

 广东省标准

 DBJ 15-XX-2022

 备案号 J XXXXX-2022

历史建筑修缮与加固技术标准

Technical Standard for Restoration and Reinforcement Stabilization of Historic Buildings in Guangdong Province

（征求意见稿）

2022-XX-XX 发布 2022-XX-XX 实施

广东省住房和城乡建设厅 发布

|  |
| --- |
| 本标准不涉及专利 |

广东省标准

历史建筑修缮与加固技术标准

Technical Standard for Restoration and Reinforcement Stabilization of Historic Buildings in Guangdong Province

DBJ 15-XX-2022

主编部门：广东省住房和城乡建设厅

批准部门：广东省住房和城乡建设厅

施行日期： 2022 年 xx 月 xx 日

前　　言

为贯彻习近平总书记关于加强历史保护、传承优秀传统文化的系列重要讲话、重要指示批示精神，落实广东省委、省政府关于文化遗产保护工作部署，保护和弘扬传统优秀建筑文化，建设有岭南历史记忆、文化脉络、地域特色的美丽城乡，加快建设文化强省，进一步落实《历史文化名城名镇名村保护条例》《关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的意见》《广东省人民政府办公厅印发关于加强历史建筑保护意见的通知》（粤府办〔2014〕54号）等政策文件的相关要求，按照广东省住房和城乡建设厅的工作安排，华南理工大学会同有关单位，经过广泛调查研究，认真总结全省历史建筑的现状和修缮与加固研究成果，参考国内外相关先进标准，在广泛征求意见的基础上，编制了《历史建筑修缮与加固技术标准》。

本标准的主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.查勘与检测鉴定；5.设计；6.施工；7.竣工验收。

本标准由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由华南理工大学负责具体技术内容的解释。在执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，如有需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄送华南理工大学建筑历史文化研究中心（广州市天河区五山路381号华南理工大学励吾科技大楼907，邮编：510640）。

主编单位：华南理工大学

参编单位：广东省建筑设计研究院有限公司

　　　　　广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

　　　　　广州市鲁班建筑科技集团科技股份有限公司

　　　　　华南理工大学建筑设计研究院有限公司

　　　　　广州市城市规划勘测设计研究院

　　　　　象城建筑规划设计（广州）有限公司

　　　　　广东南越历史建筑保护设计监理有限公司

　　　　　广东五华一建工程有限公司

　　　　　广州市房屋安全管理所

　　　　　广州市建设工程质量监督站

主要起草人：冯　江、江　刚、谷伟平、周茂清、邓孟仁、冼明斌、马庆辉、欧阳仑、林　佳、蒲泽轩、曾　琳、黄辉辉、陆　兢、彭有霖、张德华、王世晓、魏安能、孙永生、幸　晔、张振华

主要审查人：

目　　次

[1　总　　则 1](#_Toc99701711)

[2　术　　语 2](#_Toc99701712)

[3　基本规定 4](#_Toc99701713)

[4　查勘与检测鉴定 5](#_Toc99701714)

[4.1　一般规定 5](#_Toc99701715)

[4.2　查勘 5](#_Toc99701716)

[4.3　检测鉴定 6](#_Toc99701717)

[5　设　　计 7](#_Toc99701718)

[5.1　一般规定 7](#_Toc99701719)

[5.2　抢险设计 7](#_Toc99701720)

[5.3　修缮设计 8](#_Toc99701721)

[5.4　加固设计 9](#_Toc99701722)

[5.5　迁移设计 14](#_Toc99701723)

[5.6　专项设计 17](#_Toc99701724)

[6　施　　工 23](#_Toc99701725)

[6.1　一般规定 23](#_Toc99701726)

[6.2　保养施工 25](#_Toc99701727)

[6.3　抢险施工 26](#_Toc99701728)

[6.4　修缮施工 26](#_Toc99701729)

[6.5　加固施工 29](#_Toc99701730)

[6.6　迁移施工 33](#_Toc99701731)

[7　竣工验收 37](#_Toc99701732)

[7.1　一般规定 37](#_Toc99701733)

[7.2　验收及归档 37](#_Toc99701734)

[附录A历史建筑价值要素清单 40](#_Toc99701735)

[附录B历史建筑修缮与加固工程的保护措施 43](#_Toc99701736)

[附录C历史建筑完损检查内容详表 44](#_Toc99701737)

[本规范用词说明 46](#_Toc99701738)

[引用标准名录 47](#_Toc99701739)

Contents

1　General Provisions 1

2　Terms 2

3　Basic Requirments 4

[4　 Detection, Inspection and Appraisal 5](#_Toc98189158)

[4.1](#_Toc98189159) [General Requirements 5](#_Toc98189159)

[4.2 Detection 5](#_Toc98189160)

[4.3 Inspection and Appraisal 6](#_Toc98189161)

[5　Design 7](#_Toc98189162)

[5.1 General Requirements 7](#_Toc98189163)

[5.2 Emergency Preservation Design 7](#_Toc98189164)

[5.3 Restoration Designt 8](#_Toc98189165)

[5.4 Reinforcement Design 9](#_Toc98189166)

[5.5 Recolation Design 14](#_Toc98189167)

[5.6 Special Items Design 17](#_Toc98189168)

[6　Construction 23](#_Toc98189169)

[6.1 General Requirements 23](#_Toc98189170)

[6.2 Maintenance Construction](#_Toc98189171) 25

[6.2 Emergency Preservation Construction](#_Toc98189171) 26

[6.4 Restoration Construction 26](#_Toc98189173)

[6.5 Reinforcement Construction 29](#_Toc98189174)

[6.6 Recolation Construction 33](#_Toc98189175)

[7　 Final Acceptance 37](#_Toc98189176)

[7.1 General Requirements 37](#_Toc98189177)

[7.2 Final Acceptance and Filing 37](#_Toc98189178)

[Addition A List of Attributes for Historic Buildings 40](#_Toc98189181)

[Addition B Conservation Measures of Restoration and Reinforcement for Historic Buildings 43](#_Toc98189182)

[Addition C List of Damage Inspection for Historic Buildings 44](#_Toc98189182)

[Explanation of Wording in This Standard 46](#_Toc98189179)

[List of Quoted Standards 47](#_Toc98189180)

# 1　总　　则

#### 1.0.1　为加强广东省内历史建筑的保护，维护历史建筑及其价值要素，确保历史建筑安全使用，推动历史建筑的合理利用，规范修缮与加固工程的查勘与检测鉴定、设计和施工管理，制订本标准。

#### 1.0.2　本标准适用于广东省内历史建筑的修缮与加固工程，不适用于历史建筑整体灭失的情况。

#### 1.0.3　广东省内历史建筑的各类保护工程除应符合本标准外，尚应符合国家、广东省现行建筑工程相关法律、法规和标准。

# 2　术　　语

#### 2.0.1　历史建筑　　historic buildings

经城市、县人民政府确定公布，未公布为文物保护单位、也未登记为不可移动文物，具有一定保护价值，能够反映历史风貌和地方特色的建筑物、构筑物。

#### 2.0.2　保养　　maintenance

对历史建筑所作的日常性、季节性的修整养护措施。

#### 2.0.3　抢险　　emergency preservation

在历史建筑突发危险、存在损毁危险时，由于时间、技术、经费等条件的限制，不能进行彻底修缮，对历史建筑所采取的具有可逆性的临时抢险措施。

#### 2.0.4　修缮　　restoration

为保护历史建筑及其价值要素所必需的保存、维修、修复措施。

#### 2.0.5　加固　　reinforcement

对历史建筑的承重结构、受力构件及其相关部分采取增强整体性或提高其承载能力、局部更换或调整其内力等技术手段，提升其安全性、耐久性和适用性的措施。

#### 2.0.6　迁移　　relocation

因公共利益需要进行建设活动，对历史建筑无法实施原址保护，并无其它更为有效的手段时所采取的将历史建筑整体平移、整体抬升、异地迁建的措施。

#### 2.0.7　保护措施　　conservation measures

通过保护工程对历史建筑进行直接或间接的干预，是对历史建筑变化过程的管控和干预。包括保养、抢险、修缮、加固、迁移等。

#### 2.0.8　改善措施　　improvement measures

为保护利用历史建筑，在保持原有外观风貌、价值要素的基础上，使历史建筑适应现代生产生活需要的措施。包括结构、设备设施、消防、无障碍、绿色与节能、环保等专项性能的提升。

#### 2.0.9　价值要素　　attributes

历史建筑中能体现该建筑历史风貌和地域特色的物质载体。

#### 2.0.10　历史环境要素　　historic environment elements

除建筑物本体以外的全部能够反映历史环境、传统风貌的物质要素。

#### 2.0.11　查勘　　examination

房屋修缮与加固之前，对房屋损坏部位、项目及程度进行的检查、勘测，并确定修缮范围、方法和工程计量的工作。

#### 2.0.12　检测鉴定　　inspection and appraisal

对建筑材料的现场病害进行勘查并进行必要的病理实验与诊断，为保护修复提供科学依据；对结构体系、受力状态及荷载情况进行调查并进行必要的检查测定、验算及综合分析，确定结构承载能力与变形等性能指标是否满足需求。

# 3　基本规定

#### 3.0.1　历史建筑的修缮与加固应以价值要素的保护为核心。价值要素清单见本标准附录A。

#### 3.0.2　历史建筑的保护和改善措施包括保养、抢险、修缮、加固、迁移、专项性能提升等，根据历史建筑的保护和改善需求，部分措施可共同实施，保护措施相应的范围、内容应符合本标准附录B的有关规定。

#### 3.0.3　在历史建筑修缮与加固工程开展前，应进行价值要素评估，价值要素的保护措施宜依据历史建筑安全排查的结论进行相应设计。

#### 3.0.4　历史建筑的修缮与加固应注重对历史建筑价值要素真实性和完整性的保护，延续与历史建筑价值要素相关的材料、工艺、功能、环境及其文化传统是保护历史建筑的首选措施，避免过度干预。

#### 3.0.5　迁移是因公共利益需要，对历史建筑无法实施原址保护，且无其它更为有效的手段时所采取的保护手段，历史建筑的迁移应编制迁移方案报省级历史建筑主管部门会同文物部门审批后方可实施。

#### 3.0.6　历史建筑的抢险应按照本标准要求进行设计、施工后应尽快按照本标准进行修缮，以免历史建筑遭受更大的损害；历史建筑的修缮、加固和迁移应根据工程管理要求和实际情况在查勘与检测鉴定、设计、施工、竣工验收各阶段按照本标准执行。

#### 3.0.7　历史建筑应采用原有旧材料配合传统工艺进行修缮。旧材料已丧失原有性能的，优先采用传统材料和传统工艺。在传统材料因客观条件不存或无法使用的情况下，可使用替代性材料和工艺。替代性材料和工艺应经证明对原材料无害，并进行现场说明。

#### 3.0.8　历史建筑修缮与加固工程应维护价值要素安全和结构安全，保障使用者的人身安全，还应关注设备设施对建筑安全的影响。

#### 3.0.9　历史建筑修缮与加固工程在查勘、设计、施工、验收等环节应满足相应的管理要求。

# 4　查勘与检测鉴定

## **4.1**　**一般规定**

#### 4.1.1　历史建筑进行保养前应进行相应的检查，形成检查记录。进行抢险时应在排险工作中进行必要的查勘记录。在修缮、加固、迁移实施前应进行查勘，当发现异常情况时，可通过实地调查、观察或检测等方法，确定历史建筑的完损状况、初步明确修缮范围、修缮部位及修缮要求，并应及时报告相关管理部门并采取必要的紧急止损和防护措施。

#### 4.1.2　当发生下列情况之一时，应对历史建筑进行检测鉴定。

##### 1　进行建筑整体进行全面修缮、加固或建筑迁移前；

##### 2　发现建筑整体结构构件劣化、或局部构件严重劣化，存在较大安全隐患；

##### 3　改变使用功能、使用条件或使用要求；

##### 4　在火灾、自然灾害侵袭等偶然作用下或受相邻工程施工影响，建筑出现明显损伤、变形或其他功能退化。

#### 4.1.3　检测鉴定的范围与深度应根据修缮、加固、迁移的类型和建筑的保存情况进行确定，必要时应扩大检测鉴定范围。

#### 4.1.4　查勘与检测鉴定报告的内容应完整，提供的数据和评价结论应全面、客观、准确，因现场条件限制无法一次完成时，可在施工过程中进行补充、完善。

## 4.2　查勘

#### 4.2.1　历史建筑应由保护责任人或使用人进行日常性检查，宜每月进行一次；也可根据实际情况由主管部门组织季节性巡查，宜每季度进行一次，季节性巡查应形成检查记录；日常性、季节性检查内容应与前次检查记录相比较，对照建筑残损的发展情况，以判别是否需要进行修缮。

#### 4.2.2　历史建筑查勘工作内容应包括资料调查与收集、建筑与结构概况调查、价值要素调查、建筑功能与布局调查、完损检查、现状测绘、历史研究等，并提交历史建筑查勘成果。

#### 4.2.3　历史建筑查勘工作结束后应及时提交查勘成果。历史建筑查勘成果报告应包括正文与附件，并与工作内容对应。附件包含勘察报告、现状照片和图纸资料等。

#### 4.2.4　历史建筑因为现实的保护和利用要求而难以满足现行国家工程建设消防技术标准时，需进行防火专项查勘。

#### 4.2.5　历史建筑修缮与加固的现状勘察图纸总平面图应反映历史建筑的保护范围、周边历史环境要素及其与历史建筑本体的关系；平、立、剖面图应反映建筑形制、尺寸、地形及与相邻建筑关系等；详图反映价值要素的特征及相邻构件构造关系，应在平、立、剖面图上索引清晰。各类图纸应注明价值要素的分布情况、建筑及其构件的残损情况和范围。

## 4.3　检测鉴定

#### 4.3.1　历史建筑结构检测参照现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T50344进行，内容应包括结构尺寸与偏差、材料力学性能、结构位移与变形、房屋损伤状况等，并提交检测报告。

#### 4.3.2　历史建筑鉴定可分为完损性评定、安全排查与评估、可靠性鉴定，且鉴定内容应根据修缮与加固工程的需求进行选定。

#### 4.3.3　历史建筑应针对病害情况进行相应检测，作为修缮设计依据。

#### 4.3.4　历史建筑检测宜采用无损或微损检测方法，当采用破损检测方法检测价值要素部位结构或构件时，应征求相关管理部门的意见。

# 5　设　　计

## 5.1　一般规定

#### 5.1.1　历史建筑修缮与加固设计应以历史建筑的查勘与检测鉴定成果为基础，并作为修缮与加固施工的依据。

#### 5.1.2　历史建筑的修缮与加固设计中对于价值要素的修缮应坚持不改变原状和最低限度干预原则，凡是近期没有危险隐患的价值要素，除保养外不应进行更多的干预，不宜进行全面复原。对于已失去原有性能的价值要素，在不影响建筑安全和使用的前提下，优先进行展示性保存，可采用附加替代性构件代替该价值要素的原有性能，替代性构件应具有可识别性。

#### 5.1.3　历史建筑宜按照建筑类型延续原有功能，无法延续原有功能的，可在不损害历史建筑价值的前提下赋予历史建筑适宜的当代功能。

#### 5.1.4　历史建筑的抢险涉及价值要素的，应在申请文件中重点说明价值要素的保护措施。历史建筑的修缮、加固、迁移应按本标准要求编制设计文件。

#### 5.1.5　历史建筑修缮与加固的设计文件应包括基本信息、保护信息、现状勘察图纸、专题报告、具体保护措施、设计图纸和必要的附件，并满足各类专项审查和工程所在地的相关要求。

#### 5.1.6　历史建筑修缮与加固的设计图纸应在现状勘察图纸的基础上注明具体保护措施，相关材料和工艺要求在设计说明中予以完善，图纸绘制精度要求同4.2.5条。

#### 5.1.7　施工期间的设计配合应根据施工现场的补充勘察，进行校核与研究，增补或修改局部保护施工图，完善设计文件。

## 5.2　抢险设计

#### 5.2.1　抢险设计的对象仅限于由历史建筑主管部门备存的房屋安全鉴定单位鉴定为危险房屋或在偶然事故和自然灾害情况下建筑的整体结构或主要承重构件出现断裂、垮塌、掉落等危险状况的历史建筑；抢险的设计应以安全排查为基础，抢险措施应采用具有可逆性的临时支顶或支护等，不应包含永久性的修缮和加固措施。

#### 5.2.2　历史建筑的抢险设计应按相应的保护实施程序进行，确因情况紧急需要即刻进行抢险的，可在实施的同时向主管部门提交抢险申请。

#### 5.2.3　历史建筑抢险的设计原则：

##### 1　抢险措施不得改变历史建筑价值要素的原状，保存历史信息；

##### 2　抢险措施应有效防止历史建筑及其价值要素的危险状况进一步恶化，为未来的修缮提供必要的工作基础，争取充足的准备时间；

##### 3　抢险使用的材料与措施必须具有可逆性。

#### 5.2.4　抢险的设计应包括前期准备工作、抢险措施的建议使用期、后续修缮建议。

#### 5.2.5　一般的抢险措施包括：

##### 1　当历史建筑本体有倒塌风险，或结构受力不明确、传力路径复杂时，应采取卸载、临时支撑等措施消除安全隐患；

##### 2　当历史建筑本体的屋面或墙面出现严重漏水时，应采取临时遮盖与补漏措施消除安全隐患；

##### 3　当历史建筑本体出现严重开裂现象时，应及时进行相应的支护；

##### 4　当历史建筑外部环境出现危及建筑本体的险情时，应结合相应的抢险措施优先维护历史建筑的安全。

## 5.3　修缮设计

#### 5.3.1　修缮设计应明确提出价值要素修缮的材料、工艺、技术，及相应的施工要点和要求；并应结合设计图纸清晰表达价值要素的信息，清晰指导施工并作为竣工验收的依据。涉及修缮的价值要素应绘制详图，清晰表达价值要素的材料、样式、尺寸、构造、工艺等信息，并配合影像记录，在必要时补充相应的检测试验报告，以能够满足原状修复施工为深度要求。

#### 5.3.2　历史建筑的修缮设计除满足本标准要求外，尚应满足《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB/T50165、《古建筑砖石结构维修与加固技术规范》GB/T39056、《传统建筑工程技术标准》GB/T51330-2019等现行设计规范和标准的要求。

#### 5.3.3　历史建筑表面污染、霉变等应仔细鉴别其对建筑的损害情况，辅以必要的监测手段，确实有损于历史建筑价值和安全的，根据附着材质的特性选择合适的清洗手段。

#### 5.3.4　历史建筑构件的表面缺损、开裂、风化、腐朽情况应结合安全情况进行综合判定。可以采用修补或剔补的应明确修缮的范围，以及材料的尺度、材质、颜色和相应的工艺。

#### 5.3.5　历史建筑饰面的空鼓应进行相应的空鼓检测和评估后确定具体修缮加固措施。

#### 5.3.6　历史建筑非结构木质材料的腐朽和金属材料的锈蚀在不影响安全的前提下，应尽可能保留原构件修复使用。

#### 5.3.7　历史建筑屋面确因传统材料和工艺缺陷而渗漏严重的，可在不影响历史风貌的前提下改善防水性能。

#### 5.3.8　对损伤部分灌注补强材料方法加固价值要素的，应进行多种方案比较和先期试验，确认不影响价值要素的保护后方可实施。

#### 5.3.9　历史建筑总倾斜度小于建筑总高度的1%，且房屋的变形不稳定时，应分析原因，科学采取止倾措施。总倾斜度大于建筑总高度的1%时，应对建筑物进行安全验算，对结构构件的附加弯矩进行复核，并对使用功能产生不良影响进行评价。

## 5.4　加固设计

#### 5.4.1　历史建筑的结构加固设计应以建筑风貌和价值要素保护为前提，根据安全性检测鉴定和抗震鉴定，结合现场实际结果，确保加固方案的安全性、耐久性、可行性。

#### 5.4.2　加固后安全等级应根据结构破坏后果的严重性、结构的重要性和加固设计使用年限等因素综合确定。结构加固设计后续使用年限应按下列原则确定：

##### 1　结构整体加固后的后续使用年限，应由业主和设计单位共同商定，不宜小于20年；

##### 2　使用年限到期后，经鉴定认为该结构工作正常，可继续延长其使用年限。

#### 5.4.3　当历史建筑有抗震加固的需求时，应结合历史建筑的价值评估、抗震加固的影响评估以及使用需求等综合判定，并经过相应的技术审查程序确定，在不损害历史建筑价值的前提下开展。

#### 5.4.4　结构加固设计文件应明确历史建筑使用荷载限制要求，荷载标准值取值、常用材料和构件的单位自重标准值宜符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009的规定。

#### 5.4.5　一般情况下，加固采用的混凝土及砌体等材料强度不得低于现行《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021-2021的要求。当采用新型加固方法，并经过论证是安全可行的，允许原承重结构材料强度比现行行业标准《建筑抗震加固技术规程》JGJ116的要求低，但加固采用的混凝土强度等级不得低于C8。

### Ⅰ地基及基础

#### 5.4.6　地基及基础加固应符合下列规定：

##### 1　查明基础形式、损伤情况、埋深、地基土质、地下水位、相邻基础等情况。

##### 2　对地基及基础加固时，可采取如下措施：

###### 1）扩大原基础面积，基础宜对称扩大，当条件不允许，也可一侧扩大，扩大的部分应与原基础部分可靠连接；

###### 2）采用微型钢管桩进行加固，微型钢管桩应与原基础可靠连接；

###### 3）采用注浆法加固时，应合理布置灌浆孔，提高加固效果；

###### 4）采用整体筏板加固，筏板与原基础应可靠连接，且筏板应穿过原砌体墙、柱等竖向受力构件。

### Ⅱ木结构

#### 5.4.7　历史建筑中木结构的加固方法宜按现行国家标准《古建筑木结构维护与加固技术标准》GB50165执行，相关计算方法等可按现行国家标准《木结构设计标准》GB50005、《胶合木结构技术规范》GB/T 50708及相关标准执行，地震区的木结构加固应满足《建筑抗震加固技术规程》JGJ116的要求。

#### 5.4.8　木结构构件的加固应符合下列规定：

##### 1　木屋架的加固，可根据其残损程度采用打牮拨正、修正加固等方法；

##### 2　木柱的加固，可根据其残损程度采用嵌补、剔补或墩接、高分子材料灌浆加固、更换新柱等方法；

##### 3　木梁、木檩、木龙骨的加固，可根据其残损程度采用夹板钢箍加固法、嵌补加固法、增大截面加固法、局部替换法以及整体拆换法等修缮方法；

##### 4　斗栱、雀替等装饰性木构件的加固，在不影响结构受力的情况下，以胶粘剂粘接为主，不建议进行整体更换。木楼梯木踏板磨损严重时，应选用相同材质、干燥的木材进行维修、拆换；

##### 5　加固用的木材，应优先采用与原构件相同的树种，当确有困难时，也可选取强度等级不低于原构件、物理力学性能类似的木材代替。替换的木材应满足承载力验算的要求。

#### 5.4.9　历史建筑木构件中有白蚁病虫害时，可采用设坑投饵诱杀、毒土处理、化学药剂毒杀等方法进行处理，加固后的结构可按《房屋白蚁预防技术规程》JGJ/T245的相关规定进行白蚁防治。所有新加木构件的表面均应喷涂防白蚁药水，对滋生白蚁虫害的环境进行治理。

### Ⅲ砌体结构

#### 5.4.10　在不影响价值要素保护的情况下，砌体结构构件加固设计应按现行国家标准《砌体结构加固设计规范》GB50702执行。

#### 5.4.11　砖石砌体结构构件的加固应符合下列规定：

##### 1　墙体经受压、受剪验算不满足规范要求时，可采用单（双）面复合砂浆钢筋网片进行加固，竖向钢筋或者斜向钢筋向下应妥善锚固在基础内；当为顶层时，向上钢筋可伸至板底，当为中间层，上层不加固时，可伸出板顶200mm处锚固；

##### 2　对纵横墙缺乏有效拉结引起的裂缝，可采用单（双）面复合砂浆钢筋网片进行加固，跨越裂缝的钢筋应妥善锚固在裂缝两侧；

##### 3　对温度作用、沉降、洞口刚度突变引起的裂缝，既可采用复合砂浆钢筋网片进行加固，也可采用碳纤维布进行加固，加固前视裂缝宽度大小选择合适的灌缝方案，跨越裂缝的碳纤维布应妥善锚固在裂缝两侧，锚固长度不宜小于1000mm；

##### 4　对不满足抗震构造措施的圈梁，可采用等效圈梁的方式加固，等效圈梁可采用双面复合砂浆钢筋网片，等效圈梁高度不宜小于400mm。当整墙面已进行复合砂浆钢筋网片加固时，可不再设置等效圈梁；

##### 5　对不满足抗震构造措施的构造柱，可采用等效构造柱的方式加固，等效构造柱可采用双面复合砂浆钢筋网片，等效构造柱的长度应在所需构造柱长度基础上再延长不小于600mm。当整墙面已进行复合砂浆钢筋网片加固时，可不再设置等效构造柱；

##### 6　因功能改变需拆除承重墙时，应设置转换结构，确保安全，并在设计文件明确拆除的先后顺序；

##### 7　因功能改变需对墙洞口封堵时，封堵材料应以砌筑材料为主，并采取措施确保新旧墙体共同工作；

##### 8　新增装饰构件与原砌体结构之间应有可靠连接，确保整体性，同时不应破坏价值要素。

### Ⅳ混凝土结构

#### 5.4.12　历史建筑混凝土结构的加固应遵循《建筑结构荷载规范》GB50009、《混凝土结构加固设计规范》GB50367、《建筑抗震鉴定标准》GB50023以及《建筑抗震加固技术规程》JGJ116的相关规定。

#### 5.4.13　混凝土结构构件的加固应符合下列规定：

##### 1　混凝土柱的加固，可根据结构鉴定情况，采用外粘型钢法、增大截面法、粘贴钢板或碳纤维布、外加钢丝绳网-聚合物砂浆面层加固以及置换混凝土、整体拆换法等加固方法；

##### 2　混凝土梁的加固，可根据结构鉴定情况，采用嵌补加固法、外粘型钢法、增大截面法、粘贴钢板或碳纤维布、外加钢丝绳网-聚合物砂浆面层加固、增设支点加固法以及置换混凝土、整体拆换法等加固方法；

##### 3　混凝土楼板的加固，可根据结构鉴定情况，采用压力灌注加固胶、粘贴钢板或纤维复合材、新浇筑混凝土叠合层等加固方法；

##### 4　混凝土结构构件（或围护构件）钢筋外露、锈蚀或鼓胀时，应进行构件验算。现有配筋能满足承载力要求时，可采用喷涂阻锈剂的方法对钢筋进行防锈与锈蚀损坏的修复；不能满足承载力要求时，应根据实际情况采取本条1~3的说明进行加固；

5　加固新增混凝土的配合比应参照原构件的砂石级配，表面色彩和质感应与原有构件协调一致。

#### 5.4.14　历史建筑采用粘贴钢板、纤维复合材料加固混凝土构件时，应符合下列规定：

##### 1　被加固的混凝土结构构件，其现场实测混凝土强度等级不得低于C15，且混凝土表面的正拉粘接强度不得低于1.5MPa；

##### 2　应将钢板受力方式设计成仅承受轴向应力作用，将纤维受力方式设计成仅承受拉应力作用；

##### 3　一般情况下，胶粘剂长期使用的环境温度不应高于60℃；处于特殊环境（如高温、高湿、介质侵蚀、放射等）的混凝土结构采用粘贴钢板、纤维复合材料法加固时，除应按国家现行有关标准的规定采取相应的防护措施外，尚应采用耐环境因素作用的胶粘剂，并按专门的工艺要求进行粘贴；

