

研究高压燃气管道带压不停输封堵改管技术

王先培（济南能源工程集团有限公司，山东 济南 250100）

摘 要：本文以高压燃气管道的改管工作为研究目标进行分析，随着城市燃气管道的快速发展，燃气管道所处的环境也发生了很大变化，燃气管道老化、腐蚀等现象严重，加之管道设计和施工质量存在较大缺陷等原因，燃气管道安全隐患不断增大，其使用安全问题越来越受到人们的关注，需要对部分燃气管道进行有效改造。基于此，本文结合某高压燃气管道改管工作案例进行分析，对带压不停输封堵改管技术要点和施工细节问题进行探索，保证管道改造施工质量和安全性，希望可以为相关工作人员提供参考。

关键词：高压燃气管道；带压；不停输改管；应用

0 引言

由于城市燃气管道大多分布在地下，在城市建设过程中，不可避免地会遇到管道穿越高速公路、铁路、河流、高速公路等障碍或对原有的燃气管线进行改造。

在城市燃气管道改造施工过程中，若采用传统的带压封堵改管技术，由于原燃气管线与新敷设管线的管径和材质不同，在施工过程中需采用大型起吊设备进行管道开孔作业，作业面狭窄且空间狭小，不利于施工人员的作业，且由于需要停输作业，会对管道造成损坏，因此，采用高压燃气管道带压不停输封堵改管技术，能够在不影响周围居民生活的前提下，将原有燃气管线进行改造，并对原管线进行保护。

1 工程概况

某燃气公司高压燃气管道带压不停输封堵改管工程位于某市中心区，全长约 1.62km。该工程为 DN700×4mm 钢管，内径 DN630，壁厚 10mm，输送压力为 0.8MPa。原管道材质为 X60（ZG）钢，使用年限为 50 年。该工程管道起自某高压燃气场站，向东穿越某市政道路后进入城区，最终到达该市区两个燃气用户，该管道经过多次改造，目前已改为 DN600×4mm 钢管。本次工程采用带压不停输封堵改管工艺进行施工，具体施工内容如下：①首先将原管道与管线阀门关闭，进行管道封堵。由于该区域管道已经老化严重，采用气割开法施工难度较大；②然后将原管线阀门全部开启，并利用人工进行清管操作。由于该区域内的管道较长且比较密集，为保证施工安全和作业质量，采取人工清管的方式；③待施工区域管道内介质全部排放完毕后，在燃气场站设置安全检测和报警装置。监测人员对燃气场站的监测数据进行记录，并将检测数据上传到燃气场站的控制中心。

2 施工组织及技术方案

该工程的施工组织及技术方案主要包括以下几个方面：

2.1 准备阶段

为了保证施工顺利进行，制定了详细的施工方案和应急预案。施工前，由项目部组织相关人员进行了施工安全教育和应急演练。其中，安全教育培训主要包括以下内容：①对施工人员进行安全教育培训；②对施工用电、设备、运输车辆等进行检查；③制定《特种作业人员证》及《安全操作规程》，并组织考核；④制定《特殊工种操作规程》，并组织考核；⑤制定《带压封堵作业方案》。

2.2 应急预案

主要包括以下内容：①在带压封堵作业期间，由专人负责施工区域、施工设备、运输车辆等进行安全检查，发现问题及时处理；②针对管道运行中可能发生的各种危险源和可能产生的事故，制定相应的应急预案。

2.3 现场施工组织

主要包括以下内容：①对项目部人员进行分工，明确职责；②现场布置、划分作业区域及作业区；③制定《带压封堵作业方案》；④编制《安全操作规程》；⑤明确工作人员的安全生产职责。

2.4 技术方案

主要包括以下内容：①编制《带压封堵作业方案》；②对现场所有人员进行技术交底，并做好记录；③对作业前、中、后的全过程进行检查，确保满足质量要求。在完成上述工作后，由项目部组织相关人员对现场进行全面检查和确认，检查和确认完成后由项目部组织相关人员对施工区域、作业面、施工设备等再次进行检查和确认。

