

# 湖北省工程质量安全手册 实施细则（试行）

（房屋建筑工程实体质量控制分册）

湖北省住房和城乡建设厅

二〇一九年十月



# 目 录

2	房屋建筑工程实体质量控制	1
2.1	地基基础工程	1
2.2	钢筋工程	16
2.3	混凝土工程	23
2.4	钢结构工程	32
2.5	砌体工程	37
2.6	装饰装修工程	41
2.7	防水工程	48
2.8	给排水及采暖工程	55
2.9	通风与空调工程	61
2.10	建筑电气工程	67
2.11	智能建筑工程	73



## 2 房屋建筑工程实体质量控制

### 2.1 地基基础工程

#### 2.1.1 按照设计和规范要求进行基槽验收

(1) 天然地基、地基处理工程、桩基工程应进行基槽验收，应由勘察、设计、监理、施工、建设等各方相关技术人员共同参加。

(2) 天然地基验槽应检验以下内容：

① 基坑的位置、平面尺寸、坑底标高、坑底坑边岩土体、地下水情况；

② 检查空穴、古墓、古井、暗沟、防空掩体及地下埋设物的情况，并应查明位置、深度和性状；

③ 检查基槽边坡与附近建筑物的距离，开挖基坑对建筑物稳定是否有影响。检查基坑底土质受冰冻、干裂、受水冲刷或浸泡等扰动情况，并应查明其位置、深度和性状；

④ 天然地基验槽前应在基坑或基槽底普遍进行轻型动力触探检验。

(3) 地基处理验槽：

① 设计文件有明确地基处理要求的，在地基处理完成、开挖至基底设计标高后进行验槽；

②对于换填地基、强夯地基、应现场检查处理后地基的均匀性、密实度等检测报告和承载力检测资料；

③强夯置换处理地基，必须通过现场试验确定其适用性和处理效果；

④对于增强体复合地基，应现场检查桩位、桩头、桩间土情况和复合地基施工质量检测报告；

⑤对于特殊土地基，应现场检查处理后地基的湿陷性、地震液化、冻土保温、膨胀土隔水、盐渍土改良等方面的处理效果检测资料；

⑥经过处理的地基承载力和沉降特性，应以处理后的检测报告为准。

#### （4）桩基工程验槽：

①设计计算中考虑桩筏基础、低桩承台等桩间土共同作用时，应在开挖清理至设计标高后对桩间土进行检验；

②人工挖孔桩，应在桩孔清理完毕后，对桩端持力层进行检验。对大直径挖孔桩，应逐孔检验孔底的岩土情况；

③机械成孔的桩基，应检验桩端是否是否进入持力层。干施工时，应对孔底沉渣进行取样核查，判明桩端是否进入预定的桩端持力层；泥浆钻进时，应从井口返

浆中，获取新带上的岩屑，仔细判断，认真判明是否已达到预定的桩端持力层；

④在桩基施工过程中，应根据岩土工程勘察报告对出现的异常情况、桩端岩土层的起伏变化及桩周岩土层的分布进行判别。

(5) 验槽时，现场应具备岩土工程勘察报告、轻型动力触探记录（可不进行轻型动力触探的情况除外）、地基基础设计文件、地基处理或深基础施工质量检测报告等。

①岩土工程勘察报告包括：岩土工程勘察报告、补勘或施工勘察报告等资料。设计文件包含设计图纸、设计变更及相关的设计文件资料；

②轻型动力触探记录内容：地基持力层的强度和均匀性；浅埋软弱下卧层或浅埋突出硬层；浅埋的会影响地基承载力或基础稳定性的古井、墓穴和空洞等；

③验槽必须是开挖完毕、槽底无浮土、松土（若分段开挖，则每段条件相同）、无积水浸泡，条件良好的基槽。

(6) 验槽应在基坑或基槽开挖至设计标高后进行，对留置保护层时其厚度不应超过 100mm，槽底应为无扰动的原状土。

(7) 验槽前的准备工作:

①察看结构说明和地质勘察报告,对比结构设计所用的地基承载力、持力层与报告所提供的是否相同;

②询问、察看建筑位置是否与勘察范围相符;

③察看场地内是否有软弱下卧层;

④场地是否为特别的不均匀场地、是否存在勘察方要求进行特别处理的情况,而设计方未进行处理。

(8) 无法验槽的情况:基槽底面与设计标高相差太大;基槽坡度较大,高差悬殊;槽底有明显的机械开挖、未加人工清除的沟槽、铲齿痕迹;现场没有详勘阶段岩土工程勘察报告或附有结构设计总说明的施工图阶段的图纸。

(9) 推迟验槽的情况:设计所使用的承载力和持力层与勘察报告所提供不符;场地内有软弱下卧层而设计方未说明相应的原因;场地为不均匀场地,勘察方需要进行地基处理而设计方未进行处理。

### **2.1.2 按照设计和规范要求轻型动力触探**

(1) 遇到下列情况之一时,可不进行轻型动力触探:

①承压水头可能高于基坑底面标高,触探可造成冒水涌砂时,基础持力层为砾石层或卵石层,且基底以下

砾石层或卵石层厚度大于 1m 时；

②基础持力层为均匀、密实砂层，且基底以下厚度大于 1.5m 时。

(2)适用轻型动力触探的情况:持力层明显不均匀;浅部有软弱下卧层;有浅埋的坑穴、古墓、古井等,直接观察难以发现时;勘察报告或设计文件规定应进行轻型动力触探时。

(3)轻型动力触探用于推定换填地基、粘性土、粉土、粉砂、细砂及其处理土地基的地基承载力,鉴别地基土性状、评价处理土地基的施工效果。

(4)轻型动力触探宜采用机械自动化实施,检验完毕后,触探孔位处应灌砂填实。

(5)采用轻型动力触探进行基槽检验时,检验深度及间距符合规范要求。

(6)强夯置换法后的地基验收,除应采用单墩静载荷试验进行承载力检验外,尚应采用动力触探等查明置换墩着底情况及密度随深度的变化情况。

### **2.1.3 地基强度或承载力检验结果符合设计要求**

素土和灰土地基、砂和砂石地基、土工合成材料地基、粉煤灰地基、强夯地基、注浆地基、预压地基等承载力、强度、变形检验结果符合设计要求。

(1) 素土和灰土地基、砂和砂石地基、土工合成材料地基、粉煤灰地基、强夯地基、注浆地基、预压地基等承载力检验，数量每  $300\text{m}^2$  不应少于 1 点，超过  $3000\text{m}^2$  部分每  $500\text{m}^2$  不应少于 1 点，每单位工程不应少于 3 点。

(2) 素土和灰土地基、砂和砂石地基、土工合成材料地基、粉煤灰地基、强夯地基、注浆地基、预压地基等施工前应检查原材料物理性能、质量和配合比及材料拌合的均匀性。施工中应检查分层厚度、分段施工时搭接部分的压实情况、加水量、压实遍数、压实系数等。施工结束后应进行地基承载检验，检查方法是静载试验。

(3) 素土和灰土的土料宜用黏土、粉质黏土。严禁采用冻土、膨胀土和盐渍土。砂和砂石地基宜用中砂、粗砂、砾砂、碎石、石屑。土工合成材料地基应采用抗拉强度较高、耐久性好，抗腐蚀的土工带、土工格栅、土工格室、土工垫或土工织物等土工合成材料。粉煤灰地基应采用 III 级以上粉煤灰。

(4) 强夯地基承载力检验，应在施工结束后间隔一定时间进行，对于碎石土和砂土地基，间隔时间宜为 7d-14d；粉土和黏性土地基，间隔时间宜为 14d-28d；强

夯置换、半置换地基，其间隔时间可取 28d。

(5) 工程桩（包括试桩）、天然地基（岩基）、复合地基的承载力和静载荷试验，应采用静载测试仪自动采集检测数据，并将检测数据实时上传到省建设工程质量检测信息监管平台。

#### **2.1.4 复合地基的承载力检验结果符合设计要求**

砂石桩、高压喷射注浆桩、水泥土搅拌桩、土和灰土挤密桩、水泥粉煤灰碎石桩、夯实水泥土桩等复合地基承载力应达到设计要求，复合地基承载检验数量不少于总桩数的 0.5%，且不应少于 3 处。有单桩承载力或桩身强度检验要求时，检验数量不应少于总桩数的 0.5%，且不应少于 3 根。

(1) 砂石桩、高压喷射注浆桩、水泥土搅拌桩、土和灰土挤密桩、水泥粉煤灰碎石桩、夯实水泥土桩等复合地基施工前应对原材料的质量、配比、设备的性能等进行检查。施工中应检查桩位、标高、垂直度、填料量、桩孔直径、深度等施工参数进行检查。施工结束后进行承载力检验。

(2) 复合地基桩体及承载力检验应在施工结束后 28d 进行。

(3) 复合地基承载荷试验可根据所采用的处理方法

及地基土层情况，选用多桩复合地基承载力试验或单桩复合地基承载力试验。

### **2.1.5 管桩施工质量符合设计及规范要求**

(1) 高度超过 75m 高层建筑采用管桩基础时应通过专项论证。高度超多 100m 的禁止使用管桩基础。

(2) 管桩生产企业应按照相应的产品标准要求对管桩产品进行出厂检验和型式检验，对管桩混凝土抗压强度、外观质量、尺寸允许偏差和抗裂性能进行检验。禁止不合格产品出厂。

(3) 监理单位应组织对进场管桩外观质量及出厂合格证等有关资料进行验收，并形成记录，对管桩定位、接桩等重要工序进行平行检验或旁站监理，确保施工过程受控；对密集群桩的成桩偏位、土方施工中土体侧压力及机械施工影响造成的桩偏位，应提请设计单位提出处理措施。

(4) 管桩进场后，建设单位应委托具有相应资质的检测单位进行管桩外观尺寸、钢筋配置、主筋抗拉强度及延伸率、钢筋保护层厚度、端板厚度等项目的检测。同时，应委托有资质的检测机构对桩身混凝土强度进行钻芯检测，对进入工地不同类型的管桩各随机抽取一节管桩在不同部位钻取 6 个芯样进行混凝土抗压强度试

验；对承受水平力或弯矩为主的桩，必要时应进行桩身抗弯试验。

(5) 管桩应设闭口桩靴，并在桩孔底灌注长度不小于 1.5m 强度不小于 C20 微膨胀混凝土或不低于 M20 的水泥砂浆。施工结束后应对承载力及桩身完整性等进行检验。

### 2.1.6 桩基础承载力和桩身完整性检验结果符合设计及规范要求

(1) 工程桩应进行承载力和桩身完整性检验。

① 承载力检验是检验桩抗压或抗拔承载力满足设计值，通常采用静载试验确定。检验结果一次检测应达到设计要求的承载力时，或按相应的有关规定经过处理后应达到设计要求。

② 工程桩的桩身完整性检验桩身的缩颈、夹泥、空洞、断裂等缺陷情况，通常采用钻芯法、低应变法、声波透射法等方法，可分为 I 类、II 类、III 类、IV 类。灌注桩：I 类为完整桩；II 类为桩身轻微缺陷桩，不会对桩身结构及承载力产生影响；III 类、IV 类为不完整桩。预制桩：仅 I 类为完整桩；II 类为桩身有轻微裂缝，即需要处理；III 类、IV 类为废桩。

