

内蒙古自治区煤矿特种作业人员安全培训补充教材

煤矿职业危害

Meikuang Zhiye Weihai

郭永卿 主编



中国矿业大学出版社

内蒙古自治区煤矿特种作业人员安全培训补充教材

煤矿职业危害

主编 郭永卿

主审 王平炎 左传银

中国矿业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

煤矿职业危害 / 郭永卿主编. —徐州:中国矿业
大学出版社,2016.10

ISBN 978 - 7 - 5646 - 3209 - 0

I. ①煤… II. ①郭… III. ①煤矿—职业危害—防治
—安全培训—教材 IV. ①R135

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 186285 号

书 名 煤矿职业危害

主 编 郭永卿

责任编辑 孙 景

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83884895 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 江苏淮阴新华印刷厂

开 本 880×1230 1/32 印张 3 字数 78 千字

版次印次 2016 年 10 月第 1 版 2016 年 10 月第 1 次印刷

定 价 18.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

内蒙古自治区煤矿特种作业人员

安全培训补充教材编委会

主 任	庞禹东			
副主任	郭银泉	王海金	王钰翔	曾宪荣
编 委	丁 凯	马晓君	王 才	王 健
	王平炎	王旭东	王欢林	王增明
	尹水云	左传银	申虎良	田军利
	白长青	吕梦微	朱卫东	朱屹生
	朱莉琳	刘 平	刘仁才	刘文艳
	刘青玉	刘建华	刘洪才	闫奕颖
	孙宏玲	苏广平	李文玉	李美锦
	肖亚萍	肖俊元	时秀珍	吴 海
	吴 祥	张 俊	张 雷	张成群
	张梅丽	周桂荣	赵 君	郝石柱
	侯慧敏	姜 燕	高志宏	郭 军
	郭永卿	唐际华	董 旭	蒋馨莹



目 录

第一章 粉尘危害	1
第一节 概述	1
第二节 粉尘对健康的危害	6
第三节 粉尘的控制	8
第四节 尘肺病的诊断、治疗与康复	31
复习思考题	40
第二章 物理因素及其危害	41
第一节 噪声及其危害	41
第二节 高温及其危害	56
第三节 振动及其危害	63
复习思考题	68
第三章 正确使用个人劳动防护用品	69
第一节 概述	69
第二节 个体防护用品的选择、使用与管理	74
复习思考题	82



第四章 测尘工安全操作	83
第一节 CCHG1000 直读式粉尘浓度测量仪的操作 方法	83
第二节 矿井测尘工技术操作程序	85
复习思考题	88
参考文献	89



第一章 粉尘危害

第一节 概 述

一、生产性粉尘的定义

人类各种生产和生活活动中可产生大量的粉尘,自然界的分化腐蚀随着气体的流动也会产生粉尘。生产性粉尘是指在人类生产活动中产生的、能够长时间漂浮于生产环境中的固体微粒。它是污染生产环境、危害劳动者健康的危害因素。

长期吸入生产性粉尘会导致尘肺。据卫生部门通报,2005 年收到全国各类职业病报告 12 212 例,其中尘肺病 9 173 例,占 75%,死亡 966 例,中国累计尘肺病 60 万例,死亡近 14 万人。硅肺和煤工尘肺占 90%,其余为水泥尘肺、石棉肺、电焊工尘肺。生产性粉尘的治理之所以受到高度重视,原因有 3 个:一是许多生产性粉尘具有生物毒性作用,吸入后给接触者的健康造成有害的影响;二是粉尘广泛存在,受危害的人数相当庞大;三是粉尘从呼吸道浸入



