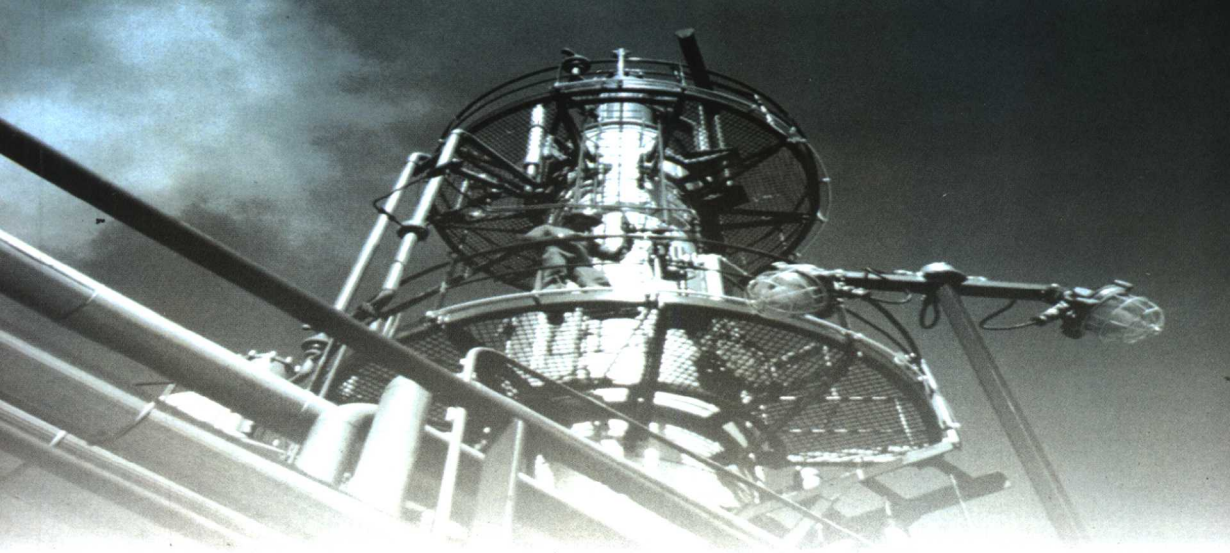




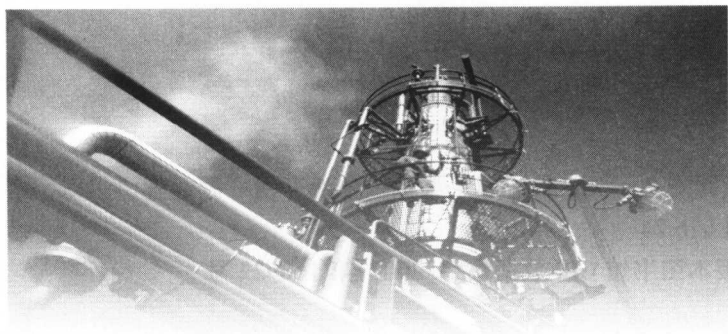
湖北省油菜生物柴油产业化 及其能源替代研究

HUBEISHENGYOUCAISHENGWUCHAIYOUCHANYEHUA
JIQINENGYUANTIDAIYANJIU

程小琴 著



人民日报出版社



湖北省油菜生物柴油产业化 及其能源替代研究

HUBEISHENGYOUCAISHENGWUCHAIYOUCHANYEHUA
JIQINENGYUANTIDAIYANJIU

程小琴 著



人民日报出版社

图书在版编目(CIP)数据

湖北省油菜生物柴油产业化及其能源替代研究/程小琴著.
—北京:人民日报出版社,2007.11

I. 湖…

II. 程…

III. 生物能源—无污染燃料—柴油—能源开发—湖北省

IV. TE626.24

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 166922 号

书 名: 湖北省油菜生物柴油产业化及其能源替代研究

作 者: 程小琴

责任编辑: 田玉香

封面设计: 刘亚非

出版发行: 人民日报出版社

社 址: 北京金台西路 2 号

邮政编码: 100733

发行热线: (010)65369527 65369529

编辑热线: (010)65369525

经 销: 新华书店

印 刷: 长江日报社印刷厂

开 本: 16 开

字 数: 150 千字

印 张: 11.38

印 数: 0,001-2,000 册

印 次: 2007 年 11 月第 1 版

2007 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-80208-586-2

定 价: 15.00 元



作者简介

程小琴,出生于湖北省武穴市,中共党员,华中科技大学管理学博士。当过市直机关办事员、省直机关处长、省级刊物社长兼总编辑,还先后在省部级以上报刊和出版社发表经济论文50余篇、出版书籍9本,其中发表的系列调研报告《湖北长江经济带发展战略调研报告》(1-4)获中国第三届全国经济信息报刊好稿评比一等奖,主要著作有《综合开发湖北长江经济带的构想》(程小琴著)、《湖北省油菜生物柴油产业化及其能源替代研究》(程小琴著)、《当代大学生优秀文学作品选评》(程小琴编写)、《极目楚天舒》(程小琴主编)和《湖北长江经济带开放开发研究》(程小琴主编)5本书籍约150万字。现为湖北省人民政府发展研究中心国家公务员。



责任编辑/田玉香
封面设计/刘亚非



摘 要

本论文运用技术经济分析原理和产业经济理论,针对湖北省能源资源的特点和油菜产业发展的优势,进行了生物柴油产业化的可行性与必要性及其经济价值研究。在对湖北省发展生物柴油产业中内部存在的优势和劣势与外部环境面临的机会和威胁进行分析的基础上提出了湖北省发展生物柴油的指导思想、基本原则和具体设想,并从经济效益、能源效率和环境效益三个方面对其可行性进行了评价,然后提出应采取相应的税收优惠和补贴来促进生物柴油产业发展,并从社会的角度对补贴的经济有效性进行了实证分析,最后从省级和国家两个层面提出促进生物柴油产业发展的政策建议。

本文首先采用 SWOT 方法对湖北省发展生物柴油产业内部存在的优势和劣势以及外部环境中的机会和威胁的分析基础上,提出利用冬闲田、以油菜为原料、采用华中农业大学提出的从油菜籽直接生产生物柴油并综合利用其副产品菜籽饼粕的工艺路线、因地制宜发展油菜生物柴油作为湖北省生物柴油产业的发展战略。

