

欧盟交通可再生燃料法规建设 及对我国的启示

The construction of transport-related renewable fuel regulations
in the European Union and its enlightenment to China

■文 / 倪红 马冬 张鹤丰

据能源和气候信息小组（Energy & Climate Intelligence Unit）等机构最近统计，全球已有128个国家和地区提出了碳中和目标。其中，欧洲是“自上而下”地确定了温室气体减排目标的法律地位，而美国则是在法律上确定了温室气体是污染物，从对污染物排放进行管理的角度开展相关工作。关于交通领域的减碳行动，国际上普遍的做法是在全社会碳中和行动的系统框架下协同开展相关工作，在立法的基础上系统建立政策、标准和技术工具体系，从车辆、燃料和运输等领域着手，在先进技术开发、相关行业转型和公众使用引导等方面展开具体行动，均取得较好成果。交通领域能否实现碳达峰和碳中和，最终取决于能否由利用零碳或碳中和能源（包括电、燃料等）的内燃机、燃料电池或动力电池等系统向交通工具提供动力，成本、可靠性和应用场景等要素则决定了未来哪种系统更有优势。无论如何，开发和使用可再生燃料是实现交通运输领域碳排放目标的重要途径，各国法规对“可再生燃料”有不同的定义，本文中可再生燃料泛指可再生能源中非电力的、可供交通领域使用的液体或气体燃料。

欧盟可再生燃料法规体系的建立经历了长时间的探索和发展，建立了从政策层面到技术层面的较为完善的系统，在交

通领域减碳的问题上做出了很好的范例。

目前，国际上比较成功的可再生燃料相关政策主要有在欧盟境内实施的《可再生能源指令》（RED）、在美国境内实施的《可再生燃料标准》（RFS）、在美国加利福尼亚州实施的《低碳燃料标准》（LCFS）以及在英国境内实施的《可再生交通燃料规范》（RTFO）等，表1列出了这些强制性法规政策的主要内容。

一、欧盟可再生燃料法规发展及现状

1. 欧盟可再生燃料法规发展进程

欧洲的可再生燃料相关政策的制定经历了十多年发展历程。2007年，欧盟议会首次在运输燃料法规提出激励低碳燃料和生物燃料发展的有关要求。2008年，欧洲议会的生物燃料质量指令议案引入了监督机制和降低道路运输燃料使用过程中的温室气体排放的要求，并提出到2020年将温室气体排放减少10%的目标。该指令还要求大力促进可持续生物燃料的发展，同时也批准了达到降低10%排放目标的几种途径。欧盟于2009年发布了RED，其后又进行了两次修订（见图1）。同时，欧盟还配套发布了一系列法规，涉及土地利用问题、排放交易等经济发展问题，低排放机动车策略、能效和能量标签等技术要求，加速清洁能源创新等鼓励政策。

表1 国际主要可再生燃料法规政策一览表

法规名称	RED	RFS	LCFS	RTFO
出台时间/年	2009	2005	2009	2008
实施区域	欧盟成员国	美国	美国加利福尼亚州	英国
管理机构	欧盟委员会	美国环境署	加州空气资源委员会	英国交通部
管理对象	交通运输、电力、制冷及供热行业的燃料供应商	炼油生产商 汽、柴油进口商	化石燃料的生产商和经销商	年供应量超过45万升的交通及非道路移动机械的燃料供应商
相关法律	《可再生能源指令》 《修订的欧洲清洁能源》	《清洁空气法》 《能源政策法案》 《能源独立与安全法案》	《加利福尼亚州全球变暖解决措施法案（议会法案32）》	修订版本依据欧盟RED； 欧盟《燃料质量指令》（FQD）
政策目标	RED 2020目标：能源消费中可再生比例20%； RED II 2030目标：最终能源消费中可再生能源比例32%	可再生燃料在交通中的添加比例逐年增加，2022年达到2063万加仑	2020年比2010年基准水平下降10%； 2030年比2010年基准水平下降20%	2032年，管理对象供应的燃料中生物燃料掺烧比例达到12.4%
适用范围	<ul style="list-style-type: none"> ●食物基生物燃料（RED II不含） ●先进生物燃料 ●生物基可再生液体和气体交通燃料 ●可再生电力 ●废弃物基化石燃料（RED II新增） 	<ul style="list-style-type: none"> ●常规生物燃料 ●先进生物燃料 ●生物柴油 ●纤维素燃料 	<ul style="list-style-type: none"> ●生物乙醇 ●生物柴油 ●可再生汽油 ●可再生柴油 ●天然气 ●电力和氢能 	<ul style="list-style-type: none"> ●生物乙醇 ●生物柴油 ●生物甲醇 ●其他生物燃料 ●非生物基可再生燃料（如氢能）

2. 欧洲交通可再生能源目标设立

在2018年12月生效的RED II中，欧盟2030年可再生能源消费的总体目标提高到32%。该指令针对交通领域提出：到2030年，成员国必须要求燃料供应商以可再生能源的形式提供至少14%的公路和铁路运输所消耗的能源；航空和海事部门使用的燃料可以

选择14%份额的替代目标，但不受义务约束。在14%的运输子目标中，有一个专门针对先进生物燃料的目标，要求在2022年，先进生物燃料和沼气在交通运输领域最终能源消耗中所占的份额至少为0.2%，到2025年至少为1%，并且到2030年至少为3.5%。

欧盟考虑到各国可再生能源的现实情况和总体

潜力,规定了每个国家2020年的可再生能源目标。各国需制定可再生能源行动计划,确定政策的总体方针和实现目标的具体路径,并每两年发布一次国家可再生能源进展报告。

3. 交通可再生能源指令主要技术要求

RED II定义了一系列可持续性标准和温室气体排放标准,用于交通的生物液体必须符合这些标准,才能计入总体14%的目标,并有资格获得公共当局的

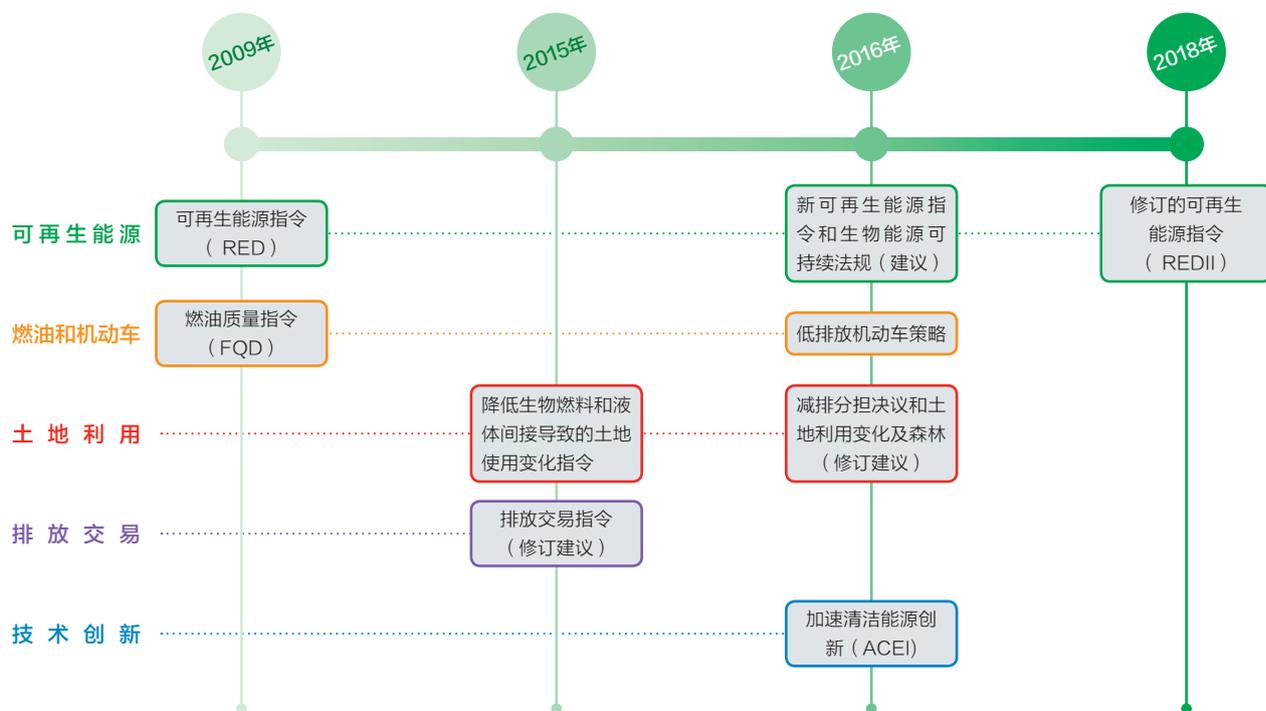


图1 欧盟《可再生能源指令》及相关法规发展进程

财政支持。主要技术内容包括三个方面:一是规定了可再生燃料的温室气体排放计算方法。规定了液体生物燃料和用于发电和产热的固体和气态生物质燃料温室气体实际排放的计算规则,也提供了默认温室气体阈值。二是提出了间接土地利用变化 (ILUC) 风险限制要求。为避免农作物等原料的生产导致农业用地向非耕地扩展,进而造成储存在树木和土壤中的二氧化碳释放,从而抵消增加使用生物燃料所削减的温室气体排放,修订后的可再生能源指令对在高碳储量的土地上大幅扩张的具有高ILUC风险的生物燃料、生物液体和生物质燃料进行了限制,对高ILUC风险的食品和饲料作物原料所生产的生物燃料、生物液体或生物质燃料的份额,要求从2023年12月31日至2030年12月31日逐渐降低至0。三是限制使用由食

品和饲料作物所生产的生物燃料、生物液体及生物质燃料。要求此类燃料在交通领域消耗的份额不超过2020年各成员国在道路及铁路交通部门的最终能源消耗的1%。同时,这些成员国在道路和铁路交通部门的此类燃料的最终能源消耗量最多占总消费量的7%。四是对鼓励使用的可再生能源提出能量倍数。可再生电力在道路车辆中使用时,能量含量按4倍计算;而在铁路运输中使用时,能量含量按1.5倍计算;航空和海事部门使用的燃料可以选择非粮食可再生燃料,其能量含量计为1.2倍。

二、我国可再生燃料发展现状和问题分析

1. 我国可再生燃料法规政策发展情况

国家能源局2020年发布的《中华人民共和国能



源法（征求意见稿）》提出，要制定全国可再生能源开发利用中长期总量目标及可再生能源消纳保障和激励政策等的总体要求。2009年修订的《中华人民共和国可再生能源法》中提出要鼓励清洁、高效地开发利用生物质燃料，发展能源作物。对生物燃料生产及在交通领域的推广使用支持政策，在过去20年不断完善。国家发布了部分生物燃料的产品质量标准。

总体来说，我国尚缺乏能够覆盖可再生燃料全品类、全产业链的整体性发展战略；现有法律虽然提出了鼓励可再生燃料发展的总体要求，但操作性不强；已有的可再生燃料推广和激励政策主要是出于能源安全和积压原材料消纳的考虑，大多仅针对特定的产业或技术路线，在政策配套和标准体系建立方面缺乏全盘考虑和统筹协调；尚未制定交通燃料领域的市场交易机制。

2. 可再生燃料推广应用总体情况

《中国统计年鉴》（2020年）数据显示，2019

年我国汽油、柴油、煤油、燃料油消耗量合计约3.72亿吨（折合为5.43亿吨标煤），占我国能源消费总量的11.14%（以标煤计），其中对交通运输工具的具体能源消耗情况未进行细分。2020年我国生物乙醇燃料产能约为600万吨、产量为274万吨，目前尚未实现全国范围内使用车用燃料乙醇汽油（E10）的目标。生物柴油（B5）产能约为250万吨，国家对生物柴油添加尚无强制要求，由于生物柴油与传统柴油价格差异巨大，除上海市有相应的配套政策外，其他地区几乎没有用于交通燃料替代。2022年6月我国具备了10万吨生物航煤生产能力，目前尚未得到广泛应用。

可见，我国可再生燃料产能较低，与2019年我国汽油、柴油和煤油消费总量相比，占比分别为4.41%、1.68%和0.25%，尚不能满足全面供应E10、B5的需求。其次，用于交通的可再生燃料产量不足，2020年产量与2019年液体燃料消费总量相比，约

占 0.74%，远低于我国2030年非化石能源占比达到25%左右的目标、欧盟到2030年先进生物燃料和沼气在交通运输领域最终能源消耗中占比为 3.5%的目标和英国要求2032年燃料中生物燃料掺烧比例达到12.4%的目标。

三、经验启示及建议

目前我国交通燃料中绝大多数仍是化石能源，亟待发展可再生燃料行业，但是我国目前对于可再生燃料尚无明确定义，尚未系统性开发建立相关领域的法规、标准和政策，可再生燃料发展现状难以支撑交通领域实现“双碳”目标。我国目前正处于全社会逐步开展“双碳”工作的转折期和关键期，同时也是建立自上而下的可再生能源开发和利用政策、标准体系的窗口期，参考欧盟管理经验的有益启示，结合我国“双碳”工作部署，提出了以下几方面建议：

1. 系统做好可再生燃料领域节能减排政策的科学设计与决策

欧盟可再生燃料管理制度的设计在欧盟和各成员国管理框架下完成，形成了自上而下的政策体系，从立法的角度出发，提出了可再生能源的总体替代目标和各国、各领域分项目标，并且规定了各国的责任和考核要求；采取“源头控制”方法，强制燃料供应商实现可再生燃料替代的目标，并且促使各国制定和实施一系列强制性命令控制与市场机制相结合的管理手段来确保减排任务的实现；在实施《可再生能源指令》的过程中陆续提出多项配套政策，从生产和使用端的角度完善了可再生能源全生命周期的管理制度。

建议我国加快建立和健全可再生燃料相关法规、政策体系。一是加强法律法规间的衔接协调，研究制定碳中和专项法律，增强相关法律法规的针对性和有效性。在现有法律框架下，制定和完善相关法律、条例和政策，进一步明确各政府监管部门和生产、销售等利益相关方的主体责任。二是确立可再生燃料等替代目标的法律地位。基于不同行政区划和行业的协同发展考虑，设定交通等领域应用燃料的可再生能源或其他低碳燃料的替代比例目标和责任；采用较为稳妥的方式，根据不同阶段技术发展情况、行业准备情况和减碳目标要求，逐步提升可再生燃料利用的目标。三是建立可再生燃料相关监督管理制度。制定由政府相

关主管部门实施的监督和检查制度；强化生产和销售企业的产品质量及替代目标达标责任；建立交通领域燃料碳排放强度的计算、报告和信息公开制度。四是完善鼓励可再生燃料发展的政策机制。完善投资政策，充分发挥政府投资引导作用，加大对可再生燃料研发、生产和替代燃料交通运输装备和组织方式等项目的支持力度；完善财税价格政策，落实环境保护、新能源和清洁能源车船税收优惠，建立健全促进可再生能源规模化发展的价格机制。

2. 尽快建立促进可再生燃料发展的相关标准体系

欧盟通过标准的强制实施帮助各国实现可再生能源替代任务，其中既包括可再生燃料的技术要求，也包括相关行业的配套标准，例如避免可再生燃料生产项目带来生态负面影响的土地利用相关标准、对采用可再生燃料的技术性减排措施进行鼓励的汽车排放法规中替代燃料车的特殊规定等。

建议我国尽快建立健全可再生燃料相关的碳达峰、碳中和标准计量体系。一是建立可再生燃料碳计量方法。以燃料生产和使用全生命周期碳强度为主要评价参数，基于充分的科学技术论证制定碳排放强度生命周期分析方法，通过科学模型计算出燃料原料植物种植、为种植植物而改变土地用途、燃料生产、转化、运输、使用等全过程的碳排放强度。二是制定可再生燃料碳计量工作流程和规范，针对检测、认证、评估、审计等流程，提出符合性检查要求、数据申报和信息公开规则、编码和标识规定等。三是设计和制定强制达标和灵活措施相结合的控制要求和标准实施机制。在逐步提升限值要求的同时，考虑企业平均限值或总量控制的要求，并建立积分生产和使用规则。

3. 建立交通能源相关数据平台

欧洲碳达峰和碳中和政策是一套基于定量核算机制的政策体系，完整、翔实且可靠的数据统计是政策实施的核心和关键。基于可靠的数据，责任主体上报的数据才能被追踪和核查，政策的公平性和公正性也才能得到保证。建议在相关主管部门的协调下，尽快建立专门服务于交通领域的能源消费统计制度与平台，服务于国家可再生燃料相关政策，以及未来碳市场交易等碳达峰、碳中和的政策实施。

作者单位：中国环境科学研究院