

原文载于《煤气与热力》2010年第6期

关于预防第三方施工工地燃气管道及设施破坏对策的探讨

彭知军

(深圳市燃气集团股份有限公司龙岗管道气分公司, 广东 深圳, 518172)

摘要: 以深圳市为例, 分析了第三方施工工地燃气管道及设施破坏的风险, 从风险控制、信息管理、事故分析、人力管理、制度流程、应急与宣传培训等方面提出了可采取的预防措施。

关键词: 第三方施工、风险、预防

分类号:

Prevention and Countermeasures Discussion in Third-party Construction of Gas Pipeline and Related Facilities

Peng Zhi-jun

(Shenzhen Gas Group Co., Ltd. Longgang Branch, Shenzhen 518172)

Abstract: Taking Shenzhen as an example, analyzing the risk level of third-party destruction of gas pipeline and facilities. And propose the available prevention measures in risk control, information management, accident analysis, human resources management, regulation and processes, emergency response training mainly 6 aspects.

Key words: third-party construction; risk; prevention

1 概述

2011年8月,第26届世界大学生夏季运动会将在深圳市举行,运动会主场馆区设在龙岗区中心城,同时,运动会海上运动基地七星湾分赛区场馆设在龙岗区南澳街道东农社区、大运会坪山分会场设置在坪山新区坪山街道辖区(原龙岗区坪山街道)等等,为此,市、区、

街道办等各级政府已经加速基础设施建设，运动场馆、地铁、交通路网、景观改造以及老区改造等工期长、专业多、影响大的建设工程同时铺开，深圳市燃气集团股份有限公司龙岗管道气分公司（以下简称龙岗分公司）所辖片区内，50%左右的市政管网受第三方施工影响和威胁，特别是主干管和大型客户专线。

为减少和避免第三方施工破坏燃气管道及设施造成的生命财产损失和社会危害，龙岗分公司在集团公司以2天为周期巡查燃气管网的基础上，对受第三方施工影响的燃气管道及设施（以下简称重点部位）采取分级巡查的模式，通过一年多以来的实践，汲取已发生的第三方施工破坏事故教训，不断总结巡查与保护的经验和教训，形成了较为完整的针对重点部位的管理体系，有效地控制了第三方施工破坏事故数量及降低了事故影响。

2 第三方施工破坏燃气管道及设施事故情况调查及原因分析

2.1 第三方施工破坏燃气管道及设施事故情况调查

2007年、2008年及2009年3年来的第三方施工工地和破坏事故情况调查如表1、表2：

表1 近3年来燃气管网长度、施工工地及第三方施工破坏事故情况

项目 \ 年份		2007年	2008年	2009年
管网长度 (公里)	市政	184	237	273
	庭院	190	246	284
影响燃气管道及设施的施工工地数量		无记录	69	91
第三方施工	市政	8 (4.35)	6 (2.53)	5 (1.83)

破坏事故率 (起/百公里)	庭院	5 (2.63)	1 (0.41)	2 (0.7)
综合事故率 (起/百公里)		3.48	1.45	1.21

说明:

1、2007 年尚未建立影响燃气管道的第三方施工工地信息统计表。

表 2 近 3 年来第三方施工破坏事故统计

破坏形式 \ 年份	2007 年	2008 年	2009 年
人为施工	2	1	2
机械施工	11	6	5
总计	13	7	7

从表 1 可以看出市政燃气管道第三方施工破坏事故比例较大，3 年来分别占 62%、86%、71%。综合事故率（起/百公里）呈下降趋势。

从表 2 可以看出近 3 年机械破坏比例高达 60%，是破坏和预防的主要形式。

2.2 第三方施工破坏燃气管道及设施事故原因分析

(1) 用户

高档住宅小区（别墅）的业主因装修等改变地下设施，不了解燃气管道信息或根本不重视燃气管道保护。

(2) 第三方工地的建设、施工和监理单位没有或没有完全按照法规承担保护燃气管道及设施的责任，如不签订《保护协议》、不落实保护措施，甚至违反法规基本要求在管道位置明确情况下实施野蛮施工。施工单位的管理和作业人员的保护意识不强或完全没有保护意识，存在侥幸心理。随意改变施工范围、方案、时间等，具体施工作业时有的无视燃气管道及设施的存在，以及对现场设置的警示标识随意挪动或破坏。各方在燃气管道及设施保护的沟通和协调工作方面效率较低，如施工单位在燃气管道及设施控制范围施工不按照规定提前通知，改变施工范围、方案等也不主动告知，有时还存在燃气公司向其询问也不如实告知。

