

长输管线公路穿越施工技术

赖惊宇（中国石化销售股份有限公司华东分公司安全设备部，上海 200000）

摘 要：长输管线道路穿越施工技术是为了满足能源、水资源、通讯等方面的需要，在城市、农村或工业地区开展道路施工的一项重要工作。本文主要探讨了管线穿越技术选择对公路基础状况调查和重要性的研究，并对顶管穿越施工技术原理及具体操作方法进行了详细的介绍。通过合理选择施工保证施工安全，确保管线稳定运行，有力地促进城乡结合部、产业区的可持续发展。

关键词：长输管线；公路；穿越施工

0 引言

长输管线公路穿越是在城市化进程和经济发展中不可避免的需求，为了满足日益增长的基础设施需求，需要在道路建设过程中跨越长输管线。为了确保施工质量和环境保护，进行充分的需求分析和施工探析是非常重要的。本文将重点讨论公路基础情况调查与管线穿越技术选择以及顶管穿越施工技术的具体要求和操作方法。

1 长输管线公路穿越需求分析

长输管线道路穿越需求分析是为了满足能源、水资源、通信等多种需求，需要跨越长输管线进行道路建设的一项重要工作，是发展建设中的城市、农村或工业地区。随着城镇化和经济发展的加快，对长输管线穿越公路的需求越来越大。首先，随着人口的城市扩张，对基础设施的需求逐渐增加，连接城市和乡村的道路需要更多的建设来满足人们的出行需求，货物的运输也需要更多的道路。二是随着工业化进程的推进，产业区建设也在不断扩大，工业生产、物流运输等都需要通过跨越长输管线的修路来支撑。与之相配套的道路建设，除了通信网络的建设，也越来越重要。在信息化时代，社会发展必不可少的设施的正常运转。要想保证通信设施畅通无阻，需要做好充分的道路规划和施工，特别是分析长输管线的道路穿越需求，这一点必不可少。

这种需求分析能够帮助有关部门在满足通信设施需求的情况下，更好地进行道路的规划和建设。通过合理规划建设道路，有力推动城镇可持续发展、农村可持续发展、工业可持续发展。首先，城区道路建设需要兼顾保障信号传输稳定性和速度的通信设施布局和覆盖范围。其次，农村道路建设还需要与满足农村居民通信服务需求、推动农村经济发展的通信设施布局相配套。最后，工业区的道路建设，要保证生产活

动的正常进行和信息的畅通流动，就需要考虑到工业设施的需要。

2 长输管线公路穿越施工探析

2.1 公路基础情况调查与管线穿越技术选择

在长输管线项目施工中，尤其关键的是公路穿越环节。实施前，必须全面调查研究公路基础状况。这涵盖了分析下面的路基稳定性，路面材料强度，地质构造等方面的内容。调查应考虑高速公路的交通负荷特点，并对高峰时段的交通流量变化情况进行了解，以便对施工可能给交通带来的影响进行评估。除此之外，由于这些因素直接影响施工安全和管线未来的稳定性，地下水位、土壤成分、以及地质条件的考察也必不可少。一旦基础资料收集齐全，选择合适的管道穿越技术就变得格外关键。

在进行管道穿越施工时，常用的技术有开挖法、顶管法钻穿法三种。每一种方法都有其适用的场景和条件限制，所以科学的选择要综合多方面的因素来慎重权衡，包括成本、环境影响、施工难度和日后的维护保养等。挖管法是一种常用的穿越技术，适用于较浅的地下管道，通过挖机等设备进行挖掘，再将管道置于挖开的通道内。顶管法则适用于地下较深的管线通过顶推机械推入地下，从而避免了大面积的掘进作业。定向钻穿越法则适用于通过钻孔和导向设备控制管道穿越需要穿越的地下障碍物较多的情况。在穿越技术的选择上，各种因素都需要综合考虑。费用是重要的考虑因素，包括建设费用、设备投入以及后续维护费用等。另外还需要考虑对环境的影响，包括对土地的影响，对水源的影响，对生态系统的影响。施工难度也是重要的考量因素，包括地质条件，地下障碍物，还有施工安全等方面。最后，还需要考虑到今后维修的便捷性，包括检修、更换管线，以及扩容的需要。通过科学选择适当的管道穿越技术，在保证管道长期

稳定运行的同时,最大限度地提高施工效率,减少对环境的影响。

2.2 管道穿越公路的具体要求

穿越公路的管线需要满足保证施工安全、环保以及今后管线的稳定运行等一系列具体要求。一是管线与路面垂直距离必须符合规范要求,确保车辆行驶安全,确保管线合理受力。二是施工期间必须采取设置明显警示标志、采取临时交通管制等有效措施,将干扰公路通行的行为控制在最小范围内。在施工工艺上,应采用顶管或定向钻穿越等精度高、对公路破坏小的非开挖工艺,在减少对周边环境的影响的同时,保证施工质量。穿越管段除了要选择合适管道穿越技术外,还要特别设计加固,以保证在极端天气下的稳定性和耐久性,或者是在交通负荷下。设计加固穿越区域时需要考虑地质条件、地下水位、土壤稳定性等多种因素。

