

京郊生物质固体成型燃料的区位选择分析

高德健，杨志明，郭轲，张兰，张彩虹

(1北京大学光华管理学院北京100871；2中关村科技园区海淀园企业博士后科研工作站北大方正集团有限公司分站北京100871；3北京林业大学经济管理学院北京100083)

摘要：区位选择对于生物质固体成型燃料的发展具有基础性作用，在合理配置生物质资源，提高资源利用率，缓解原料供应压力等方面具有重要的意义。文章基于京郊地区生物质固体成型燃料的发展现状，提出生物质固体成型燃料区位选择的基本原则，结合京郊地区能源消耗量、农业废弃物数量、农民人均纯收入、相对位置等指标数据，利用典型案例和统计分析相结合的方法，对我国生物质固体成型燃料的区位选择问题进行探索性研究，并提出相应的结论与建议。

1引言

随着我国经济快速发展，能源需求量不断增加，能源短缺、环境恶化等问题日益突出，开发具有清洁环保性、可再生性的生物质能源得到社会各界的广泛重视。生物质固体成型燃料是生物质能源的一种重要利用形式，具有热值高、灰分少、污染少等优点，近年来在我国得到迅速发展。然而我国生物质固体成型燃料区位选择普遍不合理，这严重制约了生物质能源的生产和利用效率。为了合理规划生物质能源布局，政府出台了相关政策，但是政策效果仍不明显。政策执行效果不明显与缺乏相关深入的研究有关，目前关于生物质能源的研究多聚焦于原料资源供需情况及影响因素分析，针对生物质固体成型燃料区位选择的定量分析还很少。

生物质固体成型燃料是将生物质原料及作物秸秆、稻壳、木屑等农林废弃物粉碎后，送入成型器械中，在外力的作用下，压缩成需要的形状。生物质固体成型燃料的发展可以提高其运输和贮存能力，改善其燃烧性能，提高利用效率，实现燃烧过程中的“零排放”。生物质固体成型燃料的生产主要包括两种形式：一种是分散方式，在广大农村地区采用分散的小型化加工方式，就近利用农作物秸秆，主要用于解决农民自身用能需要，剩余量作为商品燃料出售；另一种方式是集中方式，在有条件的地区，建设大型生物质固体成型燃料加工厂，实行规模化生产，为大工业用户或城乡居民提供生物质商品燃料。我国固体生物质资源潜力巨大，据《生物质发展十二五规划》统计，我国每年农作物秸秆可利用实物量34000万t，林木木质剩余物35000万t，共折合标准煤37000万t。到2015年中国生物质固体成型燃料产量将达到1000万t左右，到2020年达到5000万t左右，由此可见，我国生物质固体成型燃料行业发展前景广阔。

北京作为我国政治、经济中心，近年来面临着严重的能源需求和环境污染压力，这也使得北京成为我国重要的生物质能源需求市场，合理规划北京生物质固体成型燃料区位，不仅能够缓解北京日益严重的能源和环境压力，而且对未来我国整体生物质能源区域规划具有重要的理论和实践意义，为政府出台相关政策措施提供重要的科学参考依据。

本文通过对京郊地区能源消耗量、农业废弃物数量、农民人均纯收入、相对位置等信息数据的实地调研与收集整理，利用典型案例和统计分析相结合的方法，针对我国生物质固体成型燃料的区位选择问题进行研究。

2京郊生物质固体成型燃料发展概述

京郊地区现有耕地1.5万 hm^2 ，森林面积7.4万 hm^2 ，主要种植小麦、玉米等粮食作物和花生、果树等经济作物，生物质资源利用潜力巨大，但近年来人口增长较快，郊区农业人口已上升到510万人，人均资源占有量越来越少(图1)，同时经济发展迅速，能源消耗和环境问题成为制约京郊地区发展主要因素，因此郊区生物质能源的开发和利用十分必要。