本文根据华中农业大学研发技术、以年生产 1 万吨生物柴油为例进行的经济可行性研究结果表明:项目资金总投入 11605.56 万元,项目建成后,年生产 10000 吨生物柴油以及高值副产品,可实现年销售收入 23016 万元,利润总额 3353.72 万元,投资利税率 28.9%,投资回收期 3.86 年(含建设期 1 年)。这表明,走综合开发的路子,在现有技术与市场条件下生产生物柴油已经可以做到有利可图。

本论文运用生命周期评价方法对油菜生物柴油的能源效率及环境效益进行的系统评价结果表明,从整个生命周期循环来看,生物柴油的生命周期能耗比石化柴油具有更高的能量净值,能量输出远大于能量输入,而生命周期排放分析表明,使用生物柴油降低了 CO₂ 排放,排出的 CO、HC、NO_x 等空气污染气体都比使用柴油时明显降低,同时还可以减少对水体和土壤的污染,这说明生物柴油的可再生性及环保性,具有良好的生态效益。

本文根据公开数据计算了生物柴油的货币化外部效益,然后根据上文估算的生物柴油成本与 0 号柴油的历史价格的比较,估算了生物柴油所需的补贴,两者相

比较发现其外部效益的货币价值高于所需的补贴,从而考察了从社会的角度来看对于生物柴油的补贴的经济有效性。

最后提出希望省级可提供的支持包括:提高对生物柴油的认识,重视并扶持生物柴油产业发展;重视油料作物的生产,实施政策补贴,引导农民种植油菜,加强油菜板块基地建设,提升产业规模化水平;整合科研力量,加大科技攻关力度,增加科技投入;重点扶持几家具有创新精神、技术成熟、生产潜力大、有一定规模的用油菜籽生产生物柴油的龙头企业。

需国家支持的政策措施包括:建立生物柴油相关标准;国家财税政策应从建立风险基金制度实施弹性亏损补贴、原料基地补助、加强生物柴油相关的应用和导向性基础研究、税收优惠和示范补助等四个方面进行扶持;实行贸易保护综合措施;建立健全生物柴油销售网络体系;加强宣传,提高公众的环保意识和对新能源的认识。

关键词:生物柴油 产业化 湖北 油菜

Abstract

This article sets up a foundation for the study of biodiesel industry in Hubei province. After analyzing the advantage and disadvantage of biodiesel industry developing in Hubei province, it provides a feasible project. Furthermore, its economical benefit, energetic efficiency and environmental benefit have been assessed. An equilibrium model of biodiesel market has set up. Subsidy and preferential tax should be used to promote biodiesel industry. This paper examines whether biodiesel is economically efficient from a social standpoint by the comparison of the external benefit and the required subsidy. In the end, it provides some advice of policy instruments.