③ 工程桩的承载力和桩身完整性检验根据检测单位

提供的承载力及桩身完整性检测报告对其进行验收，满足要求后方可进行后续施工，对不满足要求的工程桩，可采取补强或补桩措施。

(2) 设计等级为甲级或地质条件复杂时，应采用静载试验的方法对桩基承载力进行检验，检验桩数不应少于总桩数的 1%，且不应少于 3 根，当总桩数少于 50 根时，不应少于 2 根。场地存在多栋建筑物时，对岩土工程条件相同、桩型和桩径及单桩承载力相同、桩端持力层相同及桩长相近的桩，验收检测的数量每栋建筑不应少于 1 根，且不应少于总桩数的 1%；每施工单位施工的验收检测桩不应少于 3 根。在有经验和对比资料的地区，设计等级为乙级、丙级的桩基可采用高应变法对桩基进行竖向抗压承载力检测，检测数量不应少于总桩数的 5%，且不应少于 10 根。

(3) 对高度超过 50m 的高层建筑大直径灌注桩，单桩竖向抗压静载荷试验受检桩应随机抽检，其试验时的桩顶标高应与工程桩设计桩顶标高基本一致。若因条件限制不能随机抽检时，工程桩 3 桩及以下承台应全数埋设声测管，多于 3 桩的承台声测管埋设数量不应小于承台下桩数的 50%；同时钻芯检测数量不应小于总桩数的 2%，且不应小于 6 根。

(4) 对于端承型大直径灌注桩、当受设备或现场条件限制无法采用静载试验及高应变法检测单桩承载力时，可选用下列方法进行检测：

① 当桩端持力层为密实砂卵石或其他承载力类似的土层时，对单桩承载力很高的大直径端承型桩，可采用深层平板载荷试验法检测桩端土层在承压板下应力主要影响范围内的承载力，同一土层的试验点不少于 3 点。

② 采用岩基载荷试验确定完整、较完整、较破碎岩基作为桩基础持力层时的承载力、载荷试验的数量不少于 3 个。

③ 采用钻芯法测定桩底沉渣厚度并钻取桩端持力层岩土芯样检验桩端持力层，抽检数量不应少于总桩数的 10%，且不应少于 10 根。

④ 大直径嵌岩桩的承载力可根据终孔时桩端持力层岩性报告结合桩身质量检验报告核验。

(5) 工程桩的桩身完整性的抽检数量不应少于总桩数的 20%，且不应少于 10 根。每根柱子承台下的桩抽检数量不应少于 1 根。

① 对端承型大直径灌注桩，应在规定的抽检数量范围内，选用钻孔抽芯法或声波透射法对部分受检桩进行

桩身完整性检测，抽检数量不得少于总桩数的 10%；其他抽检桩可用可靠的动测法进行检测；

②地上水位以上且终孔后桩端持力层已经过核验的人工挖孔桩，以及单节混凝土预制桩，抽检数量可适当减少，但不应少于 10%，且不少于 10 根；

③当施工质量有疑问的桩，设计方认为重要的桩、局部地质条件出现异常的桩或施工工艺不同的桩的桩数较多时，或为了全面了解整个工程基桩的桩身完整性情况时，应适当增加抽检数量。

(6)符合下列条件之一的桩基，当桩周土层产生的沉降超过基桩的沉降时，在计算桩基承载力时应计入桩侧负摩阻力：

①桩穿越较厚松散填土、欠固结土、液化土层进入相对较硬土层时；

②桩周存在软弱土，临近桩侧地面承受局部较大的长期荷载，或地面大面积堆载（包括填土）时；

③由于降低地下水位，使桩周土有效应力增大，并产生显著压缩沉降时。

**2.1.7 对于不满足设计要求的地基，应有经设计单位确认的地基处理方案，并有处理记录**

(1)当地基不满足设计要求时，应由施工单位编制

地基处理技术方案经设计、建设、监理单位批准后方可进行地基处理，并形成处理记录。

(2) 地基处理记录包括地勘处理综合描述记录（应对地基处理的状态、处理方案、处理部位、处理过程、处理结果作一综合的描述，必要时附图）、试桩试夯试验记录、地基处理施工过程记录等，施工单位应根据确认的处理方案做好相应的记录。

(3) 处理后的地基应满足建筑物地基承载力、变形和稳定性要求，地基处理的设计尚应符合下列规定：

① 经处理后的地基，当在受力层范围内仍存在软弱下卧层时，应进行软弱下卧层地基承载力验算；

② 按地基变形设计或应作变形验算且需进行地基处理的建筑物或构筑物，应对处理后的地基进行变形验算；

③ 对建造在处理后的地基上受较大水平荷载或位于斜坡上的建筑物及构筑物，应进行地基稳定性验算。

### **2.1.8 填方工程的施工应满足设计和规范要求**

(1) 施工前应检查基底的垃圾、树根等杂物清除情况，测量基底标高、边坡坡率，检查验收基础外墙防水层和保护层等。回填料应符合设计要求，并应确定回填料含水量控制范围、铺土厚度、压实遍数等施工参数。

① 基底不得有垃圾、树根等杂物，坑穴积水抽除、

淤泥挖净，基底处理应符合设计要求；

②基底标高、边坡坡率，基础外墙防水层和保护层等已进行检查和办好了隐蔽验收手续；

③回填料应符合设计要求，回填使用前应分别取样测定其最大干密度和最佳含水率并做压实实验，确定回填料含水量控制范围、铺土厚度、压实遍数等施工参数。

(2) 施工中应检查排水系统、每层填筑厚度、辗迹重叠程度、含水量控制、回填土有机质含量、压实系数等，填实厚度及压实遍数根据图纸压实系数及压实机具确定。

①在压实填土的过程中，应分层取样检验土的干密度和含水量。每  $50-100\text{m}^2$  面积内应有一个检测点；

②压实系数不得低于规范的规定，采用环刀法取样时，基坑和室内回填，每  $100\text{m}^2-500\text{m}^2$  取样 1 组，且每层不少于 1 组；柱基回填，每层抽样柱基总数的 10%，且不少于 5 组；基槽或管沟回填，每层按长度  $20\text{m}-50\text{m}$  取样 1 组，且每层不少于 1 组；室外回填，每层按  $400\text{m}^2-900\text{m}^2$  取样 1 组，且每层不少于 1 组，取样部位应在每层压实后的下半部；

③深浅坑（槽）相连时，应先填深坑（槽），相平后与浅坑全面分层填夯；

④每层压实后应按规范进行取样，一般采用环刀法、灌砂法、灌水法取样，取样检测回填料压实度系数，达到设计要求后，再进行上一层的铺土。

(3) 施工结束后，应进行标高及压实系数检验。

①土方回填柱基基坑基槽标高最大负偏差为 50mm，表面平整度最大允许偏差为 20mm；

②场地平整（人工）标高最大允许偏差为  $\pm 30\text{mm}$ ，平整度最大允许偏差为 20mm；

③分层压实系数应满足设计要求。

### **2.1.9 加强沉降观测**

(1) 建设单位应将沉降观测工作委托具备相应资质的检测机构。从事沉降观测的检测机构应具备相应资质，设计单位应根据《建筑地基基础设计规范》(GB 50007)、《建筑变形测量规范》(JGJ 8)等技术标准、规范，结合工程特点，在施工图设计文件中明确沉降观测点设置、观测频次和作业方法等具体要求。

(2) 检测机构应按照相关标准、规范和施工图设计文件，制定沉降观测方案，报建设单位（监理单位）审批后开展工作，出具的沉降观测成果应及时、准确、客观。检测机构应加强从业人员管理，规范检测行为，对沉降观测质量负责。

## 2.2 钢筋工程

### 2.2.1 确定细部做法并在技术交底中明确

(1) 梁柱节点、转换层、剪力墙的门窗洞口、局部加强部位等。

(2) 悬挑构件的绑扎、钢筋接头的控制等。

(3) 抗震结构的要求如加强区、箍筋加密区、边跨柱头等。

(4) 框架柱、剪力墙墙身、边缘构件变截面、变直径等。

### 2.2.2 清除钢筋上的污染物和施工缝处的浮浆

(1) 钢筋加工前应对钢筋表面的裂纹、油污、颗粒状或片状老锈进行清理。

(2) 浇筑混凝土前应对外露的钢筋进行保护或者待混凝土浇筑后对外露的钢筋采用钢丝刷对钢筋上的浮浆等污染物进行清理。

(3) 施工缝处的水泥浮浆、松动石子、积水及杂物应清理干净，施工缝表面应进行凿毛，充分湿润后浇一层与混凝土内成分相同的水泥砂浆，然后再浇筑混凝土。

### 2.2.3 对预留钢筋进行纠偏

纠偏可采取下列方式：

(1) 侧边焊接法：侧边焊接法适用于墙体、柱内偏移较小的情况。偏位筋要逐渐向上层墙、柱角筋过渡，进行两筋的焊接。

(2) 植筋补强法：适用于向墙体、柱内偏移较大的情况。植筋时为保证植入钢筋的锚固长度和稳固性，植筋孔灌浆要饱满并符合强度要求。

(3) 截筋和植筋补强联合作用法：截筋和植筋补强联合作用适用于向墙体、柱外偏移较大的情况。把偏位较大的角筋截断，在钢筋的正确位置上进行植筋，新植的钢筋作为墙、柱的竖向主筋。

#### **2.2.4 钢筋加工符合设计和规范要求**

(1) 钢筋采用机械设备调直时，调直设备不应具有延伸功能。光圆钢筋调直后的断后伸长率应  $\geq 21\%$ ，6mm-12mm 重量偏差应  $\geq -10\%$ ；HRB400 钢筋调直后的断后伸长率应  $\geq 16\%$ ，6mm-12mm 重量偏差范围为  $\pm 6\%$ ；调直钢筋重量偏差不合格不能复检。钢筋调直过程中不应损伤带肋钢筋的横肋。调直后的钢筋应平直，不应有局部弯折。

(2) 钢筋弯折的弯弧内直径应符合下列规定：

①光圆钢筋，不应小于钢筋直径的 2.5 倍；

②400MPa 级带肋钢筋，不应小于钢筋直径的 4 倍；

③500MPa 级带肋钢筋,当直径为 28mm 以下时不应小于钢筋直径的 6 倍,当直径为 28mm 及以上时不应小于钢筋直径的 7 倍;

④位于框架结构顶层端节点处的梁上部纵向钢筋和柱外侧纵向钢筋,在节点角部弯折处,当钢筋直径为 28mm 以下时不宜小于钢筋直径的 12 倍,当钢筋直径为 28mm 及以上时不宜小于钢筋直径的 16 倍;

⑤箍筋弯折处尚不应小于纵向受力钢筋直径。

(3) 直螺纹丝头的加工应同时符合《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ 107 规定:

①钢筋端部应采用带锯、砂轮锯或带圆弧形刀片的专用钢筋切断机切平;

②钢筋丝头长度应满足产品设计要求,极限偏差应为  $0-2.0p$ ;

