

超高层建筑工程特点难点及监理重点

一、 工程特点概述

建筑一生和平大厦工程项目由一幢 68 层（地上 68 层、地下 3 层）超高层塔楼建筑和一幢 18 层（地上 18 层、地下 2 层）高层建筑组成，功能主要以办公为主另配公寓，用地面积 18812.7 m²，总建筑面积约 210000 m²。其中：地下室 3 层，建筑面积约 45000 m²；超高层塔楼为办公建筑，总建筑面积约 142000 m²，建筑物总高度约 310m；高层建筑为配套公寓,总建筑面积约 23000 m²,建筑物总高度约 75m。

结构形式

主塔楼结构：框架——核心筒结构体系；

公寓塔楼结构：框架——剪力墙结构体系。

主要难点及重点如下：

- (1)深基坑专项工程；
- (2)人工挖孔桩；
- (3)建筑节能工程；
- (4)定位放线与沉降观测；
- (5)地下室防水工程；
- (6)大体积混凝土浇筑工程；
- (7)钢结构制作安装工程；
- (8)玻璃幕墙工程；
- (9)通风空调安装工程；
- (10) 建筑智能化系统工程；
- (11) 钢管柱、型钢柱制作安装工程；
- (12) 电梯安装工程；
- (13) 主体钢筋混凝土结构工程；
- (14) 建筑防水工程；

- (15) 装饰工程;
- (16) 消防工程;
- (17) 电气工程;
- (18) 给排水工程;
- (19) 室外景观道路与绿化工程。

2 工程难点及监理重点

2.1 深基坑专项工程

1. 基坑围护结构

(1) 土钉墙监控要点;

- ①土钉墙工作面开挖（即基坑开挖）;
- ②土方开挖遵循的原则;
- ③对施工的关键部位、关键工序进行检查;
- ④混凝土喷射作业;
- ⑤钢筋网铺设;
- ⑥清孔、注浆;
- ⑦现场旁站混凝土试块取样。

(2) 方法及措施

- ①执行经专家组论证通过的基坑围护设计方案，参加设计交底，做好会议记录;
- ②审核承包方提交的基坑围护施工方案;
- ③施工前应熟悉地质资料、设计图纸及周围环境。降水系统应确保正常工作;
- ④核查进场的施工设备是否正常运转;
- ⑤核查进场的原材料资料等;
- ⑥检查人员资质;
- ⑦监督施工方人员、机械设备、材料的到位情况;
- ⑧资料及时收集并签证。

2. 井点降水

(1) 监控要点

- ①复核井点管位置；
- ②监控井点管的埋设；
- ③检查集水总管、滤管和泵的位置和标高；
- ④督促施工方加强井点降水系统的检查和维护，确保降水系统正常运转；
- ⑤监控井点管降水系统拆除；
- ⑥基坑内明排水设置。

(2) 方法及措施

- ①参加设计交底，并记录；
- ②审核轻型井点降水施工方案；
- ③检验降水设备、机具；
- ④检查人员资质；
- ⑤旁站记录。

3. 基坑监测

(1) 监控要点

- ①审查基坑围护监测方案；
- ②确定沉降观测点的位置；
- ③复核沉降观测点标识位置；
- ④检查监测设备仪器；
- ⑤检查人员资质；
- ⑥监控基坑水平位移；
- ⑦监控水位管的水位线；
- ⑧监控基坑四周建筑物、道路及地下管线情况；
- ⑨监测成果上报。

(2) 方法及措施

- ①检查材质；

- ②检查沉降观测点标识个数；
- ③监控围护体水平位移监测记录；
- ④监控地下水位线记录；
- ⑤监控基坑四周建筑物、道路及地下管线的沉降观测记录。

4. 基坑开挖

(1) 监控要点

- ①审核承包方提交的基坑土方工程施工方案；
- ②监控第二阶段土方开挖；
- ③土方开挖分层进行；
- ④监控土方运输的行走路线及弃土场；
- ⑤开挖前的降水；
- ⑥督促承包方做好基坑四周、外侧和基坑内的排水工作。

(2) 方法及措施

- ①检验承包方进场的土方施工机械；
- ②检查人员资质；
- ③现场监理土方开挖过程；
- ④土方开挖期间，每天查阅分析监测成果记录；
- ⑤整理签证收集监理资料。

4.2.2 人工挖孔桩

人工挖孔桩施工工艺如下：

场地平整——放线——定桩位——架设支架或电动葫芦——准备潜水泵、鼓风机、照明设备等——边挖边抽水——每下 900 mm 进行桩孔周壁的清理——校核桩孔的直径和垂直度——支撑护壁模板——浇灌护壁砼——拆模继续下挖，达到微风化一定深度后，由勘测单位验收——绑扎钢筋笼——验收钢筋笼——排除孔底积水，放入串筒——灌注桩芯砼到设计顶标高。

主要施工监理重点与难点：

(1) 掘进

- ①掘进前向每个操作小组作地下土层、地下分布情况的交底。并指出可能出

现的问题和处理的一般方法。

②每个桩孔有一个固定的小组负责施工，每个正在施工的井下、井上均应有人操作，并明确井下操作人员应负的安全责任，上下之间有良好的联络信号。

③保持井内有足够的新鲜空气，不断向井内送风。

④弃土和其它建筑材料在井内垂直运输时，采取措施确保井下操作人员的安全，在井底设置安全区，以防物体坠落伤人。

⑤掘进工作必须连续进行，交接班的时间尽量缩短，使未经支护的土体减少在空气中的暴露时间，以防坍塌。

⑥当相邻孔桩在浇灌桩芯砼时，原则上要停止掘进，以防竖井在较大侧压力下土体失去稳定而坍塌。

(2) 钢筋笼的绑扎

钢筋笼采用现场加工，井面绑扎，然后再吊入井底的方法施工，钢筋驳接采用双面搭接焊，搭接长度 $\geq 5D$ 。

(3) 桩芯砼浇灌

①桩芯砼振捣，由井下操作人员用插入式振动器分层捣密实砼，每层厚度不超过 500 mm，插入形式为垂直式。插点间距 400~500 mm，并且做到“快插慢拔”。

②每个桩的桩芯砼必须一次连续浇捣完毕，不留设施工缝，交接班间隙不超过 2 小时。

③注意控制桩芯砼的浇筑高度，以免造成桩芯砼浇过高（但必须高出设计桩顶标高 30 mm 左右，在上部结构砼施工前把桩顶浮浆凿掉）。如桩顶浮浆过多时，必须将浆淘掉，再用坍落度小的砼浇筑，以不存在浮浆为宜。

④每一根桩芯砼做试件一组，并确定每工作台班不少于一组。

2.3 建筑节能工程

(1) 墙体节能

①保温隔热材料厚度：

②保温板材与基层及各构造层之间的粘结或连接及其基层的粘结强度抗拔试验：

③保温浆料与基层及各层之间的粘结必须牢固，不应脱层、空鼓和开裂；

④保温层采用后置锚固件应进行锚固力现场抗拔试验。

(2)门窗节能

外门窗框或副框与洞口之间的间隙填充、外窗遮阳设施，天窗安装质量符合验收规定。

(3)屋面节能

保温隔热层的敷设及热桥部位的保温隔热措施，通风隔热架空层、采光屋面、屋面的隔汽层质量符合验收规定。

(4)地面节能

基层处理、地面保温层、隔离层、保护层、有防水要求的地面保温层及表面防潮层、保护层符合设计要求并按施工方案施工。

(5)预拌砂浆使用情况

预拌砂浆使用量（占砂浆使用量百分比），预拌砂浆使用部位，预拌砂浆供应商名称及预拌砂浆检验等。

(6)配电及照明节能

①公寓的公共部分应设有人工照明，除高层住宅的电梯厅和应急照明外，均采用节能自熄开关（GB50096—1999 第 6.5.3 条规定）；

②当应急照明在采用节能自熄开关控制时，必须采取应急时自动点亮的措施（GB50368—2005 第 8.5.3 条规定）；

③公寓公共部分的照明应采取高效光源、高效灯具和节能控制措施（GB50368—2005 第 10.1.4 条规定）；

④公寓内使用的经常运行的动力设备，应采用高效率产品，经技术经济比较合理时宜采取节电措施（GB50368—2005 第 10.1.5 条规定）。

(7)材料、设备的验收检验

①节能工程的材料、构件等进场验收、保温隔热材料和粘结材料等进场是否符合验收规定；

②建筑外门窗及玻璃的进场验收、外门窗及中空玻璃的复验及性能检测是否符合要求；

③外门窗开启型式、开启面积及型材材质是否符合设计要求，外门窗可开启面积与所在房间的面积比应大于 10%。玻璃的选用是否为 LOW-E 玻璃或中空玻

璃，是否符合设计要求；

④照明光源、灯具及其附属装置的进场验收是否符合 GB50411—2007 第 12.2.1 条规定；

⑤低压配电系统的电缆、电线的截面和每芯导体电阻值的复验及性能检测是否符合 GB50411—2007 第 12.2.2 条规定；

⑥低压配电系统的调试，低压配电电源质量是否检测符合 GB50411—2007 第 12.2.3 条规定；

⑦照明系统的照度和功率密度值检测是否符合 GB50411—2007 第 12.2.4 条规定。

2.4 定位放线与沉降观测

(1) 复核并保护好平面控制网、高程控制点和主轴线的桩位。

(2) 重点检查首层测量放线，必要时可旁站全过程。

(3) 检查、复核每层高程偏差不得超过 3mm。

(4) 沉降观测的周期确定：结构施工期间，每完成一层结构观测一次。装饰施工期间可每一个月观测一次。观测过程中根据变形量的变化情况，适当调整。

(5) 观测前，监理检查测量仪器及设备是否进行了检验与校正，是否在检验有效期内。

(6) 督促承包商按要求设置并保护好沉降观测点。

(7) 本工程的沉降观测测量等级按规范要求为三等，精度要求：变形点高程中误差±1.0mm，相邻变形点高差中误差±0.5mm。

2.5 地下室防水工程

1. 防水混凝土材料质量要求

(1) 水泥品种应按设计要求选用，其强度等级不应低于 32.5 级，不得使用过期或受潮结块水泥；

(2) 碎石或卵石的粒径宜为 5—40mm，含泥量不得大于 1.0%，泥块含量不得大于 0.5%；

(3) 砂宜用中砂，含泥量不得大于 3.0%，泥块含量不得大于 1.0%；

- (4) 拌制混凝土所用的水，应采用不含有害物质的洁净水；
- (5) 外加剂的技术性能，应符合国家或行业标准一等品及以上的质量要求；
- (6) 粉煤灰的级别不应低于二级，掺量不宜大于 20%；硅粉掺量不应大于 3%，其他掺合料的掺量应通过试验确定。

