

红火蚁对PE燃气管道的损害及防治方法探讨

□ 佛山市顺德区港华燃气有限公司 (528300) 陈雪晶

□ 佛山市华禅能燃气设计有限公司 (528300) 赵青根

□ 港华投资有限公司 (518026) 唐 前

摘 要: 通过对一起红火蚁咬穿PE燃气管道导致管道天然气泄漏事件的处理, 探究如何保护PE管道免受红火蚁的影响和破坏, 研究制定工作流程并编写操作指引, 完善PE管道保护工作标准, 确保燃气PE管道安装和生产运行管理安全稳定。

关 键 词: 红火蚁 PE燃气管道 损害及防治

1 前言

聚乙烯(简称PE)管道相对钢管、铸铁管而言除了具有投资省、重量轻、运输便利、施工方便快捷等优点外;还具有使用寿命长,耐腐蚀性强,以及良好的耐磨性、韧性和挠曲性;同时还有可压缩复原、流通能力大、维修和带气作业等操作方便,其维护费用和综合成本低等等众多优点。因此PE管道已经逐渐成为城市埋地中低压燃气管道的首选材料。

但是地下环境复杂,实际运行中出现PE管道遭受昆虫(白蚁、老鼠等)咬穿漏气事件时有发生。2015年9月,佛山市顺德区港华燃气有限公司(以下简称“顺德燃气”)发现并成功处置一起红火蚁咬穿PE燃气管道而导致天然气发生泄漏的事件。本文通过对此事件的处置分析和跟进保护,探讨红火蚁对PE燃气管道的损害及防治方法。

2 红火蚁事件

2.1 概况

2015年9月12日,顺德燃气生产运行工作人员在

徒步巡检中发现探测仪发出报警,经对周边雨水井、电缆井、电讯井和环境进行逐一排查,最终发现燃气管道旁一枯萎树木处甲烷浓度达到 $9\,000 \times 10^{-6}$,遂通知公司维修抢险班组。经过处置和现场开挖,通过检查发现PE燃气管道上有参差不齐的蜂窝状坑点。见图1、图2。



图1



图2

2.2 处置

事件地点位于顺德区北滘镇S112, 受影响燃气管道运行压力为0.36MPa, 管径为De250, 材质PE100, 管材批号为GHY250170906, 燃气管线沿人行道直埋敷设, 道路旁有花草种植场, 现场对受损管道开挖时发现周边有大量蚂蚁。见图3。

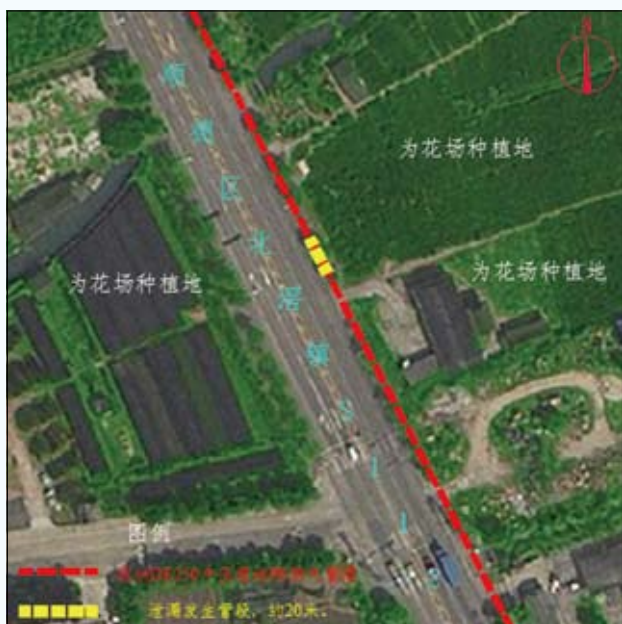


图3 红火蚁事件发生地

事件当天按照顺德燃气抢险作业, 已将受损燃气管道开挖切除并更换新管后恢复供气。

虽然此次属于小概率事件, 若没有及时发现, 将可能酿成重大安全事故。

2.3 原因分析

由于受损管道处置过程发现大量蚂蚁, 通过对破损管道的直观判断, 以及对附近的花场业主走访了解, 出现在燃气管道附近的蚁群疑似红火蚁。因此顺德燃气聘请了广东昆虫研究所的专家进行了现场勘查和取样, 确定为红火蚁。受损燃气管道的表面是否受蚁酸等因素的影响而发生化学变化而造成腐蚀穿孔, 从而导致管道泄漏?

为此, 顺德燃气委托华南理工大学分析检测中心对受损管道进行了检测, 检测报告结果表明受损管道仅为物理损坏, 未发生化学成分的变化。检测报告见图4。

检测报告	
DETECTING AND ANALYZING REPORT	
组合编号 SERIES NUMBER	20160047
样品名称 SAMPLE NAME	顺德燃气燃气管道及管道原材料
委托单位 ENTRUSTING UNIT	佛山市顺德区通华燃气有限公司
委托单位地址 ADDRESS	佛山市顺德区大良街道基海北路110号
检测类别 DETECTING TYPE	委托检测
检测单位(公章) DETECTING AND ANALYZING UNIT	华南理工大学分析检测中心
报告发送日期 REPORTING DATE	2016 年 01 月 15 日
检测结果	
送检样品通过 VERTEX 70 型红外光谱仪检测, 1 号样品的红外光谱图见第 4 页, 2 号样品的红外光谱图见第 5 页, 3 号样品的红外光谱图见第 6 页, 经分析比较可知: 1 号样品、2 号样品和 3 号样品的主要化学成分均相同, 为聚乙烯。(以下空白)	

图4 检测报告及结果

通过对事件发生的经过、处置、现场勘察, 以及专家调研和受损管道检测, 认定此起事件为红火蚁咬穿PE燃气管道导致管道天然气泄漏。

3 红火蚁对PE燃气管道的损害原因

3.1 红火蚁简介

红火蚁(学名: *Solenopsis invicta* Buren), 又名入侵红火蚁、红色外来火蚁、赤外来火蚁、外来红火蚁、泊来红火蚁(台湾), 属膜翅目, 蚁科, 切叶蚁亚科(台湾称家蚁亚科), 火蚁属。

红火蚁的拉丁名意指“无敌的”蚂蚁，难以防治而得名。其通用名，火蚁，则指被其蜇伤后会出现火灼感。红火蚁分布广泛，为极具破坏力入侵生物之一。在中国红火蚁是入侵生物。

红火蚁在我国的分布：据《2013年中国农业植物检疫性有害生物分布行政区名录》，红火蚁分布于中国7个省/区：福建、江西、广东、广西、海南、四川、云南的169个县（市、区）。

顺德出现红火蚁的主要原因为：陈村镇、北滘镇花卉种植场多，引入外来物种时，其根系或泥土中偶有携带红火蚁或红火蚁卵；乐从镇、龙江镇以家具原材料加工业为主，家具原木进口的过程中偶有红火蚁或红火蚁卵被携带入境。

3.2 原因分析

根据广东昆虫研究所的专家分析，埋地聚乙烯燃气管道之所以受到红火蚁的破坏，原因有以下两点：

（1）与红火蚁的特性相关

红火蚁一般在地表活动，在地下为垂直筑巢，巢深可达1m（直埋燃气管道的深度在人行道下一般为0.9m），且红火蚁在地下活动半径为1m，如遇到障碍，它们将不惜一切予以破坏。

（2）管道敷设环境容易滋生蚁类

受损管道敷设于花场种植地附近人行道，而且从现场开挖的情况看，管道回填土中有少量木块，距离管道1m处有一棵枯萎树木，其根系贴近燃气管道侧面。

4 PE管道抵抗蚂蚁蛀咬的研究

曾在2005年广东省昆虫研究所受托进行了相关研究试验。将不同牌号混配料制成的PE管放置到白蚁群中，在不投放白蚁食物的情况下，观察白蚁是否蛀咬PE管道。

实验结论表明：台湾乳白蚁可以对目前PE燃气管道常用的北欧化工ME3441，菲纳3802Y、XS10 YCF造成轻微损害，蛀蚀等级2级；而采用高密度PE100或以上材质的管道可增加抗蛀性。

虽然PE管道厂家也针对PE防蚁咬方面进行了试验研究，但目前还没有厂家声称自己的产品具有防止蚁类蛀咬的能力。

5 PE燃气管道如何防治红火蚁

目前顺德区的中压埋地管道主要以PE管为主，管道埋设的环境复杂多样，虽然统计数据显示蚁类对PE燃气管道的蛀咬属小概率事件，但一旦发生而不能及时发现，也可酿成安全事故。为防范、避免此类事故隐患，建议燃气公司根据不同蚁类的分布、生活习性等，有针对性防治。

5.1 加强工程建设监管

此次事件之后，顺德燃气专门制定了《保护地下燃气管道、消灭红火蚁》的宣传手册。内容包括如何辨识红火蚁及蚁巢、红火蚁的生活习性、灭蚁药的投放及存放注意事项等。同时对公司巡线人员进行宣传培训，要求建立重点巡线监控台账，结合公司的运行实际情况，制定公司内部的燃气管道防治办法，主要要求如下：

（1）PE燃气管道在设计阶段应考虑尽可能的远离树木、花场，或改用钢管敷设。

（2）有条件时，尽可能在水位以下埋设（埋深大于1.3m）。

（3）可在燃气管道周围回填15cm以上的粗黄沙，用以堵实蚂蚁通道，导致其不能在砂土中构筑蚁路，进而无法筑巢。同时清除回填土中的木块及管道周边的枯木（桩）、废旧物料、硬石、垃圾等杂物。

（4）在蚁类多发地区，铺设PE燃气管道的过程中，应与当地专业的白蚁防治公司联系，由其采取灭杀措施。在选择灭杀药品和方法上，应考虑PE管道的特点，避免损坏管道。

（5）可以在管道建设时，对需要防范的地段管道设带药的保护套管，或设带药的保护带多层缠绕（例如PVC防白蚁带）。

5.2 加强管道巡查、定期灭蚁

日常管道巡检时，应密切关注管道沿线地面土壤的变化，根据其外露迹象及早发现并消除管道蚁咬隐患。对旁边有较大蚁窝的聚乙烯燃气管道进行开挖检查，检查管道是否被蚂蚁破坏。

加强花草树木集中地段、庭院管、有套管部位等蚂蚁蛀咬高风险区段地下管道的燃气浓度检测，检测到可燃气体浓度时不要轻易判断为沼气，而应采用乙烷检测仪进行确认。对泄漏点应结合现场情况进行综

合分析排查，而不仅是关注浓度高的地方。

发现蚁类，应当请求专业灭蚁单位实施或协助指导。

本次事件发生后，广州昆虫研究所的专家在现场勘察时，对燃气管道附近发现的蚁窝投放了他们特别研制的专灭红火蚁的蚁药。

专家对灭蚁情况进行了预判：首先发现蚁药的蚂蚁会召集其他蚂蚁一起将蚁药搬进巢穴中，5-7天后，蚁巢会出现大量死亡的蚂蚁；部分存活的蚂蚁会将蚁卵转移，地面会出现大量蚁卵，在转移的过程中由于蚁药的作用，地面将能看到蚁卵和死亡的蚂蚁，无看护的蚁卵也将死亡。实际蚁药投放效果与专家的预判基本一致。

6 总结

由于PE燃气管道遭受红火蚁侵害的报告属个别案例，因此燃气公司完全不必谈“蚁”色变。

为了保证生产运行稳定，保护PE管道免受红火蚁的影响和破坏，多方面探究如何保护燃气PE管

道，制定工作流程及编写守则，作为PE管道保护的参考指引。最后根据试点工作流程及应用守则进行试点经验推广，进一步完善PE管道保护工作标准，确保燃气PE管道安装和生产运行管理安全稳定。

参考文献

- 1 何智锋. 入侵生物红火蚁在广东省的危害调查及防治研究
- 2 雷仲仁等. 对危险性外来入侵生物红火蚁的考察. 植物保护, 2005; 31(3): 64-66
- 3 王建国等. 入侵红火蚁防治效果的评价及防治用药情况. 城市害虫防治, 2005; 3: 10-12
- 4 张波等. 华南地区桑园和荒地两种生境中红火蚁觅食工蚁的食物组成. 昆虫学报, 2015; 58(4)
- 5 龙军. 埋地燃气聚乙烯管道白蚁蚁侵害与防治. 煤气与热力, 2012; 32(7): B01-B03
- 6 金平强. 白蚁对PE燃气管道的破坏及防治措施

工程信息

湖南邵阳境内两条输气管道全线贯通

2017年9月20日获悉，“气化邵阳”工程邵阳市-邵阳县、邵阳市-邵东县天然气输气管道已全线贯通，年内沿线居民可用上管输天然气。

湖南邵阳市-邵阳县输气管道工程管道全长约58.1km，工程分为两段：中石油湘娄邵的末站（已建）—邵阳市首站段，长约6.2km；邵阳市首站—邵阳县末站段，长约51.9km。设有2个站场、3个分输阀室，沿线经过邵阳市双清区、大祥区、邵阳县。

邵阳市—邵东县输气管道工程拟建邵阳市首站接出，至邵东县末站，沿线经过我市双清区和邵东县2个县、区，双清区境内管线长4km，邵东



县境内管线长13.2km，总长17.2km；全线设置站场1座（邵东县末站）和线路截断阀室1座。

（本刊通讯员供稿）