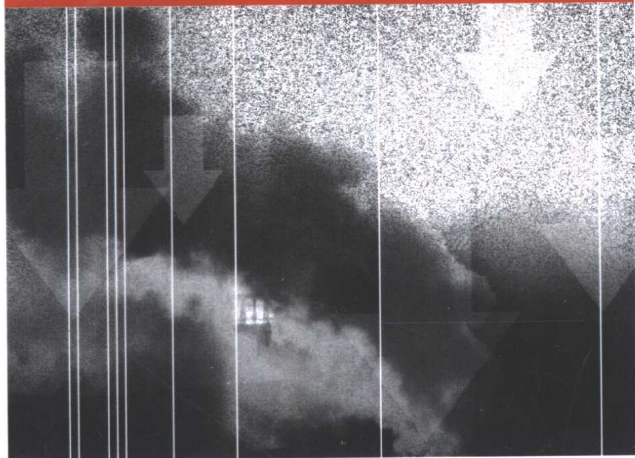


现代生产安全技术丛书

防尘防毒技术

路乘风 崔政斌 编著



Chemical Industry Press



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

现代生产安全技术丛书

防尘防毒技术

路乘风 崔政斌 编著



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

· 北京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

防尘防毒技术/路乘风, 崔政斌编著. —北京: 化学工业出版社, 2004. 3
(现代生产安全技术丛书)
ISBN 7-5025-5343-6

I. 防… II. ①路…②崔… III. ①工业尘-防护
②工业生产-防毒 IV. X96

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 024850 号

现代生产安全技术丛书

防尘防毒技术

路乘风 崔政斌 编著

责任编辑: 郭乃铎 杜进祥

文字编辑: 孙凤英

责任校对: 李 林

封面设计: 关 飞

*

化学工业出版社 出版发行
安全科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京管庄永胜印刷厂印刷

三河市海波装订厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 16 $\frac{1}{4}$ 字数 373 千字

2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5343-6/X·411

定 价: 32.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

序

安全生产在全面建设小康社会，实现可持续发展战略方面有着重要的地位和作用。搞好安全生产，保障人民群众的生命和财产安全，体现了最广大人民群众的根本利益，反映了先进生产力的发展要求和先进文化的前进方向，是企业生存和发展的基本要求。

我国正处于计划经济转型为市场经济的发展初期，由于工业安全生产基础薄弱，安全生产管理水平不高，同时受生产力发展水平和从业人员素质等因素的制约和影响，造成当前安全生产形势相当严峻，重大特重大事故频繁发生，造成了巨大的人员伤亡和财产损失。这种局面若不能有效地控制，将直接影响我国经济的可持续、健康发展和全面建设小康社会目标的实现。

随着社会主义市场经济体制的进一步完善和国民经济持续快速发展，推动了工业现代化的进程，工业安全与事故的预防和控制工作将面临新的挑战。以公有制为主体、多种经济成分共同发展的经济模式，使工业安全的监管对象多元化，监管的难度增大；矿山、建筑、危险化学品等行业高速发展，西部大开发和东北等老工业基地的调整改造等战略的实施，数以亿计的农民工进入劳动力市场，涌向工矿企业，使工业安全面临更大的压力；经济全球化带来工业发达国家向我国转移“高风险产业”等现象，使工业安全的形势更加严峻。

如此严峻的安全生产新形势、新情况、新问题，是摆在安全生产及安全科技工作者面前的重大课题，如何有效地预防与控制工业中的各种安全生产的风险，从被动防范事故向控制源

头、往本质安全化方面转变，从以控制伤亡事故为主向全面做好职业安全健康工作转变，把职业安全健康工作作为以人为本、珍惜生命、保护大众的安全健康工作来抓，这是安全生产工作的出发点和归宿。为此，我们组织有关专家、学者、企业安全管理干部和技术人员，编写了这套《现代生产安全技术丛书》，旨在从企业安全生产的基础工作做起，结合企业生产安全的实用技术，为我国工业生产的安全工作尽一点微薄之力。

