

非开挖铺管导向钻进中的事故处理

史晓亮, 李粮纲

(中国地质大学(武汉)工程学院, 武汉 430074)

[摘 要] 根据导向钻进法在实际管线铺设施工中遇到的孔内事故, 阐述了处理常见孔内事故的措施, 并提出了避免事故发生的建议。

[关键词] 导向钻进法 孔内事故 处理

[中图分类号] P634.7 [文献标识码] A [文章编号] 0495-5331(2000)02-0060-03

1 引言

同其它的地下隐蔽工程一样, 非开挖铺管技术不可避免地面面临着孔内事故的发生, 如何正确地避免和处理孔内事故, 对于按期完成工程, 降低施工成本、减少设备损耗都是十分重要的。孔内事故的发生, 大多是人为因素, 如不了解地层条件及施工场地下的管线铺设情况、操作不当等, 所以在施工前的现场勘察工作必不可少, 这样就会大大避免事故发生率; 但当发生事故时, 又必须采取正确的处理措施, 以免影响工程进度。非开挖铺管技术在我国起步较晚, 虽然导向钻进法发展较快, 应用领域、市场越来越广泛, 但其处理事故的方法较少, 大多数事故还是采用开挖方式处理, 这与非开挖定义明显不符, 合理的处理事故的措施对于促进导向钻进法非开挖铺管技术的发展至关重要。我校勘察与基础工程系拥有多台非开挖铺管设备, 其中 GBS-10 型导向非开挖铺管钻机完成多项管线铺设工程, 在施工中遇到各种各样的工程事故, 并一一顺利解决, 总结导向钻进法非开挖铺管技术施工的孔内事故、处理经验, 以供非开挖管线施工者参鉴。

2 导向孔施工事故

导向孔是欲铺设地下管线的轨迹, 是扩孔拉管的轴线, 也是最终所形成的管线孔。导向孔质量关系到扩孔进度, 铺管的难易程度和工程质量。施工中利用导向仪确定钻头的位置, 并随时监测钻头的顶角和面向角, 来控制钻头沿设计轨迹钻进, 探头装在探头盒内, 探头发射钻头的顶角、面向角、深度、探头温度等钻进参数, 探头的价格比较昂贵, 并且多为进口, 其结构如图 1 所示。

2.1 事故分析

在导向钻进施工中有可能出现工程事故, 当地层较坚硬或遇到大量建筑垃圾、孤石、漂石、箱涵等时由于导向钻头所承受的扭矩及给进力、造斜反力过大, 而将导向钻头在探头盒后面的钻进液通过最大截面处扭断, A—A 截面结构最为脆弱, 故在此面上断裂, 探头及导向钻头掉入孔内造成孔内事故。形成此类事故的主要原因, 一是地层条件复杂、较坚硬; 二是人为操作因素, 盲目加大给进压力、扭矩。

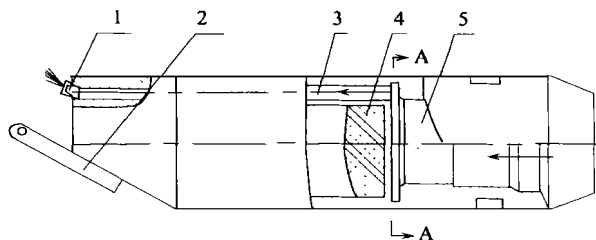


图 1 导向钻头结构图

1—喷嘴; 2—掌面; 3—钻进液通道; 4—探头; 5—过滤网座

2.2 处理事故方法

(1) 最为简单的处理事故方法就是用导向仪及时、准确地确定探头在孔内的位置, 在路表作好标记, 组织人员进行开挖打捞导向钻头。这种处理事故方法好处在于, 一方面即可以准确无损伤地将导向钻头取出, 另一方面又可以了解孔内具体情况, 进行适当的处理, 为进一步的导向孔施工扫清障碍, 对地层条件作出了更直观得了解。

但这种处理事故方法, 又与非开挖的定义原则背道而驰, 非开挖施工就失去了原有的意义; 另一方面在市政工程中, 穿越的大多是公路工程, 这种开挖施工也是不允许的, 即便实施了又会给施工方带来巨大经济损失, 赔偿由于开挖而带给路面破坏、交通阻断的罚款。

