

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

2013年12月23日 第8期 (总第56期)

生物能源专辑

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

科技

Battelle 公司开发移动设备生产生物油	1
BP 公布合成醋酸与乙烯的全新技术	2
BASF 实现可再生原料生产丁醇的产业化	2
Cell: 加州大学首创一种可视技术解析蓝藻内部结构	2
钢厂废气生产航空燃料进展	3

政策

EPA 提议 2014 年可再生燃料标准计划 (RFS2)	4
欧美生物燃油政策对油脂市场影响分析	5

报告

澳大利亚可持续航空燃料原料与技术发展	8
--------------------------	---

Battelle公司开发移动设备生产生物油

Battelle 公司的工程师和科学家开发出了一种移动设备，可以将废弃的生物质材料，如木屑或农业废弃物，通过催化裂解转化为有价值的生物油。在当前的装备下，该设备每天可以将 1 吨的松木片、刨花和木屑转化为 130 加仑的生物油。

这种中间体生物油随后可以通过加氢处理升级为一种天然气/柴油混合物或喷气燃料。这种将生物油转化为先进的生物燃料的技术是 Battelle 公司研究的关键。Battelle 公司生产的生物基汽油经过测试表明，它可以与现有的汽油混合，帮助燃料生产商满足可再生燃料需求。

Battelle 生物油的另一种使用方法是将其转化为生物多元醇，它可以取代化学制造业中来源于石油的多元醇。Battelle 的生物多元醇已经由一个第三方聚氨酯生产商验证为一种可行的替代品。

目前，Battelle 公司正在美国俄亥俄州的工厂中评估这个每天 1 吨生产能力的系统。该中试系统是 Battelle 公司移动式热解技术第二阶段的产品。而在第一阶段的设备中，每天仅可以转化 50 磅的木质废弃物。下一步，该公司将找寻战略伙伴共同建立一个生产规模为目前十倍的示范单位。

虽然可以对高技术设备进行修改，使用其他类型不需要的农业废弃物作为生物质原料，如玉米秸秆、柳枝稷和芒草等，但目前 Battelle 的专家主要使用废弃的松木在可移动的裂解装置中。此外，经过该装置加工所产生的所有废弃的材料，包括液体、固体和气体都需要考虑处理的问题。废液需要安全回收或处理，固体炭含有无机物可以用作肥料，排放的气体需要监测其安全性。

由于该装置的体积较小，热解设备被安装在一个 18 轮的平板卡车上，这样可以使它移动，还能运输废弃物。这一特性使它非常适合获取木质生物质，因为它们往往被搁置在农业区，远离工业设施。

通过移动裂解设备生产的 Battelle 生物油类似于从地下天然采收的石油。通过加氢处理，升级后的燃料可以满足美国环保署（EPA）设定的可再生燃料标准（RFS）。

程 静 摘译自：

<http://www.biomassmagazine.com/articles/9650/battelle-develops-mobile-technology-to-produce-bio-oil>

检索日期：2013 年 12 月 10 日

BP公布合成醋酸与乙烯的全新技术

英国石油公司 11 月份宣布了两种生产重要化学品的新技术，SaaBre™是由合成气生产乙酸的技术，Hummingbird®技术可以通过脱水工艺直接将乙醇转化为乙烯。

SaaBre™技术的突破点是合成气通过一个集成的三步法工艺可以直接转化为乙酸，省去了一氧化碳净化工艺，并显著减少生产成本，遥遥领先于甲醇为原料的乙酸生产技术。

Hummingbird®是 BP 新开发的乙醇脱水生产乙烯的工艺，与现有的以乙醇为原料生产乙烯的技术相比，技术工艺简单且成本低廉。与传统工艺的区别在于其专有的催化剂及温和的操作条件。

苏郁洁 编译自：

<http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2013/11/13/bp-announces-new-technology-to-convert-ethanol-to-ethylene/>

检索日期：2013 年 11 月 20 日

BASF实现可再生原料生产丁醇的产业化

巴斯夫公司以可再生原料生产 1,4-丁二醇已经实现商业化生产。生产工艺中使用了 Genomatica 公司的专利发酵技术，以可再生葡萄糖为原料。公司计划继续扩大投资，并开发基于 1,4-丁二醇的衍生品，如聚四氢呋喃等。

巴斯夫公司目前在中国、日本、马来西亚、德国等都有 1,4-丁二醇及衍生品的生产厂家，并在今年 7 月份宣布，未来两年内，其 1,4-丁二醇的生产能力将达到 650000 公吨，聚四氢呋喃的生产能力达到 350000 公吨。1,4-丁二醇及其衍生品可用于生产塑料、溶剂、电子化学品和包装用弹性纤维等，传统的生产原料是天然气、丁烷、丁二烯和丙烯。

苏郁洁 编译自：

<http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2013/11/28/basf-produces-first-commercial-volumes-of-butane-diol-from-renewable-raw-material/>

检索日期：2013 年 11 月 20 日

Cell: 加州大学首创一种可视技术解析蓝藻内部结构

美国加州大学伯克利分校能源部联合基因组研究所(DOE JGI)的研究人员新研发一种先进的可视技术，破解蓝藻的内部结构。这一研究成果将有助于了解细菌生理作用机制，以及促进纳米科技的发展。相关文章发表于 2013 年 11 月 21 日的《Cell》杂志上。

蓝藻细胞器独特性

原 DOE JGI 研究员 Cheryl Kerfeld，她现就职于密歇根大学以及加州大学伯克利

分校。她表示，“蓝藻羧酶体(carboxysome)不同于真核细胞器，是从内向外组装装配的”。

虽然蓝藻通常被称为蓝绿藻(blue-green algae)，但这个名词并不恰当，因为藻类具有复杂的膜结合隔间结构，也就是细胞器，比如叶绿体，这种细胞器能进行光合作用，而蓝藻则同其它所有细菌一样，缺乏膜结合细胞器结构。它们大部分的细胞机器，包括 DNA 在内都是漂浮在细胞质膜上。不过它们也有基本的分区用于特殊功能的执行。

探索蓝藻组装过程

为了追踪蓝藻的组装过程，Jeffrey Cameron 开发了一种“开启羧酶体生物合成的诱导系统”。首先他们构建了聚球蓝藻(*Synechococcus cyanobacterium*)突变株——其构建羧酶体的基因已被破坏，然后研究人员又将各个标记了荧光标记的敲除基因引入。这样就能捕获细菌的延时数字成像图片，这个技术被称为时差显微技术(time-lapse microscopy)。而且研究人员还利用透射电子显微镜(transmission electron microscope)获得高分辨率静态成像图片，解析羧酶体构建的中间过程。通过这些详细的图片，研究人员发现了每个敲除基因产物的特殊作用，以及细菌是如何构建起羧酶体的时间表。同时研究人员还指出，其它细菌可能也是同样的方式由内向外构建不同类型的分区。

这是科学家们首次能够观察到活细胞中细菌细胞器，Kerfeld 指出，这种成像技术不仅是以前方法的一大进步，而且也有对这项工作产生了深远的影响。

“这一研究结果为了解羧酶体中酶组装提供了线索，而且也有助于解析这对于二氧化碳固定的作用。” Kerfeld 说。此外，这一发现有助于研究人员更好地了解这个神秘结构的工作机制，并且将其应用到设计合成纳米级反应器。

文章链接：<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867413013627>

摘自：生物谷

检索日期：2013 年 11 月 20 日

钢厂废气生产航空燃料进展

生物燃料公司 LanzaTech 宣布其是第一个通过独立的可持续生物质圆桌会议获得喷气生物燃料资质的公司。公司与北京首钢合作成立的燃料工厂以炼钢生产中产生的废气为原料生产生物燃料和化学品。公司的合作伙伴维珍航空客运公司认为相对于传统的航空燃料，公司生产的燃料可减排 60% 的温室气体，如果将该技术推广应用，全球所有的钢铁厂所生产的生物燃料可以满足全球燃料需求的 19%。

