

由“中国科学院国家科学图书馆特色分馆”项目资助

科学研究动态监测快报

2014年07月22日第6期（总第63期）

生物能源与生物基材料专辑

中国科学院青岛生物能源与过程研究所主办

中国科学院青岛生物能源与过程研究所山东省青岛市崂山区松岭路189号
邮编：266101 电话：0532-80662646 电子邮件：bioenergy@qibebt.ac.cn

目录

政策

美国能源部投资 600 万美元发展先进生物燃料.....	1
美国能源部投资 350 万美元发展藻类生物燃料.....	1
欧盟制定限用粮食为原料加工生物燃料计划.....	1

产业

德国建立藻类研究中心生产航空煤油.....	2
生产商业航企替代燃料的第三种途径已获批.....	2
藻类生物燃料工业化现状.....	3
海洋生物高值利用结硕果.....	3

科技

石墨烯的时代, 还没有到来.....	6
美利用经遗传改造的细菌将生物质能直接转化为乙醇.....	11

美国能源部投资 600 万美元发展先进生物燃料

7 月 15 日美国能源部宣布将对两个先进生物燃料项目支持 600 万美元，以降低生物质汽油、柴油和航空燃料的成本。两个项目分别位于加利福尼亚和北卡罗莱纳州，将通过最大化利用生物质中可转化为燃料的碳氢和对生物油生产中除去非燃料组分的分离工艺的改进，降低生产成本。致力于使生物燃料在 2017 年降低至 3 美元/加仑。受到资助的两个项目分别是：

SRI320 万美元生产藻类生物油工艺中提高碳的提取效率，降低产品中氮含量，以达到燃料质量标准。

RTI 310 万美元研究在低压处理工艺中提高碳的提取效率，降低成本，生产易于加工提质成生物燃料的生物原油。

苏郁洁编译自：www.doe.gov

美国能源部投资 350 万美元发展藻类生物燃料

美国能源部 7 月 14 日宣布将对旨在发展可持续、价格合理的藻类生物燃料研究项目投资 350 万美元。该项目是实现美国能源部藻类发展目标举措的一部分。美国能源部计划到 2018 年，实现藻类生物燃料产量达到 2500 加仑/（亩*年），到 2022 年产量达到 5000 加仑/（亩*年），并使价格降到合理水平。

项目承担者是夏威夷的 Cellana 有限责任公司，项目将通过集成最先进的藻种、藻类养殖及处理技术，及公司现有的生产设施，提高藻类生物燃料产量并降低成本。

苏郁洁编译自：www.doe.gov

欧盟制定限用粮食为原料加工生物燃料计划

据欧洲商业 6 月 13 日报道，欧盟 28 个成员国的部长今天打破过去一年僵局，同意减少以玉米、甜菜根或油菜为原料加工的“第一代”生物能源的使用。据此决议，2020 年前在运输用能源中以粮食为加工原料的生物燃料上限为 7%，低于 2009 年设定 10% 的目标。欧盟一直是推动以作物为原料的所谓第一代生物燃料的主导者，用其取代部分石油等石化燃料，以便减少全球碳排放。但布鲁塞尔面临越来越多的批评，指责此类生物燃料的利用挤占全球粮食供应，使世界部分最贫困国家粮食价

格升高。批评者还说，耕地用于种植生物燃料的原料作物，特别是在东南亚的红树林保护地种植，和欧盟所兜售的环保理念反其道而行之。生物能源专家说，此协议不足以减少生物能源对世界越来越紧张粮食供应的影响。“在这个挨饿的世界，逐步减少用粮食加工生物燃料是唯一明智之举”。欧盟议会将对上述决议进行审议。

来源：商务部网站

产业

德国建立藻类研究中心生产航空煤油

由于航空燃油的特殊要求，截至目前，航空生物燃料只适用于个别试点项目。为了改变目前这种状况，2014年6月德国尤利希研究中心与亚琛工业大学的化学石油工程、化学过程工程、机械过程工程和过程系统工程领域的4个部门合作，建立新的研究中心，研发生产微藻航空生物燃料并进行经济性和环保性能的测试。项目名称为“Aufwind 藻类培养并转化为航空燃油：经济性、可持续性 & 中试”，联邦农业、食品和消费者保护部对该项目提供575万欧元的支持资金，项目的总花费将达740万欧元。

