

中国绿色燃料发展报告 (2026)

国家能源局能源节约和科技装备司
中国产业发展促进会
电力规划设计总院
石油和化学工业规划院

©编著

前言

习近平总书记指出，发展清洁能源，是改善能源结构、保障能源安全、推进生态文明建设的重要任务。当前，我国加快推进新型能源体系建设，清洁能源开发力度不断加大、利用水平不断提升，能源安全韧性不断增强，为经济社会发展提供了有力支撑。2025 年 12 月，习近平总书记在中央经济工作会议上指出，要培育氢能、绿色燃料等新增长点。2026 年政府工作报告首次就绿色燃料发展作出部署。

绿色燃料是指以绿色甲醇、绿色合成氨、绿色航空燃料、生物燃料乙醇、生物柴油和生物天然气等为代表，在全生命周期中符合生态环境保护要求、碳排放较低的燃料。发展绿色燃料有利于增强能源自给能力，保障我国能源安全；有利于降低碳排放，助力全球应对气候变化；有利于新能源非电利用，促进新型能源体系建设；有利于谋划布局未来产业，培育新的经济增长点。

目前，全球绿色燃料相关产业政策逐步建立，国际航运、航空业减排要求日益严格，绿色燃料需求增长较快。我国具有发展绿色燃料的良好基础。为全面梳理我国绿色燃料发展情况，国家能源局能源节约和科技装备司组织相关行业机构和专家共同编制了《中国绿色燃料发展报告（2026）》。本报告立足绿色燃料发展实际，梳理绿色燃料发展现状、政策体系、标准规范等，呈现绿色燃料全产业链发展图景，有助于引导各方形成合力，推动我国绿色燃料产业健康有序发展，为我国经济社会发展全面绿色转型和全球应对气候变化贡献中国力量。

目 录



国内外发展情况	1
（一）全球绿色燃料发展情况	2
1.燃料转型加速推进	2
2.总体产能稳中有升	4
3.产业创新持续深化	8
（二）国内绿色燃料发展情况	8
1.政策框架逐步建立	9
2.产业发展初具规模	11
3.应用场景逐步拓展	16
4.创新体系不断健全	17



2026 年中国绿色燃料发展展望 21

- (一) 坚持系统谋划，加强顶层设计和规划布局 22
- (二) 坚持试点先行，探索形成产业科学发展模式 23
- (三) 坚持创新引领，不断提升产业发展竞争力 23
- (四) 坚持优化环境，有力支撑产业规模化发展 23
- (五) 坚持需求牵引，统筹国际国内两个市场 24

结 束 语 25

大 事 记 27

- (一) 政策规范篇 27
- (二) 技术创新篇 29
- (三) 工程建设篇 30



国内外发展 情况

2025 年，全球能源结构加速向清洁低碳转型，推动绿色燃料需求快速增长。国际海事组织（IMO）批准了净零框架（NZF）草案，国际民航组织（ICAO）对国家航空碳抵消和减排计划（CORSIA）日益重视。中国、美国、巴西、印度尼西亚等国家成为绿色燃料主要生产国。欧盟、巴西、新加坡等国家和地区颁布多项政策推动绿色燃料应用。绿色甲醇、绿色合成氨、绿色航空燃料等绿色燃料已成为航运、航空领域绿色转型的现实选择。

（一）全球绿色燃料发展情况

1. 燃料转型加速推进

国际海事组织（IMO）确定了航运领域温室气体减排战略，推动生物柴油、绿色甲醇、绿色合成氨等船舶替代燃料需求增长。2023 年 7 月，IMO 海上环境保护委员会第 80 届会议（MEPC 80）通过了船舶温室气体减排战略，要求在 2050 年前后实现国际航运温室气体净零排放，承诺到 2030 年零或近零温室气体排放技术、燃料和/或能源使用占比至少达到 5%，国际航运年度温室气体排放总量相比 2008 年减少 20% 及以上，力争达到 30%，2040 年国际航运年度温室气体排放总量相比 2008 年减少 70% 及以上，力争达到 80%。2025 年 4 月，IMO 海上环境保护委员会第 83 届会议（MEPC 83）批准了净零框架（NZF）草案。该框架旨在通过航运燃料温室气体强度标准与碳定价机制，实现全球航运业 2050 年前后净零排放目标。2025 年 10 月，IMO 海上环境保护委员会特别会议（MEPC—ES 2）决定 NZF 投票表决延期一年。

国际民航组织（ICAO）推动建立国际航空业净零排放目标，加快推进绿色航空燃料（包括可持续航空燃料（SAF）、低碳航空燃料）应用。2023年11月，ICAO第三次航空环境大会（CAAF/3）通过了《可持续航空燃料、低碳航空燃料及其他航空清洁能源全球框架》，确立了到2030年通过清洁能源使用实现国际航空二氧化碳排放减少5%的全球愿景。2025年10月，ICAO第42届大会重申支持绿色航空燃料发展和应用。

欧盟政策体系以《适配“55”气候方案》（Fit for 55）^①为核心，通过法规直接设定绿色燃料掺混目标、燃料全生命周期管理等举措，推动实现欧盟成员国温室气体减排自主贡献目标。欧盟《可再生能源指令》第三次修订版（RED III）将欧盟2030年可再生能源占比目标从32%提高至42.5%，要求到2030年，先进生物燃料占交通领域能源供应的比例达到4.5%，非生物来源可再生燃料（RFNBO）应至少达到1%。2025年，欧盟《航空可再生燃料法规》（REA）正式执行，强制要求欧盟机场供应的SAF掺混率不低于2%，到2030年、2050年，SAF掺混率应分别达到6%和70%。

巴西政策体系以《国家生物燃料政策》（RenovaBio）和《未来燃料法案》（Combustível do Futuro）为支柱。《国家生物燃料政策》规定了年度碳减排强制目标，旨在通过扩大生物燃料使用和创建脱碳信用额（CBIO）市场来抵消由化石燃料引起的温室气体排放。《未来燃料法案》规定，自2025年起，生物柴油占比在现有14%的基础上每年

