

给排水管道顶管施工关键技术探讨

曹骞

杭州余杭水务控股集团有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i6.5976

[摘要] 随着我国城市化进程不断加快, 管道工程的建设规模跟复杂度进一步提高。顶管施工技术作为给排水管道工程施工中的重要技术, 要求施工单位能够对该技术的应用要点进行明确, 并且要对顶管施工技术的各施工环节进行规范化管理, 保障给排水管道的整体建设效果, 满足城市居民们的实际用水需求, 针对给排水管道顶管施工关键技术进行分析。

[关键词] 给排水; 管道; 顶管; 施工技术

Discussion on the key technology of pipe jacking construction of water supply and drainage pipeline

Cao Qian

Hangzhou Yuhang Water Holding Group Co., Ltd

[Abstract] With the acceleration of urbanization in China, the construction scale and complexity of pipeline engineering are further improved. Pipe jacking construction technology as an important technology in the water supply and drainage pipeline engineering construction, construction units to clear the application points of the construction technology, and to the standardized management of pipe jacking construction technology, guarantee the overall construction effect of water supply and drainage pipeline, meet the actual water demand of urban residents, analyzes the key technology of water supply and drainage pipe pipe jacking construction.

[Key words] water supply and drainage; pipeline, pipe jacking; construction technology

引言

在给排水工程建设过程中, 要在结合居民具体用水需求基础上, 进行管道施工方案的合理设计, 这样才能够保障管线铺设的合理性, 确保给排水系统处于稳定高效的运行状态中。顶管施工技术在给排水管道施工中有非常重要的作用。其还有着施工成本低以及对周围环境影响比较小的特点, 因此在给排水管道工程施工过程中, 要求相关施工单位能够对顶管施工关键技术要点进行明确, 保障顶管施工技术的整体应用效果, 获得预期的给排水管道施工效果。

1. 分析顶管施工关键技术应用原理和相关组成

1.1 技术原理

对于顶管施工关键技术来说, 属于非开挖施工技术类型, 在路面施工作业中, 能够减少开挖作业的开展。从路面的垂直方向入手, 将其作为主要开发点, 为工作井开挖工作的开展, 提供充足的空间支持。在给排水管道工程施工作业中, 应发挥出顶管施工关键技术的实用价值, 从管道之间的位置入手, 设置完善的中介站。利用千斤顶等设备, 对钢制管道予以妥善处

理, 使其以压入的形式, 尽快进入地下区域。在使用主顶油缸时, 将其作为主要动力源进行使用, 在利用先进的顶进设备, 使顶管能够被及时压入地质层中, 为顶管管理作业的开展奠定基础。

1.2 技术组成

在给排水工程施工作业中, 为了优化管道施工的实施成效, 应用发挥出顶管施工关键技术的实用价值, 通过分析此项技术的应用组成, 提出有效措施, 优化顶管技术的应用成效。对于给排水管道顶管施工关键技术来说, 通常是由施工机械和施工作业等 2 个部分共同组合而成。对于常见施工机械来说, 通常是以千斤顶、顶管机头等机械为主, 能够为顶管施工技术的应用奠定有力基础。对于顶管机头来说, 需要在封闭式掘进机等设备的作用下, 同步发挥出敞开式工具管的辅助作用, 使两者能够相互结合, 共同组成完整的顶管机头。对于封闭式掘进机来说, 具有多刀盘、土压平衡式以及加泥式等 3 种类型, 而对于敞开式的工具管来说, 在挤压式、闭推式以及手掘式等工具的作用下, 能够组成完整的工具管。结合施工作业面的实

际情况, 不仅需要设置顶管工作坑, 还应促进接收工作坑设置作业同步开展, 由这2个部分共同组成完整的施工作业面。在设置顶管工作坑时, 能够为顶管机头安装作业的开展提供基本保障, 以机头出坑为主, 促进接收坑施工作业开展。

2. 给排水管道顶管施工关键技术的应用优势

2.1 对周围环境的影响比较小

在采用顶管施工技术进行给排水工程施工时, 其所出现的粉尘范围也相对比较小, 对于以往工程施工中大范围的粉尘问题也能够起到良好的解决效果。在给排水工程施工过程中, 顶管施工技术能够有效避免以往管道施工中的开挖施工环节, 因此能够对工程施工所造成的污染起到良好的控制效果, 对于交通运行所造成的干扰与影响也比较少。因此说顶管施工技术在应用过程中还具备有对周围环境影响比较小的特点,

2.2 施工成本比较低

在顶管施工技术应用过程中, 其还有着施工费用较低的特点, 还能够有效减少工程施工过程中对于小型建筑物或者树木线杆的迁移数量。此外在顶管施工技术应用期间, 也能够实现对管线长度的有效控制, 在保障给排水工程整体施工质量基础上, 对于资金投入量也能够起到良好的控制效果。此外顶管施工技术的应用, 也能够对施工过程中的土方开挖范围起到良好的缩减跟控制效果, 减少给排水工程施工中的资金成本进行控制。

