

广州市历史建筑 结构安全与加固指引

广州市住房和城乡建设局 华南理工大学建筑历史文化研究中心
2020年1月



目录

一、 指引说明	
(一) 指引概要	.....5
(二) 历史建筑的常见政策法规	.....6
(三) 历史建筑的常见结构	.....7
(四) 指引使用方法	.....10
二、 历史建筑结构的检查鉴定	
(一) 历史建筑结构的日常检查维护	.....15
(二) 结构的检查鉴定与结构修缮加固方法索引	.....17
三、 结构加固与优化的原则和方法	
(一) 结构修缮加固的一般原则	.....29
(二) 结构修缮加固常用做法	.....30
(三) 结构替换中的价值保护与注意事项	.....51
四、 价值要素保护的原则和方法	
(一) 价值要素及其保护原则	.....57
(二) 价值要素的保护方法	.....63
附录一、 广州市历史建筑结构日常检查表	.....72
附录二、 结构修缮加固的相关标准与规范	.....75

第一章 指引说明

（一）指引概要

截至 2019 年，广州市共公布六批 817 处历史建筑。这些建筑大部分建于清末民国，至今已近百年，其结构存在不同程度的损坏，功能布局也多不适应现今的使用要求，急需修缮加固和优化利用。

历史建筑是城市优秀文化遗产的重要组成部分，是法定的保护对象，有效地指导保护责任人在保护历史建筑价值的前提下，对结构进行加固、优化，使其适应现在及未来的要求，是保护工作的重要环节，也是本指引编写的初衷。

本指引针对广州市已公布的历史建筑编制，是历史建筑结构加固修缮的策略指导和修缮方法速查手册，不是全面的技术标准。

本指引主要为广州市历史建筑的保护责任人、设计及施工单位、管理人员编写，为设计和施工提供基本的指导和建议的同时，引导保护责任人、管理人员及时、科学地对建筑结构开展日常维护及检查。

（二）历史建筑的常见政策法规

1. 历史建筑修缮的相关法规

历史建筑的修缮需遵循《广州市历史文化名城保护条例》《广州市历史建筑保护利用规划》《广州市历史建筑修缮保护规划指引》、《广州市历史建筑修缮图则》等相关文件要求。在确保建筑各方面的价值不受破坏的前提下，进行加固和优化，保证其结构安全，使其适应现今的使用要求。

2. 历史建筑保护的技术服务

历史建筑的加固和利用，有明确的报修程序和科学的技术要求，需要专业人员的协助。广州市为此设立了咨询渠道，提供免费的专业技术服务，保护责任人可拨打相关热线电话或至相关服务单位咨询（详见本指引封底）。

3. 历史建筑修缮的资金补助



历史建筑的保护，需要各方共同努力，广州市为非国有历史建筑的修缮提供补助资金，保护责任人可根据《广州市历史建筑修缮监督管理与补助办法》（穗建规字〔2019〕15号）中的要求，向建筑所属区住房和城乡建设部门申领。

(三) 历史建筑的常见结构

结构是指能承受作用并具有适当刚度的由各连接部件有机组合而成的系统。结构的主要功能是保证建筑的安全及正常使用，也即满足承载力极限状态要求和正常使用极限状态要求。广州市历史建筑的常见结构类型有木结构、砌体结构和钢筋混凝土结构。

1. 木结构

以木材作为主要受力构件的结构体系称为木结构。广州市木结构的历史建筑主要包括两种结构类型：纯木结构与砖木结构。

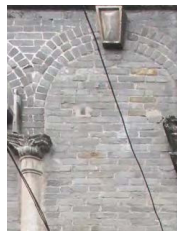
<p>纯木结构</p>	<p>纯木结构是指以木材作为房屋全部受力构件的工程结构。主要出现在广州市祠堂类历史建筑的明间部分。</p>	
<p>砖木结构</p>	<p>砖木结构是指建筑物中竖向承重结构的墙、柱等采用砖或砌块砌筑，楼板、屋架等用木构件建造的工程结构。</p>	

2. 砌体结构

采用砖砌体、石砌体或其他砌块砌体，以砂浆或石灰砌筑成柱、墙等竖向承重构件的工程结构，称为砌体结构。广州市砌体结构的历史建筑主要包括两种结构类型：砖混结构与砖木结构，常见砌体有红砖、青砖、麻石、红砂岩、蚝壳等。



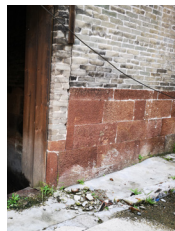
红砖



青砖



麻石



红砂岩


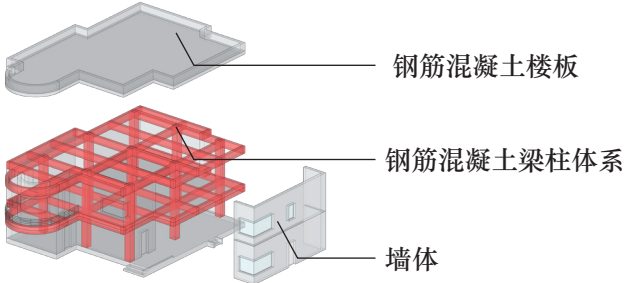


蚝壳

	<p>砖混结构是指楼、屋盖一般采用钢筋混凝土结构构件，墙体采用砌体而形成的结构。</p>	
<p>砖混结构</p>		<p>钢筋混凝土 楼板</p> <p>圈梁</p> <p>承重墙</p>
<p>砖木结构</p>	<p>见第七页“木结构”相关内容</p>	

3. 钢筋混凝土结构

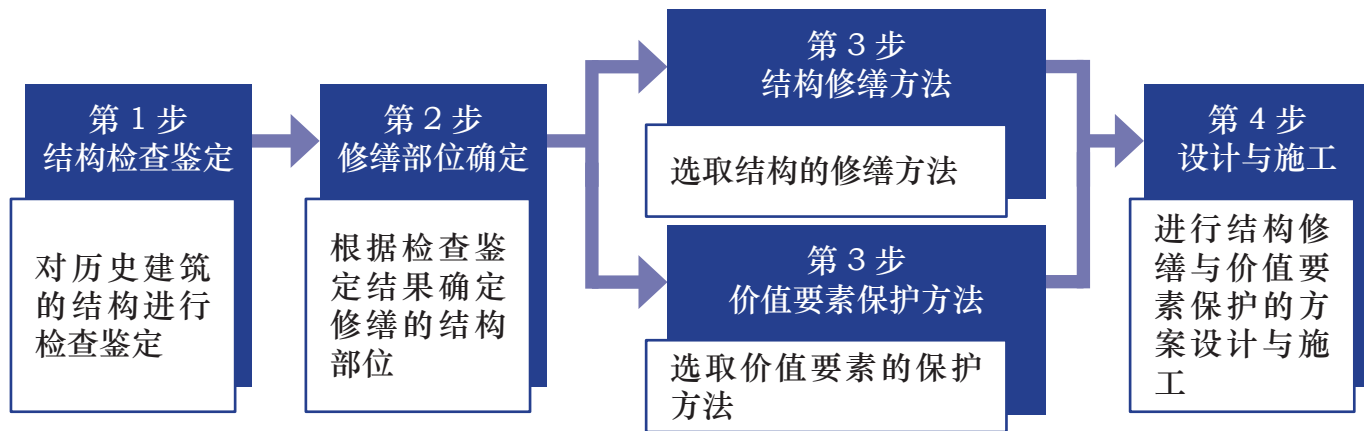
建筑竖向承重构件及楼盖采用钢筋混凝土浇筑的结构，称为钢筋混凝土结构。广州市钢筋混凝土结构的历史建筑主要包括两种结构类型：钢筋混凝土框架结构与砖混结构。

<p>钢筋混凝土 框架结构</p>	<p>采用梁、柱等杆件刚接组成空间体系作为建筑物承重骨架的结构称为框架结构。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: right;">  <p>钢筋混凝土楼板</p> <p>钢筋混凝土梁柱体系</p> <p>墙体</p> </div> </div>
<p>砖混结构</p>	<p>见第八页“砌体结构”相关内容</p>

（四）指引使用方法

1. 使用步骤

- 第 1 步** 根据本指引提供的结构修缮加固方法索引或聘请房屋安全鉴定机构对历史建筑结构进行检查鉴定。
- 第 2 步** 根据结构检查鉴定结果确定需要修缮的结构构件。
- 第 3 步** ① 根据实际情况选取结构的修缮方法；
② 针对受结构修缮方法影响的价值要素选取保护方法。
- 第 4 步** 综合结构修缮方法和价值要素保护方法进行结构加固方案设计与施工。



2. 使用举例

以广州市某历史建筑为例：

第 1 步

根据“结构加固修缮方法索引”对历史建筑进行结构检查或聘请房屋安全鉴定机构进行结构安全鉴定后，发现结构存在“露筋锈蚀”问题。



第 2 步

检查鉴定结果确定楼板“露筋锈蚀”程度达到修缮标准，根据“结构修缮加固方法索引”查得修缮方法有“增大截面加固法”、“重新浇筑法”。

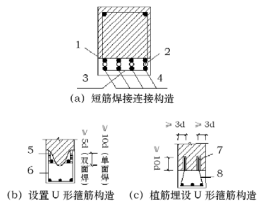
露筋 锈蚀	介绍		
	混凝土内部主筋、构造钢筋或箍筋出现在混凝土结构表面、氧化锈蚀的现象。钢筋长期暴露在外会大大降低其使用寿命，影响结构安全性。		
	需修缮的情况	修缮方法	
	梁、板主筋的钢筋截面锈蚀率超过 15%。	G2 增大截面加固法 G3 外粘型钢加固法 G4 粘贴钢板加固法 G5 粘贴纤维复合材料加固法 G8 整体拆换法	

