

理论与实践相结合
设计与实验相结合

安全信息管理学

孙殿阁 胡广霞 编著



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

安全信息管理学

孙殿阁 胡广霞 编著



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书主要内容包括:我国安全管理的现状、安全管理信息系统在安全管理中的地位与作用、安全管理系统研究对象及研究方法、安全管理信息的基本概念和基本理论、数据库系统基础、安全管理信息系统开发组织管理与设计方法、运用计算机编程语言进行数据库二次开发构建安全管理信息系统的基本技术,并通过特定企业的安全管理信息系统开发来展示安全管理信息系统相关理论的实践应用。

本书可以作为安全工程专业本科生和研究生学习安全管理信息系统课程的教学实践与相关理论的指导书。

图书在版编目(CIP)数据

安全信息管理学/孙殿阁,胡广霞编著. —上海:上海交通大学出版社,2014
ISBN 978-7-313-11940-7

I. 安... II. ①孙... ②胡... III. 安全信息—信息管理—研究—中国 IV. X913.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 190988 号

安全信息管理学

编 著:孙殿阁 胡广霞

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

出 版 人:韩建民

印 制:上海万卷印刷厂

开 本:787mm×960mm 1/16

字 数:310 千字

版 次:2014 年 9 月第 1 版

书 号:ISBN 978-7-313-11940-7/X

定 价:39.00 元

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:16.5

印 次:2014 年 9 月第 1 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:021-56928211

前 言

信息技术的快速发展是 20 世纪 80 年代以来人类最伟大的变革,信息技术对各个领域都带来了巨大冲击与促进,安全生产领域也不可避免。安全管理信息化水平已经成为安全生产管理现代化的重要标志,加快实现安全生产管理信息化是各个行业持续、健康发展的必然选择,是促进企业生产力、增强竞争力的关键环节。

随着现代安全科学管理理论、安全工程技术及计算机软硬件技术的发展,我国在工业安全生产领域应用计算机作为安全生产管理辅助和事务信息处理的手段方面取得了长足的进步,各个政府部门和研究单位围绕这一课题做了大量的研究开发与应用。《国家安全生产“十一五”规划》(2006—2010)把“建立安全生产信息平台”作为主要任务;《国家安全生产“十二五”规划》(国办发 2011 年 47 号)把“推进安全生产监管监察信息化建设”作为主要任务。这些体现了国家对安全生产信息化的高度重视。如果把安全生产喻作一个系统,安全生产信息管理在形式上就是其一个核心要素。当安全生产系统伴随着经济的持续、快速发展,安全生产信息管理与安全生产信息化建设也要与时俱进,与之适应。安全信息管理综合了安全管理理论、系统科学理论、计算机科学(包括数据库开发与设计、网络通信基础、人工智能理论、软件工程等)、数学科学(包括数理统计、运筹学、数学建模、模糊数学等)等知识,其目的是使学习者能充分了解安全生产信息化建设的现状,理解安全信息与安全信息管理的内在关系,学习安全信息管理的基本概念、基本原理及基本方法,在此基础上,掌握安全管理信息系统的分析、设计、实施、维护的方法与应用。

全书共分 8 章,包括安全信息管理概述、安全信息管理理论基础、安全信息管理计算机软硬件基础、安全信息管理与数据库技术、安全管理信息系统设计开发与实施、企业与政府安全管理信息系统开发与应用示例、安全信息管理技术的新发展与新方向等内容。附录部分为安全管理信息系统试验开发环节与内容,供学习者练习时使用。

