

邢娟娟 著

职业健康

工作实务

ZHIYE JIANKANG GONGZUO SHIWU

煤炭工业出版社



T0782

C20020048

职业健康工作实务

邢娟娟 著

煤炭工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

职业健康工作实务/邢娟娟著. —北京: 煤炭工业出版社, 2002

ISBN 7-5020-2153-1

I. 职… I. 邢… III. 职业病—预防(卫生)—手册 N.R135-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 020835 号

职业健康工作实务

邢娟娟 著

责任编辑: 向云霞 郑发科 姚有超 冯德涛

*

煤炭工业出版社 出版

(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

北京房山宏伟印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 850×1168mm^{1/32} 印张 8^{3/8}

字数 219 千字 印数 1—2,000

2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷

社内编号 4924 定价 36.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换

内 容 提 要

本书介绍了如何通过调查研究，确认生产过程、劳动过程、作业环境中存在的危害劳动者健康的职业性危害因素，并判别其危害程度。提出控制、消除职业性危害因素的要求、措施等，及在实施过程中如何进行监督。主要内容包括：职业危害与职业病、职业危害的调查与评价、职业危害控制与职业病预防、职业健康管理、不同行业的职业健康问题及相关的法律、法规和标准等。

本书可供从事职业健康的管理工作者，职业健康科研及院校师生阅读，亦可供从事职业健康管理体系的认证审核和咨询工作者参考使用。

目 录

第一章 职业性危害与职业病	1
第一节 概 述.....	1
第二节 粉尘与尘肺.....	7
第三节 工业毒物及职业中毒	12
第四节 物理性职业危害因素	41
第五节 职业性致癌因素和职业癌	59
第六节 职业性传染病	61
第七节 与职业有关的疾病	64
第八节 女工的职业健康问题	66
第二章 职业性危害因素的调查与评价	71
第一节 职业健康调查方法	71
第二节 职业流行病学调查	74
第三节 职业性危害因素的危险度评定	78
第三章 职业危害因素控制与职业病预防	86
第一节 粉尘控制措施	87
第二节 工业毒物控制措施	94
第三节 物理因素控制措施.....	112
第四节 职业性传染因素的控制措施.....	119
第五节 职业病预防.....	120
第四章 职业健康管理	133
第一节 职业健康立法.....	133

第二节	职业健康监督	135
第三节	职业安全健康管理体系	137
第四节	职业健康监测	142
第五章	不同行业的职业健康问题	160
第一节	采矿业的职业健康问题	160
第二节	钢铁工业的职业健康问题	168
第三节	化学工业的职业健康问题	175
第四节	机械工业的职业健康问题	185
第五节	建筑材料工业的职业健康问题	192
第六节	纺织工业的职业健康问题	198
第七节	石油开采与加工中的职业健康问题	205
第八节	生产电子、通讯设备的职业健康问题	208
附录 1	中华人民共和国职业病防治法	216
附录 2	职业安全健康管理体系指导意见	235
附录 3	职业安全健康管理体系审核规范	250

