

# 洁净能源领域动态监测快报



## 本期重点

- 科技部印发《“十三五”生物技术创新专项规划》
- 押注下一个前沿：合成生物领域创新与投资趋势
- Science: DNA 存储技术可最大化
- Science: 细菌耐药机制的新见解
- 青能所固态锂电池进军马里亚纳海沟
- 青能所秸秆生物利用技术取得多项进展

主办：中国科学院青岛生物能源与过程研究所

主管：中国科学院文献情报系统学科情报协调组

## 目 录

### 决策参考

科技部印发《“十三五”生物技术创新专项规划》 .....	1
押注下一个前沿：合成生物领域创新与投资趋势 .....	2
欧盟软物质纳米技术研究动向 .....	6

### 科技前沿

Science: DNA 存储技术可最大化 .....	6
Science: 细菌耐药机制的新见解 .....	8
新材料比三维石墨烯的导电率还大两个数量级 .....	9
Mxene 膜在水处理中取得进展 .....	10
中科院植物所:真菌“吃”掉塑料垃圾难题 .....	11
Robert Bergman 摘得 2017 年度沃尔夫化学奖 .....	12

### 产业动态

青能所固态锂电池进军马里亚纳海沟 .....	13
青能所秸秆生物利用技术取得多项进展 .....	13
中科能源与材料创新中心落成 .....	14

### 科技部印发《“十三五”生物技术创新专项规划》

科技部印发了《“十三五”生物技术创新专项规划》（以下简称《规划》），旨在推进生物技术与生物产业发展。

《规划》提出了坚持聚焦重大、坚持自主创新、坚持超前部署和坚持引领跨越四个基本原则，制定了生物技术发展的总体目标和提升生物技术原创性水平、打造生物技术创新平台、强化生物技术产业化三个指标体系。

《规划》部署了生物技术与生物产业发展的重点任务，分为前沿关键技术、支撑重点领域发展、推进创新平台建设和推动生物技术产业发展四个方面，前沿关键技术与重点领域部署如下：

#### （一）前沿关键技术

颠覆性技术。新一代生物检测技术、新一代基因操作技术、合成生物技术。

前沿交叉技术。脑科学和类脑人工智能、微生物组技术、纳米生物技术、生物影像技术。

共性关键技术。生物大数据、组学技术、过程工程技术。

#### （二）支撑重点领域发展

生物医药。药物设计及新药研发等。

生物化工。新一代工业发酵技术、重大化学品的生物制造、酶工程与工业生物催化绿色工艺、一碳气体的生物转化与一碳生物化工等。

生物资源。战略性生物资源保护与保藏关键技术、高值生物资源功能评价与产业转化、特有生物资源挖掘与利用等。

生物能源。纤维素乙醇、生物柴油、生物丁醇、生物制氢。

生物农业。新一代农业生物育种技术、农业重大生物灾害防控技术、新型农用生物制品关键技术。

生物环保。

生物安全。

《规划》指出要集中资源系统性布局，强化原始创新和集成创新，抢占生物技术竞争的战略制高点，加快培育生物技术高新企业和新兴产业，推进由生物技术大国向生物技术强国转变，为社会经济可持续发展提供坚实的科技支撑。

## 押注下一个前沿：合成生物领域创新与投资趋势

从微观角度来认识和重塑世界，是人类科学家一直孜孜以求的梦想。随着基因测序成本的下降、基因编辑技术可靠性的提升等因素的影响，合成生物学正在把他们的梦想加速变为现实：没有动物细胞的人造肉、不含葡萄的葡萄酒，由废气生产的生物燃料，下一代药品……合成生物学正在带来农业、能源、化工、医疗、食品等各行业的变革。

根据《自然杂志》的解释，“合成生物学是设计和建造新的生物部件、设备和系统，以及为有用的目的而重新设计现有的、天然的生物系统。”从字面理解，“设计”是合成生物的核心。就像设计软件、芯片、建筑一样，合成生物学不仅包含了最前沿的技术进步，同时也充满了各种雄心、创意和想象力。

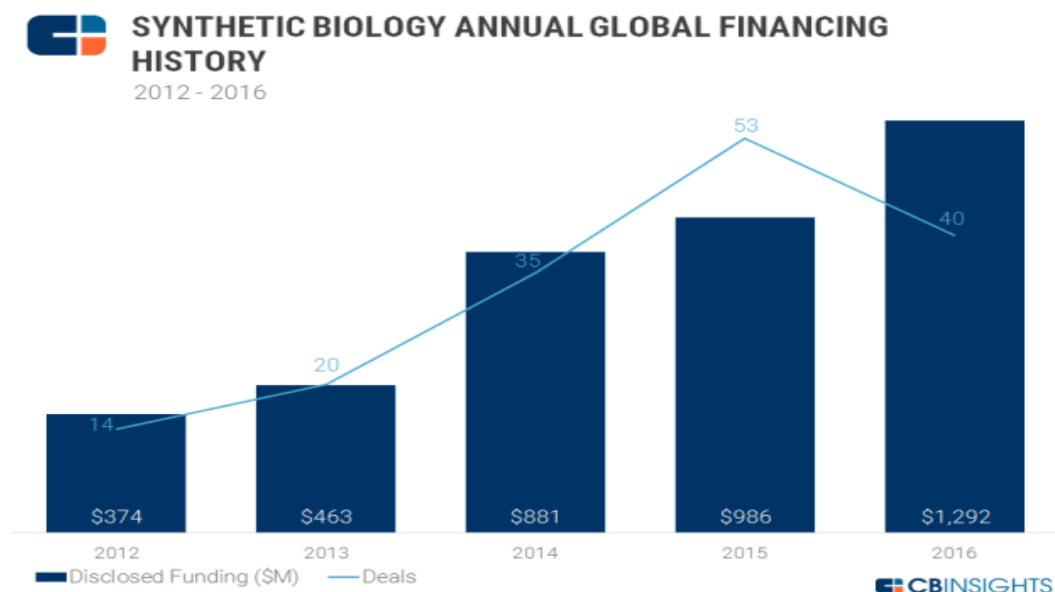
具体来讲，合成生物学可以理解为工程原理在生物学中的应用，通常是通过对DNA的“操控”来实现。该技术可用于开发新的生物系统，如生产生物燃料或牛奶蛋白的微生物；或从根本上重新设计旧的系统，如攻击特定类型癌症的免疫细胞。