根据实际情况,使用加固材料、增加管壁厚度或加装防护层等加固措施可能需要采取一些特殊的措施。这样,穿越管段的抗压能力和抗震性都能得到提高,在条件恶劣的情况下,也能保证它的安全运行。施工完成后,还要对穿越区域进行包括填土开挖、铺设草皮或树木等在内的地面修复工作,使原有地貌和生态环境得到恢复。此外,还需要建立长期监测机制,定期对穿越管段的状态进行检查,包括管线变形、渗漏、周边地质环境变化等情况进行定期监测。通过定期监测和适时维护,确保管道长期安全运行,能够及早发现潜在问题并采取相应的修复措施。综上所述,特殊的设计和加固措施、地面恢复工作以及长期监控机制的建立,对管道穿越施工后的稳定性、耐久性、安全运行等方面都将提供强有力的保障,这些都是至关重要的。

3 长输管线公路穿越技术

3.1 长输管线公路穿越技术具体施工方法

随着科技水平的不断提高,水平、水平螺旋钻孔、顶管施工等长输管线穿越技术的施工方式也日趋多样化。这些建筑技术在实际运用中各有长处,也各有局限。所以,在选择适合自己的建筑方式时,需要综合多方面的因素进行考虑。一是选择施工方式,地质条件是重要考虑因素之一。复杂地质特征的区段,需要对土层类型、力学性能等进行全面的勘探和分析,以便选择合适的建设方式。其次,在选择施工方式时,对施工精度的要求也是考虑因素之一。不同的施工精

度上可能会有差异,所以需要根据项目的实际需求来确定施工精度的要求,选择能够符合要求的施工。

另外,在选择施工方式时还需要综合考虑埋管深度、工程时限和地表复原等方面的要求。总之,选择合适的施工方法,对工程建设成功与否至关重要,要根据地质条件、施工精度要求、埋管深度、工程工期和地表复原要求等多方面因素综合考虑。通过科学分析、合理选择,保证长输管线穿越工程顺利进行,提高了施工效率和质量。

3.2 顶管穿越施工方法

3.2.1 长输管线顶管穿越技术原理分析

顶管穿越技术是利用顶管机械将混凝土管道顶入地下,从而在公路上实现长输管线穿越的常用的非开挖施工方法。在进行顶管穿越施工时,首先要确定道路两侧的穿越管线中心线,对穿越作业坑要提前挖掘好进出的位置,把需要的设备安置好。在具体的施工作业中,需要严格按照“先登顶,后开挖”的施工作业原则进行。即在顶管机械顶进过程中,当套管顶进到15~20cm左右时,需要相关人员进行挖土作业多次作业,直到顺利通过路面。通过这种顶管穿越技术,在保证施工精度和安全性的同时,避免了对道路的开挖,减少了对交通的干扰。使用顶管穿越技术需要严格按照有关操作规程和施工过程中的安全规范来保证施工的顺利进行和取得理想的成绩。顶管穿越技术通过科学的施工方法和严格的作业流程,在长输管线道路穿越施工中起到了承上启下的重要作用,为顺利完工提供了可靠的保证。如图1所示。

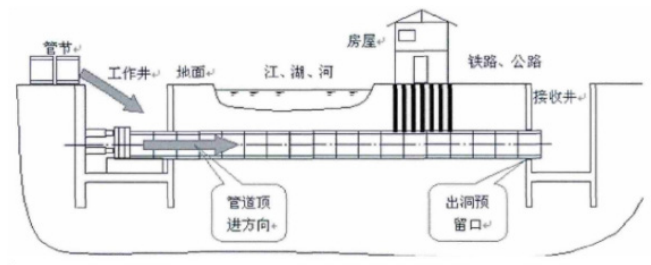


图1 顶进施工法施工原理

3.2.2 长输管线顶管穿越技术的具体操作方法

3.2.2.1 顶管设备的安装

采用型钢结构的顶管设备在安装时,需要按照严格的标准执行,这样才能保证施工的准确和安全。首先,安装时必须保证平行、等高、顺直地铺设两条导轨。这样在操作过程中就能保证顶管设备的稳定、准确。同时,要保证设计好的导轨坡度与穿越管线的纵坡度

