



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 职业卫生与 职业医学

供预防医学专业类用 (第2版)

主 编 ● 牛 侨

副主编 ● 王绵珍 田 琳 吴永会

中国协和医科大学出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

# 职业卫生与职业医学

(供预防医学专业类用)

(第2版)

主 编 牛 侨

副主编 王绵珍 田 琳 吴永会

编者 (按姓氏笔画排序)

于素芳 (山东大学)

王 生 (北京大学)

兰亚佳 (四川大学)

刘继文 (新疆医科大学)

汤乃军 (天津医科大学)

吴永会 (哈尔滨医科大学)

张永兴 (厦门大学)

杨 磊 (华中科技大学)

陈卫红 (华中科技大学)

周志俊 (复旦大学)

夏昭林 (复旦大学)

牛 侨 (山西医科大学)

王绵珍 (四川大学)

田 琳 (首都医科大学)

朱启星 (安徽医科大学)

李 哲 (山西医科大学)

吴逸明 (郑州大学)

张勤丽 (山西医科大学)

肖 卫 (苏州大学)

陈 杰 (中国医科大学)

姚耿东 (浙江大学)

聂继盛 (山西医科大学)

编写秘书 张勤丽 (兼)

中国协和医科大学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

职业卫生与职业医学 / 牛侨主编. —2 版. —北京: 中国协和医科大学出版社, 2007. 9  
普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
ISBN 978-7-81072-941-3

I. 职… II. 牛… III. ①劳动卫生-高等学校-教材 ②职业病-高等学校-教材  
IV. R13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 106923 号

普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
职业卫生与职业医学 (第 2 版)

---

主 编: 牛 侨  
责任编辑: 严 楠 赵瑞芹 马兆文

---

出版发行: 中国协和医科大学出版社  
(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260378)

网 址: [www.pumcp.com](http://www.pumcp.com)  
经 销: 新华书店总店北京发行所  
印 刷: 北京丽源印刷厂

---

开 本: 787×1092 毫米 1/16 开  
印 张: 38.5  
字 数: 950 千字  
版 次: 2007 年 9 月第一版 2007 年 9 月第一次印刷  
印 数: 1—3000  
定 价: 64.00 元

---

ISBN 978-7-81072-941-3/R·934

---

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题, 由本社发行部调换)

## 再版前言

由全国数所大学十余名教师编写、中国协和医科大学出版社出版的普通高等教育预防医学专业用书《职业卫生与职业医学》在被教育部批准为“普通高等教育‘十五’国家级规划教材”，并在问世3年后，又荣幸地被教育部批准为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。这是对本教材的肯定，是对参编老师付出辛苦肯定；使我们感到十分振奋，也深感欣慰，同时也感觉到责任更加重大。上一版教材之所以能得到认可和较为广泛的应用，得利于教材的创新性和实用性，与传统教材相比，我们做了一些改革，这些改革也被证明是成功的。在新一版教材的编写中，我们必须反映出近几年职业卫生与职业医学学术理论的新发展，又要考虑到实际应用方面的新要求；既要是一本教师易教、学生易学的教材，又要有一定参考价值；既要给学生传授基本概念和理论，又要教给学生从事职业卫生与职业医学工作的基本方法。基层职业卫生服务单位一直有反映教材与实际工作脱节的问题，学生毕业后不知怎样从事职业卫生工作。针对这一问题，在继承上一版成功经验的基础上，本版重点做了以下改进。

我国的《职业病防治法》已经得到成功应用，本版教材以《职业病防治法》为主线，根据《职业病防治法》有关职业卫生监督 and 监测章节，将职业病防治法揉合到内容中，使学生学完后可以较快地从事职业卫生服务和管理的工作。同时我们重点考虑教材的实用性，将教材分为两篇，第一篇教给学生基本知识和概念，第二篇教给学生怎样从事职业卫生服务与管理工作。世界卫生组织（WHO）的“基本职业卫生服务”（Basic Occupational Health Services）概念和策略已经得到广泛认可和接受，本版将此概念和策略首次引入国内教材，并与我国职业卫生服务实际情况结合起来。国际上通用“职业安全卫生管理体系”已在我国得到应用，本版将此内容首次引入国内教材，以适应该项工作在我国的广泛开展。职业卫生评价是职业卫生服务与管理工作的重要部分，所以专设一节，包括预评价和控制评价。职业人群的心理问题、职业伤害问题日趋严重，在本版中有关内容得到进一步加强。职业卫生突发事件是目前及今后职业卫生应重点关注的问题，在书中得到重点体现，首次在教材中出现并作为单独一章来写。医务人员作为一个特殊人群，受到多种职业有害因素的危害，尤其在2003年的传染性非典型肺炎（SARS）流行中得到明显的证明。本版教材首次对医务人员作为一个特殊职业人群进行了关注。另外，本版教材还继承第一版打破传统教材分理论和实习两大部分的格局，将每章节理论和操作放在一起写，在章节后有案例分析的基础上，又增加

