

分析电力工程建设中高压电缆敷设安装的施工与管理

李启龙

淄博天鼎电力工程有限公司 山东 淄博 255200

摘要: 在现代电力工程建设中, 高压电缆的敷设安装是极为关键的环节。本文先概述了高压电缆敷设相关内容, 分析其施工难点及成因, 涵盖技术复杂、环境受限、安全风险和工程复杂等方面。接着详细阐述施工环节, 包括路径规划、挖槽作业、混凝土浇筑与管道安装以及电缆敷设前期准备、测试验收等步骤, 针对施工管理, 从质量管理、安全管理、进度管理和成本管理等维度进行剖析, 旨在为保障高压电缆敷设安装工程的高质量、高效率开展提供有益参考。

关键词: 电力工程; 建设; 高压电缆; 敷设安装; 施工与管理

引言

在当今电力工程建设领域, 高压电缆敷设安装至关重要, 其关乎电力系统能否稳定、安全运行。随着社会的发展, 电力需求持续攀升, 高压电缆应用日益广泛, 对其敷设安装的要求也越发严格。然而, 高压电缆敷设安装面临诸多挑战, 如技术复杂性、环境条件限制、潜在安全风险以及整体工程的高复杂度等。鉴于此, 深入分析其施工过程及相应管理举措, 对于优化电力工程建设、提升电力供应保障能力有着重要的现实意义。

1 电力工程建设高压电缆敷设概述

电力工程建设中的高压电缆敷设是构建稳定高效电力传输网络的关键环节。高压电缆作为电能输送的重要载体, 其敷设质量直接影响电力系统的可靠性与安全性。高压电缆通常具备较高的电压等级, 能实现长距离大容量的电能传输。在敷设过程中, 需要依据不同的地理环境、工程需求及电力规划, 精心规划电缆路径, 此路径的选择需综合考量地形地貌、周边设施以及未来发展规划等多方面因素, 以确保电缆运行的稳定性与安全性, 并尽量降低建设与维护成本。其敷设方式丰富多样, 常见的有直埋敷设、电缆沟敷设、隧道敷设以及架空敷设等, 每种方式均有其独特的适用场景与技术要求^[1]。例如直埋敷设较为经济, 但后期维护难度相对较大; 隧道敷设则适用于电缆数量多且集中的区域, 便于维护管理, 但建设成本高昂。

2 高压电缆敷设的难点及成因

2.1 技术复杂性

高压电缆敷设涉及众多复杂技术环节。电缆的选型需精准匹配电力传输要求, 不同规格电缆的电气特性差异大。其连接技术要求极高, 如接头的制作需在严格的工艺标准下进行, 包括导体连接、绝缘处理等多道工

序, 任何细微偏差都可能引发局部放电等问题, 影响电缆整体性能。此外, 电缆的耐压试验、绝缘电阻测试等检测技术专业性强, 需专业设备与熟练操作人员, 且对测试环境、条件控制严格, 这些技术要点相互交织, 共同构成了高压电缆敷设的技术复杂性。

2.2 环境限制

环境因素对高压电缆敷设产生诸多限制。在自然环境方面, 复杂的地形地貌增加施工难度, 如山区的崎岖地势使电缆敷设路径规划受限, 且敷设时运输、施工设备的通行不便; 潮湿环境易导致电缆绝缘受潮, 降低绝缘性能。城市环境中, 地下管线错综复杂, 与既有给排水、通信等管线交叉, 协调难度大, 增加误挖风险, 且空间有限, 电缆敷设时的作业空间局促, 难以施展大型施工机械, 限制了敷设方式的选择, 给施工进度与质量保障带来挑战。

2.3 安全风险

高压电缆敷设存在多种安全风险。电缆本身带有高电压, 施工人员在操作过程中一旦不慎接触, 极易发生触电事故, 危及生命安全。在电缆敷设时, 若牵引力控制不当, 可能造成电缆外护套拉伤甚至导体损伤, 影响电缆性能并引发安全隐患。此外, 电缆在运行过程中会产生热量, 若散热不良, 热量积聚可能引发火灾事故。而且, 在一些特殊环境如易燃易爆场所附近敷设时, 对防火、防爆等安全措施要求极高, 任何疏忽都可能引发严重的安全事故, 造成不可挽回的损失。

2.4 工程复杂度

高压电缆敷设工程复杂度较高。从前期规划来看, 需综合考虑电力负荷分布、城市规划、地理环境等多方面因素来确定电缆路径与敷设方式, 涉及多个专业领域的协同合作, 如电力设计、城市规划、地质勘察等。在

施工阶段,多种敷设方式可能并存,不同施工队伍、工种需紧密配合,如土建施工为电缆敷设创造条件,电气安装则专注电缆的铺设与连接,各环节衔接紧密且相互影响,工程还受政策法规、社会环境等因素制约,如在城市区域施工需考虑居民生活影响、办理众多审批手续等,这些因素相互交织,使得高压电缆敷设工程的复杂度大幅提升。

