

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2018.02.004

浅析城镇埋地PE燃气管道保护措施的技术条件

□ 北京建筑大学(100032) 胡义勇

□ 北京市煤气热力工程设计院有限公司(100032) 杨炯 孟悦

摘 要: 本文通过调研埋地PE燃气管道受到第三方破坏事故的情况,以及管道在运行中保护等情况,研究埋地PE燃气管道的保护措施。文章分析埋地PE燃气管道的运行环境,管道保护条件以及管线运行管理需求等方面,提出埋地PE燃气管道的保护措施的技术条件。

关键词: 埋地PE燃气管道 运行 保护

Generous Analysis on Protection in Buried Polyethylene (PE) Pipelines

Hu Yiyong, Yang Jiong, Meng Yue

Abstract: This paper will investigate the buried PE gas pipeline being damaged by a third party and the protection of pipeline in operation. Above this situation the paper aim to analyzes the protection method of the buried PE gas pipeline. It will analyzes the operation environment of buried PE gas pipeline, pipeline protection conditions and pipeline operation and management needs, the conclusion is to get the technical conditions of PE gas pipeline protection measures.

Keywords: the buried PE gas pipeline operation protection

1 埋地PE燃气管道运行情况

PE燃气管道由于具备良好耐腐蚀性,柔韧性好、抗震等优良性能优势在国内城镇燃气输配管道系统已得到普遍应用,特别是中低压燃气管网系统。但PE燃气管道的绝缘性使得埋地PE燃气管道在运行管理中不易被识别,容易遭受第三方破坏导致安全事故的发生。此外埋地PE燃气管道受到运行压力、环境等因素的影响,在管道突然受到外力冲击能的作用会发生脆性破坏,因此做好埋地PE燃气管道的保护工作是必须要的。

在国内标准《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33与《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63

都有对埋地PE燃气管道上方300mm~500mm处设置警示带的要求,加设管道附属保护设施对埋地PE燃气管起到警示保护的作用。例如,在施工方挖掘发现警示带后可以起到警示作用。但由于在施工过程不易控制管理,而警示带强度较低,在施工人员没感知的情况下就被破坏了,警示的防护作用不明显。虽然警示带能够起到一定的警示保护作用,但近年来埋地聚乙烯燃气管道被破坏的事故仍然层出不穷,说明目前的保护措施不够,需要改进现有保护措施或增加其它保护措施。截止2017年7月北京地区就有十几次类似事故发生。

国内其他地区,如港华燃气公司为了保护运行埋地PE燃气管线安全采取了在管道上方设置混凝土板

或混凝土槽的措施，通过调研该种保护措施对运行管道起到一定的保护作用，但在工程建设时期，钢筋混凝土盖板的敷设难度加大以及其投资成本增加等方面的问题，导致该种措施没有被广泛应用。此外这种保护措施也给管道抢修造成困难，导致抢修人员不能及时处理受损管道，延误抢修时间，因此这种埋地PE燃气管道的保护措施还需进一步改进。

在欧美国家埋地PE燃气管道应用管理系统相对比较成熟，调研了解到他们对埋地PE燃气管道没有做保护措施。根据美标B31.4-2014 Gas Transmission and Distribution Piping Systems对埋地聚乙烯燃气管道的警示保护也没有明确要求，而运行维护中也出现被第三方外力破坏的案例，可见国内外燃气行业对埋地PE燃气管道防护的技术有待研究。

2 分析影响埋地PE燃气管道安全运行的因素

2.1 埋地PE燃气管道遭受第三方破坏分析

管线遭受第三方破坏的案例中，以挖掘与钻探为主要破坏原因。某些施工单位在明知施工地点有地下燃气管线的情况下实行野蛮施工，使用大型机械进行开挖作业，不报建相关手续，心存侥幸在隐蔽地点偷偷施工；安全意识单薄，在未进行地下管线查询的情况下盲目施工，违章作业；作业前没有对施工人员进行安全交底，监管不到位导致施工单位虽明知地下燃气管线走向情况下，未对施工人员进行相关告知，从而造成事故发生。

破坏过程具体为当某物体以一定的速度撞击另一静止的物体时，后者在瞬间使前者停止运动，因而引起了两者间的冲击作用。运动的物体称为冲击物，受到撞击的物体成为被冲击物，它们之间产生的作用力称为冲击载荷或冲击力，工程中的打桩、锻造是典型的冲击过程。在埋地燃气管道保护过程中，保护措施即为被冲击物，施加破坏的物体，如机械挖头等即为冲击物。当最大冲击应力不超过材料的强度极限时，材料的抗冲击性能可以根据其在静载荷下的许用应力与动荷系数计算。但考虑搭配管道保护措施的经济性、第三方破坏冲击能较大等因素，所选用的材料强度仅能起到一定阻止作用，但不具备完全阻止冲击物的能力。

