ICS 91.040
CCS P36

DB 64

宁 夏 回 族 自 治 区 地 方 标 准

DB 64/T 1765—2020

既有房屋建筑修缮施工标准

2020－12－30 发布　　2021－03－30 实施

宁夏回族自治区市场监督管理厅　　发 布

目　次

前言 III
1　范围 4
2　规范性引用文件 4
3　术语和定义 5
4　基本要求 6
5　地基与基础 6
5.1　一般规定 6
5.2　地基补强 7
5.3　基础扩大 8
5.4　房屋纠偏 8
5.5　房心回填土下陷 8
6　砌体结构 9
6.1　一般规定 9
6.2　拆砌 9
6.3　剔砌 10
6.4　掏砌 11
6.5　掏拆洞口 11
6.6　裂缝修缮及补强 12
6.7　结构加固 12
6.8　增设圈梁、构造柱、扶壁柱加固 13
7　混凝土结构 14
7.1　一般规定 14
7.2　新旧混凝土结合 14
7.3　新旧钢筋连接 14
7.4　增大截面加固 15
7.5　外粘纤维复合材加固 16
7.6　粘贴钢板加固 17
7.7　外包型钢加固 17
7.8　外加预应力加固 18
7.9　混凝土缺陷加固 18
7.10　植筋及化学锚栓 19
7.11　构件锈胀处理 19
8　屋面及防水 20
8.1　一般规定 20
8.2　卷材防水屋面 21
8.3　涂膜防水屋面 21
8.4　瓦屋面 22
8.5　屋面保温隔热层 22

8.6 屋面排水系统 23
8.7 有防水要求房间的渗漏 23
8.8 地下室渗漏 24
9 装饰装修 25
9.1 一般规定 25
9.2 清水墙面 25
9.3 抹灰及饰面层 25
9.4 裱糊、涂料 26
9.5 外墙外保温 27
10 门窗 27
10.1 一般规定 27
10.2 铝合金、塑料门窗 28
10.3 玻璃 28
11 楼地面 28
11.1 一般规定 28
11.2 垫层、找平层 28
11.3 面层 28
12 给水排水 29
12.1 一般规定 29
12.2 给水管道 29
12.3 排水管道 30
12.4 卫生器具 30
13 供暖通风与空气调节 30
13.1 一般规定 30
13.2 供暖设备及管道 31
13.3 通风管道 31
13.4 空调设备及管道 31
14 电气 32
14.1 一般规定 32
14.2 线路 32
14.3 开关与插座 33
14.4 防雷与接地装置 33
14.5 智能化系统 34

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由宁夏回族自治区住房和城乡建设厅提出。

本文件由宁夏回族自治区住房和城乡建设厅归口。

本文件起草单位：宁夏建筑房屋修缮行业协会、宁夏乾盛防水保温科学研究院有限公司、山西三建集团有限公司、中国防水之乡平舆建筑防水协会宁夏办事处、北京乾盛华阳环保材料有限公司、宁夏建设工程质量安全总站、银川市建设工程质量监督站、宁夏第二建筑有限公司、宁夏建投设计研究总院、宁夏建筑科学研究院股份有限公司、宁夏宏源建科检测有限公司、银川市建设工程综合检测站。

本文件主要起草人：李志国、刘仁旺、候发义、孙中宁、刘新奕、李晓棠、曹东育、温永宏、董妙玲、赵珉、田春芳、崔建明、常文慧、刘天军、霍跃虎、史杰、段雪东、刘景辉、王社选、周春英、王生云、孙志英、王微、屈志远、段志义、陈庚、苏文祥、王占胜、郜保田、刘永霞、崔江余、侯聪、闫锴、赵玉明、席文博、杨树萍。

既有房屋建筑修缮施工标准

1 范围

本文件规定了既有房屋建筑修缮施工的基本要求以及地基与基础、砖石砌体、混凝土结构、屋面及防水、装饰装修、门窗、楼地面、给排水、供暖通风及电气修缮的内容。

本文件适用于宁夏回族自治区城镇建筑高度不超过100米的既有房屋建筑修缮工程施工。新建建筑工程和自建房屋修缮不适用于本文件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5749 生活饮用水卫生标准
GB/T 8478 铝合金门窗
GB 50025 湿陷性黄土地区建筑标准
GB 50202 建筑地基基础工程施工质量验收标准
GB 50203 砌体结构工程施工质量验收规范
GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50207 屋面工程质量验收规范
GB 50208 地下防水工程质量验收规范
GB 50209 建筑地面工程施工质量验收规范
GB 50210 建筑装饰装修工程质量验收标准
GB 50242 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范
GB 50243 通风与空调工程施工质量验收规范
GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
GB 50339 智能建筑工程质量验收规范
GB 50345 屋面工程技术规范
GB 50550 建筑结构加固工程施工质量验收规范
GB 50666 混凝土结构工程施工规范
GB 50702 砌体结构加固设计规范
GB 50870 建筑施工安全技术统一规范
GB 51348 民用建筑电气设计标准
JGJ 63 混凝土用水标准
JGJ 103 塑料门窗工程技术规程
JGJ 176 公共建筑节能改造技术规范
JGJ 376 建筑外墙外保温系统修缮标准

JGJ/T 53 房屋渗漏修缮技术规程
JGJ/T 104 建筑工程冬期施工规程
JGJ/T 112 民用建筑修缮工程施工标准
JGJ/T 129 既有居住建筑节能改造技术规程
JGJ/T 212 地下工程渗漏治理技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

既有房屋建筑 existing building

建成并投入使用两年以上的建筑物。

3.2

房屋修缮 house repair

对已建成的房屋进行拆改、翻修和维护，以保障房屋的使用安全，保持和提高房屋的完好程度与使用功能。

3.3

查勘 survey

采用实地调查、观察或仪器检测的形式，寻找房屋缺陷原因和缺陷范围的工作。

3.4

维修 maintenance

对房屋局部不能满足正常使用要求的部位或构件采取定期检查更换、整修等措施进行修缮的工作。

3.5

翻修 renovation

对房屋不能满足正常使用要求的部位或构件及相关构造层，采取重新设计、施工等恢复其使用功能的工作。

3.6

纤维复合材料 fiberglass reinforced plastics

采用高强度的连续纤维按一定规则排序，经用胶粘剂浸渍、粘结固化后形成的具有纤维增强效应的复合材料。

3.7

拆砌 demolish the damaged wall and build it

在原有砖墙的地方，把损坏部分拆掉重新进行砌筑，拆砌可分为择砌和局部拆砌。

3.8

剔砌 repairing masonry wall surface

采用剔换因碱蚀、风化、冻融等原因损坏表砖的修缮方法。

3.9

掏砌 deep repairing masonry wall

采用分段、间隔、间歇掏换大面积损伤砖砌体的修缮方法。

3.10

附檩条 purlin attachment

在原有损坏檩条旁附加檩条进行补强的修缮方法。

3.11

外包钢加固 strengthening with steel-encased

采用型钢或钢板外包在原构件表面、四角或两侧,并在混凝土构件表面与外包钢缝隙间灌注高强水泥砂浆或环氧树脂浆料，同时利用横向缀板或套箍作为连接件，以提高加固后构件的整体受力性能。

4 基本要求

4.1 房屋修缮工程施工前，应采取走访、观察、仪器检测等方法进行现场查勘。现场查勘主要包括下列内容：

——工程所在位置周围的环境、使用条件、气候变化对工程的影响；

——房屋需修缮的具体部位及现状；

——房屋修缮施工的现场作业条件；

——房屋损坏原因及对结构安全、使用功能的影响程度初步分析等。

4.2 当涉及建筑主体和承重结构需要变动时，应由产权单位委托原设计单位或有相应资质的设计单位出具方案；如有必要，应委托具有相应资质的检测机构对建筑结构进行检测鉴定作为设计依据。

4.3 房屋修缮工程施工，施工单位应根据现场查勘情况、设计文件等编制施工组织设计或制定施工方案，应合理缩短工期，降低扰民程度，充分利用旧料，体现环保理念。

4.4 对涉及结构安全或情况复杂的加固修缮工程，应组织有关方面专家对加固方案进行论证。

4.5 房屋修缮工程施工应符合下列规定：

——应按国家及自治区有关规定履行基本建设程序；

——既有房屋修缮工程应按国家及自治区有关规定由建设单位委托监理单位进行监理；

——修缮施工前，应对既有房屋的结构和修缮部位进行复查，若发现不安全的结构、构件或修缮施工有可能影响毗邻建筑的，应及时采取有效措施；

——修缮施工所需进场的原材料、成品、半成品的质量应满足国家有关标准和设计的要求；利用的旧料应经检验合格后方可使用；

——修缮工程的施工，应对其各工序进行检查。隐蔽工程质量验收合格后，方可进行后续工序施工；

——严格遵守国家及自治区有关安全管理规定，明确划分施工区域并设专职人员值守；

——采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物、噪声、震动等对周边环境造成的污染和危害；

——修缮施工中拆除的建筑材料应及时清运离场，新材料应分散放置，严禁楼面超载。

4.6 既有房屋修缮工程验收除应符合现行国家规范、标准的规定外，尚应满足下列要求：

——完成修缮工程设计和合同约定的各项内容；

——施工单位在工程完工后对工程质量进行了检查，并提出工程竣工报告；

——委托监理的工程，监理单位应出具工程质量评估报告；

——勘察、设计单位参与修缮工程的，勘察、设计单位应出具质量检查报告；

——有完整的技术档案和施工管理资料；

——有施工单位签署的工程质量保修书；

——法律法规规定的其他条件。

4.7 在冬期进行工程修缮施工时，应严格执行国家 JGJ/T 104 的规定。

5 地基与基础

5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于地基补强、基础扩大、房屋纠偏及房心回填土下陷等修缮工程施工。

5.1.2 地基与基础工程修缮施工前，应具备下列资料：

——原工程地质勘察资料；当既有建筑有不均匀沉降、倾斜、开裂等现象时，应补充勘察资料；

——修缮设计图纸；

——修缮工程附近的地下和空中各类管线图资料；

——修缮施工组织设计或施工方案及应急预案；

——既有房屋建筑有沉降、倾斜、裂缝等影响结构安全的现象时，应提供相应的沉降观测资料或裂缝检测报告；

——必要的原施工档案资料。

5.1.3 修缮施工前，应对上部承重结构采取必要的技术处理，确保房屋在施工过程中房屋结构及作业环境安全。

5.1.4 修缮施工过程中，对建筑物出现沉降、倾斜、开裂等现象进行跟踪监测；当建筑物出现异常情况时应立即采取应急措施，并联系勘察、设计部门。

5.1.5 地基、基础修缮完成后，应及时修缮施工中损坏的相关部位。

5.2 地基补强

5.2.1 压密注浆法适用于砂土、粉土、黏土及人工填土等既有房屋的地基补强。

5.2.2 当采用压密注浆法进行地基补强时，其浆液的配置应符合下列规定：

——浆液宜采用强度等级不低于 42.5 级的普通硅酸盐水泥为主材，根据工程需要，可掺入水泥重量 20%～50%的粉煤灰或矿粉；

——浆液拌合水应符合 JGJ 63 的规定，当使用非饮用水时，不应含有油脂、糖和悬浮物质等有害杂质，不得使用污水，不得使用 pH 值小于 4.5 的酸性水；

——浆液应进行过滤，固体颗粒直径不得大于 0.1mm，配制的浆液应具有良好的流动性，其扩散半径应达到设计要求。

5.2.3 当采用压密注浆法进行地基补强时，其施工应符合下列规定：

——应按查勘设计的孔径、深度、孔距，先外围孔后内围孔的顺序一次性钻好孔口管，注浆压力宜为 0.3MPa～0.6MPa，当注浆压力达到 0.6MPa 且浆液 15min 内不再下沉时，可停止注浆；

——注浆施工过程中，当发生压力不正常、不冒浆或冒浆量超过 20%的情况时，应采取相应处理措施；

——注浆钻孔应按顺序编号。施工期间应对注浆时间、注入量、注浆深度、注浆压力等数据做好记录。

5.2.4 在湿陷性黄土地区，因水渗入到建筑物基础底部引起下沉，宜采用灰土（砂）挤密桩、高压旋喷桩等方式补强。进行具体的加固处理时，应遵循以下原则：

——查看建筑物场地的地质勘察报告，了解地基土质、原地基处理、原基础设计、原施工及使用等情况；

——查明建筑物地基湿陷的主要原因；

——如建筑物出现较大沉降时，要及时断绝水源，防止水继续浸入地基；

——委托具有相应资质的机构对建筑物进行沉降和裂缝观测，如建筑物沉降变形已接近稳定或基本稳定，且情况不严重，可处理好水源浸入基础的可能性，对建筑受损部位进行修补加固；

