



GUJIANZHU

古建筑工程施工细节详解系列

GONGCHENG SHIGONG XIJIE XIANGJIE XILIE

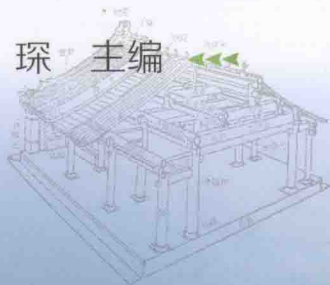
古建筑修缮工程 施工细节详解

GUJIANZHU

XIUSHAN GONGCHENG

SHIGONG XIJIE XIANGJIE

赵琛 主编



化学工业出版社



GUJIANZHU

古建筑工程施工细节详解系列

GONGCHENG SHIGONG XIJIE XIANGJIE

古建筑修缮工程 施工细节详解

赵琛 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以细节形式详细阐述了古建筑修缮工程施工的主要内容,表现形式新颖,易于理解,便于执行,方便读者抓住主要问题,把握施工细节。本书内容主要包括:古建筑修缮基本知识、地基与基础工程、砖石工程、木作工程、屋面工程、楼地面工程、油饰彩画工程。

本书内容丰富,实用性强,可供从事古建筑施工、修缮、管理人员使用,也可供文物保护工作者、建筑院校的师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

古建筑修缮工程施工细节详解/赵琛主编. —北京:化学工业出版社, 2014. 7

(古建筑工程施工细节详解系列)

ISBN 978-7-122-20743-2

I. ①古… II. ①赵… III. ①古建筑-修缮加固-工程施工-IV. ①TU746.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 104361 号

责任编辑:彭明兰

文字编辑:刘莉珺

责任校对:徐贞珍

装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:北京云浩印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张8½ 字数222千字

2014年10月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:28.00元

版权所有 违者必究

前言

古建筑是人类重要的历史文化遗产。据统计,我国现有百余座历史文化名城,近千座国家级重点保护古建筑和几千座省级重点保护古建筑。各类古建筑及历史性纪念建筑物达8万处以上。因此,以古建筑的保护、维修、研究和利用为主要内容的古建事业,任重道远。古建筑的保护、研究和利用,离不开专业图书,因此我们组织编写了这套丛书,希望能够改变古建专业技术类图书缺乏系统性、权威性、实用性的现状。

本书以“细节”为主线对内容进行编排和组织,表现形式新颖,易于理解,便于执行,方便读者抓住主要问题,把握施工细节。共分为七章,内容主要包括:古建筑修缮基本知识、地基与基础工程、砖石工程、木作工程、屋面工程、楼地面工程、油饰彩画工程。本书内容丰富,实用性强,可供从事古建筑施工、修缮、管理人员使用,也可供文物保护工作者、建筑院校的师生学习参考。

本书由赵琛主编,由李鑫、任大海、李强、白雅君、吉斐、杜明、谭丽娟、石敬炜、张静、王红微参编共同完成。

由于编者的经验和学识有限,内容难免有疏漏或不妥之处,恳请各位读者批评指正。

编者

2014年5月

目录

第一章 古建筑修缮基本知识 1

第一节 古建筑修缮概述..... 1

细节 1: 古建筑修缮的一般原则 1

细节 2: 古建筑修缮的特点 3

细节 3: 修缮方案的制订 7

第二节 对古建筑修缮的一些思考..... 7

细节 4: 保护古建筑的重要性 7

细节 5: 古建筑保护的现状及原因分析 8

细节 6: 古建筑修缮过程中存在的分歧 9

细节 7: 古建筑修缮过程中新材料、新技术的使用 11

第二章 地基与基础工程 13

第一节 台基定位放线与修缮施工 13

细节 8: 普通台基的构造 13

细节 9: 须弥座式台基的构造 16

细节 10: 古时定位略论 18

细节 11: 台基的定位放线 20

细节 12: 柱下结构的施工 25

细节 13: 柱间结构的施工 28

细节 14: 台帮结构的施工 28

第二节 修缮与验收 32

细节 15: 地基、基础修缮 32

细节 16: 冬雨季施工	33
细节 17: 工程验收	34

第三章 砖石工程 38

第一节 砌筑工程	38
细节 18: 砌筑类型	38
细节 19: 砖料及规格	52
细节 20: 砖的加工砍磨及方法	55
细节 21: 砖雕	61
细节 22: 灰浆	65
细节 23: 各种灰浆及其配合比	66
细节 24: 砖墙砌筑	73
第二节 石作工程	81
细节 25: 石料加工的工具	81
细节 26: 石料加工的几种处理手法	82
细节 27: 石料加工的一般程序	83
细节 28: 石构件添配与修补	85
细节 29: 石料安装	89
第三节 修缮与验收	95
细节 30: 砖砌工程的修缮	95
细节 31: 石活修缮	98
细节 32: 工程验收	103

