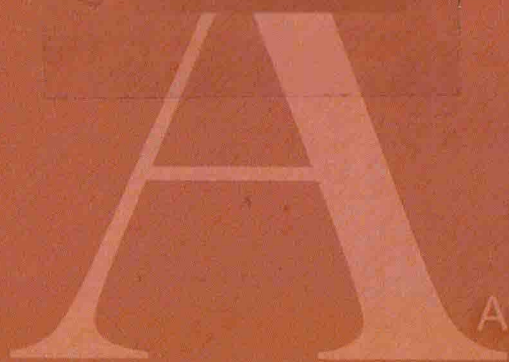


高等职业教育安全工程类专业“十三五”规划教材
国家注册安全工程师、安全评价师考试辅导用书



Anquan Pingjia Jishu

安全评价技术

主编 周 波 肖家平 骆大勇

主审 董书满

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

工程类专业“十三五”规划教材

国家注册安全工程师、安全评价师考试辅导用书

安全评价技术

主 编 周 波 肖家平 骆大勇

副主编 李 薇 董书满 伍爱友 吴 令

李 焱 谭芳敏 周旋旋 曾向农

主 审 董书满

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书根据高等职业教育安全工程类专业“十三五”规划发展对安全评价教学特点和需要进行编写,按照安全评价报告编写步骤,采用“项目+任务”的方式,结合大量案例,并且对安全评价知识做了系统而简明的介绍,对安全评价的实用知识进行了较为详细的阐述。本书内容包括:安全评价概述、危险有害因素辨识与分析、安全评价单元划分与评价方法选择、定性定量安全评价方法、安全对策措施与评价结论、安全评价报告与质量控制。

本书可作为高职院校安全工程类专业的教学用书,也可作为从事安全评价、安全管理工作的专业技术人员的实用参考书,还可作为注册安全工程师和安全评价师考试辅导用书,以及企业工程技术人员和广大工人的安全培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

安全评价技术 / 周波,肖家平,骆大勇主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2018.1

ISBN 978-7-5646-3887-0

I. ①安… II. ①周… ②肖… ③骆… III. ①安全评价—高等学校—教材 IV. ①X913

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 020535 号

书 名 安全评价技术
主 编 周 波 肖家平 骆大勇
责任编辑 陈红梅
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)
营销热线 (0516)83885307 83884995
出版服务 (0516)83885767 83884920
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 16 字数 399 千字
版次印次 2018年2月第1版 2018年2月第1次印刷
定 价 32.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

安全评价起源于 20 世纪 30 年代美国的保险业。从 20 世纪 80 年代开始,我国在安全生产监管工作中逐步建立了安全评价制度。目前,我国的安全评价工作已经进入了比较成熟的阶段,根据工程、系统生命周期和评价的目的,安全评价划分为安全预评价、安全验收评价、安全现状评价、专项安全评价、区域风险评价。1999 年我国开始实行安全评价从业人员从业资格考试,2008 年安全评价从业人员从业资格考试改为安全评价师从业资格考试。2015 年,《中华人民共和国职业分类大典》(以下简称《大典》)将“安全评价工程技术人员”列为第二大类“专业技术人员”类别下“安全工程技术人员”中的职业,其新版《大典》对安全评价工程技术人员职业的保留和职能的更新,说明了在国民安全意识不断提高的社会背景下,安全评价在生产生活的活动中扮演着越来越重要的角色,作为全面建设小康社会、统筹经济社会全面发展的重要内容,成为了国家经济社会发展强有力的保障,安全评价师已成为一个新型职业。截至 2015 年年底,全国有 26 207 名安全评价从业人员取得了不同级别的《安全评价师国家职业资格证书》。随着安全评价技术在我国快速发展,大家逐渐意识到,只有全面了解和掌握整个系统的安全状况,客观、科学地衡量企业的事故风险大小,才能分清轻重缓急,有针对性地采取相应安全对策,保障企业安全生产。因此,安全评价越来越受到政府部门、企业和高等院校的重视,很多院校的安全工程类专业相继开设了“安全评价”课程,为了满足高等职业教育的教学需要,根据安全工程类专业“十三五”发展要求,我们编写了《安全评价技术》一书。