第一章 职业性危害与职业病

职业卫生工作的任务及其主要工作内容可概括如下：

职业卫生工作的任务：保护劳动者和不同职业人群的健康、控制职业危害、改善劳动条件、提高劳动生产率。

职业卫生工作内容：

(1) 通过调查研究，确认在生产过程、劳动过程、作业环境中存在的危害劳动者健康的职业性危害因素，并判别其危害程度。

(2) 提出控制、消除职业性危害因素的要求、措施、计划的建议，并对实施过程进行监督。

(3) 评价现有控制措施的效果，提出改进建议，以体现持续改进，不断提高控制措施的水平。

第一节 概 述

一、职业性危害因素的来源

在生产过程、劳动过程、作业环境中存在的危害劳动者健康的因素，称为职业性危害因素。按其来源可概括为 3 类。

1. 与生产过程有关的职业性危害因素

来源于原料、中间产物、产品、机器设备的工业毒物、粉尘、噪声、振动、高温、电离辐射及非电离辐射、传染性因素等职业性危害因素，均与生产过程有关。

2. 与劳动过程有关的职业性危害因素

作业时间过长、作业强度过大、劳动制度与劳动组织不合理、长时间强迫体位劳动、个别器官和系统的过度紧张，均可造成对劳动者健康的损害。

3. 与作业环境有关的职业性危害因素

这类职业性危害因素主要是指与一般环境因素有关者，如露天作业的不良气象条件、厂房狭小、车间位置不合理、照明不良等等。

二、职业性危害因素的分类

生产过程中的职业性危害因素，按其性质可作如下分类：

1. 化学因素

- (1) 工业毒物，如铅、苯、汞、锰、一氧化碳；
- (2) 生产性粉尘，如矽尘、煤尘、石棉尘、有机性粉尘。

2. 物理因素

- (1) 异常气象条件，如高温、高湿、低温、高气压、低气压；
- (2) 电离辐射，如 X 射线、 γ 射线；
- (3) 非电离辐射，如紫外线、红外线、高频电磁场、微波、激光；
- (4) 噪声、超声、次声；
- (5) 振动。

3. 生物因素

皮毛畜产品中的炭疽杆菌、蔗渣上的霉菌、布鲁杆菌、森林脑炎、病毒、有机粉尘中的真菌、真菌孢子、细菌等。

4. 人机因素

- (1) 人机界面的不合理造成的人体某些部位的疲劳和损伤；
- (2) 劳动负荷安排的不合理引起的局部和全身疲劳；
- (3) 工作中产生的心理、生理紧张引起的身体不适；
- (4) 人机因素引起的工伤事故。

三、职业病

职业性危害因素所引起的疾病称为职业病。政府有关主管部门对职业病的诊断处理办法都有相关规定：

- (1) 职业病的诊断必须按卫生部公布的《职业病诊断管理办

法》执行，即由指定的职业病诊断组织按统一的诊断标准进行诊断。

(2) 对确诊为职业病的患者，必须按卫生部、劳动人事部、财政部、中华全国总工会联合公布的《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》，妥善处理、安置，享受国家规定的职业病待遇。

(3) 一切企业、事业单位发生的职业病，必须按卫生部公布的《职业病报告办法》中的规定，向有关主管部门报告。

1987年11月5日，卫生部、劳动人事部、财政部、中华全国总工会在关于修订颁发《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》的通知中公布了修订后的职业病，即现行的职业病，将其分为9大类99种职业病。具体如下：

(一) 职业中毒

- (1) 铅及其化合物中毒（不包括四乙基铅）；
- (2) 汞及其化合物中毒；
- (3) 锰及其化合物中毒；
- (4) 镉及其化合物中毒；
- (5) 铍病；
- (6) 铊及其化合物中毒；
- (7) 钒及其化合物中毒；
- (8) 磷及其化合物中毒（不包括磷化氢、磷化铝、磷化锌）；
- (9) 砷及其化合物中毒（不包括砷化氢）；
- (10) 砷化氢中毒；
- (11) 氯气中毒；
- (12) 二氧化硫中毒；
- (13) 光气中毒；
- (14) 氨中毒；
- (15) 氮氧化合物中毒；
- (16) 一氧化碳中毒；
- (17) 二硫化碳中毒；

- (18) 硫化氢中毒；
- (19) 磷化氢、磷化锌、磷化铝中毒；
- (20) 工业性氟病；
- (21) 氰及腈类化合物中毒；
- (22) 四乙基铅中毒；
- (23) 有机锡中毒；
- (24) 羰基镍中毒；
- (25) 苯中毒；
- (26) 甲苯中毒；
- (27) 二甲苯中毒；
- (28) 正己烷中毒；
- (29) 汽油中毒；
- (30) 有机氟聚合物单体及其热裂解物中毒；
- (31) 二氯乙烷中毒；
- (32) 四氯化碳中毒；
- (33) 氯乙烯中毒；
- (34) 三氯乙烯中毒；
- (35) 氯丙烯中毒；
- (36) 氯丁二烯中毒；
- (37) 苯的氨基及硝基化合物中毒（不包括三硝基甲苯）；
- (38) 三硝基甲苯中毒；
- (39) 甲醇中毒；
- (40) 酚中毒；
- (41) 五氯酚中毒；
- (42) 乙醇中毒；
- (43) 硫酸二甲酯中毒；
- (44) 丙烯酰胺中毒；
- (45) 有机磷农药中毒；
- (46) 氨基甲酸酯类农药中毒；
- (47) 杀虫脒中毒；

