

监理策划文件报审表

工程名称：天津大港一期农业科技大棚项目

编号：ZHJL-TJDP-CH-004

致：天津中盛日电太阳能科技有限公司天津大港一期农业科技大棚项目（业主项目部）

我方已完成《电气工程监理实施细则》文件的编制，并已履行我公司内部审批手续，请审批。

附监理策划文件：《电气工程监理实施细则》文件

监理项目部（章）

总监理工程师：

日期：2020年10月25日

业主项目部审批意见：

同意

业主项目部（章）

项目经理：

日期：2020年10月25日

注：本表一式 份，由监理项目部填写，业主项目部存 份、监理项目部存 份。

天津大港一期农业科技大棚项目

电气工程监理实施细则

批准: 杜召栋

审核: 杜召栋

编制: 孔令才

常州正衡电力工程监理有限公司

天津大港一期农业科技大棚项目监理项目部

2020年10月

目 录

1. 专业工程特点
2. 编制依据
3. 监理工作流程
4. 监理工作目标和主要工作内容
5. 监理工作方法及措施
 - 5.1 施工方案和质量保证措施审查
 - 5.2 见证计划
 - 5.3 旁站监理
 - 5.4 平行检验
 - 5.5 质量巡视
 - 5.6 隐蔽工程验收
 - 5.7 工程质量验评
6. 质量控制的重点
 - 6.1 变压器安装施工质量控制
 - 6.2 杆塔施工及架线施工质量控制
 - 6.3 电缆敷设施工质量控制
 - 6.4 盘柜安装施工质量控制
 - 6.5 卷帘设备质量控制
 - 6.6 接地系统质量控制

1. 专业工程特点

1.1 工程名称：天津大港一期农业科技大棚项目

1.2 建设地点：天津市滨海新区大港中塘镇潮宗桥村村委南 600 米

1.3 工程规模：工程设计为 177 个农业科技大棚，占地面积约 300 亩，该项目由通威新能源有限公司下属公司天津中盛日电太阳能科技有限公司投资建设。本工程电气设计内容为：变压器、配电箱柜、控制箱、大棚用电设备的安装及调试和整个场区大棚供电线路、大棚内的配电线路等工程的安装施工。

1.4 参建单位：

建设单位：天津中盛日电太阳能科技有限公司

监理单位：常州正衡电力工程监理有限公司

设计单位：北京多维豪森建筑设计有限公司

施工单位：天津滨海中塘建筑工程有限公司（标段一）

湖南省工业设备安装有限公司（标段二）

2. 编制依据：

2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国建筑法》
- （2）《中华人民共和国电力法》
- （3）《中华人民共和国安全生产法》
- （4）《建设工程质量管理条例》
- （5）《建设工程环境保护条例》
- （6）《建设工程安全生产管理条例》
- （7）《电力安全事故应急处理和调查处理条例》

