

# 燃气工程中非开挖技术的运用探究

●黄彦强 孟超 张倩 陈晓明 王新宇



**[摘要]** 城市管线工程建设越来越多,并且大面积开挖给道路交通会造成一定的损伤,这样不仅给人们的日常出行带来不便,也给市容市貌产生影响。对此,现有燃气工程施工以非开挖技术为主,该项技术会对道路表面造成很小的损坏,能满足人们的日常出行需求,也能保证燃气工程的施工质量和效率,凸显出非开挖技术的意义。本文将山东地区燃气工程作为背景,首先明确非开挖技术的定义、特点,以及技术优势;其次明确非开挖技术在燃气工程中的具体运用,以及运用注意事项;最后利用工程案例验证非开挖技术在燃气工程中的可靠性。做到在保证燃气工程施工质量的同时,减少对周围环境的影响,降低成本,实现良好的工程效益。

**[关键词]** 燃气工程;非开挖技术;施工质量

目前,城市建设进程在不断加快,新建道路数量不断增多,等级也越来越高,交通运输量也在增多。这样就造成了开挖施工方式已经不适用燃气工程施工,主要是因为传统开挖方式给周围环境会造成一定的损伤,还会限制人们的日常出行。对此,为满足燃气工程施工需求,确保人们的正常出行,将非开挖技术运用到燃气工程施工中,完成对地下空间的利用,也能满足燃气工程高质、高效施工的需求。

## Q 非开挖技术概述

### (一)技术定义

非开挖技术主要利用岩土钻掘、定向测控等手段,在不破坏地表地层结构造成损伤的情况下,完成管道铺设、修复,以及更换等施工作业。同时,非开挖技术凭借自身优势,在城市水、电、通信等工程施工中有着广泛运用,并且逐渐发展成地下空间利用的重要技术手段,技术成本也相对较低,施工效率也较快。非开挖技术在施工期间,利用导向仪进行导向施工,从而保证施工的准确性,并且钻孔方向把握较为容易,主要利用导向探测和管线探测相结合的方式,结合工程施工实际需求,对钻头方向进行调整,避开已有管线,确保非开挖技术的施工效果。另外,非开挖技术在复杂地层施工区域较为适合,利用水泥平衡掘进方式展开大管径施工,而且非开挖技术的噪音相对较小,对于周围环境的影响也相对较小。再加上非开挖技术较为简单,施工效率较高,有助于实现良好的工程效益。

### (二)技术特点

一般情况下,非开挖技术在燃气工程施工中,主要以两种方式为主,为顶管施工方式和钻孔穿越方式。非开挖技术与传统开挖施工技术有着很大不同,该技术不需要对地表造成损伤即可展开施工,这样可以有效解决地下管线施工长期存在的难题,例如,封闭交通、影响环境、商户受损、影响人们出行等难题。另外,非开挖技术的施工速度较快,技术成本较低,主要因为相同施工环境下,非开挖技术可以按照最短且合理路径展开施工,并且管径深埋越深效果越明显。

### (三)技术意义

由于燃气工程具有一定的特殊性,该工程是对地下空间进行充分利用,并且为避免工程施工对周围环境的影响。传统开挖施工技术逐渐被非开挖技术所代替,这样不仅体现出燃气工程施工技术的进步,也体现出工程施工注重大众的利益,避免对周围环境造成较大的损害。同时,非开挖技术结合施工要求,利用合理施工方式对地下管线进行施工,不会在地表大范围挖掘,确保交通、商户等正常运营。另外,在燃气工程施工期间,通过利用非开挖技术,可以有效提升工程施工效率,降低工程成本,获取良好的工程效益。

## Q 非开挖技术在燃气工程中的运用要点

尽管非开挖技术施工较为简单,但是在燃气工程施工中,为保证良好的施工效果,还需要掌握各项施工技术要点,对各项施工环节进行严格把控,减少施工问题产生的概率。非开挖技术在燃气工程中的具体运用要点,主要表现为以下几项内容。

### (一)工作坑施工

工作坑是非开挖技术在燃气工程施工中的基础,主要分为起始工作坑和目标工作坑等。其中起始工作坑主要用于施工设备操作和管道下放,然而目标工作坑的作用是管道铺设和勘察,并且在施工期间,需要穿过各种地下管线和构筑物。但是,在工作坑施工之前,需要利用管线探测设备对地下管线进行勘察,了解地下管线的分布情况,而且一般工作坑设置于路边绿化带,以人工挖掘方式展开施工。同时,需要注意下管坑底长度应当比管段长度大,宽度也要比管径宽度大,并且将工作坑设置为正方形,这样可以为后续施工提供较大的便利。

