



卫生部“十一五”规划教材 全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校医学研究生规划教材

实验室生物安全

主 编 叶冬青



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



卫生部“十一五”规划教材 全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等学校医学研究生规划教材

实验室生物安全

主 编 叶冬青
主 审 余新炳

编委(以姓氏笔画为序)

叶冬青(安徽医科大学公共卫生学院)
代文杰(哈尔滨医科大学第一临床医学院)
汤宏斌(武汉大学实验动物中心)
杨 健(广州医学院第二附属医院)
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)
张力平(首都医科大学病原生物学系)
张凤民(哈尔滨医科大学基础医学院)
赵云斌(华中科技大学化学与化工系)
侯 炜(武汉大学医学病毒学研究所)
涂 彧(苏州大学放射医学与公共卫生学院)
黄爱龙(重庆医科大学病毒性肝炎研究所)

秘书

李文先(安徽医科大学公共卫生学院)



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

图书在版编目 (CIP) 数据

实验室生物安全/叶冬青主编. —北京: 人民卫生出版社, 2008. 3

ISBN 978-7-117-09796-3

I. 实… II. 叶… III. 生物学-实验室-安全管理
IV. Q-338

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 008372 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

实验室生物安全

主 编: 叶冬青

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京蓝迪彩色印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15.75

字 数: 372 千字

版 次: 2008 年 3 月第 1 版 2008 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-09796-3/R·9797

定 价: 36.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

出版说明

随着医学研究生培养规模的不断壮大,国内研究生培养硬件及软件水平的相对落后与培养高素质研究生之间的矛盾日益突出,如何解决这一矛盾成为我们国家医学研究生培养迫切需要解决的问题。

为了适应新时期国内研究生教育和教学的需要,全国高等医药教材建设研究会、卫生部教材办公室自2004年开始,针对各高校研究生院(处)、研究生导师、在校和毕业后研究生有计划、分期分批地进行了大量、大规模的调研和专家论证工作。在深入探讨“研究生规划教材在研究生培养过程中应该发挥的作用;研究生教材与五年制教材、八年制教材、专科医师培训教材、专著之间的区别与联系”的基础上,根据我国医学研究生教育的实际需要,率先组织策划了这套全国高等学校医学研究生规划教材。

在内容的组织上,该套教材突破传统应试教育教材系统全面的特点,紧扣研究生培养目标,着眼于学生进一步获取知识、挖掘知识和实践创新能力的培养。全套教材包括公共基础课和临床专业课两个系列:公共基础课系列主要围绕研究生科研过程中,从最初的科研设计到最终论文发表的各个环节可能遇到的实际问题展开。临床专业课系列以临床诊疗的回顾·现状·展望为线索,通过对具有转折点意义的诊疗理论、技术或方法探索过程的回顾,目前诊疗中的困惑、局限与不足以及诊疗实践中应注意问题等现状的分析,以及所在学科领域研究热点及发展趋势的展望来探讨新的解决问题的切入点,启发和培养临床创新思维。

该套教材的临床专业课系列主要适用于临床型的硕士生、博士生及相应的临床工作者;公共基础课系列适用于医药卫生各专业的硕士生、博士生及相应的医药卫生工作者。

教材目录

出版说明

一、公共基础课系列

医学科研课题的设计与申报	主编 龚非力	中英文医学科研论文的撰写与投稿	主编 张学军
医学信息搜集的途径与方法	主编 李卓娅	医学免疫学实验技术	主编 柳忠辉
医学实验技术的原理与选择	主编 聂绍平	组织化学与免疫组织化学	主编 李 和
医学实验动物学	主编 李幼平	断层解剖学	主编 周 莉
人类疾病动物模型	主编 秦 川	医学免疫学	主编 刘树伟
统计分析在医学课题中的应用	主编 施新猷	实验室生物安全	主编 曹雪涛
	主编 苏 卫		
	主编 蒋知俭		主编 叶冬青