2.2 国家或行业标准

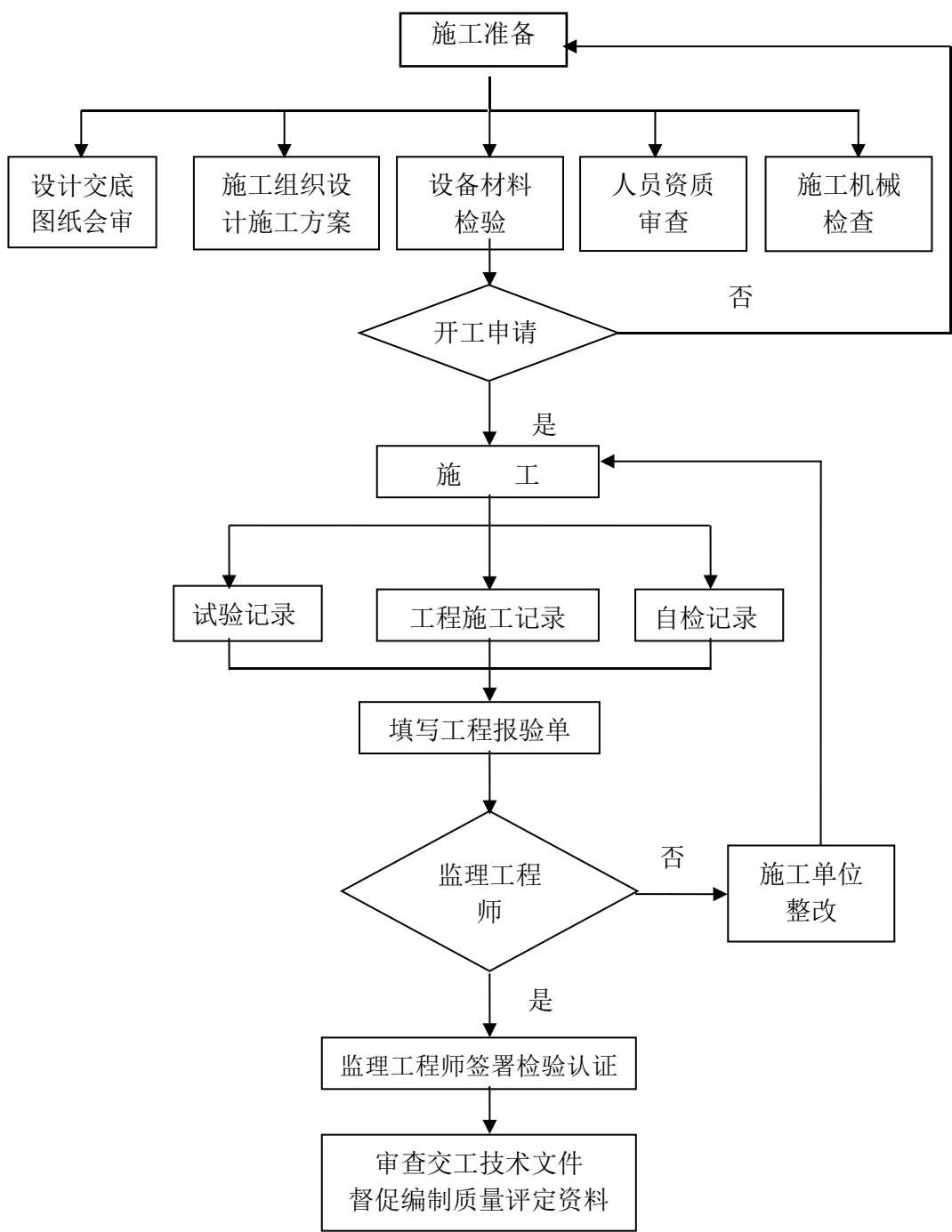
- （1）《建设工程监理规范》（GB50319-2013）
- （2）《建设工程施工质量验收统一标准》GB50300—2001
- （3）《电气装置安装工程质量检验及评定规程》DL/T 5161.14-2016
- （4）《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2016
- （5）《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171-2012
- （6）《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-2016
- （7）《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB50148-2010

- (8) 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》 GB50150-2010
- (9) 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》 GB50254-2014
- (10) 《种植塑料大棚工程技术规范》 GB/T51057-2015
- (11) 《钢结构工程施工及验收规范》 GB50205-2001
- (12) 《建筑钢结构防火技术规范》 GB51249-2017
- (13) 《钢结构焊接规范》 GB50661-2011
- (14) 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268-2019

2.3 其它依据

- (1) 《建筑工程监理合同》
- (2) 《建筑工程监理技术服务协议》
- (3) 《建筑工程施工合同》
- (4) 施工图设计图纸及相关文件
- (5) 批准的《监理规划》
- (6) 批准的《施工组织设计》

3、监理工作流程



4. 监理工作目标和主要工作内容

4.1 监理工作目标

工程质量工程合格率 100%。

4.2 监理工作主要内容

本工程的施工准备阶段、施工阶段、竣工阶段及缺陷责任期的监理，包括但不限于大棚建设场地的除草、调试工程（用电设备的调试）、土建工程（大棚基础、农具间基础）、安装工程（大棚钢结构骨架安装、棚膜、保温板、保温被、辅件等）、配电工程（大棚内的配电及整个场区大棚用电线路的施工）和给水工程（大棚内的给水管路）等相关工作的监理工作，还包括以下主要工作：

