

中车青岛四方股份公司分布式屋顶光伏电站项目

质量通病防治控制措施

批准: 王立杰 2022年12月28日

审核: 王立杰 2022年12月27日

编制: 王立杰 2022年12月26日

常州正衡电力工程监理有限公司

中车青岛四方股份公司分布式屋顶光伏电站项目

中车青岛四方股份公司
项目监理部

2022年12月

目 录

一、工程项目概况:	2
1.1 工程名称	3
1.2 建设单位名称	3
1.3 工程地点	3
1.4 工程项目规模	3
二、监理工作依据	3
三、阶段性质量通病防治监理措施	3
(一)、开工准备阶段	3
(二)、工程实施阶段	3
(三)、工程竣工阶段	4
四、施工过程中具体质量通病防治监理细则如下	4
(一)、混凝土结构质量通病预防措施	4
(二)、 回填土质量通病与预防措施	6
(三)、电气质量通病及防治措施	8

一、工程项目概况：

1.1 工程名称

中车青岛四方机车车辆股份有限公司屋顶光伏项目

1.2 建设单位名称

青岛正善光伏电力有限公司

1.3 工程地点

山东省青岛市城阳区中车青岛四方机车车辆股份有限公司厂区内

1.4 工程项目规模

本工程共安装 19800 块 375 柔性光伏组件，容量为 7.425MWp，组件布置在中车青岛四方机车车辆股份有限公司东厂区 D2/D3/D5 屋顶上，18 块、20 块、21 块光伏板组件串联为一个组串，每 6-8 个组串单元接入 1 台 50KW 逆变器，每 4 台逆变器接入 1 台汇流箱，50kW 组串式逆变器 127 台，四进一出汇流箱 32 台。本工程光伏所发电量采用自发自用，余电上网的方式。东厂区采用 10kV 并网方式，共配置升压箱变 4 台，1250kVA 升压箱变 1 座，1600kVA 升压箱变 2 座，2000kVA 升压箱变 1 座，通过 2 回并网线路接入 D 区开闭站，由开闭站并网接入到厂区 110kV 变电站消纳。

二、监理工作依据

1、根据国家和省、市有关法律、法规和规范性文件，开展建筑工程质量通病防治监理工作。

2、国家施工质量验收规范、规程、施工技术标准、设计图及设计文件。

3、本工程地质勘察资料。

4、本工程设计图纸、设计变更洽商以及有关的设计文件。

5、相关部门批准的项目批文、规划红线、规划许可证、施工许可证等。

6、本工程建设监理合同和施工合同。

7、《建设工程强制性标准》（建筑、光伏发电部分）。

三、阶段性质量通病防治监理措施

（一）、开工准备阶段

1、根据“019 号”文件精神，协助建设单位向施工单位下达《建筑工程质量通病防治任务书》。

2、审查施工单位提交的《建筑工程质量通病防治方案和施工措施》。

3、向建设单位提交《建筑工程质量通病防治监理细则》。

（二）、工程实施阶段

- 1、定期召开工程例会，协调和解决施工过程中出现的问题。
- 2、严格工序交接验收，认真填写质量通病检查验收记录。
- 3、严格执行监理旁站制度，加强平行检验，发现问题及时处理。
- 4、做好质量通病防治专题记录，收集整理相关资料。

（三）、工程竣工阶段

- 1、审查施工单位向建设单位提交的《建筑工程质量通病防治总结报告》。
- 2、认真填写《建筑工程质量通病防治评估报告》，并提交建设单位批准。
- 3、协助建设单位共同审查《建筑工程质量通病防治总结报告》、《建筑工程质量通病防治评估报告》，并向市建设局备案。

四、施工过程中具体质量通病防治监理细则如下

（一）、混凝土结构质量通病预防措施

根据建筑工程的发展趋势，越来越多建、构筑物采用现浇混凝土结构，因此总结现浇混凝土结构施工的经验和教训，对现浇混凝土结构的施工形成一套完整周密、细致可行、缩短工期、易于操作和便于控制质量的措施就显得十分重要。

