

中国古代建筑研究丛书 陈明达主编

中国古代建筑的 保护与维修

祁英涛

文物出版社

中国古代建筑的保护与维修

祁英涛 著

文物出版社

封面设计 仇德虎 责任编辑 黄 迅

中国古代建筑研究丛书
中国古代建筑的保护与维修
祁英涛 著

文物出版社出版
北京五四大街29号

文物出版社印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行

1986年9月第一版第一次印刷

787×1092. 1/16开. 印张: 10

统一书号: 15068·1358 定价: 1.90

目 录

前言.....	(1)
第一章 保养与维修工程概述.....	(3)
第一节 工程分类	(3)
一、经常性的保养工程.....	(3)
二、抢救性的加固工程.....	(3)
三、修理工程.....	(3)
四、复原工程.....	(3)
五、迁建工程.....	(4)
第二节 工作方法步骤.....	(4)
一、残毁情况的勘查.....	(4)
二、设计工作.....	(5)
1、确定工程方案 2、编制各种设计、施工文件	
三、工程预算的编制方法.....	(6)
四、审查批准.....	(6)
五、施工.....	(7)
六、工程验收.....	(7)
第三节 残毁古建筑物观测.....	(8)
一、简易的观测方法.....	(8)
1、简单观测 2、仪器测定 3、安置观测器 4、记录与记录本	
二、观测后的情况分析.....	(10)
1、情况分析 2、计算安全期的一般依据	
第二章 屋面的保养与维修.....	(12)
第一节 屋面的保养.....	(12)
一、瓦顶拔草勾抹.....	(12)
1、瓦顶除草 2、瓦顶化学除草 3、勾抹瓦顶	

二、天沟补漏	(14)
三、经常性的屋面保养工作	(15)
1、清扫瓦垄和天沟 2、修剪妨害古建筑屋顶的树枝	
第二节 屋面修理	(15)
一、揭完瓦顶	(15)
1、现状记录 2、瓦件编号 3、拆除瓦件 4、清理瓦件 5、苫背 (1) 护板灰	
(2) 灰泥背 (3) 青灰背 6、瓦瓦 (1) 排瓦挡 (2) 瓦筒板瓦	
(3) 瓦蝴蝶瓦 (又称阴阳瓦) (4) 瓦其他式样瓦顶 7、调背	
二、平顶屋面及天沟修理	(24)
三、粘补瓦兽件	(25)
第三章 木构梁架的维修	(26)
第一节 木构梁架的抢救措施	(26)
一、临时支撑	(26)
1、整体或局部梁架歪闪 2、大梁折断弯曲 3、梁枋拔棒 4、柱根糟朽下沉	
5、翼角下沉 6、檐头下垂、斗椽外闪 7、檩折断或拔棒 8、椽子朽折	
二、拆卸保存	(29)
第二节 椽子的维修	(29)
一、椽子的加固与更换	(30)
1、残损旧椽选用标准 2、加固方法 3、更换椽子	
二、飞椽的加固与更换	(31)
三、翼角椽飞的加固与更换	(31)
四、望板的修理	(33)
五、连檐、瓦口的修理	(33)
第三节 檩的维修	(34)
一、檩拔棒的维修	(34)
二、檩糟朽、折断、劈裂、弯垂的维修与更换	(34)
三、檩外滚的加固措施	(35)
第四节 梁、枋的维修	(37)
一、大梁劈裂、弯垂的维修	(37)
二、角梁的加固	(39)
三、承椽枋扭闪的加固	(39)
四、额枋的加固	(40)

