

# 110 kV 高压电缆施工技术与质量控制措施探析

谢志松

(广东电网公司佛山供电局输电管理所, 广东 佛山 528000)

**摘要** 110 kV 高压电缆的施工技术与质量对于电力输送系统的可靠性和安全性至关重要。文章首先对 110 kV 高压电缆施工的重要性及技术特点进行总结; 然后对电缆建设技术进行详细的分析, 主要从选材、敷设方式、绝缘处理以及连接技术等几个关键环节展开探讨, 同时对 110 kV 高压电缆施工提出了质量控制措施, 目的是保证电缆施工质量与安全; 最后概述了施工技术及质量控制措施在 110 kV 高压电缆施工中的重要意义, 旨在为促进电力输送系统建成提供参考。

**关键词** 110 kV 高压电缆; 材料选择; 敷设方式; 绝缘处理; 连接技术

**中图分类号**: TM75

**文献标志码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)09-0046-03

随着人们对电力需求的日益增加, 高压电缆被越来越多地应用于电力系统当中。110 kV 高压电缆是电力传输过程中的一个重要环节, 其施工技术及质量控制措施对保障电力系统稳定运行至关重要。针对上述情况, 文章旨在对 110 kV 高压电缆施工技术进行深入探究, 并且提出一套科学、高效的质量控制措施。以往人们对这方面做过一些研究, 但在实际施工中还存在不少问题, 如材料质量不够稳定、敷设方式不尽合理等, 这些都严重地影响着高压电缆施工质量以及电力系统运行的稳定。为此, 本研究将在总结以往工作的基础上, 根据目前研究热点及实际需要, 采用理论分析和现场实践相结合的方式对 110 kV 高压电缆施工技术及质量控制展开深入而系统的研究。

## 1 110 kV 高压电缆的施工技术

### 1.1 选材方面

材料的选用是一个非常关键的环节, 直接影响电缆系统运行的安全性、稳定性以及使用寿命<sup>[1]</sup>。第一, 电缆外护层材料需具有优良绝缘性、耐磨损、耐候性及耐腐蚀性。其原因是高压电缆一般埋置于地下或者裸露于户外环境, 要能抵抗各种不良气候条件及土壤腐蚀物质。如聚乙烯、聚氯乙烯等常见的外部保护层, 在经过特定的处理后, 可以确保电缆的内部结构不会受到外部环境的侵害。第二, 绝缘材料选择也是一个至关重要的环节, 其直接关系着电缆绝缘性能及运行安全。高绝缘强度、低介质损耗以及优异的热稳定性, 是对绝缘材料最根本的要求。交联聚乙烯等多种材料因其卓越的电气特性和热稳定性而得到了广泛的应用。该类材料能在高压环境中保持稳定的绝缘性能并有效地减少电缆工作时能量损耗和提高传输效率。第三,

金属护套的选材也是不可忽视的。金属护套既提供了机械保护又加强了电缆电磁屏蔽性能。铝合金或者铜合金具有导电性好、机械强度高优点, 是人们优先选择的材料。其能在降低电磁干扰和保证电缆信号稳定传输的前提下, 有效地抵抗外部机械影响。第四, 导体材料好坏与电缆导电性能、机械强度等有直接关系。高质量电解铜或者铝合金导体低电阻和高导电性能保证电缆传输电能过程中损耗最低, 提高能源利用效率。

### 1.2 敷设方式

敷设方式的选择对保证电缆的安全性和可靠性具有重要意义。根据施工环境及条件, 可采取直埋铺设、顶管铺设及隧道铺设等几种方法。直埋敷设是在地质条件比较好、地形平坦、不需要频繁维修的地方进行。该方法直接把电缆埋在地下, 具有施工方便、造价低廉的特点。但是直埋敷设需格外重视电缆防腐及防鼠措施才能保证电缆长期稳定运行。对于那些需要越过河流、高速公路等特定地点的情况, 顶管敷设是非常合适的。其方法是先在地下预埋管道, 再把电缆穿进管内铺设。该方法可保护电缆不受外界环境直接影响, 延长电缆使用寿命。但是顶管敷设施工比较困难, 需准确地控制管道走向及深度。隧道铺设方式适合铺设长度长、地下管线数量大的地方使用。采用地下开挖隧道的方法把电缆置于隧道中铺设。该方法可以最大限度地对电缆进行防护, 降低外界因素对于电缆造成的影响。但是隧道敷设费用高、施工周期长, 选用敷设方式时需考虑地理环境、工程难度、投资成本及后期养护。

