

电力工程施工中电力电缆敷设技术分析

薛若文

鄂尔多斯市供用电工程服务有限公司 内蒙古鄂尔多斯 017000

摘要: 随着社会经济的快速发展和城市化进程的不断推进,电力需求日益增长,电力工程的建设与施工质量成为保障电力供应的关键环节。在电力工程中,电力电缆的敷设技术直接影响着电力系统的安全性和稳定性。电缆敷设不仅涉及到复杂的工艺流程,还需要综合考虑环境、空间、温度、负荷等多方面因素。因此,如何科学合理地进行电力电缆的敷设,确保其高效、安全、可靠地运行,成为电力工程施工中的一项重要课题。本文将围绕电力电缆敷设技术的关键环节展开分析,以期对相关工程技术人员提供参考和借鉴。

关键词: 电力工程; 电力电缆; 敷设技术

Technical analysis of power cable laying in power engineering construction

Ruowen Xue

Ordos Power Supply and Utilization Engineering Service Co., Ltd., Ordos City, Inner Mongolia Autonomous Region 017000

Abstract: with the rapid development of social economy and urbanization process, the increasing demand for electricity, power engineering construction and construction quality has become the key link to ensure power supply. In power engineering, the laying technology of power cable directly affects the security and stability of power system. Cable laying not only involves complex process, but also needs to consider the environment, space, temperature, load and other factors. Therefore, how to lay power cable scientifically and reasonably to ensure its efficient, safe and reliable operation has become an important issue in power engineering construction. This paper will focus on the key aspects of power cable laying technology analysis, in order to provide reference for the relevant engineering and technical personnel.

Keywords: Power Engineering; power cable; laying technology

引言

近年来,随着电气化水平的提高和可再生能源的广泛应用,电力电缆的使用范围逐渐扩大,敷设技术的要求也日益严格。传统的敷设方式在某些情况下难以满足新型电力系统的需求。因此,探索和分析更为先进的电缆敷设技术显得尤为重要。科技的进步带来了新材料、新工艺的不断涌现,这为电力电缆的敷设提供了新的机遇与挑战。因此,深入分析电力工程施工中电力电缆的敷设技术,探讨各类技术的优缺点及其适用场景,具有重要的理论和实践意义。

1 电力电缆的主要构造与特点

电力电缆的构造主要包括导体、绝缘层、屏蔽层和护套等部分,每个部分的设计都旨在保证电缆的导电性能和安全性。导体是电缆的核心部分,由高导电率的金属材料制成,如铜或铝,用于传输电能,其截面积决定了电缆的载流量。导体外包覆的绝缘层则用来隔离电流,防止电流泄漏或短路,常采用聚氯乙烯(PVC)、交联聚乙烯(XLPE)等材料,能够承受较高的电压和温度。

屏蔽层在电力电缆中也具有重要作用,通常由导电材料(如

金属带或编织金属网)制成,主要用于抑制电磁干扰,保证信号的完整性和电缆运行的稳定性,尤其在高压电缆中显得尤为重要。护套作为电缆的最外层结构,起到保护内部结构免受机械损伤、化学腐蚀以及环境因素影响的作用,护套材料通常采用橡胶、塑料等耐用性高的材料,以适应不同的敷设环境。

电力电缆的特点体现在其良好的导电性能和绝缘能力,能够安全、稳定地传输电能。此外,它们还具备优异的耐久性和抗干扰能力,可用于各种复杂环境中。不同的电缆结构设计也赋予其多样化的应用场景,无论是地理敷设、架空线路,还是管道安装,都能满足不同工程需求,实现高效的电力传输和分配。

2 电力电缆敷设技术的基本原则

2.1 安全性原则

在实际操作中,施工人员必须严守安全规范,从电缆选型到敷设完结都应保持高度警惕,以防任何潜在风险转化为实际事故。特别是对于高压电缆的敷设,更需遵循严格的安全标准,确保每一步操作都符合行业规范。安全检查应贯穿整个敷设过程,包括材料的验收、工具的检查以及施工现场的安全防护措施。此外,施工人员需接受必要的培训,掌握应急处理技能,确保在发生突

发状况时能够迅速响应。

2.2 经济性原则

在电缆敷设的过程中，选择合适的材料和技术方案能够有效降低整体投资。为了实现经济性，施工单位需要综合考虑电缆的种类、敷设方式以及施工环境，进行全面的成本分析，以选择最优方案。比如，在选择电缆时，需权衡其初始费用与后续维护成本，确保在长远运行中实现经济效益最大化。在施工作业中，合理安排工序和施工进度可以有效节约时间和人力成本，进而降低整体费用。施工人员的培训和管理也应注重经济性，以提升工作效率和技术水平，减少因操作失误造成的材料浪费和时间延误。同时，借助现代化设备与技术，优化施工工艺，能够进一步提高工程效率，节约成本。

