

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

---

2012年2月20日第1期（总第52期）

## 生物能源产业专辑

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

## 专题

生物天然气产业发展..... 1

## 短讯

国家能源局发布《国家能源科技“十二五”规划》..... 6

国务院印发《全国现代农业发展规划（2011—2015 年）》 .... 7

美国公布 2013 年财政年预算..... 7

美国能源信息署发布《2012 能源展望》 ..... 7

Gevo 公司放弃纤维素生物燃料，转攻玉米生物基化学品 ..... 8

## 其他信息

## 生物天然气产业发展

### 一 概述

生物天然气又称生物燃气，是沼气经过提纯达到天然气标准，输入管网替代天然气或汽车燃气的燃料，可用作车用燃料或替代石化天然气。沼气中甲烷含量约为50%-70%，提纯后的生物天然气甲烷含量要达到97%以上，另外发热量，硫含量等指标应该符合天然气标准。根据我国车用压缩天然气国家标准，技术指标如下：

表1 压缩天然气的技术指标

项 目	技术指标
高位发热量, MJ/m <sup>3</sup>	>31.4
总硫（以硫计）, mg/m <sup>3</sup>	≤200
硫化氢, mg/m <sup>3</sup>	≤15
二氧化碳 y <sub>CO2</sub> , %	≤3.0
氧气 y <sub>O2</sub> , %	≤0.5
水露点, °C	在汽车驾驶的特定地理区域内, 在最高操作压力下, 水露点不应高于-13°C; 当最低气温低于-8°C, 水露点应比最低气温低5°C

注：本标准中气体体积的标准参比条件是101.325 kPa, 20°C

中国天然气资源紧缺，根据中国石化工业协会的数据，2010年中国天然气产量为944.8亿m<sup>3</sup>，而表观消费量达到1070.3亿m<sup>3</sup>，消费量比上一年增长15.9%，供需缺口达到125.5亿m<sup>3</sup>，与2009年的45亿m<sup>3</sup>相比，供需缺口增长幅度达到179%。国家能源局预测，“十二五”期间天然气消费量年均增速将达到25%以上，预计2011年消费量为1300亿m<sup>3</sup>，2015年的消费量为2400-2600亿m<sup>3</sup>。“十一五”期间，天然气产量年均增幅13.7%，预计“十二五”的产量增幅保持在13%-15%，天然气缺口将越来越大。

生物天然气是替代天然气的重要潜力资源，可直接利用现有的天然气管道或气罐（气瓶）输送存储。我国提出“十二五”期间将加速天然气配套基础设施建设，开展“分布式能源利用项目”。天然气基础设施的建设为生物天然气的产业化应用提供了基础与便利。

我国是沼气发展大国，根据农业部统计，2010年农村沼气年产量多达130亿m<sup>3</sup>，然而现有的沼气设备利用率大多在80%以下，及浪费了优质能源，排放的大量

甲烷又加剧了温室效应。提高沼气品质，进一步提纯为生物天然气，是我国沼气工业可持续发展的重要措施。

## 二 德国 瑞典生物天然气的发展

德国、瑞典是世界上生物天然气发展最快的两个国家，德国沼气工厂数量居世界首位，截止 2010 年已有 5000 座大型沼气工厂。而瑞典是最早发展交通用生物天然气的国家，2008 年，60% 的车用燃气来源于生物天然气。

### 1. 德国

#### 政策支持

德国是欧洲生物燃气产量最大的国家，德国生物天然气发展的主要得益于政府制定的优惠鼓励政策，1990 年实施的《电力并网法》规定电网运营商有义务接纳附近可再生能源发电厂的义务；2000 年《可再生能源优先法》等鼓励沼气发电上网的一系列优惠政策的出台，为农场主自建沼气工程发电上网增加收入创造了良好的环境。

