

市政工程施工中地下管线的施工技术分析

孙捷晓

济南市天桥区市政工程服务中心

摘要：随着城市规划管理水平与城市建设水平的提升，城市道路管线施工工作变得越来越复杂，在拓展城市发展空间的同时，还需要完善市政建筑地下管线布局。在市政建设过程中，及时解决地下管辖区布置中存在的问题，加快社会发展步伐，拓宽市政工程建设空间，推动市政工程地下管线建设进程，解决建设成本。

关键词：市政工程；地下管线；施工技术

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.04.012

前言

地下排水建设系统是城市发展建设中的基础设施，地下排水管线建设作为城市发展建设中重要一部分，在城市建设过程中，地下排水管建设时要满足城市生活污水和雨水排放需求，防止城市内涝与排水污染，影响到人们的正常生活。城市地下排水管线大多位于城市道路两侧，城市地下排水管线施工技术较多，并且地下排水管线相互连接。管线中的水最终会并入到市政排水管线中，从而达到城市排水的目的。

一、地下管线施工的重要性

近年来，我国城市化和基础设施建设也在加快，但城市可利用空间却在逐渐萎缩，如何合理开发并运用城市地下空间资源是城市建设过程中的重要课题。城市地下管线是城市基础设施建设中不可或缺的一项重要工程，为城市提供燃气、热力、交通、排水及通信信号传输等，因此，地下管线的建设不仅可以影响城市的发展，保证城市建设的进度，而且可以为居民提供极大的

便利，有效地提高他们的舒适度，对城市基础设施建设具有非常积极的现实意义。因此，加强和完善地下管线施工的分布式管理，制定科学可行的施工方案，是地下管线施工管理的关键。市政工程地下管线施工技术不仅关系到城市居民的生活，而且直接影响市政工程施工质量。地下管线包括重要管线和人们生活中常用的重要管线及线路，如地下排水管、网线，燃气管线等，这些市政工程施工地下管线设计复杂，施工人员必须根据实际情况科学合理地敷设地下管线，保证整个市政地下工程的施工质量，保证城市居民的正常生活。结合各类市政工程地下管线施工任务，结合区域实际情况，选择有效的施工项目管理技术和方法，充分开展地下管线施工。如图1：

二、市政管线种类及探测方法

城市地下管线根据其不同的应用功能而有所不同，主要有城市给排水、电信、燃气等地下管线，以及国防等与之相适应的城市供水、净化、能源输送、信息传输等专用管线，主要分为金属管、非金属管和金属骨架电缆。目前，对城市地下管线的检测主要有两种方法：一是城市地下管线的直接观测采用局部观测孔调查法和部分开挖法，这是目前管线普查中最直接的测量方法。另一种方法是使用设备直接在地面上进行测试，或使用设备和辅助设备检查井的暴露部分。金属管线和工业管线可采用电磁感应和直接法，由非金属材料制成的管包包括排水管和由混凝土、塑料等材料制成的工业管线。

三、市政工程管线施工工作问题分析

（一）管线种类繁多，统一规划管理难

从管线类型来看，有多种类型的电力线、通信线、供水线、排水线、供气线等高密度类型。因此，从宏观经济的角度来看，运输是最重要的支持手段。从促进城市、郊区和城镇综合发展的角度来看，城市综合发展必然会导致城市道路管线协调困难的问题。在城市化初期，这一问题的影响相对较小，现阶段，这一问题已经相对扩大，给城市文明建设带来了现实障碍。从原因上看，管线权属、管线管理体制和管线管理法规是造成管线综合管理难度加大的主要原因。以管线权属问题为例，同一类型管线不同实体之间的管线管理存在差异，不同管线和部门之间的管线管理也存在差异。例如，供水线路由供水公司相关部门管理，供电线路由供电公司相关部门管理，此外，在管理通信信道时，可以指定三个主要运营商独立管理各自的通信信道。以管线管理系统为例，对其功能管理、行业管理、权限管理等进行了系统的管理，以《城市地下管线管理条例》为例，对城