工作目标是建设一个利用微藻生产生物煤油的试验工厂。在至2015年的一期建设期将首先建立三个可扩展式微藻培养系统，让它们在完全相同的条件下运行，以便就其成本与能量平衡进行评估与比较。研究结果是项目二期建设的基础，建造并运营一个示范工厂。

苏郁洁编译自：<http://www.rwth-aachen.de/go/id/dwkt/?lidz=1>

生产商业航企替代燃料的第三种途径已获批

ASTM 国际石油产品和润滑剂委员会负责制定与石油产品有关的标准，该委员会批准了生产商业航空公司使用的替代飞机燃料的第三种途径。

ASTM 在6月19日发布的一份声明中表示，国际各航空公司可安全使用可再生合成异链烷烃（以下简称“SIP”）燃料。ASTM 称，SIP 产自经过氢加工的发酵糖，最多可以10%的比例与传统飞机燃料混合，从而供商用飞机使用。

“此次批准这种新的替代飞机燃料生产途径对于所有飞机燃料消费者而言非常重要。此举使得航空业在提高能源供应安全性与竞争力的同时，距离实现广泛生产更清洁的替代燃料的环保目标更近一步。”Airlines for America (A4A) 主管环境事务的副总裁 Nancy Young 表示。

A4A 指出，发酵糖氢加工与从植物油和动物加工废弃物中转化三酰甘油以及通过费托工艺转化生物质和化石燃料饲料并列为已经获批的航空公司用替代飞机燃料的生产途径。

来源：ATW 新闻周刊

藻类生物燃料工业化现状

过去，藻类产品多是生物燃料，现在谈论的更多的是保健品、食物和饲料。

近期，一些公司更改了名称，如 AuroraBiofuels 公司改名为 Aurora Algae，Solix Biofuels 改名为 SolixBiosystems。Solazyme 公司曾经专注于生产燃料，现在重新定名为“可再生油”公司，产品是高附加值高利润的产品，如 Encapso 钻孔油和 Algenist 健康产品及美容产品。ExxonMobil 公司曾经在藻类燃料的产业化方面进行了大量投资，但产业化还很遥远。

2009 年，《Algae 2020》报告的作者曾经提出了藻类发展的趋势是产品多元化，如燃料、饲料、食品、肥料、塑料和绿色化学品等。他认为在 2011-2015 年期间，医药、化工和保健品市场将占据主导地位，价格在 2000~25000 美元/吨之间，具体产品包括： ω -3 脂肪酸，食品添加剂，塑料和高价值化学品，化妆品行业的产品和添加剂，婴儿配方奶粉的补充，和牲畜市场具有较高价值的动物性蛋白质，鱼类和家畜的饲料添加剂等。而藻类燃料的大规模生产可能会在 2018-2025 年之间实现。

那是不是藻类燃料的发展被重新定义了呢？不是的，许多投资者和投机者依然在投资藻类燃料。ADM 公司与 Solazyme 合作扩大生产，Bunge 也与 Solazyme 公司建立的大规模的合作投资。孟山都投资了蓝宝石能源公司，筛选性状优良的藻类。Valero 继续对 Algenol 的投资，Phillips66 与 Sapphire 能源公司及印度的炼油巨头 Reliance 工业公司、Algenol 公司等近年对藻类能源发展投入巨资。

苏郁洁编译自：www.biofuelsdigest.com

海洋生物高值利用结硕果

海洋生物资源是人类重要的食物来源，也是取之不尽的资源宝库。借助于现代生物技术开展海洋生物高值利用研究，开发生物制品，成为海洋生物资源可持续利用的重要方向和突破口。

