

道路桥梁工程中电力管线预埋施工技术研究

苏浩宇¹, 韩金辉²

(1. 山东高速工程建设集团有限公司, 山东 济南 250100;

2. 斯比凯可(山东)生物制品有限公司, 山东 日照 262300)

摘 要 在道路桥梁工程建设中, 电力管线的预埋施工工作是保障工程后续电力供应维持稳定状态、提升工程整体质量的重要环节。本文紧密结合道路桥梁工程施工的实际情况, 系统性梳理电力管线预埋施工前期需关注的准备要点, 分析测量放线、管线敷设等核心施工技术, 探讨管线偏移、破损、防腐失效等常见的质量隐患及其防控举措, 从施工流程、施工技术、管理体系三个层面提出相应的优化策略, 旨在规范预埋施工的流程, 提高施工的精准度与质量, 为道路桥梁工程电力管线的预埋施工提供参考, 推动相关施工技术朝着规范化、精细化的方向发展。

关键词 道路桥梁工程; 电力管线; 预埋施工; 施工质量

中图分类号: U415; U445

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.19.019

0 引言

随着我国基础设施建设的不断推进, 道路桥梁项目的功能性要求持续提高, 电力管线是保障项目正常运转的配套设施, 其预埋施工的品质直接关乎项目的使用期限与使用感受。目前, 在部分道路桥梁项目的电力管线预埋施工中, 存在施工流程缺乏规范、技术运用不够到位、质量管控薄弱等问题, 容易引发管线偏移、破损、防腐功能失效等隐患, 对电力供应的稳定性造成影响。基于此, 探究道路桥梁工程中电力管线预埋的施工技术, 整理施工的关键部分、隐患防控办法以及优化举措, 对于提高工程整体的施工水平、确保工程长久稳定地运行具有重要意义。

1 电力管线预埋施工前期准备

1.1 图纸与材料准备

电力管线预埋施工前, 需严谨开展施工图纸的会审事宜, 安排技术人员、施工人员以及设计人员深入沟通, 清晰地确定管线预埋的地点、规格、走向以及深度要求, 认真核查管线和桥梁桩基、钢筋结构、排水管道等之间的位置关联, 及时察觉并修正图纸中存在的冲突与不合理之处, 保证施工图纸能够充分契合实际施工的需要, 从而为后续的施工提供精准参照^[1]。在材料领域, 要妥善开展施工材料的选型以及检验工作, 对于电力管线, 应选用强抗压、耐腐蚀、抗老化的材料, 在材料进场之前, 要严格审查其规格、型号

以及质量证明文件, 并对管材、接口配件等实施抽样检测, 杜绝将不合格的材料用于施工中。

1.2 人员与场地准备

在人员层面, 组建专业的施工技术团队, 清晰界定施工流程、技术规范以及质量准则, 着重增强施工人员操作的规范性和责任观念, 以保证施工中的各项技术得以有效落实。在场地方面, 切实做好施工场地的清理事宜, 移除场地内的杂物和障碍物, 为施工营造有利环境; 进行前期测量放线工作, 需运用高精度的测量设备确定管线预埋的基准线和标高, 准确标记关键位置, 为后续各个施工环节提供精确的定位参照, 从而保障施工能够有序进行。

2 电力管线预埋核心施工技术

2.1 测量放线技术

测量放线作为电力管线预埋施工的首要关键步骤, 其精准程度直接关乎管线预埋位置的精确情况, 有利于规避管线出现偏移、错位等问题。在施工之前, 应依据施工图纸以及现场的基准点, 运用全站仪、水准仪这类高精度测量仪器, 针对管线的走向、预埋的深度以及接口的位置进行测量放线, 并清晰标注出管线的中心线、开挖的边线以及高程控制点。在测量操作期间, 需要多次复核, 以此保证测量数据的准确性。针对桥梁段的管线预埋工作, 需着重留意桥面铺装层以及梁体结构中的管线定位情况, 要结合桥梁结构的

作者简介: 苏浩宇(1992-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 道路桥梁。

受力特性,避开受力集中的区域,以此防止管线由于结构变形而受到损坏^[2]。

2.2 管线敷设技术

管线敷设需要依据道路桥梁不同的结构部位,运用敷设工艺,保证管线敷设的规范性与安全性。在道路路基段进行管线敷设前,要进行沟槽开挖,在开挖过程中,要做好边坡的防护工作,避免沟槽坍塌,沟槽的底部需要进行平整与夯实,然后铺设垫层,从而防止管线因为受到尖锐杂物的挤压而破损。在管线敷设时,需运用人工或者机械吊装,以此保证管线能够平稳地被放置到沟槽里,管线相互之间的接口应密封严实,要使用专门的接口配件,并且要做好防腐处理,以此防止接口渗漏。在桥梁的梁体段区域,管线需要沿着梁体预先留下的槽进行敷设,要固定牢固,防止因为桥梁的振动而致使管线移位、破损,在敷设过程中需要避开梁体钢筋分布密集的区域,如果需要穿过钢筋,就需要提前预留出孔洞,不可随意切割钢筋,以此确保桥梁结构完整。当管线敷设结束之后,需即刻复核,详细检查管线位置、精确标高、接口的密封情况等方面,从而保证其能够契合施工要求。

