

# 谈顶管技术在市政给排水管道施工中的应用

李 勋

新疆宏远建设集团有限公司 新疆 可克达拉 835219

**摘 要：**顶管技术在市政给排水管道施工中的应用，不仅体现了技术的先进性，更彰显了其在城市建设中的重要作用。通过非开挖方式，顶管技术巧妙避开了传统开挖带来的种种弊端，实现了管道施工的绿色、环保。在面对复杂地形和地质条件时，顶管技术更是展现出其独特的优势，确保了施工的安全与高效。此外，其在管道修复与更换方面的应用，更是为城市的可持续发展提供了有力保障。基于此，顶管技术无疑是市政给排水管道施工中的一项重要技术支持。

**关键词：**顶管技术；市政给排水管道施工；应用

引言：随着城市化进程的加快，市政给排水管道施工面临着越来越多的挑战。传统的开挖施工方式不仅成本高、周期长，还容易对周边环境造成破坏。顶管技术以其非开挖施工、适应性强等优势，在市政给排水管道施工中展现出广阔的应用前景。本文将深入探讨顶管技术在市政给排水管道施工中的具体应用，分析其在不同场景下的施工优势，以此为市政给排水管道施工提供新的思路和方法。

## 1 市政给排水管道施工的重要性

市政给排水管道施工的重要性不言而喻，其不仅是城市基础设施建设的关键环节，也是确保城市正常运行和居民生活质量的重要保障。第一，市政给排水管道是城市排水系统的重要组成部分，它承担着收集和排放雨水、生活污水等重要任务。通过科学合理的设计和施工给排水管道，可以有效地防止城市内涝和污水泛滥，保护城市环境和居民生活安全。因此，市政给排水管道施工的质量直接关系到城市排水系统的正常运行和城市的生态环境。第二，市政给排水管道施工对于城市供水系统也具有重要意义。优质的给排水管道能够确保水源的安全和供水的稳定性，为城市居民提供清洁、可靠的饮用水。如果给排水管道施工质量不过关，可能导致水质污染和供水不足等问题，严重影响居民的健康和生活品质。因此，市政给排水管道施工是保障城市供水安全的重要措施。第三，市政给排水管道施工还对于城市经济发展具有推动作用。随着城市化进程的加快，城市基础设施建设的需求不断增加，给排水管道施工市场也呈现出蓬勃发展的态势。优质的给排水管道施工不仅有助于提升城市形象和吸引投资，还能带动相关产业的发展和增加就业机会。

## 2 顶管技术的应用优势

### 2.1 施工精度高

顶管技术的应用优势之一在于其施工精度高，这一特点在市政给排水管道施工中显得尤为重要。一方面，顶管技术采用了先进的导向和控制系统，确保了管道铺设的精准性。在顶进过程中，通过精确测量和导向，管道能够按照预定的轨迹进行铺设，避免了传统方法中可能出现的偏移和误差。这种高精度的施工方式不仅提高了管道铺设的质量，还减少了后期维护和修复的工作量。另一方面，顶管技术对于管道的定位和连接也具有较高的精度。在管道顶进过程中，通过精确控制顶进速度和力度，可以确保管道之间的连接紧密、无缝隙。这种高精度的连接方式不仅提高了管道的密封性，还增强了管道的整体稳定性和耐久性。除此之外，顶管技术还通过一系列监控和调整措施来确保施工精度<sup>[1]</sup>。在顶进过程中，施工人员会实时监控管道的位置、角度和深度等参数，并根据实际情况进行调整。这种实时监控和调整的方式能够及时纠正施工中的偏差，确保管道铺设的准确性和可靠性。

### 2.2 环境影响小

顶管技术的应用优势之二在于其环境影响小，这一特点在市政给排水管道施工中具有显著意义。下面将详细阐述顶管技术环境影响小的优势。一是顶管技术作为一种非开挖施工方法，最大限度地减少了地面开挖带来的环境破坏。传统的开挖方式往往需要大面积破土动工，这不仅破坏了原有的植被和土壤结构，还可能引发水土流失等环境问题。而顶管技术则能够在不破坏地面的情况下完成管道铺设，有效保护了城市绿地和生态环境。二是顶管技术减少了施工过程中的噪音和粉尘污染。传统开挖方法常常伴随着机械作业和土方运输，产

生的噪音和粉尘对周围居民的生活质量和健康造成了一定影响。而顶管技术由于减少了地面作业，降低了噪音和粉尘的产生，为居民提供了更加宜居的环境。三是管技术还减少了施工对交通的影响。在城市中心区域或交通繁忙地段进行管道施工时，传统开挖方法往往需要封闭道路或占用大量空间，给交通带来不便。而顶管技术则能够在不中断交通的情况下完成施工，有效缓解了交通压力，提高了城市的运行效率。

