

科学研究动态监测快报

2018年5月31日 第5期(总第237期)

生物科技专辑

中国科学院成都文献情报中心

中国科学院成都文献情报中心
邮编: 610041

地址: 四川省成都市一环路南二段16号
网址: <http://www.clas.ac.cn/>

目 录

重点关注

OECD 报告关注生物经济政策挑战..... 1

战略·规划

EIB 启动了生物经济和农业的融资计划 3

NIFA 宣布资助基因编辑的涵义研究 3

研究·开发

五种生物细胞重设计途径或可应对癌症..... 4

MIT 开发出可在体内监测胃肠健康的细菌-电子系统..... 5

通过饮食调控肠道细菌 5

通过计算机模型开发可调的基因“时钟” 6

计算机协助天然酶改造 7

利用“光镊子”牵引人造细胞形成组织..... 8

为人造细胞配备光合引擎 8

细菌利用膜蛋白超级复合物引导电子流产生能量..... 9

作用于 T-box 核糖开关的新型抗生素 9

合成类肽用以恢复受损肺部的呼吸功能..... 10

利用工程细菌清除环境抗生素污染..... 10

产业·市场

Ginkgo Bioworks 与 Transcriptic 合作将 AI 带入实验室 11

杜邦与 ADM 的生物基 FDME 产品进入中试 12

重点关注

OECD 报告关注生物经济政策挑战

当前,全世界各个国家对生物经济概念的关注已从最初的利基兴趣发展到政治主流,已有超过 50 个国家出台了生物经济相关政策,提出了发展生物经济的愿景。生物经济以生物技术为中心,发展成为跨越多个部门的经济活动(农业、林业、渔业、食品、贸易、废物管理和工业),现在生物经济的政策环境远比以前要复杂得多。2018 年 4 月 19 日,世界经合组织(OECD)发布了最新研究报告《面向可持续生物经济的政策挑战(Meeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomy)》,该报告主要介绍了这种政策环境的变化,基于对传统的供给和需求方面的创新政策的研究,提出了生物经济的政策框架,为决策者把握生物经济领域最新的科技内涵提供了参考。

1、生物质可持续性

生物经济强调以生物能源取代化石燃料。这种替代表面上使生态系统更具可持续性,但也可能会出现有机资源被过度开发的情况。因此,生物经济政策必须确保生物质以可持续的方式收集和使用。确保“生物质可持续性”意味着必须在地球所能提供的范围内。协调食品和工业的生物质需求、测定生物质的潜能和可持续性、长期支持可持续生物技术研发是生物质可持续利用的重点。生物经济作为一种可持续经济,不仅意味着环境的可持续性,同时必须创造就业和财富,并且更加平均地分配财富。

2、与其他政策协调一致

当气候变化、粮食安全和能源安全等问题加剧,政策情况变得更加复杂,会涉及更多的政策领域的交叉,比如农村复兴、再工业化、循环经济和智能专业化等。生物经济政策必须以有效的方式与这些更大的政策目标保持一致,尽量减少重复工作,并明智地使用公共资金。此外,政策必须在不同层面上开展工作,这就带来了挑战和机遇,例如生物精炼厂建设是区域性的,监管是国家层面的,研发是国际性的,生物质贸易则是全球性的。

3、发展生物炼制工厂

该报告重点关注机构层面,特别聚焦于关键设施:生物炼制和生物生产工厂。这些中小规模的生产设施,通常建在农村地区,这样更接近生物质原料。这与化石时代占据统治地位的集成炼油厂和石油化工厂高度集中的生产模式决然不同。仅这一点就产生了重大的政策影响,例如分散的价值链、生物炼制厂的高风险投资和未经尝试甚至不存在的工业生态系统等,这些都预示着建立新形式的公私合作关系的必要性。

4、关键生物技术研发

生物技术，包括工业生物技术和工程生物学（或合成生物学），仍然是生物经济概念的重要组成部分，在未来的远景中提供了巨大的潜力，也被视为跨越几个关键领域（农业和作物、食品和饮料、制药、化学和材料、能源甚至国家安全）的平台技术。然而，由于生物生产成本普遍过高，技术障碍仍然存在，研究的成功并不意味着能够成功商业化。此外，因为生物生产劳动力技能差距很大，各国在为劳动力的培养和教育而努力。