了思考题。不仅使学生学习理论的同时学会操作，并分析思考题和案例，能理解得更深，并学会灵活运用书中知识。

据悉卫生部 2007 年陆续颁布一批职业卫生新标准，本书中所有涉及职业卫生标准的部分按新标准执行。

考虑到编写专家的广泛性和代表性，本版增加了参编院校和编写专家。本书的各位编者在繁忙的教学和科研工作之余为本书的编写倾注了大量心血，在此向他们表示衷心的感谢。由于本人学术水平有限，勉强承担主编重任；再加上编写时间仓促，本书难免存在一些问题，敬请读者批评指正；各位编者来自不同的学校，编写风格各异，难免有不协调之处，还请读者见谅。

本教材的编写得到了山西医科大学郭政校长、程牛亮副校长的关怀和支持，编写组织工作得到了副主编王绵珍、田琳、吴永会教授等编者的倾力协助，尤其是编写秘书张勤丽博士在稿件的收集和整理过程中付出了辛勤的劳动。在此，我谨向他们及所有对本书的编写和出版提供帮助的人们表示诚挚的谢意。

牛 侨

2007 年 8 月

## 第一版前言

自从1961年著名劳动卫生学家刘世杰教授主编第一本《劳动卫生学》试用教材以来，在卫生部的领导下，又有4版卫生部规划教材《劳动卫生与职业病学》或《劳动卫生学》于1981年至1999年问世，同时还有些院校和学者编写了各自的《劳动卫生学》教材。这些教材为我国的医学高等教育培养高级公共卫生专业人才，对保护工人的健康，做出了不朽的贡献，并为本学科的发展奠定了坚实的基础。随着科学技术和生产的不断发展和创新，人们对健康认识的更新，医学模式的转变，国际上“劳动卫生”、“工业卫生”和“职业病学”的概念逐渐被“职业卫生”和“职业医学”所替代。在这里，“职业”一词涵盖了几乎人类所有从事的职业，无论是工业生产、农业生产，服务业，科技工作还是办公室文秘工作；人们所关心的也不仅是由于在生产劳动中接触有害性因素而导致的有明显临床表现的职业病，而是职业因素的不利作用（adverse effect）导致的所有心理、生理和病理改变，无论有否明显临床表现；因此，“劳动卫生与职业病学”这个概念已明显不适应本学科的发展和社会的实际需要。在多次会议上，很多专家也谈到了本学科的更名问题。在2001年底，国家教育部通知全国各高校申报“国家‘十·五’规划选题教材”，得到这个消息后，在许多本学科老专家的鼓励下，我勇敢地申报了主编“国家‘十·五’规划教材”《职业卫生与职业医学》（普通高校本科用书）的任务，而且勇敢地在国内首次将书名定为《职业卫生与职业医学》。作为一个职业卫生学科的中青年学者，无论在学识还是知名度上都难以承担一本“国家级”教材的主编任务，我感觉压力很大。荣幸的是，本教材的编写承蒙国内数所院校多名职业卫生著名专家的加盟，并得到了我国职业卫生泰斗刘世杰教授和顾学箕教授的鼓励，正在病中的刘教授热心地答应为本书作序。但在本书的编写过程中，刘教授不幸病逝。在此，向刘世杰教授表示沉痛的哀悼和深切的怀念。

作为普通高等学校教材，在编写的过程中，首先必须考虑强调“三基”（基本理论、基本知识和基本技能）原则，其次，必须在科学性的基础上考虑具有一定的先进性；再者，还应考虑其与以前各版教材的连贯性和实用性。所以，本教材在编写模式上，除保持以前各版教材章节的基本框架外，所进行的重大改革有：①将理论部分和实习部分融为一体，使学生在学习时能融会贯通，在学完各章节后，即对该章节阐述的基本理论知识和基本实验技能有较为连贯的掌握，以免产生理论与实验相脱离的现象；②考虑到本学科为一门实用性很强的学科，我们培养的学生在毕业后从事职业卫生工作，经常面对的是职业卫生事件，而快速有效地处理职业卫生事件除需要坚实的卫生理论和知识以外，还需要对事件的敏锐的观

察和分析能力；基于这一点，在本教材的编写中，我们的一个重大改革就是吸收工商管理硕士（MBA）教材的经验，在一些适宜的章节后附以案例分析和思考题，希望提高学生分析和处理问题的能力；当然这仅是尝试，结果如何还有待实践的检验。更重要的是，由于将书名定为“职业卫生与职业医学”，所以在书中将有关概念进行了重新定义，比如“职业卫生”、“职业医学”的定义必须在“劳动卫生”、“职业病学”的基础上有所发展和区别。但是，这些新定义的尝试是在国内没有先例的情况下进行的，难免有不合适甚至谬误之处，还望广大读者和同道批评指正。考虑到教材的先进性，作者们在编写中加入了一些新的概念和提法，有些甚至尚在探讨之中，并不成熟或还没有定论，目的在于启发学生思维和接受新事物，不要将概念和定义看作一成不变的东西。由于妇女的生理特点，有些职业有害因素不仅对女性健康带来的危害明显大于男性，而且会影响子代的健康；虽然以往各版教材都未专门论述未成年工的职业卫生问题，专业杂志上也很少提及，但由于个体经济的发展，未成年工事实上是存在的，所以本书对妇女和未成年工的职业卫生问题做了专门阐述。另外，考虑到各种职业人群面对的职业卫生问题基本上都在章节中阐述，所以，除了妇女和未成年工以外，其他职业人群的职业卫生问题未单立章节论述。