③钢筋丝头宜满足 6f 级精度要求,应采用专用直螺纹量规检验,通规应能顺得旋入并达到要求的拧入长度,止规旋入不得超过  $3p$ 。各规格的自检数量不应少于 10%,检验合格率不应小于 95%。

## 2.2.5 钢筋的牌号、规格和数量符合设计和规范要求

不管何种代换方式,都要征得设计单位的同意,或者钢筋的品种、级别或规格需作变更时,均应办理设计

变更文件。

### **2.2.6 钢筋的安装位置符合设计和规范要求**

构件交接处的钢筋位置应符合设计要求。当设计无具体要求时，应保证主要受力构件和构件中主要受力方向的钢筋位置。框架节点处梁纵向受力钢筋宜放在柱纵向钢筋内侧；当主次梁底部标高相同时，次梁下部钢筋应放在主梁下部钢筋之上；剪力墙中水平分布钢筋宜放在外侧，并宜在墙端弯折锚固。

### **2.2.7 保证钢筋位置的措施到位**

(1) 按设计要求将墙、柱断面边框尺寸线标在各层楼面上，然后把墙柱从下层伸上来的纵筋用两个箍筋或定位水平筋分别在本层楼面标高及以上 500mm 处与各纵筋点焊固定，以保证各纵向受力筋的位置。

(2) 基础部分墙柱插筋应为短筋插接，逐层接筋，并应用使其插筋骨架不变形的定位箍筋点焊固定，还可采取加箍、加临时支撑等稳固的支顶措施。

(3) 钢筋安装应采用定位件固定钢筋的位置，并宜采用专用定位件。定位件应具有足够的承载力、刚度、稳定性和耐久性定位件的数量、间距和固定方式，应能保证钢筋的位置偏差符合国家现行有关标准的规定。混凝土框架梁、柱保护层内，不宜采用金属定位件。

(4) 钢筋绑扎必须到位:

①墙、梁的水平钢筋与竖(横)向钢筋(箍筋)绑扎无遗漏;

②梁底部钢筋箍筋与纵向受力钢筋绑扎无遗漏;

③钢筋相邻扎扣呈八字形。

### 2.2.8 钢筋连接符合设计和规范要求

(1) 钢筋机械接头和焊接接头应按设计和规范要求进行工艺性试验, 接头试件应从工程实体中截取。

(2) 钢筋连接分为机械连接接头、焊接接头、绑扎搭接接头。

(3) 钢筋的接头宜设置在受力较小处, 有抗震设防要求的结构中, 梁端、柱端箍筋加密区范围内不宜设置钢筋接头, 且不应进行钢筋搭接。同一纵向受力钢筋不宜设置二个或二个以上的接头。

(4) 当纵向受力钢筋采用机械连接接头或焊接接头时, 设置在同一构件内的接头宜相互错开, 纵向受力钢筋的机械接头及焊接接头连接区段的长度为  $35d$  ( $d$  为纵向受力钢筋的较大直径) 且不应小于  $500\text{mm}$ , 凡接头中点位于该连接区段长度内的均应属于同一连接区段, 同一连接区段内纵向受力钢筋的接头在受拉区不宜超过  $50\%$ , 接头不宜设置在有抗震要求的框架梁端、柱端的

箍筋加密区。

(5)纵向受力钢筋绑扎搭接接头连接区段的长度应为  $1.3L_1$  ( $L_1$ 为搭接长度)，凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭接接头均应属于同一连接区段，同一连接区段内绑扎接头梁、板类构件不宜超过 25%，基础筏板不宜超过 50%，柱类构件不宜超过 50%。

### **2.2.9 钢筋锚固符合设计和规范要求**

(1)钢筋的锚固长度分为基本锚固长度及抗震设计时基本锚固长度。

(2)钢筋的锚固长度根据钢筋的种类及混凝土的强度等级、抗震等级确定。

(3)环氧树脂涂层带肋钢筋的锚固长度乘以 1.25 的系数。

(4)钢筋锚固长度应满足 16G101 图集的有关要求。

### **2.2.10 箍筋、拉筋弯钩符合设计和规范要求**

(1)对一般结构构件，箍筋弯钩的弯折角度不应小于  $90^\circ$ ，弯折后平直段长度不应小于箍筋直径的 5 倍；对有抗震设防要求或设计有专门要求的结构构件，箍筋及拉筋弯钩的弯折角度不应小于  $135^\circ$ ，弯折后平直段长度不应小于箍筋直径的 10 倍和 75mm 两者之中的较大值。

(2) 圆形箍筋的搭接长度不应小于其受拉锚固长度，且两末端均应作不小于  $135^\circ$  的弯钩，弯折后平直段长度对一般结构构件不应小于箍筋直径的 5 倍，对有抗震设防要求的结构构件不应小于箍筋直径的 10 倍和 75mm 的较大值。

(3) 拉筋两端弯钩的弯折角度均不应小于  $135^\circ$ ，弯折后平直部分长度不应小于拉筋直径的 10 倍。

### **2.2.11 悬挑梁、板的钢筋绑扎符合设计和规范要求**

(1) 悬挑梁、板的钢筋应按照设计及图集要求进行加工制作。

(2) 悬挑梁、板受力钢筋应设置在梁、板顶部。

(3) 悬挑梁板的钢筋应与垫块或定位件绑扎固定，施工过程中及时检查垫块或定位件及受力钢筋位置，保证钢筋位置准确。

### **2.2.12 后浇带预留钢筋的绑扎符合设计和规范要求**

(1) 后浇带预留钢筋施工前应检查、处理，符合验收标准。

(2) 后浇带马凳等定位件应与主筋连接牢固，防止施工时踩踏变形。

(3) 后浇带钢筋绑扎应满足 16G101 图集的有关要求。

### 2.2.13 钢筋保护层厚度符合设计和规范要求

(1) 构件中受力钢筋的保护层厚度不应小于钢筋的直径。

(2) 混凝土保护层的最小厚度应符合下表要求：

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

### 2.2.14 严禁“瘦身”钢筋等违法行为

严格施工过程控制。施工现场钢筋调直时，不得采用卷扬机进行冷拉调直，禁止采用冷拔方式调直钢筋，严禁超出规范允许的冷拉率张拉。钢筋调直后应按规范要求要求进行送检，其重量偏差和力学性能应符合规范要求，未经检验合格的钢筋，严禁用于工程中。

## 2.3 混凝土工程

### 2.3.1 模板板面应清理干净并涂刷脱模剂

(1) 模板内有杂物、积水、冰雪应清理干净；模板周转使用前应对模板面上的混凝土清理干净。

(2) 与混凝土接触面需涂刷脱模剂，脱模剂应能有

效减小混凝土与模板间的吸附力，并有一定的成膜强度，脱模剂不应影响混凝土表面的后期装饰。

### 2.3.2 模板板面的平整度符合要求

- (1) 模板支撑前测量放线，保证标高准确。
- (2) 模板支撑檩条要有足够的强度，截面尺寸应一致。
- (3) 模板支撑体系应安装牢固。
- (4) 接触混凝土的模板表面应平整，其检查方法及允许偏差：

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置		5	尺量检查
底模上表面标高		±5	水准仪或拉线、尺量检查
截面内部 尺寸	基础	±10	尺量检查
	柱、墙、梁	+4, -5	尺量检查
层高 垂直度	不大于 5m	6	水准仪或拉线、尺量检查
	大于 5m	8	水准仪或拉线、尺量检查
相邻两板面高低差		5	尺量检查
表面平整度		5	2m 靠尺和塞尺检查

### 2.3.3 模板的各连接部位应连接紧密

- (1) 构件的连接应尽量紧密，以减小支架变形。
- (2) 模板的接缝必须密合，如有缝隙须塞堵严实，

以防跑浆。

#### **2.3.4 竹木模板面不得翘曲、变形、破损**

(1) 模板及支架用材料的技术指标应符合国家现行有关标准的规定。

(2) 胶合模板的胶合层不应脱胶翘角。

(3) 模板的规格和尺寸应符合设计要求，必要时对模板的力学性能进行抽样检查。

#### **2.3.5 框架梁的支模顺序不得影响梁筋绑扎**

(1) 模板安装应与钢筋安装配合进行，梁柱节点的模板宜在钢筋安装后安装。

(2) 宜按照先支撑梁底模板，再安装梁钢筋，最后安装梁侧模板的施工顺序施工。

#### **2.3.6 楼板支撑体系的设计应考虑各种工况的受力情况**

(1) 模板及支撑体系设计应包括下列内容：

- ① 模板及支撑体系的选型及构造设计；
- ② 模板及支撑体系上的荷载及其效应计算；
- ③ 模板及支撑体系的承载力、刚度和稳定性验算；
- ④ 绘制模板及支撑体系施工图。

(2) 混凝土水平构件的底模板及支撑体系、高大模板支撑体系、混凝土竖向构件和水平构件的侧面模板及

支撑体系，宜按相关规定确定最不利的作用效应组合。承载力验算应采用荷载基本组合，变形验算应采用荷载标准组合。

(3) 模板支撑体系的高宽比不宜大于 3；当高宽比大于 3 时，应增设横纵向剪刀撑、斜撑等稳定性措施，并应进行支撑体系的抗倾覆验算。

(4) 对于多层楼板连续支模情况，应计入荷载在多层楼板间传递的效应，宜分别验算最不利工况下的支撑体系和楼板结构的承载力。

**2.2.7 楼板后浇带的模板支撑体系按规定单独设置**  
后浇带与主体模板支撑交界处应设双支撑，使后浇带处形成独立的支撑体系。

### **2.3.8 严禁在混凝土中加水**

(1) 混凝土运输、输送、浇筑过程中严禁加水。

(2) 当混凝土拌合物在运输后出现离析，应进行二次搅拌。

(3) 当坍落度损失后不能满足施工要求时，应加入原水胶比的水泥砂浆或掺加同品种的减水剂进行搅拌。

### **2.3.9 严禁将洒落的砼浇筑到混凝土结构中**

### **2.3.10 各部位混凝土强度符合设计和规范要求**

混凝土强度等级必须符合设计和规范要求，标养试

块和同条件试块应按下列要求取样和留置：

(1) 对同一配合比混凝土，取样与试件标留置应符合下列要求：

①每拌制 100 盘且不超过  $100\text{m}^3$  时，取样不得少于一次；

②每工作班拌制不足 100 盘时，取样不得少于一次；

③连续浇筑超过  $1000\text{m}^3$  时，每  $200\text{m}^3$  取样不得少于一次；

④每一楼层取样不得少于一次；

⑤每次取样应至少留置一组试件。

(2) 同条件养护试件的取样和留置应符合下列规定：

①同条件养护试件所对应的结构构件或结构部位，应由施工、监理等各方共同选定，且同条件养护试件的取样宜均匀分布于工程施工周期内；

②同条件养护试件应在混凝土浇筑入模处见证取样；

③同条件养护试件应留置在靠近相应结构构件的适当位置，并应采取相同的养护方法；

④同一强度等级的同条件养护试件不宜少于 10 组，且不应少于 3 组。每连续两层楼取样不应少于 1 组，每

2000m<sup>3</sup> 取样不得少于一组。

### (3) 混凝土试块评定

各强度等级的混凝土均应进行检验评定，评定结果应符合设计和规范要求。

### (4) 结构实体抽测

工程主体验收前，应按要求进行实体抽测，抽测结果应符合设计和规范要求。

## **2.3.11 墙和板、梁和柱连接部位的混凝土强度符合设计和规范要求**

(1) 墙、柱混凝土设计强度比梁、板混凝土设计强度高一个等级时，柱、墙位置梁、板范围内的混凝土经设计单位确认，可采用与梁、板混凝土设计强度等级相同的混凝土进行浇筑。

(2) 墙、柱混凝土设计强度比梁、板混凝土设计强度高两个等级及以上时，应在交界区域采取分隔措施，分隔位置应在低强度等级的构件中，且距高强度等级构件边缘不应小于 500mm 及梁高的一半。

(3) 宜先浇筑强度等级高的混凝土，后浇筑强度等级低的混凝土。

## **2.3.12 混凝土构件的外观质量符合设计和规范要求**

当外观质量出现一般缺陷，应由施工单位按技术处

理方案进行处理，并重新检查验收。出现严重缺陷，应由施工单位提出技术处理方案，并经监理（建设）单位认可后进行处理。对已经处理的部位，应重新检查验收。

### **2.3.13 混凝土构件的尺寸符合设计和规范要求**

- (1) 采用尺量进行截面尺寸检查。
- (2) 基础允许偏差（+15，-10）mm。
- (3) 柱、梁、板、墙允许偏差（+10，-5）mm。
- (4) 楼梯相邻踏步高差 6mm。

### **2.3.14 后浇带、施工缝的接茬处应处理到位**

(1) 施工缝与后浇带的留置位置应在混凝土浇筑前确定，受力复杂的结构构件或有防水抗渗要求的结构构件，施工缝留设位置应经设计单位确认。

(2) 有防水要求的接茬处理措施：

① 在施工缝中间沿结构周围设置一条 200×3mm 封闭钢板止水带。止水带钢板选用 A3 钢，每段长 6m，两段止水带搭接长度 100mm，沿竖向满焊，焊缝不得有气孔、夹焊渣现象、保证密实不漏水；

② 钢板止水带在墙中每间隔 2m 用 HRB400 20mm 钢筋焊接支架，固定牢固，并保证位置准确；

③ 每层 500mm 高短墙与一下部结构混凝土同时浇筑，注意控制混凝土浇筑标高至板面上 500mm 处，不得

偏高或偏低；

④浇筑上层混凝土前应将结合处已有混凝土表面清理干净，剔除表面浮浆及松动的石子等杂物，钢板止水带表面也应清理干净，并用清水冲洗。在外防水施工时应应对施工缝处采取加强措施，如加做一层加强层等；

⑤在浇筑上部结构混凝土时，接搓面用水充分湿润，并且要求在混凝土施工前在接搓面上先浇筑一层 50mm 厚与结构混凝土同配比的水泥砂浆，以保证新旧混凝土的有效结合。

(3) 无防水要求的接茬处理：

先清洗干净新旧混凝土接搓处的凿毛面，采用塔吊运输和浇筑与新浇筑混凝土同配比的水泥砂浆 30-50mm 厚，然后浇筑新混凝土。

### **2.3.15 后浇带的混凝土按设计和规范要求的时间进行浇筑**

混凝土后浇带浇筑时间如设计无要求时，沉降后浇带应在主体结构完成、沉降稳定后再进行浇筑；收缩后浇带应在两侧混凝土成型后 60 天就可以浇筑。

### **2.3.16 按规定设置施工现场标养室**

(1) 建筑施工现场应设置标养室。

(2) 标养室设置要求：

①房屋要求保温隔热，根据工程规模的大小确定标准养护室的面积；不得小于5平方米；

②配置冷暖空调、电热棒等恒温装置、室内温度应控制在 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围；

③一般工程可设置水池，试样在温度 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的不流动的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 饱和溶液中养护。有条件的大型工程应配置喷淋装置，室内空气相对湿度大于95%；

④标准养护室室内应设立水泥混合砂浆块立柜，立柜内宜衬海绵等保温材料，以控制湿度为百分之六十至百分之八十；

⑤标准养护室中须配置温度计、湿度计，温、湿度应由专人每天记录二次（上、下午各一次），同时必须建立标准养护室的管理制度并严格执行。

### **2.3.17 混凝土试块应及时进行标识**

试块制作做好标识管理，标识应包括制作日期、强度等级、代表部位等信息，采用二维码等技术手段进行标识。

### **2.3.18 同条件试块应按规定在施工现场养护**

同条件养护试块应留置在靠近相应结构构件的适当位置，采取恰当的保护措施，并应采取相同的养护方法。

### **2.3.19 楼板上的堆载不得超过楼板结构设计承载能力**

一般的民用建筑活荷载取  $2.0\text{kN/m}^2$ ，相当于活荷载是  $200\text{kg/m}^2$ ，计算楼板承载力的时候，这个活荷载还要乘以荷载分项系数，一般取 1.5。

## **2.4 钢结构工程**

### **2.4.1 焊工应当持证上岗，在其合格证规定的范围内施焊**

(1) 应对进场焊工人员及证件进行全数检查，核查证件有效期（对合格证规定的施焊范围进行登记）。

(2) 施焊过程中，抽查焊工焊接范围是否在其合格证范围内。

(3) 施工单位对其首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法、焊后热处理等应进行焊接工艺评定，并根据评定报告确定焊接工艺。

### **2.4.2 一、二级焊缝应进行焊缝内部缺陷检验**

(1) 设计要求全焊透的一、二级焊缝应采用超声波探伤进行内部缺陷的检查，超声波探伤不能对缺陷做出判断时，应采用射线探伤，其内部缺陷分级及探伤方法应符合现行国家标准的规定。

(2) 一、二级焊缝的检测比例、质量等级、缺陷分级应符合下表要求:

焊缝质量等级		一级	二级
内部缺陷 超声波探伤	评定等级	II	III
	检验等级	B 级	B 级
	探伤比例	100%	20%
内部缺陷 射线探伤	评定等级	II	III
	检验等级	AB 级	AB 级
	探伤比例	100%	20%

(3) 焊接过程中加强巡检, 确保焊接过程符合国标及设计要求。

(4) 一、二级焊缝检测应由有资质的单位和人员进行, 检测过程应由监理和施工单位质量员进行旁站监督。

### 2.4.3 高强度螺栓连接副的安装符合设计和规范要求

(1) 高强度螺栓连接副安装前应在安装螺栓批次中随机抽取 8 套进行取样复检, 保证螺栓质量符合国标要求。

(2) 高强螺栓连接副施工前应对螺栓规格、使用位置及安装要求等进行交底。

(3) 施工过程中, 应对高强螺栓安装进行检查, 施拧顺序和初拧、复拧扭矩应符合设计和规范要求, 高强螺栓不应采用气割扩孔。

(4) 高强螺栓连接副施工完成后，应报监理单位验收，按照节点数抽检 10%且不少于 10 个进行终拧扭矩检查。

#### **2.4.4 钢管混凝土柱与钢筋混凝土梁连接节点核心区的构造应符合设计要求**

(1) 施工前应对钢管混凝土柱与钢筋混凝土梁节点核心区构造及技术要求进行交底，下发节点连接详图。

(2) 施工过程中应对连接节点区域钢筋直径、绑扎钢筋骨架尺寸、箍筋外廓尺寸、受力钢筋锚固长度等关键构造尺寸进行复核。

(3) 混凝土浇筑前，应由监理单位组织检查验收。

#### **2.4.5 钢管内混凝土的强度等级应符合设计要求**

(1) 施工前应对钢管内混凝土施工方法、混凝土类型、混凝土强度等关键技术要求进行交底。

(2) 施工时对首次使用的混凝土配合比应进行开盘鉴定，其原材料、强度、凝结时间、稠度等应满足设计配合比的要求，应在浇筑地点随机抽取用于检验混凝土强度的试件。

#### **2.4.6 钢结构防火涂料的粘结强度、抗压强度应符合设计和规范要求**

(1) 防火涂料进场时应在监理单位见证下进行取样

送检。

(2) 每使用 100t 或不足 100t 薄型防火涂料应抽检一次粘接强度；每使用 500t 或不足 500t 厚涂型防火涂料应抽检一次粘接强度和抗压强度。

#### **2.4.7 薄涂型、厚涂型防火涂料的涂层厚度符合设计要求**

(1) 防火涂料施工前，应对涂料施工技术要求进行交底。

(2) 防火涂料应进行分层施工，施工单位在每层涂层干燥或固化后应进行厚度测量。

(3) 防火涂料施工完成后，涂层厚度及施工质量应报监理单位检查验收。

(4) 防火涂料涂层厚度应由有资质的检测单位，按照同类构件抽查 10%且不少于 3 件的比率抽检，并出具检测报表。

#### **2.4.8 钢结构防腐涂料涂装的涂料、涂装遍数、涂层厚度均符合设计要求**

(1) 防腐涂料进场时应在监理单位见证下进行取样送检，保证涂料质量符合设计要求。

(2) 防腐涂料施工前，应对涂料施工技术要求进行交底。

(3)防腐涂料应进行分层施工,按构件数抽查 10%且同类构件不应少于 3 件;每遍涂层厚度干膜厚度允许偏差为-5um.漆膜总厚度偏差不大于-25um。

(4)防腐涂料施工完成后,涂层厚度及施工质量应报监理单位检查验收。

#### **2.4.9 单层、多层和高层钢结构主体结构整体垂直度和整体平面弯曲偏差符合设计和规范要求**

(1)施工前应对单层、多层、高层结构主体整体垂直度平面度偏差要求进行交底,对建筑物定位轴线、底层柱轴线、底柱基础标高进行复核。

(2)施工过程中应对每层及某一区域整体安装完成后进行复测。

(3)施工完成后,应对单层、多层和高层钢结构主体结构整体主要立面全部检查,合格后报监理测量验收。

(4)单层钢结构主体结构整体垂直度允许偏差应小于  $H/1000$ ,且不应大于 25mm;整体平面弯曲的允许偏差应小于  $L/1500$ ,且不应大于 25.0mm。

(5)多层和高层钢结构主体结构整体垂直度允许偏差应小于  $(H/2500+10\text{mm})$ ,且不应大于 50mm;整体平面弯曲的允许偏差应小于  $L/1500$ ,且不应大于 25mm。

