



# 处于十字路口的生物科学： 工业生物技术与《名古屋议定书》\*

## 引言

工业生物技术在过去5年里成熟起来。科学和技术的发展，加之对气候变化和能源危机的关切，以及对更高效、成本效益高和环保制造流程和产品的关心，使这一部门出现迅速增长。许多行业的大小公司都在建立伙伴关系，制造生物燃料、生物化学品、生物塑料以及诸如小吃食品、球鞋、化妆品、牛仔裤、汽车、医药、维生素和电子产品等各种消费品。等各种消费品。

工业生物技术公司热衷于产生自微生物的新的酶和代谢物，特别是能够经受温度、pH和压力等工业制造条件的酶和代谢物。少数公司在具有物种高度多样性、独特生态位和极端环境的领域中进行探索。但大多数公司是通过现有的收集或从本公司的地盘内获得材料。这方面和各部门一样，一个重大的发展是数千个微生物基因序列的出版，以及研究人员数字化转移遗传资源的能力。

## 什么是工业生物技术？

工业生物技术是将生物技术应用到化学品、材料和生物能源的生态效益高的生产和加工上。工业生物技术利用微生物和酶的极强的能力、其多样性、效能和特殊性，制造化学品、食品和饲料、纸浆和纸张、纺织品、汽车、电子产品和特别是能源等部门的产品。

- ▶ 工业生物技术用在多种行业内，包括化学品、塑料、食品和饲料、清洁剂、纸浆和纸张、电子产品、汽车、纺织品、生物加工催化剂和石化燃料。

## 全球市场

- ▶ 2010年，全球利用工业生物技术所制造物品的年收入估计在650至780亿美元之间，包括石化燃料。
- ▶ 2010年，乙醇和生物柴油行业的批发总值为564亿美元，预计到2020年将增至1,128亿美元。
- ▶ 2010年，全球工业酶市场为33亿美元；在6.6%增长率的情况下，预计2015年收入44亿美元。
- ▶ 最大工业生物技术部门在美国、欧洲和亚洲。
- ▶ 世界各国政府在工业生物技术方面实行奖励措施和给予支持，在近年来的扩张方面，特别是在石化燃料领域发挥了重大的作用。

- ▶ 全世界最大的能源、化学品、食品、医药和其他公司近年来都接受了工业生物技术，导致与小型工业生物技术（或合成生物学）公司建立的伙伴关系激增。

## 研究和发展

- ▶ 中小型公司受到经济危机的打击尤其严重；随着风险资本的枯竭，很多中小型公司通过削减研发竭力减少现金净支出率。

\* 有关该部门的更多信息和参考资料，请登录[www.cbd.int/abs](http://www.cbd.int/abs)查阅Sarah A. Laird编写的处于十字路口的生物科学的关于工业生物技术行业的政策简报。



- ▶ 除了私人部门外，政府的研究和学术机构也进行生物技术的研发。这些团体随后与私人部门合作，将研究结果和新技术商业化。
- ▶ 但是，与其他石化燃料领域相比，工业生物技术的研发经受经济危机风暴的能力更强。工业生物技术的研发比生物医药的研发成本低和风险少，近年来科学和技术的进展、政府的批准和奖励措施以及大公司关注的增加，都帮助推动了新一轮的研究和商业关注。

## 科学和技术的进展

- ▶ 过去十年里，研究人员获取能够将负责次级代谢物的生物合成的酶编码的基因的能力有了重大进展。“基因组发掘”或元基因组学让研究人员能够在土壤或水的取样中直接对基因进行研究，而无需培养有机物。
- ▶ 全基因组排序已变得“普通、快速和相对廉价”，公共文献中的全细菌基因组已达到数千个。
- ▶ 目前，基因材料可以通过数字转移；现已有可能在某一国家收集材料，通过互联网在一天之内将其送往另一国家的某一实验室。

## 获取遗传资源的要求

- ▶ 工业生物技术公司对微生物中发现的新酶感兴趣，但它们大多数是通过内部或外部的收集获得材料；只有少数公司在国外进行收集，而传统知识的使用十分有限或根本不存在。
- ▶ 一些公司通过在具有物种高度多样性、极端环境或独特生态位的领域进行收集，寻找遗传多样性。
- ▶ 被称为极端生物的微生物尤其让当今的研究人员感兴趣。微生物存在于热液喷口、沙漠、洞穴、深海的冷泉、盐湖等极端环境中 and 南极洲的冰川下环境中。这些微生物生活的环境同工业流程所需要的环境相类似。

## 《名古屋议定书》：应对科学、技术、政策和市场变化

尽管工业生物技术行业中很多人不知道《生物多样性公约》和《名古屋议定书》，但知道《生物多样

性公约》的公司都表达了同其他部门类似的关切，即获取遗传资源需要有明晰性和简化的程序，最好是在各地区之间进行过协调，同时也需要负责获取和惠益分享的政府部门更好地了解这一部门的科学、技术和企业现实。《名古屋议定书》对这些和其他的关切的回应是：

**帮助研究人员和公司跟上获取和惠益分享法律** – 除了在国际一级支持像获取和惠益分享信息交换所（第14条）那样的信息分享机制和工具外，《名古屋议定书》鼓励各国政府制定信息传播和外联方案，并帮助研究人员查清并遵守精简后的获取和惠益分享程序。

**法律确定性和明晰、可付诸实施的条例** – 困难、耗时日和官僚化的规章和批准程序，以及在从一些国家获取遗传资源问题上没有法律确定性，是寻求获取的一些工业生物技术公司所关切的问题。《名古屋议定书》要求缔约方指定获取和惠益分享问题国家联络点，提供关于取得事先知情同意和达成共同商定条件以及一个或一个以上负责准予获取的国家主管当局的信息（第13条）。

**建设政府的能力** – 《议定书》第22条还要求建设有效执行《议定书》的能力，包括制定和实施获取和惠益分享立法、谈判共同商定条件和改进研究能力以便对遗传资源开展研究。第21条还规定，缔约方应采取措施提高对于遗传资源、与遗传资源相关的传统知识以及相关的获取和惠益分享问题的认识。

**确定获取和惠益分享措施所涉范围和活动** – 《议定书》适用于《生物多样性公约》第15条范围内的遗传资源（第3条）。此外，《议定书》还澄清道（第2条(c)款），“‘利用遗传资源’是指对遗传资源的遗传和（或）生物化学组成进行研究和开发，包括通过应用《公约》第2条定义的生物技术”。在制定本国获取和惠益分享措施，特别是涉及对遗传资源利用情况的监测时，各国政府还不妨虑及，关于遗传资源的信息常常是通过数字传输的。

**应对科学和技术进展** – 执行《议定书》的进程为各国政府提供了更新和修订关切获取和惠益分享战略以适应重大的新科学、技术和企业现实的机会。对于工业生物技术行业的了解立理解度尤其很低，影响这一部门并且与获取和惠益分享相交叉的现有法律和政策框架常常很不完全，而且没有跟上近年的快速发展。