本书充分反映了安全评价理念和实践的最新研究成果,知识结构完整,内容由浅入深、浅显易懂、实用性强,除了突显出知识性和技能性,还增加大量的安全评价案例。全书采用“项目+任务”的方式,系统介绍安全评价概述、危险有害因素辨识与分析、安全评价单元划分与评价方法选择、定性定量安全评价方法、安全对策措施与评价结论、安全评价报告与质量控制 6 个项目,每个项目分多个任务,每个任务包括学习目标、实例展示、相关知识、知识拓展、思考练习、技能训练。

本书由全国多所高校和企业从事安全评价工作的教师和专家编写而成,编写人员大部分具有安全评价师职业资格,具备安全评价知识和技能水平。主要编写分工如下:淮南职业技术学院周波副教授编写项目 1、项目 2(任务一)、项目 3(任务一)、项目 4(任务六至任务十)、项目 5(任务一)以及全书的实例展示、知识拓展、思考练习和技能训练;淮南职业技术学院肖家平副教授编写项目 4(任务十)、项目 5(任务二)、项目 6(任务一和任务二);重庆工程职业技术学院骆大勇老师编写项目 3(任务二)、项目 4(任务二和任务三);湖南安全技术职业学院李薇副教授编写项目 4(任务四和任务七);淮南职业技术学院谭芳敏老师编写项目 2(任务一)、项目 5(任务一);湖南科技大学伍爱友副教授编写项目 4(任务一和任务三);安徽华泰安全评价有限责任公司吴令高级工程师编写项目 6(任务二)和部分案例;浙江省隧道工程公司李焱高级工程师编写项目 2(任务二)、项目 5(任务一),并且对全书提出了修

改建议;江苏安全技术职业学院周旋旋老师编写项目4(任务五);长沙环境保护职业学院曾向农副教授编写项目4(任务十)。淮南职业技术学院朱云辉、孙泽宏、史长胜和曹祺老师参加了本书部分内容的编写;安徽华泰安全评价有限责任公司董书满高级工程师与淮南永泰安全生产技术服务有限公司叶晓春高级工程师对本书编写提供了大量安全评价报告案例和技术指导,并且对部分内容做了修改和调整。

全书由周波(国家一级安全评价师、国家注册安全工程师)统稿,由董书满担任主审,编写内容重合部分为多位老师共同编写。另外,本书在编写过程中得到了兄弟院校的大力支持和帮助,编者在此表示衷心的感谢;同时对书后所有参考文献的作者表示诚挚的谢意。

由于编写时间短促,书中存在的错误和不足之处,敬请广大读者和专家批评指正。

编 者

2018年1月

目 录

项目 1 安全评价概述

【学习目标】	1
【实例展示】	1
【相关知识】	3
一、安全评价及相关概念	3
二、安全评价的产生与发展	6
三、安全评价的原理与原则	11
四、安全评价的依据	14
五、安全评价的内容与分类	16
六、安全评价的目的和意义	18
七、安全评价工作计划	20
【知识拓展】	22
【思考练习】	26
【技能训练】	27

项目 2 危险、有害因素辨识与分析

任务一 危险、有害因素的辨识与分析	28
【学习目标】	28
【实例展示】	28
【相关知识】	31
一、危险、有害因素概述	31
二、危险、有害因素的分类	32
三、危险、有害因素的辨识与分析	39
【知识拓展】	45
【思考练习】	45
【技能训练】	45
任务二 重大危险源的辨识与分析	46
【学习目标】	46
【实例展示】	46
【相关知识】	47
一、重大危险源的定义与分类	47
二、重大危险源的辨识与分级	48

