

Comprehensive Analysis of Quality Control and Risk Assessment in High Voltage Cable Engineering Management

Bo Yang Yong Zeng

State Grid Ningxia Electric Power Company Yinchuan Power Supply Company, Yinchuan, Ningxia, 750010, China

Abstract

High-voltage cable engineering directly affects the line operation safety of the power system. In the installation of high-voltage cable, we must also pay attention to the installation of accessories, especially the quality control, to ensure the smooth and efficient operation of the power grid and construct a safe power ring. Now it mainly focuses on the installation of high voltage cable, expounds how to evaluate the risks and hidden dangers in high voltage cable engineering, and the protective measures to deal with the operation risks of high voltage cable. At present, the social demand for electricity is surging, the scale of power construction is expanding and the projects are increasing. In the power construction and operation and maintenance management, cable installation, on the basis of clarifying its common problems, further discusses the effective methods of quality control and risk assessment.

Keywords

high-voltage cable engineering; quality control; risk assessment

高压电缆工程管理中的质量控制与风险评估全面解析

杨波 曾勇

国网宁夏电力公司银川供电公司, 中国·宁夏 银川 750010

摘要

高压电缆工程直接影响到电力系统的线路运行安全。在高压电缆安装中也必须关注到附件安装问题, 尤其要加强质量控制, 以确保电网的平稳高效运行, 建构安全的用电环境。现主要针对高压电缆安装, 阐述如何对高压电缆工程中的风险隐患进行评估, 及应对高压电缆运行风险的防护措施。当前, 社会用电需求激增, 电力建设规模扩大、项目增多, 而在电力建设与运维管理中, 电缆安装在明确其常见问题的基础上, 进一步探讨质量控制和风险评估的有效方法。

关键词

高压电缆工程; 质量控制; 风险评估

1 引言

在这个由电力驱动的时代, 高压电缆犹如一根根血管向各地送去生命力, 它连接着城市的每一个角落支撑起千千万万户人家的光明和温暖。一根根纵横交织的电缆组成了一张巨大的网承载着千千万万户的幸福。由此可见, 高压电缆工程的质量控制显得极为重要, 随之而来对于风险的评估也必不可少, 论文旨在对高压电缆工程中的质量管理与风险评估方法的全面分析。

2 高压电缆工程管理概述

2.1 工程管理的基本概念

工程管理涉及规划、组织、协调与控制资源用以完成

【作者简介】杨波(1981-), 男, 中国陕西西安人, 本科, 助理工程师(技师), 从事电缆线路运维、试验、终端头中间头制作、故障查找、环流、高频局放检测研究。

相对应的工程项目目标。核心部分在于保证项目在预算时间内准时完成, 并且达到质量要求与客户要求。工程管理主要包括项目规划、组织与团队建设、领导与决策、资源管理、时间管理、成本控制、质量管理、风险管理、变更管理、采购管理、项目监控与控制、项目收尾等部分。合理的工程管理能大大提高项目成功的概率, 并减少成本和时间的浪费, 提升客户对项目的满意度。

2.2 高压电缆工程的特点

高压电缆工程用于对高压电力的输送以及电缆系统的设计、安装及维护工作。高压电缆一般被用于长距离的电力传输和城市电网, 用来连接不同的发电站、变电站还有配电网络。一般的高压电缆工程都具有技术性复杂、安全要求严格、环境适应性、高投资成本、长距离传输、维护难度大、土地使用限制、施工专业性强、可靠性要求高、更新换代周期长、受政策和法规影响等特点。高压电缆工程的成功实施需要综合考虑其工程特点经过精心规划、设计、施工和维护来确保工程的无误。

