

中国科学院科学出版基金资助出版

“反爆炸、生物、化学、核与辐射恐怖活动的  
科学技术问题和对策研究”丛书

# 生物恐怖防御

主 编 黄培堂 沈倍奋  
执 笔 郑 涛 朱联辉 贾向弘

科 学 出 版 社  
北 京

## 内 容 简 介

生物恐怖作为一种日益严重的现实威胁,给国家政治、经济和安全形势带来了严重的隐患。本书以生物恐怖防御为核心,以国内外生物恐怖防御的相关研究进展和趋势为依据,详细地介绍了有关生物恐怖的概念、特点、危害和处置措施,以及国外生物反恐的组织机构及其职能、活动,深刻论述了国内外生物恐怖形势及其应对措施,并结合我国国情就如何加强反生物恐怖提出了对策建议。

本书是我国第一本深入论述生物恐怖及其防御的研究专著,适合从事生物恐怖防御研究的有关部门、广大科研工作者和对该领域感兴趣的读者阅读参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

---

生物恐怖防御/黄培堂,沈倍奋主编. —北京:科学出版社,2005  
(“反爆炸、生物、化学、核与辐射恐怖活动的科学技术问题和对策研究”丛书)

ISBN 7-03-014469-4

I. 生... II. 黄... 沈... III. 生物武器-防御 IV. E931

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 115938 号

---

责任编辑:李 锋 莫结胜 孙晓洁/责任校对:曾 茹  
责任印制:钱玉芬/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社编务公司排版制作

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2005 年 4 月第 一 版 开本: B5 (720 × 1000)

2006 年 2 月第三次印刷 印张: 15 3/4

印数: 3 001—5 000 字数: 297 000

定价: 48.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换 新欣 )

“反爆炸、生物、化学、核与辐射恐怖活  
动的科学技术问题 and 对策研究”丛书

编辑委员会

主 编 杜祥琬

副主编 沈倍奋

编 委 (以姓氏笔画为序)

王玉民 叶常青 陈冀胜 周丰峻

钱七虎 黄培堂 潘自强

# 《生物恐怖防御》

## 编写委员会

顾 问(以姓氏笔画为序)

刘德培 孙建中 李载平 李逸民

杜祥琬 范云六 侯云德 赵达生

闻玉梅 顾健人 高守一 黄翠芬

曾 毅

主 编 黄培堂 沈倍奋

执 笔 郑 涛 朱联辉 贾向弘

审 稿 (以姓氏笔画为序)

王玉民 王松俊 王淑兰 左家和

刘久成 孙劲峰 杜新安 陈添弥

陈惠鹏 祝庆余 贾启中 梁晓捷

程云松 舒跃龙

# 总 序

恐怖活动是国家安全面临的威胁之一。党中央、国务院高度重视反恐怖工作。为了从科学技术的角度支持国家的反恐斗争，中国工程院开设了“反爆炸、生物、化学、核与辐射恐怖活动的科学技术问题 and 对策研究”的咨询课题，其目的在于提高国家和公众利用科学技术防范和处置恐怖活动的能力。

“反爆炸、生物、化学、核与辐射恐怖活动的科学技术问题 and 对策研究”课题成立了反爆炸恐怖研究专题组、反生物恐怖研究专题组、反化学恐怖研究专题组、反核与辐射恐怖研究专题组，并就反恐对策问题进行了综合性的研讨。各有关学科和部门的院士、专家们认真、积极地开展了这一工作，他们所在的单位和部门给予了很大的支持，国家反恐怖办公室给予了指导。在一年多紧张工作的基础上，完成了以下系列专著，分别为：《反爆炸恐怖安全对策》、《生物恐怖防御》、《反化学恐怖对策与技术》、《核与辐射恐怖事件管理》。这套专著可供有一定理工科基础的读者参阅，希望能对深化反恐研究和提高我国应对恐怖活动的的能力有所帮助。

需要说明的是，信息领域和其他领域的反恐研究也十分重要，本研究没有包括该方面的内容，而是另有专门的课题去完成。实际上，恐怖活动的类型和形式是多样的，恐怖分子既可能利用原始的技术手段，也可能使用较先进的技术手段，而且恐怖活动和反恐斗争呈现明显的不对称性，想要保护不计其数的目标免受各类恐怖分子运用各种手段进行的恐怖活动的破坏是十分困难的。不能指望单一的技术手段和单一的防卫形式来解决反恐问题。发展包括各种技术手段和完整防卫系统的综合性的防范体系，同时提高全体民众的应对能力，将对反恐斗争做出重要贡献。至于根绝恐怖主义的问题，显然超出了单纯科学技术的范畴，也超出了一个国家的范畴，它不仅是一个治标的问题，更是一个世界范畴的治本的大业。

由于是第一次对反恐科学技术问题进行较系统的研究，缺乏经验，时间仓促，而且涉及的问题比较复杂，这套书中难免存在差错和不足，诚望读者予以指正。

杜祥琬

2004年3月

# 前 言

迈入 21 世纪，人类社会既面临难得的发展机遇，又面临严峻的挑战。维护世界和平、促进共同发展，仍然是当今时代的主题和全世界人民的普遍愿望。但是，树欲静而风不止。“9.11”事件的发生标志着恐怖活动已成为当前国际社会共同面对的严重安全问题。恐怖活动已成为当今世界的一大公害，给世界政治、经济和安全形势带来了严重的威胁。

生物恐怖作为恐怖活动的一种形式，其问题由来已久，并因其具有隐蔽性、突发性、袭击途径和防范对象不确定、不易预防控制等特点而受到恐怖分子的青睐，对国际社会造成了极大的安全隐患。随着改革开放以及国家总体实力的增强，中国在国际社会中所起的作用也越来越重要，同时也面临着国际和国内复杂的生物恐怖形势。从国际上来看，首先是以美国炭疽邮件事件为标志，生物恐怖已成为当前世界范围内的主要安全威胁之一；其次，生物武器研制仍然处于禁而不止的状态，仍对我国造成了潜在威胁。从国内面临的形势来看，我国维护国家安全统一、反恐怖、反邪教的坚定立场，都可能使敌对势力和恐怖组织将我国列为袭击对象，国际恐怖组织、国内分裂分子和邪教可能孤注一掷，不排除它们用生物恐怖手段破坏我国社会安定和经济发展的可能。另外随着生物技术和微生物基因组计划的进展，人们可以轻而易举地操作和修饰微生物，这使敌对势力和恐怖组织多渠道获取实施生物恐怖的手段成为可能；而生物恐怖病原体由已知的向未知的、重组的方向发展，更加加大了人们防控生物恐怖的难度。

中国是历史上生物武器的重大受害国，无论是从生物恐怖威胁的现实性，还是从我国面临的生物恐怖威胁的严峻性以及对其研究的紧迫性，我国都有必要深入研究国内外的相关形势，开展反生物恐怖的研究，研究防御生物恐怖袭击的应对措施，全面提升国家反生物恐怖的技术储备与反应能力，提高防范和应急处置能力，尤其是要适应新形势，构筑我国积极的生物安全防御体系，这是我国经济发展与社会安定的重大需求。尤其是中国作为一个人口大国，一旦受到生物恐怖袭击，损失更大，危害更严重，因此未雨绸缪，做好生物恐怖防御工作是保障国家安全的重要举措之一。

本书以生物恐怖防御为核心，详细介绍了生物恐怖的概念、特点、危害和处置措施；概述了国外政府部门反生物恐怖活动的机构、组织及其职能；阐述了可能用于生物恐怖袭击的、较全面的病原体基本情况以及这些病原体侵袭人体以后的临床表现和处理方法；同时全面论述了国内外有关反生物恐怖的研究进展和趋势，分析比较了我国在生物反恐方面存在的差距和问题，并结合我国的实际情况提出了

加强反生物恐怖的对策建议。

本书根据 2002 年中国工程院重点咨询项目“反爆炸、生物、化学、核与辐射恐怖活动的科学技术问题和对策研究”的部分研究内容整理而成，本书的出版是在中国工程院的支持和领导下进行的。本书撰写过程努力做到了学术性和实用性并举。希望本书为国家相关部门制订相应的反生物恐怖对策和措施提供依据，同时也为广大科研工作者提供一份不可多得的了解生物恐怖防御的参考资料。

本书的编写得到了中国工程院杜祥琬、侯云德、曾毅、高守一、黄翠芬、闻玉梅、李载平、顾健人、范云六院士和学部工作局梁晓捷、金哲与左家和等同志的大力支持，以及军事医学科学院、中国疾病预防控制中心、总后勤部卫生部等多家单位专家的帮助和指导，是一部凝聚了广大专家心血的著作。在此谨对上述专家们的辛勤劳动表示深深的谢意！

