

天津耀皮玻璃有限公司光伏发电项目

质量通病防治控制措施

批准 李俊平 2022 年 10 月 22 日
审核 王立杰 2022 年 10 月 22 日
编制 陈前 2022 年 10 月 22 日

常州正衡电力工程监理有限公司
天津耀皮玻璃有限公司光伏发电项目 监理项目部
2022 年 10 月



1 编制目的

为了贯彻落实天津耀皮玻璃有限公司光伏发电项目质量通病防治工作，并结合国家有关法律、法规和工程技术标准，特编制此措施为天津耀皮玻璃有限公司光伏发电项目质量通病防治控制措施。

2 质量通病防治过程控制记录要求

2.1 根据工程实际情况，对适用的质量通病防治措施逐项分析整理，制定相应的质量控制要求及措施。

2.2 监理项目部对施工单位编制的《天津耀皮玻璃有限公司光伏发电项目质量通病防治控制措施》组织审查，经建设单位批准后实施。

2.3 质量通病防治控制措施适用于施工阶段的质量控制。

2.4 在工程实施阶段，监理项目部结合见证取样、巡视、旁站、平行检验等方法对工序质量进行监督、检查、验收，对施工单位质量通病防治措施执行情况进行专项检查，对于岸电站土建工程，专项检查在混凝土楼板、墙体和粉刷层，楼地面、门窗、屋面防水制作，架构组立、设备基础、防火墙、电缆沟及盖板、站区道路、围墙等方面分别进行，构筑物按通病问题进行，并形成“监理检查记录表”。

2.5 监理项目部应根据质量通病防治要求对各分项工程可能产生的质量通病问题进行分析，并在工程施工过程中对可能产生质量通病部位进行重点跟踪。

2.5.1 在施工过程中，监理项目部定期组织质量通病专项检查，发现存在质量通病问题的应立即签发监理通知单要求施工单位进行返工或整改，并填写“监理检查记录”，确认质量通病的整改落到实处。

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.模板表面羶糙或处理不干净，粘有干硬水泥砂浆等杂物，拆模时混凝土表面粘连，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	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 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	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	

而外露)	能充满钢筋周围。 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。	净湿润,再用高一级豆石混凝土捣实,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，类似于燥泥浆面。大多在混凝土初凝后（一般4h左右，当外	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	

界气温高、风速大，气候很干燥的情况下出现)		护；如已硬化，可向裂缝内装入干水泥粉，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。	

2.5.2 对于存在质量通病未整改完成的，施工单位不得进入下道工序施工。

2.5.3 工程完工后，监理项目部应根据建设单位编制的《天津耀皮玻璃有限公司光伏发电项目工程质量通病防治工作任务书》要求，填写《天津耀皮玻璃有限公司光伏发电项目工程质量通病防治工作评估报告》，确认质

量通病已经得到有效控制。

3 土建质量通病防治监理控制措施

3.1 钢筋混凝土现浇基础质量通病防治（见下表）

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0.05-1.2mm，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。	
--	--	------------	--

3.2 构支架质量通病防治（见下表）

构支架质量通病防治

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	备注
施工过程	钢结构材料要求	严格按照规范和设计要求进行构支架加工，未经设计同意不得随意代用钢结构材料，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、断裂	（1）检查钢结构材料质量合格证明文件以及原材料抽检报告应符合现行国家产品标准和设计要求。 （2）更换和代用钢结构材料需经过设计同意。	
	钢构支架加工、组装及镀锌要求	应对钢构支架加工过程进行监造。钢结构焊接注意控制焊接变形，焊接完成后及时清除焊渣及飞溅物，组装构件必须在试组装完成后进行热镀锌，构件镀锌后在场内将变形等缺陷消除完毕，并对排锌孔进行封堵后方可出厂	（1）检查焊接材料的质量合格证明文件及复验报告，检查焊工合格证和焊接工艺评定报告，观察检查或使用放大镜检查焊缝表面质量。 （2）构件在热镀锌前必须进行试组装。	
	钢构支架镀锌表面质量及成品保护要求	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易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	（1）钢构支架出厂后应对表面外观质量进行检查，对存在锈斑、锌瘤、毛刺及漏锌等质量问题的要求处理合格后进行运输。 （2）对成品保护措施进行检查。	
	进场构支架要求	（1）对进场构件进行严格检查，构件表面观感、外径、长度、弯曲度应满足要求。 （2）对构件的外观切割面应无裂纹、夹闸、分层和大于 1mm 的缺棱，运输过程中发生杆头板等个	（1）检查进场构件的质量合格证明文件及抽检报告，按照规范及合同要求检查构件的出厂保证资料	

