

# 北京市老旧小区改造工程施工图设计文件 技术审查要点

2024 年 12 月

# 前 言

为规范北京市老旧小区改造工程施工图设计文件审查工作，明确审查内容，统一审查尺度，根据《实施工程建设强制性标准监督规定》（中华人民共和国建设部令第 81 号）、《住房和城乡建设部关于修改〈房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法〉的决定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第 46 号）的规定，结合北京市老旧小区改造相关政策要求，市规划自然资源委会同市住房城乡建设委共同组织北京市建筑设计研究院股份有限公司和北京市施工图审查协会，编制完成了《北京市老旧小区改造工程施工图设计文件技术审查要点》（以下简称“要点”）。

本要点适用于北京市行政区域内老旧小区改造工程施工图设计文件技术审查，分为建筑、结构、给排水、暖通和电气五个专业。

本要点征求了本市有关行政主管部门、部分勘察设计单位和审查机构的意见，同时，邀请行业内专家对检查要点进行了评审。结合各单位及专家提出的意见和建议，编制组整理吸纳形成了检查要点终稿。检查要点执行过程中如发现需修改和补充完善之处请及时向编制组反映，供今后动态修编时参考。

主 编 单 位： 北京市规划和自然资源委员会  
北京市施工图审查协会  
北京市建筑设计研究院股份有限公司

主要编写人员： 林爱华 李文峰 吴宇红 王 晖 王广昊  
马 龙 曾若浪 刘 晨

主要审查人员： 徐 斌 张时幸 赵新华 张 轲 唐曹明  
张永刚 马 敏 沈 玫 陈英选

# 目 录

编制说明 .....	1
一、建筑专业技术审查要点 .....	3
二、结构专业技术审查要点 .....	13
三、给排水专业技术审查要点 .....	27
四、暖通专业技术审查要点 .....	32
五、电气专业技术审查要点 .....	34

# 编制说明

**1.0.1** 为规范北京市老旧小区改造工程施工图设计文件审查工作，明确审查内容，统一审查尺度，根据《实施工程建设强制性标准监督规定》（中华人民共和国建设部令第81号）、《住房和城乡建设部关于修改〈房屋建筑和市政基础设施工程施工图设计文件审查管理办法〉的决定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第46号）的规定，编制本要点。

**1.0.2** 本要点适用于北京市行政区域内老旧小区改造工程施工图设计文件技术审查，北京市老旧小区综合改造项目涉及到的改造内容主要包括抗震加固节能综合改造、节能综合改造、多层住宅加装电梯、住宅套内上下水改造、消防设施改造等。古建筑等行业特殊要求的既有住宅建筑，其改造和加固应按专门的规定进行技术审查。

**1.0.3** 本要点内容分为建筑、结构、给排水、暖通和电气五个专业，由下列内容组成：

1 现行工程建设标准（含国家标准、行业标准、地方标准）中的强制性条文（以下简称“强条”），是进行施工图设计文件审查的根本依据，所有与老旧小区改造施工图设计相关的“强条”均为审查内容。

2 为使老旧小区改造设计符合国家及北京市的相关标准、规定，作为“强条”的补充和延伸，各专业从现行工程建设标准中选择了部分与老旧小区改造项目密切相关且对居住安全、建筑节能和公共利益影响较大的条文，作为施工图审查的内容；

3 法规（本要点所称法规系法律、法规、规章和政府主管部门的规范性文件的总称）中涉及技术管理的规定，且需要在施工图设计中落实的事项，也作为审查内容。

**1.0.4** 对于老旧小区改造项目，如不改变现有使用功能，当条件不具备、执行现行规范确有困难时，应不低于原建造时的标准。

**1.0.5** 本要点依据2024年10月1日之前发布的法规和正式出版的与老旧小区改造直接相关的工程建设标准编制，在此之后如有新版相关法规和工程建设标准实施，应以新版法规和工程建设标准为准。

**1.0.6** 本要点是进行老旧小区改造工程施工图设计文件审查的技术依据，施工图审查机构应按本要点规定内容进行施工图审查。

**1.0.7** 本要点所列审查内容是保证工程设计质量的基本要求，并不是工程设计的全部内容，设计单位和设计人员应全面执行现行工程建设标准和法规的有关规定。

**1.0.8** 本要点与老旧小区改造工程设计直接相关的现行标准主要包括：

《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016年版）

《北京市禁止使用建筑材料目录（2023年版）》

《民用建筑通用规范》GB 55031-2022

《住宅设计规范》GB 50096-2011

《住宅设计规范》DB11/1740-2020

《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030-2022

《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021  
《无障碍设计规范》GB 50763-2012  
《既有居住建筑节能改造技术规程》DB11/T 381-2023  
《民用建筑节能门窗工程技术标准》DB11/T 1028-2021  
《建筑防火通用规范》GB 55037-2022  
《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）  
《北京市既有建筑改造工程消防设计指南》（2023年版）  
《电动自行车停放场所防火设计标准》DB11/1624-2019  
《北京市既有多层住宅加装电梯工程技术导则》（试行）  
《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021  
《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021-2021  
《钢结构通用规范》GB 55006-2021  
《混凝土结构通用规范》GB 55008-2021  
《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003-2021  
《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008  
《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009  
《房屋结构综合安全性鉴定标准》DB11/T 637-2024  
《建筑抗震加固技术规程》DB11/689-2016  
《砌体结构加固设计规范》GB 50702-2011  
《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013  
《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145-2013  
《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728-2011  
《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021  
《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019  
《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974-2014  
《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005  
《消防设施通用规范》GB 55036-2022  
《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017  
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021  
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012  
《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022  
《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019  
《低压配电设计规范》GB 50054-2011  
《通用用电设备配电设计规范》GB 50055-2011  
《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010  
《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018  
《综合布线系统工程设计规范》GB 50311-2016

## 一、建筑专业技术审查要点

序号	审查项目	审查内容
1.1	设计依据	主管部门对本工程的项目批复文件是否齐全；国家及地方有关本工程建筑工程设计的工程建设规范、规程等是否齐全、正确，是否为有效版本。
1.2	审查范围	应对建筑专业施工图设计文件执行与老旧小区工程改造相关的强制性条文的情况进行审查，而列入本要点的非强制性条文仅用于对涉及到的改造具体位置的审查，不审查老旧小区未改造部分的项目现状。
1.3	施工图深度	
1.3.1	图纸深度要求	报送的文件应根据改造内容确定，至少包括总平面图、设计说明、改造涉及到的平、立、剖面图等图纸（包括拆除、新增和加固部分，并应采用图例等方式对保留和改造的原有建筑、新增构件及更换构件进行明确区分），涉及改造部分的节点构造详图等。节能改造项目还应包含节能计算书。
1.3.2	设计说明	<p><b>《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016年版）</b></p> <p><b>4.3.3 设计说明</b></p> <p><b>1</b> 依据性文件名称和文号，如批文、本专业设计所执行的主要法规和所采用的主要标准（包括标准名称、编号、年号和版本号）及设计合同等。</p> <p><b>2</b> 项目概况。 内容一般应包括建筑名称、建设地点、建设单位、建筑面积、建筑基底面积、项目设计规模等级、设计使用年限、建筑层数和建筑高度、建筑防火分类和耐火等级等。（编者注：改造项目应说明本次改造涉及的范围和内容）。</p> <p><b>3</b> 设计标高。 工程的相对标高与总图绝对标高的关系。</p> <p><b>4</b> 用料说明和室内外装修。</p> <p><b>6</b> 门窗表及门窗性能（防火、隔声、防护、抗风压、保温、隔热、气密性、水密性等）、窗框材质和颜色、玻璃品种和规格、五金件等的设计要求。（编者注：如涉及更换门窗）</p> <p><b>8</b> 电梯（自动扶梯、自动步道）选择及性能说明（功能、额定载重量、额定速度、停站数、提升高度等）。（编者注：如涉及加装或更换电梯）</p> <p><b>11</b> 建筑节能设计说明。（编者注：如涉及节能改造）</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>1)</b> 设计依据；</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>2)</b> 项目所在地的气候分区、建筑分类及围护结构的热工性能限值；</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>3)</b> 建筑的节能设计概况、围护结构的屋面（包括天窗）、外墙（非透光幕墙）、外窗（透光幕墙）、架空或外挑楼板等构造组成和节能技术措施，明确外门、外窗和建筑幕墙的气密性等级；</p> <p style="padding-left: 20px;"><b>4)</b> 建筑体形系数计算、窗墙面积比（包括屋顶透光部分面积）计算和围护结构热工性能计算，确定设计值。</p>
1.4	各专项设计要求	
1.4.1	节能设计	<p><b>《既有居住建筑节能改造技术规程》DB11/T 381-2023</b></p> <p><b>3.0.4</b> 节能改造前应以建筑物耗热量指标为判据进行建筑物围护结构性能化设计。实施全面节能改造后的建筑，在保证室内热舒适水平的前提下，建筑物耗热量指标不应</p>

高于表3.0.4中现行值的要求。有条件时可按表3.0.4中的引导值进行改造。实施单项节能改造后的建筑，其改造部分的性能或效果应不低于现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26的规定。

表 3.0.4 节能改造后建筑物耗热量指标限值 (W/m<sup>2</sup>)

项目	≤3层	(4~8)层	(9~13)层	≥14层
现行值	16.1	15.0	13.4	12.1
引导值	14.5	10.5	9.5	8.5

**5.1.3** 外墙应采用外保温做法并应与建筑的立面改造相结合。当外保温无法施工或需保持既有建筑外貌时，可采用内保温，但热桥部位应采取可靠的保温或阻断热桥的措施。

**5.1.4** 外墙保温防火构造措施和材料燃烧性能应满足国家和北京市有关标准和规定的要求。

**5.1.5** 保温采用 B1 级有机类保温材料时应选用在工厂进行六面裹覆不燃材料的成品保温材料，材料性能应符合本标准第 6.2.2 条的规定。

**5.1.6** 节能改造设计选用的外窗、敞开式阳台门窗应有良好的密闭性能，其气密性等级不应低于现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 中规定的 7 级。楼栋和单元外门不应低于现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 中规定的 4 级。楼梯间等公共部位外窗不应采用内平开窗。

**5.1.9** 外围护结构进行节能改造时应进行配套的防水、防护改造设计。

**5.2.1** 围护结构的热工性能设计值宜满足表 5.2.1 的要求，权衡判断时不应小于附录 F 的控制值。

表 5.2.1 围护结构热工性能设计值

围护结构部位		传热系数 K[W/(m <sup>2</sup> ·K)]		
		≤3 层建筑	(4~8 层建筑)	≥9 层建筑
屋面		0.35	0.45	0.45
外墙		0.45	0.60	0.70
架空或外挑楼板		0.45	0.60	0.60
非供暖地下室顶板		0.50	0.65	0.65
分隔供暖与非供暖空间的隔墙		1.5	1.5	1.5
外墙	窗墙面积比≤0.2	2.8	3.1	3.1
	0.2<窗墙面积比≤0.3	2.5	2.8	2.8
	0.3<窗墙面积比≤0.4	2.0	2.5	2.5
	0.4<窗墙面积比≤0.5	1.8	2.0	2.3

**5.2.2** 围护结构节能改造工程的墙体保温应根据建筑物原有墙体材料、构造、厚度、饰面做法及基层情况，确定保温构造做法和保温层厚度。

**5.2.4** 围护结构节能改造工程的外保温构造设计还应符合下列规定：

1 外墙外保温工程中首层墙面、阳台和门窗角部等易受碰撞的部位，应采取附加防撞保护措施，且应满足抗冲击强度 10J 的要求；

2 外保温应包覆门窗框外侧洞口、女儿墙、封闭阳台栏板及外挑出部分等热桥部位；

3 门窗洞口与门窗交接处、外墙与屋顶交接处应进行防水构造设计，防止雨水渗入保温层及基层墙体；

6 外保温工程的饰面层应选用涂料、饰面砂浆等轻质面层，饰面层应与外保温系统相邻组成材料相容。

		<p><b>5.2.5</b> 采用有机类保温材料的外墙外保温工程应符合下列防火规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 外保温系统应每层设置防火隔离带；</li> <li>2 防火隔离带所用保温材料燃烧性能等级应为 A 级，隔离带与基层应满粘，且高度方向不应小于 300mm，并应符合现行地方标准《外墙外保温防火隔离带技术规程》DB11/T 1383 的要求；</li> </ol> <p><b>5.2.7</b> 楼梯间隔墙、封闭外走廊隔墙等公共部位满足消防疏散安全距离要求时应进行保温处理。</p> <p><b>5.2.8</b> 既有居住建筑楼板下为室外或底层下部为非供暖空间时，应对其楼板增设保温层，保温层宜置于楼板底部，下层空间有防火要求时，保温材料和构造做法应满足该空间防火等级要求。</p> <p><b>5.2.11</b> 建筑单元入口外门应选用具有防盗功能和保温性能的安全门。</p> <p><b>5.2.12</b> 屋面改造可根据既有居住建筑实际情况选用下列改造措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 原屋面防水可靠，承载能力满足安全要求时，可直接做倒置式保温屋面，必要时可重新做防水或在保温层上再加一道防水；</li> <li>2 原屋面防水有渗漏时应铲除原有防水层和保温层，重新做保温层和防水层；</li> <li>3 平屋面改坡屋面宜在原屋顶吊顶上铺放轻质保温材料；无吊顶的屋顶可在坡屋顶做内保温或增设吊顶层，吊顶层应采用耐久性、防火性好，并能承受铺设保温层荷载的构造和材料，保温层厚度应根据热工计算确定；</li> <li>6 屋面避雷设施、天线、烟道、天沟等附属设施应有专项节点设计，上人孔应进行保温和密封设计；</li> </ol>
1.4.2	住宅楼 公共空间	<p><b>《住宅设计规范》DB11/1740-2020</b></p> <p><b>6.1.2</b> 公共出入口台阶高度超过 0.70m 并侧面临空时，应设置防护设施，防护设施净高不应低于 1.10m。 (编者注：如不涉及此部位改造时防护设施高度可维持原状)</p> <p><b>6.1.7</b> 位于阳台、外廊及开敞楼梯平台下部的公共出入口，应采取防止物体坠落伤人的安全措施。 (编者注：如不涉及此部位改造时可维持原状)</p> <p><b>《民用建筑通用规范》GB55031-2022</b></p> <p><b>5.2.1</b> 当台阶、人行坡道总高度达到或超过 0.70m 时，应在临空面采取防护措施。</p> <p><b>5.2.4</b> 台阶、人行坡道的铺装面层应采取防滑措施。</p> <p><b>6.1.3</b> 建筑采光顶采用玻璃时，面向室内一侧应采用夹层玻璃；建筑雨篷采用玻璃时，应采用夹层玻璃。</p>
1.4.3	更换门窗	<p><b>《民用建筑节能门窗工程技术标准》DB11/T 1028-2021</b></p> <p><b>3.1.1</b> 7 层及以上建筑不应采用外平开窗。采用推拉门窗时，应有防止从室外侧拆卸的装置和防脱落措施。</p> <p><b>《住宅设计规范》DB11/1740-2020</b></p> <p><b>7.1.1</b> 窗外没有阳台或平台的外窗，窗台距楼面、地面的净高低于 0.90m 时，应设置防护设施。(编者注：老旧小区仅更换外窗时，可维持原窗台高度不变)</p> <p><b>8.3.4</b> 采用自然通风的房间，其直接或间接自然通风开口面积应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 卧室、起居室(厅)、明卫生间的直接自然通风开口面积不应小于该房间地板面积的 1/15；当采用自然通风的房间外设置封闭阳台时，阳台的自然通风开口面积不应小于采用自然通风的房间和阳台地板面积总和的 1/15；</li> </ol>

