

# 河南省禹州市晶能 50MW 光伏发电项目

## 质量通病防治控制措施

批准：\_\_\_\_\_ 年\_\_月\_\_日

审核：\_\_\_\_\_ 年\_\_月\_\_日

编制：\_\_\_\_\_ 年\_\_月\_\_日

常州正衡电力工程监理有限公司

项目监理部

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月

## 目 录

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 一、编制目的 .....                        | 3 |
| 二、使用范围 .....                        | 3 |
| 三、编制依据及说明 .....                     | 3 |
| 四、禹州市晶能 50MW 光伏发电项目质量通病防治控制措施 ..... | 3 |

## 一、编制目的:

为进一步提高“禹州市晶能 50MW 光伏发电项目”工程施工质量,杜绝施工过程中质量通病发生,全面开展质量通病治理活动,逐步消除施工中有较大影响和影响观感质量的质量通病,促进工程项目整体质量管理水平不断提升,最终实现工程顺利达标投产、争创优质工程的质量目标,根据国家有关法律、法规及相关规定,结合本公司质量通病重点治理工作要求,特制定《质量通病防治措施》,要求项目部全体管理人员、各参建队伍在施工生产过程中严格遵照执行。

## 二、使用范围:

河南省禹州市晶能 50MW 光伏发电项目

## 三、编制依据及说明:

《35kV-1000kV 变电(换流站)土建工程施工质量验收与评定规程》(Q/GDW1183-2012)、《电气装置安装工程施工及验收规范》(DL/T 5759-2017)、《光伏发电工程验收规范》(GB/T 50796-2012)、《光伏电站施工规范》(GB 50794-2012)、《国家电网公司输变电工程质量通病防治工作要求及技术措施》基建质量[2010]19 号,针对变电站土建工程在混凝土楼板、墙体和粉刷层,以及楼地面、门窗、屋面防水制作,设备基础、电缆沟及盖板、站区道路、围墙等方面的质量通病,以及光伏发电系统电气部分、变电站电气安装调试工程的一次设备安装调整、母线施工、屏柜安装、电缆敷设、接线与防火封堵、接地装置安装等方面的质量通病等项目中存在的质量通病,提出了针对性的防治措施。

## 四、禹州市晶能 50MW 光伏发电项目质量通病防治控制措施

| 类别                   | 序号                   | 质量通病防治的技术措施                                                                                                  | 监理控制措施                                                     |
|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 钢筋混凝土现浇楼板质量通病防治的设计措施 | 钢筋混凝土现浇楼板质量通病防治的技术措施 |                                                                                                              |                                                            |
|                      | 1                    | 电站土建工程的建筑平面与规则,避免平面形状突变。当平面有凹口时,凹口周边楼板的配筋应适当加强。                                                              | 检查建筑主控楼平面设计方案,审图时建议减少结构上的凹口设计,如建设单位有要求,审查图纸中是否对该处配筋进行加强处理。 |
|                      | 2                    | 屋面及建筑物两端单元的现浇板应设置双层双向钢筋,钢筋间距不应大于 100mm,直径不宜小于 8mm。外墙阳角处应设置放射形钢筋,钢筋的数量不应少于 7 $\phi$ 10,长度应大于板跨的 1/3,且不得小于 2m。 | 检查两端单元是否为双向配筋,核对该处钢筋直径及间距。检楼板、屋面板外墙阳角处放射性钢筋直径、数量、长度。       |
|                      | 3                    | 钢筋混凝土现浇楼板的设计厚度一般不应小于 120mm。                                                                                  | 检查混凝土现浇楼板设计厚度。                                             |

|                      |               |                                                                                                                              |                                                                                                                  |
|----------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | 4             | 现浇板强度等级不宜小于 C20,也不宜大于 C30。                                                                                                   | 核对现浇板混凝土强度设计。                                                                                                    |
| 钢筋混凝土现浇楼板质量通病防治的施工措施 | 1             | 现浇板混凝土应采用中粗砂。严把原材料质量关,优化配合比设计,适当减小水灰比。                                                                                       | 监理应在审查施工作业指导书中提出具体意见。对用砂实施见证取样,根据复试报告判定用砂种类。板混凝土搅拌时,对照配合比设计通知单检查施工配合比,水灰比必须根据试验室出具的数据进行。                         |
|                      | 2             | 严格控制现浇板的厚度和现浇板中钢筋保护层的厚度,特别是板面负筋保护层厚度,不使负筋保护层过厚而产生裂缝。                                                                         | 混凝土施工前,检查现浇板钢筋保护层厚度,重点检查负弯矩筋保护层厚度。                                                                               |
|                      | 3             | 雨蓬等悬挑现浇板的负弯矩钢筋下面,应设置间距不大于 500mm 的钢筋保护层垫块,在浇筑混凝土时保证钢筋不移位。双层双向钢筋,应设置钢筋撑脚,钢筋撑脚纵横间距不大于 500mm,应交叉分布,并对上下层钢筋作有效固定。                 | 监理在图纸会审阶段提出,对于配筋要求设计在图纸中写明。混凝土浇筑前检查保护层垫块与钢筋撑脚的间距及是否绑扎牢固。                                                         |
|                      | 4             | 现浇板中的线管必须布置在钢筋网片之上(双层双向配筋时,布置在下层钢筋之上),交叉布线处应采用线盒,线管的直径应小于 1/3 楼板厚度,沿预埋管线方向应增设 $\phi 6@150$ 、宽度不小于 450mm 的钢筋网带。严禁水管水平埋设在现浇板中。 | 监理在图纸会审阶段提出线管钢筋网带的设置要求。要求施工单位在施工作业指导书及质量通病防治文件中写明具体措施,监理验筋时检查线管的布置位置(单层网片之上、双层网片之间),检查交叉处是否设置线盒、尺量检查钢筋网带宽度及固定情况。 |
|                      | 5             | 现浇板浇筑宜采用平板振动器振捣,在混凝土终凝前进行二次压抹。                                                                                               | 监理应要求施工单位在工器具报审中准备平板振动器,根据气候条件检查二次压抹时间。                                                                          |
|                      | 6             | 现浇板浇筑后,应在终凝后进行覆盖和浇水养护,养护时间不得少于 7d;对掺用缓凝型外加剂或有抗渗性能要求的混凝土,不得少于 14d。夏季应适当延长养护时间,以提高抗裂性能。                                        | 审核施工单位报送施工方案中有关养护的措施,在实施时检查养护方式、时间及养护记录。                                                                         |
|                      | 7             | 现浇板养护期间,当混凝土强度小于 1.2MPa 时,不得进行后续施工。当混凝土强度小于 10MPa 时,不得在现浇板上吊运、堆放重物。吊运、堆放重物时应减轻对现浇板的冲击影响。                                     | 使用回弹仪进行跟测,审核施工方案中对混凝土浇筑及养护期间,在楼板上放置物品或作业项目安排的措施。                                                                 |
|                      | 8             | 现浇板的板底宜采用免粉刷措施。                                                                                                              | 监理应在板底模板安装时认真检查模板底部是否洁净、接茬处是否安装牢固并密封完好,且在绑扎钢筋前必须粉刷脱模剂。                                                           |
|                      | 9             | 工程实体钢筋保护层检测时,应对悬臂构件的上部钢筋保护层厚度进行检测。                                                                                           | 监理应要求施工单位邀请的试验单位对悬臂构件上部钢筋保护层厚度进行检查                                                                               |
| 墙体                   | 墙体质量通病防治的技术措施 |                                                                                                                              |                                                                                                                  |

|               |   |                                                                                                                                                                                              |                                                                 |
|---------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 质量通病防治的设计措施   | 1 | 建筑物顶层和底层应设置通长现浇钢筋混凝土窗台梁，高度不宜小于120mm，纵筋不少于 $4\phi 10$ ，箍筋 $\phi 6@200$ ；其他层在窗台标高处应设置通长现浇钢筋混凝土板带。窗口底部混凝土板带应做成里高外低；房屋两端顶层砌体沿高度方向应设置间隔不大于1.3m 的现浇钢筋混凝土板带。板带的纵向配筋不宜少于 $3\phi 8$ ，混凝土强度等级不应小于 C20。 | 检查施工图中是否设置通长现浇钢筋混凝土窗台梁或混凝土板带，核对配筋情况及混凝土强度等级。对混凝土板带的内外高差应有说明。    |
|               | 2 | 对门框与柱距离小于 300mm 的门垛及小于 360mm 窗间墙，宜采用钢筋混凝土浇筑。                                                                                                                                                 | 核对门框与柱距离及窗间墙尺寸，建议采用混凝土浇筑                                        |
|               | 3 | 宽度大于 300mm 的预留洞口，应设钢筋混凝土过梁，并伸入墙体不小于 300mm。                                                                                                                                                   | 宽度大于 300 的预留洞口（如电缆沟入口等），检查过梁设置及伸入墙体尺寸。                          |
|               | 4 | 墙体內的埋管密集区域，宜采用混凝土浇筑。                                                                                                                                                                         | 在墙体內埋管集中处，核定准确无误的前提下，建议采用混凝土浇筑。                                 |
|               | 5 | 顶层圈梁高度不宜超过 240mm。顶层砌筑砂浆的强度等级不应小于 M7.5，底层砌筑砂浆的强度等级不应小于 M10。                                                                                                                                   | 建议顶层圈梁高度不宜超过 240mm，根据部位审查说明中对砌筑砂浆强度等级的强度要求。                     |
|               | 6 | 寒冷、严寒地区建筑物外墙宜采用复合保温材料等外墙外保温措施。                                                                                                                                                               | 检查设计对复合保温材料等保温性能要求。                                             |
| 墙体质量通病防治的施工措施 | 1 | 砌筑砂浆应采用中砂，严禁使用山砂、石粉和混合粉。砌体工程所用的材料应有产品的合格证书、产品性能检测报告。不得使用国家明令淘汰的材料。                                                                                                                           | 监理对原材料进场的合格证、检测报告、复试报告等进行重点检查，不符合设计和规范要求的都要禁止使用                 |
|               | 2 | 混凝土及轻骨料混凝土小型空心砌块的龄期不应小于 28d。                                                                                                                                                                 | 监理检查砖的出厂日期、进场日期进行跟踪，注意对混凝土及轻骨料混凝土小型空心砌块龄期的检查。                   |
|               | 3 | 应严格控制砌筑时块体材料的含水率。砌筑时块体材料表面不应有浮水，不得在饱和水状态下施工。                                                                                                                                                 | 材料进场后，浇水湿润 8 小时候才允许使用。观察检查，注意应浇水而不是用水泡，防止饱和。                    |
|               | 4 | 填充墙砌至接近梁底、板底时，应留有一定的空隙，填充墙砌筑完并间隔 15d 以后，方可补砌挤紧，或采用微膨胀混凝土嵌填密实；补砌时，双侧竖缝用高强度水泥砂浆嵌填密实。                                                                                                           | 检查填充墙砌至接近梁底时是否留有空隙，检查板底补砌挤紧处理时间及方式，检查微膨胀混凝土外加剂填充量或高强度水泥砂浆的配比情况。 |
|               | 5 | 砌体结构宜在砌筑完成后 60d 后再抹灰，并不应少于 30d。                                                                                                                                                              | 建议砌筑完成 60 天后进行抹灰施工。                                             |
|               | 6 | 通长现浇钢筋混凝土板带应一次浇筑完成。                                                                                                                                                                          | 监理检查施工作业指导书                                                     |
|               | 7 | 框架柱间填充墙拉结筋宜采用预埋法留置，应满足砖模数要求，不应折弯压入砖缝；梁底插筋应采用预埋留置。                                                                                                                                            | 建议拉结筋采用预埋方式留置及模数控制，不弯折压入砖缝，观察及尺量检查。梁底插筋应在混凝土施工前做好预留。            |

