

国际问题研究

巴西生物燃料开发战略构想与实践

张宝宇

【摘要】巴西开发生物燃料的战略构想是：减少对化石燃料的依赖；增加经济效益和减少温室气体排放；增加就业，提高落后地区人口收入，促进地区平衡发展；实行“乙醇外交”，提升巴西的国际地位。巴西的上述构想是依据当前的世界能源形势以及本国的国情而产生的。它的实践已取得国际公认的成果，但亦存在某些问题。

【关键词】生物燃料 化石燃料 温室气体排放

【中图分类号】F110 【文献标识码】A 【文章编号】1000-2952(2012)02-0125-10

生物燃料是以生物质为原料所生产的燃料，主要包括乙醇和生物柴油。目前巴西的生物燃料产业，特别是在乙醇的生产和使用方面具有明显的优势。由于广泛开发和包括生物燃料在内的可再生能源，巴西已显现出优化的国家能源结构。在它的能源结构中，尽管其不可再生能源（包括原油及石油产品、天然气、煤和铀等）仍占主导地位（55.6%），但可再生能源比已达到44.4%。它远远高于世界同类指标的平均水平（13.2%）。巴西的能源结构显示，它是世界上清洁能源占比最高的。^①

全球的能源形势是化石燃料资源趋于枯竭，“石油峰值论”已频频被提及。有专家估计，全球石油储量的使用年限可能还有40余年。煤炭储量的使用年限为150年。天然气储量的使用年限为60余年。同时，由于必须减少温室气体排放而遏制地球气候变暖趋势，从而促成现有能源结构的转变，不断开发和包括生物燃料在内的可再生能源。巴西在生物燃料的开发方面具有得天独厚的自然条件。不仅如此，由于其开发历史较长，因而具有技术优势并积累

了较丰富的管理经验。前总统卢拉说：“在20年之内，巴西一定成为地球上能源大国。”^②巴西前农业部长认为，巴西有条件将世界由“石油文明”引向“生物能源文明”。^③

巴西开发生物燃料的战略构想是：减少对石化燃料的依赖；增加经济效益和减少温室气体排放；增加就业，提高落后地区人口收入，促进地区平衡发展；实行“乙醇外交”，提升巴西的国际地位。巴西的上述构想是依据当前的世界能源形势以及本国的国情而产生的。它的实践已取得国际公认的成果，但亦存在某些问题。

一、巴西开发生物燃料的基本情况

（一）乙醇

乙醇是通过糖分发酵产生的。可以以低浓度的乙醇与汽油混合，以延长燃气供应、提供

^① 巴西外交部：《生物燃料在巴西的发展——现状和前景》，巴西驻华使馆2008年版，第16页。

^② <http://www.agenciabrasil.gov.br>

^③ <http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2006>

燃料的氧气含量而不需要对发动机作任何改动,也可以在改型车辆中以较高浓度(10%—20%)的乙醇与汽油混合燃烧。目前,在全世界车用燃料中,乙醇至少占40%,发达国家还在提高乙醇的使用比例。美国目前为4%,但政府希望到2017年乙醇要替代20%的汽油。欧盟原为2%,但自2010年起,在使用的汽油中已混合5.25%的乙醇。日本目前的使用比例为3%,到2030年,乙醇要替代20%的汽油。自2000年以来,全世界的乙醇产量以每年约14%的增长率递增。

巴西在乙醇的开发和利用方面居世界领先地位。乙醇在该国家得到广泛的利用。由于其自然条件优越、技术先进,它的乙醇产业拥有巨大的发展潜力,可以在世界新能源模式的确立中起到石油时代类似沙特阿拉伯的作用。巴西因此被舆论称之为“乙醇沙特阿拉伯”(Arabia Saudita do Etanol)。巴西的乙醇产量占世界产量37%,居世界第一位。美国占33%,居世界第二位。中国居第三位,但其产量仅占世界产量9%。乙醇作为汽车燃料在巴西得到普遍利用。在其国内出售的汽油约含有25%的乙醇。目前,在巴西纯汽油燃料基本停止销售。可以使用乙醇同汽油混合或单纯使用乙醇燃料的汽车,称为弹性燃料汽车(veiculos flex fluel)。

到20世纪80年代中期,以乙醇为燃料的汽车占了汽车总销售的96%。可以使用汽油和乙醇的任何组合的弹性燃料汽车的生产始于2003年。通过这一举措,巴西乙醇市场得到进一步扩大。巴西目前15%的轻型汽车完全使用乙醇燃料,其他85%轻型汽车的燃油中强制掺加25%的乙醇。轻型汽车使用乙醇作燃料已占燃料消耗的40%。每年使用乙醇燃料大约110亿升。巴西对乙醇的使用已突破陆上交通运输界限。它已有300余架小型飞机以乙醇为燃料飞行。巴西航空工业公司(Embraer)是世界上第一家以乙醇作燃料飞行的飞机制造商。此外,巴西正在开发所谓“酒精化学”(quimica do alcool)。它的第一个成果将是“绿色汽车”的问世。绿色汽车的一切塑料部件都将来源于乙醇,而不是石油。2005年巴西乙醇年产量为160亿

