

中国工业企业职业危害预防控制系列培训材料

》》》 煤炭行业 职业危害防治手册



中国疾病预防控制中心
职业卫生与中毒控制所
华北煤炭医学院

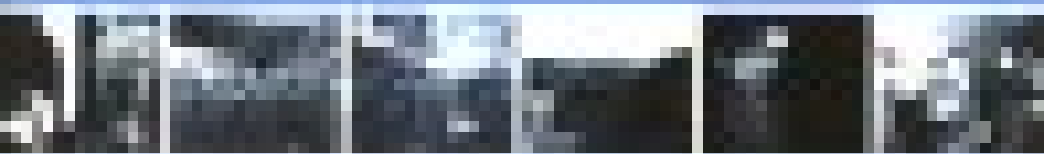
主编

兵器工业出版社

中国安全生产科学研究院 中国疾病预防控制中心 中国疾病预防控制中心



2024 煤炭行业 职业危害防治手册



中国安全生产科学研究院
中国疾病预防控制中心
中国疾病预防控制中心

主编

中国安全生产科学研究院

中国工业企业职业危害预防控制系列培训材料

煤炭行业 职业危害防治手册

中国疾病预防控制中心
职业卫生与中毒控制所 主 编
华北煤炭医学院

兵器工业出版社

内 容 简 介

本书由概论、煤矿粉尘的危害及预防、煤炭行业噪声危害及预防、振动的危害及预防、高温高湿作业对健康的影响等五部分组成,每部分均深入浅出地阐述了不同职业危害的基本概念、危害源的产生及基本特点、致病机理与症状、职业疾病的诊治、职业危害的预防。

本书图文并茂,通俗易懂,是煤炭行业职工加强劳动保护,远离职业危害,普及科学知识,提高自身素质的理想读物;同时也是煤炭行业管理人员强化日常管理,确保安全生产,建立和谐矿区的工作用书。

图书在版编目(CIP)数据

煤炭行业职业危害防治手册 / 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 华北煤炭医学院主编. —北京: 兵器工业出版社, 2006.9

ISBN 7-80172-756-8

I. 煤... II. ①中...②华... III. ①煤炭工业—有害物质—预防(卫生)—手册
②煤炭工业—职业病—防治—手册 IV. R135-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 109585 号

出版发行: 兵器工业出版社

发行电话: 010-68962596, 68962591

邮 编: 100089

社 址: 北京市海淀区车道沟 10 号

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京画中画印刷有限公司

版 次: 2006 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

责任编辑: 宋丽华

封面设计: 王红菊

责任校对: 郭 芳

责任印制: 赵春云

开 本: 850 × 1168 1/32

印 张: 2

字 数: 52 千字

定 价: 16.00 元

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)

《中国工业企业职业危害预防控制系列培训材料》

编审委员会

顾 问： 苏 志 侯培森 冯建妹

总 编： 贺青华 李 涛

副总编： 周安寿 郑玉新 俞文兰

编 委：（按姓氏笔画排序）

王 生 王忠旭 王建新 王祖兵 孙承业 邬堂春
梁友信 李德鸿 李朝林 李 斌 李建国 刘 毅
闫慧芳 闫永建 张 星 张 敏 陈永青 陈卫红
汪 洋 周志俊 周学勤 梁友信 黄汉林 傅 华
滕 林

《煤炭行业职业危害防治手册》

编写委员会

主 编： 关维俊 俞文兰 周安寿

副主编： 庞淑兰 秦天榜 王国立

编 委： 王学生 姚三巧 蒋守芳 薛 玲 张 星 滕 林
黄海潮 徐 茗 李彦琴 李 君 谢晓霜 聂 武
张 爽

前 言

人类在生产活动中为社会创造物质财富的同时,不同程度地受到了各种职业危害,使劳动者遭受健康威胁。职业危害不仅损害了劳动者的健康权益,而且也影响了经济和社会的持续、快速发展。我国的职业危害分布涉及煤炭、冶金、有色金属、石油、化工、医药、建材等30余个行业,几种常见职业病的检出率、职业中毒事件、中毒及死亡人数等指标呈逐年上升趋势。

