

生物安全发展报告

——科技保障安全

中国科学院武汉文献情报中心 / 编著
生物安全战略情报研究中心



LANDSCAPE OF BIOSAFETY
DEVELOPMENT



科学出版社

生物安全发展报告

——科技保障安全

中国科学院武汉文献情报中心 / 编著
生物安全战略情报研究中心



LANDSCAPE OF BIOSAFETY
DEVELOPMENT

科学出版社

北京

内 容 简 介

随着生命科学和生物技术的发展,生物安全问题日益受到人们的关注。本书系统阐述了生物安全的相关内容,包括其定义、发展历程,以及国际、国内生物安全形势及其相关战略规划等,重点分析主要国家及地区,特别是美国、日本、欧盟等的生物安全现状及其应对策略,从科技投入、主要战略、政策计划等方面深入剖析我国面临的生物安全形势及现阶段需采取的生物安全对策。在此基础上,为改善我国的生物安全现状提出相关的建议。

本书可供各级行政和科技部门、发展规划部门、科技政策和管理研究部门,以及高校和研发机构研究人员、各生物行业企业的有关人士阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

生物安全发展报告:科技保障安全 / 中国科学院武汉文献情报中心, 生物安全战略情报研究中心编著. —北京: 科学出版社, 2014

ISBN 978-7-03-042221-7

I. ①生… II. ①中… ②生… III. ①生物技术-安全管理-研究报告-2014 IV. ①O81b.ahj.edu.cn

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 243260 号

责任编辑:石 卉 王茜艳 / 责任校对:朱光兰

责任印制:赵德静 / 封面设计:无极书装

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>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015 年 1 月第 一 版 开本:720 × 1000 1/16

2015 年 1 月第一次印刷 印张:18 1/4

字数:358 000

定价:92.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《生物安全发展报告——科技保障安全》

总 策 划

钟永恒 张 军 梁慧刚

编 写 组

组 长：梁慧刚

撰稿人：梁慧刚 黄 翠 张 军

马廷灿

前 言

随着科学技术的不断发展，其成果不断地渗透到人们的生活当中，同时对各国的经济、军事等方面产生愈发深远的影响。近二十多年来，生命科学、生物技术以空前的速度在全球范围内蓬勃发展，已经成为当今科学技术中最活跃的前沿学科。21世纪初，人类基因组被成功破译，标志着生物经济时代已进入快速的成长阶段。生物技术也已成为世界科技竞争的焦点。

随着生命科学和生物技术的发展，生物安全问题日益受到人们的关注。近年来，国际和国内出现了一系列重大生物安全问题，如 SARS、禽流感、甲型 H1N1 流感等烈性传染病在局部地区的流行，新发和再发传染病的爆发在世界范围内呈上升趋势；外来生物入侵所引起的生态安全、粮食安全和人口健康等问题日益严重，如水葫芦对旅游业、航运业、渔业和水利业等造成的威胁；现代生物技术，特别是合成生物学等技术滥用所带来的威胁，转基因生物对生物多样性和粮食安全可能存在的风险等。

《2010 年中国国防白皮书》指出，当前国际形势正在发生新的深刻复杂变化。经济全球化、世界多极化、社会信息化进程不可逆转，和平、发展、合作的时代潮流不可阻挡，但国际战略竞争和矛盾也在加剧，全球性挑战更加突出，安全威胁的综合性、复杂性、多变性日益明显。当前世界的安全形势面临着诸多挑战，恐怖主义、环境灾难、气候变化、严重疫病、跨国犯罪等问题愈发突出，亚太地区恐怖主义、分裂主义、极端主义等势力日益猖獗，重大自然灾害等非传统安全问题频发。由于我国人口众多，流动性强，在遭受生物恐怖袭击之后，病原体传播性更强、控制更难、危害更大。总之，无论是在全球，还是区域范围内，乃至我国国内，生物安全均存在着严峻的挑战。

在这一时代背景下，中国科学院武汉文献情报中心/生物安全战略情报研究中心在多年来对生物安全相关政策规划、技术发展趋势的跟踪和积累的基础上，编写了《生物安全发展报告》，旨在通过全面系统的分析，使关心生物安全发展的

