生物柴油的现状及前景展望

泸天化股份公司技术中心

罗光碧，涂勇，林朝阳，刘明，吴勇

摘要：能源和环境问题是实现可持续发展所必须解决的问题，能源危机推动了生物柴油产业的发展，经济发展对能源的依存度越来越高，开发替代石化能源的生物质能源，发展生物质能源是当今社会的一个重大课题。阐述了发展生物质能源的现状以及前景展望，并从我国实际情况出发，提出建议。

1概述

柴油作为一种重要的石油炼制品，具有良好的燃烧性，广泛应用于机械的一种动力燃料，在各国燃料结构中占有较高的份额，已成为重要的动力燃料，为整个人类社会经济发展做出了巨大的贡献。但是随着我国经济的高速发展，尤其是汽车工业的飞速发展，数亿辆汽车尾气排放带来世界范围的环境污染，日益严重的全球性能源短缺与环境的恶化。因此控制汽车尾气的排放，保护人类赖以生存的自然环境成为目前人类急需解决的问题。世界各国的能源专家从环境保护和资源的战略角度出发，积极探索发展替代燃料及可再生的能源，对解决石油资源的短缺、缓解石油供应压力，减少环境污染都有重大的意义。生物柴油(脂肪酸甲酯)作为一种潜在的清洁型柴油替代燃料，是一种环境友好型的绿色燃料。具有深远的经济效益和社会效益，生物柴油的产业在我国具有巨大的发展潜力。对保障石油的安全、保护生态环境、促进农业和制造业的发展，起着相当大的积极作用。

2生物柴油的性能

生物柴油是指以动、植物油脂等可再生生物资源生产的，可用于压燃式发动机的清洁燃料。主要成份是脂肪酸酯，一般是有菜籽油、大豆油、回收烹饪油、动物油等可再生油脂与醇类(甲醇、乙醇)经酯化反应制得。

石化炼油企业为了向市场提供清洁的油品，使燃烧柴油的尾气排放达到标准要求，需要采取以下三种措施：一是要有性能优异的深度加氢脱硫催化剂，以脱除难以加氢脱硫的4，6-二甲基苯并噻吩等芳香基硫化合物；二是要有抗硫的贵金属芳烃饱和催化剂，能使芳烃加氢饱和在较低压力下进行，以节省投资；三是要有提高十六烷值的工艺。而生物柴油以其优异的环保性能可很容易达到“ 世界燃油规范 ”的柴油Ⅱ、Ⅲ类标准要求。

众所周知，柴油分子是由15个碳左右的碳链组成的，研究发现动、植物油分子单体酸则一般由14~18个碳的碳链组成，其甲酯化后与柴油分子的碳数相近。因此，生物柴油是可以利用菜籽油、棉籽油等动、植物油生产的可再生资源，由这些动、植物油中所含的脂肪酸经与甲醇酯化而达到。已有研究结果表明，与常规柴油相比，生物柴油具有下述优良性能。

1)具有良好的燃料性能。十六烷值高，发火性能较好，使其燃烧性好于柴油，燃烧残留物呈微酸性，使催化剂和发动机油的使用寿命加成。

2)具有可再生性能。作为可再生能源，与石油储量不同的是，通过农业和专家的努力，可保证供应量而不会枯竭。

3)具有较好的安全性能。由于闪点高，生物柴油不属于危险品，在运输、储存、使用方面是有显而易见的优越性。

4)具有较好的润滑性能。使喷油泵、发动机缸体和连杆的磨损率低，使用寿命长。

5)具有较好的低温发动机启动性能。无添加剂，冷凝点达-20℃。

6)具有优良的环保特性。动、植物油脂是由长链脂肪酸与甘油酯化而成，成分单一。它不含有或含有很微量的芳香族化合物、硫化物等有害成分。但生物柴油含氧量远高于普通石化柴油，使其能够较为完全地燃烧，从而降低了炭烟等有害物的生成，对环境更为有利。采用生物柴油，尾气中有毒有机物排放量仅为1/10，颗粒物为普通石化柴油的20%，CO2和CO排放量仅为石化柴油的10%，无SO2和铅及有毒物。