职业危害除了损害劳动者健康、使劳动者过早丧失劳动能力外,其高昂的诊治、康复费用给劳动者、用人单位和国家造成很大的经济负担。以尘肺病为例,每例病人每年的经济损失约为3.41万元,按目前患尘肺病43万人算,直接损失就达140多亿元,新增尘肺病例的经济损失也在以每年6亿元左右的速度递增。严峻的职业危害形势正在或已经影响到我国劳动力资源的可持续发展,进而加重未来劳动力资源的紧缺。

煤炭工业是我国国民经济的支柱产业,从事煤炭生产的人员达800多万人,乡镇小煤矿更是无法统计从业人数。煤炭生产的全过程不仅存在职业危害因素,而且存在超时劳动、过强劳动、新工艺技术带来的新的职业危害等问题。加强煤炭行业的职业病防治工作,对于从根本上保护劳动者健康和生命安全,维护正常的市场经济秩序都是十分必要而紧迫的。

职业卫生是我国公共卫生体系的重要组成部分,保护和促进全体劳动者健康是职业卫生工作的宗旨。GE基金会与中国疾病预防控制中心职业卫生所合作开展了“中国工业企业职业危害预防控制培训项目。”作为项目的一项工作,职业卫生所与华北煤炭医学院联合组织相关专家,历时半年多编写此手册,其目的是为了提提高煤炭行业的法人和管理人员的职业卫生意识,帮助职业卫生专兼职人员做好职业卫生工作,并为全面推动煤炭行业从业人员的培训教育提供宣传材料。

本手册针对煤炭行业的地质勘探、开采及选煤等生产过程的不同特点,分析煤炭行业的主要职业危害,阐述了粉尘、噪声、振动、高温等职业危害的产生原因、特点以及危害,并提出了预防控制措施。

由于本手册编写时间紧、编者水平有限,难免存在一些不足之处,欢迎有识之士提出宝贵意见。

编 者

2006.8



目 录

第一章 概 论	1
第二章 煤矿粉尘的危害及预防	5
第一节 粉尘的一般概念	5
第二节 煤矿粉尘的产生	6
1. 井工开采	6
2. 露天开采	7
第三节 生产性粉尘的分类	7
1. 按生产性粉尘的性质分类	7
2. 煤矿产性粉尘分类	8
第四节 煤矿粉尘的理化特性及卫生学意义	8
1. 粉尘的化学组成	8
2. 粉尘浓度和暴露时间	9
3. 粉尘的分散度	9
4. 粉尘的溶解度	10
5. 粉尘的硬度和形状	10
6. 粉尘荷电性	10
7. 爆炸性	11
第五节 粉尘的危害	11
1. 煤尘爆炸的危害性	11
2. 粉尘本身对机体的损害	14
第六节 煤矿粉尘危害的预防	17
1. 防尘措施	17
2. 煤矿防尘组织管理措施	20
3. 粉尘监测	20
4. 职业健康监护	21
5. 防止与隔绝煤尘爆炸的措施	22
第三章 煤炭行业噪声危害及其预防	23
第一节 基本概念	23
1. 声音 (sound)	23

2. 噪声 (noise)	24
3. 生产性噪声 (productive noise)	24
4. 声压 (sound pressure)	24
5. 声压级 (sound pressure level)	24
6. 响度级 (loudness level)	24
7. A 声级 (A sound level)	24
第二节 煤炭行业的主要噪声源及基本特点	25
1. 地面固定设备的噪声	25
2. 井下机电设备的噪声	25
3. 露天开采机械噪声	26
4. 煤田地质勘探机械的噪声	26
第三节 煤炭行业噪声的危害	26
1. 听觉系统危害	26
2. 听觉外系统危害	28
3. 噪声性耳聋的诊断	29
4. 影响噪声对人体作用的因素	30
第四节 煤矿噪声危害的控制	31
1. 制定煤矿噪声卫生标准	31
2. 控制煤矿噪声的原则	31
3. 煤矿生产主要环节的噪声控制方法	32
第四章 振动的危害及预防	39
第一节 什么是振动	39
第二节 振动的分类与接触机会	39
1. 局部振动	39
2. 全身振动	39
第三节 振动对人体的不良影响及危害	40
1. 全身振动对人体的不良影响	40
2. 局部振动对人体的不良影响	41
3. 手臂振动病	42
第四节 影响振动对机体作用的因素	43
1. 振动本身的特性	43
2. 接振时间	43
3. 体位和操作方式	43
4. 其他	43