第四章 木作工程 118

第一节 制作与安装	118
细节 33: 木柱制作	118
细节 34: 梁类构件制作	122
细节 35: 扁作梁类构件制作	126

细节 36: 枋类构件制作	127
细节 37: 桁(檩)类构件制作	130
细节 38: 承重梁(杞)搁栅类构件制作	133
细节 39: 板类构件制作	134
细节 40: 屋面木基层构件制作	136
细节 41: 斗拱制作	143
细节 42: 木构架安装	146
细节 43: 木楼梯制作安装	157
细节 44: 木构架整体移建	160
细节 45: 木构架升高	161
细节 46: 木构架发平	162
第二节 修缮与验收	163
细节 47: 修缮中的一般规则	163
细节 48: 木构架修缮	172
细节 49: 斗拱修缮	176
细节 50: 木装修修缮	178
细节 51: 工程验收	182

第五章 屋面工程 184

第一节 各类瓦屋面铺装	184
细节 52: 筒瓦屋面	184
细节 53: 小青瓦屋面	188
细节 54: 琉璃瓦屋面	190
第二节 屋脊及其饰件	191
细节 55: 龙吻脊	191
细节 56: 哺鸡脊	195
细节 57: 哺龙脊	196
细节 58: 纹头脊	198

细节 59: 赶宕脊	199
细节 60: 一般屋脊	201
细节 61: 琉璃瓦屋脊安装操作顺序	204
第三节 修缮及验收	206
细节 62: 各类瓦屋面及屋脊、饰件的修缮	206
细节 63: 屋顶修缮	209
细节 64: 工程验收	216

第六章 楼地面工程 219

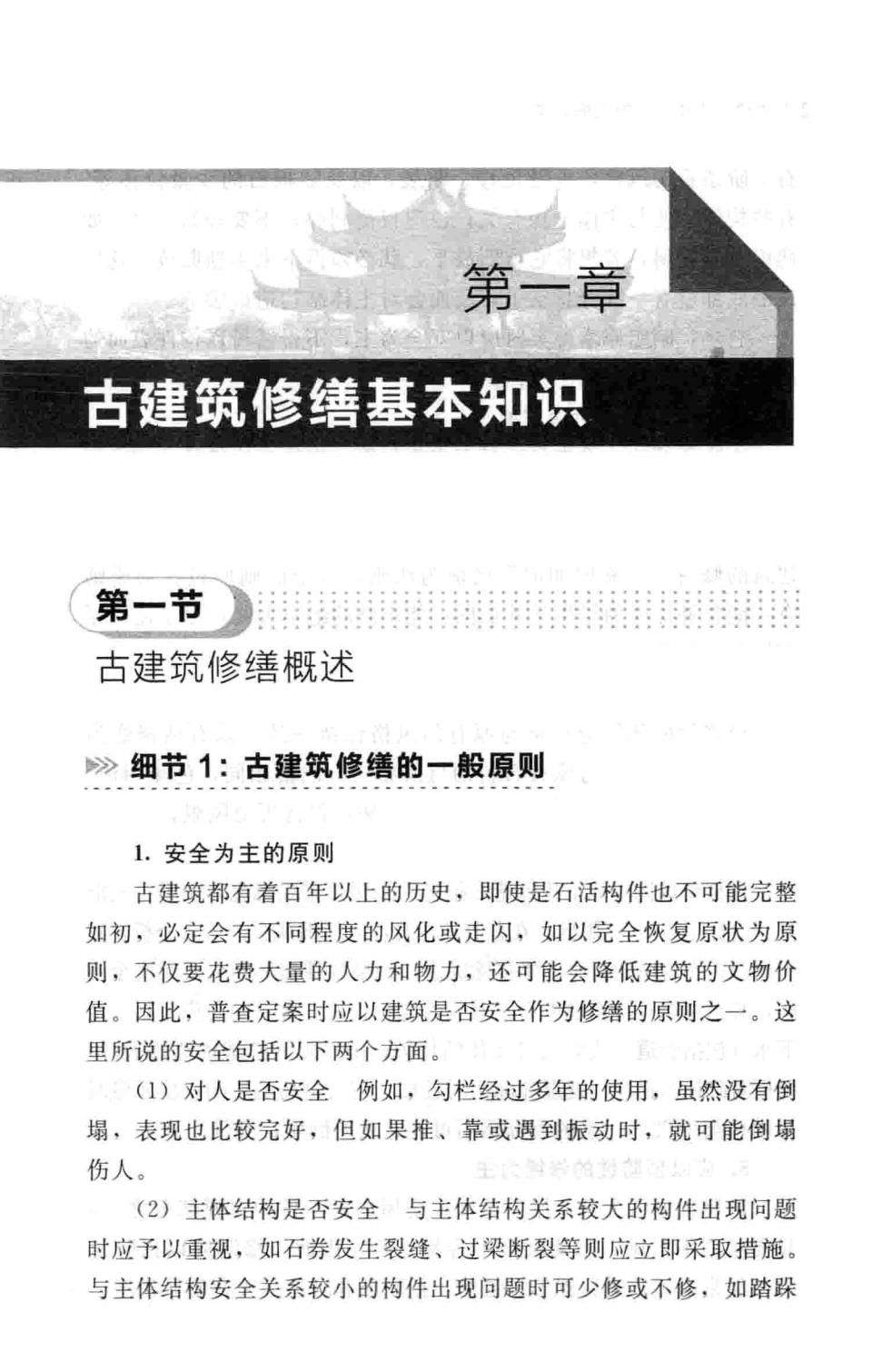
第一节 各类楼地面修缮施工	219
细节 65: 砖墁地面	219
细节 66: 焦渣地面与灰土地面	222
细节 67: 墁石地面	223
细节 68: 仿古地面、石子地面及其他	224
细节 69: 木楼地面	225
第二节 修缮与验收	226
细节 70: 砖墁地的修缮	226
细节 71: 楼地面修缮	227
细节 72: 工程验收	228

