

科学动态监测快报

2017年 2月 28日 第 2期 (总第 222 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

热点观察

人类基因编辑委员会发布综合性报告 1

战略规划

美国DOE和USDA-NIFA宣布联合资助综合生物炼制项目 3
加拿大政府资助近百个下一代可持续发展技术项目 4
欧盟DEMETER项目资助生物气酶技术研发 4

研究开发

哈佛研究人员开发快速鉴定微生物酶的新工具 5
新的基因工程技术可帮助设计研究生物系统 6
新技术或开启全新基因组研究领域 7
美国科学家制造首个稳定的半合成有机体 8
韩国科学家利用基因编辑调节大豆油脂肪配比 8
研究人员完成阿拉比卡咖啡基因组测序 9
基因组中的病毒对人类大脑有重大作用 10

产业·市场

未来生物设计产业规模将逾百亿美元 10
生物过程技术市场未来5年将大幅增长 12

人类基因编辑委员会发布综合性报告

2017年初，人类基因组编辑委员会发布一份题为《人类基因组编辑：科学、伦理和监管》的综合性报告。基因组编辑是一种强大的新工具，用于精确改变有机体的遗传物质。最近的科学进步使得基因组编辑变得更加高效、灵活和精确。这种技术有多个方面的潜在应用。从人类的角度讲，该技术可用于治愈通常认为是毁灭性的遗传疾病，例如亨廷顿病和镰状细胞性贫血，并且有助于提高对许多疾病的认识和改良疗法。报告在总结基因编辑当前应用情况和面临的政策问题的基础上提出了在可遗传的生殖细胞编辑的临床试验许可之前必须具备的条件，提出人类基因组编辑监管的7个一般性原则以及若干建议。

生殖细胞编辑的临床试验需具备以下条件时才被允许标准：

- (1) 缺乏合理的替代办法；
- (2) 仅限于预防重大疾病及其病症；
- (3) 仅限于编辑那些已被明确证明导致或强烈影响疾病或病症的基因；
- (4) 仅限于将这些基因转换成在群体中普遍存在且与健康有关的状态，同时很少或没有其不良反应的证据；
- (5) 提供有关试验流程风险和潜在的对健康益处的可靠的临床前和/或临床数据；
- (6) 在临床试验期间对试验流程对研究参与者的健康和安全的影响进行持续严格的监督；
- (7) 在尊重个人自主权的同时制定长期多代的后续行动综合计划；
- (8) 实现最大透明度与保护患者隐私并存；
- (9) 伴随公众的广泛参与和投入，对健康、社会福利以及风险两方面进行持续的重新评估；
- (10) 针对防止扩大到预防严重疾病以外滥用试验建立可靠的监督机制。

监管的一般性原则

- (1) 促进福祉原则：支持提供福利和防止对受影响者的伤害。遵守这一原则的责任包括：①研究可促进个人健康和福祉，如治疗或预防疾病的人类基因组编辑技术，同时降低在早期存在高度不确定性时个体应用的风险；②对人类基因组编辑的任何应用确保合理平衡风险和利益。
- (2) 透明度原则：要求以利益相关者可以获取和理解的方式开放和共享信息。遵守这一原则的责任包括：①承诺尽可能及时地披露信息；②在与人类基因组编辑

以及其他新型的颠覆性技术相关的政策制定过程中将有意义的公众意见纳入考虑范围。

(3) 适当护理原则：参与研究或接受临床护理的患者需要仔细和故意地进行，且只有在得到足够和强有力的支持的情况下。遵守这一原则的责任包括在适当的监督下，以允许根据未来技术进步和文化观点多次重新评估的方式谨慎并逐步地进行。

(4) 负责任的科学：支持遵守研究的最高标准，从实验室到临床试验都按照国际和专业规范进行。遵守这一原则的责任包括承诺①高质量的实验设计和分析；②对实验方案和结果数据有适当的审查和评价；③研究过程的透明度；④校正虚假或误导性数据或分析。

(5) 尊重人：要求承认所有个人的尊严，尊重个人决定。所有人无论其基因质量如何，都有平等的道德价值。遵守这一原则的责任包括：①承诺所有个人的平等价值；②尊重和促进个人决策；③防止出现过去滥用优生学的情况；④承诺消除残疾。

(6) 公平：要求同样的案例得到同样的对待，并且公平分配风险和利益（分配正义）。遵守这一原则的责任包括：①公平分配研究的负担和益处；②广泛和平等地获得人类基因组编辑临床应用成果带来的益处。

