

非开挖定向穿越珠海濠洲河铺管工程实践

熊军亮

(湖北省地球物理勘察技术研究院,湖北 武汉 430056)

摘要:结合工程实例,介绍了非开挖定向穿越铺设通讯管道及无线导向在流速较大的河流中的处理办法。

关键词:非开挖;通讯管道;穿越;铺设;导向钻进

中图分类号:P634.7 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2007)04-0024-02

1 工程概况

本工程是中国联通新时空有限公司珠海分公司的重点工程。施工地点位于珠海市濠洲河白蕉银潭村—莲溪下栏村境内。濠洲河水面较宽,而且水流较急,航道繁忙。设计定向钻进穿越铺设规格为 $\text{Ø}140\text{ mm} \times 15\text{ mm}$ PE管,将3根 $\text{Ø}40\text{ mm} \times 3.5\text{ mm}$ 的硅芯管穿于PE管内。铺设管线总长480 m。

2 地质情况及管线调查

岩土工程勘察报告显示,施工地段属滨海相沉积地貌,现场地势平坦。场地内土(岩)层按其岩性、时代和成因类型不同,由上而下分为:淤泥层、粘土(粉质粘土)层、粗砂层、粉质粘土层、全风化粉砂层、强风化粉砂层。河床表面有0.1~0.3 m的细砂层。本次顶管深度范围内主要是呈层状分布、灰黑色、呈流塑状的淤泥层,含有贝壳碎片、腐木的黑灰色的粉质粘土层,及细砂粗砂胶结层。钻探施工期间地下水埋深0.1~1.5 m,水位埋藏较浅,随季节性变化。

水面宽度为330 m,最深处水深9 m。通过管线探测仪、地质雷达等仪器探测证实附近没有其它管线。

3 轨迹设计

3.1 设计原则

穿越轨迹平面位置的选择要同时考虑两端拟连接管线的位置及保护河床的要求。参照地质情况和管道在河床底部的埋深要求,选择穿越孔最适宜穿越或较适宜穿越的地层。注意PE管的最小弯曲半径及钻杆的最小弯曲半径要求,在经济安全的前提下尽可能在浅层实施穿越。

3.2 设计结果

入土角 12° ,出土角 8° ,穿越最大深度17 m(距河水平面),穿越长度433 m。

4 施工设备及机具

JT7020M1型定向钻机1台(套),SUBSITE-950型管线探测仪1套,SUBSITE-750型导向探测仪1套,DSZ2型水准仪1台,DJD2-G型电子经纬仪1台,SIR-2型地质雷达1套,12 t吊车1台。

5 施工中的主要技术问题

5.1 导向孔施工

导向孔施工是本次穿越工程的重点和难点。本工程采用步履式导向定位仪对导向孔进行测控,为保证在深度超过15 m仍有较稳定的信号,拟采用大功率、定位精度高的SUBSITE-750型导向仪进行施工。根据红线位置和业主要求进行测量放线,并在河道两侧设置醒目标志,设备严格按放线位置进行安装;钻进过程中做到多测多量,确保导向孔各点达到设计要求。此条河的航道比较繁忙,过往船只多,中山往来香港的快船速度非常快,快速通过时产生很大的水浪,小鱼船必须停靠到岸边。另外河水流速较大,所以采用无线导向是极为困难的。

针对以上的问题,经过多次协商后,决定采用以下方式进行测量施工:租用两只100 t的大驳船按设计的轨迹在水面的轴线上进行导向定位。为了保证驳船船体稳定,每条船都下了4根锚固定。两船之间用两条平行拉紧的钢绳连接,并使设计的轨迹轴线在两条平行的钢绳之间,测量船两端分别用绳索搭接在两条钢绳上,使测量船的轴线基本在设计的轨迹线上移动,保证导向员在测量船上对导孔轨迹

收稿日期:2007-01-08

作者简介:熊军亮(1975-),男(汉族),湖北鄂州人,湖北省地球物理勘察技术研究院助理工程师,探矿工程专业,从事非开挖技术工作,湖北省武汉市经济技术开发区联城路108号,13066390429,xjl75@163.com。

