

通威天门沉湖生态农业示范区 20MW 渔光一体 项目

升压站监理细则 (电气)

常州正衡电力工程监理有限公司

2017 年 03 月

批准: 胡德林 2017年3月18日
审核: 王洪亮 2017年3月18日
编制: 孙新伟 2017年3月18日

目录

- 1. 工程概况： 1
- 2. 监理依据： 1
- 3. 监理工作的目标： 2
- 4. 监理工作范围..... 3
- 5. 监理工作方法措施： 3
- 6. 施工质量控制..... 5
 - 6.1 施工前质量控制..... 5
 - 6.2 施工过程的质量控制..... 6

1.工程概况:

通威天门沉湖 20MW 渔光一体项目位于湖北省天门市沉湖，地理坐标为北纬 $30^{\circ} 29' 01''$ ，东经 $113^{\circ} 23' 51''$ 。本期电站建设容量为 20MWp，全部采用固定式支架安装，共使用沉湖基地 700 亩鱼塘建设规模为 20MWp 渔光一体系统。通威天门沉湖 20MWp 渔光一体项目地与邻近变电站距离示意图项目计划采用分块发电、集中并网方案，整个发电系统由 20 个约 1MWp 光伏发电子系统组成，选用 2 台 1000kW 集装箱式逆变器房（内置 2 台 500kW 逆变器）。每方阵由太阳能电池组件串并联而成。太阳能电池阵列输入光伏方阵初级防雷汇流箱、直流配电柜后，接入光伏并网逆变器输出为 0.36kV 低压交流电，每个光伏发电子系统分别经过一台 0.36/0.35kV1250kVA 双分裂升压变压器将电压升至 35kV，以 1 回 35kV 架空线路送至电力系统并网点。

2. 监理依据:

- 2.1 本工程《监理大纲》、《监理规划》。
- 2.2 本工程《委托监理合同》。
- 2.3 本工程《施工承包合同》。
- 2.4 《电气装置安装工程质量检验及评定规程》（DL/T5161-2002）。
- 2.5 《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》（GB50149-2010）。
- 2.6 《电力建设工程监理规范》GB50319-2000。
- 2.7 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2006）。
- 2.8 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB50171-2012）。
- 2.9 《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》（GB50148-2010）。
- 2.7 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》（GB50147-2010）。
- 2.7 《110KV 及以上送变电工程启动及竣工验收规范》（DL/T782-2001）。
- 2.9 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB50168-2006）。
- 2.10 国家电网公司《电力建设安全健康与环境管理工作规定》。
- 2.11 《输变电工程建设标准强制性条文实施规程 Q/GDW248-2008》。
- 2.12 施工图纸、勘测设计文件及批准的工程建设文件。
- 2.13 国家、政府部门、行业及上级机关颁发的工程建设方面的法律、法规、规章、制度、规定、文件等。
- 2.14 建设单位（业主）对本工程建设所发出的有关文件。

3. 监理工作的目标:

3.1 安全目标:

杜绝人身死亡事故和重伤事故,不发生重大施工机械设备损坏事故,不发生重大火灾事故,不发生负主要责任的重大交通事故,不发生环境污染事故和重大(坍)塌事故,不发生因工程建设而造成的电网意外停电或电网解裂事故。创建集团公司安全文明施工样板工地。

3.2 文明施工及环境保护目标:

3.2.1 总平面管理模块化;现场设施标准化;工程施工程序化;文明区域责任化;作业行为规范化;环境卫生一贯化。施工现场做到“设施标准、行为规范、施工有序、环境整洁”。

3.2.2 现场管理有序,清洁卫生,无人为破坏周围环境,防止水土流失,严禁破坏周围植被。

3.3 质量目标:

3.3.1 工程质量总目标:

变电工程质量满足国家及行业施工验收规范、质量验收标准及质量检验评定标准要求。达到“输变电工程达标投产”工程;争创优质工程的质量目标”。同时电气安装工程:分项工程合格率 100%,单位工程优良率 100%;争创优质工程;不发生重大施工质量事故。

3.3.2 质量管理指标:

3.3.2.1 建筑物工程优良率 100%。

3.3.2.2 安装单位工程优良率 100%。

3.3.2.3 技术资料齐全准确工整。

3.3.2.4 电气监测仪表、自动装置、继电保护装置投入率、准确率、正确动作率 100%。

3.3.2.5 电站投运后各项指标达到设计值。

3.4 2014 年 8 月 5 日开工,2014 年 10 月 15 日投入使用。

3.5 投资目标:

3.5.1 工程造价控制在合理水平。

3.5.2 确保本工程投资不超过批复执行概算。

3.5.3 电站投产后三个月内完成工程竣工总结算。

4. 监理工作范围：

- 4.1 设备到货检查，卸货；
- 4.2 设备开箱见证；
- 4.3 一、二次设备安装调整；
- 4.4 设备的绝缘和特性试验；
- 4.5 全站接地和接地电阻测试；
- 4.6 二次部分、监控部分、综自部分的调试；
- 4.7 参加或组织工程建设过程的启动，试运的各级验收；

监理工作方法及措施：

5.1 监理工作方法

5.1.1 专业监理对本工程施工质量拟采用跟踪检查的方法，一般工序利用巡视、W点（见证点）进行检查，重要工序及隐蔽工序设置：H点（停工待检点）、S点（旁站点）进行检查（详见表 9-1 电气工程 W 点、S 点及 H 点划分表），对各分项工程的质量检查进行数码拍照，该检查过程将以书面形式体现在监理日志或相关汇报材料上。

