

Analysis of communication pipeline relocation construction technology in municipal highway construction

Kaijian Sun

Shanghai Jetta Communications Development Co., Ltd., Shanghai, 200444, China

Abstract

In modern cities, municipal roads are an indispensable part. In the construction of municipal roads, it usually involves the relocation of communication pipelines. Due to the particularity of the pipelines, it is difficult to relocate. This paper takes the east extension project of Nanjing East Road in Shanghai as an example, expounds the key and difficult problems of pipeline relocation construction, on this basis, summarizes the technical points of communication pipeline relocation construction, hoping to provide reference for related industries through this paper.

Keywords

municipal highway; communication pipeline; relocation and construction technology

市政公路建设中通信管道搬迁施工技术分析

孙凯健

上海捷达通信发展有限公司, 中国 · 上海 200444

摘 要

在现代化城市中, 市政公路属于不可或缺的一部分, 在市政道路建设时, 通常会涉及通信管道搬迁, 由于管道存在特殊性, 故搬迁难度较大。本文以上海市南京东路东拓工程为例, 阐述管道搬迁施工的重难点问题, 在此基础上, 总结通信管道搬迁施工技术要点, 希望通过本文研究, 为相关行业提供借鉴。

关键词

市政公路; 通信管道; 搬迁施工技术

1 引言

在社会经济快速发展的背景下, 市政道路建设属于城市发展经济的重要举措。但值得注意的是, 市政道路建设过程中, 往往会涉及地下管线搬迁, 而通信管道属于搬迁的重要对象。对于城市通信而言, 通信管线是不可缺少的生命线, 是信息传输的载体, 其是否能保持稳定, 与城市发展存在密切关联。因此, 对通信管道搬迁施工技术进行分析, 具有十分重要的意义。

2 项目概述

南京东路东拓工程位于上海市, 属于当地的重要工程, 由上海城建水务工程有限公司立项, 本项目主要涉及施工内容较多, 分别为通信管线搬迁、复位、拆除安装、子管光缆敷设、光缆续接、测试和改接等。本项目施工难点较多, 具体如下: 第一, 施工区域处在老城区, 管线极为复杂, 加大

了施工难度; 第二, 施工环境复杂, 人流量和车流量大, 交通十分繁忙; 第三, 通信业务保障难度大, 存在业务中断隐患, 信号容易受到干扰, 导致传输质量大幅度下降^[1]。

3 市政公路建设中通信管道搬迁施工技术要点

3.1 准备阶段的技术要点

3.1.1 做好勘察和资料收集工作

在通信管道搬迁施工尚未开始前, 需要全面细致勘察施工区域。施工单位应深入工程所在地, 对市政道路现状进行明确, 比如, 道路宽度、坡度和路面结构, 上述参数与管道搬迁施工方案制定息息相关^[2]。针对地下管线, 本项目通过多种探测技术的运用, 同时结合人工开挖样洞样沟, 对通信管线所处位置、走向、埋深和管径等信息进行全面把握。与此同时, 还与沿线管线产权单位进行沟通, 实施详细的管线交底, 在此基础上, 充分了解不同类型管线位置、管径和材质信息。

3.1.2 基于 BIM 技术建立三维模型

本项目在 BIM 建模软件中输入勘察所获得的信息参数, 由软件自动建立与地下管线相关的建筑信息模型, 通过该模

【作者简介】孙凯健 (1987-), 男, 中国上海人, 硕士, 工程师, 从事计算机与信息技术研究。

型，明确通信管线和其他专业管线之间的空间位置情况，从而为搬迁复位方案制定提供支持，有利于防止通信管道搬迁施工破坏其他管线。为进一步保证通信管线施工质量，与设计单位深入沟通，由其重新勘察施工区域，并根据勘察结果，对管线施工路由予以调整。

3.1.3 制定施工方案

第一，将地质条件、管道位置和周边环境作为依据，选择合适的施工方法，常用方法包括开挖、非开挖施工。以本项目为例，本项目在全面勘察后，依据勘察结果选择开挖施工方法。第二，制定施工进度计划，对各施工节点时间进行合理安排，保证施工可以在规定期限内完成。与此同时，还要对施工阶段可能影响施工进度因素进行考虑，比如，天气因素、地下障碍等，提前预留应对时间。三，依据施工进度计划，对工程所需人力、物力和财力进行准确计算，做好人员、材料和设备的优化配置，为通信管道搬迁项目顺利完成提供支持^[3]。

