

卫生部规划教材

全国中等卫生学校教材

供卫生检验专业用

劳动卫生检验技术

第三版

主编 夏荣汉



9
13-33

四川科学技术出版社

全国中等卫生学校教材
劳动卫生检验技术

出版 四川科学技术出版社
成都盐道街3号 邮编610012
发行 四川省新华书店
开本 787×1092 毫米 1/16
印张 11 字数 240 千
印刷 四川省卫干院印刷厂
版次 1986年5月成都第一版
1997年7月成都第三版
印次 1998年4月第12次印刷
印数 15701—16000 册
定价 8.40 元
ISBN 7-5364-0428-X/R·78

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺损、破页、装订错误，请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书，请与本社邮购组联系。

地址/成都盐道街3号
邮编/610012

全国中等医学教材编审委员会

主任委员：姜寿葆

副主任委员：陈咨夔 殷冬生

委员：(以姓氏笔画为序)

马惠玲	王同明	方茵英	王德尚	延 民	那功伟
朱国光	吕树森	李绍华	李振宗	李振林	陈心铭
吴忠礼	杨华章	洪启中	洪思劬	郭常安	张冠玉
张审恭	殷善堂	董品泸	谭筱芳		

第三轮中等医学教材出版说明

卫生部曾于 1983 年组织编写、陆续出版全国中等卫生学校 11 个专业使用的 77 种教材。1992 年又组织小修订,出版第二轮教材。为我国的中等医学教育作出了积极贡献。

为适应中等医学教育改革形势的需要和医学模式的转变,1993 年 11 月,卫生部审定、颁发了全国中等卫生学校新的教学计划及教学大纲。在卫生部科教司领导下,我们组织编写(修订)出版第三轮全国中等医学 12 个专业 96 种规划教材,供各地教学使用。

这轮教材以培养中级实用型卫技人才为目标,以新的教学计划及大纲为依据,体现“思想性、科学性、先进性、启发性、适用性”,强调“基本理论知识、基本实践技能、基本态度方法”。教材所用的医学名词、药物、检验项目、计量单位,注意规范化,符合国家要求。

编写教材仍实行主编负责制;编审委员会在教材编审及组织管理中,起参谋、助手、纽带作用;部分初版教材和新任主编,请主审协助质量把关。第三轮中等医学教材由人民卫生、河北教育、山东科技、江苏科技、浙江科技、安徽科技、广东科技、四川科技和陕西科技九家出版社出版。

希望各校师生在使用规划教材的过程中,提出宝贵意见,以便教材质量能不断提高。

卫生部教材办公室

1995 年 10 月

编写说明

《劳动卫生检验技术》第一版和第二版由华西医科大学杨正文教授等编写。根据1994年12月济南全国中等卫校第三轮教材编写会议精神,按照1994年卫生部颁发的《中等卫校教学大纲》的基本要求对教材进行修订和编写。

本教材的修订是在第二版的基础上进行的,主要突出了为农村和基层培养实用型卫生技术人才的需要和中等卫校的特点,加强了培养具有必要的理论知识、较强的实践技能和良好的职业素质的教学内容。据此,对绪论和劳动环境样品的采集两章内容进行了较大的调整;增加劳动卫生实验室建设和管理一章内容;保留和增加了在基层比较常用和有发展前途的采样及测定方法;删除了与《环境卫生检验技术》、《食品卫生检验技术》、《卫生学》相重复的不必要内容,以及针对性不强的不适合中等卫校的内容等,以适应基层实际工作和培养学生的独立工作能力的需要。此外,全书统一使用了国家公布的自然科学名词和法定计量单位。

本教材的编写得到了河南省卫生厅科教处和郑州铁路卫生学校、重庆药剂学校、浙江省卫生学校、巢湖卫生学校、济南市卫生学校和许昌市卫生学校的大力支持,并由河南省职业病防治研究所刘海喜主任技师对书稿进行审定,在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平所限,再加上时间仓促,错误和不当之处在所难免,我们热诚希望广大师生给予批评指正。

《劳动卫生检验技术》编写组

1996年5月

说 明

1. 采气体积:采气体积一般是指空气中有害物质的浓度等于或接近最高容许浓度时应采集的空气样品体积。若有害物质浓度过高,采气体积可酌情减少;若要测定低于最高容许浓度的样品时,应按计算的最适采气量采样。

