

义县珈煜 60MW 农光互补光伏发电项目

监理实施细则

(电气专业)

内容提要:

专业工程特点

监理工作流程

监理工作要点

监理工作方法及措施

项目监理机构（章）： _____

专业监理工程师： _____

总监理工程师： _____

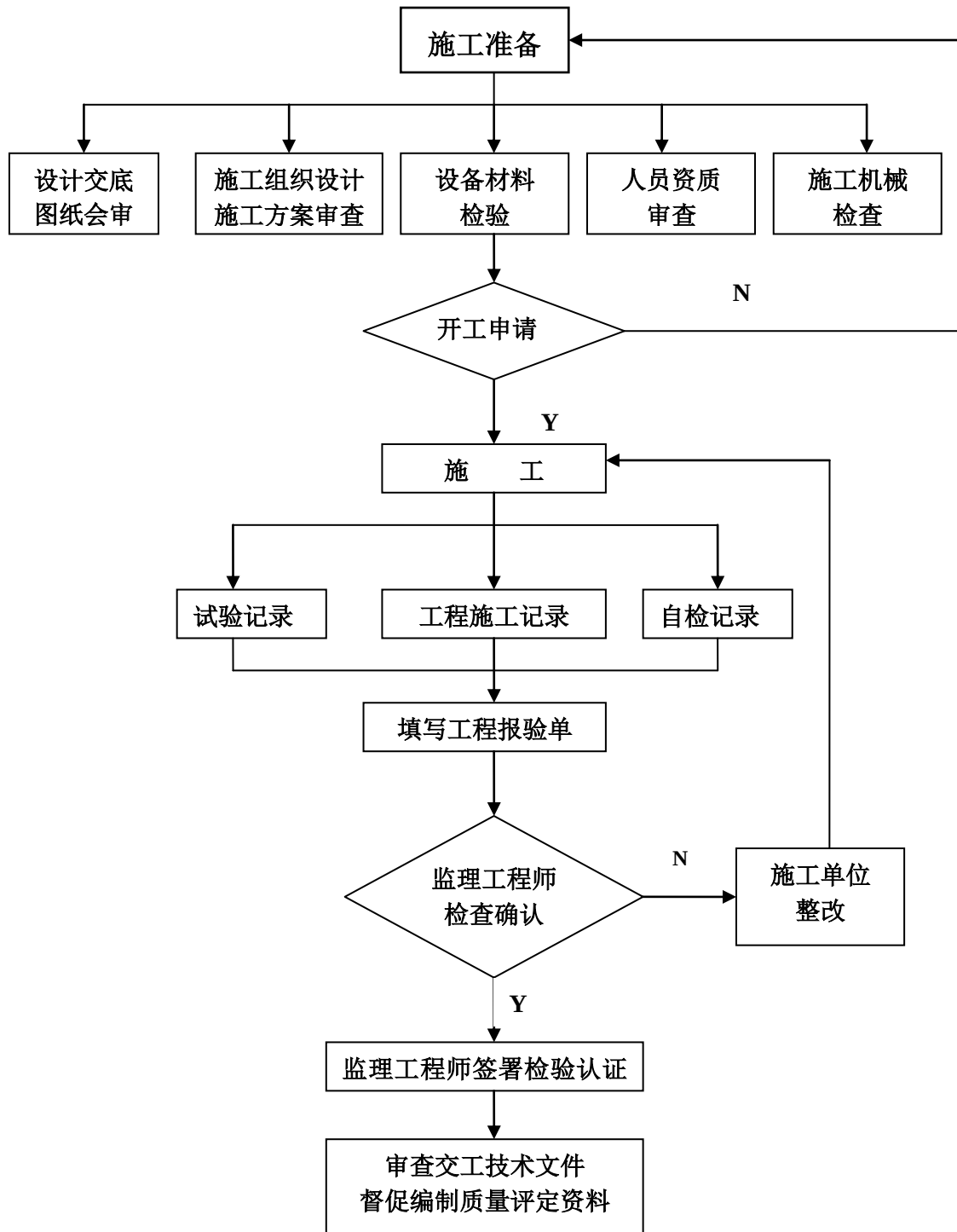
日 期： _____

专业工程特点

本工程电气安装并无特别难度。本项目中新建66KV升压站工程，站内安装一台20MW有载调压变压器、一台40MW有载调压变压器，安装一台3兆乏SVG、一台5兆乏SVG，安装继电低保护设备等。还新建一回66KV输电线路，输电线路长度为2.5KM，输电线路采用LGJ-240导线，共12座杆塔，由义县珈煜光伏电站所发电力送入66KV贺屯变电站，最终经贺屯线上送至义县220KV变电站。

本工程实际情况及难点是：由于前期土建施工时，电气专业图纸不到位和其他原因，且电气设计与土建设计缺少沟通，导致电气图纸中的安装部分与已施工的土建和即将施工的工艺管线、安装有冲突。施工前需施工方技术人员充分审图，积极准备图纸会审，提前发现问题、解决问题，以便尽可能保证电气安装工程的顺利进行。

监理工作流程



监理工作要点

工程质量的控制要点

（一） 人员资质、特种作业资格审查的要求（事前控制）

施工方报验的施工组织设计获得批准后，在开工报告批准之前即应向监理部办理从事特种作业（电工、电焊工、起重操作工）人员的资质报验。从事特种作业（电工、电焊工、起重操作工）人员应持有特种作业操作证和安全培训上岗证方可上岗。

工程质量目标：工程质量等级合格；

工程工期目标：按照施工合同确定的工期，严格控制。确保按期完工。

（二） 进场机具、试验设备、测量仪器、仪表的报验要求（事前控制）

