

户内燃气管材安装环境适应性研究

□ 重庆燃气集团股份有限公司(400020) 左玉婧 龙治强 李福华

摘要: 目前室内燃气立管管材多样,但用气环境的不同对每种材质的管材可能有不同的影响。本文通过对不同管材进行腐蚀性试验来检测各类管材的抗腐蚀性能,得出不同管材安装环境适应性研究结论。

关键词: 管材 抗腐蚀 燃气立管

1 前言

随着国内材料科学的发展,燃气室内管材的选择愈加丰富起来。就目前《城镇燃气设计规范》GB50028-2006版中,室内燃气立管可采用热镀锌钢管、焊接钢管、不锈钢管材(薄壁、厚壁)、无缝钢管等;而在实际应用中,又出现了涂覆复合钢管、衬塑铝合金PE管材等。针对目前室内燃气立管管材的多样性,我们就目前使用的立管管材进行了不同腐蚀源的腐蚀性试验,并进行材质性能对比、连接方式分析和补口补伤优劣势比对,并对以上管材进行了安装环境的适应性研究。

2 试验管材和腐蚀源

首先,根据重庆实际情况,研究配制了5种腐蚀源。然后收集了目前集团公司应用的所有室内管材,管材种类有:表面涂层无缝钢管(红丹)、热镀锌钢管、厚壁不锈钢管、薄壁不锈钢管、衬塑铝合金PE管、涂塑复合钢管。将以上管材均制作成长度为200mm的试验样品,分成5组进行试验。

第一组试验:2:1水泥河沙调成的混合泥浆涂抹于样品表面后,放置于室外28天。

第二组试验:5%NaCl盐雾试验12h,放置于室外28天。

第三组试验:露天腐蚀试验样品不做任何处理,放置于室外28天。

第四组试验:各种清洗剂短期腐蚀试验。按外墙清洗剂的配置说明进行;配置,酸性清洗剂1:6配比;中性清洗剂1:4配比;碱性清洗剂1:5配比;草酸溶液为纯草酸。在以上溶液中浸泡10min后取出放置室外。

第五组试验:各种清洗剂长期腐蚀试验,在以上溶液中浸泡28天后取出放置室外。

3 研究及结果

3.1 腐蚀性试验结果

在常见腐蚀源的腐蚀试验中,涂覆复合钢管因为附着了一层环氧粉末树脂,在酸碱及盐雾试验中,几乎不受影响。其次是厚壁不锈钢管材和衬塑铝合金PE管材,抗腐蚀性能力最差的热镀锌管材。

3.2 材质性能对比研究

钢材力学性能相差无几,但薄壁不锈钢壁厚太薄,刚度较差;衬塑铝合金PE管道由于PE管材的原因,其密度较小,刚度也较差。

管道试件	水泥砂浆	盐雾试验	露天腐蚀	清洗剂短期腐蚀	清洗剂长期腐蚀
红丹无缝钢管	无明显异常	无明显异常	无明显异常	除草酸浸泡有少量涂层脱落, 其余无明显变化	草酸浸泡后涂层全部脱落, 壁厚变薄, 严重锈蚀; 酸性和碱性清洗剂浸泡涂层严重脱落; 中性清洗剂浸泡涂层大量脱落。
热镀锌管	无明显异常	样品表面产生大量白色粉末状物	无明显异常	草酸浸泡后表面变黑, 产生腐蚀; 中性清洗剂浸泡后表面产生大量白色粉末状物; 其余无明显异常。	草酸浸泡后表面变黑, 严重腐蚀; 酸性和碱性清洗剂浸泡后的表面严重锈蚀; 中性清洗剂浸泡后表面产生大量白色粉末状物。
厚壁不锈钢 (304不锈钢, 06Cr19Ni10)	无明显异常	无明显异常	无明显异常	样品表面和端口出现少量锈斑	草酸浸泡后表面变黑, 严重腐蚀; 酸性清洗剂浸泡后表面大量锈蚀; 碱性清洗剂浸泡后端口少量锈蚀; 中性清洗剂浸泡后表面和端口部分锈蚀。
薄壁不锈钢 (304不锈钢, 06Cr19Ni10)	无明显异常	无明显异常	无明显异常	样品表面和端口出现少量锈迹	草酸浸泡后焊缝开裂, 严重腐蚀; 酸性清洗剂浸泡后表面颜色变浅黑; 碱性表面变浅黑, 表面有少量锈迹; 中性无异常。
衬塑铝合金PE管	无明显异常	无明显异常	无明显异常	无明显异常	草酸浸泡后样品两端涂层大量脱落, 其余未出现明显异常现象。
涂塑复合钢管	无明显异常	无明显异常	无明显异常	无明显异常	无明显异常