#### 发展现状

德国制备生物燃气的原料主要为能源植物和畜禽粪便，多采用高浓度混合存储气一体化发酵罐体，用途由直接驱动发电机组进行热电联产，开始向管道生物天然气、车用燃气方向转变。据统计，截止 2010 年底，德国约有 6000 家沼气发电工厂在运行中，发电装机总量在 2.28GW 左右。2006 年，德国最初的两家生物天然气工厂并入国家天然气网，到 2011 年 2 月份，这一数字已经达到 11 家。德国沼气提纯为生物天然气所占比例很小，据统计，2011 年大约有 7000 家沼气工厂的产品为电能，仅有 60 家沼气工厂生产生物天然气。

前些年德国沼气不经提纯直接用于驱动发电机组热电联产，但近几年意识到这种利用方式会浪费掉沼气总能的 2/3，如果转为燃气形式会彻底避免这种浪费，因而德国开始重视生物天然气，并制定了 2020 年和 2030 年产量分别达到  $60 \times 10^8 \text{ m}^3$  和  $100 \times 10^8 \text{ m}^3$  的目标，到 2020 年，生物天然气占全国天然气总消耗量的 8%。

### 2. 瑞典

#### 政策支持

瑞典政府通过燃油税收的政策支持，推动包括生物天然沼气在内的清洁燃料在市场中的推广，瑞典的税收调节模式是通过诱导和扶持一个健康快速成长的可持续市场机制来促进产业沼气的发展。瑞典政府支持产业沼气的政策措施包括：

对建设沼气工程的企业/农场给予工程投资 30% 的补贴；

对沼气纯化后替代燃料免征化石燃油使用税；

减征沼气企业的增值税；

免征车辆拥堵税(只限斯德哥尔摩等大城市)。

此外，由于沼气纯化后无论是供车用还是直接进入天然气管网，主要用户是城市居民，因此瑞典特别注重城市管理当局对发展产业沼气的引导和支持作用。瑞典学者认为，在促进产业沼气成长的激励政策中，免征能源/环保税最重要。三种重要的税种(能源消费税、H<sub>2</sub>S 排放税和 CO<sub>2</sub> 排放税)应用生物天然气一概免征收，而且延续到 2013 年，因而使用生物天然气要比使用柴油和汽油节省 20%~30%。购买生物天然气汽车的车主，还可以获得政府一次性补贴 1 万克朗；单位购买生物天然气汽车，能源税减收 40%；所有生物天然气汽车在大中城市一律免交拥堵费和停车费；中央和地方政府的公务用车采购额中，分别有 80%和 100%必须是使用包括生物天然气在内的洁净燃料。此外，政府对生物天然气车辆生产企业也有一定的补贴。

### 发展现状

瑞典电力结构中水电、核电比重较大，电价低，因此沼气多应用与交通运输业。瑞典在全球率先开发车用天然气，截至 2005 年，瑞典共有 233 家沼气工厂和 31 家提纯厂。2006 年瑞典燃气协会宣布，全国沼气总产量的 1/4 净化提纯后用作车用燃料，用量已超过天然气，2009 使用生物天然气的车辆已有 2.3 万辆，加气站 104 个。

### 产业发展

瑞典的生物燃气工厂分为四类，混合发酵工厂、工业生物燃气工厂、污泥沼气工厂和农场沼气工厂、工业生物燃气工厂开始是为净化工厂中的污水而建。混合发酵工厂，在瑞典数量最多，原料多样化，包括农业废弃物、城市垃圾等。混合发酵工厂一般规模较大，在 1000m<sup>3</sup>-5000m<sup>3</sup> 之间，生产的生物天然气多用于运输燃料。

### 成功经验

瑞典的通过燃油税收政策培育了一个健康可持续的生物天然气市场；

多方合作。各个交叉领域都为发展生物天然气和利用生物天然气努力合作，沼气生产商改进生产技术，生物天然气生产提纯技术不断进步，汽车制造商制造生物天然气汽车，加油站配备充气设施，政府采购计划中大力支持生物天然气汽车的使用。

