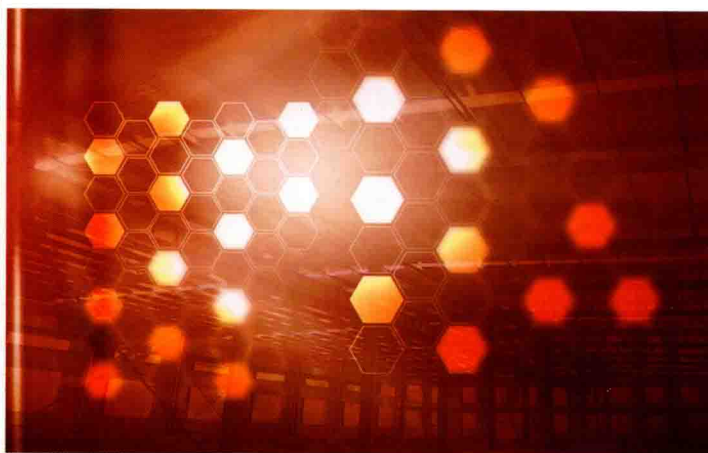


煤矿灾害事故评价方法

■ 张嘉勇 邱利 张爱霞 著

MEIKUANG ZAIHAI SHIGU PINGJIA FANGFA



冶金工业出版社
www.cnmp.com.cn

华北理工大学学术著作出版基金资助出版

煤矿灾害事故评价方法

张嘉勇 邱利 张爱霞 著

北 京

冶 金 工 业 出 版 社

2018

内 容 提 要

本书介绍了煤矿安全评价的基础知识、评价单元划分的依据,同时举例分析了煤矿常用的评价方法;重点阐述了几种煤矿安全评价指标权重计算方法、事故预测方法以及动态评价的思路、安全评价软件的设计理念及方案。

本书可供煤矿作业人员以及其他相关领域的工程技术人员阅读,也可供大专院校有关师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

煤矿灾害事故评价方法/张嘉勇,邱利,张爱霞著. —北京:
冶金工业出版社, 2018. 1

ISBN 978-7-5024-7699-1

I. ①煤… II. ①张… ②邱… ③张… III. ①煤矿—
矿山事故—事故分析 IV. ①TD77

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 012894 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjcbbs@cnmp.com.cn

责任编辑 赵亚敏 美术编辑 吕欣童 版式设计 孙跃红

责任校对 李 娜 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-7699-1

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;固安华明印业有限公司印刷

2018 年 1 月第 1 版, 2018 年 1 月第 1 次印刷

169mm×239mm; 11.25 印张; 219 千字; 171 页

54.00 元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街 46 号(100010) 电话 (010)65289081(兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgycbs.tmall.com

(本书如有印装质量问题,本社营销中心负责退换)

前 言

煤矿井下生产系统是一个由人、机、环境组成的复杂系统，作业单元和空间分布都极其复杂，存在瓦斯爆炸、煤尘爆炸、突水、井下火灾、顶板事故、瓦斯突出、机电事故等灾害和危险。评价煤矿灾害事故诱发因素危险状态，对于制定有效应对措施和保障煤矿安全持续生产具有重要意义。

本书共分为6章，第1章至第4章由华北理工大学张嘉勇撰写，第5章由华北理工大学张爱霞撰写，第6章由华北理工大学邱利撰写。第1章介绍了煤矿安全评价的基础知识；第2章介绍了煤矿危险、有害因素辨识的方法和评价单元划分的依据；第3章主要介绍了煤矿安全评价的方法，包括安全检查表法、事故树分析法、事件树分析法、危险性预先分析法、专家评议法、工程类比法、危险指数评价法和概率风险评价法，并通过实例详解了各种评价方法的应用；第4章介绍了几种计算煤矿安全评价指标权重的方法，重点介绍了层次分析法的分析和计算过程；第5章介绍了事故预测的原理、方法以及动态评价的思路；第6章介绍了模糊综合评价软件设计方案、事件树分析软件设计方案和事故树分析软件设计方案。

