视　点

不确定性边界：全球生物安全治理的内生困境

贺刚 吴文成

【内容提要】随着生物技术和治理措施的发展，全球生物安全治理的相关问题不仅没有得到有效解决，反而呈现出全球生物威胁日益增多的趋势，进而形成了经验性困境。传统意义上的治理进程将生物安全视为边界确定的、相互独立的各个小领域，并对其“分而治之”。实际上，生物安全本身属于一种纠缠性安全，其各安全主体和所属边界、治理手段、治理知识框架都具有模糊性、流动性和不确定性，充斥着更深层次的结构性困境。随着全球治理的深入，当前生物安全的含义已经从单纯强调通过强行的控制力塑造生物安全的边界，寻求生物安全的确定性，发展到将“生物安全”视为在不断变化的制度和公共价值观内的一种多层面和偶发反应。从“不确定性边界”的概念出发，系统研究全球生物安全治理经验性困境背后的结构性困境，能够更合理地回应当前全球生物安全治理面临的现实问题。

【中图分类号】D523.29　【文献标识码】A

【文章编号】2095-1094（2023）01-0120-0017

【关　键　词】生物安全　安全困境　非传统安全

【作者简介】贺刚，法学博士，外交学院国际关系研究所副教授；吴文成，法学博士，外交学院《外交评论》编审，北京对外交流与外事管理研究基地研究员。

【基金项目】外交学院“习近平新时代中国特色社会主义思想”研究专项项目“习近平外交思想引领下的北京城市外交研究”（项目编号：3162022XSX01）阶段性成果。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

从历史来看，疾病对全球治理的进程和发展有着重要影响，但时常被政治领域的研究学者所忽视[①]。传统国际安全与全球治理中的生物安全威胁主要来源于战争期间拥有生物武器的国家，直到 21 世纪初，由于国际社会对非传统安全和非国家行为体关注度上升，公共卫生问题逐步被纳入安全议题。联合国开发计划署在 1994 年的《人类发展世界报告》中提出了“人类安全”的概念，标志着国际社会对安全内涵的认知出现变化，在主体上更加关注个人、社区所面临的威胁，在威胁来源上更加注重非军事威胁和自然威胁[②]。随着科学和技术的进步、新疾病的出现、全球化和犯罪性质的变化，生物威胁逐渐被视为对国际安全的一种挑战，生物安全成为国际议程中的重要课题与研究领域。与之对应的是，全球生物安全治理路径也发生了改变，从宏观关注转向微观层面，生物技术的双重用途、科学家个人的技术伦理、全球流行疾病的“安全化”与防控等成为全球生物安全治理的新要素。当前全球生物安全治理存在哪些困境，为什么会存在这些困境？这是我们在构建生物安全治理体系之前需要研究的问题。

一、生物安全的含义

作为一个重要的非传统安全问题，生物安全的定义依据其情境和用途各不相同。一方面，人们希望建立一个精确且一致同意的定义。但另一方面，相对宽泛的定义可以使生物安全的概念用途更广泛、可塑性更强。世界卫生组织（WHO）和联合国粮食与农业组织（FAO）共同制定的生物安全定义是目前使用较为广泛的权威定义，认为生物安全是分析和管理人类、动物和植物的生命、健康以及环境所面临风险的一种战略和综合举措[③]。生物安全包括食物安全、人畜共患病、动植物病虫害、生物技术及基因改造活生物体及其产品（例如转基因生物）的传入和释放以及外来入侵物种的传入和管理等。可见，生物安全作为一个包括农业可持续性、公共卫生和环境保护（包括生物多样性）的整体概念，其最终目标是

① Jared Diamond，*Guns*，*Germs*，*and Steel*：*The Fates of Human Societies*，New York：W. W. Norton，1999，p. 319；William H. McNeill，*Plagues and Peoples*，New York：Anchor，1998. p. 19；Hans Zinsser，*Rats*，*Lice*，*and History*，New York：Little，Brown，1963.

② Human Development Report 1994:New Dimensions of Human Security，p.22. https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr1994encompletenostatspdf.pdf

③ FAO . FAO Biosecurity Toolkit. Food and Agriculture Organization of the United Nations，Rome，Italy: 2007. Biosecurity Principles and Components. Part. 1. p.3.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

加强国家能力，保护人类健康、农业生产系统以及依赖于该系统的人和产业。

从学科领域来看，格里高利·科布伦茨（Gregory D. Koblentz）认为生物安全“在不同学科具有不同的含义”。科布伦茨区分了生物安全的四种含义：第一，生物安全主要涉及对动植物健康和生物多样性的威胁，这些威胁可能对人类健康产生间接影响。第二，为应对生物恐怖主义的威胁，20 世纪 90 年代末出现了生物安全的第二个概念。伴随着 1972 年《禁止生物武器公约》的出台，生物安全被定义为保护微生物制剂免受盗窃、转移或故意滥用，也包括防范实验室生物安全威胁。第三，随着生物技术的不断发展，生物安全的第三个概念是对双重用途研究风险的监督。生物安全的范围从单纯关注病原体生物，扩展到包括可用于创造新的病原体生物或活性化合物的技术，如合成生物学、系统生物学、基因治疗等，上述技术在一定程度上可为设计先进的生物武器创造“机会”。因此，这类生物安全概念更加注重科学家自身的道德及其研究产生的知识和技术风险，认为这些都是生物威胁的潜在来源，强调加强科学家的责任感。第四，随着人们对生物安全的认识更加全面，生物安全的概念逐渐丰富。因此，美国国家科学院将生物安全定义为“防止无意、不当或恶意使用有潜在危险的生物制剂或生物技术的行为，包括开发、生产、储存或使用生物武器以及新出现的流行病”①。这一定义包括了疾病暴发的人为和自然来源、病原体和生物技术造成的威胁以及人类、植物和动物面临的生物脆弱性②。这在一定程度上反映了 20 世纪 90 年代中期出现的“人类安全”议程，该议程主张扩大“国家安全”的构成范围，不仅包括预防国家之间的战争威胁，还包括国家内部和国家间的个人安全③。俄罗斯学者 Г. Г. 奥尼先科等人认为，生物安全是居民（个人、社会、国家）通过生存环境（生产、社会经济、地缘政治基础设施、生态系统）免受生物危险因素直接和 / 或间接影响的保护状况。生物危险因素包括：可能对人类健康、农业动物和园艺产品、植物或植物产品造成损害的任何种类、种族、生物类型的致病生物（包括微生物、动物、

