

中国人民大学劳动人事学院系列教材

职业安全与卫生

主 编 孙树菡

红旗出版社



中国人民大学劳动人事学院系列教材

职业安全与卫生

主 编 孙树菡

副主编 樊锡瑛 刘 强

审阅者 冯肇瑞

红旗出版社

(京) 新登字 108 号

本书由中国劳动保护科学技术学会理事、劳动保护管理科学
专业委员会副主任冯肇瑞教授审稿。

参加本书编写工作的还有陈立元、李小苗等同志。

职业安全与卫生

编著者 孙树茵 樊锡璞 刘强 陈立元 李小苗
责任编辑 李 凡 封面设计 王 艺
出 版 红旗出版社(北京沙滩北街2号)
发 行 新华书店北京发行所
排 版 机械工业出版社印刷厂
印 刷 机械工业出版社印刷厂

850×1168 32开 11.75印张 314千字

1993年7月北京第1版 1993年7月北京第1次印刷

印 数 1—5000册

ISBN 7-80068-427-X/G·14

定 价 9.80元

《中国人民大学劳动人事学院系列教材》

编 辑 委 员 会

主编：赵履宽

编委：孙 彤 陆国泰 张德信
赵履宽 侯文若 姜在敏
董克用 彭剑锋 曾湘泉
潘锦棠

序 言

由中国人民大学和原劳动人事部于1983年合作创建的劳动人事学院，是我国培养劳动人事管理人才的主要基地，也是研究劳动人事科学的重要阵地。目前，我院设有劳动经济、人力资源管理（人事管理）、社会工作与管理（社会保障）三个专业。

举世公认，我国的最大优势，在于她拥有极为丰富的潜在的人力资源，而要把这种潜在资源变为现实资源，就必须依靠高超的劳动人事管理。但是，直到1983年以前，我国还没有一所专门培养劳动人事管理人才的高等学府。因此，劳动人事学院的成立，是一件具有全国意义的大事。近十年来，我院向全国各省市、各部委输送了数百名专科、本科毕业生，以及数十名获得硕士学位的毕业生。这些毕业生正在各自的工作岗位上发挥着积极的作用。

十年来，在劳动部、人事部、中国人民大学的领导下，我院获得了超常的发展，五十余名教师（其中教授6人、副教授12人、讲师30余人）为学生和研究生开设了二十余门属于新兴学科的课程（劳动经济学、劳动与职业社会学、企业人事劳动管理学、职业安全与卫生学、人事管理学、行政管理学、人员功能测评方法、中国人事管理史、社会保障学等）。教师们在讲授课程的过程中，使这些学科的内容不断地得到丰富和深化。

摆在读者面前的这套系列教材，就是以我院教师所讲授的上述课程为基础而编写的。因此，它既是我院教师对我国劳动人事管理事业的贡献，又是对自身教学科研活动的鞭策。

改革开放以来，我国劳动人事制度的改革取得了可喜的进展，劳动人事科学的研究也获得了相应的发展。但是，与改革和建设的客观要求相比，我国劳动人事制度的改革还处于相对滞后的状态，以“铁饭碗”（统包统配）、“大锅饭”（平均主义）、“单位所有制”（缺乏竞争性流动）为主要特征的旧体制，尚未从根本

上破除，一些与改革有关的重大理论问题，还没有彻底摆脱旧观念的干扰，诸如，把市场化等同于私有化，把行政（计划）机制凌驾于市场机制之上，把竞争与合作、效率与公平绝对对立起来，等等。总之，我国的改革正处在新旧交替的关键时期。在这个时期，理论工作具有特殊重要的社会意义，因为理论的正确和彻底，是保证改革取得成功的必要条件，而理论的含糊和混乱，必然会使改革误入歧途。

管理，归根到底就是对人的管理。纵观近现代世界史，在国际经济竞争中，美国之所以超过英国，日本之所以超过美国，很大程度上应归功于后者具有较高的管理水平，特别是较高的劳动人事管理水平。

改革，就是用新体制取代旧体制，以便更好地发挥人的积极性和创造性。劳动人事科学的主要任务，也正是从各个方面研究如何发挥人的积极性和创造性，即研究发挥人的积极性和创造性的机理。可见，劳动人事科学确是一门与改革有着最紧密关系的学科。人的积极性和创造性，受诸多因素的影响，既受自然因素、客观因素的影响，又受社会因素、主观因素的影响，因此，劳动人事科学是横跨自然科学、社会科学、管理科学的综合性学科群，可以说，劳动人事科学所包括的各分支科学，都是跨学科交叉研究的成果。