3 质量控制体系构建

3.1 质量控制体系框架设计

高压电缆工程质量控制体系应该覆盖于工程的各个环节，从设计、采购、施工到验收和维护每个阶段都应该符合质量标准和技术规范。一方面，应该明确工程项目的质量方针保证所有工程的参与者都能理解遵循质量方针，编制质量手册，制定作业指导书、操作规程、检查表等文件，并要求工作者遵守相应规则。另一方面，设立质量管理部门明确各级管理人员和员工的质量职责。在采购阶段应选择值得信任的供应商以及合适的材料，对采购的电缆及其附件进行入厂检验。于施工阶段确保各项图纸、技术规范和施工方案得到施工许可，对施工过程进行监控管理。验收时对工程进行全面检查，确认符合设计要求和质量标准，进行通电测试验证高压电缆工程是否符合要求。

3.2 质量标准与检测方法的制定

高压电缆工程质量标准的制定需要确认使用范围选择适用范围，如电压等级、电缆类型，其次需要考虑电缆使用的环境，预期用途等，最后还需要考虑使用的条件确认具体的性能要求。高压电缆工程质量的标准可以参考国际（IEC 标准）标准，也可查阅国家（GB 标准）更有行业标准（IEEE 标准）可供选择查阅。

高压电缆工程质量检测方法的制定则需要考虑材料、尺寸、电气性能、热性能、环境适应性等，相应制定的就有材料检测、尺寸检查、电气性能测试、热性能测试、环境适应性测试，机械性能测试、验收测试和定期检测。

3.3 质量控制流程与责任分配

对于高压电缆工程中的质量控制流程与责任分配大致分布在七个阶段，分别是项目启动阶段、设计和规划阶段、材料采购阶段、施工准备阶段、施工阶段、竣工验收阶段以及运行维护阶段。

4 质量控制实施策略

4.1 材料质量控制

4.1.1 原材料检验与筛选

高压电缆原材料的质量直接影响到电缆的电气性能、机械性能、耐久性以及安全性，常见的高压电缆原材料检验方法有外观检查、尺寸测量、实验室测试、现场测试等。高压电缆原材料的筛选必须符合国家及国际的相关标准和规范，并选择具有良好质量记录和服务的供应商提供原材料，对每一批材料都进行抽样检测，确保原材料质量的稳定性、一致性。

4.1.2 供应商评价与选择

在供应商选择方面可以先建立评价标准体系为后面市

场调研等情况对供应商进行打分评价，量化评价结果。初步筛选时可以从市场调研、资质审查、财务状况三个方面入手。收集市场上高压电缆供应商的信息以及公司规模、历史、声望、产品范围，口碑等获得该公司的基本信息，同时也能检查供应商有没有营业执照生产许可、ISO 质量管理体系认证等，然后对其财务稳定性等做出评估是否适合长期合作。

除了上述基本信息条件外还应该对供应商的技术能力、产品质量、交付能力、售后服务等做一定评估，观察供应商是否有能力承担供应一职。最后，可实地考察供应商的生产设施，了解他们的生产水平和管理的的能力，对以上各种情况打分后从中择优选择进行合作。

4.2 施工过程质量控制

高压电缆工程施工过程质量的控制需在施工前开始着手准备，先制定施工方案包括施工方法、顺序、安全措施等，再对使用的材料和设备进行检验，并对参与施工的人员进行技术培训和安全教育，确保施工的人员了解施工要求及操作流程，在施工现场还需设置符合安全警示标志，对施工现场进行一定的场地布置。

在施工过程中严格要求每一道施工工序，完成一道工序便进行自检和互检，详细记录施工工程中的各类数据，及时解决施工现场发生的问题。还应对特殊天气的到来做足准备和相应的防护措施，对复杂地形采取针对性方案确保施工的正常进行及设备设施的安全，保证高压电缆工程的质量控制。

5 风险评估与管理

5.1 风险评估流程与方法

高压电缆工程管理对风险的评估可采取德尔菲法、故障模式与效应分析、概率风险评估、敏感性分析、蒙特卡洛模拟等方法评估工程的风险。通过对风险的评估可以有效地建立预防方案，发生实时事件能及时采取相应的措施。

