

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2013.07.005

城镇燃气输配管网阴极保护系统运行技术探讨 ——以淄博绿博燃气有限公司为例

□ 淄博绿博燃气有限公司 (255000) 姚秀程

摘 要: 阴极保护系统能有效地控制城镇燃气输配管道腐蚀, 为管网的安全运行提供可靠保证。淄博绿博燃气有限公司天然气输配管网阴极保护系统已运行十余年, 本文以此为例, 对其运行效果进行了技术总结。

关 键 词: 燃气管网 阴极保护系统 镁带阳极组 总结

The Summary about the Technology of City Gas Pipes Network Cathode Protection System ——Take Zibo LvBo Gas Co.,Ltd as an Example

Zibo LvBo Gas Co.,Ltd Yao Xiucheng

Abstract: The city gas transmission and distribution pipes network cathode protection system can effectively control the corrosion of pipeline, and provide reliable protection for safe operation of the pipeline. This article takes the pipe network of Zibo natural gas as an example, summarizes and analyses the technology and the ten-year results of gas pipes network cathode protection systems.

Keywords: gas pipe network cathode protection system magnesium ribbon anode group summary

1 背景

目前, 随着“西气东输”一线、二线及沿海液化天然气接收站的相继建成投用, 天然气这种优质能源已越来越多的得以应用。作为下游的城市燃气公司, 担负着为广大城镇燃气用户供气的任务, 其城镇燃气输配管网的安全运行成为重要因素。阴极保护系统的建立为城镇燃气管网的腐蚀控制提供了有力保证。淄博绿博燃气有限公司自2002年开始建设全市高中压天然气输配管网, 至今已有十余年, 已建成高中压钢

质管道200余km, 管道多采用钢制螺旋缝焊接钢管, 材质为L245、L290, 管道外壁防腐采用3PE防腐层, 管道焊口补口也采用相同防腐层材料。在管道建设过程中, 按照国家相关规范^{[1][2]}的要求, 采用牺牲阳极法对管道进行阴极保护, 累计共装设170余处阳极组, 阴极保护系统覆盖整个输配管网。经过十余年的运行, 定期对管道保护电位进行检测, 管道保护电位基本控制在-0.85V ~ -1.20V之间, 较好地控制了管道腐蚀, 为燃气输配管网的安全运行提供了有效保障。

2 阴极保护系统的建设

2.1 设计原则

按照“新建的高压、次高压、公称直径大于或等于100mm的中压管道和公称直径大于或等于200mm的低压管道必须采用防腐层辅以阴极保护的腐蚀控制系统。”^[2]的要求，淄博市天然气输配主管网的阴极保护与管道设计、施工与竣工验收同时进行，在以后主管网不断延伸，用户支管线不断增加的情况下，管道阴极保护一直按照“三同时”的原则逐步加设，做到燃气管网阴极保护无盲区、全覆盖。

2.2 加设理论依据

我们采用可换性镁带阳极组阴极保护技术^[3]对燃气输配管网进行阴极保护，此项技术是通过可换性镁带阳极组改变阳极和阴极的面积比，为管道提供长距离保护和稳定的保护电流，镁带阳极组提供的保护电位比较均匀，阳极利用率高，不但能做到全线阴极保护电位可调节，而且镁带阳极组可分批、分期投入运行，镁带阳极组方便更换、不破坏管道外防腐层，具有经济性、环保性等优点，能克服传统锭状镁阳极牺牲阳极法对管道的“过保护”和“欠保护”问题，对于距离长、土壤环境复杂、周围干扰因素多的管道，

效果特别明显。

2.3 阳极组安装示意图

燃气输配管网系统中安装的阳极组（6m镁带阳极组及14kg镁阳极组）、永久性参比电极及阴极保护测试桩，其安装示意图见图1、图2。

3 阴极保护系统的运行管理

3.1 平稳运行的保障措施

城镇燃气输配管网是由不同压力级制的管道及附属设施组成的，附属设施包括各种阀门、各级调压设备等，管道在施工过程中经常采用架空敷设、外加套管等施工方法，这就对管网阴极保护系统的平稳运行提出了要求。为保证阴极保护系统不出现中断或失效，确定专门的管理部门，配备专业人员，对其进行日常维护和保养，除了做好管道本身的防腐维护外还需要采取其他的保障措施。