^① “Fitfor55”的名字源自欧盟的减排目标：到2030年，欧盟温室气体净排放量较1990年至少减少55%；到2050年实现碳中和。

增加 1%；自 2027 年起，航空业须通过使用 SAF 每年减排 1%，到 2037 年累计减排 10%。燃料乙醇在汽油中的占比须达到 27%及以上。

新加坡聚焦航空、航运业低碳转型，出台多项政策推动绿色燃料应用。2024 年，新加坡民航局发布《可持续航空枢纽蓝图》，明确 2026 年 SAF 强制掺混率达到 1%，2030 年提升至 3%–5%；新加坡海事及港务局（MPA）更新了《新加坡绿色航运计划》，包括为使用生物柴油、绿色甲醇、氨等低碳燃料的远洋船舶减免港口费，资助企业购置节能设备等内容，覆盖绿色燃料掺混目标、资金补贴、监管许可等多个环节。

2. 总体产能稳中有升

绿色甲醇^①。全球绿色甲醇产业尚处于发展初期。2025 年，在运绿色甲醇项目 22 个，合计产能约 63 万吨/年。其中，我国绿色甲醇产能合计约 38 万吨/年，占全球产能比重约 60.3%^②。

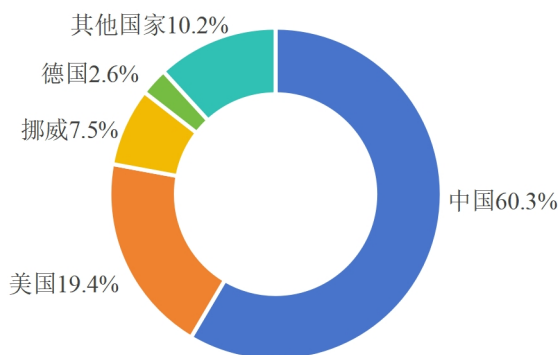


图 1 全球绿色甲醇产能分布情况

① 绿色甲醇主要以农林废弃物、可再生能源制氢（或工业副产氢）、生物来源或捕集的二氧化碳、生物沼气等为原料，经气化、加氢、催化合成等工艺过程生产。

② 结合全球甲醇行业协会与中国产业发展促进会生物质能产业分会统计口径。

绿色合成氨^①。2025 年，全球绿色合成氨产业进入工业化阶段，合计投运绿色合成氨产能约 88 万吨/年^②，其中，我国约 70 万吨/年，埃及约 10 万吨/年。其余国家绿色合成氨产能都不到 5 万吨/年。

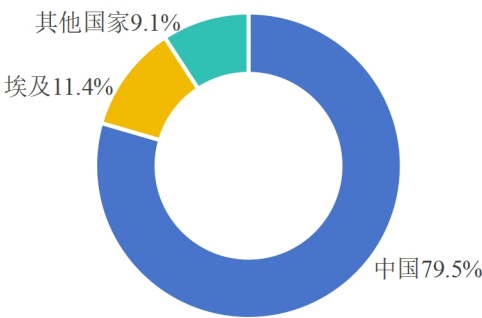


图 2 全球绿色合成氨产能分布情况

绿色航空燃料^③。全球已投运绿色航空燃料项目 68 个，合计产能约 580 万吨/年^④。2025 年，全球绿色航空燃料产量达到 190 万吨，同比增长 90%。

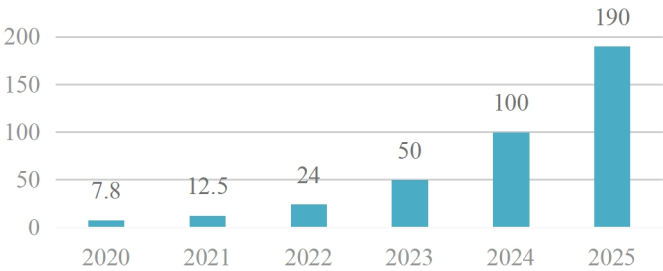


图 3 2020 年以来全球绿色航空燃料产量（万吨）^⑤

① 绿色合成氨主要以可再生能源制氢（或工业副产氢）与空气中分离氮气等为主要原料，经催化合成等工艺过程生产。

② 结合标普全球与石油和化学工业规划院统计口径。

③ 绿色航空燃料主要以废弃油脂、农林废弃物、生物来源或捕集二氧化碳、可再生能源制氢等为原料，经加氢、生物质气化、催化合成等工艺过程生产。

④ 引自 ICAO 统计数据。

⑤ 引自国际航空运输协会（IATA）统计数据。

生物燃料乙醇^①。2025 年，全球生物燃料乙醇产量约 9377 万吨^②。其中，美国产量约 4851 万吨，占比约 51.7%，主要以玉米为原料；巴西产量约 2584 万吨，占比约 27.6%，主要以甘蔗为原料。生物燃料乙醇主要用于调合生产乙醇汽油，未来也可能用作船舶燃料、绿色航空燃料制造原料。

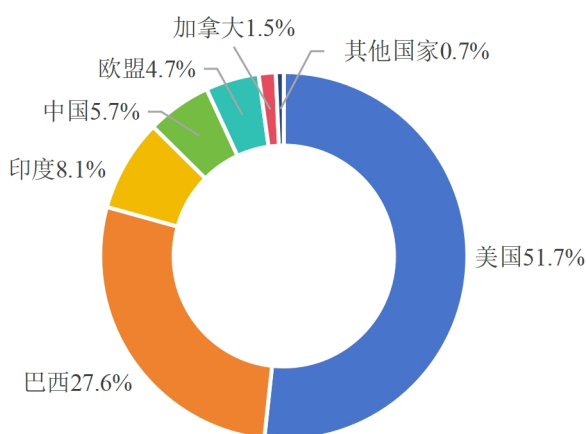


图 4 全球生物燃料乙醇产量占比情况

生物柴油^③。2025 年，全球生物柴油产量约 6197 万吨^④，主要集中在美国、欧盟、印度尼西亚和巴西，合计占比约 80%。其中，美国产量约 1466 万吨，占比约 23.7%；欧盟产量约 1330 万吨，占比约 21.5%；印度尼西亚产量约 1200 万吨，占比约 19.4%。生物柴油主要用于调合生产车用柴油和 B24 船用燃料油。