本书在内容安排上,力求做到概念准确、特点突出。除了理论知识点清晰外,注重理论联系实际,多数的理论方法都对应着相应的实例应用,对学习者扩大知识

面、提高分析问题、解决问题的能力十分有裨益。此书可以作为高校安全工程学科专业课教材使用,也可作为工具书籍,供工程技术人员在构建安全管理信息系统时参考使用。

由于时间紧迫及水平有限,不当之处在所难免,敬请专家学者及广大读者不吝赐教。

作者

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 安全管理与安全信息管理的关系	1
1.2 安全管理信息化发展现状	2
1.3 安全信息管理的研究对象、内容及研究方法	6
第 2 章 安全信息管理基础	10
2.1 信息的基本知识	10
2.2 管理信息系统	22
2.3 安全信息管理	33
2.4 安全信息管理中的常见风险评估方法	43
2.5 事故信息管理	58
2.6 信息流与安全信息管理	90
第 3 章 安全信息管理与数据库技术	92
3.1 数据管理概述	92
3.2 常用数据库系统	94
3.3 关系型数据库基础知识	100
3.4 数据库二次开发基础	112
第 4 章 安全信息管理与计算机系统	124
4.1 计算机系统	124
4.2 计算机网络	130
4.3 计算机信息系统选型	148
第 5 章 安全管理信息系统开发	152
5.1 安全管理信息系统开发方法	152
5.2 安全管理信息系统开发模式及选择	158
5.3 安全管理信息系统开发的组织与管理	161

5.4 安全管理信息系统开发过程	163
第6章 企业安全管理信息系统设计与开发实例	174
6.1 煤矿本质安全管理系统设计与开发	174
6.2 民航不安全事件管理信息系统设计与开发	192
6.3 民用机场安全风险决策支持系统设计开发	195
6.4 企业安全事故管理信息系统	202
第7章 政府安全生产管理信息系统设计与开发实例	208
7.1 市政工程安全管理信息系统	208
7.2 大型政府安全生产管理信息系统	213
第8章 安全信息管理技术的新发展	221
8.1 人工智能技术与安全信息管理	221
8.2 GIS技术与安全信息管理	234
8.3 大数据与安全信息管理	241
附录	252
实验一 安全管理信息系统基本内容	252
实验二 安全管理信息系统的战略规划和开发方法	252
实验三 安全管理信息系统的系统分析	253
实验四 安全管理信息系统的系统设计	254
参考文献	256

第1章 绪论

学习目标

1. 理解安全生产管理与安全信息管理的关系。
2. 了解安全管理信息化发展现状。
3. 知道安全信息管理的研究对象。
4. 知道安全信息管理的研究内容。
5. 知道安全信息管理的研究方法。

1.1 安全管理与安全信息管理的关系

安全管理是管理科学的一个重要分支,它是为实现安全目标而进行的有关决策、计划、组织和控制等方面的活动。主要运用现代安全管理原理、方法和手段,分析和研究各种不安全因素,从技术上、组织上和管理上采取有力的措施,解决和消除各种不安全因素,防止事故的发生,进而达到本质安全状态。

安全生产管理的发展大致可分为四个阶段,即早期经验管理阶段、依靠立法及制定标准程序约束阶段、系统安全工程及管理阶段、安全文化约束阶段。这四个阶段中,最具影响力的理论是系统安全工程理论。系统安全工程是采用系统工程的原则和方法,识别、分析和评价系统中的危险性,并根据其结果调整工艺、设备、操作、管理、生成周期和投资费用等因素,使系统所存在的危险因素能得到消除或控制。使事故的发生减少到最低程度,从而达到最佳安全状态。

20世纪末,随着现代制造业和航天技术的飞速发展,人们对职业安全卫生问题的认识也发生了很大变化。安全生产成本、环境成本等成为产品成本的重要组成部分,职业安全卫生问题成为非官方贸易壁垒的利器。在这种背景下,“持续改进”、“以人为本”的职业健康安全管理理念逐渐被企业管理者所接受,以职业健康安全管理体系为代表的企业安全风险管理体系开始形成。当这些思想与系统安全工程相结合就产生了安全管理体系(Safety Management System, SMS),也称作安全管理系统。

安全信息是反映安全生产事务之间差异及其变化的一种形式,是安全生产事务发展变化及运行状态的外在表现。安全信息管理是人类为了有效地开发和利用安全信息资源,以现代信息技术为手段,对安全生产信息资源进行计划、组织、领导和控制的社会活动。安全信息管理的过程包括安全生产信息收集、传输、加工、利