##### 4　进行加固时，应采取措施卸除或大部分卸除作用在结构上的活荷载；

##### 5　当被加固构件的表面有防火要求时，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016规定的耐火等级及耐火极限要求，对胶粘剂和钢板、纤维复合材料进行防护。

### Ⅴ钢结构

#### 5.4.15　历史建筑钢结构的加固应遵循《钢结构加固技术规范》CECS77:96以及《钢结构设计标准》GB50017、《钢结构加固设计标准》GB51367的相关规定。

#### 5.4.16　钢结构构件的加固应符合下列规定：

##### 1　历史建筑钢结构加固一般采用减轻荷载、加大原结构构件截面和连接强度、阻止裂纹扩展等方法；

##### 2　钢结构加固一般宜采用焊缝连接、摩擦型高强度螺栓连接，有依据时亦可采用焊缝和摩擦型高强度螺栓的混合连接。当采用焊缝连接时，应采用经评定认可的焊接工艺及连接材料；

##### 3　钢柱失稳或锈腐损坏，可用焊补型钢或用钢筋混凝土加固。为了保证钢构件和混凝土共同工作，宜在钢构件表面上加焊能传递剪力的零件；

##### 4　钢梁刚度或稳定性不足，可设计计算增设加劲板，加大翼缘或增支撑加固；

##### 5　屋架杆件强度不足，整体稳定性差，设计中应先加固薄弱节点、杆件，再支撑系统，确保屋面整体稳定；

##### 6　历史建筑钢结构外部钢制结构杆件，除必须防腐、防锈外，还应刷涂防火涂料。

#### 5.4.17　钢结构连接的加固应符合下列规定：

##### 1　钢结构连接加固可采用高强度螺栓、普通螺栓、铆钉和焊缝等方法，应根据结构需要加固的原因、目的、受力状态、构造及施工条件，并考虑结构原有的连接方法确定，不宜采用刚度相差较大的混合连接方式；

##### 2　螺栓或铆钉需要更换或新增加固其连接时，应首先考虑采用适宜直径的高强度螺栓连接；

##### 3　当用摩擦型高强螺栓部分地更换结构连接的铆钉时，为保证连接受力的匀称，宜将缺损铆钉和与其对称布置的非缺损铆钉一并更换；

##### 4　当用高强度螺栓更换有缺损的铆钉或螺栓时，可选用直径比原钉孔小1mm~3mm的高强度螺栓，但其承载力必须满足加固设计计算的要求；

##### 5　采用焊缝连接加固螺栓或铆钉连接时，应按焊缝承受全部作用力设计计算其连接，且不宜拆除原有连接件；

##### 6　焊缝连接的加固，可依次采用增加焊缝长度、有效厚度或两者同时增加的办法实现。

### Ⅵ生土结构

#### 5.4.18　生土结构构件加固应符合下列规定：

##### 1　山墙搁檩时，山墙无侧向支撑时，应设置扶壁柱或采取其它提高山墙稳定性的措施；

##### 2纵横墙或外纵墙之间缺乏可靠连接时，应在墙内水平刻槽，增设水平毛竹片、石板或钢丝，并用砂浆填缝，槽的竖向间距不应大于400mm，槽的长度每侧不应小于1000mm，有条件时，墙宜两侧对称设槽；

##### 3　当檩条出挑山墙时，应在山墙两侧设置小方木，并分别与檩条可靠连接，提高山墙平面外稳定性。当檩条不出挑山墙时，应在山尖位置设置3~5个穿过山墙的墙揽，加强檩条和山墙的整体性；

##### 4　夯土墙上下连接出现病害，且连接性不足时，应在界面处增设竹条等竖向拉结材料；

##### 5　当生土墙为围护墙时，应采取措施与主体结构进行有效连接；

##### 6　当裂缝宽度超过1.5mm，可采用水泥基灌浆料、环氧基灌浆料压力灌注。

## 5.5　迁移设计

#### 5.5.1　历史建筑迁移设计应以历史建筑的查勘与检测鉴定成果为基础，结合迁移评估，并作为迁移设计及施工的依据。

#### 5.5.2　应结合建筑结构及工程环境调查情况，设计合适的迁移方式，可采用整体移位体系迁移、整体吊运迁移（体量较小时）、拆解迁移、组合迁移方式。

#### 5.5.3　迁移设计应符合下列规定：

##### 1　应对原结构进行现状安全检测鉴定，明确原基础形式、结构形式、传力体系；

##### 2　应勘察明确迁移线路及迁移安置点场地及地质情况，满足迁移及合理保护要求；

##### 3　明确现状位置的坐标位置及安置点的坐标位置、标高，以作好规划迁移线路设计；

##### 4　整体移位设计应分析移位过程中的不均匀沉降、新旧基础的差异沉降以及新址地基的沉降或差异沉降的影响；

##### 5　应进行建筑物的承载力、变形和倾覆验算；设计应提出监测要求；

##### 6　不应破坏历史价值要素，并作好保护设计。

#### 5.5.4　整体移位设计应包括托盘结构设计、底盘结构设计、地基基础设计、施力系统设计、临时加固设计、限位结构设计、临时支垫装置设计和连接设计等。

#### 5.5.5　采用整体移位迁移设计的，其平移托盘、底盘结构和施力体系设计，应符合以下规定：

##### 1　托盘设计前应对历史建筑进行现场实际测量，确定构件的实际构造和尺寸；

##### 2　托盘结构体系应设计与原结构可靠托换连接、共同工作，并考虑移位时的最不利组合情况，进行承载力、刚度和稳定性计算。其整体刚度及承载能力计算应满足现行《混凝土结构设计规范》GBGB50010、《钢结构设计标准》GB50017的要求；

##### 3　设计时还应分析移位过程中因不均匀受力而产生的附加内力的影响；上部临时加固结构应设计与托盘连接成整体，保证整体刚度；

##### 4　底盘和基础结构的设计应符合下列规定：

###### 1）底盘结构可由原有结构的基础和新增基础共同构成，当原有基础埋深较大时，可在基础上设置底盘结构；

###### 2）建筑物新址基础按新建工程要求设计；移动过程中底盘结构和基础设计可按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007、《混凝土结构设计规范》GB50010、《砌体结构设计规范》GB50003、《钢结构设计标准》GB50017和《建筑抗震设计规范》GB50011进行设计；当为临时结构时，其荷载分项系数可取1.0或按实际荷载取值；

###### 3）建筑物移位时底盘结构荷载应对最不利布置和最不利组合进行受力分析，底盘结构除应进行承载力、刚度和沉降计算外，尚应满足移位时的特殊构造要求；

###### 4）充分考虑安置点设计标高与现状标高关系，平移底盘宜保持水平，偏差坡度不宜大于1%。如无法满足全线平移移位条件的，则迁移过程中应同步结合整体升降移位技术。

#### 5.5.6　整体移位可采用牵引、顶推和牵引顶推组合三种施力方式，施力系统设计为减少摩擦，上下托盘结构间需计算移位阻力，并结合移位阻力计算结果，采取减少摩擦的相关措施。

#### 5.5.7　整体移位建筑物就位后，其连接构造应满足承载力、稳定性和抗震设计的要求，并应符合下列规定：

##### 1　对于高宽比不大于2，层数不超过6层的多层砌体结构墙体和基础间的缝隙，可采用不低于C20的细石混凝土充填密实；

##### 2　对于框架结构，以及层数超过6层或高宽比大于2的砌体结构应经计算确定其连接形式和构造；

##### 3　移位工程就位后，当托盘结构需拆除时，砌体结构构造柱和框架结构柱中的纵向钢筋应与底盘结构中的预设锚固筋可靠连接或采取其他措施；

##### 4　在抗震设防烈度为7度以上地区，可在托盘结构和底盘结构之间采取隔震支座或阻尼装置等减隔震措施。

#### 5.5.8　采用拆解方式迁移的，建筑本身构造应具备可拆解迁移特征，并应符合以下规定：

##### 1　拆解体系应保留价值构件的完整性，如必须拆解价值构件，应充分论证其必要性及可行性；

##### 2　设计文件应对施工拆卸和复建提出要求，对拆解构件的编号方式、价值要素的拆卸、运输、存放方式、施工流程、拆解和复建技术要求，确保施工拆卸不出现偏差；

##### 3　对材料搬迁和存放过程中的包装和防护提出具体的技术要求，拆解迁移应在拆解过程中进行隐蔽部位的现场勘察并补充相应的勘察报告；

##### 4　复建时应保证结构体系的整体性及一致性，作必要的连接加强处理；复建过程中的各类措施应满足修缮的相关要求。

#### 5.5.9　设计完成后应全程配合动态跟踪。

## 5.6　专项设计

#### 5.6.1　历史建筑的结构加固、设备更新以及各类专项设计措施不得遮蔽价值要素部分，不得对价值要素造成不可逆的影响；在满足相关设计规范和标准的同时应考虑价值要素的保护和展示需求。

#### 5.6.2　历史建筑原有设备设施为价值要素的，应原状保护。能够修复使用的，应修复后原位保护使用，延续原有功能；不能继续使用的，应原状保护展示，禁止拆除破坏。设备设备改善应以价值要素保护和展示为前提，不得破坏或遮蔽价值要素。

#### 5.6.3　电气设计应符合下列规定：

##### 1　应根据修缮后的建筑性质重新确定负荷等级和供电容量，并确定供电系统形式；

##### 2　当原有的设备及线路不能满足现使用要求时，应该按照现行规范、标准重新设计，电气设备应选用高效、节能的产品，电气线缆应根据建筑的性质和等级选用不低于低烟无卤阻燃型并隐蔽敷设；

##### 3　当需要新增设备和设施时，应在不影响历史建筑外观风貌和价值要素保护的前提下，隐蔽布设；

##### 4　新增设备、设施及线路不得直接安装于历史建筑价值要素所在部位，若必须安装时，应采取可逆的安装方式，禁止对价值要素造成破坏；

##### 5　当需要新增泛光照明时，应在不影响风貌保护的前提下，隐蔽布设灯具、电缆；

##### 6　防雷、接地系统应优先利用原有系统；防雷、接地系统应优先利用原有系统；当原建筑无防雷、接地系统或原系统不符合现行相关规范时，应重新设计，在不破坏历史建筑的前提下，对历史建筑实现可靠雷击防护；

##### 7　宜根据修缮后的建筑性质，配置相应的建筑智能化系统，其管线和设备应隐蔽设置。

#### 5.6.4　给排水设计应符合下列规定：

##### 1　应根据修缮的建筑功能重新计算用水量，并应符合国家有关节水、节能、绿建等的要求；

##### 2　应充分利用市政供水压力，控制用水点供水压力不大于0.2MPa，且不小于用水器具要求的最低工作压力；

##### 3　查勘室外给排水管线的位置、埋深、淤堵、渗漏等情况，尽量利用和疏通原有管线、不破坏原有的雨水排放体系；

4　历史建筑原有的给排水设施宜沿用，作为价值要素的给排水设施不能满足使用需求的，应作为历史信息原位保护，并进行必要的修缮；

##### 5　原有给排水管道无法满足现行使用要求时，应进行维修、更新。原管道为非价值要素时，可选用耐腐蚀、安全、环保、安装方便的管材；

##### 6　新增给排水管道应避让价值要素，不得安装于历史建筑的主要立面，管道的材质、颜色应与历史建筑相协调，并易于维护；

##### 7　历史建筑内设有餐饮厨房等功能，其废水应采用隔油等预处理后排入市政污水管网。

#### 5.6.5　暖通空调设计应符合下列规定：

##### 1　历史建筑新采用的暖通空调设备应在满足保护要求前提下满足国家和地方现行节能、环保等相关标准的要求。

##### 2　应根据历史建筑的工程范围和内容、规模、使用要求、周边环境、建筑特征，及当地的能源情况，经过技术经济比较，选择合理的供冷、供暖方式；

##### 3　有保留价值的供暖设施，宜原样维修；为减少污染，不宜使用以原煤、蜂窝煤等为燃料的取暖方式；不应采用明火供暖方式，且不应采用燃气红外线辐射供暖方式；

##### 4　空调区域应采用有组织送风的新风系统；如外立面不允许设置新风取风口时，空调区域可利用可开启外窗补充新风；

##### 5　历史建筑宜采用多联机空调系统；设分体式空调时，室内机和室外机的安装应避开价值要素，室外机不得设置于历史建筑的主要立面，宜放置在建筑背街立面、庭院角落等不影响建筑外观风貌的部位、空间，室外机和管线应隐蔽设置；

##### 6　管道设计应充分利用原有的通风管井、壁炉烟道等布置管线；增加新的管井时应符合历史建筑的保护要求。

### Ⅰ消防设计

#### 5.6.6　历史建筑的修缮与加固，应满足现行的国家和地方的相关消防法规和技术标准，消防设计应以消除危险源为原则，确保修缮后的历史建筑的消防性能应高于修缮前的防火性能，修缮后的历史建筑再利用时应进行防火性能合规性检验。当建筑的防火性能不能满足本标准的有关要求时，宜通过限制其用途来适应其防火性能。

修缮建筑执行现行工程建设消防技术标准确有困难时，消防设计审查验收主管部门应会同相关部门和单位，共同会商确定修缮的历史建筑改造利用消防技术要点；当采用新技术、新工艺、新材料不符合现行工程建设消防技术标准规定时，消防设计审查验收主管部门应组织特殊消防设计专家评审，并出具书面意见，作为项目设计施工及竣工验收依据。

#### 5.6.7　历史建筑的建筑分类应根据建筑修缮后的使用功能属性及建筑高度确定，历史建筑应根据本身的构件种类、燃烧性能和耐火极限，按《建筑设计防火规范》GB50016相关条文要求，确定建筑物的耐火等级。修缮后的建筑耐火等级不得低于四级，以木构件承重且以不燃烧材料作为墙体的建筑物，其耐火等级应按四级确定。

#### 5.6.8　历史建筑因各类历史保护要求限制，满足《建筑设计防火规范》GB50016、《建筑防排烟系统技术标准》GB51251相关条文确有困难的，可采用特殊消防设计，并通过相应的技术审查。

#### 5.6.9　应充分利用历史建筑周边的道路作为消防车道，当具体情况不能满足规范要求时，应在确保修缮目的的前提下，整治历史建筑周边通道以便消防疏散与灭火救援，必要时应采取有针对性防火救援措施并进行防火安全评估。

#### 5.6.10　修缮后的历史建筑应规划统筹，将人流集中、火灾危险性高的场所设置在消防车可达且有利于人员安全疏散的区域。

#### 5.6.11　修缮后的历史建筑不应布置生产性功能用房，不应经营、存放和使用甲、乙类火灾危险性物品。

#### 5.6.12　修缮后的历史建筑防火分区应符合《建筑设计防火规范》GB50016的相关规定，防火分区的划分应避开历史建筑的价值要素，增设的消防设置不应影响历史建筑风貌，现实情况设置防火分区有困难时或当无法满足要求时应采用特殊消防技术措施并进行防火安全评估。

#### 5.6.13　历史建筑楼梯构件也属于价值要素时，可沿用原楼梯做为疏散，该建筑仅可用做办公或住宅，不可用于商业营业用途。

#### 5.6.14　有传统彩绘、壁画、泥塑、藻井、天花的历史建筑不应设置自动喷水灭火系统。

### Ⅱ无障碍设计

#### 5.6.15　历史建筑应当在符合其价值要素保护的前提下开展多功能使用。对公众开放的历史建筑应按要求进行无障碍设计，并符合《无障碍设计规范》GB50763的要求。

#### 5.6.16　历史建筑无障碍设计应符合下列要求：

##### 1　历史建筑中的无障碍设施应采用柔性接触或保护性接触，不可直接安装固定在原有建筑物的价值要素部位，严禁在价值要素部位上进行打孔、锚固、胶粘等辅助安装措施，严禁破坏历史建筑的价值部位。

##### 2　无障碍设施应尽量隐蔽，不影响历史建筑主立面外观形象，材质、颜色应与历史建筑风貌相协调。

##### 3　确因特殊情况难以进行无障碍改造的历史建筑，在历史建筑所在街区统筹设置无障碍卫生间和无障碍停车位等设施，确保公众开放区域的安全性和便利性。

### Ⅲ绿色与节能设计

#### 5.6.17　历史建筑修缮的绿色与节能设计应作为总体系统工程统一考虑，并同步进行。

#### 5.6.18　历史建筑修缮的绿色与节能设计的建筑形式、技术、设备和材料选型应符合历史建筑风貌要求、遵循环境友好及可持续发展的原则。

#### 5.6.19　历史建筑环境的绿色与节能设计应符合下列规定：

##### 1　历史建筑场地修缮应与城市周边整体规划中的交通、市政、综合管廊等专项规划相衔接。严格保护历史形成的街区空间形态和尺度关系，同时应考虑街区机动车停车方式和优化出行环境；

##### 2　所有景观设计不宜采用塑料等不可降解材料。景观小品、休憩设施、儿童活动区等宜优先采用木、竹、砂石、砖、布、钢等天然触感材料；

##### 3　合理选择绿化方式，采用乔灌草结合的复层绿化。应选择具有广东地方特色的传统植物和绿化形式。建筑宜在符合传统建筑风貌控制和城市设计要求的前提下，充分利用街区边角空间、腾退空间、开放院落增加绿化景观，宜设置屋顶绿化、垂直绿化等立体绿化；

##### 4　绿化灌溉应采用节水灌溉方式，包括喷灌、微灌、滴灌等高效节水灌溉；

##### 5　充分利用场地空间合理设置绿色雨水基础设施，通过下凹式绿地、雨水花园、透水铺装等措施，提高场地的年径流总量控制率。

#### 5.6.20　历史建筑本体的绿色与节能设计应符合下列规定：

##### 1　历史建筑修缮过程中非价值要素的墙体、屋面、门窗等围护结构宜采取隔热措施，采用的节能措施应符合保护修缮的原则，根据建筑的历史和文化背景、建筑类型、使用功能、现有立面形式和材料等情况，选择与之相适应的节能技术，修缮后建筑的节能水平宜满足国家或广东省现行节能标准的规定。

##### 2　在保证原有建筑风貌及结构安全的前提下，应尽量选用轻质髙效的节能材料。

##### 3　历史建筑修缮应保持、恢复原有建筑与广东地域气候相适应的建筑空间布局，保留原天井、天窗、中庭、冷巷等布局，并充分利用以促进自然通风、改善采光条件。

##### 4　历史建筑修缮应保护外立面上的价值要素，不宜采用外墙外保温技术；

##### 5　装饰装修中合理采用耐久性好、节约资源或易维护的材料和技术措施。

##### 6　室内装饰装修材料中有害物质限量应符合现行国家相关标准的规定，宜采用改善室内空气质量的功能材料。

##### 7　给排水、电气、空调等设备应优先选用高效节能型产品。

###### 1）新增或更换节能设备的相关技术指标应满足现行节能设计标准的规定；

###### 2）应尽可能保留有价值的器具，按原式样进行维修。更新的卫生器具应采用节水型；

###### 3）给排水管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识；

###### 4）采取有效措施避免管网渗漏，合理设置检修阀门；

###### 5）非价值要素保护的室内区域，应采用高效节能灯具替代传统白炽灯；有价值要素保护的室内区域，在符合保护原则的前提下，优先采用高效节能灯具；

###### 6）全空气空调系统宜按实现全新风和可调新风比的运行方式进行设计。空调设备与管线的安装不应破坏原有历史建筑的装修风格。

#### 5.6.21　在施工和运行维护阶段合理应用建筑信息模型技术，提高效率。

### Ⅳ环保设计

#### 5.6.22　环保设计应符合下列规定：

##### 1　当历史建筑修缮后注入餐饮功能时，应合理设计垃圾清运流线以及隔油设施、通气、排油烟等设备的设置位置，采取卫生防疫措施，并不得对历史建筑风貌造成破坏；

##### 2　对于经营中产生的污染性废烟、废气应配置高品质的净化、过滤设备，符合环保要求；

##### 3　食堂、营业性餐厅等的厨房废水应经二级隔油处理后才能排入室外总体排水系统；

##### 4　室内宜采用低烟无卤型电缆和导线；

##### 5　建筑室内外声环境应满足现行规范要求，并应提高重点保护区域的隔声性能。各类新增或更新的动力设备应采用低噪声产品，并采取消声、隔振措施，减少设备运行时产生的噪音和振动。

# 6　施　　工

## 6.1　一般规定

#### 6.1.1　历史建筑修缮与加固施工的准备工作，应符合下列规定：

##### 1　在工程开工前，施工单位应全面了解历史建筑保护的相关法规政策要求，熟悉待施工历史建筑的具体保护要求和价值要素的部位、特色、工艺等信息；

##### 2　应收集并熟悉查勘、研究、评估专题报告、修缮与加固设计方案及施工图纸、主管部门批复文件、历年修缮记录、保护要求等资料；

##### 3　应查勘、熟悉现场，了解建筑现状，必要时拍摄并保存原建筑物各部位、节点等照片、影像资料，形成反映建筑修缮前现状的图纸、照片和文字资料；

##### 4　应结合房屋结构和修缮部位，复核设计图纸，当与实际情况不符时，应向业主、设计、监理单位反馈，配合做好图纸变更及细化设计工作；

##### 5　进行设计文件交底和施工交底工作，加强施工过程中各专业设计人员，特别是结构专业与施工现场人员的沟通工作，建立快速有效的沟通协调机制；

##### 6　应根据修缮设计等资料编制施工组织设计。施工组织设计应包括工程概况、施工部署、价值要素及保护措施、施工准备与资源配置计划、主要分部分项施工方案、保证措施、施工进度计划、施工现场平面布置和应急预案等；

##### 7　修缮施工影响相邻设施和房屋时，施工组织设计中应有专项措施，提前妥善处理；

##### 8　在大规模施工材料、机具进场前，应提前对历史建筑价值要素进行防护，避免施工过程发生不必要的破坏；

##### 9　针对不安全的结构和构件，施工组织设计中应有专项施工处理措施，确保安全施工；

##### 10　施工现场必须采用封闭式硬质围挡，有条件的，推荐采用该历史建筑相应的立面图纸制作1:1围挡，展示修缮效果并进行主要施工内容和技术措施的公示，并对周边民众进行相应安全警示和历史文化保护宣传。一般路段工地围挡高度不得低于1.8m，市区主要路段工地围挡要高于2.0m。

#### 6.1.2　修缮材料和施工工艺应符合下列规定：

##### 1　修缮材料和施工工艺应符合设计文件要求；

##### 2　宜按照设计文件制定价值要素专项修缮施工方案，细化具体的材料、配比、工艺、施工方法、保护措施等；

##### 3　价值要素修缮的材料、工艺和施工方法，应采用传统材料和工艺并进行现场试样，经检验符合要求并经设计确认后，方可进行施工；

##### 4　当采用成熟的新材料或新工艺应用于重点保护部位时，材性应稳定、耐久、与旧材料连接可靠，应最大程度地保留原工艺信息和特点；

##### 5　对施工过程中使用的涉及结构安全的原材料及试块、试件按国家规定实行见证取样并送检。

#### 6.1.3　历史建筑施工时应对照设计文件做好面层铲除后结构构件的复核检查，并应符合下列规定：

##### 1　当发现结构、构造、材料等信息与设计不符时，应及时书面通知设计单位、监理单位；

##### 2　当发现存在设计文件未涉及或被忽视的安全隐患时，应反馈业主和设计，在消除隐患措施未落实前不得继续施工；

##### 3　施工过程中发现新的能够反映该历史建筑价值信息的构件、工艺的，应立即原状保护，并会同建设单位、监理单位和设计单位确定保护措施。

#### 6.1.4　结构加固施工前，应事先对受影响的承重结构采取临时加固、卸载等可靠技术措施。结构加固相关联的管线、设备应妥善处理；对涉及价值要素的饰面、装饰构件等，应在拆卸过程中做好标记和保护工作。

#### 6.1.5　修缮与加固施工过程中，应加强安全监测、监护，发现建筑物有异常沉降、倾斜、开裂等情况时，应立即与查勘、设计单位联系，采取紧急安全措施，且在修缮施工完成后继续进行跟踪监测至变形稳定。在安装工程和装饰装修施工期间，应用铁皮遮挡保护室内的价值要素，并设专人监护保证价值要素的安全完整。搬运设备、材料、机具或施焊时，应轻拿轻放，下方垫木板或木方，施焊点周围应备防火布或其他防火材料，避免对历史建筑造成施工中的破坏。

#### 6.1.6　历史建筑修缮和加固施工现场，应采取可靠防火措施并制定灭火救援疏散预案。施工作业过程中应加强对供电、供水系统的检查、维护，及时消除系统存在的各种隐患，避免发生线路破坏漏电、管道爆裂跑水等事故，防止破坏历史建筑、浪费资源。

#### 6.1.7　管道敷设施工应按照设计要求，设计无要求时，应沿非价值要素的墙、梁、柱直线敷设。

#### 6.1.8　修缮与加固工程资料文件的收集、归档应与施工进度同步进行。价值要素的修缮应记录修缮前后和修缮过程中的照片影像记录。修缮施工结束后，相关资料，应同步整理归档完成，并宜进行信息化管理。

#### 6.1.9　监理单位应根据历史建筑保护要求及相关规范，审查施工组织设计，对修缮工艺和材料严格把关，施工现场巡视检查发现问题应及时要求施工方整改或请设计到场解决，修缮与加固工程资料文件与施工进度同步收集，确保资料其实、完整、准确。

#### 6.1.10　工程竣工验收后两年内，施工单位应对主体结构及地基基础进行沉降观测。工程验收投入使用后业主或使用单位应进行经常性的检查与维护，第一次全面检查不得迟于工程验收投入使用后5年，其后全面检查的时间间隔不得超过5年。

## 6.2　保养施工

#### 6.2.1　历史建筑的保养施工包括针对历史建筑本体及其周边环境的清洁卫生和轻微修缮两部分内容。

#### 6.2.2　历史建筑的保养不包含彩画、壁画、塑像、安防、消防、避雷等专项保养工作；涉及上述内容的，应有专业单位编制专项方案，经技术审查后实施。

#### 6.2.3　历史建筑的保养不得改变历史建筑的现存结构、材料、外观、装饰和色彩及价值要素。施工过程发现有其他险情的，应及时上报。

#### 6.2.4　历史建筑保养的清洁卫生应符合下列规定：

##### 1　清除屋面土垢、树叶、苔藓等杂物，清除杂草、小树，清理干净植物根系；用水冲洗应适度，不得影响屋面构件及其他部位的安全，禁止使用高压水枪直接清洗；

##### 2　室内构架、构件的蛛网、浮尘等应采用人工清除；

##### 3　保持庭院、巷道等与排水有关的空间畅通，清除垃圾杂物。

#### 6.2.5　历史建筑保养的轻微修缮应符合下列规定：

##### 1　瓦屋面的个别破损、松动的替换和归安加固；

2　墙面等污染后的局部粉刷；

##### 3　清洗后发现的缺损应用原材料零星修补并记录；

##### 4　个别构件松动、歪闪、移位的，应及时归安并加固；

##### 5　门窗及木装修松动、脱落的应及时修整紧固；

6　构件锈蚀的应及时除锈或替换；

##### 7　排水系统应疏通清理，包括清除泄水口周围杂物垃圾，疏通天沟及明暗排水沟，修补泛水、更换破损排水构件等；

##### 8　对木结构和构件进行白蚁等病虫害查杀。

## 6.3　抢险施工

#### 6.3.1　抢险施工前应进行必要的交底工作，对材料运输路线、抢险部位周边历史建筑价值要素应事先做好临时保护措施。

#### 6.3.2　抢险施工应对存在结构性险情的屋面、结构进行卸荷和必要的保护性拆解，拆解后的构件采取有效措施进行安全保管和存放。

#### 6.3.3　抢险施工前应确认支撑基础支点的结实性，采取有效的加强措施。

#### 6.3.4　抢险施工应防止临时支顶、支护构件对历史建筑价值要素的二次破坏。

#### 6.3.5　支顶、支护构件与历史建筑的接触部位必须采取有效的防护措施，禁止支顶、支护构件与价值要素直接接触。

#### 6.3.6　临时抢险结构达到设计有效期限的，应重新检查其可靠性，进行必要的紧固及加强处理。

## 6.4　修缮施工

#### 6.4.1　修缮施工应注意对建筑场地地形高差、排水设施、建筑周边铺装、古树名木等历史环境要素的保护。若无法原状保护或因施工设施设备使用会对历史环境要素造成破坏的，应采取临时迁移保护，临时迁移前做好原状记录，施工结束后立即按原状恢复。

#### 6.4.2　历史建筑表面污染、霉变部位的清洗应严格按照设计要求，并挑选对外观影响较低的部位进行局部清洗试验，经设计单位认可后方可大面积施工。

#### 6.4.3　历史建筑表面缺损、开裂、风化、腐朽部位修补前，应将需修补和周边已疏松部位清理干净，以确保修补位置粘结牢固。

#### 6.4.4　历史建筑饰面空鼓需加固部位宜采用竹钉或木钉加固。

#### 6.4.5　瓦屋面的修缮应严格按照原瓦件定制材料后按照原构造关系施工，设计文件经论证可增设防水层的，应保证防水层与基层和瓦件连接可靠。

#### 6.4.6　屋面可利用的旧檐沟、落水管及铁制零配件等，应按原状修复，并应做好防锈处理。旧檐沟、落水管无法继续使用的，应按原状定制，无法定制的按原样式采用新材料重做。落水管、弯管、水斗等，应顺插连接，用铁脚螺丝固定。

#### 6.4.7　清水砖墙修缮施工宜使用人工清理后的旧砖原状修复。尚需补配的，采购旧砖的质地、硬度、观感、尺寸应和原砖一致。

#### 6.4.8　既有夯土墙修缮施工应符合下列规定：

##### 1　修复前应确认原结构的安全性，如存在结构问题，应先进行结构加固；

##### 2　修补前应剔除酥松风化面层，清洗干净，确保基面无风化劣质层及粉尘；

##### 3　使用的修补材料和施工工艺应与墙面体的建筑工艺相类同。

#### 6.4.9　既有土坯墙修缮施工，应符合下列规定：

##### 1　修缮前应解决环境潮湿问题，房外排水沟可挖深处理，并应低于室内地面，清理或修剪靠墙杂草数木等；

##### 2　修缮前铲除旧粉刷或石灰砂浆层，铲除面层后确认原土坯砖是否风化或受潮损害，根据实际损害情况采取拆砌土坯砖或局部修补加固；填充或修补材料与原土坯相同；

##### 3　墙面装饰修复应按原墙面材料、抹灰层特性复原，面层按传统工艺直接抹灰压光。

#### 6.4.10　水磨石和水刷石饰面修缮施工，应符合下列规定：

##### 1　当基层空鼓、裂缝轻微时，可不予修缮，裂缝可采用相同颜色的水泥色浆填实；

##### 2　基层空鼓严重、裂缝较大时，应剔凿空鼓至坚实部位成规则形状，倒坡槎裂缝成沟槽，清理干净后涂刷界面剂进行翻做。

#### 6.4.11　灰塑修缮施工，应符合下列规定：

##### 1　原有灰塑本身较为坚固，无脱落危险的，无需加固；

2　灰塑作为价值要素的，应以原状保存、人工清理为主，不进行复原性着色润色，局部缺损的修补应将修补部位清理干净后采用无添加颜料的草筋灰塑形即可；

##### 3　确需进行复原的，应密切关注气象情况，确定施工的时间，尽可能避免在多雾、雨水时间施工，尤其在着色、润色阶段要在干燥天气下着色，在干燥阳光时用无色渗透底油罩面，确保颜色持久、延长褪色周期，防止颜色渗漏。

#### 6.4.12　阶砖地面修缮施工，应符合下列规定：

##### 1　阶砖地面应按原阶砖的颜色、尺寸、厚度采购成品阶砖；

##### 2　铺设时采用白灰砂浆做底勾缝，用细砂石灰浆抹缝，不得使用水泥砂浆。

#### 6.4.13　花岗石地面修缮施工，应符合下列规定：

##### 1　平整场地；

##### 2　三合土垫层，夯实；

##### 3　中粗砂座砌花岗石，横向铺设,中砂扫缝，石材面层处理方式、厚度、缝宽按设计文件。

#### 6.4.14　三合土地面修缮施工，应符合下列规定：

##### 1　三合土地面修缮前应对原三合土地面成分、色彩和强度进行分析，先进行配比实验，调整黄泥、河沙、熟石灰粉或其他如红砂岩灰土等材料的配比使之与原三合土地面的特性接近；

##### 2　按照设计文件要求，预留充足的制作时间，提前预制好三合土材料；

##### 3　三合土地面的使用应分层拍打，下层具有一定强度后再制作上层三合土，直至达到设计要求。

#### 6.4.15　门窗局部修缮的门窗料应尽量利用原有门窗料，利用旧料应经专业检测或现场诊断合格后方可使用。在保护的前提下，非价值要素的门窗修缮时宜同步采用节能措施。

#### 6.4.16　后期被覆盖的油漆彩画饰面进行人工清洗时，应小心剥离，剥离过程要经常观察漆层下面的颜料层情况，当基本看清彩画层就要停止脱漆操作，避免伤及彩画颜料层。清洗过程中注意表层涂料下原有涂料的留存和拍照记录，作为饰面层复原的依据。