① Gregory D. Koblentz，Biosecurity Reconsidered：Calibrating Biological Threats and Responses，International Security，2010，no. 4；NAS. Globalization，Biosecurity and the Future of the Life Sciences. Committee on Advances in Technology and the Prevention of their Application to Next Generation Biodefense Threats. National Research Council. Washington，DC：National Academies Press，2006，p. 32.

② See Christopher F. Chyba，Towards Biological Security，*Foreign Affairs*，2002，no. 3; Andrew J. Grotto and Jonathan B. Tucker，*Biosecurity: A Comprehensive Action Plan*，Washington，D.C.: Center for American Progress，June 2006; David P. Fidler and Lawrence O. Gostin，*Biosecurity in the Global Age: Biological Weapons，Public Health，and the Rule of Law*，CA: Stanford University Press，2007，p.4.

③ Patrick F. *Walsh. Intelligence and Intelligence Analysis*. Abingdon，UK: Routledge，2011，p.10.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

植物、受污染的生物、生态病原体、流行病、附生植物）[①]。

在国际关系领域，尤其是在国际关系的传统观点中，最初生物安全并未被视为国际安全问题。但是，随着全球化的发展和安全议题的增加，气候变化、有组织犯罪、恐怖主义等非传统安全问题逐渐被纳入国际安全的范围。同时，人们认识到涉及国际安全的行为体不仅有民族国家，而且还包括国际组织、机构和个人。因此，非国家行为体的安全也成为重要的关注对象，生物安全正是在这种趋势下被“安全化”（securitization）的问题之一。2000 年 1 月 10 日，联合国安理会开会讨论国际和平与安全的新威胁，会议的唯一目的是审查艾滋病对非洲的影响，并在 6 个月后通过了一项决议，认识到艾滋病毒 / 艾滋病的蔓延可能对社会所有部门和各级产生破坏性影响，如果不加以制止，可能对稳定和安全构成威胁。这是安理会第一次把公共卫生问题作为对国际安全的威胁来处理。

国际上对生物安全立法工作的特别重视始于 1992 年 6 月巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会，此次大会签署的两个纲领性文件《21 世纪议程》和《生物多样性公约》均专门提到了生物技术安全问题。2000 年 2 月，美国国家安全委员会首次将艾滋病列为国家安全威胁。此后一系列事件包括 2001 年“9 • 11”恐怖袭击以及美国炭疽攻击事件、2003 年传染性非典型肺炎（SARS）和 H5N1 流感疫情的威胁等，使全球更加强烈地意识到自然或人为的生物安全事件对国家和国际安全的威胁[②]。2004 年，联合国应对威胁、挑战和变化的高层委员会呼吁加大力度应对传染病和生物恐怖主义等生物安全挑战。2005 年，联合国时任秘书长安南提醒安理会注意任何威胁国际和平与安全的大规模传染病暴发。2006 年，美国国家安全战略将大规模流行疾病列为对国家安全的威胁，与恐怖分子获取核武器、生物武器和化学武器属于同一类别。2013 年，俄罗斯发布了《俄罗斯联邦 2025 年前及未来化学和生物安全政策原则》总统令。该总统令认为，俄罗斯生物安全形势取决于国家是否做好了防范大规模生物安全事件的准备；现有的、新发的以及复发的生物威胁是对俄流行病学、兽医学、植物卫生学的重大挑战，也是对国家安全的威胁；必须改善国家调控措施，将危险生物的负面影响减至可接受程度等[③]。生物安全逐渐发展成影响全球的国际安全议题。

① Онищенко Г. Г.，Смоленский В. Ю.，Ежлова Е. Б. Актуальные проблемы биологической безопасности в современных условиях. https://vestnikramn.spr-journal.ru/jour/article/viewFile/115/54

② David P. Fidler，From Synergies to Tragedies: 9/11，Terrorism，and Pathogenic Threats. https://www.thinkglobalhealth.org/article/synergies-tragedies-911-terrorism-and-pathogenic-threats