编 者

# 目 录

总序

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 生物恐怖相关概念	1
1.1.1 恐怖、恐怖活动、恐怖主义	1
1.1.2 生物剂、生物恐怖、生物武器	4
1.2 生物安全	9
第 2 章 生物恐怖发展状况及防御必要性	14
2.1 生物恐怖的历史与现状	14
2.2 生物恐怖袭击方式	17
2.2.1 气溶胶污染空气	17
2.2.2 污染食品和水	17
2.2.3 媒介传播	17
2.2.4 其他方式	18
2.3 可能的生物恐怖袭击者	18
2.3.1 国家	18
2.3.2 恐怖集团	18
2.3.3 有组织犯罪	19
2.3.4 个体	19
2.3.5 公司	19
2.4 生物恐怖的主要特点	20
2.4.1 具有传染性, 隐蔽性强, 效果出现时间比较长	20
2.4.2 生产容易, 成本低廉, 施放简单	20
2.4.3 作用面积大, 危害时间长, 影响效应广泛, 损失巨大	21
2.5 生物恐怖防御的必要性	23
2.5.1 生物恐怖发展形势的迫切需要	23
2.5.2 生物恐怖工具多样化的威胁	23
2.5.3 生物技术的发展增加了生物恐怖的威胁	23
2.5.4 我国面临着生物恐怖的威胁	33
第 3 章 生物恐怖袭击的危害	35
3.1 城市生物恐怖危害	35



3.1.1	美国 CDC 城市生物恐怖袭击经济损失研究	35
3.1.2	加拿大城市生物恐怖袭击经济损失研究	45
3.2	农业生物恐怖危害	47
3.2.1	农业生物恐怖目标	48
3.2.2	农业生物恐怖的特征	49
3.2.3	现代生物技术增强了农业生物恐怖的威胁	51
3.2.4	针对畜牧业的生物恐怖袭击	52
3.2.5	针对农作物的生物恐怖袭击	54
3.3	生物恐怖袭击对环境的影响	55
3.4	生物恐怖袭击对社会及心理方面的影响	55
第 4 章	生物恐怖可能使用的生物剂	58
4.1	生物剂的生物学分类	58
4.1.1	细菌	58
4.1.2	病毒	58
4.1.3	真菌	58
4.1.4	毒素	59
4.2	生物剂的基本特征	59
4.3	可能的生物剂	59
4.3.1	针对人的生物剂	59
4.3.2	针对动物的生物剂	70
4.3.3	针对植物的生物剂	76
第 5 章	生物武器的潜在威胁	78
5.1	《禁止生物武器公约》梗概	78
5.2	公约议定书谈判和分歧焦点	79
5.2.1	公约议定书谈判历程	80
5.2.2	公约议定书的主要内容	80
5.2.3	公约议定书分歧焦点	82
5.3	生物武器的威胁依然存在	83
5.3.1	伊拉克生物武器研制概况	83
5.3.2	美国生物武器研制情况	86
5.3.3	俄罗斯生物武器研制情况	91
5.3.4	英国生物武器研制情况	94
5.3.5	加拿大生物武器研制情况	96
5.3.6	日本在华细菌战情况	96
5.4	中国政府的基本原则和立场	97
第 6 章	生物恐怖袭击的处置	100

6.1	基本处置原则	100
6.2	针对民众的生物恐怖基本处置程序与要点	100
6.2.1	成立事件处置指挥部, 建立应急队伍	101
6.2.2	生物恐怖与疾病暴发的甄别	102
6.2.3	现场评估与控制	105
6.2.4	样品的收集和鉴定	109
6.2.5	防护	111
6.2.6	处理	113
6.2.7	平时对生物恐怖的个人防护准备	116
6.3	农业生物恐怖处置	116
6.3.1	严格隔离, 防止疫情扩散	117
6.3.2	尽快实施有效的流行病学调查	117
6.4	生物恐怖袭击紧急处置程序图	117
第7章	国外生物恐怖防御现状	121
7.1	美国的生物反恐部署及组织管理	121
7.1.1	概述	121
7.1.2	美国的主要反恐政策	124
7.1.3	各部门的研究和准备活动	126
7.1.4	州和地方政府的准备工作	130
7.1.5	联邦各部门的评价	132
7.2	美国联邦政府参与应对生物恐怖事件的主要部门及其主要活动	137
7.2.1	国土安全部	137
7.2.2	健康与公民服务部	138
7.2.3	国防部	145
7.2.4	司法部	148
7.2.5	联邦紧急事务管理局	149
7.2.6	能源部	150
7.2.7	农业部	151
7.2.8	商务部	152
7.2.9	运输部	153
7.2.10	财政部	153
7.2.11	退伍军人事务部	154
7.2.12	环境保护局	154
7.3	美国联邦机构应对突发公共卫生事件的监测与报告系统	154
7.3.1	美国疾病监测与报告系统概况	155
7.3.2	美国疾病监测与报告系统的组成情况	156

7.3.3	信息技术在美国反生物恐怖准备和反应活动中的作用	163
7.4	生物恐怖防御研究现状及趋势	165
7.4.1	生物防御应急响应体系建设卓有成效	165
7.4.2	反生物恐怖技术研究成绩显著	170
7.4.3	以生物恐怖病原基因组研究为主轴, 加强相关基础研究	174
7.4.4	新技术不断引进, 学科交叉研究不断加强	175
7.5	美国炭疽事件后生物恐怖防御的新措施	175
7.5.1	完善组织体系	175
7.5.2	加大拨款力度	176
7.5.3	加强科学研究	177
7.5.4	加强物资储备	179
7.6	美国炭疽事件后的国际反应与对策	180
<b>第 8 章</b>	<b>反生物恐怖科学技术研究发展趋势</b>	<b>186</b>
8.1	早期预警和侦检科学技术研究与发展	187
8.1.1	检测设备与远程检测技术	187
8.1.2	环境中生物剂的鉴定技术	189
8.1.3	疾病的监测和临床诊断技术	190
8.2	预防和治疗科学技术研究与发展	190
8.2.1	疫苗的主要研究方向	190
8.2.2	天花和炭疽疫苗研究发展趋势	193
8.2.3	抗病毒药物	194
8.2.4	抗生素	196
8.2.5	抗毒素或抗体	196
8.3	目前疫苗研制生产过程中面临的困难	203
8.4	疫苗和药物研究的发展趋势	205
<b>第 9 章</b>	<b>中国生物防御的现状 &amp; 问题</b>	<b>209</b>
9.1	中国政府对生物恐怖的基本原则和立场	209
9.1.1	中国政府反对一切形式的恐怖活动	209
9.1.2	中国政府积极支持和参与国际反恐斗争	210
9.2	反生物恐怖的管理措施	210
9.2.1	制定了一系列相关法规, 规范管理	210
9.2.2	制定了相应预案, 加强了专业力量建设	211
9.3	中国反生物恐怖的研究现状	211
9.3.1	研究现状	211
9.3.2	目前存在的主要问题	212
<b>第 10 章</b>	<b>两次重大相关事件</b>	<b>213</b>

10.1 美国炭疽事件	213
10.1.1 主要经过及发病情况	214
10.1.2 袭击手段与方法	216
10.1.3 处置概况	217
10.1.4 美炭疽邮件肇事者至今不明	219
10.2 SARS 突发公共卫生事件	219
10.2.1 国外 SARS 流行概况	220
10.2.2 中国有关地区 SARS 流行概况	221
10.2.3 中国处置 SARS 概况及经验	222
10.3 几点思考	225
10.3.1 必须健全完善政府职能部门统一指挥的管理体制和应急反应机制	225
10.3.2 建立生物危害预警机制和评估系统	225
10.3.3 建立和完善应急处置程序和预案	226
10.3.4 建立病原体检测、鉴定体系	226
10.3.5 大力加强基础研究、基础设施建设, 建立关键技术平台	227
10.3.6 建立、健全相关的法规和制度	227
10.3.7 加强防范生物恐怖袭击的培训与教育	228
10.3.8 建立国家特需药品的储备和动用机制	228
参考文献	229
缩略语表	233

# 第1章 绪 论

## 1.1 生物恐怖相关概念

生物恐怖防御是一项系统工程，涉及诸多方面的问题。其中恐怖、恐怖活动、恐怖主义、生物恐怖主义、生物暴力活动以及生物剂、生物战剂、生物武器、生物安全等若干概念是本书研究的前提和基础。美国 2001 年“9.11”事件后，恐怖以及反恐怖活动引起了人们的极大关注，与“生物恐怖”有关的名词也被大量使用。不过这些专有名词在人们的使用过程中，甚至在有些专业人员的使用过程中也会经常出现混淆。因此，科学、严格地界定它们的概念不仅具有重要的学术研究价值，而且也具有重要的实用价值，对认识反生物恐怖的地位和作用，对国家制订并有效实施反生物恐怖的战略、发展规划，以及部署反生物恐怖的力量具有重要意义。

