

## 参考文献:

- [1] Cook W A. Occupational Exposure Limits—Worldwide [J]. American Industrial Hygiene Association Cincinnati OH, 1987.
- [2] Gad S C, Chengelis C P. Acute Toxicology Testing [M]. 2nd ed. Academic Press, San Diego, CA, 1998.
- [3] Griffith JF, Yan J. The low-volume eye irritation test: Current status of use and acceptance [J]. J Amer Coll Toxicol, 1989, 8: 1215.
- [4] Geller DM. A testing battery for evaluating occupational health hazards [J]. J Amer Coll Toxicol, 1989, 8: 1215.
- [5] Hatoun N S, Leach C L, Tamisa DM, et al. A statistical basis for using fewer rabbits in dermal irritation testing [J]. J Amer Coll Toxicol, 1990, 9: 49-59.
- [6] Society and Toxicology. SOT Position Paper: comments on the LD<sub>50</sub> and acute eye and skin irritation test [J]. Fundam Appl Toxicol, 1989, 13: 621-623.

## 我国职业中毒危害及作业场所高危毒物管理

冀芳, 夏昭林

(复旦大学公共卫生学院劳动卫生教研室 公共卫生安全教育部重点实验室, 上海 200032)

化学品已经成为人类生产和生活不可缺少的一部分。《鹿特丹公约》<sup>[1]</sup>对“化学品”的定义为它是指一种物质, 无论是该物质本身还是其混合物或制剂的一部分, 无论是人工制造的还是取自大自然的, 但不包括任何生物体。它由以下类别组成: 农药(包括极为危险的农药制剂)和工业用化学品。据美国《化学文摘》社发布的资料, 截至2008年3月10日, 已登记化学物种类达到34 155 289种, 其中实现商业用途的有19 211 642种<sup>[2]</sup>。每年还有成千上万种新化学品问世。随着化学工业的迅速发展, 生产性毒物所造成的环境和健康的危害问题越来越受到各界的关注。

我国有毒作业众多, 工人在生产过程接触到的原料、成品、半成品、中间体、反应副产物和杂质等可在操作时经呼吸道、皮肤或经口进入人体并对健康产生危害, 这些化学物均是作业场所中的毒物, 其中作业场所中的高危毒物对环境及人体的不良影响尤为严重。在传统的职业危害尚未得到完全控制的同时, 随着对外开放、外资和先进技术的引进, 新的职业危害也在不断的产生, 目前职业相关疾病仍然是影响劳动者健康的主要因素。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、身体健康及相关权益, 必须按照有毒物品产生的职业中毒危害程度制订作业场所高危毒物分类目录, 对作业场所使用高危毒物实行特殊管理。

## 1 我国职业卫生形势

目前我国国有企业、外资企业、私营企业等各类企业的总数接近1亿, 根据《劳动普及年鉴》显示, 目前我国13亿人口中, 劳动力人口占到7.6亿。据卫生部发布的《2006年工业部门职业病发病及死亡情况》统计<sup>[3]</sup>, 全国29个省、自治区、直辖市和新疆生产建设兵团(不包括陕西、西藏数据)共诊断各类职业病11 519例, 其中尘肺病8 783例, 占诊断职业病病例总数的76.25%, 急、慢性职业中毒分别为467例和1 083例, 各占诊断职业病病例总数的4.05%和9.40%。其中

主要是尘肺病检出率显著回升。我国接触职业危害人数、职业病患者累计数量、死亡数量及新发病人均居世界首位。我国职业卫生形势严峻, 职业病危害已经成为影响我国劳动者健康和劳动力素质的主要卫生问题。我国的职业危害呈现以下特点。

1.1 接触职业病危害的人数多, 患病数量大。近10年来职业病发病情况呈现明显的凹形反弹倾向。发病人数从上世纪90年代初逐年下降, 1997年降至最低后又呈反弹趋势。据卫生部通报的2006年全国职业病危害情况称<sup>[4]</sup>, 截至2006年, 全国累计报告职业病676 562例, 其中尘肺病累计发病616 442例, 死亡146 195例, 现患470 247例; 近15年平均每年新发尘肺病人近1万例。1991年至2006年累计发生中毒38 412例, 其中急性中毒21 482例, 慢性中毒16 930例, 其他职业病21 708例。中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所的专家们估计, 在今后若干年我国的职业病发病总数还将呈继续上升趋势。

1.2 职业危害分布行业广, 中小企业危害重。从传统工业到新兴产业以及第三产业, 都存在一定的职业病危害, 接触职业病危害因素人群数以亿计, 职业病防治工作涉及30多个行业, 我国职业病名单规定的职业病涉及粉尘、急慢性化学中毒、职业肿瘤、职业传染病等10大类115种。我国各类企业中, 中小企业占90%以上, 职业病危害突出地反映在中小企业, 尤其是一些个体私营企业。

1.3 职业危害流动性大、危害转移严重。伴随着中小乡镇企业的无序发展和外资企业的大量涌入, 一些具有风险性的产品由境外向境内转移, 从城市和工业区向农村迅速转移, 从经济发达地区向欠发达地区转移, 从大中型企业向中小型企业转移。另外, 农村剩余劳动力大量涌入城市, 构成流动劳动力大军, 其流动性、不稳定性, 以及接触职业危害的多样性、复杂性, 也导致了目前的职业病报告不能反映职业病发病的实际情况。

1.4 职业病难以治愈, 易产生连锁不良影响。作业场所的有毒有害物质对人体的危害达到一定程度可导致职业病, 职业病虽可预防, 但很难治愈, 一旦患上职业病, 患者很容易丧失劳动能力, 甚至致残、致死, 将严重侵害劳动者的身心健康

收稿日期: 2008-07-02

基金项目: 国家科技支撑计划(2006BAK05B01-02)

作者简介: 冀芳(1979-), 女, 博士研究生, 主要从事职业分子毒理研究, E-mail: jifang\_1212@163.com

康。急性职业病往往以群死群伤为特点,其危害性不容忽视。慢性职业病多需要终身治疗,治疗和康复费用昂贵,给劳动者、用人单位和国家带来严重的经济负担。此外职业病患者绝大多数是青壮年,直接影响到我国人口素质和劳动力资源的可持续发展,部分职业病危害因素还可侵害人体的生殖系统,引发致癌致畸致突变,影响后代繁衍。

1.5 对作业场所有毒有害作业监管不善。一些乡镇企业、个体经济企业生产力低下,设备简陋,无任何防护设施;管理混乱,制度不全,人员整体素质低,法制观念淡漠;个别企业无视劳动者健康权益,职业病危害问题突出,劳动者特别是农民工的健康权益得不到保障;职业病防治经费投入严重不足,职业卫生资源整体效率低,配置不平衡,职业卫生技术服务水平不高。由于《职业病防治法》的宣传仍存在盲区,职业卫生标准及其配套能力不能满足执法的要求,职业卫生决策、协调、指挥不够充分,部门之间缺乏协同机制,职业病危害前期预防措施得不到有效落实。

1.6 新技术正带来新职业病。在我国经济快速发展时期,新技术也会给劳动者带来一些负面影响。既存在大量传统的职业危害,也存在现代工业和生产方式带来的新职业危害问题<sup>[9]</sup>。目前主要有两类新的职业病发病明显增多,一是噪声引起的听力损伤;二是新的有机溶剂引起的神经性疾病,如正己烷中毒、三氯乙烯中毒等。

## 2 作业场所高危毒物判定原则

在我国接触有毒物质的工种和作业很多,毒物种类繁多,危害程度不同。高危毒物是在一定条件下(物理性状、吸收剂量等)引起机体严重功能性或器质性损害的化学物质。由于其毒性强,危害大,易发生急、慢性中毒,尤其是急性或亚急性中毒,生产、使用、保管不当将严重威胁人民群众的健康安全。以《中华人民共和国职业病防治法》和《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》及其他相关法律法规为依据,根据我国职业病发病特点,从职业病预防控制的实际需要出发,对我国作业场所中的高危毒物进行判定,将对控制职业中毒的严峻形势,加强作业场所高危毒物的管理,科学合理地评价职业危害产生积极影响。我国作业场所高危毒物的判定应遵循下述原则。

2.1 与我国法律法规的统一,体现依法制定原则。《中华人民共和国职业病防治法》规定“国家对从事放射、高毒等作业实行特殊管理”。《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》对作业场所使用有毒物品,预防、控制和消除职业中毒危害作了详尽的规定,同时规定了国家对作业场所使用高毒物品实行特殊管理的具体要求。一系列法律法规和标准的颁布实施,标志着作业场所危害评价技术进一步法制化、科学化、规范化。结合我国职业卫生的严峻形势制定作业场所高危毒物目录是非常必要和迫切的。作业场所高危毒物的判定也必须体现与《职业病防治法》职业卫生标准和其他相关法律法规相衔接的原则,体现中国特色。

2.2 加强全球职业卫生安全的合作与交流,体现国际协调原则。虽然近年来我国在相应的法律法规和卫生标准的制定方

面有了很大的发展,但由于法律法规出台时间不长,如何真正落实还需要进行大量的探索和艰苦的实践<sup>[6]</sup>。随着经济全球化和贸易自由化的发展,在制定作业场所高危毒物目录时相互借鉴、广泛共识,无论对于正确运用技术壁垒维护本国权益,还是加快职业卫生标准化进程促进国际协调都是十分必要的。

2.3 考虑已淘汰产品和新化学物质。国家经贸委于1999年发布了《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》,该目录淘汰的是违反国家法律法规、生产方式落后、产品质量低劣、环境污染严重、原材料和能源消耗高的落后生产能力、工艺和产品。在对作业场所中的高危毒物分类时应当考虑该目录中与职业危害有关的化学品。为了控制新化学物质的环境风险,防止环境污染,保障人体健康,保护生态环境,我国环境保护总局已于2003年颁布并实施了《新化学物质环境管理办法》。2007年6月1日一个涵盖化学品生产、贸易和使用安全的综合性法规,欧盟最新化学品法——《关于化学品注册、评估、授权和限制制度》(简称“REACH法规”)也在欧盟市场全面实施。可见新化学品的安全问题已受到国内外的广泛关注。在对作业场所中的高危毒物分类时也应考虑到新化学物质所引起的健康问题。

## 3 各类指标在作业场所高危毒物分类中的应用

作业场所高危毒物的判定需综合考虑急性毒性、急性中毒发病状况、慢性中毒患病状况、慢性中毒后果、人群发病情况、致癌致畸致突变性、职业接触限值及可能对环境及人群的长远影响等方面因素,同时亦应考虑实施特殊管理的难度和我国职业病发病情况。应以《职业性接触毒物危害程度分级》、《工作场所有害因素职业接触限值》和《职业病危害因素分类目录》为主要依据,并应增加作业场所中存在的且已被IARC认定的人类致癌物名单,充分体现既符合我国国情又能与国际接轨的原则。

3.1 《职业性接触毒物危害程度分级》(GB5044-85)此标准适用于职业性接触毒物危害程度分级,是化学毒物危害程度分级的主要依据。毒物危害程度被划分为I级(极度危害)、II级(高度危害)、III级(中度危害)、IV级(轻度危害)分级是以急性毒性、急性中毒发病状况、慢性中毒患病状况、慢性中毒后果、致癌性和最高容许浓度(MAC)等6项指标为基础的分定级标准,这6项指标采取综合分析、全面权衡,以多数指标的归属定级。但对某些特殊毒物可按其急性、慢性或致癌性等突出危害程度定级。具有极度危害和高度危害的化学品应列入高危毒物的范畴。依据本分级标准,对我国接触的56种常见毒物的危害程度进行了分级,其中高危毒物(极度危害和高度危害)39种。

3.2 化学物的职业接触限值(occupational exposure limit(OEL))指劳动者在职业活动过程中长期反复接触,对绝大多数接触者的健康不引起有害作用的容许接触水平。化学有害因素的职业接触限值包括时间加权平均容许浓度(PC-TWA)、短时间接触容许浓度(PC-STEL)和最高容许浓度(MAC)三类。2007年卫生部颁布了《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2.1-2007),此标准规定了工作场所化学有害因素

的职业接触限值,适用于工业企业卫生设计及存在或产生化学有害因素的各类工作场所。GBZ 1—2007在其表1中列出了339个(工作场所空气)有毒物质容许浓度,在其表2中规定了工作场所47种粉尘容许浓度。我国作业场所高危毒物应以GBZ 1—2007给出的OEL为依据,但有些毒物国内并未给出接触限值,可参考美国政府工业卫生学家协会(ACGIH)和国家职业安全与卫生研究所(NIOSH)制订的阈值<sup>[7]</sup>。

3.3 《职业病危害因素分类目录》 该目录介绍了可能导致职业病的十大类危害因素,主要内容包括粉尘类(矽尘、煤尘等)、放射性物质类(电离辐射)、化学物质类(铅、汞及其他有毒化学品)、物理因素类(高温、高或低气压、局部振动等)、生物因素类(炭疽杆菌、布氏杆菌等)、职业性皮肤病的危害因素(硫酸、沥青等)、职业性眼病的危害因素(氮氧化物、紫外线、激光等)、职业性耳鼻喉口腔疾病的危害因素(噪声、铬及其化合物、氟化氢等)、职业性肿瘤的职业危害因素(苯、砷、石棉等)及其他职业病危害因素(氧化锌、二异氰酸甲酯、棉尘等)。我国作业场所的高危毒物应该都包括在该目录内。

3.4 《高毒物品目录》(2003年版) 为加强作业场所高毒物品的许可和实施特殊管理,控制和消除作业场所职业病危害因素,卫生部组织制定了《高毒物品目录》。该目录共收录了54种高毒物品。2004年出版的《高毒物品作业职业病危害防护实用指南》一书对卫生部发布的这54种高危毒物的理化特性、接触机会、侵入途径、健康影响、职业防护、健康监护和应急处理与治疗等进行了较全面的介绍<sup>[8]</sup>。由于该目录的编制原则与本文所谈到的我国作业场所高危毒物的判定原则基本一致,所以具有重要的参考和借鉴作用。

3.5 致癌致畸致突变性的分类 对致癌物的识别和管理,需要根据其与人类肿瘤的关系、致癌性的强弱、类别来制订一个准绳,以衡量接触的强度。我国已将8种职业性肿瘤列为法定职业病。许多发达国家也已制订了有关的限值,并在推行。国际肿瘤研究所(IARC)<sup>[9]</sup>于2004年7月对900种人群致癌性化学物质进行分类:G1 确认人类致癌物95种;G2A 可能人类致癌物66种;G2B 可疑人类致癌物241种;G3 对人及动物致癌性证据不足497种;G4 未列为人类致癌物1种<sup>[10]</sup>。其他的机构如美国环保局(EPA)、美国政府工业卫生学家协会(ACGIH)、美国国家毒理研究署(NTP)、德国联邦健康总署等都对化学物的致癌性进行了分类。应该以IARC对致癌物的分类为主要依据,并结合其他致癌物分类标准,考虑将我国作业场所中存在的G1、G2A和G2B类物质纳入我国作业场所高危毒物目录。致畸致突变物对作业工人的健康损害也不容忽视,具有确定人类致畸致突变性的化学物也应纳入作业场所高危毒物目录。化学物的致癌致畸致突变性可通过互联网资源来获得。美国国家癌症研究所对超过8868种

化学物质的致癌性、致突发性、肿瘤发生的促进使用、肿瘤发生的协同作用、致癌物质的代谢物及抑制剂等信息开发研制了CCRB(chemical carcinogenesis research information system)<sup>[11]</sup>。GENETOX<sup>[12]</sup>数据库是美国环境保护局根据3214种化学物质遗传毒性试验结果编制而成,集中在遗传毒理学、选择诱变性评价系统,并定期更新<sup>[12]</sup>。

3.6 急慢性职业中毒发生情况 长期以来,仅依据危害程度实施分级管理,忽视了对那些危害程度级别并不高,而企业疏于管理、个人防护条件不佳的作业场所毒物的监督。如果以引起急性职业中毒的实际发生频次作为调整指标,可以弥补不足。以近年来我国急性职业中毒的实际发生情况为依据,将引发急性职业中毒的毒物按频次进行排位,根据排位结果进行毒物危害级别的调整。在急性职业中毒发生的频次相同时,以死亡人数和中毒人数作为排位的依据。慢性中毒患病情况以中毒患病率或者中毒症状、中毒指标的发生率为依据,用职业病发病程度对慢性中毒进行监控,将隐藏的危害性大的作业场所纳入重点管理范围。根据全国的统计结果,将引发慢性职业中毒的毒物按发病率进行排位,根据排位结果对毒物危害程度进行调整。依据职业病统计年报,可以考虑将引起急性和慢性中毒前20位的毒物列为我国作业场所高危毒物。

总之,对作业场所高危毒物进行合理的分类,将对加强作业场所高危毒物的管理,推动高毒作业场所特殊管理制度的实施,保护高毒作业劳动者的身体健康,促进经济发展,维护社会稳定起到积极作用。

#### 参考文献:

- [1] <http://www.un.org/chinese/documents/declcon/DecP/index.htm>
- [2] <http://www.cas.org/cgi-bin/cas/regreport.pl>
- [3] 中华人民共和国卫生部. 2007年中国卫生统计年鉴[M]. 北京:中国协和医科大学出版社, 2008 316
- [4] 中华人民共和国卫生部. 我国职业病防治面临四大挑战[J]. 职业卫生与应急救援, 2007 25(4): 171
- [5] 苏志. 加强合作, 寻求综合推进职业卫生安全之路[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2004 22(1): 1-2
- [6] 李岳, 贺建刚. 结合实际做好职业病防治工作的体会[J]. 工业卫生与职业病, 2005 31(5): 351-352
- [7] <http://www.cdc.gov/niosh/>
- [8] 李涛, 杨维中. 高毒物品作业职业病危害防护实用指南[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004 1-2
- [9] <http://www.iarc.fr/>
- [10] 刘美霞, 石峻岭, 吴世达, 等. IARC 900种有害因素及接触场所对人类致癌性的综合评价(一)[J]. 环境与职业医学, 2006 23(2): 180-183
- [11] <http://toxnet.nlm.nih.gov/>
- [12] 孙承业. 毒物危害相关的网络信息资源概述[J]. 中国工业医学杂志, 2003 16(6): 357-361

(上接第401页) 活性, 还有助于改善循环功能, 提高血浆胶体渗透压, 控制由洗胃、注射阿托品等引起的低渗血症。增加病人抗感染及组织修复能力, 促进病情恢复。同时注意维持水、电解质、酸碱平衡。

#### 参考文献:

- [1] 王一镨. 急诊医学[M]. 3版. 北京: 学苑出版社, 2007 455-456
- [2] 赵德禄, 邱泽武. 急性有机磷农药中毒病情发展类型的分析和处理[J]. 内科急危重症杂志, 1999 5(3): 128-129