

怀安泰伦光伏发电有限公司

运 行 管 理 制 度 汇 编



二〇一七年十一月

前 言

1. 为了保证人员设备安全以及规范电站运维人员操作规范特制的本规程；
2. 本规程规定了太阳能电站设备运行规范及主要限额，启动与停运及维护与试验检修操作。
3. 光伏电站发电设备（包括光伏组件，直流汇流设备，逆变电源设备及升压变电送电设备等）由各地光伏电站按照电气管理制度要求统一进行规范化管理。
4. 应熟悉本规程的人员：电站电气主管、电站生产安全负责人，电站电气值班长，电站运维人员，电站新近实习及见习期人员；
5. 本规程从 2017 年 12 月 1 日起执行。

批准：王战国

审核：

编写：白毅平

目 录

第一章 岗位职责

第一节 站长的职责	5
第二节 班长的职责	6
第三节 正值班员的职责	7
第四节 副值班员及值班电工的职责	7
第五节 技术人员岗位职责	7
第六节 财务人员岗位职责	8
第七节 行政后勤助理职责	9

第二章 电力系统运行

第一节 电气运行方式	9
第二节 倒闸操作的注意事项	15

第三章 光伏电池组件工作原理

第一节 太阳电池的发电原理	20
第二节 组件参数及检查	20
第三节 逆变器	21
第四节 直流防雷汇流箱	25
第四节 组件与逆变器的配合	28

第四章 电力变压器运行规程

第一节 变压器规范	29
第二节 变压器运行与监视	30
第三节 变压器分接头及测温	31

第四节	变压器的异常运行及事故处理	32
第五章	配电装置运行	
第一节	真空开关的运行维护	34
第二节	母线及刀闸的运行维护	36
第三节	互感器的运行维护	37
第四节	电缆的运行及维护	39
第五节	防雷设备的运行及维护	40
第六节	保险的运行及维护	41
第六章	综合保护	
第一节	过电压保护及接地	41
第二节	综合保护	47
第三节	综合自动化系统	48
第四节	站用直流系统	48
第五节	站用交流电系统	49
第六节	不停电电源系统	49
第七节	站内通信	49
第八节	稳定控制系统	50
第七章	运行管理制度	
第一节	巡回检查制度	50
第二节	交接班制度	52
第三节	运行制度	52
第四节	考核制度	56

第五节	电气操作票、工作票管理制度	56
第八章	文明生产安全管理制度	
第一节	请假规定	59
第二节	运行人员监督管理	59
第三节	清洁卫生管理	59
第九章	设备缺陷管理制度	
第一节	设备管理的重要性	60
第二节	设备缺陷分类	60
第三节	设备缺陷处理程序	61

第一章 岗位职责

1.1 电站站长

站长是电站的具体负责人，是电站运行管理、成本控制、内外关系协调、人员培训、绩效考核的执行者，对公司负责，直接向运营部汇报工作，受运营部经理的直接领导，并对电站的年发电量、上网电量、运营成本负责。

岗位职责：

- 1.1.1 负责日常光伏电站安全生产、技术管理、经济运行工作；
- 1.1.2 负责制订和完善各项运行管理制度、岗位职责、工作标准，并组织实施；
- 1.1.3 负责组织编制运行规程、技术措施、管理规定等工作；
- 1.1.4 负责运行人员培训工作，绩效考核，升职初审等工作；
- 1.1.5 全面了解的生产情况，掌握电站的各项经济技术指标，电站生产设备运转情况；
- 1.1.6 负责会同技术人员和运行人员定期分析发电运行情况，合理调整运行方式，提高公司的经济效益；
- 1.1.7 定期分析全厂的经济指标完成情况，完成公司安排的各项任务。
- 1.1.8 负责电站外部关系协调，相关单位联系和组织工作，负责外委单位的管理和资质审查。
- 1.1.9 负责电站备品计划的初步审批和电站运营成本控制，
- 1.1.10 负责组织编制电站年度发电计划制定，发电计划目标的实现，并确保电站发电量稳定。
- 1.1.11 负责电站内部关系协调，及时掌握全班人员的思想变化，做好政治思想工作。

注：各电站负责人员原则上每年一考评，根据实际情况和整体运营需要，实行年终考评制度，根据考评结果确定其年终绩效和岗位工资，考核三年一周期，根据评定结果按代岗、顶岗、换岗、降岗确定其薪资待遇。

1.2 值班长的职责

- 1.2.1 班长是运行班组生产和行政上的负责人，对电气全部设备的安全经济运行负责；领导运行人员完成上级交给的一切工作任务；班长在行政上受站长的领导和指挥。
- 1.2.2 班长应熟知电站一次系统、站用电系统、直流系统、继电保护、自动装置及运行方式调整、掌握电站各类电气设备结构、特性、操作维护。
- 1.2.3 班长在值班时间内，负责与调度的联系工作；负责领导本班全体人员完成电气设备的安全、经济运行任务，为此应做好以下工作：
- 1.2.4 及时与调度联系并接受调度命令，并及时将调度令汇报站长。
- 1.2.5 领导全班人员做好交接班工作；带头执行规章制度，严格值班纪律，并检查全班人员

的执行情况。

- 1.2.6 负责领导全班人员对电气设备的事故及异常运行进行正确迅速的处理,并对事故的发生及处理经过做好记录和分析。
- 1.2.7 注意完成发电计划指标,保证电能质量,随时分析运行情况,督促指导监盘人员精心调整,及时向站长提出必要的意见和要求。
- 1.2.8 认真做好运行设备缺陷管理工作,重大紧急缺陷及时报告上级领导。
- 1.2.9 按时认真、详细地查阅、填写各种运行和技术记录。
- 1.2.10 负责审查并监督做好第一、二种工作票的安全措施。
- 1.2.11 担任第一、二种工作票和低压操作票的签发人,发布电气设备停、送电操作命令。
- 1.2.12 批准、审查操作票,担任高压设备操作的监护人。
- 1.2.13 抓好班内安全技术培训和图纸、资料管理及清洁卫生工作。
- 1.2.14 班长参加站长召开的运行分析会,负责贯彻分析会上研究决定的事项。
- 1.2.15 班长根据领导的安排,组织学习活动,负责对值班员的技术业务指导工作。
- 1.2.16 班长应掌握全班人员的思想情况,做好政治思想工作。
- 1.2.17 当站长不在时,班长不得离开电站,并根据调度员和站长的要求进行联系,这些联系工作事后必须向电站站长汇报。

1.3 正值班员的职责

- 1.3.1 正值班员是电气设备安全、经济运行的负责人,正值班员应熟知电站主结线系统、直流系统、厂用电系统、照明系统及主要电气设备运行特性、极限参数、继电保护、自动装置、厂用系统二次接线、额定数据、动力保险定值等。
- 1.3.2 正值班员在运行操作和行政关系上受班长的领导,并协助班长搞好本班培训及其他管理工作。当班长不在时,正值班员应代替班长的职务。
- 1.3.3 正值班员的主要主要职责是协助班长运行管理,合理地调整组件运行方式,保证组件安全、经济运行和电能质量,并能正确使用信号。在班长的统一指挥下,主动、迅速、正确地处理事故及异常运行。
- 1.3.4 负责厂用电系统、直流系统、照明系统的检查、定期维护及停、送电操作,监护值班电工进行厂用系统的倒闸操作。
- 1.3.5 根据班长的指示组织做好电站临时小型更换和检修工作,并负责工作票的安全措施的实施。
- 1.3.6 搞好报表、仪表、安全用具、钥匙及材料备品的管理工作;负责检查并备齐高、低压配电室、配电箱用的熔断器,并保证定值符合要求。
- 1.3.2.7 对运行人员不符合电气设备规定的操作和不合理的运行方式,提出建议,并给予适当的纠正。

1.4 值班电工的职责

- 1.4.1 值班电工在行政上受班长领导,在运行操作及业务技术上受正值班员的指导。
- 1.4.2 值班电工应熟知主结线系统、厂用电系统、直流系统及逆变器、变压器等主要电气设备的极限电流、温度及其他主要极限参数。
- 1.4.3 当正值班员不在时,值班电工应主动代替正值班员的工作。
- 1.4.4 按时正确地记录报表及电量计算,并对现场进行巡检,发现异常及时汇报处理。
- 1.4.5 做好监盘工作,及时发现发电单元参数异常,并做好当班气象和发电分析。
- 1.4.6 在监护下进行电气设备的倒闸操作,填写倒闸操作票。
- 1.4.7 在站长和班长的领导下,完成自我学习和工作技能提升,积极参与运行分析和技术讨论活动,做到积极主动。

怀安泰伦光伏发电有限公司 5MWp 光伏电站运行规程

- 1.4.8 对当班发生的光伏板面清洗工作或者其他外委工作进行监督和质量过程检验。
- 1.4.9 在监护下，做好工作票的安全措施。
- 1.4.10 协助正值班员完成领导交代的其它任务。
- 1.4.11 发生事故和异常时，在班长、正值班员的指挥下，协助处理事故，根据正值班员的命令复归保护装置，详细、准确地做好保护动作情况记录。

1.5 电气技术人员职责

- 1.5.1 负责光伏发电项目电气专业的安装/调试期管理与运营期检修维护管理；
- 1.5.2 负责电站技术人员的培养和运行人员一般电气知识培训，以及简单的电气维护技能；
- 1.5.3 负责并指导辖属电站开关、变压器、仪表、保护和异常解决；组织并协助光伏电站建立检修规程和年度检修计划，控制电站检修维护成本；
- 1.5.4 负责所辖光伏电站的年度安全生产检查工作，组织定期对各电站进行检查，确保电站生产运营正常，符合新能源既定政策。
- 1.5.5 负责组织解决电站疑难设备故障和异常的解决，防止设备故障影响设备正常发电；
- 1.5.6 负责光伏电站技术资料整理，设备管理、维修计划管理、设备定期试验和维护工作；
- 1.5.7 负责电站故障的调查和事故报告的编制。
- 1.5.8 负责对光伏电站报公司的统计报表的真实性进行复核。负责向上级或对外填报各种统计报表，并报运营部经理审核及有关主管领导审批。对报出的各种统计数据的真实性、准确性、及时性负主要责任。
- 1.5.9 通过对各电站上报数据、资料分析，找出比上年度同期指标提高或降低的原因，为下一周期的生产提供可借鉴的依据。
- 1.5.10 负责建立电子设备台账和技术档案，并定期更新
- 1.5.11 负责对电站故障分析和异常分析并参与防范措施的制定和落实工作

1.6 财务人员的职责

- 1.6.1 严格遵守《会计法》、《税法》、《企业财务通则》、《企业会计准则》、《会计制度》和《公司章程》的规定，设置会计科目和会计账簿，记录经济业务活动。遵循会计核算的一般原则，对电站运营活动进行会计核算和会计监督；
- 1.6.2 负责收集、整理各类财务文件和有关规章制度，负责审核、汇总、整理、装订归档会计凭证和会计档案，搞好财务保密工作；
- 1.6.3 按时做好电站现金管理、出纳工作，资产的盘点，做好年度财务分析和下年财务预算工作；
- 1.6.4 每月给上级主管部门、领导及主管部门上报项目、设备、材料等付款情况；
- 1.6.5 负责建立固定资产台帐，加强财务核算，对公司的经营情况、资金运转情况进行全方位的监督和管理，保证公司财产的安全和完整；

1.6.6 负责进行帐务处理、税务申报、出具财务报表、填报内部报表、对外报税、报表，协调税务、银行、统计、财政等部门工作；

1.6.7 负责电站外委单位的合同管理工作；

1.6.8 完成领导交办的其他任务。

1.7 行政后勤助理的职责：

1.71 负责电站对外接待沟通协调事宜。

1.72 制定、修改完善人事、宿舍管理、后勤采购等管理规章制度。

1.73 负责电站的办公、生活等后勤行政工作。

1.74 负责电站日常办公、生活零星和小型采购工作，采购须报上级主管部门审批。

1.75 负责公司行文编辑，文件校核，会议组织等工作

1.76 负责公司仓库管理、固定资产台账和定期核对工作。

1.77 负责公司相关文件资料的入归档，调阅，文件借阅管理。

1.78 负责厨房、保安，人员考勤，并定期汇报工作。

1.79 完成领导安排的其他任务。

第二章 电力系统运行

第一节 电气运行方式

一、发电系统接线：

怀安泰伦 5 兆瓦分布式光伏电站项目场址区位于河北省张家口市南山经济技术开发区中瑞大街 2 号凯悦汽车制造大部件有限公司内部彩钢瓦屋建筑屋顶。项目 2017 年 9 月 26 日开工建设，计划于 2017 年 11 月 30 日并网发电。工程由基建工程、系统集成、电气安装三部分组成。

二、10KV 系统：

怀安泰伦 5 兆瓦分布式光伏电站采用分块发电，集中并网余电上网的方案，18 块电池板串接并联方式组成多个太阳能电池组，输出进入直流汇流箱后接入逆变器室直流配电柜，通过逆变器和 10kv 箱式升压变汇集到新建 10KV 开关汇集站内，所发电量通过 1 回 10KV 电缆经过新增一面 10KV 开关柜接入凯悦汽车制