一方面，合成生物学最大限度地吸引着科学家、产业界、投资界的目光和参与；另一方面又隐含着类似于“科学怪人”的各种担忧和质疑。但不管怎样，合成生物学不会改变前进的步伐，但其中可能的风险也没有理由去忽视。

### 一、风险资本的“追逐”

总体来看，作为一个前沿产业，全球对合成生物创业公司的投资保持了持续的增长趋势。

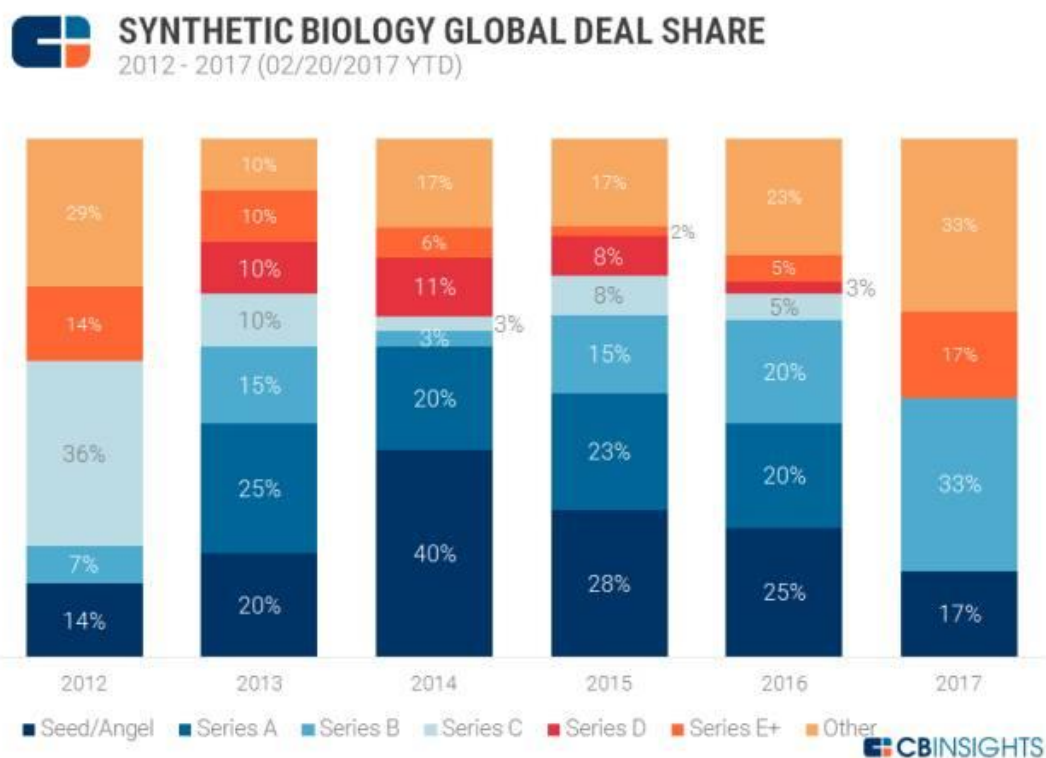
据CB Insights统计，在过去五年中，合成生物创业公司累计获得近40亿美元风险投资。2016年投资交易额13亿美元，首次超过了10亿美元；与2012年相比，本年度交易额增长了2.45倍。同时，交易数量达到40起，较2012年增长1.85倍。



从近期来看，2016 年较上年度增长 31%；投资数量则从 2015 年的 53 起下降到 2016 年的 40 起，下降比例 25%。2012 至 2016 年，合成生物领域风险投资平均交易规模为 2800 万美元；有 10 家公司完成了 1 亿美元及以上的融资。其中，药物研发公司 Moderna Therapeutics 分别在 2014 年获得 E 轮 4.5 亿美元融资，在 2016 年获得 4.74 亿美元 F 轮融资，累计融资已经超过 11 亿美元，堪称史上最具价值的未上市药物研发公司。这家创立不到 7 年时间的公司基于实验室设计及合成的核糖核酸(RNA)来开发药物和疫苗。公司有一个雄心勃勃的计划：在未来十年内将 100 种药物投入到临床试验，用于治疗所有的疾病——从肿瘤到罕见的遗传性疾病。

## 二、行业整体处于早期阶段

随着 DNA 测序和合成生物成本的降低、基因编辑工具如 CRISPR 可靠性的提升，以及资本的更多关注，众多创业公司涌入到合成生物领域。这直接导致了近几年来，该领域早期投资占主导。总体来看，该领域尚处于早期发展阶段。



