

道路改造下管线迁改的应用研究

李清

深圳市市政设计研究院有限公司

摘要：随着城镇化进程，社会经济快速发展，城市的人口规模不断扩大，城市居民的日常生活需求日益增长，城市空间不断缩小。老旧城区已经无法满足人们所需的日常生活需求，因此现在的城市发展主要分为两个方面，一是发展城市周边的郊区，开发新的城区。二是对城市中心老旧城区进行改造升级。推动优化城市的空间结构和提升城市的基础设施安全、运行和发展及城市的整体形象。老旧城区由于发展较早，最初设计时缺乏对未来发展的前瞻性，未能准确把握未来城市交通发展，导致城市道路容量已经无法满足现在的发展需求，交通拥堵日益严重。因此对原有道路进行道路拓宽改造迫在眉睫。

关键词：道路改造；市政管线；管道迁改与保护；设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.22.058

近年来随着城镇化的不断发展，城市化不断深化，使得人们的生活发生了翻天覆地的变化。人们对城市生活品质的需求越来越高，对完善城市的基础设施的呼声也日益高涨。

城市道路改造不仅提升了居民的生活环境，提高了城市道路的性能，更是提升了城市的整体形象以及改善了城市的基础设施。老旧城区的道路改造施工时涉及多种专业的市政管线，如给排水管线、电力管线、通信管线、燃气管线以及其他类型管线。市政管线作为城市的发展的生命线，对城市的建设起着至关重要的作用。老旧城区道路由于道路建设时间久远，道路下的市政管线众多、敷设时间长、线路复杂，道路升级改造工作也变得更加复杂和重要。

对现有市政管线的迁改以及保护工作是道路改造中重要的一环，直接影响道路改造工程的顺利进行。由于市政管线位于道路的地下空间，在施工时需要同时对管线的迁改进行合理的工序安排，既要保证在施工期间市政管线的正常运行，又要保证改造后市政管线按照规划要求敷设于道路下方。因此加强对道路改造中管线迁改工作思路和方案研究，对于促进改造工程顺利进行有重要作用。

一、道路横断面下的市政管线

市政道路的横断面设计是道路设计中最基本最优先的一部分，显得尤为重要，横断面的设计合理性和科学性直接关系到城市交通空间发展的可持续性。道路横断面最初的设计时，首先需要收集道路下的现状管线，明确管线的具体位置规格，避免在迁改施工过程中对其他管线造成破坏。同时需要梳理现状管线是否存在高危管线（如高压燃气、成品油管道、110kV及以上的高压电力管线），若出线高危管线时，横断面管线的布置是否可以避开高危管线，对高危管线采取保护或者避开的形

式，尽量使其不受到道路改造的影响。这样既不会影响整个项目的建设工期，也可以控制项目的建设投资。

横断面管线布置的基本原则按照《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）及《深圳市城市规划标准与准则》相关要求，城市工程管线综合应根据城市建设远景发展规划合理确定容量，同时考虑建设的需要，充分利用城市地上、地下空间，因地制宜、合理规划，满足城市的可持续发展。合理利用城市地下空间，统筹安排市政工程管线平面及竖向空间位置，协调市政工程管线之间关系。

城市工程管线综合因结合城市的发展合理布置，应与城市道路交通、城市居民区、城市环境、给水工程、排水工程、电力工程、燃气工程、电信工程、防洪工程、人防工程等专业规划相协调，通过管线综合设计使各专业地下管线在平面及空间位置上更加合理、规范化。管线设计应遵循以下原则：

1. 压力流管道避让重力流管道；
2. 可弯曲管道避让不易弯曲管道；
3. 支管避让干管；
4. 小管径管道避让大管径管道；
5. 新建管道避让现状管道；
6. 临时管道避让永久管道；
7. 工程量小的管道避让工程量大的管道。

为满足道路行车安全舒适以及管道的维护方便，设计将地下管线优先考虑设置在人行道及绿化带内。在迫不得已的情况下，才考虑将检修次数较少的管线布置在机动车道下。

二、改迁管线的施工时序

在管线迁改的实施过程中，需要考虑何种迁改管线先施工以及后续其他管线的迁改时序，施工时序不仅影响管线的位置还影响方案设计落地的可行性。受制于道路横断面的宽度，现状道路改造应在不影响正常交通的通行下，对道路进行分段倒边实施，其道路下管道根据交通围挡范围进行迁改。管线迁改尽量一次性迁改到位。

三、管线迁改施工方式

常见的管线迁改施工方式分别有换位改迁和原位悬吊保护以及就地加固保护，根据现场的施工条件及工期和成本等因素综合考虑。

1. 换位改迁

管道的换位改迁是管道与其他永久管道产生冲突需要改迁管道线位，以减少对其他管线的影响。这种方式的施工方法分别有明挖法和非开挖施工法（水平定向钻孔法、液压顶进法等）。

明挖法多适用于场地开阔，埋深较小且对交通影响较小的管道，此施工方法简单易行、施工快捷、相对经济、技术成熟、施工安全、施工质量易保证，适合多种不同的地质条件。但存在一定的缺点，如对地面的交通会存在一定的影响以及对周围环境的影响较大，受气候、气象条件变化影响大，可能会给交通带来额外的导

