

生物质能源企业的资源与环境效率研究

方勤敏¹，刘香¹，胡铁²

(1.中南林业科技大学商学院，湖南长沙410004；2.广州航海学院，广东广州510725)

摘要：生物质能源作为源于植物的低碳、可再生能源已经成为我国新能源战略和战略性新兴产业的一个重要组成部分，但目前我国生物质能源产业及其企业却面临资源利用效率不高和产业吸引力不大等诸多挑战。文章采用企业资源生态分析与动态效率分析相结合的方法从微观视角分析生物质能源企业的资源与环境效率问题，通过对案例企业的资源构成以及生产效率、配置效率和资源利用的环境影响效率进行量化分析找出其中的主要影响因素，并由此提出了提高生物质能源企业的资源与环境效率以促进生物质能源产业持续健康发展的建议。

1引言

生物质能源是将植物吸收和固定的二氧化碳转化为燃料来利用的低碳、可再生的清洁能源，有效开发生物质能源不但可以改善我国依赖石化能源的状况，而且对于节能减排、促进农民致富以及提高国土资源的利用效率都具有重要意义。我国在“十二五”规划中将生物质能源列入战略性新兴产业，使其成为国家新能源战略中的一个极其重要的组成部分。然而，目前我国生物质能源产业及其企业的发展却面临效益不佳和产业吸引力不大等诸多挑战，从2012~2013年上市公司年度报告可知，即使是经济实力相对较强的上市公司，其绩效与资源利用效率也并不理想，这不但影响了生物质能源的潜在优势的发挥，而且不利于吸引资金和人才，制约了生物质能源产业的发展。虽然相关各界人士对此进行了有益的探讨，但从微观视角进行的分析却并不多。本文试图采用企业资源生态分析方法探讨生物质能源企业的资源利用问题，并在建立企业资源利用分析框架的基础上，结合动态效率分析方法对技术相对成熟的细分产业的案例企业进行量化分析，找出影响企业资源与环境效率的制约因素并提出提高企业资源利用效率和促进生物质能源产业持续健康发展的建议。

2我国生物质能源企业概况

我国的生物质能源开发起步较晚但涉及的范围较广，不仅不同细分领域的技术成熟程度和产业化程度差距较大，已形成规模的企业也还不多。根据中国生物质能源网提供的信息，目前注册的生物质能源企业超过700家，主要分布在成型燃料和生物质热利用设备、沼气、生物柴油以及生物质发电等不同细分领域，其中，生物质成型燃料企业数量超过了一半，且多为小型企业。上市公司方面，国内目前有20多家上市公司涉足生物质能源业务，主要分布在生物质燃料与燃控设备、燃料乙醇以及生物质能发电等细分产业。这些上市公司2014年上半年的平均总股本约为7.31亿股，平均每股净资产4.09元，但平均净资产收益率仅为1.61%，平均每股收益仅为0.07元，而且只有少数几个企业的主要收益是来源于生物质能源业务。

从发展的角度看，随着国家相关新能源政策的陆续出台和节能减排力度的不断加大，生物质能源产业及其企业将迎来新的发展机遇，进入该领域的企业数量、竞争压力和风险也将进一步加大，并将对相关企业的资源决策和资源开发利用效率提出更高的要求。

3研究方法 with 评价指标

3.1研究方法的选择

根据我国生物质能源企业所处成长阶段与特点，本文采用企业资源生态分析与动态效率分析相结合的方法展开研究。其中，企业资源生态分析方法是在借鉴资源生态学、生态经济学、企业经济学和管理学等学科观点的基础上形成的方法。该方法将企业与环境的关系看成是由不同主体、环境以及作为两者联系纽带的资源及其产出品(产品与服务)三大要素所构成的资源生态经济子系统(简称为企业资源生态系统)，该系统中的三大要素相互作用形成系统结构，并通过提供产品与服务而发挥其系统功能[1]。按照该方法，我们可以将生物质能源企业看成是由从事生产的相关资源主体及其控制的资源组成的有机整体，企业与其环境(如要素市场与消费市场)通过资源及其产出品发生联系，而企业的资源与环境效率则是对企业的要素资源及其结构、资源利用水平以及资源利用的环境影响程度的度量。借助该方法，我们可以分析生物质能源企业的资源与环境效率问题。