造大部件有限公司 10KV 开闭站 3#母线消纳，剩余电量将通过 10kv513#南沃三线上送至南山 110kv 变电站 10KV 侧 5#母线最终实现整个光伏系统并入系统电网。

三、站用低压系统：

站用电源采用两套低压交流电源，一台容量 50KVA 的 10KV 站用变压器作为常用电源，每个发电单元升压变压器内配一台 20KVA 隔离变压器作为分站的电源，为逆变器提供交流控制电源，照明、直流、通信控制电源等；从令克汽车配电室内取一路电源引入站用低压配电柜作为电站备用电源；常用电源与备用电源接入主控室的低压配电内，通过双电源切换装置自动切换，实现互为备用。

四、中性点：

10KV 站用电系统采用中性点不接地，0.4kv 系统采用中性点直接接地。

五、逆变器汇流范围

电站 1#——59#汇流箱及子串分布

每个单元汇流箱及子串分布					
子系统名称	箱体位置	汇流箱号	汇流箱规格	汇流箱数	组串总数
1#——59#	总装车间屋顶		14 进 1 出		
			16 进 1 出		

第二节 倒闸操作的注意事项

一、倒闸操作的要求：

- 1、正常操作必须填写操作票后再进行。
- 2、倒闸操作时必须两个及两个以上人在场，严格执行监护复审制；
- 3、在操作过程中遇到疑问和不清楚的步骤一定停下来向当值班长或主值班汇报搞清楚后再去操作，确保人身设备安全；

- 4、倒闸操作过程中严禁强令冒险及违章操作，操作人员有权拒绝违章指挥；
- 5、所有倒闸操作必须符合闭锁程序，当防误闭锁出现异常时，不得擅自手动解锁操作，当闭锁装置异常需解锁操作时，必须得到站长批准后方可解锁，解锁钥匙使用必须经过签字批准，履行登记手续。
- 6、为防止电压互感器倒送电，对已停电的电压互感器一二次必须断开。
- 7、若进行高压设备停电，操作完毕后应悬挂标示牌。
- 8、操作后应立即检查所属仪表信号灯及开关机构指示确定操作成功；

二、 光伏电站零启动并网操作检查：

以下所列的检查步骤，需两人以上操作，如发现异常，应迅速报告给值班长。

- 1、检查站用电源线路、开关设备等无异常，三相电压是否平衡，站用电系统已投用。
- 2、检查主控系统通讯系统电源正常，各进线开关通讯正常，二次控制回路正常，检查各分站房通讯管理机是否通讯正常。
- 3、检查 51311、513 并网出线开关控制按钮是否正常，远方位在后台有“远方”显示，就地位在后台有“就地”显示，检查小车式断路器是否正常切投，是否在实验位置。
- 4、检查 51311、513 接地刀闸是否在合位。
- 5、检查 51311、513 出线开关电缆接线头是否良好，接地电阻是否合格，电缆头是否紧固。
- 6、检查 51311、513 出线开关柜门内无异物，柜门是否闭合。接地线是否拆除。检查 PT 母线柜是否正常，查看继电保护定值是否正确。
- 7、检查 51311、513 出线开关保护压板是否投入。
- 8、检查 SVG 是否在工作状态，检查 SVG 风扇是否在工作中，检查 SVG 高压分位按钮是否处于“高压就位”状态。
- 9、检查 SVG 的电缆头是否正常，风机是否能自启动。听变压器的放电声音是否正常。瓷瓶，绝缘套管表面良好。
- 10、检查 511 汇集开关是否已断开，检查小车是否处于试验位置，检查支线开关通讯是否正常，检查支线开关控制按钮二次回路是否正常。检查开关柜门内无异物，送电范围无异物。
- 11、检查 511 汇集开关接地线是否拆除，接地刀闸是否在合位，检查小车式断路器是否能手动切投。检查开关电缆触头良好。
- 12、检查 511 汇集开关开关电缆接地电阻正常，电缆头良好，电缆是否紧固。
- 13、检查 511 汇集开关支路保护压板是投入。

- 14、检查箱式变压器高压侧柜门内无异物，检查高压侧保险正常，
检查箱式变压器是否处于分位，检查低压侧断路器是否能正常闭合
- 15、检查箱式变压器高压侧电缆接地电阻是否合格，电缆头是否正常，柜门是否能闭合。
- 16、检查箱式变压器油位是否正常，油温是否正常，箱式变压器本体有无损坏。
- 17、检查逆变器负荷开关是否断开，冷启动是否能进入主界面。电源侧三相电压是否平衡。
- 18、直流屏柜内无异物，二极管，接线铜牌是否良好。电压表，电流表数据正常。
- 19、以上检查确认无异常后，由值班长下达开始并网倒闸操作指令。值班员方可进行倒闸操作。

三、站用电源及备用电源操作的注意事项：

- 1、站用电源投运。
 - 1.1 检查站用电三项电压平衡，正常则合上站用电开关。
 - 1.2 观察站用电供电线路三项电压是否正常。
- 2、通讯系统、直流系统检查与操作。
 - 2.1 合上通讯柜电源侧开关。
 - 2.2 观察通讯管理机是否正常运行，检查通讯系统是否正常通讯。
 - 2.3 现场观察数据交换机是否正常运行。UPS 是否正常工作。
- 3、由值班人员与地调联系，能否可以并网发电。确认准许后方可并网操作。
- 4、与令克汽车联合站 10KV 配电室值班人员联系，是否 10KV 出线可以并网送电，确认我站 51311、513 开关在断开位置，确认操作票命令是否正确，送电范围无异物，现场人员已做好安全保护措施和监护措施。
- 5、确认操作票命令是否正确，10kv 51311、513 开关接地线已拆除，接地刀闸处于合为，送电范围无异物，现场人员已做好安全保护措施和监护措施。
- 6、核对操作票后，将 10kv 51311、513 开关接地刀闸由合位打到分位，现场人员确认接地刀闸已处于分位。
- 7、确认小车式断路器处于试验位置，控制按钮在就地位置，保护压板处于闭锁状态，确认负荷侧隔离开关断开。
- 8、在确认操作票正确后，将 10kv 51311、513 开关由试验位置摇至工作位置。将挡板合上，将控制按钮由就地位置打到远方。
- 7、现场人员确认 10kv 51311、513 开关处于工作位置。
- 8、核对无误后，远方合上 10kv 51311、513 开关。观察三相电压是否正常。

四、511 汇集线开关进行倒闸操作。

- 11、确认操作票命令是否正确，确认负荷侧隔离开关处于断开。
- 12、确认 511 开关柜送电范围无异物，接地线已拆除，接地刀闸处于合位。
- 13、确认 511 开关在冷备用状态，控制按钮打到就地位置。将接地刀闸由合位打到分位。
- 14、合上 511-5 隔离刀闸并确认；
- 15、将控制按钮打到远方位置，确认保护压板处于投入状态。

怀安泰伦光伏发电有限公司 5MWp 光伏电站运行规程

- 16、核对无误后，远方合上 511 开关后，现场人员确认设备运行声音无异常。观察三相电压是否正常。
- 17、现场依次投运 511 开关辖属 5 个单元 1#、2#、3#、4#、5#箱变。
- 18、将箱变的高压侧负荷开关由分位切至合位。
- 19、确认箱变高压侧是否带电，确认箱变高压侧声音是否正常。
- 20、确认箱变低压侧电压为 320V，三相平衡。
- 21、检查低压侧三相电压是否平衡。
- 22、确认现场无遗留物，关好箱变柜门。
- 20、确认逆变器电源侧三相电压平衡。正常后方可投运逆变器。
- 21、合上汇流箱空开，观察直流侧电压表工作电压是否是 700V 左右。
- 22、合上直流屏空开，观察直流侧电压表开路电压是否是 700V 左右。
- 23、启动逆变器时，先闭合 AC 侧，在根据提示闭合 DC 侧，将启动按钮转至” STERT”。
- 24、检查通讯屏通讯管理机和环网数据交换机指示灯变化正常。
- 25、现场人员与主控室核对电流表数据。

五、逆变器的操作注意事项：

1 1MW 逆变器启动操作程序

- 1.1 检查 1MW 逆变器启动范围内无任何遗留物，短路接地线已拆除，各侧开关在断开位置，柜门，盖板都关闭；
- 1.2 检查变压器低压侧三相电压平衡，无负荷电流；
- 1.3 检查所有汇流箱内所有直流保险丝，空开都在合位；
- 1.4 检查 1# 2#直流侧所有电压表电压都正常，万用表测试总母线正负对地电压应对称，电流表应无负荷电流；
- 1.5 就地合 1# 2#逆变器直流开关；
- 1.6 就地合 1# 2#逆变器交流并网侧诺雅克开关；
- 1.7 检查 1#2#逆变器指示，面板液晶屏数据显示，声音应正常；
- 1.8 检查 10KV 升压变总交流开关三相电压，电流应对称；

六、汇流箱投入运行的操作步骤：

1. 检查光伏阵列电池板有无脱落·松动·损坏；
2. 检查光伏阵列自流接线及插头处有无松脱短路绝缘有无破损；
3. 检查光伏阵列 1——59#汇流内接线及端子螺丝有无松动；
4. 用万用低压摇表测量光伏阵列 1——59#汇流箱绝缘电阻；应该不小于 30MΩ；
5. 用万用表测量光伏阵列 1——59#汇流箱每一支路开路电压，所有支路应该在 650——700v 之间视为正常；同时应该测试每一支路电源极性是否与汇流小母排极性一致；
6. 就地“合”光伏阵列 1——59#汇流箱内支路保险丝，合完后用万用表测试汇流小母排总电压和极性；
7. 检查 1#逆变器室内 1#-2#逆变器内电缆接线及防火封堵情况，有无工具遗留，短接线是否

拆除，有无人员；所以输出空开都在分闸位置；

8. 用摇表测试 1#-2#逆变器绝缘电阻，应该不小于 $30M\Omega$ ；
9. 就地“合” 1#-2#逆变器辅助电源，并检查面板电压表和电流表显示正常；
10. 就地“合” 光伏阵列 1——59#汇流箱内总开关；
11. 用万用表检查 1#-2#逆变器每一个支路的开路电压及电源极性是否与柜内小母排极性一直；

七、站用电系统

1、站用电系统分为常用和备用，站用低压配电柜由双电源线路切换，实现互切。

2、常用电源通过 10kv 开关柜内 50KVA 变压器引入站用配电室低压柜；备用电源由令克汽车联合站配电室低压侧引入站用电供电系统，

第二章 光伏电池组件

第一节 太阳能电池的发电原理

一、太阳电池(solar cell)是以半导体制成的，当太阳光照射在上面，太阳电池吸收太阳光后，能透过 p 型半导体及 n 型半导体使其产生电子(负极)及电子空穴（正极），同时分离电子与电子空穴而形成电压降，再经由导线传输至负载。由于太阳电池产生的电是直流电，因此需通过逆变器，将直流电转换成交流电。

二、太阳能组件：又叫太阳能电池板，通常是由太阳能电池片，按照一定功率和尺寸要求，由电路连接组成，并由框架封装在一起的一组发电单元。组件是光伏发电系统的基本组成单元。



第二节 组件的参数及检查

一、我公司使用北京英利公司生产太阳能电池板，共 15000 块。

二、光伏组件防护等级不低于 IP65。

三、每块光伏组件带有正负出线、正负极连接头和旁路二极管（防止组件热斑故障）。自带的串联所使用的电缆线满足抗紫外线、抗老化、抗高温、防腐蚀和阻燃等性能要求，选用双绝缘防紫外线阻燃铜芯电缆，电缆性能符合 GB/T18950-2003 性能测试的要求；接线盒（引线盒）密封防水、散热性好并连接牢固，引线极性标记准确、明显，采用满足 IEC 标准的电气连接；采用工业防水耐温快速接插件，接插件防锈、防腐蚀等性能要求，并满足符合相关国家和行业规范规程，满足不少于 25 年室外使用的要求。

CHSM6610P-300 型光伏组件参数如下：

型号	YL315P-10b
最大输出功率	315W
最佳工作电流	8.6 A
最佳工作电压	36.6V DC
开路电压	45.8 V DC
短路电流	9.06 A
工作温度	25℃
最大系统电压	1000V DC
输出功率公差	0~+5W
组件尺寸	1640 x 992 x 42mm
组件重量	19.5kg

四、组件的检查：

- 1、检查组件的积灰、脏污情况，通知专业主管安排清扫。
- 2、检查组件接线盒的连接情况，有无松动、发热、变色现象，并及时进行处理。
- 3、检查各组件之间的连接插头及连线的老化情况。
- 4、检查线路的绑扎是否牢固，是否有松动、磨损现象，并及时处理。
- 5、检查组件的支架部分的牢固、防腐情况。
- 6、接触组件带电部位时，应使用绝缘手套。