5、政策框架

总体而言，国家生物经济战略政策倾向于表明意图和承诺，但缺乏细节描述，其实施在很大程度上依托于其他更大的相关政策，包括税收、创新、工业、农业、废物和贸易。经验表明，政策制定必须兼顾供需双方的措施，但后者作为一种潜在的创新来源，却往往被政府所忽视。需求方面的措施包括公共采购、法规、标准、消费者政策和用户创新倡议，还包括解决市场和系统失灵（紧急社会需求的领域）的主要市场倡议。以上这些都应被视为可持续生物经济政策框架的必要组成部分，因为单靠供应方面的措施不太可能实现未来愿景。此外，所有参与市场的生物私营部门最一致的观点是生物经济政策必须是稳定的和长期的，以便私营部门有足够的信心进行投资。其中一个建议是，在未来 15~25 年期间为生物燃料提供比化石燃料更有力的政策支持。这听起来代价很高，但目前对化石燃料的补贴仍然非常巨大，而带来的气候变化却是真实存在的。当然，私营部门的投资风险不仅仅取决于政策的确定性，尽管后者是一个非常重要的因素。建立公私伙伴关系的金融工具必须具有吸引力，而不是过于官僚化。

6、燃料补贴

碳价格和碳税似乎是筹集资金的合理途径，可以为哪些有公共贡献的项目提供资金。通过碳税对碳排放进行定价，应该成为投资清洁技术和采用绿色工业流程的强大动力。由于存在补贴可能造成市场扭曲的争论，目前对于补贴任何形式的缓解气候变化的新兴技术都有些反对意见。然而，在化石工业和绿色工业（包括工业生物技术和工程生物学）之间，并没有所谓的“平等竞争环境”。化石工业已经有超过一个世纪的历史，化石燃料的补贴仍然非常庞大，公平之说根本是无稽之谈。只有取消化石燃料补贴并对其环境破坏进行合理定价，才可能彻底改变该行业的现状，也才能对绿色生物产业发展带来更广泛、更切实的影响。

如果国家发展不想重蹈覆辙，就必须保证生产原料、生产过程和产品的可持续性。而作为生物经济政策主体的生物质可持续性问题的复杂性，如果没有国际间通力合作，就不可能得以解决。

吴晓燕 编译自 https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/policy-challenges-facing-a-sustainable-bioeconomy_9789264292345-en

EIB 启动了生物经济和农业的融资计划

2018年4月16日，欧盟投资银行宣布启动一项新的融资举措，向农业和生物经济领域投资近10亿欧元。生物经济包括利用来自陆地和海洋的可再生生物资源生产和加工食品、原料和能源的价值链。这一行动将得到欧洲战略投资基金（European Fund for Strategic Investments, EFSI）的欧盟预算担保，该基金是容克管理下“欧洲投资计划”（Investment Plan for Europe）的核心部分。在适用于2018年的一项新规定中，EFSI将增设一个侧重于可持续农业和更广泛的生物经济的部门。

受限于在整个欧洲经济中的规模和重要性，农业和生物经济部门主要由投资相对较少的公司和合作社组成，这些投资很难以直接贷款来实现。欧洲投资银行已积极开展多项中间贷款，支持积极参与生物经济价值链的农民和中小企业通过欧洲的商业银行实施其小型项目。该贷款计划是一个初步的、可复制的EIB试点项目，该项目将为私人投资提供直接贷款，金额从750万欧元到5000万欧元不等。该贷款计划预计将加强欧洲企业在生物经济和农业领域的竞争力，进一步提高该领域的影响力。这将提高私人及中小型企业长期投资创新的能力，促进其开发和销售更高附加值的产品和服务。

贷款项目将在2018-2022年期间实施。有针对性的投资将促进有效的可持续利用资源和副产品再利用，并通过对私营部门研究、发展和创新的资助来发展知识产权。

陈方 检索，吴晓燕 编译自 <http://biomassmagazine.com/articles/15258/eib-launches-financing-initiative-for-bioeconomy-agriculture>
原文标题：EIB launches financing initiative for bioeconomy, agriculture

NIFA 宣布资助基因编辑的涵义研究

5月11日，美国农业部国家食品与农业研究院（National Institute of Food and Agriculture, NIFA）宣布将资助基因编辑技术其他相关方面的公共研究，项目经费来自NIFA的农业经济和农村社区（AERC）计划下“新兴技术计划对社会的影响”领域项目，包括：

- （1）佛罗里达大学将确定消费者对于基因编辑作物所制食品的监管和消费偏好，并确定传播基因编辑技术和引导消费者的最佳方式。
- （2）爱荷华州大学的研究人员将寻找基因编辑食品取得公众信任及其治理的关键诱因和障碍。

(3) 圣达菲科学研究所的项目有三个直接目标：①建立一个定量的理论框架，模拟适用于转基因作物特定环境的复杂社会认知过程；②利用该框架发展研究假设；③在对本国样本纵向实验研究中开展试验预测。