风险评估的一般流程为先进行风险识别，包括对信息的收集、咨询行业专家、识别风险因素、风险分类等；随之对风险展开分析，做出可能性分析，通常可能性可分为高、中、低三个等级，评估该风险会对工程的影响程度；最后作出相应的风险应对方案，可采取一定措施避免风险的发生，也可通过一定手段将风险减轻或转移；在整个工程施工过程中需做好对风险可能发生的监督，以及观察旧的风险，因为旧的风险可能发生变化变为无法预知的灾难。

5.2 潜在风险识别与分析

高压电缆过程潜在的风险主要分布在工程设计阶段、采购阶段、施工阶段、调试与运行维护阶段以及法律与合规风险和自然灾害风险，各个阶段又将产生不同的风险。根据对不同阶段的分析得出表 1 作为对潜在风险的分析。

表 1 潜在风险分析

| | |
|------------|-----------------------------|
| 工程设计阶段 | 设计错误或遗漏、设计变更、技术标准不符 |
| 采购阶段 | 材料质量问题、供应延误、成本超支 |
| 施工阶段 | 施工安全事故、施工质量问题、施工进度延误、环境保护问题 |
| 调试与运行、维护阶段 | 系统调试失败、运行故障、维护保养困难 |
| 法律与合规风险 | 法规变更、许可审批问题、合同纠纷 |
| 自然灾害风险 | 极端天气、自然灾害 |

5.3 风险应对策略

高压电缆在面对各种潜在风险时的一部分应对策略首先可以通过优化设计方案、严格遵守相关法律法规来避免一定的风险；加强材料和对施工质量的控制减少因质量问题导致的风险。其次，对施工人员进行全面的安全教育用以提升他们的安全意识和应急处理能力，并且保证他们在施工时不会因为粗心大意使得工程出现风险。在应对风险时还应该提前制定备用施工方案，在应对极端天气或特殊环境时也能拿出相对应的解决方案。在面对可能来临风险时还可以为工程购买足够的保险，将部分风险转移给保险公司，也可将部分高风险的工程外包给有能力的承包商，更要与有实力有信誉的供应商建立长期的合作关系，减小来自材料的风险。最后，还需要建立风险登记手册，定期审查记录数据，加强团队的沟通工作，保证信息的流通。

6 质量控制与风险评估的关联性分析

高压电缆工程的质量控制和风险测评是相关联的。质量控制的目的旨在保证工程满足相对应的标准和要求，风险评估的目的则在于提前识别、分析、评价、预知风险来临的快慢、大小和影响，让我们能快速及时地做出反应和措施。质量控制是风险评估的一部分，风险评估则是指导质量控制

的重点。质量控制措施作为风险缓解的策略，同时风险评估也是促进质量控制流程的优化，质量控制与风险评估共同支持决策。

7 结语

高压电缆工程管理中的质量控制和风险评估就犹如是海上行驶的两艘大船，一起承担着工程是否能符合要求完成的责任。质量控制确保每一寸电缆，每一个接头，每一个环节都符合严格的标准，风险评估则通过细致的审视和深入的分析提前预警，避免意外的发生。同样，我们也应该认识到无论质量控制多么严格，风险评估多么详尽我们也无法完全消除工程中的不确定性。在实际工程中，我们更需要将质量控制与风险评估结合起来最大程度上降低风险带来的影响，保障电缆工程的质量。

参考文献

- [1] 徐中悦. 简述变电站高压电缆的质量控制[J]. 华东科技(综合), 2020(12):1.
- [2] 黄立, 刘文彬, 郭希义, 等. 高压电缆附件安装的质量控制方法探究[J]. 机电信息, 2022(4):69-71.
- [3] 何奇. 高电压电缆的运行风险与安全措施分析[J]. 电子技术(上海), 2023, 52(4):380-381.