

# 职业安全卫生与健康

林大泽摇韦爱勇摇编著

地 质 出 版 社

· 北 摇 摇 京 ·

## 内 容 提 要

职业安全卫生是安全科学的重要分支。加入 世贸组织后,为与国际接轨,我国正在加强职业安全与职业卫生的融合。本书比较系统地介绍了职业安全卫生的研究内容,共分 10 章,包括职业危害和职业病、职业安全、工伤、职业安全事故的起因物和致害物、物理性职业损伤因素、职业健康与工业卫生、建筑安全与卫生、交通运输安全、不同行业的职业健康问题、职业中毒、职业性肿瘤和职业癌、特殊作业人群的职业安全与健康、我国职业安全卫生法律法规体系、消防安全与防火防爆、机械安全技术、起重机械安全技术、电气安全技术、锅炉压力容器安全技术等内容。

本书可作为安全工程、环境工程以及相关专业师生、安全工程师以及安全管理人员的参考读物。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

职业安全卫生与健康 王大泽等编著 北京:地质出版社,2003

ISBN 7-116-01000-0

Ⅰ. 职… Ⅱ. 王… Ⅲ. ①劳动保护 原劳动管理 原基本知识 ②劳动卫生 原卫生管理 原基本知识 Ⅳ. ①R492 ②R493

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 033470 号

责任编辑:孙亚芸

责任校对:郑淑艳

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 29 号,100083

电话摇话:(010) 68993158(邮购部);(010) 68993156(编辑室)

网摇地址:www. geopress.com.cn

电子邮箱:zhuangyao@geopress.com.cn

传摇摇真:(010) 68993158

印摇摇刷:北京长宁印刷有限公司

开摇摇本:16 开 787 毫米×1092 毫米 1/16

印摇摇张:5.5 印张

字摇摇数:300 千字

印摇摇数:1—5000 册

版摇摇次:2003 年 9 月北京第一版·第一次印刷

定摇摇价:12.00 元

ISBN 7-116-01000-0 · 0000

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社出版处负责调换)

# 前摇摇言

职业安全卫生与健康关系到人民群众的生命财产安全，关系到改革发展和社会稳定的大局。搞好安全生产工作“三个代表”重要思想的具体实践；是顺应人民群众的意愿和呼声，切实维护最广大人民群众根本利益的必然要求；是贯彻落实科学发展观，构建社会主义和谐社会的重要举措。党中央、国务院高度重视安全生产工作，相继采取了一系列重大举措，不断加强安全生产法制、体制、机制和队伍建设，为安全生产工作指明了方向。

坚持“安全第一，预防为主”的基本方针，全面推进安全文化、安全法制、安全责任、安全科技、安全投入“五要素”的落实，是建立安全生产长效机制的根本手段。这就要求必须加大“科技兴安”、“人才兴安”的力度，采取综合有效的措施，切实改进和加强“安全工程”专业的学历教育与继续教育，不断培养一大批具有专业安全知识的人才。正是在这种形势下，西南科技大学决定成立安全工程专业。2004~2005年，我在西南科技大学担任安全工程科学研究所所长和安全工程专业学科带头人时，负责参加筹建了安全工程专业工作。本书正是我与同事及我的研究生一起完成的。其中第一、二、三、四、七、十三、十四、十五、十六、十七章由韦爱勇副教授编写，第五、六、九、十、十一、十二章由林天泽教授编写，第八章由研究生任翔讲师编写，全书由林天泽教授总校。

在经济与科技高速发展的今天，社会生活各个领域都经历着前所未有的变化，面临着巨大的机遇与挑战，这为职业安全卫生与健康科技领域提供了更加广阔的发展空间，同时也对职业安全卫生与健康提出了更高的发展要求。在中国全面实施建设小康社会的宏伟目标指引下，我们愿与同行广泛开展职业安全卫生与健康领域的科技合作与学术交流，希望读者积极提出批评和改进意见，以便在今后工作中改进提高。让我们抓住历史机遇，与时俱进，共创安全健康的美好未来。

西部矿业股份有限公司技术总监摇林大泽

二〇〇五年九月于西宁

# 目 录

## 前言

第一章 绪论	(员)
第一节 职业安全卫生的定义	(员)
第二节 职业安全卫生学科的发展和沿革	(猿)
第三节 我国的职业危害和职业病	(缘)
第二章 现代职业安全	(怨)
第一节 职业安全事故的起因物和伤害方式	(怨)
第二节 职业安全事故的原因	(员圆)
第三节 职业安全教育	(员圆)
第四节 个人防护用品	(员源)
第三章 职业伤害	(员怨)
第一节 常见工伤事故及其危险因素	(员怨)
第二节 工伤事故的调查与处理	(圆圆)
第三节 工伤事故预防对策与控制措施	(圆猿)
第四章 职业病和职业性危害因素	(圆四)
第一节 职业病	(圆四)
第二节 职业性有害因素致病(伤)模式与特点	(圆五)
第三节 世纪职业安全卫生所面临的挑战	(圆五)
第四节 职业性有害因素和职业性病损	(猿)
第五章 物理性职业损伤因素	(猿四)
第一节 粉尘与尘肺	(猿四)
第二节 物理性职业危害因素	(猿五)
第六章 职业健康与工业卫生	(缘)
第一节 职业健康与工业卫生的控制原则	(缘)
第二节 有害物质进入人体的途径	(缘)
第三节 作业环境监测	(缘)
第四节 噪声及其测量与控制	(缘)