相关人员了解全球生物安全发展状况，同时为决策层提供咨询建议。

生物安全相关的政策和计划，尤其是发达国家的政策和计划，对于我国生物安全政策和计划的制订、实施和管理具有重要的借鉴意义。深入剖析国际生物安全主要领域的发展现状和趋势，有助于我们切实地把握未来。因此，本书在撰写过程中，注重将国际态势和国内发展相结合，将现状分析和趋势展望相结合，将问题分析和对策建议相结合。

全书共分为七章，第一章主要介绍生物安全和生物安全问题的定义、分类及其重要意义；第二章阐述主要生物安全问题的发展历程；第三章介绍国际生物安全现状和趋势，重点分析美国、日本、欧盟及其成员国等的生物安全战略和政策，从生物安全战略、生物安全计划、生物安全政策、生物安全科技投入、主要研究机构等方面进行分析研究；第四章总体分析国内生物安全现状和趋势；第五章重点从国家安全战略、生物安全相关规划、生物安全法律法规、生物安全管理体系等多角度全面阐述国内的生物安全现状，并提出我国生物安全领域存在的问题及相应建议；第六章提出“生物安全产业”这一目前国际上还没有的概念，并重点分析这一产业的特点及其全球形势；第七章主要对国际上近几年发生的生物安全事件进行分析，具体从事件、各国反应及疫情防控经验教训等层面进行分析，另外对近几年国内食品安全事件进行统计分析，突出国内食品安全的主要问题。

本书在撰写过程中得到了宋冬林、王志友等各位专家学者的悉心指导和大力支持，在此表示衷心的感谢。

因作者知识和经验的局限，书中难免会有疏漏和不足之处，敬请广大读者批评指正。

中国科学研究武汉文献情报中心
生物安全战略情报研究中心

前言

第一章 生物安全概述 / 1

- 第一节 生物安全的定义 / 2
- 第二节 生物安全问题的内容 / 4
- 第三节 生物安全问题的特点 / 7
- 第四节 生物安全问题的重要意义 / 9

第二章 生物安全发展的历程 / 15

- 第一节 传染病与生物恐怖 / 16
- 第二节 食品安全 / 23
- 第三节 转基因生物安全 / 29
- 第四节 生物入侵 / 32

第三章 国际生物安全概况 / 37

- 第一节 国际生物安全现状与趋势 / 38
- 第二节 国际生物安全对策 / 39

第四章 国内生物安全概况 / 63

- 第一节 我国生物安全现状 / 65

第二节 我国生物安全形势分析 / 69

第五章 我国生物安全对策 / 79

第一节 国家安全战略 / 80

第二节 国家生物安全相关规划 / 81

第三节 国家生物安全法律法规 / 107

第四节 国家生物安全管理体制 / 108

第五节 我国生物安全领域存在的问题和建议 / 123

第六章 生物安全产业 / 127

第一节 生物安全相关产业的现状和趋势分析 / 130

第二节 疫苗产业 / 131

第三节 抗生素产业 / 136

第四节 抗病毒药物产业 / 138

第五节 食品产业 / 141

第七章 生物安全事件 / 145

第一节 国际重大生物安全事件分析 / 147

第二节 国内食品安全 / 153

参考文献 / 189

附录 / 197

附录 1 主要法律法规 / 197

附录 2 重大项目和计划 / 204

附录 3 主要研究机构和平台 / 219

附录 4 相关的人才计划 / 252

附录 5 统计数据 / 257

附录 6 食品安全大事记 / 265

表目录

表 1-1	生物安全的代表性定义	3
表 1-2	人为或非人为生物因素	4
表 1-3	生物安全问题的基本内容	7
表 1-4	生物因素对军事安全的影响	11
表 1-5	生物恐怖活动与生物战重要事件	12
表 2-1	2011 年全球传染病死亡人数	17
表 3-1	美国传染病控制与生物恐怖防范主要管理机构和职能	41
表 3-2	美国食品安全主要管理机构和职能	42
表 3-3	美国转基因生物安全管理机构和职能	43
表 3-4	美国主要传染病与生物恐怖防范计划	44
表 3-5	FY2011~FY2014 美国政府民用生物防御经费	45
表 3-6	美国正在运行的四级生物安全设施	46
表 3-7	欧盟转基因生物安全主要管理机构和职能	49
表 3-8	欧盟食品安全主要管理机构和职能	50
表 4-1	2012 年全国法定传染病报告发病、死亡统计表	70
表 5-1	我国生物安全相关规划	81
表 5-2	“十二五”时期卫生事业发展指标	83
表 5-3	“十二五”时期基本医疗卫生服务国家基本标准	85
表 5-4	生物医药产业发展计划	87
表 5-5	生物医学工程产业发展计划	87
表 5-6	生物技术药物发展行动计划	89
表 5-7	通用名药品高品质发展行动计划	89
表 5-8	我国生物安全领域主要法律法规	107