——如地基需要加固处理，应先对损坏、沉降严重部位的地基进行补充勘察，查明地基土现状（物

——理力学性质），再根据土质情况、建筑物受损情况、施工条件等因素，选用不同的方法进行加固处理；

——室外散水、地面硬化、找坡应满足或高于现行 GB 50025 的相关要求；

——在进行湿陷性黄土地区建筑物加固时，应采取技术可靠、方案可行、施工安全、经济合理的方案。

5.3 基础扩大

5.3.1 扩大基础底面可适用于浅基础的修缮加固。

5.3.2 当地下水位高于原基础基槽底面时，应采取排水措施，基槽内无积水。

5.3.3 开挖基槽时，应观察对房屋的影响，必要时应对其主要承重结构进行临时支撑或卸荷；开挖加宽基槽的深度，不得超过原基础底面，并不得扰动槽底土层。

5.3.4 当原基础埋置较深，在开挖基槽时，应按规定放坡；相邻建筑基础底面边距与其底面水平距离高差的比值<2 时，应先打入挡土桩或板桩后，方可开挖基槽。

5.3.5 原基础与新基础的连接界面必须凿毛粗糙，清洗干净并涂刷界面剂，新旧基础应结合牢固。

5.3.6 当采用钢筋混凝土扩大砖、石条形基础施工时，应符合下列规定：

——扩大基础的垫层宜与原基础的垫层底面齐平，对加宽部分，应铺设厚度和材料均与原基础垫层相同的夯实垫层；

——应按设计文件使扩大基础与原基础进行可靠连接。

5.3.7 当采用钢筋混凝土扩大独立柱基础施工时，应符合下列规定：

——凿除原独立柱和基础需加固部位的部分混凝土保护层，并将浮灰清除干净；

——铺设素混凝土垫层，将新增部分的钢筋与原基础结构钢筋按设计文件可靠连接，模板支设尺寸准确，稳定牢固；

——浇筑混凝土前，浇水湿润后涂刷水泥浆或专用界面剂，随即浇筑混凝土振捣密实；

——混凝土浇筑后应加强养护，达到设计强度后，方可回填土。

5.4 房屋纠偏

5.4.1 房屋纠偏前，应设置变形监测系统，沉降监测点间距宜为 4m～6m，纵向每边不应少于 4 点，横向每边不应少于 2 点；建筑角点部位应设置倾斜观测点，对上部结构整体性较差的建筑，应适当增加监测点位及监测频率。

5.4.2 纠偏施工过程中，应确保上部结构的整体性，当发现房屋有异常情况时，应暂停施工，立即采取可靠的技术处理措施。

5.4.3 迫降纠偏时，迫降的沉降速率应根据建筑物的结构类型和刚度确定，沉降速率宜控制在 3mm/d～5mm/d，房屋顶端水平位移回倾速率应根据房屋高度及回倾速率确定，纠偏开始及接近迫降量时应选择低值，当迫降接近终止时，应预留一定的沉降量。

5.4.4 当采用掏土纠偏施工时应符合下列规定：

——掏土应分次向进深进行，第一次掏挖进深宜为 1.0m，后续进深应根据实测沉降速率确定；

——掏土孔应分单双两组编号，宜分段、间隔、对称、同步进行掏土。各次掏土的位置、时间、进尺深度和掏土量应根据沉降观测资料确定，各点的沉降量宜相对均匀，各点的沉降差异应在当天的掏土中进行调整；

——当纠偏量达到查勘设计要求时，应在掏土孔内低压灌注水泥浆回填密实，注浆应分多次进行，待上一次浆液初凝后再进行后续灌浆。

5.5 房心回填土下陷

5.5.1 房心回填土下陷造成地面空鼓的，应视空鼓面积大小或损坏情况，采取局部或全部修缮。

5.5.2 房心回填土换填施工时，应符合下列规定：

——因水侵入造成的地面下陷，应先解决入侵水的问题；

——换填前，应对房心原自然软弱土层进行认真处理，将有机杂质清理干净；

——换填的灰土、粘土或碎石混合物等，应认真控制其最佳含水率，严格按规定分层回填夯实（每层虚铺厚度≤250mm），其压实系数≥0.94；

——面层的修缮施工，应与原地面面层相近或协调。

6 砌体结构

6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于砌体结构的拆砌、剔砌、掏砌、裂缝修缮及补强、结构加固、增设圈梁、构造柱、扶壁柱加固等修缮工程施工。

6.1.2 砌体结构修缮工程，应在地基与基础工程检验符合要求或经修缮验收合格后方可施工。

6.1.3 砌体结构修缮所用材料应符合下列规定：

——砌体结构修缮的砌块，应采用与原砌体同品种或相近砌块，且强度等级不应低于原砌体中的砌块强度，利用的原砌块应送检合格，符合设计要求后方可使用；

——砌体结构修缮的砌筑砂浆强度等级应比原砌体中砌筑砂浆强度等级提高一级，且强度等级不得低于 M5；加固部位处于潮湿环境下，应采用水泥砂浆。

6.1.4 修缮施工前，应核查砌体的垂直度和标高，检查关联结构构件，必要时应进行临时支撑加固；对与修缮砌体相关联的管道、设备应进行必要的处理；对有保留价值的饰面，应仔细拆卸，妥善保管。

6.1.5 砌体结构的拆砌、掏砌、剔砌、防潮层（带）置换及新旧砌体接槎施工过程中，应随时检查砂浆饱满度、表面平整度、垂直度和灰缝宽度，并应符合要求。

6.1.6 剔砌、掏砌、防潮层（带）置换的新砌体最上一皮砖与原砌体相接的水平灰缝，应临时用木楔撑开，并密实填塞稠度为 30mm～40mm 的 1：3 水泥砂浆，灰缝厚度宜控制在 8mm～12mm。

6.1.7 拆砌的墙体，应按 GB 50203 的规定留置脚手眼，剔砌、掏砌的砌体上不准剔掏或留置脚手眼。

6.1.8 清水墙勾缝前，应清除粘结的灰浆和污物。修补旧墙缝，应剔除灰缝中风化的灰浆，浇水湿润，用灰浆填实后，再勾补缝。新旧墙勾缝相接应平顺、颜色基本一致、无灰浆毛刺。

6.1.9 毛石墙灰缝，应采用水泥砂浆勾补，勾缝形式应与原有墙面基本一致，并应保持原有砌石组合的自然缝。

6.2 拆砌

6.2.1 拆砌法适用于砖石砌体。

6.2.2 拆除砖石墙体，应由上向下逐层进行，随拆随清分类堆放整齐，严禁整面墙体推、拉拆除。未经设计许可承重墙不得拆除。

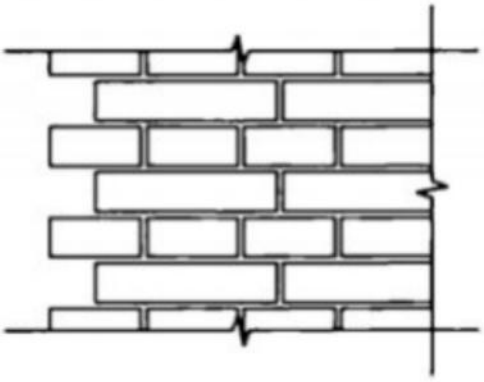
6.2.3 砖墙拆砌时，应符合下列规定：

——拆砌部分墙体，应留直槎（见图 1 中的 a）图），接缝设在墙面上，拆砌整面墙体应留大直槎（见图 1 中的 c）图），接缝应设在拐向相邻墙体不小于 500mm 处，拆砌前后檐墙时，应在相连的内墙上留设中直槎（见图 1 中的 b）图），拆砌内墙时，应在与外墙相连处的内墙上留设中直槎，在原墙上留置的砖槎，应顺直牢固，砖不得松动；

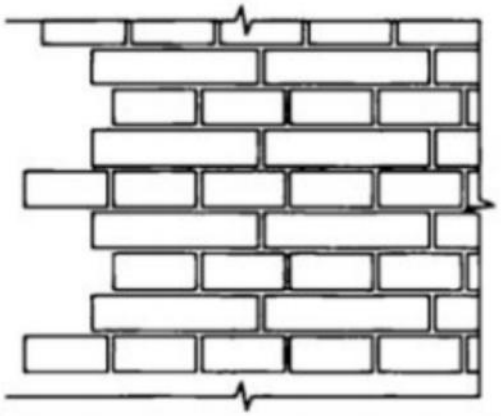
——拆砌整面墙体，应抄平设置皮数杆，根据砖的规格和原墙留槎，确定水平灰缝的厚度；

—— 接槎砌筑前，应把原墙留槎清理干净，浇水湿润，将松动的砖剔砌整齐；

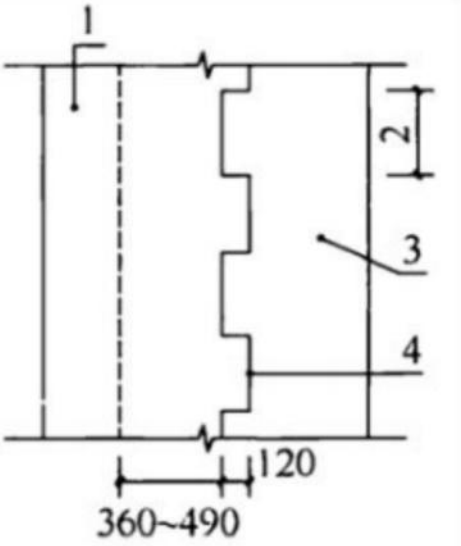
—— 墙接槎应砂浆饱满、平顺、垂直，大直槎应进退层数一致，设立砖时，上下应垂直顺线，阴阳角应成 90° 八字相接，灰缝应均匀；墙两端的大直槎，应对称一致。



a）直槎



b）中直槎



c）大直槎

图1　砖墙接槎类型

1—新拆砌砖墙；2—5皮～6皮砖；3—旧墙；4—接槎

6.3　剔砌

6.3.1　剔砌法适用于不小于一砖半厚的实心砖砌体，剔换厚度不得超过半砖厚。

6.3.2　剔砌局部清水墙，所用砖的尺寸、色泽、材质及强度等级宜与原墙一致；剔砌用砂浆应符合设计要求。

6.3.3　剔砌前，应在墙面上画出剔砌范围、作业顺序和施工缝的位置，当剔砌整面墙时应设置皮数杆。

6.3.4　应按分段范围剔拆碱蚀、风化砖，应随剔拆随留槎，随清理干净，浇水湿润；剔砌时应在墙面上挂立线、拉水平线，按原墙组砌形式砌筑；每隔 4 皮～5 皮砖用整丁砖与旧墙剔槽拉结，其间距不应大于 500mm；新剔砌的砖墙与旧墙连接的竖缝，应采用砂浆填实；剔砌墙体砂浆应饱满，新旧结合应牢固，层数一致，墙面平整，灰缝交圈。

6.3.5　分段剔拆时，宜留直槎，接缝应平顺，灰缝砂浆饱满严实。

6.3.6 剔砌墙体至最上一皮砖时，应坐浆推灰就位，内侧竖缝挤实，剔砌墙与旧墙连接水平灰缝，应按本文件 6.1.6 条规定填塞密实。

6.4 掏砌

6.4.1 掏砌法适用于砖砌体。

6.4.2 在保证原有房屋结构和修缮施工安全的条件下，可选用有支撑或无支撑掏砌修缮施工。

6.4.3 掏砌施工前，应在墙面上画出分段位置、编号及掏砌顺序；掏砌时应采用分段、间隔、间歇作业方法；无支撑掏砌段的作业宽度，应按查勘设计要求施工。

6.4.4 掏砌前，应抄平设置皮数杆，先掏砌墙的大角，挂立线，分段拉水平线，控制灰缝厚度、墙面平整度、垂直度。

6.4.5 砌筑时，应按皮数杆砌筑，各砌筑段宜留直槎，每日掏拆高度应在当天砌完。

6.4.6 掏砌一个楼层时，宜分几次掏砌到顶，间歇作业的水平施工缝应支撑牢固。

6.4.7 分段掏砌的墙体接槎，应清理干净、浇水湿润，接槎砂浆应饱满、平顺，灰缝一致。

6.4.8 掏砌墙至最上一皮砖的上缝应符合下列规定：

——对一砖墙，应按本文件第 6.1.6 条规定填塞密实；

——对一砖半以上墙，应先把中间砖上缝填塞密实后，再砌外皮，上缝应按本文件第 6.1.6 条规定填塞密实。

6.4.9 掏换修缮防潮层（带），应符合下列规定：

——在保证原有房屋结构和修缮施工安全的条件下，可采用无支撑掏换防潮层（带）；

——应采用分段、间隔或间歇的作业方法；

——新掏换防潮层（带）宜设在与室内地面同一标高处，掏换段的作业长度应符合查勘设计要求，掏拆高度宜为 3 皮～5 皮砖；

——掏拆施工段洞口应连续作业，随掏拆随清理干净，应浇水湿润；

——应分段拉水平线，预制混凝土条板防潮层（带）应坐浆饱满，接口应隔潮；防水卷材防潮层（带）的接口应粘结严密；砌至最后一皮砖的上缝应按本文件第 6.4.8 条规定填塞密实，也可采用铺设防水卷材，分段浇筑混凝土的方法进行；

——新掏换的防潮层（带）应平顺。

6.5 掏拆洞口

6.5.1 掏拆洞口一般采用双过梁法、短柱法、托梁法。

6.5.2 双过梁法掏拆门窗洞口施工，应符合下列规定：

——掏拆前，应在墙的两面弹放过梁及门窗洞口的位置线，施工时，应先由一侧剔拆过梁洞口，深度应为墙厚的 1/2；过梁支座应清理干净，浇水湿润；就位的过梁，标高应符合设计要求，上缝应采用 1:3 水泥砂浆填塞密实。应按同法安装另一侧过梁，过梁下洞口的砌体，应由上而下逐层掏拆规整；

——门窗框安装应牢固、垂直、方正，周边的砖墙槎应采用水泥砂浆填抹规整牢固；当采用清水砖墙时，尚应把门窗框两侧的墙槎抹平。

6.5.3 短柱法掏拆施工，应符合下列规定：

——掏拆施工前，应在墙的两面弹线，标明新加结构构件位置。掏拆施工时，应按基础、壁柱、梁，再掏拆洞口的顺序进行。多层房屋掏拆施工，应从上层开始逐层加作壁柱和梁。当上一层新加壁柱或梁的混凝土不低于设计强度等级 50%时，方可掏加下层的壁柱或梁。掏拆洞口砌体应从上向下逐层进行；

