

Construction Management and Quality Control of 10kV Power Engineering Distribution Network

Haijian Guo

State Grid Shandong Electric Power Company Dingtao District Power Supply Company, Heze, Shandong, 274000, China

Abstract

As a crucial component of power system supply to users, the construction quality and management level of 10 kV distribution network projects directly affect the safety, stability, and service quality of power grid operations. In the specific construction process, given the complexity of construction procedures, high technical requirements, and environmental impacts, how to ensure project quality through effective engineering management measures has become a key focus in the industry. Against this backdrop, this paper starts from the construction process and addresses on-site construction issues related to overhead and cable laying. It proposes relevant management systems and inspection control points, detailing precautions for the project preparation phase, operational techniques, concealed works acceptance, and testing and inspection. This forms a “preparation-process-closure” construction management system, providing references and technical suggestions for the practical governance of China’s power grid construction.

Keywords

10KV distribution network; construction control; testing and inspection; management system; quality control

10kV 电力工程配网施工管理及质量控制

郭海建

国网山东省电力公司菏泽市定陶区供电公司, 中国·山东 菏泽 274000

摘要

10 kV配网工程建设作为电力系统面向用户供电的重要一环,其工程施工质量和管理水平直接影响着电网运行安全稳定性及供电服务质量。在具体的工程施工过程中,基于施工流程复杂、技术专业要求较强且环境条件影响,如何通过有效的工程管理措施来保障工程质量成为业内关注重点。在此背景下,本文从施工流程着手,并结合架空及电缆敷设的现场施工问题,提出相关管理制度及检验控制点,就工程准备阶段、作业工艺环节、隐蔽工程验收及试验检测的注意事项进行详细说明,形成“准备—过程—闭合式”的施工管理体系,为中国电网建设实际治理提供参考和技术手段建议。

关键词

10KV配网; 施工管控; 试验检测; 管理制度; 质量控制

1 引言

10kV 电力工程配网作为电力系统的关键组成部分,承担着向广大用户提供稳定、可靠电能的重要任务,主要负责保障居民的日常用电,促进工业生产及经济发展。随着城市化进程的加快,电力需求持续增长,配网工程的安全稳定运行也就格外重要。然而,当前配网施工中存在管理不规范、质量把控不严格等问题,有待加强管理与质量控制。本文从施工管理和质量控制的需求出发,分析了施工前、施工中和施工后的各项管理工作,并结合质量控制的标准与要求,提出了具体的质量控制方法与措施,以期推动 10kV 电力工程配网的安全建设和高效运行。

2 10kV 电力工程配网施工管理分析

从工程运维与电网可靠性角度看,规范的 10KV 配网施工可有效减少故障、提高供电连续性与简化后期检修,是保证工程线路运行稳定的基础性工作。举个例子,严控基础工程、杆塔安装、合理控制导线的张力以及绝缘工序,能够从根本上降低线路受到机械应力和风振导致的断线或因污染造成的短路、相间闪络等故障问题,这对工程后期的维修和运行成本控制产生积极作用;另一方面,对电缆敷设防潮处理、保障电缆标识与接地符合工程标准,可拓展电缆使用寿命,并且在发生故障时可通过相应的标志及时准确定位,快速开展供电恢复工作;此外,按照中国对工程质量的要求做好全过程控制并实行设计变更管理制度、施工资料记录与存档,助力工程验收交付阶段发现的质量问题直接进入追责程序,为运行单位开展隐患排查及寿命评估打下坚实基础^[1]。最后,完善的施工质量管控还有利于形成带教式的标准化作

【作者简介】郭海建(1992-),男,中国山东聊城人,工程师,本科,从事配网方向研究。

业和劳务队伍学习,为接入现代化配套设备、城乡接合与配网改造提供规模化复用模板,由此可见,此项价值不在一时的工程合格率提高,而是在于长久的供电可靠性与运维经济性上。

3 10kV 电力工程配网施工管理及质量控制要点

3.1 施工准备与材料质量可控化管理

施工准备、材料质量的可控化管理是 10kV 配网施工一线的核心所在,应坚持“可核、可测、可追溯”原则,并结合现场要求、档案管理开展精细化工作:第一,校核施工图纸,且将其与设计变更关联管理。具体而言,通过核对各项数据,对照原始施工图纸,特别是对地线、水平、垂直等尺寸位置进行测量对比,并编制核验单,同步到材料变更,从根源上杜绝错误设计数据带来的返工或是隐患问题发生。例如,在杆塔定位中,使用特定公式精准校核净距,能够避免导线与障碍物距离过小产生的冲突问题,这样不仅达成预先消除隐患的作用,还提高了现场调整效率^[2]。