考虑到生物质能源企业总体上还处于成长初期，目前既没有形成“前沿面”与“最佳规模”，也不宜预设最佳效率，本文将动态效率方法[2]引入企业资源生态分析方法进行量化分析。该方法所强调的创新与协调能力不仅符合作为

战略性新兴产业的生物质能源企业的特点，而且适应我国生物质能源企业目前的状况，有利于我们对企业这类微观经济组织展开深入分析。

3.2 评价指标的确定

3.2.1 资源投入与产出评价指标的确定

从企业资源生态视角看，企业资源可以分为有形资源(VR)、无形资源(IR)和人力资源(HR)三大类。其中，有形资源可以用存货、生物资产、固定资产等指标来衡量，无形资源可用资本成本、技术开发费和可流动资金等来衡量，人力资源则可用薪酬体现的交换价值和群体人力资源所创造的超额价值等来衡量。为了便于分析企业的资源结构及其与环境的关系，本文将资源进一步分为消耗性资源(CR)与结构性资源(SR)，并根据资源投入的时期与消耗情况将其细分为已投入资源(ER)与新投入资源(NR)。其中，消耗性资源主要是指选定分析时期所消耗的资源；结构性资源是指投入后能够在较长时间内对企业的生存与发展产生直接影响的资源；已投入资源是指已经投入的资源量；新投入资源则是指当期新投入使用的资源；而投入使用的资源之和就构成了企业的使用资源(UR)[3]。

产出主要借助有形和无形产品以及人力资源服务的价值来衡量。由于产出往往都可以通过收益来体现，同时也由于对生物质能源企业的衡量还涉及现代会计准则中的相关指标，本文将不同资源的产出品都转化为统一的产出或收益，并通过分类资源与收益的比较来体现其投入、产出关系。

3.2.2 资源效率评价指标的确定

按照企业资源生态分析方法，企业的经济效率可以用生产效率与配置效率来衡量。其中，生产效率主要体现企业发挥生产功能的水平，并可分为已有技术效率和创新效率两个方面。前者主要反映企业在已有资源条件下通过技术引进、消化和吸收等方式获得的生产效率，后者反映企业自主创新获得的生产效率。配置效率主要体现企业发挥配置功能的水平，它一方面指由要素资源投入带来的规模效率，另一方面指由资源的不同组合或局部调整不同资源的关系所形成的结构效率。

由于生物质能源的不同细分产业以及处于不同成长阶段的企业往往具有不同的特点，按照动态效率分析的基本思路，本文主要用使用资源的生产率增长率来衡量生产效率中的已有技术效率及其变化，同时用相应研发投入的生产率增长率及其相关指标来衡量创新效率；配置效率方面则主要用使用资源与产出的相对变化率来衡量规模效率，同时用新投入使用资源导致产出变化的平均变化率来衡量结构效率。

3.2.3 环境效率评价指标的确定

企业资源生态视角下的环境效率主要用来衡量企业资源利用的环境影响程度，从动态效率分析的角度看则主要体现企业协调资源开发利用与自然环境的关系的能力。环境效率也可以分为两个方面。一是反映企业的自然资源利用能力的自然资源节约效率，本文根据我国生物质能源企业现阶段的特点选择自然资源产出率变化率作为自然资源节约效率的衡量指标。二是减少污染物的分解—还原效率，包括单位环保投入或单位正产出的污染物减少量(环境治理效率)、自然资源的重复利用或循环利用效率等。由于生物质能源企业自身一般并不大量生产负产品，本文针对生物质能源较成熟细分产业企业利用自然资源的特点用可再生生物资源加工剩余物的利用率来衡量其还原效率。

4 研究对象与数据来源

4.1 研究对象的选择

本文以广州迪森热能技术股份有限公司(简称DS公司)为例进行实证分析。选择该公司一是因为它是以农林加工剩余物为主要原料，符合我国生物质能源开发的方向；二是它的技术与产品已趋于成熟且已开始产业化推广；三是该公司的主营业务突出且注重技术创新，符合我国战略性新兴产业企业发展的基本要求。具体来看，Ds公司于1996年成立并于2012年在深圳证券交易所创业板上市，主营生物质燃料等新型清洁能源业务。公司目前的产品涉及生物质成型燃料、生态油、生物质可燃气等不同领域，其中的主要产品生物质成型燃料是以原料资源丰富的农业废弃物秸秆和稻草、以及木屑和刨花等林业加工剩余物为基础燃料，商业化应用的用户目前已经涵盖造纸、建材、医药化工和食品饮料等十几个行业。该公司2013年实现营业收入41490.64万元，实现利润总额7589.40万元，新申请专利23项，新增授权专利28项，其中发明专利14项，拥有有效专利合计117项。