第七章 油饰彩画工程 232

第一节 油漆作修缮施工技术	232
细节 73: 地仗处理技术	232
细节 74: 一麻五灰操作技术	233
细节 75: 单披灰操作技术	237
细节 76: 三道油操作技术	239
细节 77: 云盘线、两柱香	240
细节 78: 刻、堆字匾、额、楹联、扫青、扫绿、	

扫蒙金石	241
细节 79: 贴金、扫金	243
第二节 彩画制作	246
细节 80: 彩画的颜料及其调制	246
细节 81: 起打谱子	250
细节 82: 沥粉贴金技术	251
第三节 修缮与验收	257
细节 83: 彩画修缮	257
细节 84: 工程验收	259

参考文献	264
------------	-----



第一章

古建筑修缮基本知识

第一节

古建筑修缮概述

►► 细节 1：古建筑修缮的一般原则

1. 安全为主的原则

古建筑都有着百年以上的历史，即使是石活构件也不可能完整如初，必定会有不同程度的风化或走闪，如以完全恢复原状为原则，不仅要花费大量的人力和物力，还可能会降低建筑的文物价值。因此，普查定案时应以建筑是否安全作为修缮的原则之一。这里所说的安全包括以下两个方面。

(1) 对人是否安全 例如，勾栏经过多年的使用，虽然没有倒塌，表现也比较完好，但如果推、靠或遇到振动时，就可能倒塌伤人。

(2) 主体结构是否安全 与主体结构关系较大的构件出现问题时应予以重视，如石券发生裂缝、过梁断裂等则应立即采取措施。与主体结构安全关系较小的构件出现问题时可少修或不修，如踏跺

石、阶条石的风化，少量位移、断裂，以及陡板石的少量位移等。有些构件即使与主体结构有关，也应权衡利弊，不要轻易下手，如两山条石倾斜，若想将它重新放平，就必须拆下来重新归位，这样山墙底部就有一部分悬空了，反而会对主体结构造成影响。

总之，制定修缮方案时应以安全为主，不得轻易以构件表面的新旧程度作为修缮的主要依据。

2. 不破坏文物价值的原则

文物建筑的构件本身就具有文物价值。将原有构件任意改换新件，虽然会很“新”，但也有可能使很有价值的文物变成假古董。只要能保证安全，不影响使用，残旧的建筑或许更有观赏价值。古建筑的修缮应“修旧如旧”已成为法则。这个法则所包含的原则有：能粘补加固的尽量粘补加固；能小修的绝不大修；尽量使用原有构件；以养护为主。

