

增资新建埭溪 60MWp 地面光伏电站项目二期工程

质量通病防治控制措施

批 准： 王立杰

审 核： 秦帮学

编 制： 徐存斌

增资新建埭溪 60MWp 地面光伏电站项目二期工程
监理项目部

2020 年 12 月

1 编制目的

为规范埭溪 60MWp 地面光伏电站二期工程的质量管理，减少工程质量通病的发生，依据有关法律、法规及规范标准等规定，结合本工程实际，特制定本措施。

2 适用范围

本措施适用于埭溪 60MWp 地面光伏电站二期工程监理项目部的质量通病防治管理。

3 质量通病及防治措施

土建工程

项目内容	原因分析	预防及改进措施	备注
1 土方工程			
1.1 土方回填区沉陷，密实度达不到要求，边坡下滑	1.土的含水率过大或过小，达不到最优含水密实度要求。 2.填方土料不符合要求，采用了碎草皮、杂填土作为填料。 3.填土厚度过大或过压（夯）实编数不够。 4.边坡土未按要求分层回填压实，与挡墙间未做滤水层，泄水孔管径偏小、不牢固，数量不够或压坏等	夯（压）实填土时，应适当控制填土的含水量，土的最优含水量可通过击实试验确定。工地简单检验，一般以手握成团、落地开花为宜。	
1.2 基坑二次回填土沉陷（包括房心回填）	构架基础、建筑物基础和电缆沟开挖、房心等处回填的厚度过大、未分层夯实回填或夯实编数不够。	对小面积、狭长处土方会填，一定要用达娃大蛙式打夯机或自制夯机具，分层夯实，不允许利用自然沉降或水夯法进行处理	要求取样试验
2 混凝土			
2.1 麻面（混凝土表面局部缺浆粗糙，或有许多的小凹坑，但无钢筋外露）	1.模板表面羼糙或处理不干净，粘有干硬水泥砂浆等杂物，拆模时混凝土表面粘损，出现麻面。 2.木模板在浇筑混凝土前没有浇水湿润，浇筑混凝土时与模板接触部分混凝土水分被模板吸去，致使混凝土表面失水过多，出现麻面。 3.钢模板脱模剂涂刷不均匀或局部漏刷，拆模时混凝土表面粘结模板，引起麻面。 4.模板接缝拼装不严密，浇筑混凝土时缝隙漏浆，混凝土表面沿模板位置出现麻面。 5.混凝土振捣不密实，混凝土中的气泡未排出，一部分气泡停留在模板表面，形成麻点。	1.模板面清理干净，不得留杂物。 2.在浇筑砼前应充分湿润，清洗干净，不留积水，使模板拼接严密。 3.如有缝隙，应用油毡、塑料条、纤维板或水泥砂浆等堵实，防止漏浆。 4.混凝土必须按操作规程分层均匀振捣，每层混凝土应振捣至起泡排除为止。 5.对麻面部位可用清水刷洗，充分湿润后用水泥素浆或 1:2 水泥砂浆抹平。	
2.2 露筋（钢筋混凝土结构内的主筋、副筋或箍筋等，没有被混凝土包裹而外露）	1.钢筋混凝土结构内的主筋、副筋或箍筋等，没有被混凝土包裹而外露。 2.混凝土浇筑振捣时，钢筋垫块移位或垫块太少甚至漏放，钢筋紧贴模板，致使拆模后露筋。 3.钢筋混凝土结构断面较小，钢筋过密，如遇大石子卡在钢筋上，造成水泥浆不能充满钢筋周围。	1.将外露钢筋上的混凝土残渣和铁锈清理干净，用水冲洗湿润，再用 1:2 或 1:2.5 水泥砂浆抹压平整。 2.如露筋较深，应将薄弱混凝土剔除，冲刷干净湿润，再用高一级豆	

	4.因配合比不当混凝土产生离析,浇筑部分缺浆或模板严重漏浆。 5.混凝土振捣时,振捣棒撞击钢筋,造成移位。 6.混凝土保护层振捣不密实,或木模板湿润不够,混凝土表面失水过多,或拆模过早,拆模时混凝土缺棱掉角。	石混凝土捣实,认真养护。 3.混凝土裂缝还可以用环氧树脂灌缝,对大面积钢筋锈蚀引起的混凝土裂缝,必须会同设计等单位研究处理方案,经批准后再行处理。	
2.3 蜂窝(混凝土局部酥松,砂浆少,石子多,石子之间出现空隙,形成蜂窝状的空洞)	1.砼配合比不准确,或砂、石、水泥材料计量错误,或加水量不准,造成砂浆少石子多。 2.混凝土搅拌时间短,没有拌合均匀,混凝土和易性差,振捣不密实。 3.未按操作规程浇筑混凝土,下料不当,使石子集中,振不出水泥浆,造成混凝土离析;砼自由倾落高度一般不超过2m,浇筑楼梯板时1吗、,否则应采用串筒、溜槽等措施下料。 4.混凝土一次下料过多,没有分段分层浇筑,振捣不实或下料与振捣配合不好,未及时振捣又下料,因漏浆造成蜂窝。 5.模板空隙未堵好,或模板支设不牢固,振捣时移位,造成严重漏浆或墙体烂根,形成蜂窝。	1.在竖向结构中(柱、墙)浇筑砼应采取下列措施: ①.支模前应在边模板下口8cm宽找平层,找平层嵌入柱、板墙体不超过1cm,保证下口严密。开始浇混凝土时,底部应先填以50-100mm与浇筑混凝土成分相同的水泥砂浆。砂浆用铁锹入模,不得用料斗直接灌入。混凝土坍落度应严格控制,底层振捣应认真操作。 ②.小蜂窝可先用水冲洗干净,然后用水1:2或1:2.5水泥砂浆修补;如是大蜂窝,则先将松动石子用钢丝刷刷净;突出的颗粒剔除,尽量踢成喇叭口,外边大些,然后用清水冲洗干净湿透,再用高一等级豆石混凝土捣实,加强养护。	
2.4 夹芯	浇灌大面积、大体积钢筋混凝土结构时,往往分层分段施工,在施工停歇期间常有木块、锯末等杂物(在冬季还有积雪、冰块),积存在混凝土表面,这些杂物如不认真检查清理,再洗浇灌混凝土时,就夹入混凝土内,在施工缝处造成杂物“夹芯”。	浇灌混凝土前要认真检查,将表面杂物清理干净,可在模板与沿施工缝处通条开口,以便清理;冬季施工时如有冻雪等,可用太阳灯等烤花后清理干净;如只有锯末等杂物,可	

		采用鼓风机等吹，全部清理干净后，通条开口再封板，然后浇灌混凝土。	
2.5 外形尺寸偏差	1.模板自身变形，有孔洞，拼装不平整。 2.模板体系的刚度、强度及稳定性不足，造成模板整体的变形和移位。 3.混凝土下料方式不当，冲击力过大，造成跑模或模板变形。 4.振捣时捣棒接触模板过度振捣。 5.放线误差过大，结构构件支模时因检查核对不仔细造成的外形尺寸误差。	1.模板使用前要经修正和补洞，拼装严密平整。 2.模板加固体体系要经计算，保证刚度和强度，支撑体系也应讲过计算设置，保证足够的整体稳定性。 3.下料高度不大于 2 米。随时观察模板情况，发现变形和位移要停止下料进行休整加固。 4.振捣时振捣棒避免接触模板。 5.浇筑混凝土前，对结构构件的轴线和几何尺寸进行反复认真的检查核对。	
2.6 混凝土裂缝	一般肉眼可见 0.03-0.05mm		
2.6.1 塑性收缩裂缝 (多在新浇筑并暴露于空气中的结构、构件表面出现，形状很规则，且长短不一，互补连贯，裂缝较浅，类似于干燥泥浆面。大多在混凝土初凝后（一般 4h 左右，当外界气温高、	1.混凝土浇筑后，表面没有及时覆盖，受风吹日晒，表面游离水分蒸发过快，产生急剧的体积收缩，而此时混凝土早期强度低，不能抵抗这种变形应力而导致开裂。 2、使用收缩率较大的水泥，水泥用量过多，或使用过量的粉砂，或混凝土水灰比过大。 3.混凝土水灰比过大，模板、垫层过于干燥，吸水大。 4.浇筑在斜坡上的混凝土，由于重力作用有向下流动的倾向，也是导致这类裂缝出现的因素。	1.配置混凝土时应严格控制水泥灰和水泥用量，选择级配良好的石子，减少孔隙率和砂率，同时要捣固密实，以减少收缩量，提高混凝土抗裂强度。 2.浇混凝土前将基层和模板湿透，避免吸收混凝土中水分，浇筑后对裸露表面应及时用潮湿材料覆盖，认真养护防止强风吹袭和烈日暴晒。 3.如混凝土仍保持塑性，可及时压抹一遍或者重新振捣的办法来消除，在加强覆盖养护；如已硬化，可向裂	

