

现代企业安全生产管理典型经验系列丛书

石油化工企业安全生产 管理经验

SHIYOU HUAGONG QIYE ANQUAN SHENGCHAN GUANLI JINGYAN



中国劳动社会保障出版社

现代企业安全生产管理典型经验系列丛书

石油化工企业 安全生产管理经验

《现代企业安全生产管理典型经验系列丛书》编委会

中国劳动社会保障出版社

TE687
A2-1

图书在版编目(CIP)数据

石油化工企业安全生产管理经验/《现代企业安全生产管理典型经验系列丛书》编委会编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2003

现代企业安全生产管理典型经验系列丛书

ISBN 7-5045-3375-0

I. 石… II. 现… III. 石油化学工业-工业企业管理-安全生产-经验-中国 IV. F426.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 019209 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京外文印刷厂印刷装订 新华书店经销

850 毫米×1168 毫米 32 开本 9.75 印张 252 千字

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

印数: 3200 册

定价: 19.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

编委会名单

主 任 闪淳昌

委 员 吕海燕 杨国顺 张力娜 李志华

袁春贤 杨志杰 石家骏 秦春芳

吴文平 高 玲 陆 芳 贾元祥

王海军 罗音宇 时 文

内 容 提 要

本书为“现代企业安全生产管理典型经验系列丛书”之一，系统介绍了近年全国各地石油化工企业在安全生产管理工作实践中总结出的行之有效的典型经验和做法。

本书分九个部分，内容包括：安全科学理论与技术管理、现代企业安全管理制度、企业安全生产综合管理措施、岗位责任制与事故管理、企业消防安全管理、设备安全检查与维护、企业安全文化与班组安全建设、企业安全教育培训、职业卫生与职业病防治管理。

本书介绍的一些经验与做法，可供各级政府有关管理部门、石油化工企业各级领导干部及安技部门借鉴与参考。

前言

近年来,各地企业重、特大伤亡事故不断发生,给人民生命财产安全造成重大损失,严重影响社会稳定和改革开放的顺利进行。造成这些事故的原因虽然不尽一致,但是发生这些事故的大多数企业都存在安全生产管理工作基础薄弱,安全生产规章制度不健全、不落实,劳动纪律松懈、生产秩序混乱等现象。

贯彻实施《安全生产法》与《职业病防治法》,加强企业安全生产管理,是企业管理的一项基础性工作,也是建立现代企业制度和加强管理基本规范的一项重要内容。中国劳动社会保障出版社出版的“现代企业安全生产管理典型经验系列丛书”,为大家提供了如何强化现代企业安全生产管理的经验与做法,书中不仅介绍了近年来我国的一些地方和部门、一些重要行业及大中型骨干企业在强化现代企业安全生产管理工作中行之有效的成功经验,还介绍了我国香港特区、台湾地区在市场经济中如何进行安全生产管理的做法。

21 世纪是知识经济的时代,是以不断创新的高新技术为特征的世纪,在经济全球化的趋势下,我国企业的安全生产管理工作与经济建设一样,必将逐步与国际接轨。企业各级领导干部应面向 21 世纪的新形势,在建立并完善现代企业制度的过程中,努力学习安全科学管理知识,不断解决实现安全生产、文明生产过程中涌现的新问题,克服只顾眼前利益的短视行为,努力实施可持续发展战略。真正形成“政府统一领导,部门依法监管,企

业全面负责，社会监督支持”的安全生产工作新格局；形成较为健全完善的安全生产支撑体系；形成自我约束、持续改进的企业安全生产工作机制；形成“关爱生命、关注安全”的社会舆论氛围；使重点行业和重点领域的安全生产专项整治见到明显效果，各行各业安全生产基础工作普遍得到加强。通过持续不懈的努力，把我国的安全生产工作扎实有效地向前推进。

国家安全生产监督管理局副局长 闪淳昌

2003年5月

目 录

安全科学理论与技术管理

健康风险分析 (HRA) 在石化工程项目中的应用	(1)
建立 HSE 管理体系 提高 CNPC 整体管理水平	(10)
HSE 管理体系的建立与完善	(20)
关于石油管道企业 HSE 管理体系、环境管理体系和 职业安全健康管理体系的整合探讨和建议	(28)
安全生产论	(37)
企业安全效益的量化	(42)
用改革的眼光和思维强化企业的安全管理	(51)
论 OSHMS 与我国传统安全管理模式的兼容性	(58)

现代企业安全管理制度

实施 HSE 作业计划书 提高企业的整体管理水平	(61)
浅谈安全环保相关费用纳入企业内部承包考核体系的 必要性和可行性	(67)
石油化工生产装置检修安装的安全管理制度	(74)
推行 HSE 管理体系 提高安全管理水平	(79)
HSE 管理与传统安全管理相结合 探索新形势下安全 管理的新途径	(85)
格尔木炼油厂 QHSE 管理体系的建立与实施	(92)

