

山东省生物质能源发展战略研究

曾昭鹏

(临沂大学商学院, 山东临沂276005)

摘要：发展生物质能源对改善能源结构、保护生态环境、发展农村经济有重要作用。山东省生物质资源丰富，技术条件和产业基础较好。山东省在户用沼气、生物质直燃发电、纤维素乙醇等领域的生物质能源利用上全国领先；但在产业发展中存在原料收集困难，产业布局不合理，综合效益低下等问题。促进生物质能源产业的可持续发展，应该在政府主导和政策扶持的基础上建立产业发展的市场运行机制，加强资源调查和产业规划，注重国际合作和科技创新，因地制宜，多元发展。黄河三角洲和海洋生物质能源的开发是山东省生物质能源发展的中长期战略重点。

生物质能是绿色植物将太阳能转化为化学能贮存于生物体内的能量，生物质能源的主要载体包括薪柴、农林作物、农林废弃物、水生植物、动物粪便和城市垃圾等。生物质能源具有可再生、低碳环保、可储存等优点，它的原料易得，而且是唯一可以转化为固、液、气三态的可再生能源。[1]生物能源蕴藏量极大，地球上植物每年的生物质能产量，就相当于目前人类消耗矿物能的10倍。[2]目前，生物质能源消费占全球能源消费总量的14%，是仅次于石油、煤炭、天然气的第四大能源，有的专家估计，到本世纪中叶，生物质能将提供人类能源利用总量的40%以上。[3]

发展生物质能源是我国能源可持续利用和转变经济发展方式的必然选择。根据全国《可再生能源“十二五”规划》，到2015年，全国生物质能年利用量达到5000万吨标准煤的水平。[4]山东省生物质能源产业近几年发展比较快，“十一五”末，山东农村户用沼气达到236.8万户，全国第一个生物质直燃发电厂于2006年落户山东单县，截止2012年底山东省共有生物质发电厂40座，装机容量76.16万千瓦，嘲全国第一个纤维素乙醇项目山东龙力生物乙醇项目于2011年获得批准山东省在沼气利用、生物质发电、燃料乙醇、生物柴油等领域的开发利用都在全国处于领先地位，但同时生产及经营各环节也存在着很多问题，甚至很多企业处于亏损状态因此分析山东省生物质能源开发中存在的问题及困境，提出符合实际的发展对策，对促进区域生物质能源产业的健康发展具有重要的现实意义。

一、山东省发展生物质能源的优势

(一) 资源优势

山东省是我国的农业大省，农作物秸秆年均产量在6000万吨以上，秸秆的综合利用率达到65%左右[6]。仍有三分之一的秸秆没有充分利用，用来发电可以替代1000万吨煤炭山东是我国畜牧业大省，每年产生的畜禽粪便超过1亿吨[7]，绝大多数可以用来先生产沼气。再用作有机肥，这样既可以获得高质量的清洁能源，又避免了环境污染，同时增加了收入。除此之外，山东省城市有机废弃物、木材加工下脚料、经济林木修剪剩余物等资源也比较丰富，可以作为生物质能源的原料。

黄河三角洲是我国土地后备资源最丰富的地区之一，未利用土地将近1000万亩，而且黄河口的淤积每年新造地数万亩，黄河三角洲未利用的盐碱地集中连片分布，具有开发种植生物质能源作物的有利条件。[8]盐碱较重的土地适宜种植甜高粱等能源作物。有关研究表明，黄河三角洲只需开发部分盐碱地用来种植甜高粱，就可以生产100万吨燃料乙醇。[9]

(二) 技术和产业优势

中国的生物质能源技术在纤维素乙醇、生物质气化、生物质发电等很多领域都达到了国际先进水平，而且技术研发自主性强，生产设备国产化程度高。山东省在生物质能源生产方面有很多全国领先的成果：山东省科学院能源研究所的生物质气化集中供气技术、生物质气化发电技术、秸秆生物柴油技术、生物质合成二甲醚技术都取得了成功并得以推广，取得了良好的社会效益和经济效益；阳信县甜高粱制燃料乙醇工程，依靠国内技术力量。成功地自主开发中试装置并完成了中试，通过了山东省科技厅组织的鉴定[10]，为今后大规模地开发燃料乙醇奠定了良好的技术基础：中国科学院青岛生物能源与过程研究所在藻类能源利用、秸秆综合利用、沼气制备、移动式生物柴油、规模发酵、纤维素预处理等方面都有科研项目，主要涉及生物质能源的开发利用开展前瞻性、基础性的研究。

