

# 国际油气管道运输企业 环境管理的先进经验及启示

——以 Enbridge 公司为例（二）

任磊 崔新华

（中国石油天然气股份有限公司天然气与管道分公司）

**摘要** 以加拿大 Enbridge 公司为例，从环境要素、环境应急管理等方面，详细介绍了北美油气管道运输行业环境管理工作先进经验。在此基础上，对我国相关企业的环境管理提出了建议。

**关键词** 国际 油气管道 环境管理 经验

## 0 引言

Enbridge 公司（以下简称公司）是北美地区最大的油气管道输送企业，其业务涉及油品（原油和成品油）输送和天然气输送，已形成了完整的油气管道运输产业链。以下继续以该公司为例，介绍居国际领先地位的环境技术和管理方式，为我国相关行业提高环境管理水平提供借鉴。

## 1 环境要素管理<sup>[1,2]</sup>

### 1.1 气体排放管理

#### 1.1.1 温室气体排放

Enbridge 公司董事会专门设有社会责任委员会，社会责任委员会下设气候变化分委员会（Climate Change Sub-Committee (CCSC)）。分委员会制定了温室气体管理政策，并每月开会研究温室气体排放重要事宜。

公司从 2005 年开始向社会公众公布本土业务的温室气体排放情况，国际业务有关数据也正逐步向公众开放。

在加拿大，没有任何法律规定限制温室气体的排放量，公司则依据加拿大联邦环境保护局的温室气体报告条例（Mandatory GHG Reporting Program）和污染物排放法（National Pollutant Release Inventory）来提交有关数据。在美国，目前同样没有温室气体限排的规定，但 Enbridge 公司积极参加美国联邦环保局能源之星计划（Natural Gas STAR Program），并向

有关单位提交相关数据。公司把温室气体排放问题作为一种企业面临的风险加以控制，虽然近期各国政府还没有加以明确的限制，但公司依然提前做好相关工作，以免公司经营面临限制排放的风险，同时温室气体排放控制也是体现公司社会责任，树立良好公众形象的积极行为。

公司设定的温室气体减排控制基准年是 1990 年。当时公司二氧化碳直接排放量为  $37 \times 10^4 \text{t}$ ，间接排放量（主要是电耗换算的二氧化碳排放量）为  $89 \times 10^4 \text{t}$ 。到 2005 年，公司成功实现了直接二氧化碳排放量减排 15% 的目标。新的目标是到 2010 年比 1990 年减排 20%。公司还致力于持续控制温室气体排放率（输送单位产品温室气体排放量）。2005 年，温室气体排放率较 1990 年下降 23%。公司把持续降低温室气体排放率作为控制温室气体排放的一项长期和重要的决策。

温室气体减排所采取的具体措施包括：提高液体管道输送的效率，2005 年泵效率平均提高 3.3%，节省约 4600 万度电；在气体管道方面，主要是用聚乙烯管和钢管替代老旧的铸铁管道，仅此一项措施的实施，2005 年内就避免了  $540 \times 10^4 \text{m}^3$  天然气的泄漏，相当于减少排放二氧化碳 76400 t。此外，公司还非常重视可再生能源的利用，投资建设的风能发电厂 2007 年投入使用，发电总功率达到 270MW 以上；液体管道系统在 2005 年还改造了 21 座阀室，全部安装了太阳能供电系统，每年 4~10 月实现太阳能供电。

### 1.1.2 大气污染物排放

公司生产设施主要的外排大气污染物包括甲烷、CO、NO<sub>x</sub>和挥发性有机物(VOCs),还有少量的SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S和悬浮颗粒物等。公司设立了标准大气污染物排放申报控制计划。这里的标准大气污染物包括焚烧产物、工业过程废气、燃料燃烧产物和交通运输所排废气等,按照计划,公司将按时向美国和加拿大有关政府部门申报排污资料。

加拿大法规规定每年上报的大气污染物包括NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、甲烷、挥发性有机物(VOCs)、CO和悬浮颗粒物。美国法规规定每年上报的大气污染物包括NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、悬浮颗粒物、臭氧、铅和CO。

液体管道的最大废气排放源是油品储罐,公司定期检查排气控制措施,及时维修或更换有问题的设备,以确保达到法规要求的排放水平。在美国的俄克拉荷马州的管道终端,公司还用新型低排放储罐替换了原有的较大排放量的储罐。

