

# 市政工程顶管施工技术及质量控制措施分析

段 英

成都建工路桥建设有限公司 四川 成都 610051

**摘 要:** 由于市场经济的发展,我国的市政工程建筑的水平已经得到了提高。市政给排水施工中,为了满足城市的交通流量需求和减小对地面建筑物以及周边环境的影响,需要使用长距离顶管等施工技术,通过非施工的方法实现顶进施工,可以进一步提高建筑效果和工程质量。因为整个施工流程都围绕地下部位展开,施工技能要求很高、难度很大,工地操作条件较艰苦,必须正确应用具体的施工技巧,保证城市供水项目顶管工程建设的顺利完成。

**关键词:** 市政工程;顶管施工技术;质量控制措施

引言:随着我国市场经济的蓬勃发展,使得市政工程的范围愈来愈广。过去在进行市政工程的管道进行铺设时,会对路面进行密封处理,但是这样会大大降低道路工作的可靠性。而为了提高管线安装的质量,所以必须适当的运用顶管施工方法,其意义就是不要对地面带来很大的损伤,这样就能够保证交通的安全,也因此受到广大施工人员的重视。

## 1 市政工程顶管技术的特征以及适用范围

### 1.1 特征

顶管工艺作为一种非开挖的工艺,和常规的开挖工艺进行对比,两者区别更为突出,该开挖方法最突出的特点便是能够较好的减轻施工的作业力量,不要浪费时间去施工场地,在地下就能够使施工目标成功的实现。城市供水工程能够利用该项的技术开发,有效的提升建设项目的实施效率,保证建设项目的建筑品质,同时其也能够有效的减少前期基金的投放额,减少建设成本,增加经济效益,统筹兼顾工程质量和经济效益<sup>[1]</sup>。顶管的施工技术已经运用在了不同施工地质环境上,也能很好的满足该工程建设条件。通常情况下,顶管施工方法的应用,能够使建筑施工面由直线转变为点,并进行了大量的垂直于地面施工作业,这将大大提高建筑工程的质量,并保证了施工人员的安全。

### 1.2 适用范围

顶管安装方式所展现出的优势较为突出,首先,它具体的范围就会比较宽泛,如果将它运用在都市中比较繁华的地方,这种安装方式的建筑规模相对小,没有给其他城市道路项目的实施带来不好的负面影响,但又没有损害其城市道路形象,能够较好的控制好了费用。其次,是将该技术应用于人群比较稠密,同时人流量又比较大的地方,由于建筑中的噪声污染又相对很小,所以并没有对其附近的居民正常生活带来不良的干扰<sup>[2]</sup>。再

者,还可以将该项技术运用在地表植物数量比较多的区域,这主要是由于该技术所具有的点状开挖的特点,因此可以尽可能地减少开挖的动土区域,也就是完全没有干扰的绿化区域。

## 2 市政工程顶管施工技术要点分析

### 2.1 穿墙止水技术

穿壁止水设计要求施工人员在穿壁车门钣金保持随时都可以启动的工作,顶管铲斗机装置也必须进行顶管的顶出的工作。并对工地中预备好的有较好粘性、较小硬度的水泥黏土,做好止水的加固回填作业。

### 2.2 管道顶进技术

顶管工艺方法的应用工程中,要掌握关键性的工艺数据是推进速率,过快还是过慢的推进速率都会使得工艺的总效率造成不良效果,从而为后期建设奠定扎实的基础,需要做好对施工推进速度的管理。在机头进洞以后,就必须按照现场施工土质的状况做好对前进情况的监控工作,在安装的过程中一旦出现有异物、机头倾斜这一系列的现象发生就必须先减小机头的提升角度,完成原因的调查,再进一步的进行。在管线入地安装后,要求在顶入一米即进行管线位置的核对检查,防止出现偏移情况<sup>[3]</sup>。当管顶改革开放时,应当了解到顶管机的发展趋势,并作出合理的决策行为。当顶管机运行至接收井封门的高度后,要停止了顶进的操作,并安装好导轨,并进行对排砂管道、动力线路、压浆管等的清扫工作,以便使管节可以在预定的高度上进行安装。

### 2.3 顶管技术纠偏

在顶管施工方法的具体运用实践中,从顶管的每顶到最下一节混凝土管段的定位,均需要进行一个测量过程,目的是为了提升顶管位置的准确性,以便提高测量控制轴线的准确性,从而达到工程服务的精准。顶管在需要离开洞后,就能够通过激光经纬仪实现对顶进轴