3.2 施工阶段的技术要点

3.2.1 临时改迁

在直埋技术应用阶段，主要以测量数据为切入点，开展沟槽开挖施工，详细技术要点如下：

定位放线。根据施工图，选择合适的测试方法，对坐标和高度进行测量，之后，开展后续放线作业，通过这种方式确定施工位置和作业步骤，确保沟槽各项参数与设计要求相吻合，比如，沟槽所处位置、沟槽宽度和深度等，各项参数偏差应与相关规定相符。其内容如下：第一，管道顶端与地面之间的距离不能低于 80cm，若通信管道的材质为水泥或塑料，在步行道上，其埋深最小值不能小于 70cm，而位于车行道下的通信管线，埋深不能小于 80cm。第二，若管道材质为钢管，在步行道下管道最小埋深不能低于 50cm，车行道下最小埋深应超过 60cm，如表 1 所示。

表 1 通信管道深度规定

管道材质	最小埋深要求
水泥或塑料管	步行道≥70cm，车行道≥80cm
钢管	步行道≥50cm，车行道≥60cm

需要注意的是，手孔、中心线、管道之间误差需控制在 10mm 之内，如果误差较大则需适当调整图纸，保证其满足施工工作的既定标准。

挖槽：本项目通过机械和人工相结合的方式开展挖槽施工，在此基础上，做好槽帮放坡的设置，通常情况下，设置为 1:0.25 即可，为保证作业质量，在挖槽阶段，首先要加强对槽底的保护，避免其在施工的影响下受到受损，若使用机械挖槽，且挖槽深度达到槽底上端 0.3m 时，应停止作业，转而通过人工开挖的方式，继续挖槽，同时处理剩余的土，确保槽底原有土层不变。此外，上述措施的运用，还能降低雨水对基础土质的影响，本项目在开挖过程中产生的土方，被放置于另一侧。最后，应控制土堆和沟边间距，使该距离

不超过 0.5m。

地沟垫层处理。在正式搬迁施工前，需要对沟底土层进行勘察，若沟底土层较为坚实，则无需处理，若土层为松土或沟底以块石为主，则通过换填的方式，保证土层的坚实度。针对松土层，可以采取压实措施，针对块石，需要将上部铲除，并将中粗铺设到其上方。

3.2.2 正式改迁施工

管道铺设由多道工序组成，分别为下管、稳管和接口处理。

下管和稳管。对于进场的管材和配件，需要按照设计要求对其进行验收，合格后方能用于施工，在下管时，应控制速度，将其缓慢下到沟底，且保证各根管道均与中心线对应，同时按照施工规范，控制接口角偏差。

接口处理。本项目所使用的管道为 PE 管，针对此类管道，需要采取热熔连接。

管道焊接。在管道焊接前应做好准备工作，首先，需要对热板进行检查和清洁，若 PE 管涂层受损应及时更换涂层，同时将最大粗糙度控制在 2.5 μm 以内。其次，在完成油路接头清洁后，方能与油路相连接，在接通电路前，需要对电源、电压接地情况进行检查。在热板升温时，应在红灯开启后保持 10min 的预热，且将热板表面温度控制在 210℃ 左右，偏差不能超过 10℃。最后，做好卡具的安装，且保证所安装的卡具在规格上与管材相吻合，本项目所安装的卡具，与管子焊接部位不同心度不超过 2%，且不圆度低于 5%。

在铺设环节，相关人员需注重分析项目施工现场情况，本文项目所属区域土壤地质较为均匀，实际硬度较高。但处于市区交通量较大的区域，为保证交通安全，需使用钢筋水泥混凝土地基，强化地基稳固性。在具体施工过程中，需预先铺设细小形状的碎石，实际高度持续控制在 11cm，增强底层结构的稳固性。在此基础上，铺设沙粒，以 16cm 为标准，分别进行压实压紧操作，增强地基稳定性。相关人员需明确管道地基相关参数，例如。地基总体厚度、基础位置、横向宽度等信息，在管道宽度有所增加的情况下，则需明确偏移情况，具体数据如表 2 所示。

