

浅析三电迁改的施工工艺

黄郁娜

广东电建工程有限公司 广东揭阳 522000

摘要:在高铁、高速铁路等基础设施的建设过程中,往往需要对原来的电力、电信和广播电视线路进行迁改。三电迁改涉及电力、通信、广电等不同部门和专业领域,它们有不同的技术标准和要求,因此在施工过程中,不但要根据不同的专业领域采用科学合理的施工工艺和技术标准。在迁改施工中,根据电力线路的架空线路、电缆线路和电信与广电线路的迁改技术要求,采用合适的施工工艺,遵守相关的技术标准要求,控制好施工工序、材料设备的规格参数、并做好施工过程的必要性能测试。希望本文的分析有助于促进三电迁改工程的顺利开展,提高三电迁改的施工质量。

关键词:三电迁改;施工工艺;架空线路迁改;电缆线路迁改;电信和广电线路迁改

随着我国城市化的快速发展,各种基础设施建设也在大力推进,在这个过程中,许多工程的建设比如在高铁、公路等建设过程需要对原来的电力、电信和广播电视线路进行迁改。相关政策也规定了在基础设计建设过程中,需要妥善处理三电迁改的问题。三电迁改为高铁、公路等工程建设的顺利推进提供了必要的条件,也使三电设施得到了更为合理的规划和布局,同时还对三电设施进行了升级与改造,使其功能更先进,稳定性更好。三电迁改涉及电力、通信、广电等不同部门和专业领域,它们有不同的技术标准和要求,因此在施工过程中,不但要根据不同的专业领域采用科学合理的施工工艺和技术标准,还要使它们之间相互协调,不起冲突,才能促进三电迁改工程的顺利开展,提高三电迁改的施工质量。基于此,本文对三电迁改的施工工艺进行探讨和分析。

1. 施工前的准备工作

施工前的准备工作是确保三电迁改工程顺利开展的主要环节之一。

其一,是做好前期调研和现场勘察。调阅相关的档案资料,从电力、电信、广电等部门查阅原有的设计文件、管线走向、规格型号、产权归属等信息,明确好迁改的范围和新线路的规划,确保迁改的线路能符合发展要求。在现场勘察中,要确认好杆塔、电缆井、信号放大器等主要设施的位置,对线路沿线和周围的地形、地质特点、环境进行调查,从而为方案的制定和后续施工提供有针对性的处理措施,尤其是对于一些管线交叉的区域,要仔细规划好迁改的方案措

施。

其二,是做好施工方案的设计。对不同的迁改方式和方案进行对比分析,优化方案设计,直到确认最佳的方案。结合前期的调查资料和勘察数据,对路径进行优化,尽量选择最短路径,减少拆迁量。在技术方案对比中,要对比架空线路和电缆敷设,对于城市密集区域或者是要求保护好当地景观的情况,需要将架空线路改成电缆,同时要设计好敷设的工艺,如敷设深度、散热要求等;对于具有邻近线路的情景,为了避免电磁干扰,需要调整导线的排列顺序。还要对施工的工艺和方法进行选择,比如电缆线路施工要根据实际情况选择直埋敷设、排管敷设还是桥架敷设。另外,在施工方案中,还要注意临时过渡方案的设计,包括临时供电方案、建设临时基站保障通信等。

其三,做好人员、材料设备的准备。人员方面,做好人员培训,熟悉技术标准和操作规程,了解施工方案的要求,还要注意施工安全,如做好带电作业、高空作业的安全防护措施,并做好人员的分工。材料和设备方面,根据施工方案的清单,准备好相关的材料设备,如电缆、杆塔、导线、管道等材料,和挖掘机、放线机等设备,要求材料的型号、规格和质量符合设计要求。