因此，埋地PE燃气管道保护措施必须具备一定的强度，迫使第三方施工操作时发现埋地燃气管道保护措施，进而起到对燃气管道的保护作用。通过模拟人工镐锤的破坏试验，测试并计算出人工破坏冲击的能量约冲击能150J。

2.2 埋地PE燃气管道运行环境

埋地PE燃气管道本身具备较好的耐腐蚀性，满足长期埋地应用的条件。为了增加管线保护强度，其保护措施也需具备与管道相同的防腐性。在非金属材料中PE的材质性能以及强度均优于PVC材料，且具备与PE燃气管道相同的材质。

另外埋地管道敷设时平面、纵向位置都会有变化，保护措施要能跟随管道位置变化持续为管道提供保护。要求保护措施的结构轻便、灵活满足管道敷设特点的要求。

2.3 埋地PE燃气管道运行管理

埋地PE燃气管道在运行期间会遇到紧急抢修的情况，因此管道保护措施要易于拆卸，其形式不能影响抢修操作的时间。在拆除保护措施的过程中也不能使用带火花切割的工具，因此保护措施虽然要求连续保护要保证能分段安装，且长度不宜超过普通抢修坑大概3m的长度。

此外埋设在地下的PE燃气管道受到地下空间的与其他相邻管线距离限制，保护措施结构尺寸以满足管道上方垂直投影面的保护范围为准，即保护的宽度需大于被保护管道的管径。为了做到全面的管道防护，防止破坏力以倾斜角度伤害管道，需要保护措施距离被保护管道的间距大于300mm，即单侧镐锤的长度。

由此可见，管道保护措施要从材料性能、结构尺寸、敷设位置等多因素考虑才能对埋地PE管道起到全面保护的作用。

3 保护措施

(1) 保护措施应选用耐土壤环境腐蚀的材料；材料的抗冲击性能宜参考埋地钢制管道管材性能指标，冲击韧性的临界温度应低于当地冬季最低土壤温度；材料的撕裂强度宜参考埋地聚乙烯管道管材高密度聚乙烯的性能指标。建议选用高密度聚乙烯材料作为保护措施。

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2018.02.005

燃气抢险管道快速阻断器

□ 北京市燃气集团五分公司(100044) 高健 孙德芝 温海立

摘 要: 本文重点介绍了管道抢修新技术管道快速阻断器的原理结构以及新设备的使用操作方法。通过该项技术的研究,可以实现管道抢修作业中的快速抢修、快速封堵、操作简单、安全可靠、提高效率等目的。

关键词: 阻断器 液压装置 活塞运动 框架结构 快速 安全

1 引言

随着城镇燃气管道的发展,燃气用户数量逐年增加,而部分早期敷设的管道也进入“老龄期”,随之而来的管道泄漏和抢修任务日益增加。管道快速阻断器(钢管夹管器)是一种通过径向挤压金属管道的局部,使其闭合。从而对其进行封堵的专业抢修作业的设备。主要应用在管道不停止输送介质、不降低压力,保证管道的正常运行的情况下,对管道进行抢修、截断以及焊接,为后续的救援工作创造有利的时机和条件。改变了传统的停输、降压、放散的作业方式,减少了经济损失和对环境的不良影响,减少了人

力、物力的投入,提高工效、降低劳动强度和消耗,避免作业风险,提高安全性。

1.1 传统带气作业存在的不足

(1) 作业风险大。人工封堵,带压作业涉及带气动火、焊接、有限空间等危险作业。

(2) 影响范围大。降压作业影响作业点周围用户的正常用气,同时放散气体也会对环境造成影响。

(3) 作业成本高。降压作业过程中,周遭用户的用气、散放的气体都是成本的浪费。焊接的材料、封管的挡板都是作业的成本。

(4) 作业时间受限。降压作业、抢修作业,为不影响周遭用户的使用和能源的浪费,需尽快的完成

(2) 保护措施结构宜均匀分布的板状结构,且分段成型,每段长度不宜大于3m以方便现场施工安装。根据城镇工程建设条件,保护措施的宽度应大于被保护管道的直径,且不宜大于0.5m。保护措施厚度应根据测试人工镐锤及小型机械开挖试验确定,且兼顾保护材料成本综合考虑。

(3) 保护措施的敷设宜满足下列要求:

a. 保护措施应敷设在管顶上方、距地面0.3m~0.5m

处,但不得敷设于路基或路面里;

b. 公称尺寸小于等于de110的聚乙烯管道的保护措施宽度为200mm;大于de110且小于de315的聚乙烯管道的保护板宽度为300mm;大于等于de315的聚乙烯管道的保护措施宽度为500mm。

c. 保护措施紧密连接,中间不得撕裂或扭曲等现象。

上述埋地PE燃气管道的技术条件还需结合工程应用情况,进行试验或测试,以确定最有效的方案。