(3) 燃气公司

燃气公司主要在人员胜任度、现场信息管理（包括管道信息）、业务流程、宣传培训等方面存在欠缺。

3 风险分析与分级管理

3.1 工作危害分析方法（Job Hazard Analysis, 简称 JHA）

该分析方法是风险分析及控制常用的一种工具，一般将某个作业划分为若干个步骤，识别出每个步骤的危害及风险，如图 1，进而提出控制措施。

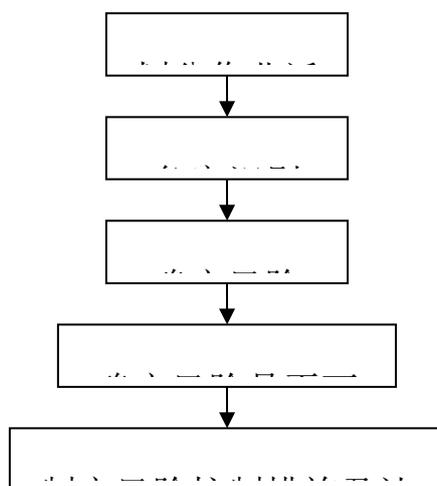


图 1 工作危害分析及风险控制步骤

3.2 预防第三方施工燃气管道及设施破坏作业风险分析

在此笔者将预防第三方施工燃气管道及设施破坏作为一个完整的作业，将其分为若干个步骤，再进行风险分析。

参考相关法规及集团公司企业标准《事故报告和调查处理规定》（高于国家法规之规定），从法律法规、人员伤亡、经济损失、停气影响、公众形象等 5 个方面考虑，事故后果严重性分级表，详见表 3。

表 3 事故后果严重性 (S) 分级表

等级	法律、法规及其他要求	人员伤亡	经济损失 (万元)	停气、爆炸	公众形象
5	违反法律、法规	1、重伤 10 (含) 人以上; 2、死亡 3(含) 人以上; 3、紧急疏散或转移 2000 人以上。	1000 万元以上	停气超过 48 小时。	1、国内重大影响; 2、被市级报纸、电视或网络传播
4	潜在违反法规	1、重伤 3 至 9 人以上; 2、死亡 1 至 2 人; 3、紧急疏散 500 人至 2000	500 万至 1000 万元 (含 1000)	1、停气时间超过 24 小时; 2、停气 5000 户以上。	1、行业内重大影响; 2、被区及报纸、电视传播; 3、重大事件时段、重点地段、重要场

		人。			所、人员密集区域发生燃气爆燃。
3	不符合公司的安全生产方针、制度、规定	1、轻伤 5 人以上； 2、重伤 1 至 2 人。	100 万至 500 万元（含 500）	1、停气时间超过 12 小时； 2、停气 2000 户至 5000 户（含）以上。	1、集团公司内重大影响； 2、严重泄漏，方圆 100 米以上达到报警极限。
2	不符合公司操作程序、规定	轻伤 1 至 4 人。	10 万至 100 万元（含 500）	1、停气时间超过 6 小时； 2、停气 2000 户以下。	1、分公司内重大影响； 2、严重泄漏，方圆 50 至 100 米内达到报警极限。
1	完全符合	轻伤 1 人，需住院 3 个工作日。	10 万元（含）以下	燃气管道及设施外壁损伤未发生泄	严重泄漏，方圆 50 米内达到报警极限。

				漏和停气事故。	
--	--	--	--	---------	--

根据经验对巡查保护工作中重要的危害因素的可能性作分级，危害及发生的可能性，详见表 4。

表 4 危害及发生的可能性 (L)

可能性 危害	5	4	3	2	1
重点部位 信息交底	无交底行为和记录；没有采取人工开挖探查管位	交底信息不完整或重大变更对燃气管道及设施，特别是施工单位具体作业人员新进或更换	交底对象不全面（如仅有现场工程师、施工员等，没有具体到专业分包负责人、机械操作员、土方开挖员等）	交底对象不全（如仅有施工单位人员）	建设、施工、监理等单位及巡查员对现场燃气管道及设施信息清楚，发生现场、人员重大变更及时组织再次交底；采取人工开挖探查管位
建设、施工或监理单位的配	已有破坏燃气管道及设施案	签订保护协议及协调记录拖	重大变化能够口头提前通知，较好	重大变化能够口头提	建设、施工或监理能及时告知设计施工方

