

DOI: 10.13376/j.cblls/2019046

文章编号: 1004-0374(2019)04-0323-02

· 序言 ·



邓子新, 微生物分子遗传学家, 中国科学院院士, 发展中国家科学院院士。上海交通大学教授, 生命科学技术学院院长, 微生物代谢国家重点实验室主任。兼任中国微生物学会理事长、中国农业生物技术学会副理事长、国际工业微生物遗传学国际委员会 (GIM-IC) 主席、英国皇家化学学会和美国微生物学会 Fellow。现任美国 *ACS Chem Biol* 副主编、*Cell Cheml Biol* 等数十个国内外刊物编委。长期从事微生物遗传学及抗生素生物合成的生物化学和分子生物学研究。主攻放线菌遗传学及抗生素生物合成的化学生物学, 在 DNA 骨架上发现了硫修饰, 并系统地研究了 DNA 硫修饰发生的生物化学机理和生物学意义, 在国际上开创了表观遗传学一个崭新的分支领域, 在国内外学术刊物上发表 300 余篇研究论文, 获得各类奖励/荣誉 20 余项。

合成生物学趁最好时代, 建物致知, 建物致用

邓子新

(上海交通大学生命科学技术学院, 上海 200240)

这是拓新的时代。全球颠覆性科技创新进入空前密集活跃的时期, 新一轮科技革命和产业变革开始重构全球创新版图、重塑全球经济结构。

这是最好的时代。我们比历史上任何时期都更接近中华民族伟大复兴的目标, 我们比历史上任何时期都更需要建设世界科技强国。

这是跨越的时代。被称为“第三次生物技术革命”的合成生物学在现代生物学和化学、分子和细胞生物学、进化系统学、数学、物理学、计算机和工程学、信息学等基础上多学科系统深度交叉融合发展而来, 这一门新兴学科是 21 世纪生物学领域催化原创突破和学科交叉融合的前沿代表。发展迄今, 已在生物能源、生物材料、医疗技术以及探索生命规律等诸多领域取得了令人瞩目的成就。合成生物学的崛起不仅将人类对于生命的认识和改造能力提升到了一个全新的层次, 也为解决人类社会相关的全球性重大问题提供了重要途径。

时代的浪潮滚滚向前, 科学的进展永不停歇。“DNA 双螺旋”的发现催生分子生物学革命, “人类基因组计划”实施催生基因组学革命, “人造生命”的细胞工程催生合成生物学革命。从人工合成结晶牛胰岛素到只含一条染色体的酿酒酵母, 中国科学家日益活跃在合成生物学乃至整个生命科学领域,

成为不可忽视的科研力量。但是, 合成生物学仍然面临科学、技术和伦理等多方面挑战。合成生物学在商业领域的应用前景引起全球各国的高度关注和资助, 美英两国尤为突出。相应的, 美英两国无论在合成生物学研究层面还是应用层面, 都处于世界领先地位。与其相比, 我国的差距仍非常明显。形势逼人, 挑战逼人, 使命逼人。如何把握大势、抢占先机, 直面问题、迎难而上, 瞄准世界科技前沿, 引领科技发展方向, 肩负起历史赋予的重任, 勇做新时代科技创新的排头兵?

建物致知, 让基础研究成为合成生物学科学体系的源头。生物学家在人工设计的指导下, 创造出新的生物分子、调控网络和代谢通路, 有目标地改造生物体, 创造出有益的物质或赋予非自然功能的人造生命体系。与经典分子生物学“假设驱动”和“纠错验证”相比, 合成生物学侧重设计与量化, 采用智能设计、基因合成、网络调控等新技术, 实现生命体系精准化设计与合成再造, 将极大提升对生命本质的认识。打破天然生命界限的创新能力和生物元器件的标准化表征和可设计、可预测的人工生物合成路线是其显著特征。合成生物学基础研究告别“单打独斗”的科研模式, 真正打破科学家之间的“藩篱”和“围墙”, 多学科深度交叉融合, 才能碰触出

颠覆性的成果。

建物致用，让工程科技成为合成生物学产业革命的发动机。合成生物学突破了天然药物发现的瓶颈，设计新的生物合成途径，产生更多天然药物及类似物；可开发快速、灵敏的诊断试剂和体外诊断系统，满足早筛查、临床诊断、疗效评价、治疗预后、出生缺陷诊断的需求；将合成生物学原理与半导体技术融合，发展纳米药物传导递送，将为肿瘤、糖尿病等疾病的高效、精准治疗提供多样化的策略。开发人工合成细菌，直接从太阳获取能量，制造清洁燃料；微生物机器人用来消除水污染、清除垃圾、处理核废料；珍稀资源量产化，合成性能特异的新材料，重要化学品的绿色制造。合成生物学所带来的颠覆性变革，已经或正在不少领域上演，实现了人类对可持续发展的工业生产模式的期待。通过合成生物技术生产维生素E的湖北企业能特科技产值竟在一年间翻了十倍，一跃成为世界第三大维生素E生产厂商，一举填补中国长期没有维生素E完整产业链的空白。用人工酵母细胞合成生物学方法生产抗疟药原料青蒿酸，直接替代从天然植物提取的青蒿素，成本大幅降低，具有稳定而理想的低价优势，可以产生足够的数量来治疗每年3~5亿的疟疾

感染病例，是合成生物学领域目前最成功的产业化案例。

百舸争流，奋楫者先。科技部制定“十三五”生物技术发展专项规划，推动我国从“生物技术大国”到“生物技术强国”的转变，合成生物学成为生物技术领域发展的重点任务之一。国内不少地区正在大力支持相关科技研发和产业发展。一代人有一代人的奋斗，一个时代有一个时代的担当。我们要锲而不舍，勇于创新，要加大研究开发力度的同时，也要做好风险监管，把握合成生物学为中国制造带来的弯道超车的历史机遇。

繁霜尽是心头血，洒向千峰秋叶丹。在我国合成生物学迅猛发展的过程中，我有幸参与其中、共同成长，见证了我国合成生物学不断结出丰硕成果，感佩于我国科学家笃志创新、攻坚克难的探索精神和坚持执着。在《生命科学》编辑部的组织下，我们邀请相关方向的优秀专家，编撰了这期“合成生物学”专刊，以展示我国在此领域的研究成果，展望发展方向和应用前景。感谢各位同仁在百忙之中的积极支持与配合，挂一漏万，在所难免，谨以此为契机，与大家携手共同迈向科技创新之新征程。