(4) 得克萨斯农工大学将开展公众和利益相关者参与得州农业害虫控制基因技术的研究、开发和利用的环境评估。

郑颖 编译自 [https://nifa.usda.gov/announcement/nifa](https://nifa.usda.gov/announcement/nifa-invests-research-implications-gene-editing-technologies)

-invests-research-implications-gene-editing-technologies

原文标题:USDA's National Institute of Food and Agriculture

Invests in Research on the Implications of Gene Editing Technologies

研究·开发

五种生物细胞重设计途径或可应对癌症

癌症是目前全球主要的死亡原因。与电子电路由明确功能的电阻器和二极管等元件组成的方式相同，合成生物学家利用不断增加的具有不同功能的遗传部件（例如开关和传感器）来构建遗传电路重新编程细胞，从而检测和摧毁肿瘤细胞。本文简要介绍利用合成生物学方法未来或可治疗癌症的五种方式。

1. 针对所有癌症的显影

人体内的实体瘤通常在显著发育时才能被检测到。血液中钙的增加是许多癌症的特征。苏黎世联邦理工学院（ETH）的一个小组设计了一种细胞来检测血液中钙的升高水平。将这些工程细胞植入皮肤下，它们可以通过分泌黑色素使皮肤变黑来反馈血液中钙含量增加的信息。研究人员希望通过这些细胞的显影来表明需要进一步核查潜在问题的区域。

2. 准确排查肿瘤细胞

一旦发现癌症，杀死癌细胞同时保留健康的细胞是下一个挑战。研究人员已经建立了模拟电子逻辑电路行为的生物系统。DNA 序列可以被设计成只有当所有必要的输入都存在时才产生期望的输出。研究人员已经开发了此类“遗传逻辑电路”来感测由癌性生长产生的几种 microRNA，从而区分健康细胞和肿瘤细胞。只有当所有的 microRNA 都存在时，电路才会产生一种会导致癌细胞自我毁灭的蛋白质。通过检测多个信号，可以减少错误分类的可能性。

这种治疗方法可以通过标准的基因治疗技术来实现，例如工程病毒。这些病毒将在人体内传播并用遗传逻辑电路“感染”细胞。

3. 重新启动免疫系统

癌细胞具有逃避人类免疫系统的危险能力。鉴于此，治疗癌症的一种方法是

免疫疗法，其目的是刺激免疫系统攻击癌细胞。麻省理工学院（MIT）的一个小组最近设计了一个鉴定卵巢癌细胞的基因电路。一旦癌细胞被识别出来，该电路就会涂上一个生物靶心，指引免疫系统摧毁癌细胞。这种方法相对于现有免疫疗法的优点是可以检测更多数量的标记物且有更具体的疗法。

4. 重新编程的微生物

诸如沙门氏菌这类的细菌，可以在肿瘤环境中很好的存活。这些微生物可以被设计用来检测和摧毁肿瘤。一项由麻省理工学院团队领导的研究将一种益生菌菌株转变为一种生物传感器，可以通过尿液中简单的颜色变化来检测肝脏中的癌症。原则上此类系统可以为肿瘤发育提供非侵入性的预警。在同一团队的另一项研究中，弱化的沙门氏菌菌株被设计成用来将抗肿瘤毒素释放到肿瘤环境中。与以前的方法相比，该系统的独特之处在于细菌内的基因回路产生了药物递送周期，因此允许较长时间段内的较大治疗剂量。

5. 以十字花科蔬菜为原料的抗肿瘤药物

新加坡国立大学（NUS）的一个小组设计了一种常见的益生菌，以便粘在结肠癌细胞上，并将十字花科蔬菜如西兰花中的化学物质转化为强效的抗肿瘤药物。实验证明摄入的蔬菜成功转化为药物，并通过治疗显著减少肿瘤区域。这种方法可以用作阻止肿瘤形成的预防措施，也可以用于手术后清除剩余的肿瘤细胞。

到目前为止，上述大多数方法已经在小鼠中使用简化的肿瘤模型进行了测试，在推断用于人体治疗效果时必须谨慎。但作为第一步，这些方法已显现出颇大的潜力。

丁陈君 编译自 <https://theconversation.com/five-amazing-ways-redesigning-biological-cells-could-help-us-fight-cancer-95256>

原文标题：Five amazing ways redesigning biological cells could help us fight cancer

通过饮食调控肠道细菌

2018年5月9日《自然》报道，美国斯坦福大学研究者发现可以通过控制老鼠的饮食来使某种肠道菌群定植，而调节碳水化合物的摄入量可以控制肠道细菌的群落大小。

肠道细菌依赖于我们吃的食物茁壮成长。反过来，它们提供人体必要的营养物质，甚至有助于指导我们的免疫反应。美国斯坦福大学研究者想要弄清楚饮食是否会有助于肠道微生物组中的特定细菌菌株定植。研究者利用能够消化海藻中紫菜多糖的拟杆菌菌株进行实验。拟杆菌是一种人肠道菌群中常见的细菌属。

研究者将该菌株引入到三组实验小鼠中。两组小鼠自己肠道细菌被清除，植入健康人的肠道细菌，第三组小鼠含有常见的小鼠肠道菌群。在喂食典型的小鼠食物时，两组携带着人肠道细菌的小鼠中，有一组小鼠完全排斥这种新引入的消

化紫菜多糖菌株。在喂食富含紫菜多糖的食物时，这种菌株能够健康地定植到所有小鼠中。此外，研究者可以通过控制海藻摄入量来精确调整这种定植细菌群体大小。

研究人员还研究了细菌能够消化紫菜多糖所必需的基因，如果将这些基因导入到其他的拟杆菌菌株中，就可以让它们具有相同的定植优势。研究者还在努力鉴定赋予类似的饮食消化能力的其他基因。

吴晓燕 编译自 <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/05/180509135412.htm>

原文链接：<https://www.nature.com/articles/s41586-018-0092-4>

原文标题：An exclusive metabolic niche enables strain engraftment in the gut microbiota

MIT 开发出可在体内监测胃肠健康的细菌-电子系统

在胃肠道中进行生物分子监测可以提供快速、精确的疾病检测和管理，但往往在进入复杂的环境时受到阻碍。细菌具有环境适应能力，可以被用来设计成感知各种生物分子的传感器。美国麻省理工学院研究人员开发了一种可摄取的微生物电子设备（IMBED），依靠基于环境抗性生物传感器细菌和与外部设备进行无线通信的微型读数电子设备（胶囊状）来实现原位生物分子检测。研究成果发表于 2018 年 5 月 25 日《科学》期刊。

在概念验证阶段，研究人员设计了血红素敏感的益生菌生物传感器，经试验证明可以准确诊断猪的消化道出血。此外，他们还整合了可替换的生物传感器，以证明检测平台的模块化和可扩展性。作为可在复杂和难以进入的环境中进行体内生物传感的微创设备，IMBED 为胃肠道生物标志物的发现提供了新的机会，并转变了胃肠道疾病管理和诊断的原有模式。

丁陈君 编译自 <http://science.sciencemag.org/content/360/6391/915.full>

原文标题：An ingestible bacterial-electronic system to monitor gastrointestinal health

通过计算机模型开发可调的基因“时钟”

在遗传学中，振荡器是以规律的时间间隔表达某些关键基因的生物钟。这种振荡器存在于从细菌到人类的所有生命范畴，其节奏是细胞分裂和新陈代谢等基本过程的核心。振荡器可以通过外界提示来操纵。例如，昼夜周期影响控制褪黑激素释放的基因，在夜间增加其表达水平以诱导和保持睡眠。帝国理工学院已研究出如何微调细胞时钟，这可能有助于优化药物、生物燃料和其他化学品生产。这项通过独立调整所需振幅和频率以更好地控制基因振荡新方法的研究成果发表在 2018 年 4 月 25 日的 *Cell System* 期刊。

目前，宿主细菌细胞经遗传改变以表达调控靶标蛋白质表达的基因。基因振

荡器属于合成生物学中首批构建的生物电路，并已开始用于各种应用。但直到现在为止，科学家仍无法实现在不影响频率的情况下改变振幅，反之亦然。

研究人员使用计算机模型来揭示当前基因振荡器中振幅和频率之间的联系，并据此提出了独立控制振幅和频率的新设计原则。这些新设计的基因钟可以帮助构建更复杂的药物递送基因网络，甚至引入个性化的药物元素。通过减少基因停留时间使细胞“安排”资源，从而减少细胞内能量负荷和有毒化合物的积累。这将简化药物、生物燃料和其他化学品的生产过程，使操作更加高产和高效。

接下来，研究人员将从计算机模型到实验室测试来完成概念验证，以确定其是否在现实环境中有效。

丁陈君 编译自 [https://www.cell.com/cell-systems/fulltext/S2405-4712\(18\)30110-8](https://www.cell.com/cell-systems/fulltext/S2405-4712(18)30110-8)
<https://www.imperial.ac.uk/news/186054/tunable-genetic-clocks-might-lead-improved/>

原文标题: Computational Re-design of Synthetic Genetic Oscillators for Independent Amplitude and Frequency Modulation

计算机协助天然酶改造

2018年5月21日《自然-化学生物学》报道，荷兰格罗宁根大学研究者使用计算方法重新设计天冬氨酸酶并将其转化为不对称加氢反应的催化剂，成功生产了具有生物活性的化合物。

酶是在温和条件下就可以工作的天然催化剂，但酶催化的反应是有限的，因此研究者对天然酶进行大量修饰以适应生产。修饰酶的经典方法是定向进化，但生产和测试数百或数千种酶变体需要大量的工作，而根据酶的结构和性质对所需的变化进行合理设计会使实验过程更高效。

研究者使用 Monte Carlo 搜索算法，通过查找酶的反应趋势来加速筛选过程。在格罗宁根大学的专用计算机集群中进行这项搜索花费了几天时间。研究者模拟反应中心、底物结合的口袋，并确定氨基酸相对位置和角度之间的距离。初始算法产生了约 100 个有前景的突变体，筛去明显的错误，得到了 5-20 个预测突变体，再进行功能测试。最后还在放大的环境中测试这些突变酶，结果其底物转化率为 99%，对映选择性为 99%，酶用量不到 1 千克。这意味着计算方法预测的酶可以用于工业生产。论文描述了四种不同的转化途径，其作用都是添加铵。天冬氨酸酶是一种脱氨酶，突变使反应过程逆转过来。

吴晓燕 编译自 <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/05/180521131817.htm>

原文链接: <https://www.nature.com/articles/s41589-018-0053-0>

原文标题: Computational redesign of enzymes for region and enantioselective hydroamination

利用“光镊子”牵引人造细胞形成组织

英国伦敦帝国理工学院研究人员成功地将细胞大小的双层流体填充的隔室相互连接，从而解决了人造细胞技术的关键性能问题之一。相关研究成果发表在2018年5月14日的 *Nature Communications* 期刊上。这为构建新型化学催化剂和药物输送系统铺平了道路。细胞最终的形状以及细胞相互粘连对于其广泛的用途非常重要，例如开发新的智能生物材料等。

为了使细胞足够接近，研究团队使用了被称为“光镊子”的工具，利用聚焦激光束的辐射压力以在纳米尺度操纵物体。实际上，镊子主要用于移动和放置单个细胞。一旦连接在一起，可以将多达五个细胞作为一个单元移动。

他们的工作不仅仅是创建新的细胞体系结构，还启动了细胞之间的通讯。通过将蛋白质等生物成分重新插入膜中，研究人员可以使细胞相互交流物质。科学家们还能够诱导一对人造细胞合并成一个更大的细胞。该技术可用于构建新的药物输送系统，即两个含有不同化学物质的细胞被转化为一个细胞，从而催化反应。

这项研究的成功意味着人造细胞在应用时可以变成比以前更大的体积，组装成更复杂的结构。科学家可以将基础细胞技术扩展到更大的组织规模网络，并精确控制其创建的这种架构。

丁陈君 编译自 <https://www.nature.com/articles/s41467-018-04282-w>
<https://cosmosmagazine.com/biology/linked-artificial-cells-ignites-promise-for-synthetic-biology>
原文标题: Sculpting and fusing biomimetic vesicle networks using optical tweezers

为人造细胞配备光合引擎

构建人造细胞有两种方法：第一种方法是重新设计细胞的基因组“软件”；第二是专注于细胞“硬件”，从头构建简单的细胞结构，模仿活细胞的功能，后者的挑战在于模仿细胞内复杂的化学和生物反应。

美国哈佛大学和韩国西江大学的研究者在2018年5月28日的《自然-生物技术》上发文表示，其构建了一个细胞结构，能够利用光合作用进行包括能量收集、碳固定和细胞骨架形成在内的一系列代谢反应。

研究者利用来自植物和细菌的两种蛋白质构建光电转换器，这种光电转换器对红色和绿色的光敏感。这些蛋白质与产生ATP（能量载体）的酶一起被嵌入到一个简单的脂质膜中。当膜被红光照射时，发生光合反应，产生ATP；当膜被绿灯照射时，ATP产生停止。开启和关闭能量产生的能力使得研究人员可以控制细胞内的许多反应，包括肌动蛋白（细胞和组织的典型组成）的聚合。而控制和调整肌动蛋白的产生就可以控制细胞膜的形状并实现细胞移动。这种自下而上的方法还可用于构建其他人造细胞器（内质网和核系统）。

