

浅谈市政工程施工中顶管技术

赵若铃

河北建设集团股份有限公司 河北 保定 071000

[摘要]顶管施工技术已在市政工程建设中占据有重要地位。在该施工技术的帮助下,可实现对管道施工的有效简化,对于控制建设成本,保障居民日常生活质量等均有着重要意义。而在实际施工中,为保障该施工技术的有效性,还需要对各部分细节问题加以重视。

[关键词]市政工程; 施工; 顶管技术

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.222

1 顶管施工技术的特点与应用范围

顶管技术又叫做非开挖管道敷设技术,顾名思义,在管道施工过程中,应用顶管技术不必对地面层进行开挖,就可以穿过地下管线、河道以及铁路公路等。与开挖敷设技术相比,顶管技术具有诸多优点:造价低、工期短;占地面积不大;不会对地面活动造成影响,不影响城市交通正常运行;不会对现有构筑物及管线使用造成影响;施工过程中噪声污染较小等。因此,效率高、无污染是顶管施工技术最突出的优点,目前正在市政工程中,特别是给排水施工中得到较为普遍的应用。

一般遇见以下三种情况时市政工程建设选择顶管施工:①敷设的城市污水管径大于DN600mm,且施工现场条件有限,不可利用开槽埋管的方式进行施工,且管道沿线没有其他建筑物基础;②城市架空管线遇见繁华街道、交通干线、铁路、古迹及江河湖泊时,需暂时转入地下;③老城改造时,管线错综复杂或地下管线不明,无法施工开挖方式进行管道施工。

2 市政工程施工过程中顶管技术的运用

2.1 管道的安装

管道的安装和顶进的操作是以市政工程的相关要求为基础的,要求要与施工的具体进程相配合,在此过程中会受到施工外部环境的干扰,如施工场地内土壤的湿度、水利条件等,在应用顶管顶进的方法时需要避开土壤湿度大的区域,相关施工人员要合理地利用施工机械。在地质条件较为不稳定的区域,应该利用网格方案以保障地基的稳定性,从而保证施工后期的安全问题。

2.2 顶管井的设置

顶管井是以钢筋混凝土与碎石为基础的,其设置也是以市政工程的相关要求和施工区域的地质条件所决定的,施工地的土壤湿度不达标的话不利于施工的掌控,需要利用方木设计,配合顶管井支设支架从而提高顶管井的稳定性。另外,施工方认真对待、严格确定管控管线的位置和坡道作业,提高顶管井地基施工的安全性,避免出现地基沉降一类的安全事故,在施工范围内部,还要注意导管和顶管的位置,施工的相关人员要合理管控顶管井的方位保证排石管道的顶进工作进行顺利。

2.3 管道的顶进工作

顶管井设置完工阶段要进行管道的顶进工作,施工人员要在施工前安排好与管道大小相等的坑道用于后期管道顶进工作,大小大约在30~50cm,由于此环节工作受施工周围地质条件影响较大,所以需要借助千斤顶等机械进行辅助,并且在整个管道顶进过程中都要多次利用相关机械进行辅助。

3 顶管施工技术在市政工程中的应用

3.1 施工前技术准备

可以要求业主及设计单位提供顶管顶进路线的详细地质资料,并尽量了解土层的物理性质(颗粒组成、含水量大小、塑性指数及透水系数)、分布状况(分布范围和埋深厚度)、力学参数(内摩擦角、内粘聚力及标准贯入值)等。了解地下水状况及其变化规律如地下水水面标高、来源、是否受潮汐的影响而变化等。若存在砂层则应搞清含砂量的多少及其砂的级配关系和细度情况;岩层则要搞清是否有裂隙发育;若是风化

岩层则需搞清是否强风化、中风化或者弱风化,抗压强度和抗剪强度是多少,属于砂岩还是粉沙质泥岩,是否为整体结构还是条片状结构等等。一般说来,现行业主及设计方提供的地质资料不够详细,甚或截然不同,作为施工单位,必须要求业主补钻。在业主应承担条件下我们也可以自己在顶进线路上补鉴别孔,或局部问题点补技术孔。

3.2 顶管线路确定及井位设计

顶进距离由设备条件及周边环境来综合确定。考虑到工作井造价比较昂贵,应尽量少一些工作井,最好安排往两个方向的顶进。由于现行的设计院设计管道大多都按明挖方式进行设计,经过现场调查后应尽量优化线路设计,避开不利于顶管的土层、并尽量让顶管线路避开建筑物及树木。最好在每个工作井或接收井设计检查井位。线路与周边结构物的距离设计应考虑到以后作检查井的方便及空间,尽量避免冲突。检查井的间距可按现行规范和设计单位研究进行适当的加长。若顶进深度范围内的土层较为复杂,应与设计部门进行协商考虑抬高或降低标高。

3.3 顶力及管材设计

顶力计算现行有很多方法和模型,但这些方法只能为定性分析和综合取值考虑。传统上顶力大小主要与土质和是否注浆有关,但实际上顶力的大小和很多因素有关,如采用设备的形式、采用管材形式、土层的变化情况、后靠背的刚度、是否有纠偏、工作井的形式、顶进速度、注浆的压力等。实践证明,现行主要采用整体三维模型和多参数系统来模拟顶管在顶进过程中各部分结构的受力情况。关于管材设计,现行对管材的配筋量、砼的强度、端部的细部处理及钢筋布置等。

3.4 注浆减阻

注浆减阻施工就是利用压注触变泥浆,对管道周边缝隙进行填充,以此降低顶进阻力和减少地面沉降。对距离较长的顶管施工,注浆减阻能够取得较好的应用效果。在施工过程中,顶管机头部和尾部是最先进行压浆的部分,然后对中间部分进行压浆,以此对顶进过程中的泥浆损失起到补充作用。

3.5 校正顶进偏差

在顶进施工过程中,一旦管位偏差超过10mm,需要及时校正管位。在对顶进偏差进行校正时,必须缓慢、均匀进行,以免造成管道损坏。当机头与设计轴线之间发生偏离时,需要通过千斤顶组进行纠偏,使机头方向发生改变,以此降低偏差,确保顶进施工质量。除此之外,对方向偏差和高程偏差来说,需要先从偏差较大的部位进行纠正。

结束语

顶管的材料主要分为两种类型,一种是钢管,一种是水泥管。市政排污管道大部分用的是水泥管,而自来水管和煤气管通常用的是钢管。

参考文献

[1]熊红.市政工程施工关键技术中的顶管施工技术分析[J].科学技术创新,2019(02):125-126.

[2]曹爱军.大口径顶管施工技术在市政工程中的应用[J].山西建筑,2018,44(32):97-98.