

市政道路排水工程污水管顶管施工技术探析

蔡同星

武汉市政环境工程建设有限公司

摘要：随着国家经济的快速发展，市政道路排水工程的规模越来越大，特别是在排水工程的施工中，污水管的建设起到了很大的作用，只有建设合理的污水管设计，才能提高市民的居住品质。因此，本论文主要对市政道路排水工程污水管顶管施工技术进行研究。本文首先对市政道路排水工程顶管施工技术进行了概述，然后探讨了市政道路排水工程污水管顶管施工技术的重要性以及污水管顶管施工的基本流程。最后部分论文通过分析当前污水管顶管施工技术应用存在的问题，提出了市政道路排水工程污水管顶管施工优化策略，以期相关人员把握其相关的施工要点，提高其施工水平，保证市政道路污水管顶管的施工质量。

关键词：市政道路；排水工程；顶管施工技术；优化策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.17.057

前言

市政道路排水是一项十分重要的工程，而顶管施工是其核心，这对保障城市环境卫生、提高居民生活品质有着十分重要的作用。而我国城市化快速发展，城市规模日益增大，对排水管道的需求日益增加，对排水管道施工工艺的研究与完善显得尤为重要。为此，必须综合分析顶管的工艺步骤和出现的问题等。通过探究现阶段顶管施工技术的应用现状以及存在的问题，积极寻找出相关的对策，从而确保排水工程的建设质量和施工效率能够满足城市道路排水工程的实际使用需要。

一、市政道路排水工程顶管施工技术概述

排水管道顶管施工是基于非开挖或部分开挖而进行的管线工程施工工艺，它是城市道路排水工程的核心技术。由于城市道路的分布纵横交错，因此，在进行市政公路建设时，必须结合具体的地形条件，对其进行合理的规划。排水管顶管施工技术仅需对管线做少量或不开挖，可以最大限度地减少工程对公路的损害，确保施工路段的交通畅通。和传统的排水管道顶管不同，现在的顶管内壁更光滑，密封效果更好，使用起来也更方便。随着科学技术的发展，排污管顶管在施工技术上有了较明显的改善和创新，其应用大大缩短了建设工期，加快建设进度。

二、市政道路排水工程污水管顶管施工技术的重要性

市政道路排水工程是市政工程建设的重要组成部分，污水管顶管施工是其中的关键步骤，它直接影响着

城市的市容市貌和居民的生活品质，城市污水管的高效运行对保持城市环境整洁和居民身体健康和安全具有重要意义。

（一）提高工程质量

污水管顶管施工技术的好坏直接影响着排水系统的建设进度和质量。随着我国城市化进程的加快，人口的增多，市政排水工程的建设也变得越来越艰巨。其中，污水管顶管施工是工程中最重要的一环，其施工质量与效率将直接关系到整个工程的进度与质量。采用高效、科学的污水管顶管施工技术可以大大提高施工效率，缩短工期，保证工程按时完成，从而更快地改善城市排水系统，提升城市环境质量。

（二）节约成本

污水管顶管施工技术是一种对城市交通、环境污染较少、成本较低的施工技术。与常规的开挖施工方式相比，污水管顶管施工技术不需要大范围的地面开挖，这能够减小对地面交通的扰动，减轻对周围居民生活的影响和对周围环境的损害。这种施工技术既缩短了工期，又节省了工程造价，对城区的道路绿化和人们的生活品质的提高都有积极作用。

（三）保证施工安全

污水管顶管施工技术的应用还能够促进施工安全和施工人员的健康。由于不同城市地质条件复杂，地下管线众多，常规的基坑开挖方式存在很多安全隐患，且极易出现意外，给建设者的生命安全带来极大的威胁。而排水管道顶管施工能够有效地规避安全隐患，提升工程安全，保证建筑工人的生命与财产安全，减少工程中的风险与意外，从而为市政排水体系的建设提供可靠的保证。

三、市政道路排水工程污水管顶管施工流程

污水管顶管施工整个过程包括管线的安装、连接、测试以及最后的覆盖层回填等一系列工序，必须严格遵循相关的技术规范，才能保证工程的质量与安全。本文对城市道路排水工程排污管顶管的施工工艺进行了较为详尽的论述。

（一）准备工作

（1）方案设计：排水管顶管工程在实施之前，需制定详细的施工方案。在确定施工路线、管线规格、工期等方面的基础上，结合地质、交通、环境等多方面的因素，制订出一套科学、合理的施工计划。