本书的各位编者在繁忙的教学和科研工作之余为本书的编写倾注了大量心血，本教材的编写得到了山西医科大学郭政校长的关怀和支持，编写组织工作得到了我的同事田琳教授的鼎力协助，尤其是我的学生、学术秘书牛丕业硕士在稿件的收集和整理过程中付出了辛勤的劳动。在此，我谨向他们及所有对本书的编写和出版提供帮助的人们表示诚挚的谢意。

限于水平，编写时间仓促，本书难免存在问题，敬请读者批评指正；各位编者来自不同的学校，编写风格各异，难免有不协调之处，还请读者见谅。

牛 侨

2003 年 1 月

# 目 录

## 第一篇 职业有害因素与健康

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| 第一章 绪论 .....                    | ( 1 )   |
| 第一节 职业有害因素和职业性病损 .....          | ( 2 )   |
| 第二节 现阶段职业卫生的特点和发展趋势 .....       | ( 6 )   |
| 第二章 职业活动的生理与心理 .....            | ( 13 )  |
| 第一节 职业活动的生理变化与适应 .....          | ( 13 )  |
| 第二节 作业类型和劳动负荷的评价 .....          | ( 28 )  |
| 第三节 职业心理与职业紧张 .....             | ( 32 )  |
| 第四节 作业能力 .....                  | ( 43 )  |
| 第三章 职业工效学原理及应用 .....            | ( 48 )  |
| 第一节 概述 .....                    | ( 48 )  |
| 第二节 工作过程的生物力学 .....             | ( 49 )  |
| 第三节 人体测量与应用 .....               | ( 52 )  |
| 第四节 机器和工作环境 .....               | ( 58 )  |
| 第五节 劳动过程中引起的疾病及其预防 .....        | ( 64 )  |
| 实习部分 .....                      | ( 68 )  |
| 第四章 毒物和职业中毒 .....               | ( 80 )  |
| 第一节 概述 .....                    | ( 80 )  |
| 第二节 金属和类金属中毒 .....              | ( 91 )  |
| 第三节 刺激性气体中毒 .....               | ( 103 ) |
| 第四节 窒息性气体中毒 .....               | ( 117 ) |
| 第五节 有机溶剂中毒 .....                | ( 129 ) |
| 第六节 苯的氨基和硝基化合物中毒 .....          | ( 141 ) |
| 第七节 高分子化合物中毒 ( 氯乙烯、含氟塑料 ) ..... | ( 154 ) |
| 第八节 农药中毒 .....                  | ( 170 ) |
| 第九节 其他毒物中毒 .....                | ( 186 ) |



|                          |       |
|--------------------------|-------|
| <b>第五章 生产性粉尘与职业性肺部疾患</b> | (192) |
| 第一节 概述                   | (192) |
| 第二节 硅沉着病(矽肺)             | (197) |
| 第三节 硅酸盐尘肺                | (202) |
| 第四节 煤工尘肺                 | (209) |
| 附:类风湿性尘肺结节(Caplan 综合征)   | (211) |
| 第五节 其他粉尘所致尘肺             | (212) |
| 第六节 有机粉尘及其所致肺部疾患         | (215) |
| 第七节 尘肺阅片与诊断及处理           | (219) |
| 第八节 生产环境中粉尘测定方法          | (224) |
| <b>第六章 物理因素及其对健康的影响</b>  | (241) |
| 第一节 概述                   | (241) |
| 第二节 不良气象条件               | (242) |
| 第三节 噪声                   | (251) |
| 第四节 振动的概念和物理量            | (260) |
| 第五节 非电离辐射                | (266) |
| 第六节 电离辐射                 | (273) |
| 第七节 物理因素及其对人体作用的检查       | (278) |
| <b>第七章 职业性致癌因素与职业性肿瘤</b> | (291) |
| 第一节 职业性致癌因素              | (292) |
| 第二节 职业性肿瘤                | (298) |
| 第三节 职业性肿瘤的预防原则           | (304) |
| 第四节 常见的职业性肿瘤             | (308) |
| <b>第八章 特殊人群的职业卫生</b>     | (318) |
| 第一节 妇女职业卫生               | (318) |
| 第二节 农民工的职业安全卫生问题         | (323) |
| 第三节 未成年工的职业卫生问题          | (325) |
| 第四节 医务人员职业卫生             | (327) |

## 第二篇 职业卫生服务与管理

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| <b>第一章 职业性有害因素的调查与评价</b> | (330) |
| 第一节 职业安全卫生管理体系           | (330) |
| 第二节 职业卫生调查               | (339) |

