

# 架空线入地工程中的信息管线施工 难点及解决对策

张吉方

(上海达驰信息产业有限公司, 上海 200092)

**摘要** 我国城市现代化进程不断加快, 架空线入地工程成为提升城市美观度和安全性的一项重要措施。在架空线施工过程中, 信息管线建设面临前期规划协调不到位、施工技术难度大、地下空间资源利用相冲突、对周边居民生活和环境的影响等诸多问题。本文分析了架空线入地工程中的信息管线施工难点, 并提出了相应的解决措施, 旨在为提高架空线入地工程中的信息管线施工质量和效率提供有益参考。

**关键词** 架空线入地; 信息管线; 城市规划; 地下空间; 探测精度

中图分类号: TU994

文献标志码: A

DOI:10.3969/j.issn.2097-3365.2025.04.006

## 0 引言

信息管线作为现代通信和信息化的重要载体, 其在架空线入地施工过程中的妥善处理直接关系到城市信息通信的顺畅和稳定。然而, 在架空线入地施工过程中, 由于信息管线施工的复杂性、城市地下环境的特殊性, 出现了一系列问题, 对工程的顺利推进产生了不利影响。架空线入地工程是现代城市建设和改造的关键内容之一, 探讨架空线入地工程中信息管线施工的难点及解决措施, 对于改善城市景观、减少安全隐患具有重要意义。

## 1 架空线入地工程中的信息管线施工难点

### 1.1 规划协调问题

1. 部门之间缺乏统筹规划。在架空线入地工程中, 涉及通信、电力、公安、市政等多个部门。这些部门之间往往各自为政, 只注重自身的施工便利, 不考虑整体施工情况。在信息管线前期规划设计阶段时缺乏有效的沟通与协调<sup>[1]</sup>, 在施工阶段时才发现一系列问题。例如, 电力部门在设计架空线入地方案时可能未充分考虑信息管线的布局需求, 在规划管位中央排管施工, 电力施工结束退场后, 信息管线施工单位进场发现, 电力管道两侧空间位置太窄, 管位不足根本无法施工, 即使信息管道分开埋设, 与电力管道距离太近可能会出现电磁干扰等问题。

2. 与城市整体规划衔接不畅。在架空线入地前期信息管线规划设计时没有很好地与城市的长期发展规划相契合。由于近几年城区的面积在不断扩张, 机动车辆也增长过快, 早期规划的信息管线位置可能因新

的城市功能区建设、道路拓宽等因素而变得不合理, 直到项目实施时才发现无法满足新的要求, 原来规划的管位就需要重新规划、重新调整, 也就增加了施工成本和延长了工期。

### 1.2 施工中存在的难点

1. 地下管线探测不准确。老城区的架空线往往建设时间比较早, 这些地方人口密集、商业发达, 当时道路建设时对规划布局欠缺考虑, 道路设计过窄, 地下管网年代久远, 管线原始图纸很多已遗失。城市地下管线错综复杂, 在道路下方既有老旧的通信管线, 也有电力、自来水、燃气等市政管线。在施工前的地下管线探测工作中, 由于探测设备精度有限、地下环境复杂(如存在强电磁干扰、地下水位变化、不明废弃管线等), 可能导致检测到地下既有信息管线位置和走向探测结果存在偏差<sup>[2]</sup>。如不采取应对措施, 在后续施工过程中可能会造成对地下既有通信管线或其他管线的破坏, 引发大面积通信中断等事故。

2. 复杂地质条件下的施工困难。在一些地区, 地质条件复杂, 如存在岩石层、软土或流沙层中, 因为软土和流沙稳定性差, 难以对管道提供支撑, 管道埋设后会出现移位、沉降情况。在信息管线施工过程中, 传统的开挖施工方法难以实施, 而采用非开挖技术(如顶管、定向钻等)时, 虽然软土相对容易钻进, 但软土自稳性差, 当钻头顶进时, 周围土体容易坍塌, 使顶管失去控制产生偏差、钻孔坍塌、地表下沉等情况, 影响信息管线施工的质量和进度, 严重情况下会造成其他既有管线损坏等事故。

3. 信息管线埋设与线缆接续问题。地下信息管线的水平埋设需要满足一定的弯曲半径,才能保证管道内通信的信号传输质量和线缆的安全性。从地下土体引出的位置如不采取措施保护,管道内线缆容易造成损伤。但在实际施工中,由于地下空间有限、穿越构筑物或施工操作不当等原因,最终没能满足这些要求。此外,信息管线中通信线路的接续环节严格按照施工要求,如果处理不当,可能无法满足通信业务要求。如光纤熔接损耗过大、盘纤弯曲半径过小、通信电缆接头不牢等,会导致通信信号衰减增大或通信中断。

