

玻璃钢夹砂管顶管施工质量控制

Construction Quality Control of Glass Fiber Reinforced Plastic Sand Pipe Jacking

吴建中 曾腾腾 马恩高

Jianzhong Wu Teng Teng Zeng Engao Ma

中建七局第二建筑有限公司
中国·安徽 合肥 230011
The Second Construction Co., Ltd. of
CSCEC 7th Division,
Hefei, Anhui, 230011, China

【摘要】顶管施工技术是现代施工中经常使用的非开挖施工技术,这种技术在城市建设中的应用越来越普及。论文介绍了玻璃钢夹砂管顶管在城市排水管道中的应用,通过在施工中对其进行严格的质量控制,提高了排水顶管工程的质量,为以后的施工提供借鉴。

【Abstract】Pipe jacking construction technology is a trenchless construction technology often used in modern construction, which is more and more popular in urban construction. This paper introduces the application of glass reinforced plastic sand pipe jacking in urban drainage pipe, and improves the quality of drainage pipe jacking project through strict quality control in construction, which provides reference for future construction.

【关键词】玻璃钢夹砂管;顶管施工;质量控制

【Keywords】glass sand pipe; pipe jacking construction; the quality control

【DOI】10.36012/etr.v1i4.638

1 引言

本工程位于中国浙江省台州市,为台州市市政配套项目污水收集干管。建设污水管道,可以保护城市环境,促进经济发展。顶管施工技术因其施工场地较小可以很好地降低对交通的影响,对于保护环境和减少管道迁移均有积极作用。

2 顶管管材

中国在城市建设中排水管道工程的管材种类比较多,随着科学技术的发展,新型的管材更能适应现代的城市建设,这种新型的管材也已广泛应用于城市排水工程中。根据工程施工情况与特点,本次工程施工中选用玻璃钢夹砂管道作为顶管管材。玻璃钢夹砂管的内衬层由增强树脂制成^[1],具有很强的耐腐蚀性,同时,树脂的选择具有一定的灵活性,在使用中可以根据环境和输送介质的不同而进行不同树脂的选择。这

种新型的管道可以抵抗酸、碱、未经处理的污水、腐蚀性土壤或多种化学流体的侵蚀,不会生锈,也不需要增加任何的防护层。玻璃钢夹砂管抗腐蚀性能比较好,使用寿命长达 50 年之久,在使用中不需要进行检修^[2]。以前所使用的钢筋混凝土管道的使用寿命一般就是 5~10 年,钢管管材的使用寿命约为 15 年。玻璃钢夹砂管管道内表面致密光滑,摩擦系数较小,而钢管和混凝土管的摩擦系数大于玻璃钢夹砂管,玻璃钢夹砂管可以减少沿程的流体压力,提高污水输送能力。同时,在进行地下施工时可以很好地减少顶进时的摩擦阻力。玻璃钢管道重量比较轻、强度较高,环向拉伸强度和轴向拉伸强度都高于钢管与混凝土管,在施工中的使用近似合金钢,在施工中由于光滑的表面和很高的强度容易在顶管施工中进行纠偏的工作,在阻力小的土层,还可以带土进行顶进的工作。玻璃钢夹砂管重量轻、光滑等优点在运输安装时比钢筋

混凝土管和钢管方便,克服了钢筋混凝土管和钢管在施工中的弊端。

3 施工措施

3.1 玻璃夹砂管道的接口

在施工中,大多数的管道都采用“F”样式的连接形式,接头由纯玻璃钢管前后端、密封圈、遇水就膨胀的橡胶圈、注浆减阻环形空间等组成^[1]。接头密封处采用“O”型的橡胶密封圈,密封圈的规格尺寸要与管道接口处的大小相适应。另外,密封圈在选择上也要保持使用寿命与管材的寿命相一致,其硬度也要在 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$,断裂伸长 $\geq 300\%$,抗拉强度 $\geq 10\text{MPa}$ 。

3.2 顶管施工设备

施工中采用伊势机 TCC 系列的泥水平衡设备。该设备的特点是偏心破碎,每分钟偏心 26 次,在刀片偏心工作中达到破碎和机头超挖的目的。这种设备的基本型号适用于 1650mm 长度的施工,但是在设备进行扩径后也可适应于 1800mm 和 2000mm 的管径施工。此施工路段采用设备扩径机头进行施工,总装机功率为 260.3kW,设备包括工具管、排泥系统、后方千斤顶、局部扩径和供水系统等。