人体,比其他途径更难控制。

二、粉尘的分类

(一) 按粉尘的成分分类

1. 无机粉尘

(1) 硅尘。

硅尘是指含有相当量游离二氧化硅的粉尘(见图 1-1),如金属矿开采、隧道挖掘、煤矿掘进中产生的粉尘。硅尘是生物活性最强、对人体健康危害最大的粉尘。



图 1-1 二氧化硅的粉尘

(2) 硅酸盐尘。

石棉、滑石、云母、高岭土、水泥粉尘均属硅酸盐尘,其中以石棉粉尘含量最大。此类粉尘除含有二氧化硅外,还含有镁、铁、钙、铝等化学元素。

(3) 含碳粉尘。

煤尘、炭黑、石墨、活性炭等为含碳粉尘,其中以煤尘接触人数最多。



(4) 金属粉尘。

金属冶炼、电焊时产生的烟雾,如铁、硅、铅、锌、铜等金属。

(5) 人工无机粉尘。

如金刚砂、玻璃及玻璃纤维、人造矿物棉等。

2. 有机粉尘

有机粉尘主要是农业、有机化学工业、医药等行业的生产过程中产生的粉尘。有机粉尘多为动植物的蛋白及有机化学物,对健康的影响主要是引起机体过敏性疾病,如职业性哮喘、过敏性肺泡炎等。单纯的有机粉尘一般不会引起尘肺。

3. 混合性粉尘

混合性粉尘是指上面提及的各种粉尘,同时有两种或多种混合在一起,这种粉尘在生产中十分常见。例如,煤矿开采时,有岩石粉尘和煤的粉尘;金属制品加工研磨时,有金属和磨料粉尘;电焊时,有铁和硅酸盐及锰、铬、镍等其他金属粉尘;棉纺厂原料准备工序有棉尘和土壤等混合粉尘,棉麻和人造纤维混纺时也能产生两者混合的粉尘。

(二) 按粉尘中游离二氧化硅含量分类

矿井中游离二氧化硅含量在 10% 以上的粉尘,称为硅尘。



矿井中游离二氧化硅含量在 10% 以下的粉尘,称为非硅尘。

(三) 按职业卫生观点分类

1. 总粉尘

总粉尘是指悬浮于空气中各种粒径粉尘的总和,以前称为全尘。更确切的定义是指在正常呼吸过程中通过鼻或嘴可吸入的粉尘。

2. 呼吸性粉尘和非呼吸性粉尘

被吸入呼吸系统的粉尘,其中少部分进入到肺泡区,这部分粉尘称为呼吸性粉尘;其余大部分粉尘由于鼻、咽、气管、细支气管的拦截和阻流作用不能进入肺泡区,这部分粉尘称为非呼吸性粉尘。

