



工業防盜手帳

東京
一九四四年

GONGYEHANGCHEN SHOUCE

工业防尘手册

中国劳动保护科学技术学会

工业防尘专业委员会

劳动人事出版社



B

401.530

内 容 提 要

《工业防尘手册》，由中国劳动保护科学技术学会工业防尘专业委员会组织国内工业防尘方面的专家、教授40余人集体撰写而成。该书汇集了国内外工业防尘方面理论、技术、经验、数据、图表，是反映该项科学技术当前水平，具有实用性与指导性的一本工具书。全书分为四篇，第一篇为粉尘性质及测试技术，阐明粉尘的危害、粉尘浓度、粒度、物理化学性质、含尘气流运动、除尘系统性能的测试方法及仪器、仪表类型及使用。第二篇为工厂通风防尘，阐明工厂通风防尘原理、局部排气、除尘系统的设计及维护、工厂防尘的综合措施等。第三篇为矿山防尘，阐明矿山通风、风流净化、湿式作业及这些技术在典型井下、露天矿山的应用。第四篇为除尘设备，阐明惯性除尘器、旋风除尘器、湿式除尘器、颗粒层除尘器、袋式除尘器、纤维层除尘器、电除尘器及除尘机组的作用、原理、装备规格、设计依据及除尘器排灰与其回收利用技术。本书可供各工矿企业，以及设计、科研、管理等部门的有关工程技术人员学习、使用，亦可供大专院校教学参考。

工 业 防 尘 手 册

中国劳动保护科学技术学会

工 业 防 尘 专 业 委 员 会

责任编辑 张建英 蒋运茂

劳动人事出版社出版

(北京市和平里中街12号)

·北京隆昌印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 16开本 90.5印张 2257千字

1989年10月北京第1版 1989年10月北京第1次印刷

印数：5000册

ISBN 7-5045-0403-3 /TB·007 定价：39.50元

工业防尘手册编审委员会

严兴忠、张希仲、钱恒、张家平、刘增恺、胡鑑仲、芦鑑章、陈在康、郭丰年、叶龙、谭天佑、陈荣策、陆国荣

工业防尘手册编审人员

总主编 严兴忠

第一篇 主编 刘增恺

主审 张希仲

第二篇 主编 陈在康

主审 钱 恒

第三篇 主编 陈荣策

主审 陆国荣

第四篇 主编 郭丰年

主审 叶 龙

工业防尘手册撰写人

撰 稿 内 容			撰 稿 人	撰 稿 内 容			撰 写 人
篇	章	节		篇	章	节	
1	1	1	严兴忠	2	6	1~5	孙一坚
1	1	2	符绍昌	2	7	1~3	张家平
1	1	3	阎效珊	3	1	1~5	陈荣策
1	1	4. 5	许绿薇	3	2	1~6	陈荣策
1	2	1. 4	许绿薇	3	3	1~3	陈荣策
1	2	2. 3	王世洪	3	4	1~7	邓子香
1	3	1~6	王世洪	3	5	1~4	单 铸
1	3	7	陈荣策			6	赵 鹏
1	4	1~4	李强民	3	5	5	单 铸
1	5	1~3	刘光铨				王茂吉
1	5	4	常德华	3	6	1~3	刘新强
1	6	1	刘增恺	3	6	4	陈治中
1	6	2~8	许绿薇	3	6	5	芦鉴章
1	6	9	王君山	3	7	1~8	王金波
1	6	10	徐立大	3	8	1~4	张 哲
1	7	1~8	梁风珍	3	9	1~3	张达义
1	7	9	芦鑑章	4	1	1~3	郭丰年
1	7	10. 11	沈荣森	4	2	1~2	郭丰年
1	8	1	沈荣森	4	3	1~7	陈秉林
1	8	2. 3	曹守仁	4	4	1~3	李世龙
1	9	1. 2	刘爱芳				芦桢干
1	9	3	王炎生	4	5	1~4	王能勤
1	9	4	徐立大	4	6	1~5	陈隆枢
1	10	1	刘增恺	4	7	1~6	李景田
1	10	2	许绿薇	4	8	1~3	谭天佑
1	10	3	邓家邦			5	刘后启
1	11	1~4	贾 衡	4	8	4	林尤文
2	1	1~3	利光裕	4	8	6	刘后启
2	2	1~5	陈在康				林尤文
2	3	1~4	许邦令	4	9	1~4	李景田
2	4	1~4	张家平	4	10	1~3	朱炳藩
2	5	1~4	孙一坚	4	11	1~3	蔡耀春