It puts forward a rapeseed biodiesel industry develop strategy in Hubei province with winter unoccupied land and the technical route research and developed by Huazhong agriculture University which can make biodiesel from rapeseed directly and produce by-product of high value.

The economical feasibility study indicates with investment of 116055600 RMB. The project can produce 10000 ton biodiesel and high value co-product. It can realize the sales income of 230160000 RMB and the profit of 33537200 RMB. The profit and tax investment ratio is 28.9%, payback period is 3.86 years. So under existing technology and market condition, the project is economically feasible.

The life cycle assessment of rapeseed biodiesel is performed for its energetic efficiency and environmental benefit. The results indicate in the whole life cycle compare to diesel fuel, energy accumulated in biodiesel fuel life cycle is much bigger than the energy consumption. The assessment of life cycle emission indicates using biodiesel help reduce the emissions of CO₂ and such air pollution as CO, HC, NO_x. Furthermore, it makes less polluting the water and soil. So the

biodiesel show good renewability and ecological benefit.

In this work, the authors establish a range of subsidies required to make biodiesel a viable substitute for petrodiesel. Published estimates of the emissions reductions from biodiesel and the benefits of unit reductions in emissions are used to compute the external benefit from use of biodiesel. The authors assess whether the external benefits from biodiesel production and use (reduced pollution) justify the required subsidy, i.e., whether biodiesel is economically efficient from a social standpoint.

In the end, this work provides some advice of policy instruments, including central government and local government.

Key words: Biodiesel Commercialization Hubei Rapeseed

contents

目录

摘 要

Abstract

第一章 绪 论

第一节	研究背景以及选题的目的和意义	001
第二节	研究方法和研究思路	005
第三节	论文的主要研究内容及创新点说明	006
第四节	本章小结	008

第二章 生物柴油产业发展的产业经济理论基础

第一节	相关概念的界定	009
第二节	产业经济学理论	010
第三节	产业政策学理论	013
第四节	产业生态学理论	013
第五节	本章小结	017

第三章 国内外生物柴油产业发展的理论与实践评述

第一节	国外生物柴油发展的相关理论评述	018
第二节	国内生物柴油发展的相关理论评述	028
第三节	生物柴油产业发展的现状	031
第四节	国内外生物柴油比较借鉴及发展方向	050
第五节	本章小结	053

contents 目录

第四章 湖北省油菜生物柴油产业发展的战略思考

第一节	SWOT 分析方法	054
第二节	湖北省生物柴油产业的 SWOT 分析	055
第三节	湖北省发展油菜生物柴油产业的指导思想和原则	064
第四节	湖北省发展生物柴油产业的设想	065
第五节	本章小结	068

第五章 油菜生物柴油替代传统能源的社会经济效益评价

第一节	项目概述	069
第二节	项目投资估算	069
第三节	销售收入与销售税金及附加估算	070
第四节	总成本估算	071
第五节	财务效益分析	072
第六节	社会效益评价	073
第七节	本章小结	073

第六章 生物柴油替代传统能源的能源效率与环境效益评价

第一节	研究对象与系统边界	076
第二节	数据来源与计算方法	076
第三节	评价结果	077
第四节	结果分析与讨论	084

contents

目 录

第五节 本章小结	084
----------------	-----

第七章 影响生物柴油产业发展相关政策选择

第一节 生物柴油外部效益的货币价值	086
第二节 生物柴油的成本	090
第三节 生物柴油所需的补贴	091
第四节 政策建议	091
第五节 本章小结	098