自 2013 以来，早期阶段投资数量（种子/天使和 A 轮）占全部投资的比例一直较高，分布在 45%到 60%之间。到 2016 年，该比例为 45%。

虽然合成生物学刚刚成为媒体的热门话题，但许多公司已在该领域耕耘多年。这就是为什么该领域中期与后期阶段投资在 2012 年时就保持了较高比例。

与此同时，随着早期投资数量的增长，中期阶段投资（B 轮和 C 轮）的比例由 2012 年的 43%下降到 2016 年的 25%，但在之间的这几年一直相对稳定。

自 2013 以来，后期阶段投资（D 轮及以上）数量持续下降，2016 年下降到 8%。

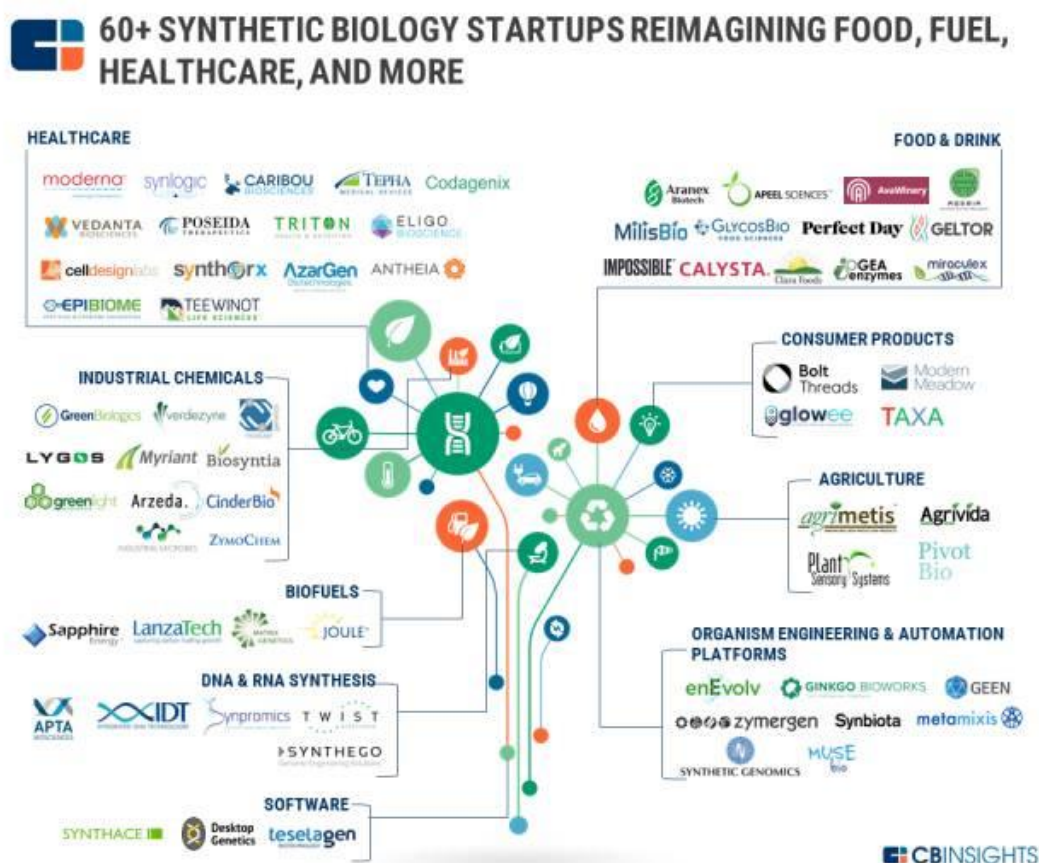


2017 年伊始，也已经有几笔值得关注的交易：

Novome Biotechnologies 获 54 万美元融资。公司利用微生物工程技术改善胃肠道条件，并在适当的时候提供治疗方案；AgriMetis 获 2350 万美元 B 轮融资，利用工程化的自然衍生化合物来为农业市场开发新的农作物保护产品；Synthego 获 4100 万美元 B 轮融资，公司已经开发出 RNA 合成产品的可扩展流程，用于 CRISPR 基因编辑和研究。

### 三、活跃的产业生态

合成生物领域虽然整体处于早期阶段，但已经初步形成了一个丰富而活跃的生态系统：有的公司致力于打造下一代药品、燃料和食品，有的公司为各行业提供软硬件平台服务。CB Insights 拟出了 67 家具有代表性的创业公司，他们分布在合成生物的 9 个细分领域，正在推动合成生物这一革命性技术在各领域的应用。



1.医疗 主要包括利用合成生物学开发新药物、医疗设备或诊断技术的公司。例如，Poseida Therapeutics 利用基因编辑技术开发针对多发性骨髓瘤和前列腺癌的治疗方案；Antheia 使用酵母工程技术，将葡萄糖转化为鸦片类药物。

2.工业化学品 此类公司聚焦用于香料、香精、医药和其他工业领域的化学品技术开发。例如，Lygos 公司通过酵母工程菌，从糖和二氧化碳中生产化工丙二酸；

Green Biologics 公司通过细菌工程技术，生产用于油漆、粘合剂、清洁剂、香料制造的丁醇等化学品。

3.生物燃料 该类公司主要通过工程微生物技术开发生物燃料产品。例如，美国 LanzaTech 公司利用该项技术，从钢铁厂、炼油厂、化工厂的严重污染物中“寻宝”，把二氧化碳或甲烷等废气转化为低碳燃料和化学品。该公司获得启明创投、Khosla Ventures 和美国联邦航空管理局等机构超过 2 亿美元的投资，已经与维珍航空公司合作生产航空燃料，还与中科院、宝钢合作了钢厂尾气制乙醇示范工程。

4.DNA 与 RNA 合成 这些公司主攻 DNA 或 RNA 合成技术，通常为其他行业提供应用服务。例如，Twist Biosciences 建立了高通量、低成本的新一代硅基 DNA 合成平台，拥有非常独特的基于半导体芯片制造工艺的 DNA 合成技术，能够大量合成高质量的 DNA 片段及基因，并可用于多种药物的开发实验、化学生产以及临床诊断。据悉，微软公司向该公司订购了约 1000 万条 DNA 产品，以测试 DNA 用于信息存储和提取的技术。公司成立于 2013 年，累计获得超过 1.3 亿美元融资。

5.软件 这些公司为科学家开发软件，帮助他们更高效地设计和建立定制化的 DNA 序列。例如，英国公司 Desktop Genetics 正在为 CRISPR 基因编辑打造一个人工智能平台。公司成立于 2012 年，新近获得基因测序巨头 Illumina 未披露金额的投资，累计融资近 600 万美元。

6.生物设计与自动化平台 本类公司通过开发软件和硬件解决方案，以推动合成 DNA 的快速规模化。其中，Ginkgo Bioworks 已经建立了一个自动化的生物设计系统，使科学家们能够比原来花费少得多的时间，完成成千上万的基因设计原型。MetaMixis 开发了一个平台，可以发现各种化学品生产的新途径。这将使科学家们能够更快地进行微生物编程，以生产用于香料或香水的化学品。

7.农业 这些初创公司正在开发能帮助植物和动物健康生长的合成生物解决方案。Agrivida 以酶工程技术，提高动物营养产品摄入的消化率和利用率。公司累计已获得 6430 万美元融资。Plant Sensory Systems 利用工程化的甜菜技术，提高作物产量、糖产量以及抗病虫害能力。

8.消费品 部分初创公司致力于通过合成生物技术开发皮革或照明结构等消费品。例如，Modern Meadow 设计出了能够产生胶原蛋白的细菌，并进行组合，进而生产出皮革制品。公司成立于 2011 年，累计获 535 万美元融资。

9.食品和饮料 大胆的创业公司正在开发合成食品的生产与保存技术。例如，Ava Winery 正在通过再造葡萄酒的化学构成，来制造不含葡萄的葡萄酒。在具体成分方面，该团队还利用酵母和玉米工程技术，来制造某些化合物，以及葡萄酒中发现的某些特定的氨基酸。通过组合，这些元素有潜力复制任何一种葡萄酒的口感和气味。

来源：[http://www.sohu.com/a/127416010\\_465915](http://www.sohu.com/a/127416010_465915)

## 欧盟软物质纳米技术研究动向

为确保资源的有效利用和生态环境可持续，欧盟软物质纳米技术在各行各业的商业化应用正在快速发展，其研发目前处于世界领先水平。欧盟第七研发框架计划提供 780 万欧元，总研发投入 970 万欧元，由德国、英国、西班牙、比利时、荷兰、瑞典、芬兰、希腊、波兰和瑞士 10 个国家的科研机构联合工业界组成 ESMI 研发团队，从 2011 年起，实施软物质纳米科学与纳米技术科研联盟，已逐步形成欧盟层面这一重点优先领域研发创新及商业化应用推广的主要力量。

目前，ESMI 研发团队已建立起世界级的软物质纳米合成技术、模拟超算能力和试验科研基础设施，组成由跨成员国跨学科的三大科研平台。纳米合成技术平台主要分析研究无机或有机纳米粒子结合聚合物的软物质纳米合成材料；模拟超算平台集中于理论模型超算能力建设和相关功能算法开发；试验科研平台集成相关的光谱学、显微学、散射技术、流变性和微纳米成像技术及方法工具。

目前的研发创新活动主要聚焦于 3 大方向：1. 兼容有机聚合物的纳米粒子表面改性；2. 新兴生物多肽纳米合成聚合物材料开发；3. 特定功能合成聚合物结构如环聚合物和支化聚合物材料开发。取得的技术突破主要包括：优化软物质电子传输显微技术、降低光束衰变提高分辨率技术、结合先进原子力显微的纳米电解质光谱技术、先进的界面流变检测技术和共焦显微数据实时跟踪分析技术等。部分新开发的软物质纳米智能材料已商业化推向市场。

来源：[http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201702/t20170220\\_131053.htm](http://www.most.gov.cn/gnwkjdt/201702/t20170220_131053.htm)

## 科技前沿

### Science: DNA 存储技术可最大化

研究者 Yaniv Erlich 和 Dina Zielinski 描述了一种可以最大化 DNA 分子的数据存储能力的新编码技术。该系统能够在一克 DNA 中存储 215PB（2.15 亿 GB），原则上可以将人类记录的所有数据存储在几辆卡车大小和重量的容器中。

人类面临着数据存储的难题：过去 2 年中产生的数据比之前人类历史产生的全部数据还要多。信息的洪流可能很快就会超过硬盘的承受力。现在好了，研究人员称，他们已经找到了一种新的方法来编码 DNA 中的数字数据，以创建前所未有的最高密度大规模数据存储方案。该系统能够在一克 DNA 中存储 215PB（2.15 亿 GB），原则上可以将人类记录的每一点数据存储在几个卡车大小和重量的容器中。但是，这项技术能否推进可能取决于它的成本。



在发表于《科学》(Science)的研究中, Yaniv Erlich 和 Dina Zielinski 描述了一种可以最大化 DNA 分子的数据存储能力的新编码技术。

### 用 DNA 存储数据的优点

用 DNA 存储数字数据有许多优势。它是超小型的, 如果保存在阴凉, 干燥的地方, 它可以几十万年不损坏。只要人类社会能阅读和编写 DNA, 就能够对其进行解码。“DNA 不会像盒式磁带和 CD 那样随着时间的推移而衰减, 它不会过期。”哥伦比亚大学计算机科学家 Yaniv Erlich 说。也不像其他高密度的存储方式, 比如操纵表面上的个别原子, 这项新技术可以一次写入和读取大量的 DNA, 且可以放大。

### 之前的工作

科学家开始使用 DNA 存储数字数据, 要追溯到 2012 年。当时哈佛大学的遗传学家 George Church, Sri Kosuri 和其他同事使用 DNA 的四种碱基 A、G、T 和 C 来编码数字化文件的 0 和 1, 把一本 52,000 字的书编码到数千个 DNA 片段中。然而, 他们的编码方案相对低效, 每克 DNA 仅能存储 1.28PB。后来也有一些方法做得更好, 但没有一个能够存储超过研究人员认为 DNA 实际可以处理的(每个 DNA 核苷酸约 1.8 比特)一半的存储量。(研究人员认为每个 DNA 核苷酸可以存储约 1.8 比特, 而不是 2 比特, 是考虑到 DNA 写入和读取中罕见但不可避免的错误)。

### 最新的研究和方法

Erlich 认为他可以接近这一极限。因此, 他和 New York Genome Center 的助理研究员 Dina Zielinski 研究了用于编码和解码数据的算法。他们从六个文件开始, 其中包括一个完整的计算机操作系统, 一个计算机病毒, 一部 1895 年的法国电影《火车进站》, 和 1948 信息学家 Claude Shannon 的一份论文。他们首先将文件转换为 1 和 0 的二进制字符串, 将它们压缩成一个主文件, 然后将数据拆分为二进制代码的短字符串。他们设计了一个称为 DNA 喷泉的算法, 将这些字符串随机地打包成所谓的水滴, 然后向其中添加额外的标签, 以帮助以正确的顺序重新组合它们。总而言之, 研究人员创建了 72,000 个 DNA 链的数字列表, 每个长度为 200 个碱基。

Columbia University 和 New York Genome Center (NYGC) 的研究表明, 设计用于手机流视频的算法可以通过压缩更多信息到四个基本核苷酸的方式解锁 DNA 几乎全部的存储潜力。他们同时指出, 这项技术也极为可靠。

他们以文本文件的形式把这些东西发送给了 Twist Bioscience, 一家位于旧金山的初创公司, 在那里这些文本被合成了 DNA 链。两周后, Erlich 和 Zielinski 收到一个小玻璃瓶, 里面装着编码了他们文件的 DNA。为了对它们进行解码, 他们使用现代 DNA 测序技术, 将遗传密码翻译回二进制数字, 并使用标签重组了六个原始文件。根据他们在《科学》杂志上发表的报告, 这种方法效果很好, 新的文件没有出错。他们还能够通过聚合酶链反应(一种标准的 DNA 复制技术)复制几乎无限

数量的无错误文件。更重要的是, Erlich 说, 他们能够为每个核苷酸编码 1.6 比特(bits) 的数据, 比前人研究好 60%, 达到了理论极限的 85%。

然而, Kosuri 和 Erlich 提到, 新的方法现在还不具备大规模使用的条件。因为成本太高, 合成文件中的 2 兆字节的数据花费了 7000 美元, 然后读取这些数据又花了 2000 美元。Erlich 说, 随着时间推移, 成本可能会下降, 但这样的研究仍有很长的路要走。此外, 与其他形式的数据存储相比, 将数据写入 DNA 以及读取其中的数据都相对较慢。因此, 如果数据需要立即处理, 这种方法就不太可行, 这种方法更适合应用于档案。

### 对于成本问题的质疑

科技类网站 Ars Technica 的编辑 John Timmer 也指出, 这一技术的问题在于每次读取数据需要花费漫长的时间和高额的成本, 这一成本甚至高于将数据植入 DNA 的成本。 Erlich 和 Zielinski 则指出, 成本高昂是由于对于 DNA 品质的苛求, 直接跳过 DNA 质检的步骤会直接减低成本, 而他们自信随之而来的错误率则会被系统本身很好地修正。针对这一技术中高昂的 DNA 合成和读取成本, UCLA 的生物化学教授 Sri Kosuri 则认为投资者不会花费巨资来降低成本。

当然, John Timmer 也并不是在完全否定这一方法。相反, 他指出: 只要人类文明的技术确保我们还可以读取 DNA 和运用喷泉算法, 那么这些数据永远都是可以读取的。任何其他形式的数据存储恐怕都无法保证这点。当然如果人类文明已经倒退到无法完成上述工作的地步, 那这些数据对我们已经毫无意义了。

来源: <http://www.sciencemag.org/news/2017/03/dna-could-store-all-worlds-data-one-room>  
<https://phys.org/news/2017-03-short-movie-dna.html>

## Science: 细菌耐药机制的新见解

细菌耐药是一个日益严峻的问题。根据世界卫生组织的资料显示, 世界各地的细菌耐药性正在上升到高危水平, 新的耐药机制正在出现并蔓延全球, 威胁到我们治疗常见传染病的能力。但是这些细菌耐药机制是如何发生的, 以及我们是否可以预测他们的进化, 还远远无法理解。

研究人员先前已经表明一个方法: 细菌可以在抗生素中存活是因为进化的信念使他们沉睡了, 并在抗生素治疗的时间内设置“定时器”。但抗生素在他们醒来时就会杀死他们, 所以容易的解决方案是继续使用抗生素治疗更长时间。

现在, 在发表在《科学》杂志上的新研究中, 耶路撒冷的希伯来大学的研究人员报告了细菌耐药性进化了惊人的替代路径。在演变出休眠机制之后, 细菌群体随后可以比正常快 20 倍地发展耐药性。在这一点上, 继续施用抗生素不会杀死细菌。

为了研究这一进化过程，希伯来大学 Racah 物理学院的生物物理学家 Nathalie Balaban 教授和博士生 Irit Levin-Reisman 领导了一项实验：在受控的实验室条件下将细菌群体暴露于日常剂量的抗生素，直到耐药性建立。通过沿着进化过程跟踪细菌，他们发现致死抗生素剂量产生了暂时休眠的细菌，因此针对活跃生长的细菌的几种类型的抗生素对其无效。一旦细菌获得进入休眠的能力（称为“耐受性”），它们迅速获得突变为耐药性，并能够克服抗生素治疗。

因此，在大多数抗生素治疗下，细菌首先进化为“睡眠”，这种“睡眠模式”不仅短暂地保护他们免受药物的致死作用，而且实际上为后来获得耐药性奠定基础。

结果表明，耐受性可能在循环暴露于高抗生素浓度下在细菌群体抗性的进化中起关键作用。关键因素是耐受性迅速发生，作为导致它的大量可能的突变结果，并且耐药性和耐受性的组合效应促进在耐受性背景上建立部分耐药性突变。