升。据估计,2015年将达到368亿升,是10年前的2.3倍。自20世纪70年代实行“国家酒精计划”(Proalcool)以来,巴西已节省了780亿美元的石油进口费用,并创造了150万个直接就业和450万个间接就业岗位。自那时以来,巴西已消费了3250亿升乙醇,减少向大气排放CO₂6.44亿吨。巴西乙醇产业的开发和利用已获得明显的经济效益和社会效益。

不同于美国以玉米为原料生产乙醇,巴西乙醇是以甘蔗为原料生产的。甘蔗是一种可以以最低成本生产蔗糖和乙醇的原料。因为在生产乙醇的过程中所需的燃料来自生产本身所产生的废料。每吨甘蔗的潜在能量相当于1.2桶石油。以有效燃烧甘蔗渣和干叶的办法,工厂所需能源可以完全自给自足并有剩余能源对外供应。“巴西用甘蔗来生产乙醇也被认为是低排放的,因为整个生产过程中使用的燃料是废渣,因而所排放出来的CO₂被认为是能够抵消甘蔗在生长过程中所排放的CO₂。”^①

巴西国内的甘蔗种植面积约为9713万亩,其中82.5%位于中南部地区。用来生产乙醇的甘蔗占巴西甘蔗总收成的50.5%,生产乙醇约为200亿升。甘蔗的种植面积仅占巴西农田总面积的10%。除现有的62万平方公里农田外,无需砍伐森林可以再开垦10万平方公里,用于增加乙醇产量满足消费增长的需要。甘蔗种植在巴西具有悠久的历史。甘蔗原产于印度。它经地中海、大西洋逐渐传播到世界各地。巴西的首批甘蔗芽是1502年从葡属马德拉群岛引进的。16世纪30年代之后,甘蔗种植与制糖业在巴西取得了巨大发展。甘蔗种植在历史上不仅促进了领土的实际占领,而且产生了重大的经济意义与社会意义。而今由于以它为原料可以生产绿色能源,从而在巴西能源模式的转换中甘蔗又将发挥重要作用。同时,以甘蔗为原料所生产的生物燃料的出口,以及在这方面的国际合作,必将提升巴西的国际地位。

^① 皮埃尔·雅克等主编《看地球2010——城市:改变发展轨迹》,潘革平等译,社科文献出版社2010年版,第218页。

（二）生物柴油

生物柴油作为一种特殊的生物燃料，它是从各种脂类物质及饱和与不饱和脂肪酸中提炼而来的。在2005年1月巴西政府所颁布的法令中，将生物柴油定义为巴西能源结构中的新燃料。巴西拥有许多种类油料作物，可作为原料从中提炼生物柴油。诸如大豆、蓖麻、棉花、向日葵、棕榈、花生等。生产和应用生物柴油具有明显的优越性：首先是生产原料廉价；其次，种植某些原料作物，有利于土壤优化，因为采取作物轮种的方式，能改善土壤状况，调整土壤养分，可以挖掘土壤增产潜力；再次，生产生物柴油过程中所产生的副产品具有经济价值；最后，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。目前，巴西在生物柴油生产方面不居优势，而居世界前列的是德国、法国和意大利。巴西政府对生物柴油的开发和利用持积极的态度。2003年，巴西政府成立了生物柴油部际工作组（Grupo de Trabalho Interministerial-GTI），由总统府民政办公室主任协调。2004年，巴西政府制定了“国家生物柴油生产和利用计划”（PNPB-Programa Nacional da Producao e Uso do Biodiesel）。计划规定，自2008年起必须在柴油中添加2%的生物柴油，到2013年将这一比例提高至5%，并有可能在此后的时间将混合的比例提高至纯生物柴油（B100）的目标。巴西政府还将这一计划的实行与社会包容计划（Programas de inclusao social）和地区发展计划联系在一起，使生物柴油的开发具有重要的社会意义。目前，巴西已拥有25.8亿升的生物柴油生产能力。巴西现有得到国家石油管理局（Agencia Nacional do Petroleo-ANP）批准运营的生产生物柴油的工厂计13家，另有数十家工厂在在建之中。由于本国生物柴油的生产和应用，巴西可以年节约进口柴油费用约3.5亿美元。

二、生物燃料发展历程

（一）争取能源独立的民族精神

巴西政府历来重视能源发展。巴西人在掌

握国家能源资源，积极发展本国能源产业方面一贯表现出强烈的民族主义精神。他们敢于探索，勇于创新，在新能源的开发方面走在世界的前列。在20世纪50年代，巴西国内曾掀起声势浩大的捍卫国家石油资源的运动。“石油是我们的”口号将全国各阶层人士凝聚起来。在当时形势下，瓦加斯政府于1953年10月成立了国营巴西石油公司。国家对石油勘探、开采和生产实行垄断经营。为探明国家石油储量和分布，巴西政府聘请多位外国专家到巴西工作。其中包括美国人沃尔特·林克（Walter Link）。他向巴西政府提出了所谓的“林克报告”。报告断言巴西陆上石油储量极为有限，不可能达到石油自给自足的目标。沃尔特的结论只有前半部分被事实所证明，而巴西石油自给的目标已在2006年4月实现了。巴西人在美国学者的结论面前并未止步不前。巴西石油公司不间断地增加技术与资金投入，并将找油的重点区域由陆上转移至海上大陆架。结果于1968年终于在塞尔希培海域发现了油田。随后在坎波斯湾等地陆续发现石油。巴西石油公司的深海探油技术与时俱进，其水平已居世界前列。在巴西石油业的发展过程中，管理体制的不断调整和改进对石油自给自足的实现也发挥了极大作用。其中包括在20世纪70年代所实行的风险合同制，以此引进外国企业参与巴西石油勘探，以及随后在卡多佐总统第一届任内实行经济对外开放政策，完全放弃石油业的国家垄断。目前，巴西日产石油180万桶。如果加上巴西石油公司在国外的石油和天然气产量，共计日生产石油220万桶。从上世纪70年代80%国内消费的石油依赖国外，30余年后达到自给的目标，这是一项伟大的成绩。

