

编号: JZL3

平邑中阳郑城 50 兆瓦太阳能光伏并网电站项目（一期工程）

质量通病防治监理细则

批 准: 任仲峰

编 写: 张开云

常州正衡电力工程监理有限公司

平邑中阳郑城 50 兆瓦太阳能光伏并网电站项目

（一期工程）监理项目部

2017 年 11 月

目 录

一、 目的.....	1
二、 适用范围.....	1
三、 规范性引用文件.....	1
四、 质量通病防治措施：	1
五、 架空线工程质量通病.....	26
六、 强制性条文方面质量通病.....	28

光伏电站质量通病防治措施

一、目的

为规范平邑中阳郑城 50 兆瓦太阳能光伏并网电站项目（一期工程）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，结合本公司实际，特制定本办法。

二、适用范围

本规定适用于平邑中阳郑城 50 兆瓦太阳能光伏并网电站项目（一期工程）项目部的质量通病防治管理。

三、规范性引用文件

《电力建筑房屋工程质量通病防治工作规定》（中电质监[2004]18）

《质量环境职业健康管理手册》（Q/CNI23c 20102-2013）

《电力建设工程质量问题通病防治手册》（中国电力出版社 2004 版本）

《中国建设房屋工程质量通病防治工作规定》（电建质监【2004】18 号文）

《国家电网公司十八项电网重大反事故措施（修订版）》（2012 年 12 月）

现行设计、施工及施工验收规范

四、质量通病防治措施：

(一)、土建工程

序号	项目内容	原因分析	预防及改进措施	备注
1	地基基础工程			
	1.1 桩基产生较大沉降、不均匀沉降	1.持力层未经鉴别验收,强度不符合设计要求。 2.桩基进行持力层深度不够。 3.桩身未达到预定强度就进行挤土施工。	1.桩基工程施工,应保证有效桩长和进入持力层深度,当以桩长控制时,应有有计量措施保证;当以持力层控制时,孔桩应对持力层岩土性质进行鉴别验收,在清孔、孔底沉渣厚度满足设计要求后,及时封底和浇筑混凝土。 2.桩基施工后,应有一定的休止期。挤土时砂土、饱和软土分别不少于 14d、21d、28d,保证桩基强度和周边土体的超孔隙水压力的消散和被扰动土体强度的恢复。 3.桩基工程验收前,按规范和相关文件规定进行桩身质量、承载力检验。检验结果不服要求的,在扩大检测和分析原因后,由设计单位核算出具体处理方案进行加固处理。	
	1.2 桩身质量不符合要求	1.桩基工程没按规范要求检测,遇地下不明障碍物不处理,导致施工质量不合要求。 2.灌注桩使用混凝土配比不合设计要求,标高控制失误;混凝土浇筑时,钢筋笼固定不可靠,导致垂直度不够,影响承载力	1.桩基施工时应严格检测,垂直偏差应小于 0.5%;采用沉管复打时,应保证两次沉管的垂直度一致;施工中遇到大块石等障碍物导致桩身倾斜时,应及时予以清除或处理。 2.灌注桩混凝土浇筑 1) 浇筑顶面应高于桩顶设计标高和地下水位 0.5 • 1m 以上,确有困难的,应高于桩顶设计标高少于 2m,混凝土浇筑测量桩顶标高,当混凝土充盈系数异常时,应分析原因并采取措施进行处理。 2) .在有承压水的地区,应采用坍落度小、初凝时间短的混凝土,混凝土的浇筑标高应考虑承压水头的不利影响。 3) .钢筋笼应焊接牢固,并采用保护块、木棍、吊筋固定,以控制钢筋笼的位置。	
2	土方工程			

	2.1 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）实遍数不够。 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。	
	2.2 填方出现橡皮土	在含水量很大腐殖土、泥炭土、粘土或亚粘土等原状土地基上进行回填，或采用这种土作土料进行回填时，特别在混杂状态下进行回填，有原状土被扰动，颗粒间毛细孔遭到破坏，水分不易渗透和散发。当施工温度较高，对其进行夯实或碾压，表面易形成一层硬壳，更加阻止了水分的渗透和散发，因而形成软塑状态的橡皮土。这种土埋藏越深，水分散发越慢，长时间不易消失。	避免在含水量过大的腐殖土、粘土、亚粘土等原状土上进行回填；	
	2.3 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遍数不够。	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

3	砌砖工程			
	3.1 砂浆强度不稳定（砼同比）	1.影响砂浆的主要因素是计量不准。对砂浆的配合比，多数工地使用体积比，以铁铤凭经验计量，由于计量不准及砂子含水率的变化和运料途中丢失，使砂浆用砂量的误差可达 10-20%。 2.砂浆搅拌不匀，人工拌合翻拌次数不够，机械搅拌加料顺序颠倒，使塑化材料（石灰膏、电石膏、粉煤灰等）未散开，水泥分面不均匀，影响砂浆匀质性及和易性。 3.砂浆搅拌加料顺序：应分二次投料，先加部分沙子、水和全部塑化材料，通过搅拌叶片和沙子搓动，将塑化材料打开，再投入其余沙子和全部水泥。 4、砂浆试块的制作、养护和强度取值等没有执行规范的统一标准，致使测定的砂浆强度缺乏代表性，数据甚至失真的情况。	M1、M2.5、M5 几种常用砂浆的强度波动较大，匀质性差，其中 M2.5 砂浆特别严重，强度低于设计要求的情况很多，很容易形成裂纹，造成外装修裂纹。	
	3.2 基础防潮失效	1.防潮层的失效不是当时或者短期内能发现的质量问题，因此施工质量很容易被忽视。如施工中经常发生砂浆混用，将余料作防潮砂浆用或者配比随意，经常有达不到防潮砂浆的配合比要求。 2.在防潮层施工期，基面上不作清理，不浇水或者浇水不够，影响防潮砂浆与基面的粘结。操作时表面抹压不实；养护不好，强度和密实度达不到要求或出现裂缝。 3.冬季施工防潮层易因冻伤失效。	1.防潮层应作为独立的隐蔽工程项目，在整个建筑物基础工程完工后进行操作，施工时应尽量不留或少留施工缝，如必须留置，则应留在门口位置。 2、防潮层施工宜安排在基础房心回填土后进行，以防填土时对防潮层的破坏。 基础防潮层作法大致有三种： （1）抹 20mm1:2:5 水泥砂浆（掺防水剂）；（2）M10 水泥砂浆砌二砖三缝；（3）60mmC15—20 混凝土圈梁。防潮层开裂或抹压不密实，不能有效组织地下水分沿基础向上渗透，造成墙体经常潮湿，使室内粉刷层剥落，甚至年久影响砖墙结构。	