		<p>2 厨房的直接自然通风开口面积不应小于该房间地板面积的1/10,并不得小于0.60 m<sup>2</sup>;当厨房外设置封闭阳台时,阳台的自然通风开口面积不应小于厨房和阳台地板面积总和的1/10,并不得小于0.60 m<sup>2</sup>。</p>
1.4.4	保温材料	<p><b>《建筑防火通用规范》GB55037-2022</b></p> <p><b>6.6.6</b> 除本规范第 6.6.2 条规定的情况外,住宅建筑采用与基层墙体、装饰层之间无空腔的外墙外保温系统时,保温材料或制品的燃烧性能应符合下列规定:</p> <p>2 建筑高度大于 27m、不大于 100m 时,不应低于 B1 级。</p> <p><b>6.6.8</b> 除本规范第 6.6.3 条~第 6.6.5 条规定的建筑外,其他建筑采用与基层墙体、装饰层之间有空腔的外墙外保温系统时,保温系统应符合下列规定:</p> <p>1 建筑高度大于 24m 时,保温材料或制品的燃烧性能应为 A 级;</p> <p>2 建筑高度不大于 24m 时,保温材料或制品的燃烧性能不应低于 B1 级;</p> <p>3 外墙外保温系统与基层墙体、装饰层之间的空腔,应在每层楼板处采取防火分隔与封堵措施。</p> <p><b>6.6.9</b> 下列场所或部位内保温系统中保温材料或制品的燃烧性能应为 A 级:</p> <p>3 疏散楼梯间及其前室;</p> <p>4 避难走道、避难层、避难间;</p> <p>5 消防电梯前室或合用前室。</p> <p><b>《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 (2018 版)</b></p> <p><b>6.7.5</b> 与基层墙体、装饰层之间无空腔的建筑外墙外保温系统,其保温材料应符合下列规定:</p> <p>住宅建筑:</p> <p>2) 建筑高度大于 27m,但不大于 100m 时,保温材料的燃烧性能不应低于 B1 级;</p> <p>3) 建筑高度不大于 27m 时,保温材料的燃烧性能不应低于 B2 级。</p> <p><b>6.7.6</b> 除设置人员密集场所的建筑外,与基层墙体、装饰层之间有空腔的建筑外墙外保温系统,其保温材料应符合下列规定:</p> <p>1 建筑高度大于 24m 时,保温材料的燃烧性能应为 A 级;</p> <p>2 建筑高度不大于 24m 时,保温材料的燃烧性能不应低于 B1 级。</p> <p><b>6.7.7</b> 除本规范第 6.7.3 条规定的情况外,当建筑的外墙外保温系统按本节规定采用燃烧性能为 B1、B2 级的保温材料时,应符合下列规定:</p> <p>1 除采用 B1 级保温材料且建筑高度不大于 24m 的公共建筑或采用 B1 级保温材料且建筑高度不大于 27m 的住宅建筑外,建筑外墙上门、窗的耐火完整性不应低于 0.50h。</p> <p>2 应在保温系统中每层设置水平防火隔离带。防火隔离带应采用燃烧性能为 A 级的材料,防火隔离带的高度不应小于 300mm。</p> <p><b>6.7.8</b> 建筑的外墙外保温系统应采用不燃材料在其表面设置防护层,防护层应将保温材料完全包覆。除本规范第 6.7.3 条规定的情况外,当按本节规定采用 B1、B2 级保温材料时,防护层厚度首层不应小于 15mm,其他层不应小于 5mm。</p> <p><b>6.7.9</b> 建筑外墙外保温系统与基层墙体、装饰层之间的空腔,应在每层楼板处采用防火封堵材料封堵。</p> <p><b>6.7.10</b> 建筑的屋面外保温系统,当屋面板的耐火极限不低于 1.00h 时,保温材料的燃烧性能不应低于 B2 级;当屋面板的耐火极限低于 1.00h 时,不应低于 B1 级。采用 B1、B2 级保温材料的外保温系统应采用不燃材料作防护层,防护层的厚度不应小于 10mm。当建筑的屋面和外墙外保温系统均采用 B1、B2 级保温材料时,屋面与外墙之间应采用宽度不小于 500mm 的不燃材料设置防火隔离带进行分隔。</p>

6.7.12 建筑外墙的装饰层应采用燃烧性能为 A 级的材料，但建筑高度不大于 50m 时，可采用 B1 级材料。

1.4.5 屋面防水设计

《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030-2022  
2.0.3 工程按其防水功能重要程度分为甲类、乙类和丙类，具体划分应符合表 2.0.3 的规定。（编者注：民用建筑的工程防水类别为甲类）

表 2.0.3 工程防水类别

工程类型		工程防水类别		
		甲类	乙类	丙类
建筑工程	地下工程	有人员活动的民用建筑地下室，对渗漏敏感的建筑地下工程	除甲类和丙类以外的建筑地下工程	对渗漏不敏感的物品、设备使用或贮存场所，不影响正常使用的建筑地下工程
	屋面工程	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑屋面	除甲类和丙类以外的建筑屋面	对渗漏不敏感的工业建筑屋面
	外墙工程	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑外墙	渗漏不影响正常使用的工业建筑外墙	—
	室内工程	民用建筑和对渗漏敏感的工业建筑室内楼地面和墙面	—	—

2.0.4 工程防水使用环境类别划分应符合表 2.0.4 的规定。（编者注：北京市防水使用环境类别为 II 类）

表 2.0.4 工程防水使用环境类别划分

工程类型		工程防水使用环境类别		
		I 类	II 类	III 类
建筑工程	地下工程	抗浮设防水位标高与地下结构板底标高高差 $H \geq 0m$	抗浮设防水位标高与地下结构板底标高高差 $H < 0m$	—
	屋面工程	年降水量 $P \geq 1300mm$	$400mm \leq$ 年降水量 $P < 1300mm$	年降水量 $P < 400mm$
	外墙工程	年降水量 $P \geq 1300mm$	$400mm \leq$ 年降水量 $P < 1300mm$	年降水量 $P < 400mm$
	室内工程	频繁遇水场合，或长期相对湿度 $RH \geq 90\%$	间歇遇水场合	偶发渗漏水可能造成明显损失的场合

2.0.6 工程防水等级应依据工程类别和工程防水使用环境类别分为一级、二级、三级。暗挖法地下工程防水等级应根据工程类别、工程地质条件和施工条件等因素确定，其他工程防水等级不应低于下列规定：

1 一级防水：I 类、II 类防水使用环境下的甲类工程；I 类防水使用环境下的乙类工程。（编者注：II 类防水使用环境下的甲类工程为一级防水。老旧小区改造涉及到的屋面、外墙、室内防水设计应为一级）

4.4.1 建筑屋面工程的防水做法应符合下列规定：

1 平屋面工程的防水做法应符合表 4.4.1-1 的规定。

表 4.4.1-1 平屋面工程的防水做法

防水等级	防水做法	防水层	
		防水卷材	防水涂料
一级	不应少于 3 道	卷材防水层不应少于 1 道	
二级	不应少于 2 道	卷材防水层不应少于 1 道	
三级	不应少于 1 道	任选	

2 瓦屋面工程的防水做法应符合表 4.4.1-2 的规定。

表 4.4.1-2 瓦屋面工程的防水做法

防水等级	防水做法	防水层		
		屋面瓦	防水卷材	防水涂料
一级	不应少于 3 道	为 1 道, 应选	卷材防水层不应少于 1 道	
二级	不应少于 2 道	为 1 道, 应选	不应少于 1 道; 任选	
三级	不应少于 1 道	为 1 道, 应选	—	

4.4.3 屋面排水坡度应根据屋顶构形式、屋面基层类别、防水构造形式、材料性能及使用环境等条件确定, 并应符合下列规定:

1 屋面排水坡度应符合表 4.4.3 的规定。

表 4.4.3 屋面排水坡度

屋面类型		屋面排水坡度 (%)
平屋面		≥2
瓦屋面	块瓦	≥30
	波形瓦	≥20
	沥青瓦	≥20
	金属瓦	≥20
金属屋面	压型金属板、金属夹芯板	≥5
	单层防水卷材金属屋面	≥2
种植屋面		≥2
玻璃采光顶		≥5

2 当屋面采用结构找坡时, 其坡度不应小于 3%。

3 混凝土屋面檐沟、天沟的纵向坡度不应小于 1%。

4.4.4 屋面应设置独立的雨水收集或排水系统。

4.4.8 屋面天沟和封闭阳台外露顶板等处的工程防水等级应与建筑屋面防水等级一致。

《民用建筑通用规范》GB 55031-2022

6.1.2 屋面应符合下列规定:

4 严寒和寒冷地区的屋面应采取防止冰雪融坠的安全措施;

5 坡度大于 45° 瓦屋面, 以及强风多发或抗震设防烈度为 7 度及以上地区的瓦屋面, 应采取防止瓦材滑落、风揭的措施。

1.4.6 外墙  
防水设计

《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030-2022

4.5.2 墙面防水层做法应符合下列规定: (编者注: 不涉及更换外保温及立面改造时可维持现状)

1 防水等级为一级的框架填充或砌体结构外墙, 应设置 2 道及以上防水层。防水等级为二级的框架填充或砌体结构外墙应设置 1 道及以上防水层。当采用 2 道防水时, 应设置 1 道防水砂浆, 及 1 道防水涂料或其他防水材料。

2 防水等级为一级的现浇混凝土外墙、装配式混凝土外墙板应设置 1 道及以上防水层。

4.5.3 门窗洞口节点构造防水和门窗性能应符合下列规定:

1 门窗框与墙体间连接处的缝隙应采用防水密封材料嵌填和密封;

2 门窗洞口上楣应设置滴水线;

		<p>3 门窗性能和安装质量应满足水密性要求；</p> <p>4 窗台处应设置排水板和滴水线等排水构造措施，排水坡度不应小于 5%。</p> <p>4.5.4 雨篷、阳台、室外挑板等防水做法应符合下列规定：</p> <p>1 雨篷应设置外排水，坡度不应小于 1%，且外口下沿应做滴水线。雨篷与外墙交接处的防水层应连续，且防水层应沿外口下翻至滴水线。</p> <p>2 开敞式外廊和阳台的楼面应设防水层，阳台坡向水落口的排水坡度不应小于 1%，并应通过雨水立管接入排水系统，水落口周边应留槽嵌填密封材料。阳台外口下沿应做滴水线。</p> <p>3 室外挑板与墙体连接处应采取防雨水倒灌措施和节点构造防水措施。</p>																		
1.4.7	室内防水设计	<p>《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030-2022</p> <p>4.6.1 室内楼地面防水做法应符合表 4.6.1 条的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 4.6.1 室内楼地面防水做法</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">防水等级</th> <th rowspan="2">防水做法</th> <th colspan="3">防水层</th> </tr> <tr> <th>防水卷材</th> <th>防水涂料</th> <th>水泥基防水材料</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一级</td> <td>不应少于 2 道</td> <td colspan="3">防水涂料或防水卷材不应少于 1 道</td> </tr> <tr> <td>二级</td> <td>不应少于 1 道</td> <td colspan="3">任选</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.6.2 室内墙面防水层不应少于 1 道。</p> <p>4.6.3 有防水要求的楼地面应设排水坡，并应坡向地漏或排水设施，排水坡度不应小于 1.0%。</p> <p>4.6.4 用水空间与非用水空间楼地面交接处应有防止水流入非用水房间的措施。淋浴区墙面防水层翻起高度不应小于 2000mm，且不低于淋浴喷淋口高度。盥洗池盆等用水处墙面防水层翻起高度不应小于 1200mm。墙面其他部位泛水翻起高度不应小于 250mm。</p> <p>4.6.5 潮湿空间的顶棚应设置防潮层或采用防潮材料。</p>	防水等级	防水做法	防水层			防水卷材	防水涂料	水泥基防水材料	一级	不应少于 2 道	防水涂料或防水卷材不应少于 1 道			二级	不应少于 1 道	任选		
防水等级	防水做法	防水层																		
		防水卷材	防水涂料	水泥基防水材料																
一级	不应少于 2 道	防水涂料或防水卷材不应少于 1 道																		
二级	不应少于 1 道	任选																		
1.4.8	无障碍设计	<p>《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021</p> <p>2.1.4 无障碍通行设施的地面应坚固、平整、防滑、不积水。</p> <p>2.3.1 轮椅坡道的坡度和坡段提升高度应符合下列规定：（编者注：不涉及此部位改造时可维持现状）</p> <p>1 横向坡度不应大于 1:50，纵向坡度不应大于 1:12，当条件受限且坡段起止点的高差不大于 150mm 时，纵向坡度不应大于 1:10；</p> <p>2 每段坡道的提升高度不应大于 750mm。</p> <p>2.3.2 轮椅坡道的通行净宽不应小于 1.20m。</p> <p>2.3.3 轮椅坡道的起点、终点和休息平台的通行净宽不应小于坡道的通行净宽，水平长度不应小于 1.50m，门扇开启和物体不应占用此范围空间。</p> <p>2.3.4 轮椅坡道的高度大于 300mm 且纵向坡度大于 1:20 时，应在两侧设置扶手，坡道与休息平台的扶手应保持连贯。</p> <p>2.3.5 设置扶手的轮椅坡道的临空侧应采取安全阻挡措施。</p> <p>《无障碍设计规范》GB 50763-2012</p> <p>3.4.5 轮椅坡道的坡面应平整、防滑、无反光。</p> <p>3.6.2 台阶的无障碍设计应符合下列规定：</p> <p>3 三级及三级以上的台阶应在两侧设置扶手。</p>																		