第八章 研究总结和展望

第一节 研究结论	099
第二节 研究展望	100

附表	103
----------	-----

参考文献	107
------------	-----

附录 1 攻读学位期间发表的学术论文	119
--------------------------	-----

附录 2 攻读学位期间取得的研究成果	120
--------------------------	-----

附录 3 攻读学位期间发表于权威期刊的博士学位论文创新点	121
------------------------------------	-----

附录 4 申请博士学位时的部分影印件	151
--------------------------	-----

致 谢	172
-----------	-----

第一章

绪 论

第一节 研究背景以及选题的目的和意义

自 20 世纪末以来,化石能源渐趋枯竭,温室气体导致全球变暖,人类面临的经济增长和环境保护的双重压力加大,因此,改变能源的生产方式和消费方式,用现代技术开发利用包括生物质能在内的可再生能源,对于建立可持续发展的能源系统,促进社会经济的发展和生态环境的改善具有重大意义。

生物质能是仅次于煤炭、石油、天然气的第四大能源,生物质能在未来能源结构中具有举足轻重的地位。生物质是通过光合作用而形成的各种有机体,包括所有的动植物和微生物。生物质能是太阳能以化学能形式储存在生物质中的能量,从广义上讲,生物质能是以生物质为载体的太阳能,它直接或者间接来源于绿色植物的光合作用,是一种可再生能源。生物质资源通常包括以下几个方面:一是木材及森林工业废弃物,主要有林木生产、采运和加工过程中产生的废弃物;二是农业废弃物,主要指农业生产、加工过程中形成的废弃物,如秸秆、稻壳等;三是水生植物;四是油料植物;五是城市和工业有机废弃物;六是动物粪便。

在世界能耗中,生物质能约占 14%,在不发达地区占 60%以上。全世界约 25 亿人的生活能源的 90%以上是生物质能。生物质能的优点是易燃烧,污染少,灰分较低;缺点是热值及热效率低,体积大而不易运输。直接燃烧生物质的热效率仅为 10%~30%。目前世界各国正逐步采用如下方法利用生物质能:

一是热化学转换法,获得木炭、焦油和可燃气体等能源产品,该方法又按其热加工的方法不同,分为高温干馏、热解、生物质液化等方法;

二是生物化学转换法,主要指生物质在微生物的发酵作用下,生成沼气、酒精等能源产品;

三是利用油料植物生产生物柴油;

四是把生物质压制成型状燃料(如块型、棒型燃料),以便集中利用和提高热效率。

可以预见,通过走农业工业化之路,生物质产业可望在未来 15~20 年内为解决 21 世纪中国面临的能源短缺、环境污染、“三农”等重大社会经济问题,乃至全面建设和谐社会目标的实现做出重大贡献。

本文将重点研究有关利用油料植物生产生物柴油的问题。由于柴油使用的经济性和良好动力性,其在运输、农业、动力方面的用途比汽油广泛,但是世界石油资源的日益枯竭与世界经济高速发展对石油资源需求的急速膨胀之间的矛盾日益凸显,我国石油资源更是贫乏,供需缺口较大,我国自 1993 年成为石油净进口国以来,进口量每年以将近 10% 的速率递增(李玉芹、曾虹燕,2005)。柴油的供需平衡问题将是我国未来较长时间内石油市场发展的焦点问题之一。2005 年我国消费柴油 11400 万吨,到 2010 年,我国柴油需求量预计为 15500 万吨,2015 年预计需求量 19500 万吨(忻耀年,2005)。并且我国柴油的十六烷值低(40~45)、安定性较差、硫含量高(0.1~0.2%)、芳烃含量高、高凝柴油润滑性差、缺少专用于交通运输的车用柴油,因此,寻找合适的替代能源迫在眉睫。

生物柴油以其可再生、清洁、安全等诸多不可比拟的优点引起人们的高度关注,开发生物柴油对调整油品产业结构,提高柴汽比以解决市场供需矛盾以及保护生态环境具有重要意义。

从国际来看,生物柴油产业在许多国家蓬勃发展。自德国 1988 年率先生产生物柴油以来,欧洲各国主要以菜籽油为原料生产生物柴油,2003 年欧盟各国产量已达 230 万吨,预计 2010 年可达 830 万吨。美国主要以大豆为原料生产生物柴油,总生产能力为 30 万吨/年,规划到 2011 年将生产能力提高到 115 万吨/年。亚洲如日本、泰国、韩国、印度等国家也在积极生产和制定优惠政策推广使用生物柴油,使用份额目前已达到柴油消耗总量的 20%。欧盟一些国家正在寻求在中国或其他农业大国建立生物柴油的原料供应基地或投资建厂。从国内来看,发展生物柴油产业也是大势所趋。国家和有关省份、科研机构及企业对此极为重视,投入大量的人力物力进行研究开发,我国生物柴油的研究与开发虽起步较晚,但发展速度很快,一部分科研成果已达到国际先进水平。在生物柴油的生产领域,我国企业和地方政府充分利用自身优势以及国外的技术力量,积极开展国际合作,也取得了初步成果,2006 年我国生物柴油总产量已经超过 10 万吨。