万t标准煤

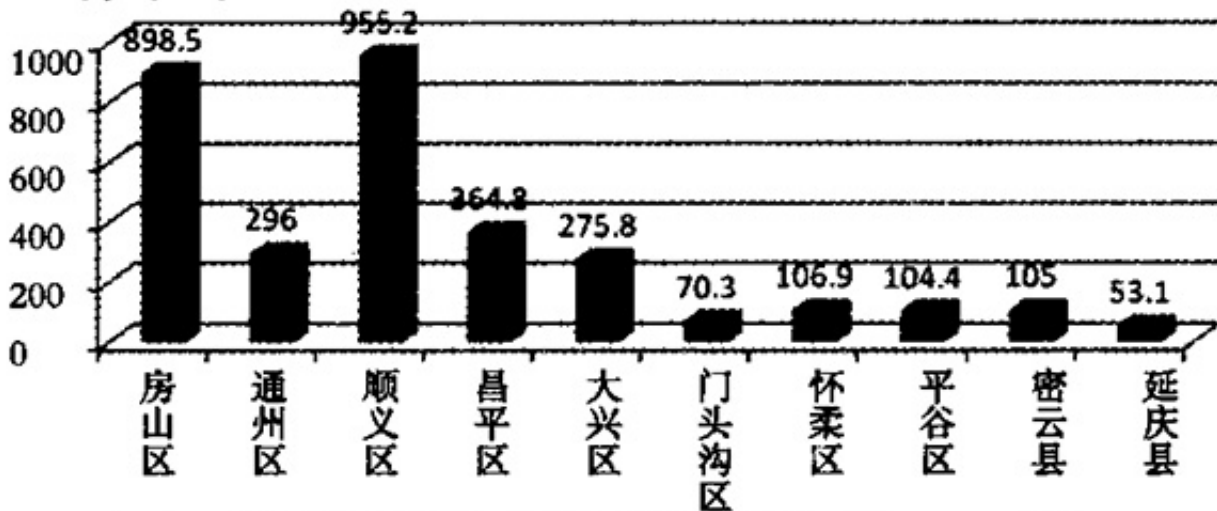


图1 京郊各区县能源消耗情况(2012年)

数据来源:北京市统计信息网。

从生物质资源的狭义定义来看,京郊农村地区固体生物质主要包括麦秆、玉米秆、花生壳、果树修剪下来的树枝等农林废弃物。该地区有着丰富的固体生物质资源,但是目前的使用和处理方式主要是以焚烧、废弃为主,这样不仅造成资源的浪费,也严重污染了农村环境,影响农村经济、社会、环境事业的全面进步。京郊地区生物质成型燃料的生产起步较晚,但发展迅速。2007-2008年,通州区的北京菲美得机械有限公司共生产了约60t生物质固体成型燃料。房山区河北镇的生物质成型燃料加工厂是以乡镇或村为单位建立生物质压缩成型工厂,它主要以周边农田秸秆和木材加工厂的边角料为原料,自2007年10月投产以来,每天可生产生物制成型燃料6t左右,主要供给周围村庄使用,从而减少了运输成本。2011年,北京奥科瑞丰新能源股份有限公司产能70万t/年,实际生产约48万t,在国内处于领先地位。北京市政府也高度重视生物质固体成型燃料的开发和利用工作,通过组织技术研发和推广示范,制定生物质利用技术标准,大力开发和利用京郊地区固体生物质能源。2007年,北京市政府通过实施“北京市农村生物质能源技术开发与应用示范工程”,从提高固体生物质炉具效率、降低生物质颗粒和炉具价格等方面开展工作,支持平谷、房山、怀柔、延庆等京郊地区开展固体生物质能技术研发和示范推广作用。2009年3月,北京市新农村建设领导小组办公室制定了《北京市新农村“三起来”工程建设规划(2009~2012年)》,该规划提出2006-2009年北京市共建设生物质固体成型燃料加工厂13个,并在此基础上投资2500万元到2012年前建设生物质固体成型燃料加工厂20个,其中10个2000t以上的大中型固体成型燃料加工厂,10个2000t以下的小型加工产(国家能源局,2012)。

近几年来,京郊生物质固体成型燃料技术得到明显进步,生产和应用已初步形成了一定的规模。但总体来说,目前京郊生物质固体成型燃料仍处于起步发展阶段,其产业规模距世界先进水平仍有一定的差距,加强京郊固体生物质资源的产业化开发势在必行;但生物质资源的开发利用涉及多个方面,若不进行统一规划,各地区不同项目的开展会缺乏沟通与协作,导致资源利用率和投资效率的低下。因此,基于区位选择理论进行京郊地区的生物质资源合理配置和项目开发选址研究具有重要的现实意义。