## 三 中国生物天然气产业的发展

我国是沼气发展大国，生产方式正在从过去分散、小农的生产方式逐渐的转向集约化、规模化的生产方式，沼气、生物天然气也要向大规模、集约化、规模化的方向发展。

### 1. 支持政策

自 2000 年农业部提出“生态家园富民计划”，并在全国范围内组织实施示范工程建设以来，以沼气为纽带的各种类型能源生态模式和工程技术得到了各级政府的大力支持。在过去的 10 年间，中央政府投入了超过 250 亿元的资金专项支持沼气事业建设与发展，使得 21 世纪的前 10 年成为中国沼气发展最快的历史时期。

随着技术的发展，和我国天然气能源缺口的增加，国家逐步将沼气发展的重点转向能源效率更高的生物燃气的研发及示范利用。

能源局最近发布的《国家能源科技“十二五”规划》中，将生物天然气的发展列为重点发展任务，目标是实现生物质燃气的高效生产与高值化利用，形成自主知识产权的关键技术。并提出 2015 年前建设农业废弃物制备生物燃气及其综合利用示范工程，目标是建设日产 5000-10000m<sup>3</sup> 农业废弃物制备生物燃气及其综合利用示范工程。《“十二五”生物技术的发展规划》中将生物燃气的制备列为发展重点之一。

## 2. 重要企业

我国比较大型的生物天然气公司有贞元集团恒生能源生物燃气公司、广西的安宁淀粉有限公司、天冠集团等。

安阳贞元集团恒生能源建设的生物燃气公司是中国第一家上市生物燃气公司，由贞元集团与丹麦合资兴建，工程占地 60 亩，投资 5500 万元，建成后生物天然气产量达 300-400 万 m<sup>3</sup>/年。以下是公司生物天然气生产工艺流程和主要生产指标。



图 1 公司生物天然气提纯工艺流程图

表 2 公司生产主要指标

项目	指标
进料浓度	10%
消化温度	53-55℃
停留时间	15 天+18 天
沼气产量	14000 立方米/天
CNG 产量	300 万立方米/年
有机肥产量	2 万吨/年

甲烷回收率	> 95%
甲烷浓度	> 95%
工程投资	5500万元
工程占地	60 亩

广西武鸣县的安宁淀粉公司沼气纯化车用燃气项目与中国农业大学生物质工程中心合作，公司投资项目 2000 万元，2011 年 5 月份投产，产量为 1.2 万 m<sup>3</sup>/天，生产的生物天然气面向出租车、公交车等市场推广。南宁是计划未来 5-10 年将有 60% 以上的出租车和公共汽车使用生物天然气。

2011 年 4 月 30 日，河南南阳天冠集团日产 50 万 m<sup>3</sup> 生物沼气工程开始供气，这项工程以天冠集团年产 30 万吨燃料乙醇项目和年产 30 万吨玉米深加工项目产生的废水为原料，总投资 41826 万元。公司现有一级厌氧发酵罐四座，总容量为 18000 m<sup>3</sup>，其中两座 5000 m<sup>3</sup> 采用 AC 厌氧反应器，一座 3000 m<sup>3</sup> 和一座 5000 m<sup>3</sup> 采用 USB 厌氧反应器，并配套使用 10000 m<sup>3</sup> 贮气柜一座。

我国生物沼气、天然气的生产方式要向大规模、集约化、规模化的方向发展，将沼气直接用于大规模的发电、用于大规模的转换成提纯压缩以后变成天然气用于交通、城市能源的替代，将是我们国家的一个发展方向。

