

UDC

中华人民共和国国家标准

P

GB 50165—92

---

古建筑木结构维护  
与加固技术规范

**Technical code for maintenance and  
strengthening of ancient  
timber buildings**

1992—09—29 发布

1993—05—01 实施

---

国家技术监督局  
中华人民共和国建设部

联合发布

中华人民共和国国家标准

# 古建筑木结构维护与加固技术规范

**GB 50165—92**

主编单位：四川省建筑科学研究所

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1993年5月1日

# 关于发布国家标准《古建筑木结构维护与加固技术规范》的通知

建标〔1992〕668号

国务院各有关部门，各省、自治区、直辖市建委（建设厅）、有关计委，各计划单列市建委：

根据原国家计委计综〔1984〕305号文的要求，由四川省建设委员会会同有关部门共同制订的《古建筑木结构维护与加固技术规范》，已经有关部门会审。现批准《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB50165—92为强制性国家标准，自一九九三年五月一日起施行。

本规范由四川省建设委员会负责管理，其具体解释等工作由四川省建筑科学研究院负责。出版发行由建设部标准定额研究所负责组织。

中华人民共和国建设部

一九九二年九月二十九日

# 编 制 说 明

本规范是根据原国家计委计综(1984)305号文的通知,在我委主持下,由四川省建筑科学研究院会同国内有关科研、高等院校等单位共同编制而成。

本规范在制订过程中,收集了国内外有关文献和资料,进行了多次调查实测和必要的验证试验,系统总结了工程实践经验和科研成果,在广泛征求全国有关单位意见和多次听取专家论证的基础上,由我委会同有关部门审查定稿。

本规范分总则、基本规定、工程勘查要求、结构可靠性鉴定与抗震鉴定、古建筑的防护、木结构的维修、相关工程的维修、工程验收等八章及三个附录。本规范的施行应与国家现行有关标准配合使用。

在古建筑保护领域中,制定这类规范在国内外尚属首次,必定会有许多不足之处。为了进一步提高本规范水平,请各单位在执行过程中,注意总结经验,积累资料,并随时将问题和意见寄交四川省建筑科学研究院(成都一环路北三段九号,邮码610081),以供修订时参考。

四川省建设委员会

一九九二年六月

# 目 次

第一章 总则	1
第二章 基本规定	2
第三章 工程勘查要求	4
第一节 一般规定	4
第二节 承重木结构的勘查	5
第三节 相关工程的勘查	7
第四章 结构可靠性鉴定与抗震鉴定	9
第一节 结构可靠性鉴定	9
第二节 抗震鉴定	18
第五章 古建筑的防护	23
第一节 木材的防腐和防虫	23
第二节 防火	26
第三节 防雷	27
第四节 除草	29
第五节 抗震加固	31
第六章 木结构的维修	32
第一节 一般规定	32
第二节 荷载	33
第三节 木材及胶粘剂	33
第四节 计算原则	38
第五节 木构架的整体维修与加固	39
第六节 木柱	41
第七节 梁枋	43
第八节 斗拱	46
第九节 梁枋、柱的化学加固	47

第七章 相关工程的维修 .....	50
第一节 场地、排水及基础 .....	50
第二节 石作 .....	53
第三节 墙壁 .....	54
第四节 瓦顶 .....	55
第五节 小木作 .....	56
第六节 其他 .....	57
第八章 工程验收 .....	58
第一节 一般规定 .....	58
第二节 木构架工程的验收 .....	58
第三节 相关工程的验收 .....	61
附录一 名词解释 .....	64
附录二 古建筑基本自振周期的近似计算 .....	82
附录三 本规范用词说明 .....	83
附加说明 .....	84

# 第一章 总 则

**第 1.0.1 条** 为贯彻执行《中华人民共和国文物保护法》，加强对古建筑木结构（以下简称古建筑）的科学保护，使古建筑得到正确的维护与修缮，特制定本规范。

**第 1.0.2 条** 本规范适用于古建筑木结构及其相关工程的检查、维护与加固。

**第 1.0.3 条** 古建筑木结构维护与加固，除应遵守本规范外，尚应符合国家现行有关标准规范的规定。

**第 1.0.4 条** 为长远保护古建筑工作的需要，每次维修所进行的勘察、测试、鉴定、设计、施工及验收的记录、图纸、照片和审批文件等全套资料，均应由文物主管部门建档保存。

**第 1.0.5 条** 从事古建筑维修的设计和施工单位，应经专业技术审查合格，其所承担的任务，应经文物主管部门批准。

## 第二章 基本规定

**第 2.0.1 条** 古建筑的维护与加固，必须遵守不改变文物原状的原则。原状系指古建筑个体或群体中一切有历史意义的遗存现状。若确需恢复到创建时的原状或恢复到一定历史时期特点的原状时，必须根据需要进行，并具备可靠的历史考证和充分的技术论证。

**第 2.0.2 条** 在维修古建筑时，应保存以下内容：

- 一、原来的建筑形制，包括原来建筑的平面布局、造型、法式特征和艺术风格等；
- 二、原来的建筑结构；
- 三、原来的建筑材料；
- 四、原来的工艺技术。

**第 2.0.3 条** 古建筑的维护与加固工程，可按下列规定分为五类：

一、经常性的保养工程，系指不改动文物现存结构、外貌、装饰、色彩而进行的经常性保养维护。例如：屋面除草勾抹，局部揭瓦补漏，梁、柱、墙壁等的简易支顶，疏通排水设施，检修防潮、防腐、防虫措施及防火、防雷装置等。

二、重点维修工程，系指以结构加固处理为主的大型维修工程。其要求是保存文物现状或局部恢复其原状。这类工程包括揭瓦瓦顶、打伞拨正、局部或全部落架大修或更换构件等。

三、局部复原工程，系指按原样恢复已残损的结构，并同时改正历代修缮中有损原状以及不合理地增添或去除的部分。对于局部复原工程，应有可靠的考证资料为依据。

四、迁建工程，系指由于种种原因，需将古建筑全部拆迁至新址，重建基础，用原材料、原构件按原样建造。

五、抢险性工程，系指古建筑发生严重危险时，由于技术、经济、物质条件的限制，不能及时进行彻底修缮而采取的临时加固措施。对于抢险性工程，除应保障建筑物安全、控制残损点的继续发展外，尚应保证所采取的措施不妨碍日后的彻底维修。

**第 2.0.4 条** 当采用现代材料和现代技术确能更好地保存古建筑时，可在古建筑的维护与加固工程中予以引用，但应遵守下列规定：

一、仅用于原结构或原用材料的修补、加固，不得用现代材料去替换原用材料。

二、先在小范围内试用，再逐步扩大其应用范围。应用时，除应有可靠的科学依据和完整的技术资料外，尚应有必要的操作规程及质量检查标准。

**第 2.0.5 条** 古建筑的管理单位和使用单位，必须全面保护古建筑，不得擅自拆建、扩建或改建。当需修缮时，应报请文物主管部门批准

## 第三章 工程勘查要求

### 第一节 一般规定

**第 3.1.1 条** 为做好古建筑的保护工作，应掌握下列基础资料：

- 一、古建筑所在区域的地震、雷击、洪水、风灾等史料；
- 二、古建筑所在小区的地震基本烈度和场地类别；
- 三、古建筑保护区的火灾隐患分布情况和消防条件；
- 四、古建筑所在区域的环境污染源，如水污染、有害气体污染、放射性元素污染等；
- 五、古建筑保护区内其它有害影响因素的有关资料。

**第 3.1.2 条** 若有特殊需要，尚应进一步掌握下列资料：

- 一、古建筑所在地的区域地质构造背景；
- 二、古建筑场地的工程地质和水文地质资料；
- 三、古建筑所在小区的近期气象资料；
- 四、古建筑保护区的地下资源开采情况。

**第 3.1.3 条** 在维修古建筑前，应对其现状进行认真的勘查。

古建筑的勘查，可分为法式勘查和残损情况勘查两类。法式勘查，应对建筑物的时代特征、结构特征和构造特征进行勘查；残损情况勘查，应对建筑物的承重结构及其相关工程损坏、残缺程度与原因进行勘查。本规范的有关规定仅适用于残损情况勘查，对法式勘查应按专门的规定进行。

**第 3.1.4 条** 古建筑的勘查，应遵守下列规定：

- 一、勘查使用的仪器应能满足规定的要求。对于长期观测的对象，尚应设置坚固的永久性观测基准点；

二、禁止使用一切有损于古建筑及其附属文物的勘查和观测手段，如温度骤变、强光照射、强振动等；

三、勘查结果，除应有勘查报告外，尚应附有该建筑物残损情况和尺寸的全套测绘图纸、照片和必要的文字说明资料；

四、在勘查过程中，若发现险情，或发现题记、文物，应立即保护现场并及时报告主管部门，勘查人员不得擅自处理。

## 第二节 承重木结构的勘查

**第 3.2.1 条** 承重木结构的勘查，应包括下列内容：

- 一、结构、构件及其连接的尺寸；
- 二、结构的整体变位和支承情况；
- 三、木材的材质状况；
- 四、承重构件的受力和变形状态；
- 五、主要节点、连接的工作状态；
- 六、历代维修加固措施的现存内容及其目前工作状态。

当需评定结构可靠性时，承重结构的勘查，尚应按照本规范第 4.1.5 条至第 4.1.15 条有关残损点检查的项目和内容进行。

**第 3.2.2 条** 对承重结构整体变位和支承情况的勘查，应包括下列内容：

- 一、测算建筑物的荷载及其分布；
- 二、检查建筑物的地基基础情况；
- 三、观测建筑物的整体沉降或不均匀沉降，并分析其发生原因；
- 四、实测承重结构的倾斜、位移、扭转及支承情况；
- 五、检查支撑等承受水平荷载体系的构造及其残损情况。

**第 3.2.3 条** 对承重结构木材材质状态的勘查，应包括下列内容：

- 一、测量木材腐朽、虫蛀、变质的部位、范围和程度；
- 二、测量对构件受力有影响的木节、斜纹和干缩裂缝的部位和尺寸；

三、当主要木构件需作修补或更换时，应鉴定其树种；

四、对下列情况，尚应测定木材的强度或弹性模量：

1. 需作加固验算，但树种较为特殊；
2. 有过度变形或局部损坏，但原因不明；
3. 拟继续使用火灾后残存的构件；
4. 需研究木材老化变质的影响。

**第 3.2.4 条** 对承重构件受力状态的勘查，应包括下列内容：

#### 一、受弯构件

1. 梁、枋跨度或悬挑长度、截面形状及尺寸、受力方式及支座情况；

2. 梁、枋的挠度和侧向变形（扭闪）；
3. 檩、椽、 栅（楞木）的挠度和侧向变形；
4. 檩条滚动情况；
5. 悬挑结构的梁头下垂和梁尾翘起情况；
6. 构件折断、劈裂或沿截面高度出现的受力皱褶和裂纹；
7. 屋盖、楼盖局部塌陷的范围和程度。

#### 二、受压构件

1. 柱高、截面形状及尺寸，柱的两端固定情况；
2. 柱身弯曲、折断或劈裂情况；
3. 柱头位移；
4. 柱脚与柱础的错位；
5. 柱脚下陷。

#### 三、斗

1. 斗 构件及其连接的构造和尺寸；
2. 整攒斗 的变形和错位；
3. 斗 中各构件及其连接的残损情况。

**第 3.2.5 条** 对主要连接部位工作状态的勘查，应包括下列内容：

- 一、梁、枋拔榫，榫头折断或卯口劈裂；

二、榫头或卯口处的压缩变形；

三、铁件锈蚀、变形或缺。

**第 3.2.6 条** 对历代维修加固措施的勘察，应重点查清下列情况：

一、受力状态；

二、新出现的变形或位移；

三、原腐朽部分挖补后，重新出现的腐朽；

四、因维修加固不当，而对建筑物其它部位造成的不良影响。

**第 3.2.7 条** 对建筑物的下列情况，应在较长时间内进行定期观测：

一、建筑物的不均匀沉降、倾斜（歪闪）或扭转有缓慢发展的迹象；

二、承重构件有明显的挠曲、开裂或变形，连接有较大的松动变位，但不能断定是否已停止发展；

三、承重木结构的腐朽、虫蛀虽经药物处理，但需观察其药效；

四、为重点保护对象或科研对象专门设置的长期观测点。

**第 3.2.8 条** 对需要保护的古建筑，应在地震、风灾、水灾、火灾、雷击等较大自然灾害发生后，进行一次全面检查。

### 第三节 相关工程的勘察

**第 3.3.1 条** 为做好以木结构为主要承重体系的古建筑维修工作，尚应对其相关工程进行全面勘察，并采取必要的防护措施，避免因维修木结构而损害相关工程及其附属文物。

**第 3.3.2 条** 相关工程的勘察，应重点查清下列情况：

一、现状及其细部构造；

二、原用的材料品种、规格和数量；

三、与主体结构的构造联系；

四、残损情况及其在维修中可能产生的问题。

**第 3.3.3 条** 维修古建筑，当需揭瓦时，应查清下列情况：

一、屋顶式样，包括正脊、垂脊、戗脊、博脊的纹样、尺寸、相对位置及做法；

二、屋面的坡长、曲线、瓦垄数及做法；

三、瓦件的形制、规格、色彩和数量。

**第 3.3.4 条** 在勘查过程中，若发现有因构件大量受潮或因构造上通风不良而导致木材大面积腐朽、霉变时，除应查清受损的部位、范围和严重程度外，尚应查清下列情况：

一、原通风防潮构造的固有缺陷；

二、历代维修改造不当，对原构造功能的损害；

三、其他隐患。

**第 3.3.5 条** 当维修木结构而需暂时拆除、移动或加固其墙壁时，除应按第 3.3.2 条的要求勘查有关情况外，尚应查清墙壁上的浮雕、壁画以及其他镶嵌文物的位置、构造及残损现状。

**第 3.3.6 条** 对木结构所处环境的勘查，除应掌握本规范第 3.1.1 条规定的基础资料外，尚应查清下列情况：

一、古建筑保护范围内电线线路有无安全防护措施和检查维修制度；

二、古建筑与四周道路的距离，若古建筑位于交通要道，尚应检查有无防止车辆碰撞的设施；

三、古建筑保护范围内，有无火源和易燃堆积物；

四、消防设施和防雷装置的现状。

## 第四章 结构可靠性鉴定与抗震鉴定

### 第一节 结构可靠性鉴定

**第 4.1.1 条** 本节适用于以木构架为主要承重体系的古建筑结构的可靠性鉴定。

**第 4.1.2 条** 结构的可靠性鉴定，应根据承重结构中出现的残损点数量、分布、恶化程度及对结构局部或整体可能造成的破坏和后果进行评估。

**第 4.1.3 条** 残损点应为承重体系中某一构件、节点或部位已处于不能正常受力、不能正常使用或濒临破坏的状态。

**第 4.1.4 条** 古建筑的可靠性鉴定，应按下列规定分为四类：

**I 类**建筑承重结构中原有的残损点均已得到正确处理，尚未发现新的残损点或残损征兆。

**II 类**建筑承重结构中原先已修补加固的残损点，有个别需要重新处理；新近发现的若干残损迹象需要进一步观察和处理，但不影响建筑物的安全和使用。

**III 类**建筑承重结构中关键部位的残损点或其组合已影响结构安全和正常使用，有必要采取加固或修理措施，但尚不致立即发生危险。

**IV 类**建筑承重结构的局部或整体已处于危险状态，随时可能发生意外事故，必须立即采取抢修措施。

**第 4.1.5 条** 承重木柱的残损点，应按表 4.1.5 评定。

承重木柱残损点的检查及评定

表 4.1.5

项次	检查项目	检查内容	残损点评定界限
1	材 质	(1) 腐朽和老化变质 在任一截面上, 腐朽和老化变质 (两者合计) 所占面积与整截面面积之比 $\rho$ : a) 当仅有表层腐朽和老化变质时 b) 当仅有心腐时  c) 当同时存在以上两种情况时	$\rho > 1/5$ 或按剩余截面验算不合格
			$\rho > 1/7$ 或按剩余截面验算不合格
			不论 $\rho$ 大小, 均视为残损点
		(2) 虫蛀 沿柱长任一部位	有虫蛀孔洞, 或未见孔洞, 但敲击有空鼓音
		(3) 木材天然缺陷 在柱的关键受力部位, 木节、扭 (斜) 纹或干缩裂缝的大小	其中任一缺陷超出本规范表 6.3.3 的限值, 且有其他残损时
2	柱的弯曲	弯曲矢高 $\delta$	$\delta > L_0/250$
3	柱脚与柱础抵承状况	(1) 柱脚底面与柱础间实际抵承面积与柱脚处柱的原截面面积之比 $\rho_c$	$\rho_c < 3/5$
		(2) 若柱子为偏心受压构件, 尚应确定实际抵承面中心对柱轴线的偏心距 $e_c$ 及其对原偏心距 $e$ 的影响	按偏心验算不合格
4	柱础错位	柱与柱础之间错位置与柱径 (或柱截面) 沿错位方向的尺寸之比 $\rho_d$	$\rho_d > 1/6$
5	柱身损伤	沿柱长任一部位的损伤状况	有断裂、劈裂或压皱迹象出现