序 言

防止工业生产过程中粉尘扩散所造成的危害,将永远是组织生产工作中很重要且不可忽略的一环。早在半个多世纪以前,由于人们对粉尘危害及其带来道义上及经济上的巨大损失还缺乏足够的认识,在组织工业生产中没有采取有效的防尘措施,曾有过极其惨痛的教训。目前已无法得知在过去漫长的岁月中劳动者死于尘害的确切数字及为尘害所迫挣扎于死亡与贫困线上的惨痛事实,但从少数事例即可见其严重程度。19世纪中叶,英国资本主义工业兴起的时间尚不算长,按当时14个工业城市的统计,肺病病患者已是农村的两倍。1930~1931年美国西维吉尼亚州开凿引水隧道,雇佣2000工人,经过仅一年工作,其中死于矽肺病的476名,丧失劳动能力的1500人。20世纪中叶,联邦德国鲁尔矿区对30000余名工人进行检查,发现其中9.7%患矽肺病,该矿区每年死于矽肺病者达1000余人,为矿区工伤死亡人数的4倍。我国湖南省锡矿山由1898年至1947年的49年间,由于矽肺病死亡的工人计90000余人(当时资源委员会统计),平均每天死亡5人。

真正初步认清并严格控制工业粉尘危害的时期,是从20世纪中叶以后,很多国家颁布并修订工业卫生及环境保护的法律、法规,实行严格的国家监督。有些产业几乎耗费相当工业总投资的8~15%的资金用以控制工业粉尘扩散、净化含尘空气,工业粉尘危害才得到逐步缓解。但迄今为止,卫生学界仍认为尽管现代技术的发展可以预防矽肺病的发生,但要消灭矽肺病,消灭粉尘对劳动者及环境的危害尚待时日。很多国家控制工业粉尘危害的标准仍在调整中,且愈趋严格。

我国解放以来虽始终关注工业防尘工作,在防尘工作上取得了可喜的进展。但是从全国整体上看,由于防尘工作的技术基础比较薄弱,加上工业生产发展的面广且极其迅速,布点多又分散,国家建设资金及企业更新改造资金都不足,因而,当前尚有相当多工业企业作业场所粉尘浓度超过国家规定的卫生标准,尘肺及矽肺病仍有增长趋势,工业排放粉尘仍是城市及自然环境中的主要污染物之一。以上情况说明,无论是从我国当前的迫切需要或是从工业发展的长运需要来看,工业防尘工作都处于组织工业生产工作中的重要位置。

工业防尘已被称谓“迅速发展中的技术”,之所以如此是因为这项技术作为一门独立技术学科分支而言,发展的时间仍不长,目前的基础尚比较薄弱,该项技术正在迅速发展中,并且将获得进一步发展。即使在20余年前,工业防尘的原理与技术仍主要蕴育于工业通风及收尘工艺这两类技术学科中,但由于工业防尘工作发展中不断涌现新技术、新经验、新理论或是新的要求,而这些新的内容又很难纳入通风工程或收尘工艺中,因而逐步形成目前这种具有其本身特有目标和内涵的一门技术科学分支。其内容可以初步概括为,以研究悬浮尘粒本身特性及其运动规律为基础,包括尘粒形成、扩散、收集、输送、净化、回收、检测等技术在内的一个学科分支体系。

由于工业防尘是组织工业生产、改善劳动条件、控制大气污染工作中不可缺少的一项新兴技术,又由于这项技术极待进一步开拓,中国劳动保护科学技术学会工业防尘专业委员会

成立之初，经过全体委员共同协商，决定组织该领域的专家、学者编写《工业防尘手册》，系统地总结、归纳工业防尘方面国内外的理论与技术，以供该专业科学技术人员从事工业防尘工作时查阅、参考，同时也籍以促进并推动工业防尘技术学科的建设工作。

参加《工业防尘手册》的编写人员计40余人，经过全体编写、审校人员团结协作及近三年艰辛的劳动，终于完成了手册编写、审校任务，可以说对收集、汇总该门技术科学的国内外技术、经验、理论、数据迈出了可喜的一大步，但该次编写终究是首次组织，限于主客观的条件，在编写的系统性、完整性、文字的统一性方面尚有较多不足之外，且该项技术正在发展中，新的原理与技术仍会不断涌现，因此，建议以后各届专业委员会的重要任务之一将是每隔数年对手册修订一次，使该手册不断充实、不断精炼、不断完善，逐渐形成为一部在国内外有广泛影响的技术文献。

中国劳动保护科学技术学会

第一届工业防尘专业委员会

主任委员 严兴忠

1988年3月1日

编写说明

编写工业防尘手册的目的是为了给工业防尘技术工作者提供一本比较完整地汇集国内外工业防尘方面基本原理、技术、经验、数据的工具书，这既可以有助于防尘工作者汲取防尘方面的技术与经验，做好工业防尘工作，又有助于积累工业防尘科学技术，加速工业防尘技术学科的建设工作。