1. 原材料的质量控制与检验：

1.1 水泥：工程所使用的水泥必须具备齐全的出厂合格证或试验报告资料。水泥进场后还必须按规定进行抽样试验，100%复检合格后方可使用。

1.2 砂石：混凝土施工前，组织有关人员到砂石产地勘察，了解有关砂石生产及运输情况，采取试样带回检验分析，合格后方可使用。

1.3 水质：拌合混凝土的水中不得存有影响水泥正常凝结的有害杂质和油脂糖类等。地表水和地下水首次使用前必须进行化学分析，合格后方准使用。

1.4 为保证混凝土成品颜色一致，要求施工时使用同一厂家的同品种水泥，在同一部位使用同批同期水泥。

2. 混凝土配合比设计与试验监督：

2.1 混凝土浇灌前根据检测中心出具的配合比单确定配比，并做好试配工作，并按规范要求确定好坍落度，在施工过程中条件改变时，应进行调整。

2.2 混凝土坍落度按泵送高度及工程部位确定，每班测坍落度两次。

2.3 混凝土公司的大搅拌站应建立有关材料使用和设备检修的各项台帐，以便于进行质量跟踪管理和查对，混凝土公司应保证搅拌站仪表计量的准确性，为保证计量准确，

应对电子秤定期进行检查核对。另外外加剂的浓度和砂石含水率应经常测定，尤其是雨季施工，以便及时调整配合比。

3. 混凝土搅拌、运输与布料控制：

3.1 混凝土浇灌前，必须经项目工地三级验收和现场监理人员四级验收，验收合格后浇灌通知书应由监理工程师签字后方可实施混凝土浇灌。

3.2 搅拌站、泵车、搅拌车应进行开工前的保养、维修工作，混凝土公司应保证施工机械完好，并做好易损配件的准备工作。

3.3 商品砼公司应安排修理工值班，做到随坏随修；准备好备用的机械，以便出现问题时及时补充、替换；搞清各机械油料的库存情况，保证施工机械用油。

3.4 应根据前方施工进度的快慢，及时调整开料速度。保证搅拌车中的混凝土不得超过 2 小时，并做好记录。吃饭时间根据前方施工进度随时调节混凝土用量。

3.5 混凝土公司应严格按配合比通知单配料，计量接受中心试验室的监督。

3.6 混凝土公司必须保证混凝土供应的连续性，搅拌车运输途中必须采取防离析措施，如有离析不得使用。

3.7 按规定从现场见证取样制作试块。

4. 混凝土现场施工预防措施：

4.1 混凝土浇灌前，必须仔细检查模板内的是否有杂物和泥水，以及钢筋的洁净度。浇灌过程中严禁现场为方便浇灌而在混凝土中随意加水，从而增大水灰比，降低混凝土强度。

4.2 混凝土振捣一般采用插入式振捣，混凝土浇灌过程中振捣应密实，防止出现孔洞、蜂窝、麻面等质量通病，真正做到混凝土内实外光。振捣过程中振动棒应做到振捣上层混凝土时振动棒要插入下层混凝土 5cm 为宜，且不可过深，防止混凝土重复振捣出现过振现象，每一振点的振捣时间，应使混凝土表面呈现浮浆和不再沉落为止，振动棒要快插慢拔，以利气体的排出，插点要均匀，振动棒应避免碰及钢筋、模板。

4.3 混凝土施工时每层浇筑高度不得高于 50cm。在框架的柱与梁及柱梁与次梁交叉处，由于钢筋密集，应改用同标号的细石混凝土浇筑以保证混凝土密实。在浇筑柱子时，应先在底部填以 50-100mm 厚的与混凝土内砂浆成分相同的水泥砂浆。根据不同施工部位的浇筑速度，确定每一搅拌车混凝土容量及出料节奏。

4.4 混凝土养护：混凝土养护是保证水泥水化作用、混凝土强度增长、防止干缩裂缝的重要环节。养护必须保持一定的温度和湿度，尤其在冬、夏季特殊环境和大体积混凝土

土养护中，应制定具体的监控措施，防止裂缝出现。混凝土浇筑完毕后，应在 12 小时以内加以覆盖和浇水，浇水次数应使混凝土具有足够的湿润状态，浇水养护时间不得少于 7d，对掺有缓凝型外加剂或有抗渗 要求的混凝土不得少于 14 天。