进场的施工机械、机具，应办理进场报验，机械、机具应有合格证，业主专工应督促其向监理报验进场机械、机具，并进行外观检查。机械、机具的外观、铭牌等应完好，并按技术说明书检验其应有的技术性能，不符合要求的，不得在工程中使用；

试验、检查、测试用的设备、仪器、仪表应有法定检验部门的检定证书并检定合格，且在检定有效期内，并在施工前完成报验方可进场使用。

（三） 资料报验的要求

施工中的资料按规范、标准要求报验、材料报验表格为国标统一表格。竣工资料应先征求当地档案部门和质量监督部门的意见，如当地有关部门无特别要求，则按公司规定使用统一表格。

施工前的准备还应注意以下事项

各单位施工前的准备还应包括对图纸的充分审核，尤其承担变、配电室内电气安装、各装置高压电机配电安装、电缆沟、电缆桥架安装的施工单位，应注意以下问题：

- 1) 电气工程中使用的吊车、卡车及其它车辆应证、照齐全，车辆状况良好，驾驶员应是有驾照的熟练驾驶员。
- 2) 电缆沟、接地极坑开挖前应提前通知专业监理并与业主专工确认施工范围内、施工轴线上的地下管线、或其它地下设施情况，确保施工不造成对其它地下设施的损害。
- 5) 变、配电室各段母线进线开关与联络开关间的互锁、联锁是否在二次接线图中表达正确；

6) 各高压电气设备供货商提供的随机控制柜、配套设计的原理图是否与主设计意图一致,接口是否满足主设计接线需要。

7) 业主专工与专业监理工程师应严格审核图纸,针对图纸中的缺项、漏项和不合理设计向设计方提出意见。

(四) 施工现场临建、临时用电安全管理的要求

1、施工现场临建、生活区应符合卫生、消防安全管理规定,施工人员办公、居住的临时建筑,应使用具有防火功能的防火彩钢板房。禁止搭设帐篷居住。办公、生活区临时住房内必须按消防管理规定配备灭火器。

2、施工临时用电应符合 GJG 46-2005《施工现场临时用电安全技术规范》的要求:

1) 施工现场临时用电设备在 5 台及以上或设备总容量在 50KW 及以上者,应编制临时用电组织设计。

2) 临时用电组织设计应按 GJG 46-2005《施工现场临时用电安全技术规范》的 3.1.2 条的规定编制。

3) 临时用电组织设计经具有法人资格企业的技术负责人、电气专业监理工程师、建设方项目负责人或电气专业负责人审核批准后实施。

施工临时用电部分强制条文:

施工现场临时用电必须使用专用的、电源中性点直接接地的 220/380V 三相四线制低压电力系统,同时必须符合以下规定:

- 1、采用三级配电系统;
- 2、采用 TN-S 接零保护系统;
- 3、采用二级漏电保护系统;

临时用电组织设计及变更时,必须履行“编制、审核、批准”程序,由电气工程技术人员组织编制,经相关部门审核及具有法人资格企业的技术负责人批准后实施。变更用电组织设计时应补充有关图纸资料。

临时用电工程必须经编制、审核、批准部门和使用单位共同验收,合格后方可投入使用。

临时用电工程定期检查应分部、分项工程进行,对安全隐患必须及时处理,并应履行复查验收手续。

临时用电施工组织设计中应包含 GJG 46-2005《施工现场临时用电安全技术规范》的与现场实际情况有关的其它强制条文。

(五) 对工程设备、工程材料的要求

主要设备、材料、成品和半成品进场验收的要求

（事前控制）

关于对主要设备材料成品和半成品进场验收的要求

主要设备、材料、成品和半成品进场检验应有记录，确认符合规范规定，才能在施工中应用。因有异议送有资质试验室进行抽样检测，试验室应出具检测报告，确认符合规范和相关技术标准规定后，才能在施工中应用。依法定程序批准进入市场的新电气设备、器具和材料进场验收，除符合规范规定外，尚应提供安装、使用、维修和试验要求等技术文件。进口电气设备、器具和材料进场验收，除符合规范规定外，尚应提供商检证明和中文的质量合格证明文件、规格、型号、性能检测报告以及中文的安装、使用、维修和试验要求等技术文件。经批准的免检产品或认定的名牌产品，当进场验收时，可不作抽样检测。

具体各项设备、材料、成品和半成品

进场检查验收的规定如下：

（GB50303-2002）之 3.2 条

1、有关变压器、箱式变、逆变器、高压电器及汇流箱的规定如下：

- （1）查验合格证和随带技术文件，变压器有出厂试验报告；
- （2）外观检查：有铭牌、附件齐全，绝缘件无缺损、裂纹，充油部分不渗漏，充气高压设备气压指示正常，涂层完整。
- （3）汇流内元器件应完好，连接线应无松动。箱内部件应齐全。

2. 有关高、低压成套配电柜、蓄电池柜、不间断电源柜、控制柜（屏、台）及动力、照明配电箱（盘）的规定如下：

- （1）查验合格证和随带技术文件，实行生产许可证和安全认证制度的产品，有许可证编号和安全认证标志。不间断电源柜有出厂试验记录；
- （2）外观检查：有铭牌、柜内元器件无损坏丢失、接线无脱落脱焊，蓄电池柜内电池壳体无碎裂、漏液，充油、充气设备无泄漏，涂层完整，无明显碰撞凹陷。

3 有关柴油发电机组的规定，如下：

- 1) 依据装箱单，核对主机，附件，专用工具，备品备件和随带技术文件，查验合格证和出厂试运行记录，发电机及其控制柜有出厂试验记录。
- 2) 外观检查：有铭牌，机身无缺件，涂层完整。

4 有关电动机，电加热器，电动执行机构和低压开关设备等的规定如下：

- 1) 查验合格证和随带技术文件，实行生产许可证和安全认证制度的产品有许可证编号和安全认证标志；
- 2) 外观检查：有铭牌，附件齐全，电气接线端子完好，设备器件无缺损，涂层完整。