中国共产党第十四次全国代表大会确认，“我国经济体制改革的目标是建立社会主义市场经济体制”。这是具有伟大历史意义的突破。方向已明，坚冰已破，航道已通，现在是劳动人事管理战线上的理论工作者和实际工作者携手合作、大显身手的时候了。理论源于实践、高于实践、服务实践。我国九十年代改革和建设的实践，迫切要求劳动人事科学取得突破性的发展。

祝愿“中国人民大学劳动人事学院系列教材”这朵小花，为祖国的大花园增添一份光彩。

赵履宽

1993年3月31日

目 录

第一章 绪论	1
第二章 职业安全卫生的发展历史	9
第一节 国外职业安全卫生发展概述	9
第二节 我国职业安全卫生发展历史	17
第三章 职业安全卫生法规建设	31
第一节 职业安全卫生法规的作用和意义	31
第二节 国内外职业安全卫生法规发展概况	33
第三节 国际劳工立法	38
第四章 国家监察制度	47
第一节 国家监察的概念和特征	47
第二节 国家监察制度的必要性	48
第三节 国家监察机构的组织系统和职权	50
第四节 国家监察、行政管理和群众监督之间的关系	51
第五章 企业劳动保护管理	54
第一节 企业劳动保护组织管理	54
第二节 企业安全生产责任制	59
第三节 劳动保护措施计划	66
第四节 安全教育	69
第五节 企业安全生产检查	73
第六节 女工保护	76
第六章 工作时间和休息时间	89
第一节 工作时间	89
第二节 休息和闲暇时间	92
第三节 倒班制度与休息	96
第四节 严格限制加班加点	99

第七章 事故管理	101
第一节 伤亡事故致因理论	101
第二节 伤亡事故分类	112
第三节 伤亡事故统计分析	114
第四节 伤亡事故报告	122
第五节 伤亡事故调查与处理	128
第六节 伤亡事故经济损失分析	132
第八章 安全系统工程	137
第一节 概述	137
第二节 几种常用的系统安全分析方法	154
第九章 安全人机工程	191
第一节 概述	191
第二节 人机系统	195
第三节 人体测量及应用	200
第四节 人体的感觉特征与显示器的设计	210
第五节 控制器的设计	216
第六节 人机系统可靠性分析	219
第十章 职业安全技术工程	226
第一节 机械安全技术	226
第二节 起重安全技术	233
第三节 锅炉压力容器安全技术	241
第四节 焊接安全技术	249
第五节 电气安全技术	254
第六节 建筑施工安全技术	273
第七节 防火防爆安全技术	279
第十一章 职业卫生工程	284
第一节 职业卫生工程概述	284
第二节 职业病概述	288
第三节 化学性有害因素	300
第四节 物理性有害因素	313

第五节	生物性有害因素	322
第十二章	安全心理	337
第一节	心理过程与职业安全	337
第二节	个性心理特征与职业安全	342
第三节	注意在安全中的作用	348
第四节	心理挫折、心理压力与安全管理	352
第五节	提高员工素质，加强安全管理	359

第一章 绪 论

一、职业安全卫生的基本概念

安全生产是我国的一项基本国策，是保护劳动者安全、健康和发展生产力的一项重要工作，是保证经济建设持续、稳定、顺利发展和社会安定团结的基本条件，是社会文明的重要标志。

传统的劳动保护概念，主要是指保护劳动者在生产劳动过程中的安全与健康。而职业安全与卫生的概念，则是指保护从业人员（包括体力劳动和脑力劳动两部分人员）在职业活动中的安全与健康。后者的复盖面更大些。虽然上述两种提法目前我国并存，但考虑到安全科学的发展趋势和国外工业先进国家的现行提法，本书采用职业安全与卫生（Occupational Safety and Health）的提法，书名亦定为《职业安全与卫生》。

当今世界是信息爆炸、学科纷呈的时代。各门科学在继续纵横深入发展的同时，出现互相渗透、互相补充、重新组合的趋势。一系列边缘的、综合的、横断的新兴学科应运而生，形成了具有极强生命力的交叉科学领域。职业安全卫生科学就是这一领域中的一门跨门类的、交叉的新兴学科。

