

含水复杂地层大管径顶管作业管道接口防水施工合格率质量研究

王 凡*

中铁上海工程局集团第四工程有限公司 上海 200000

摘 要：文章概述市政工程大管径顶管作业管道接口防水施工合格率质量研究，主要包括：项目采用的顶管机的是一共有8个单冲程油缸的是双作用的而且是等推力，每个千斤顶的顶力为200t，千斤顶长度1.8米、油缸行程3m,环形顶铁0.3m。分两列对称布置，主顶最大顶力可达1600t；导轨采用双拼[16号槽钢焊成复合型导轨；管节下井前，在胶圈、钢套环内壁面采用硅油均匀涂抹一层，严禁使用其他润滑剂代替；管节缓慢吊放到导轨上，严禁冲击导轨；主千斤顶向前缓慢推进，将后面管节插口插入前面管节的钢承口内。插入过程中安排专人进行监护。管节插入后，安排人员在接口的周边的缝隙中通过采用探棒来检查施工时橡胶圈的位置是否存在偏差，若发现橡胶圈翻转，必须拔出来重新粘接，防止橡胶圈翻转。从而有助于提高顶管作业管道接口防水施工合格率，防止因管道防水验收不合格导致重新注浆返工，提高顶管接口防水性。

关键词：顶管施工；大管径；防水施工；施工方法

DOI：<https://doi.org/10.37155/2717-5189-0401-4>

引言

这个城市化进程正在飞速推进，祖国的市政道路正在不断的增长，随着城市建设和城市轨道交通飞速发展，在顶管施工中相对比于盾构施工项目来说，变成一种最常见的一种地下管道施工工艺，在顶管施工过程中也存在沉降的相应的不同程度的问题，一直认为塌陷是造成路面现象严重原因之一是漏水来源于地下排水管道。现场的管道接口都是用水泥砂浆普通的来进行密封，因而这样的做法可能会发生渗漏的问题，所以闭水试验往往很难成功，通过对欣嘉园市政工程一标项目顶管施工工艺研究发现，顶管施工穿越地质为淤泥质黏土，且周别为芦苇地，地下水、地表水丰富，地质条件差；顶管穿越绿化带、临近养老院且顶管区间距离短、顶管基坑多，对管道接口防水要求较高，现场施工工艺无法达到管道接口密封性，完成闭水试验一次成功性，为减少了渗漏现象及因管道渗漏而造成的道路沉降现象，保证了工程质量，需在管节下井前，在胶圈及钢套环内壁面严格采用硅油均匀涂抹一层，密封橡胶圈材料采用氯丁橡胶，加强顶管作业过程监测纠偏，在施工过程中，我们不断总结经验，逐渐完善了一套工艺，取得了一定的成效。

1 工程设计概况

本研究在欣嘉园市政工程一标项目中实施，主要施工范围顶管区间线路施工总长度为947m，沿顶管施工段东西走向共设10座工作井，其中5座为工作坑，设计内净空尺寸为8*6m，5座接收井，设计内净空尺寸为6*6m，工作坑最大开挖深度为13.5m，设计顶管掘进长度最大为120m，顶管管道最深覆土厚度为8.5m，顶管管材均采用内径d = 3.2m钢承口顶管专用管材（管壁t = 0.3m，单节长为2.0m），顶管设计坡度均为0.5‰。

2 水文地质情况

本工程地层起伏变化较小，顶管管道所经空间主要位于粉质黏土层中，根据天津滨海欣嘉园二期市政基础设施工程岩土工程勘察报告分析：本场地内：潜水类型是本场地内的表层地下水类型。地下水在干湿交替作用时，中等腐蚀性是存在于混凝土结构中的；在干湿交替也是；当处于长期浸水情况下的场内水，对钢筋混凝土结构中的钢筋有弱腐蚀性，腐蚀介质为Cl⁻；在干湿交替的情况下，对钢筋混凝土结构中的钢筋有强腐蚀性，腐蚀介质为Cl⁻。根据规范