|                |                |                                                                               |                                                                              |
|----------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                | 8              | 严禁在墙体上埋设交叉管道和开凿水平槽。竖向槽须在砂浆强度达到设计要求后,用机械开凿,且在粉刷前加贴满足抗震要求的镀锌钢丝网片等材料。            | 发生墙内埋管遗漏情况,严禁在墙体内交叉或水平开凿,对竖向开槽的应在砂浆达到设计要求强度后进行,抹灰时检查对开槽处采取防裂措施。观察检查。         |
| 楼地面质量通病防治的设计措施 | 楼地面质量通病防治的技术措施 |                                                                               |                                                                              |
|                | 1              | 除有特殊使用要求外,楼地面应满足平整、耐磨、不起尘、防滑、防污染、隔声、易于清洁等要求。                                  | 依据“两型一化”标准,地面多为细石混凝土或地砖,均能符合平整、耐磨、不起尘、防滑、防污染、隔声、易于清洁等要求,注意对超标地面材料的控制。        |
|                | 2              | 处于地基土上的地面,应根据需要采取防潮、防基土冻胀、湿陷,防不均匀沉降等措施。                                       | 根据不同地质条件、不同使用需求,询问设计关于地基土的处理,且明确承载力或压实系数要求。                                  |
|                | 3              | 浴厕和其他有防水要求的建筑地面必须设置防水隔离层。                                                     | 核对厕和其他有防水要求的建筑地面设计及相关说明,是否设置防水隔离层。                                           |
|                | 4              | 厕、室外楼梯和其他有防水要求的楼板周边除门洞外,向上做一道高度不小于200mm的混凝土翻边,与楼板一同浇筑,地面标高应比室内其他房间地面低20~30mm。 | 监理应要求设计在图纸中给出厕、室外楼梯和其他有防水要求的楼板周围混凝土翻边的做法及高度。                                 |
| 楼地面质量通病防治的施工措施 | 1              | 采用的材料应按设计要求和规范规定选用,并应符合国家标准的规定,进场材料应有质量合格证明文件及性能检测报告,重要材料应有复验报告。              | 检查进场材料合格证和检测报告是否符合设计及国标要求。                                                   |
|                | 2              | 防水层施工前应先将楼板四周清理干净,阴角处粉成小圆弧。防水层的泛水高度不得小于300mm。                                 | 对需做防水层的楼板四周进行观察检查,应用砂浆处理成小圆弧状,尺量检查防水层的泛水高度。                                  |
|                | 3              | 地面找平层向地漏放坡1%~1.5%,地漏口应比相邻地面低5mm。                                              | 找平层施工时水准仪或水平尺检查坡度及坡向,尺量检查地漏与附近地面面层高差。                                        |
|                | 4              | 找平层、面层施工前,基层应清扫、冲洗干净,并与下一层结合牢固,无空鼓、裂纹;面层表面不应有裂纹、脱皮、麻面、起砂等缺陷。                  | 找平层、面层施工前均应进行观察检查基层情况,每层施工后敲击检查是否存在空鼓,观察检查是否存在裂纹。面层施工后观察检查是否有裂纹、脱皮、麻面、起砂等缺陷。 |
|                | 5              | 有防水要求的地面施工完毕后,应进行24h蓄水试验,蓄水高度为20mm~30mm,不渗、不漏为合格。                             | 监理对蓄水过程实施见证,记录时间,尺量记录蓄水高度,观察下层是否有渗、漏现象。                                      |
|                | 6              | 卫生间墙面防水砂浆应进行不少于2次的刮糙。                                                         | 卫生间墙面每次刮糙后尽力进行检查确认。                                                          |
|                | 7              | 室内外回填土必须按设计要求分层夯实,分层见证取样试验,试验合格后方可进行下一道工序施工。                                  | 尺量或水准检查分层厚度,并对压实后取样实施见证,试验合格后转入下道工序施工。                                       |
|                | 8              | 整体面层的抹平工作应在混凝土初凝前完成,压光工作应在混凝土终凝前完                                             | 根据气候条件控制整体压光时间,检查并记录养护条件及时间。                                                 |

|               |               |                                                                                                 |                                                                                              |
|---------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |               | 成。并应根据不同的气候条件，及时养护，养护时间不应少于 7d。                                                                 |                                                                                              |
| 外墙质量通病防治的设计措施 | 外墙质量通病防治的技术措施 |                                                                                                 |                                                                                              |
|               | 1             | 外墙立面应简洁，减少凹凸形状。                                                                                 | 图纸会审阶段建议减少凹凸形状。                                                                              |
|               | 2             | 外墙涂料层宜选用吸附力强、耐候性好、耐洗刷的弹性涂料。                                                                     | 建议采用弹性涂料。                                                                                    |
| 外墙质量通病防治的施工措施 | 3             | 外墙抹灰应使用含泥量低于 2%、细度模量不小于 2.5 的中粗砂。严禁使用石粉、混合粉。水泥使用前应做凝结时间和安定性检验。                                  | 检查砂复试报告中应有含泥量、细度模数的检测数据，检查水泥复试报告中应有凝结时间和安定性的检测结果，并对进场砂按规程要求进行见证取样，并要求保证砂场供给的质量稳定，严禁使用石粉、混合粉。 |
|               | 4             | 抹灰粉刷前应将基层表面的尘土、污垢、油渍等清除干净，并提前 1d 洒水湿润。抹灰层与基层以及各抹灰层之间必须粘结牢固，无空鼓、裂纹。                              | 抹灰前现场检查基层是否洁净，监督洒水润湿，每层抹灰施工后小锤敲击检查是否存在空鼓、裂纹等。                                                |
|               | 5             | 墙面抹灰砂浆要抹平、压实，砂浆中宜掺加适量的聚合物来提高砂浆的拒水、防渗、防漏性能。                                                      | 建议使用聚合物，但须同设计单位沟通。尺量检测抹灰砂浆平整度。                                                               |
|               | 6             | 外墙施工应采用双排脚手架，不得留置多余洞眼。外墙脚手孔应使用微膨胀细石混凝土分次塞实成活，并在洞口外侧先加刷一道防水增强层。                                  | 审核脚手架施工方案及现场观察，观察检查施工后脚手孔的封堵措施及防水措施，留有数码照片。                                                  |
|               | 7             | 外墙抹灰必须分层进行，刮糙不少于两遍，每遍厚度宜控制在 6~8mm；面层宜为 7~10mm，但不应超过 10mm。两层间的间隔时间不应小于 2~7d。室外气温低于 5℃时，不宜进行外墙粉刷。 | 审核施工方案中的相关内容的，施工过程中控制挂糙遍数、深度；面层施工厚度及间隔时间。根据气候条件控制外墙粉刷时间。                                     |
|               | 8             | 雨篷等部位必须粉出不小于 2%的排水坡度，且靠墙体根部处应粉成圆角；滴水线宽度应为 10~20mm，厚度不小于 12mm，且应粉成鹰嘴式。                           | 观察检查雨篷等部位排水坡度及墙根处圆角处理情况，现场试验。滴水线尺量检查宽度、厚度及形式。留存数码照片。                                         |
| 门窗质量通病防治的设计措施 | 门窗质量通病防治的技术措施 |                                                                                                 |                                                                                              |
|               | 1             | 应明确门窗抗风压、气密性和水密性三项性能指标。其性能等级划分应符合国家现行规范的规定。                                                     | 审查施工图纸时的要求设计说明中明确要求三项指标符合国家现行规范的规定。                                                          |
|               | 2             | 塑钢门窗型材必须使用与其相匹配的衬钢，衬钢厚度应满足规范要求，并作防腐处理。                                                          | 用卡尺检查衬钢厚度                                                                                    |
|               | 3             | 外门构造应开启方便，坚固耐用；手动开启的大门扇应有制动装置，推拉门应有防脱轨的措施；双面弹簧门应在可视                                             | 审查施工图纸时，按照要求对设计所采用的门提出要求。                                                                    |