5.1.2 参加主要设备开箱见证检查：根据装箱清单，检查设备、附件型号、技术参数、数量及外观质量，检查出厂合格证、出厂试验报告、厂家技术资料是否齐全合格，检查备品备件是否齐全。如发现不符合设计要求“三无产品”和缺件、损件的。督促供货商限时补齐、更换（或退货）。

5.1.3 根据施工自定设备、材料的进场计划，对承包单位自订设备、主要装置性材料的见证检查：检查厂家资质、出厂合格证、出厂试验报告、数量，不符合设计要求和“三无产品”及检查有问题的不得进入施工现场。

5.1.4 通过巡视随机检查承包单位现场特殊工种人员（焊工、高空作业人员、起重人员、丝索工、软母线压接工等）持证情况，并进行现场记录相关人员姓名（特殊情况下可采用数码拍照），发现冒充顶替者，及时以口头或监理工作联系单形式通知承包单位责令该人撤出现场。拒不整改者，向承包单位发出监理工作通知单，并将该情况及时上报总监。

5.1.5 在巡视、旁站、停工待检过程中发现存在施工质量问题或可能存在的质量

隐患，事先通过查阅图纸和相关质量规范文件进行现场核对，确认无误后，及时与承包单位技术负责人口头或电话联系，要求其整改并跟踪检查记录承包单位相关质量缺陷或隐患的整改结果和整改时限，将整改结果和整改完成时间向总监汇报。

5.1.6 根据承包单位的施工进度计划和完成情况，按一定抽查比例有计划地对各分项工程进行质量抽查（注：按照公司业务手册的抽查表格进行抽查，特殊情况特殊检查），认真记录抽查结果与检查日期，并以缺陷单的形式向施工单位进行反映，并跟踪检查承包单位对相关质量缺陷的处理情况。

5.1.7 对设计变更通知单的内容进行现场跟踪检查，跟踪检查记录承包单位是否按设计要求进行变更（重点检查记录变更的一次设备、材料、二次电缆的型号、数量，二次回路改接位置以及产生的工程量增加），变更内容完成合格后向总监进行汇报。

5.1.8 参加每月召开的工地例会，向承包单位发出本阶段的质量检查情况，综述下阶段施工过程可能存在的质量隐患、主要的质量检查项目以及需要施工单位极力配合的监理工作。

5.2 监理工作措施

5.2.1 项目监理部严格执行总监理工程师负责制，现场监理人员分工负责，按《电力建设工程监理规范》的要求开展工作。

5.2.2 跟踪监督施工单位质量控制的自检系统，完善施工单位的工序质量控制。

5.2.3 在施工过程中按照项目监理部制定的检查巡视制度，收集工程质量信息，解决施工中有关问题。

5.2.4 对重要施工项目、隐蔽工程关键部位、关键工序进行全过程跟踪和旁站监理，未经监理人员检查签证，不得进入下道工序。

5.2.5 检查施工中所用的设备及原材料是否与设计相符，检查施工过程中的重要原始记录和自检记录，发现问题及时纠正。

5.2.6 对设计变更的部位和质量事故处理的问题，检查是否按批准的文件、方案进行施工，否则令其停止施工。

5.2.7 检查施工图纸使用情况，未经会审的图纸不准在工程中使用，对施工过程中发生的设计变更（包括工程变更）按相关流程处理，一切变更均须经监理交由施工单位施工。

5.2.8 检查特殊工种持证上岗情况，发现持证人员与其从事的作业资质不符者，要求施工单位停止其作业，调换合格人员。

5.2.9 参加质量事故的调查分析处理，详细作好相关记录：如质量事故发生的时间、地点、部位性质、责任及处理措施和分工。并对处理方案进行跟踪监理，按有关规定写出“质量事故处理报告”送相关单位。

5.2.10 检查施工单位在工程中所用的仪器设备和试验用仪器代表的精度、配备情况和计量，校验证件是否符合要求并满足工程需要。

6. 施工质量控制

6.1 施工前质量控制

6.1.1 审查分包单位的资质和能力，审批《分包单位资质报审表》在施工中发现其实际能力与资质不符的，由总监建议项目法人更换分包单位，分包单位应在监理处备案。

6.1.2 会同项目法人组织设计交底，主持施工图会检，审核设计变更通知单、及时出版会检相关纪要，并督促落实。

6.1.3 会同项目法人审核承包单位提交的“施工组织设计”和“重大施工技术方案”，审核其他技术方案及措施，并办理相关手续。

6.1.4 审核承包单位报送的“工程验收分级项目划分表”明确四级验收的检验项目和检验方法，经项目法人会签盖章，作为三方对工程质量检查的依据。

6.1.5 检查特殊作业人员（计量工、液压工、电工、焊接等）的持证上岗，设备、器具有无计量标识，机械设备技术性能、工作状态是否完好，手续是否齐全，凡未经标识的计量、测试器具、设备或过期待检的，不得在现场使用，特殊作业人员无上岗证的，不得在现场施工作业。

6.1.6 审核承包单位提出的单位、分部工程开工报告，经核实确认其内外部条件，均具备开工条件后，下达开工指令。

6.1.7 审查承包单位实验室资质，审查内容如下：

- （1）试验室的资质等级及其试验范围；
- （2）法定计量部门对试验设备出具的计量检验、检定证明；
- （3）试验室的管理制度；

- (4) 试验人员的资格证书;
- (5) 引用的试验规程和标准的有效性;
- (6) 本工程的试验项目及其要求;

6.1.8 工程材料、构配件、设备的检查控制:

(1) 对工程中使用的材料、进场后使用前检查其规格、型号、材质证书等必须符合设计和施工要求, 并提供有效的合格证件。

(2) 本成品及构配件、安装用零星构配件, 检查其是否符合设计要求, 控制其加工工艺及安装尺寸。

(3) 装置性材料: 软硬母线、电缆、电瓷、金具、防火材料。

A 检查规格、型号、材质及质量证明文件符合设计要求。

B 检查外观质量符合规程规范要求。

C 安装前按规程需见证取样的试验项目, 执行见证取样送检制度, 如软导线的拉力试验, 管线的焊接强度试验。

D 控制电缆在敷设前作绝缘试验。

(4) 设备, 设备进场后按相应规程要求进行外观检查, 按设计要求, 核对设备型号、规格同设计相符, 主要技术参数指标同设计和定货技术协议相符。

6.2 施工过程的质量控制

所有电气设备的施工应要求施工单位严格按照“电气装置工程施工及验收规范”和设备制造厂的有关要求施工, 监理人员应重点注意如下的问题:

6.2.1 连接变压器安装:

- 1) 变压器装卸车和运输过程中不应有过大的震动且最大的倾斜不得超过 15 度。
- 2) 变压器运抵, 本体就位后应会同有关单位对变压器装设的“冲击记录仪”进行检查, 记录后应满足规程和厂家技术要求, 变压器就位方向、中心位置应符合设计和厂家规定。
- 3) 变压器从运输过程到安装前, 变压器充氮压力应始终保持在规程值 0.01~0.03MP 内, 检查其跟踪记录。
- 4) 变压器安装前检查本体油(残油)和安装用补充油的试验项目和指标应符合规程要求。

5) 散热器、储油柜、过滤器、联通管等附件应用合格的变压器油冲洗干净，且密封良好，变压器套管电流互感器和瓦斯继电器等试验完且符合要求，有油压要求的部件应进行油压试验。

6) 器身检查

A 破氮，按已审定批准的主变吊芯方案及厂家规定，进行破氮、热油循环。

B 变压器器身在空气中暴露时间应符合规程规定的气象条件要求，且要求施工场地四周清洁并有防尘措施。

C 变压器器身和电压切换装置检查和试验项目齐全且符合规程要求。

D 变压器封盖前应检查内部有无杂物和遗留物，确认无误后，应用干燥的无毛棉布擦干净或用合格的变压器油进行冲洗，并做好隐蔽签证。

E 变压器安装完毕注油前，按审定方案要求进行变压器本体抽真空，且真空度应满足规程及厂家要求。

F 变压器应采取真空注油，真空注油的要求和方法应符合规程和厂家技术文件的要求。

G 按审定方案中要求的时间、温度进行变压器热油循环，满足要求后静止 24 小时抽取油样进行试验。

H 变压器安装完后，应进行整体密封试验。

6.2.2 隔离开关和接地开关安装

隔离开关安装及其机构的试验调整和检查结果必须符合施工规范规定。（检查安装和检查记录）

2) 操作机构、传动装置、辅助开关及封闭装置应安装牢固、动作灵活可靠；位置指示正确。（观察、试操作检查）

3) 合闸时三相不同步值符合产品的技术规定。（检查安装和调整试验记录）

4) 触头应接触紧密良好。（实测和检查安装记录）

5) 油漆应完整，相色标志正确，接地良好。；

6.2.3 防雷及接地装置安装

质量标准：

1) 接地装置的接地电阻必须符合设计要求。（实测或检查接地电阻测试记录）

2) 接至电气设备、器具和可拆卸的其他非带电金属部件接地（接中性线）的分支线，必须直接与接地干线相接，严禁串联连接。（观察检查和检查安装记录）

3) 避雷针（网）及其支持件安装位置正确，固定可靠，防腐良好，针体垂直，避雷网规格尺寸弯曲半径正确；避雷针及支持件的制作质量符合设计要求。设有标志灯的避雷针灯具完整、显示清晰。避雷网支持间距均匀；避雷针垂直度的偏差不大于顶端针杆的直径（观察检查和实测或检查安装记录）

4) 接地线的敷设间距应符合相关规定。

5) 接地体安装位置正确，连接牢固，接地体埋设深度距地面不小于 1.2m。隐蔽工程记录齐全、准确。（检查隐蔽工程记录）

应注意的质量问题

1) 接地体埋深或间隔距离不够，按设计要求执行。

2) 焊接面不够，焊渣处理不干净、防腐处理不好，焊接面按规范要求（见表 6-1）进行纠正，将焊渣敲掉，做好防腐处理。

表 6-1 接地（接零）接零线焊接搭接长度规定和检验方法

项次	项目		规定值	检查方法
1	搭接长度	扁 钢	$\geq 2b$	尺寸检查
		圆 钢	$\geq 6d$	
		圆钢和扁钢	$\geq 6d$	
2	扁钢搭接焊接的棱边数		3	尺寸检查

6.2.3 电缆敷设

质量标准：

1) 电缆的耐压试验结果、泄漏电流和绝缘电阻必须符合施工规范规定。（检查试验记录）

2) 电缆严禁有绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤的缺陷；直埋敷设时，严禁在管道的上面或下面平行敷设。（巡视检查和检查隐蔽工程记录）