2.3 防水性强

在顶管施工技术具体应用过程中, 可以在开挖施工阶段避免对地下水所造成的干扰, 从而确保地下水作业的顺利开展。在顶管施工技术具体应用期间也有着防水性比较强的特点, 有效规避地下水因素对于给排水管道施工所造成的影响, 促进给排水工程施工质量跟施工效率得到进一步提高, 对于工程建设周期也能够起到良好的控制效果。在对结构硬度进行强化过程中, 给排水管道之间的接缝比较小, 因此能够对顶管施工技术的防水性能得到进一步提高。目前在顶管施工技术应用期间, 其主要采用的是综合预制类为主的施工管段, 管段的水密度也能够满足工程项目的具体建设需求。

3. 给排水管道中对顶管施工关键技术的应用

3.1 顶管筛选技术

3.1.1 确保顶管直径适宜性

将给排水管道施工作业要求作为基本参考依据, 对顶管的直径等数据予以确定, 从顶管的承压力这一角度入手, 进一步确定顶管的厚度, 同步得出外径、配筋等关键数据。在开展管道敷设作业的过程中, 需要确保施工人员能够与挖土人员之间相互配合, 在紧密联系和高效沟通的基础上, 对筛选作业的开展提供充足的参考依据, 加大对顶管之间的管控力度, 确保直径等数据能够大于500mm。

3.1.2 确保顶管长度合理性

在给排水管道施工作业中, 对于管道自身的长度来说, 与工程项目的可控性之间有着紧密联系, 如果能够保证长度设置符合工程要求, 则能够加大对顶管施工作业的控制力度, 以此来保证给排水管道工程的经济性。在垂直推顶作业中, 应对实际所应用的顶管长度进行记录, 并将最终的施工成效包含在内。

结合顶进的线路情况予以分析, 可以看出整体线路存在弯曲现象, 无法对顶管的顶进施工作业进行控制, 难以保障顶进环节的实效性。为了能够充分优化管道的质量, 需要在筛选管道长度的过程中, 结合顶进作业的实施要求, 保证线路设置的适宜性与合理性。

在顶管长度有所增加时, 结合顶级线与预设线路的相关数据, 在对比和分析过程中, 可以看出出现明显的偏差现象, 且此类问题无法得到恢复。在设置顶管长度时, 若无法保障长度的充足性, 则会在顶进施工作业中, 容易受到土层压力的影响, 使顶管被挤压到土层中。在一般情况下, 需要对管口直径予以计算, 在得出直径数据时, 为顶管长度筛选作业的开展, 提供基本参考依据, 使直径与长度之间的比值能够超过2.1。在设置管道时, 通常是以长管为主, 当比值处于1.15左右时, 应加大对顶管长度的控制力度, 使其能够符合标准长度要求。当比值小于1.1时, 此时需要选择短管这一类型。

3.2 顶管井施工技术

结合顶管井的设置现状予以分析, 可以看出主要包括作业井和接收井等2个方面的组成部分。在使用钢筋混凝土材料时, 能够形成完整的顶管井结构, 在细致划分的过程中, 可以将其分成单排孔井和单孔井等2种形式。在开展管道敷设作业的过程中, 应结合施工现场的实际情况, 对实际所需要设置的顶管井类型行确定, 确保所打造的监管井能够助力施工作业的开展, 促进给排水管道建设质量全面提升。

其中, 在使用单排孔井的过程中, 其形状通常是以矩形为主; 而对于单孔井的形状来说, 一般有矩形、正方形和圆形等3种类型。对于圆形的单孔井形状来说, 其整体受力效果较为优良, 但矩形的受力效果相对较差。

3.3 顶管施工技术

3.3.1 穿墙施工技术

在穿墙施工技术的应用过程中, 首先需要结合穿墙的具体位置, 对穿墙门板予以打开, 借助管锥等工具, 将穿墙门板推出, 使其能够被推出的井外等位置, 为止水设备的安装提供空间支持。在穿墙施工作业中, 为了优化止水操作的实施效果, 需要使用黏土和水泥等材料, 使其能够在混合之后, 构成相应的填充物。由于此类填充物具有低强度的特性, 将该类填充物放置于穿墙管内之后, 在穿墙作业的前期准备环节, 应从外部位置入手, 促进注浆作业的开展, 对填充位置予以固定处理, 进一步提高周边土层的整体强度。使用工具管, 促进推进作业的开展。

展,并确保止水工作能够同步落实。在一般情况下,需要使用法兰加压板等设备,促进止水作业有序进行。在使用填充物的过程中,需要借助植筋黏土等材料,并对其予以夯实处理,获得良好的填充物使用效果。