4.2 数据来源与处理

案例分析数据主要来源于DS公司与相关上市公司2012~2013年年报以及相关统计资料。数据处理过程中，一是对案例企业三项费用中涉及的科研费用和薪酬等的重复计算部分作了相应的剔除；二是由于目前通过生物质能源业务取得了业绩的上市公司还不多且时间也不长，本文选取了相关生物质能源业务的比重超过20%的上市公司近两年销售毛利率的平均值来估算产业平均毛利率；三是由于消耗性有形资源中包含了设备折旧等内容，本文采用原料存货数据来计算自然资源的产出率变化率。

5 资源与环境效率分析

5.1 资源构成分析

根据上述方法计算的DS公司分类资源投入与产出的数据见表1。总体上看，该公司2012和2013年的使用资源UR分别为 9.84×10^8 元(2012年消耗性资源与结构性资源之和)和 1.17×10^9 元(2013年消耗性资源与结构性资源之和)，呈增长态势。已投入资源ER从2012年的 5.16×10^8 元增加到2013年的 6.76×10^8 元，同时新投入资源NR从 4.68×10^8 元增加到 4.95×10^8 元，表明公司在继续加大资源投入量；结构性资源SR从 5.71×10^8 元提高到 7.72×10^8 元，但消耗性资源CR却从2012年的 4.13×10^8 元下降到了2013年的 3.99×10^8 元，这表明公司还处于结构性资源的积累阶段，对资源结构的调整也还没有完成。

表1 DS公司资源及其效率数据表(2012~2013年)

| 项目 | ER (元) | | NR (元) | | 两项资源合计占使用资源的比例 (%) | | 资源的生产率增长率 (%) | 投入产出的相对变化率 (%) | 新投入产出平均变化率 (%) | |
|----|--------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------|---------------|----------------|----------------|--------|
| | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012 | 2013 | 2012~2013 | 2012~2013 | 2012~2013 | |
| VR | VRc | — | — | 3.14×10^8 | 3.25×10^8 | 31.92 | 27.78 | 1.47 | 31.29 | 40.88 |
| | VRs | 2.84×10^8 | 2.82×10^8 | -4.23×10^5 | 4.20×10^7 | 28.84 | 27.70 | 1.62 | 7.85 | 11.35 |
| | 小计 | 2.84×10^8 | 2.82×10^8 | 3.14×10^8 | 3.67×10^8 | 60.76 | 55.48 | 0.77 | 12.94 | 8.88 |
| IR | IRc | — | — | 6.37×10^7 | 5.00×10^7 | 6.47 | 4.27 | 7.23 | -5.21 | -33.59 |
| | IRs | 2.31×10^8 | 3.94×10^8 | 1.58×10^7 | 2.18×10^7 | 25.13 | 35.49 | 1.86 | 1.65 | 2.74 |
| | 小计 | 2.31×10^8 | 3.94×10^8 | 7.95×10^7 | 7.17×10^7 | 31.60 | 39.76 | 1.48 | 2.26 | 2.98 |
| HR | HRc | — | — | 3.54×10^7 | 2.37×10^7 | 3.60 | 2.02 | 12.99 | -3.38 | -39.11 |
| | HRs | — | — | 3.98×10^7 | 3.21×10^7 | 4.04 | 2.74 | 11.58 | -5.82 | -60.01 |
| | 小计 | — | — | 7.52×10^7 | 5.58×10^7 | 7.64 | 4.76 | 6.12 | -4.34 | -23.68 |
| UR | CR | — | — | 4.13×10^8 | 3.99×10^8 | 41.99 | 34.07 | 1.11 | -32.61 | -32.39 |
| | SR | 5.16×10^8 | 6.76×10^8 | 5.52×10^7 | 9.59×10^7 | 58.01 | 65.93 | 0.81 | 3.18 | 2.29 |
| | 小计 | 5.16×10^8 | 6.76×10^8 | 4.68×10^8 | 4.95×10^8 | 100.00 | 100.00 | 0.47 | 5.90 | 2.46 |