1.4.9	消防设计	<p><b>《建筑防火通用规范》GB 55037-2022</b></p> <p><b>6.5.3</b> 下列部位的顶棚、墙面和地面内部装修材料的燃烧性能均应为 A 级：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 避难走道、避难层、避难间；</li> <li>2 疏散楼梯间及其前室；</li> <li>3 消防电梯前室或合用前室。</li> </ol> <p><b>7.1.4</b> 疏散出口门、疏散走道、疏散楼梯等的净宽度应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 疏散出口门、室外疏散楼梯的净宽度均不应小于 0.80m；</li> <li>2 住宅建筑中直通室外地面的住宅户门的净宽度不应小于 0.80m, 当住宅建筑高度不大于 18m 且一边设置栏杆时, 室内疏散楼梯的净宽度不应小于 1.0m, 其他住宅建筑室内疏散楼梯的净宽度不应小于 1.1m；</li> <li>3 疏散走道、首层疏散外门、公共建筑中的室内疏散梯的净宽度均不应小于 1.1m；</li> </ol> <p><b>7.1.7</b> 疏散出口门应能在关闭后从任何一侧手动开启。开向疏散楼梯(间)或疏散走道的门在完全开启时, 不应减少楼梯平台或疏散走道的有效净宽度（编者注：不涉及改造时可维持原状）。除住宅的户门可不受限制外, 建筑中控制人员出入的闸口和设置门禁系统的疏散出口门应具有在火灾时自动释放的功能, 且人员不需使用任何工具即能容易地从内部打开, 在门内一侧的显著位置应设置明显的标识。</p> <p><b>《北京市既有建筑改造工程消防设计指南》（2023 版）</b></p> <p><b>2.2.2</b> 既有建筑修缮工程包括: 结构加固、建筑设施或构件拆换、设备或管线拆换、屋面防水改造、平屋面改坡屋面、无障碍出入口改造等专项改造工程。修缮工程的消防设计应满足以下要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3 修缮工程中其他未涉及改造的部分均可维持现状。</li> </ol> <p><b>2.2.3</b> 建筑立面改造工程包括: 外围护节能改造、外立面整体装饰改造、外立面部分构件更换和增设等。立面改造工程的消防设计应满足以下要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 立面改造工程的消防设计要求详第 3.5.5 条、第 3.5.6 条。</li> <li>2 立面改造工程中其他未涉及改造的部分均可维持现状。</li> </ol> <p><b>3.1.2</b> 新增建筑构件的燃烧性能和耐火极限应按现行消防技术标准进行设计; 保留的建筑构件不满足燃烧性能和耐火极限要求时, 应采取防火保护措施。</p> <p><b>3.4.9</b> 改造工程保留的疏散楼梯, 当其净宽度难以符合现行消防技术标准规定的该使用功能疏散楼梯最小净宽度要求时, 如实际净宽度不小于规定最小净宽度的 90%, 可维持不变。不满足上述宽度要求的既有楼梯可计入安全出口数量, 但不计入疏散总宽度。</p> <p><b>3.5.3</b> 当多层住宅增设电梯对建筑疏散安全和外立面火灾蔓延均无不利影响时可维持住宅消防设计和消防设施现状。楼梯间外侧增设电梯应维持楼梯间原自然通风的性能。</p> <p><b>3.5.5</b> 建筑外墙上新增或更换有耐火完整性要求的外门、窗应符合现行《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定, 未做更换的外门、窗可维持现状。</p> <p><b>3.5.6</b> 改造工程外墙系统的燃烧性能应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 修缮工程、内部装修工程、不涉及立面改造的局部改造工程、不涉及立面改造且未增加火灾危险性的整体改造工程、仅为更换外门窗或饰面涂刷更新的立面改造工程, 其外墙系统的燃烧性能可维持现状；</li> <li>2 其他改造工程的外墙系统的燃烧性能应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。</li> </ol> <p><b>3.5.7</b> 改造工程中除保留区域以外, 采用的装修材料应符合现行国家标准《建筑内部</p>
-------	------	---

		<p>装修设计防火规范》GB 50222 的规定。</p> <p><b>3.6.1</b> 当改造工程由于现状场地条件不足，难以符合现行消防技术标准规定的场地内消防车道相关设计要求时，可维持既有建筑场地内消防车道现状。本条包括了建筑平面外轮廓少量增大但未影响场地既有消防车道的情况。</p> <p><b>3.6.2</b> 当高层建筑由于现状场地条件不足，难以符合现行消防技术标准规定的消防车登高操作场地相关设计要求时，可维持既有建筑场地现状。</p> <p><b>3.6.5</b> 既有消防电梯前室的尺寸可不受短边大于 2.4m 的限制。住宅公共部分既有合用前室的使用面积和尺寸可维持现状；剪刀楼梯间共用前室与消防电梯前室合用时，使用面积不应小于 10 m<sup>2</sup>。</p>
1.4.10	加装电梯	<p><b>《北京市既有有多层住宅加装电梯工程技术导则》（试行）</b></p> <p><b>4.1.1</b> 既有住宅加装电梯新增建筑物不得超出该既有住宅项目用地红线。</p> <p><b>4.1.2</b> 在既有住宅外部加装电梯时，应考虑建筑间距及对相邻建筑日照的影响。对于电梯井道围护结构采用透明材料，且采用无机房电梯，建筑间距在满足两建筑长边相对不小于 18m、一建筑的长边与另一建筑的端边相对不小于 12m、两建筑的端边相对不小于 10m 和消防要求的情况下即可加装。除符合上述条件加装电梯外，其他条件加装电梯均应符合现行国家和北京市标准中对于建筑间距和日照的相关规定。</p> <p><b>4.1.3</b> 既有住宅加装电梯后居住小区道路应符合以下要求：当道路作为消防车道时，其宽度应满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求，若原道路宽度不满足该标准要求，不应再减少其宽度；当道路为一般道路时，其宽度应满足现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180 的要求，若原道路宽度不满足该标准要求，不应再减少其宽度。</p> <p><b>4.1.4</b> 既有住宅加装的电梯井道、电梯厅及连廊等与周边建筑之间防火间距，应满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 相关条文的要求。</p> <p><b>4.2.1</b> 既有住宅加装电梯中新增候梯厅及连廊等部位应考虑节能保温设计。当新增部分与既有住宅衔接不影响既有住宅保温系统的闭合时，新增部分可不采取节能保温措施。</p> <p><b>4.2.5</b> 既有住宅加装电梯的电梯井道、候梯厅及连廊等建筑应具备一定的防火能力，所用建筑材料应为不燃材料。当采用钢结构体系时，钢柱或钢支撑的耐火极限不应小于 1.50h，其他构件耐火极限不应小于 1.00h。变形缝内的填充材料和变形缝的构造基层应采用不燃材料。</p> <p><b>4.2.6</b> 既有住宅加装电梯后，每层楼梯间或候梯厅外窗与两侧住宅房间墙体上的门、窗洞口最近边缘的水平距离不应小于 1.00m。若原有楼梯间外窗与两侧门、窗洞口最近边缘的水平距离不满足 1.00m 时，则不得再减小该距离。</p> <p><b>4.2.7</b> 既有住宅加装电梯候梯厅宜封闭设置，并具备自然通风和采光条件；当加装电梯位于既有住宅楼梯间外侧时，应保证加装电梯后楼梯间具备自然通风条件。</p> <p><b>4.2.10</b> 既有住宅加装电梯新增的单元入口疏散通道和疏散外门开启后净宽度不应小于 1.10m。当既有住宅现状安全疏散通道宽度不满足现行国家标准要求时，加装电梯后不应再减少该宽度。</p> <p><b>4.2.17</b> 既有住宅加装电梯工程设计施工图中应注明对电梯的主要技术指标要求。</p> <p><b>4.2.18</b> 既有住宅加装电梯新增建筑的屋面及电梯底坑应进行防水设计，防水等级不低于二级。加装电梯新增建筑与既有住宅间变形缝应按防水设计。</p>
1.4.11	电动自行车	<p><b>《电动自行车停放场所防火设计标准》DB11/1624-2019</b></p> <p><b>5.0.2</b> 地下电动自行车库应设置在地下一层，不得设置在地下二层及以下楼层。</p> <p><b>5.0.5</b> 设于公共场所和公共建筑的电动自行车停放场所应设置在室外地面。</p>

		<p><b>6.0.2</b> 电动自行车库防火分区的最大允许建筑面积应符合以下规定：</p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>1</b> 设置在地面的独立建造的电动自行车库，每个防火分区的面积不应大于 1000 m<sup>2</sup>；</li><li><b>2</b> 设置在地下或半地下的电动自行车库，每个防火分区的面积不应大于 500 m<sup>2</sup>。</li></ol> <p><b>6.0.3</b> 当电动自行车库设置在地下或半地下时，应采用防火墙、甲级防火门、耐火极限不小于 1.50h 的楼板与建筑内的其他区域完全隔开。</p> <p><b>6.0.8</b> 电动自行车库的内部构件及装修材料均应采用不燃烧材料。</p>
--	--	---

## 二、结构专业技术审查要点

序号	审查项目	审查内容
2.1	<b>强制性条文</b>	现行工程建设标准（含国家标准、行业标准、地方标准）中的强制性条文，具体内容见相关标准。
2.2	<b>基本规定</b>	
2.2.1	<b>送审材料要求</b>	<p><b>1</b> 报送材料应包括既有住宅检测鉴定报告、外审通过的《岩土工程勘察报告》或《岩土工程补充勘察报告》（加固设计需要时）、报审的施工图设计文件。</p> <p><b>2</b> 检测鉴定报告的完整性应满足现行国家和北京市检测鉴定标准以及改造加固设计要求，应反映既有住宅历次改造和加固情况；局部改造时，可仅提供局部检测报告。</p> <p><b>3</b> 报送施工图审查的设计成果的深度应符合住建部关于施工图设计深度的相关规定，并应满足至少包括结构改造和加固的设计说明、加固平面图、构件和节点加固大样图、计算书。</p>
2.2.2	<b>审查范围</b>	<p><b>1</b> 应对建筑结构施工图设计文件执行强制性条文的情况进行审查，而列入本要点的非强制性条文仅用于对既有建筑加固工程地基基础和主体结构安全性的审查。</p> <p><b>2</b> 既有建筑加固设计文件除按本章规定进行审查外，尚应按现行国家标准《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB 55021、《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和北京市地方标准《房屋结构综合安全性鉴定标准》DB11/T 637 的规定，对后续工作年限、抗震设防目标及抗震能力分析的正确性进行审查。同时，加固后既有建筑的安全水平尚不应低于原建造时施行的设计标准。</p>
2.2.3	<b>设计依据</b>	<p><b>1</b> 设计采用的工程建设标准和设计中引用的其他标准应为有效版本（按既有建筑原设计标准时，应为原设计时的有效版本）。</p> <p><b>2</b> 加固设计所采用的既有结构构件（含节点、连接）布置和构造、材料强度及缺陷应与检测鉴定报告或反映结构实际现状的竣工验收资料一致。</p> <p><b>3</b> 建筑结构设计涉及的作用或荷载，应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 及其他工程建设标准的规定。当设计采用的荷载在现行工程建设标准中无具体规定时，其荷载取值应有充分的依据。</p>
2.2.4	<b>结构计算书</b>	结构计算分析应考虑加固的特点，反映原有构件现状、与新增部分连接情况及其加固过程实际受力状况。
2.2.5	<b>设计总说明</b>	<p><b>《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016年版）</b></p> <p><b>4.4.3 结构设计总说明。</b></p> <p>每一单项工程应编写一份结构设计总说明，对多子项工程应编写统一的结构设计总说明。</p> <p>结构设计总说明至少应包括以下内容：</p> <p><b>1 工程概况</b></p> <p>1) 原建筑概况，包括建筑所在地、建筑规模、层数、使用性质、建成年代、建造时所采用设计标准等。</p> <p>2) 建筑改造概况，包括加装电梯等（需要时）。</p> <p>3) 加固工程概况，包括后续工作年限、所采用的加固方法等。</p> <p><b>2 设计依据</b></p> <p>1) 检测鉴定主要内容与结论，包括主要材料的检测结果、主要鉴定结论等。</p> <p>2) 自然条件：基本风压，地面粗糙度，基本雪压，气温（必要时提供），抗震设防烈度等；</p> <p>3) 工程地质勘察报告（必要时提供）；</p>

		<p>4) 初步设计的审查、批复文件（必要时提供）；</p> <p>5) 本专业设计所执行的主要法规和所采用的主要标准（包括标准的名称、编号、年号和版本号）。</p> <p>3 图纸说明。采用图集给出的表示方法时，应注明所采用的标准图名称及编号或提供标准图。</p> <p>4 建筑分类等级。</p> <p>应说明下列建筑分类等级及所依据的规范或批文：</p> <p>1) 建筑结构安全等级；</p> <p>2) 地基基础设计等级（需要时）；</p> <p>3) 建筑抗震设防类别；</p> <p>4) 主体结构类型；</p> <p>5) 混凝土构件的环境类别；</p> <p>6) 抗震等级（需要时）</p> <p>5 主要荷载（作用）取值及设计参数。</p> <p>6 主要结构材料，包括材料基本性能及其检验要求等。</p> <p>7 地基基础加固说明（需要时）。</p> <p>1) 工程地质及水文地质概况，各主要土层的压缩模量及承载力特征值等；对不良地基的处理措施及技术要求，液化处理措施及要求，地基土的冰冻深度、场地土的特殊地质条件等；</p> <p>2) 地基基础加固方式、基础持力层等；</p> <p>3) 加固后地基基础的检测要求。</p> <p>8 各类加固做法对施工的设计要求和相关的施工质量与工序要求。</p> <p>9 施工过程安全要求。</p>
2.2.6	抗震鉴定和加固基本规定	<p><b>《建筑抗震加固技术规程》DB11/689-2016</b></p> <p>3.0.6 加固后结构抗震验算时，宜计入加固后仍存在的构造影响，并应满足下列要求：</p> <p>1 对于后续工作年限 50 年的结构，材料性能设计指标、地震作用、地震作用效应调整、结构构件承载力抗震调整系数均应按国家现行设计规范、规程的有关规定执行；</p> <p>2 对于后续工作年限少于 50 年的结构，即现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 规定的 A、B 类建筑结构，可采用现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定进行抗震验算，也可采用现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的方法进行。当采用现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的方法进行抗震验算时，应满足下列要求：</p> <p>1) 结构构件抗震验算应按下式进行：</p> $S \leq R' / \gamma_{RE} \quad (3.0.5-1)$ <p>式中：<math>S</math>——结构构件内力（轴向力、剪力、弯矩等）组合的设计值；计算时，有关的地震作用、作用分项系数、组合值系数和作用效应系数、内力调整等，应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的规定采用；</p> <p><math>R'</math>——调整后的结构构件承载力设计值，应按下式计算：</p> $R' = \psi_1 \psi_2 R \quad (3.0.5-2)$ <p><math>R</math>——结构构件承载力设计值，按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的规定采用；</p> <p><math>\gamma_{RE}</math>——抗震鉴定的承载力调整系数，按现行国家标准《建筑抗震设计规</p>

