

---

# 科学研究动态监测快报

2008年12月10日 第6期 (总第6期)

---

## 生物能源科技

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: 0532-80662641

电子邮件: [chengjing@qibebt.ac.cn](mailto:chengjing@qibebt.ac.cn)

# 目 录

## 【专栏】

投资推动了德国的生物塑料市场 ..... 1

## 【前沿】

近红外技术为生物燃料工业增加了附加值 ..... 2

“液体木材”生产生物塑料玩具 ..... 2

碱性预处理秸秆的酶水解过程 ..... 3

臭氧预处理对于小麦和黑麦秸秆酶消化率的作用 ..... 4

各种葡萄糖、木糖混合物对乙醇生产的影响 ..... 4

PNAS：基因组合成进展 ..... 5

## 【短讯】

英国启动藻类生物能源发展计划 ..... 5

欧盟建立可再生能源法规的在线数据库资源 ..... 6

澳大利亚成立国家生物燃料研究所 ..... 6

研究关注欧盟生物能源法律执行状况 ..... 7

生物质需求推动了英国林地价值的增长 ..... 7

## 【专栏】

### 投资推动了德国的生物塑料市场

在 BASF 公司之后，又有两家公司进军了德国的生物塑料市场。欧洲生物塑料产业委员会非常欢迎 Pyramid 生物塑料公司和塑料技术有限公司等扩大德国生物塑料产品的生产量。

澳大利亚的塑料技术公司在德国投资 830 万欧元建立了一所加工厂。产品的加热成形和处理淀粉原料的挤压机目前已经在耶拿安装，这将帮助制造商在欧洲生物塑料市场扩大实力。该公司的欧洲首席执行官 Nobert-Rainer Schmidt 说，这些设施的建立对于塑料市场是很重要的，同时，消费者也会推动生物塑料市场的发展。德国图林根的经济事务部长 Jogen Reinholz 表示，生物塑料给塑料市场带来了创新，它是一种对环境友好的、具有增长潜力的技术。

Pyramid 生物塑料公司是瑞士 Pyramid 技术公司与德国生物塑料股份有限公司的合作伙伴，已经在 Guben 建立了生产 PLA（聚乳酸）的设备，具备 6 万吨的年生产量。柏林的 Uhde Inventa—Fischer 股份有限公司对这些设备进行了技术创新。第一台生产装置将在 2009 年下半年投入商务应用，其设备工程正在调试中。该公司的首席执行官 Berned Merzenich 表示，“我们在德国建立第一台 PLA 设备，目的是想要为生物塑料市场的发展贡献力量。” Pyramid 生物塑料公司还将与 Golm 的聚合物研究协会合作，进行新的生物高聚物的应用研究。

今年春天，BASF 公司宣布已经在 Ludwigshafen 建立了新的生产设备。从 2010 年，这台设备将生产生物降解材料“Ecoflex”，届时年生产量将达到 6 万吨。这将把 Ecoflex 的年生产量从现在的 1.4 万吨提高到 7.4 万吨。

德国的生物塑料产业在世界上是占据领导地位的。研究项目、投资拨款以及法律规定等推动了技术和市场的发展。堆肥塑料包装材料的暂时性豁免会在 2012 年底在德国生效，同时生效的还包括包装法令以及免除鉴定一次性生物高聚物瓶子的押金，用以支持建立特别的回收利用途径并促进市场发展。欧洲生物塑料董事会主席 Harald Keab 称赞到，“这样的机制可以帮助克服创新中的障碍，还可以创造一个良好的投资环境。”欧洲生物塑料产业委员会希望到 2011 年，全球生物塑料产量可以增长四倍，达到每年 150 万吨。

程静 编译自

<http://www.packagingessentials.com/news.asp?id=2008-10-02-17.41.02.000000>

检索日期：2008 年 11 月 25 日

## 【前沿】

### 近红外技术为生物燃料工业增加了附加值

Torbjörn 等通过析因实验分析了锯末作为原料生产生物燃料的工业技术，目的是为了运用即时的近红外（NIR）光谱技术来控制锯末生产中的湿度，锯末的混合程度以及球团加工过程中的能量损耗等。

