

粉尘防治理论与方法

张江石 解兴智 许红杰 编著



 煤炭工业出版社

粉尘防治理论与方法

张江石 解兴智 许红杰 编著



煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

粉尘防治理论与方法 / 张江石, 解兴智, 许红杰编著. --北京: 煤炭工业出版社, 2018

ISBN 978-7-5020-6452-5

I. ①粉… II. ①张… ②解… ③许… III. ①粉尘—防治
IV. ①X513

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 011219 号

粉尘防治理论与方法

编 著 张江石 解兴智 许红杰
责任编辑 肖 力
编 辑 秦 伟
责任校对 李新荣
封面设计 于春颖

出版发行 煤炭工业出版社 (北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
电 话 010-84657898 (总编室)
010-64018321 (发行部) 010-84657880 (读者服务部)
电子信箱 cciph612@126.com
网 址 www.cciph.com.cn
印 刷 北京建宏印刷有限公司
经 销 全国新华书店

开 本 787mm×1092mm¹/₁₆ 印张 18 字数 430 千字
版 次 2018 年 3 月第 1 版 2018 年 3 月第 1 次印刷
社内编号 9332 定价 42.00 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,电话:010-84657880

内 容 提 要

本书共分 14 章，系统介绍了粉尘和职业危害的管理、检测、评价，矿山细微粉尘产生的机理、特性、检测与基础性实验方法，矿山粉尘防治的工程技术措施以及粉尘爆炸防治和模拟实验等内容。这四部分内容既相互关联，又相对独立。其中，矿山粉尘防治的工程技术措施是全书的重点。

本书可以作为安全工程专业本科生、研究生的粉尘防治及职业危害方面的教材，也可作为粉尘防治专业人员的实用参考书。

前 言

当前，粉尘职业危害日益引起人们的关注和重视，但是还没有人对粉尘职业危害的相关研究思路和工程方法进行系统性梳理。本书从基础理论、基础实验方法以及有效的防尘实践等方面进行有效结合、系统性梳理。从全面性来说，这是非常有价值的工作。

本书兼顾了安全工程专业本科生粉尘防治的教学，但更多的是为本领域感兴趣的研究者与实践者服务，为他们提供可借鉴的思路和方法，希望能起抛砖引玉的作用。

本书具体分工如下：第一章由北京市劳动保护科学研究所李静编写，第二章由职业安全卫生研究中心的佟林全编写，第三、四章由煤炭科学研究总院的祝凌甫编写，第五、六章由中国矿业大学（北京）杨雪松编写，全书结构及其余章节由张江石负责，解兴智、许红杰协助完成。感谢河北省矿井灾害防治重点实验室开放基金（KJZH201K036）为书中的第九、十章的相关实验研究提供的支持，本书也受到中国矿业大学（北京）《矿井粉尘与职业危害防治》教材建设项目（J170109）的资助。在编写过程中，还有大量人员参与工作，在此向所有同志表示衷心感谢。

书中难免存在不足，敬请批评指正。

编著者

2018年1月

目 次

第一章 职业危害	1
第一节 职业危害监管	1
第二节 职业危害相关概念	9
第三节 常见职业危害因素	18
第四节 职业危害评价	24
第五节 职业病危害因素检测及评价	28
第二章 细微粉尘的产生机理	43
第一节 细微颗粒物	43
第二节 破岩过程中产生细微粉尘	46
第三节 理化反应过程中产生细微粉尘	48
第四节 其他过程产生细微粉尘	49
第五节 研究方法	50
第三章 细微颗粒物的基础特性	54
第一节 细微颗粒物的成分	54
第二节 细微颗粒物的形状	58
第三节 细微颗粒物的密度	69
第四节 细微颗粒物的荷电性	71
第五节 细微颗粒物的光学性质	77
第六节 细微颗粒物的界面化学性质	80
第七节 细微颗粒物的力学特性	91
第八节 细微颗粒物的黏着性、流动和摩擦性质	95
第四章 粉尘的采样与检测	98
第一节 粉尘采样方法与仪器	98
第二节 采样点的选择和布置	104
第三节 呼吸性粉尘测量仪采样效能测定	106
第五章 合理的通风与生产工艺优化	110
第一节 排尘风速	110
第二节 通风方式	112