二、临床专业课系列

呼吸内科学	主编 钟南山	泌尿外科学	主编 杨 勇
心血管内科学	主编 王 辰	妇产科学	主编 李 虹
消化内科学	主编 胡大一	儿科学	主编 曹泽毅
肾内科学	主编 马长生	神经内科学	主编 桂永浩
血液内科学	主编 胡品津	精神病学	主编 申昆玲
内分泌内科学	主编 刘新光	眼科学	主编 刘 鸣
风湿内科学	主编 湛贻璞	耳鼻咽喉头颈外科学	主编 谢 鹏
普通外科学	主编 周 晋	传染病学	主编 江开达
骨科学	主编 黄 河	急诊医学	主编 崔 浩
胸心外科学	主编 陆召麟	老年医学	主编 王宁利
神经外科学	主编 宁 光		主编 孔维佳
血管淋巴外科学	主编 陈顺乐		主编 李兰娟
	主编 邹和健		主编 黄子通
	主编 赵玉佩		主编 张 建
	主编 姜洪池		主编 范 利
	主编 田 伟		
	主编 陈安民		
	主编 胡盛寿		
	主编 王忠诚		
	主编 汪忠镐		

前言

2003年非典疫情在我国和其他国家的暴发,不仅引起了我国社会和相关政府部门的高度重视和警惕,而且在全球也受到越来越多的关注。国内从专家学者到普通百姓都认识到在生物安全领域我们所面临的严峻形势,尤其是在新加坡及我国台湾和北京等地相继发生实验室感染事件之后,实验室生物安全由隐患变成了现实危害;同时也暴露出我国个别实验室在生物安全管理方面存在漏洞,有些一线人员生物安全防范意识不够,没有严格执行实验室标准操作程序。

今天,我们面临着严重的生物安全问题,但目前我国研究生的教学课程中,几乎没有一个院校或研究所专门开设实验室生物安全,而实验室生物安全问题正是每位初涉医学研究领域的人所面临的首要问题。为适应疾病研究与防治工作中人们对实验室生物安全相关知识和技能的迫切需要,提高科研人员和医务人员等的生物安全防护意识和防护水平,特别是加强和提高生物恐怖可能对人类安全造成严重威胁的防范意识,人民卫生出版社组织专家编写了《实验室生物安全》研究生规划教材,并通过对相关法规、制度和条例等的解读,提高实验室相关人员的实验室生物安全管理水平和防护水平,保护实验室人员、环境乃至公众的健康。

教材编写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。全书共分十五章,第一章主要讲述实验室生物安全的概念,第二章详尽阐述实验室生物安全风险评估,第三章和第四章主要介绍实验室生物安全水平和动物实验室的生物安全,第五章详尽阐述实验室生物安全的主要设备与仪器,第六章详细介绍实验室的消毒与灭菌,第七章主要叙述实验室人员的生物安全防护,第八章详尽阐述实验室生物安全的管理,第九章详细介绍实验室生物安全操作原则,第十章重点解读病原微生物的生物安全管理,第十一章主要讲述临床实验室生物安全管理,第十二章详细介绍基因工程实验室的安全管理,第十三章着重阐述放射性同位素实验室的安全管理,第十四章详细介绍实验室化学试剂的安全管理,第十五章重点介绍实验室突发事件的应急预案。

教材特色明显:①主编和参编人员阵容强大,均为博士生和(或)硕士生导师、教授和(或)副教授,长期从事研究生教学和科研第一线工作,具有相当的权威性;②教材重视系统性和多样性,围绕课程体系和结构,在强调掌握基础理论和基本技能的基础上,采取形式多样的编写方式,通过列举大量实例和充分使用图片、表格和数据等,给学生以感性认识,提高研究生教学的整体水平;③教材立足于新颖性,目标是培养新世纪创新人才。加强教材与医学研究的紧密联系,跟踪学科发展前沿,将科研引入教学过程,体现研究生教育最显著的特点;④教材着重于培养研究生的实践能力和综合素质,在系统获取知识的基础上,结合本专

业特点,提高研究生实验室生物安全防护分析问题和解决问题的实际能力。

主审中山大学中山医学院余新炳教授在教材的整体策划、编写和最终定稿中做了大量的工作,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。我还要衷心感谢全体编委给予我的信任和支持,还要特别感谢本书秘书李文先,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