**2.4.10 钢网架结构总拼完成后及屋面工程完成后，所测挠度值符合设计和规范要求**

(1) 施工前应对网架及屋面工程施工方法，网架小拼单元、中拼单元及总拼完成后及屋面工程完工后测量质量控制要求进行交底。

(2) 施工过程中，对小拼单元按照单元数抽查 5%，且不应少于 5 个；中拼单元应全数进行检查，保证允许偏差值符合设计及规范要求。

(3) 钢网架结构总拼完成后及屋面工程完成后，施工单位应对其挠度值进行测量，不应超过相应设计值的 1.15 倍。

(4) 钢网架结构总拼完成后及屋面工程完成后，应报监理单位进行测量验收。

## **2.5 砌体工程**

### **2.5.1 砌块质量符合设计和规范要求**

(1) 砌块进场应有产品合格证书、产品性能型式检验报告。

(2) 砌块进场后应在监理单位的见证下取样，并送检测机构进行检验。

(3) 砌块的复试结果应合格。

(4) 承重墙体使用的小砌块应完整、无破损、无裂缝。

### 2.5.2 砌筑砂浆的强度符合设计和规范要求

(1) 砂浆强度应以标准养护，28d 龄期的试块抗压强度为准。

(2) 砌筑砂浆试块强度验收时其强度合格标准应符合下列规定：

①同一验收批砂浆试块强度平均值应大于或等于设计强度等级值的 1.1 倍；

②同一验收批砂浆试块抗压强度的最小一组平均值应大于或等于设计强度等级值的 85%。

(3)  $\pm 0.00$  以下采用水泥砂浆； $\pm 0.00$  以上采用混合砂浆。

(4) 砌筑砂浆采用中粗砂，其中毛石砌体宜选用粗砂，砂的含泥量符合设计和规范要求。

①对水泥砂浆和强度等级不小于 M5 的水泥混合砂浆，含泥量不应超过 5%；

②对强度等级小于 M5 的水泥混合砂浆，含泥量不应超过 10%；

③人工砂、山砂及特细砂，应试配能满足砌筑砂浆技术条件要求。

### 2.5.3 严格按照规定留置砂浆试块，做好标识

(1) 同一类型、强度等级的砂浆试块不得少于 3 组。同一验收批砂浆只有 1 组或 2 组试块时，每组试块抗压强度平均值应大于或等于设计强度等级值的 1.1 倍；对于建筑结构的安全等级为一级或设计使用年限为 50 年以上的房屋，同一验收批砂浆试块的数量不得少于 3 组。

(2) 做好试块标识管理。标识应包括制作日期、强度等级、代表部位和养护方式等信息，砂浆试块应进行标养。

### 2.5.4 墙体转角处、交接处必须同时砌筑，临时间断处留槎符合规范要求

- 砖块的转角处和交接处应同时砌筑，墙体转角处和纵横交接处应同时砌筑。临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于斜槎高度。施工洞口可预留直槎，但在洞口砌筑和补砌时，应在直槎上下搭砌的小砌块孔洞内用强度等级不低于 C20（或 C<sub>B</sub>20）的混凝土灌实。

### 2.5.5 灰缝厚度及砂浆饱满度符合规范要求

(1) 砌体水平灰缝和竖向灰缝的砂浆饱满度用专用百格网检测砂浆饱满度。

(2) 砌体灰缝厚度用皮数杆进行控制。

(3) 空心砖水平灰缝大于 80%、垂直灰缝应填满砂浆不得有透明缝、瞎缝、假缝；蒸压加气混凝土砌块、轻骨料混凝土小型空心砖砌块水平及垂直灰缝应大于等于 80%。

### 2.5.6 构造柱、圈梁符合设计和规范要求

构造柱、圈梁应按照设计要求设置，设计未明确时应按照以下要求设置。

(1) 构造柱设置：

①墙长大于 5 米时，在砌体填充墙中（遇洞口设在洞口边）设置构造。柱间距应不大于 5 米；

②当墙长大于层高 2 倍时，宜设构造柱；

③按规定需设构造柱处：墙体转角、砌体丁字交接处、通窗或者连窗的两侧。

(2) 圈梁设置：

①墙高超过 4m 时，墙体半高宜设置与柱连接且沿墙全长贯通的钢筋混凝土圈梁；

②圈梁宜连续地设在同水平面上，沿纵横墙方向应形成封闭状。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垂直间距的 2 倍，且不得小于 1m。

**2.5.7 填充墙与框架柱、构造柱或混凝土墙交接处，以及后砌墙体与先施工的墙体间符合设计和规范要求**

(1) 加设拉结钢筋，拉结钢筋的根数为每 120mm 墙厚放置 1 $\phi$ 6 拉结钢筋（120mm 厚墙应放置 2 $\phi$ 6 拉结钢筋）。

(2) 间距沿墙高不应超过 500mm，拉结钢筋埋入长度均不应小于 500mm，对 6 度、7 度抗震设防烈度区，埋入长度不应小于 1000mm。

(3) 拉结筋严禁弯折且末端应有 90°弯钩。

## **2.6 装饰装修工程**

**2.6.1 外墙外保温与墙体基层的粘结强度符合设计和规范要求**

(1) 保温材料必须与墙面粘接牢固，无松动和虚粘现象。

(2) 外墙外保温系统经耐候性试验后，不得出现饰面层起泡或剥落、保护层空鼓或脱落破坏，不得产生渗水裂缝。具有薄抹面层的外保温系统，抹面层与保温层的拉伸粘结强度应进行检测，拉伸粘结强度不得小于 0.1MPa，并且破坏层位于保温层内。

(3) 胶粘剂与水泥砂浆的拉伸粘结强度在干燥状态

下不得小于 0.6MPa，浸水 48h 后不得小于 0.4MPa，与 EPS 板的拉伸粘结强度在干燥状态和浸水 48h 后均不得小于 0.1MPa，且破坏部位应位于 EPS 板内。

(4) 外保温工程施工期间以及完工后 24h 内，基层及环境空气温度不应低于 5℃。夏季应避免阳光暴晒。在 5 级以上大风天气和雨天不得施工。

(5) 保温板材与墙面的总粘接面积不得小于 40%。

### **2.6.2 抹灰层与基层之间及各抹灰层之间应粘结牢固**

(1) 抹灰前基层表面的尘土、污垢、油渍等应清除干净，并应洒水润湿或进行界面处理。

(2) 表面光滑的混凝土或轻骨料混凝土小型空心砌块基层应人工凿毛或采取其他措施增强基层的粘接性能。

(3) 抹灰工程应分层进行。当抹灰总厚度大于或等于 35mm 时，应采取加强措施。不同材料基体交接处表面的抹灰，应采取防止开裂的加强措施，当采用加强网时，加强网与各基体的搭接宽度不应小于 100mm。

(4) 抹灰完成后 24h 进行湿水养护，养护时间为 7d。

(5) 墙面抹灰砂浆抹平、压实，砂浆中宜掺加适量的抗裂材料来提高砂浆的拒水，防渗，防漏性能。

### 2.6.3 外门窗安装牢固

(1) 门窗安装应周正，牢固，安装完毕后，按有关规定，规程委托有资质的检测机构进行现场检验，在砌体上安装门窗严禁采用射钉固定。

(2) 门窗框采用射钉或金属膨胀螺栓固定时应符合下列规定：紧固点距离墙(梁、柱)边缘应大于等于 50mm；应错开墙体缝隙；固定片厚度不应小于 1.5mm，最小宽度不应小于 20mm，固定片应采用热浸镀锌钢板，沿框两侧双向固定。

(3) 门窗框与墙体的连接要牢固、可靠，附框固定片角部的距离不应大于 150mm，其余部位的固定片中心间距不应大于 500mm；固定片与墙体固定点的中心位置至墙体边缘距离不应小于 50mm。

(4) 门脚下部应埋入地面深 30mm-50mm。

(5) 安装滑撑时，紧固螺钉必须使用不锈钢材质，并应与框扇增强型钢或内衬局部加强板可靠连接。螺钉与框扇连接处应进行防水密封处理。

### 2.6.4 推拉门窗扇安装牢固，并安装防脱落装置

(1) 推拉门窗应有防脱落限位措施，扇与框的搭接量应符合设计要求，并不应小于 6mm。

(2) 门窗推拉门窗扇开关力不应大于 50N。

### 2.6.5 幕墙的框架与主体结构连接、立柱与横梁的连接符合设计和规范要求

(1) 幕墙与主体结构连接的各种预埋件，其数量、规格、位置和防腐处理应符合设计要求。

(2) 幕墙及其连接件应具有足够的承载力、刚度和相对于主体结构的位移能力。当幕墙构架立柱的连接金属角码与其他连接件采用螺栓连接时，应有防松动措施。

(3) 相邻两根立柱安装标高偏差 $\leq 3\text{mm}$ ，同层立柱的最大标高偏差 $\leq 5\text{mm}$ ；相邻两根立柱的距离偏差 $\leq 2\text{mm}$ 。

(4) 幕墙四周与主体之间的间隙应采用防火的保温材料填塞，内外表面应采用密封胶连续封闭，接缝应严密不漏水。

### 2.6.6 幕墙所采用的结构粘结材料符合设计和规范要求

(1) 幕墙工程所用粘结材料应对邵氏硬度、标准条件拉伸粘结强度、相容性、剥离粘结性、石材用密封胶的污染性进行检验。

(2) 隐框和半隐框玻璃幕墙，其玻璃与铝型材的粘结必须采用中性硅酮结构密封胶；全玻幕墙和点支承幕墙采用镀膜玻璃时，不应采用酸性硅酮结构密封胶。

(3) 幕墙工程所用硅酮结构胶需要有以下证明、报告：抽查合格证明；国家批准的检测机构出具的硅酮结构胶相容性和剥离粘结性检验报告；石材用密封胶的耐污染性检验报告。

(4) 填充硅酮耐候密封胶时，金属板、石板缝的宽度、厚度应根据硅酮耐候胶的技术参数，经计算后确定。

(5) 硅酮结构密封胶和硅酮建筑密封胶必须在有效期内使用。

### **2.6.7 应按设计和规范要求使用安全玻璃**

(1) 室内隔断和浴室玻璃应按规范要求使用安全玻璃。

(2) 门窗工程有下列情况之一时，应使用安全玻璃。

① 面积大于  $1.5\text{m}^2$  时的窗玻璃；

② 距离可踏面高度  $900\text{mm}$  以下的窗玻璃；

③ 与水平面夹角不大于  $75^\circ$  的倾斜窗，包括天窗、采光顶等在内的顶棚；

④ 7 层及 7 层以上建筑外开窗。

(3) 人员流动性大的公共场所，易于受到人员和物体碰撞的铝合金门窗应采用安全玻璃。

(4) 人员流动密度大、青少年或幼儿活动的公共场所用使用中容易受到撞击的部位，其玻璃幕墙应采用

安全玻璃。

(5) 安装玻璃用橡胶密封条或毛毡密封条应符合国家现行产品质量标准，具有良好的耐候性，弹性和抗剪强度，不得采用再生橡胶产品。

### **2.6.8 饰面砖粘贴牢固**

(1) 内外墙饰面砖粘贴应牢固。

(2) 饰面砖施工时室内温度应在 5℃ 以上。

(3) 浸泡砖时，将面砖清扫干净，放入净水中浸泡 2h 以上，取出待表面晾干或擦干净后方可使用。

(4) 满粘法施工的饰面砖应无裂缝，大面和阳角应无空鼓。

(5) 外墙饰面砖粘贴工程的伸缩缝应采用耐候密封胶嵌缝。

(6) 外墙饰面砖应无空鼓、裂缝。

(7) 外墙饰面砖粘结强度应进行检测，检测结果应符合设计和规范要求。

### **2.6.9 饰面板安装符合设计和规范要求**

(1) 饰面板安装工程的龙骨、连接件的材质、数量、规格、位置、连接方法和防腐处理应符合设计和规范要求。饰面板安装应牢固。

(2) 石板、陶瓷板安装工程的预埋件(或后置埋件)