（1）配合总监理工程师参与编制监理规划。

（2）编制本专业监理作业实施细则。

（3）熟悉施工图设计文件，参与本专业施工图纸会审图和设计安全技术交底，提出修改和审查意见。

（4）参与审查施工单位的施工组织设计、施工措施方案、作业指导书及其与工程建设强制性标准的符合性。

（5）参与审查施工单位工程质量、安全生产管理制度及组织机构和单位资质，审查特殊工种、测量专职人员及现场相关作业人员的人员资格、专职安全生产管理人员的配备情况。

（6）参与审查施工单位的施工进度计划和施工进度计划的调整计划。

（7）审查拟进场使用的机具机械、试验设备、测量仪器、仪表的合格证书和检定证书等是否合格、有效，不符合要求的，不得在工程中使用。

（8）审查现场施工准备工作的落实情况，审查电气专业开工报告。

（9）参加设备到货验收、开箱检查，审查验证材料、设备质量证明的有效性和符合性，并按规定进行平行检验或见证取样。

（10）审核有关新技术、新工艺、新材料的技术鉴定文件，审查其在本工程中的应用申请报告，根据具体情况批准其在本工程中的使用。

（11）对施工质量、进度、投资、安全进行控制，并进行合同管理、信息管理和有关的协调工作，对隐蔽工程、检验批、分项工程、分部工程、单位工程等进行检查验收和签证。

（12）参与调试和试运行，要求施工单位按设计要求进行完善。

（13）审核施工单位本专业的工程计量和原始凭证，参与进度款审核、竣工结算等投资控制的监理工作。

（14）编制、整理监理资料并移交委托人，配合总监作好监理工作。

5. 监理工作方法及措施

5.1 施工方案和质量保证措施审查

对施工单位的施工方案和质量保证措施的审查是保证工程建设质量的重要措施，监理工程师应审查的主要文件包括以下内容：

（1）审核施工单位提交的《施工组织设计》、《一般/专项施工方案》、《作业指导书》和质量保证体系等，并督促其贯彻执行。本专业主要的施工方案有《变压器安装施工方案》、《配电盘柜安装施工方案》、《低压架空线路安装施工方案》、《大棚配电线路和用电设备安装施工方案》、《临时安全用电施工方案》等。

（2）审查施工单位报审的《电气工程质量验收划分表》，并在具体实施中严格执行。

5.2 见证计划

对进场使用的材料，需要进行见证取样的，监理项目部根据见证取样计划按规定进行监督检查见证取样工作，并做好见证取样台账。如水泥、钢筋、沙子、架空线材等工程用材料都需要进行见证取样，送第三方检测机构检测，检测合格后才能进场使用，对检测不合格的材料拒绝进场使用。

5.3 旁站监理

1) 监理项目部应做好旁站监理计划，确定好实施旁站的旁站点，并通知施工单位。

2) 实施旁站监理的工程部位施工时，施工单位应提前 24 小时向监理项目部申报施工申请，收到施工单位的报告后，监理工程师应立即检查确认是否已具备施工条件，检查内容如下：

（1）上道工序是否已完成并验收合格。

（2）施工方案是否已经监理项目部批准。

（3）检查施工设备、人员、材料等是否到位，特殊工种作业人员是否持证上岗以及施工机械、测量设备等工器具准备情况。

（4）安全措施是否符合相关要求。

（5）是否有影响施工的其它因素。

在满足以上条件，并经监理工程师确认后，签认申请表，做好旁站质量安全技术交底，安排好旁站监理人员实施旁站监理。及时发现和处理旁站监理过程中出现的质量安全问题，特别是施工单位如有违反工程建设强制性标准行为的，应责令施工单位立即整改，发现其施工活动已经或可能危及工程质量的，应下达暂停令或者采取其它应急措施，并如实准确地填写旁站记录，保存好旁站监理原始资料。

5.4 平行检验

在施工的过程中，对工程重要部位、关键工序和隐蔽工程的施工，监理人员要加强平行检验工

作，严格控制，加强工程质量的检查，杜绝安全质量事故的发生，做好平行检验记录表等相应的工程监理资料，对所发现的问题，监督施工单位彻底整改到位。

5.5 质量巡视

监理人员每天要有充分的现场巡视检查时间，详细掌握工程进展和施工安排情况，认真查看作业人员的施工方法和工艺是否符合图纸要求和施工规范，对施工重点部位做好质量的跟踪检查，对发现的质量和安全隐患等问题及时签发《监理工作联系单》、《监理工程师通知单》等指令性文件，责令施工单位及时进行整改，并对整改情况进行复查验收。

5.6 隐蔽工程验收

(1) 对于隐蔽工程，监理人员要加强监督与检查，做好隐蔽工程的验收工作，发现问题及时通知施工单位整改到位。如杆塔基坑施工、直埋电缆的敷设、过路穿线管的敷设、接地网的施工等都需要进行隐蔽工程验收，确保工程施工的质量。

