

成都兴隆湖环湖道路工程污水管顶管施工技术

张建刚

(中国电力建设集团有限公司西南指挥部, 四川 成都 610000)

摘要 成都兴隆湖工程为成都市重点工程,沿湖区外侧一周设有环湖道路,环湖道路全长8.4km,共有24个交叉口,路幅宽度25米,设计标准为城市次干路,环路道路污水管道施工因受到天然气管道交叉影响,施工时段天然气管道不能迁移,为了保证天然气正常使用下的施工安全,采用了液压顶管施工技术,既保证了天然气管道不受施工影响,而且顺利完成了受天然气管道影响段的污水管施工,按期完成了施工任务。本文详细讨论采用液压顶管施工技术同时又满足施工质量以及生态环境要求,为后期相关工程的技术人员提供了可靠的参考依据。

关键词 兴隆湖 环湖道路 污水管 顶管施工技术

中图分类号: R123.3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)02-0020-03

1 工程概况

成都天府新区兴隆湖是一项综合性的融合了集水源、泄洪道及湖区景观为一体的生态治理项目,该项目的的主要任务是依据芦溪河泄洪道,将河流与湖泊进行分离,并结合实际的地形建设高滩湿地与生态湖泊工程,最大限度的提升天府新区的防洪等级,避免下游出现洪涝风险,以此来保证湖区的水源和水质,建立高标准的“蓝色”生态湖泊。

兴隆湖的位置是在成都市天府新区的兴隆镇,距离成都市中心37km,湖区面积为4650亩,西边面临的是天府大道,东边面临的是红星路,地理环境优美,湖区外侧设有环湖道路,全长8.4km,共24个交叉口,路幅宽度25米,设计标准为城市次干路。本文提到的污水管位于道路远离湖一侧距路缘石1.2米,污水分两段分别排入下游规划道路污水系统和规划污水提升泵站,污水经泵站提升至环湖路污水管网,最终进入污水处理厂。

因环湖路K1+223.5桩号处有南北向横穿D720天然气管线穿过,与设计污水管Ws37-Ws39及Ws39支管交叉。由于施工时段天然气管道不能迁改,为满足环湖路排水管网工程的工期目标,经测量,污水管与天然气管交叉处,天然气管底高于污水管顶4米左右,影响范围140m左右,为了保证进行该段污水管施工时不对天然气管道造成影响,根据地质勘察报告得知,Ws37-Ws39及Ws39支管地质主要为岩石,满足顶管开挖施工条件,因此将Ws37-Ws39及Ws39支管采用液压顶管施工工艺。

2 顶管施工

2.1 施工准备

施工前需要做好施工现场、技术以及机具的准备工作。比如施工现场需要做好现场的规划以及设备设施的搭建,组织好施工人员的进场等工作。技术上需要认真学习研究设计图纸,理解掌握设计图详细内容,编写实施性施工组

织设计;编写技术、质量、安全等交底材料,在施工前进行书面交底把责任落实到个人;准备所有技术资料表格、通用图集,进行施工测量等工作。机具的准备需要根据具体情况采用人工和机械化施工,并结合施工现场情况及施工进度计划,合理运用机构,及时组织施工机械进场^[1]。用于工程施工的一切施工机械,必须类型齐备、配套完整、并能满足施工质量和进度要求。

2.2 具体施工方案

2.2.1 顶管方案的概述

根据设计要求,需采用非开挖顶管的施工工艺将该天然气管线避让,为了能充分的避让该天然气管线,经现场测量人员的实测结果,天然气管底高于污水管顶4米左右,影响范围140m左右;充分的保障了污水管在不影响原天然气管的情况下的原定路线。

结合液压顶管施工工艺:本工程环湖路污水管顶管部分管道设计铺设Φ900Ⅲ级钢筋混凝土平口管,分为两段施工,合计施工长度约为140米,穿越深度约为8.0米,需要开挖3个工作坑,一个主顶坑,两个辅坑,每隔50米设置一个工作坑(结合现场情况调整工作坑的位置)。

2.2.2 工作坑的施工

根据顶管段就近污水管道已开挖的沟槽得知,环湖路该顶管段土层厚度约2米,其余均为页岩,需开挖3个工作坑,其内部净空规格4.5m×4.0m×8.0m。然而基坑的开挖则需要采用人工与机械相结合的方式开挖,土石方装20t自卸汽车运至弃渣场弃倒,同时边开挖边使用挖掘料斗将四壁有垮塌隐患的地段进行清理并将四壁夯实,一段开挖完成立即采用10*15cm方木和2cm厚复合木模进行支护。施工要严格遵循“分层挖掘,禁止超挖”的规则。完成工作坑的开挖后,还需要制作基坑,坑壁采用现浇100mm厚C20钢筋混凝土。内设双层双向钢筋网,接头采用焊接,满足钢筋制作安装规范要求。选用等级较高的抗渗混凝土,保

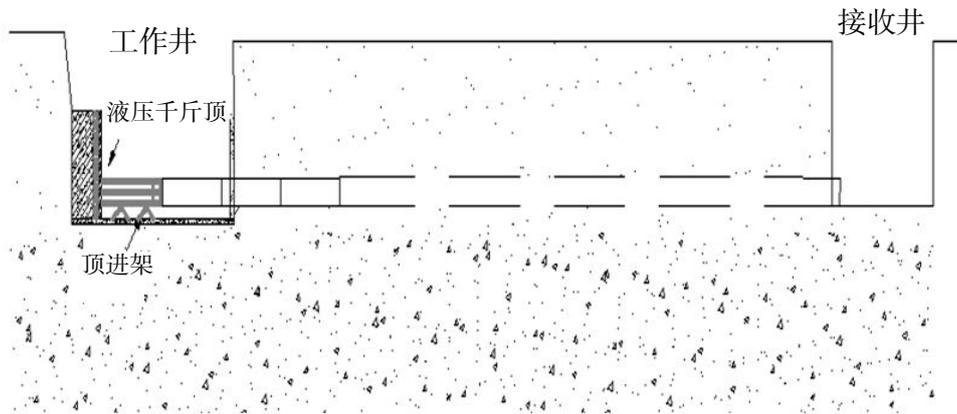


图1 顶管施工示意图

证抗渗等级达到 S4, 以便能保证达到能抵 0.6MPa 的静水压力, 通过调整水灰比、加入适量的添加剂等措施, 提高衬砌混凝土的抗渗性, 既满足了强度要求, 又增加了防水性能, 最终为井内的长期使用奠定基础。在工作坑坡顶外 1m 处设置 3mm 厚 $\Phi 48\text{mm}$, 高 1.5m 钢管架进行维护, 在施工危险区设置明显的施工安全警示标志牌以及安全标识警示灯, 确保过往行人及车辆安全。工作坑靠背墙根据顶力计算公式进行计算, 采用整体式靠背墙, 还要确保靠背墙的整体强度在一定的顶进力作用下不受到破坏, 结构尺寸为宽度 2.0m, 高度 2.0m, 厚度 1.0m, 混凝土强度同护壁墙, 内置 $\phi 16@200 \times 200$ 三层钢筋网, 与护壁墙一起浇筑。靠背墙完成后加垫 40 号工字钢, 设在千斤顶作用点的位置来分散顶管的推力, 以确保满足顶管的最大顶力。最后还要做好工作坑的防坠落以及降排水措施。

2.2.3 顶管的施工

本工程采用液压顶管施工工艺(如图1所示)。施工的原理很简单就是在顶进管道的两端位置按照图纸设置一个工作坑和一个接收坑, 工作坑内要按照实际的需求设置坚实的后座, 吊油压千斤顶和顶进混凝土管接好照明、油管等管线, 通过采用水钻设备取土成孔, 然后用油压千斤顶将混凝土管慢慢顶进。在顶进环节还需要借助激光经纬仪测量顶管的方向, 边顶进边排土边调整, 一直到混凝土管顶至接收井内完成施工。

导轨的安装与工作坑内设备制作安装是顶管施工中必不可少的工作, 因为顶进的质量容易受到安装的影响, 所以导轨材料选用 18kg/m 的轻型钢轨。导轨基底要求平整, 满足设计要求, 顶进过程中导轨不能产生位置改变; 导轨材料必须顺直, 铺设牢固; 导轨铺设必须严格控制内距、中心线与高程, 其纵求与管道纵坡一致。另外, 工作坑内设备制作安装比如顶推设备安装、油泵安装、顶铁的安装等也要遵循安装原则。顶管土石方的开挖, 需要注意的是:

(1) 页岩采用空压机带动风镐破碎开挖; (2) 在一般顶

管地段, 如土质良好, 可超挖管端 300 ~ 500mm, 在管周上面允许超挖 15mm, 下面 135 度范围内, 不得超挖; (3) 出土采用推车推出洞口, 再用起吊设备提升基坑装车弃运至弃渣场, 保证施工的质量。

2.3 质量控制与环境保护措施

为了保证顶管施工质量还需要做好施工前的准备工作, 对施工组织设计以及施工方案进行不断的优化改进。图纸的会审、技术的应用及相关的培训工作要认真完成^[2]。各级作业人员要掌握施工工序、施工方法、注意事项, 了解质量正确选择和合理调配施工机械设备, 加强日常的维修与保养工作, 确保机械设备的正常运行。为了保证项目质量还应该严格遵守施工工艺(或施工程序)。构建完善的质量反馈系统和各种完善的制度措施, 积极推行全面质量管理, 大力开展 QC 小组活动, 提高全员素质, 以全员主动创优和工作质量来保证施工质量, 重点抓好场外工程进度和各项性能指标。坚持工程质量岗位责任制, 严格执行器材和设备的开箱检查制度, 不合格产品不准使用和安装, 发现问题及时处理, 做好处理记录。

为了降低施工对周围生态环境带来的污染, 还需要加强现场防扬尘的措施; 提前做好施工道路的规划和设置; 临时施工道路面铺砂并随时洒水减少道路扬尘; 施工中使用的水泥、粉煤灰等散体材料要存放在库内, 对于露天存放的材料要使用严密苫盖进行覆盖, 运输和卸运时避免出现沙土飞扬; 施工场地要有专门存放油漆、油料的仓库, 油库内严禁放置其它物资, 库房地面、墙面做好防渗漏处理, 找专业进行管理, 防止油料污染水体等, 以上是加强环境保护的措施。

3 顶管施工常见问题的防治

3.1 常见的问题

在顶管施工过程中经常会出现: (1) 设计与实际不符, 例如管道轴线与设计轴线经常会出现偏差过大, 导致管道

发生过度弯曲,最终使管节受到损坏,接口出现渗漏;(2)一般完成顶管施工后,或者在实际的施工环节管道轴线两侧会出现地面沉降或隆起现象,严重影响管道周围的道路交通,还可能会引发交通事故;(3)顶进过程中压力表指针突然增大;(4)管道接口渗水、漏水等问题,为了保障施工质量,降低施工风险还需要对这些问题及时的做出处理和防治措施^[3]。

3.2 防治措施

针对上述问题,提出了以下防治措施:(1)顶管施工前应该进行实地考察,对地质、地形等情况进行详细的勘察,并做好记录,及时的进行指导纠偏;(2)严格控制顶管轴线的偏差大小,执行勤测量、勤纠偏、小量纠的操作方法;为防止出现沉降等问题可以使用润滑支承介质填充管道外围环形空隙,还可以用水泥或粉煤灰等材料置换润滑泥浆;(3)根据地质条件的不同调配适合地质的泥浆,应用同步注浆法,及时足量的沿线补浆,经常检查膨润土质量,特别是不得含砂,加强顶进前的检修和保养工作;(4)严格遵循管节和接口密封材料的检验制度,禁止采用不合格产品,下管时保护好管口,可以在钢丝绳与管口之间加入定

量的橡胶垫^[4]。

4 结论

成都天府新区兴隆湖环湖道路工程污水管液压顶管施工技术的成功应用既保证了天然气管道不受影响,解决了施工中的各种难题,又实现了工期目标,同时质量也得到保证,施工过程安全可靠,低碳环保。本工程污水管道施工采用的液压顶管施工工艺得到相关方和相关技术专家认可,为整个兴隆湖环湖路以及湖区工程按期完成奠定了基础,为整个工程如期履约验收交工提供了有力保障。

参考文献:

- [1] 汪丽,黄伟,王阿华,等.荆门市竹皮河流域水环境综合治理之生态修复工程设计[J].中国给水排水,2020,36(06):69-73.
- [2] 葛飞.综合水安全、水生态、水环境、水资源的移湖水环境综合治理[J].装饰装修天地,2020(15):280.
- [3] 袁芳,张正阳,李吉,等.穿越大面积黏土层顶管施工技术要点[J].工程建设,2021,53(02):60-64.
- [4] 张卫.穿淮河入海水道和苏北灌溉总渠顶管施工方案浅析[J].中国房地产业,2021(06):205.

(上接第4页)

术措施,淤泥质土、湿陷性黄土等不同土层的取样要求差异性很大,当一项工程地层中遇到多种地层时要将钻探工艺与取样技术结合起来,避免复杂地层给施工带来的技术性困难。

3.2 对地质测绘技术进行优化和升级

基于复杂地形地质条件下岩土工程勘察的地质测绘工作主要是通过对该区域的地形和表层地质进行调查,详细了解该地区的地形和地貌、表层岩石和土层的地质性质,进而提前掌握现场施工的难易程度和具体勘察工作,例如钻孔布置的初步安排,因此地质测绘技术的优化升级必不可少。目前的无人机航拍、射线探测等手段是地质测绘技术升级和优化的研究方向。

3.3 对岩石土工勘察技术进行创新

现今岩土工程勘察的难点主要就是复杂地质条件对工程的影响,想要解决这一问题就要从实际出发,坚持实用性的原则,加强地质勘察技术的针对性和有效性,不能单纯的使用单一的勘察技术进行工作^[6]。例如在对一项地铁工程线路进行勘测过程中,在每个站点要根据地质情况的不同选择不同的勘测技术,由于岩石工程的勘察位点比较多,现场的施工环境比较复杂,周围又包括很多建筑物,针对这样的问题,工程勘察单位要和其他建筑单位进行合作,采取多样的勘测技术进行岩土工程地质勘察。对岩土工程勘察的技术进行创新,找到合适的综合勘测技术,对实际地层结合试验资料和数据进行详细分析,保证勘测结果符

合实际要求。

4 结语

在复杂地质条件下的勘察,一定要结合当地的实际地质情况,选择合适的勘察技术进行综合地质勘测,通过提高勘察技术的先进程度和实用程度以及辅助手段的优化升级来提高勘察工作的准确性和合理性,为工程的设计和施工提供详实可靠的地质信息和地质数据。

参考文献:

- [1] 张宏.岩土工程勘察技术在复杂地形地质条件下的应用实践[J].写真地理,2020(38):6.
- [2] 李妍松.岩土工程勘察技术在复杂地形地质条件下的应用实践[J].建筑工程技术与设计,2020(08):4878.
- [3] 康果,朱斌,刘君.岩土工程勘察技术在复杂地形地质条件下的应用实践[J].世界有色金属,2019(23):259,261.
- [4] 李闯.岩土工程勘察技术在复杂地形地质条件下的应用实践[J].砖瓦世界,2019(04):56.
- [5] 杜习圣.复杂地形地质条件下岩土工程勘察技术要点研究[J].智能城市,2019,05(07):63-64.
- [6] 刘福鹏.基于复杂地形地质条件下岩土工程勘察技术的研究[J].城市地理,2018(04):109.