③ 董映璧：《俄罗斯依法构建国家生物安全体系》，载《科技日报》2020 年 6 月 8 日。

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

值得注意的是，随着全球治理的深入，当前生物安全的含义已经从单纯强调通过强行的控制力塑造生物安全的边界，寻求生物安全的确定性，发展到将“生物安全”视为在不断变化的制度和公共价值观内的一种多层面和偶发反应。例如，凯茜娅·巴克（Kezia Barker）认为，生物安全治理不应被当作一个“事件”，而是应当作为一个持续的过程来处理。巴克从新西兰的生物安全实践出发，认为新西兰对于金雀花的生物安全治理措施和制度产生了一种复杂的可渗透的控制边界，这些治理制度之间并不是僵化的，而是灵活的、多变的，能够对不确定生物实体的时空、地理变化以及不断变化和相互竞争的价值进行灵活反应[①]。

二、全球生物安全治理的历史领域与经验性困境

由于生物安全具有明显的实施主体，不同的主体造成了不同的生物威胁来源，全球生物安全的治理方式和治理制度的制定主要围绕生物安全主体进行。格雷戈里·科布伦茨从主体角度对生物威胁的来源进行了分类，主要包括国家、非国家和自然三类主体[②]。在国家行为体方面，从历史上看，某些国家的生物战计划和生物武器被视为对国际安全的主要生物威胁。在非国家行为体方面，恐怖分子和罪犯等非国家行为体也开始寻求获取和使用生物制剂并作为潜在的生物武器展开生物攻击。此外，从事传染病和生物技术研究的科学家提出了两种非国家行为体的生物风险，即在实验室意外释放病原体以及可能被恶意使用的知识或技术。在自然类主体方面，自然的微生物进化和人为影响的病原体进化是生物威胁的主要来源。结合全球生物安全的实施主体，历史上全球生物安全的治理主要围绕生物武器、生物犯罪与恐怖主义、病虫害与大流行疾病、生物技术滥用等四个领域进行。值得关注的是，虽然全球生物安全治理在各领域都取得了有效进展，构建了相应的国际制度和国际规范，但各领域都存在不同程度的经验性困境。

第一，关于生物武器的国际治理。在生物武器阶段，生物安全主要受战争和冷战的影响。德国和日本在第一次世界大战期间就拥有生物武器的生产能力，但这类武器的生产规模较小。然而，在第二次世界大战结束时，微生物学的发展

① Barker Kezia. Flexible Boundaries in Biosecurity: Accommodating Gorse in Aotearoa New Zealand. *Environment and Planning A: Economy and Space*，2008，no.7.

② Gregory D. Koblentz，Biosecurity Reconsidered: Calibrating Biological Threats and Responses. *International Security*，2010，no.4.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

和生物制剂气溶胶技术（aerosol technology）的进步，使那些发展生物制剂的国家更容易将其“武器化”，成为偏好性更强和更致命的作战武器选择[①]。20 世纪 40—70 年代，美苏两国为防范彼此的生物安全威胁，制订了以国家为基础的生物武器计划，主导了这一时期的全球生物安全框架。对此，马克·科特佩特（Mark G. Kortepeter）和杰拉尔德·帕克（Gerald W. Parker）在 1999 年对生物武器进行了分类和清单梳理，认为病原体、危险毒素以及破坏农作物的病菌是生物武器的三大来源，提出需要建设适当的监测系统和实验室来查明病原体，并提高公共卫生和医疗能力，以应对可被“武器化”的生物病原体带来的威胁[②]。

国际上禁止生物武器制度的制定主要基于 1972 年的《禁止生物武器公约》（简称《公约》）[③]。它的基础是承认使用生化武器是一种令人憎恶的战争行为，因此是被禁止的。与此同时，和平利用生物科学被视为一项合法的事业。和平利用生物科学具有一定的条件限制。当然，由于并不是所有国家都加入了该公约，同时该公约也没有对缔约国必须履行的义务进行强制规定与核查，公约缺乏普遍约束性。《公约》的确立表明，和平利用生物科学是公约缔约国的合法义务，防止生物武器的威胁或使用也是一种合法的义务。

根据《公约》第四条规定的内部化规范，缔约国必须在国内实现对《公约》的制度化，并防止在其领土上进行《公约》禁止的活动。但是，如何做到这一点留待缔约国解释。因此，《公约》存在两个主要的弱点：缺乏核查原则以及缺乏明确实施该制度的规则和程序。为了弥补这些缺陷，各缔约国分别于 1986 年和 1991 年在第二届和第三届“生物武器公约审查会议”上商定并提出信任建立措施（CBM）。但是，正如《公约》建立信任措施提交的数据摘要显示，建立信任措施的执行情况很差[④]。

第二，关于生物恐怖主义与生物犯罪的治理。20 世纪 90 年代中期，各国开始将注意力从传统的生物威胁概念（国家支持的常规生物武器计划）转移到非国家行为体对生物制剂的使用上，这主要涉及恐怖分子参与的生物恐怖主义与生物

① Seumas Millerand Michael J. Selgelid. Ethical and Philosophical Consideration of the Dual-use Dilemma in the Biological Sciences. *Science and Engineering Ethics*，2007，no. 4.

② Mark G. Kortepeter and Gerald W. Parker，Potential Biological Weapons Threats. *Emerging Infectious Diseases*，1999，no.4.