——掏拆的壁柱及短柱洞口，应方正顺线，壁柱洞口的墙槎及短柱洞口的底部，应采用水泥砂浆抹平；

——壁柱的支模位置和尺寸应准确，竖向应垂直；当为多层楼时，尚应上下层对应顺直；

——金属短柱应垂直支撑在墙的中心线上，顶紧支牢上部结构，经检查符合要求后，方可掏通洞口间的砌体；

——梁底模（砖墙上平）轴线，应对准上部墙体的轴线，砖墙的上平可采用水泥砂浆找平；

——浇筑混凝土宜采用机械振捣，先浇筑壁柱，后浇筑梁，梁的上部与楼板接触的缝隙，应填塞密实。

6.5.4 托梁法施工，应符合下列规定：

——掏砌施工前，应在墙的两面弹线标明新加结构构件位置，掏剔托底模标高应水平一致，穿墙托梁的钢筋应压在承重梁的主筋上；

——上下层壁柱的模板应上下对应、顺线垂直；

——浇筑混凝土宜采用机械振捣，应按先壁柱、托梁，后承重梁的顺序进行，承重梁应从上部向下两侧同步浇筑，承重梁的混凝土浇筑高度应大于搁栅（木龙骨）底皮 10mm。

6.5.5 当新加的结构混凝土达到设计强度等级后，方可掏拆梁下的砖砌体。

6.6 裂缝修缮及补强

6.6.1 裂缝一般采用填补或压力灌浆修补方法。

6.6.2 非承重结构砌体裂缝宽度大于 0.5mm 的，可采用填补法。填补砌体裂缝时，应符合下列规定：

——修补裂缝前，先铲除裂缝两侧的抹灰层，宽度应大于 100mm；沿裂缝凿 V 型槽，槽的深度宜大于 15mm，宽度宜大于 20mm；

——在填补封闭裂缝前，应先将槽内的表面浮灰清除干净；

——对静态的裂缝，可采用硬性的填补材料；

——当采用无机材料填补裂缝时，应先将槽内砌体充分湿润；当采用有机材料填补裂缝时，应先将槽内涂刷一层树脂基液；

——填补封闭材料应充满填实，修缮平整，恢复装饰层。

6.6.3 当采用压力灌浆修缮砌体裂缝时，应符合下列规定：

——宜选用无收缩水泥基或环氧基灌浆料，并应根据产品说明书规定的初凝时间及工程进度，确定每次配浆量；

——压力灌浆修缮应按标定灌浆孔眼、钻孔、做灌浆嘴、封堵裂缝、灌水、压力灌浆的工艺顺序进行；

——灌浆孔距的确定：

- 裂缝宽度＜2mm时，200mm≤孔距＜300mm，
- 2mm≤裂缝宽度＜5mm时，300mm≤孔距＜400mm，
- 5mm≤裂缝宽度＜15mm时，400mm≤孔距＜500mm；

——灌浆前，应铲除沿砌体裂缝两侧 100mm 宽的抹灰层或污物，吹净孔眼及裂缝内的碎砖灰粉，在墙体通长裂缝的顶端设排气孔眼；将裂缝两侧表面清理干净，浇水湿润，刷水泥浆一道，然后用水泥砂浆封闭，封缝宽度宜为 200mm，宜注入压力为 0.2MPa～0.3MPa 的清水，再进行灌浆作业；

——灌浆应自下而上，边灌边用塞子堵住已溢浆的嘴，直至最上部排气孔眼溢浆为止，压力宜控制在 0.2MPa～0.25MPa 范围内或根据实际工程情况进行调整；裂缝中的浆液应饱满密实，粘结应牢固，混水墙面应补抹平整，清水墙面应对灰缝进行处理，并应恢复原墙面面貌。

6.7 结构加固

6.7.1 可采用外包钢筋混凝土、钢筋网抹水泥浆或钢丝网抹聚合物改性水泥砂浆面层加固方法。

6.7.2 当采用外包钢筋混凝土或钢筋网抹水泥浆加固时，应符合下列规定：

——施工前，应拆除砌体上的管线和装饰层；剔除损坏部位，清理干净，充分浇水湿润；

——穿墙或楼板的钢筋孔洞宜采用机钻成孔；穿墙锚固钢筋应与墙固定牢靠，钢筋绑扎应横平竖直，并应与锚固筋绑牢；

——基层处理、管线和预埋件应经检验合格后，方可支模浇筑混凝土或抹面；管线不得埋在修缮补强层内或施工后再剔凿；

——外包混凝土宜采用机械振捣，应分段振捣和浇筑，上部与楼板接缝应采用干硬性混凝土填塞严实，也可采用聚合物混凝土、微膨胀混凝土等；

——抹钢筋网水泥浆加固应分层作业，每层厚度宜为10mm～15mm，总厚度应符合设计要求；待前层水泥砂浆初凝后再抹次层砂浆。

6.7.3 当采用钢丝网抹聚合物改性水泥砂浆面层加固时，应符合下列规定：

——修缮补强施工前，应拆除墙体上的管线和装饰层，剔除勾缝砂浆和已松动粉化的砂浆层，必要时应对残缺损坏的砖砌体进行置换；

——安装网片时，应先将网片一端锚固在砖墙端部，网片另一端用张拉加持器夹紧，并应安装张拉设备，将网片张拉均匀、绷紧；两个方向张拉完毕，检查网片位置和钢丝绳间距后，用锚栓和绳卡将网片固定在砖墙上，然后卸去张拉设备，控制网片保护层厚度不应小于10mm；

——在砖墙表面应均匀涂刷界面剂，界面剂应采用聚合物砂浆配套供应的结构界面胶；

——应将聚合物砂浆各组分原料按顺序放入砂浆搅拌机内充分搅拌，配好的聚合物砂浆应在30min内用完；

——聚合物砂浆施工可采用机械喷射法或人工抹压法，喷射法应分3道～4道完成，人工抹压法宜分成3层擀压密实；

——聚合物砂浆面层可采用普通抹灰做防护层。

6.7.4 砌体结构加固的面层养护应符合相应规定。

6.8 增设圈梁、构造柱、扶壁柱加固

6.8.1 当采用外加混凝土圈梁时，应符合下列规定：

——应按设计在墙面上弹线，标出外加圈梁的位置；

——外加圈梁范围内，墙体的风化层、抹灰饰面层及油污等，应清除干净；

——当圈梁遇水落管等管线时，应将管线局部拆移，不得将管线埋入圈梁内；

——圈梁与原有钢筋混凝土梁端部连接时，应与原梁钢筋焊接；当圈梁沿钢筋混凝土挑檐板、雨篷、阳台上皮或下皮设置时，应按设计要求可靠连接；

——浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净，墙体与模板应浇水湿润；

——圈梁混凝土应连续浇筑，当需留施工缝时，宜留在距圈梁两支点1/3范围内。施工缝应留直槎，二次浇筑混凝土前，应处理好施工缝接槎；当浇筑圈梁拐角、圈梁与构造柱相交处的混凝土时，应加密振点、振捣密实；

——拆模时，应及时拆除临时设置的连接件，墙面上孔眼应采用水泥砂浆堵严抹压平整；

——圈梁的顶面应抹水泥砂浆泛水，底面应做滴水线槽。

6.8.2 当采用外加型钢圈梁时，应符合下列规定：

——安装前，型钢应调直除锈并进行防锈处理；

——型钢圈梁上的孔眼应根据设计和墙面上各连接件（螺栓等）的实际间距设置；型钢与墙体应连接牢固，其间的缝隙应采用干硬性水泥砂浆填塞密实平整，超过2cm缝隙宜采用细石混凝土填塞密实。

6.8.3 当采用外加混凝土构造柱加固时，应符合下列规定：

——应按设计在墙面上弹线，标出外加构造柱的位置；

——外加构造柱范围内，墙体的酥碱层、抹灰饰面层及油污等应清除干净；

——构造柱与墙体圈梁应连接成整体；当与圈梁无法连接时，应采取措施与现浇混凝土楼面进行可靠连接，连接方式可采用植筋；

——浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净，墙体与模板应浇水湿润；

——构造柱混凝土应连续浇筑，当需留施工缝时，宜留在楼层和圈梁交界处，施工缝应留直槎，二次浇筑混凝土前，应处理好施工缝接槎；

——拆模时，应及时拆除临时设置的连接件，墙面上孔眼应采用水泥砂浆堵严、抹压平整。

6.8.4 当采用扶壁柱加固时，应符合下列规定：

——扶壁柱的竖向钢筋，每层内应连续，上下层柱钢筋的搭接位置应在每层圈梁顶面以上部位；

——当扶壁柱穿过阳台、雨棚或挑檐板时，剔凿洞口尺寸应与扶壁柱断面相同；剔凿洞口时，不得损伤需保留构件的钢筋；

——混凝土应分层连续浇筑，每层浇筑高度不应大于 500mm。

7 混凝土结构

7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于混凝土板、梁、柱、墙、楼梯等修缮工程施工。

7.1.2 填塞缝隙用的混凝土材料宜具有微膨胀性。

7.1.3 修缮施工中设置的底模、侧模和各种顶撑拆除时的混凝土强度应符合设计或现行国家标准的要求。

7.1.4 剔凿作业前，应准确核查剔凿作业对结构的影响，应查明、避开或保护好预埋的管线与钢筋。

7.1.5 对微膨胀混凝土等特殊混凝土，或在混凝土中掺用外加剂时，应在施工前进行试配，并应检验其强度。

7.1.6 当使用化学浆液时，应在施工前进行浆液组成试配，达到设计及施工要求后，方可应用。

7.1.7 混凝土宜采用机械振捣密实；当采用人工浇筑时，应确保浇筑振捣密实。

7.2 新旧混凝土结合

7.2.1 新旧混凝土结合面的处理，应符合下列规定：

——旧混凝土构件表面的抹灰、饰面层、油污及灰尘应清除干净；

——对旧混凝土构件表面的疏松起壳，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。旧混凝土结合面，应凿毛处理，形成点深 2mm～3mm 的均匀分布麻点；表面应采用压力水冲洗干净。

7.2.2 旧混凝土构件应提前一天浇水湿润（不得有积水）直至浇筑新混凝土为止。

7.2.3 当旧混凝土结合面使用界面剂时，应按界面剂的有关技术要求施工，并均匀涂刷于结合面处。

7.2.4 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，浇水浸湿不得少于 12h，明水清除干燥后，表面应涂刷界面剂；浇筑混凝土应捣固密实，当缺陷较深时，应分层浇筑。

7.2.5 新混凝土浇筑完毕后，应覆盖浇水养护不少于 7d，对掺用缓凝剂或有抗渗要求的混凝土其养护不得少于 14d，养护温度应保持在 5℃以上。

7.3 新旧钢筋连接

7.3.1 新旧钢筋焊接前，应按设计剔凿出原有结构构件的钢筋，清除旧钢筋上的污物、锈蚀及其周围的松散混凝土等。

7.3.2 外露钢筋与周围混凝土的空隙净空，应比修补混凝土的骨料最大粒径大 6mm。

7.3.3 新增钢筋与旧受力钢筋焊接时，对搭接处的旧钢筋应打磨出原有金属本色。新旧钢筋应采用电弧焊的方法可靠连接，并满足相关规范要求。

7.3.4 焊接受力钢筋前，应采取相应卸荷措施或临时支撑，逐根、分段、间隔进行焊接；焊接应牢靠，并应对周围混凝土进行保护；焊接后，应及时清除焊渣及受焊接影响损坏的混凝土。

7.4 增大截面加固

7.4.1 增大截面法一般采用钢筋混凝土、喷射水泥砂浆对混凝土梁、柱、板进行加固。

7.4.2 当采用梁下增厚或围套增大截面法加固混凝土梁时，应符合下列规定：

——混凝土梁增大截面支模前，应将梁的表面和顶棚抹灰层铲除；梁棱角应打成直边不小于 20mm 的八字形，处理干净，按设计要求剔出部分钢筋；

——梁下增厚补强时，应对梁底进行凿毛处理，且应间隔 500mm 凿出宽 50mm～70mm、深 20mm～30mm 的沟槽；

——梁新加钢筋伸入两端支座的长度及支座处梁的截面尺寸应符合设计要求；

——在梁下增厚补强时，宜采用 U 形模板，并应在混凝土终凝前拆除侧模，剔除梁两侧多余的混凝土、抹平；

——梁下围套加固时，当在梁上的楼板钻孔浇筑混凝土时，其孔距可为 500mm，钻孔不得切断原有钢筋；浇筑材料宜为流动性较好的细石混凝土或水泥基灌浆料；浇筑后板孔应填实整平；

——加固期间应对周边楼板、梁等构件进行支撑。

7.4.3 当采用增大截面法加固混凝土柱时，应符合下列规定：

——应按设计沿柱根开挖基槽，拆移原柱和基槽内的管线设施；

——在原基础钻孔洞内插筋时，插筋周围空隙不应小于 4mm，并应采用专用结构胶固定，24h 内不得进行扰动；

——支设柱围套模板时，应预留进灰口与清扫口。在柱套竖筋上点焊长度与混凝土厚度相等的短筋，其两端分别顶于原柱面与模板上，每侧模板上下各不得少于 2 根；

——柱套混凝土应分层连续浇筑，并应分层振捣密实，不得留施工缝；

——柱围套顶部与梁板之间应预留 30mm 的空隙，并应采用干硬性混凝土填塞密实。

7.4.4 当采用板上叠合层、板上整体式或板下整体式增大截面法加固混凝土板时，应符合下列规定：

——板上叠合层混凝土浇筑前，应按设计要求检查新加钢筋的间距、直径、保护层和预埋件等，混凝土浇筑过程中钢筋位置应准确；

——新浇混凝土与新加受力钢筋伸入支座构造应符合设计要求。当支座为砖墙时，应间隔剔出洞槽，支座处的砖屑粉尘应清除干净。浇筑混凝土前，支座处的砖砌体必须浇水湿润，支座处应与所连接部分的混凝土同时浇筑，振捣应密实；

——板上进行整体式加固时，宜采用流动性较低的混凝土或水泥基灌浆料，振捣密实，拍平出浆，压实抹光；

——板下整体浇筑混凝土加固时，应按连接钢筋位置凿掉原有钢筋保护层，长度不应小于 9 倍钢筋直径，宽度不应小于 4 倍钢筋直径；新旧钢筋焊接应经检验合格后，方可浇筑混凝土；