近光红外标准模型显示出良好的即时湿度预测和对两种锯末混合程度的把握。实验中还发现，对每个单位的生物质球团的电能消耗也可以通过 NIR 反射光谱来计算。这种能量消耗模型解释了 91% 的变化情况，指出 NIR 数据包含生物质原料的压缩和摩擦属性的信息。湿度模型是通过 NIR 球团生产工厂的标准模型来验证的。研究结果显示，调整的预测误差为 0.41% 时，碾碎的锯末干燥度为球团湿度的 6%-12%。而且，烘干温度也会影响 NIR 光谱模型，其温度会影响低温预测的准确性。

实验结果显示，即时 NIR 可以用来作为重要的工具来监控、掌握球团加工过程，把 NIR 技术运用到燃料球团生产中可以满足不同客户的需求，并为工业生产增加附加值。

程静 编译自

Torbjörn A. Lestander, Bo Johnsson and Morgan Grothage. (2009). "NIR techniques create added values for the pellet and biofuel industry." *Journal of Bioresource Technology*, 100(4), pp. 1589-1594.

### “液体木材”生产生物塑料玩具

将林业废弃物或农业废弃物等纤维素生物质转化为生物塑料与转化为生物燃料相比是一种更为有效的利用方式。每公顷农业废弃物或一定量的生物质转化为纤维素塑料抵消的石油消耗要大些。下一代生物塑料不再仅仅依赖于那些容易提取的淀粉、糖类等物质，这些研究还处于初始阶段。德国 Fraunhofer 研究所的一位工程师在生物塑料的生产中加入了一种富含木质素“液态木材”，最终产品已经准备投入市场。

大部分的生物塑料是由汽油生产的。完全由可再生原料生产的生物塑料的出现节约了大量的化石能源，并且大量减少了二氧化碳的排放。研究人员通过对纤维素塑料质量的改进，使其可以用来生产玩具。玩具需要耐受很多的粗暴的对待：被小孩子用乳牙咬、拖在车子后边、日晒雨淋，不管怎样，这些塑料都不能释放出一点软化剂或者重金属等危害儿童健康的物质。

这种用来生产玩具的塑料叫做“Arboform”，是完全由富含木质素的生物质生产的。德国 Fraunhofer 研究所化学技术研究部门研发了这种成为液体木材的原料。

木材中含有木质素、纤维素、半纤维素三种纤维成份，其中木质素不能用来造纸。研究人员将木质素与大麻或者亚麻及纤维素混合，并且加入蜡等添加剂，制成了可以融化并注入模型的粒状塑料原料。

用这种技术生产的汽车配件等已经存在了，然而因为在生产过程中，将木质素从细胞的纤维中分离出来时，需要加入亚硫化物，使得产品有很难闻的味道，还不能用于玩具生产。

Arboform 中硫的含量减少了 90%，不含硫的木质素常常是水溶性的，通过添加其他环保的添加剂，科学家解决了这一问题。并已经与 Schleich GmbH 公司合作生产了一些小人物的玩具。

苏郁洁 编译自

<http://biopact.com/2008/12/fraunhofer-researchers-make-bioplastic.html>

检索日期：2008 年 12 月 3 日

## 碱性预处理秸秆的酶水解过程

为了降低木质纤维素生产中的消耗，Qiuzhou Zhang 等进行了水稻秸秆预处理和酶解的研究。首先，水稻秸秆通过 2% 的 NaOH 预处理，这可以增加 54.83% 的纤维素，并可分别降低 61.07% 的半纤维素和 36.24% 的木质素。在扫描电镜下的观察，从组织中发现了重大的形态变化。通过正交实验，温度控制在 35° C，开始的 pH 值为 4.5，摇床的旋转速率为 180rpm，在这种最优的反应条件下，使用 *Trichoderma reesei* ZM4-F3 酶水解玉米秸秆。在经过 96 小时的水解后，滤纸酶活 (FPA) 可达到 12.92 U ml<sup>-1</sup>，还原糖可达到 2.231g l<sup>-1</sup>。而且，在 120 小时的水解过后，*T. reesei* ZM4-F3 酶可以分解 68.21% 的预处理过的水稻秸秆。通过气相色谱分析的结果显示，葡萄糖是酶水解产物的主要成分，这也使得气相色谱比 DNS 法分析酶水解更为有效，因为它可以把每种单糖的浓度检测的更加准确。

程静 编译自

QiuZhuo Zhang and WeiMin Cai (2008). “Enzymatic hydrolysis of alkali-pretreated rice straw by *Trichoderma reesei* ZM4-F3.” *Journal of Biomass and Bioenergy*, 32(12), pp.1130-1135.

## 臭氧预处理对于小麦和黑麦秸秆酶消化率的作用

使用臭氧预处理小麦和黑麦秸秆可以增加发酵糖的酶水解程度。通过一个  $2^{5-1}$  的析因设计，M Teresa 的小组研究了五种操作参数（含水量、粒径、臭氧浓度、生物质类型、新鲜空气流速）在室内固定床反应器上进行试验时对臭氧预处理秸秆的影响。

实验观察到了生物质中的酸不溶木质素成分降低了，同时还包括了半纤维素成分的降低。几乎可以忽略的纤维素损失也得到了检测。小麦和黑麦秸秆在臭氧预处理情况下，酶水解的产出分别达到了 88.6% 和 57%，而相比之下在非臭氧预处理情况下只能分别得到 29% 和 16%。含水量和生物质类型显示出了对臭氧分解最大的影响。

程静 编译自

M Teresa García-Cubero, Gerardo González-Benito, Irune Indacoechea, Mónica Coca and Silvia Bolado. (2008). "Effect of ozonolysis pretreatment on enzymatic digestibility of wheat and rye straw." *Journal of Bioresource Technology*, 100(4), pp. 1608-1613.

## 各种葡萄糖、木糖混合物对乙醇生产的影响

Lei Zhao 的乙醇生产实验使用了 *Pachysolen tannophilus*1771 酶，在不同的合成葡萄糖和木糖混合物中进行。葡萄糖混合了糖在酶发酵中是首选的培养基，在葡萄糖耗尽后木糖发酵开始。葡萄糖的存在可以限制木糖的消耗量，在葡萄糖发酵使用完后，通过利用木糖生产乙醇对于 *P. tannophilus* 酶来说要有一个适应阶段。在单糖的发酵过程中，平均的葡萄糖反应速率 ( $1.28 \text{ g/l}\cdot\text{h}$ ) 要高于平均的木糖消耗率 ( $0.34 \text{ g/l}\cdot\text{h}$ )。

实验结果显示，最高的乙醇浓度 ( $6.90 \text{ g/l}$ ) 是在葡萄糖完全发酵 12 个小时后获得的，最低的乙醇浓度 ( $2.70 \text{ g/l}$ ) 是在木糖完全发酵后的 48 个小时获得的。但是生物量方面却显示了相反的结果，最高的生物量 ( $6.65 \text{ g/l}$ ) 是在纯木糖发酵下情况下，最低的生物量 ( $5.22 \text{ g/l}$ ) 是在纯葡萄糖发酵情况下。

程静 编译自

Lei Zhao, Xu Zhang, and Tianwei Tan. (2008). "Influence of various glucose/xylose mixtures on ethanol production by *Pachysolen tannophilus*." *Journal of Biomass and Bioenergy*, 32(12), pp. 1156-1161.

## PNAS: 基因组合成进展

J. Craig Venter 研究所 (JCVI) 的研究人员在 12 月份的 PNAS 上发表了一篇文章, 描述了研究人员在基因组装配 (genome assembly) 方面取得的巨大成就。研究人员由 25 个 DNA 片段装配了支原体属一种细菌 *Mycoplasma genitalium*。

这一发现是合成生物学的一个重要里程碑, 由此产生的生物学的一个新的分支可能在解决如气候变化、新药物研制、生物能源生产等全球性问题上发挥重要作用。虽然这一领域有广泛的应用前景, 但同时也有很大的争议。

文章大概说明了研究人员在实验室中如何用化学法合成含有 582、970 对碱基的 *M. genitalium* 基因组。这项研究经历了许多年, 研究的最后阶段非常烦琐枯燥。研究人员需要使用大肠杆菌克隆每次生产 1/4 的 DNA 片段, 在这一阶段中, 研究人员发现大肠杆菌不适合于扩增大片段的 DNA, 所以他们转而使用酿酒酵母菌。最后使用同源重组的方法完成了细菌基因组的合成。

发现了在这方面的优势后, 研究人员开始研究使用大量小的片段合成 DNA 片段, 在这项研究中, 研究人员使用的 DNA 片段从 17000bp 到 35000bp。这些较小的片段用一步法插入到酵母菌细胞中, 然后通过同源重组合成 *M. genitalium* 基因组。通过实验显示在酵母细胞中, 25 个合成 DNA 片段都得到正确装配, 并且实验结果可以重复。