研究开发受追捧

海洋生物资源高值利用是以海洋中的鱼、虾、贝、藻、微生物等为代表的经济海洋生物资源为研究对象，通过活性物质与功能物质制备、活性结构改性、安全与质控技术、产业化开发技术等现代生物技术手段，研发获得海洋食品、海洋药物、

海洋生物材料、海洋生物质能等高附加值产品。

作为海洋领域一个重要的新兴交叉方向，海洋生物资源高值利用具有三个重要属性：第一，可再生的经济属性。海洋生物资源物种丰富、种类繁多，通过生物技术手段将其处理，能够为人类提供功能性产品、医药品等的经济生物资源。第二，绿色属性。海水产品加工方法多种多样，高值利用则采用生物酶解、分子筛分离、活性结构改性、稳定化复配等现代绿色生物技术手段，提高资源利用效率和保护海洋环境健康可持续发展。第三，高附加值属性。大宗低值水产品传统利用方式主要是粗加工，具备进行精深加工的前景，海洋生物资源高值利用的目的就是提高产品的附加值，获得能够被人类直接使用的海洋食品、海洋生物医药品、海洋生物材料、海洋生物质能等有效资源。

应用领域广泛

如今，海洋生物资源高值利用研究已经成为全球海洋生物领域和食品科学、医药科学等领域的重要热点。

从上世纪 90 年代开始，许多沿海国家都把开发利用海洋作为基本国策。美、日、英、法、俄等国家分别推出包括开发生命活性物质和海洋药物在内的“海洋生物技术计划”“海洋蓝宝石计划”“海洋生物开发计划”等，投入巨资发展海洋药物及海洋生物技术。全世界范围内已从海洋动植物及微生物中分离得到 1.5 万多种新型化合物，研发获得了抗肿瘤、抗艾滋病等不同类型的新型海洋药物以及海洋功能保健食品等。

近年来，随着我国海洋生物产业的发展，海洋生物资源高值利用的理念也被广泛应用。国家相继在海洋生物资源高值利用方面进行项目部署，重点关注我国海水养殖产业的品种优化、病害防治、增产增收等产业问题，并取得了一批重要的科技创新成果。

国内主要产品为能够解决制约人类社会发展的食品问题、资源问题、环境问题为主的科技产品，主要开发海洋药物、海洋生物功能食品、新型医用生物材料等。2010 年，全国海洋生产总值逾 3.8 万亿元，占国内生产总值的 9.7%，以海洋渔业、海洋化工业、海洋生物医药业等为代表的海洋生物资源利用产业生产总值增速超过 25%。

国内成果显著

我国海洋经济发展正在推进。在海洋生物活性物质作用机理和重要生物制品开发方面，我国针对海洋药物开发中的生物活性物质作用机理、毒副作用降低和药效增强以及产品高值化开发中的产品设计、构效优化和规模生产技术等关键科学问题，重点开展了自主创新药物的药源技术、新型农用产品的制备工艺、新颖海洋生物产

品设计等方面的研究工作。

中国科学院已完成了微波技术制备甲壳低聚糖、壳寡糖的工艺优化，获得了废弃虾蟹壳作为新型生物农药资源的资源再利用工艺技术，合成抑菌效果增强的 5 种壳聚糖新衍生物，并获得了 3 种微生物制剂；研究建立了具有海洋生物特点的卤素过氧化物酶生物催化体系，为工业应用提供科学依据；获得了海洋贝类活性物质开发新型鲜味增强剂的关键技术，并实现产业化和制订产品企业标准；攻克了海藻多糖胃溶植物空心胶囊的研制及产业化关键技术，获得新型植物胶囊材料并实现产业化。

在海洋微生物活性物质及其组合物合成技术研发方面，我国针对热带海洋微生物的种属选择性培养基和培养条件、难培养分离菌株及稀有菌种菌株的稳定培养和传代技术，微生物发酵液中的微量、难分离成分的分离纯化和结构新颖、复杂的化合物的结构确定，多靶点生物活性成分筛选技术，热带海洋微生物显效化合物的显性功能基因的重组技术和功能代谢酶的表达技术等关键科学问题，重点开展了南海热带海洋微生物的生物学、遗传学、酶学和次生代谢产物的特征研究，探讨微生物活性化合物的代谢机制，开发热带海洋微生物的组合生物合成技术。

