能做工的DNA 分子马达面世

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/19364.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！

能做工的DNA 分子马达面世。一项7月20日发表于《自然》的研究中，物理学家用DNA链构建了一个分子级马达，并可通过拧紧DNA弹簧来储存能量。该技术为旨在寻找合成化学和药物递送等领域应用的DNA折纸术提供了新技巧。

研究团队成员之一、德国慕尼黑工业大学的生物物理学家Hendrik Dietz指出，这不是第一个以DNA为材料构建的纳米马达，但肯定是第一个真正能执行可量化机械工作的马达。

在活细胞中，包括旋转分子马达在内的分子机器随处可见，从细菌鞭毛摆动到产生构成细胞能量储备的ATP分子，都离不开它们。这些分子马达通常为棘轮机构，类似于时钟里的齿轮机构，这使得它们只能朝一个方向旋转。

此外，这些生物机器同活细胞内的其他物质一样进行布朗运动（细胞质中的分子和其他粒子进行的恒定、随机运动），当它们碰撞在一起时，就可以相互传递能量。

Dietz和同事受此启发，想用DNA制造一种可由布朗运动驱动的马达，就像在细胞中那些以蛋白质为材料构成的天然分子马达一样。

他们采用了新的DNA折纸术，即将噬菌体的单链DNA环与短链人工合成DNA（可匹配噬菌体基因组中特定位点的碱基序列）混合在一起，短链段与长链结合，使后者折叠成所需的形状。

采用上述方法，Dietz团队用DNA构建了一个三角形的平台，每个平台的中间都有一根杆子。他们将上述结构粘贴到玻璃表面，再添加长的DNA旋臂。该旋臂附着在平台上，可以围绕杆旋转。

为了产生棘轮效应，研究人员在平台上设置了凸起，使旋转更加困难。只有布朗运动提供的碰撞才能使旋臂克服颠簸并旋转，但通常只能转半圈，而且在没有任何干预的情况下，这种旋转随机进行。

因此，研究小组将两个电极浸入溶液中，并释放交流电。电压的变化改变了DNA旋臂所经历的能量景貌，并通布朗式棘轮机制使其更倾向于朝一个方向旋转。

这就将无源器件变成了真正的马达。显微镜图像表明，在这些条件下，每条旋臂能够平均保持在向同一方向旋转。而具体旋转的方向则取决于三角形底座相对于电极的精确方向。

至此，就其本身而言，这种纳米级马达只不过克服了周围溶液的阻力。为了证明该马达可以做潜在有用的工作，研究人员将另一条DNA链连接到转子上，使其像用于转动机械表齿轮的弹簧一样旋转。这种机制可以帮助纳米机器储存能量或拉动其他机械部件。（来源：中国科学报徐锐）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41586-022-04910-y

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：Hendrik Dietz 来源：《自然》

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