存在的病害主要有两类：一是可溶盐对文物造成的风化破坏；二是生物侵蚀如霉菌、苔藓等对遗址造成的生物破坏。表 6-1 所示为潮湿土遗址存在的主要病害类型和特征。

潮湿土遗址存在的主要病害类型及特征

名 称	病害分析	病害类型
苔藓	由于潮湿环境的影响，遗址环境中微生物活性较高，暴露出地面的部分土体表面有苔藓生长。	生物侵蚀
霉菌	由于潮湿环境的影响，遗址环境中微生物活性较高，暴露出地面的部分土体表面附着有霉菌造成的霉斑污染。	生物侵蚀
风化	大多发育于遗址下部，是由地下水在毛细作用下，水中可溶盐随着水分挥发析出在土体表面形成的；风化后的土质极为疏松，孔隙度增大，土粒间连接力丧失，呈粉状脱落。	物理风化
裂隙	多为收缩裂隙，由于土壤中含水率下降，土壤体积变小产生收缩应力，引起薄弱部位断裂产生裂缝；	物理风化

1）苔藓

苔藓植物属于最低等的高等植物，以孢子繁殖。苔藓生长最重要的外界因素是：水分、营养、空气、光线。最主要的是喜欢潮湿环境，特别不耐干旱及干燥。苔藓不适宜在阴暗处生长，它需要一定的散射光线或半阴环境，光照对苔藓生长具有一定的促进作用，如果光照不足或者无，会影响其生长。青苔喜酸怕碱，青苔的生长受 pH 值影响，对 pH 值具有很强的敏感性，在 pH≥7 时青苔长得弱而黄，pH 在 6-7 之间时生长旺盛。

①苔藓的种类

潮湿土遗址中常见的苔藓植物主要包括有：葫芦藓、地钱、墙藓等。潮湿土遗址中的苔藓植物的生长，对遗址外观造成了严重影响，同时由于其新陈代谢分泌的酸性代谢物腐蚀了土体胶结物，造成土遗址产生生物风化现象。此外，土遗址干、湿循环过程中死亡的苔藓会成为使营养物质，在苔藓生长中被反复循环利用，这在一定程度上也促进了潮湿土遗址中苔藓的进一步发展。

②分布特征

遗址中苔藓的生长、分布同潮湿度及光线具有相关性，在潮湿土遗址中的半阴暗环境或具有一定的散射光线的区域，苔藓植物会常年生长，而阴暗处，尽管也十分潮湿，但苔藓生长并不明显。此外，苔藓喜欢潮湿环境，特别不耐干旱及干燥。但部分苔藓具备保护细胞完整性的组成型机制与修复细胞损伤的诱导机制，能够使苔藓植物安然度过暂时的缺水状态，在土体表面干燥时，苔藓全株呈风干状态，然而当再度水化时，其光合系统恢复非常迅速，使苔藓植物一夜之间，甚至数小时就可以恢复原状。因此，此类苔藓植物对遗址的危害作用也更大。

2）霉菌

霉菌一般大量存在于土壤中，其生长繁殖过程中产生大量的孢子则飘浮于空气之中。霉菌孢子在空气中飘浮时间的长短、数量的多少，与空气湿度、温度、尘埃颗粒的大小，气流的强弱有关。其中温度与湿度的大小对霉菌的生长繁殖有决定性的影响。

霉菌对遗址的破坏作用有三种方式：（1）作为养分分解利用直接造成破坏。霉菌会分泌各种生物酶，将部分文物物质分解为微生物可吸收利用的养分。微生物对这些物质分解吸收的过程，即为文物被霉腐破坏的过程。（2）在新陈代谢过程中产生的有机酸腐蚀文物。霉菌代谢产生有机酸如：柠檬酸（青霉菌属）、葡萄糖酸（青霉菌属、曲菌属等）、乳酸、五倍子酸等，使得文物处于酸性环境中，酸性增加会加快土体中胶结物的水解，这一作用在高湿度下更为明显。（3）霉菌菌落生成色素污染。不同菌类所产生色素的颜色各异，红、黄、褐、青、绿、蓝、紫、黑等颜色的生成对遗址文物外观造成污染，形成霉斑。霉斑颜色，如曲菌、青霉菌多呈灰绿、黄绿、浅黄、黄褐等颜色，木霉菌落多呈绿色，镰孢菌菌落多呈红、粉红或淡紫色，交链孢属、芽枝霉菌落则多呈暗褐或棕绿色，上述色素大多不溶于水，形成各种颜色的霉斑。

①霉菌的种类

遗址中常见的霉菌主要有根霉、毛霉、曲霉和青霉等。霉菌数量与环境气象因素密切相关。此外，真菌类中的鬼伞，在遗址存有腐烂植物部位生长旺盛。其子实体初期呈椭圆形露出地面，迅速发育成有菌盖、菌柄、菌托、菌环等的子实体，开伞后很快边缘菌褶溶化成墨汁状液体，会对遗址造成严重的外观污染。

②分布特征

潮湿土遗址中，许多部位霉菌和苔藓植物相伴而生的，有霉菌生长的部位通常也存在苔藓植物。霉菌和苔藓生长繁殖的主要条件是相近的，即必须保持一定的湿度和温度。

3）土体风化

表面风化产生的原因主要是由于遗址在长期的高潮湿埋藏环境中，大量可溶盐会在地下水的作用下在土体中积聚起来。在发掘后，土体中水分含量高于空气中水分含量，受水的饱和蒸汽压影响，土体水分向空气中迁移，土体湿度降低引起收缩，同时土体中的盐分会反复发生“溶解－结晶－再溶解－再结晶”现象，盐析反复作用造成土质疏松，孔隙度增大，土粒间连接力丧失，最终导致遗址表面土体呈粉状脱落。总之，潮湿土遗址的风化原因主要有两方面原因：一是盐析造成的物理化学风化；二是由苔藓植物、霉菌造成的生物风化。

4）土体裂隙

潮湿遗址裂隙的产生主要是由土体发掘后因干燥收缩不均造成的，表现为在遗址上半部分及土遗址表面相对干燥的地方，裂隙较为密集。另外，土遗址中局部成分不均，也会造成土体干燥时收缩程度不一，从而导致裂隙的发生。因此，潮湿土遗址中裂隙发生的主要部位类型有三种：补配部位；自然干燥部位；成分不均部位。裂隙主要分布在遗址发掘开挖卸荷部位及高出遗址平面部位。裂隙的存在，不仅破坏了遗址表面的完整性，而且也破坏了遗址的整体稳定性，如果裂隙进一步发育最终将严重影响遗址的安全。

5）其他病害

除上述病害外，潮湿土遗址中局部还存在一定的虫害、植物根系等引起的次生病害，这些病害对遗址有一定影响但尚不会构成严重危害。

人类生产生活对遗址的破坏有两种情况：一是毁灭性的活动如在遗址基础上兴建的各种设施、耕种农田等；另一种是保护性破坏，如对遗址的保护中对原貌的破坏、采用的保护手段对遗址带来的危害等。

9.6.5 主要保护措施

土遗址的保护首先需要在考古发掘、勘察设计、保护材料、物理工程、数字信息、生物工程等多学科的深度参与下，制定出一个科学详尽、切实可行的保护规划。土遗址的保护一定是全方位的保护，不仅要注重遗址本体的保护，还要保护整个载体、载体所处的环境和历史文化内涵。这就要采取系统的管理、维护和技术措施才能实现保护目标。

土遗址在工程设计和施工之前，须深入系统地勘测和试验，在分析其病因、病理、保护试验研究的基础上，确定保护材料和技术措施。应尽量减少对土遗址本体的干预，注重抢救性保护与预防性保护手段的结合，防止渐进性病变导致的突发病害，如土遗址的表面风化导致的起翘脱落、可溶性盐引起的酥碱、根部淘空引起的坍塌等。为此，常采用的保护手段主要包括以下几方面：

（1）表面封护

土遗址风化一般是指土体表面由于温度变化、水的作用以及大气和生物等的作用而发生的机械崩解及化学变化过程。土遗址的所有病害几乎都和“风化”破坏关联，作为土遗址表面抗风化破坏的主要对抗手段——化学喷涂材料的研究也得到了广泛关注。

表面防风化喷涂针对的问题是提高土遗址表面的结构强度，以抗拒或消除各种风化因素对土遗址表面造成的冲击。如采用 PS 材料对干燥土遗址进行处理后，土体表面物理强度得到改善，能够较好地抗击风蚀及热应力产生的粉化等；在雨水冲刷威胁较大的土遗址，为改善水分对土遗址的侵蚀问题，采用有机硅树脂、氟硅树脂等进行处理等。

然而，长期的土遗址保护实践表明：过度的使用高分子材料进行土遗址封护时，高分子材料的成膜层与土体的结合能力较差，且存在胶凝过程中的收缩应力，加之材料渗透深度较小，因而最终这些高分子材料在土遗址表面形成“硬壳”现象，与土体结构形成较大的强度差，即面层强度大大超过基层强度，容易造成龟裂、空鼓、脱落。此外，土体结构中的微孔一旦被封闭，会使土体丧失“自由呼吸”功能，使得遗址土体中的水分通道被阻塞，如果水分中存在可溶盐的话，还会造成可溶盐在高分子膜层与土体表面之间的富集，造成遗址表层与内部材料的强度及热膨胀系数不一致，当环境温度发生变化，其结果必然是造成遗址表面开裂，起层剥落，反而导致遗址加速破坏。类似的工程案例不在少数。

（2）渗透加固

1）加固材料的应用原则

针对土遗址表面风化存在的问题，现在的应对措施主要是进行土遗址的深度加固研究。对加固剂的选择通常依据加固对象的基本性能、保存状况及保存环境，要求所选择的加固材料，能够对遗址起到有效保护的同时，不会对遗址的长期保存带来不利因素。

在加固保护中，第一应考虑加固材料的合理性；总体要求有以下几点：l、能够深层渗透，形成有效加固，即加固材料能够穿过风化层，到达未风化层，将风化层和未风化的部分有效地结合起来，而不是仅在表面形成坚硬的外壳；2、加固后强度的提高应和遗址本体材料相近或稍强；3、符合使用过程和使用后不损害遗址本体、不产生副作用、不改变颜色与外观、加固剂强度形成梯度等要求；4、耐老化；5、可逆或具有再处理性等。6、匹配性好，加固材料与遗址本体物化性能相近、相容。另外，在潮湿土遗址加固保护中，还应针对潮湿状态土遗址的特殊性，进行有针对性的材料应用研究。如采用的保护材料应满足以下要求：防治苔藓及抗盐类风化效果好；采用的保护材料在潮湿土体中具有较好的渗透性；具有足够的加固深度且加固强度呈梯度分布：由于土体结构较为疏松，加固剂不能仅表现为表面加固作用，而是要有足够的渗透深度且加固强度呈梯度分布。此外，选用的加固材料应当能够在潮湿环境中具有一定湿强度；能够通过胶凝作用实现对湿度在一定范围内的调控功能；亲水但不拒水且耐水性好；透气性好，在降低土体的表面湿度同时降低土体中的水分活度；能经受住水的长时间作用；耐老化性能好且老化产物不影响进行再次保护处理；

2）加固材料的应用

目前常用的遗址保护加固材料以有机类和无机类材料为主，无机类材料通常以水为介质。无机质土遗址加固材料主要包括氢氧化钡、氢氧化钙溶液、高模数硅酸钾溶液（PS）、氟硅酸盐等。其中以高模数硅酸钾溶液（PS）为代表的干燥土遗址防风化加固开展的工程应用较多，特别是在我国西北地区近些年来陆续开展了诸多的保护工程，取得了较为显著的保护成效。无机加固材料的优点主要有：黏度低，具有较好的渗透性能；耐候性好，价格低廉，制造容易，施工方便等。其缺点主要是：加固强度较低，加固效果不明显。上述材料中，除 PS 在中国西

北干燥地区土遗址进行了较大规模的应用外，其余几种材料应用于遗址加固保护的报道近些年来已不多见。

在目前所使用的有机类保护材料中，主要是水溶性材料和溶剂性材料两类，其中大部分是溶剂性材料，如各种有机硅、丙烯酸酯类以及硅丙树脂、氟硅树脂等；水溶性材料因其具有的环保优势，是近年来材料学的发展方向。水溶性材料和溶剂性材料各有优缺点，在选择应用于潮湿状态下的遗址保护时，应考虑到大多溶剂性材料在有水分存在的情况下，会发生成膜不致密造成的膜不透明现象，而这在一定程度上会造成遗址表面泛白模糊，达不到保护的要求。因而，一般情况下在潮湿环境下选择保护材料时，水溶性材料加固材料比溶剂性加固材料具有较大的优势。但同时也要看到水溶性材料胶凝后其耐水性相对而言较差。

有机加固材料主要包括有以下几类：有机硅类：分为单体和聚合物；单体如甲基三乙氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、四乙氧基硅烷或四甲氧基硅烷，与少量引发剂混合均匀后浸渍或喷涂，通常用于土遗址及岩石类文物的加固保护。相关加固研究结果表明：该材料明显提高了硅酸盐质文物的机械强度、耐水性和抗盐结晶等性能。

硅氧烷、氟化硅树脂的复合物作为加固剂的实验，结果表明：这种含氟复合物具有更好的耐腐蚀和疏水性能，能增强土质强度且提高土样的耐水解性能。

新型材料主要包括有：纳米材料，利用纳米材料具有的超双亲界面物性，通过在高聚物中添加无机纳米微粒制成的有机-无机纳米复合物，可以提高分子合成材料的耐紫外线和抗老化性能，有效解决有机高分子材料的在遗址加固中的耐老化问题。

3）加固工艺

加固保护材料的保护效果不仅与材料有关，还与加固工艺有关，选择的加固方式应和加固材料的性能、加固对象的保存状况及保护要求结合起来。土遗址常用的加固方式主要包括以下几种：①滴注；采用滴管将加固材料滴加到遗址需加固的部位；②喷涂；采用喷雾装置对遗址加固部位反复喷涂直至饱和，喷涂过程中应避免让发生挂流或者材料在遗址表面集聚；③刷涂；采用软毛刷对遗址加固部位进行涂刷，涂刷间隔时间的长短视加固材料的性能及加固部位的渗透情况而定；④贴敷；通过在遗址表面贴敷饱含加固材料的物体如棉纱布，同时

外加塑料膜以减少溶液挥发，通过延长加固材料和遗址的作用时间，来提高保护材料的渗透深度。

加固剂的施加方法很多，在保护中使用应根据遗址保存状况和保存环境实际情况加以选择。如喷涂法一般应用于大面积加固。喷涂法不会和遗址表面发生直接接触，对遗址表面的影响较小，是对粉化表面干扰最小的加固方法。但喷涂法也存在缺点，不太适用于溶剂型加固剂的使用，因为该类加固剂一旦采用喷涂工艺，其雾化效应会造成溶剂的大量挥发，造成加固剂渗透效果的降低，特别是在气温较高的时大量有机溶剂在空气中的蒸发也容易造成安全事故的发生。

另外，对文物进行加固中，为保证加固剂达到最佳的渗透深度和减少加固剂的施加次数，提高加固效果，配制的加固材料通常采用梯度浓度，即在加固的初始阶段采用低浓度加固剂进行施加，然后使用中等浓度进行渗透加固，最后以正常浓度进行加固的方法来达到预期的保护目的。

4）加固效果评价

加固材料的渗透深度和加固强度是评价加固保护效果性能指标中两个重要的参数，加固材料只有充分的渗透才能起到有效的加固保护作用。研究表明，加固材料的渗透深度越大越好，一定的加固深度可以避免因为加固材料的渗透深度不够，使得加固材料附着在遗址表面，形成加固材料和遗址表面之间出现的界面应力集中，这种界面应力集中通常会造成遗址表面形成鳞片状的剥落；反之，足够深的渗透则可使遗址的加固区域至本体之间形成一定的加固梯度，一定的加固梯度可以有效避免加固应力形成的表面脱落。加固强度并不是越强越好，研究认为：遗址加固区域的强度以接近或者略高于遗址本体的强度为宜。

总体的加固效果评价可根据加固保护原则、保护目标和任务进行综合评价，评价指标主要有以下两点：

第一加固保护处理后的遗址能够满足“保持文物原貌”的原则，同时通过加固处理，使得处理后的遗址病害得到有效控制，基本恢复遗址原有基本性能，能够有较好的环境适应性，满足长期稳定的保护要求。

第二加固后的遗址具备较强的赋存环境适应能力、抗腐蚀能力、自我调节能力以及再次进行保护处理的能力。

（3）灌浆与填补复原

灌浆是通过钻孔(或预埋管)，将具有流动性和胶凝性的浆液，按一定配比要求，压入土遗址的缝隙中胶结硬化成整体，达到防渗、固结、增强的保护目的。灌浆按其作用可分为固结灌浆、补强灌浆和裂缝灌浆等。为高遗址土体区域强度及整体结构的稳定性，土遗址裂缝的处理常灌浆技术加以解决。

土遗址裂隙（缝），应分大小与影响区别对待。对于可能影响土体结构稳定的裂隙，应首先以物理方法解决裂隙分割土体的稳定性问题。然后，于可能灌入汇集雨水的较大的土体裂缝，应以黏土或泥浆实施灌浆处理，以确保雨水不被灌入为宜，做好表面防排水处理，以防止裂缝进一步扩张为度。对于遗址表面发育的密集微型裂隙，一般不宜进行大面积干预。

对于遗址下部的掏蚀区及某些坍塌区，以夯筑土或土坯支护加固的措施是可取的。土遗址下部的掏蚀是地下毛细水诱发的冻融、盐蚀等导致的夯土体疏松，加之风的吹蚀会进一步加剧掏蚀的扩张。针对掏蚀的处理。一方面可采用经室内实验和现场试验证明可靠、安全、有效及可再实施性的化学材料或工艺进行表面加固处理，以避免掏蚀的进一步发展；另一方面，可采用重新夯筑或土坯支护的方法加以解决，夯筑的质量关键在于原料土的选择及夯筑工艺与夯筑质量。工程实践证明，对于粉土或黏土类遗址，在墙体根部等特殊部位的夯补加固中，采用传统灰土技术，结合严格的夯筑工艺，可显著改善夯筑土的耐水解性能。这些做法在国内类似城墙保护工程中均有成功先例。

（4）增加保护设施

在夯土类遗址中，针对部分区域存在的脱落、坍塌等病害，单纯采用表面封护、渗透加固已经不能解决根本问题。此时为提高土遗址的整体稳定性，必须采用附加的保护设施加以应对，这些附加保护设施中物理支护及锚固是常用手段。

针对土遗址失稳问题，首先，应通过裂缝灌浆、挡墙、墙体填充以及采用夯筑、砌补等方式原位维持遗址现状，提高遗址整体进行结构性加固，排除安全隐患。其次，对实施锚固处理区域进行慎重评估。对锚固部位的遗址土体的拉拔强度、锚杆的主材及填充材料也要慎重选择。主材应满足承力及耐久性要求；填充料除了满足填充、提供摩擦力、保护主材等功能外，也必须满足填充材料的凝固收缩小、与主材在线胀系数上差异不大等要求。采用泥浆注孔，应注意泥浆失水

收缩后锚固力降低问题。不可为了增加摩擦力而将锚杆主材缠绕粗大，致使锚孔过大而对遗址过度破坏。在土遗址加固中，已有多种“锚杆”使用，有竹签、杨柳枝、树脂锚杆等。从土木工程的角度看，这些“锚杆”发挥的作用大小不一，难以用统一标准进行评价。

（5）覆盖后表面标识展示

针对那些分布区域大、保护技术应用受到限制多、保护效果不理想以及现场保护困难的遗址，通常会根据遗址保护的实际需求，选择突出部位进行展示，同时对于遗址其余相关部分则采用回填处理。回填后，为保持遗址的整体结构的完整性及遗址的历史格局，可在遗址相应位置进行地面标识，辅以展示标识系统进行说明。

实施遗址保护性回填，通常要考虑到工期、施工场地周边环境及遗址现状。回填材料多以砂和黄土作为主，在完成遗址清理、加固保护及重要遗迹的隔离支护保护后，在遗址表面铺设杀菌憎水的无纺布后开始回填。回填时采用隔水无纺布衬底，采用砂袋将遗址内部空间填密实。采用砂袋回填至预设位置后，在砂袋上部密排木枋，细沙找平后，再铺设防水 PVC 自粘卷材。为防止降水在遗址坑内的大量积聚，最后再用黄土添加碎石夯实压边，回填至略高周边地面为宜。回填后地面荷载应做出相应规定，标识出不稳定土体等脆弱遗迹所在区域的位置，回填区域地面只能用于人行，不得通行机动车和堆放材料、放置机械等。

回填后的遗址，可根据相应的展示需求进行标识处理。目前，标识手段常用一些耐受性好、辨识度高、匹配度高、自然协调的表层覆盖材料，如石材、植物等，其中运用植物在地表相应位置标识遗址是一种最常用方式。目前，植物表面标识存在的问题是，遗址的植物标识展示特别是园林绿化设计模式的大量套用及“标识植物”界定与专门研究的缺乏,致使标识植物有时成为影响、破坏遗址的因素。在“最小干预”的文物保护原则下，为了避免对文物本体和环境风貌的破坏，确定的标识植物应符合遗址安全性、文化适宜性、外在可识别性、生态适应性、操作经济性等原则。此外,对植物标识展示的应用方法及相应技术路线的实施应进一步加强研究。