2. 电力线路迁改的施工工艺分析

2.1 架空线路迁改的施工工艺

架空线路迁改是三电迁改的主要内容之一。施工过程要按科学的施工工序开展。在拆除旧杆塔的过程中,要先拆除导线,然后再拆除杆塔。对于新建的杆塔,要先进行基础施

工。网架的基础施工中,要控制好基础定位,采用全站仪进行测量,控制误差在 5cm 以内;基坑开挖包括人工开挖和机械开挖的方式,对于软土地基,适合采用人工开挖的方法;基坑混凝土的浇筑要控制好混凝土的强度和养护时间,浇筑高度通常 $< 1.5\text{m}$,养护的时间要不小于 7 天。杆塔组立过程中,要校准好其垂直度,避免后期出现杆塔倾斜的问题。网架组装过程要确保各连接件连接牢固,避免出现松动和脱落的问题。导线的架设过程中,要控制好张力机、牵引机的张力和速度,展放速度控制在 $30\text{m}/\text{min}$ 以内,导线连接后要进行拉力试验,确保其破断力符合标准的要求,放好线后要对线路弧垂进行测试。导线的架设要防止导线磨损问题,如导线和杆塔金具接触部位做好防磨的措施,避免导线绝缘层受到磨损。在安装防雷接地过程中,对接地体的连接采用焊接方法,接地体通常采用镀锌圆钢或扁钢,其型号规格及埋深要符合要求,通常埋深不小于 0.8m ,接地电阻的测量值应不大于设计值。

2.2 电缆线路迁改的施工工艺

旧电缆的拆除采用分段切割、牵引抽出等方式进行拆除,施工过程要先切断电缆两端电源,牵引抽出采用卷扬机进行电缆的缓慢抽出。新电缆的敷设有直埋敷设、排管敷设、隧道敷设等不同工艺和方法。直埋敷设首先要开挖沟槽,采用机械开挖的方式,开挖的深度 $\geq 0.7\text{m}$,沟底的宽度应根据电缆的外径进行计算。沟槽底部铺设一定厚度的砂垫层,对于地下水位较高的情况还需要设置好排水设施。然后使用电缆输送机进行电缆的展放。排管敷设是先预埋好管道,然后再进行穿缆。排管材质包括氯化聚氯乙烯树脂(CPVC)、高密度聚乙烯管(HDPE)等材质管道,具有耐腐蚀、强度高特点。穿缆过程要进行润滑处理,以避免对电缆的摩擦和损坏。穿缆后还要进行通断测试,检测是否存在缆线损伤的情况。电缆的中间接头压接工艺一般采用六角形压膜,先压接中心,再两侧对称压接。电缆敷设好后要进行绝缘电阻测试和耐压试验,例如对于 10kV 电缆的直流耐压测试,采用 40kV 电压进行加压并持续 15min ,要求没有出现击穿现象。

3. 电信和广播电视线路迁改施工工艺

电信和广播电视线路的迁改,要先使用线缆识别仪器准确地找出电信和广电线路,这样可以避免误挖的问题。电信和广播的线路以光缆(光纤)、同轴电缆为主。光缆的铺设

过程,更侧重于保护好信号的完整性,施工过程要避免弯折损伤,对缆线的弯曲半径有较高的要求,比如在直埋铺设中,要避免光缆弯曲半径过小的问题。光缆、同轴电缆的敷设以人工牵引为主,再利用卷扬机进行辅助,敷设时光缆的弯曲半径一般不小于 10 倍电缆直径。直埋铺设时,缆沟的深度通常不小于 0.8m ,在车行道下面时,缆沟的深度通常不小于 1.2m 。使用熔接机进行光纤熔接,熔接后测试衰减值(单模光纤衰减 $\leq 0.3\text{dB}/\text{km}$)。缆线的接头处需做好防潮处理,如光缆接头盒需具有防水功能。通信和广电的架空线路施工中,以轻型水泥杆或木杆为主,利用吊线对缆线进行支撑,光缆或电缆通过挂钩挂在吊线上。施工过程注意与电力线路的安全距离(如 10kV 线路下方光缆架设高度 $\geq 2.5\text{m}$),并且控制好与周围建筑物或树木等障碍物的安全距离,如光缆与建筑物水平距离 $\geq 0.5\text{m}$ 。

