

顶管施工工艺在市政管网施工中的应用

梁梓钊

广州市广水工程设计有限公司

摘要：随着经济与科技的快速发展，城市化进程得到极大发展，城市的规模的扩张使得城市人口增多，社会对于城市化进程的发展也提出新的要求，其中，市政工程是城市化建设的关键部分以及工作重点，其主要采用顶管法施工工艺，对应用于城市给排水等工程中，对城市化建设提供了巨大的技术支持。本文就顶管施工技术及其发展进行简述，并就相关施工流程以及工艺进行介绍，并提出针对性意见。

关键词：顶管施工工艺；市政管网施工；适用探讨

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.21.035

随着中国城市化进程不断加快，市政工程建设建设至关重要，考虑到管线工程质量问题，我国各市政管网工程都选择在地下进行施工，在实践中选择应用顶管施工工艺能够满足市政管网工程的需求，该项技术作为一项文明的施工工艺，建设优势较多，能够大量减少工程的开挖量，对环境的破坏，对周边地区影响较小，有利于进行文明施工。

一、顶管施工工艺简要概述

（一）顶管施工工艺简述

由于城市建设的进程不断加快，在市政管网建设过程中的工程作业也逐渐增多，因此，选择合适的施工方法能够有效保证工程建设需求，顶管施工工艺是一项非开挖施工方式，该施工方式能够保证在施工过程中减少或者避免进行管道埋设，其利用专业的顶进设备，将准备完好的管道依据提前设计的方案顶至地下，进而形成立体交叉通道^[2]。在具体实践过程中，随着施工管道的不断加长，管道埋置的深度也会逐渐加深，尤其在一些地质较为复杂的地区，作业难度会远大于在普通地区，因此，在具体操作过程中，在应用顶管施工工艺的同时结合具体情况进行研究分析，以保证施工的高效率与高质量。

（二）顶管施工工艺的优势

顶管施工相较于传统的开挖施工方式，有着明显的优势。首先，该项工艺保证了道路的完好，不会使道路遭到破坏，也不会对周边地区造成一定影响，仅需要在适当的地点开挖一小部分；其次，顶管施工工艺不会对城市交通造成影响，其能够保证道路的完好畅通，不会对城市运输造成阻碍；再次，若出现管道的埋深程度较深时，采用该项技术更能保证管道应用的安全性，不仅如此，该管道可以安全穿过铁路或者公路等交通枢纽，不会对交通造成影响；最后，该项工艺对环境较为友好，作业环境主要集中在地下，没有噪声污染^[1]，相较于传统的开挖施工方式，减少了粉尘的污染概率，对周

边市民生活与工作不会造成严重影响。另外，顶管施工工艺不需要进行拆迁，进而大大减少了拆迁等过程产生的成本费用，有效提升了工程施工效率。

二、顶管施工技术的发展

中国对顶管施工工艺的研究起步较晚，在理论与实践仍需要继续努力，但先进发展已经取得了一定的成就，在发展该项技术过程中，中国自行研发了多种顶管，应用于不同地形，具有不同的使用方法，且随着中国顶管技术的不断完善与发展，该项技术的适用范围逐渐扩大，已经由最初的城市给排水工程广泛应用到多种工程建设^[1]，因此，该项技术具有极大的实用价值与商业价值。

三、顶管施工工艺流程

顶管施工工艺流程相较于传统工艺来说，流程简化了许多。首先，需要在施工之前做好施工环节的准备作，各个部门需要对地下管线进行勘测测量与此同时，启用工作井与接收井，施工完成后，进行设备的安装与调试，设备安装较为复杂，设备较多，包括千斤顶，顶管机吊装等，安装完毕后需要进行监测。之后，将顶管进行初次下放并进行管节与接管，完成后进行顶进施工，顶管开始接收^[2]。在进行工程建设中，顶管管壁上泥浆需要进行置换并进行全段测量。

顶管装机作为顶管施工工艺的关键一环，在施工过程中需要对其进行详细安装，该设备主要有两种安装方式，若采用后靠定位安装方式，需要将前盾进行下井，将前后盾进行连接，完成后，再进行顶铁与管节的安装；若采用顶推油缸架安装，要将十个刀盘进行重组，盾尾部下井之后进行螺旋机等设备的安装。

四、顶管法在市政给排水施工中工艺分析

顶管施工包含施工过程中重要环节，一般从选材开始，包括管道的选择与顶管设备的选择，之后再行注浆减阻，完成前三项工作后，进行顶管，顶管方法具有多种，可根据具体情况进行选择，若顶管出现偏差，就要进行顶进纠偏，保证管道的准确与稳定^[3]。

（一）管材选择

市政管网在建设过程中，能够选择多种管道，在市场上具有多种型号，例如钢管，钢筋混凝土管，铸铁管等等，一般情况下，工程施工应用较为广泛的是钢筋混凝土管。钢筋混凝土管相较于其他材料，强度高，在施工过程中较为简单便捷，能大大降低施工成本，但其密封性与抗渗性相较于其他材料较差。钢管自身重量轻，在施工过程中阻力较小，其具有较好的密封性与抗渗性^[3]，不足的是钢管易遭腐蚀，工程造价较高，管道寿命较短，容易增加建设成本，在实际应用钢管多应用于

短距离的管网顶进项目。玻璃钢管自身重量较轻，承压能力高，适用寿命长，应用于长距离施工，但是缺点在于该管道只能直线进行，造价成本较高，在实际操作中较为困难^[1]。铸铁管在使用中顶进力较高，但施工成本较高。