苏郁洁 编译自：

<http://www.thebioenergysite.com/news/13608/major-steps-made-towards-sustainable-aviation>

检索日期：2013 年 11 月 20 日

EPA提议 2014 年可再生燃料标准计划（RFS2）

根据清洁空气法案（CAA），经过 2007 年能源独立和安全法案（EISA）的修订，美国环境保护署（EPA）需要每年设定可再生燃料标准计划（RFS）的年度标准。近日，这一监管行动提出了 2014 年纤维素、生物柴油、先进生物燃料和总的可再生燃料，应用于汽油和柴油生产或出口的百分比标准。EPA 还需要确定 2015 年适用于国家的生物柴油量，因为法规中没有明确指出 2012 年以后适用量。

该提案讨论了设置 2014 年标准的各种方法，并包含了很多 RFS 项目涵盖的生物燃料主要类别的生产和消费领域的内容。该提案寻找 2014 年关于总的可再生燃料数量的评论，包括乙醇和非乙醇燃料，并提出总的可再生燃料的水平在 152.1 加仑。对于先进生物燃料，EPA 拟降低纤维素生物燃料的法定容量，生物柴油的需求和额外的非乙醇先进生物燃料可以合理地预计并消费，水平在 22 亿加仑。

在法规中，有两种不同的权利允许 EPA 降低先进生物燃料和总的可再生燃料的数量，使其低于法规中所规定的数量。当机构将纤维素生物燃料的适用量调整到低于 CAA 的规定数量，EPA 有权利降低先进生物燃料和总的可再生燃料的数量。在一定情况下，机构还可以使用 CAA 提供的豁免权减少可再生燃料的适用量。该项建议使用了这两种权限的组合，同时减少先进生物燃料和总的可再生燃料，以解决两个重要的制约因素：

- 可以用于汽油中消耗的乙醇量的局限性，对于车辆更高乙醇混合度的限制和汽油中乙醇混合水平的其他限制
- 产业中生产足够量合格的可再生燃料能力的局限性

提议的 2014 年的范围和数量

该规则还提供了 2014 年对纤维素生物燃料预期量的评估。基于对纤维素生物燃料使用量的评估，EPA 拟设定纤维素生物燃料标准为 1700 万加仑，明显低于 CAA 设定的 17.5 亿加仑的目标。这一预测反映出 EPA 目前的估计将会是 2014 年的实际产出，但是 EPA 在设置最终纤维素标准前还将考虑公众意见。此外，EPA 拟将 2014 年和 2015 年的生物柴油标准维持在 2013 年的 12.8 亿加仑的水平。更高产量的生物柴油可以用来帮助满足先进生物燃料的需求。

表 1：用于决定提议 2014 年百分比标准的数量

种类	数量 ^a	范围
纤维素生物燃料	1700 万加仑	8~3000 万加仑
生物柴油	12.8 亿加仑	12.8 亿加仑 ^b
先进生物燃料	22 亿加仑	20~25.1 亿加仑
可再生燃料	152.1 亿加仑	150~155.2 亿加仑

注：a. 所有的数量为乙醇当量，除生物柴油是实际量
b. EPA 正请求对于可替代方法和更高的产量进行评论

RFS 项目下需要提供四个单独的百分比标准，对应的是表 1 中四个不同的数量要求。百分比标准代表可再生燃料量与非可再生汽油和柴油量的比率。这样，在 2014 年所有使用的燃料中约 10% 来自可再生资源。提议的 2014 年标准见表 2。