用和储存等一系列过程。

安全信息的本质是安全管理、安全技术和安全文化的载体。安全信息管理对安全信息的收集、处理和利用过程就是一种安全管理过程。运用安全管理体系来进行安全生产管理,是当前企业最先进的安全管理模式,安全管理与安全信息管理的关系可用图 1-1 来描述。在这种模式中,安全信息管理充当了安全管理系统发动机的角色,为体系的持续改进提供源源不断的动力,安全信息管理在形式上是安全管理体系的一个要素,但是在管理内涵上却是贯穿了整个管理活动的始终。

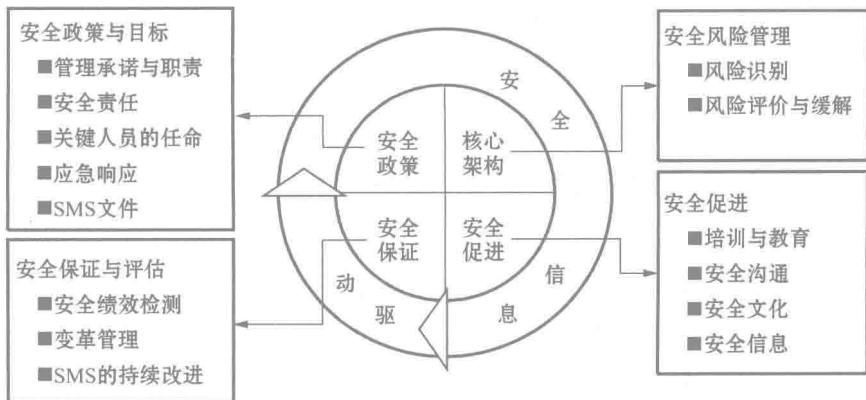


图 1-1 安全管理体系示意图

用人工来管理生产过程中与安全相关的安全信息,对一个信息量不大、渠道不复杂的从事简单生产的小企业来说,或许还可以,但是对于拥有成千上万的大型企业或企业集团而言,就是一种灾难。为了应对这种新的挑战,安全信息管理以及安全管理信息系统便应运而生。大力推行安全生产信息化技术的建设,已经成为政府和企业开展各种安全管理和监督工作的必然趋势。

1.2 安全管理信息化发展现状

20 世纪 80 年代以来,人类最伟大的变革莫过于信息技术快速发展并得到广泛应用。加快实现社会各个领域的信息化是必然选择,是促进生产力、增强竞争力的关键环节。信息化变革也为安全管理信息化、现代化提供了机遇和可能。

1.2.1 发达国家安全管理信息化建设现状

国外发达国家早在 20 世纪 70 年代就已将计算机技术逐步应用于安全科学的开发研究中。除了利用计算机进行安全系统工程的基本事件分析,如事故分析,故障分析等,还将计算机的数据库技术广泛应用于安全信息管理。欧美等发达国家

都建立了自己的安全工程技术数据库并开发了符合自己综合管理需要的系统。这些综合智能集成系统将安全信息的采集、安全评价、专家决策、危险源辨识、故障诊断等技术集成化,并已在一些重要企业和部门应用。

1. 美国——安全生产业务信息系统

美国矿山安全信息中心建有安全生产业务信息系统,负责网络管理和数据处理方面的工作,包括采集矿山危险源实时数据,对数据进行分析判断和预测,发现事故隐患,记录整改情况,通知现场安全监察员进行监察等内容。该系统同时还能在网上接收现场安全监察员每日的报告,对执法情况进行分析统计,确定工作重点,进行人员调配,发布每日安全生产信息,第一时间通报安全事故等相关任务。美国对灾害事故救援也大量采用了现代通信、信息网络、数据库、视频等技术,推行计算机模拟、虚拟现实等信息化新技术在矿山中的应用,大幅度减少了煤矿挖掘中的意外险情,不仅提高了矿山安全水平,还提高了救援效率。类似系统还出现在德国、英国、南非及印度,这些国家普遍利用现代网络化技术建立先进的管理信息系统,实现统一管理、数据规范和资源共享,为本国安全生产监管工作提供了信息化技术平台。