为了在有限的篇幅里收集较完整的工业防尘技术资料，编写中注意力求文字的简明、概括、省略了大量的推演过程，还力求深入浅出，概念明确，满足实际应用的需要。

根据一般习惯性的划分方法，手册共分为四篇：第一篇为“粉尘性质及测试技术”，第二篇为“工厂通风防尘”，第三篇为“矿山防尘”，第四篇为“除尘设备”。

粉尘性质及测试技术篇置于各篇之首，该篇主要任务是阐明粉尘的基本性质及探明粉尘性质的测量方法。该篇第一章首先叙述粉尘的含义、分类及其对人和环境带来的危害。继而将粉尘视为气、固两相的共溶体而分析粉尘动力学性质及其相关的气体压力、流速、流量、气流运动等的测量显示技术，这就构成该篇第二、三、四章的主要内容。第五、六章阐明气溶胶体中固相粒子主要特征参数，即浓度、粒度的表示方法及其测量技术。第七、八章阐明固相粒子的物理、化学性质，即粉尘密度、粘性、流动性、爆炸性、可燃性、比电阻、湿润性、磨损性、荷电性、放射性、化学成分等参数的测量工具与测量方法。第九、十、十一章阐明工业防尘装备、措施的一些检验方法、手段与数据处理，包括试验尘及其发生装置，除尘设备、防尘护具的检测技术和测量数据的误差分析及数据整理方法。在全手册中凡属粉尘方面的基本概念、性质与有关粉尘的参数均纳入第一篇内。

手册的第二篇系工厂通风防尘篇，该篇主要任务是阐明工厂通风防尘的基本原理和通风除尘系统的设计原则与方法。该篇的第一章介绍了工厂各种产生尘点及其特点和工厂防尘的基本原则，第二章阐述了含尘空气的流动理论。第三、四章阐明了工厂防尘措施中有关密闭、局部排风措施，进而介绍了工厂典型尘源，如金属熔炼、铸造、物料破碎、筛分、储运、机械加工等工艺的密闭、局部排风装置及有关的设计参数。该篇第五、六、七章提出了除尘系统的设计、调整、风机的选择及通风系统的维护管理与技术经济分析。第二篇重点是机械通风除尘的原理、局部排气措施和除尘系统的设计、维护。除尘系统中所应用的除尘器将纳入到本书的第四篇。

第三篇系矿山防尘篇，其主要任务是阐明采矿作业中防尘的基本措施。该篇在第一章中首先分析了矿山粉尘产生的特点、粉尘性质及矿山防尘综合措施。在第二、三章中提出了矿山防尘不可缺少的通风及风源净化技术，第四章叙述了矿山的喷雾洒水的防尘技术，第五、六、七、八章分别介绍了典型的矿山生产工艺所采取的各项防尘技术，这些典型的生产工艺包括凿岩、掘进、爆破、采矿工作面、运输作业、溜井、井巷支护等，并针对煤矿、露天矿、放射性矿山各自的特点，分别阐述有关的防尘方法。该篇中根据矿山防尘的特点，较完整地纳入了湿法除尘的理论与技术，不仅有专门的一章阐述了喷洒除尘的各项措施，而且将各种湿

法除尘技术渗入到各种典型矿山作业中。另外,本篇第九章专门阐述了防尘呼吸器官护具,实际上它们不仅适用于矿山,亦适用于工厂作业。

第四篇为除尘设备篇,该篇主要任务是阐明各种除尘器的性能、设计参数及应用原则,可供选用、设计除尘设备参数。该篇第一章先对各类除尘设备性能作了全面分析,提出了选择除尘设备的基本原则。自第二章至第九章对沉降室及惰性除尘器、旋风除尘器、湿式除尘器、颗粒层除尘器、袋式除尘器、纤维性粉尘过滤器、电除尘器、空气过滤器等分别阐明了各自的作用、原理、结构特点、技术性能、设计参数、选用原则等。第十章收集了一些专用的除尘机组及其应用条件。第十一章专门阐明除尘器的排灰装置和灰尘的加湿与输送技术。本篇的核心内容是除尘器,除了一些特殊专用的设备,如矿用的部分除尘机组已纳入第三篇外,其他有关除尘器的工作原理及选用数据均纳入第四篇中。

手册在编写过程中尽可能求得各词、符号、单位、单位符号的统一。手册中一般应用的量的符号及单位符号尽可能与国家计量局单位制办公室所编常用法定计量单位一致,一些未作统一规定的符号尽可能与通风、除尘习惯性常用符号与单位符号一致。为了适应工业防尘技术中出现较多的物理量,而这些量按一般表示方法又与现行规定符号相混,本手册应用了一部分特有的符号,如标准立方米量的符号及单位符号均用“ m^3 ”,个数及根数量的符号及单位符号用“ n ”。手册中所引用的下标,为尽量尊重原撰写者图、表、公式中已引用的符号,减少变动,并采取汉语拼音字首及英语字首并用的原则,未强求统一。

为便于查阅,本手册全部图、表、公式的编号皆以“篇、章、节—号”的形式编排。例如:图2.4.1—4,即表示第二篇、第四章、第一节、第四图。手册每页上除注明页次外,同时注有篇、章、节、段号,书后附有简要索引,索引目录按书中出现的技术词汇,按汉语拼音字首次序排列,在技术词汇后注明其出现的篇、章、节、段。