① 生物燃料乙醇主要以淀粉类（玉米、木薯等）、糖类（甘蔗、甜高粱等）和秸秆等原料为主，经糖化、水解、发酵等工艺生产。

② 引自美国可再生能源协会统计数据，并对我国数据进行修正。

③ 生物柴油主要以废弃油脂为主要原料，经酯交换、脱氧加氢等工艺生产。

④ 石油和化学工业规划院结合美国能源信息署 2024 年统计数据和相关预测数据进行整理预测。

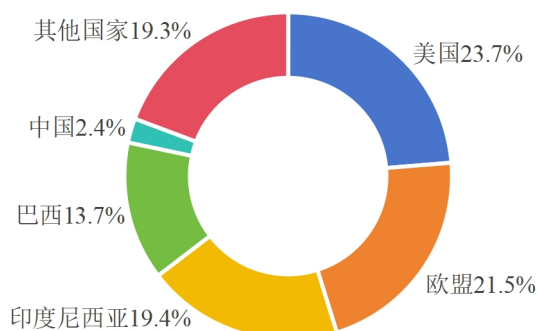


图 5 2025 年全球生物柴油产量占比情况

生物天然气^①。全球生物天然气产业保持增长态势。2025 年，全球生物天然气产量约 112 亿立方米^②，欧盟和美国是主要的生产和消费中心。其中，欧盟产量约 58.2 亿立方米，占比超过一半；美国产量约 40.3 亿方，占比约 36.0%。

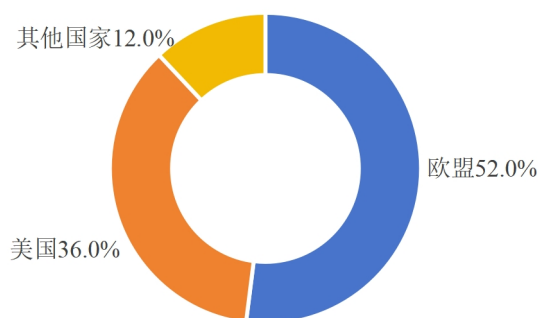


图 6 2025 年全球生物天然气产量占比情况

① 生物天然气主要以农林废弃物、有机废弃物等为原料，经发酵、提纯等工艺过程生产。

② 中国产业发展促进会生物质能产业分会结合国际能源署、世界沼气协会 2024 年统计数据和相关预测数据进行整理预测。

3. 产业创新持续深化

各国积极推动绿色燃料产业创新。**绿色甲醇领域**。甲醇中低速大型船用发动机已实现商业化运行。康明斯、丰田等车用甲醇内燃机技术已较为成熟，德国、瑞典、丹麦已开展甲醇动力重卡、港口拖车等推广应用。**绿色合成氨领域**。日本、韩国、新加坡积极布局氨燃料燃烧和发电相关技术研发和工业验证。芬兰瓦锡兰、德国曼恩、日本三井造船株式会社等多家企业开展了氨燃料船用发动机商业化验证，德国李斯特发布了商用车氨燃料发动机。**绿色燃料船舶方面**。截至 2025 年底，全球甲醇动力船舶在运营数超过 100 艘。2025 年，全球新增替代燃料船舶订单 499 艘，占全球新船订单比约 37%；其中甲醇动力船舶 66 艘，订单量仅次于液化天然气（LNG）动力船舶^①。**绿色燃料加注方面**。荷兰、比利时、德国、韩国等多国积极布局港口甲醇加注和储运设施，开展绿色甲醇加注和贸易。新加坡计划从 2026 年起实现船用甲醇燃料的常态化供应，并开展氨燃料加注标准制定。

（二）国内绿色燃料发展情况

我国绿色燃料产业起步于本世纪初，早期以生物燃料乙醇、生物柴油、生物天然气等为主，已形成一定规模，行业发展总体稳中有增。随着全球应对气候变化相关政策出台，航运、航空等领域对绿色燃料的需求持续攀升，绿色甲醇、绿色合成氨、绿色航空燃料等新兴领域快速发展，绿色燃料产业多元化发展格局逐步形成。国家能源局等有

① 引自克拉克森统计数据。

关部门始终高度重视绿色燃料发展，出台多项支持政策，组织开展绿色燃料相关试点，推进关键技术创新和产业化，开展标准和认证体系建设，多措并举促进相关产业高质量发展。

1.政策框架逐步建立

顶层设计进一步明确。我国绿色燃料发展政策框架已基本建立。《中华人民共和国可再生能源法》明确指出，鼓励清洁、高效地开发利用生物质燃料。《中华人民共和国能源法》首次将氢能纳入能源体系，支持合理开发利用可替代石油、天然气的新型燃料和工业原料。中共中央、国务院印发的《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》提出，加强可持续航空燃料研发应用，鼓励净零排放船用燃料研发生产应用。国务院印发的《2030年前碳达峰行动方案》提出，大力推进先进生物液体燃料、可持续航空燃料等替代传统燃油。

产业支持政策不断健全。近年来，我国出台了多项支持政策，培育发展绿色燃料产业。《产业结构调整指导目录（2024年本）》将绿色甲醇、可持续航空燃料列入鼓励类。《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》支持生物柴油、生物燃料乙醇等发展。国家发展改革委印发的《节能降碳中央预算内投资专项管理办法》将绿色甲醇和可持续航空燃料生产项目纳入支持范围。国家发展改革委、国家能源局印发的《氢能产业发展中长期规划（2021—2035年）》提出，积极引导合成氨、合成甲醇等行业由高碳工艺向低碳工艺转变。工业和信息化部、国家发展改革委、国家能源局三部门印发的《加快工业领域清洁低碳氢应用实施方案》提出，大力发展氢碳耦合制绿色甲醇、积极推动氢氮耦合制绿色合成氨。

试点工作有序推进。近年来，我国组织开展了绿色燃料生产、应用相关试点工作，不断探索产业发展路径。2023 年，国家能源局印发《关于组织开展生物柴油推广应用试点示范的通知》，开展生物柴油在车用、远洋船舶加注等试点应用，培育相关应用场景。2024 年，中国民航局会同国家发展改革委、国家能源局开展了可持续航空燃料应用试点工作，探索可持续航空燃料常态化加注模式。2025 年，国家能源局印发《关于组织开展绿色液体燃料技术攻关和产业化试点的通知》，围绕绿色航空燃料、生物燃料乙醇、绿色甲醇、绿氨等领域，系统部署开展试点工作。

融合发展持续加深。我国陆续出台系列政策支撑可再生能源与绿色燃料产业融合发展。国家发展改革委、国家能源局《关于促进新能源消纳和调控的指导意见》提出，统筹布局绿氢、氨、醇等绿色燃料制储输用一体化产业，打造“灵活负荷”。国家发展改革委、国家能源局印发《关于有序推动绿电直连发展有关事项的通知》，首次确立新能源直连线路向用户供给绿电的制度框架，为绿电直连制备绿色燃料提供政策保障。国家发展改革委、国家能源局印发《关于完善价格机制促进新能源发电就近消纳的通知》，进一步明确新能源发电就近消纳项目的价格机制，保障绿色燃料项目的绿色用能需求。国家能源局《关于促进新能源集成融合发展的指导意见》提出，稳步建设绿色氢氨醇（氢基能源）综合产业基地，以非电利用为突破，拓宽新能源利用途径。交通运输部、国家能源局等十部委《关于推动交通运输与能源融合发展的指导意见》提出，加强交通与能源基础设施规划协同，构建安全可靠交通运输绿色燃料体系。

绿色价值实现机制逐步建立。我国正通过多层次碳交易与认证体系赋予绿色燃料明确的环境属性与经济价值。目前，全国碳排放权交易市场已覆盖发电、钢铁、水泥、铝冶炼行业，正在向其他工业领域高排放行业扩容，激励企业通过采用绿色燃料等方式减少二氧化碳排放。2024 年，全国温室气体自愿减排交易市场正式启动。生态环境部、国家能源局已发布可再生能源电解水制氢方法学，正在组织研究生物柴油等项目方法学，积极推动研究绿色燃料纳入全国温室气体自愿减排交易机制，实现绿色价值；逐步推动绿证与碳排放双控和碳排放核算体系衔接，营造绿色燃料发展良好环境。

财税金融保障持续加强。我国已建立绿色燃料发展有关财税金融激励机制。符合条件的绿色燃料项目可享受增值税一定比例即征即退、消费税减免及出口退税等优惠政策。2025 年 12 月，国务院关税税则委员会印发《2026 年关税调整方案》公告，增列生物航煤税则号（27101913），与其他航空煤油（27101914）作出明确区分，为相关产品进出口贸易提供便利。《绿色金融支持项目目录（2025 年版）》已将绿色燃料相关项目纳入支持范围。符合条件的绿色燃料项目可优先推荐纳入制造业中长期贷款支持。

2. 产业发展初具规模

截至 2025 年底，我国已建成绿色燃料产能合计约 800 万吨/年油当量，相关产业已初具规模。

绿色甲醇。“十四五”时期，受全球减排进程和市场需求驱动，绿色甲醇规划、建设产能增长较快。截至 2025 年底，我国已建成 6 个绿色甲醇项目，产能约 38 万吨/年，分布在东北、华东和华南地区，主要选择生物质气化（耦合绿氢）和沼气/生物天然气重整技术路线。目前，我国已自主开发全球首套 300 吨/天大容量纯氧加压流化床生物质气化装置，完成 168 小时满负荷连续运行考核。部分项目依托原有甲醇装置，采用“共生产”模式^①制备绿色甲醇；部分项目通过“质量平衡法”^②获得绿色甲醇国际认证；部分项目利用现有生物燃料乙醇企业排放的生物来源二氧化碳，耦合绿氢制备绿色甲醇。

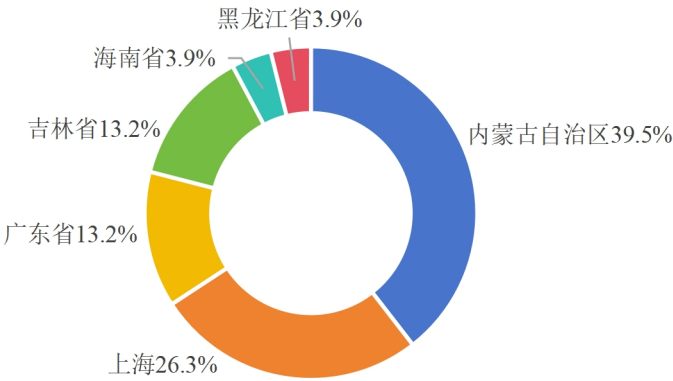


图 7 我国绿色甲醇产能分布情况

① 共生产模式：以绿色甲醇为例，在同一套现有甲醇合成装置内，化石原料与可持续原料（农林废弃物、生物沼气等）共同进料、同炉反应、同步联产甲醇，不单独新建专用生物甲醇生产线。

② 质量平衡法：以绿色甲醇为例，不依靠物理隔离分储、分产，通过全供应链台账记账、第三方审计核算全生产周期投入的可持续原料总量，折算对应绿色甲醇产量。

绿色合成氨。近年来，随着可再生能源制氢技术成熟和产业化进程加速，航运、化工等行业对绿色合成氨需求持续增长，绿色合成氨规划、建成产能增长较快。截至 2025 年底，我国已建成 3 个绿色合成氨项目，产能约 70 万吨/年，主要集中于东北地区。我国自主知识产权柔性绿色合成氨技术已顺利完成工业化生产，提高了电氢氨系统负荷调节范围及技术经济性，实现波动性绿电向稳定化工品协同转化。

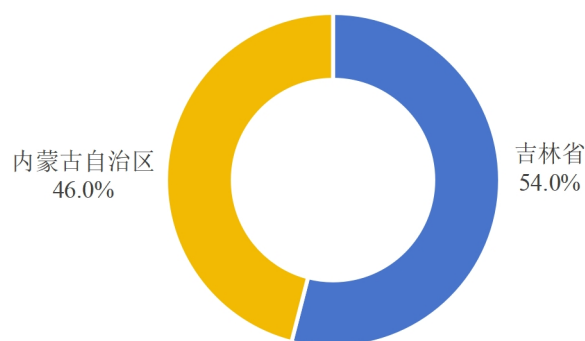


图 8 我国绿色合成氨产能分布情况

绿色航空燃料。2011 年，我国首套 2 万吨级绿色航空燃料装置建成投产。“十四五”时期，随着国际航空碳减排进程的推进，我国绿色航空燃料产能增长速度较快。截至 2025 年底，我国已建成绿色航空燃料产能约 170 万吨/年，主要分布在华东、华中地区，均采用废弃油脂加氢（HEFA）技术路线。绿色航空燃料主要技术路线还包括生物质气化+费托合成（G+FT）、醇喷合成（ATJ）和电转液体燃料（PtL）

技术路线等，所用原料可进一步扩展至农林废弃物、醇类、二氧化碳和绿氢等。

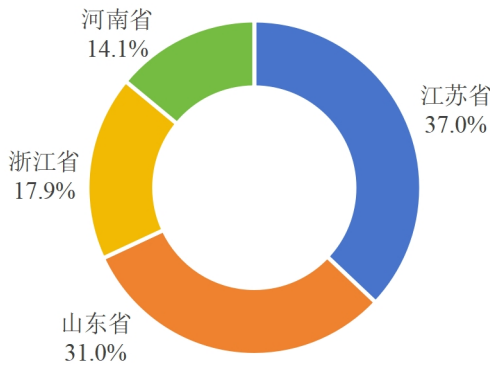


图9 我国绿色航空燃料产能分布情况

生物燃料乙醇。为调节粮食市场、促进东北振兴、优化能源结构，本世纪初以来我国生物燃料乙醇产业逐步发展。截至2025年底，全国生物燃料乙醇产能约530万吨/年，主要分布在东北地区。目前，我国生物燃料乙醇已建成项目多采用以玉米、木薯等为原料的第一代生产工艺；建成了工业尾气生物发酵制燃料乙醇试点项目；正在开展以纤维素为原料的二代生产工艺、以微藻等为原料的三代生产工艺攻关和产业化探索。

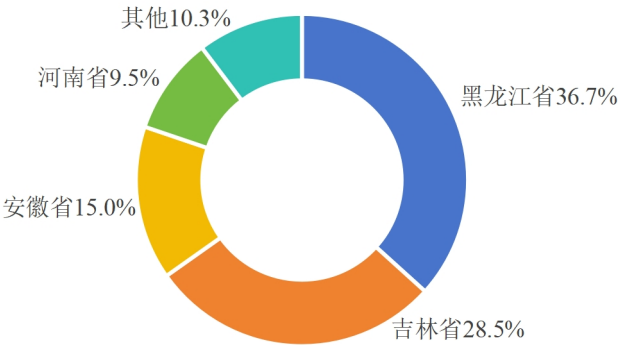


图10 我国生物燃料乙醇产能分布情况

生物柴油。我国生物柴油产业起步于 2001 年，随着《柴油机燃料调合用生物柴油（BD100）》、《B5 柴油》等国家标准和支持政策陆续出台，行业规模逐步扩大。截至 2025 年底，我国生物柴油产能约 300 万吨/年，主要分布在华北、长三角和东南沿海地区。我国已建成生物柴油项目主要采用酯交换、脱氧加氢两种生产工艺。酯交换工艺技术成熟，建设投资和运行成本相对较低。脱氧加氢工艺技术相对复杂，投资与运行成本相对较高。

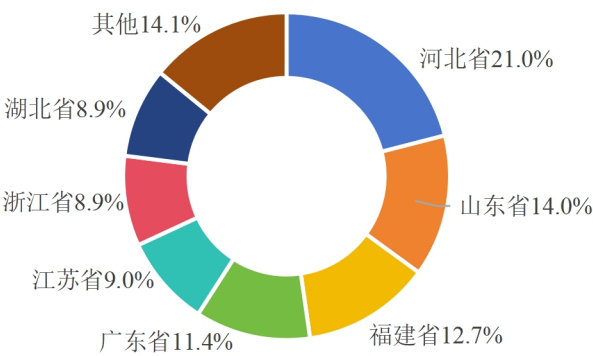


图 11 我国生物柴油产能分布情况

生物天然气。我国生物天然气产业由传统农村沼气逐步发展而来。2011 年后，产业转向规模化发展阶段。2019 年，国家能源局等十部委印发《关于促进生物天然气产业化发展的指导意见》，明确生物天然气产业发展路径与发展目标，推动行业从沼气工程向现代化产业全面转型。截至 2025 年底，我国已建成生物天然气项目 146 个，产能约 10 亿立方米/年^①，主要采用中温湿式发酵技术路线。生物天然气技术路线