（6）古文化遗址的监测

文物遗址容易受到微气象环境如温度、湿度、某些气体浓度等的影响,因此

对文物遗址的环境进行监测是文物保护的重要辅助手段。遗址监测是指监控和评估遗址赋存环境中，可能对遗址本体结构及负载核心价值造成威胁的自然和人为因素的变化情况，并预先发出警示信息，以便于保护管理机构及时采取相应的处置措施，有效防范风险。

遗址监测系统的基本功能

项　目	监测内容设置	监测系统构建	作用效果评价
遗址本体	遗址本体动态变化过程：本体材料的外观，内部结构组成结及性能，	探测器+数据采集+数据分析+管理系统	自动预警；智能纠偏
遗址环境	赋存环境动态变化过程	探测器+数据采集+数据分析+管理系统	自动预警；智能纠偏

从遗址监测的目的来看，应当以监测遗址本体的裂缝、风化、土体剥落等病害情况以及自然环境变化为重点，以动态监测和实时预警为主体架构。有效的遗址监测应当包括遗址本体监测及遗址赋存环境监测两部分。目前，针对遗址本体监测的主要内容有：本体结构稳定性监测指标主要包括如遗址墙体沉降、开裂、错位坍塌等；遗址表面劣化进程监测如风化、霉变、盐析等；遗址土体内部组分变化监测指标如水分、温湿度、盐分等。采取的手段主要有；文物遗址赋存环境监测的主要内容包括：微气象、微环境、振动等。监测设备包括气象站、温湿度传感器、一直表面温度传感器、酸雨传感器、土壤水分传感器、倾角计、裂缝计、应变计、静力水准仪、工业相机、地震仪、激光测距仪、数据采集器等在线监测设备。构成从微观到宏观再到直观的全方位、全天候、全视角、智能化的遗址监测管理体系。通过数据采集、分析、研究，再而指导实际保护工作，通过多学科融合及多技术应用，构建基于空间信息、物联网等现代技术的遗产监测，实时自动化系统和数字管理平台，实现对遗址的全面监测、实时监控、数据分析、应急指挥、持续保护。一旦发现遗址本体产生病害等异常问题，或监测要素的数值超过前期设定的预警值，系统会立即发送预警，以便遗址保护管理部门能针对监测数据做出及时的保护决策。为实时预警和长期的信息管理提供可靠数据支持，提高文物保护水平。

9.7 石窟寺及石刻的基本知识

石窟寺和石刻是石质文物类型中非常重要的两大分支，一类是天然岩体上直接雕凿的图像、文字等形成的文化遗存，另一类是在不同岩性开挖建造的石窟寺，石窟寺及石刻岩石材料几乎涵盖了岩石的各大类型，这主要取决于各国的地质环境。通过对我国石窟寺时空分布的研究，中国文物研究所的黄克忠先生提出“我们祖先在建造石窟寺时是经过地质选址考察的，选择在完整性好，成层厚度大且较均一的岩体中开凿或雕刻，岩性又要相对较软，易开凿，而且具有较好的自稳能力，且未经构造变动。”

9.7.1 岩石与风化

（1）岩石分类与特征

岩石依据其地质成因将其可划分分成火成岩、沉积岩和变质岩三大类。

1）火成岩

火成岩又称岩浆岩，指高温熔融的岩浆在地下或喷出地表以后冷凝形成的岩石，如橄榄岩、玄武岩等。火山岩又可分为侵入岩和喷出岩。

岩浆喷出地表后冷凝形成的岩浆岩称为喷出岩。喷出岩类岩石表面多孔洞，不利于雕刻成型，所以以该类岩石为材料的石刻、造像及石质文物数量不多，现存的有黑龙江牡丹江宁安上京龙泉府遗址、吉林延吉和龙西古城遗址和珲春八连城遗址中还能见到遗留至今的当时的玄武岩建筑构件。

侵入岩类的石质文物岩石类型最具代表性的无疑是花岗岩。北方地区如吉林通化集安市高句丽时期的墓葬和城墙便大量使用了花岗岩作为当时的建造材料。

2）沉积岩

沉积岩是在地壳表层条件下，由母岩的风化产物、火山物质、有机物质等沉积岩的原始物质成分，经搬运作用、沉积作用和沉积后作用而形成的一类岩石，也是三种组成地球岩石圈的主要岩石之一。

在地球地表，有 70%的岩石是沉积岩，沉积岩主要包括石灰岩、砂岩、页岩等。一般可以将沉积岩分为：

①火山碎屑岩

火山碎屑岩主要是由火山碎屑物质组成的岩石，火山碎屑含量大于 50%，火山碎屑岩是介于火山岩和沉积岩之间的一类岩石，兼有两者的特点，又与两者相

互过渡。

②砾岩

是指粒径大于 2 毫米，含量大于 30% 的粗碎屑形成岩石。绝大部分砾岩由粒度相差悬殊的岩屑组成，砾石或角砾大者可达 1 米以上，填隙物颗粒也相对比较粗。具有大型斜层理和递变层理构造。

③砂岩

在沉积岩中分布仅次于黏土岩。它是由含量超过 50%，粒径在 2～0.1 毫米范围内的碎屑物质组成的岩石。在砂岩中，砂粒含量通常大于 50%，其余是基质和胶结物。碎屑成分以石英、长石为主，其次为各种岩屑以及云母、绿泥石等矿物碎屑。

④粉砂岩

是由含量大于 50%，粒径介于 0.1～0.005 毫米粒级的碎屑颗粒形成的碎屑岩，以石英为主，常含较多的白云母，钾长石和酸性斜长石含量较少，岩屑极少见到。黏土基质含量较高。

⑤黏土岩

黏土岩是沉积岩中分布最广的一类岩石。其中，黏土矿物的含量通常大于 50%，粒径在 0.005～0.0039 毫米范围以下。主要由高岭石族、多水高岭石族、蒙脱石族、水云母族和绿泥石族矿物组成。

⑥碳酸盐岩

常见的碳酸盐岩岩石类型是石灰岩和白云岩，是由方解石和白云石等碳酸盐矿物组成的。我国沉积岩类文物岩石材料可分为砂岩、 碳酸盐岩和火山碎屑岩三大类。据中国文物研究所黄克忠先生指出， 我国开凿在砂岩夹薄层泥岩、 页岩的石窟约占我国石窟总数的 80%以上。这一研究结论表明砂岩是我国石质文物最多的岩石类型之一。如甘肃庆阳北石窟寺整体开凿于一套白垩纪土黄色细粒泥质胶结的长石石英砂岩中，重庆大足石刻开凿于上侏罗系长石砂岩。

3）变质岩

地壳中的原岩(包括岩浆岩、沉积岩和已经生成的变质岩)，由于地壳运动、岩浆活动等所造成的物理和化学条件的变化，即在高温、高压和化学性活泼的物质(水气、各种挥发性气体和热水溶液)渗入的作用下，在固体状态下改变了原来

岩石的结构、构造甚至矿物成分，形成一种新的岩石称为变质岩。变质岩不仅具有自身独特的特点，而且还保存着原来岩石的某些特征。我国变质岩种类很丰富，但是由于变质岩， 特别是动力变质岩由于在变质作用下，对岩石的原结构造成了破坏，许多类型的变质岩易破碎，不易雕凿成型，所以古人很少选择它们作为雕刻所用石材。据不完全统计，目前已发现我国作为石质文物岩石材料的变质岩有大理岩、混合岩化花岗岩和片麻岩三类。极具代表性的大型野外不可移动石质文物是位千江苏连云港市的将军崖岩画， 其所处地层为元古界胶南群旬山组，便是典型的混合岩化花岗岩石刻。

（2）岩石的风化类型及产物

构成石窟寺和石刻的岩体形成之后，由于地壳上升运动与剥蚀作用而露出地表或近于地表时，它所处的环境同其形成时的环境大不一样。温度和压力相差更大，另外空气、水和生物的活动十分活跃。在这种新条件下，岩石的物质成分、结构、构造都将发生一系列的变化，这一过程就是风化作用。

根据风化作用的因素和性质可将其分为三种类型：物理风化作用、化学风化作用、生物风化作用。

1）物理风化

物理风化主要包括风沙雨水、盐的结晶压力、温度及水（湿度）剧烈反复变化等对石窟寺及摩崖石刻的影响和破坏，其风化机理及风化作用下病害主要表现特征见表 7-1。

物理风化作用机理及病害特征

物理因素	作用机理	病害表现
风、沙、雨水等	刮、磨、冲刷掉岩石旧表面的附垢、疏松颗粒、岩石风化产物，暴露出新表面	劣化、表面疏松、粗糙
溶盐结晶压力	低温高湿条件下，盐吸收水分而溶解并渗入石缝；高温低湿条件下，溶盐结晶而产生膨胀压力。干湿交替，盐重复结晶和溶解过程。	表面层状、粉状剥离、盐结晶明显
温度	岩石导热性差，白天温度高时岩石外热内冷，夜间则内热外冷，岩石内外受热不均且体积反复膨胀收缩	表面层状压碎或拉裂

水（湿度）	水携带盐、矿物质及污染物进入岩体，此外还包括水结冰体积膨胀、膨胀性矿物遇水膨胀、水促进微生物繁殖和生长等。	表面冲刷、冲蚀明显、生物生长侵蚀

2）化学风化

化学风化主要包括大气中含碳、硫、氮氧化物以及氯化氢、硫化氢等有害气体的腐蚀，主要表现为酸雨雾对岩石造像、石窟寺及石刻的直接侵蚀破坏。

酸雨雾对石刻岩体侵蚀方式主要为雨水直接飘落至石刻岩体表面，通过岩体壁面和地面溅落到岩石表面，降雨沿挑檐形成的跌落雨帘雨雾飘落到岩石表面，淫雨使空气中弥漫水汽沉降在岩石表面等。 酸雾主要是酸性水分子以沉降的方式沉积在岩石表面形成凝结水或浸润到岩石表面孔隙中，酸雾无处不在，无孔不入，其侵蚀方式比酸雨更严重。

有害气体作用机理和病害特征

有害气体	作用机理	病害表现
CO、CO_2	$CO+O_2 \rightarrow CO_2$ $CaCO_3+CO_2+H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$ $K(A1Si_3O_8)+CO_2+H_2O \rightarrow Al_2Si_2O_2(OH)_4+SiO_2+K_2CO_3$	岩体失稳、造像风化
SO_2、SO_3	$CaCO_3+SO_2+H_2O \rightarrow CaSO_3+H_2O+O_2 \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$ $CaCO_3+SO_3+H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O+CO_2\uparrow$	岩体失稳、造像风化
NO、NO_2	$NO+O_2 \rightarrow NO_2$ $NO+CaCO_3+H_2O \rightarrow Ca(NO_3)_2+CO_2$	岩体失稳、造像风化
HCL	$CaCO_3+2HCL \rightarrow CaCL_2+CO_2\uparrow+H_2O$ $CaSO_3+2HCL \rightarrow CaCL_2+SO_2+H_2O$	岩体失稳、造像风化
H_2S	$Fe^{2+}+H_2S \rightarrow FeS+H^+$ $Pb_3O_4+H_2S \rightarrow PbS+H_2O$	彩绘褪色

酸雨雾对石刻岩石破坏作用机理有两种。①酸雨雾沉积在岩石孔隙中的成盐作用及其诱发得可溶盐侵蚀破坏作用；②酸雨雾对表层岩体的淋蚀作用和酸性阴

离子（主要是 SO42-和 CO32-) 对岩石矿物颗粒的化学溶解、水解泥化作用。其风化机理及导致的病害表现如表 2。

另外，水和盐类物质除了导致物理风化之外，也可能通过化学作用腐蚀摩崖石刻等石质文物，其化学风化机理和病害表现如表 7-3。

水及溶盐的化学作用机理和病害表现

影响因素	作用机理	病害表现
水合作用	水以结晶水形式进入岩石矿物的晶格，生成新的含水矿物，使矿物体积增大，对岩体产生应力破坏。	岩体失稳、造像风化
水解作用	岩石中含有碱金属离子及碱土金属离子的弱酸性矿物性盐，遇水发生水解反应，造成矿物金属阳离子流失	岩体失稳、造像风化
溶盐	岩石表面和空隙中的不溶性盐，与空气中的水、酸性气体发生反应转化成可溶盐，并由毛细作用经岩石的细小孔隙进入其内部	岩体失稳、造像风化

3）生物风化

植物根系和苔藓、地衣、菌类等可使石窟寺及石刻产生生物风化。岩体周边植物根系不断生长壮大产生劈裂作用，可导致岩石裂隙增大且为水的渗入创造条件， 从而加速物理及化学风化作用。苔藓、地衣和菌类微生物覆盖在岩石表面会污染石刻外观；微生物生命过程中的代谢产物（如水草酸钙石等）会使石质文物表面形成色斑、黑色污染层，且部分代谢产物可作为配体与钙、镁等离子形成络合物破坏岩石组成，导致石刻溶蚀槽及瘤突结的形成。

综上所述，石窟寺及石刻等石质文物的破坏是一个非常复杂的问题，并非只是各个因素简单的叠加作用，往往是许多因素互相影响共同作用的结果。除了上面提到的几种主要类型之外，影响石质文物腐蚀破坏的因素还有很多，不同的季节、不同的地区起主导作用的破坏因素差异较大。

9.7.2 石窟寺及石刻分布特征

（1）石窟寺石刻分布状况及时代特征

1）石窟寺的分布状况与时代特征

佛教石窟在佛教艺术中因其独特的艺术风貌和传达给我们众多的历史信息而引人注目。中国石窟分布之广，数量之多，开凿时间之长在其他国家是很少见

的。截至 2020 年 3 月国家公布的 8 批全国文物重点保护单位中石窟寺 82 处。佛教石窟最早始于印度，如德干高原地区的巴雅、纳克西等石窟，3 世纪传入中国，5-8 世纪兴盛起来，历代帝王也热衷于此，一直到 16 世纪方才衰落。

我们按照石窟所处地域和造像的造型差异大致可以把它们分为四个大区，分别为新疆地区、北方地区、南方地区以及西藏地区。

①新疆地区石窟的分布

新疆地区临近中亚、印度，是当年接受佛教传播的第一站。佛教大乘、小乘向中国传播一般通过丝绸之路，首先要经过新疆地区，一般说大乘流行在以于阗为重点的天山南路的南道,小乘流行于以龟兹为中心的天山南路的北道。在南道上，多兴建地上的寺院；北道除建地上寺院外，还多开凿石窟。北道石窟的集中点主要是龟兹和高昌范围，龟兹石窟可以拜城、库车的克孜尔和库木吐拉等为主要代表；高昌主要指现在吐鲁番地区，如吐峪沟和伯孜克里克石窟等。克孜尔石窟应该是我国现存的开凿时间最早、地理位置最西的石窟。位于古代龟兹今拜城境内，它自公元 3 世纪前后开始，陆续于明屋塔格山和苏格特峡谷内的悬崖峭壁上修建，东西长约 2 千米，形成石窟群，而这 600 多年的延续时间也是在世界上绝无仅有的。

②北方地区

北方地区包括新疆以东、淮河以北广大地区，在这片地域上石窟数量最多，且大都修建于南北朝时期。按照些学者的观点可将其分为主要四个区域：河西区以甘肃莫高窟为代表；甘宁黄河以东区有炳灵寺、麦积山等石窟；陕西区以彬县大佛寺、延安万佛洞等为主；晋豫区以云冈、龙门、巩县石窟为主流。

河西区包括甘肃黄河以西的地区，在这一地区有敦煌莫高窟、安西榆林窟河东、西千佛洞、酒泉文殊山石窟、威武天梯山石窟等。其中莫高窟修建最早大约在 4 世纪后陆续修建到 14 世纪。天梯山石窟被史学界誉为中国的“石窟鼻祖”，是云冈石窟、龙门石窟的源头，是我国早期石窟艺术的代表，在我国佛教史上占有重要的地位，距今已有 1600 年的历史了。

甘宁黄河以东区的石窟中炳灵寺石窟、麦积山石窟始凿于 4～5 世纪，其他石窟略晚于此二石窟，其中炳灵寺石窟的 169 窟里有 420 年题记即“建弘元年”字样的佛龛，是中国现有石窟佛龛最早有明确纪年的一处。天水麦积山石窟处于

中原通往西域的要隘处秦岭附近，凿于公元 386～417 年后秦时期，此地自汉唐起就是甘肃东南部人文荟萃之地，佛教艺术因此也在这里蓬勃发展，麦积山等石窟就是代表。

陕西区大部分石窟修建于六世纪后如巩县大佛寺石窟修建于 7 世纪，万佛寺等石窟修建于 11～12 世纪，总体来说这一片区的石窟在北方属于较晚开凿的石窟群。

晋豫及以东区以 5～6 世纪北魏皇室主持开凿的云冈、龙门石窟为主，其他还有巩县石窟、响堂山石窟、天龙山石窟、驼山石窟等，开凿的时间跨度从 5 世纪一直到 16 世纪前后，这一区域的石窟相对于前面所提到的三个区的石窟来说更为重要，除了是因为有皇室支持的外，还有一个更为重要的特点就是能体现佛教造像本土化的一个渐变过程。云冈石窟开凿年代有两种说法：一是公元 453 年文成帝复法之后的兴安二年，一是从公元 460 年文成帝和平初年起到公元 524 年孝明帝正光五年止。是中国历史上少有的基本完成于一个朝代的佛窟。

③南方地区

南方地区重禅修，所以不像北方地区那样为重德业大修石窟，因而石窟数量较少。主要代表性石窟为开凿于 5～6 世纪的南京栖霞山和浙江新昌剡溪大佛，开凿于 8～12 世纪的四川石窟如大足大佛，开凿于 9～13 世纪的云南大理剑川石钟山石窟。其中南京栖霞山石窟是中国江南地区最早建造的佛教石窟，它由千佛岩和舍利塔构成。四川地区广元石窟是最早开凿的石窟，开凿于北魏延昌三年前后（公元 514 年），四川晚期石窟的代表则是大足石刻，始凿于唐永徽年间即公元 650 年。

④西藏地区石窟

西藏石窟吐蕃时期的罕见，现在所能见到的主要是臧传佛教后宏期即 10 世纪后修建的。主要代表石窟有拉萨药王山等几处。药王山石窟群中最重要的是查拉路普石窟，研究它对我们了解西藏早期佛教的情况有积极作用。此外阿里地区还有一些石窟大致修建于 11～16 世纪。使我们研究晚期藏传佛教艺术的实物史料。

中国境内的上述这四个地区的石窟并不是孤立存在的，它们相互影响各自的艺术风貌，如云冈石窟中早期的昙曜五窟受新疆地区的部分让石窟造像影响；5

世纪晚期，南方造像明显影响了北方地区。六世纪中期后，中原西部的石窟龛像又影响到四川北部。7～8 世纪的隋唐盛世，中原窟龛所在，各种净土变和密教形象已南遍四川，西及新疆地区。413 世纪后藏传佛教的造像样式流入中原如杭州飞来峰。从这些石窟的分布和开凿时间以及各自的艺术特色来看，中国佛窟艺术形成这样一条主线：4～5 世纪前佛教东传早期，中原北方地区受新疆古龟兹、高昌等地佛窟影响，后逐渐向东部中原腹地衍展并形成各自的艺术风貌，此外各地的石窟修建也与当时的经济文化中心的影响相关，这些值得我们去进一步研究。

2）石刻的分布状况与时代特征

石刻文物是不可移动文物中的一个大类。石刻作为古代艺术家和建筑师施展才华的重要对象，使得保留至今的石刻文物成为我们认识古代世界创造力、时代风格、传统差异的重要物质材料，具有重要的历史价值和艺术价值。我国石刻文物数量之多，分布之广泛，时间跨度之长在世界范围内都很少见。截至 2019 年 3 月我国公布的前 8 批全国文物重点保护单位 229 处，主要集中于四川、河北、河南、江苏、浙江等省份。

中国的石刻一般可以分为连山类石刻和独体类石刻。连山类石刻包括摩崖石刻、摩崖龛像等；独体类石刻主要有石碑板、石柱体和石像生。最早的石刻文物可以追溯于旧石器时代到新石器时代的岩画，先秦时期至今均有石刻遗存。

我们按照石刻所处区域可以大致将它们分为 4 个大区，分别为新疆地区、北方地区、南方地区以及西藏地区。

①新疆地区石刻的分布

位于新疆地区的石刻数量较少，时间最早的是发现于新疆昌吉州呼图壁县的康家石门子岩雕刻画，岩画采用浅浮雕的手法，所雕人物的面部均面型瘦长，眉弓发育，大眼、高鼻、小嘴，形象秀丽。头戴高帽，帽著翎毛，作舞蹈状。是一幅国内及世界上罕见的生殖崇拜岩画。真实地体现了原始人祈求生育、繁衍人口的群婚制生活场面。东汉时期刘平国刻石现存于新疆拜城东北喀拉达格山的博者克拉格沟口，记述龟兹左将军刘平国等人开山建关之事。平定准噶尔勒铭碑全名为《平定准噶尔勒铭格登山之碑》，立于清乾隆二十五年（1761 年）。碑文由乾隆皇帝亲撰，记述乾隆二十年（1756 年）清军在格登山平定准噶尔部叛众，叛

