

我国液态生物质燃料 补贴政策机理与实证研究



WOGUO YETAI SHENGWUZHI RANLIAO
BUTIEZHENGCE JILIUZHENGSHI YANJIU

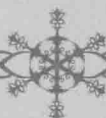
曹 俐 © 著



经济科学出版社
Economic Science Press

上海海洋大学农林经济管理一流学科专项资助

我国液态生物质燃料 补贴政策机理与实证研究



WOGUO YETAI SHENGWUZHI RANLIAO
BUTIEZHENGCE JILIUZHENGSHI YANJIU

曹 俐 © 著



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

我国液态生物质燃料补贴政策机理与实证研究 /
曹俐著. —北京: 经济科学出版社, 2013. 6

ISBN 978 - 7 - 5141 - 4180 - 1

I. ①我… II. ①曹… III. ①液体燃料 - 生物
燃料 - 政府补贴 - 财政政策 - 研究 - 中国 IV. ①F812. 0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 000122 号

责任编辑: 段 钢

责任校对: 王凡娥 苏小昭

责任印制: 邱 天

我国液态生物质燃料补贴政策机理与实证研究

曹 俐 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http: //jjkxcbs. tmall. com](http://jjkxcbs.tmall.com)

北京万友印刷有限公司印装

710 × 1000 16 开 11.75 印张 220000 字

2014 年 4 月第 1 版 2014 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 4180 - 1 定价: 40.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191502)

(版权所有 翻印必究)

序

在当前全球能源短缺和应对气候变暖的背景下，以低能耗、低排放、低污染为基础的低碳经济，成为未来经济增长的主要模式。因此，发展可再生能源产业成为世界各国优化能源结构的主要选项，21世纪以来，作为可再生能源的重要部分，生物质能源产业在许多国家和地区得到了长足的发展，美国生物质能源已占到能源供给量的3%，是其国内最大的可再生能源来源，欧盟把发展生物燃料，作为解决地区能源和环境问题的重大战略，巴西在生物质能源领域开发始终处于领先地位，成为世界上唯一不供纯汽油的国家。

我国有丰富的生物质能源资源，开发生物质能源对于缓解能源供求矛盾、减少温室气体排放、增加农民收入、提高边际土地利用、改善资源的利用效率、促进可持续发展具有重要意义。我国政府非常重视生物质能源的开发利用，将其纳入国家能源发展战略，大力发展生物质能源等可再生能源，成为我国实现《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出的“到2015年我国非化石能源占一次能源消费总量的比重由目前的8.3%提高到11.4%”目标的途径之一。

但生物质能源的发展进程中面临资金缺乏、技术水平落后、市场发育程度低等问题，尤其是缺乏完善的激励补贴机制来促进生物质能源产业的发展，始终不能完全具备与传统能源竞争的能力。因此，完善生物质能源产业发展的激励机制体系，研究并制定适合中国国情的科学合理的生物质能源产业补贴支持政策显得十分迫切。

与其他国家相比，我国国情决定发展生物质能源产业补贴政策在资源禀赋、经济增长、农民增收、粮食安全与环境等方面均需要满足特定的要求，曹俐博士选择通过分析我国燃料乙醇补贴政策来研究未来液态生物质燃料的补贴政策的制定，有着她独特的视角。液态生物质燃料包括生物柴油和生物乙醇，目前我国对液态生物质燃料的补贴政策主要集中在生物质燃料乙醇，所以选择以燃料乙醇为例进行补贴政策研究，其结果在本质上

对生物柴油具有一定的适用性。要有效发挥燃料乙醇补贴政策在产业发展中的激励作用，就需要在对补贴理论深入研究的基础上，分析当前补贴政策的实施效果，发现问题，构建有效补贴政策和激励机制。