^① 中国产业发展促进会生物质能产业分会统计。

还包括中温干式发酵、高温湿式发酵和高温干式发酵等，各技术路线在原料适配范围、技术成熟度等方面有着明显差异。

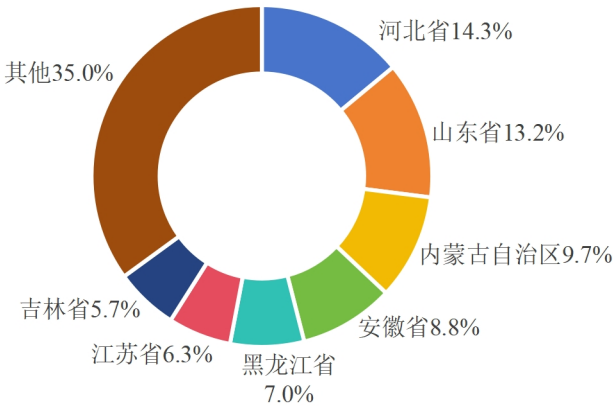


图 12 我国生物天然气产能分布情况

3.应用场景逐步拓展

航运领域。我国已打通全品类船用绿色燃料加注模式，燃料供应保障能力位居全球前列。2025 年，我国 B24 生物柴油加注量约 15 万吨，绿色甲醇加注量超过 1 万吨。其中，舟山港、广州港等已实现 B24 生物柴油船舶加注，上海港、青岛港、天津港等已开展绿色甲醇船舶加注，大连港已实现全球首次船用绿色合成氨燃料加注。我国部分绿色甲醇、绿色合成氨等燃料生产企业已与航运企业签订合作协议，助力国际绿色航运走廊建设。中国船舶集团已成功批量交付自主设计、研制的甲醇低速发动机和关键零部件，发动机相关配套供应链较为完备；成功完成氨燃料低速发动机研制，并开展多轮商业化验证。

航空领域。2024 年，我国民航业开展相关应用试点工作，第一阶段率先在北京大兴、成都双流、郑州新郑、宁波栎社等 4 座机场开展可持续航空燃料加注试点，未来试点范围将逐步扩大。2025 年，我国

已完成十大重点机场的绿色航空燃料保障能力建设，具备绿色航空燃料掺混加注能力。同时，我国以“白名单”监管方式支持绿色航空燃料生产企业出口国际市场，助力国际航空业绿色转型。

陆路交通领域。由于具有兼容性强、基础设施改造成本低等优势，我国陆路交通使用的绿色燃料主要是生物燃料乙醇、生物柴油、生物天然气。生物燃料乙醇主要作为车用乙醇汽油（E10）添加组分，已在国内多个省份实现常态化供应，相关配套储运、加注体系较为完善。近年来，随着成品油消费达峰后逐步下降，生物燃料乙醇消费量呈下降趋势。生物柴油主要用于交通运输车辆、机械工程车辆等。生物天然气以压缩天然气（CNG）、液化天然气（LNG）形态广泛用于公交、重卡、物流车。绿色甲醇主要用于重卡等商用车。

工业领域。绿色燃料在化工、工业供热、发电等领域具有较为广阔的应用前景。在化工领域，可替代传统甲醇、合成氨等产品，助力化工行业绿色发展。在工业供热领域，正在探索绿色燃料用于工业锅炉、窑炉等。绿氨、生物柴油可用于电力系统调峰、长时储能、应急发电等场景，在煤电掺氨、氢氨燃机、柴油发电机等开展相关试点和技术探索。生物天然气与传统天然气基础设施兼容性强，应用场景覆盖城市燃气、发电、工业锅炉等多个领域。

4. 创新体系不断健全

科技创新力度持续加大。我国已就绿色燃料陆续布局一批科技攻关任务。国家能源局、科技部依托相关研发计划重点专项，在生物质能领域部署生物质制备液体燃料、氢基燃料等一系列关键技术攻关项目，推动形成系统的技术积累和工程验证基础，提升生物质燃料等可

再生能源自主创新能力。国家能源局、科技部《“十四五”能源领域科技创新规划》提出生物质能转化与利用技术重点任务，推动生物质解聚与转化制备生物航空燃料等前沿技术集中攻关，支持多种类生物质原料高效转化乙醇、定向热转化制备燃油、油脂连续热化学转化制备生物柴油等系列技术研发。国家能源局布局设立国家能源生物燃料研发中心、国家能源生物液体燃料研发中心、国家能源生物炼制研发中心等一批国家能源研发创新平台，指导有关单位做好经费和人才保障，加快成果转移转化。

标准体系逐步建立。我国绿色燃料相关标准体系已逐步建立，保障行业生产、应用等环节平稳规范运行。陆路交通领域，出台《变性燃料乙醇》（GB 18350）、《车用乙醇汽油（E10）》（GB 18351）、《B5 柴油》（GB 25199）等国家标准，规范绿色燃料的掺混比例与技术要求。航运领域，出台《B24 重质船用燃料油》（NB/SH/T 6096）行业标准，规范 B24 重质船用燃料油的掺混比例与技术要求等。航空领域，《3 号喷气燃料》（GB 6537）中已包含酯类和脂肪酸类加氢改质工艺生产的煤油组分。

2025 年，国家能源局响应行业诉求，出台《绿色甲醇》（NB/T 11968）、《绿色合成氨》（NB/T 11967）等行业标准，首次明确绿色甲醇、绿色合成氨定义；立足我国国情，将工业尾气捕集的二氧化碳、电力绿证、清洁低碳氢等纳入绿色燃料的绿色属性认定范围；并将产品分为三级，一级降碳强度需达到 70%（生物质原料为 65%）、二级降碳强度需达到 50%、三级降碳强度需达到 30%，引导扩大绿色燃料在我国的生产 and 应用。目前，国家能源局正在组织开展生物柴油调合车用柴油、绿

色航空燃料、生物石脑油等标准制修订工作，进一步扩大绿色燃料标准覆盖范围。

在看到成绩的同时，也要清醒地认识到，当前绿色燃料产业发展还面临不少困难挑战。一是生产成本较高。我国绿色燃料产业总体处于发展初期，产能规模较小，生产成本是传统化石燃料的 1.5 倍—2 倍，抑制了市场需求。二是国际市场面临不确定性。当前，部分国家和地区放缓绿色转型步伐，绿色燃料国际市场可能面临不及预期的风险。三是技术装备有待提升。我国生物质气化、柔性制氢氨醇、二氧化碳加氢合成等技术装备水平仍有待新的突破。



2026 年 中国绿色燃料 发展展望

随着全球应对气候变化和国内双碳目标的持续推进，我国绿色燃料发展前景广阔。据国际能源署、挪威船级社、ICAO 等多方预测，到 2030 年，全球绿色航空燃料需求约 800 万—1600 万吨油当量，全球船用绿色燃料需求约 500 万—1000 万吨油当量；到 2050 年，全球绿色航空燃料需求约 1.8 亿—2 亿吨油当量，全球船用绿色燃料需求约 1.4 亿—1.8 亿吨油当量。

我国新能源和生物质资源优势明显，风光制氢、生物质合成转化、二氧化碳资源化利用等技术快速发展，具备规模化发展绿色燃料产业的良好基础。当前，我国绿色燃料产业正处于培育发展期，应用场景正从陆路交通逐步扩大到航运、航空等领域。“十五五”时期，国家发展改革委、国家能源局将坚持因地制宜、系统谋划、综合施策，营造良好发展环境，积极推动绿色燃料产业健康有序发展，加快培育绿色燃料新增长点，助力新型能源体系建设。

（一）坚持系统谋划，加强顶层设计和规划布局

制定出台绿色燃料产业发展系列文件，系统部署绿色航空燃料、绿色合成氨、绿色甲醇等相关产能规模布局、配套储运等基础设施建设、应用场景培育、科技创新等重点任务。适时推动可再生能源非电消费最低比重目标考核，有效推动可再生能源制氢氨醇等消纳。有关地区要统筹资源条件、产业基础和市场空间，围绕绿色燃料产能建设和应用推广，因地制宜、科学合理布局绿色燃料“制储输用”全产业链项目。

（二）坚持试点先行，探索形成产业科学发展模式

继续组织做好氢能、绿色液体燃料技术攻关和产业化相关试点工作，围绕试点遇到的新问题、新挑战，深入协调推动，努力打通“制储输用”各环节堵点，推动氢能、绿色燃料相关技术装备、基础设施、管理体系和市场机制不断创新发展，探索形成我国绿色燃料相关产业发展的商业模式、发展路径。支持有关地区在试点过程中开展氢能、绿色燃料应用场景培育、储运加注基础设施建设等先行先试，鼓励绿色燃料各品种间公平竞争。

（三）坚持创新引领，不断提升产业发展竞争力

针对绿色燃料产业发展重大需求，加强有组织的科技攻关，着力突破关键工艺和技术装备瓶颈。聚焦绿电制绿氢、绿氢制绿色燃料、生物质气化、柔性合成技术、二氧化碳加氢催化合成等重点场景，依托相关科技创新规划、研发计划等，系统推进相关领域工艺技术装备创新，不断积累绿色燃料相关技术和工程经验，有力推动绿色燃料技术迭代与产业化进程。鼓励相关企业“赛马争先”，积极尝试不同的绿色燃料制备工艺技术，努力取得技术装备新突破，逐步降低绿色燃料生产成本。

（四）坚持优化环境，有力支撑产业规模化发展

重点围绕绿色燃料相关试点项目和产能规划布局，同步谋划建设外输管道、存储、加注等基础设施。加快建立符合我国国情的绿色燃料标准和认证体系。推动出台更多的绿色燃料行业标准，研究加快建

立我国绿色燃料相关认证体系，提升国内绿色燃料相关认证的统一性、权威性，逐步实现国内认证和市场培育相互衔接、相互促进的良性循环。推动有关部门加强与相关国际组织、地区联盟和国家的协商谈判，为国际社会提供绿色燃料标准和认证体系中国方案，提升我国绿色燃料标准和认证体系的影响力，争取与我国标准和认证体系互认。继续推动将更多绿色燃料品种适时纳入中国核证自愿减排量（CCER）等机制，实现绿色燃料的绿色价值。

（五）坚持需求牵引，统筹国际国内两个市场

支持我国绿色燃料企业积极参与国际航运、航空等市场，助力全球绿色转型和应对气候变化；企业要依法合规，良性竞争，未雨绸缪，做好国际市场风险防范。立足我国双碳目标，逐步培育发展国内绿色燃料市场；探索构建经济可承受的消费场景，有序扩大绿色燃料在交通、化工等领域应用。力争通过国家低碳转型基金、超长期特别国债、碳市场等，在产业发展初期予以适当支持。以新需求引领新供给、新供给创造新需求，逐步形成产业规模不断扩大、技术装备不断迭代、生产成本不断降低的良性循环。

结 束 语

“十五五”是我国绿色燃料产业的培育发展期，2026年是“十五五”开局之年。国家能源局将深入贯彻落实党中央和国务院有关绿色燃料的决策部署，进一步加强顶层设计，做好绿色燃料产业发展相关工作，为加快构建新型能源体系、建设能源强国作出新的更大贡献。

中国绿色燃料发展报告系首次公开发布，诚挚感谢各相关部门、企事业单位及业界专家的大力支持和帮助。在绿色燃料产业后续发展过程中，也欢迎各界提出宝贵的意见建议，各方齐心协力推动我国绿色燃料产业健康有序发展。

大事记

（一）政策规范篇

国务院印发《2030年前碳达峰行动方案》

2021年10月，国务院印发《2030年前碳达峰行动方案》，提出要合理调控油气消费，大力推进先进生物液体燃料、可持续航空燃料等替代传统燃油，提升终端燃油产品能效。推动运输工具装备低碳转型，积极扩大电力、氢能、天然气、先进生物液体燃料等新能源、清洁能源在交通运输领域应用。

国家发展改革委、国家能源局等六部门印发《关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见》

2024年10月，国家发展改革委、国家能源局等六部门印发《关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见》（发改能源〔2024〕1537号），提出要全面提升可再生能源供给能力，因地制宜发展生物天然气和生物柴油、生物航煤等绿色燃料，积极有序发展可再生能源制氢。