这些发现可能对新抗生素的发展有重要影响，因为他们建议延迟耐药性进展的方法是使用也可以靶向耐受细菌的药物。

通过研究团队的生物物理学方法，揭示细菌耐药性的进化动力学成为可能。实验由一组物理学家进行，他们开发了一个理论模型和计算机模拟，使得能够深入了解观察到的细菌耐药性快速演变背后的原因。

来源：

[http://apps.webofknowledge.com/full\\_record.do?product=UA&search\\_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=7Bs9Y81p26ypEWDd3J9&page=1&doc=1](http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=7Bs9Y81p26ypEWDd3J9&page=1&doc=1)  
<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/02/170209142558.htm>  
<http://new.huji.ac.il/en/article/22060>

## 新材料比三维石墨烯的导电率还大两个数量级

在能源技术领域，小小的金属钠起到了可思议的作用。尤其是当碳中包埋了金属钠后，就可以显著地提高电极的性能。

密西根理工大学 (Michigan Tech) 材料科学和工程系 Charles 和 Carroll McArthur 教授 Yun Hang Hu 领导的研究团队，找到了一种全新的方法来合成碳纳米片，这种碳纳米片就包埋了金属钠，而之前，这种材料仅仅停留在理论上。最近业内一家倍受关注的刊物《纳米快报》(Nano Letters) 报道了这项研究成果。

高导电性和大接触表面积，是理想电极材料的必要条件，但是这两种性质在现有材料中不兼容。无定形碳表面积虽然大，但导电率却很低。石墨正好与之相反，导电性较高，但是表面积不大。相比之下，石墨烯同时具备这两种性质，密西根理工大学 Yun Hang Hu 合成的包埋有金属钠的碳电极性能就非常棒。

Hu 介绍说,“与三维石墨烯相比,包埋有金属钠的碳不仅电导率比它大两个数量级,而且隧道和孔状结构还使它具备更大的接触面积。”这种材料与简单参杂金属的碳不同,以往的金属只是简单的粘附在碳表面,很容易被氧化。不过,如果能够把金属埋入碳中,外部的碳骨架便会起到保护作用。为了合成这种梦寐以求的金属,Hu 和他的团队不得不寻找新的工艺流程。他们让金属钠与一氧化碳反应,这种反应需要控制温度,从而生成黑色的碳粉捕获钠原子。

此外,密西根理工大学和得克萨斯大学奥斯汀分校(University of Texas at Austin)合作的研究结果证明,金属钠确实已被埋入碳中而不是简单的吸附在碳表面。接下来,研究团队在几种能源器件中测试了材料的性能。研究结果表明,基于铂的太阳能电池转换效率为 7.89%,而这已经达到行业标准。相比之下,以包埋有金属钠的碳为材料的太阳能电池,转换效率可达 11.03%。

比起可充电电池,超级电容器可以更快地接受和释放电荷,这又使它成为汽车,火车,电梯和其他重型机械设备的理想电源。材料储存电荷的能力,即容量,用法拉(farads, F)表示,材料的质量也很重要,用克(grams, g)表示。在超级电容器中,活性炭是一种常见材料,它的比电容为 71F/g。三维石墨烯的比电容稍大,为 112F/g。相比之下,包埋有金属钠的碳纳米片的比电容高达 145 F/g,远大于前两者。此外,经过 5000 次充/放电循环,这种新材料的性能还保持在 96.4%,这表明电极具有很高的稳定性。

Hu 还说,“能源器件领域急需创新。”同时,他认为包埋有金属钠的碳纳米片的应用前景很光明,这种材料促进了太阳能技术,电池,燃料电池和超级电容器等领域的发展。

原文链接: <https://www.sciencedaily.com/releases/2016/12/161220175546.htm>

## Mxene膜在水处理中取得进展

近年来,科学界对石墨烯的关注热情逐渐拓展到了其他的二维材料上,越来越多的二维材料被发现并研究。当前,一类具有代表性的二维过渡金属碳/氮化物-MXene 引起了众多研究人员的广泛关注。与石墨烯相似,二维 MXene 来源于三维的 MAX 相。一般来说,MAX 材料有一个通用的结构式:  $M_{n+1}AX_n$ ,其中 n 等于 1、2 或者 3, M 一般是早期的过渡金属, A 是主族元素, X 是碳或者氮。通过选择性刻蚀 MAX 相中的 A 层,即可得到 MXene。MXene 材料目前已经被广泛应用于超级电容器、锂离子电池、钠离子电池、锂硫电池、催化和重金属离子吸附等领域。

近期,华南理工大学王海辉教授团队与德国汉诺威大学 Caro 教授合作,将三维的  $Ti_3AlC_2$  (MAX) 剥离成二维的  $Ti_3C_2TX$  (MXene) 纳米片,通过简单的抽滤以

及氢氧化铁纳米颗粒的造孔，成功制备出同时兼具高水通量（大于 1000 L m<sup>-2</sup>h<sup>-1</sup> bar<sup>-1</sup>）和高选择性的 MXene 分离膜。这种 MXene 膜能有效（>90%）除去水中直径大于 2.5 nm 的粒子。并且该 MXene 膜在连续进行水净化操作 24h 后，仍然保持较高的水通量和粒子截留率，展现出了优异的稳定性。该研究为二维 MXene 材料在膜分离领域的应用开拓了另一片天地，MXene 膜有望在很多分离领域（如水处理、气体分离、离子分离及油水分离等）具有广阔的应用前景。

来源：

[http://apps.webofknowledge.com/full\\_record.do?product=UA&search\\_mode=GeneralSearch&qid=10&SID=7Bs9Y81p26ypEWDd3J9&page=1&doc=3](http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=10&SID=7Bs9Y81p26ypEWDd3J9&page=1&doc=3)

