

化工工人安全卫生培训教材

工业卫生与职业病

吴振球 主编



化学工业出版社

化工工人安全卫生培训教材

工业卫生与职业病

吴振球 主编

化学工业出版社

内 容 提 要

本书介绍化工生产中工业卫生和职业病防治的基础知识。内容分为：绪论、职业中毒、尘肺、防尘防毒技术、职业性皮肤病、化学烧伤、物理性损伤的防护、个人防护用品和尘毒测定等九章，并附有车间空气中有害物质的最高容许浓度和工业企业噪声卫生标准。

本书主要作为化工企业工人安全卫生培训的一种通用性教材，其他从事化工生产的职工也可作为参考读物；并可供有关企业的领导、安全技术干部、劳动保护工作者和基层卫生人员参阅。

化工工人安全卫生培训教材 工业卫生与职业病

吴振球 主编

责任编辑：林晨虹

封面设计：许·立

化学工业出版社出版

(北京和平里七区十六号楼)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ 印张 $5^{1/4}$ 字数124千字印数1-37,170

1986年7月北京第1版1986年7月北京第1次印刷

统一书号15063·3836定价1.20元

序

为了在本世纪末实现化学工业年产值翻两番的宏伟目标，除了必须大力开发新产品，抓好技术进步，推进管理现代化外，还必须做到安全生产，控制和减少人身伤亡和设备事故的发生。安全生产是确保化学工业生产建设发展，实现现代化的前提条件。

坚持不懈地开展培训教育，宣传党和国家有关安全生产的方针、政策和法规，增强法制观念，树立“安全第一”思想，普及安全技术和工业卫生知识，提高职工正确判断和处理异常情况的能力，学会预防工伤事故和职业性危害、保护自身和同伴的安全、保护国家财产安全的本领，无疑是实现化工安全生产的关键。

近年来，职工的安全培训教育工作普遍受到重视。绝大多数化工企业坚持了新职工的入厂三级安全教育和在职职工的定期安全教育等制度，一些化工部门和企业还相继举办了各种形式的安全培训班。随着安全培训教育工作的深入开展，加强和推动这一工作，使之有计划、系统地持续进行，编写满足不同培训对象，切合化工安全生产要求的、统一、规范化的安全培训教材已是当务之急。为此，在完成以专职干部为对象的《化工劳动保护培训教材》的编印任务后，于1984年初会同化工、化肥、炼化、橡胶、矿山等司、局，和化工出版社一起开始组织编写《化工工人安全卫生培训教材》。

《培训教材》的主要对象是具有初中文化程度以上的化工操作工、检修工。它由通用部分和专业部分组成。通用部分共分两个分册，即《安全基础知识》和《工业卫生与职业病》，全面、系统地向化工工人介绍了安全技术和工业卫生的基本知识。专业部分由各专业分册组成，近期拟出版的有涂料、橡胶加工、氯碱、农药、化学矿山、磷肥、硫酸、大型氮肥、中小型氮肥、催化剂、纯碱、染料等十二个专业分册。其他专业分册，今后也将陆续编辑出版。专业分册是在通用分册的基础上，结合专业，围绕产品生产工艺、主要生产设备的特点等介绍安全卫生内容。因此，《培训教材》的通用部分和专业部分在内容上互相关联，相辅相成，成为一体。化工工人接受安全培训教育，应首先学习《安全基础知识》分册和《工业卫生与职业病》分册，然后再学有关的专业分册。

《培训教材》在编写过程中得到了各地化工部门，以及各单位关心和热心于安全卫生工作的各方面人士的支持，吸收和采纳了他们的许多真知灼见。编写同志力求将各专业、各单位以往安全卫生工作中的好经验和发生事故的教训，归纳总结介绍给读者，所以也可以说它是以往经验、教训的总结。在此，以《化工工人安全卫生培训教材》编委会全体人员和编写的全体人员的名义，向所有关心和支持本套丛书编辑出版的各地化工部门、各单位以及各位同志致以谢意。

希望这教材书能成为广大化工职工的良好益友，对完成化工企业职工安全培训教育，提高广大工人素质，实现安全生产，促进现代化建设，发挥应有的作用。

化学工业部生产综合司

1985年6月

《化工工人安全卫生培训教材》

编委会人员名单

主任 王培和

委员 (按姓氏笔画排列)

王自齐 刘伯英 孙维生

吴振球 吴锡侯 李星晰

林展虹 翁绍林 蒋永明

黎廷枢

本册编写人员名单

(按姓氏笔画顺序排列)

