

## 序

DOI: 10.12211/2096-8280.2026-004

## 诊疗合成生物学赋能精准医疗

崔宗强<sup>1</sup>, 门冬<sup>2</sup>, 张先恩<sup>3,4</sup>

(<sup>1</sup> 中国科学院武汉病毒研究所, 高致病性病毒与生物安全全国重点实验室, 湖北 武汉 430071; <sup>2</sup> 广州实验室, 广东 广州 510005; <sup>3</sup> 深圳理工大学合成生物学院, 广东 深圳 518107; <sup>4</sup> 中国科学院生物物理研究所, 生物大分子全国重点实验室, 北京 100101)

中图分类号: Q81 文献标志码: A

## Diagnostic and therapeutic synthetic biology empowers precision medicine

CUI Zongqiang<sup>1</sup>, MEN Dong<sup>2</sup>, ZHANG Xian-En<sup>3,4</sup>

(<sup>1</sup>State Key Laboratory of Virology and Biosafety, Wuhan Institute of Virology, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430071, Hubei, China; <sup>2</sup>Guangzhou Laboratory, Guangzhou 510005, Guangdong, China; <sup>3</sup>Faculty of Synthetic Biology, Shenzhen University of Advanced Technology, Shenzhen 518107, Guangdong, China; <sup>4</sup>National Laboratory of Biomacromolecules, Institute of Biophysics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

合成生物学作为融合工程学理念与生命科学原理的前沿交叉学科, 正以“理性设计-精准构建-高效转化”的核心逻辑, 推动生物医学从“被动应对”向“主动设计”跨越。其中, 诊疗合成生物学作为该领域最具临床价值的分支之一, 通过对生物分子、细胞及微生物的模块化设计与工程化改造, 构建可编程、高特异、强靶向的诊疗工具, 为疾病的精准诊断、高效治疗及预后监测提供了崭新的解决方案。

鉴于此, 诊疗合成生物学已被纳入国家重点研发计划“合成生物学”等专项, 政策红利持续释放, 技术创新与临床转化进入“加速期”。从基因线路调控的细胞疗法到可编程的核酸检测平台, 从合成疫苗的快速研发到智能纳米诊疗体系的精准递送, 诊疗合成生物学正突破传统医疗技术的固有局限, 在感染性疾病防控、肿瘤精准诊疗、罕见病治疗等重大健康挑战中展现出独特的价值。为系统呈现我国在该领域的前沿研究成果, 促进学科交叉融合与临床转化应用, 《合成生物学》期刊特组织“诊疗合成生物学”专辑, 收录14篇高质量论文, 涵盖分子诊断技术革新、疫苗设计与递送、细胞与纳米诊疗、生物安全防控等核心方向, 集中展现了诊疗合成生物学“从实验室到病床”的全链条创新成果。

本专辑也试图给出诊疗合成生物学的完整研究图景:

在诊断领域, CRISPR-Cas系统与单细胞技术的融合正突破分子诊断极限, 推动检测体系向单细胞级分辨率与即时化场景迈进; 核酸生物传感、遗传编码探针等工具则持续丰富高灵敏检测的技术路径。

在治疗领域, RNA疫苗的分子设计与智能递送系统(如LNP/VLP)为传染病防控与肿瘤治疗提供了新范式; 蛋白质从头设计、类器官调控等研究则借助人工智能与合成生物学手段, 推动治疗向精准化、个性化发展。

与此同时, 工程菌安全防控、诊疗一体化纳米系统等支撑性研究, 正为技术转化构建可靠的安全边

收稿日期: 2026-02-04 修回日期: 2026-02-05

引用本文: 崔宗强, 门冬, 张先恩. 诊疗合成生物学赋能精准医疗[J]. 合成生物学, 2026, 7(1): 1-2

Citation: CUI Zongqiang, MEN Dong, ZHANG Xian-En. Diagnostic and therapeutic synthetic biology empowers precision medicine [J]. Synthetic Biology Journal, 2026, 7(1): 1-2

界与应用框架，系统性推动诊疗合成生物学从实验室走向临床。

展望未来，诊疗合成生物学将朝着“智能化设计、精准化递送、模块化集成”的方向持续突破。人工智能与合成生物学的深度融合将加速诊疗工具的理性设计效率；微型化、可穿戴检测设备的开发将推动诊断技术向基层医疗与居家场景延伸；细胞疗法、合成疫苗与纳米诊疗的协同创新将为疾病治疗带来更多“根治性”方案。我们期待本专辑的出版能够激发更多跨学科合作，促进精准医学技术进步。



崔宗强，中国科学院武汉病毒研究所研究员。从事病毒学与纳米生物学及合成生物学交叉研究，在单病毒示踪、超高分辨成像及病毒纳米疫苗等方面取得系列创新成果，发表论文100多篇。

E-mail: czq@wh.iov.cn



门冬，广州国家实验室研究员。从事合成生物学、抗体工程与信息科学的交叉研究，在新型生物探针、微流控芯片和生物传感器方面研发了系列创新产品，发表论文50多篇，申请专利50余项。

E-mail: men\_dong@gzlab.ac.cn



张先恩，合成生物学与生物技术专家，合成生物学创新赛主席，深圳理工大学合成生物学院院长、讲席教授，中国科学院生物物理所研究员，中国科学院武汉病毒研究所荣誉研究员，加拿大 Alberta 大学荣誉科学博士，美国医学与生物工程院院士，英国皇家化学会会士。从事合成生物学、生物传感、纳米生物学和分析微生物学交叉创新研究，并用于解决细胞生物学、病毒学、肿瘤生物学的基础科学问题。发表研究论文400多篇，出版学术专著3部，获专利40余项。

E-mail: zhangxianen@suat-sz.edu.cn