——板下整体加固采用喷射混凝土施工时，应喷射均匀牢固；

——板下整体加固采用在板面钻孔浇筑时，其孔间距不宜大于 500mm，支设模板应平整、严实、稳定、牢固；宜采用流动性较大的自密实混凝土或水泥基灌浆料，并应振捣密实。

7.4.5 当采用现浇混凝土、聚合物砂浆加固预制多孔板时，应符合下列规定：

——加固前，多孔板应支顶牢靠；
——应按多孔板拼缝及板孔的准确位置剔凿，并应轻剔轻凿，不得剔伤板肋、损坏钢筋；
——圆孔内及板面应冲洗干净，并应涂刷水泥浆一道；
——圆孔内钢筋应垫起 5mm～10mm；
——应同时在圆孔内和板面浇筑混凝土或聚合物砂浆，振捣密实；
——预应力空心板出现横向裂缝时，应改为现浇楼板，并应保证板在墙内支撑长度≥100mm。

7.4.6 当采用喷射水泥砂浆进行增大截面加固施工时，应符合下列规定：
——喷射水泥砂浆用砂应采用中砂或粗砂，细度模数宜大于 2.5，含水率宜为 5%～7%；
——喷射作业前，必须清理干净被加固构件表面抹灰及松散混凝土、油污等，应采用高压风或水将构件表面的浮渣等吹洗干净，按设计要求绑扎焊接钢筋，并应确保施工中钢筋位置准确；
——水泥和砂应按配合比拌合均匀，并应进行试喷；
——喷射时，喷头与受喷面应垂直，喷射面应平整、无干斑或滑移流淌等；
——喷射水泥砂浆初凝后，应立即将被加固构件表面刮抹平整，及时养护；
——建筑结构胶粘贴纤维复合材或外包型钢加固构件，必须由专业技术队伍施工，应按施工工艺进行，并应符合防火及劳动保护有关规定，及时做好施工记录。

7.5 外粘纤维复合材加固

7.5.1 本条适用于混凝土结构外粘增强纤维织物或其预成型板加固方法。

7.5.2 结构加固施工前，应对原结构、构件进行清理、修正和支护，主要包括下列内容：
——拆移原结构、构件上影响施工的管道、管线及其他障碍；
——卸除原结构上的荷载（当设计文件有要求时）；
——修正原结构、构件加固部位；
——搭设安全支撑和工作平台。

7.5.3 浸渍、粘结专用的结构胶粘剂，其配制和使用应按产品使用说明书的规定进行；拌合应采用低速搅拌机充分搅拌；拌好的胶液色泽应均匀、无气泡；胶液注入盛胶容器后，应采取措施防止水、油、灰尘等杂质混入。

7.5.4 加固前，混凝土界面处理应符合下列要求：
——被粘贴的混凝土表面应清除原结构、构件表面上的风化、剥落、疏松、起砂、蜂窝、麻面、腐蚀等缺陷，直至露出混凝土骨料新面并打磨平整；
——对较大孔洞、凹面、露筋等缺陷进行修补、复原；
——对有段差、内转角的部位应抹成平滑的曲面；对构件截面的棱角，应打磨成圆弧半径不小于 25mm 的圆角；
——应按照设计要求对混凝土裂缝进行灌注或封闭处理；
——混凝土表面应除去浮浆等杂质，清理干净并保持干燥。

7.5.5 外粘纤维复合布材，应符合下列要求：
——纤维复合布材进场时，施工、监理人员应对其品种、级别、型号、规格、包装、中文标识、产品合格证及出场检验报告等进行检查，并对材料的抗拉强度、弹性模量、极限伸长率、纤维体积含量及纤维织物的 K 数等重要性能和质量指标进行见证取样复检；
——结构加固使用的纤维复合布材，严禁用玄武岩纤维、大丝束碳纤维等替代；
——按设计要求裁剪纤维复合布材。应在清洁的室内工作台上进行，裁剪好的纤维复合布材不应折叠，应成卷状妥善保管，平直存放，不得产生翘曲、变形、不得粘染上灰尘或油污；
——粘贴纤维复合布材前，应先在混凝土面和纤维复合布材粘贴面上用丙酮擦洗干净，擦洗后应立即涂刷底胶，不应长时间放置，不得粘上水渍、油渍和粉尘；

——粘贴时，胶液的涂刷应均匀饱满，被粘贴混凝土表面涂刷范围应超出纤维复合布材四周 20mm～30mm；

——涂刷后将纤维复合布材平整地粘贴在被加固的混凝土构件上，用手轻压纤维复合布材粘贴的位置，采用专用的滚筒顺纤维方向多次滚压，挤出气泡，使胶液充分浸透碳纤维布，滚压时不得损伤纤维复合布材；

——多层粘贴时重复上述步骤，待纤维复合布材表面的结构胶干燥后进行下一层粘贴。若延误时间超过 1h，则应等待 12h 后，方可重复上述步骤继续进行粘贴，但粘贴前应重新将织物粘合面上的灰尘擦拭干净；

——最后一层纤维织物粘贴完毕，尚应在其表面均匀涂刷一道浸渍、粘结专用的结构胶。

7.5.6 当采用外粘纤维板加固时，应符合下列规定：

——按照设计要求裁剪纤维板，按照生产厂家提供的工艺条件配制结构胶粘剂；

——将碳纤维板表面擦拭干净，当粘贴两层时，底层碳纤维板的两面均应擦拭干净；

——擦拭干净的碳纤维板应立即涂刷结构胶粘剂，应使胶层在板宽方向呈中间厚、两边薄的形状，平均厚度不小于 2mm；

——将碳纤维板压贴在混凝土粘合面的放线位置上，然后用特制橡皮滚筒顺纤维方向均匀展平压实，并应使胶液从纤维板两侧溢出，保证密实无空洞；

——当平行粘贴多条碳纤维板时，两条板带之间缝隙不小于 5mm；粘贴两层碳纤维板时，应连续粘贴；当不能够立即粘贴时，在开始粘贴前对底层碳纤维板重新进行整理；

——压实时，不得使碳纤维板滑移错位。

7.5.7 粘贴的纤维复合材或钢板经检查粘结密实牢靠，有效粘结面积不应低于 95%。当碳纤维布的单个空鼓面积小于 1000mm² 及以下时，可采用针管注胶的方法进行补救；当单个空鼓面积大于 1000mm² 时，宜将空鼓部位的碳纤维片材切除后重新搭接粘贴。对重要的加固工程，应对结构构件抽样进行使用荷载试验。

7.6 粘贴钢板加固

7.6.1 当采用粘贴钢板加固时，应符合下列规定：

——钢板必须整形调平，应进行除锈处理，打磨至设计要求，其打磨纹路应与钢板受力方向垂直，钢板应随处理随用；

——粘合后应立即施加 0.05MPa～0.10MPa 的压力；加压应根据被加固构件的形状、尺寸，用特制的夹具夹紧或顶撑固定牢靠；

——当结构胶完全固化后，方可拆除夹具或顶撑，不得早拆，不得在加固件上进行焊接等高温作业；

——加固后，钢板表面应采取有效的防护措施。

7.7 外包型钢加固

7.7.1 当采用混凝土梁下用角钢补强时，应符合下列规定：

——梁的表面应按本文件第 7.2.1 条、7.2.3 条规定进行处理，梁面和角部缺损处，应采用水泥砂浆修补平整，角部成小圆角；

——角钢与缀板等应调直除锈，角钢与混凝土应贴附严密；

——螺栓套箍连接时，螺栓孔应在灌注膨胀水泥浆后立即拧紧螺栓，并应将螺帽与垫板焊接。

7.7.2 当采用 U 形箍对梁斜裂缝加固时，应符合下列规定：

——原梁的斜裂缝应冲洗干净，再灌入水泥浆或其它胶结剂封闭；

——应划线标定各加固件位置和尺寸；

——加固钢垫板应采用结构胶与梁粘结固定，结构胶完全固化后，方可拧紧螺栓；

——楼板穿孔应采用强度等级不低于 M15 水泥砂浆填塞密实，抹压平整。

7.7.3 当采用柱外包型钢加固时，应符合下列规定：

——柱表面必须铲除抹灰层，柱角打磨成小圆角，清洗干净，浇水湿润，补抹平整；角钢与柱之间应抹 1：2 水泥砂浆，柱角部抹成小圆角，角钢与柱贴附严密；

——钢缀板应在角钢夹紧后焊牢，应上下轮流焊接，用螺栓套箍连接时，应将螺母与垫板焊接；

——保护层或刷防锈漆应符合设计的要求。

7.8 外加预应力加固

7.8.1 当梁板等构件用预应力钢拉杆加固时，可采用横向张拉法或竖向张拉法，并应符合下列规定：

——钢托套、锚具等宜在施工现场焊制存放，钢拉杆应调直成型，几何尺寸应准确，螺杆、螺帽应符合要求；

——预应力钢拉杆端部的传力构件应符合质量要求，锚固部位附近凿开处应采用不低于原构件强度等级的细石混凝土修补规整，钢托套与原构件的空隙宜采用水泥砂浆填塞密实，拉杆端部与预埋件或钢托套等连接焊缝应经检查合格后，方可进行下道工序；

——当采用预应力横向张拉法加固时，张拉量的控制应先适当拧紧螺栓，再逐渐放松至拉杆基本平直而不松弛、弯垂时，停止放松，此时读数为控制横向张拉量的起点，并画出标志；

——当采用预应力竖向张拉法时，宜采用螺丝杆或千斤顶；当采用千斤顶时，应先拧动拉紧器上的螺帽，将千斤顶位置固定；

——张拉时，应控制拉杆张拉量或应力，达到设计规定值后，停止张拉；梁加固时，梁两侧钢拉杆张拉应同步，梁两侧受力应平衡；

——张拉结束后，应切断多余的钢拉杆，螺栓应至少露出一道丝扣，并宜采用点焊将拉紧器上的螺帽固定，端部应采用微膨胀混凝土进行封堵，或采取其他防腐措施。

7.8.2 当采用下撑式钢拉杆加固，用一道拉紧器张拉达不到规定应力时，应采用两道拉紧器或通过加设专用撑棍达到要求，撑棍应左右对称布置，两个螺栓应同步旋紧。支承垫板应塞在跨中梁底与拉杆的空隙中，再由跨中移至拉杆弯折处敲打压实。

7.8.3 当混凝土柱采用预应力型钢撑杆加固时，梁柱节点处的承压角钢规格不得小于 L100×75×12；大肢应在上，应保证梁根部混凝土不产生局压破坏。承压角钢应采用结构胶及锚栓粘接锚固于梁柱相交角部。

7.8.4 预应力钢拉杆或撑杆应进行防锈防火等防护处理，可采用钢拉杆本身涂刷防腐层、护套管及灌浆料、锚固段防腐等措施。

7.9 混凝土缺陷加固

7.9.1 混凝土缺陷加固法适用于承重构件混凝土强度偏低或严重缺陷的结构加固。

7.9.2 混凝土加固施工前，应做好对既有结构的支撑，并应进行卸载处理。混凝土加固时应对混凝土中钢筋进行除锈防锈处理。

7.9.3 对承重构件混凝土强度偏低但外观质量完好的混凝土构件，可采用微膨胀混凝土置换低强混凝土加固方法。

7.9.4 对混凝土存在蜂窝、孔洞、夹渣、疏松等严重缺陷的，应凿除胶结不牢固部分的混凝土直至密实部位，清理表面，支设模板，洒水湿润，涂抹混凝土界面剂，应采用比原混凝土强度等级高一级的细石混凝土浇筑密实，养护时间不应少于 7d。

7.9.5 对混凝土裂缝加固处理，可采用压力注浆加固法，并根据裂缝的部位、性质和大小确定具体注浆方案。

7.9.6 裂缝注浆前的处理，应符合下列规定：

——当裂缝宽度≤0.3mm 时，其两侧 20mm～30mm 范围内的抹灰、松散层及油污等，应清理干净，并保持干燥；

——当裂缝宽度＞0.3mm 时，应将裂缝剔凿成 V 形沟槽，其宽度与深度应根据裂缝深度及有利于封缝确定；

——应清除裂缝内碎屑和粉末；当使用甲基丙烯酸类浆液时，应保持裂缝内部干燥。

7.9.7 裂缝注浆前应埋设注浆盒或注浆嘴。当裂缝宽度≤1mm 时，埋设间距宜为 350mm～500mm；当裂缝宽度＞1mm 时，埋设间距宜为 500mm～1000mm。在一条裂缝上必须有进浆嘴和出浆嘴，注浆嘴应骑缝用环氧胶泥或水泥砂浆粘结固定在预定位置上。

7.9.8 封闭裂缝时，对不凿槽的裂缝，宜采用厚度约 1mm 的环氧胶泥封缝或环氧树脂粘贴 1～3 层纤维复合材封缝；对 V 形沟槽裂缝，宜采用水泥砂浆封缝，应在封缝前沿裂缝两侧涂刷一层环氧树脂基液；封缝应可靠，不得有鼓泡、气孔与波纹。

7.9.9 当封缝胶泥或水泥砂浆达到一定强度后，应进行充气试压，发现漏气应及时修补；当注浆嘴中气压达到 0.5MPa 及以上时，仍有不通气的注浆嘴，则应重新埋设注浆嘴，并应缩短其间距。

7.9.10 灌浆应符合下列规定：

——灌浆前，应检查灌浆机具，保证正常运行；

——灌浆应从裂缝的低端开始，灌浆时，应待下一个排气嘴出现浆液时，关闭进浆嘴，依次顺序进行；

——灌浆时，压力应逐渐升高，达到规定压力后，使压力保持稳定；

——灌注水泥浆时，第一次压浆初凝后，应进行二次压浆；

——当上部注浆嘴有浆液流出或吸浆率小于 0.05L/min 时，可停止灌浆；

——灌浆结束后，应检查补强效果与质量，发现问题应及时补救，灌浆管道等应及时拆除，冲洗干净。

7.9.11 当浆液初凝不外溢时，应拆下灌浆嘴（盒），并应及时抹平封口。

7.9.12 化学灌浆施工必须遵守国家现行有关安全及劳动保护规定。

7.10 植筋及化学锚栓

7.10.1 植筋钻孔或锚栓钻孔前，应在构件表面放线定位，若钻孔部位有钢筋则应适当调整钻孔位置；在钻孔过程中，当遇到钢筋或预埋件时应立即停钻，并应适当调整钻孔位置，开孔深度应符合设计要求。

