

市政天然气管道工程施工技术 要点与现场施工管理

刘继秀, 张安生

(济宁华润燃气有限公司, 山东 济宁 272200)

摘要 本文聚焦市政天然气管道工程施工技术要点与现场施工管理, 对在保证施工安全、施工质量和施工效率的基础上, 有效推进此类工程项目基础设施建设的有效路径进行探讨。首先, 本文探讨了市政天然气管道工程施工前期准备工作的相关程序, 从侧面阐述了做好前期准备工作的重要性。其次, 本文对管沟开挖、穿越机动车道的钢管施工、穿越河道的钢管施工、定向钻施工、顶管施工等市政天然气管道工程中的几项重点技术的施工要点进行了探讨。最后, 在现场施工管理方面, 本文重点讨论了加强施工技术管理、施工质量管理、施工人员管理、施工安全管理、施工计划管理等施工管理策略, 希望能为促进城市天然气供应系统的安全高效发展提供借鉴。

关键词 市政工程; 天然气管道; 现场施工管理

中图分类号: TU990.3

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)09-0049-03

市政天然气管道工程作为城市能源供应的命脉, 其安全性与城市发展和民生息息相关。天然气管道工程是一项复杂性工程, 为保证工程质量, 优化管道系统功能, 就要求施工单位要在保证施工技术先进性的基础上, 同时兼顾施工的安全性和环保性, 这对市政天然气管道工程来说是一项艰巨的挑战。本文从全方位的角度对市政天然气工程的核心技术和管理手段进行剖析, 旨在为市政工程天然气管道施工和现场管理构建一套系统性的框架, 从而推动我国市政天然气管道工程技术水平更上一层楼, 推动行业朝着智能化、绿色化的方向蓬勃发展。

1 市政天然气管道工程施工技术要点

1.1 前期准备

天然气管道工程施工前期准备工作主要包括: (1) 有关手续的申报: 城市天然气管道施工过程中会遇到各种障碍物, 比如地下电缆、排水管道、地上的建筑物、树木等。其中根据事物功能性的不同, 分属的管理部门也有所不同, 若想工程顺利进行, 施工单位就必须主动和相关部门取得联系, 获取施工同意手续; (2) 工程设计: 施工设计是确保工程可以顺利进行的基础, 施工单位应从科学、合理的角度出发完成工程设计, 确保设计方案的准确性和可行性; (3) 有准确的施工设计做前提, 施工单位应严格按照设计图纸展开施工。首先, 应对管道中心线进行合理规划, 借助相应的定位工具, 明确管道中心线, 并将切线长度、里程等参

数全部标记出来; 其次, 施工人员还需要按照施工现场地的实际地形地貌, 将布管、堆土侧、焊接工作坑等部位标记出来, 以此来为后续工作的顺利开展做好铺垫。同时对用到的管线等施工材料, 施工单位应加强其质量检查, 确定其符合质量标准和防腐绝缘标准后才能投入使用, 以避免后续工程因材料缺陷出现质量隐患。

1.2 管沟开挖

天然气管道的沟槽开挖是施工过程中的一个重要环节, 需要严格遵循施工技术要点才能确保施工安全和管道的使用寿命: (1) 开挖尺寸: 天然气管沟的深度和宽度需要根据施工方法、土壤条件、管道直径等多种数据来综合评定, 施工人员需要确保管沟的宽度能够满足管道的安装需求和确保施工人员有足够的施工空间, 而深度方面施工人员需要将管道的埋设深度和冻土层的影响纳入考虑范围内; (2) 边坡稳定性: 在管沟开挖过程中, 边坡的稳定性是施工人员需要重点考虑的问题之一, 应根据土壤稳定性选择最恰当的支护技术, 使管沟边坡更加稳固, 避免管沟土壤塌方的问题出现; (3) 沟底处理: 平整的沟底可以减少管道沉降的风险, 因此施工人员需要对管沟底部进行处理, 为后续的施工作业创造有利条件。

1.3 穿越机动车道的钢管施工

穿越机动车道的钢管施工是天然气管道工程中不可避免的一部分, 为保证施工作业不会对车道造成损

坏,应掌握以下几个施工技术要点:(1)确定过路钢管位置:施工人员应确定过路钢管的位置,并在施工路面做好标记;(2)进行基础处理:如清除施工区域杂物和泥土,对施工区域进行加固等;(3)采取预组装的施工方式:这种施工方式能够提高施工效率,但需要注意的是,组装长度应稍微大于道路实际宽度,而在完成组装后,施工单位需要将组装好的钢管安装到混凝土套管中,之后再行回填,以此给予钢管妥善的保护,延长管道的使用寿命;(4)注意施工时间:为保证机动车道可以正常运行,应尽量选择夜间施工,并在天亮前恢复道路,避免施工给人们的生活造成不良影响。