【知识拓展】	50
【思考练习】	51
【技能训练】	52

项目3 安全评价单元的划分与评价方法的选择

任务一 安全评价单元的划分	54
【学习目标】	54
【实例展示】	54
【相关知识】	54
一、评价单元的概念	54
二、评价单元划分的目的和意义	55
三、划分评价单元的原则和方法	55
四、划分评价单元应注意的问题	56
【知识拓展】	56
【思考练习】	57
【技能训练】	58
任务二 安全评价方法的选择	59
【学习目标】	59
【实例展示】	59
【相关知识】	60
一、常见的安全评价方法	60
二、安全评价方法的选择	60
【知识拓展】	63
【思考练习】	65
【技能训练】	65

项目4 定性、定量安全评价方法

任务一 安全检查表法	66
【学习目标】	66
【实例展示】	66
【相关知识】	67
一、安全检查表简介	67
二、安全检查表编制依据	67
三、安全检查表的分类	67
【知识拓展】	69
【思考练习】	70
【技能训练】	70
任务二 预先危险性分析	70
【学习目标】	70

【实例展示】	70
【相关知识】	73
一、预先危险性分析简介	73
二、预先危险性分析步骤	76
【知识拓展】	77
【思考练习】	78
【技能训练】	78
任务三 故障类型及影响分析	79
【学习目标】	79
【实例展示】	80
【相关知识】	80
一、故障类型及影响分析简介	80
二、故障类型及影响分析步骤	81
【知识拓展】	82
【思考练习】	82
【技能训练】	83
任务四 危险与可操作性分析	84
【学习目标】	84
【实例展示】	84
【相关知识】	86
一、危险与可操作性分析简介	86
二、危险与可操作性分析步骤	87
【知识拓展】	88
【思考练习】	89
【技能训练】	89
任务五 危险度与作业条件评价法	92
【学习目标】	92
【实例展示】	92
【相关知识】	94
一、危险度评价法	94
二、作业条件危险性评价法	95
【知识拓展】	98
【思考练习】	99
【技能训练】	100
任务六 事件树分析法	100
【学习目标】	100
【实例展示】	100
【相关知识】	101
一、事件树分析简介	101

二、事件树定性分析	103
三、事件树定量分析	104
【知识拓展】.....	104
【思考练习】.....	105
【技能训练】.....	105
任务七 故障树分析法.....	106
【学习目标】.....	106
【实例展示】.....	106
【相关知识】.....	109
一、故障树分析简介	109
二、故障树理论基础	113
三、故障树定性分析	116
四、故障树定量分析	122
【知识拓展】.....	127
【思考练习】.....	127
【技能训练】.....	128
任务八 道化学火灾、爆炸危险指数评价法	128
【学习目标】.....	128
【实例展示】.....	128
【相关知识】.....	133
一、道化学评价法简介	133
二、道化学评价法评价过程	134
【知识拓展】.....	145
【思考练习】.....	147
【技能训练】.....	147
任务九 事故后果及风险程度评价.....	151
【学习目标】.....	151
【实例展示】.....	151
【相关知识】.....	152
一、蒸气云爆炸的伤害模型	152
二、沸腾液体扩展蒸气云爆炸火球热辐射模型	154
三、池火灾伤害模式	155
四、固体火灾伤害模型	157
五、室内火灾伤害模型	157
【知识拓展】.....	157
【思考练习】.....	164
【技能训练】.....	165
任务十 其他典型的安全评价方法.....	168
【学习目标】.....	168

【实例展示】	168
【相关知识】	170
一、风险矩阵评价法	170
二、统计图表分析法	174
三、人员可靠性分析法	178
四、日本化工六阶段评价法	182
五、层次分析评价法	183
六、概率风险分析评价法	187
七、模糊数学评价法	187
八、灰色系统理论评价法	189
【知识拓展】	192
【思考练习】	194
【技能训练】	194
项目 5 安全对策措施与评价结论	
任务一 安全对策措施与建议.....	198
【学习目标】	198
【实例展示】	198
【相关知识】	203
一、安全对策措施概述	203
二、安全技术对策措施	204
三、安全管理对策措施	209
四、事故应急救援预案对策措施	210
【知识拓展】	211
【思考练习】	211
【技能训练】	212
任务二 安全评价结论.....	212
【学习目标】	212
【实例展示】	212
【相关知识】	216
一、安全评价结果与结论的关系	216
二、安全评价结论的编制原则	216
三、安全评价结论的主要内容	216
【知识拓展】	217
【思考练习】	218
【技能训练】	218