7.10.2 钻孔必须先用硬毛刷清孔，然后用皮老虎或皮风箱将孔内粉屑清除干净，植入孔内部分钢筋上的锈迹、油污必须打磨清除干净。

7.10.3 注入胶粘剂时，应使用专门的灌注器或注射器进行灌注，灌注方式不应妨碍孔中的空气排出，灌注量应保证在植入钢筋后有少许胶粘剂溢出。注入胶粘剂后，应立即单向旋转插入钢筋，植入的钢筋与孔壁间的间隙宜均匀，直至达到规定的深度，胶粘剂完全固化前，不得触动或振动已植钢筋。

7.10.4 植筋工序必须在胶粘剂初凝前完成，否则，应拔掉钢筋立即清除失效的胶粘剂，按原工序重新植筋，并经拉拔试验合格。

7.10.5 化学锚栓的安装应符合下列规定：

——安装注射式化学锚栓时，应将混合管插入孔底，由孔底往外均匀注入胶液，至孔深的 2/3，注胶同时应均匀提升注射器，当孔深超过 200mm 时，应使用混合管延长器注胶；

——安装玻璃管式化学锚栓时，应将玻璃管插入锚孔，并用电锤以 750 转/min 以下的低速将螺杆慢慢旋入，直至锚固深度；

——安装完成后，在固化时间内严禁扰动。

7.11 构件锈胀处理

7.11.1 钢筋锈胀混凝土构件露筋修补应符合下列规定：

——清除钢筋锈胀处松散、离鼓的混凝土，应沿钢筋长度方向剔除至钢筋与混凝土结合牢固处，剔凿时不得损坏钢筋与混凝土的粘结；

——原有结构构件的钢筋应除锈去污，涂刷防锈剂，并进行阻锈处理；当钢筋锈蚀严重时，对构件钢筋进行电焊补强，或更换钢筋；

——应采用防锈树脂砂浆、苯丙乳液水泥砂浆、丙烯酸脂共聚乳液水泥砂浆等聚合物水泥砂浆对混凝土构件进行局部修补。

7.11.2 对局部混凝土和钢筋锈蚀的挖补处理，可在修补用的混凝土或砂浆中掺加阻锈剂；对密实性差且强度低的混凝土及钢筋保护层厚度不足规定值 70%的混凝土构件，应采用喷涂型阻锈剂直接喷涂或涂刷在缺陷混凝土表面或局部剔凿后的混凝土表面。

7.11.3 对锈胀严重的构件，应按设计文件要求进行结构补强。

8 屋面及防水

8.1 一般规定

8.1.1 本章适用于屋面工程及有防水要求的部位等修缮工程施工。

8.1.2 房屋建筑渗漏修缮应遵循“堵排结合、因地制宜、刚柔相济、综合治理”的原则。

8.1.3 当渗漏部位有结构安全隐患时，应按国家现行有关标准的规定进行结构修复后再进行渗漏治理。渗漏治理应在结构安全的前提下进行。

8.1.4 屋面修缮施工应根据现场实际查勘情况及设计文件进行，并应符合下列规定：

——当瓦片损坏总面积小于 20%时，应采用与原屋面规格相同和色泽相近的完好瓦片进行局部修缮；

——当瓦片损坏总面积大于等于 20%时，应整体翻修并对旧的完好瓦片进行合理利用；

——当卷材或涂膜防水屋面超出设计使用年限存在渗漏现象或发生大面积渗漏，且防水层丧失防水功能时，结合实际情况，应进行整体翻修。

8.1.5 当屋面、有防水要求房间或地下室存在渗漏现象时，如目测无法判断渗漏具体部位时，宜采用无损渗漏探测技术确定具体渗漏部位再制定修缮方案。

8.1.6 建筑渗漏修缮宜先止水或引水再采取其他治理措施。

8.1.7 房屋渗漏修缮用的防水材料和密封材料应符合下列规定：

——防水卷材宜选用高聚物改性沥青防水卷材、合成高分子防水卷材等，并宜热熔或胶粘铺设；

——柔性防水涂料宜选用聚氨酯防水涂料、喷涂聚脲防水涂料、聚合物水泥防水涂料、高聚物改性沥青防水涂料、丙烯酸乳液防水涂料等，并宜涂布(喷涂)施工；

——刚性防水涂料宜选用高渗透性渗透型改性环氧树脂防水涂料、无机防水涂料等，并宜涂布施工；

——密封材料宜选用合成高分子密封材料、自粘聚合物沥青泛水带、丁基橡胶防水密封胶带、改性沥青嵌缝油膏等，并宜嵌填施工；

——抹面材料宜选用聚合物水泥防水砂浆或掺防水剂的水泥砂浆等，并宜抹压施工；

——刚性、柔性防水材料宜复合使用。

8.1.8 屋面防水层修缮应符合下列规定：

——整体翻修时，宜先将屋面原防水层全部铲除，用水泥砂浆将基层修补平整，待干燥后，按现行 GB 50207 的相关规定重新敷设防水层和保温层；

——局部修缮时，应先查勘渗漏水的现状、水源、影响范围及渗漏水的变化规律，并针对屋面防水层局部损坏情况，采取适宜的技术措施对防水层局部区域进行修缮。修缮时，应采取措施保护完好部位，如有损坏应按原样修缮恢复。

8.1.9 建筑渗漏修缮所选用的防水、密封材料应符合下列规定：

——防水、密封材料应与结构或原防水材料相容，且应具备一定的耐久性，与设计耐用年限相匹配；

——材料应满足工程特定使用功能要求。

8.1.10 在基层上敷设防水层时，必须在基层检验合格后方可施工。

8.1.11 地下室防水修缮施工前，应先检查、修补好防水结构层，经检查合格后，方可进行防水层施工；施工中，应进行地表水和地下水的排水处理。

8.1.12 雨期修缮施工时，应采取防雨遮盖和排水措施。

8.1.13 对已完成渗漏修缮的部位应采取成品保护措施。

8.2 卷材防水屋面

8.2.1 卷材防水层裂缝修缮应符合下列规定：

——采用卷材维修有规则裂缝时，应先将基层清理干净，再沿裂缝单边点粘宽度不小于 100mm 卷材隔离层，然后在原防水层上铺设宽度不小于 300mm 卷材覆盖层，覆盖层与原防水层的粘结宽度不应小于 100mm；

——采用防水涂料维修有规则裂缝时，应先沿裂缝清理面层浮灰、杂物，再沿裂缝铺设隔离层，其宽度不应小于 100mm，然后在面层涂布带有胎体增强材料的防水涂料，收头处密封严密；

——对于无规则裂缝，宜沿裂缝铺设宽度不小于 300mm 卷材或涂布带有胎体增强材料的防水涂料。维修前，应沿裂缝清理面层浮灰、杂物。防水层应满粘满涂，新旧防水层应搭接严密；

——对于分格缝或变形缝部位的卷材裂缝，应清除缝内失效的密封材料，重新铺设衬垫材料和嵌填密封材料。密封材料应饱满、密实，施工中不得裹入空气。

8.2.2 卷材接缝开口、翘边的维修应符合下列规定：

——应清理原粘结面的胶粘材料、密封材料、尘土，保持粘结面干净、干燥；

——应依据设计要求或施工方案，采用热熔或胶粘方法将卷材接缝粘牢，并应沿接缝覆盖一层宽度不小于 200mm 的卷材密封严密；

——接缝开口处老化严重的卷材应割除，并应重新铺设卷材防水层，接缝处应用密封材料密封严密、粘结牢固。

8.2.3 卷材屋面局部起鼓渗漏时，应先切开空鼓处，排出水和气，复平卷材，扫清积尘杂物，并在起鼓卷材下注入胶粘剂，再在起鼓范围面层上部铺贴一层卷材或涂布带有胎体增强材料的防水涂料，外露边缘密封严密。

8.2.4 屋面水落口、天沟、檐沟、檐口及立面卷材收头等渗漏修缮施工应符合下列规定：

——重新安装的水落口应牢固固定在承重结构上；当采用金属制品时应做防锈处理；

——天沟、檐沟重新铺设的卷材应从沟底开始，当沟底过宽、卷材需纵向搭接时，搭接缝应用密封材料封口；

——混凝土立面的卷材收头应裁齐后压入凹槽，并用压条或带垫片钉子固定，最大钉距不应大于 300mm，凹槽内用密封材料嵌填封严；

——立面铺设高聚物改性沥青防水卷材时，应采用满粘法，并宜减少短边搭接。

8.2.5 卷材收头张口时，应先将缝隙内及基层上的积尘杂物清理干净，用与原卷材相融的粘结剂粘好原卷材，再增设一层卷材，金属条封边，防水油膏封实。

8.2.6 卷材防水层局部龟裂、发脆、腐烂等破损时，宜先铲除破损部位防水层，并将基层清理干净、修补平整，再重新铺设卷材防水层。修缮卷材防水层与原防水层的搭接宽度不小于 150mm，且搭接部位应紧密、牢固，然后恢复保护层。

8.2.7 卷材应铺贴平整，粘结牢固，不得有空鼓、翘边、起皱、积水和封口不严等，不得使用非配套或材性相蚀的粘结材料。

8.3 涂膜防水屋面

8.3.1 泛水部位维修时，应先清除泛水部位的涂膜防水层，将基层清理干净并待干燥后，增设涂膜防水附加层，再涂布防水涂料；涂膜防水层有效泛水高度不应小于 250mm。

8.3.2 天沟水落口维修时，应先清理防水层及基层后，再做水落口的密封防水处理及增强附加层，其直径应比水落口大 200mm，然后在面层涂布防水涂料。

8.3.3 涂膜防水层起鼓、老化、腐烂等维修时，应先铲除已破损的防水层并修整或重做找平层；找平层应抹光压平，干燥后涂刷基层处理剂；涂布涂膜防水层时，新旧防水层搭接宽度不应小于 100mm，外露边缘应用涂料多遍涂刷封严。

8.3.4 涂膜防水层裂缝维修时，应先将裂缝剔凿扩宽并清理干净后，嵌填柔性密封材料，待干燥后再沿缝干铺或单边点粘宽度 200mm～300mm 的卷材条做隔离层，然后在上面涂布涂膜防水层；涂料涂刷应均匀，新旧防水层搭接应严密，搭接宽度不应小于 100mm。

8.4 瓦屋面

8.4.1 木望板、檩条、顺水条、挂瓦条等构件均应做防腐、防蛀和防火处理；金属顺水条、挂瓦条以及金属板固定件均应做防锈处理。

8.4.2 瓦片应铺置牢固，在大风及地震设防地区或屋面坡度大于 45° 时，瓦材应按设计要求采取固定加强措施。

8.4.3 平脊瓦搭盖应顺主导风向和流水方向。

8.4.4 瓦屋面修缮施工应符合下列规定：

——平瓦屋面屋脊局部破损时，应剔除损坏的瓦和灰浆。用水冲净润湿后嵌补水泥混合砂浆，再换上新脊瓦。脊瓦与平瓦之间的缝隙应填实抹压光平；

——平瓦屋面铺挂斜沟瓦或脊瓦时，应按编号铺设，天沟、斜沟两旁平瓦的挑出沟槽应大于 50mm，并应成一直线，斜沟的宽度宜大于 220mm。脊瓦应用水泥混合灰浆垫实，且应抹压规整；

——小青瓦屋面局部破损时，应先剔除两侧灰浆，取出破瓦，再浇水湿润小青瓦和完好部位的灰浆，填实灰浆，并换上新瓦，然后按原样修缮；

——小青瓦屋脊损坏时，应拆除屋脊损坏部位及两侧坡面 300mm～500mm 的瓦，清净杂物。檩条不平时，应用瓦和灰浆填垫找平。按原瓦垄(楞)间距定垄(楞)，屋脊处坡面底瓦顶端应用勾楞瓦卡住并填垫牢固；

——筒瓦屋面翻修时，应拆除破瓦，扫清杂物，按原瓦垄(楞)间距，自下而上用草泥或灰浆铺座底瓦，其瓦头挑出檐口距离应为 50mm～70mm；

——筒瓦屋面铺盖瓦时，应先用掺石灰的草泥或灰浆装满挤实两排底瓦间的空隙，做成瓦楞状后，再用麻刀灰铺设盖瓦，与底瓦盖扣应顺直、严实，然后将挤出的灰浆抹压顺直、光平；