#### 参考文献：

1. HOLM-NIELSEN J B, OLESKOWICZ-POPIEL P. The future of biogas in Europe: Visions and Targets until 2020[C]//European Biogas Workshop. The Future Biogas in Europe-III. Denmark: *Intelligent Energy Europe*.1997: 101-107.
2. POESCHL M, WARD S, OWENDE P. Prospects for expanded utilization of biogas in Germany. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2010, 14(7): 1782-1797.
3. 李景明 提升沼气在中国天然气产业发展中的战略地位 *天然气工业* 2011, 8: 120-123
4. 程序 朱万斌 欧盟国家新兴的生物天然气产业 *中外能源* 2011, 16(6): 22-29
5. 中国石油和化学工业协会 <http://www.cpcia.org.cn>
6. 德国可再生能源经济技术部  
<http://www.renewables-made-in-germany.com/en/renewables-made-in-germany-start/bioenergy/biogas.html>
7. 安阳恒生能源有限公司 [http://hengshengenergy.com/hsny\\_index.asp](http://hengshengenergy.com/hsny_index.asp)
8. 天冠集团<http://www.tianguan.com.cn/jituan/swnytrq.asp>

## 短讯

### 国家能源局发布《国家能源科技“十二五”规划》

2月8日，国家能源局印发《国家能源科技“十二五”规划》。《规划》划分的4个重点技术领域是勘探与开采、加工与转化、发电与输配电、新能源。在这4个领域中，确定了19个能源应用技术和工程示范重大专项，提出了37项重大技术研发、24项重大技术装备研制、34项重大示范工程和36个技术创新平台建设课题。

《规划》提出了“十二五”能源科技发展目标，即力争形成较为完善的能源科技创新体系，突破能源发展的技术瓶颈，提高能源生产和利用效率，在重点领域关键技术与装备上实现自主化，部分技术和装备达到国际先进水平，提升国际竞争力。

《规划》中提到世界生物质能利用的发展形势：生物质发电技术向与高附加值生物质资源利用相结合的多联产方向发展；混烧生物质比例达到20%的600MW级发电机组已成功应用；生物燃气技术向多元原料共发酵方向发展；直燃热利用向高品质生物燃气产品发展；燃料乙醇技术向原料多元化发展；生物柴油技术向以产油微藻及燃料油植物资源为原料的方向发展。

《规划》中提出了我国生物质能的高效利用技术路线图如下：



《规划》中制定的生物质能高效利用重点任务有：两种技术，生物燃气高效制备及综合利用技术和生物质制备液体燃料技术；三个示范工程，纤维素水解制备液体燃料及其综合利用示范工程，农业废弃物制备生物燃气及其综合利用示范工程和生物质热化学转化制备液体燃料及多联产示范工程；一个创新平台，生物液体燃料研发平台。

来源： 国家能源局 [http://www.nea.gov.cn/2012-02/08/c\\_131398856.htm](http://www.nea.gov.cn/2012-02/08/c_131398856.htm)  
检索日期：2011年2月6日



## 国务院印发《全国现代农业发展规划（2011—2015年）》

2012年2月13日，国务院印发了《全国现代农业发展规划（2011—2015年）》，提出了现代农业2015、2020发展目标、重点任务、重大工程和保障措施。

其中，农作物秸秆利用率在2010年达到70.2%，2015年达到80%。加快开发以农作物秸秆等为主要原料的肥料、饲料、工业原料和生物质燃料，培育门类丰富、层次齐全的综合利用产业，建立秸秆禁烧和综合利用的长效机制。

来源：农业部[http://www.moa.gov.cn/zwl/m/zwdt/201202/t20120213\\_2480135.htm](http://www.moa.gov.cn/zwl/m/zwdt/201202/t20120213_2480135.htm)

检索日期：2012年2月14日

## 美国能源信息署发布《2012能源展望》

美国能源部能源信息署1月底发布的《2012能源展望》，报告指出，增加天然气、可再生能源和石油产量，同时提高能源效率，这些举措都将帮助美国在2035年之前，有效降低对煤炭和进口能源的依存度。预计届时能源领域的碳排放量将低于2005年水平。到2035年，美国的能源进口比例将从2010年的22%下降到13%。

至2035年，生物质能源产量将大幅增加，在全国总能源产量中所占比例也逐渐升高，根据报告，生物质能源产量由2010年的40.5万桶增加到2035年的96.8万桶，增量超100%。液体生物质燃料在燃料总消费中所占的比例2010年为1%，到2030年将上升至4%，可再生能源发电占美国发电总量的比例也由2010年的10%提高到2035年的16%。