项次	检查项目	检查内容	残损点评定界限
6	历次加固现状	(1) 原墩接的完好程度	柱身有新的变形或变位, 或榫卯已脱胶、开裂, 或铁箍已松脱
		(2) 原灌浆效果	
		a) 浆体与木材粘结状况	浆体干缩, 敲击有空鼓音
		b) 柱身受力状况	有明显的压皱或变形现象
		(3) 原挖补部位的完好程度	已松动、脱胶, 或又发生新的腐朽

注: 表中  $L_0$  为柱的无支长度。

#### 第 4.1.6 条 承重木梁枋的残损点, 应按表 4.1.6 评定。

承重木梁枋残损点的检查及评定

表 4.1.6

项次	检查项目	检查内容	残损点评定界限
1	材质	(1) 腐朽和老化变质 在任一截面上, 腐朽和老化变质 (两者合计) 所占的面积与整截面面积之比 $\rho$ ; a) 当仅有表层腐朽和老化变质时 对梁身	$\rho > 1/8$ , 或按剩余截面验算不合格
		对梁端 (支承范围内)	不论 $\rho$ 大小, 均视为残损点
		b) 当仅有心腐时	不论 $\rho$ 大小, 均视为残损点
		(2) 虫 柱	有虫蛀孔洞, 或未见孔洞, 但敲击有空鼓音
		(3) 木材天然缺陷 在梁的关键受力部位, 其木节、扭 (斜) 纹或干缩裂缝的大小	其中任一缺陷超出本规范表 6.3.3 的限值, 且有其他残损时

项次	检查项目	检查内容	残损点评定界限
2	弯曲变形	(1) 竖向挠度最大值 $\omega_1$ 或 $\omega'_1$	当 $h/l > 1/14$ 时 $\omega_1 > l^2/2100h$
			当 $h/l \leq 1/14$ 时 $\omega_1 > l/150$
			对 300 年以上梁、枋, 若无其他残损, 可按 $\omega'_1 > \omega_1 + h/50$ 评定
		(2) 侧向弯曲矢高 $\omega_2$	$\omega_2 > l/200$
3	梁身损伤	(1) 跨中断纹开裂	有裂纹, 或未见裂纹, 但梁的上表面有压皱痕迹
		(2) 梁端劈裂 (不包括干缩裂缝)	有受力或过度挠曲引起的端裂或斜裂
		(3) 非原有的锯口、开槽或钻孔	按剩余截面验算不合格
4	历次加固现状	(1) 梁端原拼接加固完好程度	已变形, 或已脱胶, 或螺栓已松脱
		(2) 原灌浆效果	浆体干缩, 敲击有空鼓音, 或梁身挠度增大

注: 表中  $l$  为计算跨度;  $h$  为构件截面高度。

**第 4.1.7 条** 木构架整体性的检查及评定, 应按表 4.1.7 进行。

木构架整体性的检查及评定

表 4.1.7

项次	检查项目	检查内容	残损点评定界限	
			抬梁式	穿斗式
1	整体倾斜	(1) 沿构架平面的倾斜量 $\Delta_1$	$\Delta_1 > H_0/120$ 或 $\Delta_1 > 120\text{mm}$	$\Delta_1 > H_0/100$ 或 $\Delta_1 > 150\text{mm}$
		(2) 垂直构架平面的倾斜量 $\Delta_2$	$\Delta_2 > H_0/240$ 或 $\Delta_2 > 60\text{mm}$	$\Delta_2 > H_0/200$ 或 $\Delta_2 > 75\text{mm}$
2	局部倾斜	柱头与柱脚的相对位移 $\Delta$	$\Delta > H/90$	$\Delta > H/75$

项次	检查项目	检查内容	残损点评定界限	
			抬梁式	穿斗式
3	构架间的连系	纵向连枋及其连系构件现状	已残缺或连接已松动	
4	梁、柱间的连系 (包括柱、枋间, 柱、檩间的连系)	拉结情况及榫卯现状	无拉结, 榫头拔出口卯口的长度超过榫头长度的	
			2/5	1/2
5	榫卯完好程度	材 质	榫卯已腐朽、虫蛀	
		其他损坏	已劈裂或断裂	
		横纹压缩变形	压缩量超过 4mm	

注: 表中  $H_0$  为木构架总高;  $H$  为柱高。

**第 4.1.8 条** 斗 有下列损坏, 应视为残损点:

- 一、整攒斗拱明显变形或错位;
- 二、拱翘折断, 小斗脱落, 且每一枋下连续两处发生;
- 三、大斗明显压陷、劈裂、偏斜或移位;
- 四、整攒斗拱的木材发生腐朽、虫蛀或老化变质, 并已影响斗拱受力;
- 五、柱头或转角处的斗拱有明显破坏迹象。

**第 4.1.9 条** 屋盖结构中的残损点, 应按表 4.1.9 评定。

屋盖结构中残损点的检查及评定

表 4.1.9

项次	检查项目	检查内容	残损点评定界限
1	椽条系统	(1) 材 质	已成片腐朽或虫蛀
		(2) 挠 度	大于椽跨的 1/100, 并已引起屋面明显变形
		(3) 椽、檩间的连系	未钉钉, 或钉子已锈蚀
		(4) 承椽枋受力状态	有明显变形

项次	检查项目	检查内容	残损点评定界限
2	檩条系统	(1) 材 质	按本规范表 4.1.6 评定
		(2) 跨中最大挠度 $\omega_1$	当 $L \leq 3\text{m}$ 时, $\omega_1 > L/100$ 当 $L > 3\text{m}$ 时, $\omega_1 > L/120$ 若因多数檩条挠度较大而导致漏雨, 则不论 $\omega_1$ 大小, 均视为残损点
		(3) 檩条支承长度 $a$ 支承在木构件上 支承在砌体上	$a < 60\text{mm}$ $a < 120\text{mm}$
		(4) 檩条受力状态	檩端脱榫或檩条外滚
3	瓜柱、角背驼峰	(1) 材 质	有腐朽或虫蛀
		(2) 构造完好程度	有倾斜、脱榫或劈裂
4	翼角、檐头、由椽	(1) 材 质	有腐朽或虫蛀
		(2) 角梁后尾的固定部位	无可靠拉结
		(3) 角梁后尾、由椽端头的损伤程度	已劈裂或折断
		(4) 翼角、檐头受力状态	已明显下垂

注: 表中  $L$  为檩条计算跨度。

#### 第 4.1.10 条 楼盖结构中的残损点, 应按表 4.1.10 评定。

楼盖结构中残损点的检查及评定

表 4.1.10

项次	检查项目	检查内容	残损点评定界限
1	楼盖梁	按本规范表 4.1.6 检查	按本规范表 4.1.6 评定
2	栅 (楞木)	(1) 材 质	按本规范表 4.1.6 评定
		(2) 竖向挠度最大值 $\omega_1$	$\omega_1 > L/180$ , 或体感颤动严重
		(3) 侧向弯曲矢高 $\omega_2$ (原木 栅不检查)	$\omega_2 > L/200$
		(4) 端部锚固状况	无可靠锚固, 且支承长度小于 60mm
3	楼板	木材腐朽及破损状况	已不能起加强楼盖水平刚度作用

注: 表中  $L$  为楞栅计算跨度。

**第 4.1.11 条** 以木构架为主要承重体系的古建筑中,其砖墙的残损点应按表 4.1.11 评定。

砖墙残损点的检查及评定

表 4.1.11

项次	检查项目	检查内容	残损点评定界限	
			$H < 10m$	$H \geq 10m$
1	砖的风化	在风化长达 1m 以上的区段,确定其平均风化深度与墙厚之比 $\rho$	$\rho > 1/5$ 或按剩余截面验算不合格	$\rho > 1/6$ 或按剩余截面验算不合格
2	倾 斜	(1) 单层房屋倾斜量 $\Delta$	$\Delta > H/150$ 或 $\Delta > B/6$	$\Delta > H/150$ 或 $\Delta > B/7$
		(2) 多层房屋		
		a) 总倾斜量 $\Delta$	$\Delta > H/120$ 或 $\Delta > B/6$	$\Delta > H/120$ 或 $\Delta > B/7$
	b) 层间倾斜量 $\Delta_i$	$\Delta_i > H_i/90$ 或 $\Delta_i > 40mm$		
3	裂 缝	(1) 地基沉降引起的裂缝	应与地基基础同视为残损点	
		(2) 受力引起的裂缝	有通长的水平裂缝,或有贯通的竖向裂缝或斜向裂缝	

注:①表中  $H$  为墙的总高;  $H_i$  为层间墙高;  $B$  为墙厚,若墙厚上下不等,按平均值采用。

②碎砖墙的做法各地差别较大,其残损点评定由当地主管部门另定。

**第 4.1.12 条** 古建筑中非承重的土墙或毛石墙有下列损坏,应视为残损点:

一、土墙

1. 墙身倾斜超过墙高的 1/70。
2. 墙体风化、硝化深度超过墙厚的 1/4。
3. 墙身有明显的局部下沉或鼓起变形。
4. 墙体经常受潮。

二、毛石墙

1. 墙身倾斜超过墙高的 1/85。

2. 墙面有较大破损，已严重影响其使用功能。

注：土墙和毛石墙中，裂缝的检查及评定应按本规范第 4.1.11 条执行。

**第 4.1.13 条** 采用木屋盖的古建筑中，其承重石柱的残损点，应按表 4.1.13 评定。

承重点石柱残损点的检查及评定

表 4.1.13

项次	检查项目	检查内容	残损点评定界限
1	材 质	在柱截面上，风化层所占面积与全截面面积之比 $\rho$	$\rho > 1/6$ 或按剩余截面验算不合格
2	裂 缝	(1) 受力引起的裂缝 a) 水平裂缝或斜裂缝 b) 纵向裂缝（仅检查长度超过 300mm 的裂缝）	有肉眼可见的细裂缝 出现不止一条，且缝宽大于 0.1mm
		(2) 非受力引起的裂缝或裂隙	应作必要的修补处理但不列为残损点
3	倾 斜	(1) 单层柱倾斜量 $\Delta$	$\Delta > H/250$ 或 $\Delta > 50\text{mm}$
		(2) 多层柱 a) 总倾斜量 $\Delta$ b) 层间倾斜量 $\Delta_i$	$\Delta > H/170$ 或 $\Delta > 80\text{mm}$ $\Delta_i > H_i/125$ 或 $\Delta_i > 40\text{mm}$
4	构 造	(1) 柱头与上部木构架的连接	无可靠连接，或连接已松脱、损坏
		(2) 柱脚与柱础抵承状况 柱脚底面与柱础间实际承压面积与柱脚底面积之比 $\rho_c$	$\rho_c < 2/3$
		(3) 柱与柱础之间错位置与柱径（或柱截面）沿错位方向尺寸之比	$\rho_c > 1/6$

注：表中  $H$  为柱全高， $H_i$  为层间柱高。

**第 4.1.14 条** 古建筑中石梁、石枋有下列损坏，应视为残损点：

一、表层风化，在构件截面上所占的面积超过全截面面积的1/8，或按剩余截面验算不满足使用要求。

二、有横断裂缝或斜裂缝出现。

三、在构件端部，有深度超过截面宽度1/4的水平裂缝。

四、梁身有残缺损伤，经验算其承载能力不能满足使用要求。

**第4.1.15条** 古建筑中砖、石砌筑的拱券，有下列损坏，应视为残损点：

一、拱券中部有肉眼可见的竖向裂缝，或拱端有斜向裂缝，或支承的墙体有水平裂缝。

二、拱身有下沉变形的迹象。

**第4.1.16条** 古建筑地基基础的检查及评定，应按有关的现行地基基础规范执行。

**第4.1.17条** 在结构可靠性鉴定的检查中，当发现承重结构构件或其节点有残损时，应判断该点的破坏可能造成的后果。若破坏仅限于自身，则不构成结构的危险；若破坏将危及其他构件或节点，则应进一步判断可能导致结构破坏或倒塌的范围。

**第4.1.18条** 古建筑木构架出现下列情况之一时，其可靠性鉴定，应根据实际情况判为Ⅲ类或Ⅳ类建筑：

一、主要承重构件，如大梁、檐柱、金柱等有破坏迹象，并将引起其他构件的连锁破坏。

二、大梁与承重柱的连接节点的传力已处于危险状态。

三、多处出现严重的残损点，且分布有规律，或集中出现。

四、在虫害严重地区，发现木构架多处有新的蛀孔，或未见蛀孔，但发现有蛀虫成群活动。

**第4.1.19条** 在承重体系可靠性鉴定中，出现下列情况，应判为Ⅳ类建筑：

一、多榀木构架出现严重的残损点，其组合可能导致建筑物，或其中某区段的坍塌。

二、建筑物已朝某一方向倾斜，且观测记录表明，其发展速

度正在加快。

三、在古建筑重点保护部位发现严重的残损点或异常征兆。

**第 4.1.20 条** 当古建筑处于下列情况时,根据其保护的价值和可能造成的损失,应将该建筑列为抢险性工程处理。

一、建筑物受到滑坡的威胁,或建筑在危坎危崖上下,受到其坍塌的威胁时。

二、由于河流改道或其他条件变化,使古建筑处于常年洪水位以下或受泥石流威胁而危及安全时。

三、建筑物受到其他环境因素的影响而濒临破坏或危险时。

**第 4.1.21 条** 当古建筑群中有一建筑物破坏或倒塌时,直接影响到影响的其他建筑物,亦应进行紧急处理。

**第 4.1.22 条** 古建筑结构可靠性鉴定报告中,应对残损点的数量、分布位置及处理建议作详细说明。

## 第二节 抗震鉴定

**第 4.2.1 条** 古建筑木结构的抗震鉴定,除应符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》的要求外,尚应遵守下列规定:

一、抗震设防烈度为 6 度及 6 度以上的建筑,均应进行抗震构造鉴定。

二、凡属表 4.2.1 规定范围的建筑,尚应对其主要承重结构进行截面抗震验算。

古建筑需作截面抗震验算的范围

表 4.2.1

建筑 场地 类别  建筑类别	烈 度		烈 度		烈 度	烈 度
	6 度		7 度			
	近震	远震	近震	远震		
一般古建筑	—	—	—	—	Ⅲ、Ⅳ类 场 地	所有场地

建筑 场地 类别  建筑类别	烈 度		6 度		7 度		8 度	9 度
	近震	远震	近震	远震				
结构特殊古建筑 300 年以上古建筑	—	—	Ⅳ类 场地	Ⅲ、Ⅳ类 场地	所有场地			
500 年以上古建筑	Ⅳ类 场地	Ⅲ、Ⅳ类 场地	Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ类 场地		所有场地			