3 高压燃气管道带压不停输封堵改管施工技术要求分析

3.1 施工区域的清理工作

在城市燃气管道改造施工过程中,为确保管道安全,不会对周围居民的生活造成影响,需要将高压燃气管道带压不停输封堵改管技术的施工区域进行清理。施工区域内存在大量的淤泥、杂物、杂草等,因此需要对施工区域进行清理,并将其作为临时堆场。由于该工程所处位置为城市道路,因此在施工前期需要对其进行开挖作业。在进行开挖作业时,应尽量保证现场的安全,并对开挖出的泥土及杂物进行有效清理,对于开挖出的泥土及杂物,应采用铲车或挖掘机等机械设备将其清除;对于管道内部存在的杂物,应采用人工清理方式对其进行清理。当土层较厚时,可采用挖掘机或铲车等机械设备对地面及地下障碍物进行清理;当土层较薄时,可采用人工清理方式对地面及地下障碍物进行清理。在对地面及地下障碍物进行清理时,应尽可能保证其完整性和稳定性。在完成上述工作后,还需对施工区域内的高压线、通信光缆、高压电杆、地下电缆等电力设备和管线进行全面检查和维护工作。在高压燃气管道带压不停输封堵改管技术施工过程中,电力设备和管线是最为关键的部分。因此在对电力设备和管线进行维护时应按照相关技术规范要求开展工作,避免因疏忽而造成施工事故的发生。

3.2 管道材料的质量检查和探伤

由于城市燃气管道使用年限较长,且燃气管道自身存在一些问题,因此对燃气管道进行检测是施工过程中不可忽视的环节。在此过程中,由于管道材料存在一定质量问题,为了保证工程施工的顺利进行,应对管道材料进行检测和探伤。在天然气高压燃气管道带压不停输封堵改管技术中,当新旧天然气管道间铺设一条新的燃气管道时,应首先对旧天然气管道间的材料质量进行检查和探伤。一般情况下,当燃气管道使用年限较长且存在一定的缺陷时,在焊接之后会出现裂纹现象。在实际施工过程中,如果管道材料存在质量问题,则很容易造成泄漏现象的发生,因此,在施工前应应对新旧天然气管道间的材料质量进行检查和探伤。

具体操作时,首先将新旧天然气管道间的杂物清理干净,然后在新旧天然气管道之间铺设一条新的燃气管线,待两条燃气管线铺设完成后,再将原有燃

气管线中的材料取出并对其进行检查和探伤,检测完成后应对两条燃气管线之间的材料质量进行核对和确认,确保其满足施工要求。

3.3 管道封堵施工

本工程施工区域主要为管道改造段,按照管道改造施工方案要求,进行管道封堵,本工程的封堵方式主要采用了封堵器的方式进行,封堵器使用前应先进行检查,保证其密封性良好。封堵器安装时,应首先将其固定在高压燃气管道的管口位置,然后用一根直径为 10mm、长为 2m 的钢管进行连接,并将其固定在高压燃气管道管口的上方。之后,再使用两根钢管将封堵器连接在一起,使封堵器的底部与高压燃气管道管口之间保持一定的间隙,避免其被封堵器卡死。待完成上述施工准备工作后,应先使用高压燃气管道打压试验检查封堵器的密封性能。该工程中由于天然气压力较高,封堵器在使用过程中出现了不密封现象,经分析发现,问题主要出在封堵器的密封胶圈上。针对该问题,应在封堵器上涂抹密封胶圈前先对其进行清理,使其能够充分发挥密封作用,封堵器安装完成后进行打压试验检查,以确保封堵器能正常使用。在封堵器卡头处需要安装一个环形辅助定位装置,该辅助定位装置能够保证封堵器不会卡死在高压燃气管道管口位置,同时也能够起到固定高压燃气管道的作用。安装该辅助定位装置时应注意以下问题:一是辅助定位装置的安装应满足设计要求;二是在安装过程中应避免对封堵器造成损伤;三是辅助定位装置应保证其有足够的刚度和强度;四是辅助定位装置与高压燃气管道管口之间的间隙不应过大或过小,以免造成封堵器卡死、移位或脱落。

3.4 新旧管道碰口焊接

在高压燃气管道带压不停输封堵改管技术应用过程中,新旧管道碰口焊接是一项较为关键的技术环节,也是保证高压燃气管道带压不停输封堵改管技术安全有效进行的重要保障。在该工程中,针对该工程中新旧管道碰口焊接时遇到的困难,采取了相应的措施:

①针对碰口焊接工作进行了合理安排,根据管道管径、管件规格等情况,将碰口焊接工作分成三个步骤进行,每一步工作都有专人负责;②在碰口焊接施工前,先对旧管道进行了清理,并进行了吹扫、除锈和防腐等处理工作;③对新管道进行了检查、清理和防腐等处理,确保新旧管道的对接质量;④在碰口焊接施工中,严格按照制定的工艺文件对旧管道对接进行焊接施