曹俐于2012年1月获经济学博士学位。该书是其在博士论文的基础上进一步充实、深化而成，该专著以涉及粮食安全和能源安全的粮食燃料乙醇为研究切入点，在我国经济增长所面临的资源环境压力的背景下，根据外部性理论、激励理论、可持续发展理论，将利用补贴政策来促进液态生物质能源产业发展与技术创新为主线，在广泛收集资料和调研的基础上，着眼于实际应用的目标，细致深入地探讨了非粮燃料乙醇的补贴方式及其补贴效应，分析了补贴方式对于燃料乙醇尤其是非粮乙醇产出和技术创新的影响机理，构建了基于企业与政府激励相容的，以补贴目标、补贴方式、补贴手段和补贴策略为内容的补贴政策新体系与新机制，提出了非常有实际价值的建议，为有关政府部门制定促进液态生物质能源产业发展政策，实现能源多元化和可持续发展战略目标提供了决策的科学依据。

曹俐博士是一位年轻的学者，有着比较扎实的经济学功底和较强的研究能力，她勤奋、认真、努力且才思敏捷，我衷心地祝愿她在未来的学术研究中多出成果，取得更大的成就。

吴方卫

2014年3月28日于上海财经大学

前言

随着全球石油供应形势的日益紧张和价格攀升，液态生物质燃料产业已经成为许多国家能源、环境和农业发展战略的重要组成部分。中国作为世界上最大的发展中国家，在保障能源安全、保护自然和生态环境、应对气候变化和促进农业发展方面都面临着巨大挑战。液态生物质燃料作为可再生能源，在能源替代，环境保护，农民增收，促进就业等方面的战略意义突出，推广和使用液态生物质燃料成为缓解化石能源需求压力，实现节能减排的重要替代选择以及可持续发展的大势所趋。

液态生物质燃料产业具有公共物品的特征，其产业发展的正外部性需要通过补贴将其外部性内部化已经在世界各国达成共识。我国政府与世界各国政府一样，纷纷对液态生物质燃料产业发展予以形式多样的补贴，极大地促进了液态生物质燃料产业的发展。然而，在产业迅速发展的同时，各国政府也普遍感受到补贴政策的实施，也给政府带来一定的财政负担，那么，在市场失灵的情况下，政府如何设计科学合理的补贴政策机制才能提高补贴政策的效应与效率，值得探讨。

我国目前已经是世界上液态生物质燃料乙醇的第三大生产国，开始于21世纪初的燃料乙醇试点工作已经取得显著成效，目前政府已经明确限制粮食在生物燃料乙醇生产中的使用，重点发展非粮生物质燃料乙醇，并在《可再生能源中长期发展规划》中提出，到2020年形成1000万吨的替代石油的能力。因此，测度当前政府实施的粮食乙醇补贴政策效应，研究重点发展的非粮生物燃料乙醇经济有效的补贴方式，估算解决未来能源需求缺口政府的补贴规模显得尤为重要。

现有的研究主要集中于国内外液态生物质燃料产业发展状况研究，液态生物质燃料产业发展的影响研究，液态生物质燃料产业发展的资源潜力研究，国外液态生物质燃料产业支持政策介绍以及对国内液态生物质燃料产业政策的启示等方面，这些研究已经取得了重大的理论成果，为促进产业发展提出了很好的建议。但是，深入研究液态生物质燃料补贴政策效

应, 遴选经济有效的补贴方式, 测度补贴规模的研究方面还比较欠缺, 然而这些问题的解决对于促进液态生物质产业发展以及对政府制定补贴政策将提供重要的科学依据。

本书以液态生物质燃料产业补贴为研究对象, 重点考察燃料乙醇补贴政策情况, 试图在厘清液态生物质燃料补贴的政策作用机理的基础上, 测度目前的补贴政策效应, 比较和遴选出适宜非粮燃料乙醇发展的补贴方式, 并且基于未来能源需求测算出政府实现政策目标的补贴支出成本。紧紧围绕“为什么补贴——国内外的政策经验如何——目前的补贴政策效应怎样——什么样的补贴方式是经济有效的——实现未来能源需求的补贴支出成本如何”展开研究。