注：“近震”和“远震”的定义见现行国家标准《建筑抗震设计规范》的名词解释。

三、对于下列情况，当有可能计算承重柱的最大侧偏位移时，尚宜进行抗震变形验算：

1. 8 度Ⅲ、Ⅳ类场地及 9 度时，基本自振周期  $T_1 \geq 1s$  的单层建筑。

2. 8 度及 9 度时，500 年以上的建筑，或高度大于 15m 的多层建筑。

四、对抗震设防烈度为 10 度地区的古建筑，其抗震鉴定应组织有关专家专门研究，并按有关专门规定执行。

**第 4.2.2 条** 古建筑木结构及其相关工程的抗震构造鉴定，应遵守下列规定：

一、对抗震设防烈度为 6 度和 7 度的建筑，应按本章第一节进行鉴定。凡有残损点的构件和连接，其可靠性应被判为不符合抗震构造要求。

二、对抗震设防烈度为 8 度和 9 度的建筑，除应按本条第一款鉴定外，尚应按表 4.2.2 的要求鉴定。

设防烈度为 8 度和 9 度的建筑抗震构造鉴定要求 表 4.2.2

项次	检查对象	检查内容	鉴定合格标准	
1	木柱	柱脚与柱础抵承状况	柱脚底面与柱础间实际抵承面积与柱脚处柱的原截面面积之比 $\rho_c$	$\rho_c \geq 3/4$
		柱础错位	柱与柱础之间错位置与柱径（或柱截面）沿错位方向的尺寸之比 $\rho_d$	$\rho_d \leq 1/10$
2	梁枋	挠度	竖向挠度最大值 $\omega_1$ 或 $\omega_l$	当 $h/l > 1/14$ 时 $\omega_1 \leq l^2/2500h$
				当 $h/l \leq 1/14$ 时 $\omega_1 \leq l/180$
				对于 300 年以上的梁枋，若无其他残损，可按 $\omega \leq \omega_1 + h/50$ 评定
3	柱与梁枋的加接	榫卯连接完好程度	榫头拔出卯口的长度	不应超过榫长的 1/4
		柱与梁枋拉结情况	拉结件种类及拉结方法	应有可靠的铁件闰结，且铁件无严重锈蚀
4	斗拱	斗构件	完好程度	无腐朽、劈裂、残缺
		斗榫卯	完好程度	无腐朽、松动、断裂或残缺
5	木构架整体性	整体倾斜	(1) 构架平面内倾斜量 $\Delta_1$	$\Delta_1 \leq H_0/150$ ， 且 $\Delta_1 \leq 100\text{mm}$
			(2) 构架平面外倾斜量 $\Delta_2$	$\Delta_2 \leq H_0/300$ ， 且 $\Delta_2 \leq 50\text{mm}$
		局部倾斜	柱头与柱脚相对位移量 $\Delta$ （不含侧脚值）	$\Delta \leq H/100$ ， 且 $\Delta \leq 80\text{mm}$
		构架间的连系	纵向连系构件的连接情况	连接应牢固
		加强空间的措施	(1) 构架间的纵向连系	应有可靠的支撑或有效的替代措施
	(2) 梁下各柱的纵、横向连系	应有可靠的支撑或有效的替代措施		

项次	检查对象	检查内容	鉴定合格标准	
6	屋 顶	椽 条	拉结情况	脊檩处, 两坡椽条应有防止下滑的措施
		檩 条	锚固情况	檩条应有防止外滚和檩端脱榫的措施
		大梁以上各层梁	与瓜柱、驼峰连系情况	应有可靠的榫接, 必要时应加隐蔽式铁件锚固
		角 梁	抗倾覆能力	应有充分的抗倾覆连接件连结
		屋顶饰件及檐口瓦	系固情况	应有可靠的系固措施
7	檐 墙	墙身倾斜	倾斜量 $\Delta$	$\Delta \leq B/10$
		墙体构造	(1) 墙脚酥碱处理情况 (2) 填心砌筑墙体的拉结情况	应予修补 每 $3\text{m}^2$ 墙面应至少有一拉结件

注: 表中  $B$  为墙厚, 若墙厚上下不等, 按平均值采用。

**第 4.2.3 条** 古建筑木结构抗震能力的验算, 除应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》进行外, 尚应遵守下列规定:

一、在截面抗震验算中, 结构总水平地震作用的标准值, 应按下式计算:

$$F_{EK} = 0.72\alpha_1 G_{eg} \quad (4.2.3)$$

式中  $\alpha_1$ ——相应于结构基本自振周期  $T_1$  的水平地震影响系数, 应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》确定。

$G_{eg}$ ——结构等效总重力荷载。对坡顶房屋取  $1.15G_E$ ; 对平顶房屋取  $1.0G_E$ ; 对多层房屋取  $0.85G_E$ ,  $G_E$  为房屋总重力荷载代表值。

对单层坡顶房屋,  $F_{EK}$  作用于大梁中心们置。

对多层房屋， $F_{EK}$ 的分配与作用位置，按现行国家标准《建筑抗震设计规范》确定。

二、结构基本自振周期 $T_1$ ，宜根据实测值确定，若符合本规范附录二规定的条件时，也可按该附录的经验公式确定。

三、木构架承载力的抗震调整系数 $\gamma_{RE}$ 可取0.8。

四、计算木构架的水平抗力，应考虑梁柱节点连接的有限刚度。

五、在抗震变形验算中，木构架的位移角限值 $[\theta_p]$ 可取1/30。对800年以上或其它特别重要的古建筑，其位移角限值宜专门研究确定。

**第4.2.4条** 古建筑的抗震鉴定，应充分利用该建筑残损情况的勘查资料；若该资料不全或勘查后已经过修缮，则应进行必要的补测和复查。

## 第五章 古建筑的防护

### 第一节 木材的防腐和防虫

**第 5.1.1 条** 为防止古建筑木结构受潮腐朽或遭受虫蛀，维修时应采取下列措施：

- 一、从构造上改善通风防潮条件，使木结构经常保持干燥；
- 二、对易受潮腐朽或遭虫蛀的木结构用防腐防虫药剂进行处理。

**第 5.1.2 条** 古建筑木结构使用的防腐防虫药剂应符合下列要求：

- 一、应能防腐，又能杀虫，或对害虫有驱避作用，且药效高而持久；
- 二、对人畜无害，不污染环境；
- 三、对木材无助燃、起霜或腐蚀作用；
- 四、无色或浅色，并对油漆、彩画无影响。

**第 5.1.3 条** 古建筑木结构的防腐防虫药剂，宜按表 5.1.3 选用，也可采用其他低毒高效药剂。

若用桐油作隔潮防腐剂，宜添加 5% 的五氯酚钠或菊酯。

古建筑木结构的防腐防虫药剂

表 5.1.3

药剂名称	代号	主要成分组成 (%)	剂型	有效成分用量 (按单位木材计)	药剂特点及适用范围
二硼合剂	BB	硼酸 40 硼砂 40 重铬酸钠 20	5%~10% 水溶液或高 含量浆膏	5~6kg/m <sup>3</sup> 或 300g/m <sup>2</sup>	不耐水，略能阻燃，适用于室内与人有接触的部位

药剂名称	代号	主要成分组成 (%)	剂型	有效成分用量 (按单位木材计)	药剂特点及适用范围
氟酚合剂	FP 或 W-2	氟化钠 35 五氯酚钠 60 碳酸钠 5	4%~6%水溶液或高含量浆膏	5~6kg/m <sup>3</sup> 或 300g/m <sup>2</sup>	较耐水,略有气味,对白蚁的效力较大,适用于室内结构的防腐、防虫、防霉
铜铬砷合剂	CCA 或 W-4	硫酸铜 22 重铬酸钠 33 五氧化二砷 45	4%~6%水溶液或高含量浆膏	9~15kg/m <sup>3</sup> 或 300g/m <sup>2</sup>	耐水,具有持久而稳定的防腐防虫效力,适用于室内外潮湿环境中
有机氯合剂	OS-1	五氯酚 5 林丹 1 柴油 94	油溶液或乳化油	6~7kg/m <sup>3</sup> 或 300g/m <sup>2</sup>	耐水,具有可靠而持久的防腐防虫效力,可用于室外,或用于外理与砌体、灰背接触的木构件
菊酯合剂	E-1	二氯苯醚菊酯 10 (或氟胺氰菊酯) 溶剂及乳化剂 90	油溶液或乳化油	0.3~0.5kg/m <sup>3</sup> 或 300g/m <sup>2</sup>	为低毒高效杀虫剂,若改用氟胺氰菊酯,还可防腐。本合剂宜与“7504”有机氯制剂合用,以提高药效持久性
氯化苦	G-25	氯化苦 —	96%药液	0.02~0.07 kg/m <sup>3</sup> (按处理空间计算)	通过熏蒸吸附于木材中,起杀虫防腐作用,适用于内朽虫蛀中空的木构件

**第 5.1.4 条** 古建筑中木柱的防腐或防虫,应以柱脚和柱头榫卯处为重点,并采用下述方法进行防腐、防虫处理:

一、不落架工程的局部处理

1. 柱脚表层腐朽处理:剔除朽木后,用高含量水溶性浆膏敷

于柱脚周边，并围以绷带密封，使药剂向内渗透扩散；

2. 柱脚心腐处理：可采用氯化苦熏蒸。施药时，柱脚周边须密封，药剂应能达柱脚的中心部位。一次施药，其药效可保持3~5年，需要时可定期换药；

3. 柱头及其卯口处的处理：可将浓缩的药液用注射法注入柱头和卯口部位，让其自然渗透扩散。

## 二、落架大修或迁建工程中的木柱处理

不论继续使用旧柱或更换新柱，均宜采用浸注法进行处理。一次处理的有效期，应按50年考虑。

**第5.1.5条** 古建筑中檩、椽和斗 的防腐或防虫，宜在重新油漆或彩画前，采用全面喷涂方法进行处理。对于梁枋的榫头和埋入墙内的构件端部，尚应用刺孔压注法进行局部处理。对于落架大修或迁建工程，其木构件的处理方法应按照本规范第5.1.4条第二款执行。

**第5.1.6条** 屋面木基层的防腐和防虫，应以木材与灰背接触的部位和易受雨水浸湿的构件为重点，并按下列方法进行处理：

一、对望板、扶脊木、角梁及由戗等的上表面，宜用喷涂法处理；

二、对角梁、檐椽和封檐板等构件，宜用压注法处理；

三、不得采用含氟化钠和五氯酚钠的药剂处理灰背屋顶。

**第5.1.7条** 古建筑中小木作部分的防腐或防虫，应采用速效、无害、无臭、无刺激性的药剂。处理时可采用下列方法：

一、门窗：可采用针注法重点处理其榫头部位。必要时，还可用喷涂法处理其余部位。新配门窗材，若为易虫腐的树种，可采用压注法处理。

二、天花、藻井：其下表面易受粉蠹危害，宜采用熏蒸法处理；其上表面易受菌腐，宜采用压注喷雾法处理。

三、对其他做工精致的小木作，宜用菊酯或加有防腐香料的微量药剂以针注或喷涂的方法进行处理。

## 第二节 防 火

**第 5.2.1 条** 以木构架为承重结构的古建筑,其耐火等级,按现行国家标准《建筑设计防火规范》的规定,定为民用建筑四级。

**第 5.2.2 条** 古建筑在修缮时,天花、藻井以上的梁架宜喷涂防火涂料;天花、吊顶用的苇席和纸、木板墙等应进行防火处理,处理方法应经专门研究决定。

**第 5.2.3 条** 800 年以上及其它特别重要的古建筑内严禁敷设电线,当古建筑内需要敷设电线时,须经文物主管部门和当地公安消防部门批准。电线应采用铜芯线,并敷设在金属管内,金属管应有可靠的接地。

**第 5.2.4 条** 允许敷设电线的重要古建筑,宜安装火灾自动报警器,若室内情况许可,尚宜安装自动灭火装置。其设计应符合下列要求:

一、火灾自动报警,宜采用感烟探测器。其具体安装要求,应按现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》的有关规定执行;

二、有天花的古建筑,应在天花的里外分别设置探头;

三、需要安装自动喷水灭火设备的古建筑,其设计应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》的要求,并结合各地古建筑形式安装,不得有损其外观。

**第 5.2.5 条** 国家和省、自治区、直辖市重点保护的古建筑群或独立古建筑,应设置宽度不小于 3.5m 的消防车道或可供消防车通行的通道,但不应破坏古建筑的环境风貌。

**第 5.2.6 条** 在古建筑保护范围内,必须设置消防给水设施,其水量、管网布置等要求应按现行国家标准《建筑设计防火规范》的规定执行。

**第 5.2.7 条** 当古建筑处于偏僻地区,无法设置给水设施时,有天然水源的地方,应修建消防取水码头。无天然水源的地

方，应设消防蓄水设施。

**第 5.2.8 条** 对外开放的古建筑，其防火疏散通道的布置，应符合下列要求：

一、应设两个以上的安全出口，并按每个出口的紧急疏散能力为 100 人计算所需的安全出口数量，若实际情况不能满足计算要求，则应限制每次进入的人数；

二、作为展览厅的古建筑，应有室内疏散通道，其宽度按每 100 人不小于 1m 计算，但每个出口的宽度不应小于 1.0m；

三、游人集中的古建筑，其室外疏散小巷的净宽不应小于 3m。

### 第三节 防 雷

**第 5.3.1 条** 古建筑的防雷，根据其文物价值与雷害后果分为三类：

第一类：国家级重点保护的古建筑。

第二类：省、自治区、直辖市保护的古建筑。

第三类：其他古建筑。

当确定古建筑群的防雷类别时，若各建筑物的保护级别不同，则应以其中最高一级的建筑物为准。

**第 5.3.2 条** 下列情况的古建筑有可能遭受雷击，应采取必要的防雷措施：

一、屋顶或室内有大量金属物。

二、建筑物特别潮湿。

三、位于好坏土壤分界处。

四、靠近河、湖、池、沼或苇塘。

五、位于地下水露头处或有水线、泉眼处。

六、山区、森林地区或有金属矿床地区。

七、旷野中的突出建筑物。

八、靠近铁路线、铁路交叉点和铁路终端。

九、附近有特高压架空线路或较集中的地下电缆。

十、位于山谷风口或土山顶部。

十一、雷电活动频繁地区。

十二、曾经遭受雷击的地区。

**第 5.3.3 条** 古建筑装设防雷装置，应经充分论证。当确需装设时，应符合下列要求：

一、应有防直击雷和防雷电感应的装置。

二、应考虑雷击时所产生的接触电压、跨步电压和各种架空线路引来的危害。

三、若古建筑内部有大型金属构件或存放有金属物体、金属设备，尚应考虑雷击后所产生的电磁感应的影响。

**第 5.3.4 条** 古建筑的防雷装置，应按现行国家标准《建筑防雷设计规范》的规定和下列要求进行设计：

一、防雷装置的选择与构造要求，对一类古建筑，应专门研究；对二类古建筑，应按第一类民用建筑考虑；对三类古建筑，应按第二类民用建筑考虑。

二、古建筑上部的宝顶、尖塔、吻兽、塑象、宝盒以及斗拱下的防鸟铁丝网等金属物体与部件，均应与防雷装置可靠地连接。古建筑屋脊上的宝盒，在翻修屋顶取下后，若无特殊的要求，不宜重新放置。

三、接闪器和引下线沿古建筑轮廓的弯曲，应保证其弯曲段开口部分的直线距离，不小于其弯曲段全长的  $1/10$ ，并不得弯折成直角或锐角。

四、不得在古建筑屋顶安装各种天线。

五、二类防雷古建筑的门窗宜安装金属纱窗、纱门或较密的金属保护网，并可靠地接地。三类防雷古建筑宜安装玻璃门窗。

**第 5.3.5 条** 当古建筑附近有高大树木时，应采取下列措施以防止雷击：

一、在树顶装避雷针，沿树干敷设引下线，下部埋设接地装置。

二、枯朽树木的洞穴应用灰膏封堵严密，防止积水，导致树

木接闪。

三、树木本身或根部不得缠绕钢筋，并不得在树下堆放大量金属物体。

四、古建筑周围栽种树木时，树干距建筑物不应小于 5m，树冠距建筑物小应小于 3m。

**第 5.3.6 条** 对古建筑的防雷装置，应按下列要求做好日常的检查和维护工作：

一、建立检查制度。宜每隔半年或一年定期检查一次；也可安排在台风或其它自然灾害发生后，以及其他修缮工程完工后进行。

二、检查项目应包括防雷装置中的引线、连接和固定装置的联结有无断开、脱落或变形；金属导体有无腐蚀；接地电阻工作是否正常等。

三、在防雷装置安装后应防止各种新设的架空线路，在不符合安全距离要求时，与防雷装置系统相交叉或平行。

#### 第四节 除 草

**第 5.4.1 条** 古建筑屋顶维修时，应采取有效措施进行屋顶防草。

**第 5.4.2 条** 古建筑除草，可根据具体情况采用人工整治或化学处理的方法，不得采用机械铲除或火焰喷烧方法。

**第 5.4.3 条** 当采用化学处理方法除草时，选用的除草剂应符合下列要求：

- 一、对人畜无害，不污染环境；
- 二、无助燃、起霜或腐蚀作用；
- 三、不损害古建筑周围绿化和观赏的植物；
- 四、无色，且不导致瓦顶和屋檐变色或变质。

**第 5.4.4 条** 古建筑使用的除草剂可按表 5.4.4 选用，也可采用经有关部门鉴定、批准生产的其他药剂。

**第 5.4.5 条** 古建筑屋顶不得使用氯酸钠或亚砷酸钠除草。

药剂名称	剂 型	有效成分用量 (g/m <sup>2</sup> )	使 用 性 能
草甘膦	10%的铵盐或 钠盐水溶液	0.2~0.3 (使 用时化成1% 浓度水溶液)	易溶于水, 不助燃, 对钢材略有腐蚀性。只能由芽后绿色叶面吸收, 内吸至根部奏效
敌草隆	25%可湿性粉 剂	0.9~5.0 (使 用干粉)	难溶于水, 不助燃, 无腐蚀性。芽前、芽后均可使用, 由根部进入机体, 导致缺绿枯死
西马津	50%可湿性粉 剂	1.1~5.6 (使 用干粉)	同敌草隆
六嗪同	90%可溶性粉 剂	0.6~1.2 (可 使用1%~3% 浓度水溶液或 干粉)	可溶于水, 系芽后接触型药剂, 能有效防除多种杂草