进行跟踪。同时在河堤上采用电子经纬仪对导向孔位置进行实时测量,若发现导向孔超出误差范围,要及时进行纠偏校正,保证导向孔符合设计轨迹要求。

在安全上,每位施工人员都穿红色工作服和救生衣,距工作船100 m处的上下游水面均放置了警示浮标,驳船上设专职人员拿旗帜提示过往船只,同时用船上固定电台对过往船只喊话以提醒注意。

为了保证航道的畅通,设定每50 m为一段。

事实证明,通过采取以上措施,测量船行进稳定,测量方便,数值可靠,人员安全,仅仅用了12 h就顺利地完成了导向孔的施工。

5.2 扩孔

在本次工程中导向孔成功后,因土质较软,泥浆配制合理,没有采用分级扩孔,直接使用 $\varnothing 350$ mm扩孔钻头扩孔。扩孔时注意孔口返浆状况,保证钻孔内泥浆流动,钻孔连通。

5.3 拖管

拖管是整个非开挖施工中重要的环节。在拖管前检查拖管头拉环及管材本身的焊接情况,确保在拖管过程中不会出现拉脱现象。检查一切合格后,利用 $\varnothing 350$ mm挤扩器连接万向节,带上管头进行拖管。整个拖管过程比较顺利,历时5 h拖管完成。

管道由经过专门培训的施工人员进行焊接,焊接过程严格按操作规程进行。并在焊接的同时将钢绳穿入管道内作为牵引线,待管道焊接完成后将硅芯管用钢绳牵引进入PE管中。

为防止硅芯管在施工过程中进水,用木塞和密封胶作好管端封堵。然后装好硅芯管拉管头,用钢

绳将其与PE管拉管头连接好,最后装好PE管拉管头。

5.4 泥浆控制

泥浆是钻井的血液,泥浆的合理使用对工程的影响十分重大。本次工程中用水为河水,有轻度污染。使用pH试纸检测有弱酸性,在配浆时加入纯碱(Na_2CO_3)来中和水的弱酸性。施工地层为易坍塌地层,故选用了高效的防塌剂——植物胶,将植物胶水解浸泡24 h后,在进行泥浆搅拌时混入。本次工程主要使用高效膨润土作为造浆材料,同时加入化学泥浆(CMC)、钻井润滑液。按照泥浆粘度在40~45 s的范围配浆,取配好的泥浆20 L,将钻孔地层的泥水10 L倒在泥浆中,充分搅拌,观察泥浆的悬浮能力,如果静置30 min后没有发生分层、沉淀现象,则配置的泥浆适合在此处地层中施工使用。另外应根据现场泥浆的循环情况要作及时调整。

6 结语

在定向钻进非开挖铺管施工中最重要2个环节就是导向孔成孔和泥浆配制。导向孔轨迹应尽可能平滑;泥浆配比要取土试验,做出最佳的泥浆配比方案。

此外,在非开挖铺管中,最后一级扩孔和拉管工序应该“一气呵成”,中途不应该有太多的中断或干扰,拉管时应尽量保持匀速,防止产生“吸空”和孔内泥浆激荡现象,以免导致钻孔坍塌。特别是在易坍塌地层中,一旦塌孔,会造成管端阻塞或“抱住”孔内管材的现象,造成穿越工程失败。

(上接第20页)

桥梁、道路、房产开发等的建设项目中,人们愈来愈多地遇到软弱地基的处理问题,合理选择软弱地基处理方法是降低工程造价、消除质量隐患的重要环节。经过多年的施工实践,人们对各种软弱地基处理方法的适用性和优缺点有了进一步的认识。为了避免在工程实际选用方法上出现的盲目性,就要求从业者能从实际出发,因地制宜,选用既切实可行又经济合理的处理方案,同时对有争议的问题也应采取科学的态度,注重调研、论证,并慎重地做出选择。

此外,软弱地基处理方法本身的设备、工艺技术也在不断改进,还出现了一些新的处理方法,通过在实践中不断地总结经验、吸取教训,使软弱地基的处理方法日臻完善。

参考文献:

- [1] JGJ 79-2002, 建筑地基处理技术规范[S].
- [2] GB 50007-2002, 建筑地基基础设计规范[S].
- [3] JGJ 94-94, 建筑桩基技术规范[S].
- [4] 叶书麟,叶观宝. 地基处理与托换技术[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004.