(7) 跨国合作：支持承诺使用尊重不同文化背景的研究和监管的合作方法。遵守这一原则的责任包括：①尊重不同国家政策；②尽可能协调监管标准和程序；③不同科学团体和不同监管机构之间开展跨国合作和数据共享。

相关建议

(1) 在人类基因组编辑监管方面考虑和应用全球原则。

(2) 使用现有的监管程序来监督人类基因组编辑实验室研究。

(3) 使用现有的人类基因治疗的监管程序监督体细胞人类基因组编辑研究和使用；此时需限制针对治疗和预防疾病、瘫痪的临床试验或治疗；在预期使用的风险和益处的背景下评估安全性和有效性；在扩大使用范围之前需要广泛听取公众意见。

(4) 只有当存在一个能够将使用范围限制在特定标准中的严格的监督体系时，允许生殖细胞（遗传）编辑仅用于治疗或预防重大疾病或残疾临床研究试验。

(5) 此时不要进行以治疗和预防疾病、残疾为目的以外的人类基因组编辑；鼓励关于体细胞人类基因组编辑用于治疗或预防疾病、残疾以外用途的公众讨论和政策辩论。

(6) 公众参与应在将试验范围扩大到除疾病治疗和预防以外之前进行；持续的重新评估和公众参与应该在任何可遗传的生殖细胞编辑的临床试验之前；将公众

参与纳入关于“增强”的人类基因组编辑的政策过程；在资助基因组编辑研究时，考虑纳入关于改善公众参与的策略研究以及长期评估人类基因组编辑的伦理、法律和社会影响的项目。

丁陈君 编译自

<https://www.nap.edu/catalog/24623/human-genome-editing-science-ethics-and-governance>

原文标题：Human Genome Editing: Science, Ethics, and Governance

战略 • 规划

美国 DOE 和 USDA-NIFA 宣布联合资助综合生物炼制项目

2017 年 1 月 6 日，美国能源部(DOE)和农业部食品与农业研究院(USDA-NIFA)宣布将联合投资 2270 万美元，用以支持综合生物炼制的优化 (Integrated Biorefinery Optimization, IBR) 项目。其中 DOE 承担大部分经费共 1980 万美元，而 USDA-NIFA 负责余下的 290 万美元。

美政府支持首批 IBR 项目的宗旨是显著降低与新技术应用有关的技术和财政风险，加速美国生物经济的增长，减少消费者的成本，进一步降低交通带来的环境污染和提升能源安全水平。为此，IBR 项目需解决的核心技术和非技术问题涉及以下几个方面：

- (1) 非食品原料的复杂性和多变性；
- (2) 由于固体加工过程所带来的操作困难；
- (3) 将坚固原料难以高效转化为产品；
- (4) 在制造过程中中间体的不均一造成热量和物质转化的不一致；
- (5) 复杂多步骤分离和纯化过程；
- (6) 挖掘副产品和剩余流的潜力；
- (7) 小型实验规模和中试规模的经验如何转化用于下一阶段规模，如示范规模或先锋规模的商业水平；
- (8) 由于较高的资本和运营费用所产生的生物制品的非竞争性成本；
- (9) 长期工业项目的资金短缺。

该项目将着重降低 IBR 的技术和财务风险，解决与扩大规模、可靠性和可持续性相关的问题。DOE 下属的生物能源技术办公室 (BETO) 已通过利益相关者的活动，如申请信息 (RFI) 和生物炼制优化研讨会等，确定 DOE 和 USDA-NIFA 可有效地支持参与项目机构的技术开发和制定经济性和持续性克服技术障碍的工程解决方案的主题领域。IBR 项目包涵的四个主题领域为：

- (1) 在不同操作条件下的强大的原料、污泥和固体废弃物（干、湿原料、生物固体、和/或加工过程中的残留固体）处理系统和反应器进料系统；

- (2) 通过生物炼制将废料和其他低价值流转化为高价值终端产品;
- (3) IBR 的工业级分离系统;
- (4) 固体材料（干、湿原料、和/或加工过程中的残留固体）的分析模型和反应器原料系统。

郑颖 编译自

<https://www.energy.gov/eere/articles/energy-department-partners-department-agriculture-integrated-biorefinery-optimization>

原文标题：Energy Department Partners with Department of Agriculture for Integrated Biorefinery Optimization