2.3 实用性原则

电缆的选择和布置必须符合现场条件和工程要求，确保能够长期、稳定、高效地运行。施工方案的设计需要结合当地的地形、气候和负载要求，选择适宜的敷设方式，如地理、架空或管道敷设，以确保电缆在各种环境下的可靠性和耐久性。考虑未来运营维护的方便性，敷设路径的规划应便于检修和管理，避免因环境变化或人为活动导致的不必要损耗。在施工过程中，使用易于操作和维护的技术和材料，能够显著提高工程效率和电缆的实用性。确保施工完成后，电缆系统能够适应负载变化、环境腐蚀和机械损伤等实际应用场景，这要求电缆及其配套设施具有良好的抗干扰能力和灵活的扩展性。

2.4 环境适应性原则

在设计与实施过程中，需要深入分析施工现场的地质特点、气候条件及周边环境因素。例如，面对潮湿、盐碱或腐蚀性较强的区域，必须选择具有耐水、耐腐蚀特性的电缆材料，并采取相应的保护措施，以防止环境对电缆性能的影响。为了实现环境适应性，敷设路径的选择应尽量避免地质不稳定区域和高风险地段，确保电缆的安全与稳定。同时，施工过程应注重对周围生态的影响，采取环保措施，减少对自然环境的破坏。在城市和人口密集区域施工时，还需考虑对人类活动的影响，确保施工安全及运营阶段的可靠性。

3 电力电缆的敷设方式

3.1 直接铺设

电力电缆的直接铺设指的是将电缆直接铺设在地下土壤中，不需要使用电缆管道或桥架等辅助设施。直接铺设的主要特点是施工简便，成本较低，适用于地形条件良好且土壤稳定的地区。在直接铺设过程中，需要对施工区域进行细致勘察和准备，确保地面平整，避免电缆受力不均或因地质不稳而损坏。施工时需按照设定的路径挖掘沟槽，沟槽深度需满足相关规范要求，以保障电缆在使用过程中不受外力损伤。沟槽底部通常铺设一

层柔软的沙土，这不仅保护电缆外层免于摩擦损伤，还可以帮助散热和排水。直埋敷设对电缆质量要求较高，需使用具备优良耐腐蚀性和抗机械损伤能力的电缆，以延长其使用寿命。同时，对于运行中的维护和检修，需设立标识和档案，便于定位和处理故障。电缆直接铺设方式适合在人口密度较低、施工条件较为宽松的区域使用，能够有效降低电网建设成本，提高供电的可靠性和稳定性。

3.2 电缆沟铺设

电缆沟是专门修建的地下通道，用于保护和管理电缆，相较于直接铺设，它能提供更为有效的电缆运行维护和检修空间。在电缆沟铺设过程中，需进行仔细的规划与设计，确保沟道的尺寸和结构能够容纳所需数量的电缆，并具备足够的强度以支撑上方的负重和防止土壤崩塌。施工时，应采用优质材料构筑沟壁，以防止地下水渗入和化学腐蚀。此外，通过设置合理的排水措施，电缆沟可有效排除积水，防止电缆受潮损坏。电缆沟铺设不仅便于电缆的固定，也大大简化了后续的维护工作。工作人员可以通过进入电缆沟进行检查、维修和更换电缆，而无需大规模开挖地面，减少了对周边环境和交通的干扰。此外，电缆沟的设置也有助于减少电缆间的电磁干扰，减少运行故障的风险。电缆沟铺设适合在市区和要求较高的场合，虽然初期投资和施工复杂度较大，但从长远来看，降低了维护成本，提高了电缆系统的安全性和可靠性，为电力供应的稳定运行提供了坚实保障。

3.3 电缆排管铺设

电缆排管铺设是一种常见的电力电缆敷设方式，广泛应用于城市电网、交通枢纽和工业区等需要较高安全性和维护便利性的场所。这种敷设方式是将电力电缆敷设在预先埋设的排管中，排管通常由混凝土、钢管或塑料管制成，能够有效保护电缆免受外界机械损伤和环境影响。在电缆排管铺设过程中，首先需要规划排管的路径和布局，以确保其能够容纳电缆并适应未来扩容需求。排管通常埋设在地下，通过合理的管道设计，能够有效避免交叉干扰，确保电缆的散热效果。排管之间的连接要紧密，以防止土壤、水分和杂物进入管道，进而影响电缆的安全性。电缆排管的优势在于其维护便捷，电缆检修时可以通过排管系统轻松抽取电缆，无需大规模破坏路面，减少了对环境和交通的影响。此外，排管还为电缆提供了额外的电气屏蔽层，减少了电磁干扰的影响，进一步提升了电力传输的稳定性和安全性。

3.4 电缆桥架铺设

电缆桥架铺设是一种常用于工业厂房、商业建筑和地下室的电力电缆敷设方式，通过支架、托盘或梯架将电缆敷设在建筑物内部或外部的固定路径上。电缆桥架由金属或非金属材料制成，具备较高的机械强度和良好的耐腐蚀性，能够有效支撑和保护电缆，避免因外力或环境因素造成的损坏。在桥架铺设过程中，需