（二）顶管设备的选择

在进行顶管施工过程中，应用的机械设备主要是顶管机，在施工中通过顶管机提供动力进行顶进。顶管设备具有多种类型，在实际操作中主要有手掘式顶管机，水式顶管机，气压平衡顶管机以及土压式顶管机。在进行设备选择时，要充分考虑施工现场的土质类型^[2]。一般在具有淤泥，黏土的施工现场进行施工时，一般采用水式或者土压式顶管机；在应用于沙土土质时，一般选择适用水式顶管机。

（三）注浆减阻

在使用过程中，顶管机的直径较于管材的直径略大，在管材外径与顶管内径中间一般存在一定浆体管道与埋设的土壤之间也存在一定浆体，浆体在进行施工后，会形成泥套，其会对管道起到支撑作用，保证泥浆无法渗透到外层土壤，进而对管道附近的土壤产生一定的支持力^[3]。保存在管道与土壤之间的泥浆能够有效减小顶进过程中的摩擦阻力，该项工艺主要用来进行减摩，提高顶管施工工艺。

（四）顶管方法

顶管方法会对管网的施工质量产生直接影响，因此，在进行顶管方法的选择时，需要对施工地区进行地形勘察，要充分了解现场情况，充分结合现场地质情况，土质与周边居民分布情况，再进行顶管材料的选择，最后确定顶管方法，将顶管建设的成本降低，避免人工，设备等的浪费，设计完整并完善施工方案，合理避免施工事故。

（五）顶进纠偏

在进行顶进施工的过程中，需要对管道进行及时纠偏，避免管道顶进误差。顶管施工主要是在地下开展，当施工出现偏差时，需要进行及时的纠偏措施，如果出现纠偏延误，会严重影响管网工程的整体施工质量，甚至可能造成施工事故出现。因此，在顶进过程中需要进行严格监控，在实践过程中，多采用顶管纠偏智能控制系统，该系统能够对顶进的过程进行实时监控，当出现偏离情况，可以及时警告。若施工中已经发生偏差，一般可以采用挖土，定模或者利用千斤顶的方式进行纠偏，挖土纠偏是为了保证管道两侧平衡，适用于较小轴线偏离的情况^[1]。顶木纠偏利用木头倾斜产生外力保证平衡，一般适用轴线偏离情况较大时。利用千斤顶进行纠偏时，不能单独使用，需要结合挖掘修正一同使用，将千斤顶放置于超挖侧，利用千斤顶自身的重量使得管道回归轴线。

五、顶管施工存在的问题及其解决方法

首先，在施工过程中，设备在工作过程中顶力较

大，因此，该项工艺对于设备的要求较高，在安装完成后需要对设备进行检查，同时，该工艺对注浆阻力以及管道纠偏要求较高，在施工过程中需要严格遵循施工计划。

其次，需要对施工地形进行勘测，若遇到地形较为复杂的地区，在进行作业过程中，可能会出现地面坍塌事故，因此，在施工过程中需要严格按照设计进行操作，严格监督，把控好顶管进尺等步骤，防止地质灾害的发生^[3]。

最后，一般情况下，市政建设工程周边环境以及地下管线较为繁杂，在施工过程中面临较大风险，因此在施工过程中需要做好施工监测，同时进行风险预防，若出现重大风险能够及时控制。

六、顶管施工的应用范围

对于城市中的历史文物建筑，在进行管道安装时都会采用顶管施工工艺，历史文物建筑受国家保护，不可能在其附近进行开挖施工等手段，避免对文物造成破坏，因此采用该项技术，能够有效防止文物损害造成经济损失。另外，对于城市污水系统来说，该项技术对于污水处理管道也极为重要，如果地下水的排水管道横截面较大，必须保证地下排水管道的应用与稳定运行^[1]。

一般情况下，顶管施工工艺在市政工程中多应用于客流量较大的商业街，城市中的商业街道路大多数应用步行街模式，如果在商业街等地区进行开挖等传统工艺，会严重导致交通堵塞，不利于周边居民的生活，影响商户的营业，采用顶管技术，能够有效避免上述情况，因此是市政建设中采用顶管工艺，有利于城市化建设。

七、结语

综上所述，顶管施工工艺作为市政管网工程中重点技术，其在市政管网中的普遍应用，取得了有效成果，通过该项技术极大地促进了城市化进程，该项技术相较于传统工艺来说，更注重地下顶进技术的复杂程度以及技术的科学性与高效性，其有效缩短了市政管网的施工工期，大大降低了对于周边生活区域以及工作区域的影响，实现了经济效益与社会效益的统一，同时，该项技术在提高效率的同时，减少了对环境的污染，避免了传统开挖施工技术的烟尘等污染，推动绿色城市发展，合理解决城市隐患，推动施工质量与施工效率的不断提升，促进城市化高质量发展。

参考文献

- [1]胡晓卫.深基坑支护施工工艺在市政工程建设中的应用[J].工程设计与设计,2020(13):38-39+45.
- [2]姚震.探析市政道路工程中的路基施工工艺与质量控制措施[J].建材与装饰,2020(01):281-282.
- [3]常健.沥青混凝土面层施工工艺及质量控制——以市政工程为例[J].四川建材,2018,44(11):164-165.

作者简介:梁梓钊,男,1990年9月,广东高要人,大学本科,工程师,研究方向:给排水工程。