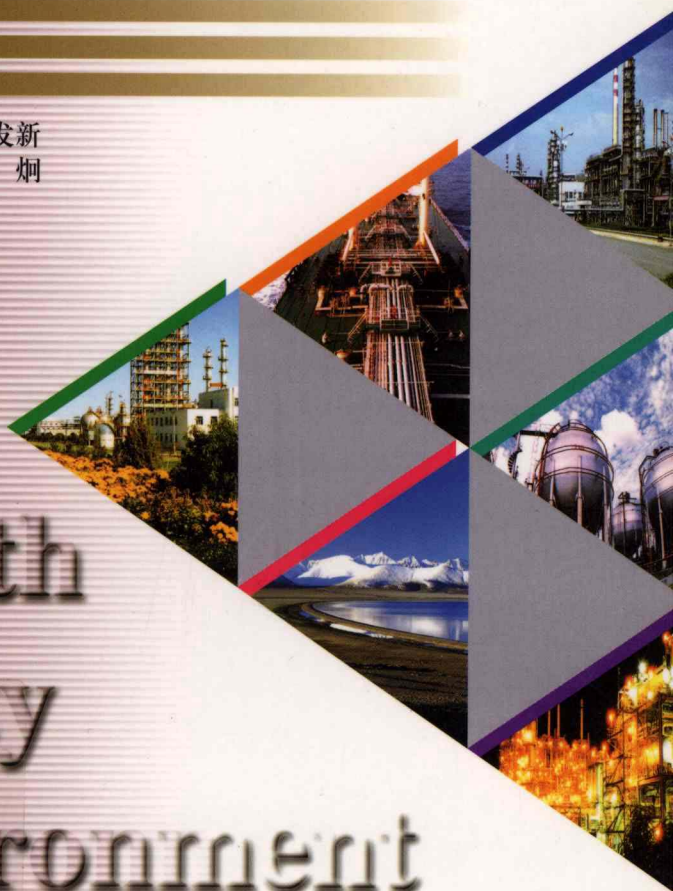


风险评价技术 应用与实践 (上册)

主 编 / 彭 力 李发新
副主编 / 宁绪成 林 炯

Health
Safety
Environment



 健康安全与环境管理体系实用丛书

风险评价技术 应用与实践

(上册)

主 编 彭 力 李发新

副主编 宁绪成 林 炯

石油工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

风险评价技术应用与实践(上册)/彭力,李发新主编.
北京:石油工业出版社,2001.11
(健康安全与环境管理体系实用丛书)
ISBN 7-5021-3586-3

I. 风…

II. ①彭… ②李…

III. 环境管理-风险分析-文集

IV. X3-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 080440 号

石油工业出版社出版发行
(100011 北京安定门外安华里二区一号楼)
石油工业出版社印刷厂印刷

*

850×1168 毫米 32 开本 6.375 印张 170 千字 印 5001—7000

2001 年 11 月北京第 1 版 2005 年 5 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-5021-3586-3/X·13

定价: 28.00 元

健康安全与环境 管理体系实用丛书

全国人大常委

环境与资源保护委员会副主任委员

王涛

题

《健康安全与环境管理体系实用丛书》

编委会名单

主 任:张新志

副主任:沈 钢 徐福贵

委 员:焦桐祥 魏 强 张兴福 刘 强

阚学诚 夏荣安 郑明禹 吴炎增

吴庆善 彭 力 李发新

主 编:彭 力 李发新

副主编:李世森 林 炯

编 者:徐铁兵 谢国忠 黄新梅 陈效红

张莉英 曲天煜 胡建华 宁绪成

余世强 刘 涛 许竞文

适应国际规范要求 全面推进股份公司 HSE 管理体系的建立 (代序)

HSE(健康安全和环境)管理体系是当前国际石油界普遍采用的现代化管理方法,它是在充分吸收 ISO 9000 质量管理体系和 ISO 14000 环境管理体系优点的基础上,经过不断探索和实践,总结出来的一种能够提高企业健康安全环境管理水平,降低企业风险的先进管理方法。

20 世纪 90 年代初期,一些国际著名石油公司开始试点和推行 HSE 管理体系,提出了把健康、安全和环境管理作为一个系统工程,全面实施体系化的管理。1996 年,国际标准化组织有关机构提出了《石油和天然气工业健康、安全与环境管理体系》。目前,这套管理体系以其先进的技术、现代的理念和明显的成效,得到了国际著名石油公司的普遍重视和广泛应用。国际石油界每年都要召开相关的技术交流会,HSE 管理体系在石油、石化企业管理中的作用愈来愈重要。