(48) 溴甲烷中毒；

(49) 拟除虫菊酯农药中毒；

(50) 根据《职业中毒性肝病诊断标准及处理原则》可诊断的职业中毒性肝病；

(51) 根据《职业性急性中毒诊断标准及处理原则》可诊断的其他职业性急性中毒。

(二) 尘 肺

(1) 矽肺；

(2) 煤工尘肺；

(3) 石墨尘肺；

(4) 炭黑尘肺；

(5) 石棉肺；

(6) 滑石尘肺；

(7) 水泥尘肺；

(8) 云母尘肺；

(9) 陶工尘肺；

(10) 电焊工尘肺；

(11) 铸工尘肺。

(三) 物理因素职业病

(1) 中暑；

(2) 减压病；

(3) 高原病；

(4) 航空病；

(5) 局部振动病；

(6) 放射性疾病：①急性外照射放射病；②慢性外照射放射病；③内照射放射病；④放射性皮肤灼伤。

(四) 职业性传染病

(1) 炭疽；

(2) 森林脑炎；

(3) 布氏杆菌病。

(五) 职业性皮肤病

- (1) 接触性皮炎；
- (2) 光敏性皮炎；
- (3) 电光性皮炎；
- (4) 黑变病；
- (5) 痤疮；
- (6) 溃疡；

(7) 根据《职业性皮肤病诊断标准及处理原则》可以诊断的其他职业性皮肤病。

(六) 职业性眼病

- (1) 化学性眼部灼伤；
- (2) 电光性眼炎；
- (3) 职业性白内障（含放射性白内障）。

(七) 职业性耳鼻喉疾病

- (1) 噪声聋；
- (2) 铬鼻病。

(八) 职业性肿瘤

- (1) 石棉所致肺癌、皮瘤；
- (2) 苯胺所致膀胱癌；
- (3) 苯所致白血病；
- (4) 氯甲醚所致肺癌；
- (5) 砷所致肺癌、皮肤癌；
- (6) 氯乙烯所致肝血管肉瘤；
- (7) 焦炉工人肺癌；
- (8) 铬酸盐制造工人肺癌。

(九) 其他职业病

- (1) 化学灼伤；
- (2) 金属烟热；
- (3) 职业性哮喘；
- (4) 职业性变态反应性肺泡炎；

- (5) 棉尘病；
- (6) 煤矿井下工人滑囊炎；
- (7) 牙酸蚀症。

第二节 粉尘与尘肺

一、生产性粉尘的概念

能够较长时间浮游于空气中的固体微粒叫做粉尘。从胶体化学观念来看，粉尘是一种气溶胶，其分散媒是空气，分散相是固体微粒。在生产中，与生产过程有关而形成的粉尘叫做生产性粉尘。生产性粉尘对人体有多方面的不良影响，尤其是含有游离二氧化硅的粉尘，能引起严重的职业病——矽肺。生产性粉尘还能影响某些产品的质量，加速机器的磨损；微细粉末状原料、成品成为粉尘到处飞扬，造成经济上的损失，甚至污染环境，危害居民健康，影响农作物生长。

二、生产性粉尘的来源

生产性粉尘来源于以下几方面：

(1) 固体物质的机械加工、粉碎，其所形成的尘粒，小者可为超显微镜的微细粒子，大者肉眼即可见到；

(2) 物质加热时产生的蒸气在空气中凝结或被氧化，其所形成的微粒直径多小于 $1\mu\text{m}$ ，如熔炼黄铜时，锌蒸气在空气中冷凝、氧化形成氧化锌烟尘；

(3) 有机物质的不完全燃烧，其所形成的微粒直径多在 $0.5\mu\text{m}$ 以下，如木材、油、煤炭等燃烧时所产生的烟。

此外，铸件的翻砂、清砂或在生产中使用的粉末状物质，在混合、过筛、包装、搬运等操作时，以及沉积的粉尘由于振动或气流的影响重又浮游于空气中（二次扬尘）也是生产性粉尘的来源。