#### 6.4.17　历史建筑整体顶升/纠偏，应符合以下要求：

##### 1　顶升/纠偏前应采取止倾措施，确保地基或整体稳定；应结合地勘资料，复核地基承载能力，确保地基承载能力满足要求；

##### 2　根据确认的顶升/纠偏设计方案，在整体顶升/纠偏工程前宜根据现场实际进行深化施工图设计，并制定专项顶升/纠偏方案；

##### 3　对于采用整体顶升/纠偏的，根据建筑体型特点采用断柱/断墙顶升/纠偏或基础整体抬升/纠偏；

##### 4　顶升/纠偏前，应先确认原结构安全性及整体性，做好临时加固处理，临时加固应注意做好历史建筑价值要素的保护，宜采用柔性垫块垫护；

##### 5　顶升/纠偏前应复核标高及垂直度偏差，过程中应进行动态监测，控制好顶升压力及顶升量，做好双控措施。

#### 6.4.18　关于倾斜单墙体纠偏加固处理，应符合下列规定：

##### 1　墙体纠偏前应先查明倾斜的具体原因，如因基础薄弱，则需先对地基基础进行加固补强，若为其它原因，则应先排除隐患。注意屋架等构件与墙体的连接，增强整体结构的稳定性；

##### 2　采用纠正支架扶正加固墙体时，应结合材料性能采取纠正措施，对于石灰浆砌筑的砖墙，可利用砌筑石灰浆遇水软化特性结合纠倾，减少二次损害；

##### 3　纠偏完成后，底部水平裂缝处宜采用插入小生铁片逼紧和灌缝灰浆处理。

## 6.5　加固施工

#### 6.5.1　加固施工应确保相邻建筑的安全。当对加固施工有特殊要求时，应明确施工步骤和注意事项。对加固施工过程中可能出现的倾斜、失稳、过大变形、坍塌等安全隐患应排除，及时采取临时安全措施。

#### 6.5.2　加固施工所采用的新材料、新工艺应符合现行有关标准的规定，现场抽样复验合格后，方可使用。新工艺应先进行现场试验。

### Ⅰ地基及基础

#### 6.5.3　进行基础加固施工时，应进一步确认基础形式、尺寸、埋深及其工作情况，与设计不符时，应报请设计单位。

#### 6.5.4　基础施工前应核査上部主体结构构件的安全性，必要时进行临时支撑加固以确保安全。

#### 6.5.5　地基基础加固施工应采用合理可靠的围护形式、施工顺序和方法，应保证建筑结构的安全性，并应减少对邻近建筑与周围环境的影响。

#### 6.5.6　基础加固施工，应有施工管理日志和房屋的沉降、倾斜、裂缝观测记录。地基、基础竣工隐蔽验收后，应及时修复损坏的相关工程，及时回填保护。

#### 6.5.7　施工时应进行沉降及倾斜等监测工作，有异常情况应立即停止施工。

### Ⅱ木结构

#### 6.5.8　木结构的修缮施工应按现行国家标准《古建筑木结构维护与加固技术标准》GB50165执行。

#### 6.5.9　木结构修缮施工应采取结构的连接与构造措施，并符合下列规定：

##### 1　在查勘与检测的基础上，结合施工过程进一步检查木结构主要节点，包括屋架的端节点、桁条和椽子的搁置支点，柱梁之间的连接点，以及附墙木柱的内侧面、柱脚等；

##### 2　应检查木构件之间、构件与围护墙之间的连接和支撑；

##### 3　木结构的屋架、梁、柱、桁条等出现与设计不符的腐朽、虫蛀、开裂时，应报请设计单位。

#### 6.5.10　应保护木结构的原结构体系、连接构造和设计方法的多样性，并符合下列规定：

##### 1　有特色的外露结构和构件的损坏应釆用同质材料，用局部修接的方法进行加固；

##### 2　隐蔽结构根据损坏程度和使用安全要求，按设计要求可变更结构形式并釆用新的材料。

#### 6.5.11　对木构架进行打牮拨正时，应先揭除瓦顶，拆下椽条、桷板，并将檩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、斗栱等构件，也应拆下。

#### 6.5.12　木构架的打牮拨正，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，当发现异常声响或出现其他未估计到的情况时，应立即停工，待查明原因，清除故障后，方可继续施工。

#### 6.5.13　对拆除、更换、新增的构件尺寸、位置、数量做好详细记录，对隐蔽结构的构造情况做好施工记录。

### Ⅲ砌体结构

#### 6.5.14　砌体加固施工质量和方法应按现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203执行。

#### 6.5.15　砌体加固首先应确保不损害历史建筑价值要素，施工时应避免对原地基产生不利影响。

#### 6.5.16　当新旧墙体结合施工时，新旧砌体咬合应上下错缝，外观保持原状。

#### 6.5.17　修缮施工前应核査砌体的垂直度和标高、检査关联结构构件，必要时进行临时支撑加固以确保安全。

#### 6.5.518　砌体补配砖墙时应按有价值墙壁的构造、尺寸和做法进行砌筑，并应对相邻墙体进行加固与保护；必要时应增设或外加抗震构造措施。

#### 6.5.19　承载力不足的墙体因保护要求采用单面钢筋网砂浆面层加固的，应采取减小拉结筋间距、加强拉结筋与墙体锚固能力等措施，确保连接可靠。

### Ⅳ混凝土结构

#### 6.5.20　混凝土结构的修缮施工应按现行国家标准《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550执行。

#### 6.5.21　当加固构件中的原钢筋材料性能不明确时，应作机械性能试验；必要时，应作化学成分检验。

#### 6.5.22　进行剔凿、拆除等作业前应查明内埋管线、钢筋位置，宜采取人工剔凿、静力切割等措施，不得对相邻重点保护部位产生不利影响。

#### 6.5.23　新旧混凝土结合面的处理应符合下列规定：

##### 1　原混凝土构件表面的抹灰、饰面层、油污及灰尘等，应清除干净，表面酥松、起壳时，应剔凿至露出坚实新槎。新旧混凝土连接面边缘处，旧混凝土应剔成直角。旧有混凝土结合面，应进行凿毛处理，表面清刷干净，用压力水冲洗干净；

##### 2　原混凝土构件，应提前一天充分浇水，保持湿润（不得有积水）直至浇筑新混凝土为止；

##### 3　混凝土构件局部缺陷修补，其旧混凝土的结合面，应先剔除损坏松散部分，作凿毛处理，用压力水冲洗干净，浇水浸湿不少于12h，浮水清除干燥后，表面涂刷界面剂。浇筑混凝土捣固密实。当缺陷较深时，应分层浇筑；

##### 4　新旧混凝土结合处，应覆盖浇水养护不少于14d，不得早期脱水或过早经受振动，其养护温度，应保持在摄氏5℃以上。

#### 6.5.24　新旧钢筋连接应符合下列规定：

##### 1　新旧钢筋焊接前，应按查勘设计剔凿出原有结构构件的钢筋，应清除旧钢筋上的污物、锈蚀及其周围的松散混凝土等；

##### 2　新旧钢筋因材料不同无法焊接时，可采取搭接或机械连接等方式。

##### 3　浇筑混凝土加固层前应按设计要求检查新加钢筋的间距、直径、数量、搭接长度、保护层和预埋件等，并采取措施确保混凝土浇筑过程中钢筋位置准确。

### Ⅴ钢结构

#### 6.5.25　施工前应先在前期查勘设计的基础上对原钢结构节点的腐蚀、变形等情况进行进一步检查，再制定修缮施工方案，以确保修缮施工中钢结构的稳定和安全。

#### 6.5.26　加固施工前应清除被加固构件表面的污物和锈蚀。加固施工需要拆卸或卸荷时，应采取合理措施确保安全。卸掉屋架承受的荷载或设置临时支撑时，应根据查勘设计和施工方案对屋架进行验算，并注意杆件应力的变化，当个别杆件强度或稳定性不足时，应在卸荷前予以加固。

#### 6.5.27　结构构件有位移、变形时，应先修复后加固。

#### 6.5.28　矫正钢构件，宜在常温冷加工。矫正变形杆件，应逐渐加力，在矫正最后阶段，达到查勘设计要求消除的变形时，应恒压保持10min~15min。杆件矫直后，应检查有无损伤和裂纹。

#### 6.5.29　加固施工时，应先点焊固定装配好全部加固零配件，再加固结构最薄弱的部位和应力较高的构件。

#### 6.5.30　焊接加固应按现行国家标准《钢结构焊接规范》GB50661的规定执行，并对焊缝质量进行检查。

#### 6.5.31　施工过程中应采用合理的焊接方法和控制措施，以便减少和消除焊后残余应力和残余变形。

#### 6.5.32　加固施工后，应对钢结构进行防锈、防腐、防火等技术处理。

### Ⅵ生土结构

#### 6.5.33　夯土墙的抗震加固可采用增设木构造柱及木圈梁的方法。在加构造柱的夯土墙施工时，需待夯土墙充分干缩后，加石灰砂浆填补缝隙，保证构造柱与墙体紧密接触。

#### 6.5.34　土坯墙的抗震加固可采用木板加固、木柱和木梁加固、木柱和木梁加斜撑加固的方法。

#### 6.5.35　需进行局部修补的，修补前应剔除酥松风化面层，清洗干净，确保基面无风化劣质层及粉尘。使用的修补材料和施工工艺应与墙面体的建筑工艺相同。

#### 6.5.36　生土墙体的局部砌筑或夯筑加固施工应符合下列规定：

##### 1　墙体应分层砌筑或夯筑，且每天的施工高度不宜超过1.0m；

##### 2　施工段的分段位置宜设于门窗洞口处，相邻施工段高差不应超过1.2m；

##### 3　墙体交接处应设置拉结网片。拉结网片可由竹片、苇杆等编制。拉结网片宽度略小于墙厚，间距沿墙体高度不宜大于500mm，且每边深入墙体不应小于1000mm，或深至门、窗洞边；

##### 4　非价值要素的生土外墙宜设护面层；护面层宜采用石灰、泥浆等材料，且应在墙体干燥后施工；

##### 5　生土墙的夯筑和砌筑施工应避开雨季和霜冻。

## 6.6　迁移施工

#### 6.6.1　迁移施工前应编制针对本工程特点的施工专项技术方案和施工组织设计，对移位过程可能出现的各种不利情况制定应急预案。

#### 6.6.2　迁移施工前应勘察复核结构现状，如与设计图纸不符时，应及时向相关单位反馈。

#### 6.6.3　应充分评估施工可能对历史建筑价值构件造成的影响，采取更可靠的施工措施。

#### 6.6.4　迁移路线和新址的地基基础施工时，应先对照勘察结果和设计要求检验槽底土体，并应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202的有关规定。

#### 6.6.5　各分部、分项工程和检验批检测的主控项目，均应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204和《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550的有关规定。

#### 6.6.6　采用整体迁移移位施工，其托盘及底盘结构施工应符合以下规定：

##### 1　托盘结构施工应对称进行，使建筑结构受力均匀；每条梁宜一次浇筑完成，当需分段施工时，接茬处应按施工缝处理；

##### 2　托盘结构施工时，原结构与托盘结构相连接的界面应表面凿毛、清理干净并涂刷界面处理剂；

##### 3　托盘梁主筋应优先采用焊接或机械连接，连接构造应满足现行国家标准的有关要求，托盘梁的施工缝宜避开剪力最大处；

##### 4　在卸荷支撑处宜设测力装置，施工过程中应加强监测；

##### 5　施工前应在建筑物一定高度处设置标高标志线及标志点并做记录，作为质量控制偏差的依据之一；

##### 6　施工时应严格按经过审定的移位工程技术方案和施工组织设计的要求分段、分批施工；

##### 7　在建筑物原址施工底盘结构时，应分析开挖、托换、桩基施工等对原建筑物的不利影响，试移位成功且移位设备应在正常状态下方可进行正式移位；

##### 8　底盘结构施工时，应按设计要求设置滚动或滑动装置；底盘梁的表面应平整、光滑，满足平移设计要求；整体高差不宜超过5mm。

#### 6.6.7　整体平移时应符合以下规定：

##### 1　平移前托盘和底盘结构应通过阶段性施工质量验收，并应检查其可靠性；

##### 2　平移前应对移动装置、反力装置、卸荷装置、动力系统、控制系统、应急措施等各方面进行检查，并消除移位路线上的所有障碍物；

##### 3　应首先进行试验性移位，检验施力系统的工作状态和可靠性，检测相关结构变形、应力等参数；

##### 4　平移施工应遵循均匀、缓慢、同步的原则，当采用千斤顶提供移位动力时，移动速度不宜大于60mm/min，对前进中产生的偏移应及时纠正；

##### 5　移动摩擦面应平整、直顺、光洁，不应有凸起、翘曲和空鼓，应选择摩擦系数较小的材料，移位时可在滑移面辅以润滑剂；

##### 6　施力设备应有测力装置，应保证同步平移精度；

##### 7　平移过程中应进行沉降和裂缝监测，对建筑物各轴线移位的同步性、方向性进行监测，根据设计要求规定预警值、报警值，并及时反馈监测结果；当监测数据异常时，应立即停止移位作业并查找原因；

##### 8　平移到位后，应及时对建筑物的位置和倾斜度进行检测，并做阶段验收。

#### 6.6.8　建筑物就位后的轴线水平位置偏差不应大于40mm；建筑物就位后的标高偏差不应大于30mm；相邻轴线之间的标高差异不应大于距离的2/1000。

#### 6.6.9　建筑物就位后，应按设计要求进行连接施工，同时对影响结构安全的裂缝应及时采取加固措施，对不影响结构安全的裂缝进行修补。

#### 6.6.10　采用拆解迁移方式进行迁移施工的，应符合以下规定：

##### 1　拆解施工方案应包括各构件的编号及标记方式、详细拆解方式（特别是壁画、博古脊等构件的拆解方案）、材料分类方式、现场记录方式等；

##### 2　搬迁和存放施工方案需明确搬迁运输方式、运输计划、材料存放场地、材料存放分类等；

##### 3　复建施工方案包括原有材料利用率、可利用材料或构件的确认和复核、新旧构件安装方式等内容；

##### 4　施工方案还应包括应有建设方、设计方和监理方到场的重要工程环节等内容；

##### 5　迁移拆解前应进行预处理，包括建筑内杂物清理、价值要素粉刷层的清除、脚手架的搭设等，预处理完成后应及时通知设计单位进行相应部位的补充勘察。迁移采用落架拆解迁移的，必须采用人工精细拆解，严禁采用机械拆解。拆解过程中应减少对原结构材料的破损，以保证复原材料的完整性；

##### 6　迁移拆解构件应现场捆扎包装后进行搬迁运输，存放场地应为室内场地，并具有良好的通风条件。存放应做好防潮防虫措施并配备灭火器等必要的防火措施，加强现场管理，定点巡查，特别是夜间值守和安全防护，做好防火、防盗措施；

##### 7　复建施工应符合原形制、原结构、原材料、原工艺技术原则；

##### 8　历史建筑实施异地迁建，应经专家论证，依法审批后方可实施。必需取得并保留全部原状资料，详细记录拆解、搬运、复建的全过程。迁建后的建筑中应当展示迁建前的资料。

# 7　竣工验收

## 7.1　一般规定

#### 7.1.1　历史建筑修缮与加固工程施工结束后、竣工验收前，建设单位应组织施工单位、监理单位、设计单位对修缮效果进行评估，形成书面验收报告。

#### 7.1.2　历史建筑修缮与加固工程的验收应分为单位工程、分部工程、分项工程和检验批，并应符合下列规定：

##### 1　应符合保护要求，以及修缮与加固工程勘察、设计文件规定；

##### 2　应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《木结构工程施工质量验收规范》GB50206、《古建筑修建工程施工及验收规范》JGJ159等专业验收规范的相关规定。

#### 7.1.3　历史建筑修缮与加固工程的竣工资料应及时整理并归档至历史建筑修缮监督行政管理部门。

## 7.2　验收及归档

#### 7.2.1　历史建筑修缮与加固工程完工后，施工单位应对照施工图设计文件、建筑工程质量验收相关标准和本技术标准的要求，对历史建筑工程的观感质量、价值要素保护措施的落实情况进行自检，合格后出具单位工程竣工验收报告。

#### 7.2.2　监理单位应在审查施工单位报送的竣工资料、核查修缮观感质量和重点部位保护措施落实情况后，出具单位工程质量评估报告。

　部分不需要监理单位的修缮项目可由具备资质的工程咨询单位或设计单位对修缮项目进行质量评估并出具单位工程质量评估报告。

#### 7.2.3　设计单位应对施工图设计文件和设计变更内容的实施情况进行检查，出具设计文件质量检查报告。

#### 7.2.4　建设单位收到单位竣工验收报告后，除应组织监理、施工、设计等单位对历史建筑修缮与加固工程质量进行验收外，还应邀请设计、施工方案评审专家或行业专家与上述单位共赴现场进行符合性验收，并形成书面单位竣工验收报告。

#### 7.2.5　历史建筑修缮与加固工程除应符合国家现行有关标准、规范的质量要求外，还应对下列保护要求的符合性进行验收：

##### 1　历史建筑价值要素保护要求的总体落实情况；

##### 2　外立面（含屋面）修缮后与建筑原貌协调情况；

##### 3　结构体系更新加固对保护部位的干预情况；

##### 4　空间格局和使用功能的调整对历史原状保护的影响情况；

##### 5　室内装饰装修、设施设备更新对特色构件的影响情况；

##### 6　室内环境整治与建筑整体风貌的协调情况；

##### 7　传统修缮工艺、技术的应用情况；

##### 8　新材料、新技术、新工艺与建筑整体风貌的融合情况。

#### 7.2.6　专业验收规范对历史建筑修缮与加固工程中的验收项目未作出相应规定，或因保护要求确实无法满足现行专业规范时，应由建设单位组织监理、设计、施工等相关单位制定专项验收要求。涉及消防、结构安全、节能、环境保护等项目的专项验收要求应由建设单位组织专家论证。

#### 7.2.7　建设单位整理汇总后，宜统一编制历史建筑修缮与加固工程竣工验收报告书。报告书宜包括下列内容：

##### 1　修缮与加固工程实施总体情况；

##### 2　单位竣工验收报告；

##### 3　单位工程质量评估报告；

##### 4　设计文件质量检查报告；

##### 5　施工合同和施工组织设计方案；

##### 6　工程竣工图纸和设计变更文件资料；

##### 7　单位工程、与历史风貌直接相关的分部、分项工程及检验批资料；

##### 8　修缮前、中、后历史建筑整体风貌和重点部位相关图片及影像资料；

##### 9　其他相关资料。

#### 7.2.8　竣工验收通过后，有关历史建筑修缮与加固工程技术档案应统一进行收集、整理。归档资料宜包括下列内容：

##### 1　修缮与加固工程书面申请资料；

##### 2　修缮与加固工程查勘、鉴定、检测资料；

##### 3　修缮与加固工程设计文件；

##### 4　设计及施工方案报批及批复文件；

##### 5　修缮与加固工程竣工验收备案资料；

##### 6　历次涉及保护要素的修缮资料；

7　项目结（决）算资料。

#### 7.2.9　首次进行修缮与加固工程的历史建筑保护责任人应编制历史建筑档案，档案宜包括下列内容：

##### 1　建筑现状资料；

##### 2　历史建筑认定资料；

##### 3　产权产籍资料；

##### 4　修缮与加固工程技术资料；

##### 5　相关文史资料。

# 附录A历史建筑价值要素清单

|  |  |
| --- | --- |
| 价值要素 | 具体特征 |
| □类型（功能） | □1.宅第民居□2.坛庙祠堂□3.书院会馆□4.店铺作坊□5.牌坊影壁□6.亭台楼阙□7.寺观塔幢□8.苑囿园林□9.桥涵码头□10.堤坝渠堰□11.池塘井泉□12.名人故、旧居□13.历史事件或重要机构旧址□14.历史事件纪念地及纪念设施□15.近现代住宅 | □16.宗教建筑□17.名人、烈士墓纪念设施□18.工业建筑及附属物□19.金融商贸建筑□20.老字号□21.水利设施及附属物□22.文化教育建筑及附属物□23.医疗卫生建筑□24.军事建筑及设施□25.交通道路设施□26.典型风格建筑或构筑物等□27.著名建筑师代表作等□28.其它\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（备注：建筑类型的确定，以该建筑建造之初所代表的类型为准。） |
| □平面（形制） | □1.单开间民居（如竹筒屋、竹竿厝等）□2.双开间民居（明字屋、单佩剑等）□3.三开间民居（三间两廊、双佩剑、下山虎/爬狮/抛狮/瓦双虎、四点金、门楼屋/一堂屋/单栋屋、三间两厝、天门式民居等）□4.多间多进民居（广府大屋/西关大屋、多座落、多间过等）□5.杠屋/横屋/锁头屋/杠楼□6.庭院式民居□7.骑楼/街屋 | □8.组合式民居（围院大屋、多壁连、从厝式民居、堂横屋、围垅屋等）、围（图库、围楼/围寨、四角楼）□9.碉楼/炮楼□10.茅草屋/树皮屋□11.排屋□12.干栏式民居□13.多层联排住宅□14.近现代民居□15.其它\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（备注：可根据实际情况多项选择。） |
| □结构 | □1.砖木结构□2.砖混结构□3.钢筋混凝土结构□4.钢结构 | □5.夯土结构□6.木结构□7.石结构□8.其它\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| □历史环境要素 | □1.地形□2.室外铺装□3.驳岸□4.围墙□5.风水塘□6.禾坪□7.外埕□8.古树□9.石狮□10.石鼓□11.石碑 | □12.石阶□13.旗杆□14.古井□15.河涌水系□16.埠头□17.西式构筑物□18.凉亭等中式构筑物□19.传统街巷□20.生产设施□21.其它\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| □立面（风格） | □1.岭南传统式□2.西方古典式□3.中国固有式□4.中西结合式□5.早期现代式□6.民族形式□7.岭南现代式□8.其它\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 部位 |
| □\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_立面（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□各向立面（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）（备注：括号内横线填写“价值要素”中具备该价值要素的对应编号，且须注明具备该价值要素的立面位置。） |
| □材料 | □1.砖（如青砖、传统红砖、西式红砖、灰砂砖、空心砖、红泥阶砖、白泥阶砖、土坯砖等）□2.木（如坤甸木、东京木、波罗格、花梨木等）□3.瓦（如陶瓦、琉璃瓦、板瓦、筒瓦、安南瓦/机制瓦等）□4.土（如三合土、二合土等）；灰（如石灰、贝灰、骨料等）□5.其它特殊材料（如压花/彩色玻璃、蚝壳、海月、铁等） | 部位 |
| □屋面（包括瓦面、屋脊、檐口等）（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□墙面（包括墙头、墙身、勒脚/墙基等）（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□构架（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□地面（包括饰面层和垫层等）（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□楼面（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□天花（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□基础（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□门窗（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□楼梯（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□庭院/天井（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）（备注：括号内横线填写“价值要素”中具备该价值要素的对应编号，下同。） |
| □工艺 | □1.砖（砖雕、拱券、叠涩、拼花、丝缝外隅墙、磨面墙、顺砌实墙、佛兰芒式墙、淌白五顺一丁双隅空心墙等）；□2.木（如木雕、大木构件等）；□3.瓦（如辘筒瓦、阴阳瓦、排山勾滴等）；□4.灰（如灰塑、传统抹灰、特色抹灰、竹筋混凝土等，传统抹灰包括石灰抹灰、贝灰抹灰等，特色抹灰包括水刷石、水磨石、拉毛抹灰等）；□5.石（如条石、石基础、石地面、石墙面、石雕等）；□6.土（如土坯/夯土等）；□7.陶/瓷（如陶塑、嵌瓷、通花陶瓷压顶等）；□其他\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（如金包银、铁艺构件、油漆/彩绘等） | 部位 |
| □屋面（包括瓦面、屋脊、檐口等）（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□墙面（包括墙头、墙身、勒脚/墙基等）（————————）□构架（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□地面（包括饰面层和垫层等）（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□楼面（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□天花（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□基础（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□门窗（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□楼梯（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□庭院/天井（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_） |
| □技术 | □1.体现通风/采光技术的构造（如通风孔、风兜、趟栊门、镂花窗、百叶窗、槛窗、直棂窗、卧棂窗、采光天花、光瓦、玻璃拱顶、水平长窗等）；□2.体现隔热技术的构造（如阶砖隔热层、拱隔热层、双层瓦面、空斗墙等）；□3.体现排水/防水的构造（如檐沟、卧沟、排水口、落水管、明沟、暗渠、天沟、石勒脚等）；□4.体现遮阳/挡雨的技术构造（如雨棚、檐口三件、特色遮阳构件等）；□5.体现防御性的构造（如防御门组件、射击口、走马廊等）□6.其他\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 部位 |
| □屋面（包括瓦面、屋脊、檐口等）（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□墙面（包括墙头、墙身、勒脚/墙基等）（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□构架（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□地面（包括饰面层和垫层等）（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□楼面（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□天花（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□基础（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□门窗（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□楼梯（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□庭院/天井（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_） |
| □装饰 | □1.特色装折□2.特色构件（特色楼梯、楼板）□3.特色阳台□4.西式铁艺□5.西式柱式或拱券□6.西式栏杆□7.西式山花□8.新艺术装饰线条□9.彩画□10.匾额/题字□11.门楣、窗楣、门簪□12.门官/天官神台/神龛□13.望脊、正脊、侧脊、垂脊、戗脊等□14.琉璃构件□15.其他\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 部位 |
| □屋面（包括瓦面、屋脊、檐口等）（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□墙面（包括墙头、墙身、勒脚/墙基等）（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□构架（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□地面（包括饰面层和垫层等）（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□楼面（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□天花（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□基础（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□门窗（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□楼梯（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_）□庭院/天井（\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_） |

# 附录B历史建筑修缮与加固工程的保护措施

|  |  |
| --- | --- |
| 措施类型 | 措施内容 |
| 保养 | 定期检查保养是延续建筑价值最有效的手段，其具体措施包括：1.维护清洁卫生（清扫屋面、清洁建筑构件等）；2.防渗防潮（屋面、墙面、地面等的零星修补、除草；修补和疏通排水通道；修补泛水和散水；修补门窗等）；3.维护结构构件（白蚁查杀、砖石构件的零星修补等）；4.梅雨暴雨季的渗漏修补和排水修缮；台风季的屋面和墙体支护；秋冬干燥季的防火措施补充等。 |
| 抢险 | 抢险仅限于主体结构或价值要素出现断裂、垮塌、掉落等危险或由历史建筑主管部门备存的房屋安全鉴定单位鉴定为危险房屋的情况。其工程范围仅限于采用可逆的临时性支撑对危险部位进行保护性支顶，不得进行大规模的拆解，保证房屋危险部位不至于坍塌后形成更大的破坏。对价值要素的临时性支撑应注意对该部位构件的防护，防止因临时支顶措施造成二次破坏。 |
| 修缮 | 对建筑进行全面修缮或对价值要素进行局部修缮。其具体措施包括：1.对建筑进行全面修缮；2.对存在危险的价值要素进行局部修补紧固或其他干预措施；3.对主体结构是价值要素建筑结构进行修缮；4.对建筑外立面和屋面进行修缮；5.对历史环境要素进行修缮；修缮应在施工方案中包含价值要素的施工保护措施。 |
| 加固 | 对不涉及价值要素的结构安全问题和使用性能问题进行加固，保证建筑的使用安全和功能需求。其具体措施包括：1.对非价值要素的主体结构进行抗震加固；2.对主体结构非价值要素的室内结构进行局部加固或替换；3.对平面形制非价值要素的室内布局进行局部改造，包括改造非价值要素的室内楼梯、室内门窗等构件；4.在非价值要素的空间和部位安装设备设施；加固改造措施和设施设备安装不得直接安装于价值要素上，不能影响价值要素的安全，也不能造成价值要素的遮蔽，应尽可能采取可逆性措施。加固措施应进行价值要素保护的影响评估报告。 |
| 迁移 | 迁移具体措施包括：1.建筑的整体迁移；2.落架拆解迁移后按原形制、原结构、原材料、原工艺进行的复建。 |

