

格悦(中山)供应链管理有限公司 3.11MW 屋顶分布式光伏发电
项目

质量通病防治控制措施

批准：_____

审核：_____

编制：_____

常州正衡电力工程监理有限公司

监理项目部（章）

2025 年 03 月

一、编制目的：

为规范开展质量通病防治工作，落实质量通病防治技术措施，提高质量通病防治工作效果，进一步提高格悦(中山)供应链管理有限公司 3.11MW 屋顶分布式光伏发电项目工程质量，制定《质量通病防治控制措施》。

二、使用范围：

格悦(中山)供应链管理有限公司 3.11MW 屋顶分布式光伏发电项目

三、编制依据及说明：

《电气装置安装工程施工及验收规范》、《光伏发电工程验收规范》（GBT 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，针对预制支架基础以及光伏发电系统电气部分、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、格悦(中山)供应链管理有限公司 3.11MW 屋顶分布式光伏发电项目质量通病防治控制措施

构 支 架 质 量 通 病 防 治 的 设 计 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 施 工 措 施	构支架质量通病防治的技术措施		
	1	严格按照规范和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。	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	观察检查进场钢构支架外观质量

		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。	
	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）
	质量通病防治的技术措施		
现 浇 混 凝 土 质 量 通 病 防 治 措 施	1	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。
	2	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
	3	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。
	4	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。

	5	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。
	6	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，防止空鼓。埋件应采用热浸镀锌处理，不得采用普通铁件。	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。
	7	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。
	8	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 沟 及 盖 板 质 量 通 病 防 治 的 设 计 措 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
	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候密封胶。	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 沟 及 盖 板 质 量 通 病 防 治 的 施 工 措 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。
	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	注意审查设备基础与设备本体设计

	影响操作机构箱电缆穿管的顺畅穿入。	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；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。
	10	对设备厂家现场配置的主变压器排油充氮灭火装置连接管道应提出防渗漏措施。	技术协议中，设计应明确对设备厂家现场配置的主变压器排油充氮灭火装置连接管道应有防渗漏措施要求。在安装前应该对主变充氮灭火装置连管进行仔细检查，并试漏。
电 气 一 次 设 备 安 装 质 量 通 病 防 治 的 施 工 措 施	1	充油（气）设备渗漏主要发生在法兰连接处。安装前应详细检查密封圈材质及法兰面平整度是否满足标准要求；螺栓紧固力矩应满足厂家说明书要求。主变压器充氮灭火装置连接管道安装完毕，必须进行压力试验（可以单独对该部分管路在连接部位密封后进行试验；也可以与主变压器同时进行试验。参考试验方法：主变压器注油后打开连接充氮灭火装置管道阀门，从储油柜内施	检查电气安装质量通病防治措施，是否制定了对充油（气）设备防渗漏措施，及实施情况；设备安装时加强巡视检查，注意对连接法兰盘的处理，将连接法兰清理干净重新更换密封胶圈并涂抹密封胶；检查连接螺栓的紧固力矩符合设计要求；变压器等注油设备在注油完成应进行密封性试验的见证；GIS组合电气等注气设备在注气完成后，要求施工单位进行检漏试验，确保密封良好。

		加 0.03-0.05MPa 压力, 24 小时不应渗漏)。	
	2	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
	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° 。

	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。
	电缆敷设、接线与防火封堵质量通病防治的技术措施		
电 缆 敷 设、 接 线 与 防 火 封 堵 质 量 通 病 防 治 的 设 计 措 施	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。
	9	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 设、 接 线 与 防 火 封 堵 质 量 通 病 防 治 施 工 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	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

		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。	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 4mm² 多股	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

	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。	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。	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
	接地装置安装质量通病防治的施工措施		
接 地 装 置 安 装 质 量 通 病 防 治 的 设 计 措 施	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； 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。 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； 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； 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	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

		1.5 倍。	
	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。

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	现场巡视检查电池板杆件的完好性。	

	了保证支架的可调余量，不得将连接螺栓紧固。		
	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	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	(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

	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。	意电池板的接线盒的方向。	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	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

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线盒打接头圈连接时 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。		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。
--	--	--