第三节 逆变器

一、5MWp 光伏发电系统采用正泰电源逆变器每个逆变器具有自动检测功能，并能够随着太阳能组件接受的功率，以最经济的方式自动识别（MPPT）并投入运行。

逆变器的技术参数详见表

怀安泰伦光伏发电有限公司 5MWp 光伏电站运行规程

CPS SC500KT/CN 逆变器技术参数

逆变器技术参数			
编号	1MWp-5MWp 分站		
最大持续输出功率	500KW		
最大持续输出交流电流	1069.19A		
最大输出电流保护	1200		
效率	98.5%		
输入直流侧电压范围	0Vdc~880Vdc		
相对湿度	15%--90%		
相位个数	3		
交流输出电压范围	320		
输出频率范围	49.5---50.5		
额定输出电压	320AC		
待机功耗/夜间功耗	<100w		
输出电流总谐波畸变率	<2.6%		
功率因数	>0.99		
自动投运条件	直流输入及电网满足要求，逆变器 7 分钟自动运行		
断电后自动重启时间	5min(时间可调)		
隔离变压器（有/无）	无		
接地点故障检测（有/无）	有		
过载保护（有/无）	有		
反极性保护（有/无）	有		
过电压保护（有/无）	有		
其它保护	孤岛效应保护等		
工作环境温度范围	-20℃~+50℃		
防护类型/防护等级	IP20		
散热方式	风冷	风冷	风冷
重量	2000Kg		
机械尺寸（宽×高×深）	2800*806*2100mm		

二、逆变器的控制保护功能

- 1) 直流输入欠压保护：直流输入达到 400v 电压时，逆变器自动关机并发出警告信号。
- 2) 直流输入过压保护：当光伏输入直流电压超过设定的最高值 900v, 100ms, 逆变器自动关机并发出警告信号；
- 3) 交流输出过压保护：当输出电压达到 120%额定电压时，0.1 秒逆变器自动关机并发出警告信号；
- 4) 交流输出过电流保护：当输出电流超过 110%额定电流 0.16 秒（快），逆变器自动关机并发出警告信号；
- 5) 输出短路保护：当负载侧发生短路时，逆变器交流侧跳闸并自动关机并发出警告信号；
- 6) 具有防雷保护模块；
- 7) 具备防孤岛保护，并在启动防孤岛保护后，具备延时判断恢复功能；
- 8) 温度检测保护，温度 30~80℃ 正常；
- 9) 线路高、低频保护 $\pm 3\text{Hz}$, 0.16 秒，逆变器自动关机并发出警告信号
- 10) 逆变器直流侧正极母排和模块之间装设有防反二极管，起到反向保护功能；

逆变器的启停：

逆变器的启停可以通过就地和远控进行。

三、逆变器自动启动条件：

- 1、逆变器处于待机状态。
- 2、电网电压和频率同逆变器的电压和频率在 7 分钟内保持在规定范围内。
- 3、直流输入电压在超过 7 分钟时间范围内，一直大于 420V。

四、逆变器的关闭条件：

- 1、运行状态下接到就地或远控停止信号。
- 2、逆变器检测到电压或频率故障。
- 3、交流输出功率或直流电流在超过 7 分钟范围内一直为零。
- 4、逆变器故障。

五、关机操作步骤：

手动停机：

平时不需要手动停机，若需要维修或人为停机时可手动关机。

1. 从主操作界面将光标移至“4 系统设置”按确认键进入子菜单“1 开关机”，将光标移至“关机”

并按下确认键后，逆变器停机。

2. 若有紧急情况可按下面板上的急停按钮停机。

自动停机：

当 PV 电池板输出电压及输出功率低于设定值时；或者交流电网出现故障；或者环境温度超出正常范围时，逆变器自动关机。

3、拉开交流侧开关。

4、拉开直流侧开关。

5、拉开 10KV 升压变 1# 2# 低压总交流开关；

5、内部电容器放电完成后（五分钟）可以打开柜门。

六、逆变器的日常巡检：

逆变器属高可靠运行设备，可实现长期无故障运行，但应每日进行巡检，倾听逆变器声音是否正常，外部有无杂物，通风孔是否积灰，面板显示是否正常等，发现问题及时处理、汇报。

七、逆变器故障处理：

1 逆变器关闭后的处理：

- 1) 检查、检修工作正常关闭时，需等待五分钟，待电容放电完毕后，方可打开逆变器柜门。
- 2) 因外部电网原因导致逆变器关闭时，逆变器将自动进入重启状态，连续重启五次（可调）不成功，逆变器将锁定一小时（可调）。
- 3) 逆变器内部故障时，根据显示面板报警信息，判断故障类型，并及时处理汇报。

2、直流输入不足：

- 1)、检查直流侧刀闸确已合好，检查直流汇流母线电压。
- 2) 检查直流电压测量值于显示面板数值一致，若一致则确定是电压传感回路不正常，检查接线有无脱落，熔丝是否熔断，电路板有无损坏。

3、线路准备未就绪：

- 1) 检查交流侧刀闸确已合好，检查变压器低压侧电压在 320v 左右。
- 2) 检查交流电压、频率测量值于显示面板数值一致，若一致则确定是线路电压传感回路不正常，，检查接线有无脱落，熔丝是否熔断，电路板有无损坏。

4、逆变器保险熔断：

- 1) 检查确认逆变器保险是否熔断，检查逆变模块是否有损坏的 IGCT 或门极信号驱动板。
- 2) 若模块完好，更换击穿的熔丝，并在投运前检查门极信号控制模板正常。

5、逆变器温度高：

- 1) 检查空气过滤器是否清洁无杂物，是否堵塞。
- 2) 检查风扇工作正常。
- 3) 检查温度测量装置是否正常。
- 6、门极反馈故障：
 - 1) 检查门极驱动板确有电压，若无电压，LED 灯不亮。
 - 2) 检查门极驱动板上的光缆连接良好，其他无松动的连接线。
 - 3) 检查逆变模块是否有缺陷的 IGBT，检查门极驱动电源的输出是否正常。
 - 4) 更换门极驱动板。
 - 5) 联系厂家处理。
- 7、直流输入过流：
 - 1) 检查直流电流传感器的接线是否正确，接线牢固，无脱落等。
 - 2) 检查直流母线是否有短路现象，逻辑电源 LPS4/LPS4A 是否正常。
 - 3) 将逆变器的功率调节点设定为 10%，让逆变器运行，测量实际电流是否与面板显示一致。
- 8、交流输出过流：
 - 1) 检查线路传感器 CT1、CT2、CT3 和 VCSB 有无损坏，有无连接松动。
 - 2) 将逆变器的功率调节点设定为 10%，让逆变器运行，测量实际电流是否与面板显示一致，并确认三相电流是否平衡。
 - 3) 联系厂家处理。

九、逆变器的日常巡检：

逆变器属高可靠运行设备，可实现长期无故障运行，但应每日进行巡检，倾听逆变器声音是否正常，外部有无杂物，通风孔是否积灰，面板显示是否正常等，发现问题及时处理、汇报。

十、逆变器故障处理：

- 1、逆变器关闭后的处理：
 - 1) 检查、检修工作正常关闭时，需等待五分钟，待电容放电完毕后，方可打开逆变器柜门。
 - 2) 因外部电网原因导致逆变器关闭时，逆变器将自动进入重启状态，连续重启五次（可调）不成功，逆变器将锁定一小时（可调）。
 - 3) 逆变器内部故障时，根据显示面板报警信息，判断故障类型，并及时处理汇报。
- 2、直流输入不足：
 - 1) 检查直流侧刀闸确已合好，检查直流汇流母线电压。

- 2) 检查直流电压测量值于显示面板数值一致，若一致则确定是电压传感回路不正常，检查接线有无脱落，熔丝是否熔断，电路板有无损坏。
- 3、线路准备未就绪：
 - 1) 检查交流侧刀闸确已合好，检查变压器低压侧电压在 320v 左右。
 - 2) 检查交流电压、频率测量值于显示面板数值一致，若一致则确定是线路电压传感回路不正常，，检查接线有无脱落，熔丝是否熔断，电路板有无损坏。
- 4、逆变器保险熔断：
 - 1) 检查确认逆变器保险是否熔断，检查逆变模块是否有损坏的 MPPT。
 - 2) 若模块完好，更换击穿的熔丝。
- 5、逆变器温度高：
 - 1) 检查空气过滤器是否清洁无杂物，是否堵塞。
 - 2) 检查风扇工作正常。
 - 3) 检查温度测量装置是否正常。
- 6、直流输入过流：
 - 1) 检查直流电流传感器的接线是否正确，接线牢固，无脱落等。
 - 2) 将逆变器的功率调节点设定为 10%，让逆变器运行，测量实际电流是否与面板显示一致。
- 7、交流输出过流：
 - 1) 检查线路传感器 CT1、CT2、CT3 和 VCSB 有无损坏，有无连接松动。
 - 2) 将逆变器的功率调节点设定为 10%，让逆变器运行，测量实际电流是否与面板显示一致，并确认三相电流是否平衡。
 - 3) 联系厂家处理。

第四节 直流防雷汇流箱

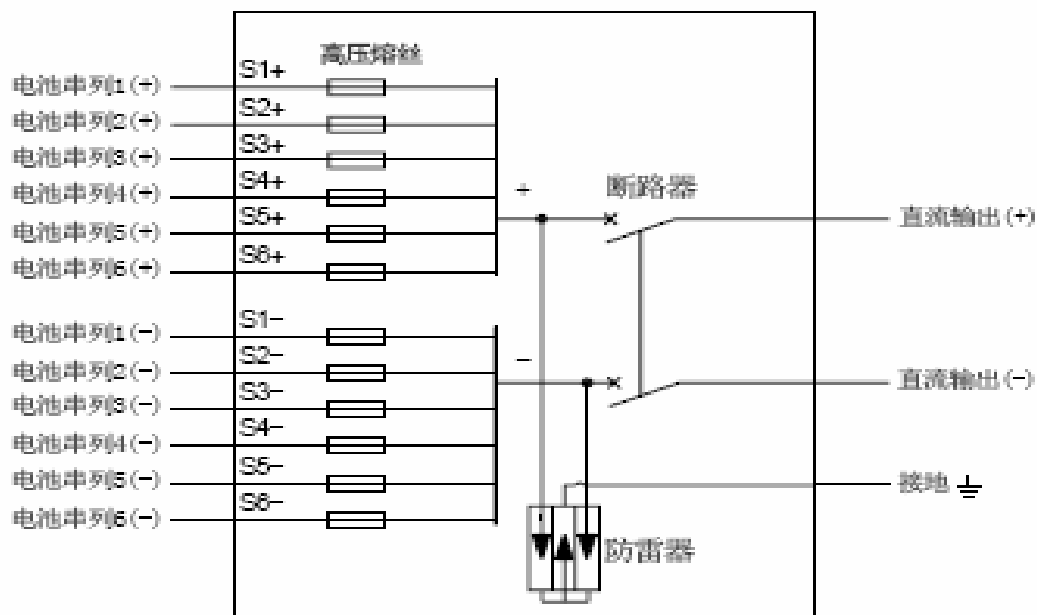
一、每个逆变器都连接有若干串光伏组件，这些光电组件通过汇流箱和直流配电柜连接到逆变器。

二、直流汇流箱满足室外安装的使用要求，绝缘防护等级达到 IP64，同时可接入 16 路以上的太阳能电池串列，每路电流最大可达 15A，接入最大光伏串列的开路电压值可达 DC700V，熔断器的耐压值不小于 DC1000V，每路光伏串列具有二极管防反保护功能，配有光伏专用避雷器，正极负极都具备防雷功能，采用正负极分别串联的四极断路器提高直流耐压值，可承受的直流电压值不小于 DC1000V。

三、汇流箱技术参数：

序号	名 称	设 计 参 数
	直流汇流箱型号	CPS CB16SA
	直流汇流箱数量	共 59 台
1	直流汇流箱输入参数	
(1)	最高输入电压	1000V DC
(2)	每回路最大直流输入电流	15A
(3)	输入回路数	15
(4)	输入回路熔断器型号及厂家	西安西联电器厂
(5)	输入回路熔断器额定电流	12A
(6)	输入回路熔断器分断能力	8KA
2	直流汇流箱输出参数	
(1)	最高输出电压	710V DC
(2)	输出回路数	1
(3)	输出回路直流断路器型号及厂家	Ex9MD1-B(诺雅克)
(4)	输出回路直流断路器额定电流	125A
(5)	输出回路直流断路器分断能力	8KA
3	电气绝缘	
(1)	直流正、负对地	2500V DC, 1 分钟
(2)	直流正、负间	2500V DC, 1 分钟
4	防雷能力	
(1)	防雷浪涌保护器型号	DC20/1000
(2)	标称电压	1000 V _{DC}
(3)	最大持续工作电压	1300 V _{DC}
(4)	标称通流容量 (8/20 μs)	20KA
(5)	最大通流容量 (8/20 μs)	40KA
(6)	保护形式	全保护接法
(7)	限制电压	<3.0KV
(8)	漏流	<20 μA
(9)	响应时间	<25nS
5	防护等级	IP65
6	工作环境温度范围	-20.4℃~+37.6℃
7	散热方式	自然冷却
8	重量	10Kg