JCVI 团队继续对酵母中 DNA 合成能力进行研究, 这种方法可以有许多的应用。他们推测, 酵母中可以生产多种 DNA 分子和遗传途径, 即通过特殊的设计和合适的过程, 使酵母转变为一个遗传工厂。Synthetic Genomics Inc. 公司已经开始使用这种技术制造下一代高效生物柴油和生物基化学品。

这项工作由 Synthetic Genomics Inc. 公司资助, 并且已经将基因组合成技术应用在生物柴油的生产中。

苏郁洁 编译自

<http://biopact.com/2008/12/jcvi-researchers-streamline-efficient.html>

检索日期: 2008 年 12 月 9 日

### 【短讯】

#### 英国启动藻类生物能源发展计划

近日, 英国启动了藻类原料中获取生物燃料的商业化计划。这个项目是由英国政府资助的 Carbon Trust 公司负责的, 初期将投入 300—600 万英镑的启动资

金。

这个项目将分为两个阶段，第一阶段的研究的工作重点包括筛选适合室外培养的微藻品种，最大化藻类的含油量和生物质产量，最大化光能转化率，可持续的藻类养殖等。第二阶段将提供重要的可行性设备用来继续进行第一阶段的研究，并且把藻类生产商业规模化。

程静 编译自

<http://www.biofuelreview.com/content/view/1758/1/>

检索日期：2008年11月24日

## 欧盟建立可再生能源法规的在线数据库资源

近日，德国联邦环境部门的英文版网络数据库“可再生能源的电子版法律资源”（RES LEGAL）开通了。这个数据库允许各种对能源法规感兴趣的团体、个人、公司等进行在线的信息查询及研究等。它提供了风能、太阳能、地热能、生物质能、水力发电等相关方面的数据查询。这个数据库的网址为[www.res-legal.eu/en](http://www.res-legal.eu/en)。这个数据库将定期维护和更新，为欧盟成员国提供统一的信息结构。数据将已以系统和表格的形式划分为三种，法律框架概况、提升系统概况和表格概况等。

程静 编译自

<http://www.biofuelreview.com/content/view/1786/1/>

检索日期：2008年12月9日

## 澳大利亚成立国家生物燃料研究所

澳大利亚技术科学与工程科学院最新成立了国家生物燃料研究所。这个研究所的建立可以对最新的全球碳捕获和存储等进行建模，为实现国家低碳排放制定措施，它的另一重要作用是可以辅助澳大利亚太阳能研究所的构建。目前，澳大利亚在适度发展第一代生物燃料，然而第二代生物燃料可能才是更适合将来的工业发展的。从经济转化角度来看，纤维素乙醇和藻类制备生物柴油应该引起研发部门的高度重视，这样才能为国内的工业生产做出更大的贡献。

程静 编译自

<http://www.biofuelreview.com/content/view/1782/1/>

检索日期：2008年12月9日



## 研究关注欧盟生物能源法律执行状况

由八所欧洲著名的生物能源研究所组成的生物能源网络组织近期发布了一项欧盟政策执行状况的研究报告。这项研究的目的是为了确认生物能源研发部门在这个领域的主要需求。报告中提到，为了满足垃圾掩埋目标，欧盟的一些国家需要加强热能转化的利用和对城市固体垃圾的掩埋。为了满足制定的 2020 年欧洲重大技术发展目标，需要大力发展新一代的生物燃料和原料。

程静 编译自

<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2008/T2441.pdf>

检索日期：2008 年 12 月 9 日

## 生物质需求推动了英国林地价值的增长

在过去的五年中，由于不断增长的生物质需求，英国林地的价值几乎翻了一番。目前，在英国很多的地区林场主已经通过可再生能源获得了巨大收益。由于油价高企，利用林业这些具有经济附加值和碳效益的能源变得尤为重要。此外，近几年，对纸浆等出口的需求也是大大增加，这些都促进了林地价值的增长。

程静 编译自

[http://www.biomassmagazine.com/article.jsp?article\\_id=2252](http://www.biomassmagazine.com/article.jsp?article_id=2252)

检索日期：2008 年 12 月 8 日