

基于林业循环经济的林业生物质能源发展研究

吉敏，耿利敏

（南京林业大学经济管理学院，南京210037）

摘要：研究我国林业生物质能源的发展现状和潜力分析，针对其开发利用过程中存在的问题，提出了引入林业循环经济的发展模式及相应对策：运用现代科学技术，生产过程实现清洁生产；优化林业产业结构，进行产业生态化的升级；做好政策优惠工作，提升经济保障力度。

林业循环经济是在循环经济理念的基础上提出的，以林业生产资源的循环利用为手段，在追求经济发展的同时，以较低的林业资源消耗进行多级循环运转，最终实现经济、生态、社会多方面共赢的一种流动性经济模式。我国林业生物质能源丰富，林业循环经济符合环境友好型和可持续发展的原则，能够充分利用好自然资源且有效降低污染物排放量，解决了传统消耗型经济对于生态破坏的弊端。任何一个国家或地区的经济发展都离不开能源支撑，生物质能源作为一种新型能源，与传统化石能源以及其他新能源相比，不仅蕴藏量丰富，不易枯竭，还具有清洁、可再生的优势，与林业循环经济“低消耗、低排放”的核心理念相吻合，本身就是林业经济的重要组成部分，然而生物质能源的发展存在分布不均、开发成本高、技术不成熟等问题，需要规范化的产业体系，实现其开发利用和生产效率的最大化，基于林业循环经济模式开发和利用林业生物质能源，可以优化能源结构，缓解生态环境的压力，实现经济效益和生态效益双赢的局面。

1我国林业生物质能源发展现状

1.1资源现状

我国生物质能源十分丰富，地球每年产生的生物质能源是世界总能耗的10倍多，而大多数生物质能源存在于森林中，林业资源成为生物质能源的最大供应来源，因此，林业生物质能源已成为仅次于石油、煤炭和天然气的第四大能源。

表 1 林地面积全球排名前十国家 (2014 年)
单位: 百万 hm^2

名次	国家	林地面积	原生林面积	其他天然再生林面积	人工林面积
1	俄罗斯	815	273	522	19.8
2	巴西	495	203	284	7.58
3	加拿大	347	206	126	15.4
4	美国	310	75.3	208	26.2
5	中国	207	11.6	117	77.8
6	刚果	153	103	50.0	0.06
7	澳大利亚	124	5.04	117	1.99
8	印度尼西亚	91.7	46.3	40.5	4.92
9	秘鲁	74.1	65.9	7.08	1.12
10	印度	70.5	15.7	43.0	11.9
合计		2 687.3	1 004.84	1 516.58	167.77

来源: 联合国粮食及农业组织

由上表可知, 中国在上世界上总的林地面积排名十分靠前, 尤其是人造林面积处于领先地位, 但原生林面积相比于其他国家来说并没有优势, 这就要求我们在高效利用林业资源的同时, 注重其再生循环性, 积极保护培育林业生物质能源。我国虽然土地辽阔, 总资源量丰富, 但我国对生物质能源的利用率并不高, 目前, 我国总生物质能源约有4.6亿t, 而其利用率只有4%左右, 对林业生物质能源的利用率更是微小, 只有1%, 因此, 发展林业生物质能源要充分利用自然资源条件, 提高能源使用率。木本能源、木本油料和淀粉植物是林业生物质能源产业的重要资源基础, 具体如下。

1.1.1 木质资源

木质资源主要来源于薪炭林、灌木林, 经济林和城市绿化修剪枝杈等。我国薪炭林目前的蓄积量约为5630万 m^3 , 在我国各省份分布范围十分广泛, 集中分布于云南、辽宁、陕西、湖北、贵州等15个省区, 薪炭林的总生物质量约为6600万t。现有灌木林地总面积5300多万 hm^2 , 主要分布在西藏、四川、内蒙古、新疆等地。

1.1.2 木本油料

木本油料能源是一种重要的生物柴油燃料。根据统计, 种子含油量超过40%的油料植物有150余种, 可大规模种植的乔木和灌木有30余种, 其

中最主要的能源树种如表2所示, 集中分布的面积是100多万 hm^2

, 可以看出油桐、黄连木、乌桕和小桐子的种植面积较大, 这些油料能源树种每公顷产出的果实数量可观, 根据统计年产值可达100多万t, 全部加工利用可获得40多万t生物燃油。

