

城市小区天然气钢质埋地管道防腐层检测与修复

中国石油新疆油田分公司(克拉玛依市)燃气公司(834000)
李渊平 袁洪波 陆军全

摘要 对埋地天然气钢质管道防腐层定期进行检测和修复,是管道安全运行的重要保证措施。本文介绍了克拉玛依市南泉小区庭院天然气钢质埋地管道的检测方法、管道外防腐层修复等技术的应用,旨在交流管道腐蚀状况检测与修复技术的实践经验,并对检测仪器的正确使用及庭院埋地管道防腐层的修复提出建议。

关键词 庭院天然气钢质埋地管道 防腐层检测 修复

1 前言

燃气管道是重要的城市现代化基础设施之一,其安全运行涉及到千家万户的生命财产安全,对于多年未投用的管道,在通气投运前的工程质量检查尤为重要,要确保通气后管道安全平稳地运行。

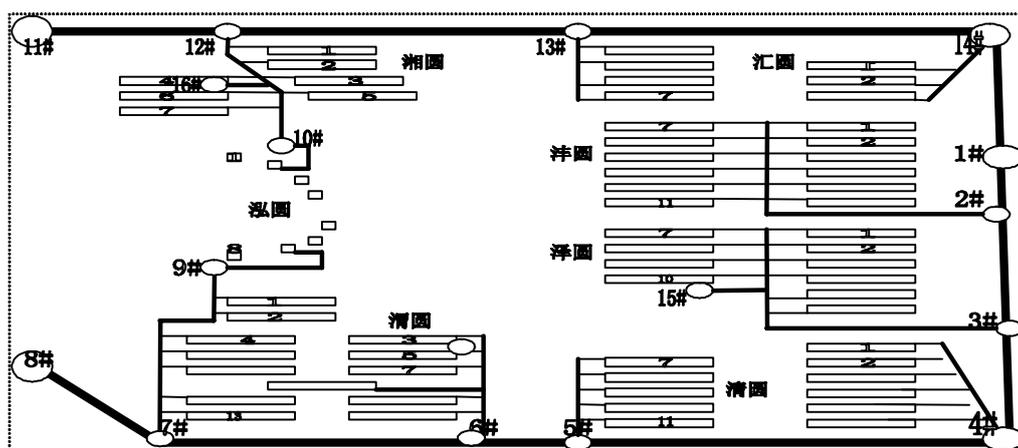
克拉玛依市南泉居民小区的天然气系统管道建成于2000年10月,建成后未能投用,直至2007年10月,我们对地下管道进行了防腐层检测与修复,并严格按照规范、规定进行设备维修、仪表校验、系统管道强度及气密试验等,达到合格后系统管道投用。

2 克拉玛依市南泉小区概况

克拉玛依市南泉居民小区分为湘园、汇园、洋园、泽园、清园、渭园、泓园7个组团,共67栋居民楼,2400户居民。此小区天然气管道构成一个管网系统,气源取自克拉玛依市中心城天然气管网。小区埋地钢质管道外防腐层均为特加强级环氧煤沥青防腐层,管道走向及主要参数如图1及表1。

3 管道腐蚀状况检测

目前,埋地燃气管道外防腐层保护状况的检测



注:庭院主线 DN150, 支线 DN50

图1 南泉小区天然气系统工艺管道示意图

表1 南泉小区天然气管网钢质埋地管道

	公称管径	工作压力	壁厚 (mm)	长度 (km)	埋深 (m)
庭院主环网管道	DN150	0.4MPa	6.0	1.74	2
园区(组团)中压管道	DN50	0.4MPa	4.0	3.13	2
楼栋前(水平管)低压管道	DN50	2.5kPa	4.0	5.0	2
单元入户低压埋地管道	DN25	2.5kPa	3.0	0.12	1.5

主要包括防腐层绝缘电阻率,防腐层漏电测试等地面检测等项目,必要时可进行开挖验证检测外观,厚度,检漏及粘结性等项目,在检测的基础上进行埋地管道外防腐层保护状况的综合经济安全评价。在实际应用中,我们在防腐层检测的基础上,直接指导工程开挖,修复防腐层或决定是否更换防腐层严重损伤的管段。

3.1 主要仪器

本次检测主要使用的仪器有:雷迪 RD-PCM 管道防腐层检测仪、江苏海安 SL2088 防腐层检测仪、及海安 SL 电火花检测仪。

3.2 检测操作方案

按系统工艺控制点(阀门)分段进行,分庭院干管、组团支线及楼前埋地低压管道(水平管)。首先,利用 RD-PCM 对管道的精确定位、测量埋深,初步确定防腐层破损段点,再配合使用 SL2088 进行防腐层精确检测分析,在施工图上精确标注腐蚀管段。检测作业中,利用 EXCEL 进行工程开挖土方量统计及 AutoCAD 精确绘制腐蚀检测图,为管道修复施工提供准确的数据。