(三) 政策优势

为鼓励可再生能源的开发利用，我国先后制订了一系列法律法规，2006年开始实施的《中华人民共和国可再生能源

法》以及陆续出台的《国家可再生能源中长期发展规划》《生物燃料乙醇暨车用乙醇汽油中长期发展规划》《可再生能源产业发展目录》《生物质发电上网电价补贴办法》《农业生物质能发展规划（2006，2015）》《全国能源林建设规划》《关于发展生物质能源和生物化工财税扶持政策的实施意见》《关于完善农林生物质发电价格政策的通知》《可再生能源“十二五”规划》等对生物质能源产业的健康持续发展有着重要保障作用。

山东省近年来根据全省生物质资源分布特点和技术发展状况，出台了《关于加快建设资源节约型社会科技支撑体系的意见》《关于进一步加快发展农村沼气等可再生能源的意见》《关于加快新能源和节能环保产业发展的意见》以及《山东省资源综合利用条例》等一系列政策规定；省政府专门设立了省级新能源专项资金，对列入省级新能源示范工程的示范项目给予总投入20%的补助；对新能源创新能力建设资金实施以奖代补，在金融、土地等方面加大对生产企业的支持力度。

二、山东省生物质能源产业发展存在的问题

（一）原料收集与供应是产业发展的瓶颈

生物质能源资源主要来自农业和林业的生产剩余物，生物质原料密度小、体积大，分布分散，运输困难，加上农业生产又是以一家一户为主体的生产方式，导致生物质能源原料收集成本过高，很大程度上影响了生物质能源企业的运营和发展大型生物质发电企业在这方面表现地尤为突出山东省生物质发电企业主要分布在粮食主产区的聊城、滨州、菏泽、临沂等秸秆资源较丰富的地区，目前生物质电厂上网电价已经达到0.75元/度，但从目前已经投产的生物质发电企业来看，效益并不好，大多数处于亏损状态。以位于无棣县山东京能生物质发电有限公司为例，2009年该企业在无棣县只收购到5万吨秸秆，而电厂建设之初的预算是每年收购25万吨秸秆，原料缺口巨大，为了维持电厂运营而不得不到数百公里外的河北、天津等地采购原料燃料收购的辐射半径超过150公里，2009年燃料平均收购成本已达到每吨260元，燃料成本占总成本的65.1%，全年单位度电成本为0.839元。全年实际亏损1841.10万元[11]；投产以来公司业绩持续下滑，2012年，公司实现营业收入6045万元，净利润亏损8534万元；2013年经营更是惨淡，净利润巨亏1.7亿元。[12]山东省已经投产的绝大多数生物质电厂普遍存在着类似情况，亏损严重。

再以生物柴油为例，山东省是我国生物柴油产能大省，2010年产能26.5万吨，居全国第二位，但是实际利用产能不足10万吨，设备利用率不足40%，出现这种现象的原因主要是原料供应不足。生物柴油的原料主要是废弃油脂。但我国废弃油脂的收集和加工环节比较混乱，甚至出现地沟油流向餐桌的现象。

（二）产业布局不够科学合理

山东省不同地区在自然条件、农业发展类型、经济发展水平、能源生产与消费结构等方面均存在较大的区域差异，因此在生物质能源的规划、布局发展模式等方面要因地制宜。进行详细的规划，制定产业化布局。目前山东省在生物质能源产业发展有相关的全省规划，但在各地实际发展过程中仍然存在着一些问题，例如发展思路不够清晰，对生物质能源产业发展缺乏通盘考虑和科学规划，有些项目存在盲目发展的倾向，造成各地竞争上马项目，既没有考虑原料供应问题，也没有经济的合理性，甚至有的只为国家的扶持政策而来以滨州市为例，滨州由于地处黄河三角洲，农业生产条件受到盐碱地的制约，生物质能源的地理密度与总量在全省处于中等水平，但是就在这样一个面积不大的地级市，周围不到100公里范围内投入运营和正在建设的生物质发电项目有6个。分别是无棣的山东京能、垦利、博兴中电环宇、阳信、邹平、博兴中电环宇扩容项目，目前已形成生物质项目扎堆现象，达不到国家发改委推荐的生物质直燃发电项目布局应该超过100公里要求，燃料市场的恶性竞争已经显现，今后会进一步加剧。[11]