（1）做好埋地管道与地上各级调压装置的电绝缘。采用绝缘接头对连接调压站、用户调压柜（箱）的管线进行绝缘处理，取得了比较好的效果。

（2）做好附属设施的绝缘。如阀门等与大地间的绝缘、管道与管道支撑物间的绝缘、管道与套管间

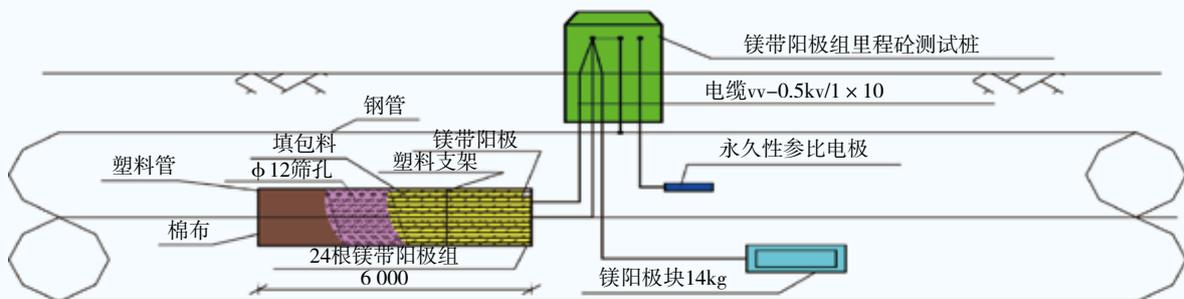


图1 阳极组、阴保测试桩安装示意图（1）

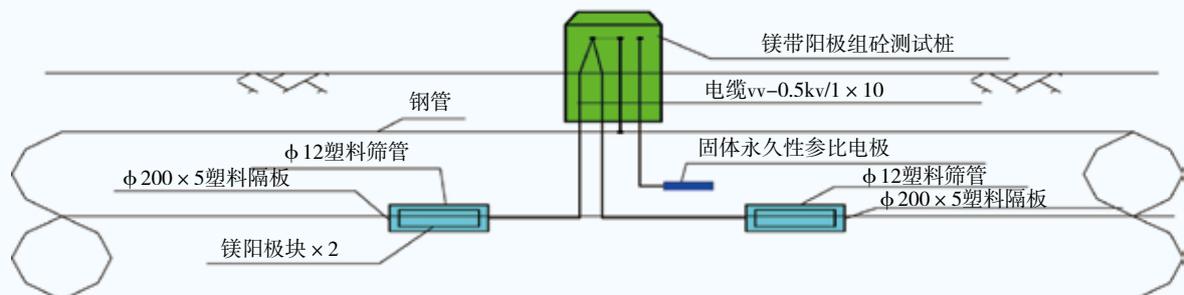


图2 阳极组、阴保测试桩安装示意图（2）

的绝缘。

(3) 套管内管道采用锌带阳极实施阴极保护。

(4) 特殊地段采用增加阳极组量, 进行抗干扰防护。如穿越铁路、邻近电力线杆、变配电站等地。

(5) 阴极保护电位异常区域进行重点检测, 加大检测频次, 发现问题及时处理。

(6) 做好阴极保护电位测量记录的整理、分析, 对管网阴极保护系统实施动态管理。

3.2 出现过的问题及应对措施

钢质燃气输配管网是由管道外防腐层辅以阴极保护进行管道腐蚀控制, 阴极保护系统具有整体、不间断的特性, 对管道形成的保护电位随着管道周围土壤及地形地貌的变化而时时进行动态调整。随着城市建设的发展, 燃气输配管网不断延伸, 阴极保护系统也在逐渐扩大。在此过程中, 管道附近常有外来施工、挖掘, 导致个别阴极保护阳极组遭到破坏、缺失, 或由于燃气管道附近新建其他管道设施, 造成阳极组工作失效, 阴极保护电位大幅下降的情况。