王自齐 王莹 孙维生

吴高兴 吴振球 金永才

胡汉昌 胡建屏 黎廷枢

目 录

第一章 绪论	1
第一节 化工工业卫生概述	1
一、化工生产中的工业卫生问题	1
二、化工工业卫生的主要任务	2
三、化工工业卫生的主要成就	3
四、工业卫生的一些规定	5
第二节 化工生产中的有害因素	7
一、化学性有害因素	7
二、物理性有害因素	8
第三节 职业病的定义和范围	8
一、职业病的定义	8
二、职业病的范围	9
第四节 职业病的诊断原则	10
一、诊断职业病的依据	11
二、诊断职业病的程序	14
第五节 职业病的预防要点	15
一、管理措施	15
二、技术措施	15
三、保健措施	15
第二章 化工职业中毒	17
第一节 化工毒物概述	17
一、化工毒物和中毒的定义	17
二、中毒原因	18
三、毒物分类	22

四、影响毒作用的因素	22
第二节 毒物的吸收和排泄	24
一、吸收	24
二、代谢	26
三、排泄	27
第三节 中毒的病状	28
一、呼吸系统	28
二、循环系统	29
三、造血系统	29
四、消化系统	30
五、神经系统	30
第四节 常见职业中毒	31
一、刺激性气体	31
二、窒息性气体	36
三、金属类毒物	40
第五节 急性中毒的现场处理	44
一、基本原则	44
二、自救、互救方法	46
第六节 职业肿瘤	48
第三章 尘肺	51
第一节 尘肺概述	51
一、粉尘来源及对人体的危害	51
二、尘肺的定义	52
三、尘肺的病因	52
四、尘肺的种类	55
第二节 矽肺	55
一、病状	56
二、诊断	57
三、防治	59

第四章 防尘防毒技术	62
第一节 防毒技术	62
一、工艺改革和设备改造	62
二、以无毒、低毒物质代替有毒、高毒物质	64
三、隔离操作和自动控制	65
四、设备密闭化和操作机械化	67
五、治理工业“三废”	69
六、消除二次尘毒源	70
第二节 防尘技术	71
一、湿法除尘和湿式作业	71
二、设备密闭和隔离操作	74
三、通风排尘	74
第三节 通风净化	75
一、自然通风	75
二、机械通风	75
三、除尘器	78
四、有毒气体的净化	84
第五章 化工职业性皮肤病	88
第一节 发病原因	88
一、化学性因素	89
二、油脂类物质及其他因素	89
三、脂溶性物质或机械性刺激因素	89
四、化学及物理因素	90
第二节 病状	90
一、原发刺激性接触性皮炎	90
二、过敏反应性接触性皮炎	92
三、职业性痤疮	93
四、职业性皮肤病角化皸裂	94
五、职业性皮肤病色素异常	94

第三节 预防要点	95
第六章 化学烧伤	97
第一节 引起化学烧伤的物质和原因	97
一、引起化学烧伤的常见化学物质	97
二、化学烧伤的原因	98
三、烧伤程度的估计	99
第二节 化学烧伤的预防和急救	100
一、化学烧伤的预防	100
二、化学烧伤的急救	100
〔附〕化学冻伤	102
第七章 物理性损伤的防护	104
第一节 高温和中暑	104
一、概述	104
二、中暑的类型和病状	105
三、中暑的防治	107
第二节 噪声与噪声性耳聋	108
一、概述	108
二、噪声对人体的危害	111
三、噪声控制	113
第三节 振动和振动病	117
一、概述	117
二、振动病的病状	118
三、预防措施	119
第四节 高频电磁场及其危害	120
一、概述	120
二、对人体的危害	122
三、预防措施	123
第五节 电光性眼炎	124
一、概述	125

二、病状	125
三、防护	125
第六节 放射性损伤及其防护	126
一、概述	126
二、对人体的影响	130
三、防护	131
第八章 常用个人防护用品	137
第一节 个人防毒用品	137
一、分类和选用	137
二、简易防毒口罩	139
三、半面罩型防毒口罩	140
四、过滤式防毒面具	142
五、氧气呼吸器	146
六、生氧面具	150
七、送风式长管防毒面具	152
八、自吸式长管防毒面具	154
第二节 个人防尘用品	154
一、自吸过滤式防尘口罩	155
二、送风式防尘口罩、面罩、头盔	157
三、使用注意事项	159
第九章 尘毒测定	162
第一节 尘毒测定的目的和意义	162
第二节 尘毒测定的常用方法	164
一、空气中尘毒样品的采集	164
二、尘毒样品的分析	165
第三节 尘毒测定的注意事项	167
附录一 车间空气中有毒物质的最高容许浓度	171
附录二 工业企业噪声卫生标准	174