（三）产业化技术水平有待提高

从山东省生物质能源技术发展水平和应用现状来看，户用沼气、大型养殖企业沼气发酵装置、秸秆直燃发电都是成熟的技术，相关产业近几年发展比较快，形成了山东省在全国的优势产业。生物质气化集中供气、生物柴油、生物固体颗粒燃料制备等技术基本成熟，处于产业化发展初期阶段，但有些关键技术设备如生物固体颗粒燃料成型机的使用寿命短，生物柴油精炼工艺及设备等有待解决。纤维素水解制取乙醇、甜高粱制取乙醇、生物质热裂解等技术处于示范研究阶段，纤维素乙醇制取中高效转化菌株或纤维素酶的选育，甜高粱制取乙醇装置的中试放大等都需取得进一步的突破。微藻具有生长快、不占地、效率高、可以大规模生产等优点，但是在其培养方式、提油技术存在能耗大、投入高、成本高的问题。即使在技术成熟的生物质直燃发电的领域，在生物质原料的储运等环节，也存在设备差、不能满足生产需要等问题。因此总体而言，我省生物质能源产业化技术并没有完全成熟，许多产业化的生产技术瓶颈有待解决。

（四）产业的综合效益不高

生物质能源产业是一个与经济、社会、环境紧密关联的产业，发展生物质能源产业必须考虑并注重发挥其综合效益。生物质能源资源的特殊性，决定了开发利用过程中必须考虑其产品的多用途性、效益的多样性，从而延伸产业链条，充分利用副产品，提高生物质能源产业链的整体效益比如以甜高粱为原料制取乙醇的产业链条，可以涉及到盐碱地改良糖浆制取乙醇的同时可以得到牲畜饲料而发展养殖业，养殖业又可以开发出沼气利用、肥料还田等，从而形成良好的循环农业模式发酵制取乙醇过程中还可以利用废物生产出甲醇、干冰、化肥等产品。生物燃料发电企业可以利用灰渣制取钾肥以棉籽为原料生产生物柴油的同时，废渣可以生产饲料蛋白等但目前山东省在生物质能源产业链拓展方面做得还远远不够，相关产业多数是单一产品的形式，没有考虑到副产品的多用途性，从而整体上降低了产业效率和效益。

（五）产业政策有待进一步完善

我国国家和地方政府非常重视生物质能源的产业化发展，以法律的形式明确了其地位，并通过资金、财税、价格、贷款、产业鼓励等多途径给予了巨大的政策优惠支持，但在政策执行中，也暴露出一些需要解决的问题。

首先是政策的可操作性问题我国虽然出台了一系列有利于生物质能源发展的政策，但缺乏配套的实施指导意见，令主管部门和有关企业无所适从一些补贴政策没有根据时间变化而变化的机制，如单一的、固定不变的生物质发电上网电价定价模式对生物质发电企业的健康发展有很大影响，滞后的电费结算也会给发电企业正常运营带来很大负担。

其次是政策的统筹和配套支持尚未完全系统化。如生物柴油产业发展的标准化与规范化没有完全解决，使得利用废弃油脂的产业难以有稳定的市场。再如由于没有实施严格的垃圾分类，垃圾发电企业原料成分复杂、含水量高，导致热值低，产出低，而且容易形成二次污染。

最后是政策缺乏公正性。主要表现为国家尚未实行严格的环境污染收费（税）制度。如碳税的实施，生物质能源开发利用的社会效益和环境效益无法充分体现，与化石能源处于相对不公平的竞争中。

三、山东省生物质能源开发战略措施

（一）建立政府主导、市场化运作的开发运营模式

生物质能源的最大优点在于其环境友好和可持续性。在现阶段其开发成本比大多数矿物能源高，因此在开发的初期阶段，政府的引导和扶持是必不可少的。建立在政策扶持基础上的市场化运作，有利于生物质能源产业的科技创新和资源的有效配置，有利于生物质能源发展壮大当产业发展到一定程度后，生产成本具有了市场竞争力，再由市场机制来推动发展后期政府主要任务是监管与规范生物质能源产业发展。

（二）加强生物质资源调查评价和产业发展规划

摸清资源家底是生物质能源科学开发利用研究的关键和基础，但是由于各种统计口径中通常不包括有关生物质能源的数据，加上生物质资源分布广泛、种类繁多，导致资源家底不清，从而导致产业布局混乱目前山东省已经出现生物质发电企业布局过于密集的问题，生物质能源发展出现原料竞争、重复建设的现象。因此应当对产业加强宏观规划，杜绝一哄而上。避免恶性竞争。开展生物质能源资源的调查与评估，摸清资源家底，为生物质能源大规模开发利用提供科学依据和支撑编制省级生物质能源发展专项规划，则可以从宏观上指导生物质能源开发的种类和布局。