（二）乙醇的开发历程

起始，巴西甘蔗乙醇行业的兴起与发展主要归于两方面因素的促进：一是为了缓解当时制糖工业危机，二是为了降低对进口石油的依赖。在巴西将燃料酒精作为汽油的添加物使用可以追溯到20世纪20年代。1925年，巴西首次开展生物燃料试验。但是仅仅在30年代，随着1931年2月20日第19717号法令的颁布，由

甘蔗生产的乙醇才被政府正式确认为汽油的混合物。1975年“国家酒精计划”(Programa Nacional do Alcool-Proalcool)的颁布,是巴西乙醇业发展的里程碑事件。该计划实施的目的是将乙醇混合汽油引进市场机制,同时促进以乙醇为动力的汽车开发。总之,为乙醇业发展创造必要条件,促使巴西的乙醇工业成为世界上先进的工业部门。通过乙醇工业的发展使国家取得经济、环境以及社会效益。自1975年至今,巴西乙醇业的发展大致可以划分为四个时期。

第一个时期,1975年至1979年。这一时期乙醇业发展直接受到国际石油价格上涨的推动和国际市场糖价下跌的影响。在这种形势下,巴西政府决定大力发展以甘蔗为原料的乙醇生产,以达一石双鸟的目的:减少对进口石油的依赖和稳定国内糖价。第二个时期自1979年始至1989年止。这一时期被认为是“国家酒精计划”执行最好的时期。其特征是政府实行了一系列旨在鼓励乙醇生产的政策与措施,它使从乙醇生产者到产品最终消费者都因此而受益。乙醇生产和销售得到进一步发展。第三个时期自1989年至2000年。因受到新自由主义思想的影响,原由政府出台刺激乙醇业发展的一套措施相继解体。在1990年,成立于1933年的糖醇研究所(Instituto do Acucar e do Alcool-IAA)被取消。该研究所在近60年的时间里管理着国家糖醇业市场。由于当时国际油价重新回落,政府便逐步将开发乙醇业决定权交给私人企业。该行业的规划、生产和贸易决策权从政府向私人部门转移。由于政府给该部门的补贴取消,结果使作为燃料的乙醇产量到20世纪80年代末明显下降。1993年,政府出台指令,要求加油站在销售的汽油中必须添加乙醇,乙醇生产得到复苏。第四个时期是从2000年起到现在。在这一时期里政府加大了对“国家酒精计划”的执行力度,并于2002年国家放弃了对乙醇价格的控制。结果,乙醇行业对市场需求变化的反应比对政府引导的反应更灵敏。在2003年,灵活燃料汽车正式进入市场,同时由于受到国际原油价格上涨的刺激,该行业重新掀起投资热

潮,扩大生产并积极进行技术创新。巴西现在可以高效、持续地生产甘蔗乙醇,其销售价格具有竞争力。

乙醇行业的发展与乙醇市场的开发是并行的。适应新型燃料而改进汽车发动机从而生产新型汽车,对扩大乙醇燃料市场起到至关重要的作用。“国家酒精计划”实施后,巴西的汽车工业便开始调整技术来适应新型燃料的需要。在这方面,巴西汽车制造商做了积极有效的工作。他们在各级行政机构和科研院所,以及大学的支持下,把原本使用汽油的车辆迅速改造为能使用乙醇含量较高的同汽油混合作燃料的新型汽车,并设计出能完全使用乙醇燃料的发动机。在自1979年至1993年期间,巴西共生产出500多万辆使用乙醇燃料的汽车。2003年双燃料汽车即所谓的灵活燃料汽车的诞生,成为巴西替代燃料市场上的里程碑事件。灵活燃料汽车并不是巴西的发明。早在20世纪80年代,这类汽车在美国已经出现。巴西人在此基础上对发动机进行了重大改进,使之成为轻巧的低成本汽车,这更适合巴西国情。

(三) 生物柴油的开发历程

生物柴油作为燃料使用在世界范围内具有较长的历史。1937年,比利时人沙巴纳(G. Chavanne)申请了把植物油转化成燃料的专利。目前的生物柴油正是用这种方法生产的。巴西自20世纪70年代开始试验并研究从植物油中提炼燃料。1977年帕伦特(E. Parente)申请了首个生物柴油生产工艺的专利。但在巴西实际的生产过程开始于80年代,当时政府制订了有关开发生物柴油的计划,诸如1982年所颁布的《植物燃料油国家计划》(Programa Nacional dos Oleos Vegetais)。2003年7月2日颁布了一项总统法令(Decreto Presidencial),据此建立了一个工作小组——生物柴油部际工作组(Grupo de Trabalho Interministerial)以研究在巴西利用生物柴油的经济、社会和环境方面的可行性。随后相继举行了一系列意见听证会。听取了有关研究机构、大学、植物油制造商、农民和农业工作者、汽车制造商、汽车零件生产商,以及地方政府立法机关代表们的意见。