### (二)导向孔轨迹施工

导向孔轨迹施工是为导向钻进提供平台,并且导向孔轨迹一般分为三个方面,即第一造斜段、第一直线段,以及第二造斜段。其中第一造斜段指钻杆钻进管道铺设位置,第二造斜段指钻杆在地表出露的过渡段。对此,在导向孔轨迹施工期间,需要将第一造斜段、第二造斜段的曲率半径为准,轨迹穿越起点、终点,以及铺管深度,即可完成导向孔轨迹施工作业。

### (三)导向孔施工

导向孔施工一般以带有斜面非对称式钻头为主,并且在导向孔施工期间,如果需要给钻和回钻同时进行,这时需要钻孔将直线延长,确保钻头沿着直线进行钻进施工,以此保证良好的施工效果。同时,对于仅给钻而言,由于受到斜面反力的影响,这时钻头小,沿着斜面方向进行钻进施工,形成造斜钻进,并且施工人员需要结合地表接收器所获取的施工参数,准确判断出钻孔位置是否与预设导向孔轨迹相符。如果存在着一定的偏差,应当立即进行调整,目的是保证钻孔位置与导向孔轨迹相符,以此保证非开挖施工技术在燃气工程施工中的运用效果。

### (四)扩孔

导向孔施工完成以后,就要展开扩孔施工作业,需要将钻头拆卸,安装扩孔钻头或者旋转接头。同时,安装完成以后,需要将土渣拉出,并且结合实际需求,将孔径适当增大,并利用泥浆进行辅助施工,这样可以减少施工阻力,为管道铺设和安装提供便利条件。

### (五)钢套管铺设

扩孔施工完成以后,需要将钢套管下放到坑内预设位置,并且将管头与旋转接头连接,将第一根钢管进行反扩铺处理,前端应当设置为尖锥状态,目的是避免沙土进入坑内,影响钢套管铺设的质量。同时,在钢套管铺设的时候,需要将第一根燃气管道放置到孔内,对另外燃气管道进行焊接且放置到坑内。待到钻头处于起始工作坑的话,这时就证明钢套管道铺设作业完成。另外,在钢套管铺设施

工期间,需要做好管道外部防护工作,避免出现管道腐蚀问题,增加燃气管道的安全隐患。

### (六)燃气管道安装

在钢套管铺设完成以后,应当立即展开燃气管道安装作业,针对钢套管内部应当采取防腐处理,目的是保证燃气管道使用的安全性。同时,应当在两根燃气管道横截面位置,焊接一管耳充当滑动支座,这样可以起到支撑的作用。以此避免燃气管道进入钢套管以后,对钢套管表面防腐层造成损坏,并且需要再利用环氧沥青对管道焊接位置进行防腐的处理,将第一根燃气管道穿到钢套管以后,进入第二根管道套入施工中。另外,套入施工完成以后,需要展开射线探伤检验,主要是判断燃气管道是否存在质量问题,如果存在则需要立即进行处理。

## Q 非开挖技术运用注意事项

非开挖技术在燃气工程施工运用期间,需要把握诸多细节。所以为了保证良好的施工效果,必须明确施工注意事项,做好各个方面的把控工作,以此保证非开挖技术的运用效果。非开挖技术运用注意事项详细内容如下。

(1)非开挖技术施工必须严格按照施工计划展开,并且结合施工情况做好施工记录,尤其是钻杆和钻头位置的记录,这样能为后期施工的调整,提供一定的数据和信息参考。同时,在扩孔完成以后,需要在管道放置时做好埋设标志以及警示标志。如果施工条件允许的情况下,利用金属跟踪线方式展开施工,以此保证非开挖技术在燃气工程中的施工效果。

(2)需要保证燃气管道内部的清洁性,避免外部杂物和污水进入管道内部,影响燃气工程的施工效果。同时,非开挖技术在燃气工程施工运用期间,一定要做好防护措施,避免管道出现损坏的现象,并且可以利用膨润土或者处理剂等对管道进行养护,以此保证良好的施工效果。另外,燃气管道安装完成以后,需要对管道管头进行检测,判断是否存在损坏,如果存在损坏需要立即解决,确保燃气工程的施工质量。

## Q 工程实例

本文就以山东某地区燃气工程为例,该工程为本地区中心区域,并且以中亚管道为主,施工范围相对较广。施工内容主要包括:管道安装及其附属阀门安装、定向钻穿越、管沟开挖与回填、道路拆除与恢复、敷设警示带与示踪线、埋设标志桩、吹扫、全线与分段压力试验等,所以本工程施工具有一定的复杂性。同时,本工程施工为避免给地表造成损伤,确保交通正常运用,满足人们的日常出行需求,将非开挖施工技术应用其中。该工程在保证施工质量的情况

