

# 生物燃气高效制备热电联产技术

## 一、技术名称

生物燃气高效制备热电联产技术。

## 二、技术类别

零碳技术。

## 三、所属领域及适用范围

电力行业生物质热电联产。

## 四、技术应用现状及产业化情况

生物燃气高效制备热电联产技术已在国内多家大型沼气工程中推广应用，目前在国内大型沼气工程中推广率约10%~15%，其关键设备已实现国产化，有效降低了工程造价和运行成本。

## 五、技术内容

### 1.技术原理

通过高浓度中温厌氧发酵，降解畜禽粪便、农业废弃物、餐厨垃圾等有机废弃物并生产沼气，所产沼气集中收集净化处理后通过燃气发电机发电。同时采用余热回收技术回收发电机缸套水及烟道气的余热，用于发酵系统自身的增温和供暖。高含砂粪便原料的水解除砂技术、高氨氮高效厌氧发酵技术、沼气生物脱硫技术和冬季寒冷地区厌氧罐增温保温技术等已实现技术集成和国产化，成功解决了畜禽粪便原料发酵产沼气过程中高含砂量、高氨氮和高含硫量等难题。

### 2.关键技术

(1)水解除砂技术及装置。在预处理阶段设置水解除砂池，采用水解工艺实现粪砂分离。采用螺旋除砂机械将水解池底部沉砂排出池外，避免了砂对设备管道的磨损和在厌氧罐内的沉积，保证系统的高效稳定运行；

(2)高氨氮高效厌氧发酵工艺和关键装置。研发耐高氨氮菌种培养技术及厌氧发酵工艺，将厌氧发酵氨氮耐受浓度从常规的3000mg/L提升至6000mg/L以上，为高浓度纯鸡粪厌氧发酵创造了条件；

(3)新型低能耗慢速中心搅拌技术。采用新型低能耗慢转速中心搅拌机，保证了罐内的充分传质和传热，并比传统的机械搅拌节能50%以上；采用自主研发的新型套管密封技术，提高了设备的效率和可靠性。

### 3.工艺流程

生物燃气高效制备热电联产工艺流程主要包括以下步骤：

(1)原料预处理。通过预处理技术去除原料中不适宜进入厌氧罐的杂质，如砂子、长纤维、玻璃等无机杂质，然后通过进料装置将预处理后的原料输入厌氧发酵罐；

(2)厌氧发酵及后处理。原料在厌氧罐内发酵并生产沼气，根据实际需求可设置一级或二级发酵。发酵后的残余物可根据实际需求进行固液分离，沼渣可作为有机肥加工原料，沼液可直团设备接用作有机肥回灌农田，或用于生产高端液态有机肥；

(3)沼气净化贮存。发酵产生的沼气经脱硫系统去除其中的硫化氢，然后通过脱水装置除去其中的水分，净化后的沼气储存在贮气柜中备用；

(4)沼气发电及余热回收。贮气柜中的沼气输送至燃气发电机进行发电，并通过余热回收系统回收余热用于发酵系统增温。

## 六、主要技术指标

- 1.总固体(Ts)可达8% ~ 12% ;
- 2.发酵温度35—38 ;
- 3.中温条件下容积产气率  $1.5\text{m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{d}$  ;
- 4.年稳定运行时间 350d。

## 七、技术鉴定情况

2012年获得国家能源科技进步三等奖，并连同其他相关技术共同获得2012年度国家科技进步二等奖，已获得两项国家发明专利。

## 八、典型用户及投资效益

典型用户：山东民和牧业股份有限公司、北京德青源农业科技股份有限公司和中粮集团等。

典型案例：山东民和牧业3MW沼气发电热电联产工程。

建设规模：3MW沼气发电工程，日处理鸡粪500t和污水500t。项目建设条件：发酵原料充足，有适合的建设场地。  
主要建设内容：建设2座2400m<sup>3</sup>水解池、8座3200m<sup>3</sup>厌氧发酵罐、1座2000m<sup>3</sup>后发酵罐、1台2150m<sup>3</sup>双膜干式贮气柜、3台1064kW沼气发电机组。主要设备为水解池搅拌机、厌氧发酵罐、厌氧发酵罐搅拌机、生物脱硫塔。项目总投资为7000万元，建设期1年。年减排CO<sub>2</sub>量1.96万t，年经济效益1670万元，投资回收期4年。减排CO<sub>2</sub>成本为150—200元/t。

典型案例2：宁波万隆酒精厂2~1.56Mw沼气发电热电联产工程。

建设规模：2~1.56MW热电联产发电机组，日处理酒精醪液1600t。项目建设条件：酒精醪液1600t / 天，占地25亩。  
主要建设内容：建设4座4000m<sup>3</sup>厌氧发酵罐，2台1.56MW热电联产发电机组。主要设备为厌氧发酵罐、热电联产发电机组。项目总投资5000万元，建设期1年。年减排CO<sub>2</sub>量2.1万t，年经济效益1735万元，投资回收期3年。减排CO<sub>2</sub>成本为100—150元/t。

## 九、推广前景和减排潜力

根据国家可再生能源中长期发展规划目标，到2020年计划建成规模化沼气工程16000座，年产沼气140亿m<sup>3</sup>，发电装机容量300万kW，每年减排CO<sub>2</sub>量1.5亿t。

预计未来5年内，约有10%的沼气工程将采用生物燃气高效制备热电联产技术，可形成年减排CO<sub>2</sub>能力180万t。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/188363.html>