|               |               |                                                                                                       |                                                                         |
|---------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|               |               | 高度部分装透明的安全玻璃。                                                                                         |                                                                         |
| 门窗质量通病防治的施工措施 | 1             | 门窗安装前应进行三项性能的见证取样检测,安装完毕后应委托有资质的第三方检测机构进行现场检验。                                                        | 施工阶段, 监理现场对进场的窗实施见证取样。                                                  |
|               | 2             | 门窗框安装固定前应对预留墙洞尺寸进行复核, 用防水砂浆刮糙处理, 然后实施外框固定。固定后的外框与墙体应根据饰面材料预留 5—8mm 间隙。                                | 对门窗口尺寸进行复核, 检查是否进行刮糙产后处理, 检查固定后的外框与窗口间距。                                |
|               | 3             | 门窗安装应采用镀锌铁片连接固定, 镀锌铁片厚度不小于 1.5mm, 固定点间距: 门窗拼接转角处 180mm, 框边处不大于 500mm。严禁用长脚膨胀螺栓穿透型材固定门窗框。              | 检查门窗框与墙体间的固定方式, 应采用镀锌铁片, 严禁采用长脚膨胀螺栓穿透型材固定门窗框。尺量检查镀锌铁片厚度、间距。             |
|               | 4             | 门窗洞口应干净、干燥后施打发泡剂, 发泡剂应连续施打、一次成型、充填饱满, 溢出门窗框外的发泡剂应在结膜前塞入缝隙内, 防止发泡剂外膜破损。                                | 发泡施打前检查门口是否干净、干燥。检查发泡施打的连续性、是否填充饱满、是否有溢出门窗框外的发泡剂, 检查发泡剂外膜有无破损。          |
|               | 5             | 门窗框外侧应留 5mm 宽、6mm 深的打胶槽口; 外墙面层为粉刷层时, 宜贴“⊥”型塑料条做槽口。内窗台应较外窗台高 10mm, 外窗底框下沿与窗台间应留有 10mm 的槽口。             | 用塞尺检查门窗框外侧是否留 5mm 宽、6mm 深的打胶槽口, 用水平尺及卷尺检查内外窗台的高度。尺量检查外窗底框下是否留 10mm 的槽口。 |
|               | 6             | 打胶面应干净, 干燥后施打密封胶, 且应采用中性硅酮密封胶。严禁在涂料面层上打密封胶。                                                           | 密封胶施打前检查打胶面是否干燥、干净。观察检查密封胶施打质量。检查是否施打在涂料面层上。                            |
|               | 7             | 窗扇的开启形式应方便使用, 安全可靠, 易于维修、清洗; 当采用外开窗时, 窗扇固定的措施应可靠。组合窗中拼缝应采用专用密封材料进行防水处理。                               | 现场实际操作检查窗扇安装及固定情况。观察检查组合窗检查防水处理情况。                                      |
| 屋面质量通病防治设计措施  | 屋面质量通病防治的技术措施 |                                                                                                       |                                                                         |
|               | 1             | 屋面宜设计为结构找坡。屋面坡度应符合设计规范要求, 平屋面采用结构找坡不得小于 5%, 材料找坡不得小于 3%; 天沟、沿沟纵向找坡不得小于 1%。                            | 施工图会审阶段核对屋面找坡形式及坡度、坡向是否符合通病防治要求。                                        |
|               | 2             | 铺设屋面防水卷材的找平层应设分格缝, 分格缝纵横间距不大于 3m, 缝宽为 20mm, 并嵌填密封材料。找平层当采用水泥砂浆时, 其强度不得小于 M10, 当采用细石混凝土时, 其强度不得小于 C20。 | 检查图纸中对找平层的说明, 应设置间距不大于 3m、缝宽为 20mm 的分格缝。核对找平层水泥砂浆或细石混凝土标号要求。            |
|               | 3             | 对于体积吸水率大于 2% 的保温材料, 不得设计为倒置式屋面。                                                                       | 图纸会审阶段要求设计明确对保温材料吸水率的要求。不得设计为倒置式屋面。                                     |
|               | 4             | 柔性材料防水层的保护层宜采用撒布材料或浅色涂料。当采用刚性保护层时, 必须符合细石混凝土防水层的要                                                     | 柔性材料防水层建议采用撒布材料或浅色涂料作为保护层。采用刚性保护层, 应按细石混凝土防水层提出要求。                      |

|                                              |                  |                                                                                                                |                                                                                                             |
|----------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                  | 求。                                                                                                             |                                                                                                             |
| 屋面<br>质量<br>通病<br>防治<br>施工<br>措施             | 1                | 屋面防水工程施工队伍应具有相应资质。施工前必须编制详细的施工方案,经监理审查确认后方可组织施工。                                                               | 审查施工单位是否具有屋面防水施工资质,审核施工方案方案。                                                                                |
|                                              | 2                | 埋入屋面现浇板的穿线管及接线盒等物件应固定在模板上,以保证现浇板内预埋物保持在现浇板的下部,使板内线盒、线管上有足够高度的混凝土层,并在接线盒上面配置钢筋网片,确保盒、管上面的混凝土不开裂。                | 检查穿线管及接线盒的固定方式及部位,检查上部是否设置钢筋网片。(网片设置应与设计沟通)                                                                 |
|                                              | 3                | 屋面防水层施工前,基层必须干净、干燥,并做好隐蔽验收记录。保温层、防水层不得在雨、雪天及(五级及以上)大风天气施工。                                                     | 跟踪天气情况,天气雨、雪天及(五级及以上)大风天气不能施工。施工前观察检查基层是否干净、干燥。                                                             |
|                                              | 4                | 在屋面各道防水层施工时应严格控制基层的含水率。                                                                                        | 防水层施工前观察检查基层干燥程度。                                                                                           |
|                                              | 5                | 屋面防水层施工完毕后,应进行蓄水试验或淋水试验。                                                                                       | 对屋面蓄水试验或淋水试验进行见证。蓄水试验屋面的坡度不宜大于 0.5%,蓄水屋面蓄水深度宜为 150-200mm,淋水试验时间 2 小时以上                                      |
| 栏杆、<br>台阶<br>质量<br>通病<br>防治<br>的施<br>工措<br>施 | 栏杆、台阶质量通病防治的技术措施 |                                                                                                                |                                                                                                             |
|                                              | 1                | 室外台阶与建筑物墙面结合处应设变形缝。                                                                                            | 观察检查是否设置,尺量检查设置深度、宽度。                                                                                       |
|                                              | 2                | 室外金属栏杆接地应简洁美观。                                                                                                 | 观察检查室外金属栏杆接地处理工艺、连接形式及是否可靠连接。                                                                               |
|                                              | 3                | 不锈钢栏杆构件之间的连接应满焊,焊缝应进行抛光处理。                                                                                     | 观察检查不锈钢栏杆构件焊接质量及是否经过抛光处理。                                                                                   |
| 构支<br>架质<br>量通<br>病防<br>治的<br>设计<br>措施       | 1                | 钢构架需采用热浸镀锌,镀锌后的高强螺栓力学性能不低于设计要求,设计应提供螺栓的紧固力矩。                                                                   | 审核设计图纸中是否有对钢构架防腐、高强螺栓力学性能的要求,是否有紧固力矩的要求。                                                                    |
|                                              | 2                | 构支架和设备支架杆头板的尺寸、高度、方向、螺栓孔距应能满足设备安装和二次引下管要求,避免现场二次开孔和焊接;接地端子的位置、数量、朝向、螺栓孔距应满足相关规定要求,接地端子底部与保护帽顶部距离以不小于 200mm 为宜。 | 核对构支架和设备支架杆头板的尺寸、高度、方向、螺栓孔距与设备底座、二次引下管的关系;核对接地端子的位置、数量、朝向、螺栓孔距与规范是否相符,且应与场区标高、保护帽(底部与保护帽顶部距离以不小于 200mm)相协调。 |
|                                              | 3                | 钢构支架底部垂直接地扁铁与钢柱之间宜留间隙或加设绝缘材料,以方便接地电阻试验。                                                                        | 审查钢构支架底部垂直接地扁铁与钢柱之间距离或采取的隔离措施                                                                               |
|                                              | 构支架质量通病防治的技术措施   |                                                                                                                |                                                                                                             |
|                                              | 1                | 严格按照规范 and 设计要求进行构支架加工,未经同意不得随意代用钢结构材                                                                          | 检查构支架出厂质量证明文件,所用材料是否以设计一致,抽查构支架组件的                                                                          |