3 生物质固体成型燃料区位选择的基本原则

生物质能源的区位选择是指对生物质能源的生产进行优化配置,即根据生物质能源的原料分布、可利用土地情况、交通条件等对生物质能源产业各部门、各生产项目在空间上进行动态组合与布局。生物质固体成型燃料的发展,一方面受到地理位置、资源分布等自然环境因素的制约;同时也受一个地区的劳动力、资金、运输、科学技术状况以及市场需求等社会经济因素的影响。因此,在对生物质固体成型燃料进行区位选择时,既要考虑将项目设置在地理位置优越、资源分布集中的区域,也要综合考虑当地的劳动力资源、科技水平以及市场需求等。我国生物质固体成型燃料产业区位选择应遵循一定的原则,具体如下。

3.1 结合政策导向。因地制宜发展

生物质固体成型燃料产业属于新兴产业，风险较大，因此在进行产业区位选择时，应考虑到国家宏观调控，结合国家政策导向。结合政策导向，因地制宜发展，有利于从宏观上为生物质固体成型燃料产业选择最适宜发展的地域，同时为地区选择最需要的产业部门。首先应按照“不与民争粮，不与粮争地”的要求，在我国发展生物质固体成型燃料应该在保证国家粮食及贸易安全的基础上，立足非粮原料，因地制宜开发边际性土地，建设生物质固体成型燃料原料供应基地。应充分利用荒地、盐碱地和冬闲田等不适宜种粮或未充分利用的土地资源，避免能源作物与粮棉作物争地(胡艳霞等，2009)。

在具体的产业布局和区位选择上，各地区应结合国家能源局2012年制定的《生物质能发展“十二五”规划》的要求，因地制宜地发展。该规划指出在“十二五”时期，重点在北方采暖地区推广生物质成型燃料集中供热，结合城市大气环境治理，大力推动城市燃煤锅炉改造为生物质成型燃料锅炉，减少城市燃煤量，扩大规模化的生物质成型燃料市场；在人口居住分散、不宜铺设燃气管网的农村地区，推广户用生物质成型燃料，解决户用炊事及采暖用能(陈绢，2012)。各地区在结合国家政策导向发展生物质固体成型燃料的同时，应衡量不同地区的收益，并对投资进行风险分析，综合产业的经济性和目标市场，最终确定区位选择。

3.2应靠近原料基地

确定各种因素和布局机制共同作用下的产业布局是产业区位选择的关键，产业布局指向的类型通常分为能源指向、原料地指向、消费地指向、劳动力指向、交通运输枢纽指向以及高科技指向等。由于农村地区的农林剩余物具有分散性和季节性的特点，目前只要依靠人工和小型机械进行原料收集工作，运输主要依靠农用车等通用运输工具，缺乏完整的专业化原料收集、运输、储存和供应体系，原料收集难度大，因此生物质固体成型燃料产业布局指向类型应属于原料地指向。

生物质成型燃料具有原料适应范围广、规模适应性强、易于运输储存等特点，作为供热燃料，是一种经济实用的方式。鉴于生物质固体成型燃料产业布局的原料地指向类型，在进行该产业的区位选择时，应结合土地资源状况，研究分析原料供需总量和分布特点，尽量将加工厂安排在原料基地附近，同时综合考虑当地的交通运输条件，一方面可以减少原料在储存、运输过程中的浪费；另一方面，缩短生物质固体成型燃料产品和副产品的运输距离和仓储空间，可节约部分能源和成本，提高生物质固体成型燃料产品的价格优势。

3.3兼顾经济、生态和社会效益相统一

效益驱动机制是产业区位选择机制中的主体部分，无论是杜能、韦伯的理论中，所强调的都是如何实现区域效益最大化。企业作为区位选择的主体，驱动的机制就是经济效益，其在区位选择更倾向于资本增值较快、风险较小的区域。但是我国生物质固体成型燃料的开发主要是为了缓解我国能源供应和环境恶化等问题，因此，在进行区位选择时，在发挥该产业的经济效益的同时，还应兼顾生态效益和社会效益，要注重生产过程中的生态保护，农村剩余劳动力就业问题的解决以及农村循环经济发展的促进作用。因此，从我国的实际情况出发，应将社会效益、经济效益和生态效益进行系统的、综合的平衡，合理规划生物质固体成型燃料的区位选择。

4区位选择模式设计

4.1指标与权重的选择

区位论是研究经济行为的空间选择及空间内经济活动组合的理论。区位选择是通过研究区位单位空间配置的外部约束因素，实现生产资源在一定区域内的优化配置与组合，进而获得最大产出。