### 1.1.1 恐怖、恐怖活动、恐怖主义

在汉语里，对“恐怖”的解释各有不同。《新华词典》中的解释是“由于受到威胁而引起的害怕心理”；《辞源》中的解释是“极度恐惧”；《现代汉语词典》中的解释是“由于生命受到威胁而引起的恐惧”。可见，“恐怖”在汉语里主要是指一种心态。在英语里，“恐怖”(terror)除了有与汉语相同的意思即“极度害怕”之外，还包括“恐怖统治”的意思。纵观上述解释，“恐怖”的基本意思就是“极度害怕”。因此，从这个含义出发，“恐怖活动”实际上就是指使人感到极度害怕的行为，或者说是使人感到生命受到威胁的行为。恐怖活动与非恐怖活动的区别在于：第一，行为人有没有给社会公众带来恐怖的企图；第二，社会公众能否判断类似的厄运发生在自己身上的可能性。

一些国家和组织对“恐怖活动”的阐述虽略有差异，但是大体上基本相同。

阿根廷 1996 年在众议院通过的《反恐怖计划法律草案》中把恐怖活动界定为：属于恐怖行为的犯罪活动，包括使用炸弹、武器、纵火或者其他相应方式造成重大破坏或人员伤亡，或给个人造成严重伤害，或导致无数人员身体伤害，或恐吓民众和某些组织成员，或进行社会报复，或通过非法手段获得公共权力机关赋予其成员的特许权等。

法国于 1994 年及以后在有关法律中把恐怖活动界定为：旨在通过威吓或恐怖

手段，严重扰乱公共秩序的个人或集体的行为。它界定恐怖主义行为有两个要素：一是在《刑法典》中规定的违反普通法的犯罪，包括杀人、伤人、破坏、非法战斗团体、制造或拥有爆炸物、窝赃、信息犯罪和洗钱几大类；二是违法犯罪与旨在通过威吓或恐怖手段，严重扰乱公共秩序的个人或集体的行为有关联，有主观动机。

俄罗斯在 1998 年 7 月颁布的《俄联邦反恐怖主义法》中将恐怖活动界定为：包括组织、计划、准备和实施恐怖活动；参与恐怖活动，以恐怖主义为目的对个人或组织进行暴力伤害，破坏物质财产；为从事恐怖活动或参与恐怖活动组织非法武装或黑社会(犯罪组织)；招募、装备、训练和使用恐怖分子；故意资助恐怖组织和集团，以及向他们提供其他帮助。

印度在 1987 年通过的《恐怖主义和破坏性活动(预防)法》中将恐怖活动界定为：任何意图威胁合法政府、或意图在人们或任何人群中制造恐怖、或意图在任何人群中制造仇恨、或意图恶意破坏不同人群间和睦相处的人，用炸弹、甘油炸药或其他爆炸物、易燃物，或用火器或其他能致人死命的武器、毒药、毒气或其他化学物品，或用其他危险物品(不论是生物危险品，还是其他危险品)导致或可能导致任何人或多人死亡或受伤的、或导致财产损失或毁坏的、或导致社区基本生活供应或服务中断的行为或事件，以及扣留任何人员并威胁要杀害或要伤害他人以图逼迫政府或任何其他人员采取或放弃采取某项行动的行为或事件。

阿拉伯国家联盟在 1998 年通过的《阿拉伯国家联盟反恐怖协议》中把恐怖活动界定为：无论何种形式的动机或目的，凡是使用暴力威胁或威胁使用暴力，制造个人或集团犯罪的行为均属恐怖活动。其目的是或在人群中制造恐怖情绪，或对人群进行恐吓和威胁，或破坏人们的生活、自由和安全，或破坏环境，或霸占公共设施、私人财产，或危害某一国家资源。恐怖主义犯罪是指任何缔约国国内发生的，针对缔约国国民、财产、利益实施的，以制造恐怖活动为目的，受其国内法律惩罚的犯罪或犯罪企图。

恐怖分子进行恐怖活动是有一定动机与目的的。对恐怖事件进行认真细致分析以区别不同的动机与目的是十分必要的。恐怖事件作为一种暴力形式，首先应该对它进行政治与非政治的区分。一般来说，如果行为者的行为是出于某种反社会心理，所要实现的目的个人报复、泄私愤或者是为了勒索赎金等，那就属于非政治行为。而如果行为者的打击对象是一个国家的政府，或者一个种族、一个民族、一个教派，其目的是迫使受伤害者做原本不情愿做的事，那就属于政治行为。通常人们认为恐怖主义、恐怖活动是有政治性的。然而，并不是所有具有政治性的恐怖活动都可以定性为恐怖主义，因为“主义”应该是指一种系统的、持续的和有组织的行为。孤立的、偶然的行动，即使带有政治性，也不是恐怖主义，只能算是恐怖活动。只有有组织性和系统性的恐怖活动才是恐怖主义。这就是恐怖活动和恐怖主义的区别。在一定程度上说，非政治性的恐怖活动通常属于一般

的刑事犯罪，而政治性的恐怖活动则有可能成为恐怖主义。恐怖主义的外在特征：一是有组织；二是连锁性作案，时间上有持续性，空间上有照应性，不是一次次孤立发泄就洗手不干。恐怖主义的内在特征是：有一套社会政治理想或宗教信仰方面的说辞，恐怖活动只是实现其社会政治理想的手段。只要有主义的恐怖活动就是恐怖主义。

我国《世界知识大词典》对恐怖主义的定义是“为了达到一定目的，特别是政治目的而对他人的生命、自由、财产等使用强迫手段，引起如暴力、胁迫等造成社会恐怖的犯罪行为的总称”。在英语词典里，“terrorism”的中文意思包括恐怖活动、恐怖主义、恐怖政策等。据考证，“恐怖主义”概念最先出现于18世纪末法国大革命(1793年3月~1794年7月26日)时期，它指的是当时的革命政权对反动旧政权的坚决镇压，是一个褒义词。但是，1794年7月27日法国资产阶级右翼集团发动政变推翻雅各宾派并建立反动的热月党统治后，该词的词性发生了根本改变，由褒义词变为贬义词。热月党大肆镇压人民革命运动，使法国笼罩在“白色恐怖”之中，这时的“恐怖主义”已经代表着暴力、武力等强制力的含义。而且随着时间的推移和社会的发展，恐怖主义的含义在行为主体上也发生了很大变化，这里实际上就产生了“恐怖主义”与“恐怖统治”的区别。作为一种国际现象，恐怖主义初起于二战后，形成于20世纪60~70年代，猖獗于80年代。统计显示，1970~1979年，恐怖活动(未必全部是恐怖主义活动)使全世界约4000人丧命，年均约400人。80年代，恐怖活动发生4000起，比70年代增加30%，死亡人数翻番。仅1988年，国际恐怖活动就发生865起，夺走660人的生命。进入21世纪，国际恐怖活动更为猖獗，2001年“9.11”事件的发生以及2002年印度尼西亚巴厘岛大爆炸案使几千人无辜死亡，极大地震惊了世界。

一些国家和组织对恐怖主义的阐述如下。

俄罗斯在1998年7月颁布的《俄罗斯联邦反恐怖主义法》中对恐怖主义的界定为：是对个人或组织使用恐怖暴力或威胁使用恐怖暴力，消灭(破坏)或威胁消灭(破坏)财产和其他设施，造成人员伤亡、财产损失和其他社会不良后果，目的是破坏社会安定，伤害平民，或企图迫使权利部门做出有利于恐怖分子的决定，满足他们不合理的经济或其他要求；企图谋害国家和社会活动家，目的是报复，迫使他们停止国家政治活动。攻击享有国际保护的外国代表或国际组织的工作人员，或攻击这些人员的办公机构和交通工具，目的是挑起战争或使国际局势复杂化。

美国在2001年通过的《美国反恐怖法》(全称《美国捍卫与加强本土安全采取防范与打击恐怖主义举措的法案》，又称《爱国者法》)中对国内恐怖主义的界定为：违反美国或任何一州的犯罪法，并且威胁人的生命安全的行为；呈现出以下企图的，如胁迫或强迫民众的，用胁迫或强迫手段影响政府政策的，或者通过大规模破坏、暗杀或绑架影响政府行为的；主要发生在美国司法管辖范畴的。它特别对生物武器扩散的违法行为进行了说明，对任何人如果发现拥有任

