

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2017.04.005

在役埋地城市燃气PE管实验分析

□ 浙江省特种设备检验研究院 (320000) 严俊伟 陈长 陈浩禹

摘 要: 选取不同规格的埋地城市燃气PE管进行实验分析;通过分析,管材和管件的静液压都符合要求;拉伸实验基本都能拉伸到试样的5倍长,交叉路口处的拉伸实验结果较其他处差;小管径较大管径易老化;挤压剥离试验实验有一处取样点实验结果为不合格,说明PE管道检测过程中应重点检查电熔管件弯头处。通过此次实验,我们为城市管网管理、设计和检验提供了一些参考。

关 键 词: 城市燃气 PE管 实验

1 前言^[1]

聚乙烯(PE)燃气管由于具备很好的抗腐蚀性、经济性和可靠的连接性等优点,在国外燃气管网中应用已有50多年的历史,而在国内才20多年历史。从目前来看,城市燃气管网和油气田集输管网已经将部分钢管换成了PE管,“以塑代钢”已成现实。

国内顶级的PE燃气管都能够达到抗老化50年以上,但是遇上特别恶劣的环境也会対使用寿命造成很大影响。国内近几年的文献大多关于城市管网含PE管的管道检测,很少有提供在役十几年以上的PE管进行实验分析的;国外在这方面做得比较深入,已经能预测已使用30年的PE管道寿命。

2 实验项目

2.1 项目背景

温州市近期气源将由管道液化石油气、液化天然气和瓶装液化石油气等3个部分所组成。根据公司天然气转换方案要求,在天然气进温后中压管网运行初期压力将有原来的0.07MPa提升至0.1MPa,并在未

来的几年内根据管网运营情况将运营压力逐步提升至0.2MPa~0.3MPa。但现公司是由市区4家管道燃气经营单位整合重组而成,原来每家燃气公司的经营方式不同,对燃气管道的建设、运营和维护均不相同,且部分管道是在2000年以前建设的,燃气管道工程建设不规范、部分管道运营时间过久,导致现在的市政庭院燃气管道和楼栋燃气管道出现诸多问题。此外,地下管线错综复杂,埋地燃气管道存在着被其他类专业管线占压或者与其他管线安全间距不够的隐患。现有埋地燃气管道有无缝钢管、PE管、螺旋焊接钢管(低压)。

2.2 实验项目

在温州城市管网中埋地中压燃气管道530余km,抽取运行时间在10年以上的PE管随机取样不少于8个点(即每10km1个点),运行时间在10年以下的PE管随机取样不少于10个点(即每25km1个点);运行时间在10年以上的PE管80余km,运行时间在10年以下的PE管250余km。但由于诸多条件限制,取样点将在各分项实验中体现。管道的管径分别有DN40、DN63、DN110、DN160、DN200、DN250、DN315,管道部分试样如图1所示。



图1 部分管道试样

由于实验条件的限制能做的项目符合表1和表2要求^[2]。

实验所需要的设备见表3。

3 实验结果分析

3.1 静液压强

试验方法参照GB/T 6111-2003。试样经过状态调节后,在规定的恒定静液压下保持一个规定时间或直到试样破坏;在整个试验过程中试样应保持在规定的恒温环境中^[3]。试验的结果如表4所示。

表4所示不同管径、不同管件部位及不同取样点共23处耐压强度的试验结果,所有结果都是无破裂和无渗漏,其中一处使用年限为16年,说明通过抽样不同条件下的PE燃气管的耐压强度符合要求。

3.2 断裂伸长率

试验方法参照标准GB/T 8804.3-2003^[4],实验结果如表5所示。

断裂伸长率的合格标准是 $\geq 350\%$,从表5中可以看出,所有取样点的试验结果均符合要求;不同取样点、同一管材规格的实验结果接近且都大于500,除

表1 管材的力学性能

性能	单位	要求	试验参数	试验方法
静液压强 (HS)	H	破坏时间 ≥ 165	80℃(环应力) PE80 PE100 4.5MPa 5.4MPa	GB/T 6111-2003
断裂伸长率	%	≥ 350		GB/T 8804.3-2003

表2 管材的力学性能

项目	单位	性能要求	试验参数	试验方法
热稳定性 (氧化诱导时间)	min	>20	200℃	GB/T 17391-1998
熔体质量流动速率 (MFR)	g/10min	加工前后MFR的变化 $<20\%$	190℃, 5kg	GB/T 3682-2000
挤压剥离	%	≤ 33.3		GB19806-2005
纵向回缩率	%	≤ 3	110℃	GB/T 6671-2001

表3 实验设备

项目	生产厂家	型号	设备名称
静液压强	德国IPT公司	IPT	IPT耐压试验机
拉伸、挤压剥离	美特斯工业系统 (中国) 有限公司	CMT6104	微机控制电子万能试验机
熔体质量流动速率	长春市智能仪器设备有限公司	SRZ-400E	SRZ-400E型彩晶显示熔体流动速率测定仪
热稳定性 (氧化诱导时间)	美国珀金埃尔默	Pyris6	差示扫描量热仪
纵向回缩率	余姚市恒温箱厂	101-1A	电热恒温干燥箱

