

附录1 基于DPSEEA模型构建的评价体系中各指标的阐释
Appendix 1 Explanation of each index in the evaluation system

驱动力(D)

1. **气候变化, 尤其是温室气体排放。**气候变化对生态环境和人类健康均会造成一定影响。例如极端天气事件(干旱、洪水)直接影响生态系统健康以及供人类使用的生态系统产品和服务的生产力和可用性。气候的长期变化也会影响生态系统的生存能力和健康, 影响植物、病原体、动物分布的变化, 进一步增加了人畜共患病的风险。

2. **人口自然增长率。**人口增长会加剧生态环境负担。

3. **全球贸易以及人员、货物的流动。**贸易交往不再仅限于传统货物, 野生动植物贸易成为可能, 生物犯罪与生物恐怖主义行为有了可乘之机。

4. **人均 GDP 增长率。**经济的增长加快了贸易往来。

5. **生物技术发展。**例如合成生物学的发展, 一方面推动了公共卫生和能源领域的发展, 另一方面也对生物安全造成一定侵害, 尤其是社会经济生物安全(Kalupa, 2017)。另外, 生物技术既是生物医学研究和药物生产等民用活动的材料和技术同时也可以用来生产生物武器, 对国家安全利益将产生不可逆转和不可估量的影响。

压力(P)

6. **农业农药、化肥施用量。**化肥、农药的使用虽然有利于提高粮食生产, 但是化肥的使用会造成土壤酸化、板结, 不利于植物健康发展。农药的喷洒会造成微生物减少, 也增强了某些病原体毒素的抗药性, 从而也会对生物多样性和生态环境产生影响。

7. **土地用途变化的速度、变化面积百分比、变化程度。**土地用途的不断变化致使物种栖息地单一化、物种丧失, 加剧了生态环境的脆弱性, 进而增强了环境对疾病的敏感度。

8. **城市人口密度。**城市化发展改变了人类的居住环境, 水质污染、废物管理不善、卫生设施不健全、拥挤的生活为危险生物因子在人群中快速传播提供了便利。

状态(S)

9. **记录在案的外来入侵物种截获数量。**主要反映外来入侵物种的状况。

10. **森林、草原覆盖率。**主要反映生态系统多样性状况。

11. **陆地及海洋保护区面积。**主要反映生物栖息地状况。

12. 按生态系统类型分列的保护区覆盖的关键生物多样性区域(key biodiversity areas)的比例。主要反映生物栖息地状况。

13. 粮食、农业植物和动物遗传资源数量。主要反映遗传多样性状况。

14. 当地品种被分类为受危(包括极危、濒危、易危)、近危或受威胁程度未知的比例。主要描述物种多样性状况。

15. 使用不安全管理的饮用水服务的人数和易接触不安全食物的人数占总人口的百分比。主要反映人类健康状况。

接触(E1)

16. 在危险生物环境条件下工作的人员占总工作人口的百分比。从总体层面反映社会稳定的状态。

17. 生物实验室个人防护设备数量及不当使用次数。从总体层面反映社会稳定的状态。

影响(E2)

18. 国家红色物种名录指数。总体反映濒危物种的数量和变化, 反映状态(S)对生物个体和生物多样性的影响。

19. 因外来物种入侵导致濒危或灭绝的物种数量及程度。说明外来物种入侵对生态系统的影响。

20. 由抗生素耐药细菌引起血流感染的比例。直观反映生物风险对民众健康的影响。

21. 每 100,000 人经由水传播、媒介传播或食物传播疾病爆发的发病率、死亡率。直观反映生物风险对民众健康的影响。

22. 人畜共患病暴发的发病率、死亡率。直观反映生物风险对民众健康的影响。

23. 经由水传播、媒介传播或食物传播疾病发生的频率。评价生物风险对社会稳定及国家安全经济利益所产生的具体影响。

24. 人畜共患病暴发的频率。评价生物风险可能对社会稳定及国家安全经济利益所产生的具体影响。

行动(A)

25. 生物安全法律法规体系健全水平(包括生物安全指南、公共卫生应急准备和响应计划)。生物安全法律法规体系主要由生物多样性相关、突发公共卫生事件相关、生物科技监管和生物实验室管理相关法律法规构成, 同时也包括具有指导意义的生物安全指南、公共卫生应急准备和响应计划。“健全水平”一方面描述的是法律法规体系的完整程度, 即基本涵盖生物安全所需规制的事项, 当前随着基因工程、人工智能、大数据、纳米技术的发展, 许多新型生物犯罪方式仅能适用诸如非法经营罪、以危险方法危害公共安全罪等口袋罪规制, 容易出现罪责刑不符合的现象。另一方面描述的是法律法规之间的协调程度。《生物安全法》的

出台, 为生物安全保护提供了基本框架, 但是其也存在一定问题, 突出表现为与其他法律法规之间的衔接层面。将生物安全法律法规体系健全水平作为评价生物安全评价指标之一, 有利于推动积极完善立法, 为生物安全提供坚实法治保障。

26. 生物安全所涉违法犯罪行为的打击力度。生物安全作为维护国家自身安全与利益的一种能力和状态, 对所涉违法犯罪行为的打击力度是衡量国家对生物安全保护力度的一项重要指标。根据《生物安全法》第九章“法律责任”的规定, 生物安全所涉违法犯罪行为涉及民事、行政与刑事三层责任。其中以行政处罚、治安处罚、刑事责任追究、民事赔偿为主要责任方式。因此, 在对该指标进行衡量时, 可参考民事案件、行政案件立案率, 生物恐怖行为案件立案率与破案率等数据。

27. 生物安全各部门机构协调机制的建立和完善程度。《生物安全法》第十条、第十一条、第十二条原则性地说明要建立生物安全工作协调机制。生物安全涉及生态环境、农业、卫生健康、科技、外交等多个方面, 涉及多个部门的职能, 一方面, 生物安全需要多部门协调配合以确保其实现; 另一方面, 既要实现“安全”目的, 同时也应推动生物技术的发展。如何协调安全与发展二者之间的关系, 如何实现投入维护生物安全的资源效益最大化, 同样需要生物安全各部门协调机制的完善。故将该指标作为评价生物安全的指标之一。

28. 符合规定标准的生物实验室数量和百分比。一方面, 符合规定标准是指生物实验室设置需要满足以下条件: 一是有明确的规章制度, 对实体安全、人员安全、生物材料控制和问责、转移安全以及信息安全等方面均要有规定; 二是工作人员均接受过正规的培训; 三是生物实验室安全准则和条例定期审查和更新; 四是实验室服务协调机制已建立和完善, 包括卫生机构将标本均送至实验室检验的机制、消毒去污和控制病媒的协调机制; 五是有一份定期更新的专家名单, 可应对重大传染病和动植物疫情(该标准来源: 由专家小组及上述数据报告综合获取。但不可否认, 随着社会发展, 该标准会发生一定变化, 但是该指标仍可作为参考依据)。

29. 生物安全人才数量及密度。从人力资源角度评价生物安全, 专业的人才才是维护生物安全的重要组成部分。生物安全领域交叉性的趋势要求国家必须提升人才培养能力, 培养专业型人才和综合型人才。一方面, 我国参与生物风险评估工作的兼职人员较多, 专职人员相对较少, 一定程度上会造成评估的结果有较大偏差、评估内容无法有效反映生物安全风险。另一方面, 生物安全常常涉及多个学科领域, 需要培养综合型人才, 因此将人才的数量及密度作为评价生物安全的指标。最后, 生物产业包括生物医疗、生物医药、生物农业、生物环保、生物制造、生物能源。

30. 对生物产业和基本卫生部门的官方援助及其他途径投资总额。从财力资源角度评价生物安全。资金是维护生物安全不可或缺的一部分, 官方的投入和其他途径的投资一定程度反映该地区的财力保障水平。

董媛媛 (2021) 基于 DPSEEA 模型构建生物安全评价体系: 以深圳市为例. 生物多样性, 29, 1530–1538.
<http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2021234>

31. 疫苗覆盖的目标人群比例。疫苗接种覆盖率是指在某一地区接种疫苗的人群占该地区总人口的比例。该指标能够反映对突发公共卫生事件的防范程度。

32. 生物安全的宣传教育普及率。随着人类活动对生态系统的影响逐渐加强, 对生物多样性和生态系统服务价值的认识和教育越来越重要。将生物安全的宣传教育普及率作为评价指标之一有利于提升政府对民众生物安全宣传教育的重视程度。

参考文献:

Kalupa NH (2017) Black biology: Genetic engineering, the future of bioterrorism, and the need for greater international and community regulation of synthetic biology. *Wisconsin International Law Journal*, 34, 952–980.