1.1.3 淀粉植物

淀粉植物生产液体燃料前景广阔。全国淀粉植物资源丰富, 主要是栎类树种。全国栎类树种现占地面积约1800万 hm^2 , 主要分布在云南、内蒙古、陕西和黑龙江, 栎类林每年生产1000多万t种子, 可用于生产250万t燃料乙醇。

表2 全国主要油料能源树种及其资源现状表

单位：kg/hm²、hm²

树种	含油率	果实产量	面积
小桐子	30%~60%	3 000~4 500	20 818
黄连木	35%~40%	1 500~9 000	86 579
光皮树	30%~36%	4 500~10 000	4 340
文冠果	30%~40%	3 000~9 000	4 763
油桐	40%~50%	3 000~10 000	1 185 462
乌桕	35%~50%	4 050~7 500	47 956
合计			1 352 108

来源：全国林业生物质能发展规划(2011-2020年)

1.2技术现状

1.2.1林木生物质发电

生物质发电是利用秸秆、木料、稻草、稻壳、甘蔗渣等林木原料燃烧后进行发电，已形成一定规模，初步实现产业化。以林业生物质能源为主要原料的发电方式主要包括直接燃烧发电、混合燃烧发电和气化发电等。林木生物质发电开发利用林木资源来进行发电的技术，尤其是对于一些贫困落后的地区来说意义重大，给人们的日常生活带来了方便，同时，对于地区的经济发展更是起到推动作用。

1.2.2林木生物柴油

生物柴油是一种与石化柴油性质相似的柴油替代品，与之相比，具有可再生、易生物降解、低毒性、燃烧性能好、安全、易储存和运输、环保和可持续发展等优点。中国生物柴油起步晚，规模小，发展迅速。生物柴油能够应用于柴油机，通过科学研究显示，其各种特性丝毫不逊色于国内零号柴油。其中，木本油料植物加工生产生物柴油积累了一定的技术经验。然而，现阶段原料是否能可靠供应和价格等因素制约着生物柴油的发展，具体生物质能源转化为生物柴油的技术不够成熟。

1.2.3林木生物燃料乙醇

目前林业生物燃料乙醇主要是以淀粉类、糖类或纤维素类物质为原料生产，作为一种新型能源具有燃烧更加充分、提高汽油抗爆指数、减少有害气体排放的优点。纤维素制备乙醇特别是木质纤维素转化乙醇技术的研究开发近年有较大突破，但依然处于技术研发阶段，距工业化应用还有较长的距离，但木质纤维替代生物乙醇原料是大势所趋。

1.3市场现状

林业生物质能源作为一种新兴的可再生能源，市场需求潜力巨大，除了上述研发的林木生物质发电、林木生物柴油和林木生物燃料乙醇等生物燃料，能够部分替代破坏生态环境的不可再生能源外，还可用于人们日常的取暖、小型发电、供热等，大大降低了煤炭的总消耗量，减少环境污染，因此，林业生物质能源不仅用于国家大层面利于经济和生态的开发利用，而且未来遍及人们的日常生活指日可待，发展前景广阔。然而，现阶段，林业生物质能源作为新型能源想要在市场上获得更大发展，成本较高阻碍了其竞争力。绿色能源产品易受价格、需求等因素制约难以在市场上得到青睐。

2我国发展林业生物质能源的优势及潜力

2.1我国土地资源丰富，发展林业生物质能源潜力大

中国土地资源丰富，森林面积2.08亿 hm^2 ，总生物质能源超过180亿t，在林业产业和植物种类的培育方面具有优势，有利于林业生物质能源的开发，有约4404万 hm^2 的宜林荒山、荒地，可用于培育能源林；有约1亿 hm^2 的盐碱地、沙地以及矿山、油田复垦地等边缘性土地，可用于发展生物质能源；有约600万 hm^2 疏林地，通过改造，可较大幅度地增加森林资源量。

2.2与传统能源相比，具有清洁、可再生的优点

传统的化石能源燃烧后会释放污染环境、破坏生态的有害气体，近些年生态环境的状况日趋恶化，而发展林业生物质能源，可以有效降低碳排放量，并能提高能源的利用效率，更重要的是，相对于传统能源的不可再生性，总要面临被开采完的情况，开发林业生物质能源，能够有效解决能源需求问题，在发展国家经济的同时，兼顾生态效益，实现可持续发展。

