

建筑工程施工图设计文件 技术审查要点

住房和城乡建设部

前 言

受住房城乡建设部工程质量安全监管司委托,北京市规划委员会、北京市勘察设计和测绘地理信息管理办公室以及北京工程勘察设计行业协会组织部分从事施工图审查工作专家,经广泛调查研究,认真总结施工图设计文件审查实践经验,在广泛征求各地住房城乡建设主管部门、施工图审查机构、勘察设计公司意见的基础上,制定本要点。

在本要点执行过程中如发现需修改和补充之处,请及时向北京市勘察设计和测绘地理信息管理办公室反映,以供今后修订时参考。

主 编 单 位: 北京市规划委员会
北京市勘察设计和测绘地理信息管理办公室
北京工程勘察设计行业协会

参 编 单 位: (排名不分前后)
北京市建筑设计研究院
北京首建标工程技术开发中心
解放军总后勤部建筑设计研究院
清华大学建筑设计研究院
中国电子工程设计研究院
中国建筑科学研究院
中国建筑设计研究院
中国中元国际工程公司
中冶京诚工程技术有限公司

主要编写人员: (以姓氏笔画为序)
王人敏 石 珊 叶 嘉 叶大华 曲际水 刘学信 刘宗东 汤 琦
汤志永 李怀善 吴立生 吴亭莉 邱仓虎 余正维 余海群 张 恒
张 鹏 张时幸 张惠江 陈丽萍 苗桂彬 罗 威 赵继豪 郝 山
郝庆斌 施 昌 姜学诗 夏 晴 翁如璧 黄 峰 黄德明 宿秀明
董 辉 蔡 晶 薛英超

主要审查人员: (以姓氏笔画为序)
丁 杰 马伟骏 刘振印 李娥飞 吴汉福 何玉如 汪大绥 陆振华
赵力军 柯长华 娄 宇 韩光宗

编制说明

受住房城乡建设部工程质量安全监管司委托，北京市规划委员会、北京市勘察设计和测绘地理信息管理办公室和北京工程勘察设计行业协会组织编写了《房屋建筑和市政公用工程施工图设计文件技术审查要点》(以下简称要点)，该要点由《建筑工程施工图设计文件技术审查要点》、《市政公用工程施工图设计文件技术审查要点》及《岩土工程勘察文件技术审查要点》三部分组成。

本要点编制工作于2009年9月启动，共组织了17家施工图审查机构，计80余名专家参与编写工作，其间召开编制组全体会议或分专业会议30余次，并广泛听取了各地住房城乡建设主管部门、施工图审查机构、勘察设计单位的意见。2011年12月22日，住房城乡建设部工程质量安全监管司在北京组织召开专家审查会，包括14位勘察设计大师在内的31位专家参会，经讨论与会专家一致同意要点送审稿通过审查。会后根据审查意见完成了报批稿，于2012年1月上报住房城乡建设部工程质量安全监管司。之后，编制组根据2013年10月前出台的新法规和出版发行的新标准对本要点的审查内容进行了部分调整。

为使房屋建筑工程的施工图审查人员了解要点的编制思路，现对《建筑工程施工图设计文件技术审查要点》中的有关问题予以简要说明，供有关人员参考。

一、根据《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》(中华人民共和国住房和城乡建设部令第13号)第十一条对审查内容的规定，本要点按下列原则确定技术审查内容：

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基本依据，所有与施工图设计相关的强条均为审查内容。经统计，目前与房屋建筑工程施工图审查相关的工程建设标准(未含地方标准)约160本，其中与建筑工程设计相关的强制性条文约1500条。随着新版工程建设标准的发布与实施，强条的内容和数量也在逐渐变化，为适应这一情况，本要点未将强条列出，请直接依据现行工程建设标准中的强条进行施工图审查。

2. 地基基础和主体结构的安全性是施工图审查的重要内容，由于结构专业设计规范、规程中的多数条文与结构安全有关，各地结构专业对非强条的审查范围相差较大。本要点编写过程中，参编专家对这一问题进行过多次深入讨论，结合十年以来施工图审查的开展情况，经过反复协商，决定从现行工程建设国家标准、行业标准中选择对地基基础和主体结构安全性有直接影响的非强制性条文约230条，并将其逐条列出，作为结构专业施工图审查的内容。

需进一步说明的是，结构计算书的审查是结构专业审查的重要组成部分，当采用鉴定合格的计算程序进行结构分析时，一般不需要对计算的中间过程进行审查，因此本要点主要对结构计算书的审查原则作了规定，而这方面的非强制性条文并未全部列出，当需要对计算的中间过

程进行审查时，应接依据现行工程建设标准中的相关条文进行。

3. 除结构专业外，《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》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第13号）未对其他专业的非强制性条文提出审查要求，实际审查中是否可不对非强条进行审查，也有不同的观点。编制组经过反复研讨，认为目前我国工程建设标准中的强条是标准中的部分重要条款，强条与非强条之间存在着千丝万缕的联系，加上有些强条过于原则，如完全不审查非强条，有些强条的原则规定很难真正得到落实。因此审查应以强条为主，并应将少量与强条关系密切的非强条作为强条的支撑列入审查内容。经过筛选，建筑、给排水、暖通及电气专业从现行工程建设国家标准、行业标准中选择了非强制性条文约230条（不包括建筑节能部分），并将其逐条列出，作为施工图审查的内容。

4. 建筑节能设计是建筑工程设计的重要组成部分，为确保建筑节能的设计质量符合相关标准，本要点将建筑节能的审查内容专门列为一章，除按本条第1款、第3款的原则确定审查内容外，适度扩大了建筑节能的审查范围，从现行工程建设国家标准、行业标准中选择了对节能设计质量影响较大的非强制性条文约50条，并将其逐条列出，作为建筑节能施工图审查的内容。

5. 《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》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第13号）要求对执行绿色建筑标准的项目，还应当审查是否符合绿色建筑标准。因编制时间关系，有关绿色建筑的审查内容未列入本要点。各地可根据实际情况，编制适用于当地的绿色建筑审查技术要点。

6. 地方法规及地方标准中需要审查的内容，应由省级住房城乡建设主管部门予以规定。

二、审查机构依据本要点的规定进行审查时，由于各地的实际情况存在差异，审查内容也可有所不同。如确有必要，各地可以结合当地具体情况，适当增加审查内容，但不应减少审查内容。需增加审查内容的，应由省级住房城乡建设主管部门统一规定，并在其管辖的行政区域内实施。

三、本审查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工程建设标准和法规的有关规定。

四、如设计未执行要点中非强条的规定，是否可以通过，目前各地处理方式也不一致，本要点的表述是“如设计未严格执行本要点的规定，应有充分依据”。这一表述主要考虑既然不是强制性条文，原则上在审查时也不应作为强制要求来执行，可按规范用词的严格程度予以把握，允许设计单位根据工程设计的实际需要，在不降低质量要求的前提下，采取行之有效的变通措施来解决问题，但应有充分依据。

五、本要点主要依据2013年10月之前发布的法规和出版发行的工程建设标准编制，在此之后如有新版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。

目 录

前 言	
编制说明	
一、总则	1
二、建筑专业审查要点	2
三、结构专业审查要点	12
四、给排水专业审查要点	67
五、暖通专业审查要点	71
六、电气专业审查要点	75
七、建筑节能审查要点	80
附录 A 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）	86
附录 B 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（中华人民共和国住房和城乡建设部令 第 13 号）	88
附录 C 超限高层建筑工程抗震设防管理规定（中华人民共和国建设部令 第 111 号）	92
附录 D 关于印发超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点（建质 [2010] 109 号）	94
附录 E 民用建筑外保温系统及外墙装饰防火暂行规定（公通字[2009]46 号）	101
附录 F 关于贯彻落实国务院关于加强和改进消防工作的意见的通知（建科 [2012] 16 号）	103

一、总 则

1.0.1 为规范建筑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，详见附录 A，以下简称 81 号令）、《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》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第 13 号，详见附录 B，以下简称 13 号令）规定，编制本要点。

1.0.2 本要点适用于房屋建筑工程施工图设计文件的审查。

1.0.3 本要点规定的审查内容依据现行相关法规（本要点所称法规系法律、法规、部门规章及政府主管部门规范性文件的总称）和工程建设标准编写，主要包括：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）；现行工程建设国家标准、行业标准中对地基基础和主体结构安全性影响较大的部分非强条条文；建筑、给水排水、暖通及电气专业与强条关系密切且对安全和公众利益影响较大的部分非强条条文；对节能设计质量影响较大的部分非强条条文；法规中涉及技术管理且需要在施工图设计中落实的规定。

1.0.4 各专业除按本要点内容审查外，尚需审查下列内容：

1 工程设计使用的岩土工程勘察文件（详勘）是否已审查且合格。

2 是否使用属于淘汰或禁止使用的建筑材料。使用限制使用的建筑材料时，是否符合相应的限制条件。

3 勘察设计企业、注册执业人员以及相关人員是否按相关规定在施工图设计文件（包括图纸和计算书）上加盖相应的图章和签字。

1.0.5 超限高层建筑工程应依据《超限高层建筑工程抗震设防管理规定》（中华人民共和国建设部令 第 111 号，详见附录 C）、《超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》（建质[2010]109 号文，详见附录 D）等文件规定在初步设计阶段进行抗震设防专项审查。未通过抗震设防专项审查的超限高层建筑工程，施工图审查机构不得对其施工图进行审查。施工图审查时应当检查设计文件是否执行了抗震设防专项审查意见，未执行专项审查意见的，施工图审查不能通过。

1.0.6 除按 81 号令第五条规定进行了审定（或备案）的情况外，审查中发现的不符合强条或违反法规的问题，必须进行修改，否则不能通过。

对于审查中发现的其他问题，如设计未严格执行本要点的规定，应有充分依据。审查时应根据相关标准的“用词说明”，按其用词的严格程度予以区别对待。

1.0.7 除本要点内容外，施工图审查尚应包括现行有关地方性法规规定的内容。

二、建筑专业审查要点

序号	审查项目	审查内容
2.1	编制依据	建设、规划、消防、人防等主管部门对本工程的有效审批文件是否得到落实；国家及地方有关本工程建筑设计的工程建设规范、规程等是否齐全、正确，是否为有效版本。
2.2	规划要求	建设工程设计是否符合规划批准的建设用地位置，建筑面积、建筑退红线距离、控制高度等是否在规划许可的范围内。
2.3	强制性条文	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，详见相关标准
2.4	施工图深度	
2.4.1	图纸基本要求	<p>《建筑工程设计文件编制深度规定》（2008年版）</p> <p>4.2.4 总平面图。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 保留的地形和地物； 3 场地范围的测量坐标（或定位尺寸）、道路红线、建筑控制线、用地红线等的位置； 4 场地四邻原有及规划的道路、绿化带等的位置（主要坐标或定位尺寸），以及主要建筑物和构筑物及地下建筑物等的位置、名称、层数； 5 建筑物、构筑物（人防工程、地下车库、油库、贮水池等隐蔽工程以虚线表示）的名称或编号、层数、定位（坐标或相互关系尺寸）； 6 广场、停车场、运动场地、道路、围墙、无障碍设施、排水沟、挡土墙、护坡等的定位（坐标或相互关系尺寸）。如有消防车道和扑救场地，需注明； 7 指北针或风玫瑰图。 <p>4.2.5 竖向布置图。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 场地四邻的道路、水面、地面的关键性标高； 3 建筑物和构筑物名称或编号、室内外地面设计标高、地下建筑的顶板面标高及覆土高度限制； 5 道路、坡道、排水沟的起点、变坡点、转折点和终点的设计标高（路面中心和排水沟顶及沟底）、纵坡度、纵坡距、关键性坐标，道路表明双面坡或单面坡、立道牙或平道牙，必要时标明道路平曲线及竖曲线要素。 <p>4.3.9 平面图、立面图、剖面图和详图有关节能构造及措施的表达应一致。</p> <p>4.3.10 计算书。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 建筑节能计算书。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 严寒地区 A 区、严寒地区 B 区及寒冷地区需计算体型系数，夏热冬冷地区与夏热冬暖地区公共建筑不需计算体形系数； 2) 各单一朝向窗墙面积比计算（包括天窗屋面比），设计外窗包括玻璃幕墙的可视部分的热工性能满足规范的限制要求； 3) 设计外墙（包括玻璃幕墙的非可视部分）、屋面、与室外接触的架空楼板（或外挑楼板）、地面、地下室外墙、外门、采暖与非采暖房间的隔墙和楼板、分户墙等的热工性能计算； 4) 当规范允许的个别限值超过要求，通过围护结构热工性能的权衡判断，使围护结构总体热工性能满足节能要求。 2 根据工程性质特点进行视线、声学、防护、防火、安全疏散等方面的计算。

2.4.2	设计说明	<p>《建筑工程设计文件编制深度规定》(2008年版)</p> <p>4.3.3 设计说明。</p> <p>1 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>2 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、人防工程类别和防护等级、人防建筑面积、屋面防水等级、地下室防水等级、主要结构类型、抗震设防烈度等,以及能反映建筑规模的主要技术经济指标,如住宅的套型和套数(包括每套的建筑面积、使用面积)、旅馆的客房间数和床位数、医院的门诊人次和住院部的床位数、车库的停车泊位数等。</p> <p>4 用料说明和室内外装修。</p> <p>5 对采用新技术、新材料的做法说明及对特殊建筑造型和必要的建筑构造的说明。</p> <p>6 门窗表及门窗性能(防火、隔声、防护、抗风压、保温、气密性、水密性等)、用料、颜色、玻璃、五金件等的设计要求。</p> <p>7 幕墙工程(玻璃、金属、石材等)及特殊屋面工程(金属、玻璃、膜结构等)的性能及制作要求(节能、防火、安全、隔声构造等)。</p> <p>8 电梯(自动扶梯)选择及性能说明(功能、载重量、速度、停站数、提升高度等)。</p> <p>9 建筑防火设计说明。</p> <p>10 无障碍设计说明。</p> <p>11 建筑节能设计说明。</p> <p>1) 设计依据;</p> <p>2) 项目所在地的气候分区;</p> <p>3) 建筑的节能设计概况、围护结构的屋面(包括天窗)、外墙(非透明幕墙)、外窗(透明幕墙)、架空或外挑楼板、分户墙和户间楼板(居住建筑)等构造组成和节能技术措施,明确外窗和透明幕墙的气密性等级;</p> <p>4) 建筑体形系数计算、窗墙面积比(包括天窗屋面比)计算和围护结构热工性能计算,确定设计值。</p> <p>12 根据工程需要采取的安全防范和防盗要求及具体措施,隔声减振减噪、防污染、防射线等的要求和措施。</p> <p>13 需要专业公司进行深化设计的部分,对分包单位明确设计要求,确定技术接口的深度。</p> <p>(编者注:内容还应包括:采用的保温体系;采暖空调房间与非采暖空调房间的隔墙和楼板、变形缝等保温材料的种类、厚度、构造做法详图及其传热系数)。</p>																		
2.5	设计基本规定																			
2.5.1	无障碍设计	<p>《无障碍设计规范》GB 50763-2012</p> <p>3.3.3.1 平坡出入口的地面坡度不应大于 1:20。</p> <p>3.3.2.5 建筑物无障碍出入口的门厅、过厅如设置设两道门,门扇同时开启时两道门的间距不应小于 1.50m。</p> <p>3.4.4 轮椅坡道的最大高度和水平长度应符合表 3.4.4 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 3.4.4 轮椅坡道的最大高度和水平长度</p> <table border="1" data-bbox="418 1839 1422 1939"> <tr> <td>坡度</td> <td>1:20</td> <td>1:16</td> <td>1:12</td> <td>1:10</td> <td>1:8</td> </tr> <tr> <td>最大高度(m)</td> <td>1.20</td> <td>0.90</td> <td>0.75</td> <td>0.60</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td>水平长度(m)</td> <td>24.00</td> <td>14.40</td> <td>9.00</td> <td>6.00</td> <td>2.40</td> </tr> </table> <p>注:其他坡度可用插入法进行计算</p>	坡度	1:20	1:16	1:12	1:10	1:8	最大高度(m)	1.20	0.90	0.75	0.60	0.30	水平长度(m)	24.00	14.40	9.00	6.00	2.40
坡度	1:20	1:16	1:12	1:10	1:8															
最大高度(m)	1.20	0.90	0.75	0.60	0.30															
水平长度(m)	24.00	14.40	9.00	6.00	2.40															

		<p>3.4.6 轮椅坡道起点、终点和中间休息平台的水平长度不应小于 1.50m。</p> <p>3.6.2.3 三级及三级以上的台阶应在两侧设置扶手</p>
2.5.2	设计通则	<p>《民用建筑设计通则》GB 50352-2005</p> <p>4.1.4 相邻基地的关系应符合下列规定： 3 除城市规划确定的永久性空地外，紧贴基地用地红线建造的建筑物不得向相邻基地方向设洞口、门、外平开窗、阳台、挑檐、空调室外机、废气排出口及排泄雨水。</p> <p>5.3.2 建筑基地地面排水应符合下列规定： 1 基地内应有排除地面及路面雨水至城市排水系统的措施，排水方式应根据城市规划的要求确定，有条件的地区应采取雨水回收利用措施；</p> <p>6.5.1 厕所、盥洗室、浴室应符合下列规定： 1 建筑物的厕所、盥洗室、浴室不应直接布置在餐厅、食品加工、食品贮存、医药、医疗、变配电等有严格卫生要求或防水、防潮要求用房的上层；</p> <p>6.6.3 阳台、外廊、室内回廊、内天井、上人屋面及室外楼梯等临空处应设置防护栏杆，并应符合下列规定： 2 临空高度在 24m 以下时，栏杆高度不应低于 1.05m，临空高度在 24m 及 24m 以上(包括中高层住宅)时，栏杆高度不应低于 1.10m； 注：栏杆高度应从楼地面或屋面至栏杆扶手顶面垂直高度计算，如底部有宽度大于或等于 0.22m，且高度低于或等于 0.45m 的可踏部位，应从可踏部位顶面起计算。</p> <p>6.7.5 楼梯平台上部及下部过道处的净高不应小于 2m。</p> <p>6.7.7 室内楼梯……靠楼梯井一侧水平扶手长度超过 0.50m 时，其高度不应小于 1.05m。</p> <p>6.10.3 窗的设置应符合下列规定： 4 临空的窗台低于 0.80m 时，应采取防护措施，防护高度由楼地面起计算不应低于 0.80m； 注：2 低窗台、凸窗等下部有能上人站立的宽窗台面时，贴窗护栏或固定窗的防护高度应从窗台面起计算。</p> <p>6.10.4 门的设置应符合下列规定： 4 旋转门、电动门、卷帘门和大型门的邻近应另设平开疏散门，或在门上设疏散门； 5 开向疏散走道及楼梯间的门扇开足时，不应影响走道及楼梯平台的疏散宽度； 7 门的开启不应跨越变形缝。</p>
2.5.3	地下工程 防水	<p>《地下工程防水技术规范》GB50108—2008</p> <p>3.1.1 地下工程应进行防水设计，</p> <p>4.3.3 卷材防水层用于建筑物地下室时，……并应在外围形成封闭的防水层。</p> <p>4.4.6 掺外加剂、掺合料的水泥基防水涂料厚度不得小于 3.0mm；水泥基渗透结晶性防水涂料的用量不应小于 1.5kg/m²，且厚度不应小于 1.0mm；有机防水涂料的厚度不得小于 1.2mm。</p>
2.6	建筑防火	

<p>2.6.1</p>	<p>建筑设计 防火</p>	<p>《建筑设计防火规范》 GB50016--2006</p> <p>5.2.2 民用建筑与单独建造的终端变电所、单台蒸汽锅炉的蒸发量小于等于 4t / h 或单台热水锅炉的额定热功率小于等于 2.8MW 的燃煤锅炉房，其防火间距可按本规范第 5.2.1 条的规定执行。</p> <p>民用建筑与单独建造的其他变电所、燃油或燃气锅炉房及蒸发量或额定热功率大于上述规定的燃煤锅炉房，其防火间距应按本规范第 3.4.1 条有关室外变、配电站和丁类厂房的规定执行。10 kV 以下的箱式变压器与建筑物的防火间距不应小于 3 m。</p> <p>5.3.15 人员密集的公共场所、观众厅的疏散门不应设置门槛，其净宽度不应小于 1.4 m，且紧靠门口内外各 1.4m 范围内不应设置踏步。</p> <p>7.1.4 建筑物内的防火墙不宜设置在转角处。如设置在转角附近，内转角两侧墙上的门、窗洞口之间最近边缘的水平距离不应小于 4m。</p> <p>7.4.1 疏散用的楼梯间应符合下列规定：</p> <p>2 楼梯间内不应设置烧水间、可燃材料储藏室、垃圾道。</p> <p>7.4.5 室外楼梯符合下列规定时可作为疏散楼梯：</p> <p>1 栏杆扶手的高度不应小于 1.1m，楼梯的净宽度不应小于 0.9m；</p> <p>2 倾斜角度不应大于 45°；</p> <p>3 楼梯段和平台均应采取不燃材料制作。平台的耐火极限不应低于 1.00h，楼梯段的耐火极限不应低于 0.25h；</p> <p>5 除疏散门外，楼梯周围 2m 内的墙面上不应设置门窗洞口。疏散门不应正对楼梯段。</p> <p>7.4.7 疏散用楼梯和疏散通道上的阶梯不宜采用螺旋楼梯和扇形踏步。当必须采用时，踏步上下两级所形成的平面角度不应大于 10°，且每级离扶手 250 mm 处的踏步深度不应小于 220mm。</p>
<p>2.6.2</p>	<p>高层民用 建筑设计 防火</p>	<p>《高层民用建筑设计防火规范》 GB50045-95(2005 年版)</p> <p>4.1.4 消防控制室应采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙和 1.50h 的楼板与其他部位隔开，并应设直通室外的安全出口。</p> <p>5.1.2 高层建筑内的商业营业厅、展览厅等，当设有火灾自动报警系统和自动灭火系统，且采用不燃烧或难燃烧材料装修时，地上部分防火分区的允许最大建筑面积为 4000 m²；地下部分防火分区的允许最大建筑面积为 2000 m²。</p> <p>5.2.1 当（防火墙）设在转角附近时，内转角两侧墙上的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离不应小于 4.00m。</p> <p>5.2.3 防火墙上不应开设门、窗、洞口，当必须开设时，应设置能自行关闭的甲级防火门、窗。</p> <p>5.2.5 管道穿过隔墙、楼板时，应采用不燃烧材料将其周围的缝隙填塞密实。</p> <p>5.4.3 设在变形缝处附近的防火门，应设在楼层数较多的一侧，且门开启后不应跨越变形缝。</p> <p>6.1.2 塔式高层建筑，两座疏散楼梯宜独立设置，当确有困难时，可设置剪刀楼梯，并应符合下列规定：</p> <p>6.1.2.1 剪刀楼梯间应为防烟楼梯间。</p> <p>6.1.2.2 剪刀楼梯的梯段之间，应设置耐火极限不低于 1.00h 的不燃烧体墙分隔。</p> <p>6.1.2.3 剪刀楼梯应分别设置前室。塔式住宅确有困难时可设置一个前室，但两座楼梯应分别设加压送风系统。</p> <p>6.1.8 公共建筑中位于两个安全出口之间的房间，当其建筑面积不超过 60 m²，可设置一个门，门的净宽不得小于 0.9m。公共建筑中位于走道尽端的房间，当其建筑面积不超过 75 m²时，可设置一个门，门的净宽不应小于 1.4m。</p> <p>6.2.6 除通向避难层错位的楼梯外，疏散楼梯间在各层的位置不应改变，首层应有直通室外的出口。</p> <p>疏散楼梯和走道上的阶梯不应采用螺旋楼梯和扇形踏步，但踏步上下两级所形成</p>

		<p>的平面角不超过 10°。且每级离扶手 0.25m 处的踏步宽度超过 0.22m 时，可不受此限。</p> <p>6.2.7 除本规范第 6.1.1 条第 6.1.1.1 款的规定以及顶层为外通廊式住宅外的高层建筑，通向屋顶的疏散楼梯……不应穿越其他房间，通向屋顶的门应向屋顶方向开启。</p> <p>6.2.10 室外楼梯可作为辅助的防烟楼梯，其最小净宽不应小于 0.90m。当倾斜角度不大于 45°，栏杆扶手的高度不小于 1.10m 时，室外楼梯宽度可计入疏散楼梯总宽度内。</p> <p>室外楼梯和每层出口处平台，应采用不燃材料制作。平台的耐火极限不应低于 1.00h。在楼梯周围 2.00m 内的墙面上，除设疏散门外，不应开设其他门、窗、洞口。疏散门应采用乙级防火门、且不应正对梯段。</p> <p>6.3.3 消防电梯的设置应符合下列规定：</p> <p>6.3.3.2 消防电梯间应设前室，其面积：居住建筑不应小于 4.50 m²；公共建筑不应小于 6.00 m²。当与防烟楼梯间合用前室时，其面积：居住建筑不应小于 6.00 m²；公共建筑不应小于 10 m²。</p> <p>6.3.3.3 消防电梯间前室在首层应设直通室外的出口或经过长度不超过 30m 的通道通向室外。</p> <p>6.3.3.6 消防电梯井、机房与相邻其他电梯井、机房之间，应采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙隔开，当在隔墙上开门时，应设甲级防火门。</p> <p>7.5.1 在高层建筑内设置消防水泵房时，应采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙和 1.50h 的楼板与其他部位隔开，并应设甲级防火门。</p> <p>7.5.2 当消防水泵房设在地下室或其他楼层时，其出口应直通安全出口。</p>
2.6.3	汽车库、修车库、停车场防火	<p>《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB50067-97</p> <p>5.1.8 修车库内，其使用有机溶剂清洗和喷漆的工段，当超过 3 个车位时，均应采取防火分隔措施。</p> <p>5.1.9 燃油、燃气锅炉……需要布置在汽车库、修车库内时，应符合下列规定：</p> <p>5.1.9.1 锅炉的总蒸发量不应超过 6t / h，且单台锅炉蒸发量不应超过 2t / h；</p> <p>5.1.9.2 锅炉房、变压器室应布置在首层或地下一层靠外墙部位，并设有直接对外的安全出口。</p> <p>5.3.3 除敞开式汽车库、斜楼板式汽车库以外的多层、高层、地下汽车库，汽车坡道两侧应用防火墙与停车区隔开，坡道的出入口应采用水幕、防火卷帘或设置甲级防火门等措施与停车区隔开。当汽车库和汽车坡道上均设有自动灭火系统时，可不受此限。</p> <p>6.0.9 汽车疏散坡道的宽度不应小于 4m。</p> <p>6.0.10 两个汽车疏散出口之间的间距不应小于 10m；两个汽车坡道毗邻设置时应采用防火隔墙隔开。</p>
2.6.4	内部装修设计防火	<p>《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222-95（2001 年版）</p> <p>3.1.3 图书室、资料室、档案室和存放文物的房间。其顶棚、墙面应采用 A 级装修材料。地面应采用不低于 B₁ 级的装修材料。</p> <p>3.1.4 大中型电子计算机房、中央控制室、电话总机房等放置特殊贵重设备的房间，其顶棚和墙面应采用 A 级装修材料，地面及其他装修应采用不低于 B₁ 级的装修材料。</p> <p>3.1.7 建筑物内设有上下层相连通的中庭、走马廊、开敞楼梯、自动扶梯时，其连通部位的顶棚、墙面应采用 A 级装修材料，其他部位应采用不低于 B₁ 级的装修材料。</p> <p>3.1.9 建筑内部的变形缝(包括沉降缝、伸缩缝、抗震缝等)两侧的基层应采用 A 级材料，表面装修应采用不低于 B₁ 级的装修材料。</p> <p>3.1.16 建筑物内的厨房，其顶棚、墙面、地面均应采用 A 级装修材料。</p> <p>3.4.1 地下民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级，不应低于表 3.4.1 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 3.4.1 地下民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级</p>

		建筑物及场所	装修材料燃烧性能等级									
			顶棚	墙面	地面	隔断						
		休息室和办公室等 旅馆的客房及公共活动用房等	A	B ₁	B ₁	B ₁						
		娱乐场所、旱冰场等 舞厅、展览厅等 医院的病房、医疗用房等	A	A	B ₁	B ₁						
		电影院的观众厅 商场的营业厅	A	A	A	B ₁						
		停车库 人行通道 图书资料库、档案库	A	A	A	A						
2.7	各类建筑设计											
2.7.1	住宅	<p>《住宅设计规范》GB 50096—2011</p> <p>5.4.6 每套住宅应设置洗衣机的位置及条件。</p> <p>5.8.3 底层外窗和阳台门、下沿低于 2.00m 且紧邻走廊或共用上人屋面上的窗和门，应采取防卫措施。</p> <p>6.4.6 候梯厅深度不应小于多台电梯中最大轿厢的深度，且不应小于 1.50m。</p>										
2.7.2	老年人居住建筑	<p>《老年人建筑设计规范》JGJ 122—99</p> <p>4.4.2 老年人使用的楼梯间，其楼梯段净宽不得小于 1.20m，不得采用扇形踏步，不得在平台内设踏步。</p> <p>4.4.6 设电梯的老年人建筑，电梯厅及轿厢尺寸必须保证轮椅和急救担架进出方便，轿厢沿周边离地 0.90m 和 0.65m 高处设介助安全扶手</p>										
2.7.3	宿舍	<p>《宿舍建筑设计规范》JGJ 36-2005</p> <p>4.2.5 贴临卫生间等潮湿房间的居室、储藏室的墙面应做防潮处理。</p> <p>4.5.7 宿舍安全出口门不应设置门槛，其净宽不应小于 1.40m。</p> <p>4.6.2 宿舍的外窗窗台不应低于 0.90m，当低于 0.90m 时应采取安全防护措施。</p> <p>4.6.5 宿舍的底层外窗、阳台，其他各层的窗台下沿距下面屋顶平台、大挑檐、公共走廊等地面低于 2m 的外窗，应采取安全防范措施，且应满足逃生救援的要求。</p> <p>5.2.2 居室不应与电梯、设备机房紧邻布置；居室与公共楼梯间、公共盥洗室等有噪声的房间紧邻布置时，应采取隔声减振措施，其隔声量应达到国家相关规范要求。</p>										
2.7.4	托儿所、幼儿园	<p>《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ39-87(试行)</p> <p>2.1.1 四个班以上的托儿所、幼儿园应有独立的建筑基地。托儿所、幼儿园的规模在三个班以下时，也可设于居住建筑物的底层，但应有独立的出入口和相应的室外游戏场地及安全防护设施。</p> <p>3.1.8 建筑侧窗采光的窗地面积之比，不应小于表 3.1.8 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 3.1.8 窗地面积比</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>房间名称</th> <th>窗地面积比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>活动室、乳儿室</td> <td>1/5</td> </tr> <tr> <td>寝室</td> <td>1/6</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.6.4 在幼儿安全疏散和经常出入的通道上，不应设有台阶。必要时可设防滑坡道，其坡度不应大于 1:12。</p> <p>3.7.3 外窗应符合下列要求： 一、活动室、音体活动室的窗台距地面 1.30m 内不应设平开窗。</p> <p>4.2.3 托儿所、幼儿园生活用房应有良好的自然通风。厨房、卫生间等均应设置独立的通风系统。</p>	房间名称	窗地面积比	活动室、乳儿室	1/5	寝室	1/6				
房间名称	窗地面积比											
活动室、乳儿室	1/5											
寝室	1/6											

2.7.5	中小学校	<p>《中小学校建筑设计规范》GB50099-2011</p> <p>5.3.8 每一间化学实验室内应至少设置一个急救冲洗水嘴；</p> <p>5.3.9 化学实验室的外墙至少应设置 2 个机械排风扇，排风扇下沿应在距楼地面以上 0.10m~0.15m 高度处。在排风扇的室内一侧应设置保护罩，采暖地区应为保温的保护罩。在排风扇的室外一侧应设置挡风罩。实验桌应有通风排气装置，排风口宜设在桌面以上。药品室的药品柜内应设通风装置。</p> <p>6.2.13 学生卫生间应具有天然采光、自然通风的条件，并应安置排气管道。</p> <p>8.2.3 中小学校建筑的安全出口、疏散走道、疏散楼梯和房间疏散门等处每 100 人的净宽度应按表 8.2.3 计算。同时，教学用房的内走道净宽度不应小于 2.40m，单侧走道及外廊的净宽度不应小于 1.80m。</p> <p>表 8.2.3 安全出口、疏散走道、疏散楼梯和房间疏散门每 100 人的净宽度 (m)</p> <table border="1" data-bbox="416 618 1417 815"> <thead> <tr> <th rowspan="2">所在楼层位置</th> <th colspan="3">耐火等级</th> </tr> <tr> <th>一、二级</th> <th>三级</th> <th>四级</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地上一、二层</td> <td>0.70</td> <td>0.80</td> <td>1.05</td> </tr> <tr> <td>地上三层</td> <td>0.80</td> <td>1.05</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>地上四、五层</td> <td>1.05</td> <td>1.30</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>地下一、二层</td> <td>0.80</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>8.5.3 教学用建筑物出入口净通行宽度不得小于 1.40m，门内和门外各 1.5m 范围内不宜设置台阶。</p> <p>8.7.8 中小学校的楼梯两相邻梯段间不得设置遮挡视线的隔墙。</p> <p>8.8.1 每间教学用房的疏散门均不应少于 2 个，疏散门的宽度应通过计算；同时，每樘疏散门的通行净宽度不应小于 0.90m。当教室处于袋形走道尽端时，若教室内任一处距教室门不超过 15.00m，且门的通行净宽度不小于 1.50m 时，可设 1 个门。</p> <p>9.1.1 中小学校建筑的室内空气质量应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 及《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325 的有关规定。</p> <p>9.2.1 教学用房工作面或地面上的采光系数不得低于表 9.2.1 的规定和现行国家标准《建筑采光设计标准》GB/T50033 的有关规定。</p> <p>表 9.2.1 教学用房工作面或地面上的采光系数标准和窗地面积比</p> <table border="1" data-bbox="416 1207 1321 1305"> <thead> <tr> <th>房间名称</th> <th>规定采光系数的平面</th> <th>采光系数最低值 (%)</th> <th>窗地面积比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通教室</td> <td>课桌面</td> <td>2.0</td> <td>1:5.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>9.2.2 普通教室……应以自学生座位左侧射入的光为主。教室为南向外廊式布局时，应以北向窗为主要采光面。</p>	所在楼层位置	耐火等级			一、二级	三级	四级	地上一、二层	0.70	0.80	1.05	地上三层	0.80	1.05	-	地上四、五层	1.05	1.30	-	地下一、二层	0.80	-	-	房间名称	规定采光系数的平面	采光系数最低值 (%)	窗地面积比	普通教室	课桌面	2.0	1:5.0
所在楼层位置	耐火等级																																
	一、二级	三级	四级																														
地上一、二层	0.70	0.80	1.05																														
地上三层	0.80	1.05	-																														
地上四、五层	1.05	1.30	-																														
地下一、二层	0.80	-	-																														
房间名称	规定采光系数的平面	采光系数最低值 (%)	窗地面积比																														
普通教室	课桌面	2.0	1:5.0																														
2.7.6	办公建筑	<p>《办公建筑设计规范》JGJ 67—2006</p> <p>4.1.9 办公建筑的走道应符合下列要求：</p> <p>1 宽度应满足防火疏散要求，最小净宽应符合表 4.1.9 的规定：</p> <p>表 4.1.9 走道最小净宽</p> <table border="1" data-bbox="416 1552 1251 1680"> <thead> <tr> <th rowspan="2">走道长度 (m)</th> <th colspan="2">走道净宽 (m)</th> </tr> <tr> <th>单面布房</th> <th>双面布房</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 40</td> <td>1.30</td> <td>1.50</td> </tr> <tr> <td>> 40</td> <td>1.50</td> <td>1.80</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：高层内筒结构的回廊式走道净宽最小值同单面布房走道。</p> <p>4.1.11 办公建筑的走道净高不应低于 2.20m，贮藏间净高不应低于 2.00m。</p> <p>5.0.5 机要室、档案室和重要库房等隔墙的耐火极限不应小于 2h，楼板不应小于 1.5h，并应采用甲级防火门。</p>	走道长度 (m)	走道净宽 (m)		单面布房	双面布房	≤ 40	1.30	1.50	> 40	1.50	1.80																				
走道长度 (m)	走道净宽 (m)																																
	单面布房	双面布房																															
≤ 40	1.30	1.50																															
> 40	1.50	1.80																															
2.7.7	旅馆建筑	<p>《旅馆建筑设计规范》JGJ 162-90</p> <p>4.0.4 集中式旅馆的每一防火分区应设有独立的、通向地面或避难层的安全出口，并不得少于 2 个。</p>																															

2.7.8	商店建筑	<p>《商店建筑设计规范》JGJ 48-88(试行)</p> <p>3.1.8 营业部分设置的自动扶梯应符合下列规定： 一、自动扶梯倾斜部分的水平夹角应等于或小于 30°； 二、自动扶梯上下两端水平部分 3m 范围内不得兼作他用；</p> <p>3.2.11 联营商场内连续排列店铺间的公共通道最小净宽度应符合表 3.2.11 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 3.2.11 连续排列店铺间的公共通道最小净宽度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">通道名称</th> <th style="width: 50%;">最小净宽度 (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 主要通道</td> <td>4.00 (3.00), 并不小于通道长度的 1/10 (1/15)</td> </tr> <tr> <td>2 次要通道</td> <td>3.00(2.00)</td> </tr> <tr> <td>3 内部作业通道(按需要)</td> <td>1.80</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：1 括号内数字为公共通道仅有一侧设铺面时的要求。 2 主要通道长度按其两端安全出口间距离计。</p> <p>3.2.12 大中型商店为顾客服务的设施应符合下列规定： 三、应设顾客卫生间。</p> <p>3.2.13 大中型商店顾客卫生间设计应符合下列规定： 三、男女厕所应设前室； 四、卫生间应有良好通风排气。</p>	通道名称	最小净宽度 (m)	1 主要通道	4.00 (3.00), 并不小于通道长度的 1/10 (1/15)	2 次要通道	3.00(2.00)	3 内部作业通道(按需要)	1.80
通道名称	最小净宽度 (m)									
1 主要通道	4.00 (3.00), 并不小于通道长度的 1/10 (1/15)									
2 次要通道	3.00(2.00)									
3 内部作业通道(按需要)	1.80									
2.7.9	饮食建筑	<p>《饮食建筑设计规范》JGJ 64-89</p> <p>3.3.7 通风排气应符合下列规定： 一、各加工间均应处理好通风排气，并应防止厨房油烟气味污染餐厅； 二、热加工间应采用机械排风，也可设置出屋面的排风竖井或设有挡风板的天窗等有效自然通风措施。</p> <p>3.3.8 厨房和饮食制作间的热加工用房耐火等级不应低于二级。</p> <p>3.4.7 厕所前室门不应朝向各加工间和餐厅。</p>								
2.7.10	图书馆	<p>《图书馆建筑设计规范》JGJ 38-99</p> <p>6.2.7 书库楼板不得任意开洞，提升设备的井道井壁(不含电梯)应为耐火极限不低于 2.00h 的不燃烧体，井壁上的传递洞口应安装防火闸门。</p>								
2.7.11	博物馆	<p>《博物馆建筑设计规范》JGJ 66-91</p> <p>5.1.2 藏品库房、陈列室的隔墙应为非燃烧体。防火分区内的隔间应采用耐火极限不低于 3h 的隔墙和乙级防火门分隔。</p> <p>5.2.1 藏品库区的电梯和安全疏散楼梯应设在每层藏品库房的总门之外。</p>								
2.7.12	档案馆	<p>《档案馆建筑设计规范》JGJ 25-2010</p> <p>6.0.2 档案库区中同一防火分区内的库房之间的隔墙均采用耐火极限不低于 3.0h 的防火墙，防火分区间及库区与其他部分之间的墙应采用耐火极限不低于 4.0h 的防火墙，其他内部隔墙可采用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体。档案库中楼板的耐火极限不应低于 1.5h。</p> <p>6.0.9 档案库区缓冲间及档案库的门均应向疏散方向开启，并应为甲级防火门。</p>								
2.7.13	剧场	<p>《剧场建筑设计规范》JGJ 57-2000</p> <p>5.3.6 座席地坪高于前排 0.50m 时及座席侧面紧临有高差之纵走道或梯步时应设栏杆，栏杆应坚固，不应遮挡视线。</p> <p>8.2.1 观众厅出口应符合下列规定： 2 楼座与池座应分别布置出口。楼座至少有两个独立的出口。</p> <p>8.2.5 后台应有不少于两个直接通向室外的出口。</p> <p>8.2.6 乐池和台仓出口不应少于两个。</p> <p>8.2.8 剧场与其他建筑合建时应符合下列规定： 1 观众厅应建在首层或第二、三层； 3 应设专用疏散通道通向室外安全地带。</p>								

2.7.14	电影院	<p>《电影院建筑设计规范》 JGJ 58-2008</p> <p>6.1.7 放映机房应采用耐火极限不低于 2.0h 的隔墙和不低于 1.5h 的楼板与其他部位隔开。</p> <p>6.2.3 观众厅疏散门.....应采用甲级防火门，并应向疏散方向开启。</p> <p>6.2.5 疏散楼梯应符合下列规定： 4 室外疏散梯净宽不应小于 1.10m。</p>																																
2.7.15	体育建筑	<p>《体育建筑设计规范》 JGJ 31-2003</p> <p>4.3.8 看台安全出口和走道应符合下列要求： 1 安全出口应均匀布置，独立的看台至少应有两个安全出口。</p> <p>4.3.9 看台栏杆应符合下列要求： 1 栏杆高度不应低于 0.9m，在室外看台后部危险性较大处严禁低于 1.1m； 2 栏杆形式不应遮挡观众视线并保障观众安全。当设楼座时，栏杆下部实心部分不得低于 0.4m； 5 栏杆的构造做法应经过结构计算，以确保使用安全。</p> <p>5.7.5 比赛场地的出入口应符合下列要求： 1 至少应有二个出入口，且每个净宽和净高不应小于 4m；当净宽和净高有困难时，至少其中一个出入口满足宽度，高度要求。</p> <p>8.1.3 防火分区应符合下列要求： 2 观众厅、比赛厅或训练厅的安全出口应设置乙级防火门。</p> <p>8.1.8 比赛和训练建筑的灯控室、声控室、配电室、发电机房、空调机房、重要库房、消防控制室等部位，应采取下列措施中的一种作为防火保护： 1 采用耐火极限不低于 2.0h 的墙体和耐火极限不少于 1.5 h 的楼板与其他部位分隔。门、窗的耐火极限不应低于 1.2h。</p>																																
2.7.16	综合医院	<p>《综合医院建筑设计规范》 JGJ 49-88(试行)</p> <p>4.0.3 防火分区 二、病房部分每层防火分区内，.....同层有二个及二个以上护理单元时，通向公共走道的单元入口处，应设乙级防火门。</p>																																
2.7.17	汽车库	<p>《汽车库建筑设计规范》 JGJ 100-98</p> <p>3.2.11 地下汽车库的排风口不应朝向邻近建筑物和公共活动场所。</p> <p>4.1.7 汽车库内通车道的最大纵向坡度应符合表 4.1.7 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 4.1.7 汽车库内通车道的最大坡度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">通道形式 坡度 车型</th> <th colspan="2">直线坡道</th> <th colspan="2">曲线坡道</th> </tr> <tr> <th>百分比 (%)</th> <th>比值 (高: 长)</th> <th>百分比 (%)</th> <th>比值 (高: 长)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>微型车 小型车</td> <td>15</td> <td>1: 6.67</td> <td>12</td> <td>1: 8.3</td> </tr> <tr> <td>轻型车</td> <td>13.3</td> <td>1: 7.50</td> <td rowspan="2">10</td> <td rowspan="2">1: 10</td> </tr> <tr> <td>中型车</td> <td>12</td> <td>1: 8.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：曲线坡道坡度以车道中心线计。</p> <p>4.1.8 汽车库内当通车道纵向坡度大于 10%时，坡道上、下端均应设缓坡。其直线缓坡段的水平长度不应小于 3.6 m，缓坡坡度应为坡道坡度的 1/2。曲线缓坡段的水平长度不应小于 2.4m，曲线的半径不应小于 20 m，缓坡段的中点为坡道原起点或止点。</p> <p>4.1.9 汽车的最小转弯半径可采用表 4.1.9 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 4.1.9 汽车库内汽车的最小转弯半径</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>车型</th> <th>最小转弯半径 (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>微型车</td> <td>4.50</td> </tr> <tr> <td>小型车</td> <td>6.00</td> </tr> <tr> <td>轻型车</td> <td>6.50~8.00</td> </tr> <tr> <td>中型车</td> <td>8.00~10.00</td> </tr> </tbody> </table>	通道形式 坡度 车型	直线坡道		曲线坡道		百分比 (%)	比值 (高: 长)	百分比 (%)	比值 (高: 长)	微型车 小型车	15	1: 6.67	12	1: 8.3	轻型车	13.3	1: 7.50	10	1: 10	中型车	12	1: 8.3	车型	最小转弯半径 (m)	微型车	4.50	小型车	6.00	轻型车	6.50~8.00	中型车	8.00~10.00
通道形式 坡度 车型	直线坡道			曲线坡道																														
	百分比 (%)	比值 (高: 长)	百分比 (%)	比值 (高: 长)																														
微型车 小型车	15	1: 6.67	12	1: 8.3																														
轻型车	13.3	1: 7.50	10	1: 10																														
中型车	12	1: 8.3																																
车型	最小转弯半径 (m)																																	
微型车	4.50																																	
小型车	6.00																																	
轻型车	6.50~8.00																																	
中型车	8.00~10.00																																	

		<p>4.1.13 汽车库室内最小净高应符合表 4.1.13 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 4.1.13 汽车库内室内最小净高</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">车型</th> <th style="text-align: center;">最小净高 (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">微型车、小型车</td> <td style="text-align: center;">2.20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">轻型车</td> <td style="text-align: center;">2.80</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">中、大型车、铰接客车</td> <td style="text-align: center;">3.40</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：净高指楼地面表面至顶棚或其他构件底面的距离，未计入设备及管道所需空间。</p>	车型	最小净高 (m)	微型车、小型车	2.20	轻型车	2.80	中、大型车、铰接客车	3.40
车型	最小净高 (m)									
微型车、小型车	2.20									
轻型车	2.80									
中、大型车、铰接客车	3.40									
2.7.18	锅炉房	<p>《锅炉房设计规范》GB50041—2008</p> <p>4.3.8 锅炉房通向室外的门应向室外开启，锅炉房内的工作间或生活间直通锅炉间的门应向锅炉间内开启。</p> <p>15.1.14 锅炉房与其他建筑物相邻时，其相邻的墙应为防火墙。</p>								
2.8	法规									
2.8.1	材料和设备的选用	<p>《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号 2001 年 1 月 30 日）</p> <p>第二十二条 除有特殊要求的建筑材料、专用设备、工艺生产线等外，设计单位不得指定生产厂、供应商。</p>								
2.8.2	安全玻璃	<p>《关于印发<建筑安全玻璃管理规定>的通知》国家发展和改革委员会、建设部、国家质量监督检验检疫总局、国家工商管理总局 发改运行[2003]2116 号 2003 年 12 月 4 日</p> <p>第六条 建筑物需要以玻璃作为建筑材料的下列部位必须使用安全玻璃：</p> <p>（一）7 层及 7 层以上建筑物外开窗；</p> <p>（二）面积大于 1.5m² 的窗玻璃或玻璃底边离最终装修面小于 500mm 的落地窗；</p> <p>（三）幕墙（全玻璃幕墙除外）；</p> <p>（四）倾斜装配窗、各类天棚（含天窗、采光顶）、吊顶；</p> <p>（五）观光电梯及其外围护；</p> <p>（六）室内隔断、浴室围护和屏风；</p> <p>（七）楼梯、阳台、平台、走廊的栏板和中庭内栏板；</p> <p>（八）用于承受人行走的地面板；</p> <p>（九）水族馆和游泳池的观察窗、观察孔；</p> <p>（十）公共建筑的出入口、门厅等部位；</p> <p>（十一）易遭受撞击、冲击而造成人体伤害的其他部位。本款第十一项是指《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113 和《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 所称的部位。</p>								
2.8.3	消防技术	<p>《民用建筑外保温系统及外墙装饰防火暂行规定》（公安部 住房和城乡建设部 公通字[2009]46 号）</p> <p>全文详见附录 E。</p> <p>《关于贯彻落实国务院关于加强和改进消防工作的意见的通知》（住房和城乡建设部 建科[2012]16 号）</p> <p>全文详见附录 F。</p>								