企业安全生产综合管理措施

在石油化工生产装置开工运行条件下如何搞好技改

工程安全施工.....	(96)
危险化学品安全管理的问题及对策.....	(100)
计算机在安全信息管理中的应用.....	(110)
对独山子石化公司 OSHMS 正式审核的准备与实施	(117)
努力提高企业的本质安全管理水平.....	(123)
东方化工厂在安全管理工作中的基本做法.....	(131)
加强安全管理 确保首都煤气供应.....	(136)
强化“四个到位” 实现“三个转变”	(143)
夯实基础 科学管理 营造健康安全稳定的生产 经营环境.....	(148)
抚顺石化公司石油一厂的“安全教育进万家”活动.....	(158)

岗位责任制与事故管理

平湖油气田责任事故故障树分析.....	(161)
强化岗位责任制 确保安全稳定生产.....	(168)
实行安全承诺抵押金制度 促进安全生产.....	(172)

企业消防安全管理

企业消防管理工作研究.....	(175)
液化石油气加气站的消防安全对策.....	(183)
石油化工企业凉水塔火灾事故的分析及对策.....	(189)
精苯生产过程中火灾的预防与处理.....	(193)
制服火化工企业的无形杀手要持之以恒.....	(196)
CNG 加气站的运行安全	(201)
化工企业厂区动火作业的安全管理.....	(211)
十年动火无事故.....	(219)

设备安全检查与维护

汽车加油站重点设备的安全检查与维修.....	(222)
车用液化石油气钢瓶的充装安全.....	(229)
浅谈如何成为一名合格的 HSE 管理员	(234)
加强现场安全管理 确保检修顺利完成.....	(238)

企业安全文化与班组安全建设

搞好“三不伤害”活动 把安全工作落到实处.....	(241)
用辩证的观点抓安全.....	(244)
杜绝不安全行为 减少事故的发生.....	(247)
石油企业实现班组安全生产的新途径.....	(252)
坚持“三不动火”原则,保障气焊作业安全.....	(259)

企业安全教育培训

管道检测维护专业技术培训调查.....	(261)
---------------------	-------

职业卫生与职业病防治管理

加强领导 认真组织 扎实有效地开展职业性健康 体检工作.....	(269)
南化公司 X、 γ 射线源调查分析与防护对策	(274)
在重点工程中全面实施 HSE 体系中的健康管理	(279)
强化管理 防止硫化氢中毒.....	(285)
中国海洋石油总公司的职业健康管理.....	(291)

安全科学理论与技术管理

健康风险分析 (HRA) 在石化 工程项目中的应用

李少鹏

在南海石化项目的定义阶段, HSE 专业工程师参加的有关职业卫生和安全分析工作主要有人机工程审查 (Ergonomics Review)、危险和影响管理过程 (Hazards and Effects Management Process, 简称 HEMP)、健康风险分析 (Health Risk Assessment, 简称 HRA) 等。

HSE 中 H (Health, 即健康) 列在首位, 可见其中以人为本的设计概念, 下面主要介绍健康风险分析的一些方法。

1. 南海石化项目简介

中国海洋石油公司与壳牌公司于 2000 年 10 月 28 日成立了中海壳牌石油化工有限公司, 合营公司的股份组成为: 外方投资者荷兰皇家/壳牌集团的成员——壳牌南海私人有限公司投资 50%; 中方投资者中海石油化工投资有限公司投资 50% (其中中国海洋石油总公司占 90%、广东投资开发公司占 10%)。合资公司将由中国广东省惠州市承建目前中国最大规模的石化项目。项目的现场位于广东省大亚湾北侧, 在香港东北方向约 80 km 处。

南海石化项目为石油化工联合企业, 包括: (1) 80 万吨/年

的乙烯装置 (LOP); (2) 15.5 万吨/年的丁二烯装置 (Butadiene); (3) 34.5 万吨/年裂解汽油加氢和 18.8 万吨/年苯抽提装置 (Benzene extraction); (4) 1.2 万吨/年的环氧乙烷和 32.2 万吨/年的乙二醇装置 (EO/MEG); (5) 64 万吨/年乙苯装置 (EB); (6) 55 万吨/年苯乙烯和 25 万吨/年的环氧丙烷装置 (SM/PO); (7) 6 万吨/年的丙二醇装置 (MPG); (8) 13.5 万吨/年的多元醇装置 (Polyols); (9) 25 万吨/年的低密度聚乙烯装置 (LDPE); (10) 20 万吨/年的线性低密度聚乙烯和高密度聚乙烯装置 (LLDPE/HDPE); (11) 24 万吨/年的聚丙烯装置 (PP) 共 11 套工艺装置以及汽电联产、空分/空压、原料及产品罐区、给排水系统、污水及废物处理、产品储运等公用工程和辅助设施; 还有港口码头、铁路等界外设施。