合	底或极其不配合燃气管道及设施保护工作，不签订保护协议及协调记录，屡次发现野蛮施工行为，并危及燃气管道及设施的安全运行	拉，保护措施落实不力	地保护措施落实	前通知，较好地落实保护措施；管道控制范围内能够提前通知我司	案变更、施工人员和机械变化，严格落实保护措施；管道控制范围内施工前提前通知我司
分包层级和分包管理	分包层级很多活管理混乱，联系协调困难	—	分包层级较少，管理较为有序	—	基本无分包行为或管理有序，联系协调顺畅
施工行为	钻探、顶	开挖等	燃气管道及	燃气管	燃气管道及设

	进等		设施周围 1 米以内施工作业（保护范围）	道及设施周围 1 米至 6 米之间施工作业（控制范围）	施周围 6 米以外施工作业
员工胜任程度	无法胜任	—	一般胜任	—	高度胜任

表 5 工作危害分析（JHA）记录表

工作/任务：预防第三方施工燃气管道及设施破坏事故

序号	工作步骤	危害	潜在事件或后果	现有安全控制措施	可能性(L)	严重性(S)	风险度(R)	建议改进/控制措施

风险评价中后果 $R = L \times S$ ，数值越大表示后果越严重，必须立即采取有针对性的措施予以遏制。

表 6 风险评价表

严重性 可能性	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

以上风险分析及表 3—表 6 适用于单个重点部位的风险分析和控制，由工程师负责实施。

3.3 分级管理

参考风险评估结果，将巡查工作分为四级，一、二、三级如表 7，四级按照集团巡查作业企业技术标准正常巡查。

表 7 埋地燃气管道及设施分级巡查列表

等级	情况分类	巡查周期	相关要求	协调记录
一级	1.1 安全控制范围内从事绿化、挖掘、打桩、顶进、钻探、开路口、爆破等施工活动，且未签订《保护协议》的。	2 次/1 日 旁站监护	1.1 巡查人员按 2 次/日的频次进行巡查；管网运行工程师或安全员按 1 次/日的频次到场监督，并督促建	根据情况 1 次/1 日 或 1 次/2 日，拒签 的现场拍

	<p>1.2 安全保护范围内从事人工挖掘、重车碾压、顶进、开路口等施工活动。</p>		<p>设单位、施工单位尽快签订保护协议；</p> <p>1.2 巡查人员现场蹲点进行巡查。</p>	<p>照取证，并及时上报至相关部门和人民政府行政主管部门。</p>
二级	<p>2.1 新投入运行、漏气或抢修后修复的管线在供气 24 小时内。</p> <p>重点区域在重大节假日期间及前五天内、举办各种大型社会活动的场所（如区府礼堂）在活动期间及前五天内。</p> <p>2.2 暴雨、台风等恶劣天气时，管道周边存在塌方、滑坡、下陷、裸露等危及安全运行的情况。</p> <p>2.3 安全控制范围内从事绿化、挖掘、打桩、</p>	<p>1 次/1 日</p>	<p>2.1 采取步行，巡查人员须按巡检规程进行浓度探测；</p> <p>2.2 管网运行工程师在恶劣天气来临前现场评估危险，并制订防范措施；</p> <p>2.3、2.4 采取摩托车方式巡查。</p>	<p>1 次/周</p>

	<p>顶进、钻探、开路口、爆破等施工活动。</p> <p>2.4 担负 5000 户供气任务的枝状管道，担负重大、重要或有特殊供气需求商业客户（如赛格三星、方正微电子）供气任务的枝状管道。</p>			
三级	<p>3.1 已建成、通气 6 个月内住宅小区和工业用户的庭院管网，且该区域续建施工范围不在管道安全控制范围内。</p> <p>3.2 正常运行的市政燃气管道。</p>	1 次/2 日	<p>3.1 采取自行车方式巡查，询问管理处小区是否有危及管道安全运行的施工活动，如植树、绿化、维修管线等，并签订“小区巡查联系函”（每年一次）；重大节假日前须巡查一次。</p> <p>3.2 采取自行车方式巡查。</p>	无须签订

4 巡查及重点部位信息管理

4.1 具体巡查信息管理

在巡查信息管沟通方面建立平行沟通和上下沟通的模式：

(1) 平行沟通

建立巡查上下班次的信息交接制度，上一班次的员工应将本班次的巡查情况，特别是需要注意和进一步跟踪的情况记录在交接本上，下一班次的员工必须查阅交接记录，掌握上一班次的巡查情况，做到心中有数和有的放矢。