2007年11月于安徽合肥

目录

第一章 实验室生物安全概述	1
第一节 实验室生物安全的概念	1
一、生物危害	2
二、生物安全	3
第二节 实验室感染的类型和来源	4
一、实验室感染的类型	4
二、实验室感染的来源	4
第三节 实验室生物安全防护	6
一、实验室物理防护	6
二、规范化实验室管理	7
三、标准化的操作规程	8
第四节 国内外生物安全法规和要求	8
一、我国病原体及其实验室生物安全要求	8
二、国外病原体及其实验室生物安全要求	10
第二章 实验室生物安全风险评估	12
第一节 病原微生物的风险评估	12
一、病原微生物的风险等级	12
二、微生物风险评估的内容	15
三、风险评估的范围	18
四、遗传修饰微生物的风险评估	19
第二节 实验室活动的风险评估	20
一、可能产生危害的实验室活动	20
二、可能产生危害的实验室活动的风险评估	21
第三节 实验室仪器设备相关的危害与风险评估	25
第四节 实验室生物安全的环境评估	26
第三章 实验室生物安全水平	29
第一节 生物安全防护基本原理	29
一、生物安全防护	29
二、气溶胶控制	30
第二节 生物安全实验室分级	32

一、基础实验室	32
二、防护实验室	35
三、高级防护实验室	37
第三节 实验室安全标志	39
一、生物安全标志	39
二、医疗废弃物标志	39
三、禁止标志、警告标志、指令标志和提示标志	40
第四章 动物实验室的生物安全	42
第一节 实验动物使用的生物安全	42
一、实验动物的健康控制	42
二、实验动物的检疫与病原体监测	43
三、动物实验中的动物福利	44
第二节 实验动物常见人兽共患病病原的危害与防治	45
一、狂犬病毒	46
二、汉坦病毒	47
三、淋巴细胞性脉络丛脑膜炎病毒	47
四、猴疱疹病毒	47
五、沙门菌	48
六、志贺菌	48
七、分枝杆菌	49
八、弓形虫	49
第三节 动物实验室的生物安全防护	50
一、一级生物安全动物实验室	50
二、二级生物安全动物实验室	51
三、三级生物安全动物实验室	51
四、四级生物安全动物实验室	52
五、无脊椎动物实验室的生物安全	53
第四节 动物实验中的基本操作规范	53
一、实验动物护理的基本原则	53
二、动物实验过程的行为规范	54
三、实验动物使用操作规程	55
第五章 实验室生物安全的主要设备与仪器	56
第一节 生物安全柜	56
一、生物安全柜的概述	56
二、生物安全柜的工作原理	57
三、生物安全柜的使用	60
四、生物安全柜的操作流程	62

第二节 灭菌器	63
一、定义	63
二、灭菌器的种类与原理	63
第三节 其他的仪器设备	67
一、使用中可能产生安全危害的仪器设备	67
二、常用可防护安全危害的仪器设备	68
第六章 实验室的消毒与灭菌	70
第一节 物理消毒灭菌法	70
一、热力灭菌法	70
二、射线杀菌法	71
三、滤过除菌法	72
第二节 化学消毒灭菌法	72
一、消毒剂的主要种类	72
二、影响消毒灭菌效果的因素	76
第三节 消毒灭菌效力的确认	77
一、消毒灭菌效力确认的标准	77
二、消毒灭菌效力确认时需要考虑的因素	77
三、消毒灭菌效力确认用指示菌	78
第四节 常用的实验室消毒灭菌方法	79
一、一般原则	79
二、各类物品和环境的消毒灭菌方法	80
第七章 实验室人员的生物安全防护	81
第一节 实验室生物安全的人员管理	81
一、生物安全知识教育及宣传	81
二、生物安全的操作制度	81
三、行为规则	82
第二节 实验室生物安全的人员培训	83
一、实验人员培训计划	83
二、实验室人员培训原则	84
三、实验室人员培训的实施	85
第三节 实验室生物安全的个体防护	85
一、个体防护装备	85
二、实验室生物安全的个体防护方法	91
第八章 实验室生物安全的管理	93
第一节 实验室生物安全管理概述	93
一、实验室管理机构	93

二、实验室人员管理	94
三、实验室制度管理	96
四、实验室仪器设备管理	99
五、实验室档案管理	101
第二节 各类实验室生物安全管理的内容	101
一、生物学实验室安全管理	101
二、化学性实验室安全管理	105
三、放射性实验室安全管理	107
四、毒理学实验室安全管理	108
第九章 实验室生物安全操作原则	112
第一节 实验室安全操作原则	112
一、微生物和生物医学实验室生物安全操作	112
二、化学检测实验室操作规程	114
三、放射检测实验室操作规程	116
四、毒理学实验室操作规程	117
第二节 实验室安全操作技术	120
一、实验室中样品的安全操作	120
二、移液管和移液辅助器的使用	121
三、分离血清的技术规范	121
四、离心机的使用	121
五、实验室其他仪器的使用	122
第十章 病原微生物的生物安全管理	126
第一节 病原微生物样本的采集、分类、包装与运输	126
一、常见病原微生物的种类与特点	126
二、病原微生物样本的采集	128
三、病原微生物样本的分类、包装与运输	129
第二节 病原微生物菌(毒)种的保藏与管理	135
一、病原微生物菌(毒)种的保藏管理机构	136
二、病原微生物菌(毒)种的保藏管理	138
三、病原微生物菌(毒)种的供应、使用与交流	140
第三节 生物医学实验室感染性废弃物的处理	142
一、废弃物的分类	142
二、实验室废弃物的处理程序	143
第十一章 临床实验室生物安全管理	145
第一节 临床实验室概述	145
一、临床实验室的定义和分类	145