军首领达瓦齐逃窜，终被乌什回部阿奇木堆集斯伯克擒获并押交清廷这一历史事件的经过，赞颂格登山之战中参战勇士的英雄精神。

②北方地区石刻分布

北方地区位于新疆地区以东，秦岭—淮河以北，这一地区石刻数量较多，从新时期时代一直到清朝均有石刻遗存。新时期岩画分布于内蒙古地区及宁夏地区。岩画内容丰富，多是实物的象征图形，也有少量的表意图形与符号，反映了古代人们的生活、生产、经济状况、心理活动和生存环境。岩画多为凿刻和敲击，但制作精美，形象拙朴、生动。大麦地岩画最大的特点是内涵极为丰富，它从多方面反映了中华先民火热的生活、美好的愿望和热烈的情感。比较出名的有陕西榆林红石峡石刻，山东地区石刻如：泰山石刻等。红石峡又名雄石峡，现存大小石刻 120 多块。东崖为雄山寺，西崖为书法石刻。西岸壁上的书法石刻颇为著名，旧时边将、文人来榆林，多在雄山寺豪饮唱和，留下 160 多幅宝贵的书法艺术作品。

山东古代石刻文物十分丰富。这些古代石刻艺术品无不透露出丰厚的齐鲁文化的底蕴。不仅对于山东地区古代文字、书法、绘画、雕塑、历史、考古等方面的研究，是难得的珍贵资料，同时也是中华民族优秀传统文化的瑰宝。泰山石刻源远流长，分布广泛，数量众多，现存碑刻 500 余座、摩崖题刻 800 余处，碑刻题名之多冠中国名山之首，成为一处天然的书法展览，具有很高的艺术和史料价值。其中秦泰山刻石立于始皇二十八年，是泰山最早的刻石。

③南方地区石刻分布

南方地区重禅修，所留石刻数量最多，时代从旧石器时代至现代均有石刻遗存，其中大部分开凿、兴盛于唐朝。云南金沙江岩画是南方区域迄今发现的年代最为久远的石刻文物，其形成于旧石器时代，内容以人物形象为主，展现了古人类打猎、舞蹈、骑马等场景，壁画最集中处画幅高大达四五米、长约 20 米。另外，岩壁上还有一些白色的手印。金沙江岩画不仅为中国乃至全世界岩画提供了新的范本，而且为云南省原始艺术史和金沙江流域远古时期生态环境的研究提供了难得的实物材料，是一份珍贵的文化遗产。南方地区石刻文物众多，其中典型的有：

重庆西部大足石刻是大足县境内摩崖造像的总称，始建于初唐，历经唐末，

五代，盛极于两宋，是中国晚期石窟艺术的代表。在大足石刻中石刻多达 75 处，造像 5 万余尊，铭文 10 万余字，集佛、道、儒三教造像之大成。其中宝顶山、北山、南山、石门山和石篆山五处厚崖造像为全国重点文物保护单位。其规模之宏大，艺术之精湛，内容之丰富可与敦煌莫高窟、云冈石窟和龙门石窟齐名。

湖北仙佛寺摩崖石刻位于来凤县城东仙佛寺。仙佛寺始建于东晋成康元年，其供奉的古佛史称“咸康佛”，为江南摩崖石刻之最。福建清源山摩崖石刻位于中国福建省泉州市丰泽区清源山上。其石刻共有 360 多方，分布在 36 个岩洞上。书法形式多样，有篆、隶、楷、草，字径有大、中、小。尤以老君岩、千手岩、弥陀岩、碧霞岩、瑞象岩、虎乳泉、南台岩、清泉洞、赐恩岩等为摩崖石刻胜地。

云南石门摩崖石刻群共保存了明代以来的摩崖石刻 20 多处，这些摩崖石刻群历史悠久，时间跨度大，数量多，而且字体类型丰富，包括了中国书法艺术中“隶、楷、行、草”四大基本书法，以及大小不一的字迹，各类书法的雕刻都有不同的工艺。

④西藏地区石刻分布

西藏地区石刻分布数量较少，截至 2019 年 3 月公布的全国重点文物保护单位中西藏地区只有 4 个国宝级别石刻文物。新时期时代遗存至今的其多山洞穴岩画是西藏地区时代最早的石刻文物，其位于纳木错的西岸。是 D 型赭色涂绘风格岩画中最为重要的岩画点之一。岩画分布在其多山上的两个天然洞穴中。全部岩画均用红色颜料绘制。其一号洞穴共计绘有动物、人物、符号等图像 200 余个，为多次绘成。其中一幅狩猎野牦牛图，画有猎人徒步猎取野牦牛的场面。林恩摩崖石刻修建于明朝时期；囊巴朗则石雕和仁达摩崖造像均修建于唐朝时期，其中仁达摩崖造像是康区一带能确定为吐蕃时代的造像铭文，它对于研究吐蕃时期昌都地区的政治、经济、文化、法律及书法雕刻艺术均有重要意义。

（2）石窟寺及石刻岩石种类

我国位于亚洲东部，太平洋西岸，大地构造位于欧亚板块的东南缘，与太平洋板块和冈底斯—印度板块相接。各地地质环境差异较大，地史发展不同，区域地质各具特色。总体而言，地层发育齐全，沉积类型多样，地质构造复杂，活动带与稳定区并存，岩浆活动频繁，地史演化漫长，变质作用类型多样，变质程度各异。因此我国石窟寺及石刻的种类丰富，涵盖了岩石的三大类型。

1）沉积岩类

①砂岩

中国文物研究所黄克忠先生指出，我国开凿在砂岩夹薄层泥岩、页岩的石窟约占我国石窟总数的 80%以上。这一研究结论表明砂岩是我国石质文物最多的岩石类型之一。我国砂岩类石窟寺及石刻主要集中在西南地区四川省和重庆市，西北地区陕西、甘肃及宁夏三省、自治区，华北地区山西省等三个区域。

西南地区四川省和重庆市

该区域主要是利用四川盆地侏罗系和白坚系砂岩雕凿而成，四川乐山大佛由白要系夹关组（K3p ）紫红色长石石英砂岩雕刻而成，重庆市大足石刻北山造像群雕凿于侏罗系上统蓬莱镇组（J3p）和遂宁组（J3s）紫灰至紫红色厚层块状泥质、钙质胶结长石石英砂岩中。在该区域中除了保存了许多在天然岩体上雕刻的石刻外， 还保存了大量古代先民利用当地砂岩类岩石材料建造的建筑物和构筑物，四川雅安的高颐阙、重庆忠县的无铭阙和丁房阙就是典型代表，这些都是我国仅存的珍贵的汉代地面遗存。

西北地区陕西、甘肃及宁夏三省、自治区

该区域主要是利用白坚系砂岩雕凿而成，甘肃泾川南石窟寺开凿在白垩系紫红色泥质胶结的长石石英砂岩中，甘肃庆阳北石窟寺开凿在白垩系土黄色细粒泥质胶结的长石石英砂岩中，除甘肃省外，陕西彬县大佛也开凿在白坚系洛河组(Klz)紫红色中粗粒砂岩中。

华北地区山西省

该区域最具代表性的砂岩类石质文物是大同云冈石窟， 它开凿在侏罗系云冈组土黄色中粗粒长石石英杂砂岩中。该区域属于这一岩性中雕凿的石刻还有太原的龙山和天龙山石窟。

②碳酸盐岩

以碳酸盐岩为材料的多为可移动的历代碑刻，河南洛阳关林的北魏常岳造像碑；而野外大型的不可移动石质文物可分为北方和南方两个区域。

北方地区

北方地区最具代表性的碳酸盐岩类大型不可移动石质文物是位千河南洛阳市的龙门石窟。龙门石窟主要开凿在中、上寒武系灰岩、白云岩形成的地层中。

除此之外，该区域代表性的还有河北邯郸市开凿在奥陶系中统灰岩和白云质灰岩地层中的南响堂石窟和开凿在寒武系厚层鳍状灰岩地层中的北响堂石窟。

南方地区

长江上游的重庆奉节瞿塘峡壁题刻、重庆巫山楚蜀鸿沟题刻，属三叠系下统嘉陵江组灰至深灰色中厚一厚层状白云质灰岩地层，隐晶质，岩质致密坚硬。长江下游江苏镇江焦山石刻、南京栖霞山南朝造像及南朝陵墓石刻、浙江杭州飞来峰造像。广西桂林桂海碑林及宁明花山岩画，广西桂林桂海碑林石刻雕刻于泥盆系东村组灰岩中，宁明花山岩画所属地层及岩性为石炭系上统黄龙组生物碎屑灰岩。

③火山碎屑岩

在我国以火山碎屑岩为文物岩石材料的很少，据不完全统计野外大型不可移动石质文物具代表性的有两处。北方是辽宁义县万佛堂石窟，岩性为凝灰岩，以及与之岩性相同的浙江余杭南山造像。除此之外，代表性的还有吉林通化集安好太王碑， 岩性为凝灰角砾岩，河北承德地区俗称“鹦鹉岩”的英安质凝灰岩类的石质文物。

2）岩浆岩类

在地质历史上，我国是个多旋回岩浆活动的国家，所以不同时代的岩浆岩广泛发育。我国海相和海陆交互相火山岩多出现于三叠纪以前，主要分布千我国的西部；而陆相火山岩则多出现于三叠纪以后，主要分布于我国东部。岩浆岩的种类众多，从基性到酸性、碱性火山岩均有出露，尤以中、酸性岩类分布最广。

①侵入岩

侵入岩类的石质文物岩石类型最具代表性的无疑是花岗岩。北方地区吉林通化集安市高句丽时期的墓葬和城墙便大量使用了花岗岩作为当时的建造材料，将军坟和太王陵所用石材岩性就是二长花岗岩和石英二长花岗岩，黑龙江阿城亚沟石刻雕刻在细粒黑云母二长花岗岩上。南方地区比较具代表的地区在福建，泉州洛阳桥、西塔、老君造像均是以花岗岩建造或雕刻而成，岩性为中细粒黑云石英闪长岩的山东泰安泰山经石峪石刻也是该类型的代表。

②喷出岩

由于喷出岩类岩石表面多孔洞，不利于雕凿成型，所以以该类型岩石为材料

的石刻、造像和石质文物在我国很少。在我国该类型的文物岩石材料最具代表性的岩性是玄武岩。它仅在公元 8 世纪至 10 世纪东北地区渤海国时期从当地地层中开采被当作建筑材料使用，黑龙江牡丹江宁安上京龙泉府遗址、吉林延吉和龙西古城遗址和珲春八连城遗址中还能见到遗留至今的玄武岩建筑构件。

3）变质岩类

我国变质岩种类很丰富，但是由于变质岩，特别是动力变质岩由于在变质作用下，对岩石的原结构造成了破坏，许多类型的变质岩易破碎，不易雕凿成型，所以古人很少选择它们作为雕刻所用石材。据不完全统计，目前我们已发现我国作为石质文物 岩石材料的变质岩有大理岩、混合岩化花岗岩和片麻岩三类。

①大理岩

大理岩因在我国云南省大理县盛产而得名。它是由碳酸盐岩经区域变质作用或接触变质作用形成的。主要矿物成分由方解石和白云石组成，有的还含有硅灰石、滑石、透闪石、透辉石、斜长石、石英、方镁石等。通常白色和灰色大理岩居多。其中质地均匀、细粒、白色者，又称汉白玉。 据调查远在公元前十一世纪我们祖先就开始使用大理岩雕刻精美的祭品。莫斯科东方博物馆内还藏有我国周朝时期用大理岩制造的盛酒祭器，汉以前大理岩就已广泛用在我国宫殿建筑的栏杆、台阶等处。古代诗人又有称其为文石的说法。

②混合花岗岩

混合岩化花岗岩是由强烈混合岩化作用形成的外表类似花岗岩的一种变质岩， 是混合岩化作用和花岗岩化作用的最终产物，岩性较均匀，其与岩浆成因的花岗岩类极为相似。该类型岩性最具代表性的是位千江苏连云港市的将军崖岩画，其所处地层为元古界胶南群旬山组。

③片麻岩

它是一种主要由长石、石英矿物组成，具有中粗粒变晶结构和片麻状或条带状构造的变质岩。 该类型岩性最具代表性的是位于安徽安庆市的潜山石刻，其所处地层为太古界大别山群，岩性以黑云二长片麻岩、黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩及钾长片麻岩为主。

（3）石窟寺及石刻的赋存环境

我国石窟寺及石刻数量众多，在全国各地均有分布。我国地域辽阔，地形多

样，构造复杂。不同地区石窟寺及石刻的赋存环境也有所不同。

我国地势西高东低，大致呈阶梯状分布。山脉多呈东西和东北一西南走向。西部有世界上最高的青藏高原，平均海拔 4000 米以上，素有“世界屋脊”之称。中部由内蒙古、新疆地区、黄土高原、四川盆地和云贵高原等组成，东部沿海地区多为平原和丘陵，地域辽阔，地形多样。但山区面积占我国总面积的 2/3，这是中国地形的一个显著特征。层峦起伏的山脉为我国石窟寺及石刻的开凿提供了绝佳的材料及场所，如著名的山东泰山石刻、四川乐山大佛、重庆大足石刻等绝大多数的石窟寺及石刻均开凿于崇山峻岭之中。

由于距海远近差距较大，加之地势高低不同，地形类型及山脉走向多样，因而形成了多种多样的气候，各地降雨量差异很大，不同地区干湿状况不同。整体受季风气候影响，我国夏季高温多雨，冬季寒冷少雨。

我国气候可分为五类，即青藏高原季风气候、温带大陆性气候、温带季风气候、亚热带季风气候、热带季风气候。南北以秦岭——淮河一线为分界线，以北是温带大陆性气候和温带季风气候，以南是亚热带季风气候和高原山地气候。东西分界线是黑河——腾冲一线，以东是温带季风气候和亚热带季风气候，以西是温带大陆性气候和高原山地气候。

由于历来中国南方重义理，北方重禅修，所以石窟寺绝大多数都分布在我国北方地区的陕西、山西、山东、河北，少数分布于甘肃、新疆、四川、江西等地。石刻则主要集中在我国河北、河南、山东、四川、重庆、云南、江苏、浙江、湖南、福建等地。

陕西、山西、山东、河北、河南及东三省等地均属中国北方地区，而且为温带季风气候区，年平均气温不低于 0℃，夏季高温多雨，冬季寒冷干燥，四季分明，这一区域典型的石窟寺及石刻有龙门石窟、云冈石窟和泰山石刻等。甘肃大部分地区和新疆地区地处中国北方，属于典型的温带大陆性气候，冬季严寒，夏季炎热，局部地区夏季最高温度可达 40℃以上，年降水量一般为 200~400 毫米，年蒸发量 3000 毫米左右。局部地区年降水量在 200 毫米以下，如敦煌地区年降水量仅 42.2 毫米，年蒸发量达 2505 毫米，是我国最干旱的地区之一。分布于这一区域的典型的石窟寺及石刻有克孜尔石窟、莫高窟和刘平国刻石等。 西藏地区由于受到喜马拉雅山脉影响，形成独特的青藏高原高寒气候。气候寒冷，海拔

高，空气稀薄，气温低，辐射强，风力大，水汽少，典型的石窟寺及石刻有曲里千佛洞石窟和仁达摩崖造像。南方大部分地区均属亚热带季风气候，夏热冬温，四季分明，雨热同期，季风发达，年平均气温为 15~22℃，最冷月平均气温在 0~15℃之间，年降水量 800~1600 毫米，局部地区达到 2000 毫米左右。这一区域主要石窟寺及石刻有乐山大佛和大足石刻等。一个地区的年降水量与年蒸发量直接影响着该地区的干湿状况。干燥环境和湿润环境中的石刻及石窟寺所面临的病害也不相同。

根据《潮湿环境下古文化遗址保护措施研究》一文中对国家气象信息中心气象资料室提供的我国大部分城市 2000~2009 年的平均相对湿度值分析，广东、浙江、湖北、贵州等大部分南方城市的环境类型为潮湿环境，大部分北方城市的年平均相对湿度在 40%~60%之间，属于干燥环境。

潮湿环境中的石窟寺及石刻遗址除人为破坏外，所面临的影响最大的病害便是水害，所采取的最多的防止措施也是关于水的防治，如大足石刻遗址从 1953 年开始至 2002 年前后共开展了 14 次水害防治工作。重庆地处南方地区，湿热多雨，潮湿的环境，丰富的水资源和潮湿的空气使得崖体中水含量常年较高。雨水淋滤和崖体中水分的运移会带出部分可溶盐以及矿物颗粒间可溶性胶结物，使得崖体表面或者石刻造像表面发生一系列病害，如盐结壳、粉化等。近年来由于工业发展，人们冬天取暖导致酸雨越来越严重，南方地区多处于酸雨覆盖区域。酸雨的出现严重威胁南方地域石窟和石刻崖体及造像的安全，一些碳酸岩质岩体会和酸雨成分发生化学反应，加速其表面风化速率。其次常年的高温高湿，使得苔藓等植物生长茂盛。植物根系对岩石会产生根劈作用，属物理风化，苔藓等植物还会产生有机酸与造像岩体发生化学反应，属化学风化。因此南方地区石窟寺及石刻水害防治尤为重要。

干燥地区的石窟寺及石刻遗址面临的最大病害则是风沙侵蚀。北方地区气候干旱，由于受西伯利亚冷空气及北太平洋气团影响，季风显著，尤其是春天和冬天，风沙较大。风蚀对崖体的影响非常大，雅丹地貌就是风蚀地貌的典型。因此，在我国北方地区，风蚀对石窟寺及石刻的影响很大。同时，北方内陆地区昼夜温差较大，崖体表面水分不断冻融交替，使得岩体表面风化加速，在风沙冲刷之下极易损失表面岩体。当然，古人开凿石窟寺及石刻之时，也会考虑到一定的地理

格局，而且石窟寺及石刻大多都为佛教徒礼佛场所，寺中僧人为了生存便会将地点选择在依山傍水之地，窟前流水渗透使窟内也会发生一些和水有关的病害，如地面返潮，靠近地面的壁画就会产生酥碱等病害。如四大石窟之首——莫高窟。莫高窟位于中国西部甘肃省敦煌市东南 25 千米处鸣沙山的崖壁上，与云冈石窟、龙门石窟、麦积山石窟并称为中国“四大石窟”。敦煌位于河西走廊的最西端，海拔 1138.7 米。敦煌东南有党河南山，西南有阿尔金山。莫高窟地处戈壁沙漠腹地，空气干燥，雨量稀少，温度变化剧烈，是典型的大陆性气候。据记载，年平均降雨量仅仅只有 20-35 毫米，然而年平均蒸发量就达到了 4200 毫米。莫高窟的地表水主要为窟前大泉河，由三危山南盆地地下水溢出汇集而成，实际上为一泉水河。莫高窟在无人看管时期，由于风沙侵蚀，窟前很多崖体发生坍塌，大量洞窟的前室被完全损毁或部分被毁。窟前大泉河水渗透进入洞窟，很多地层洞窟四壁下部壁画都被酥碱病害损毁，所幸现在基本得到了防治解决。

北方石窟寺及石刻一般开凿于第三系、第四系陆相、河湖相、海滩-泄湖相砂岩、沙砾岩、砾岩、砾石层、页岩、花岗岩。层理、节理、卸荷裂隙发育。石窟风化严重、稳定性差、地下水作用强烈。南方石窟及石刻一般开凿于长石、石英砂岩、白云质灰岩、大理岩等。

另外我国位于世界两大地震带－－环太平洋地震带与欧亚地震带之间，受太平洋板块、印度板块和菲律宾海板块的挤压，地震断裂带十分活跃。频发的地震对于石窟寺及石刻文物的稳定性产生极大的威胁。

9.7.3 石窟寺及石刻保护工程的特点

（1）石窟寺及石刻的主要病害类型

我国石窟寺及石刻分布范围广泛，赋存环境复杂多变，长期在自然力和人类活动作用下，石窟寺及石刻出现坍塌、裂隙发育、表面风化、渗水侵蚀、雨水冲刷等多种问题，在外力作用下威胁石窟寺及石刻本体的保存。

1）坍塌

石窟寺岩体受地层岩性、结构构造的控制，以及其他自然和人为因素的影响。这些影响因素包括地震、大气降水以及人为开挖等。长期水蚀作用后，崖体根部不断被掏蚀，随着掏蚀不断加剧，在重力和其他外营力的作用下，岩体逐渐出现

微小变形、大变形、局部区域被拉裂，厚层脆性岩体由于卸荷裂隙的发育而形成陡而深的张裂缝且逐渐扩大，并与相邻结构面组合形成连续贯通的分离面，在地震等强外力作用下极易发生崩塌，不稳定块体通过释放能量寻找新的平衡，独立块体发生倾倒、滑移和错断式破坏。

2）发育裂隙

石窟寺裂隙切割造成岩体变形、垮塌主要表现形式，石窟寺依托自然山体开山建造或利用天然土体人工加工建造，由于岩体、土体的应力变化、调整，加之环境因素的作用，常常沿临空面产生各类裂隙，使岩体、土体的整体性受到破坏，产生崩塌、倾覆、滑坡等不稳定性病害，严重威胁岩土文物的安全，是岩土文物普遍存在、危害极大的病害。卸荷裂隙为崖面上岩体在重力长期作用下向临空方向卸荷回弹,形成与崖壁近于平行的张性裂隙。层间裂隙为顺水平层理方向发育的层间风化裂隙。纵张裂隙是洞窟开挖后窟顶岩体缓慢下沉在拱顶部位形成的小型张性裂隙, 应为卸荷裂隙的一种。纵张裂隙沿洞轴线方向展布, 沿崖面向上及洞内 2~3 米 即尖灭消失, 规模较小, 因此对洞窟稳定性影响不大。