③ 《禁止细菌（生物）及毒素武器的发展、生产及储存以及销毁这类武器的公约》，https://www.un.org/zh/disarmament/wmd/biological.shtml

④ Iris Hunger，Confidence Building Needs Transparency: A Summary of Data Submitted Under the Bioweapons Convention's Confidence.http://www.biological-arms-control.org/publications/hunger_CBM.pdf

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

犯罪[①]。这种变化与国际安全环境的改变和生物技术的发展有着密切联系。首先，1995 年东京奥姆真理教（Aum Shinrikyo）地铁袭击事件、2001 年炭疽事件等生物恐怖袭击事件成为当时全球关注的主要安全事件，提升了人们对生物恐怖主义和生物犯罪的认知。其次，到 20 世纪 90 年代末，生物技术和人类基因组计划（human genome project）等生物科学领域的不断发展也引起了一些国家政策制定者的担忧，认为这种技术在心存恶意的人手里可能会导致灾难性的生物攻击[②]。此外，生物技术及其基础研究的双重使用性质（可用于和平与军事目的）使不法分子否认和掩盖其非法活动的成本更低，增加了预测此类威胁的困难程度[③]。“9·11”事件后，国际安全环境和威胁来源发生了变化，全球对非国家行为体和非传统安全的关注度持续上升，而生物犯罪就是其中一个新的领域。生物犯罪涉及不同领域，但它们的共同点是非国家行为体将生物制剂用作武器进行敲诈、谋杀或牟利，这区别于生物恐怖主义中常见的政治动机。赛斯·卡鲁斯（Seth Carus）认为，与生物恐怖主义相比，生物犯罪攻击往往是针对个人或小群体，使用简单的传播手段，例如食品污染、使用蓖麻毒素伤害他人或向受害者非法注射病原体等[④]。保罗·南丁格尔（Paul Nightingale）认为，要防止生物恐怖主义或科学技术被滥用，需要制定更有效的技术安全政策，同时也要注重技术创新带来的正面效应[⑤]。2002 年初，美国发生炭疽恐怖袭击事件后不久，世界卫生组织秘书处为筹备第 55 届世界卫生大会撰写了一份题为《蓄意使用生物和化学制剂造成伤害》的报告[⑥]。报告指出，为了应对此类事件，该组织将“加强各级公共卫生疾病的预警系统，以发现并应对可能故意造成的疾病。实际上，国际上对生物犯罪与生物恐怖主义的治理一直以来都以世界卫生组织为中心，该组织力图使各国在疾病监测方面采取相应的措施，在能力建设方面进行合作，并在发生故意引起的流行病时相互帮助”[⑦]。同时，世卫组织还拟定了预防蓄意散播流行病的方案，主要包括国际协调与合作、加强防范和应对蓄意使用生物制剂的国家能力、对疾病的公共卫生防范以及对故

① Edward M. Spiers. *A History of Chemical and Biological Weapons*. London: Reaktion Books, 2010, p. 127.

② NRC. *Biotechnology Research in an Age of Terrorism*. Washington, DC: National Academies, 2004, p. 12.

③ Edward M. Spiers. *A History of Chemical and Biological Weapons*. London: Reaktion Books, 2010, p. 156.

④ W. Seth Carus. *Bioterrorism and Biocrimes: The Illicit Use of Biological Agents Since 1900*. Washington, DC: National Defense University, 2001, p. 37.

⑤ Caitríona McLeisha and Paul Nightingale, Biosecurity, Bioterrorism and the Governance of Science: The Increasing Convergence of Science and Security Policy. *Research Policy*, 2007, no. 10.

⑥ WHO Document. https://apps.who.int/iris/handle/10665/78476

⑦ Fifty-fifth World Health Assembly. https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA55/ewha5516.pdf

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

意使用生物制剂的防范等[①]。但是，因西方国家与发展中国家在应对生物安全威胁上的结构性矛盾以及生物技术的伦理治理等问题，世卫组织在这一领域的治理成效存在较多不足。

第三，自然大流行疾病的国际治理。改善公共卫生的国际合作始于 19 世纪中期，1948 年世界卫生组织的建立标志着当代国际公共卫生制度的诞生[②]。世卫组织主要以疾病为导向制定相关政策，并以《国际卫生条例》的规范为基础向成员国进行授权和互动。世卫组织成员同意为共同的公共卫生政策制定两项规范。首先，同意向世卫组织通报《国际卫生条例》所涵盖的疾病暴发情况。最初有六种疾病受这一通报规范的约束：天花、斑疹伤寒、回归热、霍乱、疟疾和黄热病。1981 年在修订了《国际卫生条例》后减少了须通报疾病的数量。《国际卫生条例》的主要目标是确保在最大程度上防范疾病的国际传播，同时尽量减少对世界贸易和交通的干扰[③]。其次，《国际卫生条例》要求各国在港口和机场采取某些公共卫生措施，以防止病毒和疾病的跨国传播。但正如大卫·费德勒（David P. Fidler）总结的那样，“《国际卫生条例》并未能在全球范围大规模实现其目标，主要是因为成员国没有普遍遵守《国际卫生条例》的要求”[④]。

在病虫害防治方面，外来入侵物种（invasive alien species，IAS）的引入被广泛认为是一种严重的威胁，是继栖息地丧失之后对生物多样性最严重的威胁因素之一。外来入侵物种不仅包括哺乳动物和爬行动物等，还包括杂草、昆虫、真菌、疾病、寄生虫和其他病原体。外来入侵物种可能是有意引入，也可能是偶然引入，引进的媒介范围十分广泛。因此，国际法律和管理方面的应对措施主要集中在设法减少外来入侵物种进入某一地区的风险（入境前管制），控制外来物种进入某一地区后的移动和扩散，或在物种到达和建立后消灭它们（入境后管制）。防止包括害虫、疾病和其他生物在内的入侵物种的引入和传播，不仅对粮食安全和农业健康十分重要，而且与减少生物多样性丧失直接相关，但是，防止外来入侵物种与促进国际“贸易自由”是存在结构性矛盾的。

① WHO，Preparedness for the Deliberate Use of Biological Agents: A Rational Approach to the Unthinkable. https://www.who.int/publications/i/item/preparedness-for-the-deliberate-use-of-biological-agents-a-rational-approach-to-the-unthinkable

② Javed Siddiqi，*World Health and World Politics:The World Health Organization and the UN System*，London：Hurst & Company，1995，p. 14.