最后于2003年12月向政府提出了开发生物柴油的“总结报告”。报告提出生物柴油开发会对巴西解决一系列重大问题作出贡献。2004年12月6日颁布“生物柴油生产与利用国家计划”(Programa Nacional de Producao e Uso do Biodiesel-PNPB)。该计划由国家石油、天然气和生物燃料管理局(Agencia Nacional do Petroleo, Gas Natural e Biocombustiveis-ANP)负责管理和执行。该计划旨在通过一系列激励措施使生物柴油的生产和利用向市场机制转变。2005年,为了鼓励生物柴油的使用,巴西政府又通过了第1107号法令。该法令强制规定生物柴油与石化柴油混合使用,确定了授权混合和强制混合的过渡期。规定用8年的时间,即到2013年,在所有出售的柴油中至少添加5%的生物柴油。从2008年起,巴西出售的所有柴油燃料中必须含有2%的生物柴油。

三、社会效益

产业的开发要达到“包容性增长”的目的。这是近几年巴西提出的发展方式。包容性增长的概念是由亚洲开发银行在2007年首先提出的。该行当时的一份报告提出要把对社会关注的重点从应对严重的贫困挑战转向支持更为包容性的增长。^①包容性增长(Inclusive Growth),在巴西的官方文件和新闻媒体以及学术论文中,表述为Inclusao Social。其概念的含义不但包括社会学,而且也包括经济学方面的内容。意指在国家发展进程中,要反对社会排斥(Exclusao Social),即反对“主导群体已经据有社会权力,不愿意别人分享之”的社会现状,要使所有社会成员都能够无障碍地融为一体。为达到这一目标,增加弱势群体的就业机会和收入,是非常重要的途径之一。

(一) 增加就业机会

以甘蔗生产燃料酒精,即乙醇和以各种脂类物质及饱和与不饱和脂肪酸为原料生产生物柴油,虽然早已有之,但作为国民经济的产业而论,都是新兴的。生物燃料产业在巴西的开发从诸多方面增加了社会就业机会。其一,产

业链的上游以甘蔗种植和以油料作物的采集与种植为特征,属于劳动密集型产业。因此可以吸收大量劳动力,特别是简单劳动力。其二,生物燃料的兴起带动了一系列新工业部门和就业岗位的出现。比如弹性燃料汽车的研发即意味着新的就业岗位的产生。其三,巴西生物燃料的开发不以国内市场为单一目标。出口生物燃料产品和技术,使之成为21世纪世界新型的能源大国,是巴西发展生物燃料产业的重要战略目标之一。由此而使就业机会增加。其四,由于生物燃料产业是新兴的,因此也是不断发展的产业。仅就乙醇业而言,到2030年,其产量要达到665亿升,因此尚需增加种植面积1390万公顷。从而使就业岗位处于不断增加的态势。据巴西劳动与就业部统计数据,2005年该国的甘蔗、蔗糖和乙醇行业共有从业人员982604人。巴西政府为生物燃料发展所确立的目标之一就是创造就业。这一目标的确立是现实的。

(二) 社会燃料证书(Selo Combustivel Social)

巴西政府于2005年5月16日颁布第11116号法令,建立社会燃料证书机制。旨在以鼓励生物柴油生产商的方式将落后地区的贫困农民的生产活动纳入国家生物燃料生产链之中。该证书由土地发展部颁发给拥有特许制造和销售权的生物柴油生产商。已有10家相关企业在社会燃料证书制实行的当年从总统手中接过证书。得到社会燃料证书的企业其义务是,必须从参加“强化家庭农业国家计划”(Programa Nacional da Fortalecimento da Agricultura Familiar-Promaf)的农户那里购买原料,其比例之要求是:在北部和中西部为10%,南部和东南部为30%,东北和半干旱劣地地区为50%。另外,企业要与参加“强化家庭农业国家计划”的农户就原料的价格、交付条件达成协议,并要为农户提供技术支持。企业因此所得到的优惠条件是可以获得税收优惠待遇。只要企业的原料购买自上述农户即可减免32%的联邦特许税。使用北部所产棕榈油(dende)以及东北和半干

^① 参见《中国社会科学报》2011年7月5日。

旱劣地地区的蓖麻油所生产的生物柴油，只要其原料来自上述农户，即可全部免除联邦燃料特许税。企业拥有社会燃料证书表明其产品质量得到国家认可而占有市场。“国家生物柴油计划”的基本准则就是促进社会发展，并通过为巴西一些贫困地区创造工作机会，提高收入水平以减少地区之间的发展差异。