南海项目的设计分为两个阶段: 定义阶段和执行阶段。定义阶段主要进行一些前期准备工作和基础设计, 执行阶段涵盖详细设计及施工、开车等。项目的运作方式采用 PMC (Project Management Contractor) 管理模式。

2. 健康风险分析工作范围

健康风险分析主要是评价一个工厂在操作期间所有相关工况 (正常操作、开车或者维修工况) 下的健康风险, 提出减少健康风险的方法, 把这些健康风险降到尽可能低 (ALARP) 的程度。

HRA 主要从有毒化学品、接触有毒化学品的设备、生物危害、噪声、热辐射 (冻伤)、电离辐射、非电离辐射和人机工程危害等几个方面进行分析。其中人机工程独立性较强, 对它的分析一般不列入 HRA。

HRA 的主要工作就是通过填写两个表的过程来进行项目的健康风险评价。最后评价的结果就是两个表格, 一个是健康风险物质表, 另一个是健康风险设备表。

危险物质表由两部分内容组成, 一部分是针对危害物质及其

危害、阈限值、潜在危险和防护措施等，另一部分主要内容就是所有可能对健康造成危害的因素，如：噪声、热辐射等。对于大型项目而言可以在总体 HRA 中把两部分内容都进行分析；对于小型项目可以挑选危害性大的元素进行分析。

健康风险设备表的编制以设备表为基础，针对每一设备中的介质进行分析。最后，HRA 还要根据后续活动的执行情况生成一个执行情况表，以此来跟踪所有需要解决的问题。

HRA 的这两个表一定要在定义阶段或者初步设计阶段做完，因为它是执行阶段或详细设计阶段的设计指导依据，并且要根据详细设计所作的修改进行修改，最后修改过的最终版在开车前交给操作方。以此指导操作者进行操作、维修以及开车，从而避免在这些工况下操作者的健康受到威胁。

3. 健康风险分析的目的

HRA 一般在基础设计阶段的中后期进行，此时设计的主体部分和工艺流程图 (P&ID) 都已经完成，主要设备和配管已经布置完毕，因此，工作岗位和可能的暴露浓度都已明确，通过进行 HRA，找出设计中有可能影响健康的所有因素，确定危害部位，并初步提出工程控制措施和个人防护措施。

4. 健康风险分析工作方法

上面说到 HRA 主要结果体现在两个表上（健康风险物质表和健康风险设备表），现就如何完成这两个表入手讲解一下如何进行 HRA 工作。

(1) 健康风险物质表

在“健康风险分析工作范围”中介绍过危险物质表主要有两部分内容。

危险物质表结构及主要填写内容如表 1 所示。

填写表格一般有 8 个步骤，如表 2 所示。

(2) 健康风险设备表 (Health Risk Equipment Tables — Hret)

表 1

危害 CAS 号码 (如果有的话) 简要叙述一下危害				单元号 ^① :	
健康危害 ^②	暴露极限	潜在暴露工况	控制方法	执行要求	状态
在此栏列出物质与危险相关的物性和对健康的危害 (分急性和慢性分述)。这些信息可以在手册中查出或者从项目的物质安全信息数据表 (Material Safety Data Sheet MS-DS) 中查出。	此栏列出暴露极限 (如果适用的话)。大多数物质的暴露极限可以从相应的国标中查到, 也可以使用项目的标准, 但要注意不要低于国标的要求。对于非物质也需指出暴露极限 (如: 噪声等级、辐射极限等)。	此栏详述全部潜在的有可能接触此危险的工况 (包括开车、正常操作、检修以及切换牌号时) 同时应详细列出工作岗位及人数、暴露时间、巡检的等效接触时间等。	此栏列举尽可能合理降低 (ALARP) 风险的措施以及相关工程师的建议。 要求与潜在暴露工况栏一一对应。	在此栏详述如何采取控制措施, 措施一般置于 HAZOP 之后。 也要求与潜在暴露工况栏一一一对应。同时在暴露工况栏跟踪检查的项目。	此栏标注执行要求执行的执行情况, 包括执行人以及执行日期或预计完成日期。
危害分值 ^② 在这里填写危害分值					

注: ①正确填写装置名称和单元号;

