

海兴县雄晖能源有限公司 50 兆瓦光伏电站项目

监 理 细 则

(土建专业)

编制:

审核:

批准:



常州正衡电力工程监理有限公司

海兴县雄晖能源有限公司 50 兆瓦光伏电站项目

2017 年 04 月

目录

1. 本专业工程监理范围及监理任务
2. 监理工作主要内容
3. 监理工作的控制要点及目标值
4. 监理工作目标
5. 施工过程质量控制
6. 安全监理
7. 监理工作方法
8. 附件一：工程质量过程控制“关键要素”定期核查一览表

一、 本专业工程监理范围及监理任务

范围为本工程所有混凝土工程。监理任务归纳为“四控制、二管理、一协调”，四控制即质量控制、进度控制、投资控制、安全控制；“二管理”即合同管理、信息管理；“一协调”即协调建设单位与施工单位施工中的各种矛盾和问题进行协调。为确保本工程质量，监理将严格按照监理工作条例、监理合同规定的服务内容，对工程质量、进度、文明施工等实行全方位、全过程跟踪监控，在确保工程质量达优良的前提下，按合同工期要求竣工验收交付使用。

二、 监理工作主要内容

- 1) 审查施工单位选择的分包单位的资质；审查施工单位的“资质”，施工单位的质保体系；
- 2) 监督检查施工单位质量保证体系及安全技术措施，完善质量管理程序与制度；参加设计单位向施工单位的技术交底；
- 3) 重视测量的准确性、可靠性；在单位工程开工前检查施工单位的复测资料，对贯通测量、中线及水准的设置、固桩情况进行审查；对重点工程部位的中线、水平控制进行复查；对测量成果进行核查；
- 4) 审核施工单位提交的实施性《施工组织设计》及审核专业上重要施工项目的施工技术措施（方案）及《作业指导书》并督促其贯彻执行；并向业主提出监理意见；
- 5) 严格按业主与施工承包商合同认可的电力建设行业颁发的《验规》、《验标》、《规程》及厂家设计单位的图纸，技术标准要求，对施工质量、工期、安全进行认真检查和有效控制；
- 6) 严格按《土建专业项目验收等级划分表》要求执行，尤其是对四级验收项目进行验收和签证；严格按表列的 S、H、W 点工程控制点实行连续监控（旁站）、检验和见证，对隐蔽工程更是如此；对工程主要部位、主要环节及技术复杂工程加强检查；
- 7) 核查和抽检重要的分项工程关键工序、隐蔽工程的分部工程、单位工程和施工技术记录（一、二、三级验收记录），参加阶段性工程和隐蔽工程的质量检验及签证。
- 8) 认真核查进场设备、材料、构配件的原始凭证，出厂质保书、检测报告。必要时进行抽检或平行检验，合格时予以签证；
- 9) 审核施工单位本专业的工程计量和原始凭证；
- 10) 认真做好本专业监理资料的收集、汇总及整理，编写好每月工程监理月报；
- 11) 监督施工单位严格按施工合同规定的工期组织施工；
- 12) 监督施工单位认真处理施工中发生的一般质量事故，并做好监理记录；参与工程建设中重大技术质量、安全事故和处理；

三、 监理工作的控制要点及目标值

3.1 质量控制

- 3.1.1 资质控制；
- 3.1.2 检查施工质量保证机构是否健全，质量保证体系是否完善。
- 3.1.3 检查施工人员技术质量管理职责是否明确，人员是否到位。
- 3.1.4 检查特殊人员资质证是否有效。

3.2 测量工程

本工程须重视测量的准确性、可靠性，更应注意以下几点：

- 3.2.1 结合现场情况，将控制点布设在建筑物周围不受施工影响的位置，并埋设永久性标志。
- 3.2.2 施工控制网必须经严密平差计算，其施测成果和平差计算结果必须经监理复核认可，每层轴线和标高都必须定期复测。
- 3.2.3 高程可利用已建控制采用水准测量引测，其前后视距尽量保持相等。
- 3.2.4 测量仪器在施工前必须校验，使其符合规范要求。

2.2.5 按设计图纸要求布置沉降观测点，做好每次观测记录，并对原有建筑物可能影响的其他构筑物进行观测。

3.2.6 利用已建控制网对竣工建筑物进行竣工测量，竣工测量必须从开始就是有序的，在每个工序完工后下一工序进行前测出竣工位置，保证无漏项。

3.2.7 所有测量资料，包括验收资料，测量成果均应妥善保管，作为竣工资料的一部分。

3.3 钢筋砼工程

本工程现浇砼柱、梁总砼量较大，采用现场搅拌浇筑，施工中严格实行全过程跟踪监理，对易出现的质量通病采取措施进行预控，确保主体结构安全使用。

3.3.1 模板工程

3.3.1.1 模板及其支架宜优先选用工具式组合模板，各部分的形状、尺寸和相应正确无误，接缝严密，支撑牢固可靠。

3.3.1.2 固定在模板上的预埋件和预留孔洞均不得遗漏，安装位置必须正确、牢固。

3.3.1.3 注意在模板安装的偏差允许范围内，梁跨长大于 4 m 时应按规定起拱，模板与砼接触面应清理干净，采取防止粘结措施。

3.3.1.4 严格控制砼拆模时间，成型砼拆模后及时报拆模验收单，根据检验标准进行砼质量验收，若有砼缺陷应在验收单中注明，严重缺陷应采取有效补救措施，未经业主和监理同意，施工单位不得擅自进行修补隐蔽。

3.3.2 钢筋工程

3.3.2.1 检查产品合格证和出厂检验报告：

3.3.2.2 钢筋进场时，监理人员应检查其产品合格证和出厂检验报告，作为质量的证明材料，所列钢筋的品种、规格、型号、化学成分、力学性能等，必须满足设计要求，符合现行国家标准的规定。

3.3.2.3 钢筋进场时，应按现行国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》的规定抽取试件作力学性能检验，其质量符合有关标准规定的钢筋，方可用于本工程。检查数量按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

3.3.2.4 进场的每捆（盘）钢筋均应有标牌，按炉罐号、批次及直径分批验收，分别堆放整齐，严防混料，并应对其检验状态进行标识，防止混用。

3.3.2.5 钢筋进场时和使用前应全数检查其外观质量。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。

3.3.2.6 检查现场复试报告时，其纵向受力钢筋的强度应满足设计要求；

3.3.2.7 在钢筋分项施工过程中，若发现钢筋脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常现象时，应立即停止使用，并对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验，按其检验结果进行技术处理。

3.3.2.8 钢筋的种类、强度等级、直径应符合设计要求。当钢筋的品种、级别或规格需作变更时，应办理设计变更文件。

3.3.3 施工现场准备

3.3.3.1 督促施工单位施工前先要做好场地平整，按平面布置图的要求做好施工现场的施工道路、供水供电、施工临时设施安置、材料堆放及生活设施就位等有关布设和具体安排。

3.3.3.2 督促施工方在施工前逐级进行施工交底，并且要有书面材料发至各有关部门的有关人员手中。

四、 监理工作目标

4.1 工程质量控制目标：施工过程中，严格按设计图纸和施工规范、规程、标准进行动态控制，确保工程质量达到合格等级的目标。

4.2 施工工期控制目标：在确保工程质量目标前提下，实现在 2016 年 05 月 30 日土建竣工

交付使用。

4.3 工程安全控制目标：确保无一起重大安全事故发生。

五、施工过程质量控制

5.1 土方工程施工过程质量控制

5.1.1 工艺流程：放线→分层开挖→修边(坡)→基(槽)底整平→基(槽)底预留土层→基(槽)底找平。

5.1.2 操作工艺控制

1) 土质均匀,且地下水位低于基坑(槽)或管沟底面标高,挖方深度不超过下列规定时,可以考虑不放坡和不加支撑。密实、中等密实的砂土和碎石类土(填充物为砂土)——1.0m;硬塑、可塑的轻亚粘土及亚粘土——1.25m;硬塑、可塑的粘土——1.5m;坚硬的粘土——2m。