4. 测试与验收

施工完成后的测试是对系统进行全面性的测试,对整个迁改系统的运行情况、安全情况进行全面的检查和测试。电力线路测试包括绝缘电阻测试、耐压试验、接地电阻测试等项目,绝缘电阻测试是检测绝缘材料的绝缘性能,避免出现漏电或短路的问题,通常低压线路绝缘电阻应 $\geq 0.5\text{M}\Omega$,高压线路则要求更高的绝缘电阻;耐压试验是检测电路在一定电压下承受能力和过电压情况,将比额定功率高的试验电压施加在线路上,一般持续 1min 左右,检测线路是否出现击穿、闪络等问题;接地电阻测试采用三级法或钳形法,一般接地电阻应 $< 4\Omega$ 。其次,还要检查好三电迁改后的安全性能,包括线路与障碍物的安全距离,模拟恶劣天气下线路抵抗大风大雨的性能等。对于电信和广电系统,需要测试光缆的衰减情况、通信性能和信号质量。光纤衰减采用光时域反射仪(OTDR)进行检测,通常单模光纤在 1310nm 波长下的衰减系数 $< 0.36\text{dB}/\text{km}$,在 1550nm 波长下的衰减系数 $< 0.22\text{dB}/\text{km}$;通信性能测试是对交换机、路由器等通信设备进行检测,采用网络测试仪,检测设备的吞吐量、延迟、丢包率等参数;广播电视的信号强度测试使用场强仪进行测试,检测广电线路在发射端、接收端等位置的信号电场强度。在测试过程中,对于发现的问题要及时采取有效措施进行处理。比如接地电阻超标,要增设接地极或更换降阻材料;保护装置误动的情况通过调整定值或是更换元件进行处理。

在验收过程中,需要通过施工单位自检、监理单位验

收和产权单位验收等环节。施工单位自检应保证安装精度和材料性能符合设计的要求；监理单位验收需要检查施工的规范性、安全性以及测试数据的准确性等方面，并给出评估的报告；产权单位则安排专业的人员对迁改后的线路和设备运行稳定性进行检查，并审核相关的测试数据和竣工的材料。

5. 结语

三电迁改工程涉及电力、电信、广电等方面的线路和设备的迁改，不同领域的施工有不同的标准和技术要求，其施工具有一定的复杂性，在施工过程应根据不同领域和实际情况的需求，采用科学合理的施工工艺。施工前要做好前期调研、现场勘察、方案设计和人员设备的准备工作，在迁改施工中，根据电力线路的架空线路、电缆线路和电信与广电线路的迁改技术要求，采用合适的施工工艺，遵守相关的技术标准要求，控制好施工工序、材料设备的规格参数、并做好施工过程的必要性能测试。在施工完成后，要进行全面的测试，其中，电力线路测试包括绝缘电阻测试、耐压试验、接地电阻测试等项目，电信和广电系统需要测试光缆的衰减情况、通信性能和信号质量，确保施工过程的各项指标和参数满足标准和方案的要求。

参考文献：

- [1] 肖国瑞,李建辉. 铁路三电迁改通信线路迁改施工技术要点研究[J]. 中国宽带,2021(10):17-18.
- [2] Shichang Zhao, Zhonghao Zhang, Shuai Wang. Efficient solution method for power facility relocation planning based on SVM-PSO optimization[J]. Results in Engineering, 2025, 26(6): 104601.
- [3] 郭巍峰. 三电迁改施工工艺[J]. 经济师, 2013(4): 291.
- [4] Natalia Savchenko, Oksana Dovgalyuk, Andrii Tretiak. Improving the Energy Efficiency of Industrial Enterprise's Power Supply System by Relocating Movable Local MicroGrid Based on Mobile Power Plant[C]. Advances in Computer Science for Engineering and Education VII, 2015-4-3: 533-544.
- [5] 宋玉杰. EPC 模式在铁路“三电”管线迁改工程中的应用[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2023(7): 133-136.
- [6] Silvano Cincotti, Giulia Gallo. Power plant relocation policy versus investments in transmission network infrastructure: A study on the Italian energy market[j]. Energy Policy Modeling in the 21st Century, 2013(1): 87-106.