(2) 上下沟通

当班巡查员工下班后及时向班组长汇报巡查情况，提出需要支持的问题以及需要特别关注的情况，使班组长能够详细掌握各重点部位情况，及时调整巡查人力和模式。

4.2 建立、健全重点部位信息管理

(1) 建立每个重点部位资料专档

自签订燃气管道及设施保护协议起即将受影响的燃气管道及设施列为重点部位，建立资料专档。内容包括保护协议、现场信息表、燃气管道及设施保护方案、应急预案、隐患告知函、整改通知书、交底记录、分级审批记录、现场安全协调记录、现场旁站监护记录、公司（部门）检查记录等，确保重点部位的信息完整，得到有效控制。

(2) 重点部位信息一览表

由于重点部位分布面广、现场情况复杂，为便于部门和公司层级掌握重点部位的保护情况，建立了重点部位信息一览表，详见表 8。同时也能起到控制和督促巡查保护工作的作用。该表每周更新 1 次，主要为 1 周以来的现场情况。管网运行工程师根据反映的情况对具体

工作提供技术支持和提出改进意见，安全管理人员对现场进行核查，确保相关的程序、规程和保护措施得到了有效的落实。

对已签定《保护协议》但尚未开工的，实施现场巡查、电话联络等定期跟踪。

表 8 重点部位信息一览表

序号	项目地点	项目名称	建设单位	施工单位	监理单位	施工工期	施工区内管网信息	保护协议签定情况	保护措施制定情况	应急预案	现场交底执行情况	巡查级别	巡查责任人	上周现场情况	备注

4.3 建立节假日、重大活动时段等重点部位信息预警机制

根据重点部位信息和日常检查分析等，结合风险分析成果，以及重点部位所处区域已发生的其它管线（自来水、电力、通信等）破坏事故等，在节假日、重大活动时段之前进行预警，合理安排巡查力量、协调改善保护措施以及提醒相关方提高安全作业意识。预警形式为现场沟通、短信群发、书面致函、电话联络等，预警措施已经得到了部分相关方的良好反馈，起到了较好的预防作用。

5 事故分析与改善

发生燃气管道及设施第三方破坏事故，包括未遂事故，以及其它管线（自来水、通信、电力、排水等）第三方破坏事故，即以班组为单位召开专题安全会，进行事故分析和检讨。除客观原因之外，主观方面有：员工胜任度和责任心、制度和流程、制度和流程的执行、现场情况和保护措施落实等，做到了问题分析透彻、完善制度流程、增强安全意识的作用。切实按照事故处理原则，做到了原因分析深刻和清楚、员工受到教育、整改措施针对性强、整改措施落实到位。

6 巡查人力管理及力量协调

6.1 “集中优势兵力打攻坚战”，根据重点部位数量增多和分布，以及巡查力量较为薄弱的实际情况，将责任心强、工作经验丰富和工作能力强的员工调整到巡查岗位。

6.2 “分块管理、集中力量”，增加和调整管网运行工程师的业务管理范围，采取分块管理的模式，加强巡查业务指导、第三方沟通协调的力量，及时向巡查员工提供技术和沟通支持。

6.3 开展各种形式的岗位业务和技能培训和学习活动，如巡查岗位业务考试、岗位知识竞赛、业务学习交流会（理论和现场），工程师、安全管理人员和部门负责人深入一线指导，特别提出防范风险的系统理念和细节把握要素；加强新员工和转岗员工的理论和实践培训，减少主观原因导致第三方事故发生的可能。

6.4 “协调力量、攻克难点”，整合公司内部力量，协助做好特殊管段的管道信息排查工作，降低潜在风险；借助建设局、街道办等

政府部门的力量，在提前告知和难点处理方面提供行政执法力量支持。

7 流程与指南

针对搜集的巡查工作具体问题、事故案例的教训和经验，结合龙岗区的实际情况，已经编制并实施了 9 个流程和 1 个规程，同时还编制了常见和难点处理指南，用于指导具体的巡查与保护工作，把燃气管道保护的每一个步骤落实，及时反映、反馈保护工作的问题，并有书面记录，同时防止出现程序漏洞和错误，降低安全责任风险。