2. 使用举例



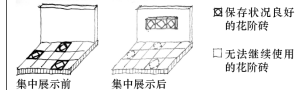
第 3 步

- ①根据“露筋锈蚀”情况以及“增大截面加固法”和“重新浇筑法”的适用条件，选择“增大截面加固法”对结构进行修缮加固。
- ②修缮加固影响“新艺术装饰线条”及“花阶砖”两项价值要素，查阅“价值要素的保护方法”的“新艺术装饰线条”、“花阶砖”，选取保护方法。

3. 钢筋混凝土结构

G2 增大截面加固法	
简介	通过增大构件截面尺寸或增配钢筋，以提高其承载力、刚度和稳定性，或改变其自震频率的一种直接加固法。
适用情况	施工技术成熟、施工工艺简单、适用范围广。当施工环境不适合湿作业、施工工期短、对使用面积要求高时，不宜采用该方法。
具体做法	 <p>1—原钢筋； 2—连接套筒； 3—45°弯折钢筋，对应在原钢筋位置； 4—新增钢筋； 5—焊接于原钢筋上； 6—新加U形箍； 7—植筋后用结构胶锚固； 8—新加直径； d—原筋直径</p> <p>(a) 短筋搭接连接构造 (b) 设置U形箍筋构造 (c) 植筋增设U形箍筋构造</p>

④ 花阶砖

简介	<p>花阶砖表面具丰富纹样的地面砖，民国至建国初期常用于室内铺地，属于水泥制品，其生产工艺分水压机与人力摩擦压力机两种。</p> 
原位复原	<p>作为价值要素的花阶砖应尽量原位保护，如因工程需临时拆下时，应对其编号后方可进行拆除，待结构加固优化后回归原位。</p>
转移保护	<p>当花阶砖无法原地保留时，可将其转移到某一房间集中铺设，继续发挥其作用。</p>  <p>转移铺设前 转移铺设后</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 保存状况良好的花阶砖 <input type="checkbox"/> 无法继续使用的花阶砖</p>
异地展示	<p>当花阶砖无法继续发挥原作用时，可将其制作成与结构脱离的装饰，在建筑内另觅合适的地点集中展示。</p>  <p>集中展示前 集中展示后</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 保存状况良好的花阶砖 <input type="checkbox"/> 无法继续使用的花阶砖</p>

第 4 步

综合“增大截面加固法”和新艺术装饰线条、花阶砖的保护方法进行结构加固方案设计施工。



第二章 历史建筑结构的检查鉴定

（一）历史建筑结构的日常检查维护

历史建筑的结构保护工作一般分为日常的检查维护以及出现问题时的修缮加固。日常维护可由保护责任人自行实施，修缮加固则需由专业人员，按照既定程序，通过审批方可施行。

1. 日常检查维护的简介

日常检查维护是遏止房屋老化、恶化，及时化解建筑使用过程中出现的问题，保证其使用功能，维护其结构安全，延长使用寿命的最好方法，并可最大程度地保护历史建筑的价值。

科学有效、有计划地进行这项工作可将房屋的维护费用减至最低，最大程度地避免具有破坏性的、昂贵的修缮工程的出现，使建筑所有人免去因此类工程而产生的较大经济开支。

日常检查维护可参考下文内容或使用本指引附录一《广州市历史建筑结构日常检查维护表》进行。

2. 日常检查维护的主要内容

- 1) 定期维护建筑并清洁卫生，如清扫瓦顶、屋顶，清洁室内外构件等；
- 2) 定期检查防潮防渗工作，对屋顶进行清洗、除草、补漏，杜绝屋顶渗水现象；
- 3) 修筑、疏通渠道，保持排水畅通；
- 4) 定期检查木构件，确保没有潮腐，没有白蚁；
- 5) 无人使用的建筑，应定期开门、通风、保持清洁；
- 6) 及时修补工程，如填塞空洞、裂缝以减少风雨、鸟兽、灰尘的侵蚀污染；
- 7) 定期维护防灾设施，如防火、防雷、消防设备等。

3. 广州市历史建筑结构日常检查维护表

《广州市历史建筑结构日常检查维护表》见附录一。保护责任人可参考此表对负责建筑进行日常维护及检查，并根据检查结果及时处理。

检查时间:		检查人:		天气状况:	
房屋基础及结构					
检查项		是	否	备注	
结构方面	1. 墙根有任何可见的裂缝吗?				
	2. 墙根的裂缝能插进一支铅笔吗?				
	3. 是否有补过的裂缝又裂开?				
	4. 墙根是否有构件遗失、剥落、粉碎或破裂? 砂浆有掉落或粉碎吗?				
	5. 门窗是否有变形?				
	6. 室内梁、过梁有声响或开裂吗?				
	7. 柱子是否存在变形、开裂或声响?				
	8. 屋顶轮廓线(坡屋顶屋脊、平屋顶女儿墙)是否水平?				

《广州市历史建筑结构日常检查维护表》

(二) 结构的检查鉴定与结构修缮加固方法索引

1. 结构的检查鉴定

当建筑结构问题超出上文所列的日常维护的范畴，则应由有资质的房屋安全鉴定机构对建筑进行检查鉴定，并根据结果，依照历史建筑的修缮原则，由有经验的相关专业人员或单位进行设计和施工。

当符合下列情况之一时，应对历史建筑结构进行结构检查鉴定：

- 1) 需要改动结构、改变使用功能或增加荷载时；
- 2) 在使用中或日常检查时发现结构异常或老化严重，对建筑结构安全性、可靠性有怀疑时；
- 3) 设计单位认为有其他需要时；
- 4) 保护责任人使用《广州市历史建筑结构日常检查维护表》，发现结构问题的时候。

2. “检查鉴定 - 修缮加固方法索引表”使用说明

历史建筑负责人可依照本指引的“结构检查鉴定 - 修缮加固方法索引”进行检查，当建筑结构构件病害的损害程度达到修缮标准时，可根据检查鉴定结果，在第三章所列的原则与方法中选择适合的修缮方法。

第 1 步 聘请房屋安全鉴定机构对历史建筑结构进行检查鉴定。

第 2 步 根据结构检查鉴定结果确定出现问题的结构构件。

第 3 步 根据本指引的“结构检查鉴定 - 修缮加固方法索引表”，判断构件损害的严重程度是否达到修缮标准。

第 4 步 如果达到修缮标准，则参考第三章相关内容选择合适的修缮方法。

3. 检查鉴定 - 修缮加固方法索引表



检查鉴定 - 修缮加固方法索引表以表格的形式对广州市历史建筑常见结构的病害类型、需修缮情况及修缮方法进行了整理，方便保护责任人、设计及施工单位以及管理人员索引并选择合适的修缮方法。

木结构索引表见 19 页至 21 页；
砌体结构索引表见 22 页至 23 页；
钢筋混凝土结构见 24 页至 26 页。

M 木结构 - 以病害分类

腐 蚀	介绍		
	环境中木腐菌的侵害、病虫蛀蚀都是木材腐蚀的成因。木材腐蚀会使构件截面面积减少，承载力降低，严重时可能导致构件断裂。		
	需修缮的情况	修缮方法	
	受力构件截面面积减少 1/8 以上	M2 嵌补加固法 M5 局部替换法 M6 整体拆换法	
裂 缝	介绍		
	木制构件收缩、地基不均匀沉降、荷载应力及木材内部的膨胀应力都是木材裂缝的成因。木材裂缝会使构件承载力降低。		
	需修缮的情况	修缮方法	
	裂缝宽度大于 3mm	M1 夹板钢箍加固法 M2 嵌补加固法 M6 整体拆换法	



M 木结构 - 以病害分类

倾斜 变形	介绍		
	建筑不均匀沉降是构件倾斜、挠曲的主要成因。房屋倾斜到一定程度时会影响整体建筑的稳定性，同时还会威胁周边建筑。		
	需修缮的情况	修缮方法	
	具体情况依照各部件修缮标准，见第二十一页	M1 夹板钢箍加固法 M3 增加支点加固法 M4 增大截面加固法 M6 整体拆换法	
节点 松动	介绍		
	在长期受负荷的情况下，加上木材自身收缩等原因，卯榫节点容易松动，发生拔榫等现象。节点松动会使结构连接不稳，影响建筑安全。		
	需修缮的情况	修缮方法	
	主要受力节点松动失效	M1 夹板钢箍加固法 M6 整体拆换法	



M 木结构 - 以部位分类

	需修缮的情况	修缮方法	
木柱	<ol style="list-style-type: none"> 1 弯曲超过总柱高度的 1/180; 2 糟朽深度超过柱子直径的 1/8; 3 裂缝宽度大于 3mm; 4 主要节点松动失效。 	<p>M1 夹板钢箍加固法 M2 嵌补加固法 M4 增大截面加固法 M5 局部替换法 M6 整体拆换法</p>	
木梁 木檩 木桷板	<ol style="list-style-type: none"> 1 杆件糟朽变质,有效截面面积减少 1/8 以上; 2 杆件裂缝宽度大于 3mm; 3 端节点糟朽,有效截面面积减少 1/8 以上或其受剪范围有危险裂缝; 4 主要节点松动失效; 5 支撑系统松动变形,屋架倾斜量超过其高度的 3%。 	<p>M1 夹板钢箍加固法 M2 嵌补加固法 M3 增加支点加固法 M4 增大截面加固法 M5 局部替换法 M6 整体拆换法</p>	



