

国内外防腐检测前沿技术综述

□ 北京永逸舒克防腐蚀技术有限公司 (100029) 韩汉清 佟大为 李建平 高磊

摘 要: 本文以皮尔逊检测法 (PS)、交流电流衰减法 (PCM) 为切入点, 对目前国内防腐层检测的前沿技术, 进行了分析、研究, 对3种国内外最新的地下管道防腐层检测技术: 直流电位梯度检测法 (DCVG)、CIPS与DCVG联合检测方法、杂散电流测绘仪—SCM进行了介绍, 并对未来地下管道防腐层检测技术的发展方向进行了展望。

关 键 词: 埋地管道 防腐层 检测技术

Domestic and Foreign Forefront Technology of Detection on Coatings

Beijing YONGYISHUKE Anti-corrosion Technology CO.LTD Han Hanqing Tong Dawei Li Jianping Gao Lei

Abstract: In this paper, P/S detection and PCM detection are regarded as the point of contact, the forefront technology of detection on coatings has been studied, and three kinds of domestic and foreign newest underground anticorrosive coatings detection including DCVG detection, CIPS & DCVG detection, SCM detection are been introduced. Based on these, the outlook of development of underground corrosion detection technology is put forward.

Keywords: Buried pipeline coatings detection technology

1 引言

随着城市燃气的发展, 用于天然气运输的地下金属管道越来越多。经过多年的运行, 这些管道的防腐层会出现老化、剥离或破损等情况, 使管体产生严重的腐蚀, 造成管道漏气事故的发生, 给燃气管道带来巨大的经济损失和安全隐患。为此防腐层的定期检测, 是对安全隐患防范意识由被动变主动的一种科学的管理手段。我公司在对燃气管线定期检测过程中, 通过对检测数据仔细分析, 确定涂层破损点, 对地打孔检测使用嗅敏仪检测漏点, 从而减少了突发的漏气安全事故, 做到了由被动到主动安全管理运行模式的转变。减少因防腐层损坏而带来的事故和损失。

目前, 国内外地下管道防腐层检测方法有: 管/地电位检测技术、皮尔逊检测法 (PS)、交流电流衰减法 (PCM)、管中电流-电位法、变频-选频法、直流电压梯度测试技术 (DCVG)、密间歇电位检测 (CIPS)。其中皮尔逊检测法 (PS)、交流电流衰减法 (PCM) 是目前常用检测方法。

2 管道防腐层检测方法

目前, 国内最常用的防腐层检测技术有: 皮尔逊检测法 (PS) 和交流电流衰减法 (PCM) 两种。直流电位梯度检测法 (DCVG)、CIPS与DCVG联合检测方法、杂散电流测绘仪—SCM等3种技术是近年来发

展起来的最新型的腐蚀检测技术。

2.1 皮尔逊检测法 (PS)

也称电压差法,在管道-大地之间施加的交变信号通过管道防腐层的破损点处时会流失到大地土壤中,因而电流密度随着远离破损点的距离而减小,在破损点的上方地表面形成了一个交流电压梯度。检测时,两名操作者携带探管和检漏仪,手握探针,相距3m~6m,将各自拾取的电压信号通过电缆送接收装置,经滤波放大后,由指示电路指示检测结果。

检测仪器价格便宜,且在国内有较成熟的使用经验,检测速度较快,同时,该法具有识别破损点大小的功能,微小漏点均能测到,在长输管道的检测与运行维护中的使用效果较好。但需要沿全线步行检测,不能凸显缺陷的严重程度、CP效率和涂层剥离,易受外界电流的干扰,依赖操作者的技能,常给出不存在的缺陷信息,同时,劳动强度较大,对水泥或沥青地面产生了接地难的问题。

2.2 交流电流衰减法 (PCM)

又称多频管中电流法(又称电流衰减法)。是采用等效电流原理,评价防腐层绝缘电阻。

检测时由发射机向管道发射某一频率的信号电流,电流流经管道时,在管道周围产生相应的磁场;当管道外防腐层完好时,随着管道的延伸,电流较平衡,无电流流失现象或流失较少,其在管道周围产生的磁场比较稳定;当管道外防腐涂层破损或老化时,在破损处就会有电流流失现象,随着管道的延伸,其在管道周围磁场的强度就会减弱。

这是目前国内外应用比较成熟的一种检测方法,可长间距快速探测整条管线的防腐层状况,也可缩短间距对破损点进行定位,属于非接触地面测量,受地面环境影响较小。但测量结果不直观,不能指示CP效率,不能指示涂层剥离,易受外界电流的干扰,且需预先获得一些物理量,如管体的电阻、内电感、外电感以及防腐层的电容率等。

2.3 目前3种最新的检测技术

2.3.1 直流电位梯度检测法 (DCVG)

能准确地查出防腐层的破损位置,可估算缺陷大小,并通过IR%判定缺陷的严重程度。测试过程中不受交流电干扰,不需拖拉电缆,受地貌影响小,操作简单,准确度高。根据检测结果可给用户合理