针对上述问题, 我们通过采用增补阴极保护设施的方法(增补阳极组)进行处置, 经过几年的连续跟踪测量, 原来保护电位下降的趋势被遏止住, 且因阳极组缺失带来的对邻近阴极保护装置的影响, 也被有效地控制, 保护电位均回升至有效保护范围内。由此可见, 采取增补阴极保护设施的方法, 对于外来因素造成管网阴极保护不充分时, 效果是非常有效的。

3.3 阴极保护系统保护电位测试结果

(1) 整体保护电位曲线示意图

天然气管网阴极保护装置加设后, 我们及时对阴极保护电位进行跟踪测量, 将测量数据进行整理, 编制成电位曲线示意图见图3。

(2) 几组典型测试数据图表

根据管网建设年份、压力级制等不同情况, 我们分别进行测量、分类, 选取几组近几年天然气主管道在同一阴极保护测试点、不同时间的测试数据, 进行归纳整理, 具体数据见表1。

为便于明晰对比, 针对表1的相关数据, 分别绘

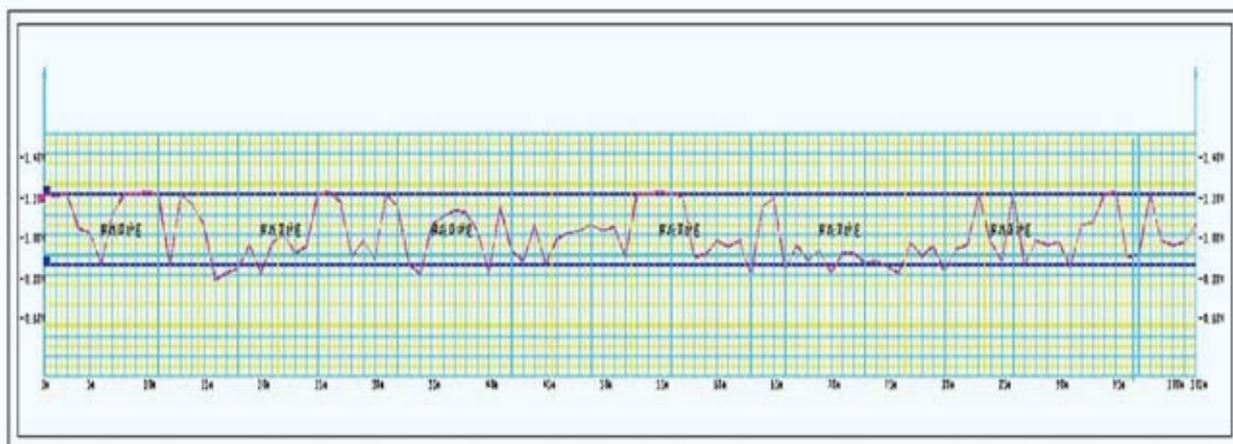


图3 阴极保护电位曲线示意图

表1 阴极保护电位测试表

	2006年8月	2008年8月	2010年7月	2012年9月
	保护电位(-V)	保护电位(-V)	保护电位(-V)	保护电位(-V)
二号阀室	1.03	0.95	0.94	0.92
迎仙村	0.98	0.95	0.95	0.94
湖罗路立交桥北	1.01	0.97	0.95	0.94
张赵村	1.12	1.16	1.11	1.05
南田路东	0.93	0.89	0.97	1.14
亚细亚厂南	1.15	1.13	1.01	0.95

制出上述6处地点的阴极保护电位变化情况图，见图4~图9。

通过上述图表数据，结合整个天然气输配管网阴

极保护系统阴极保护电位曲线示意图，可以清晰地看出，管道保护电位基本控制在 $-0.85\text{V} \sim -1.20\text{V}$ 之间，整个阴极保护系统处于全面、有效地运行中。