3) 坐标和标高正确，排列整齐，标志柱和标志牌设置准确；清晰齐全；有阻燃、隔热和防腐要求的电缆保护措施完整。

4) 在支架上敷设时，固定可靠，同一侧支架上的电缆排列顺序正确，控制电缆在电力电缆下面，1kV 及其以下电力电缆应放在 1kV 以上电力电缆下面；直埋电

缆埋设深度、回填土要求、保护措施以及电缆间和电缆与地下管网间平行交叉的最小距离均应符合施工规范规定。

5) 电缆最小弯曲半径和检验方法应符合表 6-2 的规定。

表 6-2 电缆最小弯曲半径和检验方法

电缆最小 允许弯曲 半径	油浸纸绝缘电 力电缆	单芯	$\geq 20d$	尺量检查
		多芯	$\geq 15d$	
	橡皮绝缘电力 电缆	橡皮或聚氯乙烯 护套	$\geq 10d$	尺量检查
		裸铅护套	$\geq 15d$	
		铅护套钢带铠装	$\geq 20d$	
	塑料绝缘电力电缆		$\geq 10d$	
	控制电缆		$\geq 10d$	

注 d—电缆外径

6) 电缆保护管应固定牢靠,防腐良好。管口光滑,无毛刺。弯曲处无弯扁现象,其弯曲半径不小于电缆的最小弯路半径;出入地沟、隧道和建筑物的保护管口封密严密。

应注意的质量问题

- 1) 直埋电缆的上下部分应铺以不小于 100mm 厚的软土或砂土层,并加盖保护,其覆盖宽度应超过电缆两侧各 50mm。软土或砂子中不应有石块或其他硬杂物。
- 2) 沿支架或桥架敷设的电缆进入室内,防止不够弯曲半径。在桥架上或托盘上施工时,施工人员应考虑满足桥架或托盘上敷设的最大截面电缆的弯曲半径的要求。
- 3) 电缆敷设时,电缆应从盘的上端引出,不应使电缆在支架上及地面摩擦拖拉。

6.2.4 电缆终端和接头的制作

应注意的质量问题

- 1) 防止地线焊接不牢。接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线。
- 2) 防止电缆总线与线鼻子压接不紧固,线鼻子与总线截面必须配套,压接时模

具规格与总线规格一致，压接数量不可小于两道。

3) 防止电缆芯线损伤；电工刀削皮时，不宜用力过大，最好电缆总绝缘外皮不完全切透，里面电缆层应撕下，防止损伤总线

6.2.5 高压开关柜安装质量标准

6.2.5.1 依据电气安装图，核对主进线柜与进线套管位置相对应，并将进线柜定位，柜体找正应符合：垂直误差小于 1.5mm/m，最大误差小于 3mm；侧面垂直误差小于 2mm。

6.2.5.2 进线柜定位后，将柜体与基础点焊牢固。

6.2.5.3 其他柜依次按顺序稳装并用螺栓连接紧固，其质量要求应符合：垂直度小于 1.5mm/m；水平偏差：相邻两盘顶部小于 2mm，成列盘顶部小于 5mm；盘间不平偏差：相邻两盘边小于 1mm，成列盘面小于 5mm；盘间接缝小于 2mm。

6.2.5.4 整体安装后各尺寸符合规程规范要求，将柜体与基础槽钢焊接，每间隔一柜做前后四点焊接。

6.2.5.5 安装柜体间母线，应核对母线相位、绝缘筒、夹板、胶垫，按母线序号穿入三相母线，引线弓子的螺孔与母线螺孔相对应。

6.2.5.6 母线搭接工艺应符合制造厂要求，母线连接螺栓上齐后不应使设备端子受到附加应力。

6.2.5.7 检查相与相之间，相对地之间距离应符合有关规定。

6.2.6 成套配电柜（盘）及动力开关柜安装。

6.2.6.1 设备安装前建筑工程应具备下列条件：

- 1) 屋顶、楼板施工完毕，不得渗漏；
- 2) 结束室内地面工作，室内沟道无积水杂物；
- 3) 门窗安装完毕；
- 4) 进行装饰工作有可能损坏已安装设备或设备安装后不能进行施工的装饰工作全部结束。

5) 安装前应先检查基础槽钢，其应符合：基础槽钢的不直度应不大于 1mm/m，全长不大于 5mm；基础槽钢的水平度应不大于 1mm/m，全长不大于 2mm；基础槽钢的位置误差及不平行度全长应不大于 5mm。

6.2.6.2 安装要求：

成排排列盘应符合：垂直度小于 1.5mm/m；水平偏差相邻两盘顶部小于 2mm，成

列盘顶部小于 5mm；盘间偏差相邻两盘边小于 1mm，成列盘面小于 5mm；盘间接缝小于 2mm。

控制盘、继电保护盘和自动装置等不得与基础焊死。当盘不适合打眼、套扣的方法稳装时，应采用做压盖的方式固定。

9、根据本电气工程的施工特点和以往的监理经验，按照工程质量项目划分情况，特制定了以下见证点(W 点)、停工待检点(H 点)、旁站点(S 点)：

表 9-1 电气工程 W 点、S 点及 H 点划分表

序号	项目	见证点（W）		停工待检点(H)	旁站点（S）	检查内容
		现场见证点	文件见证点			
一、接地网敷设、电缆埋管						
1、接地网敷设						
(1)	到场检查	★				1、圆钢、扁钢、角钢镀锌层（热镀锌）外观质量完好、表面平整。 2、型号、规格应符合设计的要求。 3、出厂合格证应合格齐全； 4、到场存放措施合理。
(2)	明敷接地线	★	★			1、跨越伸缩缝和沉降缝时应有补偿器。 2、设备外壳接地应采标注间距为15mm-100mm 的黄绿相间的接地标识。
(3)	暗敷接地线	★		★		1、接地沟的深度应满足规范及设计要求，坑内应清洁无杂物。 2、接地扁钢与接地扁钢、接地角钢采用三面满焊接时，搭接长度应不少于2倍扁钢宽度，焊接处应进行了防腐处理。 3、圆钢与圆钢、接地扁钢搭接长度为圆钢宽度的6倍，焊接处应进行了防腐处理。 4、检查接地线与接地线间距是否满足设计要求(设计无规定是应不小于5m)，检查接地体间距应满足设计要求,接地体顶面的埋深应满足设计要求(无设计规定时，应不小于60cm)。 5、变电站进站门前应设置均压带(防止跨步触电)，检查扁钢各层扁钢的埋深。