下,可以降低成本,实现良好的工程效益。

(1)该工程利用导向钻机铺设燃气管道,由于施工操作相对较为简单,设置机手1人,辅助人员3~4人完成施工作业。同时,在非开挖施工期间,利用定向钻机展开导向孔钻进施工,结合管线管径大小,适当进行扩孔,满足后续施工需求。同时,需要将管线放置到工作坑内。但是,该工程导向钻施工期间,需要做好勘察工作,根据勘察报告以及管线施工路径确定入土和出土等位置。根据施工需求,做好钻机设备安装调试,确保燃气工程施工的准确性。

(2)将造斜原理作为基础,在地面导航的作用下,以合适角度展开钻井施工,还需要以合适角度出土,以此保证良好的施工效果。同时,在施工之前,结合预先对本工程施工区域的勘察情况,分析和了解地层情况,合理确定导向孔轨迹,设定钻进角度和出钻角度,确保非开挖施工技术燃气工程施工运用的合理性。在钻孔施工期间,需要根据施工区域地质情况,合理配置泥浆配比,满足不同施工区域地质情况施工需求。如果施工有要求,需要结合实际情况适当添加润滑剂,这样可以降低摩擦阻力,预防钻具滞住的情况。另外,在钻孔施工期间,必须严格根据预设导向孔轨迹进行施工,利用导向仪对钻头状态进行监测,把握好钻进方向,利用有缆控向方式,确保钻孔钻进的精准性。

(3)本工程根据管线直径、材料等各项因素,适当扩大孔径的大小。该工程在扩孔施工期间,利用逐级扩孔方式,最终扩完的孔径需要比预铺管道孔径大100mm。另外,在多个扩孔施工期间,需要将扩孔设备后端与钻杆进行连接,目的是下线扩孔。同时,扩孔施工期间,需要进行注浆施工,确保岩层结构的稳固性。

(4)扩孔施工完成以后,就需要展开管道安装作业,利用专门回拖器,将管道定向回拖放置。同时,在回拖期间,应当利用扩孔器根据钻孔实际情况,旋转扩孔,并注入泥浆,以此保证燃气管道的稳固性。本工程施工完成以后,对非开挖施工技术进行研究分析,从经济效益、施工进度、施工难度等方面进行评估,从而判断非开挖技术在燃气工程施工中,具有较强的可靠性,值得推荐。

## Q 结束语

综上所述,非开挖技术在燃气工程中,有着广泛的应

用,其不仅可以避免对城市道路交通造成影响,满足人们日常出行的需求,也能有效提升燃气工程施工质量,加快施工进度,实现良好的效益。尽管非开挖技术施工较为简单,但在具体运用期间,还需要明确施工技术要点,例如,工作坑施工、导向孔轨迹施工、导向孔施工、扩孔、钢套管铺设、燃气管道安装等,做好施工把控,以此展现出非开挖技术在燃气工程中的作用,提升燃气工程施工质量。同时,非开挖技术在燃气工程施工期间,还需要明确施工注意事项,降低施工问题出现的可能性。

## 参考文献

- [1]贾雷.非开挖技术在燃气工程过路铺管应用中的比选[J].城市燃气,2023(10):29-33.
- [2]曹俊,崔熙,刘利,等.非开挖管道修复技术的碳足迹分析[J].石油管材与仪器,2023,9(01):23-27.
- [3]石静,李明生,高阳.非开挖拉管技术在缆线敷设中的应用[J].农村电气化,2022(06):82-84.
- [4]冯涛.非开挖敷设技术在城市燃气管道中的应用浅析[J].城市燃气,2022(02):20-23.
- [5]田力.天然气管道修复中非开挖技术的应用分析[J].城市建筑,2019,16(36):138-139.
- [6]胡成洪,夏举飞,赵雅宏.非开挖技术在天然气管道修复中的应用[J].地质科技情报,2018,37(05):254-259.
- [7]阿拉木沙.燃气工程中非开挖技术的应用概述[J].科技展望,2015,25(26):47.

## 作者简介:

黄彦强(1989—),男,汉族,山东济南人,本科,工程师,山东胜利股份有限公司,研究方向:市政工程。

孟超(1990—),男,汉族,山东聊城人,本科,工程师,山东胜利股份有限公司,研究方向:燃气工程安全。

张倩(1988—),女,汉族,山东济南人,本科,工程师,山东一通工程技术有限公司,研究方向:燃气工程。

陈晓明(1990—),男,汉族,山东泰安人,本科,工程师,山东一通工程技术有限公司,研究方向:燃气工程。

王新宇(1991—),男,汉族,山东临沂人,本科,工程师,山东正阳建筑设计有限公司,研究方向:市政热力。