## 中科院植物所:真菌“吃”掉塑料垃圾难题

聚氨酯甲酸酯（PU）是一种新兴的有机高分子材料，也是现代塑料工业中发展最快的品种之一，广泛用于工业、医疗、建筑和汽车等领域，被誉为“第五大塑料”。我们日常生活中常见的泡沫塑料、海绵和汽车垫子等，都是 PU 制成。全球聚氨酯甲酸酯（PU）年产量估计约为 800 万吨（Mt），并且逐年增加。这些不可降解的聚氨酯甲酸酯垃圾导致了土壤和水体的污染，并最终进入海洋生态系统。而传统的填埋和焚烧法占用大量土地资源，影响土质结构及大气环境，极易造成二次生态污染。科学家们想尽各种办法研究对聚氨酯材料的化学降解，目前聚氨酯材料的化学降解主要包括水解、热降解、光降解等，但这类降解成本高且易产生二次污染。为了解决“白色污染”问题，使人类社会和自然环境可持续发展，使用生物方法降解塑料成为当今的研究热点。

中国科学院昆明植物研究所许建初团队近日宣布，在塑料生物降解领域取得重大突破——发现了塔宾曲霉菌对聚氨酯甲酸酯的生物降解作用。这项研究成果以《塔宾曲霉菌（*Aspergillustubingensis*）对聚氨酯甲酸酯的生物降解》为题，发表在国际主流环境污染（*Environmental Pollution*）杂志上。

在此之前，2016 年，日本京都科技大学（Kyoto Institute of Technology）小田耕平（KoheiOda）课题组就曾报道发现了一种相当有潜质的处理塑料的微生物，将其命名为 *Ideonellasakaiensis*，该成果发表在《科学》杂志上。无论是之前小田耕平的研究，还是此次许建初团队的研究，基本策略大致相似：从塑料垃圾密集的地方着手，发现那些以此为食的“小家伙”。从位于巴基斯坦伊斯兰堡垃圾堆集地区采集到干净的土壤样品后，将其放入灭菌盆中，与高纯度聚氨酯（PU）薄膜混合在一起，进而发现了能够降解 PU 的塔宾曲霉菌。

许建初解释说，塔宾曲霉菌可以在聚氨酯表面生长，并通过生长过程中产生的酶和塑料发生生物反应，破坏塑料分子间或聚合物间的化学键；同时，这一真菌还



利用了其菌丝的物理强度，帮助“掰开”塑料聚合物。在塔宾曲霉菌作用下，原本在自然环境中难以降解的塑料，两周就可以明显看到生物降解过程，两个月后其培养基上的塑料聚合物基本消失。

与之前小田耕平团队的研究相比，二者都是关于微生物生物降解有机塑料聚合物的研究，并且降解效率类似。但同时也存在以下三点不同：首先塔宾曲霉菌是真菌，而 *Ideonellasakaiensis* 是细菌；其次所降解的塑料材料不同，许建初团队研究降解的是聚氨酯（PU），而小田耕平团队是聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）；第三，*Ideonellasakaiensis* 是首次发现的新种，由研究团队自己命名，而塔宾曲霉菌并不是首次发现及命名，却是首次发现其有降解塑料的能力。

许建初强调说：“在真正成为“治污利器”之前，还需要解决以下四个主要问题：真菌的大批量生产、塑料垃圾的分类和前处理、真菌培养条件的建立以及对其中关键酶和机制的了解。真菌降解的塑料有其特异性，另外对塑料的成分结构可能也有特定的要求。此外，真菌降解塑料的能力受环境因子如温度、酸碱度等的影响；并且在自然环境中，该过程可能受到其他微生物的抑制。”

来源：<http://news.sciencenet.cn/htmlpaper/20175210525020443782.shtm>

## Robert Bergman摘得 2017 年度沃尔夫化学奖

2017 年沃尔夫化学奖近日正式揭晓，美国有机化学家、加州大学伯克利分校 Gerald E.K. Branch 荣誉教授 Robert Bergman 因在 C-H 键活化研究领域做出的卓越贡献，成功捧得该奖。

沃尔夫奖（Wolf Prize）由以色列沃尔夫基金会颁发，具有终身成就性质，是世界最高成就奖之一。该奖主要是奖励对推动人类科学与艺术文明做出杰出贡献的人士，每年评选一次，分别奖励在农业、化学、数学、医药和物理领域，或艺术领域中建筑、音乐、绘画、雕塑四大项目之一中取得突出成就的人士。每个奖项奖金为 10 万美元。根据统计，沃尔夫物理奖、化学奖和医学奖得主中有很多都获得了相关领域的诺贝尔奖，因此影响力极大。

来源：<http://cen.acs.org/articles/95/web/2017/01/Robert-Bergman-wins-Wolf-Prize.html>

### 青能所固态锂电池进军马里亚纳海沟

由中科院青岛生物能源与过程研究所研发的固态锂电池随中科院深海所的深潜器出海，启程远赴马里亚纳海沟进行全海深示范应用。这是我国首个自主研发可应用于深潜器的高能量密度、高性能全固态锂电池，即使在万米深海之下依然能够安全稳定地充放电。

长期以来，人们使用的锂电池基本都是液态锂电池。液态锂电池工艺成熟、生产效率高、传导效果好，但同时也存在易漏液着火爆炸的安全隐患，因而科研人员一直在综合性能更高的固态锂电池研究方面孜孜以求。依托青能所建设的青岛储能产业技术研究院研发团队在陈立泉院士和国家杰出青年科学基金获得者崔光磊的带领下，针对固态电池发展中国界面阻抗过大的瓶颈问题，创造性地提出了“刚柔并济”聚合物电解质的设计理念，创新性地构建了复合电解质材料体系，制备出一系列综合性能优异的固态聚合物电解质体系，研发出全新的高能量密度全固态锂电池。