资源的约束、环境的压力, 以及经济增长的需要是我国发展液态生物质燃料产业的现实依据。在对液态生物质燃料产业补贴的理论分析中得出: 液态生物质燃料产业的公共物品属性及其外部性特征是对其补贴的理论依据, 政府对其产业发展予以补贴能够增加企业的产量与收益, 有利于其“正外部性”的发挥, 但是政府对企业的补贴目标, 是维持企业生存? 还是促进企业发展? 其意愿直接影响着补贴方式的选择与补贴标准的制定。

通过总结国内外液态生物质燃料产业发展的状况及政策经验, 可以清晰地看出, 全球液态生物质燃料产业的发展规模呈不断扩大趋势, 产业扶持政策进一步深化, 技术创新能力的提升成为产业发展的关键; 虽然我国液态生物燃料产业发展初具规模, 但以非粮和第二代生物燃料为导向的产业发展面临原料价格和油价波动的双重影响, 成本和技术问题仍是制约产业发展的重要因素。

在梳理和评价中外主要液态生物质燃料生产国补贴政策演变历程及政策措施, 以及基于产业供应链补贴措施的国际比较后, 可以发现: 各国补贴政策共性的特点是, 在产业链的各个环节均有补贴, 补贴政策的强制性特征明显, 普遍以法律、法规、标准作为推行补贴政策的主要抓手, 产出环节的直接补贴以及第二代生物燃料的研发补贴成为补贴政策调整的方向, 支持液态生物质燃料的发展的补贴对各国财政带来的负担普遍存在。

为了测度我国目前补贴政策的效应, 本书以《中国工业企业数据库》2003~2007年酒精制造业规模以上工业企业48家样本为研究对象, 将其生产经营活动折算为燃料乙醇试点企业的情况, 以扩展的生产函数为理论模型, 运用面板数据模型分别估算了财政专项补贴, 税收政策优惠以及两者共同作用下, 补贴政策对液态生物质燃料企业产出的影响程度。研究发现: 目前的

补贴政策的确能够促进企业产出的增加,能够起到改善企业收益水平的作用,且财政专项直接补贴对产出的促进效应比单纯实施税收优惠效应更加明显。

在分析从价补贴和从量补贴机理的基础上,本书对燃料乙醇不同补贴方式补贴额进行了测算;从汽油当量法、成本法以及成本收益法三个角度对财政专项补贴的补贴边界进行了确定;然后对燃油价格波动下玉米、小麦以及木薯三种不同原料来源的燃料乙醇财政专项补贴成本进行了比较;在实地调研和数据收集的基础上,以木薯燃料乙醇为例,对原料价格和油价双重波动下,非粮燃料乙醇财政专项补贴不同补贴方式的政府补贴成本以及补贴给企业带来的风险和收益进行了测度。研究发现:与从量补贴相比,从价补贴是非粮生物燃料乙醇补贴方式的适宜选择,从价补贴与油价和燃料乙醇成本动态联系,从价补贴的边界根据政府扶持企业生存还是促进企业发展的不同目的而不同,在油价和原料价格的双重波动下,从价补贴的补贴成本取决于政府对企业单位产出超额利润水平的确定。

研究对于满足我国未来燃料乙醇潜在市场需求以及可再生能源规划目标两种不同目标下的燃料乙醇补贴支出额度进行了估算。研究得出:在解决未来燃料乙醇潜在市场需求的情况下,不同补贴方式的政府补贴成本即补贴代价存在差异。从从量补贴以及从价补贴的高中低三种情景分析结果来看,与从量补贴相比,中低强度的从价补贴能够大大降低政府补贴成本,即使从价补贴与从量补贴处于相同补贴强度时,从价补贴使得企业在油价较低且原料价格比较高的情况下,得到的扶持力度较大,风险降低,使得政府在油价较高,且原料价格较低的情况下,补贴成本大大降低。政府补贴的总成本除了与补贴方式有关外,其补贴支出成本的大小还取决于未来石油价格和原料价格走势的概率分布。同时研究表明,从量补贴实现2020年可再生能源规划目标时需要的财政支出额近140亿元,此时尚有约400万吨的能源缺口得不到解决。无论高中低的从价补贴强度,都能起到激励企业的作用,不同的是在消除油价和原料价格波动带来的收益不稳定性即风险方面的程度存在差异。