本书既具有科学性、知识性，又具有实用性与知识普及性，可供煤矿企业从业人员学习、了解安全评价相关知识，提高从业人员的安全管理水平。

本书在撰写过程中，得到了开滦（集团）有限责任公司通防部和技术中心的大力支持，对此，表示衷心的感谢。另外，向在本书撰写过程中给予支持的领导、专家、学者表示最诚挚的感谢！

由于作者水平所限，书中未能详尽煤矿安全评价理论和方法，疏漏和不妥之处，敬请读者批评指正。

著 者

2017年10月

目 录

1 煤矿安全评价概述	1
1.1 安全评价概述、目的及意义	1
1.1.1 安全评价概述	1
1.1.2 安全评价的目的及意义	1
1.2 安全评价的分类	3
1.2.1 安全预评价	4
1.2.2 安全验收评价	6
1.2.3 安全现状综合评价	7
1.2.4 专项安全评价	9
1.3 安全评价的程序	10
1.4 煤矿安全评价的对象、目的和范围	11
1.4.1 煤矿安全评价的对象	11
1.4.2 煤矿安全评价的目的	11
1.4.3 煤矿安全评价的范围	12
1.4.4 被评价单位的基本情况	13
2 煤矿危害因素识别及评价单元划分	17
2.1 危险、有害因素识别原则	17
2.2 瓦斯危害	18
2.3 煤尘爆炸危害	19
2.4 顶板事故危害	20
2.5 火灾危害	21
2.6 水灾危害	22
2.7 煤矿其他危害因素	23
2.8 评价单元的划分	28
2.8.1 评价单元的概念	28
2.8.2 基本原则和注意问题	29
2.8.3 煤矿安全评价单元划分	30
2.8.4 煤矿安全评价单元划分实例	31

3 煤矿安全评价方法	32
3.1 安全检查表法	32
3.1.1 格式及分类	32
3.1.2 编制依据及方法	34
3.1.3 优缺点及适用范围	35
3.1.4 定性检查表	36
3.1.5 定量检查表	39
3.2 事故树分析法	40
3.2.1 概述	40
3.2.2 事故树分析步骤	40
3.2.3 事故树符号及其运算	41
3.2.4 最小割集与最小径集	44
3.2.5 事故树定性定量分析	48
3.2.6 应用实例	57
3.3 事件树分析法	64
3.3.1 概述	64
3.3.2 事件树分析法介绍	65
3.3.3 事件树定量计算及应用	66
3.3.4 应用实例	67
3.4 危险性预先分析法	71
3.4.1 概述	71
3.4.2 危险性预先分析法步骤	72
3.4.3 应用实例	72
3.5 专家评议法	80
3.6 工程类比法	81
3.6.1 概述	81
3.6.2 应用实例	81
3.7 危险指数评价法	83
3.7.1 方法概述	83
3.7.2 危险指数评价方法	85
3.7.3 应用实例	89
3.8 概率风险评价法	91
3.8.1 方法概述	91
3.8.2 应用实例	91
4 安全评价指标权重分析	94
4.1 评价指标权重分析	94

4.1.1	评价指标权重概述	94
4.1.2	权重的确定方法	94
4.2	层次分析法在煤矿巷道稳定性评价中的应用	99
4.2.1	安全评价指标体系的建立原则	100
4.2.2	煤矿巷道稳定性评价指标体系	101
4.2.3	巷道稳定性分析评价	112
4.3	层次分析法在煤矿现状评价中的应用	115
4.3.1	煤尘事故权重分析	115
4.3.2	瓦斯事故权重分析	118
4.3.3	顶板事故权重分析	120
4.3.4	机电运输事故权重分析	122
4.3.5	放炮事故权重分析	123
4.3.6	火灾事故权重分析	125
4.3.7	水灾事故权重分析	127
4.3.8	矿井安全等级评价	128
5	事故预测	130
5.1	预测的基本原理	130
5.1.1	预测的重要意义	130
5.1.2	预测的基本原理	130
5.1.3	预测的分类	131
5.1.4	预测技术在煤矿生产中的应用	132
5.2	事故预测	133
5.2.1	时间序列预测	133
5.2.2	回归预测法	134
5.2.3	灰色系统预测	136
5.3	动态安全评价	138
5.3.1	煤矿灾害系统特点	139
5.3.2	评价指标体系	139
5.3.3	动态安全评价方法	139
6	安全评价软件设计	144
6.1	组件技术	144
6.1.1	有关组件技术的几个基本概念	144
6.1.2	基于组件的软件开发技术对程序概念的理解	146