随着当代科学技术的发展和进步，有关职业安全卫生的科学技术逐渐从众多学科中分离出来，形成了各门工程学科的不同独立分支，如安全系统工程、安全人机工程、安全管理、安全技术（含机械安全、电气安全、锅炉压力容器安全、矿山安全、化工安全、建筑安全、交通运输安全、防火防爆等）以及职业卫生技术（含工业防尘、工业防毒、噪声与振动控制、防（放）辐射等）。这些原来分散并属于各种学科的职业安全卫生科学技术，

在分化出来的基础上，又从安全的角度进行综合和系统化，形成了职业安全卫生学。

二、职业安全卫生学的研究内容

实践证明，要解决和处理职业活动中的重大安全理论和安全实践活动，决非某一单一传统学科的理论和技术所能胜任。它需要组织多门类、跨学科力量的合作与综合。职业安全卫生学正是这种同时涉及自然科学和社会科学领域，具有多门类、跨学科特色的一门新兴学科。就其研究内容来讲，职业安全卫生学主要包括三大部分，即方针政策、法规标准、安全管理、工作方法部分，职业安全技术部分和职业卫生技术部分。

其中，安全管理系指各级管理人员对安全生产进行的一系列组织、计划、指挥、协调和控制活动。目的在于保护从业人员在职业活动中的安全与健康，保护财产、设备、设施不受损失。它是企业管理的一个重要分支，是整个安全工作的组成部分。国家从政治、经济、体制、法律、组织等方面采取的一切保证和推进安全生产的管理措施，均属于安全管理的范畴。

安全管理通常分为传统安全管理和现代安全管理两大类。目前，这两大类管理方式在我国处于并存状态。尽管新中国成立后，党和国家对职工的安全健康十分关心和重视，安全生产形势也越来越好，各地区、各部门涌现出许多国家一级，甚至国家特级安全企业。但是，由于我国工业基础薄弱、科学技术落后、工艺装备不良、企业管理不善、法制不健全、职工素质不高、安技干部队伍水平偏低等原因，大多数企业目前仍沿袭传统的安全管理方法。

所谓传统安全管理，基本上是一种凭经验预防事故，靠规章制度约束职工行为的管理方式，这种安全管理方式存在着一些不足之处：

1. 传统安全管理基本上属于“事后处理”型的故事管理，工

作重点放在“事故分析”上，忽视事故发生前职业活动中每一环节上的潜在危险和有害因素的分析与控制。

2. 传统安全管理侧重追究人员的操作责任，片面抓人的“违章作业”、“违章指挥”，忽视设备本质安全化的物质条件。违反安全人机工程学原理，强调人如何适应机器的要求，而不是机器如何适应人的要求。

3. 传统安全管理一般是凭经验和直觉去处理生产系统中的安全问题，缺乏系统安全的分析方法和预测。因而，定性概念多，定量概念少，没有明确的目标值。

4. 传统安全管理往往没有与生产经营紧密联系起来，缺乏对安全经济学和事故损失的研究。因而，缺乏在设计、施工、生产等阶段进行的安全评价，不利于安全决策。

5. 传统安全管理基本上是静态管理，忽视安全信息反馈系统功能，不能形成安全生产的闭环控制。

现代安全管理与传统安全管理是不能才然分家的。它是在前者的基础上发展起来的。随着工业生产技术的发展，手工作业逐步发展到半机械化、机械化以至自动控制，生产规模扩大了，工作条件与操作条件也都发生了根本性的变化，因而，安全管理也应采用以系统论、控制论、信息论为基础的现代管理手段和方法。

现代安全管理的主要特点是：

1. 与传统安全管理相比，更加充分地体现了“预防为主”的方针，进行系统的安全分析与预评价。

从设计阶段（包括厂址选择、总平面图布置、工艺流程、生产设备、安全装置、作业环境、个体防护、危险品贮存和使用等的设计、选择）开始，预先对工程项目、生产系统和职业活动中客观存在的各种危险和有害因素进行分析、测定和判断，通过有组织的评价活动，确定其危险程度等级及应采取的安全技术措施，把系统的危险和有害程度降至最低。