——沥青瓦、树脂瓦等瓦屋面修缮施工应符合国家现行标准 GB 50345 和 JGJ/T 53 的规定。

8.4.5 波形镀锌铁皮瓦修缮施工应符合下列规定：

——固定波形瓦时，应在波峰上钻孔打眼，并位于木檩、椽条的上口中心或钢檩、钢筋混凝土檩的上口边缘处；

——固定波形瓦的零配件应为镀锌螺钉或螺栓，垫圈应用橡皮、镀锌铁皮或铝片等制成；

——脊与波瓦的搭接宽度不应小于 150mm，并应用螺钉（栓）固定牢靠；

——修换的波瓦盖过天沟、斜沟距离不应小于 150mm，波瓦与天沟、斜沟、屋脊、泛水之间的空隙，应用砂浆填塞严实。

8.5 屋面保温隔热层

8.5.1 屋面保温层局部修缮，在清除破损部位的保温层时应加强对周边屋面的保护，不得造成人为损坏。

8.5.2 屋面保温更换选材应选用不低于原保温材料性能的材料；保温材料进场后和使用时，应做好防碰、防雨、防潮、防腐、防火措施，板状保温材料搬运时应轻拿轻放。

8.5.3 屋面保温的修缮施工时，应先确定破损部位和修缮范围，并按下列要求进行处理：

——对于正置式屋面，当保温层破损时，应先清除破损部位的防水层，再修缮保温层，然后重新铺设防水层；

——对于倒置式屋面，当保温层破损，防水层完好时，应对保温层进行修缮；当防水层破损时，应先清除破损部位的保温层，对破损部位的防水层进行修缮，然后重新铺设保温层；

——对于采用膨胀珍珠岩作为保温材料的屋面，当屋面渗漏时，除对防水层进行修缮外，应对屋面保温层进行整体翻修，并应采取排水或排气措施；

——保温层修缮宜采用与原保温系统相同或相容的材料，并应采用不燃或难燃保温材料。

8.5.4 块材保温板的修缮应符合下列要求：

——块材保温层局部修缮时，应先将破损部位的防水层、找平层、保温层清除干净，处理好基层，再做保温层；

——保温板的铺设应平稳，板与板的接缝应小于 1.5mm，板缝应用粘结材料填实；

——保温板宜采用与防水层材性相容的胶粘剂粘贴，在胶粘剂固化前不得上人踩踏。

8.5.5 屋面增设保温层时，应先检查防水层，根据防水层的完好程度，采取相应的修缮方法，且应符合下列要求：

——当防水层完好时，宜先清除原防水层上的积尘杂物，再铺设保温层；

——当防水层局部破损时，宜先进行局部修缮后，再铺设保温层；

——当防水层丧失防水功能时，宜先铲除原防水层，处理好基层后铺设保温层和防水层；

——屋面各构造层和细部节点做法应符合设计文件及 GB 50345 的要求。

8.6 屋面排水系统

8.6.1 落水管、弯管、水斗等应顺插连接，且应用铁脚螺丝固定牢靠；铸铁管管卡间距应为每节一个；钙塑、镀锌铁皮管管卡间距不宜大于 1000mm；硬质塑料管管卡间距不宜大于 1500mm；钙塑管最下面一节应设 3 个管卡，在勒脚部位应做弯头。

8.6.2 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。

8.7 有防水要求房间的渗漏

8.7.1 修缮施工前，应检查渗漏部位、地面坡度和地漏顶面的标高，地面与墙面交角处，管道、地漏、坐便器与楼板结合情况等，准确定出渗漏的部位。

8.7.2 地面防水层破损渗漏的修缮，宜在缝隙处嵌填密封材料，涂布防水涂料，且管根、地漏等部位应进行密封防水处理。修缮后，排水应顺畅。

8.7.3 地漏部位渗漏修缮，应先在地漏周边剔出 15mm×15mm 的凹槽，清理干净后，再嵌填密封材料封闭严密。地漏更换时，必须找好标高，安装平整、严密、牢固；管道的根部、地漏及坐便器接口应用柔性防水材料填塞、抹压、涂刷严实；穿楼板地面管道应除锈，且做好套管。

8.7.4 墙面防水层高度不足引起的渗漏维修应符合下列规定：

——维修后，厕浴间防水层高度不宜小于 1800mm；

——在增加防水层高度时，应先处理加高部位的基层，新旧防水层之间搭接宽度不应小于 150mm。

8.7.5 卫生洁具与给排水管连接处渗漏时，宜凿开地面，清理干净，洒水湿润后，抹压聚合物水泥防水砂浆或涂布防水涂料做好便池底部的防水层，再安装恢复卫生洁具。

8.7.6 地面因倒泛水、积水而造成的渗漏维修，应先将饰面层凿除，重新找坡，再涂刷基层处理剂，涂布涂膜防水层，然后铺设饰面层，重新安装地漏。地漏接口和翻口外沿应嵌填密封材料，并应保持排

水畅通。

8.7.7 楼地面裂缝渗漏应区分裂缝大小，分别采用涂布有胎体增强材料涂膜防水层及抹压防水砂浆或直接涂布防水涂料的方式进行维修。

8.7.8 穿过楼地面管道的根部积水或裂缝渗漏的维修，应先清除管道周围构造层至结构层，再重新抹聚合物水泥防水砂浆找坡并在管根周边预留出凹槽，然后嵌填防水密封材料，涂布防水涂料，恢复饰面层。

8.7.9 卫生洁具与给排水管连接处渗漏维修应符合下列规定：

——便器与排水管连接处漏水引起楼地面渗漏时，宜凿开地面，拆下便器，并用防水砂浆或防水涂料做好便池底部的防水层；

——便器进水口漏水，宜凿开便器进水口处地面进行检查，皮碗损坏应更换；

——卫生洁具更换、安装、修理完成后，应经检查无渗漏水后再进行其他修复工序。

8.7.10 楼地面防水层丧失防水功能并严重渗漏进行翻修时，应符合下列规定：

——采用聚合物水泥防水砂浆时，应将面层、原防水层凿除至结构层，并清理干净。裂缝及节点应进行基层补强处理后，再分层抹压聚合物水泥防水砂浆防水层，然后恢复饰面层；

——采用防水涂料时，应先进行基层补强处理，并应做到坚实、牢固、平整、干燥；

——卫生洁具、设备、管道(件)应安装牢固并处理好固定预埋件的防腐、防锈、防水和接口及节点的密封；

——防水涂料应多遍涂布，并应待前一遍涂布的涂料干燥成膜后再涂布后一遍涂料，且前后两遍涂料的涂布方向应相互垂直；涂抹防水层的平均厚度应符合设计要求，且最小厚度不得小于设计厚度的 80%；涂抹防水层与基层应粘结牢固，表面应平整，涂布应均匀，不得有流淌、皱折、起泡和露胎体等缺陷。

8.8 地下室渗漏

8.8.1 本节适用于混凝土结构地下室渗漏水的修缮工程。

8.8.2 对地下室墙、地面、顶板渗漏部位，宜进行反复观察其裂缝、蜂窝、麻面及细部节点部位损坏等现状，渗漏水量较大或比较明显的部位，划出标记，做好记录；对于慢渗或渗漏水点不明显的部位，宜辅以撒水泥粉确定。

8.8.3 工程结构存在变形和未稳定的裂缝时，宜待变形和裂缝稳定后再进行治理；当渗漏部位有结构安全隐患时，应先进行结构修复后再实施渗漏修缮。

8.8.4 地下室渗漏水修缮施工应符合下列规定：

——地下室渗漏修缮施工应先堵漏，后做防水层；

——注浆堵漏应由下向上进行；采用其他方法堵漏时，应按先高处、后低处，先墙身、后底板，先大处、后小处的顺序进行封堵施工；

——渗漏墙面、地面维修部位的基层应牢固，表面浮浆应清刷干净；

——施工时应采取排水措施。

8.8.5 渗漏治理通常是由堵漏材料、聚合物防水砂浆、涂膜防水涂料构成的刚柔结合复合防水层体系；地下防水工程禁止单独采用柔性防水层作为背水面防水层。

8.8.6 地下工程渗漏修缮用的材料应符合下列规定：

——防水混凝土的配合比应通过试验确定，其抗渗等级不应低于原防水混凝土设计要求；掺用的外加剂宜采用防水剂、减水剂、膨胀剂及水泥基渗透结晶型防水材料等；

——防水抹面材料宜采用掺水泥基渗透结晶型防水材料、聚合物乳液等非憎水性外加剂、防水剂的防水砂浆；

——防水涂料宜选用聚氨酯防水涂料、高聚物改性水乳沥青防水涂料、丙烯酸乳液防水涂料、聚合物水泥基防水涂料、水泥基渗透结晶型防水涂料、无机防水涂料等；

——防水密封材料宜选用聚硫橡胶类、聚氨酯类等柔性密封材料、合成高分子密封材料或遇水膨胀止水条等具有良好粘结性、耐腐蚀性及施工性能的材料；

——注浆材料的选用应符合国家现行标准 JGJ/T 212 的规定；

——导水、排水材料宜选用塑料排水板，铝合金、不锈钢金属排水槽，土工织物与塑料复合排水板、渗水盲管等。

8.8.7 渗漏墙面、地面修缮部位的基层应牢固，表面浮浆应清理干净。

8.8.8 大面积轻微渗漏水和漏水点，宜先采用漏点引水，再做抹压聚合物水泥防水砂浆或涂布涂膜防水层等进行加强处理，最后采用速凝材料进行漏点封堵。

8.8.9 混凝土出现裂缝渗漏时，宜喷涂防水抗渗浆料堵漏止水，并应符合下列规定：

——应在基面处理牢固、干净、润湿、粗糙后优先采用具有抗渗、防腐、补强性能的防水抗渗浆料进行多遍喷；

——渗漏涌流明水宜先注浆止水或快速封堵止水，止水后宜再进行喷涂 防水抗渗浆料一道；

——喷涂设备、气压、喷咀距基面距离、操作熟练程度宜先调节掌控，喷涂一次厚度不宜超过 3mm 且不宜太薄，喷涂基面应干燥；

——喷涂设备需清理干净，浆料配置、上料等过程需避免颗粒物掺入；

——变形缝渗漏的修缮宜先注浆止水，并宜安装止水带，必要时可设置排水装置；

——穿墙管和预埋件可先采用快速堵漏材料止水，再采用嵌填密封材料、涂布防水涂料、抹压聚合物水泥防水砂浆等措施处理；

——施工缝可根据渗水情况采用注浆、嵌填密封材料等方法处理，表面应增设聚合物水泥防水砂浆、涂膜防水层等加强措施；

——需要补强的渗漏水部位，应选用强度较高的注浆材料，如水泥浆、超细水泥浆、改性环氧树脂、聚氨酯等浆液处理，必要时可在止水后再做混凝土衬砌。

9 装饰装修

9.1 一般规定

9.1.1 本章适用于清水墙面、抹灰及饰面、裱糊、涂料、外墙外保温等修缮工程施工。

9.1.2 在装饰装修工程修缮施工前，应按实际损坏情况确定施工范围；修缮施工中，将损坏的装饰层剔凿、斩剁、铲除、清理干净。

9.1.3 修缮施工中拆下的装饰材料应分类规整地堆放在房屋的适当部位，不得任意堆积在楼板和屋面上。施工荷载不得超过其结构的使用荷载，确保施工安全。

9.1.4 装饰工程修缮施工材料应与原有房屋装饰基本协调一致。

9.2 清水墙面

9.2.1 当墙面灰缝损坏时，应剔除、清理损坏的灰缝，浇水湿润，按原灰缝的形式、材料、颜色勾补牢固、严实、规整，与原墙的灰缝基本一致。

9.2.2 当墙面个别砖或局部风化、碱蚀、剥皮时，应剔除，清净风化、碱蚀的疏松层，露出坚实的砖面，清理干净，浇水湿润，采用同色胶凝砖粉进行修补，与原有墙面协调一致。

9.3 抹灰及饰面层

9.3.1 当抹灰层或饰面层损坏时，应剔凿至坚实的基层并凿毛，各构造层应形成阶梯形。

9.3.2 当砌体严重风化、碱蚀、疏松损坏时，应先剔掏砌体；当板条、苇箔、金属网破旧损坏时，补钉板条、苇箔、金属网。

9.3.3 当钢筋混凝土保护层锈胀露筋时，应清除混凝土基层，对钢筋进行除锈处理，再做保护层；基体处理完毕进行抹灰或做饰面。

9.3.4 修补抹灰应符合下列规定：

——修补抹灰前，应根据底层情况浇水湿润。补抹时，应涂刷界面剂，每层补抹灰的厚度应控制在10mm以内并处理好接槎。底层灰应略低于原有面层，并划出纹理或扫毛；

——水泥砂浆、水泥混合砂浆应待前层初凝后，再抹次层或面层；石灰砂浆应待前层灰达到70～80%干时，再抹次层或面层，确保各层抹灰之间粘接牢固、平整；

——当修补踢脚板、墙裙（台度）的水泥砂浆底层灰时，应抹足高度。

9.3.5 当抹灰或饰面层修补面积较大时，应根据原有抹灰或饰面层的厚度、墙面的垂直、平整状况，按新抹灰或饰面层做灰饼冲筋找平、找直后，再抹底层灰、面层灰或饰面层，大面应垂直、平整。

9.3.6 当修补水泥砂浆面、饰面层的损坏时，应符合下列规定：

——当面层开裂时，应根据裂缝的深度、方向，将其扩凿成“V”形沟槽，清刷净浮渣和灰尘，浇水湿润，用水泥砂浆或水泥混合砂浆分层补抹牢固、严实、平整，然后重做水泥砂浆面或饰面层；

——当局部底层灰、饰面砖损坏时，应按本文件第9.3.1条的规定剔凿、清理干净、浇水湿润，修补底层灰或找平层，按原有饰面砖补镶牢固、平整，勾缝、擦洗干净。

9.3.7 当修补石碴类饰面时，应符合下列规定：

——按本文件第9.3.1条规定处理基层；

——在局部修补中，其底层灰或找平层，应略低于原墙面层；

——按原墙的石碴品种、粒径、颜色、比例配制灰浆，涂刷界面剂，做小样与原有色调相近，再配料补抹面层；

——修补时，应自上而下进行，并采取措施保护好墙面。

9.3.8 当修补大理石或花岗石饰面板损坏时，应符合下列规定：

——当面板破裂时，应清理缝槎。干燥后，在两个接缝槎面上分别涂刷环氧树脂或在裂缝接槎面灌注耐水建筑胶，适当加压粘结牢固、平整；

——当面板严重风化、剥皮缺损时，应剔凿风化和剥皮层露出坚实新槎，干净、干燥后，采用同色环氧树脂胶泥嵌补牢固，并略高于原有板面，待环氧树脂胶泥硬化、打磨平整、光滑、光亮，达到与原有饰面板基本一致。