交通运输部、国家能源局印发《关于推动交通运输与能源融合发展的指导意见》

2025年3月，交通运输部、国家能源局等十部门印发《关于推动交通运输与能源融合发展的指导意见》（交规划发〔2025〕42号），提出加强交通与能源基础设施规划协同，构建安全可靠交通运输绿色燃料体系，推动建设一批绿色燃料生产基地，加快提升生物柴油、绿醇、绿氨、氢能等供给能力。

国家能源局印发《关于组织开展绿色液体燃料技术攻关和产业化试点的通知》

2025年4月，国家能源局印发《关于组织开展绿色液体燃料技术攻关和产业化试点的通知》（国能发科技〔2025〕43号），围绕可持续航空燃料（SAF）、生物燃料乙醇、绿色甲醇、绿色合成氨等绿色燃料，部署开展技术攻关和产业化试点，推动绿色液体燃料领域新技术、新模式、新业态发展，培育能源领域新质生产力，增强发展新动能。

国家能源局印发《关于促进新能源集成融合发展的指导意见》

2025年8月，国家能源局印发《关于促进新能源集成融合发展的指导意见》（国能发新能〔2025〕93号），提出要规划建设绿色氢氨醇、可持续航空燃料等产业。重点在风光开发潜力大、生物质和水资源丰富的地区，规划布局可再生能源制氢氨醇综合产业基地。支持“沙戈荒”、水风光大基地开展绿色氢氨醇规模化制备，推动在煤化工、冶金等重点领域应用，促进产业耦合发展。鼓励沿海地区探索海上风电制氢氨醇技术，发展航运绿色燃料加注。

（二）技术创新篇

8 个项目入选国家发展改革委绿色低碳先进技术示范项目

2025 年 4 月，国家发展改革委办公厅印发《绿色低碳先进技术示范项目清单（第二批）》（发改办环资〔2025〕396 号）。其中 8 个绿色燃料项目入选，涵盖绿色甲醇、绿色合成氨、可持续航空燃料、生物柴油生产和绿色甲醇燃料船舶应用等领域。

9 个项目纳入国家能源局绿色液体燃料试点

2025 年 9 月，国家能源局综合司发布《关于开展绿色液体燃料技术攻关和产业化试点工作（第一批）的通知》（国能综通科技〔2025〕134 号），原则同意 9 个项目开展绿色液体燃料技术攻关和产业化试点工作；其中，生物燃料乙醇项目 1 个，绿色甲醇项目 5 个，绿色合成氨项目 3 个。

9 个项目、1 个区域列入国家能源局能源领域氢能试点名单

2025 年 12 月，国家能源局发布 2025 年第 6 号公告，将 41 个项目、9 个区域列为能源领域氢能试点（第一批）。其中绿色燃料相关领域 9 个项目、1 个区域入选，包含风电制氢一体化合成氨、耦合生物质合成绿色甲醇、耦合生物质合成绿色航空燃料等技术路线。

大规模绿色电氢氨一体化柔性合成技术装备入选 2025 年度能源行业十大科技创新成果

国家能源局公布 2025 年度能源行业十大创新成果，大规模绿色电氢氨一体化柔性合成技术装备入选。我国已构建具有完全自主知识产权的绿色氢氨技术装备体系，掌握宽负荷调节的风光制氢及合成氨技术，实现从波动性新能源到稳定化工品的协同，并在吉林大安、吉林松原开展绿色氢氨产业规模化应用。

（三）工程建设篇

国投生物海伦纤维素燃料乙醇项目

2022 年 5 月，国投生物海伦 3 万吨/年纤维素燃料乙醇项目投料试生产。该项目位于黑龙江省绥化市，以玉米秸秆为原料生产纤维素燃料乙醇，采用“粉碎+汽爆+酶解发酵+多级差压精馏+分离蒸发”技术路线，年处理玉米秸秆 22 万吨，生产纤维素燃料乙醇 3 万吨。项目获得国家发展改革委攻关工程支持、国家重点研发计划支持，获批国家能源局“能源领域首台（套）重大技术装备”项目。

上海电气洮南市风电耦合生物质绿色甲醇一体化项目

2025 年 7 月，上海电气洮南市风电耦合生物质绿色甲醇一体化项目投产。该项目位于吉林省松原市，首期项目绿色甲醇产能约 5 万吨/年，产出的绿色甲醇燃料通过“洮南生产—陆海联运—上海加注”的模式，登上法国达飞集装箱班轮，作为船用燃料走向国际市场。

国家电投大安风光制绿氢合成氨一体化项目

2025 年 7 月，国家电投大安风光制绿氢合成氨一体化项目正式投产。该项目位于吉林省白城市，一期绿色合成氨产能约 18 万吨/年。项目由并网制氢和离网制氢两部分组成。并网制氢系统采用柔性控制技术，可实现负荷 30%—110%范围的安全平稳调节，离网制氢系统采用直流离网制氢模式，实现 40MW 新能源绿电直供制氢，探索风光离网制氢的新模式。

上海华谊工业气体有限公司绿色甲醇项目

2025 年 12 月，上海华谊工业气体有限公司 10 万吨/年绿色甲醇项目正式投产，系上海市首个规模化绿色甲醇项目。项目将周边生产的生物天然气并入上海天然气管网，在化工区集中制备绿色甲醇后交付上港集团开展船舶加注，构建起“废弃物—原料—生产—加注”全链条闭环。

中能建松原氢能产业园（绿色氢氨醇一体化）项目

2025 年 12 月，中能建松原氢能产业园（绿色氢氨醇一体化）项目正式投产。该项目位于吉林省松原市，一期绿色合成氨产能约 20 万吨/年。项目采用“绿电直连”运营模式，针对波动性风光配套研发大规模风光储氢氨醇一体化智能调控及仿真系统，可动态优化绿电制氢与化工生产的匹配度，实现源网荷储的精准协同。