5 有关照明灯具及附件的规定如下：

- 1) 查验合格证, 新型气体放电灯具应随带技术文件;
- 2) 外观检查: 灯具涂层完整, 无损伤, 附件齐全。防爆灯具铭牌上有防爆标志和防爆合格证号, 普通灯具具有安全认证标志;
- 3) 对成套灯具的绝缘电阻、内部接线等性能进行现场抽样检测。灯具的绝缘电阻值不小于 $2\text{M}\Omega$, 内部接线为铜芯绝缘电线, 芯线截面积不小于 0.5mm^2 , 橡胶或聚乙烯 (PVC) 绝缘电线的绝缘层厚度不小于 0.6mm 。

6 有关操作柱、开关、插座、接线盒和风扇及其附件的规定如下:

- 1) 查验合格证: 防爆产品有防爆标志和防爆合格证号, 实行安全认证制度的产品有安全认证标志;
- 2) 外观检查: 操作柱、开关、插座的面板及接线盒盒体完整、无碎裂、零件齐全, 风扇无损坏, 涂层完整, 调速器等附件适配;
- 3) 对开关、插座的电气和机械性能进行现场抽样检测。检测规定如下:
 - a) 不同极性带电部件间的电气间隙和爬电距离不小于 3mm ;
 - b) 绝缘电阻值不小于 $5\text{M}\Omega$;
 - c) 用自攻锁紧螺钉或自切螺钉安装的, 螺钉与软塑固定件旋合长度不小于 8mm , 软塑固定件在经受 10 次拧紧退出试验后, 无松动或掉渣, 螺钉及螺纹无损坏现象;
 - d) 金属间相旋合的螺钉螺母, 拧紧后完全退出, 反复 5 次仍能正常使用。
- 4) 对开关、插座、接线盒及其面板等塑料绝缘材料阻燃性能有异议时, 按批抽样送有资质的试验室检测。

7 有关电线、电缆的规定如下:

- 1) 按批查验合格证, 合格证有生产许可证编号, 《额定电压 $450/750$ 及以下聚氯乙烯绝缘电缆》GB5023.1—5023.7 标准生产的产品有安全认证标志;
- 2) 外观检查: 包装完好, 抽检的电线绝缘层完整无损, 厚度均匀。电缆无压扁、扭曲, 铠装不松卷。耐热、阻燃的电线、电缆外护层有明显标识和制造厂标;
- 3) 按制造标准, 现场抽样检测绝缘层厚度和圆形线芯的直径; 线芯直径误差不大于标称直径的 1% ; 常用的 BV 型绝缘电线的绝缘层厚度不小于下表的规定;

BV 型绝缘电线的绝缘层厚度

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
电缆 芯线 标称 截面 (mm ²)	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400
绝缘 层厚 度规 定值 (mm)	0.7	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.4	1.4	1.6	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6

4) 对电线、电缆绝缘性能、导电性能和阻燃性能有异议时，按批抽样送有资质的试验室检测。

8 有关导管的规定如下：

- 1) 按批查验合格证；
- 2) 外观检查：钢导管无压扁、内壁光滑。非镀锌钢导管无严重锈蚀，按制造标准油漆出厂的油漆完整；镀锌钢导管镀层覆盖完整，表面无锈斑；绝缘导管及配件不碎裂、表面有阻燃标记和制造厂标；
- 3) 按制造标准现场抽样检测导管的管径、壁厚及均匀度。对绝缘导管及配件的阻燃性能有异议时，按批抽样送有资质的试验室检测。

9 有关型钢和电焊条的规定如下：

- 1) 按批查验合格证和材质证明书；有异议时，按批抽样送有资质的试验室检测；
- 2) 外观检查：型钢表面无严重锈蚀，无过度扭曲、弯折变形；电焊条包装完整，拆包检查，焊条尾部无锈斑。

10 有关镀锌制品（支架、横担、接地基、避雷用型钢等）和外线金具的规定如下：

- 1) 按批查验合格证或镀锌厂出具的镀锌质量证明书；
- 2) 外观检查：镀锌层覆盖完整、表面无锈斑，金具配件齐全，无砂眼；
- 3) 对镀锌质量有异议时，按批抽样送有资质的试验室检测。