第一章 绪 论

第一节 化工工业卫生概述

工业卫生是厂矿企业中保护职工健康、提高劳动生产率的一项重要工作。我们进厂矿后，经过几年或者几十年的劳动，有的同志身强力壮，完成任务很出色；而有的同志体力衰退，经常服药或经常缺勤。这种因病缺勤情况，除了一般疾病外，有些病变同劳动环境中的有害因素有一定的关系。须要指出，在生产劳动中可能对人体的生理机能和健康状况产生有害作用的，是不合卫生要求的劳动条件，而不是劳动本身。不良的劳动条件是完全可以改进的。所以，我们大家都要做好工业卫生工作，保护身体健康。

一、化工生产中的工业卫生问题

化学工业是利用化学反应改变物质的结构、成分、性质、形态等生产化学产品的企业。化工生产不同于纺织工业或机械加工行业，从工业卫生的角度来看，它主要有以下一些特点：

1. 品种繁多，工艺复杂

化工产品的品种很多，同时使用的原料多，中间产品多，副产品也多；有些工艺中，还应用某些催化剂、净化剂、添加剂、各种溶剂和辅料。化工产品有不同的工艺过程，而同一种产品又可以从不同的生产路线制得。由于化工生产的工艺反应复杂，往往带来工业卫生方面一系列的问题。

2. 易燃易爆，腐蚀有毒

化工生产虽然多属连续生产，但很多是在高温、高压下进行，不少化学物质在一定条件下具有燃烧、爆炸的危险性，万一发生事故，不但会造成伤亡，还会引起中毒。此外，有不少物料还具有腐蚀性，设备和管道等被腐蚀后，造成化学物质的跑、冒、滴、漏，以致污染作业环境，影响工人健康。

3. “三废”量大，污染环境

化工生产中，常常排放出较多的废水、废气和废渣。这些“三废”中大多含有不同量的有毒有害物质，如果不妥善处理，不但会影响职工和居民的健康，也会妨碍厂矿周围的环境卫生，污染大气、江河、土壤和农作物等，造成公害。

还需要指出：有些化学物质长期作用于人体，经过一定的时间，往往造成恶性肿瘤。这种病的后果很严重，但它又不象工伤或急性中毒那样容易引起人们注意和辨别。所以，对于化学致癌物的远期影响问题，在我们化工工人中要高度重视。现在已知：联苯胺可引起膀胱癌，氯甲醚类可致肺癌，苯可导致白血病，氯乙烯可造成肝脏血管肉瘤。因此，化工生产中接触致癌性化学物质，我们更要加强防护。这一问题，将在本书第二章第六节作进一步讨论。

从以上这些情况看来，化工企业如果不搞好工业卫生，常存在着影响工人健康、污染周围环境的不卫生因素。为了保证生产的正常进行，确保工人的安全与健康，我们必须共同努力，做好工业卫生工作，争取成为文明生产单位，为四化建设作出贡献。

二、化工工业卫生的主要任务

工业卫生的内容很广泛。广义地说，它包括生产环境的卫生、生活场所的卫生以及职工的医疗保健等等；但一般所

指的工业卫生，主要是指厂矿企业职工在劳动过程中的卫生防护和职工保健问题。

化工厂矿的工业卫生，应着重抓好哪些工作呢？当前它的主要任务可概括为：

1. 了解本企业、本部门有害因素的分布和危害程度，包括尘毒品种、发生场所、接触方式以及发病情况；
2. 不断改善劳动条件，控制有害因素，防止尘毒的跑、冒、滴、漏，开展尘毒监测；
3. 执行安全操作制度，加强设备维护检修，做好个人防护；
4. 建立职工健康档案，实行入厂时及定期性体格检查，健全疾病统计工作；
5. 做好职业病病人的诊断、治疗和劳动力鉴定；
6. 开展工业卫生培训和宣传教育。

从以上这些任务可以看出，搞好工业卫生不仅仅是领导的事，它同每一位职工都密切相关。我们大家都要主动关心，认真配合。我们职工对本部门、本车间的情况比较熟悉，所以，要积极协助领导，出主意，想办法，改善劳动条件。只要大家关心，共同努力，一定可以有效地改善厂矿的工业卫生面貌，提高健康水平，保证生产任务的顺利完成。

三、化工工业卫生的主要成就

建国后，化工厂矿的工业卫生状况逐年有所改善，近几年来，化工企业的工业卫生工作进一步有了加强。1978年12月，化学工业部在江苏无锡召开了第一次全国化工系统劳动保护工作会议。1981年，在河北沧州召开了全国化工系统安全卫生工作会议。1983年9月，又在江西南昌举行了全国化工系统安全卫生工作座谈会，总结工作，交流经验，表彰先

进，制订规划，有力地推动化工工业卫生工作的开展。1985年1月，化学工业部在天津市举行工业卫生座谈会，对今后工作提出了新的要求。

1980年~1982年，全化工系统对接触铅、汞、苯、有机磷农药、氯乙烯、丙烯腈、铬酸盐七种毒物的12万2千名工人进行了普查；1982年又在212个化工企业中对接触铬、砷、联苯胺、氯甲醚、氯乙烯、多环芳烃及橡胶加工的10万8千名作业工人进行了10年的职业肿瘤回顾性流行病学调查。有些地区的化工企业开始建立了工业卫生档案和职工健康监护卡，开展尘毒监测。