第五节 劳动保护措施	43
1. 改革工艺设备和方法,	43
2. 采取自动化、半自动化控制装置	44
3. 改进振动设备与工具	44
4. 改革风动工具	44
5. 改革工作制度	44
6. 在地板及设备地基采取隔振措施	44
7. 合理发放个人防护用品	44
8. 控制车间及作业地点温度	44
9. 建立合理劳动制度	44
10. 加强技术训练	44
11. 保健措施	44
12. 严格执行振动卫生标准	44
第五章 高温高湿作业对健康的影响	45
第一节 基本概念	46
第二节 煤炭行业高温高湿气候的成因	46
1. 矿井高温高湿环境产生的原因	47
第三节 煤炭行业高温高湿作业的危害	48
1. 矿井中高温对人体的危害	48
2. 矿井中高湿对人体的危害	49
3. 高温、高湿环境对生产设备可靠性的影响	50
4. 热适应	50
5. 中 暑	50
第四节 高温作业卫生标准	52
第五节 高温作业防护措施	53
1. 组织措施	53
2. 技术措施	54
3. 搞好卫生保健	54
4. 中暑的急救	55



第一章 概 论

中国是世界上最主要的煤炭生产和使用的国家。我国的煤开采量居世界首位，仅国有大、中型煤矿的开采量就已超过 10 亿吨。我国的煤炭生产企业，既包括国有大型煤炭企业，也包括众多小煤矿。

煤炭行业包括煤炭的地质勘探、煤炭开采及选煤。煤炭地质勘探是以地质勘探为基础，找寻和探明煤炭资源。煤田地质勘探属野外流动作业，职业性有害因素比较复杂，对作业工人健康的影响是不良环境与职业危害因素综合作用的结果。作业工人在生产活动中，既受到不符合生理卫生要求的温湿度、大风、霜冻、雨雪等恶劣自然条件的影响，同时又接触不同类



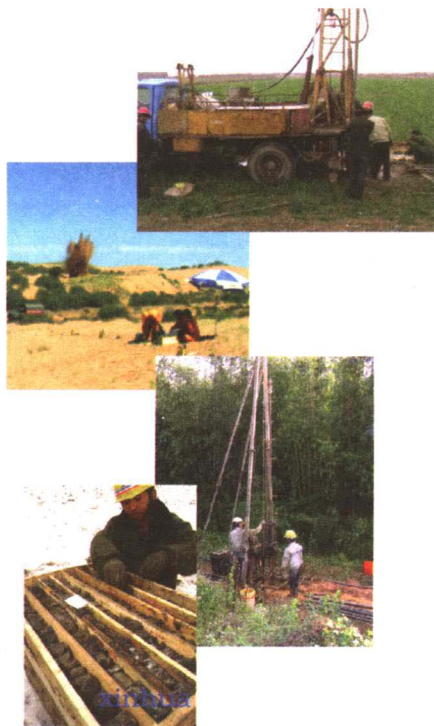
型的生产性粉尘、噪声、振动、放射线、化学毒物等职业危害因素。

煤炭工业的发展需要,带动了煤田地质勘探队伍的迅速成长。我国在各型各类勘探队、煤田地质勘探研究院所等部门从事煤炭勘探工作的职工达10万人,其职业危害主要表现在钻探、凿岩及装岩运输、勘探爆破和取样等生产过程中产生的粉尘、煤及岩层内逸出硫化氢、甲烷等有害气体;机械噪声和振动,应用放射性同位素探测时的电离辐射以及外伤等意外伤害。

全国各地地质勘探单位均有职业病患者,有的单位累计病例多达50~60人。由于工作和生活条件的艰苦,煤田职工的身体健康状况往往比其他行业职工更差一些。心脑血管病、消化系统疾病、运动器官疾病、皮肤和五官疾病、呼吸系统疾病等的患病率高于正常人群。职业环境导致生命质量下降、期望寿命缩短。