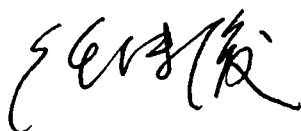
中国石油天然气集团公司是国内最早接触和使用 HSE 管理体系的石油企业。1993 年,物探、钻井等队伍在参与国际招标的过程中,就开始尝试采用 HSE 管理体系。1997 年,集团公司正式引进和推行 HSE 管理体系。几年来,在消化、吸收国外

经验的基础上,经过反复探索 and 不断实践,发布了 HSE 管理体系的行业标准和管理手册。中国石油天然气股份公司成立以后,公司管理层十分重视这项工作,提出要在股份公司、专业公司和地区公司全面建立 HSE 管理体系的总体要求。

化工与销售分公司紧密结合公司的生产经营特点,从实际出发,把建立 HSE 管理体系作为一项重点工作来抓,见到了十分明显的效果。他们在 2000 年股份公司成立伊始就编制发布了公司的 HSE 管理手册,并在独山子石化分公司进行了 HSE 管理体系的试点运行。尤其是在体系建立过程中,不照抄照搬,不盲目引进,而是脚踏实地,按照全方位、全员、全过程和体系化管理的要求,一步一个脚印地探索和实践,为炼化化工企业建立、推行 HSE 管理体系提供了科学、可行的工作模式和管理标准。目前,独山子石化已率先在化工与销售板块正式运行 HSE 管理体系,与此相关的 ISO 14001 环境管理体系也于 2000 年 8 月正式通过国家环境管理体系的认证,是中国石油第一个通过目前国际上最为严格的 ISO 14001 环境管理体系认证的地区公司。

《健康安全与环境管理体系实用丛书》就是化工与销售公司组织有关方面的专家学者,在总结独山子石化建立和运行 HSE 管理体系的实践经验,吸收其他有关企业对建立 HSE 管理体系的意见和建议的基础上编著的一套业务培训和工作指导用书。这既是一套通用的培训教材,也是一套 HSE 管理体系的工作标准,还可以为其他石油、石化企业提供业务指导。因此,这套丛书是理论和实践相结合、具有很强操作性的实用丛书。它的出版发行,必将为股份公司全面建立 HSE 管理体系产生积极的推

动作用。在这里,我希望广大石油安全和环保工作者以及各级管理人员都来读读这套书,使自己成为健康、安全与环境管理体系的实践者,成为按照国际规范管理企业的先行者,为实现股份公司建设成全球性、一体化的综合性石油公司的目标作出应有的贡献。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '陈寿' (Chen Shou), written in a cursive style.

2001 年 7 月 25 日

前 言

中国石油天然气总公司参照国际标准化委员会 ISO/TC 67 SC4 分委员会的《石油和天然气工业健康、安全与环境管理体系》(ISO/CD 14690 标准草案)编制并发布了《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》(SY/T 6276—1997)。1999 年 10 月国家经贸委发布了《职业安全卫生管理体系试行标准》。这些管理标准的出台是继 ISO 9000 和 ISO 14000 系列管理标准之后,国家和行业颁布的又一重要的管理标准。以上标准的发布及实施受到了社会各界的极大关注。

中国石油天然气股份有限公司(以下简称“中国石油”)化工与销售分公司在建立健康、安全与环境管理体系工作方面做了大量的工作,进行了有益的实践和探索。独山子石化分公司作为中国石油化工与销售分公司直属企业,曾经被中国石油天然气集团公司作为石油行业下游企业推行健康、安全与环境管理体系的试点单位,为炼油和化工企业建立健康、安全与环境管理体系探索一种切实可行的、符合企业实际的体系建立方法。在建立健康、安全与环境管理体系试点工作过程中,独山子石化分公司利用与日本石油株式会社一同开展 ISO 14001 环境管理体系认证的合作机会,探索出了建立和运行健康、安全与环境管理体系的途径。经过两年零六个月的艰苦工作,独山子石化分公司基本上建立了健康、安全与环境管理体系,并投入正常运作。2000 年 7 月,中国石油化工与销售分公司对独山子石化分公司建立和运行的健康、安全与环境管理体系进行了检查验收,9 月份组织召开了健康、安全与环境管理体系现场会,同时确定了化工与销售分公司健康、安全与环境管理体系建立的模式,现已经