表 2：提议的 2014 年百分比标准

纤维素生物燃料	0.010%
生物柴油	1.16%
先进生物燃料	1.33%
总的可再生燃料	9.2%

一旦这提案公布在联邦登记册上，将有 60 天的公众评议期。该机构预计将在公众评论期获得更多的数据，并根据最新的信息调整提议的数量。

程 静 编译自：<http://www.epa.gov/otaq/fuels/renewablefuels/documents/420f13048.pdf>

检索日期：2013 年 12 月 10 日

欧美生物燃油政策对油脂市场影响分析

一、欧盟政策变化

2008 年 6 月 13 日，欧盟委员会决定，对美国出口到欧盟的生物柴油展开反倾销和反补贴两项调查，以确定美国国内的补贴做法是否违反了国际贸易规则。2009 年 3 月，欧盟委员会开始对美国进口的生物柴油征收临时性反倾销和反补贴关税。同年 7 月，欧盟作出肯定性仲裁。自 7 月 7 日起，对从美国进口的生物柴油征收为期 5 年的反倾销和反补贴关税，每吨征收 68.6 至 198 欧元的反倾销税，以及每吨 211.2 至 237 欧元的反补贴税。

2011 年 3 月，欧盟在发现美国的出口商一直在非法逃避关税以后，计划对从美国进口的生物柴油扩大惩罚性关税。初步计划从加拿大和美国进口的与 80% 以上矿物柴油混合的生物柴油将面临每吨 400 多欧元（566.4 美元）的关税。

2012 年 8 月 29 日，应欧盟生物柴油委员会的要求，欧盟对原产于阿根廷和印尼的生物柴油展开反倾销立案调查。2013 年 5 月 28 日，欧盟宣布将对来自阿根廷和印尼的生物柴油采取临时性反倾销措施，最高税率分别为百分之 10.6 和百分之 9.6。

2013 年 10 月 4 日，欧盟委员会发布公告称，对原产于美国的生物柴油的反倾销和反补贴措施即将于 2014 年 7 月 11 日到期，成员国内企业必须自本公告发布之日起，至正式到期日三个月前的时间内，向欧盟委员会提交反倾销复审申请。11 月 6 日，欧盟议会对“将粮食及生物燃料在交通运输燃料总量中的比例控制在 6%”的议案进行了投票，前期添加比例为 5.5%。会议还通过了到 2020 年第二代非粮生物燃料的使用比例要占欧盟交通运输燃料总量 2.5% 的决议。

二、美国政策变化

2005年8月美国通过《国家能源政策法案》。法案要求每个汽油及柴油生产商和进口商向运输燃料中添加可再生燃料，并规定了包括纤维素生物燃料、生物质柴油、先进生物燃料、可再生燃料在内的可再生燃料的最低用量标准。而为达成生物柴油使用量的连续增长助力，美国联邦以及各级地方政府在RFS的指引下推出多项补贴政策，主要包括：对于生物柴油的生产实行税收优惠政策，每生产1加仑农业生物柴油补贴1美元；使用非农业原料生产的生物柴油，如黄油脂等回收油脂，每加仑补贴50美分等。该补贴对美国生物柴油产业的发展意义重大，但已经于2009年12月31日到期，并且未能在2010年得到延续。2010年美国生物柴油税费减免政策终止，导致其生物柴油产量同比大幅下降。2010年12月17日，美国总统奥巴马签署了包括生物柴油补贴在内的一系列税收减免法案，2009年底失效的生产每加仑生物柴油享受1美元的税收抵免政策将于2011年再度恢复。2011年重新实施之后当年美国生物柴油产量年比增幅达到近282%。2013年1月初美国国会正式批准为期一年的生物柴油补贴政策，该政策将对生物柴油生产商提供每生产1加仑农业生物柴油补贴1美元，且政策规定2012年生产的生物柴油也会进行补贴。