煤炭开采方式因地形、煤层的几何形状、覆盖岩层的地质性状、煤层距地表的厚度以及环境要求或限制的不同而

异,通常采用井下开采和露天开采两种方式。井下开采作业环境较差,工人长期在阴暗潮湿的作业条件下工作,煤矿工人长期吸入含有大量游离二氧化硅的岩尘、煤尘或混合性粉尘,可以导致矽肺、煤工尘肺或煤矽肺;矿井中发生的瓦斯爆炸,能够造成作业工人的死亡、缺氧窒息和职业性外



伤；一氧化碳中毒可引起组织缺氧，严重的可导致低氧血症甚至死亡；矿井内振动造成作业工人的心肺、骨骼、肌肉、神经、免疫等系统功能障碍；噪声除可引起听觉系统的直接损伤外，还对神经系统、心血管系统、内分泌及免疫系统、消化代谢系统、女工的生殖功能及胚胎发育造成损伤，导致工作效率下降。



浮选是利用矿物亲水性的差异而实现矿物分离的方法。利用煤粒中的极性区和非极性区，在搅拌和起泡剂的作用下，可使煤中的有机组分与煤粒分离。选煤厂各个车间的结构分为半框架式和开放式，浮选剂在添加、搅拌、浮选及过滤过程中散发出大量有害气体。选煤车间的粉尘浓度较高，各个工种的职业危害因素主要

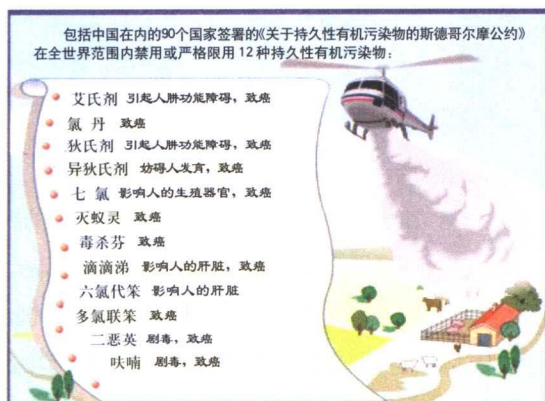


包括粉尘、噪声、浮选剂等，其中装卸、破碎、筛选工种的粉尘危害相对较大，皮带运煤过程中也产生少量粉尘；破碎、筛选/跳汰、泵房、水洗/浮选、过滤等工段使用的通风机、空压机、筛分机、破碎机、溜槽、电机等设备的运转成为选煤厂职业性噪声的来源。煤矿根据市场及企业的不同要求，加入浮选剂（起泡剂、捕收剂）对煤进行浮选以去除相关杂质，从而适应冶炼等行业的需要。吨煤泥浮选剂消耗量因煤质及选用浮选剂的不同而异，其毒性会损伤、刺激皮肤和眼睛。

鉴于我国目前职业危害的现状，党和国家对职业病防治工作非常重视。全国人大常委会审议通过了《中华人民共和国职业病防治法》（以下简称《职业病防治法》），从2002年5月1日起实施。2002年5月又颁布了《使用有毒物品劳动保护条例》。条例强调指出：“各级政府要加大对职业

病防治工作的投入，增强国家预防和控制职业病危害的能力。中央和地方财政都要增加职业病防治经费，确保职业卫生监督执法专项经费落实，增加职业病防治科学技术研究经费。根据职业病防治工作长期规划，保证职业卫生工作经费投入与经济社会发展相适应。”

中国已于2001年7月签署了《社会、经济、文化权利国际公约》，对职业卫生和职业病防治做出承诺。随着经济全球化的不断发展，劳动者的权益作为“人权”的重要内容日益受到国际社会的关注。因此，贯彻实施《职业病防治法》，切实加强煤炭行业职业病防治工作已经成为当前的一项重要任务。



国际公约禁用的12种有机污染物的危害性



第二章 煤矿粉尘的危害及预防

在煤矿的生产过程中，如机采、综采、炮采、回采、锚喷、装运、选煤等工序，均可产生大量的粉尘。粉尘是采矿业最常见的职业性有害因素，工人长期在高煤岩尘浓度的环境中作业，吸入呼吸性煤尘可引起尘肺，严重危害着煤矿工人的身体健康。



第一节 粉尘的一般概念

粉尘指能够较长时间悬浮在空气中的固体微粒，生产过程中，产生的粉尘称为生产性粉尘。在煤矿生产过程中，打眼、爆破、掘进、割煤、喷浆、运输等工序的作业，将会产生大量的粉尘粒子漂浮在生产环境的空气中，这部分粉尘称为煤矿粉尘。产生的煤矿粉尘浮游于作业环境空