## 1.2 用水与排水管理

### 1.2.1 地表水

公司建立了相关标准和程序来管理流经生产设施和管道建设工地的雨水,修建了排水沟、收集池等设施,防止受污染的径流随意排放。同时对在役输油管道维修后的试压废水排放做了严格规定,并进行持续跟踪监测,确保废水达标排放。

### 1.2.2 地下水

建立了液体管道地下水监测网络。2005年,通过对17个监测点的监测,没有发生突发性污染事件。

## 1.3 固体废物管理

公司在生产过程中产生的固体废物主要是一些无毒废物,例如废纸、废旧金属、包装物和建筑废物等,有毒废物很少。2005年,公司气体运输系统共产生非毒性废物1098t,其中一半采用填埋方式处理。

该公司的美国天然气分公司发布了全面的污染物减排和管理计划——一站式操作手册。该手册可以提供各种类型废物处理处置时所需要的最佳方案,包括废物鉴别分析、污染控制和合理处置。

## 1.4 生物多样性保护

### 1.4.1 新建工程方面

公司把保护生物多样性作为公司环境管理的重

要组成部分,将各种保护野生动物生活习惯的方法纳入工程建设计划和检(维)修操作计划中。对新建项目严格实施环境影响评价制度,以达到当地有关法规和企业自身规章制度的要求。采用寻求可替代路由、限制作业场所对敏感环境资源的破坏,实现对生态环境的保护。同时,公司将生态环境保护的要求贯穿于所有项目的培训和指导书中,严格要求员工和承包商遵照执行。

在无法改变路由时,公司还采用生态补偿的方式实现生物多样性保护。例如,公司在美国德克萨斯州东部建设一条天然气管线,环评中认定建设过程中会使当地湿地面积受到少量损失。按照美国法规规定,必须采用避免湿地损失发生或异地补偿湿地面积的方法。因此,公司在当地聘请第三方在德克萨斯州境内恢复了230ha湿地。恢复的湿地质量较高,并通过重新种植和持续监测使其达到了活性湿地的标准。最终,恢复的湿地面积大于管道建设影响的湿地面积。

### 1.4.2 管道日常管理

在加拿大,部分液体输送管道经过地区涉及“物种风险法”(Species Risk Act)保护的动植物。公司绘制了在加境内的主要管道图,应用数字管道技术标出敏感点,并将其计入数据库,使安全环保主管人员能够全面了解野生动植物的栖息地和生活习性,以便在管道维修、开挖管沟等作业时提供依据,做好相关防护措施。

## 2 环境事故应急响应

公司建立了完善的应急计划,应急物资储备充足,可用于紧急事件的处理。2005年,在管道液体输送方面发生70起可报告的泄漏事故,造成9825桶油品泄漏,这些事故中绝大多数发生在站场内(部分为该公司运行的原油集中处理站场);天然气销售系统发生了48桶当量的泄漏,而天然气长输系统没有可报道的泄漏事故发生。每一起事故均采取了积极的应对措施,关闭系统,控制污染,协调周边关系等。

### 2.1 应急预案

公司应急预案的基本框架见图1。由图1可以看出,公司应急预案主要由七部分构成:应急管理委员会在事故状态下是公司最高决策机构,同时负责公司应急工作的日常管理;应急程序与策略是预案的核心内容之一,主要描述应急中每个部门的职责内容,与

