

复杂市政场景下电信管线快搬工法

蒋 昊

上海共联通信信息发展有限公司 上海

【摘要】随着城市基础设施的不断复杂化，电信管线搬迁面临诸多技术和管理难题。本文围绕复杂市政场景，系统分析电信管线搬迁的现状与挑战，重点探讨环境复杂性对搬迁作业的影响及关键难点。基于此，提出了高效、科学的电信管线快搬工法，通过优化工艺流程、引入先进技术设备，实现快速、安全、低成本的管线搬迁。并详细阐述了工法的实施路径、技术支持及经济效益评估，以期为提升城市电信基础设施的更新改造提供参考。

【关键词】复杂市政场景；电信管线；快搬工法；搬迁难点；技术支持

【收稿日期】2025 年 2 月 20 日 **【出刊日期】**2025 年 3 月 18 日 **【DOI】**10.12208/j.jeea.20250071

Rapid moving method of telecom pipeline in complex municipal scene

Hao Jiang

Shanghai Gonglian Communication Information Development Co., Ltd, Shanghai

【Abstract】 With the increasing complexity of urban infrastructure, the relocation of telecommunication pipelines faces many technical and management problems. This paper systematically analyzes the current situation and challenges of telecom pipeline relocation around complex municipal scenes, focusing on the impact of environmental complexity on relocation operations and key difficulties. Based on this, this paper puts forward an efficient and scientific method of rapid relocation of telecom pipelines, and realizes rapid, safe and low-cost pipeline relocation by optimizing the technological process and introducing advanced technology and equipment. The implementation path, technical support and economic benefit evaluation of the construction method are expounded in detail in order to provide reference for upgrading the urban telecommunications infrastructure.

【Keywords】 Complex municipal scene; Telecommunication pipeline; Quick moving method; Difficulties in relocation; Technical support

1 引言

当前，城市发展进程加剧了城市地下管线的繁冗化建设，电信管道路线作为城市信息通道的重要基础设施，其搬迁施工也随之更加频繁和繁琐。传统的电信管线搬迁在搬迁周期、成本及潜在安全隐患方面，给当前城市发展进程快节奏的电信基础设施建设带来不便；且其在复杂的市政环境下，管线交错复杂化及狭小的施工场地等限制施工进度的因素都导致了搬迁施工难题，对搬迁效率和安全性要求较高，如何高效、科学地实施电信管线搬迁，需探索、研究快搬工法。本文基于复杂市政场景，深

入分析电信管线搬迁面临的难点，提出相应的快搬工法，并探讨其具体实施路径和技术保障，以期为城市电信基础设施改造提供参考。

2 电信管线搬迁的现状与挑战

随着城市建设日趋加快，移动管线搬迁任务越来越多，已成为各类型市政工程建设的首要配套工作。但由于管线密集，种类多，多存在大量的光缆、电缆和管线上的各类配套设施。在搬迁过程中不能影响原有通信，保持通信网络畅通，这给搬迁带来了极大的困难；同时由于市政施工范围有限，特别是在道路窄、车流量大、地下管线复杂的路段进行

施工,施工难度大,需要协调的事项多;搬迁工作还需要对其他相关单位的积极协调配合,受一些不可控因素的影响,搬迁计划在实施中经常出现变化;在施工周期紧、工期任务繁重的情况下,可能受政府部门节点要求,必须在很短时间内完成高强度、高质量的搬迁任务;施工任务繁重,必须在保量的前提下严格控制好施工质量和安全,都给施工地开展增加了很大的难度^[1]。

3 复杂市政场景中的电信管线搬迁难点

3.1 复杂环境对管线搬迁的影响

在复杂市政环境下,电信管线搬迁工作受多重因素制约,技术实施难度显著提升。(1)空间问题受限,老城区、主干道地区地面建筑密集、地下管线复杂,雨污水、燃气、电力、热力等管线纵横交错,通信管道一般不能直线走线,只能采取绕行、过路、非开挖顶管技术完成管道敷设;(2)市政工程建设现场交通繁忙、可操作区域受限,导致可施工时间较短,施工只能在夜间进行,并受停电、降噪要求,要求施工应在有限时间内进行割接;(3)在重大道路交通设施改造工程、轨道交通工程中,通信管道迁改也需与道路工程、排水工程等多单位配合施工,施工组织复杂,容易形成交叉、扯皮和拖延工期;(4)在施工过程中必须满足现网业务不中断的要求,需要建设的新线必须同步开展建设,并要保证在不影响现有正常业务的情况下完成通信管道的迁改,对协调能力及风险管理能力提出较高的要求。

3.2 难点分析与影响因素

复杂市政场景下的电信管线搬迁存在以下几个突出难点与关键影响因素:

一是路径规划难度大。由于市政红线、建筑密度和既有地下设施制约,新建管道往往难以按常规路径施工,需要通过 BIM 建模、管线探测与施工模拟等方式进行路径避让和优化设计,部分区域甚至需采用“同沟不同井”“异形井位布设”方式进行差异化布管。

二是施工窗口紧张,夜间割接要求高。通信管线迁改需保证业务不中断,施工单位常采用“白天排摸、夜间割接”的作业模式,并在夜间短时间内完成多根光缆、电缆的割接、敷设和测试,需通过制定详尽的施工组织方案和割接预案,确保每一步骤精确执行^[2]。

三是井位布局和导通测试技术要求高。在施工过程中,需预先科学定井位、定管位,保证后期管道容量和运维通畅性。割接完成后还需进行通信导通测试、电缆弯曲半径控制、光功率损耗检测等多项技术检测,确保新线与旧线性能一致或优于原标准。

四是多方协调难度大。项目涉及通信运营商、市政主业单位、设计单位、施工单位等多个角色,需在确保技术可行性的基础上,制定统一接口标准、施工节点计划与数据交付清单,避免因信息不对称或协同不畅导致施工重复或返工。

3.3 快搬工法的解决方案

为了解决复杂市政环境下电信管线迁改时间短、场地受限、交叉施工频繁等难题,快搬工法实现通信管线迁改高效、有序、快速推进的综合性、系统化、科学化的迁改技术与方法。工程快搬工法以“定井位”“定管位”为基础,先进行通信管道的出入口管位确定,与后续的市政工程红线进行调整,避让通信管线的既有障碍物,合理布井,并采取“同沟不同井”措施,将迁移新旧通信管道分别在不同管道井进行布管,避免通信管沟内交叉、割接,加快了施工进度。同时以两个通信管道井为一个施工网格单元,模块化的进行施工组织,将整个迁移的工程进行分小单元的组织管理^[3],方便施工资源的集中调度,也为同时进行交叉作业到及时停止创造了必要条件。

光电缆迁移穿插敷设,快搬工法还提出“白摸黑迁、暗沟明行、新拖旧放”,即白班完成现场摸底、上盘编号、路由确认,夜班依托通信业务平峰,进行有组织的割接,借力原址老缆牵引新缆,减少人工穿缆辅助工作量。并通过新型割接调度系统、光功率自检测系统、缆线张力监测设备等技术进行实时智能控制和质量追溯,确保光电缆割接后不影响光缆通信传输质量,甚至有所提升。针对快搬工法以“杨树浦路电信管线平移迁移工程”为代表,仅用 1 个月时间完成 300m 的通信管道以及迁改上百根光电缆,有效抢占了主线工程工期,较为直观地反映出快搬工法的高效率。

4 电信管线快搬工法的实施路径

4.1 工法流程与操作步骤

电信管线快搬工法的实施流程需在保障通信安全与满足市政建设工期双重目标下展开,强调“计

划先行、穿插施工、并行作业、高效割接”的操作理念。整个工法流程大致可分为前期准备、管道施工、

缆线敷设、系统割接、验收交付五个阶段，环环紧扣，有序推进，如图 1 所示。

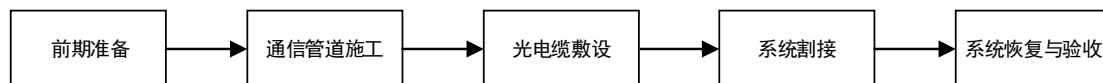


图 1 电信管线快搬工法流程

前期准备阶段主要包括现场踏勘、资料收集、通信资源核查、割接方案制定等工作。结合市政施工总体部署，工程管理人员需在短时间内掌握地下既有通信管线分布、通道容量、冗余路径、业务重要性等基础数据，制定精准可行的快搬实施计划。同时，根据主业单位要求和工期节点，确定迁改井位与管线路由，落实迁改窗口期。

通信管道施工阶段按照“先定井位、后定管位”“同沟不同井”的原则布置管网，采用模块化施工组织模式，以两档井位为一网格推进，科学穿插土建作业。施工过程中充分利用小型机械与人工配合，解决狭窄工区、夜间施工等不利条件，确保基础设施按时完成。

光电缆敷设阶段，在确保井管验收合格后，组织进行通信缆线的迁移与敷设。为缩短工期，采用“老缆带新缆”方式完成新旧缆线快速牵引；并通过预敷预绑技术预先完成跳纤端接，提升敷设效率。同时根据排摸资料制定光缆编号方案，标识清晰，避免后续割接混乱。

系统割接阶段，快搬工法最大特点是强调夜间割接的集中式执行。选择通信业务低峰期，通过事先制定割接顺序与备切路径，采取“成段成片、分级割接”的策略^[4]。全过程通过调度平台进行光功率检测、断点确认、割接校验，确保业务不掉线、不中断。