加拿大政府资助近百个下一代可持续发展技术项目

将大学、产业和其他组织的人员组织起来提出创新解决方案，有助于解决加拿大面临巨大挑战。这就是加拿大政府支持经济、社会和环境研究科学的研究创新伙伴关系的目的。2017年2月15日，加拿大科技部部长 Kirsty Duncan 宣布，将由自然科学与工程研究委员会（NSERC）资助94个新研究项目50,014,110加元，并通过“战略伙伴资助（The Strategic Partnership Grants）计划”支持研究学协会、产业和政府组织的合作。这批项目的宗旨是解决环境、农业、信息和通信技术、自然资源和能源、先进制造等方面的重大问题。

- (1) 这94项研究项目将在未来三年得到资助。渥太华大学的四个项目中，有32名学生将接受一些加拿大知名科学家的专业知识和培训。
- (2) 每个项目的平均资助额度为532,065加元。
- (3) NSERC 将对项目进行全面评估，以确保这些项目对加拿大发展密切相关。
- (4) 每年将通过同行评议网络评选优胜项目。

郑颖 编译自

http://www.nserc-crsng.gc.ca/Media-Media/NewsRelease-CommuniquéDePresse_eng.asp?ID=892

原文标题：Government of Canada invests in next-generation sustainable technologies

欧盟 DEMETER 项目资助生物气酶技术研发

酶技术是生物气产生的加工的关键技术。2017年1月26日，欧盟宣布通过 DEMETER 项目支持高效酶技术研究，以提升欧洲的生物气产量。该项目获得了欧洲地平线2020计划支持的生物基产业联盟（BBI JU）的资助，为期三年。

DEMETER 的目标是将工业发酵过程的产率提升至少 20%，产品回收率提高 40%，在提高生产力的同时使整体产品成本降低至少 15%。此外，DEMETER 项目研发成果将在欧洲 8 个试验沼气厂开展示范应用。

该计划的参与机构包括：杜邦工业生物科学集团（DuPont Industrial Biosciences

Group)、生物基欧洲示范工厂（Bio Base Europe Pilot Plant, BBEPP）、德国生物质能源研究中心（DBFZ）、Miavit、OWS、Ciaotech 和 Biomoer 公司。它们分别开展以下研发工作：

(1) 杜邦生物科学集团的德国分部 Genencor International B.V. (GIBV) 是该项目的责任单位。GIBV 的任务是创建酶的生产工艺，开发经济可行的生物气生产技术。GIBV 还将与大型生物气工厂合作进行研发和测试，并负责项目的法律和管理事务。杜邦公司已由嗜热毁丝菌 (*Myceliophthora thermophila* C1) 开发出一种新型酶产物，它可以使有机废料生产生物气的成本降低 10%。项目以此为基础进一步开展相关技术与应用的研发。

(2) BBEPP 着力提升酶的产率，辅助优化下游工艺提高酶的回收率，将加工规模提升到 15m^3 。

(3) MIAVIT 负责在农业生物气工厂测试最新开发的酶产物，将实验室发酵罐中获得的最新酶产物用于选择可补给新酶产物的生物气工厂。

(4) DBFZ 的生物化学转化部负责微生物将生物质转化为生物能源产品的技术的研发，特别是生物气的发现和运用技术，旨在提高生物气整个工艺的效率以降低生产成本。定性和量化生物气工艺的效率，特别是实验室和技术规模的生物气产量和流变学特征。进一步开发复合酶制剂对整个生产过程的影响力模型。

(5) OWS 负责测试和评估酶的效力，与 DBFZ 和 MIAVIT 共同开发评估生物气工厂复合酶制剂潜在效益的模型，以指导工厂的设计与运作。

(6) 鉴于 Ciaotech 具备丰富创新管理经验，它支持酶产物的经济和环境评估，以及制订产品开发计划。

(7) Biomer 负责 C1-LC4 酶在厌养消化罐（示范）中的测试。

郑颖 编译自
<http://horizon2020projects.com/policy-research/project-receives-grant-biogas-enzyme-research/>. 原文标题：Project receives grant for biogas enzyme research

研究 • 开发

哈佛研究人员开发快速鉴定微生物酶的新工具

美国哈佛大学计算生物学和生物信息学研究人员开发了一个新工具有助于更准确地鉴定微生物中存在的酶，并量化其相对丰度。该研究成果发表在 2017 年 2 月 10 日《科学》期刊。

尽管经过多年的努力，包括完成对数千名志愿者肠道微生物的测序工作，此类微生物群落中绝大多数（85%）的蛋白质功能仍是未知。其中多数蛋白可能是酶。

人类肠道微生物组中未表征的酶参与的化学过程对于人类健康至关重要，但目前对其知之甚少。这限制科学家对该群落的功能及其对宿主健康和疾病的影响的认识。

通过将关于酶化学的信息结合到定量宏基因组学中，研究人员确定了健康人的微生物中甘氨酰自由基酶超家族的单个成员的丰度和分布。还鉴定了许多未表征的家族成员，它们广泛分布在人体中，证明其具有重要的功能。实验证实它可以使共生肠道微生物代谢一种称为 4-羟基脯氨酸的氨基酸，这是胶原蛋白（人体中含量最丰富的蛋白）的主要组成成分。已证实微生物可以利用这种氨基酸在人体肠道的厌氧环境中生长。没有这类工具，由于许多酶共有的相似之处，在肠道微生物组中发现新的化学非常困难。

通过准确鉴定存在于微生物群落中的酶，体现了生态环境反应酶的特征，揭示广泛的但此前并未关注的代谢活动。鉴定和表征新的酶可以更好地认识微生物群落的代谢过程及其对周围生物和环境的影响。在本文中，研究人员只利用了来自健康人类的数据，借助新工具可以检查各种患者群体、其他的蛋白超家族和其他微生物组。未来还可以通过比较来自健康个体和患有各种疾病的患者的微生物群中酶的丰度，可以发现肠道中的代谢活动微生物组可能随着疾病而变化，如果某些特定酶在特定疾病患者中特别丰富，它们可能是潜在的治疗靶点。

丁陈君 编译自 <http://science.sciencemag.org/content/355/6325/eaai8386.full>
原文标题：A prominent glycyl radical enzyme in human gut microbiomes metabolizes
trans-4-hydroxy-l-proline

新的基因工程技术可帮助设计研究生物系统

美国华盛顿大学研究人员开发一种新的技术将帮助生物学家修补基因，科学家精确调节从特定基因产生的蛋白质数量。这个过程简单易操作，创新性强，到目前为止，能适用于细菌、植物、人类细胞等一切生物系统，且满足将细胞变成微小工厂、改造药物、修饰作物使其生长适应干旱环境或研究基因对人类健康的影响等多种目的。研究成果发表于 2017 年 1 月 20 日的《自然-通讯》上。

控制从特定基因产生的蛋白质数量的能力将有助于生物学家设计或重新设计生物系统（例如组成细胞代谢的一组生物化学反应）以产生所需产物。许多药物是细胞产生的代谢副产物，包括诸如万古霉素等抗生素和诸如紫杉醇等抗癌药物。通过微调某些基因，生物学家可以尽可能地增加药物产量。

该技术利用细胞中的 mRNA 翻译过程的特征，这是从 DNA 转变成蛋白质的关键步骤。mRNA 是由腺嘌呤（A），胞嘧啶（C），鸟嘌呤（G）和尿嘧啶（U）4 种碱基链接组成的长分子链。通常，这些链接混合在一起，但有时也会出现许多 A 在一起的情况。这样的序列是滑的；将 RNA 翻译成蛋白质的分子机制倾向于在到达末端之前在长链 A 停止翻译并滑过去，从而减少产生的蛋白数量。

研究人员表明翻译过程在 A 串处滑过可用于调节某个基因产生的蛋白量。他们在 mRNA 的开始或中间处添加的 A 串越多，其产生的蛋白质越少。通过精细控制 A 串的长度，或沿着 A 串的某个位置引入不同的分子链接，可以准确调控所需的蛋白产生数量。

研究小组在细菌、原生动物、酵母、植物、果蝇、小鼠和人类细胞中对该技术进行了测试，发现其在所有这些生物体中都能发挥作用。因为 RNA 翻译是一种进化上保守的过程，在所有生命形式中以相同的方式发生。

丁陈君 编译自 <http://www.nature.com/articles/ncomms14112>
<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/01/170120091004.htm>
原文标题：Rapid generation of hypomorphic mutations

新技术或开启全新基因组研究领域

美国伊利诺伊大学的科学家正在开创性地开发一种基因工程新方法，用于支撑生物学和医学基础与应用研究，通过改进剪切 DNA 的精度和依从性，他们的工作将有潜力在基因组研究领域开启一扇新的大门。研究成果发表在 2017 年 2 月 6 日出版的 *ACS Synthetic Biology* 期刊上。