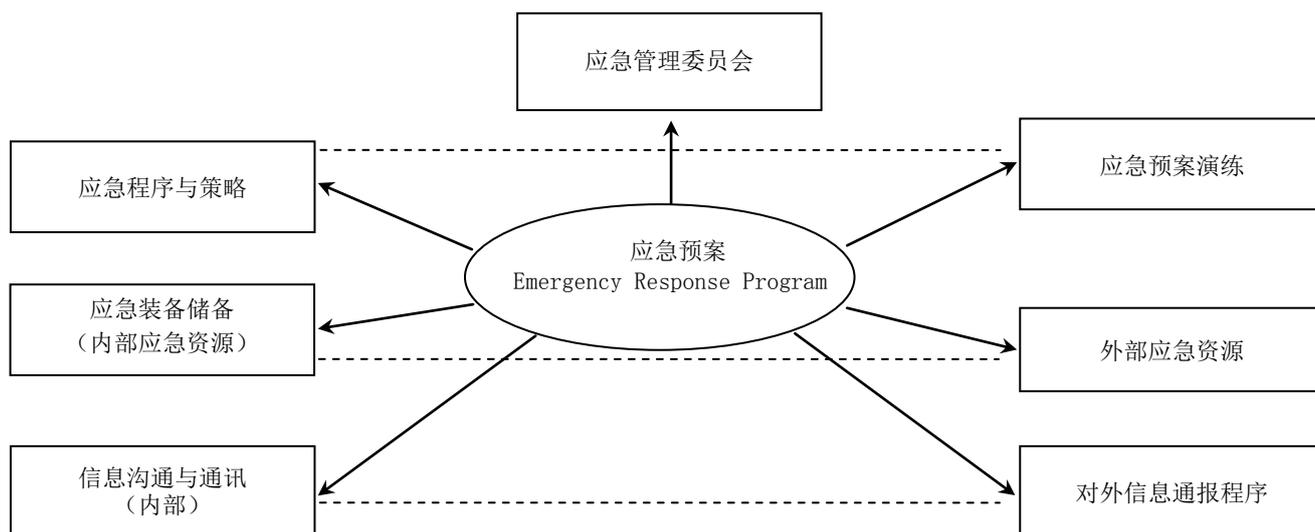


图 1 应急预案框架

之相对的要素是应急预案演练，只有通过不断的演练才能保证应急程序与策略的有效性，并保证预案涉及的人员对自身应付责任和行动的知晓性；预案明确规定储备足够的应急装备，同时必须考虑管道周边的大型设备、医疗保障、消防保驾、警力军力等外部应急资源，保障管道抢修顺利实施；公司内部信息沟通与通讯和对外信息通报也是预案非常重要的组成部分。

公司高度重视预案的演练，2005 年，公司在美国和加拿大两地组织了应急演练 190 次，演练的形式从预案延伸到全规模实地合演。同年，公司液体输送管道系统还进行了几次很有意义的演练，演练前没有预先通知参与者，因此增加了演练的真实性，有利于提高演练质量。

## 2.2 现场评估

管道泄漏事故，特别是输油管道事故发生后，公司规定必须迅速进行现场灾害评价，为后续环境恢复做好准备。现场灾害评价结果基本可分为四个部分：

- ◆ 危害范围确认 经过分析，确定污染物影响的范围，包括土壤、地表水、地下水等受影响的范围。
- ◆ 污染程度确认 调查事故周围土壤、地表水、地下水及各类沉积物的特征，辅以事故发生过程，分析环境受影响程度。
- ◆ 现场条件调查 深入分析现场周边的交通、社会依托等条件。
- ◆ 修复计划 提供能达到政府修复标准要求的实施计划。

经过现场评价，对当地情况有了全面了解，有利于开展修复行动。一般情况下，环境修复是在第一轮控制性抢险结束后进行的，时间相对宽松，可进行快速评估。

## 2.3 应急效果检测与回顾

公司在事故抢险、环境恢复结束后要进行应急效果的检测与回顾，抢险效果良好的标志主要包括：应急活动中无涉及员工和公众的安全事件（无次生事故）；有效的通知、报告制度；资源的有效动员；有效的指令链；环境敏感区域的辨识与保护；最小化的泄漏影响和应急操作；与媒体、利益相关方及公众的主动沟通。

此外，还要对应急过程认真回顾：分析检测结果；应急程序是否需要更新，以及新程序执行情况；应急设备的配备是否能满足应急需求；进而还要追溯到设计、施工过程的欠缺，以及应急中反映出的人员培训问题等。回顾中不仅涉及到公司内部的员工，还涉及到承包商、法定应急机构等。回顾过程为应急工作的不断改进提供了制度保证。

## 2.4 泄露现场的跟踪监测

利用泄露现场的跟踪监测结果，公司可对液体管道泄漏点进行重新评估。虽然有些泄漏发生于 50 年前，且符合当时的处理标准，但已不能满足目前的标准。于是，公司对过去的环境风险点制定了一套详细的管理方案，包括监测、评估等，然后将其分类，有

些继续跟踪监测,有些要投入力量进行研究。

例如,针对1999年发生的一次原油泄漏事故(加拿大萨斯喀彻温省里贾纳市附近发生,泄漏原油20600桶),公司对现场进行了持续跟踪监测和修复,将污染严重的表土移出事故现场进行异地处理,留下污染较轻的土壤采用生物降解的方法处理。2001年,公司还对现场进行了土地复耕和景观美化工程。