手册编委会成立后,曾先后召开过四次编委会,研究确定手册编写的提纲、计划、撰写人、技术要求、进度要求、审查书稿的编排原则。手册的审定、修改、协调、勘误等具体事宜由总主编及各分篇的主编、主审负责。

本书撰写人计40余人,分布于全国20余个单位,编写过程中一般文稿均经过二至三次修改、补充,这些工作除归功于各撰写人积极努力,在百忙中挤出时间完成供稿任务外,尚感谢各撰写人,编、审人所在单位的支持,特致谢意。

撰写过程中,工业防尘专业委员会前任秘书谭天佑,现任秘书王得友、谢亦石同志做了大量的组织工作;在文稿最终审阅过程中,李松盛、单铸、王静、童永湘等同志参与了查对、整理有关内容的部分工作;在各次编委会上尚邀请了中国劳动保护科学技术学会副秘书长刘潜同志、学会办公室徐玉祥同志及劳动人事出版社编辑蒋运茂、张建英、葛玮同志作指导,特此致谢。

工业防尘手册编委会

1988年4月

目 录

第一篇 粉尘性质及测试技术

第一章 粉尘及其危害

第一节 粉尘的概念及分类	1
一、粉尘的概念	1
二、粉尘的分类	1
第二节 粉尘对人体健康的危害	3
一、粉尘的理化性质与危害性的关系	3
二、粉尘在肺内的沉积和排出	4
三、粉尘引起的疾病	6
四、作业场所的粉尘卫生学评价	12
五、粉尘作业工人健康检查	19
第三节 放射性气溶胶对人的危害	20
一、放射性气溶胶的来源	20
二、放射性气溶胶的理化性质	22
三、气溶胶粒子在呼吸道中沉积、转移和廓清规律	22
四、放射性气溶胶的生物学作用	23
五、放射性气溶胶的防护原则	26
第四节 粉尘爆炸性危害	27
一、粉尘爆炸现象及其条件	27
二、粉尘爆炸危险	28
三、粉尘爆炸危害	29
第五节 粉尘对生产的影响	32
一、粉尘对能见度的影响	32
二、粉尘对设备磨损、产品质量的影响	35

第二章 粉尘的空气动力学性质

第一节 尘粒的匀速运动	37
一、牛顿阻力定律	37
二、斯托克斯定律	38
三、重力沉降	38
四、库宁汉滑动修正系数	39
五、气动形状修正系数	40
第二节 尘粒的加速和曲线运动	41
一、张弛时间	41
二、尘粒的加速	41

三、终止距离	42
四、曲线运动和斯托克数	43
第三节 粉尘的附着性	44
一、附着力	44
二、尘粒的分离	46
三、尘粒的弹跳	46
第四节 布朗运动与扩散	47
一、布朗运动和布朗扩散	47
二、紊流扩散	49
三、电力扩散	50

第三章 气体压力、流速、流量的测量

第一节 常用压力测量仪表	52
一、U型压力计	52
二、单管压力计	53
三、斜管压力计	53
四、补偿式微压计	54
第二节 气体流道壁面的静压测量	55
一、静压测量的两种情况	55
二、壁面静压的测量	55
第三节 气体流动中的压力测量	57
一、测量气体流动中压力的基本原理	57
二、气体流动中的全压测量	57
三、气体流动中的静压测量	58
第四节 气体流速和方向的测量	59
一、流速大小的测量	60
二、流速方向的测量	62
三、热线风速仪	65
四、激光测速仪	67
五、机械式风速仪	68
六、毕托管及风速仪的校正	69
第五节 气体流量的测量	71
一、利用测量气体的流速确定流量	71
二、利用节流装置测气体流量	75
三、测定管道内流量的其它方法	76
四、局部气流的流量测量	78

五、管道送回风口气体流量测量	80
第六节 动态压力的测量	81
一、动态压力的测量原理	82
二、压力传感器	82
三、动态压力传感器的校准	84
第七节 矿井巷道风速的测量	86
一、矿山井巷风速分布特征	86
二、用风表测定风速	87
三、用热球风速仪或毕托管测定风速	87

第四章 气流运动的显示及测量

第一节 气流显示原理	89
一、原理	89
二、气流运动的描述	89
三、示踪微粒的性能	91
四、气流显示技术的组成	92
第二节 通风气流的显示与测量	102
一、吸风罩的合流现象	102
二、吸风罩的流域特性	103
第三节 气流速度的测定	106
一、尘迹照相技术的原理	106
二、尘迹照相装置	106
三、尘迹照相的精确性	107
四、吸风口流场中示踪微粒的运动	110
五、热上升气流运动	110
六、图象处理	112
七、气流速度的计算	112
第四节 烟雾发生设备	113
一、烟雾发生器	114
二、巴兰香发烟器	114
三、电子烟雾喷射器	114

