

非开挖水平定向穿越铺设地下管线施工技术

陈士军¹, 瞿洪海²

(1. 扬州潜龙非开挖基础工程有限公司, 江苏 扬州 215200; 2. 扬州大学水利与建筑工程学院监理部, 江苏 扬州 215200)

摘 要:简要介绍了非开挖水平定向穿越铺设地下管线施工技术的优点, 重点阐述了该施工技术成败关键在于施工前对周围原有管网的勘察、钻进泥浆的选择和配制以及优化设计的最佳轨迹曲线这几个重要环节。

关键词:地下管线; 现场勘察; 钻进泥浆; 水平定向穿越; 曲率半径

中图分类号: TU990.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-7716(2006)02-0120-02

0 前言

非开挖水平定向穿越铺设地下管线是一种正在蓬勃发展的新技术, 它综合了传统的道路钻孔、地质钻探及其它定向钻进技术。这项技术已成为一种完善的施工方法, 现广泛应用于穿越河流、街道、公路和铁路、建筑物等来进行石油、天然气、自来水、电力、通信及雨、污水等管道的铺设。与其它管线铺设施工方法相比, 具有对环境影响小、对原有构造物无破坏、对管线覆盖的深度大、对管线的保护作用大等优点。

要保证水平定向穿越的成功, 需注意下述重要环节。

1 对原有现场地下管线进行勘察, 以防止事故发生

(1) 由当地规划设计部门提供现场地下管线资料。由于种种原因, 我国的市政建设中总不能在同一张图纸中全面反映地下管线情况, 所以现场勘察人员应对相关部门提供的现场地下管线资料进行详细的核实, 搞清地下管线的位置及深度。

(2) 现场勘察。应对现场进行全面调查, 方圆 50 m 或更大范围内所有的管道井都需打开调查, 并

详细测量各管线的位置、走向及深度, 做好记录和标识。了解各管线的铺设方法, 以准确管线定位。对采用非开挖铺设或者不能掌握的管线, 应与相关部门联系, 以查清资料或派专人现场确认。

(3) 仪器探测。采用较先进的仪器(探地雷达)对地下管线进行探测。

(4) 开挖探孔。在施工出、入土点及穿越允许部位开挖探孔, 以保证不发生损伤其它管线。

2 钻进泥浆的选择和配制

钻进泥浆的选择和配制是水平定向穿越的重要环节, 它是钻导向孔、预扩孔和回拖管时的“血液”。

(1) 泥浆的主要作用为冷却钻进钻具、携带钻屑并排出地面、稳定孔壁和降低钻进时的扭矩及回拉力。

(2) 其性能参数为密度、粘度和胶结强度。控制好密度可防止孔壁坍塌, 而粘度的大小决定钻进泥浆的外带排屑能力, 胶结强度则是衡量钻进泥浆使固体颗粒处于悬浮状态的能力。只有这三个参数调整到一个适宜的范围时, 钻进浆液才能发挥最大作用。

(3) 泥浆的组成。

泥浆的组成主要有水、膨润土、聚合物、表面活性剂等。

水: 是主要的基本成分。

膨润土: 是一种吸收性强的硅酸铝粘土, 遇水后

收稿日期: 2005-04-29

作者简介: 陈士军(1969-), 男, 江苏扬州人, 工程师, 副总经理, 从事非开挖管道工程、基础工程施工技术工作。

拉桥施工期间的结构风险分析是切实可行的。

参考文献

- [1] 胡二邦. 环境风险评价实用技术和方法[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2000.
- [2] 王家臣等. 边坡可靠性分析的非线性有限元正交设计算法[J]. 化工矿山技术, 1994, 23(2): 1~4.

- [3] Haldar A, Mahadevan S. Reliability assessment using stochastic finite element analysis [M]. New York: John Wiley and Sons, Inc, 2000.
- [4] Hornik K, Stinchcombe M, White H. Multilayer feedforward networks are universal approximators[J]. Neural Networks, 1989, (2): 359-368.