四、乙醇外交

所谓乙醇外交 (Diplomacia de Etanol) 就是以乙醇开发、销售和利用为内容的外交活动。这是近年来随着生物燃料，特别是乙醇业的开发而在国际间产生的、主要是以国家为行为主体的外交活动。巴西作为当今世界乙醇生产和出口大国，其乙醇外交活动异常活跃。在巴西看来，当今生物燃料兴起所提供机遇不单表现在经济发展、环境效益以及社会发展方面，而且这种“绿色燃料就是巴西外交的旗帜” (Combustíveis Verdes-nova bandeira da diplomacia brasileira)。巴西乙醇外交的目标是在促进本国乙醇的开发和出口 (包括技术的出口) 的同时，提升它的国际地位。巴西利用多种形式实现乙醇外交目标。总统亲自参与有关内容的国际活动，宣传进行国际合作共同开发乙醇 (生物燃料) 是其重要特征之一。

(一) 与美国开展的双边活动

2007年3月8日至9日，美国前总统布什对巴西进行了工作访问。访问期间，双方共同发表关于促进生物燃料合作谅解备忘录。表示在开发和推动生物燃料方面开展双边、并与第三国和在全球范围内进行战略合作的意愿。关于双边合作。双方将对新一代生物燃料进行研发合作。为此，将此项工作正式纳入两国已建立的工作机制：巴西发展、工业与外贸部和美国商务部的磋商机制 (巴美贸易对话)、农业磋商委员会、能源领域合作磋商机制、巴美关于环境的共同日程、巴美科学技术混合委员会等。著名的巴西农牧业公司 (Embrapa) 已制定一个技术合作计划，旨在研究能源生产与粮食生产的平衡问题。该计划除与美国斯坦福大学的科

学家进行合作外，还吸收中国科学院的科学家参加。关于双方与第三国进行合作。双方计划共同工作，通过可行性研究与技术援助的方式，有选择性地 将生物燃料的开发推广到第三国。鼓励私人部门在这一领域进行投资。两国的计划已在中美洲和加勒比地区开始实施。关于全球范围合作。双方希望通过合作建立生物燃料产业统一的技术标准和规则，扩大市场。为实现这一目标，双方计划在生物燃料国际论坛中展开合作，发挥巴西国家质量、标准和计量局 (INMETRO) 和美国标准、技术局 (NIST) 的作用，并协调在其他国际场合的立场。巴西外交部能源司司长安东尼奥·西蒙斯 (Antonio Simoes) 认为：我们的计划是将乙醇变成石油那样的国际能源大宗商品。为此，我们需要促进更多的国家成为乙醇的生产商并为这种产品建立技术标准。

(二) 非洲大陆是巴西实施乙醇外交的重点地区

巴西除与乙醇产品的重要生产国与消费国，诸如美国、中国、印度、日本、欧盟等，开展以乙醇产销为内容的外交活动外，非洲国家是它的乙醇外交活动的重点地区。巴西政府认为，乙醇的生产活动对于非洲国家而言，不单具有环境保护意义，而且对于该地区数百万人收入的提高是理想的途径。巴西把乙醇外交活动的重点放到非洲，因为非洲拥有生产甘蔗的有利条件，诸如广阔的荒地，充足的光照，以及大量的简单劳动力。同时，巴西同非洲在人种血缘方面具有密切的联系。巴西称非洲为“大陆那边的兄弟”。这一联系为巴西同非洲的经济合作提供了方便条件。为加强巴西同非洲大陆的经济合作，特别是与非洲大陆合作开发乙醇产业，卢拉前总统在其任内多次访问非洲，宣传发展乙醇产业对非洲与巴西而言是一种历史机遇。仅在2002年，他就访问了24个非洲国家，人称卢拉是“巴西外交政策新时期的主角”。现在15个非洲国家表示对与巴西合作开发乙醇生物燃料产业感兴趣。巴西农牧业公司是其参与国际农牧业合作的主要机构，它现已在非洲国家建立了多个代理机构，负责推广巴西先进的

热带农牧业生产技术。它在加纳建立的代理机构旨在在该国合作种植甘蔗，生产乙醇。已有合同约定，瑞典的 Sveks Etanol kemi AB 公司，在 10 年之内收购加纳的乙醇产品。巴西还与第三方合作在非洲开发乙醇产业。巴西同欧盟合作，与莫桑比克建立了关于持续发展生物能源的伙伴关系。

（三）与中国的乙醇外交

巴西与中国展开乙醇开发合作的目的首先在于占据中国生物燃料市场，中国以玉米为主要原料生产乙醇，由于为保证粮食供应而受到限制，相对于对乙醇的需求而言，产量有限，年产在 200 万吨上下，以 10% 的比例混合使用，缺口很大。因此，为巴西的乙醇出口创造了机遇。为扩大出口，它要求中国减少巴西乙醇出口中国的关税和非关税壁垒。中国政府已于 2010 年 1 月把乙醇进口的 30% 关税降至 5%，从而为巴西的乙醇出口中国进一步开放了市场，中国于 2010 年购买 200 万吨与乙醇混合的汽油，到 2020 年将购买 1000 万吨。巴西糖甘蔗工业联盟（Unica-Uniao de Industria de Cana de Acurcar）领导人公开表示，中国的做法应为其他乙醇进口国所效法。美国对由巴西进口的乙醇每升征收 0.14 美元的进口关税；欧盟则每升征收 0.19 欧元进口关税。巴西糖甘蔗工业联盟拥有 200 余家甘蔗与乙醇生产者，其产量占巴西全国产量 60%。该组织领导人已表示拟在中国建立办事处，为扩大巴西乙醇对华出口而工作。其次，巴西欲利用中国的富裕资金和在生物燃料生产方面所拥有的先进技术，在巴西建厂或双方合作在第三国进行生产。中国企业已与 Grupo Farias 合作，在巴西东北部伯南布哥州建设乙醇生产企业。中国政府与 Pallas International 集团合资在巴西购地 20 万公顷用于生产可再生能源。另外，巴西的 COFCO 与中国石化已合作在华生产纤维素生物燃料。再次，巴西对华乙醇外交，实际是它的整个外交活动的重要内容，具有远大的政治目的，即把“绿色石油看成是它强化其在地缘政治舞台上立场”的重要手段。巴西把绿色燃料作为外交活动的旗帜是有道理的。21 世纪是世界能源类型发生转变的时期，