第五章 粉尘浓度与测定

第一节 测定粉尘浓度的目的与计量	
方法	116
第二节 作业环境粉尘浓度的测定	117
一、采样点的选定	117
二、测定粉尘浓度方法的分类	117
三、滤膜测尘质量法	118
四、滤膜测尘数量法	120
五、采样系统的漏气检查及流量计的校准	121
六、 β 射线测尘仪	123

七、压电晶体测尘仪	124
八、光散射式粉尘浓度计	125
九、光吸收式粉尘测定仪	126

第三节 作业者个体接触粉尘浓度的

测定	127
一、原理	127
二、个体接触粉尘采样器的主要组成部件及器材	128
三、测定步骤	129
四、粉尘浓度计算	129
五、几种常用的个体采样器	129

第四节 管道粉尘浓度的测定

一、管道粉尘特性和测定的基本要求	130
二、管道粉尘浓度的测定方法	132
三、采样位置的选择和采样点的确定	132
四、与测尘有关的气体参数测定	133
五、等速采样的原则与方法	137
六、过滤法管道粉尘浓度测定仪	140
七、无动力等速粉尘采样器	146
八、冲击式粉尘分级采样器	148
九、粉尘浓度和排放量的计算	149
十、几种管道测尘方法的评价	152

第六章 粉尘粒径及其测量

第一节 粒径的表示方法	155
一、单颗粒粒径的表示方法	155
二、颗粒群代表粒径的表示方法	157
第二节 粒径的频谱分布	159
一、表示粒径大小分布数据的方法	159
二、粒径分布函数	160
第三节 粒径分布测定的方法和仪器	163
一、测定方法概述	163
二、测定仪器的分类	163
第四节 筛分析法	165
一、筛分原理	165
二、筛的分类	166
三、筛的使用	167
四、筛子的校准	168
五、评价	168
六、空气喷射筛和声波筛	168
第五节 显微镜法	169
一、工作原理与结构	170
二、光学显微镜	170

三、图象分析法	175
四、电子显微镜法	177
第六节 惯性分级测定法	177
一、概述	177
二、级联冲击器	178
三、巴柯离心分离器	183
四、串联旋风分级器	185
五、低压多级级联冲击器	187
六、APS—33空气动力径自动测定仪	189
第七节 液体介质沉降法	191
一、原理简述	191
二、液体介质及分散剂	191
三、移液法	192
四、比重计法	194
五、沉降天平法	195
六、消光法仪器	199
第八节 利用粉尘电性质的测定方法	210
一、库尔特计数技术	210
二、静电气溶胶测定仪	214
三、微分电迁移率式粒径分布测定仪	215
第九节 光散射式粒子计数器	216
一、原理及使用	216
二、仪器的检验及标定	217
第十节 其他粒径分布测定方法	219
一、全息照相法	219
二、 $\times$ 光小角度散射法	221
三、扩散分级仪	221

第七章 粉尘的物理性质与测量

第一节 粉尘的取样和处理	224
一、气流中取样及灰斗中取样	224
二、分析用尘样的缩分方法	224
三、粉尘的常规干燥处理	225
第二节 尘粒的形状与测量	225
一、尘粒形状的形成	225
二、尘粒形状观测及形状表示方法	226
三、工业粉尘形状数据	227
第三节 粉尘的密度与测量	228
一、粉尘的密度、充填率和空隙率	228
二、粉尘密度与除尘技术的关系	229
三、粉尘真密度测量方法及测量装置	229
四、粉尘表观密度测量方法及测量装置	330

五、工业粉尘密度数据	231
第四节 粉尘粘性力与测量	233
一、粉尘粘性力及与除尘过程的关系	233
二、粉尘粘性力测量方法简介	233
三、粉尘粘性力分类及粘性力数据	234
第五节 粉尘流动性、安息角与测量	235
一、粉尘流动性、安息角的力学性质及影响因素	235
二、粉尘流动性、安息角与防尘工艺关系	236
三、粉尘流动性指标及测量方法	236
第六节 粉尘磨损性及测量	239
一、影响粉尘磨损性的因素	239
二、通风除尘中粉尘磨损性的测量方法	239
三、粉尘磨损性与除尘设备的关系	240
第七节 粉尘的吸湿性、浸润性及其测量	240
一、粉尘的吸湿性、浸润性及与除尘的关系	240
二、粉尘吸湿性测量方法简介	241
三、粉尘浸润性测量方法及试验数据	241
第八节 粉尘的比电阻及测量	243
一、粉尘比电阻的意义及影响因素	243
二、粉尘比电阻测定方法及装置	248
三、某些工业粉尘比电阻数据范围	259
第九节 粉尘爆炸特性及试验方法	259
一、粉尘爆炸特性	259
二、粉尘云爆炸危险性的判断方法	261
三、粉尘爆炸特性测试方法	261
第十节 粉尘的放射性及监测	264
一、粉尘的放射性	264
二、粉尘的放射性监测	267
第十一节 粉尘的荷电性及测量	273
一、静电荷的产生和数量	273
二、静电荷的中和和平衡	274
三、放射性粉尘的自充电和自中和效应	274
四、静电荷对粉尘沉积的影响	275
五、测量和中和静电荷的装置及其应用	275