*通讯作者：王凡，1993年6月，汉族，女，河北石家庄，中铁上海工程局集团第四工程有限公司，助理工程师，本科，研究方向：市政工程。

采用相应的防护等级^[1]。

3 工程特点

顶管管径大，穿越地质为淤泥质黏土，且周别为芦苇地，地下水、地表水丰富，地质条件差；顶管穿越绿化带、临近养老院，需占道施工，对外协调难度较大。顶管区间距离短、顶管基坑多。顶管区间距离较短，最大区间为120米，最小区间长60米。

4 具体操作流程

4.1 顶管工程施工流程

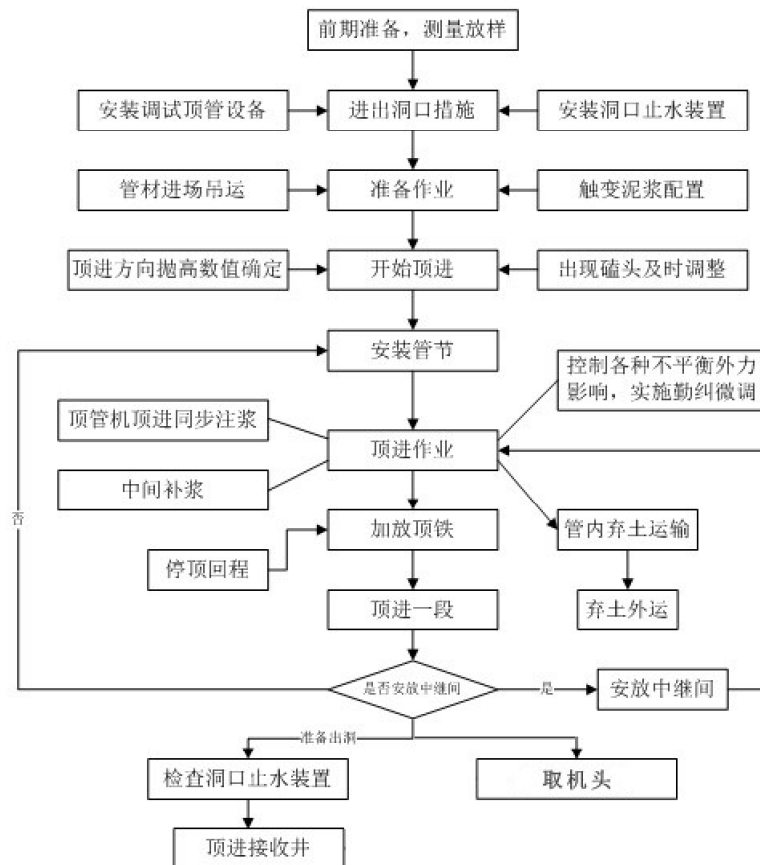


图4.1 顶管工程施工流程

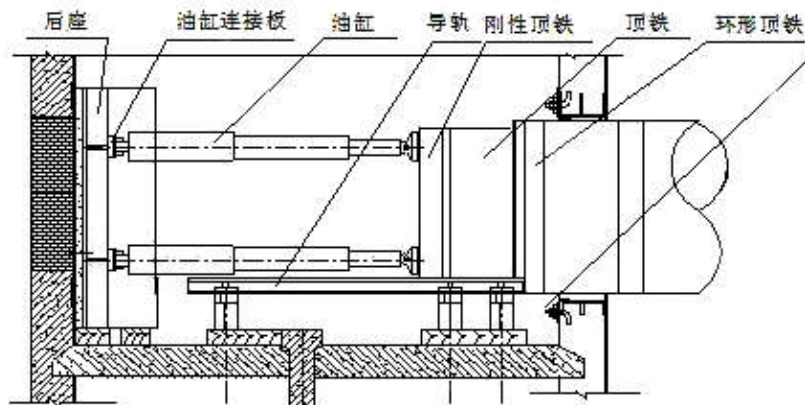


图4.2 顶进设备布置图

4.2 施工内容

为提高管道接口密封性,确保我项目现场施工的时候闭水试验可以一次成功几率,防止了渗漏产生的道路沉降因为管道问题,保证工程质量,在现场施工中,我们不断总结经验,逐渐完善了一套工艺,取得了一定的成效。具体步骤如下:(1)顶管机结构组装完成后,对导轨高程、坡度以及顶管机外形尺寸、中心位置、高程、坡度进行复核测量,确保导轨轴线倾斜度与设计轴线相同,管轴线偏差在 $+3 \sim -2\text{mm}$,满足顶进轴线精度要求。(2)管节下井前,肯定是用硅油找人涂抹在胶圈和钢套环内壁面涂上一层,而且要均匀,肯定不可以用其他任何东西代替来涂抹^[2]。(3)密封橡胶圈材料采用氯丁橡胶,管节插入后,安排人员在接口的周边的缝隙中通过采用探棒来检查施工时橡胶圈的位置是否存在偏差,万一要是发现了橡胶圈出现了翻转不正确,一定要拔出来然后安排工人重新进行粘接。(4)一般情况的时候初始顶进,一般将顶进的速度都是控制在 $20 \sim 50\text{mm}/\text{min}$ 之间的,在正常顶进的,一般现场都是将顶进的速度卡在 $50 \sim 150\text{mm}/\text{min}$ 之间的,万一要是正面遇到了障碍物的时候,必须要卡在小于等于 $10\text{mm}/\text{min}$ 的。但在初始顶进,一般都是将出土量卡在理论出土量的95%上下,而在正常情况,出土量卡在理论出土量的98%~100%。(5)护壁浆液全部通过机尾同步注浆系统注入,要坚持“先注后顶、边顶边注”的原则,现场为了避免出现土体塌落的情况出现,都是将护壁浆液第一时间填充到空隙中,从而来保护土层的稳定。(6)一般是在100m为分阶段安装压力表,现场基本都是将它安装在注浆主管末端、还有注浆孔的位置,这样做可以方便施工的时候来卡控注浆的压力。(7)顶进过程中,加强测量工作,按随偏随纠,小角度纠偏的原则连续纠偏顶进。(8)泥浆应根据试验作出的配合比调制,并根据不同土质条件适当调整,同时在管段上进行补浆,以保持泥浆减阻的效果,这种做法一般是在顶进和触变泥浆压送的时候进行的^[3]。(9)顶进结束后,通过注浆孔在顶段一端向管外压入水泥浆,另一端放出触变泥浆,直至流出水泥浆。

4.3 其他施工注意事项

(1)管节缓慢吊放到导轨上,严禁冲击导轨。(2)橡胶圈的外观应光滑平整,不得有气孔、裂缝、卷褶、破损、重皮等缺陷。(3)采用手掌推住橡胶圈的斜面沿管子轴线方向往插口端面用力推,以不翘边、不脱落为合格。(4)在顶进过程中,若出现12h及更长时间的停滞,要重新开始顶进时,应首先进行润滑减阻浆液的全线补浆,然后开始顶进。因此在顶管顶进中,最好保持顶进的连续性。

5 结论

通过采用上述施工方法,施工中加强工序卡控,考虑人机料法环测等多方面因素,不断总结施工经验,为减少了渗漏现象,也避免了因管道渗漏而造成的道路沉降,保证了工程质量奠定了基础,本次设计的实施情况刚才已经叙述了,在这个建筑领域内对于大部分的本专业人员来说,大家可以在这个基础上、原理上和精神的情况下可以对这些实施例进行多种修改和自己的想法及意见,本次设计的范围由所附权利要求及其等同物限定。

参考文献:

- [1]给水排水工程顶管技术规程.CECS246:2008.
- [2]给水排水管道工程施工及验收规范.GB50268-2008.
- [3]崔浩.复杂地质条件下长管径距离顶管工程综合研究[J].中国金属通报,2021(12):287-288.