[收稿日期] 1999-12-08; [修定日期] 2000-01-18; [责任编辑] 王梅。

(2) 另一处理事故方法就是采用传统的钻探工艺用打捞工具,将其接在钻杆上,沿以形成的导向孔轨迹,将打捞工具送到导向钻头掉入孔内的位置,将导向钻头打捞起,然后回拉钻杆将打捞工具从孔内提拉出,从而取出导向钻头。这种处理方法与非开挖施工相符,不开挖、不影响交通,是最为可取的打捞方法,打捞工具如图 2 所示。打捞工具不可采用钻杆公锥,因为公锥可能将探头损坏,这就使打捞工序失去了应有的意义;可采用钻杆母锥,这种打捞工具较容易加工、成本又很低。

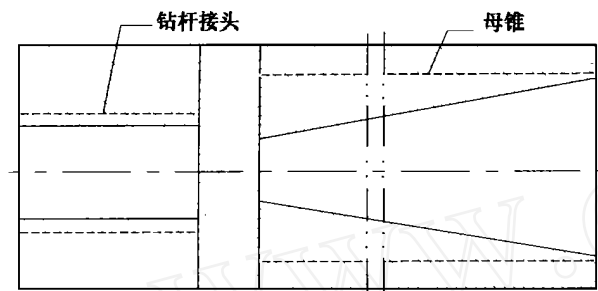


图 2 钻杆母锥

但也存在一定的问题,对孔内的具体情况不能直观了解,进一步的导向孔施工存在困难。只好另钻一导向孔,尽量远避事故发生处或是通过导向钻头调节导向孔的深度、方向避开事故发生段。或采用岩芯管将其送入孔内事故发生处取芯钻进,待钻进尺率明显增高时,回拉钻杆将岩芯管卸下,换上导向钻头继续导向钻进。

2.3 导向钻头与其他管线相碰撞

根据导向钻进的进尺速度、动力头的振动情况、钻杆的弯曲程度及声音可以粗略地判断钻进情况,当发生异常情况时应立即停止钻进、及时回拉钻头。进行导向孔施工前,一定要对现场的原有管线情况作了解,避免不必要的经济损失、甚至人身事故的发生。

2.4 预防措施

详细的现场勘察,原有管线铺设情况、地层条

件及施工环境;

合理操作,减少人为因素的影响;

选取适当的导向钻头的形式、尺寸、材料等;

选取合理施工工艺。

3 反向扩孔中的事故处理

对于要求铺设管线直径较大的钻孔,完成导向孔的施工后,要进行分级扩孔最终形成铺设管线的钻孔。在城市管线的非开挖施工中,纯粹的原土层并不普遍,更多是回填土或杂填土,甚至还有局部的杂填物及砾石回填土等,是施工中经常遇到的,这就给扩孔带来了极大困难。扩孔施工中,往往使用三翼钻头,由于承受的扭矩过大或不当的操作,以及扩孔施工中可能存在的障碍物重复磨损钻头等情况,而将翼片及保径环磨损、脱落掉入孔内,若不取出将给扩孔带来困难。采用如图 3 所示的打捞器。将其连接在钻杆前端,利用导向钻机送入孔内,其沿孔底壁运动,遇到掉入孔内的部分钻头,将其打捞物顶推出钻孔,或采用比此级扩孔直径稍大的钻头进行扩孔,钻杆由掉落部分中心穿过,扩到事故发生段时,放慢扩孔速度,反复推拉,扩过事故段后,可以适当的增加进尺速度。钻头级差为 50 mm 左右,不宜过大。

4 其他事故处理

管线工程中,经常遇到其他管线部门由于拥有的设备能力、种类不同,又因导向钻进法的优点(即铺管精度高、方向可控、铺管精度高等),而采用导向钻进法先进行导向孔的施工,然后再采用其他施工法进行扩孔,其中顶杆法最为常见(采用卷扬机进行回拉扩孔)。若采用此种方法,当遇到建筑垃圾、孤石、漂石等时,便无法扩孔施工。这时可将另一根钢丝绳用绳卡锁在扩孔钢丝绳上,用导向钻杆送到钻机另一侧,采用卷扬机或吊葫芦将其拉出孔外(根据施工环境决定,如图 4)。