2. 检验用水:除另有说明者外,一律为蒸馏水。

3. 溶剂:在试剂配制中除注明者外,均为水。

4. 试剂规格:所用试剂除另有说明者外,均为分析纯。

5. 体积比例浓度:如 1+2 盐酸溶液,第 1 个数字为试剂盐酸的体积,第 2 个数字除注明者外均为水的体积。

6. 方法的检测限:方法的检测限是指能合理地进行定量测定的被测物质的最小浓度或量,以一定体积(ml 或 μ l)样品(气体或液体)中待测物质的含量(μ g)来表示。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 劳动卫生检验技术的概念和内容	1
一、劳动卫生检验技术的概念、研究对象和任务	1
二、劳动卫生检验技术的主要内容	1
三、劳动卫生检验技术的常用分析方法和发展趋势	2
四、劳动卫生检验技术的学习方法	3
第二节 劳动卫生检验技术的卫生学意义	3
一、提供识别、评价、控制有害物质对人体危害的依据	4
二、提供职业病诊断和治疗效果评价的依据	5
三、提供评价卫生防护措施效果的依据	5
第二章 劳动环境中有害物质的采集	6
第一节 概述	6
一、采样目的	6
二、有害物质在劳动环境的存在状态和特点	6
三、采样的基本要求	7
第二节 采样方法与仪器	8
一、皮肤和物体表面有害物质的采集	8
二、空气中有有害物质的采集	8
第三节 采样地点、时机和采气量	18
一、采样地点	18
二、采样时机	19
三、采气量	19
四、采气速度、时间和样品数	20
第四节 采样步骤和质量保证	21
一、采样步骤	21
二、采样的质量保证	22
第五节 空气中有有害物质浓度的计算及卫生标准	24
一、空气中有有害物质浓度的表示方法和换算	24
二、空气中有有害物质浓度的计算	25
三、定点采样时间加权平均浓度的计算	25
四、车间空气中有有害物质的最高容许浓度	27
第三章 劳动环境空气中粉尘的测定	29
第一节 概述	29
一、生产性粉尘及其对人体的危害	29

二、生产性粉尘的主要测定内容和意义	32
第二节 粉尘浓度的测定	32
一、滤膜重量测尘法	33
二、个体粉尘采样器测尘法	35
第三节 粉尘分散度的测定	36
一、滤膜溶解涂片法	36
二、格林氏沉降器法	38
第四节 粉尘中游离二氧化硅的测定	40
一、焦磷酸重量法	40
二、碱熔钼蓝比色法	42
第四章 劳动环境空气中有毒物质的测定	45
第一节 概述	45
一、生产性毒物及其对人体的危害	45
二、生产性毒物的测定意义和方法	47
第二节 铅	47
一、测定意义	47
二、二硫脲分光光度法	48
三、火焰原子吸收分光光度法	51
第三节 汞	52
一、测定意义	52
二、溶液采样-冷原子吸收分光光度法	53
三、吸附剂采样-冷原子吸收分光光度法	55
附: F732 型测汞仪简介	56
第四节 锰	57
一、测定意义	57
二、磷酸-高碘酸钾分光光度法	58
三、火焰原子吸收分光光度法	60
第五节 六价铬	61
一、测定意义	61
二、二苯碳酰二肼分光光度法	62
三、火焰原子吸收分光光度法	63
第六节 二氧化硫	65
一、测定意义	65
二、四氯汞钾吸收液-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法	65
三、三乙醇胺混合吸收液-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法	68
第七节 氟化物	69
一、测定意义	69
二、离子选择性电极法	70
第八节 氰化物	72