11 有关电缆桥架、线槽的规定如下：

- 1) 查验合格证;
- 2) 外观检查: 部件齐全, 表面光滑, 不变形; 钢制桥架涂层完整, 无锈蚀; 玻璃钢制桥架色泽均匀, 无破损碎裂; 铝合金桥架涂层完整, 无扭曲变形, 不压扁, 表面不划伤。

12 有关封闭母线、插接母线的规定如下:

- 1) 查验合格证, 以及随带安装技术文件;
- 2) 外观检查: 防潮密封良好, 各段编号标志清晰, 附件齐全, 外壳不变形, 母线螺栓搭接平整、镀层覆盖完整, 无起皮和麻面; 插接母线上的静触头无缺损、表面光滑、镀层完整。

13 有关裸母线、裸导线的规定如下:

- 1) 查验合格证;
- 2) 外观检查: 包装完好, 裸母线平直, 表面无明显划痕, 测量厚度和宽度符合制造厂标准; 裸导线表面无明显损伤, 不松股、扭折和断股(线), 测量线径符合制造标准。

14 有关电缆头部件及接线端子的规定如下:

- 1) 查验合格证;
- 2) 外观检查: 部件齐全, 表面无裂纹和气孔, 随带的袋装涂料不泄漏。

15 有关钢制灯具的规定如下:

- 1) 按批查验合格证;
- 2) 外观检查: 涂层完整, 根部接线盒盒盖紧固件和内置熔断器、开关等器件齐全, 盒盖密封垫片完整。钢柱内设有专用接地螺栓, 地角螺孔位置按提供的附图尺寸, 允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。

16 有关钢筋混凝土电杆和其它混凝土制品、管桩的规定如下:

- 1) 按批查验合格证;
- 2) 外观检查: 表面平整, 无缺角露筋, 每个制品表面有合格印记; 钢筋混凝土电杆表面光滑, 无向、横向裂纹, 杆身平直, 弯曲不大于杆长的 $1/1000$ 。
- 3) 管桩表面平整、无裂纹, 管桩头部金属包箍部分结合紧密、尺寸符合设计要求。

七、工序交接、报验的要求(事中控制)

各施工阶段的工序交接(按照交接检查点的划分)

1 接地装置安装应按以下程序进行:

- 1) 建筑物基础接地体: 底板钢筋敷设完成, 按设计要求做接地施工, 经检查确认(专工与监理), 才能支模或浇捣混凝土;
- 2) 人工接地体: 按设计要求位置开挖沟槽, 经检查确认(专工与监理), 才能安装接地极和敷设地下接地干线;

- 3) 接地模块：按设计位置开挖模块坑，并将地下接地干线引到模块上，经检查确认（专工与监理），才能相互焊接；
- 4) 装置隐蔽：检查验收合格（专工与监理），才能覆土回填。

2 防雷引下线安装应按以下程序进行：

- 1) 利用建筑物内主筋作引下线，在柱内主筋绑扎后，按设计要求施工，经检查确认（专工与监理），才能支模；
- 2) 直接从基础接地体或人工接地体暗敷埋入粉刷层内的引下线，经检查确认不外露（专工与监理），才能贴面砖或刷涂料等；
- 3) 直接从基础接地体或人工接地体引出明敷的引下线，先埋设或安装支架，经检查确认（专工与监理），才能敷设引下线。

3 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设应按以下程序进行：

- 1) 测量定位，安装桥架的支架，经检查确认（专工与监理），才能安装桥架；
- 2) 桥架安装检查合格，才能敷设电缆；
- 3) 电缆敷设前绝缘测试合格，才能敷设；
- 4) 电缆电气交接试验合格，且对接线去向、相位和防火隔堵措施等检查确认（专工与监理），才能通电。