目前，中国科学院已经采集并保藏了南海、印度洋热带海洋特色菌株 3798 个，鉴定菌种 1206 个；分离鉴定化合物 384 个，其中新化合物 86 个，筛选出 90 多个具有抗肿瘤、抑菌、卤虫致死、抗病毒等特殊生理功能的活性代谢产物；对南海特色微生物的功能基因进行研究，构建了 5 个基因文库；对台勾霉素和中尼霉素进行了组合生物合成研究，合成 15 个新结构中间产物。

另外，我国通过借鉴国内外农业产业链的发展和运作经验，以国内主要海水养殖动物为核心，着眼于苗种供应、养殖生产、流通加工等产前、产中和产后关键环节以及保障产业链运行的支持技术体系存在的种苗健康管理及良种培育、工程化养殖、病害防控、产品高值化以及食用安全控制方面的科学技术问题，整合优化产前、产中、产后各环节，有效延伸产业链，强化产业链后续环节，全方位拓展产业链。

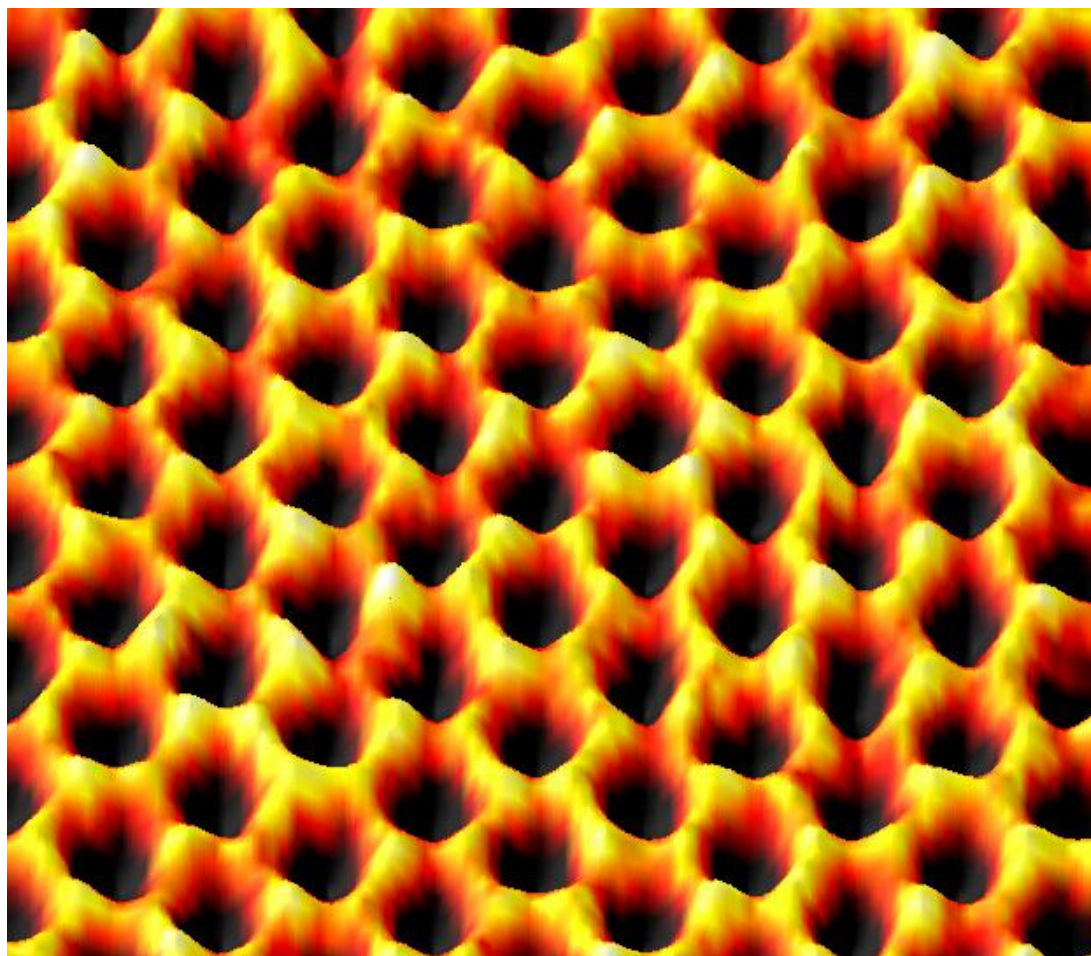
通过开展绿色产业链构建原理和关键技术研究，我国还构建了以虾夷扇贝为代表的养殖贝类绿色产业链，进一步完善我国现代海洋农业理论和技术体系，显著提高重要海水养殖动物的产品质量，实现养殖产品的绿色利用和高效利用。