3国内外技术现状

3.1国外发展现状

生物柴油最早是1988年在德国诞生的，有德国的聂耳公司发明的，它是以菜籽油为原料，提炼而成的洁净燃料。完全可以替代柴油，并且具有较好的环保性和可再生性，引起了世界发达国家的高度重视。美国是最早研究生物柴油的国家，生产主要以大豆油为主，年产量大约100万t。美国前总统克林顿在1999年还专门签署了开发生物质能的法令，生物柴油B20被列为重点的清洁能源之一。美国联邦政府、国会以及有关州政府通过政令和法案支持生物柴油的生产和消费，并采取补贴、免税等措施，使生物柴油的发展非常迅速。为降低生物柴油的生产成本，采用廉价原料以及提高转化率，从而降低原料成本是生物柴油能否工业化的关键。美国通过基因工程方法研究高油含量的植物。

日本也是一个生产和使用生物柴油的国家，主要以煎炸油为原料生产生物柴油，1999年建立了煎炸油为原料生产生物柴油的工业化试验装置，生产能力为259L/d，到2003年就达到40万t的生产水平。目前日本的生物柴油产量在逐年增加。

生物柴油使用最多的是欧洲，2010年生物柴油占成品油市场份额的5.27%，欧洲各国为了鼓励生物柴油的生产，制定了一系列促进机制、激励和扶持政策，如对生物柴油免征增值税。并且制定了生物柴油相应的标准。在欧洲德国是最大的生物柴油生产国，2010年生产已达到800万，t全国有近700多个生物柴油加油站。

3.2国内发展现状

随着我国经济的增长，能源和环保就成为中国当前面临的严重问题。生物柴油是解决当前能源危机和严重的环境污染的一项重大突破。我国对生物柴油的应用研究尚处于起步阶段，但是生物柴油及脂肪酸甲酯的生产已有比较成熟的技术和工艺。同时也已成功利用菜籽油、大豆油、米糠油脚料、工业猪油、牛油以及野生植物小桐籽油等作原料，经预酯化、再酯化生产生物柴油的工艺。我国研究起步晚，但成绩显著，一些成果甚至达到了世界先进水平。而且我国有相对比较丰富的动植物油资源，如果对这些资源加以充分利用，有较大的市场潜力。但是，在生产方面，与发达国家相比，差距还比较大。生产能力低，产油少，我国生物柴油设计300万，t实际产量只有40万t左右。生产的技术设备比较落后，同时政府没有给予相应的税收减免和财政补贴等一系列的优惠政策，造成成本较高，价格偏高。而且国家缺乏行业规范，更没有制定生物柴油统一的标准和实施产业化发展的战略。因此面对经济高速增长和绿色环保的双重压力下，加快高效清洁的生物柴油产业化进程就更为迫切了。

4生物柴油应用前景

生物柴油的优越性在于生产与应用中的广泛体现。其一是原料易得且价廉；二是有利于土壤优化；三是副产品具有经济价值，尤其是生产过程中产生的甘油、油酸、卵磷脂等一些副产品市场前景较好；四是环保效益显著，生物渣燃烧时不排放二氧化硫，排出的有害气体比石油柴油减少70%左右，且可获得充分的降解，有利于生态环境的保护。此外生物柴油由于竞争力不断提高、政府的扶持和世界范围内汽车车型柴油化的趋势加快而前景更加广阔。

4.1产品优化

随着生物柴油生产工艺的改进，普通柴油的发动机无需更改便可直接使用生物柴油，而且生物柴油可与普通柴油在油箱中以任何比例相混，这都对驾驶力无任何影响，驾驶者根本无法区分两者的驾驶动力差别。加之柴油替代燃料所用原料随着规模种植价格日趋低廉，使柴油替代燃料的生产成本逐步下降。

4.2政策扶持

目前许多国家如美国、德国、法国、丹麦、意大利、爱尔兰和西班牙等对生物柴油采取了相应的扶持政策。为了鼓励生物柴油的广泛应用，美国农业部出台补贴生物柴油等生物燃料使用的政策。欧洲生产生物柴油可享受到政府的税收政策优惠，其零售价低于普通柴油。欧盟也拟出台鼓励开发和使用生物柴油的新规定，如对生物柴油免征增值税，规定机动车使用生物动力燃料占动力燃料营业总额的最低份额。