③ World Health Organization，International Health Regulations. http://www.who.int/csr/ihr/en

④ David P. Fidler，*SARS，Governance and the Globalization of Disease*，Basingstoke：Palgrave Macmillan，2004，p. 35.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

第四，生物技术风险的国际治理。随着不同风险等级的生物实验室在世界各地的建立，人类对危险病原体的研究取得了丰富的成果，但也增加了生物技术的风险。生物制剂盗取与生物技术的双重用途风险成为当下全球生物安全的主要威胁来源。此外，生物技术风险还与生物专家的个人意图和专业能力、DNA 身份盗窃有关[①]。对此，凯瑟琳·罗兹（Catherine Rhodes）评估了当前与现代生物技术管理有关的国际规则效用，在国际生物技术风险治理领域主要有四类国际规则：《关于禁止在战争中使用窒息性、有毒或其他气体和细菌战争方法的日内瓦议定书》《关于禁止发展、生产和储存细菌（生物）及毒素武器和销毁此种武器的公约》《禁止在军事上或任何其他敌对情况下使用环境改变技术公约》《关于禁止发展、生产、储存和使用化学武器及销毁此种武器的公约》。罗兹认为这些国际规则并没有形成一套有效的治理程序，是碎片化的，主要原因在于它们都是在不同的时代和历史背景下发展起来的，同时在很大程度上是相互独立的[②]。

生物技术滥用主要涉及双重用途问题。双重用途（dual-use）是一个通用术语，指可以用于和平和军事目的的技术和产品。这个问题在不同的科学领域普遍存在，包括导弹武器、化学和有毒物质工业以及核技术。由于历史原因，日本长期以来一直对核技术的双重用途十分敏感。例如，早在 1955 年日本就制定了《原子能基本法》，涉及民主、自主和透明发展核技术等关键概念，表达了日本和平利用原子能的想法。使用“双重用途研究”（DURC）这一概念是为了使人们认识到生物科学和生物技术既可以用于有益的目的，也可以用于蓄意的攻击。生物科学技术中的大部分进展都存在潜在的双重使用风险，成为全球生物安全治理的一个重要领域。

在国际治理层面，根据《禁止生物武器公约》（BWC）构建的多方国际论坛是讨论和处理双重用途问题的主要国际平台之一。但实际上，“研究”一词很少出现在《禁止生物武器公约》的官方文件中，这种现象一直延续到 21 世纪初。“双重使用”首次出现是在 2008 年的《禁止生物武器公约》缔约方会议报告中[③]。报告对缔约方生物研究工作的行为准则进行了规定，认为缔约方需要警惕潜在的生

① Marc Goodman and Andrew Hessel. The Bio-crime Prophecy:DNA Hacking the Biggest Opportunity since Cyber Attacks. https://www.wired.co.uk/article/the-bio-crime-prophecy

② Catherine Rhodes，*International Governance of Biotechnology:Needs，Problems and Potential*，London:Bloomsbury Publishing，2010，p.49.

③ Biological Weapons Convention，Report of the 2008 Meeting of States Parties. https://meetings.unoda.org/bwc-msp/biological-weapons-convention-meeting-states-parties-2008

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

物技术滥用，评估本国的双重使用潜力。2012 年缔约方会议报告明确使用了“双重用途研究”一词，表示支持加强缔约方对双重用途研究的监督，同时不妨碍为和平目的进行的知识和技术交流[①]。但是从 2015 年起，缔约方会议对“双重用途研究”的关注逐渐变少，年度报告只是对这个问题进行讨论，没有达成任何新的共识[②]。

值得注意的是，世卫组织和联合国教科文组织也参与了国际层面生物技术滥用的治理。2013 年 2 月 26—28 日，世卫组织在瑞士日内瓦就“双重用途研究”举行非正式磋商会议，会议确定了与“双重用途研究”相关的关键问题和关注点，明确了解决这些问题的现有管理方法和现实差距，探讨了解决差距的可能行动和机制[③]。联合国教科文组织则在生物伦理问题上发挥着主导作用，但并没有积极参与“双重用途研究”的后续讨论[④]。

三、不确定性边界与全球生物安全治理的结构性困境

从上文分析得知，全球生物安全治理从历史发展来看，虽然国际层面的安全治理已经触及生物安全的各主要领域，并且取得了一定成效，但每个领域都存在经验层面的问题和困境，这导致生物安全治理的很多历史问题迟迟未能解决。经验层面的治理困境具有一定的特殊性，影响生物安全各领域内的治理成效。达拉什（Limor Samimian-Darash）和沙皮拉（Hadas Henner-Shapira）等人提出，由于生物安全不是一个单一的领域，而是反映了不同的治理和安全环境，需要发展一个细微的分析概念来解释和反映其复杂性，为此，他们建议将生物安全概念化为一个“边界对象”[⑤]，能够代表不同的安全动态以及在不同的科学社会状态背