2.3 防腐处理技术

在道路桥梁工程领域,电力管线长期处于地下或者露天的环境下,非常容易受到地下水的侵害、土壤的腐蚀作用以及大气的侵蚀等不良影响,进而造成管线破损、老化,对电力供应的安全性产生影响。在施工过程中,需要依据管线材质与施工环境,选取合理的防腐处理工艺。对于金属材质的管线而言,第一步要除锈,把管线表面存在的铁锈、油污等杂物清理干净,从而保证管线表面干净平整,随后涂刷防腐涂料,涂料的涂刷应做到均匀、饱满,不能存在漏涂、有气泡等问题,涂刷的层数以及厚度要与设计的要求相吻合。

2.4 回填压实技术

管线的敷设以及防腐处理结束之后,应及时回填压实,以此防止管线遭到外力的挤压而破损,并保证道路桥梁结构稳定。在进行回填之前,要将沟槽里面的杂物与积水清理干净,从而保证沟槽内部处于干净且干燥的状态,回填所选用的材料应该是级配状况良好、没有尖锐杂物并且渗透性佳的土料,要避免使用像冻土、淤泥以及建筑垃圾这类不符合标准的材料^[3]。在回填的过程中,要采用分层回填、分层压实的办法,每层回填厚度要控制在合理区间内,可使用小型压路机或者打夯机压实,压实的程度需要满足设计要求,避免回填土沉降致使管线受到压力而发生变形。当进行桥梁段管线的回填工作时,应结合桥梁结构所具备

的特点,对压实的力度加以控制,防止在压实的过程中对桥梁结构造成损害。在回填压实结束之后,要开展压实度的检测工作,只有在检测合格后,才能够进入下一工序,以此保证回填的质量能够达到要求,进而为电力管线提供优良保护。

3 电力管线预埋施工质量隐患及防控措施

3.1 管线偏移隐患

电力管线预埋施工中,管线偏移属于常见的质量风险,其产生主要是由测量放线存在偏差、施工期间管线发生移位、回填压实操作不当等因素所造成,这会对后续的电力设备安装以及电力供应产生不良影响。要对这一情况进行防控,需要从根源之处着手,增强对测量放线精度的把控程度,在施工开始之前,要多次对测量数据进行复查核对,保证基准线和标高精准无误。在施工进程中,要安排专人对管线位置进行监督守护,防止管线因受到碰撞、挤压而出现移位的状况。在回填压实的操作期间,需进行分层式的压实,同时要管控好回填土的水分含量以及紧实程度,这样做的目的是避免出现因回填土发生下沉现象而致使管线移位,并且在施工中,要定时复查管线位置,一旦察觉到管线移位,就要及时进行调整处理,以此保证管线预先埋设的位置能够契合设计要求,从根源上防止管线移位风险的出现^[4]。

3.2 管线破损隐患

管线破损主要的呈现形式为管材发生破裂、接口出现渗漏等问题,而造成这种破损情况的原因包含了多方面,如材料质量未达到合格标准、施工操作未遵循规范要求、在沟槽开挖期间管线受到损伤、回填土中存在尖锐的杂物等,此类破损状况会引发管线出现漏水、漏电的现象,进而对电力供应的安全性产生影响。针对这些状况所采取的防控措施,首先需要对材料质量进行严格的把控,对于进入施工现场的材料必须经过全面的检验,杜绝使用质量不合格的材料。在施工的整个过程中,要规范管线敷设的操作流程,避免出现野蛮施工的行为。在进行沟槽开挖作业时,要做好充分的防护措施,防止挖掘机械与管线发生碰撞。在管线的搬运过程中应小心谨慎、轻拿轻放,以避免管材受到不必要的损伤^[5]。在开展接口施工工作的时候,需保证接口能够实现高度严密的密封状态,同时要妥善地完成防腐方面的处理工作,在进行回填作业之前,要对沟槽内部存在的尖锐类杂物进行清理,接着开展分层的铺设工作。在回填过程中,要防止尖锐类杂物对管线造成挤压,定期检查管线的完整情况,一旦发现有破