表4 静液压强试验结果

部位	管件规格	取样地点	检验结果
管材	DN63*EN5.8	下寅锦园4幢	无破裂、无渗漏
管件	DN63*90° 弯头与DN63电熔套筒连接件	大自然G2	无破裂、无渗漏
管件	DN63电熔套筒	绿洲花园9栋	无破裂、无渗漏
管材	DN63*EN5.8	大自然G2	无破裂、无渗漏
管材	DN63*EN5.8	下寅锦园7幢	无破裂、无渗漏
管材	DN63*EN5.8	绿洲花园9栋	无破裂、无渗漏
管件	DN63*90° 弯头	绿洲花园9栋	无破裂、无渗漏
管件	DN63*90° 弯头电熔管件	银竹花苑焊口777	无破裂、无渗漏
管材	DN110*EN10.0	丽江花苑	无破裂、无渗漏
管材	DN63*EN5.8	云中花园雪梨座9号	无破裂、无渗漏
管件	DN63*90° 弯头热熔管件	云中花园雪梨座8号焊口	无破裂、无渗漏
管材	DN110*EN10.0	车站大道与学院中路交叉口	无破裂、无渗漏
管件	DN160套筒电熔管件	泰力路与鹿城路交叉口	无破裂、无渗漏
管材	DN110*EN10.0	兴通嘉园管材10号	无破裂、无渗漏
管材	DN160*EN14.6	营楼桥12	无破裂、无渗漏
管材	DN250*EN22.7	铁道南路取样点666	无破裂、无渗漏
管材	DN315*EN28.6	工业路金宏锦苑附件取样点33	无破裂、无渗漏
管材	DN200*EN18.2	温州大道中央绿轴取样点22	无破裂、无渗漏
管材	DN160*EN14.6	康兴路378号	无破裂、无渗漏
管材	DN63*EN5.8	银竹花苑8号	无破裂、无渗漏
管材	DN63*EN5.8	滨江美景园A幢	无破裂、无渗漏
管材	DN63*EN5.8	金伦花园7栋	无破裂、无渗漏
管件	DN40电熔套筒	同人花园C6	无破裂、无渗漏

表5 断裂伸长率试验结果

管件规格	取样地点	试验结果 (%)
DN63*EN5.8	银竹花苑8号	567
DN63*EN5.8	滨江美景园A幢	525
DN63*EN5.8	大自然G2	556
DN110*EN10.0	丽江花苑	531
DN110*EN10.0	车站大道与学院中路交叉口	486
DN110*EN10.0	兴通嘉园管材10号	545
DN160*EN14.6	康兴路378号	582
DN160*EN14.6	营楼桥12	575
DN200*EN18.2	温州大道中央绿轴取样点22	523
DN250*EN22.7	铁道南路取样点666	561
DN315*EN28.6	工业路金宏锦苑附近取样点33	556

了规格DN110（车站大道与学院中路交叉口）。

3.3 热稳定性（氧化诱导）

试验方法参照GB 17391-1998^[5]，实验结果如表6所示。氧化诱导合格的标准是要大于20min，其试验结果均符合要求。从表6可以看出，同一管径的不同取样点的氧化诱导时间分布是49min~86min，随着管径的增大，氧化诱导时间基本同步递增的关系。

3.4 纵向回缩率

试验方法参照GB/T 6671-2001^[6]，实验结果如表7所示。

纵向回缩率的合格要求是≤3%，表7所选管件均符合要求，管件的纵向回缩率在0.29%~2.19%之间，同一管径不同取样点的实验结果相差较大。

3.5 挤压剥离

试验方法参照GB19806-2005^[7]，实验结果如表8

表6 氧化诱导试验结果

管件规格	取样地点	实验结果 (min)
DN63*EN5.8	下寅锦园4幢	49
DN63*EN5.8	银竹花苑8号	54
DN63*EN5.8	滨江美景园A幢	57
DN63*EN5.8	金伦花园7栋	62
DN63*EN5.8	大自然G2	39
DN63*EN5.8	下寅锦园7幢	74
DN63*EN5.8	绿洲花园9栋	83
DN110*EN10.0	丽江花苑	56
DN110*EN10.0	车站大道与学院中路交叉口	64
DN110*EN10.0	兴通嘉园管材10号	77
DN160*EN14.6	康兴路378号	83
DN160*EN14.6	营楼桥12	70
DN200*EN18.2	温州大道中央绿轴取样点22	>130
DN250*EN22.7	铁道南路取样点666	83
DN315*EN28.6	工业路金宏锦苑附件取样点33	86

表7 纵向回缩率试验结果

管件规格	取样地点	实验结果 (%)
DN63*EN5.8	银竹花苑8号	2.19
DN63*EN5.8	滨江美景园A幢	1.26
DN63*EN5.8	大自然G2	0.75
DN110*EN10.0	丽江花苑	0.6
DN110*EN10.0	车站大道与学院中路交叉口	1.09
DN160*EN14.6	康兴路378号	0.7
DN160*EN14.6	营楼桥12	0.97
DN200*EN18.2	温州大道中央绿轴取样点22	1.52
DN250*EN22.7	铁道南路取样点666	0.82
DN315*EN28.6	工业路金宏锦苑附件取样点33	0.29