美国职业安全健康局隶属于美国劳工部,担任着全美 1.5 亿工人的职业安全与健康保障执法监察工作。美国职业安全健康局在全美设有 120 间办公室,2 200 个监察员,通过完善的网络与这些下属机构保持着紧密的联系。为促进工人职业安全健康工作的开展,美国职业安全健康局建有完善的网络培训体系,针对不同的行业提供相应的职业安全健康培训,同时在其门户网站建有智能专家咨询系统,提供在线咨询问答,以及数据库(如化学事故危害阈值等数据库)供需要的企业和工人查询。另外还建有在线安全交流系统,员工和股东可通过在线资源、信息文档和其他方式进行安全培训和信息沟通。

2. 德国——信息化提升矿山安全

德国煤矿企业大量应用先进信息化技术改善自身的矿山安全状况。德国煤矿工业集团利用“超越现实”提高安全性通讯技术、检查机器故障的“数字眼镜”以及“井下无线局域网”等新技术,全面改变井下矿工的工作方式,提高了矿山的安全管理水平。

“超越现实”是一种高安全性的通讯技术,可以彻底改变井下矿工的常规工作方式。矿工通过“数字眼镜”(检测机器故障的装置)查看出现故障的机器。电脑会给出非常详细的、有动画演示的维修步骤。矿工不需要亲自去检查机器,完全由电脑来检查并处理数据。电脑能自动识别物体,并提供相关信息。

德国煤矿采用该技术开采,可以实现全自动车辆自动选煤,这种全自动车辆通常在轨道上或是传送带上运行;运输路线上,每隔一段距离就安装有监视摄像机,

若轨道或传送带上发现有可疑物体,运输车就自动停止。德国煤矿协会将这一技术称为“煤矿图像处理”。该技术软件可以区分“好的”和“坏的”物体,或是区别开原煤和杂物,而且在传送带传送速度很快、照明差、低温和灰尘大等不利条件下也能正常分辨。它能部分代替矿工执行危险工序,如在恶劣地下环境中分拣煤等工序。

“井下无线局域网系统”,由德国石煤股份公司、德国矿冶技术有限公司及多家科研机构共同研制。这种技术利用安装在矿工头盔上的摄像头传送地下煤矿实时图像,并通过手机、耳麦等移动通讯设备,借助微型电脑进行数据传输等。如矿工在进行井下维修时,可在很短的时间内检索到有关维修的具体信息,随身携带的袖珍电脑能立即告知库存的配件,然后通过耳麦告知地上人员;如果出现意外情况,矿工可马上与电话服务中心的专家取得联系,专家借助矿工头盔上的摄像头传送的实时图片,身临其境般进行观察与诊断,并通过耳麦指导操作。这将大大缩短因故障而停工的时间,提高矿工工作效率,降低危险概率。

3. 英国——建立重大危险源控制系统

随着国际恐怖活动的加剧,人们愈来愈意识到危险品的运输很可能被恐怖分子所利用。一辆满载易燃、易爆、剧毒或放射性危险品的车辆撞向政府机构、电站、水坝、机场、闹市区等要害地点,将酿成惨剧,并对国家安全构成严重威胁。各国对移动危险源的关注已上升到了反恐的高度。欧美国家普遍发展了危险源辨识与评估技术,建立了大量的安全信息基础数据库。美国“9·11”事件以后,已将危险品的运输安全上升到了国家安全的高度,对车辆的跟踪和监控,尤其是危险品运输车辆的实时定位与监控系统,已被纳入国家应急信息系统中。

为控制危化品等重大危险源可能造成的伤害,英国健康安全执行局通过已建立的重大危险源控制系统,防止重大事故的发生并使事故产生的影响降至最小。近年来,采用全球卫星导航定位系统(Global Navigation and Positioning Satellite System, GPS)对危险品运输的全程进行实时的跟踪和监控,已经成为国际上通行的、行之有效的主要安全管理手段。