分析生物质固体成型燃料区域选择最重要的是对影响该产业空间分布的因素进行综合评价，包括地理位置、自然条件、资源分布、劳动力、社会经济条件、科学技术状况等。这些因素对产业空间分布的作用各不相同，但又往往同时起作用。因此，在考虑具体生物质固体成型燃料的区位选择和产业布局时，不能孤立地、机械地看待各个因素，要因时、因地、因生产特点制宜，把各个因素统一起来分析。

4.1.1评价指标的选择

根据分析，影响生物质能产业发展的主要因素有潜在市场需求、购买意愿、资源基础和政府推动各方面。因此，区位选择时，使用的评价指标就重点反映了在4个方面。

能源消耗量。当前京郊农村地区尚没有大面高德健等：京郊生物质固体成型燃料的区位选择分析积使用生物质固体

能源产品，无法根据历史数据预测其市场需求。而作为传统石化能源的替代品，其现实消耗量在一定程度上能够反映固体燃料的市场需求。

农民人均纯收入。由于各种原因的存在，目前生物质能源产品的市场价格客观上普遍高于传统能源，只有人均纯收入较高的农户才会尝试和选择使用。该指标既能较好地反映消费者的购买力，又能反映其购买动机，因此，它可以用来作为反映农户购买意愿的指标。

农林废弃物。在一个产业发展的初期，区位的选择要么是市场导向，要么是资源导向，这些都是出于降低成本的考虑。由于我国生物质能在技术方面尚不成熟，降低成本是提高其竞争力的主要途径。正因为资源量的多少直接影响企业的原料供应成本，因此，作为其原料的农业废弃物自然就成为衡量一个地区资源基础的指标。

相对位置。任何课题的开展，首先要对现状进行评价，更重要的是要有导向作用。发展生物质能产业既是顺应时代的需要，也是北京市形象建设的一部分，理应得到北京市各级政府的大力支持。而且距离市中心越近，支持的力度就应该越大。因此，可以用相对位置指标来反映政府的推动。

4.1.2 指标权重的确定

本文综合对我国部分已建成和在建的生物质固体成型燃料项目的实际调研情况和相关研究课题中专家对区域评价指标的打分情况，确定了各项评价指标的权重系数(江泽慧，2011)。见表1。

4.2 数据的收集与标准化

4.2.1 数据的收集

能源消耗量、农民人均纯收入来自于北京市统计信息网；相对距离根据北京市地图(比例尺为1:2000000)~得，表示当地政府距离北京市政府的直线距离，因为最远处延庆县距离北京市210km，所以，这里每个县区的相对距离在数值上等于210，即其政府所在地距离北京市政府的距离；农业废弃物由农业秸秆和果园树枝两部分构成，农业秸秆量由农作物产量按1:1比例换算得到，果园树枝量由果树种植面积按照每1/15hm²年产400kg树枝量求得。由于果树树枝的市场收购价约为秸秆的两倍，因此，农业废弃物数量为农业秸秆量加上二倍的果树树枝量求得。

4.2.2 数据的标准化

在以上选定的能源消耗量、人均纯收入、农业废弃物和相对位置各项评价指标中，由于各个指标度量单位存在很大差别，为了使得指标数据具有可参照性并参与评价计算，需要对各项指标数据进行标准化处理，以统一量纲。数据的标准化是将数据按比例缩放，通过函数变换将其数值映射到某个数值区间，使之落入一个小的特定区间。数据的标准化有中心法、极差法和均值法三种，其中均值法被认为是一种较好的保持差异的处理方法，因此，我们采用均值法进行标准化处理，其计算公式为：标准化变量=样本观测值/样本均值。各区县有关指标的标准化数据见表3。

表1 各项评价指标权重

评价指标	能源消耗量(A)	农民人均纯收入(B)	农业废弃物(C)	相对位置(D)
指标权重	0.3	0.2	0.4	0.1
综合指标	综合指标值=A×0.3+B×0.2+C×0.4+D×0.1			

表2 京郊地区各区县有关指标原始数据(2012年)