3.3.2 顶管进出洞施工技术

在开展顶管施工作业的过程中,应促进顶进工作的开展,使其能够顺利出洞,确保该类施工作业能够有序进行。通过派遣专业的施工人员,使其能够设置完善的砖封门,并在砖封门的前方区域,预先打造钢板桩等设施,保障土地的稳固性,减少坍塌等问题的出现,确保顶管机能够顺利出洞。在完成上述操作之后,应要求工作人员能够及时对砖封门进行拆除,从顶管机推进与砖封门之间入手,使两者之间的距离能够保持在50m~100mm的区间范围内。在顶进作业的实施过程中,需要加大对施工间隔时间的管控力度,保障间隔时间的合理性。对于洞口的钢板桩来说,需要采用依次拔出的方法,充分发挥出洞口的止水作用。施工人员需要对管节后退等现象予以高度重视,分析造成此类现象的主要原因,在通常情况下由于受到顶管机的影响,在正面主动土压力过大时,容易出现管节后退等问题。为此,需要从洞口的两边位置出发,设置手拉葫芦等设施,当主顶油缸出现回缩现象时,能够避免最后管节出现后退等情况,并及时将其拉住,使顶管机能够朝着推进方向前进,保障顶管机运行的可控性。

3.4 注浆施工技术和顶管校正技术

在顶管施工作业中,轴线偏离等现象较为常见,需要结合顶管的施工位置,提出有针对性的校正措施,保障位置的准确性。在使用千斤顶等设备时,借助千斤顶的顶端位置,促进校正作业的开展,呈现出小幅度的矫正形式,使已经偏离的管线,能够逐渐恢复到正常状态,使顶管能够严格按照标准路线设置,促进推进作业有序进行。在顶管顶进的过程中,为了促使顶进压力能够逐渐下降,并有效规避地面下沉等问题,需要使用触变泥浆等材料,使其能够形成完善的保护组织,加大对管道的保护力度。在开展顶管顶进施工作业时,应促进尾部注浆工作同步开展,保障补浆作业的及时性,优化注浆施工操作的实施成效。需要注意的是,在管道顶进作业的实施过程中,当顶进一个管节时,需要对轴线的位置进行测量,基于反复、多次的测量形式,能够保证管线位置的准确性,使其严格按照路线设计要求,及时完成顶进方面的施工作业。

4. 给排水管道工程中应用顶管施工关键技术的注意事项

4.1 全面落实地质勘察作业

在给排水管道铺设作业实施过程中,为了优化铺设环节的施工成效,需要使用顶管施工技术时,坚持适宜性与合理化的基本原则,结合现场的施工条件,促进勘察作业全面开展。

基于详细、完整的勘查结果,为施工准备工作的开展,提供充足的参考依据,发挥出地质勘察环节的实用价值。在地质勘查工作实施过程中,应严格按照设计图纸的相关内容,在综合考虑施工方案要求的情况下,明确顶管施工技术的操作要点。结合可能会存在的阻碍因素,提出有针对性的应对措施,保证顶管施工作业的基础性。与此同时,还需要在寻找优化方法时,坚持适宜性与合理化的基本原则,及时解决施工阻碍等问题,保证顶管施工关键技术应用的可控性。

4.2 顶管施工关键技术应用要点

在道路给排水管道施工作业中,为了优化顶管施工关键技术的应用成效,需要对相关管道进行分段处理,并在管道的间隔区域之间,为作业井和接收井等基础设施的建设提供助力支持,在机械设备的推进过程中,形成交叉形式的通道或者涵洞。

在处理作业井时,需要为推进设备安装作业的开展奠定基础,在推动顶管机头时,使其能够进入路基中,为管材带来一定的推动作用,使管材能够逐渐向前。利用此类作业形式,能够对作业井中的多余土方进行排除,使土方能够被推入路面,为排水管道敷设作业的开展提供支持,促进敷设作业有序进行。

结语

综上所述,在我国城市化进程不断加快的大背景下,给排水工程的建设规模跟复杂度随之提高,在具体施工中还会应用到顶管施工技术手段。通过顶管施工技术的合理应用,能够有效缩短给排水工程的施工周期,还能够减少工程建设对周边环境所造成的影响,从而获得良好的工程施工质量。为了将顶管施工技术的应用价值充分发挥,还需要对各施工技术要点进行明确,并且要做好压浆处理、进出洞与防水加固环节的施工技术管理工作,获得良好的给排水工程施工效果,在满足了城市居民用水需求基础上,对于城市的可持续发展具有重要意义。

参考文献

- [1]叶继红.给排水管道顶管施工关键技术[J].城市住宅, 2021, 28(9): 183-184.
- [2]刘长辉.给排水管道工程顶管施工技术浅析[J].建材发展导向(上), 2022, 20(9): 78-80.
- [3]牛兵元.给排水工程顶管施工关键技术探讨[J].建筑与装饰, 2021(6): 82, 85.
- [4]马惠涛.关于给排水管道顶管施工技术研究[J].建筑工程技术与设计, 2018(33): 661.
- [5]许镔.顶管技术在给排水施工中的应用探究[J].科技创新与应用, 2021, 11(32): 133-136.
- [6]李萍.给排水施工中的非开挖顶管施工技术研究[J].低碳世界, 2016(32): 264-265.