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 第三节 作业环境监测 .....                  | (349)        |
| 附：常见空气中有害物质的检测方法 .....            | (369)        |
| 第四节 生物监测 .....                    | (383)        |
| 第五节 健康监护与社区卫生服务 .....             | (391)        |
| 第六节 职业流行病学调查 .....                | (394)        |
| 第七节 职业毒理学 .....                   | (399)        |
| 第八节 职业性有害因素的危险度评定 .....           | (405)        |
| 第九节 建设项目职业病危害评价（预评价、控制效果评价） ..... | (412)        |
| 第十节 职业病与工伤致残鉴定 .....              | (434)        |
| 第十一节 作业场所健康促进 .....               | (442)        |
| <b>第二章 职业性有害因素的监督与控制 .....</b>    | <b>(451)</b> |
| 第一节 职业卫生法规与监督 .....               | (451)        |
| 第二节 职业卫生标准 .....                  | (460)        |
| 第三节 职业卫生工程控制技术 .....              | (468)        |
| 第四节 个人防护用品 .....                  | (525)        |
| <b>第三章 职业伤害 .....</b>             | <b>(540)</b> |
| 第一节 职业伤害概述 .....                  | (541)        |
| 第二节 常见职业伤害事故类型及其危险因素 .....        | (544)        |
| 第三节 职业伤害流行病学 .....                | (547)        |
| 第四节 职业安全事故的调查与评估 .....            | (551)        |
| 第五节 职业安全健康管理 with 事故预防对策 .....    | (555)        |
| 第六节 职业性伤害的调查与评估 .....             | (561)        |
| <b>第四章 职业卫生突发性事件危机处理 .....</b>    | <b>(563)</b> |
| 第一节 职业卫生突发事件的发生及其特征 .....         | (563)        |
| 第二节 职业卫生突发事件的应急处理 .....           | (565)        |
| 第三节 职业卫生突发事件的危机管理 .....           | (566)        |
| 第四节 防范职业卫生突发事件的一般方法与策略 .....      | (569)        |
| <b>附录一 中华人民共和国职业病防治法 .....</b>    | <b>(575)</b> |
| <b>附录二 国家职业卫生标准（GBZ）目录 .....</b>  | <b>(586)</b> |
| <b>附录三 职业病名单 .....</b>            | <b>(597)</b> |
| <b>附录四 职业病诊断标准目录 .....</b>        | <b>(601)</b> |

# 第一篇

## 职业有害因素与健康

### 第一章 绪 论

职业卫生与职业医学 (Occupational Health and Occupational Medicine) 是预防医学的一个重要分支学科, 同时又是临床医学的一部分, 是预防医学和临床医学在控制职业有害因素, 保护、促进职业人群健康, 治疗疾病方面一个有机结合的学科。该学科旨在研究工作条件对健康的影响和职业性病损的检查、诊断、治疗、康复, 以及如何改善工作条件, 创造安全、卫生、满意和高效甚至舒适的工作环境, 提高职业人群的职业生命质量 (quality of working life) 和劳动生产率。该学科的首要任务是识别、评价、预测和控制不良工作条件中存在的职业性有害因素, 以防止其对职业人群健康的损害; 再者, 是对职业人群进行管理性的关怀 (managed care), 督促健康监护服务的实施; 其次, 进行健康监护服务, 对职业性病损的罹病者进行早期检测、诊断和处理, 促使其及早康复。

职业卫生与职业医学是在劳动卫生与职业病学的基础上发展起来的一门学科, 是后者的扩展, 将关注和研究的重心从工业生产中的有害因素、工人及由此而导致的职业病扩展为所有工作和职业、所有职业人群和职业因素所导致的所有心理、生理和病理的改变, 无论是无症状的亚临床改变或出现明显临床表现。1994 年世界卫生组织 (WHO) 合作中心北京宣言提出 “人人享有职业卫生 (occupational health for all)”。职业卫生是人类健康的一个组成部分, 是人类享有的基本权利。2006 年 6 月公布的 WHO 工人健康宣言指出, 职业卫生的目标是: 促进和保持从事所有职业活动的人在身体上、精神上以及社会活动中最高度的幸福; 预防由于不良工作条件而使劳动者失去健康; 在工作中保护劳动者免受对健康有害因素的伤害; 安排并维护其在生理和精神心理上都能够适应的环境中工作。国际劳工组织 (ILO) 保护劳动者健康的宗旨是为劳动者提供 “有尊严的工作 (decent work)”。上世纪下叶以来, 医学模式发生了巨大的转变, 人们逐步认识到, 除职业性有害因素外, 非职业因素, 包括生活环境、社会、人际关系, 心理、行为、经济水平、个人生活方式等, 也对职业人群的健康和

职业生命质量起重要作用。因此,广义的职业卫生和职业医学要考虑职业性因素和非职业性因素的联合作用,采取综合干预措施,保护和促进职业人群的“职业生命”;正因为如此,近年来有学者提出“职业生命科学”(working life science)的概念,更加拓宽了该学科的涵义。