该研究是实现模拟细胞复杂行为的人造细胞系统构建的第一步，将功能性蛋白质和细胞器引入人造细胞环境推动了从头构建生物细胞的目标的实现。细胞修复术的构想正在慢慢接近现实。

吴晓燕 编译自 <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/05/180529132017.htm>

原文链接: <https://www.nature.com/articles/nbt.4140>

原文标题: Photosynthetic artificial organelles sustain and control ATP-dependent reactions in a protocellular system

细菌利用膜蛋白超级复合物引导电子流产生能量

2018年4月25日《自然》报道，美国伊利诺伊大学的研究者已经从细菌细胞膜中分离出一种蛋白质超级复合物，通过这个结构，细菌膜可以像电池一样产生电压，用以制造 ATP。该发现为之后的膜蛋白超级复合物原子结构的研究奠定基础。

研究者表示，细菌生存代谢所需的能量是通过将电子从高能食物分子转移到氧气中获得的，这类似于植物或动物细胞中能量的发生。电子从一种酶传递到另一种酶，直到最后传递给氧气。通常，酶在与另一种酶的随机碰撞过程中传递电子。在某些情况下，细胞将酶粘在一起形成“超级复合物”来取代随机碰撞。超级复合物的每个部分都可以产生电压，但所有部件必须按顺序运转，才能保证电子传输的迅速有效。因此，超级复合物在所有电子传递链中可能都很重要，但在大多数情况下，将它们单独分离出来是很困难的，因为它们很容易分崩离析。研究者很幸运地找到了一种称为黄杆菌的生物体，它的超级复合体是稳定的。

研究者并没有按照常规做法利用洗涤剂从细胞膜中提取蛋白质，而是尝试了一种工业聚合物（用于制成塑料），他们快速地提取并分离出了超级复合物，然后将超级复合物嵌入像硬币一样的小圆盘上。在多伦多大学和纽约结构生物学中心的合作者的帮助下，该团队将使用冷冻电子显微镜来进一步确定超级复合物各部件的结构。

吴晓燕 编译自 <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/05/180514122500.htm>

原文链接: <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0061-y>

原文标题: Structure of the alternative complex III in a supercomplex with cytochrome oxidase

作用于 T-box 核糖开关的新型抗生素

2018年5月14日《自然-通讯》报道，莱斯大学和密歇根大学的研究者解析了 T-box 核糖开关的结构和动力学细节，有望开发作用于 T-box 核糖开关的新型抗生素。

许多革兰氏阳性菌（包括引起肺结核、坏疽、肉毒中毒和炭疽病等病原体）使用 T-box 核糖开关来调节蛋白质的生产。T-box 核糖开关在 25 年前已被发现，但它的机制并不十分清楚，这种核糖开关在许多细菌中很常见，但在人类中却不常见，有望作为新抗生素的潜在目标。

T-box 核糖开关位于信使 RNA (mRNA) 链上，调节转录过程。核糖开关中的锁定臂触发器也是转运 RNA (tRNA) 分子的一部分。细菌中有多种 tRNA，每种 tRNA 只携带一种氨基酸。在该研究中，研究人员设计甘氨酸特异性 tRNA 分子相关实验。将一个荧光标记附加到 tRNA 上，以不干扰其与 T-box 核糖开关的结合。采用单分子荧光显微镜技术来探测单个 T-box 核糖开关与 tRNA 的动态变化。携带或不携带甘氨酸的 tRNA 分子通过并随机附着到 T-box 核糖开关上。每次连接荧光标签的 tRNA 在 T-box 核糖开关上占据一个位置时，显微镜中就会出现一个明亮的信号。通过测量信号持续多久，推断分子在该处保持多久的时间，研究者可以重建结合速度，并最终重建开关的锁定机制。研究人员还发现开关的“关闭”是通过锁定臂末端的一个甘氨酸而阻断蛋白质的生成。在活性锁定位置，T-box-tRNA 复合物具有非常稳定的三维结构。

吴晓燕 编译自 <https://www.nature.com/articles/s41467-018-04305-6>

原文标题: Hierarchical mechanism of amino acid sensing by the T-box riboswitch.