海洋生物资源高值利用是海洋领域一个重要的新兴交叉方向，是海洋战略性新兴产业的支柱性主导产业和突破口，是解决制约人类资源短缺等重大问题的必然选择 and 有效途径。

来源：中国科学报

石墨烯的时代，还没有到来

前不久，任正非在接受媒体采访时声称，未来 10 至 20 年内会爆发一场技术革命，“我认为这个时代将来最大的颠覆，是石墨烯时代颠覆硅时代”，“现在芯片有极限宽度，硅的极限是七纳米，已经临近边界了，石墨是技术革命前沿”。这里提到的石墨烯，究竟是何方神圣？它真的能带来颠覆吗？



扫描电镜下的石墨烯，显示出其碳原子组成的六边形结构。图片来源：Lawrence Berkley National Laboratory

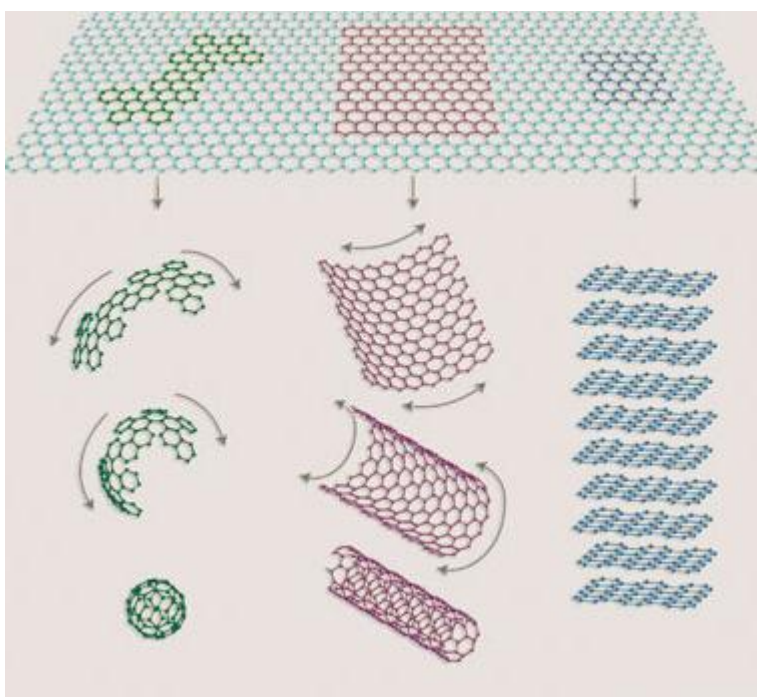
石墨烯——一种只有一个原子厚的二维碳膜——的确是种令人惊讶的材料。虽然名字里带有石墨二字，但它既不依赖石墨储量也完全不是石墨的特性：石墨烯导电性强、可弯折、机械强度高，看起来颇有未来神奇材料的风范。如果再把它的潜在用途开个清单——保护涂层，透明可弯折电子元件，超大容量电容器，等等——那简直是改变世界的发明。连 2010 年诺贝尔物理学奖都授予了它呢！

