科学家构建细胞合成基因新线路

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/38800.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家构建细胞合成基因新线路
。自然界中，复杂生命系统的建立都依赖细胞分化与功能分工。日前，中国科学院深圳先进技术研究院等构建了一种基于重组酶的可编程细胞分化与比例控制平台。该平台就像一个“细胞程序员”，通过“预设规则”，能让单一祖细胞自主生成多种子代细胞，并能定量调控该细胞的分化比例和顺序。

过去，合成生物学已经能够在一定程度上调控细胞行为，但当细胞类型增多时，系统复杂度会迅速上升，同时也缺乏对子代细胞比例的精准控制。如何让一个细胞不仅“会分化”，还能够“按比例分化”，一直是这一领域面临的关键问题。

围绕这一难题，研究团队开发出一套能够引导细胞“分岔选择”的分化装置，如同安上“指示牌”，当诱导信号出现后，细胞会沿不同路径分化，最终形成两类不同命运的子代。

实验显示，这套装置在细菌、酵母和哺乳动物细胞中，均得到了验证，而且两类子代细胞的比例并非完全随机，呈现出稳定的定量关系。

为了进一步实现精准调控，团队对这一装置进行了持续优化，最终将子代细胞的比例调控范围拓展到约0.1%至99.9%——就像一个“细胞调色盘”，想要多少比例的子代细胞，就能调出多少。

此外，团队还建立了一个数学模型，可以根据设计好的“开关”结构预测最终细胞的比例。这意味着，细胞分化从过去更依赖试验摸索，开始走向“可设计、可预测”，这也正是定量合成生物学所强调的核心能力。

基于以上研究，团队进一步构建出一种基于重组酶的可编程细胞分化与比例控制平台。

基于平台，研究人员不仅能够调控细胞分化的结果，还能够进一步设计细胞之间的比例关系和分工方式。团队首先构建了一个“菌群调色板”系统，让祖细胞分化为分别合成不同色素的两类子代，通过调节比例，使整个群体呈现出从深紫到亮橙的连续颜色变化效果。

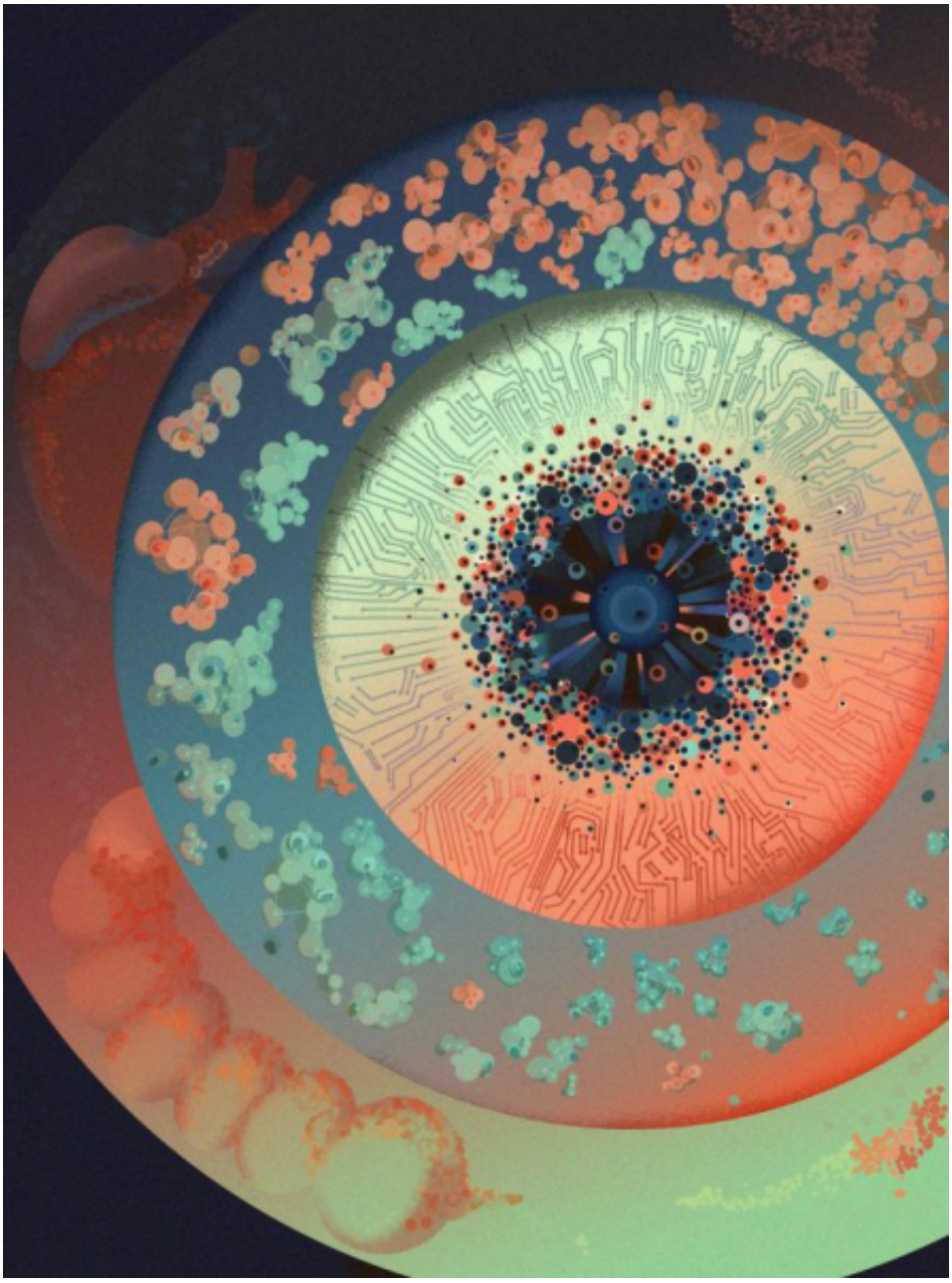
随后，团队又将该平台用于纤维素降解，让不同子代细胞分别承担不同任务，在保持整体效率的同时，显著降低单个细胞承担全部功能的负担。

平台不仅能够让细胞“分出来”，还能让它们“分工合作”，进一步展现出定量合成生物学在复杂细胞群体设计中的应用潜力。

研究首次将复杂多细胞系统中“细胞分化比例”这一关键参数转化为可预测、可计算、可工程化设计的对象，为复杂多细胞系统的理性构建提供了全新方法，有望为活体材料、类器官构建、智能生物制造等领域提供新的技术路径。

相关研究成果发表在《自然》（*Nature*）上。

文章链接



合成基因线路通过重组酶开关和反馈控制，对细胞群体比例进行程序化调控。

研究团队单位：深圳先进技术研究院

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发