项目6 安全评价报告与质量控制

任务一 安全评价报告编制.....	219
【学习目标】.....	219
【实例展示】.....	219
【相关知识】.....	226
一、安全评价资料收集整理	226
二、安全评价报告格式	229
【知识拓展】.....	230
【思考练习】.....	231
【技能训练】.....	231
任务二 风险和过程控制.....	231
【学习目标】.....	231
【实例展示】.....	231
【相关知识】.....	232
一、项目风险分析	232
二、安全评价过程控制	234
【知识拓展】.....	241
【思考练习】.....	242
【技能训练】.....	243

参考文献

项目1 安全评价概述

【学习目标】

知识目标:了解安全评价相关概念和发展历程,熟悉安全评价的原理和原则,掌握安全评价的主要内容和分类。

技能目标:编制安全评价工作计划表。

【实例展示】

下面以××公司××万 t/a 联碱技改工程安全验收评价项目为例,列出其评价报告目录,使大家了解安全评价报告的基本构成和内容。

- 1 前期准备
 - 1.1 评价目的
 - 1.2 安全评价对象和范围
 - 1.3 成立评价组、收集、整理安全评价所需资料
 - 1.4 评价程序
- 2 建设项目概况
 - 2.1 建设单位基本情况
 - 2.2 建设项目概况
 - 2.3 采用的主要技术、工艺(方式)水平对比
 - 2.4 建设项目主要设备和设施名称、型号、材质、数量和主要特种设备
 - 2.5 建设项目外部基本情况
- 3 危险有害因素的辨识结果及依据说明
 - 3.1 原料、中间产品、最终产品理化特性分析结果
 - 3.2 危险化学品的包装、储存、运输的技术要求
 - 3.3 爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险有害因素及分布
 - 3.4 其他危险、有害因素及其分布
 - 3.5 重大危险源辨识结果及分级
 - 3.6 重点监管危险化学品辨识与分析
 - 3.7 重点监控危险化学品工艺辨识与分析
 - 3.8 防爆区域划分结果
- 4 评价单元的划分及评价方法的选择结果及理由说明
- 5 危险、有害程度分析结果
 - 5.1 固有危险程度分析
 - 5.1.1 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品固有危险性定性分析结果

- 5.1.2 爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品固有危险性定量分析结果
- 5.1.3 作业场所固有危险程度分析结果
- 5.1.4 评价单元固有危险程度分析结果
- 5.2 风险程度分析结果
 - 5.2.1 区域规划、总平面布置及周边关系单元风险程度分析结果
 - 5.2.2 生产系统单元风险程度分析结果
 - 5.2.3 储罐区单元风险程度分析结果
 - 5.2.4 公用工程及辅助设施单元风险程度分析结果
 - 5.2.5 安全管理单元风险程度分析结果
 - 5.2.6 重点监管的危险化学品风险程度分析结果
- 6 安全条件和安全生产条件分析结果
 - 6.1 项目的安全条件
 - 6.1.1 项目选址
 - 6.1.2 项目对周边的影响分析结果
 - 6.1.3 周边对项目的影响分析结果
 - 6.1.4 项目内部装置及建(构)筑物防火间距安全检查表
 - 6.1.5 自然条件的影响
 - 6.2 安全生产条件的分析结果
 - 6.2.1 调查、分析建设项目安全设施的施工质量情况
 - 6.2.2 调查、分析建设项目安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况
 - 6.2.3 调查、分析建设项目安全设施试生产(使用)前的调试情况
 - 6.2.4 项目采用的安全设施情况
 - 6.2.5 项目采用的事故预防和控制设施
 - 6.2.6 安全生产管理分析结果
 - 6.2.7 安全生产投入的情况
 - 6.2.8 重大危险源的辨识和已确定的重大危险源检测、评估和监控情况
 - 6.2.9 生产过程中采取的自动控制措施
 - 6.2.10 主要工艺过程连锁
 - 6.2.11 自控系统公用工程
 - 6.2.10 主要装置、设备或设施分析结果
 - 6.2.13 原料、辅助材料和产品分析结果
 - 6.2.13 作业场所分析结果
 - 6.2.14 事故及应急管理分析结果
 - 6.2.15 其他方面
 - 6.3 可能发生的危险化学品事故及后果、对策
 - 6.3.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策
 - 6.3.2 事故案例的后果和原因
- 7 事故应急救援预案
 - 7.1 编制的事事故应急救援预案