摇摇第五节摇摇辐射 .....	( 缘)
第七章摇摇建筑安全与卫生 .....	( 远)
摇摇第一节摇摇概述 .....	( 远)
摇摇第二节摇摇建筑安全事故原因 .....	( 远)
摇摇第三节摇摇建筑业高处坠落事故发生的原因及对策 .....	( 远)
第八章摇摇交通运输安全 .....	( 苑)
摇摇第一节摇摇航空运输安全 .....	( 苑)
摇摇第二节摇摇水路交通运输安全 .....	( 苑)
摇摇第三节摇摇道路交通安全 .....	( 苑)
第九章摇摇不同行业的职业健康问题 .....	( 愿)
摇摇第一节摇摇采矿业的职业健康问题 .....	( 愿)
摇摇第二节摇摇钢铁工业的职业健康问题 .....	( 愿)
摇摇第三节摇摇化学工业的职业健康问题 .....	( 愿)
摇摇第四节摇摇机械工业的职业健康问题 .....	( 愿)
摇摇第五节摇摇建筑材料工业的职业健康问题 .....	( 愿)
摇摇第六节摇摇生产电子、通讯设备的职业健康问题 .....	( 愿)
第十章摇摇职业中毒 .....	( 愿)
摇摇第一节摇摇毒物分类及其危害 .....	( 愿)
摇摇第二节摇摇特殊工种的防毒技术要求 .....	( 愿)
第十一章摇摇其他职业损伤 .....	( 愿)
摇摇第一节摇摇职业性肿瘤和职业癌 .....	( 愿)
摇摇第二节摇摇职业性传染病 .....	( 愿)
摇摇第三节摇摇职业性肺部疾患 .....	( 愿)
摇摇第四节摇摇职业性哮喘 .....	( 愿)
摇摇第五节摇摇职业性眼病 .....	( 愿)
第十二章摇摇特殊作业人群的职业安全与健康 .....	( 愿)
摇摇第一节摇摇妇女职业卫生 .....	( 愿)
摇摇第二节摇摇女工的职业健康问题 .....	( 愿)
摇摇第三节摇摇灾灾作业人群的职业安全与健康 .....	( 愿)
摇摇第四节摇摇特殊作业工种、人群中与职业有关的疾病 .....	( 愿)
摇摇第五节摇摇空调间 .....	( 愿)
第十三章摇摇我国职业安全卫生法律法规体系 .....	( 愿)

摇摇第一节摇摇事故预防的法规要求 .....	(页码)
摇摇第二节摇摇事故处理的法规要求 .....	(页码)
摇摇第三节摇摇职业安全健康的法律责任 .....	(页码)
第十四章摇摇防火防爆与火灾自救术 .....	(页码)
摇摇第一节摇摇防火防爆安全技术基础 .....	(页码)
摇摇第二节摇摇火灾自救术 .....	(页码)
摇摇第三节摇摇爆炸事故原因调查 .....	(页码)
第十五章摇摇机械安全技术 .....	(页码)
摇摇第一节摇摇概述 .....	(页码)
摇摇第二节摇摇起重机械安全技术 .....	(页码)
摇摇第三节摇摇机械设备安全防护 .....	(页码)
第十六章摇摇电气安全技术 .....	(页码)
摇摇第一节摇摇常见电气伤害事故 .....	(页码)
摇摇第二节摇摇电流对人体的伤害及电气事故类型 .....	(页码)
摇摇第三节摇摇电气安全 .....	(页码)
摇摇第四节摇摇电气防火和防爆 .....	(页码)
摇摇第五节摇摇电击伤抢救 .....	(页码)
第十七章摇摇锅炉压力容器安全技术 .....	(页码)
摇摇第一节摇摇锅炉压力容器概述 .....	(页码)
摇摇第二节摇摇锅炉压力容器常见事故及预防 .....	(页码)
参考文献 .....	(页码)

# 第一章 摇绪摇摇论

安全科学是以自然科学为基础，与社会科学有机结合而形成的一门综合科学。在《中国图书馆分类法》中，安全科学单列一级类目；“安全科学技术”在国家标准《学科分类与代码》中单列一级学科（代码 7100）。