本书在写作的过程中,参阅了国内外大量的相关文献,借此机会,谨向文献的作者表示由衷的感谢。同时由于笔者水平有限,本书难免有错误和遗漏之处,敬请相关领域的专家、学者和读者不吝赐教、批评指正!

曹 俐

2014年4月8日

目 录

第一章 导论	1
第一节 问题的提出	1
一、研究背景	1
二、研究意义	2
第二节 概念的界定	3
一、生物质能与液态生物质燃料	3
二、补贴及其分类	4
三、能源补贴与液态生物质燃料补贴	8
第三节 文献综述	9
一、补贴政策实施与补贴目标实现的关系研究	10
二、补贴手段与补贴效率的关系研究	10
三、补贴方式、补贴效应与补贴成本的关系研究	12
四、补贴政策经验研究	14
五、简要研究述评与未来研究趋势	15
第四节 研究思路、研究内容、研究方法与技术路线	16
一、研究思路与研究内容	16
二、研究方法与技术路线	19
第二章 液态生物质燃料产业发展动因、现状与趋势	21
第一节 全球液态生物质燃料产业发展的战略动因	21
一、能源安全	22
二、环境保护	22
三、增加就业	23

四、促进农业发展	23
第二节 全球液态生物质燃料产业发展现状	23
一、全球液态生物质燃料产业发展概况	23
二、世界主要国家或地区液态生物质燃料产业发展规模与 结构	25
三、中国液态生物质燃料产业发展现状、特征与存在的 问题	29
第三节 全球液态生物质燃料产业发展趋势	35
一、产业发展规模将不断扩大	35
二、产业扶持政策将不断深化	36
三、产业技术创新能力提升是关键	36
第四节 本章小结	37
 第三章 液态生物质燃料产业补贴的理论分析	39
第一节 我国发展液态生物质燃料产业的必要性	39
一、资源的约束	39
二、环境的压力	41
三、经济发展的要求	43
第二节 液态生物质燃料产业补贴的理论基础	44
一、公共物品	44
二、外部性	45
三、可持续发展	47
第三节 液态生物质燃料产业补贴分析	48
一、政府对生物燃料乙醇企业补贴的边界	48
二、政府对生物燃料乙醇企业补贴的作用机制	49
三、政府补贴生物燃料乙醇的政策工具及特征	50
第四节 本章小结	52
 第四章 国内外液态生物质燃料补贴政策比较与借鉴	53
第一节 国内外液态生物质燃料补贴政策演进	53
一、中国	53

二、美国	57
三、欧盟	59
四、巴西	64
第二节 国内外液态生物质燃料补贴政策演进评价	66
一、政策目标与发展目标有差异	68
二、补贴政策涉及环节不同	69
三、补贴手段差异明显	71
第三节 国内外液态生物质燃料补贴政策比较——基于供应链 视角	71
一、中间投入环节	72
二、附加值要素投入环节	73
三、产出环节	76
四、消费环节	79
五、研发环节	81
第四节 国外液态生物质燃料补贴支持政策对我国的启示	84
一、美国经验借鉴与启示	84
二、欧盟经验借鉴与启示	86
三、巴西经验借鉴与启示	89
第五节 本章小结	91