一、测定意义	72
二、异菸酸钠-巴比妥酸钠分光光度法	73
第九节 硫化氢	76
一、测定意义	76
二、硝酸银比色法	76
三、对氨基二乙替苯胺分光光度法	78
第十节 氨	80
一、测定意义	80
二、纳氏试剂分光光度法	80
第十一节 苯、甲苯、二甲苯	82
一、测定意义	82
二、气相色谱法	83
三、硝化分光光度法	87
第十二节 三硝基甲苯	92
一、测定意义	92
二、气相色谱法	92
三、乙醇-氢氧化钠分光光度法	94
第十三节 有机磷农药	95
一、测定意义	95
二、气相色谱法	96
三、盐酸萘乙二胺分光光度法	98
第五章 劳动环境空气中有毒物质的快速测定	101
第一节 概述	101
一、快速检验的意义	101
二、快速检验的要求	101
三、快速检验的方法	101
第二节 常用的有毒物质的快速测定方法	104
一、空气中一氧化碳的测定	104
二、空气中汞的测定	107
三、空气中二氧化硫的测定	109
第六章 生物样品中有毒物质的测定	110
第一节 概述	110
一、生物样品测定的意义	110
二、生物样品测定的内容	110
三、生物样品测定的特点	111
四、生物样品的本底值	111
第二节 生物样品的收集和保存	112
一、尿样的收集和保存	113
二、血样的收集和保存	115

三、头发的收集和保存	115
第三节 生物样品的处理	116
一、消化方法	116
二、分离方法	118
三、尿样、血样、头发样品的处理方法	119
第四节 尿铅、血铅、发铅的测定	120
一、测定意义	120
二、尿铅的测定	121
三、血铅的测定	123
四、发铅的测定	124
第五节 尿汞、血汞、发汞的测定	125
一、测定意义	125
二、尿汞的测定	125
三、血汞的测定	127
四、发汞的测定	128
第六节 尿锰、发锰的测定	128
一、测定意义	128
二、尿锰的测定	129
三、发锰的测定	130
第七节 尿砷和发砷的测定	132
一、测定意义	132
二、尿砷的测定	133
三、发砷的测定	135
第八节 尿氟的测定	135
一、测定意义	135
二、尿氟的测定	136
第七章 生物样品中有关生物化学指标的测定	139
第一节 概述	139
一、毒物在体内的代谢过程	139
二、物质样品中有关生化指标测定的意义和内容	140
第二节 尿中粪卟啉的测定	140
一、测定意义	140
二、荧光比色法	141
第三节 尿中 δ -氨基乙酰丙酸的测定	141
一、测定意义	141
二、对-二甲氨基苯甲醛分光光度法	142
第四节 尿中酚的测定	144
一、测定意义	144
二、4-氨基安替比林分光光度法	144

三、对硝基苯胺-亚硝酸钠分光光度法	146
第五节 全血胆碱酯酶活性测定	147
一、测定意义	147
二、羟胺-三氯化铁分光光度法	148
三、溴麝香草酚兰比色法	150
第八章 劳动卫生实验室建设和管理	153
第一节 劳动卫生实验室的布局及基本设备	153
一、劳动卫生实验室的布局	153
二、劳动卫生实验室的基本设备	153
第二节 劳动卫生实验室的管理制度	154
一、劳动卫生检测人员岗位责任制度	154
二、安全操作制度	155
三、化学试剂的使用管理制度	155
四、仪器的使用管理制度	156
五、样品管理制度	156
六、数据管理制度	157
七、检测结果的审核制度	157
附表一 相对原子质量表	158
附表二 车间空气中有害气体、蒸气及粉尘的最高容许浓度	159
附表三 我国 1983 年~1989 年颁发的新增或修订的车间空气中有害气体、 蒸气及粉尘的最高容许浓度	163

第一章 绪 论

第一节 劳动卫生检验技术的概念和内容

一、劳动卫生检验技术的概念、研究对象和任务

劳动卫生检验技术是一门从劳动卫生学和职业病防治需要出发,研究劳动环境和生物材料中有关化学指标的测定的应用性学科。其研究对象是劳动环境和生物材料中的有关化学物质;研究重点是劳动环境中的有害物质和生物材料中的毒物、毒物的代谢产物及毒物引起的生化效应强度的测定方法;研究任务是准确测定出这些物质的含量和浓度,为识别、评价、控制职业性有害因素和职业病防治提供科学依据,从而达到保护劳动者健康的目的。可见,该学科是一门为生产和劳动者健康服务的政策性和技术性很强的学科。它需要应用物理学、化学、生物化学、卫生学等学科的知识和方法进行研究,它是卫生检验专业的主要专业课。

二、劳动卫生检验技术的主要内容

劳动卫生检验技术包括劳动环境样品测定和生物样品测定。前者是指劳动环境中物体表面、劳动者皮肤和空气中有害物质的测定,主要是空气测定。后者是指人或动物的体液、分泌物、排泄物、内脏等生物材料的测定,主要是尿、血、头发和呼出气中的毒物、毒物的代谢产物和毒物引起的生物化学变化的测定。这些测定内容均要研究为什么测定、测定什么项目、怎样测定等问题,其具体内容可概括为以下四个方面。

(一)测定的卫生学意义

包括为什么要测定这些项目,其测定结果能说明什么问题,是否符合卫生标准和正常参比值,对职业病防治有何作用等。为研究这些问题,必须掌握有害物质的来源、存在状态、理化特性、进入人体的途径、体内转化、排泄途径、对人体的危害等劳动卫生和职业病防治知识。明确测定的卫生学意义,对合理选择测定项目和方法,正确解释和应用测定结果均有重要作用。

(二)样品的采集、保存和处理

包括各种样品的采集地点、部位和时间,采集数量、方式、方法和仪器;样品的保存条件、方法和时间;样品的处理方法和注意事项等。这些是保证测定结果准确性的前提和基础。

(三)样品的分析

样品的分析是根据测定的目的、有害物质的种类、理化特性和浓度等,研究和选择具有一定检测限、准确度和精密度的分析方法,以满足监测的需要。目前我国劳动卫生检验,主要应用适合车间空气中有害物质最高容许浓度测定需要的标准方法和推荐方法。详见《车间空气监测检验方法》(中国预防医学科学院劳动卫生与职业病研究所主编,人民

卫生出版社第三版),该书推荐 168 种毒物共 203 个监测方法,其中大部分方法已定为国家标准方法。生物材料分析方法有些尚不统一,需要进一步研究和标准化。目前我国已出版《生物材料中有毒物质分析方法》,包括 26 种常见毒物的 35 个监测指标,共 51 个测定方法。样品分析是保证测定结果准确性的关键。

(四)检验质量保证

检验质量保证是及时发现和控制测定误差,以达到保证测定结果准确可靠的全过程。它具体体现在样品的采集、保存、运输、处理和分析之中,其中包括采样质量控制、实验室内质量控制、实验室间质量控制、实验室建设和管理、分析结果计算和数据处理等。检验质量保证是劳动卫生检验技术和实验室科学管理的主要内容。

三、劳动卫生检验的常用分析方法和发展趋势

(一)常用分析方法

劳动卫生检验主要是定量分析。在一般情况下被测物质都是已知的,目的是测定出被测物质的含量或浓度,即是不知是什么物质,经定性分析后,最终还是要测定其含量。由于测定目的不同,被测物质种类繁多,存在形态和理化性质各异,故分析方法也很多,可分为化学分析法和仪器分析法两大类。为了满足职业病防治的需要,还有快速测定法。

1. 化学分析法 是以化学反应为基础的分析方法,可分为重量分析法和容量分析法。重量分析法一般适用于被测物质含量在 1% 以上的组分。本法操作麻烦、费时,但准确度较高。目前粉尘中游离二氧化硅的测定和粉尘浓度的测定仍用此方法。容量分析法即滴定分析法,主要用于常量分析,被测组分一般应在 1% 以上。由于空气和生物材料中被测物质含量较低,故劳动卫生检验基本上不使用此方法。

2. 仪器分析法 亦称物理化学分析法,它是根据被测物质或化学反应物所具有的物理或物理化学特性,利用仪器测量而求出其含量或浓度的方法。该方法操作简便、快速、灵敏度高,可进行微量或超微量分析,是劳动卫生检验的主要分析方法。按其分析原理可分为以下三类:①光化学分析法,是建立在物质与辐射能相互作用基础上的分析方法,主要有吸光光度法、原子吸收光谱法、荧光分析法等;②电化学分析法,是以电化学为基础的分析方法,主要有电位法、库仑法、极谱法及电位溶出法等;③色谱法,是以物质在两相间的分配不同为基础的分析方法。主要有气相色谱法、高效液相色谱法等。

3. 快速测定方法 是利用化学分析和仪器分析的基本原理,在现场快速测定出有害物质浓度的方法,可分为检气管法、试纸法、溶液法和单项仪器测定法四大类。

(二)测定方法的发展趋势

1. 空气监测 随着科学技术的发展和劳动条件的改善,对劳动环境有害物质的监测要求越来越高,需要更准确、快速地测出微量或超微量的有害物质,才能满足研究接触低浓度有害物质对劳动者健康的影响,为及时采取防护措施,保护劳动者健康提供依据。因此,有害物质的分析方法必然向高灵敏度、高准确度和自动化仪器分析方向发展。目前我国空气监测所用的标准方法和推荐方法,主要是分光光度法、原子吸收光谱法、气相色谱法等,在基层单位使用光电比色法和分光光度法还相当普遍,随着我国经济技术的快速发展,今后特别在基层单位,气相色谱法、原子吸收光谱法、高效液相色谱法、单项仪器分析法和仪器分析法必将被广泛使用,并向更灵敏,更准确快速,取样量少,样品处理简单

的方向发展。为满足一个工作班内接触浓度的测定,动式和静式个体采样器以及静式个体检测器也将有大的发展。此外,二级可吸入粉尘采样,可测出 $5\mu\text{m}$ 以下的可吸入粉尘;颗粒状活性炭管进行空气采样,易于使用、制备和储运;二级采样管将滤膜和颗粒状固体吸附剂管串联,可同时采集气溶胶和气态物质。这些都将会有进一步的发展。

2. 生物监测 在劳动卫生和职业病防治工作中,需要更灵敏可靠的生物监测指标来评价有害物质对人体的影响,为职业病早期诊断、职业病普查、筛选可疑病人和评价治疗效果提供依据。这些均需要研究新的监测指标和准确、快速地测出微量或超微量组分的分析方法,由此必然促进生物材料仪器分析的发展。目前我国使用的生物材料测定方法,在采样、贮存、运输、分析方法、结果表示等方面尚不统一,今后必向标准化方向发展,以保证测定结果的准确性和可比性。

四、劳动卫生检验技术的学习方法

(一)明确学习目的,端正学习态度

劳动卫生检验技术是一门直接为生产和劳动者健康服务的应用学科,其政策性和技术性很强。劳动卫生和职业病防治工作者,要根据劳动卫生检验工作者报出的结果进行劳动卫生管理和职业病防治,制定防治措施和卫生标准,评价卫生质量和预防措施效果,这些直接关系着劳动条件的改善和环境污染,关系着国家的财力、人力和物力的付出,关系着劳动者安危和健康。因此,一定要以严谨的实事求是的科学态度认真学习本学科的基本理论知识和实践技能,还要加强职业道德和法制观念的修养,强化检验结果严肃性、公正性、可比性意识,为保证将来报出准确可靠的检验结果而刻苦学习。

(二)注意纵横联系和融会贯通

本学科测定项目和方法繁多,发展迅速,实际工作千变万化,而所学内容仅是基本理论知识和常用的技能操作,远远满足不了本学科的发展和实际工作的需要。为此,一定要把所学知识和技能与基础学科、交叉学科和实际应用结合起来,把每一测定项目和方法的原理、应用范围和条件、注意事项、操作要领搞清弄懂,这样才能融会贯通,举一反三,才能根据具体条件选择正确测定项目和方法,进行正确地测定和评价。

(三)重视实验操作,增强动手能力

本学科是一门技术性很强的应用学科,因此,一定要上好每一节实验课,在实验时要自己动手认真操作,要理论联系实际有的放矢地操作,通过实验达到巩固、验证所学理论知识,提高动手能力。要抓住每个实验的重点和难点,掌握测定方法的要领。这样才能形成实际工作能力。

第二节 劳动卫生检验技术的卫生学意义

劳动卫生学是研究劳动条件对劳动者健康的影响和改善劳动条件保护劳动者健康的学科。劳动环境是指由生产劳动过程中产生和存在的各种因素所构成的空间。劳动条件是指劳动者在生产劳动过程中所接触的各种因素。这些因素主要来源和决定于生产过程所用的原料、设备和生产工艺等,按性质可分为化学性,如各种化学物质;物理性,如噪声振动、电离辐射和非电离辐射、高温和低温等;生物性,如屠宰和畜牧业所接触的炭疽杆菌和布氏杆菌等。此外还来源和决定于劳动过程和生产环境,如劳动制度、强度和体位,厂