(2) 隐蔽工程在隐蔽前，必须经过监理工程师的检查验收，确认其质量合格后，才能隐蔽。

(3) 每道工序完工之后，经监理人员检查质量合格并签字确认后，才能进行下一道工序。

5.7 工程质量验评

工程质量验评即要符合法律、法规、规范和标准的要求，也要符合委托监理合同和施工合同的规定，监理项目部要制定《工程质量验评划分表》。对关键工序、隐蔽工程、检验批、分项工程、分部工程、单位工程等工程完成后，施工单位首先应根据施工图纸及有关文件、规范、标准等进行三级自检，自检合格后向监理项目部提交验收申请，由监理工程师按规定的标准、规范、设计图纸要求及划分表规定对施工质量予以检查、确认及签证，检查有无违反法律、法规和《工程建设标准强制性条文》的情况，如有问题则指令施工单位进行整改，待整改合乎要求后再予以检查验收，对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程应进行抽样检查。

6. 质量控制的重点

6.1 变压器安装施工质量控制

1) 变压器本体安装

(1) 变压器基础平台：变压器基础平台安装应水平、牢固可靠，装有气体继电器的变压器顶盖沿气体继电器的气流方向应有 1%-1.5% 的升高坡度（厂家规定不要求气体坡度除外）。

(2) 注油情况：冷却装置安装前应用合格变压器油时行循环冲洗，安装完后即注油，注油量应准确，油面线与储油柜相应线持平，油位指示器应装在便于检查一侧，并有监视线。

(3) 变压器接地：变压器中性接地线应固定，接地引下线应与箱体散热管绝缘，变压器底座铁板，每条一点，应用两点可靠接地。

2) 变压器附件安装

(1) 变压器的所有法兰，连接面应平整、清洁，耐油橡胶密封垫圈安放位置应准确，压缩量不宜超过其厚度的 1/3。

(2) 传动机构应固定牢靠，连接位置正确操作灵活，无卡阻现象，摩擦部分应涂适合当地气候条件的润滑脂，调换开关触头及铜编织线应完好，接触良好，限流电阻无断裂现象，动作顺序正确，符合产品要求，指示器指示正确。