Q 砌体结构

裂缝	介绍		
	<p>墙身裂缝主要由时间长久引起墙面材料老化变形，施工工艺、温度变化、雨雪水侵袭、冰冻引起干缩膨胀的应力变化，地基不均匀沉降等导致表面龟裂，植物在墙缝中生长将墙面顶裂。</p>		
	需修缮的情况	修缮方法	
	<p>受压墙、柱沿受力方向产生缝宽大于1mm、缝长超过层高1/2的竖向裂缝，或产生缝长超过层高1/3的多条竖向裂缝。</p>	<p>Q1 嵌补加固法 Q6 整体拆换法</p>	
倾斜	介绍		
	<p>楼板与墙体搭接长度短，对墙体平面外变形约束力较弱，易导致墙体发生倾斜变形；此外，建筑不均匀沉降也是墙体倾斜的原因之一。</p>		
	需修缮的情况	修缮方法	
	<p>倾斜超过层高0.7%或15mm，超过全高0.3%或25mm，伴有明显裂缝。</p>	<p>Q2 增设圈梁加固 Q3 增设构造柱加固 Q5 地基处理 Q6 整体拆换法</p>	



Q 砌体结构

鼓胀	介绍		
	鼓胀变形的区域通常较大，表面曲率平缓。降水的不断渗入和在墙体土体内的运移和富集，墙体土体的含水量变大，颗粒间连接减弱，在上部荷重的作用下发生蠕变，从而在墙体表面出现膨胀变形。当膨胀达到一定程度，墙体可能失去稳定。		
	需修缮的情况	修缮方法	
	砌体墙面鼓凸超过 30mm，鼓胀面积肉眼可察。	Q4 钢筋网水泥砂浆加固法 Q6 整体拆换法	
酥碱	介绍		
	酥碱风化是清水砖墙最常见的问题之一，轻微的酥碱风化不会对建筑的整体强度产生破坏性影响，但如果风化程度较大，出现灰缝砂浆的粉化或者墙体剥落程度较深的情况，会直接影响到墙体的结构属性，对建筑结构的的安全性带来严重危害。		
	需修缮的情况	修缮方法	
	承重墙、柱表面风化、剥落、砂浆粉化等，有效面积削弱达 15% 以上。	Q4 钢筋网水泥砂浆加固法 Q6 整体拆换法	

G 钢筋混凝土结构

裂缝	介绍		
	混凝土收缩、地基不均匀沉降、荷载应力及混凝土内部的膨胀应力都可能导致混凝土产生裂缝。		
	需修缮的情况	修缮方法	
	梁受拉区竖向裂缝延伸达梁高的 2/3 以上，且缝宽大于 1mm。	G1 嵌补加固法 G3 外粘型钢加固法 G4 粘贴钢板加固法 G5 粘贴纤维复合材料加固法 G8 整体拆换法	
倾斜	介绍		
	建筑不均匀沉降是建筑物倾斜、挠曲的原因之一。房屋倾斜到一定程度时会导致整体建筑的倒塌，同时还会威胁周边建筑。		
	需修缮的情况	修缮方法	
	柱、墙相对于房屋整体的倾斜率超过 10%，或其侧向位移量大于 $h/300$ 。	G6 增设支点加固法 G8 整体拆换法	

G 钢筋混凝土结构

渗漏	介绍		
	指防水工程的漏水、渗水和潮蚀。长期的渗漏将会使混凝土的强度降低、钢筋锈蚀。		
	需修缮的情况	修缮方法	
	渗漏处泛黄，渗漏的水积聚成肉眼可察的水滴。	G2 增大截面加固法 G7 置换混凝土加固法 G8 整体拆换法	
腐蚀	介绍		
	环境中各类盐的侵蚀作用是混凝土腐蚀的原因之一。混凝土腐蚀会使构件截面面积减少，承载力降低，并失去对钢筋的保护作用。		
	需修缮的情况	修缮方法	
	柱、墙混凝土酥裂、碳化、起鼓，其破坏面大于全截面的 1/3。	G5 粘贴纤维复合材料加固法 G7 置换混凝土加固法 G8 整体拆换法	

G 钢筋混凝土结构

露筋 锈蚀	介绍	
	混凝土内部主筋、构造钢筋或箍筋出现在混凝土结构表面、氧化锈蚀的现象。钢筋长期暴露在外会大大降低其使用寿命，影响结构安全性。	
	需修缮的情况	修缮方法
	梁、板主筋的钢筋截面锈蚀率超过 15%。	G2 增大截面加固法 G3 外粘型钢加固法 G4 粘贴钢板加固法 G5 粘贴纤维复合材料加固法 G8 整体拆换法





第三章 结构加固与优化的原则和方法

（一）结构修缮加固的一般原则

历史建筑的结构修缮加固，既需考虑房屋结构安全，也要顾及其历史信息的保护，修缮加固时应两方面综合考虑。部分历史建筑的结构属于价值要素，是法定保护对象，修缮前应首先确认建筑结构是否属于价值要素再进行设计与施工，其主要原则如下：

1. 结构属于价值要素：

- 1) 应整体保护结构，必须经过相关部门批准，方可减损或部分拆除，且施工前应保留完整的档案记录；
- 2) 应以加固为主要修缮方式，加固修缮不可破坏原结构，且后加构件应与原物有所区别；
- 3) 结构被破坏或部分缺失时，应按原状修复；
- 4) 当原结构无法延续其结构作用时，应保留原状，同时与新结构有所区别。

2. 结构不属于价值要素：

尽量保留原结构，需作替换时，应保证新结构与其他建筑构件之间的联系，并保证其他构件安全。

3. 结构修缮加固与建筑整体有重要关系，设计修缮前应了解该建筑的价值要素，修缮加固应保证建筑价值要素的安全。（具体做法可参考本指引第四章内容）

(二) 结构修缮加固的常用做法

1. 木结构

M1 夹板钢箍加固法	
简介	木构件出现腐朽变形与节点松动的情況时，可利用夹板与钢箍的可靠锚固限制病害进一步加剧，修复木构件，增强其抗裂性能。
适用情况	适用于大部分木构件病害程度較轻的情况
具体做法	<p>在受损部位附近完好部位设木夹板，用四根钢拉杆与设在端部抵承角钢联结，必要时可用铁箍箍紧受剪面；在其完好部位设钢夹板，用四根钢拉杆与设在端部抵承槽钢联结，另一端与钢夹板焊接牢固。最后通过装饰处理进行适当修饰遮挡。</p>

1. 木结构

M2 嵌补加固法											
简介	木构件内部因虫蛀或腐朽形成裂缝，其深度不超过构件直径（或边长）的 1/5 时，可采用嵌补加固法进行修缮。										
适用情况	适用于大部分木构件裂缝与腐蚀程度较轻的情况										
具体做法	<p>(1) 裂缝宽度不大于 3mm，可用腻子勾抹严实；</p> <p>(2) 裂缝宽度在 3~30 mm，可用木条涂抹耐水胶粘剂嵌补；</p> <p>(3) 裂缝宽度 30 mm 以上，小于直径或边长的 1/5，尚应用铁箍或宽度不小于 100 mm 纤维布胶粘缠绕加固，其间距不大于 700mm。</p>										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>灌 注 剂 成 分</th> <th>配合比（按重量计）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E-44 环氧树脂（6101）</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>多乙烯多胺</td> <td>13-16</td> </tr> <tr> <td>聚酰胺树脂</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>501 号活性稀释剂</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>	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
	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										
环氧树脂灌注剂配方											

1. 木结构

M3 增加支点加固法	
简介	木构件因外力作用或腐朽虫蛀等内部因素弯曲挠度过大，影响建筑结构安全时，可通过增加托承或下撑式刚拉杆加固，改善其安全性能。
适用情况	适用于大部分木梁架与木屋架倾斜变形的情况，结构构件本身是价值要素的情况时不建议采用此方法，其余情况增加的支点应尽量设置于不宜观察到的位置，或通过装饰处理进行适当修饰遮挡。
具体做法	<p>梁中部弯曲挠度过大时，可设下撑式钢拉杆。</p>

1. 木结构

M4 增大截面加固法	
简介	木构件因外力作用或腐朽虫蛀等内部因素导致构件损坏，影响建筑结构安全时，可截取损坏部分后通过增大构件截面积，改善其安全性能。
适用情况	适用于大部分木构件倾斜变形的情况，结构构件本身是价值要素的情况时必须采用相同材料，其余情况应尽量采用相同材料加大截面，不得不采用新材料时需要材料表面进行涂装以接近原材料质感。
具体做法	<p>原柱无法支撑荷载时，墩接更大截面木柱或钢筋混凝土柱。</p> <p>The diagram consists of two parts. The left part shows a traditional wooden column joint with labels: '木柱' (wooden column), '拍巴掌榫接' (palm joint), and '扁钢套箍' (flat steel collar). The right part shows the 'M4 method' with labels: '木柱' (wooden column), '螺栓' (bolts), '铁件' (iron pieces), '柱墩' (column base), and a dimension line indicating a height of '≥ 250'.</p>

1. 木结构

M5 局部替换法	
简介	木构件部分位置出现腐朽蛀蚀等病害，不需要整体构件拆换时，应截取损坏部分，按照原规格换新，改善其安全性能。
适用情况	结构构件本身是价值要素的情况时必须采用原规格材料修缮如旧，其余情况应尽量采用原规格材料进行修复，不得不采用新技术新材料时应安置于不易观察到的位置，或通过装饰处理进行适当修饰遮挡。
具体做法	<p>柱础部分腐朽损坏时，可在截取后按照原规格换新。</p>