据了解，这种全固态锂电池的能量密度已经达到 300 瓦时/千克，商业化应用价值是目前液态锂电池的 2 倍。通过五次穿钉实验，固态电池并未起火和爆炸，安全性能极佳，而且在拔除钉子后电压有所恢复，再一次彰显出固态电解质良好的自修复性能和安全性能。相关技术已申请中国发明专利 29 项，国际 PCT 专利 3 项。

“由于深海的压力巨大，深潜器下海搭载高能量密度、高安全性全固态锂电池是最理想的能源动力。”据青能所锂电池研发团队的科研人员介绍，2016 年 12 月初他们研发的固态锂电池已经通过了中科院深海所 11000 米模拟压力舱 120 兆帕在线压力测试。此次随科考船远赴马里亚纳海沟，是首次进行全海深示范应用。

来源：[http://epaper.dailyqd.com/html/2017-01/16/content\\_159251.htm](http://epaper.dailyqd.com/html/2017-01/16/content_159251.htm)

### 青能所秸秆生物利用技术取得多项进展

中科院青岛生物能源与过程研究所（以下称“青能所”）多项秸秆生物转化利用技术取得新进展，率先揭示了木质纤维素丁醇发酵产物的调控机制，正在建设的国内首个秸秆综合处理产业化系统已进入厌氧发酵工艺调试阶段。

青能所在玉米秸秆水解液对产丁醇梭菌影响方面的研究取得进展，揭示了木质纤维素丁醇发酵产物的调控机制。据青能所微生物资源团队负责人介绍，我国正大力提倡发展木质纤维素为原料的液体生物燃料，而玉米秸秆是我国农业生产中产生的一大类具有代表性的木质纤维素原料，生物转化玉米秸秆生产丁醇是一个变废为

宝、一举多得的方向。但是在以玉米秸秆为原料的生物发酵过程前期会产生可溶性木素，抑制下游的微生物发酵过程，显著改变发酵产物比例。此前科学工作者对此抑制作用进行了大量研究，但具体机制并不明晰。

另外，“规模化秸秆生物天然气工程”是青能所正在推进的另一项重大科技成果。据山东省沼气工业化生产和利用工程实验室负责人介绍，该项目通过自主研发的秸秆天然气成套化技术与装备，将秸秆和蔬菜尾菜等原料转化为天然气和有机肥。项目建成后，将成为中国首个秸秆天然气直接进入天然气管网，是实现生物质能源与传统能源互通互用的示范项目。去年 5 月，年产 660 万立方米生物天然气的产业工程在平度奠基。5 年内，青能所将在山东建设 10 个大型生物燃气产业化工程。

来源：[http://epaper.dailyqd.com/html/2017-02/17/content\\_162661.htm](http://epaper.dailyqd.com/html/2017-02/17/content_162661.htm)

## 中科能源与材料创新中心落成

中国科学院青岛生物能源与过程研究所与泰科达科技公司签约共建的“中科能源与材料创新中心”一期 12000 平米的育成空间建成并即将投入使用。

共建创新中心是研究所全面推动十三五规划实施、促进成果转化和创新创业发展的重要举措。创新中心由中科院青岛育成中心牵头组织，围绕绿色能源与先进材料领域集聚科技产业化项目、创新创业团队等科技资源，为更好地服务创业团队和项目转化，育成中心将联合泰科达组建专业团队，创新运营模式，灵活配置资源，发起成立种子基金，构建创新创业生态，在两年内分别申报认定为区、市两级孵化器，并争取必要政策支持。

创新中心的整体建设规划为 30000 平米，一期建成后可容纳引进高新技术创业项目 100 个以上。创新中心的建成启用将为研究所的科技创业项目就近落地、集聚发展创造良好的生态环境。

来源：[http://www.qibebt.cas.cn/xwzx/zhxw/201701/t20170111\\_4733614.html](http://www.qibebt.cas.cn/xwzx/zhxw/201701/t20170111_4733614.html)

## 中国科学院文献情报系统先进能源情报网简介

中国科学院文献情报系统先进能源情报网是在中国科学院文献情报系统学科情报服务协调组的整体组织和指导下，由中国科学院武汉文献情报中心牵头组建，联合中国科学院文献情报系统能源领域相关研究所，共同搭建的情报研究资源共享及协同服务的非营利性情报研究及服务团体。先进能源情报网将汇聚中科院文献情报系统内与领域相关的战略情报研究人员、学科情报人员、研究所科研管理人员、研究所文献情报人员，以及相关的管理和学科专家，通过“协同开展情报研究服务、组合共建情报产品体系、促进情报资源交流共享、提升整体情报保障能力”的工作方式，创新院所协同的情报研究和服务保障模式，促进情报资源的共享、情报需求和情报供给的对接、情报技术方法的合作开发，实现情报能力的扩散和提升，进而对中国科学院各个层面（院层面、所层面、项目团队层面及科研人员层面）的重要情报需求提供坚实保障。

### 先进能源情报网成员单位

成员单位	单位名称
组长单位	中国科学院武汉文献情报中心
副组长单位 (排名不分 先后)	中国科学院合肥物质科学研究院 中国科学院大连化学物理研究所 中国科学院青岛生物能源与过程研究所 中国科学院广州能源研究所
成员单位 (排名不分 先后)	中国科学院上海高等研究院 中国科学院山西煤炭化学研究所 中国科学院上海应用物理研究所 中国科学院兰州近代物理研究所 中国科学院广州地球化学研究所 中国科学院过程工程研究所 中国科学院电工研究所 中国科学院工程热物理研究所

中国科学院青岛生物能源与过程研究所

联系人：牛振恒 电话：（0532）80662648