|                       |                        |                                                                           |                                                                                                                                               |
|-----------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 构支架质量通病防治的施工措施        |                        | 料,防止因材料的机械性能、化学成分不符合要求,导致焊接裂纹甚至发生断裂等事故。                                   | 几何尺寸。                                                                                                                                         |
|                       | 2                      | 钢构支架镀锌不得有锈斑、锌瘤、毛刺及漏锌。钢构支架出厂装车前应对运输过程中宜磨损部位进行成品保护,并采用专用吊带进行装卸,严禁碰撞损伤。      | 观察检查进场钢构支架外观质量                                                                                                                                |
|                       | 3                      | 对进场构件进行严格检查,按照规范及供货技术合同要求检查构件出厂保证资料是否完善、齐全、规范。构件表面观感、外径、长度、弯曲度不满足要求的拒绝接收。 | 检查构支架出厂质量证明文件,所用材料是否与设计一致,抽查构件的几何尺寸。                                                                                                          |
|                       | 4                      | 钢梁组装时按照钢梁设计预拱值进行地面组装。                                                     | 拉线钢尺检查预拱值是否复核设计要求。(注:吊装就位后,起拱高度会降低,应明确是否留有起拱余度)                                                                                               |
| 开关站设备基础保护帽质量通病防治的设计措施 | 开关站设备基础、保护帽质量通病防治的技术措施 |                                                                           |                                                                                                                                               |
|                       | 1                      | 开关站设备基础应进行沉降验算。                                                           | 根据地基要求设计设置沉降观测点及沉降观测方案                                                                                                                        |
|                       | 2                      | 外露基础阳角宜倒圆,倒角半径 20~30mm。                                                   | 建议基础阳角采用倒圆角处理。                                                                                                                                |
|                       | 3                      | 基础埋件应采用热浸镀锌处理,不得采用普通铁件。                                                   | 检查设计图纸对埋件的防腐要求,应为热镀锌处理。                                                                                                                       |
| 开关站设备基础保护帽质量通病防治的施工措施 | 1                      | 预拌混凝土进场时按规范检查入模塌落度,塌落度值按施工规范采用。                                           | 监理现场检测预拌混凝土塌落度,留有照片                                                                                                                           |
|                       | 2                      | 基础施工应一次连续浇筑完成,禁止留设垂直施工缝,未经设计认可,不得留设水平施工缝。                                 | 审核施工方案,明确基础一次连续浇筑完成,严禁留设垂直施工缝,施工前当客观条件受限不能一次浇筑需留设施工缝的,必须征得设计同意。                                                                               |
|                       | 3                      | 运输过程中,应控制混凝土不离析、不分层、组成成分不发生变化,并能保证施工所必须的稠度。                               | 混凝土强度等级不高于 C30、温度不高于 25°C 时运输不得超过 210 分钟,高于 25°C 时运输不得超过 180 分钟、混凝土强度等级高于 C30、温度不高于 25°C 时运输不得超过 180 分钟,高于 25°C 时运输不得超过 150 分钟。监理观察检查混凝土外观质量。 |
|                       | 4                      | 设备预埋螺栓宜与基础整体浇筑,如采取二次浇筑应采用高强度等级微膨胀混凝土振捣密实。                                 | 审核施工方案,建议预埋螺栓与基础整体浇筑。                                                                                                                         |
|                       | 5                      | 基础混凝土浇筑时,应派专人进行跟踪测量,保证预埋铁件与混凝土面平整,埋件中间应开孔并二次振捣,防止空                        | 审核施工方案中对保证埋件与基础平整度、防止空鼓的控制措施。观察检查埋件的热镀锌处理情况。                                                                                                  |

|                                                           |                   |                                                                              |                                                                |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                           |                   | 鼓。埋件应采用热浸镀锌处理，不得采用普通铁件。                                                      |                                                                |
|                                                           | 6                 | 构支架吊装完毕后，杯口及管内二次灌浆应浇筑密实并保证管内混凝土浇筑高度。                                         | 审核施工方案中杯口二次灌浆控制措施，施工时尺量检查混凝土浇筑高度。                              |
|                                                           | 7                 | 保护帽混凝土浇筑前，应对保护帽顶面以上钢构支架 500mm 范围内进行保护。                                       | 审核施工方案中保护帽施工有关措施，保护帽顶面以上 500mm 范围内应有防污染保护措施。                   |
| 电 缆<br>沟 及<br>盖 板<br>质 量<br>通 病<br>防 治<br>的 设<br>计 措<br>施 | 电缆沟及盖板质量通病防治的技术措施 |                                                                              |                                                                |
|                                                           | 1                 | 电缆沟可选用混凝土现浇电缆沟或砖砌电缆沟。                                                        | 检查电缆沟形式                                                        |
|                                                           | 2                 | 电缆沟混凝土强度不小于 C25，伸缩缝间距 9~15m，缝宽 15~25mm，内填沥青麻丝和柏油刨花板或其他柔性填充材料，表面宜采用中性硅酮耐侯密封胶。 | 核对混凝土强度、伸缩缝间距设置范围、缝宽及填充材料。                                     |
|                                                           | 3                 | 电缆沟内应设排水槽，排水槽截面直径或宽度（深度）80~100mm，并与站区排水主网连接管道。                               | 检查图纸中在电缆沟底部是否设置排水槽，深度为 80~100mm，并明确坡向及坡度，与站区排水主网连接             |
|                                                           | 4                 | 电缆支架宜采用不锈钢内膨胀螺栓固定。                                                           | 建议电缆支架采用不锈钢内膨胀螺栓固定。                                            |
|                                                           | 5                 | 沟壁在电缆沟转角处、交叉处应设置钢筋混凝土过梁。                                                     | 核对电缆沟转角处、交叉过梁的设置。                                              |
|                                                           | 6                 | 电缆沟过路段宜采用埋管或暗沟。                                                              | 过路段埋管或暗沟形式，并明确加强措施。                                            |
| 电 缆<br>沟 及<br>盖 板<br>质 量<br>通 病<br>防 治<br>的 施<br>工 措<br>施 | 1                 | 混凝土电缆沟宜采用清水混凝土工艺。                                                            | 审核方案中电缆沟工艺内容，是否明确清水混凝土的工艺，实施过程中严格按清水混凝土要求控制模板及隔离剂的涂刷。          |
|                                                           | 2                 | 电缆沟施工前应精确计算电缆沟长度与盖板合模，并保证过水槽位置上为整块盖板。                                        | 按照电缆沟的布置及长度，统筹考虑盖板的尺寸及异型盖板设置的位置及方式。在方案中应有相关说明或编制电缆沟长度盖板合模的计算书。 |
|                                                           | 3                 | 沟壁两侧应同时浇筑，防止沟壁模板发生偏移。对沟壁倒角处混凝土应二次振捣，防止倒角处出现气泡。                               | 电缆沟壁施工时监督两侧同时施工，倒角处二次振捣。旁站监理。                                  |
|                                                           | 4                 | 伸缩缝与电缆沟垂直，应全断开、缝宽一致，上下贯通、缝中不得连浆、填缝要求饱满，填缝材料应符合设计要求，表面密封处理应美观。                | 审核方案中对伸缩缝缝处的施工工艺及措施，施工过程中观察检查检查伸缩缝是否完全贯通、断开、填缝质量。              |
|                                                           | 5                 | 电缆沟回填土前，应进行伸缩缝嵌缝处理，并经检验合格。砖砌电缆沟回填土时，应采取防治沟壁变形的措施。                            | 回填土前检查伸缩缝嵌缝质量，对于砖砌电缆沟，应在沟壁附近设置防治变形措施（弹性材料）。                    |
|                                                           | 6                 | 与电缆沟过路段、建筑物连接处应设变形缝。                                                         | 检查电缆沟与过路段、建筑物连接处的变形缝设置情况，该内容应该在图纸中                             |

|                                       |               |                                                                                                                  |                                                                         |
|---------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                       |               |                                                                                                                  | 有相关说明。                                                                  |
|                                       | 7             | 盖板不得有裂缝及变形现象,与电缆沟采用柔性连接(固定橡胶条或预埋橡胶钉),保证盖板平整、稳定。电缆沟端头处不得有探头(局部悬空)盖板。                                              | 盖板安装前检查外观质量,不得有裂纹及变形,与电缆沟接触为柔性连接,该内容应在图纸会审中予以明确。盖板在经过统筹计算安排后不应在端头出现探头板。 |
| 道路<br>质量<br>通病<br>防治<br>的<br>设计<br>措施 | 道路质量通病防治的技术措施 |                                                                                                                  |                                                                         |
|                                       | 1             | 道路可根据变电站所在地区设计为城市型和郊区型两种形式。                                                                                      | 图纸中应明确道路设计形式。                                                           |
|                                       | 2             | 站内道路根据使用功能可分为主变运输道路、站内检修运行道路和消防道路。应考虑施工时路面硬化的需要,尽量与永久性道路相结合,原则上以不提高标准来做到永临结合。                                    | 图纸会审阶段,结合施工道路的需要,应明确道路的设置及施工方案。                                         |
|                                       | 3             | 对用作路基的土,应加强土质的鉴别和性能测试,尽量不采用高液限粘土及含有机质细粒土作为道路的路床填料,因条件限制而必须采用上述土做填料时,应掺加石灰或水泥等结合料改善。                              | 要求设计明确路基回填材料,建议设计采用就地挖出的含有机质小于5%的粘性土或塑性指数大于4的粉土,如选用高液限粘土及含有机质细粒土应进行处理。  |
|                                       | 4             | 基层的宽度应比混凝土面层每侧至少宽出300mm。                                                                                         | 核对基层宽度与混凝土面层宽度关系。                                                       |
|                                       | 5             | 道路混凝土强度等级不应低于C25,不宜大于C35,内掺抗裂纤维,厚度不小于180mm。                                                                      | 核对道路混凝土强度等级及厚度。                                                         |
|                                       | 6             | 道路应设双向横坡,坡度1%~2%。                                                                                                | 核对道路坡向及坡度。                                                              |
|                                       | 7             | 缩缝间距不大于4m,宽度5~6mm,锯切槽口深度应为混凝土面层厚度的1/3;胀缝留设间距以30~50m为宜。在道路与建构筑物衔接处,道路交叉处、路面厚度变化处、幅宽及坡度变化处,必须做胀缝,缝宽20mm,道路混凝土应全断开。 | 检查核对设计对缩缝、胀缝的留置要求。两种变形缝均应设置。                                            |
|                                       | 8             | 缩缝宜采用中性硅酮耐候密封胶灌缝。胀缝下部用胀缝板填充,上部40mm高密封宜为中性硅酮耐候密封胶。                                                                | 检查图纸中对变形缝的填充要求                                                          |
| 道路<br>质量<br>通病<br>防治<br>的<br>施工<br>措施 | 1             | 土料须采用就地挖出的含有机质小于5%的粘性土或塑性指数大于4的粉土,不得使用表面耕植土、淤泥、冻土或夹有冻块的土;土料应过筛,粒径不得大于15mm。                                       | 观察检查检查回填用涂料质量及粒径,严禁使用耕植土、淤泥、冻土或夹有冻块的土                                   |
|                                       | 2             | 路基回填应分段分层进行夯实,每层回填厚度由夯实或碾压机具种类决定并按照规范要求。根据设计要求的压实系数由试验确定夯打或碾压遍数,每层施工结束后检查地基的压实系数,经                               | 路基回填土作为旁站监理的重点内容之一,监督检查夯实或碾压的遍数、压实系数检测方式、取样部位等。                         |