### 2.3 综合成本低

顶管技术的应用优势之三在于其综合成本低，这一特点在市政给排水管道施工中具有显著的经济效益。首先，顶管技术减少了土方开挖和回填的工作量，从而降低了施工成本。传统的开挖方法需要进行大量的土方开挖和回填，这不仅增加了施工时间和人力成本，还可能因为挖掘出的土方需要外运而产生额外的运输费用。而顶管技术通过非开挖的方式，避免了这些额外的成本支出，使得整个施工过程更加经济高效。其次，顶管技术减少了对周围环境的破坏和修复费用。如前所述，传统的开挖方法容易破坏地面植被和道路结构，施工后还需要进行环境修复和道路恢复，这增加了额外的费用。而顶管技术由于施工精度高、环境影响小，能够减少对环境的破坏，进而降低修复费用。另外，顶管技术还降低了施工过程中的能源消耗和材料浪费。顶管设备通常采用高效节能的动力系统，减少了能源消耗和运营成本。最后，顶管技术还能够缩短工期，降低资金占用成本<sup>[2]</sup>。由于顶管技术施工效率高、对周围环境影响小，能够减少施工过程中的干扰和延误，从而缩短工期。这意味着项目能够更早地投入使用，更早地产生经济效益，降低了资金占用的时间和成本。

### 2.4 适应性强

顶管技术的应用优势之四在于其适应性强，这一特点使得顶管技术在各种复杂环境和地质条件下都能发挥出卓越的性能。（1）顶管技术能够适应各种地形地貌。无论是山地、河流、湖泊还是城市繁华街道，顶管技术都能根据具体地形条件进行灵活调整，确保管道铺设的顺利进行。在山地地区，顶管技术可以通过调整顶进角度和力度，克服地形的起伏和坡度；在河流湖泊等水域地区，顶管技术则可以采用水下顶进的方式，避免了对水域环境的破坏。（2）顶管技术能够适应不同的地质条件。地质条件对于管道施工来说是一个重要的影响因素，不同的地质条件需要采用不同的施工方法。顶管技术通过选用合适的管道材料和顶进设备，能够适应软弱土、砂土、岩石等各种地质条件。在软弱土地区，顶管

技术可以采用加强管道支撑和注浆加固等措施，确保管道的稳定性和安全性；在岩石地区，顶管技术则可以采用爆破或切割等方式，突破岩石层，完成管道铺设。

（3）顶管技术还能够适应不同的管道类型和规格。市政给排水管道施工中，管道的类型和规格多种多样，有铸铁管、钢管、塑料管等，每种管道都有其特定的施工要求。顶管技术可以根据不同的管道类型和规格，选用合适的顶进设备和施工方法，确保管道的准确铺设和连接。

## 3 顶管技术在市政给排水管道施工中的具体应用

### 3.1 穿越障碍物的施工

顶管技术在市政给排水管道施工中具有广泛的应用，尤其在穿越障碍物的施工中展现出其独特的优势。在市政给排水管道施工中，经常需要穿越各种障碍物，如道路、铁路、河流等。传统的施工方法往往需要进行大量的土方开挖，不仅破坏了原有的地形地貌，还可能引发交通拥堵、环境污染等问题。而顶管技术则能够在不破坏地面的情况下，安全、高效地穿越这些障碍物。在穿越障碍物之前，施工人员会进行详细的地质勘察和障碍物分析，确定最佳的顶管施工方案。这包括选择合适的顶管设备、管道材料和顶进工艺，以确保施工的顺利进行。另外，在顶管设备方面，通常采用具有高效顶进力和精确导向系统的设备，以确保管道能够准确穿越障碍物。在顶进过程中，施工人员会利用导向系统精确控制管道的方向和角度，确保管道能够按照预定的轨迹穿越障碍物。同时，通过实时监测和调整顶进速度和力度，可以避免管道在穿越过程中发生偏移或损坏。

### 3.2 长距离管道铺设

顶管技术在市政给排水管道施工中的应用广泛，特别是在长距离管道铺设方面，其独特的优势使得它成为理想的选择。长距离管道铺设是市政给排水管道施工中的一项重要任务，其涉及的距离长、地形复杂，对施工技术的要求极高。传统的开挖方法在面对长距离管道铺设时，不仅施工周期长、成本高，还容易对周围环境造成破坏。而顶管技术以其独特的非开挖施工方式，成为解决这一难题的有效手段。在长距离管道铺设中，顶管技术首先通过精确的地质勘察和管道设计，确定合适的管道线路和穿越路径。然后，利用专业的顶管设备，将管道从起始端顶入地下，通过导向和控制系统，确保管道按照预定的轨迹和深度进行铺设。这种非开挖的施工方式不仅避免了大规模的土方开挖，减少了对地面的破坏，还降低了施工噪音和粉尘污染，对周围环境的影响较小<sup>[3]</sup>。与此同时，顶管技术还具有施工效率高、工期短的优势。在长距离管道铺设中，顶管设备能够连续作

