

浅析地铁通信传输管线迁改实施原则及施工技术

钱保因

中时讯通信建设有限公司

摘要：地铁主要是在城市的地下修建，它在各主干道道路的下方穿行。由于受到了电力、天然气以及雨污分流等方面的影响，对这些管线进行迁改工程变得困难。地铁项目中的通信管线迁改工程具有广泛和多点的特性，即使只是一个站的迁改工程也会影响到周围和几公里范围内居民的正常生活。因此，只有采用科学合理的通信管线迁改工艺，才能确保地铁项目的顺利推进。

关键词：地铁通信；管线迁改；原则；施工

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.14.058

引言：

全国各大城市地铁修建项目正在如火如荼地进行，但是地铁建设的进行必然会在很大程度上影响已有或是已经规划好的市政管线。因此，在地铁建设之前，迁改和保护工作变得非常重要。这些前期工作的顺利进行，对于控制工期对项目潜在风险产生影响至关重要。为了保证地铁基坑的挖掘工作能够顺利进行，地铁结构和市政管线在地下空间中必须做到互相避让，并不断完善和优化。合理处理市政管线的迁改工作不仅可以节省项目投资，还可以提高施工效率。然而，考虑到我国城市管线地铁主体施工工程涉及面广泛，施工场地环境复杂多样，通信系统施工和地铁管线迁改主体控制施工往往同时进行。如果不及时采取合理的通信施工管线铺设和迁改主体施工控制措施，可能会严重增加地铁迁改主体施工工作的难度，增加施工工程的质量、成本和风险，并直接影响我国整体城市地铁建设工程的进度。因此，需要加强对通信施工管线的铺设和迁改主体施工的控制措施，以确保地铁建设的顺利进行。

一、地铁通信传输管线迁改实施原则

（一）基本原则

通信管线迁改需要遵从施工图纸和施工方案的要求，在地铁建设任务完毕后进行通信管线的迁改工作。地铁施工过程中同样要考虑通信管线因素，在施工阶段以保证道路施工质量为前提，适当加快道路施工进度，为通信管线迁改争取更多的时间。降低对周围环境中生活因素的影响也是重要的基本原则，开始通信管线迁改前，对周围地区的用户情况进行摸排，合理设定通信管线迁改的计划和路线。

（二）迁改方式选择

通信管线的迁改主要包括临时迁改和正式迁改两种方式，通常情况采取“先临时后正式”的方式，通过临时迁改，最大限度消除道路地铁施工对通信管线造成的

潜在影响。使用正式迁改技术前，确定通信管线对道路工程的影响；如果通信管线迁改的任何操作均不会影响地铁建设，可以使用正式迁改技术。

（三）一次到位

为了保证通信管线迁改施工的稳定与安全，应避免二次施工，尽量在一次性迁改中将其迁改到位。这样不仅可提升施工质量水平，还能节约施工成本。若确实需要进行二次施工，必须确保难度最低，并满足工程设计和质量标准。

（四）赔偿原则

由于通信管线迁改会对城市规划线路带来影响，因此在进行通信管线迁改施工时，需要根据具体情况遵循赔偿原则。如果迁改对土建施工光缆或跨越的地铁造成影响，可根据影响程度进行赔偿。但若迁改使用的电力干线没有受铁路电磁影响，就无须进行赔偿。

（五）光缆迁移原则

在迁改过程中，常常会遇到横跨情况，这就需要在施工前将备好的钢管套在光缆上，并在下穿地下水通道时，为了缩小对信号传输的影响，应确保轨道和光缆之间保持一定距离。为避免在不了解光缆位置的情况下对其造成破坏，在地铁施工时应进行光缆位置的标记。