除上述3个国家外,欧盟国家也由欧洲化学工业协会(European Chemical Industry Council, CEFIC)组织实施了国际性的化学事故应急救援行动。CEFIC通过推行ICE计划(ICE计划是欧洲化学品公司之间的一项合作,以防止化学品事故并且当其发生时有效地作出反应。该计划为化学工业提供了一种使其专门知识可供国家应急主管部门利用的载体),在欧盟国家内部和欧盟国家之间,建立运输事故应急救援网络,在该“网络”的运作下,在欧盟国家的产品发生事故时,都能得到有效的“救助”,从而使运输事故的危害在欧盟国家降到最低。具体做法是加入CEFIC组成国际性的应急网络。目前,欧盟国家下属10个化工协会都是CEFIC

的成员。CEFIC 所拥有的 2 000 多个成员企业,覆盖了整个欧盟地区。通过 ICE 计划建立了完备的应急网络。每个欧盟国家都建立了 ICE 国家中心,例如德国 ICE 中心为 TUIS,负责协调国家内部的应急救援行动,对外与其他国家中心联系,协调国际间的应急救援行动。

近年来,世界主要发达国家纷纷建设和完善各自的应急组织和机制,发布应急预案,开发相关的应急管理系统,促进国家、地方和各部门之间的协调工作以及信息共享。作为突发公共事件的一大类,生产安全事故灾难的应急管理均纳入国家应急管理体系中,相应的安全生产应急平台也是整个应急平台体系的重要组成部分。发达国家普遍重视信息管理、风险分析、决策支持和协调指挥等应急管理技术的研究。建立统一协调、信息共享的应急平台体系是世界各国应急管理工作的主要发展趋势,它会在决策支持、信息共享、风险分析等应急技术方面提供良好的支持。

1.2.2 我国安全管理信息化建设现状

我国自 20 世纪 70 年代开始,随着现代安全科学管理理论及安全工程技术和计算机的软、硬件技术的发展,在工业安全生产领域应用计算机作为安全生产管理辅助和事务信息处理的手段。各个政府部门和研究单位在这一领域做了大量的研究开发和应用。

在石油和矿产勘探与开发行业,中国地质大学 20 世纪 80 年代承担并完成的地矿部“事故管理与分析系统”软件开发项目;新星石油公司华东石油局与中国地质大学合作开发了石油勘探开发安全生产多媒体综合管理系统,并于 1999 年底进行了鉴定。目前,我国石化行业开发使用的一些安全信息软件系统有《企业职工伤亡事故统计分析软件》、《职业安全卫生法规多媒体光盘手册》、《石油勘探开发事故预测决策支持系统》、《中国工业安全卫生国家标准光盘手册》、《石油工业安全行业标准光盘手册》、《职业安全卫生多媒体培训系统(AQPX 1.0 版)》、《石油工业安全多媒体培训系统(SPX 1.0 版)》、《事故树绘制与分析系统》、《职业安全卫生多媒体电子幻灯教材系列》等。

在民航领域,中国民用航空局建立了中国民用航空安全信息网以及中国民航航空安全管理信息系统,实现了全行业事故、事故征候、不安全事件等安全信息在网上进行强制报告和发布,具有信息创建、上报、修改、查询和统计等功能;民航安全科学研究所启动了中国航空安全自愿报告系统,用以收集全行业的航空安全自愿报告,并据此进行信息的整理与发布;中国民航局第二研究所研制了空管安全信息系统,该系统可分层次收集、存储、发布各种安全管理信息、不安全事件信息和运行保障数据等。实现这些信息的电子化、网络化。保证相关信息及时地传递到各

级空管安全管理部门,加强和提高了整个空管系统的安全管理能力。

此外,20 世纪 90 年代,原劳动部门开发了“劳动法规数据库”和“安全信息处理系统”,在国家有关部门得到了应用。1999 年,在原国家经贸委安全生产局的主持下,国家事故中心开发推广网上事故信息管理,在政府首先使用计算机网络技术进行事故信息管理。