# 附录C历史建筑完损检查内容详表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 科目 | 分项 | 内容 |
| 建筑完损检查 | 平面屋 | 1.屋面渗漏现象和部位，隔热、保温状况2.女儿墙、天沟等构件的鼓胀开裂等损坏状况3.刚性平屋面的开裂、防水构造损坏等状况4.卷材、涂膜屋面防水层的裂缝、空鼓、翘边及保护层破损、渗漏状况5.屋面排水系统 |
| 坡面屋 | 1.屋架、梁、檩条、椽子、屋面板等构件的腐朽、损坏状况2.屋面排水系统（如瓦片、檐沟、落水口等）堵塞、渗漏等损坏状况3.屋面附属构件（如烟囱、天窗等）的损坏状况 |
| 外墙面 | 1.墙体渗漏、开裂等状况2.饰面类墙剥落、裂缝、空鼓等状况；清水砖墙风化、剥落、开裂、色泽变化等状况；抹灰（涂装）类墙体起壳、剥落等状况3.外墙饰线等装饰物的破损、缺失状况 |
| 外立面门窗 | 1.外门窗构件、损坏状况，包括样式、规格、颜色等；窗框、框扇、窗台、五金件等的损坏状况2.外门窗的渗漏、开启与关闭性能状况 |
| 外立面附属设施 | 外立面附属设施（包括照明、监控设备、管道、空调机架、花架、雨篷、晒衣架、遮阳棚等）的损坏、缺失状况 |
| 天花吊顶 | 1.吊顶损坏状况，如天棚板破损、粉刷脱落等2.吊顶特色布置、装饰（如藻井、灯饰等）的更换与损坏状况 |
| 内墙面 | 1.墙面粉刷、饰面材料等的开裂、脱落等损伤状况2.墙裙、踢脚线、装饰物等的损伤、更换状况 |
| 楼地面 | 1.木地板开（断）裂、磨损、腐朽、松动等损坏状况2.水泥、瓷、马赛克地板等的破损、磨损、开裂、更换等状况3.地面地坪破损状况、木格栅腐朽、架空层损坏等 |
| 楼梯、栏杆、扶手 | 1.木楼梯栏杆、扶手、雕饰等的变形、磨损、松动、腐朽等损坏状况2.金属楼梯栏杆、扶手的断裂、锈蚀、脱焊等损坏状况3.混凝土楼梯踏板、防滑配件等的损坏、缺失状况 |
| 室内门窗 | 门窗构件的更换、损坏现状 |
| 其他 | 表面装饰、细木装修、木雕、砖雕、壁炉及特色物品的样式特征、损伤状况 |
| 结构完损检查 | 地基基础 | 1.结构整体的倾斜和不均匀沉降状况2.地垄墙的腐蚀、压碎、冻酥等损坏状况3.避潮层的损坏失效状况 |
| 木结构 | 1.屋架、柱、梁、桁条等的挠曲、开裂、腐蚀、蚁害虫蚀等损坏状况2.节点脱榫等损伤状况，杆件、支撑的连接状况3.木柱的弯曲、开（断）裂及柱脚基础的损坏状况4.木楼地板、楼梯梁、踏板、梯板等的损害状况 |
| 砌体结构 | 1.墙、柱、拱砖石砌体的变形及损坏（如开裂、泛碱、粉化等）状况2.有无抗震构造措施 |
| 钢筋混凝土结构 | 1.混凝土开裂、碳化、风化等损坏状况2.梁、板、柱构件的钢筋锈蚀、开裂、变形状况3.梁、柱、板节点的钢筋开裂变形状况 |
| 钢结构 | 1.梁、柱等构件的锈蚀、开裂、挠曲、变形状况2.钢构件表面涂层的起壳、剥落等损伤状况3.紧固件和螺栓等节点构件的松动、破损、缺失状况4.焊缝的锈蚀、缺陷、开裂等状况 |
| 其他 | 1.周边环境：工业振动、轨道交通振动、工程扰动或其他地质灾害等2.有无抗震构造措施 |
| 设备设施检查 | 给排水 | 1.室内外给排水管道老化、破损、增设等状况2.卫生洁具、水箱等的损坏状况3.厨房间的管道及渗漏状况 |
| 采暖通风 | 采暖通风设备（如空调、管道等）使用及损坏状况 |
| 电气设备 | 1.管线（如电线、网线、电话线、电视线等）布置、老化等状况2.电气设施（包括开关、插座、保护开关器件等）的安全使用状况3.接地保护措施 |
| 消防设施 | 消防设施安装、使用及损坏状况 |
| 防雷设施 | 防雷设施安装及损坏状况 |
| 电梯设施 | 电梯运行状况、年检报告 |
| 其他 | 围护设施 | 围墙、栅栏、大门等的损坏状况 |
| 建筑附属设施 | 设施包括明沟、散水、台阶、坡道等 |
| 绿化景观 | 设施包括绿地、花木、植被、园林小品、原环境中的铺装、原样式灯具等 |

# 本规范用词说明

##### 1执行本规范条文时，对要求严格程度不同的用词说明如下：

###### 1）表示很严格，非这样做不可的用词：

###### 正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

###### 2）表示严格，在正常情况均应这样做的用词：

###### 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，在条件许可时首先应这样做的用词：

###### 正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

###### 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

##### 2条文中指明应按其他有关标准、规范和其他规定执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……的要求（或规定）”。

# 引用标准名录

1. 《砌体结构设计规范》GB50003
2. 《木结构设计标准》GB50005
3. 《建筑地基基础设计规范》GB50007
4. 《建筑结构荷载规范》GB50009
5. 《混凝土结构设计规范》GB50010
6. 《钢结构设计标准》GB50017
7. 《建筑抗震鉴定标准》GB50023
8. 《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB50165
9. 《建设工程施工现场供用电安全规范》GB50194
10. 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB50202
11. 《砌体工程施工质量验收规范》GB50203
12. 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204
13. 《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205
14. 《木结构工程施工质量验收规范》GB50206
15. 《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209
16. 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300
17. 《住宅装饰装修工程施工规范》GB50327
18. 《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB50354
19. 《混凝土结构加固设计规范》GB50367
20. 《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB50550
21. 《无障碍设施施工验收及维护规范》GB50642
22. 《钢结构焊接规范》GB50661
23. 《砌体结构加固设计规范》GB50702
24. 《钢结构工程施工规范》GB50755
25. 《无障碍设计规范》GB50763
26. 《建筑施工安全技术统一规范》GB50870
27. 《砌体结构工程施工规范》GB50924
28. 《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T50476
29. 《建筑施工组织设计规范》GB/T50502
30. 《胶合木结构技术规范》GB/T50708
31. 《木结构工程施工规范》GB/T50772
32. 《建筑抗震加固技术规程》JGJ116
33. 《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ123
34. 《房屋白蚁预防技术规程》JGJ/T245
35. 《钢结构加固技术规范》CECS77
36. 《建筑工程设计文件编制深度规定》2016
37. 广东省地方标准《房屋安全鉴定报告编制规范》DB44/187-2016
38. 广东省地方标准《历史建筑安全排查及评估技术标准》（在编）
39. 《广东省历史建筑数字化技术规范》DBJ/T15-194-2020
40. 《广东省历史建筑数字化成果标准》DBJ/T15-195-2020
41. 《近现代历史建筑结构安全性评估导测》WW/T0048-2014

广东省标准

历史建筑修缮与加固技术标准

DBJ 20-XX-2022

条文说明

华南理工大学　主编

**2022 广州**

**制订说明**

《历史建筑修缮与加固技术标准》DBJ 20-XX-2022，经广东省住房和城乡建设厅2022年xx月xx日以第xxx号公告批准发布。

本规范在制定过程中，编制组进行了深入调查研究，总结实践经验，认真分析了有关资料和数据，参考了有关国家、行业标准和国际标准。

为了便于广大历史建筑保护管理、使用、设计、施工等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《历史建筑修缮与加固技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目　　次

[1　总　　则 49](#_Toc100153221)

[2　术　　语 50](#_Toc100153222)

[3　基本规定 53](#_Toc100153223)

[4　查勘与检测鉴定 58](#_Toc100153224)

[4.2　查勘 58](#_Toc100153225)

[4.3　检测鉴定 61](#_Toc100153226)

[5　设　　计 65](#_Toc100153227)

[5.1　一般规定 65](#_Toc100153228)

[5.2　抢险设计 67](#_Toc100153229)

[5.3　修缮设计 68](#_Toc100153230)

[5.4　加固设计 72](#_Toc100153231)

[5.5　迁移设计 80](#_Toc100153232)

[5.6　专项设计 82](#_Toc100153233)

[6　施　　工 88](#_Toc100153234)

[6.1　一般规定 88](#_Toc100153235)

[6.2　保养施工 88](#_Toc100153236)

[6.3　抢险施工 89](#_Toc100153237)

[6.4　修缮施工 89](#_Toc100153238)

[6.5　加固施工 98](#_Toc100153239)

[6.6　迁移施工 99](#_Toc100153240)

[7　竣工验收 101](#_Toc100153241)

[7.1　一般规定 101](#_Toc100153242)

[7.2　验收及归档 101](#_Toc100153243)

[附录A历史建筑价值要素清单 103](#_Toc100153244)

# 1　总　　则

#### 1.0.1本条为制订标准的目的。

广东省各级市县均公布了历史建筑保护名录，至2021年12月底，全省历史建筑近4000处，其中一半以上位于珠三角地区，粤东、粤西相对较少，分布较为集中；建筑年代以清末民国为主，传统样式建筑和近现代建筑兼而有之；建筑类型以居住建筑占比最多，私产为主。根据编制组的调研，已公布的历史建筑当中存在较多年久失修和因各类灾害问题引发的结构安全问题，也存在为数不少的由于不了解历史建筑的价值所在或不具备相应的工程经验而引起的修缮性破坏，在日常使用中乱搭乱建的情况更为多见。在历史建筑保护管理方面，各市基本颁布了历史建筑保护相关的法规和文件，部分城市（以广州为代表）也公布了历史建筑保护规划和修缮加固指引方面的文件，但缺少明确的修缮和加固技术标准是普遍存在的问题。

为贯彻习近平总书记关于加强历史文化保护、传承优秀传统文化的系列重要讲话重要指示批示精神，落实住房和城乡建设部、省委、省政府关于历史文化保护工作部署，保护和弘扬传统优秀建筑文化，建设有岭南历史记忆、文化脉络、地域特色的美丽城乡,加快建设文化强省，进一步落实《历史文化名城名镇名村保护条例》《关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的意见》《广东省人民政府办公厅印发关于加强历史建筑保护意见的通知》（粤府办〔2014〕54号）等文件要求，加强广东省历史建筑管理，规范历史建筑的保护和利用，指导各地历史建筑保护工程的有序开展，推进历史建筑的合理利用，加强技术研发和应用，结合广东省实际，制定本技术标准。1.0.2本条为标准的适用范围。参考文物保护工程管理经验，结合历史建筑的历史风貌和地方特色，本标准将历史建筑修缮与加固工程分为修缮工程、加固工程、保养维护工程、抢险加固工程、迁移工程5类，相关管理技术流程见《广东省历史建筑修缮与加固技术指引》。历史建筑的活化利用应在满足本标准对于修缮与加固的技术要求的基础上，符合国家相关规范要求。

#### 1.0.2本条为标准的适用范围。

结合省内历史建筑的特点和实际管理需求，本标准中的历史建筑保护和改善措施具体包括保养、抢险、修缮、加固、迁移、专项性能提升等涉及查勘与检测鉴定、设计、施工、竣工验收四个环节。

# 2　术　　语

#### 2.0.1依据《历史文化名城名镇名村保护条例》（2017）第四十七条（一）“历史建筑，是指经城市、县人民政府确定公布的具有一定保护价值，能够反映历史风貌和地方特色，未公布为文物保护单位，也未登记为不可移动文物的建筑物、构筑物。”《广东省人民政府办公厅印发关于加强历史建筑保护意见的通知》粤府办〔2014〕54号，“对于具有一定保护价值且未公布为文物保护单位和未登记为不可移动文物，能够反映地方发展历程、历史文化和民俗传统，能够反映地域建筑文化特点、艺术特色、具有科学研究价值，与重要历史事件、革命运动和著名历史人物有关、具有纪念意义，以及其他能反映历史风貌和地方特色的建（构）筑物、市政基础设施、园林等，均可按规定程序认定为历史建筑。”2.0.2参考《文物保护工程管理办法》，修缮工程，系指为保护文物本体所必需的结构加固处理和维修，包括结合结构加固而进行的局部复原工程。

#### 2.0.2参考《文物保护工程管理办法》，保养维护工程，系指针对文物的轻微损害所作的日常性、季节性的养护。《中国文物古迹保护准则》（2015）规定，凡是近期没有重大危险的部分，除日常保养以外不应进行更多的干预。日常保养是历史建筑保护的基础，能够及时消除安全隐患并保证历史建筑的整洁。作为日常工作，保养维护不需要委托专业机构编制专项设计，由保护责任人按流程填写申请，自行实施后报备。

#### 2.0.3根据《广东省地质灾害防治三年行动方案（2020—2022年）》，广东省丘陵山地多，地势起伏大，部分山坡陡峭，地质构造较为复杂，同时受人类工程活动影响，地质灾害易发多发、威胁严重。粤东西北地区地形多为中、低山和丘陵区，人多地少，居民建房多依山削坡而建，存在大量削坡建房风险点，韶关、河源、梅州、茂名、肇庆、清远、云浮等地尤为集中。根据调研，已公布历史建筑保存情况面临大量突发危险：如长期空置年久失修（侨房）、台风、暴雨洪涝、泥石流、火灾、周边施工影响等。历史建筑的抢险是重要的应急保护措施。

参考《文物保护工程管理办法》，抢险加固工程，系指文物突发严重危险时，由于时间、技术、经费等条件的限制，不能进行彻底修缮而对文物采取具有可逆性的临时抢险加固措施的工程。《中国文物古迹保护准》（2015）规定，当文物古迹自身或环境突发严重危险，进行抢险加固时，应注意采取具有可逆性的措施，以便在险情舒解后采取进一步的加固、修复措施。因此，临时性和可逆性是抢险保护措施的原则性要求。

#### 2.0.4修缮是本标准最主要的保护措施，其内容包含为维护历史建筑历史风貌和地方特色所必需的修缮措施以及排除建筑结构隐患和价值要素病害所必需的加固措施。

#### 2.0.5参考《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013，2.1.1“结构加固”术语。

《中国文物古迹保护准》（2015）规定，加固是直接作用于文物古迹本体，消除蜕变或损坏的措施。加固是针对防护无法解决的问题而采取的措施，如灌浆、勾缝或增强结构强度以避免文物古迹的结构或构成部分蜕变损坏。加固是对文物古迹的不安全的结构或构造进行支撑、补强，恢复其安全性的措施。加固措施通常作用于文物古迹本体。加固应特别注意避免由于改变文物古迹的应力分布，对文物古迹造成新的损害。由于加固要求增加的支撑应考虑对文物古迹整体形象的影响。非临时性加固措施应当做出标记、说明，避免对参观者认识文物古迹造成误解。

历史建筑的加固是修缮之外重要的保护手段，根据保护的目标，历史建筑的加固包括三种情况：一、面向抢险的加固主要强调其临时性和可逆性，对历史建筑存在险情的部位进行必要的支护和补强措施，以便险情舒解后采取进一步的修缮措施；二、面向修缮的加固是对历史建筑的结构、构件进行的补强，以消除其不良变化或损坏，以使其原有的结构安全性恢复到一种较为良好的状态；三、面向改善的加固是在不破坏和影响历史风貌和价值要素的前提下结合实际利用需求对历史建筑进行合理结构改造，以提升其结构承载力或抗震安全性。

#### 2.0.6《历史文化名城名镇名村保护条例》第三十四条，因公共利益需要进行建设活动，对历史建筑无法实施原址保护、必须迁移异地保护或者拆除的，应当由城市、县人民政府城乡规划主管部门会同同级文物主管部门，报省、自治区、直辖市人民政府确定的历史建筑主管部门会同同级文物主管部门批准。参考《文物保护工程管理办法》，迁移工程，系指因保护工作特别需要，并无其它更为有效的手段时所采取的将文物整体或局部搬迁、异地保护的工程。迁移是非必要不实施的历史建筑保护措施。

#### 2.0.7《中国文物古迹保护准则》（2015）规定，保护措施是通过技术手段对文物古迹及环境进行保护、加固和修复，包括保养维护与监测、加固、修缮、保护性设施建设、迁移以及环境整治。考虑到本标准主要针对历史建筑本体及其历史环境要素的保护，一般不包括保护性设施建设和较大范围的环境整治。

#### 2.0.8中共中央办公厅、国务院办公厅《关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的意见》中明确：（八）推进活化利用。坚持以用促保，让历史文化遗产在有效利用中成为城市和乡村的特色标识和公众的时代记忆，让历史文化和现代生活融为一体，实现永续传承。活化利用历史建筑、工业遗产，在保持原有外观风貌、典型构件的基础上，通过加建、改建和添加设施等方式适应现代生产生活需要。本标准中历史建筑的改善措施即面向上述要求所制定的相关措施。

#### 2.0.9价值要素是贯穿历史建筑保护利用全过程的关键线索。在普查认定、保护管理、修缮维护、合理利用、安全防护等各阶段中，价值要素均作为基础信息和工作前提。价值要素保护是历史建筑保护和利用的核心内容和必要条件。与我国文物保护体系将文物建筑的价值确定为历史、艺术、科学、社会、文化五大价值相呼应，历史建筑的价值要素即历史建筑中能够体现出与其本体息息相关的历史、艺术、科学价值的特征要素。城市、县人民政府主管部门应明确已公布历史建筑的价值要素，并制定相关的保护要求，历史建筑的价值要素可结合保护名录、保护规划工作予以公布。

广州市历史建筑保护规划中将其称为“核心价值要素”，包括主要立面、平面布局、特色部位、材料、构造、装饰，以及历史环境要素等方面。《广州市历史建筑修缮图则》第一版（2019）提出“价值要素，是历史建筑中最能集中体现历史建筑价值和特色的一批构成要素，其材料、构造、装饰等是建筑始建时期工艺水平和做法的反映。”

本标准将价值要素译为attributes，attributes是世界遗产保护领域中的一个专业术语，指一项世界遗产中承载突出普遍价值并使其得以显现的要素，可能是物质实体，也可能是与物质实体相关并对其物理形态产生影响的过程，其核心是某种可被识别、感知的特征，正是这种特征将其与遗产价值内涵紧密联系起来。价值要素不仅包含平面、立面、结构、材料、装饰等具体的物质要素，亦包含类型、工艺、技术等与具体的物质要素密切相关的非物质方面。

#### 2.0.10历史建筑是构成历史文化名城、名镇、名村和历史文化街区所具有历史风貌的重要物质和形态因素，另一同等重要的方面即历史环境要素。历史建筑的历史环境要素是指与历史建筑同期建设或关系紧密的环境类物质要素。《历史文化名城保护规划标准》GB/T 50357-2018中，历史环境要素通常是指除建筑物本体以外的全部能够反映历史环境、传统风貌的物质要素，即反映历史风貌的古井、围墙、石阶、铺地、驳岸、古树名木等。

# 3　基本规定

#### 3.0.1价值要素的保护是历史建筑保护的关键技术要点，价值要素的安全是保护历史价值的底线，结构和使用安全是延续历史建筑价值的保障。为保护历史建筑并为活化利用提供良好的基础，应优先对需要修缮的价值要素提出各类修缮与加固措施。

价值要素是历史建筑保护利用全过程的关键线索，实现技术与管理的衔接。在普查认定、保护管理、修缮维护、合理利用、安全防护等各阶段中，价值要素均作为基础信息和工作前提。价值要素保护是历史建筑保护和利用的核心内容和必要条件。根据广东省历史建筑的实际情况和具体特征，本标准将历史建筑的价值要素分为类型（功能）、平面（形制）、结构、历史环境要素、立面（风格）、材料、工艺、技术、装饰九类，并根据实地调研和历史研究，在本标准附录A《历史建筑价值要清单》中列出各类对应的具体情况举例，方便使用。对于立面、材料、工艺、技术、装饰五方面还需明确相关部位，方便管理和保护。本标准提出的价值要素体系为开放性系统，各地可结合历史建筑的实际情况进行补充，不断完善历史建筑价值要素体系。

#### 3.0.2因工程实际需求，修缮、加固、专项性能提升等措施可共同实施，迁移亦可与修缮、加固、专项性能提升共同实施。

#### 3.0.3本条与广东省标准《历史建筑与传统风貌建筑评价标准》DBJ 20-XX-2022、《历史建筑安全排查及评估技术标准》DBJ 20-XX-2022衔接。

价值要素的认定结合历史建筑的评价标准，在修缮与加固过程中有新的价值发现的，也可予以补充。

《历史建筑安全排查及评估技术标准》将历史建筑安全排查结果分为I、II、III三个类别，Ⅰ类即各项指标“基本完好”，Ⅲ类即至少有一项指标“危险”，其他均为Ⅱ类。根据该标准第4章安全排查相关规定：历史建筑安全排查分为结构排查和价值要素排查，其中结构排查包括场地环境、地基基础、上部结构三部分。各分项排查结果分为按照危险程度由轻到重分为1、2、3级。

当历史建筑仅上部结构排查为2级，场地环境、地基基础、价值要素排查均为1级时，表明该历史建筑“场地无明显变化，周边相邻建筑物对其无安全影响。”“无因地基不均匀沉降原因引起的开裂变形现象；构造符合国家现行相关规范要求，工作无异常。”“价值要素连接完好”但上部结构“有安全隐患”又不至“危险”状态，该状态的历史建筑经过相应的技术判断，可通过简单的保养措施恢复其安全稳定状态，应进行保养。保养措施可对历史建筑进行清洁卫生和防渗防潮处理、对木构件进行日常白蚁查杀、对各类砖石构件进行零星修补、补充必要的防灾设施等，不涉及价值要素和主体结构的修缮加固，不涉及外观风貌、结构、高度、面积、功能改变。

当历史建筑安全排查为Ⅱ类同时价值要素排查为2级时，表明该建筑“有安全隐患”且价值要素“一般损坏”，必须通过修缮措施恢复其安全状态，应进行修缮。

当历史建筑安全排查为Ⅱ类同时价值要素排查为1级时，表明该建筑“有安全隐患”且价值要素“连接完好”，可进行改善。由于合理利用的需求，对历史建筑进行装修或改造，且工程措施不涉及价值要素的，属改善措施，包括局部空间改造、抗震加固、设施设备改造等。历史建筑的改善和修缮可同时进行，但价值要素的修缮优先于其他改善措施。

当历史建筑安全排查为III类时，应立即进行抢险。在历史建筑安全排查中，场地环境、地基基础、上部结构和价值要素中任何一项排查为3级的，均属此类情况，应立即进行抢险，然后修缮。

表3.0.3　历史建筑的安全排查与保护措施对应列表

|  |  |
| --- | --- |
| **安全排查情况** | **推荐保护措施** |
| 安全排查为Ⅰ类 | - | 无需干预 |
| 具有合理利用需求 | 加固 |
| 安全排查为Ⅱ类 | 仅上部结构排查为2级场地环境、地基基础、价值要素排查均为1级 | 保养或修缮（视上部结构安全隐患的程度而定） |
| 价值要素排查为2级 | 修缮 |
| 价值要素排查为1级 | 加固 |
| 安全排查为III类 | 即场地环境、地基基础、上部结构和价值要素中任何一项排查为3级 | 抢险 |

#### 3.0.4真实性是指历史建筑本身所具有的有价值的材料、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。真实性包括了外形和设计，材料和材质，用途和功能，传统、技术和管理体系，环境和位置，语言和其他形式的非物质文化遗产，精神和感觉，其他内外因素。完整性是指对历史建筑的价值、价值载体及其环境等体现价值的各个要素的完整保护，这些要素应完整体现于历史建筑的价值要素中。（参考《中国文物古迹保护准则》2015）历史建筑经过时间的洗礼，存留了很多岁月的痕迹，这些痕迹很可能是某些价值要素构件的残缺或破损，或具有时代性的标语、图画，或具有地域性的局部改造做法，在不影响建筑整体安全和价值要素安全的前提下，这些特征应优先保存。

历史建筑在其历史演化过程中形成的具有时代特征和价值的物质遗存都应予以尊重，历史建筑的价值要素不存在损毁危险时应避免过度干预，尽可能保存其判定为历史建筑价值要素时的原状。

保护措施的使用应当有利于历史建筑及其价值要素的长期保存，原有的材料和工艺仍然有效的，应当沿用；新材料和新技术有利于价值要素原状保存的，在经过前期试验证明有效后，也可使用。

#### 3.0.5历史建筑是一类不可移动的文化遗产，其价值与历史风貌和地方特色息息相关，因此迁移保护并非推荐的保护措施，而是让位于更大的公共利益的无奈之举。《广东省历史建筑和传统风貌建筑保护利用工作指引（试行）》规定：城市、县人民政府应严格历史建筑迁移管理，确需进行迁移保护的，应坚持先评估、后公示、再决策的程序，宜就近迁移、相对集中布局。预先保护期内的历史建筑和传统风貌建筑线索在解除预先保护身份前不允许迁移和拆除。《历史文化名城名镇名村保护条例》第三十四条规定：因公共利益需要进行建设活动，对历史建筑无法实施原址保护、必须迁移异地保护或者拆除的，应当由城市、县人民政府城乡规划主管部门会同同级文物主管部门，报省、自治区、直辖市人民政府确定的保护主管部门会同同级文物主管部门批准。

#### 3.0.6本条说明各类保护措施在各技术环节与本标准的关系。为提高历史建筑保护工作的效率，对于历史建筑的保养无需进行专门的设计，在进行相应的查勘申请审批后即可进行保养施工，完成后按要求报备。

#### 3.0.7地方性材料和地域性传统工艺是体现历史建筑地方特色的主要方面，广东省传统建筑营建工艺种类繁多，较为常见的包括砖雕、木雕、石雕、灰塑、陶塑、嵌瓷、夯土、各类特色抹灰、铁艺等。举例说明如下：

潮州木雕：潮州木雕始于唐代，明、清期间达到鼎盛。它主要以樟木雕成，以构图复杂、雕工细腻、金碧辉煌、装饰性强而享有盛誉。其题材为历史故事、民间传说、珍禽瑞兽、花鸟鱼虫等；雕刻技法多样，尤以通雕见长；善以“之”字形布局表现故事的情节内容。建筑物高处的木雕常在造型的比例上作适当变形，以适应人们的视觉效果。明清以后还出现了贴金木雕，即在木雕上髹漆贴金，故又称潮州金漆木雕，多用作祭祀的器物及建筑装饰。

广东砖雕：砖雕，是民间艺人运用凿、木锤、锯、钻等工具，以刻、凿、磨等手法，把青砖加工成各种人物、花卉、鸟兽等吉祥图案，作为建筑物上某一部位的一种装饰。这种民间工艺形式在明清时期就已盛行，被广泛地用于祠堂、会馆、庙宇、民居的墙头、墀头、照壁、檐下、门楣、窗额等处。广东砖雕纤巧细致，艺人们按需布设图案纹饰，丰富了单调的墙面，为建筑添色不少，成为岭南民间建筑的一大特色。

灰塑工艺：灰塑，俗称灰批，是一种传统民间建筑装饰工艺。灰塑讲究现场制作及发挥，艺人根据题材的空间需要，在建筑相应位置上进行现场构图、固位、做坯、塑型、定型、塑色、上彩等一系列工序，直接在建筑物上完成作品。其表现形式主要有圆雕和浮雕两种。灰塑以石灰为主要原料，混合发酵后的稻草、纸筋等纤维质，逐层堆塑晾干，成型后上色。完成后的灰塑坚韧结实，颜色鲜艳，耐高温、潮湿，不易褪色变形，非常适合南方炎热湿润的气候。由于灰塑工艺是现场构思制作，因此，每一幅作品都是独一无二的。

石湾陶塑脊饰工艺：石湾陶塑脊饰，俗称“石湾瓦脊”，产于广东省佛山市石湾镇。是专门装饰于庙宇、祠堂、会馆等大型建筑屋脊上的特殊工艺。用陶泥雕塑，按需施以黄、蓝、绿、褐等色釉，再经高温煅烧而成。耐风吹日晒雨淋而不褪色，十分适合多雨的南方，而釉色的光亮度和明丽感，极具装饰效果。装饰内容有花卉、人物、动物及亭台楼阁等。这种装饰手法源自明末清初，盛于晚清，主要流行于我国的岭南地区，体现了南粤浓郁的民间建筑装饰风格。

嵌瓷：嵌瓷是潮汕地区富有地方特色的民间工艺品和别具一格的建筑装饰艺术，俗称“扣饶”或“贴饶”。创始于明万历年间，盛于清代。此工艺是先用铁丝扎好物象骨架，如人物、花鸟、虫鱼、博古等，再以纸筋灰塑好雏形，然后将彩色的瓷碗依据设计要求进行剪裁，在雏形上镶嵌成平贴、浮雕或圆雕，作品除室内摆设外，多装饰于庙宇、祠堂及大宅等的屋脊、门楼和照壁上。潮汕嵌瓷大量应用于中脊和垂带头，形成独一无二的屋顶装饰独特景观，可与皇家装饰相媲美。常见的有中脊通花嵌瓷、浮肚嵌瓷，神庙脊上有龙凤及百花百鸟、瑞兽、吉祥图案等造型。潮汕嵌瓷的瓷质瓷油都要经过高温形成，所以嵌瓷作品历史久而不变形不褪色。嵌瓷分平嵌、浮嵌、立体嵌三种类型，其表现题材广泛，多以花鸟鱼虫、瑞兽和人物故事为主，又以屋脊上的嵌瓷最有特色。因其色彩鲜艳、风格独特、雅俗共赏，历来为潮汕人和东南亚地区的华侨喜爱。

历史建筑的价值要素修缮应延续传统材料和工艺，传承相应的非物质文化。当传统材料和技术被证明有缺陷、因客观条件不存或无法使用时，为了保证价值要素和历史建筑及人员的安全，可采用经科学试验和经验证明为有效的新材料和新技术进行加固补强。替代性材料应经过前期试验证明对原材料无害后方可大面积使用，同时应对替代性材料进行专门的说明和展示。目前国内外的新材料、新技术非常丰富，应用时除须谨慎外，还应注意优选，首选具有可逆性的，还应选择便于施工的技术方法，并做标记可识别和留取详尽的技术档案。