三、结构专业审查要点

序号	审查项目	审查内容
3.1	强制性条文	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。
3.2	基本规定	
3.2.1	审查范围	<p>1 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地基基础和主体结构安全性的审查。</p> <p>2 钢结构应对设计图进行审查，钢结构设计图的深度应满足国家标准图集《钢结构设计制图深度和表示方法》03G102的要求。当报审图纸为设计图与施工详图合为一体时，也仅对其中属于设计图的内容进行审查。</p> <p>3 当采用地基处理时，应对经过处理后应达到的地基承载力及地基变形要求的正确性进行审查，可不对具体的地基处理设计文件进行审查。</p>
3.2.2	设计依据	<p>1 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。</p> <p>2 设计所采用的地基承载力等地基土的物理力学指标、抗浮设防水位及建筑场地类别应与审查合格的《岩土工程勘察报告》一致。</p> <p>3 建筑结构设计所涉及的作用或荷载，应符合《建筑结构荷载规范》GB50009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> <p>4 一般情况下，建筑的抗震设防烈度应采用根据中国地震动参数区划图确定的地震基本烈度（设计基本地震加速度值所对应的烈度值）。我国主要城镇（县级及县级以上城镇）中心地区的抗震设防烈度、设计基本地震加速度值和所属的设计地震分组，可按《建筑抗震设计规范》GB50011附录A采用。</p>
3.2.3	结构计算书	<p>1 计算模型的建立，必要的简化计算与处理，应符合结构的实际工作情况和现行工程建设标准的规定。</p> <p>2 采用手算的结构计算书，应给出布置简图和计算简图；引用数据应有可靠依据，采用计算图表及不常用的计算公式时，应注明其来源出处，构件编号、计算结果应与图纸一致。</p> <p>3 当采用计算机程序计算时，应在计算书中注明所采用的计算程序名称、代号、版本及编制单位，计算程序必须经过鉴定。输入的总信息、计算模型、几何简图、荷载简图应符合本工程的实际情况。报审时应提供所有计算文本。当采用不常用的程序计算时，尚应提供该程序的使用说明书。</p> <p>4 复杂结构应采用不少于两个不同力学模型分析软件进行整体计算。</p> <p>5 所有计算机计算结果，应经分析判断确认其合理、有效后方可用于工程设计。如计算结果不能满足规范要求时，应重新进行计算。特殊情况下，确有依据不需要重新计算时，应说明其理由，采取相应加强措施，并在计算书的相应位置上予以注明。</p> <p>6 施工图中表达的内容应与计算结果相吻合。当结构设计过程中实际的荷载、布置等与计算书中采用的参数有变化时，应重新进行计算。当变化不大不需要重新计算时，应进行分析，并将分析的过程和结果写在计算书的相应位置上。</p> <p>7 计算内容应当完整，所有计算书均应装订成册，并经过校审，由有关责任人（总计不少于三人）在计算书封面上签字，设计单位和注册结构工程师应在计算书封面上盖章。</p>

<p>3.2.4</p>	<p>设计总说明</p>	<p>《建筑工程设计文件编制深度规定》(2008年版)</p> <p>4.4.3 结构设计总说明。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。当工程以钢结构为主或包含较多的钢结构时,应编制钢结构设计总说明。当工程较简单时,亦可将总说明的内容分散写在相关部分图纸中。</p> <p>结构设计总说明应包括以下内容:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 工程概况。 2 设计依据。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 主体结构设计使用年限; 2) 自然条件:基本风压、基本雪压、抗震设防烈度等; 3) 工程地质勘察报告; 4) 场地地震安全性评价报告;(编者注:按规定不需地震安全性评价的除外。) 5) 风洞试验报告;(编者注:按规定不需进行风洞试验的除外。) 7) 初步设计的审查、批复文件;(编者注:按规定不需进行初步设计审查、批复的除外。) 9) 采用桩基础时,应有试桩报告或深层平板载荷试验报告或基岩载荷板试验报告(若试桩或试验尚未完成,应注明桩基础图不得用于实际施工)。(编者注:相关标准规定可以不做试验的除外。) 10) 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)。 3 图纸说明。 <ol style="list-style-type: none"> 2) 设计±0.000标高所对应的绝对标高值; 6) 混凝土结构采用平面整体表示方法时,应注明所采用的标准图名称及编号或提供标准图。 4 建筑分类等级。应说明下列建筑分类等级及所依据的规范或批文: <ol style="list-style-type: none"> 1) 建筑结构安全等级; 2) 地基基础设计等级; 3) 建筑抗震设防类别; 4) 结构抗震等级; 6) 人防地下室的设计类别、防常规武器抗力级别和防核武器抗力级别; 7) 建筑防火分类等级和耐火等级; 8) 混凝土构件的环境类别。 5 主要荷载(作用)取值。 7 主要结构材料。 8 基础及地下室工程。 <ol style="list-style-type: none"> 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,抗液化措施及要求,地基土的冰冻深度等; 2) 注明基础型式和基础持力层;采用桩基时应简述桩型、桩径、桩长、桩端持力层及桩进入持力层的深度要求,设计所采用的单桩承载力特征值(必要时尚应包括竖向抗拔承载力和水平承载力)等; 3) 地下室抗浮(防水)设计水位及抗浮措施。
<p>3.2.5</p>	<p>抗震设计</p>	<p>《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008</p> <p>3.0.1 建筑抗震设防类别划分,应根据下列因素的综合分析确定:</p> <p>4 建筑各区段的重要性有显著不同时,可按区段划分抗震设防类别。下部区段的类别不应低于上部区段。</p> <p>注:区段指由防震缝分开的结构单元、平面内使用功能不同的部分、或上下使用功能不同的部分。</p> <p>3.0.4 本标准仅列出主要行业的抗震设防类别的建筑示例;使用功能、规模与示例类</p>

似或相近的建筑，可按该示例划分其抗震设防类别。本标准未列出的建筑宜划分为标准设防类。

(编者注：主要行业的抗震设防类别的建筑示例，详见本标准第4、5、6、7、8章。)

《建筑抗震设计规范》GB50011—2010

3.4.3 建筑形体及其构件布置的平面、竖向不规则性，应按下列要求划分：

1 混凝土房屋、钢结构房屋和钢-混凝土混合结构房屋存在表 3.4.3-1 所列举的某项平面不规则类型或表 3.4.3-2 所列举的某项竖向不规则类型以及类似的不规则类型，应属于不规则的建筑。

表 3.4.3-1 平面不规则的主要类型

不规则类型	定义和参考指标
扭转不规则	在规定的水平力作用下，楼层的最大弹性水平位移（或层间位移），大于该楼层两端弹性水平位移（或层间位移）平均值的 1.2 倍
凹凸不规则	平面凹进的尺寸，大于相应投影方向总尺寸的 30%
楼板局部不连续	楼板的尺寸和平面刚度急剧变化，例如，有效楼板宽度小于该层楼板典型宽度的 50%，或开洞面积大于该层楼面面积的 30%，或较大的楼层错层

表 3.4.3-2 竖向不规则的主要类型

不规则类型	定义和参考指标
侧向刚度不规则	该层的侧向刚度小于相邻上一层的 70%，或小于其上相邻三个楼层侧向刚度平均值的 80%；除顶层或出屋面小建筑外，局部收进的水平向尺寸大于相邻下一层的 25%。
竖向抗侧力构件不连续	竖向抗侧力构件（柱、抗震墙、抗震支撑）的内力由水平转换构件（梁、桁架等）向下传递
楼层承载力突变	抗侧力结构的层间受剪承载力小于相邻上一楼层的 80%

3 当存在多项不规则或某项不规则超过规定的参考指标较多时，应属于特别不规则的建筑。

3.4.4 建筑形体及其构件布置不规则时，应按下列要求进行地震作用计算和内力调整，并应对薄弱部位采取有效的抗震构造措施：

1 平面不规则而竖向规则的建筑，应采用空间结构计算模型，并应符合下列要求：

- 1) 扭转不规则时，应计入扭转影响，且楼层竖向构件最大的弹性水平位移和层间位移分别不宜大于楼层两端弹性水平位移和层间位移平均值的 1.5 倍，当最大层间位移远小于规范限值时，可适当放宽；
- 2) 凹凸不规则或楼板局部不连续时，应采用符合楼板平面内实际刚度变化的计算模型；高烈度或不规则程度较大时，宜计入楼板局部变形的影响；
- 3) 平面不对称且凹凸不规则或局部不连续，可根据实际情况分块计算扭转位移比，对扭转较大的部位应采用局部的内力增大系数。

2 平面规则而竖向不规则的建筑，应采用空间结构计算模型，刚度小的楼层的地震剪力应乘以不小于 1.15 的增大系数，其薄弱层应按本规范有关规定进行弹塑性变形分析，并应符合下列要求：

- 1) 竖向抗侧力构件不连续时，该构件传递给水平转换构件的地震内力应根据烈度高低和水平转换构件的类型、受力情况、几何尺寸等，乘以 1.25~2.0 的增大系数；
- 2) 侧向刚度不规则时，相邻层的侧向刚度比应依据其结构类型符合本规范相关章节的规定；
- 3) 楼层承载力突变时，薄弱层抗侧力结构的受剪承载力不应小于相邻上一楼层的 65%。

3 平面不规则且竖向不规则的建筑，应根据不规则类型的数量和程度，有针对

性地采取不低于本条 1、2 款要求的各项抗震措施。特别不规则的建筑，应经专门研究，采取更有效的加强措施或对薄弱部位采用相应的抗震性能化设计方法。

5.1.2 各类建筑结构的抗震计算，应采用下列方法：

3 特别不规则的建筑、甲类建筑和表 5.1.2-1 所列高度范围的高层建筑，应采用时程分析法进行多遇地震下的补充计算；当取三组加速度时程曲线输入时，计算结果宜取时程法的包络值和振型分解反应谱法的较大值；当取七组及七组以上的时程曲线时，计算结果可取时程法的平均值和振型分解反应谱法的较大值。

采用时程分析法时，应按建筑场地类别和设计地震分组选用实际强震记录和人工模拟的加速度时程曲线，其中实际强震记录的数量不应少于总数的 2/3，多组时程曲线的平均地震影响系数曲线应与振型分解反应谱法所采用的地震影响系数曲线在统计意义上相符，其加速度时程的最大值可按表 5.1.2-2 采用。弹性时程分析时，每条时程曲线计算所得结构底部剪力不应小于振型分解反应谱法计算结果的 65%，多条时程曲线计算所得结构底部剪力的平均值不应小于振型分解反应谱法计算结果的 80%。

表 5.1.2-1 采用时程分析的房屋高度范围

烈度、场地类别	房屋高度范围 (m)
8 度 I、II 类场地和 7 度	>100
8 度 III、IV 类场地	>80
9 度	>60

表 5.1.2-2 时程分析所用地震加速度时程的最大值 (cm/s²)

地震影响	6 度	7 度	8 度	9 度
多遇地震	18	35 (55)	70 (110)	140
罕遇地震	125	220 (310)	400 (510)	620

注：括号内数值分别用于设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区。

5.3.2 跨度、长度小于本规范第 5.1.2 条第 5 款规定且规则的平板型网架屋盖和跨度大于 24m 的屋架、屋盖横梁及托架的竖向地震作用标准值，宜取其重力荷载代表值和竖向地震作用系数的乘积；竖向地震作用系数可按表 5.3.2 采用。

表 5.3.2 竖向地震作用系数

结构类型	烈度	场 地 类 别		
		I	II	III、IV
平板型网架、钢屋架	8	可不计算 (0.10)	0.08 (0.12)	0.10 (0.15)
	9	0.15	0.15	0.20
钢筋混凝土屋架	8	0.10 (0.15)	0.13 (0.19)	0.13 (0.19)
	9	0.20	0.25	0.25

注：括号中数值用于设计基本地震加速度为 0.30g 的地区。

5.3.3 长悬臂构件和不属于本规范第 5.3.2 条的大跨结构的竖向地震作用标准值，8 度和 9 度可分别取该结构、构件重力荷载代表值的 10% 和 20%，设计基本地震加速度为 0.30g 时，可取该结构、构件重力荷载代表值的 15%。

5.5.1 表 5.5.1 所列各类结构应进行多遇地震作用下的抗震变形验算，其楼层内最大的弹性层间位移应符合下式要求：

$$\Delta u_e \leq [\theta_e] h \quad (5.5.1)$$

式中 Δu_e —多遇地震作用标准值产生的楼层内最大的弹性层间位移；计算时，除以弯曲变形为主的高层建筑外，可不扣除结构整体弯曲变形；应计入扭转变形，各作用分项系数均应采用 1.0；钢筋混凝土结构构件的截面刚度可采用弹性刚度；

$[\theta_e]$ —弹性层间位移角限值，宜按表 5.5.1 采用；

h —计算楼层层高。

表 5.5.1 弹性层间位移角限值

结构类型	$[\theta_e]$
钢筋混凝土框架	1/550
钢筋混凝土框架-抗震墙、板柱-抗震墙、框架-核心筒	1/800
钢筋混凝土抗震墙、筒中筒	1/1000
钢筋混凝土框支层	1/1000
多、高层钢结构	1/250

5.5.2 结构在罕遇地震作用下薄弱层的弹塑性变形验算，应符合下列要求：

- 1 下列结构应进行弹塑性变形验算：
 - 1) 8度 III、IV类场地和9度时，高大的单层钢筋混凝土柱厂房的横向排架；
 - 2) 7~9度时楼层屈服强度系数小于0.5的钢筋混凝土框架结构和框排架结构；
 - 3) 高度大于150m的结构；
 - 4) 甲类建筑和9度时乙类建筑中的钢筋混凝土结构和钢结构；
 - 5) 采用隔震和消能减震设计的结构。
- 2 下列结构宜进行弹塑性变形验算：
 - 1) 本规范表 5.1.2-1 所列高度范围且属于本规范表 3.4.2-2 所列竖向不规则类型的高层建筑结构；
 - 2) 7度 III、IV类场地和8度时乙类建筑中的钢筋混凝土结构和钢结构；
 - 3) 板柱-抗震墙结构和底部框架砌体房屋；
 - 4) 高度不大于150m的其他高层钢结构。
 - 5) 不规则的地下建筑结构及地下空间综合体。

注：楼层屈服强度系数为按钢筋混凝土构件实际配筋和材料强度标准值计算的楼层受剪承载力和按罕遇地震作用标准值计算的楼层弹性地震剪力的比值；对排架柱，指按实际配筋面积、材料强度标准值和轴向力计算的正截面受弯承载力与按罕遇地震作用标准值计算的弹性地震弯矩的比值。

5.5.5 结构薄弱层(部位) 弹塑性层间位移应符合下式要求：

$$\Delta u_p \leq [\theta_p] h \quad (5.5.5)$$

式中 $[\theta]$ ——弹塑性层间位移角限值，可按表 5.5.5 采用；对钢筋混凝土框架结构，当轴压比小于0.40时，可提高10%；当柱子全高的箍筋构造比本规范第 6.3.9 条规定的体积配箍率大30%时，可提高20%，但累计不超过25%。

h ——薄弱层楼层高度或单层厂房上柱高度。

表 5.5.5 弹塑性层间位移角限值

结构类型	$[\theta]$
单层钢筋混凝土柱排架	1/30
钢筋混凝土框架	1/50
底部框架砌体房屋中的框架-抗震墙	1/100
钢筋混凝土框架-抗震墙、板柱-抗震墙、框架-核心筒	1/100
钢筋混凝土抗震墙、筒中筒	1/120
多、高层钢结构	1/50

3.3

地基与基础

地基基础应按地方标准进行审查，各省级建设主管部门可根据需要确定审查内容，无地方标准的地区应按本要点进行审查。本要点未包括各类特殊地基基础，特殊地基基础应依据相关标准进行审查，各省级建设主管部门可结合当地特点对审查内容做出规定。

3.3.1	基本规定	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>3.0.1 地基基础设计应根据地基复杂程度、建筑物规模和功能特征以及由于地基问题可能造成建筑物破坏或影响正常使用的程度分为三个设计等级，设计时应根据具体情况，按表 3.0.1 选用。</p> <p style="text-align: center;">表 3.0.1 地基基础设计等级</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">设计等级</th> <th>建筑和地基类型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">甲 级</td> <td>重要的工业与民用建筑物 30 层以上的高层建筑 体型复杂，层数相差超过 10 层的高低层连成一体建筑物 大面积的多层地下建筑物（如地下车库、商场、运动场等） 对地基变形有特殊要求的建筑物 复杂地质条件下的坡上建筑物（包括高边坡）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">甲 级</td> <td>对原有工程影响较大的新建建筑物 场地和地基条件复杂的一般建筑物 位于复杂地质条件及软土地区的二层及二层以上地下室的基坑工程 开挖深度大于 15m 的基坑工程 周边环境条件复杂、环境保护要求高的基坑工程</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">乙 级</td> <td>除甲级、丙级以外的工业与民用建筑物 除甲级、丙级以外的基坑工程</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">丙 级</td> <td>场地和地基条件简单、荷载分布均匀的七层及七层以下民用建筑及一般工业建筑；次要的轻型建筑物 非软土地区且场地地质条件简单、基坑周边环境条件简单、环境保护要求不高且开挖深度小于 5.0m 的基坑工程</td> </tr> </tbody> </table>	设计等级	建筑和地基类型	甲 级	重要的工业与民用建筑物 30 层以上的高层建筑 体型复杂，层数相差超过 10 层的高低层连成一体建筑物 大面积的多层地下建筑物（如地下车库、商场、运动场等） 对地基变形有特殊要求的建筑物 复杂地质条件下的坡上建筑物（包括高边坡）	甲 级	对原有工程影响较大的新建建筑物 场地和地基条件复杂的一般建筑物 位于复杂地质条件及软土地区的二层及二层以上地下室的基坑工程 开挖深度大于 15m 的基坑工程 周边环境条件复杂、环境保护要求高的基坑工程	乙 级	除甲级、丙级以外的工业与民用建筑物 除甲级、丙级以外的基坑工程	丙 级	场地和地基条件简单、荷载分布均匀的七层及七层以下民用建筑及一般工业建筑；次要的轻型建筑物 非软土地区且场地地质条件简单、基坑周边环境条件简单、环境保护要求不高且开挖深度小于 5.0m 的基坑工程
设计等级	建筑和地基类型											
甲 级	重要的工业与民用建筑物 30 层以上的高层建筑 体型复杂，层数相差超过 10 层的高低层连成一体建筑物 大面积的多层地下建筑物（如地下车库、商场、运动场等） 对地基变形有特殊要求的建筑物 复杂地质条件下的坡上建筑物（包括高边坡）											
甲 级	对原有工程影响较大的新建建筑物 场地和地基条件复杂的一般建筑物 位于复杂地质条件及软土地区的二层及二层以上地下室的基坑工程 开挖深度大于 15m 的基坑工程 周边环境条件复杂、环境保护要求高的基坑工程											
乙 级	除甲级、丙级以外的工业与民用建筑物 除甲级、丙级以外的基坑工程											
丙 级	场地和地基条件简单、荷载分布均匀的七层及七层以下民用建筑及一般工业建筑；次要的轻型建筑物 非软土地区且场地地质条件简单、基坑周边环境条件简单、环境保护要求不高且开挖深度小于 5.0m 的基坑工程											
3.3.2	基础的埋置深度	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>5.1.4 在抗震设防区，除岩石地基外，天然地基上的箱形和筏形基础其埋置深度不宜小于建筑物高度的 1/15；桩箱或桩筏基础的埋置深度（不计桩长）不宜小于建筑物高度的 1/18。</p>										
3.3.3	地基承载力计算	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>5.2.1 基础底面的压力，应符合下列规定：</p> <p style="margin-left: 20px;">1 当轴心荷载作用时</p> $p_k \leq f_a \quad (5.2.1-1)$ <p>式中： p_k——相应于作用的标准组合时，基础底面处的平均压力值（kPa）； f_a——修正后的地基承载力特征值（kPa）。</p> <p style="margin-left: 20px;">2 当偏心荷载作用时，除符合式（5.2.1-1）要求外，尚应符合下式规定：</p> $p_{kmax} \leq 1.2f_a \quad (5.2.1-2)$ <p>式中： p_{kmax}——相应于作用的标准组合时，基础底面边缘的最大压力值（kPa）。</p> <p>5.2.4 当基础宽度大于 3m 或埋置深度大于 0.5m 时，从载荷试验或其他原位测试、经验值等方法确定的地基承载力特征值，尚应按下式修正：</p> $f_a = f_{ak} + \eta_b \gamma (b-3) + \eta_d \gamma_m (d-0.5) \quad (5.2.4)$ <p>式中： f_a——修正后的地基承载力特征值（kPa）； f_{ak}——地基承载力特征值（kPa），按本规范第 5.2.3 条的原则确定； η_b、η_d——基础宽度和埋置深度的地基承载力修正系数，按基底下土类别查表 5.2.4 取值； γ——基础底面以下土的重度（kN/m³），地下水位以下取浮重度； b——基础底面宽度（m），当基础底面宽度小于 3m 时按 3m 取值，大于 6m 时</p>										

按 6m 取值；
 γ_m ——基础底面以上土的加权平均重度 (kN/m^3)，位于地下水位以下的土层取有效重度；
 d ——基础埋置深度 (m)，宜自室外地面标高算起。在填方整平地区，可自填土地面标高算起，但填土在上部结构施工后完成时，应从天然地面标高算起。对于地下室，如采用箱形基础或筏基时，基础埋置深度自室外地面标高算起；当采用独立基础或条形基础时，应从室内地面标高算起。

表 5.2.4 承载力修正系数

土的类别		η_b	η_d
淤泥和淤泥质土		0	1.0
人工填土 e 或 I_L 大于等于 0.85 的黏性土		0	1.0
红粘土	含水比 $\alpha_w > 0.8$	0	1.2
	含水比 $\alpha_w \leq 0.8$	0.15	1.4
大面积压实填土	压实系数大于 0.95、粘粒含量 $\rho_c \geq 10\%$ 的粉土	0	1.5
	最大干密度大于 2100kg/m^3 的级配砂石	0	2.0
粉土	粘粒含量 $\rho_c \geq 10\%$ 的粉土	0.3	1.5
	粘粒含量 $\rho_c < 10\%$ 的粉土	0.5	2.0
e 及 I_L 均小于 0.85 的粘性土		0.3	1.6
粉砂、细砂(不包括很湿与饱和时的稍密状态)		2.0	3.0
中砂、粗砂、砾砂和碎石土		3.0	4.4

注：1 强风化和全风化的岩石，可参照所风化成的相应土类取值，其他状态下的岩石不修正；
 2 地基承载力特征值按本规范附录 D 深层平板载荷试验确定时 η_d 取 0；
 3 含水比是指土的天然含水率与液限的比值；
 4 大面积压实填土是指填土范围大于两倍基础宽度的填土。

5.2.7 当地基受力层范围内有软弱下卧层时，应符合下列规定：

1 应按下式验算软弱下卧层的地基承载力：

$$p_z + p_{cz} \leq f_{az} \quad (5.2.7-1)$$

式中： p_z ——相应于作用的标准组合时，软弱下卧层顶面处的附加压力值 (kPa)；

p_{cz} ——软弱下卧层顶面处土的自重压力值 (kPa)；

f_{az} ——软弱下卧层顶面处经深度修正后的地基承载力特征值 (kPa)。

3.3.4

地基稳定性验算

《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011

5.4.2 位于稳定土坡坡顶上的建筑，应符合下列规定：

1 对于条形基础或矩形基础，当垂直于坡顶边缘线的基础底面边长小于或等于 3m 时，其基础底面外边缘线至坡顶的水平距离 (图 5.4.2) 应符合下式要求，且不得小于 2.5m：

条形基础

$$a \geq 3.5b - \frac{d}{\tan \beta} \quad (5.4.2-1)$$

矩形基础

$$a \geq 2.5b - \frac{d}{\tan \beta} \quad (5.4.2-2)$$

式中： a ——基础底面外边缘线至坡顶的水平距离 (m)；

b ——垂直于坡顶边缘线的基础底面边长 (m)；

d ——基础埋置深度 (m)；

β ——边坡坡角 ($^\circ$)。

2 当基础底面外边缘线至坡顶的水平距离不满足式 (5.4.2-1)、式(5.4.2-2) 的要求时，可根据基底平均压力按公式 (5.4.1) 确定基础距坡顶边缘的距离和基础埋深。

3 当边坡坡角大于 45°、坡高大于 8m 时，尚应按式 (5.4.1) 验算坡体稳定性。

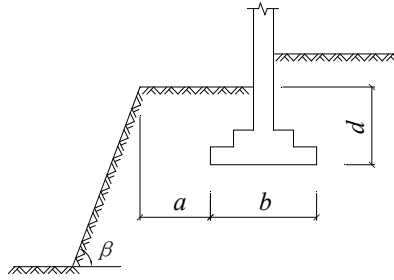


图 5.4.2 基础底面外边缘线至坡顶的水平距离示意

5.4.3 建筑物基础存在浮力作用时应进行抗浮稳定性验算，并应符合下列规定：

1 对于简单的浮力作用情况，基础抗浮稳定性应符合下式要求：

$$\frac{G_k}{N_{w,k}} \geq k_w \quad (5.4.3)$$

式中： G_k ——建筑物自重及压重之和 (kN)；

$N_{w,k}$ ——浮力作用值 (kN)；

k_w ——抗浮稳定安全系数。一般情况下可取 1.05。

6.7.5 挡土墙的稳定性验算应符合下列规定：

1 抗滑移稳定性应按下列公式进行验算 (图 6.7.5-1)：

$$\frac{(G_n + E_{an})\mu}{E_{at} - G_t} \geq 1.3 \quad (6.7.5-1)$$

$$G_n = G \cos \alpha_0 \quad (6.7.5-2)$$

$$G_t = G \sin \alpha_0 \quad (6.3.5-3)$$

$$E_{at} = E_a \sin(\alpha - \alpha_0 - \delta) \quad (6.7.5-4)$$

$$E_{an} = E_a \cos(\alpha - \alpha_0 - \delta) \quad (6.7.5-5)$$

式中 G ——挡土墙每延米自重 (kN)；

α_0 ——挡土墙基底的倾角 (°)；

α ——挡土墙墙背的倾角 (°)；

δ ——土对挡土墙墙背的摩擦角 (°)，可按表 6.7.5-1 选用；

μ ——土对挡土墙基底的摩擦系数，由试验确定，也可按表 6.7.5-2 选用。

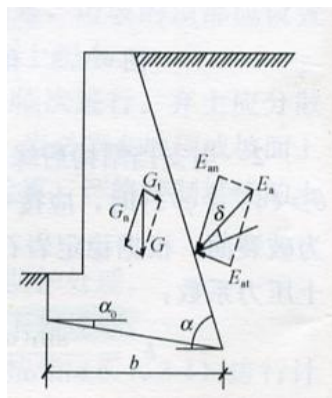


图 6.7.5-1 挡土墙抗滑稳定验算示意

表 6.7.5-1 土对挡土墙墙背的摩擦角 δ

挡土墙情况	摩擦角 δ
墙背平滑、排水不良	$(0\sim 0.33)\varphi_k$
墙背粗糙, 排水良好	$(0.33\sim 0.50)\varphi_k$
墙背很粗糙, 排水良好	$(0.50\sim 0.67)\varphi_k$
墙背与填土间不可能滑动	$(0.67\sim 1.00)\varphi_k$

注: φ_k 为墙背填土的内摩擦角。

表 6.7.5-2 土对挡土墙基地的摩擦系数 μ

土的类别	摩擦系数 μ	
粘性土	可塑	0.25~0.30
	硬塑	0.30~0.35
	坚硬	0.35~0.45
粉土	0.30~0.40	
中砂、粗砂、砾砂	0.40~0.50	
碎石土	0.40~0.60	
软质岩	0.40~0.60	
表面粗糙的硬质岩	0.65~0.75	

注: 1 对易风化的软质岩和塑性指数 I_p 大于 22 的黏性土, 基底摩擦系数应通过试验确定。

2 对碎石土, 可根据其密实程度、填充物状况、风化程度等确定。

2 抗倾覆稳定性应按下列公式进行验算 (图 6.7.5-2):

$$\frac{Gx_0 + E_{az}x_f}{E_{ax}z_f} \geq 1.6 \quad (6.7.5-6)$$

$$E_{ax} = E_a \sin(\alpha - \delta) \quad (6.7.5-7)$$

$$E_{az} = E_a \cos(\alpha - \delta) \quad (6.7.5-8)$$

$$x_f = b - z \cot \alpha \quad (6.7.5-9)$$

$$z_f = z - b \tan \alpha_0 \quad (6.7.5-10)$$

式中 z ——土压力作用点离墙踵的高度 (m);

x_0 ——挡土墙重心离墙趾的水平距离 (m);

b ——基底的水平投影宽度 (m)。

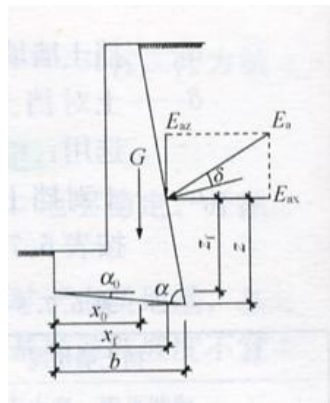


图 6.7.5-2 挡土墙抗倾覆稳定验算示意

3.3.5 扩展基础

《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011

8.2.8 柱下独立基础的受冲切承载力应按下列公式验算:

$$F_l \leq 0.7\beta_{hp}f_t a_m h_0 \quad (8.2.8-1)$$

$$a_m = (a_t + a_b)/2 \quad (8.2.8-2)$$

$$F_l = p_j A_l \quad (8.2.8-3)$$

式中: β_{hp} ——受冲切承载力截面高度影响系数, 当 h 不大于 800mm 时, β_{hp} 取 1.0;

当 h 大于等于 2000mm 时, β_{hp} 取 0.9, 其间接线性内插法取用;

f_t ——混凝土轴心抗拉强度设计值 (kPa);

h_0 ——基础冲切破坏锥体的有效高度(m);

a_m ——冲切破坏锥体最不利一侧计算长度(m);

a_t ——冲切破坏锥体最不利一侧斜截面的上边长(m), 当计算柱与基础交接处的受冲切承载力时, 取柱宽; 当计算基础变阶处的受冲切承载力时, 取上阶宽;

a_b ——冲切破坏锥体最不利一侧斜截面在基础底面积范围内的下边长(m), 当冲切破坏锥体的底面落在基础底面以内 (图 8.2.8), 计算柱与基础交接处的受冲切承载力时, 取柱宽加两倍基础有效高度; 当计算基础变阶处的受冲切承载力时, 取上阶宽加两倍该处的基础有效高度;

p_j ——扣除基础自重及其上土重后相应于作用的基本组合时的地基土单位面积净反力 (kPa), 对偏心受压基础可取基础边缘处最大地基土单位面积净反力;

A_l ——冲切验算时取用的部分基底面积(m²)(图 8.2.8 中的阴影面积 ABCDEF);

F_l ——相应于作用的基本组合时作用在 A_l 上的地基土净反力设计值 (kPa)。

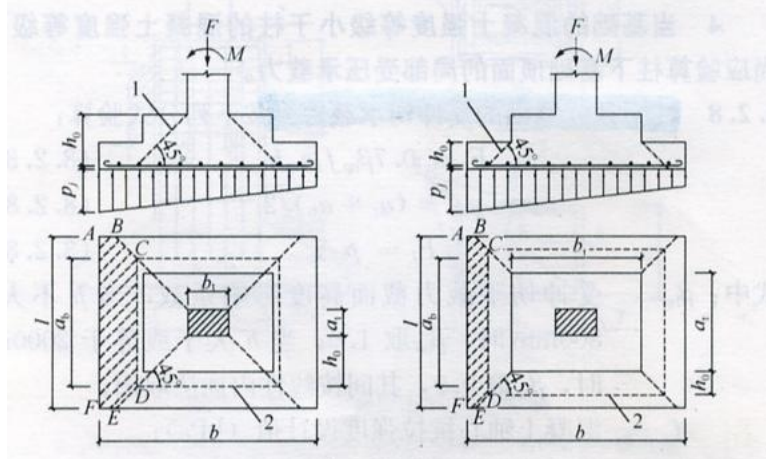


图 8.2.8 计算阶形基础的受冲切承载力截面位置

1—冲切破坏锥体最不利一侧的斜截面; 2—冲切破坏锥体的地面线

8.2.9 当基础底面短边尺寸小于或等于柱宽加两倍基础有效高度时, 应按下列公式验算柱与基础交接处截面受剪承载力:

$$V_s \leq 0.7\beta_{hs}f_tA_0 \quad (8.2.9-1)$$

$$\beta_{hs} = (800/h_0)^{1/4} \quad (8.4.9-2)$$

式中: V_s ——相应于作用的基本组合时, 柱与基础交接处的剪力设计值 (KN), 图 8.2.9 中的阴影面积乘以基底平均净反力;

β_{hs} ——受剪切承载力截面高度影响系数: 当 $h_0 < 800\text{mm}$ 时, 取 $h_0 = 800\text{mm}$; 当 $h_0 > 2000\text{mm}$ 时, 取 $h_0 = 2000\text{mm}$;

A_0 ——验算截面处基础的垂直截面有效面积 (m²)。当验算截面为阶形或锥形时, 可将其截面折算成矩形截面, 截面的折算宽度和截面的有效高度按本规范附录 U 计算。

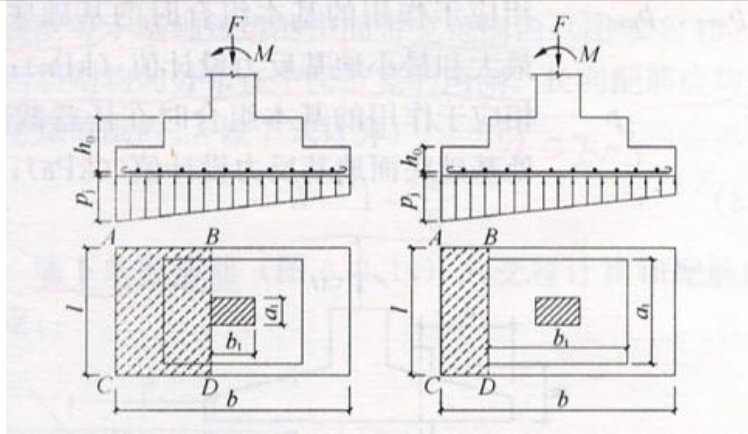


图 8.2.9 验算阶形基础受剪切承载力示意

8.2.11 在轴心荷载或单向偏心荷载作用下，当台阶的宽高比小于或等于 2.5 且偏心距小于或等于 1/6 基础宽度时，柱下矩形独立基础任意截面的底板弯矩可按下列简化方法进行计算（图 8.2.11）：

$$M_I = \frac{1}{12} a_1^2 [(2l + a')(p_{\max} + p - \frac{2G}{A}) + (p_{\max} - p)l] \quad (8.2.11-1)$$

$$M_{II} = \frac{1}{48} (l - a')^2 (2b + b')(p_{\max} + p_{\min} - \frac{2G}{A}) \quad (8.2.11-2)$$

式中： M_I 、 M_{II} ——相应于作用的基本组合时，任意截面 I-I、II-II 处的弯矩设计值（ $\text{kN} \cdot \text{m}$ ）；

a_1 ——任意截面 I-I 至基底边缘最大反力处的距离（ m ）；

l 、 b ——基础底面的边长（ m ）；

p_{\max} 、 p_{\min} ——相应于作用的基本组合时的基础底面边缘最大和最小地基反力设计值（ kPa ）；

p ——相应于作用的基本组合时在任意截面 I-I 处基础底面地基反力设计值（ kPa ）；

G ——考虑作用分项系数的基础自重及其上的土自重（ kN ）；当组合值由永久荷载控制时，荷载分项系数可取 1.35。

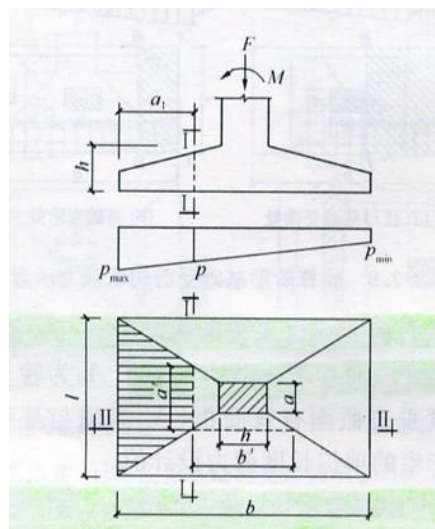
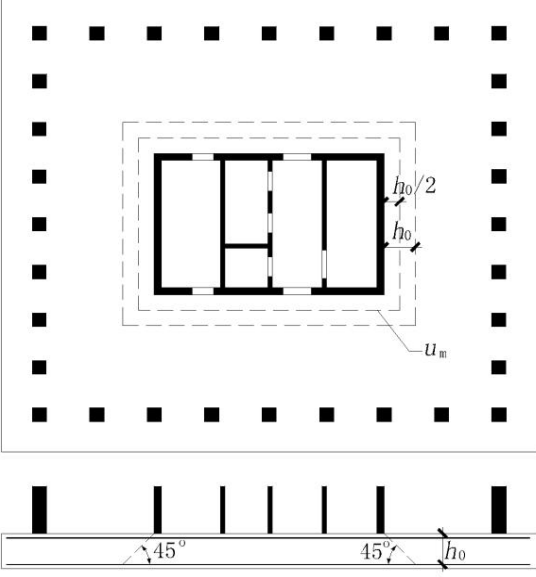


图 8.2.11 矩形基础底板的计算示意

<p>3.3.6</p>	<p>柱下条形基础</p>	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>8.3.1 柱下条形基础的构造，除应符合本规范第 8.2.1 条的要求外，尚应符合下列规定：</p> <p>4 条形基础梁顶部和底部的纵向受力钢筋除应满足计算要求外，顶部钢筋按计算配筋全部贯通，底部通长钢筋不应少于底部受力钢筋截面总面积的 1/3。</p>												
<p>3.3.7</p>	<p>高层建筑筏形基础</p>	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>8.4.4 筏形基础的混凝土强度等级不应低于C30，当有地下室时应采用防水混凝土。防水混凝土的抗渗等级应按表8.4.4选用。</p> <p style="text-align: center;">表8.4.4 防水混凝土抗渗等级</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>埋置深度d (m)</th> <th>设计抗渗等级</th> <th>埋置深度d (m)</th> <th>设计抗渗等级</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$d < 10$</td> <td>P6</td> <td>$20 \leq d < 30$</td> <td>P10</td> </tr> <tr> <td>$10 \leq d < 20$</td> <td>P8</td> <td>$30 \leq d$</td> <td>P12</td> </tr> </tbody> </table> <p>8.4.8 平板式筏基内筒下的板厚应满足受冲切承载力的要求，并应符合下列规定：</p> <p>1 受冲切承载力应按下列公式进行计算：</p> $F_t / u_m h_0 \leq 0.7 \beta_{hp} f_t / \eta \quad (8.4.8)$ <p>式中：F_t——相应于作用的基本组合时，内筒所承受的轴力设计值减去内筒下筏板冲切破坏锥体内的基底反力设计值 (kN)。</p> <p>u_m——距内筒外表面 $h_0/2$ 处冲切临界截面的周长 (m) (图 8.4.8)；</p> <p>h_0——距内筒外表面 $h_0/2$ 处筏板的截面有效高度 (m)；</p> <p>η——内筒冲切临界截面周长影响系数，取 1.25。</p> <p>2 当需要考虑内筒根部弯矩的影响时，距内筒外表面 $h_0/2$ 处冲切临界截面的最大剪应力可按公式(8.4.7-1)计算，此时$\tau_{max} \leq 0.7 \beta_{hp} f_t / \eta$。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">图 8.4.8 筏板受内筒冲切的临界截面位置</p> <p>8.4.15 按基底反力直线分布计算的梁板式筏基，其基础梁的内力可按连续梁分析，边跨跨中弯矩以及第一内支座的弯矩值宜乘以 1.2 的系数。梁板式筏基的底板和基础梁的配筋除满足计算要求外，纵横方向的底部钢筋尚应有不少于 1/3 贯通全跨，顶部钢筋按计算配筋全部连通，底板上下贯通钢筋的配筋率不应小于 0.15%。</p> <p>8.4.16 平板式筏基柱下板带和跨中板带的底部支座钢筋应有不少于 1/3 贯通全跨，顶部钢筋应按计算配筋全部连通，上下贯通钢筋的配筋率不应小于 0.15%。</p>	埋置深度 d (m)	设计抗渗等级	埋置深度 d (m)	设计抗渗等级	$d < 10$	P6	$20 \leq d < 30$	P10	$10 \leq d < 20$	P8	$30 \leq d$	P12
埋置深度 d (m)	设计抗渗等级	埋置深度 d (m)	设计抗渗等级											
$d < 10$	P6	$20 \leq d < 30$	P10											
$10 \leq d < 20$	P8	$30 \leq d$	P12											

<p>3.3.8</p>	<p>桩基础</p>	<p>《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011</p> <p>8.5.3 桩和桩基的构造，应符合下列规定：</p> <p>1 摩擦型桩的中心距不宜小于桩身直径的 3 倍；扩底灌注桩的中心距不宜小于扩底直径的 1.5 倍，当扩底直径大于 2m 时，桩端净距不宜小于 1m。在确定桩距时尚应考虑施工工艺中挤土等效应对邻近桩的影响。</p> <p>2 扩底灌注桩的扩底直径，不应大于桩身直径的 3 倍。</p> <p>3 桩底进入持力层的深度，宜为桩身直径的 1~3 倍。在确定桩底进入持力层深度时，尚应考虑特殊土、岩溶以及震陷液化等影响。嵌岩灌注桩周边嵌入完整和较完整的未风化、微风化、中风化硬质岩体的最小深度，不宜小于 0.5m。</p> <p>5 设计使用年限不少于 50 年时，非腐蚀环境中预制桩的混凝土强度等级不应低于 C30，预应力桩不应低于 C40，灌注桩的混凝土强度等级不应低于 C25；二 b 类环境及三类及四类、五类微腐蚀环境中不应低于 C30；在腐蚀环境中的桩，桩身混凝土的强度等级应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定。设计使用年限不少于 100 年的桩，桩身混凝土的强度等级宜适当提高。水下灌注混凝土的桩身混凝土强度等级不宜高于 C40。</p> <p>6 桩身混凝土的材料、最小水泥用量、水灰比、抗渗等级等应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046 及《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T50476 的有关规定。</p> <p>7 桩的主筋配置应经计算确定。预制桩的最小配筋率不宜小于 0.8%(锤击沉桩)、0.6%(静压沉桩)，预应力桩不宜小于 0.5%；灌注桩最小配筋率不宜小于 0.2%~0.65%(小直径桩取大值)。桩顶以下 3 倍~5 倍桩身直径范围内，箍筋宜适当加强加密。</p> <p>8 桩身纵向钢筋配筋长度应符合下列规定：</p> <p>1) 受水平荷载和弯矩较大的桩，配筋长度应通过计算确定。</p> <p>2) 桩基承台下存在淤泥、淤泥质土或液化土层时，配筋长度应穿过淤泥、淤泥质土层或液化土层；</p> <p>3) 坡地岸边的桩、8 度及 8 度以上地震区的桩、抗拔桩、嵌岩端承桩应通长配筋；</p> <p>4) 钻孔灌注桩构造钢筋的长度不宜小于桩长的 2/3；桩施工在基坑开挖前完成时，其钢筋长度不宜小于基坑深度的 1.5 倍。</p> <p>9 桩身配筋可根据计算结果及施工工艺要求，可沿桩身纵向不均匀配筋。腐蚀环境中的灌注桩主筋直径不宜小于 16mm，非腐蚀性环境中灌注桩主筋直径不应小于 12mm。</p> <p>10 桩顶嵌入承台内的长度不应小于 50mm。主筋伸入承台内的锚固长度不应小于钢筋直径(HPB235)的 30 倍和钢筋直径(HRB335 和 HRB400)的 35 倍。对于大直径灌注桩，当采用一柱一桩时，可设置承台或将桩和柱直接连接。桩和柱的连接可按本规范第 8.2.5 条高杯口基础的要求选择截面尺寸和配筋，柱纵筋插入桩身的长度应满足锚固长度的要求。</p> <p>11 灌注桩主筋混凝土保护层厚度不应小于 50mm；预制桩不应小于 45mm，预应力管桩不应小于 35mm；腐蚀环境中的灌注桩不应小于 55mm。</p> <p>8.5.5 单桩承载力计算应符合下列规定：</p> <p>1 轴心竖向力作用下</p> $Q_k \leq R_a \quad (8.5.5-1)$ <p>式中： R_a——单桩竖向承载力特征值 (KN)。</p> <p>偏心竖向力作用下，除满足公式(8.5.5-1)外，尚应满足下列要求：</p> $Q_{ik\max} \leq 1.2R_a \quad (8.5.5-2)$ <p>2 水平荷载作用下</p> $H_{ik} \leq R_{Ha} \quad (8.5.5-3)$
--------------	------------	---

式中： R_{Ha} ——单桩水平承载力特征值（KN）。

8.5.7 当作用于桩基上的外力主要为水平力或高层建筑承台下为软弱土层、液化土层时，应根据使用要求对桩顶变位的限制，对桩基的水平承载力进行验算。

8.5.9 当桩基承受拔力时，应对桩基进行抗拔验算。单桩抗拔承载力特征值应通过单桩竖向抗拔载荷试验确定，并应加载至破坏。单桩竖向抗拔载荷试验，应按本规范附录 T 进行。

8.5.17 桩基承台的构造，除满足抗冲切、抗剪切、抗弯承载力和上部结构的要求外，尚应符合下列要求：

- 1 承台的宽度不应小于 500mm。边桩中心至承台边缘的距离不宜小于桩的直径或边长，且桩的外边缘至承台边缘的距离不小于 150mm。对于条形承台梁，桩的外边缘至承台梁边缘的距离不小于 75mm；
- 2 承台的最小厚度不应小于 300mm；
- 4 承台混凝土强度等级不应低于 C20，纵向钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 70mm，当有混凝土垫层时，不应小于 50mm。