(4)	接地装置 (电解地极)的连接	★	★			1、接地装置与接地干线搭接应根据搭接金属的不同来确定其焊接方式(普通焊接、铜焊等); 2、检查其埋深应满足设计要求。 3、因降阻剂对土壤和扁钢可能产生腐蚀作用,降阻剂的使用与否(以建设单位意见为准)。
(5)	接地装置的接地电阻	★	★			1、接地电阻的测量应选择在晴朗的天气下进行测量(保证前5天天气是晴朗的)。 2、设备接地导通试验(测量天气条件同上),以主变为中心往四周扩散,进行设备构支架间的电阻测量,规程要求地阻值小于0.5欧。 3、接地电阻的值是否符合“设计”的要求。
2	电缆埋管	★	★			1、电缆管的镀锌层应完好,型号、规格应满足“规程”“设计”要求一根电缆管只能穿一根电缆。 2、电缆管最多一个弯头,出现多个弯头时应采用大管接连小管的螺栓固定连接方式。 3、电缆管两侧应采用防火泥进行封堵。 4、电缆管应接地。
二、硬母、软母线制作及安装						
1、硬母线 <含管母、封闭母线>						
(1)	到场检查	★	★			1、铭牌参数是否清晰、外观质量完好。 2、型号、规格、材质符合设计的要求。 3、出厂合格证应合格齐全。 4、到场存放措施合理。
(2)	封闭母线	★				1、母线应光滑平整,采用热缩套进行封闭。 2、母线与母线的搭接长度、水平度、弯曲度应满足设计要求,搭接处应搪锡,有封闭盒。 3、检查绝缘电阻值、交流耐压试验。
(3)	管形母线	★			★	1、试件制作时检查焊接类型(氩弧焊),母管和撑管的几何尺寸,开孔孔径,孔间距,焊接的咬边深度,焊接处的光滑度(详情见见证取样试

					验)。 2、悬吊式的管母在悬挂前, 要进行预拱试验。 3、检查绝缘电阻值和试件的试验报告(试验报告)
2	软母线	★		★	1、软母线试件的制作时检查耐张线夹的型号、规格和几何尺寸,耐张线夹内钢管压接后应涂有防锈漆。铝管内应涂有电力复合脂。 2、软母线的电气距离(相间和对地)是否满足设计和规程要求。 3、检查试件的试验报告。
三、变压器安装、调试					
1	到场检查	★	★		1、铭牌参数是否清晰、外观质量完好。 2、型号、规格应满足设计和产品说明书的要求。 3、根据装箱清单,检查备品备件是否齐全合格,产品合格证、厂家技术资料是否齐全合格。 4、就位前要求物资运输单位移交主变运输、就位技术措施(施工组织设计),审核施工器具(千斤顶、液压机、钢轨等)的产品合格证和年检记录。 5、就位后,检查变压器的冲撞记录仪和变压器内部压力,冲撞记录仪的检查,检查 X、Y、Z 方向的加速度参照技术协议和厂家说明书(加速度超过 3g, 应进行开箱检查,超 5g 应返厂处理,以上仅够参考)。变压器内部压力应满足产品说明书和规程要求(0.01-0.03MPa)。 6、到场存放措施合理。
2	器身检查		★	★	1、铁芯是否移位,固定螺栓是否松动;线圈是否变形、排列是否正确;分载调压引出线绝缘包扎是否完好与紧固;引出线与套管接线是否正确。 2、变压器箱体内部各部位无油泥、金属屑等杂质(拍照取证,可能的话:进箱内检查)。 3、铁心应一点接地,内部夹件应一点接地,铁心、夹件对地应满足规程

					要求。
3	本体及附件安装	★	★		1、本体就位方向是否正确。 2、冷却装置、套管、油枕、吸湿器、载调压切换装置及瓦斯继电器等附件进场质量是否完好。 3、油位表三相指示是否正确、一致。 4、瓦斯继电器的安装方向是否正确（指向油枕或有载跳压油枕），手动应可靠，是否有防雨罩。 5、风扇的旋转方向是否正确（实际操作观察），有无进行编号，散热器有无编号，阀门、出油口应涂红色警戒标志，各连接管道是否有油流标记（征求运行单位意见）。 6、温度计的指示是否正常，有无防雨罩。 7、吸湿器内的硅胶是否合格（查看颜色变化），吸湿器下油杯内油位应在标准线以上，并三相应保持一致。 8、变压器的排气管（套管、本体）道连接是否正确。 9、散热器是否编号（与运行讨论处理如何编号）。 10、检查变压器及其附件连接螺栓是否齐全、紧固（主变压器是否有防松螺栓）。 11、名牌参数是否清晰，外观质量是否完好。 12、套管油位的检查（油位应在一个观察口或在两个观察口的中线），密封性检查（检查进油阀门处和套管末屏处是否有漏油）。 13、各接线板与设备线夹的有效搭接面积，连接螺栓是否紧固，螺帽、垫片是否齐全，设备线夹型号核对。 14、套管末屏与本体的连接螺栓是否紧固，螺帽、垫片是否齐全，密封圈应完好。 15、接地点有效搭接面积，连接螺栓是否紧固，螺帽、垫片是否齐全。 16、电缆管与二次接线盒、本体端子箱的防火封堵是否有效。

