

水平定向钻技术在管道穿越工程中的应用研究

吕 宇

浙江煤炭地质局勘探一队 浙江 湖州 313000

摘要:随着城市化进程的加快,城市逐渐形成了人口密集、基础设施逐渐完善的趋势,在这种情况下,对于城市各种管线敷设的要求逐渐提高。然而传统的开挖埋管施工方式往往会周边居民正常出行造成干扰,对周围环境、基础设施、绿化破坏较大。为了改变这个现状,便可以利用水平定向钻进技术,这种技术为管道施工带来了更多的便捷,并且有效提高了管道施工的效率。在具体施工环节中,可以结合管道设计要求和施工现场的实际情况,进行水平定向钻操作,不断优化施工工艺,提高管道穿越施工的质量及效率。

关键词:水平定向钻技术;管道穿越工程;应用

引言:随着我国城市化进程的加快和科学技术的飞速发展,管道铺设规模不断扩大,此外管道施工中钻进技术水平也在不断提升,其中水平定向钻进技术在多年的发展优势上进而被大量运用在了管道穿越工程中。这种技术一般用来穿越建筑物、河流、道路等障碍物,相对传统的大开挖形式下的埋管施工模式,不仅施工更快而且精度好、成本小等,因此被广泛应用在石油、水电气等的管线铺设之中。

1 水平定向钻进技术的优势

1.1 降低施工成本

水平定向钻进技术的出现,不仅减少了管道施工中对管线路材料的使用,并且还降低了人工的消耗,减轻了施工人员的负担,从而有效降低了施工成本。另外,水平定向钻进技术的向准确,进场出场所用的时间短,该项施工技术的应用不受季节的限制,天气变化也不会对施工进度造成影响,有效地缩短了施工时长,使施工单位超前完成施工任务。

1.2 防止环境被污染

水平定向钻进技术在施工过程中不会对地面以及周边的设施造成破坏,水平定向钻进技术一般是在河床9~18m以下穿越河流埋深,而且这种深度不会对堤坝、河床结构等造成影响,更不会对环境地形地貌造成破坏,还能够延长管线使用的时间,能够满足现代社会低碳环保的施工理念和要求^[1]。

1.3 适用范围广

水平定向钻进技术能够运用在很多施工作业的过程当中,比如管道施工、抽气作业、防渗作业等,并且水平定向钻进技术所用的水平定向钻机适用于多种性质的土质,无论市政管道需要在什么样的环境下施工,因此水平定向钻进技术都可以满足。另外,水平定向钻进技术还能够加固公路与跑道的路基。由此可见,水平定向钻进技术不但好处多,而且适用范围广,在今后的施工中,都会被广泛应用。

2 水平定向钻进穿越施工技术

我们可以将水平定向钻进专业施工工艺分为两个阶段的内容,第一个阶段的内容是按照曲线尽可能地保证水平定向孔具有准确性的特点。第二个阶段是将导向孔进行扩孔工作,并且将产品管线回拖安装到导向孔当中,从而完成导线穿

越的工作。因此导向孔的钻进工作需要根据地质情况选择合适的钻头导向板以及地下泥浆。预扩孔以及回拖产品管线的施工工作,同样也需要按照钻机型号以及地质情况确定^[2]。

2.1 钻导向孔

在进行导向孔钻进的过程当中,现场工作人员需要深入了解工程现场的地质情况,并且结合地质情况选择最合适的钻孔导向板或者地下泥浆的马达,在进入施工状态之后,对准需要钻进的入土点之后,在钻头的推动下就会将地层逐渐切开,从而保持持续前进的状态,当一根钻杆已经完全钻进之后,工作人员还需要对钻头的具体钻进位置进行测量,保证钻头钻进的方向具有正确性的特点,确保最终获取的施工结果与设计结果,相符合如此反复操作,直到钻头达到预定的位置之后,就可以停止并出土。

2.2 预扩孔与回拖管线

在进行预扩孔和回拖管线工作时,现场工作人员均会选择小型的钻机,在这种情况下,直径超过200mm。那么在开展预扩孔工作时就是要使用大型的钻孔机,在此情况下管道的直径超过350mm。在进行回拖管线操作时,需要先将扩孔的工具和管线进行有效连接,由钻机转盘对钻杆的运动过程进行带动。因此开始扩孔回拖作业时,如果管线回拖的过程处于不旋转的状态,那么很有可能是已经扩好的孔内布满了泥浆,这时管线有可能会处于孔内的悬浮状态,那么当管壁的四周以及孔洞内部出现泥浆润滑的情况,回拖的阻力会大幅度下降,此时管线的防腐层也可以起到很好地保护作用,经过撞击的反复扩孔之后,最后成孔的直径管道会超过200mm,所以不会对管道的防腐层产生消极的影响^[3]。

3 水平定向钻技术在管道穿越工程中的施工工艺特点

(1)水平定向钻穿越施工技术具有先进的非开挖铺设管道技术,它可以广泛地应用到城市管道穿越工程的建设中,并且不需要开挖和回填,这就在一定程度上保证了其作业的高效率。除此之外,它的工程造价比较低,而且其对交通以及地面环境不构成任何的破坏。(2)在管道穿越工程的施工中,它的施工不受季节以及恶劣天气的影响限制,因此,具有施工周期短、施工速度快、施工安全等特点。(3)在水平定向钻技术在管道穿越工程