3）冲沟

大气降水在石窟寺岩体往往形成较大冲沟，沙砾岩石窟更为突出，降水入渗饱和后在石窟寺岩体表层形成大量汇聚水，径流一般沿着顺岩体较低坡面而下，在水流冲刷作用下，大量胶结细颗粒逐渐被携带流失，冲刷区域强度迅速下降疏松，长期作用下形成明显冲沟，缓坡表面受到强烈冲刷，大量的岩体颗粒被冲蚀流失，冲沟进一步扩大加深，并形成新的冲蚀面，雨水沿冲沟顺崖面向下排泄，对洞窟和崖面造成一定的毁坏。

4）石窟寺水害

水的侵蚀作用是石窟寺面临的主要病害之一，石窟寺的任何区域，只要在文物本体上有水的作用，文物的破坏就比较严重，而且这种损害现象普遍存在。水的类型多种多样，一般可分为大气降水、裂隙渗水、毛细水和凝结水等四种，其中裂隙水侵蚀和雨水侵蚀是最主要的水害类型。水的作用方式有机械淋蚀作用，化学溶蚀作用，浸润软化作用，迁移与沉积作用，与空气有害分子结合的污染作用，诱发可溶盐生成、积聚产生的盐蚀作用，诱发微生物作用等。水的侵蚀作用虽然是潜移默化的，但危害后果是十分严重的。在不同地区，水侵蚀病害的方式

不同，新疆、甘肃等西北地区的石窟寺，水害以可溶盐的盐蚀破坏方式为主，敦煌莫高窟、榆林窟顶板岩体因水诱发盐蚀破坏作用，风化破坏严重；云冈石窟后壁岩体因水诱发的盐蚀破坏作用，雕像、壁画风化破坏殆尽；龙门石窟以裂隙渗水溶蚀或钙质积聚覆盖为主，对文物造成很大损坏；北石窟寺、乐山大佛、大足石刻以雨水的直接侵蚀破坏和诱发的生物破坏为主，都对文物产生了很大影响。

5）表面风化

风化病害是石窟寺雕像、题刻、壁画等文物普遍存在的病害类型之一。风化破坏的类型有：各类微裂隙切割破坏；结构疏松，强度降低；表层矿物颗粒脱落、片状剥落以及起鼓、起翘破坏；风沙侵蚀；钙质、泥质沉积覆盖；生长微生物等。文物的风化破坏有其自身矿物组分衰变的因素，但主要是环境因素诱发作用产生的破坏：温差变化和干湿变化诱发岩土文物表层应力的变化；风沙的磨损、掏蚀破坏等，都会加剧岩土文物的风化破坏。

6）人为活动的破坏

由于石窟寺为野外露天保存，更易遭受人为活动的破坏。人为活动的破坏有以下几种。人类生产活动产生的破坏：比如在库木吐喇千佛洞渭干河下游修建水电站，造成渭干河河床、水位抬高，库木吐喇千佛洞低层位的洞窟灌水及毛细水位升高，壁画及石窟岩体遭到严重破人类宗教信仰活动产生的破坏：人类的宗教

信仰活动包括敬香、燃鞭、燃灯以及彩绘妆彩等做法，有时会对文物的历史及艺术价值造成严重损害。因为宗教信仰而人为故意产生的破坏，比如新疆龟兹石窟寺及其壁画，13-14 世纪因为伊斯兰教的传入，人们对早期的佛教艺术进行了大规模、有意识的破坏。人类生活活动产生的损害：比如大足宝顶山石刻区周边的饭馆、居民生活产生的生活污水，对石刻造像造成了生物、化学破坏。过度旅游开发造成的破坏：过度强调经济效益，一味注重旅游开发，破坏了遗址的原有生态环境，同时拥挤的游人呼出二氧化碳所形成的小环境骤变，加速了文物的破坏。人为的盗窃破坏：历史上外国势力的文化掠夺，以及受金钱利益驱使而时常发生的岩土文物盗窃，都会对岩土文物造成严重破坏。

（2）石窟寺及石刻主要保护方法与措施

石窟寺及石刻赋存岩体出现的各类严重地质病害，在大量的工程实践和研究基础上，形成了针对岩体失稳的“支”“顶”“挡”“刷”“锚”“灌”为一体的综

合治理措施和保护方法，对石窟寺及石窟的保护加固发挥了极为重要的作用，近年来，针对石窟雨水冲刷、裂隙渗水、毛细水和凝结水等水害影响，形成了雨棚、裂隙封护为主的隔水阻水，暗沟明渠为主的输水排水，环境改善为主调控技术等措施，有效减缓和遏制了石窟寺各类水害的影响和威胁，以及表面防风化技术石窟表面补强加固技术，大大减缓了石窟危岩体的风化速率。

1）石窟岩体加固

裂隙切割造成岩体变形、垮塌，常常沿临空面产生各类裂隙，使岩体、土体的整体性受到破坏，产生崩塌、倾覆、滑坡等不稳定性病害，严重威胁岩土文物的安全。针对这一类病害一般采取的保护措施有“支”“顶”“挡”“刷”“锚”“灌”等。

支顶加固技术

当危岩体下部一定范围向内凹陷出现岩腔，岩腔底部为承载力较高且稳定性较好的中度风化基岩，危岩体重心迁移至岩腔中心线内侧时， 宜采用支顶加固技术进行危岩治理。支顶加固技术一般采用刚性材料直接在根部支顶，或采用重力式挡墙提高岩体的整体稳定性，这种均应用于岩体比较破碎且顶部有极大的卸荷作用。利用支顶加固技术治理危岩，需具备以下两个基本条件，①危岩体底部处出现临空状态，即存岩体根部出现内凹岩腔；②危岩体下部具有相对平缓且有一定宽度的微地貌部位，下覆载荷岩体较完整、岩性比较完整且处于稳定状态。

锚固

锚杆锚固是在边坡、岩土深基坑等地表工程及隧道、采场等地下工程施工中采用的一种加固支护方式。一般采用用金属、木材、聚合物件或其他材料制成杆件，一般用于石窟寺及石刻岩体中部和上部岩体出现卸荷裂隙且无法支顶时，通过不同形制锚杆的植入，利用其头部、杆体的特殊构造和尾部托板，或依赖于黏结作用将危岩与稳定岩体结合在一起而产生悬吊、组合梁和补强效果，以达到增强切割块体的约束作用，提升危岩体整体稳定性的目的。具有成本低、支护效果好、操作简便、使用灵活、占用施工净空少等优点，尤其锚杆植入往往对石窟寺及石刻外观几乎无改变，而被文化遗产保护所青睐，锚杆位于稳定区部分的为描固段，位于不稳定区部分的为自由段。锚杆一般由描头、拉杆与锚固体共同组成。

封填

危岩体顶部存在显著裂缝或底部有明显凹腔时采用封填技术进行防治，该技术可减少地表水沿裂隙下渗， 并减缓凹腔的风化速度，封填材料常采用低标号高抗渗性砂浆、 黏土或细石混凝土。

灌浆

灌浆是利用灌浆压力或浆液自重，经过钻孔将浆液压到岩石、沙砾石层、混凝土或土体裂隙、接缝或空洞内，以改善地基水文地质和工程地质条件，提高石窟寺及石刻岩体的整体性。对于裂隙宽度超过 2 厘米的宽大裂隙常采用的水泥砂浆对裂隙进行压浆；对裂隙宽度小于 2 厘米的裂隙常采用微膨胀纯水泥浆压注。灌浆采用多点间隔重复式进行，防止危岩体受力过大出现施工事故，即注意以下几点，①注浆 3-5min 即停下来观察情况，保证裂隙内浆液不外溢。②通过注浆泵泵压控制，如发现泵压急剧上升，应反转注浆泵，吸回浆液，防止爆管或对危岩体造成破坏。③注满后，及时封闭注浆管口。④再次重复进行注浆。

清除

当危岩体下方地表坡度较平缓，岩体下部重要构筑物，人为活动较为频繁，其岩体稳定性治理受限时，可对整体危岩或危岩的局部进行清理。危岩清除前应充分论证清除后对母岩的损伤程度及不影响石窟环境的整体视觉效果。危岩清除的方法包括风枪凿眼、人工凿石、静态爆破剂等。在危石清除的下方必须采取加密脚手架和铺设加厚木板的防砸遮蔽措施。在清除较大的危石时，可先用搭设脚手架对其进行固定，然后就地将危石破碎成较小的块体再进行清除。危岩清除过程中及工后必须加强施工监测，避免仍存在不稳定的危岩体残体或新生危岩体。

2）水害治理

根据近年来国内一些石窟寺及石刻水害治理案例，对其进行总结和归纳，主要为直接疏通导排和阻断隔断两个方面。

疏通导排方法

①岩体排水沟

排水沟的位置、走向、坡度、形状等应根据地形灵活设计，保证最大降雨时排水通畅，注意要与石窟周围景观保持协调。对于不影响观赏的大部分山体，可考虑采用导水明渠、硬化地面等措施将降水迅速疏导出，减少积水时间。

②暗沟明渠疏导排水

窟内有地下水出露或窟底有基岩裂隙水运移时，可采取此项措施将地下水及时排出，减少地下水在窟内的滞留时间，降低窟内环境湿度。甘肃庆阳北石窟曾在窟前距崖壁 3 米处挖了一道深 4 米、宽 1.6 米、南北向长 60 米的渗沟，疏导窟下基岩水，减少了地下水积聚上渗反潮，从而降低了窟内湿度。

③导水孔洞

岩体层间裂隙水或地下水位附近设置仰斜排水孔或导水孔。此类方法可以排出洞窟深部基岩裂隙水或赋水层内水，从而减轻洞窟渗水来源。

④深井降水

在石窟寺及石刻地下水丰富区域，往往通过漏水井打通含水岩组，疏导上层滞水、地下水等，从而降低石窟寺及石刻区域岩体内部地下水水位。

⑤负压井调节岩石包气带湿度

在石窟后缘一定距离内打一定深度的井排，利用真空泵对井排造成负压，使岩石包气带内形成一个负压区，使石窟后缘岩石中的水汽不断向负压区聚集，并通过排气装置使之散失，这样就增加了石窟岩体的干燥度。

⑥崖壁冲沟整治

石窟寺及石刻岩体冲沟是自然形成的排水通道，应当进行适当整治，在不破坏石窟的情况下充分发挥其排水功能。

以堵为主的治理方法

①修筑防洪堤

石窟大多都紧邻河流，在洪水季节河流对石窟寺及石刻坡脚会产生冲刷掏蚀破坏，使岩体上部悬空，或者岩体泡软后底部承载力下降，极易发生坍塌。另外，洪水不能及时输导导致的入渗也是石窟寺水害主要形式之一。因此，修筑防洪堤防止洪水对石窟的破坏是很有必要的。在防洪堤设计时，首先要保证其功能性，同时一定要注意防洪堤的外貌要与石窟周围环境相协调。近年来，库木吐拉千佛洞、榆林窟、柏孜克里克石窟、炳灵寺石窟等都曾建造了防洪堤阻挡洪水。

②修复窟檐雨棚

石窟寺及石刻区域窟檐不仅起美化装饰洞窟的作用，更主要的目的是遮挡大气降水，防止雨水直接冲淋侵蚀窟壁和石窟造像。此外，窟檐还利于保持窟内环

境的稳定。石窟营造初期往往岩体均有木质窟檐和栈道，大部分损毁后石窟寺及石刻文物常受雨水直接冲刷，因此，部分洞窟增加窟檐或临时雨棚是十分必要的，然而对于窟檐的设计应以保护文物为主并兼顾原有建筑形制，根据现存的遗迹现象和考古资料进行设计，窟檐的形制要与石窟周围整体环境相协调。

③窟顶修建防渗层

对于石窟寺及石刻岩体结构疏松，且洞窟距离岩体顶部较薄区域，大气降雨往往地表水入渗至洞窟内，可采用洞窟顶部防渗层可阻止降雨及其产生的地表径流直接下渗，减少大气降水带来的水源补给。

④注浆封堵渗水裂隙

注浆对石窟裂隙起加固和封堵作用，它可以根据需要在岩体中形成防渗层和封堵裂隙水入渗或出渗，达到阻水目的。一种堵的方法是堵入口，治理的关键在于对主要入渗部位的层面裂隙及卸荷裂隙进行封堵。另一种堵的方法是堵出口，主要针对洞窟内部的可见裂隙，特别是渗水裂隙进行灌浆、封堵。注浆材料、压力、注浆孔布置等必须通过类似场地的实验研究来确定。

3）表面防风化加固

针对石窟造像岩石风化的原理及机理，目前保护造像表面风化的措施主要有清洗、加固、表面封护及日常保养维护等。加固是将合适的加固剂均匀渗透到岩石内部深处以提高岩石强度（内聚力）；表面封护主要是采用特定的化学保护材料喷涂或涂刷在石刻岩体表面以隔绝大气污染物和水等外界有害因素，避免它们对石质文物的侵蚀。由于岩壁几毫米至几厘米处是石刻造像最需保护的部位，因此加固和表面封护是防治石刻风化的最重要的措施，对加固材料和表面封护材料的研究成已为石刻保护材料研究的主要内容。

石刻文物具有不可再生性，因此对其保护材料的要求非常苛刻： 除需具有很好的粘连性、渗透性、透气性、耐候性、疏水性和化学稳定性外，还需具有一定再处理性，且对石刻本身无副作用。

早期对弱风化的石质文物，采用蜂蜡与石油酣的混合膏状物涂抹在岩石表面， 利用电辐射热装置，蜡被融化慢慢地被吸入岩石里面，不足之处是石质艺术品外观色泽变深，并且随若存放时间的久远，表面的蜡会溶解而发黏，故而变脏。

目前，具有保护潜能的加固和封护材料较多，通常可分为尤机材料、有机材料两类，此外，纳米材料、仿生材料等新型材料也逐渐用于石刻保护。PS 溶液对西北地区沙砾岩石窟加固效果尤为显著。

9.7.4 石窟寺及石刻保护主要工程类型

（1）保养维护工程

保养维护工程，系指针对石窟寺及石刻的轻微损害所做的日常性、季节性的养护。

保养维护工程项目包括：积沙及危险块体的清理，雨水疏排，岩体表面清理及劣化加固，环境治理，日常巡查，集中巡查等。

日常巡查工作由专人分区分段负责开展，每日记录巡查的情况，巡查的目标为检查石窟内在自然作用和人为活动过程中，不同层位岩体集洞窟有明显的渗水、开裂、脱落、结构破坏和人为破坏等现象，及时发现新情况，新问题，避免病害进一步扩大恶化。

集中巡查由相关专业技术人员联合开展的专业石窟安全调查，集中巡查一般每年开展一次，主要根据前一年的调查记录，观察次年病害的发展情况及是否有新诱发病害，调查完后按照病害的危险程度进行分类汇总，编制调查报告。并根据病害特征和各类现象分级分类采取措施。

（2）抢险加固工程

抢险加固工程系指对石窟寺及石刻突发严重危险时，由于时间、技术、经费等条件的限制，不能进行彻底修缮而对石窟寺及石刻采取具有可逆性的临时抢险加固措施的工程。主要包括危险岩体的临时性支顶、围挡，漏雨窟顶的围堵等。尤其在地震、洪水等自然灾害作用下，石窟寺及石刻岩体开裂剥落破坏、山体岩体的崩塌垮落、水的溶蚀、钟乳石沉积覆盖破坏、石窟壁画塑像等严重受损。

（3）保护修缮工程

保护修缮工程系指为保护石窟寺及石刻本体所必需的结构加固处理和维修，包括结合结构加固而进行的局部复原工程。主要包括岩体加固，表面防护加固等项目。

（4）保护性设施修建工程

保护性设施建设工程，系指为保护文物而附加安全防护设施的工程。主要包

括石窟栈道，防洪排水，防沙治沙，降水排水工程。

（5）迁移工程

迁移工程系指因保护工作特别需要，并无其他更为有效的手段时所采取的将文物整体或局部搬迁、异地保护的工程。石窟寺及石刻一般为不可移动文物，因其所在的岩体体量大，搬迁技术难度大，可能造成文物的破坏等特点，除非极特殊保护情况下才进行迁移保护。天梯山石窟搬迁就是典型案例。

9.7.5 各类石窟寺及石刻保护工程特点

（1）石窟寺及石刻岩体加固工程

石窟寺及石刻岩体加固工程是针对影响岩体稳定性的坍塌、开裂、掏蚀等病害采取的支挡、锚固、灌浆等加固措施。

1）工程特点

①必须遵守文物保护原则“不改变原状”“最小干预”的要求

1962 年，莫高窟的保护维修工程由铁道部工程局承担勘察设计与施工任务，这是我国首次对石窟围岩采取保护加固技术，没有先例可循。在铁路等行业的成熟技术也不能直接照搬到石窟加固中的情况下，无论是文化部领导，还是考古专家、建筑保护专家对此都非常慎重。梁思成先生就莫高窟加固工程提出了“有若无，实若虚，大智若愚”的设计思想，为工程的设计与施工指明了方向。

②保护加固技术随科技不断创新

以 20 世纪 60 年代莫高窟的加固工程为代表。由于莫高窟的崖体上洞窟密集，岩体上裂隙纵横交错、岩体破碎、危岩四处皆是，许多洞窟濒危坍塌，珍贵的壁画彩塑文物随时都有遭到严重破坏的危险，为了抢救莫高窟的文物，受当时工程技术条件所限，加固工程采用了我国一般边坡加固工程混凝土及块石重力挡墙及梁柱支顶，随形就势整体与沙砾岩岩体相近，成为石窟寺及石刻危岩体加固的典型案例。

20 世纪 80 年代初，以麦积山石窟加固工程为代表。这个时期，锚固注浆和喷锚支护技术在国际上有了很大发展，我国也普遍将这项技术用于矿山、隧道的加固。针对独立悬空的麦积山石窟，岩体的稳定性和表面风化成为石窟保护的首要威胁，首次将锚杆锚固技术、喷锚支护成功应用于麦积山石窟，有效遏制石窟危岩体的坍塌和裂隙进一步发育，崖面上挂钢筋网并喷射混凝土以防岩石进一步

风化剥离，这在很大程度上保证了石窟危岩的稳定性，积极防止了岩体风化剥离，也在一定程度上保持了山体的原貌。

20 世纪 90 年代以来，榆林窟、莫高窟北区、南区的加固工程逐渐向精细化发展，尤其针对榆林窟、莫高窟北区、南区为主要代表的特殊的工程地质条件和岩土工程问题，选用了预应力锚索技术加固局部失稳岩体，并在大量试验研究的基础上，采用 PS-F 浆液进行裂隙封护，以 PS 喷洒加固遭严重风化的岩面和崖面斜坡。

结合窟顶防渗层，和石窟岩体的冲沟处理措施，有效地保护了石窟文物，同时也保持了石窟的原貌。这一时期保护工程逐渐由单一治理措施逐渐向综合治理措施转化，工程实践措施需要通过大量的试验数据和结论作为技术支撑。

2）岩体加固工程措施的重点

支挡：支挡措施是针对石窟寺及石刻悬空岩体、开裂、破碎或即将坍塌岩体采取的稳定性加固措施，主要采取混凝土梁柱及块石砌筑的方式。该措施的重点：控制工程规模，尽量减小干预，维持风貌的和谐；有效确定支挡的范围，岩体的物理参数（内摩擦角），岩体竖向倾斜角以及地基的承载力及不均匀沉降。

锚固：锚固措施主要应运于石窟寺及石刻大块体开裂岩体的锚固，防止开裂块体进一步滑移，塌落，增强切割块体的约束作用，提升危岩体整体稳定性的目的。常用锚杆的材质为预应力钢筋，高强度锚索，化学聚合物等。该措施的重点：锚固范围，锚杆的长度及材质；成孔的难易程度，浆液的类型及配比，使用的机械；锚固端的设计，锚固力的计算。

灌浆：目的一是封闭裂隙，二是利用浆液高强的黏结力加固岩体。该措施的重点：浆液的选择，确定浆液类型，配比，流动性，收缩性，与加固体的融合性及环境的适应性等。灌浆实施的过程控制，速率，注浆压力，漏浆等。

（2）石窟寺石刻渗水防治工程

石窟寺及石刻渗水防治工程是为了防止雨水汇集渗漏而采取的截、排、堵、疏等综合治理措施。

1）工程特点

①难度大耗时长

石窟渗水病害防治，至今仍是国际上尚未解决的难题。河南洛阳龙门石窟赋

存于碳酸盐岩山体中，水对于石窟雕刻品的溶蚀破坏作用十分显著。在龙门石窟的各种病害中，渗水对石窟的影响尤为突出。目前凡是渗水严重的洞窟，破坏速度就相对较快。这种渗水主要是大气降水通过山体中卸荷裂隙、构造裂隙和层面裂隙下渗，部分水体在石窟内壁渗出，对石窟形成力学破坏、化学破坏和生物破坏。因此，渗水病害的治理是石窟寺及时保护修复工程的基础和前提。近年来，中国地质大学（武汉）、中国文化遗产研究院和龙门石窟研究院组成研究团队，对龙门石窟潜溪寺进行了长达 15 年的渗水病害治理研究，取得了显著的成效。敦煌研究院对敦煌莫高窟、榆林窟和麦积山石窟进行了长期的水害治理，效果显著。地处西北和南方石窟寺水害区别较大，总结两处渗水病害防治研究成果及技术经验对石窟寺及石刻保护具有重要的指导意义。