7.2 试运行期间应急预案演练

8 安全评价结论

8.1 各单元安全检查表汇总

8.2 现场勘查存在的问题及安全隐患整改复查情况

8.3 现场整改复查情况

8.4 结论

8.5 建议

9 与建设单位交换意见情况

附件

F1 选用的安全评价方法简介

F2 危险、有害因素辨识过程

F3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F4 安全评价依据目录

F6 附件

F7 图表

【相关知识】

一、安全评价及相关概念

1. 安全评价

安全评价,国外称之为危险评价或风险评价。《安全评价通则》(征求意见稿)对安全评价的定义为:以实现系统安全为目的,应用安全系统工程的原则和方法,辨识与分析系统中存在的危险、有害因素,预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度,提出科学、合理、可行的安全对策措施建议,给出评价结论的活动。安全评价可针对一个特定的对象,也可针对一定区域范围。

学者们对安全评价有不同的定义,《安全评价通则》(AQ 8001—2007)中则定义:安全评价是以实现安全为目的,应用安全系统工程原则和方法,辨识与分析工程、系统、生产管理活动中的危险、有害因素,预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度,提出科学、合理、可行的安全对策措施建议,做出评价结论的活动。

2. 安全

安全是指客观事物的危险程度能够为人们普遍接受的状态。人们从事的某项活动或某系统,即某一客观事物,它是否安全,这是人们对这一事物的主观评价。当人们权衡利害关系,认为该事物的危险程度可以接受时,则这种事物的状态是安全的;否则是危险的。安全也指不因人、机、媒介的相互作用而导致系统损失、人员伤亡、任务受影响或造成时间的损失,即免遭不可接受危险的伤害。安全的实质就是防止事故,消除导致死亡、伤害、急性职业危害及各种财产损失发生的条件,在人类生产过程中将系统的运行状态对人类的生命、财产、环境可能产生的损害控制在人类能接受水平以下的状态。

3. 事故

事故是人(个人或集体)在为实现某种意图而进行的活动过程中,突然发生的、违反人的意志的、迫使活动暂时或永久停止的事件。事故是指造成人员死亡、伤害、职业病、财产损失

或其他损失的意外事件。事件的发生可能造成事故,也可能并未造成任何损失。对于没有造成职业病、死亡、伤害、财产损失或其他损失的事件可称之为“未遂事件”或“未遂过失”。因此,事件包括事故事件,也包括未遂事件。

4. 危险

危险,又称为风险,通常是指危害或危害因素。广义的危险:一种环境或状态,它是指超出人的控制之外的某种潜在的环境条件,即指有遭到损失的可能性。狭义的危险:一个系统存在的不安全的可能性及其程度。风险是危险、危害事故发生的可能性与危险、危害事故严重程度度的综合度量。衡量风险大小的指标是风险率(R),它等于事故发生的概率(P)与事故损失严重程度(S)的乘积:

$$R = P \times S$$

由于概率值难以取得,常用频率代替概率,这时上式可表示为:

$$\text{风险率} = \frac{\text{事故次数}}{\text{单位时间}} \times \frac{\text{事故损失}}{\text{事故次数}} = \frac{\text{事故损失}}{\text{单位时间}}$$

单位时间可以是系统的运行周期,也可以是一年或几年;事故损失可以表示为死亡人数、事故次数、损失工作日数或经济损失等;风险率是二者之商,可以定量表示为百万工时死亡事故率、百万工时总事故率等,对于财产损失可以表示为千人经济损失率等。