职业安全卫生是安全科学（一级学科）的重要分支，具有交叉、横断、跨学科、跨行业的基本特征。其分布已经遍及煤炭、地质、石油、机械、化工、冶金、建筑、建材与兵器、航空航天等行业，而且还将扩展至生物、城建、核工程、制药、信息等行业和国家经济管理部门、公安消防、防灾保险、设计、制造与科研等更加广泛的领域。各行业都有各自的安全问题，都需要安全技术，同时也要求从业者以安全技术知识来解决职业安全技术问题。除此之外，自然灾害、生存安全、社会安全、公共安全等也日渐引起学术界和政府的重视。

安全是人类生存与发展活动中永恒的主题，也是当今乃至未来人类社会重点关注的主要问题之一。人类在不断地发展进化的同时，也一直与生存发展活动中所存在的安全问题进行着不懈的斗争。当今社会无处不在的各类安全防护装置、管理措施都是人类安全研究的心血结晶。随着科学技术的飞速发展，安全问题会变得越来越复杂，越来越多样化，对安全问题的研究也就需要更深入，更具科学性。

## 第一节 摇摇职业安全卫生的定义

### 一、安全的定义

摇摇安全（摇摇），顾名思义，“无危则安，无缺则全”，即安全意味着没有危险且尽善尽美，这是与人的传统安全观念相吻合的。但是安全是相对的，危险是绝对的<sup>[1]</sup>。

随着对安全问题研究的逐步深入，人类对安全的概念有了更深的认识，并从不同的角度给它下了各种定义。

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。该定义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。当将系统的危险性降低到某种程度时，该系统便是安全的，而这种程度即为人们普遍接受的状态。如骑自行车的人不戴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、职业病或财产和设备的损坏或损失、或环境危害的条件。此定义来自美国军用标准 ~~环境原书~~ ~~环境原书~~ 《系统安全大纲要求》。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。从 ~~1969~~ 年问世以来，历经 ~~原因~~，~~原因~~，~~原因~~，~~原因~~，~~原因~~ 说，~~原因~~ 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、环境的相互作用而导致系统损失、人员伤害、任务受影响或造成时间的损失。这种说法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遭受直接的损失，也可能是安全科学关注的范畴<sup>[4]</sup>。

综上所述，随着人们认识的不断深入，安全的概念已不是传统的职业伤害或疾病，也并非仅仅存在于企业生产过程之中，安全科学关注的领域应涉及人类生产、生活、生活动中的各个领域。职业安全问题是安全科学研究关注的最主要的领域之一，如果仅仅局限于企业生产安全之中，会在某种程度上影响我们对安全问题的理解与认识。

## 二、安全的重要性

安全问题对于人类的重要性是在社会的不断发展中被人们所认识的，它主要体现在三个方面。

一是经济损失大。事故是安全问题最主要的表现形式，无论是企业、家庭还是整个人类社会，事故所造成的经济损失都是相当巨大的，有些甚至是无法弥补的。国际劳工组织东亚地区局局长克里斯廷 ~~1999~~ 年 ~~9~~ 月 ~~9~~ 日在北京第二届中国国际安全生产论坛开幕式上说，每年全球约有 ~~1.5~~ 亿起伤亡和非伤亡职业事故，约有 ~~1.5~~ 亿工人遭受职业病的痛苦。全球每年约有 ~~1.5~~ 万人死于工伤和职业病。许多重大事故更是损失惊人。比如 ~~1984~~ 年，美国联合碳化物公司在印度博帕尔发生的化学气体泄漏事故，几天之内就造成 ~~1500~~ 人死亡，总计近 ~~1500~~ 万人受到不同程度的伤害，直接经济损失近 ~~150~~ 亿美元。

二是社会影响大。事故的发生会对社会造成不良影响，特别是重大、特大事故的发生，对家庭，对企业，甚至对国家所造成的负面影响是相当大的。因事故的发生而造成的家庭破裂、企业解体等悲剧数不胜数；由于事故的发生也曾使一些企业的信誉、经济效益等遭受损伤，有些甚至引起社会的不稳定，使国家在世界上的声誉下降。

三是影响周期长。俗话说，“一朝被蛇咬，十年怕井绳”。事故的发生所造成的影响绝非短期内就能消除，往往会在人们心头留下长期抹不去的烙印，使相关人员心理上的阴影难以拂去。重大、特大事故所造成的社会动荡更是久久难平，克拉玛依友谊宫的一场大火至今已过去十多年，受害者家属心中的悲痛依然难以平息。

现代安全观认为，不发生事故是最起码的要求，安全的本质是实现人、经济、环境和技术综合功能的最优化。安全不仅创造社会效益，也创造经济效益。发生事故的原因十分复杂，其中人的因素又占重要地位。作为一个从业者，必须具备识灾、防灾的能力，增强自我保护的安全意识和能力；一个工程技术人员责任，是创造安全生产的基本条件，对