在 2012 年，因石墨烯而获得诺贝尔奖的康斯坦丁·诺沃肖洛夫（Konstantin Novoselov）和他的同事曾经在《自然》上发表文章讨论石墨烯的未来，两年来的发展也基本证明了他们的预测。他认为作为一种材料，石墨烯“前途是光明的、道路

是曲折的”，虽然将来它也许能发挥重大作用，但是在克服几个重大困难之前，这一场景还不会到来。更重要的是，考虑到产业更新的巨大成本，石墨烯的好处可能不足以让它简单地取代现有的设备——它的真正前景，或许在于为它的独到特性量身定做的全新应用场合。

石墨烯到底是什么？

石墨烯是人们发现的第一种由单层原子构成的材料。碳原子之间相互连接成六角网格。铅笔里用的石墨就相当于无数层石墨烯叠在一起，而碳纳米管就是石墨烯卷成了筒状。



石墨、石墨烯、碳纳米管和球烯之间的关系。图片来源：enago.com

由于碳原子之间化学键的特性，石墨烯很顽强：可以弯曲到很大角度而不断裂，还能抵抗很高的压力。而因为只有一层原子，电子的运动被限制在一个平面上，为它带来了全新的电学属性。石墨烯在可见光下透明，但不透气。这些特征使得它非常适合作为保护层和透明电子产品的原料。

但是适合归适合，真的做起来还没那么快。

问题之一：制备方式。

许多项研究向我们展示了石墨烯的惊人特征，但有一个陷阱。这些美妙的特性对样品质量要求非常高。要想获得电学和机械性能都最佳的石墨烯样品，需要最费时费力费钱的手段：机械剥离法——用胶带粘到石墨上，手工把石墨烯剥下来。2004年诺沃肖洛夫他们就是这么制备出石墨烯的。

虽然所需的设备和技术含量看起来都很低，但问题是成功率更低，弄点儿样品做研究还可以，工业化生产？开玩笑。要论产业化，这手段毫无用途。哪怕你掌握

了全世界的石墨矿，一天又能剥下来几片……



诺沃肖洛夫团队捐赠给斯德哥尔摩的石墨、石墨烯和胶带。胶带上的签名“Andre Geim”就是和诺沃肖洛夫一同获得诺贝尔奖的人。图片来源：wikipedia

当然现在我们有了很多其他方法，能增加产量、降低成本——麻烦是这些办法的产品质量又掉下去了。我们有液相剥离法：把石墨或者类似的含碳材料放进表面张力超高的液体里，然后超声轰炸把石墨烯雪花炸下来。我们有化学气相沉积法：让含碳的气体在铜表面上冷凝，形成的石墨烯薄层再剥下来。我们还有直接生长法，在两层硅中间直接设法长出一层石墨烯来。还有化学氧化还原法，靠氧原子的插入把石墨片层分离，如此等等。方法有很多，也各自有各自的适用范围，但是迄今为止还没有真的能适合工业化大规模推广生产的技术。

这些办法为什么做不出高质量的石墨烯？举个例子。虽然一片石墨烯的中央部分是完美的六元环，但在边缘部分往往会被打乱，成为五元或七元环。这看起来没啥大不了的，但是化学气相沉积法产生的“一片”石墨烯并不真的是完整的、从一点上生长出来的一片。它其实是多个点同时生长产生的“多晶”，而没有办法能保证这多个点长出来的小片都能完整对齐。于是，这些畸形环不但分布在边缘，还存在于每“一片”这样做出来的石墨烯内部，成为结构弱点、容易断裂。更糟糕的是，石墨烯的这种断裂点不像多晶金属那样会自我愈合，而很可能要一直延伸下去。结果是整个石墨烯的强度要减半。材料是个麻烦的领域，想鱼与熊掌兼得不是不可能，但肯定没有那么快。