第三节	通风除尘技术测定	114
第四节	生产工艺优化	117
第六章	充分的煤层注水	120
第一节	注水机理	120
第二节	煤层注水的影响因素	121
第三节	注水方式及选择	123
第四节	注水系统	125
第七章	有效的喷雾	132
第一节	喷雾除尘机理概述	132
第二节	喷雾降尘效果的影响因素	141
第三节	有效的喷雾措施	147
第八章	化学抑尘剂	153
第一节	化学抑尘剂的分类	153
第二节	化学添加剂的测试方法	158
第三节	化学添加剂的实用性分析	161
第九章	电凝并等新技术除细微粉尘	165
第一节	常用凝并除尘技术	165
第二节	电凝并除尘技术原理	170
第三节	颗粒物偶极荷电凝并实验	176
第十章	隔离尘源	185
第一节	空气幕隔尘	185
第二节	隔尘帘防尘	190
第三节	液压支架架间封闭尘源防尘	193
第十一章	泡沫除尘	197
第一节	泡沫除尘的机理和特性	197
第二节	泡沫剂	201
第三节	发泡器	204
第十二章	设计制作除尘装置	209
第一节	除尘装置的性能	209
第二节	除尘器的分类	214
第三节	除尘系统的设计与改造	228
第四节	其他除尘技术及方法	231

第十三章 粉尘爆炸及预防	234
第一节 粉尘爆炸	234
第二节 煤尘爆炸	245
第三节 粉尘爆炸预防与减灾	252
第四节 煤尘爆炸危险性鉴定	262
第十四章 粉尘模拟实验	265
第一节 相似模拟	265
第二节 数值模拟	270
部分名词术语中英文对照	274

第一章 职业危害

第一节 职业危害监管

职业病问题正日益引起人们的重视，并成为职业安全健康监管的重点。我国职业病病人总量大、发病率高、经济损失大，已成为国内外广泛关注的公共卫生和社会问题。目前我国职业病的发生主要集中在采矿、冶金、建材、化工、电子、轻工等行业，各种粉尘和化学毒物危害突出，中小企业尤其是乡镇企业的职业危害问题不容忽视。

职业危害的现状反映了目前经济发展的特点、社会现象以及职业卫生管理工作中的问题，只有各方足够重视，并从经济、政治、社会、管理等各方面采取综合措施，才能有效地预防与控制。

一、职业卫生工作方针与原则

职业病危害防治工作必须发挥政府、生产经营单位、工伤保险、职业卫生技术服务机构、职业病防治机构等各方面的力量，由全社会加以监督，贯彻“预防为主，防治结合”的方针，遵循职业卫生“三级预防”的原则，实行分类管理，综合治理，不断提高职业病防治管理水平。

1. 一级预防

一级预防，又称病因预防，是从根本上杜绝职业病危害因素对人的作用，即改进生产工艺和生产设备，合理利用防护设施及个人防护用品，以减少工人接触有害物质的机会和程度。将国家制定的工业企业设计卫生标准、工作场所有害物质职业接触限值等作为共同遵守的接触限值或“防护”的准则，可在职业病预防中发挥重要的作用。

根据职业病防治法对职业病前期预防的要求，产生职业危害的生产经营单位的设立，除应当符合法律、行政法规规定的设立条件外，其工作场所还应当符合以下要求：

- (1) 职业病危害因素的强度或者浓度符合国家职业卫生标准。
- (2) 有与职业病危害防护需求相适应的设施。
- (3) 生产布局合理，符合有害与无害作业分开的原则。
- (4) 有配套的更衣间、洗浴间、孕妇休息间等卫生设施。
- (5) 设备、工具、用具及设施符合保护劳动者心理、生理健康的要求。
- (6) 法律、行政法规和国务院卫生行政部门、安全生产监督管理部门关于保护劳动者健康的其他要求。

国家实行由安全生产监督管理部门主持的职业病危害项目的申报制度，用人单位工作场所存在职业病目录所列职业病的危害因素的，应当及时、如实向所在地安全生产监督管理部门申报危害项目，接受监督。

新建、扩建、改建建设项目和技术改造、技术引进项目可能产生职业病危害的，建设单位在可行性论证阶段应当进行职业病危害预评价。建设项目在竣工验收前，建设单位应当进行职业病危害控制效果评价。建设项目的职业病危害防护设施所需费用，应当纳入建设项目工程预算，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。这些措施均属于一级预防措施。