(四) 按粉尘粒径大小分类

1. 可见粉尘

可见粉尘是指尘粒直径大于 $10\ \mu\text{m}$,肉眼能够看到的粉尘。

2. 显微粉尘

显微粉尘是指尘粒直径在 $0.25\sim10\ \mu\text{m}$ 之间,在光学显微镜下可以识别的粉尘。

3. 超显微粉尘

超显微粉尘是指尘粒直径小于 $0.25\ \mu\text{m}$,在电子显微



镜下可以识别的粉尘。

(五) 按粉尘产生的来源分类

1. 原生粉尘

在矿物开采之前因地质作用和地质变化等原因而产生的粉尘称为原生粉尘。

2. 次生粉尘

在粉尘采掘、装载、运转、加工等生产过程中,因煤岩破碎产生的粉尘称为次生粉尘。

(六) 按粉尘存在状态分类

1. 悬浮粉尘

漂浮在空气中的粉尘称为悬浮粉尘。

2. 沉积粉尘

尘粒在其自重作用下,从空气沉降下来堆积在地面或物体表面上的粉尘称为沉积粉尘。

(七) 按粉尘有无爆炸性分类

1. 有爆炸性粉尘

经过粉尘爆炸性鉴定,确定悬浮在空气中的粉尘在一定浓度和引爆热源的条件下,本身发生爆炸和传播爆炸的粉尘称为有爆炸性粉尘。

2. 无爆炸性粉尘

经过粉尘爆炸性鉴定,确定不能发生爆炸和传播爆炸



的粉尘称为无爆炸性粉尘。

第二节 粉尘对健康的危害

一、煤矿接触生产性粉尘的主要工种

煤矿的开采分为井工开采和露天开采。井工开采的基本过程包括岩石掘进、采煤、运输等。在煤矿开采过程中,由于工种不同,工人可能接触煤尘、煤硅尘和硅尘,从而引起肺的弥漫性纤维化,统称为煤工尘肺。煤工尘肺有3种类型:①在岩石掘进工作面工作的工人,包括凿岩工及其辅助工,接触游离二氧化硅含量较高的岩石,所患尘肺为硅肺,发病工龄为10~15年,病情进展快,危害严重。②采煤工作面工人,包括采煤机司机、采煤工、煤仓装卸工等,主要接触单纯性煤尘(煤尘中游离二氧化硅含量在5%以下),其所患尘肺为煤肺,发病工龄多在20~30年之间,病情进展缓慢,危害较轻。③接触煤硅尘或既接触硅尘又接触煤尘的混合工种工人,其尘肺在病理上往往兼有硅肺和煤肺的特征,这类尘肺称为煤硅肺,是我国煤工尘肺最常见的类型,发病工龄多在15~20年之间,病情发展较快,危害较大。粉尘危害见图1-2。

煤工尘肺的发病情况因开采方式不同有很大差异。露天煤矿工人的尘肺患病率很低,井下采煤工作面的粉尘浓度和粉尘分散度均高于露天煤矿,尘肺患病率和发

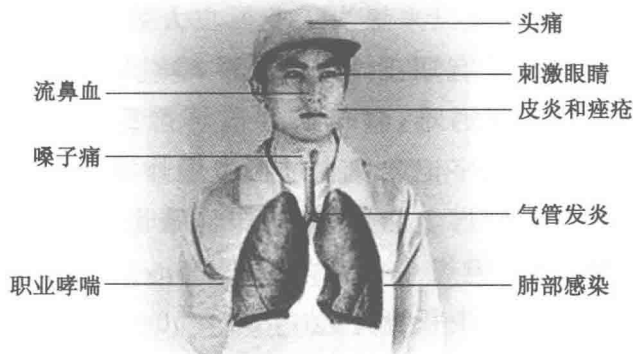


图 1-2 粉尘危害

病率也很高。我国地域广大,地层结构复杂,各地煤工尘肺患病率有很大差异,在 $0.92\% \sim 24.1\%$ 之间。不同煤种的致病能力不同,由强到弱依次为无烟煤、烟煤和褐煤。

二、煤尘爆炸威胁矿工生命安全

爆炸性是某些粉尘的特性,如高分散度的煤尘、面粉、糖、亚麻、硫黄、铅、锌等可氧化的粉尘,在适宜的温度和浓度下,一旦遇到明火、电火花和放电时,就会发生爆炸,导致重大人员伤亡和财产损失的安全生产事故。

在煤矿井下生产过程中,空气中的煤尘浓度达到爆炸界限的情况并不常见,但由于违章爆破、斜巷跑车和局部火灾或瓦斯爆炸等引起煤尘爆炸的事故屡有发生。



1960年山西大同矿务局老白洞煤矿发生煤尘爆炸事故,是新中国成立以来煤炭工业死亡人数最多的一起事故。井下当时共有职工912人,除228人脱险外,其余684名职工全部遇难,整个矿井破坏严重。在此之前,大同煤矿没有文字记载发生过粉尘爆炸事故,人们没有听说过也不相信煤尘会爆炸,对煤尘警惕性不高。该矿瓦斯含量较低,但煤尘积存非常严重,一些进风巷道和某些生产场所煤尘积存厚度达30~50 mm。这起事故的爆炸源是14号井翻车机,翻车机附近经常煤尘飞扬,连续翻煤时,3 m以外几乎看不见人。特别是事故发生前半小时内,因15号矿井翻车机清理煤渣暂停翻煤,把60~80节重煤车集中到该翻车机翻煤,连续翻煤加之煤质干燥,翻车机洒水装置未用,煤尘飞扬比平时更为严重,成为爆炸事故发生的重要条件。经调查分析,此起爆炸事故的引爆火源很可能是电机车通过该翻车机时,由于运行不稳,受电弓与架空电源接触不良,产生强烈火花,引起煤尘爆炸;或者是防爆开关不盖盖子,翻车机启动时产生强烈电火花引起爆炸。

