

编者按:

挪威能源咨询公司Rystad日前发布报告称,随着脱碳与摆脱传统化石燃料的压力日益增加,全球油气巨头纷纷加大了对生物燃料的投资力度,包括生物柴油和乙醇在内的多种产品,再次引发业界对生物燃料的关注。本期专题对美国、欧洲、巴西等国家和地区的生物燃料市场发展形势与面临的问题进行了梳理。

本版文字由本报记者王钰杰整理
(资料来源:Rystad官网、生物燃料国际网、世界石油网等)



全球生物燃料市场:势头良好 未来可期

中国石化生物燃料发展大事记

2009年
成功开发出具有自主知识产权的生物航煤技术。

2011年12月
首次生产出合格生物航煤。

2013年4月
加注中国石化生物航煤的东方航空空客A320型飞机成功试飞,标志着中国成为继美国、法国、芬兰之后第四个拥有生物航煤自主研发生产技术的国家,中国石化成为亚洲首家拥有生物航煤自主研发生产技术的公司。

2014年2月
获得中国第一张生物航煤生产许可证,我国生物航煤也因此正式迈入产业化和商业阶段。

2015年3月
中国石化生物航煤完成首次客运商飞,成为中国少数几个拥有生物航煤自主研发技术并成功商业化的国家。

2017年10月
中国石化加油站加注餐厨废弃油脂制生物柴油(B5)启动仪式在上海举行,生物柴油正式向社会推广。

2017年11月
中国石化生物航煤完成首次客运跨洋飞行。

2020年8月
建成我国首套生物航煤工业装置。

2022年5月
中国石化首套,也是我国首套10万吨/年生物航煤工业装置进行首批规模化试生产,中国石化生物航煤获得亚洲首个可持续生物材料圆桌会议(RSB)认证,这也是我国生物航煤产品获得的首张全球可持续性认证证书。

2022年12月
中国石化生物航煤完成首次商业货运国际飞行,实现我国生物航煤绿色国际货运首飞。

2024年1月
完成B5生物柴油的水上加注示范,标志着中国石化率先在国内内河航运领域完成B5生物柴油的水上加注示范。

2024年3月
中国石化与道达尔能源在北京签署合作框架协议,将利用废弃油脂共同生产可持续航空燃料(生物航煤)。

2024年6月
国产大飞机C919与自主研发的ARJ21飞机同日加注中国石化生物航煤,完成试飞工作。这是国产商用飞机首次加注生物航煤。
(资料来源:集团公司炼油事业部、国际合作部)



美国:区域性市场发展态势良好

美国生物柴油生产商的目标是,到2030年,生物柴油产量达到60亿加仑/年。美国清洁能源联盟公共事务和联邦通讯主管保罗·温特斯称,截至2024年8月底,美国生物柴油总产量已超过30亿加仑,而2024年的消费量可能超过50亿加仑/年。

美国国家可再生能源实验室近期发布报告预测,到2030年,美国可再生柴油(RD)和可持续航空燃料(SAF)的产能将达到96亿加仑/年。但前提是美国目前宣布的所有项目都能有成果。(注:生物柴油与可再生柴油同属于生物燃料范畴,可使用相同原料生产,但是不同的燃料类型,生产过程和化学成分存在差异。可再生柴油与普通柴油的成分非常接近,无须混合即可直接作为燃料使用,而生物柴油往往需

要与普通柴油混合使用。)

美国对低碳燃料的需求将持续增长。美国能源信息署(EIA)数据显示,生物柴油与可再生柴油目前占美国燃料需求的9%,主要用于运输、供暖和航空。生物燃料的需求增长主要发生在美国西海岸,原因是该地区的政策鼓励生物燃料发展,如加利福尼亚州制定了低碳燃料标准,以减少排放。

此前,华盛顿州、加利福尼亚州和俄勒冈州已制定了清洁燃料和低碳燃料标准。近日,新墨西哥州也立法规定,生产或进口高于指定碳强度标准的燃料的公司需要购买碳信用额,才能在该州销售高碳燃料;并将为生产或进口低于指定碳强度标准的燃料的公司配发碳信用额。新墨西哥州环境

部表示,最终目的是通过激励燃料生产商和进口商减少碳足迹,避免购买昂贵的碳信用额,从而减少新墨西哥州运输燃料造成的污染。艾奥瓦州农业部部长迈克·奈格表示,艾奥瓦州可再生燃料基础设施委员会批准了38项生物柴油零售成本分摊补助金,总价值超过180万美元。

虽然美国生物燃料的区域性市场发展态势良好,但在生物柴油和可持续发展相关的立法方面仍面临阻碍。此前,美国曾承诺引入新的生产商税收抵免政策,原定于2024年实施,但目前仍处于推迟状态。此外,美国清洁能源信贷政策方面的不确定性,对生物柴油和可再生柴油生产商,以及整个价值链上的其他合作伙伴来说,都是一个重大挑战。

欧洲:增长潜力巨大

合率,约需要230万吨可持续航空燃料。与此形成对比的是,根据欧洲航空安全局的评估,目前欧盟可持续航空燃料的产能约24万吨/年,即仅为满足5%混合率要求所需的可持续航空燃料数量的10%。

国际航空运输协会2024年12月底表示,虽然2024年可持续航空燃料产量达到100万吨,比2023年翻了一番,但未来仍面临巨大的挑战。国际航空运输协会总干事威利·沃尔什表示,“2024年可持续航空燃料产量翻番值得骄傲,但可持续航空燃料产量在可再生燃料产量中的占比仍不足10%。只有占比达到25%-30%,才可以实现2050年的净零排放目标”。沃尔什还建议各国政府优先制定激励扩大可持续航空燃料生产规模的政策,并实现原料多样化。

国际航空运输协会也认为,需要制定政策解决可持续航空燃料生产设施存在的

加氢处理生产问题。加氢处理生产技术依赖不可食用的动物脂肪、废弃食用油和工业油脂作为原料,国际航空运输协会目前正寻求更多潜在原料,以促进原料多样化。

西班牙石油公司可持续航空总监阿尔瓦罗·马卡罗表示,“公司2030年的可持续航空燃料生产目标是80万吨,在韦尔瓦的新工厂将年产50万吨的可持续航空燃料”。欧盟和各成员国政府必须促进使用《欧洲可再生能源指令》批准的最大数量的不同原料,这对于在欧洲地区推广可持续航空燃料至关重要。不过,2030年后,还需要使用合成燃料来满足欧盟提出的到2050年可持续航空燃料用量达到70%的要求。为了实现这一目标,必须加快对绿氢产业的支持。西班牙石油公司计划,2030年内建成欧洲最大的绿氢和绿色甲醇工厂,激励措施和监管支持意义重大。

巴西:过度依赖乙醇引发争议

作为世界上最大的甘蔗和大豆生产国、第二大乙醇生产国和世界领先的生物柴油生产国,巴西在全球生物燃料市场占有举足轻重的地位。巴西的生物燃料政策旨在促进生物燃料使用,并创建碳市场发展,以抵消化石燃料的温室气体排放,降低巴西交通部门的碳强度。与传统化石燃料相比,使用通过认证的生物燃料,1个碳信用额相当于减少了1吨碳当量的排放。生物燃料是巴西去碳化和生物经济战略的核心,将为2025年11月在巴西举行的第30届联合国气候变化大会(COP30)奠定基础。

巴西总统卢拉2024年10月签署了《未来燃料法》,旨在推动巴西生物能源行业发展,该法案提出,将乙醇与汽油的混合比例从22%提高到27%,目标是到2030年达到35%;生物柴油的混合比例到2030年达到20%。

这一新规定引发了对甘蔗、玉米、大豆和棕榈油等农作物的持续需求。根据巴西国家石油、天然气和生物燃料局发布的《2024年巴西石油、天然气和生物燃料统计年鉴》,巴西乙醇和生物柴油产量2023年已达到430亿升,生物燃料占运输燃料的比例为25%,生物乙醇占汽油和乙醇总能耗的49%。与其他国家相比,这一比例非常高,而且还在不断增加。巴西对国内销售的新车提出可持续发展要求,计划2030年前将交通部门的碳排放量比2011年降低50%。根据标普全球的预测,到2050年,巴西生物燃料用量预计增加200亿升。

斯德哥尔摩大学研究员罗德里格斯·莫拉莱斯表示,“巴西的能源政策取得了巨

大成功,主要归功于能源的多样性。这种多样化使巴西减少了对能源进口的依赖,经济不易受到油气价格波动等外部冲击的影响。其中,生物燃料起到了至关重要的作用”。

将生物能源作为气候战略推广,为其在巴西和全球的扩张提供了充分的理由。但业界对生物燃料生产的可持续性一直存在争议。有科学家认为,生物燃料生产是一个能源负效应过程,可能导致各种社会环境后果。这些后果包括:粮食价格上涨、威胁粮食安全,以及林地因用于种植生物燃料而受到破坏。英国皇家学会的报告提出了对扩大生物燃料生产规模的担忧,如影响粮食价格,导致温室气体排放量增加,以及造成土地、森林、水资源和生态系统的退化等。该报告建议,对生物燃料供应链进行全面审计,并提高透明度、数据可用性和共享性。《生物燃料》杂志发表的报告也指出,考虑到生产、加工、分销和车辆使用等各阶段的排放量,与乙醇燃料相关的温室气体排放量并不会减少很多。

莫拉莱斯表示:“目前的气候政策将生物燃料定位为运输部门化石燃料的替代品,甘蔗制乙醇是国际气候谈判中减少温室气体排放的主要解决方案。但扩大生物能源的生产规模会产生严重的社会环境影响。与粮食生产一样,乙醇也需要土地、水和养分,这意味着其大规模扩张可能带来负面影响,包括与可持续发展目标相关的重大社会环境挑战,如森林砍伐、土地使用变化产生的碳排放、氮损、不可持续的取水与粮食安全风险等。”

为应对能源危机,巴西1975年启动了

国家乙醇计划。该计划包括:税收减免、补贴和降低融资成本,以惠及甘蔗产业,包括生产商、种植商、蒸馏商和运输行业。这一政策带来了严重的后果,包括对环境造成影响,但巴西政府担心环境法规可能阻碍经济增长和发展,因此忽视了这些问题。1992-2004年,巴西温室气体排放总量增加了80%,其中大部分归结于盲目推行乙醇导致的森林退化。此外,化肥污染、土壤侵蚀等一系列问题也没有得到重视。

2017年,巴西启动Renovabio计划,旨在促进生物能源行业的发展,重点是生物柴油、生物甲烷、生物乙醇和生物煤油等生物燃料。《生物燃料》杂志指出,Renovabio计划没有考虑直接或间接的土地利用变化,这可能导致脱碳水平被高估,并鼓励对环境影响更大的生物燃料生产。为确保该计划对治理环境有效,并向决策者传递适当的信号,将土地利用变化参数纳入计算至关重要。部分学者认为,巴西大力发展生物燃料旨在利用其作为气候谈判的筹码。

2024年10月,生物乙醇公司Katzen International宣布,位于南马托格罗索州的生物乙醇工厂扩建项目已投建,此次扩建将该厂年产量提高到21亿升,成为世界上最大的谷物干磨生物乙醇工厂。与此同时,将主办COP30的帕拉州棕榈油产业而冲突频发。帕拉州的棕榈种植园覆盖了曾经的热带雨林,面积约22.6834万公顷,几乎相当于整个卢森堡的面积。此外,部分生物燃料公司,如千年生物能源公司,正在亚马孙土地和其他传统社区建生物燃料生产链。

延伸阅读

油气巨头纷纷加大生物燃料投资力度

挪威能源咨询公司Rystad在其报告中称,在去碳化和摆脱传统化石燃料的压力日益增加的情况下,全球油气巨头正加大对生物燃料领域的投资力度。bp、雪佛龙、壳牌、道达尔能源、埃克森美孚和埃尼公司等表示,由于全球对可持续燃料的需求日益增长,已将生物燃料纳入更广泛的能源转型战略。

油气巨头正在增加对氢化植物油(HVO)和可持续航空燃料(SAF)等生物燃料的投资,这些投资合计可带来26万桶/日的产能。他们认识到这些燃料作为低碳“即用型”燃料的潜力,可以迅速融入现有的航空、重型运输和海运燃料系统。随着能源转型的推进,这些生物燃料为减少碳排放提供了切实可行的解决方案,而无须对现有基础设施进行重大改造。与此同时,随着监管压力不断增加,生物燃料已从潜在的选择转变为脱碳战略的重要组成部分。

Rystad称,这6家油气公司共宣布了43个生物燃料项目,有些项目已投建,有些项目计划2030年前启动。虽然投资涉及不同生物燃料产品,包括生物柴油和乙醇,但重点显然是氢化植物油和可持续航空燃料,预计将占生物燃料产量的近90%。

在这6家公司中,bp的产能最大,乙醇、氢化植物油、可持续航空燃料的产能合计达到10.4万桶/日。雪佛龙、埃尼公司、壳牌、道达尔能源和埃克森美孚在生物燃料领域也取得了重大进展,其中雪佛龙的盖斯玛项目是最大的新建项目,每日将生产2.2万桶生物燃料。此外,雪佛龙的埃尔蒙多炼油厂去年将柴油加氢装置改造成为日生产1万桶生物燃料的设施,埃尼公司的杰拉炼厂是生物燃料领域最大的炼厂改造项目,将拥有日生产1.6万桶氢化植物油和可持续航空燃料的能力。

与此同时,埃克森美孚正准备2025年在斯特拉斯科纳炼厂生产生物燃料,初期产能为2万桶/日。该公司还计划启动另外12个生物燃料项目,以实现2030年日产20万桶生物燃料的目标。

知识链接

生物燃料“名片”

生物燃料是指利用生物质(包括从植物、动物中获取的有机质)生产的液体或气体燃料,可用于交通、发电、加热及其他工业用途,可替代汽油、柴油、煤油、天然气等化石燃料。生物燃料主要包括生物乙醇、生物柴油、可持续航空燃料(生物航煤)、生物船舶与生物甲烷。

生物燃料经历了一代与二代的发展。一代生物燃料由淀粉糖原料(如甘蔗和玉米)和食用油原料(如油菜籽和大豆油)制成,一般分别转化为生物乙醇和生物柴油。二代生物燃料由麦秆、草和木材等农林废弃物,以及在不适合粮食生产的贫瘠土地上种植的专用非粮食能源作物等制成,成品以纤维素乙醇为代表。

使用生物燃料可以有效降低碳排放。根据美国能源部的研究,车辆燃烧100%生物柴油(即B100柴油)与燃烧柴油相比,能降低碳排放75%以上;即使使用B20柴油,也能将碳排放降低15%。

我国积极发展生物燃料,现已成为世界第三大燃料乙醇生产国,共有11个省区试点推广乙醇汽油,乙醇汽油消费量已占同期全国汽油消费总量的20%,且已建立起一定的生物柴油和可持续航空燃料产能。

(资料来源:《国际石油经济》、维基百科)