二、地铁通信管线迁改施工技术要求

（一）为了确保施工人手孔管线位置、管线走向路由的准确性，根据道路建设设计单位部门批准的现场施工交底设计资料、工程平面图等，需要进行施工路由的复勘和核实。同时，在工程设计施工平面图上要准确标示出道路原有的施工管线，以备今后施工设计的参考依据。在夜间开挖施工现场的两侧应设置临时防护围栏，以防止非施工作业岗位人员强行跨越。此外，夜间开挖施工现场还需设置临时照明路灯警示，确保施工场所的照明和安全。在清理管道工程铺设用材时，需要将管材放置整齐，并确保方便临时施工，不能影响道路交通。

（二）光缆工程的施工管理流程包括专用光缆单盘路由复测、光缆单盘质量检验及总线配盘、光缆敷设以及光缆接续等主要内容。在进行光缆路由走向复测时，需要仔细核定光缆接头路由总线走向、环境变化条件等，以满足设计图的要求。在人工光缆牵引敷设施工阶段，需要考虑地铁地下通信运输管道的环境和条件，适当选择人工光缆牵引敷设方式进行施工。

（三）通信网络光缆内部割线连接施工流程包括光缆割线连接前施工准备、光缆内部割线连接等阶段。在施工割线拼接前的准备设计阶段，根据工程设计标准文

件、施工现场操作图和规程技术要求以及当地施工现场的实际情况，需要编制施工割线拼接实施方案，并提交当地建设设计单位部门审核和批准后开始实施。

三、地铁通信传输管线迁改时注意事项

(一) 根据地铁建设单位主体项目的管线规划，编制管线迁改方案，并经过建设单位以及产权单位全部审核通过后方可实施。同时，应确保在实施过程中加强施工现场管理，通过各专业相互配合加快施工进度，以确保工程质量。

(二) 因通信管线施工大多处于地下，并存在各种管网纵横交错的情况，通信施工常常会与供电、供水等项目同时实施。因此，在地铁管线改迁过程中，需要加强各个专业设备的安装协调，并做好管线迁改工作，同时加强施工现场管理，以确保施工顺利进行。

(三) 在正式施工前，需要对设计图纸进行复勘，并对施工中所涉及的桥梁、道路、铁路等众多地理情况、地下通信管道分布情况、周边生态环境进行详细调查。在与开挖红线图纸相结合，明确光缆的割接点，以便后续项目能够顺利进行。

(四) 在市区施工时，应确保安全文明施工，严格遵守交通规则。施工现场的施工机械、材料等物品要停放在不会妨碍当前交通的位置。同时，设置好一系列相应的施工警示，尤其要注意主干道等重要路段，要安排专人在旁站立以做安全警示，从而避免人员伤亡的事件发生。

(五) 施工期间，还需要加强对地铁车站通信管线迁改施工的管理控制，并注意施工效率，可以适当采取交叉作业的方式，使得管道能够在路基安装完成后进行敷设。同时，也要妥善保护好其他建筑物与管线铺设。

(六) 在正式进入人孔前，施工人员需要严格按照国家规定的《安全生产法规》实施，首先要先通风、之后再检测、最后在进行作业的顺序进行作业，并配备好个人防护装备。之后在正式开启人孔后，需要设置好防护栏等警示标志，并且人孔上方必须要时刻都有专人监护。若施工现场有任何意外事故、人员伤亡事故以及线路中断等事件发生，现场工作人员要立即启动应急预案，并向上级汇报与报警处置。

(七) 在进行通信管线割接之前，需要核实每根光缆所承载的业务，并做好相应记录。承载有数据的光缆应在晚上12点以后才能进行割接。若存在重要业务，则需要提前与建设单位以及产权单位进行联系。在割接后，需派遣相关人员去用户端进行测试，以确保业务的正常运行。