		别变形，在现场宜采用机械方式进行调校。	的完善、齐全性。 (2)变形调校后， 监理进行符合性 检查	
	离心混凝土杆焊接、 接地及安 装要求	(1) 离心混凝土杆对口处焊接后，应对金属部分打磨除锈后防腐处理。防锈漆涂刷前在两端钢圈挡浆筋以外部分黏贴胶带纸，防止污染混凝土杆段。焊口冷却前严禁进行油漆涂刷。 (2) 离心混凝土杆组装弯曲度小于 1/1000 受压构件长度，且不大于 10mm。 (3) 焊接质量和连接件防腐应符合设计要求和质量验收以及评定规程。 (4) 离心混凝土杆接地扁钢安装前应校正平直。	(1) 检查离心混凝土杆型号、外观符合有关标准规定，检查出厂合格证明以及质量证明文件。 (2) 离心混凝土杆排焊时，杆段支垫要稳固、可靠，保证支垫水平，拉线校验整体弯曲度不超过要求。 (3) 离心混凝土杆杆头板施工焊接时宜采用合理的焊接工艺（跳焊、降温等），抑制变形。如个别杆头板出现变形，需进行机械校正。焊接连接组装检查是对间隙、对口错边、搭接长度缝隙进行检查。 (4) 离心混凝土杆接地变钢弯制应采用冷弯工艺，扁钢应紧贴设备支柱或加装不锈钢紧固带，不锈钢紧固带装设高度及接头位置应一致；在周围回填土时严禁扰动扁钢底部，避免造成上不变形弯曲。	
	构支架安 装一般要 求	(1) 钢梁组装时弯曲矢高不大于 1/1000 钢梁长度。 (2) 安装螺栓孔中心偏差控制 3mm 以内。	(1) 检查钢梁组装时按照钢梁设计预拱值进行地面组装。	

			(2) 检查安装螺栓孔不得采用气割加工。 (3) 检查中心线与定位轴线位移、杆顶标高偏差和垂直偏差。 (4) 细石混凝土灌浆前检查配合比,混凝土灌浆时进行旁站监理。	
--	--	--	---	--

3.3 电缆沟及盖板质量通病防治

电缆沟及盖板质量通病防治

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	备注
施工过程	电缆沟施工工艺	(1) 混凝土电缆沟宜采用清水混凝土工艺,砖砌电缆沟应采用清水混凝土压顶。 (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。 (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。	(1) 检查沟道模板以及支架刚度、稳定性,涂刷模板隔离剂不得玷污钢筋和混凝土接槎处;对混凝土压顶厚度截面尺寸和钢筋、混凝土浇筑进行严格控制。 (2) 要求施工单位必须严格按照设计要求进行施工,符合设计要求后方签署隐蔽验收记录,并同意进行混凝土浇筑。 (3) 混凝土浇筑过程中加强旁站监理,督促对沟壁倒角处混凝土二次振捣。	
	电缆沟伸缩缝、变形缝处理	(1) 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,表面缝处理应美观。 (2) 电缆沟回填土前,应进行伸	(1) 严格按照设计要求进行监理的检查验收,伸缩缝的位置在施工前要求施工单位进行统一规划,并按	