风速大，气候很干燥的情况下出现）		缝内装入干水泥粉，然后再加不湿润或表面抹水泥砂浆再进行处理；对于预制构件也可在裂缝表面涂环氧胶泥或环氧玻璃布进行封闭处理，以防钢筋锈蚀。	
2.6.2 沉降收缩裂缝（裂缝多沿结构上表面钢筋通常方向或在箍筋上断续出现，或在埋设件的附近出现。裂缝呈梭形，宽度1-4mm，深度不大，一般到钢筋上表面为止。多在混凝土浇筑后出现，混凝土硬化后停止）	混凝土浇筑后，粗骨料沉落，挤出水分、空气，表面呈现泌水，而形成竖向体积细小沉落，这种沉落受到钢筋、预埋件、模板、大的粗骨料以及先期凝固混凝土的局部阻碍或约束，或混凝土本身各部相互沉降量相差过大而造成裂缝。	1.加强混凝土配置和施工操作控制，不使水灰比、砂率、坍落度过大，振捣要充分但避免过度，对于截面相关较大的混凝土构筑物，可先浇筑较深部位，静停 2-3h，待沉降稳定后再与上不薄截面混凝土同时浇筑，以避免沉降过大导致裂缝；适当增加保护层的厚度。 2.如混凝土仍保持塑性，可采用及时压抹一遍或重新振捣的办法来消除，再加强覆盖养护；如已硬化，可向裂缝内装入干水泥粉，然后再加不润湿或在表面抹水泥砂浆再进行处理；对于预制构件可在裂缝表面涂环氧胶泥或环氧玻璃布进行封闭处理，以防钢筋锈蚀。	
2.6.3 凝缩裂缝（混凝土表面呈现碎小的六角形花纹裂缝，裂缝很浅，常在初凝期间出现	混凝土表面过度的抹平压光，使水泥和细骨料过多地浮到表面，形成含水量很大的砂浆层，它从下层混凝土有较大的干缩性能，水分蒸发后，产生凝缩而出现裂缝。有时在混凝土表面撒干水泥压光，也会产生这种裂缝。	混凝土表面刮抹应限制到最少程度，防止在混凝土表面撒干水泥抹刮，如表面粗糙，可撒较稠水泥砂浆再压光。裂缝不影响强度，一般可不处理。如对表面有美观要求，可在表面加抹一层薄砂浆进行处理。	

2.6.4 碳化收缩裂缝 (在结构表面出现,呈花纹状,无规律性,裂缝一般较浅,深1-6mm,有的至钢筋保护层全深,裂缝宽0.05-1.2m,多发生在混凝土浇筑完后数月或更长时间)	1.混凝土水泥砂浆中强氧化钙与空气中二氧化碳作用产生碳酸钙,引起表面体积收缩,受到结构内部未碳化混凝土的约束而导致表面发生龟裂,在空气相对湿度较小(30-50%)的干燥环境中更为显著。 2.有时在密闭不通风的地方,使用火炉加热保温产生大量的二氧化碳,常会使混凝土表面加快碳化,造成裂缝。	避免过度振捣,不使表面形成砂浆层,同时加强养护,提高表面强度,避免在不通风的地方采用火炉加热保护。	
2.6.5 外力或技术原因引起混凝土破坏、开裂	1.成品保护不到位引起混凝土基础、道路等边角损坏或造成裂缝。 2.电抗器基础焊接时,由于温度过高,引起混凝土开裂。没有按要求留置伸缩缝,造成道路、围墙砼压顶等开裂。	1.严格按照项目《安全文明施工施工方案》要求进行成品养护。 2.基础、道路等采用圆倒角工艺。 3.不得提前拆模,明确专人定时养护。 4.及时留好伸缩缝。	
3 支架工程			
3.1 地桩施工	1.打桩打孔深度不符合要求,出现与设计要求偏差过大现象。 2.管桩左右、前后间距不满足规范要求。 3.抗拔力不满足要求。 4.打桩后倾斜严重。	1.打桩后,用卷尺进行深度抽查,不合格孔位及时整改。 2.地桩左右、前后间距要控制在5mm误差范围内。 3.打桩后抽查桩位周边土层变化情况。 4.歪斜管桩,要进行拔出,原打孔部位恢复土地重新打桩,抗拔力满足要求。	
3.2 支架拼装	1.支架拼装时管桩与立柱连接不牢固。 2.立柱与斜撑连接处,螺栓、螺母未及时紧固。 3.支架外观损伤。 4.支架用铁制工具进行敲击安装。 5.支架规格型号与现场不符。 6.支架偏差角度过大。	1.管桩与立柱连接,要确保连接牢固度,不得过多使用垫片、垫板等固件。 2.支架螺栓安装后,要及时进行紧固,确保安装一组、紧固一组。 3.加强拉筋构件要严格按照	

