

请输入关键字

首页 机构设置 研究队伍 学院 科学研究 合作交流 研究生/博士后 科研支撑 产业化 科学传播 党建与文化 信息公开

首页 > 科研进展

## 科研进展

### 先进院合成生物学领域发现细菌细胞周期控制规律

时间: 2016-12-13 来源: 医药所合成生物学工程研究中心

文本大小: [【大】](#) [【中】](#) [【小】](#) [【打印】](#)

近日, 中国科学院深圳先进技术研究院合成生物学工程研究中心刘陈立研究员团队在细菌细胞周期控制领域取得重要研究进展, 相关论文“Interrogating the E. coli cell cycle by cell dimension perturbations (扰动细胞尺寸探寻大肠杆菌细胞周期)”发表在国际权威学术期刊《美国科学院院刊》(PNAS)上。

合成生物学是近年来发展迅速的新兴交叉学科, 它通过“自下而上”的理念, 由“元件”到“模块”再到“系统”来设计自然界不存在的人工生物系统, 或对已有自然生物系统进行改造、重建, 来满足生物医药工程、工业化生产的需求或回答基础生命科学研究的基本问题, 其最终目的是创造生命。近些年, 科学家们研究获得了大量新的合成生物学元件, 并组装出具有相应功能的基因回路; 但要实现合成生命这一远大目标, 不光需要有足够的“元件”, 同时要求科研人员对生命活动的调控机理有着透彻的理解。设计制造一辆汽车, 需要考虑车的外形和重量、发动机、动力与车的重量是否协调等多方面因素; 同样, 设计创造一个新的细胞, 也要考虑细胞形状和大小、细胞的DNA序列及含量、DNA序列及含量是否与细胞形状大小相协调等多方面因素。然而, 生命科学在上述问题方面的理解深度还远不足以让科研人员像设计生产汽车一样来设计创造符合需求的细胞。细菌是最简单的单细胞生命, 深入了解细菌生命活动的调控机理对实现创造生命这一目标有着积极的意义。

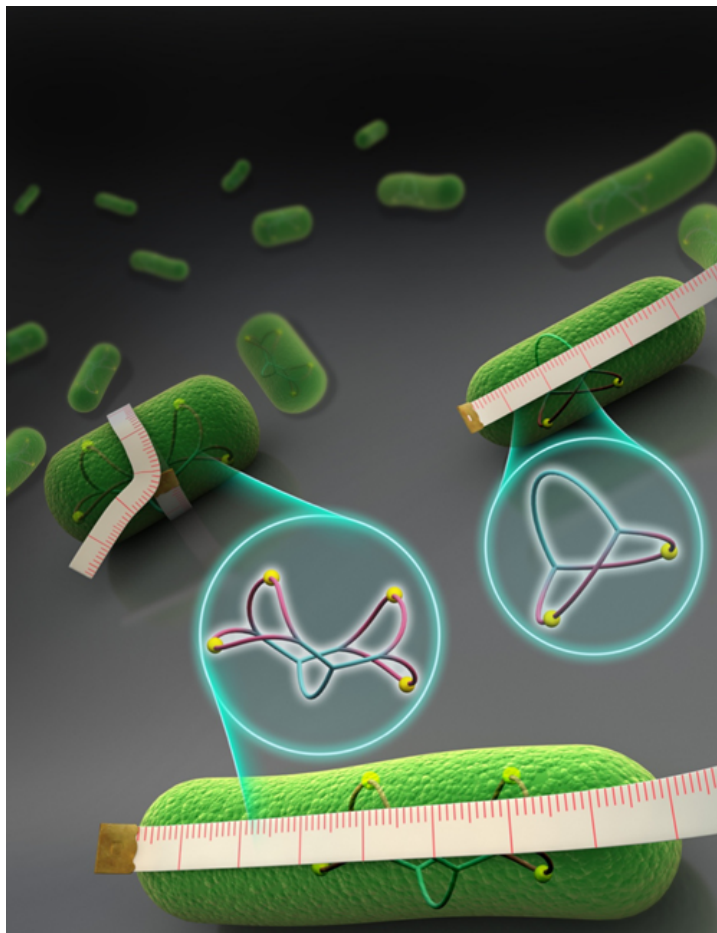
不同物种细胞的基因组序列各不相同, 其细胞形态与大小也各异; 即使基因组序列完全一致的细胞, 其细胞形态与大小也并非一成不变。以大肠杆菌细胞为例, 不同的培养条件下, 其细胞大小的差异可以高达10倍; 细胞越大, DNA就越多。那么细菌是如何协调细胞个体大小和细胞内DNA复制这两个事件的呢? 这个问题已经困扰科学家们60多年。细胞内不同代谢反应相互交织形成了一个极其复杂的调控网络, 生长速率对这一调控网络有着重要的影响, 生长速率的改变通常改变细胞的生理状态, 使问题的分析变得复杂。如果能在维持细胞正常生理状态的前提下对细胞的形态大小进行调整将能更好地回答上述问题。

刘陈立团队将合成基因回路引入细胞中, 解耦天然调控网络, 在正常生理条件下, 通过改变目标基因的表达水平精确定量控制细胞的直径或长度。在此基础上, 他们对细菌细胞是如何协调细胞大小与细胞内DNA复制这一问题进行了探索。研究结果提示: 细胞通过控制DNA复制的起始来协调细胞个体的大小, 二者之间的关系可以用一个简单的数学公式来描述。这一公式具有广泛的适用性, 既可以描述不同生长速率条件下的细胞大小, 也适用于描述细胞直径或长度的扰动后细胞大小发生的改变。基于该定律, 结合定量调控特定蛋白表达水平的基因回路, 人们可以根据实际需求轻松设计并建造出特定长宽的细菌细胞。

该研究展现了合成生物学研究手段在回答生命科学基础问题中的应用。诚然, 到目前为止, 细菌细胞是如何协调细胞大小与细胞内DNA复制的分子机制还是一个谜, 未来的研究将着重在这个方向上进行更深入的探索。通过该类合成生物学研究, 科研人员将能够逐步揭示细胞运作的基本原理, 最终使达到理性设计人造生命的目标。

该工作由医药所合成生物学工程研究中心博士生郑海等在刘陈立研究员的指导下完成。该项目获得了国家自然科学基金、973项目、863项目、广东省杰青等基金的资助。

[论文链接](#)



细胞周期控制基本规律不受细胞尺寸扰动的影响

<b>机构设置</b>	<b>研究队伍</b>	<b>科学研究</b>	<b>合作交流</b>	<b>研究生/博士后</b>	<b>科研支撑</b>	<b>产业化</b>	<b>科学传播</b>	<b>党建与文化</b>	<b>信息公开</b>
机构简介	人才概况	IBT介绍	国际合作	教育概况	实验动物管理	运行结构	工作动态	党建	信息公开规定
院长致辞	人才招聘	论文	院地合作	招生信息	分析测试中心	转移转化	科普园地	群团	信息公开指南
理事会	人才动态	专利		研究生导师	实验室建设...	投资基金	科学教育	创新文化	信息公开目录
现任领导		项目		联合培养	日常环保工作	案例分享			依申请公开
历任领导		科研道德与伦理		学生活动		专利运营			信息公开年度报告

版权所有 中国科学院深圳先进技术研究院 粤ICP备09184136号-3

地址：深圳市南山区西丽深圳大学城学苑大道1068号 邮编：518055 电子邮箱：info@siat.ac.cn