显微镜下的一块石墨烯，伪色标记。每一“色块”代表一片石墨烯“单晶”。图片来源：Cornell.edu

问题之二：电学性能。

石墨烯一个有前景的方向是显示设备——触屏，电子纸，等等。但是目前而言石墨烯和金属电极的接触点电阻很难对付。诺沃肖洛夫估计这个问题能在十年之内解决。

但是为啥我们不能干脆抛弃金属，全用石墨烯呢？这就是它在电子产品领域里最致命的问题。现代电子产品全部是建筑在半导体晶体管之上，而它有一个关键属性称为“带隙”：电子导电能带和非导电能带之间的区间。正因为有了这个区间，电流的流动才能有非对称性，电路才能有开和关两种状态——可是，石墨烯的导电性能实在太好了，它没有这个带隙，只能开不能关。只有电线没有逻辑电路是毫无用途的。所以要想靠石墨烯创造未来电子产品，取代硅基的晶体管，我们必须人工植入一个带隙——但是简单植入又会使石墨烯丧失它的独特属性。目前针对这个领域的研究的确不少：多层复合材料，添加其他元素，改变结构等等；但是诺沃肖洛夫等人认为这个问题要真正解决，还要至少十年。

问题之三：环境风险。

石墨烯产业还有一个意想不到的麻烦：污染。石墨烯产业目前最成熟的产品之一可能是所谓“氧化石墨烯纳米颗粒”，它很便宜，虽不能用来做电池、可弯折触屏等高端领域，作为电子纸等用途倒是相当不错；可是这东西对人体很可能是有毒的。有毒不要紧，只要它老老实实呆在电子产品里，那就没有任何问题；可是前不久研究者刚发现它在地表水里非常稳定、极易扩散。虽然现在对它的环境影响下断言还为时太早，但这的确是个潜在问题。

所以，石墨烯的命运究竟如何？

鉴于过去几个月里学界并无新的突破性进展，近日它的这波突发性“火热”，恐怕本质上还是资本运行的炒作结果，应审慎对待。作为工业技术，石墨烯看起来还有许多未能克服的困难。诺沃肖洛夫指出，目前石墨烯的应用还是受限于材料生产，所以那些使用最低级最廉价石墨烯的产品（譬如氧化石墨烯纳米颗粒），会最先面世，可能只需几年；但是那些依赖于高纯度石墨烯的产品可能还要数十年才能开发出来。对于它能否取代现有的产品线，诺沃肖洛夫依然心存疑虑。

另一方面，如果商业领域过度夸大其神奇之处，可能会导致石墨烯产业变成泡沫；一旦破裂，那么也许技术和工业的进展也无法拯救它。科学作者菲利普·巴尔曾经在《卫报》上撰文《不要期望石墨烯带来奇迹》，指出所有的材料都有其适用范围：钢坚硬而沉重，木头轻便但易腐，就算看似“万能”的塑料其实也是种种大相径庭的高分子各显神通。石墨烯一定会发挥巨大的作用，但是没有理由认为它能成为奇迹材料、改变整个世界。或者，用诺沃肖洛夫自己的话说：“石墨烯的真正潜能只有在全新的应用领域里才能充分展现：那些设计时就充分考虑了这一材料特性的产品，而不是用来替代现有产品里的其他材料。”至于眼下的可打印、可折叠电子产品，可折叠太阳能电池，和超级电容器等等新领域能否发挥它的潜能，就让我们平心静气拭目以待吧。

参考文献

1. K. S. Novoselov et al.(2012). A roadmap for graphene. Nature 490, 192 – 200 (11 October 2012) doi:10.1038/nature11458
2. Zhigong Song et al. (2013).Pseudo Hall – Petch Strength Reduction in Polycrystalline Graphene. Nano Lett., 2013, 13 (4), pp 1829 – 1833 doi: 10.1021/nl400542n
3. A Schinwald et al.(2012) Graphene-Based Nanoplatelets: A New Risk to the Respiratory System as a Consequence of Their Unusual Aerodynamic Properties. ACS Nano, 2012, 6, 736 DOI: 10.1021/nn204229f
4. Lanphere Jacob D.et al.(2014) Stability and Transport of Graphene Oxide Nanoparticles in Groundwater and Surface Water. Environmental Engineering Science. doi:10.1089/ees.2013.0392.
5. Matthew Francis, The Graphene Age isn't (quite) here yet. ArsTechnica, 17 October 2012
6. Philip Ball, Don't expect graphene to perform miracles. The Guardian, 28 December 2012