本套丛书的主要特点是，从企业安全生产的各项具体工程技术入手，有针对性地提出解决安全问题的方法和措施，理论联系实际，注重理论性，更强调实用性，推荐给读者的方法，能有效地解决生产过程中的实际问题。书中大量引用企业在具体安全工作中的常见典型实例，验证了书中安全方法的可行性，使读者易于理解并在实践中运用。丛书中也大量引用了有关专家、学者的研究成果，在此表示衷心的感谢。

组织和编写这套《现代生产安全技术丛书》，工作量比较大，且时间仓促，加上作者水平的限制，书中定会存在不少欠缺之处，望广大读者不吝赐教。本丛书的编写和出版，得到了化学工业出版社安全科学与工程出版中心有关人员的指导和帮助，在此一并致谢。

崔政斌 徐德蜀

2004年2月

前 言

职业卫生工作是企业生产经营的必然需要，与生产唇齿相依，是安全生产责任制的重要内容。我国一直非常重视职业卫生工作，特别是进入 21 世纪以来，国家对职业卫生工作提出了更高更严的要求，尤其是《中华人民共和国职业病防治法》的颁布实施，为预防、控制和消除职业病危害，防治职业病提供了法律依据。

随着社会主义市场经济体制的逐步完善，改革开放的进一步深入及乡镇企业、民营经济的迅猛发展，越来越多的职业卫生问题摆在了人们的面前，特别是尘肺病发病率居高不下，职业中毒屡见报端，严重阻碍着企业的生产和国民经济的发展。因此，控制生产现场的尘、毒危害因素，为广大职工创造良好舒适的劳动环境，保障职工身体健康，是各生产经营企业必须高度重视的一项基础性工作。

本书分上、下两篇，从职业卫生和实用的角度出发，系统地介绍和阐述了工业粉尘、毒物对人体的危害及粉尘、毒物的控制技术、职业中毒的现场急救知识；在粉尘、毒物的控制方面，简要介绍了各种控制方法的原理、治理途径和工艺。

本书可作为企业安全生产的培训教材，也可以作为企业工程技术人员、职业卫生及环境保护工作者、高等院校某些相关专业的学生阅读和参考。

如果本书的出版能对读者有所裨益，对我国的职业卫生及环境保护工作，特别是对粉尘、毒物的污染控制工作有所帮助，那将使我们感到莫大的欣慰。

由于作者经验不足，水平有限，书中缺点和错误在所难免，敬请各位专家和广大读者批评指正。

编著者

2004 年 2 月

内 容 提 要

本书是《现代生产安全技术丛书》中的一个分册。分上、下两篇，分别对粉尘防护技术和中毒防护技术进行了阐述。

本书重点介绍了工业通风防尘、排风罩、通风管道设计、除尘器、职业中毒的临床表现及诊断、有害有毒气体的冷凝回收法、吸收净化法、吸附净化法、燃烧净化法等内容。与工业生产联系紧密，针对性强，并附有示例。

本书可供各类企业安全管理干部和安全技术人员、安全科研部门和教学单位有关人员参考，并可兼作操作人员的安全培训用书。

目 录

上篇 粉尘防护技术

第一章 粉尘及其危害	3
第一节 粉尘的概念及分类	3
一、粉尘的概念	3
二、粉尘的分类	4
第二节 粉尘的来源及分类	6
一、生产过程与生产性粉尘的来源	6
二、尘源分类	7
第三节 粉尘的理化特性及其卫生学意义	8
一、粉尘的化学成分和粉尘浓度	8
二、粉尘的分散度	9
三、粉尘的溶解度	11
四、粉尘粒子的密度、形状和硬度	11
五、粉尘的荷电性	12
六、粉尘的爆炸性	12
第四节 粉尘对人体健康的影响	12
一、粉尘在呼吸道的沉积	12
二、粉尘从肺内的排出	14
三、粉尘对人体的致病作用	15
第五节 粉尘爆炸性危害	26
一、粉尘爆炸现象及其条件	26
二、粉尘爆炸机理及特点	27
三、影响粉尘爆炸的因素	27
四、粉尘爆炸危险度分级	30
第六节 粉尘对生产的影响	31