二、临床实验室的生物安全隐患	146
第二节 临床实验室的生物安全管理	147
一、生物安全管理制度	147
二、生物安全准则	149
三、生物安全管理的内容	151
第三节 临床实验室的生物安全防护	153
一、普通临床实验室的生物安全防护	153
二、临床基因扩增检验实验室的生物安全防护	155
三、临床配血实验室的生物安全防护	157
四、艾滋病实验室生物安全防护和职业暴露后预防	157
五、真菌实验室的生物安全防护特点	162
六、病理学实验室的生物安全防护	163
第十二章 基因工程实验室的生物安全管理	165
第一节 基因工程实验室生物安全概述	165
一、基因工程的诞生	165
二、基因工程的安全性	165
第二节 基因工程实验的危险因素	166
一、基因工程实验危险因素概述	166
二、基因工程实验中的生物危害	167
三、基因工程实验中的化学危害	169
四、基因工程实验中的物理危害	170
第三节 基因工程实验室生物安全防护原则	171
一、生物安全防护的基本原则	171
二、生物安全防护的分类和控制	171
第四节 基因工程实验室的安全防护设施	173
一、实验室通风橱	173
二、生物安全柜	174
三、个体防护设备	174
第五节 基因工程实验室安全操作规范	175
一、基础实验室安全操作规范	175
二、防护实验室安全操作规范	176
三、最高防护实验室安全操作规范	177
四、生物危害废品的处理	177
第十三章 放射性同位素实验室的安全管理	178
第一节 放射性概述	178

一、放射性同位素的基本知识	178
二、现代生物技术实验中常用的放射性同位素及检测方法	180
三、电离辐射危害	181
四、辐射照射方式与类型	182
五、放射防护的目的与标准	183
第二节 放射性同位素实验室的布局与安全管理	184
一、实验室放射性来源与主要危害	184
二、实验室的三区布局	185
三、安全管理要求	186
第三节 放射性同位素实验室的操作规程	188
一、实验室操作规程与个人防护措施	188
二、实验室的保洁与去污	189
三、放射性废物的处理	192
第四节 放射性同位素实验室的辐射安全与防护	195
一、安全防护设施	195
二、安全防护措施	199
第十四章 实验室化学试剂的安全管理	203
第一节 实验室危险化学品试剂概述	203
一、危险化学品试剂的分类	203
二、危险化学品试剂的危害	204
三、危险化学品试剂的标志	205
第二节 实验室危险化学品试剂的安全管理	207
一、危险化学品试剂的贮存	207
二、危险化学品试剂使用的安全措施	208
三、实验室化学废弃物的处理	209
四、实验室常见事故紧急处理措施	210
第十五章 实验室突发事件的应急预案	217
第一节 实验室突发事件概述	217
一、实验室突发事件的种类	217
二、实验室突发事件的实例	219
第二节 实验室突发事件的应急预案	221
一、实验室突发事件的预防	221
二、实验室突发事件的应急准备	223
第三节 实验室突发事件的应急处理	224
一、生物学实验室突发事件的应急处理	224

二、化学性实验室突发事件的应急处理·····	226
三、放射性实验室突发事件的应急处理·····	228
参考文献·····	231
英中文索引·····	234