	3.3 墙体裂缝			
	3.3.1 地基不均匀下沉引起的墙体裂缝	1.斜裂缝一般发生在纵墙的两端，多数裂缝通过窗口的两个对角，裂缝向沉降较大的方向倾斜，并由下向上发展。由于横墙刚度较大（门窗洞口亦少）。一般不会产生较大的相对变形，故很少出现这类裂缝。裂缝躲在墙体下部，向上逐渐减少，裂缝宽度下大上小，常常在房屋建成后不久就出现，其数量及宽度随时间而逐渐发展。窗间墙水平裂缝一般在墙的上下对角处成对出现，沉降大的一边裂缝在下，沉降小的一边裂缝在上。竖向裂缝发生在纵墙中央的顶部和底层窗台处，裂缝上宽下窄。当纵墙顶层有钢筋砼圈梁时，顶层中央顶部竖直裂缝则较少。 2.斜裂缝主要发生在软土地基上，由于地基不均匀沉降，使墙体承受较大的剪切力，当结构刚度较差，施工质量和材料强度不能满足要求时，导致墙体开裂。 3.窗间墙水平裂缝产生的原因是，由于沉降单元上部受到阻力，使窗间受到较大的水平剪切力，而发生上下位置的水平裂缝。 4.房屋低层窗台下竖直裂缝，是由于窗间墙受到荷载后，窗台墙起着反梁作用，特别是较宽大的窗台或窗间墙受较大的集中荷载情况下（厂房）。窗台强因反向变形而开裂，严重时还会挤坏窗口，影响窗扇开启。	1.加强地基探槽工作。对于较复杂的地基，在基槽开挖后应进行普遍钎探，待探出的软弱部位进行加固处理后，再进行基础施工。 2.合理设置沉降缝。凡不同荷载（高差悬殊的房屋）、长度过长、平面形状较为复杂。同一建筑物地基处理方法不同，都应从基础开始分成若干部分，设置沉降缝。沉降缝应有足够的宽度，操作中防止浇筑圈梁时将断开处浇在一起，或砖头、砂浆等杂物落入缝内，一面房屋不能自由沉降而发生墙体拉裂现象。	
3.3.	1.八字形裂缝：主要出现在横墙与纵墙两端部，此种裂缝属正八	1.屋面挑檐可采用分块预制或顶层圈梁与墙体之间设置滑动层。		

2	温度变化引起的墙体裂缝 字形的热膨胀缝,随温度升降而变化,其原因是由于设计与施工中的缺陷,使房屋保温层的热阻减少甚至失效,致使屋面板温度变形大于砌体温度变形,当发生一定的温度应力后,屋面板的推力就传给墙体,并因墙体温度附加应力在房屋两端较大,当砌筑砂浆强度较低时,则易发生剪力产生的主拉应力,当超过砌体抗拉极限时,墙体即出现八字形开裂。 2.倒八字形裂缝:属冷缩裂缝,主要出现在纵横墙两端的窗洞口处,尤以顶层两端窗洞口处最严重。由于墙体冷缩附加应力在墙体两端较大,当房屋收缩变形大于墙体时,在窗洞口处产生应力相对集中而导致形成倒八字形裂缝,使墙体开裂。 3.水平裂缝:多见于顶层横墙、纵墙、“女儿墙”及山墙处。当屋面保温隔热较差,屋面板受膨胀对墙体产生水平推力,由于墙体在端部收缩要大于中部且砌体抗剪能力较低,使纵横墙与屋盖的接触面上产生水平裂缝。 4.垂直裂缝:主要出现在窗台墙处、过梁端部及楼层错层处。此种裂缝主要是由于温度变化,墙体受到楼板的拉应力作用,在门窗洞口处产生应力集中效应而拉裂,或因冷缩变形,在与墙漆之间变形差异最大的钢筋混凝土上梁端和楼板错层处,引起墙体垂直裂缝。 5.X形裂缝:多数沿砌体灰缝开裂,主要受房屋热胀冷缩的反复作用形成,而底层墙体产生的X形裂缝则是由于基础不平整或不均匀沉降引起。	2.按规定留置伸缩缝,以减少温度变化对墙体产生的影响。 3.加强设置钢筋砼圈梁,提高墙体的整体性。在建筑顶层每个开间、在错层处及屋面不登高处必须设置圈梁;顶层外圈梁应设计为暗圈梁,不应外漏。这样可使外圈梁免受阳光直接照射或大气影响;无论“女儿墙”高低,均设置钢筋混凝土压顶圈梁,并与“构造柱”连为整体,以抵抗裂缝的产生。 4.根据规范要求设置“构造柱”外,在“L”“I”“L”平面形状中德纵横墙交接处必须设置“构造柱”,以提高建筑物的整体刚度和墙体的可延性,约束墙体裂缝的扩展。 5.提高屋面板的整体性。屋面板最好采用现浇板,或在预制面板上增加现浇层;在预制屋面板与外纵墙间设置现浇板带,预制屋面板设置现浇板缝梁,使素面成整体式装配。 6.在房屋顶层端部1-2开间范围内的墙体采用配筋砌体,即每隔8皮砖在水平灰缝内加配2必6钢筋,并在1-2开间范围内拉通,与“构造柱”钢筋结合。顶层用砖不低于MU7.5,砌筑砂浆强度不应低于MS,以提高墙体抗裂能力。 7.屋面“挑墙”为外露结构,在一天内的温度变化较大,不仅本身容易开裂,而且对墙体开裂也有一定的影响,故应适当增加“挑檐“纵向配筋并增设”变形缝“或”后浇带“,以减少收缩。”后浇带“的做法是在其纵向受力较小的中间适当部位,预留300mm宽的”后浇带“,用钢筋贯通,在施工40-60天后再二次浇筑,以起到先放后抗的控制作用。 重视屋面保温。选择屋面保温层时,适当加厚或选用保温隔热性能良好的材料。对屋面保温层必须按建筑节能标准进行热工计算,进一步提高屋面保温层的保温隔热性能。屋面保温不好是屋面板产生温度应力的直接原因,严重时会导致顶层墙体开裂或屋面漏水。保温层应做至“挑檐”或檐沟处,以防止混凝土结构外漏,有条件必须增设、架空隔热层。
---	---	---