（2）土壤调查：对工程场地进行勘察，掌握地质构造、地下管线、地下水位等地质条件，为之后的工程

建设提供依据。

(3) 施工设备准备：配备必要的施工机械及工具，包括顶管、吊机、管线材料、接头、测量工具等，并进行设备的检验与调试，以保证其正常运转。

(4) 安全措施：编制工程安全计划，从安全防护措施，人员培训等方面着手，保证项目的安全控制。

(二) 管道安装

(1) 开挖沟槽：为方便管线的顶管施工，按照设计要求，在地上开挖沟槽。在施工过程中，要严格按照规范进行开挖，以确保管线的安全铺设。

(2) 管道顶管：采用顶管机将管线由地面推进至地面，从而实现管线的铺设。在顶管施工中，必须对顶管机的方位、深度进行严格控制，以保证管线的精确安放。

(3) 连接固定：各管线安装完毕后，要做好管线的连接及紧固工作。接头使用特殊接头，以保证接头坚固，无渗漏、无松脱。同时，在管线转弯处或其他部位安装托架或支架，以确保管线定位。

(4) 检测测试：在管线安装完毕后，对管线进行试压试验，包括水压试验、气压试验等，以保证管线的质量，不出现渗漏现象。

(三) 覆土回填

(1) 回填材料准备：选用合适的砂石等回填材料，对其进行处理、筛分，以保证其质量。

(2) 回填施工：为了保证回填物的致密、稳定，应将回填物一层一层地浇筑到沟内。在回填时，应尽量避免对已经埋设好的管线造成损害。

(3) 环境恢复：在回填工程结束后，还要对工地的环境进行综合整治，清除垃圾、修补路面，使其恢复原状。

(四) 验收交付

(1) 施工验收：对已完工的排水管顶管进行验收，并对其安装质量、连接是否牢固、回填情况等情况进行检验，以保证工程达到设计及规范要求。

(2) 文档归档：对施工期间出现的有关数据及文件进行分类，包括设计方案、施工记录、测试报告等，并将其存档并存档，以验证项目的质量，并为以后运行管理提供参考。

(3) 工程交付：在竣工验收合格后，交由有关部门或单位进行施工，保证了市政排水系统的正常运转。

因此，在施工过程中，必须严格遵循相关的规范和规范，才能保证施工的质量与安全。每个环节都是环环相扣的，只要其中一个环节出了问题，就会对整个项目的顺利实施造成很大的影响，所以必须对每个细节都给予足够的关注，以确保项目的成功。

四、污水管顶管施工技术应用存在的问题

(一) 技术标准化不足

当前，我国建筑工程建设中还没有统一的技术标准，造成了工程建设中的不确定性。排水管顶管施工作业规范没有统一的规定，各区域、各建设单位对其操作程序、质量要求等的规定不一，没有一个统一的规范。其次，安全管理制度不健全。因没有统一的安全规范，导致工程建设中的安全防范措施不够完善，从而加大了工程建设的安全风险。此外，由于相关法规的宣传力度不够，现行的相关技术标准、规范还没有得到普遍推广，部分建设企业对相关标准、规程的理解程度不高，从而影响了工程质量的有效保证。

(二) 施工人员素质不高

排水管道顶管施工是一项高素质的施工工艺，它对工人的作业能力、管理能力提出了很高的要求。目前，我国建筑行业的发展状况不容乐观，部分建筑企业的经营管理水平不高，出现了工程项目安排不合理，人员调配不合理，影响了工程的进度与质量。由于安全意识淡薄，一些建筑工人的安全意识不强，很容易造成安全事故。另外，培训机制不健全，目前缺乏健全的施工人员培训机制，施工人员的培训和技能提升不够到位，无法满足施工技术的要求。

(三) 安全隐患存在

虽然污水管顶管技术与常规开挖技术相比，其安全风险要低得多，但是在工程实践中仍会出现一些安全问题。例如由于设备故障，现场管理不善，就会出现一些安全事故。同时，设备失效风险，如果出现，轻则影响工程进度，重则危及人身安全。部分施工现场的管理很差，有些施工现场没有设置警示标志，施工人员的个人防护措施也不完善，这给施工带来了很大的隐患。此外，还有一部分建筑企业没有建立健全的应急预案，缺少相应的对策，在出现安全事故时，往往不能得到及时、有效的处理。

(四) 成本控制困难

在市政道路工程污水管顶管施工中，工程造价难以控制是一个突出的问题。由于设备、材料等的涨价，以及由于市场需求量的增长，以及原材料价格的变动，污水管顶管工程所需要的设备、材料等成本也随之上涨。特别是近几年来，由于国际上原材料价格的大幅变动，使得建设公司的运营压力增大。另外，人工费用的上升也是造成企业成本难以控制的主要原因之一。随着我国经济的不断发展，劳动力市场发生了巨大的变动，建筑行业的劳动力成本也在不断增加。日益增长的环境需求也将给成本带来压力，在环保意识增强、环保政策强化的背景下，建筑公司必须更注意是否符合环保规定，而这势必会导致建设费用的上升。

五、市政道路排水工程污水管顶管施工的优化策略

(一) 技术标准化与规范化

在污水管顶管施工中，工艺的规范化和标准化是保

证工程质量和安全的基础。这就需要有关部门与企业，在工程开工前，制订一系列统一、明确的技术标准与操作规程，包括工程准备、选材、施工作业、质量检查、安全管理各环节标准规章，保证每一个施工步骤都符合高质量的要求，杜绝因不规范的操作，或因质量管理不严而引起的工程质量问题及安全事故。通过技术标准化和标准化的实施，有效改善项目的质量，减少重型设备和维护费用，同时也可以对建筑的安全性进行有效的提高，降低安全事故的发生率。