第一章 实验室生物安全概述

实验室是人类进行科学研究的特殊工作场所,其研究领域较为广泛,主要开展采自人体、实验动物以及其他生物材料而进行生物化学、分子生物学、微生物学、免疫学、细胞生物学、药理学、生理学、病理学、组织胚胎学以及临床相关学科等的研究活动。近半个世纪以来,随着实验技术的不断发展,人们已经认识到研究成果在造福人类的同时,同样存在一定的危险,而实验室正是对人类具有一定潜在高危险的工作场所,其中的物理、化学和生物性等危害因素是实验室安全的主要危害来源,尤其是实验室感染事件对人类健康造成极大的威胁。据统计,从事病原微生物研究的工作人员发生实验室感染的概率较普通人群高 5~7 倍。此外,实验室感染事件不仅将损害实验室工作人员的健康,给所在单位、部门带来不利影响,甚至可造成疾病的流行,危及广大群众的健康和生命安全,乃至妨碍社会经济发展以及和谐社会的建设,造成严重后果。为此,防止实验室生物危害,保障公众健康与安全,实验室生物安全必须引起高度重视。

第一节 实验室生物安全的概念

20 世纪 70 年代以来,在实验室开展病原微生物的检测、基因工程药物和疫苗研制等相关研究时,研究人员在处理致病微生物时,或处理微生物产生的产物时,或处理基因重组中产生的可能具有潜在生物危害的新的未知基因时,研究人员发生感染的情况时有发生。19 世纪末已有实验室相关性霍乱、破伤风和伤寒感染等的报道。1941 年 Meyer 和 Eddie 报道,实验室工作人员因处理微生物或标本时吸入含有布鲁杆菌的灰尘而引发了实验室相关布鲁杆菌感染。1949 年, Sulkin 和 Pike 第一次对实验室感染进行系统性调查,报道了 222 例病毒性感染病例,其中仅有 27% 感染由已知事故导致。在随后的近 20 年里,他们对 3 921 例感染者的资料分析结果表明,有近 20% 的感染病例与已知事故有关;对不明原因的实验室感染进一步分析认为,有 65% 以上的感染是由微生物气溶胶(aerosol)引起的,病原微生物形成的感染性气溶胶在空气中扩散,实验室工作人员可因吸入被污染的空气而感染发病。实验室感染大部分是由细菌引起,其次为病毒和立克次体。布鲁菌病、伤寒和 Q 热等是最常见的由实验室病原微生物引起的疾病。近年来新加坡以及我国台湾省和北京相继发生实验室病毒泄漏而造成人员感染事件,这些事件已使得实验室生物安全隐患变成了现实危害,而且这些隐患不仅仅是实验室的局部问题,已涉及到环境安全(如危害物的泄漏、排放等)和社会安全(如危险品的逸出、丢失等),引起了世界范围内的广泛关注。

一、生物危害

(一) 生物危害的概念

广义的生物危害是指各种生物因子(biological agents)对人、环境和社会造成的危害或潜在危害。有害生物因子是指那些能够对人、环境和社会造成危害作用的生物因子,如病原微生物、来自高等动植物的毒素和过敏原、来自微生物代谢产物的毒素和过敏原、基因结构生物体等。狭义的生物危害是指在实验室进行感染性致病因子的科学研究过程中,对实验室人员造成的危害和对环境的污染。

(二) 生物危害的来源

1. 来源于人和动物的各种致病微生物 公元5世纪下半叶,鼠疫病菌从非洲侵入中东,而后到达欧洲,造成大约1亿人死亡,甚至导致拜占庭帝国(即东罗马帝国)的衰亡;1933年猪瘟在中国传播流行,造成920万头猪死亡;1996年疯牛病祸害英国,直接经济损失在156亿美元以上;1997年中国香港发生禽流感事件,宰杀了140万只鸡,仅赔偿鸡农、鸡贩的损失就达14亿港元;2003年在我国暴发的严重急性呼吸综合征(severe acute respiratory syndrome, SARS)和2004年开始在全球范围内流行的禽流感,给人民生命健康、社会经济均带来了严重的危害和影响。

2. 来自外来生物的入侵 当外来物种在自然或半自然的生态系统或环境中建立了种群,进而改变或威胁本地生物多样性时,就成为外来入侵种(alien invasive species)。历史上不少引进的外来生物使当地人得益,但也有许多引入外来生物导致农作物和牲畜死亡,并且引起生物多样性下降乃至丧失,从而严重危害环境生物安全(bio-safety),也称为“生物污染”。随着国际贸易、旅游和科技交流的增加,人员交往频繁,很有可能把原来我国没有的传染病传入国内。如传染病可通过旅行者无意中带入,或通过有意或无意引进的动物而传播等。