1. 木结构

M6 整体拆换法	
简介	木构件病害情况十分严重，无法在构件局部修缮后继续支撑建筑结构时，可采用原规格换新或增加新材料结构构件，改善其安全性能。
适用情况	结构构件本身是价值要素的情况时必须采用原规格材料修缮如旧，其余情况应尽量采用原规格材料进行修复，不得不采用新技术新材料时应安置于不易观察到的位置，或通过装饰处理进行适当修饰遮挡。
具体做法	<p>病害情况极其严重时，整根木构件全部重新替换。</p>

2. 砌体结构

Q1 嵌补加固法	
简介	常见的嵌补方法有：填缝法、压浆法、外加网片法、置换法。
适用情况	适用于大部分砌体构件的裂缝。
具体做法	<ul style="list-style-type: none"> • 填缝法 利用环氧砂浆等材料填充到砌体裂缝中，使其硬化后与原有砂浆和砖石材料形成一个整体，以达到加固的目的。一般用于较浅的宽裂缝封闭处理，深度为20mm-30mm 的表层裂缝常用。 <div style="text-align: center;"> <p>(a) (b)</p> </div>

2. 砌体结构

Q1 嵌补加固法

- 压浆法

利用环氧砂浆等材料填充到砌体裂缝中，使其硬化后与原有砂浆和砖石材料形成一个整体，以达到加固的目的。一般用于较深的裂缝封闭处理，深度大于20mm-30mm的裂缝常用。如果有恢复结构刚性要求时，应采用压浆法。



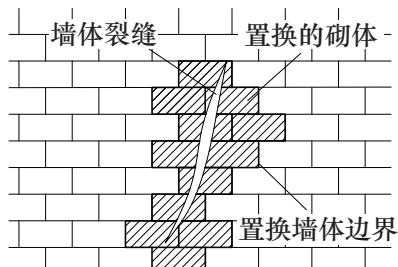
- 外加网片法

利用网片的可靠锚固限制裂缝的开展，修复风化、剥蚀的砌体，以增强砌体的抗裂性能。适用于增强砌体抗裂性能，限制裂缝开展。

具体做法

- 置换法

利用原砌体或其他砌体材料对开裂部位进行材料替换。适用于局部受力不大的开裂部位。



2. 砌体结构

Q2 增设圈梁加固	
简介	当无圈梁或圈梁设置不符合现行设计规范要求，或纵横墙交接处咬槎有明显缺陷，或房屋的整体性较差时，应增设圈梁进行加固。
适用情况	适用于增强墙体整体受力性能。
具体做法	<p style="text-align: center;">(a) 单面组合圈梁</p> <p style="text-align: center;">(b) 双面组合圈梁</p>

2. 砌体结构

Q3 增设构造柱加固	
简介	当无构造柱或构造柱设置不符合现行设计规范要求时，应增设现浇钢筋混凝土构造柱或钢筋网水泥复合砂浆组合砌体构造柱。
适用情况	适用于与“增设圈梁加固”同时使用形成“弱框架”，约束砌体。
具体做法	

2. 砌体结构

Q4 钢筋网水泥砂浆加固法	
简介	对墙体采用新增钢筋网水泥砂浆的方法对墙体的承载力和整体性进行加固。采用此法加固砖墙时，不要求面层自下而上连续，可仅对不满足抗震承载力的楼层或墙段进行加固。
适用情况	施工简便、效率高，具有极佳的耐腐蚀和耐久性能，广泛适用于各种结构类型、结构形状及多个结构部位的加固修补，对结构形状影响不大，经济效益好。当加固墙体涉及价值要素时，不应采用该方法。
具体做法	<p>在原来墙体的一侧或两侧按要求锚固钢筋网并涂抹一定厚度的水泥砂浆面层，使得钢筋网通过砂浆面层的粘接与原来的墙体承担共同作用。</p> <p style="text-align: center;"> ∩ 布置拉筋 × 粘贴应变片 钢筋网水泥砂浆加固 </p>

2. 砌体结构

Q5 地基处理	
简介	常见地基处理方法有：混凝土灌注桩架梁法，三重管旋喷桩定向旋喷法，钢管桩架梁法，桩底架梁托底法等。
适用情况	若墙体出现裂缝，很多时候是由于地基不均匀沉降引起。应首先处理地基问题，再对墙体进行修缮。
具体做法	<ul style="list-style-type: none"> • 混凝土灌注桩架梁法 把灌注材料通过钻孔进行注浆，其目的是强化土层或洞穴充填物、充填岩溶洞隙、隔断地下水流通道、加固建筑物地基。灌注材料主要是水泥、碎料（砂、矿渣等）和速凝剂（水玻璃、氧化钙）。灌浆方式可采用低压间歇定量式或循环式灌注，目的是减少浆液流失，间歇时间可控制在 7~8h 左右。 • 三重管旋喷桩定向旋喷法 在浅部用旋喷桩形成一“硬壳层”，在其上再设置筏板基础。“硬壳层”厚度根据具体地质条件和建筑物的设计要求而定，一般可达 10~20m。

2. 砌体结构

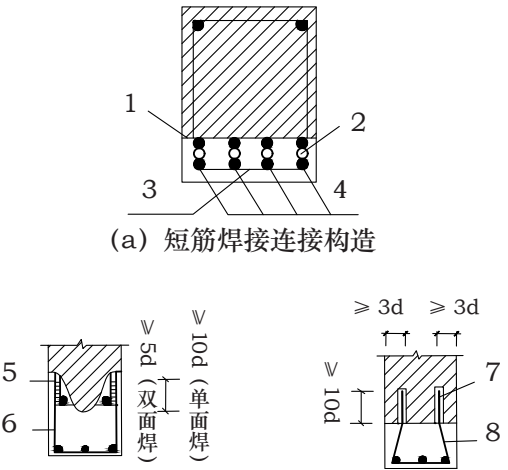
Q6 整体拆换法	
简介	对砌体结构构件采用原规格换新或增加新材料结构构件，改善其结构性能的加固方法。
适用情况	砌体结构病害情况十分严重，无法在构件局部修缮后继续支撑建筑结构时，可采用该方法。
具体做法	结构构件本身是价值要素的情况时必须采用原规格材料修缮如旧，其余情况应尽量采用原规格材料进行修复，不得不采用新技术新材料时应安置于不易观察到的位置，或通过装饰处理进行适当修饰遮挡。

3. 钢筋混凝土结构

G1 嵌补加固法	
简介	常见的嵌补方法有：表面封闭法、注射法、压力注浆法、填充密封法。
适用情况	适用于大部分混凝土构件的裂缝。
具体做法	<ul style="list-style-type: none"> • 表面封闭法 利用混凝土表层微细独立裂缝或网状裂纹的毛细作用吸收低黏度且具有良好渗透性的修补胶液，封闭裂缝通道。 • 注射法 以一定的压力将低黏度、高强度的裂缝修补胶液注入裂缝腔内；此方法适用于裂缝宽度为 0.1~1.5mm 静止的独立裂缝、贯穿性裂缝以及蜂窝状局部缺陷的补强和封闭。 • 压力注浆法 在一定时间内，以较高压力将修补裂缝用的注浆料压入裂缝腔内；此法适用于处理大型结构贯穿性裂缝、大体积混凝土的蜂窝状严重缺陷以及深而蜿蜒的裂缝。 • 填充密封法 在构件表面沿裂缝走向骑缝凿出 U 形或 V 形沟槽，然后用改性环氧树脂或弹性填缝材料充填，并粘贴纤维复合材以封闭其表面；此法适用于处理裂缝宽度大于 0.5mm 的活动裂缝和静止裂缝。

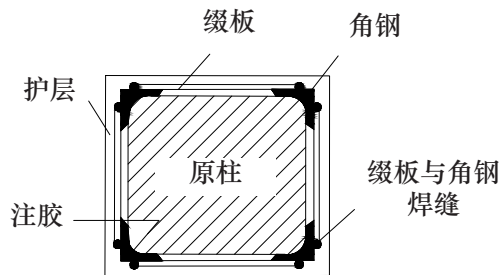
3. 钢筋混凝土结构

G2 增大截面加固法

简介	通过增大构件截面尺寸或增配钢筋，以提高其承载力、刚度和稳定性，或改变其自震频率的一种直接加固法。
适用情况	施工技术成熟、施工工艺简单、适用范围广。当施工环境不适合湿作业、施工工期短、对使用面积要求高时，不宜采用该方法。
具体做法	 <p>(a) 短筋焊接连接构造</p> <p>(b) 设置 U 形箍筋构造</p> <p>(c) 植筋埋设 U 形箍筋构造</p> <p>1—原钢筋； 2—连接短筋； 3—$\Phi 6$ 连系钢筋，对应应在原箍筋位置； 4—新增钢筋； 5—焊接于原箍筋上； 6—新加 U 形箍； 7—植箍筋用结构胶锚固； 8—新加箍筋； d—箍筋直径</p>

3. 钢筋混凝土结构

G3 外粘型钢加固法	
简介	在柱等混凝土构件四周位置用水泥砂浆粘贴角钢的加固方法。
适用情况	适用于大幅度提高截面承载力。当经费有限时，不宜采用该方法。
具体做法	<p>在柱四周位置用水泥砂浆粘贴角钢，再用卡具将其卡紧，接着焊接缀板和角钢使其成为一个整体，最后去掉卡具。为防止角钢被腐蚀，需要刷水泥砂浆，此方法属于比较传统的加固方法。</p> <p>采用外粘型钢加固法时，应优先选用角钢；角钢的厚度不应小于 5mm，角钢的边长，对梁和桁架不应小于 50mm，对柱不应小于 75mm。沿梁、柱轴线方向应每隔一点距离用扁钢制作的箍板或缀板与角钢焊接。</p>