	3.3 大梁处的墙体裂缝	大梁底下面墙体局部竖向裂缝,主要是由于未设置梁垫或梁垫面积不足,砖墙局部承受荷载过大引起,或该部位墙体砖和砂浆强度偏低、施工质量较差。	大梁底部的墙体(窗间墙),产生局部竖向裂缝,大梁底下设梁垫或构造柱,满足局部受荷载力。	
4	挡土墙工程			
	4.1 石材质量差	大小差距过大,外观呈针片状,长厚比大于4。有风化剥层和裂缝,表面有污渍,形状过于细长、扁薄和尖锥或几乎成圆形。料石质地疏松,色泽不均匀,内部有隐纹,敲击时发出喇叭声。	按设计或规范要求选用合格石材	
	4.2.根部不实	1.基坑开挖后认真检查基土的质量,对局部不良地基处理草率。基坑地面未进行仔细清理找平和夯实。 2.砌基础是未铺坐浆即将石材单摆浮搁在基础上。 3.底皮石材过小,未将大面朝下。 4.基础砌筑完成后未及时回填土,地基受雨水浸泡,造成基础不稳或下沉。	1.基坑开挖后认真检查地基土的质量,对局部不良地基加强处理。基坑地面先仔细清理找平再夯实。 2.砌基础时铺座浆再将石材摆在基土上。 3.底皮石材强度符合承载力要求,并将大面朝下。 4.基础砌筑完成后应及时回填土。	
	4.3 墙体垂直通缝	1.砌石墙体上下各皮石缝连通,尤其在墙角及丁字墙接槎处更多见。 2.挡墙砌石多采用交错组砌方式,但因石块是不规则的,忽视了左右、上下、前后的搭接,砌缝未错开,尤其在墙角处未改变砌法。 3.施工间歇留槎不正确,未按规定留踏步形斜槎,而留马牙形直槎。	1.加强石块的挑选工作,注意石块左右、上下、前后的交搭,必须将砌缝错开,禁止砌出任何重逢。 2.每皮石块砌筑要隔一定的距离(1-1.5m)丁砌一块拉结石,接结石的长度应满墙(如墙过后超过40cm,可用二块拉结石内外搭接,搭接的长度不小于15cm,且其中一块长度应大于墙厚的2/3)。 3.在墙角部位应改为丁顺叠砌或丁顺组砌,使用的石材也要改变。 4.施工间歇和流水作业要留槎时必须留斜槎。留槎的槎口大小要根据所使用的	

			材料和组砌方法确定。尽量留在沉降缝处。	
	4.4 石块粘贴不牢	1.砌体中德石块和砂浆粘贴不良，掀开石块有时发现卧缝隙砂浆铺得不严，石块之间有瞎缝（即石块直接接触）。敲击墙体可听到空洞声，用力推则个别石块松动。这种情况大大降低墙体的承载能力和稳定性。 2.砌体灰缝过大，砂浆收缩值也大，引起与石块窝鼓。 3.石材在砌筑前未洒水，尤其在高温干燥季节吸水率打的石块易吸收砂浆中的水分，造成砂浆过早失水，影响了砌体整体性，导致砌体强度下降，砂浆的稠度应控制在3-5cm ‘ 4.爱用不适当的砌法，特别是在砌筑毛石砌体时，习惯采用铺石灌浆法，造成砂浆不饱满。 5.块石一次砌得过高（每日不得超过 1.2m），造成灰缝变形，石缝错动。	1.确保砌体灰缝厚度及砂浆密度，防止砂浆与石块离鼓。 2.石材在砌筑前湿水，尤其在高温干燥季节，砂浆的稠度应控制在 3-5cm。 3.在砌石时，先铺满浆再铺石，防止砂浆不饱满。 4.块石每日砌筑高度不得超过 1.2m。	
	4.5 泄水孔不畅通，泛水坡度不够	未按要求留泄水孔或堵塞、排水坡度不够，造成挡墙内长期积水，酿成墙体裂缝、沉陷或倒塌	1.砌筑挡墙时按设计要求收坡或收台。 2.泄水孔宜采用抽管方法留置，即在砌筑时先留置钢管或竹管。 3.回填土前与挡墙间做 300mm 宽卵石滤水层。	
5	围墙工程			
	5.1 清水墙竖向贯通裂缝	由于环保节能砖的抗拉强度不够导致开裂	1.设计应明确砖的抗拉强度值，注意沉降伸张缝间距的调整。 2.对厂家提出抗拉强度要求。 3.适当增加拉结钢筋，增加围墙抗拉强度。	
	5.2 围墙沉降裂缝	1.未设置沉降伸张缝或缝未断开。 2.其他裂缝参见“3.3 墙体裂缝”	参见“3.3 墙体裂缝”	

	5.3 墙面污染	1.压顶未做滴水线和踢脚线。 2.场地堆土污染墙底，或雨水溅泥到墙面上；	1.严格按设计或规范要求做滴水线和脚踢线。 2.材料、余土等堆放不能靠墙，及时种植草皮，墙面有污染时应及时清洗干净；围墙与场地结合处采用铺卵石或贴砖隔离。	
	5.4 压顶不平直、开裂	围墙压顶未严格标高控制，装模不规范；	围墙压顶要严格控制水平和垂直度，装模要牢固且横平竖直；	
	5.5 装饰层开裂	见“10.1 外墙空鼓、裂缝”	见“10.1 外墙空鼓、裂缝”	
6	混凝土			
	6.1 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。	
	6.2 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	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，	

	混凝土包裹而外露)	子卡在钢筋上,造成水泥浆不能充满钢筋周围。 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。	经批准后再行处理。	
	6.3 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。	
	6.4 夹芯	浇灌大面积、大体积钢筋混凝土结构时,往往分段施工,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	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。	

		芯”。		
	6.5 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修整加固。 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。	外形尺寸偏差指：表面不平整，整体歪斜，轴线位移
	6.6 混凝土裂缝			一般肉眼可见 0.03-0.05mm
	6.6.1 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	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.浇筑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。	