3. 来自转基因生物可能的潜在危害 转基因生物就是利用现代生物重组DNA技术将分离克隆的单个或一组基因转移到某一种生物,从某种意义上说转基因生物也属于外来生物。因此,转基因技术是一把双刃剑,在造福人类的同时,也可能引发病原体的基因变异而导致病原体的致病性加强,疾病难以防治,加上人们多无特异性免疫,容易造成疾病的流行。一些科学家认为,转基因生物有可能对人类健康和环境构成极大的影响。自1998年8月英国Aberdeen的Rowett研究所Pusztai发现老鼠食用转基因土豆之后免疫系统受到破坏,转基因生物的安全性评价成为人们日益关注的焦点。

4. 来自生物恐怖事件 生物恐怖指恐怖主义分子基于某种政治目的,利用致病性微生物或毒素等作为恐怖袭击武器,通过一定的途径散布致病性细菌、病毒等,造成烈性传染病的暴发、流行,导致人群发病和死亡,以达到引起人心恐慌、社会动乱之目的而进行的罪恶活动。恐怖主义分子利用的生物战剂即用作伤害人和动植物的致病微生物及其产生的毒素,其中危险性和毒性最大、传染性最强的生物战剂是由鼠疫杆菌、天花病毒和炭疽杆菌等制造的。2001年美国“9·11”事件后又遭受炭疽恐怖事件,于10月5日起,在佛罗里达、纽约、新泽西州陆续出现了由邮递白色粉末引发的13例炭疽病例和感染者,至今已发现45例感染者,其中5人死亡。

二、生物安全

(一) 生物安全的概念

生物安全(bio-safety)是指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。生物安全是与生物危害相对应的一个概念,其与危险评价密切相关。

生物安全贯穿于实验的整个过程,从取样开始到所有潜在危险材料被处理。生物安全面临的对象主要包括实验者本人、操作对象(如动物)、实验者身边的人和环境。

实验室生物安全是指以实验室为科研和工作场所时,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。

(二) 生物安全的相关术语

1. 生物因子 一切微生物和生物活性物质。

2. 病原体(pathogens) 能使人、动物和植物致病的各种生物因子的统称,包括细菌、病毒、立克次体、支原体、真菌、溶组织阿米巴和蓝氏贾第鞭毛虫等。

3. 危险(risk) 伤害发生的概率及其严重性的综合。

4. 危险废弃物(dangerous offal) 列入国家危险废物名录或根据国家规定的危险废物鉴定标准和鉴定方法认定的具有危险废物特性的废物。危害特性是指腐蚀性、急性毒性、浸出毒性、反应性和污染性等。

5. 气溶胶 固体和(或)液体微粒稳定地悬浮于气体介质中形成的分散体系。其中的气体介质称为连续相,通常为空气;微粒(particles)称为分散相,其成分复杂,大小不一,其粒径一般为 $0.001\sim 10\mu\text{m}$,是气溶胶研究的对象。微粒为液体的称为液体气溶胶。

6. 高效空气过滤器(high efficiency particulate air filter, HEPA) 通常滤除 $\geq 0.3\mu\text{m}$ 微粒,滤除效率符合相关要求的过滤器。其中效率不低于99.9%为A类、不低于99.99%为B类、不低于99.999%为C类高效过滤器。

7. 安全罩(safety hood) 置于实验室工作台或仪器设备上的负压排风罩,以减少实验室工作人员的暴露危险,排风经高效过滤。

8. 实验室分区(laboratory area) 按照生物因子污染概率的大小,实验室可进行合理的分区。

9. 缓冲间(buffer room) 设置在清洁区、半污染区和污染区相邻两区之间的缓冲密闭室,具有通风系统,其两个门具有互锁功能,且不能同时处于开启状态。

10. 气锁(air lock) 气压可调节的气密室,用于连接气压不同的两个相邻区域,其两个门具有互锁功能,不能同时处于开启状态。在实验室中用作特殊通道。

11. 定向气流(directional airflow) 在气压低于外环境大气压的实验室中,从污染概率小且相对压力高处向污染概率高且相对压力低处受控制流动的气流。

12. 生物安全柜(biological safety cabinet, BSC) 是生物安全实验室(biosafety laboratory)中极为重要的设备,其主要原理是使安全柜内保持负压,气流只能从外部进入安全柜,使柜内的病原微生物不能逸出,从而保护工作人员;同时其循环风和排风经过高效过滤器过滤,又能保护产品 and 环境。

13. 个人防护装备(personal protective equipment, PPE) 人们在实验室进行科研活动