4	变压器油	★	★		1、变压器油的取样方法是否规范，应防止二次污染。 2、检查外状、水溶性酸（pH 值）、界面张力（25℃、mN/m）、酸值（mgKOH/g）、微水、介质损耗因数（90℃、tan σ %）、闪点（闭口，℃）、击穿电压（kV）、体积电阻率（90℃，$\Omega \cdot m$）、油中含气量（体积分数，%）、油中溶解气体组分含量色谱分析。 3、应在注油前、注油后、每次滤油后、热油循环静止后进行油试验。
5	变压器试验	★	★	★	试验项目应符合产品技术协议和交接试验标准要求，具体项目有： 1、绕组连同套管的直流电阻、泄漏电流、介损值、绝缘、吸收比、极化指数，绕组相序、变比（检查所有分接头的电压比）、极性、相位、绕组变形试验、变比、绕组连同套管的长时感应耐压试验带局部放电试验、交流耐压试验、空载电流和空载损耗、变压器中性点间隙工频放电电压试验、压力式温度计校验及其二次回路传动试验、温度显示控制仪校验及其二次回路传动试验、测温元件热电阻校验、温度变送器校验、测量噪音、额定电压下的冲击合闸试验是否符合技术协议和交接实验标准，其中空载试验、绕组连同套管的长时感应耐压试验带局部放电试验、高压试验设置S点。 2、有载调压切换装置的检查和试验： 1）切换过程检查，2）操作循环检查 3）带电条件下有载调压开关电动操作。 3、专业监理工程师注意检查各试验设备连线以及设备的接地 4、试验报告中各项设备的试验项目应满足国家电网公司电气设备交接试验规定，试验数据是否符合要求

						(与出厂试验报告和交接试验标准的要求)。
四、隔离开关						
1	到场检查	★	★			1、铭牌参数是否清晰、外观质量完好。 2、型号、规格符合设计的要求。 3、出厂合格证、技术资料(图纸、说明书)应合格齐全。 2、备品备件是否齐全。 3、到场存放措施合理。
2	安装调整及调试	★	★			1、安装方向是满足设计要求(到场设备与设计图纸核对,重点比较主刀、底刀操作机构箱位置)。 2、主刀、地刀是否涂有凡士林、合闸是否到位(检查动静触头接触面积、插入深度(或备用行程)、动静触头合闸时有无卡阻)。 3、同期是否满足规范要求(220kV为20mm,110kV为10mm,10kV、35kV为5mm,)。 4、主、地刀分闸是否到位,电气、机械闭锁是否可靠。 5、检查操作箱水平度,槽钢接地应为弧型,应涂黄绿相间的接地标志漆。 6、垂直拉杆是否垂直,操作时是否有弯曲现象,与设备底座是否有卡塞现象。 7、分合闸时主、地刀的安全距离是否满足规程和设计要求(合闸位置时主刀的相间距以及主刀对地刀的安全距离),分闸位置时,主刀与构支架的安全距离)。 8、设备构支架应双接地,检查接地点的接地扁钢或铜排的规格,焊接点

						焊渣、防锈处理。 9、各接线板与设备线夹的有效搭接面积，连接螺栓是否紧固，螺帽、垫片是否齐全，设备线夹型号核对。 10、进行接触电阻的测量（采用了回路电阻测量仪），交流耐压试验，试验报告中各项设备的试验项目应满足国家电网公司电气设备交接试验规定，试验数据是否符合要求（与出厂试验报告和交接试验标准的要求）。
五、负荷开关						
1	到场检查	★	★			1、铭牌参数是否清晰、外观质量完好。 2、型号、规格符合设计的要求。 3、出厂合格证、技术资料（图纸、说明书）应合格齐全。 4、到场存放措施合理。
2	安装与调试	★	★		★	1、绝缘电阻测量、测量负荷开关导电回路电阻、辅助回路和控制回路绝缘试验、检查操动机构线圈的（最低）动作电压、交流耐压试验（S点）。 2、试验报告中各项设备的试验项目应满足国家电网公司电气设备交接试验规定，试验数据是否符合要求（与出厂试验报告和交接试验标准的要求）。
六、电流互感器						
1	到场检查	★	★			1、铭牌参数是否清晰、外观质量完好。 2、型号、规格符合设计的要求。 3、出厂合格证、技术资料（图纸、说明书）应合格齐全。
2	干式电流互感器	★	★		★	1、安装方向是否正确，外观质量良好、铁心接地端子应外部接地。 2、各接线板与设备线夹的有效搭接面积，连接螺栓是否紧固，螺帽、垫片是否齐全，设备线夹型号核对。 3、检查绕组及末屏的绝缘电阻测量、极性检查、电容量测量、交流耐压试验（设置S点）、绕组直流电阻测量、

						极性检查、校核励磁特性曲线、误差试验。 4、调试报告应齐全，试验数据应符合要求(与出厂说明书和交接试验标准比较)。
七、金属氧化物避雷器						
1	到场检查	★	★			1、铭牌参数是否清晰、外观质量完好。 2、型号、规格符合设计的要求。 3、出厂合格证、技术资料(图纸、说明书)应合格齐全。
2	安装与调试	★	★			1、名牌参数是否清晰，相色标识是否正确，外观质量是否完好。 2、检查各节编号，组装是否正确，安装高度是否一致，上桩头的接地线应悬空。 3、各接线板与设备线夹的有效搭接面积，连接螺栓是否紧固，螺帽、垫片是否齐全，设备线夹型号核对。 3、检查工频参考电流下的工频参考电压、底座绝缘电阻、基座的绝缘电阻、工频参考电压和持续电流(或1mA直流参考电压和0.75倍直流参考电压下的泄漏电流)，运行电压下的交流泄漏电流放电计数器校验(试验完应统一归为某一数值)，试验工频放电电压、 4、调试报告应齐全，试验数据应符合要求(与出厂说明书和交接试验标准比较)。
八、电压互感器						
1	到场检查	★	★			2、铭牌参数是否清晰、外观质量完好。 2、型号、规格符合设计的要求。 3、出厂合格证、技术资料(图纸、说明书)应合格齐全。 4、到场存放措施合理。
2	干式电磁式电压互感器	★	★		★	1、安装方向是否正确，外观质量良好、铁心接地端子应外部接地。 2、各接线板与设备线夹的有效搭接面积，连接螺栓是否紧固，螺帽、垫