3.3.9 地基基础
抗震设计

《建筑抗震设计规范》GB50011-2010

3.3.5 山区建筑的场地和地基基础应符合下列要求：

- 2 边坡设计应符合现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的要求；其稳定性验算时，有关的摩擦角应按设防烈度的高低相应修正。
- 3 边坡附近的建筑基础应进行抗震稳定性设计。建筑基础与土质、强风化岩质边坡的边缘应留有足够的距离，其值应根据设防烈度的高低确定，并采取措施避免地震时地基基础破坏。

4.3.6 当液化砂土层、粉土层较平坦且均匀时，宜按表 4.3.6 选用地基抗液化措施；尚可计入上部结构重力荷载对液化危害的影响，根据液化震陷量的估计适当调整抗液化措施。

不宜将未经处理的液化土层作为天然地基持力层。

表4.3.6 抗液化措施

建筑抗震 设防类别	地基的液化等级		
	轻微	中等	严重
乙类	部分消除液化沉陷，或对基础和上部结构处理	全部消除液化沉陷，或部分消除液化沉陷且对基础和上部结构处理	全部消除液化沉陷
丙类	基础和上部结构处理，亦可不采取措施	基础和上部结构处理，或更高要求的措施	全部消除液化沉陷，或部分消除液化沉陷且对基础和上部结构处理
丁类	可不采取措施	可不采取措施	基础和上部结构处理，或其他经济的措施

注：甲类建筑的地基抗液化措施应进行专门研究，但不宜低于乙类的相应要求。

4.4.3 存在液化土层的低承台桩基抗震验算，应符合下列规定：

- 1 承台埋深较浅时，不宜计入承台周围土的抗力或刚性地坪对水平地震作用的分担作用。
- 2 当桩承台底面上、下分别有厚度不小于 1.5m、1.0m 的非液化土层或非软弱土层时，可按下列二种情况进行桩的抗震验算，并按不利情况设计：
 - 1) 桩承受全部地震作用，桩承载力按本规范第 4.4.2 条取用，液化土的桩周摩阻力及桩水平抗力均应乘以表 4.4.3 的折减系数。

表4.4.3 土层液化影响折减系数

实际标贯锤击数 / 临界标贯锤击数	深度 d_s (m)	折减系数
≤ 0.6	$d_s \leq 10$	0
	$10 < d_s \leq 20$	1/3
$> 0.6 \sim 0.8$	$d_s \leq 10$	1/3
	$10 < d_s \leq 20$	2/3
$> 0.8 \sim 1.0$	$d_s \leq 10$	2/3
	$10 < d_s \leq 20$	1

2) 地震作用按水平地震影响系数最大值的 10%采用, 桩承载力仍按本规范第 4.4.2 条 1 款取用, 但应扣除液化土层的全部摩阻力及桩承台下 2m 深度范围内非液化土的桩周摩阻力。

3.4 混凝土结构

3.4.1 混凝土结构基本规定

《混凝土结构设计规范》GB50010-2010

3.5.2 混凝土结构暴露的环境类别应按表 3.5.2 的要求划分。

表 3.5.2 混凝土结构的环境类别

环境类别	条 件
一	室内干燥环境; 无侵蚀性静水浸没环境
二 a	室内潮湿环境; 非严寒和非寒冷地区的露天环境; 非严寒和非寒冷地区与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境; 严寒和寒冷地区的冰冻线以下与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
二 b	干湿交替环境; 水位频繁变动环境; 严寒和寒冷地区的露天环境; 严寒和寒冷地区冰冻线以上与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
三 a	严寒和寒冷地区冬季水位变动区环境; 受除冰盐影响环境; 海风环境
三 b	盐渍土环境; 受除冰盐作用环境; 海岸环境

- 注: 1 室内潮湿环境是指构件表面经常处于结露或湿润状态的环境;
2 严寒和寒冷地区的划分应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定;
3 海岸环境和海风环境宜根据当地情况, 考虑主导风向及结构所处迎风、背风部位等因素的影响, 由调查研究和工程经验确定;
4 受除冰盐影响环境是指受到除冰盐盐雾影响的环境; 受除冰盐作用环境指被除冰盐溶液喷射的环境以及使用除冰盐地区的洗车房、停车楼等建筑。
5 暴露的环境是指混凝土结构表面所处的环境。

3.5.3 设计使用年限为 50 年的混凝土结构, 其混凝土材料宜符合表 3.5.3 的规定。

表 3.5.3 结构混凝土材料的耐久性基本要求

环境类别	最大水胶比	最低强度等级	最大氯离子含量 (%)	最大碱含量 (kg/m ³)
一	0.60	C20	0.30	不限制
二 a	0.55	C25	0.20	3.0
二 b	0.50 (0.55)	C30 (C25)	0.15	
三 a	0.45 (0.50)	C35 (C30)	0.15	
三 b	0.40	C40	0.10	

注: 1 氯离子含量系指其占胶凝材料总量的百分比;

- 2 预应力构件混凝土中的最大氯离子含量为 0.06%；其最低混凝土强度等级宜按表中的规定提高两个等级；
- 3 素混凝土构件的水胶比及最低强度等级的要求可适当放松；
- 4 有可靠工程经验时，二类环境中的最低混凝土强度等级可降低一个等级；
- 5 处于严寒和寒冷地区二 b、三 a 类环境中的混凝土应使用引气剂，并可采用括号中的有关参数；
- 6 当使用非碱活性骨料时，对混凝土中的碱含量可不作限制。

4.2.1 混凝土结构中的钢筋应按下列规定选用：

- 2 梁、柱纵向受力普通钢筋应采用 HRB400、HRB500、HRBF400、HRBF500 钢筋。

8.2.1 构件中普通钢筋及预应力筋的混凝土保护层厚度应满足下列要求：

- 1 构件中受力钢筋的保护层厚度不应小于钢筋的直径 d 。
- 2 设计使用年限为 50 年的混凝土结构，最外层钢筋的保护层厚度应符合表 8.2.1 的规定；设计使用年限为 100 年的混凝土结构，最外层钢筋的保护层厚度不应小于表 8.2.1 中数值的 1.4 倍。

表 8.2.1 混凝土保护层的最小厚度 c (mm)

环境类别	板、墙、壳	梁、柱、杆
一	15	20
二 a	20	25
二 b	25	35
三 a	30	40
三 b	40	50

注：1 混凝土强度等级不大于 C25 时，表中保护层厚度数值应增加 5mm；
2 钢筋混凝土基础宜设置混凝土垫层，基础中钢筋的混凝土保护层厚度应从垫层顶面算起，且不应小于 40mm。

8.3.1 当计算中充分利用钢筋的抗拉强度时，受拉钢筋的锚固应符合下列要求：

- 1 基本锚固长度应按下列公式计算：

普通钢筋

$$l_{ab} = \alpha \frac{f_y}{f_t} d \quad (8.3.1-1)$$

预应力筋

$$l_{ab} = \alpha \frac{f_{py}}{f_t} d \quad (8.3.1-2)$$

式中： l_{ab} ——受拉钢筋的基本锚固长度；

f_y 、 f_{py} ——普通钢筋、预应力筋的抗拉强度设计值；

f_t ——混凝土轴心抗拉强度设计值，当混凝土强度等级高于 C60 时，按 C60 取值；

d ——锚固钢筋的直径；

α ——锚固钢筋的外形系数，按表 8.3.1 取用。

表 8.3.1 锚固钢筋的外形系数 α

钢筋类型	光圆钢筋	带肋钢筋	螺旋肋钢丝	三股钢绞线	七股钢绞线
α	0.16	0.14	0.13	0.16	0.17

注：光圆钢筋末端应做 180° 弯钩，弯后平直段长度不应小于 3 d ，但作受压钢筋时可不作弯钩。

- 2 受拉钢筋的锚固长度应根据具体锚固条件按下列公式计算，且不应小于 200mm：

$$l_a = \zeta_a l_{ab} \quad (8.3.1-3)$$

式中： l_a ——受拉钢筋的锚固长度；

ζ_a ——锚固长度修正系数，对普通钢筋按本规范第 8.3.2 条的规定取用，当多于一项时，可按连乘计算，但不应小于 0.6；对预应力筋，可

取 1.0。

3 当锚固钢筋的保护层厚度不大于 $5d$ 时，锚固长度范围内应配置横向构造钢筋，其直径不应小于 $d/4$ ；对梁、柱、斜撑杆状等构件间距不应大于 $5d$ ，对板、墙等平面构件间距不应大于 $10d$ ，且均不应大于 100mm ，此处 d 为锚固钢筋的直径。

8.4.2 轴心受拉及小偏心受拉杆件的纵向受力钢筋不得采用绑扎搭接。

8.4.4 纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度，应根据位于同一连接区段内的钢筋搭接接头面积百分率按下列公式计算，且不应小于 300mm 。

$$l_l = \zeta_l l_a \quad (8.4.4)$$

式中： l_l ——纵向受拉钢筋的搭接长度；

ζ_l ——纵向受拉钢筋搭接长度修正系数，按表 8.4.4 取用。当纵向搭接钢筋接头面积百分率为表的中间值时，修正系数可按内插取值。

表 8.4.4 纵向受拉钢筋搭接长度修正系数

纵向搭接钢筋接头面积百分率(%)	≤25	50	100
ζ_l	1.2	1.4	1.6

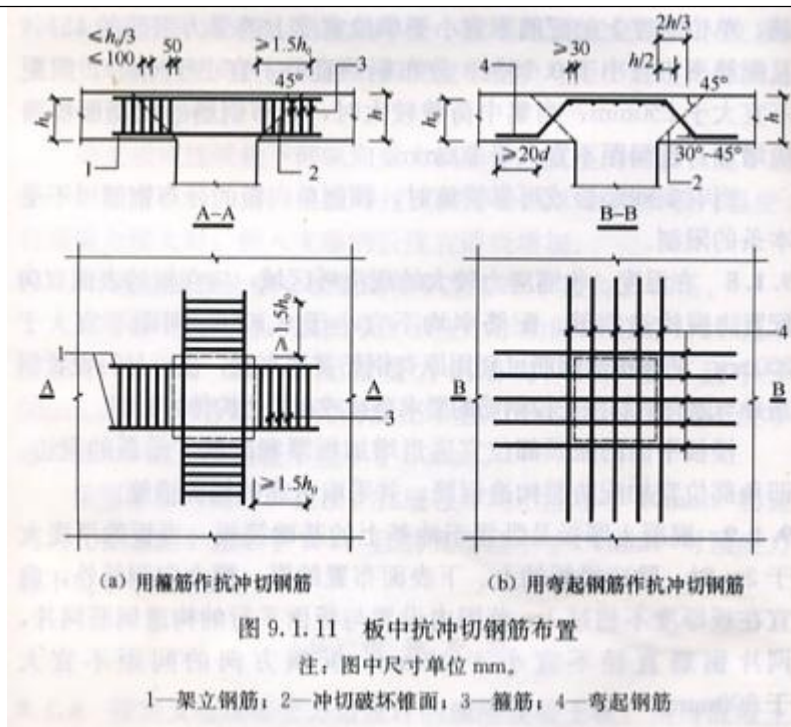
8.5.2 卧置于地基上的混凝土板，板中受拉钢筋的最小配筋率可适当降低，但不应小于 0.15% 。

9.1.11 （板柱结构）混凝土板中配置抗冲切箍筋或弯起钢筋时，应符合下列构造要求：

1 板的厚度不应小于 150mm ；

2 按计算所需的箍筋及相应的架立钢筋应配置在与 45° 冲切破坏锥面相交的范围内，且从集中荷载作用面或柱截面边缘向外的分布长度不应小于 $1.5h_0$ （图 9.1.11 a）；箍筋直径不应小于 6mm ，且应做成封闭式，间距不应大于 $h_0/3$ ，且不应大于 100mm ；

3 按计算所需弯起钢筋的弯起角度可根据板的厚度在 $30^\circ\sim 45^\circ$ 之间选取；弯起钢筋的倾斜段应与冲切破坏锥面相交（图 9.1.11 b），其交点应在集中荷载作用面或柱截面边缘以外 $(1/2\sim 2/3)h$ 的范围内。弯起钢筋直径不宜小于 12mm ，且每一方向不宜少于 3 根。



9.2.1 梁的纵向受力钢筋应符合下列规定：

- 1 伸入梁支座范围内的钢筋不应少于 2 根。
- 2 梁高不小于 300mm 时，钢筋直径不应小于 10mm；梁高小于 300mm 时，钢筋直径不应小于 8mm。
- 3 梁上部钢筋水平方向的净间距不应小于 30mm 和 $1.5d$ ；梁下部钢筋水平方向的净间距不应小于 25mm 和 d 。当下部钢筋多于 2 层时，2 层以上钢筋水平方向的中距应比下面 2 层的中距增大一倍；各层钢筋之间的净间距不应小于 25mm 和 d ， d 为钢筋的最大直径。

9.2.4 在钢筋混凝土悬臂梁中，应有不少于 2 根上部钢筋伸至悬臂梁外端，并向下弯折不小于 $12d$ 。

9.2.6 梁的上部纵向构造钢筋应符合下列要求：

- 1 当梁端按简支计算但实际受到部分约束时，应在支座区上部设置纵向构造钢筋。其截面面积不应小于梁跨中下部纵向受力钢筋计算所需截面面积的 $1/4$ ，且不应少于 2 根。该纵向构造钢筋自支座边缘向跨内伸出的长度不应小于 $l_0/5$ ， l_0 为梁的计算跨度。

9.2.11 位于梁下部或梁截面高度范围内的集中荷载，应全部由附加横向钢筋承担；附加横向钢筋宜采用箍筋。

9.3.1 柱中纵向钢筋的配置应符合下列规定：

- 1 纵向受力钢筋直径不宜小于 12mm；全部纵向钢筋的配筋率不宜大于 5%；
- 2 柱中纵向钢筋的净间距不应小于 50mm，且不宜大于 300mm；
- 3 偏心受压柱的截面高度不小于 600mm 时，在柱的侧面上应设置直径不小于 10mm 的纵向构造钢筋，并相应设置复合箍筋或拉筋；
- 4 圆柱中纵向钢筋不宜少于 8 根，不应少于 6 根；且宜沿周边均匀布置；
- 5 在偏心受压柱中，垂直于弯矩作用平面的侧面上的纵向受力钢筋以及轴心受压柱中各边的纵向受力钢筋，其中距不宜大于 300mm。

注：水平浇筑的预制柱，纵向钢筋的最小净间距可按本规范第 9.2.1 条关于梁的有关规定取用。

9.3.2 柱中的箍筋应符合下列规定：

- 1 箍筋直径不应小于 $d/4$ ，且不应小于 6mm， d 为纵向钢筋的最大直径；
- 2 箍筋间距不应大于 400mm 及构件截面的短边尺寸，且不应大于 $15d$ ， d 为纵

		<p>向钢筋的最小直径；</p> <p>3 柱及其他受压构件中的周边箍筋应做成封闭式；对圆柱中的箍筋，搭接长度不应小于本规范第 8.3.1 条规定的锚固长度，且末端应做成 135°弯钩，弯钩末端平直段长度不应小于 $5d$，d 为箍筋直径；</p> <p>4 当柱截面短边尺寸大于 400mm 且各边纵向钢筋多于 3 根时，或当柱截面短边尺寸不大于 400mm 但各边纵向钢筋多于 4 根时，应设置复合箍筋；</p> <p>5 柱中全部纵向受力钢筋的配筋率大于 3% 时，箍筋直径不应小于 8mm，间距不应大于 $10d$ (d 为纵向受力钢筋最小直径)，且不应大于 200mm。箍筋末端应做成 135°弯钩，且弯钩末端平直段长度不应小于箍筋直径的 10 倍；</p> <p>6 在配有螺旋式或焊接环式箍筋的柱中，如在正截面受压承载力计算中考虑间接钢筋的作用时，箍筋间距不应大于 80mm 及 $d_{cor}/5$，且不宜小于 40mm，d_{cor} 为按箍筋内表面确定的核心截面直径。</p> <p>9.4.8 剪力墙墙肢两端应配置竖向受力钢筋，并与墙内的竖向分布钢筋共同用于墙的正截面受弯承载力计算。每端的竖向受力钢筋不宜少于 4 根直径为 12mm 或 2 根直径为 16mm 的钢筋，并宜沿该竖向钢筋方向配置直径不小于 6mm，间距为 250mm 的箍筋或拉筋。</p> <p>9.7.1 受力预埋件的锚板宜采用 Q235、Q345 级钢，锚板厚度应根据受力情况计算确定，且不宜小于锚筋直径的 60%；受拉和受弯预埋件的锚板厚度尚宜大于 $b/8$，b 为锚筋的间距。</p> <p>受力预埋件的锚筋应采用 HRB400 或 HPB300 钢筋，不应采用冷加工钢筋。</p> <p>直锚筋与锚板应采用 T 形焊接。当锚筋直径不大于 20mm 时宜采用压力埋弧焊；当锚筋直径大于 20mm 时宜采用穿孔塞焊。当采用手工焊时，焊缝高度不宜小于 6mm，且对 300MPa 级钢筋不宜小于 $0.5d$，对其他钢筋不宜小于 $0.6d$，d 为锚筋的直径。</p> <p>9.7.4 预埋件锚筋中心至锚板边缘的距离不应小于 $2d$ 和 20mm。预埋件的位置应使锚筋位于构件的外层主筋的内侧。</p> <p>预埋件的受力直锚筋直径不宜小于 8mm，且不宜大于 25mm。直锚筋数量不宜少于 4 根，且不宜多于 4 排；受剪预埋件的直锚筋可采用 2 根。</p> <p>对受拉和受弯预埋件(图 9.7.2)，其锚筋的间距 b、b_1 和锚筋至构件边缘的距离 c、c_1，均不应小于 $3d$ 和 45mm。</p> <p>(编者注：图 9.7.2 见《混凝土结构设计规范》GB50010-2010)</p> <p>对受剪预埋件(图 9.7.2)，其锚筋的间距 b 及 b_1 不应大于 300mm，且 b_1 不应小于 $6d$ 和 70mm；锚筋至构件边缘的距离 c_1 不应小于 $6d$ 和 70mm，b、c 均不应小于 $3d$ 和 45mm。</p> <p>受拉直锚筋和弯折锚筋的锚固长度不应小于本规范第 8.3.1 条规定的受拉钢筋锚固长度；当锚筋采用 HPB300 级钢筋时末端还应有弯钩。当无法满足锚固长度的要求时，应采取其他有效的锚固措施。受剪和受压直锚筋的锚固长度不应小于 $15d$，d 为锚筋的直径。</p> <p>(编者注：受力预埋件尚应满足承载力计算的结果。)</p> <p>9.7.6 吊环应采用 HPB300 级钢筋制作，锚入混凝土的深度不应小于 $30d$ 并应焊接或绑扎在钢筋骨架上，d 为吊环钢筋的直径。在构件的自重标准值作用下，每个吊环按 2 个截面计算的钢筋应力不应大于 65N/mm^2；当在一个构件上设有 4 个吊环时，应按 3 个吊环进行计算。</p>
3.4.2	混凝土结构抗震	<p>《混凝土结构设计规范》GB50010-2010</p> <p>11.1.7 混凝土结构构件的纵向受力钢筋的锚固和连接除应符合本规范第 8.3 节和第 8.4 节的有关规定外，尚应符合下列要求：</p> <p>1 纵向受拉钢筋的抗震锚固长度 l_{aE} 应按下式计算：</p> $l_{aE} = \zeta_{aE} l_a \quad (11.1.7-1)$ <p>式中：ζ_{aE}——纵向受拉钢筋抗震锚固长度修正系数，对一、二级抗震等级取 1.15，</p>

对三级抗震等级取 1.05，对四级抗震等级取 1.00；

l_a ——纵向受拉钢筋的锚固长度，按本规范第 8.3.1 条确定。

2 当采用搭接连接时，纵向受拉钢筋的抗震搭接长度 l_{lE} 应按下列公式计算：

$$l_{lE} = \zeta_l l_{aE} \quad (11.1.7-2)$$

式中： ζ_l ——纵向受拉钢筋搭接长度修正系数，按本规范第 8.4.4 条确定。

11.1.9 考虑地震作用的预埋件，应满足以下规定：

1 直锚钢筋截面面积可按本规范第 9 章的有关规定计算并增大 25%，且应适当增大锚板厚度。

2 锚筋的锚固长度应符合本规范第 9.7 节的有关规定并增加 10%；当不能满足时，应采取有效措施。

3 预埋件不宜设置在塑性铰区；当不能避免时应采取有效措施。

11.7.10 对于一、二级抗震等级的连梁，当跨高比不大于 2.5 时，除普通箍筋外宜另配置斜向交叉钢筋，其截面限制条件及斜截面受剪承载力可按下列规定计算：

1 当洞口连梁截面宽度不小于 250mm 时，可采用交叉斜筋配筋（图 11.7.10-1），其截面限制条件及斜截面受剪承载力应符合下列规定：

1) 受剪截面应符合下列要求：

$$V_{wb} \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} (0.25 \beta_c f_c b h_0) \quad (11.7.10-1)$$

2) 斜截面受剪承载力应符合下列要求：

$$V_{wb} \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} [0.4 f_t b h_0 + (2.0 \sin \alpha + 0.6 \eta) f_{yd} A_{sd}] \quad (11.7.10-2)$$

$$\eta = (f_{yv} A_{sv} h_0) / (s f_{yd} A_{sd}) \quad (11.7.10-3)$$

式中： η ——箍筋与对角斜筋的配筋强度比，当小于 0.6 时取 0.6，当大于 1.2 时取 1.2；

α ——对角斜筋与梁纵轴的夹角；

f_{yd} ——对角斜筋的抗拉强度设计值；

A_{sd} ——单向对角斜筋的截面面积；

A_{sv} ——同一截面内箍筋各肢的全截面面积。

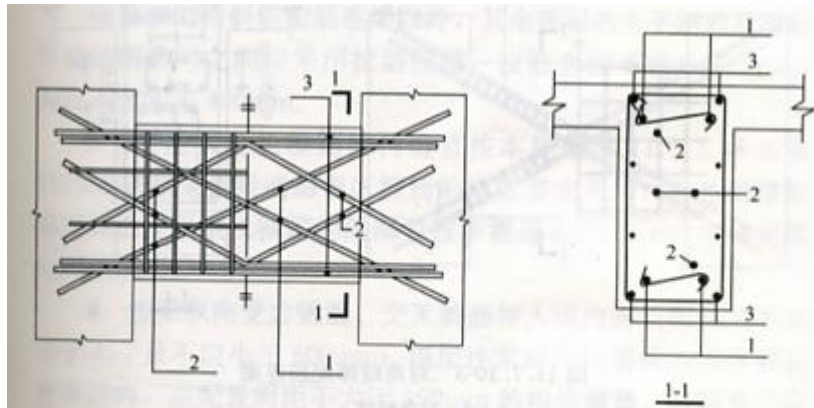


图 11.7.10-1 交叉斜筋配筋连梁

1—对角斜筋；2—折线筋；3—纵向钢筋

2 当连梁截面宽度不小于 400mm 时，可采用集中对角斜筋配筋（图 11.7.10-2）或对角暗撑配筋（图 11.7.10-3），其截面限制条件及斜截面受剪承载力应符合下列规定：

1) 受剪截面应符合式（11.7.10-1）的要求。

2) 斜截面受剪承载力应符合下列要求：

$$V_{wb} \leq \frac{2}{\gamma_{RE}} f_{sd} A_{yd} \sin \alpha \quad (11.7.10-4)$$

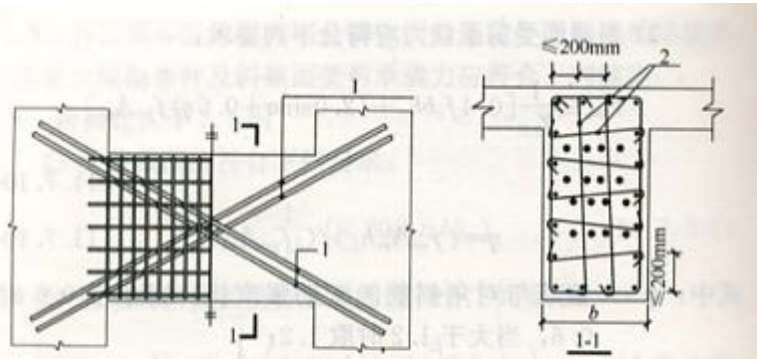


图 11.7.10-2 集中对角斜筋配筋连梁
1—对角斜筋；2—拉筋

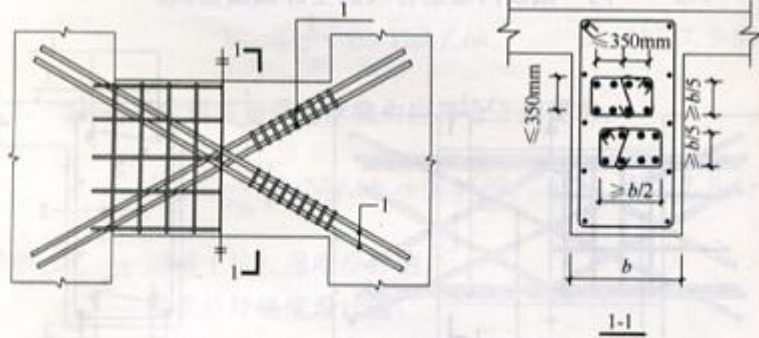


图 11.7.10-3 对角暗撑配筋连梁
1—对角暗撑

11.7.11 剪力墙及筒体洞口连梁的纵向钢筋、斜筋及箍筋的构造应符合下列要求：

1 连梁沿上、下边缘单侧纵向钢筋的最小配筋率不应小于 0.15%，且配筋不宜少于 $2\phi 12$ ；交叉斜筋配筋连梁单向对角斜筋不宜少于 $2\phi 12$ ，单组折线筋的截面面积可取为单向对角斜筋截面面积的一半，且直径不宜小于 12mm；集中对角斜筋配筋连梁和对角暗撑连梁中每组对角斜筋应至少由 4 根直径不小于 14mm 的钢筋组成。

2 交叉斜筋配筋连梁的对角斜筋在梁端部应设置不少于 3 根拉筋，拉筋间距不应大于连梁宽度和 200mm 的较小值，直径不应小于 6mm；集中对角斜筋配筋连梁应在梁截面内沿水平方向及竖直方向设置双向拉筋，拉筋应勾住外侧纵向钢筋，间距不应大于 200mm，直径不应小于 8mm；对角暗撑配筋连梁中暗撑箍筋的外缘沿梁截面宽度方向不宜小于梁宽的一半，另一方向不宜小于梁宽的 1/5；对角暗撑约束箍筋的间距不宜大于暗撑钢筋直径的 6 倍，当计算间距小于 100mm 时可取 100mm，箍筋肢距不应大于 350mm。

除集中对角斜筋配筋连梁以外，其余连梁的水平钢筋及箍筋形成的钢筋网之间应采用拉筋拉结，拉筋直径不宜小于 6mm，间距不宜大于 400mm。

3 沿连梁全长箍筋的构造宜按本规范第 11.3.6 条和第 11.3.8 条框架梁梁端加密区箍筋的构造要求采用；对角暗撑配筋连梁沿连梁全长箍筋的间距可按本规范表 11.3.6-2 中规定值的两倍取用。

4 连梁纵向受力钢筋、交叉斜筋伸入墙内的锚固长度不应小于 l_{aE} ，且不应小于 600mm；顶层连梁纵向钢筋伸入墙体的长度范围内，应配置间距不大于 150mm 的构

造箍筋，箍筋直径应与该连梁的箍筋直径相同。

5 剪力墙的水平分布钢筋可作为连梁的纵向构造钢筋在连梁范围内贯通。对跨高比不大于 2.5 的连梁，梁两侧的纵向构造钢筋的面积配筋率尚不应小于 0.3%。

《建筑抗震设计规范》GB50011-2010

6.1.3 钢筋混凝土房屋抗震等级的确定，尚应符合下列要求：

1 设置少量抗震墙的框架结构，在规定的水平力作用下，底层框架部分所承担的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 50%时，其框架的抗震等级应按框架结构确定，抗震墙的抗震等级可与其框架的抗震等级相同。

注：底层指计算嵌固端所在的层。

2 裙房与主楼相连，除应按裙房本身确定抗震等级外，相关范围不应低于主楼的抗震等级；主楼结构在裙房顶板对应的相邻上下各一层应适当加强抗震构造措施。裙房与主楼分离时，应按裙房本身确定抗震等级。

3 当地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，地下一层的抗震等级应与上部结构相同，地下一层以下抗震构造措施的抗震等级可逐层降低一级，但不应低于四级。地下室中无上部结构的部分，抗震构造措施的抗震等级可根据具体情况采用三级或四级。

4 当甲乙类建筑按规定提高一度确定其抗震等级而房屋的高度超过本规范表 6.1.2 相应规定的上界时，应采取比一级更有效的抗震构造措施。

6.1.4 钢筋混凝土房屋需要设置防震缝时，应符合下列规定：

1 防震缝宽度应分别符合下列要求：

- 1) 框架结构(包括设置少量抗震墙的框架结构)房屋的防震缝宽度，当高度不超过 15m 时不应小于 100mm；高度超过 15m 时，6 度、7 度、8 度和 9 度分别每增加高度 5m、4m、3m 和 2m，宜加宽 20mm；
- 2) 框架-抗震墙结构房屋的防震缝宽度不应小于本款 1) 项规定数值的 70%，抗震墙结构房屋的防震缝宽度不应小于本款 1) 项规定数值的 50%；且均不宜小于 100mm；
- 3) 防震缝两侧结构类型不同时，宜按需要较宽防震缝的结构类型和较低房屋高度确定缝宽。

2 8、9 度框架结构房屋防震缝两侧结构层高相差较大时，防震缝两侧框架柱的箍筋应沿房屋全高加密。

6.1.5 框架结构和框架-抗震墙结构中，框架和抗震墙均应双向设置，柱中线与抗震墙中线、梁中线与柱中线之间偏心距大于柱宽的 1/4 时，应计入偏心的影响。

甲、乙类建筑以及高度大于 24m 的丙类建筑，不应采用单跨框架结构；高度不大于 24m 的丙类建筑不宜采用单跨框架结构。

6.1.7 采用装配整体式楼、屋盖时，应采取措施保证楼、屋盖的整体性及其与抗震墙的可靠连接。装配整体式楼、屋盖采用配筋现浇面层加强时，其厚度不应小于 50mm。

6.1.9 抗震墙结构和部分框支抗震墙结构中的抗震墙设置，应符合下列要求：

4 矩形平面的部分框支抗震墙结构，其框支层的楼层侧向刚度不应小于相邻非框支层层侧向刚度的 50%；框支层落地抗震墙间距不宜大于 24m，框支层的平面布置宜对称，且宜设抗震筒体；底层框架部分承担的地震倾覆力矩，不应大于结构总地震倾覆力矩的 50%。

6.1.10 抗震墙底部加强部位的范围，应符合下列规定：

1 底部加强部位的高度，应从地下室顶板算起。

2 部分框支抗震墙结构的抗震墙，其底部加强部位的高度，可取框支层加框支层以上两层的高度及落地抗震墙总高度的 1/10 二者的较大值。其他结构的抗震墙，房屋高度大于 24m 时，底部加强部位的高度可取底部两层和墙体总高度的 1/10 二者

的较大值；房屋高度不大于 24m 时，底部加强部位可取底部一层。

3 当结构计算嵌固端位于地下一层的底板或以下时，底部加强部位尚宜向下延伸到计算嵌固端。

6.1.14 地下室顶板作为上部结构的嵌固部位时，应符合下列要求：

1 地下室顶板应避免开设大洞口；地下室在地上结构相关范围的顶板应采用现浇梁板结构，相关范围以外的地下室顶板宜采用现浇梁板结构；其楼板厚度不宜小于 180mm，混凝土强度等级不宜小于 C30，应采用双层双向配筋，且每层每个方向的配筋率不宜小于 0.25%。

2 结构地上一层的侧向刚度，不宜大于相关范围地下一层侧向刚度的 0.5 倍；地下室周边宜有与其顶板相连的抗震墙。

3 地下室顶板对应于地上框架柱的梁柱节点除应满足抗震计算要求外，尚应符合下列规定之一：

1) 地下一层柱截面每侧纵向钢筋不应小于地上一层柱对应纵向钢筋的 1.1 倍，且地下一层柱上端和节点左右梁端实配的抗震受弯承载力之和应大于地上一层柱下端实配的抗震受弯承载力的 1.3 倍；

2) 地下一层梁刚度较大时，柱截面每侧的纵向钢筋面积应大于地上一层对应柱每侧纵向钢筋面积的 1.1 倍；同时梁端顶面和底面的纵向钢筋面积均应比计算增大 10% 以上。

4 地下一层抗震墙墙肢端部边缘构件纵向钢筋的截面面积，不应少于地上一层对应墙肢端部边缘构件纵向钢筋的截面面积。

6.1.15 楼梯间应符合下列要求：

2 对于框架结构，楼梯间的布置不应导致结构平面特别不规则；楼梯构件与主体结构整浇时，应计入楼梯构件对地震作用及其效应的影响，应进行楼梯构件的抗震承载力验算；宜采取构造措施，减少楼梯构件对主体结构刚度的影响。

3 楼梯间两侧填充墙与柱之间应加强拉结。

6.1.17 高强混凝土结构抗震设计应符合本规范附录 B 的规定。

6.1.18 预应力混凝土结构抗震设计应符合本规范附录 C 的规定。

6.2.10 部分框支抗震墙结构的框支柱尚应满足下列要求：

1 框支柱承受的最小地震剪力，当框支柱的数量不少于 10 根时，柱承受地震剪力之和不应小于结构底部总地震剪力的 20%；当框支柱的数量少于 10 根时，每根柱承受的地震剪力不应小于结构底部总地震剪力的 2%。框支柱的地震弯矩应相应调整。

2 一、二级框支柱由地震作用引起的附加轴力应分别乘以增大系数 1.5、1.2；计算轴压比时，该附加轴向力可不乘以增大系数。

3 一、二级框支柱的顶层柱上端和底层柱下端，其组合的弯矩设计值应分别乘以增大系数 1.5、1.25，框支柱的中间节点应满足本规范第 6.2.2 条的要求。

6.2.12 部分框支抗震墙结构的框支柱顶层楼盖应符合本规范附录 E 第 E.1 节的规定。

6.2.13 钢筋混凝土结构抗震计算时，应符合下列要求：

1 侧向刚度沿竖向分布基本均匀的框架-抗震墙结构和框架-核心筒结构，任一层框架部分承担的剪力值，不应小于结构底部总地震剪力的 20% 和按框架-抗震墙结构、框架-核心筒结构计算的框架部分各楼层地震剪力中最大值 1.5 倍二者的较小值。

4 设置少量抗震墙的框架结构，其框架部分的地震剪力值，宜采用框架结构模型和框架-抗震墙结构模型二者计算结果的较大值。

6.3.2 梁宽大于柱宽的扁梁应符合下列要求：

1 采用扁梁的楼、屋盖应现浇，梁中线宜与柱中线重合，扁梁应双向布置。扁

梁的截面尺寸应符合下列要求，并应满足现行有关规范对挠度和裂缝宽度的规定：

$$b_b \leq 2b_c \quad (6.3.2-1)$$

$$b_b \leq b_c + h_b \quad (6.3.2-2)$$

$$h_b \geq 16d \quad (6.3.2-3)$$

式中 b_c —— 柱截面宽度，圆形截面取柱直径的 0.8 倍；
 b_b 、 h_b —— 分别为梁截面宽度和高度；
 d —— 柱纵筋直径。

2 扁梁不宜用于一级框架结构。

6.3.5 柱的截面尺寸，宜符合下列各项要求：

1 截面的宽度和高度，四级或层数不超过 2 层时不宜小于 300mm，一、二、三级且超过 2 层时不宜小于 400mm；圆柱的直径，四级或层数不超过 2 层时不宜小于 350mm，一、二、三级且层数超过 2 层时不宜小于 450mm。

6.3.6 柱轴压比不宜超过表 6.3.6 的规定；建造于 IV 类场地且较高的高层建筑，柱轴压比限值应适当减小。

表 6.3.6 柱轴压比限值

结构类型	抗震等级			
	一	二	三	四
框架结构	0.65	0.75	0.85	0.90
框架-抗震墙、板柱-抗震墙、框架-核心筒及筒中筒	0.75	0.85	0.90	0.95
部分框支抗震墙	0.6	0.7	—	

注：1 轴压比指柱组合的轴压力设计值与柱的全截面面积和混凝土轴心抗压强度设计值乘积之比；对本规范规定不进行地震作用计算的结构，可取无地震作用组合的轴力设计值计算；
 2 表内限值适用于剪跨比大于 2、混凝土强度等级不高于 C60 的柱；剪跨比不大于 2 的柱，轴压比限值应降低 0.05；剪跨比小于 1.5 的柱，轴压比限值应专门研究并采取特殊构造措施；
 3 沿柱全高采用井字复合箍且箍筋肢距不大于 200mm、间距不大于 100mm、直径不小于 12mm，或沿柱全高采用复合螺旋箍、螺旋间距不大于 100mm、箍筋肢距不大于 200mm、直径不小于 12mm，或沿柱全高采用连续复合矩形螺旋箍、螺旋净距不大于 80mm、箍筋肢距不大于 200mm、直径不小于 10mm，轴压比限值均可增加 0.10；上述三种箍筋的最小配箍特征值均应按增大的轴压比由本规范表 6.3.9 确定；
 4 在柱的截面中部附加芯柱，其中另加的纵向钢筋的总面积不少于柱截面面积的 0.8%，轴压比限值可增加 0.05；此项措施与注 3 的措施共同采用时，轴压比限值可增加 0.15，但箍筋的体积配箍率仍可按轴压比增加 0.10 的要求确定；
 5 柱轴压比不应大于 1.05。

6.3.8 柱的纵向钢筋配置，尚应符合下列规定：

4 边柱、角柱及抗震墙端柱在小偏心受拉时，柱内纵筋总截面面积应比计算值增加 25%。

6.3.9 柱的箍筋配置，尚应符合下列要求：

1 柱的箍筋加密范围，应按下列规定采用：

- 1) 柱端，取截面高度(圆柱直径)、柱净高的 1/6 和 500mm 三者的最大值；
- 2) 底层柱的下端不小于柱净高的 1/3；
- 3) 刚性地面上下各 500mm；
- 4) 剪跨比不大于 2 的柱、因设置填充墙等形成的柱净高与柱截面高度之比不大于 4 的柱、框支柱、一级和二级框架的角柱，取全高。

2 柱箍筋加密区的箍筋肢距，一级不宜大于 200mm，二、三级不宜大于 250mm，四级不宜大于 300mm。至少每隔一根纵向钢筋宜在两个方向有箍筋或拉筋约束；采

用拉筋复合箍时，拉筋宜紧靠纵向钢筋并钩住箍筋。

3 柱箍筋加密区的体积配箍率，应按下列规定采用：

1) 柱箍筋加密区的体积配箍率应符合下式要求：

$$\rho_v \geq \lambda_v f_c / f_{yv} \quad (6.3.9)$$

式中 ρ_v — 柱箍筋加密区的体积配箍率，一级不应小于 0.8%，二级不应小于 0.6%，三、四级不应小于 0.4%；计算复合螺旋箍的体积配箍率时，其非螺旋箍的箍筋体积应乘以折减系数 0.80；

— 混凝土轴心抗压强度设计值，强度等级低于 C35 时，应按 C35 计算；

f_{yv} — 箍筋或拉筋抗拉强度设计值；

λ_v — 最小配箍特征值，宜按表 6.3.9 采用。

2) 框支柱宜采用复合螺旋箍或井字复合箍，其最小配箍特征值应比表 6.3.9 内数值增加 0.02，且体积配箍率不应小于 1.5%。

3) 剪跨比不大于 2 的柱宜采用复合螺旋箍或井字复合箍，其体积配箍率不应小于 1.2%，9 度一级时不应小于 1.5%。

表 6.3.9 柱箍筋加密区的箍筋最小配箍特征值

抗震等级	箍筋形式	柱轴压比								
		≤0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.05
一	普通箍、复合箍	0.10	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20	0.23	—	—
	螺旋箍、复合或连续复合矩形螺旋箍	0.08	0.09	0.11	0.13	0.15	0.18	0.21	—	—
二	普通箍、复合箍	0.08	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.19	0.22	0.24
	螺旋箍、复合或连续复合矩形螺旋箍	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20	0.22
三、四	普通箍、复合箍	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20	0.22
	螺旋箍、复合或连续复合矩形螺旋箍	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.18	0.20

注：普通箍指单个矩形箍和单个圆形箍，复合箍指由矩形、多边形、圆形箍或拉筋组成的箍筋；复合螺旋箍指由螺旋箍与矩形、多边形、圆形箍或拉筋组成的箍筋；连续复合矩形螺旋箍指用一根通长钢筋加工而成的箍筋。

4 柱箍筋非加密区的箍筋配置，应符合下列要求：

1) 柱箍筋非加密区的体积配箍率不宜小于加密区的 50%。

2) 箍筋间距，一、二级框架柱不应大于 10 倍纵向钢筋直径，三、四级框架柱不应大于 15 倍纵向钢筋直径。

6.4.1 抗震墙的厚度，一、二级不应小于 160mm 且不宜小于层高或无支长度的 1/20，三、四级不应小于 140mm 且不宜小于层高或无支长度的 1/25；无端柱或翼墙时，一、二级不宜小于层高或无支长度的 1/16，三、四级不宜小于层高或无支长度的 1/20。

6.4.2 一、二、三级抗震墙在重力荷载代表值作用下墙肢的轴压比，一级时，9 度不宜大于 0.4，7、8 度不宜大于 0.5；二、三级时不宜大于 0.6。

注：墙肢轴压比指墙的轴压力设计值与墙的全截面面积和混凝土轴心抗压强度设计值乘积之比。

6.4.5 抗震墙两端和洞口两侧应设置边缘构件，边缘构件包括暗柱、端柱和翼墙，并应符合下列要求：

1 对于抗震墙结构，底层墙肢底截面的轴压比不大于表 6.4.5-1 规定的一、二、三级抗震墙及四级抗震墙，墙肢两端可设置构造边缘构件，构造边缘构件的范围可按图 6.4.5-1 采用，构造边缘构件的配筋除应满足受弯承载力要求外，并宜符合表 6.4.5-2 的要求。

表 6.4.5-1 抗震墙设置构造边缘构件的最大轴压比

抗震等级或烈度	一级(9 度)	一级(7、8 度)	二、三级
轴压比	0.1	0.2	0.3

表 6.4.5-2 抗震墙构造边缘构件的配筋要求

抗震等级	底部加强部位			其他部位		
	纵向钢筋最小量 (取较大值)	箍筋		纵向钢筋最小量 (取较大值)	拉筋	
		最小直径 (mm)	沿竖向最大 间距(mm)		最小直径 (mm)	沿竖向最大 间距(mm)
一	$0.010A_c$, 6 $\phi 16$	8	100	$0.008A_c$, 6 $\phi 14$	8	150
二	$0.008A_c$, 6 $\phi 14$	8	150	$0.006A_c$, 6 $\phi 12$	8	200
三	$0.006A_c$, 6 $\phi 12$	6	150	$0.005A_c$, 4 $\phi 12$	6	200
四	$0.005A_c$, 4 $\phi 12$	6	200	$0.004A_c$, 4 $\phi 12$	6	250

注： 1 A_c 为边缘构件的截面面积；
 2 其他部位的拉筋，水平间距不应大于纵筋间距的2倍；转角处宜采用箍筋；
 3 当端柱承受集中荷载时，其纵向钢筋、箍筋直径和间距应满足柱的相应要求。

2 底层墙肢底截面的轴压比大于表 6.4.5-1 规定的一、二、三级抗震墙，以及部分框支抗震墙结构的抗震墙，应在底部加强部位及相邻的上一层设置约束边缘构件，在以上的其他部位可设置构造边缘构件。约束边缘构件沿墙肢的长度、配箍特征值、箍筋和纵向钢筋宜符合表 6.4.5-3 的要求(图 6.4.5-2)。

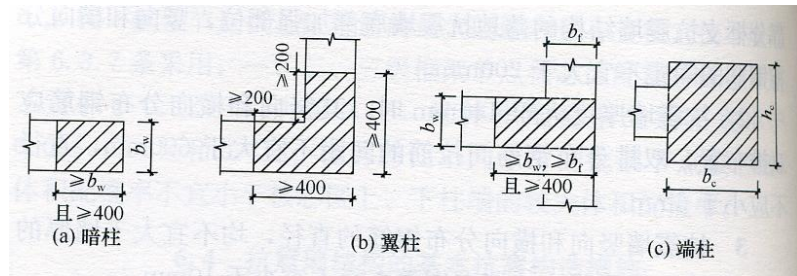


图 6.4.5-1 抗震墙的构造边缘构件范围

表 6.4.5-3 抗震墙约束边缘构件的范围及配筋要求

项目	一级 (9度)		一级 (7、8度)		二、三级	
	$\lambda \leq 0.2$	$\lambda > 0.2$	$\lambda \leq 0.3$	$\lambda > 0.3$	$\lambda \leq 0.4$	$\lambda > 0.4$
l_c (暗柱)	$0.20h_w$	$0.25h_w$	$0.15h_w$	$0.20h_w$	$0.15h_w$	$0.20h_w$
l_c (翼墙或端柱)	$0.15h_w$	$0.20h_w$	$0.10h_w$	$0.15h_w$	$0.10h_w$	$0.15h_w$
λ_v	0.12	0.20	0.12	0.20	0.12	0.20
纵向钢筋(取较大值)	$0.012A_c$, 8 $\phi 16$		$0.012A_c$, 8 $\phi 16$		$0.010A_c$, 6 $\phi 16$ (三级 6 $\phi 14$)	
箍筋或拉筋沿竖向间距	100mm		100mm		150mm	

注： 1 抗震墙的翼墙长度小于其3倍厚度或端柱截面边长小于2倍墙厚时，按无翼墙、无端柱查表；端柱有集中荷载时，配筋构造按柱要求；
 2 l_c 为约束边缘构件沿墙肢长度，且不小于墙厚和400mm；有翼墙或端柱时不应小于翼墙厚度或端柱沿墙肢方向截面高度加300mm；
 3 λ_v 为约束边缘构件的配箍特征值，体积配箍率可按本规范式(6.3.9)计算，并可适当计入满足构造要求且在墙端有可靠锚固的水平分布钢筋的截面面积；
 4 h_w 为抗震墙墙肢长度；
 5 λ 为墙肢轴压比；
 6 A_c 为图 6.4.5-2 中约束边缘构件阴影部分的截面面积。

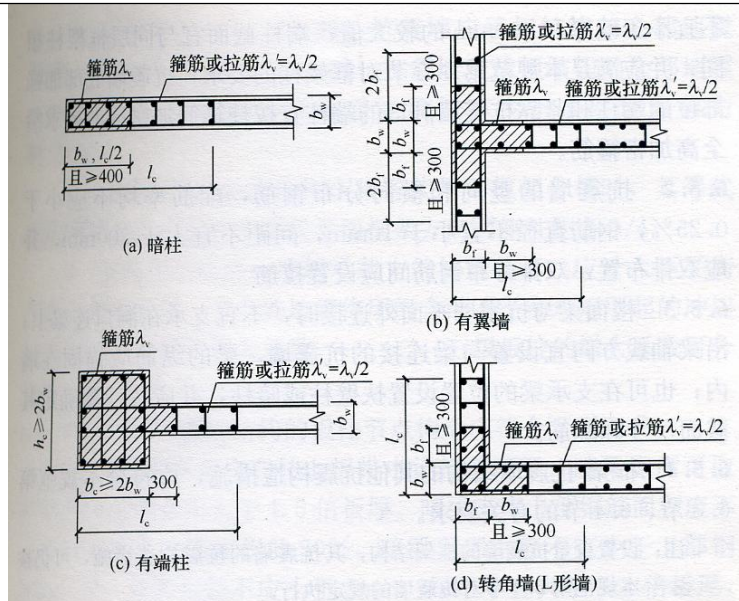


图 6.4.5-2 抗震墙的约束边缘构件

6.4.6 抗震墙的墙肢长度不大于墙厚的 3 倍时, 应按柱的有关要求进行设计; 矩形墙肢的厚度不大于 300mm 时, 尚宜全高加密箍筋。

6.5.1 框架-抗震墙结构的抗震墙厚度和边框设置, 应符合下列要求:

1 抗震墙的厚度不应小于 160mm 且不宜小于层高或无支长度的 1/20, 底部加强部位的抗震墙厚度不应小于 200mm 且不宜小于层高或无支长度的 1/16。

6.6.2 板柱-抗震墙的结构布置, 尚应符合下列要求:

1 抗震墙厚度不应小于 180mm, 且不宜小于层高和无支长度的 1/20; 房屋高度大于 12m 时, 墙厚不应小于 200mm。

2 房屋的周边应采用有梁框架, 楼、电梯洞口周边宜设置边框梁。

3 8 度时宜采用有托板或柱帽的板柱节点, 托板或柱帽根部的厚度(包括板厚)不宜小于柱纵筋直径的 16 倍, 托板或柱帽的边长不宜小于 4 倍板厚和柱截面对应边长之和。

6.6.3 板柱-抗震墙结构的抗震计算, 应符合下列要求:

1 房屋高度大于 12m 时, 抗震墙应承担结构的全部地震作用; 房屋高度不大于 12m 时, 抗震墙宜承担结构的全部地震作用。各层板柱和框架部分应能承担不少于本层地震剪力的 20%。

3 板柱节点应进行冲切承载力的抗震验算, 应计入不平衡弯矩引起的冲切, 节点处地震作用组合的不平衡弯矩引起的冲切反力设计值应乘以增大系数, 一、二、三级板柱的增大系数可分别取 1.7、1.5、1.3。

6.6.4 板柱-抗震墙结构的板柱节点构造应符合下列要求:

1 无柱帽平板应在柱上板带中设构造暗梁, 暗梁宽度可取柱宽及柱两侧各不大于 1.5 倍板厚。暗梁支座上部钢筋面积应不小于柱上板带钢筋面积的 50%, 暗梁下部钢筋不宜少于上部钢筋的 1/2; 箍筋直径不应小于 8mm, 间距不宜大于 3/4 倍板厚, 肢距不宜大于 2 倍板厚, 在暗梁两端应加密。

2 无柱帽柱上板带的板底钢筋, 宜在距柱面为 2 倍板厚以外连接, 采用搭接时钢筋端部宜有垂直于板面的弯钩。

3 沿两个主轴方向通过柱截面的板底连续钢筋的总截面面积, 应符合下式要求:

$$A_s \geq N_G / f_y \quad (6.6.4)$$

式中: A_s ——板底连续钢筋总截面面积;

N_G ——在本层楼板重力荷载代表值(8 度时尚宜计入竖向地震)作用下的柱轴压力设计值;

f_y ——楼板钢筋的抗拉强度设计值。
4 板柱节点应根据抗冲切承载力要求，配置抗剪栓钉或抗冲切钢筋。

**3.4.3 高层建
筑混
凝
土结构**

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3-2010
3.3.1 A 级高度钢筋混凝土乙类和丙类高层建筑的最大适用高度应符合表 3.3.1-1 的规定。
平面和竖向均不规则的高层建筑结构，其最大适用高度宜适当降低。

表 3.3.1-1 A 级高度钢筋混凝土高层建筑的最大适用高度 (m)

结构体系		非抗震设计	抗震设防烈度				
			6 度	7 度	8 度		9 度
					0.20g	0.30g	
框架		70	60	50	40	35	—
框架-剪力墙		150	130	120	100	80	50
剪力墙	全部落地剪力墙	150	140	120	100	80	60
	部分框支剪力墙	130	120	100	80	50	不应采用
筒体	框架-核心筒	160	150	130	100	90	70
	筒中筒	200	180	150	120	100	80
板柱-剪力墙		110	80	70	55	40	不应采用

注：1 表中框架不含异形柱框架；
2 部分框支剪力墙结构指地面上有部分框支剪力墙的剪力墙结构；
3 甲类建筑，6、7、8 度时宜按本地区抗震设防烈度提高一度后符合本表的要求，9 度时应专门研究；
4 框架结构、板柱-剪力墙结构以及 9 度抗震设防的表列其他结构，当房屋高度超过本表数值时，结构设计应有可靠依据，并采取有效的加强措施。

3.4.5 结构平面布置应减少扭转影响。在考虑偶然偏心影响的规定水平地震力作用下，楼层竖向构件最大的水平位移和层间位移，A 级高度高层建筑不宜大于该楼层平均值的 1.2 倍，不应大于该楼层平均值的 1.5 倍；超过 A 级高度的混合结构及本规程第 10 章所指的复杂高层建筑不宜大于该楼层平均值的 1.2 倍，不应大于该楼层平均值的 1.4 倍。结构扭转为主的第一自振周期 T_1 与平动为主的第一自振周期 T_1 之比，A 级高度高层建筑不应大于 0.9，超过 A 级高度的混合结构及本规程第 10 章所指的复杂高层建筑不应大于 0.85。

注：当楼层的最大层间位移角不大于本规程第 3.7.3 条规定的限值的 40% 时，该楼层竖向构件的最大水平位移和层间位移与该楼层平均值的比值可适当放松，但不应大于 1.6。

3.4.10 设置防震缝时，应符合下列规定：

7 结构单元之间或主楼与裙房之间不宜采用牛腿托梁的做法设置防震缝，否则应采取可靠措施。

3.5.2 抗震设计时，高层建筑相邻楼层的侧向刚度变化应符合下列规定：

1 对框架结构，楼层与其相邻上层的刚度比 γ_1 可按式 (3.5.2-1) 计算，且本层与相邻上层的比值不宜小于 0.7，与相邻上部三层刚度平均值的比值不宜小于 0.8。

$$\gamma_1 = \frac{V_i \Delta_{i+1}}{V_{i+1} \Delta_i} \quad (3.5.2-1)$$

式中： γ_1 ——楼层侧向刚度比；

V_i 、 V_{i+1} ——第 i 层和第 $i+1$ 层的地震剪力标准值 (kN)；

Δ_i 、 Δ_{i+1} ——第 i 层和第 $i+1$ 层在地震剪力标准值作用下的层间位移 (m)。

2 对框架-剪力墙、板柱-剪力墙结构、剪力墙结构、框架-核心筒结构、筒中筒结构，楼层与其相邻上层的侧向刚度比 γ_2 可按式 (3.5.2-2) 计算，且本层与相邻上层的比值不宜小于 0.9；当本层层高大于相邻上层层高的 1.5 倍时，该比值不宜小于 1.1；

对结构底部嵌固层，该比值不宜小于 1.5。

$$\gamma_2 = \frac{V_i \Delta_{i+1} h_i}{V_{i+1} \Delta_i h_{i+1}} \quad (3.5.2-2)$$

式中： γ_2 ——考虑层高修正的楼层侧向刚度比。

3.5.8 侧向刚度变化、承载力变化、竖向抗侧力构件连续性不符合本规程第 3.5.2、3.5.3、3.5.4 条要求的楼层，其对应于地震作用标准值的剪力应乘以 1.25 的增大系数。

3.10.1 特一级抗震等级的钢筋混凝土构件除应符合一级钢筋混凝土构件的所有设计要求外，尚应符合本节的有关规定。

4.3.14 跨度大于 24m 的楼盖结构、跨度大于 12m 的转换和连体结构、悬挑长度大于 5m 的悬挑结构，结构竖向地震作用效应标准值宜采用时程分析方法或振型分解反应谱方法进行计算。时程分析计算时输入的地震加速度最大值可按规定的水平输入最大值的 65% 采用，反应谱分析时结构竖向地震影响系数最大值可按水平地震影响系数最大值的 65% 采用，但设计地震分组可按第一组采用。

4.3.15 高层建筑中，大跨度结构、悬挑结构、转换结构、连体结构的连接体的竖向地震作用标准值，不宜小于结构或构件承受的重力荷载代表值与表 4.3.15 所规定的竖向地震作用系数的乘积。

表 4.3.15 竖向地震作用系数

设防烈度	7 度	8 度		9 度
设计地震基本加速度	0.15g	0.20g	0.30g	0.40g
竖向地震作用系数	0.08	0.10	0.15	0.20

6.4.9 非抗震设计时，柱中箍筋应符合下列规定：

- 1 周边箍筋应为封闭式；
- 2 箍筋间距不应大于 400mm，且不应大于构件截面的短边尺寸和最小纵向受力钢筋直径的 15 倍；
- 3 箍筋直径不应小于最大纵向钢筋直径的 1/4，且不应小于 6mm；
- 4 当柱中全部纵向受力钢筋的配筋率超过 3% 时，箍筋直径不应小于 8mm，箍筋间距不应大于最小纵向钢筋直径的 10 倍，且不应大于 200mm；箍筋末端应做成 135° 弯钩且弯钩末端平直段长度不应小于 10 倍箍筋直径；
- 5 当柱每边纵筋多于 3 根时，应设置复合箍筋；
- 6 柱内纵向钢筋采用搭接做法时，搭接长度范围内箍筋直径不应小于搭接钢筋较大直径的 1/4；在纵向受拉钢筋的搭接长度范围内的箍筋间距不应大于搭接钢筋较小直径的 5 倍，且不应大于 100mm；在纵向受压钢筋的搭接长度范围内的箍筋间距不应大于搭接钢筋较小直径的 10 倍，且不应大于 200mm。当受压钢筋直径大于 25mm 时，尚应在搭接接头端面外 100mm 的范围内各设置两道箍筋。

7.1.6 当剪力墙或核心筒墙肢与其平面外相交的楼面梁刚接时，可沿楼面梁轴线方向设置与梁相连的剪力墙、扶壁柱或在墙内设置暗柱。

7.1.8 抗震设计时，高层建筑结构不应全部采用短肢剪力墙；当采用具有较多短肢剪力墙的剪力墙结构时，应符合下列规定：

- 1 在规定的水平地震作用下，短肢剪力墙承担的底部倾覆力矩不宜大于结构底部总地震倾覆力矩的 50%；
- 2 房屋适用高度应比本规程表 3.3.1-1 规定的剪力墙结构的最大适用高度适当降低，7 度、8 度(0.2g)和 8 度(0.3g)时分别不应大于 100m、80m 和 60m。

7.2.1 剪力墙的截面厚度应符合下列规定：

- 1 应符合本规程附录 D 的墙体稳定验算要求。
- 2 一、二级剪力墙：底部加强部位不应小于 200mm，其他部位不应小于 160mm；一字形独立剪力墙底部加强部位不应小于 220mm，其他部位不应小于 180mm；
- 3 三、四级剪力墙：不应小于 160mm，一字形独立剪力墙的底部加强部位尚不应小于 180mm。

- 4 非抗震设计时不应小于 160mm。
- 5 剪力墙井筒中，分隔电梯井或管道井的墙肢截面厚度可适当减小，但不宜小于 160mm。
- 7.2.2 抗震设计时，短肢剪力墙的设计应符合下列规定：**
- 1 短肢剪力墙截面厚度除应符合本规程第 7.2.1 条的要求外，底部加强部位尚不应小于 200mm，其他部位尚不应小于 180mm。
- 2 一、二、三级短肢剪力墙的轴压比，分别不宜大于 0.45、0.50、0.55，一字形截面短肢剪力墙的轴压比限值应相应减少 0.1。
- 3 短肢剪力墙的底部加强部位应按本节 7.2.6 条调整剪力设计值，其他各层一、二、三级时剪力设计值应分别乘以增大系数 1.4、1.2 和 1.1。
- 4 短肢剪力墙边缘构件的设置应符合本规程第 7.2.14 条的规定。
- 5 短肢剪力墙的全部竖向钢筋的配筋率，底部加强部位一、二级不宜小于 1.2%，三、四级不宜小于 1.0%；其他部位一、二级不宜小于 1.0%，三、四级不宜小于 0.8%。
- 6 不宜采用一字型短肢剪力墙，不宜在一字形短肢剪力墙上布置平面外与之相交的单侧楼面梁。
- 7.2.26 剪力墙的连接梁不满足本规程第 7.2.22 条的要求时，可采取下列措施：**
- 3 当连梁破坏对承受竖向荷载无明显影响时，可按独立墙肢的计算简图进行第二次多遇地震作用下的内力分析，墙肢截面应按两次计算的较大值计算配筋。
- 7.2.27 连梁的配筋构造（图 7.2.27）应符合下列要求：**
- 1 连梁顶面、底面纵向水平钢筋伸入墙肢的长度，抗震设计时不应小于 l_{aE} ，非抗震设计时不应小于 l_a ，且均不应小于 600mm。
- 2 抗震设计时，沿连梁全长箍筋的构造应符合本规程第 6.3.2 条框架梁梁端箍筋加密区的箍筋构造要求；非抗震设计时，沿连梁全长的箍筋直径不应小于 6mm，间距不应大于 150mm。
- 3 顶层连梁纵向水平钢筋伸入墙肢的长度范围内应配置箍筋，箍筋间距不宜大于 150mm，直径应与该连梁的箍筋直径相同。
- 4 连梁高度范围内的墙肢水平分布钢筋应在连梁内拉通作为连梁的腰筋。连梁截面高度大于 700mm 时，其两侧面腰筋的直径不应小于 8mm，间距不应大于 200mm；跨高比不大于 2.5 的连梁，其两侧腰筋的总面积配筋率不应小于 0.3%。

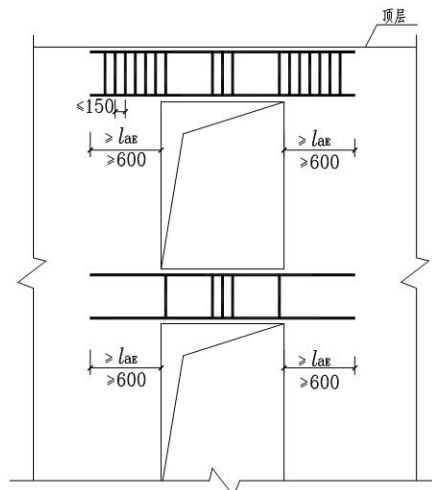


图 7.2.27 连梁配筋构造示意图

注：非抗震设计时图中 l_{aE} 应取 l_a

- 8.1.3 抗震设计的框架-剪力墙结构，应根据在规定的水平力作用下结构底层框架部分承受的地震倾覆力矩与结构总地震倾覆力矩的比值，确定相应的设计方法，并应符合下列规定：**

1 框架部分承受的地震倾覆力矩不大于结构总地震倾覆力矩的 10%时，按剪力墙结构进行设计，其中的框架部分应按框架-剪力墙结构的框架进行设计；

2 当框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 10%但不大于 50%时，按框架-剪力墙结构进行设计；

3 当框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 50%但不大于 80%时，按框架-剪力墙结构进行设计，其最大适用高度可比框架结构适当增加，框架部分的抗震等级和轴压比限值宜按框架结构的规定采用；

4 当框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 80%时，按框架-剪力墙结构进行设计，但其最大适用高度宜按框架结构采用，框架部分的抗震等级和轴压比限值应按框架结构的规定采用。当结构的层间位移角不满足框架-剪力墙结构的规定时，可按本规程第 3.11 节的有关规定进行结构抗震性能的分析论证。

8.1.10 抗风设计时，板柱-剪力墙结构中各层筒体或剪力墙应能承受不小于 80%相应方向该层承担的风荷载作用下的剪力。

8.2.4 板柱-剪力墙结构中，板的构造设计应符合下列规定：

3 无梁楼板开局部洞口时，应验算承载力及刚度要求。当未作专门分析时，在板的不同部位开单个洞的大小应符合图 8.2.4 的要求。若在同一部位开多个洞时，则在同一截面上各个洞宽之和不应大于该部位单个洞的允许宽度。所有洞边均应设置补强钢筋。

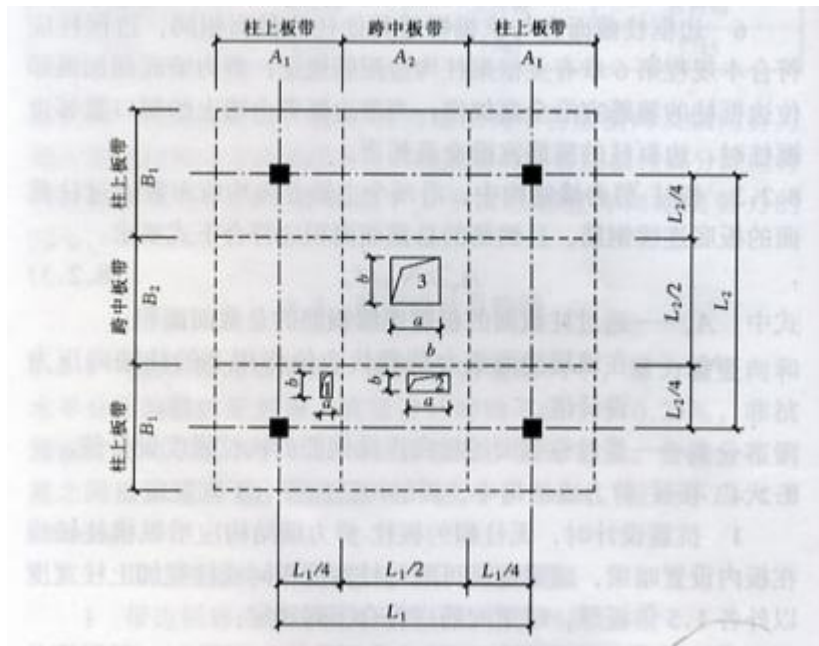


图 8.2.4 无梁楼板开洞要求

注：洞 1： $a \leq a_c/4$ 且 $a \leq t/2$ ， $b \leq b_c/4$ 且 $b \leq t/2$ ；其中， a 为洞口短边尺寸， b 为洞口长边尺寸， a_c 为相应于洞口短边方向的柱宽， b_c 为相应于洞口长边方向的柱宽， t 为板厚；洞 2： $a \leq A_2/4$ 且 $b \leq B_2/4$ ；洞 3： $a \leq A_1/4$ 且 $b \leq B_1/4$

9.1.7 筒体结构核心筒或内筒设计应符合下列规定：

2 筒体角部附近不宜开洞，当不可避免时，筒角内壁至洞口的距离不应小于 500mm 和开洞墙体截面厚度的较大值。

3 筒体墙应按本规程附录 D 验算墙体稳定，且外墙厚度不应小于 200mm，内墙

		<p>厚度不应小于 160mm。必要时可设置扶壁柱或扶壁墙。</p> <p>9.1.11 抗震设计时，筒体结构的框架部分按侧向刚度分配的楼层地震剪力标准值应符合下列规定：</p> <p>1 框架部分分配的楼层地震剪力标准值的最大值不宜小于结构底部总地震剪力标准值的 10%。</p> <p>2 当框架部分分配的地震剪力标准值的最大值小于结构底部总地震剪力标准值的 10%时，各层框架部分承担的地震剪力标准值应增大到结构底部总地震剪力标准值的 15%；此时，各层核心筒墙体的地震剪力标准值宜乘以增大系数 1.1，但可不大于结构底部总地震剪力标准值，墙体的抗震构造措施应按抗震等级提高一级后采用，已为特一级的不再提高。</p> <p>3 当框架部分分配的地震剪力标准值小于结构底部总地震剪力标准值的 20%，但其最大值不小于结构底部总地震剪力标准值的 10%时，应按结构底部总地震剪力标准值的 20%和框架部分楼层地震剪力标准值中最大值的 1.5 倍二者的较小值进行调整。</p> <p>按本条第 2 款或第 3 款调整框架柱的地震剪力后，框架柱端弯矩及与之相连的框架梁端弯矩、剪力应进行相应调整。</p> <p>有加强层时，本条框架部分分配的楼层地震剪力标准值的最大值不应包括加强层及其上、下层的框架剪力。</p> <p>9.2.2 抗震设计时，（框架-核心筒结构的）核心筒墙体设计尚应符合下列规定：</p> <p>1 底部加强部位主要墙体的水平和竖向分布钢筋的配筋率均不宜小于 0.30%；</p> <p>2 底部加强部位角部墙体约束边缘构件沿墙肢的长度宜取墙肢截面高度的 1/4，约束边缘构件范围内应主要采用箍筋；</p> <p>3 底部加强部位以上角部墙体宜按本规程 7.2.15 条规定设置约束边缘构件。</p> <p>9.2.5 对内筒偏置的框架-筒体结构，应控制结构在考虑偶然偏心影响的规定地震力作用下，最大楼层水平位移和层间位移不应大于该楼层平均值的 1.4 倍，结构扭转为主的第一自振周期 T_1 与平动为主的第一自振周期 T_1 之比不应大于 0.85，且 T_1 的扭转成分不宜大于 30%。</p>
3.4.4	高层建 筑混 凝土 复 杂 结 构	<p>《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3-2010</p> <p>10.1.3 7 度和 8 度抗震设计时，剪力墙结构错层高层建筑的房屋高度分别不宜大于 80m 和 60m；框架-剪力墙结构错层高层建筑的房屋高度分别不应大于 80m 和 60m。</p> <p>10.1.4 7 度和 8 度抗震设计的高层建筑不宜同时采用超过两种本规程第 10.1.1 条所规定的复杂高层建筑结构。</p> <p>10.2.3 转换层上部结构与下部结构的侧向刚度变化应符合本规程附录 E 的规定。</p> <p>10.2.5 部分框支剪力墙结构在地面以上设置转换层的位置，8 度时不宜超过 3 层，7 度时不宜超过 5 层，6 度时可适当提高。</p> <p>10.2.6 带转换层的高层建筑结构，其抗震等级应符合本规程第 3.9 节的有关规定，带托柱转换层的筒体结构，其转换柱和转换梁的抗震等级按部分框支剪力墙结构中的框支框架采用。对部分框支剪力墙结构，当转换层的位置设置在 3 层及 3 层以上时，其框支柱、剪力墙底部加强部位的抗震等级宜按本规程表 3.9.3 的规定提高一级采用，已为特一级时可不提高。</p> <p>10.2.8 转换梁设计尚应符合下列规定：</p> <p>1 转换梁与转换柱截面中线宜重合。</p> <p>2 转换梁截面高度不宜小于计算跨度的 1/8。托柱转换梁截面宽度不应小于其上所托柱在梁宽方向的截面宽度。框支梁截面宽度不宜大于框支柱相应方向的截面宽度，且不宜小于其上墙体截面厚度的 2 倍和 400mm 的较大值。</p> <p>3 转换梁截面组合的剪力设计值应符合下列规定：</p> <p>持久、短暂设计状况 $V \leq 0.20\beta_c f_c b h_0$ (10.2.8-1)</p>

地震设计状况
$$V \leq \frac{1}{\gamma_{RE}}(0.15\beta_c f_c b h_0) \quad (10.2.8-2)$$

4 托柱转换梁应沿腹板高度配置腰筋，其直径不宜小于 12mm、间距不宜大于 200mm。

5 转换梁纵向钢筋接头宜采用机械连接，同一连接区段内接头钢筋截面面积不宜超过全部纵筋截面面积的 50%，接头位置应避开上部墙体开洞部位、梁上托柱部位及受力较大部位。

6 转换梁不宜开洞。若必须开洞时，洞口边离开支座柱边的距离不宜小于梁截面高度；被洞口削弱的截面应进行承载力计算，因开洞形成的上、下弦杆应加强纵向钢筋和抗剪箍筋的配置。

7 对托柱转换梁的托柱部位和框支梁上部的墙体开洞部位，梁的箍筋应加密配置，加密区范围可取梁上托柱边或墙边两侧各 1.5 倍转换梁高度；箍筋直径、间距及面积配筋率应符合本规程第 10.2.7 条第 2 款的规定。

8 框支剪力墙结构中的框支梁上、下纵向钢筋和腰筋（图 10.2.8）应在节点区可靠锚固，水平段应伸至柱边，且非抗震设计时不应小于 $0.4l_{ab}$ ，抗震设计时不应小于 $0.4l_{abE}$ ，梁上部第一排纵向钢筋应向柱内弯折锚固，且应延伸过梁底不小于 l_a （非抗震设计）或 l_{aE} （抗震设计）；当梁上部配置多排纵向钢筋时，其内排钢筋锚入柱内的长度可适当减小，但水平段长度和弯下段长度之和不应小于钢筋锚固长度 l_a （非抗震设计）或 l_{aE} （抗震设计）。

9 托柱转换梁在转换层宜在托柱位置设置正交方向的框架梁或楼面梁。

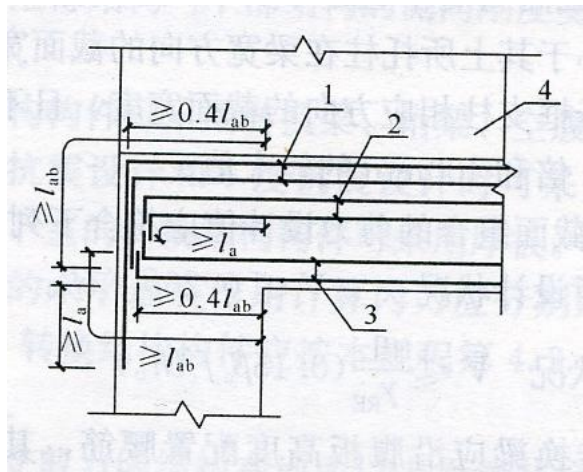


图 10.2.8 框支梁主筋和腰筋的锚固

1—梁上部纵向钢筋；2—梁腰筋；3—梁下部纵向钢筋；4—上部剪力墙；
抗震设计时图中 l_a 、 l_{ab} 应分别取为 l_{aE} 、 l_{abE} 。

10.2.11 转换柱设计尚应符合下列规定：

1 柱截面宽度，非抗震设计时不宜小于 400mm，抗震设计时不应小于 450mm；柱截面高度，非抗震设计时不宜小于转换梁跨度的 1/15，抗震设计时不宜小于转换梁跨度的 1/12。

2 一、二级转换柱由地震作用产生的轴力应分别乘以增大系数 1.5、1.2，但计算柱轴压比时可不考虑该增大系数。

3 与转换构件相连的一、二级转换柱的上端和底层柱下端截面的弯矩组合值应分别乘以增大系数 1.5、1.3，其他层转换柱柱端弯矩设计值应符合本规程第 6.2.1 条的规定。

4 一、二级柱端截面的剪力设计值应符合本规程第 6.2.3 条的有关规定。

5 转换角柱的弯矩设计值和剪力设计值应分别在本条第 3、4 款的基础上乘以增

大系数 1.1。

6 柱截面的组合剪力设计值应符合下列规定：

$$\text{持久、短暂设计状况} \quad V \leq 0.20\beta_c f_c b h_0 \quad (10.2.11-1)$$

$$\text{地震设计状况} \quad V \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} (0.15\beta_c f_c b h_0) \quad (10.2.11-2)$$

7 纵向钢筋间距均不应小于 80mm，且抗震设计时不宜大于 200mm，非抗震设计时不宜大于 250mm；抗震设计时，柱内全部纵向钢筋配筋率不宜大于 4.0%。

8 非抗震设计时，转换柱宜采用复合螺旋箍或井字复合箍，其箍筋体积配箍率不宜小于 0.8%，箍筋直径不宜小于 10mm，箍筋间距不宜大于 150mm。

9 部分框支剪力墙结构中的框支柱在上部墙体范围内的纵向钢筋应伸入上部墙体内不少于一层，其余柱纵筋应锚入转换层梁内或板内。从柱边算起，锚入梁内、板内的钢筋长度，抗震设计时不应小于 l_{aE} ，非抗震设计时不应小于 l_a 。

10.2.13 箱形转换结构上、下楼板厚度均不宜小于 180mm，应根据转换柱的布置和建筑功能要求设置双向横隔板；上、下板配筋设计应同时考虑板局部弯曲和箱形转换层整体弯曲的影响，横隔板宜按深梁设计。

10.2.14 厚板设计应符合下列规定：

1 转换厚板的厚度可由抗弯、抗剪、抗冲切截面验算确定。

2 转换厚板可局部做成薄板，薄板与厚板交界处可加腋；转换厚板亦可局部做成夹心板。

3 转换厚板宜按整体计算时所划分的主要交叉梁系的剪力和弯矩设计值进行截面设计并按有限元法分析结果进行配筋校核；受弯纵向钢筋可沿转换板上、下部双层双向配置，每一方向总配筋率不宜小于 0.6%。转换板内暗梁的抗剪箍筋面积配筋率不宜小于 0.45%。

4 厚板外周边宜配置钢筋骨架网。

5 转换厚板上、下部的剪力墙、柱的纵向钢筋均应在转换厚板内可靠锚固。

6 转换厚板上、下一层的楼板应适当加强，楼板厚度不宜小于 150mm。

10.2.15 采用空腹桁架转换层时，空腹桁架宜满层设置，应有足够的刚度。空腹桁架的上、下弦杆宜考虑楼板作用，并应加强上、下弦杆与框架柱的锚固连接构造；竖腹杆应按强剪弱弯进行配筋设计，并加强箍筋配置以及与上、下弦杆的连接构造措施。

10.2.16 部分框支剪力墙结构的布置应符合下列规定：

1 落地剪力墙和筒体底部墙体应加厚；

2 框支柱周围楼板不应错层布置；

3 落地剪力墙和筒体的洞口宜布置在墙体的中部；

4 框支梁上一层墙体内不宜设置边门洞，也不宜在框支中柱上方设置门洞；

5 落地剪力墙的间距 l 应符合下列规定：

1) 非抗震设计时， l 不宜大于 $3B$ 和 36m；

2) 抗震设计时，当底部框支层为 1~2 层时， l 不宜大于 $2B$ 和 24m；当底部框支层为 3 层及 3 层以上时， l 不宜大于 $1.5B$ 和 20m；此处， B 为落地墙之间楼盖的平均宽度。

7 框支框架承担的地震倾覆力矩应小于结构总地震倾覆力矩的 50%。

8 当框支梁承托剪力墙并承托转换次梁及其上剪力墙时，应进行应力分析，按应力校核配筋，并加强构造措施。

10.2.17 部分框支剪力墙结构框支柱承受的水平地震剪力标准值应按下列规定采用：

1 每层框支柱的数目不多于 10 根时，当底部框支层为 1~2 层时，每根柱所受的剪力应至少取结构基底剪力的 2%；当底部框支层为 3 层及 3 层以上时，每根柱所受的剪力应至少取结构基底剪力的 3%。

2 每层框支柱的数目多于 10 根时，当底部框支层为 1~2 层时，每层框支柱承受剪力之和应至少取结构基底剪力的 20%；当框支层为 3 层及 3 层以上时，每层框支柱

承受剪力之和应至少取结构基底剪力的 30%。

框支柱剪力调整后，应相应调整框支柱的弯矩及柱端框架梁的剪力和弯矩，但框支梁的剪力、弯矩、框支柱的轴力可不调整。

10.4.3 错层结构中，错开的楼层不应归并为一个刚性楼板，计算分析模型应能反映错层影响。

10.4.6 错层处平面外受力的剪力墙的截面厚度，非抗震设计时不应小于 200mm，抗震设计时不应小于 250mm，并均应设置与之垂直的墙肢或扶壁柱；抗震设计时，其抗震等级应提高一级采用。错层处剪力墙的混凝土强度等级不应低于 C30，水平和竖向分布钢筋的配筋率，非抗震设计时不应小于 0.3%，抗震设计时不应小于 0.5%。

10.5.1 连体结构各独立部分宜有相同或相近的体型、平面布置和刚度；宜采用双轴对称的平面形式。7 度、8 度抗震设计时，层数和刚度相差悬殊的建筑不宜采用连体结构。

10.5.4 连接体结构与主体结构宜采用刚性连接。刚性连接时，连接体结构的主要结构构件应至少伸入主体结构一跨并可靠连接；必要时可延伸至主体部分的内筒，并与内筒可靠连接。

当连接体结构与主体结构采用滑动连接时，支座滑移量应能满足两个方向在罕遇地震作用下的位移要求，并应采取防坠落、撞击措施。罕遇地震作用下的位移要求，应采用时程分析方法进行计算复核。

10.6.3 抗震设计时，多塔楼高层建筑结构应符合下列规定：

1 各塔楼的层数、平面和刚度宜接近；塔楼对底盘宜对称布置；上部塔楼结构的综合质心与底盘结构质心的距离不宜大于底盘相应边长的 20%。

10.6.4 悬挑结构设计应符合下列规定：

4 7 度（0.15g）和 8、9 度抗震设计时，悬挑结构应考虑竖向地震的影响；6、7 度抗震设计时，悬挑结构宜考虑竖向地震的影响。

5 抗震设计时，悬挑结构的关键构件以及与之相邻的主体结构关键构件的抗震等级宜提高一级采用，一级应提高至特一级，抗震等级已经为特一级时，允许不再提高。

6 在预估罕遇地震作用下，悬挑结构关键构件的截面承载力宜符合本规程公式（3.11.3-3）的要求。

10.6.5 体型收进高层建筑结构、底盘高度超过房屋高度 20% 的多塔结构的设计应符合下列规定：

1 体型收进处宜采取措施减小结构刚度的变化，上部收进结构的底部楼层层间位移角不宜大于相邻下部区段最大层间位移角的 1.15 倍；

2 抗震设计时，体型收进部位上、下各 2 层塔楼周边竖向结构构件的抗震等级宜提高一级采用，一级提高至特一级，抗震等级已经为特一级时，允许不再提高；

3 结构偏心收进时，应加强收进部位以下 2 层结构周边竖向构件的配筋构造措施。

3.4.5

**高层建
筑混合
结构**

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3-2010
11.1.2 混合结构高层建筑适用的最大高度应符合表 11.1.2 的规定。

表 11.1.2 混合结构高层建筑适用的最大高度（m）

结构体系		非抗震设计	抗震设计烈度				
			6 度	7 度	8 度		9 度
					0.2g	0.3g	
框架-核心筒	钢框架-钢筋混凝土核心筒	210	200	160	120	100	70
	型钢（钢管）混凝土框架-钢筋混凝土核心筒	240	220	190	150	130	70
筒中筒	钢外筒-钢筋混凝土核心筒	280	260	210	160	140	80
	型钢（钢管）混凝土外筒-钢筋混凝土核心筒	300	280	230	170	150	90

注：平面和竖向均不规则的结构，最大适用高度应适当降低。

11.1.6 混合结构框架所承担的地震剪力应符合本规程第 9.1.11 条的规定。

11.2.7 (混合结构设置加强层时) 加强层设计应符合下列规定:

2 伸臂桁架应与核心筒墙体刚接, 上、下弦杆均应伸至墙体内且贯通, 墙体内宜设置斜腹杆或暗撑; 外伸臂桁架与外围框架柱宜采用铰接或半刚接, 周边带状桁架与外框架柱的连接宜采用刚性连接。

11.4.3 型钢混凝土梁的箍筋应符合下列规定:

1 箍筋的最小面积配筋率应符合本规程第 6.3.4 条第 4 款和第 6.3.5 条第 1 款的规定, 且不应小于 0.15%。

2 抗震设计时, 梁端箍筋应加密配置。加密区范围, 一级取梁截面高度的 2.0 倍, 二、三、四级取梁截面高度的 1.5 倍; 当梁净跨小于梁截面高度的 4 倍时, 梁箍筋应全跨加密配置。

3 型钢混凝土梁应采用具有 135° 弯钩的封闭式箍筋, 弯钩的直段长度不应小于 8 倍箍筋直径。非抗震设计时, 梁箍筋直径不应小于 8mm, 箍筋间距不应大于 250mm; 抗震设计时, 梁箍筋的直径和间距应符合表 11.4.3 的要求。

表 11.4.3 梁箍筋直径和间距 (mm)

抗震等级	箍筋直径	非加密区箍筋间距	加密区箍筋间距
一	≥12	≤180	≤120
二	≥10	≤200	≤150
三	≥10	≤250	≤180
四	≥8	250	200

11.4.4 抗震设计时, 混合结构中型钢混凝土柱的轴压比不宜大于表 11.4.4 的限值, 轴压比可按下列式计算:

$$\mu_N = N / (f_c A_c + f_a A_a) \quad (11.4.4)$$

式中: μ_N ——型钢混凝土柱的轴压比;

N ——考虑地震组合的柱轴向力设计值;

A_c ——扣除型钢后的混凝土截面面积;

f_c ——混凝土的轴心抗压强度设计值;

f_a ——型钢的抗压强度设计值;

A_a ——型钢的截面面积。

表 11.4.4 型钢混凝土柱的轴压比限值

抗震等级	一	二	三
轴压比限值	0.70	0.80	0.90

注: 1 转换柱的轴压比应比表中数值减少 0.10 采用;

2 剪跨比不大于 2 的柱, 其轴压比应比表中数值减少 0.05 采用;

3 当采用 C60 以上混凝土时, 轴压比宜减少 0.05。

11.4.6 型钢混凝土柱箍筋的构造设计应符合下列规定:

1 非抗震设计时, 箍筋直径不应小于 8mm, 箍筋间距不应大于 200mm。

2 抗震设计时, 箍筋应做成 135° 弯钩, 箍筋弯钩直段长度不应小于 10 倍箍筋直径。

3 抗震设计时, 柱端箍筋应加密, 加密区范围应取矩形截面柱长边尺寸 (或圆形截面柱直径)、柱净高的 1/6 和 500mm 三者的最大值; 对剪跨比不大于 2 的柱, 其箍筋均应全高加密, 箍筋间距不应大于 100mm。

4 抗震设计时, 柱箍筋的直径和间距尚应符合表 11.4.6 的规定, 加密区箍筋最小体积配箍率尚应符合式 (11.4.6) 的要求, 非加密区箍筋最小体积配箍率不应小于加密区箍筋最小体积配箍率的一半; 对剪跨比不大于 2 的柱, 其箍筋体积配箍率尚不应小于 1.0%, 9 度抗震设计时尚不应小于 1.3%。

$$\rho_v \geq 0.85 \lambda_v f_c / f_y \quad (11.4.6)$$

式中: λ_v ——柱最小配箍特征值, 宜按本规程表 6.4.7 采用。

表 11.4.6 型钢混凝土柱箍筋直径和间距 (mm)

抗震等级	箍筋直径	非加密区箍筋间距	加密区箍筋间距
一	≥12	≤150	≤100
二	≥10	≤200	≤100
三、四	≥8	≤200	≤150

注：箍筋直径除应符合表中要求外，尚不应小于纵向钢筋直径的 1/4。

11.4.9 圆形钢管混凝土柱尚应符合下列构造要求：

4 圆钢管混凝土柱的套箍指标 $\frac{f_a A_a}{f_c A_c}$ ，不应小于 0.5，也不宜大于 2.5。

5 柱的长细比不宜大于 80。

7 钢管混凝土柱与框架梁刚性连接时，柱内或柱外应设置与梁上、下翼缘位置对应的加劲肋；加劲肋设置于柱内时，应留孔以利混凝土浇筑；加劲肋设置于柱外时，应形成加劲环板。

8 直径大于 2m 的圆形钢管混凝土构件应采取有效措施减小钢管内混凝土收缩对构件受力性能的影响。

11.4.10 矩形钢管混凝土柱应符合下列构造要求：

4 钢管管壁板件的边长与其厚度的比值不应大于 $60\sqrt{235/f_y}$ ；

5 柱的长细比不宜大于 80；

6 矩形钢管混凝土柱的轴压比应按本规程公式（11.4.4）计算，并不宜大于表 11.4.10 的限值。

表 11.4.10 矩形钢管混凝土柱轴压比限值

一级	二级	三级
0.70	0.80	0.90

11.4.14 型钢混凝土剪力墙、钢板混凝土剪力墙应符合下列构造要求：

1 抗震设计时，一、二级抗震等级的型钢混凝土剪力墙、钢板混凝土剪力墙底部加强部位，其重力荷载代表值作用下墙肢的轴压比不宜超过本规程表 7.2.13 的限值，其轴压比可按下式计算：

$$\mu_N = N / (f_c A_c + f_a A_a + f_{sp} A_{sp}) \quad (11.4.14)$$

式中：N——重力荷载代表值作用下墙肢的轴向压力设计值；

A_c ——剪力墙墙肢混凝土截面面积；

A_a ——剪力墙所配型钢的全部截面面积；

4 周边有型钢混凝土柱和梁的现浇钢筋混凝土剪力墙，剪力墙的水平分布钢筋应绕过或穿过周边柱型钢，且应满足钢筋锚固长度要求；当采用间隔穿过时，宜另加补强钢筋。周边柱的型钢、纵向钢筋、箍筋配置应符合型钢混凝土柱的设计要求。

11.4.16 钢梁或型钢混凝土梁与混凝土筒体应有可靠连接，应能传递竖向剪力及水平力。

3.4.6

混凝土
异型柱
结构

《混凝土异型柱结构技术规程》 JGJ149-2006

1.0.2 本规程主要适用于非抗震设计和抗震设防烈度为 6 度、7 度(0.10g, 0.15g)和 8 度(0.20g)抗震设计的一般居住建筑混凝土异形柱结构的设计及施工。

3.1.1 当根据建筑功能需要设置底部大空间时，可通过框架底部抽柱并设置转换梁，形成底部抽柱转换层的异形柱结构，其结构设计应符合本规程附录 A 的规定。

3.1.2 异型柱结构适用的房屋最大高度应符合表 3.1.2 的要求。

表 3.1.2 异型柱结构适用的房屋最大高度 (m)

结构体系	非抗震设计	抗震设计			
		6 度	7 度		8 度
		0.05g	0.10g	0.15g	0.20g
框架结构	24	24	21	18	12

框架-剪力墙结构	45	45	40	35	28
----------	----	----	----	----	----

- 注 1 房屋高度指室外地面至主要屋面板板顶的高度（不包括局部突出屋顶部分）；
 2 框架-剪力墙结构在基本振型地震作用下，当框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 50% 时，其适用的房屋最大高度可比框架结构适当增加；
 3 平面和竖向均不规则的异型柱结构或 IV 类场地上的异型柱结构，适用的房屋最大高度应适当降低；
 4 底部抽柱带转换层的异型柱结构，适用的房屋最大高度应符合本规程附录 A 的规定；
 5 房屋高度超过表内规定的数值时，结构设计应有可靠依据，并采取有效的加强措施。

3.1.4 异型柱结构体系除应符合国家现行标准对一般钢筋混凝土结构的有关要求外，还应符合下列规定：

- 1 异型柱结构中不应采用部分由砌体墙承重的混合结构形式；
- 2 抗震设计时，异型柱结构不应采用多塔、连体和错层等复杂结构形式，也不应采用单跨框架结构；
- 3 异型柱结构的楼梯间、电梯井应根据建筑布置及结构抗侧向作用的需要，合理地布置剪力墙和一般框架柱；
- 4 异型柱结构的柱、梁、剪力墙均采用现浇结构。

3.2.5 不规则的异型柱结构，其抗震设计尚应符合下列要求：

- 1 扭转不规则时，楼层竖向构件的最大水平位移和层间位移与该楼层两端弹性水平位移和层间位移平均值的比值不应大于 1.45；
- 2 楼层承载力突变时，其薄弱层地震剪力应乘以 1.20 的增大系数；楼层受剪承载力不应小于相邻上一层的 65%；
- 3 竖向抗侧力构件不连续（底部抽柱带转换层异型柱结构）时，该构件传递给水平转换构件的地震内力应乘以 1.25~1.5 的增大系数；
- 4 受力复杂部位的异型柱，宜采用一般框架柱。

3.3.2 框架-剪力墙结构，在基本振型地震作用下，当框架部分承受的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 50% 时，其框架部分的抗震等级应按框架结构确定。

4.4.1 在风荷载、多遇地震作用下，异型柱结构按弹性方法计算的楼层最大层间位移应符合下式要求：

$$\Delta u_e \leq [\theta_e] h \quad (4.4.1)$$

式中 Δu_e —— 风荷载、多遇地震作用标准值产生的楼层最大弹性层间位移；

$[\theta_e]$ —— 弹性层间位移角限值，按表 4.4.1 采用；

h —— 计算楼层层高。

表 4.4.1 异型柱结构弹性层间位移角限值

结构体系	$[\theta_e]$
框架结构	1/600 (1/700)
框架-剪力墙结构	1/850 (1/950)

注：表中括号内的数字用于底部抽柱带转换层的异性柱结构。

6.1.4 异型柱截面的肢厚不应小于 200mm，肢高不应小于 500mm。

6.2.1 异形柱的剪跨比宜大于 2，抗震设计时不应小于 1.5。

6.2.2 抗震设计时，异型柱的轴压比不宜大于表 6.2.2 规定的限值。

表 6.2.2 异型柱的轴压比限值

结构体系	截面形式	抗震等级		
		二级	三级	四级
框架结构	L 形	0.50	0.60	0.70
	T 形	0.55	0.65	0.75
	十字形	0.60	0.70	0.80
框架-剪力墙结构	L 形	0.55	0.65	0.75
	T 形	0.60	0.70	0.80
	十字形	0.65	0.75	0.85

注：1 轴压比 $N/(f_c A)$ 指考虑地震作用组合的异型柱轴向压力设计值 N 与柱全截面面积 A 和混凝土轴心抗压强度设计值 f_c 乘积的比值；

- 2 剪跨比不大于 2 的异型柱，轴压比限值应按表内相应数值减小 0.05；
- 3 框架-剪力墙结构，在基本振型地震作用下，当框架部分承担的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 50% 时，异型柱轴压比限值应按框架结构采用。

6.2.6 异型柱全部纵向受力钢筋的配筋率，非抗震设计时不应大于 4%；抗震设计时不应大于 3%。

6.2.9 抗震设计时，异型柱箍筋加密区的箍筋应符合下列规定：

- 1 加密区的体积配箍率应符合下列要求：

$$\rho_v \geq \lambda_v \frac{f_c}{f_{yv}} \quad (6.2.9)$$

式中 ρ_v —— 箍筋加密区的箍筋体积配箍率，计算复合箍的体积配箍率时，应扣除重叠部分的箍筋体积；

f_c —— 混凝土轴心抗压强度设计值，强度等级低于 C35 时，应按 C35 计算；

f_{yv} —— 箍筋或拉筋抗拉强度设计值，超过 300N/mm² 时，应取 300N/mm² 计算；

λ_v —— 最小配箍特征值，按表 6.2.9 采用。

- 2 对抗震等级为二、三、四级的框架柱，箍筋加密区的箍筋体积配箍率分别不应小于 0.8%、0.6%、0.5%。

- 3 当剪跨比 $\lambda \leq 2$ 时，二、三级抗震等级的柱，箍筋加密区的箍筋体积配箍率不应小于 1.2%。

表 6.2.9 异型柱箍筋加密区的箍筋最小配箍特征值 λ_v

抗震等级	截面形式	柱轴压比										
		≤ 0.3	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
二级	L 型	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20	--	--	--	--	--	--
三级		0.09	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	--	--	--	--
四级		0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	--	--
二级	T 型	0.09	0.12	0.14	0.17	0.19	0.21	--	--	--	--	--
三级		0.08	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.19	0.21	--	--	--
四级		0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.13	0.15	0.17	0.19	0.21	--
二级	十字型	0.08	0.11	0.13	0.16	0.18	0.20	0.22	--	--	--	--
三级		0.07	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	--	--
四级		0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22