管道种类	抗拉强度 Rm (MPa)	断后伸长率 A (%)	规定塑性延伸强度 (下屈服强度) (MPa)	密度 (kg/dm ³)	壁厚 (mm)	产品标准规范
不同钢号的无缝钢管	335-720	>17	>185	7.85	>3	输送流体用无缝钢管 (GB/T8163-2008)
流体钢管 镀锌钢管	>315	>13	>315	7.85	>3	低压流体输送用焊接钢管 (GB/T3091-2008)
厚壁不锈钢 06Cr19Ni10	520	35、25	205	7.93	>3	《流体输送用不锈钢焊接钢管》 (GB/T12771-2008) 《流体输送用不锈钢无缝钢管》 (GB/T14976-2012)
薄壁不锈钢	520	35、25	205	7.93	>0.6	《流体输送用不锈钢焊接钢管》 (GB/T12771-2008)
衬塑铝合金PE管道	管材力学性能同PE管材, 密度为>0.930kg/dm ³					《燃气用埋地聚乙烯(PE) 管道系统第1部分: 管材》GB/ T15558.1-2003
涂覆复合钢管	同其他钢质管道					《钢塑复合管国家标准》GB/ T28897-2012

3.3 连接方式

连接方式上, 推荐焊接方式, 不锈钢管材和衬塑铝合金PE管材也在尝试机械连接的方式, 在山东、四川等城市有所应用。

3.4 补口补伤处理

不锈钢管材和衬塑铝合金PE管材, 均不必担心运输过程中的防腐层破坏, 无需补伤; 涂塑复合钢管和镀锌管道均因工厂定制防腐, 管材防腐效果好于需

管道种类	连接方式	密封材料	焊接方式	人员资质要求	参照标准
不同钢号的无缝钢管	焊接	无	电焊 气焊	焊工资质要求	《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006
热镀锌钢管	焊接	电焊	气焊	焊工资质要求	工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006
	螺纹连接	聚四氟乙烯	无	无	
厚壁不锈钢 (304不锈钢, 06Cr19Ni10)	焊接		氩弧焊	不锈钢焊接 资质要求	《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006
	环压	氟橡胶 丁腈橡胶	无	无	
薄壁不锈钢 (304不锈钢, 06Cr19Ni10)	焊接		氩弧焊	不锈钢焊接 资质要求	《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006
	环压、卡 压、卡套	氟橡胶 丁腈橡胶	无	无	
衬塑铝合金 PE管道	承插热熔焊 接	无	无	无	重庆地标《燃气用衬塑铝合金PE管道工程技术程 程》
	环压、卡 压、卡套	氟橡胶 丁腈橡胶	无	无	四川、山东
涂覆复合钢管	焊接	无	电焊 气焊	焊工资质要求	《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006

管道种类	补口补伤	控制关键点	现场控制 难度	优点分析	劣势分析
不同钢号的 无缝钢管	焊口处需 防腐处理	现场防腐的控制，焊口 打磨，焊口附近管段的 表面处理	较大	焊接强度较高	现场防腐不宜控制
镀锌钢管	焊接	焊口打磨，焊口附近管 段的表面处理及防腐控 制，运输过程中对管材 防腐的保护	较大	整管段工厂防腐定制，无需 现场防腐	镀锌层易破坏，现场防腐 不宜控制
	螺纹连接	螺纹处的防腐蚀措施； 运输过程中对管材防腐 的保护	较小	易操作	螺纹处镀锌层遭破坏，易 锈蚀；连接强度不如焊接
厚壁不锈钢 (304不锈钢, 06Cr19Ni10)	焊接	惰性气体保护焊接要求 较高	较大	整管段工厂防腐定制，无需 现场防腐，无需补伤	焊接难度比较普通钢材更 高
	环压		较小	易操作，管材不用防腐，不 存在补口处防腐，无需补伤	国家标准缺失，密封材料 寿命性值得探讨
薄壁不锈钢 (304不锈钢, 06Cr19Ni10)	焊接	惰性气体保护焊接要求 较高	氩弧焊	整管段工厂防腐定制，无需 现场防腐，无需补伤	焊接难度比较普通钢材更 高
	环压、卡压、 卡套	氟橡胶 丁腈橡胶	较小	易操作，管材不用防腐，不存 在补口处防腐	密封材料寿命性值得探讨
衬塑铝合金 PE管道	承插热熔焊 接	现场操作的质量控制	较小	易操作，管材不用防腐，不 存在补口处防腐，无需补伤	国家标准缺失，缺乏全自 动的承插热熔工具
	环压、卡压、 卡套	氟橡胶 丁腈橡胶	较小	易操作，管材不用防腐，不存 在补口处防腐	密封材料寿命性值得探讨
涂塑复合钢管	焊接	焊口打磨，焊口附近管 段的表面处理及防腐控 制；运输过程中对管材 防腐的保护	较大	整管段工厂防腐定制，无需 现场防腐	现场补口防腐难