6.1.3	公共语言运行库 (CLS)	146
6.1.4	结构化异常处理	147
6.2	安全评价软件的系统功能设计	148
6.2.1	模糊综合评价软件的系统设计	148
6.2.2	事件树分析软件的系统设计	153
6.2.3	事故树分析软件的系统设计	156
6.3	安全评价与预测系统设计	164
6.3.1	系统设计	164
6.3.2	建立数据库系统	164
6.3.3	软件设计	165
6.3.4	程序测试	169
参考文献		170

1 煤矿安全评价概述

1.1 安全评价概述、目的及意义

1.1.1 安全评价概述

安全评价是利用系统工程方法对拟建或已有工程、系统可能存在的危险性及其可能产生的后果进行综合评价与预测,并根据可能导致事故风险的大小,提出相应的安全对策措施,以达到工程、系统安全的过程。安全评价应贯穿于工程、系统的设计、建设、运行和退役整个生命周期的各个阶段。对工程、系统进行安全评价既是企业、生产经营单位搞好安全生产的重要保证,也是政府安全监察管理的需要。

安全评价,在国外也叫“风险评价”(risk assessment),简称 RA。安全评价是指运用定量或定性的方法,对建设项目或生产经营单位存在的职业危险因素和有害因素进行识别、分析和评估,找出事故隐患,然后消除或减少危险性,使危险降低到人们可以接受的水平。

1.1.2 安全评价的目的及意义

1.1.2.1 安全评价的目的

安全评价的目的是查找、分析和预测工程、系统存在的危险、有害因素及可能导致的危险、危害后果和程度,提出合理可行的安全对策措施,指导危险源监控和事故预防,以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。

安全评价要达到的目的包括以下 4 个方面:

(1) 促进实现本质安全化生产。从工程、系统设计、建设、运行等过程对事故和事故隐患进行科学分析,针对事故和事故隐患发生的各种可能原因事件和条件,提出消除危险的最佳技术措施方案。特别是从设计上采取相应措施,实现生产过程的本质安全化,做到即使发生误操作或设备故障时,系统存在的危险因素也不会因此导致重大事故发生。

(2) 实现全过程安全控制。在设计之前进行安全评价,可避免选用不安全的工艺流程和危险的原材料以及不合适的设备、设施,或必须采用时,提出降低或消除危险的有效方法。设计之后进行的评价,可查出设计中的缺陷和不足,及

早采取改进和预防措施。系统建成以后运行阶段进行的系统安全评价,可了解系统的现实危险性,为进一步采取降低危险性的措施提供依据。

(3) 建立系统安全的最优方案,为决策提供依据。通过安全评价分析系统存在的危险源、分布部位、数目、事故的概率、事故严重度,预测和提出应采取的安全对策措施等,决策者可以根据评价结果选择系统安全最优方案和管理决策。

(4) 为实现安全技术、安全管理的标准化和科学化创造条件。通过对设备、设施或系统在生产过程中的安全性是否符合有关技术标准、规范相关规定的评估,对照技术标准、规范找出存在问题和不足,以实现安全技术和安全管理的标准化、科学化。