2. 防水混凝土监理巡视内容

(1) 防水混凝土的配合比应符合下列规定：

- a. 试配要求的抗渗水压值应比设计值提高 0. 2MPa；
- b. 水泥用量不得少于 300kg / m³；掺有活性掺合料时，水泥用量不得少于 280kg / m³；
- c. 砂率宜为 35%—45%，灰砂比宜为 1： 2~1： 2. 5；
- d. 水灰比不得大于 0. 55；
- e. 普通防水混凝土坍落度不宜大于 50mm，泵送时入泵坍落度宜为 100~140mm。

(2) 混凝土拌制和浇筑过程控制应符合下列规定：

- a. 拌制混凝土所用材料的品种、规格和用量，每工作班检查不应少于两次。每盘混凝土各组成材料计量结果的偏差应符合表—1 的规定。

混凝土组成材料计量结果的允许偏差 (%) 表-1

混凝土组成材料	每盘计量	累计计量	混凝土组成材料	每盘计量	累计计量
水泥、掺合料	± 2	± 1	水、外加剂	± 2	± 1
粗、细骨料	± 3	± 2			

注：累计计量仅适用于微机控制计量的搅拌站。

- b. 混凝土在浇筑地点的坍落度，每工作班至少检查两次。混凝土的坍落度试验应符合现行《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》GB/T50080 的有关规定。

混凝土实测的坍落度与要求坍落度之间的偏差应符合表—2 的规定。

混凝土坍落度允许偏差

表-2

要求坍落度(mm)	允许偏差(mm)	要求坍落度(mm)	允许偏差(mm)
≤10	±10	≥100	±20
50~90	±15		

c. 防水混凝土抗渗性能，应采用标准条件下养护混凝土抗渗试件的试验结果评定。试件应在浇筑地点制作。连续浇筑混凝土每 500m³ 应留置一组抗渗试件(一组为 6 个抗渗试件)，且每项工程不得少于两组。采用预拌混凝土的抗渗试件，留置组数应视结构的规模和要求而定。

抗渗性能试验应符合现行《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法》GBJ 82 的有关规定。

(3) 防水混凝土的振捣。防水混凝土必须采用机械振捣，振捣时间宜为 10—30s，以开始泛浆、不冒泡为准，应避免漏振、欠振和超振。

防水混凝土施工缝。防水混凝土应连续浇筑，少留施工缝。

a. 水平施工缝浇灌混凝土前，应将表面浮浆和杂物清除，先铺净浆，再铺 1:1 水泥砂浆或涂刷混凝土界面处理剂，并及时浇灌混凝土；

b. 垂直施工缝浇灌前，应将其表面清理干净，可以先对基面凿毛(每平方米>300 点)并涂刷水泥净浆或混凝土界面处理剂，并及时浇灌混凝土；

c. 选用遇水膨胀止水条应具有缓胀性能，不论是涂刷缓膨胀剂还是制成缓膨胀型的，其 7d 的膨胀率应不大于最终膨胀率的 60%；

d. 遇水膨胀止水条应牢固地安装在缝表面或预留槽内。止水条设置位置一般在墙板中间 B/2 处，至少应设在离外墙面>70mm 处；

e. 采用中埋式止水带时，应确保位置正确固定牢靠。钢板止水带宜镀锌处理。

(4) 防水混凝土的养护：

a. 防水混凝土终凝后立即进行养护，养护时间不少于 14d，始终保持混凝土表面湿润，顶板、底板尽可能蓄水养护，侧墙应淋水养护，并应遮盖湿土工布，夏季谨防太阳直晒；

b. 冬季施工时混凝土入模温度不低于 5℃；如达不到要求应采用外加剂或用蓄热法、暖棚法等保温；

c. 大体积混凝土应采取措施，防止干缩、温差等产生裂缝。

3. 防水混凝土监理验收标准

- (1) 防水混凝土的原材料、配合比及坍落度必须符合设计要求。
- (2) 防水混凝土的抗压强度和抗渗压力必须符合设计要求。
- (3) 防水混凝土的变形缝、施工缝、后浇带、穿墙管道、埋设件等设置和构造，均须符合设计要求，严禁有渗漏。
- (4) 防水混凝土结构表面应坚实、平整，不得有露筋、蜂窝等缺陷；埋设件位置应正确。
- (5) 防水混凝土结构表面的裂缝宽度不应大于 0.2mm，并不得贯通。
- (6) 防水混凝土结构厚度不应小于 250mm，其允许偏差为+15mm、-10mm；迎水面钢筋保护层厚度不应小于 50mm，其允许偏差为±10mm。

2.6 大体积混凝土浇筑工程

1. 混凝土原材料计量

- (1) 在混凝土每一工作班正式称量前，应先检查原材料质量，必须使用合格材料；各种衡器应定期校核，每次使用前进行零点校核，保持计量准确。
- (2) 施工中应测定骨料的含水率，当雨天施工含水率有显著变化时，应增加测定系数，依据测试结果及时调整配合比中的用水量和骨料用量。
- (3) 水泥、砂、石子、掺合料等干料的配合比，应采用重量法计量，严禁采用容积法；水的计量是在搅拌机上配置的水箱或定量水表上按体积计量；外加剂中的粉剂可按比例稀释为溶液，按用水量加入，也可将粉剂按比例与水泥拌匀，按水泥计量。

2. 混凝土搅拌

- (1) 搅拌筒中装满材料时，搅拌机不得停转。在搅拌过程中，严禁边出料边进料，应将搅拌机内上一次搅拌好的混凝土出完后，方可再次投料。
- (2) 大体积混凝土的搅拌可采用二次投料的砂浆裹石或净浆裹石搅拌工艺，以改善骨料的界面条件，提高混凝土强度，或在同等强度下减少水泥用量。
- (3) 混凝土的搅拌时间，每一工作班至少抽查两次。
- (4) 混凝土搅拌完毕后应在搅拌地点和浇筑地点分别取样检测坍落度，每一工作班不应少于二次，评定时应以浇筑地点的测值为准。

3. 混凝土运输

(1) 混凝土的运输能力必须保证混凝土的连续浇筑，不允许留设施工缝的结构更应保证。

(2) 混凝土在运输过程中，应保持其匀质性，做到不分层、不离析、不漏浆、保持较好的和易性。运至浇筑地点时应具有规定的坍落度。若混凝土运至浇筑地点出现离析或分层现象，应进行二次搅拌后方可入模。

(3) 运送混凝土应使用不漏浆和不吸水的容器，使用前须湿润，运送过程中要清除容器内粘着的残渣，装料要适当，防止过满溢出。

(4) 混凝土运输应尽量减少转载次数和运输时间，从搅拌机卸出到浇灌完毕的延续时间不得超过相关规定。

(5) 采用泵送混凝土应符合下列规定：

① 混凝土的供应，必须保证输送混凝土的泵能连续工作；

② 输送管线宜直，转弯宜缓，接头应严密，如管道向下倾斜，应防止混入空气，产生阻塞；

③ 泵送前应先用适量的与混凝土成分相同的水泥浆或水泥砂浆润滑输送管内壁；预计泵送间歇时间超过 45min 或当混凝土出现离析现象时，应立即用压力水或其他方法冲洗管内残留的混凝土；

④ 在泵送过程中，受料斗内应具有足够的混凝土，以防止吸入空气产生阻塞。

4. 混凝土浇筑

(1) 混凝土浇筑前应对模板、支架、钢筋和预埋件的质量、数量、位置等逐一检查，并作好记录，符合要求后方能浇筑混凝土；对模板内的杂物和钢筋上的油污等清理干净，将模板的缝隙、孔洞堵严，并浇水湿润；在地基或基土上浇筑混凝土时，应清除淤泥和杂物，并应有排水和防水措施；在干燥的非黏性土，应用水湿润；对未风化的岩石，应用水清洗，但其表面不得留有积水。

(2) 混凝土自高处倾落的自由高度，不应超过 2m。当浇筑高度超过 3m 时，应采用串筒、溜管或振动溜管使混凝土下落。

(3) 在浇筑竖向结构混凝土前，应先在底部填 50—100mm 厚与混凝土内砂浆成分相同的水泥砂浆。

(4) 在降雪、下雨时不宜露天浇筑混凝土。当需浇筑时，应采取有效措施，确保混凝土质量。

(5)当混凝土需要分层浇筑时，其浇筑层厚度，应符合规范的规定。

5. 大体积混凝土的连续浇筑可选用以下方案：

(1)全面分层。这种方法适用于结构面积不太大的工程。施工时从短边开始进行浇筑，也可以从中间向两端或从两端向中间同时进行浇筑。第一层浇筑完毕后，再返回浇筑第二层，此时第一层的混凝土应保证还未初凝。

(2)分段分层。这种方法适用于厚度不大而面积或长度较大的工程。施工时从底层一端开始浇筑，进行到一定距离后就返回浇筑第二层，再同样依次浇筑以上各层。当浇筑完最后一层时，应保证第一层还未初凝，则又可进行第二段的依次分层浇筑。

(3)斜面分层。这种方法适用于结构的长度超过厚度3倍以上。先从端部底部开始，使浇筑层成斜面逐渐上移。如工程较大，可从两端开始，在中部汇合。

(4)自然分层。这种方法适用于泵送的大坍落度混凝土，且面积也很大的工程。浇筑时，可利用混凝土自然流淌形成的斜坡进行分层，振捣时一般布置三道振动棒，第一道在混凝土坡顶，第二道在混凝土斜坡中间，第三道在混凝土坡脚。大体积混凝土施工经设计单位同意，可以分层或(和)分块间歇浇筑。以减小结构尺寸，减轻内外约束，利于散热，降低最高温升。

6. 框架混凝土浇筑：

(1)多层框架按分层分段施工，水平方向以结构平面的伸缩缝分段，垂直方向按结构层次分层。在每层中先浇筑柱，再浇筑梁、板。

(2)柱子浇筑宜在梁板模板安装后，钢筋未绑扎前进行，以便利用梁板模板稳定柱模和作为浇筑柱混凝土操作平台用。

(3)浇筑混凝土时应连续进行，如必须间歇时，应按规定的间隙时间执行。

(4)浇筑混凝土时，浇筑层的厚度不得超过插入式振捣器作用部分长度的1.2倍值。混凝土浇筑过程中，要分批做坍落度试验，如坍落度与原规定不符时，应予调整配合比。

(5)混凝土浇筑过程中，要保证混凝土保护层厚度及钢筋位置的正确性。不得踩踏钢筋，移动预埋件和预留孔洞的原来位置，如发现偏差和位移，应及时校正。特别要重视竖向结构的保护层和板、雨篷结构负弯矩部分钢筋的位置。

(6)竖向结构应分段浇筑，采用竖向串筒导送混凝土时，竖向结构的浇筑高

度可不加限制。无筒时高度一般不超过 3m。

(7) 在浇筑剪力墙、薄墙、立柱等狭深结构尺寸，为避免混凝土浇筑至一定高度后，由于积聚大量浆水而可能造成混凝土强度不匀的现象，宜在浇筑到适当的高度时，适当减少混凝土的配合比用水量。