**第 5.4.6 条** 化学除草可采用喷雾法或喷粉法, 并应符合下列要求:

一、大面积除草宜应用细喷雾法。其雾滴直径应控制在 250 $\mu\text{m}$  以下, 宜为 150~200 $\mu\text{m}$ , 操作时应防止飘移超限。对小范围局部除草, 可采用粗喷雾法。雾滴直径宜控制在 300~600 $\mu\text{m}$ , 并应使用带气包的喷雾器进行连续喷洒。

二、在取水困难地区, 或使用难溶于水的药剂时, 宜采用喷粉法。粉粒直径宜小于 44 $\mu\text{m}$ , 不应超过 74 $\mu\text{m}$ 。

三、除草的时间, 宜在 4~5 月份或 7~8 月份, 并在喷洒后 10h 内不得淋雨。喷粉时间宜在清晨或傍晚。

四、有条件时, 喷洒后可采取塑料薄膜覆盖。

**第 5.4.7 条** 有设备和人力缺乏情况下, 可采用颗粒撒布方法除草。其药物颗粒的大小宜与古建筑屋顶常见草籽粒径相仿。药粒可从屋脊撒下, 顺垄滚落, 滞留在杂草丛生部位。

## 第五节 抗震加固

**第 5.5.1 条** 古建筑的抗震加固，除应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》及《建筑抗震鉴定标准》的要求外，尚应遵守下列规定：

一、抗震鉴定加固烈度，应按本地区的基本烈度采用。对重要古建筑，可提高一度加固，但应经上一级文物主管部门会同国家抗震主管部门批准。

二、古建筑的抗震加固设计，应在遵守“不改变文物原状”的原则下提高其承重结构的抗震能力。

三、对 800 年以上或其它特别重要古建筑的抗震加固方案，应经有关专家论证后确定。

四、按规定烈度进行抗震加固时，应达到当遭受低于本地区设防烈度的多遇地震影响时，古建筑基本不受损坏；当遭受本地区设防烈度的地震影响时，古建筑稍有损坏，经一般修理后仍可正常使用；当遭受高于本地区设防烈度的预估罕遇地震影响时，古建筑不致坍塌或砸坏内部文物，经大修后仍可恢复原状。

**第 5.5.2 条** 古建筑木结构的构造不符合抗震鉴定要求时，除应按所发现的问题逐项进行加固外，尚应遵守下列规定：

一、对体型高大、内部空旷或结构特殊的古建筑木结构，均应采取整体加固措施。

二、对截面抗震验算不合格的结构构件，应采取有效的减载、加固和必要的防震措施。

三、对抗震变形验算不合格的部位，应加设支顶等提高其刚度。若有困难，也应加临时支顶，但应与其它部位刚度相当。

**第 5.5.3 条** 古建筑的抗震加固施工，应纳入正常的维修计划，分期分批有重点地完成，但对地处 8 度Ⅲ、Ⅳ类场地和 9 度以上的古建筑应优先安排。

## 第六章 木结构的维修

### 第一节 一般规定

**第 6.1.1 条** 古建筑木结构及其相关工程的维修工作，应在该建筑物法式勘查完成后方可进行。若因建筑物出现险情，急需抢修，可允许采取不破坏法式特征的临时性排险加固措施。

**第 6.1.2 条** 古建筑的维修与加固，应以结构可靠性的鉴定为依据，对每一残损点，凡经鉴定确认需要处理者，应按不同的要求，分别轻重缓急予以妥善安排。凡属情况恶化，明显影响结构安全者，应立即进行支顶或加固。

**第 6.1.3 条** 进行古建筑维修工作，应遵守下列规定：

一、根据建筑物法式勘查报告进行现场校对，明确维修中应保持的法式特征。

二、根据残损情况勘查中测绘的全套现状图纸，制订周密的维修方案，并根据该建筑的文物保护单位，完成规定的报批手续。

三、对更换原有构件，应持慎重态度。凡能修补加固的，应设法最大限度地保留原件。凡必须更换的木构件，应在隐蔽处注明更换的年、月、日。

四、维修中换下的原物、原件不得擅自处理，应统一由文物主管部门处置。

五、做好施工记录，详细测绘隐蔽结构的构造情况。维修加固的全套技术档案，应存档备查。

六、必须严格遵守施工程序和检查验收制度。

**第 6.1.4 条** 在维修古建筑过程中，若发现隐蔽结构的构造有严重缺陷，或所处的环境条件存在着有害因素，可能导致重新

出现同样问题，应采取措施消除隐患。

## 第二节 荷 载

**第 6.2.1 条** 按本规范进行加固设计时，其荷载除按现行国家标准《建筑结构荷载规范》的规定执行外，尚应遵守本节的规定。

**第 6.2.2 条** 对现行国家标准《建筑结构荷载规范》中未规定的永久荷载，可根据古建筑各部位构造和材料的不同情况，分别抽样确定。每种情况的抽样数不得少于 5 个，以其平均值的 1.1 倍作为该荷载的标准值。

**第 6.2.3 条** 对古建筑木结构的屋面，其水平投影面上的屋面均布活荷载可取  $0.7\text{kN/m}^2$ ，当施工荷载较大时，可按实际情况采用。

**第 6.2.4 条** 验算屋面木构件时，施工或检修的集中荷载可取  $0.8\text{kN}$ ，并以出现在最不利位置进行验算。

**第 6.2.5 条** 基本风压的重现期定为 100 年，基本风压值可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》中的基本风压值乘以系数 1.2。

**第 6.2.6 条** 当需确定地处山区的古建筑的基本风压时，可按由山麓算起的风压高度变化规律，取现行国家标准《建筑结构荷载规范》中规定的风压高度变化系数。

**第 6.2.7 条** 基本雪压的重现期定为 100 年，基本雪压值可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》中的基本雪压值乘以系数 1.2。

**第 6.2.8 条** 当需确定地处山区的古建筑的基本雪压时，可按实测资料确定。若无实测资料时，可采用本规范第 6.2.7 条确定的基本雪压值，再乘以系数 1.2。

## 第三节 木材及胶粘剂

**第 6.3.1 条** 古建筑木结构承重构件的修复或更换，应优先

采用与原构件相同的树种木材,当确有困难时,也可按表 6.3.1 中选取强度等级不低于原构件的木材代替。

常用针叶树材强度等级

表 6.3.1-1

强度等级	组别	适用树种			
		国产木材	进口木材		
			北美	前苏联及欧洲地区	其他国家及地区
TC17	A	柏木	海湾油松、长叶松	—	—
	B	东北落叶松	西部落叶松	欧洲赤松、落叶松	—
TC15	A	铁杉、油杉	短叶松、火炬松、花旗松(含海岸型)	—	—
	B	鱼鳞云杉、西南云杉	南部花旗松	—	南亚松
TC13	A	侧柏、建柏	北美落叶松、西部铁杉、太平洋银冷杉	欧洲云杉、海岸松	—
	B	红皮云杉、丽江云杉、红松、樟子松	—	苏联红松	新西兰贝壳杉
TC11	A	西北云杉、新疆云杉	东部云杉、东部铁杉、白冷杉、西加云杉、北美黄松、巨冷杉	西伯利亚松	—
	B	冷杉、杉木	小干松	—	—

常用阔叶树材强度等级

表 6.3.1-2

强度等级	组别	适用树种			
		国产木材	进口木材		
			东南亚	前苏联及欧洲地区	其他国家及地区
TB20		栎木、青冈、桐木	门格里斯木、卡普木、沉水梢	—	绿心木、紫心木、李叶豆、塔特布木

强度等级	适用树种			
	国产木材	进口木材		
		东南亚	前苏联及欧洲地区	其他国家及地区
TB17	水曲柳、刺槐、槭木	—	栋木	达荷玛木、萨佩莱木、苦油树、毛罗藤黄
TB15	锥栗(栲木)、槐木、乌墨	黄梅兰蒂、梅萨瓦木	水曲柳	红劳罗木
TB13	檫木、楠木、樟木	深红梅兰蒂、浅红梅兰蒂	—	—
TB11	榆木、苦楝	—	—	—

**第 6.3.2 条** 雕刻、高级内檐装修等精细小木作的维修，应采用原件树种或采用紫檀、楠木、花梨、香红木、红椿、红豆木、麻楝、加吉尔、坤甸、柚木、银桦等性质和外观近似的木材制作。

**第 6.3.3 条** 修复或更换承重构件的木材，其材质应与原件相同。若原件已残毁，无以为凭，则应按本规范表 6.3.3 的材质标准选材。

承重结构木材材质标准

表 6.3.3

项次	缺陷名称	原木材质等级		方木材质等级	
		I 等材	II 等材	I 等材	II 等材
		受弯构件 或 压弯构件	受压构件 或 次要受弯构件	受弯构件 或 压弯构件	受压构件 或 次要受弯构件
1	腐朽	不允许	不允许	不允许	不允许

项次	缺陷名称	原木材质等级		方木材质等级	
		I 等材	II 等材	I 等材	II 等材
		受弯构件 或 压弯构件	受压构件 或 次要受弯构件	受弯构件 或 压弯构件	受压构件 或 次要受弯构件
2	木节  (1)在构件任一面(或沿周长)任何 150mm 长度所有木节尺寸的总和不得大于所在面宽(或所在部位原木周长)的 (2)每个木节的最大尺寸不得大于所测部位原木周长的	2/5  1/5	2/3  1/4	1/3  —	2/5  —
3	斜纹 任何 1m 材长上平均倾斜高度不得大于	80mm	120mm	50mm	80mm
4	裂缝 (1)在连接的受剪面上 (2)在连接部位的受剪面附近,其裂缝深度(有对面裂缝时用两者之和)不得大于	不允许  直径的 1/4	不允许  直径的 1/2	不允许  材宽的 1/4	不允许  材宽的 1/3

项次	缺陷名称	原木材质等级		方木材质等级	
		I 等材	II 等材	I 等材	II 等材
		受弯构件 或 压弯构件	受压构件 或 次要受弯构件	受弯构件 或 压弯构件	受压构件 或 次要受弯构件
5	生长轮（年轮） 其平均宽度不得大于	4mm	4mm	4mm	4mm
6	虫 蛀	不允许	不允许	不允许	不允许

注：①供制作斗拱的木材，不得有木节和裂缝。

②古建筑用材不允许有死节（包括松软节和腐朽节）。

③木节尺寸按垂直于构件长度方向测理。木节表现为条状时，在条状的一面不量（图 6.3.3），直径小于 10mm 的活节不量。

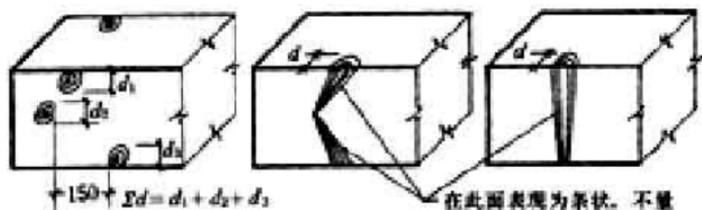


图 6.3.3 木节量法

**第 6.3.4 条** 用作承重构件或小木作工程的木材，使用前应经干燥处理，含水率应符合下列规定：

一、原木或方木构件，包括梁枋、柱、檩、椽等，不应大于 20%

为便于测定原木和方木的含水率，可采用按表层检测的方法，但其表层 20mm 深处的含水率不应大于 16%。

二、板材、斗 及各种小木作，不应大于当地的木材平衡含水率。

**第 6.3.5 条** 修复古建筑木结构构件使用的胶粘剂，应保证胶缝强度不低于被胶合木材的顺纹抗剪和横纹抗拉强度。胶粘剂的耐水性及耐久性，应与木构件的用途和使用年限相适应。

**第 6.3.6 条** 对易受潮的结构和外檐装修工程，应选用耐水性胶，如环氧树脂胶、苯酚甲醛树脂胶和间苯二酚树脂胶等；对室内正常温度、湿度条件下使用的非主要承重构件或内檐装修工程，可采用中等耐水性胶，如尿素甲醛树脂胶等，或传统使用的膘胶、骨胶或皮胶等。

#### 第四节 计 算 原 则

**第 6.4.1 条** 古建筑木结构在维修、加固中，如有下列情况之一应进行结构验算：

- 一、有过度变形或产生局部破坏现象的构件和节点。
- 二、维修、加固后荷载、受力条件有改变的结构和节点。
- 三、重要承重结构的加固方案。
- 四、需由构架本身承受水平荷载的无墙木构架建筑。

**第 6.4.2 条** 验算古建筑木结构时，其木材设计强度和弹性模量应符合下列规定：

一、按现行国家标准《木结构设计规范》的规定采用，并乘以结构重要性系数 **0.9**；有特殊要求者另定。

二、对外观已显著变形或木质已老化的构件，尚应乘以表

**6.4.2 考虑荷载长期作用和木质老化影响的调整系数。**

考虑长期荷载作用和木质老化的调整系数 **表 6.4.2**

建筑物修建 距今的时间 (年)	调 整 系 数		
	顺纹抗压 设计强度	抗弯和顺纹抗剪 设计强度	强性模量和横纹 承压设计强度
100	0.95	0.90	0.90
300	0.85	0.80	0.85
≥500	0.75	0.70	0.75

三、对仅以恒载作用验算的构件，尚应乘以现行国家标准《木结构设计规范》中规定的调整系数。

四、验算原件时，若其材质完好，且最大木节不大于 20mm，其顺纹设计强度可提高 10%。

**第 6.4.3 条** 梁、柱构件应按现行国家标准《木结构设计规范》的有关规定验算其承载能力，并应遵守下列规定：

一、当梁过度弯曲时，梁的有效跨度应按支座与梁的实际接触情况确定，并应考虑支座传力偏心对支承构件受力的影响。

二、柱应按两端铰接计算，计算长度取侧向支承间的距离，对截面尺寸有变化的柱可按中间截面尺寸验算稳定。

三、若原有构件已部分缺损或腐朽，应按剩余的截面进行验算。

**第 6.4.4 条** 古建筑中斗栱的各部件尺寸，应按各时期的建筑法式确定，不作结构验算。当维修中发现大斗原件被压扁，则应验算新斗的横纹承压强度。横纹承压设计强度，应按全表面横纹承压采用。若横纹承压强度不能满足计算要求，宜改用硬质木材或改性木材制作。

**第 6.4.5 条** 2 根或 2 根以上木梁重叠承受上部荷载的叠合梁，应按每一木梁的惯性矩分配每根木梁的荷载，按分配的荷载验算各木梁的强度。若上木梁短于下木梁，则应考虑二木梁变形协调来计算上下木梁。

**第 6.4.6 条** 在古建筑木构架中，垂直荷载应由柱承受，墙体仅起稳定结构和传递水平力的作用。对一般古建筑木结构可不进行水平荷载验算，对无墙的木构架应考虑由构架本身承受水平力。若构架本身不能承受水平力，应采取其他结构措施。对体型高大、内部空旷或结构特殊的木构架，若发现结构过度变形或有损坏，应专门研究确定其验算方法。