何生物毒素、毒素的配送体系或一定量的生物物质，并且不能提供足够的证据证明是用来进行预防性、保护性或验证性的研究。

1999年伊斯兰会议组织《关于打击国际恐怖主义的国际公约》中对恐怖主义的定义为：恐怖主义是指以任何暴力行为或威胁从事针对个人或集体的犯罪活动，其目的是以恐怖行为来威胁伤害或威胁他人的生命、声誉、自由、人身安全和权利；或者威胁破坏任何公共设施或公共和个人财产；或者危害国家资源、国际设施；或者威胁国家主权和安全、领土完整和国家统一。恐怖犯罪是指发生在任何缔约国并受该国法律惩罚的犯罪行为，其特点是以恐怖主义形式发动或参与针对国民、财产、国家利益和设施的犯罪活动。

从上可见，各国对“恐怖主义”的阐述差别很大。但对其概念进行归纳比较，其要素是：恐怖主义涉及暴力使用或暴力威胁；恐怖主义的暴力具有不可预测性；恐怖主义的受害者具有象征性价值；恐怖分子希望引起公众注意；恐怖分子的行为具有政治目的。

总之，恐怖主义是一种有目的的、突发的暴力行为；恐怖主义通过暴力事件来造成社会影响，并以暴力威胁的方式实现其主张；恐怖主义的暴力事件具有政治性；恐怖主义与人类社会道德及正常的法律秩序相违背，是一种有组织的犯罪行为。国家恐怖主义是当代世界上国家、民族、阶级、宗教间各种尖锐复杂矛盾的反映，是国际政治斗争的一种特殊形式。尽管有一些国家提议由联合国召开一个国际会议来确定“国家恐怖主义”的确切含义，但是联合国至今也没有举行这样的会议，可见争论之大。

### 1.1.2 生物剂、生物恐怖、生物武器

美国“9.11”事件，尤其是其后发生的多起“炭疽事件”，引起了国内外对生物恐怖的应对策略及相关措施研究的广泛关注和高度重视。

生物剂就是指用于生物暴力活动的生物体及其产品或制品。实际上，这里的解释也只是从一个方面把用于破坏性活动的生物体及其产物或制品纳入生物剂的范畴，从另一个方面来讲，生物体及其产物和制品也可以满足人们正常生活以及健康保健的需要，对人类是有益的。本书将对人有益或有害的所有生物体、生物体产品或制品统称为生物体及制剂，而以生物剂专门指生物体及制剂中那些对人类社会有害的部分。生物体及制剂、生物剂与生物战剂是密切相关而又有显著区别的几个概念，它们的关系可用图 1.1 表示。

目前已有的文献中对所谓生物恐怖(bioterrorism)的解释都是指使用致病性微生物或毒素等进行恐怖袭击，造成(烈性)传染病等疫情的暴发、流行，导致人群失能和死亡，引发社会动荡。其使用方式包括散布病原体气溶胶，污染水源、空气和食品，散布带菌昆虫等。生物恐怖袭击不仅针对人，而且也可能针对其他目



标。而实际上，针对农业(养殖种植)的恐怖袭击形势也日益严峻，不可忽视。研究生物恐怖的发生、发展和危害规律，制订出预防措施，有助于做好应对准备工作，防止其发生或使发生后所造成的损失减少到最低。在本书中作者一律把生物袭击、生物事件、生物犯罪、生物恐怖活动、生物恐怖事件或生物恐怖主义统称为生物恐怖或生物恐怖活动。

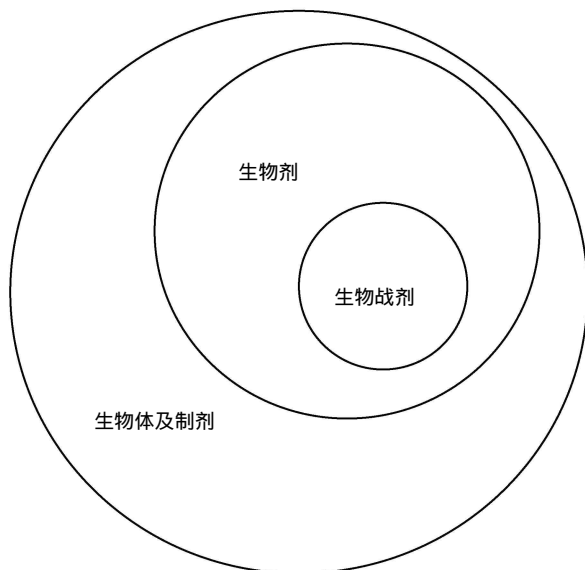


图 1.1 生物体及制剂、生物剂与生物战剂关系示意图

美国国防大学反扩散研究中心的 W. Seth Carus 在 2001 年 2 月发表了《生物恐怖和生物犯罪：1900 年以来生物剂的违法使用》的研究论文。他认为生物恐怖至今尚没有一个获得普遍承认的定义。在他的研究中假定生物恐怖就是个体或团体为了政治、宗教、生态、或其他的意识形态的目的使用或威胁使用生物剂的活动。这一定义在多个方面与已被广泛接受的恐怖主义(terrorism)的概念有显著区别。恐怖主义的官方定义通常强调恐怖主义是故意威胁政府或社会。在本质上，恐怖主义的核心是有实施恐怖活动的能力和意图。他在文章中采用的生物恐怖的定义不要求有一个如此的故意动机，虽然它并不排除动机。他认为，如果在定义上强调政治威胁，那么就会把生物恐怖的其他两个重要动机排除在外：

第一，有些恐怖分子使用生物武器是因为他们知道病原体能够造成大规模人员伤亡。官方定义显然把那些不试图影响政府并寻求造成大规模人员伤亡的恐怖活动组织排除在外。传统恐怖分子以使用暴力作为最终手段，相反，灾难性恐怖活动的积极分子则把造成大量人员伤亡作为追求的最终目的。这种类型的恐怖团体不多，然而他们确实存在。

第二，有些恐怖分子对生物恐怖活动特别感兴趣是因为他们认为使用生物武器对社会所造成的心理影响可能非常大，很难处理。他们把生物剂看作他们达到特殊目的的工具，而并不一定要故意地直接影响政府活动。实际上所有的生物恐怖分子都希望秘密使用生物剂，因为在许多情况下生物恐怖活动的成功有赖于政府对疾病暴发的原因缺乏正确判断。生物恐怖分子，包括任何为了政治、宗教、生态或其他意识形态方面的原因使用或威胁使用生物剂的非政府组织，在使用生物剂时从不考虑他们的道德或政治标准。

他认为，在生物恐怖研究方面，尽管人们对生物恐怖予以高度关注但是仍存在许多误解。这在一定程度上反映了关于生物恐怖的信息资料的缺乏。目前对生物恐怖的研究工作非常少，已有的少量文献也将重点放在理论研究。他认为在某些情况下很难确定犯罪分子进行生物恐怖活动是出于政治动机或是犯罪动机。有一些犯罪分子在向政府敲诈金钱的同时也有政治要求。由于犯罪分子的政治要求可能是金钱动机的幌子，因此当不知道犯罪分子的真正目的时，就很难确定事件到底应该视作恐怖事件还是刑事案件。

实际上，大多数使用生物剂的个人或团体具有传统的犯罪动机。因此，最基本的是要从具有政治动机的犯罪分子中剔除刑事犯罪分子，不论他的政治动机是属于宗派、宗教或生态原因。实际上过去发生的大多数事件案例属于刑事案件。

鉴于目前生物恐怖还没有一个被广为接受的定义，本书通过对多种已有的生物恐怖定义进行收集、研究和比较，着重强调生物恐怖的本质要素，认为生物恐怖就是利用生物剂对特定目标实施袭击的恐怖活动。

生物战剂就是在战争中用来伤害人、畜或毁坏农作物的致病微生物及生物毒素，旧称细菌战剂。按照微生物分类法，生物战剂可分为细菌类战剂(其中包括细菌、立克次氏体类和衣原体战剂)、病毒类战剂、真菌类战剂和毒素类战剂。由于生物技术的发展，新的生物战剂将不断增多。这既包括因分离培养技术的发展而出现的新的生物战剂种类，也包括因分子生物学和遗传工程技术发展和人类基因组、微生物基因组等研究的飞速发展而研制的新型战剂，还有因合成技术的发展而出现的生物活性肽等战剂。另外转基因生物和基因敲除技术也隐含着很大的技术滥用的危险。

生物武器由生物战剂、施放装置及运载工具三部分组成。生物战剂是生物弹药的装料，运载工具是将生物弹药运载到目标区的工具，施放装置是把生物战剂分散成为有杀伤作用的气溶胶发生器或昆虫布洒器，也是把生物战剂通过运载工具运送到目标区的容器。生物战就是指应用生物武器完成军事目的的行动，旧称细菌战。

生物恐怖与生物战有相同之处，也有不同点，但随着现代战争形式和手段的发展变化，它们之间的界限愈来愈模糊。生物暴力就是指故意应用生物剂对人以及与人生产生活密切相关的动物或植物发动袭击的行为。生物恐怖与生物战争