#### 3.0.8《住房城乡建设部关于加强历史建筑保护与利用工作的通知》（建规[2017]212号）提出：最大限度发挥历史建筑使用价值。支持和鼓励历史建筑的合理利用。要采取区别于文物建筑的保护方式，在保持历史建筑的外观、风貌等特征基础上，合理利用，丰富业态，实现保护与利用的统一，充分发挥历史建筑的文化展示和文化传承价值。历史建筑在价值保护的基础上相较于文物建筑更为强调合理利用，合理利用的基础就是历史建筑的安全，考虑到近年来历史建筑和其他文化遗产由于电气设备和施工管理问题不断发生的火灾造成不可挽回的损失，除最基本的价值要素安全和结构安全外，消防、设备设施使用的安全性，施工中和使用中的管理安全性都是决不可忽视的内容。

#### 3.0.9历史建筑的修缮、加固和迁移等保护措施的设计方案应通过相应的专业技术审查，由主管部门同意后按施工管理规定开展施工。

历史建筑的修缮、抢险、迁移应由建设单位按照相关管理规定协助申请验收工作，并应通过主管部门组织的相应专业验收。

历史建筑在查勘、设计、施工、验收各阶段的资料应由历史建筑保护责任人或建设单位报历史建筑行政主管部门备案。

《广东省人民政府办公厅印发关于加强历史建筑保护意见的通知》（粤府办〔2014〕54号）规定：历史建筑的修缮维护除日常保养和不涉及破坏历史信息、风貌特色的轻微修缮外，应委托专业的设计、施工单位实施，并按照经批准的建设工程规划许可要求进行施工。《广东省历史建筑和传统风貌建筑保护利用工作指引（试行）》（粤建节〔2021〕165号）对前述要求进行了细化。为保持历史建筑的良好状态，延续历史建筑的使用寿命，鼓励历史建筑保护责任人积极开展日常保养，历史建筑的日常保养可由保护责任人按要求申请备案后直接施工，施行备案抽查管理，无需完成设计和验收技术环节，也无需委托专业施工单位实施。

# 4　查勘与检测鉴定

## 4.2　查勘

#### 4.2.1各地宜根据实际情况建立定期巡查和保养维护制度。历史建筑的日常检查和保养维护可与合理利用相结合，由保护责任人或使用人进行定期记录和保养工作，保护责任人不具备维护和修缮能力的，当地政府应采取措施进行保护。

历史建筑日常性、季节性检查参考内容：

1）屋面情况，屋面是否积存落叶，长草长树、变形、漏水、漏雨等；瓦件是否破损、松动、脱落、缺失；屋脊是否破损、残缺；特别注意梅雨暴雨季节的屋面渗漏问题；

2）檐部情况，飞桷、桷板、封檐板、挑檐檩等檐口木构件是否糟朽、残缺、变形、洇水、渗漏等；挑檐、女儿墙、望脊是否开裂、渗漏等；

3）楼地面情况，楼地面砖、散水、条石是否缺失、碎裂、酥碱等；地面、散水是否凹凸不平、明显变形等；院落内植物根系是否有拱起地面现象等；

4）室内构架情况，大木构件是否歪闪、弯折变形、移位、糟朽、缺失、虫蚁蛀蚀、出现水渍等；混凝土构件是否出现开裂；金属构件是否出现生锈、松动、脱落、弯折变形等；特别注意台风季节的墙体和结构变形问题；

5）墙体情况，墙体是否出现霉变、酥碱风化、裂缝、歪闪、构件缺失和移位、基础下沉及沉降变化等；抹灰、粉刷是否空鼓、粉化、脱色脱落、霉变等；

6）装饰情况，木雕、木装修是否扭闪变形、构件残缺、虫蚁蛀蚀、糟朽等；油饰彩画是否有裂缝、龟裂、空鼓、脱落、霉变等；灰塑、砖雕、嵌瓷等是否存在掉色、霉变、崩缺、开裂、空鼓、缺失、脱落等；

7）排水情况，天沟及明暗排水沟、排水管是否通畅，泄水口是否有淤泥杂物堵塞等；特别注意梅雨暴雨季节的排水堵塞渗漏问题；

8）设备设施情况，照明、安防、消防、避雷和接地等设施设备、用电设备、电气线路等是否使用正常；是否存在火灾隐患等。特别注意秋冬干燥季节的火灾隐患和通风问题；

9）周边环境情况，附近树木枝叶是否影响屋面安全；周边环境是否存在易被大风吹落的天棚等构件安全隐患；设施设备是否存在掉落、倒塌、漏电等隐患；周边景观风貌与历史建筑风貌是否协调。

#### 4.2.2各类查勘工作的相应要求如下。

1资料调查与收集应包括下列内容：

1）建筑使用、管理及规划资料；

2）历史建筑所在地区域的地质、水文、气象和地下资源开采等专项资料；

3）建筑地形图及相关原始图纸资料、测绘数据等资料；

4）历次工程档案资料，包含历史建筑相关工程的设计、施工、竣工档案以及相应的查勘、检测鉴定等内容；

5）历次查勘、检测、修缮资料；

6）日常使用维修记录；

7）健康监测资料；

8）基础设备设施资料；

9）建筑周边环境、市政管网及道路资料，包括地下及周边管线探测报告；

10）建筑研究成果及资料，包含该历史建筑相关的各类自然科学和人文社会科学研究资料，如考古报告和简报、论文、专著等；

11）其他相关资料。

2建筑与结构概况调查应包括建造年代、建筑面积、建筑风格、建筑布局、建筑层数和高度、结构体系、结构布置、主要结构材料等内容。

3价值要素调查应包括价值要素的保存状况、保护措施、残损与病害情况。《广东省历史建筑和传统风貌建筑保护利用工作指引（试行）》规定：对于已经确定的历史建筑，主管部门应组织编制专门的保护规划，报城市人民政府批准后向社会公布。历史建筑保护规划以保护图则的形式呈现，其中包括价值要素信息图。尚未确定价值要素的历史建筑，应在其保护工程的查勘评估工作中明确价值要素，并经相应程序确定。

4建筑功能与布局调查应明确历史建筑使用现状、周边环境条件。当原始建造图纸、修缮图纸等资料尚存时，宜对图纸和建筑现状进行复核，了解建筑使用荷载和使用条件的变化。

5完损检查应包括建筑完损检查、结构完损检查和设备设施完损检查等内容（附录C），并符合下列规定：

1）建筑完损检查应查明屋面、外立面的渗漏损坏情况，室内装饰装修的损坏及病害情况；

2）结构完损检查应检查结构构件的锈蚀、碳化、风化、开裂、变形、松动等可能影响结构受力性能的损坏及病害情况，必要的还应进行地质勘察和沉降变形测量；

3）设备设施完损检查应检查设备设施的老化、缺失及使用状况。

6现状测绘应包括建筑本体测绘和历史环境要素测绘，且应符合下列规定：

1）真实准确地反映历史建筑的现状情况；

2）准确表达建筑的比例、结构、做法；

3）价值要素的测绘应包括材质材料、工艺做法等内容。

4）测绘技术宜符合《广东省历史建筑数字化技术规范》DBJ/T15-194-2020的要求，测绘成果深度宜符合《广东省历史建筑数字化成果标准》DBJ/T15-195-2020的要求。

7历史研究应包括下列内容：

1）基本情况。表述历史建筑的形制、年代特征等；

2）历史沿革。包含历史建筑的始建和存续历史、使用功能等方面的演变情况以及历史环境的演变情况；

3）历次修建情况。历史上发生的改建、扩建、维修等的时间和内容，重点说明工程性质、范围、经费等情况，并结合进行评估；由多栋建筑组成为一处历史建筑者，应在研究中明确细分主体建筑、附属建筑和历史环境要素等各部分的情况；

4）价值与价值要素研究。各类价值要素的原状判定、形制、主要材料性能及施工工艺；包括但不限于各类构件的名称、材质、尺寸、色彩、砌筑类材料的砌筑方式、饰面材料的厚度和粘贴工艺、灰缝形式和尺度、抹灰类和仿石类饰面材料的配比、油漆彩画类饰面的漆面厚度、不同材料的连接方式等。

5）其他相关研究。

#### 4.2.3查勘成果附件应符合下列规定：

1勘察报告应采取文字描述与图纸、照片相结合的方式，包括下列内容：

1）工程概况；

2）勘察目的和要求；

3）历史资料调查与收集成果；

4）建筑、结构与机电设备概况；

5）保护要求；

6）价值要素与价值评估；

7）建筑使用功能；

8）完损检查（应查明残损状况）；

9）勘察结论；

10）修缮建议等；

2现状照片应以图像的形式全面准确地记录历史建筑真实情况，重点表现拟修缮部位；

3现状图纸应全面表达历史建筑所有构件和其空间位置关系、残损状况等。

#### 4.2.4防火专项查勘应符合下列规定：

1资料收集：通过档案查阅和访谈，了解历史建筑的概况和历史建筑所在区域消防救援能力。

2现场检查：排查历史建筑和周边建筑的防火隐患，排查存在的火灾危险源，对历史建筑和周边相关建筑进行距离、高度、面积等测量，对已有的消防设施进行统计及评估。

3现场勘查应包含以下内容：

（1）历史建筑的保护范围、结构形式、建筑用途、现状总平面图、现状消防设施概况及相关图纸、建筑各层平面、立面、剖面实测图；

（2）建筑面积、建筑高度、建筑主要构件的耐火性能及厚度，与周边建筑的间距，历史建筑自身的开窗面积等，现有安全疏散口的个数与宽度，疏散楼梯的材料性能和耐火等级；

（3）建筑内固定和可移动可燃物情况；

（4）建筑用火、用电、用油、用气情况；

（5）周边重大危险源情况及距离；

（6）建筑现状防雷设施。

#### 4.2.5参考《总图制图标准》GB／T 50103-2010《建筑制图标准》GB/T 50104-2010及《文物保护工程设计文件编制深度要求》（试行）制定。常用绘制比例为：总平面图1:500~1:2000，平、立、剖面图1:50~1:300，详图1:5~1:20。

## 4.3　检测鉴定

#### 4.3.1历史建筑的检测鉴定工作应由具有相应检测资质的单位进行。

历史建筑结构检测报告宜包括下列内容：

1）项目概况；

2）检测目的和要求；

3）检测依据；

4）保护要求和保护范围、内容；

5）建筑与结构概况；

6）历次使用、维修改造情况；

7）其他检测（如对于出现明显地陷或建筑本体拉裂等病害情况的应增加基础或岩土方面的专项检测。）

8）各项检测情况；

9）检测结论和建议。

历史建筑木结构在加固设计之前，宜委托有相关资质的单位进行检测，包括但不限于以下项目：

1）检查各木构件是否有腐朽变质，如有应测定剩余有效截面；

2）检查各构件、节点的开裂情况，测定裂缝宽度；

3）检测各木柱的侧弯变形数值；

4）检查钢拉杆、钢连接件是否有松脱及锈蚀现象，如有应记录位置并测定锈蚀后的剩余有效截面；

5）检查各主要节点是否有松动失效的现象；

6）木结构有整体倾斜时，应检测其倾斜度；.

7）斗拱中受弯构件变形明显时，应测定其相对挠度；

8）检查楼梯木踏步的磨损情况并做好记录；

9）检查存在安全隐患的木构件的含水率；

10）全面检查木结构中的白蚁等病虫害情况；

11）设计单位指定的检测部位及项目。

历史建筑混凝土结构在加固设计之前，宜委托有相关资质的单位进行检测，包括但不限于以下项目：

1）测量梁、板的挠度数值；

2）检查各构件、节点的开裂情况，测定裂缝宽度；

3）检测各柱的倾斜量；

4）混凝土梁、柱出现酥裂、碳化、起鼓现象时，测定其断面的破坏面积；

5）梁、板、柱保护层有剥落时，应检测外露钢筋截面锈蚀率；

6）测定梁、板、柱的混凝土残余强度等级；

7）设计单位指定的检测部位及项目。

历史建筑钢结构在加固设计之前，宜委托有相关资质的单位进行检测，包括但不限于以下项目：

1）检测结构构件位移、挠曲、变形情况；

2）检查各节点、支撑系统是否有松动、开裂情况；

3）构件有锈蚀的，应测定其锈蚀深度；

4）设计单位指定的检测部位及项目。

《建筑结构检测技术标准》GB/T50344适用于砖砌体、砌块砌体和石砌砌体结构与构件的质量或性能的检测，对于《建筑结构检测技术标准》GB/T50344中未涉及的结构类型，根据相应的规范进行检测，如生土结构参考《既有村镇住宅建筑安全性评定标准》CECS326：2012。

#### 4.3.2针对使用功能未发生改变、不需要对建筑结构进行干预的局部性、专项保护修缮工程，应参照《房屋完损等级评定标准》（1985）的相关规定，进行完损性评定；当历史建筑发现局部或整体结构构件老化、存在安全隐患，或者房屋完损性评定结论为严重损坏房或危险房时，应参照广东省地方标准《历史建筑安全排查与评估标准》DBJ20-XX-202X进行安全排查或安全评估；当历史建筑改变使用功能、条件、要求，或者遭受偶然作用引起明显损伤、变形时，应参照现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292或《工业建筑可靠性鉴定标准》GB50144进行可靠性鉴定。

历史建筑的鉴定报告宜包括下列主要内容：

1）项目概况；

2）鉴定目的和要求；

3）鉴定仪器设备；

4）鉴定依据；

5）房屋的保护要求和保护范围、内容；

6）建筑与结构概况；

7）历史沿革和使用、维修改造情况；

8）建筑结构图纸的复核与测绘；

9）使用荷载的调查分析；

10）结构材料力学性能的鉴定；

11）房屋变形的测量；

12）损伤状况的鉴定；

13）结构计算分析；

14）鉴定成果及分析。

#### 4.3.3历史建筑的价值要素存在病害时宜进行特色材料的专项材料性能检测鉴定，专项材料性能检测应选用无损或微损检测方法，通过采样测试、化学成分分析等方法确定其组分、产地、材料性能等；除常规的材性检测鉴定外，还可根据修缮需要进行外墙毛细吸水系数检测、外墙材料红外热像检测和材料的有害盐分析等。

表面污染、霉变、缺损、开裂、风化、腐朽、锈蚀等表观病害可采用观察法，辅以钢尺、读数放大镜、裂缝对比卡、塞尺等工具进行检测，判断裂缝是否发展可用粘贴石膏法或手持式应变仪检测；空鼓、腐朽等材料内部缺陷可采用超声脉冲法或红外热成像法等无损检测方法，木材内部腐朽程度可采用阻力仪等；沉降、倾斜、变形等结构病害可通过钢卷尺、垂球、棉线、水准仪、经纬仪、测距仪、全站仪、三维扫描仪等工具进行检测、宜进行一定时间的持续观测以判定其发展情况。

# 5　设　　计

## 5.1　一般规定

#### 5.1.1历史建筑的修缮与加固设计必须以历史建筑的现状为基础，一般情况下应以查勘成果为基础，当根据工程需要进行了相应的检测鉴定，设计应以检测鉴定成果为基础。第4章对历史建筑的查勘和检测鉴定提出了详细的要求。

#### 5.1.2最低限度干预是国际文化遗产保护的通识。历史建筑修缮与加固所采用的保护措施，应以延续现状，缓解损伤为主要目标。这种干预应当限制在保证历史建筑安全的限度上，必须避免过度干预造成对历史建筑价值和历史、文化信息的改变。

“原状”包括以下几种状态：

1.实施保护之前的状态；

2.历史上经过修缮、改建、重建后留存的有价值的状态，以及能够体现重要历史因素的残毁状态；

3.局部坍塌、掩埋、变形、错置、支撑，但仍保留原构件和原有结构形制，经过修整后恢复的状态；

4.历史环境中所包含的原有环境状态。

情况复杂的状态，应经过科学鉴别，确定原状的内容。

由于长期无人管理而出现的污渍秽迹，荒芜堆积，不属于原状。

历史上多次进行干预后保留至今的各种状态，应详细鉴别论证，确定各个部位和各个构件价值，以确定原状应包含的全部内容。

历史建筑修缮与加固采用的新技术、新工艺、新材料因保护要求不符合现行工程建设技术标准时，应由审查验收主管部门组织专家评审，评审意见可作为设计、施工和竣工验收的依据。

#### 5.1.3历史建筑的真实性保护原则包含了物质遗产和非物质文化遗产两方面，仍然保持原有功能的历史建筑具有“活态”特征，其中包含了与其物质形态相匹配的具有文化多样性价值的文化传统，是其真实性的重要组成部分。

中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的意见》中规定：推进活化利用。坚持以用促保，让历史文化遗产在有效利用中成为城市和乡村的特色标识和公众的时代记忆，让历史文化和现代生活融为一体，实现永续传承。活化利用历史建筑、工业遗产，在保持原有外观风貌、典型构件的基础上，通过加建、改建和添加设施等方式适应现代生产生活需要。

#### 5.1.4历史建筑的各类保护工程相关技术管理程序见《广东省历史建筑和传统风貌建筑保护利用工作指引（试行）》（粤建节〔2021〕165号）。历史建筑的日常保养无需进行设计文件的编制和审批，抢险因情况紧急需要即刻进行施工的，可在实施的同时编制设计文件并报批。

#### 5.1.5历史建筑修缮与加固工程设计文件应尽可能完整整理历史建筑相关的已有资料、现状勘察结论及设计内容，其中设计内容包括保护措施和表达保护措施的必要设计图纸及其材料、构造、工艺等方面的说明。保护措施是通过保护工程对历史建筑进行直接或间接干预，是对历史建筑蜕变过程的管理和干预。保护措施与保护工程类别关系紧密，不恰当的保护措施可能会加剧对历史建筑的损害。保护措施应基于现状勘察结论和专题报告详细论证措施的合理性、必要性和可行性。

历史建筑修缮与加固的设计文件具体内容如下：

基本信息，包含地址门牌、建筑风格、建筑年代、建筑层数、建筑高度、建筑面积、结构形式、耐火等级等；

保护信息，包含保护范围、保护要求等；

现状勘察图纸，包含能够反映建筑及其周边历史环境要素的总平面图、反映历史建筑基本情况的平、立、剖面图纸以及反映历史建筑价值的价值要素详图，现状勘察图纸应在测绘图的基础上清晰标明病害类型、分布情况及相应范围；

专题报告，包含查勘、检测鉴定等方面的专题报告以及在已有报告基础上补充勘察的内容等；

具体保护措施，包含价值要素的修缮措施和结构加固、设备改善、消防、节能等措施及其对价值要素的影响评估；

设计图纸，包含设计说明和设计图纸等，涉及价值要素修缮的，应包括价值要素部位修缮前后的效果对比图纸；

附件，包含该历史建筑的保护规划相应的保护要求、保护图则以及专业技术审查意见等相关资料。

#### 5.1.7与新建建筑工程有所不同，历史建筑的修缮与加固工程需对有待修缮和加固的部位和构件进行一定程度的拆解，相应地拆解施工中能够呈现出更多的建筑信息和残损情况，修缮与加固设计应结合施工拆解进行相应地补充勘察，与原勘察情况不符的，应进行相应的调整与修改，并对查勘专项报告进行补充完善。施工单位应配合进行相应的补充勘察。由于构件覆盖叠压等在初步勘察中有待明确的，应在设计文件中提出补充勘察的相应技术要求。

## 5.2　抢险设计

#### 5.2.1抢险是由于各类条件限制无法立即进行修缮而采取的临时性保护措施。可逆性和安全性是抢险最重要的两条原则，不能与修缮混为一谈。当历史建筑自身或环境突发严重危险，进行抢险时，应注意采取具有可逆性的措施，以便在险情舒解后采取进一步的加固、修复措施。

#### 5.3.2由于抢险的情况紧急，抢险设计方案可与险情排除施工同步进行。历史建筑原有使用人员的，应同时考虑相应人员的应急疏解和安置措施。

抢险的一般程序为：

（1）编制抢险设计方案并申请；

（2）抢险的实施；

（3）抢险实施完成后的保修及后续工作的建议。

#### 5.2.3抢险的设计内容主要为危险部位的支护和必要的拆解保护。因此必须先行明确相应的拆解和支护施工中对历史建筑价值要素和其他部位的保护措施。在有必要的情况下，为了节约施工人员和材料，可结合修缮勘察和施工需求搭设抢险的脚手架。

#### 5.2.4为节约设计文件的编制时间，防止险情进一步恶化造成更大的损失，抢险的现场勘察记录主要针对发生险情的部位，无需进行全面的建筑勘察记录。为后续修缮工作争取时间，临时性的加固措施应保证有效使用3个月以上，历史建筑的保护责任人应在此期间完善修缮申请。

各项内容具体要求如下：

（1）前期准备工作：应对历史建筑的本体及周边环境进行拍照、编号、登记、统计、测绘、绘图、监测；

（2）明确抢险措施的使用期，建议不少于3个月；

（3）明确提出使用期满的后续加固修缮保护要求与建议。

#### 5.2.5本条提出的抢险措施为常见险情的处理建议，抢险设计可根据险情的实际情况提出具体的抢险措施，抢险措施应满足险情不继续扩大的安全性标准和抢险措施可逆的基本原则。

3日常的墙面等构件表面开裂不属于此项。

## 5.3　修缮设计

#### 5.3.1根据现有文物建筑修缮设计的情况，设计文件存在大量表达不清晰、深度不足的问题，需要在施工现场予以明确，但工期压力又总不足以等待设计文件完善优化，因此存在很多施工实施后由多方确认的实际情况。在我国目前的建设工程管理运行体系下，必须对设计文件提出更高的要求，特别是施工图设计文件的深度除材料、样式、尺寸外，尚需表达出传统构造和传统工艺方面的内容，因为这些内容是现行各类建设工程技术标准较为薄弱的环节。

#### 5.3.2本条列出了与历史建筑修缮设计最为相关的现行国家标准，虽然上述标准主要针对传统“官式建筑”进行编制，其中诸如木结构开裂取值、树种木材、各类修缮措施仍是现行修缮设计的主要依据之一。

#### 5.3.3清洗是历史建筑修缮中最为常用的手段之一，几乎所有的历史建筑修缮中都需要进行不同程度的清洗，但在实际工程中尚未形成系统性。已有关于文化遗产各类研究中多集中于砖石文物建筑构件的清洗，对于木结构、土结构及各类抹灰类材料及相应的油漆彩画饰面清洗涉及不多。在各类清洗手段中，化学清洗一般不推荐用于价值要素相关部位的清洗，因为这类清洗方式一般都不可避免会使用酸碱性介质，容易在清洗后引发不必要的损伤，若无法将清洗剂清洗干净，还会造成持续性损害。物理清洗中，手工清洗是最常用的手段，虽然存在清洗不彻底的问题，但由于对文化遗产不会产生任何损伤，仍是最为广泛接受的清洗措施；其他物理清洗方法包括水清洗、喷砂清洗、敷贴清洗、超声波清洗、激光清洗等，高压水清洗和喷砂清洗均不可避免会损伤表面，敷贴清洗主要针对可溶性有害盐分而非污染物，超声波清洗和激光清洗的技术难度和成本较高都使其尚未在文化遗产领域得到广泛应用。

本条基于广东省历史建筑价值要素的材料和形态特性，针对不同饰面种类推荐了较为可靠的清洗手段。在实际工程中，各类清洗手段都难以单独发挥效应，可能需要多种清洗手段按工序结合使用。为保证历史建筑的价值不受损害，在清洗之前应了解所清除物质的性质、清除部位的形状、清洗材料的性质，以避免产生不良后果。清洗时不应引起任何新的划痕、裂隙或其他损伤表面的现象，更不应残留任何有害物质。

需说明的是，历史建筑清洗的目的并非要其回到“光鲜亮丽”的状态，而是为了消除表面污染、霉变等病害进一步损伤历史建筑的隐患。历史建筑应避免过度清洗，因为时间遗留在建筑上的痕迹恰是其“岁月价值”的重要表现。

历史建筑的清洗优先选用人工清洗方式，难以清洗的部位可适当配合使用pH值6.0-8.0的中性清洗剂；清洗手段不应损伤价值要素；清洗效果以污染、霉变不再侵蚀价值要素为准，避免过度清洗；禁止使用pH值小于4或大于10的清洗剂、有毒有害化学品、机械铲除、凿除或打磨等手段对价值要素进行清洗。

历史建筑清洗的参考设计：

（1）砖、瓦、石、仿石饰面的污染、霉变部位可采用手工清洗、高压清洗、高温清洗；清洗前应对表面缺损、开裂、风化、腐朽部位进行填补处理；

（2）木制构件、抹灰类饰面、生土类墙体、灰塑的污染、霉变部位可采用手工清洗；禁止使用水和化学清洗剂进行清洗；

（3）油漆彩画饰面的污染、霉变部位采用手工清洗，遇到新涂料覆盖的情况时，禁止直接铲除涂料层，应采用层层剥离的精细措施，防止破坏下层饰面原貌。

#### 5.3.4历史建筑构件的修补均应在其残损情况经过结构安全鉴定不影响结构继续安全使用的前提下进行，应特别注意木结构的交接和隐蔽部位的鉴定和勘察，预防安全隐患。修补主要防止相应的残损由于日晒、雨淋等湿热气候变化或植被和微生物入侵导致其进一步恶化，直接侵蚀内部结构，进而影响建筑整体的安全性。

水磨石、水刷石等仿石饰面因残损较大需局部重制前，应先行勘察饰面下结合层与基层的粘接牢固性，因为传统水磨石、水刷石工艺结合层使用了黄泥砂浆，而新制水磨石和水刷石施工需大量用水，水分渗透进入结合层会降低原黄泥砂浆结合层的强度，进而导致更大面积的空鼓问题。

因水泥比传统砂浆材料的强度高得多，吸水率和含水率比传统砂浆材料小很多，易泛碱（泛白），以及它的不可逆性，所以除了在古建筑维修中除特别加固需要外，应尽可能不用。事实上，即便是直接使用了混凝土材料和水泥砂浆的近现代建筑（构筑物）和工业遗产，其修补措施亦不一定需要使用水泥，而可以采用强度低于原材料的替代性修补材料。

修补材质应在物理和化学性能上与原材质相似，强度略低于原材质。并应符合下列要求：

（1）表面缺损、风化、腐朽较大的砖、石类构件可按原材质、原形制加工缺损部位构件后粘结修补；应明确砖、石砌体的尺寸、分缝的材质、形式和尺度等信息；

（2）水磨石、水刷石等仿石类饰面的修补应明确石米的石质和粒径、水泥的标号和颜色、各类材料的配比、分缝的材质、形式和尺寸等信息；

（3）断裂、缺损和风化严重的瓦件应按原形制、原材料、原工艺定制后替换；

（4）土、木构件的修补应采用与原构件相同的材质修补，必要时在不影响外观的情况下可辅以竹钉、木钉等固定材料；

（5）修补用粘结剂应确保粘接牢固，凝固后强度应低于原材质。除有近现代建筑（构筑物）、工业遗产以及相应的查勘、研究、评估专题报告说明原材料具有水泥外，价值要素修补材料禁止使用水泥。

#### 5.3.5空鼓是各类墙柱饰面抹灰常见的病害类型，一方面是由于历史上的结合材料与结构层的结合强度不足所致，另一方面由于抹灰的整体强度远远低于内部结构的墙体，日积月累的结构形变也很容易导致抹灰产生剥离和空鼓。

对于剥离和空鼓严重的饰面层，考虑到安全性，必须进行相应的铲除置换。但考虑到现实工程中一些价值较高、难度较大的传统抹灰工艺已经失传或难以找到合适的修缮施工人员，在进行铲除置换前应先进行局部置换试验，修缮效果达到设计要求并取得各方认可方可大面积实施。若确因困难无法修缮的，应尽可能保留原抹灰，保留抹灰应进行整体安全性评估，整体强度满足要求的可采用局部锚固加固，抹灰空鼓需加固部位推荐优先采用传统竹钉或木钉加固，具体工艺措施详见6.4.4条。

对于整体安全性不足但价值较高的油饰彩画等饰面类型，应制定专项保护方案，进行整体揭除保护。

空鼓部位的修缮设计参考：

（1）空鼓面积超过50％，且与基层墙体分离大于15mm以上的墙面，可采用原饰面层揭除并修补的置换法修缮；

（2）对检测评估饰面层空鼓面积不超过50％，且与基层墙体分离在15mm以内的墙面，或暂未空鼓但经检测评估饰面层与墙面粘结强度不能满足要求的墙面，可采用局部锚固加固法修缮；

（3）油漆彩画或保存价值较高的饰面，应尽可能减少干预，确因安全问题需要干预的，应与结合层固定并整体揭除保护；

（4）对于剥离和空鼓量较小，不影响饰面整体安全性，且不影响整体外观效果的，可采用与饰面相兼容的灰浆进行小面积修补或不补，保持其特有的岁月感。

#### 5.3.6此类价值要素主要包括门窗构件和装饰装修类的小木和铁艺构件等。由于其表面修复后均会使用油漆涂料进行覆盖保护，多次修补的痕迹并不会影响到建筑风貌，并能够保留历次修缮的历史信息，因此应尽可能保留修复使用。该类修补应现场拆解，编号记录明确后，送返专业厂家修复。

（1）木质材料价值要素重新油漆的应进行脱漆处理，脱漆剂应采用中性脱漆剂；禁止直接覆盖原漆面；应在脱漆施工中补充勘察原漆面的层数，注意原漆面的色彩，并记录在案；

（2）金属质材料价值要素应进行脱漆处理后补充勘察腐朽情况；脱漆后打磨至基材，并进行除锈处理，基层处理完毕要求符合平整度≤2mm，达到基本清洁，无浮尘，无粘附颗粒；锈蚀严重部位应锯除后用相同规格材质焊接替换、锉磨平顺；设计应说明防锈的材料及技术要求。