第三节 粉尘的控制

我国作业场所存在有毒有害粉尘的企业超过1 600万家,受到职业危害的人数超过2亿。我国职业病目录中有



132 种职业病,其中有 13 种尘肺病,包括矽肺(硅肺)、煤工尘肺、石墨尘肺、碳黑尘肺、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、铸工尘肺及其他尘肺。在全部职业病中,尘肺约占 80%,这一数值相当于其他国家尘肺病的总和。因此,对生产性粉尘的控制首先是降低作业场所的粉尘浓度。粉尘虽是对工人健康危害十分严重的职业性有害因素,但粉尘是人类生产活动所产生的,在一定意义上说是可以被控制的。因此,依靠人类认识的提高、知识的增加和技术的发展,粉尘应该是可以预防 and 控制的。

一、粉尘危害控制的原则

目前,粉尘对人造成的危害,特别是尘肺病尚无治疗方法。因此,预防粉尘危害,加强对粉尘作业的劳动防护管理十分重要。粉尘作业的劳动防护管理应遵守三级防护原则。

(一) 一级防护

认真做好一级防护,切实采取措施,把粉尘浓度降低到国家卫生标准,降低粉尘所致疾病的发病率。做好一级防护,领导重视、依法治理是根本,工程防护是关键,卫生监督是保证。

1. 主要措施

一级防护的主要措施如下:综合防尘,即改革生产工



艺、生产设备,尽量将手工操作变为机械化、自动化和密闭化、遥控化操作;尽可能采用不含或含游离二氧化硅低的材料代替含游离二氧化硅高的材料;在工艺要求许可的条件下,尽可能采用湿式作业;使用个人防尘用品,做好个人防护。

2. 定期检测

对作业环境的粉尘浓度实施定期检测,使作业环境的粉尘浓度达到国家标准规定的允许范围之内。

3. 健康体检

根据国家有关规定,对工人进行就业前的健康体检,对患有职业禁忌症者、未成年人、女职工,不得安排其从事禁忌范围内的工作。

4. 宣传教育

普及防尘的基本知识。

5. 加强维护

对除尘系统加强维护和管理,使除尘系统处于完好、有效状态。

(二) 二级防护

二级防护的主要措施如下:建立专人负责防尘机构,制定防尘规划和各项规章制度;对新从事接尘作业的职工,必须定期进行健康检查,对在职从事粉尘作业的职



工,必须定期进行健康检查,发现不宜从事接尘作业的职工,要及时调离。

(三) 三级防护

三级防护的主要措施如下:对已确诊为尘肺的职工,应及时调离原工作岗位,安排合理的治疗或疗养,患者的社会保险待遇应按国家有关规定办理。

二、煤尘治理方针

要达到防止粉尘产生、降低粉尘浓度的目的,工程防护是关键。工程防护要从把好设计关开始,真正做到“三同时”,即卫生防护措施和生产工艺同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。对已有的生产设备和生产工艺,要依靠设备革新和工艺改革减少粉尘的产生。“八字方针”是综合治理粉尘的宝贵经验,具体如下。

(1) 宣:指宣传教育,按照党的方针、政策进行宣传。既要宣传尘肺的基本知识及粉尘的危害性,又要宣传尘肺是可以预防的,使职工充分认识到搞好防尘和预防尘肺是关系到广大接尘作业工人健康和促进生产的大事。加强组织领导和发动群众是做好防尘工作的关键措施。

(2) 革:指生产工艺和生产设备的技术革新。这是消除粉尘危害的根本途径。

(3) 水:指湿式作业。这是防止粉尘飞扬的有效措施,