都属于生物暴力的范畴，它们之间既有区别，又有联系，可以用图 1.2 表示。

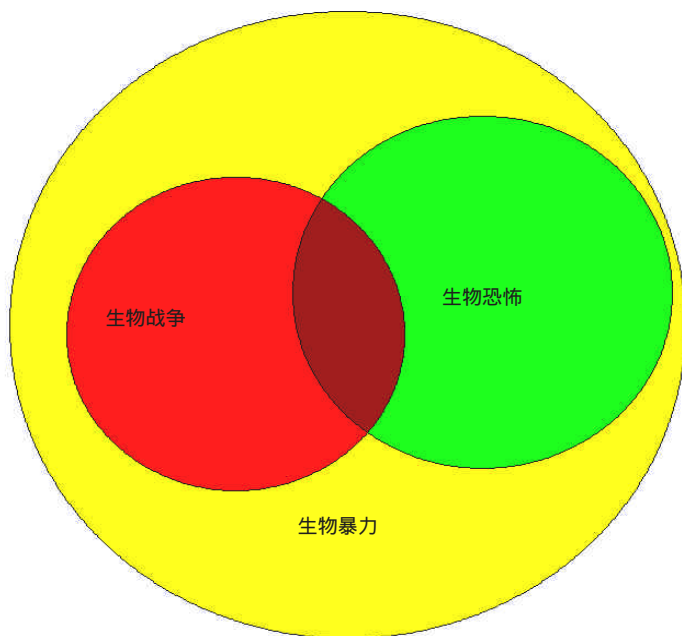


图 1.2 生物暴力、生物恐怖与生物战争的关系示意图

#### 1.1.2.1 生物恐怖与生物战的共同特点

(1) 袭击工具相同或相似。生物恐怖与生物战都使用生物剂作为袭击工具。

(2) 效应面积大。生物恐怖与生物战都使用生物剂作为袭击手段，由于绝大多数生物剂是活的微生物，能够迅速繁殖并发生传播，所以效应面积大。

(3) 危害时间长。由于受气象、地形、地貌和植被等条件的影响，生物剂气溶胶释放后病原体存活的时间变化比较大，一般白天为 2 小时左右，夜晚和阴天为 8 小时左右。在特定条件下某些病原体可长期存活，不少啮齿类动物能长期保存鼠疫杆菌和土拉杆菌，因而如果生物剂污染区内存在易感动物和相应的媒介生物，在有关条件都具备时，就可能形成新的自然疫源地，其危害时间就可长期延续下去。

(4) 传染性较强。致病微生物不但能在人体内大量繁殖，而且还能不断污染周围环境，使更多的接触者发病。有些传染病在潜伏期即开始排菌，有些轻症病人和健康带菌者很难发现，他们的活动常常使传染病从一个地方传播到另一个地方。当然，并不是所有的生物剂都有传染性。

(5) 生物专一性。生物剂只能使人、畜和农作物等生物致病，对于没有生命的其他生活资料、生产资料以及武器装备等则没有破坏作用。

(6) 渗透性。从理论上说，生物剂气溶胶可随空气流动并进入一切不密闭或装有低效空气过滤设备的工事、车辆、舰艇和建筑物的内部，因而在短期内很难彻底消除。

(7) 隐蔽性、突发性、难以防护。生物剂气溶胶无色、无臭，看不见、摸不着，在短期内很难察觉。正常人即使在每升空气中只含有 10 个生物剂颗粒的环境中呼吸几秒钟也有被感染的可能。生物袭击造成的破坏程度要远远超过化学袭击。如果条件适宜，在一座面积类似华盛顿的城市上空播撒 100 千克含炭疽的粉末将造成 100 万~300 万人的死亡。而一颗百万吨级的氢弹爆炸造成的死亡人数也只有 50 万~200 万。

(8) 生产容易、成本低廉。某些微生物能方便地大量培养，加之现代的高效培养技术，使生物武器生产容易且成本比较低廉。1970 年，联合国一份报告曾指出，在同一目标范围内造成相同的伤害使用不同武器的成本是不一样的。如使用传统武器每平方公里约需 2000 美元，核武器是 800 美元，神经性毒气是 600 美元，而生物武器只需 1 美元。

(9) 作用特殊、影响巨大。生物剂的作用效果一般比较长，微生物效能暴发比较隐蔽，难于在短期内有效地消除，因而会对社会稳定、人心稳定造成巨大影响，使人们感受巨大心理压力、缺乏安全感、进而引起整个社会的动乱不安，达到“不战而屈人之兵”的目的。

#### 1.1.2.2 生物恐怖的特殊性

生物恐怖与生物战相比，在生物剂的施放方法和袭击的效果上有所不同。生物恐怖以生物剂作为袭击手段，其目的重点在于使社会产生不安定、造成恐慌等，施放手段隐蔽；而生物战重点以生物战剂作为武器使用，既针对敌对战场也针对社会人群，以大规模杀伤人员等袭击目标为主，面积效应大。

与核、化、爆等其他恐怖活动相比，生物恐怖有其自身的特殊性，具体体现在如下几个方面：

(1) 隐蔽性强。生物恐怖的发生和自然暴发的疾病之间有许多相似之处，作为普通民众很难辨别到底是发生了生物恐怖袭击，还是疾病的自然暴发。

(2) 传染性强。生物恐怖袭击经常使用一些活的生物体，不但能在人体内大量繁殖，而且还能不断污染周围环境，在人与人、人与物之间进行广泛传播，导致更多的群体发病。

(3) 释放方式多样，释放途径广泛。当生物剂作为生物恐怖袭击工具使用时，可以通过气溶胶污染食品、水源、媒介昆虫等进行释放，且释放地点难以查找。

(4) 生产容易、成本低廉。随着现代生物技术的发展，生物剂的大量生产变得越来越方便，其生产容易且成本比较低廉。

(5) 面积效应大。当生物剂以气溶胶的形式施放时，其所造成的面积效应往

往最大。

(6) 影响时间长。生物恐怖所用的生物剂对环境造成的污染难以彻底消除，被污染的环境极易成为疫源地，造成长远的巨大损失和影响。

## 1.2 生物安全

近年来，特别是 2001 年美国“炭疽事件”之后，生物安全问题形势严峻，备受世人关注。尽管生物安全这个词语在许多材料和媒体报道中频频出现，但是生物安全概念繁多，至今没有一个得到广泛认可的统一的概念，在不同的场合所指内容相差很大。这里我们有必要探讨究竟什么叫生物安全，它的具体概念应该怎样确定。

生物安全是一个外来词。美国、英国等英语国家在介绍有关生物安全的内容时，经常出现两个词，即 biosafety 和 biosecurity。这两个词在内容上有许多交叉之处，在使用上也有所区别，国外也有人试图对此进行辨别。有关生物实验室的生物安全方面，习惯上多使用“biosafety”，但在涉及其他生物安全方面时，这两个词使用比较多样。伊利诺伊大学的 Dick Wallace 认为，“biosecurity”可以被定义为“是一个免遭生物攻击或侵害的过程，这个过程可以适用于人、农场、一个地区或一个国家”。美国佛罗里达州青年乳业领导人协会认为，“biosecurity”的传统定义就是提高预防或消除传染性疾病的疾病保护和管理水平。2003 年联合国粮农组织(Food and Agriculture Organization, FAO)提出了“biosecurity”的概念：即“biosecurity”是一个分析和管理食品安全、动物生命和健康、植物生命和健康等方面的危险以及与环境相关的危险方面所具有的政策和管理结构(包括手段和活动)的战略性和综合性措施。“biosecurity”涵盖了植物害虫、动物害虫和疾病、人畜共患病的传入、遗传修饰生物体(genetically modified organism, GMO)及其产品的引进和释放以及侵入性外源物种和基因型的传入及管理。新西兰高级生物安全官员 Ray Clarey 认为，“biosecurity”就是排除、消除或有效管理有害动物和疾病对经济、环境和人类健康所带来的危险。这个定义可以被看作是不断发展完善的战略过程。2003 年 10 月，主要研究生物技术与防止生物武器扩散的阳光计划(Sunshine Project)网发表了一篇文章，介绍了 biosafety 与 biosecurity 的区别。

“biosafety”习惯上主要用在实验室污染和生物技术危害方面。“biosecurity”是一个在武器控制以及健康和农业方面经常听到的概念，与“biosafety”相近，它们之间又有所区别。在动物健康方面，它有时也指疾病的预防性管理。在澳大利亚和新西兰它常常指外来物种入侵，然而在美国它越来越多地用于与农业相关的反恐怖措施(“农业安全，farm security”)，其他国家还使用“biosecurity”指保证食物安全充足的供应。“biosafety”起源于微生物学，可以简述为“生物污染中的安全”。在与遗传修饰生物体有关的其他生物科学和政策条文中，该词又反映