### 1.3 绝缘处理

电缆绝缘性能的好坏直接影响着电力系统的安全稳定运行, 所以, 必须要引起充分重视。绝缘处理主

要是为了加强电缆绝缘层绝缘强度、提高电缆耐电压能力以避免电流泄露、电击穿等问题的发生<sup>[2]</sup>。目前,常见绝缘处理方法有热收缩套管法、冷缩套管法及浇筑绝缘法。热收缩套管法是将套管经加热收缩后与电缆绝缘层密裹,从而构成附加保护层。此法简单易行、费用低廉,但应注意控制加热温度及时间,以免破坏电缆。冷缩套管技术是通过利用套管材料的记忆特性,在常温条件下使其自然收缩并紧密贴合电缆的绝缘层,实现绝缘保护的。该方法不需要升温,规避了热损伤风险,但是套管材料选择及安装技巧比较关键。浇筑绝缘法就是把液态绝缘材料浇筑到电缆绝缘层中,使之凝固,形成牢固的绝缘保护层。此法适合特殊环境及要求比较严格的情况,但其施工工艺比较复杂。绝缘处理中施工人员一定要严格按照操作规程及安全标准操作,保证绝缘层的完整性、均匀性。同时,还应对绝缘材料进行严格的质量检查和控制,确保其性能符合设计要求。

#### 1.4 连接技术

连接技术直接影响着电缆系统运行的连续性与稳定性。高压电缆主要有终端头连接和中间接头连接 2 种连接形式。终端头连接作为电缆与设备或其他电缆之间的连接点,其质量水平将直接决定电流传输的效率以及整个系统的安全性。施工时,要保证终端头连接导电性能好,接触紧密,避免发热和打火现象发生。同时,对终端头进行绝缘处理至关重要,要确保绝缘层的完整性和可靠性,才能避免电击穿及其他安全事故。中间接头的连接方法主要是为了增加电缆的长度或者修补电缆受损的部分。中间接头连接时应选择适当的接头类型及规格以保证与原有电缆性能匹配。接头安装时一定要严格遵守操作规程,避免因安装不到位造成接触不良和松动。另外,对接头进行绝缘处理也是至关重要的,要保证绝缘层的连续性和完整性,才能提升电缆系统的整体绝缘性能。要想提升连接技术施工质量,施工人员要有丰富的实践经验与专业技能。施工前应对连接材料质量严格把关,保证连接材料性能符合设计要求。在施工期间,要严格按照安全规范进行,保证施工人员及设备安全。

### 2 110 kV 高压电缆施工的质量控制措施

#### 2.1 勘测线路

线路勘测过程中最重要的任务就是要保证测量数据精确性。为了实现这一目标,必须使用尖端的勘查工具和技术,如高精度的全站仪和 GPS 定位系统,这些工具可以显著提升测量的准确性。勘测过程中,必须准确测量出线路转角角度才能保证电缆在拐弯处能

够畅通无阻,降低由于弯曲过度对电缆造成的损坏<sup>[3]</sup>。勘测团队还需要对各个点桩位的高度差异和距离进行详尽的记录,这些信息将成为后续施工时确定电缆的长度、埋设的深度以及施工策略的关键依据。比如,在地形起伏大的区域,点桩位高度差异数据就显得非常重要,其有助于施工团队对电缆埋设路径进行合理的规划,以免由于地形变化而造成电缆被过度拉伸或者挤压。

#### 2.2 材料准备与采购

在保证 110 kV 高压电缆施工质量中,材料质量是其中一个至关重要的因素。所以,在材料的前期准备和采购阶段都要进行严格的质量控制措施。第一,应按施工方案及设计要求确定需要的材料品种、规格及用量,再通过对市场的深入调查,对各类材料的特性、价格及供应商的声誉与服务等情况进行了解,可以从中筛选出能提供优质产品的供应商。在此过程中既要考虑材料价格因素又要注意对质量和性能进行综合评定,毕竟在高压电缆施工过程中,材料上的任何细微缺陷都会造成严重的安全问题。在与供应商达成合作关系时,对采购过程进行质量控制具有重要意义。对于电缆、接头、绝缘材料及其他关键部件,必须要求供应商提供相关的质量证明文件,并提供检测报告。这类文件既是材料质量的直接证据,也是后续开展质量控制工作的重要依据。第二,应通过抽样检测等手段对入场物料进行质量检验,以保证其满足国家标准及施工要求。在对材料进行直接质量控制的同时,也要重视材料的储存与保管。电缆及配件应存于干燥通风的库房内,以免阳光直射及雨水浸湿。对易损件及精密部件应采取专门防护措施才能保证在投入使用之前处于良好状态。通过对材料准备及采购流程的严格把关,能够从根本上确保 110 kV 高压电缆的施工质量,为后续的施工及运行打下坚实的基础。

#### 2.3 制定施工方案

在 110 kV 高压电缆建设中,制定出一个科学、合理的施工方案,是高质量施工的关键所在。该方案的制定既需要考虑线路勘测结果、材料准备状况以及实际施工条件等诸多因素,又需要对施工可行性、安全性与经济性进行权衡,进而保证施工过程顺利进行与施工质量稳定提高。第一,在制定施工方案时,一定要明确每个施工环节中的具体步骤及操作要点。在电缆的敷设、连接及绝缘处理等主要工序,均需进行详细的规划与说明。这些环节的明确对施工人员非常重要,它为施工人员提供了准确的操作指南,确保了施工过程的规范性和准确性。第二,施工方案要包括一