2) 当地质条件良好,土质均匀且地下水位低于基坑(槽)或管沟底面标高时,挖土深度在 5m 以内不加支撑的边坡,其边坡坡度应符合表 2-2 的规定。超过 5m 深度的基坑(槽)和管沟开挖时,其边坡坡度应根据土的内摩擦角和凝聚力计算确定。

3) 基坑(槽)和管沟的土方完成后应排干积水和清底,及时进行下一工序的施工。

4) 基坑(槽)和管沟挖土深度不得超过设计基底标高,对于个别超挖处,应使用石粉、碎石填补,并应夯实至要求的密实度。在天然地基或重要部位超挖时,应采用设计单位同意的补填方法(若采用低强度等级素混凝土等)去填补,并办好签证手续。

5) 采用天然地基的基础,挖至基坑(槽)底时,应会同甲方、质量监督站和设计人进行验槽。

6) 挖方的弃土或放土,应保证挖方边坡的稳定与排水,当土质良好时,应距槽沟边缘 0.8m 以外堆放,且高度不宜超过 1.5m。在软土地区,不得在挖方上侧放土。

7) 在软土地区开挖基坑(槽)或管沟时,应按施工组织设计或方案规定施工。

8) 土方工程一般不宜在雨天进行。在雨季施工时,工作面不宜过大。应逐段、逐片地完成,并应切实制订雨季施工的安全技术措施。

9) 土方边坡的加固(包括填方、排水沟和截水沟等边坡),应按土质、地下水位情况,并结合施工周期和季节制定保护方案。

10) 为减少对地基土的扰动,机械挖土应在基底标高以上保留 200~300mm 左右,以后用人工挖平清底;如人工挖土后不能立即修筑基础或铺设管道时,也应保留 150mm 厚的土层暂不挖。所有预留厚度应在基础施工前用人工挖除。

5.2 回填土施工过程质量控制

5.2.1 材料控制:

(1) 回填土:且优先利用基槽中挖出的优质土。回填土内不得含有有机杂质,粒径不应大于 50mm,含水量应符合压实要求。

(2) 石屑:不应含有有机杂质。

(3) 填土材料如无设计要求,应符合下列规定:

碎石、砂土(使用细、粉砂时应取得设计单位同意,并办好签证手续)和爆破石碴;可作表层以下的填料。含水量符合压实要求的粘性土,可作各层的填料。碎块草皮和有机含量大于 8% 的粘性土,仅用于无压实要求的填方。淤泥和淤泥质土一般不能用作填料,但在软土或沼泽地区,经处理其含水率符合压实要求的,可用于填方中的次要部位。含有有机质

的生活垃圾土、流动状态的泥炭土和有机质含量大于 8%的粘性土等，不得用作填方材料。

5.2.2 作业条件:

(1)填土基底已按设计要求完成或处理好，并办理验槽签证。

(2)基础、地下构筑物及地下防水层、保护层等已进行检查和办好隐蔽验收手续，其结构已达到规定强度。

(3)室内地台和管沟的回填，应在完成上下水道安装（经试水合格）或间墙砌筑，并将填区内的积水和有机杂物等清除干净后再进行。

(4)在建（构）筑物地面以下的填方，若填筑厚度小于 0.5m，应清除基底上的草皮和垃圾；若填筑厚度小于 1m，应清除树墩及割去长草。

(5)填土前，应做好水平高程的测设。基坑（槽）或沟坡边上按需要的间距打入水平桩，室内和散水的墙边应有水平标记。

5.2.3 工艺控制:

(1)当填方基底为积土或耕植土时，如设计无要求，可采用推土机或工程机械压实 5~6 遍。

(2)填筑粘性土，应在填土前检验填料的含水率。含水量偏高时，可采用翻松晾晒，均匀掺入干土等措施；含水量偏低，可预先晒水湿润，增加压实遍数或使用大功率压实机械等措施。

(3)使用碎石类土或爆破石渣作填料时，其最大粒径不得超过每层铺填厚度的 2/3（当使用振动碾压时，不得超过每层铺填厚度的 3/4）。铺填时，大块料不应集中，且不得填在分段接头处或填方与山坡连接处。

5.2.4 质量标准

(1)基底处理，必须符合设计要求或施工规范的规定。

(2)回填土的土料，必须符合设计要求或施工规范的规定。

(3)回填土必须按规定分层夯压密实。取样确定压实的干密度，应有 90%以上符合设计要求，允许偏差不得大于 0.08g/cm³，且应分散不得集中。

5.3 脚手架工程施工过程质量控制

5.2.1 扣件式钢管脚手架的质量控制

1. 材料控制:

(1)钢管:直径为 48 或 51mm、壁厚为 3~3.5mm 的热轧无缝或有缝钢管，用作主柱、大横杆、小横杆、斜撑等。

(2)连接构件:回转扣、直角扣、对接扣、驳芯。

(3)底座:用φ 40 钢管和 4~5mm 钢板制成，用于主柱的垫脚。底座的底板面积不应少于 200cm²。

(4)脚手板:竹、木或钢脚手板。

2. 作业条件:

(1)根据工程特点和施工要求编制脚手架搭设方案。

(3) 搭架的位置已进行场地清理。

(3)对土质松软的地基已进行强化处理。

5.2.2 施工工艺质量控制:

1、主柱

(1)主柱应选用无严重锈蚀、无弯曲变形的钢管。

(2)主柱的纵向间距不应超过 2m，一般在八层建筑物内 30m 以下使用，八层以上的另出搭设方案。双排架的内外排柱的间距为 0.8~1.2m。内排柱离墙 20cm，当大于 20cm 时，平桥下必须加兜底安全网。如遇装饰线，也可以适当加长内柱的小横杆，相酿阵竹。

(3)立主柱时先搭临时支架将柱固定，柱脚套上底座。当柱的荷载超过底座承载面积地基反力时，底座下应垫厚板或混凝土垫块。

(4)立好主柱后，用钢管或篙竹将同一平面内的柱脚连结牢固。柱驳口应交错，不得全部在同一水平面。

(5)在双排架的外排主柱及单排架的主柱之间设副柱(俗称“针柱”)，副柱一般采用篙竹，间距不大于 1m，从第一度大横杆(打底梁)开始向上设置，用篾扎紧在大横杆上(注:必须做好三条以上的大横杆才能立副柱)。

(6)主柱的接长，先在已装的立柱顶插入驳芯，再将后装的立柱套上、摆正，然后在接口处装上对接口，上紧螺栓。

2、大横杆

(1)大横杆应选用无弯曲变形的钢管。用直角扣将大横杆与纵向排列的主柱连接，扣接要稳固、平直，与主柱互成 90°。

(2)大横杆的垂直间距不大于 2.1m，在脚手架外侧每两度大横杆之间绑扎两行篙竹作安全护栏。高层在用棚板 1.2m 左右护脚及挂安全网。

(3)大横杆的接长做法与主柱相同。

3、小横杆

(1)小横杆应先用无严重锈蚀、无弯曲变形的短钢管。小横杆两端用直角扣分别与内、外排主柱连接，扣接要稳固，与主柱和大横杆互成 90°。

(2)小横杆的水平间距不大于 1m，垂直间距不大于 2.1m(一层平桥的高度)。

4、斜撑

(1)设置斜撑应选用挺直的钢管。不得采用有严重锈蚀、弯曲、屈折、表面明显凹陷的钢管。

(2)斜撑应与脚手架的主柱和大、小横杆的交点连结，不得支撑在非受力点处。斜撑与脚手架杆件的连接采用回转扣。

5、平桥

(1)平桥支承在小横杆上。当铺设钢制脚手板时，在小横杆上纵向排列钢管对龙，并用直角扣扣紧。对龙的间距(包括大横杆)不大于 400mm。对龙上铺脚手板，用铅水线与对龙扎紧。