第八章 粉尘的化学成分分析

第一节 粉尘的游离二氧化硅的含量与

测定..... 277

一、游离二氧化硅的含量..... 277

二、游离二氧化硅的分析..... 277

第二节 粉尘中无机组分分析..... 280

一、无机元素的分析..... 280

二、复合离子的测定..... 283

第三节 粉尘中有机组分分析..... 289

一、二氯甲烷提取物的分析..... 289

二、苯并〔a〕芘的测定..... 290

三、多环芳烃的测定..... 295

第九章 试验粉尘、发尘装置及

测尘仪器标定

第一节 试验粉尘..... 299

一、试验粉尘的作用和用途..... 299

二、试验粉尘的要求和分类..... 300

三、国外的试验粉尘和标准化..... 301

四、国内常用的试验粉尘..... 305

第二节 粉尘发生装置..... 308

一、粉尘发生装置的技术要求..... 308

二、发尘装置的种类和特点..... 309

三、沸腾床发尘器..... 312

四、国内使用的发尘装置..... 314

第三节 气溶胶发生装置..... 318

一、产生 $1\mu\text{m}$ 以上气溶胶粒子的
发生器..... 319

二、亚微米气溶胶粒子发生方法及
装置..... 322

第四节 测尘仪器标定..... 327

一、测尘仪器标定的一般问题..... 327

二、尘粒分级仪——冲击式采样器的
标定..... 336

三、光电尘埃粒子计数器的标定..... 338

四、粉尘质量浓度测定仪器的标定..... 339

五、亚微米气溶胶粒径分布测定仪的标定..... 339

第十章 除尘设备、防尘口罩

性能的测定

第一节 除尘器性能的测定..... 341

一、除尘器气体处理量的测定..... 341

二、除尘器漏风率的测定..... 341

三、除尘效率的测定..... 342

四、除尘器功率消耗的测定..... 345

五、除尘器的负荷适应性..... 346

第二节 通风机性能的测定..... 346

一、通风机空气动力性能的测试..... 346

二、通风机噪声的测量..... 355

第三节 防尘口罩的性能测定..... 356

一、口罩的基本性能指标..... 356

二、口罩基本性能的测定方法..... 356

第十一章 测试误差与数据处理

第一节 概述..... 362

一、测量、误差、评价的关系..... 362

二、误差的转化..... 362

三、A类与B类分量..... 362

第二节 直接测量与数据处理..... 363

一、测前准备..... 363

二、频率分布..... 366

三、随机误差限（不确定度）的计算..... 367

四、不等精度测量的加权处理..... 371

五、坏值的剔除方法..... 372

六、误差或不确定度的合成计算..... 374

七、系统误差检验..... 378

八、直接测量的数据处理步骤与结果..... 385

第三节 间接测量的误差计算..... 390

一、误差传递计算..... 390

二、间接测量的误差..... 391

第四节 实验结果的整理..... 392

一、列表法..... 392

二、实验曲线的绘制..... 393

三、经验公式的建立..... 394

附录..... 402

参考文献..... 403

第二篇 工厂通风防尘

第一章 工厂尘源及工厂防尘的综合措施

第一节 生产过程与生产性粉尘的来源	405
第二节 常见的产尘点及其传播特点	406
一、物料的破碎	407
二、物料的粉碎	408
三、物料的筛分	409
四、物料的运输	409
五、物料的混合	411
六、物料的溜卸和贮存	411
七、零件的表面清理	411
八、物料的包装	412
第三节 工厂防尘的综合措施	412
一、厂房位置和朝向的选择	412
二、工艺方法和工艺布置合理化	413
三、粉尘扩散的控制	413
四、静电消尘与湿法消尘	416
五、通风除尘	420
六、消除二次尘源	421
七、个人防护	423
八、维护管理	423

第二章 空气流动理论及通风防尘原理

第一节 车间空气环境及其卫生要求	425
一、空气的基本性质及污染	425
二、车间空气环境的卫生要求	431
第二节 空气流动理论	433
一、空气的压力和压力场	433
二、气体的粘性和粘性力	434
三、描述空气流动过程的基本方程	435
第三节 通风气流的流动特性	439
一、管道内的气体流动特性	439
二、射流和汇流	440
三、绕流	445
四、含尘气流中的尘粒运动	447

