

全国高等学校教材

供法医学类专业用

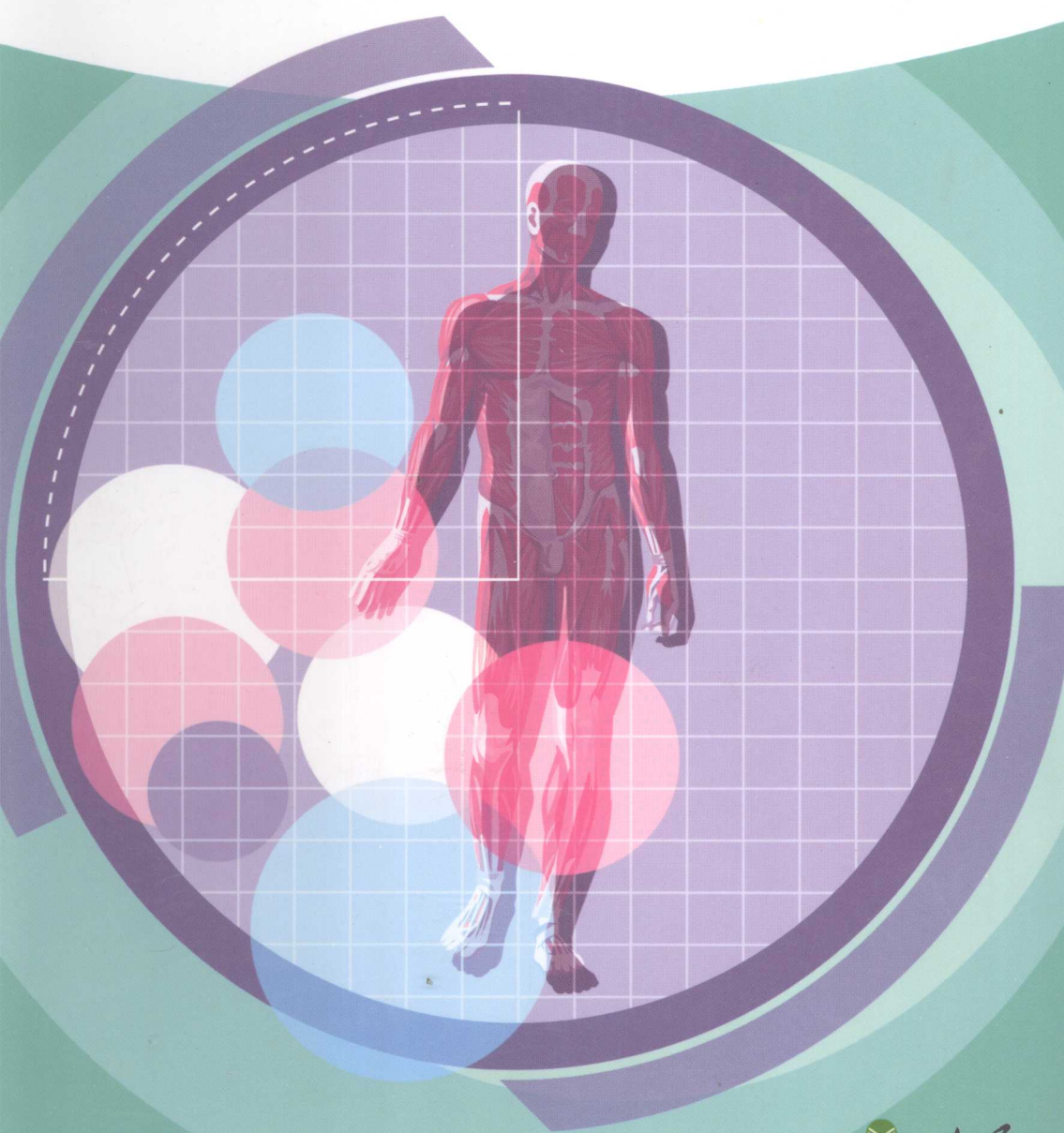
法医毒物分析 第3版

主编

贺浪冲

副主编

廖林川



 人民卫生出版社

全国高等学校教材
供法医学类专业用

法医毒物分析

第3版

主 编 贺浪冲

副主编 廖林川

编 者 (以姓氏笔画为序)

王玉谨 (山西医科大学)

张喜轩 (中国医科大学)

金 鸣 (同济医科大学)

姜 宴 (复旦大学)

贺浪冲 (西安交通大学)

秦光明 (昆明医学院)

傅 强 (西安交通大学)

廖林川 (四川大学)

颜有仪 (四川大学)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

法医毒物分析/贺浪冲主编. —3版. —北京:
人民卫生出版社, 2004.