表 6-1	2012 年研发投入最大的 10 家生物制药公司	130
表 6-2	2012 年最畅销的 15 种疫苗	132
表 7-1	近年来国际上重大生物安全事件	146
表 7-2	2011 年和 2012 年曝光的食品安全新闻	153
表 7-3	蒙牛发生问题一览表	183
附表 1	近两年发布的与生物安全相关的法律法规	197
附表 2	生物安全相关“973”计划部分项目清单	205
附表 3	2011 年生物安全相关“863”计划项目清单	206
附表 4	“艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治”科技重大专项“十一五”计划第一批 课题任务	210
附表 5	中国科学院下属生物安全相关研究机构	219
附表 6	军事医学科学院下属生物安全相关研究机构	220
附表 7	中国医学科学院下属生物安全相关研究机构	221
附表 8	中国农业科学院下属生物安全相关研究机构	222
附表 9	生物安全相关国家重点实验室名单	223
附表 10	生物安全相关国家重点实验室名单（在建 1）	225
附表 11	生物安全相关国家重点实验室名单（在建 2）	225
附表 12	生物安全相关国家重大科技基础设施名单	237
附表 13	生物安全相关国家工程研究中心名单	238
附表 14	生物安全相关国家工程实验室	242
附表 15	生物安全相关国家工程技术研究中心名单	244
附表 16	“千人计划”生物安全相关领域部分人员名单	256
附表 17	全国甲乙类传染病报告发病及死亡数	258
附表 18	全国丙类传染病报告发病及死亡数	259
附表 19	2011 年食物中毒事件报告月度分布	260
附表 20	2012 年食物中毒事件报告月度分布	260
附表 21	2011 年食物中毒原因分类	261
附表 22	2012 年食物中毒原因分类	262
附表 23	2011 年食物中毒场所分类	262
附表 24	2012 年食物中毒场所分类	263
附表 25	2011 年学生食物中毒事件情况	263
附表 26	2012 年学生食物中毒事件情况	264



第一章

生物安全概述

人为或非人为生物因素的安全问题一直是人类面临的巨大困扰，然而，在人类有文字记录的历史上，尽管有几次影响深远、损失巨大的灾难性事件发生（如欧洲黑死病），但限于科学认识和科学手段的局限，生物安全并没有成为被关注的重要对象，一直到最近的一两百年（龙火生等，2003）。19~20 世纪，随着免疫学和微生物学的发展，人们对于生物因素的安全性问题的研究越来越深入，逐渐认识到在人类已知经验之外的巨大危险。一些国家或组织甚至发展和利用这种危险因素来获取战争利益或威慑优势。比较典型的生物安全事件是 2001 年美国“9·11”事件之后发生的“炭疽事件”。这一次通过常规信件散布炭疽杆菌的恐怖事件，让美国乃至世界很多国家人心惶惶、草木皆兵。一时间生物安全问题成为美国乃至全球不得不关注的焦点。此后，SARS 和禽流感的爆发，真正意义上让享受着现代发达医学文明的人们认识到了生物安全问题的严重性。

第一节 生物安全的定义

近些年来，生物安全术语频繁地出现在各种媒体上。然而，关于生物安全的定义尚无广泛认可的统一概念，在不同场合所指内容相差很大。在我国，对生物安全的认识也是各不相同，仁者见仁、智者见智，大多数人都是从某个专业或某个侧面来定义或描述生物安全的概念，阐释生物安全问题（秦川，2008）。

目前，国内学术界对生物安全的定义也是众说纷纭，人们比较普遍地认为生物安全是专指现代生物技术的研究、开发、应用，以及转基因生物（genetically modified organisms, GMO）在进出口或跨越地区、国境的转移时，可能会对生物