9.3.9 当顶棚抹灰剥落损坏时，应按本文件第9.3.4条规定剔凿处理基层，浇水湿润，按原有顶棚的形式分层补抹规整、牢固。当顶棚为混凝土板时，应涂刷界面剂，抹水泥混合砂浆底层后，再抹面层。

9.4 裱糊、涂料

9.4.1 当修补墙面(或顶棚)壁纸损坏时，应符合下列规定：

——当壁纸翘角、翘边时，应先清除壁纸边角的污物、处理基层后，涂刷专用胶重新粘结、压实，恢复原貌；

——当壁纸局部鼓泡时，应用针管排除泡内的气体，注入适量的专用胶重新粘结，压实、擦净；

——当壁纸和基层均损坏时，应先拆下壁纸，修整基层，封底处理，再采用相同品种、规格、颜色和花纹图案的壁纸，以专用胶从下往上对花拼缝，粘贴平整、牢固。壁纸至少修换一幅，宜修换一面墙或一间顶棚。纸边接缝，应赶贴在阴角处。

9.4.2 当木材面、金属面、混凝土面、抹灰面的油漆损坏时，应根据漆膜损坏状况，将旧油漆局部或全部清除干净，修补基层或面层灰，达到平整、光滑、干燥时，再刷（喷）油漆。在清除清色油漆底层时，应保护好旧有木材或金属基层的纹理图案和花饰。

9.4.3 当面层涂饰陈旧、起皮、污染、损坏时，应清除干净，修补好基层，堵严孔眼，刮抹腻子，打磨光平，再喷（刷）涂料。外墙应刮抹水泥浆制耐水性腻子，选用耐碱、耐光的外墙涂料；内墙涂料不得用于外墙。

9.4.4 当局部修缮外墙涂料饰面层时，应符合下列规定：

——当饰面层出现龟裂缝时，应在裂缝区域批嵌柔性防水腻子，并重新涂刷涂料；

——当饰面层出现空鼓、剥落时，应将空鼓、剥落区域饰面层铲除后，批嵌柔性防水腻子，并重新涂刷涂料。

9.5 外墙外保温

9.5.1 既有建筑外墙外保温系统修缮时，应符合下列要求：

——当对原外墙保温系统局部清除修缮前，不应破坏基层墙体及墙体周边外保温系统；

——当对外墙外保温系统进行修缮时，应符合 JGJ 376 的相关规定；

——外墙外保温系统的修复部位宜采用与原外保温系统相同的构造形式；新旧材料之间应合理结合，且修复部位饰面层颜色、纹理宜与未修缮部位一致。

9.5.2 当保温砂浆类外墙外保温系统的空鼓面积不大于单面墙面积的 15%或保温板材类、现场喷涂类外墙外保温系统的粘结强度不低于原设计值 70%时，宜进行局部修缮；当保温砂浆类外墙外保温系统的空鼓面积大于单面墙面积的 15%或保温板材类、现场喷涂类外墙外保温系统的粘结强度低于原设计值 70%，或出现明显的空鼓、脱落情况时应进行单元墙体修缮。

9.5.3 当对外墙外保温层空鼓局部修缮时，应符合下列规定：

——应沿空鼓区扩大 100mm 范围内，清除涂料饰面层；

——空鼓部位应清除至保温层基层，并进行界面处理，重新施工保温层和饰面层；

——新旧网格布搭接距离不应少于 100mm；

——外墙饰面砖的外保温系统，保温层局部空鼓修缮时，修缮范围应按空鼓边缘扩大 100mm 并形成规则的矩形。

9.5.4 当对外墙外保温系统渗水局部修缮时，应符合下列规定：

——当外墙外保温系统渗水时，应确定渗水区域，并应在渗水区域左右及下方各至少扩展 1m、上方至少扩展 2m；

——应将扩展后的区域清除至基层，对基层进行清理和界面处理；

——沿扩展后的区域两侧扩大 100mm，清除饰面层；重新粘贴保温系统各构造层，新旧网格布搭接宽度不应少于 100mm。

9.5.5 当对外墙外保温系统进行单元墙体修缮时，应符合下列要求：

——修复墙面与相邻墙面的交界处应采用网格布搭接；

——采用涂料饰面且修复部位高度大于 60m，或采用面砖饰面且修复部位高度大于 24m 时，应采用锚栓加固，且每平方米墙面的锚栓数量不应少于 4 个；

——采用锚栓加固时，锚栓在墙面上应布置为梅花状。

9.5.6 当外墙增设外墙外保温系统时，应符合 JGJ/T 129 和 JGJ 176 的相关规定。

10 门窗

10.1 一般规定

10.1.1 本章适用于钢、铝合金、塑料门窗等修缮工程施工。当既有房屋使用木窗、钢窗，修缮时宜更换为铝合金或塑钢门窗。

10.1.2 当门窗修缮利用旧料时，应经选择或检测合格后，方可使用。

10.1.3 门窗应放在清洁、平整的地方，且应避免日晒雨淋，修缮施工现场应做好相应的防火措施。

10.1.4 当门窗进行节能改造后，其水密性、气密性、抗风压、保温性、安装后现场气密性等应符合现行国家、行业有关标准的规定。

10.1.5 门窗框与墙面相交的缝隙、孔洞，应采用嵌缝膏分层堵抹规整、牢固、严实。

10.1.6 建筑外门窗安装必须牢固，在砌体上安装门窗严禁用射钉固定。

10.1.7 推拉门窗扇必须牢固，必须安装防脱落装置。

10.2 铝合金、塑料门窗

10.2.1 窗框、扇损坏宜整窗更换，并与原外立面协调一致。

10.2.2 当拉手、扳手、零配件等损坏时，应先点油拧下螺丝，换装上新拉手、扳手、零配件。

10.2.3 当玻璃压条、密封条缺损时，应按原样修配规整、牢固。

10.2.4 门窗的合页铰链、地弹簧宜定期注油润滑，保证开关灵活。

10.2.5 当换门窗纱时，应卸下纱扇，拧下压纱条，将新纱绷紧调平用压纱条拧紧压牢，重新安装。

10.2.6 外窗加窗改造施工应按整窗改造进行，窗框与墙体应用膨胀螺栓固定牢固。

10.3 玻璃

10.3.1 玻璃更换时，当存在下列情况之一时，应采用安全玻璃：

——窗玻璃距离踏面高度 900mm 以下；

——2～7 层及 7 层以上建筑外开窗；

——窗玻璃面积大于 1.5 m²；

——倾斜窗与水平面夹角不大于 75°，包括天窗、采光顶等在内的顶棚。

10.3.2 门窗换装玻璃时，应准确实测尺寸，应裁割与原有品种、规格、花色一致的玻璃。

10.3.3 磨砂玻璃的砂面应朝向室内，压花玻璃的花纹应朝向室外。

11 楼地面

11.1 一般规定

11.1.1 本章适用于楼地面的垫层、找平层和面层修缮工程的施工。

11.1.2 修缮楼面、地面的材料应符合查勘设计要求和国家现行有关标准的规定，并应与原楼面、地面材料相协调。

11.2 垫层、找平层

11.2.1 砖铺垫层疏松损坏时，应剔除损坏部分，清理干净并浇水湿润，应按原样铺砌新砖，应采用砂浆灌填严实。

11.2.2 碎砖三合土垫层疏松损坏时，应剔凿损坏部分成倒坡槎，清理干净并浇水湿润，刷水泥浆后铺碎砖三合土，应夯实平整。

11.2.3 混凝土垫层松裂损坏时，应剔凿损坏部位成倒坡槎，清理干净并浇水湿润，涂刷界面剂，新浇混凝土垫层应密实平整。

11.2.4 水泥砂浆找平层松散及开裂损坏时，应剔凿损坏部位成倒坡槎，清理干净并浇水湿润，涂刷界面剂，补抹水泥砂浆，找平层应密实平整。

11.3 面层

11.3.1 水泥砂浆地面损坏的修补，应符合下列规定：

——面层空鼓、开裂损坏时，应剔凿损坏部位成规则形状倒坡槎，清理干净并涂刷界面剂，处理接槎应采用与原有面层相同品种、相近颜色的水泥砂浆补抹牢固、平整、光滑、接槎严实，并应进行养护；

——表面起砂麻面时，应清理干净，浇水湿润，采用聚合物水泥浆分层刮抹，终凝后用砂纸纱布进行打磨平整光滑后，并进行养护。

11.3.2 混凝土地面损坏修补，应符合下列规定：

——当面层存在裂缝但不空鼓时，待裂缝清刷干净干燥后，采用环氧树脂均匀饱满嵌填，并擦净表面；

——当面层存在空鼓时，应采用机械裁割的方法剔除空鼓部位的面层。新旧混凝土界面清理干净后涂刷界面剂，处理接槎，分层补抹细石混凝土或水泥砂浆，拍抹密实平整后进行养护。

11.3.3 整体水磨石地面损坏修补，应符合下列规定：

——面层空鼓、裂缝较小时，应采用压力灌注环氧树脂结构胶，并应采用与原面层相同规格、相近颜色的水泥浆抹平孔眼，经养护、磨光、擦亮与原地面基本一致；

——面层空鼓严重且裂缝较大时，应剔凿空鼓部位至坚实基层，剔凿范围成规则形状倒坡槎，按水磨石的施工方法进行修缮，与原地面基本一致。

11.3.4 板块地面损坏修补，应符合下列规定：

——面层空鼓、裂缝较小时，应清净裂缝，沿裂缝压力灌注环氧树脂结构胶并进行加压，粘结平整牢固后擦净表面；

——面层空鼓、开裂严重时，应剔掉损坏的板块，清理干净并浇水湿润，补抹找平层平整牢固，刮刷水泥浆，铺镶相同品种、规格、颜色的板块，经灌缝、磨光、打蜡、擦亮与原地面基本一致。

12 给水排水

12.1 一般规定

12.1.1 本章使用于给水管道、排水管道、卫生洁具修缮工程的施工。

12.1.2 管道和设备的更换应按顺序拆卸。

12.1.3 修换室内给排水管道应充分利用原有立管管卡，无管卡的，应视楼层高度，每层增设 1～2 个。

12.1.4 套管穿过墙壁和楼板处均不得有接头或焊口，并应设置金属或塑料套管。安装在楼板内的套管，其顶部应高出装饰地面 20mm，底部应与楼板底面相平；安装在卫生间及厨房内的套管，其顶部应高出装饰地面 50mm，底部应与楼板底面相平；安装在墙壁内的套管其两端与饰面相平。

12.1.5 冷热水管平行安装时，热水管应在冷水管的上面；当垂直安装时，热水管应在冷水管的左侧。

12.1.6 消防管道及附属配件的修缮施工，应符合国家现行有关标准的规定。

12.2 给水管道

12.2.1 修换给水管道时，应采用与管材相适应的管材和配件。

12.2.2 给水管道的管材，根据使用场所的不同，应具有耐腐蚀、能承受相应地面荷载的能力和安装连接方便可靠的能力。可采用塑料给水管、塑料和金属复合管、铜管、有衬里的铸铁给水管、不锈钢管及经可靠腐蚀处理的钢管。高层建筑给水立管不宜采用塑料管。

12.2.3 修换给水管道时，应采用与管材相适应的管件；修换生活给水系统所涉及的材料必须达到饮用水卫生标准。

12.2.4 室外铸铁给水管与塑料给水管、钢管的连接，宜采用法兰连接，连接处应进行防腐处理，管道接口及阀门应设置在检查井或地沟内，不宜埋在土壤中。

12.2.5 修换给水横管时，应有一定的坡度，当设计无要求时，应按 2‰～5‰的坡度坡向泄水点。

12.2.6 除塑料给水管外，室内暗装的给水管道拆换时，可改为明装，但不应穿过起居室和卧室。

12.2.7 明装给水管道修换时，应进行防结露或保温处理。

12.2.8 给水管道修换后，应按有关规定进行水压试验，检测合格并冲洗干净后，方可使用；生活给水系统管道在冲洗后还应进行消毒，修换后水质应符合现行国家标准 GB 5749 的规定。

12.2.9 对室外给水管网进行修缮时，若部分管道采用了塑料给水管或钢管，在与原有铸铁管进行连接时，宜采用法兰连接，连接处应进行防腐处理；管道接口及阀门应设置在检查井或地沟内，不宜埋在土壤中。

12.2.10 修换埋设的给水管道时，室内的管道埋设深度不得小于冰冻线。

12.3 排水管道

12.3.1 排水管道应使用铸铁管、钢塑复合管、塑料管或钢筋混凝土管等。

12.3.2 室内排水管修换使用塑料管，其接口采用粘结方式时，胶粘剂的理化性能应符合国家现行有关标准的规定。

12.3.3 修换室内部分排水管道或配件时，应对破损管段和配件进行整体修换。修换施工时，应按原有的管道接口、坡度安装，并应将固定管道的支架、吊架等修理加固。

12.3.4 修换排水管道时，不宜使用直角三通和正十字四通。

12.3.5 排水立管为明管时，承插接口外皮距墙抹灰面应有 30mm～40mm 的空隙，立管底部宜采用 2 个 45° 的弯头组成 90° 弯管，并应设置支墩或支架。

12.3.6 修换排水管道后，应做通水试验。隐蔽或埋地的排水管道在隐蔽前应做灌水试验，其灌水高度不应低于底层卫生器具的上边缘或底层地面高度。灌水延续时间应为 15min，最后 5min 灌水液面不得下降。