“十一·五”期间,国家安全生产监督管理总局组织实施了安全生产信息系统一期工程,建成了覆盖国家安全生产监督管理总局和国家煤矿安全监察局机关、32 个省级和 116 个地市级及其 900 个县级安全监管部门、24 个省级煤矿安监局和 73 个煤矿安监分局的骨干网络系统、视频会议系统、IP 电话和远程培训系统;建成了 16 个业务系统和 10 个数据库,基本构建了安全生产监督管理、煤矿安全监察、安全生产应急救援指挥机构的安全生产信息化的应用支撑平台。建筑事故快报系统和建筑施工企业许可信息管理系统建成使用;特种设备使用环节信息化网络基本建立;全国道路交通事故信息系统不断完善;海事信息网络基本建成,船舶动态管理系统应用范围进一步扩大;铁路全路综合移动通信系统逐步建立;民用航空安全综合管理信息系统初步构建;农机安全监督管理信息系统正在建设,渔业安全通信网已形成。

1.3 安全信息管理的研究对象、内容及研究方法

安全信息管理是一门综合了安全管理学理论、系统科学理论、计算机科学(包括数据库开发与设计、网络通信基础、人工智能理论、软件工程等知识)、数学科学(包括数理统计、运筹学、数学建模、模糊数学等知识)等学科的综合性交叉性学科。

1.3.1 安全信息管理的研究对象

安全信息管理作为一门学科,有其自身的研究对象。安全信息管理是一个综合的人机系统,该系统包括了四个基本对象,即安全、管理、信息、系统,如图 1-2 所示。

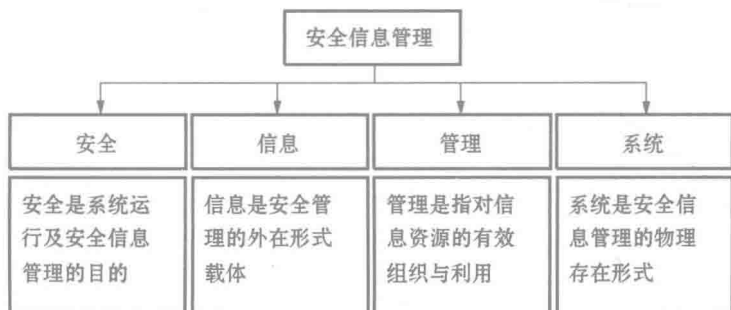


图 1-2 安全信息管理研究对象

安全是系统运行及安全信息管理的目的。以系统安全工程的角度来理解,安全信息管理中的安全应该突出如下几层含义。

其一,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。

可以看出,该理解明确指出了安全的相对性及安全与危险之间的辩证关系,即安全与危险不是互不相容的。当系统的危险性降低到某种程度时,系统便是安全的,而这种程度即为人们普遍接受的状态。如骑自行车的人不带头盔并非没有头部受伤的危险,只是人们普遍接受了该危险发生的可能性;而对于骑摩托车,交通法规明确规定骑乘者必须戴头盔,是因为发生事故的严重性和可能性都难以接受;自行车赛车运动员必须戴头盔,也是国际自行车联合会在经历了一系列的事故及伤害之后所做出的决策。同样是骑车,要求却不一样,体现了安全与危险的相对性。

其二,安全是指没有引起死亡、伤害、职业病或财产、设备的损坏或损失或环境危害的条件。

此理解来自美国军用标准《系统安全大纲要求》(MIL-STD-382C)。该标准是美国军方与军品生产企业签订订购合同时约束企业保证产品全寿命周期安全性的纲领性文件,也是系统安全管理基本思想的典型代表。从1964年问世以来,历经882、882A、882B、882C、882D若干个版本。对安全的定义也从开始时仅仅关注人身伤害,进而到关注职业病,财产或设备的损坏、损失直至环境危害,体现了人们对安全问题认识进化的全过程,也从一个角度说明了人类对安全问题研究的不断扩展。