应符合设计要求。后置埋件的现场拉拔力应符合设计要求。

(3) 采用满粘法施工的石板工程，石板与基层之间的粘结料应饱满、无空鼓，石板粘结应牢固。

#### **2.6.10 护栏安装符合设计和规范要求**

(1) 护栏和扶手安装预埋件的数量、规格、位置以及护栏与预埋件的连接节点应符合设计要求。

(2) 护栏和扶手制作与安装所使用材料的材质、规格、数量和木材、塑料的燃烧性能等级应符合设计和规范要求。

(3) 栏板玻璃固定在结构上且直接承受人体荷载的护栏系统，其栏板玻璃应符合下列规定：

①当栏板玻璃最低点离一侧楼地面高度不大于 5m 时，应使用公称厚度不小于 16.76mm 钢化夹层玻璃；

②当栏板玻璃最低点离一侧楼地面高度大于 5m 时，不得采用此类护栏系统。

(4) 护栏和扶手的造型、尺寸及安装位置应符合设计要求。

(5) 安装防护栏杆时，应充分考虑建筑地面（或屋面）粗装饰及二次装修对其实际使用高度的影响，确保防护栏杆有效使用高度满足设计要求。

(6) 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 1.1m（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）。

(7) 当用垂直杆件做栏杆时，其杆件净距不大于 0.11m。

(8) 楼梯扶手高度不小于 0.9m，楼梯水平段栏杆长度大于 0.5m 时，其扶手高度不得低于 1.05m。

(9) 栏杆离楼面或屋面 0.1m 高度内不宜留空。

(10) 栏杆设计应以坚固、耐久的材料制作，并能承受荷载规范规定的水平荷载。

(11) 住宅、托儿所、幼儿园、中小学及少年儿童专用活动场所的栏杆必须采用防止少年儿童攀登的构造。

## 2.7 防水工程

### 2.7.1 严禁在防水混凝土拌合物中加水

当防水混凝土拌合物在运输后出现离析，应进行二次搅拌。当坍落度损失后不能满足施工要求时，应加入

原水胶比的水泥砂浆或掺加同品种的减水剂进行搅拌。

### **2.7.2 防水混凝土的节点构造符合设计和规范要求**

(1) 墙体水平施工缝应留设在高出底板表面不小于 300mm 的墙体上。拱、板与墙结合的水平施工缝，宜留在拱、板与墙交接处以下 150mm-300mm 处；垂直施工缝应避开地下水和裂隙水较多的地段，并宜与变形缝相结合。

(2) 电梯井、积水坑基层阴阳角应做成圆弧或八字角，阴阳角、立面内角、外角及施工缝处均做 500mm 宽的附加层。

(3) 地下室外墙固定模板的螺杆应使用止水螺杆，螺杆孔洞应按设计和规范要求修补。

(4) 后浇带、施工缝、变形缝、穿墙管等细部防水构造应按设计和规范要求进行施工。

### **2.7.3 中埋式止水带埋设位置符合设计和规范要求**

(1) 止水带定位时，应使其在界面部位保持平展，不得翻滚、扭结，如发现有扭结不展现象应及时进行调正。

(2) 止水带应固定在挡头模板上，先安装一端，浇筑混凝土时另一端应用箱型模板保护固定时只能在止水带的允许部位上穿孔打洞，不得损坏止水带本体部分。

(3) 在浇捣靠近止水带附近的混凝土时，严格控制浇捣的冲击力，避免力量过大而刺破橡胶止水带，同时还应充分振捣，保证混凝土与橡胶止水带的紧密结合，施工中如发现有破裂现象应及时修补。

(4) 橡胶止水带接头必须粘接良好，不应采用不加处理的“搭接”。

#### **2.7.4 水泥砂浆防水层各层之间应结合牢固**

防水砂浆施工应符合以下要求：

(1) 厚度大于 10mm 时，应分层施工，第二层应待前一层指触不粘时进行，各层应粘结牢固。

(2) 每层宜连续施工，留茬时，应采用阶梯坡形式，接槎部位离阴阳角不得小于 200mm；上下层接茬应错开 300mm 以上，接茬应依层次顺序操作，层层搭接。

(3) 喷涂施工时，喷枪的喷嘴应垂直于基面，合理调整压力、喷嘴与基面距离。

(4) 涂抹时应压实、抹平，遇气泡时应挑破，保证铺抹密实。

(5) 抹平、压实应在初凝前完成。

#### **2.7.5 地下室卷材防水层的细部做法符合设计要求**

(1) 地下室防水卷材型号应符合设计及规范要求。

(2) 地下室卷材防水工程设计文件中应明确施工

缝、变形缝、后浇带、穿墙管、埋设件、预留通道接头、桩头、孔口、坑、池等部位的细部构造做法。

### **2.7.6 地下室涂料防水层的厚度和细部做法符合设计要求**

(1) 涂膜应分层涂刷或喷涂，涂层应均匀，涂刷应待前遍涂层干燥成膜后进行；每遍涂刷时应交替改变涂层的涂刷方向，同层涂膜的先后搭压宽度宜为 30-50mm。

(2) 涂膜防水层的甩槎处接缝宽度不应小于 100mm，接涂前应甩槎表面处理干净。

(3) 涂膜防水基层阴阳角处应做成圆弧，在转角处、变形缝、施工缝、穿墙管等部位应增加胎体增强材料和增涂防水涂膜，宽度不应小于 500mm。

(4) 用针测法检查厚度，最小厚度应大于设计厚度 90%。

### **2.7.7 地面防水隔离层的厚度符合设计要求**

采用观察、钢尺、卡尺检查；至少应能达到 80%以上的合格率，其他检查点（处）不得有明显影响使用，且最大偏差值不超过允许偏差值的 50%为合格。

### **2.7.8 地面防水隔离层的排水坡度、坡向符合设计要求**

(1) 防水隔离层严禁渗漏，排水坡向应正确，排水

通畅。

(2) 观察检查和蓄水、泼水检验、坡度尺检查，不应出现倒坡、无法排水、坡度尺检查不合格的情况。

### **2.7.9 地面防水隔离层的细部做法符合设计和规范要求**

(1) 铺设隔离层时，在管道穿过楼板面四周，防水材料应向上铺设并超过套管的上口。

(2) 铺设隔离层时，在靠近柱、墙处应高出面层 200mm-300mm，或按设计要求高度铺设。

(3) 阴阳角和管道穿过楼板面的根部应增加铺涂附加防水隔离层。

#### **2.7.10 有淋浴设施的墙面的防水高度符合设计要求**

防水地面防水层应高出地面 300mm，有淋浴的卫生间墙面防水层应高出地面 1800mm。

#### **2.7.11 屋面防水层的厚度符合设计要求**

高聚物改性沥青防水卷材允许偏差 $\pm 3\text{mm}$ ；涂膜防水不得小于设计值的 80%，附加层不得小于 150%。

#### **2.7.12 屋面防水层的排水坡度、坡向符合设计要求**

屋面找坡应满足设计排水坡度要求，结构找坡不应小于 3%，材料找坡宜为 2%；檐沟、天沟纵向找坡不应小于 1%，沟底水落差不得超过 200mm。

### 2.7.13 屋面细部的防水构造符合设计和规范要求

屋面防水细部构造包括檐口、檐沟和天沟、女儿墙及山墙、水落口、变形缝、伸出屋面管道、屋面出入口、反梁过水孔、设施基座、屋脊、屋顶窗等部位。

(1) 檐沟防水层应由沟底翻上至外侧顶部，卷材收头应用金属压条钉压固定，并应用密封材料封严。

(2) 女儿墙和山墙的压顶向内排水坡度不应小于5%，压顶内侧下端应做成鹰嘴或滴水槽。女儿墙内侧面的抹灰应做分格处理，且分格应上下贯通。即压顶抹灰、墙面抹灰、泛水抹灰、腰线抹灰的分格缝应全部贯通。

(3) 水落口杯上口应设在沟底的最低处；水落口处不得有渗漏和积水现象。

(4) 变形缝处防水层应铺贴或涂刷至泛水墙的顶部。

(5) 伸出屋面管道周围的找平层应抹出高度不小于30mm排水坡。

(6) 屋面水平出入口防水层收头应压在混凝土踏步下，附加层铺设和护墙应符合设计要求。

(7) 反梁过水孔的孔洞四周应涂刷防水涂料；预埋管道两端周围与混凝土接触处应留凹槽，并应用密封材料封严。

(8) 设施基座与结构层相连时，防水层应包裹设施基座的上部，并应在地脚螺栓周围做密封处理。

(9) 脊瓦应搭盖正确，间距应均匀，封固应严密。

(10) 屋顶窗的窗口防水卷材应铺贴平整，粘结应牢固。

#### **2.7.14 外墙节点构造防水符合设计和规范要求**

建筑外墙节点应包括雨篷、阳台、变形缝、伸出外墙管道、女儿墙压顶、外墙预埋件、预制构件等与外墙的交接部位。

(1) 雨篷应设置不小于 1% 的外排水坡度，外口下沿应做滴水线。

(2) 阳台应向水落口设置不小于 1% 的排水坡度，水落口周边应留槽嵌填密封材料。

(3) 变形缝部位应增设合成高分子防水卷材附加层，卷材两端应满粘于墙体，满粘宽度不小于 150mm，并应顶压固定，收头应用密封材料密封。

(4) 穿过外墙的管道宜采用套管，套管应内高外低，坡度不应小于 5%，套管周边应作防水密封处理。

(5) 女儿墙压顶宜采用现浇钢筋混凝土或金属压顶，压顶应向内找坡，坡度不应小于 5%。

(6) 外墙预埋件四周应用密封材料封闭严密。

### **2.7.15 外窗与外墙的连接处做法符合设计和规范要求**

外窗框与墙体间的缝隙宜采用聚合物水泥防水砂浆或发泡聚氨酯填充。外墙防水层应延伸至门窗框，防水层与门窗框间应预留凹槽、嵌填密封材料；门窗上楣的外口应做滴水处理；外窗台应设置不小于5%的外排水坡度（节点防水层和保温层不应压窗框）。

### **2.7.16 厨卫间和有防水要求的楼地面符合设计和规范要求**

（1）厨卫间和有防水要求的楼板周边除门洞外，做一道高度不小于200mm的混凝土翻边，宜与楼板一同浇筑，建筑完成地面标高应比室内其它房间地面低20~30mm。

（2）厨卫间和有防水要求的建筑地面须设置防水层，防水层材料应上翻不小于300mm。下沉式卫生间的防水应高于室内房间地面300mm。

（3）厨卫间门坎处要有专项防水设计节点图，防止装修基层渗水穿过门坎面进入未设防水地面。

## **2.8 给排水及采暖工程**

### **2.8.1 管道安装符合设计和规范要求**

（1）所有管道管材进场时应对其品种、规格、外观

等进行验收，连接方式应符合设计要求。生活给水系统所涉及的材料必须达到饮用水卫生标准。

(2) 支架的选型及管卡符合规范要求。管道固定支架要安装在可靠的结构上，安装在混凝土结构上的支架，膨胀螺栓的孔径不应大于膨胀螺栓外径 2mm。

(3) 法兰的安装应配套，满足管道设计工作压力。采暖和热水供应管道的法兰衬垫，宜采用橡胶石棉垫；给排水管道的法兰宜采用橡胶垫，有振动的管道法兰螺栓应安装弹簧垫；潮湿的场所法兰应防锈刷油处理，螺栓宜采用镀锌螺栓；中、高压法兰螺栓应采用高强螺栓。