业,大大加快了施工进度。而且,由于顶管施工对地面的影响小,施工过程中不需要进行道路封闭或交通疏导,减少了对城市交通的干扰。这些优势使得顶管技术在长距离管道铺设中展现出较高的应用价值。

### 3.3 复杂地质条件下的施工

顶管技术在市政给排水管道施工中的应用广泛,尤其在复杂地质条件下的施工中,其优势更加凸显。复杂地质条件通常包括软弱地基、岩层、含水层以及不稳定地层等,这些条件对传统的管道施工方法构成了巨大挑战,但顶管技术以其独特的方式有效解决了这些难题。在软弱地基的施工中,土壤承载力低,管道容易沉降或变形,顶管技术采用预制管段和注浆加固相结合的方式,确保了管道在软弱地基中的稳定性。注浆加固能够改善土壤的物理力学性质,提高地基的承载力,而预制管段的刚性结构则能有效抵抗地基变形。其次,面对岩层地质,传统的挖掘方法往往需要大量的爆破作业,这不仅对周围环境产生强烈震动,还容易引发安全事故。而顶管技术则可以通过岩石钻头或切割刀具,逐步破碎或切割岩层,实现管道的穿越。在含水层的施工中,防止地下水渗漏和保持施工区域的稳定性是关键。顶管技术通过精确控制顶进速度和注浆压力,确保了管道与周围土层的紧密结合,有效防止了地下水渗漏,注浆加固还能形成隔水帷幕,进一步增强了管道的防水性能。对于不稳定地层,如湿陷性黄土、膨胀土等,顶管技术同样展现出了其优势。通过合理的注浆工艺和管道设计,顶管技术能够在不稳定地层中形成稳定的管道结构,抵抗地层变形和破坏。

### 3.4 管道修复与更换

顶管技术在市政给排水管道施工中的应用不仅仅局限于新管道的铺设,其在管道修复与更换方面也展现出了独特的优势。随着城市基础设施的老化,管道修复与更换成为市政给排水系统维护的重要一环,而顶管技术正是解决这一问题的有效手段。一方面,传统的管道修复与更换方法往往需要大规模的开挖作业,这不仅破坏了城市的交通和绿化环境,还可能导致周边居民的生活受到严重影响。而顶管技术则能够在不开挖或少开挖的情况下,完成管道的修复与更换工作,极大地减少了施

工对周围环境的影响。另一方面,在管道修复方面,顶管技术通常通过管内修复的方式进行。施工人员首先利用专业的检测设备对管道进行全面的检测,确定管道的破损位置和程度<sup>[4]</sup>。然后,根据检测结果,选择合适的修复材料和方法。例如,对于管道内部的腐蚀或破损,可以采用涂层修复或内衬修复技术,通过注入修复材料或在管道内部安装内衬管,恢复管道的完整性和功能性。除此之外,在管道更换方面,顶管技术则通过旧管移除和新管顶入的方式实现。首先,施工人员利用顶管设备将旧管道破碎或切割成小段,并逐一取出。然后,在相同的路径上,利用顶管设备将新管道顶入地下,完成管道的更换工作。这种方法不仅避免了大规模的开挖作业,还确保了新旧管道的顺利过渡和连接。最后,顶管技术在管道修复与更换过程中,还注重施工质量和安全性的保障。施工人员会严格遵守安全操作规程,采取一系列安全措施,确保施工过程中的安全。同时,通过精确的导向和控制系统,确保新管道的准确铺设和连接,提高施工质量。

### 结语

总的来说,顶管技术在市政给排水管道施工中的应用展现出显著的优势和潜力。其非开挖施工方式不仅提高了施工效率,降低了成本,还极大地减少了对周围环境的破坏。同时,顶管技术适应性强,能够灵活应对各种复杂地质条件和施工难题,确保了施工质量和安全性。未来,随着技术的不断进步和应用领域的拓展,顶管技术将在市政给排水管道施工中发挥更加重要的作用,为城市基础设施建设做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]相有鹏.长距离顶管施工技术在市政给排水施工中的应用[J].住宅与房地产,2019(12):6-9.
- [2]陈雪.浅谈市政给排水施工中的长距离顶管施工技术[J].居业,2020(6):59-60.
- [3]倪威.市政给排水施工中的长距离顶管施工技术运用研析[J].黑龙江交通科技,2020,43(6):30-31.
- [4]雷志强.市政给排水施工中长距离顶管施工技术分析[J].科技创新与应用,2020(18):163-164.