（三）注重科技创新

生物质能源产业的发展离不开科技创新，山东省在优质高产的能源作物品种选育、生物质大规模原料收集、纤维素转化、低成本液体燃料制备等领域都有很多需要攻克的技术难题，海洋生物质能源相关研究还处在初级阶段山东省生物质能源产业的健康发展，必须高度重视生物质能源的人才培养，以中科院青岛生物能源所、山东省科学院、山东大学等为依托，整合科研力量，开展跨学科、跨专业联合攻关，进行相关基础研究和应用研究，提升山东省生物质能源开发利用的创新能力。

（四）加强国际合作

世界上没有任何一个国家可以完全依靠本国的资源满足发展需要，生物质能源领域加强国际合作是必由之路在生物质能源原料的获取方面，山东省应利用沿海省份的优势，采取“走出去”战略，与土地资源丰富的东南亚、非洲、拉美国家进行合作，建立境外种植基地，获得稳定廉价的原料供应。

充分利用发达国家和发展中国家之间建立起来的碳交易机制，在秸秆发电、生物固体燃料、大中型沼气、植树造林等方面培育一批碳减排项目，加强与国家相关部委、金融机构和国际有关机构的合作，争取碳减排项目的先进技术和资金收益，促进经济和社会的可持续发展。

（五）因地制宜，多元发展

生物质能源原料具有品种种类多、地理密度低、分布广泛、收集难度大的特点，适宜多样性开发利用。生产不同的能源产品，尤其适合分布型的、小型的能源开发项目。根据山东生物质资源的分布和技术条件。除了黄河三角洲适合发展大型燃料乙醇产业，平原农区适合发展大型生物质发电。城郊适合发展垃圾发电外，广大农村和山区应该积极发展技术成熟、投资小、见效快的项目，如户用沼气、小型秸秆气化炉、薪炭林、村级秸秆气化站、中小型生物质发电等，形成优势互补，多元发展，清洁高效的生物质能源产业体系。

（六）把黄河三角洲和海洋生物质能源开发作为中长期战略重点

黄河三角洲土地后备资源丰富，土地集中连片，发展甜高粱制乙醇产业技术条件成熟、成本比目前的粮食生产乙醇低甜高粱可以在不宜种植粮食作物的盐碱地上种植，在用秸秆低成本生产燃料乙醇的同时收获相当数量的粮食，有利于保障粮食安全在盐碱地发展甜高粱制乙醇产业是一举多得的好事黄河三角洲有生产100万吨燃料乙醇的潜力，山东省应尽早争取国家立项，充分利用国家补贴政策，发展燃料乙醇产业。

海洋生物资源极为丰富，海洋中的水生植物每年通过光合作用产生的生物质总量就有约550亿吨，但绝大多数没有开发利用。[13]山东省应利用海洋大省和海洋科研的优势，加大政策扶持力度，加快技术创新和产业化示范，建立海洋生物质源研发基地，努力实现藻类生物质能源利用的新突破。

参考文献：

- [1]张建安.刘德华.生物质能源利用技术[M].北京：化学工业出版社.2009：3-4.
- [2]朱清时.阎立峰.郭庆祥.生物质清洁源[M].北京：化学工业出版社.2002：7-9.
- [3]肖波.周英彪.李建芬.生物质能循环经济技术[M].北京：化学工业出版社.2005：1-3.
- [4]4国家能源局.可再生能源发展“十二五”规划发布[EB/OL].(2012-08-08)[2015-03-01].http://www.nea.gov.cn/2012-08/08/c_131767651.htm
- [5]中国能源网.山东全省新能源发电量同比增长55%[EB/OL].(2013-01-24)[2015-03-01].http://www.china5e.com/show.php?contentid=264612.
- [6]周涵维.山东秸秆综合利用率达65%[N].农民日报.2008-08-04(001).
- [7]刘辉.王凌云.刘忠珍等.我国畜禽粪便污染现状与治理对策[J].广东农业科学.2010.(06):213-216.
- [8]袁涛.王亚楠.起飞.黄河三角洲[N].大众日报.2009-12-04(A3).
- [9]张彩霞.谢高地.李士美.等.中国能源作物甜高粱的空间适宜分布及乙醇生产潜力[J].生态学报.2010.30(17):4765-4770.
- [10]徐锭明.生物能源开发将成为热点[J].中国新技术新产品精选.2007.(02):14.15.
- [11]山东省物价局调研组.生物质发电企业面临的问题及对策建议[EB/OL].(2010-05-07)[2015-03-01].http://www.sd.wj.gov.cojggfw/jgdy/dybg/05/4066.shtml.
- [12]王小伟.政策利好难敌经营亏损京能投资拟脱手山东生物质发电[N].中国证券报.2014-01-13.
- [13]赵中华.石磊.刘珊珊.生物质能源发展及海洋生物质能源展望[J].科学与管理.2008.(04):13-15.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/185589.html>