五、梁、枋糟朽的维修与更换·····	(42)
六、梁、枋修配中的预安装·····	(42)
第五节 斗拱的维修·····	(42)
一、单体构件的修补·····	(43)
二、斗拱构件的更换·····	(43)
三、整体修配斗拱的方法·····	(45)
第六节 柱子的维修·····	(46)
一、柱子劈裂的加固·····	(46)
二、柱子糟朽的剔补与墩接·····	(46)
1、用木料墩接 2、用混凝土柱墩接 3、矮柱墩接	
三、柱子糟朽的灌浆加固·····	(47)
四、柱子的更换·····	(48)
第七节 整体梁架的加固·····	(49)
一、古代打伞拨正的工具·····	(50)
1、立伞杆 2、绞车 3、天秤	
二、梁架歪闪的归整·····	(52)
三、几项加固的措施·····	(53)
1、柱头联接 2、檩头联接 3、外廊加固	
第八节 古代“偷梁换柱”的技术·····	(53)
一、施工中的发现·····	(53)
二、常用的几种方法·····	(55)
第九节 拆卸木构架的方法与步骤·····	(55)
一、准备工作·····	(55)
二、绘制拆除记录草图及编号·····	(56)
三、主要构件拆除方法·····	(57)
1、拆卸椽子 2、拆卸大木构件 3、拆卸斗拱 4、拆卸额枋、柱子及檐墙	
第一〇节 安装木构架的方法与步骤·····	(60)
一、安装柱子、额枋·····	(60)
二、安装斗拱·····	(60)
三、安装大木构件·····	(60)
四、铺钉椽望·····	(61)
第一一节 拆卸与安装的机械设备·····	(63)
一、千斤顶·····	(63)

二、倒链.....	(63)
三、滑轮.....	(63)
四、卷扬机.....	(65)
五、绳索.....	(65)
1、麻绳 2、钢丝绳	
第一节 施工现场的木材干燥	(66)
一、木材含水率.....	(67)
二、天然干燥法.....	(68)
三、人工干燥法.....	(69)
1、浸水法 2、蒸汽法 3、热炕法	
第四章 装修的维修.....	(71)
第一节 门窗的修补	(71)
一、板门.....	(71)
二、格扇门、窗.....	(72)
1、门窗扇扭闪变形 2、边挺、抹头劈裂糟朽 3、格扇心残缺 4、糊纸与装玻璃	
第二节 天花、藻井的修补.....	(73)
一、天花.....	(73)
二、藻井.....	(74)
第五章 油饰、彩画的维修.....	(75)
第一节 地仗的制作与维修	(75)
一、一麻五灰地仗.....	(75)
二、单皮灰地仗.....	(76)
三、大漆地仗.....	(76)
四、材料的配制.....	(77)
1、灰油 2、油满 3、油浆 4、血料 5、各级灰料的配比 6、光油 7、细泥子	
五、残毁地仗的修补.....	(79)
1、裂缝的修补 2、地仗脱皮	
第二节 油饰彩画的制作与表面封护	(79)
一、油饰.....	(79)
1、刷三道油 2、常用色油的配制方法	
二、刷漆.....	(80)
1、退光漆 2、广漆	

三、烫蜡·····	(80)
四、彩画·····	(81)
五、沥粉贴金·····	(81)
1、沥粉 2、贴金 3、扫金 4、拨金	
六、彩画的表面封护·····	(82)
1、桐油封护 2、高分子材料封护	
第三节 断白作旧·····	(83)
一、断白的方法·····	(83)
1、遍刷红土 2、分色断白	
二、油饰彩画作旧·····	(84)
第六章 其他结构的维修·····	(85)
第一节 地面的维修·····	(85)
一、室内砖地面维修·····	(85)
1、地面拆除 2、垫层 3、摆砖 4、磨砖 5、砖面加固	
二、室外地面维修·····	(86)
1、砖地面 2、其他地面	
三、室外地面除草·····	(86)
第二节 墙壁的维修·····	(86)
一、墙壁的维修·····	(86)
1、墙身歪闪或坍塌 2、砖墙裂缝 3、墙面酥碱 4、墙面上亮加固	
二、夯土墙、土坯墙、编壁的维修·····	(87)
三、抹灰刷浆·····	(87)
1、抹灰 2、刷浆	
第三节 石结构的维修·····	(89)
一、灰缝脱落、构件断裂的维修·····	(89)
1、灰缝脱落 2、石构件表面风化酥碱 3、断裂粘接	
二、臃闪、坍塌的维修·····	(90)
三、石料加工·····	(90)
四、石构件安装·····	(91)
第四节 基础的维修·····	(92)
一、古代筑打基础的方法·····	(92)
二、基础下沉的维修·····	(92)