整套严格的质量标准和验收规范。对每个施工环节都要制定明确的质量指标及验收标准。这些标准、规范既对施工人员有明确质量要求,也为质量监控、验收工作提供了强有力的依据。通过及时发现问题并采取改正措施,可以保证每个施工环节都符合预设质量标准,进而保证整体工程质量。第三,施工方案中安全问题也不可忽视。施工期间,需要制定完善的安全措施与应急预案来应对各种潜在安全风险。这些措施及预案在保证施工人员人身安全的同时也保证了施工设备的正常运行。通过全方位的安全策划和紧急应对措施,可以极大地减少施工过程中可能出现的安全隐患,从而为施工团队提供一个安全且稳定的工作氛围。第四,施工方案是一个动态的过程。随着施工的不断深入,可能面临着一些始料未及的困难与挑战,需要结合实际情况对施工方案进行及时的调整与优化。通过对施工过程中出现的各种变化进行灵活的处理,可以保证施工方案时刻与实际情况相协调,进而保证施工顺利进行,稳定把控施工质量。

#### 2.4 施工过程质量控制

在施工过程中,一定要严格执行施工方案,对关键环节要进行重点监控与检测<sup>[4]</sup>。一是施工人员要有较好的专业技能与操作经验来保证其对施工工艺与操作要点的熟练运用。同时,在施工现场要设置专业的质量监督人员负责整个施工过程的跟踪与监控。二是对关键施工环节如电缆铺设、连接及绝缘处理要采取专门的质量控制措施。如电缆敷设时,应保证电缆弯曲半径符合规范要求,以免过弯对电缆造成损坏;连接时,应确保连接件紧固力矩适度,避免因太紧或过松影响连接质量;绝缘处理过程中应保证绝缘材料涂抹均匀并完全凝固。三是在施工期间要定期对质量进行检查验收。对查出的问题及不合格项要及时纠正处理,保证施工质量符合设计要求及相关标准。同时,需要强调的是,施工过程质量控制不是一朝一夕就能完成的,它是一个连续的、需要全员参与的过程,必须通过培训、教育和实践等手段不断提高施工团队的整体素质与专业技能,保证各个环节都能得到有效把控,最终实现工程质量全面提高。在此过程中要积极引入新技术、新工艺来提升施工效率与质量,促进电力行业不断发展与进步。

#### 2.5 验收与检测

在110 kV高压电缆施工过程中,最后一道质量控制环节就是验收和检验。这一阶段主要是保证建成后电缆系统达到设计要求及相关标准,并能安全、可靠地投入使用。一是验收工作要全面、周密。验收人员

要对照施工方案及设计图纸对电缆敷设质量、连接质量及绝缘处理效果逐一进行检验<sup>[5]</sup>。同时,应着重考虑电缆系统接地及防雷措施的完善程度,以保证系统安全、可靠地运行。二是将检测工作作为验收工作的一个重要补充。通过采用红外热像仪、局部放电检测仪及其他先进检测设备与仪器来实现对电缆系统的综合性能测试与状态评估。这些检测数据既能对施工质量进行核查,又能对后续养护与检修起到重要的借鉴作用。三是要将验收和检测中出现的问题及时记录在案,反馈给施工团队。对严重的质量问题要立即纠正和修复;对一般性问题应当按规定期限完成纠正。总之,经过全面、细致的验收,并配合先进的检测设备与仪器,可以保证电缆系统在竣工之后符合设计要求和相关标准,以保证电力系统安全、稳定地运行。这一环节是否严谨、准确不仅关系到电缆的施工质量,而且还直接关系到整个电力系统运行的可靠性与稳定性。所以,一定要对验收与检测工作给予高度的重视,保证每一个细节能够被严格把控与检测。

#### 3 结束语

文章就110 kV高压电缆施工技术进行了详细的论述,并提出了相应的质量控制措施,目的在于给相关项目提供借鉴与参考。通过精心选择材料、选择合适的敷设方法,以及严格执行绝缘处理和连接技术操作等关键步骤的管理和控制,能够确保110 kV高压电缆施工过程中的质量稳定性和可靠性。同时,要建立良好的质量管理体系及质量控制点,对施工全过程进行监控,保证最终产品质量符合要求。放眼未来,在科学技术不断进步以及新材料、新技术不断运用发展的过程中,110 kV高压电缆的施工技术也会越来越成熟、越来越完善。相关人员要不断重视和探索新型施工技术和方法,提高施工效率及质量水平,为电力行业发展贡献力量。

#### 参考文献:

- [1] 缪皓亮.110kV高压电缆施工中的关键技术分析[J].集成电路应用,2023,40(02):274-276.
- [2] 吴侨思.110kV高压电缆敷设施工方案与技术措施研究[J].电工技术,2023(18):173-175.
- [3] 潘薇.110kV高压电缆施工难点及技术改进[J].中国高科技,2021(24):19-20.
- [4] 张俊平.110kV高压电缆施工技术难点与解决措施分析思路构建[J].现代制造技术与装备,2022,58(05):150-152.
- [5] 陆嘉靓.110kV高压电缆施工的技术与质量控制分析[J].华东科技(综合),2020(05):1-2.