



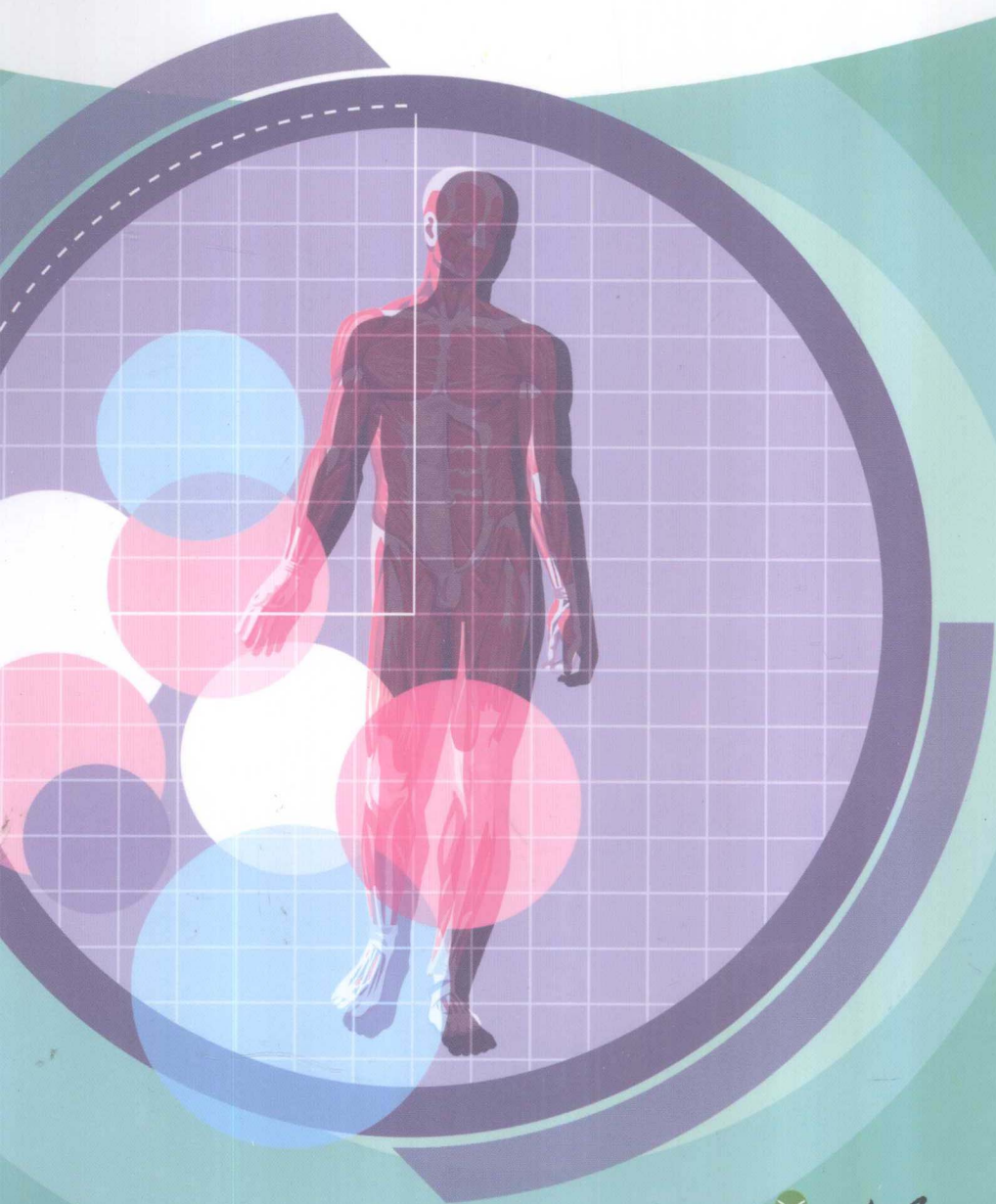
普通高等教育“十五”国家级规划教材  
全国高等学校教材


供法医学类专业用

# 法医毒理学

第3版

主编  
黄光照  
副主编  
汪德文



 人民卫生出版社

普通高等教育“十五”国家级规划教材  
全国高等学校教材 供法医学类专业用

# 法医毒理学

第 3 版

主 编 黄光照

副主编 汪德文

编 者 (按姓氏笔画为序)

- 马丽霞 (西安交通大学医学院法医学系)  
刘 良 (华中科技大学同济医学院法医学系)  
朱建华 (皖南医学院法医学系)  
李利华 (昆明医学院法医学院)  
汪德文 (中国医科大学法医学院)  
周亦武 (华中科技大学同济医学院法医学系 兼学术秘书)  
张国华 (中国医科大学法医学院)  
黄飞骏 (四川大学华西基础医学与法医学院)  
黄光照 (华中科技大学同济医学院法医学系)  
喻林升 (温州医学院法医学教研室)

人 民 卫 生 出 版 社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

法医毒理学/黄光照主编. —3 版. —北京:  
人民卫生出版社, 2004.

ISBN 7-117-06155-3

I. 法... II. 黄... III. 法医毒理学 IV. D919.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 039446 号

# 法医毒理学

黄光照 主编

文献五 编主

## 法医毒理学

第 3 版

主 编: 黄光照

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](mailto:pmph@pmph.com)

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: 17.75 插页: 2

字 数: 425 千字

版 次: 1988 年 10 月第 1 版 2005 年 8 月第 3 版第 10 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-06155-3/R·6156

定 价: 26.00 元

版权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

## 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 |     |     |

# 全国高等医学院校法医学专业第三轮 教材编审委员会

主任委员 吴家驹  
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

# 三版前言

法医毒理学是应用毒理学及相关学科的理论和技术，研究与法律有关的自杀、他杀和意外或灾害事故引起中毒的一门学科。药物滥用、环境污染和医源性药物中毒也常是其研究内容。通过这门课程的学习，要求学生掌握本学科的基本理论、基本知识和基本技能；熟悉常见法医毒物的性状、中毒原因、中毒途径、毒理作用、中毒症状、中毒量和致死量、中毒血浓度和致死血浓度、中毒病理变化、毒物化验检材采取等，再紧密结合《法医毒物分析》的学习，能承担一般中毒案件的法医学鉴定工作，并能对疑难案例做出正确的初步处理；具有初步的法医毒理学科科研能力。从近20年来的教学实践中感到，《法医毒理学》的授课时间，以安排在《法医毒物分析》之前较为适宜。

鉴于近年来我国法医毒物种类的变化，为精选教材内容，突出重点，除旧补新；第三版修订时将毒品与吸毒、醇类中毒和药物中毒均分别单独列章，并增补有关内容；在杀鼠剂中毒章中着重对毒鼠强、氟乙酰胺中毒加以叙述；对近年来在我国推广应用的新农药也择要予以介绍。此外，还适当更新了有关毒物的毒性作用机制、死后毒物再分布等内容；增加了突发性、群体性化学中毒、中毒与自然疾病等致死的鉴别、隐匿式化学物中毒的法医学鉴定及法医工作者在中毒尸体解剖时的自我保护等内容。另一方面，为避免与《预防医学》、《内科学》的不必要重复，删去了二版教材中的第十章细菌性食物中毒和真菌性霉变食物中毒；因近年来腐蚀性金属毒物中毒已较少见，又将腐蚀性毒物与金属毒物合并成一章编写。

为突出本教材的特色和实用性，在各个毒物中毒编写时，进一步充实和写好法医学鉴定要点；在各章均列举了部分典型或疑难案例；除黑白照片外，并增加了少量彩色图照，用真实的案例来辅助说明相关的理论和技术，可在教学过程中供学生参考。

由于毒物的种类日趋繁多，本教材仅就我国较常见的中毒加以介绍；同学们在今后实际工作中可能会遇到更多的各种毒物和药物，本书后附的主要参考书目和文献，可供同学们在今后实际检案工作需要时查阅。

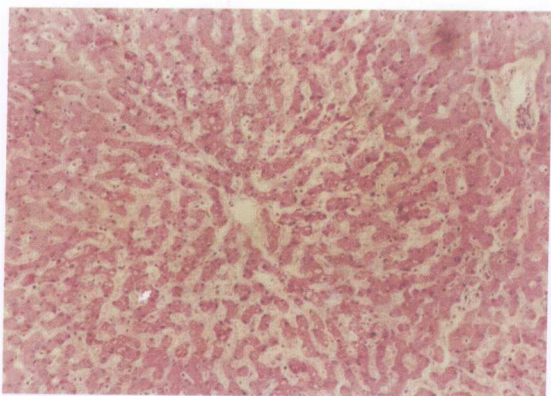
本书在编写过程中得到华中科技大学同济医学院法医学系和中国医科大学法医学院的大力支持；研究生郭学荣、任亮在书稿的修订、录入、打印及校对过程中给予很大帮助，董理达主管技师承担了部分图照的摄制和印洗工作，谨此一并致谢！

由于编者水平有限，这本教材一定还存在不少欠缺或不足之处，敬希使用本书的各兄弟院校师生和同道们提出批评和指正，以使教材的质量不断提高。

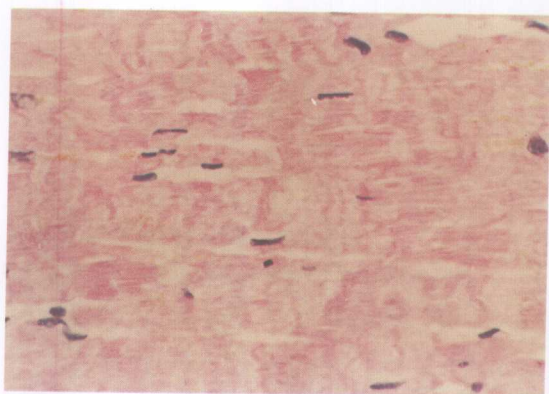
黄光照 汪德文

2003年12月

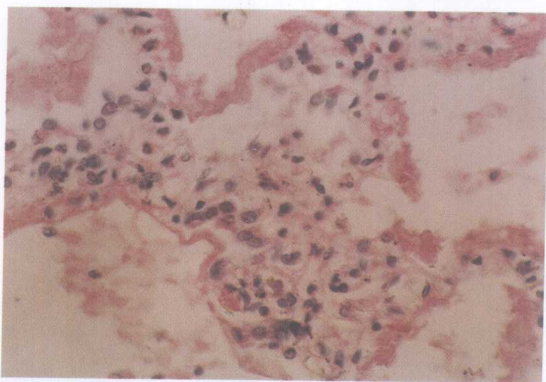




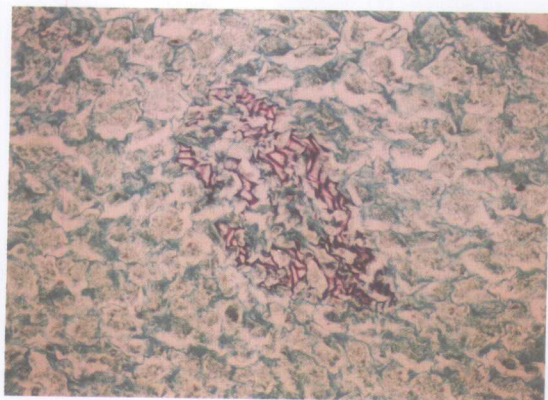
彩图 1-1 急性汞蒸气吸入的肝  
肝小叶中央区肝细胞脂肪变性及坏死



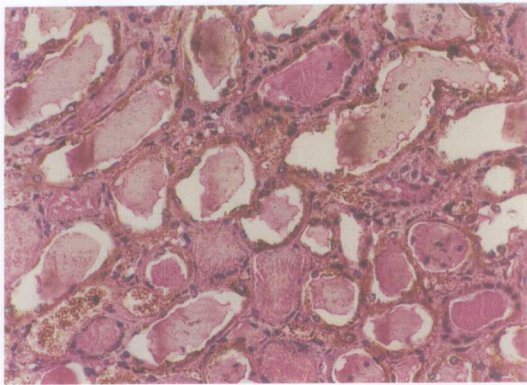
彩图 1-2 急性升汞中毒的心肌  
左心室乳头肌广泛收缩带坏死



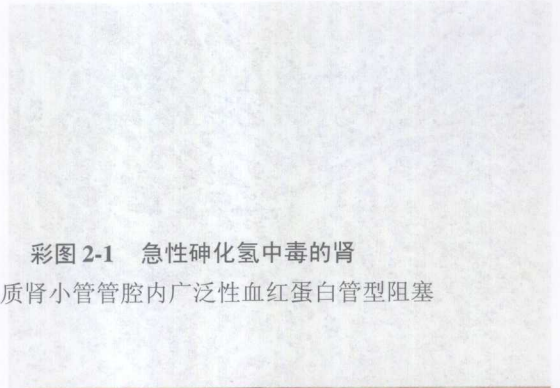
彩图 1-3 肺型氧中毒的肺  
肺泡上皮细胞显著增生，主要为 II 型上皮细胞，使肺泡壁显著增宽，并可见透明膜形成



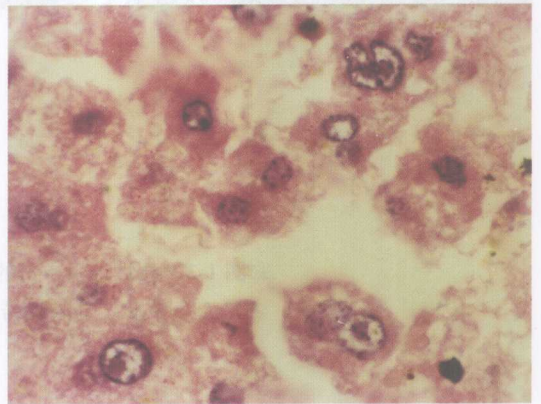
彩图 1-4 万年青根茎的显微特征  
可见较多大型粘液细胞，内含草酸钙结晶束。  
内皮层及中柱鞘明显，中柱内散列类圆形周木型  
维管束



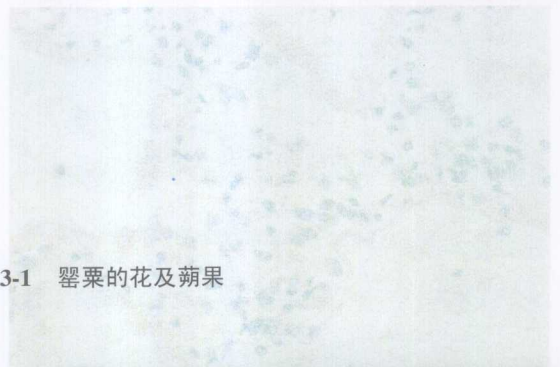
彩图 2-1 急性砷化氢中毒的肾  
肾髓质肾小管管腔内广泛性血红蛋白管型阻塞



彩图 2-2 急性醋酸铅中毒的肝  
肝细胞核内嗜酸性包涵体形成，其周围无明显亮晕，染色均匀



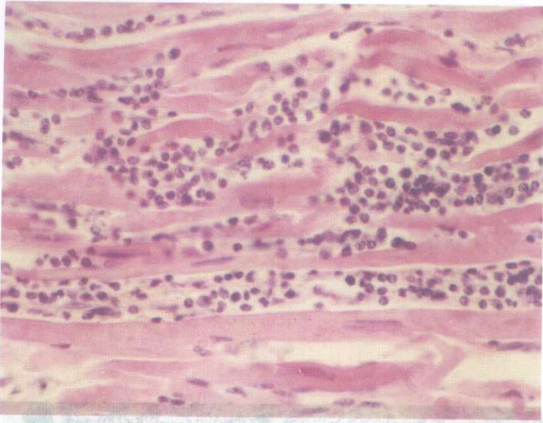
彩图 3-1 罂粟的花及蒴果



彩图 3-2 长期海洛因静脉注射滥用者  
上肢皮肤的注射针痕  
注射部位静脉发炎、硬化，皮肤呈条索状硬化，  
注射针眼呈串珠状或密集分布

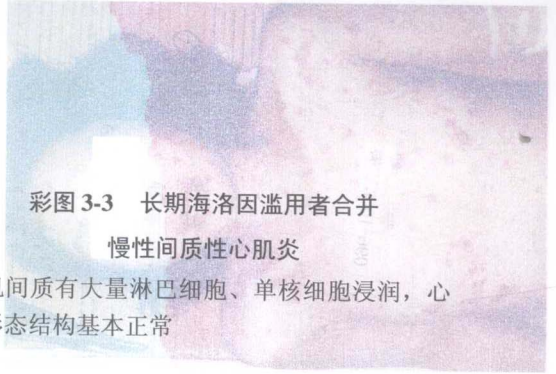






彩图 3-3 长期海洛因滥用者合并  
慢性间质性心肌炎

心肌间质有大量淋巴细胞、单核细胞浸润，心肌形态结构基本正常

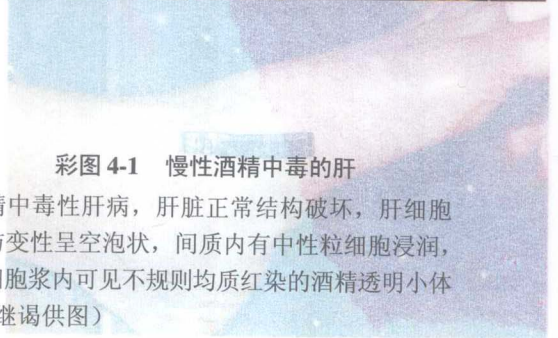
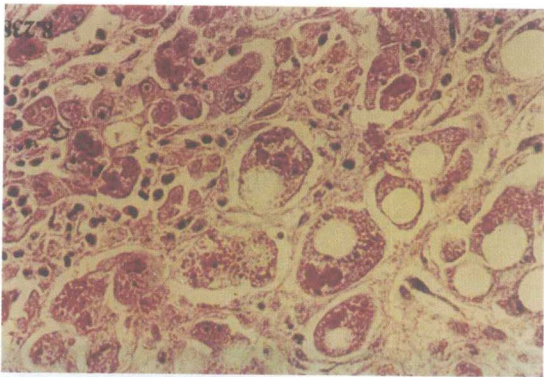


彩图 3-4 大麻叶



彩图 4-1 慢性酒精中毒的肝

酒精中毒性肝病，肝脏正常结构破坏，肝细胞脂肪变性呈空泡状，间质内有中性粒细胞浸润，肝细胞浆内可见不规则均质红染的酒精透明小体（宋继谒供图）



彩图 6-1 一氧化碳中毒的樱桃红色尸斑  
（赵子琴供图）





彩图 8-1 大隆中毒

尸表广泛分布的出血点和出血斑  
(李剑波供图)



彩图 10-1 银环蛇



彩图 10-2 蝮蛇咬伤牙痕

右脚青紫肿胀，足背两对短条状咬伤，分别长  
0.3cm 和 0.5cm (蝮蛇咬伤 5 天后死亡)

彩图 10-3 注射银环蛇毒液致死的脑  
脑小灶性出血软化 (注射银环蛇毒液 5  
天后死亡)







三、腐蚀性碱类中毒（氢氧化钠、氢氧化钾中毒）	53
四、氨中毒	54
五、甲醛中毒	56
六、氟及无机氟化物中毒	58
第二节 金属毒物中毒	59
一、砷化合物中毒	60
二、汞及其化合物中毒	64
三、钡中毒	68
四、铅中毒	69
五、铬中毒	71
六、铊中毒	72
七、铜中毒	74
八、其他金属中毒	75
第三章 毒品与吸毒	77
第一节 概述	77
一、毒品和吸毒的概念	77
二、药物滥用与药物依赖性的概念和诊断标准	79
三、全球的毒品形势和药物滥用流行情况	80
四、吸毒的危害性	82
五、药物滥用的管制	83
六、药物滥用所致死亡的原因和方式	84
第二节 阿片类中毒	85
第三节 可卡因中毒	93
第四节 苯丙胺类中毒	95
第五节 大麻中毒	99
第六节 麦角酰二乙胺中毒	103
第七节 其它毒品中毒	104
一、苯环利定	105
二、K 粉	105
三、 $\gamma$ -羟基丁丙酯	106
四、咖啡因和安纳咖	106
五、挥发性有机溶剂的滥用	107
第四章 醇类中毒	109
第一节 乙醇中毒	109
第二节 甲醇中毒	115
第三节 乙二醇中毒	118
第五章 药物中毒	121
第一节 催眠镇静药中毒	121
一、非巴比妥类催眠镇静药中毒	121
二、巴比妥类催眠镇静药中毒	125



第二节 麻醉药中毒	127
一、乙醚中毒	128
二、普鲁卡因中毒	128
三、利多卡因中毒	129
第三节 生物碱类药中毒	129
一、番木鳖碱中毒	129
二、阿托品类中毒	131
三、烟碱中毒	132
四、氨茶碱中毒	133
第四节 抗菌药中毒	134
一、异烟肼中毒	134
二、磺胺类药中毒	136
三、林可霉素中毒	137
四、庆大霉素中毒	137
第五节 解热镇痛抗炎药中毒	138
一、水杨酸类中毒	138
二、去痛片中毒	140
三、安痛定中毒	141
第六节 抗心律失常药中毒	142
一、心律平中毒	142
二、美西律中毒	142
第七节 洋地黄类药中毒	143
第八节 抗肿瘤药中毒	144
一、氟尿嘧啶中毒	145
二、秋水仙碱中毒	146
第九节 其他药物中毒	146
一、氯化钾中毒	146
二、胰岛素中毒	147
三、芬氟拉明中毒	149
四、咳必清中毒	149
第六章 呼吸功能障碍性毒物中毒	151
第一节 氰化物中毒	152
第二节 一氧化碳中毒	157
第三节 亚硝酸盐中毒	162
第四节 其它窒息性或刺激性气体中毒	165
一、硫化氢中毒	165
二、氯气中毒	167
三、苯中毒	169
第七章 农药中毒	173
第一节 有机磷农药中毒	174

第二节	氨基甲酸酯类农药中毒	182
第三节	拟除虫菊酯类农药中毒	186
第四节	有机氮农药中毒	189
第五节	沙蚕毒素类农药中毒	191
第六节	五氯酚钠中毒	192
第七节	矮壮素中毒	194
第八节	除草剂中毒	195
一、	除草醚中毒	195
二、	2,4-滴丁酯中毒	196
三、	敌草快中毒	196
四、	百草枯中毒	197
第九节	其它农药中毒	197
一、	灭幼脲中毒	198
二、	薯瘟锡中毒	198
三、	溴甲烷中毒	198
四、	代森锌中毒	199
第八章	杀鼠剂中毒	200
第一节	毒鼠强中毒	201
第二节	氟乙酰胺中毒	204
第三节	抗凝血杀鼠剂中毒	206
一、	茚满二酮类杀鼠剂中毒	206
二、	香豆素类杀鼠剂中毒	208
第四节	磷化锌中毒	210
第九章	有毒植物中毒	215
第一节	乌头属中毒	218
第二节	雷公藤中毒	222
第三节	钩吻中毒	226
第四节	夹竹桃中毒	227
第五节	马桑中毒	229
第六节	莽草与红茴香中毒	231
第七节	豆薯子中毒	233
第八节	及己中毒	234
第九节	苍耳中毒	235
第十节	毒蕈中毒	236
第十一节	其它有毒植物中毒	240
一、	栝楼中毒	240
二、	巴豆中毒	241
三、	蓖麻子中毒	242
四、	瓜蒂中毒	242

五、博落回中毒 .....	243
六、黄药子中毒 .....	243
七、关木通中毒 .....	244
<b>第十章 有毒动物中毒</b> .....	<b>246</b>
第一节 蛇毒中毒 .....	247
第二节 河豚中毒 .....	250
第三节 鱼胆中毒 .....	252
第四节 斑蝥中毒 .....	254
第五节 蜂毒中毒 .....	256
第六节 蟾蜍中毒 .....	257
主要参考文献 .....	259
中英文名词索引 .....	261

# 第一章 绪论

## 第一节 概述

### 一、毒理学及法医毒理学的概念

毒理学 (toxicology) 是一门研究外源化学物对生物体损伤作用规律及其机制的综合性学科。外源化学物 (xenobiotic) 泛指自然界存在着或人工合成的各种具有生物活性的物质。生物体 (living organism) 包括人、动物、植物以及各种其他生物。对人体来说, 这些化学物是从外界环境中摄入, 而非机体内源产生。

法医毒理学 (forensic toxicology) 是主要应用毒理学及有关学科的理论和技术, 研究与法律有关的自杀、他杀和意外或灾害事故引起中毒的一门学科。药物滥用、环境污染和医源性药物中毒等涉及个体或群体人身伤亡的, 也常是其研究的内容。

法医毒理学研究的主要内容包括: 常见法医毒物的性状、中毒原因、毒理作用、中毒量和致死量、中毒血浓度和致死血浓度、中毒所致病变、毒物化验检材采取、保存、送检、中毒或中毒死亡方式的法医学鉴定等。广义的法医毒理学除上述内容外, 还研究如何从生物检材中分离和鉴定毒物及定量检测。

法医毒理学除着重揭露以毒物作为暴力手段对人体造成的危害, 为侦破和审理中毒案件提供线索和证据外; 同时也能给临床医学实践提供诊断和治疗的依据; 还能对有关职能部门的毒物管理和中毒防治问题提出建议和咨询, 并有助于有关毒物管理和中毒防范的立法。

近 20 年来, 毒理研究进一步发展了对化学物的安全性评价和危险度评定, 为化学物的管理提供科学依据, 形成毒理学的一分支学科, 即管理毒理学 (regulatory toxicology)。例如, 近年来我国毒鼠强等剧毒杀鼠剂的广泛流散和滥用, 有的犯罪分子利用其无色、无味、易得的特点, 进行投毒作案; 因污染食品意外中毒或服毒自杀者也时有所见, 成为一大社会公害。为此, 我国农业部、公安部、国家发展和改革委员会、经贸、卫生、工商、质量技术监督、环保、食品药品监督等九部门, 已于 2003 年 7 月发出通知, 要求任何单位和个人均不得制造、买卖、运输、储存和使用、持有毒鼠强等国家禁用的剧毒杀鼠剂。最高人民法院和最高人民检察院《关于办理非法制造、买卖、运输、储存毒鼠强等禁用剧毒化学品刑事案件具体应用法律若干问题的解释》于 2003 年 10 月 1 日开始施行。对于上述违法者, 将依法予以严惩。目前全



国有关毒鼠强的专项整治工作已取得明显成效。今后,我国对剧毒杀鼠剂的管理还有待进一步加强。

法医学实践中,中毒和中毒死亡案例十分常见。作为法医学的一门重要分支学科的法医毒理学,同法医病理学、法医物证学和临床法医学等学科一样,有其不可替代的地位,是法医学鉴定人和法医学专业学生必须掌握的一门专业学科。

## 二、法医毒理学与其它毒理学分支学科的关系

法医毒理学与环境毒理学、食品毒理学、工业毒理学、军事毒理学、细胞毒理学、免疫毒理学及遗传毒理学等一样,同属毒理学的分支学科。它在工作中需要广泛应用毒理学的基本理论知识和技术,但它在理论和实践上又有别于基础毒理学及其它分支学科。从上述法医毒理学的研究领域,说明它是基础毒理学及其它毒理学分支学科难以覆盖的。法医毒理学在它的理论和实践中,与其它毒理学分支学科既互相渗透,又互相补充。毒理学其它分支学科只要涉及法律问题的,都与法医毒理学发生联系。如一起群体性食物中毒事件在事实真相未查明前,或中毒原因与法律责任相关时,也常是法医毒理学涉及的检验对象。关于中毒所致的死亡或伤残,为追究责任问题,鉴定中毒者的死因或伤残程度,往往也需要法医学检查和鉴定。环境或生态污染引起的公害越来越多,也越来越受到重视,不按规定处理毒物导致的法律问题,也常涉及法医学鉴定。如山西省某垃圾站在露天焚烧废旧塑料,导致邻近一种猪场300多头猪死亡而引起一年多的司法诉讼,为查明种猪的死因,法庭委托法医对死亡种猪的内脏和血液进行法医毒理学鉴定,需要应用兽医毒理学(veterinary toxicology)的知识,经过鉴定,最终证实种猪吸入因焚烧废旧塑料而产生的有毒气体而死亡。此外,近年来国内接连有用放射性核素投毒的案件发生,因而法医学鉴定又涉及放射毒理学问题。所以,法医毒理学与其他毒理学的分支学科之间不是机械分割,而是相互有机联系的;因此,法医毒理学的发展,如法医中毒尸检案例病理变化、毒物检测资料的积累及实验研究工作的开展,也能反馈为毒理学及有关分支学科研究提供和补充有价值的基础材料。

由于中毒案件的鉴定一般都离不开毒物分析的结果,所以如何分离与鉴定待测毒物也是法医毒理学研究的内容。但从生物检材中分离和鉴定毒物所涉及的基本理论和技术主要是分析化学,且需要专门的理化分析技能和仪器设备,尤其是近年来现代仪器分析技术的迅速发展,使毒物的分离与鉴定进入了一个全新的时代,并已经发展成一门独立的学科,称为法医毒物分析(forensic toxicological analysis)或法医化学(forensic chemistry)。为便于教学,将在法医学专业教学中另列课程授课,学员们可紧密结合《法医毒物分析》教材学习,进一步全面掌握中毒法医学鉴定的知识和技能。

## 三、法医毒理学的任务和研究方法

### (一) 法医毒理学的任务

与其他所有法医学分支学科一样,法医毒理学最主要的任务是,为有关案件的侦察提供线索,为司法审判或民事调解提供科学证据。为此,在怀疑中毒或中毒的案件中,它应解决下述问题:

1. 确定是否发生了中毒。