本学科历史悠久,古希腊著名医学家希波克拉底(Hippocrates)告诫他的学生,“注意观察环境,以了解病人所患疾病的根源”。我国宋朝(公元10世纪)孔平仲曾指出“采石人石末伤肺”,明确了采石时产生的粉尘是采石人肺部疾病的原因。被誉为职业医学之父的意大利学者拉马兹尼(Bernadino Ramazzini, 1663~1714年),于1700年在摩德那(Modena)出版了巨著《论手工业者的疾病》(De Morbis Artificum Diatriba),有史以来第一次系统论述职业性有害因素和疾病之间关系,并且指出,在询问工人病史时,必问“从事什么职业”。英国的亨特(Donald Hunter, 1889~1976年)在他所著的《职业病》(Disease of Occupation)一书中,突出强调医生了解“环境”和“群体”的重要性,他建议职业病医生在询问病史时,加问一句“同一工种其他工人是否有类似疾患”。国内本学科的杰出代表人物吴执中、刘世杰、顾学箕、陈炎磐、郭鼎等著名专家也对我国的职业卫生与职业医学事业做出了不可磨灭的贡献。顾学箕教授创造性地总结了职业病的五个特点,认为职业病是一种人为的疾病,为用三级预防手段对职业病进行防治提供了理论依据。

工作是人类生存和发展所必需的,适宜、愉快的工作与健康是相符相成、相互促进的。然而,不良的工作条件,不但能影响劳动者的生活质量,进而危及健康,导致职业性病损,严重者可危及生命。工作条件由三方面组成:①生产工艺过程,是工作的最基本程序,随生产技术、机器设备、使用材料、工具或器具、工艺流程或工作程序变化而改变;②工作过程,它涉及针对工艺流程的工作组织、器具和设备布局、作业者操作体位、行为和工作方式、劳动强度、智力和体力劳动比例、作业者的心理状况等;③工作环境,原先指作业场所环境,包括按工艺过程建立的室内作业环境和周围大气环境,以及户外作业的大自然环境,现在也包括可影响作业者心理状态、导致职业性紧张的“人际环境”。总之,工作条件指的是一个涉及“工艺”、“工作”和“环境”的复合体系。职业卫生与职业医学的任务应从该复合体系的三方面同时入手,评价工作条件优劣,探究症结所在,研究干预对策,从而为创造健康、和谐、统一的工作条件,提供理论依据和具体技术措施。

### 第一节 职业有害因素和职业性病损

职业活动中存在各种职业有害因素(occupational hazards),在一定条件下,他们对健康产生不良影响,进而导致职业性病损。

#### 一、职业有害因素及其来源

职业有害因素按其来源可分为下列三类。

##### (一) 生产工艺过程中的有害因素

1. 化学因素 ①有毒物质:如铅、汞、苯、氯、一氧化碳、有机磷农药等;②生产性粉尘:如矽尘、煤尘、石棉尘、有机粉尘等。

2. 物理因素 ①异常气象条件：如高温、高湿、低温；②异常气压：如高压、低压；③噪声、振动；④电离辐射：如X射线、 $\gamma$ 射线等；⑤非电离辐射：如可见光、紫外线、红外线、射频辐射、激光等。

3. 生物因素 皮毛工可能接触到的炭疽杆菌、甘蔗渣上的真菌、医务工作者所接触的生物传染性病原等。

(二) 工作过程中的有害因素 工作组织和制度不合理，工作作息制度不合理等；精神(心理)性职业紧张；工作强度过大或生产定额不当，如安排的作业或任务与作业者生理状况或体力不相适应等；个别器官或系统过度紧张，如视力紧张、腰背肌肉紧张等；长时间处于不良体位或使用不合理的工具等。

(三) 工作环境中的有害因素 自然环境中的因素，如炎热季节的太阳辐射，寒冷季节的低温，工作场所的微小气候；厂房建筑或布局不合理，如有毒工段与无毒工段安排在一个车间；工作过程不合理或管理不当所致环境污染。

在实际工作场所和过程中，多种职业有害因素往往同时存在，对作业者的健康产生联合作用。另外，职业人群中紧张的、不和谐的人际环境也会对作业者的健康产生损害。

## 二、职业有害因素所致健康损害

在一定的作用条件下，职业有害因素可致多种健康损害，可由轻微的健康影响到严重的损害，通称职业性病损，严重者可造成工伤(occupational injuries, 或 employment injuries)和职业性疾患(occupational disorders)，甚至导致伤残或死亡。职业性疾患包括职业病和工作有关疾病两大类。

(一) 职业病 健康人体对职业有害因素的作用有一定抵抗和代偿能力，职业有害因素作用于人体的强度和时间未超出人体的代偿能力时，仅表现为亚临床的有害作用(adverse effect)，当人体不能代偿时，导致功能性或器质性病理改变，出现相应临床症状，影响劳动能力，该类疾病统称职业病(occupational diseases)。《中华人民共和国职业病防治法》将职业病定义为：“企业、事业单位和个体经济组织的劳动者在职业活动中，因接触粉尘、放射性物质和其他有毒有害物质等因素而引起的疾病”。也就是说，职业有害因素与职业病之间的关系是因果关系。