另外门窗五金是建筑测绘记录中容易遗漏的内容，导致对应大样图的缺失，由于缺少相应的明确要求，在修缮中由施工单位按常规使用现代五金的问题时有发生。门窗五金是人们在使用历史建筑的过程中用手直接触摸到的最直接的建筑构件，设计中应注意门窗五金的形制、材质、规格与历史建筑相匹配。

门窗五金的修缮设计参考：

（1）应绘制需修缮门窗的合页、风撑、执手、门锁等五金构件的测绘图纸，标注尺寸、材质、颜色等信息，作为修缮依据；

（2）五金、零件残缺时，应按原有的品种、规格、材质修换；

（3）五金、零件松动的，应采用焊接或螺栓连接牢固；基层木材腐朽严重的，可局部剔补木材后再安装固定五金、零件；

（4）合页转动部分，应加油润滑。

#### 5.3.7考虑到岭南地区炎热多雨的气候特点，传统屋面构造存在一定的渗漏隐患。在历史建筑的修缮中，可以考虑采用现代材料增设防水构造或防水层，但增设的构造和防水层应在整体结构荷载承受范围之内，且不影响历史风貌。

广东的坡屋面历史建筑大多为瓦屋面，纯粹的柔性防水层容易受日晒高温影响产生变形，进而引起瓦面滑动，因此坡屋面修缮禁止使用柔性防水层。同时由于增加了防水层导致结构层与瓦面的相对分离，设计时必须考虑到瓦件的固定措施。

增设防水层的参考设计要求：

（1）防水层应设置于屋面饰面层内侧，不应影响建筑外观；

（2）坡屋面禁止使用柔性防水层，并应保证屋面装饰层与结构层连接稳固。

#### 5.3.8对损伤部分灌注补强材料方法加固价值要素的建议如下：

（1）由于此类材料的配方和工艺经常更新，需防护的构件和材料情况复杂，使用时应进行多种方案的比较，尤其要充分考虑其不利于保护价值要素原状的方面，所采用材料清除时不得破坏原表面材料；

（2）所有保护补强材料和施工方法都必须在实验室先行试验，取得可行结果后，才允许在被保护的实物上作局部的先期试验。先期试验的结果至少要经过一年时间，得到完全可靠的效果以后，方允许扩大范围使用；

（3）要有相应的科学检测和阶段监测报告。

## 5.4　加固设计

#### 5.4.1在众多结构加固措施中，间接加固法较为简便、可靠，且便于日后的拆卸、更换，适合于历史建筑的结构加固和某些抢险的加固。根据工程的实际情况，《砌体结构加固设计规范》GB50702-2011的“间接加固”包括外加预应力撑杆加固法和改变结构计算图形的加固方法。《混凝土结构加固设计规范》GB50367-2013的“间接加固”包括增设支点加固法、增设耗能支撑法或增设抗震墙法等。《钢结构加固设计标准》GB51367-2019的“间接加固”包括改变结构体系加固法、预应力加固法。

#### 5.4.3抗震加固设计一般情况下，应按照《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021-2021、《建筑抗震加固技术标准》JGJ 116-2009相关要求进行抗震鉴定加固设计。条件允许的情况下，宜采用结构消能减震、基础隔震等技术。

#### 5.4.4未经技术鉴定或设计单位同意，不得改变加固后结构的使用功能和使用环境。当对施工有特殊要求时，应明确施工步骤和注意事项。

#### 5.4.8历史建筑木结构年久老化，各种变形、裂缝、腐朽等都会使强度、刚度有所减弱，加固设计时需要考虑这些因素。对旧木材的强度设计值及弹性模量取值给出了建议值，同时对一些主要的计算要点进行了规定。

第1-4款分别对木结构中常见的木屋架、木柱、木梁、木檩、木龙骨、斗栱及楼梯木踏板等的验算方法及加固要点进行了说明。

木屋架部分主要参考了《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB 50165-92的第6.5.1~6.5.6和6.5.8条，以及《天津市历史风貌建筑保护修缮技术规程 》DB/T 29-138-2018的第6.5.4及6.5.5条。关于广府木结构常见的箍头榫及直榫的宽度取值，参考了《广府木祠堂典型榫卯节点参数化分析》（《广东土木与建筑》2013 年 8 月第8期p.14~p.18）。

木柱需要进行承载力和稳定性验算的范围与《广州市历史建筑结构安全与加固指引》2020保持了一致，其余内容主要参考了《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB 50165-92的第6.6.1~6.6.7条。

木梁、木檩、木龙骨需要验算的情况以及修缮方法参考了《广州市历史建筑结构安全与加固指引》2020的规定，其余的修复方法参考了《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB 50165-92的第6.7.3、6.7.4和6.7.6条，以及《天津市历史风貌建筑保护修缮技术规程 》DB/T 29-138-2018的第6.5.3条。

斗栱的维修参见《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB 50165-92的第6.8条。

木结构构件修缮建议如下：

（1）承载力验算

木结构的承载力验算，除应符合现行国家相应标准外，尚应符合下列规定：

·验算分析应选用合理的计算模型，模型应计入节点、连接变形的影响，柱脚及榫卯节点等宜根据实际情况选取连接刚度，考虑历史建筑木结构节点由于榫卯间缝隙发展、榫卯交界面不断磨合变得光滑、木材挤压产生塑性等原因出现的半刚性特点。当缺乏数据时，可通过试验确定。

·地震作用下的内力计算和变形验算，宜计入重力二阶效应的影响。

·当选用旧木材作为承重构件或旧木结构构件，验算时应根据现行国家标准《木结构设计标准》GB50005，根据其材质、材种、材性和使用条件、部位、顺横纹、年限等情况进行综合分析，强度设计值可取折减系数0.6～0.8，弹性模量可取折减系数0.6～0.9，当整体构件换新木材时不折减。

·受力构件应按净截面进行承载力验算，扣除腐朽、木节等局部损伤造成的截面削减，受压构件还需要考虑结构长期变形造成的偏心附加应力影响。

（2）木屋架承载力验算与加固

①木屋架有下列情况，应进行承载力验算：

·杆件糟朽变质，有效面积减少1/8以上；

·杆件裂缝宽度大于3mm；

·端节点糟朽，有效截面减少1/8以上或其受剪范围出现危险裂缝；

·主要节点松动失效；

·钢拉杆松脱或严重锈蚀，截面减少1/8以上；

·支撑系统松动失稳、变形，导致屋架倾斜量超过其高度的3%。

②木屋架的整体维修与加固，可根据其残损程度采用落架大修、打牮拨正、修正加固等方法。

·需要拆落屋架时，拆落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。

·木屋架的打牮拨正，应根据实际情况分次调整，每次调整量不宜过大。

·修正加固时不得改变原来的受力体系，对增设的连接件应设法加以隐蔽。

③木屋架中，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：

·柱与额枋连接处；

·檩端连接处；

·有外廊或周围廊的木屋架中，抱头梁或穿插枋与金柱的连接处。

④历史建筑木屋架杆件加固，应符合下列规定：

·杆件局部损坏、糟朽，应经计算打钢（木）夹板；

·杆件裂缝视情况可打扁钢箍；

·杆件大部损坏、糟朽、锈蚀，应拆换；

·祠堂木结构节点拆换时，箍头榫宽度宜为柱宽的0.4倍，直榫榫宽宜为柱宽的0.5倍；

·其隐蔽部分必须做好防腐、防锈；

·屋架端节点槽齿联结其承压面强度不足时，设计应增加硬木枕以增大其承压面积。

·屋架端节点受剪范围内出现危险性裂缝时，可采取在其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。

（3）木柱加固

①木柱存在下列情况时，必须进行承载力和稳定性验算，按计算结果决定增加截面加固或拆换柱：

·木柱侧弯变形，弯曲超过柱高度的1/180；

·糟朽深度超过柱子直径的1/8；

·裂缝宽度大于3mm；

·主要节点松动失效；

·柱存在受力裂缝和继续开展的斜裂缝。

②木柱的承载力验算，应考虑因结构的变形和局部损坏造成的偏心附加应力影响。

③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：

·当裂缝宽度不大于3mm时，可在柱的油饰过程中，用腻子勾抹严实。

·当裂缝宽度在3~30mm时，可用木条嵌补，并用改性结构胶粘剂粘牢。

·当裂缝宽度大于30mm时，除用木条以改性结构胶粘剂粘牢外，尚应在柱的开裂段内加铁箍或纤维复合材箍2~3道。当柱的开裂段较长时，宜适当增加箍的数量。

④当木柱干缩裂缝的深度超过上一条中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，方可按上一条中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。

⑤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：

·当柱心完好，仅有表层腐朽，且经过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；如为周围剔补，尚需加设铁箍2~3道。

·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，选用木料墩接、钢筋混凝土墩接或石料墩接的方法，同时还必须做好防腐处理。

⑥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。如果木柱蛀空截面为为均匀或椭圆等情况时，需要考虑偏心的影响。

⑦当木柱严重腐朽、虫蛀或开裂，无法采用修补、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：

·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。

·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。

·材料选择：应优先采用与原构件相同的树种木材，当确有困难时，也可选取强度等级不低于原构件的木材代替。

⑧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与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。

（4）木梁、木檩、木龙骨加固

①木梁、木檩、木龙骨等存在下列情况时，必须进行承载力验算：

·杆件糟朽变质，有效截面面积减少1/8以上；

·杆件裂缝宽度大于3mm；

·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；

·主要节点松动失效；

·支撑系统松动变形。

②根据验算结果，对木梁、木檩、木龙骨等可采用夹板钢箍加固法、嵌补加固法、增大截面加固法、局部替换法以及整体拆换法等修缮方法。

③当木梁、木檩的挠度超过规定的限值或发现有断裂迹象时，可按下列方法进行处理：

·在木梁、木檩下方支顶立柱；

·更换构件；

·若条件允许，可在木梁、木檩内埋设型钢或其他加固件。

④木梁、檩、龙骨入墙隐蔽部位极易糟朽，设计时应查清其糟朽及其在长期荷载作用下跨中弯曲、下垂影响使用的情况。应将端部糟朽部分截去，并选用强度等于或大于原截面的木夹板、钢夹板，螺栓联结加固，必须做好防腐、防锈处理。

⑤对梁枋脱榫的维修，应根据其发生原因，采用下列修复方法：

·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。

·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。

⑥对于出挑的梁头、檩条，桷板等或悬山屋顶的墙承檩条等应在端头进行重点防腐处理，或是根据地方习俗或工艺钉挂保护性装饰物。

（5）其他木构件加固

·斗栱的维修，应严格掌握尺度、形象和法式特征。维修斗栱时，除清代中晚期个别结构不平衡的斗拱外，不得增加杆件。斗栱中受弯构件的相对挠度未超过1/120时，均不需更换。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。

·历史建筑楼梯木踏板磨损严重时，应选用相同材质、干燥的木材进行维修、拆换。

#### 5.4.9白蚁病虫害在历史建筑木构件中是常见的现象，如有发现必须进行灭虫处理后方可进行加固工作，加固后的结构还要按照《房屋白蚁预防技术规程》JGJ/T 245的相关规定进行防护，避免虫害复发。

#### 5.4.13对需要进承载力验算的历史建筑混凝土结构给出了量化的标准，为判别提供了依据。量化的数值参考了《广州市历史建筑结构安全与加固指引》2020及《天津市历史风貌建筑保护修缮技术规程 》DB/T 29-138-2018的第6.7.1条。

填充墙对混凝土框架结构的刚度是有贡献的，提高刚度的同时也会使得结构的实际自振周期小于理论计算的周期，所以应该考虑砖墙对结构刚度的影响。《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010第4.3.17条对框架结构自振周期折减系数建议按0.6~0.7取值，考虑到历史建筑混凝土框架中的填充墙强度有弱化，材料有破损，自振周期的折减系数可取大一些，《历史建筑修缮技术标准》（报批稿）第5.3.18条条文说明给出了0.9~1.0的建议值。

钢筋混凝土房屋加固后的抗震验算方法在《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116-2009中有规定，详见第6.1.3及6.1.4条。

第1-3款分别对混凝土柱、梁及楼板的加固方法及注意事项进行了说明。外粘型钢法、增大截面法、粘贴钢板或碳纤维布、外加钢丝绳网-聚合物砂浆面层加固、增设支点加固法以及置换混凝土、整体拆换法等是加固混凝土框架的常见方法，参见《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116-2009的第6.2.1、6.2.2条及《广州市历史建筑结构安全与加固指引》2020。混凝土楼板的加固方法主要参考了《天津市历史风貌建筑保护修缮技术规程 》DB/T 29-138-2018的第6.7.4条。

混凝土结构构件修缮建议如下：

（1）承载力验算

①历史建筑混凝土结构有下列情况之一，应验算承载力：

·梁的挠度大于1/200、板的挠度大于1/150；

·梁、板、柱保护层剥落，钢筋外露且钢筋截面锈蚀率超过15%；

·梁受拉区竖向裂缝延伸达梁高的2/3以上，且缝宽大于1毫米；

·框架梁、柱节点有明显的竖向或斜裂缝；

·柱的倾斜量超过高度的1/300；

·混凝土梁、柱酥裂、碳化、起鼓，其破坏面大于全截面的1/3。

②历史建筑混凝土结构的承载力验算，除应符合现行国家相应标准外，尚应符合下列规定：

·对多层柱、梁、板结构，当其柱间砖墙砌块强度大于MU2.5、砂浆强度大于M1.0，厚度大于220mm且砌筑质量良好时，可计入柱间墙体对结构刚度的影响；

·对多层混凝土结构房屋，在结构验算时，应依据原始设计理论和现有损坏程度计入节点约束放松，并可计入现浇板对节点承载力的贡献；

·钢筋混凝土房屋加固后，当采用楼层综合抗震能力指数进行抗震验算时，应采用现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB50023规定的计算公式，对框架结构可选择平面结构计算；

·钢筋混凝土房屋加固后，当采用《建筑抗震设计规范》GB50011规定的方法进行抗震承载力验算时，可按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB50023的规定计入构造的影响。

（2）混凝土柱加固

①加固后的框架应避免形成短柱或强梁弱柱。

②混凝土柱配筋不符合鉴定要求时，可采用外粘型钢法、增大截面法、粘贴钢板或碳纤维布、外加钢丝绳网-聚合物砂浆面层加固以及置换混凝土、整体拆换法等加固方法。

③混凝土柱轴压比不符合鉴定要求时，可采用增大截面加固法。

④房屋刚度较弱、明显不均匀或有明显的扭转效应，只加固柱无法满足规范要求时，可考虑增设钢筋混凝土抗震墙或翼墙加固，也可以设置支撑加固，但不得破坏历史建筑的价值要素。

⑤当混凝土柱有局部损伤时，可采用细石混凝土修复。混凝土柱出现裂缝时，可采用嵌补加固法，灌注水泥基灌浆料等进行补强。常见的嵌补方法有表面封闭法、注射法、压力注浆法、填充密封法等。

⑥混凝土柱外包型钢或粘贴钢板时，应做好防锈处理；柱面釆用粘贴钢板或碳纤维布加固时，在其外部应做好保护层。

⑧当钢筋混凝土框架结构边柱或角柱承载力不足时，不能采用四周外包角钢法或粘贴碳纤维布箍法等方法，增大截面加固法只能选用三面或两面增大等，以免影响历史建筑外立面。

（3）混凝土梁加固

①混凝土梁承载力不足时，可采用外粘型钢法、增大截面法、粘贴钢板或碳纤维布、外加钢丝绳网-聚合物砂浆面层加固、增设支点加固法以及置换混凝土、整体拆换法等加固方法。

②混凝土梁出现裂缝时，可采用嵌补加固法，灌注水泥基灌浆料等进行补强。嵌补方法同混凝土柱。

③混凝土梁外包型钢或粘贴钢板时，应做好防锈处理；梁顶面、层面及底面釆用粘贴钢板或碳纤维布加固时，在其外部应做好保护层。

（4）混凝土楼板加固

①混凝土楼板存在裂缝，且承载力满足要求时，当裂缝宽度小于等于0.2mm时，应采用环氧树脂或胶泥封闭；当裂缝宽度大于0.2mm时，应采用压力灌注加固胶的方法加固。

②混凝土楼板承载力不足时，可采用粘贴钢板或纤维复合材的方法加固，或可采用新浇筑混凝土叠合层方法加固，并应确保新旧混凝土结合为一体。

③条件允许时，也可以采用增设支点加固法对板进行加固。

#### 5.3.14采用钢板或纤维复合材料进行加固时都是用胶粘剂进行粘贴的，被加固构件的混凝土强度、胶粘面的平整度、被加固构件所处环境的温度、施工时作用在结构上的活荷载等都会影响加固的效果，同时加固后这些特定材料的外表面需要进行防火、防损伤等保护，具体要求列入了第5.4.5.6条，编写时主要参考了《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013的第9.1.2~9.1.7条及第10.1.2~10.1.7条。

#### 5.4.16对历史风貌建筑钢结构的验算及加固方法参考了《天津市历史风貌建筑保护修缮技术规程》DB/T29-138-2018的第6.6节及《钢结构加固技术规范》CECS77:96的第3.1.5、3.1.10、3.3.1及3.3.4条。

钢结构承载力验算建议如下：

（1）历史建筑钢结构有下列情况之一，应验算承载力：

·结构构件位移、挠曲、变形明显；

·构件锈蚀深度大于1/10厚度；

·构件节点焊口开裂或铆钉、螺栓松动、断裂；

·支撑系统松动、变形，屋架倾斜。

（2）加固钢结构可按下列原则进行承载能力及正常使用极限状态验算：

·结构的计算简图应根据结构作用的荷载和实际状况确定；

·结构的计算截面，应采用实际有效截面，并考虑结构在加固时的实际受力状况，及原结构的应力超前和加固部分的应变滞后特点，以及加固部分与原结构共同作用的程度；

·加固后如果改变传力路线或结构重量增大，应对相关结构构件及建筑地基基础进行必要的验算。

（3）焊接钢结构加固时，原有构件或连接的实际名义应力值应小于0.55fy，且不得考虑加固构件的塑性变形发展，非焊接钢结构加固时，其实际名义应力值应小于0.7fy。当现有结构的名义应力值大于上述数值时，不得在负荷状态下进行加固。

#### 5.4.17该条参考了《钢结构加固技术规范》CECS77:96的第6节。

#### 5.4.18当生土墙具有本标准规定的历史价值特征时，可仅采用单面水泥砂浆加固方法，其它情况，当抗剪承载力不满足抗震要求时，应采用双面水泥砂浆加固方法。水泥砂浆强度宜为M5~M10，水泥砂浆厚度宜为30~40mm，分布筋直径宜为6mm~8mm，穿墙的拉结钢筋直径宜为4mm，间距不应超过400mm，且采用铁钉将钢丝网固定到生土墙上，间距不超过40mm。

## 5.5　迁移设计

#### 5.5.1历史建筑迁移设计以广州市鲁班建筑科技集团科技股份有限公司多年积累相关工程经验，结合《建筑物移位纠倾增层与改造技术标准》（T-CECS225-2020）相关规定，同时对历史建筑提出针对性的要求。

拆解迁移施工应先做详细测绘，绘制现状图，构件编号与测绘图纸互相对应。

迁移设计宜考虑在原址进行标识说明设计。

工程经验：广州市文物保护单位广州锦纶会馆整体移位工程，属于我国首例砖木结构的古建筑中把上部结构连同基础一起整体移位的案例，同时综合了平移、升高、转向、再平移的复杂技术，是现代科学技术与传统文物保护技术想结合的成功实例。

#### 5.5.2历史建筑迁移优先选择整体迁移方式，但结合建筑及场地特点，充分评估基础上，可作出相应选择。故提出各种可行的方式。

#### 5.5.3价值要素的保护是历史建筑保护的核心，除满足必要的技术要求外，还需考虑历史建筑价值要素的保护。

#### 5.5.5关于托盘结构体系：

（1）移位托盘的受力结构在平面上应连续闭合，且上下组成一组受力结构。

（2）设计计算对于高度不超过21米的砌体结构、混凝土结构可不考虑风荷载。在建筑物移动过程中，楼面或屋面活荷载的取值，可根据施工过程中的实际情况适当降低。在建筑物移动过程中，一般不考虑地震作用。

（3）托盘结构除需满足作为原上部结构的墙 、柱荷载通过滚或滑动装置传给底盘结构 的滑道的各项要求外，设计时还应分析移位过程中因不均匀受力而产生的附加内力的影响。

（4）底盘结构的构造要求，主要根据移位要求设计底梁或板的面层结构。若建筑物到达新址后，部分结构仍落在原基础上，应充分考虑可能出现的地基不均匀沉降。设计时应考虑严格控制和调整地基的不均匀沉降，原地基与桩基的承载力宜乘以1.2倍-1.4倍的提高系数。

#### 5.5.6牵引式用于荷载较小的建筑物的水平移位或爬升，顶推式用于各种建筑物的水平移位和竖向移位，必要时可采用两者相组合的方式。为减少摩擦，上下托盘结构间一般为钢板与钢板，聚四氟乙烯等高分子材料与不锈钢，钢轨与钢辊轴或钢板与钢辊轴等，聚四氟乙烯与不锈钢的参考摩擦系数为0.05-0.07。

钢材滚动式移动系统的摩擦系数，是根据山东建筑大学工程鉴定加固研究院对十余栋楼平移的现场实测数据确定的，建筑物启动时的初始摩擦系数为0.10-0.16，启动后摩擦系数为0.05-0.10。式(5.5.6-2) 中的k 值与施工中对滚或滑动装置的制作与维护程度有关，当缺少施工经验时宜取较大值。

水平移位设计时，可采用下式计算每道托盘梁的移位阻力Ti：



式中：Ti—第1道托盘梁的水平移位阻力；

k—系数，由试验或施工经验确定，宜取1.5~3.0；

μ—摩擦系数，钢材滚动摩擦系数取0.05~0.1；聚四氟乙烯与不锈钢板的滑动摩擦系数取0.05~0.07；钢板与钢板在涂抹润滑剂状态下的滑动摩擦系数取0.15~0.2；其他滑动摩擦系数根据实际材料确定；

Wi—第1道托盘梁底的竖向荷载标准值。

#### 5.5.7建筑物就位后的连接是移位工程的一个重要环节，应引起重视。对于框架结构及层数超过6层的砌体结构，应进行水平力计算；除用混凝土填实缝隙外，还应沿建筑物四周纵横相交处的托盘和底盘结构间设置连接钢筋。

#### 5.5.8本身构造应具备可拆解迁移特征，包括装配式的钢木结构，砖石木砌块组合式结构等，但如整体式钢筋混凝土结构、整体式夯土结构，则不具备拆解迁移特征。

建筑物拆解迁移同样对技术要求极高，需根据建筑物的可拆解特性，精确拆卸，能保证后续复建时的有条不紊。

#### 5.5.9做好设计技术交底，有助于施工方面能更准确理解设计意图，杜绝出现偏差。在保护修缮过程中任何新的发现，需要做完整的记录，并做可能的设计变更，过程都应做记录。

## 5.6　专项设计

#### 5.6.1考虑到历史建筑的合理利用需求，非价值要素部分可依据现代建筑工程的规范标准和实际使用需求进行设计，但在布置中应注意价值要素的保护和展示。同时，由于不可逆性，不得将新增结构、设施设备直接固定于历史建筑的价值要素上。

#### 5.6.2一些特殊功能的历史建筑，特别是工业遗产类的历史建筑中，会保留有相应的生产性和配套辅助性的设备设施，很多设备设施与历史建筑的年代一样久远，且与该建筑的空间形式相对应，是理解历史建筑的价值和未来合理利用展示不可或缺的，应作为历史建筑的价值要素与建筑本体一同保护和展示。

#### 5.6.3本条规定了对电气专业修缮、更新设计的要求。具体说明如下：

1修缮后的建筑存在着功能改变或增加、用电负荷增加等特点，对原有的供电系统会产生较大的影响，需重新评估确定。

2历史建筑年代久远，原有的电气设备及线路存在着使用寿命到期、不满足修缮后的功能要求等原因，当需重新选择设备和电线电缆时，应按此条要求选择。

3~6条是根据历史建筑的定义确定的，任何修缮和加固均不能损坏建筑价值，不能破坏建筑的历史风貌和地方特色。

#### 5.6.4本条规定了对给排水专业修缮、更新设计的要求。具体说明如下：

1修缮后的建筑功能如有改变，需根据修缮后的建筑功能，参照相应的现行规范重新计算用水量，并应同时考虑节水、节能措施；

2节水的要求；

5尽量利用原有室外埋地管线，减少开挖。原有建筑污、废水立管如设置在外立面，在有条件时应移至室内设置，方便维护检修；

6建筑外立面的雨水管、空调冷凝水管应合理布置，减少对建筑立面风貌的影响，且应采取防冻、保温、抗紫外线等措施；

7含油废水做预处理方能排放，需要符合环保要求。新增隔油设备或是其他污水处理设备的设置位置应充分考虑到对历史建筑周边环境的影响。

#### 5.6.5本条规定了对暖通空调专业修缮、更新设计的要求。具体说明如下：

1空调冷热源设备所使用的能源形式应符合国家和地方现行节能、环保的相关规范标准。

2由于受历史建筑空间条件的限制以及使用要求的不同，各地的能源、周边环境要求也不完全一致，可设置集中空调或分散式空调，加上各种暖通设备类型繁多，因此应客观全面地对暖通空调系统方案进行技术比较分析，采用合理的供冷、供暖系统。

3在历史建筑修缮过程中，应根据设备运行状况来判定是否需要改造或者更换，保留有价值的暖通空调设备，减少对历史建筑的不利影响。

4当建筑立面要求，房间不能采用有组织的新风系统时，局部区域可设置排风系统，或者局部开窗，保证该区域的新风量。

5供暖空调系统进行修缮改造时，不能破坏原建筑外观风貌。

6对于空间有限的历史建筑，应尽量利用占用空间少的暖通设备，减小冷媒输送管道的尺寸和送回风管尺寸。可结合室内的壁炉、窗台、壁柜等进行隐蔽布置，不破坏原有室内风格，从而保留了历史建筑的历史价值。

#### 5.6.6修缮后的历史建筑的防火性能应有明显改善，防火性能应优于修缮前的防火性能，修缮后的历史建筑如仍无法达到现行相关消防法规和技术标准的，可通过改变和限制使用功能和用途等措施，满足消防性能合规性要求。历史建筑的消防设计可参考下述内容进行设计：

（1）总平面布置

历史建筑之间或与其他建筑之间的防火间距应符合《建筑设计防火规范》GB50016相关要求，当具体情况不能满足规范要求时，应在确保修缮目的的前提下采取防火加强措施，必要时应采用特殊消防技术措施并进行防火安全评估。

·修缮的历史建筑所在街区应根据自然边界划分防火控制区，防火控制区内用地总面积不宜超过20000平方米，防火控制区四周采用宽度不小于6米的防火隔离带进行分隔，当隔离带两侧建筑间距无法满足6米要求时，隔离带两侧相对的建筑外墙均应为不设门、窗、洞口的防火墙，防火隔离带宽度不应小于4m。防火隔离带两侧墙体如有出挑构件或装饰物为易燃且属价值要素的，需做针对性的防火处理。【修缮的历史建筑街区应加强街区整体防火性能，在条件允许的情况下划定防火控制区，有效阻断火灾蔓延。本条文参考《广州恩宁路历史文化街区永庆坊三期改造项目特殊消防设计研究报告》相关章节，历史文化街区建筑以20000平方米建筑面积作为防火控制区，防火控制区的建筑间距和措施进行了相关控制要求，加强整体历史街区的防火性能，有效降低历史街区建筑间次生灾害。】

·防火控制区内根据历史建筑的自然边界划分若干防火组团，每个防火组团内建筑占地面积的总和不大于2500平方米，当防火组团内存在耐火极限不足一、二级的建筑时，防火组团内的建筑占地面积应按其实际耐火等级进行加权计算。【本条文参考《建筑设计防火规范》GB50016总平面布置相关条文要求，控制历史街区防火组团的占地面积，控制火灾蔓延。加权计算说明(A1+A2)÷2500+A3÷1200+A4÷600≤1（注：A1为耐火极限一级的建筑面积，A2为耐火极限二级的建筑面积，A3为耐火极限三级的建筑面积，A4为耐火极限四级的建筑面积。）】

·表5.6.6　在不同的间距下防火组团间的技术措施表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **防火组团****间的距离** | **防火组团之间新建建筑与修缮历史建筑或新建建筑与既有历史建筑的防火技术措施** | **防火组团之间修改历史建筑与修缮历史建筑或修缮历史建筑与既有历史建筑的防火技术措施** |
| ≤2.5m | a.外墙不开设任何洞口 | a.外墙不开设任何洞口 |
| b.外墙开设洞口错开，洞口直线距离应≥6m，且洞口采用防火门窗，室内设置自动喷淋灭火系统 |
| ＞2.5m～≤4m | b.外墙不开设任何洞口 | c.外墙不开设任何洞口 |
| c.外墙开设洞口错开，洞口直线距离应≥6m，且洞口采用防火门窗，室内设置自动喷淋灭火系统 | d.外墙开设洞口错开，洞口直线距离应≥6m |
| e.外墙开设洞口错开，且洞口采用防火门窗，室内设置自动喷淋灭火系统 |
| ＞4m～≤6m | d.外墙不开设任何洞口 | f.外墙不开设任何洞口 |
| e.外墙开设洞口错开，洞口直线距离应≥6m | g.外墙开设洞口错开，且洞口采用防火门窗，室内设置自动喷淋灭火系统 |
| f.外墙开设洞口错开，且洞口采用防火门窗，室内设置自动喷淋灭火系统 | h.外墙开设洞口错开，且洞口采用防火门窗 |
| i.外墙开设洞口采用防火门窗,室内设置自动喷淋灭火系统 |