### 1.3 地下空间资源利用冲突问题

1. 与其他管线的空间竞争。城市道路地下空间有限,信息管线在入地施工时需要与给排水、燃气、热力、电力等其他市政管线共享地下空间。不同管线之间的安全距离、敷设深度等有不同要求,在有限的地下空间内,信息管线可能会与其他管线发生空间上的冲突,导致施工难度增加。例如,当信息管线施工时发现与高压燃气管道或直埋电力电缆距离过近时,存在安全隐患,但又没有其他位置可以避让,就需要重新调整规划路由。

2. 地下综合管廊建设与信息管线入地的施工协调问题。地下综合管廊就是在城市地下用于集中敷设电力、通信、给水、排水、热力、燃气等市政管线的公共隧道,一般分为干线、支线、缆线管廊。干线主要建在城市道路中央下方,是解决城市地下管线空间不足问题的有效方式,但在建设过程中,信息管线施工进度与地下综合管廊建设进度可能不一致。如果信息管线过早或过晚接入管廊,都会带来一系列问题。如信息管线过早接入可能因管廊后续施工造成信息管线损坏,过晚接入则可能增加信息管线单独施工的成本和难度<sup>[3]</sup>。

### 1.4 对周边居民生活和环境的影响

1. 施工产生的噪声和扬尘污染。信息管线施工过程中,特别是城区道路混凝土路面开挖作业时,使用风镐等工具会发出较大的噪声,混凝土块破碎过程中也会产生大量灰尘。挖掘机开挖管道沟时,特别是干燥、土质疏松情况下,挖掘过程中就会产生扬尘。车辆运输材料和渣土时发动机轰鸣声、刹车声都是噪声来源。长时间的高噪声会干扰周边居民的正常生活,而扬尘则会危害居民的身体健康。此外,施工过程中产生的污水、污泥、废弃物和其他垃圾堆放也可能影响周边的环境卫生。

2. 施工引起的道路交通拥堵。在城市道路进行信

息管线施工时,管道沟开挖时需要一定宽度的工作面,再加上设置围挡,就要占用部分机动车道,如果道路本身就车道数量有限,就会使道路通行能力下降,当施工道十字路口时,各个方向的交通流量都要受限,尤其在上下班高峰期容易引发交通拥堵,给附近居民的出行带来很大的不便。另外,施工设备、材料的随意堆放没有合理规划,再加上大型机械停放位置不恰当,就会压缩道路的空间,加重交通拥堵的情况。

## 2 架空线入地建设中的信息管线施工建议

### 2.1 加强规划协调

1. 建立多部门协同机制。在施工前期应由政府有关部门组建架空线入地工程协调组,由通信、电力、公安、市政、规划、设计等相关部门负责人组成。在架空线入地规划阶段,定期召开协调会议,共同商讨施工方案,确保各部门相互衔接。例如,制定统一的地下管线综合图,明确各管线的位置、路由、敷设深度、出土位置等信息,根据各部门的要求及现场施工条件,可结合 BIM 技术建立模型及仿真模拟施工,制定详细的施工计划和进场时间表,可有效避免后期施工中的冲突<sup>[4]</sup>。

2. 与城市规划紧密结合。架空线入地过程中信息管线规划要充分考虑城市的未来发展趋势和规划调整。在制定城市总体规划时,要全面研究城市长期规划,要考虑未来城市架空线入地中预留信息管线的合理空间和路由。同时,根据城市新的功能区布局、道路规划等,施工单位要与规划、交通等部门建立定期沟通机制及时解决施工中出现的问题,及时调整总体规划,对信息管线施工方案进行优化,确保架空线入地后的信息管线能够适应城市未来的发展需求。

### 2.2 改进施工技术

1. 提高地下既有管线探测精度。施工前应采用先进的地下管线探测技术和设备,如探地雷达、高精度电磁感应仪等。探测前组织各权属单位维护人员现场交底,结合收集到的地下管线图纸等资料,再对探测区域的地下环境进行详细调查,仔细分析可能存在的因素,并采取相应的应对措施。例如,对于存在强磁干扰的区域,可以采用特殊的屏蔽技术或更换探测方法。同时,对探测结果进行多次验证和校核,提高该区域既有信息管线位置和走向探测的精度。

2. 应对各种地质条件的技术措施。针对不同的地质条件,合理选择施工技术。对于岩石层地质,采用岩石破碎设备或静态爆破技术施工;对于流沙层地质,采用注浆加固等方法保证施工安全。采用非开挖技术

时,可加入黏土或膨润土调整用于护壁和润滑的泥浆性能,在流沙层中形成泥膜,阻止流沙进入钻孔。钻头钻进时要根据地质条件及周边环境来确定施工参数,如顶管顶力和顶进速度、定向钻的入土、出土角度等,利用先进的监测设备实时监控钻头前进情况,施工出现偏差应及时调整施工参数,确保施工质量和进度。

3. 规范信息管线埋设与线缆接续施工工艺。制定严格的信息管线埋设与线缆接续施工规范。施工人员在敷设地下信息管线时,埋设的水平深度和转弯的弧度要符合要求,从地下引出土体的位置要按照设计文件及现场条件设置在合理的地方,引上管的高度符合规范标准。排管时要使用专用工具,顺势放在垫层或素混凝土基础上,不得让管道承受外力。转弯时严格按照施工图要求控制弯曲半径和转弯角度。在通信线缆接续方面,加强操作人员的培训,提高其操作技能,如光纤熔接人员要定期培训,熔接机定期保养等,同时,建立严格的质量检验制度,对地下信息管线埋设和通信线缆接续后进行全面检测,确保通信信号传输质量<sup>[5]</sup>。

### 2.3 优化地下空间资源利用

1. 对地下各类管线进行合理规划。根据各类地下管线的特点和重要性,制定合理的地下空间分层分区规划。例如,将通信管线与电力管线分开布置,避免电磁干扰;根据高压燃气等管线的泄漏风险,合理确定与信息管线的安全距离。信息管线的人井与电力人井位置要适当错开,人井之间的距离也要按照现场条件合理调整,分支管道的接口位置根据地下空间合理设定。通过这种方式,有效解决信息管线与其他管线的空间冲突问题,提高地下空间的利用率。

2. 信息管线与地下管廊建设施工协调。加强信息管线施工与地下管廊建设的同步设计、同步施工,不能同步时,在管廊设计阶段,要结合已有信息管线及设施现状和资源情况,测算进出综合管廊的信息管线的管道容量和各节点引出的分支口管道容量。另外,还要满足未来通信线路扩容的需要。合理预留分支节点位置,统筹安排相应的节点设计。根据管廊施工进度,合理安排信息管线的接入时间,避免地面重复开挖。同时,在信息管线接入管廊过程中,要采取有效措施,避免管廊和其他管线的施工对信息管线的损坏,确保信息管线能够顺利接入管廊<sup>[6]</sup>。

### 2.4 减少对周边居民生活和环境的影响

1. 减少施工污染。在信息管线施工场地严格按照规定,设置施工围挡,降低扬尘扩散。对于出现扬尘时可采用洒水降尘、覆盖防尘网等措施,减少施工过

程中的扬尘污染。应当选用低噪声机械、设备,施工机械要定期保养,减少因故障产生的异常噪声。合理安排施工时间,减少对周边居民生活的影响,如必须夜间施工,要提前告知,并征得附近居民同意。同时,及时清理施工产生的物料垃圾,运到指定垃圾填埋场或回收场所,保持施工现场周边环境的整洁。

2. 确保周边交通畅通。在施工路段前方合理位置设置统一的交通标志和信号灯,引导来往车辆有序通行。施工造成道路变窄或部分车道封闭,要合理规划车辆和行人临时交通路线,并设置交通指示牌标明行驶方向。对信息管线施工的交通组织方案进行优化,尽量避开在机动车道施工,必须在机动车道上施工的,尽量采用分段施工、节假日、夜间施工等方式,减少对道路交通的影响。在上下班高峰期等车流量大的时候,安排专人指挥交通和行人有序通过施工区域。对于需要长期占用道路的施工,应搭建临时便桥或便道,确保周边交通畅通。

## 3 结束语

架空线入地工程中的信息管线施工面临着规划协调、施工技术、地下空间资源利用和对周边环境影响等多方面的问题,通过加强相关部门之间的规划协调、合理选择施工技术、优化地下空间利用和减少施工对居民生活和环境的影响等一系列建议措施的落实,可以有效解决这些问题,确保信息管线施工的顺利进行。这不仅有利于架空线入地工程的整体质量提升,也有助于城市基础设施的完善和可持续发展,为城市居民提供更加优质的生活环境和信息通信服务。在未来的架空线入地工程中,相关人员要不断探索和应用新的技术和管理方法,促进信息管线施工向更加科学、高效的方向发展。

## 参考文献:

- [1] 王天淇.北京拟建立地下管线施工告知制度 施工信息须在管线防护系统发布 [N].北京日报,2021-11-29.
- [2] 向祎,李黎,林磊,等.市政工程施工管线信息管理移动终端系统的设计与实现 [J].城市勘测,2021(06):36-39.
- [3] 陈烈辉.结合架空线入地的城市道路改建设计 [J].上海建设科技,2022(04):40-42.
- [4] 刘有灼.基于建筑信息模型技术的建筑电气管线施工研究 [J].建筑与预算,2023(12):71-73.
- [5] 佚名.地下管线探测及信息管理系统平台建设 [J].测绘技术装备,2022,24(03):F0002.
- [6] 吴飞宇.地下管线信息管理平台构建及动态更新 [J].城市勘测,2023(06):183-186.