						片是否齐全，设备线夹型号核对。 3、检查绕组及末屏的绝缘电阻测量、极性检查、交流耐压试验(设置S点)、绕组直流电阻测量、极性与组别检查、校核励磁特性曲线、误差试验。 4、调试报告应齐全，试验数据应符合要求(与出厂说明书和交接试验标准比较)。
九、绝缘子(支柱、悬式、合成)和穿墙套管						
1	到场检查	★	★			1、外观质量完好。 2、出厂合格证、出厂试验报告应合格齐全。 3、到场存放措施合理。
2	安装与试验	★	★		★	1、磁柱式绝缘子的固定螺栓应紧固，吊装前应清插干净(防止产生污闪)螺栓、螺帽应齐全。 2、悬式绝缘子的碗口安装方向应向上，开口销、各金具应齐全，吊装前应清擦干净(防止产生污闪)，绝缘和耐压试验应合格。 3、穿墙套管的法兰盘应安装在墙外方向(便于运行巡查螺栓的固定情况)，接地端子及电压抽取端子应可靠接地，固定螺栓应紧固，螺帽、垫片应齐全。 4、穿墙套管的额定电流若大于1500A，应在穿墙套管的固定钢板上开槽或铜焊(使之形成闭环磁路，防止形成涡流)。 5、检查绝缘电阻、交流高压试验。 6、调试报告应齐全，试验数据应符合要求(与出厂说明书和交接试验标准比较)。
十、电容器						
1	到场检查	★	★			1、铭牌参数是否清晰、外观质量完好。 2、出厂合格证、出厂试验报告应合格齐全。 3、到场存放措施合理。

2	高压并联电容器（电容器保护用熔断器）、串联电容器和交流滤波电容器	★	★		★	1、检查电容器的极对壳绝缘电阻、电容值、并联电容器、极对外壳交流耐压（S点）、 电力电容器组冲击合闸试验、渗漏油观察。 2、电容器保护用熔断器：直流电阻检查外壳及弹簧情况。 3、调试报告应齐全，试验数据应符合要求（与出厂说明书和交接试验标准比较）。
十一、高压熔断器						
1	到场检查	★	★			1、外观质量完好，内部无破损件。 2、型号、规格符合设计的要求。
2	安装与调试	★	★			1、测量高压限流熔断器熔丝直流电阻。 2、调试报告应齐全，试验数据应符合要求（与出厂说明书和交接试验标准比较）。
十二、消防系统						
1	消防设备电缆到场检查	★	★			1、铭牌参数是否清晰、外观质量完好。 2、型号、规格符合设计的要求。 3、出厂合格证、技术资料（图纸、说明书）应合格齐全。
2	安装与调试	★	★			1、消防管道埋管深度应满足设计要求（用钢尺实测）。 2、所有设备的螺栓连接应紧固，他管道设备应涂刷红色漆。 3、控制柜安装应规范，所有控制电缆、电源电缆应挂牌编号，回路编号套（胶木头）标识是否清晰正确（禁止手写）、齐全，做好防火封堵检查，相关屏柜、开关阀门等设备应进行中文编号。 4、进行管道水压试验，感温电缆触发试喷，手动控制和电动控制试喷。
十三、电缆敷设						
1	电缆支架安装	★		★		1、外观质量完好。 2、型号、规格符合设计的要求。 3、出厂合格证应合格齐全。

2	电缆敷设	★	★		1、外观质量完好。 2、型号、规格符合设计的要求。 3、出厂合格证应合格齐全。 4、排放是否合理美观，牢固可靠，电缆牌是否齐全、标识是否清晰正确（禁止手写），防火封堵和沟盖板上标识是否完好，电缆沟内无杂物； 5、测量高压电缆的绝缘电阻、直流耐压试验及泄漏电流测量，测量金属屏蔽层电阻，核相，调试报告应齐全，试验数据应符合要求（与出厂说明书和交接试验标准比较）。
十四、继电保护及安全自动装置					
1	到场检查	★	★		1、检查装置型号、规格。 2、检查装置上各插件名称、数量，通讯接口形式、数量。 3、装置外观及接线检查（满足最新反措要求）。
2	主变保护装置	★	★	★	1、二次回路检查（二次回路正确性检查、二次回路绝缘试验）。 2、装置逆变电源的检验（逆变电源自启动性能检查、正常工作状态下各电压检查）。 3、装置通电初步检查【软件版本号和程序校验码检查、时钟校对（与本站 GPS 时间校对）】。 4、装置模数变换系统检验（零漂检查、模拟量输入的幅值和相位精度检验）。 5、装置开入回路检查 6、装置定值检查 7、整组试验 1)、变压器主保护功能逻辑及定值检验 （1）、差动电流速断、差流越限、比率制动等各定值检查 （2）、谐波制动功能及定值检查