	4h 左右, 当外界气温高、风速大, 气候很干燥的情况下出现)			
	6.6.2 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。	
	6.6.3 凝	混凝土表面过度的抹平	混凝土表面刮抹应限制到最少程度,	

	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	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。	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。	
	6.6.4 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.混凝土水泥砂浆中德强氧化钙与空气中德二氧化碳残作用产生碳酸钙，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。	
	6.6.5 外力或技术原因引起混	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，	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	

	凝土破坏、开裂	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。	护。 4.及时留好伸缩缝。	
7	预制板裂缝			
	7.1 顺板缝方向裂缝	1.板嵌缝质量粗糙低劣，当某一板面受到较大荷载发生挠曲变形时会出现顺半缝方向通长裂缝，主要是嵌缝错误做法引起（用石子、碎砖、水泥袋纸等杂物将嵌缝缝底，或敷设电线管造成上实下空）。 2.嵌缝时间安排不当，未把嵌缝作为一道单独的操作工序，预制楼板安装后未及时嵌缝，而是在浇筑圈梁或楼地面出现浇筑混凝土结构时顺带进行，有的甚至到浇捣地面找平层或施工面层才进行嵌缝，这样上道工序的水泥渣杂物、垃圾不断掉落缝中，灌缝时又未认真清理，结果造成嵌缝外实内虚。 3.嵌缝材料选用不当，不是根据半缝断面较小的特点选用水泥砂浆或细石混凝土嵌缝，而是用浇捣梁板的普通混凝土，往往大石子灌入小缝中，形成上实下空的现象。 4.嵌缝养护不认真及时，嵌缝前未湿水，后又不及时养护。 5.工序安排过急，嵌缝刚完成就上砖上料砌墙，楼板受力后嵌缝混凝土强度尚低，致使与楼板间产生缝隙。 6.预制构件刚度不一，变形不同，刚度小的两侧易产生裂缝。	1.一般拼缝的操作程序为：清水冲洗板缝，略干后刷 0.4-0.5 水灰比的纯水泥浆，在板底支模，用约 0.5 水泥比的 1:2-1:2.5 水泥浆灌 2-3cm，捣实后再用 C20 细石混凝土浇捣到离板面 1cm 捣实压平，但不要光，然后进行养护，留 1cm 是为了增强找平层与预制楼板的粘结力。 2.做面层时，缝内垃圾应认真清洗。 3.处理裂缝前应先将板缝凿开，并凿进板边 30-50mm，结合面呈斜坡形，再处理。	
	7.2 顺楼板搁置方向裂缝	1.主要发生在两间以上的大房间，裂缝位置较固定，一般均预制楼板支座搁置位置正上方；当走廊用小块楼板横向搁置时，房间的门口处也往往发生这种裂缝，这种裂缝一般出现较早，上宽下窄，上口宽度有的达 3mm 以上。 2.预制楼板在地面面层做好后具有连续性质，当地面受荷后，跨中产生正弯矩向下挠曲，而板墙（搁置端）产生负弯矩上翘，使面层出现拉力，造成沿板墙方向裂缝。 3.由于横隔墙承受荷载较大，基础沉降也大，如果地面面施工较早，一旦发生沉降，表面就会有较大的拉应力而产生裂缝。	在支座搁置处设置能承受负弯矩的钢丝网片（离面层上表面 15-20mm 为宜）	
8	渗			

	露			
	8.1 表面 渗 露	1.选用材料不当，防水层构造不合理，细部构造及卷材收头有问题。 2.屋面基层不平，防水层表面有积水，使卷材发生腐烂。 3.卷材铺贴方法不当，两幅卷材之间接缝宽度不够。 4.施工时突遇下雨，雨水从卷材接缝处渗露。 5.保温层、找平层施工完毕后，突遇降雨，雨水渗入保温层，积水不易处理，造成屋面渗水。 6.防水材料变质，基层含水率过高，超过8%。	1.要求进行卷材施工前，对屋面找平层进行试水，不平整的地方可用树脂砂浆找平，再贴卷材，防止卷材长期积水而腐烂。 2.高分子防水卷材几乎都是单层防水，因此必须保证卷材间搭接宽度和粘贴质量，尽量减少接头数量，按顺流水坡度方向，由低向高处顺序铺贴，逐渐顺压至屋脊，最后用一条卷材封脊，搭接长度长短边都不得小于 100mm。 3.施工应选择晴天，施工气温一般在 5-30℃，下雨、下雪、刮大风及预计要下雨雪天气不得施工，如突变天气，则必须及时封好口。 4.雨季施工应准备好充足的遮雨用具（编织布、油布等）	
	8.2 楼 地 面 渗 露	1.顶棚处预留孔（排水孔、地漏等）漏水。 2.墙角、四边漏水。 3.顶棚渗水	1.上下水管等预留洞口坐标位置应正确，洞口形状为上大下小。 2.现浇板预留洞口填塞前，应将洞口清洗干净、毛化处理、涂刷加胶水泥浆做粘贴层。洞口填塞分为二次浇筑，先用掺入抗裂防渗剂的微膨胀细石混凝土浇筑至楼板厚度的 2/3 处，待混凝土凝固后进行 4h 蓄水试验；无渗漏后，用抗裂防渗剂的水泥砂浆填塞，管道安装后，应在洞口处进行 24h 蓄水试验。 3.防水层施工前应先将楼板四周清理干净，阴角处做成小圆弧，防水层的泛高度不得小于 300mm。 4.地漏应设置在房间的最低处，并不得设在固定家具下面。地面找平层向地漏放坡 1~1.5%，地漏口要比相邻地面低 5mm，水封高度不得小于 50mm。 5.有防水要求的地面施工完毕后，应在防水层、找平层施工完毕后，分别进行 24h 蓄水试验，蓄水高度为 20~30mm。 6.卫生间墙面防水砂浆应进行不少于 2 次的刮糙。	
	8.3	1.内墙角渗露。	1.外墙施工采用双排脚手架，不得留置对于洞	