在所属的各地区分公司全面开展健康、安全与环境管理体系的建立工作。

这套丛书是中国石油化工与销售分公司组织编写的,它对建立健康、安全与环境管理体系在构思和方法上具有独到见解。该丛书总结了独山子石化分公司建立和运行健康、安全与环境管理体系的实践经验,广泛地吸取了大庆石化、大庆炼化、吉林石化、抚顺石化、辽阳石化、宁夏石化、兰州石化、乌鲁木齐石化等地区分公司对体系建立的意见和建议。它是中国石油化工与销售分公司质量安全环保管理部门认可的建立健康、安全与环境管理体系的专用培训教材,也是今后中国石油化工与销售分公司所属企业开展健康、安全与环境管理体系标准宣贯的统一教材。除此之外,该教材还可作为其他石油和石化企业建立健康、安全与环境管理体系的指导用书。该丛书详细介绍了健康、安全与环境管理体系的工作原理、标准要求,体系建立的工作方法和思路,危害识别与风险评价技术,环境因素识别与评价技术,体系设计、体系文件化和体系审核等内容,是一套企业建立健康、安全与环境管理体系的实用丛书。

由于时间较紧,可搜集到的国内外咨询和信息有限,加上国内的健康、安全与环境管理体系建立工作尚处于起步阶段,实践经验少。另外,我们对健康、安全与环境管理体系的理解上可能存在一定局限性,书中有些内容也难免有不完善之处,敬请读者提出宝贵意见,共同探讨健康、安全与环境管理体系标准,以推动国内健康、安全与环境管理体系工作不断迈向新的高度。

编 者

2001.10

出版说明

目前,中国石油天然气股份有限公司(以下简称“中国石油”)正在所属企业中大力推行 HSE 管理体系。中国石油化工与销售分公司在建立和运行 HSE 管理体系工作方面做了大量的工作,进行了有益的实践和探索。独山子石化分公司作为中国石油化工与销售分公司的下属企业开展了建立和实施 HSE 管理体系的试点工作。该公司利用与日本石油株式会社一同开展 ISO 14000 环境管理体系认证的合作机会,探讨建立和运行 HSE 管理体系的途径。经过两年的工作,基本上建立了 HSE 管理体系,并投入正常运作。2000 年 7 月,中国石油化工与销售分公司对独山子石化分公司建立和运行的 HSE 管理体系进行了验收,基本上确定了中国石油化工与销售分公司 HSE 管理体系建立的模式,现已在下属的各地区分公司全面推行。预计到 2002 年,中国石油化工与销售分公司可基本完成 HSE 管理体系的建立工作。

通过几年的工作实践,中国石油化工与销售分公司 HSE 管理体系办公室、中油世标管理咨询有限责任公司总结了 HSE 管理体系建立过程中的经验,出版了这套关于建立和运行 HSE 管理体系的丛书。该丛书共分八册,主要从 HSE 管理体系的原理、标准要求、风险识别与评价、体系设计、体系文件化、审核等方面介绍 HSE 管理体系,具有较强的实用性。同时,我们出版这套丛书,也是想借此机会与社会各界进行交流,共同发展 HSE 管理体系的工作。

目 录

石化装置安全风险评价技术探讨与应用·····	李争峰(1)
典型炼化生产单元 HSE 风险评价模式探讨 ·····	宁绪成(27)
综合风险评价技术的开发及在 HSE 管理体系建立过程中的 应用 ·····	余春青 刘春强(54)
风险管理在装置检修中的应用 ·····	马秋宁 王学军(66)
劳动条件分级方法用于 HSE 管理体系工作的职业健康评价 ·····	董定龙(75)
环境因素识别与评价方法在糠醛装置中的应用 ·····	贾素红 孟春梅(89)
主动思维,在实践中完善自己的评价之路 ·····	王新义 火金三(108)
炼油化工装置风险评价模式探讨·····	蔡有军(123)
FMEA 法和 FTA 法在尿素装置安全评价中的应用 ·····	冯金华(140)
炼油化工企业风险评价初步探讨·····	王国民 程连谱(158)
毒害气体扩散模式的建立及在实施 HSE 管理中的应用 ·····	曹夏孟(168)
开展危害识别与评价 确保丁辛醇装置安全稳定运行 ·····	付艳平(173)
高温变换炉卸装触媒中毒窒息分析及预防·····	董进礼(181)