第五章 我国生物燃料乙醇补贴政策效应测度

——基于酒精制造业面板数据模型的估算	92
第一节 生物燃料乙醇补贴的政策效应及其测度	92
第二节 测度模型与变量选择	93
一、样本选择和数据来源	93
二、检验模型	96
三、变量设定	98
四、变量的描述性统计	99
第三节 实证结果及其分析	99
一、财税补贴对乙醇企业产出影响的面板模型回归分析	99
二、财政专项补贴和税收优惠对乙醇企业产出影响的 比较	103

第四节 本章小结·····	105
第六章 生物燃料乙醇补贴方式及政策效果分析 ·····	106
第一节 生物燃料乙醇补贴方式与政策效果·····	106
第二节 从量补贴与从价补贴·····	107
一、不同生物燃料乙醇财政补贴方式的补贴机理·····	107
二、研究假说·····	109
三、研究方案·····	110
第三节 生物燃料乙醇补贴支出的实证分析·····	110
一、生物燃料乙醇不同补贴方式补贴额的测算·····	110
二、财政专项补贴边界的确定·····	112
三、燃油价格波动下生物燃料乙醇财政专项补贴成本比较 研究·····	114
四、原料价格和油价双重波动下非粮生物燃料乙醇财政专项 补贴研究——以木薯燃料乙醇为例·····	117
第四节 本章小结·····	122
第七章 能源多元化战略下生物燃料乙醇补贴规模估计 ·····	124
第一节 能源多元化战略与我国未来生物燃料乙醇需求·····	124
第二节 模型与数据说明·····	124
一、ADL 自回归分布滞后模型的建立 ·····	124
二、数据说明·····	125
第三节 实证结果与分析·····	125
一、我国生物燃料乙醇潜在市场需求量的预测·····	125
二、我国生物燃料乙醇补贴规模估计·····	132
第四节 本章小结·····	134
第八章 我国生物燃料乙醇补贴机制设计与完善路径 ·····	136
第一节 我国现行生物燃料乙醇补贴机制存在的问题·····	136
一、补贴目标不清晰·····	137

二、补贴体系结构不合理·····	137
三、补贴方式不完善·····	138
四、补贴主体单一·····	139
五、补贴力度不够·····	139
六、补贴资金管理机制与法律制度建设有待完善·····	140
第二节 我国生物燃料乙醇补贴的政策体系构建·····	140
一、我国生物燃料乙醇补贴的政策目标·····	140
二、生物燃料乙醇补贴机制设计的原则·····	142
三、基于供应链视角的我国生物燃料乙醇补贴对象、补贴 手段与方式选择·····	144
第三节 我国生物燃料乙醇补贴机制的完善路径·····	147
一、建立非粮生物燃料原料供给的保障机制·····	147
二、制定非粮生物燃料项目的市场准入机制·····	147
三、健全补贴资金拨付的监督机制·····	148
四、制定非粮生物燃料乙醇的收购机制·····	148
五、建立示范项目补贴资金的绩效评价机制·····	148
六、建立产业链以及部门间的组织协调机制·····	148
第四节 本章小结·····	149
 第九章 结论与展望 ·····	150
第一节 结论·····	150
第二节 不足与研究展望·····	156
 英文人名翻译表 ·····	158
附录 酒精产业发展状况与产业政策问题研究调研问卷 ·····	160
参考文献 ·····	165
后记 ·····	174

第一章 导 论

第一节 问题的提出

一、研究背景

随着我国经济的快速增长,对能源的需求也急剧上升,2010 年石油消费量已达 43106 万吨,是产量的 2 倍,同年我国石油净进口总量达到 25526 万吨,石油进口对外依存度达到 56%,石油供给压力不断增大。与此同时,由于传统化石能源使用而带来的环境问题也日趋严重。我国现阶段的国情、资源禀赋以及经济特点决定了转变经济增长方式,发展低碳经济是我国经济发展的必然选择。液态生物质燃料作为可再生能源,在能源替代、环境保护、农民增收、促进就业等方面的战略意义突出,推广和使用液态生物质燃料成为缓解化石能源需求压力,实现节能减排的重要替代选择与可持续发展的大势所趋。