损出现,要在第一时间修复,以此确保管线完好无缺。

3.3 防腐失效隐患

管线出现老化、破损状况,且其使用寿命被缩短,这往往由防腐失效所导致,而防腐失效主要是因为防腐材料质量未达良好水平、防腐施工未遵循规范、后期维护工作存在欠缺等因素造成。针对这一情况,防控措施方面,要挑选质量性能优异的防腐材料,保证所选材料契合设计的具体要求以及相关的标准规定,要让防腐施工流程符合规范,严格依据施工技术标准来开展除锈工作、涂刷防腐涂料,保证涂料能够均匀地涂刷,且涂刷厚度达到规定标准,同时要确保接口的防腐密封工作做到位^[6]。当施工结束之后,要着重强化后期的维护工作,按照既定的时间安排,对管线的防腐层展开全面且细致的检查工作,一旦察觉到涂层出现脱落或者破损的状况,必须立刻修补,有效避免腐蚀性物质与管线相接触,进而增强管线的防腐能力,防止出现防腐失效等潜在的隐患问题。

4 电力管线预埋施工技术优化策略

4.1 施工流程优化

施工流程的优化是让电力管线预埋施工质量得以提升的根基,这需要与道路桥梁工程实际的具体工况相结合,构建起具备科学性与规范性的施工管理体系。要清晰界定测量放线、管线敷设、防腐处理、回填压实等各个核心施工环节的技术标准、责任分配以及时间节点,破除各工序之间存在的衔接阻碍,对施工过程中可能会出现工序断档、衔接不顺畅等状况提前作出预判,并且拟定具有针对性的应对举措,防止因为工序衔接方面的漏洞而造成施工延迟或者质量方面的潜在风险。与此同时,对施工流程中的冗余部分进行全方位梳理,简化没必要的操作步骤,优化工序的衔接次序,增强施工流程的合理性和高效性,保证各环节的施工能够有秩序地推进,为后续各类优化技术的落地实施提供稳固流程支撑,在提升施工质量的同时也提高施工效率。

4.2 施工技术优化

施工技术优化的主要目的是提高电力管线预埋施工的精确程度和工作效率,重点在于采用先进的施工技术以及专业的设备,摒弃传统人工操作存在的不足。选用高精度的测量仪器、自动化的管线敷设设备等,能够有效降低人工操作造成的误差,明显提高施工的精准程度。例如:利用无人机开展测量放线复核工作,不但可以极大地提升测量工作的效率,还能够保证测量数据的准确无误,为后续的施工提供可靠的支撑^[7]。

4.3 管理体系优化

管理体系的优化是让各项优化技术切实发挥成效的关键,这需要从人员管理以及质量管控这两个核心维度着手。对于人员管理而言,要强化施工人员的专业培训工作,依据电力管线预埋施工所涉及的技术要点以及规范要求,开展具有针对性的培训活动,着重提高施工人员的专业技能、操作的规范性以及责任意识,以此保证各项技术措施能够严格且准确地落实到位。在质量管控方面,要构建一套完善的全过程质量管控体系,加大对测量放线、管线敷设、防腐处理等关键施工环节的检测强度,定期进行质量的排查工作,及时察觉施工过程中出现的质量问题,并迅速进行整改,推动电力管线预埋施工朝着精细化、规范化的方向迈进,确保施工质量稳定可控。

5 结束语

电力管线预埋施工是道路桥梁工程建设中的重要组成部分,其施工质量会对工程的使用功能、运行的安全性以及使用寿命产生直接影响。本文通过对道路桥梁工程中电力管线预埋施工技术进行系统性的研究,明确了施工前期预备、核心施工技术、质量隐患防控以及施工技术优化等关键点。在施工前期,要做好像图纸会审、材料检验等准备工作,从而为施工奠定基础;在核心施工阶段,需要着重把控诸如测量放线、管线敷设等技术,以此确保施工合乎规范;针对各种常见的质量隐患,要采取具有针对性的防控手段来避免问题出现。通过对施工流程、施工技术、管理体系这三个维度进行优化,能够有效提高施工的质量与效率,为道路桥梁工程的安全高效运转提供支持,同时也为同类型的工程施工提供实践借鉴。

参考文献:

- [1] 胡丽丽. 电力管线顶管施工上方道路沉降变形预测分析[J]. 四川水泥, 2024(04):35-37.
- [2] 吴发展, 侯明鑫. 复杂城市环境地铁项目电力管线迁改[J]. 科学技术创新, 2023(13):156-159.
- [3] 陈磊. 深基坑开挖对既有电力管线影响的研究[J]. 江西建材, 2023(03):65-68.
- [4] 吴杰, 李志勇. 拖拉管等疑难隐蔽管线探测技术方法研究[J]. 中国高新科技, 2022(16):158-160.
- [5] 王斌彬, 阳潜. 市政道路电力管线迁改施工安全评估及控制研究[J]. 价值工程, 2022, 41(23):14-16.
- [6] 李金书. 顶管下穿运营高速铁路桥梁安全影响分析[J]. 铁道建筑技术, 2022(02):84-88.
- [7] 吴文娟, 王振飞. 公路隧道近距离下穿电力管线施工技术研究[J]. 城市道桥与防洪, 2021(05):220-225.