②加强研究

由于石窟渗水工程的复杂性及独特性，没有成熟的经验可以借用，其不同区域环境石窟寺水害影响也完全不同，需要针对具体的环境及保护对象做不少于 1 年的环境监测，并针对出水漏水等现象进行全面调查，结合赋存环境变化分析水害频发的原因，龙门石窟、榆林窟及莫高窟水害治理在项目实施期间进行了地质调查研究，凝结水专项研究，防渗灌浆材料的研究。至今，三处石窟寺水害影响问题仍然在进行监测，并采取不同手段开展长期研究工作，

③长期监测，动态保护

中国众多石窟的保护工作中，水患的治理既普遍又艰难，其中龙门石窟最具有代表性。以潜溪寺为例，从 20 世纪 80 年代保存单位就开始用顶部覆盖与裂隙灌浆的方法进行治理，但在几年后窟内又出现严重漏水。到 21 世纪初，由联合国教科文组织的“文化遗产保护日本信托基金会”提供项目经费，中日两国专家共同参与保护丝绸之路上的文化遗产，龙门石窟潜溪寺保护项目就列在其中。经过中日双方认真的交换意见和现场勘查后，基本达到共识，认为窟内的渗水是由大气降水引起，与地下水无关。但是龙门石窟潜溪寺的渗水治理实验工程，由于施工不到位，渗水反而更严重。经过补充设计及研制新型灌浆材料，再次采取措施时，水害治理取得了突破性的进展，但是 2014 年经受 50 年一遇的大暴雨后，窟内又出现少量渗水。

榆林窟东崖的水治理工程也说明了动态保护的特点。榆林窟最早的窟顶水治

理工程始于 1990 年，当时由于窟顶的裂隙及冲沟，导致降雨后，雨水沿裂隙及冲沟流入窟内，在窟顶实施了 10 厘米后混凝土防水层，由于混凝土材料的热胀冷缩性，混凝土开裂，反倒增加了雨水的渗漏。1995 年，经过专家论证，拆除了混凝土防渗层，建造了三合土（沙，土，石灰）防渗层。遗憾的是三合土防渗层仍然没有起到应有的防渗效果，没有达到预期的目的。这是因为三合土防渗层在施工中的坡度不平整、不规范，存在低洼集水带；沙土含盐量大，使三合土层碱化疏松；三合土的物质组成不合理，黏粒含量低，沙：土：石灰比例缺少实验依据。2016 年，又实施了架空防渗层，从设计理念看符合防渗透气，不改变窟顶原有风貌，稳定性好，合理可行等原则，目前实施效果良好，顶部出水相对减少但比较缓慢。

水是活动的，尤其在石灰岩岩溶地区，水的运移根据裂隙张开度、流速、钙离子浓度等在空间上呈“虫洞”状非均匀分布，并会形成相对集中的渗流通道，因此影响裂隙反应的主因素具有时变与突变性。随着时间的推移，渗水还会在别处渗出。一次水害治理措施，某种程度上可以减缓石窟寺及石刻水的渗漏，若干年后又出现渗水，是正常现象，再次进行治理就是了，但是要求窟内的渗水越来越少。因此，随着对石窟寺及石刻岩体水害规律认识的越来越深入，防水治水措施将不断的改进，应充分体现动态保护的理念。

④坚持以疏排为主，堵截为辅，多种工程措施有机结合。由于石窟载体自身结构和地表水、地下水等储存与运移情况的复杂性，治理石窟水害要采取多种手段,发挥多种方法的协同作用来达到较好的理想效果。既要排，还要堵。排和堵的中心目的都是减少石窟保护区范围内各种类型水的总量，减轻石窟水害。排可分为窟外排水和窟内排水，堵可分为堵来源和堵出口。由于“堵”总会使水从其他薄弱环节出露，所以要以排为主，以堵为辅，采用多种手段进行水害治理。

2）渗水防治工程措施的重点及难点

截排水沟：截排水沟是在石窟寺及石刻岩体顶部设置排水沟，将汇集于岩体顶部的雨水进行有组织的排泄，减轻雨水的入渗及对崖面的冲刷。该措施重点：确定雨水汇集的方向；汇水面积的计算；水量的确定；排水沟的导向；

灌浆封堵：灌浆是指将可以凝结的浆液灌入裂隙含水岩层，从而降低岩体结构的渗透性并相应提高其力学强度，起到防渗、补强、加固、增强、堵漏等作用。

该措施重点灌浆材料及工艺的选择；灌浆材料和工艺必须进行现场及室内试验，对材料性质、配比、施工工艺取得成功的基础上，再用于工程实施。石窟岩体地质环境的调查，以地质工程理论为指导，深入调查分析石窟地质环境，采用多种物探、钻探等勘察手段和方法摸清水的赋存运移规律。整个注浆过程的把控。

窟顶防渗层：洞窟顶部防渗层可阻止降雨及其产生的地表径流直接下渗，减少大气降水带来的水源补给。该措施重点：要通过现场测试及模型试验研究清楚洞窟顶部覆盖层的覆盖物成分、渗透性、厚度分布等，确定需处理的地段，选择适宜的防渗处理措施，并结合排水进行。

（3）石窟寺及石刻表面防护工程

石窟寺及石刻表面防护工程是为了延缓岩体表面劣化而采用化学、物理或生物等方法进行表面加固措施。目前所用到的有 PS 溶液表面渗透加固，钢丝挂网喷混凝土浆液，有机化学材料的表面封固，裂缝黏结、灌浆等。

1）工程特点

①风化加固材料与加固对象有很强的针对性及环境适应性。

以 PS 表面加固材料为例，PS 是一种工业生产的硅酸钾溶液，需要在模数 3.8 及浓度为 3%~5%，环境温度在 20 度左右的才能进行作业。由于其特殊的表面加固机理，经过十多年的工程实践应用，PS 溶液也仅适用于西北干旱环境下的沙砾岩石窟寺，而不是所有岩体石窟寺。作业温度高低影响其流动性及渗透深度，多雨地区会破坏加固体表层使 PS 失效，加固体表层孔隙率与自身强度会其渗透加固深度及强度。沙砾岩空隙率大，自身强度高，PS 溶液对其有极佳的加固效果。

②化学加固材料具有高技术要求

石质文物防风化化学加固材料必须同时满足以下几个条件：不改变文物原貌：具体表现为所采用的保护材料必须无色透明，加固材料固化后增强风化岩体颗粒之间的连接作用和强度，但维持原有的结构，不可改变文物基本形貌、质感与色泽，以最大限度体现保留文物富含信息；文物本体安全：所采用的材料在实施、固化乃至老化过程中不得引人对文物本体有害的物质与残留；具有较好的渗透能力：石质文物因岩石成分、结构以及环境的不同,风化厚度不同，要求加固材料必须具备一定的渗透深度，使被加固的风化岩石与新鲜岩石固化为一个整

体，防止“两层皮”的问题；具备一定的黏结作用和适宜的固化强度：加固材料必须具备黏结加固作用，提高风化岩体的整体性和适当的强度。对石质文物表层岩体进行加固并非是强度越高越好，如果被加固体的强度远远高于基层岩体强度，界面之间可能产生应力破坏。被加固体强度与基层岩体接近比较适宜；具备较好的抗老化性能：材料固化产物具有较好的抗老化能力，抵御或削弱环境因素的破坏作用，能够有效地延长文物的寿命。

2）表面加固工程的重点

PS 表面加固：PS 表面加固是指采用一定模数及浓度的溶液进行砂岩，砾岩，沙砾岩表面喷洒加固的措施。措施的重点：溶液浓度的控制喷洒过程的控制，包括室外温度，喷洒的速率，强度，次数，间隔时间，完工后的保护；验收，包括渗透深度，表面强度及颜色等。

石刻表面加固工程措施：石刻表面加固工程一般采用无机或有机类的溶液进行石刻表面的封护与加固，提高表层抗风化的能力。常用到的无机类保护材料如：石灰水，氢氧化钡，碱性硅酸盐等，有机类的保护材料为：石蜡，有机硅类，丙烯聚合物，环氧树脂。每种材料都有其优缺点及不同的适应对象。加固措施的重点：选择与加固对象相适应的加固材料；加固材料的配比及浓度调试；实施的外界环境，如温度、光照等；加固过程的控制等。

9.8 壁画及彩绘泥塑的基本知识

9.8.1 壁画及彩绘泥塑的类型、类别及特点

（1）壁画

壁画是指通过绘制手段，在天然或人工壁面上制作绘制的画，一般作为建筑的附属部分，具有装饰和美化功能，为人类历史上最早的绘画形式之一。中国传统壁画源远流长，在古代绘画中更以其题材的丰富、气象的宏伟和表现语言的多样，代表着中国乃至东方绘画最辉煌的成就。

最早之壁画历史，似乎可以从岩画、洞穴壁画开始。公元前 3 世纪我国的战国时代就已有记载，如《韩非子》以及汉代的司马迁的《史记》、北魏时期郦道元的《水经注》，都记述了一些有关岩画的资料。据统计，中国的原始岩画群遍布 19 个省区，100 余个县（旗）。有观点是认为岩画的图像主要用于记事以及早期文字产生的萌芽，它是人类最原始的“石壁文化”。古代的壁画艺术，由岩画、

洞穴壁画，一步步走进住宅，登堂入室，逐步走向成熟。

秦汉代以来，受“事死如事生”等丧葬文化及礼仪制度的影响，绘制了大量的墓室壁画，给了我们更多重要的墓葬壁画研究资料。

秦汉后历代帝王在宫殿墙壁上，用绘画表彰圣贤功德、人臣业绩的风俗，一直传衍到唐、宋、明、清。

自三国两晋南北朝至隋唐，这一时期绘画主要围绕宗教题材展开，汉末至隋唐五代是中外文化交往十分频繁的时代，随着佛教的传播，印度本土佛教艺术和受希腊、罗马艺术影响的犍陀罗艺术也都融入西域及中原各地的文化之中，直接影响了中国绘画艺术风格，是一个不断交融发展的时期。佛教、道教等宗教的发展为绘画提供了空间和场所的需求，大量的寺庙道观的修建和石窟的开凿使得壁画大大的发展起来。尤其盛唐时代是我国壁画的兴盛时期，中国传统壁画从艺术的整体水平到绘制的工艺技术，都达到了辉煌的顶风。那段时期是我国壁画艺术的高峰期，创作出了很多古今闻名的壁画，如敦煌壁画、克孜尔石窟等。到了宋代以后，特别是明清卷轴盛行，壁画逐渐衰落。

目前国内外对壁画的分类目前主要有以下几种方法。

1）按画法分可分为干壁画、湿壁画和干湿混合壁画三种类型。

干壁画。历史最悠久、分布最广、保存量最大、技术成熟最早的壁画形式。干壁画的颜料层绘制在干燥的地仗或支撑体表面。目前我国发现的壁画全部都是干壁画。

湿壁画。壁画颜料用石灰水或灰膏调和后画在新鲜的石灰地仗上。湿壁画主要分布在欧洲及其殖民地建筑中。

干湿混合壁画。这是湿壁画的一种改良形式，其主要部分是采用湿壁画的方法完成的。待壁画干燥后，用干壁画的画法绘出重点强调的部分。其分布同湿壁画。

2）按建筑类型分，壁画是建筑物的一部分，因此按照建筑物的形式和用途可分为石窟寺壁画、寺观殿堂壁画和墓葬壁画。

石窟寺壁画。石窟壁画制作场面宏大，题材内容广博，佛教及外来艺术的影响，石窟的开凿为绘画提供了空间和场所的需求。石窟壁画基本上反映宗教内容。主要分布在我国丝绸之路沿线、西藏和其他石窟中。其支撑体是石窟的岩壁。我

国石窟寺壁画的保存总量在各种类型壁画中是最多的。

寺观殿堂壁画。是画在宫殿、厅堂、寺庙的墙壁上，起到装饰或者叙事的作用，据史料记载，我国自周代以来，历代宫殿都有壁画，内容一般有山川景致、文武功臣、神灵怪异等，由于建筑毁坏，这类壁画都没有完整的保存下来。殷墟宫殿遗址的壁画残块，以及 20 世纪 70 年代在陕西咸阳秦都宫殿遗址发现的秦代壁画是目前所能见到的早期殿堂壁画遗物。寺庙内的壁画存留较之殿堂壁画数量要多，如山西芮城永乐宫的壁画满布在三座大殿内。这些绘制精美的壁画总面积达 960 平方米，题材丰富，画技高超，它继承了唐、宋以来优秀的绘画技法，又融汇了元代的绘画特点，形成了永乐宫壁画的可贵风格，成为元代寺观壁画中最为引人的一章。这类壁画的支撑体为建筑物的墙体，如石墙、砖墙、土坯墙、夯土墙或荆条、竹片编织的隔截编道等。

墓葬壁画。是绘于古代墓室四壁、顶部和墓道两侧的壁画，通常描绘有神仙世界和墓主人生前的宴饮、狩猎等生活图景和歌舞伎乐表演。墓葬壁画不仅反映各个时期的丧葬习俗，同时也揭示了当时的社会习俗、文化传承、艺术创作水平等。墓道壁画的支撑体一般为生土，而墓室壁画的支撑体为砖壁、石板壁或石条。

3）按性质分，可分为宗教壁画和非宗教壁画。

宗教壁画。现存的壁画大多是宗教壁画。宗教壁画主要是用来营造宗教活动场所的气氛，其中一些绘画也是信徒朝拜的对象。

非宗教壁画。非宗教壁画的内容广泛，主题多样，主要是起装饰作用。

（2）彩绘泥塑

中国古代泥塑彩绘工艺的发展大体可以分为三个阶段，距今约 3000~6000 年的初级发展阶段，以及从 2000 多年前开始的高度发展阶段。

泥塑是我国古老的一种传统东方美学艺术，来源于很早的民间当中。约 6000 年前开始原始起步阶段。自新石器时代之后，中国泥塑艺术一直没有间断。

发展到汉代已成为重要的艺术品种。泥塑艺术进入了一个高度发展的阶段。考古工作者从两汉墓葬中发掘了大量的文物，其中有为数众多的陶俑、陶兽、陶马车、陶船等等。其中有手捏的，也有模制的。丧葬习俗中需要大量的陪葬品，这在客观上为泥塑的发展和演变起了推动作用。秦汉时期，已达到了高超的泥塑艺术水平。

两汉以后，随着道教的兴起和佛教的传入，以及多神化的奉祀活动，社会上的道观、佛寺、庙堂兴起，直接促进了泥塑偶像的需求和泥塑艺术的发展。到了唐代，泥塑艺术达到了顶峰。泥塑艺术的发展从民间化社会化逐步走向圣教寺院。佛菩萨程式化塑造的开始，使传统泥塑艺术拓宽了艺术的发展道路，走入尊贵的艺术殿堂，寺院佛菩萨的程式化造像法则由之而生。渐渐形成了一种泥塑艺术传统的技术法则，由古老的中式化泥塑艺术转入中西文化的泥塑艺术兴起，泥塑艺术作品在华夏大地寺院内随处可见，同时传统泥塑艺术的发展也造就了许多的工匠艺术大师，使泥塑艺术得到了更大的发展和传承。

传统泥塑艺术经过漫长的历史性发展演变，从东方化转入中西方佛教化，又转入中国佛教化的泥塑艺术漫长时代，至今不衰。是经过历朝历代泥塑艺术大师们在不断努力和刻苦钻研下，形成了一整套东方泥塑艺术的法则技法。传统泥塑艺术是东方美学的一个重要组成部分，是有悠久的历史性的一种艺术。

传统东方泥塑艺术在发展与传承方面，逐渐形成了南派、北派、西藏派等的宗教造像泥塑艺术技法与特点和传承。在不同的地域传承中，也柔和了各地域的民俗思想文化和民俗风情传承。才使传统泥塑艺术的发展有了多种派别体系的传承法则。

彩绘泥塑的塑造形式,基本类别有圆塑、影塑、壁塑、悬塑四种。

圆塑：是彩塑艺术表现常用而主要的形式，以可塑的泥土材料制作的适宜于从不同角度观看的立体造像，从前、后、左、右、上、中、下全方位进行塑造。观赏者可以从不同角度看到物体的各个侧面。

悬塑：通常内有木骨，体量及重量较小，艺术表现主要在正面、侧面、上下面，造型接近圆塑，根据需要单独塑像或者模制塑形修整塑造完成表面彩绘后，悬插在壁面上的彩塑。

壁塑：中国绘画、雕塑合一的一种艺术形式。借壁势塑造神鬼、人物、山水、楼阁、花卉等像，并施以色彩，形成圆雕与浮雕相结合的特殊样式。

影塑：以泥、细砂和麦秸做材料，用泥制模具(泥范)翻制，表面经过处理，然后敷彩。通常背面粘贴于墙壁上，正面作凸起壁面较高的浮雕状，主要用以衬托主像圆塑。成群影塑的敷色，符合均衡、对比、变化的要求，与周围背景统一和谐，浑然一体。

9.8.2 壁画及彩绘泥塑主要内容、题材及形式

（1）壁画

壁画的题材主要为两类,宗教题材及非宗教题材。

宗教题材：壁画宗教题材以佛教道教的神话、传说、教义为主，绘制佛像、菩萨像，佛本生(释迦前生)故事、佛传(释迦一生教化事迹)故事、因缘譬喻故事和佛涅槃故事等，历代大师、教派祖师传记、生平等，可形象地传播宗教教义，供宗教徒膜拜，同时烘托寺院庙宇神圣庄严宗教氛围。非宗教题材以祥瑞图像及标榜忠、孝、节、义的历史故事，以及生活场景等，有关天、地、阴、阳的天象、五行、神仙鸟兽、车马仪仗、出行、宴饮、建筑、肖像等题材在墓葬壁画中表现非常广泛。

非宗教题材：壁画的题材丰富、内容广泛，反映出了不同时代及不同时期的社会习俗、思想、文明发展时期的不同特点。

壁画的特点

壁画是众多绘画形式中的一种。与其他绘画形式相同的是，壁画通过图像、色彩表达作者的设计思想；与其他绘画形式不同的是：壁画以建筑物无机材料为支撑体。壁画有如下特点：

第一：壁画是建筑物不可分割的一部分。壁画虽然依附于建筑物，但并不是建筑物的附属品，而是建筑物不可分割的一部分，它与建筑物相互依存，共同营造出设计者的设计效果；

第二：壁画是不可移动的绘画形式。因其与建筑物的依存关系，对壁画内涵的全面理解，需要有背景的衬托，所以壁画不能像其他形式的绘画--样被带到展览馆或画廊展出，而必须在其建筑环境中观察和欣赏。

（2）彩绘泥塑

中国现存的古代彩绘泥塑主要存留在佛寺、道观内，众多精美的历代彩绘泥塑，其时间跨度上迄盛唐，下至明清，连绵不断以佛教、道教等宗教人物、宗教物品为主要题材和表现内容。泥塑同壁画一样，具有是建筑物不可分割的一部分，它与建筑物相互依存。

9.8.3 壁画及彩绘泥塑制作工艺及材料研究

壁画及彩绘泥塑的制作工艺及材料研究是其保护工作重要的基础，壁画及彩绘泥塑的现存病害类型与程度，环境因素对壁画与彩绘泥塑保存的影响，保护材料与原有材料的兼容性与相似性，保护工艺与原有工艺的相同性，壁画及彩绘泥塑的价值研究等方面均有着密不可分的关系。

（1）壁画制作工艺及材料

1）壁画的制作工艺及结构

①壁画的宏观结构

虽然壁画种类较多,但结构上是有一定规律的。壁画的构造通常由支撑体、地仗层、白灰层、颜料层、表面涂层构成。

支撑体：壁画附着的基础，如岩石（体）、木（竹）板、砖、土壁等。是壁画的骨架或支撑结构。支撑体一般为建筑结构本身,如建筑物的墙体和天花、石窟的窟壁和窟顶、墓室或墓道的墙壁等。

地仗层：绘制壁画的泥壁层、灰壁层或其他材质如纸、纺织品等。也称为“地仗”。最常见的地仗是石灰地仗和草泥地仗。大多数墓室壁画采用的都是单层石灰地仗。石窟寺壁画和大部分寺观殿堂壁画多采用复合草泥地仗,即多重地仗。多重地仗一般由粗地仗和细地仗叠合而成。粗地仗起找平作用，其厚度不均，视支撑体表面情况不同而不同；细地仗的作用主要是防止开裂并为绘画提供良好的吸水和着色表面。细地仗可以有许多。粗泥层及细泥层均为地仗层。

粗泥层：为与支撑体紧密结合并起找平作用的含较粗纤维(麦草、麻筋等)或较大粒径沙砾的黏土质结构层。

细泥层：粗泥层表面含有较细纤维(黄麻、亚麻、棉、毛、纸筋等)的平整的黏土质或灰质结构层。

底色层： 壁画制作过程中,为了衬托壁画主体色彩而在地仗表面所涂的材料，常用的有熟石灰、石音、高岭土、土红、石绿等。俗称“粉底层”。是地仗和画层之间的结构层。其作用是进一步改善绘画条件，并为绘画提供底色。绝大部分准备层是为画层打底色的颜料层；有些准备层则是直接在地仗层表面刷一层胶矾水，目的是改善绘画条件。有些壁画没有地仗和准备层,画层直接绘于支撑体表面。