苏郁洁 编译自：<http://www.eia.gov/forecasts/aeo/er/>

检索日期：2012年2月9日

## 美国公布2013年财政年预算

美国总统2月13日发布了美国政府2013财政年的财政计划。通过对美国农业部、能源部和国防部财政预算中生物能源部分的分析，仅有能源部的预算略有提高。

美国农业部2013财政年将有230亿可自由支配资金，比2012年预算减少了3%，约7亿美元。农业部2013年预算中重点提到生物燃料的发展，政府提出将划拨超过2亿美元支持本土先进生物燃料的发展，以减少对外石油的依赖，加强农村经济发展。同时将有61亿美元用于农村电力逐渐向清洁能源发电过渡。

美国能源部2013财政年的资金比2012年增加3.2%，合272亿美元。与生物能源发展最为相关的能源资源和科学两项预算都有所增加。能源资源中，能源效率和可再生能源预算增加了23亿美元，财政预算说明中称增加的资金用于发展下一年先进生物燃料和汽车。

美国国防部在美国海军和国防部的财政预算中没有提到航空燃料等生物燃料相

关的项目，但在国防部设施方案中提到将有 1.5 亿美元用于节能投资，从而提高全国国防部设施的能源效率。

下面是与能源相关的财政预算比较

		2011 (实际)	2012 (预计)	2013 (计划)
农业部	农村发展	2572	2404	2402
	森林资源	4694	4608	4861
	转化	898	851	827
能源部	能源资源	3613	3666	4307
	科研	4897	4874	4992

苏郁洁 编译: <http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/budget/fy2013/assets/budget.pdf>

检索日期: 2012 年 2 月 14 日

## Gevo公司放弃纤维素生物燃料，转攻玉米生物基化学品

Gevo 公司是美国主要的先进生物燃料公司，曾经接受过美国政府几百亿美元的资助，进行以草类和木屑等原料生产纤维素燃料的研究。然而，公司最近表示，如果继续以草类等纤维素物质为原料，公司将难以为继。因此，公司下一步将以玉米为原料，主要产品也将转为生物基化学品。

Gevo 公司除了通过使用玉米解决原料供应的问题外，还采取了减少成本、增加合作等战略方法。公司将花费 4000 万美元改造在明尼苏达州的乙醇生产工厂，并计划未来 6 个月内开始生产丁醇，预计年产量将达 1700 万加仑，所生产的丁醇主要用于化学品原料。公司并没有完全放弃生物燃料市场，公司有分销商经销小型发动机及船用发动机燃料，并为美国空军提供 11000 加仑丁醇燃料，用于测试丁醇在喷气引擎中的性能。

纤维素生物燃料的技术问题凸显，越来越多的生物燃料公司为了公司的效益及生存，开始将发展重点转向其它产品或技术，虽然这种改变可能仅仅是暂时的。

苏郁洁编译自: <http://www.technologyreview.com/energy/39371/?mod=related>

检索日期: 2012 年 1 月 6 日

## 其他信息

**说明:** 以下信息点击题名即可阅读原文，如果需要阅读原文而无法获取，请与编辑联系。

1. [Biofuels, materials raise \\$1.374B in equity in past 12 months](#)
2. [The hidden strengths of cellulose](#)
3. [Biobutanol steps out of the shade](#)
4. [European Commission proposes strategy for sustainable bioeconomy](#)
5. [China and US Firms Sign Biofuel Deal](#)
6. [Aviation Biofuels: Potential to be Competitive by 2020](#)
7. [Outlook for China DDGS Supply & Demand](#)

## 版权及合理使用声明

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》（简称《快报》）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》，由“中国科学院国家科学图书馆特色分馆”项目资助。

《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：苏郁洁 牛振恒

电话：（0532）80662646、80662648

电子邮件：suyj@qibebt.ac.cn; niuzh@qibebt.ac.cn