2. 狠抓生产设备的本质安全，将安全和生产的稳定发展统

一起来。

生产设备的本质安全化，系指新设计的设备本身不存在对人或对作业环境的危险和有害因素。亦即依靠生产设备自身的安全设计，而不是依靠设备用户在外采取附加安全装置和设施的方法，改善设备自身的安全性，达到即使在发生故障或误操作的情况下，设备和系统仍能保证人员、财产安全。在现代化大生产中，由于广泛采用自动化、连续化生产，所以，只有把设备可靠性、安全性和生产稳定性三者结合起来投资，才能获得更高的效益。

3. 建立新的管理机构

我国目前实行职业安全卫生的国家监察、经济主管部门的行政管理和工会组织的群众监督三结合的制度。为促进企业加强内部安全管理，推进和提高企业安全管理的科学化和现代化水平，适应经济体制改革，应当逐步建立健全企业安全管理与财产保险、安全咨询相结合的新体制和新结构。以便将企业安全工作的好坏同经济效益挂钩。同时，提高企业安技部门的地位，充分发挥安技干部的能动性，改善安全生产的现状。

现代安全管理的主要内容包括：安全目标管理、事故预测管理、安全信息管理、安全工作标准化管理、全面安全管理、新技术（如计算机、安全人机工程、系统安全工程等）应用。

安全技术系指在生产过程中，为保障人员生命安全和设备设施安全所采取的各种技术措施。分为直接安全技术措施、间接安全技术措施和提示性安全技术措施三个等级。

直接安全技术措施是工艺流程、生产设备等安全卫生设计中应优先选择的安全技术措施。它要求生产设备本身应具有本质安全性能，保证不会出现任何危险。这是一种现代工业生产中预防事故、保证安全的根本方法。

间接安全技术措施系指当直接安全技术措施不能或不完全能实现时，必须采用的技术措施。即在生产设备、工艺流程等总体设计阶段，设计出一种或多种可靠的安全防护装置或采用能消

除、减少事故的工艺。

提示性安全技术措施系指当直接和间接安全技术措施都不能或不完全能达到目的时所采用的技术措施。这项措施虽然不能消除危险和有害因素的存在，但是可以提醒人们注意避免危险和有害因素的作用。

职业安全卫生中的职业卫生技术，主要是指职业卫生管理和职业卫生工程技术。其研究对象涉及工业、农业、商业、交通、教育、科研、行政管理等各种职业活动的劳动条件以及如何改善劳动条件，保护所有职工的健康，预防和减少职业危害等内容。

三、我国职业安全卫生学的研究现状

目前，我国已有 40 多所高等院校开办了安全工程、卫生工程、矿山安全等工程专业学历教育，每年能为社会提供 1500 多名学士或大专以上学历的专业人才。这些专业技术人才主要分为以下三种类型，即应用安全与卫生工程技术研究或开发的综合型人才；适应于国家与政府安全与卫生管理或监察工作的管理型人才；适应于产业部门安全与卫生工程设计或管理技术型的专门人才。除学历教育外，我国目前还进行继续工程教育（专职安全人员的短期培训），职工安全教育（职工日常安全教育的特殊专业安全教育）和官员安全教育（任职资格安全教育和安全意识教育）。

我国目前现有与职业安全卫生科学有关的研究机构约 230 多家，专业技术人员达 3.1 万人。其中，安全技术研究院所 50 余个，研究人员 6000 多人。广大科技人员为我国蓬勃兴起的职业安全卫生研究工作刻苦拼搏，取得了许多可喜成绩。这些成果大多数得到实际应用，为改变我国职业安全卫生工作状况作出了一定贡献。至 1990 年末，我国已有职业安全卫生科研成果数千项，其中数百项分别获国家或产业部门的奖励；我国已颁布实施的职业安全卫生国家标准达 500 余项；用中文出版的职业安全卫

生工程技术方面的专著已有 130 余份，定期出版的中文专业性刊物 100 余种；每年在专业刊物上及有关学术活动中交流的科技论文达 2000 多篇。

国家标准《学科分类与代码》中，已将“安全科学技术”列为“一级学科项目”，以下分为五个二级学科：安全基础理论、安全学、安全工程、职业卫生工程、安全管理工程。每一个二级学科又分为若干三级学科。这样，安全科学已形成了独立学科并确立了其在中国科学学科体系中的地位。安全科学已在我国进入了一个崭新的发展阶段。