|          |                 |                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
|----------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|          |                 | 见证取样试验合格后方可进行下一道工序施工。                                                                                                                                                            |                                                                    |
|          | 3               | 基层施工时, 应将基层材料集中搅拌, 并采用摊铺机进行摊铺, 待基层整平压实后, 严格进行养生, 防止基层出现干缩或温缩裂缝; 为减少路基土的压实变形, 增加路基强度和稳定性, 必须认真进行压实, 特别要加强路堤边部碾压, 使路堤横向的密度尽可能均匀。                                                   | 审核施工方案基层施工内容, 监督基层材料集中搅拌, 使用摊铺机控制基层材料的均匀性。对路基必须进行压实处理。             |
|          | 4               | 混凝土道路路面采用专用机械一次浇筑完成。                                                                                                                                                             | 建议采用专用道路施工机械一次浇筑完成。                                                |
|          | 5               | 根据施工现场的实际, 认真编制混凝土浇筑方案, 尽量避开当日高温时段施工。科学合理地确定浇筑顺序和施工缝的留置。                                                                                                                         | 审核道路施工方案, 明确不同季节的施工时段, 防治气温过高造成干缩裂纹。旁站检查浇筑过程、顺序及施工缝留置及处理。          |
|          | 6               | 道路遇过路电缆沟处, 电缆沟两侧应设变形缝。                                                                                                                                                           | 如采用道路下电缆暗沟, 检查道路在电缆沟两侧的变形缝设置情况。                                    |
|          | 7               | 收面时不得任意在路面上走动, 面层应一次成活, 采用原浆收面, 禁止加浆或撒干水泥收面。                                                                                                                                     | 审核作业指导书对面层施工部分的处理方式, 要求一次成活压光收面。严禁加浆或撒干水泥收面。                       |
|          | 8               | 与电气安装紧密结合, 合理安排道路浇筑时间, 路面混凝土养护要派专人负责, 并在终凝后及时开始养护, 养护期为 14d, 路面养护期间严禁行人、车辆在上面走动, 直至混凝土强度达到要求后方可通行, 通行速度不得大于 5km/h, 防止车辆刹车破坏或污染道路面层。                                              | 编制施工方案时, 应与电气统筹安排施工时间, 保证养护期限及行车限制。                                |
|          | 9               | 胀缝应与路面中心线垂直, 缝壁上下垂直, 缝宽一致, 上下贯通, 缝中不得连浆。当混凝土达到设计强度 25%~30% 时可进行缩缝切割, 填缝前, 采用压力水或压缩空气彻底清除接缝中砂石及其他污染物, 确保缝壁及内部清洁、干燥。两侧粘贴美纹纸, 防止污染面层。灌注高度, 夏天宜与板面齐平, 冬天宜低于板面 1~2mm; 填缝要求饱满、均匀、连续贯通。 | 胀缝设置在支模及混凝土浇筑阶段控制与路面中心线垂直度。监督缩缝切割时的强度。检查灌缝料的灌缝高度, 观察检查饱满度、均匀性及连续性。 |
|          | 10              | 道路坡度正确, 防止积水。                                                                                                                                                                    | 监理全过程跟踪道路标高, 随打随测, 施工后测量坡度。                                        |
| 站区       | 站区围墙质量通病防治的技术措施 |                                                                                                                                                                                  |                                                                    |
| 围墙质量通病防治 | 1               | 围墙应根据当地地质条件设置变形缝, 间距 10~20m, 当采取其他可靠措施时, 可在规定范围内适当放宽。变形缝宽度宜为 20~30mm。                                                                                                            | 核对变形缝设置区段长度及缝宽。                                                    |

|                     |   |                                                                                   |                                                                                           |
|---------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 的设计措施               | 2 | 砌筑砂浆采用混合砂浆，强度等级 $\geq M7.5$ 。                                                     | 核对砌筑用混合砂浆强度等级，不小于M7.5级。                                                                   |
| 站区围墙质量通病防治的施工措施     | 1 | 砌筑砂浆的拌制、使用及强度应符合相关规范及设计的要求。                                                       | 检查施工配合比、留置砂浆试块。                                                                           |
|                     | 2 | 围墙基础、挡土墙采用毛石砌筑时，外露部分应进行工艺化处理，并防止污染面层。                                             | 在建设单位及设计要求或允许的前提下，因地制宜的对外露部分进行工艺花处理，如采用规整石材、抹面处理等。监督实际实施，并要求防止污染。                         |
|                     | 3 | 砖块上下皮应错缝搭砌，搭接长度一般为砌块长度的1/2，不得小于砌块长度的1/3。不得留直槎，斜槎水平投影长度不应小于墙体高度2/3。砌体灰缝应厚度一致，砂浆饱满。 | 观察检查组砌质量、搭砌长度，质量检查留斜槎长度。观察及尺量检查灰缝厚度及饱满度。                                                  |
|                     | 4 | 墙体不得有三分砖，七分砖要用锯切割。                                                                | 检查非整砖的处理质量                                                                                |
|                     | 5 | 围墙变形缝宜留在墙垛处，毛石基础与墙体变形缝宽窄一致，上下贯通，不得出现错位现象。                                         | 检查变形缝设置是否与设计相符，尺量检查宽度，上下贯通不得错位。                                                           |
|                     | 6 | 毛石基础与墙体变形缝处理应到位，整体美观。                                                             | 毛石基础变形缝位置应与围墙一致。按设计要求进行填缝处理，内部应填充苯板等隔离材料（需在施工图会审时明确）。                                     |
| 电气一次设备安装质量通病防治的技术措施 |   |                                                                                   |                                                                                           |
| 电气一次设备安装质量通病防治的设计措施 | 1 | 对于主变压器中性点接地部位应按绝缘等级增加防护措施。                                                        | 图纸审查时注意核对该部位的绝缘防护措施、安全距离等内容，若存在问题要求设计改正；对于现场施工加强巡视检查力度，如发现问题要求施工单位及时改正；确保绝缘等级满足要求         |
|                     | 2 | 设备预埋件及构支架预留螺栓孔应与设备固定螺栓规格相匹配。                                                      | 在土建施工时提前介入与土建专业人员沟通，查阅电气和土建专业设备基础图纸的一致性。确保电气设备尺寸与设备基础尺寸、预埋件位置、预埋螺栓与设备螺栓孔相匹配，如有差异应及早联系设计确认 |
|                     | 3 | 对随设备支柱一体加工的隔离开关机构箱固定基座误差提出要求，以保证隔离开关垂直拉杆的垂直度。                                     | 预审施工图，对随设备支柱一体加工的隔离开关机构箱固定基座误差，图中应提出要求，若无要求，需设计补充说明。                                      |
|                     | 4 | 设备支架柱（杆）头板的几何形状与尺寸，不得影响电缆穿管与设备接线盒的连接。                                             | 在图纸内审时，注意核对设备底座与支架杆柱头的尺寸应匹配；当有电缆需要与本体接线端子连接时，现场检查不得影响电缆穿管与设备接线盒的连接。                       |
|                     | 5 | 设备支架柱（杆）的基础应不影响操作机构箱电缆穿管的顺畅穿入。                                                    | 注意审查设备基础与设备本体设计图纸，基础不易过大，或设电缆穿管预留孔，避免基础影响操作机构箱电缆穿管                                        |

|                    |   |                                                                           |                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|---|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |   |                                                                           | 的顺畅穿入。                                                                                                                                                                                                |
|                    | 6 | 在技术协议中,应明确随设备成套供货的支架加工误差标准,防止现场安装增加垫片。                                    | 在签订技术协议时,设计应对随设备成套供货的支架提出加工误差标准。验收时有依据。对随设备到场的成套配件、构支架等辅助材料的质量、尺寸严格检查。当发现附属设备材料有质量问题或尺寸与设备本体存在偏差时及时要求厂家处理或更换,已确保工程的整体质量                                                                               |
|                    | 7 | 在技术协议中,明确设备本体、机构箱门把手、螺栓等附件的防锈蚀(如烤漆、热镀锌、镀铬等)工艺。                            | 在签订技术协议时,设计应对设备本体、机构箱门把手、螺栓等附件的防锈蚀(如烤漆、热镀锌、镀铬等)提出工艺标准要求,验收时有依据。变压器、组合电气等大型设备安装调试完成后,督促生产厂家按照协议要求对现场设备进行补漆或喷漆;设备的机构箱、端子箱、动力箱在进场安装时注意检查外观质量,如存在锈蚀立即要求处理或更换;检查现场使用的紧固螺栓应为经过热镀锌防腐处理后的。现场安装时若发现螺栓锈蚀应要求立即更换 |
|                    | 8 | 对设备厂家设计的本体接地端子,设计应提出满足变电站设备接地引线搭接面积的要求。                                   | 在技术协议中,设计应明确设备接地引线卡具的截面面积的几何尺寸。在图纸会审时注意审查设备本体接线端子的截面积,若不满足要求可提出要;求设计解决设备进场后,仔细检查设备本体接地端子的截面积,是否满足该变电站接地工程所设计的搭接面积要求;设备和各箱柜本体需有两个接地端子。若不满足要求应与设计联系协调解决                                                 |
|                    | 9 | 主变、等大型设备至少应有两个固定接地点。                                                      | 主变等大型设备的技术协议,设计应明确至少应有两个固定接地点。主变等大型设备安装后检查接地点数量与焊接工艺。确保主变等大型设备至少应有两个固定接地点与不同分支的地网可靠连接。                                                                                                                |
| 电气一次设备安装质量通病防治的施工措 | 1 | 在设备支柱上配置隔离开关机构箱支架时,电(气)焊不得造成设备支柱及机构箱污染。为防止垂直拉杆脱扣,隔离开关垂直及水平拉杆连接处夹紧部位应可靠紧固。 | 建议在设计对支架杆隔离开关机构箱支架与焊接后整体时要求设备支架厂家在生产支架杆时将出厂避免现场二次焊接;如需现场焊接,要求施工单位对焊接人员事先培训,注重焊接工艺、质量及防腐处理,注意对未施焊部分的防污染保护,以保支架杆整体美观效果;隔离开关安装找正、调整结束后,抽检各部位连接螺栓是否背紧,防止松动脱扣                                              |