		缩缝嵌缝处理，并经验收合格。 砖砌电缆沟回填时，应采取防止沟壁变形的措施。 （3）与电缆沟过路段、建筑物连接处应设置变形缝。	计划进行设置；电缆沟伸缩缝内的填塞材料及表面处理要进行严格控制。 （2）监理检查伸缩缝间距和填缝材料符合设计要求，变形缝的设置符合设计有光要求。 （3）伸缩缝嵌缝处理经监理检验合格后才能进行电缆沟周围的回填土。	
	电缆沟盖板质量控制	检查盖板不得出现裂缝及变形现象，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盖板。	（1）成品盖板表面应平整，无扭曲、变形、色泽均匀。 （2）盖板安装前对电缆沟顶平整度进行检查，并铺设固定橡胶钉后再进行安装。	
	接地扁铁处理	镀锌扁铁焊接应保证不变形，扁铁搭接长度应小于2倍扁铁宽度，三面围焊，焊接质量应符合施工规范要求。	电缆沟接地扁铁三面围焊处，要求施工单位采用弯管机进行弯曲后再进行焊接。	

4 电气质量通病防治监理控制措施

4.1 母线施工质量通病防治，见下表

母线施工质量通病防治

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
图纸内审阶段	35kV 及以下硬母线需要加装绝缘套时，设计单位应按加装绝缘套设计，避免安装时金具不配套影响安装工艺	检查图纸中 35kV 及以下硬母线需要加装绝缘套时，是否按加装绝缘套设计	加强施工图监理预检

施工阶段	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	现场巡查硬母线制作是否横平竖直，母线接头弯曲是否满足规范要求，接头是否已尽量少	(1) 监理内部加强对强制性条文的学习。 (2) 加强平时的巡检和平行检验质量控制活动。 (3) 监理项目部通过相关施工方案的审查，督促施工单位按照审批的施工方案执行。
	支持绝缘子不得固定在弯曲处，固定点应在弯曲处两侧直线段处	现场巡视支持绝缘子是否固定在弯曲处，固定点应在弯曲处两侧直线段处	
	相邻母线接头不应固定在同一绝缘子间隔内，应错开间隔安装	现场巡视相邻母线接头是否固定在同一绝缘子间隔内，是否错开间隔安装	
	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	现场巡查母线平置安装时贯穿螺栓是否由下往上穿，母线立置安装时贯穿螺栓是否由左向右、由里向外穿，连接螺栓长度是否露出螺母 2-3 扣	
	直流均衡汇流母线及交流中性汇流母线刷漆应规范，规定相色为“不接地者用紫色，接地者为紫色带黑色条纹”	现场巡查直流均衡汇流母线及交流中性汇流母线刷漆是否规范，按规定相色为“不接地者用紫色，接地者为紫色带黑色条纹”	
	硬母线接头加装绝缘套后，应在绝缘套下凹处打排水孔，防止绝缘套下凹处积水、冬季结冰冻裂	现场巡查硬母线接头加装绝缘套后，是否在绝缘套下凹处打排水孔	
	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 8mm 的泄水孔，以孔冬季寒冷地区积水结冰冻裂线夹	现场巡查户外软导线压接线夹口向上安装时，是否在线夹底部打直径不超过 8mm 的泄水孔	
	母线和导线安装时，应准确测量档距，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	现场巡查母线和导线安装时，是否准确测量档距，是否考虑挂线金具的长度和允许偏差	
	短导线压接时，将导线插入线夹底部，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，以避免出现导线隆起现象	现场巡查短导线压接时，是否将导线插入线夹底部，是否用夹具在线夹入口处将导线夹紧，是否从管口处向线夹底部顺序压接	
	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	现场巡查软母线线夹压接后线夹的弯曲程度，有明显弯曲时要求施工单位校直，校直后不得有裂纹	