第四节 作业环境含尘气流控制	449
一、局部通风系统的设计原则	449
二、全面通风	449
三、局部送风与空气幕	459
第五节 防爆与事故通风	461

第三章 局部排风罩设计

第一节 概述	463
第二节 冷过程的局部排风罩	465
一、密闭罩	465
二、柜式排风罩	467
三、外部排风罩	480
第三节 热过程的局部排风罩	493
一、高、低悬的伞形罩	493
二、用流量比法计算罩口的排风量	496
第四节 吹吸式排风罩	502

第四章 典型生产过程的排气装置

第一节 炉窑	516
一、冲天炉	516
二、炼钢电弧炉	519
三、有色金属熔炼炉	526
四、铁合金电熔炉	526
五、小水泥厂立窑	529
六、小水泥厂烘干机	529
七、水泥回转窑	530
第二节 物料破碎、筛分及输送设备	531
一、物料破碎设备	531
二、筛分设备	535
三、输送设备	536
四、进料、称量和包装设备	540
第三节 铸造设备	544
一、混砂机	544
二、落砂机	545
三、清理滚筒和抛丸清理滚筒	546
四、喷砂室和喷、抛丸室	546
五、铸件表面清理设备	553

第四节 机械加工设备	555
一、刀磨机床	555
二、铸件加工机床	555
三、木工机床	555
四、抛光机、砂轮机	565

第五章 通风除尘管道设计

第一节 空气在风管内的流动阻力	566
一、摩擦阻力	566
二、局部阻力	569
三、通风管道的压力分布	578
第二节 通风除尘管道系统的设计计算	580
一、通风除尘管道系统的设计计算步骤	580
二、通风除尘系统风管阻力的估算	585
第三节 通风管道的布置及部件	586
一、风管材料和连接	586
二、通风系统的布置	587
三、风管部件	590
四、除尘系统的防爆措施	590
第四节 高温烟气管道系统的设计	595
一、高温烟气管道系统的设计特点	595
二、高温烟气冷却装置	596

第六章 风 机

第一节 风机的分类	607
一、按照风压的高低分类	607
二、按照叶片结构形式分类	607
三、按照风机用途分类	608
第二节 风机的性能参数及命名	610
一、风机的性能参数	610
二、离心式风机的命名	610
三、新风机的型号	612
第三节 风机的选择	612

一、风机的选择计算	612
二、选择风机时的注意事项	632
三、风机的并联和串联	633
四、三角皮带传动计算及基础槽孔的确定	635
第四节 风机的调节	640
一、改变管路特性曲线的调节	640
二、改变风机特性曲线的调节	640
三、三种调节方法的比较	641
第五节 风机的消声和减振	642
一、声音的特性和度量	642
二、噪声的评价标准	644
三、风机的噪声	647
四、风机噪声的控制方法	648
五、风机的隔声与减振	650
六、吸声材料	654
七、风机的消声	658
八、风机噪声控制实例	662

第七章 通风除尘系统的维护管理与技术经济分析

第一节 概述	664
一、维护管理	664
二、技术经济分析	664
第二节 维护管理	665
一、操作运行和日常维护	665
二、安全操作	668
三、故障原因及消除方法	668
四、计划检修	672
五、维修人员及维修场地	673
第三节 技术经济分析	675
一、初投资	675
二、运行维修费用	677
参考文献	683

第三篇 矿山防尘

第一章 矿尘的产生、性质及危害

第一节 矿尘的产生	685
一、矿尘	685
二、矿尘计量指标	685

三、各类矿山产尘特点及其强度	686
四、影响产尘强度的因素	688
第二节 矿尘粒径和粒径分布	689
一、矿尘的粒径	689
二、矿尘粒径分布	689

第三节 矿尘的物理化学性质	691
一、矿尘的成分和游离二氧化硅含量	691
二、矿尘的密度	692
三、湿润性	692
四、比表面积	693
五、电性质	693
六、矿尘的爆炸性	693
第四节 矿山防尘效果的评价	694
一、矿尘合格率	694
二、除尘措施的除尘效率	694
三、除尘器的除尘效率	694
四、分级除尘效率	694
五、通过率	695
第五节 矿尘的危害及综合防尘措施	695
一、矿尘的危害	695
二、综合防尘措施	696

第二章 矿井通风防尘

第一节 矿井通风防尘的作用及有关 规定	697
一、矿井通风防尘的作用	697
二、矿井通风防尘工作有关规程及 规定	697
第二节 矿内大气与矿井通风原理	698
一、矿内空气成分	698
二、矿内空气的物理性质	698
三、矿内风流流动状态及流动型式	702
四、矿内风流运动的基本规律	702
第三节 矿尘在风流中的沉降和运动	709
一、矿尘在空气中的沉降运动	709
二、矿尘的扩散运动	710
三、排尘风速	710
四、排尘风量	712
第四节 矿井通风系统与通风方式	713
一、确定矿井通风系统的原则	713
二、统一通风系统与分区独立通风 系统	714
三、进风井与排风井的布置	715
四、主扇工作方式	716
五、主扇安装地点	717
第五节 矿井主扇	717
一、主扇的风量	717
二、主扇的全压	718