		<p>范》GB 50011 的承载力抗震调整系数值采用；</p> <p><math>\psi_1</math>——体系影响系数，取值应符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定；</p> <p><math>\psi_2</math>——局部影响系数，取值应符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的规定。</p> <p>3) 构件的承载力验算中，荷载取值应按现行规范采用；材料强度等级按现场实际情况确定，结构材料强度的设计指标应按现行规范采用。</p>
2.2.7	加固材料	<p><b>《砌体结构加固设计规范》GB 50702-2011</b></p> <p>4.7.2 砌体结构用的聚合物改性水泥砂浆等级分为 I<sub>m</sub> 级和 II<sub>m</sub> 级，应分别按下列规定采用：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 柱的加固：均采用 I<sub>m</sub> 级砂浆；</li> <li>2 墙的加固：可采用 I<sub>m</sub> 级或 II<sub>m</sub> 级砂浆。</li> </ol> <p><b>《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013</b></p> <p>4.4.1 承重结构用的胶粘剂，对重要结构、悬挑构件、承受动力作用的结构、构件，应采用 A 级胶。</p> <p>4.6.2 承重结构用的聚合物砂浆分为 I 级和 II 级，应分别按下列规定采用：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 板和墙的加固： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 当原构件混凝土强度等级为 C30~C50 时，应采用 I 级聚合物砂浆；</li> <li>2) 当原构件混凝土强度等级为 C25 及其以下时，可采用 I 级或 II 级聚合物砂浆。</li> </ol> </li> <li>2 梁和柱的加固，均采用 I 级聚合物砂浆。</li> </ol>
2.2.8	混凝土结构后锚固	<p><b>《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 - 2013</b></p> <p>15.1.5 植筋用的胶粘剂应采用改性环氧类结构胶粘剂或改性乙烯基酯类结构胶粘剂。当植筋的直径大于 22mm 时，应采用 A 级胶。</p> <p>15.2.2 单根植筋锚固的承载力设计值应符合下列公式规定：</p> $N_t^b = f_y A_s \quad (15.2.2-1)$ $l_d \geq \psi_N \psi_{ac} l_s \quad (15.2.2-2)$ <p>式中：<math>N_t^b</math>——植筋钢材轴向受拉承载力设计值(kN)；  <math>f_y</math>——植筋用钢筋的抗拉强度设计值(N/mm<sup>2</sup>)；  <math>A_s</math>——钢筋截面面积(mm<sup>2</sup>)；  <math>l_d</math>——植筋锚固深度设计值(mm)；  <math>l_s</math>——植筋的基本锚固深度(mm)，按本规范第 15.2.3 条确定；  <math>\psi_N</math>——考虑各种因素对植筋受拉承载力影响而需加大锚固深度的修正系数，按本规范第 15.2.5 条确定；  <math>\psi_{ac}</math>——考虑植筋位移延性要求的修正系数；当混凝土强度等级不高于 C30 时，对 6 度区及 7 度区一、二类场地，取 <math>\psi_{ac}=1.10</math>；对 7 度区三、四类场地及 8 度区，取 <math>\psi_{ac}=1.25</math>。当混凝土强度高于 C30 时，取 <math>\psi_{ac}=1.00</math>。</p> <p>15.2.3 植筋的基本锚固深度 <math>l_s</math> 应按下式确定：</p> $l_s = 0.2 \alpha_{sp} d f_y / f_{bd} \quad (15.2.3)$ <p>式中：<math>\alpha_{sp}</math>——为防止混凝土劈裂引用的计算系数，按本规范表 15.2.3 确定；  <math>d</math>——植筋公称直径(mm)；  <math>f_{bd}</math>——植筋用胶粘剂的粘结抗剪强度设计值(N/mm<sup>2</sup>)，按本规范表 15.2.4 的规定值采用。</p>

表 15.2.3 考虑混凝土劈裂影响的计算系数  $\alpha_{sp}$

混凝土保护层厚度 $c$ (mm)		25		30		35	$\geq 40$
箍筋设置情况	直径 $\phi$ (mm)	6	8 或 10	6	8 或 10	$\geq 6$	$\geq 6$
	间距 $s$ (mm)	在植筋锚固深度范围内, $s$ 不应大于 100mm					
植筋直径 $d$ (mm)	$\leq 20$	1.00		1.00		1.00	1.00
	25	1.10	1.05	1.05	1.00	1.00	1.00
	32	1.25	1.15	1.15	1.10	1.10	1.05

注：当植筋直径介于表列数值之间时，可按线性内插法确定  $\alpha_{sp}$  值。

15.2.5 考虑各种因素对植筋受拉承载力影响而需加大锚固深度的修正系数  $\psi_N$ ，应按下式计算：

$$\psi_N = \psi_{br} \psi_w \psi_T \quad (15.2.5)$$

式中： $\psi_{br}$ ——考虑结构构件受力状态对承载力影响的系数：当为悬挑结构构件时， $\psi_{br}=1.50$ ；当为非悬挑的重要构件接长时， $\psi_{br}=1.15$ ；当为其他构件时， $\psi_{br}=1.00$ ； $\psi_w$ ——混凝土孔壁潮湿影响系数，对耐潮湿型胶粘剂，按产品说明书的规定值采用，但不得低于 1.1；

$\psi_T$ ——使用环境的温度  $T$  影响系数，当  $T \leq 60^\circ\text{C}$  时，取  $\psi_T=1.0$ ；当  $60^\circ\text{C} < T \leq 80^\circ\text{C}$  时，应采用耐中温胶粘剂，并按产品说明书规定的  $\psi_T$  值采用；当  $T > 80^\circ\text{C}$  时，应采用耐高温胶粘剂，并应采取有效的隔热措施。

15.3.1 当按构造要求植筋时，其最小锚固长度  $l_{min}$  应符合下列构造规定：

- 1 受拉钢筋锚固： $\max\{0.3l_s; 10d; 100\text{mm}\}$ ；
- 2 受压钢筋锚固： $\max\{0.6l_s; 10d; 100\text{mm}\}$ ；
- 3 对悬挑结构、构件尚应乘以 1.5 的修正系数。

16.1.7 承重结构锚栓连接的设计计算，应采用开裂混凝土的假定；不得考虑非开裂混凝土对其承载力的提高作用。

16.4.3 在抗震设防区的承重结构中采用锚栓时，其埋深应分别符合表 16.4.3-1 和表 16.4.3-2 的规定。

表 16.4.3-1 考虑地震作用后扩底锚栓的埋深规定

锚栓直径 (mm)	12	16	20	24
有效锚固深度 $h_{ef}$ (mm)	$\geq 80$	$\geq 100$	$\geq 150$	$\geq 180$

表 16.4.3-2 考虑地震作用胶粘型锚栓的埋深规定

锚栓直径 (mm)	12	16	20	24
有效锚固深度 $h_{ef}$ (mm)	$\geq 100$	$\geq 125$	$\geq 170$	$\geq 200$

16.4.4 锚栓的最小边距  $c_{min}$ 、临界边距  $c_{cr,N}$  和群锚最小间距  $s_{min}$ 、临界间距  $s_{cr,N}$  应符合表 16.4.4 的规定。

表 16.4.4 锚栓的边距和间距

$c_{min}$	$c_{cr,N}$	$s_{min}$	$s_{cr,N}$
$\geq 0.8h_{ef}$	$\geq 1.5h_{ef}$	$\geq 1.0h_{ef}$	$\geq 3.0h_{ef}$

2.3 地基基础

《建筑抗震加固技术规程》DB11/689-2016

4.1.4 既有建筑地基基础加固设计，应遵循新、旧基础，新增桩和原有桩变形协调原则。新、旧基础的连接应采用可靠的技术措施。

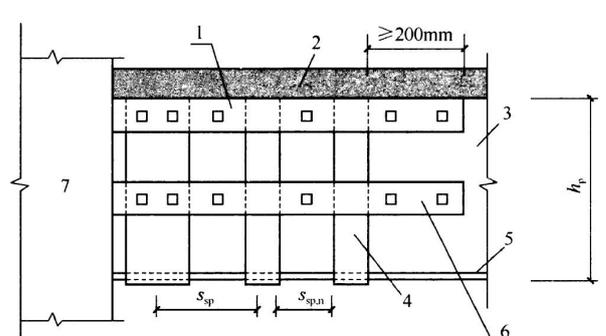
2.4	砌体房屋																																																																																																																																																																																																			
2.4.1	砌体房屋 抗震鉴定	<p><b>《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009</b></p> <p><b>5.2.1 A类现有砌体房屋的高度和层数应符合下列要求：</b></p> <p>1 房屋的高度和层数不宜超过表 5.2.1 所列的范围。对横向抗震墙较少的房屋，其适用高度和层数应比表 5.2.1 的规定分别降低 3m 和一层；对横向抗震墙很少的房屋，还应再减少一层。</p> <p>2 当超过规定的适用范围时，应提高对综合抗震能力的要求或提出改变结构体系的要求等。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5.2.1 A类砌体房屋的最大高度 (m) 和层数限值</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">墙体类别</th> <th rowspan="2">墙体厚度 (mm)</th> <th colspan="2">6度</th> <th colspan="2">7度</th> <th colspan="2">8度</th> <th colspan="2">9度</th> </tr> <tr> <th>高度</th> <th>层数</th> <th>高度</th> <th>层数</th> <th>高度</th> <th>层数</th> <th>高度</th> <th>层数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">普通砖实心墙</td> <td>≥240</td> <td>24</td> <td>八</td> <td>22</td> <td>七</td> <td>19</td> <td>六</td> <td>13</td> <td>四</td> </tr> <tr> <td>180</td> <td>16</td> <td>五</td> <td>16</td> <td>五</td> <td>13</td> <td>四</td> <td>10</td> <td>三</td> </tr> <tr> <td>多孔砖墙</td> <td>180~240</td> <td>16</td> <td>五</td> <td>16</td> <td>五</td> <td>13</td> <td>四</td> <td>10</td> <td>三</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">普通砖空心墙</td> <td>420</td> <td>19</td> <td>六</td> <td>19</td> <td>六</td> <td>13</td> <td>四</td> <td>10</td> <td>三</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>10</td> <td>三</td> <td>10</td> <td>三</td> <td>10</td> <td>三</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>普通砖空斗墙</td> <td>240</td> <td>10</td> <td>三</td> <td>10</td> <td>三</td> <td>10</td> <td>三</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>混凝土中砌块墙</td> <td>≥240</td> <td>19</td> <td>六</td> <td>19</td> <td>六</td> <td>13</td> <td>四</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>混凝土小砌块墙</td> <td>≥190</td> <td>22</td> <td>七</td> <td>22</td> <td>七</td> <td>16</td> <td>五</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">粉煤灰中砌块墙</td> <td>≥240</td> <td>19</td> <td>六</td> <td>19</td> <td>六</td> <td>13</td> <td>四</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>180~240</td> <td>16</td> <td>五</td> <td>16</td> <td>五</td> <td>10</td> <td>三</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注：1 房屋高度计算方法同现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的规定；  2 空心墙指由两片 120mm 厚砖墙或 120mm 厚砖与 240mm 厚砖通过卧砌形成的墙体；  3 乙类设防时应允许按本地区设防烈度查表，但层数应减少一层且总高度应降低 3m；其抗震墙不应为 180mm 普通砖实心墙、普通砖空斗墙。</p> <p><b>5.3.1 现有 B 类多层砌体房屋实际的层数和总高度不应超过表 5.3.1 规定的限值；对教学楼、医疗用房等横墙较少的房屋总高度，应比表 5.3.1 的规定降低 3m，层数相应减少一层；各层横墙很少的房屋，还应再减少一层。</b></p> <p>当房屋层数和高度超过最大限值时，应提高对综合抗震能力的要求或提出采取改变结构体系等抗震减灾措施。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5.3.1 B类多层砌体房屋的层数和总高度限值 (m)</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">砌体类别</th> <th rowspan="3">最小墙厚 (mm)</th> <th colspan="8">烈 度</th> </tr> <tr> <th colspan="2">6</th> <th colspan="2">7</th> <th colspan="2">8</th> <th colspan="2">9</th> </tr> <tr> <th>高度</th> <th>层数</th> <th>高度</th> <th>层数</th> <th>高度</th> <th>层数</th> <th>高度</th> <th>层数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通砖</td> <td>240</td> <td>24</td> <td>八</td> <td>21</td> <td>七</td> <td>18</td> <td>六</td> <td>12</td> <td>四</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">多孔砖</td> <td>240</td> <td>21</td> <td>七</td> <td>21</td> <td>七</td> <td>18</td> <td>六</td> <td>12</td> <td>四</td> </tr> <tr> <td>190</td> <td>21</td> <td>七</td> <td>18</td> <td>六</td> <td>15</td> <td>五</td> <td colspan="2" rowspan="4" style="text-align: center;">不宜采用</td> </tr> <tr> <td>混凝土小砌块</td> <td>190</td> <td>21</td> <td>七</td> <td>18</td> <td>六</td> <td>15</td> <td>五</td> </tr> <tr> <td>混凝土中砌块</td> <td>200</td> <td>18</td> <td>六</td> <td>15</td> <td>五</td> <td>9</td> <td>三</td> </tr> <tr> <td>粉煤灰中砌块</td> <td>240</td> <td>18</td> <td>六</td> <td>15</td> <td>五</td> <td>9</td> <td>三</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：1 房屋高度计算方法同现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的规定；  2 乙类设防时应允许按本地区设防烈度查表，但层数应减少一层且总高度应降低 3m。</p>	墙体类别	墙体厚度 (mm)	6度		7度		8度		9度		高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数	普通砖实心墙	≥240	24	八	22	七	19	六	13	四	180	16	五	16	五	13	四	10	三	多孔砖墙	180~240	16	五	16	五	13	四	10	三	普通砖空心墙	420	19	六	19	六	13	四	10	三	300	10	三	10	三	10	三			普通砖空斗墙	240	10	三	10	三	10	三			混凝土中砌块墙	≥240	19	六	19	六	13	四			混凝土小砌块墙	≥190	22	七	22	七	16	五			粉煤灰中砌块墙	≥240	19	六	19	六	13	四			180~240	16	五	16	五	10	三			砌体类别	最小墙厚 (mm)	烈 度								6		7		8		9		高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数	普通砖	240	24	八	21	七	18	六	12	四	多孔砖	240	21	七	21	七	18	六	12	四	190	21	七	18	六	15	五	不宜采用		混凝土小砌块	190	21	七	18	六	15	五	混凝土中砌块	200	18	六	15	五	9	三	粉煤灰中砌块	240	18	六	15	五	9	三
墙体类别	墙体厚度 (mm)	6度			7度		8度		9度																																																																																																																																																																																											
		高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数																																																																																																																																																																																											
普通砖实心墙	≥240	24	八	22	七	19	六	13	四																																																																																																																																																																																											
	180	16	五	16	五	13	四	10	三																																																																																																																																																																																											
多孔砖墙	180~240	16	五	16	五	13	四	10	三																																																																																																																																																																																											
普通砖空心墙	420	19	六	19	六	13	四	10	三																																																																																																																																																																																											
	300	10	三	10	三	10	三																																																																																																																																																																																													
普通砖空斗墙	240	10	三	10	三	10	三																																																																																																																																																																																													
混凝土中砌块墙	≥240	19	六	19	六	13	四																																																																																																																																																																																													
混凝土小砌块墙	≥190	22	七	22	七	16	五																																																																																																																																																																																													
粉煤灰中砌块墙	≥240	19	六	19	六	13	四																																																																																																																																																																																													
	180~240	16	五	16	五	10	三																																																																																																																																																																																													
砌体类别	最小墙厚 (mm)	烈 度																																																																																																																																																																																																		
		6		7		8		9																																																																																																																																																																																												
		高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数																																																																																																																																																																																											
普通砖	240	24	八	21	七	18	六	12	四																																																																																																																																																																																											
多孔砖	240	21	七	21	七	18	六	12	四																																																																																																																																																																																											
	190	21	七	18	六	15	五	不宜采用																																																																																																																																																																																												
混凝土小砌块	190	21	七	18	六	15	五																																																																																																																																																																																													
混凝土中砌块	200	18	六	15	五	9	三																																																																																																																																																																																													
粉煤灰中砌块	240	18	六	15	五	9	三																																																																																																																																																																																													