2. 二级预防

二级预防，又称发病预防，是早期检测和发现人体受到职业病危害因素所致的疾病。

其主要手段是定期进行工作场所中职业病危害因素的监测和对接触者的定期体格检查，评价工作场所职业危害程度，控制职业危害，加强防毒防尘，防止物理性因素等有害因素的危害，使工作场所职业病危害因素的浓度（强度）符合国家卫生标准。对劳动者进行职业健康监护，开展职业健康检查，早期发现职业性疾病损害，早期鉴别和诊断。

3. 三级预防

三级预防，是在病人患职业病以后，合理进行康复处理，包括对职业病病人的保障，对疑似职业病病人进行诊断。保障职业病病人享受职业病待遇，安排职业病病人进行治疗、康复和定期检查，对不适宜继续从事原工作的职业病病人，应当调离原岗位并妥善安置。

一级预防是理想的方法，针对整体的或选择的人群，对人群健康和福利状态均能起根本的作用，一般所需投入比二级预防和三级预防要少，且效果更好。

二、我国职业卫生管理机构

1. 职业卫生监管体制的变革

中华人民共和国成立至今，伴随着国务院机构的多次改革调整，我国的职业卫生监督管理先后主要经历了3个阶段：从中华人民共和国成立初期一直到1998年，职业卫生监督管理工作主要由原劳动部门与卫生部门共同管理；1998年机构改革后，原劳动部门承担的职业卫生监察职能划转至卫生行政部门；2003年，作业场所卫生监督检查等职能又由卫生部门划转到原国家安全生产监督管理局。为进一步理顺职业卫生监督管理体制，促进相关部门依法有效履职，2010年10月，中央机构编制委员会办公室印发了《关于职业卫生监管部门职责划分的通知》（中央编办发〔2010〕104号），对人力资源和社会保障部、卫生部、国家安全生产监督管理总局职业卫生监管等有关职能再次进行了调整，职能分工如下所述。

卫生部：①负责会同安全监管总局、人力资源和社会保障部门等有关部门拟定职业病防治法律法规、职业病防治规划，组织制定和发布国家职业卫生标准。②负责监督管理职业病诊断与鉴定工作。③组织开展重点职业病检测和专项调查，开展职业健康风险评估，研究提出职业病防治对策。④负责化学品毒性鉴定、个人剂量检测、放射防护器材和含放射性产品检测等技术服务机构资质认定和监督管理；审批承担职业健康检查、职业病诊断的医疗卫生机构并进行监督管理，规范职业病的检查和救治；会同相关部门加强职业病防治机构建设。⑤负责医疗机构放射性危害控制的监督管理。⑥负责职业病报告的管理和发布，组织开展职业病防治科学研究。⑦组织开展职业病防治法律法规和防治知识的宣传教育，开展职业人群健康促进工作。

国家安全监管总局：①起草职业卫生监督有关法规，制定用人单位职业卫生监督相关规章。组织拟订国家职业卫生标准中的用人单位职业病危害因素工程控制、职业防护设施、个体职业防护等相关标准。②负责用人单位职业卫生监督检查工作，依法监督用人单位贯彻执行国家有关职业病防治法律法规和标准情况。组织查处职业危害事故和违法违规行为。③负责新建、改建、扩建工程项目和技术改造、技术引进项目的职业卫生“三同时”审查及监督检查。负责监督管理用人单位职业危害项目申报工作。④负责依法管理职业卫生安全许可证的颁发工作。负责职业卫生检测、评价技术服务机构的资质认定和监督管理工作。组织指导并监督检查有关职业卫生培训工作。⑤负责监督检查和督促用人单位依法建立职业病危害因素检测、评价、劳动者职业健康监护、相关职业卫生检查等管理制度；监督检查和督促用人单位提供劳动者健康损害与职业史、职业危害接触关系等相关证明材料。⑥负责汇总、分析职业病危害因素检测、评价、劳动者职业健康监护等信息，向相关部门和机构提供职业卫生监督检查结果。