的维护和改造建议。但该方法不能指示管线阴极保护效果,不能指示涂层剥离,需沿线步行检测;杂散电流、地表土壤的电阻率等环境因素会引起一定的测量误差。

2.3.2 CIPS与DCVG联合检测方法

DCVG技术可以通过结合“密间隔电位测试”(CIPS)技术以提高其检测结果的准确性。CIPS技术可真实地记录管道沿线的管地电位,可对管道防腐层和阴极保护效果进行总体评价。具体操作上,首先使用CIPS技术对管线进行总体检测,根据CIPS的检测结果对管线的保护状况进行初步评价,根据这个评价结果,对存在缺陷的管段再使用DCVG技术进行精确定位,缺陷严重程度用IR%来评价分级,可得到更为准确的埋地管道防腐蚀系统状况的综合评价结果,为管道维护和大修提供更为准确、可靠的科学依据。

2.3.3 杂散电流测绘仪SCM检测系统

是评定埋地管线受杂散电流电性干扰的即安全又经济的检测手段。SCM能够检测管道中杂散电流分布状况,精确定位干扰电流的流入/流出点,评定干扰的危害和部位。特别是检测城市轨道交通的直流供电系统电流泄露对周边管道的动态干扰极为有效,可以方便快捷地查找干扰源。数据记录功能可连续48h记录数据,配合专业中文软件可同时浏览分析多达16个检测曲线。

3 国内检测技术存在的问题及今后发展方向

3.1 国内检测技术在实际应用过程中存在的技术问题

每一种检测技术都有它的优点和局限性,以上介绍的5种检测方法都存在着信号源抗干扰能力差,易受外界电流的干扰,影响检测的精度。从用户角度希望提高仪器信号源抗干扰性。仪器在操作和使用的过程中依赖操作者的技能,每个人操作的熟练程度不同,会产生检测数据的偏差,造成检测数据的不准确。需要专业、有资质的检测公司进行检测,以提高检测数据的精度。

3.2 国内外检测技术特点对比分析

我公司在检测工作中,主要使用皮尔逊检测方法,在过去的6年过程中,使用该方法对北京市燃气管线检测3 000km。其中对奥运场馆周边管线530km

的检测,发现86处涂层破损点。国庆60周年阅兵式用地检测110km,发现114处涂层破损点。为国家重大国事活动安保工作做出了贡献。我公司在老山小区10km管线检测中应用PCM检测法,共发现23处涂层破损点。

表1 国内外检测技术特点对比

序号	检测技术名称	仪器技术普及率	检测精度	抗干扰性	操作复杂性
1	皮尔逊检测法(PS)	一般	一般	一般	复杂
2	交流电流衰减法(PCM)	较高	高	差	易
3	直流电位梯度检测法(DCVG)	低	一般	高	一般
4	CIPS与DCVG联合检测方法	低	高	高	一般

3.3 国内检测技术的展望

带动燃气管网运行的变革。从未来发展的角度看防腐层检测仪器。将检测管道防腐层破损、腐蚀、漏气结合起来,提高仪器的检测性能,方便用户使用。

通过仪器的分析软件对检测出的防腐层破损点、老化程度加以分析、判断得出相应的数据,为管线的

更新改造与维护提供信息。

根据未来的发展需求,未来的技术肯定是综合性的测量,以后是数字化管理模式,通过人员操作仪器进行实地检测,经过数字终端产生分析结果,并由专业人员加以分析,得出管理评估,有针对性管理建议,可以把检测和管网运行结合起来,最终达到管理上一个层次。

4 结论

(1) 皮尔逊检测法(PS)与交流电流衰减法(PCM)两种检测技术在国内比较常用,技术性能和实际应用效果比较好。

(2) 直流电位梯度检测法(DCVG)、CIPS与DCVG联合检测方法、杂散电流测绘仪—SCM的研究和应用都处在实验阶段,远期的前景比较乐观。

(3) 目前,我国在这一领域基本上处于设备引进和应用阶段。引进、消化和自主创新是赶超国外先进水平的必由之路,为此我们期待着在自主研发具有国际水平的检测设备和开发具有独立知识产权的埋地管网腐蚀评价软件这两个方面与业内同仁进行合作创新。

工程信息

山西省方山县天然气进城项目建设开工

2010年12月2日,倍受方山人民关注和期盼的天然气管网进城项目建设开工仪式正在当地举行。

方山县天然气进城项目建设是方山县委、县政府年初为全县人民承诺的“十件实事”之一。项目的开工建设对于有效改善全县能源结构,提高居民生活质量和城市品味,推进全县经济社会和谐发展具有非常重要的意义。

根据总体安排,山西国际电力吕梁燃气项目筹备处将在方山县,按计划逐步实施天然气(煤层气)开发、长输管网建设、加气站建设、工商

业和全县居民燃气供应以及天然气深加工和综合利用等工程,总计投资约7 000万元。具体峪口镇土地岔则村至县城输气管道建设工程,计划于2011年上半年竣工。城区燃气项目建设,计划于2011年底前完成。

同时,该公司还将在方山县大武镇和城区建设2座单站设计规模为2万m³/d的天然气加气站,用于满足全县营运车辆推广使用天然气的要求,该项目计划于2012年年底前建成投运。

(本刊通讯员供稿)