1.1.2.2 安全评价的意义

安全评价的意义在于可有效地预防事故发生,减少财产损失和人员伤亡。安全评价与日常安全管理及安全监督监察工作不同,它从技术带来的负效应出发,分析、论证和评价由此产生的损失和伤害的可能性、影响范围、严重程度及应采取的对策和措施等。安全评价的意义可以概括为以下5个方面:

(1) 安全评价是安全生产管理的一个必要组成部分。“安全第一,预防为主,综合治理”是我国的安全生产基本方针,作为预测、预防事故重要手段的安全评价,在贯彻安全生产方针中有着十分重要的作用,通过安全评价可确认生产经营单位是否具备了安全生产条件。

(2) 有助于政府安全监督管理部门对生产经营单位的安全生产实行宏观控制。安全预评价将有效地提高工程安全设计的质量和投产后的安全可靠程度;投产时的安全验收评价将根据国家有关技术标准、规范对设备、设施和系统进行符合性评价,提高安全达标水平;系统运转阶段的安全技术、安全管理、安全教育等方面的安全状况综合评价,可观地对生产经营单位安全水平做出结论,使生产经营单位不仅了解可能存在的危险性,从而明确如何改进安全状况,同时也为安全监督管理部门了解生产经营单位安全生产现状、实现宏观控制提供基础资料;通过专项安全评价,可为生产经营单位和政府安全监督管理部门提供管理依据。

(3) 有助于安全投资的合理选择。安全评价不仅能确认系统的危险性,而且还能进一步考虑危险性发展为事故的可能性、事故造成损失的严重程度,进而计算事故造成的危害,即风险率,并以此说明系统危险可能造成负效益的大小,以便合理地选择控制、消除事故发生的措施,确定安全措施投资的多少,从而使安全投入和可能减少的负效益达到合理的平衡。

(4) 有助于提高生产经营单位的安全管理水平。安全评价可以使生产经营单位安全管理变事后处理为事先预测、预防。传统安全管理方法的特点是凭经验

进行管理,多为事故发生后再进行处理的“事后过程”。通过安全评价,可以预先识别系统的危险性,分析生产经营单位的安全状况,全面地评价系统及各部分的危险程度和安全管理状况,促使生产经营单位达到规定的安全要求。

安全评价可以使生产经营单位安全管理变纵向单一管理为全面系统管理。安全评价使生产经营单位所有部门都能按照要求认真评价本系统的安全状况,将安全管理范围扩大到生产经营单位各个部门、各个环节,使生产经营单位的安全管理实现全员、全面、全过程、全时空的系统化管理。

系统安全评价可以使生产经营单位安全管理变经验管理为目标管理。仅凭经验、主观意志和思想意识进行安全管理,没有统一的标准、目标。安全评价可以使各部门、全体职工明确各自的安全指标要求,在明确的目标下,统一步调,分头进行,从而使安全管理工作科学化、统一化、标准化。

(5) 有助于生产经营单位提高经济效益。安全预评价可减少项目建成后由于安全要求引起的调整和返工建设。安全验收评价可把一些潜在事故消除在设施开工运行前,安全现状综合评价可使生产经营单位较好地了解可能存在的危险并为安全管理提供依据。生产经营单位的安全生产水平的提高无疑可带来经济效益的提高,使生产经营单位真正实现安全、生产和经济的同步增长。

1.2 安全评价的分类

按照不同的分类标准,安全评价的类型很多,具体有以下几种分类方法。

(1) 按照评价对象演变的过程和阶段分类:

1) 预先评价:通过评价和预测所获得的信息,可在系统计划或设计阶段加以修正,提高系统的安全性;

2) 中间评价:在系统研制途中,用来判断是否有必要变更目标;

3) 运行评价:系统开发完成,投入使用时,对整个项目进行评价;

4) 跟踪评价:项目完成投入使用过程中进行的评价。

(2) 按照工业安全管理内容分类:

1) 工厂设计的安全性评审;

2) 安全管理的有效性评价;

3) 生产设备的安全性评价;

4) 行为的安全性评价;