1979年以来，在化工系统实行了有毒有害岗位作业工人的劳动工时改革。至1983年已在化工系统的70余万名接触尘毒的厂矿操作工人中贯彻执行。有的采用“三工一休”（工作三天，休息一天）或“四六倒班”（每天工作六小时，四天休息一天）；有的采用每年脱离尘毒作业1~2个月的脱岗疗养。职工体质有了提高，因病缺勤率大大降低。

随着新厂矿的建立和旧企业的改造，化学工人的劳动条件不断改善。六十年代初，中、小型化工企业的手工操作大多数已改为半机械式操作，基本上消除了笨重的体力劳动；至七十年代，大多数化工厂的酸坛运料改为槽车运送、贮槽储存或用管道输送，防止了毒物外逸，改善了劳动条件。大型化工企业的主要生产过程大多实现了机械化、自动化，采用仪表控制或隔离操作，减少了尘毒危害。大部分化工厂，以硅整流代替汞整流，用气动仪表代替汞仪表，有效地防止了汞害。在治理尘毒的同时，不少厂矿已着手对噪声、高频、放射线等进行治理和防护。

染料业

已停止能引起膀胱癌的联苯胺生产和使用。染料中间体1-氨基蒽醌过去用硫酸汞作定位剂，七十年代已革除了汞。染料厂的烘房，改为扒式干燥、喷雾干燥，使粉尘浓度明显降低。

涂料业

于六十年代起，以氧化铁红代替铅丹、锌钡白代替铅白、有机黄代替铬黄等，有效地防止了铅中毒。七十年代初，有几个厂采用低毒的石油分馏副产品“抽余油”代替苯作溶剂和稀料，控制了苯中毒。

农药业

有机磷农药包装工序，不少工厂改为自动灌装机，且安装了通风设备，使中毒人数大大减少。二二三、六六六两种毒性较大的有机氯农药也已停产。

化肥业

制造合成氨的造气工段，改进加料方法和加强通风措施后，一氧化碳中毒得到控制；砷碱液脱硫经改革后，消除了砷的危害。有的磷肥厂回收含氟废气和综合利用，劳动条件明显改善，且防止了环境的污染。

化学矿山

很多矿已采用湿式凿岩，放炮时喷雾洒水；并加强通风，控制了矽尘的危害。

四、工业卫生的一些规定

党和国家对职工的劳动保护历来都很重视。建国后，在工业卫生方面，先后颁布了不少条例、规定、办法和标准。1950年，政府就制订了《工厂卫生暂行条例（草案）》。1954年5月在北京举行了全国第一届工业卫生会议，明确了工业卫生工作的方针和任务。在会议的决议中，提出了要积极地

研究和防治危害工人最大的多发病、职业病和职业中毒。1956年5月25日，国务院全体会议第二次会议通过了《工厂安全卫生规程》。对改善劳动条件、做好防护工作等都有明确规定。1956年3月，国家建设委员会和卫生部还共同颁布了《工业企业设计暂行卫生标准》。这个《暂行卫生标准》经过几年试用，于1962年正式公布。以后，又经过补充、修订后，1979年9月30，由卫生部、国家建设委员会、国家计划委员会和原劳动总局联合发文，将修订的《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)再次公布执行。这个《卫生标准》中明确规定了车间空气中有毒有害物质的最高容许浓度，其中，有111种毒物和9种粉尘的国家卫生标准。这些规程和标准是保障工人健康的重要规定和依据。

为了加强职业病防治，1957年2月，卫生部公布了《职业病范围》；后来还发布了《职业中毒和职业病报告试行办法》。1963年7月，原劳动部、卫生部、商业部、粮食部、财政部、国家统计局和全国总工会七个部会，又联合发文，转发了关于《贯彻国务院批转国家经济委员会报告“关于从事有毒有害、高温、井下作业工人实行保健食品制度”的联合通知》。这个《通知》规定，对经常接触有毒有害物质、矽尘、放射线、潜水及高温作业的工人应根据发放范围，通过审批手续，发给保健食品，作为预防职业病的一项辅助措施。1978年10月，中共中央发出了《关于认真做好劳动保护工作的通知》(中发[1978]67号文)。1979年4月9日，国务院又批转了原国家劳动总局和卫生部《关于加强厂矿企业防尘防毒的报告》(国发[1979]100号文)。化学工业部最近也颁布了《加强化工企业工业卫生和职业病防治工作的规定》(1983年12月20日)、《化学工业职业中毒防治工作管理办