4 电缆在沟内、竖井内支架上敷设应按以下程序进行：

- 1) 电缆沟、竖井内的施工临时设施、模板及建筑废料等已清除，测量定位后，才能安装支架；
- 2) 电缆沟、电缆竖井内支架安装及电缆导管敷设结束，接地（PE）或接零（PEN）连接完成，经检查确认，才能敷设电缆；
- 3) 电缆绝缘测试合格，才能敷设；
- 4) 电缆交接试验合格，且对接线去向、相位和防火隔堵措施等检查确认（专工与监理），才能通电。

5 变压器安装应按以下程序进行：

- 1) 变压器箱式变电所的基础验收合格，且对埋入基础的电线导管、电缆导管和变压器进出线预留孔及相关预埋件进行检查，才能安装变压器；
- 2) 变压器及接地装置交接试验合格，才能通电；

6 成套配电柜、控制柜（屏台）动力、照明配电箱（盘）的安装应按以下程序进行：

- 1) 埋设的基础型钢和柜、屏、台下的电缆沟等相关建筑物（专工与监理）检查合格才能安装柜、屏、台。
- 2) 室内外落地动力配电箱的基础验收合格，且对埋入基础的电线导管、电缆导管进行检查，才能安装箱体。

3) 墙上照明的动力、照明配电箱(盘)的预埋件(金属埋件、螺栓),在抹灰前预留和预埋;暗装的动力、照明配电箱的预留孔和动力、照明配线的线盒及电线导管等,经检查确认到位,才能安装配电箱(盘)。

4) 接地(PE)或接零(PEN)连接完成后,核对柜、屏、台箱、盘内的元件规格、型号,且交接试验合格,才能投入试运行。

7 高压配电柜安装应按以下程序进行:

1) 埋设的基础型钢和柜下的电缆沟等相关建筑物(专工与监理)检查合格,才能进行盘、柜基础型钢安装,盘、柜基础型钢安装后经(专工与监理)验收合格,才能安装高压配电柜。

2) 接地(PE)或接零(PEN)连接完成后经(专工与监理)验收合格,核对柜内的元件规格、型号,且交接试验合格,才能投入试运行。

8 高压电器(设备)安装应按以下程序进行:

1) 基础验收合格,且建筑工程已具备高压电器(设备)安装条件(GBJ147-90之1.0.9)才能安装高压电器。

2 安装工艺符合规范要求,且经(专工与监理)验收合格,才能进行电气性能试验。

安装后的电气性能试验符合规范要求,才能试送电。

9 高压电动机安装应按以下程序进行:

1) 基础验收合格,才能安装电动机;

2) 地脚螺栓固定的机组经初平、螺栓孔灌浆、精平、紧固地脚螺栓、二次灌浆等机械安装程序;安放式的电动机将底部垫平、垫实;

3) 油、气、水冷、风冷、等系统和隔振设施安装完成;按设计要求配置的消防器材齐全到位;电动机电气性能试验合格、随机配电盘控制柜接线检查合格,才能空载试运行;

电动机空载试运行和试验调整合格,才能带负荷试运行;

4) 在规定时间内,连续无故障负荷试运行合格,才能投入备用状态;

10 低压电动机、电加热器及电动执行机构应与机械设备完成连接,绝缘电阻测试合格,经手动操作符合工艺要求,才能接线。

11 自备柴油发电机安装应按以下程序进行:

1) 基础验收合格,才能安装机组;

2) 地脚螺栓固定的机组经初平、螺栓孔灌浆、精平、紧固地脚螺栓、二次灌浆等机械安装程序;安放式的机组将底部垫平、垫实;

a) 油、气、水冷、风冷、烟气排放等系统和隔振防噪声设施安装完成;按设计要求配置的消防器材齐全到位;发电机静态试验、随机配电盘控制

柜接线检查合格，才能空载试运行；

b) 发电机空载试运行和试验调整合格，才能负荷试运行；

c) 在规定时间内，连续无故障负荷试运行合格，才能投入备用状态；

12 不间断电源按产品技术要求试验调整，应检查确认，才能接至馈电网路。

13 低压电气动力设备试验和试运行安装应按以下程序进行：

- 1) 设备的可接近裸露导体接地或接零连接完成，经检查合格，才能进行试验；
- 2) 动力成套配电（控制）柜、屏、台、箱、盘的交流工频耐压试验、保护装置的动作试验合格，才能通电；
- 3) 控制回路模拟动作试验合格，盘车或手动操作，电气部分与机械部分的转动或动作协调一致，经检查确认，才能空载试运行；

14 裸母线、封闭母线、插接式母线安装应按以下程序进行：

- 1) 变压器、高低压成套配电柜，穿墙套管及绝缘子等安装就位，经检查合格，才能安装变压器和高低压成套配电柜的母线；
- 2) 封闭、插接式母线安装，在机构封顶、设备底层地面施工完成或已确定地面标高、场地清理、层间距离复核后，才能确定支架设置位置；
- 3) 与封闭、插接式母线安装位置有关的管道、空调及建筑装修工程施工基本结束，确认扫尾施工不会影响已安装的母线，才能安装母线；
- 4) 封闭、插接式母线每段母线组对接续前，绝缘电阻测试合格，绝缘电阻值大于 $20M\Omega$ ，才能安装组对；
- 5) 母线支架和封闭、插接式母线的外壳接地（PE）或接零（PEN）连接完成，母线绝缘电阻测试和交流工频耐压试验合格，才能通电。

15 电线导管、电缆导管和线槽敷设应按以下程序进行：

- 1) 初埋入混凝土中的非镀锌钢导管外壁不做防腐处理外，其它场所的非镀锌钢导管内外壁均做防腐处理，经检查确认，才能配管；
- 2) 室外直埋导管的路径、沟槽深度、宽度及垫层处理经检查确认，才能埋设导管；
- 3) 现浇混凝土板内配管在底层钢筋绑扎完成，上层钢筋未绑扎前敷设，且检查确认，才能绑扎上层钢筋和浇注混凝土；
- 4) 现浇混凝土墙体內的钢筋网片绑扎完成，门、窗等位置已放线，经检查确认，才能在墙体内配管；
- 5) 被隐蔽的接线盒和导管在隐蔽前检查合格，才能隐蔽；
- 6) 在梁、板、柱等部位明配管的导管套管、埋件、支架等检查合格，才能配管；
- 7) 吊顶上的灯位及电气器具位置先放样，且与土建及个专业施工单位商定，

才能在吊顶内配管；

- 8) 顶棚和墙面的喷浆、油漆 2 和壁纸等基本完成，才能敷设线槽、槽板；
- 16 电线、电缆穿管及线槽敷设应按以下程序进行：
 - 1) 接地 (PE) 或接零 (PEN) 及其它焊接施工完成，经检查确认，才能穿入电线或电缆以及线槽内敷设；
 - 2) 与导管连接的柜、屏、台、箱、盘安装完成，管内积水及杂物清理干净，经检查确认，才能穿入电线、电缆；
 - 3) 电缆穿管前绝缘测试合格，才能穿入导管；
 - 4) 电线、电缆交接试验合格，且对接线去向和相位等检查确认，才能通电。
- 17 钢索配管的预埋件及预留孔应预埋、预留完成；装修工程除地面外基本结束，才能吊装钢索及敷设线路。
- 18 电缆头制作和接线应按以下程序进行：
 - 1) 电缆连接位置、连接长度和绝缘测试经检查确认，才能制作电缆头；
 - 2) 控制电缆绝缘电阻测试和校线合格，才能接线；
 - 3) 电线、电缆交接试验和相位核对合格，才能接线。
- 19 照明灯具安装应按以下程序进行：
 - 1) 安装灯具的预埋螺栓、吊杆和吊顶上 (镶) 入式灯具安装专用骨架等完成，按设计要求做承载试验合格，才能安装灯具；
 - 2) 影响灯具安装的模板、脚手架拆除；顶棚和墙面喷浆、油漆或壁纸等及地面清理工作基本完成后，才能安装灯具；
 - 3) 导线绝缘测试合格，才能灯具接线；
 - 4) 高空安装的灯具，地面通断电试验合格，才能安装。
- 20 照明开关、插座、风扇安装：吊扇的吊钩预埋完成；电线绝缘测试应合格，顶棚和墙面的喷浆、油漆或壁纸等应基本完成，才能安装开关、插座和风扇。
- 21 照明系统的测试和通电试运行应按以下程序进行：
 - 1) 电线绝缘电阻测试前电线的接续完成；
 - 2) 照明箱 (盘)、灯具、开关、插座的绝缘电阻测试在就位前或接线前完成；
 - 3) 备用电源或事故照明电源作空载自动投切试验前解除负荷，空载自动投切试验合格，才能做有载自动投切试验；
 - 4) 电气器具及线路绝缘电阻测试合格，才能通电试验；
 - 5) 照明全负荷试验必须在完成规定的试验后才能进行。
- 22 等电位联结应按以下程序进行：
 - 1) 总等电位联结：对可作导电接地体的金属管道入户处和总等电位联结的接地干线的位置检查确认，才能安装焊接总等电位联结端子板，按设