要现场防腐的普通无缝钢管和焊接钢管，但在运输过程中可能会造成防腐层破坏，以至于需要补伤。所有钢制管道焊接补口处的现场防腐均是控制难点，因此环压式等机械性连接体现出相应优势。

4 结论和建议

根据上述分析，结合重庆市环境条件和长期安装习惯，不锈钢管材、涂塑复合钢管、衬塑铝合金PE管材更适合重庆环境和重庆外墙安装环境。在连接方式上，只要符合国家产品标准的以上管材，且管材的各种连接方式均能满足低压燃气管道的需要。考虑到

高层建筑对防沉降、防震等要求，高层建筑建议采用厚壁不锈钢管材、涂覆复合钢管材作为立管。如需在外墙安装燃气立管，应采用抗腐蚀最强的涂覆复合钢管材和厚壁不锈钢管材。不锈钢及其普通管材均易被外墙清洗剂或洁厕剂、洁厨剂腐蚀，因此在室外安装的金属管道应采取防止外墙清洗剂腐蚀的措施；并应加强对客户的宣传，防止室内燃气管道被去油污的清洗剂的清洗。另外，必须保证不锈钢管材304的化学成分合格，才能确保不锈钢管材的抗腐蚀性；作为试验用的涂覆复合钢管其涂层防腐质量非常重要，如果要大力推广此两种管材，必须建立严密的质量检查手段，采取严格的控制措施才能确保其推广应用的可靠性。

其它消息

爱在小年夜 情暖老人心

2016年2月1日，是农历腊月二十三，又称“小年”，是中国民间祭灶的日子，也被视为过年的开端。当天下午，山东济华燃气“蓝帽子”志愿者们带着慰问礼品，走进黄岗居委会2户空巢老人家中，在为老人们免费进行燃气安全检查的同时，帮助一起扫屋除尘做家务、迎祥纳福过小年。

此次活动中，志愿者们兵分两路前往李洪儒、温寿龙两位老人家中。大家一边清理卫生，一边向老人嘘寒问暖，了解他们的身体和生活状况，并送上了新年的祝福。志愿者们干得热火朝天，在用真心关爱空巢老人的同时，也让老人们感受到了久违的温暖和企业大家庭的关怀。

山东济华燃气“蓝帽子”服务品牌自2011年5月正式启动以来，在市文明委、市安监局和市市政公用局党委的帮助指导下，先后开展了“蓝帽子”责任服务、快捷服务、安全责任文明服务、“三位一体”共建燃气安全文明社区（单位）、“小手牵大手，安全跟我走”和“您的孝心我传递”万户敬老爱老品牌服务活动。公司服务水平不断提升，服务能力不断增强，安全措施更加完善，气源供给更加平稳，用户满意度不断攀升。

近5年来，蓝帽子服务队的志愿者们利用双休日、节假日走进社区用户当中，进行燃气安全宣传和全方位服务3 538人次；3辆燃气流动服务直通车全方位、流动式、不间断的进行社区服务；2015年公司对槐荫区42所小学进行了燃气安全培训全覆盖；重阳节、冬至日期间，为6 806户老人开展实施了包括“免费燃气安全检查、免费更换胶管、免费进行用气指导”等内容在内的“九个一”服务项目；对鳏寡孤独老人和老红军、离休老干部等特殊群体用户建立档案，颁发“爱心卡”，定期开展探访活动等。通过一系列品牌服务活动的开展，进一步提高了企业的服务水平和服务能力，提升了企业干部职工的服务意识和奉献意识。“蓝帽子”服务品牌，也先后被授予了“济南市十大服务品牌”、“济南市学雷锋先进单位”、“济南市职业道德模范”和“山东省青年突击队”等荣誉称号。

小年活动当天，公司还为通过济华热线88612319参与敬老服务活动的前10名用户，赠送了精美灶具1台。

(王 艺)