了“生物技术的安全”的含义，大多数情况下它常常是指向野外环境中释放“遗传修饰生物体”。显然这两种使用方法在内容上有交叉，并且“实验室生物安全”现在一般用于专指与病原体、GMO 或遗传修饰病原体有关的污染所造成的安全问题。在英语中“biosafety”与“biosecurity”二者概念的混淆导致了在其他语言的翻译中二者概念的进一步混乱。用西班牙语、法语和其他拉丁语系规范翻译“biosecurity”的时候基本是把“biosecurity”与“biosafety”作为同一个词看待的(西班牙语是 bioseguridad, 法语是 biosécurité)。翻译者在中文中找不到一个与“biosecurity”相对应的词,而且它用在专门的语句里特指人类和环境安全面临生物威胁方面,以前在英语里是没有这个词的。文章作者认为没有必要在概念上去区别“biosafety”和“biosecurity”两个词,并且这两个词用在武器控制方面可能并不能达到预期的使用效果,因为它们限制性太强。不论是在《禁止生物武器公约》、健康、实验室或在卫生措施方面,“security”和“safety”含义都非常相似,而在野外和污染方面,应用于潜在危险病原体的许多措施同样也用于 GMO 及其产物以及遗传修饰病原体的管理。在实际操作工作中,在防止向环境中无意排放(有时称为“biosafety”)和防止滥用或偷窃(有时称为“biosecurity”)的方法间还是有一些区别的。但在概念、法律以及组织实施上,它们广泛交叉重叠。该文主张开始逐步接受《卡特赫纳生物安全议定书》的生物武器军控专家关于应该支持广义的 biosecurity/biosafety, 而不应试图建立仅适用于自己工作领域的定义的主张。因此,由于 biosafety 和 biosecurity 来源不同,使用人员背景不同,这两个词的使用环境也不同,这种情况可能是造成汉语里“生物安全”有不同定义或解释的主要原因。

目前,有代表性的生物安全定义有以下三种:

第一,生物安全是指现代生物技术研究、开发、应用,以及转基因生物的跨国越境转移,可能会对生物多样性、生态环境和人民健康产生潜在的不利影响,特别是各类转基因活生物体释放到环境中可能对生物多样性构成的潜在风险与威胁。这一定义主要是从生物多样性和 GMO 对人类环境安全及健康影响的角度出发的,实际上是环境保护主义者对《卡特赫纳生物安全议定书》的片面理解。《卡特赫纳生物安全议定书》实质上反映的是生物安全领域有关转基因活生物体环境释放对生物多样性方面的不利影响,它只是生物安全领域有关某一问题的单项议定书,而不是关于生物安全所有问题的议定书。

第二,生物安全是指生命科学领域,特别是现代生物技术的研究、开发、应用及产业化过程中,在造福人类的同时,对人类健康及生态环境所产生的不利影响。这个定义相对比较客观,它主要反映了生物科学的研究及生物技术的发展在给人带来利益的同时还存在着风险和危害。但是这个解释存在外延不全的弊端。

第三,生物安全是特指致病微生物的实验室安全防护与管理,其主要目的是防止实验室工作人员感染,或意外泄漏导致环境污染和社区人群感染。这定义主

要反映了在实验室科研过程中微生物安全管理方面的认识，局限性比较大。

实际上，准确定义生物安全这个词的关键首先是要全面考虑生物因素的危害问题。与生物安全有关的生物因素主要有天然生物、GMO 和生物技术三个方面。

(1) 天然生物及其变异。主要包括动物、植物、微生物。由微生物特别是致病性微生物所导致的安全问题，如生物战争、生物恐怖、重大传染病的暴发流行等是人类社会所面临的最重要和最现实的生物安全问题。另外，自然选择的压力，尤其是由于人类活动加剧了环境的变化，可能导致生物，特别是微生物的变异速度加快，从而产生更多的危害人类社会的新病原体。

(2) GMO。主要包括转基因动物、转基因植物和重组微生物。随着生物技术的广泛应用，GMO 的安全问题日益受到国际社会的广泛关注。

(3) 生物技术的负效应。生物技术的发展是一把双刃剑。人们在利用生物技术造福人类的同时，也可能在研究、发展和利用生物技术过程中产生偶然或故意的有害结果，从而导致安全问题，如转基因食品、基因治疗技术、种间和种内组织与器官移植抗性微生物甚至基因工程药物和疫苗等，特别是生物技术的滥用对人类健康、生态环境以及社会、经济有可能造成的严重危害已经成为国际社会一个重大的安全问题，如克隆人、人兽细胞融合杂交等问题。

其次，准确定义生物安全这个词的关键是要考虑这个词产生的背景。生物安全实际上是 20 世纪中期伴随现代分子生物学技术的出现才出现的一个词，它指的是因生物因素引发的有关安全方面的问题。

因此，生物安全是指在生物资源研究利用及生物技术发展的过程中，给人类社会带来的安全方面的影响。生物安全也是国家安全的组成部分。

安全、平安是相对于危险而言的一种没有危险、不受威胁、不出事故的状态。因此，生物安全与生物危害是一个问题的两个方面，防范和控制了生物危害，也就维护了生物安全。因而，通过防范和控制生物危害的技术和管理两种手段，借以维护国家社会、经济及人民健康、生态环境安全是生物安全的根本任务。

生物因素对人类健康、社会稳定和经济发展所造成的危害通常比较直接而明显，例如生物战争或生物恐怖袭击常常导致大量人员患病或死亡、或大区域大面积农作物减产绝收、大量经济动物患病死亡等，从而造成严重的社会问题和经济问题，甚至引发社会动荡。生态环境方面的生物安全主要是指各种生物因素所导致的对生态平衡的破坏，从而引发居民健康问题、自然资源保护问题、经济问题和社会问题等。生物安全问题主要表现在以下几个方面。

## 1. 传染病的巨大危害

传染病包括人、动物、植物传染病，尤其是人类传染病是最重要的生物安全问题。目前，传染病仍是威胁人类健康的主要因素，1996 年世界卫生组织(World Health Organization, WHO)的统计表明，当年全世界 5200 万死亡人口中有 1700

万死于传染病或与传染病密切相关。其原因主要包括两个方面，一方面是已有病原体不断发生变异或死灰复燃，重新发生流行。另一方面是因为新的病原体造成新传染病的不断出现，尤其是病毒性病原体。据统计，近 20 年来全世界新发现了 39 种传染病，而其中在我国已经发现的有 20 多种。2002 年底至 2003 年上半年发生于中国、越南、加拿大等多个国家的重症急性呼吸系统综合征(severe acute respiratory syndrome, SARS)就是一个典型例子，它在造成人员死亡的同时，更给有关国家及世界经济发展造成了巨大损失，产生了严重的社会恐慌，甚至引发了政治问题。

## 2. 生物武器和生物恐怖的潜在威胁

20 世纪，国际社会为禁止生物武器进行了不懈的努力，也取得了一些进展。然而，近年来，国际社会普遍认为生物武器的潜在威胁已大大增加，其主要原因：一是一些国家和地区可能仍在继续研究发展生物武器；二是生物技术的迅速发展大大增强了生物武器的潜在威胁；三是以美国“炭疽事件”为标志，生物恐怖对国际安全已经构成了现实威胁。据国外报道，目前全世界大约有 15 个国家和地区可能拥有生物武器研究发展计划，这些国家和地区大多处于不稳定的热点地区。联合国对伊拉克的核查证实伊拉克曾研制生产了多种生物武器。另据报道，近年来美国利用新兴生物技术在研发新型生物战剂。相对于核武器和化学武器，生物武器或生物剂研制技术要求低，设备及试剂商业化程度比较高，施放简便，隐蔽性强，难防护，是较理想的实施恐怖的手段。因此，生物恐怖正日益威胁着国际和平和人类安全。

## 3. 生物技术的误用或负面作用

人类在追求科学技术发展并造福人类的同时，有时也会给人类自身造成威胁和损害，例如核技术与原子弹。生物技术是一把双刃剑，人们在开发利用生物技术的时候，有可能偶然出现意想不到的负面结果或安全事故。如目前广受关注的各类 GMO 向环境中释放后对当地生物多样性所构成的危害。被许多国家作为支柱产业大力发展的生物技术产业化产品如基因工程药物与疫苗、转基因食品以及基因治疗在给人类带来巨大利益的同时，实际上也可能存在着类似风险。另外，生物技术的误用也可能产生严重的安全隐患，如澳大利亚科学家曾将白细胞介素-4(IL-4)基因导入鼠痘病毒，再将痘病毒注射到鼠体内试图研制一种灭鼠用的节育疫苗，但导入 IL-4 基因的鼠痘病毒摧毁了植入鼠的免疫系统，致使所有实验鼠在 9 天内全部死亡，这种结果完全是始料不及的，也是非常危险的。近期美国的科学家对该实验进行了改进并成功重复了澳大利亚科学家的结果，只是含有 IL-4 基因的鼠痘病毒毒力更强。这类研究的本来目的无可厚非，但是却出现了意料之外的危险结果。