汇流箱的电气原理图如图 6-13。



四、汇流箱的检查：

- 1、经常检查汇流箱的封闭情况，检查有无渗漏水，积灰情况。
- 2、根据运行经验判断有无组串熔丝熔断现象，进行有针对性的检查, 电站每个月组织一次全场汇流箱大检查，用钳型电流表对汇流箱每个支路电流进行测试排查，目的判断支路保险丝有无烧坏，发现问题立即更换；
- 3、检查各连接部有无松动、发热、变色、现象，并及时处理。
- 4、检查时不得碰触其他带电回路，使用的工具确保绝缘良好，防止造成接地或短路，现场检查人员最少两个人一组，相互监护作业；
- 5、检查熔丝时应注意熔丝两端均带有电压，应使用绝缘钳夹出熔丝，不得直接用手取出。检查时应一路检查完毕合上后，方可拉开下一路的检查。
- 6、每年雷雨季节前定期检查电涌抑制器的绝缘情况，雷雨天气禁止对汇流箱检查；
- 7、损坏的电涌抑制器视窗上颜色会变成红色且伴有蜂鸣声。
- 8、注意汇流箱内空气开关有无烧坏发热接触安装不良情况，如有发现现场立即整改；
- 9、如果发现有汇流箱烧坏情况应该拍照做记录并及时通知厂家现场处理；

第五节 汇流箱与逆变器的配合

太阳能电池组件按 18 块组成一个组串，每个组串接入 16 路直流汇流箱，直

流汇流箱汇流后，接入逆变器室内直流屏，通过直流屏防雷模块接入逆变器的直流侧。每台逆变器直流侧并联接入 6 个汇流箱逆变后输出三相交流电，通过电缆连接到升压变压器的低压侧升压至 10kV，而形成一个发电单元组。

本期太阳能电池组件按 18 块组成一个组串，每个组串接入 16 路直流汇流箱，直流汇流箱汇流后，接入逆变器室内直流屏，通过直流屏防雷模块接入逆变器的直流侧。每台逆变器直流侧并联接入 6 个汇流箱逆变后输出三相交流电，通过电缆连接到升压变压器的低压侧升压至 10kV 而形成一个发电单元组。

第三章 电力变压器运行规程

第一节 变压器规范

升压变规范：

名 称 参 数	升压变
容量	1000kVA
额定电压	10/0.32KV
额定频率	50Hz
冲击耐压	200/85kV
调压范围	+2X2.5% ， -2X2.5%
调压方式	无励磁调压
阻抗电压	5.7%
联接组别	Dy11 dy11
外壳保护等级	IP54
冷却方式	ON AN
噪音	60dB
绝缘等级	H
保护	过负荷，过流、温度
型号	SCFB11-1000/10.5

怀安泰伦光伏发电有限公司 5MWp 光伏电站运行规程

1、升压变 10KV 时分接头：

分接位置	高 压		低 压
	电 流 (A)	电 压 (V)	电 压 (V)
I	54.98	11000	310
II		10750	327
III		10500	320
IV		10250	312
V		10000	304

第二节 变压器运行与监视

1. 变压器并列应符合下列条件：

- 1) 结线组别相同。
- 2) 电压比相同（允许相差+5%——-5%以内）
- 3) 短路电压相等（短路电压差值不超过 10%）
- 4) 相序相同（新安装及大修后的变压器应核相）
- 5) 变压器安装、检修及长期停用的变压器在投入以前，均应测量绝缘电阻，通常使用 1000-2500V 的摇表测量，应该测量每一绕组对地及每对绕组之间吸收比 R_{60}/R_{15} ，对于 R_{60} 不作规定，但与上次比较不得小于上次数值的 $1/3-1/5$ ，而吸收不少于 1.3，否则，须查明原因加以消除，高低压侧绝缘电阻 $\geq 2500M\Omega$ ；
- 6) 新装、大修、事故检修及换油后的变压器，在施加电压之前静置时间不得少于 24h。然后请有资质的单位给变压器做一次交接试验，并出示试验报告；
- 7) 变压器投运之前，值班人员应详细做好送电前检查工作，确认变压器及其保护，测量等装置在良好状态，具备带电条件，并注意外部无异物，临时接地线是否已拆除，分接开关位置是否正确，各阀门开闭是否正确，变压器低温投入时，应防呼吸器因结冰被堵。

8) 运用中的备用变压器应随时可以投入运行，长期停运者应定期充电。

9) 干式变压器在运行中不得靠近变压器本体，停用和保管期间应注意防潮。

2、变压器投运前和运行中应根据不同要求进行如下项目检查：

- 1) 三相分接头位置正确一致。
- 2) 运行时无放电现象。
- 3) 各接头紧固，运行时不发热变色。
- 4) 外壳接地线完好。
- 5) 风扇完好，运行时无异常声响。
- 6) 温控器电源、信号显示是否正常。
- 7) 分接开关三相均应在相同位置。
- 8) 干式变压器采用 F 级绝缘，温度至 90 度报警，温度至 105 度保护跳闸。

3、下列情况应对变压器进行特殊检查：

- 1) 过负荷运行时。
- 2) 有严重缺陷时。
- 3) 气象突变（如大风、大雾、大雪、冰雪、寒潮等）。
- 4) 雷雨季节，特别是雷雨时。

第三节 变压器分接头及测温

一、分接头调整

1. #1——#5 分接升压变分接头调整按省调通知执行。
2. 10KV 接线, 同相的两绕组并联运行。
3. 10KV 厢式变压器分接头的调整范围：

二、必须在各来电侧断开、线圈完全放电后，按高压侧的分接区内序号进行连接。

- 1) 分接区内序号有 1、2、3、4、5、其中 1 档为最大分接位置（超额定+5%），5 档时为最小分接位置（额定值的-5%）

- 2) 调整分接档位时必须可靠紧固，但不得用力过猛。
- 3) 变压器上层油温达 95 度报警，温度达 105 度跳闸。（高原地区为上层油温 80 度报警，温度达到 100 度跳闸）。

第四节 变压器的异常运行及事故处理

一、异常处理的一般原则

- 1) 遇有下列情况先投备用后停故障变压器：
- 2) 变压器声音明显增大，很不正常，内部有爆裂声。
- 3) 套管有严重破损和放电现象。
- 4) 正常负荷和冷却条件下，温升不断。
- 5) 上面有异物落入危及安全，不停电无法消除。
- 6) 变压器遇有下列情况应立即停用：
- 7) 变压器外壳爆破。
- 8) 套管爆破。
- 9) 变压器着火。
- 10) 变压器蝶阀及密封处渗漏油。

二、变压器过负荷运行。

现象：

- 1) 电流指示可能超过额定值。
- 2) 有功、无功表指示有可能增大。
- 3) 信号、警铃有可能动作。

处理：

- 1) 检查各侧电流是否超过额定值，及时调整运行方式，有备用变压器应立即投入。
- 2) 检查变压器温度是否正常，同时将冷却装置全部投入。
- 3) 对变压器及其有关系统进行全面检查，若发现异常，立即汇报处理。
- 4) 联系调度，及时调整负荷分配。

- 5) 如属正常过负荷, 可根据正常过负荷倍数确定允许时间, 并加强温度监视, 若超过规定时间, 则应立即减负荷。
- 6) 如属事故过负荷, 可根据允许倍数和时间运行, 否则减少负荷。
- 7) 变压器过负荷时应加强温度监视, 不超过限额。
- 8) 如温度不超过 55 度, 则可不开风扇在额定负荷下运行, 过负荷运行时, 应自动启动风扇。
- 9) 变压器过负荷运行时, 应将过负荷的大小和持续时间记录入簿。

三、变压器温度明显升高

- 1) 现象: 温度上升。
- 2) 处理: 在正常负荷和正常冷却条件下, 变压器温度较平时高出 10 度或变压器负荷不变, 温度不断上升, 如检查冷却装置、温度计正常, 则认为变压器发生内部故障, 应立即将变压器停运, 以防事故变大。

四、变压器自动跳闸的处理:

- 1) 变压器自动跳闸时, 如有备用变压器, 应迅速启用备用设备, 然后检查原因, 如无备用, 则需根据掉牌指示, 查明何种保护动作, 跳闸时有何外部征象(如外部短路, 过负荷等), 经检查不是内部故障引起, 可试送一次, 否则须进行检查, 试验, 以查明变压器跳闸的原因方可送电。

五、变压器着火的处理:

- 1) 变压器着火, 首先将变压器各侧电源切断。
- 2) 有备用设备的, 则应迅速投备用设备。
- 3) 迅速使用干粉 1211 灭火器灭火,
- 4) 并联系相关单位做好事故处理。

六、变压器过流保护动作的处理:

- 1) 检查母线及母线上设备是否有短路, 有无树枝及杂物等。
- 2) 检查变压器及各侧设备是否有短路。
- 3) 如系母线故障应考虑切换母线或转移负荷。

4) 经检查是越级跳闸，汇报站长后，试送电。

5) 试送电良好，逐路查出故障分路。

6) 若因短路引起，则应在故障排除后方可送电。

七、差动保护动作的处理：

1) 检查变压器本体有无异常，检查差动保护范围内的瓷瓶是否有闪络、损坏，引线是否有短路。

2) 如果差动保护范围内的设备无明显故障，应检查继电保护及二次回路是否有故障，直流回路是否有两点接地。

3) 经上述检查，无异常后，应在切除负荷后试送电一次，不成功时不准再送。

4) 如果是继电器、二次回路、直流两点接地造成的误动，应将差动保护退出运行，将变压器送电后处理，处理好后先投“信号”位置，如果不动作再投“跳闸”位置。

5) 差动保护及过流保护同时动作使变压器跳闸时，不经内部检查和试验，不得将变压器投入运行。

第四章 配电装置运行

第一节 10KV 小车式断路器的运行、维护

一、10KV 小车式断路器概述：

1、10kv 小车式断路器也叫 10KV ZN63A-12(VS1) 真空开关。采用弹簧操作机构，合闸和分闸均突然释放的弹簧来完成，这些弹簧均联在操作断路器的转动轴上，通过手动或电动、就地或远方均可进行分合闸操作。开关一次储能可以完成一次“跳闸-合闸-跳闸”操作。分闸弹簧的储能在进行合闸操作时产生，合闸弹簧储能可由手动完成也可由电机在每次合闸后自动完成，如因故未储能，将向控制室发出弹簧未拉紧信号。

2、10KV 小车式断路器提供比较完善的防误操作功能：开关在合闸操作结束后，合闸弹簧自动储能，操动机构设计合闸闭锁，在开关未分闸时将不能再次合闸；

开关在合闸结束后，如合闸信号未及时去除，开关控制回路装有防跳继电器，防止开关多次跳跃；开关手车在仓内未到试验位置或工作位置，设计机械防合闸闭锁，防止开关处于合闸状态进入工作位置；开关手车在仓内试验位置或工作位置合闸后，设计机械防闭锁，防止开关处于合闸状态推进或拉出；开关在仓内工作位置时，设计机械闭锁，防止开关在工作位置合接地刀闸；开关柜后板设计机械闭锁，仅当接地开关闭合后，箱后板封门才能打开，防止误入带电间隔。

二、开关的调整与使用：

1、开关做操作试验，应将开关拉到试验位置。

2、在 10KV 母线停电检修时，应全面检查开关机械防误操作闭锁装置。

手车到达工作位置时，应检查锁定轴销应正确插入工作位置定位孔内，一次隔离触头，触合深度为 $7 \pm 3\text{cm}$ ，二次触头被机构锁位，不能拔出。

4、当断路器在短路跳闸一次后，必须对一次隔离触头和断路器进行全面检查。

5、开关真空包应每年进行一次耐压试验。

三、故障处理：

故障现象	可能原因	排除方法
断路器拒合	操作机构未储能 手车未进入工作位置和试验位置 合闸回路或线圈故障	检查储能电源、回路、电机 操作、检查手车到位 更换线圈、检查电源和二次回路
不能推进推	开关处于合闸状态	跳开开关

怀安泰伦光伏发电有限公司 5MWp 光伏电站运行规程

出	推进手柄未完全插入推 进孔 接地联锁未解开	操作、检查手车到位 拉开接地刀
---	-----------------------------	--------------------

四、开关拒绝合闸或跳跃：

1 开关拒绝合闸或跳跃的原因：

- 2 操作电压或合闸电压低。
- 3 操作合闸保险熔断或接触不良。
- 4 接触器卡住或弹簧过紧。
- 5 接触器线圈或合闸线圈烧毁。
- 6 合闸回路不通或回路电阻过大（断线、操作开关辅助接点接触不良）。
- 7 铁芯卡涩和机械失灵。
- 8 辅助接点断开过早，跳闸连杆调整不当或出现不正常的跳闸电源。
- 9 防跳回路或防跳继电器不良。

五、开关拒绝合闸或跳跃的处理：

- 1 检查直流电压及操作、合闸保险。
- 2 断开隔离开关以手动合接触器，若合闸良好，证明控制回路不良，对操作把手，辅助接点，检查并用万用表或摇表做导通试验。若合闸不良，做远方操作试验，接触器正常动作时，应对合闸保险线圈和机械部分进行检查。
- 3 检查操作开关及辅助接点动作情况，不良时由检修消除。
- 4 开关跳跃不许带电作合闸试验。
- 5 当控制开关在合闸位置时，黄灯闪光或红灯反复亮熄时，应立即停止合闸，进行检查。

6 电动操作拒绝合闸，若一时查不出原因，而急需送电，只要跳闸良好，可手动合上开关送电。

7 开关拒绝合闸，应记入《设备缺陷记录本》内，如以后已能合闸，也应查明原因，消除缺陷后再投入运行。

六、开关拒绝跳闸

开关拒绝跳闸的原因：

- 1、操作电压不对或操作保险熔断。
- 2、跳闸线圈烧毁。
- 3、跳闸回路不通或回路电阻过大。
- 4、跳闸铁芯卡住或机构不灵或失灵。

开关拒绝跳闸的处理

- 1、调整操作电压或更换保险。
- 2、当控制开关在分闸位置时，红灯闪光、绿灯不亮、应立即停止拉闸。
- 3、以手动打闸，若仍不行时，应设法用上一级开关停电，具体按不同开关分别处理：线路开关，必要时汇报调度部门后，用手动跳开开关，进行检查处理；厂用电开关，应将备用电源开关投入后，再手动跳闸，进行检查处理；主变压器开关或发电机主开关，应调整运行后，以良好开关解列，手动跳开故障开关，进行检查处理。
- 4、停电后由检修进行全面检查，在拒跳故障消除前，不得将开关投入运行。
- 5、对于自动跳闸的开关，必须查明跳闸原因，是系保护装置的正确动作跳闸，还是由于误动作跳闸（如人员误操作，继电器误动作、操作回路故障、操作机构故障等）并进行外部检查。如果开关已经重合，则禁止对开关的操作机构，

操作回路和继电保护装置进行检查。

6、停用开关发现电动跳不开时，应手动拉开开关，联系有关人员检查，拒绝跳闸的开关不得投入运行。

第二节 母线及闸刀的运行和维护

一、母线与闸刀送电前的准备

1、检查工作全部终结、短路、接地线全部拆除，标示牌，临时遮栏已收回，常设遮栏已恢复，设备及场地清洁，无遗留杂物。

2、详细检查瓷瓶外部有无破损或裂纹。

3、母线绝缘电阻测量

选择适当量程（对于 500V 及以下的线路或电气设备，应使用 500V 或 1000V 的摇表。对于 500V 以上的线路或电气设备，应使用 1000V 或 2500V 的摇表）测量时摇动摇表手柄的速度均匀 120 r/min；保持稳定转速 1 min 后读数（以便躲开吸收电流的影响）

测量 A、B、C 三相相间绝缘电阻，A、B、C 相对地绝缘电阻

变压器相间绝缘电阻均为零，对地 6kV 不小于 100 兆欧 0.4KV 不小于 300 兆欧

母线相间及对地绝缘电阻 6kV 不小于 6 兆欧，0.4KV 不小于 0.5 兆欧

电缆相间及对地绝缘电阻 6kV 不小于 400 兆欧，0.4KV 不小于 200 兆欧

直流小母线和控制盘的电压小母线，在断开所有其它并联支路时不应小于 10MΩ。

每千伏不低于 1 MΩ

测试完先拆线，后停止摇动摇表。（以防止容性电气设备向摇表反充电导致摇表损坏）

放电时，将测量时使用的地线从摇表上取下来与被测设备短接一下、

4、闸刀触头应接触紧密，母线接头应严密，支架坚固可靠符合规定。

5、闸刀与相应开关之间应有良好的联锁装置，试拉合闸良好。

二、对运行中的母线与闸刀检查项目如下：

1、接头温度不得超过 70℃；

2、闸刀触头应接触紧密；

3、母线不发生严重的振动响声；

4、瓷瓶不脏污、无破损；

5、无很大的放电声及火花；

6、遮栏完整，关闭良好。

7、如发现母线或其接头上的示温片都已熔化，应迅速采取措施，减少负荷，如发现母线已发热烧红，则应立即倒换运行方式，停止该母线的运行。

三、回路中未装设开关时，可使用闸刀进行下列操作：

1、拉合电压互感器和避雷器；

2、拉合电容电流不超过 5A 的空载回路；

3、6KV、70A 及以下的环路均衡电流。

4、操作刀闸必须遵守《电业安全操作规程》，使用合格的安全用具。刀闸合闸后，必须检查接触良好。

四、刀闸拉不开，不可冲击强拉、应查明原因、消除缺陷后，再进行拉闸。

五、严禁强行对刀闸电磁锁解锁操作，严禁带负荷拉、合刀闸。禁止解除刀闸与相应开关的联锁装置，以防误操作。若误合上刀闸发生接地或短路，不许拉开该刀闸只有用开关切断电流后，才能再将闸刀拉开；若误拉开刀闸，禁止再

合上，只有用开关将电路切断后，才能再将刀闸合上。

六、送电操作时，先合电源侧，后合负荷侧，最后合开关，停电时，则相反。

七、发现刀闸过热，应报告班长、站长，设法尽量减少其负荷电流。如刀闸系与母线联接、应尽可能停止使用；只有在不得已的情况下，当停用该刀闸会引起停电时，才允许暂时继续运行，但此时应设法减轻其发热，并每半小时检查一次，加强监视，如为出线侧闸刀，则可降低负荷，继续运行，但仍应加强监视。

八、当开关室温度超过 10°C 时，应开启通风扇。

第三节 互感器的运行及维护

一、电压互感器和电流互感器大小修后或停用一个月以上再投入运行前须检查下列各项：

- 1、外壳清洁，无遗留杂物，工作接地良好；
- 2、套管无破损裂缝；
- 3、接线牢固正确；
- 4、一次和二次接线可靠，二次侧只能有一点可靠接地；
- 5、绝缘电阻应合格：用 2500V 以上摇表测一次对地、一次对二次的绝缘电阻，其值应不低于 $1\text{M}\Omega/\text{KV}$ 。用 500V 摇表测二次对地绝缘电阻，其值应不低于 $0.5\text{M}\Omega/\text{KV}$ ；
- 6、高低压侧的保险是否完好，接触是否良好，有无短路现象。

二、对运行中的电压互感器和电流互感器检查项目如下：

- 1、有无放电、电晕及异常噪音；
- 2、有无渗油、异常发热（示温片不熔化、变色漆不指示过热）冒烟及焦味；
- 3、瓷套管或环氧树脂外壳是否完整，有无闪络放电现象。在最高负荷时，应加强对电流互感器进行巡查；
- 4、允许互感器在工作电压或工作电流不超过额定值的 10%情况下长期运行。
- 5、在运行中，电压互感器二次侧不得短路，电流互感器二次侧不得开路。

三、电压互感器和电流互感器有下列故障现象之一者，应立即停止运行。

- 1、发热、冒烟、有异味；
- 2、套管闪络、线圈内部有噼拍放电声，引线与外壳之间有放电火花；
油箱漏油严重；
- 3、高压保险连续熔断二、三次。此时，对电压互感器应按下列原则处理：
 - 1）视故障情况，并根据表计指示，判断无严重短路者，在保证拉开闸刀时所产生的电弧不致引起短路的条件下，可用闸刀切除故障电压互感器；
 - 2）若故障情况严重，禁止用闸刀或取下保险的方法切断故障电压互感器，此时应设法用开关切断故障电压互感器。

四、互感器每组二次回路均应有一处可靠接地。

五、当发现电流互感器的二次回路断开时，应设法在该电流互感器附近的端子上将其短路（穿上绝缘鞋和带好绝缘手套）。

六、当互感器或二次回路发生故障而仪表指示不准时，应尽可能根据其它仪器指示、对设备进行监视，并尽可能不改变设备的运行方式，避免由于仪表指示错误而引起对设备情况的错误判断，甚至造成不必要的停机事故。当电压互感器或其二次回路发生故障而使复合电压闭锁的过流保护变成定时限过流保护

时，或由于电流互感器或其二次回路发生故障而使差动保护回路断线，失去保护作用时，值班员应通过站长向调度汇报，要求停用其保护，并尽快消除故障。

七、电压互感器保险熔断的现象。

10KV 母线电压互感器保险熔断时，故障相绝缘监视电压表指零，高压保险熔断时，母线接地信号动作，发出预告声、光信号；

八、电压互感器保险熔断的处理：

- 1、按其它正常表计监视运行，并尽可能不改变运行方式；
- 2、采取安全措施，及时更换故障保险；
- 3、对电量计算有影响的压变保险熔断时，应准确记录时间，以便补加电量。

九、电压互感器内部故障

现象：

- 1、高压保险接连熔断；
- 2、内部或套管有放电声和弧光；
- 3、有焦味、烟火或大量漏油。

处理：

- 1 拉开互感器电源侧各开关，10KV 电压互感器应汇报站长断开线路电源；
- 2 如有着火，应用四氯化碳等专用灭火器灭火，地面上的烟火可用干砂扑灭。

十、充油式的电压互感器，发现下列故障时应停用：

- 1、高压侧保险连续熔断；
- 2、互感器发热过高；
- 3、互感器内部有噼啪声或其它噪声；
- 4、从互感器内发出臭味或冒烟；

5、在互感器内或引线出口处有漏油现象；

6、线圈与外壳之间，或引线与外壳之间有火花放电。

十一、电流互感器二次开路

现象：表计指示失常,可能发出预告声、光信号。

处理：

1、尽可能迅速在端子板上将二次回路短路；

2、作好安全措施，设法降低电流，会同电气检修人员；

3、如故障互感器已冒烟、焦味等现象时，立即拉开该互感器回路的开关。

4、当电流互感器内部和充油式电压互感器中油着火时，应立即将其连接的接线切换，并用干砂或干式灭火器灭火。

第四节 电缆运行及维护

一、电缆投运前和运行中的检查：

1 电缆停电时间超过一个月时应测量绝缘电阻,大小修后或每年应进行直流耐压和泄漏试验；

2 检查电缆头套管清洁不漏油，绝缘胶无空隙和裂缝；

3 电缆外皮无锈垢，小孔及凹凸现象；

4 电缆不受挤压，受热及振动；

5 电缆沟无积水、杂物；

6 接头及外皮接地紧固；

7 电缆头套管处应无放电现象。

注：巡查电缆时，不得用手触摸电缆的绝缘部分。

二、运行中 10KV 交链电缆芯的温度一般不应超过 65℃，外皮温度一般不应超过

50℃；运行中 400V 动力电缆芯的温度一般不应超过 65℃，外皮温度一般不应超过 60℃。

三、测量电缆的绝缘电阻采用兆欧表，1KV 以下电压等级的电缆用 500 兆欧表，1KV 以上电压等级的电缆用 2500V 兆欧表，电缆连同其连接的设备绝缘电阻一般不应低于 $1\text{M}\Omega/\text{KV}$ 。

四、电缆允许过负荷（在事故情况下）：

1、电缆载流量按电缆标称截面 2-3 倍数值计算其电流安培数；

10KV 电缆允许 15%，2 小时；400V 电缆允许 30%，2 小时；

2、第一次与第二次过负荷时间间隔为 10-12 小时。

3、电缆线路的工作电压不得超过电缆额定电压的 115%。

4、10KV 系统发生单相接地时，最长允许运行两小时。

5 电缆运行中除测量外皮温度及测量零序电流外，不得在外皮上进行其它工作。

五、电缆遇到下列故障，应停下检修。

1、电缆外皮破裂或温度超过允许值；

2、电缆接头发热；

3、电缆绝缘击穿，发生接地放炮。

六、电缆在运行中若发现着火或爆炸事故，应立即切断电源，并按有关事故处理的规定进行事故处理，然后将电缆进行停电隔离，并按《电气设备消防规程》有关规定灭火。

第五节 直流系统避雷器运行和维护

一、避雷器大小修后或长期停用超过 1 个月以上，投入运行前应做下列检查：

1、测量绝缘电阻；

- 2、瓷套胶合法兰处无裂缝；
- 3、在可能的情况下，将避雷器左右倾斜 20～30 度，然后轻轻地振动，检查内部原件有无损坏或变动情况，若有响声则内部可能已损坏；
- 4、瓷套表面有无脏污，如脏污可用干净布浸些汽油擦净；
- 5、接地线应牢固可靠，接触良好。
- 6、避雷器的绝缘电阻用 2500V 摇表测量，其允许值一般不低于 $2M\Omega /KV$ ，并且与上次值比较下降不超过 50%，当绝缘电阻值下降很多时，应测量泄漏电流，加以判断。
- 7、避雷器在每年雷雨季节到来之前应进行一次预防性试验。

二、运行检查中发现避雷器有下列现象之一者，应报告班长、站长，并作好记录，并申请停役检修：

- 1、有放电现象；
- 2、瓷套法兰胶合处发生裂缝；
- 3、瓷套表面很脏；
- 4、接地线接触不良，发生锈损，接地不牢固。

三、避雷器发生损坏，冒烟，闪络接地等故障时，严禁直接拉开避雷器刀闸，并不得进入故障地点，此时应用开关或其它适当措施切除避雷器上的电压。

四、雷雨时，应将厂区周围雷电活动情况记入《雷电观测记录簿》；雷雨或系统发生操作过电压后，应检查避雷器的雷电记录器，并将动作情况记入《雷电观测记录簿》。

第六节 防雷汇流箱保险的运行和维护

一、各种电气设备的保护熔断器尤其是防雷汇流箱内的熔断器，必须根据设备

的特性按规定配置适当容量（额定电流）的保险（熔体、熔件），不得任意放置容量不适当的保险。厂用电动机、专用盘上各负载保险具上及现场的结线图上应标明所放保险的额定电流，并符合经批准的保险整定值表的数值。保险额定电流按现场图纸和保险整定值记录簿执行。