三、生产性粉尘的分类

生产性粉尘根据其性质可分为3类：

(1) 无机性粉尘：①矿物性粉尘，如硅石、石棉、滑石等；②金属性粉尘，如铁、锡、铝、铅、锰等；③人工无机性粉尘，如水泥、金刚砂、玻璃纤维等。

(2) 有机性粉尘：①植物性粉尘，如棉、麻、面粉、木材、烟草、茶等；②动物性粉尘，如兽毛、角质、骨质、毛发等；③人工有机粉尘，如有机燃料、炸药、人造纤维等。

(3) 混合性粉尘：系上述各种粉尘混合存在形式。在生产环境中，最常见的是混合性粉尘。

四、生产性粉尘的理化性质

生产性粉尘的理化性质与其生物学作用及防尘措施有密切关系。在卫生学上有意义的粉尘理化性质有分散度、溶解度、比重、形状、硬度、荷电性、爆炸性及粉尘的化学成分等。

1. 分散度

分散度是表示粉尘颗粒大小的一个概念，用来表示构成分散相的粉尘颗粒直径大小的组成情况。分散相由微小的尘粒组成时，则分散度高，反之则分散度低。

粉尘的分散度与粉尘在空气中呈浮游状态存在的持续时间（稳定程度）有密切关系。粉尘在空气中的稳定程度主要取决于粉尘的分散度，与其比重也有关。尘粒在空气中的稳定程度取决于方向相反的两个力之间的相互作用，即尘粒的重力及其与空气之间的摩擦阻力。用球形粉尘在静止空气中做沉降速度实验得知：尘粒大于 $10\mu\text{m}$ 时，随着沉降速度增大，摩擦阻力也相应增大，但重力大于摩擦阻力，故尘粒以加速度下降；尘粒小于 $10\mu\text{m}$ 时，其沉降速度达一定速度时，重力与摩擦阻力趋于平衡，此时尘粒运动的加速度消失，而以等速度下降；尘粒小于 $0.5\mu\text{m}$ 时，与气体分子相近似，呈布朗运动，很难降落。而在生产环境中，由于通风、

热源、机器转动及人员走动等原因，使空气经常流动，这些因素均能使尘粒沉降变慢，延长其在空气中的浮游时间。粉尘分散度越高，其稳定程度越高，被吸入的机会就越多，也易于达到呼吸器官的深部。

目前认为，直径小于 $7\mu\text{m}$ 的粉尘对机体的危害性较大。生产场所空气中的粉尘基本都在 $10\mu\text{m}$ 以下，其中 $7\mu\text{m}$ 以下者又占绝大多数。

粉尘分散度高低对粉尘的其他理化性质也起着重要作用。例如，粉尘的分散度越高，其比表面积（即单位体系分散相中所有尘粒的表面积的总和）越大，其理化活性也相应增高，因而容易参与理化反应。高分散度粉尘在溶液中的溶解速度显著增快，与空气中氧气发生反应可引起粉尘的自然或爆炸。

2. 溶解度与比重

粉尘溶解度大小对人的危害程度，因粉尘作用性质不同而异。主要呈化学毒副作用的粉尘，随溶解度的增加其危害作用增强；主要呈机械刺激作用的粉尘，随溶解度的增加其危害作用减弱。

粉尘颗粒比重的大小与其在空气中的稳定程度也有关系，尘粒大小相同比重大者沉降速度快、稳定程度低。在通风除尘设计中，也要考虑比重这一因素。

3. 形状与硬度

粉尘颗粒的形状多种多样。质量相同的尘粒因形状不同，在沉降时所受阻力也不同，故尘粒的形状在某种程度上也能影响其稳定程度。某些纤维状粉尘（如石棉纤维）对人体的危害有特殊意义。

4. 荷电性

高分散度的尘粒通常带有电荷。此种电荷的来源，或是粉碎时由摩擦而产生，或是吸附了空气中的离子而获得。尘粒带有相异电荷时，可促进凝集，加速沉降；带有相同电荷时，则相互排斥，使稳定程度增高。粉尘的荷电性，对选择除尘设备时有重要意义。

5. 爆炸性

高分散度的煤炭、糖、面粉、硫黄、铝、锌等粉尘具有爆炸性。发生爆炸的条件是高温（火焰、火花、放电）和粉尘在空气中达到足够的浓度。可能发生爆炸的粉尘最小浓度：各种煤炭是 $30\sim 40\text{g}/\text{m}^3$ ，淀粉、铝及硫磺是 $7\text{g}/\text{m}^3$ ，糖是 $10.3\text{g}/\text{m}^3$ 。