从广义上讲，职业病是指作业者在从事职业活动中，因接触职业有害因素而引起的所有疾病，但从法律角度出发，职业病有其特定的范围，仅指政府部门、立法机构或有相应判定权力的机构根据法律、生产力发展水平、经济状况、医疗水平等综合因素所规定的法定职业病。我国从1957年首次公布了14种国家法定职业病后，历经扩充和修改，2002年卫生部和劳动保障部颁布的职业病目录，共有10类115种，并公布了相应的诊断和管理办法；办法规定，一经确诊为法定职业病，患者在治疗和休息期间及在确定为伤残或治疗无效而死亡时，均应按劳动保险条例给予劳保待遇。大部分发达国家立法规定，雇主或国家给予患职业病的工人经济上的补偿，故也称为需赔偿的疾病(compensable disease)。

(二) 工作有关疾病 在现实工作中，经常可以见到另一些既与工作有关，但又与职业病有区别的疾病，称之为工作有关疾病(work-related diseases)。具体来讲，工作有关疾病具有三层含义：①职业因素是该病发生和发展的诸多因素之一，但不是惟一的病因，一般也

不是直接病因；②职业因素影响了健康，促使潜在的疾病显露或加重已有疾病的病情；③通过改善工作条件，可使所患疾病得到控制或缓解。常见的工作有关疾病有：接触粉尘工人的慢性非特异性呼吸道炎症、矿工的消化性溃疡、脑力劳动者的精神性疾病等。

此外，某些作用轻微的职业有害因素，尚不至于引起功能性和实质性的病理性损害，可导致体表某些改变，如胼胝、皮肤色素增加等。这些改变尚在生理范围之内，故可视为机体的一种代偿或适应性变化，一般称为职业特征（occupational stigma）。

（三）工伤 工伤属于职业性伤害，是指作业者在工作过程中，由于各种原因，包括职业有害因素、操作技术原因、设备原因、管理原因和不可预测的偶然因素等所造成身体伤害、残疾甚至死亡。1921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，在工作过程中造成的身体伤害（以伤害为目的除外），即为工伤。

工伤和职业病有紧密的联系，所以不少国家逐步把职业病纳入到了“工伤”的范畴。例如，美国国家标准 ANSI Z16.1 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”。我国国家标准 GB 6441-86《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”。

### 三、职业性病损致病模式

职业有害因素是引发职业性病损的原因，但并不必定导致接触者产生职业性病损，还需一定的作用条件和接触者的特殊个体特征。只有当职业有害因素、一定的作用条件和易感的（适宜的）接触者个体特征三个环节共同存在，并相互作用，符合一般疾病的致病模式，才能造成职业性病损。

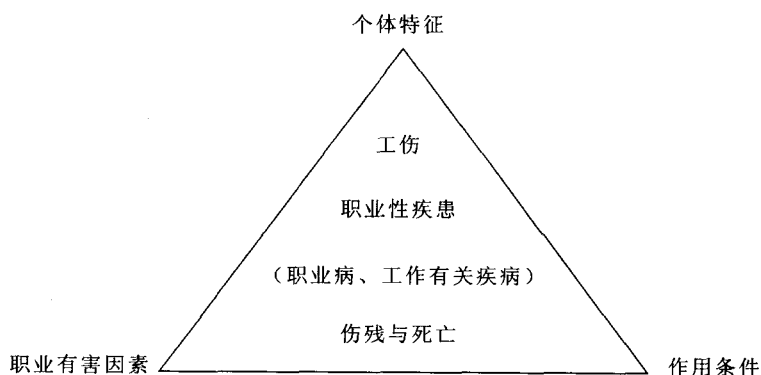


图 1-1 职业性病损的致病模式

作用条件包括：①接触机会或频率，在劳动过程中经常接触某些职业有害因素，受危害的可能性越大；②接触方式，不同的职业有害因素由于理化性状不同，经不同途径进入人体，如呼吸道、皮肤或其他途径，经容易进入体内的途径接触受危害的可能性大，如游离

SiO<sub>2</sub> 粉尘需经呼吸道进入人体才能导致尘肺, 但三硝基甲苯由于其较强的亲脂性则主要经皮肤吸收; ③接触时间, 每天或一生中累计接触的总时间越长, 越易受危害; ④接触强度, 指接触浓度或水平, 越高则越易受危害。后两个条件是决定机体接受危害剂量的主要因素, 常用接触水平 (exposure level) 表示, 与实际接受量有所区别; 实际接受量是指进入机体的量, 与接触水平呈正比。据此, 改善作业条件, 控制接触水平, 降低进入机体的实际接受量, 是预防职业性病损的根本措施; ⑤管理和防护水平, 有严格的管理制度和防护措施, 可有效降低职业有害因素的接触和危害, 尤其可明显减少急性中毒事故和工伤事故的发生。