二、更换汇流箱保险的操作原则如下：

- 1、更换保险时，应遵守《电业安全工作规程》的有关规定；
- 2、更换低压保险时，有闸刀者应将刀闸拉开，无刀闸应戴绝缘手套将保险具取下进行更换；
- 3、更换直流操作保险时，应作好防止继电保护和自动装置误动作的相应措施。各种保险应有一定数量的备品，并按《电气管理制度》由规定的岗位人员负责领配。
- 4、更换时要对所更换的保险进行型号参数的登记。

三、其他保险换取后应按如下规定放置和管理：

- 1、各开关室、电气控制室取下的动力保险、合闸保险、控制保险就地放在本专用盘、控制盘下，应放置整齐；
 - 2、检修时，从专用盘上取下的动力或控制保险，应就地放置整齐；
- 机组转检修的操作时，执行该操作的人员应将从专用盘上取下的熔芯全部收回放至公用备品橱里，以便大修结束后使用。

第五章 综合保护

第一节 过电压保护及接地

一、防雷

- 1、在光伏电池组件相连的非导电体的屋顶上装设了避雷带作为防雷保护，并且避雷带设有独立引下线。将组件边框与光伏电池方阵支架牢靠焊接，并将

支架接地。线路防雷，要求光伏发电系统直流侧的正负极均悬空、不接地，将光伏电池方阵支架串联接地。直流监测配电箱内设置电涌保护器，防止雷电引起的线路过电压。

- 2、升压变压器、10kv 线路出线柜及进线开关、电压互感器、逆变器、汇流箱、10kV 母线装设氧化锌避雷器，防止雷电侵入波过电压。
- 3、本工程电气配电装置大部分采用户内布置，在各配电室、楼顶设置避雷带，防止直击雷过电压。
- 4、当发生雷击时直流系统的保护系统自动启动，当雷击没超过设备的耐累指数时，迅速将整流侧触发角移相 160° C 将整流转变为逆变。
- 5、在逆变器中的防雷模块，起到迅速将设备所受的雷击电流倒入大地，避免雷击电流对逆变器的整流侧相角起到冲击。

二、接地

- 1、为保证人身安全，所有电气设备外壳都应接至专设的接地干线，光伏电站增加的接地干线与原工业园区的接地干线连为一体。
- 2、本工程采用以水平接地体为主，以垂直接地体为支撑的接地网。接地电阻值按小于 4Ω 考虑

三、接地种类

1、防雷接地：

为把雷电迅速引入大地，以防止雷害为目的的防雷接地。

防雷装置如与电报设备的工作接地合用一个总的接地网时，接地电阻应符合其最小值要求。

2、交流工作接地

将电力系统中的某一点，直接或经特殊设备与大地作金属连接。

工作接地主要指的是变压器中性点或中性线（N 线）接地。N 线必须用铜芯绝缘线。在配电中存在辅助等电位接线端子，等电位接线端子一般均在箱柜内。必须注意，该接线端子不能外露；不能与其它接地系统，如直流接地、屏蔽接地、防静电接地等混接；也不能与 PE 线连接。

3、安全保护接地

安全保护接地就是将电气设备不带电的金属部分与接地体之间作良好的金属连接。即将大楼内的用电设备以及设备附近的一些金属构件，有 PE 线连接起来，但严禁将 PE 线与 N 线连接。

4、直流接地

为了使各个电子设备的准确性好、稳定性高，除了需要一个稳定的供电电源外，还必须具备一个稳定的基准电位。可采用较大截面积的绝缘铜芯线作为引线，一端直接与基准电位连接，另一端供电子设备直流接地。

5、屏蔽接地与防静电接地

为防止智能化大楼内电子计算机机房干燥环境产生的静电对电子设备的干扰而进行的接地称为防静电接地。为了防止外来的电磁场干扰，将电子设备外壳体及设备内外的屏蔽线或所穿金属管进行的接地，称为屏蔽接地。

6、功率接地系统

电子设备中，为防止各种频率的干扰电压通过交直流电源线侵入，影响低电平信号的工作而装有交直流滤波器，滤波器的接地称功率接地

三，接地电阻的标准：

1. 电站电气装置的接地电阻阻

1) 当接地装置的接地电阻不得大于 $5\ \Omega$ 。

2) 不接地、消弧线圈接地和高电阻接地系统中电站电气设备装置保护接地的接地电阻应符合下列要求。

1) 高压与电站电力生产用低压电气装置共用的接地装置应符合下式要求

$$R \leq 120/I \quad (13-1)$$

但不应大于 $4\ \Omega$ 。

2) 高压电气装置的接地装置，应符合下式要求

$$R \leq 250/I \quad (13-2)$$

式中：R—考虑到季节变化的最大接地电阻， Ω ；

I—计算用的接地故障电流，A。

但不宜大于 10Ω 。

3) 独立避雷针（含悬挂独立避雷线的架构）的接地电阻。在土壤电阻率不大于 $500\Omega\cdot\text{m}$ 的地区不应大于 10Ω ；在高土壤电阻率地区当有困难时，该接地装置可与主接地网连接，但避雷针与主接地网的地下连接点至 10kV 及以下设备与主网的地下连接点之间，沿接地体的长度不得小于 15m 。

4) 在变压器门型构架上和离变压器主接地线小于 15m 的配电装置的架构上，当土壤电阻率大于 $100\Omega\cdot\text{m}$ 时，不允许装避雷针、避雷线；如小于 $100\Omega\cdot\text{m}$ 时，则应根据方案比较确有经济效益，经过计算采取相应的防止反击措施，并至少遵守下列规定，方可在变压器门架上装设避雷针、线：

① 装在变压器门型架构上的避雷针应与接地网连接，并应沿不同方向引出 $3\sim 4$ 根放射形水平接地体，在每根水平接地体上离避雷针架构 $3\sim 5\text{m}$ 处装一根垂直接地体；

② 直接在 $3\sim 10\text{kV}$ 变压器的所有绕组出线上或在离变压器电气距离不大于 5m 条件下装设阀式避雷器。高压侧电压 10kV 变电所，在变压器门型架构上装设避雷针时，变电所接地电阻不应大于 4Ω （不包括架构基础的接地电阻）。

2. 配电电气装置的接地电阻

- 1) 保护配电变压器的避雷器其接地应与变压器保护接地共用接地装置。
- 2) 保护配电柱上断路器、负荷开关和电容器组等的避雷器的接地线应与设备外壳相连，接地装置的接地电阻不应大于 $10\ \Omega$ 。
- 3) TT 系统中当系统接地点和电气装置外露导电部分已进行总等电位连接时，电气装置外露导电部分不另设接地装置。否则，电气装置外露导电部分应设保护接地的接地装置，其接地电阻应符合下式要求。

$$R \leq 50/I_a \quad (13-5)$$

式中：R—考虑到季节变化时接地装置的最大接地电阻， Ω ；

I_a —保证保护电器切断故障回路的动作电流，A。

5) 低压电力网中，电源中性点的接地电阻一般不大于 $4\ \Omega$ 。在由单台容量不超过 100KVA 或使用同一接地装置并联运行且总容量不超过 100KVA 的变压器或发电机供电的低压电力网中，电力装置的接地电阻不宜大于 $10\ \Omega$ 。

6) 接户线的绝缘子铁脚宜接地，接地电阻不宜超过 $30\ \Omega$ 。土壤电阻率在 $200\ \Omega \cdot m$ 及以下地区的铁横担钢筋混凝土杆线路，可不另设人工接地装置。当绝缘子铁

脚与建筑物内电气装置的接地装置相连时，可不另设接地装置。人员密集的场所的接户线，当钢筋混凝土杆的自然接地电阻大于 $30\ \Omega$ 时，绝缘子铁脚应接地，并应设专用的接地装置。

第二节 综合保护

怀安泰伦二期光伏电站内主要电气设备采用微机保护，以满足信息上送。元件保护按照《继电保护和安全自动装置技术规程》（GB14285—93）配置。

10KV 1#光伏线为西门子保护测控装置，具有电流速断、三段复压和方向闭锁过流保护，三段零序过流保护，过负荷保护的功能，以上保护软压板：退出/跳闸/报警。测控装置以保护通讯方式将所有信息上传至综合自动化系统；

正泰 10KV 站 051 电容器开关柜上装设电容器测控保护装置，设有瞬时电流速断、过负荷保护、零序过电流保护、欠压保护、差压保护，以上保护动作时软压板位投退。测控装置以保护通讯方式将所有信息上传至综合自动化系统。

逆变器具备极性反接保护、短路保护、孤岛效应保护、过热保护、过载保护、接地保护等，保护动作时逆变器 I/O 模块投退，逆变器停运。

第三节 综合自动化系统

光伏电站采用紫光综合自动化监控系统，就地采用无人值班方式，具有保护、控制、通信、测量并具有远动功能，根据调度运行的要求，本电站端采集到的各种实时数据和信息，经处理后可传送至上级调度中心，实现无人值班。计算机监控范围有逆变器、直流屏、10kV 配电装置、升压变以及站用配电装置、直流系统等。

本站配置通讯管理机 1 台，组屏安装于监控室，采集各逆变器、汇流相、逆

变器、箱变的运行数据。综合自动化系统通过通讯管理机与站内各电气设备联络，采集分析各子系统上传的数据，同时实现对各子系统的远程控制。该综合自动化系统还采集综合控制楼内 0.4kV 配电装置、电子设备间各设备的运行数据，能够分析打印各种报表。

综合自动化系统将所有重要信息传送至办公楼控制室，便于值班人员对各逆变器及光伏阵列进行监控和管理，在 LCD 上显示运行、故障类型、电能累加等参数。可通过该系统实现对光伏电站的遥信、遥测。

电气综合楼设置计量屏一面。计量用电度表具有通讯功能，装设了自动抄表系统能将实时数据上传至电力公司计量所。

第四节 站用直流系统

为了供电给控制、信号、综合自动化装置和继电保护等的电源，设置 220V 直流系统。

直流系统采用单母线接线，分为合闸和控制母线，分别接自光伏电站直流母线段。直流成套设备布置于光伏电站电子设备室。

蓄电池单体电压：2V

蓄电池个数：104 个

蓄电池容量：40Ah

蓄电池寿命：25℃ 时为 15 年

蓄电池浮充电压：12.5-13.5V/节

蓄电池均衡充电电压：14.1V/节

直流系统电压：220V

直流系统接线：单母线接线

蓄电池型式：阀控式密封铅酸免维护蓄电池

交流电源电压：380/220V±10%

交流电源频率：50Hz±5%

第五节 站用交流系统

为了供电给控制柜、逆变器、照明、通信装置、电能计量装置、综合自动化装置和继电保护装置等的电源，分别从 10kV 母线上接入站用变压器，作为常用电源；从令克汽车联合站房低压配电柜上引入的电源最为备用电源；从各种升压变压器内 20KVA 隔离变压器引出作为逆变器室的常用电源；

第六节 不停电电源系统

为保证光伏电站监控系统及远动设备电源的可靠性，一期设置一套交流不停电电源装置（UPS），容量为 8kVA。UPS 交流电源取自开关室 400V 电源分配盘，直流由继电保护室 DC220V 直流电源供给。主要负荷为：操作台监控设备，火灾报警系统，系统调度系统，光伏功率系统。

第七节 站内通信

本电站自动化监控及通信由采用紫光通讯技术，系统所涉的光纤环网系统为：主控室—1 区——2 区——3 区——4 区——5 区——主控室。通过交换机实现环网与以太网的通信和转换。因电站通信是因环网结构，所以当一节点出现故障时，会出现范围性通信故障。

第七章 运行管理制度

1、 巡回检查制度

1.1 巡回检查管理的一般要求：

1.1.1 为加强对设备的监视，及时了解和掌握设备运行情况，发现和消除事故隐患，保证设备正常运行，运行各岗位值班人员应严格执行本制度。

- 1.1.2 值班人员应按规定的检查路线和检查项目进行认真检查。
- 1.1.3 巡回检查工作应由岗位值班人员或经考核合格正在实习的值班人员负责进行，在巡回检查中不应从事与检查无关的事情。
- 1.1.4 各岗位值班人员在巡回检查时思想要集中，应根据检查标准和设备实际情况进行认真分析，确保巡回检查质量。
- 1.1.5 检查时应携带所需工具，包括：巡更仪、对讲机、抹布等；做到：腿要走到、眼要看到、耳要听到、鼻要闻到、手要摸到。
- 1.1.6 检查人员应根据部颁《电业安全工作规程》和厂颁《运行规程》的要求进行巡回检查，戴好安全帽，应穿绝缘鞋和戴手套，注意自我保护，确保巡检安全。
- 1.1.7 本制度所规定的巡回检查时间为最长间隔时间，当遇有雷、雨、大风、洪水、严寒等恶劣天气，除进行正常巡回检查外，应加强重点检查。
- 1.1.8 遇有运行方式变更、设备运行异常、设备过负荷或带病运行、备用设备故障或正在检修、新设备试运行等，应有目的的增加巡回检查次数，做到心中有数。
- 1.1.9 巡回检查过程中发现的异常情况，应根据设备异常类别及时处理，如本班不能消除，应汇报站长，并尽可能采取措施防止缺陷扩大；对于危及人身及设备安全的紧急情况来不及汇报时，应根据运行规程的规定先处理后汇报。
- 1.1.10 对于无故不进行巡回检查、玩忽职守，造成事态扩大者，将给予责任人严厉考核。
- 1.1.11 对巡回检查不认真、不能及时发现设备缺陷而导致缺陷扩大或缺陷由上一级检查发现者，将视情况给予责任人不少于 50 元的考核。