					2)、变压器后备保护功能逻辑及定值检验 (1)、复压元件闭锁过流、零序保护等检验 (2)、阻抗保护检验 (3)、失灵回路每个环节的正确性检查 (4)、相应电压等级备自投由相应电压等级侧后备保护闭锁；模拟后备保护动作，备自投装置闭锁状态检查 3)、变压器本体非电量保护功能逻辑检查 (1)、瓦斯保护 (2)、冷却器全停保护 (3)、三相不一致保护 (4)、油面降低、油温过高、绕组过高、压力过高保护 4)、告警及闭锁功能检查 5)、装置的开出接点检查 8、变压器冷却系统功能检查 9、变压器有载调压控制回路检查 10、中性点接地开关操作回路检查 11、与监控后台（模拟信号及各种音响、光字、画面、报文）的正确性和完备性检查 12、带断路器传动试验 13、保护定值核对 14、用一次电流及工作电压的检验 1)、幅值、相位检验 2)、差流检验 15、自耦变压器保护参照以上各条执行。
3	35kV 及以下压等级线路保护装置	★	★		1、装置外观及接线检查（满足最新反措要求）

					2、二次回路检查 2.1、二次回路正确性检查 2.2、二次回路绝缘试验 3、装置逆变电源的检验 3.1、逆变电源自启动性能检查 3.2、正常工作状态下各电压检查 4、装置通电初步检查 4.1、软件版本号和程序校验码检查 4.2、时钟校对（与本站 GPS 时间校对） 5、装置模数变换系统检验 5.1、零漂检查 5.2、模拟量输入的幅值和相位精度检验 6、装置开入回路检查 7、装置定值检查 8、整组试验 8.1、装置动作逻辑检查 8.1.1、纵联距离保护 8.1.2、纵联方向保护 8.1.3、纵联零序保护 8.1.4、光纤纵差保护 8.1.5、距离保护 8.1.6、零序保护 8.1.7、重合闸 8.2、告警及闭锁功能检查 8.3、装置的开出接点检查 9、通道联调 9.1、对于纵联保护或电流纵差保护，带通道模拟区内、区外故障，检查保护动作行为的正确性。 9.2、对于电流差动保护，应检查临界接收灵敏度下的动作行为
--	--	--	--	--	--

					10、与监控后台（模拟信号及各种音响、光字、画面、报文）的正确性和完备性检查 11、带断路器传动试验 12、保护定值核对 13、用一次电流及工作电压的检验
4	35kV 及以下电压等级线路保护测控装置	★	★		1、装置外观及接线检查（满足最新反措要求） 2、二次回路检查 2.1、二次回路正确性检查 2.2、二次回路绝缘试验 3、装置逆变电源的检验 3.1、逆变电源自启动性能检查 3.2、正常工作状态下各电压检查4、装置通电初步检查 4.1、软件版本号和程序校验码检查 4.4 高频通道设备 高频通道设备的试验项目，应包括下列内容： 1、高频通道的检验 1.1、测定高频通道传输衰耗 1.2、高频保护通道裕量检查 2、阻波器的检验 4.2、时钟校对（与本站 GPS 时间校对） 5、装置模数变换系统检验 5.1、零漂检查 5.2、保护模块模拟量输入的幅值和相位精度检验 5.3、测量模块模拟量基本误差试验 6、装置开入回路检查（含保护及测控） 7、装置定值检查

					8、保护功能整组试验 8.1、保护装置动作逻辑检查 8.1.1、电流保护（含复合电压元件、方向元件） 8.1.2、低频低压保护 8.1.3、灵敏接地保护 8.1.4、重合闸 8.2、告警及闭锁功能检查 8.3、保护装置的开出接点检查 9、测控功能试验 9.1、遥测量、遥信量显示正确性检查 9.2、断路器或隔离开关控制功能检查 9.3、控制量输出试验 9.4、通信情况检查 9.4.1、记录操作命令源地址功能检查 9.4.2、装置网络地址及设置检查 9.4.3、双网切换功能检查 9.5、告警功能检查
6	保护通道光纤设备及转换装置	★	★		1、检查保护装置(包括信号接口设备)参数的设置(包括通道、同步时钟、同步通信速率等)是否满足要求 2、光发射器功率测试 3、光接收灵敏度测试 4、光接收功率测试 5、光电转换装置出口接点检查 6、通道裕度检查 7、通道衰耗检查 8、通道传输时间测试 9、正常工作状态检查

					10、双通道接线正确性检查 11、告警信号回路检查
20	二次回路	★	★		1、设备元件的检查 1.1、外观检查 1.2、铭牌、型号、级别等检查 1.3、安装、标识等检查 2、二次电缆检查 2.1、二次电缆规格、截面、排线、回路号等安装设计检查， 2.2、二次电缆接线正确性及端子排螺钉压接的可靠性检查，要求备用芯有明确标识。 2.3、二次电缆的防干扰检查 2.4、等电位接地网检查 3、回路连接正确性的检查 4、绝缘检查 5、电流及电压互感器二次回路检查： 5.1、二次绕组的二次负载能力 5.2、电流和电压互感器的二次、三次绕组选择及回路检查（PT 二次回路的 4 根开关场引入线和 PT 三次的 2 根开关场引入线须分开；端子上 N 与 N' 分开） 5.3、电流、电压互感器的二次回路接地点选择 5.4、有电气联系的回路接地点选择 5.5、检查电压互感器二次回路中所有熔断器（上下级差配合及空气开关不应控制 N 相） 5.6、电流、电压互感器极性检查 5.7、保护所采用的电流互感器保护死区检查； 5.8、一次升流、升压试验

						6、断路器及隔离开关、接地开关操作回路、信号回路检查
--	--	--	--	--	--	----------------------------