②A 在健康危害这栏中 (包括危害分值), 需要参考事先为项目准备的评分表格或者 HEMP 分析的第一、二部分。

表 2

步骤	行动	举例
1	工艺工程师填写危害一栏, 如果描述物质的危害列出化学品名称, CAS 号, 如果是评价非物质危害则直接写出危害名称即可	在例子中, 被列举的危害是噪声和 1, 3 丁二烯。操作者只每天极少的时间内在一个有限制的区域工作

续表

步骤	行动	举例
2	工艺工程师在健康危害栏（第一栏）中填写介质有关的危害。此处分慢性危害和急性危害分别描写，如果描述物质的危害则要写清急/慢性中毒的症状以及救治方法，如果描述的是非物质危害，则要描述清楚有可能造成的职业伤害	笔者的例子分别说明了噪声危害和 1, 3 丁二烯的危害
3	健康危险等级（Hazard Rating—HR）可以从事先制定的评分表格中获得或者从 HEMP 的第一、二部分中获得。 注：HEMP 是壳牌公司独有的分析技术	依据南海项目的评分标准或者从 HEMP 分析的第一、二步中的结果得到 HR
4	从相关国标中找出物质或者相应危害的暴露极限值。此时可以结合项目的实际情况以及可操作性来制定用于本项目的暴露极限值，但要注意不要低于国标的要求	查有关规范可知 1, 3 丁二烯是 2 类致癌物，所以取其暴露极限的 10% 作为设计目标
5	列出所有潜在接触的危害。包括接触时间、接触数量、接触形势等	列出可能接触到噪声的所有情况 列出可能接触到 1, 3 丁二烯的所有情况
6	设计人员可以写下如何采取措施进行设计上的控制。如果工程措施不能够达到设计目标，则可以采取管理控制或者使用个人防护用品。此栏要和潜在暴露的工况一栏保持一一对应，保证每一种类型的潜在暴露工况都能采取足够的工程措施加以保护或给工人提供足够的个人防护用品	就噪声而言，可以在将来的设计中采取控制措施控制噪声。对于丁二烯而言，需要确切说明如何处理这种物质
7	在第五栏中详述如何采取减轻危害的措施，此栏的目的主要用于评价后的跟踪	
8	最后，确定责任人和完成日期，此栏的目的是用于评价后的跟踪	在下面两个例子中，制定一个责任人并确定行动时间

例 1

噪声

HAZARD 在 U1600 单元 阀的噪声		装置/设施 丁二烯抽提		单元号: U1600	
健康危害	暴露极限	潜在暴露 的工况	控制方法	执行要求	状态
急性危害: 可造成短时或永久性听力损失。能导致无法听见警报声或者靠近的汽车声 慢性危害: 长期接触超限噪声可造成耳鸣、高血压等疾病	8 小时 85 dbA。短时接触极限 为 135 dbA (28 s)	在 U1600 单元中靠近阀门的地方, 当阀门动作, 工人有可能接触到较大噪声	1. 使用低噪声的材料制造阀门 2. 进行遥控操作设备	1. 设计围栏避免工人靠近 2. 设计遥控操作设备	执行人: 1, 2 李少鹏 5 月 3 日前提出方案研究结果
危害分值: 3					

例 2

1, 3 丁二烯

HAZARD 在 U1600 单元的 P1405 号泵附近有可能接触 1, 3 丁二烯 (CAS# 106—99—0)		装置/设施 丁二烯抽提		单元号: U1600	
健康危害	暴露极限	潜在暴露 的工况	控制方法	执行要求	状态

续表

急性危害：轻微刺激眼部（疼痛或红肿）；对中枢神经有麻醉作用 慢性危害：二类致癌物。长期接触可造成操作工人患上癌症	暴露极限（E.L.）是 2 ppm，由于是二类致癌物，所以取 0.2 ppm（10%E.L.）作为设计目标	在 U1600 单元的 P1405 号泵周围操作时以及在操作常用阀门时	1. P1405 号泵采取双端面机械密封并采用 Teflon 垫圈 2. 采用控制阀遥控操作	1. 建议 HAZOP 分析中采取额外的控制措施 2. 在详细设计阶段落实	责任人： 1. 李少鹏 5月3日 2. 详细设计阶段的安 全工程师 5月3日
危害分值：4（有可能导致较为严重的后果）					

注：在装置中的质量百分比低于 0.1% 的物质可以不做 HRA 分析。

如表 3 所示，Hret 中第一行写设备号或单元号，第一列写化学品名称，在中间的小格中标记 X 或者 T，其中 X 代表此设备中含有此种物质，T 代表此物质为高毒或者致癌物。

表 3

设备号或单元号																				
化学品名																				

5. 完成 HRA

健康危险物质表和健康危险设备表首先用于帮助工程师进行 HAZOP 分析，它们作为 HAZOP 分析的输入文件在分析开始之