5. 危险源

可能导致死亡、伤害、职业病、财产损失、工作环境破坏或这些情况组合的根源或状态。可以是存在危险的一件设备、一处设施或一个系统,也可能是一件设备、一处设施或一个系统中存在危险的一部分。危险源由三个要素构成,即潜在危险性、存在条件和触发因素。

6. 重大危险源

《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2009)中定义重大危险源为危险化学品重大危险源:长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品,且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元,这里的单元指的是一个(套)生产装置、设施或场所,或同属一个生产经营单位的且边缘距离小于500 m的几个(套)生产装置、设施或场所。单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218—2009)中规定的临界量,即被定为重大危险源。其中不包括:核设施和加工放射性物质的工厂,但这些设施和工厂中处理非放射性物质的部门除外;军事设施;采矿业,但涉及危险化学品的加工工艺及储存活动除外;危险化学品的运输;海上石油天然气开采活动。

《中华人民共和国安全生产法》(以下简称《安全生产法》)中规定:重大危险源是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品,且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元(包括场所和设施)。

7. 事故隐患

事故隐患是指作业场所、设备及设施的不安全状态,人的不安全行为和管理上的缺陷,是引发安全事故的直接原因。

8. 系统安全

系统安全是指在系统寿命期间内应用系统安全工程和管理方法,识别系统中的危险源,定性或定量表征其危险性,并采取控制措施使其危险性最小化,从而使系统在规定的性能、时间和成本范围内达到最佳的可接受安全程度。因此,在生产中为了确保系统安全,需要按

系统工程的方法对系统进行深入分析和评价,及时发现固有和潜在的各类危险和危害,提出应采取的解决方案和途径。

9. 安全系统工程

安全系统工程是运用系统论的观点和方法,结合工程学原理及有关专业知识来研究生产安全管理和工程的新学科,它是以预测和防止事故为中心,以识别、分析评价和控制安全风险为重点,开发、研究出来的安全理论和方法体系。安全系统工程的理论基础是安全科学和系统科学,主要是工矿企业劳动安全卫生领域的系统工程;安全系统工程追求的是整个系统的安全和系统全过程的安全,其研究内容包括:危险的识别、分析与事故预测;消除、控制导致事故的危险;分析构成安全系统各单元间的关系和相互影响;协调各单元之间的关系;判明各种状况下危险因素的特点及其可能导致的灾害性事故;通过定性和定量分析对系统的安全性做出预测和评价,取得系统安全的最佳设计,并将系统事故降至最低的可接受限度。危险识别、风险评价、风险控制是安全系统工程方法的基本内容,其中危险识别是风险评价和风险控制的基础。

10. 安全控制系统

安全控制系统是由各种相互制约和影响的安全因素所组成的、具有一定安全特征和功能的全体,主要包括:安全物质(如工具设备、能源、危险物质、人员、组织机构、环境等)和安全信息(如政策、法规、指令、情报、资料、数据和各种信息等)。从控制论的角度分析系统安全问题可以认识到:系统的不安全状态是系统内在结构、系统输入、环境干扰等因素综合作用的结果;系统的可控性是系统的固有特性,不可能通过改变外部输入来改变系统的可控性,在系统设计时必须保证系统的安全可控性;在系统安全可控的前提下,通过采取适当的控制措施,可将系统控制在安全状态;安全控制系统中人是最重要的因素,既是控制的施加者,也是安全保护的主要对象。

11. 安全决策

安全决策是通过系统过去、现在发生的事故进行分析的基础上,运用预测技术的手段,对系统未来事故变化规律作出合理判断的过程。具体讲就是根据生产经营活动中需要解决的特定安全问题,遵照安全标准和安全操作要求,对系统过去、现在发生的事故进行分析,运用预测技术手段,对系统未来事故变化规律作出合理判断,并对提出的多种合理的安全措施方案,进行论证、评价、判断,从中选定最优方案予以实施的过程。

12. 安全管理

安全管理就是管理者对安全生产进行的计划、组织、指挥、协调和控制等一系列活动,以保护职工在生产过程中的安全与健康,避免或减少国家和集体财产受到损失,为各项事业的顺利发展提供安全保障。