① Biological Weapons Convention，Report of the 2012 Meeting of States Parties. https://meetings.unoda.org/bwc-msp/biological-weapons-convention-meeting-states-parties-2012

② Biological Weapons Convention，Report of the 2015 Meeting of States Parties. https://meetings.unoda.org/bwc-msp/biological-weapons-convention-meeting-states-parties-2015

③ World Health Organization，Report of the WHO Informal Consultation on Dual Use Research of Concern. https://www.who.int/publications/m/item/report-of-the-who-informal-consultation-on-dual-use-research-of-concern

④ Simone Scholze，Setting Standards for Scientists: For Almost Ten Years，COMEST Has Advised UNESCO on the Formulation of Ethical Guidelines. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16819454/

⑤ 边界对象被定义为科学对象，它既驻留在几个相互交叉的社会世界中，又满足每个社会世界的信息需求。它们同时具有具体与抽象、特殊与一般、惯例化与定制化。See Susan Leigh Starand James R. Griesemer. Institutional Ecology，Translations and Boundary Objects：Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology，1907-39. *Social Studies of Science*，1989，no. 3.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

景下促进生物安全问题解决的方案[①]。作为一种“边界对象”，生物安全类似一种媒介物，联系着两个或多个不同实践场景，其边界具有不确定性和模糊性[②]。克里斯蒂安·艾恩马克（Christian Enemark）则认为，生物安全困境是全球生物安全治理中不容忽视的问题，而由于生物安全的不确定性边界，当前全球生物安全治理追求安全的目标可能导致好的结果，也可能导致糟糕的结果发生，同时选择实施一种特定的安全行为也可能产生糟糕的结果，因此生物安全治理具有较多的不确定性[③]。艾恩马克强调，关注和研究生物安全的困境能够帮助我们理解因生物安全实践所产生的不同价值观和利益之间的矛盾，而在哪些价值和利益应该从属于其他价值和利益的问题上，可能会出现生物安全的结构性困境[④]。实际上，从安全研究角度来看，生物安全也是一种纠缠性安全（entangled security）。斯特凡·埃尔贝（Stefan Elbe）和杰玛·巴克兰-梅里特（Gemma Buckland-Merrett）认为，如果我们要更深层次地研究安全问题，就必须采用一种不同的方法，而不是从预先确定安全的含义和边界开始[⑤]。总之，不确定性边界的属性使生物安全领域存在多种结构性内生困境，其中最为凸显的不确定性边界主要体现在生物科学知识的边界、生物安全治理的边界和生物安全防御的边界等方面。

（一）生物科学知识的不确定性边界：双重用途困境

双重用途困境是生物安全领域一个重要的结构性困境，且长期存在，难以消除，究其主要原因在于生物科学知识的使用存在不确定性边界。一方面，生物科学知识是民用生物技术发展的基础，在病毒研究、流行病防控、疫苗开发等领域造福于民；另一方面，在无监管的情况下，生物科学知识也能用于生物武器制造、生物恐怖主义技术、违反生物伦理的技术等领域。科学知识层面的边界模糊性和不确定性极大地增加了国际社会面临的生物安全风险。

2002 年纽约州立大学石溪分校的研究人员从零开始，人工合成了一种活的脊髓灰质炎病毒。根据互联网上公布的脊髓灰质炎病毒核糖核酸（RNA）基因组图谱，研究人员将邮购的相应脱氧核糖核酸（DNA）链条拼接在一起，就制造出

① Limor Samimian-Darash，Hadas Henner-Shapira，and Tal Daviko. Biosecurity as a Boundary Object：Science，Society，and the State. *Security Dialogue*，2016，no. 4.

② Ibid.

③ Christian Enemark. *Biosecurity Dilemmas: Dreaded Diseases，Ethical Responses，and the Health of Nations*. Washington，DC：Georgetown University Press，2017.

④ Ibid.

⑤ Stefan Elbeand Gemma Buckland-Merrett. Entangled Security：Science，Co-production，and Intra-active Insecurity. *European Journal of International Security*，2019，no. 2.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

一种能使老鼠瘫痪和死亡的新病毒。2002 年发表在《科学》杂志上的研究结果显示，研究人员制造这种病毒是为了发出警告：恐怖分子可以在不获取自然病毒的情况下制造生物武器。类似的技术可能会制造出天花或埃博拉病毒[①]。在某些情况下，出于善意的科学研究成果既可以用于正当目的，也可以用于有害目的，这就产生了被广泛称为“双重用途困境”的局面。现实中，“双重用途”的案件逐年增多，引发了人们对生物科学知识研究两用性质的争论。

双重用途困境的形成存在诸多原因，但以下三个方面原因值得关注：1. 缺乏严格评估出版物安全风险的审查机制。在审查问题上，国际社会普遍依赖于生物科学界的自愿自治审查原则，但由于科学家普遍缺乏安全研究方面的培训，且缺乏评估出版物安全风险所需的专业知识，容易造成生物技术的扩散和滥用。2. 双重使用困境涉及安全与科学进步之间的价值冲突。如果具有重要科学意义的双重用途研究被发表但同时又与安全性发生冲突，则不应将二者都置于绝对优先地位。在发生冲突的情况下，应在两者之间取得平衡。但鉴于科学家发表论文具有重要的自我利益关系，科学家的价值观很可能会偏向于科学而不是安全。3. 双重用途研究缺乏伦理指导。双重用途困境的本质涉及的是道德和伦理价值[②]。但是，大多数关于双重用途困境的争论主要在科学和安全专家之间展开，而不是伦理学家[③]。生物伦理学主要关注对人类和动物等研究对象的伦理保护，抑或是遗传学的伦理研究，较少提及双重用途研究带来的问题[④]。因此，未来，对于双重用途研究和管理重要的是进行更多的伦理研究并加强审查机制建设。

（二）生物安全治理的不确定性边界：全球生物安全协调治理与国家主权的困境

世界贸易组织和世界卫生组织等国际机构认为全球贸易可能会引入外来物种进而对各国和各地区带来生物安全风险，因此允许各国政府在主权范围内使用必要的生物安全措施来保护人类、动物或植物的生命或健康[⑤]。但这些措施有一定

① Robin Orwant. Scientists Build Polio Virus from Scratch. *New York Times*, July 11, 2002.