3.3 使用雷迪 PCM 管道检测仪对地下管道定位

3.3.1 发射机的安装

雷迪 PCM 发射机通过与管道连接可以向管道上同时发射多种频率的检测电流,电流沿管道流动并随距离增加而衰减。PCM 发射机的信号输出线白线与阀井内目标管道相连。正确连接接地绿线,可打接地桩,接地桩距离目标管道至少 45m;当发射机附近打接地桩比较困难时,在检测中发现接地绿线有时可接在绿化用的钢质水管道上。接地越好,发射机发射的信号就越强,接收机接收到的信号抗外界干扰就越强,这样就利于管道定位、防腐层漏点信号的读取。

3.3.2 检测过程

4

雷迪 PCM 接收机可在地面通过接收管道上电流信号产生的磁场,直接确定管道的位置和走向,精确测出小区工艺管道的埋深。

3.4 使用海安 SL2088 对地下管道腐蚀状况精确检测分析

3.4.1 发射机的安装

SL2088 地下管道防腐层探测检漏仪使用较为方便,可直观判断地下管道防腐层损坏情况,尤其适合检测楼前埋地管道。

为保证检测进行得顺利、准确,首先要选择好信号施加点。发射机信号施加点(红线)接在目标管道上。检测小区内的中压庭院管道(DN50)时,阀井内连接法兰作为信号输入点。检测楼栋前低压管道时,调压器出口法兰可作为信号输入点。发射机接地线(黑线)打在目标管道的正上方,这样在管网较多的地方,抗干扰效果较好。检测中发现有时将接地线连接在钢质绿化水管上或电杆拉线上有较好的效果。发射机选择手动工作方式发射连续信号,且电源电压不能低于 11.5V,将发射机输出电流控制在 600mA 左右为最佳,当接地不好时,可调试增加发射功率键,调试使输出电流还是达不到 600mA 时,需要调整发射机接地,以保证良好的接地。

3.4.2 SL2088 检测过程

检测接收仪操作,两人采用横向走法,保证检测仪的检漏测线与管道位置保持垂直,在检测过程中需缓慢行走,且检漏线尽量拉直不接触地面,在所测管道防腐层完好管段调节增益,使检测接收仪保持 50mV 左右的静态信号。当管道防腐层有破损时,检测接收仪信号值会突然增大,判断为防腐层破损漏点位置时,可用“固定地电位比较法”进行验证,即一个人在漏点旁边 5m-6m 的地方站立不动,另一人沿管道上方漏点处缓慢走动,此时检测接收仪示值有大小变化,最大值处即为防腐层破损位置。实际中,我们将漏点报警信号值设定在 300mV,可检测出防腐层的针孔状极微小破损点。为检测准确,安排四个人进行检测,第一个人在原 PCM 管道定位地面标记的基础上,持 SL2088 探管定位仪在前面再次确定管道位置、走向,后面紧跟两个人持检测仪对管道防腐层进行检测,在地面标定出判断为管道防腐层破损段点位置,另一个人做检测记录,将防腐层破损处准确在管道施工平面图上作好标记。

在检测的过程中,需要准确判断信号值,发射机连线和接地的好坏及管道定位、地下电缆、其它地下管道等因素都直接影响到检测结果的准确性,如遇地下电缆线的干扰,不仅会造成管道定位偏离,同时电缆信号与发射机施加信号的叠加,会使得判断为腐蚀严重管段与实际开挖结果有偏差,要求我们不断总结操作经验,正确判断检测信号与防腐层破损的对应关系,保证腐蚀检测图的正确。实践证明,通过对检测结果的验证,确定检测信号值小于150mV时不再开挖。例如:泽园7栋防腐层漏点检测记录表(表2)、泽园7栋(楼栋)管道腐蚀检测图(图2)及管道检测验证结果(图3、4)如下。

4 管道防腐层的修复

在实际工程中,依据腐蚀检测图,组织施工队伍进行工程开挖,针对管体实际腐蚀状况,确定修复方法,完成管道安全整改的目标。

4.1 采取防腐层补伤的修复方法

对于管体局部面、段出现少量点斑,防腐层外观颜色、光泽变化不明显,我们采取防腐层补伤修复的方法,使用铁刷除净管体局部原防腐层并除锈,采取“五油四布”用环氧煤沥青及玻璃布构成防腐层进行修补。

4.2 采取更换管段的修复方法

对于管体锈蚀穿孔或管体局部出现较多麻点、鼓泡,腐蚀凹坑(斑)明显,不论锈蚀管体长度多少,我们均采取更换管段修复方法。更换的管段选择相同管径“2PE防腐层管道”代替,更换管道长度以消除全部腐蚀凹坑为准。