注：表中的VRc为消耗性有形资源，VRs为结构性有形资源；IRc为消耗性无形资源，IRs为结构性无形资源；HRc为消耗性人力资源，HRs为结构性人力资源。

从三类资源的分布来看，有形资源VR从2012年的 5.98×10^8 元增加到2013年的 6.50×10^8 元，虽然总量在增加，但占投入使用的资源的比例却从60.76%降到了55.48%，说明有形资源的相对比重在下降。无形资源IR从2012年的 3.11×10^8 元增加到2013年的 4.65×10^8 元，增长率达到49.71%，其中结构性无形资源IRs的增长率达到了68.06%，成为增速最快的一类细分资源。由于结构性无形资源的主要来源是研究与开发，说明公司加大了研发投入，这与战略性新兴产业企业以技术创新等为驱动因素的基本要求是吻合的。人力资源HR从2012年的 7.52×10^7 元减少到2013年的 5.58×10^7 元，占使用资源的比重则从7.64%降到了4.76%，表明人力资源价值在快速下降。需要指出的是，创新型企业人力资源价值的大幅减少并不利于研发工作的进一步展开和创新效率的提高。

5.2 资源效率分析

(1)生产效率分析。由表1中的生产率增长率可知，DS公司2012~2013年的使用资源的生产率增长率仅为0.47%，表明公司的生产率在提高但增幅很小，已有技术效率并不高。另一方面，由年报提供的数据可知该公司2013年研发投入占营业收入的份额为4.23%，接近我国对战略性新兴产业重要骨干企业5%的要求[4]；同时，由相关研发与产出数据计算的同期研发投入增长率为38.60%，授权专利增长率为31.46%，研发投入导致的生产率增长率或创新效率为22.94

%，三者之间形成了有一定梯度的同向变化，由此可以初步判断研发投入对公司创新效率的提高有一定的促进作用。

(2)配置效率分析。由表1和年报数据计算出DS公司的使用资源与产出的相对变化率为5.90%，这表明虽然公司规模在扩大但新投入资源对产出规模的影响有限，由于战略性新兴产业的产业规模年均增长率要求保持在20%以上，而DS公司2012~2013年的产出规模增长率仅为1.12%，由此可以判断该公司目前的规模效率还不高。结构效率方面，由于DS公司新投入资源对应的产出的平均增长率为2.46%，表明新投入使用的资源还能够促进产出的增加但增幅不大，这个结论与上述规模效率分析中的判断是一致的。由于平均增长率是衡量资源投入变化对产出变化敏感度的重要指标，其值偏小说明资源的结构效率并不高。由分项数据还可以看出，对产出生产生较大正面影响的是有形资源，其新增投入对平均变化率的影响为8.88%；而对产出生产生较大负面影响的是人力资源，其新增投入对平均变化率的影响为-23.68%，由此可以推测人力资源的减少可能是导致资源结构效率偏低的一个重要原因，这与资源构成分析中对人力资源所作的判断也是一致的。

由以上分析可知，DS公司资源投入的生产率变化率、投入产出的相对变化率和新投入的产出平均变化率都大于零，说明公司目前的生产效率和配置效率都在提高，业绩处在提升状态，但数值不大又表明其增速较慢。

5.3环境效率分析

根据有形资源消耗和主营业务产出计算的DS公司2012~2013年期间的自然资源产出率增长率为1.44%，表明公司对自然资源的利用效率有增加的倾向；从两年的消耗性有形资源的生产率以及产出与存货之比来看，前者从2012年的130.68%降到2013年的127.57%，后者从145.33%降到140.50%，虽然都体现了投入产出的倍数效应，但却呈略微下降的态势，表明公司对原料的利用效率还有待提高。

分解-还原效率方面，由于DS公司使用的原料主要来源于农林加工剩余物，其还原效率主要体现为农林加工剩余物的再利用率。由此计算出2012~2013年可再生生物原料加工剩余物利用率的均值为99.57%，表明公司的主营业务非常明确且集中在农林加工剩余物的利用上，其还原效率也处于相当高的水平。

6提高生物质能源企业资源与环境效率的管理与政策建议

6.1对生物质能源企业的管理建议

一是要挖掘已有资源的潜力并提高生产效率。其中包括采用短、中、长期激励相结合的方式吸引和留住人才并激发他们的潜力，通过引进、消化、吸收先进技术来提高已有技术效率，以及通过技术、组织与管理创新来提高企业的创新效率等。

二是要加大投入力度，并通过调整不同资源的关系来提高配置效率。对于具有规模经济效应的细分产业的企业要通过增加要素投入来逐步形成规模经济；对于已达到一定规模或规模经济效应不明显的企业则可通过调整不同资源的比例关系来提高结构效率。原料来源方面，相关企业可将原料供应链延伸至农村的原料生产基地，通过打通产业链上下游各环节，形成企业、农户、合作社等合作的联合体；资金方面，不同企业可根据自身特点通过风险投资、企业与国家投资以及上市企业融资等方式来整合资金资源。

三是要利用生物质能源企业可提供电能、热能、燃气、燃油等商品的优势大力拓展产品市场。相关企业可以利用当地工业和农林业生产剩余物以及消费废弃物生产各类能源商品，就地生产和销售，并可在此基础上逐步建立起自己的销售网络和产供销体系。

四是要重视自然资源开发利用过程中可能对环境造成的负面影响。一方面要提高生物质能源原料等的产出率和资源的综合利用水平，避免造成资源浪费；另一方面要避免在自然资源开发利用过程中对环境造成二次污染。

6.2对生物质能源产业的政策建议

由于生物质能源是我国能源战略和战略性新兴产业的一个重要组成部分，我国现阶段的生物质能源开发不但需要企业的积极参与，而且需要政府政策和资金的大力支持。

首先要把握生物质能源产业发展的大局。其中，适时制定相关法律法规并统筹规划协调好能源安全、经济效率以及环境保护等的关系，是生物质能源产业及其企业能否在新能源开发的竞争中持续发展的一个重要前提。

其次，要积极培育市场主体，激发企业潜力。一方面要通过调整政府职能为生物质能源企业等的发展提供良好的制度和政策环境；另一方面要以效率或绩效为导向，在税费、资金等方面对综合素质高、创新与环保意识强、发展后劲足的企业给予重点支持，既促进企业不断降低生产成本和提高产品竞争力，同时也避免企业对政府政策和资金的被动依赖，逐步把企业培育成创新主体。

再者，要打好技术基础，促进成果转化。需要适时制定政策鼓励引进、吸收和消化先进技术以改变一些领域技术落后的局面，并通过鼓励技术创新不断提高原料资源等的利用效率。可采用设立专项资金和基金等方式对关键技术领域进行攻关以突破技术难题；对于相对成熟的技术成果需制定优惠政策加快示范和推广步伐以提高其转化效率；对于技术相对成熟的细分产业则要通过政策与资金的支持促进其形成产业体系。

最后，要合理配置市场资源，提高配置效率。在制定和落实要素市场相关政策时，一方面要依据我国国情和当地的实际来选择不同的原料来源和准入政策，并保证农林牧等产业产生的废弃物(如秸秆)得到充分、合理利用；另一方面还需要通过调整政策引导并吸引社会资金进入基础设施等传统公共领域，这样既可以弥补公共设施薄弱的不足，也可以更有效地开发和利用目前还未被有效利用的稀缺资源。

7 结语

本文采用企业资源生态分析与动态效率分析相结合的方法对生物质能源企业的资源构成以及资源与环境效率进行了分析，其方法可以为人们分析生物质能源企业的资源状况与资源利用水平提供借鉴，其分析结果与建议则可以为生物质能源企业的政策调整和企业资源决策提供参考。然而，由于以资源生态经济观为基础的企业资源利用效率分析方法还处在探索期，其中难免存在许多不足，如效率分析指标还局限在企业内部、案例分析的数据量还不够大以及对人力资源和无形资源等的划分和计量还不够精确等。今后还需要根据生物质能源产业及其企业的特点与发展阶段适时调整指标，使其适应该产业及其企业发展的需要。

参考文献：

- [1]方勤敏.企业资源生态系统及其资源与环境效率探索[J].生态经济，2012(11)：116～119.
- [2]朱海就.大改革：中国市场化改革的理论与现实取向[M].福州：福建教育出版社，2012.
- [3]方勤敏.资源生态经济视角下的企业资源效率研究[D].长沙：中南林业科技大学，2011.
- [4]中华人民共和国国务院.“十二五”国家战略性新兴产业发展规划[S].

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/185690.html>