

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2016.09.004

消隐数据库平台 在燃气安全隐患管理中的应用研究

□ 北京燃气集团有限责任公司第五分公司客服二所 (100086) 揭锦萍 王月明 葛新 安璐

摘 要: 近年来城市建设迅猛发展,城市燃气需求也在不断加快,燃气爆炸事故时有发生,燃气行业的安全管理问题日渐凸显。本文以北京燃气集团五分公司下属的客户服务二所为单位,探索创新事故隐患管理模式,通过收集汇总基层隐患数据,利用LEC评价法进行隐患分级,配套相关隐患管理制度,以“五星消隐标兵”评选为推手,最终形成基层专项隐患数据库平台管理系统。并通过基层专项隐患数据库平台的搭建,隐患管控意识增强,隐患管理水平得到提升,对促进隐患消除具有积极意义。

关 键 词: 隐患数据库平台 LEC评价法 五星消隐标兵

1 引言

燃气具有易燃、易爆和有毒的特性,使燃气行业成为一个高危行业,加上燃气的供应涉及到千家万户,一旦发生重大事故,势必影响公众安全,甚至影响到社会稳定。因此,如何切实有效地控制消除隐患,预防事故的发生,对保证燃气安全具有重要的意义。

近年美国、日本科学界进行了综合论事故研究^[1],一致认为事故的发生不是单一因素造成的,也不是个人偶然失误或单纯设备故障所形成,而是各种因素综合作用的结果,包括直接原因、间接原因和基础原因。综合论认为,事故是社会因素、管理因素和生产中危险因素被偶然事件触发所造成的结果。意外(偶然)事件之所以触发,是由于生产中环境条件存在着危险因素即不安全状态,后者和人的不安全行为共同构成事故的直接原因。这些物质的、环境的以及人的原因是由于管理上的失误、缺陷、管理责任所导致,是造成直接原因的间接原因。形成间接原因的因素,包括社会经济、文化、教育、社会历史、法律等基础

原因,统称为社会因素。进一步拓展了造成事故发生原因的研究范围,为避免事故发生所采取的对策措施提供了理论依据。

国内对企业安全生产事故隐患研究主要有罗云、程五一教授建立在现代事故金字塔认识基础上的无隐患管理法^[2],即任何安全事故都是在隐患基础上发展起来的,要控制或消除事故,必须从隐患入手。推行无隐患管理方法,要解决隐患辨识、隐患分类、隐患分级、隐患检验与检测、隐患档案与报表、隐患统计分析、隐患控制等技术问题。目前国内比较提倡事故隐患辨识预测法^[3],企业生产过程中的事故隐患辨识预测方法主要有经验分析法、故障树分析法、事件树分析法、因果分析法、人的可靠性分析法、人机环系统分析法等。在优选方法时,主要采用人一机一环与故障树分析相结合的方法进行分析预测。这种方法的预测对象是以人为主体的人一机一环,分析预测能直接分析人的不安全行为、物的不安全状态、环境的不安全条件等直接隐患,同时还能揭示深层次的本质原因,即管理方面的间接隐患。借助故障树分析技术,

对存在危险的隐患进行定性定量分析,预测隐患导致事故发生的定性定量结论,并得出直接隐患之间的逻辑层次关系。

虽然国外和国内对安全生产的理论体系比较多,对安全生产事故隐患比较重视,在国内外企业对安全生产事故隐患管理也采取了一些措施办法,但目前还没有适合我国燃气行业有针对性和可操作性的隐患管理通用体系,没有针对事故隐患管理进行一系列的安全分析、评价、对策等研究,因此,本文以北京燃气集团五分公司下属的客服二所为主体,创新探索基层专项隐患的管理模式。

2 当前隐患管理中存在的问题

通过基层调研、职工座谈等方式调研客服二所事故隐患管理现状,发现存在以下问题:

(1) 当前所有隐患均记录在日常用户的巡检台账中,班站没有建立专项独立的隐患台账。对于专项隐患缺乏统一管理,造成安全员对隐患的跟进处理过程中需要不断查阅巡检台账,与巡检业务员存在工作交叉,使得工作效率低,责任不明确。

(2) 在巡检中发现的非燃气公司主责的隐患并没有全部纳入隐患管控,例如设备层住人,立管包封等隐患。

(3) 由于没有详细全面的隐患台账,公司专项资金用于消隐时,一般平分到各班站自主决定消隐区域,导致消隐资金并没有充分发挥其最大效力用在消除危险等级最高的隐患上,在实际运行中往往还会出现避重就轻、先易后难的现象。