多样性、生态环境和人类健康产生不利或潜在的影响（高崇明和张爱琴，2004）。特别是当一些转基因生物活体释放到环境中，可能会对生物多样性构成潜在的风险或威胁（陈思礼和袁媛，2008）。另一些人则认为，生物安全是指人们利用现代生物技术，在造福人类的同时，对人类健康和生态环境所产生的某些不利的影响（Petro et al., 2003）。还有一种观点认为，生物安全是专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，或因致病微生物意外泄漏导致环境污染和社区人群感染。

目前关于生物安全的定义，有三种比较有代表性（黄培堂，2005），见表 1-1。

表 1-1 生物安全的代表性定义

定义内容	评述
现代生物技术的研究、开发、应用，以及 GMO 的跨国越境转移，可能会对生物多样性、生态环境和人口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	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，实际上是环境保护主义者对《卡塔赫纳生物安全议定书》的片面理解。《卡塔赫纳生物安全议定书》反映的只是生物安全领域有关某一问题的单向议定书，而不是关于生物安全所有问题的议定书
指生命科学领域，特别是现代生物技术在研究、开发、应用以及产业化过程中，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	相对客观。反映了生物科学的研究以及生物技术的发展在给人类带来利益的同时还存在着风险和危害。但这种定义存在外延不全的弊端
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者意外泄漏导致环境污染和社区人群感染	主要反映实验室科研活动中微生物安全管理方面的认识，局限性比较大

很显然，以上三种定义都是对生物安全某个方面的概述和界定，都不是全面的生物安全定义。其中第一种定义使用最多，影响最大。尽管该定义强调了转基因活生物体环境释放对生物多样性的威胁，但定义中生物安全的主体是生物技术和转基因生物，客体是生态环境及人民健康，而不仅是生物多样性的安全问题（钱迎倩等，2001）。

目前生物安全的定义有狭义和广义之分（秦川，2008）：狭义生物安全是指防范由现代生物技术的开发和应用（主要指转基因技术）所产生的负面影响，即对生物多样性、生态环境及人体健康可能构成的危险或潜在风险（张庆铃和王卫明，2010）。广义生物安全则泛指与生物有关的各种因素对国家、社会、经济、生态环境及人类健康所产生的危害及潜在风险。在这个定义中，与生物有关的因素是生物安全的主体；社会、经济、生态环境和人类自身的健康是生物安全的承载客体；而一切危害因素或潜在风险均是生物安全的外在表现。这里所讲述的生物是指自然界各种天然生物因子，包括一切生物物种及生命活动的中间产物、代谢产物，转基因生物以

及各种有关的现代化生物技术及其产品（张庆铃和王卫明，2010）。

目前，人们对生物安全的认识还局限于狭义的概念。主要原因是国际上对此还没有一个统一的认识。但是目前一些发达国家，如澳大利亚、新西兰和英国等，在实际管理中已经应用了生物安全的广义内涵，并且将检疫作为保障国家生物安全的重要组成部分（胡隐昌等，2005）。

本书认为，生物安全的概念处于不断发展和完善的过程，生物技术的发展、生态环境的压力，以及人口健康和国家安全的需求从不同侧面不断丰富和完善着生物安全的内涵。因而，我们选取的定义应当是能广泛地涵盖涉及人口健康、社会可持续发展和国家安全（无论是军事安全还是经济安全）的人为或者非人为生物因素的影响。从这个角度而言，我们应采取广义的生物安全概念，即应当把生物安全看做是国家安全的重要组成部分，指与生物有关的人为或非人为因素对国家社会、经济、人民健康及生态环境所产生的危害或潜在风险，以及对这些危害或风险进行防范、管理的战略性、综合性措施。一般认为，人为的、非人为的生物因素包括自然界天然的生物因子、转基因生物和生物技术^①，见表 1-2。

表 1-2 人为或非人为生物因素

自然界天然的生物因子	转基因生物	生物技术
动物、植物、微生物	转基因动物、转基因植物和转基因微生物	生物技术的滥用有可能对人类健康、生态环境以及社会、经济造成严重危害，已经成为国际社会一个重大的安全问题
由微生物特别是致病性微生物所导致的安全问题，如生物武器、生物恐怖、重大传染病的爆发流行等，是人类社会所面临的最重要和最现实的生物安全问题	转基因生物安全问题正日益受到国际社会的广泛关注	人们在利用生物技术造福人类的同时，也可能带来意想不到的安全问题（如转基因食品、基因治疗技术等）