1.4 穿越河道的钢管施工

河道附近土壤中水分含量大,因此土质较软,稳定性也较低,这些因素都会导致施工难度大幅度上升。因此在施工过程中,施工单位首先要做好河道临时隔离措施,为工程的进行开辟有效空间;其次,施工单位需要在河道上方搭设临时桥梁,以便施工人员和施工设备、材料的顺利通行;再次,因河道多为软土土质,施工人员应对沟槽边坡进行支护,避免土壤塌陷、滑坡等问题产生,影响工程顺利开展;此外,和公路管道施工一样,穿越河道的钢管施工也应选择预组装的方式,将预制好的管道部件逐一安装到挖好的河道沟槽中,在连接过程中需要确保连接点牢固,避免出现管道漏水等问题,影响施工质量;最后,施工人员需要对管道进行一定的防腐处理,避免水分侵袭造成管道锈蚀,从而确保工程质量,保证管道的使用寿命。

1.5 定向钻施工

定向钻施工技术要点有以下几点:(1)钻孔设备的选择和准备,如钻机、材料等,要根据工程的要求选择合适规格、型号的钻机设备和材料,如此才能保证施工工艺的精准性;(2)环境保护和安全措施。天然气管道工程多是地下作业,在城市中心,地下有岩石等障碍物,也有水管、电缆等物体,因此需要施工人员格外注意,避免操作失误给其他民生设备造成破坏,影响人们的正常生活。并且定向钻施工具有一定的危险性,施工之前施工单位必须对施工人员进行安全教育培训,规范其操作流程,以保证施工人员的人身安全;(3)在施工中要严格控制钻孔倾斜度、钻孔路径、钻进速度等,以确保定向钻施工按照施工方案进行。施工人员在钻孔过程中还要适时进行尾水充实与清洗,以降低阻力,保持钻孔的稳定性。

1.6 顶管施工

市政天然气管道工程顶管施工技术要点分析:(1)

明确顶管施工概念:顶管施工是一种非开挖施工技术;

(2)做好施工准备工作:施工单位需要对施工现场或施工现场周围地下管网情况做到充分掌握,并将其标注出来,并且需要考察施工现场的交通情况,必要的情况下需要设计交通导向牌或由专人指挥交通,以确保交通情况不会影响工程进度;需要掌握施工现场及周边的排水管道情况,设计最佳排污线路,避免施工污水给周遭环境造成影响;(3)施工技术准备,施工人员需掌握施工现场地质情况、地下水变化规律和顶管施工技术相关要点等,为后续工程的开展奠定坚实的基础;(4)设计施工线路与井位施工:施工应以施工现场相关数据为技术设计施工线路,明确施工作业方向和管道的水平高度;(5)施工注意事项:施工时施工人员需注意千斤顶的着力点,着力点一般位于管道总高的1/4到1/3,在着力点的位置施工,才能收获理想中的施工成果;其次,施工人员应加强对顶进方向的控制,管道方向应使用经纬仪核校,钢管每顶进30厘米便需要校核一次,以防止管道的水平方向出现偏差。同时施工人员还应加强对地下水位的检测,地下水位距离管底不能小于0.5 m,在施工过程中施工人员应做好打井降水的工作,避免水分堆积影响施工,以保证工程质量和施工安全。

2 市政天然气管道工程现场施工管理措施

2.1 加强施工技术管理

加强施工技术管理是提高工程管理控制力度的重要措施。首先,施工单位需要对施工方案进行全方位的分析,比如施工单位可以将遥感技术、地理信息技术、BIM技术应用到天然气管道工程建设工作中,利用遥感技术对施工现场及周边环境进行测绘,尽可能多地收集工程数据,为施工方案的设计和完善的提供充足的数据支持;其次,设计人员可以将收集到的相关数据输入BIM系统中,利用该技术生成最佳的工程设计方案,并制作虚拟的工程模型,模拟不同的施工情境,以验证工程设计的合理性,也验证施工技术的适用性,从而选择最适合的施工工艺并将其应用到实际施工过程中,从根本上保证工程质量;最后,施工单位应将价值工程理论贯彻工程始终,在施工过程中,要定期开展技术分析会议,对施工技术的优缺点进行总结和整理,并以此为依据对施工方案进行调整和优化,一旦发现问题,要及时进行更改,以提升施工技术和工程施工的适配度,确保工程质量^[1]。