3 创建专项隐患数据库

专项隐患数据库平台是一个隐患风险管控治理的闭环流程管理系统,见图1。通过发现隐患、隐患分级、隐患管控和消除隐患的流程,使生产类隐患得到统一管理。首先,变“被动消隐”为“主动消隐”,重视事故的苗头,做到事前控制,防患于未然;其次,提高管辖区域内消除隐患的工作效率,通过大量消隐有效降低区域应急抢修和维修数量;最重要的是,可以全局把控消隐重点,使得消隐专项资金用到

关键处,充分发挥其效力。



图1 隐患管理运行模式

3.1 收集数据, 隐患分类

客服二所的用户综合服务包括定期用户巡检、接受用户的维修需求以及各种突发事件应急抢修(漏气、着火、爆炸)等业务工作。通过对上述主要业务工作中遇到的隐患类型进行数据分析,将客服二所现存生产安全隐患分为三大类:第一类为公共部位隐患,包括引入管道锈蚀、穿楼板处管道锈蚀、公共部位闸板阀;第二类为非公共部位隐患,包括户内转芯截门、1.5m³/h表、2.5m³/h表、支管敞口未加堵、胶管高于灶面、主管油任松动;第三类为用户主责类隐患,包括热水器灶具超限、厨房住人、燃气管道负重等。

3.2 隐患风险评价

LEC评价法是由美国安全专家K.J.格雷厄姆和K.F.金尼提出^[4],是对具有潜在危险性作业环境中的危险源进行半定量的安全评价方法,用于评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性、危害性。该方法用与系统风险有关的3种因素指标值的乘积来评价操作人员伤亡风险大小,这3种因素分别是:L(likelihood, 事故发生的可能性)、E(exposure, 人员暴露于危险环境中的频繁程度)和C(consequence, 一旦发生事故可能造成的后果)。给3种因素的不同等级分别确定不同的分值,再以3个分值的乘积D(danger, 危险性)来评价作业条件危险性的大小,即: $D=L \times E \times C$ 。

这里,选取LEC法来评价暴露于存在燃气事故隐患的环境中的危险性,其中因素E即暴露于危险环境中的频繁程度相对于我们隐患研究意义不大,此处忽

略不计。因此，我们使用公式 $D=L \times C$ 来为燃气事故隐患评价进行打分评级，因素L、C和D的划分取值，延用了原公式中的经验取值，如表1，表2，表3所示。

表1 事故发生可能性L取值范围

分数值	事故发生的可能性 L
10	完全可以预料
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	可能性小，完全意外
0.5	很不可能，可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

表2 发生事故产生的后果C取值范围

分数值	发生事故产生的后果 C
100	大灾难：多人死亡或财产损失10万以上
40	灾难：人员死亡或财产损失5万到10万
15	严重：有人员受伤或财产损失5万以下
7	一般：有人员受轻微伤或多户用气受到影响
3	轻微：影响单户，无伤亡
1	引人关注：轻微惊吓，无财产损失、无伤亡

表3 隐患等级D划分标准

分数值	隐患等级 D
>>320	重大隐患
160 ~ 320	严重隐患
70 ~ 160	较重隐患
20 ~ 70	一般隐患
<<20	轻微隐患

通过组织经验丰富的安全管理人员，根据他们实际经验对所需评价的隐患对象以“打分”的方法来确定变量L和C的分数，然后根据公式计算出其危险性分数值，再按危险性分数值划分危险程度等级确定其危险性。如表4所示，列举了目前本所三大类隐患中一些典型的事故隐患评级打分结果，可以看出公共部位的隐患普遍评级较高。

3.3 制定相应隐患管理办法

要使企业安全生产事故隐患管理能够有效发挥作

表4 典型事故隐患打分评级结果

隐患类别		L	C	D	隐患等级
公共部位隐患	引入管道锈蚀	10	100	1 000	重大隐患
	穿楼板处管道锈蚀	10	40	400	重大隐患
	公共部位闸板阀	3	7	21	一般隐患
非公共部位隐患	支管敞口未加堵	6	7	42	一般隐患
	1.5m³/h表	6	3	18	轻微隐患
	2.5m³/h表	3	3	9	轻微隐患
	户内转芯截门	3	3	9	轻微隐患
	胶管高于灶面	1	3	3	轻微隐患
	主管油任松动	3	1	3	轻微隐患
用户类隐患	热水器灶具超限	6	40	240	严重隐患
	厨房住人	3	15	45	一般隐患
	燃气管道负重	1	3	3	轻微隐患