## 第五节 木构架的整体维修与加固

**第 6.5.1 条** 木构架的整体维修与加固，应根据其残损程度

分别采用下列的方法；

一、落架大修即全部或局部拆落木构架，对残损构件或残损点逐个进行修整、更换残损严重的构件，再重新安装，并在安装时进行整体加固。

二、打伞拨正即在不拆落木构架的情况下，使倾斜、扭转、拔榫的构件复位，再进行整体加固。对个别残损严重的梁枋、斗拱、柱等应同时进行更换或采取其他修补加固措施。

三、修整加固即在不拆除瓦顶和不拆动构架的情况下，直接对木构架进行整体加固。这种方法适用于木构架变形较小，构件位移不大，不需打伞拨正的维修工程。

**第 6.5.2 条** 落架大修的工程，应先拆除瓦顶，再由上而下分层拆落望板、椽、檩及梁架。在拆落过程中，应防止榫头折断或劈裂，并采取措施，避免磨损木构件上的彩画和墨书题记。

**第 6.5.3 条** 拆落木构架前，应先给所有拟拆落的构件编号，并将构件编号标明在记录图纸上。

**第 6.5.4 条** 对拆下的构件，经检查确定需要更换或修补加固时，应按本规范第六章第六、七、八节有关条款执行。

**第 6.5.5 条** 对木构架进行打伞拨正时，应先拆除瓦顶，拆下望板和部分椽，并将擦端的榫卯缝隙清理干净；如有加固铁件应全部取下；对已严重残损的檩、角梁、平身科斗 等构件，也应先行拆下。

**第 6.5.6 条** 木构架的打伞拨正，应根据实际情况分次调整，每次调整量不宜过大。施工过程中，若发现异常音响或出现其他未估计到的情况，应立即停工，待查明原因，清除故障后，方可继续施工。

**第 6.5.7 条** 对木构架进行整体加固，应符合下列要求：

一、加固方案不得改变原来的受力体系。

二、对原来结构和构造的固有缺陷，应采取有效措施予以消除，对所增设的连接件应设法加以隐蔽。

三、对本应拆换的梁枋、柱，当其文物价值较高而必须保留时，可另加支柱，但另加的支柱应能易于识别。

四、对任何整体加固措施，木构架中原有的连接件，包括椽、檩和构架间的连接件，应全部保留。若有短缺时，应重新补齐。

五、加固所用材料的耐久性，不应低于原有结构材料的耐久性。

**第 6.5.8 条** 木构架中，下列部位的榫卯连接构造较为薄弱，在整体加固时，应根据结构构造的具体情况，采用适当形式的连接件予以锚固：

一、柱与额枋连接处；

二、檩端连接处；

三、有外廊或周围廊的木构架中，抱头梁或穿插枋与金柱的连接处；

四、其他用半银锭榫连接的部位。

**第 6.5.9 条** 对Ⅳ类建筑，若暂时不具备落架大修条件，可对木构架暂设支撑，使倾斜或扭转不致继续发展，但支撑系统应经设计计算。

## 第六节 木 柱

**第 6.6.1 条** 对木柱的干缩裂缝，当其深度不超过柱径（或该方向截面尺寸） $1/3$  时，可按下列嵌补方法进行修整：

一、当裂缝宽度不大于  $3\text{mm}$  时，可在柱的油饰或断白过程中，用腻子勾抹严实。

二、当裂缝宽度在  $3\sim 30\text{mm}$  时，可用木条嵌补，并用耐水性胶粘剂粘牢。

三、当裂缝宽度大于  $30\text{mm}$  时，除用木条以耐水性胶粘剂补严粘牢外，尚应在柱的开裂段内加铁箍  $2\sim 3$  道。若柱的开裂段较长，则箍距不宜大于  $0.5\text{m}$ 。铁箍应嵌入柱内，使其外皮与柱外皮齐平。

**第 6.6.2 条** 当干缩裂缝的深度超过本规范第 6.6.1 条规定的范围或因构架倾斜、扭转而造成柱身产生纵向裂缝时，须待构架整修复位后，方可按本规范第 6.6.1 条第三款的方法进行处理。若裂缝处于柱的关键受力部位，则应根据具体情况采取加固措施，或更换新柱。

**第 6.6.3 条** 对柱的受力裂缝和继续开展的斜裂缝，必须进行强度验算，然后根据具体情况采取加固措施或更换新柱。

**第 6.6.4 条** 当木柱有不同程度的腐朽而需整修、加固时，可采用下列剔补或墩接的方法处理：

一、当柱心完好，仅有表层腐朽，且经验算剩余截面尚能满足受力要求时，可将腐朽部分剔除干净，经防腐处理后，用干燥木材依原样和原尺寸修补整齐，并用耐水性胶粘剂粘接。如系周围剔补，尚需加设铁箍 2~3 道。

二、当柱脚腐朽严重，但自柱底面向上未超过柱高的 1/4 时，可采用墩接柱脚的方法处理。墩接时，可根据腐朽的程度、部位和墩接材料，选用下列方法：

1. 用木料墩接先将腐朽部分剔除，再根据剩余部分选择墩接的榫卯式样，如“巴掌榫”、“抄手榫”等（图 6.4.4）。施工时，除应注意使墩接榫头严密对缝外，还应加设铁箍，铁箍应嵌入柱内。

2. 钢筋混凝土墩接仅用于墙内的不露明柱子，高度不得超过 1m，柱径应大于原柱径 200mm，并留出 0.4~0.5m 长的钢板或角钢，用螺栓将原构件夹牢。混凝土强度不应低于 C25，在确定墩接柱的高度时，应考虑混凝土收缩率。

3. 石料墩接可用于柱脚腐朽部分高度小于 200mm 的柱。露明柱可将石料加工为小于原柱径 100mm 的矮柱，周围用厚木板包镶钉牢，并有与原柱接缝处加设铁箍一道。

**第 6.6.5 条** 若木柱内部腐朽、蛀空，但表层的完好厚度不小于 50mm 时，可采用高分子材料灌浆加固，其做法应符合本规范第 6.9.1 条的规定。

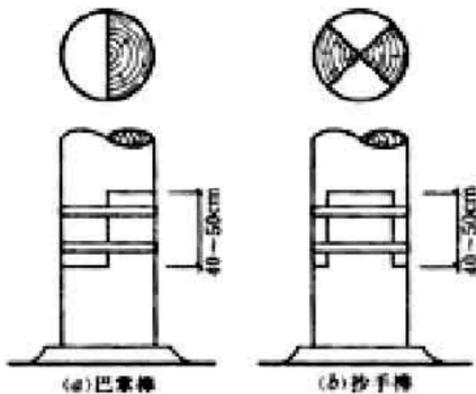


图 6.6.4 木柱墩接的榫头构造

**第 6.6.6 条** 当木柱严重腐朽、虫蛀或开裂，而不能采用修补、加固方法处理时，可考虑更换新柱，但更换前应做好下列工作：

一、确定原柱高：若木柱已残损，应从同类木柱中，考证原来柱高。必要时，还应按照该建筑物创建时代的特征，推定该类木柱的原来高度。

二、复制要求：对需要更换的木柱，应确定是否为原建时的旧物。若已为后代所更换与原形制不同时，应按原形制复制。若确为原件，应按其式样和尺寸复制。

三、材料选择：应符合本规范本章第三节的要求。

**第 6.6.7 条** 在不拆落木构架的情况下墩接木柱时，必须用架子或其他支承物将柱和柱连接的梁枋等承重构件支顶牢固，以保证木柱悬空施工时的安全。

## 第七节 梁 枋

**第 6.7.1 条** 当梁枋构件有不同程度的腐朽而需修补、加固

时，应根据其承载能力的验算结果采取不同的方法。若验算表明，其剩余截面面积尚能满足使用要求时，可采用贴补的方法进行修复。贴补前，应先将腐朽部分剔除干净，经防腐处理后，用干燥木材按所需形状及尺寸，以耐水性胶粘剂贴补严实，再用铁箍或螺栓紧固。若验算表明，其承载能力已不能满足使用要求时，则须更换构件。更换时，宜选用与原构件相同树种的干燥木材，并预先做好防腐处理。

**第 6.7.2 条** 对梁枋的干缩裂缝，应按下列要求处理：

一、当构件的水平裂缝深度（当有对面裂缝时，用两者之和）小于梁宽或梁直径的  $1/4$  时，可采取嵌补的方法进行修整，即先用木条和耐水性胶粘剂，将缝隙嵌补粘结严实，再用两道以上铁箍或玻璃钢箍箍紧。

二、若构件的裂缝深度超过上款的限值，则应进行承载能力验算，若验算结果能满足受力要求，仍可采用本条第一款的方法修整；若不满足受力要求时，应按照本规范第 6.7.3 条的方法进行处理。

**第 6.7.3 条** 当梁枋构件的挠度超过规定的限值或发现有断裂迹象时，应按下列方法进行处理：

一、在梁枋下面支顶立柱。

二、更换构件。

三、若条件允许，可在梁枋内埋设型钢或其他加固件。

**第 6.7.4 条** 对梁枋脱榫的维修，应根据其发生原因，采用下列修复方法：

一、榫头完整，仅因柱倾斜而脱榫时，可先将柱拨正，再用铁件拉结榫卯。

二、梁枋完整，仅因榫头腐朽、断裂而脱榫时，应先将破损部分剔除干净，并在梁枋端部开卯口，经防腐处理后，用新制的硬木榫头嵌入卯口内。嵌接时，榫头与原构件用耐水性胶粘剂粘牢并用螺栓固紧。榫头的截面尺寸及其与原构件嵌接的长度，应按计算确定。并应在嵌接长度内用玻璃钢箍或两道铁箍箍紧。

**第 6.7.5 条** 对承椽枋的侧向变形和椽尾翘起，应根据椽与承椽枋搭交方式的不同，采用下列维修方法：

一、椽尾搭在承椽枋上时(图 6.7.5a)，可在承椽枋上加一根压椽枋，压椽枋与承椽枋之间用两个螺栓固紧；压椽枋与额枋之间每开间用 2~4 根矮柱支顶。

二、椽尾嵌入承椽枋外侧的椽窝时(图 6.7.5b)，可在椽底面附加一根枋木，枋与承椽枋用 3 个以上螺栓连接，椽尾用方头钉钉在枋上。

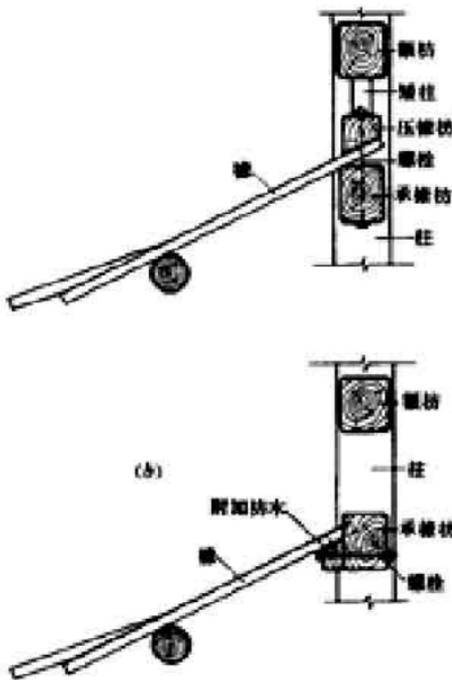


图 6.7.5 承椽枋加固及防止椽尾翘起的措施

(a) 椽尾搭于承椽枋；(b) 椽尾嵌入承椽枋

**第 6.7.6 条** 角梁（仔角梁和老角梁）梁头下垂和腐朽，或梁尾翘起和劈裂，应按下列方法进行处理：

一、梁头腐朽部分大于挑出长度 1/5 时，应更换构件。

二、梁头腐朽部分小于挑出长度  $1/5$  时，可根据腐朽情况另配新梁头，并做成斜面搭接或刻榫对接。接合面应采用耐水性胶粘剂粘接牢固。对斜面搭接，还应加两个以上螺栓（图 6.7.6—1）或铁箍加固。

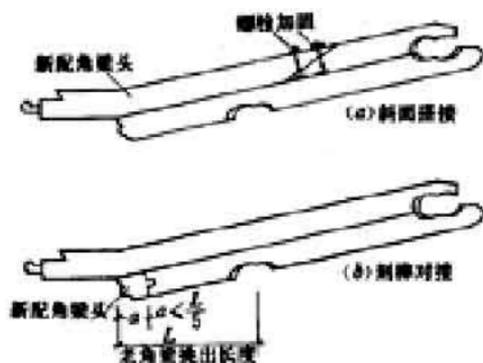


图 6.7.6—1 新配角梁头的拼接方式  
(a) 斜面搭接；(b) 刻榫对接

三、当梁尾劈裂时，可采用胶粘剂粘接和铁箍加固。梁尾与檩条搭接处可用铁件、螺栓连接（图 6.7.6—2）。



图 6.7.6—2 梁尾劈裂加固

四、仔角梁与老角梁应采用 2 个以上螺栓固紧。

## 第八节 斗 拱

第 6.8.1 条 斗拱的维修，应严格掌握尺度、形象和法式特

征。添配昂嘴和雕刻构件时，应拓出原形象，制成样板，经核对后，方可制作。

**第 6.8.2 条** 凡能整攒卸下的斗拱，应先在原位捆绑牢固，整攒轻卸，标出部位，堆放整齐。

**第 6.8.3 条** 维修斗拱时，不得增加杆件。但对清代中晚期个别斗拱有结构不平衡的，可在斗拱后尾的隐蔽部位增加杆件补强；角科大斗有严重压陷外倾，可在平板枋的搭角上加抹角枕垫。

**第 6.8.4 条** 斗拱中受弯构件的相对挠度，如未超过  $1/120$  时，均不需更换。当有变形引起的尺寸偏差时，可在小斗的腰上粘贴硬木垫，但不得放置活木片或楔块。

**第 6.8.5 条** 为防止斗拱的构件位移，修缮斗拱时，应将小斗与拱间的暗销补齐。暗销的榫卯应严实。

**第 6.8.6 条** 对斗拱的残损构件，凡能用胶粘剂粘接而不影响受力者，均不得更换。

## 第九节 梁枋、柱的化学加固

**第 6.9.1 条** 木材内部因虫蛀或腐朽形成中空时，若柱表层完好厚度不小于 **50mm**，可采用不饱和聚酯树脂进行灌注加固。加固时应符合下列要求：

一、应在柱中应力小的部位开孔。若通长中空时，可先在柱脚凿方洞，洞宽不得大于 **120mm**，再每隔 **500mm** 凿一洞眼，直至中空的顶端。

二、在灌注前应将朽烂木块、碎屑清理干净。

三、柱中空直径超过 **150mm** 时，宜在中空部位填充木块，减少树脂干后的收缩。

四、不饱和聚酯树脂灌注剂的配方，应按表 **6.9.1** 采用。

五、灌注树脂应饱满，每次灌注量不宜超过 **3kg**，两次间隔时间不宜少于 **30min**。

不饱和聚酯树脂灌注剂配方

表 6.9.1

灌 注 剂 成 分	配 合 比 (按重量计)
不饱和聚酯树脂 (通用型)	100
过氧化环己酮浆 (固化剂)	4
苯酸钴苯己烯液 (促进剂)	2~4
干燥的石英粉 (填 料)	80~120

**第 6.9.2 条** 梁枋内部因腐朽中空截面面积不超过全截面面积 1/3 时,可采用环氧树脂灌注加固。加固时应符合下列要求:

一、应探明梁枋中空长度,在中空两端上部凿孔,用 0.5~0.8MPa 的空压机,吹净腐朽的木屑及尘土。

二、环氧树脂灌注剂的配方,应按表 6.9.2 采用。

环氧树脂灌注剂配方

表 6.9.2

灌 注 剂 成 分	配 合 比 (按重量计)
E-44 环氧树脂 (6101)	100
多乙烯多胺	13~16
聚酰胺树脂	30
501 号活性稀释剂	1~15

三、梁枋中空部位的两端,可用玻璃钢箍缠紧。箍宽不应小于 200mm,箍厚不应小于 3mm。

**第 6.9.3 条** 粘接木构件的耐水性胶粘剂,宜采用环氧树脂胶,并应符合下列要求:

一、环氧树脂胶的配方,应按表 6.9.3 采用。

环氧树脂胶配方

表 6.9.3

胶 的 成 分	配 合 比 (按重量计)
E-44 环氧树脂 (6101)	100
多乙烯多胺	13~16
二甲苯	5~10

二、木构件粘接后，若需用锯割或凿刨加工时，夏季须经 48h，冬季须经 7d 养护后，方可进行。

三、木构件粘接时的含水率，不得大于 15%。

四、在承重构件或连接中采用胶粘补强时，不得利用胶缝直接承受拉力。

**第 6.9.4 条** 当用玻璃钢箍作为木构件裂缝加固的辅助措施时，应符合下列要求：

一、在构件上凿槽，缠绕聚酯玻璃钢箍或环氧玻璃钢箍，槽深应与箍厚相同。

二、环氧树脂的配方可按本规范表 6.9.3 采用。

三、玻璃布应采用脱蜡、无捻、方格布，厚度为 0.15~0.3mm。

四、缠绕的工艺及操作技术，应符合现行有关标准的规定。

## 第七章 相关工程的维修

### 第一节 场地、排水及基础

**第 7.1.1 条** 古建筑场地的保护，应遵守下列规定：

一、在古建筑保护范围内的树木和植被，不得任意砍伐和损坏。

二、未经古建筑管理部门同意，不得在坡面上堆置大量弃土，或擅自进行爆破作业。

三、保持排水畅通，不得在坡面上任意设置蓄水池或开挖土方。

**第 7.1.2 条** 对在湿陷性黄土、膨胀土、红粘土场地上的古建筑，应加强其基础的维护，避免地表水的不利影响。应保持排除地表水的天然条件，避免截断雨雪水的天然流径路线。水池应布置在地势低的地方。建筑物周边应设置散水坡。

**第 7.1.3 条** 在古建筑保护范围内有山坡时，应做好场地防洪排水系统。宜在山坡上部适当位置设置截洪沟，将洪水引至古建筑场地以外。截洪沟的纵向坡度不应小于 3‰，横断面大小应按汇水面积的常年最大流量确定，沟底宽度不应小于 600mm；沟壁的坡度应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》的要求确定，并应防止渗漏。在土质松软和受水冲刷地段应适当加固。