(4) 室内给水管道必须进行水压试验，试验压力必须符合设计要求。当设计未注明时，各种材质的给水管道系统试验压力均为工作压力的 1.5 倍，但不得小于 0.6MPa。

(5) 给水系统交付使用前必须进行通水试验并做好记录。

(6) 隐蔽或埋地的排水管道在隐蔽前必须做灌水试验，其灌水高度不低于底层卫生器具的上边缘或底层地面高度。

(7) 排水管坡度必须符合设计及规范要求，严禁无坡或倒坡。

(8) 排水主立管及水平干管管道均应做通球试验，通球球径不小于排水管道管径的 2/3，通球率必须达到 100%。

### **2.8.2 地漏水封深度符合设计和规范要求**

(1) 地漏水封高度不得小于 50mm。

(2) 严禁采用钟罩（扣碗）式地漏。

### **2.8.3 PVC 管道的阻火圈、伸缩节等附件安装符合设计和规范要求**

(1) 塑料排水管道应根据其管道的伸缩量设置伸缩节，伸缩节宜设置在汇合配件处。排水横管应设置专用伸缩节。如设计无要求时，伸缩节间距不得大于 4m。

(2) 当建筑塑料排水管穿越楼层、防火墙、管道井井壁时，应根据建筑物性质、管径和设置条件以及穿越部位防火等级等要求设置阻火装置。

### **2.8.4 管道穿越楼板、墙体时的处理符合设计和规范要求**

(1) 地下室或地下构筑物外墙有管道穿过的，应采取防水措施。对有严格防水要求的建筑物，必须采用柔性防水套管。

(2) 管道穿过墙壁和楼板，应设置金属或塑料套管。

(3) 安装在楼板内的套管，其顶部应高出装饰地面

20mm；安装在卫生间及厨房内的套管，其顶部应高出装饰地面 50mm，底部应与楼板底面相平；安装在墙壁内的套管其两端与饰面相平。

(4) 穿过楼板的套管与管道之间缝隙应用阻燃密实材料和防水油膏填实，端面光滑。穿墙套管与管道之间缝隙宜用阻燃密实材料填实，且端面应光滑。

(5) 管道的接口不得设在套管内。

### **2.8.5 室内、外消火栓安装符合设计和规范要求**

(1) 室内消火栓系统安装完成后应取屋顶层（或水箱间内）试验消火栓和首层取二处消火栓做试射试验，达到设计要求为合格。试验用消火栓栓口处应设置压力表。

(2) 安装消火栓水龙带，水龙带与水枪和快速接头绑扎好后，应根据箱内构造将水龙带挂放在箱内的挂钉、托盘或支架上。

(3) 箱式消火栓的安装应符合下列规定：

① 栓口应朝外，并不应安装在门轴侧；

② 栓口中心距地面为 1.1m，允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ ；

③ 阀门中心距箱侧面为 140mm，距箱后内表面为 100mm，允许偏差 $\pm 5\text{mm}$ ；

④ 消火栓箱体安装的垂直度允许偏差为 3mm；

⑤消火栓箱门的开启不应小于  $120^{\circ}$  ；

⑥暗装的消火栓箱不应破坏隔墙的耐火性能。

(4) 室内消火栓应设置明显的永久性固定标志，消火栓箱门上应用红色字体注明“消火栓”字样。当室内消火栓因美观要求需要隐蔽安装时，应有明显的标志，并应便于开启使用。

(5) 室外消火栓的位置标志应明显，栓口的位置应方便操作。室外消火栓当采用墙壁式时，如设计未要求，进、出水栓口的中心安装高度距地面应为  $1.10\text{m}$ ，其上方应设有防坠落物打击的措施。

(6) 室外消火栓的各项安装尺寸应符合设计要求，栓口安装设计允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ 。

(7) 地下式消防水泵接合器顶部进水口或地下式消火栓顶部出水口与消防井盖底面的距离不得大于  $400\text{mm}$ ，井内应有足够的操作空间，并设爬梯。寒冷地区井内应做防冻保护。

### **2.8.6 水泵安装牢固，平整度、垂直度等符合设计和规范要求**

(1) 水泵就位前的基础混凝土强度、坐标、标高、尺寸和螺栓孔位置必须符合设计要求。

(2) 立式水泵的减振装置不应采用弹簧减振器。

(3) 离心式水泵安装的允许偏差应符合下表要求。

项目		允许偏差 (mm)	
离心式 水泵	立式泵体垂直度 (每米)	0.1	
	卧式泵体水平度 (每米)	0.1	
	联轴器 同心度	轴向倾斜 (每米)	0.8
		径向位移	0.1

(4) 水泵运转应平稳, 无异常噪声和振动。

### 2.8.7 仪表安装符合设计和规范要求, 阀门安装应方便操作

(1) 仪表的选型参数应当正确, 供热锅炉系统压力表的刻度极限值, 应大于或等于工作压力的 1.5 倍, 表盘直径不得小于 100mm。

(2) 仪表在安装和使用前应进行检查、校准和试验。

(3) 仪表铭牌和仪表位号标识应齐全、牢固、清晰。

(4) 热量表、疏水器、除污器、过滤器及阀门的型号、规格、公称压力及安装位置应符合设计要求。

(5) 阀门应安装在便于观察和维护的位置。阀门体型较大、重量较重或当管径 $\geq 150\text{mm}$ , 应在阀门处单独设置支架。阀门安装后, 应对其进行常开或常关标识。

### 2.8.8 生活水箱安装符合设计和规范要求

(1) 水箱的选型和材料规格符合设计要求。

(2) 水箱支架或底座安装, 其尺寸及位置应符合设计规定, 埋设平整牢固。

(3) 敞口水箱的满水试验需静置 24h 观察, 不渗不漏; 密闭水箱(罐)的水压试验在试验压力下 10min 压力不降, 不渗不漏。水箱在使用前应进行消毒。

(4) 水箱溢流管和泄水管应设置在排水地点附近但不得与排水管直接连接, 出口应设网罩。

### **2.8.9 气压给水或稳压系统应设置安全阀**

(1) 安全阀选型应符合设计要求。

(2) 安全阀前不得设置阀门, 泄压口应连接管道将泄压水(气)引至安全地点排放。

(3) 阀门启闭应灵活, 安装完毕后应依据系统工作压力进行调试, 调试合格后应封铅, 并做出标志。

## **2.9 通风与空调工程**

### **2.9.1 风管加工的强度和严密性符合设计和规范要求**

(1) 风管材料应满足设计及标准规范要求。

(2) 金属风管法兰的焊缝应熔合良好; 铆接连接时, 铆接应牢固, 翻边应平整、宽度应一致, 且不应小于 6mm, 法兰平面度的允许偏差为 2mm, 同批量加工的相同规格法兰的螺孔排列应一致, 并具有互换性。

(3) 风管加工质量应通过工艺性的检测或验证, 强度和严密性要求应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 中的相关规定。

### **2.9.2 防火风管和排烟风管使用的材料应为不燃材料**

(1) 防火风管的本体、框架与固定材料、密封垫料等必须采用不燃材料, 防火风管的耐火极限时间应符合系统防火设计的规定。

(2) 排烟管道应采用不燃材料制作且内壁应光滑。排烟管道的厚度应按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定执行。

(3) 防排烟系统的柔性短管必须采用不燃材料。

### **2.9.3 风机盘管和管道的绝热材料进场时, 应取样复试合格**

(1) 风机盘管机组和绝热材料进场时, 应对其下列技术性能参数进行复验, 复验应为见证取样送检。

① 风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声及功率;

② 绝热材料的导热系数、密度、吸水率。

(2) 现场随机抽样送检; 核查复验报告。同一厂家的风机盘管机组按数量复验 2%, 但不得少于 2 台; 同一厂家同材质绝热材料复验次数不得少于 2 次。

(3) 风机盘管机组的供冷量、供热量、风量、出口静压、噪声及功率复检结果应满足设计要求；绝热材料的导热系数、密度、吸水率复检结果应满足设计要求。

#### **2.9.4 风管系统的支架、吊架、抗震支架的安装符合设计和规范要求**

(1) 预埋件位置应正确、牢固可靠，埋入部分应去除油污，且不得涂漆。

(2) 风管系统支、吊架的形式和规格应按工程实际情况选用。风管直径大于 2000mm 或边长大于 2500mm 风管的支、吊架的安装要求，应按设计要求执行。

(3) 防排烟风道、事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架，其设置应满足设计规范要求。

(4) 抗震支、吊架应和结构主体可靠连接，与钢筋混凝土结构应采用锚栓连接，与钢结构应采用焊接或螺栓连接。

#### **2.9.5 风管穿过墙体或楼板时，应按要求设置套管并封堵密实**

(1) 当风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，必须设置厚度不小于 1.6mm 的钢制防护套管；风管与保护套管之间应采用不燃柔性材料封堵严密。

(2) 外保温风管必需穿越封闭的墙体时，应加设套管。

(3) 输送含有易燃、易爆气体的风管系统通过生活区或其他辅助生产房间时不得设置接口。

### **2.9.6 水泵、冷却塔的技术参数和产品性能符合设计和规范要求**

(1) 水泵、冷却塔的技术参数和产品性能参数，如水泵流量、扬程、功率、效率、噪声等，冷却塔进出水温降、循环水量、噪声、存水容积、电机功率等应满足设计及规范要求。

(2) 水泵、冷却塔本体安装及连接附属管道、部件及设备安装应满足设计及规范要求。管道与水泵的连接应采用柔性接管，且应为无应力状态，不得有强行扭曲、强制拉伸等现象。

(3) 水泵、冷却塔设备试运行不应小于 2h，运行应无异常，调试结果应满足规范及设计要求。

### **2.9.7 空调水管道系统应进行强度和严密性试验**

(1) 空调水管道系统安装完毕，外观检查合格后，应按设计要求进行水压试验。

(2) 当设计无要求时，应符合下列规定：

①冷（热）水、冷却水与蓄能（冷、热）系统的试

验压力，当工作压力 $\leq 1.0\text{MPa}$ 时，应为 1.5 倍工作压力，最低不应小于  $0.6\text{MPa}$ ；当工作压力  $> 1.0\text{MPa}$  时，应为工作压力加  $0.5\text{MPa}$ ；

②系统最低点压力升至试验压力后，应稳压 10min，压力下降不应大于  $0.02\text{MPa}$ ，然后将系统压力降至工作压力，外观检查无渗漏为合格。对于大型、高层建筑等垂直位差较大的冷（热）水、冷却水管道系统，当采用分区、分层试压时，在该部位的试验压力下，应稳压 10min，压力不得下降，再将系统压力降至该部位的工作压力，在 60min 内压力不得下降，外观检查无渗漏为合格；