行以及道路开挖恢复等工作量；

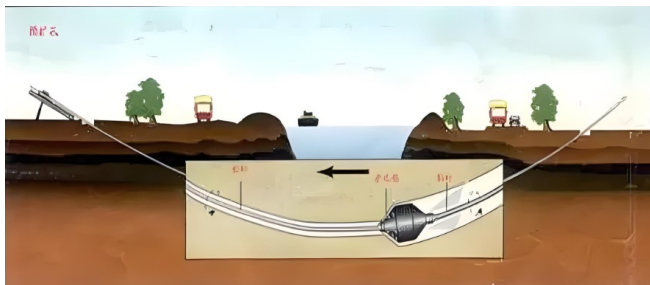


管道放坡开挖



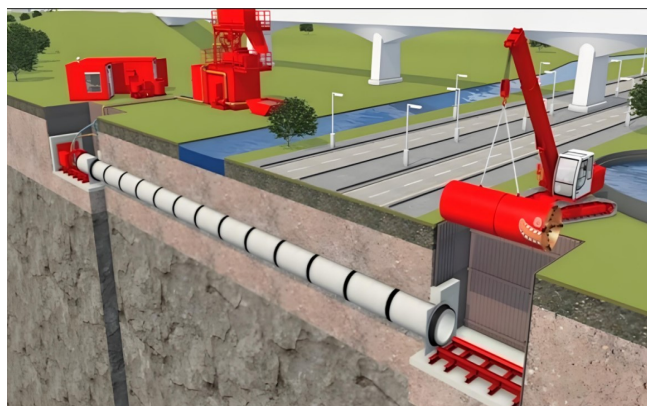
管道支护开挖

非开挖施工主要适用于场地受限、埋深较深或跨越障碍物的管道，例如跨越河道、湖泊、山谷、公路、铁路、高速等地段。水平定向钻孔施工不会阻碍交通，不会破坏绿地和植被，对周围环境影响小，适应环保要求。施工设备的精度较高，易于调整敷设方向和埋深，且施工周期短，人员和设备的用量少，成功率高且不受季节影响。水平定向钻孔施工适用于黏土层、坚硬土层、风化及微风化的岩层，不适用岩石层、卵石层、流沙层以及土质强度变化较大的地质。



导向钻进施工示意图

顶管施工不需要大面积开挖土地表面，可以穿越公路、铁路、桥梁、河流等，节约了征地拆迁费用，具有噪音小、施工场地小，减少了对环境的污染和道路的堵塞等优势。与传统的明挖埋管法相比，能够有效减少管道地基沉降现象，并减少对土层过分扰动。



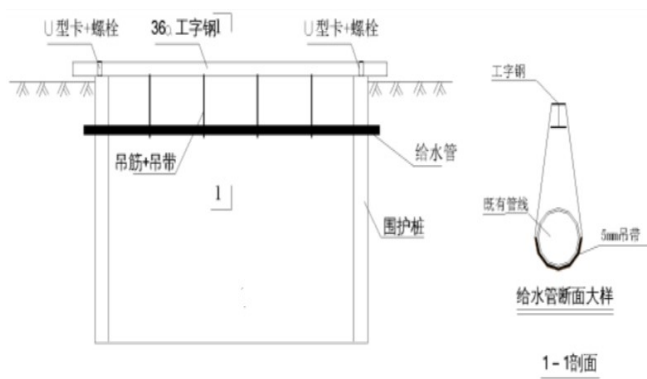
顶管施工示意图

表1 管线施工工法优缺点对比表

施工工法	优点	缺点
明挖法	适用于管材管径范围广，施工技术成熟	开挖土方量大、断面大、交通影响大、施工面大、噪音大
非开挖法	开挖土方量小、交通影响小、受地下水位影响小、工期短	施工工艺复杂，设备较昂贵