② Seumas Miller & Michael J. Selgelid. Ethical and Philosophical Consideration of the Dual-use Dilemma in the Biological Sciences. *Science and Engineering Ethics*, 2007, no. 3.

③ Michael J Selgelid. A Tale of Two Studies: Ethics, Bioterrorism, and the Censorship of Science. *Hastings Center Repor*, 2007, no. 3.

④ Shane K Green, Guidelines to Prevent the Malevolent Use of Biomedical Research. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 2006, no. 4.

⑤ Robert Black and Kireeva Irina, International Biosecurity Frameworks to Protect Biodiversity with Emphasis on Science and Risk Assessment, in Stewart Lockie and David Carpenter, eds., *Agricutture, Biodiversity and Markets: Livetihoods and Agroecotogy in Comparative Perspective*, London: Routledge, 2009, p. 77.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的限制，因为它们的适用不得构成“对贸易的变相限制”。实际上，由于贸易和生物威胁的扩散性，生物安全治理的边界不仅仅局限于一国的内部，更重要的是需要各国之间的协调治理，这就形成了生物安全治理边界的模糊性和不确定性，在全球范围内规范生物安全并协调各国自主的生物安全政策与更自由的国际贸易事项之间产生了一种潜在的紧张关系和结构性困境。

世贸组织 2009 年通过《实施动植物卫生检疫措施的协议》（简称 SPS 协议）对成员国贸易协定内的动植物保护做出补充规定[①]。协议第 5 条建议，应使用相关国际机构制定的风险评估技术来确定与贸易相关的生物安全风险，并制定保护措施以减轻贸易带来的生物安全风险。与此同时，该协议还要求，尽量减少因生物安全理由对贸易施加不必要的、武断的、科学上不合理的或变相的限制[②]。因此，风险评估技术和程序主导了世贸组织的国际生物安全治理实践，通过世贸组织争端解决程序接受审查和整改，目的是鼓励以客观、科学为基础的风险评估和贸易便利化替代所谓的主观猜想和贸易保护主义。但现实中，各国为了保护本国生态环境和生产、发展利益，特别是农业部门的生产和发展利益，通常会严格限制进口高生物风险或倾销性的农产品和食品[③]。所以，贸易自由化与生物安全风险带来的贸易保护又成为国际贸易中的主要障碍之一。

此外，国际生物安全治理与国家主权的困境还体现在审查制度方面。《禁止生物武器公约》的签订已有 40 多年的历史，但各国在预防生物武器犯罪化的协调方面并没有跟上生物技术发展的步伐，缔约国普遍较难遵守《公约》关于国内审查和执行的规定，也未能使生物武器的发展和使用与国内刑法处罚取得统一。大多数发展中国家更关注自身的发展利益，这些国家的生物安全法规仅以国际《生物多样性公约》及《卡塔赫纳议定书》为基础制定，主要涉及对病原体的处理、运输和使用等方面的管理，较少对实验室中使用的病原体以及自然发生的流行病进行管理。对于这些国家来说，在其领土上造成严重损失的传染病是一个更加紧迫的问题，而对生物武器的研制和使用定罪则关注较少。此外，发展中国家普遍缺乏对生物风险的认识、物质资源和基础设施不足、缺乏足够的专门技术知识和

① SPS 协议是在 1996 年世贸组织成立的同时制定的。See WTO，Understanding the WTO Agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures. https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsund_e.htm

② Alan MacLeod，Marco Pautasso，Mike J. Jeger & Roy Haines-Young，Evolution of the International Regulation of Plant Pests and Challenges for Future Plant Health，*Food Security*，2010，no. 1.

③ Vaughan Higginsand Jacqui Dibden，Biosecurity，Trade Liberalisation and the (anti)politics of Risk Analysis: the Australia-New Zealand Apples Dispute，*Environment and Planning*，2011，no. 2.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

人员培训，导致这些国家缺乏适当的资源来履行全球生物安全治理责任。执行全球生物安全治理制度和条例的方法在不同国家具有不同的效果，主要原因在于许多国家没有实际且统一的核查制度和相应的国家能力。

生物安全的未来将部分取决于各国政府、国际组织、私营部门和非政府组织之间不断加强的协调与合作，要实现这种程度的合作，就需要有一个共同的框架来评估生物威胁所造成的风险，并对此制定合理的政策。