气中，这些粉尘受重力作用，逐渐向下降落形成积尘，粒径非常细小的能较长时间漂浮在空气中的粉尘称为飘尘。在煤矿粉尘中，尘粒直径小于1mm的煤炭颗粒叫做煤尘，尘粒直径小于 $5\mu\text{m}$ 的岩石颗粒叫做岩尘。

第二节 煤矿粉尘的产生

煤矿粉尘按煤炭生产的方式分为两部分：即井工开采产生的粉尘和露天开采产生的粉尘。

1. 井工开采

我国煤矿大多数为井工开采矿井，在掘进、采煤、爆破、装运等各个生产环节都会产生大量粉尘。井下粉尘较多的地点有：采煤或掘进工作面、自溜运输巷道、皮带运输机的转载点、煤仓和溜煤眼的上下口以及井口的卸载点等。随着煤矿生产规模的扩大和矿井机械化程度的提高，煤矿粉尘的生成量也随之迅速增大。另外，井下施工用的粉状材料有时会成为高浓度的有害粉尘，例如在掘进工作面进行锚喷作业时，喷射水泥砂浆或混凝土就产生大量的水泥和砂粒粉尘，它已经成为推广锚喷支护法必须解



决的粉尘危害。

2. 露天开采

露天开采虽为完全敞开式生产,但是在潜孔钻钻孔、电铲挖掘岩石、装运、爆破等生产环节亦会产生大量粉尘,尤其是深部开采,由于通风不良,粉尘更加严重。露天煤矿的上空,由于生产性粉尘的外逸或煤层自然着火引起烟尘的放散,飘尘量很大。

第三节 生产性粉尘的分类

1. 按生产性粉尘的性质分类

(1) 无机粉尘

- ① 金属矿物粉尘。如铅、锌、铝、铁、锡等金属及其化合物等。
- ② 非金属矿物粉尘。如石英、石棉、滑石、煤等。
- ③ 人工无机粉尘。如水泥、玻璃纤维、金刚砂等。

(2) 有机粉

尘

① 植物性
粉尘。如棉、麻、
谷物、亚麻、甘
蔗、木、茶等粉
尘。

② 动物性
粉尘。如皮、毛、骨、丝等粉尘。

③ 人工有机粉尘。如树脂、有
机染料、合成纤维、合成橡胶等粉
尘。



(3) 混合性粉尘

上述各类粉尘的两种或多种混合存在,称为混合性粉尘。此种粉尘在生产中最常见,如清砂车间的粉尘含有金属和砂尘。在煤矿生产中,掘进工作面或采煤工作面经常遇到岩层和煤层,作业环境空气中往往是岩尘与煤尘的混合性粉尘。

2. 煤矿生产性粉尘分类

(1) 按粉尘的组成成分,可分为煤尘、岩尘及其他粉尘,如水泥粉尘等。

(2) 按粉尘的存在形式,可分为生产环境空气中悬浮的粉尘(含露天煤矿大气中的飘尘)与周围环境周围的沉积粉尘。

(3) 按粉尘中游离二氧化硅,可分为矽尘与非矽尘。我国《防止矽尘危害工作管理办法》中规定,作业环境中粉尘的游离二氧化硅含量在10%以上者称为矽尘。

(4) 煤尘按其爆炸性可分为:爆炸性煤尘和无爆炸性煤尘。



第四节 煤矿粉尘的理化特性及卫生学意义

煤矿粉尘的理化特性既与粉尘对人体危害的生物学作用有关,亦与生产工作面采用的防尘、降尘措施关系密切,因此,有重要的卫生学意义。

1. 粉尘的化学组成

这是直接决定其对人体危害性质和严重程度的重要因素。

煤矿井下的粉尘是成分很复杂的混合物,其中有煤炭或岩石的尘粒,有炮烟和油雾,有钎头、钢轨磨损后的金属微粒等,其中主要是煤岩尘粒。煤岩尘粒本身又有复杂的矿物成分和化学成分,其中对人体危害较大的成分是游离的二氧化硅,它是使矿工患矽肺病的主要物质。