然而,液态生物质燃料产业发展具有典型的外部性特征,需要补贴。我国政府和世界各国政府一样,出于对能源安全和环境污染的考虑,也积极发展液态生物质燃料,纷纷对液态生物质燃料产业发展予以补贴,极大地促进了液态生物质燃料产业的发展。但是,在产业迅速发展的同时,各国政府也普遍感受到对液态生物质燃料补贴的财政负担,政府促进产业发展的补贴政策方式及其政策成本需要科学度量和改进。在市场失灵的情况下,政府如何补贴?如何设计政策机制有效激励生物燃料产业正外部性的发挥,提高补贴政策的效应与效率?这些都值得探讨。

我国目前已经是世界上液态生物质燃料乙醇的第三大生产国,开始于 21 世纪初的生物燃料乙醇试点工作已经取得显著成效,粮食乙醇的产能已经达到 170 万吨。但是,2006 ~ 2008 年由于受多重因素的影响,国内

玉米等粮食价格大幅上涨,我国政府明确限制粮食在生物燃料乙醇生产中的使用,重点发展非粮生物质燃料乙醇,目前非粮乙醇已经有 20 万吨的产能。并且在 2007 年出台的《可再生能源中长期发展规划》中提出,到 2020 年形成 1000 万吨的替代石油的能力。目前政府实施的粮食乙醇补贴政策其效应如何呢?非粮生物燃料乙醇的发展该如何补贴,采取什么样的补贴方式是比较经济有效的?解决未来能源需求缺口,政府补贴成本会有多大?这些都是亟待解决的问题。

二、研究意义

本书以液态生物质燃料产业为研究对象,具体以生物燃料乙醇为例,研究促进液态生物质燃料产业发展的补贴政策,其理论价值和实际应用价值如下:

(一) 理论价值

补贴作为公共政策手段,其本质来源于外部性理论。当产品的社会收益超过私人收益时,由于存在市场失灵的状况,产生的外部经济只有通过政府干预即通过补贴才能使外部经济内部化。液态生物质能由于其具有环境友好性和资源的可再生性,其产业的发展具有典型的外部性特征,作为新兴产业,其发展过程中技术创新的溢出也具有准公共品的特征,所以世界各国都对液态生物质燃料产业发展予以补贴。如美国、欧盟以及巴西等国家纷纷采取直接补贴,强制性市场份额,税收优惠等补贴手段来促进液态生物质燃料产业的发展。补贴关注效率问题,关注政策内部和外部的有效性。但目前多国的实践表明,液态生物质燃料产业补贴政策的效率出现诸多的不平衡,补贴方式效率不协调,与补贴相关的产业之间效率的不协调,政策目标之间的不协调 (Steenblik, 2007)。本书对于补贴政策效应的测度,补贴方式的比较,以及补贴支出成本的估算,通过构建我国液态生物质燃料产业补贴支持政策新体系以及建立有效的补贴新机制,在理论上一方面可以深化世界上液态生物质燃料产业以及新能源产业补贴理论;另一方面可以为政府促进液态生物质燃料产业发展以及新能源产业发展提供科学决策的理论参考。

(二) 实际应用价值

随着我国经济的发展,资源环境压力不断增大,液态生物质能源作为可再生能源,在能源替代、环境保护、农民增收、促进就业等方面的战略

意义凸显。然而该产业发展目前存在生产成本较高,现有的技术水平和生产规模缺乏市场竞争力等问题,大多数企业处于亏损状态,发展的动力严重不足。通过补贴产业试点项目,尤其是制定和落实非粮原料生物质能产业的财政补贴办法,来促进该产业发展已经成为人们的共识。但是目前的补贴政策存在目标不明确;补贴环节重生产环节,轻消费和研发环节;补贴政策手段相对单一,政策意见指引多,法案法规推动少;补贴方式设计科学性不足,效率不高等问题。本书对于补贴政策效应的测度、补贴方式的比较,以及补贴支出成本的估算,进而构建基于企业与政府激励相容的,以补贴目标、补贴方式、补贴手段和补贴策略为内容的补贴政策新体系与新机制,对促进液态生物质燃料产业以及新能源产业发展具有重要的实际应用价值。