(2)当铺设竹、木脚手板时，(小横杆要在纵向钢管对龙面上，并用直角扣扣紧，在小横杆面上纵向排列绑扎篙竹对龙)。参照本章第二节(二)之 6 所述的平桥的做法。

6、斜桥

(1)斜桥的柱、对龙、横杆、踏步杆等构件采用钢管。斜桥的面板可采用钢或竹、木脚手板。

(2)斜桥的斜度不大于“标五”(i=1:2)；纵向柱距不大于 2m，横向柱距视桥的宽度而定；直对龙间距不大于 45cm，踏步间距不得大于 30cm。

7、平台

平台的柱及底托(横杆)均采用钢管，间距一般为 2m，柱与底托的交点用直角扣扣紧。

5.2.3 施工注意事项：

- (1) 手架高度在 7m 以内时，每 5~6 条主柱设一条风撑。
- (2) 手架高于 7m，无法设风撑时，必须设连墙杆。
- (3) 杆件相交伸出的端头部分均应大于 10cm，以防杆件滑脱。
- (4) 于连接大横杆的对接扣，应避免开口向上设置，防止雨水侵入。
- (5) 件的螺栓拧紧要适宜，一般扭力控制在 40~50N·m 左右。

(6)在大风雨或停工一段时间后必须对脚手架进行全面检查，如发现变形、下沉，钢构件锈蚀严重，连接扣松脱等，要及时加固维修后方可使用。

注：(1)脚手架的高度 7m 以内时，每 5~6 条主柱设一条风撑。

(2)脚手架高于 7m，无法设风撑时，必须设连墙杆。连墙杆可专门设计工具式构件，与预先藏入混凝土结构内的埋件连接，也可以利用小横杆顶贴墙面，将在结构内预埋的 $\phi 6$ 钢筋或双股 8 号铅水线绕过立柱与大横杆的绑扎点与墙体拉结并加固头撑，加强刚度。连墙杆的间距为：垂直方向不大于 4m，水平方向不大于 4m。

5.3 模板施工过程质量控制

5.3.1 模板安装的质量控制

模板安装应按编制的模板设计文件和施工技术方案施工。在浇筑混凝土之前，应对模板工程进行验收。模板安装和浇筑混凝土时，应对模板及其支架进行观察和维护。发生异常情况时[如浇筑混凝土时，模板及支架在混凝土重力、侧压力及施工荷载等作用下胀模(变形)、跑模(位移)甚至坍塌]，应按施工技术方案及时进行处理。

1. 检查控制模板安装偏差。

- 1) 检查木工翻样应考虑建筑装饰装修工程的厚度尺寸，留出装饰厚度。
- 2) 模板轴线放线后，督促施工单位应有专人进行技术复核，无误后方可支模。
- 3) 模板安装的根部及顶部应设标高标记，并设限位措施，确保标高尺寸准确。
- 4) 支模时应拉水平通线，设竖向垂直控制线，确保横平竖直、位置准确。

5) 柱子支模前必须先校正钢筋位置。成排柱支模时先立两端柱模，在底部弹出通线定出位置并兜方找中，校正与复核位置无误后，顶部拉通线，再立中间柱模。柱箍间距按柱截面大小及高度决定，控制在 500~1000cm，根据柱距选用剪刀撑、水平撑及四面斜撑撑牢，保证柱模板位置准确。

6) 梁模板上口应设临时撑头，侧模下口应贴紧底模或墙面，斜撑与上口钉牢，保持上口呈直线；深梁应根据梁的高度及核算的荷载及侧压力适当加设横档。

7) 梁柱节点连接处一般下料尺寸略微短，采用边模包底模，拼缝应严密，支撑牢靠，发生错位及时纠正。

8) 模板厚度应一致，搁栅面应平整，搁栅木料要有足够强度和刚度。

9) 墙模板的穿墙螺栓直径、间距和垫块规格应符合设计要求。

5.3.2 检查控制模板变形

1) 应督促施工单位严格控制木模板含水率，制作时拼缝要严密，木模板安装周期不宜过长，浇混凝土前应提前浇水湿润，使其胀开密缝。

2) 脚手板不得搁置在模板上，以防模板变形。

3) 采用钢管卡具组装模板时，发现有钢管卡具滑扣的应立即调换。

4) 超过 3m 高度的大型模板的侧模应留门子卡；模板应留清扫口。

5) 浇筑混凝土高度应控制在允许范围内，浇筑时应均匀、对称下料，避免局部侧压力过大造成胀模。

6) 控制模板起拱高度，消除在施工中因结构自重、施工荷载作用引起的挠度。对跨度不小于 4m 的现浇钢筋混凝土梁、板，其模板应按设计要求起拱；当设计无要求时，起拱高度宜为跨度的 $1/1000 \sim 3/1000$ 。

对起拱高度的检查可用水准仪或拉线、钢尺检查，检查数量在同一检验批内，对梁，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且不少于 3 面。

5.3.3 控制支架稳定

1) 用作模板的地坪、胎模等应平整光洁，不得产生影响构件质量的下沉、裂缝、起砂或起鼓。

2) 支架的立柱底部铺设垫板，有足够有效的支承面积，使上部荷载通过立柱均匀传递到支承面上，支承在疏松土质上时，基础必须经过夯实，并通过计算，确定其有效支承面积。必要时采取排水措施，防止基础下沉。

3) 立柱与立柱之间的带锥销横杆，应用锤子敲紧，防止立柱失稳，支撑完毕应督促施工单位派专人检查。

4) 安装现浇结构的上层模板及其支架时，下层楼板应具有承受上层荷载的承载能力，或加设支架支撑，确保有足够的刚度和稳定性；上、下层支架的立柱应对准，在同一垂直线上。

5.3.4 模板上的预埋件、预留孔及模板清理

1) 固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞，应按图纸逐个核对其质量、数量、位置，不得遗漏，并应安装牢固。

检验方法用钢尺检查。检查数量在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对墙和板，按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板按纵横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。其偏差应符合表 2 的规定。

预埋件和预留孔洞的允许偏差表 2

项 目		允 许 偏 差 (mm)
预埋钢板中心线位置		3
预埋管、预埋孔中心线位置		3
插 筋	中心线位置	5
	外露长度	+10, 0
预埋螺栓	中心线位置	2
	外露长度	+10, 0
预留洞	中心线位置	10
	截面内部尺寸	+10, 0

注：检查中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

2) 模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂，严禁隔离剂沾污钢筋和混凝土接搓处。

3) 浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净。

5.3.5 模板安装的允许偏差

现浇结构模板安装的允许偏差及检验方法 表 3

项 目	允 许 偏 差 (mm)	检 验 方 法
轴线位置	5	钢尺检查
底模上表面标高	±5	水准仪或拉线、钢尺检查
截面内部尺寸	基础	±10
	柱、墙、梁	+4, -5
层高垂直度	不大于 5m	经纬仪或吊线、钢尺检查
	大于 5m	经纬仪或吊线、钢尺检查
相邻两板表面高低差	2	钢尺检查
表面平整度	5	2m 靠尺和塞尺检查

注：检查轴线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

主体工程现浇结构模板安装必须严格按照结施模板图进行，将误差控制在允许范围之内，以确保建筑主体的几何尺寸符合设计要求。检查数量在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的10%，且不少于3件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查10%，且不少于3间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度5m左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查10%，且均不少于3面。现浇结构模板安装的允许偏差及检验方法如表3所示。

5.3.6 模板拆除的质量控制

模板及其支架拆除的顺序及安全措施应按施工技术方案执行。

1. 同条件养护混凝土试件的抗压强度

模板及其支架拆除时，同条件养护的混凝土试件的抗压强度应符合设计要求，当设计没有明确要求时，应符合下列规定：

- 1) 侧模拆除时的混凝土强度，应能保证其表面及棱角不受损伤。
- 2) 底模及其支架拆除时的混凝土强度符合表 4 的规定。

底模拆除时的混凝土强度要求 表 4

构件类型	构件跨度 (m)	达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率 (%)
板	≤2	≥50
	>2, ≤8	≥75
	>8	≥100
梁、拱、壳	≤8	≥75
	>8	≥100
悬臂构件	-	≥100

2. 模板及其支架的拆除时间和顺序

模板及其支架的拆除时间和顺序在施工单位的施工技术方案中应有明确规定，拆模必须按顺序进行，一般是后支的先拆、先支的后拆；先拆非承重部分、后拆承重部分。重大复杂的模板拆除，应专门制定拆模方案并按照执行。

1) 多层建筑施工, 当上层楼板正在浇筑混凝土时, 下一层楼板的模板支架不得拆除, 再下一层楼板的支架, 仅可拆除一部分; 跨度 4m 及 4m 以上的梁下均应保留支架, 其间距不得大于 3m。

2) 高层或上层荷载较大的建筑梁、板模板, 完成一层结构, 其底模及其支架的拆除时间控制, 应对所用混凝土的强度发展情况, 分层进行核算, 确保下层梁、楼板混凝土能承受上层全部荷载。

3) 拆除模板时不应乱敲硬撬, 不要用力过猛, 不要损伤混凝土, 高处模板拆除后逐块传递下来, 不得抛掷, 不应对楼层形成冲击荷载, 注意保护定型模板及组合式钢模板不变形。拆除的模板和支架宜分散并及时清运, 不应集中堆放在楼层上, 不应在楼层形成集中何在损伤楼板。将模板清理干净, 板面涂刷隔离剂, 分类堆放整齐, 以利重复利用和保持文明现场。

5.4 钢筋施工过程质量控制

5.4.1 钢筋加工

1. 受力钢筋的弯钩和弯折

受力钢筋的弯钩和弯折应符合下列规定:

1) HPB235级钢筋末端应作 180° 弯钩, 其弯弧内直径不应小于钢筋直径的2.5倍, 弯钩的弯后平直部分长度不应小于钢筋直径的3倍。

2) 当设计要求钢筋末端需作 135° 弯钩时, HRB335级、HRB400级钢筋的弯弧内直径不应小于钢筋直径的4倍, 弯钩的弯后平直部分长度应符合设计要求。

3) 钢筋作不大于 90° 的弯折时, 弯折处的弯弧内直径不应小于钢筋直径的5倍。

2. 箍筋末端弯钩形式

除焊接封闭环式箍筋外, 箍筋的末端应作弯钩, 弯钩形式应符合设计要求; 当设计无具体要求时, 应符合下列规定:

1) 箍筋弯钩的弯弧内直径除应满足规范规定外, 尚应不小于受力钢筋直径。

2) 箍筋弯钩的弯折角度: 对一般结构, 不应小于 90° ; 对有抗震等要求的结构, 应为 135° 。

3) 箍筋弯后平直部分长度: 对一般结构, 不宜小于箍筋直径的5倍; 对有抗震等要求的结构, 不应小于箍筋直径的10倍。

3. 钢筋调直

钢筋调直宜采用机械方法, 也可采用冷拉方法。当采用冷拉方法调直钢筋时, HPB235级钢筋冷拉率不宜大于4%, HRB335级、HRB400级和RRB400级钢筋的冷拉率不宜大于1%。

4. 钢筋加工的形状、尺寸偏差

钢筋加工的形状、尺寸应符合设计要求, 其偏差应符合表5的规定。

钢筋加工的允许偏差 表5

项 目	允许偏差 (mm)
受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	± 10
弯起钢筋的弯折位置	± 20
箍筋内净尺寸	± 5

5.4.2 钢筋连接

本工程钢筋的连接有机直螺纹连接接头和绑扎接头, 纵向受力钢筋的连接方式应符合设计要求。在施工现场, 应按国家现行标准《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。

1. 钢筋接头设置

1) 受力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小于钢筋直径的10倍。柱连接接头可参照《砼结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》(03G101) 执行。

2) 当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。纵向受力钢筋机械连接接头及焊接接头连接区段的长度为35倍 d (d 为纵向受力钢筋的较大直径) 且不小于500mm, 凡接头中点位于该连接区段长度内的接头均属于同一连接区段。同一连接区段内, 纵向受力钢筋机械连接及焊接的接头面积百分率为该区段内有接头的纵向受力钢筋截面面积与全部纵向受力钢筋截面面积的比值。同一连接区段内, 纵向受力钢筋的接头面积百分率应符合设计要求; 当设计无具体要求时, 应符合下列规定:

① 在受拉区不宜大于 50%。

② 接头不宜设置在有抗震设防要求的框架梁端、柱端的箍筋加密区; 当无法避开时, 对等强度高质量机械连接接头, 不应大于50%。

③ 直接承受动力荷载的结构构件中, 不宜采用焊接接头; 当采用机械连接接头时, 不应大于50%。

检查数量在同一检验批内, 对梁、柱和独立基础, 应抽查构件数量的10%, 且不少于3件; 对墙和板, 应按有代表性的自然间抽查10%, 且不少于3间; 对大空间结构, 墙可按相邻轴线间高度5m左右划分检查面, 板可按纵横轴线划分检查面, 抽查10%, 且均不少于3面。

3) 同一构件中相邻纵向受力钢筋的绑扎搭接接头宜相互错开。绑扎搭接接头中钢筋的横向净距不应小于钢筋直径, 且不应小于25mm。

钢筋绑扎搭接接头连接区段的长度为 $1.3L_1$ (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属于同一连接区段。同一连接区段内, 纵向钢筋搭接接头面积百分率为该区段内有搭接接头的纵向受力钢筋截面面积与全部纵向受力钢筋截面面积的比值 (GB50204 图5.4.6)

同一连接区段内, 纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率应符合设计要求; 当设计无具体要求时, 应符合下列规定:

① 对梁类、板类及墙类构件, 不宜大于25%;

② 对柱类构件, 不宜大于50%;

③ 当工程中确有必要增大接头面积百分率时, 对梁类构件, 不应大于50%; 对其他构件, 可根据实际情况放宽。纵向受力钢筋绑扎搭接接头的最小搭接长度应符合下面第2条的规定。

检查数量在同一检验批内, 对梁、柱和独立基础, 应抽查构件数量的10%, 且不少于3件; 对墙和板, 应按有代表性的自然间抽查10%, 且不少于3间; 对大空间结构, 墙可按相邻轴线间高度5m左右划分检查面, 板可按纵、横轴线划分检查面, 抽查10%, 且均不少于3面。

4) 在梁、柱类构件的纵向受力钢筋搭接长度范围内, 应按设计要求配置箍筋。当设计无具体要求时, 应符合下列规定:

① 箍筋直径不应小于搭接钢筋较大直径的0.25倍;

② 受拉搭接区段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;

③ 受压搭接区段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;

④ 当柱中纵向受力钢筋直径大于25mm时, 应在搭接接头两个端面外100mm范围内各设置两个箍筋, 其间距宜为 50mm。

检查数量在同一检验批内, 对梁、柱和独立基础, 应抽查构件数量的10%, 且不少于3件; 对墙和板, 应按有代表性的自然间抽查10%, 且不少于3间; 对大空间结构, 墙可按相邻轴线间高度5m左右划分检查面, 板可按纵、横轴线划分检查面, 抽查10%, 且均不少于3

面。

2. 纵向受力钢筋的最小搭接长度

1) 当纵向受拉钢筋的绑扎搭接接头面积百分率不大于25%时，最小搭接长度设计有规定时按设计规定，若设计无规定应符合表6的规定。

纵向受拉钢筋的最小搭接长度 表6

钢筋类型		混凝土强度等级			
		C15	C20~ C25	C30~C35	≥C40
光圆钢筋	HPB235级	45d	35d	30d	25d
带肋钢筋	HRB335级	55d	45d	35d	30d
	HRB400级、RRB400级	-	55d	40d	35d

注：两根直径不同钢筋的搭接长度，以较细钢筋的直径计算。

2) 当纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率大于25%，但不大于50%时，其最小搭接长度设计有规定时按设计规定，若设计无规定应按表7中的数值乘以系数1.2取用；当接头面积百分率大于50%时，设计有规定时按设计规定，若设计无规定应按表6中的数值乘以系数1.35取用。

3) 当符合下列条件时，纵向受拉钢筋的最小搭接长度设计有规定时按设计规定，若设计无规定应根据上述两条确定后，按下列规定进行修正：

① 当带肋钢筋的混凝土保护层厚度大于搭接钢筋直径的3倍且配有箍筋时，其最小搭接长度可按相应数值乘以系数0.8取用。

② 当带肋钢筋的混凝土保护层厚度大于搭接钢筋直径的3倍且配有箍筋时，其最小搭接长度可按相应数值乘以系数0.8取用；

在任何情况下，受拉钢筋的搭接长度不应小于300mm。

4) 纵向受压钢筋搭接时，其最小搭接长度应根据上述1)~3)条的规定确定相应数值后，乘以系数0.7取用。在任何情况下，受压钢筋的搭接长度不应小于200mm。

3. 钢筋的锚固

根据建筑结构设计要求的锚固长度现场检查。

5.4.3 钢筋安装

监理人员在检查施工单位安装的钢筋时，受力钢筋的品种、级别、规格、数量和位置必须符合设计要求。

1. 受力钢筋的混凝土保护层厚度（即钢筋外边至混凝土表面的距离），应符合设计要求；当设计无具体要求时，不应小于受力钢筋直径，并符合表7的规定。

受力钢筋的混凝土保护层厚度（mm） 表7

环境与条件	构件名称	混凝土强度等级		
		≤C20	C25~C45	≥C50
室内正常环境	板、墙、壳	20	15	
	梁	30	25	
	柱	30		
露天或室内高湿环境	板、墙、壳	-	20	
	梁和柱	-	30	
有垫层	基础	40		
无垫层		70		

注：1. 板、墙、壳中分布钢筋的保护层厚度不应小于表 7 中数值减 10mm，且不应小于 10mm。

2. 梁、柱箍筋和构造钢筋的保护层厚度不应小于 15mm。

2. 钢筋位置的允许偏差

钢筋安装位置的允许偏差和检验方法应符合表 8 的规定。

钢筋安装位置的允许偏差和检验方法 表 8

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法	
绑扎钢筋网	长、宽	±10	钢尺检查	
	网眼尺寸	±20	钢尺量连续三档，取最大值	
绑扎钢筋骨架	长	±10	钢尺检查	
	宽、高	±5	钢尺检查	
受力钢筋	间距		钢尺量两端、中间各一点， 取最大值	
	排距			
	保护层 厚度	基础	±10	钢尺检查
		柱、梁	±5	钢尺检查
板、墙、壳		±3	钢尺检查	
绑扎箍筋、横向钢筋间距		±20	钢尺量连续三档，取最大值	
钢筋弯起起点的位置		20	钢尺检查	
预埋件	中心线位置	5	钢尺检查	
	水平高差	+3, 0	钢尺和塞尺检查	

注：1 检查预埋件中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值；

2 表中梁类、板类构件上部纵向受力钢筋保护层厚度的合格点率应达到 90% 及以上，且不得有超过表中数值 1.5 倍的尺寸偏差。

5. 4. 4 钢筋施工常见质量问题及原因分析

1. 钢筋表面锈蚀

1) 现象：钢筋表面有锈斑，随着时间的增长，发生表面的锈皮脱落现象。

2) 原因分析① 露天堆放时间长，受到雨、雪侵蚀。

② 环境潮湿，通风不良。

2. 钢筋冷弯性能差

1) 现象：冷弯试验不合格。

2) 原因分析① 钢筋含碳量高。

② 钢筋表面有缺陷。

3. 柱子钢筋偏位

1) 现象：柱子钢筋位置偏差大，钢筋保护层过大或过小。

2) 原因分析① 浇筑混凝土楼板时，柱子插筋无限位措施。

② 柱子钢筋保护层垫块数量不足，保护层厚度不符合要求。

4. 钢筋同截面接头过多

1) 现象：钢筋同截面接头百分率超过规范规定。

2) 原因分析① 不熟悉规范规定。

② 钢筋配料时，没考虑钢筋接头错开，长短搭配组合。

5. 绑扎节点松扣

1) 现象：钢筋绑扎节点铁丝松脱。

2) 原因分析① 绑扎的铁丝太硬或粗细不当。

② 绑扎接头没扎牢。

- ③ 绑扣全部向同一个方向。
6. 板或悬挑构件的钢筋保护层不符合要求
- 1) 现象：板或悬挑构件的上皮钢筋保护层过大。
 - 2) 原因分析① 钢筋骨架或网片绑扎不牢。
 - ② 垫块或马凳数量不足或未设置。
 - ③ 浇筑混凝土时，机具重压、脚踏，使钢筋位置下移。
7. 箍筋不规方
- 1) 现象：矩形箍筋成型后，两对角线长度不相等，或弯钩角度不呈 135 度。
 - 2) 原因分析① 矩形边长箍筋成型尺寸与设计图纸误差大，算料尺寸不准。
 - ② 没有严格控制弯曲角度，一次弯曲多个箍筋时没有逐个对齐。
- 5.5 混凝土施工过程质量控制
- 混凝土施工质量控制包括混凝土原材料计量、混凝土拌合物的搅拌、浇筑和养护工序的检查验收控制。
- 5.5.1 混凝土原材料计量、混凝土搅拌的质量的控制
- 监理人员在混凝土浇筑过程中，应不定时对原材料计量及搅拌时间进行检查，并及时做好检查记录。
- 5.5.2 混凝土运输、浇筑的质量控制
1. 混凝土浇筑前应对模板、支架、钢筋和预埋件的质量数量、位置等逐一检查验收，并及时做好验收记录，符合要求后方可浇筑混凝土；对模板内的杂物和钢筋上的油物等清理干净，将模板的缝隙、孔洞堵严，并浇水润湿；在地基或基础上浇筑混凝土时，应清除淤泥和杂物，并应有排水和防水措施；在干燥的非粘性，应用水湿润。
 2. 混凝土自高处清落的自由高度，不应超过 2m。当浇筑高度超过 3m 时，应采用串筒或振动溜管使混凝土下落。
 3. 混凝土浇筑及间歇的全部时间不应超过混凝土的初凝时间。同一施工段的混凝土应连续浇筑，并应在底层混凝土初凝之前将上一层混凝土浇筑完毕。

当底层混凝土初凝后浇筑上一层混凝土时，应按施工技术方案中对施工缝的要求进行处理。
 4. 采用振捣器捣实混凝土时，每一振点的振捣时间，应使混凝土表面呈现浮浆和不再下沉为止。
 5. 在浇筑与柱和墙连成一体的梁和板时，应在柱和墙浇筑完毕后停歇 1~1.5h，再继续浇筑；梁和板宜同时浇筑混凝土；梁高度大于 1m 的，可单独浇筑混凝土。
 6. 大体积混凝土的浇筑应合理分段分层进行，使混凝土沿高度均匀上升；浇筑应在室外气温较低时进行，混凝土浇筑温度不宜超过 28℃。（混凝土浇筑温度系指混凝土振捣后，在混凝土 50~100mm 深处的温度）。
 7. 施工缝的位置设置
- 施工缝的位置应在混凝土浇筑前按设计要求和施工技术方案确定。施工缝宜留置在结构受力较小且便于施工的部位。
- 1) 柱，宜留置在基础的顶面、梁的下面。
 - 2) 与板连成整体的大截面梁，留置在板底面以下 20~30mm 处。
 - 3) 单向板，留置在平行于板的短边的任何位置。
 - 4) 有主次梁的楼板宜顺着次梁方向浇筑，施工缝应留置在次梁跨度的中间 1/3 范围内。
 - 5) 墙，留置在门洞口过梁跨中 1/3 范围内，也可以留在纵横墙的交界处。
8. 施工缝的处理应按施工技术方案执行。
- 在施工缝处继续浇筑混凝土时，应符合下列规定：

- 1) 已浇筑的混凝土, 其抗压强度不应小于 $1.2\text{N}/\text{m}^2$;
- 2) 在已硬化的混凝土接缝面上, 应清除水泥薄膜、松动石子以及软弱混凝土层, 并须充分湿润和冲洗干净, 且不得积水;
- 3) 在浇筑混凝土前, 铺一层厚度 $10\sim 15\text{mm}$ 的与混凝土成分相同的水泥砂浆;
- 4) 新浇筑的混凝土应仔细捣实, 使新旧混凝土紧密结合。

5.5.3 混凝土的养护

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 $1.2\text{N}/\text{平方毫米}$ 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;

5.5.4 混凝土质量检查

结构混凝土的强度等级必须符合设计要求。混凝土在拌制和浇筑过程中应进行检查以下内容:

1. 坍落度检查

在浇筑地点, 坍落度检查每工作班不少于两次。在任何情况下都不准向混凝土拌合物中任意加水以增大其坍落度。

2. 强度检查

用于检查结构构件混凝土强度的试件, 应在混凝土的浇筑地点随机抽取。

1) 检验评定混凝土强度用的混凝土试块尺寸以 $150\times 150\times 150\text{mm}$ 立方试块为主, 以标准成型方法、标准养护条件制作。

2) 取样方法

取样与试件留置应符合下列规定:

- 1) 每拌制 100 盘且不超过 100 立方米的同配合比的混凝土, 取样不得少于一次。
- 2) 每工作班拌制的同一配合比的混凝土不足 100 盘时, 取样不得少于一次。
- 3) 当一次连续浇筑超过 1000 立方米时, 同一配合比的混凝土每 200 立方米取样不得少于一次。
- 4) 每一分部、同一配合比的混凝土, 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。

3. 抗渗检查

对有抗渗要求的混凝土结构, 其混凝土试件应在浇筑地点随机取样。同一工程、同一配合比的混凝土, 取样不应少于一次, 留置组数可根据实际需要确定。

5.5.5 混凝土常见质量问题及原因分析

1. 混凝土试块强度偏低

1) 现象

混凝土试块强度达不到设计要求的强度。

2) 原因分析

- ① 混凝土原材料质量不符合要求。
- ② 混凝土拌制时间或拌合物不均匀。
- ③ 混凝土配料计量不准确。
- ④ 混凝土试块没做好，如模子变形、振捣不密实，养护不及时。

2. 混凝土施工出现冷缝

1) 现象：已浇筑的混凝土表面有不规则的接缝痕迹。

2) 原因分析①混凝土浇筑及间歇时间过长。

② 施工缝未处理好，接缝清理不干净，无接浆，直接在底层混凝土上浇筑上一层混凝土。

③ 混凝土浇筑顺序安排不当，造成底层混凝土初凝后浇筑上一层混凝土。

3. 混凝土施工坍落度过大

1) 现象：混凝土坍落度大，和易性差。

2) 原因分析① 随意往混凝土内加水。

② 雨季施工，不作含水率测试，施工配合比不正确。

5.5.6 现浇结构的外观质量

1. 作为主控项目的现浇结构的外观质量不应有严重缺陷。对已经出现的严重缺陷，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。对经处理的部位，应重新检查验收。

2. 作为一般项目的现浇结构的外观质量不宜有一般缺陷。对已经出现的一般缺陷，应由施工单位按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

3. 现浇结构的外观质量缺陷，应由监理（建设）单位、施工单位等各方根据其对结构性能和使用功能影响的严重程度，按表9确定。

现浇结构外观质量缺陷

表9

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	构件内钢筋未被混凝土包裹而外露	纵向受力钢筋有露筋	其他钢筋有少量露筋
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	构件主要受力部位有蜂窝	其他部位有少量蜂窝
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度均超过保护层厚度	构件主要受力部位有孔洞	其他部位有少量孔洞
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	构件主要受力部位有夹渣	其他部位有少量夹渣
疏松	混凝土中局部不密实	构件主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
裂缝	缝隙从混凝土表面延伸至混凝土内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝
连接部位缺陷	构件连接处混凝土缺陷及连接钢筋、连接件松动	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷
外形缺陷	缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、飞边凸肋等	清水混凝土构件有影响使用功能或装饰效果的外形缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外形缺陷
外表缺陷	构件表面麻面、掉皮、起砂、沾污等	具有重要装饰效果的清水混凝土构件有外表缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外表缺陷

现浇结构拆模后，应由监理（建设）单位、施工单位对外观质量和尺寸偏差进行检查，作出记录，并应及时按施工技术方案对缺陷进行处理。

4. 现浇质量问题及原因分析

1. 露筋

- 1) 现象：构件内钢筋未被混凝土包裹而外露。
- 2) 原因分析：
 - ① 钢筋保护层垫块放置过少或漏放，钢筋紧贴模板。
 - ② 模板缝隙过大，混凝土漏浆。
 - ③ 混凝土离析，石子集中，和易性差，混凝土与钢筋接触部分缺浆。
 - ④ 混凝土振捣棒撞击钢筋，钢筋偏位。
 - ⑤ 混凝土振捣不密实或漏振。
 - ⑥ 拆模过早，混凝土受损，钢筋外露。

2. 蜂窝

- 1) 现象：混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露。
- 2) 原因分析：
 - ① 混凝土配合比的原材料称量偏差大，粗骨料多，和易性差。
 - ② 浇筑混凝土时，石子集中，混凝土离析，振不出水泥浆。
 - ③ 混凝土搅拌时间短，拌合不均匀，和易性差。
 - ④ 混凝土振捣不密实，漏振。
 - ⑤ 模板缝隙过大，混凝土漏浆。

3. 孔洞

- 1) 现象：混凝土中孔穴深度和长度均超过保护层厚度的孔穴。
- 2) 原因分析：
 - ① 在钢筋密集处，预留孔或预埋件周围的混凝土振捣不密实或漏振。
 - ② 模板缝隙过大或胀模，混凝土漏浆。
 - ③ 浇筑混凝土时，有杂物混入混凝土内。

4. 夹渣

- 1) 现象：混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度。
- 2) 原因分析：
 - ① 在浇筑混凝土前，施工缝处理不干净。
 - ② 混凝土振捣不密实或漏振。
 - ③ 分段分层浇筑混凝土时，有杂物混入混凝土内。
 - ④ 模板嵌入混凝土，拆模后留在混凝土内。

5. 疏松

- 1) 现象：混凝土中局部不密实。
- 2) 原因分析：
 - ① 混凝土配合比设计不当，砂率偏低，和易性差，坍落度偏小。

② 混凝土振捣时间短，振捣不到位，有漏振的部位。

③ 混凝土平仓、压实工作不够，表面没压实，泛浆不足。

6. 结构截面尺寸偏差大

1) 现象：梁、柱节点处截面尺寸偏小，墙板截面局部偏大。

2) 原因分析：① 模板的强度和刚度、稳定性差，浇筑混凝土时模板承受不住侧压力，模板外胀，使混凝土变形。

② 梁、柱节点模板，采用小块模板拼接固定不牢，浇筑混凝土时模板内缩或外胀，混凝土变形。

7. 连接部位缺陷

1) 现象：预埋件或预埋螺栓处混凝土疏松；预埋件松动；预埋件偏位。

2) 原因分析：① 预埋件或预埋螺栓的混凝土振捣不密实或漏振。在其周围混凝土有孔洞或蜂窝等。

② 预埋件固定不牢，混凝土振捣时将其碰松或偏位。

8. 混凝土收缩裂缝

1) 现象：从混凝土表面延伸至混凝土内部的呈龟裂状裂缝。

2) 原因分析：① 水泥安定性不合格或骨料含泥量过大。

② 混凝土浇筑时，平仓、滚压及收浆工序操作马虎，没有压实，混凝土收缩前，产生裂缝。

③ 大体积混凝土浇筑完毕，保温覆盖少，养护时间短，混凝土内外温差大，产生龟裂。

④ 混凝土养护湿度不够，早期失水过多，混凝土产生收缩裂缝。

⑤ 已浇筑完毕的混凝土施工缝没有清理干净，新浇筑的混凝土没加接浆或没按技术方案施工，新浇筑的混凝土收缩后与已浇筑的混凝土没有结合牢固。

9. 楼板裂缝

1) 现象：在墙体砌筑期间楼板有裂缝；工程竣工前后在墙凸出部位转角处楼板有斜裂缝。

2) 原因分析：① 在墙体砌筑期间楼板有裂缝原因：

临时施工荷载过大；重物堆放不均匀，常堆在楼板的跨中，楼板下无支撑；楼板混凝土强度低，施工荷载堆放过早。

② 墙凸出部位转角处楼板有斜裂缝原因：

设计上考虑混凝土应力或温度变形的防裂缝措施不够；现浇混凝土楼板厚度不够，混凝土养护差。

5.5.7 现浇混凝土结构的尺寸偏差

现浇结构不应有影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。混凝土设备基础不应有影响结构性能和设备安装的尺寸偏差。对超过尺寸允许偏差且影响结构性能和安装、使用功能的

部位，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。对经处理的部位，应重新检查验收。

现浇结构和混凝土设备基础拆模后的尺寸偏差应符合表 10、表 11 的规定。

现浇结构尺寸允许偏差和检验方法 表 10

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置	基础	15	钢尺检查
	独立基础	10	
	墙、柱、梁	8	
	剪力墙	5	
垂直度	层高	≤ 5m	经纬仪或吊线、钢尺检查
		> 5m	经纬仪或吊线、钢尺检查
		全高 (H)	H/1000 且 ≤ 30
标高	层高	± 10	水准仪或拉线、钢尺检查
	全高	± 30	
截面尺寸		+8, -5	钢尺检查
表面平整度		8	2m 靠尺和塞尺检查
预埋设施中心线位置	预埋件	10	钢尺检查
	预埋螺栓	5	
	预埋管	5	
预留洞中心线位置		15	钢尺检查
电梯井	井筒长、宽对定位线中心线	+25, 0	钢尺检查
	井筒全高 (H) 垂直度	H/1000 且 ≤ 30	经纬仪、钢尺检查

注：检查轴线、中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

5.6 机械灌注桩质量的过程控制

5.6.1 机械灌注桩质量控制的关键

根据端承桩的承载机理是桩把荷载传递到桩的底部，得出桩的承载力取决于桩身强度与地基承载力。

当桩身强度 > 地基承载力，桩的承载力 = 地基承载力；反之，桩身强度 < 地基承载力，桩的承载力 = 桩身强度。

对挖孔桩沉渣不是问题，而沉渣问题对于钻孔桩则是存在的，沉渣量过大，桩受荷时发生大量沉降，桩将失效。

(1) 质量控制关键之一——地基承载力的鉴定

从桩的施工程序来讲，在质量控制中，首先确保地基承载力符合设计要求，否则将使桩失效。

地基承载力取决岩层的构造情况、桩嵌入岩石的深度、岩石单轴饱和抗压强度。

如果施工地区处于断裂带，在施工中就要注意夹层的存在，根据以往经验若存在夹层，在孔钻至夹层上破碎岩石时，很容易造成已到微风化岩石的假象，而在此破碎岩石层下，由于地震构造运动破碎层下面还有一层软夹层，若进行抽芯，就会发现桩底座落于软土上，桩承载力很可能达不到设计要求。这时对于取出的岩样要仔细判别，若为十分坚硬但裂隙发育的新鲜岩石，用锤子敲击，锤击声音很闷，则下部可能有软夹层，须继续下打；若声音应很清脆，则说明岩层基本满足设计要求。

(2) 质量控制关键之二——桩身强度的控制(在于施工工艺)

地基承载力符合设计要求，如桩身强度不足，桩的承载力亦得不到保证，桩身强度是桩质量控制的另一关键。

桩身质量控制主要在于控制混凝土的质量，桩身强度取决于钢筋笼的制作质量与砼质量。钢筋笼的制作检查，简单明了；而影响砼质量因素则很多，有些是不可见的。以往工程实践中，不少桩由于砼质量问题而使桩身强度达不到设计要求，因此桩身质量的控制主要在于控制砼的质量。

砼的缺陷往往是由于施工工艺不合理引起，因此必须对桩基工程的施工工艺、质量保证措施进行严格控制，否则，起不到质量控制效果。

机械桩砼缺陷主要产生于砼浇捣工艺。成孔时，在土层设置护壁，而在岩石层，孔壁岩石自然护壁，一般不存在孔壁质量对砼产生多大的影响。主要监督砼浇捣工艺特别是有地下水的水下部分砼的浇捣，必须采用水下砼配合比与水下导管灌注等。

总之，机械灌注桩质量监督的关键在于桩身混凝土浇捣工艺是否合理与地基承载力是否符合设计要求，因此对于机械灌注桩来说，如桩存在质量问题，不是混凝土有缺陷，就是没有挖钻到持力层。

5.6.2 机械灌注桩质量的过程控制

在桩基施工过程中，监理人员应对成孔、清渣、放置钢筋笼、灌注混凝土等进行全过程监督检查，并认真做好施工监理检查记录，发现问题及时纠正，确保各项指标控制在规范允许范围以内。

1. 引孔检查

(1) 开孔前，检查桩位必须放样准确，首先检查施工单位在桩位外设置定位的龙门桩，安装模板必须用桩中心点校正模板位置与设计轴线的偏差不得大于 20mm。

(2) 混凝土强度等级、配筋应符合设计要求。

(3) 混凝土有蜂窝、渗漏现象应及时补强，以防发生质量事故。

(4) 同一水平面上的桩直径的极差不得大于 50mm。

2. 清底、沉放钢筋笼检查

孔底不应有积水，终孔后清理好孔壁淤泥和孔底残渣、积水，测量孔深，符合设计要求后，立即沉放钢筋笼，立即封底和浇注桩身混凝土

3. 混凝土灌注桩检验控制标准

(1) 平面位置、桩径、垂直度的允许偏差如表 2。

孔桩平面位置、桩径、垂直度的允许偏差 表 2

成孔方法	桩径允许偏差 (mm)	垂直度允许偏差 (%)	桩位允许偏差 (mm)	
			1~3 根、单排桩基垂直于中心线方向和群桩基础的边桩	条形桩基沿中心线方向和群桩基础的中间桩
混凝土护壁	+50	<0.5	50	150
钢套管护壁		<1	100	200

注：H 为施工现场地面标高与桩顶设计标高的距离，D 为设计桩径。

1) 注桩桩位偏差、检查时间：过程检验可量测护筒中心；最终检验（桩位竣工平面图）标出桩中心与设计轴线之间关系的偏差，用钢尺量测。

2) 桩垂直度允许偏差检查，检测方法采用吊垂球测量。

3) 桩径检查用钢尺量测桩径。

4) 混凝土灌注桩质量检验标准与方法如表 3。

混凝土灌注桩质量检验标准与方法

表 3

检查项目	允许偏差或允许值	检查方法
桩顶标高	+30mm -50mm	水准仪，需扣除桩顶浮浆层及劣质桩体。
孔深	+300mm	只深不浅，用重锤测，或测钻杆、套管长度，嵌岩桩应确保进入设计要求的嵌岩深度；底端取至 1/2 锅底处
桩体质量检验 (根据需要)	按基桩检测技术规范。 如钻芯取样，大直径嵌岩桩应钻至桩尖下 50cm	按基桩检测技术规范
砼强度	设计要求	试件报告或钻芯取样送检
承载力	按基桩检测技术规范	按基桩检测技术规范
砼坍落度	160~220mm	坍落度仪