外墙 渗 露	2.饰面砖空鼓，勾缝不实，形成“蓄水囊”。 3.外墙粉刷未分层施工，粉刷层接缝未错开，结合处未设在梁、柱中间，最外层粉刷未采用防水砂浆，粉刷层厚度大于 30mm 时未采用钢丝网片（易开裂）。 4.外墙突出部位泛水坡度不够，滴水线（槽）预留不规范	眼，外墙洞眼应按规定留置，采用半砖、防水砂浆二次堵砌，表面采用 1:3 防水砂浆粉严，小圆孔宜采用微膨胀水泥砂浆二次堵塞密实。孔洞堵塞应由专人负责，并及时办理专项隐蔽验收手续。 2.外墙粉刷基层采用人工凿毛或界面剂抹砂浆进行毛化处理，并喷水养护；基层平整度偏差超标时，应进行局部凿除，再采用聚合物水泥砂浆进行修补。 3.抹灰前应清除墙面污物，并提前 1d 浇水湿润。 4.两种不同基体交接处的处理应符合墙体防裂措施的要求（如：铺钢丝网）。 5.外墙抹灰至少分三遍完成，严禁一遍成活，厚度按 7:7:6 进行，施工时每层厚度宜控制在 6~10mm，当总的抹灰厚度大于 35mm 时，要有防坠落措施，大于 30mm 时，应增加钢丝网片；平整度不应大于 2mm 门窗洞口及墙体转角清边应在基层抹灰时完成，避免在贴砖时找补。外墙抹灰各层接缝位置应错开，并设置在混凝土梁、柱中部。 6.室外温度低于 5 度时，不宜进行外墙粉刷；外墙砖嵌缝必须用勾缝条抽压出浆至密实。 7.面砖镶贴必须采用满粘法。宜降低粘接层厚度，勾缝应采用具有抗渗性的粘结材料，应二次勾缝，不采用“满抹”方法勾缝，应采用复合《陶瓷墙地砖胶粘法》标准的水泥基粘结材料镶贴面砖，面砖镶贴完毕后，应由法定检测机构对粘结强度进行检验，并提供检测报告。 8. 出檐、台、板根部镶贴应先下后上、先平后立；外墙不应先立后平，坡向应内高外低；压顶、滴水交圈、接茬密实。前面阴阳角应采用异型角砖。阳角处也可采用边缘加工成 45 度角的面砖对接。 9.窗台、门楣、阳台、雨棚、腰线、挑檐等处抹灰的排水高差不应小于 2cm。滴水线宽度应为 15~25mm，厚度不应小于 12mm，且粉成鹰嘴式。滴水线粉刷应密实、顺直。不得出现爬水和排水不畅的现象。 10.滴水线与墙体连接处应断开 2cm，防止污染墙面。	
8.4 门 窗 渗 露	1.外窗台防水性能不好，导致往窗台渗水。 2.外窗台比内窗台高，积水下渗。 3.窗框与墙体未打	1.门窗安装前应进行气密性的见证样、检测。门窗加工前，应对其抗风压性能、空气渗透性能和雨水渗透性能进行定型检测，检测结果达不到设计要求时，必须对门窗型式进行修改，重新检测合格后方可正式加工。 2.门窗框安装固定前应对预留墙洞孔尺寸进行	

		发泡剂，因密封不严而渗水。 4.窗底框未开泄水孔，积水下渗。 5.窗位置装设不合理。 6.窗固定处防水不好，造成渗水。	修改，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确定间隙。 3.门窗洞口四周应按照门窗框固定连结位置设置预埋件，不得将门框外框直接埋入墙体，严禁在砖墙上用射钉或钢钉固定，也不得在多孔砖上用膨胀螺栓固定。砌体上的预埋件应使用小型号砼砌块。 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、充填饱满剂外膜破损。 5.门窗框外侧应留 5mm 宽的打胶槽口；外墙面层未粉刷层时，宜贴十字型料条做槽口。 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。 7.内窗台和窗框底应比外窗台高，外窗台粉刷和贴面砖应采用防水砂浆。 8.金属窗底框应有泄水孔，窗面间密封条无缝隙。	
9	门窗工程	1.门窗二次污染 2.厕所窗未采用磨砂型玻璃 3.会议室等重要房门不是外开型 4.门窗安装填充、固定不规范 5.大于 1.5 平米的单块玻璃未采用安全玻璃 6.窗未作三项检测试验	1.门窗安装时要有保护膜，防止被水泥浆、胶污染；控制门窗材料质量和板材厚度，保证配件质量。 2.蓄电池室、会议室门等严格按照消防强条要求采用外开型。 3.门窗安装不得使用射灯直接固定，墙体之间也应打发泡剂，并双面胶盖面。 4.按强条要求，窗应按相关规定做好气密性、水密性、抗风压三项检测试验。	
10	外墙装饰			
	10.1 外墙空鼓、裂缝	1.外墙一般抹灰质量不好造成裂缝，就会给后面装饰带来影响。主要原因是基层处理不干净，浇水不透或不匀，一次抹灰太厚或各层抹灰跟得太紧，抹灰后未及时养护。 2.窗台抹灰一般易产生裂缝，主要是由于窗口外墙身和窗间自重不同。	1.基层墙面应在施工前一天浇水湿透；室外长度较长、高度较高(檐口、柱子、窗间墙等)，为防止砂浆开裂，一般应设分隔缝；夏季避免在日光暴晒下抹灰，砂浆停留时间不宜超过 3h，抹灰 24h 后浇水养护，坚持 7d 以上。 2.如果基础设计断面相对较小，基础刚度不足时，两处沉陷差会使窗台产生负弯矩而出现裂缝，雨水容易从缝隙中渗透，引起抹灰层空鼓。所以除设计上做到基础刚度、逐层加圈梁外，施工应尽量推迟窗台抹灰时间，待结构稳定后再抹灰加强养护。	
	10.2 雨水污染	窗台、雨棚、阳台、女儿墙顶等部位没做好流水坡度或滴水线	1.窗台、阳台灯外露处抹灰时应做好流水坡度和滴水线，滴水线一般做法为：深 10mm，上宽 7mm，下宽 10mm，距外表面不小于 20mm。	

