

# 浅析生物质能源的可持续利用对生态环境的影响

周健驹<sup>1</sup>，李美儒<sup>2</sup>，葛佳颖<sup>3</sup>，梁新强<sup>2</sup>

(1. 诸暨市农村能源办公室，浙江诸暨311800；2. 浙江大学，浙江杭州310029；3. 浙江省农业生态与能源办公室，浙江杭州310012)

**摘要：**近年来，随着煤、石油、天然气等不可再生资源的过度开采和使用，对生态环境造成了巨大伤害。而生物质既能贡献能量，又能像煤炭和石油那样生产出几百上千种化工产品，因此，发展生物质产业正在成为世界各国的重要发展战略，生物质产业将面临新的历史性机遇。综合阐述了生物质能的意义、发展历史、主要技术与其对生态环境产生的积极影响。

地球上存在的不可再生资源的储量总是有限的，少则几十年，多则百余年内将消耗殆尽。近年来，随着煤、石油、天然气等不可再生资源的过度开采和日益紧张，其在地球上的储存量越来越少，且该类资源给地球生态环境带来的影响日趋严重，从资源的合理利用和可持续发展战略的考虑，寻求环保的可再生资源 and 废弃物的资源化利用迫在眉睫。太阳能、风能等可再生能源自身不能进行物质生产，而生物质既能贡献能量，又能像煤炭和石油那样生产出几百上千种化工产品，因此，发展生物质产业正在成为世界各国的重要发展战略，生物质产业将面临新的历史性机遇。

国内许多地方在制定“十二五”规划中，也明确指出，要把包括生物质在内的生物质产业作为主攻方向。许多专家预言，生物质产业将是21世纪最富价值的产业，今后将成为世界各国经济新的生长点，生物质产业化已经遍及生物医药、食品、造纸、印染、制革、纺织、材料、日用化工、环境保护、汽车、包装等众多领域，推动了社会经济发展和人类进步。

## 1 生物质与生物质能源

不同国家对生物质有不同的定义。生物质最早作为学术用语出现在1934年俄国人Bogorov在海洋生物协会杂志上发表的有关浮游生物随季节而变化的报告中，其把生物的量称作biomass，以后在学术界就逐渐应用起来<sup>[2]</sup>

；美国可再生能源实验室（NREL）把地球上人工栽培及野生繁殖的植物，称为生物质；中国则将所有来源于植物、动物和微生物的可再生的有机物统称为生物质；日本能源学会把生物质定义为储有太阳能的各种生物体的总称；最近E U（欧盟）所属的产业委员会对生物质定义为以可被微生物降解的物质作为原料而形成的物质称生物质；张百良等<sup>[3]</sup>认为生物质是植物、动物、微生物以及由微生物作用形成的物质。

能源百科全书中，将能源定义为可以直接或经转换提供人类所需的光、热、核动力等任意形式能量的载能体资源。简单讲，能源是自然界中能为人类提供某种形式能量的物质资源<sup>[4]</sup>

。按照此定义，生物能源是指利用生物可再生原料及太阳能生产的能源，包括生物质能、生物液体燃料及利用生物质生产的能源，如燃料酒精、生物柴油、生物质气化及液化燃料、生物制氢等。有的生物质可直接用作燃料，称为初级生物质；由生物质加工制作的能源，称为次级生物质<sup>[5]</sup>

。生物能源不含硫，其碳循环是动态的，能源植物直接或间接通过绿色植物的光合作用把太阳能转化为化学能，然后固定和储藏在生物体内，是唯一可再生的碳源，可转化成常规的固态、液态和气态燃料<sup>[3]</sup>

。生物能包括生物质能，通常讲的生物质能是指蕴含在生物质中的能量，主要是动物和植物。微生物是生物质，但不能简单地称微生物是生物质能，而是将通过微生物降解作用形成的含有能量的物质称为生物能源。