人力资源和社会保障部：①负责劳动合同实施情况的监管工作，督促用人单位依法签订劳动合同。②依据职业病诊断结果，做好职业病人的社会保障工作。

全国总工会：依法参与职业危害事故调查处理，反映劳动者职业健康方面的诉求，提出意见和建议，维护劳动者合法权益。

2. 国家安全监管总局职业安全健康监督管理司

国家安全监管总局下设职业安全健康监督管理司。设置职业安全健康监督管理司的目的是加强作业场所职业卫生监督，健全执法规章和标准，推动地方安全监管部门职业卫生监督机构建设，切实履行好职业安全健康监督管理职责。

1) 职业安全健康监督管理司职责

依法监督检查工矿商贸作业场所（煤矿作业场所除外）职业卫生情况；按照职责分工，拟订作业场所职业卫生有关执法规章和标准；组织查处职业危害事故和违法违规行为；承担职业卫生安全许可证的颁发管理工作；组织指导并监督检查有关职业安全培训工作；组织指导职业危害项目申报工作；参与职业危害事故应急救援工作。

2) 职业健康监督管理的基本内容

职业健康监督管理的基本内容主要包括以下几个方面：

(1) 监督检查工矿商贸用人单位贯彻执行职业健康法律法规、标准和方针政策情况，组织查处重特大职业危害事故和违法行为。

(2) 组织指导和监督检查职业卫生安全许可证的颁发和管理工作，承担中央管理的工矿商贸企业（总部）职业卫生安全许可证的颁发管理工作。

(3) 组织指导职业危害项目申报工作，依法监督检查工矿商贸生产经营单位职业危害项目申报工作。

(4) 承担职业安全健康宣传教育工作，组织指导和监督检查工矿商贸生产经营单位及其作业场所相关人员职业安全健康培训工作。

(5) 监督检查作业场所职业卫生技术服务工作，组织指导职业安全健康技术支撑体系建设。

(6) 指导监督建设项目职业卫生“三同时”工作，指导监督工矿商贸生产经营单位职业安全健康标准化工作。

(7) 指导监督职业安全健康科学研究和科技成果推广工作。

(8) 指导和监督检查工、矿、商、贸生产经营单位职业安全健康防护用品使用情况，参与职业危害事故应急救援工作。

三、我国职业卫生法规标准体系

1. 我国职业卫生法规体系

我国职业卫生法规体系具有五个层次：第一层次，宪法。《宪法》是国家的根本大法，具有最高的法律效力，一切法律、行政法规、地方法规、规章都不得同宪法相抵触。第二层次，法律。法律是由全国人大及其常委会制定的。例如：《职业病防治法》《安全生产法》《劳动法》等。第三层次，行政法规。行政法规是国务院根据宪法和法律制定的。例如：《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》《放射性同位素与射线装置放射防护条例》《尘肺^①病防治条例》《危险化学品安全管理条例》等。第四层次，地方性法规。地方性法规是由省、自治区、直辖市、省和自治区的人民政府所在市、经国务院批准的较大的市的人大及其常委会，根据本行政区域的具体情况和实际需要制定和颁布的、在本行政区域内实施的规范性文件的总称。第五层次，规章。规章是由国务院各部、委员会、中国人民银行、审计署和具有行政管理职能的直属机构，省、自治区、直辖市和较大的市的人民政府制定的。部门规章由部门首长签署命令予以公布，地方政府规章由省长、自治区主席或者市长签署命令予以公布。

2. 我国职业卫生标准体系

职业卫生标准是职业健康技术法规，反映了我国对劳动者的保护及经济、社会发展水平。职业卫生标准体系应随着经济社会的发展而不断完善。职业卫生标准在我国的传播与发展可追溯至中华人民共和国建立的初期。回顾我国职业卫生标准的发展历程，可分为三个阶段：起步阶段、发展阶段、初步建立职业卫生标准体系。

起步阶段：中华人民共和国成立前，我国劳动卫生标准领域一片空白。1956年，我国以苏联标准为蓝本，首次颁布了《工业企业设计暂行卫生标准（标准-101-56）》，内含53项有害物质的最高容许浓度，该标准历经多次修订。

发展阶段：自20世纪80年代开始，在多年研究的基础上，多项标准相继颁布，涉及粉尘卫生标准、工业毒物卫生标准、作业场所空气监测方法、生物监测方法、高温作业分级标准、体力搬运重量限值标准等300多项国家标准。