	墙面	(槽),雨水易发生顺墙面流淌污染墙面,甚至曹成墙体渗漏。	2.外墙窗台抹灰前,窗框下缝隙必须用水泥砂浆填实,防止雨水渗漏,抹灰面应缩进窗框下1-2cm,慢弯抹灰泛水。 3.女儿墙顶应做内排放坡,防止雨水流到外墙面上,形成二次污染。	
	10.3 墙面 龟裂 (墙 漆、石 头漆、 饰面 砖等)	1.粉刷层开裂引起装饰层裂纹。 2.装饰材料质量不合格或厚度不够造成表龟裂。 3.温差过大,应力不均引起裂纹。 4.装饰层脱落、掉色	1.分数曾严格按照施工方案和设计要求施工,加强养护,防止裂缝产生。 2.严格选用优质装饰材料,严格按设计要求和作业指导书要求进行施工。 3.避免早完温差过大时进行施工,温度低于5度、风力较大等恶劣天气时严禁作业。	
11	楼地 面工 程	1.地板砖空鼓。 2.静电地板响动、边线不直、固定不牢靠、成品损坏。 3.电缆夹层等大面积水泥地面开裂。 4.楼地面二次污染。 5.地面砖切片小于1/4,地漏、卫生器具等安装未居中,砖缝与踢脚、砖与砖未对缝。	1.贴砖时必须满浆,用木锤敲压挤实。 2.严格把好静电地板材质关,尽量采用玻化静电地板,认真调平调直,确保边缝对齐,支座用专用螺丝固定。 3.大面积水泥地面一定要按规定留好伸缩缝,施工完后定人定时养护。 4.地面砖微机排版,确保无切片,对缝顺直,地漏、卫生器具等居中布置。 5.楼地面施工完毕,覆盖地毯、彩条布等,加强成品保护,防止二次污染和损伤。	
12	电缆 沟	1.沉降开裂。 2.压顶裂缝。 3.沟底积水。 4.沟边粉刷有色差,开裂。 5.临时增加电缆,造成沟壁补疤 6.电缆盖板响动,边角不顺直。 7.电缆盖板裂纹,露浆,表面不平整。 8.盖板镀锌角铁边锈蚀。	1.电缆沟基础必须夯实,密实度达到设计要求。 2.压顶严禁采用砖砌粉刷,必须使用配筋混凝土压顶,合理设置沉降伸缩缝(与沟壁、垫层贯通)。 3.用水准仪打好基础标高,严格找平放坡,确保排水通畅,沟底中线留好排水槽,集中在雨水口,再排到主排水管道。 4.粉刷砂浆搅拌均匀,配比一致,不要留纵向结合缝,粉刷完毕应定人定时养护。 5.对临时增加电缆,应使用专用钻孔机开洞,确保不损伤电缆沟,工艺美观。 6.电缆沟压顶表面平整度控制在2mm以内,确保防震橡皮条平直,防止盖板走动有响声。 7.盖板实行工厂化制作加工,角铁边镀锌后应校正,并严格防腐处理,确保不露浆,角铁不生锈。	
13	道路	1.路面有胶合等遗	1.坚持文明施工,禁止在路面和浆,不留	

		留物或油漆、沥青二次污染。 2.混凝土分缝不规范或不及时。 3.缝隙填充物不规范、不美观。 4.路边不顺直，缺棱掉角。 5.道路积水。 6.混凝土质量问题参见“6 混凝土”。	任何二次污染物，对路面已造成的二次污染的应立即清理干净。 2.道路装模时，严格控制标高，确保模具牢靠，按规定定时限松模。 3.伸缩缝灌缝采用质量可靠的专用灌胶，灌完后应及时清理污染物。 4.混凝土质量参见“6 混凝土”。	
14	混凝土电杆	1.电杆上有泥污或油漆二次污染。 2.模缝朝向不一致，影响美观。 3.电杆碰撞损伤。 4.预应力杆有龟裂缝。 5.钢圈锚筋影响环氧富锌防腐工艺和接地引下线敷设。	1.预计施工，电杆应用枕木支垫，必须情况下采用包裹物，防止泥土污染（无法清理干净）。如果有泥污现象，在立杆前必须清理干净。 2.组杆时应考虑好模缝朝向一致（包括闷板、接地方向等）。 3.电杆运输、起吊过程中应采取防碰措施，防止施工责任造成裂纹（到现场后，应全通监理组织洗杆清查裂纹）。对大于 0.2mm 裂纹，应制定专门处理方案，报监理、建设单位审批后方可实施。 用火焊吹平钢圈锚筋，用砂轮机抹平后，再做防腐处理和焊接接地引下线。	
15	标高控制	1.站内的场平标高与场内道路边标高一致，施工阶段道路容易沾满泥土等，集水井、雨水口标高不符合设计，标高未统一。 2.围墙因场平标高调整，高度不够。 3.室内外高差不符合设计。 4.钢爬梯对地高度不够。 5.设备基础平整度超标。	1.场平标高比道路标高矮 50mm，电缆盖板比道路高 60mm，雨水口比场地低，集水井标高与道路相同。 2.围墙标高要充分考虑场平影响，不低于设计标高。 3.室内外高差严格按设计要求做。 4.钢爬梯对地高度不小于 1.8m，在第一、第二格设“高压危险、严禁攀登”安全警告标志。	
16	支架工程			
	16.1 地桩施工	1.地桩打孔深度不符合要求，出现与设计要求偏差过大现象。 2.地桩浇灌混凝土后，抗拔力不满足要求。	1.打孔后，用卷尺进行深度抽查，不合格孔位及时整改。 2.抗拔力实验要在地桩养护期后，抽查进行。 3.地桩左右、前后间距要控制在 5mm 误差	

		3.地桩左右、前后间距过大或过小。 4.地桩浇筑混凝土后倾斜严重。	范围内。 4.歪斜的地桩，要进行拔出，原打孔部位恢复土地，确保重新打孔浇筑的地桩抗拔力满足要求。	
	16.2 支架 拼装	1.支架拼装时地桩与立柱连接不牢固。 2.立柱与檩条连接处，螺栓、螺母未及时紧固。 3.加强拉筋未按照图示要求进行连接。 4.支架外观损伤。 5.支架用铁制工具进行敲击安装。 6.支架规格型号与现场不符。 7.支架偏差角度过大。 8.支架前后、左右中心线不在一条线上。 9.垂直度偏差过大。	1.地桩与立柱连接，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$\pm 1^\circ$。 8.中心线偏差$\leq 2\text{mm}$。 9.垂直度偏差（相同标高）$\leq 2\text{mm}$。	

（二）、电气安装

1	低压侧 安装	原因分析	预防及改进措施	备注
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。	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。	