- 7.1 埋地中压管道巡查作业流程
- 7.2 施工现场燃气管道及设施保护协议签定流程
- 7.3 第三方破坏处理流程
- 7.4 新建（改造、碰口）工程巡查工作交底流程
- 7.5 重点巡查区域内部工作交底流程
- 7.6 重点巡查区域外部工作交底流程
- 7.7 重点巡查区域评估流程
- 7.8 隐患上报与整改流程
- 7.9 零星工程燃气管道保护作业流程
- 7.10 施工现场警示标识设置规程
- 7.11 巡查常见问题处理指南

8 应急管理

8.1 编制简易应急方案，包括工地信息、重点部位燃气管道及设施信息、影响区域、应急处理内容、应急和抢修资源准备、沟通协调方式及联系途径。

8.2 对现场发生重大变化的，重新修订预案，使之与现场情况相符。

8.3 组织应急演练，掌握相关人员到达现场和实施关闭控制阀门的时间等数据以及相关人员熟悉现场应急处理程序，工地相关单位的协调配合等。

9 宣传与培训

9.1 为了便于其他单位办理燃气管道及设施的查询极其安全保护协议签订等事宜，组织编制了服务指南，包括法律依据、办理条件、办理程序和时限、地点及联系人、提交的资料、相关表格填写范例等内容，同时设有专人接受咨询、收发资料，确保按照规定时限办理相关业务。同时相关要求、表格等在市、区主管政府部门网站和集团公司网站均可查阅和下载。

9.2 为了进一步宣传燃气管道及设施保护的安全意识，组织编制了有关天然气管道保护常识的手册和海报，内容有天然气基本性质、管道知识、有关天然气管道保护的法规、标准及文件、遭受破坏的常见形式、有效的保护措施等。

9.3 对施工管理人员提供课堂集中培训，以法规、技术标准、保护意识、保护方案、应急处理等为主，突出保护的重要性；对具体施工人员提供现场培训，以燃气危险性、施工注意事项、施工中如何保护燃气管道及设施、应急处理和大量的事故案例等，突出破坏的危害性。同时发放宣传手册、海报等。巡查人员在日常工作中也不断地向施工人员进行宣传。根据深圳地区的黄金施工期是当年 9 月至次年 4

月，针对预防第三方施工破坏的宣传与培训大多在此时间段开展。

9.4 虽然成熟小区(厂区)发生第三方施工破坏的事故记录较少，但是仍然需要预防，除了正常的日常巡查，采取的措施有：

(1) 在小区宣传栏张贴燃气管道保护海报，宣传保护常识。

(2) 定期向小区物业管理处发送《燃气管道及设施巡查与保护联系函》，告知保护相关事宜、巡查负责人和联系电话，提醒管理处加强保护；同时与小区管理处负责人、工程主管或保安队建立沟通联系，对相关人员进行现场培训，实现早发现、早通知、早预防的目的，已经成功预防了几起潜在的第三方施工破坏事故。

10 进一步改善的设想与措施

经过一年多的实践证明上述措施是有效的，同时还有以下进一步改善的设想与措施：

10.1 联合电力、自来水、通信、排水等公司或部门建立管线保护联席机制，相互做好管线保护的沟通工作，最好可以提请某个政府部门牵头，如建设局、城管等，增强联席机制的协调力度。

10.2 建立多级现场沟通与协调机制，根据不同的情况由班组长、工程师、部门领导、公司相关部门和领导、政府部门的多级联动机制。

10.3 进一步加强第三方施工工地燃气管道及设施应急和抢修管理，提升应急处理能力，有效控制第三方施工对燃气管道及设施的破坏影响。

10.4 借鉴“管道完整性管理”理念，建立预防第三方施工工地燃气管道及设施破坏的全方位、全过程管理体系，强调信息流的无缝

链接，第一时间作出反应，逐步降低第三方破坏事故发生频次。

参考文献：

- [1] 深圳市建设局. 深圳市燃气管道设施保护办法.
- [2] 杨光、段卫民、钱勤晖等. 关于编制深圳市第三方施工工地燃气管线抢修应急预案的探讨[J]. 煤气与热力, 2009, 29 (1) :27-39.
- [3] 吕宏庆、李均. 管道第三方破坏的原因及预防措施[J]. 天然气工业, 2005, 25 (12) :118-120.
- [4] (美)特里 E. 麦克斯温 (王向军、范晓虹译). 安全管理:流程与实施(第2版)[M]. 北京: 电子工业出版社, 2008.
- [5] 彭世尼, 燃气安全技术[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2005.