|                                             |   |                                                                       |                                                                                                         |
|---------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 施:                                          | 3 | 在槽钢或角钢上采用螺栓固定设备时,槽钢及角钢内侧应穿入与螺栓规格相同的楔形方平垫,不得使用圆平垫。                     | 一次设备安装技术交底和现场检查时,要求穿入与螺栓规格相同的楔形方平垫,不得使用圆平垫。                                                             |
|                                             | 4 | 充油设备套管使用硬导线连接时,套管端子不得受力。                                              | 若采用硬导线连接,检查充油设备套管端子不得受力。                                                                                |
|                                             | 5 | 对设备安装中的穿芯螺栓(如主变散热器等),要保证两侧螺栓露出长度一致。                                   | 安装前参加技术交底,提示施工人员注意螺栓穿芯方向一致、两侧外露丝扣长度相同。安装后及时检查,发现问题立即要求整改                                                |
|                                             | 6 | 电气设备联接部件间销针的开口角度不得小于 60°。                                             | 审查软母线安装等相关作业指导书,应有对销针打开且开口角度不小于 60°的要求。绝缘瓷瓶与导线连接安装后,检查各定位销针必须打开且开口角度不小于 60°。检查电气设备联接部件间销针的开口角度不得小于 60°。 |
| 母线施工质量通病防治的技术措施                             |   |                                                                       |                                                                                                         |
| 母线<br>施工<br>质量<br>通病<br>防治<br>的施<br>工措<br>施 | 1 | 硬母线制作要求横平竖直,母线接头弯曲应满足规范要求,并尽量减少接头。                                    | 硬母线制作时加强巡视,要求横平竖直,母线接头弯曲满足规范要求,并尽量减少接头。                                                                 |
|                                             | 2 | 支持瓷瓶不得固定在弯曲处,固定点应在弯曲处两侧直线段 250mm 处。                                   | 图纸预检时核查固定点是否在弯曲处两侧直线段 250mm 处。                                                                          |
|                                             | 3 | 相邻母线接头不应固定在同一瓷瓶间隔内,应错开间隔安装。                                           | 加强巡视,相邻母线接头错开间隔安装。                                                                                      |
|                                             | 4 | 母线平置安装时,贯穿螺栓应由下往上穿;母线立置安装时,贯穿螺栓应由左向右、由里向外穿,连接螺栓长度宜露出螺母 2—3 扣。         | 母线安装时加强巡视,母线平置安装时,贯穿螺栓由下往上穿;母线立置安装时,贯穿螺栓由左向右、由里向外穿,连接螺栓长度宜露出螺母 2—3 扣。                                   |
|                                             | 5 | 户外软导线压接线夹口向上安装时,应在线夹底部打直径不超过 $\phi 8\text{mm}$ 的泄水孔,以防冬季寒冷地区积水结冰冻裂线夹。 | 所有角度线夹在压接后要求钻直径不超过 $\phi 8\text{mm}$ 的泄水孔。                                                              |
|                                             | 6 | 母线和导线安装时,应精确测量档距,并考虑挂线金具的长度和允许偏差,以确保其各相导线的弧度一致。                       | 图纸预检时核查弛度表,母线和导线安装时,核对档距测量记录。                                                                           |
|                                             | 7 | 短导线压接时,将导线插入线夹内距底部 10mm,用夹具在线夹入口处将导线夹紧,从管口处向线夹底部顺序压接,避免出现导线隆起现象。      | 短导线压接时,巡视检查导线插入线夹内距底部 10mm,用夹具在线夹入口处将导线夹紧,从管口处向线夹底部顺序压接。                                                |
|                                             | 8 | 软母线线夹压接后,应检查线夹的弯曲程度,有明显弯曲时应校直,校直后不得有裂纹。                               | 软母线线夹压接后巡视时检查线夹的弯曲程度,有明显弯曲时校直,不得有裂纹。                                                                    |
| 屏、柜安装质量通病防治的技术措施                            |   |                                                                       |                                                                                                         |
| 屏、<br>柜安<br>装质                              | 1 | 设计应在设备招标文件中明确所有屏柜的色标号以及外形尺寸,明确厂家屏内接线工艺标准。                             | 1. 若监理参加电气二次设计联络会,提示设计与设备厂家代表明确屏柜色标号及外形尺寸,明确厂家品内接线工艺标                                                   |

|                  |   |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 量通病防治的设计措施       |   |                                                                                                                  | 准。<br>2. 屏柜到场开箱后，依据图纸认真查验屏柜颜色和外形尺寸，以及屏柜内的接线工艺是否满足要求。                                                                                                                                              |
|                  | 2 | 设计单位应规范端子箱、动力箱、机构箱及汇控柜等箱体底座框架与其基础及预埋件的尺寸配合。                                                                      | 在相应箱柜基础图和外形图纸已到的情况下，经土建与电气专业监理师配合，重点审查端子箱、动力箱、机构箱及汇控柜等箱体底座框架与其基础及预埋件的尺寸是否匹配。预审土建和电气施工图相一致时，才允许进行箱柜基础砌筑；不一致时，由总监找设总协调落实。在没有得到解决前，监理不允许箱柜基础施工。                                                      |
|                  | 3 | 端子箱箱体应有升高座，满足下有通风孔、上有排气孔的要求；动力电缆与控制电缆之间应有防护隔板。内部加热器的位置应与电缆保持一定距离，且加热器的接线端子应在加热器下方，避免运行时灼伤加热器电缆。端子箱内应采用不锈钢或热镀锌螺栓。 | 若监理参加电气二次设计联络会，提示设计与设备厂家明确端子箱箱体应有升高座，满足下有通风孔、上有排气孔的要求；动力电缆与控制电缆之间应有防护隔板。内部加热器的位置应与电缆保持一定距离，且加热器的接线端子应在加热器下方，避免运行时灼伤加热器电缆。端子箱内应采用不锈钢或热镀锌螺栓。                                                        |
|                  | 4 | 汇控柜下部基础预留孔大小和位置应合理，以满足电缆布排的工艺要求。                                                                                 | 电气施工图纸内检时，且箱柜基础尚未施工，土建专业监理师与电气专业监理师配合，审汇控柜下部基础预留孔大小和位置应合理。                                                                                                                                        |
|                  | 5 | 屏、柜内应分别设置接地母线和等电位屏蔽母线，并由厂家制作接地标识。                                                                                | 二次回路及接地施工时，检查等电位接地网施工应符合十八项反措和接地装置施工及验收规范的要求。屏、柜内应分别设置接地母线和等电位屏蔽母线，并由厂家制作接地标识。设计应在技术协议中列出，向供货商提出。                                                                                                 |
| 屏、柜安装质量通病防治的施工措施 | 1 | 屏、柜安装要牢固可靠，主控制屏、继电保护屏和自动装置屏等应采用螺栓固定，不得与基础型钢焊死。安装后端子箱立面应保持在一条直线上。                                                 | 1. 组织好对屏柜下预埋槽钢做好土建交付安装的交接验收（做好标高、间距、长度、线性的复测，控制允许误差）<br>2. 屏、柜安装施工时，加强监理巡视，检查主控制屏、继电保护屏和自动装置屏等应采用螺栓固定，并留存屏柜稳固的照片。<br>3. 按照《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB 50171-92，检查盘柜单独或成列安装时的屏柜间水平垂直误差应小于规范允许误差。 |
|                  | 2 | 电缆较多的屏柜接地母线的长度及其接地螺孔宜适当增加，以保证一个接地                                                                                | 屏柜电缆接线施工时，检查屏柜接地母线一个接地螺栓上接地线鼻安装不得超                                                                                                                                                                |

