浅谈天然气长输管道顶管穿越高速公路对公路的防护

张建伟 栾松山

(中石化胜利油建工程有限公司第一项目管理部, 山东 东营 257000)

摘要 近年来, 天然气长输管道建设日趋增多, 天然气管道穿越高速公路一般都采用顶管穿越的方式, 但是随着穿越数量不断增加, 高速路面也出现不同程度的下沉或者隆起问题, 主要是穿越过程中路面的塌陷, 高速公路管理部门对此越来越重视, 所以在顶管穿越高速公路过程中更要加强对公路路基及路面的保护工作, 以避免高速公路在车辆通行过程中产生安全隐患。

关键词 天然气管道 高速公路 顶管 塌方 路面保护

中图分类号: F407.22; U177

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)04-0055-02

现如今, 越来越多的管道穿越高速公路, 其中包括天然气长输管道、原油长输管道、供热管道、电力管道等, 其中天然气长输管道穿越高速公路最为普遍。在天然气长输管道穿越高速公路时不能采用大开挖穿越的方式进行施工, 一般均采用顶管穿越, 其优点为不影响交通、造价低、施工安全、施工速度快等, 正是有这些优点, 多数管道穿越高速公路一般均采用顶管穿越的方式。但是, 在天然气长输管道顶管穿越高速公路过程中也存在着一些问题, 采用顶管施工有可能对高速公路路面产生影响, 甚至会造成高速路面下沉, 路基塌陷等危害。本文根据“川气入湘”天然气输气管道工程顶管穿越岳宜高速施工保护措施, 浅谈顶管穿越对高速公路地基及其路面的保护。

1 顶管穿越高速公路概况

“川气入湘”天然气输气管线工程, 管线敷设过程中与已建岳宜高速公路交叉穿越, 穿越方式以顶管的方式穿越, 套管采用钢筋混凝土套管, 高速公路路面宽度为40m, 顶管穿越套管长度70m。顶管周线方向与公路夹角 $88^{\circ} 36'$ 。该段地质分别为: 表层为耕植土, 地表有明显的积水; 设计顶管深度位于粉质粘土层, 粉质粘土含水量较大; 但是在实际施工过程中该地地质条件复杂, 在顶管位置地表为淤泥, 穿越层有流沙, 在这种地质条件下进行顶管施工, 如果保护措施不当, 将会对高速公路车辆通行造成严重威胁, 甚至会引发交通事故, 所以在顶管穿越高速公路过程中对高速公路的保护尤为重要。

2 顶管穿越过程中容易出现的问题

在顶管穿越高速公路施工过程中如果采取的施工措施不合理或者达不到要求将会造成诸多问题, 顶管过程中产生的主要问题如下:

(1) 在地质条件复杂的地段开挖操作坑过程中造成公路路基塌陷; (2) 由于定管用套管质量不符合顶管用套管要求, 出现套管破碎造成路面塌陷; (3) 顶进过程中保护措施不当或者路面沉降观测不及时, 在产生路面下沉时不能及时发现问题; (4) 套管缝隙处理不符合要求, 造成路

面延迟塌陷, 从而造成交通事故。针对容易出现的问题, 我们在施工中采取了相应的措施, 将问题提前发现, 提前采取措施, 避免了以上问题的出现^[1]。

3 长输管道穿越公路断面顶管技术施工前准备

3.1 施工前准备

施工前充分了解和熟悉施工图纸, 了解长距离管道地质和地形及其与高速公路交叉的结构、深度, 在顶管施工技术开始之前, 对顶管施工设备、各种辅助设备、施工材料和施工机械及工具进行详细地检查, 确保设备齐全, 然后根据施工计划及时向有关部门提供施工计划并必须上报给施工队, 然后在施工过程中必须做好安全防范措施, 确保施工安全。

3.2 误差校正

在顶管施工过程中, 难免会出现一些误差, 所以需要采取一定的措施来纠正现有的误差。校正方法主要包括开挖校正法和顶木校正法: 开挖校正法是指管在调整的过程中, 连续的顶起, 然后回到设计位置; 另一种方法是顶木校正法, 该过程中, 一般使用方木或圆木, 撑在管子偏向一侧的内壁与垫有木板的管前土层之间, 将千斤顶开动, 顶木在千斤顶的作用下产生分力, 从而进行校正, 该方法主要适用于开挖校正法不能发挥作用的时候。

3.3 拆除顶管设施

在出土的袖长满足设计要求后, 或者通过一些测试, 确定达到合格的标准, 之后停止顶起工作, 然后使用起重机械拆除这些设施, 为了避免一些危险的事在施工过程中发生, 做好安全预防措施和安全警告标签, 这是在顶管设备拆除过程中必须要注意的事项。

3.4 工作管交叉

在工作管穿越施工过程中, 要采取措施, 严格按照设计模式进行施工, 认真落实施工过程中存在的规范问题。然后, 要密切关注施工人员的职业素质和责任意识, 对其进行一定的教育, 提高其质量意识和责任。设置一定数量的专职检验员对施工质量进行检验, 并做好检验记录;

冬季,相关设备应采取防冻措施。在运输、施工、安装过程中应采取管道保护措施,并严格执行。

3.5 采取一定的防护措施

在施工之前,必须确定施工人员的工作资格,然后到施工现场施工和检测,也要进行一定的检查,确保其有资格获得顶管施工工作。在施工之前,联系协调好相关部门,确保得到相关部门的许可,并在得到相关手续之后才能进行建设施工。在建设的过程中,应采取一定的隔离措施,禁止非工作人员进入施工现场,影响施工工作;施工前,应对相关设备进行一定程度的检测,对操作的设备和工具应进行检测,检测其绝缘性能,做好安全意识,防止泄漏现象的发生^[2]。同时,针对各种类型的电动设备和工具,应该设置专门的放置区域,对用电、布线等问题进行合理的规划,避免操作过程中的互相影响,并在醒目处设置警示牌,防止非专业操作人员进入该区域。