4.3 对新旧防腐层搭边粘结的处理方法

由于新旧防腐层存在搭边粘结问题。无论采取“修补防腐层”还是“更换管段”修复方法,同样存在这个问题。对于“采取防腐层补伤修复方法”的管段,先采取“五油四布”法用环氧煤沥青及玻璃布构成防腐层进行修补,稍凝固后再在新旧防腐层搭接处外缠绕聚乙烯防腐冷缠带(厚度0.60mm,宽度100mm),新旧防腐层两边搭接10cm以上,保证搭接处的密

表2 泽园7栋防腐层漏点检测记录表

检测里程位置	信号值(mV)	漏点位置	备注
7A	72	较小	不开挖
7B	140	较小	不开挖
7C	50	较小	不开挖
7D-2米段	1 000	2m 腐蚀段	三处在一起同时开挖
7E-2米段	1 000	2m 腐蚀段	
7E7F-6米段	900	6m 腐蚀段	
7F-1米段	1 000	1m 腐蚀段	开挖

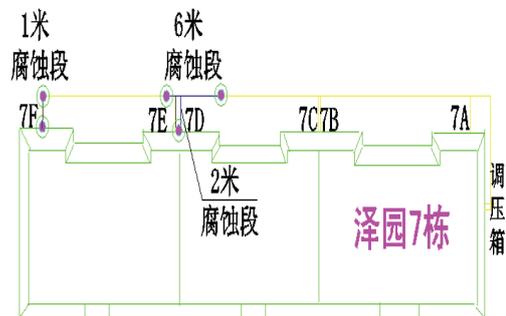


图2 泽园7栋(楼栋)管道腐蚀检测图



图3 泽园7D和7E腐蚀段开挖结果



图4 泽园7F腐蚀段开挖结果

浅谈阳泉市煤层气综合应用

阳泉市城市燃气热力设计所(045000) 吕志斌 许天升 俞 铮

摘要 山西省是煤层气的资源大省,阳泉市作为全国较早综合利用煤层气的城市,不但储量丰富而且已经形成较为成熟,规模较大的抽放、输配系统。根据国家对煤层气(矿井瓦斯)开发利用中长期规划,结合本市的煤层气资源,本文对阳泉市煤层气综合利用做初步探讨。

关键词 煤层气 综合利用

1 前言

煤层气属非常规天然气,是一种资源,也是一种十分洁净的能源,它不仅可以作为民用、工业燃料,也是很好的化工原料。大力开发利用煤层气,可以节能减排,变害为利,减少温室气体的排放,保护大气环境,改善煤矿安全生产条件,具有很大的社会和环

保效益,符合国家的产业政策及可持续发展战略。同时对有效缓解我国能源日趋紧张状况,提高国家能源的安全保障有着极其重要的深远意义。

山西省地处我国中部,是煤炭资源和生产大省,同时又是煤层气的资源大省。据专家估算,山西省煤层气资源量约为 10 万亿,约占全国煤层气资源量的 1/3。阳泉市位于山西省中东部,太行山中段西侧,是

封牢固。对于“采取更换管段修复方法”的管段,对焊接处补伤补口的处理,先采取外缠聚乙烯防腐冷缠带两边搭接 10cm 以上,然后再采取“五油四布”法用环氧煤沥青及玻璃布对两种防腐层搭接处进行缠裹,保证搭接处的密封牢固。

对所有开挖出的管段(包括更换及防腐层补伤管段)外防腐层进行 3 000V 电火花检测,检测合格后,局部回填,预留管道焊接及防腐层补伤处;按规范要求,组织管道强度、气密试压,合格后可以全部回填。

5 结束语

目前,南泉小区天然气管道系统运行良好,但是,地下管道防腐层会继续老化失效或因修复的缺陷,出现管体腐蚀穿孔问题,所以,采取各种技术措施,加强管道巡查,提高管道防腐层的检测手段,做

好管道防腐层状况的评估,做到“杜绝泄漏或有泄漏能及时处置”是今后小区庭院天然气管道安全管理工作的重中之重。我们深刻认识到,采用新型防腐管材,优化管网设计,规避埋地管道腐蚀穿孔等主要风险,是城市天然气管网设计中的重要选择。

参考文献

- 1 《埋地钢质管道外防腐层修复技术规范》SY/T5918(石油天然气行业标准)
- 2 《燃气管道外防腐层修复技术探讨》周耘雯(江苏南京市煤气总公司)
- 3 《钢质管道管体腐蚀损伤评价方法》SY/T6151(石油天然气行业标准)
- 4 《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准》SY/T0447(石油天然气行业标准)
- 5 《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准》SY/T0414(石油天然气行业标准)