

人工细胞可生长、复制、增殖，已迈向生命构建

作者：writer 来源：科学网

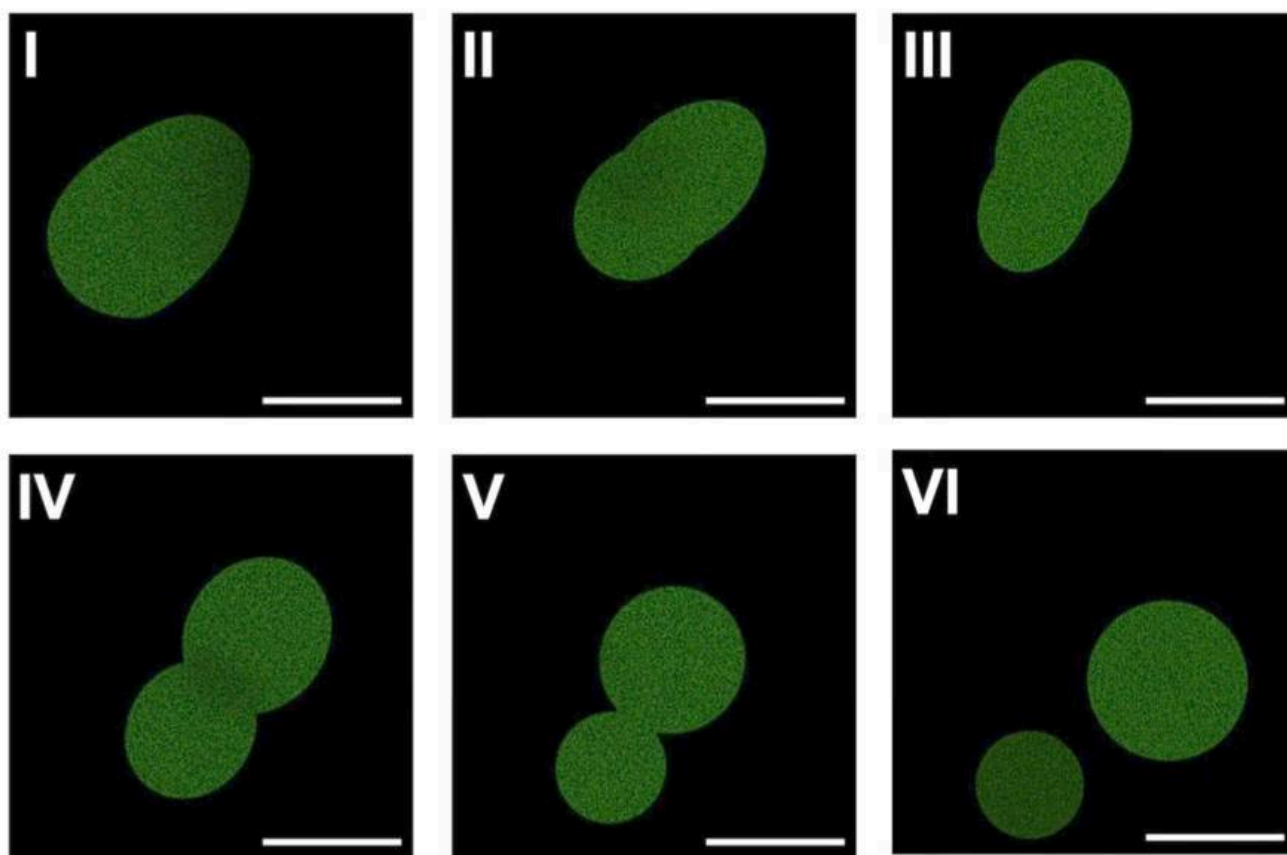
本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40641.html>

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！

人工细胞可生长、复制、增殖，已迈向生命构建

。这仅仅是一滴微小水滴，外层包裹着脂质膜，内部填满各类化学物质与仅编码36个基因的DNA片段。但这项成果被认为是人类从零构建活细胞迄今最接近成功的尝试。

近日，美国明尼苏达大学双城分校的Kate Adamala团队在预印本平台bioRxiv展示了这个名为“土豆细胞”（SpudCell）的人工体系。它能够通过融合其他液滴实现生长、完成基因组复制，还可以分裂增殖。