4.2 组件、支架及螺旋桩安装质量通病防治，见下表

太阳能电池组串及支架安装质量通病防治

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。 (2)加强平时的巡检和平行检验质量控制活动。
	钢支柱应竖直安装,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得大于 $\pm 10\text{mm}$,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。	现场巡查钢支柱底脚与基础预埋铁板焊接,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,底梁与钢支柱固定是否牢固。	
	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,使其在一个平面内,预紧固所有螺栓。	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。 (2)加强平时的巡检和平行检验质量控制活动。
	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	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	(1)对每个卷册的图纸均要形成书面的监理内检记录。 (2)加强对相关标

	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。	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。	准、规范的学习。 (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。 (4)加强对强制性条文的学习。 (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。
	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。	现场巡视检查电池板平整情况。	(1)监理内部加强对强制性条文的学习。 (2)加强平时的巡检和平行检验质量控制活动。
	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缆连接,电缆的金属铠装应接地处理	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。	(1)监理内部加强对强制性条文的学习。 (2)加强平时的巡检和平行检验质量控制活动。
	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	现场巡视检查是否严格落实方阵布线质量通病防治措施。	(1)对每个卷册的图纸均要形成书面的监理内检记录。

	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。		（2）加强对相关标准、规范的学习。 （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。 （4）加强对强制性条文的学习。 （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。
--	---	--	---

3.3 逆变器、交流汇流箱安装质量通病防治，见下表

逆变器、交流汇流箱安装质量通病防治

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
图纸内审阶段	设计应在设备招标文件中明确所有逆变器、交流汇流箱的色标号以及外形尺寸，明确厂家逆变器、交流汇流箱内接线工艺标准	检查图纸中是否明确了所有逆变器、交流汇流箱的色标号以及外形尺寸及厂家屏内接线工艺标准	（1）对每个卷册的图纸均要形成书面的监理内检记录。
	设计单位应规范逆变器、交流汇流箱底座框架与其基础及预埋件的尺寸配合	检查相关图纸中逆变器、交流汇流箱箱体底座框架与其基础及预埋件的尺寸是否配合	（2）加强对相关标准、规范的学习。
	逆变器、交流汇流箱有升高座，满足下有通风孔、上有排气孔的要求。	检查图纸中逆变器、交流汇流箱是否有升高座，是否采用不锈钢或热镀锌螺栓。	（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。
			（4）加强对强制性条文的学习。

	逆变器、交流汇流箱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	检查图纸中逆变器下部基础预留孔大小和位置是否合理,是否满足电缆布排的工艺要求	(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。
	逆变器、交流汇流箱小母线应设置防护措施	检查图纸中逆变器、交流汇流箱小母线是否设置防护措施	
	逆变器、交流汇流箱分别设置接地母线,并由厂家制作接地标识	检查设计图纸中是否设置接地母线,并由厂家制作接地标识	
施工阶段	1.单人搬运逆变器、交流汇流箱。 2.搬运时损伤显示屏。 3.随意调转逆变器、交流汇流箱朝向。 4.手拽逆变器、交流汇流箱进出线端口。 5.私自打开逆变器、交流汇流箱,查看内部结构。	1.逆变器、交流汇流箱搬运应当是两人相抬,双手分别伸进包装中逆变器、交流汇流箱两侧的扼手槽中,扼住逆变器、交流汇流箱两侧的搬运把手。 2.搬运时注意保护显示屏和边角不被碰伤。 3.逆变器、交流汇流箱搬运时应正面朝上,水平搬运。 4.禁止手拉逆变器、交流汇流箱进出线端口。 5.施工现场不得私自拆下逆变器、交流汇流箱紧固件。	(1)监理内部加强对强制性条文的学习。 (2)加强平时的巡检和平行检验质量控制活动。
	1.安装孔位打孔尺寸过小或过大。 2.逆变器、交流汇流箱安装未水平。 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、交流汇流箱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、交流汇流箱。	
	参照逆变器、交流汇流箱安装	参照逆变器、交流汇流箱安装	

3.4 电缆敷设、接线与防火封堵质量通病防治,见下表

电缆敷设、接线与防火封堵质量通病防治

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
图纸内审阶段	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	检查设计图纸中交流动力电缆在普通支架上敷设是否超过1层且应布置在上层,单芯电力电缆是否“品”字形敷设	(1)对每个卷册的图纸均要形成书面的监理内检记录。 (2)加强对相关标准、规范的学习。
	控制室内电缆较多,为便于施工、运行、维护,防静电地板支架与电缆支架设计	检查设计图纸中控制室、继电器室内防静电地板支架与电缆支架设计是否相互配合,直接采用带	(3)不符合要求的情况,通过设计图纸会

	要相互配合,宜直接采用带电缆托架的屏柜支架	电缆托架的屏柜支架	检或监理工作联系单向设计单位书面提出。 (4)加强对强制性条文的学习。 (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。
	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	建议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	
	监控系统、远动装置、电能表计费屏、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	检查图纸中监控系统、远动装置、电能表计费屏、故障信息管理子站等装置的工作电源是否接至 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	
	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	检查图纸中在电缆沟十字交叉口、丁字口处是否有电缆托架	
	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	检查图纸中双通道保护复用接口柜的两路直流电源是否分别取自不同段直流电源	
	在设备招标文件和工艺设计中,应明确主变压器、油浸电抗器、GIS 和罐式断路器等设备电缆不外露。变压器、油浸电抗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	检查图纸中主变压器、油浸电抗器、GIS 和罐式断路器等设备电缆是否外露。变压器、油浸电抗器器身敷设的本体电缆、集气管、波纹管、油位计电缆、温度表软管是否工艺美观	
	电缆敷设应绘制电缆走向图和转交断面图,所有屏柜门体接地跨线应统一工艺要求	检查图纸中电缆敷设是否绘制电缆走向图和转交断面图,所有屏柜门体接地跨线是否统一材料及工艺要求	
	在电缆竖井中及防静电地板下应设计电缆槽盒,专门布置电源线、网络连线、视频线、电话线、数据线等不易敷设整齐的缆线	检查图纸中在电缆竖井中及防静电地板下是否设计电缆槽盒	
施工阶段	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管套。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	现场巡查电缆管切割后,管口是否进行钝化处理或在管口上加装软塑料管套;电缆管的焊接的焊缝观感工艺是否符合要求。巡查二次电缆穿管敷设时电缆是否有外露	(1)监理内部加强对强制性条文的学习。 (2)加强平时的巡检和平行检验质量控制活动。
	敷设进入端子箱、汇控柜及机构箱电缆管时,应根据保护管实际尺寸进行开孔,不	现场巡查敷设进入端子箱、汇控柜及机构箱电缆管,是否根据保护管实际尺寸进行开孔,不应开	

应开孔过大或拆除箱底板	孔过大或拆除箱底板	
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	现场巡查进入机构箱的电缆管埋入地下水平段下方的回填土是否夯实	
固定电缆桥架连接板的螺栓应由里向外穿，以免划伤电缆	现场巡查固定电缆桥架连接板的螺栓是否由里向外穿	
电缆沟十字交叉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	现场巡查电缆沟十字交叉口及拐弯处电缆支架间距大于 800mm 时，要求施工单位增加电缆支架，防止电缆下坠。转角处要求施工单位增加绑扎点，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	
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	现场巡查不同截面线芯是否插接在同一端子内，相同截面线芯压接在同一端子内的数量是否超过两芯。插入式接线线芯割剥是否过长或过短。线芯握圈连接时，线圈内径是否与固定螺栓外径匹配，握圈方向是否与螺栓拧紧方向一致；两芯接在同一端子上时，两芯中间是否加装平垫片	
端子箱内二次接线电缆头应高出屏（箱）底部 100-150mm	现场巡查端子箱内二次接线电缆头是否高出屏（箱）底部 100-150mm	
电缆割剥时不得损伤电缆线芯绝缘层；屏蔽层与 4 平方毫米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	现场巡查焊锡膏是否使用松香，不得使用具有腐蚀性的焊锡膏	
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处两点接地；防止差动保护多组	独立 TA 绕组在端子箱接地，母差保护、主变压器保护等多组不同 TA 合电流接入保护装置的 TA 绕组在合电流处分别接入同一	

TA 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	接地铜牌, 接地线不得小于 4 平方毫米	
监控、通信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	每根电缆都必须单独绑扎, 并挂电缆号牌, 光缆、网线的标识牌不得太重	
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	现场巡查控制台内部的电源线、网络连线、视频线、数据线等是否使用电缆槽盒统一布放并规范整理	

3.5 接地装置安装质量通病防治, 见下表

接地装置安装质量通病防治

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
图纸内审阶段	光伏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)	检查图纸中是否明确了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不小于 200mm	(1) 对每个卷册的图纸均要形成书面的监理内检记录。 (2) 加强对相关标准、规范的学习。 (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。 (4) 加强对强制性条文的学习。 (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。
	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接地或单接地的要求一致	检查图纸中设备支柱上部接地端子的位置设是否便于接地体的安装, 接地端子的数量是否与设备接地或单接地的要求一致	
	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	检查图纸中各类设备接地引下线的截面尺寸是否符合接地要求	
	混凝土电杆杆头板应设置供设备二次接地用的螺栓孔, 或在钢箍上设置接地端子	检查图纸中混凝土电杆杆头板是否设置了供设备二次接地用的螺栓孔, 或在钢箍上设置接地端子	
	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	检查图纸中架构及设备支架下部接地端子螺栓孔的直径是否不小于 15mm, 接地端子是否不少于两孔	
	架空避雷线应与变电站接	检查图纸中架空避雷线是否与	

	地装置相连,并设置便于地网电阻测试的断开点	变电站接地装置相连,是否设置便于地网电阻测试的断开点	
	主要电气设备(主变压器、避雷器、断路器、TV、TA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	检查图纸中主要电气设备(主变压器、避雷器、断路器、TV、TA等)是否采用双接地,是否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	
	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	检查图纸中补偿电抗器的接地、网门和围栏是否形成电磁环路	
	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	检查图纸中设备接地是否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	
	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	检查施工图纸中施工图中是否明确屏柜、屏柜门、低压配电柜及站区照明设备接地或接零的要求	
施工阶段	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	现场巡查扁钢进行调直时不得用金属直接敲打	(1)通过巡查、检查等手段,督促施工单位按施工图纸施工。 (2)接地体的敷设监理通过隐蔽验收和旁站监理,保证埋设深度和敷设质量,做好隐蔽签证工作。
	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等措施使其贴合紧密	现场巡查敷设在设备支柱上的扁钢是否紧贴设备支柱,否则要求采取加装不锈钢紧固等措施使其贴合紧密	
	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	现场巡查户外接地线采用多股软铜线连接时是否压专用线鼻子,并加装热缩套,铜与其他材质导体连接时接触面是否搪锡	
	镀锌扁钢弯曲时宜采用冷弯工艺	现场巡查镀锌扁钢弯曲时是否采用冷弯工艺	
	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,混凝土环形杆架构可将爬梯底端抱箍与架构接地引下线焊接	现场巡查站内所有爬梯是否与主接地网可靠连接。安装在钢构架上的爬梯是否采用专用的接地线与主网可靠连接,混凝土环形杆架构是否将爬梯底端抱箍与架构接地引下线焊接	
	混凝土环形杆架构上的地线支架、避雷针应采用栓接或法兰方式与杆头板连接,并满足电气通流要求,尽量	检查图纸中混凝土环形杆架构上的地线支架、避雷针是否采用栓接或法兰方式与杆头板连接,并满足电气通流要求,尽量	

	避免采用焊接方式连接	采用焊接方式连接	
	构支架接地引下线应设置便于测量的断开点	检查图纸中构支架接地引下线是否设置便于测量的断开点	

（完）