## 2 生物质能源的现状

廉价的石油时代的结束和随之而来的燃料危机迫使欧盟和美国等发达国家降低了他们长期以来对石油的依赖，但是由于这是长期以来所养成的生活方式，他们并没有改变这种消费习惯，因此他们需要开发全新的燃料来代替日益紧张的石油燃料。作为可再生能源的生物燃料的燃烧不仅可以提供大量的能量以满足人们对能源的需求，并且只会产生少量的碳而不会产生大量的硫和磷化物以及更有害的铅化物，其对环境不会造成很大的破坏。这种结果使环保主义者非常满意，但由于种植玉米、大豆等可以用于生产生物燃料的农作物同样需要大片的土地，即便是美国这样的超级大国其所种植的玉米和大豆全部用于生产生物燃料，也只能满足美国社会汽油需求的12%和柴油需求的6%。因此他们便盯上了亚洲和非洲的某些落后的国家和发展中国家，那里有大片的可供使用的土地以及廉价的劳动力，并且在生产生物燃料的过程中所产生的对环境有污染和提炼之后所产生的排放物都可以在这些国家来进行进一步的处理和排放。

20世纪70年代，国际上第1次石油危机使发达国家和贫油国家重视石油替代，开始大规模发展生物质能源。生物质能源是以农林等有机废弃物以及利用边际土地种植的能源植物为主要原料进行能源生产的一种新兴能源。生物质能源按照生物质的特点及转化方式可分为固体生物质燃料、液体生物质燃料、气体生物质燃料。中国生物质能源的发展一直是在“改善农村能源”的观念和框架下运作，较早地起步于农村户用沼气，以后在秸秆气化上部署了试点。近年来，生物质能源在中国受到越来越多的关注，生物质能源利用取得了很大的成绩。沼气工程建设初见成效。截至2013年底，全国共建成9.2万沼气工程，户用沼气规模达到4329.77万户，形成了每年约157.62亿m<sup>3</sup>沼气的生产能力，农村能源建设年节能能力相当于1亿t标煤，可减排二氧化碳2.3亿t<sup>[14]</sup>。

2006年以来，生物质能源发电迈出了重要步伐，发电装机容量达到200万kW，液体生物质燃料生产取得明显进展，全国燃料乙醇生产能力达到102万t，已在河南等9个省的车用燃料中推广使用乙醇汽油。截至2013年6月，全国累计生产生物质成型燃料488万t，2013年新增106万t。

### 3 生物质能源的发展及其对生态环境的影响

随着全球经济的继续增长，必将进一步加剧化石燃料的使用。虽然当前化石能源在世界能源领域内仍占主导地位，生物能源仅占能源市场中很小份额，而成品生物燃料（乙醇、生物柴油等）仅占全部生物能源总量的1.9%，但生物能源在未来具有巨大发展潜力。据国际能源署预测，全球生物燃料使用将从现在的1Mb/d（百万桶）增长到2035年的4.4 Mb/d<sup>[15]</sup>

。同时，以第二代生物燃料为主的新型生物能源也会在不久的将来跻身生物能源主流。2009年6月国家出台的《促进生物产业加快发展的若干政策》中已明确表明：国家将对批准生产的非粮燃料乙醇、生物柴油、生物质热电等给予支持<sup>[14]</sup>

。我国发展生物能源产业应坚持生态发展的原则，做到不与民争粮、争地、争水，达到人、自然、生物能源的和谐发展。

生物质能源对于生态的积极影响主要体现在2个方面。

（1）生物质能源关于纤维素的发展对于生态环境的影响。农作物秸秆主要包括粮食作物、油料作物、棉花、麻类和糖料作物等5大类，是生物质资源最重要的来源之一。据统计，我国各种农作物秸秆年产量约7亿t，占世界作物秸秆总产量的20%~30%。近几年，随着我国农村经济发展和农民收入增加，农村居民用能结构正在发生着明显的变化，煤、油、气、电等商品能源得到越来越普遍的应用。秸秆的大量剩余，导致了一系列的环境和社会问题，每到夏秋2季，村村点火，处处冒烟的现象十分普遍。据调查，目前我国秸秆利用率约为75%，其中经过技术处理后利用的仅约占2.6%，有25%左右的秸秆被直接废弃或焚烧。秸秆就地焚烧不仅造成大量资源和能源浪费，环境污染也不容忽视。因此，开展秸秆的能源高效转化利用技术研究和能源产品开发成为亟待解决的农业、能源和环境问题，对保障国家能源安全、国民经济可持续发展和保护环境具有重要意义。生物质液化主要包括生物化学法制备燃料乙醇和热化学法制备生物油，前者一般指采用水解、发酵等手段将秸秆等生物质转化成燃料乙醇，后者则是通过快速热解液化、加压催化液化等进行转化。生物质液化生物油能替代石油的前景早已引起世界各国的普遍重视，许多国家纷纷将其列为国家能源可持续发展战略的重要组成部分和21世纪能源发展战略的基本选择之一。

（2）生物质能源关于木质素的发展对于生态环境的影响。木质素是一种天然有机高分子化合物，广泛存在于植物体中，与纤维素和半纤维素一起是构成植物细胞壁的主要成分。木质素在自然界中的数量仅次于纤维素，是重要的可再生资源之一。工业木质素主要来源于制浆造纸工业以及木材水解工业。当前，随着纤维素乙醇技术的不断进步，也将会产生大量的新型木质素副产物。木质素结构中具有大量不同种类的活性基团，具有可再生、可降解、无毒、廉价易得等优点，具有巨大的利用潜力。

### 4 总结

利用生物质能源是未来能源发展的方向。同时，不断探索新型的非粮生物能源，转基因农作物及转基因技术也开始进军生物能源。总之，化石资源最终耗尽，新型的绿色环保生物能源即将兴起，发展生物能源无可争议。当务之急是要调整战略，明确重点。重点扶持核心技术及产业化发展的技术，逐步实现可持续发展的新型生物能源。

#### 参考文献

- [1]赵军.解读生物能源：新能源产业及对环境、生态与社会经济发展的影响.科技与社会，2011，27（2）
- [2]里斯，特劳特（著）.定位.王恩冕，于少蔚（译）.北京：中国财政经济出版社，2002
- [3]余明阳，舒咏平.品牌传播刍议.品牌，2001，（1）
- [4]高文.“三品一标”成为农产品生产消费的主导产品.农民日报，2010-03-21
- [5]能源百科全书编辑委员会.能源百科全书.中国大百科全书出版社，1997
- [6]邓心安，张应禄.生物能源发展及对未来农业的影响.中国农业科技导报，2008，10（2）
- [7]李忠仁.生物能源的开发和利用.延边大学农学学报，2003，25（3）
- [8]闵恩泽，姚志龙.发展生物柴油产业的挑战与对策探讨.生物产业技术，2007（2）
- [9]李忠仁.生物能源的开发和利用.延边大学农学学报，2003，25（3）
- [10]Searchinger T， Heimlich R， Houghton RA， Dong F， Elobeid A， Fabiosa J， Tokgoz S， Hayes D， Yu T-H. Use of U.S. cropland for bio-fuels increases greenhouse gases through emissions from land use change. Science， 2008， 319
- [11]Chynoweth DP， Owens JM， Legrand R. Renewable methane from anaerobic digestion of biomass. Renew Energ， 2001， 22
- [12]Rittmann BE， McCarty PL. Environmental biotechnology： Principles and applications. New York： McGraw-Hill， 2004
- [13]IEA. World energy outlook 2010
- [14]唐珂.中国农村能源年鉴.中国农业出版社，2013
- [15]张擎.中国生物能源路在何方.科苑交流，2009（12）
- [16]丰洋.微生物生产生物能源新途径.开发指南，2009（7）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/124918.html>