一、粉尘对能见度的影响	31
二、粉尘对设备磨损、产品质量的影响	31
第七节 作业场所的粉尘卫生学评价	33
一、卫生标准	33
二、粉尘作业现场的卫生学调查	34
三、粉尘作业场所空气中粉尘的监测	35
第二章 与防尘技术关系密切的粉尘特性	37
第一节 粉尘的粒径与分散度	37
一、常用的粉尘粒径表示方法	37
二、粉尘的分散度	41
第二节 粉尘密度	41
一、粉尘的密度	41
二、粉尘密度与除尘技术的关系	42
第三节 安置角与滑动角	43
一、粉尘流动性、安置角的力学性质及影响因素	43
二、粉尘流动性、安置角与防尘工艺的关系	45
第四节 粉尘的附着性及凝聚性、润湿性	46
第五节 粉尘的磨损性	48
第六节 粉尘的荷电性和导电性	49
第七节 粉尘的爆炸性	52
第八节 粉尘在气体中的运动	52
一、尘粒的沉降速度	52
二、尘粒的悬浮速度	53
三、粉尘在管道内的输送速度	53
第三章 工业通风防尘	55
第一节 常见的产尘点及传播特点	55
一、物料破碎	56
二、物料粉碎	57
三、物料筛分	57

四、物料运输	57
五、物料混合	58
六、物料的溜卸和储存	58
七、物料的包装	59
第二节 工厂防尘的综合措施	59
一、厂房位置和朝向的选择	59
二、工艺方法和工艺布置合理化	60
三、粉尘扩散的控制	61
四、静电消尘与湿法消尘	63
五、通风除尘	75
六、消除二次尘源	78
七、个人防护	81
八、维护管理	81
九、粉尘作业工人的健康检查	82
十、组织措施	83
第三节 防爆与事故通风	84
第四章 排风罩	86
第一节 概述	86
第二节 密闭罩	90
一、对密闭罩的要求	90
二、密闭罩的形式	90
三、密闭罩的抽风量	91
第三节 柜式排风罩	95
第四节 外部排风罩	102
一、设计外部排风罩应注意的要求	102
二、外部罩排风量的计算	103
第五节 接受式排风罩	110
一、低悬罩	111
二、高悬罩	112
第六节 吹吸式排风罩	115

一、临界断面法	116
二、流量比法	118
第五章 通风管道设计	123
第一节 通风系统的布置	123
一、除尘系统形式和除尘器布置	123
二、除尘系统形式的确定	124
三、风管布置	125
四、除尘系统的防爆措施	126
第二节 通风管道系统的设计计算	127
第三节 管道阻力	131
一、摩擦阻力	131
二、局部阻力	135
三、系统阻力	143
四、通风管道的压力分布	143
第六章 除尘器	147
第一节 除尘器技术性能及其比较	147
一、除尘器的分类	147
二、除尘器的适用条件及其比较	148
第二节 评定除尘器的指标	149
一、除尘效率	149
二、除尘器阻力	154
三、除尘器的经济性	154
第三节 除尘器选择注意事项	155
一、除尘器必须满足所要求的净化程度	155
二、除尘设备的运行条件	156
三、其他因素	158
第四节 重力沉降室及惯性除尘器	158
一、重力沉降室	158
二、惯性除尘器	162

第五节 旋风除尘器	164
一、旋风除尘器的除尘机理	164
二、旋风除尘器性能评价内容	173
三、常用旋风除尘器的结构和性能	176
四、常用的几种旋风除尘器简介	177
第六节 袋式除尘器	185
一、袋式除尘器的基本原理	186
二、袋式除尘器选用中各种因素的考虑	197
三、袋式除尘器的滤料	200
四、袋式除尘器的结构形式	203
五、常用袋式除尘器的结构和性能	206
六、袋式除尘器的应用	224
第七节 电除尘器	225
一、概述	225
二、电除尘器的除尘过程	226
三、电除尘器的分类	227
四、电晕的发生	230
五、粉尘荷电	236
六、粒子的捕集	239
七、粉尘比电阻	241
八、电除尘器的结构	243
九、影响电除尘器工作的因素	252
第八节 湿式除尘器	258
一、湿式除尘器净化机理	259
二、湿式除尘器的类型及其特性	259
三、湿式除尘器的优缺点	262
四、低能耗型湿式除尘器	262
五、文丘里管除尘器	267