这是必须减少温室气体排放和化石燃料行将枯竭所致。生物燃料作为一种可再生的绿色燃料在新能源构成中占有重要位置。占有已知全球石油储量 22% 和世界最大的石油生产国的沙特阿拉伯，只能提供世界石油供给的 13%。与其对比，作为“乙醇沙特阿拉伯”的巴西，它在国际能源中的地位将更加重要。设想，如果全球的汽车使用乙醇一种燃料来驱动，那么巴西可提供全球乙醇需要量的 25%，而且无需扩大现有的甘蔗种植面积而与粮争地。因为能源，巴西的国际地位得以提升是必然出现的现象。

五、生物燃料开发之经验

（一）选准优势原料加以利用

采取以甘蔗生产乙醇，对巴西而言是合理选择。巴西具备充足的适于甘蔗种植业发展的自然条件。首先，它拥有干湿两季轮换的热带气候。这是甘蔗生长所要求的。其次，巴西拥有上述气候类型条件下的大面积土地可供利用。自殖民地时代起，巴西就有世界上最大的甘蔗种植园。20 世纪 70 年代以来，由于巴西政府推行酒精替代石油计划，巴西的甘蔗种植面积扩展得相当大。目前甘蔗种植面积约为 600 万公顷左右，年产甘蔗约 4 亿吨（2007/2008 年度曾达 4.75 亿吨）。巴西是世界上甘蔗产量最大的国家。其产量 50% 以上用于生产乙醇。

巴西的甘蔗种植主要集中在东部沿海一带从北至南的广阔地域。甘蔗的收获季节因地而异。在东南部地区，甘蔗的收获季节是从 5 月到 10 月；在东北部，收获季节从 12 月到来年 5 月。这种情况使巴西的制糖业和乙醇产业的原料供给全年得到保证。圣保罗州是巴西最大的甘蔗产区。东北部的伯南布哥州、巴伊亚州、阿拉戈阿斯州等，也是甘蔗重要产区。原料产地的分布，成为决定巴西乙醇工业地理分布的重要因素。圣保罗州是巴西乙醇产业集中的地区。

以甘蔗生产乙醇与以其他原料生产乙醇相比，具有明显的优势。我们以 1 升乙醇生产为例，将巴西的甘蔗乙醇同美国的玉米乙醇生产进

行比较即可知一二。巴西以甘蔗为原料生产1升乙醇的情况是：①需要能源1518千卡；②在乙醇生产过程中所使用的能源来自甘蔗渣；③政府对生产未有任何补贴；④每升乙醇的生产成本是28美分；⑤每升乙醇生产的二氧化碳排放量是500克。美国以玉米为原料生产乙醇的情况是：①需要能源65974千卡；②在生产过程中使用的能源来自煤、燃料油或天然气；③美国政府给予每升乙醇补贴14美分；④每升乙醇生产成本是45美分；⑤每升乙醇生产的二氧化碳排放量是790克。巴西以甘蔗生产乙醇的优势还在于，它是当今世界上具有先进热带农业生产技术的国家，有条件使甘蔗的种植技术得到改进，提高其单位面积产量。目前，巴西甘蔗的平均单产量为每公顷78至85吨，高出国际平均水平约1.5%至3%。另外，巴西拥有丰富的土地资源和淡水资源，从而使以甘蔗为原料的乙醇生产具有巨大的潜力。

（二）生物燃料生产与市场开发同时进行

改变汽车发动机以使乙醇燃料得到利用，使生物燃料生产拥有市场，这是生物燃料产业开发的关键。巴西航天技术研究所（Instituto Tecnológico de Aeronautica）的多尔巴诺·埃内斯托·施通普夫教授被认为是巴西酒精发动机之父。他在航天技术研究所工作的同时，领导航天技术总指挥部（Comando-Geral da Tecnologia Aeroespacial）一个试验室。在巴西政府于1975年正式颁布酒精计划之前，施通普夫教授就受命研究开发适于燃料酒精的汽车发动机。1975年Dodge 1800型成为巴西第一辆以酒精为燃料驱动的汽车。菲亚特147是在巴西第一批批量生产的以酒精为燃料驱动发动机的汽车。它是由菲亚特公司装配的。随后，2003年大众汽车公司在巴西开始生产弹性燃料汽车，为生物燃料的开发利用开辟了更广阔的市场。

在巴西，乙醇的使用已突破陆上交通运输的界限。已将乙醇用作航空器的燃料。巴西航空工业公司是世界上第一家以乙醇作燃料飞行的飞机制造商。目前，巴西已拥有300余架小型飞机以乙醇为燃料飞行。此外，开发所谓“酒精化学”（química do álcool），生产“绿色汽车”，即汽车上的一切塑料部件都来源于乙醇，

而不是石油。生物燃料利用领域的扩展必将促进乙醇产业的开发进程。

在巴西，生物柴油作为一种产业开发虽然较晚，但作为一种科技开发项目，它却走在世界前列，因此而具有充分的理论和技术准备。1977年赛阿拉联邦大学教授埃斯佩迪罗·帕伦特试验用东北的热带树种籽提取生物柴油获得成功。他同时发明出以棉花籽生产出的柴油作燃料的发动机。但因种种原因，这项发明在当时并未得到运用和推广。而今他的技术得到国家充分重视和利用，他也因具有技术专长经常被总统召见。埃斯佩迪罗·帕伦特教授于1994年建立了自己的企业——Tecbio（生物技术公司），为设计和建设生物柴油厂技术提供服务。他的客户分布在世界多个国家，其中包括美国。他与美国波普公司签订合同，为其研制生物燃料。巴西《请看》杂志的一篇报道说：“不应当惊奇，有朝一日，美国的商用飞机将以巴西人发明的生物燃料而飞行”。^①

（三）政府发挥积极主导作用

政府的主导作用体现在诸多方面。首先，它明确提出，生产能源是农业一项新使命。为此，政府特别强调加速农业现代化进程，提高农产品产量。以甘蔗、木薯以及其他任何原材料生产生物燃料都受到政府支持和鼓励。其次，以国家专门计划和法律（法令）的形式规划相关生物燃料发展目标和推广方式。另外，适时出台有关法令，强制执行计划所提出的阶段性发展目标。法令除规定和修正乙醇添加到汽油中的比例外，还明确规定联邦政府机构购买轻型车辆时，必须购买可使用混合燃料或弹性燃料汽车。再次，给予生产生物燃料原料的家庭农户、生物燃料生产商、弹性燃料汽车生产商和销售商，以及生物燃料最终消费者以财政和金融政策方面的优惠，是巴西政府鼓励生物燃料发展的重要措施。减免税收，给予优惠贷款等，是其主要手段。最后，除政府本身投资以扩大生物燃料生产外，还采取措施鼓励本国私人投资，并引进外资和与外资企业合作在第三国生产生物燃料。

^① Veja, 7 de Marco, 2007.

六、生物燃料开发受到舆论严重质疑

巴西生物燃料开发存在两方面问题，特别受到舆论关注和质疑。其一是所谓能源与粮食争地问题。这是一个普遍性问题，特别是以谷物作原料（如美国以玉米为原料）生产乙醇所出现的负面影响已被国际粮价上涨所证实。联合国有关官员甚至提出推迟5年生产生物燃料以对付粮价上涨的建议。该官员以巴西为例指出，10公顷的种粮土地平均可使7至10个农业劳动者得以生存，而同样的土地面积种植甘蔗只能容纳1个农民就业。依据一位瑞士生态学家的观点，生产50升乙醇需要232公斤玉米，而这些玉米可作一个儿童一年的口粮。巴西政府认为，巴西的情况不一样。巴西政府原民政办公室主任、现任总统迪尔玛·鲁塞夫曾在一次以《新能源边疆》为题的讨论会上公开表示，巴西的生物燃料生产不会影响粮食生产。其理由是：①目前用于生产乙醇的原料甘蔗种植所占用的土地面积仅占巴西整个可耕地面积的1%，极为有限。②甘蔗种植向退化的牧场区域扩展，并未与粮争地；在巴西，甘蔗的扩大种植有利于粮食增产，因为甘蔗的种植要求与其他作物轮作。一般为15%的甘蔗田与其他作物（黑豆、大豆等）轮作。③政府有关部门调查显示，巴西有12个地区，在那里甘蔗种植效率高，不影响森林和其他农作物的生产（种植），且不影响环境保护。④巴西的生物燃料技术先进。近期内，由于甘蔗种植与乙醇生产技术的提高，巴西乙醇的生产率可提高3~4倍。构成能源生产与粮食生产之间矛盾主要源于耕地的紧缺。这一情况对于巴西而言确实是一个特例。巴西是一个农业土地资源非常丰富的国家。世界最后的农业边疆在巴西。巴西的领土面积8.51亿公顷，其中3.83亿公顷，即占国土面积的45%为可耕地，另外25%，即2.1亿公顷为牧场。巴西的土地资源潜力很大，在相当的时期内，不会出现能源与粮食争地的严重局面。