3 电力工程建设中高压电缆敷设安装的施工

3.1 路径规划

高压电缆的路径规划是高压电缆敷设安装施工的关键前置步骤。需综合多方面因素考量,首先要结合电力需求分布,确保路径能有效连接电源与用电区域,实现电力的高效输送。其次,必须避开各类障碍物,如建筑物密集区、大型交通设施基础等,减少施工难度与后期运维风险,要与其他地下管线(如给排水管、通信光缆等)保持安全距离并协调布局,避免相互干扰。还需考虑地理环境因素,像避开地质不稳定区域以防电缆受损,以及遵循城市或区域的长远发展规划,保证电缆路径在未来较长时间内的合理性与适应性,为电力系统稳定运行奠定坚实基础^[2]。

3.2 挖槽作业

3.2.1 制定设计规范

设计规范要依据电缆的规格型号确定挖槽的宽度与深度,保障电缆有足够的安装与防护空间,一般槽宽需容纳电缆本体及必要的缓冲材料、保护套管等,深度则要考虑电缆的安全埋深与防冻、防压等要求。规范还应明确槽壁的坡度要求,根据土壤质地不同,设定合适的坡度值以防止槽壁坍塌,如在砂土中坡度应相对较缓,而在黏土中可适当陡些。

3.2.2 支护措施

当挖槽深度较大或土壤条件较差时,如松软的砂土、淤泥质土等,必须采用有效的支护手段。常见的支护方式有木板支撑,将木板紧密排列在槽壁两侧,并用横杆和撑木进行固定,以承受槽壁的侧向压力。钢板桩支护则利用钢板桩的强度和密封性,打入地下形成连续的墙体,既能阻挡土体坍塌,又可防止地下水渗入。此外,还有混凝土灌注桩支护,通过在槽壁间隔设置混凝土灌注桩,并用连系梁连接,为槽壁提供稳固支撑。

3.3 混凝土浇筑以及管道安装

3.3.1 混凝土浇筑

在浇筑前,需对基础进行精细处理,清除杂物与松散颗粒,确保基底坚实、平整且符合设计高程要求。接着,根据设计配合比严格配制混凝土,精准控制水泥、

骨料、水及外加剂的用量,以保证混凝土具备良好的强度与耐久性。浇筑过程中,要分层进行,每层厚度适中,一般控制在30-50厘米,使用振捣棒均匀振捣,使混凝土密实无蜂窝麻面。

3.3.2 管道安装

首先要对电缆管道进行严格检查,确保其无裂缝、孔洞等缺陷,管内壁光滑无毛刺,以避免损伤电缆外护套。依据设计要求确定管道的铺设位置与坡度,利用测量仪器精确放线定位。下管时,根据管径与长度选择合适的方法,如人工下管或机械下管,注意轻拿轻放,避免管道碰撞受损。管道对接时,保证接口严密,可采用橡胶密封圈或焊接等方式连接,确保密封防水效果。

3.4 电缆敷设前期准备

3.4.1 确定电缆敷设顺序

需综合考虑多方面因素来确定电缆敷设顺序。先敷设长距离、大截面的电缆,为后续电缆铺设预留空间与便利。按照电缆电压等级,从高到低依次敷设,避免高压电缆对低压电缆产生电磁干扰,结合电缆走向与桥架、管道布局,先内层后外层、先主干后分支地进行敷设规划,保证敷设过程有条不紊,减少电缆交叉、缠绕等情况,提高敷设效率与质量,确保整个电缆系统布局合理、运行稳定。

3.4.2 电缆连接

连接前,细致清理电缆导体表面,去除氧化层与杂质,保证良好导电性。依据电缆类型与规格,精准选择合适的连接方式,如压接、焊接或螺栓连接等。对于高压电缆,常采用专业的压接工艺,严格把控压接模具规格与压接力度,确保连接紧密、牢固且电气性能良好。连接完成后,运用绝缘材料妥善处理接头部位,进行充分的绝缘包扎与密封,防止水分、灰尘等侵入,保障电缆连接的安全性与可靠性。

3.4.3 固定电缆

根据电缆敷设路径与环境,合理选择固定方式与间距。在电缆桥架上,可使用电缆卡子每隔一定距离固定,防止电缆晃动、滑落;在竖井内,采用专门的电缆支架分层固定,确保电缆垂直受力均匀。对于大截面电缆,增加固定点数量并使用强度更高的固定件。固定时,注重避免损伤电缆外护套,同时保证电缆有一定的伸缩余量,以适应热胀冷缩变化,防止因固定不当引发电缆磨损、变形等问题,延长电缆使用寿命。