2.3政府重视林业生物质能源工作

近年来，国家出台了支持发展林业生物质能源的政策，在林业生物质能源的开发和管理方面做了大量工作，加强了对林业生物质能源的宏观指导，组织制定相关的发展规划，大力鼓励科技创新，积极培养相关的专业化人才，并对相关的林业产业加强监督管理，进行示范建设，建立典型模型。

3我国发展林业生物质能源存在的问题

我国的林业生物质能源资源丰富，但在实施的过程中存在很多制约因素和需要完善的地方，开发建设尚处于起步阶段，因此，应找出不利因素，及时改进优化才能使其发展的更好。

3.1原料不能稳定供应

林业生物质能源多见于偏远地区，分布不均且产量不稳定，对林业生物质资源的规模化培育不够重视，对能源树种培育管理和技术监督不到位，易导致供不应求的情况发生，影响林业生物质能源转化利用的成本和竞争力。而传统观念上对化石资源的依赖更加重了林业生物质能源的供应不稳定，林业生物质能源的产业化发展不仅要合理利用现有资源，更要加快资源的定向、可持续培育。

3.2缺乏重视和政策扶持

发展林业生物质能源是大势所趋，已经引起了社会的关注，然而人们对其深层次的认识不足，这使得吸引社会资金变得困难，林农和林业生物质能源生产企业对其开发利用的积极性不足，阻碍了生物质能源的推广和应用，同时，政府缺乏产业政策支持和经济上的投资，未能完善林业生物质能源大规模产业化发展的相关政策措施。目前，发展林业生物质能源未纳入国家促进可再生能源发展专项扶持资金，国家对利用林业剩余物生产固体燃料没有优惠政策，能源林基地建设也没有专项扶持资金。

3.3技术落后

当前生物质能源的开发利用不够成熟，常常是高能源消耗却带来较低产出，产业的发展存在技术成分低，设备落后，原材料不易获得且易造成材料的大量不必要损耗，导致生产效率低下，科技水平低，一定程度上阻碍能源的发展速度，生物质能源的投入与产出比不甚理想，投入大量的资金成本很难看到明显的经济效益甚至出现开发过程困难，达不到预期效益，资源利用率低。

4发展林业循环经济的必要性分析

我国在经济快速发展的同时，难免会破坏生态环境和自然资源，循环经济的亮点在于对生态环境的保护的基础上，能够更好地运用各种物质能源，在节约资源降低消耗且减少废弃物排放量的同时，还能够实现生产资源的高效利用，

从而达到生态效益与经济效益兼顾的效果，上文所述的林业生物质能源利用率低、低产出等问题，就可以通过循环经济将生物质资源科学生产并进行多级循环利用。传统经济产业逐步向循环经济转型是大势所趋，林业循环经济契合了科学发展观的战略思想。

4.1有助于摆脱运作困境

目前我国林业产业多是采用粗放型经营方式，存在很大弊端，发展更重视眼前的利润而忽略了林业能源的未来前景，经济增长以破坏生态环境为代价，最后反作用于经济，使得经济发展速度缓慢甚至停滞，同时，生产技术和机械设备的落后，导致产生的附加值较低，资源得不到高效合理利用，根据调查，大部分林业单位的科技工薪份额和成果转化并不如其他行业，为了缓解生产过程中资源消耗量高、污染排放量大的局面，林业循环经济的发展意义重大。

4.2提高资源利用率

我国经济的快速增长，需要不断地开发利用资源，面临资源的缺失和生态环境的破坏，发展新型可再生能源确实可以解决一部分问题对我国生态和经济的影响，然而现阶段我国对能源的利用率情况不是很理想，此时发展林业循环经济，依靠其强大的工业处理手段，能够切实改变当下资源供不应求的局面，利用先进的科学技术，对资源的多级循环利用，不仅减少了在产业化过程中，能源的消耗与浪费，更重要的是能够有效提高资源的使用效益，提升产品的附加值，从而在实现资源可持续发展的同时，进一步实现生态和经济的可持续发展。

4.3有效处理经济和生态的矛盾

发展林业，不能只注重经济效益，更要兼顾生态环境的良好发展，才能让林业长远发展。甚至可以说林业的生态价值比经济价值更有意义，林业的生态效益在一定程度上可以创造经济效益，对于林业来讲，其经济性和生态性之间的关系是一种矛盾的对立统一关系，试想在林业资源不足的情况下，将同时出现经济效益和生态效益两方面的矛盾，要想摆脱这种困境，就要转变林业经济的发展方式，循环经济模式下能够实现高效生产及生态保护的统一整合，是符合绿色生产和可持续发展的进化型产业模式，从而推动社会整体的更好发展。