合成类肽用以恢复受损肺部的呼吸功能

急性肺损伤 (ALI) 导致呼吸容量逐渐减少，并出现低氧血症和肺表面活性物质功能障碍。ALI 的发病机制和管理非常复杂，已成为全球发病率和死亡率的重要原因。由于目前表面活性剂成本较高，主要来源于动物的肺。已有的人工合成的替代物成本较低，但功能性不如来自动物的衍生物。

来自斯坦福大学和加拿大西安大略大学研究人员通过生物工程手段构建了一种有效的蛋白模拟物恢复了老鼠受损肺部的呼吸功能。研究成果发表于 2018 年 5 月 1 日的 *Scientific Reports* 期刊。他们开发的聚合物是一种类肽，具有特定的序列和螺旋结构，模拟了肺中发现的两种重要蛋白的关键生物活性部分，即表面活性蛋白的 B 和 C 组分。这类模拟物与原始蛋白类似，微小的区别在于其具有极强的抗热性和不易被生物体内的蛋白酶降解。此外，它们也不易聚集成团块从而失去原有的生物活性。合成这些模拟物的成本仅为来自动物的表明活性剂的四分之一至三分之一。这种强大的生物物理模拟物模拟天然表面活性剂蛋白质为 ALI 治疗开辟了新的医学研究方向。

丁陈君 编译自 <https://www.nature.com/articles/s41598-018-25009-3>

原文标题: Effective in vivo treatment of acute lung injury with helical, amphipathic peptoid mimics of pulmonary surfactant proteins

利用工程细菌清除环境抗生素污染

2018 年 4 月 30 日，圣路易斯华盛顿大学医学院发表在 *Nature Chemical Biology* 上的新研究揭示了细菌利用抗生素过程中的关键步骤，该研究结果可以作为消除土地和污水中抗生素的新方法。

现代工业和农业生产大量使用抗生素使耐药性不断升级。在抗生素生产大国（印度和中国），制药工厂常常将含有抗生素的废物直接排入当地水道；美国的一些农民在动物饲料中添加抗生素，帮助牲畜生长。而细菌很容易交换其遗传物质，当抗生素渗透到水和土壤中时，常驻细菌的响应是在整个群落传播抗生素抗性基因。

这次研究中，研究者主要想了解环境细菌如何抵抗抗生素，甚至以抗生素为食。他们研究了四种近亲的土壤细菌，这些细菌在含有青霉素（没有其他碳源）的培养基中能够繁殖。研究人员发现了三种不同的基因，这些基因在细菌利用青霉素时变得活跃，但在细菌利用糖时却没有活性。三组基因分别控制细菌利用抗生素的三个步骤。

该研究成果可以帮助研究人员利用工程细菌清理被抗生素污染的土壤和水道，从而减缓耐药性的蔓延。但该生物工程项目必须包括一个加速抗生素利用过程，因为自然细菌代谢抗生素的方式非常缓慢。

吴晓燕 编译自 <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/04/180430131925.htm>

原文链接：<https://www.nature.com/articles/s41589-018-0052-1>

原文标题：Shared strategies for β -lactam catabolism in the soil microbiome

产业·市场

Ginkgo Bioworks 与 Transcriptic 合作将 AI 带入实验室

别以为机器人只会抢夺低技术含量的工作，人工智能已经开始进入实验室参与科研工作。位于加州 Menlo Park 的 Transcriptic 公司提供自动化分子生物学实验室工作，从常规 PCR 到更复杂的临床前检测。客户可以使用笔记本电脑在“机器人云实验室”上购买时间，并通过网络应用访问实验结果。2017 年，加州大学与 Transcriptic 合作完成了被称为“酶类最大的数据集”，做出超过 100 种纯化酶变种的详细动态图谱。归功于标准化，研究团队能够设计出一种新算法，根据酶结构特征预测突变酶的性能。

美国国防部在这个模型中看到了希望，于是向 Transcriptic 和 Ginkgo Bioworks（一家销售基因工程微生物的波士顿公司）提供近 950 万美元，这些资金来自 DARPA 的协同发现和设计项目，该项目致力于将合成生物学、神经计算

和聚合物化学等复杂领域呈现在一个 petabyte 规模的数据中，使其更易于自动化。银杏生物的创立使命是更简单地进行生物学设计，其对相对简单的系统（基因组，转录本，蛋白质组和代谢组）的全面测量，提供了创建生物学预测模型的基础。两家公司打算合作利用机器学习和自动化实验室来提高他们设计生物系统的能力。DARPA 表示，将在计划结束时为感兴趣的研究人员创建“基于云计算的开放式数据交换平台”。

在未来的五年，银杏与 Transcriptic 将实现产能提高一倍。两家公司将使用 DARPA 资金来链接他们的数据库，开发机器学习工具并在每个设备上运行自动化协议，以实现跨站点验证。该 DARPA 资助将使更广泛的合成生物学研究成为可能。

陈方 检索，吴晓燕 编译自 <https://synbiobeta.com/darpa-awards-ginkgo-bioworks-and-transcriptic/>
原文标题：DARPA Awards Ginkgo Bioworks and Transcriptic \$9.5M to Bring AI into the Lab