计要求做总等电位联结；

- 2) 辅助等电位联结：对供辅助等电位联结的接地母线位置检查确认，才能安装焊接辅助等电位联结端子板，按设计要求做辅助等电位联结；
- 3) 对特殊要求的建筑金属屏蔽网箱，网箱施工完成，才能安装接闪器，且与引下线连接；
- 23 避雷针、接闪器安装：接地装置和引下线应施工完成，才能安装接闪器，且与引下线连接；
- 24 防雷接地系统测试：接地装置施工完成测试应合格；避雷接闪器安装完成，整个防雷接地系统联成回路，才能系统测试；
- 25 光伏区电气安装程序：
 - 1、 支架安装后经（监理、业主专工）验收合格后方可批准进入下道工序；
 - 2、 组件安装前， 确认全部施工人员接受了技术交底并明确施工要领后方可进行组件的试安装；试安装的组件经（监理、业主专工）验收合格后 方可进入正式安装；
 - 3、 组件安装验收合格的区、组可进入电气连接施工，对验收不合格的区、组必须进行调整，直到验收合格方可进行电气连接；

HSE 控制

开工前对施工合同措施等进行安全检查并签署检查意见《施工合同安全检查表》见附录 F。

督促施工承包商完善安全保证体系，健全安全制度，严格执行安全措施。经常进行安全检查，消除各种隐患。

参加重大事故调查，督促施工承包商加强和改进安全管理工作。

监督施工承包商对易燃易爆物品妥善保管，安全防护用品和消防器材定期试验和更换，施工机械定期保养。

监理工作方法及措施

监理方法

监理人员必须遵循“守法、诚信、公正、科学”的准则，以提供顾客满意服务为宗旨，用一流的管理，为顾客谋求一流的工程质量和最佳的投资效益。

监理人员应严格遵守监理公司制订的各项规章制度，严格按照验收规范、技术标准、定额、设计文件及有关规程规定和合同处理施工中发生的问题。

深入分析监理目标,制定切实有效的控制措施，认真严谨地执行工作计划，

不断对比分析改进提高。

对于安全、质量应贯彻“预防为主”的原则，要求做到五个坚持：

坚持没有施工技术措施不准施工；

坚持现场无安全措施不施工；

坚持做到不合格的材料、器材、半成品、成品不得用于工程；

坚持特殊工种人员持证上岗，无证不得上岗；

坚持上道工序未经验收签证，下道工序不得施工。

现场监理以巡视检查为主，对隐蔽工程及重要工序进行跟踪旁站监理。

各项监理记录应及时填写，并真实反映现场实际情况，不得弄虚作假。

各项监理文件资料随时整理分卷存放，以便查阅，工程竣工时及时整理。