操作人员进行安全教育，以便把事故减少到最低限度，或把事故的严重性降低到最低程度。

## 第二节 职业安全卫生学科的发展和沿革

### 一、国际上职业安全卫生学科的发展

1919年国际劳工大会通过的公约将工伤定义为“由于工作直接或间接引起的事故为工伤”。简言之，生产劳动过程中造成的身体伤害（以伤害为目的的除外），即为工伤。工伤和职业病有紧密的联系，不少国家逐步把职业病纳入到了“工伤”的范畴。美国国家标准《职业安全卫生法》中，将“工作伤害”定义为“任何由工作引起并在工作过程中发生的（人受到的）伤害或职业病，即由工作活动或工作环境导致的伤害或职业病”<sup>[1]</sup>。在科学研究和实际管理工作中，都把职业安全卫生融为一体，统称“职业安全卫生”（Occupational Safety and Health, OSH），美国早已组成综合的科学研究机构——美国全国职业安全卫生研究所（NIOSH），以及监督机构——美国职业安全卫生总署（OSHA）。

俄罗斯、德国、奥地利和南斯拉夫等国家使用劳动保护的名称，而美国、日本、英国等国家则使用职业安全卫生或劳动安全卫生的名称。称呼虽然不同，但研究内容却大致相仿。现在统称为职业安全卫生，涵盖所有职业。在跨世纪之际，有关专家、学者将现代职业安全卫生与健康称为“跨世纪的综合学科”，引起各国政府和社会的高度重视。国际上及一些地区和国家还设立有专门的职业安全机构：国际劳工组织、世界卫生组织、国际职业安全健康局、国际职业安全健康信息中心（ILO/OHSA）、国际劳动监督协会（ILO/ILOSH）、国际职业卫生学会（ILO/IOHA）、国际社会保障协会（ILO/ISSA）、欧洲职业安全健康局、亚太职业安全健康组织、美国职业安全卫生总署（OSHA）、美国安全机械协会（ASSE）、加拿大职业卫生中心（CCOHS）等。

在香港，由香港职业安全服务局负责实施香港职业安全卫生条例，开展的活动包括工作设施监察，事故和违法行为调查，职业安全卫生规划和管理的免费咨询及职业安全卫生教育；香港职业卫生站（VOSH）发布职业安全卫生管理体系（OHSAS 18001）并开展培训；香港职业安全卫生协会提供职业安全相关资讯，包括职业健康、健康知识，提供有关劳动安全、工业环保等产品和技术的信息。

在职业卫生法律法规立法上，国外称为职业卫生法或职业安全卫生法，芬兰、美国、英国、加拿大、南非、瑞典、古巴、澳大利亚、阿尔及利亚、希腊、日本等国家和地区，中国台湾、香港都有相应立法。其目的明确，条款清晰，罗列有劳资各方的义务、权利、政府职能、职业卫生服务内容、预防性卫生等内容。

## 二、职业安全卫生学科在我国的发展

早在 20 世纪 50 年代，随着“三大规程”的颁布（1956 年，国务院颁布了《工厂安全卫生规程》、《建筑安装工程安全技术规程》、《工人职员伤亡事故报告规程》），形成了我国劳动保护的基本制度；我国在 20 世纪 80 年代中期以前，安全生产工作一般被称为劳动保护，目前劳动保护逐渐成为含义狭小的概念。我国国家标准 GB 6441—1986《企业职工伤亡事故分类》中将“伤亡事故”定义为“企业职工在劳动生产过程中，发生的人身伤害、急性中毒”。20 世纪 80 年代《中华人民共和国劳动法》的实施，是我国由计划经济向市场经济转型的重要标志，劳动关系以合同方式建立，劳动力成为商品。在这种情况下，政府的基本职能之一，就是依法保护劳动力资源，协调劳动关系。企业的生产以获取利润为前提，但必须依法保证职工的安全健康。职工不是“企业人”，而是社会共有的人力资源，使用这一资源必须履行应有的义务。基于此，《中华人民共和国劳动法》确立了“劳动安全卫生”（保护劳动者安全与健康的法律、制度、文化教育、技术等总和）的政府职能概念，这与我国宪法规定的劳动保护原则相符。

由于历史的原因，我国的职业安全和职业卫生工作，自 1956 年后一直分属国家劳动部和卫生部管辖。国务院机构改革后，职业安全归国家经贸委安全生产监督管理局管辖，职业卫生仍由卫生部管辖，而教育、培训、科研和管理也相互独立。这虽然有其历史渊源和继续沿袭的现实性，但安全与卫生专业的互相融合、渗透和互补，将有助于学科的发展，更有利于生产环境的改善和劳动者的健康。因此，在我国要加强安全生产监督管理部门、劳动卫生与职业病防治机构、医疗康复机构和工会等各部门的相互沟通与合作，调动各方面的积极性，共同做好职业病的预防 and 康复工作，保障生产的发展和顺应国际潮流。