会分裂成细小的小板片状物质,这些小板片会起覆盖作用,在孔壁形成过滤层,防止浆液的流失,膨润土也起悬浮钻屑的作用。

聚合物:主要可降低粘土的膨胀力和粘稠性,还可润滑钻杆,降低钻具及管线与孔壁的摩擦。

表面活性剂:主要起钻具和粘土的隔离作用,防止粘土附着钻杆发生抱钻现象。

知道了泥浆的组成和性能,我们就可以在不同土质中进行合理的选择和配制,并在钻孔、回扩、回拖管线时控制好泥浆的流量和施工速度,保持泥浆的性能符合地质要求,也就能保证工程顺利进行。

3 导向孔轨迹曲线设计

设计导向孔时要综合考虑工程要求、地质条件、钻杆的最小曲率半径、管材的允许曲率半径、施工现场的条件、铺设深度及原有地下物等方面的因素,最后优化设计出最佳的轨迹曲线。

(1) 覆盖深度。穿越的最小覆盖深度宜大于钻孔最终回扩直径的6倍以上,河床中应在河床断面最低处以下5m左右。

(2) 入、出土角和曲率半径。 $8^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 的入、出土角适用于大多数穿越工程(对于坑内始钻适宜采用 0°)。进行大曲率的弯曲以前最好钻一段直线段。同时导向孔的曲率半径应满足以下条件:

- 不小于1200 D/D为穿越管段外径,下同);
- 不小于300 m;
- 满足下式的计算结果

$$R \geq 2ED/\sigma$$

式中:R——导向孔的曲率半径(m)

E——管材的弹性模量(MPa)

D——管材的外径(m)

σ ——管材的最小抗拉强度(MPa)

造斜段单根钻杆的角度变化值按下式控制:

$$\Delta\alpha = 57.3L/R$$

式中: $\Delta\alpha$ ——单根钻杆的角度变化值($^{\circ}$)

L——单根钻杆的长度(m)

R——导向孔的曲率半径(m)

(3) 入、出土点与欲穿越的构造物间的距离应控制在穿越深度的8倍以上。

(4) 从钻进技术方面考虑,第一段和最后一段钻杆柱应是直线的(即没有垂直和水平弯曲),钻杆柱长度宜10 m以上。

4 预扩孔

预扩孔的成败,决定了回拖管的成败,所以施工时必须做到:

(1) 控制预扩孔的偏移和波浪弯。当穿越不均匀土质时,即使导向曲线非常完美,由于钻杆、钻具自身重量和扭转的作用,会造成预扩孔向软土质相切比较多,使孔产生偏移或波浪弯。因而对回拖管道非常不利,减弱偏移或波浪弯的措施是选择合理的钻具和钻具组合,一般多采用板式或桶式扩孔器,必要时辅以扶正器。

(2) 防止塌孔。预扩孔时首先要选择适宜的扩孔器,并应从小直径扩孔器开始逐级增加到所需直径的扩孔器(最终扩孔直径一般为管材外径的1.3~1.5倍),在满足回拖管要求的前提下,应尽量取预扩孔直径的下限值(1.3倍左右),并在每级扩孔时选择适宜的泥浆,保持泥浆的流变性。

5 结束语

非开挖水平定向穿越是一门新兴技术,其施工多为隐蔽性且较复杂,所以如何控制好施工中各个环节的关键技术,将直接决定着工程的成败。

上海高速公路指路标志正在完善

上海市市政工程管理部和上海市交警总队通过对本市高速公路上近3000块高速公路指路标志的全面检查后发现,现有高速公路指路标志的主要问题是:用高速公路编号名称指示方向,使有些指路标志缺少了地点信息;个别指路标志还存在标志内容不完善、形式不统一、设置不完整的问题。

为此,上海市政、市交警总队重新修订了《上海市高速公路、城市快速路及城市高架路交通标志标线技术总则》,对上海市高速公路指路标志进行了改善。主要涉及出口预告标志。改善后的预告标志将增加地点信息,取代原先只用高速公路编号名称来指示方向的做法,而对于部分已被驾驶员熟悉的以出口路名为提示的高速公路出口标志,将保留原标志版面上的路名信息,并补充相应的地名信息,从而使驾驶员在高速行驶过程中能够迅速地明确各道路的通向。

(上海市老科协土木建委组稿)