	7.支架前后、左右中心线不在一条线上。 9.垂直度偏差过大。	图纸要求进行安装，在安装合格后方可进行支架工程后续施工。 4.外观及防腐涂镀层应完好无损。 5. 支架安装过程中不应强行敲打，不应气割扩孔。对热镀锌材质的支架，现场不宜打孔。 6. 型号、规格及材质应符合设计图纸要求，附件、备件应齐全， 7.支架角度偏差不应大于±1°。 8. 中心线偏差≤2mm。 9. 垂直度偏差（相同标高）≤2mm。	
--	--	--	--

电气安装

项目内容	原因分析	预防及改进措施	备注
1 低压侧安装			
1.1 组件安装			
1.1.1 组件卸车、搬运	1.组件用吊车从车辆上卸下时，吊带未套牢，导致组件翻箱。 2.吊装人员指挥不当，致使组件受损。 3.叉车卸车时，损坏包装纸箱，造成组件破裂。 4.从堆料区运输到现场过程，采用叉车运输，造成组件损伤。	1.组件用吊车从车辆上掉下时，需要将吊带套牢固，之后在专业指挥人员指挥之下，进行吊装。 2.使用吊车时，施工单位需要安排安全员进行旁站。 3.使用叉车运输组件，司机需要有叉车操作证书。 4.从堆料区搬运到现场，时速不得超过 5km/h。	
1.1.2 组件安装	1.组件背板划伤。 2.组件边框损伤。 3.接线盒损坏。 4.MC4 插头破损。 5.钢化玻璃划伤。 6.组件正反面污渍严重，无法去除。	1.安装组件前检查组件反面是否损伤，搬运中避免尖锐物品与背面接触。 2.安装时保护组件边框不被刮伤，防止氧化层被破坏。 3.安装时确保接线盒牢固扣紧，不得随意打开盖子。 4.Mc4 插头在进行串接时注意安装方式，要求扣紧，	

		并听到‘啪’的一声响。 5.安装时避免尖锐物与组件正面接触，避免划伤。 6.组件正反面的污渍必须清理干净，以免产生热斑效应。	
1.1.3 组串接线	1.MC4 接头制作不规范，接头不牢固。 2.MC4 插头制作时被雨水淋过。 3.组件 MC4 插头在未连接电缆线时放置在空气中，可能被氧化。 4.插头在进行电缆线连接时连接不牢固，易松开。 5.插头密封圈遗失。 6.雨天进行组串线接线。	1.mc4 插头制作按照厂家操作规范进行，不得随意制作。 2.mc4 插头被雨水淋过之后，应将相应段电缆线剪掉，重新制作插头。 3.放置在空气中未串接的 MC4 插头，应做防水防潮措施。 4.插头在进行插接后，应检查插头是否插接牢固，不牢固的重新插接。 5.插头密封圈遗失的插头不得使用，需更换为带密封圈的插头。 6.雨天不得进行组串线的电气连接。	
1.2 逆变器安装			
1.2.1 逆变器搬运	1.单人搬运逆变器。 2.搬运时损伤显示屏。 3.随意调转逆变器朝向。 4.手拽逆变器进出线端口。 5.私自打开逆变器，查看内部结构。	1.逆变器搬运应当是两人相抬，双手分别伸进包装中逆变器两侧的扼手槽中，扼住逆变器两侧的搬运把手。 2. 搬运时注意保护显示屏和边角不被碰伤。 3. 逆变器搬运时应正面朝上，水平搬运。 4. 禁止手拉逆变器进出线端口。 5. 施工现场不得私自拆下逆变器紧固件。	
1.2.2 逆变器安装	1.安装孔位打孔尺寸过小或过大。 2.逆变器安装未水平。 3.安装在支架上之后，随风较大晃动。	1.安装孔尺寸在相应的紧固件尺寸基础上大1-2mm。 2.逆变器安装时用水平仪校准水平。 3.应采用较为稳固的支架固定逆变器。	
1.3 交流汇	参照 1.2 逆变器安装	参照1.2逆变器安装	