目前我国正处于体制改革和转轨的整合时期，党和政府高度重视职业安全卫生工作。政府一贯坚持“安全第一，预防为主”的安全工作方针，并针对国内职业安全卫生的实际提出了：“企业负责、行业管理、国家监察、群众监督、劳动者遵章守纪”的运行管理模式。

我国职业安全卫生工作的指导方针是：“生产必须安全，安全促进生产”，即企业法人在“管生产”的同时，必须“管安全”，生产和安全两者是统一的，不能有所偏废。新中国成立以来，在这一方针指导下，制订并颁布了一系列劳动保护和技术安全的法规、规程和标准，特别是近年相继颁布了《中华人民共和国职业病防治法》、《中华人民共和国安全生产法》等。这些法律、法规，都是为了保障“职业安全与卫生”任务的顺利执行，包括：①消除生产中不安全因素，消灭或减少工伤事故，保障职工安全；②控制职业危害，预防职业性病损，保护和促进职工健康；③按《中华人民共和国劳动法》，规定合理的工作时间和休息时间，保证劳逸结合；④按有关规定，实行女职工和未成年工的特殊保护等。

在 1998 年的机构改革中，国务院把原劳动部负责管理的、由《中华人民共和国劳动法》界定的劳动安全卫生工作分解，将安全生产综合管理、职业安全监察、矿山安全监察职能划入生产经营管理部门，特种设备划入技监部门，职业卫生划入卫生行政部门，工

伤鉴定、女工与未成年工保护、职工休假划入劳动保障部门；及时组建了专司安全监管职责的国家局，机构编制比改革前更加完善；颁发了追究事故行政责任的 17 号令等。1998 年初国家又成立了国家安全生产监督管理总局。

随着我国加入 WTO，我国的职业安全教育正在全面深入发展，其应用领域涉及到了人们生产、生活活动中的诸多方面。至今，全国已有 150 余所大学建立了安全工程本科专业、10 个安全工程硕士点和十多个安全工程博士点。“十年树木，百年树人”，在高等学校开展安全科学基础知识和职业安全卫生教育，提高从业者的安全意识和综合素质，在当前形势下，显得尤为重要。

### 第三节 我国的职业危害和职业病

我国职业危害状况十分令人担忧。据近年来的统计分析，自 1991 年以来全国各类事故的死亡人数呈上升趋势（图 1-10）。

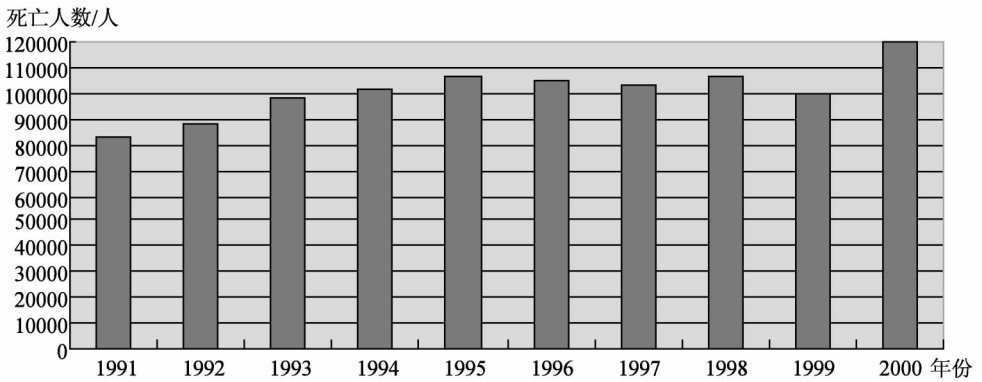


图 1-10 1991~2000 年全国各类事故死亡人数统计

#### 一、职业伤害情况

近几年来，我国每年事故数量达 15 万起，每年因各类事故死亡人数达 1 万人左右。经济损失巨大，社会反响强烈。

据不完全统计，全国有 10 多个万个厂矿存在不同程度的职业危害，实际接触粉尘、毒物和噪声等职业危害的职工有 1 亿多人以上。到 1998 年底，全国累计尘肺病患者已达 150 万人，累计死亡 15 万人，尚存活尘肺病患者 135 万人。自 1994 年到现在平均每年新诊断出尘肺病人 1.5 万人左右，在 1994~1998 年期间虽略有下降，但近几年又呈上升趋势，1998 年发生尘肺病患者 1.5 万人，几乎恢复到 1994 年以前的水平（图 1-11）。

#### 二、职业中毒和职业病情况

近些年，全国每年报告统计的急慢性中毒人数达数千人，死亡有数百人。根据统计，

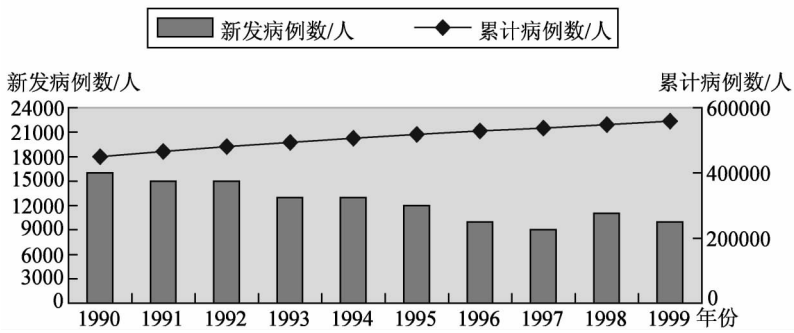


图 员原瑶中国新发及累计尘肺病例数 (员怨园-员怨怨年)