用，专项隐患数据库平台能够落到实处，就要建立相应的制度保证，因此，客服二所配套制定了一系列管理制度，用规章制度规范人的行为，强化源头管理。

(1) 建立隐患库管理办法。针对隐患库的建立、运转、更新制定相应的管理办法，具体有《客服二所隐患等级划分管理办法》、《客服二所隐患更新上报的规定》和《客服二所隐患处理跟进的规定》。具体规定了安全技术组、生产运营组以及各基层班站业务员、安全员等对于建设隐患库需要负责的业务工作，需要遵守的规定和考核办法，比如定期进行隐患明细汇总上报，定期跟进消除隐患台账等等。

(2) 建立专项隐患管理办法。针对隐患评级认定为重大隐患的各类专项隐患制定出台相关的隐患治理制度，如《客服二所引入管道专项隐患管理办法》、《客服二所设备层隐患管理办法》、《客服二所穿楼板隐患管理办法》，对每类专项隐患进行分级，明确每个级别应采取的应对措施和隐患治理办法。从制度上对各类人员和各职能部门对事故隐患管理应负的责任做出明确的规定。

3.4 形成专项隐患数据库平台

通过对前期收集的隐患数据进行筛选、整合，生成包含用户详细地址、告知单编号、隐患明细和隐患级别的有效数据，从而生成一个庞大的隐患数据库平台。图2是隐患数据库中公共类隐患数据示意图。隐患数据库平台的数据来源是5个方面：维修员、巡检

序号	所属班组	所属城市	所属片区	用户地址	巡检日期	告知单号	公共部位隐患				备注	隐患等级			
							包封类	管道私改类	设备器材类	引入口类		L	C	D	等级
1	北航站	海淀	中关村	理工27a-90-113	2015.1	0413980	立管包封					3	15	45	一般隐患
2	北航站	海淀	中关村	理工26a-78-1	2015.1	0413970	立管,引入阀门包封					3	40	120	较重隐患
3	北航站	海淀	中关村	理工27a-90-022	2015.1	0413977	立管,引入阀门包封					3	40	120	较重隐患
4	北航站	海淀	中关村	知春东里6a2-301	2015.1	0769349		管道负重				3	100	300	严重隐患
5	北航站	海淀	中关村	青云北7#32	2015.1	0585585		管道连接导线				3	40	120	较重隐患
6	北航站	海淀	中关村	青云北7#11门8	2015.1	0585581		管道连接导线				3	40	120	较重隐患
7	北航站	海淀	中关村	都市阿曼2-2106	2015.2	0494067	管道包封					3	15	45	一般隐患
8	北航站	海淀	中关村	知春东里10#405	2015.2	0587534		管道负重				3	100	300	严重隐患
9	北航站	海淀	海淀	稻香园19#2-303	2015.3	0494081		管道连接导线				3	40	120	较重隐患
10	北航站	海淀	海淀	稻香园16#2-101	2015.3	0723530		管道连接导线				3	40	120	较重隐患
11	北航站	海淀	海淀	稻香园13#东门901	2015.3	0723524	立管包封					3	15	45	一般隐患
12	思济里站	海淀	八里庄	思济里小区6楼5单元-302	2015.3	0261483	引入阀门包封					3	40	120	较重隐患
13	思济里站	海淀	八里庄	神福1号院80号住宅楼C栋--1	2015.3	0368618	引入阀门包封					3	40	120	较重隐患
14	思济里站	海淀	八里庄	神福1号院80号住宅楼C栋--1	2015.3	0368617	引入阀门包封					3	40	120	较重隐患
15	思济里站	海淀	八里庄	神福1号院80号住宅楼C栋--1	2015.3	0373245	引入阀门包封					3	40	120	较重隐患
16	思济里站	海淀	八里庄	桃二院2312-1201	2015.3	0373291	引入阀门包封					3	40	120	较重隐患
17	思济里站	海淀	八里庄	桃二院2212-1206	2015.3	0373263	引入阀门包封					3	40	120	较重隐患
18	思济里站	海淀	八里庄	桃枫楼-1层-6号	2015.3	0360886	引入阀门包封					3	40	120	较重隐患

图2 数据库平台示意图

员、运维人员、96777报修平台和用户电话告知。首先把这些隐患分项录入隐患数据库中，然后通过查询利用隐患库相关维修人员进行上门消隐或者申请两项资金进行专项消隐，在隐患被消除后数据库也相应得到更新，见图3。班站是每日进行隐患汇总，所部是每月进行隐患汇总，就这样使隐患库持续运作达到闭环管理。

