

文章编号: 1004-0374(2011)09-0825-01

· 序 言 ·

合成生物学的科学内涵和社会意义

——合成生物学专刊序言

赵国屏

(中国科学院上海生命科学研究院植物生理生态研究所, 合成生物学重点实验室, 上海 200032)

合成生物学 (synthetic biology) 的产生和快速发展, 是人类对生命现象系统认知和深刻探索之后合乎逻辑的必然结果; 同时, 也是 20 世纪末和 21 世纪初, 学科交叉迅猛发展的必然结果。顾名思义, “合成生物学”就是用人工合成的方法, 对现有的、天然存在的生物系统进行重新设计和改造, 或者通过人工的方法, 创造自然界不存在的“人造生命”。因此, 在人工设计的指导下, 采用正向工程学“自下而上”的原理, 对生物元件进行标准化的表征, 建立通用型的模块, 在简约的“细胞”或“系统”底盘上, 构建人工生物系统并实现其运行的优化。**这就是合成生物学的工程学内涵。**当然, 从本质上来说, 合成生物学是在分子水平上对生命系统的重新设计和改造, 基因工程、代谢工程、蛋白质工程等技术是其核心的技术手段。因此, 在一定意义上, 可以认为合成生物学也就是生物技术在基因组时代的延伸。但是, 这种延伸是有质的飞跃的, 一方面, 合成生物学是在全基因组和系统生物学知识基础上的有目标地设计、改造, 乃至重新合成生命体系的工程化生物技术; 另一方面, 合成生物学将原有的生物技术上升到了工程化、系统化和标准化的高度, 并正在学科交叉和技术整合的基础上, 孕育技术创新的飞跃。**这就是合成生物学的生物技术内涵。**同时, 合成生物学从其发端到现在的实践乃至将来的

发展, 还有另一层重要的内涵, 就是与“自上而下”的系统生物学相辅相成, 从“合成”的理念和策略出发, 研究生物和生命系统的运行规律。**这就是合成生物学的科学内涵。**上述三个内涵, 全面反映了合成生物学的工程技术本质和科学理论本质。只有从这三个方面去认识合成生物学, 才是完整的。

当然, 合成生物学在最近几年中的快速发展, 在一定意义上说, 主要是因为它是更高级版本的生物技术, 并已取得了一些令人瞩目的研究成果, 预示着合成生物学在人类社会发展中可能发挥的不可估量的创新潜力。今天, 我们既要看到合成生物学的科学意义, 更要看到其工程技术意义, 还要看到它的产业意义。这三层意义的综合将会为人类社会的科学、技术和经济的发展带来不可估量的影响; 未来合成生物学带给人类的, 将是一个实实在在的科学技术革命。

为了适应合成生物学发展的形势, 本期《生命科学》组织了一期“合成生物学专刊”, 从上述三个内涵和三层意义上向广大科学工作者比较全面地介绍了合成生物学的现状并展望其今后的发展。希望在阅读之后, 人们既能体会其科学技术创新之潜力, 又能感受其长远发展之艰难。让我们大家一起努力, 从这万里长征的第一步迈起, 把今天的这一个研究热点踏踏实实地引向明天一个创新学科的成功。