中的应用过程中,一方面,其穿越设备的穿越精度高,并且其自带导向系统,可以有效地调整铺设方向^[4]。另一方面,管线弧形铺设距离长,这样可以满足在管道穿越工程中的设计以及施工要求,而且还可以使管线绕过地下障碍物。(4)水平定向钻穿越施工技术适用于各种材质的管道穿越工程,水平定向钻技术穿越工程施工并不影响人们正常生活和工作秩序,这样在一定程度上就可以避免传统管道施工过程中对居民生活的影响。(5)水平定向钻穿越施工技术,属于较为先进的管道铺设技术,在城市发展中的管道建设中被广泛的应用,而且施工不需要进行开挖和回填,施工效率高,不会对城市环境、交通、路面产生破坏,施工成本较低。(6)在水平定向钻穿越施工中,不需要再开挖一个作业井或者是对河道进行开挖,所以其施工不会影响河道的通航,也不会对河道两旁的堤坝以及河床结构产生影响。水平定向钻穿越施工,对施工时间、季节不限制,同时因为施工周期较短,施工占地少,施工的安全性较高,所以可以在各种工程施工中被广泛的应用^[1]。

4 水平定向钻技术在管道穿越工程中的应用及质量控制措施

4.1 明确泥浆压力

施工期间需要控制泥浆压力,如果压力超出土体最大允许压力值,那么土体塑性区会延伸至地面,产生冒浆现象,破坏土体的完整性。如果压力过小,不符合平衡地应力数值,将会影响到孔壁土体的稳定性。由于经验公式不能将本工程地质条件考虑其中,地层特性作为最大允许泥浆压力的影响因素,所以建议使用有限差分计算软件构建孔洞开挖模型,模拟水平定向钻扩孔施工流程,以此明确施工期间泥浆压力^[2]。

4.2 测量放线

测量仪器齐备并经法定计量检定机构校验合格且在有效期内使用;测量人员必须对穿越处平面、断面图和设计提供的其它资料进行审核和现场核对。对测量控制桩全程保护,确保各项标识、记录正确。

4.3 测量控向参数

控向参数测量尽量在设备进场前测量放线后进行。可分别采用将探测器装入防磁钻杆和只用探测器测量控向参数的方法,在入土点和出土点两侧沿设计轴线测点取算术平均值,将两种方法测定的平均值进行对比,确定控向参数。如相差不大,取两者平均数作为实际的控向参数,如两者差异较大,则需要进一步测量^[3]。

4.4 选择最佳方案

水平定向钻管道穿越是一种风险性比较高的工程,所以,在管道穿越施工过程中,必须最大限度地保证每个环节的安全性,任何小的失误都可能带来严重的后果。在管径大、地质差的穿越工程中,施工过程可能会出现卡钻;断钻等风险。对此,在施工过程中应当结合管道穿越工程的实际情况,统筹兼顾,优化组合,从而选择最优的施工方案,保证穿越工程的成功进行。

4.5 严格进行导向孔作业

导向孔是穿越设计路径地下成孔贯通的基础,在进行导

向孔作业中,必须要严格控制曲率半径,以此来保障穿越曲线的平滑稳定,保证后续工作的正常进行。

4.6 提高工作人员的专业技能与专业素质

在针对提高水平定向钻技术在管道穿越工程中应用研究过程中,必须提高工作人员的专业素质和专业技能,同时还要改观工作人员的工作作风和工作理念,促使工作人员本着对工作负责的态度,认真地对待每一项工作,增强工作责任心,并能主动地学习专业知识,提高自己的专业技能以及综合素质^[4]。因此,必须要采取一系列措施。首先,就要加强对工作人员的相关培训工作,帮助他们更加充分地掌握水平定向钻技术的相关概念,管道穿越工程常见的问题以及此项工程的施工技术要点等,最大程度地保证管道穿越工程的正常运行。除此之外,还可以聘用具备更高要求专业技能的工作人员,通过这种方式不仅可以提升工作人员对专业知识及专业技能的掌握,还能够增强其责任意识,增强管道穿越工程的安全性。

5 施工现场布局和设计

在针对施工现场以及布局设计进行分析时,我们需要分别从道路,施工场地施工,现场勘查,施工设计参数,钻孔施工等多个角度进行综合性分析。并且水平定向钻进穿越施工技术,在施工期间,道路的两侧也就是施工现场的,两侧都需要进行重型设备的布置,所以为了缩减施工的成本,在通往施工现场的道路两侧,应该尽可能利用现有的道路缩减新修道路的道路长度,或者使用道路管线进行施工操作,这样可以保证施工过程具有更高的便利性。工作场地可以分为管道测和钻机侧,为了保证与产品管道施工具有顺利性的特点,管道一侧需要有足够长的施工现场,钻机一侧的施工现场面积需要控制在30平方米以上^[1]。因为很多钻机配套的设备以及配件并没有规定的存放地点,属于钻机侧的施工场地,并且需要有不规则的小块共同组成,为了保证施工现场的占地面积足够,使用现场需要具有平整坚硬清洁的特点,而且穿越施工期间需使用大量的淡水进行泥浆搅拌,所以现场应该尽可能靠近自来水管道或者水源。

结语:在市政管道施工工作当中,水平定向钻进技术穿越道路和其他类型的障碍物,相比传统开挖埋管施工方式,地表出、入土坑开挖面积小,解决了对交通、环境、基础设施等的破坏和不良影响,解决了对施工现场周边居民的正常生活和工作秩序的干扰,同时也能保证工程建设更加顺利,具有较高的社会经济效果。

参考文献

- [1]孔令铨,王瑜,刘宝林,等.易坍塌地层双管水平定向钻进工艺研究[J].探矿工程:岩土钻掘工程,2019,46(2).
- [2]彭博,胡远彪.水平定向钻进虚拟仿真培训系统研究[J].探矿工程:岩土钻掘工程,2019,46(1).
- [3]连竹婷.基于水平定向钻进技术的供水管道施工研究[J].四川水泥,2016(09):224.
- [4]周扬林.水平定向钻进技术在市政供水管道施工中的应用研究[J].建材与装饰,2016(07):22-23.