1、水泥浆加固地基 2、硅化法加固地基

第七章 施工脚手架..... (94)

第一节 古式脚手架..... (94)

一、支搭脚手架的材料..... (94)

二、脚手架的基本形式与构件..... (95)

三、脚手架的式样..... (96)

1、安装大木架子 2、承重架 3、平台架子 4、齐檐架子 5、油画活架子

6、探海架子 7、马道

第二节 近代常用脚手架..... (98)

一、杉槁脚手架..... (98)

二、竹脚手架..... (98)

三、里脚手架..... (99)

1、马凳式 2、支柱式 3、安全网

第八章 木构古建筑防止自然灾害的常识..... (100)

第一节 木构古建筑的防雷设施..... (100)

一、避雷针与避雷线..... (100)

二、防雷装置的构造与安装..... (101)

1、接闪器 2、导线 3、地极

三、避雷设备的检查与维修..... (103)

第二节 防治虫害与鸟害的常识..... (105)

一、防治白蚁的方法..... (105)

二、防治土蜂的方法..... (106)

三、防鸟、防蝙蝠的方法..... (106)

第三节 木构古建筑的防震设施..... (107)

一、地震对木构建筑的危害..... (107)

二、木构古建筑防震措施..... (107)

1、适当减轻屋顶的重量 2、增强木结构的刚度和整体性 3、加强检查、及时维修

第四节 木构古建筑的防火设施..... (108)

一、简易的消防设施..... (108)

1、泡沫灭火器 2、二氧化碳灭火器 3、干粉灭火器

二、消防水管道及消火栓..... (109)

三、蓄水池..... (109)

第九章 中国古代壁画的揭取、修复与复原安装.....	(111)
第一节 古代壁画的存在情况.....	(112)
一、壁画的绘制方法.....	(112)
二、壁画的泥层结构.....	(113)
三、壁画中常见的“病状”.....	(115)
1、空臃脱落 2、泥层酥碱 3、龟裂起甲 4、脱胶 5、发霉 6、变色、退色	
第二节 古代壁画的揭取技术.....	(117)
一、揭取前的准备工作.....	(117)
1、画面临时加固 2、分块、画线 3、测量绘图 4、揭取前的其他准备工作	
二、揭取壁画的方法.....	(121)
1、拆取法 2、锯取法 3、震取法 4、撬取法 5、其他揭取方法	
6、揭取工作中应注意事项	
三、包装与运输.....	(123)
第三节 古代壁画的修复技术.....	(124)
一、去除背面泥层.....	(124)
二、加固表层.....	(125)
1、选择加固材料的条件 2、加固的方法	
三、补作底层.....	(126)
四、底托的设计.....	(127)
五、画面的加固与修复.....	(128)
1、补抹残缺灰层或泥层 2、修复画面 3、画面加固或封护	
第四节 古代壁画的安装技术.....	(129)
一、支架设计.....	(129)
1、单面支架 2、双面支架 3、附在墙体的支架	
二、安装前的准备工作.....	(132)
1、支架制作与安装 2、校对画面关系尺寸 3、搭架	
三、安装壁画.....	(133)
1、安装工序 2、安装铁活	
四、修整画面.....	(135)
1、补缝 2、补缺 3、补平	
五、维护结构.....	(135)
1、砌外墙 2、防潮 3、通风	

第五节 修复壁画的主要工具.....	(136)
一、揭取台.....	(136)
二、手摇锯.....	(137)
三、修复台.....	(138)
四、自制零星工具.....	(138)
第六节 常用化学药剂配方.....	(143)