表 2 管道地基参数变化标准

具体参数	变化情况
地基横向宽度	宽度两侧各增加 9cm
地基总体厚度	厚度大于 10cm
基础位置	距离管道中心线左右不得偏移 4cm

焊接操作。施工技术要点如下：

第一，将机架打开，依据工艺要求，做好吸热和冷却时间的设置；

第二，卡管，对同心度进行调整，若有需求，可以通过辊杠支架垫平 PE 管，以此使摩擦力进一步减少。

第三，为保证焊接安全和质量，需要做好铣刀锁安全锁的设置。

第四，将铣刀启动，同时关闭机架，控制压力，实现铣削端面的目的，在连续铣削成形后，调低压力。

第五，将机架和安全锁全部打开，将铣刀拿出。

第六，将机架闭合，做好拖动压力的记录，同时，检查间隙和错位量，其中，间隙不能超过 0.3mm，而错位量应小于管壁厚度的 1/10。

第七，增加压力，使焊接压力满足要求，同时对 PE 管进行检查，看其是否卡紧，若未卡紧，需要对管子位置加以优化，且重新设置铣刀安全锁。

第八，清洁焊接端面，之后，将加热板放入到机架之中。

第九，对闭合机架进行加压，直到焊接压力为止。

第十，检查管端凸起的高度，使压力降低到拖动压力，同时，开启吸热计时按钮，开启计时。

回填。在回填过程中，需要使用筛网过滤回填土，本项目采用分层分填的方式，并通过人工夯实，在回填高度达到管顶 50cm 处，可使用机械夯实，各层虚铺厚度不能低于 15cm，其中，检查井周边采取人工夯实的处理措施。在这期间，需注重沿通信网络管道沟槽左右两侧进行回填，结合所处区域实际情况，注重规避一侧荷载过大情况，降低变形几率。在分层回填中，第一层土壤主要是以精细土壤为主，严格把控回填高度，使其达到管道上端 550mm 处即可对其进行加固。在此基础上，按照 330mm 每层的方式进行填充、压实，保证达到设计高度。在回填完毕之后，需组织通信网络管道试运行实验，在经过 24h 养护之后，保证其内部避免存在淤泥、积水问题，促使项目达到合格标准。

3.2.3 光缆施工

建设架空光缆路由。本项目基于项目实际情况，选择水泥杆作为电杆，并在立杆前检查杆洞形状和深度，若深度较浅，应提高深度。在敷设光缆过程中，需严格落实相关规定，保证管道所穿过子管数量达到三个以上，且实际预留长度达到 8cm 以内，保证敷设效果。在电杆加固后，方可开展架空吊线施工。在这个环节，需要将吊线高度和间距作为重点控制对象，在吊线位置方面应做好科学规划，通过 BIM 技术的应用开展管线碰撞检查，避免光缆与其他管线相互影响。

本项目在作业完成后，使两段光缆相互连接，在这个过程中，主要采用光缆接线装置，利用该装置使光缆构件相互连接。在处理阶段，使用的技术为光纤热熔连接法，且保证中继段中同一根光纤接头衰减双向平均值不超过 0.08db。

在光缆接续作业完成后，通过 OTDR 测试熔接质量，在该环节，对光纤特性、损耗、衰减和散射曲线等信息予以

全面检测，其中，光纤衰减情况如表 3 所示。根据表 1 可知，搬迁后的通信管道光纤衰减情况与工程要求相符。

表 3 光纤衰减情况

工作波长	标准光纤衰减	实际光纤衰减	是否满足要求
1300nm	≤036db/km	0.35db/km	满足
1540nm	≤022db/km	0.17db/km	满足

3.3 其他方面的技术要点

①基于项目实际情况，对施工时间和区域进行规划，比如，在安排施工时间时，主要将人流量和车流量变化规律作为依据，在组织关键部位施工的过程中，主要选择夜间或人车流量较少的时间段。为减少施工对城市交通正常运行的影响，采取局部封闭和分段施工等措施。

②安全管理。为保证作业和交通安全，本项目将警示标志和隔离设施设置到施工区域，通过这种方式，为行人和车辆提供交通引导。对于交通拥堵路段，提前预测人流和车流量，并依据预测结果，完成交通疏导方案的制定，同时，派遣专业人员指挥交通。

③制定业务割接方案。在本项目中，通信业务保障难属于重难点问题，应制定业务割接方案，并在其中对作业时间、顺序和方法予以明确，从而使业务中断时间能够在短时间内恢复。此外，可以将业务低谷时段作为割接时间，并在时间确定后，及时向用户告知。与此同时，还要做好应急通信设备的准备，通过移动基站车、卫星通信设备，减少业务中断造成的不利影响。

④做好网络配置和调试工作。在管线搬迁完成后，开展网络配置和调试工作尤为关键，这是保证通信网络运行质量的有效途径。

4 结论

综上所述，在市政道路建设工程中，通信管道搬迁属于不可缺少的环节，采取有效的施工技术搬迁通信管道，有利于缩短交通和通信中断的时间，同时，还能为市政道路建设创造有利的条件。为此，在通信管道搬迁施工时，必须制定科学合理的施工方案，并把握施工技术要点。

参考文献

[1] 钟铭锋.市政道路通信管线迁改原则及施工技术方案探讨[J].中国新通信,2024,26(22):4-6.
[2] 郭佳艳.通信管线搬迁与复位工程招投标管理研究[J].中国招标,2024,(06):144-146.
[3] 林烁.某市政道路通信管线迁改施工优化方案[J].中国建筑金属结构,2023,22(12):99-101.