6. 化学成分

粉尘的化学成分决定其对机体的作用性质与危害程度。例如，含游离二氧化硅的粉尘可引起矽肺，含硅酸盐的粉尘可引起矽酸盐肺，煤尘可引起煤肺，而铅、锰粉尘可引起铅中毒、锰中毒。

五、粉尘引起的职业病

生产性粉尘的种类繁多，理化性状不同，对人体所造成的危害也是多种多样。就其病理性质可概况为如下几种：①全身中毒性，如铅、锰、砷化物等粉尘；②局部刺激性，如生石灰、漂白粉、水泥、烟草等粉尘；③变态反应性，如大麻、黄麻、面粉、羽毛、锌烟等粉尘；④光感应性，如沥青粉尘；⑤感染性，如破烂布屑、兽毛、谷粒等粉尘有时附有病原菌；⑥致癌性，如铬、镍、砷、石棉及某些光感应性和放射性物质的粉尘；⑦尘肺，如矽尘、矽酸盐尘。

其中，以尘肺的危害最为严重，至 2000 年我国已发生各种尘肺近 60 万人，死亡近 13 万人，尚有观察对象 40 余万人。也可以说粉尘引起的主要职业病是尘肺。

尘肺是由于吸入生产性粉尘引起的以肺的纤维化为主的职业病。由于粉尘的性质、成分不同，对肺脏所造成的损害、引起纤维化程度也有所不同。从病因上分析，可将尘肺分为 6 类：

(1) 矽肺，吸入含有游离二氧化硅粉尘。

(2) 硅酸盐肺，吸入硅酸盐粉尘引起的尘肺，如石棉肺、滑石尘肺、陶工尘肺、水泥尘肺。

(3) 炭尘肺，吸入含炭粉尘所引起的尘肺，如煤肺、石墨尘肺、活性炭尘肺、炭黑尘肺。

(4) 金属尘肺, 吸入含金属粉尘引起的尘肺, 如铝尘肺。

(5) 混合性尘肺, 吸入两种或两种以上粉尘所引起的尘肺, 如煤矽肺、电焊工尘肺、铁矽肺。

(6) 有机尘肺, 有机尘肺是指吸入有机粉尘所引起的肺纤维化。

由于有机粉尘成分复杂, 所引起的肺病变也很复杂, 目前我国尚未将有机尘肺列入尘肺名单。但有机粉尘所引起的职业性哮喘、职业性变态反应性肺炎、棉尘病已列入职业病名单。

我国 1987 年公布的职业病名单中列出的法定尘肺有 12 种, 即矽肺、煤工尘肺、石墨尘肺、炭黑尘肺、石棉肺、滑石尘肺、水泥尘肺、云母尘肺、陶工尘肺、铝尘肺、电焊工尘肺、铸工尘肺, 见表 1-1。

表 1-1 职业病名单中 12 种尘肺的病因及易发工种

尘 肺	致病粉尘	易发工种
矽 肺	矽尘 (在我国可理解为含游离二氧化硅 10% 以上粉尘)	矽肺分布最广、发病人数最多 (占 48%), 危害最严重。采矿、建材 (耐火、玻璃、陶瓷) 铸造、石粉加工等工业中的各种接尘工种均可发生。其中, 最典型的是由石英粉尘引起的矽肺, 发病率高, 发病工龄短, 进展快, 病死率高, 是危害最严重的尘肺
煤工尘肺	煤 尘 岩 尘 煤岩混合尘	发病人数占第二位 (39%), 主要发生在煤矿的采煤工、选煤工、煤炭运输工、岩巷掘进工; 混合工 (主要是采煤和岩石掘进的混合)
铸工尘肺	铸造尘 (型砂尘)	发病人数占第三位 (4%), 型砂工、造型工、清砂工、喷砂工
陶工尘肺	陶瓷原料、坯料 (混合料) 及匣钵料粉尘	陶瓷厂中的原料工、成型工、干燥工、烧成工、出窑工等
石棉肺	石棉尘	主要是石棉厂、石棉制品厂的各工种, 以及石棉矿的采矿工和选矿厂的选矿工
水泥尘肺	水泥尘	水泥厂以及水泥制品厂中的接尘工种