其三,安全是指不因人、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。

该种理解又进一步把安全的概念扩展到了任务受影响或时间损失,这意味着系统即使没有受到直接的损失,也可能是安全科学关注的范畴。

安全信息管理所指的“管理”是指对信息资源的有效组织与利用。即如何进行安全信息的采集、处理、存储、检索、传输和维护,也可以理解为为保障生产安全而采用的各种管理手段,如安全检查、安全评价、安全目标管理、隐患排查、安全教育、应急管理,以及各种安全法规与安全管理制度实施,并以信息系统的形式加以体现。

安全信息是安全管理的外在形式载体,是管理系统的基础和核心。通过对安全信息的分类与设计,以便利用现代计算机技术和信息技术对安全信息资源进行有效管理,进而实现安全管理事务的有序化、系统化和自动化,达到保障安全生产和非生产过程安全的目的。

系统是安全信息管理的物理存在形式。系统是由要素组成的,诸要素之间相互联系,有相互作用,如何利用动态相关性原则、整分合原则、弹性原则、反馈原则、封闭原则以确定安全管理信息系统的关键要素,以及应该具备什么功能并如何实现这些功能,这些都必须以系统的观点和方法来设计和加以实现。

安全信息管理四个要素相互影响、相互作用的结果就是实现保持社会和生产全过程的总体安全状况的目的。只有从四个要素内部及它们之间的联系出发,才能真正对安全信息管理进行深入的研究。

1.3.2 安全管理信息系统的研究内容

安全管理信息系统的研究内容主要包括两方面:一是各种安全信息资源管理的软机制,也就是研究安全信息的形成机制、处理过程及方法、有效利用的模型及分析的理论和方法;二是利用现代的计算机及信息技术建立实现从初始数据到最终有用信息全部操作过程的安全信息管理系统。

1.3.3 安全信息管理研究方法

安全信息管理是一门边缘学科,它是安全科学、管理理论、信息技术、数学建模理论方法和系统科学的混合体。从技术的角度来说,信息学方法、数学建模方法和系统方法是安全信息管理研究的基础;从管理的角度来讲,系统安全方法、管理行为方法及经济学的技术经济方法是安全信息管理研究的前提。

1. 系统安全方法

系统安全理论认为,安全是一种相对的状态。首先,系统安全管理特别强调“安全指导生产,安全第一”,它要求一切经济部门必须高度重视安全,把“安全第一”作为一切工作的指导思想和每个人的行为准则,并要求将安全贯穿于生产全过程;其次,系统安全管理方法是事先预测型——安全评价型。并从系统工程的观点分析,查找事故影响因素,并通过风险评估、分析,制定消除或控制风险的管理措施;最后,通过实施全员、全方位、全过程的风险控制管理,形成有机协调、自我控制、自我完善的安全管理运行模式,有效控制危险源,消除人的不安全行为、物的不安全状态,保证系统的安全运行。这些是系统安全观点对安全及安全管理最核心的诠释,运用系统安全研究方法进行安全管理信息系统研究时,就是在安全管理信息系统构建时,以系统安全的观点,理解安全的定义以及管理的全过程,并在此基础上完成安全信息收集、整理、利用以及安全管理信息系统设计、开发、运行实施等工作,使构建的系统能为安全管理工作带来最大的便利,最准确的决策支持。

2. 信息研究方法

信息研究方法是利用信息来研究系统功能的一种科学研究方法。美国数学、通讯工程师、生理学家维纳认为,客观世界有一种普遍的联系,即信息联系。当前,正处在“信息革命”的新时代,有大量的信息资源,可以开发利用。信息方法就是根据信息论、系统论、控制论的原理,以信息的运动作为分析和处理问题的基础,它完全撇开系统的具体运动形态,把系统的有目的的运动抽象为信息变换过程,即信息