其二，有关生态问题。巴西拥有全球独特

的地貌与生态环境。这种环境的存在与延续关系到全人类的生存与发展。舆论指责巴西政府因发展生物柴油产业而推动大豆在稀树草原（Cerrado）地区扩大种植面积，从而使该地区的生态特征和生物多样性遭到破坏。根据设在美国的国际保守基金会（Fundacao Conservativa Internacional）一位分析家的说法，稀树草原地区的砍伐率远远高于亚马逊地区。以这样的速度继续下去，巴西中西部地区具有特色的植物种类将在2030年之前消失。同时，16万种特有动物也将失去生存条件。批评者说，巴西是以“失掉森林为代价来供给汽车”。这种情形由于以下原因而进一步加剧：美国对以大豆为原料生产的生物柴油需求增加，导致巴西大豆种植面积在稀树草原地区进一步扩展。大豆和甘蔗种植替代畜牧业后，庄园主因利润下降而使他们向稀树草原地区扩展种植面积以弥补损失。据报道，自1960年以来，在亚马逊地区已有20%的森林被砍伐。国际舆论将这一“罪状”仍归咎于大豆种植面积扩大。从理论上说，这是完全可能的，因为巴西农牧业公司早已研究出适于热带地区种植的大豆品种。大豆作为一种大宗农产品，近几十年来，在巴西的种植面积和单产水平一直在增加和提高。由于生物柴油生产将大豆作为主要原料，则进一步刺激了它的种植。国际舆论认为更可悲的是因“生物燃料爆炸性生产”所产生的后果：这一现象迫使更多的种植面积改为种植甘蔗并把大豆种植推向森林之中。对于这样的批评，巴西官方，包括卢拉前总统本人在内，则一再表示，巴西的甘蔗种植不会推向亚马逊地区。前环境部长玛丽亚·席尔瓦说，巴西政府反对在亚马逊地区种植甘蔗（那里的自然条件也不适宜种植甘蔗）。政府指定环境、国防、司法和农业四部联合对亚马逊地区进行监管。巴西政府拟在该地区实行“种植—牧业—林业一体化纲领”（Programa Integracao Lavoura-Pecuaría-Floresta），旨在将粮食、肉类、奶和纤维生产同环境保护统一协调起来，避免生产活动向亚马逊森林地区推进。现在的问题是，国家行为难以控制私人因利益驱使而扩展种植区域的活动。巴西政

府难以解脱国际舆论对它所做的上述指责。

此外，作为甘蔗种植园的季节工，即收获季节的短工（boias-frias）的劳动条件之恶劣，收入之低也是国际舆论指责巴西政府的问题。特别是在包括甘蔗种植园在内的一些大庄园里不时发现存在奴隶式的劳动方式，更令巴西政府汗颜。短工一般是抛家舍口，只身从事繁重的砍甘蔗工作的人（包括女人）。他们因以冷饭充饥而得名 boias-frias。这一名称便成为这类工人的代名词。他们的收入以砍伐甘蔗多少而定，

极为有限。巴西农业劳动者全国联合会主席曼努埃尔说，巴西的乙醇生产使巴西富裕社会的部分人得到好处。这些人是土地的主人。短工受到更多的剥削。

本文作者：中国社会科学院拉丁美洲研究所研究员、巴西里约热内卢中国——亚太研究所特邀研究员、北京大学巴西文化研究中心特邀研究员

责任编辑：周勤勤

The Strategic Thinking and Practice of Brazil's Bio-fuel Developments

Zhang Baoyu

Abstract: The strategic thinking of Brazil's bio-fuel developments is: reducing the reliance on fossil fuels; increasing economic benefits and reducing greenhouse gas emissions; creating more job opportunities; improving people's income in the backward areas, promoting the balance development of regions; executing the "ethanol diplomacy" to enhance the international status of Brazil. This concept is based on current world energy situation and Brazil's national conditions. The practice has been internationally well-recognized, but some problems still remain.

Key words: bio-fuel; fossil fuel; greenhouse gas emission

观点选萃

爱德华·汤普森国内研究综述

邵永选

中国人民大学哲学院马克思主义哲学专业博士生邵永选指出：

爱德华·帕尔默·汤普森（Edward Palmer Thompson, 1924—1993）是当代英国最著名的马克思主义历史学家之一，英国新左派重要的思想家，也是英国伯明翰学派重要的奠基者之一。同时，他还是著名的政论家和社会活动家，欧洲与世界核裁军运动的领导人。他一生信仰马克思主义，但坚决反对对马克思主义的教条化和公式化。从上世纪80年代初至今，国内学界对汤普森的关注已有30年之久。从研究概况上看，可以将国内研究分为两个阶段：从汤普森的引入到其译著出版以前，国内对汤普森的研究主要集中在历史学界，研究也局限于对其思想的简介。译著出版以后，情况大为改观。对汤普森的研究开始超越历史学界，进入马克思主义哲学和文学界。

30年来国内对汤普森思想的研究取得了一定的成果。国内研究主要关注汤普森思想的三个方面：阶级学说、马克思主义与史学的关系及其“道德经济学”概念。

汤普森的两部最为重要的著作《英国工人阶级的形成》和《共有的习惯》已经翻译出版，并形成了汤普森思想研究的学术专著。对汤普森思想的研究横跨马克思主义哲学界、史学界和文学界，发表在学术期刊上的20多篇文章也涉及到汤普森思想不同方面。相比较而言，史学界最先注意到汤普森的思想，形成的研究成果也最多。马克思主义哲学界对汤普森的研究相对较晚，但是成果显著。文化领域的汤普森研究则相对滞后。从研究趋势上看，对汤普森思想的研究已经超越翻译和介绍的水平，开始进入其思想的深处。

（赵俊 摘编）