利用该技术，科学家可以创造高度活性的、具备几乎任意长度序列特异性的、带有粘性末端的人工限制性内切酶。这是生物技术领域一个罕见的例子，可以对期望的生物功能或试剂进行有序和精确的理性设计。当前，CRISPR-Cas9 和 TALENs 是两个常用的人工限制性内切酶工具。

限制性内切酶本身具有一个严重的瑕疵，即提示其进行剪切的识别序列很短，通常 4-8 个碱基对，为此，科学家则希望发现一种识别位点在微生物或质粒中只出现一次的限制性内切酶，这是科学家所面临的重要难题之一。

该难题目前基于已发现的限制性内切酶的数量（3600 多种，其中 250 种可商用）得以部分解决。在该研究中，科学家们研究了超过 100 种不同的限制性内切酶，他们将所有这些限制性内切酶统一成由一种蛋白和两种 DNA guide 构成的单一系统，研究人员不仅可以替换它们，还可以定位限制性内切酶无法定位的位点。

该研究利用从 *Pyrococcus furiosus* 获得的 Argonaute 蛋白（PfAgo），PfAgo 在 DNA guide 的引导下，可以识别更长的序列并发现剪切点，增加特异性的同时，移除限制性内切酶带来的阻碍。此外，PfAgo 还能创造更长的粘性末端，这一点与其他限制性内切酶相比又是一个切实的优势。

除了替代限制性内切酶外，通过创造粘性末端，PfAgo 可使大分子 DNA 组装变得更容易，也可以对化学路径和大基因的 DNA 分子进行克隆。

陈云伟 编译自 <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/02/170209163841.htm>
原文标题：New method of genetic engineering indispensable tool in biotechnological applications

美国科学家制造首个稳定的半合成有机体

美国斯克里普斯研究所的研究小组通过优化人工碱基等途径，制造出“稳定”的半合成有机体，对未来的生物医疗开发具有重要意义，也朝着创造新生命形式迈出重要一步。该研究成果发表于 2017 年 2 月 7 日的 *PNAS* 杂志上。

这项研究主要基于 2014 年该研究小组通过遗传工程改造出一种在遗传材料中包含一对附加 DNA 碱基对的细菌的成果。这对 DNA 碱基对是除 A-T 和 C-G 外的第三对碱基 X-Y，在自然界中是不存在的。这种特殊的工程化细菌几乎可以正常复制这种非天然的 DNA 碱基。

研究人员对一种被称作核苷酸转运蛋白（nucleotide transporter）的工具进行优化。核苷酸转运蛋白可携带复制这个非天然碱基对所需的材料跨膜转运。这种转运蛋白在 2014 年实验中已经有所应用，但效果不太理想，这次他们对其进行了改良使得这种半合成有机体更容易生长和分裂，同时将 X 和 Y 保持在它们的遗传密码中。接着研究人员对此前的 Y 碱基版本进行优化。这种新的 Y 是一种化学上不同的分子。在 DNA 复制期间，它能够被 DNA 合成酶更好地识别，从而使细胞更容易复制这个合成碱基对。此外，研究人员还利用最新基因编辑工具 CRISPR-Cas9 开发了一个查错工具，它会识别不含 X 与 Y 碱基对的基因序列，使此类细胞被销毁。

目前此类半合成有机体的实际应用为零，未来有望帮助创造单细胞有机体的新功能，从而在新药研发等方面发挥重要作用。

丁陈君 编译自 <http://www.pnas.org/content/114/6/1317.full>

原文标题：A semisynthetic organism engineered for the stable
expansion of the genetic alphabet

韩国科学家利用基因编辑调节大豆油脂肪配比

来自韩国基础科学研究所（Institute for Basic Research, IBS）基因组工程中心的一个研究团队使用新的 CRISPR-Cpf1 技术成功地编辑了有助于调节大豆油脂含量的两个基因。这是一种广泛使用的基因编辑工具 CRISPR-Cas9 的替代技术。这种新的植物基因编辑方法应用于大豆和野生烟草基因组的研究结果发表在 2017 年 2 月 16 日的《自然-通讯》期刊上。

CRISPR-Cas9 是第三代基因编辑系统，广泛应用于世界各地的生物实验室。它包含称为 Cas9 的蛋白质，其作用类似于“基因剪刀”，而 CRISPR-RNA（crRNA）指导“剪刀”在正确的位置编辑 DNA。