流箱安装			
2 二次安装			
2.1 屏柜、端子箱二次接线	1. 连线交叉。工艺不美观。 2 芯线段子螺栓未紧固或接线松动。 3.一个端子接多个芯线。 4.电压回路短路或贿赂不正确。 5.备用芯处理不规范。 6.号码商标手写。施工与厂家长度不一致，排列不整齐。 7.二次电缆芯线损伤。 8.电缆吊牌型号、尺寸不一，标识手写或用纸质过塑品牌，吊牌工艺部美观。 9.通信屏柜接线凌乱，标识不规范。	1. 二次接线分区分柜明确责任人，严格执行验收责任制，凡工艺不美观的坚决整改；二次接线采取单股绑扎形式，精心策划，确保不交叉。 2. 接线式确保螺栓紧固，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。 3. 一个端子严禁接多根芯线。 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。 5. 备用芯头单股绑扎整齐，芯头采用塑料绝缘护套，标识清晰规范。 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）。 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。 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。 9. 对通信屏柜接线严格验收把关，施工方对不规范地方进行整理，确保工艺美观。	

2.2 电缆走线	1.电缆布线凌乱，交叉、弯曲、跌落电缆比较多，影响工艺。 2. 室内外接口处，电缆沟交叉处、电缆夹层处等电缆捆扎不规范，走线凌乱。 3. 高频电缆及其沿线敷设的屏蔽铜排敷设不正确。 4. 动力与控制电缆不有效隔离。 5. 屋外电缆沟进保护室的入口位置布置在两端头的大门底下，不合理。 6. 屋外设备（主变、断路器、隔离开关）之间的联系电缆签订技术协议时由厂家配套，但没有明确由谁施工安装。 7. 对冷却器全停回路设计没有正确按照国家电网公司有关反措文件执行，导致修改二次回路。	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， 2.重点注重室内外接线处、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. 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。 4. 按照反措要求，在设计时就应明确动力、控制电缆分开。 5. 优化入口位置，从保护小室的侧面进入。 6. 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）。 对冷却器全停回路设计一定要正确按照国家电网公司有关反措文件执行。	
2.3 空洞封堵（防火涂料）	1.空洞未封堵，或封堵不规范（堵泥变相或者跌落）。 2.封堵处电缆未刷防火涂料或工艺不合格。	1.备用屏柜空洞用镀锌钢板锚固，备用穿墙套管、防火墙扩建预留管等用橡皮泥封堵；屏柜孔洞有不锈钢框固定封堵，设备二次电缆备用管用专用套筒封堵。 2 防火涂料一定要刷涂均匀，不遗漏；采用成品保护措施，防止对电缆、地面等造成二次污染。	
3 接地			
3.1 接地焊接工艺，焊渣未除，焊缝不饱满，厚度超		接地严格按照2012版	

标。	接地规程要求施工，并确保焊接质量工艺美观。	
3.2 设备接地引下线搭焊长度不够。	设备接地引下线搭焊长度必须是扁钢宽度2倍，并三面有效焊接。	
3.3 操作机构箱无明显接地。	操作机构箱用不小于16mm ² 多股软铜线与设备接地引下线相连，引下线上焊螺栓（厂家一般采用黄绿相间绝缘铜线相连）。	
3.4 爬梯与接地引下线未焊接或焊接面积不够。	每段爬梯应保证有二点可靠焊接，焊缝美观、无药渣并刷好防锈漆，焊接长度符合规范要求。	
3.5 设备未与主网明接地；设备金属栏杆、机构箱门未跨接；电容器网、蓄电池室框架等拼装处用螺栓连接，未跨接。	设备本体与构支架接地引下线跨接；门柜、框架组装处用软铜线跨接。	
3.6 接地标志色不规范或未做接地标识。	刷黄绿相间漆，贴接地标识。	
3.7 屋外高压设备本体金属底座保护接地未明确采用专用接地铜绞线或铜排。	建议明确采用专用接地铜绞线或铜排，截面大小根据短路电流计算所需热稳定截面配置。	
3.8 电流回路开路或多点接地。	不允许二次接线开路或多点接地。	