

安全生产 SAFETY PRODUCTION

从一起天然气管道爆炸事故看置换流速的控制

西宁中油燃气有限责任公司(810001) 苏庆力

摘要 新建天然气管道投入使用前的置换工作关键是要控制好管道内气体流速,流速过快带来的危害众所周知,但低流速同样危害巨大。本文仅通过一起管道爆炸事故的分析提醒同行注意低流速置换的危害。

新建天然气管道投入使用前都要经过置换,目前广泛采用多是天然气直接置换法,即用天然气直接推进管道,替换出原来管道中的空气,而不采用惰性气体进行隔离的置换方法,这种方法节省时间、比较经济、简单易行,但同时存在危险性高的弊端。直接置换过程中关键的操作是控制好置换管道中气体的流速,流速过快容易造成静电积聚、管道内残存焊渣、石子等与管道碰撞等不安全因素,但流速过慢同样会出现严重的安全问题。

2007 年在一条新建的天然气管道置换结束后,用户使用终端燃气设备时,发生了一起管道爆炸事

故,所幸没有造成人员伤亡,经过事后分析,发现管道在置换过程中没有保证一定的管内流速,致使置换后的管道内残存有爆炸性混合气体,点火时回火发生爆炸。

管道概况:新建管道长约 200m,设计压力为 0.4MPa,从一支线阀门井用 de110 的 PE 管道接出后埋地铺设,途中从一地下砖制烟道下方下翻穿越,之后穿出地面改为 DN100 钢制管道进入车间,经调压、计量后接入燃烧设备(图 1)。管道建成后经过空气强度和气密性试验合格。

置换操作过程:工作人员缓慢打开阀门 1,使天然气缓慢进入新建管道,同时,打开排空阀门,排除管道内空气和混合气体,并在排空口检测天然气浓度,合格后关闭排空阀门,置换结束。

爆炸现场情况:用户启动燃烧设备后随即发生爆炸,穿越地下砖制烟道后段的 PE 管道径向断裂、

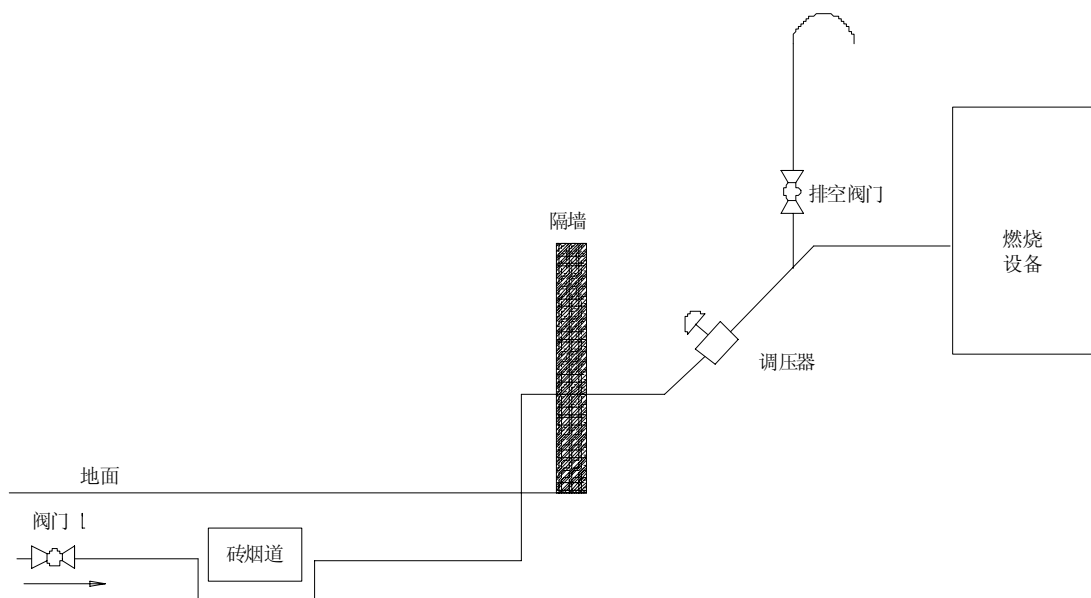


图 1 管道走向示意图

穿出地面的钢制管道严重扭曲变形,连带着地下的部分 PE 管道移位近 3m,一墙之隔的车间内的钢制管道焊缝撕裂、油漆脱落,新安装的燃气表累计读数为 8.1m^3 。