三、主扇的选取	718
四、矿井通风经济技术指标	719
第六节 掘进巷道排尘通风	721
一、掘进巷道通风方法	721
二、掘进通风方式	721
三、风量计算	723
四、风筒的选择	725
五、局扇的选择	728

第三章 矿井风流净化

第一节 局部风流净化	733
一、局部风流净化系统的作用	733
二、局部风流净化系统的组成	733
三、局部风流净化系统的布置	735
四、循环风流净化的风量计算	736
第二节 矿用除尘器	740
一、矿用除尘器的类型及性能	740
二、除尘器	740
第三节 全面风流净化	745
一、矿井入风风流净化	745
二、矿井排风净化	748

第四章 喷洒除尘

第一节 洒水防尘	750
一、洒水防尘的作用与要求	750
二、洒水的装置	751
三、洒水量的确定	751
四、喷嘴数量的确定	752
五、喷嘴的布置	752
第二节 清水喷雾降尘	753
一、喷雾降尘的机理	753
二、影响喷雾降尘效果的因素和参数	754
三、喷雾器	755
四、实施喷雾降尘应注意的几个问题	759
五、自动喷雾技术	761
第三节 湿润水喷洒除尘	765
一、湿润水的除尘机理和效果	765
二、湿润水除尘的参数	766
三、使用浓度的确定方法	767
四、湿润剂的添加方法	768
第四节 泡沫液喷洒除尘	770
一、泡沫的除尘作用	770
二、泡沫剂的组成	771

三、泡沫产生机理及其影响因素	771
四、除尘用发泡机	772
第五节 荷电水雾降尘	773
一、荷电水雾的降尘作用	773
二、水雾的荷电方法	773
三、水雾荷电量与带电极性的测量	775
四、粉尘的带电性对荷电水雾除尘的影响	775
五、荷电水雾在矿井除尘中的应用	776
第六节 覆盖液喷洒防尘	777
一、覆盖剂的组成和性能	777
二、覆盖剂乳液成膜机理	777
三、覆盖剂的防尘效果及其影响因素	778
第七节 防尘供水	779
一、水量	779
二、水质	780
三、水压	780
四、供水管网	781
附录表：钢管水力计算表	783

第五章 矿井主要作业(点)的防尘

第一节 凿岩时防尘	786
一、减少凿岩产尘量的方法	786
二、湿式凿岩除尘	786
三、干式凿岩除尘	789
四、凿岩用泡沫除尘	791
五、凿岩时的工作面通风除尘	792
六、其它防尘措施	794
第二节 爆破时防尘	799
一、概述	799
二、喷雾洒水防尘	799
三、用风水联合驱动的环境式引射器抑尘、涤毒	800
四、炮眼堵塞物与防尘	801
五、爆炸水囊防尘	801
六、吹洗炮眼时的防尘	801
七、粉幕法防尘	801
八、高压静电场防尘	804
第三节 工作面装载和运输时的防尘	805
一、矿渣堆的防尘	805
二、装岩机、装运机、铲运机工作时的防尘	805
三、列车、和槽车运行时的防尘	805

四、带式输送机运输及电耙耙运时的防尘	805
五、对运输与人行巷道周壁喷洒化学药剂固尘	810
第四节 溜井及其附属设施的防尘	810
一、溜井和卸矿口的防尘	810
二、破碎机硐室的防尘	815
三、箕斗装载站的防尘	818
第五节 井巷支护工程的防尘	819
一、锚喷支护的防尘	819
二、混凝土搅拌站的防尘	828
第六节 矿井其它产生点的防尘	829
一、天井掘进时防尘	829
二、矿山地质工作的防尘	832
三、平巷联合掘进机的防尘	833
四、回采工作面充填时的防尘	834
五、矿仓防尘	835
六、废石场防尘	835
七、更衣室防尘	835

第六章 煤矿井下防尘及煤尘防爆

第一节 预先湿润煤体	837
一、湿润煤体的基本要求	837
二、煤层注水方式与采空区灌水方法	838
三、短钻孔煤壁注水	839
四、深孔煤壁注水	841
五、长钻孔煤层注水	843
六、巷道钻孔注水	852
七、采空区注水	852
八、注水与灌水效果及其检查方法	854
第二节 综合机械化采煤工作面防尘	855
一、机械化采煤工作面防尘基本要求	855
二、采煤机截割机构参数的选择	856
三、采煤机喷雾降尘	857
四、液压支架移架时喷雾降尘	863
五、通风排尘	865
第三节 炮采工作面防尘	866
第四节 掘进工作面防尘	868
一、掘进工作面防尘工作要点	868
二、抽尘净化	868
三、高压喷雾降尘	875
第五节 煤尘爆炸及控制措施	879
一、煤尘的爆炸性	879