颜料层、画层：由各种颜料绘制而成的壁画画面层。是形成壁画图像、色彩

的结构层，是壁画的主要价值所在。壁画绘制方法很多，不同时期、不同地方、不同工匠做法往往不同。一般的壁画绘制方法是先由画师绘制小样，再将小样在纸上放大到需要的尺寸，然后在纸上沿线条扎孔，称扎谱子；将扎好的谱子贴在壁面上通过扑粉将稿子印在壁面，即过稿；然后由画师按照稿子绘制线条并在不同部位注明颜色的代号，由徒弟按照代号填色。有些画师水平高超，可直接用柳条炭(称朽子)起稿， 然后用墨线定稿,由徒弟填色完成。

表面涂层：为渲染、增强画面效果或起保护作用而在画层表面涂刷的透明胶料层。其作用一方面是保护壁画，另一方面是提高壁画颜色的饱和度。

②壁画的微观结构

壁画的每一结构层均由填料、黏合剂和添加材料组成。填料提供体积；黏合剂将填料胶结在一起，提供机械强度；而添加材料用于改善表现性质和工作性质。填料一般为惰性材料，如二氧化硅等，在结构中为主要成分；黏合剂性质相对较活泼，能够与填料紧密结合；添加材料一般含量极少，但可极大地改善结构层的表现性质和工作性质。例如，石灰地仗的填料一般为砂， 其主要成分为二氧化硅；黏合剂为氢氧化钙，氢氧化钙与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钙，将二氧化硅颗粒紧紧地黏结在一起，形成有一定机械强度的地仗；麻刀作为添加材料可防止地仗开裂。

2）壁画的主要制作材料

中国传统壁画归类至干壁画的范畴。殿堂壁画支撑体是墙体（土坯墙或者砖墙）、石窟壁画的支撑体是石窟壁、墓葬壁画支撑体根据墓葬的制作精细程度及墓主人身份等不同情况而定，多为砖墙、土壁。

不同时代、不同地区的壁画由不同的材料制成,主要有以下几种：

黏土。黏土是世界上分布最广、使用最早、使用范围最广的建筑材料,也是壁画制作材料中最主要、最常见的材料。黏土本身既是填料又是黏合剂。黏土可以作为支撑体的主要材料，如土坯墙、夯土墙、墓道的生土、砖的生坯以及砌筑墙体时的砂浆；也可以作为地仗的主要材料，如章泥地仗、麻泥地仗；还可以作为颜料，如高岭土可以作为白色颜料使用。

石灰与灰膏。石灰是壁画材料中很用的材料，仅次于黏土。石灰是通过煅烧碳酸钙质的材料如石灰石、骨骼、贝壳等而成的。

石膏。我国新疆地区一些石窟附近存在石膏矿，因此这些石窟的壁画和地面装饰有一部分是以石膏为地仗的。石膏本身既是填充物又是黏合剂。

岩石。岩石是最古老和最常见的建筑材料之一。作为壁画的支撑体，岩石可以是砌筑体、石窟壁或石板。我国石窟壁画的遗存量很大，以岩石为支撑体的壁画占壁画遗存总量的绝大部分。

颜料。颜料是壁画制作材料中最重要的部分，分为矿物颜料和有机染料，其中矿物颜料分为天然矿物颜料、人工合成矿物颜料和金属如金粉、银粉等。

胶结材料。胶结材料是壁画画层中极为重要的组成部分，其成分多为有机质。胶结材料的质量是壁画能否长久保存的关键因素之一。古代壁画常用的胶结材料有动物胶和植物胶两类，动物胶中用的较多的是骨胶和皮胶；植物胶中用的较多的是桃胶。

纤维。古代壁画在制作过程中大都掺有有机纤维，一则减少开裂，二则增加透气性。有机纤维分为动物纤维和植物纤维，动物纤维主要成分为蛋白质，植物纤维主要成分为多糖。动物纤维中常用的有头发、羊毛等；植物纤维中常用的有麦草、稻草、麻、棉、纸等。我国壁画地仗中的有机纤维主要是植物纤维。

沙子。作为填料，其作用是提供地仗的体积，主要成分为二氧化硅，是典型的惰性材料。沙子不能单独使用，必须由黏合剂如黏土或石灰将其黏合在一起。沙子与黏合剂的比例是决定地仗性质的关键，比例过低则地仗容易开裂，过高则容易粉化。

其他。为了显示壁画的重要性或突出某些形象往往会在重要部位贴金或镶嵌宝石。这种情况在宗教壁画中十分普遍。寺观壁画中神、佛的脸部、皮肤许多都是贴金的，菩萨、飞天、侍女的银环璎珞等装饰物品也有不少是沥粉贴金的，有时还镶有宝石等。

（2）彩绘泥塑制作工艺及材料

彩绘泥塑的制作工艺与材料同壁画制作工艺与材料相似，彩绘的构造通常由骨架、包裹层、泥层、白灰层、颜料层、表面涂层构成。主要不同之处首先是支撑体的不同，较之壁画的基本结构，彩绘泥塑有包裹层，壁画的地仗层与彩绘泥塑泥层的材料应用是相似的，彩绘泥塑的泥层同壁画地仗层一样，有粗泥层、细泥层，粗泥层的作用用来塑造大的形体，细泥层用来塑造细节。白底层作用同壁

画一样，是进一步改善绘画条件,并为绘画提供底色。绝大部分准备层是为画层打底色的颜料层；颜料层与壁画也是相同的，形成表面的图像，是色彩的结构层，不同时期、不同地方、不同工匠做法往往不同。表面涂层：为渲染、增强画面效果或起保护作用而在画层表面涂刷的透明胶料层。因此，彩绘泥塑的工艺结构及制作材料在此做简单介绍，具体介绍参照壁画工艺结构及材料内容部分。

1）彩绘泥塑工艺及结构

泥塑传统制作工序由内及外依次为：木骨外钉架木板的框架——或者木骨架外包裹麦秸等——粗泥层——细泥层——白底层——颜料层（不同部位分别采用贴金或彩色装饰的工艺完成）。

贴金工艺由内及外依次为：泥塑土——白底层——贴金层，白底层厚度多在1毫米左右。

颜料彩装工艺由里及外依次为：泥塑土——白底层——颜料层。

2）彩绘泥塑制作材料

骨架通常为木骨，骨架表面用麦秸或者谷杆包裹，粗泥层塑造大型，细泥层塑造细节，通常就地取材，多为当地泥土，白底层使用高岭土、白灰等材料，无机矿物颜料为主，加入胶结材料进行颜料的配制，完成绘画层，也有表面贴敷一层宣纸后在表面使用无机矿物颜料绘画。

9.8.4 壁画及彩绘泥塑保护工程的特点

9.8.4.1 壁画及彩绘泥塑主要病害类型及成因

（1）壁画的主要病害类型

根据壁画的基本结构及材料组成，壁画的病害类型可按照基本结构进行分类。从内到外可依次为，地仗层病害类型、颜料层病害类型、表面层病害类型。

地仗层主要病害类型：地仗脱落、地仗裂缝、裂隙、地仗酥碱、空鼓、盐霜。

颜料层主要病害类型：褪色、变色、起甲、泡状起甲、粉化、颜料层脱落、点状脱落、疱疹、疱疹状脱落、龟裂、裂隙。

表面层主要病害类型：覆盖、划痕、涂写、烟熏、水渍、泥渍。

动植物损害：动物损害、植物损害、微生物损害。

历史修复（维修）：重层彩绘

壁画病害类型及性状

病害分类	序号	病害类型	病害性状
地仗层主要病害类型	1	地仗脱落、缺损	壁画地仗层脱离支撑体而掉落，导致缺损
	2	地仗裂隙、裂缝	因地震、卸荷、不均匀沉降等因素的影响，使支撑体失稳，致使壁画地仗开裂或错位，相互叠压；或因为壁画地仗层自身的变化而产生裂隙、错位、相互叠压的现象
	3	空鼓	壁画地仗层局部脱离支撑体,但脱离部分的周边仍与支撑体连接的现象
	4	酥碱	壁画地仗中的可溶盐,随环境湿度变化而溶解、结晶,所产生的膨胀、收缩反复作用使壁画地仗结构破坏而产生的疏松状态
颜料层主要病害类型	5	起甲	壁画的底色层或颜料层发生龟裂，进而呈鳞片状卷翘
	6	泡状起甲	壁画颜料层、底色层呈气泡状鼓起、破裂和卷曲起翘
	7	粉化	壁画颜料层由于胶结力丧失，呈颗粒状脱落的现象
	8	颜料层脱落	颜料层脱离底色层（依附层）或地仗层
	9	点状脱落	底色层脱离地仗层或颜料层脱离底色呈点状（直径不大于 2 毫米）脱落的现象。
	10	疱疹	可溶盐在地仗层和颜料层间富集、并推顶颜料层呈疱状突起产生脱落的现象
	11	龟裂	壁画表面微小的网状开裂现象，通常由于壁画颜料层、底色层或地仗表面泥层内所含胶质材料过多，或因为地仗层的收缩变化等原因引起
	12	褪色	壁画颜料的色度降低,由鲜明变暗淡,由深变浅
	13	变色	壁画颜料色相的改变
表面层主要病害类型	14	划痕	外力刻划使壁画画面受到损害
	15	覆盖	壁画表面被其他材料(如石灰等)所涂刷、遮盖
	16	涂写	壁画表面上人为书写或刻画
	17	烟熏	壁画被烟火或香火熏污的痕迹
	18	盐霜	盐分在壁画表面富集形成的结晶,俗称“白霜”
	19	水渍	因水侵蚀在壁画表面留下的沉积物或痕迹
	20	泥渍	泥浆在壁画上留下的痕迹
动植物损害	21	动物损害	虫、鸟、鼠等动物活动对壁画造成的各种破坏
	22	植物损害	植物的根系、枝条进入壁画结构体内而对壁画造成的破坏
	23	微生物损害	微生物的滋生对壁画表面产生的伤害。包括“菌害”、″霉变”等
历史修复（维修）	24	重层彩绘	历史上维修重装时在原有彩绘的表面再次进行彩绘

（2）彩绘泥塑的主要病害类型

根据彩绘泥塑的基本结构及材料组成，彩绘泥塑的病害类型可按照基本结构进行分类。从内到外可依次为，支撑体病害类型、地仗层病害类型、颜料层病害类型——表面层病害类型。

支撑体主要病害类型：基础失稳、倾斜、骨架糟朽、骨架断裂

泥层主要病害类型：泥层脱落、泥层缺损、泥层裂缝、裂隙、泥层酥碱、空鼓、盐霜。

颜料层主要病害类型：褪色、变色、起甲、泡状起甲、粉化、颜料层脱落、点状脱落、疱疹、龟裂、裂隙、重层彩绘。

表面层主要病害类型：覆盖、积尘、划痕、涂写、烟熏、水渍、泥渍。

动植物损害：动物损害、植物损害、微生物损害。

历史修复（维修）：重层彩绘、局部重塑

彩绘泥塑主要病害类型及性状

病害分类	序号	病害类型	病害性状
支撑体主要病害类型	1	基础失稳	彩绘泥塑底座下陷或者由于重心转件偏移引起的基础不稳
	2	倾斜	由于基础失稳、塑像局部损毁、重心偏移导致的塑像倾斜
	3	骨架糟朽	内部木骨架由于泥层损毁缺失，木骨长期暴露在环境当中，逐渐糟朽，失去足够的支撑力
	4	骨架断裂	内部木骨架由于受外力影响，或者木骨局糟朽等原因产生了断裂
泥层主要病害类型		泥层脱落	彩绘泥塑泥层脱离支撑体而掉落
		裂隙	因地震、卸荷、不均匀沉降等因素的影响，致使塑像泥层开裂或错位，相互叠压；或因为塑像泥层自身的变化而产生裂隙、错位、相互叠压的现象。
		空鼓	塑像泥层局部脱离骨架，但脱离部分的周边仍与骨架连接的现象
		酥粉	彩绘泥塑泥层中的可溶盐，随环境湿度变化而溶解、结晶，所产生的膨胀、收缩反复作用使壁画地仗结构破坏而产生的疏松状态
颜料层主要病害类型		龟裂	彩绘泥塑表面微小的网状开裂现象，通常由于彩绘泥塑颜料层、底色层或表面泥层内所含胶质材料过多，或因为泥层的收缩变化等原因引起
		起甲	彩绘泥塑的底色层或颜料层发生龟裂，进而呈鳞片状卷翘
		粉化	泥塑表面颜料层由于胶结力丧失，呈颗粒状脱落的

			现象
		颜料层脱落	颜料层脱离底色层（依附层）或地仗层
		点状脱落	底色层脱离地仗层或颜料层脱离底色呈点状（直径不大于 2 毫米）脱落的现象。
		疱疹	可溶盐在地仗层和颜料层间富集、并推顶颜料层呈疱状突起产生脱落的现象
表面层主要病害类型		表面积尘	环境中尘土长期的沉积
		覆盖	彩绘泥塑表面被其他材料(如石灰等)所涂刷、遮盖
		涂写	彩绘泥塑表面上人为书写或刻画
		划痕	外力刻划使彩绘泥塑表面受到损害
		烟熏	彩绘泥塑表面被烟火或香火熏污的痕迹
		水渍	因水侵蚀在彩绘泥塑表面留下的沉积物或痕迹
		泥渍	泥浆在彩绘泥塑表面上留下的痕迹
动植物损害		动物损害	虫、鸟、鼠等动物活动对彩绘泥塑造成的各种破坏
		微生物损害	微生物的滋生对彩绘泥塑表面产生的伤害。包括“菌害”、″霉变”等
历史修复（维修）		重层彩绘	历史上维修重装时在原有彩绘的表面再次进行彩绘

（3）壁画及彩绘泥塑主要病害成因

了解壁画及彩绘泥塑病害产生的原因是科学保护壁画及的前提。因两者制作工艺材料的相似及相同之处，彩绘泥塑的主要病害成因与壁画的主要病害成因往往是相同的。

壁画及彩绘泥塑因其制作材料、工艺、结构及所处环境的不同,其病害的表象及成因各不相同,这些病害及成因有时是单一的,但绝大多数情况下是多种因素共同作用的结果。

①起甲的成因

壁画制作时胶结材料用量过高。如配制颜料时使用的胶结材料过多,胶结材料在干燥或老化过程中收缩,造成画层从下部结构表面被拔起。胶结材料用量过高造成的起甲经常表现为鱼鳞状小片起甲，且与特定的颜色有关。由于画师在配制颜色时总是成批作业，因此，某种颜色胶结材料用量过高，常会导致画面中同种颜色都产生相同的起甲现象。

壁画表面封护材料使用不当。有些壁画在制作完成后或在保护处理后表面涂刷一层封护层。由封护材料老化变质导致的壁画起甲，主要分布在表面涂层易老化的部分，如阳光直射的部分。

画层加固材料使用不当。加固材料使用过量或使用了一些低透气性的材料，

大大降低了画层的透气性，使得壁画内部的水分无法均匀穿透画层挥发而聚集在画层背面。这些水分中含有盐分，经过一段时间，随者材料老化、收缩或其他原因画面产生一些微小裂隙，聚集在画层背面的水分就会集中从裂隙处挥发，盐分也随之在裂隙两侧积累、结晶,使裂隙扩大。裂隙的扩大反过来又促进了水分在裂隙处的挥发和盐分的积累，造成恶性循环。随着裂隙的发展和盐分的积累画层被盐的结晶顶起，造成起甲。这种起甲常伴随有地仗或准备层的破坏，有时甲片边缘也受到损害而粉化、脱落。

壁画制作材料的老化。这种起甲主要是准备层胶结材料老化所致。由于准备层胶结材料老化，使准备层失去内聚力，无法将画层抓住,造成画层的脱离。这种起甲的特点是甲片大而平。

环境因素的影响。我国壁画地仗大多数为黏土地仗。黏土的特点之一是随着湿度的上升和下降体积膨胀和收缩。画层随着胶结材料的老化逐渐失去弹性，无法随地仗的体积变化而变化，因而在画层与地仗的界面处形成张力。在湿度变化剧烈的情况下画层与地仗之间的结合力受到张力的破坏，造成画层与地仗的脱离，形成大而且平的起甲。此外,酥碱也可造成起甲，其产生的机制将在下面述及。这类起甲表现为大而平。

植物根系的剥离作用。许多墓葬壁画画层与其下部结构的界面的结合力很弱，成为植物根系生长的理想部位。植物根系在界面间的生长对画层起到了剥离作用。

②起泡的成因

起泡是指壁画画层与其下部结构脱离，但脱离部分画层边缘并没有破损的现象。起泡，顾名思义,就是画层鼓起，像壁画起了水泡一样。起泡的机理与起甲相同，仅表现程度轻。

③酥碱的成因

水的冻融作用。如果壁画结构的微孔中充满了水，一旦环境温度降低到冰点以下，水就会在微孔中结晶，体积膨胀。冰晶生长对孔壁产生的巨大压力能够破坏微孔结构，反映在宏观上就是壁画结构机械强度丧失，材料脱落。根据毛细现象的规律，结构中孔径细的孔可以从孔径粗的孔中夺取水分，当冰晶融化后水从被撑大的孔腺中转移到更细的孔腺中，当环境温度再次降低到冰点以下，水将再

次结晶,破坏结构。水的这种冻融循环对壁画结构破坏的宏观表现就是酥碱。

盐分的溶解、结晶作用。与上述水的冻融作用相比，盐分的溶解、结晶作用造成的酥碱更为普遍。建筑中的液态水都是浓度不同的盐溶液。这些水分来自于毛细水、渗漏、冷凝或盐分的潮解，分布在壁画结构中的微孔中。水分的不断挥发使盐溶液的浓度逐渐增高，当浓度达到过饱和时盐分就会从溶液中结晶出来。晶体的生长与上述冰晶的生长一样对结构造成破坏。当晶体遇到水分时又会溶解，形成溶液，并通过毛细作用迁移到另外一个地方，当水分挥发时盐分再次结晶，造成新的破坏。盐分的这种溶解、结晶的循环就造成了壁画的酥碱。

水的冲刷作用。黏土地仗中黏土成分起到黏结剂和填料的作用。由于黏土能够“溶”于水，因此，在水的冲刷作用下地仗中黏土成分随水流失，使得结构中黏结成分不足，导致机械强度降低,形成酥碱。

化学反应。石灰质地仗中碳酸钙为黏结剂。碳酸钙为强碱弱酸盐，极易与酸性物质反应,失去黏结作用。空气污染、酸雨、生物生长等产生的酸性物质能够侵害碳酸钙，使石灰地仗的胶结材料流失，造成酥碱。另外碳酸钙与含有硫酸的酸雨反应或与大气中硫化物反应形成硫酸钙，体积膨胀，造成对壁画结构的破坏，形成酥碱,严重时甚至形成片状脱落。

地仗的冻害。地仗在制作时含有大量水分，干燥过程中如果环境温度过低，产生结冰的现象，则地仗失去强度，形成酥碱。这种酥碱不是局限于某一部位，而是整个地仗结构酥碱。

④颜料层粉化成因

酥碱。如果酥碱现象发生在颜料层，则颜料层的胶结材料无法继续将颜料颗粒黏结在一起,就会形成粉化。

胶结材料老化。我国壁画颜料层的胶结材料主要为有机材料。各种因素造成的胶结材料的老化降解使其无法将颜料颗粒黏结在一起，因而形成粉化。影响有机胶结材料老化的原因主要有氧化、光化学反应、生物侵害、颜料的作用、盐分的作用和空气污染。胶结材料在空气中氧化是自然老化的过程；光化学反应是由于光照产生的自由基引发的与胶结材料的反应；生物侵害主要是指微生物将胶结材料作为营养基质进行繁衍生长，将胶结材料消化；有些颜料及壁画中存在的盐分对胶结材料的稳定性有一定的影响,或在胶结材料的老化过程中起催化作用；

空气污染造成的酸雨、各种污染物的沉降能够导致或加速胶结材料的水解、降解过程，造成破坏。

⑤空鼓成因

空鼓病害的产生与地仗制作材料的性质、地仗制作工艺、环境因素和结构有关。

地仗制作材料的性质。地仗与支撑体材料性质越接近，空鼓产生的情况越小。例如：石墙或砖墙表面以石灰砂浆做地仗，一般结合较好，很少有空鼓现象发生。然而，石墙或砖墙表面以黏土做地仗，土坯、夯土或生土墙表面以石灰做地仗一般结合都不太好,很容易发生空鼓。这是由于材料兼容性差，对环境因素改变时的反应行为差别大的原因造成的。

地仗制作工艺。凹凸不平的支撑体表面有助于地仗的结合；相反，平滑的支撑体不适合地仗的结合，容易导致空鼓。地仗制作前忽略了对支撑体“打毛”处理常是空鼓产生的原因之一。另外，黏土地仗在制作完成后干燥的过程是收缩的过程，但支撑体不会收缩，这往往导致壁画在制作之初就已经产生了一定面积的空鼓。如果干燥过程十分缓慢,则空鼓面积较小；如干燥过程过快,则不仅会产生大面积空鼓，有时还会产生裂缝；地仗制作时含水量过高，则干燥时收缩率高,容易产生空鼓。在地仗制作之初由于地仗本身强度很高，一般不会发生大面积脱落现象。