初步建立职业卫生标准体系：2002年，《职业病防治法》的颁布实施，极大地推动了我国职业卫生标准的发展，修订了《工业企业设计卫生标准》，并出台了化学物质生物接触限值、生物监测方法和生物采样规范，以及一系列职业卫生基础标准、行业及管理标准。许多单项标准填补了我国相关领域的空白，推动了相关产业的发展，健全、完善了职业病防治技术标准体系，使职业卫生标准在数量、水平等各方面均得到长足发展。

我国职业卫生标准分为强制性标准和推荐性标准。强制性标准代号为直接编码“GBZ”，如《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1—2010）、《职业健康监护技术规范》（GBZ 188—2014）；推荐性标准的代号是在强制性标准的后面加“/T”，如《工作场所防止职业

① 尘肺的规范名称应为“肺尘埃沉着病”。

中毒卫生工程防护措施规范》(GBZ/T 194—2007)、《工作场所职业病危害作业分级》(GBZ/T 229—2010)。

3. 主要职业卫生法规标准介绍

1) 《中华人民共和国职业病防治法》(简称《职业病防治法》)

《职业病防治法》于2001年10月27日以中华人民共和国主席令第60号发布,自2002年5月1日起实施,根据2011年12月31日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国职业病防治法〉的决定》进行了第一次修正,根据2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》进行第二次修正。《职业病防治法》是我国预防、控制和消除职业病危害,防治职业病,保护劳动者健康及其相关权益的一部专门法律。

该法规定,职业病防治工作采取预防为主、防治结合的方针,建立用人单位负责、行政机关监管、行业自律、职工参与和社会监督的机制,实行分类管理、综合治理。

《职业病防治法》对用人单位提出了三项总体要求:一是应当为劳动者创造符合国家职业卫生标准和卫生要求的工作环境和条件,并采取措施保障劳动者获得职业卫生保护;二是应当建立、健全职业病防治责任制,加强对职业病防治的管理,提高职业病防治水平,对本单位产生的职业病危害承担责任;三是必须依法参加工伤保险。

2) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》

该条例于2002年4月30日国务院第57次常务会议通过,以第352号国务院令予以公布,自2002年5月12日起施行。该条例是为了保证作业场所安全使用有毒物品,预防、控制和消除职业中毒危害,保护劳动者的生命安全、身体健康及其相关权益,根据《职业病防治法》和其他有关法律、行政法规制定的,其适用范围是作业场所使用有毒物品可能产生职业中毒危害的劳动保护。

该条例从作业场所的预防措施、劳动过程中的防护、职业健康监护三个方面,对从事使用有毒物品作业的用人单位提出了安全使用有毒物品,预防、控制和消除职业中毒危害的要求。同时明确了劳动者享有的合理避险权、职业卫生保护权、正式上岗前获取相关资料权、查阅(复印)其本人职业健康监护档案权、患职业病的劳动者按照国家有关工伤保险的规定享受工伤保险待遇等九项权利和劳动者应当履行的学习和掌握相关职业卫生知识,遵守有关劳动保护的法律法规和操作规程,正确使用和维护职业中毒危害防护设施及其用品;发现职业中毒事故隐患时,应当及时报告。作业场所出现使用有毒物品产生的危险时,劳动者应当采取必要措施,按照规定正确使用防护设施,将危险加以消除或者降低到最低限度等项义务。

3) 《放射性同位素与射线装置放射安全和防护条例》

该条例于2005年8月31日国务院第104次常务会议通过,以第449号国务院令予以公布,自2005年12月1日起施行。该条例是为了加强对放射性同位素、射线装置安全和防护的监督管理,促进放射性同位素、射线装置的安全应用,保障人体健康,保护环境而制定的,其适用范围是在中华人民共和国境内生产、销售、使用放射性同位素和射线装置,以及转让、进出口放射性同位素的单位。条例中所称放射性同位素包括放射源和非密封放射性物质。条例明确国务院环境保护主管部门对全国放射性同位素、射线装置的安全

和防护工作实施统一监督管理,有关部门按照职责分工和本条例的规定,对有关放射性同位素、射线装置的安全和防护工作实施监督管理。条例从许可和备案、安全和防护、辐射事故应急处理等几个方面对生产、销售、使用放射性同位素和射线装置的单位提出了安全应用,保障人体健康,保护环境的要求。