5. 钢筋施工质量通病的预防措施：

5.1 钢筋全过程跟踪监理控制措施：

A 每个批号的钢筋都必须具备齐全的出厂合格证和试验报告，当一批钢筋使用于两个及以上单位工程时，要分别发放合格证和试验报告的复印件，做到购进的每批钢筋的材质、数量与单位工程实际使用情况相吻合。

B 物资供应部门应保证钢筋出厂合格证和试验报告齐全，并委托检测中心试验室复检合格、且有报告的基础上方可发料。我监理部在无合格证和试验报告、复检报告的情况下拒绝材料进场。

C 钢筋焊接时必须先做可焊性试验，合格后方可正式焊接使用。 D 如发现施工人员在钢筋翻样时有脆断或弯曲裂纹现象，应通知施工单位停止使用，待检验确定是否合格后再行处理。

E 建立“钢筋不合格品处理记录”，记录必须齐全、及时、准确，以便后查核对。

6.2 钢筋的施工过程控制措施：

A 钢筋表面要洁净，不得有损伤、油渍及片状老锈。

B 钢筋在钢筋场集中下料制作，钢筋加工完毕后，应分类堆放，挂牌使用，以免混淆。

C 受力钢筋要箍筋全部扎牢，钢筋搭接处应在中心和两端用铁丝扎牢，搭接长度要符合规范和设计要求，剖口焊接的钢筋应符合设计和规范要求 如需代换钢筋，施工单位必须填写钢筋代换单，经各级部门签证同意后方可代换，绝不可私自更改。

D 钢筋应按尺寸加工，按图纸设计规定设置保护层；保护层采用塑料固定件做垫块。

（二）、 回填土质量通病与预防措施

目的为消除回填土土质不良、回填不密实、地面沉陷、边坡塌方，填方成弹簧土的质量通病 。

1、 回填土料质量要求：

回填要对开挖弃土进行选择取土，不得使用腐植土、杂质土、冻土、膨胀土及淤泥质土，土块粒径不宜大于 10cm。填土前，应将基坑内的积水、浸湿土和有机杂物全部清除。

2、 回填土料的含水率控制：

回填土料的含水率大小，直接影响夯实（碾压）质量，在夯实（碾压）前应先试验，以得到符合密实度条件下的最优含水量和最小夯实（碾压）遍数。含水量过小，夯实（碾压）不实，根据含水土料土质情况，按粉质粘土进行考虑，最大含水量（重量比）控制在 12%—15%，中砂的最大含水量控制在 15%~20%，最大干密度回填土料一般以手握成团，落地开花为宜，当含水量过大，应采取翻松，/晾干，风干，掺入干土，如回填土料过干，则应预先洒水湿润。

3、回填土料的回填：

3.1 回填土料以机械填土方法和人工填土方法相结合，对于回填场地开阔区域采用机械填土，基础周围及回填的狭窄区域采用人工回填，填土应自下而上分层铺填，从场地最低部分开始，由一端向另一端自下而上分层铺垫。根据现行建筑规范规定，无论机械或人工填土，每层虚铺厚度均为 25cm 在周围基础侧面上用墨线和红三角打出每 20cm 分界线作为每层回填的皮数，从基础底开始用数字标出每层的层数，如第一层、第二层---，以便于控制每层的虚铺高度和夯实量，每个回填区域都有可用于直观测量的层数标注。为了保证基础周围的回填质量，基础周围 0.5m 范围内改用黄沙回填，地梁下不便于夯实的地方也改用黄沙回填，每层回填厚度为 25cm，层层振捣密实。

3.2 人工填土时，用手推车运土（中砂），以人工用铁锹、耙、锄等工具进行回填土，深浅坑（槽）相连时，应先填深坑（槽），相平后与浅坑分层填夯。如果采取分段填筑，交界处应填成阶梯状，后续分段回填时交界处原已夯填台阶 500mm 范围内要每层按要求重新打夯（振动），墙基及管道回填应在两侧用细土同时均匀回填，夯实，防止墙基及管道中心线位移。