图1 管道下管施工

市地下管线管理的行政法规、法律法规和地方性政策法规进行了全面、详细的阐述。

（二）施工反复挖掘，资源资金浪费大

在城市地下管线建设的实践中，缺乏统一的规划和管理，经常发生泄漏事故是造成这些问题的主要原因。此外，工程的重复开挖也是主要影响因素。现阶段，人们普遍认识到，地下管线施工中的重复开挖不仅会破坏道路压力，而且会给市政工程后续使用带来潜在的风险，地下管线改造的效益分析不可避免地存在两个潜在的风险，短期管线分散施工使管线施工任务更容易完成。然而，由于路面的反复开挖，形成了多个管线管理部门和管线管理单位的重复施工。根据目前市场要素资源配置的效率，必然加快“各自为政”管线施工工作，形成频繁建设和反复挖掘，这种情况直接关系到公共和财政资源的浪费。另一方面，人的高度流动性和物质特征，以及现代城市冗余建设所造成的障碍，影响了城市公共空间的流动性，间接导致了社会公共资源的低效利用，进而提高了社会再生产中各种因素的生产效率，从而影响城市发展。地下管线项目应充分考虑到人民生活、公共空间、社会资源、城市交通和城市景观的相关性，以尽量减少这些负面影响。

（三）管线堵塞问题

市政工程在施工过程中，地下管线时常堵塞，这影响着整个工程的正常运行，极大地限制和制约了市政的功能，所以，在开展清洁工作时，需要找到管线堵塞部位。管线出现堵塞主要是因为施工人员在安装过程中操作不规范，没有对机组进行严格筛选，无法将安装过程中产生的杂质与污染物彻底清除掉，出现堵塞问题。

（四）施工人员素质不足

地下管线作为工程中的重要一部分，直接影响工程建设的效率和质量，如果企业对工作人员团队建设不够重视，在安装过程中会产生质量与安全隐患。目前，我国工程施工队伍存在的问题有以下几点：（1）施工人员素质不高，在施工过程中，操作规范化、专业化程度不够，导致质量问题频发，容易发生管线碰撞。（2）采购人员的采购意识淡薄，在采购阶段，盲目强调材料成本，忽视了材料质量的重要性，导致材料无法满足工程的实际需要，如果材料管理人员没有足够的监控和管理技能，将不可避免地影响管线施工整体水平。（3）工作团队年龄结构失衡，由于工程施工难度大，工作环境复杂，工作压力普遍较高，新一代工作人员缺乏责任感和使命感。在实际工作中，在工作当中出现人浮于事情况，还有许多工作人员出现辞职或跳槽情况，优秀人员严重流失，而老一代员工虽然有经验，可以解决安装过程中最常见的问题，但缺乏创新意识和创新能力，制约了地下管线安装的现代化。

四、市政工程管线施工工作策略分析

（一）管线施工的质量管理

市政地下管线工程质量决定着城市的发展，将直接

影响到城市生活质量，对城市未来发展有着重要影响。为保证市政工程质量，地下管线施工必须要符合国家有关规定，在法律规定的范围内进行施工，保证施工质量。严格规范地下管线的施工质量，根据规范，技术规范进行工程质量验收。在进行地下管线沟渠开挖时，要检查井中心，并根据井位进行挖掘。在管材放置好以后，在调节管口，将预留的位置送入到检查工序中。主要的操作流程就是：（1）沟槽的开挖与支撑时，要在管理过程中，土方工作量在整个市政工程中占着很大比重。因此，要合理安排机械，严格要求施工人员，采用机械与人工结合的方式，开挖出一条有质量，有容量的沟渠。在开挖前对地下已有管线，线缆，等建筑物的位置进行排查，对已有建筑进行保护，迁移，保证工程正常进行。（2）选择合格的施工材料，施工中用到的特殊配件要从合格的企业进货，在材料进入施工场地后，监管单位要对材料质量进行检测。在进行管线外观检查时，如果不能保证施工材料的质量，就要采取内、外共同试验的方法来进行检测。进入施工的材料必须时经过国家有关部门检验合格产品，方能进行施工。（3）在下管的过程中，要严格控制质量。施工方根据测量，将管线边线控制好，使用吊车将管子水平运送到地下，吊车要在沟槽边行驶，要距离边缘1m，避免沟渠因为不能承受重量而坍塌，影响边坡的稳定性。同时，还要安排专业人士进行指导，保证管子平衡，将其轻放到相应位置，避免管线之间相互碰撞。对于施工现场中的危险高发地段，机械不能进入地下施工，就需要进行人工压绳，与架空的线路保持距离。（4）在管线进入沟槽时，要避免管线之间的碰撞，对管线方向进行严格控制方向，保证管线水平。管线的质量要符合国家质量检测标准，管线必须要稳，不能出现坡度倒流得现象。管线之间的缝隙要合理，里面不能出现泥沙等废弃物。使用的混凝土要捣实，搅拌均匀，保证管壁紧紧融合，让回填粗砂变得越来越紧密。如图2、图3：