4.3发展速度

汽车车型柴油化趋势的加快主要是由于现代柴油机采用了电控发动机控制系统、高压燃油直喷式燃烧系统以及废气排放控制装置，已完全克服了传统柴油机的缺点，能够满足现行的国际排放标准，而这些装置和技术要求柴油含硫量低，有良好的安全性及润滑性，较高的十六烷值和清净性等。随着现代柴油机使用生物柴油燃料技术的成熟，目前在世界范围内出现的这种汽车车型柴油化趋势会进一步加快，使生物柴油作为替代的清洁能源得到广泛运用。

5生物柴油发展与对策

目前，发展生物柴油产业的主要障碍是生产成本高。采用廉价原料，提高生物柴油生产过程的转化率来降低成本。因此拥有充足、低值和高质量的原料来源是发展生物柴油产业的前提，是整个生物柴油产业最重要的因素。

5.1原料展望

食用油料来源。我国是食用油的消费大国，利用食用油作原料，不符合我国不与农争粮(油)、与粮(油)争地的国情和政策。最有可能利用食用油作原料发展生物柴油的优势作物为油菜。而油菜可以根据农作物的种植季节不同，进行油菜种植。

木本油料来源。每公顷木本油料树木可产出750kg生物柴油。可在绿化区及退耕还林过程中，因地制宜，种植合适的油料树木。

废弃油脂来源。以废弃的油脂生产出来的生物柴油成本低，其困难在于来源不同的废弃油脂品质难以控制，给生物柴油的生产带来很大的麻烦，需特别注意油脂的品质和稳定性的控制。同时收购困难，原料难以满足需要。因此，目前迫切需要解决的：一是研究出从潲水油中收集、处理并避免回收过程中二次污染的废弃油脂生产技术和设备；二是研究不同来源的废弃油脂原料性质，开发出废弃油脂的特殊工艺和成套的技术设备，以利于降低生产成本和保证生物柴油的质量。

工程微藻来源。工程微藻是极为重要的生物柴油潜在能源资源，提高微藻中脂质含量关键技术是未来的核心研究方向。运用现代生物工程技术，在我国广阔的沿海和内地水域过大规模种植工程藻类，研究开发和建立工程微藻大型工厂，是稳定提供生物柴油原料的重要途径。而且工程微藻类还可作为蛋白质、精细化学药品的潜在来源。

5.2技术展望

改进均相生产技术，提高生物柴油生产水平。我国生物柴油产业的发展，除了有充足、高品质的原料以外，还必须有自主创新的高效生产技术和生产水平，提高生物柴油产率和质量。生物柴油生产的关键技术在于酯交换工艺的改进，均相催化法的特点是催化效率高，工艺成熟。缺点是酯化过程中的非酸(碱)液的排放，不利于环境保护，影响生态。对均相催化工艺的改进主要集中在如何降低催化剂的用量，提高催化效率和生产工艺，如改进常压连续转酯化工艺、加压连续转酯化工艺、对不同原料的工艺优化等。

研究出一种新的酯交换法来替代现行的酯交换法，是提高生物柴油生产水品的关键所在。目前研究最多的酯交换工艺为固体超强酸(碱)催化剂法、生物酶法、超临界法等。新的酯交换法必须具备在保持高催化效果的前提下，既能克服化学法酯交换过程废酸(碱)液的排放，利于环境保护，同时又避免催化剂成本高，使用寿命短等。副产品的综合利用技术。生物柴油在生产过程中，产生附加值较高的副产品，因此降低生物柴油生产成本，是对生物柴油生产过程中产生的副产物进一步深加工，利用新产品附加值降低原料的总成本。如在米糠油生产生物柴油过程中，回收可用于制药、化妆品、食品等行业中高值的糠甾醇，以保障生物柴油原料总体价格。

5.3对策

生物燃料不是万能的，也存在局限性。中国在生物燃料的发展上主要面临农业基础薄弱、人口压力、价格高昂、技术瓶颈这几个问题。政府可以根据我国优势制定出政策。我国生物柴油产业起步较慢，与发达国家和地区存在一定差距，只有制定相关的政策和得到政府各部门的强力支持，才能保证可再生能源在中国有序、正常、健康地发展。

尽快制定出生物柴油新的规划。在2006年，国务院颁布了《中长期科学和技术发展规划纲要》，《国民经济和社会发展第十一个五年计划纲要》，强调要大力发展可再生能源，实行优惠的财税、投资政策和强制性市场份额政策，鼓励生产和消费可再生能源，提高在一次性能源消费中的比重，以利于可再生能源的研发在全国顺利开展。

尽快制定出生物柴油的各项政策，扶持和保证生物柴油产业的顺利发展，我国已相继颁布了《可再生能源产业发展之道目录》，然而具体到生物柴油的相关政策还未出台，国家对生物柴油企业还没有财政补贴，导致许多生物柴油企业入不敷出。因此要尽快制定我国生物柴油优惠的财税政策、投资政策、质量标准和生物柴油标准体系，如生物柴油抗氧化添加剂、原料储存、运输、处理、安全生产等一系列完备的标准体系，用政策来扶持和保障生产企业的顺利发展，并为各级质量技术监督部门提供执法依据。

政府应加大对生物燃料相关农业产品种植的补贴力度，使农民种植生物燃油用经济作物没有后顾之忧。欧美国家是农产品的补贴大国。粮食价格由于政府的高额补贴和高度机械化生产而变得非常低廉。中国加入WTO后，中国农产品市场的大门被打开，2008年中国农产品的进口关税简单平均税率已经被降到了15%左右，和欧盟的农产品关税相当。因而欧盟的粮食价格在国际粮食市场上有足够的竞争力，有可能冲击中国的农产品市场，导致中国农民丧失种粮的积极性。虽然中国受“入世议定书”中的承诺所限，但我们可借鉴他们的某些可取做法，在不违反WTO原则的基础上，完善关税结构，使其能最大限度地发挥保护作用。另外一方面中国应该将农产品补贴作为今后农业发展的重点。

中国可以吸收美国、巴西和欧盟的科学技术，结合中国生物资源的特点，开发出适应中国生物能源发展的新路。目前在国内发展生物燃料存在极大的机遇和优势：其一收集农作物废料的人力成本低，具有极大的竞争力；其二发展以秸秆、纤维素、菜籽油、大豆油、回收烹饪餐饮废油、动物油等为原料的第二代生物燃料，有利于农民增收和农村经济发展；其三国内生物燃料市场庞大，有利于生物燃料大规模的生产、推广。尽管目前中国与发达国家相比，在发展生物能源上仍有很大的差距，但只要制定出适当的政策鼓励生物燃料及原材料的生产、研发和消费，相信中国将来一定会使生物能源在中国能源结构中发挥巨大作用，造福中国，造福世界。

6结语

发展生物柴油作为国家的一项战略性举措，政策性强，难度大，需要通过调配站、加油站等系统进入汽车燃料市场，需要国家有关部门积极协调和制订原料供应、生产、混配、储运和流通及相关配套等政策和措施。通过政府引导、政策支持、市场推动和优惠的价格政策，必能促进我国生物柴油的开发利用和产业发展。发展生物柴油对我国有很现实的意义，不仅可以解决能源危机问题，而且可以保护环境，维护生态，同时还可以促进我国经济的发展。

参考文献

1、韩德奇，袁旦，王尽涛等.生物柴油的现状与发展前景.石油化工技术经济，2002(4)：32~37

2、谭天伟，王芳，邓立等.生物柴油的生产和应用.现代工业，2002，22(2)：4~6

3、孙尚德等.生物柴油研究与开发进展.粮食与油脂，2007(4)，8~13

4、赵宗保等.中国如何突破生物柴油产业的原料瓶颈.中国生物工程杂志，2005(11)，1~6

5、龚旌等.废动植物油脂工业化生产生物柴油的研究.中国油脂，2007(10)，72~76

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/104257.html