石化装置安全风险评价技术探讨与应用

兰州石化分公司石化厂

(甘肃兰州 730060)

李争峰

摘 要 本文根据常用安全风险评价方法的适用性,重点进行了技术探讨,确定了风险评价程序,结合兰州石化公司石化厂各生产装置的特点,制定了不同的评价路线及其应用实例。

关键词 安全风险评价 探讨与应用

1 概述

兰州石化分公司石化厂下属 13 个车间共 8 套典型生产装置、两个储罐区和三个辅助(公用工程)车间。11 台裂解炉接入石脑油、轻柴油等原料,经裂解生产乙烯、丙烯、混合碳四、裂解汽油等,下游装置生产聚合烯烃,有高压聚乙烯、低密度聚乙烯、高密度聚乙烯、聚丙烯等;并用丙烯氨氧化法生产丙烯腈及后续的氰化钠剧毒产品。此外,还进行汽油加氢和“三苯”抽提的生产。生产工艺过程和所涉及的物料、介质具有石化生产典型的危险特性。目前正在实施 24×10^4 t 乙烯扩建工程。

为建立 HSE 管理体系,首先铺平风险管理这条主线,我厂依照中国石油股份公司化工与销售分公司 HSE 咨询中心专家介绍的风险评价方法,先后集中全厂 13 个车间共 58 名工程技

术人员对风险评价方法进行培训和研讨,按其各自的安全特性,选择不同的方法进行风险识别与评价。鉴于此,我厂风险评价工作方针定为“全面撒网、重点捕鱼”——全厂 13 个车间同时展开评价,目的是尽可能地吸纳较多评价人员的观点和看法,以便民主集中统一到一条思路上来。

2 风险评价方法探讨

由于我厂装置生产过程的复杂性及运行维护的多变性,因此很难用单一的评价方法笼统地概括其“安全性”,那么对不同生产装置或系统存在风险的差别,即对生产过程的不同方面和不同阶段选择适合其特点的危害辨识与评价方法,尽可能客观地反映出潜在的危害及风险就显得很关键——这种选择很大程度上决定了是否能真正揭示系统的各种潜在危险和故障,也就是说风险评价的成功与否,很大程度上要取决于评价小组对装置生产特点及评价方法适用性的理解上。这就决定了我们必须在评价前期对装置的各类危害进行调查和对评价方法的适用范围进行研讨。以下是评价过程中对方法探讨的点滴观点。

(1) 火灾爆炸安全评价的对象是处理或储存有易燃、易爆物料且达到一定的数量(静态或动态)的单元,这应该是划分单元的基本原则。目的是区分危险的重点所在,火灾与爆炸仅仅是单元系统的一种故障类型,一概而论则会生搬硬套,遮掩其主要的危害。同时,应考虑单元作为系统的功能特点,以便进一步识别潜在的其他故障危害。

(2) 火灾爆炸指数危险汇总所提供的仅仅是“后果”,其能否接受还得进行 FMEA 法的评价。即对火灾爆炸指数高的单元

确定其发生的“可能性”,对风险不能接受的单元,其系统故障类型必须将“火灾、爆炸”作为首选故障进行评价。只有这样才能前呼后应,和风险管理要素相一致。

(3) 作为故障类型,其概念外延较为广泛,远不止火灾、爆炸,尤其是对生产影响较大的关键机组和对水、电、汽、风等公用工程的依赖性较大的系统,其影响就越大。因此,需要调查大量资料,准确确定其故障类型,这样才能对生产有现实的指导意义。

(4) 在 FMEA 评价中故障类型和其影响的确定对危害辨识的有效性有绝对的导向性。对安全生产是否有指导作用,关键在于前期对评价系统不同阶段可能出现的故障和事故的调查上,这一点绝对不能忽视,而且也是风险评价持续改进的重要内容。

(5) 作为化工装置操作的核心单元,对运行中的“化学反应单元”进行危险和可操作性研究是必要的,尤其是容易“飞温”或“爆聚”的反应容器(釜),按关键字提示可以识别出动态的危险,对操作难度有较为全面的认识和把握,尽管这种评价需要评价小组和装置的机电仪工程师的共同配合努力,但对这种少数核心单元进行一次评价是值得的。