此前，IBS 的科学家使用 Cpf1 来编辑人类 DNA 细胞。此次，该研究成功地将 CRISPR-Cpf1 复合物引入植物细胞。他们设计了 CRISPR-Cpf1 切割大豆中的两个 FAD2 基因。这些基因是将脂肪：油酸转化为多不饱和亚油酸的途径的一部分。通

过突变 FAD2 基因，大豆种子中油酸的百分比增加，这使得食用油更加健康。

该团队还证实 CRISPR-Cpf1 不会剪切大豆基因组中的非靶向位置。实验结果表明 CRISPR-Cpf1 是一种高效的技术。此外，该方法 100% 没有 DNA 参与。它通过使用化学合成的 crRNA 避免了外来 DNA 的引入而由此带来的风险，如用作 RNA 合成模板的 DNA。

与 CRISPR-Cas9 相比，IBS 科学家还发现 CRISPR-Cpf1 至少有三个好处：CRISPR-Cpf1 技术具有更短的 crRNA，因此 RNA 可以化学合成；CRISPR-Cpf1 在靶基因中能造成更多的缺失（7 个碱基对），这有利于使靶基因完全失效；由 Cpf1 完成的切割类型可能有助于进一步的基因编辑过程。

丁陈君 编译自 <http://www.nature.com/articles/ncomms14406>

<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/02/170216103902.htm>

原文标题：Modifying fat content in soybean oil with the molecular scissors Cpf1

研究人员完成阿拉比卡咖啡基因组测序

2017 年 1 月 13 日，加州大学戴维斯分校研究人员公开了阿拉比卡咖啡 (*Coffea arabica*) 的首个基因组测序结果，这一咖啡品种目前占据了全球咖啡产量的 70%。该研究由日本著名食品与饮料生产商三得利集团资助。

目前全球的科学家和育种人员已经可以在 Phytozome.net 上获取该基因组序列，该网站是与美国能源部联合基因组研究所合作运行的比较植物基因组学的公共数据库。序列的细节在 1 月 15 日在圣地亚哥召开的植物与动物基因组大会上公开。

C. arabica 基因组序列对于加州有特别意义，这里是美国大陆第一个种植咖啡的地方，咖啡产业正在形成。新的基因组序列揭示了发展优质、抗病害、适应气候的咖啡品种的关键信息，将为咖啡种植、加工和销售带来帮助。

咖啡是一种热带作物，通常在赤道南北纬 25 度以内的种植带内生长。2014 年，已有其他研究人员完成了一种罗布斯塔咖啡 (*Coffea canephora*) 的基因组测序，发表在当年的《科学》杂志上，这种咖啡一般用于混合或速溶配方。而对于价值更高、遗传更复杂的阿拉比卡咖啡则一直没有相关的公开序列信息。*C. arabica* 是 *C. canephora* 和 *C. eugenioides* 的杂交品种，与后者更为接近，拥有四条染色体。研究人员获取的品种是 UCG-17 Geisha，基因组大小有 11.9 亿个碱基对，大约是人类基因组的 1/3。研究人员利用 Dovetail Genomics 公司的最新测序与组装技术，揭示了 70830 个预测基因的信息。下一步，研究人员将进一步研究与咖啡品质相关的功能基因和分子途径。

陈方 编译自 <https://www.ucdavis.edu/news/arabica-coffee-genome-sequenced>

原文标题：Arabica coffee genome sequenced

基因组中的病毒对人类大脑有重大作用

数百万年以来，逆转录病毒已经并入了人类的 DNA 中，至今已经占到了人基因组成的 10%。瑞典兰德大学的一支研究团队最近发现了这些逆转录病毒基因影响我们基因表达的机制，这意味着它们可能在人类大脑发育和疾病发展过程中发挥重要作用。

尽管一些逆转录病毒对人类无害，但是其中也有如 HIV 这样具危险性的病毒。瑞典兰德大学的科研人员研究的病毒名为内源性逆转录病毒（ERV），它们已在人类基因组中存在了数百万年。这些病毒 DNA 位于一些过去被认为不重要的垃圾 DNA 中。

人类控制蛋白产生的基因只占 2%，而这些内源性病毒 DNA 占 8-10%。而有证据证明这些内源性逆转录病毒的 DNA 可以影响蛋白质的产生，这将为人们进行大脑研究提供大量的新数据。人类基因组中的数千种病毒可能是一种名为 TRIM28 的蛋白作为“对接平台（docking platforms）”。这种蛋白不仅可以关闭病毒基因，还可以关闭与这些病毒基因相邻的人体序列，这就导致 ERV 的存在可能间接影响人体基因的表达。

因为逆转录病毒的 DNA 可以嵌入到人体基因组的不同位置，这种开关机制在不同人体内的作用是不同的。这表明逆转录病毒可能是进化的一种工具，甚至可能是导致神经疾病的潜在原因之一。

两年前，该团队在小鼠实验中发现 ERV 在神经元中发挥着独特的调节作用，而最近这项研究成果发表在 *Cell Reports* 杂志上。

郑颖 编译自 <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/01/170112110840.htm>
原文标题：Viruses in genome important for our brain

产业 • 市场

未来生物设计产业规模将逾百亿美元

合成生物学是个快速增长的市场，预计到 2019 年达到 134 亿美元。该领域通常也被称为生物工程或生物设计，已经越来越与设计师密切相关。下文将介绍生物设计领域的概况。

简单来说，生物设计是生物与设计之间的交汇点：这是一个科学家、艺术家和设计师合作开展的活动，在创造产品，甚至是服装时整合了有机过程和材料学。这可能意味着，例如，从蘑菇等真菌菌丝体长出的椅子，这是一种令人惊讶的耐用的家具材料。

几个世纪以来，人们一直都在设计、控制和改变微生物，如巴氏杀菌、选择性育种。最近的技术进步正在增加利益。例如，数字设计和制造工具，如 3D 打印机。生物工程的进步已经使得合成生物学家通过培养来自动物细胞的胶原蛋白来制造皮革，并且遗传改变面包酵母以获取花香。

得益于计算的进步，对于生物有机体，人类可以更快地迭代和更精确的设计。生物设计的支持者认为这是一种构建事物和更可持续地创造产品的方式，因为生物以少量能量生长和繁殖，并且可以替代有毒材料。毫无疑问，工程化生命系统将通过更加环境友好的方式建造和工业生产来提高我们的生活质量。但这也带来了伦理问题，因为如果没有正确利用，改变生物体的能力可能会产生灾难性后果。

生物设计的兴起使设计师处于独特的位置。一些人认为生物工程代表下一次工业革命浪潮，意味着工业设计师将塑料、金属、木材和其他材料替换成例如真菌或细菌等的生物材料来生产产品。另一些人认为生物设计是一个全新的设计学科，合成生物学家通过调整和操纵 DNA 序列设计合成肉类、香料、化妆品成分和其他产品。使用计算机编写类似计算机代码的 DNA 代码，科学家有能力设计和迭代过程，这个过程类似于网络设计师使用的过程。从这个意义上来看，生物学家成为一类新型设计师，他们利用非常强大的底物，即活体生命。生物设计的新兴领域通常需要科学家和设计师共同参与。合成生物学将对我们的未来产生重大影响，从食品到医药到制造等，需要设计师帮助与更广泛的公众进行沟通。

为将设计师和科学家带入这个新的领域，目前已开展了若干工作。Biofabricate 会议已召开 4 年，主要吸引企业家和设计师来参会，也有诸如耐克和微软等公司以及生物工程公司参加。位于纽约的非营利性组织 Genspace 积极促进公民接触生物技术，并与现代艺术博物馆合作于 2016 年第一次举办年度生物设计挑战大赛，参赛选手以艺术和设计学生与生物学配对的形式共同提出一个新的发明。现代艺术博物馆的建筑和设计策展人 Paola Antonelli 长期以来一直都在努力向大众介绍和普及生物设计。2008 年，她策划了生物设计主题的首个博物馆展览。

生物设计领域的其他主要参与者如下所示。

Ginkgo Bioworks: 一个总部设在波士顿的有机设计铸造厂。该公司去年获得了超过 1 亿美元的风险投资，正在通过大规模生产转基因食用香精、香料和化妆品原料来实现生物设计的工业化。2014 年，该公司通过与法国香水师 Robertet 合作，利用经基因改造的面包酵母制造玫瑰香味的香水，并获得了认可。该铸造厂的经营规模已扩大一倍以上。

New Harvest: 该公司成立于 2004 年，是培育肉类运动的早期先驱之一。它通过创建一个用于生物设计的开源的标准化材料库，帮助扩大在该领域工作的科学家和生物设计师的规模，尽管该公司最知名的是在培养皿中培养汉堡包。