4) 《中华人民共和国尘肺病防治条例》

该条例于1987年12月3日国务院以第105号令发布。该条例是为保护职工健康,消除粉尘危害,防止发生尘肺病,促进生产发展而制订的。其适用范围为所有有粉尘作业的企业、事业单位。条例从防尘、监测、健康管理等几个方面对有粉尘作业的企业、事业单位提出了保护职工健康、防治粉尘危害的要求。

5) 《危险化学品安全管理条例》

该条例是国务院以第344号国务院令公布并于2002年3月15日起施行。该条例旨在加强对危险化学品的安全管理,保障人民生命、财产安全,保护环境。其适用范围包括在中华人民共和国境内生产、经营、储存、运输、使用危险化学品和处置废弃危险化学品的单位。

条例从危险化学品的生产、储存和使用,危险化学品的经营,危险化学品的运输,危险化学品的登记与事故应急救援几个方面,对生产、经营、储存、运输、使用危险化学品和处置废弃危险化学品的单位提出了要求。

6) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1—2010)

《工业企业设计卫生标准》是为了贯彻执行《中华人民共和国职业病防治法》要求,体现“预防为主”的卫生工作方针,保证工业企业建设项目的设计符合卫生要求,控制生产过程产生的各类职业危害因素,改善劳动条件以保障职工的身体健康,促进生产发展而制定的。其适用范围包括中华人民共和国领域内所有新建、扩建、改建建设项目和技术改造、技术引进项目(以下统称建设项目)的职业卫生设计及评价。

《工业企业设计卫生标准》详细规定了工业用人单位的选址与整体布局、防尘与防毒、防暑和防寒、防噪声和防振动、防非电离辐射及电离辐射、辅助用房等方面的内容,以保证工业企业设计符合卫生标准、保护劳动者健康、预防职业病的要求。

7) 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》(GBZ 2.1—2007)

该标准规定了339种化学有害因素接触限值,其中286种规定了时间加权平均容许浓度(PC-TWA);116种规定了短时间接触容许浓度(PC-STEL),53种规定了最高容许浓度(MAC)。该标准对47种粉尘制定了PC-TWA,其中14种粉尘制定了呼吸性粉尘的PC-TWA。标准还规定了工作场所白僵蚕孢子、枯草杆菌蛋白酶等生物因素容许浓度。

8) 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》(GBZ 2.2—2007)

本标准规定了工作场所物理因素职业接触限值,适用于存在或产生物理因素的各类工作场所,适用于工作场所卫生状况、劳动条件、劳动者接触物理因素的程度、生产装置泄漏,防护措施效果的监测、评价、管理,工业企业卫生设计及职业卫生监督检查等,不适用于非职业性接触。

该标准规定了工作场所9种物理因素职业接触限值,分别为超高频辐射职业接触限值、高频电磁场职业接触限值、工频电场职业接触限值、激光辐射职业接触限值、微波辐射职业接触限值、紫外辐射职业接触限值、高温作业职业接触限值、噪声职业接触限值、

手传振动职业接触限值。同时规定了煤矿井下采掘工作场所气象条件、体力劳动强度分级、体力工作时心率和能量消耗的生理限值。

工作场所物理因素职业接触限值，是用于监督、监测工作场所及工作人员物理因素职业危害状况、生产装置泄漏情况，评价工作场所卫生状况的重要依据。目的在于保护劳动者免受物理性职业性有害因素危害，预防职业病。

9) 石棉作业职业卫生管理规范 (GBZ/T 193—2007)

本规范是为了使石棉工作场所石棉尘浓度得到有效的控制，积极预防、控制和消除石棉作业中职业病危害，保护劳动者健康及其相关权益而制定的。适用于中华人民共和国领域内所有使用、储存、加工石棉场所职业病防治活动，涉及的工作场所包括石棉矿采掘或石棉原料、石棉制品或含石棉材料的加工、使用、修理、拆除、运输和储存。

本规范制定了石棉工作场所的卫生管理规定，为防止石棉作业中石棉尘散发、控制石棉尘污染提出了合理、有效、可行的职业病防护措施和操作规程。本规范的一系列规定仅仅是为防止石棉作业职业病危害，保护劳动者健康，在职业病防护方面对用人单位提出了最基本的要求。所有石棉作业用人单位除必须执行本规范外，尚应符合国家现行有关法律、法规、规章、条例和强制性标准的规定。