【本条文参考《广州恩宁路历史文化街区永庆坊三期改造项目特殊消防设计研究报告》相关章节，规定了防火组团间修缮的历史建筑与修缮的历史建筑、新建建筑、既有建筑之间的防火间距和构造措施。】

（2）平面布置

·修缮后的历史建筑的用途或功能的火灾危险性不应高于建筑原有使用功能的火灾危险性。【通过控制修缮后的历史建筑的使用功能，降低火灾危险性。】

·人员密集场所不应设置在地下室。

·建筑内使用明火的厨房等用火房间，厨房应靠外墙布置，并宜有完备的自然通风条件。

·建筑应按照场所使用性质合理布置平面。歌舞娱乐放映游乐场所、儿童活动场所、老年人活动等场所应布置在耐火等级不低于二级的建筑内，并严格按照规范要求进行设计。【限定特殊场所的建筑耐火等级。】

·小型经营性用房中商业使用功能宜限定在建筑首层和二层。【考虑小型经营性商业用房人员疏散，限定功能布置楼层。】

·消防控制室、灭火设备室、消防水泵房和通风空气调节机房、变配电室等设置位置不满足现行工程建设消防技术标准时，局部改造和装饰修缮可保持现状。

（3）安全疏散和避难

·建筑的安全疏散楼梯的设置个数、疏散总净宽度和安全出口应符合《建筑设计防火规范》GB50016相关规定，当疏散总净宽难以进行改造时，应根据现有疏散宽度调整使用功能或采取可靠措施限制使用人员总数。当无法满足上述要求时应采用根据实际使用情况制定有针对性的防火安全技术措施并进行防火安全评估。

·具有上人屋面的历史建筑，其疏散楼梯宜通至屋顶。建筑的地上和地下区域的疏散楼梯应独立设置。

·历史建筑楼梯构件也属于价值要素时，可沿用原楼梯做为疏散，该建筑仅可用做办公或住宅，不可用于商业营业用途。

·楼梯间宜能自然采光和自然通风。

（4）消防设施的设置

·灭火设施

历史建筑应按现行防火规范设置室内外灭火设施。当建筑存在特殊情况无法满足时，应根据实际使用情况制定有针对性的防火安全技术措施并进行防火安全评估。喷淋、消火栓等设置应不影响重点保护部位风貌。有传统彩绘、壁画、泥塑、藻井、天花的历史建筑不应设置自动喷水灭火系统。【喷淋、消火栓等消防设施的设置应避让历史建筑的价值要素，消防设施安装过程严禁破坏、遮挡重要建筑构件。】

·火灾自动报警系统

经营性和办公用途的历史建筑内均应设置火灾自动报警系统，建筑内设电气火灾监控系统；当采用有线火灾自动报警系统确有困难时，可采用无线火灾自动报警系统，接入消防控制中心、消防值班室、门卫等。【火灾自动报警系统及电气火灾监控系统对早期预防预报火灾、及时疏散人员、减少经济损失有很大的帮助，有消防控制中心、消防值班室、门卫等条件的建筑宜设置。】

·防、排烟设计

防排烟设计应参照国家现行标准和规范的相关规定执行。历史建筑防排烟优先采用自然排烟形式，当不具备自然排烟条件的部位或场所，宜根据建筑的空间特性和火灾危险性设置相适应的排烟或防烟设施。【历史建筑空间有限，建筑防排烟应优先考虑自然排烟形式，设置机械排烟设施应避让历史建筑的价值要素。】

（5）室内装修

·历史建筑内部装饰装修的修缮，装修材料的燃烧性能不应低于原有建筑内部装修材料的燃烧性能；当允许改变装修材料时，宜采用不燃或难燃装修材料；建筑内部不应增设燃烧性能为B3级的装修材料；【历史建筑的木构件耐火性能较差，在修缮过程中应采用技术手段改善提高木构件的防火性能。】

·建筑室内增设的装修材料应符合《建筑内部装修设计防火规范》GB50222相关条文要求；

·应采取适当的技术手段提高建筑木构件耐火性能。

·建筑内电源总进线处或其分支回路应设置剩余电流报警装置，室内配电线路采用矿物绝缘电缆时可明敷，采用绝缘电线和电缆时应穿管敷设或桥架敷设。穿管敷设时可采用金属导管、可弯曲金属导管、B1级及以上的刚性塑料导管（线槽）、电缆桥架等。【本条设置剩余电流报警装置，并应接入前述电气火灾监控系统。电线电缆均应在不燃、难燃的线管、线槽及桥架内敷设，最大限度的减少电线电缆故障造成的火灾损失。】

#### 5.6.7修缮后的历史建筑应按《建筑设计防火规范》GB50016相关条文确定建筑耐火等级，砖木结构的防火性能不低于四级。

#### 5.6.8修缮后的历史建筑的防火性能或使用功能有特殊需求无法满足《建筑设计防火规范》GB50016相关条文时，可通过特殊消防设计并通过技术审查，采取相应防火措施达到建筑防火要求。

#### 5.6.11加强对历史建筑的保护，严格控制修缮后的历史建筑使用功能。

#### 5.6.12历史建筑防火分区的划分严禁破坏历史建筑的价值要素，增设的消防设施应避让历史建筑的价值要素，消防设施安装过程严禁破坏、遮挡价值要素。

#### 5.6.13当历史建筑楼梯构件若为保护对象，构件防火性能无法提高时，若沿用该楼梯进行人员疏散，为保证人员安全疏散和控制疏散人员数量，本条文限制该建筑楼层的使用功能。

#### 5.6.14喷淋、消火栓等消防设施的设置应避让历史建筑的价值要素，消防设施安装过程严禁破坏、遮挡重要建筑构件，宜采用其他等效自动灭火系统或装置。

#### 5.6.15根据无障碍设计的要求，对公众开放的历史建筑在修缮过程中应根据要求设置无障碍设施，无障碍设施的设置不应破坏历史建筑并作出相应规定。

对公众开放的历史建筑，如因内部空间有限无法设置无障碍设施时，宜在历史建筑街区统筹设置无障碍设施。

#### 5.6.20本条规定了对暖通空调产品及运行节能的要求，设备和管线不应破坏历史建筑室内装修风格。

#### 5.6.22依据《建筑给水排水设计标准》4.9.2条及条文说明：隔油设施应优先选用成品隔油装置，隔油器的通气管应单独接至室外。

# 6　施　　工

## 6.1　一般规定

#### 6.1.1本条对历史建筑修缮施工前的准备工作内容进行了规定。

工程措施包含修缮、加固和迁移的历史建筑施工单位应具有相应的古建筑工程施工资质，工程措施为抢险的历史建筑施工单位具有古建筑工程施工资质。

修缮施工前的准备工作是整个修缮的重要环节，包含资料收集、现场踏勘、图纸交底、编制施工组织设计及制定专项修缮方案等内容，重点是编制施工组织设计。编制施工组织设计需要收集大量的资料，这些资料是编制施工组织设计的重要依据，主要包括查勘报告、房屋检测鉴定报告、修缮设计方案及施工图纸、历年修缮记录、建筑保护要求等。修缮施工前还应协同设计做好交底工作，同时要做好现场踏勘和复核工作，当发现与设计不符时，应及时通知设计，配合设计做好设计变更和进一步的设计工作。对价值要素等有特殊要求的施工环节，还应根据实际情况制定专项施工方案，包括重点保护部位、修缮材料、工艺、技术措施、施工方法等方面的内容。

#### 6.1.2材料的选择是修缮施工的重要环节，历史建筑修缮强调优先釆用原材料、原工艺的修缮方法，修缮过程中无法找到原材料时可使用其他相近材料进行修缮，但相近材料选择应遵循相应的原则，并应通过试验、制作小样等方式进行比选，择优选用。

#### 6.1.4施工图交底和图纸会审时，凡图纸与现状不符的，应及时与设计单位协商解决；发现有不安全的构件，随时有可能发生安全事故的，应先行采取临时加固处理，以确保施工安全。

#### 6.1.5施工单位应制定重点保护部位专项修缮方案，包括修缮材料、工艺、技术措施、施工方法、质量要求及保护措施等。

## 6.2　保养施工

#### 6.2.3保养可由管理使用单位，或委托熟练掌握当地传统工艺技术的专业技术人员完成，并应向相应的行政部门备案。保养不包含彩画、壁画、塑像、安防、消防、避雷、虫蚁害防治等专项保养工作。

#### 6.2.4~6.2.5清洁卫生与轻微修缮都是贯穿小修保养维护施工过程，对清洗、检查、添配、修补等手段都作了规定。如出现突发险情时，应在专业技术人员指导下进行必要的简易支顶加固，并增挂危险警示标志。

## 6.3　抢险施工

#### 6.3.1抢险工程紧急，为防止临时加固材料在运输过程中或施工过程中对本体造成磕碰损害，除必要的交底之外，还应考虑对涉及原建筑构件的事前垫护处理，做到万无一失。

#### 6.3.2对于暂时无法通过局部技术性临时加固或修复，但存在险情的构件，且具备可拆卸特征的，可先作保护性拆卸，并做好存放保管，待后续全面维修时复原。

非结构性的险情，如漏雨等，无需卸荷拆解，可采用临时苫布遮盖固定。

#### 6.3.5采用柔性橡胶垫块等放置在接触部位，可有效防止硬碰硬造成损伤。

#### 6.3.6对于临时支撑等，一般抢险结构有效期按2~3个月定，超过有效期尚未进行全面维修的，则需进行必要的检查和重新紧固措施。

## 6.4　修缮施工

#### 6.4.2清洗的目的是去除墙面的有害堆积物，阻止或者延缓墙面的病变，还原本来的面目；外墙面应重清扫、少清洗，若必须清洗宜采用人工方法，清洗的程序包括诊断、制定清洗方案、预如固、预清洗、实施清洗、补充修正等阶段，程序实施的每一个阶段应该是可控的、渐进的与有选择性的；清洗的标准是既能去除表面的污物，又不对其造成危害。因此，对于清洗的“度”的把握非常重要，清洗应该特别注意不要在被清洗的部位留下磨损、冲蚀等痕迹，引起加速衰退等一系列变化。在清洗时遵循由弱到强的清洗原则有利于把握好这个“度”。

#### 6.4.3对于拟修补部位周边清理时，除应考虑修补位置周边清理干净，也需考虑能够对收口部位细节处理(如墙面修补界面设倒坡口等)，以保证新旧接口密实。

#### 6.4.4考虑加钉后不明显影响到外观，故选取隐蔽处钻孔，此外，结合工程经验，考虑钻孔可能发生振动加剧墙面空鼓，钻孔设备选用小功率小钻机，以最大限度减少影响。

历史建筑的修缮施工应优先沿用经查勘与检测鉴定确定的该建筑部位原有材料和工艺，确无法查勘明确的，可参考同类做法。

对于面积较大的饰面空鼓加固参考做法：

1在空鼓墙面的隐蔽处钻孔，深入基体不少于30mm；

2清净孔眼内的灰尘后，放入竹钉，用桐油灰填缝封闭，使之与基体固定牢固，剔除凸出于原分缝表面的剩余竹钉；

3竹钉应选用大型竹，去竹青和竹黄，用竹肉顺竹纤维方向制作；竹钉分钉头、钉体、钉尾三部分，断面为方形，宽度≤5mm，总长约60mm，钉头部分削成楔形，钉尾截面大于钉体，控制入墙深度。

4竹钉应干燥至含水率4%左右，浸桐油做防腐处理，再自然干燥至含水率12%以下方可使用。

对于面积较小的轻微空鼓，在经过评估保证安全的前提下宜不做干预，确需干预的可采用低压或无压力灌浆压实的方法，禁止采用较高压力灌浆，避免保护性破坏发生。灌注材料应经过试验证明确实有效。

#### 6.4.5参考张嘉诚《浅析古建筑辘筒瓦面盖瓦施工技术》。现加工的白灰材料与原使用传统材料有一定的性能差异，因此有必要掺入一定的增强粘结强度材料（如糯米、红糖等），但忌用水泥，容易出现开裂及泛白现象。

可用瓦件的挑选标准：瓦的缺角不超过瓦宽的1/6（以盖瓦后不露缺角为准），后尾残长在瓦长的9/10以上的，列为可用瓦件。檐口瓦片规格要求较为严格，同时填塞砂浆起到稳固作用。

历史建筑的修缮施工应优先沿用经查勘与检测鉴定确定的该建筑部位原有材料和工艺，确无法查勘明确的，可参考同类做法。

辘筒瓦屋面修缮施工参考做法：

1揭瓦后应检查屋面梁架木檩等，修缮完成后再进行重铺工作；

2有底瓦的，底瓦使用前底面先扫白，对缝铺设，搭接吻合紧密，行列齐直，无歪斜；

3严格控制板瓦排瓦规则（如“搭七留三”、“搭六留四等等），行距整齐，拼紧每列板瓦间的缝隙，瓦片规格应尽量与瓦面桁宽相适合；

4板瓦铺设完成后，在缝隙两侧的板瓦面分别压抹草筋灰，在筒瓦两边压抹草筋灰，留空中心部位，用瓦筒紧压两侧板瓦，通线调整瓦筒的位置，保证整条瓦筒顺直；

5为防止屋面瓦件下滑，一般瓦面设置1~3排瓦钹，瓦钹位于檩条与桷板交接处，卡住板，直至瓦筒底部。瓦钹施工应符合以下要求：应根据瓦钹的实际规格及位置开设每一块瓦的卡位，卡位不能太大，比瓦钹稍宽1mm~2mm即可；瓦钹不能设得太高，瓦钹的高度宜比最顶面一块瓦片稍高；

6檐口用草筋灰安装滴水瓦、瓦当，瓦当须用铜线栓紧，扣住飞檐或瓦钹，防止下滑；

7辘筒前先用草筋灰辘成筒形，面层刮1mm～2mm厚黑色乌烟膏抹光。成型后的辘筒各条规格要基本一致，尽量减少误差。乌烟膏配置，应符合以下要求：

1）配制的乌烟膏应能具有一定的硬度和粘结时力，禁止使用水泥；

2）配置的乌烟膏应注重白灰的质量。为了增强白灰的强度和韧性，一般加入红糖、糯米一起搅拌，搅拌完成后，将白灰全部平铺晒干。白灰干结后再加入红糖重新搅拌然后又再晒干，这样重复3次搅拌后才能使用；

3）配制乌烟膏应注意控制配合比，制作时先将乌烟粉用酒精溶解，然后倒入经特殊加工的白灰，充分搅拌即可。乌烟膏重量配合比为：白灰：乌烟：酒精=16.6:1.6:1。

8辘筒瓦垄中可埋置防腐处理的竹筋（约20mm宽竹条），防止日久辘筒瓦垄开裂脱节而渗漏。在屋顶施工完毕后应清理干净，并浇水检查是否漏水或瓦沟排水是否顺畅。

阴阳瓦、蝴蝶瓦屋面修缮施工参考做法：

1揭顶卸瓦时，注意不要损坏瓦件，挑选可用的瓦件，清理后按质地分类堆放。更换瓦件时优先选用同种规格的旧瓦，如无旧瓦可用，则按原规格、原质地、原色泽定烧。严禁损坏正脊、垂脊等原屋面构件，屋面拆除时，所有正脊、垂脊进行包裹保护。

2铺挂屋面瓦前应先将屋脊做好，避免踩踏青瓦造成破碎；屋脊铺筑做法应与原屋脊铺筑方法相一致；

3铺挂瓦的操作顺序宜从左往右、自下往上，从檐口开始；

4檐口瓦应挑选外形整齐、质量好的瓦进行铺挂。檐口第一皮瓦挑出檐口的长度不得少于50mm，檐口瓦垅应与屋脊瓦垅上下对直，以利排水。檐口仰瓦相邻的空隙要用砂浆和碎瓦片填塞稳后再盖2-3张俯瓦。檐口处第一张仰瓦应抬高20mm～30mm，以防俯瓦下滑；

5铺瓦时，瓦面应上下搭接瓦面面积的2/3；俯仰瓦屋面的相邻两垅俯瓦和仰瓦的边之间搭接不小于40mm。铺俯仰瓦时，应先铺两垅仰瓦，并在其两垅仰瓦之间空隙处用灰浆塞垫稳后再铺俯瓦；

6运瓦上屋面之前，应检查椽子与檩条是否钉好，是否平整牢固，偏差过大的要经修整或返工后才能运瓦上屋面。

#### 6.4.6新材料应具有阻燃性。高低屋面相接时，低屋面承接高屋面雨水的横卧落水管，应固定牢靠。

#### 6.4.7传统清水砖墙砌筑座浆方式与现砌砖墙存在一定差异，对原砌筑座浆方式值得先进行调查研究。采用传统石灰浆勾缝，配比为白灰：砂：纸筋=10:10:1。

#### 6.4.8目前所发现夯土墙病害问题中，除环境影响外，原夯筑材料及夯筑质量对夯土墙的耐久性尤为重要，故每个细节都需执行到位。关于材料，需通过配合比实验或根据设计要求确定黄土、白灰、砂进行拌制，湿度控制以手用力抓能结块，落地后又能松开为宜，即所谓“手握成团，落地开花”。

历史建筑的修缮施工应优先沿用经查勘与检测鉴定确定的该建筑部位原有材料和工艺，确无法查勘明确的，可参考同类做法。

夯土墙修缮施工参考做法：

1夯土墙修复原材料应采用绿色无污染的土壤；夯土墙原材料中黏土土质宜选用黏性好、又富含砂子的黄土；

2白灰与黄土加水拌合，其中白灰与黄土的质量比为3:7。白灰与黄土拌合的灰土原料的含水率控制在15-20%，要做到“手握成团，落地开花”为宜；

3进行灰土攒堆闷土熟化时，闷土的时间不少于12h，充分熟化后加入糯米浆进行拌合；每立方米灰土原料中加入糯米浆90-110kg；制备得到的材料宜在72h内使用；

4修复夯土墙模板加设应确保稳固性，施工中控制好垂直度，随时检查；

5夯筑时应进行二次加强夯筑，对墙体的边角处加强夯筑；夯筑后得到的每层夯土的厚度宜为16mm-20cm；

6为加强夯土墙整体性，夯土墙上下层接缝处应设置细木棍、竹片等横向筋条；墙角及内外墙交接处，应设置竖钢筋或竖木柱，材料优选杉木、松树等木料，梢径不小于120mm，增强整体抗倒性能；

7夯土墙夯筑完成后进行抗压强度试验，每层的密实度大于1.7g/cm³，干密度为1.5g/cm³-1.6g/cm³；

8夯土墙完成施工后，进行薄膜覆盖养护，避免暴晒，以免墙体产生干缩开裂，同时也保证墙体到达一定的强度后再进行下一步工序；

9拆模的过程中遵循“先支后拆，后支先拆”的原则，注意墙体边角处的保护；

10注意修复的墙面美化。拆模后留在墙体上的对拉螺栓通洞，采用发泡胶对其进行填塞，待发泡胶完全挥发后，在墙体两侧各测量10cm进行拍土，采用木砖小力反复拍击，拍击力度不宜过大，直至通洞处的密实度与墙体密实度相同，所用材料与夯土墙材料完全相同；

11待墙体完全干燥后，在墙体表面采用草筋、粘土、灰砂浆等进行饰面处理，以满足原状修复的要求，并满足居住者的使用要求，不会让土颗粒的掉落影响室内外环境卫生。

#### 6.4.9土坯墙中的土砖多未经夯实及添加加强粘结强度的材料，尤其怕雨水侵蚀软化，因此底部多用一定高度的石基墙裙垫底，且屋面的防渗漏、周边雨水疏通等配套事关修缮加固的有效程度。

历史建筑的修缮施工应优先沿用经查勘与检测鉴定确定的该建筑部位原有材料和工艺，确无法查勘明确的，可参考同类做法。

土坯（泥砖）墙施工参考做法：

1土坯（泥砖）制作材料采用纯粘土，根据现存泥砖墙的色泽、当地黄泥泥浆的粉度进行调配及改良，可适当加入禾草根；

2按土坯（泥砖）原尺寸，用木板制作一个方形的木框，底板固定，四边用木榫固定，可拆卸，木框尺寸比实际泥砖砖块略大2cm；

3淋湿木框，把黄泥、河砂搅拌均匀倒入模块中，用木锤或木板拍打密实,待略收浆时，松开并翻转木框，倒出土坯（泥砖），阴干30天，即可使用；

4用同样的黄泥、细砂略加熟石灰粉搅拌形成的灰浆砌筑。

#### 6.4.10水磨石装饰抹灰其基层处理方法与一般抹灰基层处理方法相同，但因水磨石装饰抹灰底、中层及面层总的平均厚度较一般抹灰为厚，且比较沉，若基层处理不好，抹灰层极易产生空鼓或坠裂，因此要认真将基层表面酥松部分去掉再洒水润墙。修缮后的水磨石地面应密实、牢固、略高于原有面层，打蜡、经养护、磨光、酸洗、擦亮后与原有地面基本一致。

水刷石施工对材料及施工人员工艺要求较高，包括对基层材料配比等。若基层处理不好，水刷石层极易产生空鼓或挂坠，无法成型。修补部位剔凿空鼓至坚实部位成规则形状，倒坡槎裂缝成沟槽，修补时由中往新旧界线压浆，能有效增强新旧面的结合。

历史建筑的修缮施工应优先沿用经查勘与检测鉴定确定的该建筑部位原有材料和工艺，确无法查勘明确的，可参考同类做法。

水磨石饰面修缮施工参考做法：

1重新修复的水磨石，基层应先凿平，并用1:3水泥砂浆分层抹平；

2先在基层刷一遍掺108胶的水泥浆，108胶的掺量为水泥重量的15%~20%，刷后随抹1:2水泥砂浆。稍收水后将其表面划毛。再找规矩，先做上排灰饼，再吊垂直线和横向拉通线，补做中间和下排的灰饼及冲筋；

3按冲筋标准抹中层找平砂浆。常用配合比为1:3~1:2.5。找平层必须刮平搓毛，并且用托线板检查平整度，因找平层的平整度直接影响饰面层的质量；

4应采用与原水磨石相同的装饰骨料（材质、色彩和粒径），以及相同掐丝分格材料（玻璃、铜片等），根据原装饰图案进行修复；

5分格条应刨成双面斜口，小面粘于墙面。分格条厚为8mm~10mm，宽度为15mm~25mm。粘贴用水泥素浆，水泥浆不宜超过分格条小面范围，超出部分应刮掉；

6抹平面时，要视找平层砂浆干湿程度酌情洒水，并刷一遍水泥素浆，随即抹水泥石子浆，在每一分舱内从上往下抹，每抹完一个分格舱，应拍实抹平，石子浆不宜高出或低于分格条，拍实要先轻后重，并把石子尖棱拍入浆内，拍后即用直尺检查平整度，如有凹面及时增添石子浆，重新拍实抹平，待水分稍干，表面无水光感觉，再用钢皮铁板溜抹一遍，使小孔洞压实挤密，其涂抹厚度根据不同粒径大小而不同；

7同一平面的面层要求一次完成，不宜留施工缝，必须留施工缝时，应留在分隔条上。抹完一块用直尺检查其平整度，不平处应及时增补抹好；

8按施工条件和设计要求，人工或机械磨光，高标号油石打磨平整，磨光后，用草酸清洗，检查色差情况，如色差较大，则需专业人士调色修补；

9起分隔条。起分隔条时，用木抹子柄敲去木条，用小鸭嘴抹子扎入木条，上下活动，轻轻起动，用小溜子找平，用鸡腿刷子刷光理直缝角，并用素灰将格缝修补平至颜色一致。

水刷石饰面修缮施工参考做法：

1重新修复的水刷石，基层应先凿平，并用1:3水泥砂浆分层抹平；

2先在基层刷一遍掺108胶的水泥浆，108胶的掺量为水泥重量的15%~20%，刷后随抹1:2水泥砂浆。稍收水后将其表面划毛。再找规矩，先做上排灰饼，再吊垂直线和横向拉通线，补做中间和下排的灰饼及冲筋；

3按冲筋标准抹中层找平砂浆。常用配合比为1:3~1:2.5。找平层必须刮平搓毛，并且用托线板检查平整度，因找平层的平整度直接影响饰面层的质量；

4修补应采用与原水刷石相同粒径、色彩的细石，相同色彩的水泥浆，石子的密度应与原水刷石饰面接近；

5分格条应刨成双面斜口，小面粘于墙面。分格条厚为8mm~10mm，宽度为15mm~25mm。粘贴用水泥素浆，水泥浆不宜超过分格条小面范围，超出部分应刮掉；

6抹平面时，要视找平层砂浆干湿程度酌情洒水，并刷一遍水泥素浆，随即抹水泥石子浆，在每一分舱内从上往下抹，每抹完一个分格舱，应拍实抹平，石子浆不宜高出或低于分格条，拍实要先轻后重，并把石子尖棱拍入浆内，拍后即用直尺检查平整度，如有凹面及时增添石子浆，重新拍实抹平，待水分稍干，表面无水光感觉，再用钢皮铁板溜抹一遍，使小孔洞压实挤密，其涂抹厚度根据不同粒径大小而不同；

7同一平面的面层要求一次完成，不宜留施工缝，必须留施工缝时，应留在分隔条上。抹完一块用直尺检查其平整度，不平处应及时增补抹好；

8喷刷石子浆面，应待水泥石子浆开始凝结手指轻按无痕，用软刷刷石不掉时，方可开始，一人先用刷子蘸水刷掉面层灰浆，一人紧跟用喷雾器将四周相邻部位喷湿，并随喷随用毛刷刷掉表面浆水，喷水压力要均匀，喷刷顺序应从上而下，喷头一般距墙10cm~20cm。门、窗洞口或贴脸等部位，应先喷刷底部后做大面，以保证表面清洁，应再用小水壶盛清水缓缓从上往下冲洗一遍。如上下排同时操作，在下排的操作人员喷刷时应及时用干毛刷和干抹布将水分吸掉，防止冲坏面层；

9若水刷石面层超过喷刷时间，开始硬结，用清水洗不去水泥浆时，可用3%~5%盐酸稀释溶液洗刷，然后用清水冲洗，否则，会将面层腐蚀成黄色斑点；

10喷刷面层露出石子后，起分隔条。起分隔条时，用木抹子柄敲去木条，用小鸭嘴抹子扎入木条，上下活动，轻轻起动，用小溜子找平，用鸡腿刷子刷光理直缝角，并用素灰将格缝修补平至颜色一致；

11水刷石抹完后第二天起要经常洒水养护，养护时间不少于7天，在夏季酷热天施工时，应考虑搭设临时遮阳棚，防止阳光直射，导致水泥早起脱水影响强度，削弱粘接力。

#### 6.4.11灰塑工艺是传统工艺的具体表现，是古建筑的神韵。由于传统灰塑工匠一般都是实干出身的，且民间代代传承，虽不是美术科班出身，但对于图案的寓意、立意表达的人物、山水的虚实远近、故事人物的时代服饰等，有其独特的理解和手法。可由聘请的工匠人员逐一组图案作施工前的技术交底、讲解。做到胸有成竹，传神修复。

历史建筑的修缮施工应优先沿用经查勘与检测鉴定确定的该建筑部位原有材料和工艺，确无法查勘明确的，可参考同类做法。

灰塑修缮施工参考做法：

1选好工匠。为了保证同一建筑灰塑工艺的一致性，同一建筑灰塑最好由同一灰塑传承人或工匠完成；

2做好技术交底工作。在灰塑图案构图、画意表达方面，应由工匠负责人逐一对图案作施工前的技术交底、讲解；

3应调好色灰，确保色灰与原图案内容的协调性。着色灰调制，选用优质石灰膏，并作细加工，并选用水溶性好的矿物颜料调制，并注意着色灰的附着力，调整配合比；

4着色灰层批制后，要从不同角度、不同远近位置进行观察，发现不完美的地方进行修改；

5使用石灰水和颜料调配，在未干透前着色，对照原着色灰层进行润色。润色后，灰塑图案色泽柔和而不鲜艳。每组图案，力求做到画理、主题相衬；

6为解决传统矿物颜料的耐久性问题，润色干燥后，进行不影响观感效果的无色保护层施工，能更有效地保护灰塑，确保灰塑的持久性。

#### 6.4.12细砂层可以起到很好的防潮作用。石灰细沙抹缝，建议使用石灰、细砂、纸筋、原切割的阶砖粉调浆勾缝。

历史建筑的修缮施工应优先沿用经查勘与检测鉴定确定的该建筑部位原有材料和工艺，确无法查勘明确的，可参考同类做法。

阶砖地面修缮施工参考做法：

1揭除残损的阶砖地面，在进行地面重铺时，将所有旧阶砖集中铺于一处；

2清理旧垫层，铺一层细砂，按原做法重新制作夯平；

3四角抄平，在墙壁上弹出水平线，按原式样斜铺挂线；

4铺设时先铺中粗河砂厚10cm作防潮垫层，铺砖用木锤击震使砖面平整，砖块边棱接缝处用1:1白灰砂浆勾缝；

5为避免空鼓通病，需把握好阶砖铺作前的淋水程度和时间差，铺作纯细砂或灰砂的干湿度及比例得当。不得图快，不得使用纯水泥砂铺作。避免未干透、收浆时人为踩踏造成移动和因搭架造成受压不均匀造成移动，从而造成空鼓。