第二,制定原材料检测流程,从源头上把好质量关。在供应商资质审查的基础上进行出厂合格证查看、分批抽检(如:导线截面测量、铝包钢导线机械性能试验、电缆护套绝缘厚度及介电强度试验等),并通过条形码或批次号追溯材料全过程,这样一旦发现问题,不仅能及时检出不良品(如:绝缘不合格电缆),还能在缺陷识别后及时定位缺陷批次,并启动应急响应(停止该批次的进一步使用等),避免给施工带来潜在质量隐患。

第三,严格执行试验设备与计量器具的校准管理制度,保证检验数据正确性。例如,进入施工现场的张力计、绝缘电阻表、耐压试验装置等,均要求按期进行校准并做好现场校验记录,就拿绝缘电阻测试来说,如果校准存在偏差,极有可能存在误判绝缘状态,进而隐藏放电或者击穿风险,而严格执行校准保障了测量参数精度,为施工决策提供可靠依据。

第四,编写专项施工工艺卡片,促使施工工序量化、具体化。具体而言,列出杆基开挖尺寸、立杆压入深度、基础混凝土配比、导线张力控制、接地装置埋深等参数,并要求拍照留痕,以期通过严格工艺参数实现逐项卡控。举例说明:导线张力控制按卡片目标值调整,可避免过紧或过松引发的弧垂超出范围,这对线路优化与减少后期运维工作量具有重要意义。

第五,明确工程验收及联检措施,将后期工程项目问题前置。在电缆回填、基础浇筑或穿管工作结束之前,由各工班自检并经专职工程师及监理人员核准签认,以确保接地电阻目标值参数满足要求。其重要性呈现于:一旦接地装置埋深不够,就会引发雷击故障,而这些缺陷通过联检能够将其消灭在工程施工阶段,避免后期开挖补修带来成本增加。故而从整体来看,该管控模式通过规范化控制以及可追溯机

制可将材料质量、设备精度和施工工艺联系在一起,极大地降低了返修率和安全风险,在一定意义上形成了合理化、节约型的 10kV 配网工程施工质量保障体系。

3.2 施工组织与工序管控的精细化实施

针对 10kV 配网工程的施工组织,构建以“分项工艺—质量要点—验收工序”的管控体系。首先,根据工程自身特点将整个工程分解成具备单独验收条件的分项(如杆基、塔杆校核、架线与导线张力、绝缘子及连接件安装、电缆沟槽与回填、接地体铺设、设备就位及试验调试等)。每一分项都需要编制作业卡片、施工流程图和质量检查表,并明确相应的检验工具(张力计、兆欧表、接地电阻测试仪、红外测温仪等)、允许偏差值和危险作业控制要点^[3]。与此同时,现场实施班组制,配置工长与专职质检员,其中工长完成作业组织和技术交底工作,而质检员则按照工艺卡逐项核对,形成签到电子照片、影像等痕迹。其次,对于关键部位的重要环节采取放行制度,如:绝缘子安装未完成不允许调整导线张力;电缆回填前必须经过电阻测试和绝缘测试,且合格签章后方能回填;所有放行记录必须上传至项目管理平台,并通过二维码绑定方式达成分项留痕。

需要注意的是,如果进度与质量冲突,要将质量问题放在第一位。通过合理调配白班、夜班、机械作业及平行作业来加快进度,不得用压缩检验代替工序。同时要实施交叉复核、隐患闭环管理,由非责任段技术人员或第三方进行验收复核,并限定整改时限、落实责任人,对重要部位做到现场旁站监护。对于临时搭设、临时接地和材料的临时堆放需要严格按照正式的设施标准进行管控,实现日巡查制度化。除此之外,利用工序风险矩阵将质量责任量化分解到班组、个人。创新路径可开展上岗复审和技能培训,结合挂牌上墙与挂图作战,再在每周例会上进行问题倒查,一旦发现问题立即通报,通常每个季度开展一次随机抽检,并将结果与本人绩效挂钩,旨在把工序管控做细、做实、做好。

3.3 隐蔽工程与关键节点试验的闭环化控制

对于 10kV 配电网工程施工而言,通过构建隐蔽工程与关键节点试验的闭环化控制,可以形成流程互锁的质量保障机制,达到事前防控、同步预防和过程控制的目的,从根本上防范隐蔽工程带来的运行风险。从现场实践来看,该闭环流程主要包含先行检测、记录归档、复核放行、留样保管等,核心是把质量控制嵌入到每一个施工环节。以隐蔽工程为例:施工方要提前做好专项检查清单,将电缆沟回填密实度、套管标高、基础垫层厚度、接地端子紧固扭矩值等量化指标标出,安排质检人员使用校准过的工具逐项测量,并把相应的数据以及影像资料固化保存,形成电子档案,防止人为疏漏。施工完成后,监理单位要进行回测,包括接地端子采用扭力扳手进行检测;使用激光测距仪确定套管的位置是否符合要求等,待复核后签署合格单据方能进行回填或者封闭作业,杜绝漏洞遗留问题。对于一些关键的电气试验,涵盖电