系统恢复与验收阶段，割接完成后，立即进行通信系统检测与功能恢复，排查故障隐患。同时完成全流程验收资料的整理归档，并联合主业单位、市政单位进行实地验收和业务测试。

4.2 技术手段与设备支持

在复杂市政环境下，电信管线快搬工法的应用对先进技术手段及装备的依赖较高，需要完善的先进技术及装备作为支撑。复杂的施工现场和准确的数字化管理资料，是施工能够科学有序展开的重要因素。通过 GPS 定位和 GIS 手段对地下既有通信管线建立三维虚拟模型，做好管线空间分布、走向和

埋深等情况的核查工作，避免因信息不准、不可靠造成重复开挖和误断情况。通过基于 BIM（建筑信息化模型）的通信管线与市政管网关系，辅助做好通信管线施工组织方案，提高管线迁改工作的科学性。另一方面，施工环节应充分借助小型化机械及手工作业优势，主要借助小型挖掘机、钻孔机等小型施工机械及手持光缆牵引机和微机械光缆切割工具等设备提高施工效率，保证施工安全性。同时，采用模块化组织、网格化管理的施工组织方式，实现管线施工与土建作业的同步施工，进一步缩小施工盲区，压缩施工等待时间^[5]。光、电缆敷设过程中利用“老缆带新缆”的方法，与预敷预绑工艺相结合，降低割接断缆风险，提高电缆敷设效率。施工过程中根据通信光缆敷设、测量要求，采用光功率计、OTDR（光时域反射仪）等专业仪表，对通信光缆实时测试，为光缆割接环节的安全性提供科学保障。最后在割接环节充分借助割接调度管理平台，通过数据实时报送、割接现场光、电信业务流量监测，实现“成片成段、分级割接”的调度管理，保障割接期间通信不中断。

4.3 成本控制与效益评估

电信管线快搬工法在保障施工质量与进度的同时，也必须注重成本控制和效益评估，优化资源配置与投入产出比。管井快搬工艺技术施工要确保前期工作的科学合理，即通过详细的现场走访以及资料复核，避免因信息缺失或失真导致的返工和无效施工，减少工程不可预见风险。通过模块施工与网格化管理，在工序与人员、机械分配方面有效把控，在满足施工条件的基础上，避免出现闲置浪费，提高机械及人员的利用效率，通过这样措施有效缩短施工工期并降低人力成本。采取管井快搬工艺技术中“老缆带新缆”的优势，在避免增加中间工序与设备材料消耗方面缩短光电缆敷设时间，减少敷缆料与人力消耗，从而降低人工成本。采取夜间集中割接时间安排，既能利用通信业务低峰时间窗口进行

业务切换,避免由于长时间占用时间施工导致业务中断而发生赔偿费用或业务退订投诉,以此减少对社会各界的影响。管井快搬工艺技术除了重视经济效益,还要通过社会效益和环境效益做好工程效益评价。如确保市政主线道路施工按期完工,提高市政整体运行效率,避免对市内居民生活造成影响,提高通信网络运行的稳定性和安全性。综合分析工程成本与节约工期、业务保持连续与减少社会负面影响,制定切实可行的效益评价分析方式,作为未来相关工程项目优化配置与政策投入的基本依据。

5 结论

综上所述,本文针对复杂市政场景下电信管线搬迁面临的多重难题,系统分析了复杂环境对管线施工的影响及关键技术难点,提出了高效的快搬工法解决方案。通过科学合理的工法流程设计、先进的技术手段支持以及严格的成本控制,实现了管线搬迁的快速、高质量完成。快搬工法不仅有效应对了市政施工中时间紧、空间受限和协调难度大的挑战,还保障了通信业务的连续性和稳定性。未来,应进一步加强技术创新与多部门协同,推动快搬工法的标准化和推广应用,为提升城市基础设施建设效

率提供坚实保障。

参考文献

- [1] 姜如英.城市复杂基坑工程与大型市政管线搬迁同步实施的研究与实践[J].建筑施工,2024,46(12):2037-2040+2046.
- [2] 位斌.市政道路改建中通信管线搬迁施工技术探讨[J].电子元件与信息技术,2023,7(10):58-61+65.
- [3] 李沛欣,王一超.数字孪生赋能市政管线搬迁[J].上海信息化,2021,(03):16-18.
- [4] 陈燕.BIM 技术在市政管线搬迁和道路翻交优化中的应用[J].建筑施工,2020,42(09):1771-1772+1775.
- [5] 邓伟伟.探析市政道路现状管线迁改及保护方案[J].工程建设与设计,2025,(05):98-100.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS