

工业卫生与职业病防治

广东省职业病防治院 编



工业卫生与职业病防治

广东省职业病防治院 编

人民卫生出版社

2688/51

工业卫生与职业病防治
广东省职业病防治院 编

人民卫生出版社出版
北京通县印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 13+印张 292千字

1978年12月第1版第1次印刷

印数：1—34,100

统一书号：14048·3650 定价：0.93 元

前 言

在华主席为首的党中央抓纲治国的战略决策的指引下，全国各族人民高举毛主席的伟大旗帜，认真贯彻落实党的十一大路线，工业学大庆，农业学大寨的群众运动蓬勃发巳，社会主义科学技术事业进入了一个兴旺发达的阶段，各条战线都出现了欣欣向荣的新局面，形势一片大好。随着工业的发巳，搞好工业卫生，预防职业性危害，保障工人群众的健康，就成为广大专业卫生人员和工人医生的一项重要任务。

为了宣传和普及工业卫生及防治职业病知识，我们特编写了这本《工业卫生与职业病防治》。

《工业卫生与职业病防治》介绍防治职业中毒、尘肺、放射性损伤及防暑降温的知识，同时也扼要地介绍防治工业“三废”及工业卫生知识，主要供厂矿工人医生使用，也可供厂矿基层医务人员、工人、干部和工程技术人员参考。

本书在编写过程中，些有关单位鼓励和帮助。对此，我们特表衷心的感谢。

由于我们政治和业务水平有限，兼之编写的时间较为仓促，书中错误和不当之处在所难免，殷切期望读者批评指正。

编 者

1978年4月

目 录

第一章 概述	1
第一节 什么是职业病	1
第二节 生产性有害因素与职业病	3
第三节 职业病的表现	5
第四节 职业病的诊断	11
第五节 职业病的急救、治疗	14
第二章 职业病的预防	31
第一节 职业病的预防原则	32
第二节 通风防护措施	36
第三节 个人防护用品的应用	56
第三章 防治职业中毒	68
第一节 生产性毒物与职业中毒	68
第二节 常见的职业中毒	75
铅	75
四乙基铅	84
汞	88
苯	95
苯的氨基和硝基化合物	101
锰	108
磷	114
有机磷农药	117
砷	122
砷化氢	127
铬	130
二硫化碳	134

汽油·····	137
刺激性气体(氯、氨、氟化氢、氮氧化合物、二氧化 化硫和三氧化硫)·····	141
窒息性气体(一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、氰化物)···	148
高分子化合物(塑料:氯乙烯、甲苯二异氰酸酯、 酚醛树脂、环氧树脂、有机氟塑料。合成纤维: 丙烯腈。合成橡胶:氯丁二烯、丁二烯)·····	159
第三节 “五小”工业的职业中毒·····	173
第四章 防治尘肺病·····	177
第一节 生产性粉尘·····	177
第二节 尘肺及其分类·····	182
第三节 矽肺·····	185
第四节 矽肺的并发症及其防治·····	201
第五节 矽酸盐肺·····	208
第六节 煤肺与煤矽肺·····	213
第七节 肺金属沉着症·····	214
第八节 “五小”工业的尘肺·····	216
第五章 防暑降温·····	219
第一节 高温作业的概念·····	219
第二节 高温作业对人体的影响·····	220
第三节 中暑的临床表现和治疗·····	224
第四节 防暑降温措施·····	228
第六章 防治放射性损伤·····	234
第一节 放射性与放射损伤·····	234
第二节 急性放射病·····	240
第三节 慢性放射病·····	244
第四节 放射性白内障·····	253
第五节 放射卫生防护·····	258
第六节 辐射监测与健康管理·····	270

第七节	与放射性有关的“五小”工业	274
第七章	防治其它物理因素的危害	278
第一节	噪声	278
第二节	震动	281
第三节	高频	284
第四节	激光	288
第五节	电光性眼炎	290
第八章	防治职业性皮肤病	292
第一节	职业性皮肤病概念	292
第二节	几种常见的职业性皮肤病	300
铬及其化合物		300
砷及其化合物		301
镍及其化合物		301
沥青		301
石油及其分馏产物		302
橡胶		302
合成树脂与塑料		303
农药		303
大漆		304
放射性物质		304
第九章	防治工业“三废”	305
第一节	工业“三废”与环境污染	305
第二节	工业“三废”污染物及其来源	307
第三节	工业“三废”污染的危害	310
第四节	防治“三废”污染的基本措施	316
第十章	防治工业外伤	323
第一节	工业外伤的防护原则	323
第二节	机械性外伤	325
第三节	烧伤	330

第四节	化学灼伤（酸、碱、氢氟酸、苯酚、氨、磷、 沥青）·····	336
第五节	工业眼外伤·····	345
第六节	触电·····	350
第十一章	女工的劳动保护·····	354
第一节	女工的生理特点·····	354
第二节	生产性有害因素对女工的影响·····	356
第三节	女工劳动保护的基本措施·····	357
第十二章	工业卫生与职业广调查·····	360
第一节	工业卫生与职业病调查方法·····	360
第二节	高温作业的卫生调查·····	363
第三节	毒物作业的卫生调查·····	367
第四节	矽尘作业的卫生调查·····	368
第五节	放射性作业的卫生调查·····	370
第六节	工业卫生与职业病的统计方法·····	371
第十三章	工业卫生与职业广化验·····	381
第一节	空气中有害物质的测定·····	381
第二节	职业病的临床化验·····	400
附录一	车间空气中有害气体、蒸气及粉尘的最 高容许浓度·····	410
附录二	常见职业广特殊化验的正常值·····	412

第一章 概 述

第一节 什么是职业病

在生产劳动中，人们经常与生产过程中出现的许多有害因素接触，如防护不好，在一定的条件下，可使人们受到不同程度的危害，因而患起病来，这就是职业病。例如：从事矿山开采、翻砂造型、陶瓷、耐火材料、玻璃原料等作业的工人，可因长期接触含矽粉尘而得矽肺；从事冶炼、蓄电池、铸铅字、铅制品的工人，可因接触铅烟、尘而患铅中毒；从事炼铁炼钢及炎夏露天作业，可因高温日晒而中暑；从事皮毛加工和畜牧业的工人，可由于接触附有病菌的牲畜皮毛而患炭疽病；从事接触放射性物质的工人，可得放射病等等。我国卫生部于1957年公布了《关于试行〈职业病范围和职业病患者处理办法的规定〉的通知》，其中规定了14种职业病（见表1-1）。此外，1964年劳动部、卫生部和全国总工会发出通知，将凡矿井下工人的滑膜炎试列为职业病。1974年卫生部又发出通知，将炭黑引起的尘肺也列为职业病。凡患上述职业病者，均按我国劳动保险条例有关规定，以工伤待遇处理。因此，上述规定的职业病，具有特定的含义，与医学上泛称的职业病有所不同。

另外，在这里也谈一谈“厂矿多发病”以及“公害病”。

在一些厂矿企业中，工人由于受劳动条件及生产环境的影响，易使抗病能力降低，因而较一般人群易罹患某些疾病。例如凡矿，由于气象条件变化大、潮湿及工作生活条件均与

表 1-1 职业病名单

编号	职业病名称	致病的职业毒害 和工作环境	患该种职业病的主要工种举例
1	职业中毒	工业毒物	接触工业毒物的工人
2	尘肺	长期吸入大量能引起肺纤维病变的各种粉尘	掘进工、风钻工、爆破工、支柱工、矿石运搬工、耐火材料厂、石粉厂、玻璃厂、陶瓷厂、石棉厂等的粉碎工、配料工、运搬工、包装工等接触石英粉尘和矽酸盐粉尘的工人
3	热射病和热痉挛	在高温和热辐射的条件下工作	鍛工、轧钢工、司炉工等
4	日射病	强烈日光直接照射下的露天作业	运搬工、修道工、建筑工、测量人员等
5	职业性皮肤病	经常接触刺激性物质（沥青、焦油、石蜡、漆树、漆、酸、碱等）	接触上述物质的工人
6	电光性眼炎	在放射强烈的紫外线的条件下工作	电焊工、照像制版工等
7	职业性难听	经常在发生噪音的条件下工作	铆工、鍛工、打眼工、风钻工、织布工等
8	职业性白内障	经常在某些种类辐射线的作用下工作	玻璃厂的成型工、接触超高频电流作业的工人等
9	潜涵病	在高气压的条件下工作	潜涵工、潜水工等
10	高山病和航空病	在低气压的条件下工作	高山勘探、筑路和铺轨的工人、航空人员等
11	振动性疾病	剧烈的振动	操纵风动工具的工人
12	放射性疾病	电离辐射（X线及其他放射线）	经常操纵和接触电离辐射的工作人员
13	职业性炭疽	接触被炭疽杆菌污染的动物及其制品和原料的工作	制革工、制毡工、制造皮毛制品的工人等
14	职业性森林脑炎	受带病毒壁虱的感染	伐木工、森林调查人员等

地石上不同，工人易得风湿性疾疒及消化道疾疒。纺织厂的织布车间，室内外温差较大，易患上感（如感冒、鼻炎）。但是，这些疾疒的发生，不象职业疒那样直接取决于生产性有害因素，因此，这些疾疒不属于职业疒范围，一般称为“厂矿多发疒”。但由于这些疒发病率较高，不仅危害工人健康，而且也影响生产。所以，在工业卫生与职业疒防治工作中，也应予以重视。

“公害疒”是由于工矿在生产过程中，任意排放不加处理的废水、废气、废渣（简称三废），污染大气、河流及土地等外环境，影响厂矿周围居民的生活与健康，人们因此而患疒，即称为“公害疒”。这种疾疒的发生，虽与“三废”有关，但患者并非发生于生产劳动过程中，故不属于职业疒。但是，对于“三废”的处理，则是工业卫生的一个重要内容。工业卫生和职业疒的防治工作，就是要清除和解决生产过程中的有害因素（也称生产性有害因素），搞好安全卫生防护，预防职业疒的发生，并对职业疒患者进行妥善的治疗处理，这是保障广大劳动人民身体健康，促进工农业生产发巳的一项重要工作。

第二节 生产性有害因素与职业疒

生产性有害因素，是引起职业疒的疒因。在工业生产劳动过程中，可能存在的生产性有害因素，一般可概括为三大类。

一、化学性因素 它是目前引起职业疒最为多见的生产性有害因素，是职业疒的防治重点。主要有：

1. 生产性毒物。包括生产原料、中间产物、成品和“三废”等，如铅、汞、苯、砷、矽、酚、氯、有机矽、氮氧化

合物以及硫的化合物等。

2. 生产性粉尘。如矽尘、炭尘、石棉尘及金属粉尘(钡、铍、锰等)等。

3. 放射性元素。如铀、钍、镭等。

二、物理性因素

1. 不良气象条件。如高温、高温高湿及烈日下劳动的作业。

2. 异常的气压。如高压(沉箱和汗水作业)或低压(高山作业与航空飞行等)。

3. 电磁辐射。如紫外线、红外线以及射频磁场(高频、超高频及微波)等。

4. 电离辐射。电离辐射是指引起物质原子电离的射线或微粒子,如 α 、 β 、 γ 射线、X射线、中子等。

5. 噪声、震动。在生产过程中,噪声与震动往往共存,有时互为主次。

三、生物性因素 主要是某些微生物或寄生虫,如炭疽杆菌、霉菌孢子、森林脑炎病毒等。

从上述情况看来,可以引起职业病的生产性有害因素是多种多样的。但是在实际生产中,引起职业病的因素,可以是单因素的,也可以是多因素的综合作用。

由于生产性有害因素的存在,就有发生职业病的可能,但不等于一定会发生职业病。例如可以见到这样的现象,同类工厂接触同一毒物(或粉尘)的工人,有的发病,有的不发病;有的发病快,有的发病迟;有的发病轻,有的则较重。就是同一车间接触同一毒物的工人,也有类似的不同发病情况。可见生产性有害因素能否引起职业病的发生,除了生产性有害因素本身外,还需具备一定的条件和环境,其中包括有害

物质对人体作用的浓度、强度和时间，接受作用者个人的健康状况、对有害物质的敏感状态，以及生产环境条件和劳动保护措施执行情况等多种因素。因此，生产性有害因素与职业病的关系，并不是机械的因果关系，我们必须以唯物辩证的观点，对具体情况，具体分析，来理解生产性有害因素与职业病的关系，并应加强调查研究，不断总结经验，逐步认识职业病的发病规律，从而采取有效的防治措施，积极地预防生产性有害因素对工人健康的危害，减少或避免职业病的发生。

第三节 职业病的表现

职业病按其发病的快慢，分为急性和慢性两种类型。急性职业病是人体于短期内受到较高浓度(或强度)的生产性有害因素的作用，而较为迅速发生的病变。具有发病急、变化快或病变重的特点，可于当班内或下班后数小时内发生。这类情况在我国已很少发生，只偶见于违反操作规程等意外事故。

慢性职业病，是由于人们在生产环境中，长期、经常受到一定浓度(超过卫生标准容许浓度)的生产性有害因素的作用，而逐渐发生的病变。往往在从事某种作业数月、数年或更长时间，才逐渐发病。大多数毒物及放射性物质既可引起急性职业病，又可引起慢性职业病。可是有些毒物，只有急性中毒表现而无明显的慢性中毒表现(如氧化锌烟尘引起的铸造热)；也有一些毒物如粉尘、锰、铅等则主要呈慢性表现，很少发生急性职业病。

职业病的表现，有的以全身症状为主要表现，有的则以局限某些器官、系统的症状为主要表现。如生产性粉尘、刺

激性气体、放射性氩及其子体作用于人体时，主要出现呼吸系统受损的症状及体征；苯、镭中毒则以血液系统受损的症状及体征为主要表现。因此，可以认为，某些职业病的临床表现，具有一定“选择性”，出现相应的症候群，这是有助于我们对职业病的诊断和处理的。但是，很多职业病的临床表现，特别是早期的表现，往往没有什么特异性，与某些常见病的症状无明显差别。例如不少职业中毒的早期症状，常表现为神经衰弱症状，体检无特殊改变，病势发已，才出现各种相应症状。现将职业病的常见临床表现，按系统简述如下：

一、神经系统

1. 神经衰弱症候群。是职业病的常见症状，尤以慢性中毒和慢性放射病更为多见。由于毒物或其它生产性有害因素的作用，导致大脑皮质功能或植物神经功能失调，或伴有多种器官的功能紊乱所引起的。表现头晕、头痛、乏力、失眠、记忆力差、易激动、心悸、腹胀及食欲不振等。但体格检查无阳性体征。

2. 多发性神经炎。它是由于周围神经受损所致，多见于职业中毒，如砷、铅、锰、铊、一氧化碳、二硫化碳、硫化氢、甲烷、汽油等。有的可在发病早期出现（如一氧化碳、铊中毒等）；有的则在发病后2~3周时才出现（如砷、敌百虫中毒等）。患者常有感觉障碍，如四肢酸、麻、胀、痛、乏力、运动障碍，皮肤有蚁行感等。体检时，四肢皮肤痛、触觉减退或消失，甚至有典型的“手套”、“袜套”样感觉异常，肌力减退，腱反射减退或消失。慢性中毒者，可有肌肉萎缩，以手背引状肌、骨间肌和手掌大小鱼际肌萎缩较为多见。重度铅中毒时，可因桡神经受损，致伸肌无力，出现腕下垂。此类患者目前已极罕见。

3. 中毒性脑病。主要见于职业中毒。因毒物对中枢神经系统的作用和（或）继发脑缺氧所致。可有急性和慢性两种临床表现。

(1) 急性中毒性脑病。可见于四乙铅、苯、汞、溴甲烷、二硫化碳、一氧化碳、汽油及硫化氢等重度中毒。临床表现为中枢神经受抑制和颅内压增高的症状，如头晕、头痛、乏力、恶心、呕吐、嗜睡、谵妄、躁动、甚至抽搐、昏迷等。

临床中倘病人头痛剧烈、呕吐频繁、意识障碍加重、躁动不安、反复抽搐、双侧瞳孔缩小或大小不等，眼结合膜水肿、血压升高，而脉搏、呼吸变弱，常提示颅内压增高，出现脑水肿。此时要积极防治脑水肿，警惕脑疝的形成。

(2) 慢性中毒性脑病。见于重度慢性中毒。由于各种毒物对神经系统的损害部位不同，可有不同的临床表现，例如锰中毒主要是锥体外系病变引起的震颤麻痹；二硫化碳中毒主要是影响大脑皮层，引起精神障碍等。

此外，有以精神症状较为明显者，如表现癔病样，精神分裂症样及精神运动性兴奋（多语、恍惚、兴奋、惊恐、伤人等冲动行为）等。

二、血液系统

生产性有害因素对血液系统的损害，主要有白细胞减少，血红蛋白变性及其溶血等。

1. 白细胞减少。如苯中毒、放射病，机体造血功能受到抑制，常先出现白细胞减少，以后血小板减少，严重时全血细胞都减少，即出现再生障碍性贫血。临床症状可不明显，出现头晕、乏力、易疲劳、易出血、女性月经过多等。

2. 血红蛋白变性。以苯的氨基和硝基化合物中毒所致的高铁血红蛋白血症为多见。此时，由于影响了血液的正常

运氧功能，患者常出现头晕、乏力、胸闷、气急、心悸、紫绀等缺氧症状，重者可出现昏迷。

3. 溶血性贫血。见于砷化氢、苯胍及苯的氨基和硝基化合物。其中以砷化氢中毒的溶血最为强烈，且起病较急，可于吸入砷化氢后数小时内即可以大剂量溶血，患者出现寒战、高热、头痛、腰骶疼痛，并出现酱油色尿(血红且白尿)，严重者可发生休克和急性肾功能衰竭。

三、呼吸系统

1. 上呼吸道刺激。吸入刺激性气体，如氨、氯、二氧化硫、三氧化硫等，对上呼吸道粘膜有刺激作用，引起流泪、畏光、流涕、喷嚏、咽痛、咳嗽、胸闷及气急等。严重支气管粘膜损伤时，可以发生粘膜坏死、脱落，而致呼吸道阻塞(如严重氨中毒)。吸入浓度过大时，可引起喉头水肿或痉挛，此时可有声嘶、气急、紫绀、呼吸困难、以至窒息等。另外，吸入高浓度的硫化氢，可以刺激鼻粘膜内三叉神经末梢，反射性地引起“闪电式”的呼吸抑制。

2. 支气管炎及肺炎。吸入上述刺激性气体，还可引起支气管炎或肺炎。经口吸入大量汽油，也可发生中毒性肺炎。其表现与一般肺炎相似，但呼吸困难及中毒症状较明显，病程也较长。

3. 肺水肿。主要见于职业中毒。尤以吸入水溶性较小的刺激性气体为多见，如氮氧化合物、光气、溴甲烷、硫酸二甲酯和羰基镍等。水溶性大的氯、氨中毒及有机砷中毒也可发生中毒性肺水肿。

中毒性肺水肿与一般肺水肿的发病机理有所不同。前者主要是由于毒物作用于肺泡，引起肺泡和毛细血管壁通透性增强，渗出增加所致。此外，它与神经因素、缺氧和腺体分

泌增加也有关系。故在防治措施上与一般肺水肿稍有不同。临床上，水溶性较小的刺激性气体引起的中毒性肺水肿可分为四期：

(1) 刺激期。指吸入刺激性气体后，随之出现的上呼吸道刺激症状。但脱离现场后，症状可很快减轻或消失。

(2) 汗伏期。刺激期过后，患者自觉症状减轻或消失。然而，汗在的病理变化却在继续发已。所以说此期是“假象期”。“假象期”一般为1~6小时，长的12~24小时，甚至24小时以上。

(3) 水肿期。汗伏期过后，患者症状逐渐或突然加重，剧咳、胸闷、呼吸困难、青紫、烦躁不安、咯大男泡沫痰，可带粉红血色。听诊闻两肺湿性罗音、心率加快。胸叩X线检查初期见两肺上、中肺野纹理增强，继而出现小斑点状模糊阴形或片状阴形。严重广例，可因肺水肿缺氧而合并急性脑水肿、心肌损害、休克及心力衰竭等。

(4) 恢复期。经过治疗后，肺水肿症状逐渐消退，一般数天后，可以恢复健康。

4. 肺纤维化。长期吸入粉尘，肺内可发生进行性弥漫性纤维增生为主的广变，如矽肺、石棉肺等。可有胸闷、胸痛、咳嗽、气促等症状。X线胸片见网状纹理及点状阴形。

5. 其它。下分患者，可因接触一些致敏性物质，如甲苯二异氰酸酯、乙二胺、对苯二胺及霉菌粉尘等，而发生支气管哮喘。

四、消化系统

1. 一般症状。如金属毒物中毒的患者，可诉口内有金属味，并有口腔炎、恶心、呕吐、食欲不振，腹泻或便秘等。重度铅中毒可有剧烈的腹绞痛。口服砷中毒可出现剧烈的呕