2.4.2	砌体房屋 加固一般 规定	<p>《建筑抗震加固技术规程》DB11/689-2016</p> <p>5.2.1 当既有多层砌体房屋的高度、层数超过规定限值时，应采取下列抗震对策：</p> <p>1 当既有多层砌体房屋的总高度超过规定而层数不超过规定的限值时，应采取高于一般房屋的承载力且加强墙体约束的有效措施。</p> <p>2 当既有多层砌体房屋的层数超过规定限值时，应改变结构体系或减少层数；对抗震横墙较少或很少的房屋，也可增设抗震横墙减小横墙间距；乙类设防的房屋，也可改变用途按丙类设防使用，并满足丙类设防的层数限值要求。当采用改变结构体系的方案时，可在两个方向均匀增设一定数量的钢筋混凝土抗震墙或总厚度不小于120mm的钢筋混凝土双面夹板墙，新增的混凝土墙或双面夹板墙应计入竖向压应力滞后的影响并宜承担结构的全部地震作用。</p> <p>5.2.3 房屋的整体性不满足要求时，应选择下列加固方法：</p> <p>4 当构造柱或芯柱设置不满足鉴定要求时，应增设外加柱；当墙体采用双面钢筋网砂浆面层或钢筋混凝土板墙加固，且在墙体交接处增设相互可靠拉结的配筋加强带时，可不另设构造柱。</p> <p>5 当圈梁设置不满足鉴定要求时，应增设圈梁；外墙圈梁宜采用现浇钢筋混凝土，内墙圈梁可用钢拉杆或在进深梁端加锚杆代替；当采用双面钢筋网砂浆面层或钢筋混凝土板墙加固，且在上下两端增设配筋加强带时，可不另设圈梁。</p>																					
2.4.3	砌体房屋 钢绞线网 片聚合物 砂浆面层 加固	<p>《建筑抗震加固技术规程》DB11/689-2016</p> <p>5.3.4 钢绞线网片聚合物砂浆面层加固砌体墙的材料性能，应满足下列要求：</p> <p>1 钢绞线网片应满足下列要求：</p> <p>1) 钢绞线应采用6×7+IWS金属股芯的不锈钢钢绞线或热镀锌钢绞线，单根钢绞线的公称直径应为2.5mm~4.5mm；</p> <p>2) 钢绞线的基本力学性能指标应符合表5.3.4的规定：</p> <p style="text-align: center;">表5.3.4 钢绞线的基本力学性能指标 (N/mm<sup>2</sup>)</p> <table border="1" data-bbox="459 1211 1398 1541"> <thead> <tr> <th>型号</th> <th>公称直径 (mm)</th> <th>抗拉强度标准值 <math>f_{tk}</math></th> <th>抗拉强度设计值 <math>f_{rw}</math></th> <th>弹性模量 <math>E_{rw}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">6×7+IWS 热镀锌钢绞线</td> <td>2.5~3.6</td> <td>1650</td> <td>1050</td> <td rowspan="2">1.30×10<sup>5</sup></td> </tr> <tr> <td>4.5</td> <td>1560</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">6×7+IWS 不锈钢钢绞线</td> <td>3.0~3.2</td> <td>1800</td> <td>1100</td> <td rowspan="2">1.05×10<sup>5</sup></td> </tr> <tr> <td>4.0~4.5</td> <td>1700</td> <td>1050</td> </tr> </tbody> </table> <p>3) 钢绞线网片应无锈蚀、无破损、无死折、无散束，卡扣无开口、脱落，主筋和横向筋间距均匀，表面不得涂有油脂、油漆等污物。</p> <p>2 聚合物砂浆可采用I级或II级聚合物砂浆，其正拉粘结强度、抗拉强度和抗压强度以及老化检验、毒性检验等应满足现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB50367的有关要求。</p> <p>5.3.5 钢绞线网片聚合物砂浆面层加固砌体墙的设计，应符合下列规定：</p> <p>2 宜设置单层钢绞线网片加固，聚合物砂浆面层的厚度不宜小于25mm，钢绞线保护层厚度不应小于15mm。</p>	型号	公称直径 (mm)	抗拉强度标准值 $f_{tk}$	抗拉强度设计值 $f_{rw}$	弹性模量 $E_{rw}$	6×7+IWS 热镀锌钢绞线	2.5~3.6	1650	1050	1.30×10 <sup>5</sup>	4.5	1560	1000	6×7+IWS 不锈钢钢绞线	3.0~3.2	1800	1100	1.05×10 <sup>5</sup>	4.0~4.5	1700	1050
型号	公称直径 (mm)	抗拉强度标准值 $f_{tk}$	抗拉强度设计值 $f_{rw}$	弹性模量 $E_{rw}$																			
6×7+IWS 热镀锌钢绞线	2.5~3.6	1650	1050	1.30×10 <sup>5</sup>																			
	4.5	1560	1000																				
6×7+IWS 不锈钢钢绞线	3.0~3.2	1800	1100	1.05×10 <sup>5</sup>																			
	4.0~4.5	1700	1050																				
2.4.4	砌体房屋 混凝土板 墙加固	<p>《建筑抗震加固技术规程》DB11/689-2016</p> <p>5.3.8 现浇钢筋混凝土板墙加固墙体的设计，应满足下列要求：</p> <p>1 板墙的材料和构造尚应满足下列要求：</p>																					

		<p>5) 单面板墙宜采用<math>\phi 8</math>的L形锚筋与原砌体墙连接, 双面板墙宜采用<math>\phi 8</math>的S形穿墙筋与原墙体连接; 锚筋在砌体内的锚固深度不应小于120mm; 锚筋的间距宜为600mm, 穿墙筋的间距宜为900mm;</p>
2.4.5	砌体房屋增设抗震墙	<p><b>《建筑抗震加固技术规程》DB11/689-2016</b></p> <p><b>5.3.10</b> 增设砌体抗震墙加固房屋的设计, 应满足下列要求:</p> <p>1 抗震墙的材料和构造应满足下列要求:</p> <p>1) 砌筑砂浆的强度等级应比原墙体实际强度等级高一级, 且不应低于M2.5;</p> <p>2) 墙厚不应小于190mm;</p> <p>4) 墙顶应设置与墙等宽的现浇钢筋混凝土压顶梁, 并与楼、屋盖的梁(板)可靠连接; 压顶梁高不应小于120mm;</p> <p>5) 抗震墙应与原有墙体可靠连接; 柱与原墙应采用锚筋或螺栓连接;</p> <p>6) 抗震墙应有基础, 其埋深宜与相邻抗震墙相同, 宽度不应小于计算宽度的1.15倍。</p>
2.4.6	砌体房屋外加圈梁-混凝土柱加固	<p><b>《建筑抗震加固技术规程》DB11/689-2016</b></p> <p><b>5.3.14</b> 外加钢筋混凝土柱的设计, 尚应符合下列规定:</p> <p>1 外加柱的布置尚应符合下列规定:</p> <p>2) 内廊房屋的内廊在外加柱的轴线处无连系梁时, 应在内廊两侧的内纵墙加柱, 或在内廊楼、屋盖的板下增设与原有的梁板可靠连接的现浇钢筋混凝土梁或钢梁。</p> <p>2 外加柱的材料和构造尚应符合下列规定:</p> <p>2) 柱截面可采用240mm<math>\times</math>180mm或300mm<math>\times</math>150mm; 扁柱的截面面积不宜小于36000mm<sup>2</sup>, 宽度不宜大于700mm, 厚度可采用70mm; 外墙转角可采用边长为600mm的L形等边角柱, 厚度不应小于120mm;</p> <p>3) 纵向钢筋不宜少于4<math>\phi 12</math>, 转角处纵向钢筋可采用12<math>\phi 12</math>, 并宜双排布置; 箍筋可采用<math>\phi 6</math>, 其间距宜为150mm~200mm, 在楼、屋盖上下各500mm范围内的箍筋间距不应大于100mm;</p> <p>4) 外加柱宜在楼层1/3和2/3层高处同时设置拉结钢筋与墙体连接, 亦可沿墙体高度每隔500mm左右设置锚栓或锚筋与墙体连接。</p> <p><b>5.3.15</b> 外加柱的拉结钢筋、锚筋应分别符合下列规定:</p> <p>1 拉结钢筋可采用2<math>\phi 12</math>钢筋, 长度不应小于1.5m, 应紧贴横墙布置; 其一端应锚在外加柱内, 另一端应锚入横墙的孔洞内; 孔洞尺寸宜采用120mm<math>\times</math>120mm, 拉结钢筋的锚固长度不应小于其直径的15倍, 并用混凝土填实。</p> <p>2 锚筋适用于砌筑砂浆实际强度等级不低于M2.5的实心砖墙体, 并可采用<math>\phi 12</math>钢筋, 锚孔直径可依据胶粘剂的不同取18mm~25mm, 锚入深度可采用150mm~200mm。</p> <p><b>5.3.16</b> 后加圈梁的材料和构造, 尚应符合下列规定:</p> <p>1 圈梁应现浇, 其混凝土强度等级不应低于C20, 钢筋可采用HRB400级或HPB300级热轧钢筋。</p> <p>2 圈梁截面高度不应小于180mm, 宽度不应小于120mm; 圈梁的纵向钢筋, 7、</p>

		<p>8、9 度时可分别采用 4φ10、4φ12 和 4φ14；箍筋可采用φ6，其间距宜为 200mm；外加柱和钢拉杆锚固点两侧各 500mm 范围内的箍筋应加密。</p> <p>3 钢筋混凝土圈梁与墙体的连接，可采用螺栓、锚栓或锚筋连接；型钢圈梁宜采用螺栓连接。采用的螺栓、锚栓或锚筋应满足下述要求：螺栓和锚筋的直径不应小于 12mm，锚入圈梁内的垫板尺寸可采用 60mm×60mm×6mm，螺栓间距可为 1m~1.2m。</p> <p><b>5.3.17 代替内墙圈梁的钢拉杆，应满足下列要求：</b></p> <p>1 代替圈梁的钢拉杆应在墙两侧对称设置。当每开间均有横墙时，应至少隔开间在横墙的两侧各设置一根直径不小于 12mm 的钢筋；当多开间有横墙时，应在横墙的两侧各设置一根直径不小于 14mm 的钢筋。当采用外加柱增强墙体的受剪承载力时，替代内墙圈梁的钢拉杆不宜少于 2φ16。</p> <p>2 沿内纵墙端部布置的钢拉杆长度不得小于两开间；沿横墙布置的钢拉杆两端应锚入外加柱、圈梁内或与原墙体锚固，但不得直接锚固在外廊柱头上；单面走廊的钢拉杆在走廊两侧墙体上都应锚固。</p> <p>3 当钢拉杆在增设圈梁内锚固时，可采用弯钩或加焊 80mm×80mm×8mm 的锚板埋入圈梁内；弯钩的长度不应小于拉杆直径的 35 倍；锚板与墙面的间隙不应小于 50mm。</p> <p>4 钢拉杆在原墙体锚固时，应采用钢垫板，拉杆端部应加焊相应的螺栓。</p>
2.4.7	砌体房屋 竖向后张 预应力技 术加固	<p><b>《建筑抗震加固技术规程》DB11/689-2016</b></p> <p><b>5.3.19 后张预应力加固砖砌体墙的材料性能，应满足下列要求：</b></p> <p>1 加固用预应力筋应采用无粘结预应力筋。宜选用高强低松弛钢绞线，必要时也可选用具有低松弛性能的高强钢丝、钢筋等性能可靠的预应力筋，其性能应满足现行国家标准《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224 和《预应力混凝土用钢丝》GB/T 5223 的要求。</p> <p><b>5.3.20 后张预应力技术加固砖砌体墙的设计，应满足下列要求：</b></p> <p>1 原墙体砌筑的块体实际强度等级不宜低于 MU7.5，且由竖向荷载及有效预应力的合作用所产生的轴向力设计值 <math>N</math> 应满足下列公式：</p> $N \leq \phi f A \quad (5.3.20)$ <p>式中：<math>\phi</math> ——高厚比和轴向力的偏心距 <math>e</math> 对受压构件承载力的影响系数，按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的规定确定；</p> <p><math>f</math> ——砌体的抗压强度设计值（N/mm<sup>2</sup>）；</p> <p><math>A</math> ——被加固砌体墙体的截面面积（mm<sup>2</sup>）。</p> <p><b>5.3.21 采用后张预应力技术加固墙体的设计，尚应符合下列规定：</b></p> <p>3 带有水平配筋的墙体加固后，其截面抗震受剪承载力设计值，应按下列公式计算：</p> $V_R = (f_{vE} A + \zeta_s f_{yh} A_{sh} + \beta_p \sigma_{pc} A_p) / \gamma_{Rs} \quad (5.3.21-3)$ <p>式中：<math>\zeta_s</math> ——水平钢筋参与工作系数，可按表 5.3.21-2 采用；</p> <p><math>f_{yh}</math> ——墙体水平纵向钢筋的抗拉强度设计值（N/mm<sup>2</sup>）；</p> <p><math>A_{sh}</math> ——层间墙体竖向截面的总水平纵向钢筋面积（mm<sup>2</sup>），其配筋率不应小于 0.07% 且不大于 0.17%。</p>