#### 4. 生物技术的谬用大大增强了生物武器的潜在威胁和生物恐怖的巨大风险

首先，生物技术将使传统生物战剂的性能进一步增强，甚至可以人工制造出新的微生物、毒素和战剂。通过针对性基因修饰可使生物战剂毒力更强，对环境和抗生素产生抗性，使原本有效的侦、检、消、防、治等措施失去作用。据报道，原苏联利用基因工程改造出血热病毒和鼠疫杆菌，使其对多种抗生素产生抗性，并使现有疫苗失去保护作用。第二，生物技术使基因武器成为可能。随着人类基因组计划的完成以及对人类基因背景的逐步深入认识，针对不同种族或人群的基因差异设计出攻击特定人种或人群的人种基因武器已极有可能。第三，生物技术可以大大提高生物战剂的生产能力。近年来，随着微生物工程、细胞工程、蛋白质工程、基因序列的解读等研究的发展以及相关仪器设备的研制普及，一方面使生物战剂的迅速大规模制造成为可能，另一方面也为病原体的小规模隐蔽生产提供了条件。第四，生物科学和生物技术研究及生物制品生产机构的众多和技术的普及使生物技术被谬用的潜在风险增加。与核武器、化学武器相比，与生物武器研制密切相关的生物技术更广泛地存在于生物科学、生命科学和医学方面的研究机构、教学机构和生物技术公司，许多技术手册可以在书店买到，掌握这些技术的人员数量非常多，而且相关的限制措施缺乏使生物技术发生谬用的可能进一步加大。

#### 5. 生物资源及生物多样性面临的威胁

从生物安全的角度分析，这种威胁主要来自三个方面。一是外来物种的入侵，典型代表如紫茎泽兰。据报道，外来物种入侵使中国许多地方生物多样性遭到严重破坏，每年造成的经济损失高达 574 亿元。二是生物资源的流失有可能给国家利益造成巨大损害。中国野生大豆资源的流失就是突出例证。民族遗传资源的保护事关民族安危和国家重大经济利益，必须引起高度重视。三是前述 GMO 环境释放所致安全问题。

#### 6. 微生物学实验室的安全隐患

微生物实验室管理上的疏漏和意外事故不仅可以导致实验室工作人员的感染，也可造成环境污染和大量人群感染。西方国家一直认为，1979 年原苏联斯维尔德洛夫斯克城炭疽病暴发流行是由于生物战剂泄漏所导致的突发疫情。据称，原苏联国防部微生物与病毒研究所炭疽芽孢干粉制剂车间的加压系统爆炸，约 10 千克芽孢粉剂泄漏，造成 1000 多人发病，数百人死亡。国内外实验室意外感染的事故并不少见，严重者不得不宰杀成千上万只实验动物，甚至导致实验室工作人员死亡。管理愈不规范，防护条件愈差，发生意外事故的可能性就愈大。

## 第 2 章 生物恐怖发展状况及防御必要性

### 2.1 生物恐怖的历史与现状

生物恐怖与生物战争都属于生物暴力的范畴，它们之间既有联系又有区别，这是由二者的特点决定的。生物武器的首次大规模的使用始于第一次世界大战，但生物武器的大量研制是在 20 世纪 30 年代建立了免疫学和微生物学学科之后。随着 20 世纪 70 年代后期基因工程和分子生物学技术的出现、发展并逐渐成熟，人类又面临着基因武器的威胁。基因武器就是运用遗传学、基因工程和分子生物学技术，改变细菌或病毒的某些结构，使不致病的成为可致病的，或者使疫苗或药物预防和救治失去原来的效用。只有很少一部分生物剂可以气溶胶形式扩散传染，这种通过空气传染的方式最容易使大批人患病。炭疽就是其中的少数可怕生物剂之一。炭疽杆菌作为生物武器的研究始于多年前，在这之前的几百年，炭疽杆菌在世界上主要引起动物疾病，导致人类严重发病则比较罕见。目前还不能确定有多少国家正在进行炭疽杆菌的研究工作。多数专家认为，没有掌握先进的生物技术，个人或团体没有制造致死性炭疽杆菌气溶胶的能力。然而，拥有充足资金和复杂关系网的恐怖团体极有可能获得可以进行生物恐怖袭击的生物剂。

由于生物武器对人类社会的巨大危害，1925 年国际社会就制订了禁止在战场上使用生物武器的日内瓦公约。可以说生物武器的发展一直处于秘密状态，研制生物武器的各个国家都把研究计划及活动列为国家的高级秘密，外界很难准确了解具体情况，只能从一些事故的迹象或一些叛逃人员提供的信息中得到一些推测和了解。

美国“9.11”事件后的“炭疽事件”充分说明了生物恐怖威胁的现实性。其实，历史上已经发生过多起生物恐怖事件。1763 年，当时正在美国俄亥俄地区进攻印第安部落的一位英国上校使用计谋，把从医院拿来的天花病人用过的毯子和手帕送给两位敌对的印第安部落首领。几个月后，天花便在俄亥俄地区的印第安部落中流行起来。

原苏联自 20 世纪 20 年代初就开始了生物武器的研究工作。在 1904~1905 年日俄战争期间以及 1918~1921 年苏联国内战争期间，为增强军人健康水平和有效反击敌人的攻击，苏联就开始着手创建生物武器研究基地。第二次世界大战爆发前成立了比较系统的生物武器研究机构以及大型生物武器野外试验场，开展了多种病原体武器化的研制试验工作，如炭疽杆菌、土拉菌、布

鲁氏菌、鼠疫杆菌、伤寒杆菌、Q 热贝氏柯克斯体、天花病毒、委内瑞拉马脑炎病毒以及肉毒毒素等。

1937 年，日本侵略者在中国哈尔滨市附近建立了一个代号为“731 部队”的生物武器实验室，随后相继又建立了多个类似机构，他们的生物武器研究一直持续到 1945 年。短短几年时间，“731 部队”便建立起生物武器生产线，生产能力达到每个月生产炭疽菌 200 千克、霍乱菌 500 千克、伤寒菌 500 千克、鼠疫菌 250 千克。仅在 1939~1942 年就生产炭疽菌等生物战剂达到 10 余吨。据有关专家估计，“731 部队”进行了大量人体试验，对大约 1000 具尸体进行了解剖，其中大部分人曾吸入过炭疽杆菌。他们在中国黑龙江、浙江、湖南、河北、云南、江苏等多个地方使用了生物武器，造成了长期危害，致使大量人员死亡。有材料报道，侵华日军使用细菌武器杀戮的中国军民超过 300 万人，其中大部分是普通民众。

1943 年美国 Detrick 营开始进行生物武器的研究。在朝鲜战争期间，美国对中国和朝鲜使用了生物武器，并且在此期间开发出了针对农作物的生物武器。1954 年，生产出针对人的生物武器集束炸弹。1959~1969 年是美国攻击性生物武器研究和发展的“巅峰”时期，他们已经可以安全地进行大规模病原微生物的发酵并对细菌、病毒、立克次氏体以及它们的代谢产物(毒素)进行提纯、浓缩；技术的发展使液态和固态制剂的稳定性得以保证，并发展出了多种多样的生物武器，总体技术水平和生物武器储备基本与原苏联相当。1970 年，尼克松总统宣布放弃生产、研制和使用进攻性生物武器，只进行生物武器防御措施的研究。

1971 年原苏联 Aral'sk 市(现属哈萨克斯坦)发生了一次不同寻常的天花暴发事件。8~10 月份共记录了 10 个天花病例，其中 3 名死亡。有关信息表明这次天花事件极可能是由 Vozrozhdeniye 岛生物战剂试验场进行生物武器试验所造成的。

1972 年，联合国签订了禁止研制、生产和储存并销毁细菌(生物)和毒素武器的国际公约。但是少数发达国家从来就没有放弃生物战的准备，只不过进行得更加隐蔽了。由于生物武器比其他大规模杀伤性武器(weapons of mass destruction, WMD)更容易制造和走私，因此，它对整个人类的威胁不仅没有消除，在冷战后反而增大了。

1972 年以后，原苏联生物专家开始了基因工程武器的研究。原苏联的生物武器计划在 1985~1988 年达到最高峰，随后逐步收缩。原苏联解体后，叶利钦于 1992 年 4 月 14 日签署了停止研制生物武器计划的总统令。