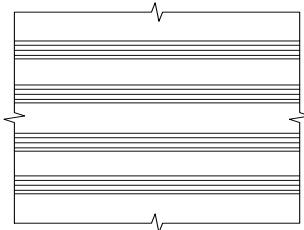
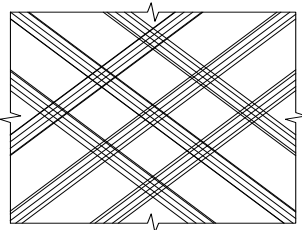
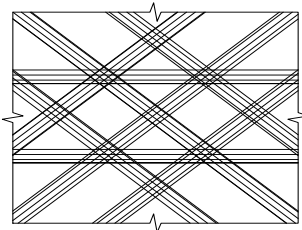


3. 钢筋混凝土结构

G4 粘贴钢板加固法

G4 粘贴钢板加固法	
简介	采用结构胶粘剂将薄钢板粘贴至原构件的混凝土表面，使之形成具有整体性的复合截面的加固方法。
适用情况	施工简便，适用于要求原结构自重增加小、不改变结构外形、不影响建筑使用空间的加固方案。
具体做法	<p>采用结构胶粘剂将薄钢板粘贴至原构件的混凝土表面，使之形成具有整体性的复合截面，以提高其承载力的一种直接加固方法。该方法适用于钢筋混凝土构件受弯、斜截面受剪、受拉及大偏心受压构件的加固，当构件截面内力存在拉压变化时慎用。</p> 

3. 钢筋混凝土结构

G5 粘贴纤维复合材料加固法	
简介	采用结构胶粘剂将纤维复合材料粘贴于原构件的混凝土表面，使之形成具有整体性的复合截面的加固方法。
适用情况	施工简便，适用于要求原结构自重增加小、不改变结构外形、不影响建筑使用空间的加固方案。
具体做法	<p>粘贴纤维增强聚合物复合材料加固法是采用结构胶粘剂将纤维复合材料粘贴于原构件的混凝土表面，使之形成具有整体性的复合截面，以提高其承载力和延性的一种直接加固方法。该方法比较适用于钢筋混凝土构件受弯、受压及受拉构件的加固。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a) 水平粘贴</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b) 交叉粘贴</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(c) 平叉粘贴</p> </div> </div>

3. 钢筋混凝土结构

G6 增设支点加固法

简介	<p>通过增设支撑点来减小结构跨度，达到改变内力传递方向、减少部分构件的内应力及相应提高整体结构承受荷载能力的加固方法。</p>
适用情况	<p>受力明确，简便可靠，且易拆卸、复原，适用于对使用空间和外观效果要求不高的梁、板、桁架、网架等水平结构构件的可逆加固方案。当要求使用空间受影响小时，不宜采用该方法。</p>
具体做法	<p>(a) 钢筋混凝土套箍湿式连接</p> <p>(b) 型钢套箍干式连接</p> <ul style="list-style-type: none"> 1—被加固梁； 2—后浇混凝土； 3—连接筋； 4—混凝土支柱； 5—焊缝； 6—混凝土斜撑； 7—钢支； 8—缀板； 9—短角钢； 10—钢斜撑

3. 钢筋混凝土结构

G7 置换混凝土加固法	
简介	通过对受损混凝土构件进行混凝土置换，使结构恢复强度的加固方法。
适用情况	适用于承重构件受压区混凝土强度偏低或有严重缺陷的局部加固用于既有混凝土结构受火灾烧损、介质腐蚀以及地震、强风和人为破坏后的修复。
具体做法	<p>采用本方法加固梁式构件时，应对原构件加以有效的支顶；加固柱、墙等构件时，置换界面处的混凝土不应出现拉应力，当控制有困难，应采取支顶等措施进行卸荷。</p> <p style="text-align: center;">(a) 沿整个宽度剔除 (b) 沿部分宽度对称剔除 (c) 不得仅剔除截面一隅</p> <p style="text-align: center;">1—剔除区 X_n—受压区高度</p>

3. 钢筋混凝土结构

G8 整体拆换法	
简介	对混凝土结构构件采用原规格换新或增加新材料结构构件，改善其结构性能的加固方法。
适用情况	混凝土结构病害情况十分严重，无法在构件局部修缮后继续支撑建筑结构时，可采用该方法。
具体做法	结构构件本身是价值要素的情况时必须采用原规格材料修缮如旧，其余情况应尽量采用原规格材料进行修复，不得不采用新技术新材料时应安置于不易观察到的位置，或通过装饰处理进行适当修饰遮挡。

（三）结构替换中的价值保护与注意事项

在原有结构加固仍无法满足安全和抗震要求，或加固结构会破坏价值要素，又或希望保留原结构的情况下，可考虑新加结构替代原结构。

可参考下列表格进行结构替换优化方案的选择：

功能选择	木结构	砌体结构
原功能	1	1
餐饮	1、2、3	1、2、3
民宿	2、3	2、3
零售商业	1、2	1、2
展览展示	1	1
聚会会议	1	1
书店	2、3	2、3

建议采用的替换优化结构方法：

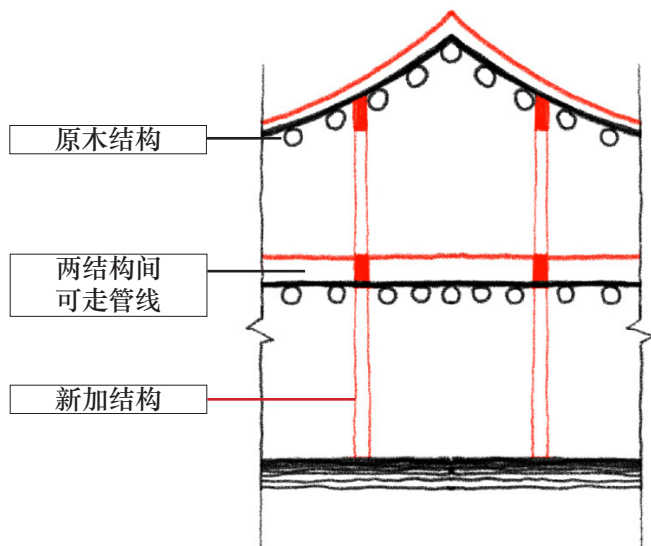
1. 维持原结构；
2. 保留原结构上加钢结构；
3. 保留原结构上加钢筋混凝土结构。

1. 木结构

(1) 整体替换

当建筑原结构整体损坏严重而不宜继续发挥作用，可在原有木结构上部新增钢筋混凝土结构或钢结构，代替原有结构承担房屋的整体荷载，保证建筑结构安全的同时不破坏历史建筑的价值要素。

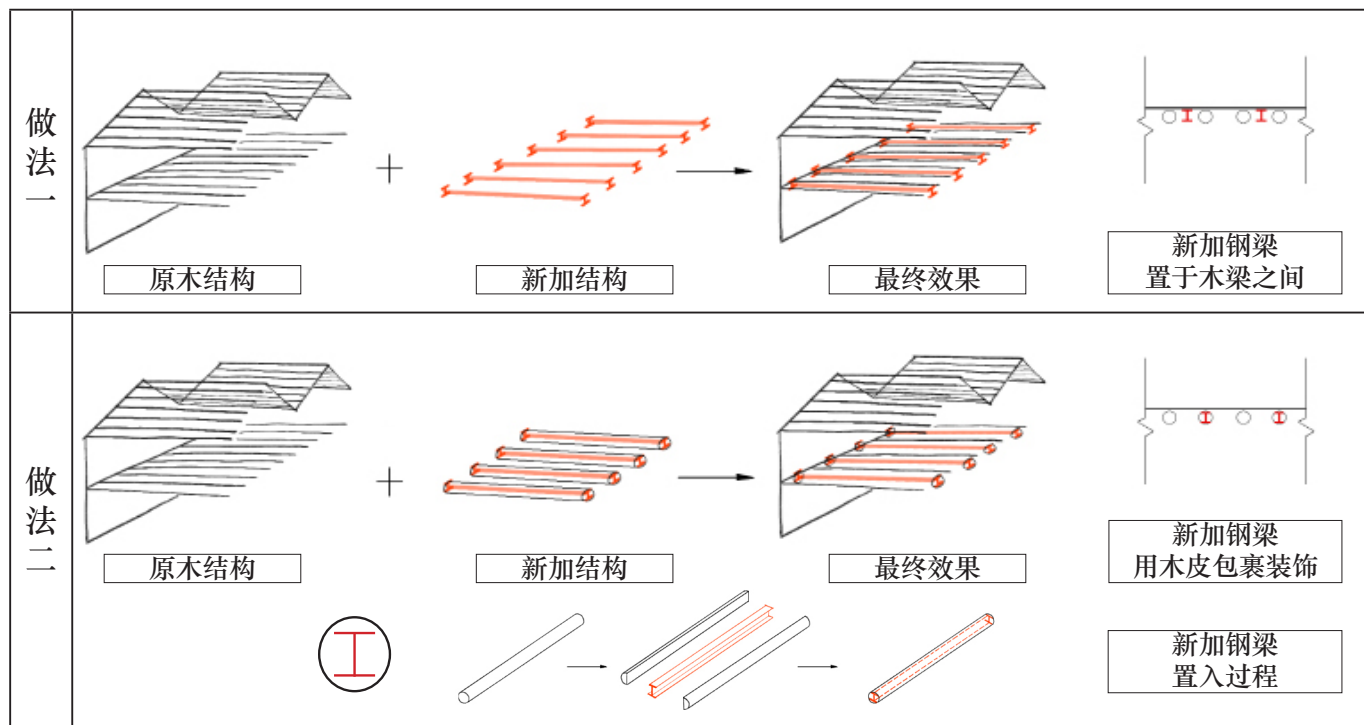
整体替换应遵循可逆性和可识别性原则，在不破坏历史建筑价值要素的基础上，考虑结构与原木构件的拉结，避免其与结构脱离而发生倒塌等破坏情况。以下为整体替换结构又能保持原风貌的常见做法。



1. 木结构

(2) 局部加固

局部替换应遵循可识别性原则，保证建筑结构安全、满足新的使用功能的同时不破坏历史建筑的价值要素。以下为尽可能保持原风貌的局部加固的常见做法。

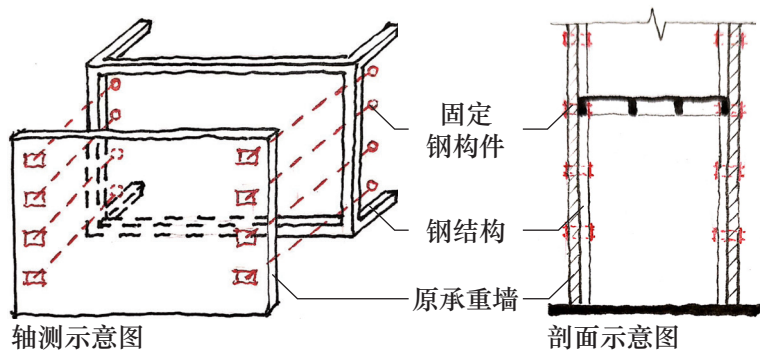
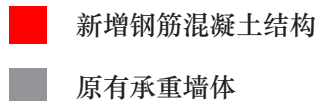
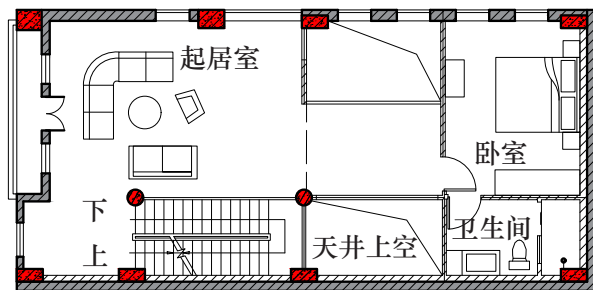


2. 砌体结构

(1) 整体替换

当建筑原结构整体损坏严重而不宜继续发挥作用时，可在原有砌体结构内新增钢筋混凝土结构或钢结构，代替原有砌体结构承担房屋的整体荷载，保证建筑结构安全的同时不破坏历史建筑的价值要素。如右图，在原有砖墙内新增钢筋混凝土结构，代替砖墙承担荷载，砖墙不再发挥结构作用。

整体替换应遵循可逆性和可识别性原则，在不破坏历史建筑价值要素的基础上，考虑结构与建筑立面的拉结，避免立面与结构脱离而发生倒塌等破坏情况。如下图，红色部分表示新增结构与立面的拉结。



室内效果示意图



室外效果示意图

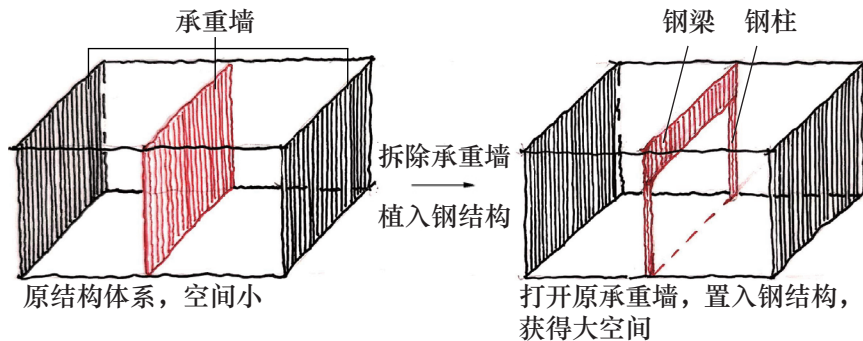
2. 砌体结构

(2) 局部替换

当建筑原结构局部损坏严重而不宜继续发挥作用，或原结构局部不适应空间使用需求时，可在局部砌体结构内新增钢筋混凝土结构或钢结构，代替原有砌体结构承担房屋的局部荷载，保证建筑结构安全的同时不破坏历史建筑的价值要素。

如右图，新增钢梁代替砖墙承担局部荷载，从而满足历史建筑新功能对大空间的需求。

局部替换应遵循可识别性原则，不破坏外墙的立面风貌，保证建筑结构安全、满足新的使用功能的同时不破坏历史建筑的价值要素。



原平面布局：
局部空间划分小，不
适应空间使用需求。



新平面布局：
获得大空间使用，适
应使用需求。



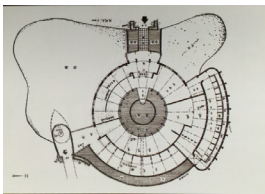






第四章 价值要素保护的原则和方法

(一) 价值要素及其保护原则

1. 什么是价值要素？

价值要素，是体现历史建筑历史风貌特色的部位、材料、构造、装饰，是法定的保护对象。保护责任人在使用、维护、修缮历史建筑的时候，应按价值要素保护原则对其进行保护。

价值要素涵盖建筑平面、立面、构筑物、建筑构件、建筑结构、建筑装饰、建筑材料等方面，也有多个构件合为一个要素的，类型较多，目前广州市已有 32 种法定保护的价值要素，保护责任人可参考下列简介认识价值要素。

各种类型价值要素示意			
			
建筑平面作为价值要素	建筑立面作为价值要素	建筑构件作为价值要素	
			
建筑结构作为价值要素	建筑装饰作为价值要素	建筑材料作为价值要素		构筑物作为价值要素

2. 广州市历史建筑价值要素简介

1. 主要立面	2. 主体结构	3. 平面布局	4. 历史环境要素
			
<p>指历史建筑价值高度集中, 装饰精美丰富, 对整体风貌有决定性影响的立面。通常是建筑面向城市街道以及面向庭院的立面。</p>	<p>指历史建筑中承受建筑主体结构重量及荷载的部分, 一般包括材料、构造等主要因素。</p>	<p>指建筑平面的组织形式, 包括室内外分隔、房间的组织以及构成, 如门、楼梯、走廊、阳台、天井、庭院的位置和平面形式等。</p>	<p>指保护范围内对形成建筑特色风貌有重要作用的环境要素, 例如围墙、大门等构筑物, 水塘、树木、水体、地形、室外地面铺装等。</p>
5. 花阶砖	6. 特色楼梯	7. 青砖墙	8. 清水红砖墙
			
<p>表面具丰富纹样的地面砖, 民国至建国初期常用于室内铺地, 属于水泥制品, 其生产工艺分水压机与人力摩擦压力机两种。</p>	<p>建筑物中作为楼层间垂直交通通用的部位, 用于高差较大时的交通联系, 是建筑中兼具功能性与装饰性的组成部分。楼梯由踏步和栏杆组成。栏杆分为扶梯柱、扶手和杆件。</p>	<p>青砖是运用广泛的建筑材料, 其烧制过程与红砖有差异, 因而颜色不同。青砖在广府传统建筑中比较常见, 主要用于砌筑墙体, 比较考究的祠堂和民居会用水磨青砖。</p>	<p>红砖为广州民国时期常见的建筑材料, 常见于墙体砌筑。红砖外墙面砌成后, 只需要勾缝, 不需要外墙面装饰。</p>

2. 广州市历史建筑价值要素简介

9. 上海批荡	10. 意大利批荡	11. 西式柱式或拱券	12. 特色阳台
			
<p>即水刷石饰面，其面层具有天然石材质感，色泽庄重美观，较为坚固耐久、耐污染，不褪色。表面常因石子大小、细密程度不同而呈现多种效果。俗称上海批荡，广州地区称之为“洗石米”。</p>	<p>带颜色外墙饰面做法的统称，广东一带称意大利批荡。多用水磨石的做法，将碎石拌入彩色水泥制成混凝土制品后表面磨光，使建筑表面颜色丰富。拉毛做法也被归为此类。</p>	<p>仿西方古典柱式和拱券，结合广州本地特点形成的立面装饰或结构要素，多用于阳台和入口处。</p>	<p>包括凸阳台或凹阳台。凸阳台，即阳台突出墙面，其扶手多用砖或混凝土，栏杆材质大多用铁艺，样式丰富。凹阳台，则多采用门洞式，西式拱券、柱式都是其常用的构造方式及装饰元素。</p>
13. 西式栏杆	14. 新艺术装饰线条	15. 落水管	16. 趟栊等门口三件
			
<p>栏杆为台、坛、楼或廊边上防人、物下坠之设施。西式栏杆指具有西式风格的栏杆。按材质分为：木栏杆、铁艺栏杆、水泥栏杆和石栏杆。</p>	<p>受艺术装饰风格（ART DECO）影响形成的装饰纹样，在建筑表层做出竖向、横向或多种线条组合而成的条纹，也有多种线条组合的形式。</p>	<p>收集屋面雨水或集中引至地面以下铺设的雨水管内的构件，属于落水系统的组成部分。广州市历史建筑的落水管多为陶瓷，造型丰富而精美。</p>	<p>趟栊设置在居住建筑大门的板门外，是广府地区常见的小木作构件，有防盗、采光、通风的作用，常与板门、矮脚门一起构成广府民居常见的大门三件套。</p>