相一致,这样才能保证顶管设备在穿越管线时畅通无阻。其次,顶管设备安装的误差范围很小,应控制在1mm以内的安装误差和3mm以内的轴心位置误差。这样就保证了施工的精度和准确度,这样顶管设备就可以根据预先设定好的航迹进行顶置作业了。另外,顶管设备在安装完成后,一定要进行高强度的固定,以防施工时发生松动。如果安装后出现松动现象,需要及时修正,以保证设备的稳定与安全。通过严格按照以上标准安装顶管设备,保证了顶管穿越工作的顺利进行,从而提高了施工的质量和效率。

3.2.2.2 安装千斤顶油泵

千斤顶在托架上稳定下来,有几点要格外留心。一是要使千斤顶垂直对称于管线中心位置。这就意味着,千斤顶的位置要和管线的中心位置保持一致,为了保证施工的准确和稳定,安装时要注意对称性。第二,管道的中心轴要和千斤顶的轴心一致。这样就能保证千斤顶精确发力,让顶管运转更安全。在油泵的安装和使用上,要严格按具体要求操作,不能有丝毫松懈。设置的油泵在启动顶管时,应配合千斤顶,配置专用油泵设备。安装好后,油泵就可以试车了。在初次操作时,需要特别注意控制车速,以保证操作安全。在油泵与千斤顶接触位置结合后,再以正常的转速运转就可以了。通过严格遵守以上各项要求,确保支架上千斤顶的稳定、准确,确保油泵安装、运行等各项工作的顺利开展。这样有助于顶管工作的顺利开展和施工质量的提高。

3.2.2.3 顶铁使用及安装

安装顶铁时,有几个要点需要引起重视。首先,顶铁安装位置应平行对称于管道轴线。这样就能保证顶铁施加的力量均匀分布在管路上,避免偏移或不稳。同时,在安装时,顶铁与道口之间不能有任何杂质,如泥土、油污等,一定要保持内部清洁。这样做是为了保证顶铁接触管道的表面光滑,这样就可以减少阻力,这样就可以更好的对顶铁进行加力。其次,为了减少顶铁与管道口的沉淀物,某些特定的材料是可以使用的。这些材料能防止泥沙的形成,使铁顶和管路保持干净。最后,再放入顶铁,当顶力接近管节的抗压强度时即可。这样可以保证顶铁的安装时机恰当,可以对管道进行有效的支撑,保证施工的安全性和稳定性。通过严格遵守以上各项要求,保证正确安装和使用顶铁,从而使顶管设备的性能得到提高,施工质量得到提高。这样有助于顶管工作的顺利开展,确保

建设顺利进行。

3.2.2.4 主管道穿越施工

主管道在进行穿越施工时,需要按照一定的程序和要求来运行。一是组织有关部门对管线进行检测,确保其符合相关标准和要求后,再横穿主管段。一旦检测合格,可利用挖掘机,按照主管道穿越直径、长度挖掘主管道穿越通道,使其与操作坑连通。管沟沟底的标高要低于套管底的标高,以保证主管能够快速衔接。接下来,把托管头用焊接的方式放在主管道的前段,把底锚挂在接收坑的一头,把卷扬机装上。在保证套筒内无杂物后,主管线的穿越就可以进行了。采用吊管机在沟底指定位置放置主管道,采用钢丝绳牵线的办法,保证主管道顺利穿越。穿越检测达到相关标准后,需将主管道出口位置严实包裹,采用80mm厚的胶皮层层包裹,并配合水泥浆对管口进行封口处理,这样才能将管口封死。然后,再用C20强度的它的外表。

在完成顶管穿越并通过检测后,光缆套管安装工作顺利完成。最后,在安装排风检查管道的同时,将管口使用水泥砂浆封堵,并进行抹面处理。通过主管道穿越施工按规定程序和要求进行,确保施工安全和质量,确保管道正常运行。

4 结语

长输管线道路穿越施工技术的应用,对城市发展地区发展都至关重要。通过勘察、研究公路基础状况,选择适当的管道穿越技术,既能保证施工安全,又能保证管线稳定运行。作为一种常用的非开挖技术穿越技术的优点是施工精度高,破坏路面小。在具体施工过程中,需要在兼顾环保和工程质量要求的同时,严格按照作业要求进行安装和作业。我们相信,在科学分析和合理施工探索下,将不断改进长输管线穿路施工工艺,更好地为城市建设提供支撑,为经济发展保驾护航。

参考文献:

- [1] 关利章.长输管线穿越公路段顶管技术分析[J].科技创新导报,2019,16(13):25-26.
- [2] 张延东.浅谈长输管线穿越公路段顶管技术[J].石化技术,2018,25(01):117-118.
- [3] 施如芳.长输管线公路穿越施工技术研究[J].中小企业管理与科技,2017(04):158-161.
- [4] 王军亮.浅析长输管线公路穿越施工技术[J].中国新技术新产品,2012(17):55.