3. 风格统一的原则

经修缮的部位应尽量与原有的风格保持一致。以石活修缮为例，添配的石料应与原有石料的材质相同，规格相同，色泽相仿。补配的纹样图案应尊重原有的风格和手法，保持历史风貌。

4. 排除造成损坏的根源和隐患

在修缮的同时如不找到造成损坏的根源并排除隐患，实际上只能是“治标不治本”。因此，在普查定案时，应仔细观察，认真分析，找出根源；在修缮的同时，要排除隐患。如果构件损坏不大或无安全问题，甚至可以只排除隐患而不对构件进行处理。常见的隐患包括：地下水（包括管道）及潮气对砌体的侵蚀；雨水渗入造成的冻融破坏；树根对砌体的损坏；潮湿和漏雨对柱根、柁头糟朽的影响；屋面渗漏对木构架的破坏；墙的顶部漏雨可能造成的倒塌，等等。

5. 应以预防性的修缮为主

以屋顶修缮为例。屋顶是保护房屋内部构件的主要部分之一，只要屋顶不漏雨，木架就极不容易糟朽。因此，修缮应以预防为主，经常对屋顶进行保养和维修，把积患和隐患消灭在萌芽状态。

6. 尽量利用旧料

利用旧料可以节省大量资金。从建筑材料的角度来看,有时还能保留原有建筑的时代特征。在修缮时,人们或许对于旧石料舍不得轻易丢掉,而对于旧砖瓦则往往重视不够。其实旧砖瓦的用处是非常大的,以下是几种常见的用法。

(1) 合瓦房挑顶后可改做干槎瓦。

(2) 合瓦或筒瓦房可改做仰瓦灰梗。

(3) 瓦房可改做棋盘心屋面或起脊灰背。

上述三种方法都不用添补新瓦,而且还能减轻屋面的重量,为保留原本木构架提供了条件。

(4) 以旧条头砖代替筒瓦,裹垄后可“以假乱真”。

(5) 以旧瓦做“瓦芭”,代替望板,经济实用。

(6) 干摆、丝缝砖经重新砍磨后可再次利用。

(7) 即使是各种不同规格的旧砖混杂在一起,仍然可以用来砌墙。尤其是外面抹灰的墙体,更不必全部换成新砖。

(8) 采用“外整里碎”做法。外皮用新整砖,里皮用不同规格的旧砖。

(9) 旧砖“开条”。旧砖纵向分开,成为两块条头砖。这种方法可使砖的数量增加近一倍。

(10) 以砖代木。常见做法有“硬山搁檩”和“硬山搁柁”。前者是指不用梁,把木檩直接放在隔断墙或山墙上的做法,多用于有顶棚的房屋。后者是指不用柱子,把梁直接放在墙或砖垛上的做法,多用于后檐墙,且柱子不露明(俗称“土柱子”)时。

总之,只要巧妙应用,旧砖旧瓦还是很值得利用的。

▶▶ 细节 2: 古建筑修缮的特点

1. 完整的木构架体系

我国古代建筑普遍采用木结构,由于地理环境和生活习惯的不

同，主要有抬梁、穿斗和干阑三种结构体系，其中以抬梁式结构为主。这种梁柱系统的木结构，最迟在春秋时期（公元前 770～公元前 476 年）就已形成。其基本构造方式是用立柱和横梁组成构架，以数层重叠的梁架，逐层缩小，逐级加高，直至最上的一层梁上立脊瓜柱。各层梁头上和脊瓜柱上承托檩条，并在檩条间密排许多椽子，构成屋架。由于建筑物的全部重量均由构架承担，墙壁只起维护隔断作用而并不承重。因此，开辟门窗或分隔室内空间，以及墙壁的材料和做法有着很大的灵活性，这为满足不同的用途和审美要求提供了便利条件。

使用榫卯组合木构架是中国建筑的一大特点。古代匠师在这方面创造了许多不同用途的榫卯，例如明清官式建筑的大木榫卯，常见的就有二十多种。固定垂直构件（各种柱子）使用管脚榫或套顶榫，垂直构件与水平构件拉结、相交（柱与枋）使用馒头榫、燕尾榫、箍头榫、透榫和半榫；水平构件互交（正身檩、扶脊木）使用燕尾榫、刻半榫和卡腰榫；水平及倾斜构件重叠稳固（额枋、平枋板与斗拱，老角梁与子角梁，脊桩，复莲梢等），使用栽销榫、穿销榫；水平与倾斜构件半叠交（趴梁、抹角梁，角梁与由戗，檩与梁头）需作桁碗、趴梁刻榫、刻半压掌榫；板缝拼接（榻板、博缝板、实榻门、山花博缝）使用银锭扣、穿带、抄手带、裁口和龙凤榫（企口榫）等。

明清建筑的大木榫卯，与唐宋时期的榫卯相比较，虽然大大简化了构造手法，但仍保持了其原有的功能。从现存若干明清建筑物来考察，它们已经历了数百年的考验，因地震或自身重量而破损者甚少，这充分显示了木构榫卯结构的严谨可靠。

我国木结构中使用斗拱，在世界建筑中是独一无二的。据考古资料表明，早在春秋时期，建筑上就已出现斗拱。从实用观点来讲，斗拱最初是用以承托梁枋，还用于支承屋檐。后来又进一步发展，广泛地用于构架各部的节点上，成为不可缺少的构件。尤其是高大的殿堂和楼阁建筑，每以恢宏壮丽取胜，出檐深度越大，则檐

下斗拱的层数也越多。至隋唐时期，斗拱的形制已达成熟阶段，凡属高级建筑如宫殿、坛庙、城楼、寺观和府第等，均普遍使用斗拱，以示尊威华贵。但封建王朝的法制却严格规定：“庶民庐舍，不过三间五架，不许用斗拱、饰彩色”，因此，建筑物上有无斗拱就成为识别等级地位的显著标志。可见斗拱在古建筑的结构和装饰方面占有突出的地位。

为便于估工算料和制作安装，斗拱逐渐形成了定型化构件，以拱的断面作为权衡梁枋比例的基本尺度，后来发展为周密的模数制，即宋《营造法式》中所称的“材”。材的大小共有八等，而材又分为十五分，以十分为其宽。根据建筑类型先定材的等级，而构件的大小、长短和屋顶的举折皆是以材为标准来决定的。至明清时仍继承着这种传统，如清工部《工程做法则例》规定，材分十一等，最小者一寸，最大者六寸。以斗口的宽度为模数，各部构件的尺寸设计皆由斗口推衍而得出。因此，大大地简化了建筑设计手续，提高了施工速度。而清代官式建筑中，流行的二十七种标准化大木做法，影响尤为深远。

现存著名的唐代建筑五台山佛光寺大殿，辽代建筑蓟县独乐寺观音阁、应县木塔，明代建筑昌平长陵大殿和清代建筑太和殿等，均采用了这种结构方法。

2. 多样化的群体布局

以木构架为主的中国建筑体系，平面布局的传统习惯是以“间”为单位构成单座建筑，再以单座建筑组成庭院，进而以庭院为单元构成各种形式的组群。布局手法，一般都采用均衡对称的方式，沿着纵轴线和横轴线布局。大多都是以纵轴为主，横轴为辅。但也有纵横二轴线并重的，以及仅局部有轴线或完全没有轴线的例子。

庭院布局大体上可分为两种。一种是在纵轴线上先配置主要建筑，再在主要建筑的两侧和对面布置若干座次要建筑，组合成为封闭性的空间，称为“四合院”。这种布局方式非常适合中国古代社

会生活的各种功能要求。只要将庭院的数量、形状、大小，以及木构建筑的形体、式样、材料、色彩等加以变化，就能够做到多样化。因此，长期以来，在全国各地，无论是宫殿、祠庙，还是衙署、民居，都较广泛地采用这种四合院的布局方法。另一种布局方法是在纵轴上建立主要建筑和次要建筑，再在院子的左右两侧用回廊将若干单座建筑联系起来，构成一个完整的格局，称为“廊院”。这种以回廊与殿堂等建筑相组合的做法，在空间上可收到高低错落、虚实对比的艺术效果。唐宋时期的宫殿、祠庙、寺观多采用这种群体组合形式。如元代北京东岳庙和明代青海乐都瞿昙寺，其平面总体布局还保持着这种廊院制的传统形式，是十分宝贵的实物例证。

至于巨大的建筑群，则常以重重院落相套向纵深方向发展，横向则配置以门道、走廊、围墙等建筑，分隔成为若干个互有联系的庭院。例如北京明清故宫，明长陵和曲阜孔庙等几个大建筑群，均体现了这种群体组合的卓越成就。

我国园林建筑大致可分为皇家园林和私家园林两种。前者规模大，建筑内容较复杂；后者规模小，建筑内容较单纯。但无论哪种类型的园林，它们的总体布局多无明显轴线。皇家园林中的宫殿部分虽有明显轴线，但从全国的总体布局来讲，其群体组合仍是比较自由的。一般常采用因地制宜的做法，或植树、盖房，或凿池、堆山，皆须胸有丘壑，依据地形的自然条件进行总体布置。建筑组群中以假山、走廊、桥梁、曲径等作为联系。运用借景、对景和障景等手法创造出富有自然情趣的园景，供人居住或游赏。因此与一般均衡对称的布局方式相反，其主要特点是曲折多变。如北京颐和园、承德避暑山庄和苏州留园、网师园等，从总体布局上来看，或以高低错落取胜，或以迂回曲折见长，千姿百态，各有特点，反映了古代造园艺术的杰出成就。

细节 3: 修缮方案的制订

制订修缮方案时应注意以下几个方面。

(1) 分析造成损坏的原因。修缮措施要有明确的针对性, 否则会得不偿失。如因木架倾斜而造成的墙体歪闪, 就不一定非拆砌不可。

(2) 根据建筑的等级、位置、投资等因素决定方法。如同样是下碱严重风化, 处于山墙部位时, 可剔凿挖补; 处于院墙时, 则可采用局部抹灰的方法。

(3) 文物建筑应尽量维持原状, 必须拆砌时, 也应尽量不扩大工程量。能小修的绝不大修, 以防漏和保养为主, 尽量保留原有砖件与瓦件。

(4) 应以经常性的养护措施为主, 凡能以养护、维修手段解决的, 尽量不进行大修。

普查记录和修缮方案的一般格式, 应先写明房屋栋号、部位, 损坏的情况和程度, 然后提出具体的修缮方法。例如: 西院, 北房, 台明部分残破、移位, 槛墙局部酥碱, 东山墙山尖歪闪 10cm; 干摆下碱严重酥碱; 上身灰皮空鼓、脱落。修缮措施: 台明阶条石部分归安, 部分添配更换, 陡板石勾抹打点, 槛墙打点刷浆; 东山墙拆砌山尖; 下碱剔凿挖补并全部打点刷浆; 上身铲抹 (混合砂浆打底, 红灰罩面)。

第二节

对古建筑修缮的一些思考

细节 4: 保护古建筑的重要性

古建筑的重要性主要体现在它的文物价值上, 所以我们保护古

建筑，主要是保护它的文物价值，即保护它的历史、科学和艺术价值。这些价值是通过现存的古建筑实体体现出来的。因此，保护古建筑的根本就在于要保护现存的古建筑实体，具体来讲，就是要保护该建筑的形制、结构法式、构件质地以及制作工艺等。任何一个古建筑一经破坏就不可能重建，它的文物价值也就随之消失。

►► 细节 5：古建筑保护的现状及原因分析

目前，在古建筑维修中往往对其所具有的文物价值认识不足，常发生任意更换构件，彩绘一新，甚至改变建筑物原有的形制、结构等现象，从而造成对文物的破坏，这种破坏称为保护性破坏。究其原因主要有以下几种。

(1) 把文物建筑与现代建筑等同看待，认为既然修就应该彻底地修，以求焕然一新和一劳永逸，从而大动干戈，大换构件。这种现象在宗教（庙宇）、旅游、园林等非文物部门使用的古建筑修缮时最容易发生；有时是由于地方主管行政领导缺乏文物保护意识而进行不合理的干预所造成的。

(2) 认为古建筑的修建年代越早越有价值，因此在修缮时往往把建筑的形制、结构、材料和制作工艺人为地统一到始建年代的状况，从而造成对其后重修古建筑的破坏。事实上，这种“越早越有价值”的观念完全是对古建筑价值的误解。一座经多个时代重修的部分都具有文物价值，只是重要程度有所不同而已。

(3) 对新材料、新技术的迷信，滥用新材料、新技术。

(4) 修缮设计时用现代人的审美观点来看古建筑，对原有建筑的式样和不合理的结构加以改动。以上几点归结起来，就是缺乏对古建筑文物价值的全面认识。还有一种是由于有关人员知识贫乏、保护不当而造成的，例如建造一些保护性的建筑物，从而改变了古建筑原有的环境，造成文物的风化、腐蚀等破坏现象；在古建筑周围植树、种草等环境绿化也有可能造成类似的现象。