③各类耐压塑料管的强度试验压力（冷水）应为 1.5 倍工作压力，且不应小于  $0.9\text{MPa}$ ；严密性试验压力应为 1.15 倍的设计工作压力；

④凝结水系统采用通水试验，应以不渗漏，排水畅通为合格。

### **2.9.8 空调制冷系统、空调水系统与空调风系统的联合试运转及调试符合设计和规范要求**

(1)通风与空调工程系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试，应在制冷设备和通风与空调设备单机试运转合格后进行。

(2)各子系统调试结果应满足设计和规范要求。如，

制冷系统供回水温度、水量，空调水系统平衡测试，空调风系统风量及风平衡等。

(3) 空调制冷系统、空调水系统与空调风系统的非设计满负荷条件下的联合试运转及调试，正常运转不应少于 8h，除尘系统不少于 2h。

(4) 联合试运行与调试不在制冷期或采暖期时，仅做不带冷（热）源的试运行与调试，并应在第一个制冷期或采暖期内补做。

(5) 空调制冷系统、空调水系统与空调风系统的联合试运转及调试符合设计和规范要求，如空调区域温度、风口风速、噪声等。

### **2.9.9 防排烟系统联合试运行与调试后的结果符合设计和规范要求**

(1) 系统调试应在系统施工完成及与工程有关的火灾自动报警系统及联动控制设备调试合格后进行。

(2) 防排烟系统及电气系统、消防弱电系统试运行及调试应满足设计和规范要求。如防排烟系统设备总风量、风口风量及风平衡等。

(3) 防排烟系统联合试运行与调试符合设计和规范要求。如，防排烟风机设备、防火阀动作与反馈满足防排烟系统逻辑关系设计要求。

## 2.10 建筑电气工程

### 2.10.1 除临时接地装置外，接地装置应采用热镀锌钢材

(1) 除临时接地装置外，接地装置应采用热镀锌钢材，不应采用铝导体作为接地极或接地线。当完全埋在混凝土中时才可采用裸钢。

(2) 镀锌制品的进场验收应符合下列规定：

① 查验产品质量证明书：应按设计要求查验其符合性；

② 埋入土壤中的热浸镀锌钢材镀锌层厚度不应小于 $63\mu\text{m}$ ；

③ 对镀锌质量有异议时，应按批抽样送有资质的单位检测。

(3) 接地装置的焊接应采用搭接焊，除埋设在混凝土中的焊接接头外，应采取防腐措施。

### 2.10.2 接地（PE）或接零（PEN）支线应单独与接地（PE）或接零（PEN）干线相连接

(1) 接地（PE）或接零（PEN）支线应单独与接地（PE）或接零（PEN）干线相连接，不得串联连接。

(2) 接地干线在穿越墙壁、楼板和地坪处应加套钢

管或其他坚固的保护套管；接地干线跨越建筑物变形缝时，应采取补偿措施。

(3) 接地干线连接应可靠。接地干线搭接焊，螺栓搭接连接、搭接的钻孔直径和搭接长度以及连接螺栓的力矩值应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 中的相关规定。

### **2.10.3 接闪器与防雷引下线、防雷引下线与接地装置应可靠连接**

(1) 接闪器、防雷引下线的布置、安装数量和连接方式应符合设计要求。

(2) 接闪器与防雷引下线必须采用焊接或卡接器连接，防雷引下线与接地装置必须采用焊接或螺栓连接。

(3) 当利用建筑物金属屋面或屋顶上旗杆、栏杆、装饰物、铁塔、女儿墙上的盖板等永久性金属物做接闪器时，其材质及截面应符合设计要求，建筑物金属屋面板间的连接、永久性金属物各部件之间的连接应可靠、持久。

(4) 当接闪带或接闪网跨越建筑物变形缝时，应采取补偿措施。

### **2.10.4 电动机等外露可导电部分应与保护导体可靠连接**

(1) 电动机等电气设备的外露可导电部分应单独与

保护导体相连接，不得串联连接，连接导体的材质、截面积应符合设计要求。

(2) 采用螺栓连接时，其螺栓、垫圈、螺母等应为热镀锌制品，防松零件齐全，且应连接牢固。

### **2.10.5 母线槽与分支母线槽应与保护导体可靠连接**

(1) 母线槽与分支母线槽的金属外壳等外露可导电部分应与保护导体直接连接，不得串联连接，并应符合下列规定：

① 每段母线槽的金属外壳间应连接可靠，且母线槽全长与保护导体可靠连接不应少于 2 处；

② 分支母线槽的金属外壳末端应与保护导体可靠连接；

③ 连接导体的材质、截面积应符合设计要求。

(2) 采用螺栓连接时，其螺栓、垫圈、螺母等应为热镀锌制品，防松零件齐全，且应连接牢固。

### **2.10.6 金属梯架、托盘或槽盒本体之间的连接符合设计要求**

(1) 金属梯架、托盘或槽盒应与保护导体直接连接，不得串联连接，连接导体的材质、截面积应符合设计要求。

(2) 采用螺栓连接时，其螺栓、垫圈、螺母等应为

热镀锌制品，防松零件齐全，且应连接牢固。

(3) 金属梯架、托盘或槽盒本体之间的连接应牢固可靠，与保护导体的连接应符合下列规定：

① 梯架、托盘和槽盒全长不大于 30m 时，不应少于 2 处与保护导体可靠连接；全长大于 30m 时，每隔 20m ~ 30m 应增加一个连接点，起始端和终点端均应可靠接地；

② 非镀锌梯架、托盘或槽盒本体之间连接板的两端应跨接保护联接导体，保护联接导体截面积符合设计要求；

③ 镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间不跨接保护联接导体时，连接板每端不应少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

**2.10.7 交流单芯电缆或分相后的每相电缆不得单根独穿于钢导管内，固定用的夹具和支架不应形成闭合磁路**

(1) 电缆敷设时，交流单芯电缆或分相后的每相电缆不得单根独穿于钢导管内，固定用的夹具和支架不应形成闭合磁路。

(2) 交流系统单芯电缆敷设应采取下列防涡流措施：

① 电缆应分回路进出钢制配电箱（柜）、桥架；

②电缆不应采用金属件固定或金属线绑扎，且不得形成闭合铁磁回路；

③当电缆穿过钢管（钢套管）或钢筋混凝土楼板、墙体的预留洞时，电缆应分回路敷设。

### **2.10.8 灯具的安装符合设计要求**

（1）灯具进场验收：实行生产许可和强制性认证（CCC 认证）的照明灯具，应有许可证编号或 CCC 认证标志。

（2）灯具固定应符合下列规定：

①灯具固定应牢固可靠，在砌体和混凝土结构上严禁使用木楔、尼龙塞或塑料塞固定；

②质量大于 10kg 的灯具，固定装置及悬吊装置按灯具重量的 5 倍恒定均布载荷做强度试验，且持续时间不得少于 15min；

（3）I 类灯具外露可导电部分必须采用铜芯软导线与保护导体可靠连接，连接处应设置接地标识，铜芯软导线的截面积应与进入灯具的电源线截面积相同。

（4）灯具表面及其附件的高温部位靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火保护措施。

（5）除采用安全电压以外，当设计无要求时，敞开式灯具的灯头对地面距离应大于 2.5m。

(6)在人行道等人员来往密集场所安装的落地式灯具，当无围栏防护时，灯具距地面高度应大于 2.5m。

(7)应急灯具安装应符合下列规定：消防应急照明回路的设置应符合防火分区设置的要求，穿越不同防火分区时采取防火隔堵措施；疏散标志指示类灯具设置不应影响正常通行，且不应在其周围设置容易混同疏散标志灯的其他标志牌。

(8)埋地灯安装应符合下列规定：埋地灯的防护等级应符合设计要求；埋地灯的接线盒应采用防护等级为 IPX7 的防水接线盒，盒内绝缘导线接头应做防水绝缘处理。

(9)庭院灯、建筑物附属路灯安装应符合下列规定：灯具与基础固定应可靠，地脚螺栓备帽应齐全；灯具接线盒应采用防护等级不小于 IPX5 的防水接线盒，盒盖防水密封垫应齐全、完整；灯具的电器保护装置应齐全，规格应与灯具适配；灯杆的检修门应采取防水措施。

### **2.10.9 重型灯具等重型设备严禁安装在吊顶工程的龙骨上**

3kg 以上的灯具、投影仪等重型设备和电扇、音箱等有振动荷载的设备严禁安装在吊顶工程的龙骨上，应另设独立吊杆安装在结构上。

## **2.11 智能建筑工程**

### **2.11.1 紧急广播系统应按规定检查防火保护措施**

(1) 紧急广播系统的传输线缆、槽盒、导管应采取防火保护措施，根据情况采用防火材料包裹、涂刷防火涂料等形式。紧急广播系统回路暗配时，线管应敷设在可燃结构内，线管表面保护层厚度不少于 30mm，其他弱电线管暗配时表面保护层厚度不少于 15mm。

(2) 紧急广播系统、火灾自动报警系统及其他消防应急系统回路的线缆，应具有相应的耐火性能，以保证在火灾时可靠工作。

(3) 当广播系统具备消防应急广播功能时，应采用阻燃线槽、阻燃线管和阻燃线缆敷设。

(4) 火灾隐患地区使用的紧急广播传输线路及其线槽（或线管）应采用阻燃材料。

### **2.11.2 火灾自动报警系统的主要设备应是通过国家认证（认可）的产品**

(1) 设备的产品名称、型号、规格应满足设计要求，实体与检验报告一致，设备和终端等产品实体应有认证（认可）证书和认证（认可）标识；有序列号的产品，序列号应清晰可见且可溯源。

(2) 设备、材料进场时必须检查验收，并经监理工程师核查确认方可用于施工。

### **2.11.3 火灾探测器不得被其他物体遮挡或掩盖**

(1) 点型火灾探测器周围水平距离 0.5m 内不应有遮挡物；探测器至空调送风口最近边的水平距离不应小于 1.5 米，至多孔送风顶棚孔口水平距离不应小于 0.5 米。

(2) 线型红外光束感烟火灾探测器安装时，发射器与接收器间距离不宜超过 100 米或产品说明书要求，两者间光路上无遮挡物或干扰源。

### **2.11.4 消防系统的线槽、导管的防火涂料应涂刷均匀**

(1) 消防配电线路明敷时（包括敷设在吊顶内），应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，金属导管或封闭式金属槽盒应采取防火保护措施，保护措施一般可采取包覆防火材料或涂刷防火涂料。

(2) 根据防火涂料产品参数要求，结合建筑物防火设计要求进行涂刷，需要多刷涂刷的应待前一层干透后施工后一层，完成后的涂料层应均匀，厚度满足防火时限要求。

### **2.11.5 当与电气工程共用线槽时，应与电气工程的**

## 导线、电缆有隔离措施

消防与非消防系统回路、同一系统不同电压、电流型式的线缆应在不同桥架内敷设，如条件所限共用线槽时，所有绝缘电线和电缆应具有与最高标称电压回路相同的绝缘等级，分别敷设在以不燃挡板分隔的不同槽孔内，或采取其他隔离措施，穿越导管时也不应穿过同一线管。