第二节 概念的界定

研究液态生物质燃料的补贴问题,一方面会涉及生物质燃料的相关概念,需要明确界定;另一方面生物质燃料补贴问题涉及形式多样的补贴支持政策措施,经济学从不同的角度,赋予补贴丰富的内涵和表现形式,在研究液态生物质燃料补贴支持政策之前有必要厘清补贴的内涵以及分类,以便于对不同角度的补贴进行理解和运用。

一、生物质能与液态生物质燃料

(一) 生物质能及其分类

生物质能一直是人类赖以生存的重要能源之一。古人“钻木取火,伐薪烧炭”,实际上就是对生物质能最早的利用。王革华等(2005)将生物质能定义为是“太阳能以化学能形式存储在生物中的一种能量形式,一种以生物质为载体的能量,它直接或间接地来源于植物的光合作用,在各种可再生能源中,生物质是独特的,它是储存的太阳能,更是一种唯一可再生的碳源,可转化成常规的固态、液态和气态燃料。”其中固体类生物质燃料是指以生物质原态直接燃烧或与煤混燃,也可以压缩加工为成型材料;液态生物质燃料主要指燃料乙醇和生物柴油等;气态生物质燃料包括沼气、生物质汽化以及生物质制氢等,还包括沼气净化之后作为运输燃

料 CNG (Compared Natural Gas)。

(二) 液态生物质燃料

液态生物质燃料主要是指燃料乙醇、生物柴油等生物质液体燃料, 液态生物质燃料被认为是汽油和石化产品的最佳替代或补充。

1. 燃料乙醇。

燃料乙醇是指对生物质原料进行转化的生物质液体燃料。淀粉质、糖质和纤维质原料均可生产乙醇。糖质可以直接生产; 而淀粉质和纤维质则需要经水解、糖化等加工过程进行转化。目前燃料乙醇的原料来源, 淀粉质原料来源主要是谷物(玉米、小麦)和薯类(木薯、甘薯等), 糖类原料来源主要有甘蔗、甜菜以及甜高粱, 而纤维素质原料生物质原料主要包括森林采伐和木材加工剩余物、农作物秸秆、龙须草等(王仲颖等, 2010; 石元春等, 2008)。

2. 生物柴油。

生物柴油是指以油料作物、木本油料植物果实、水生油料植物、动物油脂和餐饮废油为原料制作的液态燃料。它是通过不饱和油酸为主要成分的油脂分解获得的一种高脂酸甲烷(王仲颖等, 2010)。

3. 第二代生物燃料。

对于第二代生物燃料, 主要是针对原料而言, 木质纤维素在自然界极其普遍, 且十分廉价, 但是难以水解。第二代生物燃料主要包括纤维素乙醇, 生物质汽化生产的 FT 柴油、生物质热裂解或催化裂解生产的生物柴油以及燃料丁醇。其中最接近于商业化生产的是纤维素乙醇, 其经济性和市场竞争性较好。

二、补贴及其分类

(一) 补贴的内涵

最先系统论述补贴问题的是英国的经济学家庇古。庇古以其独创的边际社会净产品和边际私人净产品的概念分析了资源配置的效率。资源配置的效率状况是政府干预的理由。当边际私人净产品与边际社会净产品出现差别时, 国民所得总量就不能得到最大化, 当边际社会净产品等于私人净产品时才会有理想状态的产出。企业只要存在私利引诱使得投资配置与最大国民净产品的要求之间出现差异, 就存在政府干预的正当理由, 需要通过补助和税收来消除这个差异(庇古, 2009)。