5) 作业环境和环境质量评价;

6) 化学物质的物理化学危险性评价。

(3) 按照研究目的、特定的安全领域分类:

1) 安全技术评价;

2) 社会评价。

(4) 按照评价方法的特征分类:

- 1) 定性评价;
- 2) 定量评价;
- 3) 综合评价。

(5) 按照评价性质分类:

- 1) 系统固有危险性评价;
- 2) 系统安全管理状况评价;
- 3) 系统现实危险性评价。

(6) 按照评价规模和范围分类:

- 1) 地区性风险评价;
- 2) 行业评价;
- 3) 静、动态安全评价。

(7) 按照工程、系统生命周期和评价的目的分类:

- 1) 安全预评价;
- 2) 安全验收评价;
- 3) 安全现状评价;
- 4) 专项安全评价。

实际它是 3 大类,即安全预评价、安全验收评价、安全现状综合评价,专项安全评价应属于安全现状评价的一种,属于政府在特定的时期内进行专项整治时开展的评价。本书所述的安全评价则属于安全预评价、安全验收评价、安全现状综合评价。

1.2.1 安全预评价

(1) 定义。安全预评价是根据建设项目可行性研究报告的内容,分析和预测该建设项目可能存在的危险、有害因素的种类和程度,提出合理可行的安全对策措施及建议。安全预评价实际上就是在项目建设前应用安全评价的原理和方法对系统(工程、项目)的危险性、有害性进行预测性评价。

安全预评价可概括为以下 4 点:

1) 安全预评价是一种有目的的行为,它是在研究事故和危害为什么会发生、是怎样发生的和如何防止发生等问题的基础上,回答建设项目依据设计方案建成后的安全性如何、能否达到安全标准的要求及如何达到安全标准、安全保障体系的可靠性如何等至关重要的问题。

2) 安全预评价的核心是对系统存在的危险、有害因素进行定性、定量分析,即针对特定的系统范围,对发生事故、危害的可能性及其危险、危害的严重程度进行评价。

3) 安全预评价用有关标准对系统进行衡量, 分析、说明系统的安全性。

4) 安全预评价的最终目的是确定采取哪些优化的技术、管理措施, 使各子系统及建设项目整体达到安全标准的要求。

(2) 目的。安全预评价的目的是贯彻“安全第一, 预防为主, 综合治理”方针, 为建设项目初步设计提供科学依据, 以利于提高建设项目本质安全程度。

(3) 对象。安全预评价以拟建项目作为研究对象, 根据建设项目可行性研究报告提供生产工艺过程、使用和产出的物质、主要设备和操作条件等, 研究系统固有的危险及有害因素, 应用系统安全工程的方法, 对系统的危险度和危害性进行定性、定量分析, 确定系统危险、有害因素及其危险、危害程度; 针对主要危险、有害因素及其可能产生的危险、危害后果提出消除、预防和降低的对策措施; 评价采取措施后的系统是否能满足规定的安全要求, 从而得出建设项目应如何设计、管理才能达到安全指标要求的结论。

(4) 内容。安全预评价内容主要包括危险、有害因素识别, 危险度评价和安全对策措施及建议。

(5) 程序。安全预评价程序一般包括: 准备阶段; 危险、有害因素识别与分析; 确定安全预评价单元; 选择安全预评价方法; 定性、定量评价; 提出安全对策措施及建议; 编制安全预评价报告。

1) 准备阶段。明确被评价对象和范围, 进行现场调查和收集国内外相关法律法规、技术标准及建设项目资料。

2) 危险、有害因素识别与分析。根据被评价的工程、系统的情况, 识别和分析危险、有害因素, 确定危险、有害因素存在的部位、存在的方式、事故发生的途径及其变化的规律。

3) 确定安全预评价单元。在危险、有害因素识别和分析基础上, 根据评价的需要, 将系统划分为若干个评价单元。划分评价单元的一般性原则应按生产工艺功能、生产设施设备之间的位置、危险有害因素类别及事故范围划分评价单元, 使评价单元相对独立。