目前,生物柴油生产技术已基本成熟,尤其是酯交换法已在生物柴油的大规模生产中得到了广泛应用。制约我国生物柴油发展的瓶颈是原料的可用量和价格。生物柴油的原料包括大豆、油菜、花生、芝麻等草本油料,也可以是油桐籽、油

茶等木本油料或动物脂肪以及废弃食用油。由于木本油料植物种植规模较小、周期长,产量低,大豆、花生的种植与我国主要的粮食作物如水稻、玉米等争地,大幅度扩产的潜力十分有限。而油菜生物柴油具有燃烧充分、抗爆性好、促进环保和便于运输储存等优良性能;另外,油菜与其他的油料作物相比,具有生产量大、容易收集、优化土壤、不与粮食作物争地和易于加工成生物柴油等优点,因此在我国油菜是制造生物柴油的最理想原料之一。我国是世界上油菜产量第一的国家,油菜杂交技术处于世界领先水平。利用这种原料和技术优势,开发生物柴油能源具有得天独厚的条件。我国仅长江流域和黄淮地区适宜种植油菜的冬闲田就有3亿亩以上,如果把这些冬闲田利用起来种植油菜籽,按每亩产量100千克计算,每年可增产油菜籽3000万吨(张克军,2005)。因此,以油菜籽为原料开发生物柴油前景广阔。

在我国,湖北省是全国油菜生产大省,油菜产量长期居全国首位,而且拥有全国最大的国家级油菜科研教学单位华中农业大学和中国农业科学院油料作物研究所,全国从事油菜专业的博士以上学位的专家60%以上集中在湖北。2001年农业部统计,全国推广面积最大的10个油菜品种,有5个是由在湖北的两个研究单位育成的。国家油菜工程技术研究中心建在华中农业大学和中国农业科学院油料作物研究所。湖北省农业厅优质油菜中心是全国唯一一家专门从事油菜技术推广的省级事业单位,地县各级有一大批从事油菜技术推广的科技干部。因此,湖北具有发展油菜生物柴油的综合优势,完全有能力大规模高效高质发展油菜生物柴油产业。发展油菜生物柴油产业是实践科学发展观、加快中部崛起的有效途径,是牵一发而动全身的战略举措,必将在以下几个方面促进湖北省经济社会的发展。

第一,增加农民收入。我国农业长期在低端领域发展,农业初级产品的市场正在萎缩。从1997年开始,我国农民来自农业生产的收入就一直没有增长过,农民增收主要依靠工资性收入,农民缺乏种植农作物的积极性。当前能源日益成为稀缺资源,农业能够涉足广阔的能源市场,可以强烈地刺激农产品的需求,促进农业的工业化,增加农民收入,发展农村经济,为建设社会主义新农村添砖加瓦。油菜是湖北省的优势种植产业,生物柴油的发展使油菜的利用空间进一步扩展,油菜生物柴油产业对油菜籽的巨大需求,使油菜的种植具有比较效益,有利于农业的稳定增收和耕地的有效利用;生物柴油的良性发展将促进油菜秸秆和饼粕的综合利用,油菜秸秆和饼粕的综合利用又可作为降低生物柴油成本的重要途径,由此两者形成良性