爆炸与原因分析:管道置换通过位于调压器之后的 DN50 的放散口排放,并且排放量(8.1m^3)也远远高于管道水容积(约 1.5m^3),使工作人员误以为置换已经彻底。事实上,由于调压器之后的压力只有 7kPa ,排放口的气体流速虽然很高,但 $3\text{m}^3/\text{h}$ 的流量

换算为压力为 0.36MPa 的中压管道内气体流速是仅有 0.03m/s 的流速,根本不能达到带出空气的目的,致使管道内残存有爆炸性混合气体,遇火后发生爆炸。

结论和教训:天然气置换过程是一个危险系数较高的作业,因此要高度重视置换的安全,直接置换法虽然有诸多好处但是在操作时一定要控制好管道内气体流速,既不能高流速置换,也必须高度重视低流速带来的危害。

欢迎订阅 2010 年《煤气与热力》杂志

《煤气与热力》杂志为中国土木工程学会城市燃气分会会刊,创刊于 1978 年,由中华人民共和国住房和城乡建设部主管,中国市政工程华北设计研究院等单位主办。本刊为月刊,大 16 开,每期 96 页,每月 15 日出版,国际标准连续出版物号:ISSN 1000-4416,国内统一连续出版物号:CN 12-1101/TU,国内外公开发行人。刊登内容:城市燃气(管输天然气、压缩天然气、液化天然气、液化石油气、人工煤气等)和热力(热源、热网、热用户等)方面的政策法规、技术论文、工程实例、生产总结、设计经验、专题综述、经营管理经验、技术简讯等。读者对象:全国各地燃气公司、热力公司、设计单位、咨询单位、施工单位、设备厂家、科研单位的工程技术人员和管理人员,工程公司、总承包公司的设备采购人员,大专院校的师生,政府管理部门的工作人员。

本刊论文类栏目有:政策法规、燃气输配与储运、液化天然气、压缩天然气·加油加气站·燃气汽车、燃气燃烧与应用、燃气气源与加工利用、建筑燃气供应、燃气标准规范、燃气信息化、燃气经营管理与经济、燃气工程建设与发展、境外燃气、供热热源、冷热电联供、供热热网与热力站、建筑供暖·空调·热环境、余热利用、供热设备与材料、供热经营管理与经济、供热工程建设与发展、供热标准规范、供热信息化等。信息类栏目有:境外燃气简讯、工程信息、会讯、专业书架、信息、招聘启事、专利、工程实例、名词术语等。

本刊面向生产、建设实际,注重实用性,兼顾技术、经营管理、信息,是业内人士交流技术经验和研究成果、了解技术发展动态和热点信息、展示先进设备和材料的平台。本刊不但是中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)、中国核心期刊,而且获得了天津市第八届(2005 年度)优秀期刊奖、2001 年度百种中国杰出学术期刊奖。

2010 年《煤气与热力》杂志的新亮点:加强国外燃气的技术会议、标准规范、专业书籍、技术动态的报道,搭建对外交流的平台。

《煤气与热力》由天津市邮政报刊发行局发行,全国各地邮局(所)订阅。发行量达 8 000 余册/期,邮发代号:6-36,定价:15 元/册,全年定价:180 元。欢迎广大读者到当地邮局(所)踊跃订阅。

如果漏订,可直接从我社订阅,将杂志费汇来(不另收邮费),收款人为“煤气与热力杂志社”,在汇款人简短附言中注明份数。如读者需挂号邮寄,则每期加收挂号费 3 元,如全年 1 份 216 元,全年 2 份 396 元。

开户名:中国市政工程华北设计院煤气与热力杂志社

开户行:天津银行天马支行

账 号:106301201090049032

地址:天津市和平区新兴路 52 号 都市花园大厦 21 层 煤气与热力杂志社(邮编:300070)

电话:022-27836223

传真:022-27836223

E-mail: watergasfx@126.com

网址:www.gasandheat.com