插图目录

- 图一 残毁建筑观测
- 图二 勾抹瓦顶
- 图三 吻兽编号图
- 图四 分瓦垄图
- 图五 大梁折断弯垂支顶
- 图六 梁柱拔棒下沉的支顶加固
- 图七 檩木滚动折断、檐头下沉的支撑加固
- 图八 椽子飞椽的制作安装
- 图九 翼角椽铺钉式样
- 图一〇 翼角大连檐起翘锯解法
- 图一一 檩条断面不足及棒卯加固方法
- 图一二 防止椽檩滑动的加固方法
- 图一三 大梁劈裂加固方法
- 图一四 角梁尾劈裂的加固
- 图一五 承椽枋加固
- 图一六 柱头与额枋连接加固方法
- 图一七 整体斗拱修配底座抄平
- 图一八 柱子墩接
- 图一九 柱子打伞拨正图
- 图二〇 木绞车
- 图二一 梁架歪闪加固
- 图二二 偷梁换柱图
- 图二三 椽飞、檩子、角梁编号纪录草图
- 图二四 梁架、额枋、枋子施工编号图
- 图二五 斗拱施工编号图
- 图二六 铺望板的式样
- 图二七 绳结式样
- 图二八 施工现场堆放木材

- 图二九 板门加固铁活
图三〇 天花支条加固铁活
图三一 脚手架式样（一）
图三二 脚手架式样（二）
图三三 杉槁脚手架绑扎及竹脚手架绑扎图
图三四 里脚手架式样
图三五 避雷针与避雷线
图三六 避雷针导线的安装（一）
图三七 避雷针导线的安装（二）
图三八 云南丽江大宝积宫壁画结构示意图
图三九 壁画平面编号图
图四〇 壁画分块尺寸图
图四一 壁画分块关系图
图四二 壁画前壁板及底托木框图
图四三 壁画运输箱式样图
图四四 木架安装位置图
图四五 安装壁画单面支架
图四六 安装壁画双面支架
图四七 壁画安装图
图四八 安装壁画用铁活
图四九 壁画揭取台平、侧面
图五〇 揭取台的铁活
图五一 揭取台使用情况
图五二 手摇锯大样图
图五三 壁画修复台使用情况
图五四 壁画修复台及支架
图五五 揭取、修复壁画用零星工具

前 言

古代建筑是重要的文物之一。保护古代建筑的目的，主要是保存古代劳动人民在建筑、工程、艺术方面的成就，作为今天的借鉴，向人民进行历史唯物主义和爱国主义的教育，为今天所“用”。

古代建筑在它的保存过程中，尤其是木结构建筑物，经历了几百年、甚至千年以上的漫长岁月，经受着各种各样的破坏，影响它的“健康”和“长寿”。这些破坏因素主要有两种：一种是人为的破坏，一种是自然力的破坏。

人为的破坏，使得中国古代许多优秀的建筑物遭到毁灭，历史上这样的记载不胜枚举。例如公元前三世纪，著名的秦朝宫殿阿房宫，被六国旧贵族的代表项羽放火烧掉，史书记载：“……烧秦宫室，火三月不灭”。近代的如山西省应县木塔，在旧中国的军阀混战中，遭受了二百多枚炮弹的袭击，致使部分梁柱劈裂、歪闪。河北省承德避暑山庄内的一座铜亭，在抗战时被日本帝国主义分子掠走，至今下落不明。这种人为的破坏因素，直至新中国建立以后，人民政府公布了一系列的文物保护法令，相继成立了保管机构，才基本杜绝。

自然力的破坏，包括物质自然的老化作用，以及风、雨、雷、火、地震、白蚁等对木结构建筑的危害。当人为的破坏基本杜绝之后，自然力的破坏就成了我们保护工作中经常遇到的“敌人”。在保护古代木结构建筑物的工作中，如何防止自然力的破坏和破坏后如何进行维修，就成为我们急需要研究的课题之一。这就是此书要讲的主要内容。

维修工作是保护古建筑的重要措施之一。维修工作如果没有一定的原则作为指导，不仅不能达到保护的目的，有时还会造成不应有的浪费，甚至还可能使古建筑改得面目全非。造成不应有的“破坏”。因此，我们的维修工作要遵照1982年人大常委会公布的《中华人民共和国文物保护法》中第十四条规定，在古建筑进行修缮、保养时“必须遵守不改变文物原状的原则”，其基本精神，与以前所提的，恢复原状或保存现状的原则是一致的。