本规范从建筑布局、辅助用室卫生、警示标志与警示说明、职业卫生管理一般规定四个方面对石棉作业用人单位的石棉工作场所职业病防护提出了要求；从一般规定、通风防尘技术措施、通风防尘设备、进出石棉工作场所的净化步骤四个方面规定了一般防尘措施；对采矿和粉磨、石棉纺织制品（包括隔热制品）、石棉水泥制品、摩擦材料、建筑/拆除和更换工作五种石棉作业中的防尘措施做出了规定；对石棉废物的收集、运输、处理提出了要求；并对石棉工作场所清扫、个体防护、石棉尘监测、职业卫生培训和健康体检均做出了明确的规定。

10) 《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ 158—2003)

该标准对在可能产生职业病危害的工作场所、设备及产品设置警示标识作了规定，标识可使劳动者对职业病危害产生警觉，并采取相应措施的图形标识、警示线、警示语句和文字。

图形标识可分为禁止（禁止不安全行为）标识、警告（提醒对周围环境注意）标识、指令（强制做出某种动作或采用防范措施，避免可能发生危险）标识和提示（提供相关安全信息）标识等。警示语句是一组表示禁止、警告、指令、提示或描述工作场所职业病危害的词语，可单独使用，也可和图形标识组合使用。警示线是用来界定和分隔危险区域的标识线，分为红色、绿色和黄色三种。此外，还有一种有毒物品作业岗位职业病危害告知卡，它是设置在使用高毒物品作业岗位醒目位置上的一种警示。

四、与粉尘相关的技术标准与规范

我国政府先后公布和颁布了 20 多项有关粉尘作业场所和尘肺管理的法律、法规和政策，重要的法律、法规为 1987 年国务院颁布的《中华人民共和国尘肺病防治条例》和 2002 年 5 月 1 日起实施的《中华人民共和国职业病防治法》，2016 年 7 月 2 日对其进行第二次修正。这些法律、法规的颁布和实施对保障接尘工人的身体健康和维护接尘工人的合法权益起到了重要作用。

1. 工作场所空气中粉尘测定标准

2007年中华人民共和国卫生部发布工作场所空气中的粉尘测定标准。它们是 GBZ/T 192.1—2007《工作场所空气中粉尘测定 第1部分：总粉尘浓度》，GBZ/T 192.2—2007《工作场所空气中粉尘测定 第2部分：呼吸性粉尘浓度》，GBZ/T 192.3—2007《工作场所空气中粉尘测定 第3部分：粉尘分散度》，GBZ/T 192.4—2007《工作场所空气中粉尘测定 第4部分：游离二氧化硅含量》，GBZ/T 192.5—2007《工作场所空气中粉尘测定 第5部分：石棉纤维浓度》。

1987年国务院颁布了《中华人民共和国尘肺病防治条例》，其中第16条规定，卫生行政部门负责卫生标准的粉尘监测，劳动部门负责劳动卫生工程技术标准粉尘的测定。第17条规定，凡有粉尘作业的企事业单位，必须定期测定作业场所的粉尘浓度，并定期向职工公布；同时还要建立测尘资料档案。使我国尘肺防治工作由行政管理转向法治管理。国家在连续3个“五年计划”中把尘肺防治研究列入科技攻关项目。

2008年国家安全监管总局制定了《作业场所空气中呼吸性煤尘接触浓度管理标准》(AQ 4202—2008)和《作业场所空气中呼吸性岩尘接触浓度管理标准》(AQ 4203—2008)。卫生部出台了《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1—2010)和《工作场所有害因素接触限值 第2部分：物理因素》(GBZ 2.2—2007)。这些标准对煤矿的生产性粉尘的容许浓度分别作了规定。