四、地铁通信传输管线迁改施工技术

(一) 流水作业划分

投入施工人员不能低于10人、管理人员不能低于6人。另外，为了确保施工进度和质量，可以安排2名技

术人员提供技术支持。

(二) 测量放线

(1) 布设基坑点。除了根据建设单位提供的底标和高程控制点进行定向测量外，还可以使用先进的GPS定位技术来提高测量的准确性。

(2) 标高控制。除了使用水准仪进行标高测量外，还可以使用激光水平仪进行快速、精确的水平线引测。

(三) 沟槽开挖

(1) 施工流程。在确定开挖顺序、分段分层平均下挖和修边清底的基础上，可以加入土方运输过程中的湿度控制，以提高施工效率和保证施工质量。

(2) 开挖时。除了使用切割机和风炮机进行路面处理外，还可以引入机械化设备如挖掘机和装载机来提高开挖效率。

(3) 开挖中。在土方外运时，除了使用自卸汽车外，还可以考虑使用输送带来提高土方的运输效率。

(4) 开挖后。除了成品保护和排水工作外，还可以进行沟槽背填、美化绿化等附加工作，使得整个施工现场更加美观和环保。

(四) 基坑排水除了开挖排水明沟和设置集水井抽水外，还可以结合施工现场的地质条件，在基坑底部安装排水板和渗流井，以提高排水效果。

(五) 基底垫层除了砼浇筑一次性浇筑完毕外，可以在砼浇筑前进行现场试块试验，以确保配合比的准确性；在砼浇筑后可以对垫层进行早期养护，增加垫层的强度和稳定性。

(六) 管道安装除了通信管道使用PVC塑料管外，还可以考虑使用PE管材和HDPE管材，以适应不同的项目需求。另外，在管道扩建时，需要进行相关的工程计算和评估，以确保管道系统的稳定性和扩展性。

五、地铁通信传输管线迁改实施施工技术要点

(一) 管道开挖

在进行管道挖掘前，需要进行充分的准备工作，以确保各项工作的顺利进行。首先，应在管道设计图上标记出所选施工段，并按照相关规范和标准进行挖掘。其次，应根据管道的走向、设计坡度和实际情况，优化开挖方案，确保挖掘施工的质量和安全性。在进行管道挖掘时，要确保管道的壁厚符合相关标准。例如，在采用机械挖掘时，应保证管底深度不超过设计要求；而在采用人工挖掘时，则应确保管底深度不超过设计要求。在进行管道挖掘时，要严格遵循“小开挖、短开挖、慎开挖”的原则。其中，“小开挖”主要指在机械挖掘时，管底的最小挖深应为1.5米；“短开挖”主要指在管底长度较小时进行挖掘；“慎开挖”主要指当管道内径小于400毫米时进行挖掘。在进行管道挖掘施工时，要确保工地安全文明，避免因不当作业引发安全事故。例

如，在拆除或更换旧管道时，施工人员必须在确认周围环境安全的情况下进行施工。在更换或迁移旧管道后，应清理周围的障碍物，并及时清理产生的废渣和废料。在进行管道挖掘后，要及时检查管道的质量和完好情况。如果发现破损或变形等问题，应立即联系相关部门进行修复。同时，还应制定相应的预防措施，以解决施工中出现的问题。当管道处于地下水位较高的环境下时，应采取防水和排水措施。例如，可以将雨水排至排水沟中。在拆除或更换旧管道时，应在旧管道与新管道之间安装防水套管。如果旧管道内部出现漏水情况，可以使用防水材料进行封堵。

（二）管道连接

管道迁移中的重要步骤便是管道焊接，在进行焊接时需要严格控制焊接过程。在正式进行焊接时需要重点注意以下几点：首先，必须全面检查焊机、焊条和焊接材料等，以确保它们的性能符合施工要求。其次，要根据实际情况，在保证管路接驳质量的同时，选择合适的焊接方式和参数。同时，在实际操作过程中，还要进行检验，检测焊接的好坏。最后，完成管道连接后，必须进行试压，以确保其符合相关要求。另外，在管线迁移施工过程中，还要注意对原有管线进行防腐处理。如果原有管线使用年限较长或存在腐蚀现象，应采取合理的措施进行修复。在进行管线修复时，应避免在潮湿、腐蚀性强、温度过低或有振动的环境中施工。管道连接是管线迁移施工技术的重要内容，连接质量会直接影响整个工程的质量。因此，在实际施工过程中，必须确保管道连接的质量和安全性。同时，严格控制每个工序的时间，以避免工期过长。另外，对于管道连接中出现的各种问题，必须及时处理和解决，以确保连接的质量和安全性。对于管道恢复工作，需要注意以下几点：确保新旧管道之间充分接触，在进行新旧管道焊接之前，需将两根钢管充分加热，焊接完成后，及时进行冲洗和清理等。