(8) 肋形楼板的梁板应同时浇筑，浇筑方法应先将梁根据高度分层浇捣成阶梯形，当达到板底位置时即与板的混凝土一起浇注。

7. 混凝土振捣

采用振捣器捣实混凝土应符合下列规定：

(1) 每一振点的振捣延续时间，应使混凝土表面呈现浮浆和不再沉落；

(2) 当采用插入式振捣器时，捣实普通混凝土的移动间距，不宜大于振捣器作用半径的 1.5 倍；捣实轻集料混凝土的移动间距，不宜大于其作用半径；振捣器与模板的距离，不应大于其作用半径的 0.5 倍，并应避免碰撞钢筋、模板、芯管、吊环、预埋件或空心胶囊等；振捣器插入下层混凝土内的深度应不小于 50mm；

(3) 当采用表面振动器时，其移动间距应保证振动器的平板能覆盖已振实部分的边缘；

(4) 当采用附着式振动器时，其设置间距应通过试验确定，并应与模板紧密连接；

(5) 当采用振动台振实干硬性混凝土和轻集料混凝土时，宜采用加压振动的方法，压力为 1—3kN / m²；

(6) 当混凝土量小，缺乏机具设备时，亦可用人工借钢钎捣实。

8. 混凝土养护

混凝土浇筑完毕后，应按施工技术方案及时采取有效的养护措施，并应符合下列规定：

(1) 应在浇筑完毕后的 12h 以内对混凝土加以覆盖并保湿养护；

(2) 混凝土浇水养护的时间：对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于 7d；对掺用缓凝型外加剂或有抗渗要求的混凝土，不得少于 14d；

(3) 浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态；混凝土养护用水应与拌制用水相同；

(4)采用塑料布覆盖养护的混凝土,其敞露的全部表面应覆盖严密,并应保持塑料布内有凝结水;

(5)混凝土强度达到 $1.2\text{N}/\text{mm}^2$ 前,不得在其上踩踏或安装模板及支架。

注:①当日平均气温低于 5°C 时,不得浇水;

②当采用其他品种水泥时,混凝土的养护时间应根据所采用水泥的技术性能确定;

③混凝土表面不便浇水或使用塑料布时,宜涂刷养护剂;

④对大体积混凝土的养护,应根据气候条件按施工技术方案采取控温措施。

(6)混凝土的冬期施工应符合国家现行标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ 104和施工技术方案的规定。

2.7 钢结构制作安装工程

1. 钢结构制作工程

(1) 质量要求:

①钢材、螺栓等的成份,强度均应符合设计要求

②材料放样、号料和切割的允许偏差应符合 GB50205-95《钢结构工程施工及验收规范》中表 4.1.2、4.1.3、4.1.5、4.1.6 要求

③钢材校正后允许偏差应满足 GB50205-95 中表 4.2.4 要求

④焊接连接组装的允许偏差应满足 GB50205-95 中表 4.6.3 要求。焊接质量应满足 JGJ81-91 有关要求。夹具组装的板迭应夹紧,用 0.3mm 塞尺塞入深度不得大于 20mm,磨光顶面接触部位应有 75%的面积贴紧,用 0.3mm 塞尺塞入面积之和不得大于总面积的 25%。边缘最大间隙不大于 0.8mm,模架及按大样组装的构件,轴线交点的允许偏差不大于 3.0mm。

⑤A、B 级螺栓孔 (I 类孔) 应具有 H12 的精度,孔壁表面粗糙度不大于 12.5

μm , C 级螺孔 (II 类孔) 粗糙度不大于 $25\mu\text{m}$, 允许偏差应符合 GB50205-95 中表 4.5.2 要求,螺栓孔孔距允许偏差应满足下表:(单位: mm)

⑥摩擦面加工处理后摩擦系数应符合设计要求,出厂要复验摩擦系数 (3

组)

⑦除锈涂层要求漆膜总厚度：室外 125-175 μm , 室内 100-150 μm

项目	≤ 500	501-1200	$> 1201-3000$	> 3000
同一组内任意二孔间			± 1.0	± 1.5
相邻两组的端孔间	± 1.5	± 2.0	± 2.5	± 3.0

(2) 预检项目:

- ①加工拼装工艺图, 是否符合, 一般制作程序
- ②钢材、焊条、螺栓等材料制品的质保书, 抽验合格证。

(3) 实测抽查:

- ①钢材规格: 用钢尺或卡尺检查, 必须符合设计规定。
- ②高强度连接面必须做抗滑移系数试验, 最小值应符合设计要求。
- ③结构梁、柱用的构件钢板 ($t \geq 40\text{mm}$), 必须逐张进行超声波检查, 结果应符合有关规定。

④构件外观, 划痕深度不大于 0.5mm, 各类构件抽 10%, 不少于 3 件。

⑤磨平顶紧另件组装面部位应有不少于 75%面贴紧, 边缘最大间隙不大于 0.8mm, 抽 10%, 不少于 10 个。

⑥单层柱、梁受力支托表面至第一个装孔距离误差在 $\pm 1\text{mm}$; 多节柱平面至第一个安装孔距离误差在 $\pm 1\text{mm}$; 柱、梁接合处腹板中心线偏移误差在 $+2\text{mm}$ 。按各类的 10%抽查, 不少于 3 件。

⑦其余允许范围应符合有关规定, 标准的要求。

⑧钢桁架、梁柱放大样监理人员必须亲自检查大样尺寸, 全部尺寸进行复合测量, 跨度、脊高、起拱一些重要尺寸要求双人复诵钢尺读数。

(4) 旁站检查:

- ①下料切割, 视其放样尺寸, 坡口程度等;
- ②焊接重要部件, 焊缝质量的观察, 尺寸是否符合要求;
- ③制孔、量距, 随时抽测孔径、孔距, 以防无法拼装;

(5) 试验项目:

- ①材质物理、化学性能试验;
- ②焊接质量的无损检查 (超声、磁粉、X 射线);

③摩擦系数试验、连接副的扭矩试验。

2. 钢结构安装工程

(1) 控制点:

①安装质量控制首选内部安装前的技术准备,如施工组织设计、高层钢结构安装标准文件的置备,分项工艺的试验,编制施工流水段的安装顺序表。

②安装测量内容:包括检定钢尺、仪器标定,柱轴线方格网(基础验线,至轴线闭合,水准点施测,校核)。

③地脚螺栓的埋设:包括螺栓平面位置和标高,埋设精度应符合相应要求。

④安装:重点是焊接质量及高强螺栓的联接质量。

⑤冬期施工检查安装、焊接工艺是否符合冬期施工要求。

(2) 预检项目:

①施工组织设计审核及尺寸复验(仪器设备标定);

②钢构件的验收资料及尺寸等(包括螺栓验收);

③安装吊装机具设备(包括焊接设备焊材等)及安全措施;

④冬期施工方案审定。

(3) 隐蔽工程:

①焊缝:位置外形尺寸应符合设计要求及钢结构施工验收规范的相应规定。

②冬期施工还要符合冬期施工规程中钢结构工程中的相应规定。

③构件质量:型号、外形缺陷允许偏差是否符合设计要求。

④强度和稳定性验算:采用扩大拼装单元进行安装时,对容易变形的钢构件安装时,应进行强度和稳定性验算,必要时采取加固措施。

⑤钢结构柱、梁、屋架支撑主要元件安装就位后,位置、轴线、构件型号是否准确,是否形成稳定体系,有偏差应及时校正、固定。并应根据风力、温差、日照等外界环境和焊接变形等因素的影响采取相应的调整措施。

(4) 实测抽查:

①定位轴线,基础标高,地脚螺栓等检查复测记录试验报告;

②钢构件标记:按钢构件数量各抽10%,不少于3件;

③外观质量：各抽 10%，不少于 3 件；

④钢构件顶面已安装质量：按接触面数量抽 10%，不少于 3 个。

(5) 旁站检查：

①定位复轴线等对照误差要求进行；

②焊接质量、工艺：焊缝焊播均匀，无裂缝、无夹渣、焊瘤、咬肉、烧穿、弧坑和针片状气孔，焊区飞溅残留物。

2.8 玻璃幕墙工程

1. 设计方面

(1) 幕墙设计要给制作、安装、监理等各方面人员在不经任何解释的情况下能完全看懂。因此，图纸应该完整、详尽，表达方式应规范化。施工图说明和施工要求，节点大样图，预埋件锚固节点计算、幕墙龙骨框架在竖向荷载、水平荷载作用下的应力变形等计算，避雷、防火、防排水措施等必须齐全。

(2) 幕墙设计应采取防雨水渗漏性能的措施，玻璃幕墙立柱与横梁的截面形式宜按等压原理设计，在易发生渗漏的部位应设置流向室外的泄水孔，在易产生冷凝水的部位应设置冷凝水排出管道，构件制作时严格按照规定要求钻泄水孔，开启部分的密封材料宜采用氯丁橡胶或硅橡胶制品。

(3) 玻璃幕墙不同金属材料接触处应设置绝缘垫片（一般厚度 1mm）或采取其它防腐蚀措施，绝缘片的大小不小于接触面积，以保证铝合金立柱与不同钢材连接件直接接触，立柱与横梁接触处应设置柔性垫片。

2. 材料控制

(1) 幕墙用型材应符合现行国家标准《铝合金建筑型材》GB / T5237 中规定的高精极要求，阳极氧化膜厚度不应低于《铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜的总规范》GB8013 中规定的 AA15 级，其指标为：最小平均膜厚 15 μm，最小局部膜厚 12 μm。经过阳极处理的铝合金型材表面颜色基本均匀，不允许有腐蚀斑点、电焊伤、黑斑、氧化膜脱落等缺陷。

(2) 结构胶要有很好的抗拉强度、剥离强度、撕裂强度和弹性模量，它同时也起到避震的作用。结构硅酮密封胶和耐候硅酮密封胶必须由材料供应方提供的产品质量保限年限的质量证明以及结构硅酮密封胶与接触材料的相容性和粘

结性试验报告，且应注意同一批次的结构胶质量是否稳定，不得使用超过有效期的结构硅酮胶，耐候胶与结构胶不得相互代用，尤其不得将结构胶作为耐候胶使用；

(3) 五金件应符合设计要求，不得使用易生锈的不锈钢材料，电焊时应对不锈钢采取遮挡措施，防止电焊火花溅到不锈钢上引起生锈；

(4) 玻璃运输过程必须注意做好保护，由于玻璃单件面积、质量均较大，在从厂家到加工场、从加工场到施工现场的运输过程中很容易因为碰撞、对磨等原因造成玻璃破碎、磨花等损坏。

3. 施工控制

(1) 测量放线应与主体结构相结合，对主体结构的外立面进行测量，检查实际尺寸是否符合图纸要求，若实际尺寸有偏差，应对偏差进行消化，必要时调整幕墙的制作尺寸，避免安装不闭合。用激光经纬仪把各区域的垂直控制线标定，用水准仪把各楼层水平控制线标定，然后弹出各细部的分格线，在测量中各种控制线均闭合。

(2) 铝合金龙骨安装

①立柱通过连接件与主体埋件连接，并进行固定。立柱的垂直度根据垂直控制线为基础，用吊锤复测。立柱可按一层或两层楼高为一根，接头采用套管连接，接头要留置 10~20mm 的间隙，消除建筑物挠度变形及温度变形对幕墙的影响。

②横梁一般是水平构件，由上而下分层安装。横梁分段嵌入立柱中，需经过检查、调整、校准后才可以与立柱固定。其安装允许误差为：相邻两根横梁的水平标高偏差不大于 1mm，同层标高偏差不大于 5mm，与立柱外表面偏差不大于 1mm。

(3) 玻璃安装

安装时，应注意玻璃板块的垂直和平整，竖缝相邻两侧玻璃表面的平面度，用 3m 靠尺检查，允许偏差控制在 2mm 以内，并保证整幅隐框幕墙各玻璃拼缝的整齐、美观。安装时，应注意玻璃板块的垂直和平整，竖缝相邻两侧玻璃表面的平面度，用 3m 靠尺检查，允许偏差控制在 2mm 以内，并保证整幅隐框幕墙各玻璃拼缝的整齐、美观。

(4) 耐候胶密封

①在胶使用前,必须对幕墙工程选用的铝合金型材、玻璃、双面胶带、硅酮耐候密封胶、塑料泡沫棒等与硅酮结构密封胶接触的材料做相容性试验和粘结剥离性试验,试验合格后才能进行注胶。

②打胶前必须对玻璃及支撑物表面进行清洁处理,为防止二次污染,每一次擦抹要求更换一块干净布。注胶前,与结构密封胶接触的表面必须按操作要求进行净化,净化后的构件应在一小时内进行注胶,超过时间或再污染时,应重新净化。在组装时,净化过的构件不能随意移动,以免再次污染影响粘结。

③双组份结构胶在注胶前须搅拌均匀,试验反映无气泡后用机械注胶,以保证注胶密实。

④结构密封胶超出有效期限,严禁使用。

2.9 通风空调安装工程

(1) 对设计中拟采用和确定订购的设备、部件及主要材料的质量提出建议;

(2) 进场设备、材料组织联检验收及参数检测确认;

(3) 对土建主体结构混凝土浇筑中,各种送、排风管道的预留孔洞做严格检查监控;

(4) 对设备基础断面尺寸、位置、标高、平整度、质量及混凝土强度进行复核签认;

(5) 对设备预留地脚螺栓位置的准确性及所有预埋件的数量、位置的正确性进行复核签认;

(6) 对风管、部件制作尺寸的准确性、刚度、严密性、灵活性、消声性等与设计技术要求和验收规范的符合性进行过程质量检测监控;

(7) 对风管、部件支(吊)架安装的安全牢固、隔震、减震及降噪措施等进行过程检查监控;

(8) 对各类风阀、风口安装尺寸、动作运转灵活性、准确性进行质量监控;

(9) 、对非金属风井内壁平整光滑进行检查监控(配合土建施工的相关质量检查);

(10) 对主要通风、空调设备安装、支、吊架设置是否牢固、合理进行检查及

质量监控；

(11) 对水系统各类阀门质量的设计参数校核及按规范要求进行的强度、严密性试验进行旁站监控、签认，合格后方准使用；

(12) 对管道焊接焊工的资质及施焊水平进行检查确认，对管道安装标高

(13) 坡度进行复核签认，对系统整体强度和严密性、水压试验进行旁站监理签认；

(14) 对系统管线、部件、设备绝热保冷层，防火性能，安装厚度、容重、严密性、搭接间隙、防潮层的完整性等进行检测及质量监控；

(15) 对所有风机、水泵是否安设橡胶减震垫块进行严格监控；对空调机房、发电机房（四周及顶棚）隔声处理、防火隔音门的安装加强监控检查；

(16) 对冷水机组、水泵、冷却塔的安装是否严格按规程进行、管道配管是否给设备附加应力、阀门安装是否便于操作检修、美观等进行质量监控；

(17) 对各类检测仪表是否调校进行监控；

(18) 对冷冻水管、冷却水管管腔清洁、冲洗进行质量监控；

(19) 对各类设备单机试运、设备参数、电机电压、电流、温度等各项参数与设备名牌参数及设计参数核对比较，进行监控签认；

(20) 对送风、排风、排烟、空调系统试运、参数测定、气流组织、风量平衡、风速、噪声调整进行旁站监控及签认；

(21) 对系统联合试运、调整、参数测定、运行安全性进行监控；

(22) 对通风、防排烟、空调参与消防工程联合试运进行监控；

(23) 对整个系统，设计、施工过程的原始资料的收集、整理、归纳进行监控签认；

(24) 对系统运行保修期负责监理。

.2.10 建筑智能化系统工程

1. 建筑智能化系统工程实施特点

建筑智能化系统建设是一项复杂的系统工程，它需要“A+4C”以及管理科学、施工管理技术等知识的全面支持。同时，建筑智能化系统建设首先是一项建设工程，必须科学地进行投资、决策、工期规划，并按建设总目标实施全过程的质量控制、进度控制、投资控制。但是，作为一项新生的、综合性的系统工程，

建筑智能化系统工程在系统规划设计、施工、验收和行业监管方式上，都与传统的建筑机电系统有所不同。建筑智能化系统各子系统间、建筑智能化系统与其它机电系统、土建和装饰都有一系列相关的配合与协调。因此，在系统实施过程中，对系统规划设计、工程施工与管理的人员在工程技术、管理经验上提出了更高的要求。

2. 建筑智能化系统工程的监理工作开展

(1) 协助业主做好招标投标工作

招标文件是投标人编制投标文件的依据，评标定标的依据，招标文件内容要力求完整、详尽，用词准确严谨，对于建筑智能化系统应重点从技术方案上提出要求。主要包括：总体要求；设计标准和规范；系统包括的内容和功能；主要设备、元件及其技术要求；设备清单；安装调试与验收。通过公开、公平、公正的招标、评标选择一个合格的、最适合本工程的承包商，使业主得到技术先进、质量可靠、交货准时、价格合理的产品。同时，招投标阶段除了对（设计）方案进行比选外，应该对入围方案做系统模拟测试。我们在黄委会的一个会商室网络系统建设中就遇到过这样的情况。当时没有对入围方案做系统模拟测试，中标的设计方案做得很好，但实施起来，发现视频监控系统和在线检测系统都不成熟，以至于需要重新设计方案。

(2) 设计交底与图纸会审

一个智能建筑工程可能包括很多子系统，即设备自控系统、安保系统、消防报警系统、综合布线系统等等，即有很多套系统设计图纸，而集成商只有一家，有的甚至在设计子系统的时候集成商还没有选定。监理工程师要做的工作不但要仔细审查该工程本身的系统流程，现场监测点、监控点、配线规格和布线要求等，还应注意核对智能建筑系统从其它专业引出的信息点、变送器和传感器等是否在其它图纸上均一应俱全，正确无误。另外，智能建功立业筑所需预留洞、预埋件和线槽、桥架的定位与设置和结构专业的协调也不可忽视，并考虑在以后的系统集成上留有一定的余地。

(3) 管线隐蔽预埋

智能建筑工程的预埋与电气工程相比有以下几个不同：(1)图纸多。每套图纸单个独立系统的理解上并没有太大的困难，但预埋在楼层里合在一起时不认真检

查就分辨不出各自所属的系统。也难以找出不符合图纸的地方。(2)走放射线多。智能建筑为减少相互之间干扰，走放射线多，各系统之间以及与电气之间交叉敷设普遍。使管子相互叠上后接近板厚而使混凝土失去保护层，有的甚至超过

楼板使混凝土无法浇注。因此，很多情况下，监理工程师要及时对现场的走管路线进行调整。(3)管径大。电气的配线以直径的大小来体现，一般在楼层水平配线时根数变化不太大；而智能建筑的配线多以线的数量来体现(除视频馈线外)。故越接近布线的始端，线的数量越多，导致配管直径大，根数越多，结果造成这一块混凝土呈现空洞。因此，由于上述三个不同，智能建筑工程的管线隐蔽预埋使监理工程师花费更多的时间和精力。

(4) 智能建筑工程线缆

智能建筑系统的线缆要求较高,品种也较多。仅仅少数通信线缆如 RVV 或 RVVP 等可按规范现场抽测浸水绝缘电阻大于 20 欧兆为验收合格外，其它智能建筑工程线缆在现场进行技术测试还有难度，目前正在按新规范实施。因此，监理工程师验证产品的合格证和说明书并使之符合设计和规范要求就显得更为重要。另外，监理工程师应检查楼层水平布线的长度，按规范要求不能超过 90m，否则，信号就会不稳定，在这种情况下，可以要求改换光纤或者用交换机进行再次连接。

(5) 模块线路连接

在智能建筑工程中，现场控制器采用模块化结构，系统根据区域监控点的类型和数量设置模块的类型和数量。常用的模块有：高保安输入模块(LSSI)，数字输入模块(DI)，数字输出模块(DO)，模拟输入模块(AI)，模拟输出模块(AO)等。模块的类型和数量在系统图上均有详细的说明，关键是监理工程师要核对水暖、空调、电气等其它图纸上的元件，以便使设备上的信号能正确地反馈到控制中心，控制中心的指令能再送回到控制点，通过执行机构的调节使系统保持在最佳状态。

(6) 传感器和执行器

在智能建筑工程中采用大量的传感元件和执行元件，如：烟感、温感控头；智能门锁；云台摄像机；温度、压力、流量传感器；电压、电流、相应变速器以及电动、电气调节阀；风阀等。这些元件都有厂家的技术说明，工艺安装应不成

问题。监理工程师的主要工作是要分清由本专业提供的元件还是由其它专业配套的元件；是无源元件还是有源元件；不但在图纸上而且实际进场的设备是否提供了智能建筑系统要求的功能，一一对应后才能万无一失。

(7) 系统集成界面

从系统集成的考虑出发，智能建筑工程各系统之间，各子系统与智能设备的界面划分，要有切实可行的接口界面。如高、低配电设备接口界面；空调设备接口界面；自备发电机和锅炉接口界面；冷水机组接口界面；消防报警系统接口界面；电梯监控接口界面以及 OAS 网络协议界面等。接口界面的划分是设计的工作，但由于系统集成商只有一个，而智能建筑工程可能有好几个承包商各自负责的系统。对此，监理工程师对于他们之间的管理协调和督促完成各自分内的任务而避免遗漏大量的工作。除了必须掌握智能化工程专业技术外，熟悉国家现行有关智能建筑的设计、技术和质量验收外，熟悉国家现行有关智能建筑的设计、技术和质量验收规范是非常必要的。

(8) 进度控制

由于智能化建筑项目的业主大都是政府部门，因此在对待是按照上级领导指示办事，还是严格执行合同问题上，业主往往忽视合同规定，而执行领导的意见。这就给进度控制带来了很大困难，甚至会导致工期拖期严重，威胁到项目能否继续做下去。

面对工程进度目标处于失控的边缘，监理工程师可以从以下几个方面来做：首先，应该肯定建设单位有权根据各种因素（包括领导指示），调整项目内容，提出新的目标；其次，讲究工作方法，说服建设方尽量避免提出较大的合同变更要求；第三，根据项目变化，拿出措施，尽快补充、完善相应的变更手续，以维护合同的严肃性；第四，做好承包商的工作，避免索赔事件的发生。

3. 建筑智能化系统工程的竣工验收

竣工验收除了按照《智能建筑工程质量验收规范》GB50339-2003 中的“3.5 分部(子分部)工程竣工验收”要求外,还有如下几个注意事项:

(1) 消防验收按照《中华人民共和国消防法》、《建筑工程消防监督审核管理规定》（公安部第 30 号令）、《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部第 61 号令）的要求进行消防验收，合格后方可使用；

(2) 安全防范工程验收按照《城市居民住宅安全防范设施建设管理规定》(建设部、公安部第 49 号令)和《金融机构营业场所和金库安全防范设施建设许可实施办法》(公安部第 86 号令)执行;

(3) 卫星电视按照《卫星电视广播地面接收设施管理规定》(国务院第 129 号令)申请验收;

(4) 验收规范中没有涵盖的技术参数,可以采用厂家提供的参数;

(5) 此外,由于智能化建筑工程涉及到电力、消防、安全、通信等多个方面,所以前端设备的安装、软件安装调试及监控网络运行等一系列工作不可能在同一时间内完成,在这种情况下我们可以放弃整体验收的方式,采取分阶段验收,待试运行期结束以后,由建设单位组织正式验收。

2.11 钢管柱、型钢柱制作安装工程

1. 质量标准

(1) 钢构件制作、安装允许偏差及焊缝探伤检验要求按《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205)等有关施工和验收规范规程的要求。钢管柱柱管、连接翅片芯、钢管芯制作偏差应符合下表规定。

钢管柱柱管、连接翅片芯、钢管芯制作偏差 (单位: mm)。

偏差名称	允许值 (最大)
周长偏差	± 3
纵向弯曲	$f \leq 0.1\% L$
椭圆度	$f \leq 0.3\% D$

(2) 组合柱结构施工质量标准

组合柱结构施工质量执行《混凝土施工质量验收规范》(GB50204)等规范规程的要求,其允许偏差应符合下表规定。

组合柱结构允许偏差

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	轴线位移	8	尺量检查
2	截面尺寸	+8, -5	
3	表面平整度	8	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
4	标高	± 10	尺量检查

(3) 钢构件焊接质量

焊缝无损检验应依照有关规范及图纸要求规定执行。超声波探伤应在焊道完全冷却至常温时进行。焊缝不得有任何裂纹、气孔等焊接缺陷。

焊冠允许高度偏差应符合下表规定。

焊冠允许高度

焊缝宽度 B	焊冠高度 (mm)
<15	≤3
15~25	≤4
>25	≤4/25×B

2. 质量保证措施

(1) 钢管芯钢筋混凝土柱结构中钢结构材料应符合相关材料规范，并应具备出厂合格证，钢材应具有良好的可焊性、合格的冲击韧性等技术性能。

(2) 芯管、翅片芯构件选用有资质的专业钢结构制作厂家制作。并根据施工图设计文件和施工详图编制钢构件制作工艺书。严格按工艺书的要求组织加工制作。对构件的放样、号料、切割、矫正、边缘加工和组装等按《型钢混凝土组合结构技术规程》(JGJ138)，由总包单位派往的技术人员按《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205)及《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ98)的相关要求进行验收。

(3) 在运输及操作过程中应采取措施防止构件变形和损坏，严禁构件淋雨。钢结构安装前应对构件进行全面检查：如构件的数量、长度、垂直度，安装接头处螺栓孔之间的尺寸是否符合设计要求等。

(4) 钢结构安装时质量保证措施

①钢结构安(吊)装时，应采取有效措施，确保结构的稳定，并防止产生过大变形。必要时应采取临时加固措施。

②钢结构安(吊)装时，应正确使用经纬仪严格校准垂直度。

③钢构件安(吊)装方法：

应根据钢构件特点结合施工技术条件，由安装公司根据实际情况确定采用单件吊装组装法、扩大拼装组装法或综合安装法。

安装公司应根据施工阶段荷载，实际受力状态进行必要的验算，并提出施工组织设计，经相关部门批准后且经试拼及试安装确认方案可行后方可实施。

④结构安装完成后，应详细检查运输，对所有的连接螺栓应逐一检查，以防漏拧或松动。

⑤不得利用已安装就位的构件吊挂其他重物，不得在构件上加焊非设计要求的其他物件。

2.12 电梯安装工程

电梯安装质量控制分安装前控制，安装期间控制和整机调试质量控制三部分

1. 安装前控制

(1) 准备质量控制依据；

(2) 审核电梯安装单位资质，决定是否允许进场。

2. 安装期间控制

进场电梯应质保资料齐全，如出厂合格证书、使用说明书、装箱单等、零部件进口附进口单据，然后按电梯安装环节分五个方面进行质量控制：

(1) 机房

① 承重梁安装，隐蔽验收内容包括：

- 承重梁的水平误差不超过 1.5/1000；
- 承重梁相互间的水平误差不超过 1.5/1000；
- 承重梁相互平行度误差不超过 6mm；
- 电焊应符合要求，焊接后应清除焊渣，并涂有防锈漆；
- 承重梁两端埋入墙内，其埋入深度超过墙厚中心 20mm 且不应小于 75mm；
- 承重梁埋设、地坎埋设，应符合安装说明书要求，必须用混凝土浇灌。

② 技术性能检验内容包括：

- 每台电梯应单独设主电源开关，其容量应足够，但不应切断轿厢、机房、轿顶、井道和底坑的照明、插座和报警装置；
- 每台电梯应配备供电系统断相，错相保护装置，检查每相断开及任何错相均能保护作用；
- 动力与控制线路应分离敷设，进机房起零地线应始终分开，除 36V 以下电气设备金属罩壳均应有良好接地。接地线应分别直接接至接地线栓上，不得互相串接后再接地接地线的颜色为黄绿双色绝缘电线。接

零保护系统中，严禁电气设备单独接地；

- 线管、线槽的敷设应平直、整齐、牢固、槽内导线总面积不大于槽净面积 60%，管内导线总面积不大于管净面积 40%，软管固定间距不大于 1m，端头固定间距不大于 0.1m；
- 控制柜，屏的安装位置，正面与维修侧距门、窗不小于 600mm；距机械设备不小于 500mm；
- 钢丝绳与楼板孔洞每边间隙应为 20-40mm 且孔洞四周应筑高 50mm 以上的台阶；
- 曳引机承重梁埋入承重墙内，应超过墙厚中心 20mm 且不应小于 75mm；
- 电动机或飞轮上应有轿厢升降方向标志，曳引轮飞轮，限速器轮外侧面应漆成黄色，制动器松闸板手漆成红色且挂在易接近的墙上；
- 电动机与减速器的油标齐全，油位显示清晰，以及限速器等活动部位应有可靠润滑；
- 制动器动作应灵活，制动时闸瓦与轮应有效贴合，松闸时同步离开，松闸
- 间隙平均值不大于 0.7mm；
- 限速器绳轮，选层器钢带轮对铅垂线的偏差不大于 0.5mm，曳引轮、导向轮对铅垂线的偏差在空载与满载时均不大于 2mm；
- 限速器运转平稳，动作速度应与电梯额定速度相符。且应有可靠封记，且
- 应与调试证书，型式试验报告一致。动作速度至少等于额定速度的 115% 但不小于下列数值 (1)0.8m/s 滚柱式以外的瞬时式安全钳；(2)1.0m/s-滚柱式的瞬时式安全钳。(3)1.5m/s-额定速度不超过 1.0m/s 的渐进式安全钳。(4) $1.25V+0.25/V$ -用于额定速度(V)超过 0.1m/s 的渐进式安全钳限速器安装位置正确牢固，当与安全钳联动时无颤动现象；
- 停电或电气系统发生故障时应有轿厢慢速移动措施，如用手动紧急操作装
- 置，需用一个持续力板动松闸板手方能松开制动器。

③ 安全检查检验内容包括：

- 每台电梯应设独立的主电源开关,开关应安装于机房入口方便操作处,
- 其容量应能切数据文书电梯正常使用的最大电流;
- 同机房有两台以上曳引机时,应设区分各开关对应电梯的标志;
- 控制线路中应设置有锁紧装置的计数器。无故障试运行不少于 3000 次;
- 控制系统应设置有效的相序、断相及过载保护装置;
- 曳引机应设手动紧急操作装置,在开闸情况下,可手动将电梯上下移动。无齿轮电梯应设紧急电动操作装置,使电梯能在异常时就近半层;
- 盘车处应明显标出轿厢升降方向;
- 制动器动作应灵活可靠、运行时应无摩擦,制停时应无撞击声。严禁带闸运行,开闸间隙应不超过 0.7mm;
- 测速发电机如用链、带传动时,应设安全开关。反馈电压断电后,电梯应立即制动;
- 限速器调节部位应有封记,标明动作速度,标出安全钳动作相应的旋转方向。每二年限速器应进行一次校正试验;
- 额定速度大于 1m/s 时,限速器应设安全开关。

(2) 井道

① 技术性能检验内容包括:

- 每根导轨至少有 2 个支架,其间距不大于 2.5m,特殊情况应需验算合格,
- 导轨支架水平度不大于 1.5%,导轨支架应坚固;
- 电梯冲顶时,导靴不应越出导轨,即当对重完全压实在缓冲器上时,轿厢导轨应不小于 $0.1m+0.035V$ 平方米的制导距离;
- 每列导轨相对基准线每 5m 的偏差,设安全钳为不大于 0.6mm,不设安全钳为 1mm;设安全钳的导轨工作而接头不应有连续缝隙,且局部缝隙不大于 0.5mm,接头处台阶不大于 0.05mm 不设安全钳的导轨接头缝隙不大于 1mm,接头处台阶不大于 0.15mm;
- 两列导轨顶面间的距离偏差:轿厢导轨为 0—+2mm。对重导轨为 0—3mm;导轨应用压板固定在导轨架上,不应采用焊接或螺栓紧固;
- 设有安全钳的导轨,下端应支承在地面坚固的导轨座上;
- 对重架上的对重块应可靠紧固,若有反绳轮时,其反绳轮应润滑良好,

并应设有挡绳装置；

- 限速器钢丝绳至导轨导向面与顶面二个方向的偏差均不得超过 10mm；
- 轿厢与对重间最小间距为 50mm，限速器钢丝绳和选层器钢带应张紧，在运行中不得与轿厢或对重架相碰撞；
- 当对重完全压缩缓冲器时轿顶空间应满足(1)井道顶最低部件与固定在轿顶上的最高部件的距离应不小于 $0.3m+0.035V$ 平方米。(2)轿顶上方应有不小于 $0.5m \times 0.6m \times 0.8m$ 的矩形空间；
- 封闭井道内应设置照明，距井道最高、最低处 0.5m 以内各设一灯外，中间灯距不超过 7m；
- 电缆支架安装要求：在任何工况下，保证避免随行电缆与井道内钢绳、带及任何装置交叉与卡阻现象，应避免缓冲器，轿底与井道的电缆支架应平行；
- 随行电缆两端可靠固定，不应有打结和扭曲现象。完全压缩缓冲器时，电缆不得与底坑地面或轿厢底边框接触。

② 安全检验内容包括：

- 上下限位开关应完好有效，且不应与上下极限开关同时动作。极限开关动作后，对重或轿厢均不应与缓冲器相接触；
- 当轿厢、对重完全压实在缓冲器上时，导轨的进一步制导行程应不小于 $0.1+0.035V^2$ (m)；
- 轿顶对重侧应设防护栏，其它侧与井道壁间距大于 300mm 时，应设防护栏；
- 曳引钢丝绳受力应相近，其差值应满足 $\leq 5\%$ ，绳头组合应可靠，绳头板固定应牢固，曳引绳不应有死弯、扭曲、断丝、磨损；
- 安全钳楔块间隙两侧应均匀，动作应灵活可靠；
- 补偿链应设置二次保护。运行时补偿链不应与其它物体碰撞。

(3) 轿厢

① 技术性能检验内容包括：

- 轿顶如有反绳轮应有保护罩和挡绳装置，且润滑良好，其钳垂度不大于 1mm。轿底平面水平度不大于 3/1000。
- 曳引绳头组合应安全可靠，绳头调节锁紧螺母应有锁紧销或其它可靠

的锁紧装置、曳引绳张力应均匀，每根绳张力与平均值偏差不大于 5%。

- 曳引机要求应符合 GB8903 标准，表面清洁不粘有杂质。
- 轿内操纵按钮动作正确、灵活、信号清晰如有超载或称量装置应动作可靠。
- 轿顶盒上应有非自动复位的紧急停止开关和检修转换开关、以上开关为安全触点开关。检修操作轿顶优先。
- 轿架上如装有限位开关碰铁时，相对铅垂线的最大偏差不超过 3mm。
- 各种安全保护开关（包括急停、检修转换安全钳动作、轿门闭锁以及上下限位与极限开关、安全窗保护、以及限速器绳、钢带松断保护开关）应可靠固定，不得使用焊接固定，安装正常工作时不得使其损坏，位移和误动作。

② 安全检验内容包括：

- 轿顶应设置能切断轿内一切操作和自动门开关回路的检修操纵装置，各按钮开关应标明其功能名称、安全开关应带红色标志。
- 当轿厢设有安全窗时，安全窗应安全开关。
- 轿厢最大有效面积应满足 GB7588 中 8.2.1 及 8.2.4 条规定，如大于上述规定时，应采取有效措施。
- 有贯通门轿厢的电梯，当电梯位于无层门的层站时，相应的轿门不应开启。轿厢操纵箱上应设置能切断控制电源的电锁，电锁应用专用钥匙控制，用方字标注的按钮、开关应用中文标明其功能名称。
- 轿厢内应设有易于识别和触及的报警装置。电梯行程超过 30 米，轿厢与机房之间应设对讲装置。

4、层站

① 门套、地坎安装及定位隐蔽验收内容包括：

- 门套；
- 地坎水平；
- 地坎间隙。

② 技术性能检验内容包括：

- 层站指示及按钮位置正确，指示清晰，动作正确，消防开关动、轿厢直接返回基站，功能正确；

- 层站地坎应有足够强度，水平度不大于 2/1000，地坎应高出装修地面 2-5mm；
- 层门地坎至轿门地坎距离偏差为 0+3mm（一般地坎距为 25-30mm）；
- 层门门扇间，门扇与门套，门扇下端与地坎的间隙乘客电梯应为 1-6mm，载货电梯为 1-8mm，（其中层门扇间隙为在闭锁后，在开启方向用力能开启的最大间隙）；
- 门刀与门地坎，门锁滚轮与轿厢地坎间隙应为 5-10mm；
- 在关门程 1/3 之后，阻止关门的力不超过 150N；
- 层门锁钩，锁臂及动接点动作灵活，在电气安全装置接通之前夕、锁紧元件的最小啮合长度为 7mm；
- 层门外观应平整，光洁，无明显划伤与碰伤痕迹；
- 由轿门驱动层门情况下，层门应有可靠的强迫关门装置。

③ 安全检验内容包括：

- 层门、轿门下端与地坎的间隙应为 4-8mm，层门滑块的固定应牢固，滑块不应脱出地坎滑槽；
- 开门刀与门滚轮的啮合深度应满足 $\geq 5\text{mm}$ ，运行时门与滚轮，门刀与地坎，滚轮与轿坎不应相碰；
- 层门应设置直接式的电气机械连锁，其啮合深度应满足 $\geq 7\text{mm}$ ，侧隙 1-3mm，接触应可靠，固定应牢固。被动门应设安全开关；
- 层门开启时，在应急状态下，电梯应以 $\leq 0.63\text{m/s}$ 的检修速度运行；
- 各层门应设置机械钥匙开锁装置，动作应灵活可靠；
- 具有无司机操作功能的电梯应设置防挤压的安全保护装置，动作应可靠。
- 有司机操作的电梯，关门时，门不应持续关闭，应点动关门；
- 自动层门应设置自动关闭装置，动作应灵活可靠。如采用重锤式机构，其重锤滑道下端应有封闭装置。

(4) 底坑

① 技术性能检验内容包括：

- 轿厢在两端站平层位置时，轿厢或对重装置的撞板与缓冲器顶面间的距离：液压缓冲器应为：150-400mm。弹簧缓冲器应为：200-350mm。轿

厢或对重装置的撞板中心与缓冲器中心的偏差不大于 20mm;

- 轿厢缓冲顶部与轿底撞块在碰撞前应对距离差不大于 2mm;
- 液压缓冲器柱塞铅垂度偏差不大于 0.5%，充液量正确，且应设有复位电气安全保护开关;
- 底坑应设有非自动复位红色停止开关，且应为安全触点的开关;
- 当轿厢完全压缩在缓冲器上，轿厢最低部分与底坑面的距离不小于 0.5mm。（导靴部分除外）且底部应有一个不小于 0.5m× 0.6m ×1.0m 的矩形空间（可以任何面朝下）。

② 安全检验内容包括:

- 额定速度 >2.5m/s 时，应设置补偿绳，并设安全开关及防跳装置;
- 选层器接点应清洁可靠，钢带应设安全开关;
- 底坑对重侧应设置不低于 1.7m 的防护栏。通井道时，二台电梯之间应设置不低于 2.5m 的隔离护栏;
- 轿厢下梁碰板至缓冲器顶面距离弹簧 200-350mm; 液压 150-400mm;
- 对重下梁碰板至缓冲器顶面距离弹簧 200-350mm; 液压 150-400mm;
- 液压缓冲器应设置安全开关、油量充足、复位灵活。柱塞垂直度偏差不大于 0.5mm。并应有防尘防锈措施;
- 限速器张紧装置应设置安全开关，动作应灵活可靠;
- 底坑不应有积水或杂物，底坑深度大于 1.6m 时，应设置爬梯;
- 底坑应设置非自动复位的红色安全开关及电源插座。

3. 整机调试质量控制

(1) 电梯整机技术性能检验内容包括:

① 曳引检验

- 逐渐加载至 25%、40%、50%、75%额定载荷，测定轿厢上、下行至与对重同;
- 一水平位置时的电流（或电压）测量法。检验电梯平衡系数应在 40%-50%范围内，应按企业规定值判定。测值填入表;
- 行程上部空载上行及行程下部 125%额定载荷下行分别停层 3 次以上，轿厢应可靠制停，且再在 125%额定正常速度下，切断主电源，轿厢也应可靠制动;

- 当对重支承在被压缩的缓冲器上时，空载轿厢不能被曳引绳提起；
- 当轿厢面积超出 GB7588 标准规定时，再需做 150%额定载荷静载检查，历时 10min 无打滑现象。

② 限速器安全钳联动试验

- 额定速度大于 0.63m/s 及轿厢装有数套安全钳时应采用渐进式安全钳，其余可采用瞬时式安全钳，检查安全钳型号，容量应与该电梯相符，且应与型式试验报告一致；
- 分别动作限速器与安全钳动作电气安全开关应能使曳引机立即制动；
- 检查安全钳的满负载试验记录，该记录应符合下述规定：对渐进式安全钳，轿内载有 125%额定载荷。对瞬时式安全钳，轿内载有 100%额定载荷。（对瞬时式安全钳，如有一年内合格的型式试验报告，该试验结果应达到安全钳体残余变形且释放安全钳的力不大于额定载荷的 25% 则轿内可空载）短接限速器与安全钳安全电气开关、轿内无人，用检修速度下行时，人为让限速器动作，轿厢应可靠制动轿厢倾斜度不超过原正常位置 5%、试验记入附表 1 内，该记录应有安装单位及负责签章；
- 短接上述安全钳电气开关，轿内无人，空轿厢在检修速度下，复验限速器安全钳联动动作可靠性。

③ 缓冲试验

- 弹簧缓冲器选用于额定速度不大于 1m/s 的电梯，液压缓冲器均可适用，检查缓冲器型号，容量应与该电梯相符，且应与型式试验报告一致；
- 对液压缓冲器需进行复位试验，将缓冲器完全压缩后回复到原状，所需时间应不大于 120s。

④ 层门、轿门联锁试验

- 在正常运行和轿厢未停止在开锁区域内层门应不能打开。（用钥匙打开除外）。且应与型式试验报告一致；
- 任何一层门和轿门打开，电梯不能启动和继续正常运行（用刚性机构联动的门可看作为一个门）。

⑤ 上下极限保护开关，它应在轿厢或对重接触缓冲器前作用，并在缓冲器

被压缩期间保持其动作状态。

- ⑥ 电梯以检修速度上、下运行，检验下列安全开关各 2 次，电梯应立即制停：轿顶与底坑急停开关，限速器松绳开关，如有安全窗的设安全窗保护开关，以上这些开关应是安全触点保护开关。
- ⑦ 运行试验：在通电持续率为 40%情况下，达到全程范围，按 120 次/h，每天不小于 8h，以空载（可含 1 人）半载与额载。各起制动运行 1000 次，进行连续无故障考核，如有故障，在故障排除后算起，以达到连续 3000 次无故障，同时检查制动器，电动机温升与渗漏不超过 GB10058 规定。运行记录与每天或每班的温升，渗漏记录填入附表中检查该记录是否符合上述要求。
- ⑧ 超载运行试验：在 110%额定载荷，通电持续率 40%情况下，到达全行程范围，起制动运行 30 次，电梯应能可靠起制动与运行。（不计平层）
- ⑨ 乘客电梯（含病床电梯）检查机房噪声，轿内运行噪声与层、轿门开关过程噪声应符合 GB10058 规定，测值记入表内。
- ⑩ 平层准确度应符合 GB10058 规定，测值记入表内。

(2) 电梯整机安全检验内容包括：

- 平衡系数试验，平衡系数应为 40-50%；
- 限速器实验：当限速器的速度达到设计的动作速度值时，限速器应能准确动作、并将限速绳夹紧；
- 安全钳试验：当限速器动作时，楔块或卡紧件应能可靠地将轿厢制停于导轨上，且轿底倾斜度不超过 5%。其制停距离应符合要求；
- 超载报警安全装置试验，动作应灵敏可靠；
- 超载运行试验；
- 消防功能试验，装置应灵活可靠；
- 电梯起、制动、加、减速度试验。

(3) 合同中要求增加项目，在整机性能调试时，均需予以逐项检验。

(4) 安装《液压电梯》和《自动扶梯和自动人行道》应增加检验内容包括：

- 液压电梯应有如下安全装置：错、断相保护装置，缓冲装置，超越上、下极限工作位置时的保护装置，厅门门锁与轿门电气装置，停电或电气发生故障时，能使轿厢移动放人的装置，液压油温升的保护装置，超载或超速

保护装置。——JG5071-1996 第 4.3 4、a. b. c. d. e. f. h 条；

- 非直顶式液压电梯必须设有安全钳，反之直顶式液压电梯可以不装安全钳，但必须在液压缸的油口装设限速切断阀，保证运行安全。——JG5071-1996 第 4.5.1、4.5.5；
- 安全钳应与电控和液压装置相联锁，当安全钳动作时，主动力线路和下行控制电源应及时被切断，严禁使用电气、液压气动驱动的装置来操纵安全钳。——JG5071-1996 第 4.5.2、4.5.4 条；
- 液压站应设有在紧急情况下使用轿厢下降的手控装置，该装置必须加以防护，避免由于偶然事故而发生误动轿厢下降的速度不应超过 0.3m/s，压力表面应能清晰看清；紧急放油阀须用人力不断操作，手柄应漆红漆。——JG5071-1996 第 4.11.26 条；
- 轿厢超载 20%以上时，液压电梯控制系统应能报警和切断动力线路，使液压泵不能启动或无压力油输出，轿厢不能上行。——GB5071-1996 第 4.12.1 条；
- 自动扶梯或自动人行道及周围，特别是在梳齿的附近应有足够的照明；分离机房，各驱动和转向站的电气照明应是永久性的和固定的，金属结构内的驱动机房、转向站以及机房中的电气照明装置，应为常备的手提行灯；在这些点的每一处应配备一个或多个单相三孔安全电源插座。——GB16889-1999 第 5.4.4、6.3.2 条；
- 梯级间或踏板间的间隙在工作区段内的任何位置，从踏面测得两面三个相邻；
- 梯级或两个基本点相邻踏板之间的间隙不应超过 6mm。——GB16899-1997 第 11.1 条；
- 自动扶梯或行动人行道的围裙板设置在梯级、踏板或胶带的两侧，任何一侧的水平间隙应不大于 4mm，在两侧对称位置处测得的间隙总和应不大于 7mm。——GB16899-1997 第 11.2.1 条；
- 梳齿板梳齿与踏板面齿槽的齿合深度应不小于 6mm，梳齿板梳齿与胶带齿槽合深度应不小于 4mm——GB16899-1997 第 11.3.1、11.4.1 条；
- 空载和有载向下运行自动扶梯和自动人行道的制停距应符合规范标准：
0.5m/s 0.2-1.00m； 0.65m/s 0.3-1.30m； 0.75m/s 0.35-1.50m；

0.90m/s 0.40-1.70m。——GB16899-1997 第 12.4.4.2、12.4.4.4 条。

2.13 主体钢筋混凝土结构工程

(1) 施工中，现场质量管理应有相应的施工技术标准，健全的质量管理体系和完整的质量检验制度。

(2) 工程施工前，施工单位应提交施工组织设计和施工技术方案，并经审查批准；

(3) 对砼结构工程的质量验收，应在模板、钢筋、砼，现浇结构等相关分项工程验收合格的基础上，进行质量控制资料检查及观感质量验收，并对涉及结构安全的材料、试件施工工艺和结构的重要部位进行见证检测或结构实体检验；

分项工程的质量验收则在所含检验批验收合格的基础上，进行质量验收记录检查。

(4) 检验批合格质量规定：

①主控项目的质量经抽样检验合格。

②一般项目的质量经抽样检验合格，当采用计数检验时，除有专门规定外，一般项目的合格点率应达到 80%及以上，且不得有严重缺陷。

③具有完整的施工操作依据和质量验收记录。

对验收合格的检验批，要作出合格标志。

2.13.1 模板工程

(1) 模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑砼的重量、侧压力以及施工荷载。对施工方案中的支撑系统验算应仔细复核，确保支撑系统有足够的承载力及稳定性。

(2) 模板及其支架拆除的顺序及安全措施严格按施工技术方案执行。模板的拆除必须符合规范规定，必须有同条件养护的砼试块作为拆模的依据。

(3) 模板安装应满足下列要求：

①模板的接缝不应漏浆，在浇筑砼前，木模板应浇水湿润，但模板内不应有积水。

②模板与砼的接触面应清理干净并涂刷隔离剂，但不得采用影响结构性能或妨碍装饰工程施工的隔离剂。

③浇筑砼前，模板内的杂物应清理干净。

④对清水砼工程及装饰砼工程，应使用能达到设计效果的模板。

⑤对于跨度大于 4m 的现浇钢筋砼梁、板，其模板应按设计要求起拱，当设计无具体要求时，起拱高度宜为跨度的 1/1000~3/1000。

⑥固定在模板上的预埋件，预留孔和预留洞均不得遗漏，且应安装牢固，其偏差应符合相应规定。

⑦为了防止产生柱位移、截面尺寸不准、砼保护层过薄、柱身扭曲、梁柱接头偏大等质量通病，可在支模前按墨线校正钢筋位置，钉好压板，转角部位应保证角度准确；柱箍形式、规格、间距要根据柱截面大小及高度进行确定，梁柱接头模板要联接牢固。为了防止产生梁和楼板的模板产生梁身不平直、梁底不平、梁侧面鼓出、梁上口尺寸加大、板中部下挠等质量通病，可采用以下方法：600 mm高以下的梁模板之间的联接板不少于两道斜撑加固，大于 600 mm高的梁模板加对拉螺杆拉接，模板支撑的尺寸和间距的排列，要确保支撑系统有足够的刚度，模板支撑的底部钢管支架扣件加双扣，梁板跨度大于 4m 者，按设计或规范要求起拱。

⑧底模板及其支架拆除时的砼强度应按照施工方案的要求，并应满足设计和规范规定的要求。

⑨侧模拆除时砼强度应能保证其表面及棱角不受损伤。模板拆除时，不应楼层形成冲击荷载。拆除的模板和支架宜分散堆放并及时清运。

2.13.2 普通钢筋

(1) 钢筋进场时，按现行国家标准和深圳市的有关规定抽取试件作力学性能检验，其质量必须符合有关标准的规定。当发现钢筋脆断，焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象，应对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验。

(2) 钢筋进场时和使用前观察检查：钢筋应平直、无损伤、表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。

(3) 纵向受力钢筋的连接方式应符合设计要求，在施工现场，要按照国家现行标准《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ107、《钢筋焊接及验收规程》JGJ18 的规定抽取钢筋机械连接接头、焊接接头试件作力学性能检验，其质量应符合有关规程的规定。

(4) 钢筋的接头宜设置在受力较小处。同一纵向受力钢筋不宜设置两个或两个以上接头。接头末端至钢筋弯起点的距离不应力于钢筋直径的 10 倍。在施工

现场，要按照国家现行标准《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ107、《钢筋焊接及验收规程》JGJ18 的规定对钢筋机械连接接头、焊接接头的外观进行检查，其质量应符合有关规程的规定。

2.13.3 砼结构及构件

(1) 砼结构构件的砼强度按现行国家标准《砼强度检验评定标准》GBJ107 的规定分批检验评定。

(2) 砼中掺用外加剂的质量及其应用技术应符合现行国家标准《砼外加剂》GB8076、《砼外加剂应用技术规范》GB50119 等和有关环境保护的规定。钢筋砼结构中，当使用含氯化物的外加剂时，砼中氯化物的总含量应符合现行国家标准《砼质量控制标准》GB50164 的规定。

(3) 砼中掺用矿物掺合料的质量应符合现行国家标准《用于水泥和砼中的粉煤灰》GB1596 等的规定。

(4) 结构砼的强度等级必须符合设计要求，用于检查结构构件砼强度的试件，在砼的浇筑地点随机抽取，取样与试件留置应符合下列规定：

- ①每 100m³ 的同配合比的砼，取样不得少于一次。
- ②每工作班同一配合比的砼取样不得少于一次。
- ③当一次连续浇筑超过 1000 m³ 时，同一配合比的砼每 200 m³ 取样不得少于一次。
- ④每一楼层，同一配合比的砼，取样不得少于一次。
- ⑤每次取样应至少留置一组标准养护试件，同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

(5) 经常检查，砼运输、浇筑及间歇的全部时间不应超过砼的初凝时间。同一施工段的砼应连续浇筑，并应在底层砼初凝之前将上一层砼浇筑完毕。审核施工方案中混凝土浇筑的技术措施，施工缝的位置应在砼浇筑前按设计要求和施工技术方案确定。施工缝的处理应按施工技术方案执行。对钢筋密集部位的混凝土下料和振捣，要有切实可行方法，用我们的经验提出建设性的意见，并旁站跟踪检查，保证混凝土浇筑质量。后浇带的留置位置按设计要求和施工技术方案确定。后浇带砼浇筑应按设计要求和施工技术方案进行。审核施工方案中对混凝土养护，防裂缝和防施工冷缝的措施。为了确保砼浇筑的连续性，尽量减少施工冷缝，必

须审核施工方案的砼浇筑顺序。

(6) 混凝土浇灌过程中，为了防止产生蜂窝、麻面、孔洞、露筋、板面平整度差等质量通病，可采取如下预防措施：

①按规定使用和移动振动器，中途停歇后再浇捣时，新旧接缝范围要小心振捣，模板安装前应清理模板表面，使模板接缝严密，若接缝超过 1.5 mm，应予嵌刮腻子或贴胶带纸封闭。

②模板应平整光滑，安装前要把粘浆清理干净，并涂满隔离剂，浇捣前对模板要浇水湿润。

③对钢筋较密的部位（如梁柱接头）应分次下料，缩小分层振捣的厚度，按照规定使用振动棒。

④钢筋垫块厚度要符合设计规定的保护层厚度。

⑤浇捣楼面时使用拖板或刮尺一次性找平，分三次抹压搓毛，待砼达到 1.2Mpa 强度后才允许在砼面上进行其它工序操作。

(7) 监控砼浇筑、养护全过程，商品砼监控，实行砼浇筑审批制度，旁站监控浇筑方法振捣工艺，防止冷缝、梁柱核心区砼等级错用及振捣不实，督促保湿养护，防止梁板及墙砼收缩裂缝。重点检查作为外墙的小截面剪力墙的浇捣质量，砼墙上洞口周边二次振捣，外墙对拉螺杆建议采用止水措施（以便割除密封防水），以防止振捣不密实，产生缝隙而漏水；杜绝此部位出现烂根、孔洞、裂缝等缺陷。监督严格按规范要求处理施工缝。

