



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
科研人员核心能力提升导引丛书
供研究生及科研人员用

第2版

实验室生物安全

Laboratory Biosafety

主 审 余新炳
主 编 叶冬青



人民卫生出版社

014035008

Q-338
07-2



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
科研人员核心能力提升导引丛书
供研究生及科研人员用

实验室生物安全

Laboratory Biosafety

第2版

主 审 余新炳

主 编 叶冬青

编 委 (以姓氏笔画为序)

方立群 军事医学科学院微生物流行病学研究所

孔 英 大连医科大学基础医学院

叶冬青 安徽医科大学公共卫生学院

冯乐平 桂林医学院生物技术学院

杨占秋 武汉大学医学病毒学研究所

苏 虹 安徽医科大学公共卫生学院

李劲松 军事医学科学院微生物流行病学研究所

陈大伟 吉林大学公共卫生学院

陈莉娜 西安交通大学医学院

赵建宏 河北医科大学第二医院

郭 森 泰山医学院生物科学学院

涂艳阳 第四军医大学第二附属医院

商永嘉 安徽师范大学化学与材料科学学院

魏 强 中国疾病预防控制中心实验室管理处

秘 书 邱丽娟 (安徽医科大学公共卫生学院)



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



北航

C1714554

Q-338

07-2

图书在版编目 (CIP) 数据

实验室生物安全 / 叶冬青主编. —2 版. —北京:
人民卫生出版社, 2014

ISBN 978-7-117-18486-1

I. ①实… II. ①叶… III. ①生物学-实验室-安全技术-医学院校-教材 IV. ①Q-338

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 317387 号

人卫社官网 www.pmph.com 出版物查询, 在线购书
人卫医学网 www.ipmph.com 医学考试辅导, 医学数
据库服务, 医学教育资
源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

实验室生物安全
第 2 版

主 编: 叶冬青

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 850 × 1168 1/16 印张: 14 插页: 1

字 数: 423 千字

版 次: 2008 年 3 月第 1 版 2014 年 3 月第 2 版

2014 年 3 月第 2 版第 1 次印刷 (总第 4 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-18486-1/R · 18487

定 价: 58.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

主 编 简 介



叶冬青,男,1958年2月出生,安徽巢湖人,二级教授,博士生导师。《中华疾病控制杂志》主编。现任安徽医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系主任,安徽人群健康与重大疾病筛查和诊断省级实验室负责人、安徽医科大学公共卫生与预防医学博士后流动站站长。任安徽省第九、十、十一届政协常委,享受国务院政府特殊津贴。卫生部有突出贡献中青年专家,安徽省学术和技术带头人,获吴阶平-保罗·杨森医学药学奖、中华流行病学优秀奖、安徽省教学名师、安徽省模范教师等荣誉称号,作为主要完成人获国家科技进步奖二等奖、第一完成人获中华医学科技奖一等奖、国家级教学成果二等奖。主讲课程《流行病学》被评为国家级精品资源共享课程。

长期从事慢性病分子流行病学研究,主持国家自然科学基金重点项目、面上项目、中华医学基金会(CMB)基金等10余项。出版科研专著、教材10余部,发表SCI论文100余篇,培养博士、硕士研究生130余人。

全国高等学校医学研究生规划教材

第二轮修订说明

为了推动医学研究生教育的改革与发展,加强创新人才培养,自2001年8月全国高等医药教材建设研究会和原卫生部教材办公室启动医学研究生教材的组织编写工作开始,在多次大规模的调研、论证的前提下,人民卫生出版社先后于2002年和2008年分两批完成了第一轮五十余种医学研究生规划教材的编写与出版工作。

为了进一步贯彻落实第二次全国高等医学教育改革工作会议精神,推动“5+3”为主体的临床医学教育综合改革,培养研究型、创新性、高素质的卓越医学人才,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社在全面调研、系统分析第一轮研究生教材的基础上,再次对这套教材进行了系统的规划,进一步确立了以“解决研究生科研和临床中实际遇到的问题”为立足点,以“回顾、现状、展望”为线索,以“培养和启发研究生创新思维”为中心的教材创新修订原则。