4) 选择安全预评价方法。根据被评价对象的特点, 选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

5) 定性、定量评价。根据选择的评价方法, 对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价, 以确定事故可能发生的部位、频次、严重程度的等级及相关结果, 为制定安全对策措施提供科学依据。

6) 提出安全对策措施及建议。根据定性、定量评价结果, 提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理措施及建议。

安全对策措施应包括以下几个方面: ①总图布置和建筑方面安全措施; ②工艺和设备装置方面安全措施; ③安全工程设计方面对策措施; ④安全管理方面对

措施；⑤应采取的其他综合措施；⑥给出安全预评价结论。

简要列出主要危险、有害因素评价结果，指出建设项目应重点防范的重大危险、有害因素，明确应重视的重要安全对策措施，给出建设项目从安全生产角度是否符合国家有关法律、法规、技术标准的结论。

7) 编制安全预评价报告。安全预评价报告的内容应能反映安全预评价的任务，即建设项目的危险、有害因素评价；建设项目应重点防范的重大危险、有害因素；应重视的重要安全对策措施；建设项目从安全生产角度是否符合国家有关法律、法规、技术标准。

(6) 审理。建设单位按有关要求将安全预评价报告交由具备能力的行业组织或具备相应资质条件的中介机构组织专家进行技术评审，并由专家评审组提出评审意见。

预评价单位根据审查意见，修改、完善预评价报告后，由建设单位按规定报有关安全生产监督管理部门备案。

1.2.2 安全验收评价

(1) 定义。安全验收评价是在建设项目竣工验收之前、试运行正常后，通过对建设项目的设施、设备、装置实际运行状况及管理状况的安全评价，查找该建设项目投产后存在的危险、有害因素，确定其程度并提出合理可行的安全对策措施及建议。

(2) 目的。安全验收评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，为建设项目安全验收提供科学依据，对未达到安全目标的系统或单元提出安全补偿及补救措施以利于提高建设项目本质安全程度，满足安全生产要求。

(3) 对象。安全验收评价是为安全验收进行的技术准备，最终形成的安全验收评价报告将作为建设项目“三同时”安全验收审查的依据。在安全验收评价中，应再次检查安全预评价中提出的安全对策的可行性，保证这些对策措施在安全生产过程中的有效性以及在设计、施工和运行中的落实情况，包括：各项安全措施落实情况，施工过程中的安全设施和监理情况，安全设施的调试、运行和检测情况以及各项安全管理制度的落实情况等。

(4) 内容。

1) 检查建设项目中安全设施是否与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用；评价建设项目及与之配套的安全设施是否符合国家有关安全生产的法律法规和技术标准。

2) 整体上评价建设项目的运行状况和安全管理是否正常、安全、可靠。

(5) 程序。安全验收评价程序一般包括：前期准备；编制安全验收评价计划；安全验收评价现场检查；编制安全验收评价报告。

1) 前期准备。明确被评价对象和范围;进行现场调查,收集国内外相关法律法规、技术标准及建设项目的资料(包括初步设计、变更设计、安全预评价报告、各级批复文件)等。

2) 编制安全验收评价计划。在前期准备工作的基础上,分析项目建成后主要危险、有害因素的危险与控制情况,依据有关安全生产的法律法规和技术标准,确定安全验收评价的重点和要求;依据项目实际情况选择验收评价方法;测算安全验收评价进度。

3) 安全验收评价现场检查。按照安全验收评价计划对安全生产条件与状况独立进行验收评价,并进场检查。评价机构对现场检查及评价中发现的隐患或尚存在的问题,提出改进措施及意见。