		重，无法去除。	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楚干净，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抠手槽中，抠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	交流汇流箱安装	参照 1.2 逆变器安装	参照1.2逆变器安装	
2	一次安装			
2.1	软母线安装	1.散股，表面有毛刺、外力损伤 2.连线、引下线工艺不美观	1.软母线展放、加工时，一定要铺胶合板、编织布保护，防止刮伤； 2.软母线切割时，两头应包裹紧密，切完后处理表面毛刺。	

		3.连接线夹压接工艺不美观，表面有毛刺	3.连接线、引下线，经过精准测量后，再压接加工，确保弧度整齐划一。	
2.2	硬母线安装	1.表面外力损伤，有毛刺 2.安装后的管母弯曲 3.转相处拐角处没设封堵，放电	1. 管母线堆放时用枕木做支点或铺胶木板、编织布保护； 2. 焊接时，定制滚轴支座，确保管母线横向、纵向、上下自由移动而不损伤外表。 3. 管母线焊接时，预留起拱弧度，确保安装后顺直美观。 管母线骨水管径一般设计为100mm，但安装后会变形，如工程需创优，一定要在施工图会审时提出来。 5. 转相处从施工图会审就应明确，要求设计做封端球，避免放点声音过大及放电污染。 管母线接头处开剖口焊接，内设衬管；焊接人员必须持证上岗，焊接应作探伤试验。	
2.3	渗露油	施工原因造成主变、断路器渗露油	设备渗油主要是套管连接处和法兰螺栓紧固处，断路器阀体、油泵等部位。对所有法兰连接处，先检查密封垫位置（位置不正确，会损坏垫圈），再对称紧固螺栓，环绕加力紧固。	
2.4	锈蚀	1. 加工铁件等外露铁件锈蚀。 2. 焊接部位未除渣，防腐不到位引起锈蚀。 3. 标准件铁件锈蚀，防腐不规范。 4. 螺栓冷镀锌或刷漆不规范。 隔离开关机构箱表面锈蚀或电焊渣二次污染。	1. 对接地连线焊接不规范，防腐处理不到位（地上：红丹漆二度，银粉漆三度；地下：沥青漆二度）。 2. 设备螺栓和垫片在技术协议中应明确为热镀锌件或不锈钢材质，否则不予使用。设备补漆要求厂家配色处理。 机构箱支架焊接时，隔板保护箱受焊渣二次污染。	
2.5	设备安装			
	2.5.1 设备形成闭合磁场	1. 电抗器瓷瓶基座。 2. 穿墙套管基座 3. 电容器网门使用导瓷材料且没有断开点，网门接地成闭合回路。 4. 设备连接线夹未采用铜铝过渡型。	1. 电抗器、穿墙套管等基座采用非导瓷材料或设明显断开点。 2. 电容器阀门采用非导瓷材料或设有明显断开点，与主网二点接地。 3. 设备线夹采用铜铝过渡型（铜铝焊接或加工铜片工艺）。	
	2.5.2 隔离开	高抗前的隔离开关机构的垂直连杆厂家按常规	设备订货签订技术协议时一定要注明隔离开关的支架安装高度(至安家高度	

	关	配置,到货联杆其长度、强度均不够。	≤5.0m, 需注明高度)。	
		户外高压隔离开关 (GW5-40.5 II DGW 型) 其静触头侧地刀与动静侧主刀未实现机械闭锁。	与厂家签订技术协议时,要求厂家实现供货产品满足机械闭锁功能要求。	
	2.5.3 端子箱	屋外开关场所有端子箱实现未采用截面积不小于 100mm ² 的裸铜排 (或铜缆) 等电位连接再与主接地网联接。	按国家电网 十八项反措实施细则	
		屋外端子箱、汇控箱的结构不合理 (没有升高座及通风孔)。	注意在端子箱、汇控箱订货时要求供货厂家采用带升高座两层结构,并要求每层均具备完善的通风防潮措施。	
	2.5.4 断路器	1.断路器操作平台设计采用了钢条格栅平台、直爬梯等,运行维护不变。 2.断路器未设操作平台。	1. 采用花纹钢板平台、斜爬梯等。 2. 平台由设计确定 (设计考虑运行安全距离)。	
	2.5.5 避雷器	避雷器放电记录器的安装与设备本体之间的连接扁钢较长, 安装不美观。	避雷器放电记录器的安装与设备本体之间的连接扁钢中间加过渡瓷瓶支撑安装。	
3	二次 安装			
	3.1 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筒, 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。	
	3.2 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。	
	3.3 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。	
	3.4 通信、继电保护等	所用配电的档位信息没有上传监控。	要求上传监控。	
		线路保护的故障录波量(中调的要求)。	a) 对于线路保护,要求接入分相跳闸及跳水动作录波。 b) 线路保护,要求接入分相跳闸及三级动作录波。 c) 对于测控单元,要求接入三星不一致保护动作录波。	
		同意线路配置的两套保护如果均采用复接 2M/s 光纤通道时,其光电转换装置	按反措要求,一条线路的两套保护的光电转换装置应组不同的柜,同时其相应的通信电源也应从不同的母线段取得。	

		的组柜要求。		
		配电装置各间隔未实现现场布线式单元电气闭锁。	按国家电网公司反措要求实现间隔单元电气闭锁。	
4	接地			
		4.1 接地焊接工艺，焊渣未除，焊缝不饱满，厚度超标。	接地严格按照2003版接地规程要求施工，并确保焊接质量工艺美观。	
		4.2 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。	
		4.3 构架接地引下线未设断接卡，在钢圈对接处处理不规范。	构架接地引下线应离地500mm高设断接卡，便于运行检修测试。接地引下线在钢圈对接处，不能采用搭头焊（焊接长度不够，工艺不美观），应尽量采用直接或弯弧过渡等办法，确保焊接和防腐处理工艺美观。	
		4.4 室外灯座。工业电视基座、空调、金属栏杆、钢爬梯等没有明显接地。	基座接地设25mm宽镀锌扁钢（刷黄绿相间标识）与主接地网相连，与基座用不锈钢螺栓相连（边上有接地标识）。	
		4.5 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）。	
		4.6 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。	
		4.7 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。	
		4.8 构支架接地引下线不直，与电杆间隙较大。	垫木衬校直，用不锈钢扎带紧固。	
		4.9 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。	
		4.10 有构架避雷针的进线龙门架只一边接地。	A型架两边敷设接地引下线、引下线底部设断接卡接地、便于运行检修维护。	
		4.11 主控室、高压室未设置检修接地点。	设置接地试验端子（每间采用一个以上暗埋箱。接地与主网相连，端子采用焊接不锈钢螺栓）。	
		4.12 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。	
		4.13 35kV 失灵保护母线隔离开关辅助接点、断路器机构内分合闸回路辅助接点等没有双节点并接。	35kV失灵保护母线隔离开关辅助接点、断路器机构内分合闸回路辅助接点等必须采用双节点并接，以提高可靠性。隔离开关的辅助开关宜采用真空辅助接点。	
		4.14 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。	