4. 合理确定终孔深度

终孔深度确定是否正确，将直接影响桩基承载力。监理人员要熟悉场地各土层性能，把握入土层的特点，确保万无一失。监理人员应认真测量孔深，并做好记录。

5.7 钢筋笼的质量控制

(1) 钢筋笼的制作

监理人员检查钢筋笼的制作应按混凝土施工的有关规定要求进行。

- 1、钢筋笼主筋在下料前应先校直，并清除钢筋表面污垢、锈蚀等，准确控制下料长度。
- 2、主筋的净距必须大于混凝土粗骨料粒径的三倍以上。
- 3、钢筋笼主筋混凝土保护层允许偏差为 $\pm 20\text{MM}$ 。

(2) 钢筋笼安装

- 1、安装前监理人员应对预制钢筋笼应中间验收合格，才能沉放。
- 2、钢筋笼运输和安装中应采取措施防止变形。
- 3、钢筋笼入孔时，应保持垂直状态，对准孔位徐徐轻放，不得碰撞
- 4、钢筋笼全部安装入桩孔后，应检查安装位置。5、钢筋笼质量控制标准如表 4。

钢筋笼质量控制标准 表 4

检查项目	允许偏差或允许值	检查方法
主筋间距	$\pm 10\text{mm}$	用钢尺量
长度	$\pm 100\text{mm}$	用钢尺量
钢筋笼安装深度	$\pm 100\text{mm}$	用钢尺量
箍筋间距	$\pm 20\text{mm}$	用钢尺量
钢筋笼直径	$\pm 10\text{mm}$	用钢尺量

② 筋间距应取笼顶、笼中、笼底三个断面，用钢尺量测；

② 箍筋间距用钢尺量连续三档，每个钢筋笼抽检笼顶、底范围和笼中部三处，取最大值。

6. 浇注桩身混凝土

本工程使用的是商品砼，混凝土浇筑前要求供货单位提供砼试配单，以便监理人员对混凝土质量适时监控。

混凝土开始浇注前，应提供使用的混凝土的配合比通知单，符合要求后方允许浇注。混凝土每工作班不得少于一组试块，每浇注 50m^3 必须有一组试块。

- (1) 混凝土采用插入式振捣器振实。
- (2) 当孔底或孔壁有渗水影响混凝土浇注质量时，应采取有效措施保证混凝土的浇注质量。

7. 孔灌注桩施工过程中常见的质量问题及原因分析如下：

(1) 孔底虚土多

现象：成孔后孔底虚土超过 10cm。

原因分析：①松散填土或含有大量炉灰、砖头、垃圾等杂填土层或在流塑淤泥、松散砂、卵石等土，成孔过程中或成孔后土体容易坍塌；

②孔口的土未及时清理干净，甚至在孔口周围堆积大量挖出的土，人工踩踏回落孔底；

③放混凝土漏斗或钢筋笼时，孔口土掉入孔内。

(2) 塌孔

现象：成孔后孔壁局部坍塌。

原因分析：局部有上层滞水渗漏作用，使该层土坍塌。

针对上述问题的产生原因，监理人员应督促施工单位及时采取有关预防措施，防止该类问题的发生，确保施工质量。

8. 孔桩基础缺陷及防治措施

(1) 可能存在缺陷：桩身砼强度不足。

(2) 产生原因：砼遭受孔内水的危害，引起砂浆稀释，砂石下沉，严重破坏砼的强度。

(3) 防治措施：

① 对于孔内有地下水，水位低、水量小的桩孔，在浇捣时把砼拌均，水抽干，在水位以下部分，必须调整砼配合比，适当减少用水量并增加水泥用量等；

② 对于水位高、出水量大的桩孔，在水位下必须采用水下砼配合比与导管灌注法灌注，用插捣器穿过反复插捣。

六、安全监理

审查施工单位施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。

工程监理单位在实施监理过程中，发现存在安全事故隐患的，应当要求施工单位整改；情况严重的，应当要求施工单位暂时停止施工，并及时报告建设单位。施工单位拒不整改或者不停止施工的，工程监理单位应当及时向有关主管部门报告。

控制目标：无重大人身和设备事故；

七、监理工作方法

监理工作程序应体现过程控制原则，事前、事中、事后控制原则和主动控制的要求，应结合工程项目的特点，注重效果。应该明确工作内容，引为的主体，考核所采用的标准，也要符合委托监理合同和施工合同的规定。采取组织措施、经济措施、技术措施、合同措施等严格控制施工质量。

八、附件一：工程质量过程控制“关键要素”定期核查一览表

序号	关键要素	核 查 要 点	核 查 方 式		核 查 周 期				负 责 人			
			实 查	文 件	开 工	随 机	每 周	每 月	竣 工	总 监	组 长	组 员
一	事前阶段质量控制	资源投入控制										
1.	“人”控	即人员及机构状况控制										
1.1	分包单位资质审查	证件、机构、人员配备等		○	△					√	√	√
1.2	劳务队状况	专职质量和安全员配备情况	○				△				√	√
1.3	单位质保体系建立	按 ISO9000 要求检查		○	△					√	√	√
1.4	特殊工种及管理人员	培训情况及证件		○	△							√
2.	“机”控	即与质量有直接关系的机具控制										
2.1	重要施工机具	证件、性能检验报告等		○	△			△				√
2.2	试验设备	证件有效期		○	△			△				√
2.3	工具、量具	证件有效期	○			△						√
3.	“料”控	即设备材料质量控制										
3.1	地方大宗材料	考察源头（包括产地和堆场内）	○		△		△				√	√
3.2	正规厂供应材料	质保证件及仓库保管情况	○	○				△				√
3.3	频繁领用的特殊材料	如：电焊条、润滑油等保管、发放、使用情况	○		△							√
3.4	设备、成品、半成品	证件、仓库及露天保管及维护情况	○	○				△				√
4.	“环”控	即危及质量的环境因素控制										
4.1	季节性施工措施	及时编制措施			△							√
4.2	粉尘等特殊环境	环境状况				△						√
5.	“法”控	即制度、措施、方案、作业指导书等控制										
5.1	开工报告	是否按时办理			△						√	√
5.2	总体施工组织设计	是否报批，内容是否符合规定			△					√	√	√
5.3	专业施工组织设计	同上			△						√	√
5.4	作业指导书	重要项目是否报送，内容深度			△							√
5.5	施工交底制度	查交底手续是否齐全	○		△							√
5.6	新工艺、新技术鉴定	有无鉴定报告或试验结果			△					√	√	√
5.7	图纸会审	是否经会审，有无纪要			△							√
二	事中阶段质量控制											
1	质保体系运行	人员到位，记录情况	○			△					√	√
2	特殊工种上岗	持证情况	○			△						√
3	单位间工序交接	有无手续		○		△					√	√
4	施工单位内部三检制	查手续和内容真实性抽查	○	○			△					√
5	设计变更	有无变更手续和执行情况		○		△						√
6	季节性施工	是否按措施执行		○		△						√
7	质量事故	有无隐瞒，处理程序和结果情况	○			△				√	√	√

8	自动计量施工装置	计量准确性，维护情况	○				△				√	√
9	夜间施工	施工措施，现场抽查有无失控	○			△						√
10	质量通病及工艺	是否按观感验评办法执行	○	○		△						√
11	分部试运	有无措施，启动前条件检查	○	○	△						√	√
12	点火前及整套启动	有无措施，启动前条件检查	○	○	△					√	√	√
13	质量工作会议	遇有倾向性或重大问题时	○			△				√	√	√
14	质量现场会	典型问题	○			△				√	√	√
15	月度进度款	核定形象、质量和拨付款		○				△		√	√	
16	月度施工计划	一般性了解		○				△			√	√
17	年季基建计划	关键路径合理性		○	△					√		
三	事后阶段质量控制											
1	质量等级评定								△			
	(1) 分项工程		○									√
	(2) 分部工程		○								√	√
	(3) 单位工程		○							√	√	√
2	竣工资料	工整、准确、齐全性，日常注意监督		○				△	△		√	√
3	竣工图	按设计变更单校核		○					△	√	√	√
4	尾工及缺陷	按启委会认定的项目跟踪并验收	○						△			√
5	监理报告（总结）	专题、月度、合同执行完毕时总报告		○		△		△	△	√	√	√

(完)