在同一作用条件下, 不同个体发生职业性病损的机会和程度却不同, 这与以下因素有关: ①遗传因素 (遗传易感性), 如患有某些遗传性疾病或存在遗传缺陷 (变异) 的人, 容易受某些有害因素的作用; ②年龄和性别差异, 不同性别对某些职业有害因素敏感性不同, 通常女性对某些职业有害因素更为敏感, 尤其是在经期、孕期和哺乳期, 孕期和哺乳期还涉及对胎儿和乳儿的影响; 未成年和老年人更易受到职业有害因素的损害作用; ③其他疾病, 肝病影响对毒物的解毒能力, 皮肤病降低皮肤防护能力; ④文化水平, 文化水平低者一般缺乏对职业有害因素的认识, 自我防护和保健意识差; ⑤营养不良, 缺乏体育锻炼, 可使机体抵抗力降低; ⑥心理和行为因素, 存在心理问题者, 在长期紧张的职业生活中更易患某些疾病, 或更易发生工伤事故; 不良的行为习惯, 如吸烟、酗酒、不遵守劳动纪律和操作规程等, 均能增加职业有害因素的损害机会和程度, 甚至酿成重大伤亡事故。这些因素统称个体危险因素 (host risk factors), 存在这些因素者对职业有害因素较易感, 或较易发生职业伤害, 故称易感者 (vulnerable group), 或高危人群 (high risk group)。

充分认识和评价各种职业有害因素及其作用条件, 以及个体特征, 并针对三者之间的内在联系, 采取措施, 阻断其因果链, 才能预防职业性病损的发生。

#### 四、职业性病损的三级预防原则

从上述职业性病损的致病模式可见, 采取适当的预防措施, 切断任一环节, 职业性病损是完全可以预防的, 应遵循预防医学的三级预防原则。

(一) 第一级预防 (primary prevention) 从根本上杜绝或最大可能减少对职业有害因素的接触。例如, 改变工艺; 改变原材料和设备; 改进工作过程; 制订职业接触限值和安全操作规程, 使作业环境或工作过程达到卫生和安全标准要求; 加强安全与健康教育, 使作业者能有意识地、自觉地避免或减少接触职业有害因素, 规范操作, 加强个人防护; 为人群中的易感者制订就业禁忌证, 进行就业前健康检查, 检出易感者, 避免其接触职业有害因素。

(二) 第二级预防 (secondary prevention) 当由于经济、技术或管理原因, 第一级预防未能完全达到要求, 职业有害因素开始损及作业者健康时, 应尽早发现, 采取补救措施。主要是早期检测, 及时诊断、治疗, 及早脱离职业有害因素, 防止病损的进一步发展。

(三) 第三级预防 (tertiary prevention) 对已发展成职业性疾病或工伤的患者, 实施综合治疗, 预防并发症, 促进康复, 延缓病程, 延长生命, 提高生命质量。

职业性病损和其他疾病一样, 除与直接病因有关外, 还受到相关潜在因素的影响。个体的健康状况、生活和行为方式、遗传特征等, 都可作为相关潜在因素而影响职业性病损的发生。例如, 高血脂增加机体对二硫化碳诱发心血管病损的易感性; 吸烟极大地提高石棉接触

诱发肺癌的危险性。因此,除三级预防原则外,学者们又提出了旨在控制相关潜在因素的“初始级预防”(primordial prevention),丰富和补充了综合预防措施,实质上就是一级预防的扩充。

## 五、职业病的特点及诊断原则

职业病具有下列五个特点:①病因明确,病因即职业有害因素,发病需一定作用条件,在消除病因或阻断作用条件后,可消除发病;②所接触的病因大多数是可检测的,需达到一定的强度(浓度或剂量)才能致病,一般存在接触水平(剂量)-效应(反应)关系,降低和控制接触强度,可减少发病,但在某些职业性肿瘤(如接触石棉引起的胸膜间皮瘤)则不存在接触水平(剂量)-效应(反应)关系;③在接触同一因素的人群中常有一定的发病率,很少只出现个别病例;④如能得到早期诊断、处理,大多数职业病预后较好;但有些职业病(例如矽肺),迄今为止所有治疗方法均无明显效果,只能对症综合处理,减缓进程,故发现越晚,疗效越差;⑤除职业性传染病外,治疗个体无助于控制人群发病,必须有效“治疗”有害的工作环境。从病因学上来说,职业病是完全可以预防的,故必须强调“预防为主”,着重抓好第一级和第二级预防。

工伤的发生特点是,虽然随着接触机会的增多,发生工伤的几率增加,但并不是成比例的,也不存在“接触水平”问题,发生一般是个别的,与恶劣的工作条件、缺乏严格管理、心理和行为因素关系密切。通过改善工作环境,严格规范管理、操作和行为,心理辅导与治疗,加强防护措施,一般可以有效控制工伤的发生。

职业病可累及各器官、系统,涉及临床医学的各个专科,包括内科、外科、神经科、皮肤科、眼科、耳鼻喉科等。所以,需要牢固掌握和充分运用临床多学科的综合知识和技能,做到早期发现,及时诊断,有效治疗,积极康复,还需要掌握就业禁忌证、劳动能力鉴定等问题。职业病的诊断与鉴定工作应当遵循科学、公开、公平、及时、便民的原则,依据《中华人民共和国职业病防治法》及《职业病诊断及鉴定管理办法》和国家职业病诊断标准进行,并符合职业病诊断与鉴定的程序。