表8 挤压剥离实验结果

管件规格	取样地点	检验结果 (%)
DN63电熔套筒	金伦花园7栋	合格
DN63*90° 弯头	丰顺公寓3栋	合格
DN63电熔套筒	绿洲花园9栋	15.7%/15.5%
DN63*90° 弯头电熔管件	下寅锦园4幢	合格
DN63*90° 弯头电熔管件	下寅锦园7幢	合格
DN63电熔管件	云中花园雪梨座8号焊口	合格
DN63*90° 弯头电熔管件	营楼桥焊口10	不合格 (80.2%复测83.4%)

所示。

挤压剥离合格的标准是 $\leq 33.3\%$ ，其中有一组实验结果为不合格，其结果实测80.2%，复测之后还有83.4%。

4 结论

实验的不足之处有：未能得到全部取样点PE管具体使用年限和其他资料；未能对取样点做耐快速裂纹扩展和耐慢速裂纹扩展。

通过对温州城市燃气管网中的PE管做寿命试验，我们能得到以下结论：所有取样点，无论是管材还是管件，静液压这一项均符合标准，说明PE管在运用到城市燃气管网中能保证足够的耐压强度和无泄漏；所有取样点管材进行拉伸实验结果基本都能拉伸到实验试样的5倍，其中交叉路口处（承载力较大处）的实验结果较其他处差，说明PE管在埋地环境中抗拉强度足够好；所有取样点的热稳定性在49min~86min，从热稳定性看，时间越短说明PE管老化越严重，从实验结果看小管径较大管径易老化；取样点的纵向回缩率均符合标准，同时从结果中可以发现试样的管径越大实验的结果越好；挤压剥离实验有一处取样点实验结果为不合格，说明PE管道检测过程中应重点检查电熔管件弯头处，对于PE管道检测具有积极的建议。

此次的实验结果对城市管网管理、设计和检验有一定的积极意义。对于企业单位，当需要铺设新管路时应尽可能的选择大口径，而且尽量避免承载力较大区域；对于检测和维护单位应对电熔管件弯头处做重点的排查和维护。

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2017.04.006

差异化组织绩效考核PDCA管理循环的应用

□ 北京市燃气集团有限责任公司第四分公司 (100176) 宋景祥 马英 王虹 吴楠 郭睿 郭彤宇

2013年以前,北京市燃气集团分公司组织绩效考核一直沿用集团公司KPI考核形式,内容上相对固化,考核周期较长。各部室、各单位在执行绩效考核过程中存在形式化的趋势,考核结果的分配方式不能很好的体现对员工的正向激励作用。随着集团公司同质化机构及职责的设立,推进管理职责下沉,分公司在实现集团发展战略过程中的角色更加重要。为了更好的落实集团公司发展目标,将组织绩效考核作为提升公司内部管理水平的重要抓手,其中第四分公司提出了坚持以改革创新为中心,以提质增效为主线,以精细管理为重点,以加快发展为已任,强化“六个要素(生产安全系统管理、市场发展建设、综合服务管理、计量收费管控、基础管理工作、人力资源管理)”,推动“三大转变(转变工作职能、转变工作方式、转变工作观念)”,实现“三个增值(数据增值、服务增值、利润增值)”,开创分公司健康发展新局面的整体工作思路。在执行集团公司组织绩效考

核,完成集团公司下达的各项工作任务和目标的基础上,形成具有第四分公司特色的经营管理模式,为实现集团公司战略目标助推加力。

2013年分公司本着注重提升标准化、精益化管理质量的工作思路,对绩效考核方案进一步规范、优化。组织绩效考核方案在充分调研、广泛征集、综合评价的基础上,自上而下,自下而上经过几轮的研讨,结合KPI、目标管理等方法,以绩效考核为有力抓手,促进分公司各方面工作质量提升。最终确定适应分公司目前经营管理现状的一套全新的组织绩效考核管理架构。

1 差异化组织绩效考核的内涵

1.1 基于PDCA循环的考核管理体系构建

组织绩效考核作为促进分公司管理效益提升的一种手段,在分公司管理外部循环管理过程中起到至

参考文献

- 1 A. Frank a, G. Pinter b, R.W. Lang b. Prediction of the remaining lifetime of polyethylene pipes after up to 30 years in use[J]. 2009; 737-745
- 2 燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统第一部分:管材[S]. GB 15558.1-2003
- 3 流体输送用热塑性塑料管材耐内压试验方法[S]. GB/T 6111-2003

- 4 热塑性塑料管材拉伸性能测定第3部分:聚烯烃管材[S]. GB/T 8804.3-2003
- 5 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法[S]. GB 17391-1998
- 6 热塑性塑料管材纵向回缩率的测定[S]. GB/T 6671-2001
- 7 塑料管材和管件聚乙烯电熔组件的挤压剥离试验[S]. GB19806-2005