(8) 砼浇筑完毕后，应按施工技术方案及时采取有效的养护措施，并应符合下列规定：

①应在浇筑完毕后的 12h 以内对砼加以覆盖并保湿养护。

②砼浇水养护的时间，对采用硅酸盐水泥，普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制的砼，不得少于 7d，对掺用缓凝型外加剂或有抗渗要求的砼，不得少于 14d。

③浇水次数应能保持砼处于湿润状态，砼养护用水应与拌制用水相同。

④采用塑料布或旧麻袋覆盖养护的砼，其敞露的全部表面应覆盖严密，并保持塑料布内有凝结水或旧麻袋保温。

⑤砼强度达到 1.2N/mm² 以前，不得在其上踏或安装模板及支架。

(9) 现浇结构经全数检查外观质量不应有严重缺陷。对已经出现的严重缺陷，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。对经处

理的部位，应重新检查验收。

(10) 现浇结构经全数检查，外观质量不宜有一般缺陷。对已经出现的一般缺陷，由施工单位按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

(11) 现浇结构拆模后的尺寸偏差应符合《砼结构工程施工质量验收规范》GB50204 关于现浇结构尺寸允许偏差和检验方法的规定。

(12) 对涉及砼结构安全的重要部位要进行结构实体检验。本工程结构实体检验在监理工程师和建设单位项目专业技术负责人的见证下，由施工项目技术负责人组织实施。承担结构实体检验的试验室应具有相应的资质。

(13) 当同条件养护试件强度的检验结果符合现行国家标准《砼强度检验评定标准》GBJ107 的有关规定时，砼强度应判为合格。

.2.14 建筑防水工程

(1) 防水工程施工监理室外重点是屋面、外墙、窗框，室内重点为厨房、卫生间。

(2) 防水施工选材很关键，应慎重，防止“假冒伪劣”。监理应见证抽样检测，现场实地做样板，验证其性能优劣。

(3) 要求专业队伍精心施工，监理应按程序步步跟踪检查、旁站，防止“偷工减料”，试水验收。选择有资质技术熟练的专业队伍施工，编好施工方案、材料进场复检合格、基层处理达到要求才能开工。发现材质有问题、技术水平差违反规范时必须及时处理。

(4) 屋面防水工程监控重点：

①坡度、坡向应符合设计要求，注意节点部位标高、坡度，屋面砼的浇灌必须密实，不能出现渗漏现象；

②找平层应精细施工，坚实、平整、二次压光，分格缝及时起条抹光；

③水落口、雨水斗、泛水、出屋面管道、支架、泛水、天沟、出屋面门台阶等处必须仔细处理，包括微膨胀砼灌缝，增强层、收头、密封；

④涂膜施工方法、涂刷方向、遍数、用量、配比、厚度，增强层、收头；检查基层干燥度，注意基层处理剂的涂刷；

⑤分格缝嵌缝材料、做法，不能漏处理剂。

(5) 厨卫、阳台防水地面监控重点

找坡及找平层质量，墙根、管道、地漏、卫生器具安装螺栓等节点处理及密封，聚合物防水选材、配比、分遍厚度、基层条件、技术间隙时间、养护。涂膜

防水监控同屋面。

(6) 外墙防水监控重点：

①外门窗框四周塞缝、注胶密封、外窗台坡度坡向、内外窗台高差、上口滴水线，空心砌体框周应用细石砼或砂浆填实；

②墙体基层质量检查，砼外墙对拉螺杆孔洞修补密封，空心砌体与砼墙柱梁之间的拉结、灰缝、顶楔、射钉挂网；

③基层润湿刮浆、防水层分遍喷（刮）涂厚度、配比、分格缝起条抹光，衬垫、密封，防水层养护（淋水）；雨水口、管道支架处密封。

(7) 屋面、厨卫防水层应督促其层层试水，并于面层完成后试水验收；外墙及门窗淋水验收；管道、地漏、穿墙管等处应在灌缝、密封后浇水、淋水检查。施工中做好成品保护。给排水管道、阀件严格试压，防止“跑冒漏滴”。

2.15 装饰工程

(1) 协助业主选择具有丰富装饰工程施工经验和施工图深化设计能力的承建商。审查其质保体系是否健全、有经验，施工方案的施工顺序安排、施工方法、工艺标准、工序交叉安排和成品保护措施是否可行。

(2) 实行材料样板确认制和进场验收制，加强材料质量检查，由业主、监理、设计、承建商四方共同认可并签认材料样板，避免色差和几何尺寸偏差。

(3) 组织设计交底和图纸会审，领会业主要求和设计方案意图，移交承包商深化设计所需要的图纸及技术资料；

(4) 室内装修如入口、电梯厅等，施工前应实测现状绘制深化详图，安排好分格、线条、花饰、预埋管线和显露于装饰面的机电设施、灯具、洁具、开关、插座、五金等的位置；

(5) 铝合金窗，其直接挡风挡雨面积大，防渗漏是监理重点。慎重选择承建商，审查技术资质，考察其制作厂家，加工过程中，监理不定期的抽查，成品进场后严把质量关，并按规定进行抽样送检，合格后方可批量加工、安装。

(6) 组织装饰工程施工作业条件的检查，协调落实有关机电各专业与装饰施工作业配合要求和作业顺序，组织机电管线工程的隐蔽验收；

(7) 严格检查承包商的施工放线、排版、编号等工作，督促承建商按装饰工程施工工艺标准操作，跟踪控制施工质量动态；督促承包商组织好各工种各工序

的交叉作业和成品保护（包括对建筑结构和其内的预埋管线的保护），确保工程质量；督促承包商做好最终验收前的清洁、修补和整改，组织竣工验收和移交业主使用；

(8) 在结构施工期间，土建结构工程师应加大主体质量的监控力度，避免由于几何尺寸误差过大而影响装饰施工，影响总体效果。

2.16 消防工程

(1) 对消防产品报审及进场进行检验：消防产品须获深圳市消防主管部门的审批，在设备订货前承包商应按要求向市消防部门报审样品及设备名称、规格、型号、厂家；对设备、材料进场严格报审检查制度，其中喷头、湿式报警阀、压力开关、水流指示器，应有国家消防产品质监中心检测合格的报告，并按要求进行复检测试。以上程序均应得到专业监理工程师的检查与签认。

(2) 对消防栓位置和接口朝向、喷头布置、支吊架间距、管道直径以及接口内的清理、水泵的找平找正，应由承包商质检和旁站监理人员逐根、逐项检查确认。

(3) 要求承包商对管道的冲洗试压先编制方案，其中自动喷淋系统因支管较多、通路繁杂，应事先制定冲洗到位的专门措施，监理旁站人员监控冲洗全过程，确保喷淋管网内洁净无污物。

(4) 消防系统的调试与验收：要求承包商先编制系统调试及联动调试的方案，自控仪表在安装前应单独校检，相关专业应参加协调配合进行，厂家应派专人现场参与，承包商对调试做出记录，监理方签认。

2.17 电气工程

(1) 防雷接地系统：为确保本工程的安全、可靠，在施工过程中，应对接地网、防雷引下线焊接的质量及焊接后对柱筋的影响，给予高度的重视。

(2) 各专业用电设备的技术参数，供电线路的敷设方式，缆线材质选择、高低压系统及火灾自动报警系统联动调试、电气调试与试车方案、高低压试送电等。

(3) 电气材料、设备质量控制：目前，深圳市建材市场比较混乱，假冒伪劣产品很多。工程中所使用的开关、插座、电线等成品及半成品，如何选择诚信供应商，对进入施工现场的原材料、成品、半成品及设备实行严格、有效、持续的

监控，确保所有原材料、成品、半成品及设备质量符合国家质量标准，是本工程质量控制的重点。

(4) 消防联动设备和编码控制模块和火灾探测器底座的控制信号与火警信号在同一总线回路上传输时，其传输总线应按消防控制线路要求敷设，而不应按报警信号传输线路敷设，此时不能采用 PVC 管明敷，即使采用钢管明敷和金属线槽敷设，也应采取防火保护措施；

(5) 电线中间连接和分支连接必须按规范要求采用焊接、导管连接或压板连接，以消除安全隐患。因一些施工人员往往只是缠绕连接了事，故应作为监控的重点；

(6) 在接地系统施工中，一定要保证中性线与“地”无任何连接，交流设备部分的接地干线与电子设备 PE 干线应分开设置；各设备 PE 线应保证全线贯通，严防串联；各种设备的接地线要有明显的区别标志；

(7) 在工程中需购买的电气设备的数量较大，如：高压环网柜、干式变压器、发电机组、以及各种低压配电箱、盘、柜等，在定购考察时需特别重视厂家的双红证之资格，以及设备和材料的准用证和产品质量保证书、内部元件选用优质可靠并考虑经济节约；

(8) 协助业主联动试车并预控可能发生的问题；

2.18 给排水工程

(1) 在土建主体结构浇筑前对本专业各管道预留、预埋进行复核签认；

(2) 对进场设备、部件及主要材料组织联合检验，确认品牌、规格、型号及性能检测报告符合国家技术标准。技术参数符合设计、业主要求。对设备、部件的保管进行全过程监控。

(3) 对设备基础断面尺寸、位置、标高、平整度、质量及混凝土强度进行复核签认；

(4) 对设备预留地脚螺栓位置的准确性、设备技术参数进行复核签认；

(5) 对系统管路的安装坐标、坡度等进行检查确认；

(6) 对管道安装的防水、防渗漏部位进行重点监控，对厨房内的排水塑料管穿

越楼板和水平塑料管穿越楼道井壁处增设预埋套管，套管与水管间隙采用防水胶泥填实；

(7) 对管路及阀类连接、焊接质量进行监控；

(8) 对各类阀门的质量，按规范要求进行强度、严密性试验，试验合格方准使用；

(9) 对排水管道安装的检查口、清扫口、地漏位置及标高和污水水平管坡度等是否符合设计及规范要求进行复核；

(10) 对给水管道强度和严密性试验、雨水管道闭水试验及污水管道灌水试验进行旁站监控签认；

(11) 对卫生设备的安装位置、支吊架的合理、牢固性进行监控；

(12) 对给水管网、水池、水箱冲洗消毒进行旁站监控；

(13) 对设备单车试运转系统进行旁站监控。

2.19 室外景观道路与绿化工程

(1) 协助业主优选景观设计方案；

(2) 组织设计交底和图纸会审；

(3) 协助业主选择确认样品、样板；

(4) 协助业主选择景观工程专业承包商，审查资质、施工方案，材料、成品、半成品进场验收和检查；

(5) 组织协调室外工程各专业及景观工程的交叉作业，工序过程质量检查，督促实施进度计划，检查成品保护措施；

(6) 组织隐蔽工程、分项工程竣工验收。

项目总监：王学峰

2012年12月