2.2 加强施工质量管理

加强施工质量管理可以从以下几个方面入手:(1)建立健全的施工质量管理体系。施工单位可以将施工

工艺质量、施工人员技术水平等全部纳入绩效考评范围内,组织质量监督管理小组,对天然气工程的各个施工环节进行检查和评定,一旦发现问题要责令施工人员整改并将该问题记录在册,做出处罚,以此敦促施工人员端正工作态度。当然,有惩罚就要有奖励,对于多次检查全部合格的人员,要给予表扬和奖金奖励,以此形成张弛有度的管理制度,才能调动施工人员的工作热情和责任心;(2)加强对施工材料质量的检查管理。施工材料是保证工程高质量完成和确保工程施工寿命的关键,在正式开始施工,尤其是开展复杂难度高的工序时,施工单位必须要对施工材料的质量进行检测,若发现有存在质量缺陷的材料,必须对其进行退场处理,坚决杜绝不合格材料进入工程的可能性。除此之外,施工单位还应加强材料组件之间匹配度的问题,钢管的连接、固定等要使用和钢管本身型号相符的零件,以避免管道在后期运行中出现天然气泄漏等安全隐患^[2]。

2.3 加强施工人员管理

施工人员技术水平与工程施工质量有着直接联系,因此,在施工过程中,施工单位必须要加强对施工人员的技术培训和考核。首先,施工单位应定期组织相关的培训活动,在活动中为施工人员培训最新的施工技术,以提升施工人员的职业素养;其次,施工单位还应为施工人员培训施工标准,敦促施工人员按照要求施工,从而减少或杜绝因施工人员操作不规范而导致的意外事件的可能性。立足于此,在培训时可以以实际发生过的施工事故案例为基础,向施工人员讲述规范操作的重要性,让施工人员从心底产生危机意识和安全意识,从而进一步提升施工人员操作的规范性。施工单位还应定期对施工人员的安全意识和技术水平进行考核,只有考核分数合格的人员才能参与到工程建设中,不合格的人员必须一直学习,直到成绩合格为止。通过这样的方式能有效确保施工人员的技术水平和施工意识能够满足天然气工程的施工需求,进而达到降低施工过程中存在的安全风险和质量风险的目的^[3]。

2.4 加强施工安全管理

安全管理是市政天然气工程现场施工管理中的重点任务,加强施工安全管理,有助于消除施工过程中的安全隐患,保护施工人员的人身健康。施工单位可以从以下几方面采取管理措施:(1)吊装作业:钢管重量大,凭借人力很难将其移动到指定位置,因此通常情况下都需要借助吊车的力量,在进行吊装作业前,施工单位需要提前制定好吊装方案,并对方案的可行性进行审核,确保该方案能够满足作业需求。同时,

施工单位要对吊车的荷载和强度进行计算,保证吊车能够承受钢管的重量,防止吊坠物坠落事故的发生;

(2)排水作业:排水作业是天然气工程中的重要一环,沟槽中水分过大,会导致沟槽结构出现变化,进而引发塌方、滑坡等事故,因此要根据施工现场的实际情况设置降排水系统;(3)高空作业:天然气入户施工需要工作人员进行高空作业,为保证施工人员人身安全和避免高空坠物的风险,施工人员需要穿戴完整的防护措施,施工区域内也要严禁无关人员进入^[4]。

2.5 加强施工计划管理

市政天然气工程建设过程中,施工计划并不是一成不变的,通常情况下施工人员需要根据施工现场的实际需求随时调整施工计划,以保证工程得以顺利进行。在这种情况下,加强施工计划管理就十分重要。施工单位可以利用物联网技术搭建一个施工计划管理平台,让施工人员可以利用平台实时上传施工现场信息和施工计划变更信息,以供其他各部门负责人查阅。通过这样的方式,工程各部门可以实时掌握施工计划的变化,对施工进度也能做到充分把握,整个工程的协调性能得到大幅度增加,这对把控工程建设期限、促进各部门沟通协作有着重要作用^[5]。

3 结束语

本文通过对市政天然气管道施工技术要点和施工现场管理进行深度剖析,不仅强调了保证施工技术、施工工艺质量和加强施工现场管理的重要性,还探讨了在复杂城市条件下安全施工的有效路径。展望未来,随着数字技术和智慧城市的不断建设,市政天然气管道施工也必将迎来更多的发展机遇和创新机遇,因此,施工单位应不断探索智慧化施工现场管理模式和智能化施工技术模式的建设路径,以此推动我国市政天然气管道施工水平可持续进步。

参考文献:

- [1] 彭阳,戴志向,胡子夏,等.天然气管道清管过程动态预测软件开发及应用[J].油气储运,2024,43(03):342-350.
- [2] 李海.天然气管道工程中的仪表自动化控制技术分析[J].集成电路应用,2023,40(11):60-61.
- [3] 刘宇稀,中铁军.公路工程下穿天然气管道并行顶管同步顶进技术研究[J].交通科技与管理,2023,04(19):140-142.
- [4] 陈连静.天然气工程管理模式与安全控制对策研究[J].低碳世界,2023,13(07):142-144.
- [5] 何璐楠,王炜斌.天然气管道研究现状及发展趋势[J].化学工程与装备,2023(07):210-212.