2. 广州市历史建筑价值要素简介

17. 满洲窗	18. 槛窗	19. 西式山头	20. 封檐板等檐口三件
			
<p>由传统的木框架镶嵌套色玻璃蚀刻画组成的窗子。套色玻璃蚀刻画是中西文化结合的实用工艺品，以传统装饰图案为内容，采用进口玻璃进行蚀刻、磨刻或喷沙脱色制作的彩色玻璃画。</p>	<p>槛窗为平开方式，平开窗在广府地区传统建筑中最常见，较传统者构造样式与屏门类似，主要由边框、格心、绦环板、裙板这些基本构件组成。</p>	<p>俗称拦河，现称山花，位于建筑正立面顶层的矮墙，形式多样，多为西式。</p>	<p>封檐板又称檐口板、遮檐板，是指在檐口或山墙顶部外侧的挑檐处钉置的木板。封檐板与瓦当、滴水合称檐口三件。</p>
21. 辘筒瓦	22. 中式琉璃瓦	23. 中式凉亭	24. 西式构筑物
			
<p>用凹面向上的板瓦和半圆形的筒瓦阴阳组合而成，在筒瓦外表用灰浆包抹成筒状的瓦面做法。</p>	<p>用优质粘土塑形烧制后，表面上釉，烧制成型。多用于中国固有式风格、民族形式的建筑屋顶，以绿色为主。</p>	<p>中式风格建筑的凉亭，常见于庭院，广州地区亦有建于屋顶者。</p>	<p>具有西式风格的构筑物，庭院、屋顶皆常见。</p>

2. 广州市历史建筑价值要素简介

25. 西式铁艺	26. 斗拱	27. 灰塑	28. 木雕
			
<p>铁艺是钢铁锻造成的艺术，将铁锻造成流畅、变化多端的线条，考究的造型设计，常用于窗花、楼梯和阳台的栏杆等部位。</p>	<p>在立柱顶、额枋和檐檩间或构架间，层层探出的承重结构。向外探出者称拱，拱与拱之间的方形垫块叫斗，合称斗拱。</p>	<p>灰塑是以草筋灰、纸筋灰或贝灰等为主要塑形材料，辅以竹钉、铁钉、铜丝、瓦片等为骨架，使用灰匙等工具塑造并加上色彩进而描绘成型的一种建筑装饰。</p>	<p>木雕一般采用硬木，以柚木、波罗格为主，还有坤甸木、樟木、东京木、杉木等。主要应用于梁架及其构件，包括梁身、梁头、驼峰、枪墩、水束、雀替、封檐板、屏凤、门窗、神龛等。</p>
29. 砖雕	30. 石雕	31. 彩画	32. 琉璃构件
			
<p>砖雕一般采用质地细腻、硬度适中的青砖为材料，与建筑墙体结合较为密切，一般应用在照壁、墀头、漏窗、墙檐、门窗楣、神龛等部位。</p>	<p>石材坚硬，具有防潮、耐磨、耐风化、不易变形损坏的特点。石雕常应用在柱础、柱子、塾台、门枕石、抱鼓石、檐枋梁架、驼峰、梁头、雀替等部位。</p>	<p>彩画涉及的建筑部位主要是祠堂、民居的山墙顶端与檩条交接处和头门中墙顶端。</p>	<p>广州市历史建筑中出现的琉璃构件，由土坯上彩色釉后烧制而成。通常作为琉璃花窗、琉璃拦河和琉璃落水管。</p>

3. 价值要素的保护原则

价值要素需严格保护。部分价值要素在结构加固优化中不可避免地面临拆卸、修缮、复原、异地保护等情况，修缮设计时必须谨慎，将其保护工作作为首要任务。价值要素的修缮保护应当遵守以下原则：

1) 真实性原则

真实性是指历史建筑本身的材料、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。修复应根据完整、详细的资料进行，并尽可能保留原来的构件和材料，尽可能不丢失原来构件和材料上残存的工具加工痕迹。最大限度地保护历史建筑本体和历史环境，一般情况下不做任何添加。

2) 可识别原则

在修缮工作中和日后的使用中，采取一些方法使历史建筑的历次改动、修缮、破坏以及环境的变化可以清晰地显示出来。缺失部分的修补必须与整体保持协调，但同时须区别于原作，以使修复不歪曲其艺术或历史见证。

3) 安全有效保护原则

应当使用经检验有利于历史建筑长期保存的成熟技术，历史建筑原有的技术和材料应当保护。所有保护措施不得妨碍再次对历史建筑进行保护，在可能的情况下应当是可逆的。

4) “四原”原则

历史建筑的价值要素的修缮，应遵循“四原”原则，即保护工作应尽量采用原材料、原工艺，按原来的原形制、原结构开展。

(二) 价值要素的保护方法

1. 如何确定价值要素？

价值要素的确定方法主要有以下三种：

1) 查阅《广州市历史建筑保护规划利用图则》

每处历史建筑均有对应的图则，图则中的核心价值要素信息图以图文并茂的方式，详细列明需要保护的核心价值要素及保护要求。该图则可在广州市规划和自然资源局网站下载。



《广州市历史建筑保护规划利用图则》

2) 查阅《广州市历史建筑修缮图则》或《广州市历史建筑维护修缮利用规划指引》

该图则、指引详细列举并介绍了 32 种历史建筑的价值要素，读者可对照图片、文字确认历史建筑的价值要素。

3) 历史建筑结构的加固和优化往往牵涉到以下价值要素：

- ① 主体结构；② 平面布局；③ 主要立面；
- ④ 花阶砖；⑤ 壁炉；⑧ 木隔断；
- ⑦ 室内装饰；⑧ 木隔断；⑨ 特色门窗、铁艺



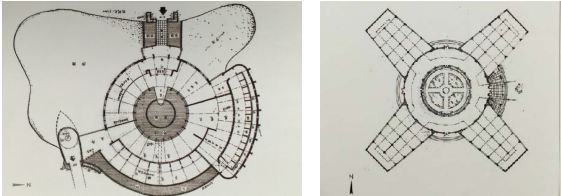
《广州市历史建筑修缮图则》

2. 如何保护价值要素?

① 主体结构

简介	主体结构指历史建筑主要承重结构部件的位置、高度及其搭接形式。广州市历史建筑的常见结构有木结构、砌体结构和钢筋混凝土结构。	
保护策略	被确定为价值要素的主体结构，不得任意改动；如需加固修缮利用，应遵循可逆性和可识别性原则，且不得破坏历史建筑风貌。	

② 平面布局

简介	平面布局是指建筑平面的组织形式，包括室内外分隔、房间的组织以及构成，如门、楼梯、走廊、阳台、天井、庭院的位置和平面形式等。	
保护策略	被确定为价值要素的平面布局，不得增加、拆除或改动相应的房间间隔以及门、楼梯、走廊、阳台、天井、庭院等的位置和形式。其他改动应遵循可逆性和可识别性原则。	


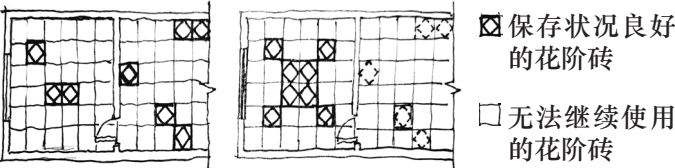
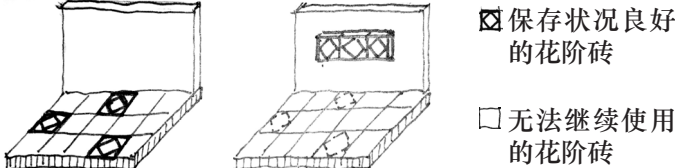
2. 如何保护价值要素？

③ 主要立面

简介	<p>主要立面是指历史建筑价值高度集中，装饰精美丰富，对整体风貌有决定性影响的立面。通常是建筑面向城市街道以及面向庭院的立面。</p>	
保护策略	<p>被确定为价值要素的主要立面，不得改变其整体形状、材质、色彩等原状，以及各门窗洞的位置和比例。修缮或局部改动，须与原状协调，并遵循可识别和可逆原则。</p>	 <p>× 形状改变 × 材质改变 × 颜色改变</p>
	<p>结构加固优化的设计方案应当在不影响立面效果的基础上，考虑结构与建筑立面的拉结，避免立面与结构脱离而发生倒塌等破坏情况。</p>	 <p>拉结剖面示意图 拉结室内示意图 拉结室外示意图</p>



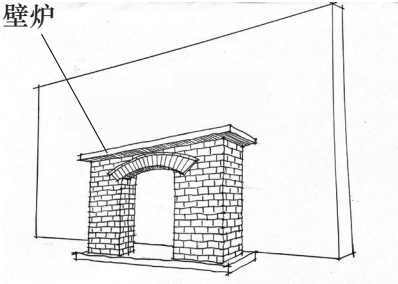
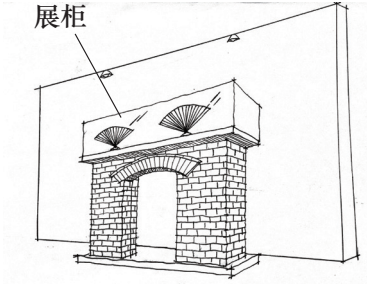
2. 如何保护价值要素?

④ 花阶砖

简介	花阶砖表面具丰富纹样的地面砖，民国至建国初期常用于室内铺地，属于水泥制品，其生产工艺分水压机与人力摩擦压力机两种。			
保护策略	原位复原	作为价值要素的花阶砖应尽量原位保护，如因工程需临时拆下时，应对其编号后方可进行拆除，待结构加固优化后归回原位。		
	转移保护	当花阶砖无法原地保留时，可将其转移到某一房间集中铺设，继续发挥其作用。		
	异地展示	当花阶砖无法继续发挥原作用时，可将其制作成与结构脱离的装饰，在建筑内另觅合适的地点集中展示。		



2. 如何保护价值要素?