12.3.7 修换雨水管道后，应做灌水试验，灌水高度应到每根管上部的雨水斗。灌水延续时间应为 1h，应不渗不漏。

12.4 卫生器具

12.4.1 修换的卫生器具应满足国家现行有关标准的节水要求。卫生器具造型应周正，应无破损和炸纹；修换后的接口应严密、无渗漏。

12.4.2 卫生器具及其给水配件安装高度应符合现行国家标准 GB 50242 的规定。

12.4.3 拆换室内卫生器具后，排水管道及地漏与楼板的结合处，应进行防渗漏处理，地漏篦子顶面应低于地面 5mm。

12.4.4 修换卫生器具时，与其相连接的排水管应有一定的坡度，并应符合现行国家标准 GB 50242 的规定。

12.4.5 卫生器具交付前应作通水和满水试验。

13 供暖通风与空气调节

13.1 一般规定

13.1.1 本章适用于供暖设备及管道、通风管道、空调设备及管道修缮工程的施工。

13.1.2 供暖、通风与空调设备、系统达到设计使用年限进行更换时，性能参数应符合国家现行有关标准的要求。

13.1.3 供暖、通风与空调系统的修换，应利用原有基础、孔洞、管道等，安装前应对原有系统进行检验，符合要求后方能使用。

13.1.4 供暖、通风与空调系统管道穿过楼板、墙体等围护结构时，应采取可靠的密封措施。

13.1.5 修换后的供暖、通风与空调系统管道保温层材质、规格、厚度，应符合节能和防火设计要求。

13.2 供暖设备及管道

13.2.1 供暖管件及补偿器、平衡阀、调节阀、蒸汽减压阀、补偿器、分水器、集水器等辅件、零配件的型号、规格、公称压力和安装位置应符合查勘设计要求。

13.2.2 修换散热器，应符合下列规定：

——散热器及其零配件的品种、型号、规格、性能等，应符合查勘设计要求；

——修换的散热器应在试压合格后，将其背面刷一遍防锈漆，干燥后方可安装。

13.2.3 修换阀门，应符合下列规定：

——阀门安装前应进行强度和严密性试验；

——手轮不得向下安装，应开闭转动灵活，不得漏水漏气；

——在地沟、墙角和顶棚等处的阀门，全部开启后的手轮平面及侧面与建筑物之间的距离不应小于100mm。

13.2.4 修换供暖管道，可采用热镀锌钢管、焊接钢管、铜管、不锈钢管及各类塑料管等管材。户内明装供暖管道宜采用热镀锌钢管，埋地敷设管道应采用塑料管或铜管。

13.2.5 修换供暖管道，管道连接方式和安装坡度应符合现行国家标准 GB 50242 的规定。

13.2.6 修换供暖管道，应在水压试验合格后，均匀涂刷防腐漆和面漆。

13.2.7 整个供暖系统修换后，应统一进行冲洗和试运行，应清扫除污器，系统内应无杂物、无汽水、无跑冒滴漏，合格后方可投入运行。

13.3 通风管道

13.3.1 修换的通风管道尺寸应符合查勘设计的要求。

13.3.2 拆换通风管道，可采用金属风管、非金属风管或复合材料风管。

13.3.3 修换风管及附件的制作、安装应符合现行国家标准 GB 50243 的规定。

13.3.4 修换后的通风管道系统应进行严密性检验，且风量平衡实测值与查勘设计值的偏差不宜大于10%。

13.4 空调设备及管道

13.4.1 空调系统设备、管道、管件和阀门的安装应符合现行国家标准 GB 50243 的规定。

13.4.2 空调系统的维修和保养宜由专业技术人员负责，应根据设备运行要求和项目实际情况，确定维修和保养周期。

13.4.3 修换组合式空调机组，其各功能段的连接应紧密，整体应平直。机组内空气过滤器(网)和空气热交换器翅片应清洁。

13.4.4 修换室内风机盘管，应设置独立支、吊架，安装的位置、高度及坡度应符合查勘设计的要求。

13.4.5 多联机空调系统的冷媒管道最大长度及室内机与室外机间的最大高差，应满足国家现行有关节能标准的要求。

13.4.6 分体式空调机组室内机的安装应水平，冷凝水排放应畅通。

13.4.7 分体式空调机组室外机的安装，应符合下列规定：

——空调室外机的安装位置应通风良好、安全可靠，其噪声、气流不应对周围环境造成影响；

——更换空调室外机，应满足原有支架和固定支架的墙体承载力；当不满足要求时，应更换新的室外机支架或采取加固措施。

13.4.8 风冷整体式空调机组及多联机空调系统室外机的四周应留有足够的进排风和维护空间，进排风应顺畅，必要时室外机应安装风帽及气流导向格栅。

13.4.9 空调系统冷凝水管道穿外墙，应设有坡向室外的坡度；冷凝水排放应接入统一的管道，不得随意排放。

13.4.10 空调系统修换完成后，应对系统进行调试，系统性能应满足现行国家标准 GB 50243 的规定。

14 电气

14.1 一般规定

14.1.1 本章使用于电气线路、开关与插座、防雷与接地装置及智能化系统修缮工程的施工。

14.1.2 照明装置修换，涉及土建工程时应将修换部位的照明设备拆除，待土建工程完成后，再恢复照明装置。

14.1.3 照明装置修换时，金属外壳没有接地保护的，且不符合现行行业标准 GB 51348 规定的，必须加装接地保护。

14.1.4 修换线路、盘箱、灯具、开关、插座及用电设备时，应切断电源，并应悬挂警示标志牌。

14.1.5 照明装置修缮竣工后，应测试各回路的绝缘电阻，其绝缘电阻值不应小于 0.5MΩ，测试时应将负荷断开。

14.1.6 修换线路、开关、插座等，不得敷设安装在烟道和其他发热体面上，与管道平行或交叉时，其间距应符合现行行业标准 GB 51348 的规定。

14.1.7 修换导线时，应按不同场所选择相适应的配线方式和绝缘导线的材质与规格，宜采用铜芯导线。

14.1.8 修换导线连接时，应符合下列规定：

——导线接头应采用套管压接或焊接，当采用套管压接时，其套管应与导线直径匹配。在箱盒内的小截面铜芯导线连接可采用缠绕法，其缠绕长度不应小于缠绕直径的 5 倍，缠绕应紧密，并应挂锡，不应增大原导线的电阻值；

——在剥切导线绝缘层时，不得损伤线芯，连接处应满足其机械强度；

——导线接头与分支连接处，应采用绝缘带包缠，不得低于原有绝缘强度，并应保证运行后不腐蚀；

——铝芯导线与铜芯导线或铜端子连接时，应采用铜铝过渡接头或线夹连接。

14.1.9 修换室内干线、支线线路的中性线，应与相线截面相同。保护接地或中性线宜采用铜芯线，并宜与相线一起敷设，最小截面不应小于 2.5mm²。

14.2 线路

14.2.1 换进户横担，应采用 2 个螺栓固定在牢靠的墙体上，不得固定在抹灰层或木结构墙板上。

14.2.2 修换进户管，应采用镀锌钢管、塑料管或瓷管，其墙外露出部分不应小于 60mm，钢管应带防水弯头。进户管口应里高外低，其管周围应封堵严密平整。

14.2.3 修换暗配管，在墙内剔槽敷设后，应采用强度等级不小于 M10、厚度不小于 15mm 的水泥砂浆抹面保护。在半砖墙内不得暗配管路。塑料管暗配应采用中型刚性阻燃型管材，不得在高温场所和顶棚内敷设。

14.2.4 修换明配钢管，应先检查管路，发现接地线和管卡脱落或松动时，应修好焊牢。管路应横平竖直，管卡应端正牢固。钢管应除锈，内外刷防锈漆。

14.2.5 修换直埋土内的管路，应拆除锈蚀的旧管，铲平夯实沟底的土层，再采用镀锌管安装；当采用钢管时应除锈，内外刷防锈漆 2 遍，埋于混凝土内的钢管外部不得刷漆。

14.2.6 修换管路的钢管，应采用丝扣连接，其套丝长度不应小于管路接头长度的 1/2。在管路接头两端，应焊跨接地线。管径在 50mm 以上时，宜采用套管连接，套管长度不应小于管外径的 1.5 倍～3 倍。连接管的对口，应去除毛刺，并应在套管中心处。接口应牢固严密，严禁对焊。

14.2.7 修换塑料管路，应采用套管法或插接挂胶法。用套管法的套管长度不应小于连接管内径的 1.5

倍～3 倍。插接法的插入长度不应小于管内径的 1．1 倍～1．8 倍，应采用胶粘剂粘结，接口应密封牢固。

14.2.8 修换管路，管子弯曲不得小于 90°，弯曲半径不应小于管外径的 6 倍；当明配钢管只有一个弯时，弯曲半径不应小于 4 倍；当暗配钢管埋于地下或混凝土楼板内时，弯曲半径不应小于 10 倍；弯曲处不应有折皱、凹陷和裂缝等。

14.2.9 修换钢管管路，应先做鸭脖弯，再与盒(箱)连接，钢管与铁制盒(箱)连接时，应焊跨接地线，并应装锁母，管帽连接应牢固。修换新盒时，应铁管配铁盒，塑料管配塑料盒，盒(箱)开孔应与管径一致。

14.2.10 修换管内导线前，应清除管中积水及杂物等。穿入管内的导线总截面，不得超过管内径截面的 40%。导线在管内不得有接头和扭结，应完整无损，导线接头应设在盒内。

14.2.11 修换空心楼板孔内的导线，应先拆除旧导线，新穿塑料护套线或加套塑料保护管的导线，不得损伤导线。

14.2.12 修换直敷塑料护套线，损坏和脱落的固定卡片应重新装好。线卡布置均匀，间距宜为 150mm～200mm。线卡与终端、转角中点、用电器具或接线盒边缘的距离宜为 50mm～100mm。

14.2.13 明配塑料护套线，应平直、不松弛、不扭曲；弯曲护套线时，不应损伤护套和芯线的绝缘层。弯曲半径不应小于导线外径的 3 倍。导线接头应设在盒内。

14.2.14 直敷塑料护套线，不得直接埋入抹灰层内暗配；不得在室外露天场所明设；不得沿门窗框或挂镜线明设。当采用三芯护套线时，其保护接地线应有明显的标志。

14.3 开关与插座

14.3.1 当暗开关、暗插座或盒体出现劈裂、螺孔滑扣时，应重新换盒，安装时应采用镀锌螺栓拧入盒内。

14.3.2 照明开关应接在相线上，搬把开关和跷板开关应按下凸为开，上凸为关(面对开关)接线。拆换单相三孔插座(面对插座)左极应接零线，右极应接相线，上孔应接保护线。安装单相两孔插座，水平时应为左零右火，垂直时应为上火下零。

14.3.3 修换配电箱内开关，接触应良好无烧蚀，经清扫后方可使用。重新安装的应采用带防护罩的开关、熔丝盒、插入熔断器等。严禁使用无盖开关及带电部分裸露的电器。

14.3.4 盘上或箱内刀闸开关、熔断器，应按旧有位置换装。如需调换位置，应调整正确，上端接电源，下端接负荷，并应垂直安装。相序排列应一致，从左至右，从上到下。

14.3.5 修换盘内配线，对配线紊乱、导线绝缘老化脱落等，均应重新配线。布线应整齐、清晰，导线应无接头，中性线不应氧化，应连接牢固、接触良好。导线通过盘面时，应穿绝缘套管或管头保护。如为三相五线配线时，各支路中性线应采用中性端子板，不得串接。

14.3.6 修换木制配电箱和开关板时，对拆除盘上电气元件应充分利用。箱般应采用厚度不小于 20mm、无疖裂的干木板材制作。换装的箱外壁与墙面接触的部分，应涂刷防腐剂，箱内壁及盘面应涂刷油漆 2 遍。

14.3.7 修换铁制配电箱，应拆下箱门、搪板，经平整除锈刷防锈漆后，重新组装。如更换时，配电箱安装应符合查勘设计的要求。箱体应接地，并应有明显接地标志。

14.3.8 修换每个单元和楼层的进线开关，应采用带熔断器的刀闸开关，或有明显接通与分断标识的断路器，其额定电流应符合国家现行有关标准的规定。

14.3.9 修换表箱内的漏电开关，应装置在分户保护负载侧，建筑物接地系统当采用 TN-S、TN-C-S 时，漏电开关必须切断中性线。

14.4 防雷与接地装置

14.4.1 修换防雷接地装置前，应对接地体进行接地电阻测试，接地线和接地体开焊断裂的应修换，完好的应除锈刷防锈漆。

14.4.2 接地体锈蚀严重无法修复时，应换装新接地体。

14.4.3 修换防雷装置前，对避雷网(带)、引下线及断接卡开焊、变形处应修复，对防锈漆脱落的应除锈刷防锈漆。

14.4.4 修换接地装置及紧固件应采用镀锌制品。各部连接点应牢固可靠。圆钢或扁钢之间的连接应采用搭接焊，其搭接长度应符合下列规定：

——应为圆钢直径的 6 倍，并应在两面施焊；

——应为扁钢宽度的 2 倍，并应在三面施焊；

——焊缝应平直、不间断，无夹渣、咬肉、气泡及没焊透等情况。

14.4.5 修换用电设备的保护接地时，应进行检查测试。当进户电源箱内的接地线有虚接或断线时，应修复牢靠。

14.4.6 修换电气设备外露接地线，应采用铜线，严禁在地下利用裸铝线作为接地体或接地线。

14.4.7 修换防雷与接地装置，应进行接地电阻测试。

14.5 智能化系统

14.5.1 室内智能化系统修换施工时，应符合下列规定：

——应设置信息配线箱，电视、电话和数据等通信管线应通过信息配线箱汇接和引出。当箱内安装集线器(HUB)或其他有源设备时，应提供交流电源；

——有线电视系统的设备和线路应满足双向有线电视传输的要求，在卧室、起居室、书房等房间应设置有线电视插座。电视插座应暗装，且电视插座距底边高度宜为 0.3m～1.0m；

——主卧室、起居室、书房等房间应采用双孔信息插座；

——电话插座应暗装，宜采用 RJ45 电话插座，且电话插座底边距地高度宜为 0.3m～0.5m，卫生间的电话插座底边距地高度宜为 1.0m～1.3m。

14.5.2 消防报警设施、防盗报警探测器、监控摄像头、电梯紧急呼叫系统、楼宇自控系统等智能化系统的修换施工，应按国家现行有关标准执行。