6特殊部位的处理维修前，应先拍照记录原阶砖的交接处情况，尤其对于两边墙身交接处、中间起步处的尺寸，避免出现小块阶砖铺作，既不稳又不美观；

7阶砖缝处理可采用传统细砂填缝或石灰细沙抹缝，不得使用水泥沙勾缝；

8阶砖地面完成后处理，待修缝浆干燥后，人工打磨完善。

#### 6.4.13花岗石地面多与庭院、天井或檐口踏步位置相关，常见问题还包括不均匀沉降引起的下沉或翘曲，势必进行揭开后重铺以作调平平整。

三合土配比建议为粘土:石灰:中粗河砂配比为1:2:4，垫层厚度宜为200mm。

#### 6.4.14三合土地面，常见于塾台、廊道等。关于材料选用性能含水量问题，除有经验技术工人，进行一定的试验及把握好工序时间节奏。

历史建筑的修缮施工应优先沿用经查勘与检测鉴定确定的该建筑部位原有材料和工艺，确无法查勘明确的，可参考同类做法。

三合土地面修缮施工参考做法：

1黄泥、河沙、熟石灰粉充分搅拌均匀后覆盖在一起，用防雨布覆盖。半个月后又搅拌均匀一次，沤制时间控制在不少于一个月。

2三合土的湿度，以用手抓起一把泥，能粘结在一起又能自然散开为准。具体以有经验的技术工人把握。

3三合土制作的后期，可加入糯米浆及黄糖浆搅拌均匀。

4基地清理干净，然后覆土十公分，工人用木板拍打三遍，用防雨布覆盖。七天后，再覆土至预计的三合土厚度以上7cm，用同样的方法拍打至预计的三合土厚度。

#### 6.4.15可利用原门窗的旧料，使用新木材的木材树种、材质、色泽宜与原构件一致。无法满足以上条件时，应选用与原材料的材质、色泽相近的材料。木门窗橙子倾斜或松动的应视情况进行拆立、整理和加固，有腐烂、开裂等损坏的应视损坏程度予以更换；门窗变形的应视损坏情况予以拆装整理，重新安装的应垂直、方正、平整，开关灵活；门窗梃冒局部腐烂的应锯去损坏部分, 可采用接梃换冒的方式进行修缮，原有禅接不得用钉子代替。

#### 6.4.16遇到新旧涂料难以剥离的，可辅以50%的乙醇水溶液和中性脱漆剂软化后，再用棉签工具滚擦，擦拭时棉签要及时更换，防止二次污染。

#### 6.4.17建筑物纠偏，应全面考虑各种因素，找到病害原因，做到“对症下药”，同时重视纠偏方法的灵活运用和纠偏方案的优化，适时进行防复倾加固。对特殊性岩土地区、地震区的建筑物以及复杂建筑物，尚应针对其复杂性采取有效措施。

建筑物纠偏常用方法可归纳为迫降法、抬升法、预留法、横向加载法和综合法等五种。高层建筑、沉降量较大的建筑物以及复杂建筑物的纠偏，宜采用综合法。综合法设计宜将纠偏与防复倾加固结合进行，取得一举两得的效果。

安全防护措施可根据实际情况因地制宜地设计，同时也可作为纠偏工程的辅助设施，为建筑物均匀回倾起到一定的积极作用，如在软土地区设置护桩、临时支撑等。

对于重要工程或危险性较大的纠偏工程，在正式纠偏施工前应进行试验性施工，以便调整 、修正施工参数，对设计方案进行必要的补充和修正。

#### 6.4.18一般情况下采用先加固后纠偏的施工程序，但对软弱地基应做好充分论证，决定施工程序。历史建筑不能再生，安全是第一位的。因此，纠偏方法的选择，一定要做到可控、协调、安全。

## 6.5　加固施工

#### 6.5.3由于历史建筑的勘察过程难以全面完整地了解整个建筑的基础形式，因此在基础加固和基础工程施工过程中，应加强结构专业与施工人员的协调配合，按照现场开挖情况随时调整基础设计和施工安排，有效保护历史建筑价值和周边建筑安全。

#### 6.5.4由于历史建筑一般使用年代较久远，施工前对上部结构可能出现的安全隐患问题进行排查，避免基础加固时扰动影响，更助于安全的把控。

#### 6.5.5结合基础埋深情况、土质情况、地下水情况，进行合理的开挖围护，施工顺序上跳开施工等，形成有效的施工保护手段。

#### 6.5.7施工期间应加强沉降观测，尤其是地基与基础施工时应加大观测频率，发现异常情况，及时报告有关人员，采取相关措施。

#### 6.5.10木结构在历史建筑中使用历史悠久，设计多样化，地方化的特点明显。修缮中应加强保护，不得擅自改变。要保护有特色的外露结构、构造，不改变原有设计样式和结构体系，不应封闭和遮挡有特色的结构和构造。对隐蔽结构，因结构安全需要，可采用混合结构进行加固，必要时允许改变其结构形式和用料。

#### 6.5.15无论采用哪种加固方式，都必须确保不损害历史建筑价值要素，不影响历史建筑感观，确保其外观质量满足设计要求。

#### 6.5.21目前有条件可以在不截取原钢筋情况下进行强度性能检测，避免损害原构件。

#### 6.5.23历史建筑混凝土结构的加固多数为构件的局部加固，为了保证加固混凝土与原混凝土共同工作，新旧混凝土结合面的处理非常重要，本条对新旧混凝土结合面旧混凝土的处理提出了技术要求，施工中对旧混凝土结合面作清除、凿毛、冲洗以及剔凿等，都是为了提高结合面粘接强度。

此外，选择收缩性小、粘结性好的混凝土，提高加固用混凝土强度等级也可保证新旧界面的粘结强度 ，兼有减小加固部分体积的作用。

#### 6.5.24加固结构存在二次受力和共同工作问题，后加部分若采用高强度的钢材在结构破坏时很难发挥其作用，相反低强度等级的钢材可充分发挥其作用，还具有可焊性好的优点。当然在采用预应力加固法、化学植筋时，可选用高强度等级的钢材。

#### 6.5.29~6.5.31钢结构加固会比较多使用到焊接工艺，为了防止产生焊接变形，本条对钢结构焊接加固的合理施工控制手段及施工顺序进行了规定。焊接施工时，需保证不应由于过度灼热造成构件丧失承载能力。卸荷也是避免钢结构在应力状态下施焊造成变形。

#### 6.5.34土坯墙加固参考做法：

1木板加固土坯墙体时，板与板面内连接宜采用扁铁及木螺丝，面外连接宜采用麻花钉，间距宜为50mm，必要时可适当加密，板与墙体宜采用对穿通丝连接；

2木柱木梁加固土坯墙体时，木柱与木梁交接处应各削薄一半平接，且用圆钉及扒钉连接，其中圆钉应呈三角形布置，木柱木梁与墙体宜采用对穿通丝连接；

3木柱木梁加斜撑加固土坯墙体时，木柱木梁交接处应各削薄一半平接，且用圆钉及U形钉连接，其中圆钉应呈三角形布置，X形斜撑交接处宜采用扁铁及木螺丝连接，木柱木梁及斜撑与墙体宜采用对穿通丝连接。

#### 6.5.36参考《村镇住宅结构施工及验收规范》GB/T 50900-2016生土结构施工部分编写。

## 6.6　迁移施工

#### 6.6.1移位工程施工前应事先制订应急措施，以应对出现下列情况：

(1)房屋结构发生意外的开裂 、变形 、沉降、偏斜时；

(2)发生漏电、火灾等意外事故时；

(3)机械设备故障、意外断电时；

(4)出现暴雨、雷电、强风 、地震等灾害性状况时；

(5)整体迁移的托盘和底盘梁出现意外的开裂 、变形或不均匀沉降时；

(6)对于拆解迁移的，拆解过程中原结构的失稳、或坍塌。

本条文参考《建筑物移位纠倾增层与改造技术标准》(T-CECS225-2020)第5.3.1条，结合工程经验，增加对于拆解迁移的应急措施说明。

#### 6.6.2包括原结构平面尺寸、坐标位置、标高等的复核，因为一旦与实际不符，后续施工迁移过程中会造成很大的误差，严重影响施工安全、成本及进度。

#### 6.6.6受限于既有建筑结构内部施工托盘梁主筋，不可避免出现截断后接的情况，当受拉钢筋的接头位置无法满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010中关于同一连接区段内受拉钢筋的焊接接头面积不应大于50 %的规定时，钢筋焊接长度应加大为规范规定值的1.5倍。

#### 6.6.7平移工程有其自身的系统性，涉及动力系统、控制系统、监测系统，应重视平移工程的施工监测，根据监测反馈信息，及时修正设计和施工方案，发现问题及时处理。

#### 6.6.9建筑物就位后，有时会出现裂缝，应首先判定裂缝的性质，再采取相应的措施，建筑物后期使用不允许存在影响结构安全的裂缝。

#### 6.6.10本条对拆卸迁移的方式、施工顺序等进行了规定。旨在对历史建筑价值要素进行着重保护，不限于其价值要素构件本体，也在于价值要素载体得到保护。

拆解施工应按照测绘图纸要求对拆解构件进行逐一编号，并拍照录像、造册登记。

历史建筑迁移的复杂程度等同于重点修复工程，需高度重视，并加强论证把关。

# 7　竣工验收

## 7.1　一般规定

#### 7.1.1本条在《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300第6.0.5条的基础上。结合历史建筑保护修缮的实际特点，针对修缮、加固和迁移提出建设单位（即项目实施单位）在正式竣工验收前应组织施工、监理、设计单位对保护修缮效果进行评估并形成书面的验收报告。保养和抢险按照相关规定进行，工程资料按本标准要求进行收集和归档。

#### 7.1.2本条参考现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300第3.0.7条的框架制定。结合历史建筑实际，本条增加了对历史建筑保护等级和保护要求相符性验收要求，同时明确验收应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《木结构工程施工质量验收规范》GB50206和《古建筑修建工程施工及验收规范》JGJ159等专业验收规范的相关规定。

#### 7.1.3 本条历史建筑修缮监督行政管理部门一般指县、区级住建部门或规划部门中具有历史建筑修缮监督的行政管理职责的管理部门。

## 7.2　验收及归档

#### 7.2.1~7.2.3本条对竣工验收前施工单位自检和监理单位、设计单位验收的主要检查内容进行了说明。

#### 7.2.4本条对修缮与加固重点部位保护要求的符合性验收内容进行了说明。强调竣工验收除关注施工质量是否达到标准外，还应对重点保护部位保护要求的总体落实情况、外立面、结构体系、空间格局、室内装饰装修、设施设备更新、室外环境整治情况，以及传统工艺的使用、新材料、新技术的应用情况进行验收。

#### 7.2.6本条是在现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300第3.0.5条的基础上，结合历史建筑修缮与加固的实际，提出对于现行验收标准和规范中未作出相应规定或因保护要求确实无法满足现行专业规范的项目，建设单位另行组织监理、设计、施工单位制定专项验收要求。同时，结合历史建筑的实际特点，对《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300第3.0.5条关于“建筑安全”的内容进行了细化，提出涉及历史建筑消防、结构安全、节能、环境保护等项目的专项验收要求由建设单位牵头组织专家论证。

#### 7.2.7为利于工程后续归档备案，本条建议由建设单位统一编制历史建筑修缮与加固工程竣工验收报告书，并对报告书的具体内容进行了说明。

#### 7.2.8本条对各地历史建筑修缮与加固工程技术档案的收集和整理提出了具体要求。

修缮与加固工程查勘、鉴定、检测资料应包括但不限于安全等级和相关鉴定报告。

修缮与加固工程设计文件应包括但不限于设计图、施工图和竣工图。

修缮与加固工程竣工验收备案资料应包括但不限于建设工程规划许可证、乡村建设规划许可证、设计及施工方案审核、施工许可证、开工建设信息录入、竣工验收报告等建设工程手续文件。

历次涉及价值要素的修缮资料应包括但不限于历次修缮、维修、迁移及拆除等过程中的报告、计划、方案和验收情况等。

#### 7.2.9本条仅对各地首次进行非轻微修缮的历史建筑修缮作出要求，已完成历史建筑档案编制的再次非轻微修缮和轻微修缮只需增加涉及保护要素的修缮资料完善档案。

建筑现状资料应包括但不限于坐落地址、建筑类型及风格、各部位现状图和测绘信息记录等相关资料。

历史建筑认定资料包括但不限于认定文号、挂牌情况及资料和保护利用规划。

产权产籍资料包括但不限于建筑所有权人、管理人和实际使用人情况，建筑权属登记及其变化情况。

修缮与加固工程技术资料要求参考条文7.2.6。

相关文史资料包括但不限于建筑的文化艺术特征及稀有程度、历史特征、沿革事件、名人轶事和相关历史图片、文字资料等。

还应包括缺失资料清单、档案使用记录和其它需要保存的资料。

# 附录A历史建筑价值要素清单

#### 一、类型：即历史建筑的分类，参考第三次全国文物普查中不可移动文物的分类标准和国家文物局《不可移动文物认定导则（试行）》文物政发〔2018〕5号中“古建筑”和“近现代重要史迹及代表性建筑”，结合广东省历史建筑的地方特色编制。该分类依据历史建筑始建的历史功能进行细分，不属于具体特征栏26类的，可补充填写27.其他类。

#### 二、平面：即平面形制，是建筑学学科专业名词，主要指代在历史上经过代际传承、重复出现的建筑平面布局的原型。由于广东省内的历史建筑以宅第民居类最为大量，且不同地域的宅第民居在平面形制上具有鲜明的地域特征，可用以识别为不同的建筑特征。而近现代以来的现代建筑中的此类平面特征已不足以反映建筑形制特征，因此此项价值要素的具体特征举例以宅第民居类为主。具体解释如下：

竹筒屋：即单开间民居或商铺，它的平面特点在于每户面宽较窄，常为4米左右，进深视地形长短而定，通常短则7~8米，长则数十米。平面布局犹如一节节的竹子，故称之为“竹筒屋”。

竹竿厝：为单开间式，通常厅、房合一。也有分开的，前带小院，后带天井厨房。开间跨度不大，约4米左右。面宽以瓦坑数来计算，一般为15~21坑（每坑约27厘米，即木桁尺寸），结构也较简单。

明字屋：平面为双开间，两开间分为日（厅）月（房），象征“明”字，故称明字屋，也有称为明次屋者。

单佩剑：即双开间式，它由竹竿厝发展而成，平面进门为大厅，旁为卧房，后带天井厨房。一般为平房，砖木结构、土坯墙，也有二楼的，开间跨度也不大。

三间两廊屋：即三开间主座建筑，前带两廊和天井组成的三合院住宅。

下山虎/爬狮/抛狮/瓦双虎：即三合院式，它的平面布局为，中间厅堂，两旁为卧房，前带天井，两侧为厨房和贮物室。

四点金：是爬狮加其前座的合成，它由四周房屋围住中央小院组合而成，即四合院式。

门楼屋：即三合院式，平面布置是，中间为正屋（厅堂），两侧为厨房或杂物房。中央为天井，天井前有围墙与外界相隔，正中设门楼。

三间两厝：雷州半岛的民居建筑布局，基本结构是三面房屋一面墙（照壁）或四面房屋围成一个院落天井。这种以天井院落式组合的民居，处理灵活多样，天井多少、大小不一。正屋一般为三开间，正中一间为厅堂，左右为卧室。横屋两开间，小型的只有一间，正屋与横屋相连接处为走廊。

天门式民居：粤北地区以天门构造为典型特征的“一明两暗”式民居。

广府大屋：也称为多进天井院落民居，这种民居建筑从平面布局、立面构成、剖面设计到细部装修等，都有一整套较稳定的模式和独特的地方风格。最典型的为西关大屋，多取向南地段，建在主要的街巷上，平面呈纵列长方形，临街面宽10多米，进深可达40多米，典型平面为“三边过”，即三开间。

多座落：是对四合院落在纵向上的扩展，通过串联多进院落和建筑而形成。有三座落、四座落、五座落甚至更多。

多间过：是在三开间的四点金基础上，正屋向左右拓展，再增加两开间或四开间形成的较为横长的四合院落民居，按正屋总开间数命名为五间过、七间过。

杠屋：因其纵向排列，山墙朝前，故称杠屋,杠屋做成楼式者，称为杠楼。锁头屋平面由于像古代锁头的形状，故名锁头屋，是一种独立式的横屋，建筑平面两端布置门厅和厨房组合而成，面对围墙自成一长方形天井。

多壁连：以一座多进的宗祠或家庙为中轴，两旁各拼接一路多进建筑，形成三座多进院落相并联，称为三壁连，若五座横向相连，就称五壁连，最多可达七壁连。由于潮汕建筑以中轴对称为尊，是以中路建筑为主体向两侧对称扩充，因此多壁连的路数（纵列数）为奇数，也有双路并联的双壁连建筑，较为少见。多壁连各路间常以火巷相隔，正立面上设火巷门，且火巷门与建筑相连为一体。有些多壁连甚至除了火巷之外，还在各路之间夹有从厝。

从厝式民居：由四点金、多间过、多座落或多壁连等形式的宗祠、家庙为中心、左右前后以从厝、前罩和后包围护，形成中轴对称、祠宅一体且具有强烈向心性的大型民居建筑群。

堂横屋：由居中的纵列堂屋和两侧的横屋组合而成。

围垅屋：也称围垅，主要建于山坡上。它分前后两部分，前半部是堂屋与横屋的组合体，后半部分是半圆形的杂物屋，称作围屋。围屋房间为扇面形，正中间称为龙厅，其余房间都称为围屋间。是客家民居中数量最多，规模宏伟，集传统礼制、伦理观念、阴阳五行、风水地理、哲学思想、建筑艺术于一体的民居建筑。

图库：由三座落、四点金平面组合变化、发展而形成一种方形平面者，称为“图库”，有的地区称为“围”，这是乡村中一种大型的集居式平面住宅。平面布局是：以三座落为主体，两侧带厝包，或一垂，或二垂，后面带后包所组成。它的最大特点是四角有微凸的碉房，是作为防御用的。

围楼/围寨：为防海盗、防野兽和集居的一种特殊的集居式住宅。潮汕围寨多见于滨海的平原地带，围楼则分布在丘陵和山地。

四角楼：因围楼在四角建有碉楼，也称为“四角楼”，还有人称之为“四点金”。四角楼的主要特点是在方形或矩形围屋四角加建碉楼，其外形和内部结构也有所不同。粤东四角楼内一般中轴为堂屋，以三堂居多，左右横屋和上堂外墙相连成围，四角建高出横屋和堂屋一至二层，即二至三层的碉楼，硐楼凸出檐墙1米多。正面三门，中间堂屋为入口正门， 左右两侧横屋有小门，门前与围垅屋的布局相同，有禾坪、前护墙、半月形池塘等，禾坪两头建出入“龙虎门”。

碉楼：是集防卫、居住为一体的多层塔楼式建筑，因形似碉堡，故被称之为碉楼。碉楼主要有三种：众人楼，由村民集资建造，用于危险来临时集体避难；居楼，由富裕的个人自行建造，集居住与防御于一体；更楼，为村民集资所建，主要用于预警防卫。

茅草屋：“一明两暗”模式是一种最基本的原型，其扩展演化，也称为“一条龙式”，即通常多为三开间或五开间组合，其中较大的有更多开间。另外一种类型是“合院式”类型的茅草屋，是以合院形式组合成群，朝向坐北向南，其布置更为灵活，有“L”形围合的，有三面围合，亦有规矩的四合院。

排屋：包括单栋式青砖排屋、联排排屋以及瑶族并联排屋。

干栏式民居：是一种下部架空的住宅构件形式。干栏式的吊脚楼，下围木板，上盖瓦。分上、中、下三层：上一层放杂物，中一层住人，下一层畜牲口、家禽之类。中一层檐下，设干栏和长板凳，供人乘凉及活动等。

骑楼：是近代城镇道路两侧常用的一种建筑形式，上楼下廊，骑楼式街道。楼下作为商铺，楼上住人。它包含骑楼本体建筑，“骑”廊楼道建筑、连接体建筑、搭配体建筑以及相关外部环境设施。

多层联排住宅：为广府的竹筒屋、潮汕的竹竿厝并联排列衍生而成，因此多层联排住宅由多个面宽窄、进深大的开间组成，然而多层联排的各个开间在进深上相比传统的竹筒屋、竹竿厝等较小。

#### 三、结构：即历史建筑主体结构类型。由于传统建筑和现代建筑最大的变化反映在建筑结构材料方面，因此结构具体特征以材料类型区分，主要表达该建筑的主要承重结构的材料特征。由于大部分民居并非单纯的一种结构形式，混合结构更为常见，因此可根据具体情况填写8.其他类。

#### 四、历史环境要素：即除建筑物和构筑物以外的全部能够反映历史环境、传统风貌的物质要素。（参见《历史文化名城保护规划标准》GB/T 50357-2018）条文中列举的古井、围墙、石阶、铺地、驳岸、古树名木等均为常见的历史环境要素，我国不同地区自然条件、风土人情各具特色，历史环境要素类型差异明显，具有很强的地域性。且历史建筑依环境而生，传统的建材与其所在的环境也息息相关，因此历史环境要素是历史建筑历史风貌重要的组成部分。具体解释如下：

风水塘：如客家民居的禾坪前有低矮的照墙和半月形的池塘，该池也叫月池或半池，可作蓄水养鱼、浇菜灌溉或消防排水之用。

禾坪：大门前长方形的地块，或叫晒坪，用作晾晒谷物和其他农作物之用，逢年过节以及红白好事时可作活动空间。

旗杆：两两相对地立在公共性建筑和庙祠的前面，在举行庆典或仪式时，杆头上挂着棋子。旗杆上虽然没有表现出什么值得重视的建筑手法，但其在结构和设施上的高大体量，已具备了成为一种建筑类型的资格。尤其是为固定旗杆下部而安放的束石，其表面的雕刻往往十分精美。在旗杆的类别中，也分永久性建立的还是临时性设置的。为了能临时树立杆柱，则须准备丈坊石。丈坊石是一种设在宫室庙祠等处的单独的石础，上面凿有孔，在举行仪式或祭典时，将杆柱和仪仗插入孔中。石础的安放应十分稳固，而且往往都有美丽的线脚和装饰性的雕刻。

#### 五、立面：即历史建筑的主要立面的形式及其所反映的建筑风格特征。考虑到历史建筑可能出现不同时期的有价值的建造活动，进而在一栋建筑上出现不同的立面风格，右栏内需明确主要风格所属的立面位置。广东地区历史建筑的主要风格如下：

岭南传统式：指建筑年代主要在1949年以前，建筑形式、风格、结构、样式、材料、工艺、建造技术延续明清以来的古建筑建造传统营建的建筑物、构筑物。多为明清广州府常见的宅第民居、坛庙祠堂、书院会馆、桥涵码头等。

西方古典式：指建筑年代在1949年以前，主要由西方建筑师设计或西方建筑公司营建、部分由中国工匠完全按照西方建筑图样营建，从建筑的形式、风格、结构、样式、材料、工艺、建造技术均为完全的西方建造传统的建筑物、构筑物。多为西方教会、使领馆、租界建筑、学校、医院、公司建筑等。

中国固有式：指建筑年代在1840-1949年之间，部分采取现代建筑结构、材料、建造工艺，基本仿照中国传统宫殿或厅堂建筑形式、风格、样式建造的建筑物、构筑物。多为民国时期的政府机构、学校、医院等公共建筑。

中西结合式：指建筑年代在1840-1949 之间，借鉴了西方建筑的图样、样式，同时具有古建筑营造传统，兼有中国传统与西方传统建筑元素营建的建筑物、构筑物。最早多是私人营建的商铺、住宅等，一般有较为繁复的装饰。

早期现代式：指建筑年代在1949之前，借鉴了西方早期现代及现代建筑潮流演化而来的建筑形式、风格、结构、样式、材料、工艺、建造技术，采用新艺术运动等强调去除传统建筑繁复装饰而只采用简单线条塑造建筑的手法营建的现代建筑物、构筑物。多为现代学校、医院、私人住宅等。

民族形式：指建筑年代在1949年以后，借鉴了前苏联建筑设计思潮营建的建筑物、构筑物，主要包括“社会主义内容、民族形式”及“岭南地方形式”两种主要风格。前者多仿造前苏联时期建筑形式、风格、样式，后者则多借鉴岭南传统厅堂建筑形式、风格、样式建造。多为政府机构、学校、展览馆等。

岭南现代式：指建筑年代在1949年以后，采用现代建筑的形式、风格、结构、样式、材料、工艺、建造技术，但具有鲜明的岭南建筑“轻巧玲珑、明快通透”设计特征的现代建筑物、构筑物。多为学校、医院、展览馆、旅馆、交通建筑等公共建筑。

#### 六、材料：即能够表现历史建筑历史风貌和地方特色的主要建筑材料。为了能够将历史建筑的价值要素具体化，本标准避免仅将历史建筑的部位作为价值要素的最小单元，而是提取出该建筑内任何部位或局部出现的具有价值的建筑材料，使得该建筑的价值要素更为精确和具体。广东地区常见的传统材料如下：

青砖：将粘土用水调和后制成砖坯，放在砖窑中煅烧，如果砖窑密封，同时在烧制后期，从窑顶注入水，水蒸气跟灼热的煤(或炭)生成水煤气造成室内的还原气氛，砖坯中的铁转变成氧化亚铁，烧制出来的砖呈青灰色，即为青砖。

传统红砖：将粘土用水调和后制成砖坯，放在砖窑中煅烧，如果砖窑后期不密封，空气流通，燃烧充分，砖坯在氧化气氛中烧制，粘土中的铁充分氧化成红色的氧化铁，产品成橙黄色或红褐色，称红砖。

灰砂砖：通常指蒸压灰砂砖，是以砂石和石灰为主要原料，允许掺入颜料和外加剂，经坯料制备、压制成型、经高压蒸汽养护而成的砖。

空心砖：空心砖空的尺寸大而数量少，孔隙率等于或大于35%，质量轻，消耗原材料少，保温性能好，但抗震性能差。

安南瓦/机制瓦：机制瓦常见于广州湾法国当局所建建筑屋顶，产自法属印度支那（今越南），瓦底有“海防砖瓦厂”字样，广州湾当地人称之为“安南瓦”。

红砂岩：在有些地方也称之为红石，在我国南部省区较为广泛。多用于祠堂建筑的正立面勒脚，也有部分民居用于建筑外墙，或在转角处使用。

鸭屎石：采自海边，硬度偏软，因此较易开采，但多杂质，深灰色中泛鸭屎绿。

花岗岩：民间又称麻石，它是花岗岩的一种，是一种天然岩石和建筑材料，因其含有各色麻点而得名。多在建筑立面作为勒脚之用。在清末时期，也用麻石铺设街道。

海月：又名海镜、蠔镜，因其可镶嵌在屋顶或门窗上，故又称“窗贝”或“明瓦”，因为海月的尺寸并不大，常见的直径约5cm~8cm，因此镶嵌海月片而成的窗户通常有较密的木格，最常见的是连续的六边形和三根沿对角线的木格交织而成的形状。

#### 七、工艺：即与建筑材料相对应的加工工艺。材料和工艺密不可分，但又不能混为一谈。本标准设置“工艺”作为一类价值要素，与“材料”类别相配合，能够更为精准地表达该历史建筑的历史、艺术和科学价值。广东地区常见的传统工艺如下：

砖雕：一般采用质地细腻、硬度适中的青砖为材料，与建筑结合较为密切，一般应用在照壁、墀头、漏窗、墙檐、门窗楣、神龛等部位。

丝缝外隅墙：又称磨砖对缝，常见于传统建筑重要立面墙的外隅侧墙，以青砖砌筑。

顺砌实墙：常见于近现代建筑，以红砖砌筑。

佛兰芒式墙：常见于近现代建筑，变化样式较多，多以青砖或红砖砌筑。

木雕：一般采用硬木、以坤甸木为主，柚木为辅，还有樟木、东京木、杉木等。主要应用于梁架及其构件，包括梁、驼峰/墩、水束、雀替、梁头、封檐板、屏风门、门窗、神龛等。

辘筒瓦：用凹面向上的板瓦做底瓦，半圆形的筒瓦做盖瓦，在筒瓦外表用灰浆包抹成筒状的瓦面做法。

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而描绘成型的一种建筑装饰类别。

石雕：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、熟台、门枕石、抱鼓石、檐枋梁架、驼峰、梁头、雀替等部位。

嵌瓷：嵌瓷装饰在广东潮汕沿海地区才有采用，人们常利用破碎瓷片作为装饰原材料，不但经济美观，而且能防止海风侵蚀，是本地具有独特风格的一种装饰门类。嵌瓷一般多用在屋脊和翼角处，也有做在照壁墙面上的。题材方面可制成各种自然图案和人物、花卉、鸟兽等，其特点是色彩艳丽、外观洁净，经久耐用，尤其在沿海地区可以防风、防雨和防晒。

油漆/彩绘：油漆涉及的建筑部位主要是木结构建筑中的柱子、门窗、檩条等部位做的油漆饰面；彩绘设计的建筑部位主要是祠堂山墙顶端与檩条交接处和头门中墙顶端。

金包银：外墙为青砖和卵石砌筑，内墙为泥砖砌筑，俗称“金包银”的砌筑方式。

#### 八、技术：即历史建筑所体现的具有时代性和地域性的建筑技术。历史建筑是各地居民结合所在地域的气候、经济和社会生产条件所创造的建筑，虽然没有经过现代建筑的各类检测计算，但经过了时间的考验，很多传统的通风、隔热、防水、防御等做法具有鲜明的技术特征。这是以往历史建筑价值研究中容易忽略的内容。本标准予以补充。

#### 九、装饰：即历史建筑中非结构性的装饰装修要素。举例主要以与建筑主体结合较为紧密的传统装饰要素为准，考虑到装修要素的类型更为广泛，难以一一列举，可通过15.其他类予以补充说明。

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。

西式柱式或拱券：仿西式古典柱式和拱券，结合广州本地特点形成的装饰或结构，多用于阳台和入口大门。

西式栏杆：栏杆为台、坛、楼或廊边上防人、物下坠之栅栏。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。

西式山头：俗称拦河，现称女儿墙，位于建筑正立面顶层的矮墙，形式多样，多为西式。

新艺术装饰线条：受国际新艺术风格（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。