环境因素。环境因素的影响主要指温湿度的变化。由于不同材料对温湿度变化的反应是不同的，温湿度变化越小，产生空鼓的可能性越小，反之则越大。另外一种环境因素是植物根系的剥离作用，其原理与上述起甲现象中植物根系的剥离原理相同。

建筑结构。墙体下沉是导致空鼓的常见原因。由这种原因造成的空鼓常伴有平行于地面的裂缝或斜向裂缝。如果地仗很脆，就会发生地仗断裂的问题。空鼓伴随的斜向裂缝常常是墙体不均匀下沉所致，且常位于支撑体裂缝处。

⑦ 色的成因

变色是指壁画颜色改变的现象。变色主要有两种情况：一种是整个壁画色调改变,如变黄、变灰等；另外一种情况是某种颜料颜色改变。前者与壁画表面涂层或画层胶结材料的老化有关；后者是颜料化学成分改变所致。

色调改变。大部分有机表面涂层和画层的胶结材料老化后都会变黄，造成整个画面看上去发黄、发旧，赋予壁画一种历经岁月沧桑的古旧感。然而有些表面涂层的变色遮盖了壁画的面貌，使人们看不清壁画的内容，降低了壁画的美学价值。这种现象主要是表面涂层变灰、变黑、不再透明所致。

颜料理化结构改变。最容易产生变色的颜料是有机染料。矿物颜料相对有机染料来说化学性质比较稳定，但在一定条件下也会产生化学反应而变色，例如铅丹变黑、石青变绿等。有些矿物颜料变色并非由化学反应所致，而是晶体结构改变造成的，如朱砂由亮丽的大红色变为暗红色就是由于晶格结构改变了，这类颜色变化总是与特定的颜色有关。

除了自然老化外自然灾害或人为因素也能造成变色，如火灾、信徒在壁画前面燃烧香烛等，使壁画表面温度过高，造成壁画颜料变色。

⑦褪色的成因

褪色是指壁画颜色逐渐变淡直至消失的现象。褪色现象发生时颜料的颜色并没有改变，即颜料反射的光谱没有改变，只是反射强度降低了。造成褪色的原因主要有两种，颜料层粉化脱落和化学反应。

颜料脱落。颜料层粉化导致颜料颗粒脱落，使壁画颜色浓度降低。

化学反应。与矿物颜料相比，有机染料色彩鲜艳，因此，我国古代壁画制作往往采用有机染料描画一些细节，突出一些重要部位。然而，大多数有机染料化学性质很不稳定，特别是对光十分敏感，有机染料老化后吸收特征光谱的分子团被破坏，颜料不再反射其特有的光谱。因此，随着老化程度的加剧，原有的染料分子含量逐渐降低，所反射的特定光谱的强度逐渐降低，宏观表现为颜色越来越淡。

⑧裂缝的成因

裂缝是壁画结构中垂直于画面的开裂现象。裂缝可以发生在画层、地仗层,有时甚至能够贯穿支撑体。裂缝产生的原因很多。

发生在画层的裂缝。发生在画层的裂缝主要与画层胶结材料或表面涂层的老化有关,是起甲的初级阶段。画层开裂经常表现为网状开裂,或龟裂。

发生在地仗的裂缝。发生在地仗的裂缝常与结构有关。一般寺观壁画墙体背面为木结构时，对应部位壁画经常发现裂缝。黏土地仗在制作地仗时水分过多、

养护不够、有机纤维含量太少、黏土含量过多而含沙量过少、干燥过于迅速等都会造成地仗开裂。石灰质地仗中含沙量过少、干燥过于迅速也会造成地仗开裂。

支撑体开裂。支撑体开裂的原因十分复杂，最常见的支撑体开裂是由于墙体不均匀下沉导致的。卸荷裂隙则是石窟寺壁画最常遇到的问题。支撑体开裂会导致壁画贯穿性开裂，既裂缝从画面一直贯穿到支撑体。

⑨脱落的成因

脱落是指壁画的一部分离开整体的现象。脱落可以发生在壁画结构中的任何部位，如画层脱落、地仗脱落等。造成脱落的原因很多。除了上面提到的诸多原因外机械损伤是另一个主要原因。除墓葬壁画外，其他壁画与人们的日常生活关系密切，人类的活动经常会造成壁画的脱落。

⑩表面污染

表面污染是指壁画表面被异物覆盖。表面污染物的种类繁多，来源复杂。并非所有污染物都会对壁画造成损害，但是,所有表面污染都会使壁画失去应有的光彩，降低壁画的观赏价值。最常见的表面污染物有以下几种。

积尘。壁画制作完成后暴露在环境中，表面经常积累一些尘土。

蜘蛛网。壁画表面经常会有一些蜘妹网，这些蜘蛛网与积尘结合，形成具有一定硬度的灰壳。

烟熏污染。由香烛、火灾或生活用火造成的烟熏污染，主要成分为碳颗粒。此外还有一些高分子有机物，成分因燃料不同而不同。

泥沙。由于建筑物漏雨，雨水或雪水将泥沙带到壁画表面，造成污染。

人为因素。人为因素造成的污染有很多种，包括有目的地涂覆壁画、粉刷带有壁画的墙壁、张贴标语和宣传画、在壁画表面涂画刻划等。

霉菌。湖湿壁画表面经常生长一些霉菌，对壁画造成污染。

不当的保护处理。保护处理时采用不当的材料经常对壁画造成表面污染。此外，施工不小心也常常造成壁画表面污染。

9.8.4.2 壁画及彩绘泥塑保护的目标及主要方法

（1）壁画、彩绘泥塑保护的主要目标

根据壁画、彩绘泥塑的保存现状，原位、原址、原貌保护，在遵循现代保护原则、法规、保护理念的前提下，受环境、人文等多种因素的综合影响，对于壁画及彩绘泥塑的保护修复涉及多方面的内容。实现壁画及彩绘泥塑原真性保护修复的目标，将科学研究与保护修复实践相结合，针对壁画及彩绘泥塑存在的问题，科学、有针对性的解决。明确文物原有的形制、保存文物原有的结构、保存文物原有的制作材料、保存文物原有的制作工艺技术。

在技术实施当中，对出现的新问题继续进行研究与实验评估，以确保各环节工作相互不脱节，从而确保项目的科学有效的开展。

（2）保护的主要方法

1）常用环境治理手段

由于病害的成因与壁画的环境是分不开的，因此壁画保护应该同时注重从环境治理。环境治理的目的是从根本上消除壁画病害产生的环境因素,达到长久保护壁画的目的。与壁画的保护处理不同，环境治理所采用的手段不是直接作用于壁画本身的，而是作用于壁画病害产生的环境因素。因此，环境治理如果成功，壁画病害便不再发展，也许就不必对壁画本身进行保护处理。环境治理应综合考虑所涉及的其他文物类型，注意避免因保护壁画而影响到其他文物。

① 的治理

由于水对壁画的危害最大，因此，水的治理是环境治理的重点。

防止渗漏。许多渗漏现象都是疏于管理所致，因此应将定期检在制度化并确保制度能够得到严格实施，做到及时发现问题,解决问题。

阻止毛细水上升。有以下几种常用的方法：在墙体底部增加一层隔水层，使毛细水无法上升到达壁画。对于砖墙可采用置换法，将一层砖完全置换成经过隔水处理后的砖。对于石墙或夯土墙可采用钻孔的方式置换隔水材料，最终形成一层隔水层。这种方法应填用以避免损坏墙体的安全性和价值。

优先挥发法。毛细水的上升高度与挥发率成反比，挥发越迅速，上升高度越低。可采用暴露一部分墙体或地基的做法使墙体外表面的挥发面积增大，降低毛细水上升的高度。国外有将墙基改为拱形结构，使水分在拱形部分就挥发掉，从

而避免毛细水到达壁画。还可以利用毛细现象中孔径细的毛细孔能够从孔径粗的毛细孔中夺取水分的原理，在壁画背面的墙壁上涂敷一层较壁画地仗孔踪更细密的砂浆，使水分优先从这个面挥发掉。

注射法。采用在墙基处注射隔水材料的方法阻止毛细水上升。

防止冷凝。有以下几种常用方法：提高墙温。当壁画温度低于空气温度时有可能发生冷凝，因此,提高墙温是防止冷凝的方法之一。通过保温、远红外光照射加热壁画等方法能够有效地防止冷凝。

减少空气中的水分。通过减少游客密度、通风、去湿、关门等手段减少空气中的水分。宗教场所中通过限制燃烧油灯、蜡烛等能够产生水汽的燃料降低空气中的水分。在冬季取暖的场合禁止燃煤、燃气取暖,减少水汽的产生。

防止潮解。防止潮解与防止冷凝实际上是相同的，都是控制空气中的相对湿度，前者是防止空气湿度在壁画中达到 100%，后者是防止相对湿度达到盐分的潮解临界值。因此，除了上述控制相对湿度的手段外，防止潮解还可以从脱盐或将易于潮解的盐分转换为不易潮解的盐分入手，消除潮解的根源。

②防止光照对壁画的破坏

防止光照对壁画的破坏主要是防止阳光的照射和防止照明光造成的破坏。可采用帘子遮挡、修建遮挡建筑等方法防止阳光直射或通过水面等反射到壁画表面。通过在壁画照明用灯的表面贴紫外光过滤膜滤除紫外线，或采用不含紫外线的照明光源对壁画进行照明。光照产生的热量对壁画也有一定影响，因此,照明时应考虑采用冷光源。

③防止生物对壁画的侵害

干净整洁的环境能够极大地减少生物的侵害。保持壁画小环境的干燥能够防止许多低等生物的生长。通过定期除草、铲除植物根系等方法防止植物根系对壁画的破坏。通过设置障碍物、引进天敌等方法防止动植物的侵害。

④防止空气污染对壁画的破坏

通过改变大环境的空气质量如关闭和迁走壁画所在地附近的空气污染物排放大户、改变燃料结构、使用清洁燃料、降低机动车的使用量等方法防止空气污染对壁画的破坏。这种方法虽然投资高、见效慢、涉及面广、实施难度大，但是能够从根本上解决空气污染对壁画的损害。壁画小环境可以通过安装空气过滤装

置有效地防止空气污染对壁画的损害。

⑤防止自然灾害对壁画的破坏

了解威胁壁画安全的自然灾害的类型，设计相应的防灾计划和手段。例如地震多发区应对建筑物进行加固,增加其抗震能力，同时加固空鼓壁画，必要时对壁画进行支顶；洪水多发区应修建挡水坝,防止洪水的侵袭等。应制定灾害应对及灾后恢复计划，最大限度地减少灾害造成的损害。

⑥防止人为破坏

防止人为破坏首先应该从提高人们的文物保护意识入手，防止规划上的忽视、无意识的破坏和保护性的破坏；其次应加强安全管理,防止有意识的破坏等。

规划上的忽视往往导致对壁画毁灭性的破坏，这就需要壁画保护单位及早制定保护规划，将规划纳入壁画所在地的发展规划，从法律上确立保护地位。无意识的破坏如硫碰、触摸等是最常见的破坏，这在管理上加大力度是可以避免的；另一类无意识的破坏是间接的，如对建筑物进行保护处理、安装基础设施和防护性设施、开辟消防通道、改变壁画小环境条件等都有可能伤及壁画或影响壁画的价值，而科学的规划可以避免这类破坏。保护性破坏是指采用了不适当的材料、技术对壁画进行保护所造成的，保护工作者必须不断更新自己的知识和技能,避免好心办坏事。

加强安全管理是防止有意识人为破坏的基础。通过安装护栏、设置流动岗和向游客宣传教育防止游客刻划壁画；通过安装防盗报警装置和增加保安力量防止壁画被盗窃和抢劫。各地方可以根据具体情况制定安全保卫措施,确保壁画的安全。

2）常用的保护处理方法

保护处理的目的是保持壁画现状或有限度地增强壁画抵抗环境侵害的能力。保护处理只有在不得已的情况下才能够实施，且必须严格遵守保护原则和相应的程序。

①加固

加固是通过介人黏合材料恢复壁画结构中颗粒物之间的聚合力的处理方法。加固主要针对的病害是酥碱和粉化。

理想的加固效果是：加固后的壁画物理性质与原壁画相同；化学性质稳定、

抗劣化；加固处理不改变光学性质，即加固后的壁画看上去与原来没有差别；加固处理的结果不妨碍以后的保护。

②回贴：回贴是通过介人黏合材料即黏合剂重新建立壁画结构中层与层之间黏合力的处理方法。回贴主要针对的病害是起甲和起泡。

理想的回贴处理应做到以下几点：不改变物化性质地将起甲和起泡壁画回贴归位。虽然回贴过程介入的黏结材料将形成一层膜，但是，膜的形成不应改变壁画的物化性质，特别是不应降低壁画的透气性；不妨碍以后的处理。回贴处理介入的材料应该具有可逆性或可再处理性，不应妨碍以后的保护处理；不改变艺术价值。回贴处理介入的材料应尽量避免渗透到表面，如果渗透到表面，也不应该改变壁画的原貌，即不改变壁画的艺术价值。

③灌浆：

灌浆是通过介人灌浆材料将空鼓或分层的壁画固着的处理方法。灌浆针对的病害是空鼓。

灌浆材料的组成：典型的灌浆材料由三部分组成：填料、黏合剂和添加剂。填料是灌浆材料的主体，一般为惰性材料，起到充实空鼓空间的作用。黏合剂的作用是将填料颗粒黏结在一起，使灌浆材料具有机械强度，同时也将空鼓的两个内表面与灌浆材料黏合。添加剂的作用是提高灌浆材料的工作性质和表现性质，便于灌浆操作并增进效果。

④机械固定：

机械固定是采用锚杆锚固、支顶架支顶等方式防止壁画脱落的处理方法。机械固定是处理壁画空鼓病害的方法之一。

锚固：锚固是通过锚杆固定壁画防止脱落的处理方法。实施锚固的前提条件是地仗本身机械性能好。由于每根锚杆作用于壁画的面积很小，地仗局部承受的应力很大，如果地仗本身很好，很少的锚杆就可防止壁画空鼓的发展和脱落；但如果地仗本身强度很弱，则很容易在锚杆附近断裂，造成壁画的脱落。

支顶：支顶是临时性的处理方法，是采用支撑的方式阻止壁画进一步外闪和下垂。支顶方式应因地制宜，在确保壁画安全的前提条件下应尽量做到美观。

⑤修补和边缘加固：

修补是通过介入修补材料到壁画缺损部分以防止缺损部分继续扩大，同时恢

复缺损体积的处理方法；边缘加固是通过介入修补材料到缺损壁画的边缘以防止缺损部分继续扩大的处理方法。修补和边缘加固是防护性手段，其目的是防止壁画脱落范围的扩大。修补和边缘加固材料的选择应在充分了解壁画制作材料及所处环境的基础上进行，选择与原材料物化性质、颜色、纹理相同或相近的材料。修补和边缘加固材料应作为牺牲材料介入到壁画结构中。

⑥清洗和脱盐：

壁画制作完成以后附着在壁画表面或渗透到壁画结构中的任何物质都是异物，但并非所有异物都对壁画有害，而且壁画制作的原材料也不一定对壁画本身都无害。例如：积尘中大部分成分为惰性材料，对壁画不产生危害；但在壁画制作时添加的食盐对壁画则会产生危害。清洗和脱盐的目的是去除壁画表面的污染物和其中的有害成分。

⑦生物病害的处理

在处理之前首先应充分了解生物的类型、生长密度、壁画现状、需要处理的壁画表面的性质和范围,然后根据具体情况通过实验确定处理方法。生物病害的处理方法分为间接方法和直接方法。

间接方法包括通过改变温度、湿度、光照和营养条件抑制生物的生长，通过防护网等设施防止动物的栖息和对壁画的接触，通过改变生物的生长条件能够非常有效地抑制生物的生长。例如，在干燥的条件下大多数低等生物无法生长，有些已经生长的也转入休眠状态或死亡。回填是另外一种常用的方法，因为回填能够隔绝空气、光照，使许多生物无法生存。

直接方法有机械手工清除表面污染物；采用紫外光、伽马射线或微波辐照杀死生物、安装防鸟网等的物理方法；采用生物物种克制的生物方法、采用化学材料杀死有害生物的化学方法等。

⑧揭取、复原、归安和展示

墓葬壁画由于墓室发掘后，壁画已经不具备原址原位保护的条件，通常会采取搬迁、揭取保护的方法，揭取的壁画重新更换支撑体，存放于博物馆等保管场所。殿堂壁画及石窟寺壁画根据壁画保存现状，取决于支撑体的状况，墙体失稳，需要对墙体进行加固处理，壁画需揭取重新更换支撑体，待墙体维修完成，作为附属文物，壁画再重新归回原位。彩绘泥塑的临时变迁取决于建筑结构的维修的

需要，如墙体失稳，需要进行维修，依附于墙体的彩绘泥塑需要进行临时的挪移，待待墙体维修完成，作为附属文物，彩绘泥塑再重新归回原位。

揭取：揭取是切断壁画与建筑和其原来所处环境之间关系的处理方法。常见的揭取方式有三种：揭取画层、揭取画层和地仗、揭取画层和地仗以及一部分支撑体。

壁画的复原：复原是通过制作人工地仗和支撑体使壁画重新获得支撑的处理过程，其目的是便于归安到原位或在博物馆展示。通过去薄减轻壁画重量、加固、制作人工地仗、制作人工支撑体等步骤进行。

归安是将处理过的壁画归位的处理方法，其目的是使壁画回到原位，重新建立壁画和原支撑体之间的关系。虽然壁画经过揭取和各种处理，其承载的信息已经大大地改变了，但仍应尽可能地恢复和建筑物的关系。归安通常有悬挂、砌筑和粘贴等方法。

展示是将被揭取的壁画重新展示在观众面前的处理方法。展示处理包括拆除顶板、揭取保护层、表面清洗、填缝、全色和表面封护。

⑨回填

回填是保护考古遗址的一种常用方法，在不需要展示的情况下可采用回填方法保护壁画。回填是一种隔绝壁画与空气和光接触的非常有效的手段，同时，还能够起到降低温湿度变化的作用，对壁画保护十分有利。 在回填前应对蚯蚓、老鼠或兔子打的洞、植物根系生长和墓室进水等破坏壁画的因素进行详细调查，采取相应措施防患于未然。回填不等于遗弃，回填后仍应采取措施防盗、修建良好的排水设施并定期检查壁画的状况，及时发现和处理问题。

9.8.4.3 壁画及彩绘泥塑保护工程技术要点

（1）检测分析

1）分析检测的目的：

了解壁画(彩绘泥塑）制作材料、技术；了解以前对壁画的保护处理所采用的材料和技术；鉴定与病害产生有关的材料,从而了解壁画病害成因,并量化病害发展速率。分析检测还用于对将要采用的保护材料的性能、成分进行评价和筛选、选择最佳的保护材料。

壁画制作材料和工艺分析是通过自然科学的研究方法来认识和还原壁画材料和工是研究和认识壁画不可或缺的手段。首先，制作材料和工艺的分析结果体现了特定历史阶段和地区的材料特点和工艺要求，从一个侧面反映了当时科学技术发展水平，具有一定的科学价值。其次，材料和工艺的特点(特别是工艺方面)能够反映当时绘画艺术的特点，为美术史研究提供可靠的资料。材料和工艺分析的结果也可以验证历史文献研究的结论，为历史研究提供支持。制作材料和工艺的分析也具有重要的现实意义，对壁画现状评价、病害机理研究、保护和修复等都可以提供支持和指导。

2）检测分析常见内容：

壁画（彩绘泥塑颜料层）底色层和颜料层的分析：应解析壁画底色层、颜料层的结构和组成。

壁画地仗层（彩绘泥塑泥层）的分析：应解析地仗层结构，并根据地仗层存在状况的不同，有选择地进行地仗层物理力学性质测试(密度，颗粒密度，粒径，加筋材料含量，孔隙率，含水量，界限含水量，收缩性，膨胀性，力学强度等)和化学分析(化学全分析，可溶盐的种类、含量及分布等)。

壁画支撑体的分析：根据支撑体的不同，有选择地进行支撑体的物理力学性质测试(密度,颗粒密度，粒径，孔隙率，含水量，界限含水量，收缩性，膨胀性，力学强度等)及化学分析(化学全分析、岩相分析，可溶盐的种类、含量及分布)。应分析馆藏壁画支撑体的物理化学特性。

壁画（彩绘泥塑颜料层）色度监测：宜对壁画（彩绘泥塑颜料层）画面中主要颜色的色度进行测定。

3）常用分析检测手段：

① X 射线衍射(XRD)：通过测定物质的晶体形状确定物质。主要用于壁画制作材料以及壁画中盐分的鉴定。

② X 射线荧光(XRF)：通过测定物质的元素种类及其各种元素之间的比例确定物质。主要用于鉴定壁画制作材料和有害盐分。

③扫描电镜(SEM)：展示物质表面的显微结构的表面特性。主要用于研究病害机制。

④傅里叶红外光谱(FTIR)：通过分析有机物的功能团确定有机物质的结构。

主要用于鉴定壁画中的有机材料的成分。

⑤气相色谱-质谱(GC-MS)：气相色谱：通过不同物质对某种特定物质的吸附能力不同将混合物分离；质谱：将气相色谱分离出的物质打碎成为离子,再根据对碎片的质量分析确定物质的成分和结构。主要用于壁画有机成分的鉴定。