**第 7.1.4 条** 当古建筑位于山坡上时，应对其场地的地层岩性、地质构造、地形地貌和水文地质作出评价。如对古建筑有潜在威胁或有直接危害的滑坡、崩塌、泥石流、岩溶和土洞发育地段，应采取可靠的整治措施。当发现有岩土裂缝、位移等滑坡、崩塌迹象，应立即与文物管理单位联系，及时采取防治或抢救措施，并应定期观测滑坡体或崩塌体的位移、沉降变化。

当古建筑位于河岸上时，应根据水流特性、河道的地形、地质、水文条件等，做好场地附近河岸边坡的保护和必要的冲刷防护设施。如发现有边坡溜坍或堤岸崩塌等迹象应及时进行整治。

**第 7.1.5 条** 在古建筑地基附近开挖坑、槽时，应遵守下列规定：

一、当地质条件不良，如软土、土层中含有泥层或流砂层，或地下水位较高时，不宜采用无支撑的大开挖方法施工。

二、当地质条件良好、土质均匀且地下水位低于坑、槽底面标高  $0.5\text{m}$  以上时，可不设支撑。但其边坡坡度（高宽比）不应大于  $1:2$ ，且边坡顶点至古建筑台基边缘的距离（即护坡道宽度）不应小于  $3.0\text{m}$ （图 7.1.5）。

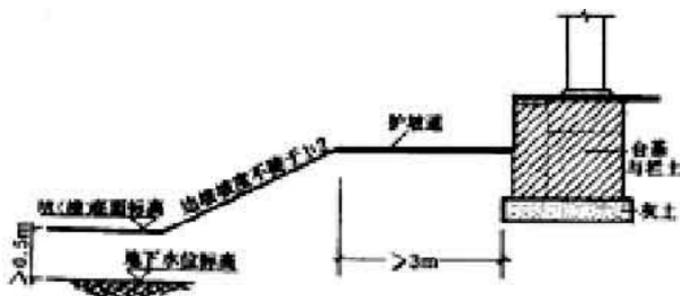


图 7.1.5 临近古建筑开挖坑（槽）示意图

三、在古建筑基础四周或围墙两侧，不得堆置大量弃土。

四、采用降低地下水位施工时，应防止因地下水位下降对古建筑基础产生下沉。

五、冬季开挖坑、槽时，应防止古建筑地基遭受冰冻。

六、施工过程中，应对古建筑基础进行沉降观测，如发现下沉或位移迹象时，应立即停止施工，并及时进行加固处理。

**第 7.1.6 条** 当古建筑台基遭到损坏时，应及时修整。对基础不均匀沉陷应查明原因，如系局部软弱土壤所致，可采用碎砖

三合土或三七灰土予以换土，并分层夯实。

**第 7.1.7 条** 加固和翻修古建筑地基基础时，应遵守下列规定：

一、对古建筑上部结构出现的裂缝、倾斜以及墙身或墙与柱间的开裂等现象，应查清原因。只有查清上述现象确属地基基础问题引起后，方可对其进行加固和翻修，在未查清前，不得轻易地对地基基础进行处理。

二、加固和翻修前，应取得工程地质勘察资料，并应根据建筑物的实际荷载情况和环境条件，重新进行验算和处理。不得未经验算，便按原样重修。

三、当古建筑的原基础埋置过浅或在冰冻线以上时，应根据当地工程地质条件，对基础的稳定性作出正确的评价。必要时，应进行验算或定期观测。

四、在古建筑及其周围设置新的管道系统、蓄水池或室外排水沟渠时，应考虑在施工和使用中，可能对古建筑地基基础造成的不良影响，并应采取有效的防护措施。

五、在古建筑附近或古建筑群中，加固或翻修一幢建筑物的地基基础时，应采取防止其构造、施工和受力方式等对邻近古建筑产生不良影响。

六、翻修古建筑的地基基础时，其设计应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》的要求。对处在湿陷性黄土、膨胀土、多年冻土、高原季节性冻土地区的古建筑，尚应按相应的现行有关标准执行。

**第 7.1.8 条** 选择古建筑地基加固方案时，应根据当地工程地质和水文地质资料、地基荷载影响深度、材料来源和施工设备等条件的综合考虑。合理选用桩基、水泥灌浆、硅化加固、旋喷加固等方法处理。当荷载影响深度不大，且为局部加固时，可采用抬梁换基、加设砂石垫层等简便方法处理。

**第 7.1.9 条** 当古建筑地基需采用桩基加固，或原桩基已残毁需更换新桩时，应符合下列规定：

一、宜采用混凝土或钢筋混凝土灌注桩，如地下水位较低，可采用人工挖掘成孔灌注桩；或选用静压桩，不宜采用打入的木桩和预制桩。

二、当原木桩有特殊保留价值，仅允许更换一部分残毁的原桩时，应选用耐腐的树种木材制作，并应打入常年最低地下水位以下。若地下水位升降幅度很大或地下水中含有盐质时，应采用经过处理的木桩。

三、桩基施工要求，应按现行国家标准《地基与基础工程施工及验收规范》和《工业与民用建筑灌注桩、基础设计与施工规程》的有关规定执行。

**第 7.1.10 条** 水泥灌浆法适用于裂隙性的、吸水率为 0.05~10L/min 的岩石类或碎石土的地基；硅化加固法、旋喷加固法适用于砂土、粘性土、湿陷性黄土等地基。其施工要求应按现行国家标准《地基与基础工程施工及验收规范》执行。

## 第二节 石 作

**第 7.2.1 条** 古建筑的石构件，特别是有雕刻纹样的石构件，除残损严重危及安全必须更换者外，应设法保存原物。对局部残损的石构件，应用品种、质感、色泽与原件相近的石料修补。

**第 7.2.2 条** 维修有局部裂缝的非承重石构件时，可采用剔补的方法，剔补的部分可用大漆或环氧树脂胶粘接。

**第 7.2.3 条** 对下列承重石柱应予支顶或更换：

一、有横断或斜断裂缝。

二、有纵向受力裂缝。

三、表层风化对柱截面的削弱，已使该柱的承载能力不能满足要求。

**第 7.2.4 条** 古建筑承重石构件的更换，应符合下列要求：

一、新构件的石料品种、质感和色泽，应与原件相近；石料的层理走向，应符合受力要求；不得使用有隐残、炸纹的石料。

二、新构件的外形尺寸、表面剁斧、磨光、打道、砸花锤等均应与原件相同。

三、砌筑用的灰浆品种及其配合比，应符合设计要求；灰缝应饱满、均匀；拼缝应严实，并应检查连接铁件的数量、位置。

**第 7.2.5 条** 对古建筑中的历史、艺术价值较高的石雕艺术品，其表面宜采用有机硅类涂料防护。

### 第三节 墙 壁

**第 7.3.1 条** 古建筑墙壁的维修，应根据其构造和残损情况采取修整或加固措施。当允许用现代材料进行墙壁的修补、加固时，不得改变墙壁的结构、外观、质感以及各部分的尺寸。

**第 7.3.2 条** 拆砌砖墙时，应符合下列规定：

一、清理和拆卸残墙时，应将砖块及墙内石构件逐层揭起，分类码放；砌筑时，应保持原墙尺寸和式样，并宜利用原件。

二、补配砖墙时应按原墙壁的构造、尺寸和做法，以及丁、顺砖的组合方式砌筑。

**第 7.3.3 条** 维修各类材料砌筑或夯筑的墙体时，应按原墙壁的材料、厚度、收分比例、各部分的尺寸和做法砌筑或夯筑。

**第 7.3.4 条** 当墙壁主体坚固，仅面层鼓闪，需剔凿挖补或拆砌外皮时，应做到新旧砌体咬合牢固，灰缝平直，灰浆饱满，外观保持原样。

**第 7.3.5 条** 当墙体局部倾斜超过本规范表 4.1.11 限值，需进行局部拆砌归正时，宜砌筑 1~3m 的过渡墙段，与微倾部分的墙壁相衔接。

**第 7.3.6 条** 拆砌山墙、檐墙时，除应将靠墙的木构件进行防腐处理外，尚应按原状做出柱门、透风。

**第 7.3.7 条** 对有历史价值的夯土墙、土坯墙，应按原状保护。维修时应按原墙壁的层数、厚度、夯筑或砌筑方式，以及拉结构件的材料、尺寸和布置方法进行。

**第 7.3.8 条** 墙面抹灰维修时，应按原灰皮的厚度、层次、

材料比例、表面色泽，赶压坚实平整。刷浆前应先做样色板，有墙边的墙面应按原色彩、纹样修复。

**第 7.3.9 条** 在维修墙的灰皮时，若发现灰皮里层有壁画，应立即报告上级文物主管部门。

**第 7.3.10 条** 凡有壁画的墙壁应妥善保护。当需拆砌有壁画的墙壁时，应有可靠的揭取和复原措施，并报上级文物主管部门批准后，方可动工。

#### 第四节 瓦 顶

**第 7.4.1 条** 维修瓦顶时，应勘查屋顶的渗漏情况，根据瓦、椽、望板和梁架等的残损情况，拟订修理方案，并进行具体设计。凡能维修的瓦顶不得揭顶大修。

**第 7.4.2 条** 屋顶人工除草后，应随即勾灰堵洞。松动的瓦件，应坐灰粘固。

**第 7.4.3 条** 对灰皮剥落、酥裂、而瓦灰尚坚固的瓦顶维修时，应先铲除灰皮，用清水冲刷后抹灰，琉璃瓦、削割瓦应捉节夹垄，青筒瓦应裹垄，均应赶压严实平滑。

**第 7.4.4 条** 对底瓦完整，盖瓦松动灰皮剥落的瓦顶维修时，应只揭去盖瓦，扫净灰渣，刷水，将两行底瓦间的空当用麻刀灰塞严。再按原样复盖瓦。

**第 7.4.5 条** 瓦顶揭瓦工程，应遵守下列规定：

一、拆卸瓦件、脊饰前，应对垄数、瓦件、脊饰、底瓦搭接等做好记录。

二、揭除灰背时，应对灰背层次，各层材料、做法等做好记录。待屋面灰渣清理干净后，应按原样分层苫背。对青灰背尚应赶光出亮。

二、复瓦时，应根据勘查记录铺瓦件和脊饰，并使用原瓦件；新添配的瓦件，必须与原瓦件规格、色泽一致。

**第 7.4.6 条** 对底瓦松动而出现渗漏的维修，应先揭下盖瓦和底瓦，找补好灰背，再按原样复底瓦和盖瓦。复瓦、捉节夹

垄或裹垄，应按本规范第7.4.3条、第7.4.4条及第7.4.5条的规定执行。

**第7.4.7条** 当瓦顶局部损坏、木构架个别构件位移或腐朽，需拆下望板、椽条进行维修，或飞椽椽尾腐朽需整修拆换时，除应按本规范第7.4.4条、第7.4.5条及第7.4.6条进行局部处理外，尚应遵守下列规定：

一、确定揭瓦面积时，应考虑拆装木构件和揭瓦盖瓦、底瓦时对周围瓦顶的影响，不得因抽动木构件而伤害瓦顶。灰背、底瓦、盖瓦之间所留出的茬口，其间距不得小于200mm。

二、灰背应按原层次和做法分层铺抹，新旧灰背应衔接牢固，必要时可在灰背接缝处涂刚防水剂。

三、新瓦底瓦与原底瓦的搭接，其坡度应一致。抽拉接茬底瓦时，不得移动其上层的瓦件。

**第7.4.8条** 黄琉璃瓦屋面瓦件的灰缝以及捉节夹垄的麻刀灰应掺5%的红土子；绿琉璃瓦和青瓦屋面，均应用月白灰。

**第7.4.9条** 对历史、艺术价值较高的瓦件应全部保留。如有碎裂，应加固粘牢，再置于原处。碎裂过大难以粘固者，可收藏保存，作为历史资料。

**第7.4.10条** 阴阳瓦屋顶，干搓瓦顶，以及无灰背的瓦顶，应按原样维修，不得改变形制。

## 第五节 小木作

**第7.5.1条** 古建筑小木作的修缮，应先作形制勘查。对具有历史、艺术价值的残件应照原样修补拼接加固或照原样复制。不得随意拆除、移动、改变门窗装修。

**第7.5.2条** 修补和添配小木作构件时，其尺寸、榫卯做法和起线形式应与原构件一致，榫卯应严实，并应加楔、涂胶加固。

**第7.5.3条** 小木作中金属零件不全时，应按原式样、原材料、原数量添配，并置于原部位。为加固而新增的铁件应置于隐

蔽部位。

**第 7.5.4 条** 小木作表面的油饰、漆层、打蜡等，若年久褪光，勘查时应仔细识别，并记入勘查记录中，作为维修设计和施工的依据。

**第 7.5.5 条** 两面夹纱的装修，其隔心应为对正重合的两套棂条，维修时小得改为单面隔心。

## 第六节 其 他

**第 7.6.1 条** 古建筑地面的翻修，应先测绘出甬路、散水和海墁的铺墁形式，各部位的高程、排水方向、坡度与面层做法，绘出现状图，作为修复设计和施工的依据。

**第 7.6.2 条** 古建筑雨水沟的维修，除应符合本规范第 2.0.1 条的要求外，尚应做出排水坡度。

**第 7.6.3 条** 古建筑外围修筑路面时，不得任意提高路面的高程，不得湮没土衬石、砚窝石、牌楼散水和石狮底座等。

**第 7.6.4 条** 维修古建筑时，需拆移的陈设（如匾联、挂屏、屏风、盆景）和建筑附属物（如门外的石狮、上马石、影壁、牌楼等），竣工后应恢复原状。

**第 7.6.5 条** 维修古建筑油饰彩画时，不得改变彩画等级、色彩原状和装饰题材原状。对历史、艺术价值较高的彩画，应按原状保留或随旧修补，并用有机硅封护，不得过色还新，更不得刮掉另做。

**第 7.6.6 条** 壁画、塑像、砖雕、石雕等艺术品，必须按原状保护，不得过色还新、再塑金身、喷砂见新或化学去污。

## 第八章 工 程 验 收

### 第一节 一 般 规 定

**第 8.1.1 条** 古建筑维护与加固工程的验收，应按《中华人民共和国文物保护法》及本规范规定和设计要求进行检查。

**第 8.1.2 条** 重点维修工程、迁建工程和局部复原工程，均应分阶段验收，并填写隐蔽工程检查验收记录。全部工程项目完成后，应由文物主管部门会同有关单位进行总验收。

**第 8.1.3 条** 维护与加固工程验收时，施工单位应提供下列文件：

- 一、竣工图纸，并在图中注明施工中所有更改的内容。
- 二、隐蔽工程检查验收记录。
- 三、材料和材质状况报告。
- 四、更改设计的批准文件，或协商记录。

### 第二节 木 构 架 工 程 的 验 收

**第 8.2.1 条** 对局部或全部拆落的木构架修缮工程，应在木构架安装完成后，由文物主管部门会同有关单位及时检查整体造型、整体形制尺寸及各种构件的安装位置，并做出检查验收记录。

木构架安装尺寸允许偏差，应符合表 8.2.1 规定。

木构件安装的允许偏差 (mm)

表 8.2.1

检 查 项 目	对设计尺寸的允许偏差
柱 距	±5
柱脚及柱头的通面阔或通进深	±20

续表

检 查 项 目	对设计尺寸的允许偏差
柱 高	$\pm H/1000$ , 且不超过 $\pm 10$
柱侧脚	$\pm H/200$
每步架举高	$\pm 5$
檐 出	$\pm 10$
举架总高	$\pm 15$
翼角起翘	$\pm 10$
翼角生出	$\pm 10$

注： $H$  为柱高设计尺寸。

**第 8.2.2 条** 对柱、梁枋、檩等大型木构件的修补或更换工程，在油饰彩画之前，应由文物主管部门会同有关单位及时按下列要求进行检查，并做出检查记录：

一、柱头卷杀、梭柱、月梁、驼峰等的形制应符合原状或设计要求。

二、新配的承重木构件，其截面尺寸的允许偏差应符合表 8.2.2 的规定。

承重木构件截面尺寸的允许偏差

表 8.2.2

检 查 项 目	对设计尺寸的允许偏差
柱或梁的直径	$\pm d/100$
梁 高	$\pm h/30$ , 且负偏差不得超过 $-15\text{mm}$
梁 宽	$\pm b/20$ , 且负偏差不得超过 $-12\text{mm}$
枋 高	$\pm 5\text{mm}$
枋 宽	$\pm 3\text{mm}$
檩或 栅直径	$\pm 5\text{mm}$

注： $d$  为原木构件直径的设计尺寸； $h$  为梁高的设计尺寸； $b$  为梁高的设计尺寸。

**第 8.2.3 条** 斗拱构件的修配、更换和安装，应按下列要求进行形制和尺寸的检查：

一、各种构件安装后应平直；有柱生起的构架，其斗拱的横向构件应与柱生起线平行；斗拱间的距离应符合设计规定。

二、昂嘴、拱瓣、拱眼、斗颧、耍头等构件，应符合原状和设计要

三、斗拱安装及其构件尺寸的允许偏差应符合表 8.2.3 的规定。

斗 安装及其构件尺寸的允许偏差 (mm) 表 8.2.3

检 查 项 目		对设计尺寸的允许偏差
斗口或斗 的材高或材宽		±1
斗 攒当 (各攒斗 之间的距离)		±5
斗 出跳 (每跳)		±2
斗 出跳总长 (前或后)	三、五踩	±3
	七、九、十一踩	±5
拱长		±2
大斗高或宽		±2
小斗高或宽		±1

**第 8.2.4 条** 木构架或斗拱的连接装配，应按下列要求进行验收：

一、木构架构件之间榫卯缝隙，不得大于 5mm。若有新添的铁件，应按设计要求配齐。

二、斗拱构件之间榫卯缝隙，不得大于 1mm，暗销应如数配齐。

三、原有构件榫卯不合規制部分，可按设计要求检查。

**第 8.2.5 条** 椽，包括飞椽的安装、修配和更换的验收，应

符合下列规定：

- 一、椽的安装式样、数目，应符合原状或设计要求。
- 二、椽头如有卷杀，其卷杀应符合原状或设计要求。
- 三、椽条尺寸及其安装的允许偏差应符合表 8.2.5 规定。

椽条尺寸及其安装偏差的允许偏差 (mm) 表 8.2.5

检 查 项 目	对设计尺寸的允许偏差
椽 距	±5
圆椽直径或方椽高和宽	±2

**第 8.2.6 条** 修配和更换各种构件的木材，其含水率应符合本规范第 6.3.4 条的要求。木材的树种，除设计另有规定外，应与原件相同。在施工中因特殊原因变更时，除应经设计单位同意外，尚应有记录备查。

**第 8.2.7 条** 新更换的承重木构件及斗拱，其用料质量的检查验收，应按本规范表 6.3.3 的有关规定执行。

### 第三节 相关工程的验收

**第 8.3.1 条** 各项相关工程维修竣工验收时，均应首先进行形制及外观尺寸检查，并应符合原状或设计要求。

**第 8.3.2 条** 重点修缮工程、迁建工程或局部复原工程中新做的基础，应按现行国家有关规范进行检查验收。

**第 8.3.3 条** 排水设施工程的验收，应遵守下列规定：

一、补砌或重做散水、维修排水沟渠、管道等项目，其施工质量应按设计要求检查。

二、重点修缮工程、局部复原工程或迁建工程中新做的排水设施，除与形制有关的部分应按原状或设计要求检查外，其他部分的施工质量均应按现行国家有关规范进行检查。

**第 8.3.4 条** 石作工程的验收，应按下列要求进行：

一、各种石构件应按设计的位置和尺寸归安平整，灌浆严实，勾缝均匀。石构件应表面洁净，不得留有灰迹、污斑。

二、重砌和补砌的台基，其宽度或深度对设计尺寸的偏差，不得超过 $\pm 20\text{mm}$ 。

三、补配石料的表面不得有裂纹、残边及水线等缺陷，其质感、色泽宜与原构件相似或相近，但应能识别其差异。

四、粘接的石构件，其接缝不得有缺胶、脱胶；构件表面应清理干净，不得留有胶粘污痕。同时，还应核查胶液检验合格的报告。

**第 8.3.5 条** 墙壁工程的验收，应遵守下列规定：

一、砌墙灰浆的配合比及其色泽，应符合设计要求。

二、砖墙表面的平整度和砖缝的平直度，应按现行国家有关标准进行检查。

**第 8.3.6 条** 抹灰刷浆工程的验收，应遵守下列规定：

一、抹灰、刷浆的材料、配合比、厚度及其色泽，应符合设计要求。

二、抹灰、刷浆的表面应平整，不得有裂纹、起壳、起泡、起毛和漏刷等缺陷。

三、抹灰表面的平整度和阴阳角的方正度，应按现行国家有关评定标准进行检查。

**第 8.3.7 条** 瓦顶保养工程的验收，应按下列要求进行：

一、瓦顶滋生的杂草、杂树应全部连根拔净，瓦垄内无积土残渣。

二、瓦垄勾灰或裹垄灰，应平滑严实，捉节夹垄的麻刀灰不得突出瓦面，勾灰配合比和色泽应符合设计要求，瓦件表面应洁净无污斑。

三、使用化学药剂除草时，除清除的质量应符合设计要求外，尚不得留下污渍或造成瓦面变色与损伤。

**第 8.3.8 条** 瓦顶揭“瓦”工程的验收，应按下列要求进行：

一、苫背的曲线轮廓和尺寸，应符合设计要求，苫背的表面

应无裂纹和其他影响防水的缺陷。苫背的检查验收，应在苫背层完全干燥后立即进行，并按隐蔽工程的要求写出检查报告。

二、瓦顶式样，各种瓦垄行数，各种瓦兽件的形制、尺寸、色泽，应符合原状或设计要求。

三、瓦垄应垄直当匀，屋面曲线流畅。

四、瓦垄捉节、夹垄和裹垄灰的检查验收要求，与本规范第8.3.7条第二款相同。

**第8.3.9条** 小木作工程的验收，应按下列要求进行：

一、更换的较大构件，如门窗边框、栏杆、塑柱、地袱等，其木材材质及制作质量应按现行国家标准《木结构工程施工及验收规范》进行检查。

二、补配的细小构件，如门窗扇椽条、藻井小斗拱等，其截面尺寸应精确，边棱、起线应平直，其木材的含水率应不高于当地平衡含水率，并不容许有木节、裂缝、扭纹等缺陷。

三、门窗扇、天花板等，应四角规整，平面无翘曲。门窗扇对角线长度的偏差，不应超过 $\pm 3\text{mm}$ 。

四、天花、藻井、栏杆等安装后，应榫卯严实，安全牢固。

**第8.3.10条** 其他有关工程的验收，应按下列要求进行：

一、油饰、彩画的地仗完工后，应由文物主管部门会同施工单位及时进行检查，并按隐蔽工程的要求写出检查报告。

二、油饰补绘或重绘彩画工程，其彩画规制、题材内容、色彩光泽、应符合设计要求。沥粉贴金部分，尚应检查其贴金质量，金线不得有漏贴、毛边、宽窄不匀等缺点。

三、防雷、防火、防潮、防腐、防虫害等防护工程的验收，应按设计要求及现行国家有关标准进行。

## 附录一 名 词 解 释

本规范 用 名	曾 用 名			名 词 解 释
	清代官式	宋《营造法式》	《营造法原》	
通面阔	通面阔		共开间	建筑物纵向相邻两檐柱中心线间的距离称为面阔；各间面阔的总和为通面阔（附图 1.1）
通进深	通进深		共进深	建筑物横向相邻两柱中心线间的距离称为进深；各间进深的总和，即前后檐柱中心线间的距离，为通进深（附图 1.1）
周围廊	周围廊	副阶周匝		加在建筑物四周的围郎（附图 1.5）
木构架	大木	大木	大木	古建筑木结构中承重木构件及其组合的总称
抬梁式				古建筑木构架的一种主要结构类型，又称叠梁式，基特点是：立柱上支承大梁，大梁上再通过短柱叠放数层逐层减短的梁，檩条置于各层梁端。在重要的建筑中，还在梁柱交接处垫以斗
穿斗式				盛行于我国南方的一种木构架结构类型。其特点是檩条直接由柱支承，不用梁，仅用穿枋将柱拉结起来
梁 架				古建筑中屋顶承重木结构的总称

本规范 用名	曾用名			名词解释
	清代官式	宋《营造法式》	《营造法原》	
木屋盖				屋顶承重木结构与屋面木基层的总称,包括梁架、檩、椽、望板等
木楼盖				二层或二层以上建筑物中楼板层木承重构件与木楼面的总称
梁	梁、柁	梁、楸	梁	古建筑木构架中横向布置的受弯构件
大梁	大柁		大梁	梁架中最下面一层直接由柱或斗拱支承的梁
抱头梁	抱头梁		廊川	木构架中、外端支于檐柱上,内端插入金柱的梁。清代建筑无斗拱时称抱头梁,有斗拱时,其外端通过斗拱支于檐柱上,称桃尖梁(附图 1.2、1.5)
楼盖梁	承重		承重	二层或二层以上建造的楼板层中,沿进深方向分间布置的承重梁
月梁		月梁		宋称两端卷杀、底面上凹、外形似弯月的梁为月梁;清称卷棚顶中梁架最上一层承托双檩的短梁为月梁。本规范条文中指前者(附图 1.3)
檐柱	檐柱	檐柱	廊柱	建筑物周边或前后屋檐下支承屋檐的柱子(附图 1.2)
金柱	金柱、老檐柱	内柱	步柱、今柱、轩步柱	檐柱以内,但在建筑物纵向中线上的柱子(附图 1.2)
梭柱		梭柱		上端或上下两端卷杀或略似梭形的柱子(附图 1.3)

本规范 用名	曾用名			名词解释
	清代官式	宋《营造法式》	《营造法原》	
瓜柱	瓜柱	侏儒柱 蜀柱	童柱	梁柱中两层梁间的短柱和 支承脊檩的短柱(附图1.2 图)
角背	角背	合栱		沿梁的上皮、置于瓜柱下 部用以固定瓜柱柱脚的木 构件(附图1.2)
驼峰		驼峰		梁架中两层梁间代替瓜 柱、上小下大略成梯形的 木构件,常加以雕饰成驼 峰背形状(附图1.5)
枋	枋	方、串	枋	古建筑木构架中主要起连 系作用的方木构件
额枋	额枋	阑额	廊枋	木构架中置于柱头间的纵 向连系构件,一般置于檐 柱间,清代建造有斗拱时, 称为额枋,无斗拱时称为 檐枋(附图1.5)
平板枋	平板枋	普拍方	斗盘枋	置于额枋和柱头上,用以 承托斗拱的扁方木(附图 1.5)
穿插枋	穿插枋		夹底	檐柱与金柱之间的连系构 件,位于抱头梁下方(附 图1.2)
承椽枋	承椽枋	由额	承椽枋	重檐木构架中安装于上檐 檐柱(重檐金柱)之间的 连系木枋。用以嵌入或承 托下檐檐椽的后尾(附图 1.5)
檩柵	楞木		檩柵	楼板层中直接承托木楼板 面层的小梁,一般沿建筑 物纵向布置,两端搁置在 楼盖梁上
檩 檩条	檩 桁	搏	桁	古建筑木构架中,安装在 梁架或斗拱上,承受屋面 荷载并起纵向连系作用的 圆木构件(附图1.2、1.5)

本规范 用 名	曾 用 名			名 词 解 释
	清代官式	宋《营造法式》	《营造法原》	
椽 椽条	椽	椽	椽	排列于檩上、与檩垂直布置的上承望板（或望砖）的圆木或方木构件（附图 1.2、1.5）
檐 椽	檐 椽		出檐椽	木构架中最外侧一步架上的椽，一般常向外伸挑，构成挑檐（附图 1.2）
飞 椽	飞 檐 飞檐椽	飞 子	飞 椽	置于檐椽外端之上，使屋檐继续向外伸挑的方木椽（附图 1.2）
望 板	望 板	版 栈	望 板	铺于椽上的木屋面板
檐 头	檐 头	檐 头 飞檐头		屋檐的外挑部分，一般指自檐柱中心线至飞椽外端。宋称檐椽端部为檐头，飞椽端部为飞檐头
檐 出	檐出、 下檐出	檐 出	出 檐	自檐柱中心线至椽处端的水症距离（附图 1.2）
翼 角	翼 角	转 角	戗 角	庑殿、歇出或攒尖顶建筑中屋檐的外转角部位（附图 1.4）
角 梁	角 梁	阳 马	角 梁	建筑物翼角处在相交的檩条上斜置的梁，一般由上下两根梁组成，其外端随檐椽、飞椽向外挑出
老角梁	老角梁	大角梁	老 戗	组成角梁的两根梁中，下面的一根直接搁置在檩条上的角梁
仔角梁	仔角梁	子角梁	嫩 戗	组成角梁的两根梁中，上面的一根搁置在老角梁上的角梁

本规范 用 名	曾 用 名			名 词 解 释
	清代官式	宋《营造法式》	《营造法原》	
由 戗	由 戗	续角梁 簇角梁	担檐角梁	庀殿或攒尖顶建筑中自角梁后尾接续而上的斜梁。宋的续角梁用于庀殿顶；簇角梁用于攒尖顶
扶脊木	扶脊木		帮脊木	清代木构架中沿正脊置于脊檩上用以稳定两侧的椽条和上面瓦件的木构件，其断面常做成六边形，两侧挖有椽窝
封檐板			遮雨板 摘檐板	顺屋檐外端钉在椽头上的木板，常见于我国南方的古建筑中
椽 窝	椽 窝			为嵌入椽的后尾在木构件上挖的圆窝
斗 拱	斗 拱	铺 作	牌 科	由方块形的斗，弓形的栱、翘，斜伸的昂和矩形断面的枋层层铺叠而成的组合构件，主要置于屋檐下和梁柱交接处(附图 1.10、1.11)
平身科	平身科	补间铺作	栿间牌科	位于两柱之间木枋上的斗栱
角 科	角 科	转角铺作	角 栱	位于转角处角柱上的斗栱
攒	攒	朵	座	计量斗栱用的量词，相当于“组”
攒 当	攒 当			相邻两攒斗栱的间距
出 跳	出 踩	出 跳	出 参	斗栱自柱中心线向前、后逐层挑出的做法。每挑出一层称为出一跳；挑出的水平距离为出跳的长，或称为跳，清称为拽架(附图 1.11)

本规范 用名	曾用名			名词解释
	清代官式	宋《营造法式》	《营造法原》	
材		材		早期古建筑木构架中应用的古典模数制的基本单位。通常以斗栱中栱或枋的矩形截面来计算, 栱高称为材高, 简称为材, 栱宽称为材厚; 上下栱之间的间隔距离称为契, 一材加一契为足材 (附图 1.8)
斗口	斗口			古典模数制发展到清代, 简化成以材厚, 即栱或翘的宽度为基本单位, 称为斗口 (附图 1.8)
大斗	大斗 坐斗	栌斗	大斗 坐斗	斗栱中最下面的斗形构件, 为一攒斗栱荷载集中之处 (附图 1.11)
小斗	升、斗	斗	升	斗栱中除大斗以外的其余斗形构件, 一般均小于大斗 (附图 1.11)
耳	耳	耳	上升腰、上斗腰	大斗和小斗上、中、下三个部位的名称 (附图 1.9)
腰	腰	平	下降腰、下斗腰	
底	底	欹	升底、斗底	
斗𩪦		欹𩪦		大斗和小斗斗底四周的凹圆曲面 (附图 1.9)
栱	栱	栱	栱	斗栱中略似弓形的方木 (附图 1.11)。沿建筑物纵向布置的, 清代官式称为翘; 横向布置, 前后伸出的, 清代官式称为翘
翘	翘			
栱眼	栱眼	栱眼	栱眼	栱上部两侧的刻槽 (附图 1.9)

本规范 用 名	曾 用 名			名 词 解 释
	清代官式	宋《营造法式》	《营造法原》	
拱 瓣	拱 瓣	拱 瓣	拱 板	拱的两端下半部卷杀形成的3~5个连续的斜面(附图1.9)
昂	昂	下 昂	昂	斗拱中向前、向下斜伸的方木(附图1.11)
昂 嘴	昂 嘴		昂 尖	昂前端斜垂向下的部位(附图1.11)
耍 头	耍 头	耍 头 爵 头	耍 头	斗拱中,翘、昂之上与最外一层拱(清称厢拱)垂直相交的方木(附图1.11)
减柱造				11~14世纪出现的柱网平面中减掉部分柱的做法
步 架	步、步架	架、椽架	界、界深	木构架中相邻两檩中心线的水平距离(附图1.2)
举 高	举 高		提栈高	木构架中相邻两檩中心线或上皮的垂直距离(附图1.2)
举 架	举 架	举 折	提 栈	为使屋面斜坡成为曲面而调整檩条位置的做法,如:自檐至脊逐步增加举高
举架总高		举 高		木构架中最上和最下两根檩中心线或上皮的垂直距离,一般指各步举高的总和(附图1.2)
柱生起		生 起		木构架中,檐柱的高度自明间向两侧逐间增高(至角柱增至最高)的做法(附图1.6)