员怨怨年全国职业病发病人数共计 员怨怨怨人，其中工业领域 员怨怨苑人 (占 远怨.员%)，农药中毒 远怨怨人 (占 猿.怨%)；在工业性职业病中以尘肺病最多，占 苑.怨%，其次为急慢性中毒，占 员.怨%。圆园园年共报告各类职业病 员怨怨缘例，其中在工业性职业病中尘肺病占 苑.怨%，慢性职业中毒占 员.怨%，急性职业中毒占 远.苑%。(表 员原员, 图 员原圆)。

表 员原员 圆园园年全国各类职业病发生情况

职业病种类	病人数量	构成比例%
尘肺病	怨怨园	缘.怨
农药中毒	远怨怨	圆.怨
慢性职业中毒	员怨怨	猿.源
急性职业中毒	苑怨	源.愿
职业性眼、耳鼻喉病	猿怨	圆.圆
职业性皮肤病	远	圆.源
其他职业病	圆园	员.猿
总摇摇计	员怨怨缘	员.怨

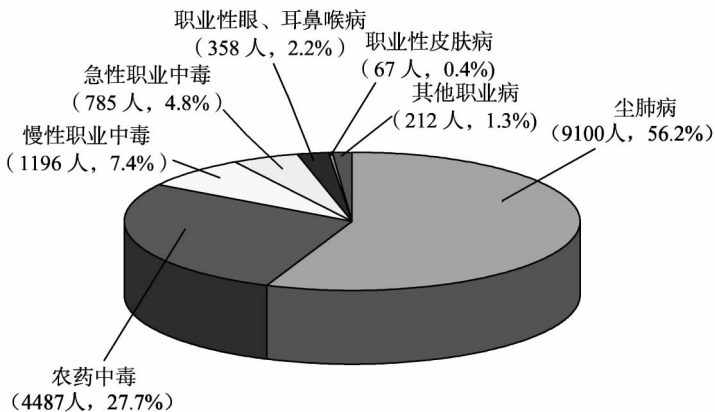


图 员原圆 圆园园年全国各类职业病构成分布

据卫生部公布的 1994 年全国有毒有害化学品专项整治情况表明，全国共有生产、销售和使用的有毒有害化学品企业 2.6 万家，其中私营企业 1.9 万家，占 73%；共有从业人员 200 万余人，其中接触有毒有害化学品的近 100 万人，约 1 万人患有职业病。

### 三、中小企业的职业危害

改革开放以来，中小企业蓬勃发展，为国民经济高速增长做出了很大贡献。但多数中小企业是以从事采掘、粗加工和手工劳动为主，技术落后，作业环境较差，工伤事故与职业危害风险很大。小煤矿工伤事故十分严重，在全国 2 万多个小煤矿中，无照经营煤矿约占 10%，尚未达到安全要求的约占 20%，在这样环境下工作的矿工怎么能够安全呢？据抽样调查，80% 的中小企业存在不同程度的职业危害，在中小企业中近 10% 的从业工人接触粉尘、毒物等职业危害，其中职业病和可疑职业病患者率达到 15%；一些高危险化学品和强致癌物的使用没有得到严格的管理和限制，使重大恶性职业中毒事故时有发生，职业癌患者频频出现。中小企业的职业安全健康已成为经济社会发展中的一个严重问题。

### 四、职业安全健康状况是国家经济发展和社会文明程度的反映

安全生产事关劳动者的基本人权和根本利益。使所有劳动者获得安全与健康，是社会公正、安全、文明、健康发展的基本标志之一，也是保持社会安定团结和经济持续、快速、健康发展的重要条件。如果工伤事故和职业病对人民群众生命与健康的威胁长期得不到解决，会使广大劳动者感到不满。严重影响社会经济的发展。

我国安全生产与发达国家相比存在很大差距。我国煤矿事故死亡人数是世界上主要产煤国煤矿死亡总人数的 3 倍以上，百万吨煤死亡率是美国的 15 倍、印度的 10 倍；百万吨钢死亡率是美国的 10 倍、日本的 10 倍；特种设备事故发生率是发达国家总数的 5-10 倍；万车死亡率约为美国的 10 倍；近 10 年民航运输飞行平均重大事故率是世界平均水平的 10 倍，航空发达国家的 10 倍。我国严峻的安全生产形势已引起国际社会的广泛关注，直接影响着我国的形象和对外贸易。