（三）管道敷设

管线改迁施工前应对原管线进行全面检测，确保管线的管径、走向、材质等参数，并根据检测结果确定管道改迁施工方案。在对原管线进行施工时，必须确保与新的地下空间进行连接，以确保新的地下空间可以正常使用。在施工过程中，必须避免对地下空间造成任何破坏，以确保后续工作能够顺利进行。在进行新老管线连接时，特别是需要穿越建筑物时，必须确保管道保持顺直。在进行新老管道连接时，必须特别注意保护原有管道的管壁。若涉及连接不同材质和规格的管线时，必须区分并应用合适的连接方式。当原管道需要穿越建筑物时，必须采取措施将建筑物内的原有管道和设施拆除，并与新的管道进行连接。在拆除旧管道时，必须先封闭旧管道的管口，以防止废弃物受到空气中的污染物腐

蚀。在安装新管道时，必须注意新管道与旧管道之间的衔接问题。如果原管线需要穿越河流，必须与河道管理部门进行加强沟通和协调工作。当河流宽度较小时，可以考虑采用暗渠穿越方法；当河流宽度较大时，则可以使用明渠穿越方式。此外，还应考虑河流及其周边环境的保护措施，以减少对水资源的影响。

（四）管道检测与修复

在进行管道修复前，必须先对管道进行全面检测，同时要综合考虑管道修复方案，明确具体的修复方法。检测项目包括管道是否有破损情况以及进行水压试验等。一旦发现问题，就需要对有问题的管道进行修复，并重新进行水压试验。检测人员应该选择专业的检测仪器，并且按照操作流程进行严格作业。在使用仪器时，应该严格遵守操作规范，以避免对附近设施造成不良影响。在管道修复过程中，施工单位必须严格按照设计方案进行施工作业。同时，施工单位还应该对管道破损位置、程度以及腐蚀程度等情况进行全面分析，确定具体的修复方案，并通过科学合理的方法实施到实际施工中。此外，还必须完成相关的记录工作，以确保在后续管理中能够及时发现问题并及时解决。另外，为了更好地保证管道的健康运行，施工单位还应该对修复后的管道进行定期巡检和维护工作，以确保其正常运行。

结束语

综上所述，地铁项目中的通信管线迁改工作对各个机构和市民的日常生产和生活产生了巨大的影响，因此，在开展施工迁改工作时，需要结合工程地形地貌、土建施工工艺，制定合理的迁改方案，加强前期管线管理力度，灵活运用并制定合理的迁改方案，减少迁改成本与施工难度，降低施工风险。同时，以正式迁改为主导原则，以临时迁改为辅助措施，为今后工程项目通信管线迁改工作提供理论依据，确保地铁项目工程建设质量，提高工程进度，实现工程经济效益和社会效益。

参考文献

- [1] 于佳佳. 浅谈地铁出入口管线悬吊保护技术的应用[J]. 交通节能与环保, 2022, 18(02): 162-166.
- [2] 刘胜强. 地铁项目中通信管线迁改施工技术研究[J]. 智能城市, 2021, 7(16): 23-24.
- [3] 赵军. 地铁通信管线迁改相关原则及施工技术应用分析[J]. 门窗, 2019(19): 98-99.
- [4] 潘俊明. 地铁前期施工中市政管线的迁改与保护研究[J]. 四川水泥, 2019(09): 218.
- [5] 王健. 地铁车站通信管线迁改原则及施工技术探讨[J]. 通信电源技术, 2018, 35(05): 197-198.

作者简介：钱保因，女，1989年11月，汉族，浙江省兰溪市人，本科，工程师，主要从事通信建设工作。