### 3 启示与建议

Enbridge公司卓越的环境管理经验,对我国油气管道运输企业提高环境管理水平,加快与国际接轨,均有较好的借鉴作用,为此提出以下建议:

◆ **关注温室气体排放管理** 当前,国际大型管道公司都非常重视温室气体排放管理,积极寻求替代能源,减少温室气体排放量。我国政府根据现阶段国家发展的需要,暂时还没有温室气体限排法规,但随着国家的发展和承担社会责任、环境责任的需要,温室气体排放问题将会得到高度关注。我国管道公司应该把这一问题作为生产经营过程中的一个风险管理,风险来自于政府监管的强化、社会舆论的压力和资本市场的要求等,应当未雨绸缪,制定温室气体排

放管理和削减的长远规划,有效控制风险,实现企业平稳发展。

◆ **认真做好“传统”环境要素的管理** 虽然相对于油气田污水、废气、噪声、固废这些“传统”污染物,油气管道企业污染排放量相对较小,但也应引起足够重视。借鉴Enbridge公司经验,适时开展对输油管道沿线地下水的监测工作,对水源地、自然保护区、生态敏感区附近的监测计划也应尽快制定和落实。

◆ **重视事故抢险过程管理** 建议我国油气管道公司进一步规范事故抢险工程,特别是油品泄漏事故抢险的后期管理。认真做好应急和环境恢复效果的评估,制定对泄漏点长期、持续的监测计划,不留后患,更好地体现企业的社会责任和环境责任。

#### 参考文献

[1] Enbridge Inc. 2006 Corporate Social Responsibility Report

(收稿日期 2007-09-20)

(编辑 黎英)

## 噪声也可造福人类

随着人类社会的发展,城市人口迅猛增长,工业大量集中,城市的环境也日益恶化,其主要表现在大气污染、水体污染和噪声污染3个方面。

从环境保护角度来说,凡是令人厌烦、影响人们的工作、生活和学习的声音,都称为噪声。

噪声的危害主要表现在对人的心理、生理都会产生严重的影响,它可以使人感到厌烦,分散注意力,妨碍工作和休息;强大的噪声还能引起耳聋、神经衰弱、消化不良、头痛头昏、高血压等,过强的噪声可以使人神智不清、脑震荡以至休克或死亡。因而,国际上规定了环境噪声标准。如寝室为20~50分贝,办公室为30~50分贝,工厂为70~75分贝,并采用科学的方法来控制噪声。但往往由于技术和经济等原因,在很多情况下不能实现。因此,人们通常采用吸声、消声和隔声等办法降低噪声,减少其危害,以此来保证人们的正常生产和生活。

噪声虽然危害我们的身体,但是人类如果完全脱离噪声生活在死一般寂静的环境里,对身心健康也会不利。有些场合人们还可以巧妙地利用噪声。如现代化开放式办公室,许多人集中在面积很大的空间内办公,为了避免相互干扰,就必须人为地在空间上产生一个50~60分贝的均匀噪声场,掩盖邻近传来的声音。

目前各国科学家都在努力研究开发利用噪声的技术,使噪声造福于人类。英国科技人员设计出一种鼓膜式声波接收器,它把接收到的声能传到电转换器中,声波立即转变成电能,这就是利用噪声发电。美国科学家设计出一种利用噪声制冷的冰箱,这种冰箱不用化学制冷剂氟里昂和压缩机,不仅不耗电,而且也不会污染大气层。科学家们的实验证实,农作物受到高能量噪声刺激后,气孔会张大,能更多地吸收二氧化碳和其他营养成分,显著增产。如果西红柿在生长期经过30次/100分贝的尖锐笛声刺激,产量可提高两倍以上,科技人员还发现,不同植物对不同波段的噪声,有不同的敏感度,噪声可以控制植物提前或滞后发芽,由此,科技人员制造出了噪声除草器,使杂草种子提前发芽,可以在农作物生长前施药除草,促进农作物生产。

总之,随着科技的进步,社会的发展,人类对噪声的研究将会越来越深入,相信在不久的将来,噪声的危害将会被有效地控制,噪声的利用将会在更多的领域造福人类。

(摘编自中国环境报 2006-11-23)