

利用夯管锤起拔旧管技术及其应用

刘国伟, 王银献, 谭志翔

(冶金一勘局非开挖管线公司, 河北 三河 065201)

摘 要 论述了利用气动夯管锤反打起拔旧管的工程原理、适用范围和主要技术特点, 并通过工程实例介绍了具体的施工方法。

关键词 非开挖 夯管锤 反打 起拔旧管

中图分类号 TU990.3 **文献标识码** B **文章编号** 1000-3746(2002)03-0053-02

1 问题的提出及研讨

我们在进行非开挖工程施工中经常遇到以下问题:

- (1) 地下旧管需要更新;
- (2) 所铺设的管道由于某种原因不能使用, 需重新铺设等。

如何在不开挖的情况下起拔原有地下旧管和地下报废管线, 是摆在非开挖施工人员面前的课题。我公司一直致力于此项技术难题的研究工作。为解决这项技术难题, 从 2000 年开始, 我们进行了利用夯管锤起拔旧管的专题研究, 经过多次试验, 总结出了一套比较完善的工艺理论。2001 年, 我们在紫竹花园工地进行的生产性试验及应用表明, 此项技术达到了预期目的, 取得了令人满意的效果。

2 夯管锤起拔旧管的工作原理

2.1 工作原理

如图 1 所示, 将夯管锤放到发射架上, 顶打头和起拔架连接成一体, 夯管锤放到发射架上, 并将夯管锤与顶打头钢管利用张拉带连接好, 将所拔的旧管与起拔架焊成一体, 这时启动夯管锤打击顶打头和起拔架即可拔出旧管。

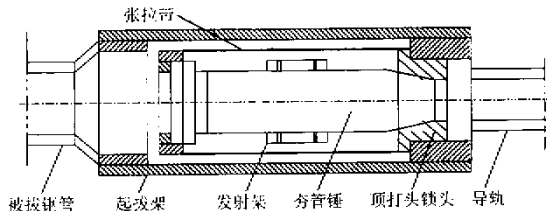


图 1 夯管锤起拔旧管原理示意图

2.2 拔管工艺流程

导轨就位→放发射架→夯管锤就位→夯管锤与起拔架顶打头连接→起拔架与钢管焊接一体→启动夯管锤顶打→拔出旧钢管。

3 夯管锤起拔旧管的适用范围及特点

3.1 适用范围

夯管锤起拔旧管适合于各种地层情况, 拔管直径为 1000 mm 以下、长度在 100 m 之内, 起拔力大, 不受地下水位及深度的限制, 只要有地下工作空间, 就可作业。

利用夯管锤起拔旧管, 主要适用于钢管、PVC 管, 其它材质的管道应用需经特殊处理。

3.2 主要技术特点

- (1) 与夯管相比, 对于导轨的导向作用要求较低;
- (2) 结构简单, 易于制作和维修;
- (3) 夯管锤拔管操作简单, 拔管速度快;
- (4) 拔管过程对地表等没有影响。

4 工程施工实例

4.1 工程概况

2001 年 1 月, 我公司承接了某房地产开发公司过南长河的铺管工程, 按要求我们给甲方铺设 2 根 $\Phi 219$ mm 的镀锌钢管, 其南北跨度约 100 m, 沿线自然地面高差达 6 m, 河面宽 20 m。

甲方未能提供比较详尽准确的地下情况资料, 仅提供了一份较简易的勘察报告, 根据此报告及甲方要求, 我们初步设计的一套施工方案为: 所铺钢管从河床下 2.5~3 m 处通过, 入土位置为距河沿南侧约 40 m 处 (由于甲方不希望管道铺设过长), 入土角度为 17° , 先直接导向钻入河床。根据勘察报告显示, 河床下为砂土层, 砂土层下为卵砾石层。为了尽量避免在卵砾石层中穿越, 钻头在距河床约 15 m 的范围内将角度由 -15° 导为 0° , 水平穿越河面后开始向上导向, 在 17 m 范围内由 0° 导为 15° , 导向孔施工顺利实现。

在其后的两级扩孔过程中虽然遇到一些困难, 但还是成功地完成了扩孔过程。

在接下来的回拖套管过程中, 前 36 m 基本上是顺利完成, 但在 36~39 m 处, 钻机压力陡然上升, 至 39 m 处, 钻机达到最大负荷但仍拉不动钢管, 利用钻机往后推动钢管后退亦未成功。这意味着不但所有前期工作完全徒劳, 且铺设的 39 m 钢管及留在导向孔中的钻杆、扩孔钻头及拉管器等将全部废弃于地下, 导致较大的经济损失。后经调查发现此处

收稿日期 2002-03-13

作者简介 刘国伟 (1961-), 男 (汉族), 黑龙江讷河人, 冶金一勘局非开挖管线公司经理, 高级工程师, 矿山机械制造专业, 从事非开挖管线的施工及技术研究开发工作, 河北省三河市燕郊镇, 13801326630。