下篇 中毒防护技术

第七章 中毒的概论	277
第一节 基本概念	277
一、工业毒物与职业中毒	277
二、工业毒物的分类	277
三、常用的毒性指标	278
第二节 毒物的存在状态与接触机会	279
一、毒物在生产过程中的存在形式	279
二、毒物在生产环境中的存在形态	279
三、接触机会	280
第三节 毒物进入人体的途径	280
一、呼吸道	280
二、皮肤和黏膜	281
三、消化道	282
第四节 毒物体内代谢过程	282
一、分布与生物转化	282
二、排出	283
三、蓄积	284
第五节 影响毒物对机体作用的因素	285
一、毒物本身的特性	285
二、毒物进入机体的途径	286
三、剂量、浓度及作用时间	286
四、毒物的联合作用	286
五、生产环境与劳动强度	286
六、机体的机能状态与个体感受性	287
第六节 毒物作用于机体的方式及中毒机理	287
一、毒物作用于机体的方式	287
二、毒物引起机体中毒的机理	288

第八章 职业中毒的临床表现及诊断	290
第一节 职业中毒的主要临床表现	290
一、神经系统	290
二、呼吸系统	290
三、血液系统	291
四、消化系统	291
五、泌尿系统	291
六、其他	291
第二节 职业中毒的诊断	292
一、职业史	292
二、劳动卫生条件调查	292
三、症状与体征	292
四、实验室检查	292
第九章 职业中毒的处理	293
第一节 清除未被吸收的毒物	293
一、吸入的毒物	293
二、由皮肤和黏膜吸收的毒物	293
三、由消化道进入的毒物	294
第二节 解毒剂的应用	298
一、解毒剂的特性	298
二、应用解毒剂的注意要点	298
三、常用的解毒剂	299
第三节 应急预案的实施	302
第四节 现场急救	302
一、现场急救要点	302
二、心、脑、肺复苏	303
第十章 职业中毒的预防	311
第一节 根除毒物	311
第二节 降低毒物浓度	312

第三节 加强个体防护	313
第四节 安全卫生管理	314
第十一章 职业中毒	315
第一节 金属、类金属中毒	315
一、概述	315
二、常见的金属、类金属中毒	315
第二节 刺激性气体中毒	315
一、概述	315
二、刺激性气体的种类	321
三、毒理	321
四、中毒表现	322
五、防治要点	327
第三节 窒息性气体中毒	327
一、窒息性气体的分类	327
二、窒息性气体中毒的特点	328
三、常见窒息性气体中毒的防治要点	332
第四节 有机溶剂中毒	332
一、概述	332
二、有机溶剂的特性和特点	332
三、有机溶剂中毒的预防	333
四、几种常见有机溶剂中毒	333
第五节 苯的氨基和硝基化合物中毒	338
一、概述	338
二、理化特性	338
三、接触机会	340
四、毒性机制	341
五、临床表现及诊断	342
六、预防	343
第六节 高分子化合物生产中的毒物中毒	344
一、概述	344

二、高分子化合物生产中常见毒物	347
第七节 农药中毒	347
一、概述	347
二、农药中毒的原因	348
三、农药中毒的预防	355
四、常见的农药中毒	355
第十二章 有毒有害气体净化的主要方法	356
第一节 有害气体的燃烧净化	356
一、直接燃烧	356
二、热力燃烧	357
三、催化燃烧	357
第二节 有害气体的冷凝回收	358
第三节 有害气体的吸收净化	358
第四节 有害气体的吸附净化	359
第十三章 有害气体的冷凝回收法	360
第一节 冷凝的概述	360
一、冷凝原理	360
二、冷凝回收的极限与适用范围	363
三、冷凝操作流程	366
第二节 表面冷凝装置	368
一、列管式冷凝器	368
二、蛇管式冷凝器	371
三、翅片管式冷凝器	372
四、螺旋板式冷凝器	372
五、表面冷凝器的热计算	373
第三节 接触冷凝器装置	378
一、喷射式接触冷凝器	379
二、喷淋式冷凝器	379
第十四章 有害气体的吸收净化法	380