杜邦与 ADM 的生物基 FDME 产品进入中试

杜邦工业生物科学公司和阿彻丹尼尔斯米德兰公司（ADM）在伊利诺斯州迪凯特开设了世界上第一个生物基呋喃二羧酸甲酯（FDME）中试生产设施。

FDME 是一种衍生自果糖的分子，可用于制造各种生物基化学品和材料（包括塑料），这些化学品和材料比化石燃料产品更具经济性、高效性和可持续性。

该工厂的建设是两家公司长期合作的重点，旨在将更多种类的可持续性生物材料带入消费者的生活。杜邦公司正在开发首批基于 FDME 的聚合物——呋喃二甲酸聚三亚甲基酯（PTF），这也是由杜邦公司专有的 Bio-PDO 生产的一种新型聚酯。PTF 是 100% 可再生聚合物，可用于制造重量更轻，更可持续且性能更好的塑料瓶。研究表明，PTF 比传统 PET 塑料的二氧化碳阻隔性能高出 10-15 倍，从而延长了保质期。有了它，企业能够设计出重量更轻的包装，从而显著降低与碳酸饮料运输相关的碳排放量和成本。

世界上近十分之一的石油被用来制造日常使用的塑料制品，从洗发水瓶到冷冻食品容器。由于缺乏商用替代品，企业不得不使用石化基塑料，生物基 FDME 的出现，将帮助填补市场上的这一重大缺口。

陈方 检索，吴晓燕 编译自 <http://www.labelsandlabeling.com/news/industry-updates/duPont-adm-open-bio-based-pilot-facility>
原文标题：DuPont, ADM open bio-based pilot facility

《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称《监测快报》)是由中国科学院文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院兰州文献情报中心和中国科学院上海生命科学信息中心分别编辑的主要科学创新研究领域的科学前沿研究进展动态监测报道类信息快报。按照“统筹规划、系统布局、分工负责、整体集成、长期积累、深度分析、协同服务、支撑决策”的发展思路,《监测快报》的不同专门学科领域专辑,分别聚焦特定的专门科学创新研究领域,介绍特定专门科学创新研究领域的前沿研究进展动态。《监测快报》的内容主要聚焦于报道各相应专门科学研究领域的科学前沿研究进展、科学研究热点方向、科学研究重大发现与突破等,以及相应专门科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、重大研发布局、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。《监测快报》的重点服务对象,一是相应专门科学创新研究领域的科学家;二是相应专门科学创新研究领域的主要学科战略研究专家;三是关注相关科学创新研究领域前沿进展动态的科研管理与决策者。

《监测快报》主要有以下专门性科学领域专辑,分别为由中国科学院成都文献情报中心编辑的《信息技术专辑》、《生物科技专辑》;由中科院武汉文献情报中心编辑的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;由中国科学院兰州文献情报中心编辑的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》等。

《监测快报》是内部资料,不公开出版发行;除了其所报道的专题分析报告代表相应署名作者的观点外,其所刊载报道的中文翻译信息并不代表译者及其所在单位的观点。

版权及合理使用声明

《科学研究动态监测快报》(以下简称《监测快报》)是由中国科学院文献情报中心、中国科学院成都文献情报中心、中国科学院武汉文献情报中心以及中国科学院兰州文献情报中心和中国科学院上海生命科学信息中心按照主要科学研究领域分工编辑的科学研究进展动态监测报道类信息快报。

《监测快报》遵守国家知识产权法的规定,保护知识产权,保障著作权人的合法权益,并要求参阅人员及研究人员遵守中国版权法的有关规定,严禁将《监测快报》用于任何商业或其他营利性用途。读者在个人学习、研究目的中使用信息报道稿件,应注明版权信息和信息来源。未经编辑单位允许,有关单位和用户不能以任何方式全辑转载、链接或发布相关科学领域专辑《监测快报》内容。有关用户单位要链接、整期发布或转载相关学科领域专辑《监测快报》内容,应向具体编辑单位发送正式的需求函,说明其用途,征得同意,并与具体编辑单位签订服务协议。

欢迎对《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

生物科技专辑:

编辑出版:中国科学院成都文献情报中心

联系地址:四川省成都市一环路南二段16号(610041)

联系人:陈方丁 陈君 吴晓燕 陈云伟 郑颖

电话:(028) 85235075

电子邮件: chenf@clas.ac.cn ; dingcj@clas.ac.cn ; wuxy@clas.ac.cn ;
chenyw@clas.ac.cn; zhengy@clas.ac.cn