4) 编制安全验收评价报告。根据安全验收评价计划和验收评价现场检查所获得的数据,依照相关法律、法规、技术标准,编制安全验收评价报告。

1.2.3 安全现状综合评价

(1) 定义。安全现状综合评价是在系统生命周期内的生产运行期,通过对生产经营单位的生产设施、设备、装置实际运行状况及管理状况的调查、分析,运用安全系统工程的方法,进行危险、有害因素的识别及其危险度的评价,查找该系统生产运行中存在的事故隐患并判定其危险程度,提出合理可行的安全对策措施及建议,使系统在生产运行期内的安全风险控制在安全、合理的程度内。

(2) 目的。安全现状评价的目的是针对生产经营单位(某一个生产经营单位总体或局部的生产经营活动)的安全现状进行的安全评价,通过评价查找其存在的危险、有害因素并确定危险程度,提出合理可行的安全对策措施及建议。

(3) 对象。安全现状评价是对在用生产装置、设备、设施、储存、运输及安全管理状况进行的全面综合安全评价,不仅包括生产过程的安全设施,也包括生产经营单位整体的安全管理模式、制度和方法等安全管理体系的内容。

(4) 内容。这种对在用生产装置、设备、设施、储存、运输及安全管理状况进行的全面综合安全评价,是根据政府有关法规的规定或是根据生产经营单位职业安全、健康、环境保护的管理要求进行的,主要包括以下内容:

1) 收集评价所需的信息资料,并用恰当的方法进行危险、有害因素识别。

2) 对于可能造成重大后果的事故隐患,采用科学合理的安全评价方法建立相应的数学模型进行事故模拟,预测极端情况下事故的影响范围、最大损失,以及发生事故的概率,给出量化的安全状态参数值。

3) 对发现的事故隐患,根据量化的安全状态参数值,进行整改优先度排序。

4) 提出安全对策措施与建议。

(5) 程序:

1) 前期准备。明确评价的范围,收集所需的各种资料,重点收集与现实运行状况有关的各种资料与数据,包括涉及生产运行、设备管理、安全、职业危害、消防、技术检测等方面内容。评价机构依据生产经营单位提供的资料,按照确定的评价范围进行评价。

安全现状综合评价所需主要资料从以下方面收集:

- ①工艺;
- ②物料;
- ③生产经营单位周边环境情况;
- ④设备相关资料;
- ⑤管道;
- ⑥电气、仪表自动控制系统;
- ⑦公用工程系统;
- ⑧事故应急救援预案;
- ⑨规章制度及企业标准;
- ⑩相关的检测和检验报告。

2) 危险、有害因素和事故隐患的识别。应针对评价对象的生产运行情况及工艺、设备的特点,采用科学、合理的评价方法,进行危险、有害因素识别和危险性分析,确定主要危险部位、物料的主要危险特性,有无重大危险源,以及可能导致重大事故的缺陷和隐患。

3) 定性、定量评价。根据生产经营单位的特点,确定评价的模式及采用的评价方法。

安全现状综合评价在系统生命周期内的生产运行阶段,应尽可能地采用量化的安全评价方法,通常采用“危险性预先分析—安全检查表检查—危险指数评价—重大事故分析与风险评价—有害因素现状评价”依次渐进、定性与定量相结合的综合性评价模式,科学、全面、系统地进行分析评价。

通过定性、定量安全评价,重点对工艺流程、工艺参数、控制方式、操作条件、物料种类与理化特性、工艺布置、总图、公用工程等内容,运用选定的分析方法对存在的危险、有害因素和事故隐患逐一分析,通过危险度与危险指数量化分析与评价计算,确定事故隐患部位、预测发生事故的严重后果。同时,进行风险排序,结合现场调查结果以及同类事故案例分析发生的原因和概率,运用相应的数学模型进行重大事故模拟,模拟发生灾害性事故时的破坏程度和严重后果,为制订相应的事故隐患整改计划、安全管理制度和事故应急救援预案提供数据。

4) 安全管理现状评价。安全管理现状评价包括:安全管理制度评价;事故应急救援预案的评价;事故应急救援预案的修改及演练计划。

5) 确定安全对策措施及建议。综合评价结果,提出相应的安全对策措施及