3.4.4 安全检查

检查电缆及附件的质量证明文件,确保其符合设计与标准要求,对电缆外观进行全面检查,查看有无破

损、划伤等缺陷。检查敷设工具与设备的安全性及可靠性,如电缆牵引机、滑轮等是否正常运行、无故障隐患。对敷设现场的安全防护设施进行核查,包括警示标识是否齐全、防护栏是否牢固等。

3.4.5 敷设记录

敷设记录是电缆敷设前期准备及整个过程的重要资料。记录内容涵盖电缆的规格型号、生产厂家、批次等基本信息,详细记录电缆的敷设顺序、路径走向、连接位置与方式等施工详情。对每个固定点的位置、使用的固定件类型与规格也需精确记录,包括安全检查结果、发现的问题及处理措施等信息。敷设记录为电缆的运维管理提供关键依据,便于后期查询、检修与故障排查,有助于实现电缆系统的全生命周期管理与精细化维护。

3.5 测试与验收

首先进行绝缘电阻测试,使用专业仪器测量电缆绝缘层的电阻值,判断其绝缘性能是否达标,一般要求绝缘电阻值高于规定阈值,以防止漏电事故。接着进行耐压试验,对电缆施加高于额定电压的试验电压并持续一定时间,检验其耐压能力,确保在正常运行电压及突发过电压情况下电缆能安全稳定工作。还需进行相位检查、接地电阻测试等项目。验收环节则依据相关标准规范,对电缆敷设的路径、固定、连接以及各项测试结果进行全面核查,只有所有项目合格后,电缆工程方可交付使用。

4 电力工程建设中高压电缆敷设安装的施工管理

4.1 质量管理

从材料设备采购环节就严格把控,确保电缆、附件及施工机具质量合格,有完整的质量证明文件。施工过程中,对电缆敷设的路径规划、沟槽挖掘、电缆铺设及连接等每道工序都制定详细质量标准与操作规程,要求施工人员严格执行。建立质量监督小组,定期巡检与抽检,对关键工序如电缆接头制作进行旁站监督。完工后,依据相关规范全面检查验收,包括电缆电气性能测试、外观检查等,对发现的质量问题及时整改,确保工程整体质量符合要求,保障电缆系统长期稳定运行。

4.2 安全管理

施工前对全体人员开展安全教育培训,使其熟悉高压电的危险性及施工安全规范,考核合格后方可上岗。在施工现场设置完善的安全警示标识,如高压危险标识、警示带等,对带电区域进行有效隔离。为施工人员配备合格的安全防护装备,如绝缘手套、安全帽等,并监

督其正确佩戴使用。针对电缆敷设中的触电、坍塌等安全风险制定应急预案,定期演练。同时,加强施工设备的安全管理,定期检查维护,确保其安全运行,杜绝安全事故发生,保障人员生命财产安全与工程顺利推进。

4.3 进度管理

施工前依据合同要求与工程实际情况制定详细的进度计划,将整个工程分解为多个子任务,确定各任务的起止时间、先后顺序及相互关系,形成进度网络计划图。施工过程中,定期对比实际进度与计划进度,若出现偏差,及时分析原因,如人员不足、材料供应延迟等,采取有效措施调整,如增加施工人员、催促材料供应商等。加强各施工部门与工种之间的协调配合,避免因沟通不畅导致窝工现象。关注天气变化等外部因素,提前做好应对预案,确保工程能在预定时间内顺利完成,满足电力工程建设的整体工期要求。

4.4 成本管理

在项目筹备阶段,进行详细的成本预算编制,综合考虑材料采购成本、设备租赁费用、人工成本以及其他管理费用等,合理预估各项开支并留有余地。施工过程中,严格控制成本支出,在保证质量的前提下,货比三家采购性价比高的电缆及附件等材料,优化施工方案减少不必要的工序与设备使用,提高施工效率降低人工成本。建立成本核算与监督机制,定期对成本使用情况进行核算分析,及时发现并纠正成本超支现象,确保工程成本控制在预算范围内,实现项目的经济目标与投资效益最大化^[3]。

结束语

在电力工程建设中,高压电缆敷设安装的施工与管理是保障电力系统稳定运行的核心要素。通过严谨的施工流程,从路径规划、挖槽作业到电缆敷设及后续测试验收,确保了电缆安装的高质量完成。有效的管理措施,涵盖质量、安全、进度和成本管理等多方面,不仅减少了施工中的风险与失误,还提高了工程的整体效益。

参考文献

- [1]黄娟.电力技术改造项目的经济效益与经济评价探析[J].科技创新与应用,2019,(05):183-184
- [2]江山.电力基建项目投资管理与控制探析[J].经营管理者,2019,(21):96-97.
- [3]徐琳.浅议供电企业当前的风险管理和财务内控[J].中国集体经济,2019,(16):102-103.