修理古代木结构建筑，恢复原状是最高要求，保存现状是最低的要求。因为保存古代木结构建筑的现存状况，往往为恢复其原状创造有利的条件。某些砖、石建筑物，特别是雕刻品如造像、石碑、经幢以及建筑物中的附属艺术如壁画、早期的彩画等，常常是以保存现状作为修理工作的最高要求。因为这一类的古代遗物，恢复原状的可能性是极小的，绝大多数都是不可能恢复原状的。保存现状或是恢复原状这两种修理原则，

要求虽然不同，目的都是为了更好地保护这些历史文物。

原状，是指一座建筑物或一组建筑物原来建筑时候的面貌。但原来建筑的时候，不一定就是建筑物最早的历史年代，大多数的情况是指现存建筑物的建筑时代。例如北京故宫的太和殿，最早建成于明代永乐十八年（公元1420年），后经几次修建、重修，现存建筑物是清康熙三十四年（公元1695年）重建。和明代初建时相比，尺寸、式样、间数都有所不同，因而要谈太和殿的原状，应该是指清康熙三十四年的原状，而不是指明永乐十八年的原状。

恢复原状时，往往由于资料、技术等条件的限制，这种愿望和要求有时不可能完满地达到。因而常对其主体结构，如梁架、斗拱等予以复原；对其附属结构如装修、瓦件以及一些装饰构件等，在没有充分的科学依据时，仍应保存现状。总体建筑风格则应尽可能的接近原来的面貌。建筑组群的恢复原状是更为复杂的问题。一个建筑组群中往往包括若干时代的单体建筑物。总体布局常常是各个时期的综合产物，要恢复原来建筑时代的面貌是非常困难的，有时是不可能的。因而绝大多数情况下，都是严格地保持现存的面貌，不再增加任何建筑物。由于特殊的原因，需要对某个建筑组群恢复原状时，通常采用两种方案：较大的古代建筑组群，如有可能，最好是恢复其历史上最兴盛时期的面貌；一般较小的建筑组群，可以恢复到它原来建筑时期的面貌，或是最后完成时期的面貌。

现状，是指目前存在的面貌，但对木结构建筑而论，这种现存的面貌应是建筑本身“健康的面貌”，绝不应该是局部坍塌、瓦破屋漏，或是柱歪梁斜的“病态”。因为木结构建筑的这种“现状”是不利于长期保存的。但对砖石结构的建筑物和一些雕刻品，如石碑、石像、经幢等由于结构和质地上的差异，则须单独考虑。

现在我们所做的维修工作，大多数是依照“保存现状”的原则进行的。这不仅是为了少用一些经费，而且经验证明，在进行原状研究时，对现状所作的深入、细致的分析，是取得研究成果的必经途径。现状所保留的结构形式，艺术装饰纹样等，许多的时候都与原状有某些明显的或是不十分明显的联系。所以轻意的改动现状，就意味着放弃了这种可贵的参考资料，将会给恢复原状工作造成一些本来可以避免的困难。

这本书的讲述采取“依病处方”的办法，依据不同构件的不同残毁情况，首先分析“病因”，然后介绍一些常用的处理方法。讲述的内容以木构件的维修为主，属于木结构建筑中的砖、瓦、石等结构部分也包括在内。

第一章 保养与维修工程概述

第一节 工程分类

古代建筑物的修缮，根据残毁程度和使用要求进行不同程度的修理，一般分为五种类型：

一、经常性的保养工程（简称保养工程）

保养工程是指不改动古建筑的结构、色彩、原状而进行的经常性的、小型修理。如瓦顶除草、补漏、疏通水道、庭院清理杂草杂树、检查整理避雷、防火设备等多项。每次工程量不一定很大，但需经常进行。对于残毁情况尚不十分严重的古建筑来说，有了经常的保养维修，就可保持较长时期内不塌不漏，避免残毁情况扩大，延长建筑物的寿命。