（二）提升施工人员素质

建筑工人是建筑工程的关键执行人员，他们的技术水平与安全意识，将会对工程的进度与质量产生重要的影响。首先，良好的训练机制是非常重要的。建筑企业要有规律地进行技术和安全教育，不断地更新员工的知识与技能，其中包括各项技术要求、操作规程、紧急情况处置等，以保证员工能适应各类复杂的工作。同时，通过对项目人员进行合理分配，明确任务分工，建立良好的交流机制，使项目团队的组织与合作更加高效。此外，可以设置绩效考核、奖罚等措施，促进施工经理的工作热情，促进项目的工作效率与质量，实现工程建设的顺利进行和可持续发展。

（三）加强安全管理

在污水管顶管施工中，必须强化安全管理。在建筑工地上，必须要有完善的安全管理体系，明确的职责，要有相应的安全措施。要强化工地的安全检查与监督，以确保工地的安全。建立专业的安全监察机构或安全巡查机构，定期对施工现场进行巡视、巡视，对出现的安全隐患予以及时处理，预防事故。另外，在实际的施工中，一定要加强对现场的管理，确保施工质量、施工进度，满足排水工程的需要。在实际操作中，要严格遵循预先制定的路线，定期进行相应的测量与标定。排水管穿过顶管时，一定要做到一次完成，同时要做好充分的准备，将对地面上其他施工设备造成的损害和影响降到最低，从而更好地保证顶进的速度。通过建立健全的安全管理制度、加强现场巡查和监管等措施，可以有效预防和减少施工安全事故的发生，保障施工人员的生命财产安全，促进工程的顺利进行和圆满完成。

（四）采用先进设备和技术

随着科学技术的发展，建筑业也在发生着巨大的变化，新型的建筑机械与技术层出不穷，大大提高了建筑工程的工作效率，提高了工程质量。技术调研组要做好市场调查，掌握目前市场上最先进、最先进的建筑装备与工艺，与设备厂商进行交流与协作，以保证所选设备及技术符合工程需要。在选用装备和工艺时，应从性能、质量、价格、适用范围等方面进行考虑，才能为工程建设提供最好的支撑和保证。同时，必须保证优秀的

施工人才能够及时掌握并运用新型技术以及设备。再好的装备，再好的工艺，在工人不懂的情况下，也得不到充分的利用，建筑企业要定期对设备操作人员进行培训，使其具备良好的操作技能，熟悉新型设备工作特性及操作要点。从而保证了机械设备的正常运转，使工程建设的效率与质量达到最大化。

（五）优化施工组织和管理

合理的施工组织与管理，是保证污水管顶管施工安全、高效、优质的重要手段。施工企业应结合工程的特性及工程的实际情况，制订出合理的工程建设规划及施工组织。必须保证对施工起止时间的确定，不同分区的划分，施工顺序的安排，保证施工的有序和合理。同时，要对人力资源进行科学的分配，按照不同的工程任务要求，将不同的技术层次、工种进行调配，保证各个团队之间的相互配合，最大限度地发挥建筑的效益。在优化施工组织与管理的同时，建设单位要构建一套行之有效的信息反馈体系，使其能够对工程现场的状况与发展状况进行实时的掌握，并对其进行适当的调整，使其能够与现实状况相适应。在每个施工阶段结束时，及时分析思考建设过程中存在的问题与缺陷，进一步改进建设管理的措施与手段，使工程建设的效率与质量得到进一步的提高。

六、结束语

综上所述，通过技术标准化和标准化，提高施工人员的素质，强化安全管理，采用先进的设备和技术，对施工组织与管理进行优化，能够有效提高施工的效率，保证施工质量，将施工费用降到最低，使项目建设的良性循环和可持续发展。因此，在今后的建设过程中，我们应该对上述措施进行进一步的改进，使之能够更好地应对日趋复杂多变的建设环境，从而为我国城市建设与人民生活水平的提高作出更大的贡献。

参考文献

- [1] 林友惠. 市政污水管顶管施工控制措施分析[J]. 江西建材, 2022(12): 309-311.
- [2] 孟令军. 市政道路排水工程建设中的污水管顶管施工技术[J]. 工程建设与设计, 2020, (22): 60-61.
- [3] 王云天, 张金光. 市政道路排水工程中的污水管顶管施工工序及技术[J]. 工程建设与设计, 2022, (06): 134-136.
- [4] 张宜飞. 市政道路排水工程污水管顶管施工技术[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(04): 14.
- [5] 何自然. 市政道路排水工程污水管顶管施工技术探究[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2020(2): 49.
- [6] 关永泉. 污水管顶管施工技术在市政道路排水工程中的应用探讨[J]. 建材与装饰, 2020(08): 14-15.