区县	能源消耗量 (万t标准煤)	农业废弃物 (t)	农民人均纯收入 (元)	相对位置 (km)	备注	
					农作物产量(t)	果树种植面积(1/15hm ²)
房山区	898.50	333797.80	15192.00	130.00	128838.00	102479.90
通州区	296.00	359792.20	15936.00	150.00	169521.00	95135.60
顺义区	955.20	360794.00	15960.00	120.00	208784.00	76005.00
昌平区	364.80	142758.60	14971.00	94.00	21082.00	60838.30
大兴区	275.80	574113.00	15329.00	150.00	229489.00	172312.00
门头沟区	70.30	13383.60	15715.00	130.00	2580.00	5401.80
怀柔区	106.90	148507.00	14585.00	60.00	57430.00	45538.50
平谷区	104.40	1061044.80	15067.00	10.00	68856.00	496094.40
密云县	105.00	340986.00	14590.00	10.00	97686.00	121650.00
延庆县	53.10	245818.00	14078.00	0.00	125866.00	59976.00
均值	323	358099.50	15142.30	85.40	111013.20	123543.15

表3 京郊地区区县有关指标的标准化数据(2012年)

区县	能源消耗量	农业废弃物	农民人均纯收入	相对位置	综合指标值
房山区	2.78	0.93	1.00	1.52	1.57
通州区	0.92	1.00	1.05	1.76	1.07
顺义区	2.96	1.01	1.05	1.41	1.65
昌平区	1.13	0.40	0.99	1.10	0.92
大兴区	0.85	1.60	1.01	1.76	1.16
门头沟区	0.22	0.04	1.04	1.52	0.64
怀柔区	0.33	0.41	0.96	0.70	0.64
平谷县	0.32	2.96	1.00	0.12	1.10
密云县	0.33	0.95	0.96	0.12	0.69
延庆县	0.16	0.69	0.93	0.00	0.56

4.3 区位分类与选择

根据表3中的综合指标值排名,可以将北京市郊区农村分为三类区域(表4)。其中顺义区和房山区得分分别为1.65和1.57,属于I类区域;大兴区、平谷县、通州区得分分别为1.16、1.10、1.07,属于II类区域;其它区域得分位于0.56和0.92之间,属于III类区域。建议对于不同的区域,北京市各级政府应有差别化的政策倾斜。

4.4评价方法的检验

运用聚类分析对以上评价方法进行验证。利用SPSS对表3中各区县指标的标准化数据进行系统聚类分析，得出结果见表5。可以看出，第一类总体情况最优，第二类次优，第三类最差；属于第一类的有房山区、顺义区，属于第二类的有通州区、大兴区，属于第三类的有昌平区、平谷县、怀柔区、门头沟区、密云县、延庆县。由此可见，我们使用的评价方法得出的结论与聚类分析基本上是一致的。

表5 聚类分析结果

聚类	区县
3	房山区、顺义区
1	通州区、大兴区
2	昌平区、怀柔区、门头沟区、平谷县、密云县、延庆县

5结论与建议

结合上述聚类分析结果，京郊地区农业、能源等相关部门对于最优发展区域的顺义区和房山区，应给予相应的资金、技术以及政策等方面的支持，促进其生物质固体成型燃料的迅速发展。对于次优发展区域的通州区和大兴区，应通过树立典型试点乡镇和模范区县进行推广发展，最终带动昌平区、怀柔区等第三类区域的生物质固体成型燃料的发展。

表4 区域分类

优先区域	取值范围	综合指标值	区县
I类区域	1.50 ~ 1.99	1.65	顺义区
		1.57	房山区
II类区域	1.00 ~ 1.49	1.16	大兴区
		1.10	平谷县
		1.07	通州区
		0.92	昌平区
III类区域	0.50 ~ 0.99	0.69	密云县
		0.64	怀柔区
		0.64	门头沟区
		0.56	延庆县

我国生物质固体成型燃料产业虽然起步较晚，但发展迅速，具有良好的前景。区位选择对于生物质固体成型燃料的发展具有基础性作用，有利于合理配置资源，提高资源利用率，缓解原料供应压力。生物质固体成型燃料区位选择应结合政策导向，因地制宜发展；靠近原料供应基地；同时兼顾经济、生态和社会效益相统一等三个原则，实现生物质固体成型燃料区位选择模式的合理设计。在设计某一区域的区位选择时，应在深入调研了解该地区开发生物质固体成型燃料产业的资源、经济、技术条件以及相应的市场需求及运行机制的基础上，科学地选取评价指标并确定各项评价指标的权重系数，同时进行数据标准化处理，根据综合指标值排名，将该地区适宜发展生物质固体成型燃料的区域进行分类。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/108700.html>