2.4.8	砌体房屋 钢筋网砂浆 面层 加固	<p>《建筑抗震加固技术规程》DB11/689-2016</p> <p>5.3.1 采用钢筋网砂浆面层加固墙体时，应符合下列规定：</p> <p>1 钢筋网应采用呈梅花状布置的锚筋、穿墙筋固定于墙体上；钢筋网四周应采用锚筋、插入短筋或拉结筋等与楼板、大梁、柱或墙体可靠连接；钢筋网片与墙面的空隙不应小于 5mm。</p> <p>2 面层加固验算时，有关构件支承长度的影响系数应作相应改变，有关墙体局部尺寸的影响系数应取 1.0。</p>																												
2.5	混凝土 房屋																													
2.5.1	混凝土 房屋 抗震鉴定	<p>《建筑抗震鉴定标准》GB 50023-2009</p> <p>6.1.1 本章适用于现浇及装配整体式钢筋混凝土框架（包括填充墙框架）、框架—抗震墙及抗震墙结构。其最大高度（或层数）应符合下列规定：</p> <p>1 A 类钢筋混凝土房屋抗震鉴定时，房屋的总层数不超过 10 层。</p> <p>2 B 类钢筋混凝土房屋抗震鉴定时，房屋适用的最大高度应符合表 6.1.1 的要求，对不规则结构、有框支层抗震墙结构或 IV 类场地上的结构，适用的最大高度应适当降低。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 6.1.1 B 类现浇钢筋混凝土房屋适用的最大高度 (m)</b></p> <table border="1" data-bbox="491 931 1390 1227"> <thead> <tr> <th rowspan="2">结构类型</th> <th colspan="4">烈 度</th> </tr> <tr> <th>6 度</th> <th>7 度</th> <th>8 度</th> <th>9 度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>框架结构</td> <td></td> <td>55</td> <td>45</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>框架—抗震墙结构</td> <td rowspan="2">同非抗震设计</td> <td>120</td> <td>100</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>抗震墙结构</td> <td>120</td> <td>100</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>框支抗震墙结构</td> <td>120</td> <td>100</td> <td>80</td> <td>不应采用</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：1 房屋高度指室外地面到主要屋面板板顶的高度（不包括局部突出屋顶部分）；</p> <p>2 本章中的“抗震墙”指结构抗侧力体系中的钢筋混凝土剪力墙，不包括只承担重力荷载的混凝土墙。</p>	结构类型	烈 度				6 度	7 度	8 度	9 度	框架结构		55	45	25	框架—抗震墙结构	同非抗震设计	120	100	50	抗震墙结构	120	100	60	框支抗震墙结构	120	100	80	不应采用
结构类型	烈 度																													
	6 度	7 度	8 度	9 度																										
框架结构		55	45	25																										
框架—抗震墙结构	同非抗震设计	120	100	50																										
抗震墙结构		120	100	60																										
框支抗震墙结构	120	100	80	不应采用																										
2.5.2	混凝土 房屋 抗震加固 一般规定	<p>《建筑抗震加固技术规程》DB11/689-2016</p> <p>6.1.6 既有建筑加固后结构罕遇地震下层间位移角小于现行规范标准限值的 1/2 时，既有建筑结构抗震构造措施可按抗震等级降低一级考虑。</p> <p>6.1.7 既有钢筋混凝土房屋构件加固后的抗震承载力应根据其加固方法按本章的规定计算；本章无规定时，应按现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 的规定计算，此时，各式中对原有混凝土构件的承载力应除以抗震加固的承载力调整系数 <math>\gamma_{RS}</math>，对新增部分材料抗震加固的承载力调整系数取 1。</p>																												
2.5.3	混凝土 房屋 钢构套加 固	<p>《建筑抗震加固技术规程》DB11/689-2016</p> <p>6.3.5 采用钢构套加固框架的设计，尚应满足下列要求：</p> <p>1 钢构套加固梁时，应在梁的阳角外贴角钢，角钢应与钢缀板焊接，钢缀板应穿过楼板形成封闭环形。</p> <p>2 钢构套加固柱时，应在柱四角外贴角钢，角钢应与外围的钢缀板焊接。</p> <p>3 钢构套的构造应满足下列要求：</p> <p>2) 钢构套与梁柱混凝土之间应采用胶粘剂粘结。</p> <p>4 加固后按楼层综合抗震能力指数验算时，梁柱箍筋构造的体系影响系数可取 1.0。构件按组合截面进行抗震验算，加固梁的钢材强度宜乘以折减系数 0.8；</p>																												

<p>2.5.4</p> <p>混凝土 房屋 粘钢板 加固</p>	<p>《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013</p> <p>9.2.5 对受弯构件正弯矩区的正截面加固，其受拉面沿轴向粘贴的钢板的截断位置，应从其强度充分利用的截面算起，取不小于按下式确定的粘贴延伸长度：</p> $l_{sp} \geq (f_{sp} t_{sp} / f_{td}) + 200 \quad (9.2.5)$ <p>式中，<math>l_{sp}</math> —— 受拉钢板粘贴延伸长度 (mm)；  <math>t_{sp}</math> —— 粘贴的钢板总厚度 (mm)；  <math>f_{sp}</math> —— 加固钢板的抗拉强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)；  <math>f_{td}</math> —— 钢板与混凝土之间的站街强度设计值 (N/mm<sup>2</sup>)，取 <math>f_{td} = 0.5f_t</math>；<math>f_t</math> 为混凝土强度抗拉设计值，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定值采用；当 <math>f_{td}</math> 计算值低于 0.5MPa 时，取 <math>f_{td}</math> 为 0.5MPa；当 <math>f_{td}</math> 计算值高于 0.8MPa 时；取 <math>f_{td}</math> 为 0.8MPa。</p> <p>9.2.11 钢筋混凝土结构构件加固后，其正截面受弯承载力的提高幅度，不应超过 40%，并应验算其受剪承载力，避免受弯承载力提高后而导致构件受剪破坏先于受弯破坏。</p> <p>9.6.6 当采用粘贴钢板箍对钢筋混凝土梁或大偏心受压构件的斜截面承载力进行加固时，其构造应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 宜选用封闭箍或加锚的 U 形箍；若仅按构造需要设箍，也可采用一般 U 形箍；</li> <li>2 受力方向应与构件轴向垂直；</li> <li>3 封闭箍及 U 形箍的净间距 <math>s_{sp,n}</math> 不应大于现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定的最大箍筋间距的 0.70 倍，且不应大于梁高的 0.25 倍；</li> <li>4 箍板的粘贴高度应符合本规范第 9.6.3 条的规定；一般 U 形箍的上端应粘贴纵向钢压条予以锚固；钢压条下面的空隙应加胶粘钢垫板填平；</li> <li>5 当梁的截面高度(或腹板高度)<math>h</math> 大于等于 600mm 时，应在梁的腰部增设一道纵向腰间钢压条(图 9.6.6)。</li> </ol>	 <p>图 9.6.6 纵向腰间钢压条</p> <p>1—纵向钢压条；2—楼板；3—梁；4—U 形箍板；  5—加固钢板；6—纵向腰间钢压条；7—柱</p> <p>9.6.7 当采用粘贴钢板加固大偏心受压钢筋混凝土柱时，其构造应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 柱的两端应增设机械锚固措施；</li> <li>2 柱上端有楼板时，粘贴的钢板应穿过楼板，并应有足够的延伸长度。</li> </ol>
<p>2.5.5</p> <p>混凝土 房屋 纤维布 加固</p>	<p>《混凝土结构加固设计规范》GB 50367-2013</p> <p>10.2.5 对受弯构件正弯矩区的正截面加固，其粘贴纤维复合材的截断位置应从其强度充分利用的截面算起，取不小于按下式确定的粘贴延伸长度(图 10.2.5)：</p>	

$$l_c = \frac{f_t A_f}{f_{t,v} b_f} + 200 \quad (10.2.5)$$

式中： $l_c$ ——纤维复合材料粘贴延伸长度(mm)；

$b_f$ ——对梁为受拉面粘贴的纤维复合材料的总宽度(mm)，对板为 1000mm 板宽范围内粘贴的纤维复合材料总宽度；

$f_t$ ——纤维复合材料抗拉强度设计值(N/mm<sup>2</sup>)，按本规范表 4.3.4-1、表 4.3.4-2 或表 4.3.4-3 采用；

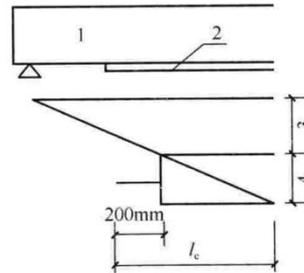


图 10.2.5 纤维复合材料的粘贴延伸长度

1-梁；2-纤维复合材料；3-原钢筋承担的弯矩；4-加固要求的弯矩增量

$f_{t,v}$ ——纤维与混凝土之间的粘结抗剪强度设计值(MPa)，取  $f_{t,v} = 0.40f_t$ ； $f_t$  为混凝土抗拉强度设计值，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定值采用；当  $f_{t,v}$  计算值低于 0.40MPa 时，取  $f_{t,v} = 0.40\text{MPa}$ ；当  $f_{t,v}$  计算值高于 0.70MPa 时，取  $f_{t,v} = 0.70\text{MPa}$ 。

**10.2.10** 钢筋混凝土结构构件加固后，其正截面受弯承载力的提高幅度，不应超过 40%。

(编者注：本条指采用粘贴纤维复合材料加固法加固。)

**10.8.2** 当采用环向围束作为附加箍筋时，应按下列公式计算柱箍筋加密区加固后的箍筋体积配筋率  $\rho_v$ ，且应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定的要求：

$$\rho_v = \rho_{v,e} + \rho_{v,f} \quad (10.8.2-1)$$

$$\rho_{v,f} = k_c \rho_f \frac{b_f f_f}{s_f f_{yv0}} \quad (10.8.2-2)$$

式中： $\rho_{v,e}$ ——被加固柱原有箍筋的体积配筋率；当需重新复核时，应按箍筋范围内的核心截面进行计算；

$\rho_{v,f}$ ——环向围束作为附加箍筋算得的箍筋体积配筋率的增量；

$\rho_f$ ——环向围束体积比，应按本规范第 10.4.4 条计算；

$k_c$ ——环向围束的有效约束系数，圆形截面， $k_c = 0.90$ ；正方形截面， $k_c = 0.66$ ；矩形截面  $k_c = 0.42$ ；

$b_f$ ——环向围束纤维条带的宽度(mm)；

$s_f$ ——环向围束纤维条带的中心间距(mm)；

$f_f$ ——环向围束纤维复合材料的抗拉强度设计值(N/mm<sup>2</sup>)，应根据其品种，分别按本规范表 4.3.4-1、表 4.3.4-2 及表 4.3.4-3 采用；

$f_{yv0}$ ——原箍筋抗拉强度设计值(N/mm<sup>2</sup>)。

**10.9.2** 当纤维复合材料延伸至支座边缘仍不满足本规范第 10.2.5 条延伸长度的规定时，应采取下列锚固措施：

**1** 对梁，应在延伸长度范围内均匀设置不少于三道 U 形箍锚固(图 10.9.2a)，其中一道应设置在延伸长度端部。U 形箍采用纤维复合材料制作；U 形箍的粘贴高度应为梁

的截面高度；当梁有翼缘或有现浇楼板，应伸至其底面。U形箍的宽度，对端箍不应小于加固纤维复合材宽度的 2/3，且不应小于 150mm；对中间箍不应小于加固纤维复合材条带宽度的 1/2，且不应小于 100mm。U形箍的厚度不应小于受弯加固纤维复合材厚度的 1/2。

2 对板，应在延伸长度范围内通长设置垂直于受力纤维方向的压条(图 10.9.2b)。压条采用纤维复合材制作。压条除应在延伸长度端部布置一道外，尚宜在延伸长度范围内再均匀布置 1 道~2 道。压条的宽度不应小于受弯加固纤维复合材条带宽度的 3/5，压条的厚度不应小于受弯加固纤维复合材厚度的 1/2。

3 当纤维复合材延伸至支座边缘，遇到下列情况，应将端箍(或端部压条)改为钢材制作、传力可靠的机械锚固措施：

- 1)可延伸长度小于按公式(10.2.5)计算长度的一半；
- 2)加固用的纤维复合材为预成型板材。

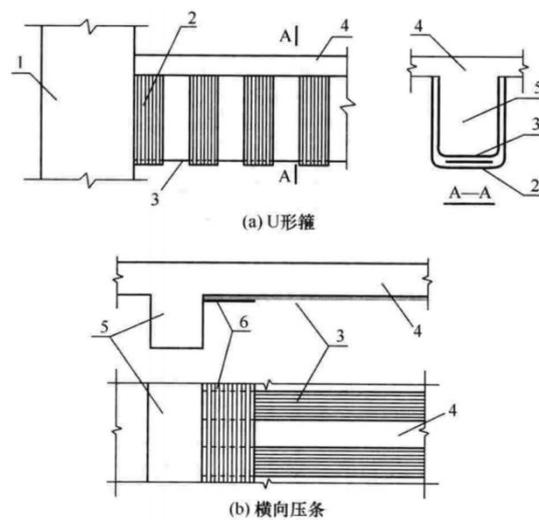


图 10.9.2 梁、板粘贴纤维复合材端部锚固措施

1-柱；2-U形箍；3-纤维复合材；4-板；

5-梁；6-横向压条

注:(a)图中未画压条。

2.6 外套结构  
抗震加固

《建筑抗震加固技术规程》DB11/689-2016

14.1.1 本章适用于实心砖砌体承重的多层砌体房屋的外套结构加固，其适用的最大高度和层数应符合现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的有关规定。

14.1.3 采用外套结构加固方案时，既有建筑结构应满足下列要求：

- 2 原房屋应为横墙承重或纵横墙承重；原房屋大多数横墙的间距不应大于 6.0m。
- 3 原房屋墙体应为厚度不小于 240mm 的普通砖实心墙。

14.1.4 外套结构加固设计应满足下列要求：

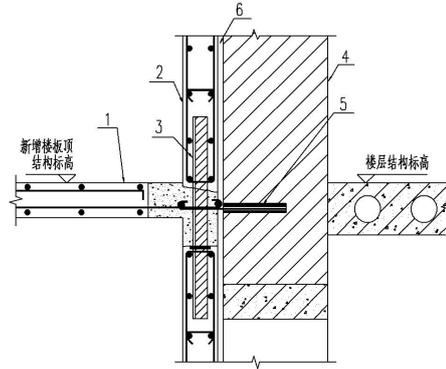
- 2 建筑内部存在局部不满足抗震鉴定要求的部位时，尚应采取相应加强措施。
- 3 建筑内部存在竖向承载力不满足的墙体时，尚应对其进行加固。
- 4 应考虑施工过程中及基础沉降对原墙体的影响，避免外加结构引起原墙体开裂。