房建筑、照明和通风等。这些因素就构成了劳动条件。其中能对劳动者健康产生不良影响的因素称职业性有害因素。对劳动者健康产生的不良影响称职业性损害。它包括职业病、职业多发病和工伤。劳动卫生和职业病学任务就是识别、评价、控制劳动环境中的职业有害因素及其对人体的损害,防治职业病,保护劳动者健康。化学性职业有害因素即职业性有害物质,是危害劳动者健康的主要因素,其种类繁多,可分为生产性毒物和生产性粉尘两大类,能引起职业中毒、尘肺等七类职业病和多种职业多发病。为了识别、评价、控制化学性有害因素对人体的危害,必须测定生产环境和生物材料中的有害物质及其对人体生化指标的影响。劳动卫生检验技术就是研究测定这些指标的技术。可见,两者的关系非常密切,劳动卫生检验技术必须根据劳动卫生学和职业病防治的需要进行有关化学指标的研究和测定;劳动卫生与职业病学必须根据劳动卫生检验技术提供的检验结果,来识别、评价、控制职业有害因素和诊治职业病。因此,只有掌握必要的劳动卫生和职业病学知识,明确劳动卫生检验的卫生学意义,才能正确地开展劳动卫生检验,并充分发挥其应有的作用。劳动卫生检验技术的作用或卫生学意义可概括为以下三个方面。

一、提供识别、评价、控制有害物质对人体危害的依据

要控制有害物质对人体的危害,首先要知道劳动环境中存在哪些化学物质,哪些对人体有害,在多大剂量时有害,有哪些因素影响对人体的危害等,这就需要对它们进行识别和评价。识别和评价可通过劳动环境监测、生物监测、健康监护、流行病学调查分析和实验研究等方式进行,这些都需要测定和利用劳动环境和生物材料测定资料。

生产环境化学物质监测是指系统的有计划的对职业人群所处的劳动环境的测定,以了解不同劳动环境,不同时间有害物质的浓度变化情况和污染范围,为评价有害物质的污染程度,鉴定防护措施效果,估计劳动者接触有害物质剂量提供依据。劳动环境空气中有害物质监测主要提供从呼吸道接触有害物质的情况,不能反映经其他途径的接触情况,如从皮肤吸收和从消化道摄入等。为此,还应对生物材料的毒物及其代谢产物和毒物引起的生化指标改变进行监测,以估计经各种途径的接触水平,机体对毒物的吸收情况以及对生化功能的影响。健康监护是通过各种检查,掌握劳动者的健康状况,早期发现健康损害,早期采取防治措施。主要监护方法包括有害作业工人的定期体检和职业病普查等,其检查内容除常规的健康检查项目和劳动环境有害物质测定资料之外,还要根据接触有害物质的不同,测定某些特殊项目,如铅接触工人体检要检查尿铅、尿粪卟啉等。将劳动环境监测资料,生物监测资料和劳动者健康状况结合起来进行分析,可评价有害物质对健康的影响,为改善劳动条件,制定防治措施提供依据。在识别、评价、控制职业有害因素时,流行病学调查和分析主要是研究职业危害因素与健康损害之间的关系。它需要应用环境监测、生物监测和健康监护资料,或进行专门调查收集这些资料,通过流行病学分析,阐明有关化学物质是否对人体有害,有哪些损害,接触水平—反应关系,职业人群的发病和分布规律,防治措施效果等。根据流行病学调查和分析结果,改善劳动卫生管理和职业病防治工作,制订和评价防治措施,并为制订卫生标准提供依据。此外,在进行动物实验和现场实验,以观察有害物质进入人体途径、在体内的分布、代谢和排出,研究有害物质的毒性,对人体的损害和防治措施效果等,都要进行生物材料测定和环境测定。