职业病诊断应当由省级卫生行政部门批准的、具备所要求条件的医疗卫生机构承担,在批准的职业病诊断范围内依法独立进行职业病诊断和报告,并对其做出的诊断结论承担责任。从事职业病诊断的医师必须具备相应条件,并取得省级卫生行政部门颁发的资格证书。作业者申请职业病诊断时应当提供:①职业史、既往史;②职业健康档案监护档案复印件;③职业健康检查结果;④工作场所历年职业危害因素检测、评价资料;⑤诊断机构要求提供的其他必需的有关资料。诊断机构应依据职业病诊断标准,根据临床表现、医学检查结果,结合上述资料,进行综合分析做出诊断。可以概括为:“以确切的职业接触史为前提,以典型的临床表现为依据,以法定的职业病诊断标准为标尺”。

## 第二节 现阶段职业卫生的特点和发展趋势

在全球经济一体化趋势和科学技术革新浪潮的推动下,我国的经济的发展将以更快的步伐前进。随着经济的飞速发展,必然会出现许多新的职业卫生问题。因此,有必要认真分析现



阶段职业的特点,把握发展趋势,作出相应努力,在探索 and 解决新问题中,促进和推动职业卫生事业发展。当前,职业卫生的特点和发展趋势如下。

### 一、职业有害因素范围扩展和职业危害转嫁

我国是最大的发展中国家,家底薄,发展很不平衡,许多落后甚至非常落后的产业、生产工艺和产品还大量存在;同时,近20年以来我国以前所未有的速度发展,出现了一大批科技含量和生产水平都很先进,甚至在某些方面居国际领先水平的产业、生产工艺和产品;但是以前仅存在于城镇的工业企业遍布于乡村,因此职业有害因素也进入乡村。所以,当前我国职业有害因素的特点是种类多,存在范围广,不仅有发展中国家落后生产方式普遍存在的职业有害因素,还有发达国家存在的高科技、高技术生产带来的新的职业有害因素;不仅在城镇有,在乡村也有。当前,威胁我国职业人群的主要有害因素仍以粉尘、化学毒物 and 某些物理因素(如噪声)为主,居前几位的职业病为尘肺(肺尘埃沉着病)、化学中毒、职业性皮肤病 and 噪声性听力损伤。其次为工效学问题,包括不良体位、局部紧张 and 劳动组织不合理造成的肌肉骨骼损伤(如腰背痛),以及不遵守操作规程、疏于安全防范所致职业伤害。尤其应该注意的是,近年来,矿山重大恶性事故频频发生,造成惨重人员伤亡 and 财产损失,化工生产急性泄漏导致大批人员急性中毒,导致职业卫生 or 职业安全突发事件。

在一些传统产业,如采煤业,由于综合机械化采煤工艺的广泛应用,工人的劳动强度大大降低,由劳动强度过大 and 不良体位造成的人体功效学问题得到了解决,工伤事故也明显降低;但由于采煤机切割速度加快,相应降尘措施没能及时跟上,作业面粉尘浓度大幅度上升,对煤矿工人的健康造成严重危害。由于极高的浓度 and 过长时间接触,一些传统毒物导致过去罕见的病症,例如1,2-二氯乙烷引起的急性中毒性脑病,三氯乙烯引起的严重过敏性皮肤损害。

由于办公室密闭,加上大量电子办公设备及装修材料产生的污染物,使室内空气质量(indoor air quality)恶劣,引起“不良大楼综合征”(sick building syndrome)等。

本世纪以微电子工业 and 生物基因工程技术的发展在高新技术产业中占据显著地位,但是这些领域新材料、新工艺、辐射 and 潜在的生物致病原对职业卫生和职业医学提出的新的挑战。例如,微电子工业曾被认为是“清洁生产”(cleaner production)的典范产业,而实际上是接触化学品最多的工业,包括醚、醇、酯、酮及苯系有机溶剂,金属化合物(如镉、锆、砷、硼、磷),以及氟化物(氟化氢)、硅化物(如三氯氢硅)等;此外,极低频磁场(extremely low-frequency magnetic fields) and 射频辐射(radio frequency radiation)也是不容忽视的问题。迄今为止,虽尚未见到由于生物基因工程的应用导致重大职业危害事例的报道,但鉴于基因重组 or 突变而产生新的生物致病原的潜在危害,西方发达国家已制订比控制放射性核素污染更为严格的生物基因工程实验室安全卫生管理条例;基因工程产品对人类的安全性问题,亦将是毒理学评价的一个新课题。

为适应人民生活水平提高的需求,一些产业蓬勃发展,如珠宝首饰加工业 and 衣服干洗业,随之出现了以前非常罕见的珠宝加工工人的速发型矽肺(硅沉着病),干洗工接触有机溶剂的职业卫生问题等。

全球经济一体化(globalization)是当今世界经济发展的主流,对有效利用各种资源、