第二节 生物安全问题的内容

生物安全问题是伴随着生物经济发展而在近年来为国内外环境法学者与生命法学者所共同关注并重点研究的一个重要问题。然而，作为研究生物安全法的逻辑起点，生物安全问题的概念却一直没有在国内外学术界达成一致看法。有学

^① 中国科学院. 生物安全不等于生物物种安全. http://www.cas.cn/jzd/jfk/jxzktx/200207/t20020710_1725295.shtml [2008-11-13]

者认为,生物安全问题就是指在转基因生物体的实验研究、中间试验、规模化生产、市场化过程中,因转基因生物体释放、生产、使用和处置不当而可能对人类赖以生存和发展的自然生态环境构成难以估量的风险(柯坚,2001)。现在一般认为,生物安全问题是指出于人类不当活动干扰、侵害、损害、威胁生物种群的正常发展而引起的问题,包括生物、生态系统、人体健康和公私财产受到污染、破坏、损害等问题(蔡守秋,2002)。

生物武器的使用或生物恐怖袭击导致大批人群感染,或大面积农作物减产绝收、经济动物大量死亡等都属于生物安全问题的范畴(郑涛和黄培堂,2012)。因此,生物安全问题主要表现为以下几个方面。

(1) 传染性疾病(infectious diseases)的巨大危害。传染性疾病是指由各种病原体所引起的一组具有传染性的疾病(袁冬梅,2007)。它包括人类传染病、动物传染病和植物传染病,其中人类传染病是最重要的生物安全问题。目前,传染病居于全球死亡病因的首位。病原体通过某种方式在人群中传播,常造成传染病流行,对人们的生命健康和国家经济建设具有极大的危害性(Daszak and Cunningham, 2000)。一方面,原有病原体不断地变异,或产生抗药性,或增加毒性,或重新流行;另一方面,新传染病不断被发现(赵吉春,2014)。根据传染病出现时间的不同,可以将传染病分为新、旧两种类别。旧传染病是指历史上出现过的,并且广为人知的流行性疾病,如鼠疫(黑死病)、霍乱、天花、疟疾、流感等;新传染病是指新被确认、发现或是在现今条件下新产生的流行性疾病(陆忠伟,2003)。目前,引起民众大规模恐慌的流行性疾病,基本上都属于新型传染性疾。因此,新型传染病对人类威胁更大。

(2) 生物武器和生物恐怖的潜在威胁。生物武器是利用细菌、病毒等致病微生物以及各种毒素和其他生物活性物质来杀伤人、畜和毁坏农作物,以达成战争目的的一类武器。它传染性强,传播途径多,杀伤范围大,作用持续时间长,且难防难治(刘建飞,2007)。因此,制止生物武器在全球范围的扩散是国际社会面临的重大挑战之一。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,其主要原因包括三方面:一是一些国家和地区可能仍在继续研究和发展生物武器;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,生物恐怖已经对国际安全构成了现实威胁(马文丽和郑文岭,2004)。另外,生物技术的非和平应用也大大增加了生物武器的潜在威胁和生物恐怖的巨大风险。

(3) 生物技术的误用或负面作用。生物技术的误用或负面作用主要表现为:

一是人们在开发利用生物技术时，有可能会出现意想不到的安全问题；二是生物技术的误用也可能带来很大的安全隐患；三是生物技术的非道德应用。限于科学技术水平，现阶段我们只能严格防范，而无法完全杜绝生物技术的负面作用（吴东等，2010）。

（4）生物资源及生物多样性面临的威胁。从生物安全的角度，这种威胁主要来自三个方面：一是外来物种的入侵，指生物物种由原产地通过自然或人为的途径迁移到新的生态环境的过程，其过程可分为四个阶段，即侵入（introduction）、定居（colonization）、适应（naturalization）和扩散（spread）；二是生物资源的流失；三是前述转基因活生物体的环境释放（杨京平和卢剑波，2002）。

（5）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面积人群感染（张忠心，2011）。实验室感染事件不仅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，甚至可造成环境安全事故（如危害物的泄漏、排放等）和社会安全事故（如危险品的逸出、丢失等），危及更广大群众的健康和生命安全（王俊丽等，2013）。1941年，美国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氏杆菌的灰尘而引发了实验室相关布鲁氏杆菌感染^①。另据英国专家统计，44%的口蹄疫疫情是因实验室和疫苗生产企业中病毒逃逸引起的^②。实验室生物安全问题还可能直接涉及国家安全。2001年，美国“9·11”事件后又遭受“炭疽事件”，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，发现45例感染者，其中5人死亡^③。

（6）食品安全。1974年11月，联合国粮食及农业组织（Food and Agriculture Organization, FAO）在世界粮食大会上通过了《世界粮食安全国际约定》，该约定从食品数量满足人们基本需要的角度，第一次提出“食品安全”的概念^④。经过近40年的发展，现在，“食品安全”的含义包含以下三个方面：从数量的角度，要求人们既能买得到、又买得起需要的基本食品；从质量的角度，要求食品的营养

① A historical overview of Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories di luisa Infante. <http://www.diritto.it/materiali/transnazionale/infante.html>[2012-11-2]

② 中国科学院. 确保奥运期间无实验室生物安全事故. http://www.cas.cn/zt/jzt/kyzt/kjay/mtbd/200808/t20080805_2665126.shtml[2008-8-5]

③ 广东省动物疫病预防控制中心. 实验室生物安全事件选编. http://www.gdahsi.org/news/1000_46_1001_411.html[2011-2-10]

④ World Food and Agriculture Situation. <http://www.fao.org/docrep/meeting/007/F5340E/F5340E03.html> [1974-11-1]

养全面、结构合理、卫生健康；从发展的角度，要求食品的获取注重生态环境的保护和资源利用的可持续性。引发食品安全问题的因素成千上万，食品从原料的种植、养殖、生长、收获、捕捞、屠宰、采购、加工、运输、贮存、销售到食用前等过程的各个环节中，都有可能被引入或产生某些有毒有害物质，从而使食品的营养或质量安全性降低，进而对人体产生不同程度的危害（Grunert, 2005）。因此，食品安全问题是一个系统工程，需要全社会各方面的积极参与才能得到全面解决。

总的来说，生物安全问题主要包括传染病、生物威胁和生物恐怖、生物技术的误用和负面作用、生物资源及生物多样性面临的威胁、微生物学实验室的安全隐患、食品安全等方面的内容，见表 1-3。

表 1-3 生物安全问题的基本内容

生物安全问题	内容
传染病	原有病原体不断变异，或产生抗药性，或增加毒性，或重新流行；新传染病不断出现
生物武器和生物恐怖	利用细菌、病毒等致病微生物以及各种毒素和其他生物活性物质来杀伤人、畜和毁坏农作物，以达成战争、恐怖威慑的目的
生物技术的误用或负面作用	在开发利用生物技术时，有可能出现意想不到的安全问题；生物技术的误用也可能带来很大的安全隐患；生物技术的非道德应用
生物资源及生物多样性面临的威胁	一是外来物种的入侵；二是生物资源的流失；三是转基因活生物体环境释放
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面积人群感染
食品安全	食品从原料的种植、养殖、生长、收获、捕捞、屠宰、采购、加工、运输、贮存、销售到食用前等过程的各个环节中，都有可能被引入或产生某些有毒有害物质，从而使食品的营养或质量安全性降低，进而对人体产生不同程度的危害

第三节 生物安全问题的特点

生物安全属于非传统安全，它与军事安全、政治安全以及经济安全等传统安全有所不同，生物安全问题具有其自身的特点，包括威胁传播的跨国性、高难度防扩散性、影响的潜伏性和连带性，以及内容的交叉性等。

第一，生物安全威胁传播的跨国性。在经济全球化背景下，各国间的贸易日趋频繁，旅游业日益扩大，国际人口流动率不断攀升，这就大大增加了许多病原体在全球范围传播的可能性。传染性强的流行性疾病能够通过患者的流动快速传播到全球各地，使得与疫区接壤的国家和地区、拥有国际机场的每一个国家都有爆发疫情的危险；交通枢纽地带和人口密集的城市爆发疫情的可能性更大（陆忠