(3) 温度计安装前应进行校验，信号接点连接正确，膨胀式温度计细金属软管弯曲半径不得小于 50mm，不得压扁或急剧扭曲。

(4) 呼吸器应与储油柜紧密连接，干燥剂使用浸氯化钴硅胶，一般显蓝色，如受潮则变为红色。

3) 变压器与线路连接

(1) 变压器一、二次引线施工，不应使变压器的套管直接承受应力。

(2) 变压器工作零线与中性接地线，应分别敷设，工作零线宜用绝缘导线。

(3) 所有螺栓应紧固，连接螺栓的锁紧装置应齐全，固定牢固，变压器零线沿器身向下接至接地装置的线段，应固定牢靠。

(4) 器身各附件间连接的导线，连接牢固，并应有保护措施。

(5) 与变压器连接的母线、支架、保护管、接零线均应便于拆卸，便于变压器检修、各连接螺栓的螺纹应露出螺母 2-3 扣。

(6) 所有支架防腐应齐全、完整。

(7) 油浸式变压器附件的控制线，宜用具有耐油性能的绝缘导线，靠近箱壁的导线，应加金属软管保护。

4) 变压器试验与调整要求

变压器应进行如下试验：

(1) 测量线圈连同套管的直流电阻。

(2) 检查所有分接头的变压比。

(3) 检查三相变压器的联结组别和单相变压器引出线的极性。

(4) 测量线圈连同套管的绝缘电阻和吸收比。

(5) 测量线圈连同套管介质损失角正切值 $\tan \delta$ 。

(6) 测量线圈连内套管直流泄漏电流。

(7) 线圈连同套管交流耐压试验。

(8) 测量与铁心绝缘的各紧固件及铁心接地线引出套管对外壳的绝缘电阻。

- (9) 非纯瓷套管试验。
- (10) 绝缘油试验。
- (11) 有载调压切换装置的检查和试验。
- (12) 冲击合闸试验。
- (13) 相位检查。

试验标准按 GB50150-2016 执行，变压器器身检查应符合规范规定。

5) 变压器试运行

变压器试运行前应进行全面的检查，确认其符合运行条件时，方可投入试运行，检查项目如下：

- (1) 本体、冷却装置及所有附件应无缺陷、且不渗油。
- (2) 油漆应完整，相色标志正确。
- (3) 变压器顶盖上应无遗留杂物。
- (4) 事故排油设施应完好，消防设施齐全。
- (5) 储油柜、冷却装置、净油器等油系统上的油门均应打开，且指示正确。
- (6) 接地引下线及其与主接地网的连接应满足设计要求，接地应可靠。
- (7) 储油柜各充油套管的油位应正常。
- (8) 分接头的位置应符合运行要求，有载调压切换装置的远方操作应动作可靠，指示位置正确。
- (9) 变压器的相位及绕组的接线组别应符合并列运行要求。
- (10) 测量装置指示应正确，整定值符合要求。
- (11) 冷却装置试运行应正常，联动正确。
- (12) 变压器、电抗器的全部电气试验应合格，保护装置整定值符合规定，操作及联动试验正常。

6) 变压器运行时检查

变压器开始带电，并带一定负荷（即可能的最大负荷）运行 24h，试运行时按下列规定进行检查：

- (1) 接于中性点接地系统的变压器，在进行冲击合闸时，其中性点必须接地。
- (2) 变压器第一次投入时，可空载全电压冲击合闸，应无异常情况，第一次受电后持续时间应不少于 10min，励磁电流不应引起保护装置的误动。

- (3) 带电后，检查本体及附件所有焊缝和连接面，不应有渗油现象。

7) 变压器成品保护的要求

- (1) 变压器门应加锁，未经安装单位许可，闲杂人员不得入内。

(2) 对就位的变压器高压和低压瓷套管及环氧铸件, 应有防砸及防碰撞措施。

(3) 变压器身要保持清洁干净, 油漆面无碰撞损伤。

(4) 对安装完的电气管线及其支架应注意保护, 不得碰撞损伤。

8) 变压器安装验收资料

(1) 设备有出厂合格证、相关试验报告和技术文件。

(2) 设备的规格、型号符合设计要求。

(3) 附属材料如变压器油、耐油塑料管等都符合设计要求, 并有产品合格证。

(4) 电力变压器试验调整记录和绝缘油化验报告。

6.2 杆塔施工及架线施工质量控制

(1) 组织施工单位技术员、测量人员利用全站仪、经纬仪对全线进行详细复测, 确保线路定线及杆塔位置的准确性。

(2) 基坑挖掘时, 基坑深度、坡度应满足规范要求, 发现土质疏松时, 应加大坡度或对坑壁加以支撑, 基坑底应夯实、平整。

(3) 在施工时, 严格按照图纸的设计尺寸、位置和方向旋转杆塔、起杆和立杆, 应按统一方向安装, 电杆埋深一般为杆高的 $1/6$ 。

(4) 架线施工按工艺规范要求进行安装, 组装横担、金具和绝缘子等部件。

(5) 架线施工可采用单线紧线法, 紧线前设置好临时拉线, 按规定的紧线顺序紧线, 紧线时应有专人监护, 防止发生意外。

6.3 电缆敷设施工质量控制

1) 直埋电缆敷设施工质量控制

(1) 直埋电缆埋设应离建筑物基础(边线)距离 $\geq 0.6\text{m}$, 严禁将电缆平行敷设于管道的上面或下面。

(2) 直埋电缆沟深度一般大于 0.7m , 穿越农田时不应小于 1m ; 电缆的上、下须铺以不少于 100mm 厚的软土或沙层, 并盖以混凝土保护板或砖块, 其覆盖宽度应超过电缆两侧各 50mm ; 电缆敷设完毕后并经绝缘测试合格后, 再进行回填土, 回填土无可能损坏电缆的杂物, 回填后表面应平整充实。

(3) 电缆埋设时不得产生扭绞、打圈等现象, 不应受到外力挤压和损伤, 备用长度为全长的 $1.5\%\sim 2\%$, 在电缆终端头与电缆头附近, 还需留有备用长度, 敷设电缆的牵引力, 应小于电缆允许张力的 80% 。