五、架空线工程质量通病

为在平顶山绿巨人能源有限公司 120 兆瓦光伏发电项目施工中做好对施工单位的质量管理，确保质量目标的实现，特制定本部分质量通病措施。

对各工序中影响施工质量通病，从技术组织上进行控制，以保证本工程的施工质量，技术组织措施见下表。

工序名称	质量通病控制点	技术组织措施
架线工程	光缆施工质量，导地线展放质量，接续管施工质量，架线弛度，附件安装，交叉跨越，施工资料，导地线连接强度试验报告等。	符合规范和设计要求；施工资料等齐全、真实、规范。
架线工程	导地线表面受损	采用张力架线，放线时注意导、地线保护，如采取措施防止卡线器、锚线套等损伤导线。
	弛度超差	提高测工测量水平；增加观测档数量，附件前对导线弛度进行微调，连续倾斜档附件时注意正确划印及让线。
	光缆施工质量要求高	严格按作业指导书及厂家的技术要求施工。

本部分工程质量薄弱点如下：

序号	通病现象	原因分析	预控措施
4.1	金具螺栓未紧固到位	工作责任心差	加强监督检查、严格奖惩
4.2	缺开口销子或开口销子未开口、穿向不一	工作责任心差	加强监督检查、严格奖惩
4.3	铝包带缠绕松、缠绕方向与外层铝股相反、露头长短不规范	未按照规范、设计要求实施，工作责任心差。	进行认真技术交底，做好示范培训，加强监督检查。
4.4	引流工艺不美观	施工方案不正确，经验不足。	改进施工方法，调整美观后在实施压接。
4.5	防振锤锈蚀	保管、包装不善。	加强进场检验，改进保管方法。
4.6	耐张管角度不正，压接管弯曲	压接时操作不正确。	压接时注意角度和扶正后实施压接
4.7	地线压接管锌层损伤	压接过程造成镀锌损伤。	压后涂刷防锈漆
5	接地工程		

序号	通病现象	原因分析	预控措施
5.1	接地体搭接长度不足、焊缝不饱满。	焊接人员无证操作或技术素质差	焊接人员持证上岗、焊接过程控制。
5.2	引下线镀锌损伤、生锈	制弯时用锤砸，用氧气或电焊烤	使用专用工具事先量好制作后进行安装。
5.3	降阻剂包裹未按照说明实施，造成不起作用	使用方法错误或未严格按设计说明施工。	认真交底，严格按照使用说明施工。
5.4	接地体埋深不够、放射长度不足	未严格按设计说明施工、偷工减料	严格按照设计深度和长度进行敷设，并认真实施旁站监理。
5.5	铁塔上接地孔位置设计不合理，造成接地制作困难，外形不美观	铁塔上接地孔位置不合理	加强施工图会检工作，修改不合理的接地孔，给塔厂提供修改图纸和说明。
5.6	接地沟上、下边坡处易遭雨水冲刷，造成接地线外漏	设计未用混凝土外部砌筑或未在上游方向采取挡水措施	应按设计要求，回填后采用混凝土外部砌筑，做好有效的排水和防水。
5.7	接地体未沿等高线敷设	受地形限制，没有按规范施工	严格执行规范和设计要求。

六、强制性条文方面质量通病

最近几年工程达标优质达标检查问题		
序号	问题分析	防治措施
1.	窗台高度低于 0.9m	窗台高度要考虑室内地面装修抬高的因素，保证楼地面与窗台高差不低于 0.9m
2.	梯平台栏杆施工不规范	凡阳台外廊、室内回廊、内天井、上人屋面及室内外楼梯等临空外设置防护栏杆。
3.	围墙孔洞、主控楼和万伏室等门窗采取防小动物措施	1. 围墙孔洞用不锈钢丝网或地漏封堵。 2. 主控楼、万伏室等门采用 500mm 高不锈钢挡板，矮窗用不锈钢丝网封堵。
4.	蓄电池室未按反措要求装设防爆空调、防爆灯具等。	按反措执行
5.	蓄电池外开关装室外，户外和卫生间开关非防水型	按强条要求执行
6.	开关、插座高度不规范	插座与地面、顶棚（吊顶）距离为 300mm 高，开关与地面为 1.3-1.5 米高
7.	台阶低于二级	台阶应为三级以上，否则应做成坡道形式
8.	厕所玻璃非磨砂型	厕所玻璃应为磨砂型或采取贴窗花等其他遮挡措施。
9.	室内外、卫生间与走道没留高差	施工预留 15-20mm 高差
10.	沉降观测点不规范	重要建筑（主控楼、高压配电室、主变基础）应按要求设置沉降观测点（编号），并做好沉降观测记录，观测点应确保材质、制作、数量、防腐、防护和标识等 6 要素。
11.	水落管直排，未设检查口	水落管离地 1.5m 未设检查口，底部应设 135 度弯头（离地 100mm）或暗埋至排水沟。
12.	屋面水落管未装箅子	按要求装箅子
13.	单块玻璃面积大于 1.5 平方未采用安全距离	采用贴有安全合格证和安全警告标识的安全玻璃
14.	主变事故有吃卵石粒径不合强条要求	卵石粒径 50-80mm，大小均匀，色泽一致。
15.	门窗于墙体未按规程要求填充分缝	按 08 版验收要求填充发泡剂
16.	插座接线	单相和两孔（三孔）插座接线“左零右火”和“上零下火”；单相三孔、三相四孔及三相五孔插座接地或按零线接在上孔，插座的接线端子不与零线端子连接，同一场所的三相插座，接线的相序一致。接地或接零线在插座间不能串联连接。

（完）