来源：果壳网

美利用经遗传改造的细菌将生物质能直接转化为乙醇

美国佐治亚大学的一项研究发现，他们对能降解木质纤维素的细菌嗜热木聚糖酶进行遗传改造后，其直接将以柳枝稷为原料的生物质能转化成了乙醇燃料，发表在最新一期《美国国家科学院院刊》上的该研究未来有望实现工业化生产，生产出物美价廉的燃料。

在利用柳枝稷和巴茅根等非食物农作物生物质能制造具有成本效益的生物燃料的过程中，面临的一个主要“拦路虎”是利用微生物发酵制造乙醇之前，要对植物进行预处理—将植物的细胞壁破解，科学家们一直没有找到很好的办法，因此，也拖慢了科学家们用生物质能生产生物燃料的步伐。

现在，佐治亚大学富兰克林文理学院遗传学系教授珍妮特·威斯特菲尔玲和该校生物能源科学中心（由美国能源部资助）的研究人员，历时两年半的研究，对细菌嗜热木聚糖酶进行了遗传改造，经过改造后的菌株成功地承担了拆解植物生物质能细胞壁的任务，摒弃了预处理过程。

威斯特菲尔玲及其同事删除了嗜热木聚糖酶的一个乳酸脱氢酶基因，引入了制造乙醇的热纤梭菌的一个乙醛/乙醇脱氢酶基因，经过遗传改造的嗜热木聚糖酶因此拥有了把糖发酵成乙醇的能力。研究结果表明，这种经过改造的嗜热木聚糖酶菌株把柳枝稷生物质能转化成了它的总发酵终产物的 70%，相比之下野生型菌株的产量为 0。

威斯特菲尔玲说：“现在，不需要任何预处理过程，我们拿过柳枝稷，将其磨成粉末，添加低成本的、极少量的盐培养基，在另一端就能得到乙醇，最新研究朝着一种经济上可行的工业过程迈出了第一步。”

威斯特菲尔玲表示，自然界的很多微生物都被证明拥有非常强大的化学和生物学能力，但面临的最大挑战是研发出好的遗传系统来使用这些微生物，系统生物学使我们可以对生物体进行操控，让它们完成此前根本无法做到的事情，最新研究就是最好的例证。

得到的生物燃料除了有乙醇，还有丁醇和异丁醇（可与乙醇相媲美的交通燃料）以及其他燃料和化学物质。威斯特菲尔玲说：“最新研究是一个开始，证明我们可以对生物体进行操控，生产出真正可持续的产品。”

来源：科技日报

版权及合理使用声明

中国科学院青岛生物能源与过程研究所《科学研究动态监测快报》（简称《快报》）由“中国科学院国家科学图书馆特色分馆”项目资助，包括《生物能源科技动态监测快报》和《生物能源产业动态监测快报》。2012年，快报品种调整为《生物能源动态监测快报》和《生物基材料动态监测快报》，2014年合并为《生物能源与生物基材料动态监测快报》，内容兼具此前两种快报范围，总第期数接《生物能源动态监测快报》总第57期。

《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认真遵守中国版权法的有关规定，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。用于读者个人学习、研究目的之单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。除中科院国家科学图书馆外，未经本所同意，任何单位不得以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向中科院青岛生物能源与过程研究所发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与中科院青岛生物能源与过程研究所签订协议。

欢迎对中科院青岛生物能源与过程研究所《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

编辑出版：中国科学院青岛生物能源与过程研究所

联系地址：山东省青岛市崂山区松岭路 189 号（266101）

联系人：苏郁洁，程静，张波，牛振恒

电话：（0532）80662646、80662648

电子邮件：niuzh@qibebt.ac.cn, bioenergymember@qibebt.ac.cn