5开发生物质能源促进林业循环经济发展的路径

5.1运用现代科学技术，生产过程实现清洁生产

为促进林业循环经济的发展，需要提高林业生物质能源的综合利用率，实现循环再利用。林业生物质能源的开发应将创新科技应用于生产过程中，提高生产效率，简化生产环节，减少不必要的资源浪费，摒弃传统的以生态和资源为代价的粗放型经济模式。在发展林业的过程中，必须考虑生态效益，开发利用先进且实用的技术。清洁生产就是一种重要的科技手段，能够降低废弃物的排放量，有效改善对自然环境的破坏。同时推进木材加工和林产化学加工企业的清洁生产，积极引进新型专业人才，应用先进的工艺、技术和装备，使用清洁的能源和原料，降低环境污染，减少原材料消耗并提高其利用率，实现林业经济的可持续发展。

5.2优化林业产业结构，进行产业生态化的升级

循环经济下，林业生物质能源的发展需要转变原本传统的不合理的产业结构，进行优化与创新，随着国民经济快速增长，对于林业生物质能源尤其是木材的需求大幅上升，林业产业发展势头正猛，为保证原料的高效利用，应改变过去单一的林业产业结构，合理地开发森林资源，构造新的产业链，提高废弃产品回收率，加强其他领域经济增长点的培育。优化林业产业结构，合理优化配置资源，提高林业经济和生态效益，为林业循环经济的稳定发展提供物质保障。当前阶段，林业生物质能源需充分利用自身优势，促进产业结构的优化升级。

5.3做好政策优惠工作，提升经济保障力度

林业循环经济和林业生物质能源的发展离不开政府部门的扶持，政府应完善优惠政策，加大资金和技术支持力度，培养更多林业循环经济的专业化人才，积极引进高新技术，从而使林业生物质能源产业实现高质量的经济增长。同时，完善与林业循环经济相关的法律的监督管理，加快立法进程。政府部门应加大与民间资本的合作来引起人们对保护林业生物质资源以及林业循环经济的重视和积极性，并以一定的形式对投资者给予合理补偿。

综上所述，林业生物质能源的开发利用在一定程度上可以解决能源供需矛盾并保证能源安全，从而进一步促进我国林业的发展，因此，林业生物质能源具有广阔的前景。循环经济秉承科学发展观和可持续发展理念，凭借其强大的循

环与再利用效果，不断取得了新的进展。将循环经济应用到林业生物质能源上，实现资源的高效利用和可持续发展，从而达到生态、社会和经济三方面的共赢。在当代新时期，林业生物质能源的发展需注重循环经济的理念，这也是实现转型的途径，从而确保林业生物质能源以资源的低消耗、环境的低污染来实现经济利益的最大化。

参考文献：

- [1]李鹏, 党坤良.关于发展林业生物质能源研究[J].农业与技术, 2015, 35(22):81.
- [2]李景军.林业生物质能源及其开发利用的探索[J].黑龙江科技信息, 2015(35):282.
- [3]陈勇.林业生物质能源的发展分析[J].南方农业, 2015, 9(27):159-160.
- [4]代兴荣.发展林业生物质能源的战略思考[J].现代园艺, 2015(6):212-213.
- [5]张峰.基于循环经济的林业产业生态化研究[J].农业与技术, 2018, 38(8):206.
- [6]吴传波, 毛锡平, 蔡根平.论保护森林资源促进林业经济良性循环发展[J].农业与技术, 2018, 38(8):173.
- [7]段新芳, 周泽峰, 刘亚楠, 等.我国林业循环经济产业体系及其发展重点[J].中国人造板, 2017, 24(12):1-4.
- [8]毕洪升.循环经济的林业产业生态化[J].科技经济市场, 2017(10):87-88.
- [9]李伟, 张志东.生态林业循环经济的有效发展策略[J].农技服务, 2016, 33(10):97.
- [10]朱帅群.生态林业循环经济的有效发展策略[J].现代园艺, 2016(10):162-163.
- [11]门广大.发展林业生物质能源的战略思考[J].河南农业, 2016(8):44.
- [12]陈紫菱、贝淑华.基于江苏省跨境电商现状及问题分析的发展研究[J].电子商务.2019(8):45-47.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/173858.html>