工。在旧管道焊接完成后,对新旧管道进行了检查、清理和防腐等处理,确保新旧管道的对接质量;在焊接施工过程中,严格按照制定的焊接工艺文件进行焊接施工,在保证新旧管道焊接质量的前提下,尽量减少或缩短新旧管道的对接时间。经过精心组织和严格施工,该工程在新旧管道对接过程中,采用的碰口焊接技术得到了有效的应用。在该工程中,按照制定的碰口焊接工艺文件进行了新旧管道对接施工,通过采用不同规格的管件进行对接焊接,保证了新旧管道对接质量,且经过了监理单位的验收,完全满足工程质量要求和安全要求。

3.5 安装阀门及开孔设备

第一,在安装阀门前,要检查阀门是否处于完好状态,如有损坏及时更换;如阀门为固定开启式,则需将其固定在固定的位置,并确保其开启方向正确;阀门的安装位置应距离燃气管道中心线不小于1m;对于水平安装的阀门,应保持水平或垂直状态。

第二,在阀门安装前,要检查安装位置是否符合要求;使用的开孔设备是否能够正常工作;开孔设备安装好后,要进行试压检验,确认设备能够正常运行后方可使用。

第三,开孔设备的操作方法:先打开电源开关,再开启电源开关,检查开孔设备是否有漏电现象,如有漏电现象应及时切断电源,同时也要检查开孔设备的电源插头与电线连接是否正确。确认无误后,再进行开孔操作。开孔时先开启气源开关,打开气源开关后再启动开孔设备,待气体压力达到规定要求后再将供气阀门关闭。

第四,开孔器的使用:①开孔器的型号选择应满足作业现场施工的要求;②开孔器应置于水平位置;③开孔器在开孔过程中应保持垂直状态;④开孔器在开孔过程中不能将开孔器固定在任何位置;⑤开孔器在作业现场不能出现倾斜情况;⑥开孔施工过程中,要始终保持阀门处于全开状态。同时在作业现场也要保证始终有一台备用阀门处于开启状态。

3.6 管道压力试验工作

当管道施工完毕后,需要进行压力试验,检查管道是否有渗漏情况,试验压力为管道工作压力的1.5倍,试验前应检查系统内介质的种类、介质性质、介质流向、系统图及安全防护设施等。在进行压力试验时,试验设备需要进行临时固定,然后缓慢升压至试验压力后,在10min内下降至工作压力值并保持平稳。

当管内介质温度较低时,需要对管道进行保温处理。在整个压力试验过程中,工作人员需要全程监控系统中的压力变化情况。如果发现压力有异常情况,应该立即停止升压试验工作,并及时对系统进行检查处理,同时向上级主管部门汇报处理情况。在管道压力试验结束后,工作人员需要及时对系统进行检查,如有必要,还可以进行一定的加压处理,如加压压力超过一定标准时还需要安装压力表,当压力试验结束后,工作人员需要将管道内的气体排出,并对系统进行冲洗。在整个工程施工中,工作人员需要特别注意以下几点:①在进行压力试验前,应该对管道进行严格的检查与清洁工作,确保管道内部无杂物和杂质;②在进行压力试验时,应合理控制升压速度与压力值;③在进行压力试验时,工作人员要做好相关记录工作,对施工过程中出现的问题及时采取措施解决;④在压力试验结束后,应该及时对系统进行检查。

4 结语

综上所述,城市燃气管道是城市重要的基础设施,与人们的生活息息相关,在燃气管道建设过程中,相关工作人员应加强对燃气管道改造施工过程的管理,注重施工细节问题的处理,以提高燃气管道改造施工质量。在对高压燃气管道进行带压不停输封堵改管时,相关工作人员需严格按照相关规范进行操作,根据实际情况,对原燃气管线和新敷设管线进行科学合理的设计方案和施工方案制定,并与相关单位进行有效沟通和协调,以保证带压不停输封堵改管工作顺利实施。

参考文献:

- [1] 柳彦从.不停输带压开孔封堵技术在钢制燃气管道上的应用[J].居业,2022(03):21-23.
- [2] 史记.高压燃气管道带压不停输封堵改管技术研究[J].大众标准化,2022(05):70-72.
- [3] 李国海.城市燃气输配管网不停输堵漏技术分析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(21):162-164.
- [4] 蔡彪,龙志宏,邢泽.南堡油田集输管道带压封堵技术应用分析[J].石油工程建设,2020,46(03):60-62.
- [5] 张云阳.城市高压燃气管道不停输带压封堵与临时火炬放空的综合应用探讨[J].城市燃气,2020(01):34-37.
- [6] 刘合毅,明士涛.不停输封堵工艺在输气管道中的应用[J].内蒙古石油化工,2010(22).
- [7] 张汝歌.高压不停输封堵工艺在管线连头施工中的应用[J].石油化工建设,2005(05).