但是，与先进工业国家相比，我国职业安全卫生学科研究工作尚有很大差距，尤其是在工程技术和技术科学方面亟待迎头赶上。

四、职业安全卫生学的发展方向

我国政府编制的 1990—2000—2020 中长期科学技术发展纲要草案中，已明确列出了安全生产专题。其中提出了加强安全科学研究，在本世纪末使中国安全生产主要领域达到或超过世界八十年代先进水平目标。其主要科研发展方向为：安全经济学、安全法学、安全管理学、事故机理学；安全评价与事故预测技术；工业防尘、防毒控制技术；矿山、核能安全技术；锅炉及压力容器安全技术等。

1. 发展战略

坚持安全生产与经济建设、企业深入改革、技术改造同步规划、同步发展、同步实施的原则；坚持发展生产与保护生产力相统一的原则；坚持充分利用已有的实用科学技术与发展现代的安全科学技术相结合的原则。

依靠政策引导、技术进步和科学管理，使安全生产工作重点移到预防为主轨道上来，实现安全法规、标准系列化，安全管理科学化，教育培训正规化，生产设备安全化。

2. 重点任务

(1) 安全管理的研究和应用

研究安全生产立法及监察体制、安全管理制度、工时休假及事故赔偿制度等方面的科学依据。

建立和完善事故信息和安全生产科技情报系统；建立伤亡事故数据库和预报系统，与国内各地劳动部门、各产业部门联机，与国际劳工组织的国际职业安全卫生情报中心联网。

开拓安全系统工程、安全人机工程、现代安全管理、安全经济学、安全心理学等的研究，研究系统安全分析、安全评价、事故信息管理系统、风险分析技术、事故综合分析技术及预测、预报技术。

研究工矿生产和交通运输的事故致因理论及其预防对策，研究以设备安全和作业安全为重点的管理技术，研究以建立安全保障体系为目标的工矿及交通安全管理技术；研究乡镇企业安全生产的科学管理。

(2) 安全技术的研究和应用

着重研究重大恶性事故及多次重复发生的事故的预防与控制技术。

研究重大火灾爆炸事故的预防技术，如工业粉尘爆炸性能，工厂、港口等作业场所粉尘爆炸控制技术，锅炉压力容器爆炸预防、失效分析和失效预测，危险品生产、运输和储存中的火灾和爆炸事故的预防技术以及静电引起的各种爆炸事故的预防、预测技术。

研究多次重复发生的机械伤害事故预防技术，包括预防各种金属坯材轧制伤害、冲压、剪切、金属切削机床、起重运输机械、木工机械等生产设备伤害的安全技术。

研究机械电子设备的本质安全技术，新兴复合材料研制、加工和使用的安全技术，电气安全技术等。

研究剧毒物质、放射性物质生产及贮运过程中大规模外泄引起的恶性事故的预防技术。

研究建筑物、构筑物破坏及倒塌事故的预防技术，包括工业厂房危险状况监测与控制，水库、水坝安全监测及施工坍塌事故预防技术等。

研究铁路、公路、水运等交通事故的预防技术。

研究提高防灾能力，防止事故扩大的救护技术、事故快速勘查以及紧急救援技术。

研制各种高灵敏度的安全检测仪表和多功能、遥测、遥控、自动报警和自动检测系统。

(3) 卫生工程的研究和应用

着重研究严重危害职工健康的尘肺病等职业病的预防技术。

研究粉尘控制技术，新型高效除尘技术及移动尘源除尘技术，船仓和港口除尘技术，高寒和缺水地区除尘技术。

研究粉尘理化性质和检测、标定技术，包括生产性粉尘、呼吸性粉尘、放射性粉尘的快速、自动测定技术，粉尘分散度及游离二氧化硅的测定技术。

研究毒物和致癌物控制技术，重点是有毒物质的净化吸收、集中回收处理技术，无毒低毒代用技术和各种密闭防护技术等。

研究物理致害因素的控制技术，包括噪声、振动、高温、电磁辐射、射线等对人体的危害以及防护技术。

(4) 高技术应用及特殊环境中安全技术的研究和应用

研究高技术带来的危害和防护技术。研究电子计算机在安全生产领域的应用和开发。

研究开发设备运行中的状态监测、故障诊断技术和事故追忆装置。

研究在有毒、有害、易燃易爆场所正常作业的经济机器人和在紧急危险情况下排险的智能机器人。

研究用激光、微波、红外技术测距、导航、防撞等安全技术。

研究核电站、核燃料和放射性同位素安全生产和管理技术，包括辐射防护、核废物处理。