13. 安全科学与技术

安全科学是人类生产、生活、生存过程中,避免和控制人为技术、自然因素或人为-自然因素所带来的危险、危害、意外事故和灾害的一门学问。它以技术风险作为研究对象,通过事故与灾害的避免、控制和减轻损害及损失,达到人类生产、生活和生存的安全。

14. 安全质量标准化

安全质量标准化,即安全生产工作标准化,是指企业建立实施具有健全科学的安全生产责任制、安全生产规章制度和安全操作技术规程,各生产环节和相关岗位的安全生产工作符

合法律、法规、规章、规程、安全技术标准等,并达到和保持一定的标准,使企业始终处于安全生产的良好状态。它包含了安全管理标准化、作业行为标准化、生产条件标准化和作业环境标准化。

15. 安全评价机构

具备国家规定的资质条件、依法取得资质,按照审定的业务范围开展安全评价活动的专业技术服务组织,分甲级和乙级机构。

16. 安全评价师

安全评价师,又称为安全评价工程技术人员,是指从事生产安全风险度分析、事故影响范围预测、损害程度估算并制定防范措施的工程技术人员。本职业共设三个等级:三级安全评价师(国家职业资格三级)、二级安全评价师(国家职业资格二级)、一级安全评价师(国家职业资格一级)。

二、安全评价的产生与发展

1. 国外安全评价产生和发展

20世纪30年代,美国的保险公司为客户承担各种风险,为了衡量收取客户多少费用才能承担风险,便出来了风险评价技术。由于风险评价技术在保险行业中应用非常成功,这种技术在20世纪60年代得到了很大的发展,并首次使用于美国军事工业,从而促使了美国系统安全工程的研究和发展。

1962年4月,美国公布了第一个有关系统安全的说明书“空军弹道导弹系统安全工程”,这是系统安全理论的首次实际应用。1969年,美国国防部批准颁布了最具有代表性的系统安全军事标准《系统安全大纲要点》(MIL-STD-822),对完成系统在安全方面的目标、计划和手段,包括设计、措施和评价,提出了具体要求和程序。此项标准于1977年修订为MIL-STD-822A,1984年又修订为MIL-STD-822B,该标准对系统整个寿命周期中的安全要求、安全工作项目都做了具体规定。MIL-STD-822系统安全标准从一开始实施就对世界安全和防火领域产生了巨大影响,迅速为日本、英国和欧洲其他国家引进使用。此后,系统安全工程方法陆续推广到航空、航天、核工业、石油、化工等领域,并不断发展、完善,成为现代系统安全工程的一种新的理论、方法体系,在当今安全科学中占有非常重要的地位。系统安全工程的发展和应用,为预测、预防事故的系统安全评价奠定了可靠的基础。安全评价的现实作用又促使许多国家政府、企业集团加强对安全评价的研究,开发自己的评价方法,对系统进行事先、事后的评价,分析、预测系统的安全可靠性,努力避免不必要的损失。

1964年美国道化学公司根据化工生产的特点,首先开发出“火灾、爆炸危险指数评价法”,用于对化工装置进行安全评价,1993年该方法发展到第七版,已是一个非常成功完整的化工安全评价方法。该方法是以工艺单元重要危险物质在标准状态下的火灾、爆炸或释放出危险性潜在能量的大小为基础,确定物质系数(MF),考虑一般工艺过程和特殊工艺过程的危险性系数($F_1 \times F_2$),计算单元火灾爆炸指数(F&EI),根据安全措施补偿系数(C),确定停产损失(BI)和危险等级,并提出安全对策措施,使危险降低到人们可以接受的程度。由于该评价方法日趋科学、合理、切合实际,在世界工业界得到一定程度的应用,引起各国的广泛研究、探讨,推动了评价方法的发展。

1974年,英国帝国化学公司蒙德分部在美国道化学公司火灾、爆炸危险指数评价法的基础上,发展了某些补偿系数,引进了毒性指标,使评价结果更加切合实际,提出了“蒙德火