|                                |                                |                                                                                   |                                                                                                                                   |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                | 螺栓上安装不超过 2 个接地线鼻的要求。                                                              | 过 2 个。                                                                                                                            |
|                                | 3                              | 配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台等的金属框架和底座应接地或接零。                                              | 屏柜安装施工时，检查配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台等的金属框架和底座应接地或接零。（应接地，不应接零！）                                                                         |
|                                | <b>电缆敷设、接线与防火封堵质量通病防治的技术措施</b> |                                                                                   |                                                                                                                                   |
| <b>电缆敷设、接线与防火封堵质量通病防治的设计措施</b> | 1                              | 交流动力电缆在普通支架上敷设不宜超过 1 层且应布置在上层。单芯电力电缆应“品”字形敷设。                                     | 审查电缆走向图和施工单位编制的工程质量通病防治措施及电缆敷设作业指导书和参加，交流动力电缆宜单层布放且置于上层，单芯电力电缆应“品”字形敷设。                                                           |
|                                | 2                              | 控制室、继电室内电缆较多，为便于施工、运行、维护，防静电地板支架与电缆支架设计要相互配合，宜直接采用带电缆托架的屏柜支架。                     | 审查控制室及继电室的电缆支架及防静电地板支架设计应能够规范室内电缆敷设。若监理参加设计联络会，对地面为防静电地板的屏柜建议采用带电缆托架的屏柜支架。                                                        |
|                                | 3                              | 设在一层的控制室或继电保护小室宜取消防静电地板，采用电缆沟进线。                                                  | 若控制室或继电保护小室设在一层，初设审查及土建图纸审查时，建议取消防静电地板，采用电缆沟进线。且沟内加装多层电缆支架。                                                                       |
|                                | 4                              | 在电缆沟十字交叉口、丁字口处增加电缆托架，以防止电缆落地或过度下坠。                                                | 审查电缆支架图纸、电缆转角断面图及施工单位编制的电缆敷设施工方案，在电缆沟十字交叉口、丁字口处增加电缆托架，以防止电缆落地或过度下坠。                                                               |
|                                | 5                              | 监控系统、远动装置、电度表计费屏、故障信息管理子站等装置的工作电源不应接至屏顶交流小母线，应接至 UPS 交流电源。双路电源时，要对每路电源是否独立供电进行核对。 | 审查交流电源图纸（站用电系统、UPS），监控系统、远动装置、电度表计费屏、故障信息管理子站等装置的工作电源不应接至屏顶交流小母线，应接至 UPS 交流电源。双路电源时，核对站用电系统应对每支路独立供电。若不符，要在图纸会检时或以监理工作联系单向设计提出改正。 |
|                                | 6                              | 双通道保护复用接口柜的两路直流电源应分别取自不同段直流电源。                                                    | 审查直流系统图纸，双通道保护复用接口柜的两路直流电源应分别取自不同段直流电源。                                                                                           |
|                                | 7                              | 在设备招标文件和工艺设计中，应明确主变压器、GIS 等设备电缆不外露。变压器器身敷设的本体电缆、集气管、波纹管、油位计电缆、温度表软管应保证工艺美观。       | 主变、GIS 等设备电缆接线施工时，加强监理巡视，确保设备电缆不外露以及变压器器身敷设的本体电缆、集气管、波纹管、油位计电缆、温度表软管的工艺美观。                                                        |
|                                | 8                              | 电缆敷设应绘制电缆走向图和转角断面图。所有屏柜门体接地跨线应统一工艺要求。                                             | 电气图纸审查时，要求设计提供电缆走向图及转角断面图。审查屏柜安装施工方案时，要求施工对所有屏柜门体接地统一工艺要求。                                                                        |

|                                                            |   |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 电缆敷<br>设、接<br>线与<br>防火<br>封堵<br>质量<br>通病<br>防治<br>施工<br>措施 | 1 | 电缆管切割后，管口必须进行钝化处理，以防损伤电缆，也可在管口上加装软塑料套。电缆管的焊接要保证焊缝观感工艺。二次电缆穿管敷设时电缆不应外露。                                                                          | 审查施工单位的工程质量通病防治措施及电缆敷设作业指导书，应明确电缆保护措施，电缆管切割后，管口必须进行钝化处理或加装软塑料套，以防损伤电缆；还应明确二次电缆穿管敷设时电缆不得外露。并在施工中监督执行。                                                                                 |
|                                                            | 2 | 进入机构箱的电缆管，其埋入地下水平段下方的回填土必须夯实，避免因地面下沉造成电缆管受力，带动机构箱下沉。                                                                                            | 审查施工单位编制的工程质量通病防治措施及电缆管施工作业指导书，应明确对埋管下方回填土必须人工夯实才可敷设电缆管。并在施工中监督执行                                                                                                                    |
|                                                            | 3 | 电缆沟十交叉字口及拐弯处电缆支架间距大于 800mm 时应增加电缆支架，防止电缆下坠。转角处应增加绑扎点，确保电缆平顺一致、美观、无交叉。电缆下部距离地面高度应在 100mm 以上。电缆绑扎带间距和带头长度要规范、统一。                                  | 审查施工单位编制的工程质量通病防治措施及电缆支架、电缆敷设施工作业指导书，应明确电缆沟十交叉字口及拐弯处电缆支架间距大于 800mm 时应增加电缆支架，防止电缆下坠。转角处应增加绑扎点，确保电缆平顺一致、美观、无交叉。电缆下部距离地面高度应在 100mm 以上。电缆绑扎带间距和带头长度要规范、统一。检查施工单位严格按照电缆支架图、电缆走向图和转角断面图施工。 |
|                                                            | 4 | 不同截面线芯不得插接在同一端子内，相同截面线芯压接在同一端子内的数量不应超过两芯。插入式接线线芯割剥不应过长或过短，防止紧固后铜导线外裸或紧固在绝缘层上造成接触不良。线芯握圈连接时，线圈内径应与固定螺栓外径匹配，握圈方向与螺栓拧紧方向一致；两芯接在同一端子上时，两芯中间必须加装平垫片。 | 审查施工单位编制的工程质量通病防治措施及二次接线施工作业指导书，应明确不同截面线芯不得插接在同一端子内，相同截面线芯压接在同一端子内的数量不应超过两芯。插入式接线线芯割剥不应过长或过短，防止导线外裸或接触不良。线芯握圈连接时，线圈内径应与固定螺栓外径匹配，握圈方向与螺栓拧紧方向一致；两芯接在同一端子上时，两芯中间必须加装平垫片。并在施工中监督执行。      |
|                                                            | 5 | 端子箱内二次接线电缆头应高出屏（箱）底部 100~150mm。                                                                                                                 | 审查施工单位编制的工程质量通病防治措施及二次接线施工作业指导书，应明确端子箱内二次接线电缆头应高出屏（箱）底部 100~150mm。并在施工中监督执行。                                                                                                         |
|                                                            | 6 | 电缆割剥时不得损伤电缆线芯绝缘层；屏蔽层与 4mm <sup>2</sup> 多股软铜线连接引出接地要牢固可靠，采用焊接时不得烫伤电缆线芯绝缘层。                                                                       | 审查施工单位编制的工程质量通病防治措施及电缆头、二次接线施工作业指导书，应明确电缆割剥时不得损伤电缆线芯绝缘层；屏蔽层与连接引出接地要牢固可靠，焊接时不得烫伤电缆线芯绝缘层。并在施工中监督执行。                                                                                    |
|                                                            | 7 | 电流互感器的 N 接地点应单独、直接接地，防止不接地或在端子箱和保护屏                                                                                                             | 审查施工单位编制的工程质量通病防治措施及接地施工作业指导书，应明确电                                                                                                                                                   |

|                          |   |                                                                            |                                                                                                                                                  |
|--------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |   | 处两点接地；防止差动保护多组 CT 的 N 串接后于一点接地。电流互感器二次绕组接地线应套端子头，标明绕组名称，不同绕组的接地线不得接在同一接地点。 | 流互感器的 N 接地点应单独、直接接地；电流互感器二次绕组接地线应套端子头，标明绕组名称，不同绕组的接地线不得接在同一接地点。并在施工中监督执行。                                                                        |
|                          | 8 | 监控、通讯自动化及计量屏柜内的电缆、光缆安装，应与保护控制屏柜接线工艺一致，排列整齐有序，电缆编号挂牌整齐美观。                   | 审查施工单位编制的工程质量通病防治措施及二次接线施工作业指导书，应明确作业指导书的实施执行范围，监控、通讯自动化及计量屏柜内的电缆、光缆安装，应与保护控制屏柜接线工艺一致，排列整齐有序，电缆编号挂牌整齐美观。并重点检查监控、通讯自动化及计量屏柜内二次接线施工工艺符合国网施工工艺手册要求。 |
|                          | 9 | 控制台内部的电源线、网络连线、视频线、数据线等应使用电缆槽盒统一布放并规范整理，以保证工艺美观。                           | 审查施工单位编制的工程质量通病防治措施及缆线敷设作业指导书，应明确电源线、网络连线、视频线、电话线、数据线等缆线整齐敷设，并在施工中监督执行。控制台内的电缆是多家多专业敷设，应明确由项目部统一管理                                               |
| <b>接地装置安装质量通病防治的施工措施</b> |   |                                                                            |                                                                                                                                                  |
| <b>接地装置安装质量通病防治的设计措施</b> | 1 | 变电站构架及设备支柱接地端子底部与设备基础保护帽顶面的距离以不小于 200mm 为宜，便于涂刷接地标识漆（螺栓紧固部位不得涂刷）。          | 土建专业监理师须进行施工图预审，核算接地端子下端距保护帽顶面的距离，若小于 200mm, 在图纸会检时提出并要求设计更改；或及早发监理工作联系单，要求施工承包单位在构支架柱订货前必须核定无误再订货；专业监理师审查作业指导书或参加技术交底时，对“螺栓紧固部位不得涂刷”提出明确要求。     |
|                          | 2 | 设备支柱上部接地端子的位置应便于接地体的安装,接地端子的数量应与设备双接地或单接地的要求一致。                            | 电气图纸交付往往晚于土建，因此在土建图纸会检时，监理师就应向设总提出，提请设总协调设计土建、电气两专业解决此项要求。                                                                                       |
|                          | 3 | 设计单位应分别校核并确定各类设备接地引下线的截面尺寸,重要程度不同的接地要求,应采用截面尺寸不同的接地引下线。                    | 各类设备接地引下线的截面尺寸，图纸一般都能给定。但对于各类设备跨接或软连接接地的截面尺寸，图纸经常没给出，因此电业监理师在参加图纸会检/设计交底时，应提出并要求设计分别给定，记录图纸会检纪要中。                                                |
|                          | 4 | 架构及设备支架下部接地端子螺栓孔的直径应不小于 15mm，接地端子不少于两孔。                                    | 土建专业监理师在施工图预审时须核查构架柱和设备支架柱下部接地端子螺栓孔的直径和孔数，若不满足，则在图纸会检时要求设计更改；或及早发监理工                                                                             |