由《2005年能源政策法案》建立的RFS标准要求，在2012年以前美国销售的汽油中必须混入可再生燃料75亿加仑，2012年以后至少要维持该水平。《2007年能源独立与安全法案》制定了更高的RFS总体目标，并对可再生燃料进行了详细的划分，对各类可再生燃料分别制定用量目标，还将高级生物质燃料明确为发展重点。新的RFS标准规定，2008年可再生燃料用量要达到90亿加仑，到2022年要逐步增加到360亿加仑。从2012年开始，生物柴油用量要达到10亿加仑，2012年以后的标准将由环境保护署视情况确定，但至少保持10亿加仑水平。2015年开始，传统的玉米乙醇用量达到150亿加仑后不再增长，将玉米消耗量封顶在1.4亿吨（55.56亿蒲式耳）。

三、生物燃油发展对大豆市场的影响

1、美国生物柴油大豆消耗量将继续增加

目前，美国生物柴油中有50%左右来自大豆油。按照FAO提供的转化率计算，1吨大豆可以生产54.16加仑生物柴油。2009年美国生物柴油产量达到5.32亿加仑，如果其中2.66亿加仑来自大豆，则要消耗大豆491.1万吨。如果2012年要生产10亿加仑生物柴油（为2009年产量的1.88倍），则需要消耗923.3万吨大豆。根据美国制订的目标，2012年美国生物柴油生产将比2009年多消耗432.2万吨大豆，增加的大豆消耗量相当于美国大豆产量的5%，出口量的10%。如果2012年美国大豆产量没有增长，考虑到美国现行的生物柴油消费激励政策比较有力，生物柴油大豆消耗量增加就可能導致美国大豆出口量减少，在一定程度上推高出口价格。

2、美国大豆生产能力可满足生物柴油发展需要

美国大豆年产量为 9000 万吨左右，其中大约有 4500 万吨用于出口。如果 2012 年生物柴油生产消耗 923.3 万吨大豆，则占美国大豆总产量的 10% 左右。整体来看，美国大豆生产能力可以满足生物柴油发展需要。RFS 实施后，用于生产生物柴油的豆油数量开始快速攀升，工业用量占总产量的比重连创新高，2007/2008 年度工业用量达到 147 万吨的阶段高点，此后经过两年的休整，2010/2011 年度豆油工业用量重回升势，美国农业部预计 2011/2012 年度将达到 163 万吨的历史新高。

3、乙醇生产可能导致大豆产量减少

美国玉米乙醇生产技术成熟，效益好，发展迅猛，产量连续 10 年持续上升，推动玉米价格不断攀高。尽管美国政府 RFS 要求从 2015 年起将玉米乙醇用量封顶在 150 亿加仑，但今后 4~5 年，美国玉米乙醇产量还有上升空间，其玉米需求量的增长可能继续拉高玉米价格，从而导致玉米与大豆争地，影响美国大豆产量，并可能导致美国大豆出口量减少和价格上升。

4、美国生物燃油政策对大豆供求影响有不确定性

美国的生物质燃料生产和消费政策并不是一成不变的，会根据各种燃料和原料的生产、消费和价格情况进行调整。所以，生物质燃料政策对美国大豆供需关系的影响有很大不确定性。《2007 年能源独立与安全法案》制定的 RFS 目标规定 2012 年以后生物柴油用量最少要达到 10 亿加仑，但环境保护署可视情况提高标准。如果其他高级生物燃料技术发展不理想，环境保护署就可能上调生物柴油产量，导致大豆供应趋紧，出口量减少，价格上涨。