图 2



图 3

（二）工程竣工验收

在市政工程完工后，施工方要复原地下管线施工地面，将其恢复到之前的地面状态，达到监管方所认可的程度。并按照市政工程监督管理，工程质量检查，验收标准及评价标准等条文，引入国外先进声呐和检测设备对排水管线进行中验收。在对管线隐蔽工程进行检查时，检测人员要根据要求进行测验，按照规则填写工程验收表，管线的地基，管线的位置与高度，管线的尺寸与结构，管线之间的接口，缝隙和防腐层，建筑物的防水层，地下管线等都要严格按照工程检测标准进行检测。同时，地下管线竣工验收还要提供以下资料，工程竣工图纸，施工中变更文件，主要的施工材料与制品检验合格证书或者材料检验记录；管线位置与测量数据要准确记录，施工中所用到的施工材料，砂浆，混凝土等都要记录在册；管线的试验，水压的检测记录，管线的验收环节资料，管线回填土的数据管线工程质量检测以及质量处理等等都要明确记录。在工程竣工验收时，要认真核实验收资料，并反复进行检查。对管线的位置与高度，管线以及附属建筑物断面尺寸，管线外观等应作出检验鉴定书，经过相关部门检验合格获得检验证书之后才可以投入使用。

（三）加强施工管理

施工管理工作应贯穿于工地下管线安装的全过程，充分发挥出监督与管理作用，根据地下管线实际需求，加强施工管理应从以下几个方面入手：（1）为了加强质量管理，管理人员需要严格监督施工人员，加强对设备的管理，掌握科学操作方法，避免人为因素造成的技术风险，定期检查施工设备，如果发现老化和磨损等问题，应尽快修复。（2）加强安全管理，督促管理人员提高安全意识，积极开展施工队伍教育，在重点施工区域采取有效的安全防护措施。（3）信息技术的快速发展，各行业开始运用信息技术，为人们生活与工作带来很大便利。对于工程管线来说，如果能积极使用，无疑可以改善工作环境，提高工作质量。例如，BIM技术的

应用可以为设计人员提供更具体的设计工作表现，以便设计人员改良与调节设计方案。对于管理人员来说，可以通过模拟施工环节的方式来掌握施工重点阶段。此外，在管线安装后的清洗作业中应当细致化，关注清洁工作，以防止管线堵塞和污染对管线的不良影响。

（四）加强监督，提高施工人员素质

强化监理单位监理力度，对监理单位进行抽查，重点检查监理日志，检验旁站情况，质量停检点需要进行检查。同时，完善监理单位考核制度，保证监理单位工作人员意识到自己身上担负的责任，时刻处在认真工作的状态，做好监控工作。在招标时，可以采用员工综合单价法，保证费用到位。要优化配置，整合资源，加强建立，需要设计人员加大资金保障力度，还需要建立单位工作配备合理。各专业人员需要具有建立资格证，并参加过国家建设项目。其次，要具有丰富的项目经验，有较强的管理能力与技术水平，要了解相关法律法规及施工流程，在此基础上进行监管，将监管落实各个环节，提升监管力度，为后续工作的开展奠定基础。监理人员要不断丰富自身，只有不断提高自身技术水平，才可以能够完全的掌握好工程建设的要求。施工人员也有对现场进行笔试、面试如果出现不合格的，监理人员要给予坚决的屏退，以保证施工人员的素质能力是合格达标的，还有凭借的工程技术、项目管理系统。以及考勤软件对于监理人员进行现场的检查、抽查，并全程地开展监理上岗情况的核查，一定要严肃的断绝虚报考勤现象的发生。

结语

总体来说，市政工程建设中的地下管籍施工对人们日常生活与城市发展来说至关重要，这需要施工单位重视地下管线施工，并在此基础上制定科学施工方案，根据施工方案进行施工，施工人员还需要不断增强自身专业知识与防范意识，这样才能够保证地下管线施工正常开展，保证施工人员生命安全。

参考文献

- [1]刘心聪，段玲.市政工程施工中地下管线施工技术的探析[J].工程建设与设计，2021（24）：174-176.
- [2]杨沛根.试论市政工程施工中的地下管线施工技术[J].居舍，2021（18）：75-76.
- [3]苗世军，靳一军，陈永辉，雷小斌.市政工程施工中地下管线施工技术分析[J].科技资讯，2021，19（17）：30-32.
- [4]尹利.市政工程施工中地下管线的施工技术分析[J].工程技术研究，2021，6（09）：99-100.
- [5]付梅.市政工程地下管线施工技术分析[J].中国设备工程，2021（04）：241-242.
- [6]周友玲.市政工程施工中地下管线施工技术分析[J].居舍，2021（04）：75-76.
- [7]吴淳生.市政工程施工中地下管线施工技术分析[J].中国住宅设施，2020（12）：95-96.