Modern Meadow: 该公司使用合成生物学工具来扩增胶原蛋白，最引人注目的是在实验室中生产皮革。虽然皮革生产是公司的主要商业目标，其对于未来还有一个设想，就是以较低的经济和生态成本将实验室“生长”出来的肉类提供给世界上的贫困人口。

Suzanne Lee: Modern Meadow 的首席创意官，是生物设计领域的领导者，经过培训后也是一名时装设计师。她最出名的是用如红茶菌 kombucha 之类的细菌制作衣服。她是 Biofabricate 会议的创始人，倡导设计师和科学家应协同合作。

Terreform One: 一家专注于社会生态设计的建筑公司。它是利用可自我生成和可持续的活体材料进行建造的领导者。

与任何新兴领域一样，生物设计领域存在关于如何使用新知识和技能组合的伦理问题。生物设计的主要关注点与该领域的发展方向有关：目前已可以编辑不同生物的基因，最终是否将编辑人类胚胎的基因组？随着研究不断取得进展和技术的进步，也有人担心可能会利用生物武器之类的造成危害。在实验室里生长的肉会带来道德困境，比如素食者食用它时的伦理问题。对于所有这些问题来说，最重要的是继续开展讨论，科研界和公司将本着透明的原则，生物伦理学家则努力提出其他的潜在问题。

丁陈君 编译自

<https://www.fastcodesign.com/3067449/a-guide-to-the-134-billion-biodesign-industry>
原文标题：A Guide To The \$13.4 Billion Biodesign Industry

生物过程技术市场未来 5 年将大幅增长

生物过程技术是生物技术行业的支柱。在生物过程中，活细胞（例如细菌）、酶和叶绿体或它们的组分被用于市场所需产品。该过程被用于开发工业产品、过程和技术以满足社会需求。生物过程的不同阶段包括配制原材料、基质和介质，转化状态、生物催化剂、下游加工、批量生产、纯化和加工最终产品。

预计到 2021 年，前十大生物过程技术市场将从 2016 年的 393 亿美元增长至 2021 年的 710.3 亿美元，这段时间的年均复合增长率达 12.4%。

生物制药行业的增长，研发支出的增加，疫苗生产的需求增加以及技术进步将成为未来 5 年这一市场重要的增长驱动力。新兴市场的机会和药物外包的不断增加为前十大生物过程技术市场的运营商提供了显著的增长机遇。

基于十大技术类型，市场被细分为细胞培养、细胞扩增、细胞计数、细胞系开发、流式细胞术、一次性生物处理、生物制品安全测试、病毒过滤、切向流过滤和热原试验（检查热原质）。2016 年，细胞培养细分市场将占全球前十大生物过程技

术市场的最大份额。这主要是由于相对设备来说耗材的重复购买率高以及用于细胞研究的资金增加。

从区域来看，全球生物过程技术市场可以分为亚太地区、欧洲、北美洲和世界其他地区。其中，北美占最大份额。北美市场的持续增长是由于对优质生物制剂的强烈需求，以及该地区著名企业的研究和开发的非常突出。然而展望未来，亚太地区市场将实现高速增长。这可能是受到生物制药业的扩张、政府积极行动、研发的进步、主要市场参与者的更高投资率以及将生产外包给亚太国家的趋势的影响，因为亚太国家高技能劳动力成本更低廉。

前十大生物过程技术市场的主要参与者包括 GE 医疗（美国），Danaher 公司（美国），赛默飞世尔科学公司（美国），BD 公司（美国），Lonza 集团公司（瑞士），默克密理博（德国），Sartorius Stedim Biotech SA（法国），康宁公司（美国），Bio-Rad 实验室（美国）和 Charles River 实验室（美国）。

丁陈君 编译自

<http://www.businesswire.com/news/home/20170216005751/en/Top-10-Bioprocess-Technology-Market-2017-2021-Market>

原文标题：Top 10 Bioprocess Technology Market 2017-2021: Market is Expected to Reach USD 71.03 Billion by 2021 from USD 39.30 Billion in 2016 - Research and Markets

《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领域内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最新的进展与发展动态。《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文献情报中心编辑的《空间光电科技专辑》等；由中国科学院成都文献情报中心编辑的《信息科技专辑》、《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》；由中国科学院上海生命科学信息中心编辑的《BioInsight》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利益，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《科学进展动态监测快报》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 陈云伟 丁陈君 郑颖

电 话：(028) 85235075

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