(4) 敷设电缆的起止点、型号规格、数量应符合设计要求。电力电缆线路在敷设完毕与

电力系统接通之前，必须按照电力系统上的相位标志进行核对，电缆线路的两端相位应一致并与电网相位相符合。

2) 电缆穿管敷设施工质量控制

(1) 电缆与道路等交叉以及穿过建筑物地梁处，应事先埋设保护管，然后将电缆穿在管内。管的长度除满足路面宽度外，还应在两边个伸出 2m，管的内径为：当电缆保护管的长度在 30m 以下时，应不小于电缆外径的 1.5 倍；保护管的产度超过 30m 时，应不小于电缆外径的 2.5 倍。管口应无毛刺和尖锐棱角，管口应做成喇叭口，金属电缆管应在外表涂防锈漆或涂沥青漆。

(2) 电缆穿管敷设时，注意不得损伤绝缘，电缆管不应有穿孔、裂缝和明显的凹凸不平，内壁应光滑，金属管不应有锈蚀，硬质塑料管不得用在温度过高或过低的场所，大容量单芯交流电缆不得单独穿入钢管内，穿管敷设完成后，管口要封堵严实。

(3) 电缆管弯扁程度不宜大于管子外径的 10%，电缆管的弯曲半径不应小于所穿入电缆的最小弯曲半径。

(4) 金属电缆管焊接时两管口应对准接焊，焊缝应严密，不得有地下水和泥浆渗入。

(5) 露出地面的电缆管横平竖直，间距均匀一致，排管排列整齐，弯管弯度一致，按设计要求预留高度，设计无要求时，露出地面一般为 300mm，离墙面适当距离。

(6) 线缆保护管安装要横平竖直、间距均匀一致、排管排列整齐、弯管弯度一致，固定牢固，附件齐全，接地可靠，与金属软管过渡要圆滑美观，户外电缆管要安装防水弯头。

3) 电缆防火封堵施工质量控制

(1) 当电缆进入控制屏柜底部的孔洞较小时，先用无机防火堵料铺垫封堵，再用有机防火堵料对进入的电缆进行包裹封堵，并做成规则状。控制屏柜底部的电缆上涂刷电缆防火涂料，涂刷的长度不小于 1.5m，涂刷次数 4~5 遍，厚度不小于 1mm。

(2) 当电缆进入控制屏柜底部孔洞较大时，先用膨胀螺栓将无机防火隔板固定在控制柜底部的基础下侧，把阻火包整理平敷，然后似砌砖似地交叉堆砌在孔洞内，直到和控制柜底部平齐，要求封堵密实，以上下不见光为宜，阻火包封堵好后表面用有机防火堵料进行覆盖封堵，并做成规则状，下侧的电缆涂刷电缆防火涂料，涂刷的长度不小于 1.5 mm，涂刷次数 4~5 遍，厚度不小于 1mm。

(3) 电缆穿墙孔洞防火封堵的施工方法：清理干净电缆穿管孔口的污渍杂物，用有机防火堵料将电缆穿管孔口进行填充封堵，并做成规则形状，要求封堵密实，外表平整光洁，电缆穿墙孔封堵好后两侧的电缆涂刷电缆防火涂料，涂刷的长度不小于 1.5m，涂刷次数 4~5 遍，厚度不小于 1 mm。

6.4 盘柜的安装施工质量控制

1) 盘柜基础型钢的安装应符合下列要求：

项目	允许偏差	
	mm/m	mm/全长
垂直度	≤ 1	≤ 5
水平度	≤ 1	≤ 5
位置误差及不平行度		≤ 5

基础型钢材料型号、规格符合设计，应除锈刷漆两遍，接地应两点接地，固定牢固。

2) 盘柜单独或成列安装时，其垂直度、水平偏差以及盘柜面偏差和盘柜间接缝的允许偏差应符合下表的规定：

盘柜安装的允许偏差

项目		允许偏差 (mm)	项目		允许偏差 (mm)
垂直度（每米）		≤ 1.5	盘面偏差	相邻盘面	≤ 1
水平 偏差	相邻两 盘顶部	≤ 2		成列盘面	≤ 5
	成列盘顶部	≤ 5	盘间接缝		≤ 2

箱柜体的接地应牢固良好，装有电器的可开启门，应以裸铜导线软线与接地的金属构架可靠连接。

3) 盘柜采用螺栓固定，根据盘柜底座安装孔的尺寸，在盘柜基础槽钢上钻孔，以便于将盘柜与基础连接固定，或在基础槽钢上稍偏位置焊螺栓，用压板将盘柜与基础连接。

4) 盘柜与基础要良好连接，采用不小于 25mm² 的接地线或铜编织线与基础槽钢可靠连接，盘内接地铜排同接地网可靠连接，保证接地良好、可靠。

5) 电缆芯线在盘内走线要美观、接线正确，要标明电缆编号、回路号、端子号，字迹清晰，不褪色，禁止用手写体进行标识，芯线标识管大小适中，长度一致，标识内容同设计图纸一致，电缆备用芯有标识，方便查找；电缆芯线用接线鼻子压接时（用专用压线钳压接），导线与鼻子必需压接牢固紧密。

6) 电缆固定良好可靠, 避免电缆芯处于受力状态, 导致拉扯芯线及端子, 给安全运行留下隐患。电缆进出盘柜要排列整齐、编号清晰固定牢靠, 电缆头制作工艺美观, 400V 电力电缆头制作完成后进行绝缘检查及相位核对, 电力电缆相色标识齐全正确。

7) 盘内导线不得有接头, 盘柜内设备间连线不允许“T”接, 电缆接线时, 其芯线留有适当裕度, 以便修改。

8) 强弱电端子要分开布置, 电源与合闸或跳闸回路之间要用空端子隔开。每个端子原则上每侧只接一根导线, 端子接线压接牢固紧密, 若接线鼻子带有护套, 严禁端子压接在护套上。

9) 盘柜及电器元件配线时均应留有适当裕度, 便于修改及改造, 电器元件接线压接紧密, 不得有松动现象或虚接情况发生, 除特殊要求外不允许焊接接线。

10) 盘内配线注意芯线截面要与流过的电流相适应, 靠近高温元件的导线要采用阻燃绝缘导线。

11) 电缆绑扎顺直, 间距均匀, 成型流畅, 接线完成后, 盘柜恢复底板、侧板和顶盖。

6.5 卷帘设备的质量控制

1) 查验电机设备合格证和随带技术文件, 进行外观检查, 如铭牌、附件、电气接线端子, 设备器件是否无齐全完好, 有无缺损。

2) 安装完成后检查电机及设备传动机构应固定牢靠、位置正确、操作灵活, 有无卡阻现象, 摩擦部分应涂适合当地气候条件的润滑脂, 动作顺序正确, 符合设计要求。

6.6 接地系统质量控制

1) 所有接地线、接地体的固定及连接型式, 将按照设备供应商和设计图纸的要求进行施工, 接地体、埋地接地线必须采用热镀锌件, 不得在地下利用裸导线作为接地体或接地线, 接地体(线)的焊接采用搭接焊时, 搭接长度将按如下规定:

(1) 扁钢为其宽度的 2 倍(至少 3 个棱角边焊接)。

(2) 圆钢为其直径的 6 倍, 双面焊接。

(3) 圆钢与扁钢连接时, 其长度为圆钢直径的 6 倍。

(4) 扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时, 为了连接可靠, 除在接触部位两侧进行焊接外, 应以钢带弯成的弧形(或直角形)卡子与钢管(或角钢)补强焊接。

扁钢与扁钢之间连接采用电焊焊接, 扁铜与扁铜或扁钢之间连接采用火泥熔接的方法进行熔接。连接时应先清除连接件表面的氧化层和脏污, 并确定好搭接长度, 先点焊固定, 经检查后再施焊, 焊接完毕后清除焊渣、氧化层, 按要求刷漆防腐和标识, 明敷的接地线表面应涂以 15~100mm 宽度相等的绿色和黄色相间的条纹。

2) 为减少相邻接地体的屏蔽作用, 垂直接地体的间距不宜小于其长度的 2 倍, 水平接地体的间距应根据设计规定, 不宜小于 5m。

3) 利用各种金属构件、金属管道等作接地线时, 应保证其全长为完好的电气通路; 利用串联的金属构件、管道做接地线时, 应在其串联部位焊接金属跨接线; 接至电气设备、器具和可拆卸的其他非带电金属部件接地(接零)的分支线, 必须直接与接地线相连, 严禁串联连接; 螺栓连接的接触面应同母线装置一样作表面处理, 连接应紧密、牢固。

4) 接地网的土沟回填土内不应夹有石块、建筑材料或垃圾等。

5) 采用化学方法降低土层电阻时, 应采用对金属腐蚀性弱、水溶性成分含量低的材料。

6) 接地网工程其隐蔽部分应在覆盖前做好检查验收工。