线的定位识别,从而实现对反射光方向的跟踪。在完成顶进的过程中,一旦已经发生的错误就必须及时加以修正,从而把握好了工程的时间,也便于更精细化的进行操作。

### 3 市政工程顶管施工技术研究

#### 3.1 市政给排水工程管道中的顶管施工技术

在顶管施工的运用过程中,针对给排水管道的铺排特点进行设计可以缩短施工过程,提高施工质量,不至于对道路运输产生冲击。沿路铺设管线时,结合明挖的方法,并根据周边路面土质的特点设定相应的放坡系数,之后再开挖沟槽<sup>[4]</sup>。在施工阶段中必须使给排水管道的施工和路面复原工作同步完成,而如果在施工地段的路面上有建筑物结构或者其他因素影响,那就不可以进行放坡系数调整,则必须使用钢板桩进行支撑,而支护措施也必须由施工单位做好设计解释,并由施工单位进行监理作业,经审核合格后方可实施施工。

#### 3.2 顶管施工前的关键因素分析

顶管施工方法应用以前,在进行准备项目,首先必须准备合适的顶管材质,同时根据市政设施建设项目的施工要求,测算好顶管长度和顶管的负荷压力,避免产生偏差造成施工。在编制现场施工设计前,必须对施工现场进行勘察,并针对现场条件进行调整实施计划。在顶管安装时,还有许多不稳定因素也会对安装过程产生影响,如地质环境,以及土壤的软硬度等原因,如果在顶管内出现硬质物料,极易产生塌陷情况,使钻机无法顺利施工。此外由于城市地下管道建设比较复杂,如没有掌握管网的建设材料,也就无法精确定位与管道的距离,从而加大实施力度,同时也可能破坏通信网络<sup>[5]</sup>。因此需要水利、通讯、供电等单位的通力协作,利用检测仪器对地下管道的性质、构造、位置等作出评价,并制定针对性的工艺措施。

#### 3.3 顶管选择与施工安装

顶管的选用和施工安排是顶管施工过程中非常重要的部分,而顶管选用与安排对施工过程的准确性与稳妥度,往往直接影响到施工的最终效率。进行了工坑设计工作以后,基础设备通常就已经设计完毕,而后还需要选择适当规格的顶管并通过顶管机进行施工。在这一阶段中顶管的选用往往必不可少,而顶管的选择又往往是需要按照实际施工要求加以选择的,因此施工管道中一般对顶管的直径、长短等都做出了规定,选择了对应型号的顶管。同时在顶管设计时,也必须重视顶管长短对施工作业的影响,由于安装难度相对较低,要提高顶管安装的质量与成本控制能力,施工单位应该根据实际情

况对顶管的具体规格进行设定。顶管选择施工完成后,就必须按照相应程序准备好顶管机,首先进行出洞选择、灌浆准备、开始了顶进和偏差测量的作业,最后再进行顶管推进施工,最后就基本实现了整个市政和城市排水管线的工程目标了<sup>[6]</sup>。

#### 3.4 顶管技术在市政给排水施工中的设计

在顶管工艺应用的前期,选用适当的金属材料,并提高选材的效率,使相关金属材料可以长期应用。排水管道根据外加压力,确定了相应的管道等级。通常情况下,道路下方的引流管必须采用二层以上的钢筋砼管,如果敷土厚度大于4m,也必须采用三层的砼管。另外,还必须关注管道设计有无存在缺陷,在选用建筑材料的过程中,必须按照实际应用方式选择具体建筑材料,借此确保建筑材料可以达到实际需要<sup>[7]</sup>。

### 4 市政工程顶管施工技术质量控制措施

#### 4.1 机械设备安装及控制标准

工作井浇筑完毕后,顶管安装的机具装配就需要严格按照操作规程进行。一是针对岩石地层构造特征、坑道孔径尺寸以及地层附着物的数量、抗震要求等选择尺寸比较合理的盾构机;二是采用钢质板材制成轨道,安装均匀,安装方法齐全,保证顶进安装的质量,不易走样;三是将螺旋千斤顶与原来安装位置的竖向中心线相对并在脚手架上固定好,要求同一台以上的螺旋千斤顶必须一起作业,且一般需要组合安装,并且尺寸必须一致,以达到同步施工的技术要求<sup>[1]</sup>;顶铁轴线与管道轴线保持水平并对称,顶铁与轨道之间的接触面也应保持清洁,不准有污垢、灰尘等;四是螺旋千斤顶的液压系统分台连接,并连接安装,确保油泵和螺旋千斤顶尺寸匹配,是最匹配。四是测试通过后才可以进行安装。

#### 4.2 严格检查顶管施工

尽管在市政工程管道安装的许多部位也会采用顶管安装方式,但是顶管安装方式不是应用在全部的工程建设环节。所以在管线架设之前,施工单位就必须熟悉工程建设地区周边的交通状况,并根据相关情况和地方政府部门对环境的要求合理设计交通路线。施工单位通常需要在施工地区及附近道路设置标志牌,也可以指派专门的工作人员配合交警指挥交通,同时需要对建筑区域的排水系统进行深入分析和研究,从而提供各种管道铺设的技术。在运用顶管施工技术的过程中,一旦发生了意外情况,施工单位则必须设置临时管线,以防止或影响污染物的顺利排出,对建设环境产生损害。同时施工单位还需要严格检查前工程建设区域的储备情况及其污水排放条件,并针对在检查前工程建设区域内埋设的状