4 主要采取的保护措施

4.1 加强主观认识

施工人员对顶管技术了解不够,掌握难度不是很清楚。那么作业人员对混凝土的思考仍然停留在以前的状态,对顶管技术存在的问题没有及时的认识。因此,加强对顶管施工人员的技能和责任意识培训和强化,对顶管施工的顺利进行有着非常大的促进作用。建立安全施工责任机制,并严格执行参与施工人员培训后的考核工作,坚决贯彻落实安全与质量共同保证的原则。在施工过程中,必须做到安全第一,工期、效益都不能凌驾于安全之上。

4.2 管道采用污水导流

对长距离管道中的污水和污泥进行一定程度的清洗也是顶管技术需要考虑的一个重要因素。通过管道的堆放,将管道内的污水引流到一定程度,及时进行通风,并安排相应的管理人员和清理人员对管道内的污泥进行清理。施工过程中,一定要根据施工环境,提前规划好污泥污水的引流路线,坚决杜绝一切破坏环境的行为发生,始终坚持绿色、环保原则,坚持可持续发展,切忌因小失大。

4.3 在地质条件复杂的地段开挖操作坑过程中造成公路路基塌陷

在操作坑靠近高速公路一侧周采用200mm的槽钢进行打桩,每根槽钢长6m,在槽钢桩外用10mm厚钢板插入淤泥中,防止开挖操作坑过程中路基产生塌方。槽钢桩完成后,采用长臂挖机对操作坑土方进行分层开挖,开挖深度至3.6~3.8m后,对基坑底的土质进行换填,换填厚度1m,采用片石换填原土,在片石砗上面浇筑钢筋混凝土顶管操作坑,浇筑钢筋混凝土操作坑尺寸为6m×4m,从而有效防止操作坑下沉及塌方,保障了顶管穿越高速公路的成功率,同时有效保证路基的稳定性,对路基进行有效的防护作用^[3]。

4.4 套管质量不符合顶管用套管要求,出现套管破碎造成路面塌陷

套管采购属于施工单位自购材料,对自购材料采购严格按照图纸设计和技术要求进行,实地考察重点物资供货厂(商),并根据需要采取驻厂监造、检验等措施,确保

物资的采购质量。在施工前对套管质量进行检查,并提供第三方质量检验报告,报监理业主审核后后方可使用,确保混凝土套管在顶进过程中套管不被挤压破碎。针对供货商的考察要从招标初期开始,从生产质量、生产时间、后期售后维护、责任承担等方面,确保供货商的资质和水平。在签订合同协议时,要明确生产单位的义务和责任,从法律层面确保其能提供安全可靠且质量优质的材料。

4.5 顶进过程中保护措施不当或者路面沉降观测不及时,在产生路面下沉时不能及时发现问题

(1)及时进行路面沉降观测保证路面不出现塌陷;(2)采用交通导行方法,避免顶进挖掘过程中产生路基塌陷。

4.6 套管缝隙处理不符合要求,造成路面塌陷

在套管顶进完成后对套管内接缝进行处理,采用细石混凝土进行接缝填实,并且在穿越套管完成后再套管内填充中砂,避免产生路面塌陷和天然气管道和套管之间的空隙,防止天然气管道运行中对公路产生风险。

5 顶进施工安全措施

顶管施工时,管内为存在危险的有限空间,人员清渣时严格规定连续作业时间每人不得超过1小时,避免因缺氧造成的呼吸困难。

对于可控定向钻井配合顶管在长距离管道工程顶管施工中的应用,需要考虑以下几点:第一,对施工组织设计进行全面、详细的研究和分析。在准备进行基坑开挖作业时,应严格按照要求进行作业,如顶进偏差,还要及时报告结果,通常由施工领导、技术人员和研究小组纠正偏差措施;第二,做好保护措施,做好环境检查。在地下顶管前不断处理各种勘探、地下管线及构造物,确保管道外壁50cm以内的净空空间;第三,选择好施工方法和技术;第四,全面了解施工机械性能;第五,施工单位要提前做好分析,估计符合合同要求;第六,维护顶管设备,进入现场前检查;第七,根据现场条件确定基坑、建筑物、地下管线的最小距离。降水根据现场地下水位判断。为确保施工顺利进行,在作业坑内设置分流井。

6 结语

天然气长输管道顶管穿越高速公路施工是管道施工中的常见穿越,在高速公路顶管过程中必须加强过程管理,采取有效措施避免高速公路出现塌陷问题。我们在顶管穿越岳宜高速公路过程中采用了以上措施及方法,防止了对高速公路的路面塌陷,对该工程交工验收中打好了基础,能够顺利取得交通管理部门的验收,在以后的天然气长输管道穿越高速公路施工管理中有着一定的借鉴作用。

参考文献:

- [1] 向启合.泥水平衡顶管穿越国家高速公路施工方案[A].2018供热工程建设与高效运行研讨会[C].2018.
- [2] 周伟光.长输管道顶管穿越施工方案[J].中国化工贸易,2017(06):60.
- [3] 赵霞,贾振发,张国春.长输油气管道曲线顶管隧道技术经济分析[J].现代化工,2017(03):221-224.