1.1.12 各岗位应按下列时间进行巡回检查，遇有异常情况或重大操作，可经站长确定同意推迟检查时间或取消一次检查。

1.2 巡回检查时间

1.2.1 值班长巡回检查时间

每班次至少对设备进行三次全面、认真检查，时间为接班后及交班前。

电站一般规定为早上：8:30——9:00 开班前会议，9:00 开始对全场设备进行巡视，下午 13:30 开始处理设备故障，如果没有故障运维人员必须在控制室内监控全站设备的运行情况，随时待命；晚上 7:00，对电站的一次设备进行巡视，观察可能存在隐患。

1.3.1 巡回检查路线

巡视线路，主控室→10 高压开关室→SVG→变压器→1#汇流相→2#→3#→……9#→59#汇流相→控制室

巡回检查内容

绝缘瓷瓶表面应清洁，无破损，裂纹，无放电痕迹，无结冰情况。

注油设备的油色，油位应正常，无渗漏，铁质外壳无变形或破损，吸潮剂无变色。

设备无异音，臭味，变色，发热，冒烟及其他异常现象。

导线无过紧，过松现象，无落挂物，烧伤断股情况。接头应紧固，试温片不应融化，雨天无水汽蒸发现象，接头及连接处温度不得超过 70° C。雪天无融雪现象。

所有仪表，信号，指示灯，压板，插头，设备位置指示器与运行要求相符。

变压器冷却装置是否正常，检查变压器的油温，瓦斯继电器的油面和连接的油

门是否正常，防爆管的隔膜是否完整无损。

设备加热应按要求投解，分线箱门应关好，防止水，潮气及小动物。

主控室，配电室， 10KV 开关站，无功补偿装置，分站房的门，窗，应良好，照明应充足，冬天逆变器室室内温度要适宜。

UPS 主机，蓄电池运行应正泰，室内通风及室温要适宜，直流母线电压和浮充电流应符合要求。

电池板，汇流箱及电池板安装支架应完好，每月一次全场电池板巡视，应无松动和破损，夏秋季节每月一次电池板附近杂草清理。

逆变器室内升压变，位置指示，声音，气味应正常，夏季应保证室内通风设施运行正常，消防设施应合格摆放整齐，每月一次卫生清扫。

2 交接班制度

2.1 接班规定

2.1.1 接班程序:巡视检查电站主要设备——查阅本岗位记录——询问本岗位上一班有关情况——参加机组班前会——正点签名换班。

2.1.2 接班前必须了解清楚如下情况:

2.1.2.1 运行方式、检修安全措施。

2.1.2.2 重要设备的运行状况和运行参数、自动装置投入情况。

2.1.2.3 存在缺陷和隐患的设备及运行状况。

2.1.2.4 公用工具、用具、仪表仪器、钥匙、资料等有无缺少或损坏。

2.1.2.5 前一次交班到本班接班期间内设备运行情况、检修工作情况及设备异动等。

2.1.2.6 现场卫生和文明生产情况是否符合要求。

2.1.2.7 值长或主值必须了解下属人员的精神状态和思想状况。

2.1.3 班前会的要求：

2.1.3.1 正点接班前 5 分钟准时进行。

2.1.3.2 在规定地点按规定秩序整齐排列队伍,做到严肃认真。

2.1.3.3 按照从主要岗位到辅助岗位依次进行简明扼要的汇报。

2.1.3.4 主持人突出重点,简洁明了地总结上班情况,布置本班工作、注意事项、事故预想。

2.1.3.5 对口接班,接班者先签名表示同意接班,然后交班者签名离开岗位。

2.1.4 有下列情况之一者不得进行接班(即“五不接”)：

2.1.4.1 操作、试验未告一段落时不接；

2.1.4.2 事故处理中不接；

2.1.4.3 记录不清、交待不明、心中无数不接；

2.1.4.4 现场不整洁、工用具、仪表仪器、钥匙、图纸资料短缺或损坏、未

2.2.4.5 作出交待和记录不接；

2.1.4.6 有其它妨碍安全运行的情况时不接。

2.1.5 接班时如上一班在进行事故处理和重大操作,接班者在上一班主值、班长要求指挥下有义务协助进行操作,但不得私自进行任何操作。

3 运行值班管理制度

3.1 运行值班纪律

3.1.1 运行值班纪律要求做到十不准：

3.1.1.1 不准看报纸、杂志和非专业书籍；

3.1.1.2 不准高声喧闹和骂人打架、吹口哨、唱歌、起哄；

- 3.1.1.3 不准随地吐痰、乱倒茶水、乱丢饭菜、纸屑、杂物等；
- 3.1.1.4 不准窜岗、溜岗、打瞌睡、迟到、早退,特殊情况确需离开岗位应按 规定办理请假手续,并经上级负责人同意后方可离开。任何岗位不得出现空岗现象；
- 3.1.1.5 不准损坏、挪用公私物品和任意拆除、移动安全设施,乱拨岗位时钟；
- 3.1.1.6 不准干私活,不准谈股、炒股；
- 3.1.1.7 不准在生产区内吸烟（含控制室）；
- 3.1.1.8 不准带小孩、亲友上班；
- 3.1.1.9 不准在设备上烘烤物品,不准使用电炉取暖、烧水；
- 3.1.1.10 不准在值班时间内烹煮食物,吃零食。
- 3.1.2 值班作风要求做到：
 - 3.1.2.1 未经考试合格者不得单独监盘操作；
 - 3.1.2.2 监盘者坐姿端正,任何场所不得脱鞋翘脚以及将腿搁在表盘、桌椅上；
 - 3.1.2.3 运行日志及其它物品应整齐摆放在专用位置,不得放在表盘和其它场所；
 - 3.1.2.4 监盘者应严密监视表计,注意变化趋势,所有画面、表计均应进行浏览,重要表计,画面加强监视,发现异常情况冷静分析及时调整处理并汇报；
 - 3.1.2.5 经常保持值班场所整洁美观,工用具、仪器仪表、钥匙、记录簿、餐具茶具摆放整齐,图纸资料用后放回原处；
 - 3.1.2.6 就餐应定时定点,饭后即时收拾残物,放入指定地点,保持环境卫生；
 - 3.1.2.7 提倡文明礼貌值班,做到语言美、行为美,热情接待有关领导和外来参观人员,回答问题应起立,监盘人员应礼貌地谢绝提问；

3.1.2.8 非值班人员在未经当班值长允许的情况下不得进入控制室，与运行、操作无关人员不得进入警戒线以内；

3.1.2.9 进入工作区应配带岗位证

3.2 运行值班人员应遵循的操作规定

3.2.1 交接班前后 20 分钟内一般不进行大型操作和办理工作票。

3.2.2 所有操作和保护、自动装置的投退等工作必须严格执行有关的规章制度。

3.2.3 按照《电业安全规程》和有关技术标准、现场制度规定,需使用操作票(卡)的操作必须使用操作票(卡)进行操作。

3.2.4 非紧急情况应遵循正常的操作指挥程序,操作命令应逐级下达。

3.2.5 紧急情况下除非危及人身或设备安全,均应服从值长的统一指挥,值长可以越级指挥和下达操作命令。

3.4 设备定期试验工作规定

3.4.1 设备定期试验工作应由相关专业人员根据规定的时间、内容和要求统一组织、定期进行。

3.4.2 进行定期试验工作应做到组织严密、分工细致、协调统一、操作规范、记录详实,并在操作前全面了解设备运行情况符合定期工作要求,做好事故预想。

3.4.3 在进行定期试验工作时出现异常情况,应立即停止,待查明原因并处理正常后方可继续进行。

3.4.4 如因特殊情况不能按期进行定期工作,应汇报运行专业专工,将情况记录在操作记录和专用记录簿上,并尽快处理正常后将定期工作完成。

3.4.5 需要进行监护才能进行或应使用操作票(卡)才能进行的工作,应执行填票、审核监护制度。

3.4.6 定期工作情况及结果应及时汇报有关部门和人员,并签名认可。

系统设备名称	项目内容	周期	标准	负责岗位	备注
电站电气设备	绝缘保护用具		绝缘靴和手套半年校验一次,接地线、令克棒、验电笔一年一次。	技术员	
	绝缘电阻测量	1 季度	采用 2500、500V 兆欧表测量,绝缘电阻值应 $\geq 1M\Omega$ 。	电气技术员	可结合设备停运进行
	分站房卫生	月	按进度周清扫部分分站房	值班员	
	开关及仪表柜内清灰	半年	每年 2 月和 8 月进行,使用吸尘器和鼓风机结合进行	值班员	可结合

怀安泰伦光伏发电有限公司 5MWp 光伏电站运行规程

系 统 设 备 名 称	项 目 内 容	周 期	标 准	负 责 岗 位	备 注
					设 备 停 运 进 行
	端 子 排 松 动 检 查 和 保 护 传 动 试 验	1 年	每年 11 月检查控制和 保护回路有无松动和 断线情况	技 术 员 或 外 委	可 结 合 设 备 停 运 进 行
	变 压 器 绝 缘 油 耐 压 试 验、 开 关 试 验	3 年	在绝缘检查合格后，对 全部连接回路应用工 频电压 1000V 进行持续 1min 的介质强度试验。 当绝缘电阻在 10MΩ 以	可 外 委 资 质 单 位	可 结 合 设 备

怀安泰伦光伏发电有限公司 5MWp 光伏电站运行规程

系 统 设 备 名 称	项 目 内 容	周 期	标 准	负 责 岗 位	备 注
			上时，可用 2500V 兆欧表代替工频介质强度试验。		停运进行
	消防系统动作报警试验	1 年	将分站房消防系统投入试运行，符合有关规定。	技术员	可结合设备停运进行
	UPS 充放电试验	1 年	检查蓄电池的充分电时间，及时更换损坏蓄电池，确保不间断电源正常备用。	技术员	值班员协助
	站用电备用电源投用试	每月	对备用变压器进行充电，备自投试验。	值班员	阴雨

怀安泰伦光伏发电有限公司 5MWp 光伏电站运行规程



系 统 设 备 名 称	项 目 内 容	周 期	标 准	负 责 岗 位	备 注
	验				天 或 停 用 时
	油 质 的 常 规 检 验	1 年	1. 运行中变压器油的 取样方法应参照《GB/T 7597-2007 电力用油 （变压器油、汽轮机 油）取样方法》执行； 2. 变压器油质的常规 检 验 应 符 合 《GB/T 7595-2000 运行中变压 器油质量标准》、《GB/T 14542-93 运行中变压 器油维护管理导则》的 规定。	外委	
	电工仪表（万 用表、兆欧 表、钳形表	1 年	按国家质检部门规定 执行，指针式仪表每一 年校验一次。	外委	

怀安泰伦光伏发电有限公司 5MWp 光伏电站运行规程

系 统 设 备 名 称	项 目 内 容	周 期	标 准	负 责 岗 位	备 注
	等)				

3.5 运行日志、台帐、操作记录、资料管理规定

3.5.1 各种记录、台帐、资料应归类定位存放,妥善保管,按值完好交接班。

3.5.2 爱护各种技术资料,不准撕毁、乱写乱画或拿来做坐垫、擦桌椅、包东西等。

3.5.3 参数抄录或数据打印,应按要求准时进行,抄录参数应准确认真,发现问题及时汇报处理,严禁“做表”或故意停用自动记录仪、表。

3.5.4 现场各种记录统一用黑颜色的钢笔或圆珠笔书写。要求字迹清晰工整,做到字不连体、不出格,并力求实现字体仿宋化。

3.5.5 各种记录要求内容详细、准确,时间准确,不准涂改,乱写乱画。

3.5.6 现场的各种记录,必须由记录人或操作人签名,不准代签。

3.5.7 各种记录台帐、资料本用完后归类整理存放,做好有关技术统计和总结。

3.5.8 现场的资料、打印设备严禁挪为私用。

3.6 电话联系规定

3.6.1 运行人员应爱护通讯设备,轻拿轻放,轻按轻拨,严禁乱按乱摔。

3.6.2 严禁用电话闲谈、听音乐、开玩笑等,非生产通话应主动让生产通话。

3.6.3 说话必须吐词清楚,使用统一的调度术语,接受命令应进行复诵,核对无误。

3.6.4 讲究文明礼貌,严禁语言粗俗以及利用电话发泄不满等。

3.6.5 除班长/副班长（班长不在时具有接令资格的主值）外, 其他人员一律不准使用调度电话, 接受调度命令和传达调度操作命令。

3.6.6 重要值班岗位或调度单位应随时保证有两路及以上的通讯线路畅通。

3.6.7 通话前双方应主动通报公司名、岗位职务、姓名, 接受调度命令、向调度汇报情况及用电话下达操作命令应使用录音电话进行录音。

3.7 交班规定

3.7.1 交班前对所辖设备场所进行一次全面检查, 对有关场地、设备进行彻底清扫。

3.7.2 主动向接班人员介绍当班设备运行情况、运行方式、设备变动、本班主要操作以及存在的问题、注意事项和防范措施。

3.7.3 有下列情况之一者, 应陪同接班者到现场察看:

3.7.3.1 设备存在的重大缺陷;

3.7.3.2 本班新增设备的重要安全措施;

3.7.3.3 间断运行需启动交接班的设备;

3.7.3.4 需要在现场交接的场地设备卫生;

3.7.3.5 本班遗留的未完工作;

3.7.3.6 本班损坏的、缺少的工具、仪器、仪表、配件。

3.7.4 正点交班 30 分钟前向所属的调度汇报的有关情况。

3.7.5 正点交班前 30 分钟审阅下一级岗位记录并签名。

3.7.6 正点交班前 15 分钟复查一次本岗位记录, 如下内容是否准确完整, 否则应予以补充:

2.7.6.1 操作时间、内容;

2.7.6.2 设备异动情况;

2.7.6.3 故障时间、情况和处理经过;

2.7.6.4 设备缺陷和技术措施;

2.7.6.5 调度下达的工作任务和指示;

2.7.6.6 设备和系统运行方式。

3.7.7 运行值班做到有始有终, 交班做到完全彻底, 做到“五交、五不交”:

3.7.7.1 五交即: 现场交、书面交、口头交、彻底交、主动交;

3.7.7.2 操作、试验或事故处理未告一段落不交;

3.7.7.3 为接班者应做好的准备工作未做好或接班者认为记录不清交待不明时不交;

3.7.7.4 现场不清洁, 工用具、仪器仪表、资料零乱或丢失有碍接班者正常工作时不交;

3.7.7.5 上级命令通知不明确以及有其它妨碍安全运行又无安全措施时不交;

3.7.7.6 发现接班者精神失常或酒醉时不交。

3.7.8 接班人在记录本上签名表示同意接班后, 等待班组长命令正式交班。

3.7.9 在规定地点列队, 清点人数, 召开班后总结会; 简要总结当班生产情况, 公布劳动纪律、规章制度、考核情况, 主要操作及事故处理评价; 批评指正不良现象和行为, 表扬好人好事, 布置班后工作。

3.8 运行班组管理规定

3.8.1 应依据有关规定制定严格、科学务实的管理细则、考核办法;

3.8.2 人员应分工细致、明确, 安全员、培训员等应履行职责, 做好本职工作;

3.8.3 每班的各种记录、运行分析、安全分析、月度和季度及年度工作计划与

总结等应按时保质保量完成, 并送交站长或技术人员审查;

3.8.4 班长应了解本班成员的思想状况, 及时做好思想工作, 确保各项工作的顺利进行;

3.8.5 对运行中出现的问题及时分析、讨论, 制定防范措施;

3.8.6 定期进行反事故演习和技术比赛。

4 检查与考核

4.1 规范化值班以站长、技术人员检查、考核为主, 同时与公司运营部的不定期检查、考核相结合。

5. 电气操作票、工作票管理制度设备检修工作票的办理规定

5.1 操作票、工作票及停送电联系单, 必须严格执行部颁《电业工作规程》(电站及变电所部分) 中的有关规定。

5.2 下列操作应填写倒闸操作票:

5.2.1 10KV 及以上的倒闸操作 (包括拉合两组以上的接地刀闸)。

5.2.2 站用 400V 母线的停送电及厂用电源的倒闸操作。

5.3 下列操作不须填写操作票, 可根据站长或班长的命令并经复诵无误后在监护下进行, 但必须记入值班记录簿及相关记录簿中:

5.3.1 事故处理时。

5.3.2 拉合开关的单一操作。

5.3.3 拉开接地刀闸或拆除全厂仅有的一组接地线。

5.3.4 备用电源自投装置的投入与解除。

5.3.5 重合闸解除或投入。

5.3.6 保护及自动装置的压板切换、投入或解除的单一操作。

5.3.4 开关传动试验

5.3.6 发布操作命令必须准确、清楚,复杂(多项)的操作命令,每次只能下达一个,完成一个可再下达另一个。发令人必须声音宏亮,使用统一的调度术语。例如:“0”、“1”、“2”、“7”念“洞”、“幺”、“两”、“拐”

合上(拉开):刀闸、开关

装设(拆除):接地线、遮栏、围栏、安全网

挂上(取下):标示牌等

投入(退出):自动装置、保护装置等。

装上(取下):熔断器、控制保险等

解列(并列):逆变器、母线、系统等

5.3.7 操作命令应说明清楚操作目的、内容、时间、要求和注意事项等。

5.3.8 设备名称要使用双重编号,且以现场为准。

5.3.9 受令人接受操作命令应复诵核对。

5.3.10 发令人下达操作命令时应使受令人复诵核对无误后,才能回答:“对!执行。”的正式执行命令。

5.3.11 各项运行操作必须按《安规》规定进行操作监护。监护人在监护过程中不得离开操作人和操作现场。

5.3.12 电气操作应遵循电气倒闸操作步骤。

5.3.12.1 按《安规》规定应使用操作票的,必须使用操作票。

5.3.12.2 操作票由操作人填写,(复杂操作和站要求在接班后1小时内进行的操作,操作票由上一班填写,负责操作的人员检查,认为合格应签名使用,并承担

按填票人应负的责任),依次由监护人、班长逐级审查,确认无误合格后签名。

5.3.12.3 在正式执行操作之前,应在 10KV 一次系统图上进行设备名称、设备编号、设备位置的核对和模拟操作演习无误后,才能进行正式操作。

5.3.13 每项具体的操作应遵循唱票——核对——复诵——操作——检查——消项的程序,即:

5.3.13.1 监护人念操作项目、内容。

5.3.13.2 操作人核对设备及编号无误。

5.3.13.3 操作人用手(或通过工具)触及设备操作机构。

5.3.13.4 操作人复诵操作项目及内容。

5.3.13.5 监护人观察操作人触及的设备及编号与该操作票面项目相符。

5.3.13.6 监护人发出操作动令:“对!执行!”。

5.3.13.7 操作人进行操作,并注意设备状态的变化。

5.3.13.8 操作人、监护人共同检查设备状态转换正常后,由监护人在该项目执行标记栏内标注“√”或注明开、关量。

5.3.14 所有操作项目全部执行完毕后,向发令人汇报。

5.3.15 操作中监护人和操作人所处的位置应适当,达到操作方便、监视清楚,避免危险的要求。

5.3.16 单人操作的项目应遵守《安规》规定,遵循上述原则并实行确认制度。

5.3.17 操作后取下的保险及拖出的开关应整齐摆放在规定位置,柜门关好。

5.3.18 装设的遮栏、悬挂的标示牌应规范、醒目。

5.3.19 操作时应按规定带好必须的工器具,并在使用前检查其完好状况以及有关技术参数与要求相符。

5.3.20 操作中发生疑问或出现异常时,应立即停止操作,待查明原因后再进行操作。

5.3.21 整个操作过程中均应严肃认真,聚精会神,禁止闲谈、开玩笑等分散精力的行为。

5.4 电气工作票使用范围

5.4.1 电气第一种工作票的使用范围

——高压设备上工作需要全部停电或部分停电时;

——高压室内的二次接线和照明等回路的工作,需要将高压设备停电或做安全措施时。

5.4.2 电气第二种工作票的使用范围

——带电作业和在带电设备外壳上的工作;

——控制盘和低压配电盘、配电箱、电源干线上的工作;

——二次结线回路上的工作,无需将高压设备停电者;

——转动中的发电机、同期调相机的励磁回路或高压电动机转子电阻回路上的工作;

——非当值值班人中员用绝缘棒和电压互感器定相或用钳形电流表测量高压回路的电流。

5.5 班长在签发命令票时,必须向操作人交代注意事项。操作前操作人必须与设备所属班长联系得到许可后方可进行操作。

5.6 操作必须由两人进行,一人监护、一人操作,监护人和操作人由班长认为可以胜任的值班人员担任。

5.7 下列项目应填入操作票内：

5.7.1 应拉合的开关和刀闸。

5.7.2 检查开关和刀闸的位置。

5.7.3 检查负荷分配。

5.7.4 安装或拆除控制回路或电压互感器回路的保险。

5.7.5 装拆接地线。

5.7.6 检查接地线是否拆除。

5.7.7 保护及自动装置的投入或停用。

5.7.8 必要的检查项目等。

5.8 操作前必须带齐安全工具和其他必用工具（包括照明用具）。养成执行操作票的良好习惯，并做好以下规定：

5.8.1 操作前要做好事故预想。

5.8.2 操作中要做到：

一查：检查操作项目与实际设备编号是否相等；

二看：看清设备的实际位置；

三操作：三秒思考再操作。

5.8.3 在下列情况做到不操作

——任务不清不操作

——目的不清不操作

——项目不对不操作

——涂改不清不操作

——发生疑问不操作

——联系不清不操作

——不带安全工具不操作

——监护人未发操作命令不操作

5.9 操作票、工作票的登记应做到字迹工整、清楚明白、不漏记、不漏项。上月未销的工作在下月登记簿上重新登记。

第八章 文明生产管理制度

8.1 请假规定

- 8.1.1 运行人员因故请假应在接班前四小时向班长提出书面式、口头式请假。
- 8.1.2 副班长准假权为半天，班长准假权一天，一天以上应经站长批准，并办理请假手续后，方可休假。
- 8.1.3 不应找别人代替请假，否则视为违反请假制度。
- 8.1.4 私人找人替班应在接班前四小时经班长同意，并报站长。
- 8.1.5 找人替班应考虑到被找人休息，严禁上连班或上班间隔休息时间不足 8 小时。
- 8.1.6 工作中因个人责任造成的各种事件由替班人员负责。

8.2 运行人员监督管理

- 8.2.1 所有监盘人员必须经过培训考试合格，经所属专业主管批准后方可独立监盘，按计划实习人员实习监盘时，应有合格人员监护，发生问题时由监护者负责。
- 8.2.2 监盘时应面向表盘，全神贯注，掌握表计的变化，及时调整。
- 8.2.3 监盘时要保证各项运行参数不超过正常变动范围。
- 8.2.4 监盘时不抄表、不考问、不演习、不打盹睡觉、不吃饭和零食、不做与监盘无关的任何事情，若须离开表盘时，必须有专人代替。
- 8.2.5 监盘时对运行方式要做到心中有数，特别是进行倒换操作时必须精神集中，遇有气候异常时，对可能要发生的事故要有充分的思想准备，以便处理。
- 8.2.6 对运行参数的变化要勤分析，发现异常现象应及时汇报，查明原因，正确判断处理，交班时要详细交待。

8.3 清洁卫生管理

- 8.3.1 交接班时必须按清洁卫生制，认真检查设备和工作现场地面的清洁。
- 8.3.2 各班组的卫生区划分，应在岗位责任制中明确规定。
- 8.3.3 设备检修完毕应保证设备及地面卫生，否则不办理工作终结手续。
- 8.3.4 检修人员清扫设备时，应保持设备及地面卫生。
- 8.3.5 清扫卫生时，应遵守《安全工作规程》有关规定。

第九章 设备缺陷管理制度

9.1 为了提高对设备缺陷的管理，实现安全、经济、稳发、满发，特制定本制度。做到及时

发现，积极消除设备缺陷是全体运行人员的工作职责，要做到小缺陷不过班，大缺陷不过天，保证运行设备始终处于可控、在控状态，一时消除不了的缺陷一定要做好相应的安全措施。

9.2 设备缺陷分类

9.2.1 设备缺陷按其对电厂安全运行的影响程度为分三类：

9.2.1.1 一类缺陷：主要设备，主要辅助设备，控制、保护及自动装置，不立即处理将威胁人身及设备安全或造成扩大事故的缺陷。

9.2.1.2 二类缺陷：虽能坚持运行，但影响设备安全运行的缺陷。

9.2.1.3 三类缺陷：虽能长期安全运行，但影响经济运行和出力或影响设备美观和寿命的缺陷。

9.2.2 设备缺陷依其类别不同，按下列时间处理：

9.2.2.1 一类缺陷应当即时处理。

9.2.2.2 二类缺陷自发现之日起，不超过 7 天进行处理。

9.2.2.3 三类缺陷，按期不同情况分别列入月、季或年度检修计划中给予消除。

9.3 设备缺陷处理程序

9.3.1 运行人员发现的缺陷,应报告当班班长，由班长检查、核实后填写<设备缺陷通知单>并报站长签字，技术检修人员及其它人员在巡视设备时发现的设备缺陷也应首先通知班长，然后由班长汇报站长。

9.3.4.5 检修人员消缺完毕，由运行班长或主值进行验收，除作好记录外，应将验收时间及结论报站长。

甘肃怀安泰伦光伏发电有限公司

2017 年 12 月