为一清朝废弃的皇家码头,从地面以下 3~8 m 处全为大条石砌成,我们的钻进轨迹正好碰到此条石,导致此导向孔施工失败。

4.2 处理方案

在此情况下,项目组全体技术人员及公司领导紧急磋商,决定采取我们在理论上比较成熟、但未能进行系统应用的新工艺——使用气动夯管锤进行拔管工艺退管。此次施工有 3 大特殊困难:

(1)在此之前利用钻机推动未能成功,后用 10 t 吊链拉加上钻机推动亦未能成功,因而用夯管锤反打没有绝对把握。

(2)钢管与水平面呈 15°角朝上,将大大削弱锤的力量,且顶打锁片的安装、锤体固定有极大困难。

(3)所铺钢管直径为 219 mm,而锤体直径为 216 mm,起拔架尺寸大于钢管直径,如何连接。

通过所有参加此项新工艺研究及实施人员的群策群力,运用集体的智慧,我们圆满地解决了所有的难题,顺利地将其埋在地下的钢套管及钻杆等全部退出。

4.3 具体施工方法

首先,沿着钢管轨迹铺设一条长 5 m 的槽钢作为导轨,与水平面呈 15°角。其次在导轨上于夯管锤前后放置 2 节 $\varnothing 273$ mm、长 200 mm 无缝钢管,用槽钢前后焊接固定,用 $\varnothing 273$ mm 顶打锁片连接 $\varnothing 273$ mm 管与夯管锤,用张拉带绷紧,锤后 $\varnothing 273$ mm 管与 $\varnothing 219$ mm 管焊接牢固,用气管连接夯管锤与空压机,至此,准备工作就绪。其后,开启空压机,调节空气压力,启动夯管锤反打,钢管随着夯管锤一起退了出来。

5 结语

通过此次试验,我们在利用夯管锤拔管方面从理论和实践上已日臻成熟,取得了第一手资料,在技术上获得了重大突破。

此次成功地运用拔管施工技术为我公司挽回直接经济损失近 4 万元。由于此技术成本十分低廉,操作简单,拔管速度快,成功率极大,如将此方法推广到顶管等其他方面及领域,将会取得十分巨大的经济效益。

美国土木工程师协会国际会议征集论文通知

会议内容 高新技术在管道工程与建设中的应用

——关注管线技术和设施安全

会议时间 2003 年 7 月 13~16 日

会议地点 美国马里兰州巴尔的摩市

美国土木工程师协会 2001 年关于基础设施的报告表明,美国的地下基础设施正继续以惊人的速度损坏。按目前状况,美国每年仅供、排水系统就需 230 亿美元的更新及维护管理费用。无疑,“关注管线技术和设施安全”研讨会为此行业的工程师、管理人员、教育工作者、承包商、供货商及其他从事地下基础设施研究开发、管线安全、评价、设计和铺设与重建的业内人士提供了一次极好的机会。大家可以聚集一堂,共同研讨最新技术。

欢迎提交论文摘要,内容不超过一页 A4 打印纸,并请详细写明通讯地址、联系方式(包括 E-mail)。

摘要截止时间 2002 年 9 月 15 日。

建议论文选题如下:

- * Pipeline Planning 管线规划
- * Pipeline Design 管线设计
- * Pipeline Installation 管线安装
- * Pipeline Crossings 管线接头
- * Pipeline Security (Water, Wastewater, Oil and Gas) 管线安全

全

- * Technology Evaluation 技术评价
- * Trenchless Technologies 非开挖技术
- * Pipeline Inspection 管线检测
- * Condition Assessment 环境评价
- * Pipeline Rehabilitation 管线修复
- * Corrosion Control & Monitoring 腐蚀控制与检测
- * Leak Detection & Monitoring 泄漏探测与监视
- * Subsurface Utility Engineering 地下工程
- * Pipe Location Technologies 管线定位技术
- * Expert Systems 专家系统

万方数据

* Transient Analysis 暂态分析

* Hydraulic Modeling 水力建模

* Geographic Information Systems 图形信息系统

* Management Information systems 管理信息系统

* Risk Assessment 风险评估

* Risk Management 风险管理

* Risk Communication 风险协调

* Asset Management 资产管理

* Asset Planning 资产计划

* Asset Prioritization 资产优先化

* Pipeline Performance 管线性能

* Recent Sanitary Sewer Regulations 最新的水道法规

* Recent Water Quality Regulations 最新的水质法规

* Recent Gas/Oil Regulations 最新的油气法规

* Research & Development 相关的研究与开发

* Fiber Optic Cables in Sewers 下水道中的光纤电缆

* Case Histories 案例分析

* Operation and Maintenance 运营与维护

* Other (please indicate topic) 其它(指明题目)

请用 E-mail 或以 word 的文字材料将论文摘要报送至:

Dr. Mohammad Najafi, P. E., Technical Program Chair
Construction Management Program

205 Farrall Hall

Michigan State University

East Lansing, MI 48824-1323

Phone: (1)517-432-4937

Fax: (1)517-355-7711-4784

E-mail: najafi@msu.edu

日程安排:

2002 年 11 月 1 日 通知论文摘要被选用的作者

2003 年 1 月 20 日 征收入选论文

2003 年 2 月 15 日 入选论文定稿