6.2.12 异型柱的箍筋加密区范围应按下列规定采用：

- 1 柱端取截面长边尺寸、柱净高的 1/6 和 500 mm 三者中的最大值；
- 2 底层柱柱根不小于柱净高的 1/3；当有刚性地面时，除柱端外尚应取刚性地面上、下各 500 mm；
- 3 剪跨比不大于 2 的柱以及因设置填充墙等形成的柱净高与柱肢截面高度之比不大于 4 的柱取全高；
- 4 二、三级抗震等级的角柱取柱全高。

6.3.2 框架顶层柱的纵向受力钢筋应锚固在柱顶、梁、板内，锚固长度应由梁底算起。顶层端节点柱内侧的纵向钢筋和顶层中间节点处的柱纵向钢筋均应伸至柱顶（图 6.3.2），当采用直线锚固方式时，锚固长度对非抗震设计不应小于 l_a ，抗震设计不应小于 l_{aE} 。直线段锚固长度不足时，该纵向钢筋伸到柱顶后应分别向内、外弯折，弯弧内半径，对顶层端节点和顶层中间节点分别不宜小于 $5d$ 和 $6d$ （ d 为纵向受力钢筋直径）。弯折前的竖直投影长度非抗震设计时不应小于 $0.5l_a$ ，抗震设计时不应小于 $0.5l_{aE}$ 。弯折后的水平投影长度不应小于 $12d$ 。

抗震设计时，贯穿顶层中间节点的梁上部纵向钢筋直径，对二、三级抗震等级不宜大于该方向柱肢截面高度 h_c 的 $1/30$ 。

顶层端节点处柱外侧纵向钢筋可与梁上部纵向钢筋搭接（图 6.3.2a），搭接长度非抗震设计时不应小于 $1.6l_{aE}$ ；抗震设计时不应小于 $1.6l_{aE}$ 。且伸入梁内的柱外侧纵向钢筋截面面积不宜少于柱外侧全部纵向钢筋面积的 50% 。在梁宽范围以外的柱外侧纵向钢筋可伸入现浇板内，伸入长度与伸入梁内的相同。

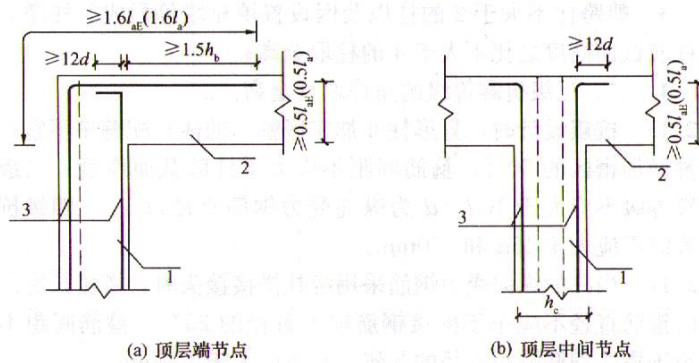


图 6.3.2 框架顶层柱纵向钢筋的锚固和搭接

注：括号内数值为相应的非抗震设计规定
1—异形柱；2—框架梁；3—柱的纵向钢筋

6.3.3 当框架梁的截面宽度与异形柱柱肢截面厚度相等或梁截面宽度每侧凸出柱边小于 50mm 时，在梁四角上的纵向受力钢筋应在离柱边不小于 800mm 且满足坡度不大于 $1/25$ 的条件下，向本柱肢纵向受力钢筋的内侧弯折锚入梁柱节点核心区。在梁钢筋弯折处应设置不少于 2 根直径 8mm 的附加封闭箍筋（图 6.3.3-1a）。

对梁的纵筋弯折区段内过厚的混凝土保护层尚应采取有效的防裂构造措施。

当梁截面宽度的任一侧凸出柱边不小于 50mm 时，该侧梁角部的纵向受力钢筋可在本柱肢纵向受力钢筋的外侧锚入节点核心区，但凸出柱边尺寸不应大于 75mm （图 6.3.3-1b）。且从柱肢纵向受力钢筋内侧锚入的梁上部、下部纵向受力钢筋，分别不宜小于梁上部、下部纵向受力钢筋截面面积的 70% 。

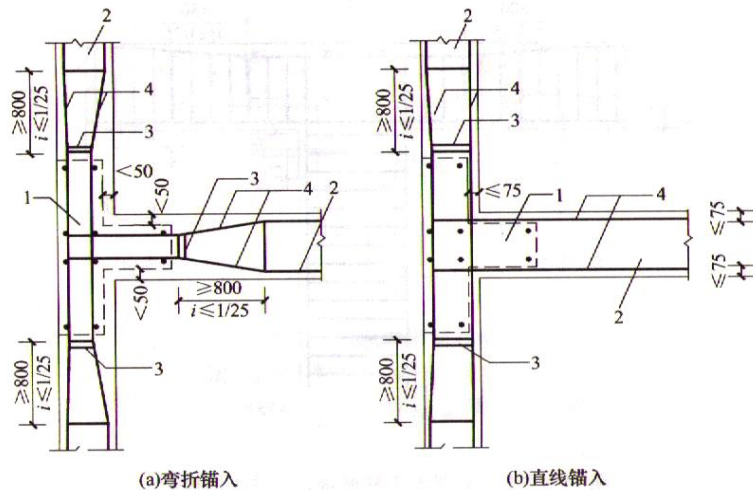


图 6.3.3-1 框架梁纵向钢筋锚入节点区的构造

1—异形柱；2—框架梁；3—附加封闭箍筋；4—梁的纵向受力钢筋

当上部、下部梁角的纵向钢筋在本柱肢纵向受力钢筋的外侧锚入节点核心区时，梁的箍筋配置范围应延伸到与另一方向框架梁相交处（图 6.3.3-2）。且节点处一倍梁

高范围内梁的侧面应设置纵向构造钢筋并伸至柱外侧，钢筋直径不应小于 8 mm，间距不应大于 100 mm。

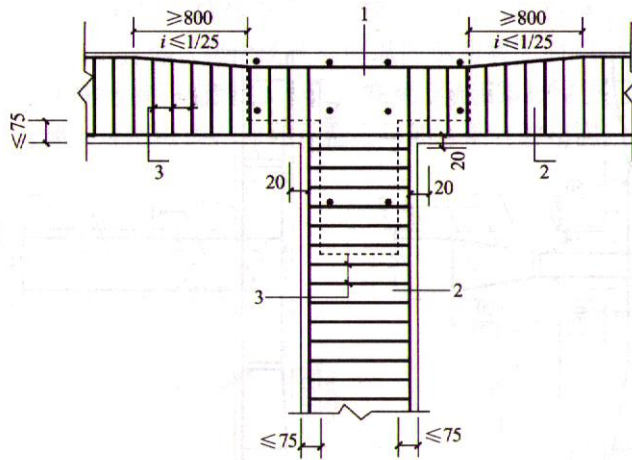


图 6.3.3-2 梁宽大于柱肢厚时的箍筋构造

1—异形柱；2—框架梁；3—梁箍筋

6.3.4 框架中间层端节点（图 6.3.4a），框架梁上部和下部纵向钢筋可采用直线方式锚入端节点，锚固长度除非抗震设计不应小于 l_a ，抗震设计不应小于 l_{aE} 外，尚应伸至柱外侧。当水平直线段的锚固长度不足时，梁上部和下部纵向钢筋应伸至柱外侧并分别向下、向上弯折，弯弧内半径不宜小于 $5d$ （ d 为纵向受力钢筋直径），弯折前的水平投影长度非抗震设计时不应小于 $0.4l_a$ ，抗震设计时不应小于 $0.4l_{aE}$ ，对框架梁纵向钢筋在柱外侧伸入节点的情况，则分别不应小于 $0.5l_a$ 和 $0.5l_{aE}$ ，弯折后的竖直投影长度取 $15d$ 。

框架顶层端节点（图 6.3.4b），梁上部纵向钢筋应伸至柱外侧并向下弯折到梁底标高，梁下部纵向钢筋应伸至柱外侧并向上弯折，弯弧内半径不宜小于 $6d$ ，弯折前的水平投影长度非抗震设计时不应小于 $0.4l_a$ ，抗震设计时不应小于 $0.4l_{aE}$ ，对框架梁纵向钢筋在柱外侧伸入节点的情况，则分别不应小于 $0.5l_a$ 和 $0.5l_{aE}$ 。弯折后的竖直投影长度取 $15d$ 。

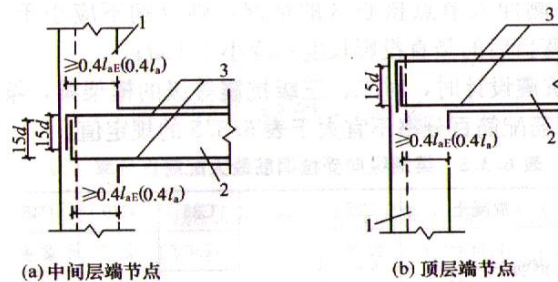


图 6.3.4 框架梁的纵向钢筋在端节点区的锚固

注：括号内数值为相应的非抗震设计规定

1—异形柱；2—框架梁；3—梁的纵向钢筋

6.3.5 中间层中间节点框架梁纵向钢筋应满足下列要求：

1 抗震设计时，对二、三级抗震等级，贯穿中柱的梁纵向钢筋直径不宜大于该方向柱肢截面高度 h_c 的 $1/30$ ，当混凝土的强度等级为 C40 及以上时可取 $1/25$ ，且纵向钢筋的直径不应大于 25 mm；

2 两侧高度相等的梁（图 6.3.5a），上部及下部纵向钢筋各排宜分别采用相同直

径, 并均应贯穿中间节点; 若两侧梁的下部钢筋根数不相同, 差额钢筋伸入中间节点的总长度, 非抗震设计时不应小于 l_a ; 抗震设计时不应小于 l_{aE} , 且伸过柱肢中心线不应小于 $5d$ (d 为纵向受力钢筋直径);

3 两侧高度不相等的梁 (图 6.3.5b), 上部纵向钢筋应贯穿中间节点, 下部纵向钢筋伸入中间节点的总长度, 非抗震设计时不应小于 l_a , 抗震设计时不应小于 l_{aE} 。下部钢筋弯折时, 弯弧内半径不宜小于 $5d$ 。弯折前的水平投影长度非抗震设计时不应小于 $0.4l_a$, 抗震设计时不应小于 $0.4l_{aE}$; 对框架梁纵向钢筋在柱筋外侧伸入节点核心区的情况, 则分别不应小于 $0.5l_a$ 和 $0.5l_{aE}$ 。弯折后的竖直投影长度不应小于 $15d$;

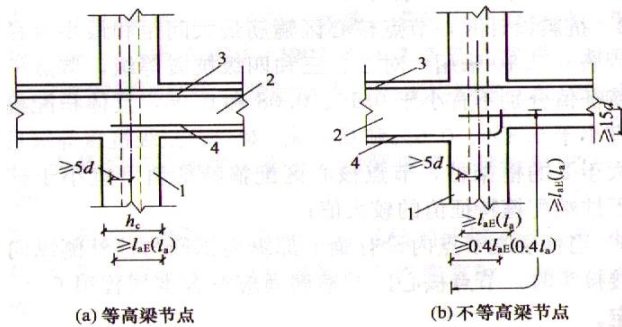


图 6.3.5 框架梁纵向钢筋在中间节点区的锚固

注: 括号内数值为相应的非抗震设计规定

1—异形柱; 2—框架梁; 3—梁上部纵向钢筋; 4—梁下部纵向钢筋

4 抗震设计时, 对二、三级抗震等级的框架梁, 梁端的纵向受拉钢筋配筋百分率不宜大于表 6.3.5 的规定值。

表 6.3.5 梁端纵向受拉钢筋最大配筋百分率 (%)

抗震等级	混凝土	C25	C30	C35	C40	C45	C50
二、三级	HRB335	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.4
	HRB400	1.1	1.4	1.7	1.9	2.1	2.1

3.5 砌体结构

3.5.1 砌体结构基本规定

《砌体结构设计规范》GB50003-2011

4.2.1 房屋的静力计算, 根据房屋的空间工作性能分为刚性方案、刚弹性方案和弹性方案。设计时, 可按表 4.2.1 确定静力计算方案。

表 4.2.1 房屋的静力计算方案

屋盖或楼盖类别		刚性方案	刚弹性方案	弹性方案
1	整体式、装配整体和装配式无檩体系钢筋混凝土屋盖或钢筋混凝土楼盖	$s < 32$	$32 \leq s \leq 72$	$s > 72$
2	装配式有檩体系钢筋混凝土屋盖、轻钢屋盖和有密铺望板的木屋盖或木楼盖	$s < 20$	$20 \leq s \leq 48$	$s > 48$
3	瓦材屋面的木屋盖和轻钢屋盖	$s < 16$	$16 \leq s \leq 36$	$s > 36$

注: 1. 表中 s 为房屋横墙间距, 其长度单位为“m”;

2. 当屋盖、楼盖类别不同或横墙间距不同时, 可按本规范第 4.2.7 条的规定确定房屋的静力计算方案;

3. 对无山墙或伸缩缝处无横墙的房屋, 应按弹性方案考虑。

5.1.1 受压构件的承载力, 应符合下式的要求:

$$N \leq \varphi f A \quad (5.1.1)$$

式中: N —轴向力设计值;

φ —高厚比 β 和轴向力的偏心距 e 对受压构件承载力的影响系数;

f —砌体的抗压强度设计值;

A —截面面积。

注：1 对矩形截面构件，当轴向力偏心方向的截面边长大于另一方向的边长时，除按偏心受压计算外，还应对较小边长的方向，按轴心受压进行验算；

2 受压构件承载力影响系数 φ ，可按本规范附录 D 的规定采用；

3 对带壁柱墙，当考虑翼缘宽度时，可按本规范第 4.2.8 条采用。

5.2.1 砌体截面中受局部均匀压力时的承载力，应满足下式的要求：

$$N_l \leq \gamma f A_l \quad (5.2.1)$$

式中： N_l ——局部受压面积上的轴向力设计值；

γ ——砌体局部抗压强度提高系数；

f ——砌体的抗压强度设计值，局部受压面积小于 $0.3 m^2$ 时，可不考虑强度调整系数 γ_a 的影响；

A_l ——局部受压面积。

6.1.1 墙、柱的高厚比应按下式验算：

$$\beta = \frac{H_0}{h} \leq \mu_1 \mu_2 [\beta] \quad (6.1.1)$$

式中： H_0 ——墙、柱的计算高度；

h ——墙厚或矩形柱与 H_0 相对应的边长；

μ_1 ——自承重墙允许高厚比的修正系数；

μ_2 ——有门窗洞口墙允许高厚比的修正系数；

$[\beta]$ ——墙、柱的允许高厚比，应按表 6.1.1 采用。

注：1 墙、柱的计算高度应按本规范第 5.1.3 条计算；

2 当与墙连接的相邻两墙间的距离 $s \leq \mu_1 \mu_2 [\beta] h$ 时，墙的高度可不受本条限制；

3 变截面柱的高厚比可按上、下截面分别验算，其计算高度可按第 5.1.4 条的规定采用。验算上柱的高厚比时，墙、柱的允许高厚比可按表 6.1.1 的数值乘以 1.3 后采用。

表 6.1.1 墙、柱的允许高厚比 $[\beta]$

砌体类型	砂浆的强度等级	墙	柱
无筋砌体	M2.5	22	15
	M5.0 或 Mb5.0、Ms5.0	24	16
	$\geq M7.5$ 或 Mb7.5、Ms7.5	26	17
配筋砌块砌体	—	30	21

注：1 毛石墙、柱的允许高厚比应按表中数值降低 20%；

2 带有混凝土和砂浆面层的组合砖砌体构件的允许高厚比，可按表中数值提高 20%，但不得大于 28；

3 验算施工阶段砂浆尚未硬化的新砌砌体构件高厚比时，允许高厚比对墙取 14，对柱取 11。

6.2.5 承重的独立砖柱截面尺寸不应小于 $240\text{mm} \times 370\text{mm}$ 。毛石墙的厚度不宜小于 350mm ，毛料石柱较小边长不宜小于 400mm 。

注：当有振动荷载时，墙、柱不宜采用毛石砌体。

6.2.6 支承在墙、柱上的吊车梁、屋架及跨度大于或等于下列数值的预制梁的端部，应采用锚固件与墙、柱上的垫块锚固：

1 对砖砌体为 9m ；

2 对砌块和料石砌体为 7.2m 。

6.2.7 跨度大于 6m 的屋架和跨度大于下列数值的梁，应在支承处砌体上设置混凝土或钢筋混凝土垫块；当墙中设有圈梁时，垫块与圈梁宜浇成整体。

1 对砖砌体为 4.8m ；

2 对砌块和料石砌体为 4.2m ；

	<p>3 毛石砌体为 3.9m。</p> <p>6.2.13 混凝土砌块墙体的下列部位，如未设圈梁或混凝土垫块，应采用不低于 Cb20 混凝土将孔洞灌实：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 搁栅、檩条和钢筋混凝土楼板的支承面下，高度不应小于 200mm 的砌体； 2 屋架、梁等构件的支承面下，长度不应小于 600mm，高度不应小于 600mm 的砌体； 3 挑梁支承面下，距墙中心线每边不应小于 300mm，高度不应小于 600mm 的砌体。 <p>7.1.5 圈梁应符合下列构造要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 圈梁宜连续地设在同一水平面上，并形成封闭状；当圈梁被门窗洞口截断时，应在洞口上部增设相同截面的附加圈梁。附加圈梁与圈梁的搭接长度不应小于其中到中垂直间距的 2 倍，且不得小于 1m； 2 纵、横墙交接处的圈梁应可靠连接。刚弹性和弹性方案房屋，圈梁应与屋架、大梁等构件可靠连接； 3 混凝土圈梁的宽度宜与墙厚相同，当墙厚不小于 240mm 时，其宽度不宜小于墙厚的 2/3。圈梁高度不应小于 120mm。纵向钢筋数量不应少于 4 根，直径不应小于 10mm，绑扎接头的搭接长度按受拉钢筋考虑，箍筋间距不应大于 300mm； 4 圈梁兼作过梁时，过梁部分的钢筋应按计算面积另行增配。 <p>7.2.2 过梁的荷载，应按下列规定采用：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 对砖和砌块砌体，当梁、板下的砌体高度 h_w 小于过梁的净跨 l_n 时，过梁应计入梁、板传来的荷载，否则可不考虑梁、板传荷载。 2 对砖砌体，当过梁上的墙体高度 h_w 小于 $l_n/3$ 时，墙体荷载应按墙体的均布自重采用，否则应按高度为 $l_n/3$ 墙体的均布自重来采用； 3 对砌块砌体，当过梁上的墙体高度 h_w 小于 $l_n/2$ 时，墙体荷载应按墙体的均布自重采用，否则应按高度为 $l_n/2$ 墙体的均布自重采用。 <p>7.3.5 墙梁应分别进行托梁使用阶段正截面承载力和斜截面受剪承载力计算、墙体受剪承载力和托梁支座上部砌体局部受压承载力计算，以及施工阶段托梁承载力验算。自承重墙梁可不验算墙体受剪承载力和砌体局部受压承载力。</p> <p>7.3.12 墙梁的构造应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 托梁和框支柱的混凝土的强度等级不应低于 C30； 2 承重墙梁的块体强度等级不应低于 MU10，计算高度范围内墙体的砂浆强度等级不应低于 M10 (Mb10)； 3 框支墙梁的上部砌体房屋，以及设有承重的简支墙梁或连续墙梁的房屋，应满足刚性方案房屋的要求； 4 墙梁的计算高度房屋内的墙体厚度，对砖砌体不应小于 240mm，对混凝土砌块砌体不应小于 190mm； 5 墙梁洞口上方应设置混凝土过梁，其支承长度不应小于 240mm；洞口范围内不应施加集中荷载； 6 承重墙梁的支座处应设置落地翼墙，翼墙厚度，对砖砌体不应小于 240mm，对混凝土砌块砌体不应小于 190mm，翼墙宽度不应小于墙梁墙体厚度的 3 倍，并与墙梁墙体同时砌筑。当不能设置翼墙时，应设置落地且上、下贯通的混凝土构造柱； 7 当墙梁墙体在靠近支座 1/3 跨度范围内开洞时，支座处应设置落地且上、下贯通的混凝土构造柱，并应与每层圈梁连接； 8 墙梁计算高度范围内的墙体，每天可砌筑高度不应超过 1.5m，否则，应设置临时支撑；
--	--

9 托梁两侧各两个开间的楼盖应采用现浇混凝土楼盖，楼盖厚度不小于120mm，当楼板厚度大于150mm时，应采用双层双向钢筋网，楼板上要少开洞，洞口尺寸大于800mm时应设洞口边梁；

10 托梁每跨底部的纵向受力钢筋应通长设置，不应在跨中弯起或截断；钢筋连接应采用机械连接或焊接；

11 托梁跨中截面的纵向受力钢筋总配筋率不应小于0.6%；

12 托梁上部通长布置的纵向钢筋面积与跨中下部纵向钢筋面积之比不应小于0.4；连续墙梁或多跨框支墙梁的托梁支座上部附加纵向钢筋从支座边缘算起每边延伸长度不应小于 $l_0/4$ ；

13 承重墙梁的托梁在砌体墙、柱上的支承长度不应小于350mm；纵向受力钢筋伸入支座的长度应符合受拉钢筋的锚固要求；

14 当托梁截面高度 h_b 大于等于450mm时，应沿梁截面高度设置通长水平腰筋，其直径不应小于12mm，间距不应大于200mm；

15 对于洞口偏置的墙梁，其托梁的箍筋加密区范围应延伸到洞口外，距洞边的距离大于等于托梁截面高度 h_b （图7.3.12），箍筋直径不应小于8mm，间距不应大于100mm。

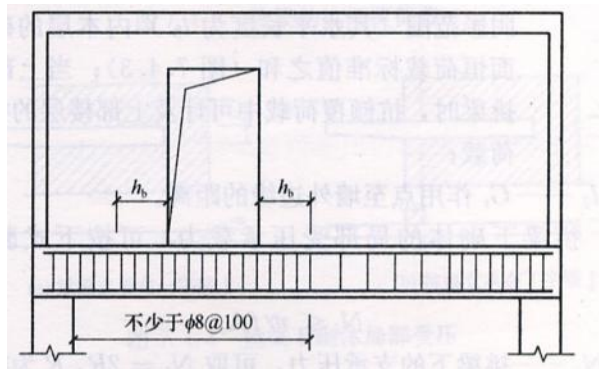


图 7.3.12 偏开洞时托梁箍筋加密区

7.4.1 砌体墙中混凝土挑梁的抗倾覆，应按下列公式进行验算：

$$M_{ov} \leq M_r \quad (7.4.1)$$

式中： M_{ov} ——挑梁的荷载设计值对计算倾覆点产生的倾覆力矩；

M_r ——挑梁的抗倾覆力矩设计值。

<p>3.5.2</p>	<p>砌体结构 抗震基本 规定</p>	<p>《建筑抗震设计规范》GB50011-2010</p> <p>7.1.1 本章适用于普通砖（包括烧结、蒸压、混凝土普通砖）、多孔砖（包括烧结、混凝土多孔砖）和混凝土小型空心砌块等砌体承重的多层房屋，底层或底部两层框架-抗震墙砌体房屋。</p> <p>配筋混凝土小型空心砌块房屋的抗震设计，应符合本规范附录 F 的规定。</p> <p>注：1 采用非黏土的烧结砖、蒸压砖、混凝土砖的砌体房屋，块体的材料性能应有可靠的试验数据；当本章未作具体规定时，可按本章普通砖、多孔砖房屋的相应规定执行；</p> <p>2 本章中“小砌块”为“混凝土小型空心砌块”的简称。</p> <p>3 非空旷的单层砌体房屋，可按本章规定的原则进行抗震设计。</p> <p>7.1.3 多层砌体承重房屋的层高，不应超过 3.6m。</p> <p>底部框架-抗震墙砌体房屋的底部，层高不应超过 4.5m；当底层采用约束砌体抗震墙时，底层的层高不应超过 4.2m。</p> <p>注：当使用功能确有需要时，采用约束砌体等加强措施的普通砖房屋，层高不应超过 3.9m。</p> <p>7.1.6 多层砌体房屋中砌体墙段的局部尺寸限值，宜符合表 7.1.6 的要求：</p> <p>表 7.1.6 房屋的局部尺寸限值（m）</p> <table border="1" data-bbox="485 763 1369 969"> <thead> <tr> <th>部 位</th> <th>6 度</th> <th>7 度</th> <th>8 度</th> <th>9 度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>承重窗间墙最小宽度</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.2</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.2</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>非承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>内墙阳角至门窗洞边的最小距离</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>1.5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>无锚固女儿墙（非出入口处）的最大高度</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：1 局部尺寸不足时，应采取局部加强措施弥补，且最小宽度不宜小于 1/4 层高和表列数据的 80%；</p> <p>2 出入口处的女儿墙应有锚固。</p> <p>7.1.7 多层砌体房屋的建筑布置和结构体系，应符合下列要求：</p> <p>1 应优先采用横墙承重或纵横墙共同承重的结构体系。不应采用砌体墙和混凝土墙混合承重的结构体系。</p> <p>2 纵横向砌体抗震墙的布置应符合下列要求：</p> <p>1) 宜均匀对称，沿平面内宜对齐，沿竖向应上下连续；且纵横向墙体的数量不宜相差过大；</p> <p>2) 平面轮廓凹凸尺寸，不应超过典型尺寸的 50%；当超过典型尺寸的 25% 时，房屋转角处应采取加强措施；</p> <p>3) 楼板局部大洞口的尺寸不宜超过楼板宽度的 30%，且不应在墙体两侧同时开洞；</p> <p>4) 房屋错层的楼板高差超过 500mm 时，应按两层计算；错层部位的墙体应采取加强措施；</p> <p>5) 同一轴线上的窗间墙宽度宜均匀；墙面洞口的面积，6、7 度时不宜大于墙面总面积的 55%，8、9 度时不宜大于 50%；</p> <p>6) 在房屋宽度方向的中部应设置内纵墙，其累计长度不宜少于房屋总长度的 60%（高宽比大于 4 的墙段不计入）。</p> <p>3 房屋有下列情况之一时宜设置防震缝，缝两侧均应设置墙体，缝宽应根据烈度和房屋高度确定，可采用 70mm~100mm：</p> <p>1) 房屋立面高差在 6m 以上；</p> <p>2) 房屋有错层，且楼板高差大于层高的 1/4；</p> <p>3) 各部分结构刚度、质量截然不同。</p> <p>5 不应在房屋转角处设置转角窗。</p> <p>6 横墙较少、跨度较大的房屋，宜采用现浇钢筋混凝土楼、屋盖。</p> <p>7.1.9 底部框架-抗震墙砌体房屋的钢筋混凝土结构部分，除应符合本章规定外，尚应符合本规范第 6 章的有关要求；此时，底部混凝土框架的抗震等级，6、7、8 度应分别按三、二、一级采用，混凝土墙体的抗震等级，6、7、8 度应分别按三、三、二级采用。</p>	部 位	6 度	7 度	8 度	9 度	承重窗间墙最小宽度	1.0	1.0	1.2	1.5	承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	1.0	1.0	1.2	1.5	非承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	1.0	1.0	1.0	1.0	内墙阳角至门窗洞边的最小距离	1.0	1.0	1.5	2.0	无锚固女儿墙（非出入口处）的最大高度	0.5	0.5	0.5	0.0
部 位	6 度	7 度	8 度	9 度																												
承重窗间墙最小宽度	1.0	1.0	1.2	1.5																												
承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	1.0	1.0	1.2	1.5																												
非承重外墙尽端至门窗洞边的最小距离	1.0	1.0	1.0	1.0																												
内墙阳角至门窗洞边的最小距离	1.0	1.0	1.5	2.0																												
无锚固女儿墙（非出入口处）的最大高度	0.5	0.5	0.5	0.0																												

7.2.7 普通砖、多孔砖墙体的截面抗震受剪承载力，应按下列规定验算：
2 采用水平配筋的墙体，应按下列式验算：

$$V \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} (f_{vE} A + \zeta_s f_{yh} A_{sh}) \quad (7.2.7-2)$$

式中： V——墙体剪力设计值；
 f_{yh} ——水平钢筋抗拉强度设计值；
 A_{sh} ——层间墙体竖向截面的总水平钢筋面积，其配筋率应不小于0.07%且不大于0.17%；
 ζ_s ——钢筋参与工作系数，可按表 7.2.7 采用。

表 7.2.7 钢筋参与工作系数

墙体高宽比	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
ζ_s	0.10	0.12	0.14	0.15	0.12

3.5.3

多层砌体房屋抗震构造

《建筑抗震设计规范》GB50011-2010

7.3.2 多层砖砌体房屋的构造柱应符合下列构造要求：

- 1** 构造柱最小截面可采用 180mm×240mm(墙厚 190mm 时为 180mm×190mm)，纵向钢筋宜采用 4 ϕ 12，箍筋间距不宜大于 250mm，且在柱上下端应适当加密；6、7 度时超过六层、8 度时超过五层和 9 度时，构造柱纵向钢筋宜采用 4 ϕ 14，箍筋间距不应大于 200mm；房屋四角的构造柱应适当加大截面及配筋。
- 2** 构造柱与墙连接处应砌成马牙槎，沿墙高每隔 500mm 设 2 ϕ 6 水平钢筋和 ϕ 4 分布短筋平面内点焊组成的拉结网片或 ϕ 4 点焊钢筋网片，每边伸入墙内不宜小于 1m。6、7 度时底部 1/3 楼层，8 度时底部 1/2 楼层，9 度时全部楼层，上述拉结钢筋网片应沿墙体水平通长设置。
- 3** 构造柱与圈梁连接处，构造柱的纵筋应在圈梁纵筋内侧穿过，保证构造柱纵筋上下贯通。
- 4** 构造柱可不单独设置基础，但应伸入室外地面下 500mm，或与埋深小于 500mm 的基础圈梁相连。
- 5** 房屋高度和层数接近本规范表 7.1.2 的限值时，纵、横墙内构造柱间距尚应符合下列要求：
 - 1)** 横墙内的构造柱间距不宜大于层高的二倍；下部 1/3 楼层的构造柱间距适当减小；
 - 2)** 当外纵墙开间大于 3.9m 时，应另设加强措施。内纵墙的构造柱间距不宜大于 4.2m。

7.3.4 多层砖砌体房屋现浇混凝土圈梁的构造应符合下列要求：

- 1** 圈梁应闭合，遇有洞口圈梁应上下搭接。圈梁宜与预制板设在同一标高处或紧靠板底；
- 2** 圈梁在本规范第 7.3.3 条要求的间距内无横墙时，应利用梁或板缝中配筋替代

圈梁；

3 圈梁的截面高度不应小于 120mm，配筋应符合表 7.3.4 的要求；按本规范第 3.3.4 条 3 款要求增设的基础圈梁，截面高度不应小于 180mm，配筋不应少于 4 ϕ 12。

表 7.3.4 多层砖砌体房屋圈梁配筋要求

配 筋	烈 度		
	6、7	8	9
最 小 纵 筋	4 ϕ 10	4 ϕ 12	4 ϕ 14
箍筋最大间距(mm)	250	200	150

7.3.7 6、7 度时长度大于 7.2m 的大房间，以及 8、9 度时外墙转角及内外墙交接处，应沿墙高每隔 500mm 配置 2 ϕ 6 的通长钢筋和 ϕ 4 分布短筋平面内点焊组成的拉结网片或 ϕ 4 点焊网片。

7.3.10 门窗洞处不应采用砖过梁；过梁支承长度，6~8 度时不应小于 240mm，9 度时不应小于 360mm。

7.3.11 预制阳台，6、7 度时应与圈梁和楼板的现浇板带可靠连接，8、9 度时不应采用预制阳台。

7.3.14 丙类的多层砖砌体房屋，当横墙较少且总高度和层数接近或达到本规范表 7.1.2 规定限值时，应采取下列加强措施：

1 房屋的最大开间尺寸不宜大于 6.6m。

2 同一结构单元内横墙错位数量不宜超过横墙总数的 1/3，且连续错位不宜多于两道；错位的墙体交接处均应增设构造柱，且楼、屋面板应采用现浇钢筋混凝土板。

3 横墙和内纵墙上洞口的宽度不宜大于 1.5m；外纵墙上洞口的宽度不宜大于 2.1m 或开间尺寸的一半；且内外墙上洞口位置不应影响内外纵墙与横墙的整体连接。

4 所有纵横墙均应在楼、屋盖标高处设置加强的现浇钢筋混凝土圈梁；圈梁的截面高度不宜小于 150mm，上下纵筋各不应少于 3 ϕ 10，箍筋不小于 ϕ 6，间距不大于 300mm。

5 所有纵横墙交接处及横墙的中部，均应增设满足下列要求的构造柱：在纵、横墙内的柱距不宜大于 3.0m，最小截面尺寸不宜小于 240mm \times 240mm（墙厚 190mm 时为 240mm \times 190mm），配筋应符合表 7.3.14 的要求。

表 7.3.14 增设构造柱的纵筋和箍筋设置要求

位置	纵 向 钢 筋			箍 筋		
	最大配筋率 (%)	最小配筋率 (%)	最小直径 (mm)	加密区范围 (mm)	加密区间距 (mm)	最小直径 (mm)
角柱	1.8	0.8	14	全高	100	6
边柱			14	上端 700		
中柱	1.4	0.6	12	下端 500		

6 同一结构单元的楼、屋面板应设置在同一标高处。

7 房屋底层和顶层的窗台标高处，宜设置沿纵横墙通长的水平现浇钢筋混凝土带；其截面高度不小于 60mm，宽度不小于墙厚，纵向钢筋不少于 2 ϕ 10，横向分布筋的直径不小于 ϕ 6 且其间距不大于 200mm。

7.4.2 多层小砌块房屋的芯柱，应符合下列构造要求：

1 小砌块房屋芯柱截面不宜小于 120mm \times 120mm。

2 芯柱混凝土强度等级，不应低于 Cb20。

3 芯柱的竖向插筋应贯通墙身且与圈梁连接；插筋不应小于 1 ϕ 12，6、7 度时超过五层、8 度时超过四层和 9 度时，插筋不应小于 1 ϕ 14。

4 芯柱应伸入室外地面下 500mm 或与埋深小于 500mm 的基础圈梁相连。

5 为提高墙体抗震受剪承载力而设置的芯柱，宜在墙体内均匀布置，最大净距不宜大于 2.0m。

6 多层小砌块房屋墙体交接处或芯柱与墙体连接处应设置拉结钢筋网片，网片可采用直径 4mm 的钢筋点焊而成，沿墙高间距不大于 600mm，并应沿墙体水平通长

		<p>设置。6、7度时底部 1/3 楼层，8 度时底部 1/2 楼层，9 度时全部楼层，上述拉结钢筋网片沿墙高间距不大于 400mm。</p> <p>7.4.3 小砌块房屋中替代芯柱的钢筋混凝土构造柱，应符合下列构造要求：</p> <p>1 构造柱截面不宜小于 190mm×190mm，纵向钢筋宜采用 4 ϕ12，箍筋间距不宜大于 250mm，且在柱上下端宜适当加密；6、7 度时超过五层、8 度时超过四层和 9 度时，构造柱纵向钢筋宜采用 4 ϕ14，箍筋间距不应大于 200mm；外墙转角的构造柱可适当加大截面及配筋。</p> <p>2 构造柱与砌块墙连接处应砌成马牙槎，与构造柱相邻的砌块孔洞，6 度时宜填实，7 度时应填实，8、9 度时应填实并插筋。构造柱与砌块墙之间沿墙高每隔 600mm 设置 ϕ4 点焊拉结钢筋网片，并应沿墙体水平通长设置。6、7 度时底部 1/3 楼层，8 度时底部 1/2 楼层，9 度全部楼层，上述拉结钢筋网片沿墙高间距不大于 400mm。</p> <p>3 构造柱与圈梁连接处，构造柱的纵筋应在圈梁纵筋内侧穿过，保证构造柱纵筋上下贯通。</p> <p>4 构造柱可不单独设置基础，但应伸入室外地面下 500mm，或与埋深小于 500mm 的基础圈梁相连。</p> <p>7.4.5 多层小砌块房屋的层数，6 度时超过五层、7 度时超过四层、8 度时超过三层和 9 度时，在底层和顶层的窗台标高处，沿纵横墙应设置通长的水平现浇钢筋混凝土带；其截面高度不小于 60mm，纵筋不少于 2 ϕ10，并应有分布拉结钢筋；其混凝土强度等级不应低于 C20。</p> <p>7.4.6 丙类的多层小砌块房屋，当横墙较少且总高度和层数接近或达到本规范表 7.1.2 规定限值时，应符合本规范第 7.3.14 条的相关要求；其中，墙体中部的构造柱可采用芯柱替代，芯柱的灌孔数量不应少于 2 孔，每孔插筋的直径不应小于 18mm。</p> <p>7.4.7 小砌块房屋的其他抗震构造措施，尚应符合本规范第 7.3.5 条至第 7.3.13 条有关要求。其中，墙体的拉结钢筋网片间距应符合本节的相应规定，分别取 600mm 和 400mm。</p>
3.5.4	底部框架-抗震墙砌体房屋抗震构造	<p>《建筑抗震设计规范》GB50011-2010</p> <p>7.5.1 底部框架-抗震墙砌体房屋的上部墙体应设置钢筋混凝土构造柱或芯柱，并应符合下列要求：</p> <p>1 钢筋混凝土构造柱、芯柱的设置部位，应根据房屋的总层数分别按本规范第 7.3.1 条、7.4.1 条的规定设置。</p> <p>2 构造柱、芯柱的构造，除应符合下列要求外，尚应符合本规范第 7.3.2、7.4.2、7.4.3 条的规定：</p> <p>1) 砖砌体墙中构造柱截面不宜小于 240mm×240mm（墙厚 190mm 时为 240mm×190mm）；</p> <p>2) 构造柱的纵向钢筋不宜少于 4 ϕ14，箍筋间距不宜大于 200mm；芯柱每孔插筋不应小于 1 ϕ14，芯柱之间沿墙高应每隔 400mm 设 ϕ4 焊接钢筋网片。</p> <p>3 构造柱、芯柱应与每层圈梁连接，或与现浇楼板可靠拉接。</p> <p>7.5.2 过渡层墙体的构造，应符合下列要求：</p> <p>1 上部砌体墙的中心线宜与底部的框架梁、抗震墙的中心线重合；构造柱或芯柱宜与框架柱上下贯通。</p> <p>2 过渡层应在底部框架柱、混凝土墙或约束砌体墙的构造柱所对应处设置构造柱或芯柱；墙体中的构造柱间距不宜大于层高；芯柱除按本规范表 7.1.4 设置外，最大间距不宜大于 1m。</p> <p>3 过渡层构造柱的纵向钢筋，6、7 度时不宜少于 4 ϕ16，8 度时不宜少于 4 ϕ18。过渡层芯柱的纵向钢筋，6、7 度时不宜少于每孔 1 ϕ16，8 度时不宜少于每孔 1 ϕ18。一般情况下，纵向钢筋应锚入下部的框架柱或混凝土墙内；当纵向钢筋锚固在托墙梁内时，托墙梁的相应位置应加强。</p> <p>4 过渡层的砌体墙在窗台标高处，应设置沿纵横墙通长的水平现浇钢筋混凝土</p>

带；其截面高度不小于 60mm,宽度不小于墙厚,纵向钢筋不少于 2 ϕ 10,横向分布筋的直径不小于 6mm 且其间距不大于 200mm。此外,砖砌体墙在相邻构造柱间的墙体,应沿墙高每隔 360mm 设置 2 ϕ 6 通长水平钢筋和 ϕ 4 分布短筋平面内点焊组成的拉结网片或 ϕ 4 点焊钢筋网片,并锚入构造柱内;小砌块砌体墙芯柱之间沿墙高应每隔 400mm 设置 ϕ 4 通长点焊钢筋网片。

5 过渡层的砌体墙,凡宽度不小于 1.2m 的门洞和 2.1m 的窗洞,洞口两侧宜增设截面不小于 120mm \times 240mm (墙厚 190mm 时为 120mm \times 190mm) 的构造柱或单孔芯柱。

6 当过渡层的砌体抗震墙与底部框架梁、墙体不对齐时,应在底部框架内设置托墙转换梁,并且过渡层砖墙或砌块墙应采取比本条 4 款更高的加强措施。

7.5.3 底部框架-抗震墙砌体房屋的底部采用钢筋混凝土墙时,其截面和构造应符合下列要求:

1 墙体周边应设置梁(或暗梁)和边框柱(或框架柱)组成的边框;边框梁的截面宽度不宜小于墙板厚度的 1.5 倍,截面高度不宜小于墙板厚度的 2.5 倍;边框柱的截面高度不宜小于墙板厚度的 2 倍。

2 墙板的厚度不宜小于 160mm,且不应小于墙板净高的 1/20;墙体宜开设洞口形成若干墙段,各墙段的高宽比不宜小于 2。

3 墙体的竖向和横向分布钢筋配筋率均不应小于 0.30%,并应采用双排布置;双排分布钢筋间拉筋的间距不应大于 600mm,直径不应小于 6mm。

4 墙体的边缘构件可按本规范第 6.4 节关于一般部位的规定设置。

7.5.4 当 6 度设防的底层框架-抗震墙砖房的底层采用约束砖砌体墙时,其构造应符合下列要求:

1 砖墙厚不应小于 240mm,砌筑砂浆强度等级不应低于 M10,应先砌墙后浇框架。

2 沿框架柱每隔 300mm 配置 2 ϕ 8 水平钢筋和 ϕ 4 分布短筋平面内点焊组成的拉结网片,并沿砖墙水平通长设置;在墙体半高处尚应设置与框架柱相连的钢筋混凝土水平系梁。

3 墙长大于 4m 时和洞口两侧,应在墙内增设钢筋混凝土构造柱。

7.5.5 当 6 度设防的底层框架-抗震墙砌块房屋的底层采用约束小砌块砌体墙时,其构造应符合下列要求:

1 墙厚不应小于 190mm,砌筑砂浆强度等级不应低于 Mb10,应先砌墙后浇框架。

2 沿框架柱每隔 400mm 配置 2 ϕ 8 水平钢筋和 ϕ 4 分布短筋平面内点焊组成的拉结网片,并沿砌块墙水平通长设置;在墙体半高处尚应设置与框架柱相连的钢筋混凝土水平系梁,系梁截面不应小于 190mm \times 190mm,纵筋不应小于 4 ϕ 12,箍筋直径不应小于 ϕ 6,间距不应大于 200mm。

3 墙体在门、窗洞口两侧应设芯柱,墙长大于 4m 时,应在墙内增设芯柱,芯柱应符合本规范第 7.4.2 条的有关规定;其余位置,宜采用钢筋混凝土构造柱替代芯柱,钢筋混凝土构造柱应符合本规范第 7.4.3 条的有关规定。

7.5.6 底部框架-抗震墙砌体房屋的框架柱应符合下列要求:

1 柱的截面不应小于 400mm \times 400mm,圆柱直径不应小于 450mm。

2 柱的轴压比,6 度时不宜大于 0.85,7 度时不宜大于 0.75,8 度时不宜大于 0.65。

3 柱的纵向钢筋最小总配筋率,当钢筋的强度标准值低于 400MPa 时,中柱在 6、7 度时不应小于 0.9%,8 度时不应小于 1.1%,边柱、角柱和混凝土抗震墙端柱在 6、7 度时不应小于 1.0%,8 度时不应小于 1.2%。

4 柱的箍筋直径,6、7 度时不应小于 8mm,8 度时不应小于 10mm,并应全高加密箍筋,间距不大于 100mm。

5 柱的最上端和最下端组合的弯矩设计值应乘以增大系数,一、二、三级的增大系数应分别按 1.5、1.25、1.15 采用。

		<p>7.5.9 底部框架-抗震墙砌体房屋的材料强度等级,应符合下列要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 框架柱、混凝土墙和托墙梁的混凝土强度等级,不应低于 C30。 2 过渡层砌体块材的强度等级不应低于 MU10, 砖砌体砌筑砂浆强度的等级不应低于 M10, 砌块砌体砌筑砂浆强度的等级不应低于 Mb10。 <p>7.5.10 底部框架-抗震墙砌体房屋的其他抗震构造措施,应符合本规范第 7.3 节、第 7.4 节和第 6 章的有关要求。</p>																																	
3.6	钢结构																																		
3.6.1	普通钢结构	<p>《钢结构设计规范》GB50017-2003</p> <p>3.5.1 为了不影响结构或构件的正常使用和观感,设计时应应对结构或构件的变形(挠度或侧移)规定相应的限值。一般情况下,结构或构件变形的容许值见本规范附录 A 的规定。当有实践经验或有特殊要求时,可根据不影响正常使用和观感的原则对附录 A 的规定进行适当地调整。</p> <p>5.3.8 受压构件的长细比不宜超过表 5.3.8 的容许值。</p> <p style="text-align: center;">表 5.3.8 受压构件的容许长细比</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>项次</th> <th>构件名称</th> <th>容许长细比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>柱、桁架和天窗架中的杆件</td> <td rowspan="2">150</td> </tr> <tr> <td>柱的缀条、吊车梁或吊车桁架以下的柱间支撑</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>支撑(吊车梁或吊车桁架以下的柱间支撑除外)</td> <td rowspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>用以减小受压构件长细比的杆件</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: 1 桁架(包括空间桁架)的受压腹杆,当其内力等于或小于承载能力的 50%时,容许长细比值可取 200。 2 计算单角钢受压构件的长细比时,应采用角钢的最小回转半径。但计算在交叉点相互连接的交叉杆件平面外的长细比时,可采用与角钢肢边平行轴的回转半径。 3 跨度等于或大于 60m 的桁架,其受压弦杆和端压杆的容许长细比值宜取 100,其他受压腹杆可取 150(承受静力荷载或间接承受动力荷载)或 120(直接承受动力荷载)。 4 由容许长细比控制截面的杆件,在计算其长细比时,可不考虑扭转效应。</p> <p>5.3.9 受拉构件的长细比不宜超过表 5.3.9 的容许值。</p> <p style="text-align: center;">表 5.3.9 受拉构件的容许长细比</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">项次</th> <th rowspan="2">构件名称</th> <th colspan="2">承受静力荷载或间接承受动力荷载的结构</th> <th rowspan="2">直接承受动力荷载的结构</th> </tr> <tr> <th>一般建筑结构</th> <th>有重级工作制吊车的厂房</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>桁架的杆件</td> <td>350</td> <td>250</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>吊车梁或吊车桁架以下的柱间支撑</td> <td>300</td> <td>200</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>其他拉杆、支撑、系杆等(张紧的圆钢除外)</td> <td>400</td> <td>350</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: 1 承受静力荷载的结构中,可仅计算受拉控件在竖向平面内的长细比。 2 在直接或间接承受动力荷载的结构中,单角钢受拉构件长细比的计算方法与表 5.3.8 注 2 相同。 3 中、重级工作制吊车桁架下弦杆的长细比不宜超过 200。 4 在设有夹钳或刚性料耙等硬钩吊车的厂房中,支撑(表中第 2 项除外)的长细比不宜超过 300。 5 受拉构件在永久荷载与风荷载组合作用下受压时,其长细比不宜超过 250。 6 跨度等于或大于 60m 的桁架,其受拉弦杆和腹杆的长细比不宜超过 300(承受静力荷载或间接承受动力荷载)或 250(直接承受动力荷载)。</p> <p>5.4.5 圆管截面的受压构件,其外径与壁厚之比不应超过 100(235/f_y)。</p> <p>7.1.1 焊缝应根据结构的重要性、荷载特性、焊缝形式、工作环境以及应力状态等情况,按下述原则分别选用不同的质量等级:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 在需要进行疲劳计算的构件中,凡对接焊缝均应焊透,其质量等级为: <ol style="list-style-type: none"> 1) 作用力垂直于焊缝长度方向的横向对接焊缝或 T 形对接与角接组合焊缝,受拉时应为一级,受压时应为二级; 2) 作用力平行于焊缝长度方向的纵向对接焊缝应为二级。 2 不需要计算疲劳的构件中,凡要求与母材等强的对接焊缝应予焊透,其质量等级当受拉时应不低于二级,受压时宜为二级。 4 不要求焊透的 T 形接头采用的角焊缝或部分焊透的对接与角接组合焊缝,以及搭接连接采用的角焊缝,其质量等级为: 	项次	构件名称	容许长细比	1	柱、桁架和天窗架中的杆件	150	柱的缀条、吊车梁或吊车桁架以下的柱间支撑	2	支撑(吊车梁或吊车桁架以下的柱间支撑除外)	200	用以减小受压构件长细比的杆件	项次	构件名称	承受静力荷载或间接承受动力荷载的结构		直接承受动力荷载的结构	一般建筑结构	有重级工作制吊车的厂房	1	桁架的杆件	350	250	250	2	吊车梁或吊车桁架以下的柱间支撑	300	200	—	3	其他拉杆、支撑、系杆等(张紧的圆钢除外)	400	350	—
项次	构件名称	容许长细比																																	
1	柱、桁架和天窗架中的杆件	150																																	
	柱的缀条、吊车梁或吊车桁架以下的柱间支撑																																		
2	支撑(吊车梁或吊车桁架以下的柱间支撑除外)	200																																	
	用以减小受压构件长细比的杆件																																		
项次	构件名称	承受静力荷载或间接承受动力荷载的结构		直接承受动力荷载的结构																															
		一般建筑结构	有重级工作制吊车的厂房																																
1	桁架的杆件	350	250	250																															
2	吊车梁或吊车桁架以下的柱间支撑	300	200	—																															
3	其他拉杆、支撑、系杆等(张紧的圆钢除外)	400	350	—																															