结论对比

从以上欧美政策的对比变化来看，欧美对于生物柴油的政策的分歧正逐渐加大，欧洲由以往的默许转为近几年的强烈反对，而美国则始终如一的对生物柴油加大扶持力度。从目前国内油脂市场的整体走势看，作为主体需方的欧盟对于市场的影响越来越大，正在成为决定市场走势的关键，欧盟 2010 年的反倾销调查直接导致在 2010 年开启的农产品大牛市中，豆油的表现明显弱于豆粕，疲态已经开始显现。而美国的生物燃油政策是严格排斥棕榈油的，棕榈油成为供需主体都极力遏制的对象，领跌整个商品也难以避免。而近期棕榈油略微有抬头迹象，得益于近期欧洲生物柴油短缺，棕榈油的价格优势开始展现。而且欧盟暂时搁置了生物燃料限制计划，11 月 6 日的投票虽然将上限限定在 6%，但却比以往增加了 0.5% 的百分点，这些信号无不暗示欧盟逐渐由强烈反对转为温和保护，这对整个油脂市场都是具有一定的利好支撑。2014 年的 7 月 11 日，欧盟对美国生物柴油的反倾销调查将到期，如果明年 4 月份，欧盟仍未达成新的制裁措施，生物柴油需求将得到逐渐释放，油脂价格疲软格局有望改善。

来源：生物谷

检索日期：2013 年 12 月 9 日

澳大利亚可持续航空燃料原料与技术发展

在澳大利亚可再生能源机构的资助下，Qantas 航空公司发布了《澳大利亚可持续航空燃料原料和产能》报告。报告对澳大利亚航空生物燃料的发展前景做了深入分析。

在澳大利亚，HEFA 燃料技术和费托燃料技术两种航空生物燃料生产技术已经实现了商业化生产，报告认为实现可持续航空燃料的产业化在技术上是可行的，但还需要面对许多挑战。

HEFA 途径：报告中对规模为 3000 吨/天的商业化生产进行了可行性评估，该规模的工厂每天可以生产约 20000 桶可再生碳氢化合物（柴油、可再生航空燃料、石脑油和炼厂气等），资本开支为 10 亿美元。根据不同的工艺配置和炼油厂规模的不同，如果以 50: 50 的比例混掺，可以满足澳大利亚国内燃料需求的 5% 和 35%。如果在澳大利亚实现可持续航空燃料的商业化生产，需要使用比现市场价格低得多的价格收购油脂或者厨余原料，或者扩大国内非食品原料市场。

费托合成途径：利用费托技术将天然气和煤基原料转换为烃类产品已经实现商业化生产，利用费托途径以生物质为原料生产可再生烃类在理论上是可行的，但是还没有实现商业化生产。报告中对利用城市固体废弃物生产航空燃料的英国航空公司进行了调研，假设一个资本开支约为 5 亿美元的项目，可以生产约 40% 的可再生航空燃料（约 1000 桶/天）、40% 柴油和 20% 石脑油。如果以 50: 50 的比例混掺，可以满足澳大利亚国内燃料需求的 5% 到 7.5%。

根据报告，澳大利亚政府在经济上支持 HEFA 航空燃料的可能性较小，一是该技术利用的原料成本昂贵，即使通过政策或者市场压力解决了原料成本的问题，原料的数量也是问题。如果原料问题解决了，炼制工厂可能会选择生产更具潜力的柴油，而非航空燃料。但是海藻等新原料的发展可能会是该途径的成功应用。

技术上，费托工艺较为成熟，可以使用城市固体废弃物为原料小规模生产。同时报告还之处，建设小规模费托工厂的成本较高，并且大规模的利用城市固体废弃物为原料的费托合成工艺还没有得到商业化证实。利用这项技术生产航空生物燃料仍然有很长的路要走。

苏郁洁 摘译自：

<http://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2013/12/03/whatever-happened-to-aviation-biofuels-new-report-from-australia-rates-the-prospects/>

检索日期：2013 年 11 月 25 日

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》。从2012年起，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》。内容方面，《生物能源动态监测快报》由《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》合并而成，为体现内容衔接，总第期数接较短的《生物能源科技动态监测快报》总第41期计。《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、研究目的的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：牛振恒，苏郁洁，程静

电话：（0532）80662646、80662648

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