⑥常规、微量化学分析方法：利用物质的酸、碱、盐等不同特性分离鉴定物质。用于分析、鉴定壁画制作材料的成分。

⑦显微镜：通过对物质晶体的形状、光学特性和化学反应的特性等的观察确定物质。主要用于壁画制作材料和有害盐分的鉴定。

⑧多光谱成像系统：通过捕捉壁画所反射的从紫外线到近红外线的图像，经过数字合成再现图像。用于观察肉眼看不到的一些信息，如被覆盖的壁画、底稿、重描的线条等。

⑨红外测温仪：通过测量反射的红外光确定被测物体的温度。常与环境温湿度监测结合，用以判断是否有冷凝及潮解现象发生；可监测灌浆后水分的运移及挥发情况，也可用于探测渗漏、毛细水的分布情况。

⑩紫外光摄影：许多有机染料、黏合剂及一些无机颜料在紫外光照射下会产生特征荧光，根据这些特征荧光可以了解壁画制作材料和技术方面的情况，以及加固剂、重绘颜料和表面涂层的信息。

⑪侧光观察及摄影：采用平行于壁画表面的普通光源可观察并拍摄到壁画表面的起伏情况，对观察壁西起甲、制作技术及检查起甲回贴的效果有极大的帮助。

⑫色度计：测定壁画表面某- -点的色度，用于监测该点颜色的变化。由于每次测定同一个点比较困难，加上受各种因素影响误差较大,实际操作中可采用小范围内测定多点求取平均值的方法解决定位问题并减少误差。

⑬其他：除上述常用的一些观察分析方法外，还有许多对材料物理性质、化学性质和光学性质分析鉴定的方法，此外还有进行壁画现状记录、对壁画病害进行监测的仪器设备等。

（2）保护材料及工艺筛选试验研究

对壁画(彩绘泥塑)保护修复材料的筛选,应当遵循保护修复程序和修复原则，材料筛选时应尽可能使用传统材料，首选该领域通过鉴定或已推广使用的材料，

再以壁画保存现状调查、壁画制作材料与工艺研究、病害机理研究等成果为基础，分室内筛选研究和现场试验研究两个阶段进行。

（3）病害治理具体步骤、保护实施工艺及材料的要求

在前期对制作工艺及材料、病害类型的调查及病害机理研究、环境调查分析、价值评估研究、保护材料及工艺筛选试验研究等多方面研究基础上，已经批复的保护设计方案为依据，施工单位编制完成的施工组织设计的基础上，对不同病害进行具体的治理，治理应具有针对性。

参考文献

1、《中华人民共和国文物保护法》2017 年。

2、《中华人民共和国文物保护法实施条例》2017 年。

3、国家文物局：《古建筑修缮项目施工规程（试行）》2018 年。

4、文化部：《文物保护工程管理办法》2003 年。

5、财政部，国家文物局：《国家文物保护专项资金管理办法》2019 年。

6、国家文物局：《不可移动文物认定导则（试行）》2018 年。

7、国家文物局：《文物保护工程施工资质管理办法（试行）》2014 年。

8、 国家文物局:《文物保护工程设计文件编制深度要求（试行）》2013 年。

9、国家文物局:《第三次全国文物普查不可移动文物分类标准》 2007 年。

10、国际古迹遗址理事会中国国家委员会:《中国文物古迹保护准则》 2015 年。

11、国家文物局:《全国重点文物保护单位文物保护工程检查管理办法（试行）》2016 年。

12、国家文物局:《全国重点文物保护单位文物保护工程竣工验收管理暂行办法》2016 年。

13、国家文物局:《文物保护工程安全检查督察办法（试行）》2020 年。

14、国家文物局:《全国重点文物保护单位文物保护工程进度监管暂行规定》2020 年。

15、《古建筑保护工程施工监理规范》（WW/ T 0034-2012）。

16、《建设工程监理规范》（GB50319-2013）。

17、《建筑业企业资质标准》 住房和城乡建设部 2015 年。

18、《干燥类土遗址保护加固工程设计规范》2012 年。

19、《石质文物保护工程勘察规范》2015 年。

20、《近现代文物建筑保护工程设计文件编制规范》2017 年。

21、《古建筑彩画保护修复技术要求》2012 年。

22、 国土资源部:《地质灾害防治工程施工单位资质管理办法》2000 年。

23、国务院:《保障农民工工资支付条例》2019 年。

24、《关于加强建设工程项目管理解决拖欠农民工工资问题的通知人社部明电（2011）2 号》。

25、《国务院办公厅关于全面治理拖欠农民工工资问题的意见(国办发〔2016〕1 号)》。

26、《人力资源社会保障部关于印发《拖欠农民工工资“黑名单”管理暂行办法》的通知》2017 年。

27、《中华人民共和国建材行业标准——建筑生石灰》中国建材专业出版社 2013。

28、何其保、朱玉祥、李青素、李玉鹃.中华人民共和国轻工行业标准——金箔.北京：中国轻工业出版社，2008：1-3.

29、河南建筑材料研究设计院主编.中华人民共和国建材行业标准——石灰取样方法.北京：中国建材工业出版社，2010.

30、张克贵，郭兴宽，李永革,等.中华人民共和国文物保护行业标准——文物建筑维修基本材料：木材.北京：文物出版社，2014 WWT 0051-2014.

31、张克贵，郭兴宽，李永革,等.中华人民共和国文物保护行业标准——文物建筑维修基本材料：青瓦.北京：文物出版社，2014 WWT 0050-2014.

32、张克贵，郭兴宽，李永革,等.中华人民共和国文物保护行业标准——文物建筑维修基本材料：青砖.北京：文物出版社，2014 WWT 0049-2014.

33、苗建民，王时伟，赵兰，等.中华人民共和国文物保护行业标准——清代官式建筑修缮材料 琉璃瓦.北京：文物出版社，2017.

34、王景慧，阮仪三，王林.历史文化名城保护理论与规划.上海：同济大学出版社，1999：1-12.

35、吕舟.中国文物保护原则的发展与演变.遗产与保护研究.2016，(3).

36、单霁翔.我国文化遗产保护的发展历程.城市与区域规划研究.2008,(3).

37、王星光，贾兵强.国外历史文化遗产保护机制及其对我国的启示.广西民族研究.2008，（1）.

38、曹昌智.中国历史文化遗产的保护历程.中国名城.2009，（6）.

39、边精一.中国古建筑油漆彩画.北京：中国建材工业出版社，2007.

40、文化部文物保护科研所.中国古建筑修缮技术.北京：中国建筑工业出版社，1983.

41、马炳坚.中国古建筑木作营造技术.北京：科学出版社，1991.

42、刘大可.中国古建筑瓦石营法.北京：中国建筑工业出版社,1993.

43、李永革，郑晓阳.中国明清建筑木作营造诠释.北京：科学出版社，2018：324-325.

44、中国文化遗产研究院.中国文物保护与修复技术.北京：科学出版社，2009：24-25.

45、祝纪楠,徐善铿.营造法原诠释.北京：中国建筑工业出版社，2012：233-242，338.

样题

一、单项选择题

1. 下列建筑中，属于认定为不可移动文物的是（　　）。

A．黄鹤楼　　B．三亚观音像

C．国家体育场（鸟巢）　　D．人民英雄纪念碑

2. 根据《文物保护工程施工资质管理办法（试行）》确定的工程级别，市、县级文物保护单位和尚未核定公布为文物保护单位的不可移动文物的迁移工程、重建工程为（　　）。

A．一级工程　　B．二级工程

C．三级工程　　D．甲级工程

3. 根据《中国文物古迹保护准则》，文物古迹的价值包括历史价值、艺术价值、科学价值以及（　　）。

A．情感价值、教育价值　　B．纪念价值、教育价值

C．真实性价值、完整性价值　　D．社会价值和文化价值

4. 施工单位应当严格按照设计文件的要求进行施工，以下不属于其工作内容的是（　　）。

A．依据设计文件，编制施工方案

B．按文物保护工程的要求作好施工记录和施工统计文件，收集有关文物资料

C．提交竣工资料

D．对工程验收中发现的质量问题，及时组织整改

5. 文物保护工程施工专业人员分为文物保护工程施工技术人员和（　　）。

A．责任工程师　　B．责任设计师

C．责任监理师　　D．建造师

6. 文物保护工程项目施工过程中，施工组织设计不需要进行修改或补充情况的是（　　）。

A．古建筑保护工程设计有重大变更

B．古建筑保护工程主要施工方法有重大调整

C．项目部更换项目负责人（责任工程师）

D．相关法律、法规、规范和标准、修订和废止

7. 施工现场平面布置应遵守的原则，全部正确的选项是（　　）。

① 能够完好的保护文物建筑及其附属文物。

② 平面布置科学合理，兼顾不同材料、机具设备、文物原构件的存放保管要求，并尽量减少施工现场占地面积。

③ 合理组织运输，减少二次搬运。

④ 施工区域的划分和场地的临时占用，应符合施工部署和施工流程要求，减少相互干扰。

⑤ 临时设施应方便生产和生活需要，办公区、生活区和生产区应集中设置。

A．①③④　　B．①③④⑤

C．①②③④　　D．①②③④⑤

8. 文物保护工程施工进度计划的表达方式主要是（　　）。

A．标注工作的逻辑关系　　B．绘制施工进度计划表（图）

C．找出关键线路　　D．详细的文字说明

9. 下列涉及不可移动文物保护的专项资金补助范围中，属于在项目完成并经过评估验收之后方可申请专项资金补助的是（　　）。

A．国有全国重点文物保护单位的维修、保护

B．国有省级保护单位的维修、保护

C．国有省级以下文物保护单位的维修保护

D．非国有的全国重点文物保护单位的维修保护

10. 工程监理检查形式可划分为（　　）。

A．自检、互检、抽检　　B．旁站、巡视、平行检验、见证取样

C．进场检验、见证检验、复验　　D．日常检查、定期检查、专项检查

11. 下列各类施工资料中，不属于单位工程验收依据的是（　　）。

A．设计文件　　B．施工合同

C．材料封样样板　　D．安全日志

12. 工程资料是指在工程实施过程中形成的各种形式的信息记录，可分为程序管理文件、监理资料、施工资料和（　　）。

A．竣工图　　B．勘查照片

C．测绘图　　D．设计图纸

13. 根据《关于加强桥梁文物防灾减灾工作的意见》，发现桥梁文物存在严重安全风险的，市县级文物行政部门应及时报请同级人民政府和上一级文物行政部门采取必要的应急措施，排除风险。涉及文物本体的，桥梁文物管理使用单位应按照（　　）开展抢险加固。

A．文物保护法　　B．文物保护法实施条例

C．文物保护工程管理办法　　D．文物保护工程安全检查督察办法

14. 下列各项工作方针中，正确的是（　　）。

A．安全生产工作方针：预防为主、防治结合

B．文物保护工作方针：安全第一、预防为主、综合治理

C．消防工作方针：预防为主、防消结合

D．职业病防治工作方针：保护为主、抢救第一、合理利用、加强管理

15. 古文化遗址、古墓葬核心区域和库房及其他陈列、存放文物场所的周界出入口应设置（　　）装置。

A．入侵探测　　B．声音复核

C．视频安防监控　　D．电子巡查

16．第一类防雷古建筑物接地极的冲击接地电阻值不宜大于（　　）。

A．1Ω　　B．10Ω

C．20Ω　　D．30Ω

17．彩绘泥塑的塑造基本形式有圆塑、影塑、壁塑和（　　）。

A．浮雕　　B．彩塑

C．泥塑　　D．悬塑

18．《中国文物古迹保护准则》（2015 年）关于历史文物名城、名镇、名村的保护，从环境景观的角度还需考虑下列要素保护的是（　　）。

A．环境规划　　B．交通规划

C．视线通廊　　D．园林通廊

19．下列传统工艺，在上海近现代建筑中不常出现的是（　　）。

A．斩假石（剁斧石）　　B．花岗石雕刻

C．灰塑　　D．壁炉

20．下列文物保护工程的成本管理措施中，不属于成本管理措施的是（　　）。

A．组织措施　　B．施工措施

C．技术措施　　D．经济措施

21．关于责任工程师资格条件，表述错误的是（　　）。

A．熟悉文物保护法律法规，具有较强的文物保护意识，遵循文物保护的基本原则，科学理念，行业准则和职业操守

B．从事文物保护工程施工管理八年以上

C．主持完成至少两项工程等级为一级，或至少四项工程等级为二级，且工程验收合格的文物保护工程施工项目；或者作为主要技术人员参与管理至少四项工程等级为一级，或至少八项工程等级为二级，且工程验收合格的文物保护工程施工项目

D．近八年内主持完成的文物保护工程施工中，没有发生文物损坏或者人员伤亡等重大责任事故

22．根据《古建筑修缮项目施工规程》，下列古建筑修缮项目施工的阶段划分正确的是（　　）。

A．准备阶段、实施阶段、竣工验收阶段、保修阶段

B．准备阶段、实施阶段、竣工验收阶段、维护保养阶段

C．准备阶段、实施阶段、分部分项验收阶段、竣工验收阶段

D．准备阶段、实施阶段、预验收整改阶段、竣工验收阶段

23．施工总进度计划的编制顺序是（　　）。

① 施工单位应根据合同工期、具体修缮项目施工特点及实际情况，计算出主要工种的工程量

② 确定施工的总体部署和施工方案

③ 编制资源需求量计划和施工准备工作计划

④ 编制施工总体进度计划

A．①③④　　B．①②④

C．①③②　　D．①②③

24. 历史文化名城、名镇、名村等具有活态的保护对象的保护中，不仅应保护它们的建筑、街道、空间，还应将把物质遗产和（　　）视为一个整体保护延续。

A．水塘环境　　B．原籍居民

C．非物质文化遗产　　D．湖泊山川

25 .根据《中华人民共和国文物保护法》，负责非国有不可移动文物修缮、保养的是（　　）。

A．当地人民政府　　B．所属地的文物行政部门

C．所有人　　D．租赁使用者

26. 下列业务类型中，不属于文物保护勘察设计资质业务范围的是（　　）。

A．保护规划　　B．近现代重要史迹及代表性建筑

C．古人类化石　　D．壁画

27. 在工程管理实施过程中，负责总体管理、协调各方及向文物行政部门汇报实施情况的单位是（　　）。

A．业主单位　　B．设计单位

C．监理单位　　D．施工单位

28. 下列说法不正确的是（　　）。

A．文物保护工程实施过程中所有工艺都必须经过前期试验，证明切实有效，方可使用

B．使用新技术也必须经过前期试验，包括一定周期的现场实验，证明对文物无损伤才能使用

C．文物古迹的不可再生性，决定了对它干预的任何一个错误，都是不可挽回的

D．文物保护工程施工过程必须将工作中对文物本体及环境可能造成的不利影响降至最低程度

29. 不属于文物保护工程施工资质业务范围的是（　　）。

A．古文化遗址古墓葬　　B．石窟寺和石刻

C．壁画　　D．古树名木

30. 文物保护工程施工单位整理设计交底内容并填写《设计交底记录》时，应（　　）。

A．按建筑保护部位汇总　　B．按分项工程汇总

C．按分部工程汇总　　D．按专业汇总

31. 施工单位根据要求编制“施工组织设计”并填写《施工组织设计报审表》《施工进度计划报审表》，正确的程序是（　　）。

A．施工单位内部审定，报监理单位审查批准

B．设计单位复合审定后，报建设部门审查批准

C．监理部门复合审定后，报文物主管部门审查批准

D．施工单位上级部门审定后，报文物主管部门审查批准

32．文物保护工程施工准备阶段安全交底工作中的交底人是（　　）。

A．项目工程安全员　　B．项目负责人

C．各专业负责人　　D．上级专管安全员

33．根据《古建筑修缮项目施工规程（试行）》，施工单位报请监理单位进行分项工程质量验收前，组织自查的人员是（　　）。

A．项目负责人　　B．项目工程师

C．监理工程师　　D．专业负责人

34．根据《文物保护工程管理办法》，文物保护修缮工程保修期不少于 5 年，下列开始计算保修期时间正确的是（　　）

A．业主单位组织监理单位、设计单位和施工单位进行验收合格之日

B．竣工初步验收合格之日

C．竣工验收合格之日

D．“四方”出具验评意见之日

35．根据保修阶段巡查制度要求，保修期内定期巡查次数原则上每半年不少于（　　）。

A．1 次　　B．2 次

C．3 次　　D．4 次

36．施工企业安全生产的第一负责人是（　　）。

A．项目安全员　　B．企业主管安全员

C．责任工程师　　D．企业法定代表人

37．施工现场设有的“五牌一图”中“一图”是指（　　）。

A．文物本体效果图　　B．施工场地效果图

C．施工现场总平面图　　D．文物本体平面图

38．全国重点文物保护单位保护工程检查统一管理工作和负责实施单位分别是　（　　）。

A．国家文物局统一管理、各级文物行政部门负责实施

B．各级人民政府统一管理、各级文物行政部门负责实施

C．国家文物局统一管理、各级建设管理部门负责实施

D．各级人民政府统一管理、各级建设管理部门负责实施

39．国际现代建筑协会制定的第一个获国际公认的城市规划纲领性文件是（　　）。

A．《威尼斯宪章》　　B．《雅典宪章》

C．《马丘比丘宪章》　　D．《北京宪章》

40．下列法律中，属于法国上世纪 40 年代通过、建立以历史建筑为中心的历史建筑周边环境的概念和范围的法律是（　　）。

A．《景观保护法》　　B．《历史建筑周边环境法》

C．《马尔罗法》　　D．《古都保存法》

二、多项选择题

41. 根据《不可移动文物认定导则（试行）》定义，不可移动文物包括的类型有（　　）。

A．具有历史、艺术、科学价值的古遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻

B．与重大历史事件、革命运动或者著名人物有关的近代现代重要史迹、代表性建筑

C．具有文化、艺术、经济价值的模仿古代建筑形式修建的建筑

D．具有重要纪念意义、教育意义或者史料价值的近代现代重要史迹、代表性建筑

E．具有广泛影响的当代标志性建筑

42. 根据《古建筑彩画保护修复技术》，积尘主要是指彩画表面的浮尘和浮土，一般采用的清除方法有（　　）。

A．吹　　B．洗

C．刷　　D．吸

E．粘

43. 根据《文物保护工程施工资质管理办法（试行）》确定的工程级别，属于一级工程的有（　　）。

A．全国重点文物保护单位的保养维护工程

B．全国重点文物保护单位的抢险加固工程

C．全国重点文物保护单位的修缮工程

D．全国重点文物保护单位的迁移工程

E．全国重点文物保护单位的重建工程

44. 不可移动文物，根据它们的历史、艺术、科学价值，可以分别确定为（　　）。

A．全国重点文物保护单位

B．省级文物保护单位

C．市、县级文物保护单位

D．尚未核定公布为文物保护单位的不可移动文物

E．国家历史文化名城

45. 根据《中国文物古迹保护准则》，可以被看作文物古迹的原状的有（　　）。

A．实施保护之前的状态

B．历史上经过修缮、改建、重建后留存的有价值的状态，以及能够体现重要历史因素的残毁状态

C．局部坍塌、掩埋、变形、错置、支撑，但仍保留原构件和原有结构形制，经修整后恢复的状态

D．由于长期无人管理而出现的污渍秽迹，荒芜堆积

E．已无实物遗存，按同类实物样式制作的构件

46. 下列论述中，符合《奈良真实性文件》观点的是（　　）。

A．避免在试图界定或判断特定纪念物或历史场所的真实性时套用机械化的公式或标准化的程序

B．判断真实性需要采取一定的方法，不同文化在这一问题上应采取相同的过程与工具

C．一切有关文化项目价值以及相关信息来源可信度的判断都可能存在文化差异，即使在相同的文化背景内，也可能出现不同

D．我们了解这些遗产价值的能力部分取决于这些价值的信息来源是否真实可靠

E．努力确保在真实性评估中纳入跨学科合作，恰当利用所有或用的专业技术和知识

47．根据《古建筑修缮项目施工规程》，属于文物保护工程施工阶段的有（　　）。

A．立项阶段　　B．投标阶段

C．实施阶段　　D．竣工验收阶段

E．保修阶段

48．在古建筑木构件防腐防虫诸多方法中，常用且有效方法有（　　）。

A．化学药剂法　　B．熏蒸法

C．涂刷法　　D．水洗法

E．浸渍法

49．劳务工人实名制管理是加强单位用工合法性管理的一项重要举措。一般采用“企业实名制管理卡”，该卡的功能有（　　）。

A．工资管理　　B．出差管理

C．考勤管理　　D．门禁管理

E．售饭管理

50．下列内容中，属于横道图进度计划不能准确表达的内容有（　　）。

A．时差　　B．项目工作进展情况

C．关键工作　　D．关键线路

E．工序（工作）之间的逻辑关系

参考答案

01 D	02 B	03 D	04 D	05 A
06 C	07 C	08 B	09 D	10 B
11 D	12 A	13 C	14 C	15 C
16 B	17 D	18 C	19 C	20 B
21 D	22 A	23 B	24 C	25 C
26 C	27 A	28 A	29 D	30 D
31 A	32 B	33 D	34 C	35 A
36 D	37 C	38 A	39 B	40 B
41 ABD	42ACDE	43 CDE	44 ABC	45 ABC
46 ACE	47 CDE	48 ABCE	49 ACDE	50 ACDE