本规范 用 名	曾 用 名			名 词 解 释
	清代官式	宋《营造法式》	《营造法原》	
柱侧脚	掰 升	侧 脚		使木构架中柱子的柱头向内微收,柱脚向外微出的做法(附图 1.6)
翼角起翘	翼角起翘		发 戗	木构架翼角处,利用檐椽和飞椽外端逐渐向上升高,使翼角端部翘起一定高度的做法(附图 1.4)
翼角生出	翼角斜出 翼角冲出	生 出	放 叉	翼角处的檐椽和飞椽在向上翘起的同时,还使其逐渐向外延伸一定距离的做法(附图 1.4)
卷 杀		卷 杀		木构件端部加工成曲面或斜面,使其端部略小的一种艺术处理手法
榫 头	榫			两木构件凹凸相接时,构件上的凸出部分
卯 口	卯、榫眼	卯 口		两木构件凹凸相接时,构件上的凹入部分
榫 头	榫 卯			榫头和卯口的总称
半银锭榫	银锭榫	鼓 卯	羊 胜	一种榫头外大内小、卯口外小内大的榫卯,又称燕尾榫(附图 1.7)
管脚榫	管脚榫			柱脚部位插入柱础的方榫(附图 1.3)
落架大修	落架翻修	拆修挑拔		当木构架中主要承重构件残损,有待彻底整修或更换时,先将木构架局部或全部拆落,修配后再按原状安装的维修方法

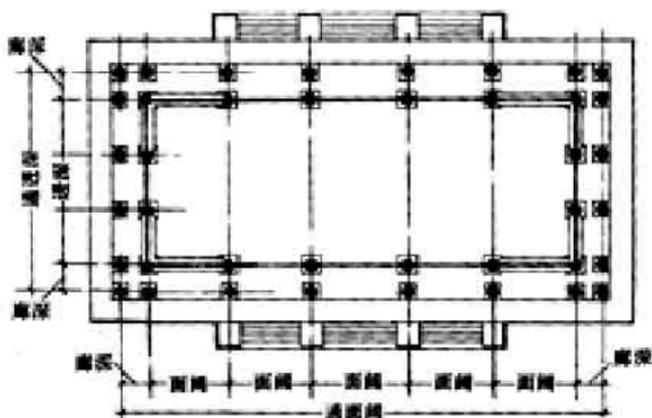
本规范 用 名	曾 用 名			名 词 解 释
	清代官式	宋《营造法式》	《营造法原》	
打伞拨正	打伞拨正	扶 荐	伞 房	当木构架中主要构件倾斜、扭转、拔榫或下沉时，应用杠杆原理，不折落木构架而使构件复位的一种维修方法
压椽枋				维修重檐木构架时，为防止搁置在承椽枋的下檐椽尾翘起而添加的压椽尾的方木构件
台 基	台基、台明	阶 基	阶 台	建筑物底部高出室外地面的砖石平台（附图 1.2）
柱 础	柱顶石	柱 础	礅 石	支承柱子的方形石构件（附图 1.2）
土衬石	土衬石	土衬石	土衬石	台基、踏道（台阶）之下，沿周边与室外地面取平或略高处所铺砌的条石
砚窝石	砚窝石	土衬石		踏道（台阶）最下一级与室外地面取平或略高处所铺砌的条石
山 墙	山 墙		山 墙	建筑物两端沿进深方向砌筑的墙
檐 墙	檐 墙		檐 墙	建筑物前或后屋檐下随檐柱砌筑的墙
柱 门	柱 门			墙柱交接处，为使部分柱子表面露明，在墙的内侧自上至下做出的八字形墙面
透 风	透 风			墙与木柱交接处，在墙身上留出的通向外侧的通气孔洞，一般留在柱脚以上部位，并在洞口嵌入雕花透空砖作为装饰

本规范 用 名	曾 用 名			名 词 解 释
	清代官式	宋《营造法式》	《营造法原》	
收 分	收 分	斜收、上收	收 水	古建筑中使墙厚、柱径下大上小，墙面、柱面微向内倾的做法
盖 瓦	盖 瓦	合 瓦	盖 瓦	古建筑的瓦屋面多由凹面向上的底瓦和凸面向上的盖瓦组成。盖瓦在上，置于下面两排底瓦之间
底 瓦	底 瓦	仰 瓦	底 瓦	
削割瓦	削割瓦			规格尺寸与琉璃瓦相同，但表面不施彩釉的筒、板瓦，多与琉璃瓦配合使用
阴阳瓦	合 瓦 阴阳瓦		蝴蝶瓦	一种青色无釉、粘土烧制的板瓦，断面略呈弧形，既用作底瓦、又用作盖瓦
干搓瓦				一种只用板瓦作底瓦，不用盖瓦，由板瓦仰置密排编在一起的瓦屋面
檐口瓦				瓦屋面中屋檐处最外侧的底瓦和盖瓦，一般均用特制的瓦件，筒板瓦下端用勾头瓦和滴水瓦，阴阳瓦下端常用花边瓦和滴水瓦
正 脊	正 脊	正 脊	正 脊	屋顶上前后两坡屋面相交处的屋脊（附图 1.12）
垂 脊	垂 脊	垂 脊	竖 带	庑殿顶自正脊两端至四周的屋脊和歇山、悬山、硬山顶自正脊两端沿前后坡垂直向下的屋脊（附图 1.12、1.10）
戗 脊	戗 脊		水 戗	歇山顶四角，筑于角梁之上与垂脊相交的屋脊（附图 1.12）

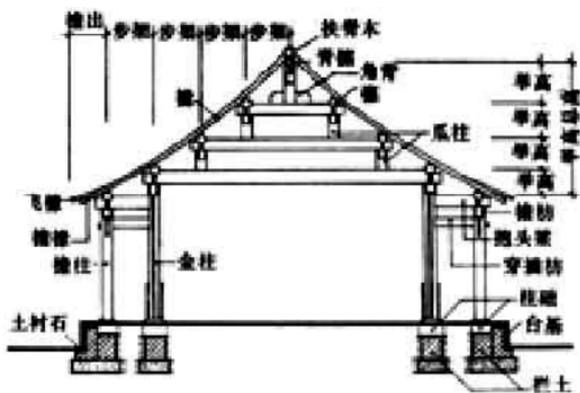
本规范 用 名	曾 用 名			名 词 解 释
	清代官式	宋《营造法式》	《营造法原》	
博 脊	博 脊	曲 脊	赶宕脊	歇山顶两侧屋面上部贴于山花板处或进入博风板内侧的屋脊，和重檐建筑的下檐上部贴于上檐额枋下的屋脊。后者又称为围脊（附图 1.12）
宝 顶	宝 顶	斗 尖		攒尖屋顶中央的尖顶，一般由底座和宝珠组成，宝珠常用粘土或琉璃制品，也有时用铜胎镀金
吻 兽	吻、吻兽	鸱 尾	吻	置于正脊两端的兽件，早期为鸱尾，发展至明清，演变为衔脊的龙吻
宝 盒				某些重要古建筑，原建时砌入正脊中部的金属盒，内装有“避邪”的金属制品等
灰 背	背、灰背			铺于望板上的屋面垫层，用以保温、防水，并做出屋面的圆滑曲面、多分层抹压，以灰（白灰、青灰）为主，故名灰背
苫 背	苫 背			屋面上铺抹灰背
月白灰	青白灰			白灰或麻刀灰中掺入适量青灰浆而成的灰浆
捉 节	捉 节			用筒瓦作盖瓦时，在上下筒瓦相接处勾灰
夹 垄	夹 陇			用筒瓦作盖瓦时，在筒瓦两侧下面与底瓦的缝隙间勾灰

本规范 用 名	曾 用 名			名 词 解 释
	清代官式	宋《营造法式》	《营造法原》	
裹 垄	裹 陇			维修布瓦（青筒板瓦）屋面时，为使垄直当勾，在筒瓦垄上裹抹灰浆的做法
海 墁	海 墁			指用同一种材料铺墁成一平整表面的做法，本规范指在庭院中室外地面全部墁砖
小木作	装 修	小木作	装 折	古建筑中非承重木构件、木配件的总称，包括门窗、隔扇、栏杆、花罩等
外檐修装	外檐修装			介于室内、外之间的和廊子下面的木装修
内檐装修	内檐装修			位于室内分隔空间的木装修
天 花	天 花	平 棋 平 匾	棋盘顶	古建筑中的顶棚，包括清式的井口天花（即宋之平棋）、海墁天花和宋的平匾（附图 1.5）
藻 井	藻 井	藻 井	鸡笼顶	古建筑天花中，局部上凹呈穹窿形的部分，常处理成方覆斗形、八方覆斗形或半球形，有很强的装饰性（附图 1.5）
棂 条	棂 子	棂、条径	心 仔	门、窗、隔扇中用以组成各种图案的细木条
隔 心	隔 心	格 眼	内心仔	门、窗、隔扇的采光部分，由棂条组合为心，四周用仔作框，卡入门、窗、隔扇的边抹中

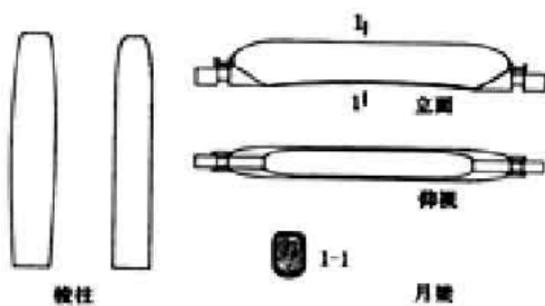
本规范 用名	曾用名			名词解释
	清代官式	宋《营造法式》	《营造法原》	
夹纱	夹纱			一种双层隔心的做法。隔扇或门、窗里外采用两套隔心，中间糊以纱或纸
栏杆	栏杆	钩阑	栏杆	筑于台基、露台周边、楼层廊下檐柱间等处的栅栏(附图 1.13)
望柱	望柱	望柱	莲柱	支持栏杆的短柱(附图 1.13)
地	地伏	地		置于栏杆下或木构架柱脚之间贴地的方木
地仗	地仗			油饰彩画前，在木构件表面所抹的用砖灰、桐油、血料等调制的垫层
断白				修缮古建筑时，仅在木构件表面涂刷色油，不施彩画、不画纹样的油饰方法
过色还新				在原彩画上重新刷色、贴金



附图 1.1 古建筑的面阔和进深

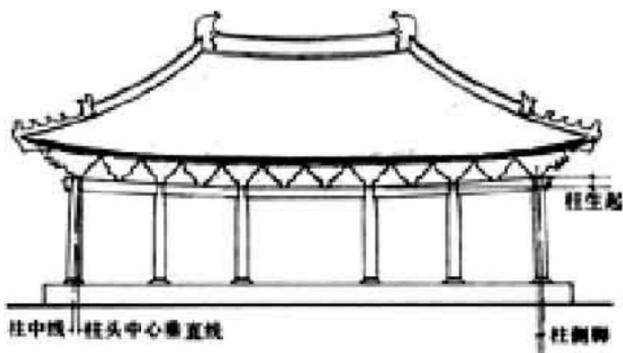


附图 1.2 古建筑步架、举高和构件名称

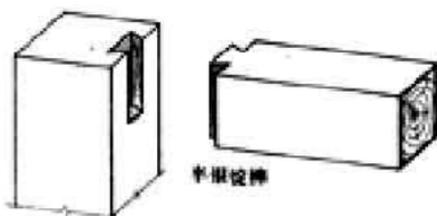


附图 1.3 梭柱和月梁

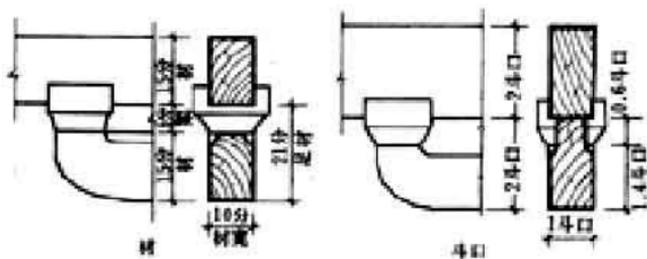




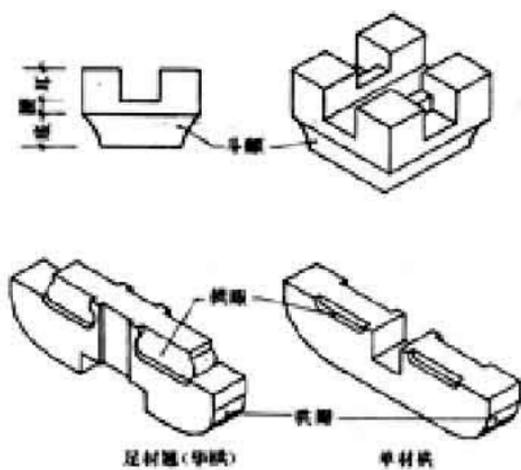
附图 1.6 古建筑的柱生起和柱侧脚



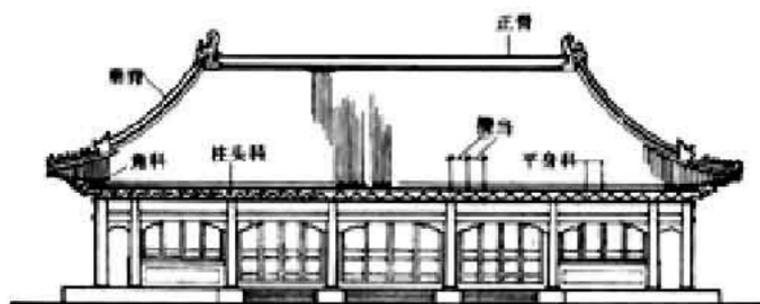
附图 1.7 半银锭榫连接



附图 1.8 斗口和材楔



附图 1.9 斗拱



附图 1.10 斗拱的分类和庑殿顶的脊



## 附录二 古建筑基本自振周期的近似计算

一、本附录推荐的古建筑基本自振周期近似计算方法，适用于下列构造条件：

1. 建筑平面为正方形或矩形。
2. 以木构架为主要承重结构。
3. 柱全高不超过 20mm，且有山墙。

二、符合第一款的古建筑，其基本自振周期可按下列公式计算：

1. 横向基本自振周期

$$T_1 = 0.05 + 0.075H \quad (2-1)$$

2. 纵向基本自振周期

$$T_1 = 0.07 + 0.072H \quad (2-2)$$

式中  $T_1$ ——结构基本自振周期 (s)；

$H$ ——为柱高，按下列规定计算：

①对单层古建筑，为从室内地面到大梁底部或斗拱下的柱子高度。（有柱顶石时，柱顶石（ $\leq 200\text{mm}$ ）。

②对采用通高柱的多层古建筑，为从室内地面到大梁底部或斗拱下的柱子高度。

③对采用叠柱式的多层古建筑：当首层联有刚度较大的附属建筑物时， $H$  为从首层室内地面到二层楼面的高度；当首层无附属建筑物或联有刚度较小的附属建筑物时， $H$  为首层室内地面到顶层大梁底部或斗拱下的柱子高度。

## 附录三 本规范用词说明

一、执行本规范条文时，要求严格程度的用词，说明如下，以便执行中区别对待。

1. 表示很严格，非这样作不可的用词：  
正面词采用“必须”；  
反面词采用“严禁”。
2. 表示严格，在正常情况下均应这样作的用词：  
正面词采用“应”；  
反面词采用“不应”或“不得”。
3. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样作的用词：  
正面词采用“宜”或“可”；  
反面词采用“不宜”。

二、条文中必须按指定的标准、规范或其他有关规定执行的写法为“为按……执行”或“应符合……要求（或规定）”。

## 本规范主编单位、参加单 位和主要起草人名单

主编单位 四川省建筑科学研究院

参加单位 文化部文物保护科学技术研究所、故宫博物院、河北省古代建筑保护研究所、中国建筑科学研究院、中国林业科学研究院、铁道部科学研究院、北京建筑工程学院、太原工业大学、福州大学、北京计算中心、全国木材及复合材料标准技术委员会。

主要起草人 梁 坦 王永维 倪土珠 **祁英涛** 张之平  
于倬云 臧尔忠 孟繁兴 季直仓 李世温  
郭惠平 **李源哲** 刘奇颐 卓尚木 方 复