总之,劳动卫生检验技术是识别、评价、控制有害因素的主要手段,对劳动卫生日常工

作和科研工作均有重要作用。

二、提供职业病诊断和治疗效果评价的依据

我国 1987 年公布的职业病名单共 9 大类 99 项,其中职业中毒、尘肺、职业性皮肤病、职业性眼病、职业性耳鼻喉疾病、职业性肿瘤和其他共 7 大类,均与生产性毒物和生产性粉尘有关。这些职业病的诊断与一般临床疾病的诊断不同,除两者均需要相应的症状和体征外,职业病诊断必须有职业史和现场调查资料,主要包括接触有害物质的种类、浓度、存在状态、接触机会、接触时间、防护措施等。这些是诊断职业病的前提,只有接触某种职业有害物质,并达到一定浓度和时间,且能充分作用于人体,才能发生相应的职业病,否则就不能诊断为职业病。可见,测定劳动环境有害物质的浓度等有关理化指标是诊断职业病的重要条件。有的职业病诊断还要测定生物材料中的毒物及其代谢产物和毒物引起的生化改变,如铅中毒诊断要测定尿铅,还要测定铅对卟啉代谢作用后所引起的粪卟啉和 δ -氨基乙酰丙酸的改变;苯中毒诊断要测定尿中苯的代谢产物酚等。这些可作为诊断参考指标,有的可作为诊断的主要依据,如尿铅就是诊断铅中毒的主要依据。有些生物材料测定指标还可用于试验诊断、决定疗程长短、评价治疗效果、筛选可疑病人等。如某人长期接触高浓度铅,但尿铅不高又缺乏典型临床表现而不能确诊,此时可用依地酸二钠钙驱铅治疗试验后,再测定尿铅,若尿铅成数倍以上增加,说明吸收铅较多,在体内有大量蓄积,可帮助确诊铅中毒,同时也为驱铅治疗提供依据。经驱铅治疗后,若尿铅接近或达到正常水平,说明铅已排除,可停止治疗。此外,根据某药物治疗前后某生物材料测定指标的变化,可评价治疗效果。在职业病普查时,为了节省人力、物力和财力,可先测定有关生化指标,对调查对象进行筛选,若测定结果超过正常参比值,可视为可疑病人,然后再对这些重点人群进行全面检查和确定诊断。

三、提供评价卫生防护措施效果的依据

如在密闭、通风措施实施前后,测定空气中某有害物质的浓度,可评价该措施的效果。

(郑州铁路卫生学校 夏荣汉)

第二章 劳动环境中有害物质的采集

第一节 概 述

劳动环境中的有害物质,主要来源于生产劳动过程中使用和产生的化学物质,对它们的测定,首先是采集样品,然后是样品分析。只有正确采集和分析样品,才能得出准确可靠的测定结果,两者关系密切,缺一不可。劳动环境中有害物质的采集主要是空气采样,必要时可进行皮肤和物体表面有害物质采集。正确采样是保证测定结果准确可靠的前提和基础。

一、采样目的

由第一章看出,不管是经常性劳动卫生工作,劳动卫生研究工作,或职业病防治工作,均需要测定劳动环境中的有害物质。根据其测定时间,可分为经常性测定,如劳动环境的经常性监测,要定时定点进行测定,和根据需要进行的一时性测定,如发生事故后的测定,鉴定通风排毒效果的测定,劳动卫生研究进行的测定等。其测定结果可为识别、评价、控制有害物质提供依据。尽管有害物质测定的种类很多,应用范围很广,但无论哪种测定,其直接目的不外乎以下四种。

(一)了解有害物质的污染规律

有害物质污染规律是指某种作业或某车间有害物质在不同空间不同时间产生和变化的规律。它包括测定污染物的种类、来源、污染范围、污染浓度、污染时间等,如新建、改建、扩建工业企业的竣工验收,新工艺、新技术、新产品的卫生鉴定等,都要有计划有系统地采样测定有害物质,了解其污染规律,以便采取相应的预防措施。

(二)评价劳动环境污染程度和卫生质量

对已经投产使用的工矿企业,要按照国家规定进行经常性劳动环境监测和抽样测定,在发生事故或发生急性中毒时,还要进行一时性测定。其目的是评价测定结果是否符合卫生标准和污染程度,找出存在的问题,及时改进防治措施。

(三)鉴定防护措施效果

如在通风排毒装置使用和停止使用时,分别在工作地点采样测定有害物质浓度,通过分析比较,评价防护措施效果。

(四)估计有害物质接触水平或剂量

根据经常性和一时性有害物质测定结果和接触时间,可估计劳动者接触有害物质的水平或剂量,为进一步研究有害物质对人体的危害和制订职业病防治措施及卫生标准提供依据。

二、有害物质在劳动环境中的存在状态和特点

劳动环境中的有害物质主要来源于生产劳动过程中使用和产生的化学物质,它可以是原料、产品、中间产品、夹杂物或废弃物等,这些物质能以固有形态污染环境,也可在加