修订后的第二轮教材共包括5个系列:①科研公共学科系列:主要围绕研究生科研中所需要的基本理论知识,以及从最初的科研设计到最终的论文发表的各个环节可能遇到的问题展开;②常用统计软件与技术介绍了SAS统计软件、SPSS统计软件、分子生物学实验技术、免疫学实验技术等常用的统计软件以及实验技术;③基础前沿与进展:主要包括了基础学科中进展相对活跃的学科;④临床基础与辅助学科:包括了临床型研究生所需要进一步加强的相关学科内容;⑤临床专业学科:通过对疾病诊疗历史变迁的点评、当前诊疗中困惑、局限与不足的剖析,以及研究热点与发展趋势探讨,启发和培养临床诊疗中的创新。从而构建了适应新时期研究型、创新性、高素质、卓越医学人才培养的教材体系。

该套教材中的科研公共学科、常用统计软件与技术学科适用于医学院校各专业的研究生及相应的科研工作者,基础前沿与进展主要适用于基础医学和临床医学的研究生及相应的科研工作者;临床基础与辅助学科和临床专业学科主要适用于临床型研究生及相应学科的专科医师。

全国高等学校第二轮医学研究生规划教材目录

- | | | |
|----|----------------------|---------------------------------------|
| 1 | 医学哲学 | 主 编 柯 杨 张大庆
副主编 赵明杰 段志光 罗长坤
刘 虹 |
| 2 | 医学科研方法学(第2版) | 主 编 刘 民
副主编 陈 峰 |
| 3 | 医学统计学(第4版) | 主 编 孙振球 徐勇勇 |
| 4 | 医学实验动物学(第2版) | 主 编 秦 川
副主编 谭 毅 张连峰 |
| 5 | 实验室生物安全(第2版) | 主 审 余新炳
主 编 叶冬青 |
| 6 | 医学科研课题设计、申报与实施(第2版) | 主 审 龚非力
主 编 李卓娅
副主编 李宗芳 |
| 7 | 医学信息搜集与利用(第2版) | 主 编 代 涛
副主编 赵文龙 张云秋 |
| 8 | 医学实验技术原理与选择(第2版) | 主 编 魏于全
副主编 向 荣 郭亚军 胡 汛
徐宁志 |
| 9 | 统计方法在医学科研中的应用 | 主 编 李晓松
副主编 李 康 |
| 10 | 医学科研论文撰写与发表(第2版) | 主 编 张学军
副主编 王征爱 吴忠均 |
| 11 | IBM SPSS 统计软件应用(第3版) | 主 编 陈平雁 黄浙明
副主编 安胜利 欧春泉 陈莉雅 |
| 12 | SAS 统计软件应用(第3版) | 主 编 贺 佳
副主编 尹 平 |

- | | | |
|----|------------------|---------------------------------------|
| 13 | 医学分子生物学实验技术(第3版) | 主 编 药立波
副主编 韩 骅 焦炳华 常智杰 |
| 14 | 医学免疫学实验技术(第2版) | 主 编 柳忠辉 吴雄文
副主编 王全兴 吴玉章 储以微 |
| 15 | 组织病理技术(第2版) | 主 编 李甘地 |
| 16 | 组织和细胞培养技术(第3版) | 主 审 宋今丹
主 编 章静波
副主编 张世馥 连小华 |
| 17 | 组织化学与细胞化学技术(第2版) | 主 编 李 和 周 莉
副主编 周德山 周国民 肖 岚 |
| 18 | 人类疾病动物模型(第2版) | 主 审 施新猷
主 编 刘恩岐
副主编 李亮平 师长宏 |
| 19 | 医学分子生物学(第2版) | 主 审 刘德培
主 编 周春燕 冯作化
副主编 药立波 何凤田 |
| 20 | 医学免疫学 | 主 编 曹雪涛
副主编 于益芝 熊思东 |
| 21 | 基础与临床药理学(第2版) | 主 编 杨宝峰
副主编 李学军 李 俊 董 志 |
| 22 | 医学微生物学 | 主 编 徐志凯 郭晓奎
副主编 江丽芳 龙北国 |
| 23 | 病理学 | 主 编 来茂德
副主编 李一雷 |
| 24 | 医学细胞生物学(第3版) | 主 审 钟正明
主 编 杨 恬
副主编 易 静 陈誉华 何通川 |
| 25 | 分子病毒学(第3版) | 主 编 黄文林
副主编 徐志凯 董小平 张 辉 |
| 26 | 医学微生态学 | 主 编 李兰娟 |
| 27 | 临床流行病学(第4版) | 主 审 李立明
主 编 黄悦勤 |
| 28 | 循证医学 | 主 编 李幼平
副主编 杨克虎 |

- | | | | | |
|----|-------------|-----|-------------|--|
| 29 | 断层影像解剖学 | 主 编 | 刘树伟 | |
| | | 副主编 | 张绍祥 赵 斌 | |
| 30 | 临床应用解剖学 | 主 编 | 王海杰 | |
| | | 副主编 | 陈 尧 杨桂姣 | |
| 31 | 临床信息管理 | 主 编 | 崔 雷 | |
| | | 副主编 | 曹高芳 张 晓 郑西川 | |
| 32 | 临床心理学 | 主 审 | 张亚林 | |
| | | 主 编 | 李占江 | |
| | | 副主编 | 王建平 赵旭东 张海音 | |
| 33 | 医患沟通 | 主 编 | 周 晋 | |
| | | 副主编 | 尹 梅 | |
| 34 | 实验诊断学 | 主 编 | 王兰兰 尚 红 | |
| | | 副主编 | 尹一兵 樊绮诗 | |
| 35 | 核医学(第2版) | 主 编 | 张永学 | |
| | | 副主编 | 李亚明 王 铁 | |
| 36 | 放射诊断学 | 主 编 | 郭启勇 | |
| | | 副主编 | 王晓明 刘士远 | |
| 37 | 超声影像学 | 主 审 | 张 运 王新房 | |
| | | 主 编 | 谢明星 唐 杰 | |
| | | 副主编 | 何怡华 田家玮 周晓东 | |
| 38 | 呼吸病学(第2版) | 主 审 | 钟南山 | |
| | | 主 编 | 王 辰 陈荣昌 | |
| | | 副主编 | 代华平 陈宝元 | |
| 39 | 消化内科学(第2版) | 主 审 | 樊代明 刘新光 | |
| | | 主 编 | 钱家鸣 | |
| | | 副主编 | 厉有名 林菊生 | |
| 40 | 心血管内科学(第2版) | 主 编 | 胡大一 马长生 | |
| | | 副主编 | 雷 寒 韩雅玲 黄 峻 | |
| 41 | 血液内科学(第2版) | 主 编 | 黄晓军 黄 河 | |
| | | 副主编 | 邵宗鸿 胡 豫 | |
| 42 | 肾内科学(第2版) | 主 编 | 湛贻璞 | |
| | | 副主编 | 余学清 | |
| 43 | 内分泌内科学(第2版) | 主 编 | 宁 光 周智广 | |
| | | 副主编 | 王卫庆 邢小平 | |

44	风湿内科学(第2版)	主 编	陈顺乐 邹和健
45	急诊医学(第2版)	主 编	黄子通 于学忠
		副主编	吕传柱 陈玉国 刘 志
46	神经内科学(第2版)	主 编	刘 鸣 谢 鹏
		副主编	崔丽英 陈生弟 张黎明
47	精神病学(第2版)	主 审	江开达
		主 编	马 辛
		副主编	施慎逊 许 毅
48	感染病学(第2版)	主 编	李兰娟 李 刚
		副主编	王宇明 陈士俊
49	肿瘤学(第4版)	主 编	曾益新
		副主编	吕有勇 朱明华 陈国强 龚建平
50	老年医学(第2版)	主 编	张 建 范 利
		副主编	华 琦 李为民 杨云梅
51	临床变态反应学	主 审	叶世泰
		主 编	尹 佳
		副主编	洪建国 何韶衡 李 楠
52	危重症医学	主 编	王 辰 席修明
		副主编	杜 斌 于凯江 詹庆元 许 媛
53	普通外科学(第2版)	主 编	赵玉沛 姜洪池
		副主编	杨连粤 任国胜 陈规划
54	骨科学(第2版)	主 编	陈安民 田 伟
		副主编	张英泽 郭 卫 高忠礼 贺西京
55	泌尿外科学(第2版)	主 审	郭应禄
		主 编	杨 勇 李 虹
		副主编	金 杰 叶章群
56	胸心外科学	主 编	胡盛寿
		副主编	孙立忠 王 俊 庄 建
57	神经外科学(第2版)	主 审	周良辅
		主 编	赵继宗 周定标
		副主编	王 硕 毛 颖 张建宁 王任直

- | | | |
|----|----------------|---|
| 58 | 血管淋巴管外科学(第2版) | 主 编 汪忠镐
副主编 王深明 俞恒锡 |
| 59 | 小儿外科学(第2版) | 主 审 王 果
主 编 冯杰雄 郑 珊
副主编 孙 宁 王维林 夏慧敏 |
| 60 | 器官移植学 | 主 审 陈 实
主 编 刘永锋 郑树森
副主编 陈忠华 朱继业 陈江华 |
| 61 | 临床肿瘤学 | 主 编 赫 捷
副主编 毛友生 沈 铿 马 骏 |
| 62 | 麻醉学 | 主 编 刘 进
副主编 熊利泽 黄宇光 |
| 63 | 妇产科学(第2版) | 主 编 曹泽毅 乔 杰
副主编 陈春玲 段 涛 沈 铿
王建六 杨慧霞 |
| 64 | 儿科学 | 主 编 桂永浩 申昆玲
副主编 毛 萌 杜立中 |
| 65 | 耳鼻咽喉头颈外科学(第2版) | 主 编 孔维佳 韩德民
副主编 周 梁 许 庚 韩东一 |
| 66 | 眼科学(第2版) | 主 编 崔 浩 王宁利
副主编 杨培增 何守志 黎晓新 |
| 67 | 灾难医学 | 主 审 王一镗
主 编 刘中民
副主编 田军章 周荣斌 王立祥 |
| 68 | 康复医学 | 主 编 励建安
副主编 毕 胜 |
| 69 | 皮肤性病学 | 主 编 王宝玺
副主编 顾 恒 晋红中 李 岷 |
| 70 | 创伤、烧伤与再生医学 | 主 审 王正国 盛志勇
主 编 付小兵
副主编 黄跃生 蒋建新 |

全国高等学校第二轮医学研究生规划教材 评审委员会名单

顾 问

韩启德 桑国卫 陈 竺 赵玉沛

主任委员

刘德培

副主任委员 (以汉语拼音为序)

曹雪涛 段树民 樊代明 付小兵 郎景和 李兰娟 王 辰
魏于全 杨宝峰 曾益新 张伯礼 张 运 郑树森

常务委员 (以汉语拼音为序)

步 宏 陈安民 陈国强 冯晓源 冯友梅 桂永浩 柯 杨
来茂德 雷 寒 李 虹 李立明 李玉林 吕兆丰 瞿 佳
田勇泉 汪建平 文历阳 闫剑群 张学军 赵 群 周学东

委 员 (以汉语拼音为序)

毕开顺 陈红专 崔丽英 代 涛 段丽萍 龚非力 顾 晋
顾 新 韩德民 胡大一 胡盛寿 黄从新 黄晓军 黄悦勤
贾建平 姜安利 孔维佳 黎晓新 李春盛 李 和 李小鹰
李幼平 李占江 栗占国 刘树伟 刘永峰 刘中民 马建辉
马 辛 宁 光 钱家鸣 乔 杰 秦 川 尚 红 申昆玲
沈志祥 谌贻璞 石应康 孙 宁 孙振球 田 伟 汪 玲
王 果 王兰兰 王宁利 王深明 王晓民 王 岩 谢 鹏
徐志凯 杨东亮 杨 恬 药立波 尹 佳 于布为 余祥庭
张奉春 张 建 张祥宏 章静波 赵靖平 周春燕 周定标
周 晋 朱正纲

前 言

全国高等学校医学研究生规划教材《实验室生物安全》自 2006 年在全国出版发行以来,得到了广大研究生、同仁和众多读者的一致好评,能被广大读者认同,并能广泛应用于实验室生物安全的教学研究和防护实践中,我们感到十分欣慰!

该书问世近八年,在此期间,我们不断汲取实验室生物安全事件的经验和教训,在实验室生物安全领域的相关研究和防护实践均取得了长足的进步。尤其是推广应用《实验室生物安全》教材以来,通过在众多医学院校的研究生群体中开设《实验室生物安全》课程,不但满足了从事实验室科研工作一线人员对实验室生物安全知识和技能的迫切需要,更重要的是,切实提高了科研人员和医务人员群体的生物安全防护意识和水平,有效降低了实验室生物安全危害和潜在危害,进一步完善了应对实验室突发事件的预警和应急能力,对于保护公众健康和国家安全均具有重要的意义。

为了保证教材内容的不断更新和完善,并依据全国高等医药教材建设研究会的指示精神,我们组织编写了国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材《实验室生物安全》(第 2 版)。在启动本版教材编写工作之前,对第 1 版教材使用情况进行了调研。同时,本书在编写过程中诚邀来自中国疾病预防控制中心、中国人民解放军军事医学科学院的学术造诣高的研究员和教授参与编写,能够密切结合本学科的国际进展和我国高等医学教育的实际,注重发挥新编委会的集体智慧。经过充分讨论达成共识,本书坚持立足于加强医学研究生对实验室生物安全防护知识、规范化实验操作技能和相关法规的掌握,提高实验室生物安全理念,力求系统性、新颖性和实用性。为此,本书在第 1 版教材基本框架不变的基础上适当进行局部调整,全书共分四篇十五章。第一篇为导论,包括第一章和第二章;第二篇为实验室生物安全防护,包括第三章到第九章;第三篇为各类实验室的生物安全防护,包括第十章到第十三章;第四篇为生物安全应急体系与预案,包括第十四章和第十五章。

主审中山大学医学院余新炳教授在教材的整体策划、编写和最终定稿中给出了很多积极的建议,其丰富的专业知识和严谨的科学态度使书稿增色不少,在此表达深深的谢意!

本书在编写过程中更是得到了许多实验室生物安全领域知名专家的帮助和支持,感谢中国人民解放军军事医学科学院的李劲松教授,对于丰富本书的内容提出了独到的见解。

同时我要感谢安徽医科大学沈继龙教授、王明丽教授、王明明教授、汪渊教授、汪思应教授、张海燕老师,安徽省立医院王保龙教授,安徽省卫生监督所徐庆华主任以及浙江省绍兴市疾病预防控制中心的方益荣博士,也在本书的审稿过程中提出了许多建设性的意见。

我要再次衷心感谢全体编委所给予我的信任和支持,他们对本书的再版作出了重要贡献。特别感谢我的同事苏虹教授在本书的编撰工作中做了大量细致的工作,还要特别感谢本书秘书邱丽娟同学,为本书的编撰工作付出了辛勤的劳动。

由于水平有限,教材中存在的错误和缺点在所难免,希望得到广大读者的谅解并不吝赐教,使之在再版时得到进一步的完善。

叶冬青

安徽医科大学

目 录

第一篇 导 论

第一章 实验室生物安全概述..... 2	二、风险评估的标准与内容 13
第一节 实验室生物安全的相关概念 2	三、风险评估的原则 14
一、生物危害 2	第二节 病原微生物的风险评估 15
二、生物安全 3	一、病原微生物的风险等级 15
第二节 实验室感染的途径和来源 4	二、病原微生物风险评估的内容 15
一、实验室感染的途径 4	三、遗传修饰生物的风险评估 17
二、实验室感染的来源 6	四、病原微生物的危害等级与实验室安全水平的关系 19
第三节 生物安全实验室建设的原则和意义 7	第三节 实验室活动的风险评估 19
一、生物安全实验室建设的原则 7	一、可能产生危害的实验室活动 19
二、生物安全实验室建设的意义 8	二、可能产生危害的实验室活动的风险评估 20
第四节 实验室生物安全防护 8	第四节 与仪器设备相关的危害的风险评估 23
一、实验室物理防护 9	一、可能产生危害的仪器设备 23
二、规范化实验室管理 9	二、可能产生危害的仪器设备的风险评估 23
三、标准化的操作规程 9	第五节 实验室废弃物的风险评估 23
第五节 国内外生物安全相关的法律、法规和标准 10	一、实验室废弃物的种类与风险特征 24
一、我国生物安全相关的法律、法规和标准 10	二、废弃物处理过程中的主要危险因素评估 25
二、国外生物安全相关的法律、法规和标准 11	三、废弃物处理过程中的注意事项 25
第二章 实验室生物安全风险评估..... 13	
第一节 实验室生物安全风险评估 13	
一、风险评估的组织机构与程序 13	

第二篇 实验室生物安全防护

第三章 生物安全实验室防护和技术..... 28	三、三级生物安全防护水平和实验室 38
第一节 实验室生物安全防护 28	四、四级生物安全防护水平 40
一、一级防护屏障 28	第三节 个人防护装备 42
二、二级防护屏障 33	一、常规个人防护装备 42
第二节 实验室生物安全防护水平 35	二、正压防护装备 44
一、一级生物安全防护水平和实验室 36	第四节 生物安全实验室防护效果的验证技术及标准 44
二、二级生物安全防护水平和实验室 36	

一、设施防护的检测验证	44	二、关注实验室生物安全操作	73
二、设备防护的检测验证	46	第二节 实验室常见生物安全操作技术的规范	74
三、人员防护装备的检测验证	47	一、微生物接种的生物安全操作	74
第四章 动物实验室的生物安全	49	二、血清分离的生物安全操作	74
第一节 实验动物生物安全的基本知识	49	三、装有冻干物质安瓿开启的生物安全操作	74
一、动物实验的风险	49	四、样品搅拌、振荡和研磨的生物安全操作	75
二、实验动物的健康控制	50	第三节 实验室中常见仪器的生物安全操作规范	76
三、实验动物的检疫与病原体监测	51	一、离心机的生物安全操作	76
四、动物实验中的动物福利	51	二、移液管和移液辅助器的生物安全操作	77
五、动物实验室生物安全相关法规 and 标准	52	三、锐器使用的生物安全操作	78
六、实验动物生产和使用许可制度	53	四、培养箱的生物安全操作	78
第二节 实验动物常见病原的危害与防护	53	五、冰箱和速冻器的生物安全操作	79
一、人畜共患病的定义	53	六、应急喷淋装置的生物安全操作	80
二、人和动物的实验室感染途径	54	第七章 生物安全实验室的消毒与灭菌	81
三、常见的人畜共患病原体及易感动物	54	第一节 物理消毒灭菌法	81
四、其他致病菌	56	一、热力灭菌法	81
第三节 动物实验室的生物安全防护设施与操作	56	二、射线杀菌法	82
一、一级生物安全动物实验室	57	三、滤过除菌法	82
二、二级生物安全动物实验室	57	四、超声波杀菌法	83
三、三级生物安全动物实验室	58	五、干燥与低温抑菌法	83
四、四级生物安全动物实验室	59	第二节 化学消毒灭菌法	83
五、无脊椎动物实验室的生物安全	59	一、消毒剂的主要种类	83
第四节 动物实验室的个人防护装备	60	二、影响消毒灭菌效果的因素	86
一、动物实验室个人防护装备的作用	60	第三节 消毒灭菌效力的确认	87
二、动物实验室个人防护装备的要求	60	一、消毒灭菌效力确认的标准	87
第五节 动物实验中的基本操作规范	61	二、消毒灭菌效力确认时需要考虑的因素	87
一、实验动物护理的基本原则	61	三、消毒灭菌效力确认用指示菌	87
二、动物实验过程的行为规范	62	第四节 生物安全实验室常用的消毒灭菌方法	88
三、事故的处理规范	63	一、消毒、灭菌的基本原则	88
第五章 生物安全实验室的主要设备及其应用	65	二、各类物品和环境的消毒灭菌方法	89
第一节 生物安全柜	65	三、实验室消毒灭菌的管理要求	90
一、生物安全柜的概述	65	第八章 实验室生物安全管理	91
二、生物安全柜的分类	65	第一节 实验室环境安全管理	91
三、生物安全柜的使用	66	一、实验室对环境的要求和控制	91
第二节 灭菌器	68	二、实验室污染环境保护措施要求	92
一、灭菌器的分类	68	第二节 常规实验室安全管理和相关制度	92
二、灭菌器的工作原理	68	一、常规实验室的安全管理	92
三、灭菌器的使用	70	二、化学危险物品的安全管理	94
第六章 实验室生物安全操作	73	三、致病微生物的安全管理	96
第一节 实验室生物安全操作的重要性	73	四、放射性同位素操作的安全防护制度	97
一、实验室感染事件引发的思考	73		

五、实验室仪器设备的安全管理制度	97	一、病原微生物分类	109
六、实验室档案管理制度	99	二、病原微生物样本的采集	109
七、病原微生物菌(毒)种、样本的接收、保藏、 使用和销毁管理制度	99	三、病原微生物样本包装与运输	111
八、菌(毒)种库安全管理制度	99	第二节 病原微生物实验活动管理	113
九、特定实验活动的紧急预防措施或操作 程序的危险评估	100	一、BSL-2 实验室备案管理	113
第三节 实验室人员的安全管理	100	二、实验室生物安全认可	113
一、组织机构和各部门人员职责	100	三、实验室资格和实验活动审批	114
二、实验室人员日常规章制度	100	第三节 病原微生物保藏管理	115
三、实验室人员应具备的基本素质	102	一、病原微生物菌(毒)种保藏工作的有关 背景	116
四、相关实验室的准入制度	102	二、病原微生物菌(毒)种的保藏管理 机构	116
五、实验室人员的生物安全培训	105	三、病原微生物菌(毒)种的保藏管理	116
第四节 实验室安全管理现代化	106	四、病原微生物菌(毒)种的供应、使用与 交流	117
一、现代实验室安全管理的要求	106	第四节 感染性废弃物管理	117
二、建立健全实验室安全管理标准	107	一、废弃物的分类	117
三、实验室信息化的安全管理	108	二、管理职责	118
第九章 病原微生物实验室的管理	109	三、医疗废物的分类收集、暂时贮存及 运送	119
第一节 病原微生物样本的分类、采集、 包装与运输	109		

第三篇 各类实验室的生物安全防护

第十章 临床实验室的生物安全管理	122	四、基因工程实验中的物理危害	140
第一节 临床实验室的概述	122	五、合成生物学的生物安全问题	141
一、临床实验室的定义和分类	122	第二节 基因工程实验室生物安全防护 原则	141
二、临床实验室的生物安全隐患	123	一、生物安全防护的基本原则	141
第二节 临床实验室的生物安全管理	123	二、生物安全防护的分类和控制	141
一、生物安全管理制度	123	第三节 基因工程实验室的安全防护与 个体防护设施	143
二、生物安全准则	125	一、实验室通风橱	143
三、生物安全管理的内容	126	二、生物安全柜	143
第三节 各类临床实验室的生物安全 防护	128	三、个体防护设备	144
一、普通临床实验室的生物安全防护	128	第四节 基因工程实验室安全操作规范	144
二、采供血及临床输血实验室的生物安全 防护	129	一、基础实验室安全操作规范	144
三、临床实验室生物安全防护	130	二、防护实验室安全操作规范	145
四、临床真菌实验室的生物安全防护	133	三、最高防护实验室安全操作规范	145
五、病理学实验室的生物安全防护	134	四、基因工程实验室的产品、标本的保存及 生物危害废品的处理	146
第十一章 基因工程实验室的生物安全 防护	136	附录：国家科学技术委员会《基因工程 安全管理办法》	146
第一节 基因工程实验的危险因素	136	第十二章 实验室应用放射性同位素的放射 防护	148
一、基因工程实验危险因素的种类	137	第一节 放射性概述	148
二、基因工程实验中的生物危害	138		
三、基因工程实验中的化学危害	139		

一、放射性同位素知识	148	三、辐射安全文化的培养	163
二、实验室常用核素的物理性质	149	第十三章 实验室化学试剂的安全管理	164
三、电离辐射生物学效应	150	第一节 实验室危险化学品试剂概述	164
四、电离辐射防护原则与措施	150	一、危险化学品试剂的定义	164
第二节 放射性同位素实验室的设置		二、危险化学品试剂的分类	164
要求	153	三、危险化学品试剂的危害	165
一、放射性实验室选址与布局要求	153	四、危险化学品试剂的标志	166
二、实验室的防护要求	154	第二节 实验室危险化学品试剂的安全	
三、放射性同位素实验室的安全防护设施	155	管理	166
第三节 放射性同位素实验室的操作		一、实验室化学试剂的领取	166
规程	157	二、实验室化学试剂的保管	166
一、实验室操作规程	158	三、实验室化学试剂的存放	168
二、实验室的保洁与去污	159	四、化学试剂安全使用的注意事项	169
三、放射性废物的收集、贮存与处理	161	五、实验室化学废弃物的处理	170
第四节 放射性同位素实验室防护安全		六、生物实验室常见危险化学品试剂产生的	
管理	162	危险的预防和应急处理	170
一、我国辐射安全管理体系	162	附录：生物实验室里常见的 119 种有毒	
二、实验室用放射性核素安全管理	162	物质	171

第四篇 生物安全应急体系与预案

第十四章 实验室突发事件的预防与应急		第十五章 生物安全保障与生物恐怖事件的	
处置	178	应急处置	190
第一节 实验室突发事件概述	178	第一节 生物安全保障	190
一、实验室突发事件的种类	178	一、生物安全保障的概念	190
二、实验室突发事件的实例	179	二、生物安全威胁	190
第二节 实验室突发事件的预防与应急		三、生物安全保障体系的建设	192
准备	181	第二节 生物恐怖事件的应急处置	193
一、实验室突发事件的预防	181	一、生物恐怖事件的概念	193
二、实验室突发事件的应急准备	182	二、生物恐怖事件的特点	194
第三节 实验室突发事件的应急处理	184	三、生物恐怖事件的防范措施	194
一、实验室病原微生物突发事件的应急		四、生物恐怖事件的应急处理	196
处理	184	参考文献	198
二、实验室化学性突发事件的应急处理	186	中英文名词对照索引	201
三、实验室放射性突发事件的应急处理	188		