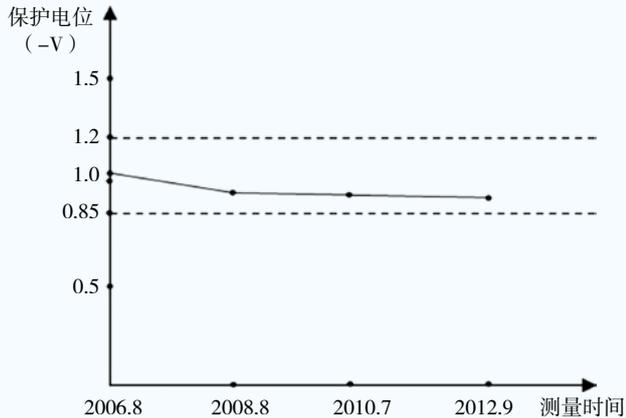


图4 二号阀室阴极保护电位变化情况

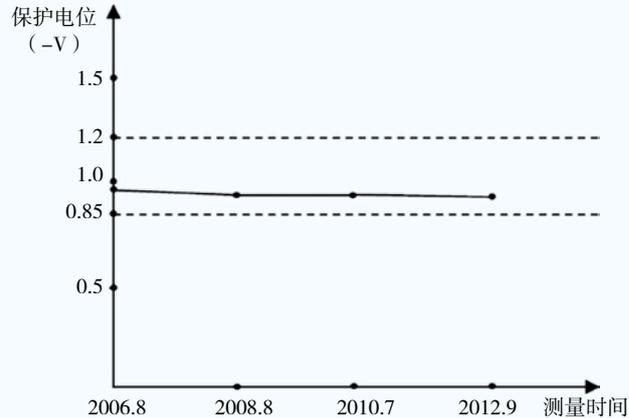


图5 迎仙村阴极保护电位变化情况

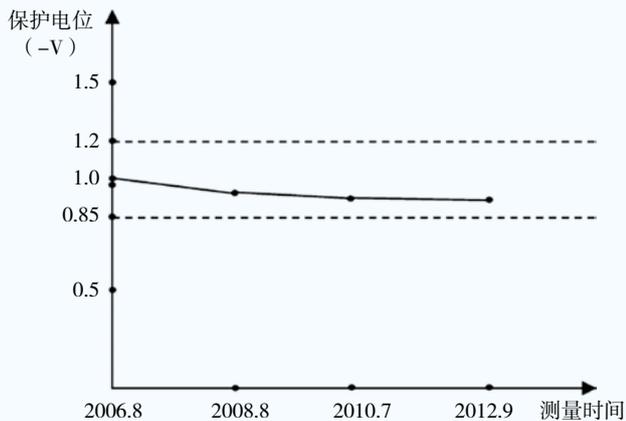


图6 湖罗路立交桥北阴极保护电位变化情况

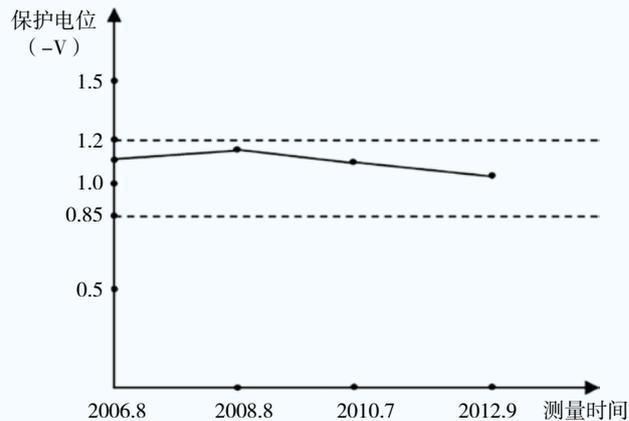


图7 张赵村阴极保护电位变化情况

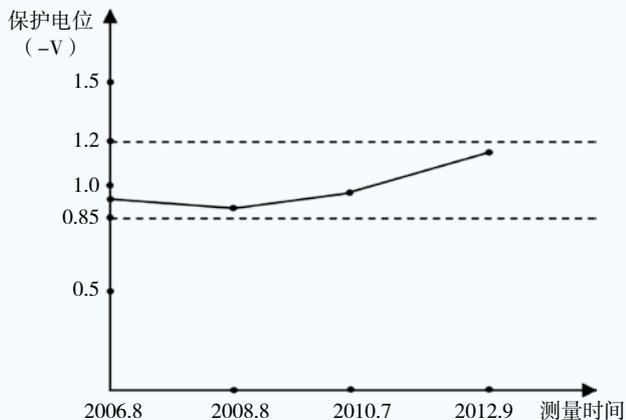


图8 南田路东阴极保护电位变化情况

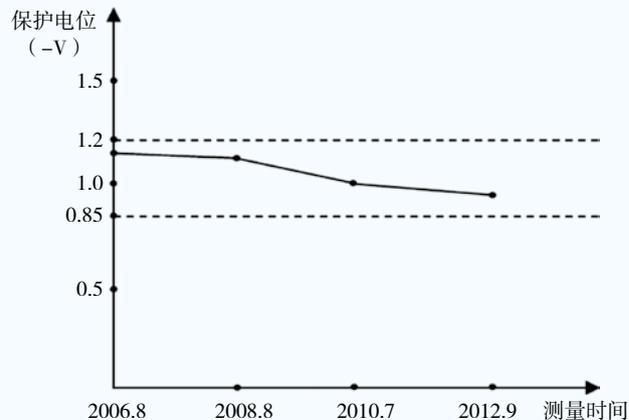


图9 亚细亚厂南阴极保护电位变化情况

4 结语

通过对我公司燃气输配管网阴极保护系统十余年运行数据的总结与分析,不难看出,在管道设计、施工的同时,应按照国家、行业相关规范要求,对管道实施阴极保护,可以有效地控制管道腐蚀,延长管网系统的使用寿命。管网在日常的建设、运行管理中,应采取必要的保障措施保证燃气管网阴极保护系统的完整、连续,应加强对阴极保护装置的管理及监测,发现问题及时分析原因并采取应对措施,确保管网设施的安全稳定运行。

参考文献

- 1 埋地钢质管道阴极保护技术规范. GB/T 21448-2008
- 2 城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程. CJJ95-2003
- 3 张宗旺,朱万美,李来成等. 城镇钢质燃气管道阴极保护专利技术的应用. 煤气与热力, 2007; 12: 06-09