况开展了检查和分析,为顶管安装技术的合理应用提供了有力保证<sup>[2]</sup>。

#### 4.3 管道选择质量控制

城市供水工程,最常使用管道材料是钢管、复合管、预应力砼管。在工程实施阶段,应当根据项目实际状况,正确选用管路材料、接头强度、接口类型。目前的排水管道种类多是预应力砼管道,主要是由于在管线的顶进施工,千斤顶将形成很大推力,所以管子材质的承压性能很高。管线中主要是生活垃圾、日常用水,可能会腐蚀管线。钢筋混凝土管片具有优异的耐腐蚀稳定性,即便长时间工作,亦不致产生水分泄露。在选用管材时,必须注意顶管长短。给排水管的不同,各地段管材长短也有所不同。在线路转弯弧度较大,或路径较短地段,需要调整顶管高度<sup>[3]</sup>。线路弯弧度小,管线高度大,地段稳定后,可相应增长顶管高度。根据场地条件、施工时间、土腐蚀性、覆土深度,适当选择管线。

#### 4.4 优化顶管施工技术

在现代市政工程中,不论是下管施工或是顶进工艺都存在着技术问题,所以在做好工程的同时更要做到对技术工艺的管理。并在实施以前已经进行了测试分析,以保证能对顶管施工设计做出一个正确的规划,同时必须在施工以前就仔细检查好顶管的施工技术方法,一旦出现问题必须立即与技师进行沟通,之后才能制定适当的处理方法,这才能够为顶管施工技能的正确运用打下好基础。对已经不能开展施工的区域,施工人员应该做好的交底,让施工人员能够掌握实施的方法。同时应该根据每个顶管工序流程的特点来制定具体的过程管理要求,这样才可以确保各个工序流程的顺利完成<sup>[4]</sup>。

#### 4.5 规划好管道路线

与普通管线施工技术比较,顶管施工技术的施工过程虽然比较简单,且作业范围也较小,不过在施工之前施工单位仍然应充分考虑到所有影响施工的各种因素,应根据施工地段及周围房屋布置的实际状况,设置好管网路径,提升顶管施工技术的使用效果,减少工程实施过程中顶管施工设备对周围工程环境造成损害与干扰,从而提高了市政建筑管线的合理性和科学性。

#### 4.6 制定科学的应用方案

在使用顶管的安装方法之前,施工单位就必须对每一步施工过程都进行良好的把控。第一步先确认管道的材料,在考量管道的直径、型式和材料等条件后,才能进行安装作业<sup>[5]</sup>。管道的辐射区域也受到土壤结构、地质构造的影响,所以这也是建设单位必须着重考察的方面,在具体进行前建设单位必须组织科研人员对辐射区域的地质构造、土壤结构进行研究与论证,为顶管建设方法的运用提供良好条件。

#### 4.7 优化施工工序

首先是根据需要进行穿墙,先将穿墙的闷板打开,以使工具管能够顶出井外,并安装好各项的开挖装置。在实际浇筑的工程中,管内也必须回填和夯实水泥黏土,借此使其充分地发挥起阻水和挡土的功效。而为了保证穿墙洞外侧直径能够在规定范围之内,还需要对混凝土体强度的特性进行分析,在真正进行穿墙操作以前,需要对穿墙管外侧零点五径注浆,使其更为均匀<sup>[6]</sup>。施工的步骤中最值得注意的工艺方法是注浆方法减阻,主要的方法是通过注浆材料的方法,把管线周围的空间加以填满,从而产生保护效果,支撑大地,避免土壤发生下沉的现象,同时能够有效减少顶进的障碍。在实际上进行浇筑的过程中,首先必须在尾部压浆,并完成跟进作业,最后再在与中间的水泥通道相应的地方完成补浆。

#### 结语

总之,在现代市政工程中,顶管安装设计已经获得了普遍的应用。在进行工程建设期间,工作人员应及时对施工现场进行检测,同时要掌握好顶管安装技术的使用方法以及提高顶管安装质量的方法,并且要使他们的技术满足施工需求,这样就能够提高城市公路的总体施工效率。

#### 参考文献

- [1]吴柳林.浅谈市政大口径管道工程顶管施工工艺[J].四川水泥,2021(03):124-125.
- [2]熊勋华.探讨顶管施工技术在市政工程中的应用[J].四川水泥,2020(09):208+210.
- [3]马任查.市政工程建设中顶管工程技术的应用[J].绿色环保建材,2020(08):120-121.