1994 年，全国发生各类事故 10 万余起，死亡人数近 10 万，每天平均死亡 1000 余人；平均每天发生 10 起一次死亡 10 人以上重大事故，每周发生 10 起一次死亡 10 人以上特大事故，每月发生 10 起一次死亡 10 人以上特别重大事故。工矿企业中，以煤矿安全生产形势最为严峻，事故起数与死亡人数分别占全国工矿企业总数的 10% 和 30%，一次死亡 10 人以上特大事故分别占全国工矿企业的 10% 和 30%。危险化学品的安全管理也不容乐观，1994 年，全国发生化学事故 10 起，死亡 10 人，同比均有增加。道路交通事故呈逐年上升趋势，1994 年，共发生交通事故 10 起，死亡 10 人，同比分别上升 10% 和 10%。更应注意的是，1994 年事故死亡人数超过 10 人以上的 10 个省基本都是经济大省，其中 10 个省的事故死亡人数增加幅度超过 10% 的增长幅度。

我国职业危害也十分严重。有 10 多个厂矿存在不同程度的职业危害，接触粉尘、毒物和噪声等职业危害的职工在 10 万人以上。近年来，每年新发职业病例数均在万例

以上，且逐年上升，增长率超过 5%。根据卫生部的统计，截至 1995 年底，全国累计发生尘肺病人 10 多万例，疑似尘肺病者 20 多万例，每年约 1 万人因尘肺病死亡。全国有 1 亿工人 在高噪声环境下工作，其中约 5000 万人患有不同程度的听力损失疾病。每年发生各类急性职业中毒事故 1000 多起。

各类事故造成巨大的经济损失。联合国秘书长指出，因工伤和职业病造成的经济损失相当于全球 GDP 的 3%。中国工程院的研究报告表明，我国每年因各类事故造成的经济损失在 1000 亿元（约占 GDP 的 3%）以上。

我国严峻的安全生产问题还造成不良的社会影响，成为社会不稳定的因素。部分省市日益增多的劳动争议案件中涉及安全卫生条件和工伤保险的已超过 50%。全国各地已多次发生因安全卫生问题激化而集体请愿或上街游行等事件。严峻的安全生产形势已成为社会关注的焦点和热点。安全生产问题可能直接影响到国家的政治经济安全。这种形势对职业安全健康工作提出了紧迫严肃的要求，改善中国职业安全健康状况、推行先进科学的职业安全健康管理体系已成为重中之重、急而又急的任务。

# 第二章 现代职业安全

## 第一节 职业安全事故的起因物和伤害方式

职业起因物是指导致事故发生的物体和物质。能直接引起伤害及中毒的物体或物质，称为致害物。重要的是了解起因物<sup>[1]</sup>。

### 一、职业安全事故的起因物

- |   |           |   |            |
|---|-----------|---|------------|
| 员 | 锅炉；       | 缘 | 煤；         |
| 圆 | 压力容器；     | 员 | 石油制品；      |
| 猿 | 电气设备；     | 员 | 水；         |
| 源 | 起重机械；     | 员 | 可燃性气体；     |
| 缘 | 泵、发动机；    | 员 | 金属矿物；      |
| 远 | 企业车辆；     | 员 | 非金属矿物；     |
| 苑 | 船舶；       | 员 | 粉尘；        |
| 愿 | 动力传送机构；   | 员 | 梯；         |
| 怨 | 放射性物质及设备； | 员 | 木材；        |
| 员 | 非动力手工工具；  | 员 | 工作面（人站立面）； |
| 员 | 电动手工工具；   | 缘 | 环境；        |
| 员 | 其他机械；     | 员 | 动物；        |
| 员 | 建筑物及构筑物；  | 员 | 其他。        |
| 员 | 化学品；      |   |            |

致害物的种类更多，共有 员 大类、员 小类，但均属于不同的起因物。

### 二、伤害方式

伤害方式是指致害物与人体接触而造成伤害的方式。了解伤害方式有助于我们采取相应的防护措施。伤害方式可分为：

- 员 碰撞，包括人撞固定物体、运动物体撞人和互撞；
- 圆 撞击，包括落下物和飞来物；
- 猿 坠落，包括由高处坠落平地和由平地坠入井、坑洞；
- 源 跌倒；
- 缘 坍塌；

- 远 淹溺；
- 苑 灼烫；
- 愿 火灾；
- 怨 辐射；
- 员 爆炸；
- 员 中毒，包括吸入有毒气体、皮肤吸收有毒物质和经口中毒；
- 员 触电；
- 员 接触高低温环境和高低温物体；
- 员 掩埋；
- 员 倾覆。