3.3 如分段填筑时，每层接缝处应作成斜坡形，碾（夯）迹重叠 0.5m 至 1.0m 上下错缝距离不应小于 1m

4、回填土的压实：

4.1 填土的压实系数要求：回填土的压实系数控制在 0.93 以上。由于每层虚铺厚度均为 25cm，根据压实机具的不同，压实遍数如下：

压实机具	蛙式打夯机	人工打夯	振动压路机	振动碾	平板振动器
每层压实遍数（遍）	3~4	3~4	10	6~8	4~5

4.2 人工夯实时，应将回填土初步整平，打夯应按一定方向进行，一夯压半夯，夯夯相接，行行相连，两边纵横交叉，分层夯打，夯实地坪时，行夯路线应由四边开始，然后再夯向中间，用蛙式打夯机等小型机具夯实时，打夯前应对填土初步平整，打夯机

依次夯打，均匀分布，不留间隙，基坑（槽）回填应在相对两侧或四周同时进行回填和夯实。

5、 回填土试验：

每层回填土（或中砂）每 25cm 一层，夯实、压实或碾压完成之后，要对每层回填土的质量进行立即检验。由试验室出具数据资料，合格后再进行下一层的回填，否则重新进行碾压、取样、试验，直到合格。回填土（中砂）容重标准值由实验室试验得出，压实后的干密度合格率应在 90%以上，同时不合格干密度值与设计值差不大于 0.08g/cm³ 且不应集中。对于回填的各施工队伍，干容重一次实验合格率达到规定者给予适当奖励，对于每降低一个百分点，给予一定的处罚。实验室有监督权和处罚权。

（三）、电气质量通病及防治措施

1. 硬母线安装不规范

- 1.1 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。
- 1.2 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。
- 1.3 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。
- 1.4 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。

2. 屏柜、端子箱二次接线不规范

- 2.1 二次接线区分柜明确责任人，严格执行验收责任制，凡工艺不美观的坚决整改；二次接线采单股绑扎形式，精心策划，确保不交叉；
- 2.2 接线时确保螺栓紧固，完工由专人负责验收（抽查紧固率），对厂家接线应逐一紧固，防止有接线松动现象；
- 2.3 一个端子严禁接多根芯线；
- 2.4 端子箱、测控屏等二次接线因未接稳，CT 二次接线备用端子未短接接地造成开路；
- 2.5 备用芯头单股绑扎整齐，芯头采用塑料绝缘护筒，标识清晰规范；
- 2.6 号码筒采用激光打印，排列整齐，确保厂家与施工号码筒长度、打印字体和大小一致（技术协议中明确）；
- 2.7 严格加强成品保护，防止刮伤电缆，电缆开破时要小心用力，防止割伤导线；
- 2.8 动力、控制电缆吊牌分色激光打印（红、黑），吊牌绑扎固定规范、排列整齐、工艺美观；

3. 电缆走线不规范

3.1 电缆支架宽度从设计出发增加宽度，确保转角处电缆满足转弯半径要求，走线圆滑美观。放电缆前，精心策划，确保走线不交叉。

3.2 重点注重室内外接处、电缆沟交叉处、电缆夹层处等电缆施放，确保不交叉，顺直美观，绑扎牢靠，分类排放，电缆沟交叉处特制转弯托架；

3.3 高频保护电缆敷设采用绝缘铜排等电位接地，严禁直接与主网连接或二点以上接地；

3.4 优化入口位置，从保护小室的侧面进入；

3.5 明确厂家配套的联系电缆由施工单位敷设安装，设计院在电缆敷设要求开列安装工作量（包括敷管等）。

4. 通信

一条线路的两套保护的光电转换装置的应组不同的柜，同时其相应的通信电源也应从不同的母线段取得。

5. 设备接地不规范

5.1 搭接长度必须符合设计规范。

5.2 接地扁铁必须刷防腐漆。