⑤ 壁炉

简介	<p>壁炉是广州市历史建筑内部常见价值要素，是西方生活方式、样式影响的体现。</p>		
保护策略	<p>壁炉应就地维护修复，不可拆除。在不造成重大伤害的前提下，可根据需要对其进行活化利用，如设计为展柜等用途。</p>	<p>壁炉</p> 	<p>展柜</p> 

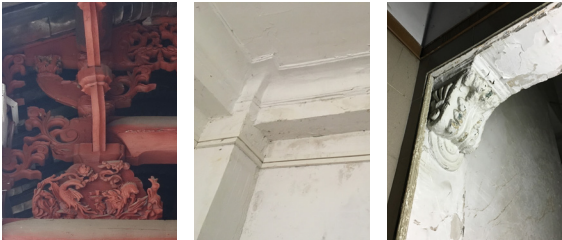
2. 如何保护价值要素?

⑥ 特色栏杆

简介	<p>栏杆为台、坛、楼或廊边上防人、物下坠之设施。西式栏杆指具有西式风格的栏杆。按材质分为：木栏杆、铁艺栏杆、水泥栏杆和石栏杆。</p>			
保护策略	<p>对位于室外阳台、天台等影响外立面特色的栏杆，应当原位、原状修复，不得拆除。对位于室内的栏杆，可采取以下方法保护。</p>			
	原位复原	<p>当栏杆可被整体拆卸转移时（如室内楼梯的铁艺栏杆或木质栏杆），可对其编号后进行拆除，待结构加固优化后回归原位。</p>		
	转移保护	<p>当建筑布局改变导致栏杆无法原地保留时，可将其转移到建筑内同功能处，继续发挥其作用。如将旧栏杆安装于新楼梯处，新楼梯设计应与旧栏杆相适应。</p>		
异地展示	<p>当栏杆无法继续发挥原作用时，可对其进行整体拆卸转移，在建筑内另觅合适的地点进行展示。</p>			

2. 如何保护价值要素?

⑦ 室内装饰

简介	<p>广州市历史建筑常见的室内装饰有塑形实饰物、饰线、木雕等。木雕一般采用硬木，以柚木、波罗格为主，还有坤甸木、樟木、东京木、杉木等。主要应用于梁架及其构件，包括梁身、梁头、驼峰、枪墩、水束、雀替、封檐板、屏风、门窗、神龛等。</p>		
保护策略	<p>墙角饰线一般难以原物使用，修缮时可对其进行测量记录，新结构筑成后，按原样复制装于墙角，重现原风貌。其他情况可采取以下方法保护。</p>		
	原位复原	<p>该类价值要素宜原位保护，如因修缮工程需临时拆下时，应先进行测绘记录，待结构加固优化后回归原位。</p>	
	转移保护	<p>该类价值要素无法原地保留时，可对其进行整体拆卸，并转移到建筑内同功能处，继续发挥其作用。</p>	
异地展示	<p>当雕刻无法继续发挥原作用时，可将其制作成与结构脱离的装饰或展品，在建筑内另觅合适的地点展示。</p>		

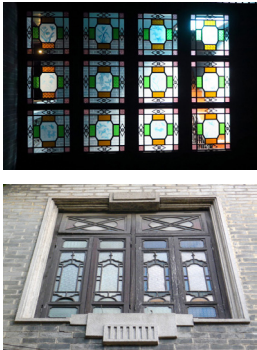

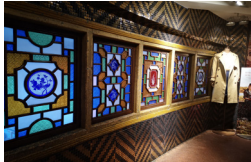
2. 如何保护价值要素?

⑧ 木隔断

简介	<p>木隔断的价值主要体现在其上的木雕。木雕一般采用硬木,以柚木、波罗格为主,还有坤甸木、樟木、东京木、杉木等。主要应用于梁架及其构件,包括梁身、梁头、驼峰、枪墩、水束、雀替、封檐板、屏风、门窗、神龛等。</p>			
保护策略	原位复原	<p>作为价值要素的木隔断应尽量原位保护,如因修缮工程需临时拆下者,应对其编号后进行拆除,待结构加固优化后回归原位。</p>		
	转移保护	<p>如因结构加固优化致木隔断无法原地保留时,可将其转移到历史建筑内同功能处,继续发挥作用。如用于新客厅分隔、作背景墙使用等。</p>	 <p>无法原地保留的木隔断</p>	 <p>木隔断用于新客厅分隔</p>
	异地展示	<p>当木隔断无法继续发挥原作用时,可将其制作成与结构脱离的装饰或展品,在建筑内另觅合适的地点展示。</p>		

2. 如何保护价值要素?

⑨ 特色门窗、铁艺

简介	<p>特色门窗包括趟栊、满洲窗、槛窗以及窗花铁艺等特色构件。</p> <p>趟栊设置在居住建筑大门的板门外，有防盗、采光、通风的作用，常与板门、矮脚门一起构成广府民居常见的大门三件套；满洲窗是由传统的木框架镶嵌套色玻璃蚀刻画组成的窗子；槛窗为平开方式，较传统者构造样式与屏门类似，主要由边框、格心、绦环板、裙板这些基本构件组成。</p>			
保护策略	原位复原	<p>作为价值要素的特色门窗应原位、原状保护，如因修缮工程需临时拆下者，应对其编号后方可进行拆除，待结构加固优化后回归原位。</p>		
	转移保护	<p>如因结构修缮优化致门窗扇无法原地保留时，可将其转移到同建筑它处，继续发挥其作用。新筑门、窗洞应与门、窗相适应。</p>		
	异地展示	<p>当门窗无法继续发挥原作用时，可将其制作成固定装饰或室内分割，在建筑内另觅合适的地点展示。</p>	 <p>作为装饰物展示</p>	 <p>作为装饰物集中展示</p>

广州市历史建筑结构日常检查维护表

- 本表为广州市历史建筑结构日常检查维护表。由于历史建筑的多样性，此表不可能包括所有情形，但已尽量列举已知及可能出现的状况。保护责任人可参考此表对负责建筑进行日常维护及检查，并根据检查结果及时处理。
- 检查以问答形式开展，保护责任人根据表中列出的问题对建筑进行检查并根据实际情况打钩，当勾选“是”项时，应立即开展维护或修缮工作。

检查时间:		检查人:		天气状况:	
房屋基础及结构					
检查项		是	否	备注	
结构方面	1. 墙根有任何可见的裂缝吗?				
	2. 墙根的裂缝能插进一支铅笔吗?				
	3. 是否有补过的裂缝又裂开?				
	4. 墙根是否有构件遗失、剥落、粉碎或破裂? 砂浆有掉落或粉碎吗?				
	5. 门窗是否有变形?				
	6. 室内梁、过梁有声响或开裂吗?				
	7. 柱子是否存在变形、开裂或声响?				
	8. 屋顶轮廓线(坡屋顶屋脊、平屋顶女儿墙)是否水平?				
墙体(内外)					
检查项		是	否	备注	
墙体方面	1. 墙身是否有不水平、不垂直的情况?				
	2. 墙身是否有倾斜、弯曲、膨胀的情况?				

	3. 墙上是否有破裂、裂缝和孔洞吗?			
	4. 墙上的裂缝是否大的足以插入一支铅笔?			
	5. 墙上的裂缝在持续增大吗?			
	6. 墙上有风化的迹象吗?			
	7. 是否有来自风力的破坏, 如台风过后, 墙壁是否出现由于物体撞击而形成的破坏?			
	8. 墙上有散裂(砖表面脱落)和坍塌的迹象吗?			
楼地板				
楼地板				
检查项		是	否	备注
	1. 楼板是否有裂缝、破损?			
	2. 楼板的裂缝在持续增大吗?			
屋顶				
屋顶				
检查项		是	否	备注
坡屋顶	1. 屋脊是否存在裂缝, 是否松动吗?			
	2. 屋脊是否不水平?			
	3. 屋面有鼓起或下陷等变形现象吗?			
	4. 瓦灰是否失去粘结作用?			
	5. 檐板有破损和霉烂的迹象吗?			
	6. 檐板、檩条是否有变形或劈裂的现象?			
	7. 屋顶与墙面连接处是否有孔洞?			
平屋顶	8. 屋顶是否有裂缝、破损?			
	9. 屋顶是否有下凹现象?			

其他				
检查项		是	否	备注
台阶	1. 台阶是否有破损?			
	2. 木质台阶是否开裂、霉烂?			
阳台	3. 阳台地板是否有开裂、孔洞、残缺?			
	4. 阳台是否有倾斜?			
其他	5. 是否有白蚁?			
表格填写是否曾咨询专业保护机构?		是:	否:	咨询日期:

结构修缮加固的相关标准与规范

本指引所列举技术做法部分参考自以下文件，如读者希望获得更广泛深入的技术支持，请参考下列文件：

1. 《工程建设标准强制性条文》（2013版）
2. 《古建筑木结构维护和加固技术规范》GB50165-92
3. 《建筑抗震加固技术规程》JGJ116-2009
4. 《近现代历史建筑结构安全性评估导测》WW-T0048-2014
5. 《既有村镇住宅建筑抗震鉴定与加固技术规程》CECS325-2012

6. 《危险房屋鉴定标准》JGJ125-2016
7. 《混凝土结构加固设计规范》GB50367-2013
8. 《砌体结构加固设计规范》GB50702-2011
9. 《木结构设计标准》GB50005-2017
10. 《上海优秀历史建筑修缮技术规程》DGJ08-108-2004
11. 《天津市历史风貌建筑保护修缮技术规程》DBT29-138-2018

12. 《房屋完损等级评定标准》（城住字〔1984〕第678号）
13. 《危险房屋鉴定标准》JGJ125-2016



广州市住房和城乡建设局 华南理工大学建筑历史文化研究中心
2020年1月