## 第二节 职业安全事故的原因

伤亡事故的发生是由于人的不安全行为和物的不安全状态所致。控制人的不安全行为，需要在总结心理学、行为科学等成果的基础上，通过教育、培训等来提高人的意识和能力。物的不安全状态需要采用安全科学技术来进行改善。随着经济的发展、科学技术的进步，出现了很多技术密集的工业复杂系统，如石油、化工、电力、铁路、矿山、核电等工业组织。生产实际表明，对于工业复杂系统，完全依靠安全技术系统的可靠性和人的可靠性，还不足以完全杜绝事故，而直接影响安全技术系统可靠性和人的可靠性的组织管理因素，已成为是否导致复杂系统事故发生的更深层原因。

### 一、事故的直接原因

事故的直接原因包括机械、物质或环境的不安全状态及人的不安全行为。

#### 环境不安全状态

员 防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷：如无防护罩，无安全保险装置，无报警装置，无安全标志，无护栏或护栏损坏，电气设备未接地，绝缘不良，风扇无消音系统，噪声大，危房内作业，未安装防止“跑车”的挡车器或挡车栏；有时是防护不当，如防护罩未在适应位置，防护装置调整不当，坑道掘进或隧道开凿支撑不当，防爆装置不当，采伐、集材作业安全距离不够，放炮作业隐蔽有所缺陷，电气装置带电部分裸露。

员 设备、设施、工具、附件有缺陷：如设计不当、结构不符合安全要求，包括通道门遮挡视线，制动装置有缺欠，安全间距不够，拦车网有缺欠，工件有锋利毛刺、毛边，设施上有锋利倒棱；设备强度不够，包括机械强度不够，绝缘强度不够，起吊重物的绳索不符合安全要求等；设备在非正常状态下运行，如设备带“病”运转、超负荷运转；设备维修、调整不良，如设备失修，地面不平，保养不当，设备失灵等。

猿 个人防护用品用具（防护服、手套、护目镜及面罩、呼吸器官护具、听力护具、安全带、安全帽、安全鞋）等缺少或有缺陷，包括无个人防护用品用具，所用防护用品用具不符合安全要求。

源 生产（施工）场地环境不良：包括照明光线不良或照度不足，作业场地烟雾尘弥漫视物不清，光线过强；通风不良，如无通风，通风系统效率低，风流短路，停电停风时放炮作业，瓦斯排放未达到安全浓度就进行放炮作业，瓦斯超限等；作业场所狭窄；作业场所杂乱，如工具、制品、材料堆放不安全，采伐时未开“安全道”，迎门树、坐殿树、搭挂树未作处理；交通线路的配置不安全；操作工序设计或配置不安全；地面打滑包括地面有油或其他液体，冰雪覆盖，地面有其他易滑物；储存方法不安全；环境温度、湿度不当。

为了保证生产过程安全，必须设法消除上述不安全状态。

工人的因素是不安全行为产生的主要原因

员 操作错误、忽视安全、忽视警告：如未经许可开动、关停、移动机器；开动、关停机器时未给信号；开关未锁紧，造成意外转动、通电，或泄漏等；忘记关闭设备；忽视警告标志、警告信号；操作错误（指按钮、阀门、扳手、把柄等的操作）；奔跑作业；送料或送料速度过快；机器超速运转；违章驾驶机动车；酒后作业；客货混载；冲压机作业时，手伸进冲压模；工件紧固不牢；用压缩空气吹铁屑等。

圆 人为造成安全装置失效：如拆除了安全装置；安全装置堵塞，失去了作用；错误的调整造成安全装置失效等。

猿 使用不安全设备：如临时使用不牢固的设施，使用无安全装置的设备等。

源 手代替工具操作：如用手代替手动工具；用手清理切屑；不用夹具固定，用手拿工件进行机加工等。

缘 物体（指成品、半成品、材料、工具、切屑和生产用品等）存放不当。

远 进入危险场所：如冒险进入涵洞；接近漏料处（无安全设施）；采伐、集材、运材、装车时，未离开危险区；未经安全监察人员允许，擅自进入油罐或井中；未“敲帮问顶”，就开始采掘作业；置信号于不顾而冒进；调车场超速上下车；在易燃易爆状态下，使用明火；私自搭乘矿车；在绞车道行走；未及时观察周围环境等。

苑 攀、坐不安全位置（如平台护栏、汽车挡板、吊车吊钩）。

愿 在起吊物下作业、停留。

怨 机器运转中进行加油、修理、检查、调整、焊接、清扫等工作。

员 有分散注意力行为。

员 在必须使用个人防护用品用具的作业中或情况下，忽视其使用：如未戴护目镜或面罩，未戴防护手套，未穿安全鞋，未戴安全帽，未佩戴呼吸护具，未佩戴安全带，未戴工作帽，未穿防护服等。

员 不安全装束：如在旋转零部件的设备旁作业，穿过于肥大的服装；操纵带有旋转零部件的设备时戴手套等。

员 对易燃、易爆等危险物品进行错误处理。

## 二、事故的间接原因

属于下列情况者为间接原因。

员 技术和设计上有缺陷：包括工业构件、建筑物、机械设备、仪器仪表、工艺过