

## 沼气——什么是沼气

2008/9/20

兰州市生物和医药科技产业办公室 主办  
客服电话：0931-8266411  
Email: [bec@bioenergy.cn](mailto:bec@bioenergy.cn)  
Copyright © 2005-2008 中国生物能源网

## 什么是沼气

沼气是有机物在厌氧条件下经微生物分解发酵而成的一种可燃性气体，其主要成分为甲烷（ $CH_4$ ）和二氧化碳（ $CO_2$ ），此外还有少量的氢（ $H_2$ ）、氮（ $N_2$ ）、一氧化碳（ $CO$ ）、硫化氢（ $H_2S$ ）和氨（ $NH_3$ ）等。通常情况下，沼气中的甲烷含量为 50%~70%，二氧化碳为 30%~40%，其他气体均含量很少。不同组分沼气的主要特性参数见下表。沼气中的主要可燃成分是甲烷，每立方米沼气的热值约为 21520kJ，相当于 1.45 m<sup>3</sup> 煤气或 0.69 m<sup>3</sup> 天然气的热值。

不同组分沼气的主要特性参数

特性参数	$CH_4$ 50%	$CH_4$ 60%	$CH_4$ 70%
	$CO_2$ 50%	$CO_2$ 40%	$CO_2$ 30%
密度/ (kg/m <sup>3</sup> )	1.374	1.221	1.095
相对密度	1.042	0.944	0.847
热值/ (kJ/m <sup>3</sup> )	17937	21542	25111
理论烟气量/ (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	6.763	7.914	9.067
火焰传播速度/ (m/s)	0.152	0.198	0.243

沼气发酵广泛存在与自然界，江、河、湖、海的底层，沼泽、池塘、积水的粪坑，在这些地方常可看到有气泡从水底污泥中冒出，如将这些气泡收集起来便可以点燃，所以人们叫它沼气。

由于沼气是由微生物消化分解有机质生成的，所以也称为生物气 (biogsa)。地球上每年由光合作用生成的 4000 亿吨有机物，其中约有 5% 以各种不同形式在厌氧条件下被微生物分解生成沼气。人们建造设施或设备进行沼气发酵，是人类利用自然科学规律的一个杰作。

我国正面临着巨大的能源与环境压力。矿物能源的资源却在日益耗尽，2003 年数

据：石油可采储量仅为 25 亿吨，煤碳可采储量约 2040 亿吨。按目前开采技术水平和消耗量，我国每年石油进口量至少达到 9100 万吨；同时，矿物能源的无节制使用，引起了日益严重的环境污染问题，导致全球气温变暖、损害臭氧层、破坏生态圈碳平衡、释放有害物质、引起酸雨等自然灾害。

开发并生产各种可再生能源，替代煤碳、石油和天然气等化石燃料是世界今后解决能源紧缺的一种有效途径，尤其是发达国家都在致力开发高效、无污染的生物质能利用技术，保护本国的矿物能源资源，为实现国家经济的可持续发展提供保障。

沼气归类于绿色能源。国家出于环境保护及开发可再生能源的目的，对于污染治理和绿色电力能源技术的研究和整合十分重视。处于这两者之中的沼气发电技术在经过了 20 余年的完善后，在我国社会、经济蓬勃发展的大环境下，其发展走向已引起人们的关注。

生态系统是一个能量、物质和信息开放的系统，生态系统之所以能够不断发挥功能，是因为有不断的能量输入，及地壳物质进入生态系统。随着我国经济的高速发展，由农药、化肥、农业废物以及由兽药、饲料添加剂和集约化畜牧生产所引发的环境问题已成为制约农村可持续发展的重大问题。这意味着，人类的粗放经营和对自然界的过度索取已经引起了严重的生态危机。耗散结构理论认为，生态系统的自组织能力依赖于结构的有序性，有序性又以自组织为目标，二者的相互协调与契合，共同促成生态平衡和生态系统的良性循环。在农业生态系统中，人类最直接干预的就是物质的摄走与投入。农业系统的非平衡态的维持正是靠这种物质交换，从而载人能量来抵抗内熵的增加因此，合理协调自组织非线性耗散结构中生产、生活、生态三者之间的关系是解决农业生态问题的关键。沼气发酵的综合利用，正是通过与环境相适应的沼气发酵微生物参与生态系统的自我设计，然后由具有自组织能力的自然系统最终发展并完善新系统，使农业生态达到稳定，从而合理解决农村生产和生活的“三料(燃料、肥料、饲料)”矛盾来促进农业生态系统成长的。从另一方面讲，由于在生态循环系统中包括有许多相生和相斥的环节，每个环节产物或废物的输出往往成为另一环节的原料输入。因此，农业和畜牧业所产生的废物并非绝对的废物或污染物。按照超循环理论分析 11q，它们原本是一定条件下能够被人类利用的物质和能量，只是因为被分布在不恰当的地方和环境下，未能被正常的生态—社会超循环系统所吸收，并且干扰、阻碍、甚至为害该系统中正常循环过程，才构成“污染”。在收获的农产物中，秸秆等副产物生物质能占 50%~70%，人畜粪便中未被利用的生物质能占 38-51%。沼气发酵环节的加入，充分利用了被线性耗散掉

的大量太阳能，使得农业废物和人畜粪便这些以低级形态散耗的能量，充分吸收到更高形态的循环中，减少了线性耗散，强化了循环过程。实践证明，只有加上吸收和利用人类生产的废弃污染物的产业，才能使产业结构成为“超循环结构”绿色产业，实现人类社会在循环中的持续发展。因此沼气发酵是我国农村实现农业清洁生产的必要措施。