3.3 管材的质量要求

工程的管材选择上多采用材料招标的方式进行。为保证管道的加工质量,施工单位需要采取现场检查管材措施。所有使用的管材必须有制造厂出厂时的合格证书,管材质量要符合以下要求:第一,管材表面要光滑;第二,橡胶圈必须是遇水就膨胀的橡胶材质,不能太松或太紧,以刚好安装上为标准,橡胶圈的使用寿命要与管材一致,且橡胶圈必须致密均匀没有任何的裂缝;第三,凹槽内必须要有固定的密封橡胶;第四,直管管口所留断面要与管材垂直,不能有机械损伤。

3.4 基于顶管机推理条件下的顶进长度

在顶管施工中机器设备最大推力为 1200t,工具管的阻力为 120t,顶进中突变增加值为 200t,根据以上数字计算得到玻璃钢砂管顶管的顶力为 760t,平均顶力为 3.1t/m,最大顶进长度为 249m。通过控制顶升速度、控制递增、减小偏移量等相关措施,可以降低突然变化的增加值。在顶进中突变增加值为 100t、不减少灌浆阻力下的情况下,顶进长度为 77m。

顶管施工完成后,观察管道内部和管道接口情况,若接口处没有漏水现象,则证明接口形式符合规范和使用要求^[4]。在玻璃钢管顶管施工中,忽略 2~3h 闷顶时的附加力,当管间长时间停止时,闷顶的附加力增加 10%;当千斤顶停止顶升不缩回时,闷顶附加力就会减少。第 1 节管道进入接收井后,玻

璃钢夹砂管外表没有摩擦损伤,根据玻璃钢夹砂管的强度和刚度,最大顶进力是 1040t,顶进的最大长度为 303m。地下顶管的长度决定轴线的稳定性,顶管越长,轴线的稳定性就差。为防止施工中出现稳定性问题,施工人员准备内支撑环加强顶管连接处的刚度。

3.5 顶进时需要注意的问题

设备顶进工作中,水循环流量一般为 90ms/h,刀盘转矩应小于 $50\text{N}\cdot\text{m}$ 。设备顶进过程中应该注意水循环的流量、刀盘转矩等。在施工过程中,工作人员要密切观察顶进的速度、泥水分离器运行状态等。在机器顶进中监测进水管工作阀前方和后方传感器的水压力,对两个水压力也要及时地进行对比,两处的水压表指数不能有太大的差距,一般在正常工作中,两处水压力要保持相等,在 0.5~1.5MPa。

当前方传感器压力大于后方传感器压力时,排泥管道会发生阻塞,排泥不畅,机头泥水仓出水口堵塞,此时,要停止顶进工作,冲洗泥水仓内的泥水。前方传感器压力低于后方传感器压力,是由于在施工时机头前方有空洞,泥水流失严重,此时,就要及时加快顶进的速度,检查水循环系统和路面并对水循环进行调整。当两个传感器压力 $>1.5\text{MPa}$ 时,应用机内旁通冲洗或反冲,更换沉淀池泥浆,增加中继泵。

在顶进中,通过读取正、副标靶中机头、纠偏节和机尾等处激光点的坐标来对设备机头的位置、运行的趋向做出相应判断。在工程施工过程中,纠偏工作应该做到勤纠、少纠,对机头前端的坐标要进行密切的观察,防止在纠偏过程中纠偏不足或是纠偏过多。

4 结语

玻璃钢夹砂管因其重量轻、外壁光滑,在运输和施工中的使用价值都高于其他的管道,具有耐腐蚀性强、性能稳定等优势。在对玻璃钢夹砂管进行顶进工作时,要严格按照工作顺序进行,对于出现的偏移现象要及时进行纠偏,严格控制施工质量,提高工程的总质量。

参考文献

- [1]郑春华,王明辉,金叶,等.离心浇铸玻璃钢夹砂管在顶管工程中的应用[J].特种结构,2006,23(4):84-86.
- [2]郭兵.顶管施工法在大口径玻璃钢夹砂管施工中的监测与分析[J].重庆建筑大学学报,2004,26(4):136-139.
- [3]蔡洁茵.大口径玻璃钢夹砂顶管实验与应用[J].中国市政工程,2008(S1):72-75.
- [4]霍贞.中国玻璃钢夹砂管顶管技术的应用[J].山西建筑,2012(6):94-95.