互动;生物柴油的生产可提高油菜的综合价值,形成一个新兴产业,在发展生物柴油产业的同时,可以转移一部分农业从业人员从事能源产品生产,创造更多就业机会。

第二,有利于能源安全。从世界范围内来看,按照现有的使用方式,化石燃料的枯竭不可避免,据预测地球上蕴藏的可开发利用的煤和石油等化石能源将分别在200年和30~40年以内耗竭。天然气按储采比也只能使用60年。随着我国国民经济的持续快速发展,我国的石油消费量逐年增加,相比之下,我国石油生产增长比较缓慢,供需矛盾日益突出。根据国际能源机构(IEA)预测分析:2010年、2015年我国原油产量将只能分别达到1.75亿吨、1.85亿吨,在排除我国石油出口的前提下,原油缺口将分别为1.37亿吨和1.97亿吨,也就是说,2015年我国原油供给进口依存度将由现在的30%递增到50%以上。生物柴油是一类脂肪酸甲酯,可通过植物油脂脱甘油后经过甲脂化获得。生物柴油最大的优点是可持续的可再生性,通过油菜等植物的光合作用将太阳能转化为生物能,加工成生物柴油,具有取之不尽、用之不竭的优势。因此利用油料植物生产生物柴油可以减少对化石能源的依赖,有效缓解能源供需矛盾,舒缓能源紧张对经济平稳发展的压力,生物柴油产业是实现能源战略转移和可持续发展的重要支撑。另外,发展生物柴油可以藏能源于民。当食用油充足时,利用油菜生产生物柴油,当食用油不足之时,可停止由菜籽油转化为生物柴油的工业化过程。鼓励农民种植油料作物一方面保障了油质安全,另一方面,由于生物柴油技术的产生,农民手中的油菜,也是能源,做到了藏能源于民。

第三,促进环境保护。能源结构单一和过量开采使用造成的直接后果就是环境污染。煤烟型污染是我国生态环境破坏的首要因素。在我国大气中,约60%的总悬浮颗粒物、87%的SO₂、67%的NO_x和71%的CO₂均来自煤炭的燃烧。“酸雨”、“温室效应”等等都已给人们赖以生存的地球带来了灾难性的后果。社会经济的健康发展亟需清洁能源的大量使用。油菜生物柴油是一种绿色环保燃料,具有含氧量高,燃烧更充分,;基本不含硫,可减少99%硫化物、70%铅等有毒物质的排放;产生的CO₂气体与植物生长过程中需要吸收大量CO₂在数量上保持平衡,从而降低地球的温室效应;可减少90%的颗粒物(PM)、碳氢化合物(HC)等排放物,而这些排放物中所含的物质经确认是致癌物、形成酸雨的主要因素;具有的生物降解性高,可再生而不会枯竭,起到了保护和改善生态环境的重要作用,是理想的可再生能源之一。

第四,保障粮食安全。在湖北省发展油菜生产和保障国家粮食安全是不矛盾的,利用冬闲田种植油菜还可改善土壤性能,有利于后茬作物的生长。江汉平原既是湖北省的粮食主产区,又是油菜主产区,油菜种植面积近十年来大幅增加,但并未对粮食生产产生负面影响。另外油菜饼粕的蛋白质含量高达 38%至 40%,作为高蛋白饲料,还可有效替代饲料粮食的生产。

综上所述,目前世界石油资源日益枯竭,已不能满足人类今后 40 年的开采,国际原油价格不断攀升,低油价的时代一去不复返了,因此各国都在未雨绸缪,积极研发替代能源,同时还在政策上加以扶持。生物柴油产业直扣“三农”、能源和环境三大主题,并起着全局性和实质性的推动作用,其巨大商机正逐渐显现,这将引导国内外资本和技术迅速投入到生物柴油产业,从事油菜的种植和生物柴油、饲料蛋白等产品的生产。本文正是从湖北省的资源条件和比较优势出发,对湖北省油菜生物柴油产业的发展战略进行系统的研究。

第二节 研究方法和研究思路

一、研究方法

本论文综合采用多种研究方法,主要有以下几种:

(1)调查研究方法。一方面多渠道收集公开发表的相关统计资料和文献资料,一方面对相关生物柴油企业进行实地考察,获得第一手资料,为实证研究提供数据支持。

(2)SWOT 分析法。运用 SWOT 分析法对湖北省发展生物柴油产业进行战略分析,明确内外部的有利和不利条件,从而对湖北生物柴油产业发展做出较正确的决策和规划提供依据。

(3)经济可行性研究方法。通过经济可行性研究对发展生物柴油的经济效益进行评价。

(4)生命周期评价方法。在油菜籽种植到生物柴油燃烧/车辆使用的过程中,从生命周期能耗和生命周期排放两个方面,全面分析和评价生物柴油的生产和使用对环境的影响及对自然资源的消耗。

(5)成本-收益分析方法。对推广生物柴油的成本和外部效益进行比较分析,衡量从社会的角度来看推广生物柴油的经济效率,为生物柴油产业发展的相关政策选择提供科学依据。

二、研究思路