（三）生物安全防御的不确定性边界：生物防御与生物安全的困境

生物袭击事件的发生和影响通常是全球性的，在大多数情况下，国家为抵御生物攻击进行的生物防御不会造成其他问题和溢出效应。但是，国际关系中的“安全困境”同样存在于国际生物安全的防御领域，当 A 国拥有特定技术或进行特定活动时，实际上可能会无意威胁到 B 国，出于对 A 国的恐惧和不确定性，B 国以此做出最坏的设想，采取行动来加强自己的安全，进而形成“安全困境”。具体到生物安全领域，国家间彼此的不信任和恐惧以及生物威胁来源的多样化使生物安全防御面临较大的不确定性，其结果可能是双方持续争夺生物技术优势，生物武器扩散和生物攻击的可能性也会增加，这样的困境是持久的也是结构性的。

安全困境的存在使一国的生物防御手段容易被他国误读，进而加剧国际生物安全环境的恶化。一个国家用生物技术进行攻击性的应用实验，或者声称这样做是为了防御目的和学术科研，但实际上如果该国越接近能够使用生物武器或生物攻击的程度，其他国家感受到的威胁也越大。

生物安全防御的不确定性边界还表现在对大流行疾病的“安全化”与过度反应之间。现实中，国际社会对某些罕见的生物威胁进行风险评估是较为困难的，国家、恐怖分子或犯罪分子使用生物武器的事件，造成大量人员伤亡的实验室事故或者新的病原体造成的大流行疾病等情况毕竟为数不多，生物专家对这些新发事件和病原体的理解通常是不完整的，当面对这种不确定性时，许多专业分析人士会给这些威胁贴上高风险的标签，进而使这些事件被过度安全化。

实际上，人们往往更害怕那些涉及“被迫卷入、不分群体和隐形”的风险，同时又对危害机理缺乏认识。因此，人们通常会过高估计这种风险的频率和严重性，使整个社会被迫对其进行“安全化”，形成某种事实上的安全问题，并对其做出过度反应。这不仅会浪费社会资源，而且会分散对其他潜在威胁的注意力。例如，当全球卫生界把注意力集中在“亚洲、H5N1 毒株和禽鸟”作为流感病毒

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

疫情大流行的源头时，却忽略了对“北美、H1N1 和猪”的关注，但这些才是 2009 年 H1N1 流感病毒疫情大流行的实际源头。因此，如何在生物防御和生物安全间找寻平衡，是生物安全治理中一项重要议题。

四、结语

当下，全球生物安全形势总体上处于从相对温和向相对严峻转变的过渡期。在全球生物安全治理领域，不断凸显的各种生物安全危机正在挑战国际社会的协调机制。与此同时，全球生物安全治理内生的困境进一步加剧了国际社会的政治分裂和紧张局势。本文从生物安全的不确定性边界概念出发，系统分析了当前全球生物安全面临的主要经验性困境及其形成的历史原因，确立了全球生物安全治理研究的一个重要视角，进一步丰富对生物安全治理概念的理解。未来针对不确定性边界视域下的生物安全及其治理措施，值得学界持续跟进，以期构建一个成熟的理论框架，并推动相关应用研究。

（责任编辑 靳会新 刘阳）

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Границы неопределенности: эндогенная дилемма управления глобальной биобезопасностью

Хэ Ган, У Вэньчэн

【Аннотация】С развитием биотехнологий и мер управления, связанные с этим вопросы управления глобальной биобезопасностью не только не решаются эффективно, но и наоборот, демонстрируют тенденцию к увеличению глобальных биологических угроз, что, в свою очередь, сформировало эмпирическую дилемму. Процессы управления в традиционном смысле рассматривают биобезопасность как небольшие, отдельные и независимые друг от друга области с определенными границами, над которыми осуществляется регулирование. В действительности, биобезопасность сама по себе является своего рода запутанной сферой безопасности, ее различные субъекты безопасности и их границы, методы управления и фреймы знаний об управлении — все расплывчато, изменчиво и неопределенно, а также наполнено более глубокими структурными дилеммами. С углублением глобального управления текущее содержание биобезопасности эволюционировало от простого формирования ее границ посредством принудительного контроля и стремления к ее определенности до взгляда на биобезопасность как на многослойную и случайную реакцию в рамках постоянно изменяющейся системы и общественных ценностей. Исходя из концепции "границ неопределенности", системное изучение структурных дилемм, стоящих за эмпирическими дилеммами управления глобальной биобезопасностью, может более рационально ответить на текущие практические проблемы, с которыми сталкивается управление глобальной биобезопасностью.

【Ключевые слова】биобезопасность; дилемма безопасности; нетрадиционная безопасность

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

Uncertain Boundaries: The Endogenous Dilemma of Global Biosecurity Governance

He Gang, Wu Wencheng

Abstract: With the development of biotechnology and governance measures, the related problems of global biosecurity governance, however, have not been effectively solved and thus has formed an empirical dilemma. Traditional governance usually emphasizes the specificity of each area of biosafety and seeks certainty of governance within each domain. Biosecurity is therefore seen as encompassing several independent areas with certain boundaries. In fact, biosecurity itself is an entangled security. Its security subjects and their boundaries, governance methods, and governance knowledge frameworks are ambiguous, fluid, and uncertain, and are full of deeper structural dilemmas. With the deepening of global governance, the current meaning of biosecurity has evolved from simply shaping the boundaries of biosecurity through forced control and seeking the certainty of biosecurity, to a multifaceted and episodic response within changing systems and public values. Starting from the concept of "uncertain boundary", to systematically study the structural issues behind the empirical dilemma of global biosecurity governance can more reasonably respond to the current practical problems facing global biosecurity governance.

Keywords: biosecurity; security dilemmas; non-traditional security

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net