缆交流耐压试验、绝缘电阻测量、变压器空载短路特性试验以及接地回路电阻测试等,规程明确要求试验人签字确认其设备编号、校准证书等内容,确保数据来源的可靠性,如电缆耐压必须按 GB 50150 规定的压力梯度和时间执行^[4]。

此外,应留样保管制度要求,材料留样(如电缆接头、接地体等)须保管至工程竣工验收期满移交运行单位,以便日后故障点比对分析时提供实物对照依据。与此同时,所有检测记录、试验报告等都要汇总到竣工资料册内,并引入电子检索系统,方便运维阶段快速提取元数据并溯源定位,比如依据以往接地电阻的历史记录来判定是否存在发展性腐蚀状况。该闭环体系形成的三维价值体现在:一是由自检和监理形成的双重复核机制严把隐蔽工程质量隐患关卡,如电缆沟回填前发现密实度不够,可及时整改,避免后期沉降造成电缆受损;二是电子归档和留样机制强化责任追溯,一旦出现接地故障可及时调取原始扭矩值记录以及样品对比,找准原因后追究人员或材料责任归属问题;三是制定标准化工序,通过严格执行清单和手册,减少作业人员主观臆断,保证了工程的顺利交付以及工程竣工后的整个运维阶段,即由检验合格的资料档案覆盖以往低质量的附件内容。综合来说,这种方式驱动隐蔽工程由“不可见”转化为“可验证”的过程,再通过闭环控制模式实现工程质量前移,大大提高了10kV配电网工程全生命周期的可靠性。

3.4 现场施工安全与质量并重的作业标准化

在10kV配网工程施工中,建设作业标准化有利于提升电力工程的安全和质量。工作规程严格化体现在:面对高处作业、动火作业、近电操作、机械起重以及扒杆、滑车提升等高风险作业,由于其涉及危险源、工序较多,亟需执行现场张贴与标准作业程序保障安全质量。同时人员必须持证上岗,做好每天班前技术攻关、安全交底,使工作人员在潜移默化中养成事前规范的行为习惯。

其次,结合例行与专项检查机制,将其覆盖至工器具佩戴、工具电气状态、临时接地装置完好性等基本安全项,同时把接地电阻测量、电缆敷设位置正确性等质量关键点作为技术验收的内容,这种双机制查验机制有助于及时发现施工偏差并纠正^[5]。比如:现场应用校准后的兆欧表对绝缘电

阻测量结果进行检测,以保证设备安装高程满足安全距离要求及机械强度要求,消除设备投运后潜在的放电、断开隐患。并定期进行安全检查和隐患排查,及时发现并处理各种安全隐患。对于施工现场的临时用电、机械设备、高处作业等高风险环节,要制定专项的安全措施,确保施工人员的安全。

此外,针对多工种交叉作业的施工现场,应设立协调岗与明确不同工种的时间窗及安全隔离方式,尽可能减少交叉干涉。比如,当杆塔组立和电缆敷设同时进行,工作面可利用物理屏障结合信号沟通方式,避免工具相互碰撞或损坏线路,这样既保证了工作效率,又在工序衔接的质量一致性上发挥了重要作用。最后,在竣工阶段引入风险评估和安全检查,使风险源形成“检查—整改—复查”的闭环。例如,运用张力计、扭矩扳手等检测仪器,对照绝缘等级、机械参数标准,最终完成验收,达到延长设备寿命的目的。

4 结语

综上所述,10 kV 配网工程施工管理体系由可核查的施工准备、精细化工序组织、隐蔽工程闭环控制和现场作业标准化相互支撑,形成了一条质量链条,确保从材料、工艺、试验再到安全均达到标准化实施。这种以量化指标为基础,通过对施工全过程的设备标定、留影留痕和责任追溯,使得施工过程中的偏差及时发现并现场纠正,为隐蔽点、重要试验以及最终验收提供可供验证的数据,从而降低返工的风险和提高工程一致性。

- [1] 陈富伟,邓臣.信息化背景下10kV电力配网工程施工安全管理技术研究[J].中国高新科技, 2024(7):72-74.
- [2] 周磊.电力工程的施工技术控制分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2023.
- [3] 倪晨讯.10kV电力配网工程施工安全管理技术探析[J].电力设备管理, 2024(18):259-261.
- [4] 殷建,蔡学强,陈昊.10kV电力配网工程施工技术问题与处置措施研究[J].电力设备管理, 2025(5).
- [5] 毛振龙.信息化背景下10kV电力配网工程施工安全管理技术探析[J].前卫, 2023(31):0010-0012.