的输入、存储、处理、输出、反馈过程,如图 1-3 所示。通过对信息的收集、传递、加工和整理获得知识,并应用于实践,以实现新的目标。信息方法是一种新的科研方法,它以信息来研究系统功能,揭示事物的更深一层次的规律,帮助人们提高和掌握运用规律的能力。



图 1-3 信息研究方法

3. 系统研究方法

系统科学是 20 世纪 40 年代以后迅速发展起来的一个横跨各个学科的新的科学部门,它从系统的着眼点或角度去考察和研究整个客观世界,为人类认识和改造世界提供了科学的理论和方法。它的产生和发展标志着人类的科学思维由主要以“实物为中心”逐渐过渡到以“系统为中心”,是科学思维的一个划时代突破。我们可以把一个复杂的咨询项目看成为系统工程,通过系统目标分析、系统要素分析、系统环境分析、系统资源分析和系统管理分析,可以准确地诊断问题,深刻地揭示问题起因,有效地提出解决方案和满足客户的需求。

一般认为安全管理信息系统属于系统科学的范畴较为贴切。因为安全管理信息系统是涉及社会因素和技术因素的人机工程,是一个庞大的系统工程,必须用系统科学的理论和方法来分析、研究、建设和管理。

4. 数学建模方法

数学建模方法是用数学符号、数学式子、程序、图形等对实际课题本质属性的抽象而又简洁的刻画,它或能解释某些客观现象,或能预测未来的发展规律,或能为控制某一现象的发展提供某种意义下的最优策略或较好策略。

5. 调查研究方法

调查法是科学研究中最常用的方法之一。它是有目的、有计划、有系统地搜集有关研究对象现实状况或历史状况的材料的方法。调查方法是科学研究中常用的基本研究方法,它综合运用历史法、观察法等方法以及谈话、问卷、个案研究、测验等科学方式,对研究对象进行有计划的、周密的和系统的了解,并对调查搜集到的大量资料进行分析、综合、比较、归纳,从而为人们提供规律性的知识。

调查法中最常用的是问卷调查法,它是以书面提出问题的方式搜集资料的一种研究方法,即调查者就调查项目编制成表式,分发或邮寄给有关人员,请其填写答案,然后回收整理、统计和研究。

第2章 安全信息管理基础

学习目标

1. 知道数据、知识等信息相关基本概念。
2. 知道安全信息的定义与分类。
3. 知道安全信息管理系统的定义、组成结构及功能。
4. 知道事故安全信息的定义、分类及统计分析方法。
5. 理解信息化与信息资源管理。
6. 理解安全信息的特性、功能、管理流程与使用要点。
7. 理解常用安全信息管理中风险评估方法。
8. 了解管理信息系统的发展与常见管理信息系统。

2.1 信息的基本知识

2.1.1 信息论的产生与发展

信息论是一门用数理统计方法来研究信息的度量、传递和变换规律的科学。它主要是研究通讯和控制系统中普遍存在着的信息传递的共同规律以及研究最佳解决信息的获取、度量、变换、储存、传递等问题的基础理论。信息论的研究范围极为广阔。一般对信息论有三种理解：

(1) 狭义信息论。是一门应用数理统计方法来研究信息处理和信息传递的科学。它研究存在于通讯和控制系统中普遍存在着的信息传递的共同规律，以及如何提高各信息传输系统的有效性和可靠性的一门通讯理论。

(2) 一般信息论。主要也是研究通讯问题，但还包括噪声理论，信号滤波与预测、调制与信息处理等问题。

(3) 广义信息论。广义信息论不仅包括狭义信息论和一般信息论的内容，而且还包括所有与信息有关的领域，如心理学、语言学、神经心理学、语义学等。

人类利用信息的历史可以追溯到远古时代，结绳记事和2700多年前我国周朝幽王时期用烽火为号等都是存储信息、传递信息和利用信息的原始形式。到19世纪末叶，光通讯被有线电通讯所取代，之后又出现了无线电通讯。通讯手段的日益革新，意味着传递信息的方法越来越改善，信息的重要性也就越来越突出，研究信息的理论也因此而产生。