14.2.1 外套结构应满足下列要求：

- 1 房屋各层均应设置外套结构进行加固，各层外套结构的布置应上下对齐。
- 2 外加横墙宜与原结构横墙对齐，外加横墙的最大间距不宜大于 6.0m。
- 3 各层外纵墙窗上或门上墙体应进行加固。

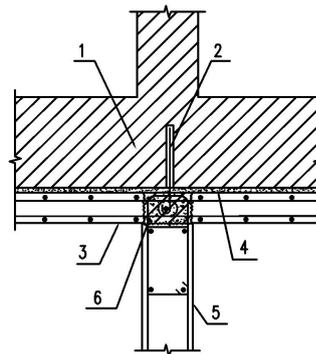
14.2.2 外贴纵墙、外加横墙、外加楼板与原砌体结构外墙之间应有可靠连接；外套结

构采用装配式结构时，应在楼层标高处设置水平现浇配筋混凝土带，以连接外纵墙、外加横墙及外加楼板（图 14.2.2-1）；并应在原砌体结构纵横墙交接处外侧设置竖向现浇配筋混凝土带（图 14.2.2-2），以连接原砌体结构横墙、外贴纵墙及外加横墙。外加横墙的上下层之间在楼层标高处宜设置水平现浇配筋混凝土带，以连接上下层外加横墙。外贴纵墙与原砌体结构之间应灌注无收缩灌浆料。外贴纵墙现浇时，其与原砌体结构外墙的连接应满足现行国家标准《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116 的相关要求。



1-外加楼板；2-外贴纵墙；3-型钢埋件；4-原有内墙；5-原砖墙植筋；6-缝隙内灌浆

图 14.2.2-1 新旧墙体节点连接立面示意图



1-原砖墙；2-原砖墙植筋；3 外贴纵墙；4-缝隙内灌浆；5-外加横墙；6-竖向配筋后浇带

图 14.2.2-2 新旧墙体节点连接平面示意图

#### 14.2.4 加固后结构的计算分析应满足下列要求：

- 1 应考虑砌体、混凝土等不同材料的特性。
- 5 多遇地震作用下结构弹性层间位移角不应大于 1/2000。

#### 14.2.5 结构构件及接缝承载力验算应满足下列要求：

- 1 原砌体外纵墙与外贴纵墙形成的组合外纵墙应能承担全部纵向地震作用。

#### 14.2.6 外加墙体的构造应满足下列要求：

- 1 外加横墙厚度  $t$  不应小于 160mm；其截面高度  $d$  不应小于  $h/18$ ，不宜小于  $h/15$ ； $h$  为同一横墙顶部拉梁或拉杆与底层钢拉杆之间的距离；外加横墙厚度  $t$  应大于等于表 14.2.6 中规定的数值。

表 14.2.6 外套结构外加横墙厚度最小要求

截面高度 $d$ (mm)	截面厚度 $t$ (mm)
$h/18$	400
$h/15$	300
$h/12$	220
$h/10$	160

注： 1.  $h$  为同一横墙顶部拉梁或拉杆与底层钢拉杆之间的距离；  
2. 外加横墙厚度 $t$ 与表中数值不同时，可按内插取值。

2 外贴纵墙厚度不应小于 120mm，不宜小于 140mm。

3 新增墙体与现浇混凝土交接的一侧应将水平筋锚入现浇混凝土中。

4 新增墙体抗震构造措施尚应满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 关于抗震等级三级抗震墙的要求。

5 预制构件之间、预制构件与现浇混凝土的结合面应为粗糙面。

**14.2.8 钢拉杆或拉梁的设置应满足下列要求：**

1 应在建筑底层设置钢拉杆；底层每道横墙两侧应各设置一道钢拉杆，钢拉杆直径不应小于 25mm；当有地下室时，钢拉杆可设置于地下室顶板下；在满足等强度的条件下，也可采用在原结构基础位置设置压浆锚杆或植筋代替钢拉杆。

2 应在屋顶板上部每道横墙对应的位置设置混凝土拉梁、钢拉梁或钢拉杆；钢拉梁或混凝土拉梁纵筋总截面面积不应小于 10cm<sup>2</sup>；其他楼层可不设置。

3 钢拉杆或拉梁端部应与新增横墙有可靠拉接。

### 三、给排水专业技术审查要点

序号	审查项目	审查内容
3.1	设计依据	国家及地方有关本工程建筑设计工程建设规范、规程等是否正确，是否为有效版本。
3.2	审查范围	应对给排水专业施工图设计文件执行与老旧小区工程改造相关的强制性条文的情况进行审查，而列入本要点的非强制性条文仅用于对涉及到的改造具体位置的审查，不审查老旧小区未改造部分的项目现状。
3.3	施工图深度	
3.3.1	图纸深度要求	报送的文件应根据改造内容确定，至少包括设计说明、改造涉及到的平面图、立管图、卫生间或厨房大样图
3.3.2	设计说明	应有工程总体概况、设计范围及具体改造内容的说明。（如涉及上下水改造，需对既有给排水系统进行描述，以及对本次改造内容及范围进行描述；如涉及消防水系统改造，需对既有消防系统进行详细描述，以及对本次改造内容及范围进行描述）
3.4	上下水改造及基本规定	<p><b>《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021</b></p> <p>2.0.3 建筑给水排水与节水工程选用的材料、产品与设备必须质量合格，涉及生活给水的材料与设备还必须满足卫生安全的要求。</p> <p>2.0.13 室外检查井井盖应有防盗、防落措施，检查井、阀门井井盖上应具有属性标识。位于车行道的检查井、阀门井，应采用具有足够承载力和稳定性良好的井盖与井座。 <b>（编者注：当涉及楼本体出户井改造时，需按此要求执行）</b></p> <p>3.3.2 生活给水系统水泵机组应设备用泵，备用泵供水能力不应小于最大一台运行水泵的供水能力。</p> <p>3.3.4 设置储水或增压设施的水箱间、给水泵房应满足设备安装、运行、维护和检修要求，应具备可靠的防淹和排水设施。</p> <p>3.4.6 生活给水水池（箱）应设置水位控制和溢流报警装置。</p> <p>4.2.2 水封装置的水封深度不得小于 50mm，卫生器具排水管段上不得重复设置水封。</p> <p>4.3.2 室内生活排水系统不得向室内散发油气或臭气等有害气体。</p> <p>4.3.4 通气管道不得接纳器具污水、废水，不得与风道和烟道连接。</p> <p>4.3.7 地下室、半地下室中的卫生器具和地漏不得与上部排水管道连接，应采用压力流排水系统，并应保证污水、废水安全可靠的排出。</p> <p>4.4.1 当建筑物室内地面低于室外地面时，应设置排水集水池、排水泵或成品排水提升装置排除生活排水，应保证污水、废水安全可靠的排出。</p> <p>4.5.3 屋面雨水收集或排水系统应独立设置，严禁与建筑生活污水、废水排水连接。严禁在民用建筑室内设置敞开式检查口或检查井。</p> <p>4.5.4 阳台雨水不应与屋面雨水共用排水立管。当阳台雨水和阳台生活排水设施共用排水立管时，不得排入室外雨水管道。</p> <p><b>《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019</b></p> <p>3.3.15 供单体建筑的生活饮用水池（箱）与消防用水的水池（箱）应分开设置。</p> <p>3.4.5 住宅入户管供水压力不应大于 0.35MPa。</p> <p>3.9.10 建筑物内的给水泵房，应采用下列减振降噪措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 应选用低噪声水泵机组；</li> <li>2 吸水管和出水管上应设置减振装置；</li> <li>3 水泵机组的基础应设置减振装置；</li> </ol>

		<p>4 管道支架、吊架和管道穿墙、楼板处，应采取防止固体传声措施；</p> <p>5 必要时，泵房的墙壁和天花应采取隔音吸音处理。</p> <p><b>5.2.39</b> 雨水排水管材选用应符合下列规定：</p> <p>2 满管压力流雨水排水系统宜采用承压塑料管、金属管、涂塑钢管、内壁较光滑的带内衬的承压排水铸铁管等，用于满管压力流排水的塑料管，其管材抗负压力应大于-80kPa。</p> <p><b>《住宅设计规范》GB 50096-2011</b></p> <p><b>8.1.4</b> 住宅计量装置的设置应符合下列规定：</p> <p>1 各类生活供水系统应设置分户水表；</p> <p><b>8.2.6</b> 厨房和卫生间的排水立管应分别设置。排水管道不得穿越卧室。（编者注：如更换上下水改造时，有厨房与卫生间现状为合用排水立管，且不具备增设立管条件，此部位可维持合用立管现状。）</p> <p><b>《住宅设计规范》DB11/1740-2020</b></p> <p><b>10.2.5</b> 给水管道应采用钢塑复合管、给水不锈钢管、给水铜管或符合饮用水卫生标准的其他管材。阀门及配件应采用不易锈蚀、无毒、无污染的材料。</p> <p><b>10.2.16</b> 污废水排水立管的检查口应每层设置。</p> <p><b>《民用建筑通用规范》GB 55031-2022</b></p> <p><b>5.4.2</b> 电梯设置应符合下列规定：</p> <p>4 电梯机房应采取隔热、通风、防尘等措施，不应直接将机房顶板作为水箱底板，不应在机房内直接穿越水管或蒸汽管。（编者注：不涉及此部位改造时可维持现状）</p>
3.5	消防改造 基本规定	<p><b>《北京市既有建筑改造工程消防设计指南》（2023 版）</b></p> <p><b>1.0.3</b> 既有建筑改造工程的消防设计应遵循以下原则：</p> <p>2 确保安全，控制成本。坚守不降低既有建筑原有结构和消防安全水准的底线，合理控制改造费用，提高项目改造的整体效能，实现改造建筑安全性和工程经济性的协调统一。（编者注：老旧小区工程改造如涉及消防改造时，确有困难，在不低于原建造标准时，可仅原位更换消防水泵、消火栓、管道、阀门及附件等的一项或多项，但需保证改造后的由原消防系统负担的非改造范围内的消防设施安全有效运行。）</p> <p><b>4.1.1</b> 市政环状管网供水的室外消火栓系统，如两条室外给水引入管均从同一市政给水干管引入，当两条引入管之间的市政干管上设有检修阀门时，可视同两路供水。</p> <p><b>4.1.2</b> 室外消防用水量储存在室内消防水池的工程，因改造需增加室外消防用水量但消防水池容积增加困难时，可将工程周边距建筑外边缘 5m~150m 的市政消火栓出流量计入室外消防用水量，当市政给水管网为枝状时，利用市政消火栓折减的室外消防用水量最多不超过 15L/s。</p> <p><b>4.1.5</b> 保留使用的消防水池，其有效储水容积计算方式可维持不变。</p> <p><b>4.1.6</b> 使用功能类型不变的建筑局部改造工程，高位消防水箱有效容积可维持现状。</p> <p><b>4.1.9</b> 消防给水系统改造中，当消防用水量、水压均不增加时，原消防水泵可保留使用，当消防用水量、水压增加时应应对原消防水泵流量、扬程进行校核，不满足要求的消防水泵应予以更换。</p> <p><b>4.1.10</b> 消防水泵房不在改造区域内的消火栓系统改造，校核消防水泵扬程时，消火栓水枪充实水柱应执行现行消防技术标准，消火栓栓口动压可不执行现行消防技术标准，但应满足水枪充实水柱要求。</p>

4.1.11 消防给水系统宜按现行消防技术标准设置压力开关、流量开关等消防水泵启泵控制装置，未设置上述启泵控制装置的系统，原消火栓箱内的消防水泵启泵按钮应保留。

### 《建筑防火通用规范》GB 55037-2022

4.1.7 消防水泵房的布置和防火分隔应符合下列规定：

6 消防水泵房应采取防水淹等的措施。

8.1.1 建筑应设置与其建筑高度(埋深)，体积、面积、长度，火灾危险性，建筑附近的消防力量布置情况，环境条件等相适应的消防给水设施、灭火设施和器材。除地铁区间、综合管廊的燃气舱和住宅建筑套内可不配置灭火器外，建筑内应配置灭火器。

8.1.7 除不适合用水保护或灭火的场所、远离城镇且无人值守的独立建筑、散装粮食仓库、金库可不设置室内消火栓系统外，下列建筑应设置室内消火栓系统：

3 高层公共建筑，建筑高度大于21m的住宅建筑；

### 《消防设施通用规范》GB 55036-2022

2.0.10 消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。

3.0.5 室内消火栓系统应符合下列规定：

2 环状消防给水管道应至少有2条进水管与室外供水管网连接，当其中一条进水管关闭时，其余进水管应仍能保证全部室内消防用水量；

3 在设置室内消火栓的场所内，包括设备层在内的各层均应设置消火栓；

4 室内消火栓的设置应方便使用和维护。

3.0.6 室内消防给水系统由生活、生产给水系统管网直接供水时，应在引入管处采取防止倒流的措施。当采用有空气隔断的倒流防止器时，该倒流防止器应设置在清洁卫生的场所，其排水口应采取防止被水淹没的措施。

3.0.8 消防水池应符合下列规定：

1 消防水池的有效容积应满足设计持续供水时间内的消防用水量要求，当消防水池采用两路消防供水且在火灾中连续补水能满足消防用水量要求时，在仅设置室内消火栓系统的情况下，有效容积应大于或等于 $50\text{m}^3$ ，其他情况下应大于或等于 $100\text{m}^3$ ；

(编者注：保留现状使用的消防水池时，执行《北京市既有建筑改造工程消防设计指南》的相关条文。)

2 消防用水与其他用水共用的水池，应采取保证水池中的消防用水量不作他用的技术措施；

4 消防水池的水位应能就地和在消防控制室显示，消防水池应设置高低水位报警装置；

5 消防水池应设置溢流管和排水设施，并应采用间接排水。

3.0.10 高位消防水箱应符合下列规定：

1 室内临时高压消防给水系统的高位消防水箱有效容积和压力应能保证初期灭火所需水量；

(编者注：保留现状使用的高位消防水箱时，执行《北京市既有建筑改造工程消防设计指南》的相关条文。)

2 屋顶露天高位消防水箱的人孔和进出水管的阀门等应采取防止被随意关闭的保护措施；

3 设置高位水箱间时,水箱间内的环境温度或水温不应低于 5℃;

4 高位消防水箱的最低有效水位应能防止出水管进气。

**3.0.11 消防水泵应符合下列规定:**

1 消防水泵应确保在火灾时能及时启动;停泵应由人工控制,不应自动停泵。

2 消防水泵的性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求。

3 消防水泵所配驱动器的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任何一点运行所需功率的要求。

**3.0.13 稳压泵的公称流量不应小于消防给水系统管网的正常泄漏量,且应小于系统自动启动流量,公称压力应满足系统自动启动和管网充满水的要求。**

**10.0.1 灭火器的配置类型应与配置场所的火灾种类和危险等级相适应,并应符合下列规定:**

1 A类火灾场所应选择同时适用于A类、E类火灾的灭火器。

5 E类火灾场所应选择适用于E类火灾的灭火器。带电设备电压超过 1kV 且灭火时不能断电的场所不应使用灭火器带电扑救。

6 F类火灾场所应选择适用于E类、F类火灾的灭火器。

7 当配置场所存在多种火灾时,应选用能同时适用扑救该场所所有种类火灾的灭火器。

**10.0.2 灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离确定,并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。**