要根据电缆数量、规格及建筑布局来选择合适的桥架类型和尺寸,并进行合理的路径规划,以确保电缆的走向清晰、布线整齐,便于后续的维护与扩展。桥架安装时,需固定牢靠,并保持一定的间距和高度,以确保电缆的散热效果,同时避免电缆之间的电磁干扰。特别是在多层桥架的情况下,更需考虑电缆的分类和排布,合理分配不同类型的电缆,减少交叉和混乱。电缆桥架铺设的最大优势在于灵活性和易维护性。无论是新建项目还是旧设施的电缆改造,桥架都能快速进行电缆的增减或替换,不需要大范围的施工破坏。尽管桥架铺设在户外使用时需特别注意防护措施,以抵御恶劣天气和腐蚀因素,但总体来说,这种方式适合空间相对开阔、需要经常检修和扩展的场所。

4 电力工程施工电力电缆的敷设技术

4.1 电力电缆的敷设

电缆敷设的技术不仅要求高效,而且要确保电缆在各种环境条件下的稳定运行,避免故障发生。常见的敷设方式包括电缆沟敷设、排管敷设和桥架敷设,每种方式的选择取决于施工场地、环境条件以及电缆的运行需求。在敷设过程中,电缆的路径规划至关重要,需要综合考虑电缆长度、敷设环境和未来维护需求。为了避免电缆受力过大,敷设时需控制弯曲半径,并采取张力控制措施,尤其在长距离或复杂环境下,确保电缆不受损伤。为了进一步提高敷设的安全性,电缆应按规定分层排列,确保通风和散热效果,以防电缆过热影响其使用寿命。施工时还应特别注意电缆的保护措施,包括防潮、防腐和机械防护等。在地下敷设时,需确保排水系统完善,避免电缆受到积水侵蚀。在地上敷设时,则需要使用防护材料,以减少外力对电缆的损害。

4.2 电力电缆的安装

电缆安装的过程要求技术人员具备高度的专业性,确保在施工过程中遵循相关规范和标准,以保障电缆的安全性和使用寿命。安装过程中,电缆的路径规划和固定方式需要精心设计,既要符合建筑物结构要求,又要满足电缆的散热、通风条件,防止过热影响电缆性能。电缆的安装过程中,支架、管道或桥架的选择和设置需根据电缆的规格和使用环境而定。安装时需确保电缆无过大张力,尤其是在转弯、拐角等关键位置,电缆的弯曲半径应符合规范,避免电缆因过度弯曲而受损。此外,电缆的排列应整齐有序,以确保每根电缆的维护和检修方便。对于多根电缆并行敷设时,还应注意减少电磁干扰,特别是在电缆之间留有足够的距

离。为了确保电缆的长期安全运行,安装过程中必须采取适当的防护措施,针对地下和地上的不同环境特点进行防潮、防腐和防机械损伤的处理。

4.3 施工验收

验收过程中,需要对电缆的敷设路径、固定方式以及保护措施进行全面检查,确保所有施工步骤均符合设计规范和 standards。验收人员需要仔细核对电缆的类型、规格、铭牌是否与设计文件相符,并确认实际安装位置符合规划要求,以确保电缆线路的合理性和可靠性。重要的检查环节包括电缆的机械和电气性能验收。在进行电气性能测试时,常进行绝缘测试和导通测试,以验证电缆及其连接件的电气参数符合标准,避免因绝缘不良引发的安全隐患。机械方面,需确保电缆无明显机械损伤,弯曲半径、支撑间距和固定方式均达标,以免在运行中受到损坏。在特殊环境中,验收需更加严格,比如地下敷设需要检查排水系统的有效性,防止水浸影响电缆寿命。对于高温或有化学腐蚀的环境,应重点关注电缆的材料和防护措施是否完备。

5 结语

电力电缆敷设技术作为电力工程施工中的核心内容之一,其施工质量直接关系到电力系统的运行效率与安全性。通过合理的电缆选型、科学的敷设方法以及严格的施工管理,能够有效避免电缆过热、机械损伤及电磁干扰等问题,确保电力系统的长期稳定运行。随着技术的不断进步,新型电缆材料与敷设工艺的应用将进一步提升电力工程的施工水平和整体质量。因此,在实际工程中,施工单位需结合具体情况,优化电缆敷设方案,严格把控每个环节,确保电力电缆敷设的科学性与规范性,为电力系统的安全运行提供有力保障。

参考文献

- [1] 王文波. 配电电缆施工技术在电力工业中的应用 [J]. 电气技术与经济, 2023, (10): 168-170.
- [2] 吴艾, 孙长群. 基于 PLC 的电力电缆敷设控制系统设计分析 [J]. 中国设备工程, 2023, (23): 130-132.
- [3] 翁旭峰, 刘雪莹, 陈麒. 超高压电力电缆工程设计及施工关键技术 [J]. 电气技术与经济, 2023, (08): 96-98.
- [4] 李伟. 超高竖井条件下高压电缆敷设技术 [J]. 水电站机电技术, 2023, 46 (07): 96-98.