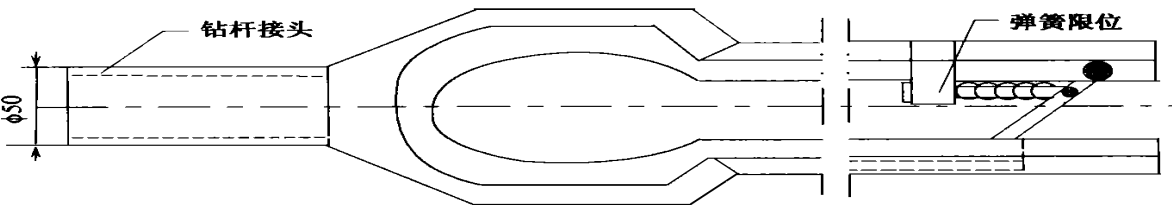


图 3 反向扩孔事故打捞器

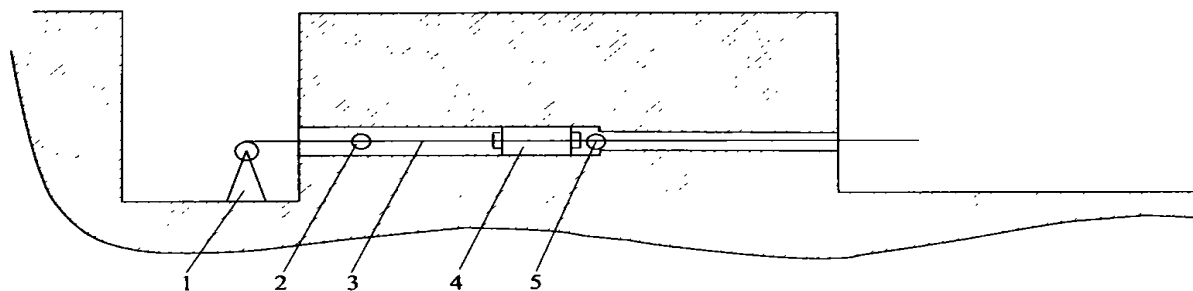


图4 卷扬机处理卡钻事故

1—卷扬机;2—待处理钢丝绳;3—卷扬机钢丝绳;4—扩孔钻头;5—绳卡

5 结语

(1) 选择正确操作方式和施工方法;详细地进行现场地层、管线铺设情况勘察;根据工程选择合理钻机规格,是预防事故发生的有效手段;

(2) 正确事故处理方法,会使经济损失程度尽量

达到最小,同时也不会影响工程进度。

[参考文献]

- [1] 王 鹏,等. 导向钻进非开挖铺管技术[J]. 探矿工程,1996(6).
- [2] 颜纯文. 非开挖铺管地下管线施工方法简介[J]. 岩土钻凿工程,1998,(2~3).
- [3] 郭 峰,等. 水利水电工程钻探工具手册[M]. 东北勘测设计院、水利水电规划设计总局,1992.

THE HANDLING OF ACCIDENTS DURING THE COURSE OF GUIDED BORING INSTALLATION CONSTRUCTION

SHI Xiao - liang ,LI Liang - gang

Abstract : According to the accidents which are encountered during the course of practical pipelines installation ,the paper elaborates the methods to handle usual accidents , and poses some proposes to prevent these accidents occurring.

Key words : guided boring , accidents in hole , handling



第一作者简介:

史晓亮(1974年-),男,工学硕士。1997年毕业于中国地质大学(武汉)勘察建筑工程学院,同年就读于中国地质大学(武汉)研究生院,研究方向为非开挖管线铺设。

通讯地址:武汉市 中国地质大学工程学院 邮政编码:430074

(上接第36页)



第一作者简介:

胡定成(1968年-),男。1988年毕业于中国地质大学(武汉)探工系,1991年毕业于中国地质大学(北京),获钻探工程硕士学位。现从事桥梁及基础工程研究设计工作。

通讯地址:北京市大兴康庄路9号 铁道建筑研究设计院 邮政编码:102600

(上接第44页)



第一作者简介:

李邵军(1974年-),男,硕士。主要从事基础工程及微机应用方向的研究

通讯地址:湖北省武汉市 中国地质大学研9703班 邮政编码:430074