- 1) 对直接承受动力荷载且需要验算疲劳的结构,焊缝的外观质量标准应符合二级;
2) 对其他结构,焊缝的外观质量标准可为三级。

8.3.4 螺栓或铆钉的距离应符合表 8.3.4 的要求。

表 8.3.4 螺栓或铆钉的最大、最小容许距离

名称	位置和方向		最大容许距离(取两者的较小值)	最小容许距离	
中心间距	外排(垂直内力方向或顺内力方向)		8d ₀ 或12t	3d ₀	
	中间排	垂直内力方向	16d ₀ 或24t		
		顺内力方向	构件受压力		12d ₀ 或18t
	构件受拉力		16d ₀ 或24t		
沿对角线方向		—			
中心至构件边缘距离	顺内力方向		4d ₀ 或8t	2d ₀	
	垂直内力方向	剪切边或手工气割边		1.5d ₀	
		轧制边、自动气割或锯割边			高强度螺栓
				其他螺栓或铆钉	1.2d ₀

注: 1 d₀为螺栓或铆钉的孔径, t为外层较薄板件的厚度。

2 钢板边缘与刚性构件(如角钢、槽钢等)相连的螺栓或铆钉的最大间距,可按中间排的数值采用。

8.4.13 柱脚锚栓不宜用以承受柱脚底部的水平反力,此水平反力由底板与混凝土基础间的摩擦力(摩擦系数可取0.4)或设置抗剪键承受。

8.6.2 大跨度屋盖结构应考虑构件变形、支承结构位移、边界约束条件和温度变化等对其内力产生的影响;同时可根据结构的具体情况采用能适应变形的支座以释放附加内力。

8.6.3 对有悬挂吊车的(大跨度屋盖结构的)屋架,按永久和可变荷载标准值计算的挠度容许值可取跨度的1/500,按可变荷载标准值计算时可取1/600。对无悬挂吊车的屋架按永久和可变荷载标准值计算的挠度容许值可取跨度的1/250;当有吊天棚时,按可变荷载标准值计算的挠度容许值可取跨度的1/500。

8.6.5 对大跨度屋盖结构应进行吊装阶段的验算,吊装方案的选定和吊点位置都应通过计算确定,以保证每个安装阶段屋盖结构的强度和整体稳定。

8.9.1 钢结构除必须采取防锈措施(除锈后涂以油漆或金属镀层等)外,尚应在构造上尽量避免出现难于检查、清刷和油漆之处以及能积留湿气和大量灰尘的死角或凹槽。闭口截面构件应沿全长和端部焊接封闭。

在设计文件中应注明所要求的钢材除锈等级和所要用的涂料(或镀层)及涂(镀)层厚度。

11.3.1 组合梁的抗剪连接件宜采用栓钉,也可采用槽钢、弯筋或有可靠依据的其他类型连接件。

3.6.2

**钢结构
防火设计**

《钢结构设计规范》GB50017-2003

8.9.4 钢结构的防火应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016和《高层民用建筑设计防火规范》GB50045的要求,结构构件的防火保护层应根据建筑物的耐火等级对各不同的构件所要求的耐火极限进行设计。防火涂料的性能、涂层厚度及质量要求应符合现行国家标准《钢结构防火涂料》GB14907的规定。

《建筑设计防火规范》GB50016-2006

3.2.3 一、二级耐火等级的单层厂房(仓库)的柱,其耐火极限可按本规范表3.2.1的规定降低0.50h。

3.2.4 下列二级耐火等级建筑的梁、柱可采用无防火保护的金属结构,其中能受到甲、乙、丙类液体或可燃气体火焰影响的部位,应采取外包敷不燃材料或其他防火隔热保护措施:

- 1 设置自动灭火系统的单层丙类厂房;
- 2 丁、戊类厂房(仓库)。

<p>3.6.3</p>	<p>网格结构</p>	<p>《空间网格结构技术规程》JGJ7-2010</p> <p>3.5.1 空间网格结构在恒荷载与活荷载标准值作用下的最大挠度值不宜超过表 3.5.1 中的容许挠度值。</p> <p style="text-align: center;">表 3.5.1 空间网格结构的容许挠度值</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>结构体系</th> <th>屋盖结构（短向跨度）</th> <th>楼盖结构（短向跨度）</th> <th>悬挑结构（悬挑跨度）</th> </tr> <tr> <td>网架</td> <td>1/250</td> <td>1/300</td> <td>1/125</td> </tr> <tr> <td>单层网壳</td> <td>1/400</td> <td>—</td> <td>1/200</td> </tr> <tr> <td>双层网壳 立体桁架</td> <td>1/250</td> <td>—</td> <td>1/125</td> </tr> </table> <p>注：对于设有悬挂起重设备的屋盖结构，其最大挠度值不宜大于结构跨度的 1/400。</p> <p>5.1.3 杆件的长细比不宜超过表 5.1.3 中规定的数值：</p> <p style="text-align: center;">表 5.1.3 杆件的容许长细比$[\lambda]$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>结构体系</th> <th>杆件形式</th> <th>杆件受拉</th> <th>杆件受压</th> <th>杆件受压与压弯</th> <th>杆件受拉与拉弯</th> </tr> <tr> <td rowspan="3">网架 双层网壳 立体桁架</td> <td>一般杆件</td> <td>300</td> <td rowspan="3">180</td> <td rowspan="3">—</td> <td rowspan="3">—</td> </tr> <tr> <td>支座附近杆件</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>直接承受动力荷载杆件</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>单层网壳</td> <td>一般杆件</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>150</td> <td>250</td> </tr> </table>	结构体系	屋盖结构（短向跨度）	楼盖结构（短向跨度）	悬挑结构（悬挑跨度）	网架	1/250	1/300	1/125	单层网壳	1/400	—	1/200	双层网壳 立体桁架	1/250	—	1/125	结构体系	杆件形式	杆件受拉	杆件受压	杆件受压与压弯	杆件受拉与拉弯	网架 双层网壳 立体桁架	一般杆件	300	180	—	—	支座附近杆件	250	直接承受动力荷载杆件	250	单层网壳	一般杆件	—	—	150	250			
结构体系	屋盖结构（短向跨度）	楼盖结构（短向跨度）	悬挑结构（悬挑跨度）																																								
网架	1/250	1/300	1/125																																								
单层网壳	1/400	—	1/200																																								
双层网壳 立体桁架	1/250	—	1/125																																								
结构体系	杆件形式	杆件受拉	杆件受压	杆件受压与压弯	杆件受拉与拉弯																																						
网架 双层网壳 立体桁架	一般杆件	300	180	—	—																																						
	支座附近杆件	250																																									
	直接承受动力荷载杆件	250																																									
单层网壳	一般杆件	—	—	150	250																																						
<p>3.6.4</p>	<p>多、高层 钢结构房屋 屋抗震</p>	<p>《建筑抗震设计规范》GB50011-2010</p> <p>3.9.5 采用焊接连接的钢结构，当接头的焊接拘束度较大、钢板厚度不小于 40mm 且承受沿板厚方向的拉力时，钢板厚度方向截面收缩率不应小于国家标准《厚度方向性能钢板》GB/T 5313 关于 Z15 级规定的容许值。</p> <p>8.1.1 本章适用的钢结构民用房屋的结构类型和最大高度应符合表 8.1.1 的规定。平面和竖向均不规则的钢结构，适用的最大高度宜适当降低。</p> <p>注：1 钢支撑-混凝土框架和钢框架-混凝土筒体结构的抗震设计，应符合本规范附录 G 的规定； 2 多层钢结构厂房的抗震设计，应符合本规范附录 H 第 H.2 节的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 8.1.1 钢结构房屋适用的最大高度(m)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">结构类型</th> <th>6 度 (0.05g)</th> <th colspan="2">7 度</th> <th colspan="2">8 度</th> <th>9 度 (0.40g)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>(0.10g)</th> <th>(0.15g)</th> <th>(0.20g)</th> <th>(0.30g)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>框架</td> <td>110</td> <td>110</td> <td>90</td> <td>90</td> <td>70</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>框架-中心支撑</td> <td>220</td> <td>220</td> <td>200</td> <td>180</td> <td>150</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>框架-偏心支撑(延性墙板)</td> <td>240</td> <td>240</td> <td>220</td> <td>200</td> <td>180</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>筒体(框筒,筒中筒,桁架筒,束筒)和巨型框架</td> <td>300</td> <td>300</td> <td>280</td> <td>260</td> <td>240</td> <td>180</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）； 2 超过表内高度的房屋，应进行专门研究和论证，采取有效的加强措施； 3 表内的筒体不包括混凝土筒。</p> <p>8.1.4 钢结构房屋需要设置防震缝时，缝宽应不小于相应钢筋混凝土结构房屋的 1.5 倍。</p> <p>8.1.5 采用框架结构时，甲、乙类建筑和高层的丙类建筑不应采用单跨框架，多层的丙类建筑不宜采用单跨框架。</p> <p>8.1.6 采用框架-支撑结构的钢结构房屋应符合下列规定：</p> <p>3 中心支撑框架宜采用交叉支撑，也可采用人字支撑或单斜杆支撑，不宜采用 K 形支撑；支撑的轴线宜交汇于梁柱构件轴线的交点，偏离交点时的偏心距不应超过</p>	结构类型	6 度 (0.05g)	7 度		8 度		9 度 (0.40g)		(0.10g)	(0.15g)	(0.20g)	(0.30g)		框架	110	110	90	90	70	50	框架-中心支撑	220	220	200	180	150	120	框架-偏心支撑(延性墙板)	240	240	220	200	180	160	筒体(框筒,筒中筒,桁架筒,束筒)和巨型框架	300	300	280	260	240	180
结构类型	6 度 (0.05g)	7 度		8 度		9 度 (0.40g)																																					
		(0.10g)	(0.15g)	(0.20g)	(0.30g)																																						
框架	110	110	90	90	70	50																																					
框架-中心支撑	220	220	200	180	150	120																																					
框架-偏心支撑(延性墙板)	240	240	220	200	180	160																																					
筒体(框筒,筒中筒,桁架筒,束筒)和巨型框架	300	300	280	260	240	180																																					

支撑杆件宽度，并应计入由此产生的附加弯矩。当中心支撑采用只能受拉的单斜杆体系时，应同时设置不同倾斜方向的两组斜杆，且每组中不同方向单斜杆的截面面积在水平方向的投影面积之差不应大于 10%。

4 偏心支撑框架的每根支撑应至少有一端与框架梁连接，并在支撑与梁交点和柱之间或同一跨内另一支撑与梁交点之间形成消能梁段。

8.1.9 钢结构房屋的地下室设置，应符合下列要求：

1 设置地下室时，框架-支撑(抗震墙板)结构中竖向连续布置的支撑(抗震墙板)应延伸至基础；钢框架柱应至少延伸至地下一层。

8.2.2 钢结构抗震计算的阻尼比应符合下列规定：

1 多遇地震下的计算，高度不大于 50m 时可取 0.04；高度大于 50m 且小于 200m 时，可取 0.03；高度不小于 200m 时，宜取 0.02。

2 当偏心支撑框架部分承担的地震倾覆力矩大于结构总地震倾覆力矩的 50% 时，其阻尼比可比本条 1 款相应增加 0.005。

3 在罕遇地震下的弹塑性分析，阻尼比可取 0.05。

8.2.3 钢结构在地震作用下的内力和变形分析，应符合下列规定：

1 钢结构应按本规范第 3.6.3 条规定计入重力二阶效应。进行二阶效应的弹性分析时，应按现行国家标准《钢结构设计规范》GB50017 的有关规定，在每层柱顶附加假想水平力。

2 框架梁可按梁端截面的内力设计。对工字形截面柱，宜计入梁柱节点域剪切变形对结构侧移的影响；对箱形柱框架、中心支撑框架和不超过 50m 的钢结构，其层间位移计算可不计入梁柱节点域剪切变形的影响，近似按框架轴线进行分析。

3 钢框架-支撑结构的斜杆可按端部铰接杆计算；其框架部分按刚度分配计算得到的地震层剪力应乘以调整系数，达到不小于结构底部总地震剪力的 25%和框架部分计算最大层剪力 1.8 倍二者的较小值。

4 中心支撑框架的斜杆轴线偏离梁柱轴线交点不超过支撑杆件的宽度时，仍可按中心支撑框架分析，但应计及由此产生的附加弯矩。

5 偏心支撑框架中，与消能梁段相连构件的内力设计值，应按下列要求调整：

1) 支撑斜杆的轴力设计值，应取与支撑斜杆相连接的消能梁段达到受剪承载力时支撑斜杆轴力与增大系数的乘积；其增大系数，一级不应小于 1.4，二级不应小于 1.3，三级不应小于 1.2；

2) 位于消能梁段同一跨的框架梁内力设计值，应取消能梁段达到受剪承载力时框架梁内力与增大系数的乘积；其增大系数，一级不应小于 1.3，二级不应小于 1.2，三级不应小于 1.1；

3) 框架柱的内力设计值，应取消能梁段达到受剪承载力时柱内力与增大系数的乘积；其增大系数，一级不应小于 1.3，二级不应小于 1.2，三级不应小于 1.1。

8.3.2 框架梁、柱板件宽厚比，应符合表 8.3.2 的规定：

表 8.3.2 框架梁、柱的板件宽厚比限值

板件名称	一级	二级	三级	四级
------	----	----	----	----

柱	工字形截面翼缘外伸部分	10	11	12	13
	工字形截面腹板	43	45	48	52
	箱形截面壁板	33	36	38	40
梁	工字形截面和箱形截面翼缘外伸部分	9	9	10	11
	箱形截面翼缘在两腹板之间部分	30	30	32	36
	工字形截面和箱形截面腹板	$72-120N_b/(Af) \leq 60$	$72-100N_b/(Af) \leq 65$	$80-110N_b/(Af) \leq 70$	$85-120N_b/(Af) \leq 75$

注: 1 表列数值适用于 Q235 钢, 采用其他牌号钢材时, 应乘以 $\sqrt{235 / f_{ay}}$ 。

2 $N_b/(Af)$ 为梁轴压比。

8.3.2 条文说明: 从抗震设计的角度, 对于板件宽厚比的要求, 主要是地震下构件端部可能的塑性铰范围, 非塑性铰范围的构件宽厚比可有所放宽。

8.3.3 梁柱构件的侧向支承应符合下列要求:

- 1 梁柱构件受压翼缘应根据需要设置侧向支承。
- 2 梁柱构件在出现塑性铰的截面, 上下翼缘均应设置侧向支承。
- 3 相邻两侧向支承点间的构件长细比, 应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB50017 的有关规定。

8.3.7 框架柱的接头距框架梁上方的距离, 可取 1.3m 和柱净高一半二者的较小值。

上下柱的对接接头应采用全熔透焊缝, 柱拼接接头上下各 100mm 范围内, 工字形柱翼缘与腹板间及箱型柱角部壁板间的焊缝, 应采用全熔透焊缝。

8.4.2 中心支撑节点的构造应符合下列要求:

3 梁在其与 V 形支撑或人字支撑相交处, 应设置侧向支承; 该支承点与梁端支承点间的侧向长细比 (λ_y) 以及支承力, 应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB50017 关于塑性设计的规定。

4 若支撑和框架采用节点板连接, 应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB50017 关于节点板在连接杆件每侧有不小于 30° 夹角的规定; 一、二级时, 支撑端部至节点板最近嵌固点 (节点板与框架构件连接焊缝的端部) 在沿支撑杆件轴线方向的距离, 不应小于节点板厚度的 2 倍。

8.4.3 框架-中心支撑结构的框架部分, 当房屋高度不高于 100m 且框架部分按计算分配的地震剪力不大于结构底部总地震剪力的 25% 时, 一、二、三级的抗震构造措施可按框架结构降低一级的相应要求采用。

8.5.2 偏心支撑框架的支撑杆件长细比不应大于 $120\sqrt{235/f_{ay}}$, 支撑杆件的板件宽厚比不应超过现行国家标准《钢结构设计规范》GB50017 规定的轴心受压构件在弹性设计时的宽厚比限值。

10.2.16 (大跨度屋盖建筑) 支座的抗震构造应符合下列要求:

1 应具有足够的强度和刚度, 在荷载作用下不应先于杆件和其他节点破坏, 也不得产生不可忽略的变形。支座节点构造形式应传力可靠、连接简单, 并符合计算假定。

2 对于水平可滑动的支座, 应保证屋盖在罕遇地震下的滑移不超出支承面, 并应采取限位措施。

3 8、9 度时, 多遇地震下只承受竖向压力的支座, 宜采用拉压型构造。

四、给排水专业审查要点

序号	审查项目	审查内容																																				
4.1	强制性条文	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。																																				
4.2	消防给水	<p>《建筑设计防火规范》GB50016-2006</p> <p>8.3.3 设有室内消火栓的人员密集公共建筑；建筑面积大于 200m² 的商业服务网点应设置消防软管卷盘或轻便消防水龙。</p> <p>8.4.3 室内消火栓的布置应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 除无可燃物的设备层外，（凡符合本规范 8.3.1 条和 8.3.2 条）设置室内消火栓的建筑物，其各层均应设置消火栓。 2 消防电梯间前室内应设置消火栓。 3 室内消火栓应设置在位置明显且易于操作的部位。 <p>《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-2001（2005 年版）</p> <p>7.2.4 高级旅馆、重要的办公楼、一类建筑的商业楼、展览楼、综合楼等和建筑高度超过 100m 的其他高层建筑，应设消防卷盘。</p> <p>7.3.3 消防水池的总容量超过 500 m³ 时，应分成两个能独立使用的消防水池。</p> <p>7.4.6.5 消火栓栓口的静水压力不应大于 1.00MPa，当大于 1.00MPa 时，应采取分区给水系统。消火栓栓口的出水压力大于 0.5MPa 时，应采取减压措施。</p> <p>7.4.6.9 高层建筑的屋顶应设一个装有压力显示装置的检查用的消火栓。</p> <p>7.4.7.1 高位消防水箱的消防储水量，一类公共建筑不应小于 18m³；二类公共建筑和一类居住建筑不应小于 12m³；二类居住建筑不应小于 6.0m³。</p> <p>7.5.4 消防水泵应采用自灌式吸水，其吸水管应设阀门。供水管上应装设试验和检查用压力表和 65mm 的放水阀门。</p> <p>《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2001（2005 年版）</p> <p>5.0.4 干式系统与雨淋系统的作用面积应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 干式系统的作用面积应按本规范表 5.0.1 规定值的 1.3 倍确定。 <p>5.0.11 除本规范另有规定外，自动喷水灭火系统的持续喷水时间，应按火灾延续时间不小于 1h 确定。</p> <p>6.3.1 除报警阀组控制的喷头只保护不超过防火分区面积的同层场所外，每个防火分区、每个楼层均应设水流指示器。</p> <p>6.3.3 当水流指示器入口前设置控制阀时，应采用信号阀。</p> <p>《水喷雾灭火系统设计规范》GB50219-95</p> <p>3.1.2 设计喷雾强度和持续喷雾时间不应小于表 3.1.2 的规定：</p> <p style="text-align: center;">设计喷雾强度与持续喷雾时间 表 3.1.2</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">防护目的</th> <th style="width: 40%;">保护对象</th> <th style="width: 20%;">设计喷雾强度 (L/min · m²)</th> <th style="width: 30%;">持续喷雾 时间 (h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">灭 火</td> <td style="text-align: center;">固体火灾</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">液 体 火 灾</td> <td style="text-align: center;">闪点 60~120°C 的液体</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">0.5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">闪点高于 120°C 的液体</td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">电 气 火 灾</td> <td style="text-align: center;">油浸式电力变压器、油开关</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">0.4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">油浸式电力变压器的集油坑</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">电缆</td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">防 护 冷 却</td> <td style="text-align: center;">甲乙丙类液体生产、储存、装卸设施</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">甲 乙 丙 类 液 体 储 罐</td> <td style="text-align: center;">直径 20m 以下</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">直径 20m 及以上</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">可燃气体生产、输送、装卸、储存设施和灌瓶间、瓶库</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table>	防护目的	保护对象	设计喷雾强度 (L/min · m ²)	持续喷雾 时间 (h)	灭 火	固体火灾	15	1	液 体 火 灾	闪点 60~120°C 的液体	20	0.5	闪点高于 120°C 的液体	13	电 气 火 灾	油浸式电力变压器、油开关	20	0.4	油浸式电力变压器的集油坑	6	电缆	13	防 护 冷 却	甲乙丙类液体生产、储存、装卸设施	6	4	甲 乙 丙 类 液 体 储 罐	直径 20m 以下	6	4	直径 20m 及以上	6	可燃气体生产、输送、装卸、储存设施和灌瓶间、瓶库		9	6
防护目的	保护对象	设计喷雾强度 (L/min · m ²)	持续喷雾 时间 (h)																																			
灭 火	固体火灾	15	1																																			
	液 体 火 灾	闪点 60~120°C 的液体	20	0.5																																		
		闪点高于 120°C 的液体	13																																			
	电 气 火 灾	油浸式电力变压器、油开关	20	0.4																																		
		油浸式电力变压器的集油坑	6																																			
		电缆	13																																			
防 护 冷 却	甲乙丙类液体生产、储存、装卸设施	6	4																																			
	甲 乙 丙 类 液 体 储 罐	直径 20m 以下	6	4																																		
		直径 20m 及以上		6																																		
	可燃气体生产、输送、装卸、储存设施和灌瓶间、瓶库		9	6																																		

		<p>3.1.3 水雾喷头的工作压力，当用于灭火时不应小于 0.35MPa；用于防护冷却时不应小于 0.2MPa。</p>
4.3	气体灭火	<p>《气体灭火系统设计规范》GB50370-2005</p> <p>3.2.2 气体灭火系统不适用于扑救下列火灾：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 硝化纤维、硝酸钠等氧化剂或含氧化剂的化学制品火灾； 2 钾、镁、钠、钛、锆、铀等活泼金属火灾； 3 氢化钾、氢化钠等金属氢化物火灾； 4 过氧化氢、联胺等能自行分解的化学物质火灾； 5 可燃固体物质的深位火灾。 <p>3.2.3 热气溶胶预制灭火系统不应设置在人员密集场所、有爆炸危险的场所及有超净要求的场所。K 型及其他型热气溶胶预制灭火系统不得用于电子计算机房、通讯机房等场所。</p>
4.4	生活水池（箱）	<p>《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009 年版）</p> <p>3.2.4B 生活饮用水水池（箱）的进水管口的最低点高出溢流边缘的空气间隙应等于进水管管径，但最小不应小于 25mm，最大可不大于 150mm。当进水管从最高水位以上进入水池（箱），管口为淹没出流时应采取真空破坏器等防虹吸回流措施。</p> <p>3.2.8 供单体建筑的生活饮用水水池（箱）应与其他用水的水池（箱）分开设置。</p> <p>3.2.11 建筑物内的生活饮用水水池（箱）宜设在专用房间内，其上层的房间不应有厕所、浴室、盥洗室、厨房、污水处理间等。</p> <p>3.2.12 生活饮用水水池（箱）的构造和配管，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 人孔、通气管、溢流管应有防止生物进入水池（箱）的措施。 6 水池（箱）材质、衬砌材料和内壁涂料，不得影响水质。 <p>《二次供水工程技术规程》CJJ140-2010</p> <p>6.5.1 二次供水设施的水池（箱）应设置消毒设备。</p>
4.5	给排水系统、管道及附件布置	<p>《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009 年版）</p> <p>3.3.2A 当采用直接从城镇给水管网吸水的叠压供水时，应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 叠压供水设计方案应经当地供水行政主管部门及供水部门批准认可； 4 叠压供水设备的技术性能应符合现行国家和行业标准的要求。 <p>3.5.7 室内给水管道不应穿越变配电室、电梯机房、通信机房、大中型计算机房、计算机网络中心、音像库房等遇水损坏设备和引发事故的房间，并避免在生产设备、配电柜上方通过。</p> <p>4.3.3 建筑物内排水管道布置应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 3 排水管道不得敷设在对生产工艺或卫生有特殊要求的生产厂房内，以及食品和贵重商品仓库、通风小室、电气机房和电梯机房内。 <p>4.8.1 职工食堂和营业餐厅的含油污水，应经除油装置后方许排入污水管道。</p>
4.6	节约用水	<p>《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009 年版）</p> <p>3.1.14A 卫生器具和配件应符合国家现行标准《节水型生活用水器具》CJ164 的有关要求。</p> <p>3.1.14B 公共场所卫生间的洗手盆宜采用感应式水嘴或自闭式水嘴等限流节水装置。</p> <p>3.1.14C 公共场所卫生间的小便器宜采用感应式或延时自闭式冲洗阀。</p> <p>3.3.1 小区的室外给水系统，应尽量利用城镇给水管网的水压直接供水。</p> <p>3.4.16 建筑物的引入管，住宅的入户管及公用建筑物内需计量水量的水管上均应设置水表。</p> <p>3.10.11A 冷却塔补水总管上应设置水表等计量装置。</p> <p>5.2.10 集中热水供应系统应设热水循环管道，其设置应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 热水供应系统应保证干管和立管中的热水循环； 3 循环系统应设循环泵，并应采取机械循环。 <p>5.2.13 高层建筑热水系统的分区，应遵循如下原则：</p>

		<p>1 应与给水系统的分区一致，各区水加热器、贮水罐的进水均由同区的给水系统专管供应；当不能满足时，应采取保证系统冷、热水压力平衡的措施；</p> <p>《民用建筑节能设计标准》GB50555-2010</p> <p>6.1.3 居住建筑中不得使用一次冲洗水量大于 6L 的座便器。</p> <p>6.1.9 民用建筑的给水、热水、中水以及直饮水等给水管道设置计量水表应符合下列规定：</p> <p>1 住宅入户管上应设置水表；</p> <p>3 住宅小区及单体建筑引入管上应设计量水表；</p> <p>6 冷却塔、游泳池、水景、公共建筑中的厨房、洗衣房、游乐设施、公共浴池、中水储水池或水箱的补水管上应设计量水表。</p> <p>《建筑中水设计规范》GB50336-2002</p> <p>1.0.4 缺水城市和缺水地区在进行各类建筑物和建筑小区建设时，其总体规划设计应包括污水、废水、雨水资源的综合利用和中水设施建设的内容。</p> <p>《民用建筑设计通则》GB50352-2005</p> <p>8.1.8 在水资源紧缺地区，应充分开发利用小区和屋面雨水资源，并因地制宜，将雨水经适当处理后采用入渗和贮存等利用方式。</p>
4.7	减振、防噪	<p>《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003（2009年版）</p> <p>3.8.12 建筑物内的给水泵房，应采用下列减振防噪措施：</p> <p>1 应选用低噪声水泵机组；</p> <p>2 吸水管和出水管上应设置减振装置；</p> <p>3 水泵机组的基础应设置减振装置；</p> <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>3.10.7 环境对噪声要求较高时，冷却塔可采取下列措施</p> <p>2 应采用低噪声型或超低噪声型冷却塔；</p> <p>3 进水管、出水管、补水管上应设置隔振防噪装置；</p> <p>4 冷却塔基础应设置隔振装置。</p>
4.8	建筑给水系统节能	<p>4.1.3 下列建筑排水应单独排水至水处理或回收构筑物：</p> <p>1 职工食堂、营业餐厅的厨房含有大量油脂的洗涤废水；</p> <p>2 机械自动洗车台冲洗水；</p> <p>3 含有大量致病菌，放射性元素超过排放标准的医院污水；</p> <p>4 水温超过 40℃ 的锅炉、水加热器等加热设备排水；</p> <p>6 实验室有害有毒废水。</p> <p>4.8.1 职工食堂和营业餐厅的含油污水，应经除油装置后方许排入污水管道。</p> <p>4.8.18 生活污水处理设施的设置应符合下列要求：</p> <p>4 处理站当布置在地下室时，应有专用隔间。</p>
4.9	法规	
4.9.1	设备选用的规定	<p>《建设工程质量管理条例》中华人民共和国国务院令 第 279 号 2000 年 1 月 30 日</p> <p>第二十二条 除有特殊要求的建筑材料、专用设备、工艺生产线等外，设计单位不得指定生产厂、供应商。</p>
4.9.2	不得使用淘汰产品的规定	<p>《建设事业“十一五”推广应用和限制禁止技术（第一批）》建设部公告第 659 号 2007 年 6 月 14 日</p> <p>三、对《技术公告》中的限制使用和禁止使用技术，施工图设计审查单位、工程监理单位和工程质量监督部门应将其列为审查内容，依照《技术公告》的规定审查。房地产开发、设计和施工单位不得违反规定使用。</p>

4.10	设计深度	<ol style="list-style-type: none">1 总说明中应叙述工程概况和设计范围。2 在总说明中应叙述建设小区可利用的市政给水水源或自备水源的情况；小区市政引入管的根数、管径、压力。3 在总说明中应叙述室内、外消火栓、自动喷淋、水幕、水喷雾灭火系统等消防用水量；消防水源、消防供水保障方式及有关设计参数。4 采用的标准规范应为现行有效版本。
-------------	-------------	---

五、暖通专业审查要点

序号	审查项目	审查内容
5.1	强制性条文	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。
5.2	设计依据	采用的设计标准是否正确，是否为现行有效版本，是否符合工程实际情况。
5.3	设计说明	<p>应有工程总体概况及设计范围的说明；应有设计计算室内外参数及总冷热负荷、冷热源情况的说明；应有节能设计及消防设计等专项说明；应有对施工特殊要求及一般要求的说明。</p> <p>注：对施工的一般说明，如相关施工验收规范已有规定时也可注明“遵照《××××施工质量验收规范》GB××××-××××执行”即可。</p>
5.4	防火防排烟	
5.4.1	高层民用建筑	<p>《高层民用建筑设计防火规范》GB50045-95（2005年版）</p> <p>8.2.2.5 净空高度小于12m的中庭可开启的天窗或高侧窗的面积不应小于该中庭地面面积的5%。</p> <p>8.3.2 高层建筑防烟楼梯间及其前室、合用前室和消防电梯间前室的机械加压送风量应由计算确定，或按表8.3.2-1至表8.3.2-4的规定确定。当计算值和本表不一致时，应按两者中较大值确定。</p> <p>8.4.1 一类高层建筑和建筑高度超过32m的二类高层建筑的下列部位，应设置机械排烟设施：</p> <p>8.4.1.1 无直接自然通风，且长度超过20m的内走道或虽有直接自然通风，但长度超过60m的内走道。</p> <p>8.4.1.2 面积超过100m²，且经常有人停留或可燃物较多的地上无窗房间或设固定窗的房间。</p> <p>8.4.1.3 不具备自然排烟条件或净空高度超过12m的中庭。</p> <p>8.4.1.4 除利用窗井等开窗进行自然排烟的房间外，各房间总面积超过200m²或一个房间面积超过50m²，且经常有人停留或可燃物较多的地下室。</p> <p>8.4.2 设置机械排烟设施的部位，其排烟风机的风量应符合下列规定：</p> <p>8.4.2.1 担负一个防烟分区排烟或净空高度大于6.00m的不划防烟分区的房间时，应按每平方米面积不小于60m³/h计算（单台风机最小排烟量不应小于7200m³/h）。</p> <p>8.4.2.2 担负两个或两个以上防烟分区排烟时，应按最大防烟分区面积每平方米不小于120m³/h计算。</p> <p>8.4.2.3 中庭体积小于或等于17000m³时，其排烟量按其体积的6次/h换气计算；中庭体积大于17000m³时，其排烟量按其体积的4次/h换气计算，但最小排烟量不应小于102000m³/h。</p> <p>8.4.3 带裙房的高层建筑防烟楼梯间及其前室，消防电梯间前室或合用前室，当裙房以上部分利用可开启外窗进行自然排烟，裙房部分不具备自然排烟条件时，其前室或合用前室应设置局部正压送风系统，正压值应符合8.3.7条的规定。</p>
5.4.2	多层建筑	<p>《建筑设计防火规范》GB50016-2006</p> <p>9.3.2 机械加压送风防烟系统的加压送风量应经计算确定。当计算结果与表9.3.2的规定不一致时，应采用较大值。</p> <p>9.4.6 机械排烟系统中的排烟口、排烟阀和排烟防火阀的设置应符合下列规定：</p> <p style="padding-left: 2em;">3 排烟口应设置在顶棚或靠近顶棚的墙面上，且与附近安全出口沿走道方向相邻边缘之间的最小水平距离不应小于1.5m。设在顶棚上的排烟口，距可燃构件或可燃物的距离不应小于1.0m。</p> <p>10.3.13 公共建筑的浴室、卫生间和厨房的垂直排风管，应采取防回流措施或在支管上设置防火阀。</p> <p>10.3.15 通风、空气调节系统的风管应采用不燃材料，但下列情况除外：</p>

		<p>1 接触腐蚀性介质的风管和柔性接头可采用难燃材料；</p> <p>2 体育馆、展览馆、候机（车、船）楼（厅）等大空间建筑、办公楼和丙、丁、戊类厂房内的通风、空气调节系统，当风管按防火分区设置且设置了防烟防火阀时，可采用燃烧产物毒性较小且烟密度等级小于等于 25 的难燃材料。</p> <p>10.3.16 设备和风管的绝热材料、用于加湿器的加湿材料、消声材料及其粘结剂，宜采用不燃材料，当确有困难时，可采用燃烧产物毒性较小且烟密度等级小于等于 50 的难燃材料。</p> <p>风管内设置电加热器时，电加热器的开关应与风机的启停联锁控制。电加热器前后各 0.8m 范围内的风管和穿过设置有火源等容易起火房间的风管，均应采用不燃材料。</p>
5.4.3	人防工程	<p>《人民防空工程设计防火规范》GB50098-2009</p> <p>6.1.2 下列场所除符合本规范第 6.1.3 条和 6.1.4 条的规定外，应设置机械排烟设施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 总建筑面积大于 200m²的人防工程； 2 建筑面积大于 50m²，且经常有人停留或可燃物较多的房间； 3 丙、丁类生产车间； 4 长度大于 20m 的疏散走道； 5 歌舞娱乐放映游艺场所； 6 中庭。 <p>6.2.1 防烟楼梯间送风系统的余压值应为（40~50）Pa，前室或合用前室送风系统的余压值应为（25~30）Pa。防烟楼梯间、防烟前室或合用前室的送风量应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 当防烟楼梯间和前室或合用前室分别送风时，防烟楼梯间的送风量不应小于 16000m³/h，前室或合用前室的送风量不应小于 13000m³/h； 2 当前室或合用前室不直接送风时，防烟楼梯间的送风量不应小于 25000m³/h，并应在防烟楼梯间和前室或合用前室的墙上设置余压阀。 <p>注：楼梯间及其前室或合用前室的门按 1.5m×2.1m 计算，当采用其他尺寸的门时，送风量应根据门的面积按比例修正。</p> <p>6.2.2 避难走道的前室送风余压值应为（25~30）Pa，机械加压送风量应按前室入口门洞风速（0.7~1.2）m/s 计算确定。</p> <p>6.3.1 机械排烟时，排烟风机和风管的风量计算应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 负担一个或两个防烟分区排烟时，应按该部分面积每平方米不小于 60m³/h 计算，但排烟风机的最小排烟风量不应小于 7200m³/h； 2 负担三个或三个以上防烟分区排烟时，应按其中最大防烟分区面积每平方米不小于 120m³/h 计算； 3 中庭体积小于或等于 17000m³时，排烟量按其体积的 6 次/h 换气计算；中庭体积大于 17000m³时，其排烟量按其体积的 4 次/h 换气计算，但最小排烟风量不应小于 102000m³/h。 <p>6.7.6 通风、空气调节系统的风管，当出现下列情况之一时，应设置防火阀：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 穿过防火分区处； 2 穿过设置有防火门的房间隔墙或楼板处； 3 每层水平干管同垂直总管的交接处水平管段上； 4 穿越防火分区处，且该处又是变形缝时，应在两侧各设置一个。 <p>6.7.9 当通风系统中设置电加热器时，通风机应与电加热器联锁；电加热器前、后 0.8m 范围内，不应设置消声器、过滤器等设备。</p>
5.4.4	汽车库	<p>《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-97</p> <p>8.2.1 面积超过 2000m²的地下汽车库应设置机械排烟系统。</p> <p>8.2.4 排烟风机的排烟量应按换气次数不小于 6 次/h 计算确定。</p>

5.4.5	气体灭火	<p>《气体灭火系统设计规范》GB50370-2005</p> <p>5.0.6 气体灭火系统的操作与控制，应包括对开口封闭装置、通风机械和防火阀等设备的联动操作与控制。</p>																								
5.5	环保与安全																									
5.5.1	饮食业油烟排放	<p>《饮食业油烟排放标准（试行）》GB 18483-2001</p> <p>4.2 饮食业单位油烟的最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率，按表 2 的规定执行。</p> <p style="text-align: center;">表 2 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>规模</th> <th>小型</th> <th>中型</th> <th>大型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高允许排放浓度 (mg/m³)</td> <td colspan="3">2.0</td> </tr> <tr> <td>净化设施最低去除效率 (%)</td> <td>60</td> <td>75</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table> <p>5.1 油烟无组织排放视同超标。</p>	规模	小型	中型	大型	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0			净化设施最低去除效率 (%)	60	75	85												
规模	小型	中型	大型																							
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0																									
净化设施最低去除效率 (%)	60	75	85																							
5.5.2	消声及隔声	<p>《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012</p> <p>10.2.3 通风与空气调节系统产生的噪声，当自然衰减不能达到允许噪声标准时，应设置消声设备或采取其他消声措施。系统所需的消声量，应通过计算确定。</p>																								
5.5.3	隔振	<p>《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012</p> <p>10.3.1 当通风、空调、制冷装置以及水泵等设备的振动靠自然衰减不能达标时，应设置隔振器或采取其他隔振措施。</p>																								
5.5.4	锅炉烟囱高度	<p>《锅炉大气污染物排放标准》GB13271-2001</p> <p>4.6.1 燃煤、燃油（燃轻柴油、煤油除外）锅炉房烟囱高度的规定。</p> <p>4.6.1.1 每个新建锅炉房只能设一根烟囱，烟囱高度应根据锅炉房装机总容量，按表 4 规定执行。</p> <p style="text-align: center;">表 4 燃煤、燃油（燃轻柴油、煤油除外）锅炉房烟囱最低允许高度</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>锅炉房装机总容量</th> <th>MW</th> <th>0.7</th> <th>0.7~<1.4</th> <th>1.4~<2.8</th> <th>2.8~<7</th> <th>7~<14</th> <th>14~<28</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>t/h</td> <td>1</td> <td>1~<2</td> <td>2~<4</td> <td>4~<10</td> <td>10~<20</td> <td>20~<40</td> </tr> <tr> <td>烟囱最低允许高度</td> <td>m</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>40</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.6.1.2 锅炉房装机总容量大于 28MW（40t/h）时，其烟囱高度应按批准的环境影响报告书（表）要求确定，但不得低于 45m。新建锅炉房烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上。</p> <p>4.6.2 燃气、燃轻柴油、煤油锅炉烟囱高度的规定</p> <p style="padding-left: 2em;">燃气、燃轻柴油、煤油锅炉烟囱高度应按批准的环境影响报告书（表）要求确定，但不得低于 8m。</p>	锅炉房装机总容量	MW	0.7	0.7~<1.4	1.4~<2.8	2.8~<7	7~<14	14~<28		t/h	1	1~<2	2~<4	4~<10	10~<20	20~<40	烟囱最低允许高度	m	20	25	30	35	40	45
锅炉房装机总容量	MW	0.7	0.7~<1.4	1.4~<2.8	2.8~<7	7~<14	14~<28																			
	t/h	1	1~<2	2~<4	4~<10	10~<20	20~<40																			
烟囱最低允许高度	m	20	25	30	35	40	45																			
5.5.5	安全	<p>《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012</p> <p>6.3.9 事故通风应符合下列规定：</p> <p style="padding-left: 2em;">6 事故排风的室外排风口应符合下列规定：</p> <p style="padding-left: 4em;">1) 不应布置在人员经常停留或经常通行的地点以及邻近窗户、天窗、室门等设施的位置。</p>																								
5.6	人防	<p>《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005</p> <p>5.2.2 防空地下室室内人员的战时新风量应符合表 5.2.2 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 5.2.2 室内人员战时新风量 (m³/ (P·h))</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>防空地下室类别</th> <th>清洁通风</th> <th>滤毒通风</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>医疗救护工程</td> <td>≥12</td> <td>≥5</td> </tr> <tr> <td>防空专业队队员掩蔽部、生产车间</td> <td>≥10</td> <td>≥5</td> </tr> <tr> <td>一等人员掩蔽所、食品站、区域供水站、电站控制室</td> <td>≥10</td> <td>≥3</td> </tr> <tr> <td>二等人员掩蔽所</td> <td>≥5</td> <td>≥2</td> </tr> <tr> <td>其他配套工程</td> <td>≥3</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	防空地下室类别	清洁通风	滤毒通风	医疗救护工程	≥12	≥5	防空专业队队员掩蔽部、生产车间	≥10	≥5	一等人员掩蔽所、食品站、区域供水站、电站控制室	≥10	≥3	二等人员掩蔽所	≥5	≥2	其他配套工程	≥3	—						
防空地下室类别	清洁通风	滤毒通风																								
医疗救护工程	≥12	≥5																								
防空专业队队员掩蔽部、生产车间	≥10	≥5																								
一等人员掩蔽所、食品站、区域供水站、电站控制室	≥10	≥3																								
二等人员掩蔽所	≥5	≥2																								
其他配套工程	≥3	—																								

注：物资库的清洁式通风量可按清洁区的换气次数 1~2h⁻¹ 计算。

5.2.6 设计滤毒通风时，防空地下室清洁区超压和最小防毒通道换气次数应符合表 5.2.6 的规定。

表 5.2.6 滤毒通风时的防毒要求

防空地下室类别	最小防毒通道换气次数 (h ⁻¹)	清洁区超压 (Pa)
医疗救护工程、专业队队员掩蔽部、一等人员掩蔽所、生产车间、食品站、区域供水站	≥50	≥50
二等人员掩蔽所、电站控制室	≥40	≥30

5.2.7 防空地下室滤毒通风时的新风量应按式 (5.2.7-1)、式 (5.2.7-2) 计算，取其中的较大值。

$$L_R = L_2 \cdot n \quad (5.2.7-1)$$

$$L_H = V_F \cdot K_H + L_f \quad (5.2.7-2)$$

式中： L_R —按掩蔽人员计算所得的新风量 (m³/h)

L_2 —掩蔽人员新风量设计计算值 (见表 5.2.2) (m³/ (p · h))

n —室内的掩蔽人数 (P)

L_H —室内保持超压值所需的新风量 (m³/h)

V_F —战时主要出入口最小防毒通道的有效容积 (m³)

K_H —战时主要出入口最小防毒通道的设计换气次数 (见表 5.2.6) (h⁻¹)

L_f —室内保持超压时的漏风量 (m³/h)，可按清洁区有效容积的 4% (每小时) 计算。

5.6.11 引入防空地下室的空调水管，应采取防护密闭措施，并应在其围护结构的内侧设置工作压力不小于 1.0MPa 的阀门。

5.7 法规

5.7.1 设备选用的规定

《建设工程质量管理条例》国务院令 279 号 2000 年 1 月 30 日

第二十二條 设计单位在设计文件中选用的建筑材料、建筑构配件和设备，应当注明规格、型号、性能等技术指标，其质量要求必须符合国家规定的标准。

除有特殊要求的建筑材料、专用设备、工艺生产线等外，设计单位不得指定生产厂、供应商。

5.7.2 禁限使用产品

《建设事业“十一五”推广应用和限制禁止技术(第一批)》建设部公告第 659 号 2007 年 6 月 14 日

限制使用技术部分

9. 内腔粘砂灰铸铁散热器不得用于集中供暖系统；

10. 钢制闭式串片散热器不得用于民用建筑的供暖系统；

11. 螺旋板式换热器不得用于城市供热系统；

15. 冷镀锌钢管不得用于民用建筑。

禁止使用技术部分

1. 灰铸铁长翼型散热器禁止用于房屋建筑供暖系统。

5.8 设计深度

设计文件必须完整表述所涉及的有关本审查要点的内容(图纸不能清楚表达的内容可用说明表述)。

六、电气专业审查要点

序号	审查项目	审查内容														
6.1	强制性条文	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。														
6.2	设计依据	设计采用的工程建设标准和引用的其他标准应是有效版本。														
6.3	供配电系统															
6.3.1	配电	<p>《低压配电设计规范》GB 50054-2011</p> <p>3.2.14 保护导体截面积的选择，应符合下列规定： 2 保护导体的截面积应符合式（3.2.14）的要求，或按表 3.2.14 的规定确定：</p> $S \geq \frac{I}{k} \sqrt{t} \quad (3.2.14)$ <p>式中：S——保护导体的截面积（mm²）； I——通过保护电器的预期故障电流或短路电流[交流方均根值（A）]； t——保护电器自动切断电流的动作时间（s）； k——系数，按本规范公式（A.0.1）计算或按表 A.0.2~表 A.0.6 确定。</p> <p style="text-align: center;">表 3.2.4 保护导体的最小截面积（mm²）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">相导体截面积</th> <th colspan="2">保护导体的最小截面积</th> </tr> <tr> <th>保护导体与相导体使用相同材料</th> <th>保护导体与相导体使用不同材料</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤16</td> <td>S</td> <td>$\frac{S \times k_1}{k_2}$</td> </tr> <tr> <td>>16, 且 ≤35</td> <td>16</td> <td>$\frac{16 \times k_1}{k_2}$</td> </tr> <tr> <td>>35</td> <td>$\frac{S}{2}$</td> <td>$\frac{S \times k_1}{2 \times k_2}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：1 S——相导体的截面积； 2 k₁——相导体的系数，应按本规范表 A.0.7 的规定确定； 3 k₂——保护导体的系数，应按本规范表 A.0.2~表 A.0.6 的规定确定。 （编者注：k、k₁、k₂系数的计算和确定详见《低压配电设计规范》GB 50054-2011 附录 A。）</p> <p>6.3.3 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：I_B——回路计算电流（A）； I_n——熔断器熔体额定电流或断路器额定电流或整定电流（A）； I_Z——导体允许持续载流量（A）； I₂——保证保护电器可靠动作的电流（A）。当保护电器为低压断路器时，I₂为约定时间内的约定动作电流；当为熔断器时，I₂为约定时间内的约定熔断电流。</p> <p>《通用用电设备配电设计规范》GB 50055-2011</p> <p>2.5.4 自动控制或联锁控制的电动机，应有手动控制和解除自动控制或联锁控制的措施；远方控制的电动机，应有就地控制和解除远方控制的措施；当突然起动可能危及周围人员安全时，应在机械旁装设起动预告信号和应急断电开关或自锁式按钮。</p> <p>8.0.6 插座的形式和安装要求应符合下列规定： 6 在住宅和儿童专用的活动场所应采用带保护门的插座。</p>	相导体截面积	保护导体的最小截面积		保护导体与相导体使用相同材料	保护导体与相导体使用不同材料	≤16	S	$\frac{S \times k_1}{k_2}$	>16, 且 ≤35	16	$\frac{16 \times k_1}{k_2}$	>35	$\frac{S}{2}$	$\frac{S \times k_1}{2 \times k_2}$
相导体截面积	保护导体的最小截面积															
	保护导体与相导体使用相同材料	保护导体与相导体使用不同材料														
≤16	S	$\frac{S \times k_1}{k_2}$														
>16, 且 ≤35	16	$\frac{16 \times k_1}{k_2}$														
>35	$\frac{S}{2}$	$\frac{S \times k_1}{2 \times k_2}$														

6.3.2	防雷及接地	<p>《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010</p> <p>4.5.4 固定在建筑物上的节日彩灯、航空障碍信号灯及其他用电设备和线路，应根据建筑物的防雷类别采取相应的防止闪电电涌侵入的措施。并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 无金属外壳或保护网罩的用电设备应处在接闪器的保护范围内。 2 从配电箱引出的配电线路应穿钢管。钢管的一端应与配电箱和 PE 线相连；另一端应与用电设备外壳、保护罩相连，并应就近与屋顶防雷装置相连。当钢管因连接设备而中间断开时应设跨接线。 3 在配电箱内应在开关的电源侧装设 II 级试验的电涌保护器，其电压保护水平应不大于 2.5kV，标称放电电流值应根据具体情况确定。 <p>5.2.12 专门敷设的接闪器，其布置应符合表 5.2.12 的规定。布置接闪器时，可单独或任意组合采用接闪杆、接闪带、接闪网。</p> <p style="text-align: center;">表 5.2.12 接闪器布置</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>建筑物防雷类别</th> <th>滚球半径 hr (m)</th> <th>接闪器网格尺寸 (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第一类防雷建筑物</td> <td>30</td> <td>$\leq 5 \times 5$ 或 $\leq 6 \times 4$</td> </tr> <tr> <td>第二类防雷建筑物</td> <td>45</td> <td>$\leq 10 \times 10$ 或 $\leq 12 \times 8$</td> </tr> <tr> <td>第三类防雷建筑物</td> <td>60</td> <td>$\leq 20 \times 20$ 或 $\leq 24 \times 16$</td> </tr> </tbody> </table>	建筑物防雷类别	滚球半径 hr (m)	接闪器网格尺寸 (m)	第一类防雷建筑物	30	$\leq 5 \times 5$ 或 $\leq 6 \times 4$	第二类防雷建筑物	45	$\leq 10 \times 10$ 或 $\leq 12 \times 8$	第三类防雷建筑物	60	$\leq 20 \times 20$ 或 $\leq 24 \times 16$
建筑物防雷类别	滚球半径 hr (m)	接闪器网格尺寸 (m)												
第一类防雷建筑物	30	$\leq 5 \times 5$ 或 $\leq 6 \times 4$												
第二类防雷建筑物	45	$\leq 10 \times 10$ 或 $\leq 12 \times 8$												
第三类防雷建筑物	60	$\leq 20 \times 20$ 或 $\leq 24 \times 16$												
6.3.3	防火	<p>《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-98</p> <p>3.1.1 火灾自动报警系统的保护对象应根据其使用性质、火灾危险性、疏散和扑救难度等分为特级、一级和二级，并宜符合表 3.1.1 的规定。 (编者注：表 3.1.1 详见《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-98)</p> <p>6.3.1.2 消防水泵、防烟和排烟风机的启、停，除自动控制外，还应能手动直接控制。</p> <p>6.3.1.8 消防控制室在确认火灾后，应能切断有关部位的非消防电源，并接通警报装置及火灾应急照明灯和疏散标志灯。</p> <p>8.3.1 每个防火分区应至少设置一个手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的距离不应大于 30m。手动火灾报警按钮宜设置在公共活动场所的出入口处。</p>												
6.4	各类建筑电气设计													
6.4.1	住宅	<p>《住宅设计规范》GB 50096-2001</p> <p>8.7.2 住宅供电系统的设计，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 电气线路应采用符合安全和防火要求的敷设方式配线，套内的电气管线应采用穿管暗敷设方式配线，导线应采用铜芯绝缘线，每套住宅进户线截面不应小于 10mm^2，分支回路截面不应小于 2.5mm^2。 5 设有洗浴设备的卫生间应作局部等电位联结。 <p>《无障碍设计规范》GB 50763-2012</p> <p>3.9.3 无障碍厕所的无障碍设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 10 在坐便器旁的墙面上应设高 400mm~500mm 的救助呼叫按钮。 <p>3.11.5 无障碍客房的其他规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 3 客房及卫生间应设高 400mm~500mm 的救助呼叫按钮。 <p>3.12.4 无障碍住房及宿舍的其他规定：</p> <p>起居室、卧室插座高度应为 0.4m，厨房、卫生间插座高度宜为 0.70~0.80m；</p> <ol style="list-style-type: none"> 4 居室和卫生间应设呼叫按钮。 <p>《住房城乡建设部 工业和信息化部关于贯彻落实光纤到户国家标准的通知》(建标[2013]36号)</p>												

		<p>二、全面实施新建住宅建筑光纤到户</p> <p>根据光纤到户国家标准的要求，自 2013 年 4 月 1 日起，在公用电信网已实现光纤传输的县级及以上城区，新建住宅区和住宅建筑的通信设施应采用光纤到户方式建设，同时鼓励和支持有条件的乡镇、农村地区新建住宅区和住宅建筑实现光纤到户。</p> <p>(三)设计单位应按照光纤到户国家标准要求和合同约定进行住宅区和住宅建筑通信配套设施的设计，施工图设计文件审查机构应对涉及光纤到户国家标准的内容进行设计审查。</p>
6.4.2	汽车库	<p>《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-97</p> <p>9.0.1 消防水泵、火灾自动报警、自动灭火、排烟设备、火灾应急照明、疏散指示标志等消防用电和机械停车设备以及采用升降梯作车辆疏散出口的升降梯用电应符合下列要求：</p> <p>9.0.1.1 I 类汽车库、机械停车设备以及采用升降梯作车辆疏散出口的升降梯用电应按一级负荷供电；</p> <p>9.0.1.2 II、III 类汽车库和 I 类修车库应按二级负荷供电。</p>
6.4.3	中小学校	<p>《中小学校设计规范》GB 50099—2011</p> <p>10.3.2 中小学校的供、配电设计应符合下列规定：</p> <p>3 各幢建筑的电源引入处应设置电源总切断装置和可靠的接地装置，各楼层应分别设置电源切断装置。</p> <p>6 配电系统支路的划分应符合以下原则：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 教学用房和非教学用房的照明线路应分设不同支路； 2) 门厅、走道、楼梯照明线路应设置单独支路； 3) 教室内电源插座与照明用电应分设不同支路； 4) 空调用电应设专用线路。
6.4.4	图书馆	<p>《图书馆建筑设计规范》JGJ 38-99</p> <p>7.3.7 书库照明宜分区分架控制，每层电源总开关应设于库外。凡采用金属书架并在其上敷设 220V 线路、安装灯具及其开关插座等的书库，必须设防止漏电的安全保护装置。</p>
6.4.5	档案馆	<p>《档案馆建筑设计规范》JGJ 25-2010</p> <p>7.3.3 特级档案馆的档案库、变配电室、水泵房、消防用房等的用电负荷不应低于一级。</p> <p>7.3.5 库区电源总开关应设于库区外，档案库的电源开关应设于库房外，并应设有防止漏电、过载的安全保护装置。</p>
6.4.6	剧场	<p>《剧场建筑设计规范》JGJ 49-2000</p> <p>10.3.1 剧场用电负荷分三级，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 一级负荷：应包括甲等剧场的舞台照明、贵宾室、演员化妆室、舞台机械设备、消防设备、电声设备、电视转播、事故照明及疏散指示标志等； 2 二级负荷：应包括乙、丙等剧场的消防设备、事故照明、疏散指示标志，甲等剧场观众厅照明、空调机房电力和照明、锅炉房电力和照明等。 <p>10.3.5 乐池内谱架灯、化妆室台灯照明、观众厅座位排号灯的电源电压不得大于 36V。</p>
6.4.7	老年人建筑	<p>《老年人居住建筑设计标准》GB / T 50340-2003</p> <p>5.5.1 以燃气为燃料的厨房、公用厨房，应设燃气泄漏报警装置。宜采用户外报警式，将蜂鸣器安装在户门外或管理室等易被他人听到的部位。</p> <p>5.5.2 居室、浴室、厕所应设紧急报警求助按钮，养老院、护理院等床头应设呼叫信号装置，呼叫信号直接送至管理室。</p>
6.4.8	体育建筑	<p>《体育建筑设计规范》JGJ 32-2003</p> <p>10.3.1 体育建筑电力负荷应根据体育建筑的实用要求，区别对待，并应符合下列要求：</p>

		<p>1 甲级以上体育场、体育馆、游泳馆的比赛厅（场）、主席台、贵宾室、接待室、广场照明、计时记分装置、计算机房、电话机房、广播机房、电台和电视转播、新闻摄影电源及应急照明等用电设备，电力负荷应为一级，特级体育设施应为特别重要负荷；</p> <p>2 体育建筑的电气消防用电设备负荷等级应为该工程最高负荷等级；</p> <p>3 1项中非比赛使用的电气设备及乙级以下体育建筑的用电设备为二级。</p>
6.4.9	人防	<p>《人民防空工程设计防火规范》GB 50098-2009</p> <p>8.1.3 消防用电设备的供电回路应引自专用消防配电柜或专用供电回路。其配电和控制线路宜按防火分区划分。</p> <p>8.2.4 消防疏散指示标志的设置位置应符合下列规定：</p> <p>1 沿墙面设置的疏散标志灯距地面不应大于 1m，间距不应大于 15m；</p> <p>2 设置在疏散走道上方的疏散标志灯的方向指示应与疏散通道垂直，其大小应与建筑空间相协调；标志灯下边缘距室内地面不应大于 2.5m，且应设置在风管等设备管道的下部。</p> <p>《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005</p> <p>7.3.2 每个防护单元内的人防电源配电柜（箱）宜设置在清洁区内，并靠近负荷中心和便于操作维护处，可设在值班室或防化通信值班室内。</p> <p>7.4.5 各人员出入口和连通口的防护密闭门门框墙、密闭门门框墙上均应预埋 4~6 根备用管，管径为 50~80mm，管壁厚度不小于 2.5mm 的热镀锌钢管，并应符合防护密闭要求。</p> <p>7.4.7 各类母线槽不得直接穿过临空墙、防护密闭隔墙、密闭隔墙，当必须通过时，需采用防护密闭母线，并应符合防护密闭要求。</p> <p>7.4.8 由室外地下进、出防空地下室的强电或弱电线路，应分别设置强电或弱电防爆波电缆井。防爆波电缆井宜设置在紧靠外墙外侧。除留有设计需要的穿墙管数量外，还应符合第 7.4.5 条中预埋备用管的要求。</p>
6.4.10	加油加气站	<p>《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156-2012</p> <p>10.2.2 加油加气站的电气接地应符合下列规定：</p> <p>1 防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信号系统的接地等，宜共用接地装置，其接地电阻应按其中接地电阻要求最小的接地电阻值确定。</p>
6.4.11	特殊场所用电安全及防间接触电	<p>《民用建筑电气设计规范》JGJ 16-2008</p> <p>7.7.10 剩余电流动作保护的设置应符合下列规定：</p> <p>1 下列设备的配电线路应设置剩余电流动作保护：</p> <p>1) 手握式及移动式用电设备；</p> <p>2) 室外工作场所的用电设备；</p> <p>3) 环境特别恶劣或潮湿场所的电气设备；</p> <p>4) 家用电器回路或插座回路；</p> <p>5) 由 TT 系统供电的用电设备；</p> <p>6) 医疗电气设备、急救和手术用电设备的配电线路的剩余电流动作保护宜动作于报警。</p> <p>12.9.2 浴池的安全防护应符合下列规定：</p> <p>1 安全防护应根据所在区域，采取相应的措施。区域的划分应符合本规范附录 D 的规定。</p> <p>2 建筑物除应采取总等电位联结外，尚应进行辅助等电位联结。 辅助等电位联结应将 0、1 及 2 区内所有外界可导电部分与位于这些区内的外露可导电部分的保护导体连接起来。</p> <p>12.9.3 游泳池的安全防护应符合下列规定：</p> <p>2 建筑物除应采取总等电位联结外，尚应进行辅助等电位联结。</p> <p>12.9.4 喷水池的安全防护应符合下列规定：</p>

		<p>2 室内喷水池与建筑物除应采取总等电位联结外，尚应进行辅助等电位联结；室外喷水池在 0、1 区域范围内均应进行等电位联结。</p> <p>《医院洁净手术部建筑技术规范》GB50333-2002</p> <p>8.3.4 洁净手术室必须有下列可靠的接地系统</p> <p>1 所有洁净手术室均应设置安全保护接地系统和等电位接地系统。</p>
6.5	法规	
6.5.1	设备选用的规定	<p>《建设工程质量管理条例》国务院令第 279 号 2000 年 1 月 30 日</p> <p>第二十二条 设计单位在设计文件中选用的建筑材料、建筑构配件和设备，应当注明规格、型号、性能等技术指标，其质量要求必须符合国家规定的标准。</p> <p>除有特殊要求的建筑材料、专用设备、工艺生产线等外，设计单位不得指定生产厂、供应商。</p>
6.5.2	不得使用淘汰产品的规定	<p>《民用建筑节能条例》国务院令第 530 号 2008 年 8 月 1 日</p> <p>第十一条 国家推广使用民用建筑节能的新技术、新工艺、新材料和新设备，限制使用或者禁止使用能源消耗高的技术、工艺、材料和设备。国务院节能工作主管部门、建设主管部门应当制定、公布并及时更新推广使用、限制使用、禁止使用目录。</p> <p>国家限制进口或者禁止进口能源消耗高的技术、材料和设备。</p> <p>建设单位、设计单位、施工单位不得在建筑活动中使用列入禁止使用目录的技术、工艺、材料和设备。</p>
6.6	设计深度	<p>1 施工图设计阶段，建筑电气专业设计文件应包括图纸目录、施工图设计说明、设计图纸、负荷计算、有代表性的场所的设计照度值及设计功率密度值。</p> <p>2 施工图设计说明中应叙述建筑类别、性质、面积、层数、高度、用电负荷等级、各类负荷容量、供配电方案、线路敷设、防雷计算结果类别、火灾报警系统保护等级和电气节能措施等内容。</p>

七、建筑节能审查要点

序号	审查项目	审查内容
7.1	强制性条文	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。
7.2	设计依据	节能设计所采用的工程建设标准是否为现行有效版本、是否符合工程实际情况。
7.3	建筑专业节能	
7.3.1	严寒和寒冷地区居住建筑节能	<p>《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010</p> <p>4.2.5严寒地区除南向外不应设置凸窗,寒冷地区北向的卧室、起居室不得设置凸窗。.....凸窗的传热系数限值应比普通窗降低 15%,且其不透明的顶部、底部、侧面的传热系数应小于或等于外墙的传热系数。</p> <p>4.2.7 封闭式阳台的保温应符合下列规定:</p> <p style="padding-left: 2em;">1 阳台和直接连通的房间之间应设置隔墙和门、窗。</p> <p style="padding-left: 2em;">2 当阳台和直接连通的房间之间不设置隔墙和门、窗时,应将阳台作为所连通房间的一部分。阳台与室外空气接触的墙板、顶板、地板的传热系数必须符合本标准第 4.2.2 条的规定,阳台的窗墙面积比必须符合本标准第 4.1.4 条的规定。</p> <p style="padding-left: 2em;">4 当阳台和直接连通的房间之间设置隔墙和门、窗,且所设隔墙、门、窗的传热系数大于本标准第 4.2.2 条表中所列限值时,阳台与室外空气接触的墙板、顶板、地板的传热系数不应大于本标准第 4.2.2 条表中所列限值的 120%,严寒地区阳台窗的传热系数不应大于 2.5W/(m²·K),寒冷地区阳台窗的传热系数不应大于 3.1 W/(m²·K),阳台外表面的窗墙面积比不应大于 60%,阳台和直接连通房间隔墙的窗墙面积比不应超过本标准表 4.1.4 的限值。当阳台的面宽小于直接连通房间的开间宽度时,可按房间的开间计算隔墙的窗墙面积比。</p> <p>4.2.8 外窗(门)框与墙体之间的缝隙,应采用高效保温材料填堵,不得采用普通水泥砂浆补缝。</p> <p>4.2.9 外窗(门)洞口室外部分的侧墙面应做保温处理,并应保证窗(门)洞口室内部分的侧墙面的内表面温度不低于室内空气设计温、湿度条件下的露点温度,减少附加热损失。</p> <p>4.2.10 外墙与屋面的热桥部位均应进行保温处理,并应保证热桥部位的内表面温度不低于室内空气设计温、湿度条件下的露点温度,减小附加热损失。</p> <p>4.2.11 变形缝应采取保温措施,并应保证变形缝两侧墙的内表面温度在室内空气设计温、湿度条件下不低于露点温度。</p>
7.3.2	夏热冬冷地区居住建筑节能	<p>《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134-2010</p> <p>4.0.6 围护结构热工性能参数计算应符合下列规定:</p> <p style="padding-left: 2em;">3 当屋顶和外墙的传热系数满足本标准表 4.0.4 的限值要求,但热惰性指标 $D \leq 2.0$ 时,应按照《民用建筑热工设计规范》GB50176-93 第 5.1.1 条来验算屋顶和东、西向外墙的隔热设计要求。</p> <p>4.0.8 外窗可开启面积(含阳台门面积)不应小于外窗所在房间地面面积的 5%。</p> <p>4.0.10 当外窗采用凸窗时,应符合下列规定:</p> <p style="padding-left: 2em;">1 窗的传热系数限值应比本标准表 4.0.5-2 中的相应值小 10%;</p>

		<p>3 对凸窗不透明的上顶板、下底板和侧板，应进行保温处理，且板的传热系数不应低于外墙的传热系数的限值要求。</p>						
7.3.3	公共建筑节能	<p>《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005</p> <p>4.2.3 外墙与屋面的热桥部位的内表面温度不应低于室内空气露点温度。</p> <p>4.2.8 外窗的可开启面积不应小于窗面积的 30%；透明幕墙应具有可开启部分或设有通风换气装置。</p> <p>4.2.9 严寒地区建筑的外门应设门斗，寒冷地区建筑的外门宜设门斗或应采取其他减少冷风渗透的措施。其他地区建筑外门也应采取保温隔热节能措施。</p> <p>4.2.10 外窗的气密性不应低于《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》GB7107 规定的 4 级。（编者注：《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》GB7107 已被《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/7106-2008 替代，外窗的气密性能不应低于该现行国家标准中规定的 6 级）。</p> <p>4.2.11 透明幕墙的气密性不应低于《建筑幕墙物理性能分级》GB/T15225 规定的 3 级。 （编者注：《建筑幕墙物理性能分级》GB/T15225 已被《建筑幕墙》GB/T21086-2007 替代，透明幕墙的气密性能不应低于该现行国家标准中规定的 2 级。）</p>						
7.4	暖通专业节能							
7.4.1	公共建筑节能	<p>《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005</p> <p>5.2.3 集中采暖系统在保证能分室（区）进行室温调节的前提下，可采用下列任一制式：系统的划分和布置应能实现分区热量计量。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 上/下分式垂直双管； 2 下分式水平双管； 3 上分式垂直单双管； 4 上分式全带跨越管的垂直单管； 5 下分式全带跨越管的水平单管。 <p>5.3.17 空气调节风系统不应设计土建风道作为空气调节系统的送风道和已经过冷、热处理后的新风送风道。不得已而使用土建风道时，必须采取可靠的防漏风和绝热措施。</p> <p>5.3.18 空气调节冷、热水系统的设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 应采用闭式循环水系统； 2 只要求按季节进行供冷和供热转换的空气调节系统，应采用两管制水系统； 6 系统较大、阻力较高、各环路负荷特性或压力损失相差悬殊时，应采用二次泵系统； 7 冷水机组的冷水供、回水设计温差不应小于 5℃。 <p>5.3.25 除特殊情况外，在同一个空气处理系统中，不应同时有加热和冷却过程。</p> <p>5.3.28 空气调节冷热水管的绝热厚度，应按现行国家标准《设备及管道保冷设计导则》GB/T 15586 的经济厚度和防表面结露厚度的方法计算，建筑物内空气调节冷热水管亦可按本标准附录 C 的规定选用。</p> <p>5.3.29 空气调节风管绝热层的最小热阻应符合表 5.3.29 的规定。</p> <p style="text-align: center;">表 5.3.29 空气调节风管绝热层的最小热阻</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">风管类型</th> <th style="text-align: center;">最小热阻 (m²·K/W)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">一般空调风管</td> <td style="text-align: center;">0.74</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">低温空调风管</td> <td style="text-align: center;">1.08</td> </tr> </tbody> </table>	风管类型	最小热阻 (m ² ·K/W)	一般空调风管	0.74	低温空调风管	1.08
风管类型	最小热阻 (m ² ·K/W)							
一般空调风管	0.74							
低温空调风管	1.08							

		<p>5.4.12 采用蒸汽为热源，经技术经济比较合理时应回收用汽设备产生的凝结水。凝结水回收系统应采用闭式系统。</p> <p>5.5.6 空气调节冷却水系统应满足下列基本控制要求： 2 冷却塔风机的运行台数控制或风机调速控制。</p> <p>5.5.8 采用二次泵系统的空气调节水系统，其二次泵应采用自动变速控制方式。</p> <p>5.5.9 对末端变水量系统中的风机盘管，应采用电动温控阀和三档风速结合的控制方式。</p> <p>5.5.12 建筑群的每栋公共建筑及其冷、热源站房，应设置冷、热量计量装置。</p> <p>《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012</p> <p>5.9.11 室内热水供暖系统的设计应进行水力平衡计算，并应采取措施使设计工况时各并联环路之间（不包括共用段）的压力损失相对差额不大于15%。</p> <p>8.5.11 除空调热水和空调冷水系统的流量和管网阻力特性及水泵工作特性相吻合的情况下，两管制空调水系统应分别设置冷水和热水循环泵。</p> <p>8.5.14 空调水系统布置和选择管径时，应减少并联环路之间压力损失的相对差额。当设计工况时并联环路之间压力损失的相对差额超过15%时，应采取水力平衡措施。</p> <p>《公共建筑节能改造技术规范》JGJ 176-2009</p> <p>6.1.4 公共建筑采暖通风空调系统综合节能改造后应能实现供冷、供热量的计量和主要用电设备的分项计量。</p> <p>6.1.5 公共建筑采暖通风空调及生活热水供应系统节能改造后应具备按实际需冷、需热量进行调节的功能。</p>
7.4.2	居住建筑节能	<p>《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012</p> <p>5.9.11 室内热水供暖系统的设计应进行水力平衡计算，并应采取措施使设计工况时各并联环路之间（不包括共用段）的压力损失相对差额不大于15%。</p> <p>8.5.14 空调水系统布置和选择管径时，应减少并联环路之间压力损失的相对差额。当设计工况时并联环路之间压力损失的相对差额超过15%时，应采取水力平衡措施。</p> <p>《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010</p> <p>3.0.2 室内热环境计算参数的选取应符合下列规定： 1 冬季采暖室内计算温度应取18℃； 2 冬季采暖换气次数应取0.5h⁻¹。</p> <p>5.1.2 位于严寒和寒冷地区的居住建筑，应设置采暖设施。</p> <p>5.1.5 居住建筑的集中采暖系统，应按热水连续采暖进行设计。居住区内的商业、文化及其他公共建筑的采暖形式，可根据其使用性质、供热要求经技术经济比较确定。公共建筑的采暖系统应与居住建筑分开，并应具备分别计量的条件。</p> <p>5.2.18 供热管道保温厚度不应小于本标准附录G的规定值，当选用其他保温材料或其导热系数与附录G的规定值差异较大时，最小保温厚度应按下式修正。</p> $\delta'_{\min} = \frac{\lambda'_m \cdot \delta_{\min}}{\lambda_m} \quad (5.2.18)$ <p>式中 δ'_{\min}—修正后的最小保温层厚度（mm）； δ_{\min}—本标准附录G规定的最小保温层厚度（mm）； λ'_m—实际选用的保温材料在其平均使用温度下的导热系数[W/（m·</p>

		<p>k)];</p> <p>λ_m —本标准附录 G 规定的保温材料在其平均使用温度下的导热系数[W/ (m·k)]。</p> <p>5.3.4 当室内采用散热器供暖时,每组散热器的进水支管上应安装散热器恒温控制阀。</p> <p>5.3.10 施工图设计时,应严格进行室内供暖管道的水力平衡计算,确保各并联环路间(不包括公共段)的压力损失差额不大于 15%。</p> <p>5.4.9 空气调节系统的冷热水管的绝热厚度,应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 中的经济厚度和防止表面凝露的保冷层厚度的方法计算。建筑物内空气调节系统冷热水管的经济绝热厚度可按表 5.4.9 的规定选用。</p> <p style="text-align: center;">表 5.4.9 建筑物内空气调节系统冷热水管的经济绝热厚度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">管道类型</th> <th colspan="4">绝 热 材 料</th> </tr> <tr> <th colspan="2">离心玻璃棉</th> <th colspan="2">柔性泡沫橡塑</th> </tr> <tr> <th>公称管径 mm</th> <th>厚度 mm</th> <th>公称管径 mm</th> <th>厚度 mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">单冷管道 (管内介质温度 7°C~常温)</td> <td>$\leq DN32$</td> <td>25</td> <td colspan="2" rowspan="3" style="text-align: center;">按防结露要求计算</td> </tr> <tr> <td>$DN 40 \sim DN 100$</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>$\geq DN 125$</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">热或冷热合 用管道(管内 介质温度 5°C~60°C)</td> <td>$\leq DN 40$</td> <td>35</td> <td>$\leq DN 50$</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>$DN 50 \sim DN 100$</td> <td>40</td> <td>$DN 70 \sim DN 150$</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>$DN 125 \sim DN 250$</td> <td>45</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">$\geq DN 200$</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">32</td> </tr> <tr> <td>$\geq DN 300$</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">热或冷热合用管 道(管内介质温 度 0°C~95°C)</td> <td>$\leq DN 50$</td> <td>50</td> <td colspan="2" rowspan="3" style="text-align: center;">不适宜使用</td> </tr> <tr> <td>$DN 70 \sim DN 150$</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>$\geq DN 200$</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table> <p>注: 1 绝热材料的导热系数λ应按下列公式计算: 离心玻璃棉: $\lambda = (0.033 + 0.00023 t_m)$ [W/m·K] 柔性泡沫橡塑: $\lambda = (0.03375 + 0.0001375 t_m)$ [W/m·K] 其中 t_m——绝热层的平均温度(°C)。 2 单冷管道和柔性泡沫橡塑保冷的管道均应进行防结露要求验算。</p>	管道类型	绝 热 材 料				离心玻璃棉		柔性泡沫橡塑		公称管径 mm	厚度 mm	公称管径 mm	厚度 mm	单冷管道 (管内介质温度 7°C~常温)	$\leq DN32$	25	按防结露要求计算		$DN 40 \sim DN 100$	30	$\geq DN 125$	35	热或冷热合 用管道(管内 介质温度 5°C~60°C)	$\leq DN 40$	35	$\leq DN 50$	25	$DN 50 \sim DN 100$	40	$DN 70 \sim DN 150$	28	$DN 125 \sim DN 250$	45	$\geq DN 200$	32	$\geq DN 300$	50	热或冷热合用管 道(管内介质温 度 0°C~95°C)	$\leq DN 50$	50	不适宜使用		$DN 70 \sim DN 150$	60	$\geq DN 200$	70
管道类型	绝 热 材 料																																															
	离心玻璃棉			柔性泡沫橡塑																																												
	公称管径 mm	厚度 mm	公称管径 mm	厚度 mm																																												
单冷管道 (管内介质温度 7°C~常温)	$\leq DN32$	25	按防结露要求计算																																													
	$DN 40 \sim DN 100$	30																																														
	$\geq DN 125$	35																																														
热或冷热合 用管道(管内 介质温度 5°C~60°C)	$\leq DN 40$	35	$\leq DN 50$	25																																												
	$DN 50 \sim DN 100$	40	$DN 70 \sim DN 150$	28																																												
	$DN 125 \sim DN 250$	45	$\geq DN 200$	32																																												
	$\geq DN 300$	50																																														
热或冷热合用管 道(管内介质温 度 0°C~95°C)	$\leq DN 50$	50	不适宜使用																																													
	$DN 70 \sim DN 150$	60																																														
	$\geq DN 200$	70																																														
7.4.3	设计深度	<p>《建筑工程设计文件编制深度规定》(2008年版)</p> <p>4.7.3 设计说明和施工说明</p> <p>1 设计说明</p> <p>10) 在节能设计条款中阐述设计采用的节能措施,包括有关节能标准、规范中强制性条文和以“必须”、“应”等规范用语规定的非强制性条文提出的要求。</p> <p>4.7.10 计算书</p> <p>1 采用计算程序计算时,计算书应注明软件名称、打印出相应的简图、输入数据和计算结果。</p> <p>5 必须有满足工程所在省、市有关部门要求的节能设计计算内容。</p>																																														
7.5	电气节能																																															
7.5.1	设计说明	在设计说明中增加“节能设计”内容,用规范性语言概括地说明变配电系统、电气照明及控制系统、能源监测和建筑设备监控系统等方面遵照有关节能设计标准所采取的节能措施,以及选用的能耗低、运行可靠的产品、设备。																																														
7.5.2	照明	<p>《建筑照明设计标准》GB 50034-2004</p> <p>3.2.3 照明设计时可按下列条件选择光源:</p> <p>1 高度较低房间,如办公室、教室、会议室及仪表、电子等生产车间宜采用细管径直管形荧光灯;</p> <p>2 商店营业厅宜采用细管径直管形荧光灯、紧凑型荧光灯或小功率的金属卤化物灯;</p>																																														

		<p>3 高度较高的工业厂房，应按照生产使用要求，采用金属卤化物灯或高压钠灯，亦可采用大功率细管径荧光灯；</p> <p>4 一般照明场所不宜采用荧光高压汞灯，不应采用自镇流荧光高压汞灯；</p> <p>5 一般情况下，室内外照明不应采用普通照明白炽灯；在特殊情况下需采用时，其额定功率不应超过 100W。</p> <p>3.2.4 下列工作场所可采用白炽灯：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 要求瞬时启动和连续调光的场所，使用其他光源技术经济不合理时； 2 对防止电磁干扰要求严格的场所； 3 开关灯频繁的场所； 4 照度要求不高，且照明时间较短的场所； 5 对装饰有特殊要求的场所。 <p>3.3.2 在满足眩光限制和配光要求条件下，应选用效率高的灯具，并应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 荧光灯灯具的效率不应低于表 3.3.2-1 的规定。 <p style="text-align: center;">表 3.2.2-1 荧光灯灯具的效率</p> <table border="1" data-bbox="539 837 1289 938"> <tr> <th rowspan="2">灯具出光口形式</th> <th rowspan="2">开敞式</th> <th colspan="2">保护罩（玻璃或塑料）</th> <th rowspan="2">格栅</th> </tr> <tr> <th>透明</th> <th>磨砂、棱镜</th> </tr> <tr> <td>灯具效率</td> <td>75%</td> <td>65%</td> <td>55%</td> <td>60%</td> </tr> </table> <ol style="list-style-type: none"> 2 高强度气体放电灯灯具的效率不应低于表 3.2.2-2 的规定。 <p style="text-align: center;">表 3.2.2-2 高强度气体放电灯灯具的效率</p> <table border="1" data-bbox="563 1005 1217 1075"> <tr> <th>灯具出光口形式</th> <th>开敞式</th> <th>格栅或透光罩</th> </tr> <tr> <td>灯具效率</td> <td>75%</td> <td>60%</td> </tr> </table> <p>3.3.5 照明设计时按下下列原则选择镇流器：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 自镇流荧光灯应配用电子镇流器； 2 直管形荧光灯应配用电子镇流器或节能型电感镇流器； 3 高压钠灯、金属卤化物灯应配用节能型电感镇流器；在电压偏差较大的场所，宜配用恒功率镇流器；功率较小者可配用电子镇流器。 <p>7.2.10 供给气体放电灯的配电线路宜在线路或灯具内设置电容补偿，功率因数不应低于 0.9。</p> <p>7.4.2 体育馆、影剧院、候机厅、候车厅等公共场所应采用集中控制，并按需要采取调光或降低照度的控制措施。</p>	灯具出光口形式	开敞式	保护罩（玻璃或塑料）		格栅	透明	磨砂、棱镜	灯具效率	75%	65%	55%	60%	灯具出光口形式	开敞式	格栅或透光罩	灯具效率	75%	60%
灯具出光口形式	开敞式	保护罩（玻璃或塑料）			格栅															
		透明	磨砂、棱镜																	
灯具效率	75%	65%	55%	60%																
灯具出光口形式	开敞式	格栅或透光罩																		
灯具效率	75%	60%																		
7.5.3	照度及照明功率密度计算	<p>《建筑工程设计文件编制深度规定》（2008 年版）</p> <p>4.5.7 配电、照明设计图。</p> <p>3 ……有代表性的场所的设计照度值和设计功率密度值。</p> <p>4.5.7 条文说明：应按《建筑照明设计标准》GB50034-2004 第 6 章所列举的场所，列出照度值和照明功率密度值的实际计算值，以及其他需控制的节能指标。</p>																		
7.5.4	计量	<p>《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统分项能耗数据采集技术导则》住房和城乡建设部〔建科 2008〕114 号 附件一</p> <p>4.3.2 分项能耗</p> <p>分项能耗中，电量应分为 4 项分项，包括照明插座用电、空调用电、动力用电和特殊用电。电量的 4 项分项是必分项，各分项可根据建筑用能系统的实际情况灵活细分为一级子项和二级子项，是选分项。其他分类能耗不应分项。</p> <p>(1) 照明插座用电</p> <p>照明插座用电是指建筑物主要功能区域的照明、插座等室内设备用电的总称。照明插座用电包括照明和插座用电、走廊和应急照明用电、室外景观照明用电，共 3 子项。</p> <p>照明和插座是指建筑物主要功能区域的照明灯具和从插座取电的室</p>																		

	<p>内设备，如计算机等办公设备；若空调系统末端用电不可单独计量，空调系统末端用电应计算在照明和插座子项中，包括全空气机组、新风机组、空调区域的排风机组、风机盘管和分体式空调器等。</p> <p>(2) 空调用电 空调用电是为建筑物提供空调、采暖服务的设备用电的统称。空调用电包括冷热站用电、空调末端用电，共 2 个子项。</p> <p>(3) 动力用电 动力用电是集中提供各种动力服务（包括电梯、非空调区域通风、生活热水、自来水加压、排污等）的设备（不包括空调采暖系统设备）用电的统称。动力用电包括电梯用电、水泵用电、通风机用电，共 3 个子项。</p> <p>(4) 特殊用电 特殊区域用电是指不属于建筑物常规功能的用电设备的耗电量，特殊用电的特点是能耗密度高、占总电耗比重大的用电区域及设备。特殊用电包括信息中心、洗衣房、厨房餐厅、游泳池、健身房或其他特殊用电。</p> <p>（编者注：根据《民用建筑节能条例》国务院令 第 530 号第二十一条“本条例所称大型公共建筑，是指单体建筑面积 2 万平方米以上的公共建筑。”）</p>
--	---

附录 A

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)

《实施工程建设强制性标准监督规定》已于 2000 年 8 月 21 日经第 27 次部常务会议通过，现予以发布，自发布之日起施行。

部长 俞正声
2000 年 8 月 25 日

实施工程建设强制性标准监督规定

第一条 为加强工程建设强制性标准实施的监督工作，保证建设工程质量，保障人民的生命、财产安全，维护社会公共利益，根据《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法实施条例》和《建设工程质量管理条例》，制定本规定。

第二条 在中华人民共和国境内从事新建、扩建、改建等工程建设活动，必须执行工程建设强制性标准。

第三条 本规定所称工程建设强制性标准是指直接涉及工程质量、安全、卫生及环境保护等方面的工程建设标准强制性条文。

国家工程建设标准强制性条文由国务院建设行政主管部门会同国务院有关行政主管部门确定。

第四条 国务院建设行政主管部门负责全国实施工程建设强制性标准的监督管理工作。

国务院有关行政主管部门按照国务院的职能分工负责实施工程建设强制性标准的监督管理工作。

县级以上地方人民政府建设行政主管部门负责本行政区域内实施工程建设强制性标准的监督管理工作。

第五条 工程建设中拟采用的新技术、新工艺、新材料，不符合现行强制性标准规定的，应当由拟采用单位提请建设单位组织专题技术论证，报批准标准的建设行政主管部门或者国务院有关主管部门审定。

工程建设中采用国际标准或者国外标准，现行强制性标准未作规定的，建设单位应当向国务院建设行政主管部门或者国务院有关行政主管部门备案。

第六条 建设项目规划审查机构应当对工程建设规划阶段执行强制性标准的情况实施监督。

施工图设计文件审查单位应当对工程建设勘察、设计阶段执行强制性标准的情况实施监督。

建筑安全监督管理机构应当对工程建设施工阶段执行施工安全强制性标准的情况实施监督。

工程质量监督机构应当对工程建设施工、监理、验收等阶段执行强制性标准的情况实施监督。

第七条 建设项目规划审查机关、施工图设计文件审查单位、建筑安全监督管理机构、工程质量监督机构的技术人员必须熟悉、掌握工程建设强制性标准。

第八条 工程建设标准批准部门应当定期对建设项目规划审查机关、施工图设计文件审查单位、建筑安全监督管理机构、工程质量监督机构实施强制性标准的监督进行检查，对监督不力的单位和个人，给予通报批评，建议有关部门处理。

第九条 工程建设标准批准部门应当对工程项目执行强制性标准情况进行监督检查。监督

检查可以采取重点检查、抽查和专项检查的方式。

第十条 强制性标准监督检查的内容包括：

- (一) 有关工程技术人员是否熟悉、掌握强制性标准；
- (二) 工程项目的规划、勘察、设计、施工、验收等是否符合强制性标准的规定；
- (三) 工程项目采用的材料、设备是否符合强制性标准的规定；
- (四) 工程项目的安全、质量是否符合强制性标准的规定；
- (五) 工程中采用的导则、指南、手册、计算机软件的内容是否符合强制性标准的规定。

第十一条 工程建设标准批准部门应当将强制性标准监督检查结果在一定范围内公告。

第十二条 工程建设强制性标准的解释由工程建设标准批准部门负责。

有关标准具体技术内容的解释，工程建设标准批准部门可以委托该标准的编制管理单位负责。

第十三条 工程技术人员应当参加有关工程建设强制性标准的培训，并可以计入继续教育学时。

第十四条 建设行政主管部门或者有关行政主管部门在处理重大工程事故时，应当有工程建设标准方面的专家参加；工程事故报告应当包括是否符合工程建设强制性标准的意见。

第十五条 任何单位和个人对违反工程建设强制性标准的行为有权向建设行政主管部门或者有关部门检举、控告、投诉。

第十六条 建设单位有下列行为之一的，责令改正，并处以 20 万元以上 50 万元以下的罚款：

- (一) 明示或者暗示施工单位使用不合格的建筑材料、建筑构配件和设备的；
- (二) 明示或者暗示设计单位或者施工单位违反工程建设强制性标准，降低工程质量的。

第十七条 勘察、设计单位违反工程建设强制性标准进行勘察、设计的，责令改正，并处以 10 万元以上 30 万元以下的罚款。

有前款行为，造成工程质量事故的，责令停业整顿，降低资质等级；情节严重的，吊销资质证书；造成损失的，依法承担赔偿责任。

第十八条 施工单位违反工程建设强制性标准的，责令改正，处工程合同价款 2% 以上 4% 以下的罚款；造成建设工程质量不符合规定的质量标准的，负责返工、修理，并赔偿因此造成的损失；情节严重的，责令停业整顿，降低资质等级或者吊销资质证书。

第十九条 工程监理单位违反强制性标准规定，将不合格的建设工程以及建筑材料、建筑构配件和设备按照合格签字的，责令改正，处 50 万元以上 100 万元以下的罚款，降低资质等级或者吊销资质证书；有违法所得的，予以没收；造成损失的，承担连带赔偿责任。

第二十条 违反工程建设强制性标准造成工程质量、安全隐患或者工程事故的，按照《建设工程质量管理条例》有关规定，对事故责任单位和责任人进行处罚。

第二十一条 有关责令停业整顿、降低资质等级和吊销资质证书的行政处罚，由颁发资质证书的机关决定；其他行政处罚，由建设行政主管部门或者有关部门依照法定职权决定。

第二十二条 建设行政主管部门和有关行政主管部门工作人员，玩忽职守、滥用职权、徇私舞弊的，给予行政处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第二十三条 本规定由国务院建设行政主管部门负责解释。

第二十四条 本规定自发布之日起施行。

附录 B

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

(中华人民共和国住房和城乡建设部令 第13号)

《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》已经第95次部常务会议审议通过，现予发布，自2013年8月1日起施行。

住房和城乡建设部部长 姜伟新
2013年4月27日

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

第一条 为了加强对房屋建筑工程、市政基础设施工程施工图设计文件审查的管理，提高工程勘察设计质量，根据《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》等行政法规，制定本办法。

第二条 在中华人民共和国境内从事房屋建筑工程、市政基础设施工程施工图设计文件审查和实施监督管理的，应当遵守本办法。

第三条 国家实施施工图设计文件（含勘察文件，以下简称施工图）审查制度。

本办法所称施工图审查，是指施工图审查机构（以下简称审查机构）按照有关法律、法规，对施工图涉及公共利益、公众安全和工程建设强制性标准的内容进行的审查。施工图审查应当坚持先勘察、后设计的原则。

施工图未经审查合格的，不得使用。从事房屋建筑工程、市政基础设施工程施工、监理等活动，以及实施对房屋建筑和市政基础设施工程质量安全监督管理，应当以审查合格的施工图为依据。

第四条 国务院住房城乡建设主管部门负责对全国的施工图审查工作实施指导、监督。

县级以上地方人民政府住房城乡建设主管部门负责对本行政区域内的施工图审查工作实施监督管理。

第五条 省、自治区、直辖市人民政府住房城乡建设主管部门应当按照本办法规定的审查机构条件，结合本行政区域内的建设规模，确定相应数量的审查机构。具体办法由国务院住房城乡建设主管部门另行规定。

审查机构是专门从事施工图审查业务，不以营利为目的的独立法人。

省、自治区、直辖市人民政府住房城乡建设主管部门应当将审查机构名录报国务院住房城乡建设主管部门备案，并向社会公布。

第六条 审查机构按承接业务范围分两类，一类机构承接房屋建筑、市政基础设施工程施工图审查业务范围不受限制；二类机构可以承接中型及以下房屋建筑、市政基础设施工程的施工图审查。

房屋建筑、市政基础设施工程的规模划分，按照国务院住房城乡建设主管部门的有关规定执行。

第七条 一类审查机构应当具备下列条件：

（一）有健全的技术管理和质量保证体系。

（二）审查人员应当有良好的职业道德；有15年以上所需专业勘察、设计工作经历；主持过不少于5项大型房屋建筑工程、市政基础设施工程相应专业的设计或者甲级工程勘察项目相应专业的勘察；已实行执业注册制度的专业，审查人员应当具有一级注册建筑师、一级注册结构工程师或者勘察设计注册工程师资格，并在本审查机构注册；未实行执业注册制度的专业，审查人员应当具有高级工程师职称；近5年内未因违反工程建设法律法规和强制性标准受到行

政处罚。

(三) 在本审查机构专职工作的审查人员数量：从事房屋建筑工程施工图审查的，结构专业审查人员不少于7人，建筑专业不少于3人，电气、暖通、给排水、勘察等专业审查人员各不少于2人；从事市政基础设施工程施工图审查的，所需专业的审查人员不少于7人，其他必须配套的专业审查人员各不少于2人；专门从事勘察文件审查的，勘察专业审查人员不少于7人。

承担超限高层建筑工程施工图审查的，还应当具有主持过超限高层建筑工程或者100米以上建筑工程结构专业设计的审查人员不少于3人。

(四) 60岁以上审查人员不超过该专业审查人员规定数的1/2。

(五) 注册资金不少于300万元。

第八条 二类审查机构应当具备下列条件：

(一) 有健全的技术管理和质量保证体系。

(二) 审查人员应当有良好的职业道德；有10年以上所需专业勘察、设计工作经历；主持过不少于5项中型以上房屋建筑工程、市政基础设施工程相应专业的设计或者乙级以上工程勘察项目相应专业的勘察；已实行执业注册制度的专业，审查人员应当具有一级注册建筑师、一级注册结构工程师或者勘察设计注册工程师资格，并在本审查机构注册；未实行执业注册制度的专业，审查人员应当具有高级工程师职称；近5年内未因违反工程建设法律法规和强制性标准受到行政处罚。

(三) 在本审查机构专职工作的审查人员数量：从事房屋建筑工程施工图审查的，结构专业审查人员不少于3人，建筑、电气、暖通、给排水、勘察等专业审查人员各不少于2人；从事市政基础设施工程施工图审查的，所需专业的审查人员不少于4人，其他必须配套的专业审查人员各不少于2人；专门从事勘察文件审查的，勘察专业审查人员不少于4人。

(四) 60岁以上审查人员不超过该专业审查人员规定数的1/2。

(五) 注册资金不少于100万元。

第九条 建设单位应当将施工图送审查机构审查，但审查机构不得与所审查项目的建设单位、勘察设计企业有隶属关系或者其他利害关系。送审管理的具体办法由省、自治区、直辖市人民政府住房城乡建设主管部门按照“公开、公平、公正”的原则规定。

建设单位不得明示或者暗示审查机构违反法律法规和工程建设强制性标准进行施工图审查，不得压缩合理审查周期、压低合理审查费用。

第十条 建设单位应当向审查机构提供下列资料并对所提供资料的真实性负责：

(一) 作为勘察、设计依据的政府有关部门的批准文件及附件；

(二) 全套施工图；

(三) 其他应当提交的材料。

第十一条 审查机构应当对施工图审查下列内容：

(一) 是否符合工程建设强制性标准；

(二) 地基基础和主体结构的安全性；

(三) 是否符合民用建筑节能强制性标准，对执行绿色建筑标准的项目，还应当审查是否符合绿色建筑标准；

(四) 勘察设计企业和注册执业人员以及相关人员的签字是否按规定在施工图上加盖相应的图章和签字；

(五) 法律、法规、规章规定必须审查的其他内容。

第十二条 施工图审查原则上不超过下列时限：

(一) 大型房屋建筑工程、市政基础设施工程为15个工作日，中型及以下房屋建筑工程、市政基础设施工程为10个工作日。

(二) 工程勘察文件，甲级项目为7个工作日，乙级及以下项目为5个工作日。

以上时限不包括施工图修改时间和审查机构的复审时间。

第十三条 审查机构对施工图进行审查后，应当根据下列情况分别作出处理：

(一) 审查合格的，审查机构应当向建设单位出具审查合格书，并在全套施工图上加盖审查专用章。审查合格书应当有各专业的审查人员签字，经法定代表人签发，并加盖审查机构公章。审查机构应当在出具审查合格书后5个工作日内，将审查情况报工程所在地县级以上地方

人民政府住房城乡建设主管部门备案。

(二) 审查不合格的, 审查机构应当将施工图退建设单位并出具审查意见告知书, 说明不合格原因。同时, 应当将审查意见告知书及审查中发现的建设单位、勘察设计企业和注册执业人员违反法律、法规和工程建设强制性标准的问题, 报工程所在地县级以上地方人民政府住房城乡建设主管部门。

施工图退建设单位后, 建设单位应当要求原勘察设计企业进行修改, 并将修改后的施工图送原审查机构复审。

第十四条 任何单位或者个人不得擅自修改审查合格的施工图; 确需修改的, 凡涉及本办法第十一条规定内容的, 建设单位应当将修改后的施工图送原审查机构审查。

第十五条 勘察设计企业应当依法进行建设工程勘察、设计, 严格执行工程建设强制性标准, 并对建设工程勘察、设计的质量负责。

审查机构对施工图审查工作负责, 承担审查责任。施工图经审查合格后, 仍有违反法律、法规和工程建设强制性标准的问题, 给建设单位造成损失的, 审查机构依法承担相应的赔偿责任。

第十六条 审查机构应当建立、健全内部管理制度。施工图审查应当有经各专业审查人员签字的审查记录。审查记录、审查合格书、审查意见告知书等有关资料应当归档保存。

第十七条 已实行执业注册制度的专业, 审查人员应当按规定参加执业注册继续教育。

未实行执业注册制度的专业, 审查人员应当参加省、自治区、直辖市人民政府住房城乡建设主管部门组织的有关法律、法规和技术标准的培训, 每年培训时间不少于40学时。

第十八条 按规定应当进行审查的施工图, 未经审查合格的, 住房城乡建设主管部门不得颁发施工许可证。

第十九条 县级以上人民政府住房城乡建设主管部门应当加强对审查机构的监督检查, 主要检查下列内容:

- (一) 是否符合规定的条件;
- (二) 是否超出范围从事施工图审查;
- (三) 是否使用不符合条件的审查人员;
- (四) 是否按规定的内容进行审查;
- (五) 是否按规定上报审查过程中发现的违法违规行为;
- (六) 是否按规定填写审查意见告知书;
- (七) 是否按规定在审查合格书和施工图上签字盖章;
- (八) 是否建立健全审查机构内部管理制度;
- (九) 审查人员是否按规定参加继续教育。

县级以上人民政府住房城乡建设主管部门实施监督检查时, 有权要求被检查的审查机构提供有关施工图审查的文件和资料, 并将监督检查结果向社会公布。

第二十条 审查机构应当向县级以上地方人民政府住房城乡建设主管部门报审查情况统计信息。

县级以上地方人民政府住房城乡建设主管部门应当定期对施工图审查情况进行统计, 并将统计信息报上级住房城乡建设主管部门。

第二十一条 县级以上人民政府住房城乡建设主管部门应当及时受理对施工图审查工作中违法、违规行为的检举、控告和投诉。

第二十二条 县级以上人民政府住房城乡建设主管部门对审查机构报告的建设单位、勘察设计企业、注册执业人员的违法违规行为, 应当依法进行查处。

第二十三条 审查机构列入名录后不再符合规定条件的, 省、自治区、直辖市人民政府住房城乡建设主管部门应当责令其限期改正; 逾期不改的, 不再将其列入审查机构名录。

第二十四条 审查机构违反本办法规定, 有下列行为之一的, 由县级以上地方人民政府住房城乡建设主管部门责令改正, 处3万元罚款, 并记入信用档案; 情节严重的, 省、自治区、直辖市人民政府住房城乡建设主管部门不再将其列入审查机构名录:

- (一) 超出范围从事施工图审查的;
- (二) 使用不符合条件审查人员的;

- (三) 未按规定的内容进行审查的；
- (四) 未按规定上报审查过程中发现的违法违规行为的；
- (五) 未按规定填写审查意见告知书的；
- (六) 未按规定在审查合格书和施工图上签字盖章的；
- (七) 已出具审查合格书的施工图，仍有违反法律、法规和工程建设强制性标准的。

第二十五条 审查机构出具虚假审查合格书的，审查合格书无效，县级以上地方人民政府住房城乡建设主管部门处3万元罚款，省、自治区、直辖市人民政府住房城乡建设主管部门不再将其列入审查机构名录。

审查人员在虚假审查合格书上签字的，终身不得再担任审查人员；对于已实行执业注册制度的专业的审查人员，还应当依照《建设工程质量管理条例》第七十二条、《建设工程安全生产管理条例》第五十八条规定予以处罚。

第二十六条 建设单位违反本办法规定，有下列行为之一的，由县级以上地方人民政府住房城乡建设主管部门责令改正，处3万元罚款；情节严重的，予以通报：

- (一) 压缩合理审查周期的；
- (二) 提供不真实送审资料的；
- (三) 对审查机构提出不符合法律、法规和工程建设强制性标准要求的。

建设单位为房地产开发企业的，还应当依照《房地产开发企业资质管理规定》进行处理。

第二十七条 依照本办法规定，给予审查机构罚款处罚的，对机构的法定代表人和其他直接责任人员处机构罚款数额5%以上10%以下的罚款，并记入信用档案。

第二十八条 省、自治区、直辖市人民政府住房城乡建设主管部门未按照本办法规定确定审查机构的，国务院住房城乡建设主管部门责令改正。

第二十九条 国家机关工作人员在施工图审查监督管理工作中玩忽职守、滥用职权、徇私舞弊，构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不构成犯罪的，依法给予行政处分。

第三十条 省、自治区、直辖市人民政府住房城乡建设主管部门可以根据本办法，制定实施细则。

第三十一条 本办法自2013年8月1日起施行。原建设部2004年8月23日发布的《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》（建设部令第134号）同时废止。

附录 C

超限高层建筑工程抗震设防管理规定

(中华人民共和国建设部令 第 111 号)

《超限高层建筑工程抗震设防管理规定》已经 2002 年 7 月 11 日建设部第 61 次常务会议审议通过，现予发布，自 2002 年 9 月 1 日起施行。

部长 汪光焘
2002 年 7 月 25 日

超限高层建筑工程抗震设防管理规定

第一条 为了加强超限高层建筑工程的抗震设防管理，提高超限高层建筑工程抗震设计的可靠性和安全性，保证超限高层建筑工程抗震设防的质量，根据《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国防震减灾法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》等法律、法规，制定本规定。

第二条 本规定适用于抗震设防区内超限高层建筑工程的抗震设防管理。

本规定所称超限高层建筑工程，是指超出国家现行规范、规程所规定的适用高度和适用结构类型的高层建筑工程，体型特别不规则的高层建筑工程，以及有关规范、规程规定应当进行抗震专项审查的高层建筑工程。

第三条 国务院建设行政主管部门负责全国超限高层建筑工程抗震设防的管理工作。

省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门负责本行政区内超限高层建筑工程抗震设防的管理工作。

第四条 超限高层建筑工程的抗震设防应当采取有效的抗震措施，确保超限高层建筑工程达到规范规定的抗震设防目标。

第五条 在抗震设防区内进行超限高层建筑工程的建设时，建设单位应当在初步设计阶段向工程所在地的省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门提出专项报告。

第六条 超限高层建筑工程所在地的省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门，负责组织省、自治区、直辖市超限高层建筑工程抗震设防专家委员会对超限高层建筑工程进行抗震设防专项审查。

审查难度大或审查意见难以统一的，工程所在地的省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门可请全国超限高层建筑工程抗震设防专家委员会提出专项审查意见，并报国务院建设行政主管部门备案。

第七条 全国和省、自治区、直辖市的超限高层建筑工程抗震设防审查专家委员会委员分别由国务院建设行政主管部门和省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门聘任。

超限高层建筑工程抗震设防专家委员会应当由长期从事并精通高层建筑工程抗震的勘察、设计、科研、教学和管理专家组成，并对抗震设防专项审查意见承担相应的审查责任。

第八条 超限高层建筑工程的抗震设防专项审查内容包括：建筑的抗震设防分类、抗震设防烈度（或者设计地震动参数）、场地抗震性能评价、抗震概念设计、主要结构布置、建筑与结构的协调、使用的计算程序、结构计算结果、地基基础和上部结构抗震性能评估等。

第九条 建设单位申报超限高层建筑工程的抗震设防专项审查时，应当提供以下材料：

- (一) 超限高层建筑工程抗震设防专项审查表；
- (二) 设计的主要内容、技术依据、可行性论证及主要抗震措施；
- (三) 工程勘察报告；
- (四) 结构设计计算的主要结果；
- (五) 结构抗震薄弱部位的分析 and 相应措施；
- (六) 初步设计文件；
- (七) 设计时参照使用的国外有关抗震设计标准、工程和震害资料及计算机程序；
- (八) 对要求进行模型抗震性能试验研究的，应当提供抗震试验研究报告。

第十条 建设行政主管部门应当自接到抗震设防专项审查全部申报材料之日起 25 日内，组织专家委员会提出书面审查意见，并将审查结果通知建设单位。

第十一条 超限高层建筑工程抗震设防专项审查费用由建设单位承担。

第十二条 超限高层建筑工程的勘察、设计、施工、监理，应当由具备甲级（一级及以上）资质的勘察、设计、施工和工程监理单位承担，其中建筑设计和结构设计应当分别由具有高层建筑设计经验的一级注册建筑师和一级注册结构工程师承担。

第十三条 建设单位、勘察单位、设计单位应当严格按照抗震设防专项审查意见进行超限高层建筑工程的勘察、设计。

第十四条 未经超限高层建筑工程抗震设防专项审查，建设行政主管部门和其他有关部门不得对超限高层建筑工程施工图设计文件进行审查。

超限高层建筑工程的施工图设计文件审查应当由经国务院建设行政主管部门认定的具有超限高层建筑工程审查资格的施工图设计文件审查机构承担。

施工图设计文件审查时应当检查设计图纸是否执行了抗震设防专项审查意见；未执行专项审查意见的，施工图设计文件审查不能通过。

第十五条 建设单位、施工单位、工程监理单位应当严格按照经抗震设防专项审查和施工图设计文件审查的勘察设计文件进行超限高层建筑工程的抗震设防和采取抗震措施。

第十六条 对国家现行规范要求设置建筑结构地震反应观测系统的超限高层建筑工程，建设单位应当按照规范要求设置地震反应观测系统。

第十七条 建设单位违反本规定，施工图设计文件未经审查或者审查不合格，擅自施工的，责令改正，处以 20 万元以上 50 万元以下的罚款。

第十八条 勘察、设计单位违反本规定，未按照抗震设防专项审查意见进行超限高层建筑工程勘察、设计的，责令改正，处以 1 万元以上 3 万元以下的罚款；造成损失的，依法承担赔偿责任。

第十九条 国家机关工作人员在超限高层建筑工程抗震设防管理工作中玩忽职守，滥用职权，徇私舞弊，构成犯罪的，依法追究刑事责任；尚不构成犯罪的，依法给予行政处分。

第二十条 省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门，可结合本地区的具体情况制定实施细则，并报国务院建设行政主管部门备案。

第二十一条 本规定自 2002 年 9 月 1 日起施行。1997 年 12 月 23 日建设部颁布的《超限高层建筑工程抗震设防管理暂行规定》（建设部令第 59 号）同时废止。

附录 D 关于印发《超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》的通知

(建质[2010]109号)

各省、自治区住房和城乡建设厅，直辖市建设委及有关部门，新疆生产建设兵团建设局：

现将修订后的《超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》印发给你们，请严格按照要求开展抗震设防专项审查工作。2006年9月印发的《超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》(建质[2006]220号)同时废止。各地在审查工作中发现的有关问题，请及时告部工程质量安全监管司和全国超限高层建筑工程抗震设防审查委员会。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2010年7月16日

超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点

第一章 总则

第一条 为做好全国及各省、自治区、直辖市超限高层建筑工程抗震设防专家委员会的专项审查工作，根据《行政许可法》和《超限高层建筑工程抗震设防管理规定》(建设部令第111号)，制定本技术要点。

第二条 下列工程属于超限高层建筑工程：

(一) 房屋高度超过规定，包括超过《建筑抗震设计规范》(以下简称《抗震规范》)第6章钢筋混凝土结构和第8章钢结构最大适用高度、超过《高层建筑混凝土结构技术规程》(以下简称《高层混凝土结构规程》)第7章中有较多短肢墙的剪力墙结构、第10章中错层结构和第11章混合结构最大适用高度的高层建筑工程。

(二) 房屋高度不超过规定，但建筑结构布置属于《抗震规范》、《高层混凝土结构规程》规定的特别不规则的高层建筑工程。

(三) 房屋高度大于24米且屋盖结构超出《网架结构设计与施工规程》和《网壳结构技术规程》规定的常用形式的大型公共建筑工程(暂不含轻型的膜结构)。

超限高层建筑工程的主要范围参见附录一。

第三条 在本技术要点第二条规定的超限高层建筑工程中，属于下列情况的，建议委托全国超限高层建筑工程抗震设防审查专家委员会进行抗震设防专项审查：

(一) 高度超过《高层混凝土结构规程》B级高度的混凝土结构，高度超过《高层混凝土结构规程》第11章最大适用高度的混合结构；

(二) 高度超过规定的错层结构，塔体显著不同或跨度大于24m的连体结构，同时具有转换层、加强层、错层、连体四种类型中三种的复杂结构，高度超过《抗震规范》规定且转换层位置超过《高层混凝土结构规程》规定层数的混凝土结构，高度超过《抗震规范》规定且水平和竖向均特别不规则的建筑结构；

(三) 超过《抗震规范》第8章适用范围的钢结构；

(四) 各地认为审查难度较大的其他超限高层建筑工程。

第四条 对主体结构总高度超过350m的超限高层建筑工程的抗震设防专项审查，应满足以下要求：

(一) 从严把握抗震设防的各项技术性指标；

(二) 全国超限高层建筑工程抗震设防审查专家委员会进行的抗震设防专项审查，应会同工程所在地省级超限高层建筑工程抗震设防审查专家委员会共同开展，或在当地超限高层建

筑工程抗震设防审查专家委员会工作的基础上开展；

(三) 审查后及时将审查信息录入全国重要超限高层建筑数据库，审查信息包括超限高层建筑工程抗震设防专项审查申报表项目(附录二)和超限高层建筑工程抗震设防专项审查情况表(附录三)。

第五条 建设单位申报抗震设防专项审查的申报材料应符合第二章的要求。专家组提出的专项审查意见应符合第六章的要求。

对于本技术要点第二条(三)款规定的建筑工程的抗震设防专项审查，除参照第三、四章的相关内容外，应按第五章执行。

第二章 申报材料的基本内容

第六条 建设单位申报抗震设防专项审查时，应提供以下资料：

- (一) 超限高层建筑工程抗震设防专项审查申报表(申报表项目见附录二，至少5份)；
- (二) 建筑工程超限设计的可行性论证报告(至少5份)；
- (三) 建设项目的岩土工程勘察报告；
- (四) 结构工程初步设计计算书(主要结果，至少5份)；
- (五) 初步设计文件(建筑和结构工程部分，至少5份)；
- (六) 当参考使用国外有关抗震设计标准、工程实例和震害资料及计算机程序时，应提供理由和相应的说明；
- (七) 进行模型抗震性能试验研究的结构工程，应提交抗震试验研究报告。

第七条 申报抗震设防专项审查时提供的资料，应符合下列具体要求：

(一) 高层建筑工程超限设计可行性论证报告应说明其超限的类型(如高度、转换层形式和位置、多塔、连体、错层、加强层、竖向不规则、平面不规则、超限大跨空间结构等)和程度，并提出有效控制安全的技术措施，包括抗震技术措施的适用性、可靠性，整体结构及其薄弱部位的加强措施和预期的性能目标。

(二) 岩土工程勘察报告应包括岩土特性参数、地基承载力、场地类别、液化评价、剪切波速测试成果及地基方案。当设计有要求时，应按规范规定提供结构工程时程分析所需的资料。

处于抗震不利地段时，应有相应的边坡稳定评价、断裂影响和地形影响等抗震性能评价内容。

(三) 结构设计计算书应包括：软件名称和版本，力学模型，电算的原始参数(是否考虑扭转耦连、周期折减系数、地震作用修正系数、内力调整系数、输入地震时程记录的时间、台站名称和峰值加速度等)，结构自振特性(周期，扭转周期比，对多塔、连体类含必要的振型)、位移、扭转位移比、结构总重力和地震剪力系数、楼层刚度比、墙体(或筒体)和框架承担的地震作用分配等整体计算结果，主要构件的轴压比、剪压比和应力比控制等。

对计算结果应进行分析。采用时程分析时，其结果应与振型分解反应谱法计算结果进行总剪力和层剪力沿高度分布等的比较。对多个软件的计算结果应加以比较，按规范的要求确认其合理、有效性。

(四) 初步设计文件的深度应符合《建筑工程设计文件编制深度的规定》的要求，设计说明要有建筑抗震设防分类、设防烈度、设计基本地震加速度、设计地震分组、结构的抗震等级等内容。

(五) 抗震试验数据和研究成果，要有明确的适用范围和结论。

第三章 专项审查的控制条件

第八条 抗震设防专项审查的重点是结构抗震安全性和预期的性能目标。为此，超限工程的抗震设计应符合下列最低要求：

(一) 严格执行规范、规程的强制性条文，并注意系统掌握、全面理解其准确内涵和相关条文。

(二) 不应同时具有转换层、加强层、错层、连体和多塔等五种类型中的四种及以上的复杂类型。

(三) 房屋高度在《高层混凝土结构规程》B级高度范围内且比较规则的高层建筑应按《高层混凝土结构规程》执行。其余超限工程，应根据不规则项的多少、程度和薄弱部位，明

确提出为达到安全而比现行规范、规程的规定更严格的针对性强的抗震措施或预期性能目标。其中，房屋高度超过《高层混凝土结构规程》的B级高度以及房屋高度、平面和竖向规则性等三方面均不满足规定时，应提供达到预期性能目标的充分依据，如试验研究成果、所采用的抗震新技术和新措施、以及不同结构体系的对比分析等的详细论证。

(四)在现有技术和经济条件下，当结构安全与建筑形体等方面出现矛盾时，应以安全为重；建筑方案（包括局部方案）设计应服从结构安全的需要。

第九条 对超高很多或结构体系特别复杂、结构类型特殊的工程，当没有可借鉴的设计依据时，应选择整体结构模型、结构构件、部件或节点模型进行必要的抗震性能试验研究。

第四章 专项审查的内容

第十条 专项审查的内容主要包括：

- (一) 建筑抗震设防依据；
- (二) 场地勘察成果；
- (三) 地基和基础的设计方案；
- (四) 建筑结构的抗震概念设计和性能目标；
- (五) 总体计算和关键部位计算的工程判断；
- (六) 薄弱部位的抗震措施；
- (七) 可能存在的其他问题。

对于特殊体型或风洞试验结果与荷载规范规定相差较大的风荷载取值以及特殊超限高层建筑工程(规模大、高宽比大等)的隔震、减震技术，宜由相关专业的专家在抗震设防专项审查前进行专门论证。

第十一条 关于建筑结构抗震概念设计：

(一) 各种类型的结构应有其合适的使用高度、单位面积自重和墙体厚度。结构的总体刚度应适当(含两个主轴方向的刚度协调符合规范的要求)，变形特征应合理；楼层最大层间位移和扭转位移比符合规范、规程的要求。

(二) 应明确多道防线的要求。框架与墙体、筒体共同抗侧力的各类结构中，框架部分地震剪力的调整应依据其超限程度比规范的规定适当增加。主要抗侧力构件中沿全高不开洞的单肢墙，应针对其延性不足采取相应措施。

(三) 超高时应从严掌握建筑结构规则性的要求，明确竖向不规则和水平向不规则的程度，应注意楼板局部开大洞导致较多数量的长短柱共用和细腰形平面可能造成的不利影响，避免过大的地震扭转效应。对不规则建筑的抗震设计要求，可依据抗震设防烈度和高度的不同有所区别。

主楼与裙房间设置防震缝时，缝宽应适当加大或采取其他措施。

(四) 应避免软弱层和薄弱层出现在同一楼层。

(五) 转换层应严格控制上下刚度比；墙体通过次梁转换和柱顶墙体开洞，应有针对性的加强措施。水平加强层的设置数量、位置、结构形式，应认真分析比较；伸臂的构件内力计算宜采用弹性膜楼板假定，上下弦杆应贯通核心筒的墙体，墙体在伸臂斜腹杆的节点处应采取措施避免应力集中导致破坏。

(六) 多塔、连体、错层等复杂体型的结构，应尽量减少不规则的类型和不规则的程度；应注意分析局部区域或沿某个地震作用方向上可能存在的问题，分别采取相应加强措施。

(七) 当几部分结构的连接薄弱时，应考虑连接部位各构件的实际构造和连接的可靠程度，必要时可取结构整体模型和分开模型计算的不利情况，或要求某部分结构在设防烈度下保持弹性工作状态。

(八) 注意加强楼板的整体性，避免楼板的削弱部位在大震下受剪破坏；当楼板在板面或板厚内开洞较大时，宜进行截面受剪承载力验算。

(九) 出屋面结构和装饰构架自身较高或体型相对复杂时，应参与整体结构分析，材料不同时还需适当考虑阻尼比不同的影响，应特别加强其与主体结构的连接部位。

(十) 高宽比较大时，应注意复核地震下地基基础的承载力和稳定。

第十二条 关于结构抗震性能目标：

- (一) 根据结构超限情况、震后损失、修复难易程度和大震不倒等确定抗震性能目标。

即在预期水准(如中震、大震或某些重现期的地震)的地震作用下结构、部位或结构构件的承载力、变形、损坏程度及延性的要求。

(二) 选择预期水准的地震作用设计参数时, 中震和大震可仍按规范的设计参数采用。

(三) 结构提高抗震承载力目标举例: 水平转换构件在大震下受弯、受剪极限承载力复核。竖向构件和关键部位构件在中震下偏压、偏拉、受剪屈服承载力复核, 同时受剪截面满足大震下的截面控制条件。竖向构件和关键部位构件中震下偏压、偏拉、受剪承载力设计值复核。

(四) 确定所需的延性构造等级。中震时出现小偏心受拉的混凝土构件应采用《高层混凝土结构规程》中规定的特一级构造, 拉应力超过混凝土抗拉强度标准值时宜设置型钢。

(五) 按抗震性能目标论证抗震措施(如内力增大系数、配筋率、配箍率和含钢率)的合理可行性。

第十三条 关于结构计算分析模型和计算结果:

(一) 正确判断计算结果的合理性和可靠性, 注意计算假定与实际受力的差异(包括刚性板、弹性膜、分块刚性板的区别), 通过结构各部分受力分布的变化, 以及最大层间位移的位置和分布特征, 判断结构受力特征的不利情况。

(二) 结构总地震剪力以及各层的地震剪力与其以上各层总重力荷载代表值的比值, 应符合抗震规范的要求, III、IV类场地时尚宜适当增加(如10%左右)。当结构底部的总地震剪力偏小需调整时, 其以上各层的剪力也均应适当调整。

(三) 结构时程分析的嵌固端应与反应谱分析一致, 所用的水平、竖向地震时程曲线应符合规范要求, 持续时间一般不小于结构基本周期的5倍(即结构屋面对应于基本周期的位移反应不少于5次往复); 弹性时程分析的结果也应符合规范的要求, 即采用三组时程时宜取包络值, 采用七组时程时可取平均值。

(四) 软弱层地震剪力和不落地构件传给水平转换构件的地震内力的调整系数取值, 应依据超限的具体情况大于规范的规定值; 楼层刚度比值的控制值仍需符合规范的要求。

(五) 上部墙体开设边门洞等的水平转换构件, 应根据具体情况加强; 必要时, 宜采用重力荷载下不考虑墙体共同工作的手算复核。

(六) 跨度大于24m的连体计算竖向地震作用时, 宜参照竖向时程分析结果确定。

(七) 错层结构各分块楼盖的扭转位移比, 应利用电算结果进行手算复核。

(八) 对于结构的弹塑性分析, 高度超过200m应采用动力弹塑性分析; 高度超过300m应做两个独立的动力弹塑性分析。计算应以构件的实际承载力为基础, 着重于发现薄弱部位和提出相应加强措施。

(九) 必要时(如特别复杂的结构、高度超过200m的混合结构、大跨空间结构、静载下构件竖向压缩变形差异较大的结构等), 应有重力荷载下的结构施工模拟分析, 当施工方案与施工模拟计算分析不同时, 应重新调整相应的计算。

(十) 当计算结果有明显疑问时, 应另行专项复核。

第十四条 关于结构抗震加强措施:

(一) 对抗震等级、内力调整、轴压比、剪压比、钢材的材质选取等方面的加强, 应根据烈度、超限程度和构件在结构中所处部位及其破坏影响的不同, 区别对待、综合考虑。

(二) 根据结构的实际情况, 采用增设芯柱、约束边缘构件、型钢混凝土或钢管混凝土构件, 以及减震耗能部件等提高延性的措施。

(三) 抗震薄弱部位应在承载力和细部构造两方面有相应的综合措施。

第十五条 关于岩土工程勘察成果:

(一) 波速测试孔数量和布置应符合规范要求; 测量数据的数量应符合规定。

(二) 液化判别孔和砂土、粉土层的标准贯入锤击数据以及粘粒含量分析的数量应符合要求; 水位的确定应合理。

(三) 场地类别划分、液化判别和液化等级评定应准确、可靠; 脉动测试结果仅作为参考。

(四) 处于不同场地类别的分界附近时, 应要求用内插法确定计算地震作用的特征周期。

第十六条 关于地基和基础的设计方案:

(一) 地基基础类型合理, 地基持力层选择可靠。

(二) 主楼和裙房设置沉降缝的利弊分析正确。

(三) 建筑物总沉降量和差异沉降量控制在允许的范围内。

第十七条 关于试验研究成果和工程实例、震害经验:

(一) 对按规定需进行抗震试验研究的项目, 要明确试验模型与实际结构工程相符的程度以及试验结果可利用的部分。

(二) 借鉴国外经验时, 应区分抗震设计和非抗震设计, 了解是否经过地震考验, 并判断是否与该工程项目的具体条件相似。

(三) 对超高很多或结构体系特别复杂、结构类型特殊的工程, 宜要求进行实际结构工程的动力特性测试。

第五章 超限大跨空间结构的审查

第十八条 关于可行性论证报告:

(一) 明确所采用的大跨屋盖的结构形式和具体的结构安全控制荷载和控制目标。

(二) 列出所采用的屋盖结构形式与常用结构形式在振型、内力分布、位移分布特征等方面的不同。

(三) 明确关键杆件和薄弱部位, 提出有效控制屋盖构件承载力和稳定的具体措施, 详细论证其技术可行性。

第十九条 关于结构计算分析:

(一) 作用和作用效应组合:

设防烈度为 7 度(0.15g)及以上时, 屋盖的竖向地震作用应参照时程分析结果按支承结构的高度确定。

基本风压和基本雪压应按 100 年一遇采用; 屋盖体型复杂时, 屋面积雪分布系数、风载体型系数和风振系数, 应比规范要求增大或经风洞试验等方法确定; 屋盖坡度较大时尚宜考虑积雪融化可能产生的滑落冲击荷载。尚可依据当地气象资料考虑可能超出荷载规范的风力。

温度作用应按合理的温差值确定。应分别考虑施工、合拢和使用三个不同时期各自的不利温差。

除有关规范、规程规定的作用效应组合外, 应增加考虑竖向地震为主的地震作用效应组合。

(二) 计算模型和设计参数

屋盖结构与支承结构的主要连接部位的构造应与计算模型相符。

计算模型应计入屋盖结构与下部结构的协同作用。

整体结构计算分析时, 应考虑支承结构与屋盖结构不同阻尼比的影响。若各支承结构单元动力特性不同且彼此连接薄弱, 应采用整体模型与分开单独模型进行静载、地震、风力和温度作用下各部位相互影响的计算分析的比较, 合理取值。

应进行施工安装过程中的内力分析。地震作用及使用阶段的结构内力组合, 应以施工全过程完成后的静载内力为初始状态。

除进行重力荷载下几何非线性稳定分析外, 必要时应进行罕遇地震下考虑几何和材料非线性的弹塑性分析。

超长结构(如大于 400m)应按《抗震规范》的要求考虑行波效应的多点和多方向地震输入的分析比较。

第二十条 关于屋盖构件的抗震措施:

(一) 明确主要传力结构杆件, 采取加强措施。

(二) 从严控制关键杆件应力比及稳定要求。在重力和中震组合下以及重力与风力组合下, 关键杆件的应力比控制应比规范的规定适当加严

(三) 特殊连接构造及其支座在罕遇地震下安全可靠, 并确保屋盖的地震作用直接传递到下部支承结构。

(四) 对某些复杂结构形式, 应考虑个别关键构件失效导致屋盖整体连续倒塌的可能。

第二十一条 关于屋盖的支承结构:

(一) 支座(支承结构)差异沉降应严格控制。

(二) 支承结构应确保抗震安全, 不应先于屋盖破坏; 当其不规则性属于超限专项审查范围时, 应符合本技术要点的有关要求。

(三) 支座采用隔震、滑移或减震等技术时, 应有可行性论证。

第六章 专项审查意见

第二十二条 抗震设防专项审查意见主要包括下列三方面内容:

(一) 总评。对抗震设防标准、建筑体型规则性、结构体系、场地评价、构造措施、计算结果等做简要评定。

(二) 问题。对影响结构抗震安全的问题, 应进行讨论、研究, 主要安全问题应写入书面审查意见中, 并提出便于施工图设计文件审查机构审查的主要控制指标(含性能目标)。

(三) 结论。分为“通过”、“修改”、“复审”三种。

审查结论“通过”, 指抗震设防标准正确, 抗震措施和性能设计目标基本符合要求; 对专项审查所列举的问题和修改意见, 勘察设计单位应明确其落实方法。依法办理行政许可手续后, 在施工图审查时由施工图审查机构检查落实情况。

审查结论“修改”, 指抗震设防标准正确, 建筑和结构的布置、计算和构造不尽合理、存在明显缺陷; 对专项审查所列举的问题和修改意见, 勘察设计单位落实后所能达到的具体指标尚需经原专项审查专家组再次检查。因此, 补充修改后提出的书面报告需经原专项审查专家组确认已达到“通过”的要求, 依法办理行政许可手续后, 方可进行施工图设计并由施工图审查机构检查落实。

审查结论“复审”, 指存在明显的抗震安全问题、不符合抗震设防要求、建筑和结构的工程方案均需大调整。修改后提出修改内容的详细报告, 由建设单位按申报程序重新申报审查。

第七章 附则

第二十三条 本技术要点由全国超限高层建筑工程抗震设防审查专家委员会办公室负责解释。

附录一: 超限高层建筑工程主要范围的参照简表

表一、房屋高度(m)超过下列规定的高层建筑工程

结构类型		6度	7度(含0.15g)	8度(0.20g)	8度(0.30g)	9度
混凝土结构	框架	60	50	40	35	24
	框架-抗震墙	130	120	100	80	50
	抗震墙	140	120	100	80	60
	部分框支抗震墙	120	100	80	50	不应采用
	框架-核心筒	150	130	100	90	70
	筒中筒	180	150	120	100	80
	板柱-抗震墙	80	70	55	40	不应采用
	较多短肢墙		100	60	60	不应采用
错层的抗震墙和框架-抗震墙		80	60	60	不应采用	
混合结构	钢外框-钢筋混凝土筒	200	160	120	120	70
	型钢混凝土外框-钢筋混凝土筒	220	190	150	150	70
钢结构	框架	110	110	90	70	50
	框架-支撑(抗震墙板)	220	220	200	180	140
	各类筒体和巨型结构	300	300	260	240	180

注: 当平面和竖向均不规则(部分框支结构指框支层以上的楼层不规则)时, 其高度应比表内数值降低至少10%。

表二、同时具有下列三项及以上不规则的高层建筑工程(不论高度是否大于表一)

序号	不规则类型	简要涵义	备注
1a	扭转不规则	考虑偶然偏心的扭转位移比大于 1.2	参见 GB50011-3.4.2
1b	偏心布置	偏心率大于 0.15 或相邻层质心相差大于相应边长 15%	参见 JGJ99-3.2.2
2a	凹凸不规则	平面凹凸尺寸大于相应边长 30%等	参见 GB50011-3.4.2
2b	组合平面	细腰形或角部重叠形	参见 JGJ3-4.3.3
3	楼板不连续	有效宽度小于 50%，开洞面积大于 30%，错层大于梁高	参见 GB50011-3.4.2
4a	刚度突变	相邻层刚度变化大于 70%或连续三层变化大于 80%	参见 GB50011-3.4.2
4b	尺寸突变	竖向构件位置缩进大于 25%，或外挑大于 10%和 4m, 多塔	参见 JGJ3-4.4.5
5	构件间断	上下墙、柱、支撑不连续，含加强层、连体类	参见 GB50011-3.4.2
6	承载力突变	相邻层受剪承载力变化大于 80%	参见 GB50011-3.4.2
7	其他不规则	如局部的穿层柱、斜柱、夹层、个别构件错层或转换	已计入 1~6 项者除外

注:深凹进平面在凹口设置连梁,其两侧的变形不同时仍视为凹凸不规则,不按楼板不连续中的开洞对待;

序号 a、b 不重复计算不规则项;

局部的不规则,视其位置、数量等对整个结构影响的大小判断是否计入不规则的一项。

表三、具有下列某一项不规则的高层建筑工程(不论高度是否大于表一)

序号	不规则类型	简要涵义
1	扭转偏大	裙房以上的较多楼层,考虑偶然偏心的扭转位移比大于 1.4
2	抗扭刚度弱	扭转周期比大于 0.9,混合结构扭转周期比大于 0.85
3	层刚度偏小	本层侧向刚度小于相邻上层的 50%
4	高位转换	框支墙体的转换构件位置:7 度超过 5 层,8 度超过 3 层
5	厚板转换	7~9 度设防的厚板转换结构
6	塔楼偏置	单塔或多塔与大底盘的质心偏心距大于底盘相应边长 20%
7	复杂连接	各部分层数、刚度、布置不同的错层 连体两端塔楼高度、体型或者沿大底盘某个主轴方向的振动周期显著不同的结构
8	多重复杂	结构同时具有转换层、加强层、错层、连体和多塔等复杂类型的 3 种

注:仅前后错层或左右错层属于表二中的一项不规则,多数楼层同时前后、左右错层属于本表的复杂连接;

表四、其他高层建筑

序号	简称	简要涵义
1	特殊类型 高层建筑	抗震规范、高层混凝土结构规程和高层钢结构规程暂未列入的其他高层建筑结构,特殊形式的大型公共建筑及超长悬挑结构,特大跨度的连体结构等
2	超限大跨 空间结构	屋盖的跨度大于 120m 或悬挑长度大于 40m 或单向长度大于 300m,屋盖结构形式超出常用空间结构形式的大型列车客运候车室、一级汽车客运候车楼、一级港口客运站、大型航站楼、大型体育场馆、大型影剧院、大型商场、大型博物馆、大型展览馆、大型会展中心,以及特大型机库等

注:表中大型建筑工程的范围,参见《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223

说明:

1、当规范、规程修订后,最大适用高度等数据相应调整。

2、具体工程的界定遇到问题时,可从严考虑或向全国、工程所在地省级超限高层建筑工程抗震设防专项审查委员会咨询。

附录二:超限高层建筑工程抗震设防专项审查申报表项目(略)

附录三 超限高层建筑工程专项审查情况表(略)

附录 E 民用建筑外保温系统及外墙装饰防火暂行规定

(公通字[2009]46号)

各省、自治区、直辖市公安厅、局，住房和城乡建设厅、建委，江苏、山东省建管局，新疆生产建设兵团公安局、建设局：

为有效防止建筑外保温系统火灾事故，公安部、住房和城乡建设部联合制定了《民用建筑外保温系统及外墙装饰防火暂行规定》，现印发你们。请结合工作实际，认真贯彻执行。相关标准规范制修订后，按发布的标准规范的有关规定执行。

公安部 住房和城乡建设部
2009年9月25日

民用建筑外保温系统及外墙装饰防火暂行规定

第一章 一般规定

第一条 本暂行规定适用于民用建筑外保温系统及外墙装饰的防火设计、施工及使用。

第二条 民用建筑外保温材料的燃烧性能宜为A级，且不应低于B2级。

第三条 民用建筑外保温系统及外墙装饰防火设计、施工及使用，除执行本暂行规定外，还应符合国家现行标准规范的有关规定。

第二章 墙体

第四条 非幕墙式建筑应符合下列规定：

(一) 住宅建筑应符合下列规定：

1、高度大于等于100m的建筑，其保温材料的燃烧性能应为A级。

2、高度大于等于60m小于100m的建筑，其保温材料的燃烧性能不应低于B2级。当采用B2级保温材料时，每层应设置水平防火隔离带。

3、高度大于等于24m小于60m的建筑，其保温材料的燃烧性能不应低于B2级。当采用B2级保温材料时，每两层应设置水平防火隔离带。

4、高度小于24m的建筑，其保温材料的燃烧性能不应低于B2级。其中，当采用B2级保温材料时，每三层应设置水平防火隔离带。

(二) 其他民用建筑应符合下列规定：

1、高度大于等于50m的建筑，其保温材料的燃烧性能应为A级。

2、高度大于等于24m小于50m的建筑，其保温材料的燃烧性能应为A级或B1级。其中，当采用B1级保温材料时，每两层应设置水平防火隔离带。

3、高度小于24m的建筑，其保温材料的燃烧性能不应低于B2级。其中，当采用B2级保温材料时，每层应设置水平防火隔离带。

(三) 外保温系统应采用不燃或难燃材料作防护层。防护层应将保温材料完全覆盖。首层的防护层厚度不应小于6mm，其他层不应小于3mm。

(四) 采用外墙外保温系统的建筑，其基层墙体耐火极限应符合现行防火规范的有关规定。

第五条 幕墙式建筑应符合下列规定：

(一) 建筑高度大于等于24m时，保温材料的燃烧性能应为A级。

(二) 建筑高度小于24m时，保温材料的燃烧性能应为A级或B1级。其中，当采用B1级保温材料时，每层应设置水平防火隔离带。

(三) 保温材料应采用不燃材料作防护层。防护层应将保温材料完全覆盖。防护层厚度不应小于 3mm。

(四) 采用金属、石材等非透明幕墙结构的建筑, 应设置基层墙体, 其耐火极限应符合现行防火规范关于外墙耐火极限的有关规定; 玻璃幕墙的窗间墙、窗槛墙、裙墙的耐火极限和防火构造应符合现行防火规范关于建筑幕墙的有关规定。

(五) 基层墙体内部空腔及建筑幕墙与基层墙体、窗间墙、窗槛墙及裙墙之间的空间, 应在每层楼板处采用防火封堵材料封堵。

第六条 按本规定需要设置防火隔离带时, 应沿楼板位置设置宽度不小于 300mm 的 A 级保温材料。防火隔离带与墙面应进行全面积粘贴。

第七条 建筑外墙的装饰层, 除采用涂料外, 应采用不燃材料。当建筑外墙采用可燃保温材料时, 不宜采用着火后易脱落的瓷砖等材料。

第三章 屋顶

第八条 对于屋顶基层采用耐火极限不小于 1.00h 的不燃烧体的建筑, 其屋顶的保温材料不应低于 B2 级; 其他情况, 保温材料的燃烧性能不应低于 B1 级。

第九条 屋顶与外墙交界处、屋顶开口部位四周的保温层, 应采用宽度不小于 500mm 的 A 级保温材料设置水平防火隔离带。

第十条 屋顶防水层或可燃保温层应采用不燃材料进行覆盖。

第四章 金属夹芯复合板材

第十一条 用于临时性居住建筑的金属夹芯复合板材, 其芯材应采用不燃或难燃保温材料。

第五章 施工及使用的防火规定

第十二条 建筑外保温系统的施工应符合下列规定:

(一) 保温材料进场后, 应远离火源。露天存放时, 应采用不燃材料完全覆盖。

(二) 需要采取防火构造措施的外保温材料, 其防火隔离带的施工应与保温材料的施工同步进行。

(三) 可燃、难燃保温材料的施工应分区段进行, 各区段应保持足够的防火间距, 并宜做到边固定保温材料边涂抹防护层。未涂抹防护层的外保温材料高度不应超过 3 层。

(四) 幕墙的支撑构件和空调机等设施的支撑构件, 其电焊等工序应在保温材料铺设前进行。确需在保温材料铺设后进行的, 应在电焊部位的周围及底部铺设防火毯等防火保护措施。

(五) 不得直接在可燃保温材料上进行防水材料的热熔、热粘结法施工。

(六) 施工用照明等高温设备靠近可燃保温材料时, 应采取可靠的防火保护措施。

(七) 聚氨酯等保温材料进行现场发泡作业时, 应避开高温环境。施工工艺、工具及服装等应采取防静电措施。

(八) 施工现场应设置室内外临时消火栓系统, 并满足施工现场火灾扑救的消防供水要求。

(九) 外保温工程施工作业工位应配备足够的消防灭火器材。

第十三条 建筑外保温系统的日常使用应符合下列规定:

(一) 与外墙和屋顶相贴邻的竖井、凹槽、平台等, 不应堆放可燃物。

(二) 火源、热源等火灾危险源与外墙、屋顶应保持一定的安全距离, 并应加强对火源、热源的管理。

(三) 不宜在采用外保温材料的墙面和屋顶上进行焊接、钻孔等施工作业。确需施工作业的, 应采取可靠的防火保护措施, 并应在施工完成后, 及时将裸露的外保温材料进行防护处理。

(四) 电气线路不应穿过可燃外保温材料。确需穿过时, 应采取穿管等防火保护措施。

附录 F 关于贯彻落实国务院关于加强和改进消防工作的意见的通知

(建科[2012]16号)

各省、自治区住房和城乡建设厅，直辖市建委（建交委），新疆生产建设兵团建设局：
为贯彻落实国务院《关于加强和改进消防工作的意见》（国发[2011]46号），现就有关工作通知如下：

一、认真学习，准确把握。各地住房城乡建设主管部门要及时组织工程建设、设计、施工、监理等单位认真学习国务院《关于加强和改进消防工作的意见》，准确理解和把握有关规定，切实落实各项要求。严格执行现行有关标准规范和公安部、住房城乡建设部联合印发的《民用建筑外墙保温系统及外墙装饰防火暂行规定》（公通字[2009]46号），加强建筑工程的消防安全管理，防患未然，减少火灾事故。

二、加强新建建筑监管。要严格执行《民用建筑外墙保温系统及外墙装饰防火暂行规定》中关于保温材料燃烧性能的规定，特别是采用 B1 和 B2 级保温材料时，应按照规定设置防火隔离带。各地可在严格执行现行国家标准规范和有关规定的基础上，结合实际情况制定新建建筑节能保温工程的地方标准规范、管理办法，细化技术要求和措施，从材料、工艺、构造等环节提高外墙保温系统的防火性能和工程质量。

三、加强已建成外墙保温工程的维护和管理。外墙采用有机保温材料（以下简称保温材料）且已投入使用的建筑工程，要按照现行标准规范和有关规定进行梳理、检查和整改。

四、严格管理既有建筑节能改造工程。对既有民用建筑进行节能改造时，公共建筑在营业、使用期间不得进行外保温材料施工作业，居住建筑进行节能改造作业期间应撤离居住人员，并安排专人进行消防安全巡逻，严格分离用火用焊作业与保温施工作业。要督促施工单位切实落实现场消防安全管理主体责任。改造施工前，施工单位应编制施工消防工作方案，对居住人员进行有针对性的消防宣传教育和疏散演练，在建筑内安装火灾报警装置；施工期间，施工单位要有专人值守，一旦发生火情立即处置。

五、强化建筑工地消防安全管理。要严格按照《建设工程施工现场消防安全技术规范》等有关标准规范、公安部和住房城乡建设部联合印发的《关于进一步加强建设工程施工现场消防安全工作的通知》（公消[2009]131号）以及有关质量管理的规定，加强施工现场和建筑保温材料的监督管理。

（一）保温材料的燃烧性能等级要符合标准规范要求，并应进行现场抽样检验。保温材料进场后，要远离火源。露天存放时，应采用不燃材料安全覆盖，或将保温材料涂抹防护层后再进入施工现场。严禁使用不符合国家现行标准规范规定以及没有产品标准的外墙保温材料。

（二）严格施工过程管理。各类节能保温工程要严格按照设计进行施工，按规定设置防火隔离带和防护层。动火作业要安排在节能保温施工作业之前，保温材料的施工要分区段进行，各区段应保持足够的防火间距。未涂抹防护层的保温材料的裸露施工高度不能超过 3 个楼层，并做到及时覆盖，减少保温材料的裸露面积和时间，减少火灾隐患。

（三）严格动火操作人员的管理。动用明火必须实行严格的消防安全管理，动火部门和人员应当按照用火管理制度办理相应手续，电焊、气焊、电工等特殊工种人员必须持证上岗。施工现场应配备灭火器材。动火作业前应对现场的可燃物进行清理，并安排动火监护人员进行现场监护；动火作业后，应检查现场，确认无火灾隐患后，动火操作人员方可离开。

六、各地住房城乡建设部门要加强对建筑保温材料的监管。

积极组织和支持科研和企事业单位研发防火、隔热等性能良好、均衡的外墙保温材料及系统，特别是燃烧时无有害气体产生、发烟量低的外墙保温材料。对具备推广应用条件的材料和技术要积极组织推广应用。要加强相关标准规范的编制和完善工作，组织做好相关管理和技术、施工人员的教育培训。

各地住房城乡建设主管部门要加强对辖区内建设工程项目各方责任主体的监督管理，在施工图设计审查时要严格按照本通知第二条规定执行，在对建设单位审核发放施工许可证时，应当对建设工程是否具备保障安全的具体措施进行审查，不具备条件的不得颁发施工许可证。要积极配合公安消防部门加强对辖区内建设工程施工现场的消防监督检查，对于不具备施工现场消防安全防护条件、施工现场消防安全责任制不落实的建设工程要依法督促整改。

各地在执行中如有意见和建议，可及时反馈我部建筑节能与科技司。

中华人民共和国住房和城乡建设部
2012年2月10日