“土豆细胞”。图片来源：Adamala Lab

“这是一项震撼科学界的成就。”美国密苏里大学的Roseanna Zia评价。但研究人员同时指出，土豆细胞距离真正的生命体仍相去甚远，它无法连续多代分裂，也不具备演化能力。此外，这篇论文曾被《细胞》拒稿，审稿人认为土豆细胞算不上真正的生物学研究。

长久以来，科研人员一直梦想在实验室人工合成细胞，但绝大多数研究仅复刻单一细胞功能。将多种核心功能整合在一起难度极高，因为每种生化反应的最优环境条件各不相同。德国慕尼黑工业大学的Job Boekhoven表示：“将所有功能模块整合进一套人工细胞体系，是整个领域翘首以盼的突破。”不过他强调，该论文的结论仍需经过同行评议验证。

从零构建人工细胞的研究分为两条路线：要么直接使用自然界原生生命分子，如DNA、脂肪酸；要么研发全新人工合成基础单元。土豆细胞属于前者，依托数十年前开发的PURE系统——一套包含蛋白质、核糖体等生物分子的基础模块包，可完成DNA转录为信使RNA、RNA翻译成蛋白质全过程。此前，已有研究者将这些模块封装进脂质体，构建出具备蛋白质合成等基础功能的简易体系。“但这类液滴始终无法依靠自身基因组自主摄取营养、完成分裂。”Adamala说。

通过精巧的分子工程设计，研究团队让土豆细胞实现了上述完整流程。研究人员给这个大小仅为普通细菌1/50的微小基因组注入特殊基因，使其在液滴表层生成分子标记。这些标记作为附着位点，会结合小型囊泡“营养载体”——这类微型脂质体携带核心液滴生长、复制所需的酶与各类生化原料。这些“餐食”支撑土豆细胞完成体积增长与基因组复制。

第二步，团队在土豆细胞基因组中编码分裂机制。另一种名为FLAG的表面标记，可与链霉亲和素大分子结合。二者结合后会在液滴表面产生排斥力。当培养液中链霉亲和素浓度足够时，这种力能将液滴一分为二。Adamala坦言：“这套分裂机制原理十分简单粗暴。”

Adamala承认分裂过程效率极低。想要实现多轮分裂，研究人员必须借助机械手段，将液滴挤压穿过布满微孔的薄膜，完成人工拆分。多次分裂后又暴露出另一大缺陷：复制的基因组无法在分裂过程中均匀分配，经过5次分裂周期后，仅30%的土豆细胞完整携带全套基因组。

另外，土豆细胞内负责合成蛋白质的核心细胞器——核糖体会随时间不断降解。这套体系无法自主合成新核糖体，也不能清除老化的核糖体。即便如此，美国斯坦福大学的Drew Endy仍认为土豆细胞是“具有里程碑意义的转折成果”。“它证明，把分属不同研究成果的四五种核心模块整合在一起，就能勉强实现体系的自主生长与分裂。”

Adamala表示，土豆细胞所有组成成分的作用机理都已明确，生物学家可以循序渐进优化改造。“它现在效率低下，但整套构建逻辑清晰可控。”在她看来，“这项成果如同点燃行业的火花”。

虽然土豆细胞尚不具备生命自主演化的能力，但团队的一组实验已经朝这个方向迈出一步。人为向部分土豆细胞引入基因突变，突变体可合成更多表层营养结合标记、摄取更多营养、生长速度更快。突变土豆细胞在生存竞争中胜过原始个体。

分裂依靠机械外力完成，突变也是人为导入的。德国明斯特大学的Seraphine Wegner评价道：“这篇论文十分精彩，但这不代表我们距离完整人工活细胞很近。”

相关论文信息：<https://biotic.org/research/spudcell/>

作者：王方 来源：中国科学报

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