1979 年 4 月 2~3 日，位于原苏联斯维尔德洛夫斯克市奇卡洛夫区附近的代号为国防部“19 部”的微生物与病毒研究所不慎发生爆炸，仅 1 周时间，该区居民中就有几百人因感染炭疽而死。20 年后当地报纸才披露了事件真相。1979 年 4 月 3 日在更换试验室的通风装置时发生错误，造成病原体外泄，致使附近居民发生感染和死亡。但至今尚不清楚在这桩细菌外泄惨案中到底死亡了多少人。1983

年，原苏联生物武器研究负责人 Ken Alibek 透露，一位当年在场的科学家告诉他真实的死亡人数是 105 人，这个数字比较可信。

1988 年原苏联全俄应用病毒学联合中心发生了一起事故。Nikolai Ustinov 在研究马尔堡病毒战剂时，因注射器刺穿了手上的双层保护手套并刺破了手指而发生了感染并最终死亡。这株马尔堡病毒被命名为 Variant U 株，它具有非常好的空气传播效果。只要有 1~5 个病毒颗粒吸进猴肺就几乎可以肯定使猴子出现瘫痪、出血和死亡，效果十分理想，而普通的武器级炭疽则需要大约 8000 个孢子吸入肺部才能达到理想的感染和致死效果。到 1991 年叶利钦上台以前，马尔堡病毒 Variant U 株即将准备作为战术-战略生物武器，已经准备大规模生产。但是它最终由于原苏联解体、叶利钦总统宣布俄罗斯终止生物武器研究而没有成为原苏联战略生物武器库的一部分。Nikolai Ustinov 死后，另外一个人也被同一株马尔堡病毒所感染，他的名字没有被公开，但他幸存了下来并一直在 Vector 工作。

1984 年 Rajneeshees 教徒在美国俄勒冈州的一家餐馆制造了用鼠伤寒沙门氏菌故意污染色拉的事件；1984 年恐怖组织用肉毒毒素污染罐装橘汁导致美军两艘潜水艇和 Bangor 潜水艇基地人员的肉毒中毒和死亡的事件；1988 年 Harris 获得了鼠疫和炭疽(疫苗株)菌，威胁用喷洒农药的飞机来播撒这些病原；1995 年，美国明尼苏达州一个武装团伙的两名成员因拥有蓖麻毒素而被判有罪；1996 年，在美国得克萨斯州医疗中心发生了一起 12 名实验室工作人员因为吃了人为污染了痢疾杆菌的甜点而患急性胃肠炎的事件；1990~1993 年，奥姆真理教信徒在日本四度释放炭疽芽孢，由于他们使用的是日本目前用于动物免疫接种的疫苗株而没有造成伤亡，但给我们敲响了个人和组织能够进行生物恐怖的警钟。1995 年 3 月该恐怖组织在东京地铁释放化学毒剂沙林，同时在东京等至少 8 个地方散布炭疽杆菌气溶胶和肉毒毒素，警方突击搜查了这个组织的实验室，发现他们正在进行一项原始的生物武器研究计划，研究的病原体有炭疽杆菌、Q 热贝氏柯克斯体和肉毒毒素，并在生物武器库中发现了肉毒毒素和炭疽芽孢以及能发生气溶胶的喷洒罐。

1991 年，伊拉克军方装备了炭疽、肉毒毒素和黄曲霉毒素等生物武器。在沙漠盾牌和沙漠风暴行动中伊拉克并没有使用这些生物武器。联合国部队于 1996 年销毁了伊拉克剩余的生物武器。

2001 年 9 月 11 日美国发生世界贸易中心大楼遭恐怖袭击事件，随后就发生了利用寄送沾染有炭疽菌的邮件进行恐怖袭击的事件，在美国国会大楼、邮局和新闻中心等地造成恐慌，一度迫使部分政府部门停止办公，所造成的恐慌还迅速波及许多国家。该事件在美国造成了 5 人死亡，大约 1 万人服用预防性抗生素。这是人类社会进入 21 世纪后发生的严重生物恐怖袭击事件，给全世界的生物恐怖防御工作敲响了警钟。

## 2.2 生物恐怖袭击方式

生物恐怖的袭击方式常因生物剂的释放方式而异，生物剂的释放就是传染性微生物或毒素传播开来造成机体发病或中毒的过程。当生物剂被有意作为生物恐怖武器投放时，它与疾病的天然传播(通过吸入、摄取或经皮吸收)具有同样的侵入途径。生物剂最可能是通过气溶胶的形式被使用，另外污染食品、水源等也是重要的袭击途径。

### 2.2.1 气溶胶污染空气

生物剂气溶胶的吸入就是将传染性或毒性颗粒悬浮在空气中并伴随着自然呼吸在肺泡里沉积的过程。其危险程度主要决定于吸入颗粒的肺部保有量。20微米大小的小滴就能够影响上呼吸道；然而，这类大小的颗粒一般通过呼吸道时就被过滤掉，仅仅只有更小的微粒(0.5~5微米)才能够有效到达肺泡。

气溶胶传输系统的目的是产生看不见的雾，它含有直径在0.5~10微米的颗粒或小滴，能够在空气中悬浮很长时间。较小颗粒在人呼吸道里不能有效保留而且在周围环境条件下相当不稳定。通过呼吸途径传染可能比通过口服获得传染所需的剂量要低，而口服一般与自然传染有关。通过气溶胶传播导致的疾病也许与天然模式不同，而且潜伏期更短。

在利用气溶胶形式进行生物恐怖袭击时，最可能的袭击方式是通过建筑物通风管道系统实施。目前许多建筑物是封闭的，内部复杂的通风管道系统很容易使生物剂在建筑物内迅速大范围扩散。另外，在生物剂气溶胶攻击期间食物和水的供应可能会受到污染。不注意吃了这些受污染的东西就可能导致疾病。完整的皮肤对大多数(但不是全部)生物剂具有天然的屏障作用。然而，当黏膜和皮肤受损有伤口的时候，生物剂就很容易通过这道屏障，造成机体发病。

### 2.2.2 污染食品和水

饮用水、食品、药物可被扩散的传染剂或毒素直接污染。这种攻击方法最适合破坏活动，也可被用作对付有限的目标，如军队营地或基地的水和食品的供应。过滤和足够的氯化处理可显著减少水中污染物的危害。

### 2.2.3 媒介传播

通过受感染的天然(或非天然)节肢动物宿主，如蚊子、蜱或跳蚤等病原体传

播媒介的大量繁殖，并且通过饲喂被传染动物的受感染的血或者人工制造的生物剂而使它们也得以感染。

#### 2.2.4 其他方式

(1) 二次污染。传染剂的生物存活、毒素活性的长期存在以及当通过气溶胶扩散时，吸附有微小生物的灰尘粒子对它的保护性影响都已有材料证明。因此，被污染物体的表面存在着二次污染的危险性。退一步讲，这些引起污染的颗粒也许会吸附在人员或衣服表面而再次产生程度稍低的暴露危险。

(2) 人—人传播。已证实某些潜在生物剂能够在人与人之间发生传播。人体作为不易察觉而且高效的传播者，能够很容易成为污染剂的扩散源(如鼠疫或天花)。

### 2.3 可能的生物恐怖袭击者

#### 2.3.1 国家

某些国家可能为了军事、政治、意识形态或经济的理由而考虑对敌对的国家 and 地区发动袭击。和平与发展是世界主流，公然发动生物战争必将受到全世界的谴责。但是，由于生物恐怖的特点，某些国家冒险发动生物恐怖袭击的可能性就相对比较高。由于生物恐怖袭击活动将会造成非常严重的后果，所以可能会秘密进行。大多数可能是点状暴发，也可能是多点暴发，但是都可能会伪装成自然疫情。正在积极追求秘密的生物武器军事能力的国家有发动生物恐怖袭击的最充分的条件。

#### 2.3.2 恐怖集团

恐怖集团发动生物恐怖袭击的总体可能性比较小，但比以国家名义发动生物恐怖袭击的可能性要高。在特殊情况下，恐怖集团发动生物武器袭击的可能性则比较高。这是因为国际恐怖组织可能为了损害敌对国家和人民的经济利益、安全利益，破坏颠覆敌对国家政府等，出于政治目的而对建筑物、河流、水库、食物等实施袭击从而达到威胁政府、制造社会动乱等目的。某些所谓环境保护团体反对使用基因工程技术对农作物和动物进行改造等。这方面的恐怖分子一般都有理想主义色彩，有强烈的政治动机，他们往往能够承担责任，因此事前可能会进行周密的结果预测分析，非特殊或极端情况下他们发动生物恐怖袭击的可能性则比较小。他们有可能把袭击活动伪装为自然灾害而发动恐怖袭击。目前，由于民族、