截止到目前为止，专项隐患数据库中收入三大类25小类隐患，涉及下属6个班站，共计录入15 762户。

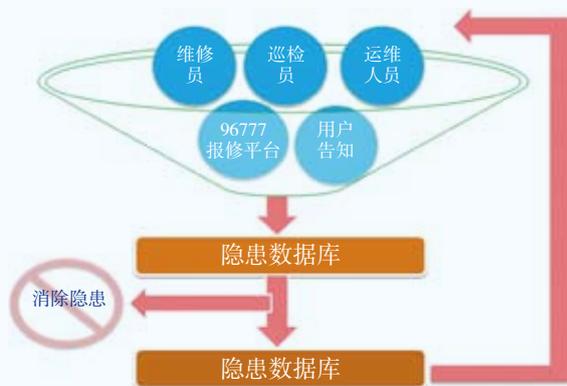


图3 流程图

4 推行“五星消隐标兵”评选

为了使专项隐患数据库平台实现动态管理、高效

运转，充分发挥其效力，同时，调动一线巡检工、维修工消隐的主观能动性，锻炼职工消隐技术水平，在客服二所内部开展了“争当星级员工，树立消隐标兵”的评选活动，对员工起到导向、凝聚和激励的作用。

评选内容分为两大类，职工个人消隐和班站集体消隐。职工个人消隐包括，更换转芯截门（表前、表后、灶前、热水器前）；更换1.5m³/h表、2.5m³/h表；联动5S店消除直排式热水器，联动5S店消除老旧灶具；通过自制燃气管段消除胶管过长或胶管高于灶面隐患。班站集体消隐包括，对户内设备层锈蚀、管道沉降的隐患每季度定期监控、检查；户内设备层锈蚀、管道沉降消隐完毕；穿墙引入管锈蚀消隐完毕；更换闸板阀、转芯引入截门等等。

评分标准为，（1）隐患等级，即消除隐患的隐患等级越高，分值越大；（2）耗工时间，即员工为了消除隐患所付出的辛苦，比如说，来回往返用户家和站上取用工具，向用户解释说服等等；（3）技术难度，即按照安全操作规程解决这个隐患的难易程度；（4）是否独立消隐，员工在没有站里和第三方外协的帮助下独立完成消隐的给予加分鼓励。如表5所示，是对各类隐患核算后的加分。

评选工作建立在公开、公正、公平的基础上，使广大职工积极投入消隐，创造你追我赶、共同进步的良好安全服务氛围。在每月的安全生产例会上对各

班站职工和集体的消隐工作量进行汇总公示，公开监督。按照月度、季度、年度为周期进行评选考核奖励，集体消隐表彰总分第一名，职工消隐奖励前三名。

表6、表7为2015年活动开展以来6月~12月隐患库中的消隐汇总结果。

表5 消除各类隐患得分

类别		得分
职工类	更换老旧转芯截门	10 / 2.5
	更换1.5m³/h表, 2.5m³/h表	10 / 5
	联动5S店消除直排式热水器	10
	通过自制燃气管段消除胶管过长或胶管高于灶面隐患	15
集体类	户内设备层锈蚀、管道沉降的隐患每季度定期监控、检查	5
	户内设备层锈蚀、管道沉降消隐完毕	10
	穿墙引入管锈蚀消隐完毕	10
	更换闸板阀、转芯引入截门	10

表6 职工个人消隐

消隐类别	北航站	榆树馆站	恩济里站	田村站	海特站	合计
老式转芯截门	165	72	327	1	14	579
1.5m³/h表	16	79	0	0	12	107
2.5m³/h表	914	518	660	1	44	2 137
支管敞口加堵	114	77	124	3	10	328
主管油任漏气	40	136	29	6	28	239
自制管段	0	5	1	0	0	6
合计	1 249	887	1 141	11	108	3 396

表7 班站集体消隐

消隐类别	北航站	榆树馆站	恩济里站	田村站	海特站	合计
户内设备层锈蚀、管道沉降每月定期监控、检查	0	0	0	24	36	60
户内设备层锈蚀、管道沉降协助消隐完毕	0	0	0	1	0	1
户内穿墙引入管锈蚀消隐完毕	0	2	4	1	3	10
更换闸板阀、引入转芯截门	0	0	0	0	0	0

5 应用效果

5.1 隐患数据库实现动态运转，隐患管控意识得到增强

客户服务二所自从2015年1月开始实施建立专项隐患数据库工作以来，得到职工的积极响应，隐患数据库实现良好运转。如图4、5所示，隐患库内隐患数据增加量和消减量均呈逐步上升趋势，说明隐患数据库有很好的新陈代谢率，充分调动起职工发现隐患和消除隐患的积极性，真正实现动态运转。建立专项隐患数据库，作为安全消隐工作的有效形式，以它具有较强的针对性、实用性以及科学性得到职工范围内的理解和支持。同时，由于信息统计工作涉及面较广，维修人员、巡检人员以及抢修抢险人员均参与信息的统计收集工作，使职工对自身工作的重要性有了重新认识。



图4 隐患库内隐患增加量



图5 隐患库内隐患消除量

5.2 变“被动消隐”为“主动消隐”燃气事故量得到管控

做好事前控制，转变消隐工作模式，变“被动消隐”为“主动消隐”，截止到2016年2月底，客户服务二

所消除老式转芯截门隐患655起, 更换1.5m³/h表111块, 更换2.5m³/h表2 363块, 支管敞口加堵366起, 修复主管油任漏气288起, 利用自制管段消除隐患8起。

通过主动消除大量隐患, 间接促使维修数量和急抢修数量呈现下降趋势, 使燃气事故量得到一定的管控(如图6、7)。



图6 维修数量

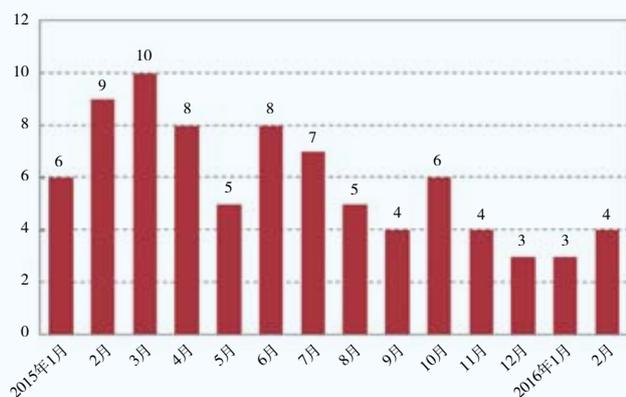


图7 急抢修数量

5.3 增强风险防范, 隐患管理水平得到提升

自建立专项隐患库平台以来, 客服二所的风险防范和隐患管理水平有了明显提高, 通过隐患评级机制, 筛选出重大隐患优先申请公司的“专项资金”进行规模消隐, 真正把有限资金投入到的地方, 提高了消隐效率, 有效降低区域抢修、维修工作量。通过专项隐患数据库分析得出的重大隐患: 首师大19号楼-26号楼楼内立管和北京航空航天大学户内老旧截门, 已申报并确立为2016年度技改及大修理项目, 目前已进入设计施工阶段。这样就把最容易发生事故的隐患消灭在了萌芽之中, 使用户安全用气得到了切实保障。

通过专项隐患数据平台的建设运行, 使客户服务二所辖区范围内的隐患治理工作实现重点突出、全面监控、统筹规划, 为隐患管理工作进一步完善打下坚实基础。

6 结束语

“隐患险于明火, 防范胜于救灾。”安全工作事关全局, 任重道远, 是燃气行业的头等大事, 也是一项长期的任务。通过建立专项隐患数据库, 把隐患管控工作纳入企业的日常安全管理中, 初步实现“物”的隐患管控, 未来可以把“人”、“机”、“环”的因素也逐步纳入隐患数据库, 更进一步实现杜绝责任事故、提升安全管理水平、促进企业健康发展的目标。

参考文献

- 1 岳仁田. 矿山安全生产保障体系的研究. 山东科技大学硕士学位论文, 2003: 24
- 2 罗云, 程五一编著. 现代安全管理. 第一版. 北京: 化学工业出版社, 2004: 221—287
- 3 罗云, 樊运晓, 马晓春编著. 风险分析与安全评价. 第一版. 北京: 化学工业出版社, 2004: 307
- 4 李玉伟. 企业安全生产事故隐患管理体系构建研究. 哈尔滨工程大学硕士学位论文, 2007: 36

工程信息

华北最大液化天然气接收站 11月投运

山东董家口港区LNG项目一期天然气工程日前建成, 二期工程现已全面开工。据悉, 一期工程的建设规模为300万t/a, 二期建设规模为500万t/a, 供气能力为67亿m³。项目计划于2016年11月正式投运。整个项目建成后, 将成为华北最大的液化天然气接收站。

(本刊通讯员供稿)