(6) 危险预先分析方法着重体现了“预防”的方针,其提供的分析逻辑模式运用在施工作业前期有明显优势,尤其是和 LEC 法配套使用能够互补长短,能提供潜在危险因素、频率和后果等基本要素,所形成的施工作业预案很明显。以这种形式形成的预案其指导作业的重要内容是危险因素、触发原因、削减措施及应急计划。LEC 评价内容不宜太多,以便突出上述四方面的内容。

(7) 对于常规作业——主要反映人出现在危险环境中的频率、事故发生的可能性及后果。LEC 法是容易理解和接受的评价方法,但往装置停工检修及临时抢修项目的危险状态参数和 LEC 法反映的四方面上套有点勉强,至少不能体现出其要评价的非经常性和符合性,而用矩阵法和 PHA 法配套使用完全可以较为简便地揭示其风险,而且从人、财、物、环境和声誉几方面体现了 HSE 管理体系健康、安全与环境的理念,不失为一种好方法。

(8) 我们也极力推荐较适用的同行安全专家对特殊单元开发较为固定成熟的“安全检查表”,尤其是那些以系统工程方法形成的有条理的检查标准,为全员、全方位辨识危害和预防事故提供了大众化的平台,突出了实用性,而且这种检查表至少在厂内是共享的,这也为风险评价减负提供了条件。

(9) 用“PHA + 矩阵法”组合评价中所制定的一项完整的 HSE 检修施工预案中应尽可能纳入对环境因素影响的评价,这样才能体现出 HSE 风险评价与环境影响评价的相关性、整体性和系统性。另外,对不可接受需进一步作事故树分析的风险所制定的简单应急措施和削减措施,不能替代事故树分析生成原因事件的预防措施,而且应以后者为主要依据,从而使一个施工项目落实一套较为完整措施,避免造成错觉。

3 评价程序及技术路线

以化工与销售分公司 HSE 咨询中心专家提供的评价程序为基本框架,确定了我厂的风险评价与分析程序,见图 1。

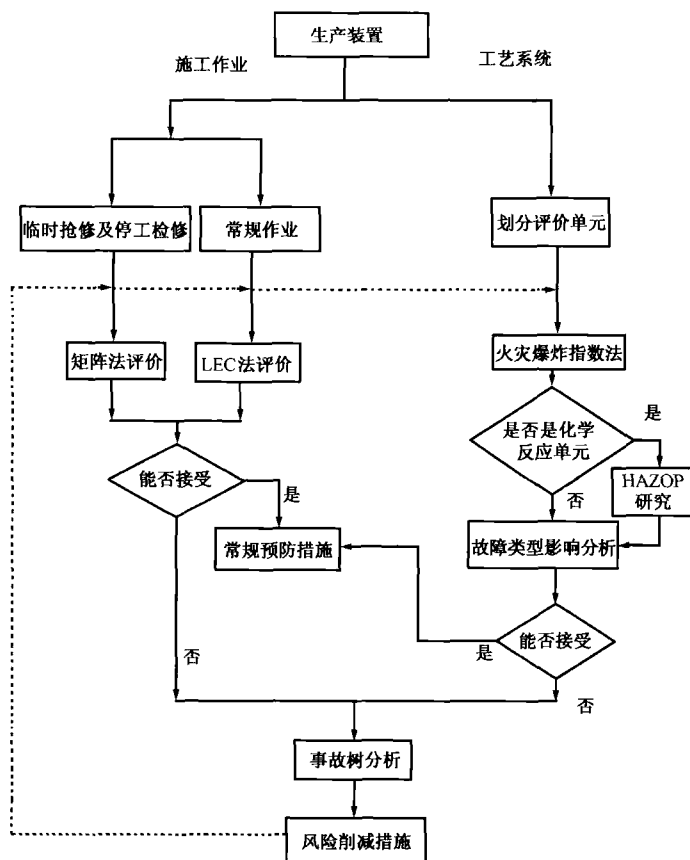


图 1 风险评价与分析程序图

按照图 1 所确定的总体评价分析程序结合评价系统(单元)的性质、状态、时态,设定了八种技术路线(方案)如下: