

Shiyanshi Shengwu Anquan Yingji Chuli Jishu

实验室生物安全应急 处理技术

柯昌文 主编
李 晖 副主编

中山大学出版社



广东省公务员和专业技术人员培训系列教材

实验室生物安全应急处理技术

◎主 编：柯昌文

◎副主编：李 晖

◎主 审：杨杏芬

◎编 者：（按姓氏拼音顺序）

陈经雕 陈秋霞 方 苓

黄 平 柯昌文 李 晖

黎 薇 郑 夔 邹丽容

中山大学出版社

·广州·

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

实验室生物安全应急处理技术/柯昌文主编;李晖副主编. —广州:中山大学出版社, 2008. 7

(广东省公务员和专业技术人员培训系列教材)

ISBN 978 - 7 - 306 - 02971 - 3

I. 应… II. ①柯… ②李… III. 生物学—实验室—安全管理—技术培训—教材 IV. Q - 338

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 161687 号

出 版 人: 叶侨健

责任编辑: 邓启铜

责任技编: 黄少伟

封面设计: 温颖华

版式设计: 璜 土

责任校对: 熊 蓉

出版发行: 中山大学出版社

电 话: 编辑部 020 - 84111996, 84113349

发行部 020 - 84111998, 84111981, 84111160

地 址: 广州市新港西路 135 号

邮 编: 510275 传 真: 020 - 84036565

网 址: <http://www.zsup.com.cn> E-mail: zdcbs@mail.sysu.edu.cn

印 刷 者: 中山大学印刷厂

规 格: 787mm × 960mm 1/16 10.25 印张 205 千字

版次印次: 2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1 - 10000 册

定 价: 18.00 元

本书如发现因印装质量问题影响阅读, 请与出版社发行部联系调换

提高预防和处置突发性公共事件能力 为构建社会主义和谐社会提供保证

——广东省公务员和专业技术人员培训系列教材总序

中共中央政治局委员、广东省委书记 张德江

党的十六届六中全会作出《关于构建社会主义和谐社会若干重大问题的决定》，这是以胡锦涛同志为总书记的党中央站在新的历史高度作出的重大战略决策，是我们党在新世纪新阶段治国理政的新方略，对我们党团结带领全国各族人民，树立和落实科学发展观，全面建设小康社会，加快推进社会主义现代化具有十分重要的意义。

构建社会主义和谐社会，关键在党，核心在建设一支高素质的干部队伍。广东要在构建社会主义和谐社会中更好地发挥排头兵作用，必须培养造就一支素质高、作风好、能力强的干部队伍。实践证明，培训是提高干部素质和能力的最有效手段之一。各级党委、政府要十分重视干部培训教育工作，认真落实中央提出的大规模培训干部、大幅度提高干部素质的战略任务，坚持以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，全面贯彻落实科学发展观，紧紧围绕党和国家工作大局，逐步加大干部培训投入，完善干部培训制度，加强

干部培训考核，按照胡锦涛总书记提出的“联系实际创新路、加强培训求实效”的要求，努力开创培训教育工作新局面。

积极预防和妥善处置突发公共事件，是维护人民群众利益和社会稳定，构建社会主义和谐社会的重要任务，是对各级党委、政府执政能力的现实考验。广东省正处于改革和发展的关键时期，必须把积极预防和妥善处置突发公共事件摆在突出位置，认真抓好。

广东省人事厅组织省直单位编写突发公共事件应急管理培训系列教材，是一项具有战略意义的基础性工作。要利用好这套教材，对全省公务员和专业技术人员开展全员培训，提高预防和处置突发公共事件能力。

各部门、各单位要以对党和人民高度负责的态度，精心组织培训，全省公务员和广大专业技术人员要积极参加培训，我们共同努力，为建设经济强省、文化大省、法治社会、和谐广东，实现全省人民的富裕安康而奋斗！

2007年1月3日

序 言

2003年“非典”肆虐，再次给社会公共安全敲响了警钟。党中央、国务院高度重视人民群众的身体健康和生命安全，全面部署了建设公共卫生体系工作，《传染病防治法》、《突发公共卫生事件应急条例》等法律法规相继颁布，国家一系列社会预警、应急救援、突发事件处置的相关政策出台，公共卫生事件防范体系和应急机制建设得到加强，卫生应急管理得到空前重视。经过几年的探索和实践，广东省卫生应急工作在公共安全防控应急体系的总体框架下，取得重大突破，基本形成统一指挥、反应灵敏、协调有序、运转高效的卫生应急运行机制，丰富和发展了公共危机管理在卫生领域的理论与实践。

突发公共卫生事件具有突发性强、破坏性大、发生频繁、波及领域广的特点，直接影响经济社会协调发展和广大人民群众身体健康与生命安全，关系到国家的稳定与安全。党的十六届六中全会从构建社会主义和谐社会的高度，对完善应急管理体制和机制、提高危机管理能力明确提出了要求。如何有效预防和科学应对突发公共卫生事件，是各级党委、政府和卫生行政部门的重要课题，也是对各级医疗卫生工作者的严峻考验。

“卫生系统突发公共事件应急管理系列教材”探索新理论，浓缩新知识，运用新技术，采取新方法，理论与实际相结合，梳理了突发公共卫生事件应急管理理论体系，总结了各类突发公共卫生事件的应对措施与处置经验，探索了公共危机管理在医疗卫生领域的运用和发展，是卫生应急理论研究与实践总结的集成，是

一套操作性强的实用手册，是各级医疗卫生工作人员继续教育的好教材。

凡事预则立，不预则废。希望这套教材的出版，能为突发公共卫生事件研究水平和处置水平的提高带来裨益。特为序。

广东省政协副主席
广东省卫生厅厅长
魏志彬
2007年8月

前 言

为加强广东省卫生应急管理队伍和应急专业队伍能力建设,建设一支长期、稳固的卫生应急队伍,提高全省卫生系统应对突发公共卫生事件的整体水平与能力,根据广东省人事厅关于“十一五”专业技术人员继续教育和卫生部关于“十一五”卫生应急工作培训规划的有关要求,广东省卫生厅组织省有关专家,经过近一年的辛勤劳动,完成了“卫生系统突发公共事件应急管理系列教材”的编写工作。

本系列教材共分9个分册,分别是:《突发公共事件卫生应急管理》、《急性传染病疫情应急处理》、《食物中毒应急处理》、《职业中毒应急处理》、《灾害事故卫生应急处理》、《生化恐怖及核放射事故卫生应急处理》、《实验室生物安全应急处理技术》、《突发公共事件医疗救治》和《突发公共事件健康教育与心理干预》。本系列教材既体现继续医学教育项目的“四新三性”:新理论、新知识、新技术、新方法及针对性、先进性、实用性,又力求突出重点,着重于基本知识、基本方法和基本技能的讲述;同时立足本省,面向全国,结合我国卫生应急工作的实际,既有理论讲解,又有案例分析,将卫生应急工作中的“平战结合、依法科学、协调联动”等原则贯穿始终。相信本系列教材对卫生应急管理、技术人员的继续教育和工作实践将大有裨益。

由于经验不足,水平所限,难免有疏漏之处,希望广大专业技术人员和有关专家给予指正。

本教材在编写过程中得到各有关单位的大力支持,参与编写

和审稿的专家们为此付出了辛勤的劳动，在此深表敬意！

“卫生系统突发公共事件应急管理系列教材”

丛书编委会

2007年8月

编者的话

根据省人事厅和卫生厅的要求，我们编写了《实验室生物安全应急处理技术》分册，主要介绍实验室生物安全基本知识和安全设备及个人防护设备以及呼吸道、肠道、血液、虫媒传播病原微生物、朊病毒的实验室生物安全防护、常见意外事故和应急处理、废弃物处理知识以及高致病性病原微生物运输管理要求。本书还包括了卫生部最近制订的病原微生物实验室生物安全管理条例、人间传染的病原微生物名录、可感染人类的高致病性病原微生物菌（毒）种或样本运输管理规定、感染性物质的分类及包装规范，这些法规和规范为实验室生物安全监督管理和生物安全事件的应急处理提供了依据。

与实验室相关的严重急性呼吸综合征感染事件警示我们：实验室相关感染不仅威胁人民健康，也影响社会和经济的发展。因此，我们必须加强实验室生物安全管理，提高实验室生物安全应急处理技术，防止实验室感染事件的发生。作为从事实验室工作专业人员继续医学教育教材，本分册着重强调内容的先进性和实用性，既强调安全管理，又注重安全技术；同时，每章开始都附有目的与要求，每章末尾附有思考与练习，以便于读者学习掌握生物安全的基础知识和安全技术。

本书的编写者既有实验室生物安全管理人员，也有工作在微生物实验室检测和研究领域第一线，具有丰富实践经验的专业人员。具体分工如下：第一章由黎薇、柯昌文编写，第二章由方苓、柯昌文、李晖、邹丽容、黄平、陈经雕编写，第三章由陈秋霞、李晖、柯昌文编写，第四章由李晖、黄平编写，第五章由邹丽容、李晖编写，第六章由郑夔、黄平编写，第七章由陈秋霞、黄平编写，第八章由柯昌文、黄平编写。同时在编写的过程中参考了大量的国内外生物安全管理和实践的有关资料，但限于编者水平，加上时间紧，难免有不足之处，敬请广大读者在使用中提出宝贵意见和建议。

最后，感谢国内各同行在本分册编写中给予的支持和帮助！

编者

2007年9月

广东省公务员和专业技术人员培训系列教材

编审指导委员会

主任：欧真志

副主任：林存德 陈康团

成员：何锦胜 赵伟光 李志红 邱毅 李立朗

田京生 邱苗地 庄迪悦 钟明 周钦声

张俊棉 温捷香 何启谋 黄益民

“卫生系统突发公共事件应急管理系列教材”

丛书编委会

主编：姚志彬

副主编：黄小玲 黄飞

编审委员会：（按姓氏拼音音节顺序）

陈清 陈青山 邓峰 何剑峰 何志捷 胡世杰 黄飞

黄汉林 黄平 黄小玲 黄子通 姜吉芳 柯昌文 李晖

李奇林 林锦炎 罗会明 邱建锋 史明丽 宋铁 汤捷

王立斌 伍岳琦 徐庆锋 许锐恒 杨杏芬 姚志彬 易建荣

余德文 曾四清 张顺华 张永慧 郑慧贞 朱光华

目 录

- 第一章 实验室生物安全基本知识 / 1**
 - 第一节 实验室生物安全相关概念 / 2
 - 第二节 病原微生物的危险度分类 / 3
 - 第三节 生物安全实验室的分级 / 4
 - 第四节 实验室安全设备及个人防护设备 / 6
 - 思考与练习/8

- 第二章 实验室生物安全防护技术原理和程序 / 9**
 - 第一节 生物安全准则 / 10
 - 第二节 实验室生物保安 / 14
 - 第三节 生物危害风险评估 / 21
 - 第四节 高致病性病原微生物生物安全防护 / 27
 - 第五节 实验室灾害的应急处理程序 / 28
 - 第六节 实验室意外事故处理程序 / 32
 - 第七节 消毒和灭菌 / 37
 - 思考与练习/42

- 第三章 呼吸道传播病原体生物安全防护 / 43**
 - 第一节 概述 / 44
 - 第二节 实验室生物安全防护 / 44
 - 第三节 常见意外事故和应急处理 / 49
 - 第四节 废弃物处理 / 52
 - 思考与练习/52

第四章 肠道传播病原体生物安全防护 / 53

- 第一节 概述 / 54
- 第二节 实验室生物安全防护 / 54
- 第三节 意外事故和应急处理 / 56
- 第四节 废弃物处理 / 58
- 思考与练习/60

第五章 血液传播病原体生物安全防护 / 61

- 第一节 概述 / 62
- 第二节 实验室生物安全防护 / 63
- 第三节 意外事故和应急处理 / 66
- 第四节 废弃物处理 / 68
- 思考与练习/68

第六章 虫媒传播病原体生物安全防护 / 69

- 第一节 概述 / 70
- 第二节 实验室生物安全防护 / 71
- 第三节 意外事故和应急处理 / 73
- 第四节 废弃物处理 / 76
- 思考与练习/77

第七章 朊病毒生物安全防护 / 78

- 第一节 概述 / 79
- 第二节 实验室生物安全防护 / 80
- 第三节 常见意外事故和应急处理 / 84
- 第四节 废弃物处理 / 84
- 思考与练习/84

第八章 病原微生物的运输包装及意外泄漏应急处理 / 85

- 第一节 定义和分类 / 86
- 第二节 感染性物质的包装 / 88
- 第三节 运输管理规定 / 94
- 第四节 意外泄漏应急处理 / 95
- 思考与练习/96

参考文献 / 97

附录 / 98

附录 1 病原微生物实验室生物安全管理条例 / 99

附录 2 人间传染的病原微生物名录 / 113

附录 3 可感染人类的高致病性病原微生物菌（毒）种或样本运输
管理规定 / 129

附录 4 感染性物质的分类及包装规范 / 142

第一章

实验室生物安全基本知识

目的与要求

熟悉实验室生物安全基本知识，包括实验室生物安全相关概念、病原微生物的危险度分类、生物安全实验室的分级及个人防护设备等知识。

第一节 实验室生物安全相关概念

一、生物安全和生物安全实验室

生物安全是避免危险生物因子造成实验室人员暴露、向实验室外扩散并导致危害的综合措施。

生物安全实验室是具有一级隔离设施的、可实现二级隔离的生物实验室。

一级隔离也称一级防护屏障，是操作对象和操作者之间的隔离。通过生物安全柜、正压防护服等防护设施来实现。

二级隔离也称二级防护屏障，是生物安全实验室和外部环境的隔离。通过建筑技术（如气密的建筑结构、平面布局，通风空调和空气净化系统，污染空气及污染物的过滤除菌和消毒灭菌直至无害排放）达到防止有害生物微粒从实验室散逸到外部环境的目的。

二、实验室生物安全防护

实验室工作人员所处理的试验对象含有致病的微生物及其毒素时，在实验室设计建造、使用个体防护设备、严格遵守标准化的操作程序和规程等方面采取综合措施，确保实验室工作人员不受试验对象感染，确保周围环境不受污染。

三、生物安全柜

防止操作处理过程中含有危险性或潜在危险性生物微粒气溶胶散逸的箱形空气净化负压安全装置。通常分为Ⅰ级、Ⅱ级和Ⅲ级。

Ⅰ级生物安全柜：至少安装一个高效空气过滤器对排气进行净化，工作时柜正面玻璃推拉窗打开一半，上部为观察窗，下部为操作窗口。外部空气由操作窗口吸进，而不可能由操作窗口逸出。工作状态时保证工作人员不受感染，但不保证试验对象不受污染。

Ⅱ级生物安全柜：至少安装一个高效空气过滤器对排气进行净化，工作空间为经高效过滤器净化的无涡流的单向流空气。工作时正面玻璃推拉窗打开一半，上部为观察窗，下部为操作窗口。由操作窗口吸进新鲜空气，柜内空气不可能由操作窗口逸出。工作状态下遵守操作规程时既保证工作人员不受感染，同时又保证试验对象不受污染。

Ⅲ级生物安全柜：至少装置一个高效空气过滤器对排气进行净化，工作

空间为经高效过滤器净化的无涡流的单向流空气。正面上部为观察窗，下部为手套箱式操作口。箱内对外界保持负压。可确保人体与柜内物品完全隔离。

四、气溶胶

悬浮于气体介质中，粒径一般为 $0.001 \sim 100\mu\text{m}$ 的固态或液态微小粒子形成的相对稳定的分散体系。

五、实验室分区

实验室分区是按照生物因子污染概率的大小，对实验室进行合理的分区。

六、主实验室和缓冲间

主实验室即生物安全柜或动物隔离器所在的实验室，或穿正压防护服工作的实验室。主实验室是生物安全实验室中污染风险最高的区域。

缓冲间为有洁净度级别且进出两门不同时开启的、面积一般不小于 3m^2 的气闸式房间。

七、高效空气过滤器

一种一次性的、具有延伸/皱褶介质的干燥型过滤器。其特征如下：坚硬的外壳装满褶皱状物；对于直径为 $0.3\mu\text{m}$ 的颗粒（如用加热方法产生的单分散邻苯二甲酸二辛酯 [DOP] 烟雾微粒或相当的微粒）过滤效率不低于 99.9%；清洁的过滤器在额定流量下工作时，最大压降为 250Pa。

第二节 病原微生物的危险度分类

我国的《病原微生物实验室生物安全管理条例》中根据病原微生物的传染性、感染后对个体或者群体的危害程度，将病原微生物分为以下四类：

第一类是指能够引起人类或者动物非常严重疾病的微生物以及我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物。

第二类是指能够引起人类或者动物严重疾病，比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物。

第三类是指能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施微生物。