保养与维修，就是防与治的问题。加强日常的保养工作，就会减轻或延缓维修任务，俗语说“再好的刀口药，不如不拉口子”，因此我们提倡“保养为主，维修为辅”的方法，不仅仅是为了少花几个钱，而且由于古建筑较长时期的保留现状，为详尽的研究工作提供了更为有利的条件。

二、抢救性的加固工程（简称抢救工程）

古建筑发生严重危险时，由于技术、经济、物资等条件的限制，不能及时进行彻底修理时，采取临时性的加固措施，称为抢救工程。如梁、柱遇巨震突然歪闪下沉时用戗柱支顶。此种工程的目的在于保固延年，但不能妨碍以后的彻底修理，因此一切技术措施都要做到既要安装方便，又要比较容易拆除。

三、修理工

这是一种较为彻底的维修工程，重点是结构加固、归安等保固性的处理，以保持现状为主或局部的恢复原状。工程范围，一般包括揭窰瓦顶，局部或全部拆卸木构架，更换或拨正歪闪构架等项。

四、复原工程（又称修复工程）

这是一种最为彻底的维修工程，不仅要恢复残毁结构的原来式样，而且还要将历代修理中被歪曲、变形、增添或者去除的部分予以复原，恢复到它原来建筑时期的面貌。工作中不仅要残毁部分如何修理进行研究，而且还要对原状进行科学的细致分析，因

而此种工程是技术复杂、要求标准很高的一种维修工程。

五、迁建工程

大规模的社会主义基本建设工程，常常与古建筑的保存发生矛盾，根据既对基本建设有利，又对文物保护有利的两利方针，或者是基本建设工程让路，或者是古建筑搬家。为了解决与基建矛盾而进行古建筑迁地重建的工程，称为迁建工程。此项工作不论残毁程度如何，都需要全部拆卸后搬到新选地址，重新创槽筑打基础，然后依原样并用原有构件重新建造。在重建过程中根据需要与可能，可以保存现状也可以恢复原状。

第二节 工作方法步骤

进行古建筑保养与维修工程时，通常分为勘察、设计、估算、审批、施工等几个主要阶段。

一、残毁情况的勘察

勘察工作依其性质可分为两类，即法式勘察与残毁情况的勘察。法式勘察在修理前，绝大多数已由确定文物保护单位的当时的工作人员提出了书面报告，修理前应进行学习并在现场进行校对，以明确修理中应特别注意的该建筑物的法式特征。残毁情况的勘察，必须由负责修理的人员来进行。此项工作对于古代建筑的修理来讲，等于医院的医师给病人进行健康检查一样，“初诊”时应该进行全面的检查，记录出哪些是正常的，哪些是不正常的。根据精确的勘察记录，对于不正常部分也就是残毁部分，进行分析研究并确定修理的技术措施。忠实的、负责地全面勘察，是每个勘察工作者必须有的工作态度。残破情况的勘察方法及注意事项简单介绍如下：

1、首先注意勘察的应是建筑物的主要结构情况，即梁架的完整情况。如各个梁、枋、柱子等是否歪闪、拔榫、劈裂、糟朽或折断，并应详细注明现状，如向某方向歪闪多少厘米，糟朽、劈裂也要同样注明损坏处的准确部位、范围、深度，必要时应另画详细大样图表示现存情况。条件许可应辅以照片，作为确定技术措施的参考。数量多、尺寸小的一些构件，如椽子、斗拱、瓦件等也可以利用一些表格填写。

2、勘察残毁现状时，最好同时考虑初步修缮的意见，并清楚的写在记录本上。这样做的好处是，当检查时面对残毁的情况印象最深。这样做可能由于经验不足，也会产生误差或不够全面的地方，但它仅是初步意见。确定修理方案时，还要根据各种资料进行校对研究，这些缺点是可以弥补的。

3、用文字和草图记录的同时最好应辅以照片记录，这种照片和我们常见的照片不同，艺术性要求不高，只要求画面清晰，能说明问题就好。经验不多的工作人员，更应多利用照像记录，以便勘察后向经验较多的人征求意见。经验证明，在向各方面说明