**10.0.3 灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器,并应符合下列规定:**

1 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。

2 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于 2 具。

**10.0.4 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点,且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时,应设置指示灭火器位置的醒目标志。**

**10.0.5 灭火器不应设置在可能超出其使用温度范围的场所,并应采取与设置场所环境条件相适应的防护措施。**

**10.0.6 当灭火器配置场所的火灾种类、危险等级和建(构)筑物总平面布局或平面布置等发生变化时,应校核或重新配置灭火器。**

**《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974—2014**

**4.1.5 严寒、寒冷等冬季结冰地区的消防水池、水塔和高位消防水池等应采取防冻措施。**

**7.1.2 室内环境温度不低于 4℃,且不高于 70℃的场所,应采用湿式室内消火栓系统。**

**《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 — 2005**

**4.1.3 在同一灭火器配置场所,当选用两种或两种以上类型灭火器时,应采用灭火剂相容的灭火器。**

**4.2.1 A类火灾场所应选择水型灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、泡沫灭火器或卤代烷灭火器。**

**4.2.5 E类火灾场所应选择磷酸铵盐干粉灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、卤代烷灭火器或二氧化碳灭火器,但不得选用装有金属喇叭喷筒的二氧化碳灭火器。**

**5.2.1 设置在 A类火灾场所的灭火器,其最大保护距离应符合表 5.2.1 的规定。**

表 5.2.1 A 类火灾场所的灭火器最大保护距离 (m)

危险等级	灭火器型式	
	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	15	30
中危险级	20	40
轻危险级	25	50

6.2.1 A 类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合表 6.2.1 的规定。

表 6.2.1 A 类火灾场所灭火器的最低配置基准

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	3A	2A	1A
单位灭火级别最大保护面积 (m <sup>2</sup> /A)	50	75	100

7.1.2 每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值。

**《电动自行车停放场所防火设计标准》DB11/1624-2019**

6.0.1 电动自行车库应设置火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统。

7.0.1 电动自行车库应设置消火栓系统，当建筑面积不超过 300 m<sup>2</sup>时，可设置消防软管卷盘或轻便水龙。

7.0.2 电动自行车库的自动喷水灭火系统火灾危险等级按中危险 II 级确定。当建筑面积不超过 300 m<sup>2</sup>时，自动喷水灭火系统可参照现行北京市地方标准《简易自动喷水灭火系统设计规程》DB11/1022 的相关规定设计。

7.0.3 电动自行车停放场所应配置灭火器，灭火器配置的危险等级可按中危险等级确定，设置要求应按照现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 执行。

## 四、暖通专业技术审查要点

序号	审查项目	审查内容
4.1	设计依据	国家及地方有关本工程建筑设计的工程建设规范、规程等是否正确，是否为有效版本。
4.2	设计说明	应有工程总体概况、设计范围及具体改造内容的说明
4.3	管道系统	<p><b>《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021</b> 2.0.8 供冷系统及非供暖房间的供热系统的管道均应进行保温设计。</p> <p><b>《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012</b> 5.3.5 管道有冻结危险的场所，散热器的供暖立管或支管应单独设置。 5.9.5 当供暖管道利用自然补偿不能满足要求时，应设置补偿器。</p> <p><b>《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018版）</b> 9.2.6 建筑内供暖管道和设备的绝热材料应符合下列规定： 2 对于其他建筑，宜采用不燃材料，不得采用可燃材料。</p>
4.4	节能	<p style="color: red;">当改造范围涉及户内采暖系统改造及集中供暖系统节能改造时应以下条款进行审查：</p> <p><b>《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021</b> 4.3.5 供暖空调系统末端节能改造设计应设置室温调控装置。 4.3.7 集中供暖系统节能改造设计应设置热计量装置，并符合本规范第 3.2.25 条的规定。</p> <p><b>《既有居住建筑节能改造技术规程》DB11/T381-2023</b> 10.2.4 当采用散热器热分配计法进行改造时，应拆除原有的散热器罩。热分配计应选用双传感式电子式热分配计，并与住户的散热器相匹配。</p>
4.5	附属用房	<p><b>《建筑防火通用规范》GB 55037-2022</b> 4.1.7 消防水泵房的布置和防火分隔应符合下列规定： 5 消防水泵房的室内环境温度不应低于 5℃；</p> <p><b>《消防设施通用规范》GB 55036-2022</b> 3.0.10 高位消防水箱应符合下列规定： 3 设置高位水箱间时，水箱间内的环境温度或水温不应低于 5℃。</p>
4.6	消防	<p><b>《电动自行车停放场所防火设计标准》DB11/1624-2019</b> 7.0.4 设置在室内的电动自行车停放场所应设置排烟设施，并宜采用自然排烟方式。可开启外窗面积小于地面面积 5%的电动自行车库，应设置机械排烟设施。设置要求应按照现行国家标准《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 执行。</p> <p><b>《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251-2017</b> 4.4.10 排烟管道下列部位应设置排烟防火阀： 1. 垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上； 2. 一个排烟系统负担多个防烟分区的排烟支管上； 3. 排烟风机入口处； 4. 穿越防火分区处。</p>

		<p>4.5.2 补风系统应直接从室外引入空气,且补风量不应小于排烟量的 50%。</p> <p><b>《北京市既有建筑改造工程消防设计指南》(2023 版)</b></p> <p>4.2.2 防排烟风机宜按现行消防技术标准设置在专用机房内。新增、调整的防排烟风机布置在室内时应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定,确有困难时,可放置于室外,但应设置满足风机防护、通风散热及检修要求的防护罩。</p> <p>4.2.3 住宅剪刀楼梯间原合用加压送风系统,受送风井道建筑条件限制分设系统困难时,可维持原系统形式。</p>
--	--	---

## 五、电气专业技术审查要点

序号	审查项目	审查内容
5.1	设计依据	国家及地方有关本工程建筑设计的工程建设规范、规程等是否正确，是否为有效版本。
5.2	设计说明	应有工程总体概况、设计范围及具体改造内容的说明
5.3	通用要求	<p><b>《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019</b></p> <p><b>8.1.7</b> 明敷设用的塑料导管、槽盒、接线盒、分线盒应采用阻燃性能分级为 B1 级的难燃制品。</p> <p><b>《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022</b></p> <p><b>4.5.1</b> 建筑物应设置照明供配电系统。照明配电终端回路应设短路保护、过负荷保护和接地故障保护，室外照明配电终端回路还应设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。</p> <p><b>4.5.4</b> 当正常照明灯具安装高度在 2.5m 及以下，且灯具采用交流低压供电时，应设置剩余电流动作保护电器作为附加防护。疏散照明和疏散指示标志灯安装高度在 2.5m 及以下时，应采用安全特低电压供电。</p> <p><b>《低压配电设计规范》GB 50054-2011</b></p> <p><b>6.3.3</b> 过负荷保护电器的动作特性，应符合下列公式的要求：</p> $I_B \leq I_n \leq I_Z \quad (6.3.3-1)$ $I_2 \leq 1.45 I_Z \quad (6.3.3-2)$ <p>式中：<math>I_B</math>— 回路计算电流 (A)；  <math>I_n</math>— 熔断器熔体额定电流或断路器额定电流或整定电流 (A)；  <math>I_Z</math>— 导体允许持续载流量 (A)；  <math>I_2</math>— 保证保护电器可靠动作的电流 (A)。当保护电器为断路器时，<math>I_2</math> 为约定时间内的约定动作电流；当为熔断器时，<math>I_2</math> 为约定时间内的约定熔断电流。</p> <p><b>《住宅设计规范》DB11/1740-2020</b></p> <p><b>11.8.4</b> 楼梯间、走道等室内公共场所的照明，应采用高效节能照明装置（光源、灯具及附件）和节能控制措施。</p>
5.4	建筑防雷	<p><b>《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010</b></p> <p><b>4.1.2</b> 各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：</p> <p>1 在建筑物的地下室或地面层处，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 建筑物金属体。</li> <li>2) 金属装置。</li> <li>3) 建筑物内系统。</li> <li>4) 进出建筑物的金属管缘。</li> </ol> <p>2 除本条第 1 款的措施外，外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。</p> <p><b>4.4.3</b> 专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 25m。</p> <p><b>6.1.2</b> 当电源采用 TN 系统时，从建筑物总配电箱起供电给本建筑物内的配电线路和分支线路必须采用 TN-S 系统。</p>

		<p><b>《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022</b></p> <p><b>7.1.8</b> 防雷建筑物的防雷引下线应符合下列规定：</p> <p>5. 建筑物外的引下线敷设在人员可停留或经过的区域时，应采用下列一种或两种方法，防止跨步电压、接触电压和旁侧闪络电压对人员造成伤害：</p> <p>1) 外露引下线在高 2.7m 以下部分应穿能耐受 100kV 冲击电压（1.2/50us 波形）的绝缘保护管；</p> <p>2) 应设立阻止人员进入的带警示牌的护栏，护栏与引下线水平距离不应小于 3m。</p> <p><b>7.2.8</b> 接地装置应符合下列规定：</p> <p>4. 接地装置采用不同材料时，应考虑电化学腐蚀的影响。</p>
5.5	建筑防火	<p><b>《建筑防火通用规范》GB 55037-2022</b></p> <p><b>10.2.3</b> 电气线路的敷设应符合下列规定：</p> <p>1 电气线路敷设应避开炉灶、烟囱等高温部位及其他可能受高温作业影响的部位，不应直接敷设在可燃物上；</p> <p>2 室内明敷的电气线路，在有可燃物的吊顶或难燃性、可燃性墙体内敷设的电气线路，应具有相应的防火性能或防火保护措施；</p> <p><b>《住宅设计规范》DB11/1740-2020</b></p> <p><b>11.6.3</b> 住宅建筑内的消防应急照明及灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 1.0h。</p> <p><b>《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018</b></p> <p><b>3.2.1</b> 灯具的选择应符合下列规定：</p> <p>5 灯具面板或灯罩的材质应符合下列规定：</p> <p>1) 除地面上设置的标志灯的面板可以采用厚度 4mm 及以上的钢化玻璃外，设置在距地面 1m 及以下的标志灯的面板或灯罩不应采用易碎材料或玻璃材质；</p> <p>2) 在顶棚、疏散路径上方设置的灯具的面板或灯罩不应采用玻璃材质。</p> <p><b>3.2.8</b> 出口标志灯的设置应符合下列规定：</p> <p>1 应设置在敞开楼梯间、封闭楼梯间、防烟楼梯间、防烟楼梯间前室入口的上方；</p> <p>2 地下或半地下建筑（室）与地上建筑共用楼梯间时，应设置在地下或半地下楼梯通向地面层疏散门的上方；</p> <p>3 应设置在室外疏散楼梯出口的上方；</p> <p>4 应设置在直通室外疏散门的上方；</p> <p>5 在首层采用扩大的封闭楼梯间或防烟楼梯间时，应设置在通向楼梯间疏散门的上方；</p> <p>6 应设置在直通上人屋面、平台、天桥、连廊出口的上方；</p> <p>7 地下或半地下建筑（室）采用直通室外的竖向梯疏散时，应设置在竖向梯开口的上方；</p> <p>8 需要借用相邻防火分区疏散的防火分区中，应设置在通向被借用防火分区甲级防火门的上方；</p> <p><b>3.4.7</b> 应急照明控制器的主电源应由消防电源供电；控制器的自带蓄电池电源应至少使控制器在主电源中断后工作 3h。</p> <p><b>3.5.1</b> 系统线路应选择铜芯导线或铜芯电缆。</p> <p><b>3.5.2</b> 系统线路电压等级的选择应符合下列规定：</p> <p>1 额定工作电压等级为 50V 以下时，应选择电压等级不低于交流 300/500V 的线缆；</p>

		<p>2 额定工作电压等级为 220/380V 时, 应选择电压等级不低于交流 450/750V 的线缆。</p> <p><b>3.5.4</b> 集中控制型系统中, 除地面上设置的灯具外, 系统的配电线路应选择耐热线缆, 系统的通信线路应选择耐热线缆或耐火光纤。</p> <p><b>3.5.5</b> 非集中控制型系统中, 除地面上设置的灯具外, 系统配电线路的选择应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 灯具采用自带蓄电池供电时, 系统的配电线路应选择阻燃或耐热线缆;</li> <li>2 灯具采用集中电源供电时, 系统的配电线路应选择耐热线缆。</li> </ol> <p><b>《建筑防火通用规范》GB 55037-2022</b></p> <p><b>10.1.10</b> 建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 疏散楼梯间、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、避难层、避难间、消防专用通道, 不应低于 10.0lx;</li> <li>2 疏散走道、人员密集的场所, 不应低于 3.0lx;</li> <li>3 本条上述规定场所外的其他场所, 不应低于 1.0lx。</li> </ol> <p><b>《电动自行车停放场所防火设计标准》DB11/1624-2019</b></p> <p><b>5.0.4</b> 电动自行车库应划分集中充电区域, 充电设施应采用充电柜。</p> <p><b>6.0.1</b> 电动自行车库应设置火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统。</p>
5.6	综合布线系统	<p><b>《综合布线系统工程设计规范》GB 50311-2016</b></p> <p><b>8.0.10</b> 当电缆从建筑物外面进入建筑物时, 应选用适配的信号线路浪涌保护器。</p>
5.7	加装电梯	<p><b>《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019</b></p> <p><b>9.3.6</b> 电梯井道配电应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 电梯井道应为电梯专用, 井道内不得装设与电梯无关的设备、管道、线缆等。</li> <li>2 井道内应设置照明, 且照度不应小于 50lx, 并应符合下列要求: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 应在距井道最高点和最低点 0.5m 以内各装一盏灯, 中间每隔不超过 7m 的距离应装设一盏灯, 并应分别在机房和底坑设置控制开关;</li> <li>2) 轿顶及井道照明宜采用 24V 的半导体发光明装置(LED)或其他光源, 当采用 220V 光源时, 供电回路应增设剩余电流动作保护器。</li> </ol> </li> <li>5 附设在建筑物外侧的电梯, 其布线材料和方法及所用电器器件均应考虑气候条件的影响, 并应采取相应防水措施。</li> </ol> <p><b>《通用用电设备配电设计规范》GB 50055-2011</b></p> <p><b>3.3.7</b> 电梯机房、轿厢和井道的接地应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 机房和轿厢的电气设备、井道内的金属件与建筑物的用电设备应采用同一接地体。</li> </ol>