

---

# 动态流平衡分析新方法揭示细菌环境适应性

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/26143.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！**

动态流平衡分析新方法揭示细菌环境适应性。微生物总是生活在不断变化的环境中，为了生存，细菌建立了适应这些变化的能力。其中，代谢通量的重排和蛋白质组的重分配是细菌应对环境变化的常用策略。当前，科学家们对细胞如何通过交叉调控其代谢通量和蛋白质合成以适应不断变化的营养条件等科学问题还缺乏充分的理解。

北京时间2月2日，中国科学院深圳先进技术研究院合成生物学研究所研究员傅雄飞团队在《代谢工程》上发表最新研究成果。研究团队开发了一种受蛋白质分配约束的动态流平衡分析新方法（dCAFBA）。该方法利用代谢流平衡方法描绘代谢状态的改变，借助粗粒化模型模拟蛋白质资源分配的变化，将酶对代谢反应速率的约束与中心底物代谢速率对蛋白质分配的调节相结合，建立了一个全面的模型，用于预测细菌对外界环境变化的响应。

该方法的独特之处在于，即便没有详尽的酶参数信息，也能成功预测大肠杆菌在面临营养条件变化时代谢通量重分布的动态变化过程，具有广泛的应用潜力。

科研人员将dCAFBA模型预测的代谢通量动力学数据与已公开的蛋白质组数据进行比对，从而揭示了细菌是如何调整新陈代谢和蛋白质合成以适应不同营养条件变化的。

研究发现，在营养丰富时期，计算得到的代谢通量变化与实验观测到的蛋白质水平动态变化相吻合；而在营养匮乏阶段，则揭示了一种由碳摄取蛋白向代谢酶转化的代谢瓶颈切换现象。这种切换破坏了代谢通量与蛋白表达水平间的协调关系，导致了先前研究未曾关注的增长过冲效应。

此外，研究团队将dCAFBA方法进行了扩展，研究了有价值化合物的异源合成对细胞生长动力学的影响。他们以番茄红素为例，模拟预测了在大肠杆菌中外源诱导表达番茄红素合成基因后细胞生长动力学的变化。该成果为设计实时调节关键酶表达的遗传回路，以及提高代谢产物产量提供了重要的模型工具。

该研究揭示了微生物如何精巧地调控其内部代谢网络和蛋白质合成这一耦合系统，以适应不断变化的环境条件。该研究不仅有助于深化理解微生物生理机制，也为研究代谢途径的动态调控提供了理论工具。（来源：中国科学报 刁雯蕙）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.ymben.2024.01.008>

作者：傅雄飞等 来源：《代谢工程》

---

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](http://www.iikx.com)转发