2. 我国法定尘肺病名单

2013年12月23日，国家卫生计生委、国家安全监管总局、人力资源和社会保障部、全国总工会联合组织对职业病的分类和目录进行了调整，共规定了10类132种职业病，其中包括尘肺病13种，分别是矽肺、煤工尘肺、石墨尘肺、炭黑尘肺、石棉肺、滑石肺、水泥尘肺、云母尘肺、陶工尘肺、铝尘肺、电焊工尘肺、铸工尘肺、根据《尘肺诊断标准》和《尘肺病理诊断标准》可以诊断的其他尘肺。以及其他呼吸系统疾病6种，分别是过敏性肺炎、棉尘病、哮喘、金属及其化合物粉尘沉着病（锡、铁、锑、钡及其化合物等）、刺激性化学物所致慢性阻塞性肺疾病、硬金属肺病。

3. 接尘工人的健康监护和防护

粉尘作业工人健康检查包括上岗前健康检查、在岗期间健康检查和离岗时健康检查。相关的规范有：《矽尘作业工人医疗预防措施办法》《中华人民共和国尘肺病防治条例》《矿山安全条例》《中华人民共和国职业病防治法》《中华人民共和国矿山安全法实施条例》。

五、其他职业危害因素相关的标准

1. 噪声相关的标准

为预防和控制噪声危害，保障职工的安全健康，国家颁布了《工业企业噪声卫生标准》《工业企业噪声控制设计规范》《工业企业噪声厂界标准》《以噪声污染为主的工业企业卫生防护距离标准》《职业性听力损伤诊断标准》等一系列标准。

2. 振动相关的标准及规范

我国现行与振动相关的标准有《城市区域环境振动测量方法》《手持式机械作业防振要求》《工业企业设计卫生标准》《工作场所有害因素职业接触限值》《职业健康监护管理

办法》《中华人民共和国职业病防治法》。

3. 高温的相关标准及规范

涉及高温的相关标准及规范包括《矿山安全法实施条例》《煤矿安全规程》《煤炭资源地质勘探地温测量若干规定》《工业企业设计卫生设计标准》《工业场所有害因素职业接触限值》《高温作业分级》《生产过程安全卫生要求总则》《工作场所职业病危害警示标识》《卫生防疫工作规范》《高温作业卫生标准》《职业性中暑诊断标准》。

4. 电离辐射的标准及规范

涉及电离辐射的标准及规范包括《矿山安全法实施条例》《电磁环境控制限值》《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》《放射防护器材与含放射性产品卫生管理办法》《放射工作人员职业健康管理规定》《职业性外照射个人监测规范》《工业 γ 射线探伤放射防护标准》《工业X射线探伤放射防护要求》《地下建筑氡及其子体控制标准》。

第二节 职业危害相关概念

一、职业卫生

1950年,国际劳工组织(ILO)和世界卫生组织(WHO)职业卫生联合委员会第一次会议就对“职业卫生”给出定义:促进和维持劳动者的身体、精神和社会福利于最佳状态,预防工作条件对劳动者的健康损害,保护劳动者免受职业有害因素危害身体健康,使劳动者的生理和心理学特征适应于职业环境。

1. 我国对职业卫生定义的变迁

早先的职业卫生定义:研究劳动条件对劳动者健康的影响,提出改善劳动条件、保护劳动者健康、预防职业病措施的一门科学。

从该定义可以看出职业卫生最早只是保护劳动者本身的健康(生理健康),防止的疾病仅是职业病,手段也为单一的“改善劳动条件”。

后来随着经济条件等进步,职业卫生的工作目标扩大到“防治职业有关的疾患(包括职业病、职业有关疾病)”。职业卫生的定义又改为“研究劳动条件对劳动者健康的影响,提出改善劳动条件、保护劳动者健康、预防职业有关疾患措施的一门科学”。

2. 现代职业卫生概念

根据《职业卫生名词术语》(GBZ/T 224—2010)中对职业卫生的定义:是对工作场所内产生或存在的职业性有害因素及其健康损害进行识别、评估、预测和控制的一门科学,其目的是预防和保护劳动者免受职业性有害因素所致的健康影响和危险,使工作适应劳动者,促进和保障劳动者在职业活动中的身心健康和社会福利。

职业卫生的基本任务是识别、评价和控制工作场所不良的劳动条件,以保护和促进劳动者健康,促进经济发展。

其目的在于:提高劳动者生理的、心理的与社会的良好状态;防止工作场所有害因素的产生;提供舒适、安全健康的工作环境;及早发现工作有关的疾病。“确保发展能够满足人们目前需要,同时并不降低满足未来几代人的需求的能力”(世界环境与发展委员会,1987年)。