|                   |   |                                                                   |                                                                                                                                                                               |
|-------------------|---|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |   |                                                                   | 作联系单，要求施工承包单位订货前必须核定无误再订货。                                                                                                                                                    |
|                   | 5 | 架空避雷线应与变电站接地装置相连，并设置便于地网电阻测试的断开点。                                 | 1、35kV 架空避雷线应与变电站接地装置相连，设计往往不肯接受，因此，监理可在图纸会检时提出或向设计发监理通知单提出此项要求。<br>2、架空地线与地网设置断开点，变电监理可在图纸会检时向设总提出，由其协调送电设计人员落实解决。                                                           |
|                   | 6 | 主要电气设备（主变、避雷器、PT、CT 等）需采用双接地，应用两根与主接地网不同干线连接的接地引下线，每根均应符合热稳定校核要求。 | 电气专业监理师在施工图预审时须核查主要电气设备（主变、避雷器、PT、CT 等）是否按用双接地设计、“两根与主接地网不同干线连接”是否在施工图中标注了说明，若不满足，则在图纸会检时要求设计更改；对每根是否符合热稳定校核要求，要求设计答复并记录在会检纪要中。<br>2、隐蔽前，监理师检查检查“两根接地引下线与主接地网不同干线连接”，否则不允许隐蔽。 |
|                   | 7 | 补偿电抗器的接地、网门和围栏不应形成电磁环路，防止产生涡流。                                    | 1、土建专业师参加施工技术交底时，应提出此项要求；<br>2、补偿电抗器基础浇筑前，土建专业师应现场检查预埋铁件不得形成电磁环路，确认后才允许浇筑；<br>3、网门和围栏安装后，检查施工是否落实。                                                                            |
|                   | 8 | 设备接地应有便于测量的断开点，接地黄绿标识应规范，黄绿色标间距宜为接地体宽度的 1.5 倍。                    | 在施工图会检时，专业监理师应提出：要求设计在接地施工图中对此条规定必须标注说明。                                                                                                                                      |
|                   | 9 | 施工图中应明确屏柜、屏柜门、低压配电柜及站区照明设备接地或接零的要求。                               | 在施工图会检时，专业监理师应提出：要求设计在接地施工图中对此条规定必须标注说明。                                                                                                                                      |
| 接地装置安装质量通病防治的施工措施 | 1 | 不得用金属体直接敲打扁钢进行调直，以免造成扁钢表面损伤、锈蚀。                                   | 专业监理师审查作业指导书或参加技术交底时，对此项要求应予明确；加强现场巡检和监督，若发现当即制止。                                                                                                                             |
|                   | 2 | 敷设在设备支柱上的扁钢应紧贴设备支柱，否则应采取加装不锈钢紧固带等措施使其贴合紧密。                        | 专业监理师审查作业指导书或参加技术交底时，对此项要求应予以明确；列为监理检查验收内容之一。                                                                                                                                 |
|                   | 3 | 户外接地线采用多股软铜线连接时应压专用线鼻子，并加装热缩套，铜与其他材质导体连接时接触面应搪锡，防止氧化腐蚀。           | 专业监理师审查作业指导书或参加技术交底时，对此项要求应予以明确；列为监理检查验收内容之一，特别要注重电缆沟内防干扰铜排与屏柜、端子箱、汇控柜接地连接线及连接头的处理。                                                                                           |
|                   | 4 | 镀锌扁钢弯曲时宜采用冷弯工艺。                                                   | 专业监理师在审查接地方案或参加技术                                                                                                                                                             |

|  |   |                                              |                                                             |
|--|---|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|  |   |                                              | 交底或工地例会上，向施工项目部提出此项要求。                                      |
|  | 6 | 站内所有爬梯应与主接地网可靠连接。安装在钢构架上的爬梯应采用专用的接地线与主网可靠连接。 | 专业监理工程师审查作业指导书或参加技术交底时，对此项要求应予以明确；爬梯应与主接地网可靠连接列为监理检查验收内容之一。 |
|  | 7 | 构支架接地引下线应设置便于测量的断开点。                         | 专业监理工程师审查施工作业指导书或参加施工技术交底时，要求对构支架接地引下线采用螺栓连接。               |

#### 组件、支架及工程桩安装质量通病防治

| 控制阶段 | 质量通病防治内容                                                                                                                            | 质量通病防治要求                                                   | 质量通病防治控制措施                                    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 施工阶段 | 安装组件前，应根据组件参数对每个太阳能电池组件进行检查测试其参数值应符合产品出厂指标，安装组件前，应根据组件参数对每个太阳能电池组件进行检查测试其参数值应符合产品出厂指标，应挑选额定工作电流相等或相接近的组件进行串联；检查设备基础尺寸、标高是否和设计要求相一致。 | 审核太阳能电池组件是否进行检查测试；其参数值是否符合产品出厂指标，设备安装技术说明书是否齐全。            | （1）监理内部加强对强制性条文的学习。<br>（2）加强平时的巡检和平行检验质量控制活动。 |
|      | 立柱应竖直安装，与砼良好的结合。连接槽钢底脚时，槽钢底脚的对角线误差不大于±10mm，检验底梁（分前后横梁）和固定块。如发现前后横梁因运输造成变形，应先将前后横梁校直。                                                | 现场巡查立柱底脚与基础预埋钢板焊接，是否进行防腐处理；支架前后横梁安装，底横梁是否调平调直，底梁与立柱固定是否牢固。 |                                               |
|      | 电池板杆件安装，检查电池板杆件的完好性，根据图纸安装电池板杆件。为了保证支架的可调余量，不得将连接螺栓紧固。                                                                              | 现场巡视检查电池板杆件的完好性。                                           |                                               |
|      | 电池板安装面的粗调，调整首末两根电池板固定杆的位将放线绳系于首末两根电池板固定杆的上下两端，并将其绷紧，置的并将其紧固紧，以放线绳为基准分别调整其余电池板固定杆，使                                                  | 现场巡查电池板安装面的平整，保证所有螺栓的紧固。                                   | （1）监理内部加强对强制性条文的学习。<br>（2）加强平时的巡检和平行检验质量控制活动。 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>其在一个平面内，预紧固所有螺栓。</p>                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                            |
| <p>太阳能电池板安装机械准备：用叉车把太阳能电池板运到方阵的行或列之间的通道上，目的是加快施工人员的安装速度。在运输过程中要注意不能碰撞到支架，不能堆积过高（可参照厂家说明书）。电池板的安装应自下而上，逐块安装，螺杆的安装方向为自内向外，并紧固电池板螺栓。安装过程中必须轻拿轻放以免破坏表面的保护玻璃；电池板的联接螺栓应有弹簧垫圈和平垫圈，紧固后应将螺栓露出部分及螺母涂刷油漆，做防松处理。并且在各项安装结束后进行补漆；电池板安装必须作到横平竖直，同方阵内的电池板间距保持一致；注意电池板的接线盒的方向。</p> | <p>现场巡视检查电池板在运输和保管过程中，是否损伤，电池板的安装是否按照自下而上，逐块安装，螺杆的安装方向为自内向外，并紧固电池板螺栓。安装过程中检查电池板表面的保护玻璃；电池板的联接螺栓应有弹簧垫圈和平垫圈，紧固后将螺栓露出部分及螺母是否涂刷油漆，做防松处理。并且在各项安装结束后检查补漆情况；电池板安装必须作到横平竖直，同方阵内的电池板间距保持一致；注意电池板的接线盒的方向。</p> | <p>（1）对每个卷册的图纸均要形成书面的监理内检记录。<br/>（2）加强对相关标准、规范的学习。<br/>（3）不符合要求的情况，通过设计图纸会检或监理工作联系单向设计单位书面提出。<br/>（4）加强对强制性条文的学习。<br/>（5）检查施工图纸是否满足施工需要，协助做好优化和完善设计工作。</p> |
| <p>电池板调平：将两根放线绳分别系于电池板方阵的上下两端，并将其绷紧，以放线绳为基准分别调整其余电池板，使其在一个平面内。</p>                                                                                                                                                                                                | <p>现场巡视检查电池板平整情况。</p>                                                                                                                                                                               | <p>（1）监理内部加强对强制性条文的学习。<br/>（2）加强平时的巡检和平行检验质量控制活动。</p>                                                                                                      |
| <p>电池板接线，接线时应注意勿将正负极接反，保证接线正确。每串电池板连接完毕后，应检查电池板串开路电压是否正确，连接无误后断开一块电池板的接线，保证后续工序的安全操作；将电池板串与控制器的连接电</p>                                                                                                                                                            | <p>复核光伏电站设计图纸确定电池板的接线方式，核查电池板连线是否符合设计图纸的要求。</p>                                                                                                                                                     | <p>（1）监理内部加强对强制性条文的学习。<br/>（2）加强平时的巡检和平行检验质量控制活动。</p>                                                                                                      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                                                                                                                                                        |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>缆连接，电缆的金属铠装应接地处理</p>                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |                                                                                                                                                                        |
|  | <p>方阵布线，组件方阵的布线应有支撑、固紧、防护等措施，导线应留有适当余量。布线方式应符合设计图纸的规定，应选用不同颜色导线作为正极（红）负极（蓝）和串联连接线，导线规格应符合设计规定；连接导线的接头应镀锡。截面大于 6 mm 的多股导线应加装铜接头（鼻子），截面小于 6 mm 的单芯导线在组件接盒线打接头圈连接时，线头弯曲方向应与紧固螺丝方向一致。每处接线端最多允许两根芯线，且两根芯线间应加垫片，所有接线螺丝均应拧紧。方阵组件布线完毕，应按施工图检查核对布线是否正确，组件接线盒出口处的连接线应向下弯曲，防雨水流入接线盒，方阵布线及检测完毕，应盖上并锁紧所有接线盒盒盖。</p> | <p>现场巡视检查是否严格落实方阵布线质量通病防治措施。</p> | <p>（1）对每个卷册的图纸均要形成书面的监理内检记录。</p> <p>（2）加强对相关标准、规范的学习。</p> <p>（3）不符合要求的情况，通过设计图纸会检或监理工作联系单向设计单位书面提出。</p> <p>（4）加强对强制性条文的学习。</p> <p>（5）检查施工图纸是否满足施工需要，协助做好优化和完善设计工作。</p> |