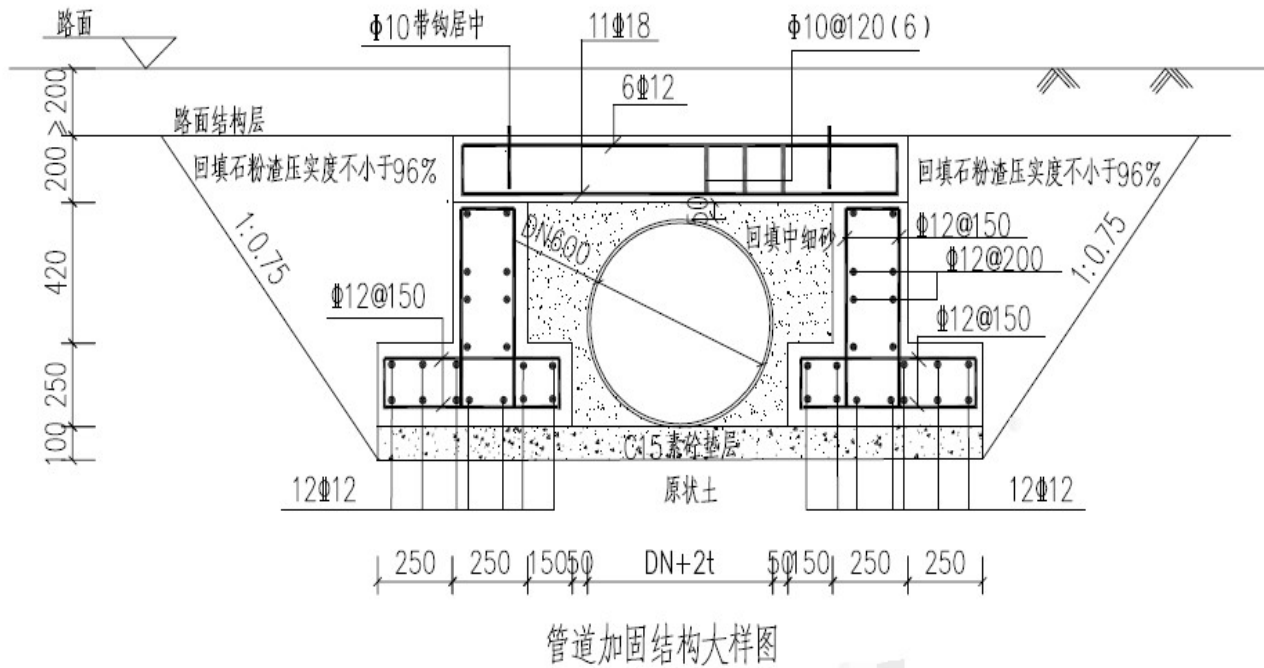
2. 悬吊保护

由于受到施工场地及工期等因素的影响，管道不具备改迁条件时，可对管道采用悬吊保护措施。设置吊架或支托措施，将管线悬吊于基坑的上方，在保证管道正常使用的同时也避免了对工程的影响。待工程施工完成后，将管线回填至设计标高。悬吊保护相比其他施工工法，投资费用低，施工简单。但悬吊施工不当会引起管线接口断裂，且会影响基坑开挖设备，导致机械与管道发生碰撞，管道无法正常使用。



3. 原地保护加固

管道原地保护主要由于管道覆土厚度不足，难以承受上部荷载压力，有受损的情况以及其他管道敷设时给周围土壤造成扰动，给现状管道造成影响。因此需要加强管道的结构强度，采取原地加固措施。例如，在管道上方采用倒U型结构，将管道覆盖，或对管道采取混凝土包封，同时回填石粉渣或砂石，以提升管道的抗压强度，避免管道在受到外部作用下发生断裂和脱节等问题。



四、管线迁改措施

1. 前期管线的摸查调研

在进行市政管线设计之前，首先需要进行管线的前期调查工作，以便更加了解管线的位置、管径、类型以及使用状态，可以更好的确定管线的迁改或者保护方案。在对现状管线进行调查和勘察过程中，可以充分了解施工区域的地貌、地质和管线等情况。在调查过程中需要与管线的运营部门建立紧密联系，以收集管线的资料和运行状态。

2. 做好工程规划

城市持续发展对道路及管线的需求也日益增加，对现状管线迁改的同时需要结合市政管线详细规划，对于一次性改迁的管道根据规划进行迁改，无法一次性迁改到位的管道，根据现状管道规格进行临时迁改，恢复时避免后期管线反复开挖应根据规划规格进行恢复。

3. 施工管理

施工现场需要建立安全管理的队伍，明确各个施工岗位的职责，并做好现场管理的工作。对于施工场所的人员健康和施工安全、设备的定期检查和保养等，指定详细安全的管理制度和程序。同时制定合理的施工方案，加强现场的监督和管理，根据管线的实际情况制定合理的管线迁移或保护方案，以及加强与产权运营单位沟通，确保所制定的迁改和保护方案符合当地的法律法

规要求。

五、结束语

城市的持续发展建设，原有旧路无法满足城市发展的步伐，必然需要对老旧城区的道路及管线进行升级改造。在设计时应注重收集了解地形及地质条件以及地下密集的管线分布。地下管线种类众多，分布复杂，管线迁改往往需要多管线共同考虑。尽量详细梳理现状管线情况，并梳理影响方案的重大管线及高危管线，进行多方案必选，结合道路改造的交通疏解和施工时序，最大程度较小施工时对现状管线的正常使用以及安全运行以及对周边环境和市民的影响。

随着工程技术的持续创新和科学、合理的设计理念以及更高效便捷的施工技术，以提高城市道路升级改造的效率和质量，实现工程的可持续发展。

参考文献

- [1] 万拓. 探析地铁前期施工中市政管线的迁改与保护[J]. 居业, 2017(1): 2.
- [2] 冯鹤. 城市道路管线改迁工作问题及策略探讨[J]. 居舍, 2021, 04(02): 3-4.
- [3] 孟凡良, 徐辉. 深圳地铁3号线施工中管线迁改设计[J]. 城市道桥与防洪, 2011(11): 117-119.
- [4] 高策. 地铁建设工程中的给排水管线改迁设计措施[J]. 工程建设与设计, 2021(13): 100-102.