ISBN 7-117-06189-8

I. 法… II. 贺… III. 法医毒理学—高等学
校—教材 IV. D919.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 043776 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

主编 贺浪冲

副主编 林惠川

(重庆医科大学) 贺浪冲

(华西医科大学) 王正新

(中国医科大学) 张喜群

法医毒物分析 (第四版) 贺浪冲 主编

第 3 版 (第四版) 贺浪冲 主编

(华西医科大学) 贺浪冲

(四川大学) 贺浪冲

(四川大学) 贺浪冲

(四川大学) 贺浪冲

(四川大学) 贺浪冲

主 编: 贺浪冲

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

邮购电话: 010 - 67605754

印 刷: 北京原创阳光印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850 × 1168 1/16 印张: 16

字 数: 383 千字

版 次: 1988 年 11 月第 1 版 2006 年 1 月第 3 版第 9 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-06189-8/R · 6190

定 价: 24.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

全国高等医学院校法医学专业第三轮 教材修订说明

20 世纪 80 年代,我国率先在医学院校中设置了法医学专业,并首次编写了成套的法医学教材,从而有力地推动了法医学的发展。进入 21 世纪,为适应我国高等医学教育改革和发展的需要,经全国高等医药教材建设研究会、卫生部教材办公室、全国高等医学院校法医学专业教材编审委员会审议,教育部核准,决定从 2002 年 8 月开始进行五年制法医学专业规划教材第三轮的修订。第三轮的修订工作以《中国医学教育改革和发展纲要》和《关于“十五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》为指导,及时反映新世纪教学内容和课程改革的成果,在选择教材内容和编写体系时,注意素质教育和创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。第三轮的修订继承发扬了第二轮的编写优点,在坚持“三基”、“五性”、“三特定”的同时,提倡创新,使内容更为完善,适合于法医学教育的发展和人才培养,促进我国法医学教育水平的提高,使我国法医学鉴定更为科学、公正和公平,为以人为本的法制思想和建设服务。

全套教材共 10 种,本次修订 7 种,于 2004 年秋季全部出齐,其中 5 种同时为教育部确定的普通高等教育“十五”国家级规划教材(△),另 3 种本次未修订。

法医学教材目录

- | | | | | |
|------------|-------|-----|-----|---------|
| 1. 法医学概论 | 第 3 版 | 主 编 | 丁 梅 | |
| △2. 法医病理学 | 第 3 版 | 主 编 | 赵子琴 | |
| | | 副主编 | 陈玉川 | 张益鹤 王英元 |
| △3. 法医物证学 | 第 2 版 | 主 编 | 侯一平 | |
| | | 副主编 | 杨庆恩 | 王保捷 |
| △4. 法医毒理学 | 第 3 版 | 主 编 | 黄光照 | |
| | | 副主编 | 汪德文 | |
| 5. 法医毒物分析 | 第 3 版 | 主 编 | 贺浪冲 | |
| | | 副主编 | 廖林川 | |
| △6. 临床法医学 | 第 3 版 | 主 编 | 秦启生 | |
| | | 副主编 | 张秦初 | |
| △7. 法医精神病学 | 第 2 版 | 主 编 | 刘协和 | |
| 8. 法医人类学 | | 主 编 | 陈世贤 | |
| 9. 刑事科学技术 | 第 2 版 | 主 编 | 贾玉文 | |
| 10. 法医法学教程 | | 主 编 | 王克峰 | |

主任委员 吴家骥
委员 (以姓氏笔画为序)

王克峰	王保捷	王英元
石鹏建	刘良	李生斌
陈玉川	侯一平	赵子琴
徐小虎	黄光照	景强

石鹏建 刘良 李生斌

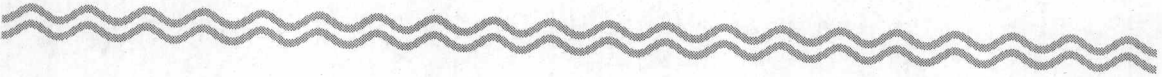
陈玉川 侯一平 赵子琴

徐小虎 黄光照 景 强

“止”

www.electronicsbook.com

编写说明



《法医毒物分析》规划教材第一版于1988年出版，第二版于1998年出版。1998~2003年间，我国的医学教育体制和结构发生了深刻的变革和调整，尤其是原卫生部属的设有法医学院的医科大学大部分并入了综合性或理工科大学，促使了医学教育模式和培养方式也随之进行改革。法医学作为大医学的分支学科，如何适应这种变革和调整，是法医学界同仁们共同关心和思考的问题。

在此背景下，2002年在昆明召开了全国高等医学院校法医学专业第三轮教材编审会议，对全套法医学教材编写的指导思想和基本原则进行了深入研讨，并达成了基本共识。在第三版《法医毒物分析》教材的编写过程中，充分体现了昆明会议精神和要求，注重了本版教材基础性、实用性和时代性特点，使本教材在符合编写原则的基础上更能够适应法医学教育的发展与变化。但是，限于编者的水平和经验，本版教材也实难达到理想之境界，仅能起到抛砖引玉之作用。谬误之处敬请指正。

主 编
2003年12月

前言



法医毒物分析是法医科学的重要组成部分,对于解决各类中毒事件和案件发挥着日益重要的作用。同时,由于社会的发展、交往的广泛以及科技的进步,毒物分析的复杂性、多样性与不确定性也在急剧增加,给法医鉴定工作带来了前所未有的挑战和诸多新的问题。第三版法医毒物分析教材编写的基本思路是:继承过去、反映当今、展望未来,并充分体现教材的系统性、实用性、先进性等特点。

第三版法医毒物分析教材共分十章。本版教材保持了江焘教授主编的第二版教材的基本内容。考虑到法医学专业本科生学习和掌握的分析化学尤其是仪器分析基础知识较少,在本版教材的第二章、第三章中,适当地增加了新的仪器分析内容并系统地重点介绍了其基本原理和应用。针对毒物检材的多样性和复杂性,对在第二章、第三章介绍过的各种分析技术和方法,在第四至第九章中均有典型的应用实例,注重了本版教材的实用性,以供读者在实际工作中参考和应用。21世纪是信息化的时代,建立与毒物分析相关的信息系统是提高分析速度的有效手段,因此本版教材首次专设一章(第十章)介绍法医毒物分析信息系统的基本知识和内容。另外,各章后均附有思考题或习题,最后附有参考文献和中文索引,并新增了附录Ⅰ《麻醉药品品种目录》、附录Ⅱ《精神药品品种目录》和附录Ⅲ《毒性中药品种与西药毒药品种》,使本版教材更加具有完整性和参考价值。

本教材可供法医学专业本科生、药学专业本科生以及从事毒物分析的法医师与相关研究技术人员学习和参考。

在本版教材编写过程中,得到了法医学专业教材编审委员会主任吴家駁教授和人民卫生出版社呼素华副编审的指导和帮助,同时得到西安交通大学药学院、医学院法医系、四川大学基础医学与法医学院领导和同仁们的支持与协助,研究生王嗣岑、张静、林岚、边敏、白璐、林丽琴、郭庆春等参与了部分绘图和文字校对工作,编者在此谨致谢意。

由于知识和水平有限,本版教材中缺点和错误在所难免,恳请广大读者指正。

编者

2004年5月

目录

第一章 绪论	1
第一节 法医毒物分析基本概念	1
一、分析对象	1
二、分析方法	4
三、基本任务	5
四、基本特点	6
第二节 法医毒物分析基本程序	7
一、接受任务	7
二、检验过程	9
三、检验结果	10
第二章 毒物分析基础	14
第一节 检材及分类	14
一、体外检材	14
二、体内检材	15
第二节 检材处理	16
一、检材处置	16
二、检材分离净化	17
三、其他前处理技术	28
第三节 定性定量分析	33
一、定性分析	33
二、定量分析	33
第四节 分析方法类别	34
一、形态学方法	34
二、动物试验方法	34
三、免疫分析法	35
四、理化分析法	36
五、仪器分析法	37
第五节 各类分析方法的效用	38
一、分类效用	38
二、确证效用	39
第六节 毒物分析可靠性控制	40
一、认证分析方法的主要项目	40

法医毒物分析

二、可靠性论证的实施方法	42
三、毒物分析实验室规范管理和质量控制基本框架	44
第三章 常用仪器分析技术	46
第一节 光谱分析法	46
一、紫外-可见分光光度法	47
二、荧光分光光度法	52
三、红外分光光度法	54
四、原子吸收分光光度法	57
五、有机质谱法	58
第二节 色谱分析法	60
一、分离原理	60
二、薄层色谱法	63
三、气相色谱法	66
四、高效液相色谱法	72
五、电泳法	75
第四章 有毒气体与挥发性毒物	78
第一节 有毒气体	78
一、一氧化碳	78
二、硫化氢	82
第二节 挥发性毒物	83
一、挥发性毒物的分离	83
二、挥发性毒物的检验	86
第五章 合成药毒物	94
第一节 安眠镇静药	94
一、苯骈二氮杂草类	94
二、吩噻嗪类	99
三、巴比妥类	102
第二节 局部麻醉药	108
一、概述	108
二、局部麻醉药的检验	109
第三节 苯丙胺类	110
一、苯丙胺类毒品的滥用现状	110
二、苯丙胺类毒品的检验	111
第四节 其他合成药毒物	114
一、甲丙氨酯	114
二、异烟肼	115
三、咖啡因	116
四、氯胺酮	117
第六章 天然药毒物	120
第一节 形态学检验	120

第二节 天然毒品	122
一、阿片类	122
二、大麻	130
三、可卡因	135
第三节 有毒中草药	138
一、乌头	138
二、马钱子	143
三、颠茄类	146
四、马兜铃酸类	151
五、斑蝥	156
第七章 杀虫药	159
第一节 有机磷类	159
一、一般介绍	159
二、检材处理	164
三、检测方法	167
四、代谢物分析	172
第二节 氨基甲酸酯类杀虫药	173
一、一般介绍	173
二、检材处理	175
三、检测方法	176
四、呋喃丹及其降解代谢产物的分析	178
第三节 拟除虫菊酯类杀虫药	179
一、一般介绍	179
二、检材处理	180
三、检测方法	181
第四节 其它杀虫药	183
第八章 杀鼠药	188
第一节 有机合成杀鼠药	188
一、氟乙酰胺和氟乙酸钠	188
二、毒鼠强	192
三、香豆素类杀鼠药	194
四、茚二酮类杀鼠药	197
五、有机磷类杀鼠药	199
第二节 无机磷化物杀鼠药	200
一、理化性质与毒性	200
二、分析方法	201
第九章 金属毒物与水溶性无机毒物	204
第一节 金属毒物	204
一、检测特点	204
二、Reinsch 试验与有机质破坏	205

法医毒物分析

三、常见的金属毒物	210
第二节 水溶性无机毒物	217
一、透析法	217
二、常见的水溶性无机毒物	218
第十章 法医毒物分析信息系统	221
第一节 毒物分析常用书刊	221
一、专业期刊	222
二、文摘	223
三、专业书籍	224
第二节 信息网络与数据库在毒物分析中的应用	226
一、信息网络	226
二、数据库	228
三、相关机构和部门	231
第三节 法医毒物分析实验室信息体系的建立与管理	232
一、信息体系的建立	233
二、安全管理	234
参考文献	236
附录 I 麻醉药品品种目录	237
附录 II 精神药品品种目录	239
附录 III 毒性中药品种和西药毒品种	241
中文索引	242

第一章

绪论

法医毒物分析是以分析化学尤其是现代仪器分析技术为基础,以能损害生命正常活动的毒物为对象并对其进行定性和定量判定,从而服务于国家法制建设的一门应用性学科。法医毒物分析是法医科学的重要组成部分,在我国“依法治国,建设社会主义法治国家”的进程中将发挥日益重要的作用。同时,由于社会的发展、交往的广泛以及科技的进步,毒物分析过程的复杂性、多样性与不确定性也在增加,给法医鉴定工作带来前所未有的挑战。法医毒物分析作为法医学专业的主要专业课之一,本章将重点介绍法医毒物分析的基本概念和基本程序等内容,使学生概括了解学习法医毒物分析的特殊意义、重要作用和基本方法等。

第一节 法医毒物分析基本概念

一、分析对象

(一) 毒物

凡是对机体通过化学或物理化学作用而损害生命正常活动,引发功能性或器质性的病变乃至造成死亡的物质,可称为毒物。但毒物的概念是相对的,毒物与非毒物之间不存在绝对的界限。另外,这里所指的毒物不包括寄生虫或微生物所产生的毒素和生物体自身产生的毒素等。

1. 毒性作用 生物体受到一定量的毒物作用而引起功能性和器质性改变后出现的疾病状态称为中毒,由毒物所产生的中毒反应称为毒性作用。反之,也可以认为只有产生了毒性作用的物质才是毒物。毒物的毒性作用是在一定条件下发生的,主要条件包括以下几项:

(1) 受作用的生物体:毒性作用的产生与程度同生物体的种属有关。对不同种属的生物体有的可产生毒性作用,有的则不产生毒性作用;而对同一种属的生物体产生的毒性作用其程度也有很大差异。在法医学领域中,涉及的毒物主要是指能使人出现中毒症状的物质,有时也指能使畜、兽、禽、鱼等中毒的物质,例如违法捕猎受保护的野生动物,或破坏渔、牧业生产等违法犯罪行为中使用的毒物。

(2) 起作用的剂量:毒性物质须达到一定剂量才会产生毒性作用。许多有毒性的化学物质在规定的剂量下是用于治疗疾病的药物,而超过安全剂量或治疗剂量就有可能引起中毒,超过安全剂量的使用量越大所产生的毒性作用越强。通常将出现了中毒症状的剂量称为中毒量,而引起死亡的剂量称为致死量。各种有毒物质的中毒量和致死量是不同的,中毒量或致死

量越小的物质其毒性作用越强。另外，毒性作用的强弱，从病情上分有轻度中毒、重度中毒和中毒死亡等；从病程上分有急性中毒、亚急性中毒以及因重复多次的小剂量使用而造成的慢性中毒等。使用剂量特大时，即便是每日食用的食盐亦可能造成中毒致死。

(3) 作用途径与方式：毒物必须经一定途径进入人体才能引起毒性作用。所以，毒性作用的程度是与毒物的摄入途径相关的。毒性物质可经口服（消化道）、注射（皮下、腹腔、肌肉、血管等）和外用（皮肤、粘膜、结膜等）途径进入体内而引起毒性作用。一般超过安全剂量的毒性物质通过口服途径进入，则毒性作用的程度与毒物的吸收特性有关；通过注射途径进入，产生毒性作用的速度较快，但也与毒物的吸收和分布特性有关；通过外用途径进入，产生毒性作用的速度较慢，但常会引起继发性毒性作用。另外，一些药物如给药途径不当也能产生毒性作用，例如只能作为外用的药物而口服，只能口服的药物而用于注射途径等等；另一些药物则须考虑给药的浓度和速度等因素，否则也会产生毒性作用，例如需经大量液体稀释后进行静脉滴注，若以高浓度在短时间内静注则可引起严重中毒甚至死亡。

(4) 个体因素：毒物产生毒性作用的程度与接受者的身体状况有关。身体状况包含年龄、性别、体重、健康状态、身体素质以及生活习性等。一般婴幼儿、老年人、孕妇或体弱多病者对毒物的耐受性较差，中毒量和致死量相对较小，为易中毒人群；对某些药物过敏的人群，即便服用量小于治疗剂量也会发生中毒甚至死亡；由于长期服用某种药物而产生药物耐受性的人群，可能对所用药物和相关药物的敏感性会降低；对嗜酒的人群，可能对酒精的耐受性和对一些安眠镇静药物的敏感性，与不常饮酒的人群相比会有所不同。所以，一种毒性物质对于不同的个体来说，中毒量和致死量是有差异的。文献记载的毒物对人的中毒量和致死量大多数是一些由实际案例中积累所得的经验数据，或由推理而得的数据，未必都能适用于每一个体，只能作为参考数据。为了区别各种毒物毒性作用的强弱，通常采用小群体的动物急性毒性实验方法，求得某一毒物能引起某种动物的群体全部死亡的最小剂量，称为全数致死量；能引起群体中半数动物死亡的剂量，称为半数致死量（ LD_{50} ）。 LD_{50} 是根据急性毒性的实验结果，经数理统计后求得的，受动物个体差异的影响较小，是表示毒物毒性作用相对强弱的常用数据。

由此可见，对毒物的定义或限定都是有条件的和相对的。同时，由于药物与毒物之间的辩证关系，有时把一些药物和毒物统称为“药毒物”。随着科学技术的进步和社会的发展，天然的、化学合成的和生物技术生产的化合物日益增多，可用于防治疾病的药物和有毒性的物质也愈来愈繁多。本书只能列举其中少数有一定代表性的药毒物。

2. 毒害作用 近几十年来，生命科学在分子、细胞、组织和宏观水平上的基础研究，已有许多新的突破和进展，使人们在不同物质水平上对人类自身、生命活动过程与规律、疾病与健康的认识更加深入和清楚。从预防医学的观点，对“毒物”概念赋予了更为广泛的涵义。将“一切可能损害人类健康生存、有害于人类繁衍新生的物质”均被认为是有害害物质，而由此引起的各种不良反应可广义地称为毒害作用。因此，能够产生毒害作用的毒物就不再只限于那些导致明显急、慢性中毒的物质，还应包含许多一时不易察觉而有远期毒害作用的物质。这些物质包括：可能具有致癌、致畸、致突变、加速衰老等作用的物质，对人体健康有一定接触性损害的物质等等。这些物质往往以微量甚至痕量混存于药品、食品、日常用品、生活用水、空气以及尘土等物品和环境之中，为了区别于法医毒物分析中所指的毒物，可将这一类有害物质称为有害杂质。对有害杂质的发现、远期毒害作用的探讨、监督控制及防范措施的研究等，属

于预防医学的范畴。

(二) 毒品

依照《中华人民共和国刑法》第 357 条规定“毒品是指鸦片、海洛因、甲基苯丙胺（冰毒）、吗啡、大麻、可卡因以及国家规定管制的其他能够使人形成瘾癖的麻醉药品和精神药品。”所以，毒品是依照法律规定而实行严格管制的特殊药毒物。任何违反有关药毒物法律规定的行为将构成毒品犯罪行为而受到法律制裁。本书中所介绍的毒品仍属于药毒物之列。

1. 药物滥用 药物滥用（drug abuse）是指非医疗目的、不正常的连续大量使用有依赖性（dependence）药物。第一个被滥用的药物是鸦片（opium）或称阿片。在我国历史上，作为毒品的鸦片及其制品首先由外国输入并在全中国蔓延，曾使我国人民蒙受深重灾难和精神痛苦。毒品之害，史鉴如警钟长鸣！

(1) 国际管制公约：当前，全球化的药物滥用问题已成为严重公害，其中危害最大的是麻醉品滥用和精神药物滥用。为此，早在 1912 年由中、美、日、英、法、德等国在海牙缔结了《海牙禁止鸦片公约》；1931 年由 54 个国家在日内瓦缔结《限制麻醉药品制造、运销公约》。联合国于 1961 年制订了《1961 年麻醉品单一公约》议定书，1972 年进行了重新修订，截止 1994 年已有 149 个国家参加缔约；1971 年制订了《1971 年精神药物公约》，截止 1994 年已有 132 个国家参加缔约；1988 年制订了《禁止非法贩运麻醉药品和精神药物公约》。1990 年联合国特别会议又通过了《政治宣言》和《全球行动纲领》两个文件，进一步呼吁各国采取全面行动和更积极的国际合作手段，严厉打击有关麻醉药品与精神药物的违法犯罪活动。

(2) 我国加入的国际公约：我国政府一直积极倡导并积极参与国际麻醉药品和精神药物管制事务。1985 年，全国人民代表大会常务委员会批准加入《1961 年麻醉品单一公约》和《1971 年精神药物公约》；1989 年，批准加入《禁止非法贩运麻醉药品和精神药物公约》，并成为最早加入该公约的国家之一。

2. 我国对毒品的管制 由全国人民代表大会及其常务委员会、国务院及其相关部门制定、颁布的法律、行政法规和规章，对麻醉药品、精神药品、毒性药品和戒毒药品均有明确的法律界定和严格的法律规定。

(1) 麻醉药品：1987 年 11 月，国务院发布了《麻醉药品管理办法》，其中对麻醉药品的定义为：“指连续使用后易产生身体依赖性，能成瘾癖的药品”。由卫生部于 1996 年 1 月公布的《麻醉药品品种目录》中列有 118 个品种，其中有 15 种是我国目前生产、供应、使用的品种。违反《麻醉药品管理办法》的规定，制造、运输、贩卖麻醉药品和罂粟壳，构成犯罪的将依法追究刑事责任。

(2) 精神药品：1988 年 11 月，国务院发布了《精神药品管理办法》，其中第二条对精神药品的定义为：“指直接作用于中枢神经系统，使之兴奋或抑制，连续使用能产生依赖性的药品。”第三条指出：“依据精神药品使人体产生依赖性和危害人体健康的程度，分为第一类和第二类。”在 1996 年 1 月公布的《精神药品品种目录》中列有 119 个品种，第一类有 47 种，第二类有 72 种。违反《精神药品管理办法》的规定，制造、运输、贩卖精神药品，构成犯罪的将依法追究刑事责任。

(3) 毒性药品：1988 年 12 月，国务院发布了《医疗用毒性药品管理办法》，其中对毒性药品的定义为：“系指毒性强，治疗剂量与中毒剂量相近，使用不当会致人中毒或死亡的药

品。”我国相关部门规定管理的毒性药品中，中药 28 种，如生草乌、生马钱子、斑蝥等；西药 11 种，如阿托品、毛果芸香碱、土的宁等。并对其生产、经营和使用作了规定和要求。违反《医疗用毒性药品管理办法》的规定，县级以上药品监督管理部门依照《药品管理法》给予处罚。构成犯罪的将依法追究刑事责任。

(4) 戒毒药品：1999 年 6 月，国家药品监督管理局修订并发布了《戒毒药品管理办法》，其中对戒毒药品的定义为：“指控制并消除滥用阿片类药物成瘾者的急剧戒断症状与体征的戒毒治疗药品，和能减轻消除稽延性症状的戒毒治疗辅助药品。”如麻醉性戒毒药品美沙酮等的研制、生产、使用均作了具体规定和要求。违反《戒毒药品管理办法》的规定，县级以上药品监督管理部门依照《药品管理法》给予处罚。构成犯罪的将依法追究刑事责任。

另外，全国人民代表大会常务委员会于 1990 年 12 月公布了《关于禁毒的决定》，1997 年 3 月通过并修订了《中华人民共和国刑法》，其中专列一节包含十一条条款的“走私、贩卖、运输、制造毒品罪”，进一步加强了对毒品犯罪的法制措施。

(三) 毒物分类

自然界中存在的毒物种类繁多，其毒性作用各异。随着化学和药学工业的发展，在给人类带来巨大效益和消除各种疾病的同时，其中一些有毒和有害的化学品种也迅速增加，给人类的生态环境和健康水平带来严重危害。在法医学所涉及的毒物中，按毒物化学性质及应用范围可分为以下几类。

1. 有毒气体 如一氧化碳和硫化氢等。
2. 挥发性毒物 如氰化物、乙醇、甲醇、苯酚与苯甲酚、苯胺与硝基苯等。
3. 合成药毒物 如苯骈二氮杂草类、吩噻嗪类、巴比妥类、苯丙胺类、甲丙氨酯等。
4. 天然药毒物 如阿片类、大麻、可卡因、乌头类、马钱子、颠茄类、斑蝥等。
5. 杀虫药 如有机磷类、氨基甲酸酯类、拟除虫菊酯类、五氯酚钠等。
6. 杀鼠药 如氟乙酰胺、毒鼠强、香豆素类、茚二酮类、有机磷类、无机磷类等。
7. 金属毒物 如砷、汞、铅、钡、锌等化合物。
8. 水溶性无机毒物 如强酸类、强碱类、亚硝酸盐等。

二、分析方法

随着分析科学和技术的迅速发展，能应用于法医毒物分析并完成毒物的定性鉴别和定量检测任务的分析方法很多，本教材将主要对以下分析方法，尤其是仪器分析方法进行重点介绍。

(一) 形态学方法

是一类以毒物及其组分的各种形态学特征为依据的定性鉴别方法，这类方法对中毒事件的综合分析 with 结果判定具有一定的应用价值。

(二) 毒理学方法

利用毒物的毒性和毒效作用在动物体内的反应为依据，对中毒事件进行相关分析和结果推断的分析方法。需要指出的是法医毒物分析中应用的毒理学实验方法相对比较简单，主要包括：急性毒性试验和毒效试验。

(三) 化学分析法

是利用毒物及其组分的化学性质进行定性鉴别和定量检测的方法。通常由于中毒案件所能

提供的检材有限以及被测物微量,所以一些微量化学分析方法经常被采用,如:微量显色反应、微量沉淀反应以及显微结晶试验等。

(四) 仪器分析法

是根据毒物及其组分的理化性质,利用仪器的手段和技术进行定性鉴别和定量检测的方法。随着分析仪器的推广与普及,仪器分析方法已成为法医毒物分析的主要方法。如测定毒物及其组分的各种理化常数、对微量甚至痕量被测毒物进行快速、准确和灵敏的定性分析与定量分析等。常用的仪器分析方法包括:光谱分析法、色谱分析法以及联用分析法等。

三、基本任务

涉及毒物的各种各类事件中,有许多是由违法犯罪行为引发的。法医毒物分析的基本任务是对各种检材中有关毒物进行分析鉴定,判明有无毒物、何种毒物、多少毒物以及毒物与事件的关系等,为澄清当事人在事件中是否负有法律责任提供依据,为涉及中毒案件提供侦破线索和证据。具体主要包括以下四个方面。

(一) 分析鉴定毒物

对所能提供的检验材料或样品,用适当的分析方法检测并给出毒物的定性或定量分析结果。这是中毒事件发生之初,在未能判明事件的真相和性质之前,法医毒物分析的最基本任务之一。同时,分析鉴定结果也为是否再进一步的侦查取证提供依据。

(二) 分析中毒事件的性质

所发生的中毒事件就其性质而论,有属刑事犯罪的,有属一般违法的,有意外事件的,也有仅出于某些怀疑而实无其事的。涉及刑事犯罪的中毒事件可能有:死因不明而有怀疑中毒死亡的;自杀死有必要证明服毒的;谋杀毒死或谋害未遂的;用毒物使人丧失防御能力而图谋抢劫、拐骗、强奸、施暴或杀害的;主动或被动地吸食或注射毒品的;制毒贩毒等属于毒品犯罪的;伪劣饮食物或药品等造成严重毒害后果的;忽视生产安全泄漏毒物后果严重的;严重污染和破坏环境卫生引起伤亡的等。涉及一般违法及意外中毒事件可能有:酒后惹祸的;煤气中毒的;在生活中与毒物有关的意外事件;在工作中与毒物有关的故意或过失造成的事件等等。所以,法医毒物分析所遇到的事件并不局限于公、检、法部门已经立案侦查或审理的案件。有些事件是先由法医检验和毒物分析取得一定的事实依据后,才立案侦查审理的。

(三) 分析毒物与事件的关系

在判别中毒事件的过程中,毒物类别与引发事件的原因常常与不同地区的自然环境和社会因素有很大关系。来自天然的有毒动、植物或矿物可因地区不同而有很大差别。工农业生产、商品流通等各领域中可能得到的毒物,各地区也不一样。社会的政治经济和文化状况、民间习俗、风土人情、生活习惯等等都可与事件发生的因由有着密切关系。

(四) 提供案件的法律证据

当中毒事件涉及或构成违法案件时,法医毒物分析须为侦破案件提供线索,为处理案件提供证据。为此,法医分析工作者应做到:了解案件发生的情节、勘查发案现场并细致观察分析;发现所有可能的疑点并搜集所有可疑的物品物件;根据尸体解剖现象和病理检查结果,提出可能与毒物相关的依据、对检验工作的意见等;采集一定量供毒物检验分析的材料。除此之外,如果条件许可,法医分析工作者还应进行一些现场的或及时的毒物检验分析工作。如根据

案件疑点,对现场的可疑物、饮食物、呕吐物、胃内容物、血或尿等进行检验分析,有时可立即得到有利于使事件明朗化的结果,有时可为进一步检验分析提出依据或线索。当然,并不是所有涉及毒物的事件都必须由法医工作者或法医毒物分析的专业人员执行分析鉴定任务。如有些中毒事件是由相关的主管部门监管,并对违法事件进行处理;对已经构成触犯刑律的案件,有时也需要公安、司法部门指派或聘请法医毒物分析专业人员进行鉴定。

综上可见,法医毒物分析基本任务的特殊性、综合性和不确定性,要求法医分析工作者应具备:坚实的专业分析技术和解决问题的能力,较为全面的相关知识背景,一定的组织协调能力,并熟悉处理中毒事件和相关案件的工作程序和法律程序等。

四、基本特点

法医毒物分析不同于一般的常规分析,而具有如下基本特点。

(一) 分析目的不确定

法医毒物分析工作有的是属于验证性质的,有的是属于侦查性质的。

1. 验证性质的工作 指事件或案件清楚、检验目的明确,对指定的药毒物进行定性鉴别的证明性检验分析工作。如检验被怀疑吸毒者的尿液以证实是否吸毒;检验送检的药毒物以证实是否为指定名称的药毒物;检验送检的饮食物以证实是否含有指定的药毒物等等。

2. 侦查性质的工作 指事件或案件的事实真相尚不明朗、疑点较多且分析目标还难确定,为进一步探索查明而需要进行的检验分析工作。事实上,法医毒物分析中所遇到检验分析工作,很大部分是属于侦查性质的,即便是验证性质的工作有时也可能带有侦查的性质。

3. 研究性质的工作 指事件或案件所涉及的毒物由于其种类繁多,性质各异,引发的中毒症状与组织改变缺少相应的特征性,难以提出确切的分析目的,而需要进行探索和研究的检验分析工作。

(二) 分析案件复杂

法医毒物分析所涉及的事件或案件,除具有侦查性质的特点外,其复杂性还表现在如下几个方面。

1. 故意隐瞒事实真相 如用毒物蓄意谋害、制毒贩毒、诱迫他人吸毒等故意犯罪行为,犯罪行为人为人常使用毁灭罪证、制造假象、转移目标甚至杀人灭口等奸诈手段掩盖事实真相。

2. 事发后事实被遮掩 如用伪劣药物或有毒物质制作饮食物而造成严重伤亡的事件,行为人事先不一定能料想到后果的严重性,事发后亦未必能确知是何物造成中毒,但可能因畏罪或惧怕牵连而想方设法掩饰隐瞒。

3. 原因不明的意外事故 如由于过失、疏漏、无知等原因造成的毒害事件,在社会生活的方方面面都有可能发生,但造成毒害的毒物不明,引发的原因待查。

4. 非毒物引发的事件 如同时因某些偶然情节的巧合引起怀疑中毒,而实与毒物无关的事件;以虚假毒物为恐吓威胁手段,图谋损害他人的事件。

5. 毒物种类影响 由毒物引起的中毒或死亡,虽然有时可见到一些中毒症状或尸体变化,但由于有许多复杂的社会因素可阻碍查明真相,使得在事件发生后不易对毒物分析工作提出很确切的具体要求。

6. 社会不良因素影响 如肇事者可因亲属或涉案干系人出于名利权势等因素而受到掩护