- 4 刘新领,姚秀程. 城镇燃气输配管网阴极保护系统失效问题的有效应对措施及分析. 城市燃气, 2009; 7: 15-18

其它消息

助力棚改工程, 创建爱心城市

2013年5月7日上午9时, 龙华路龙江银行门前暖意融融, 气氛祥和热烈, 齐齐哈尔港华燃气有限公司助力棚改工程, 创建爱心城市“港华献爱心·紫荆添安心”港华紫荆燃气具温馨派送活动启动仪式在这里隆重举行。齐齐哈尔市龙沙区政府、齐齐哈尔市民政局、市住建局党、齐齐哈尔市棚改办等领导出席此次活动仪式。

随着齐市地区经济的快速发展, 能源利用越来越被人们所重视, 齐齐哈尔港华燃气现在已经有管道燃气客户36万户, 天然气能源为地区经济建设提供了充足的动力源泉。作为市委、市政府重点推进的棚户区改造工程, 天然气项目建设更是给予了鼎力支持, 在工期紧张、资金紧缺的情况下, 齐齐哈尔港华每年专门组织专业的施工队伍与技术精英, 全力支持棚改工程, 小区建设到哪里, 天然气配套工程就跟进到哪里。仅从2009年至今, 齐齐哈尔港华燃气就发展棚改户7万多天然气用户, 使福鼎、民祥、新合、长青、如意、喜乐等50多个棚户区居民受益天然气能源。



2013年, 适逢齐齐哈尔市创建“中国爱心城市”, 造福鹤城百姓之机, 齐齐哈尔港华燃气积极响应市委、市政府的号召, 为棚改工程助力, 为爱心城市添彩。将拿出百万资金, 推出“港华献爱心·紫荆添安心”的系列主题活动。向社会传递了齐齐哈尔港华燃气“注重客户安全、践行企业社会责任”的企业形象。通过向棚户区低保用户无偿赠送港华紫荆安全灶具, 展示了齐齐哈尔港华燃气对弱势群体的关爱, 赞助、分享爱心行动惠泽社会。

(柴立伟)