



# 生物燃料 市场、技术及产业规划



# 目录

## CONTENTS

- 1** 生物燃料的分类
- 2** 生物燃料市场分析
- 3** 三聚环保生物燃料技术
- 4** 产业发展规划

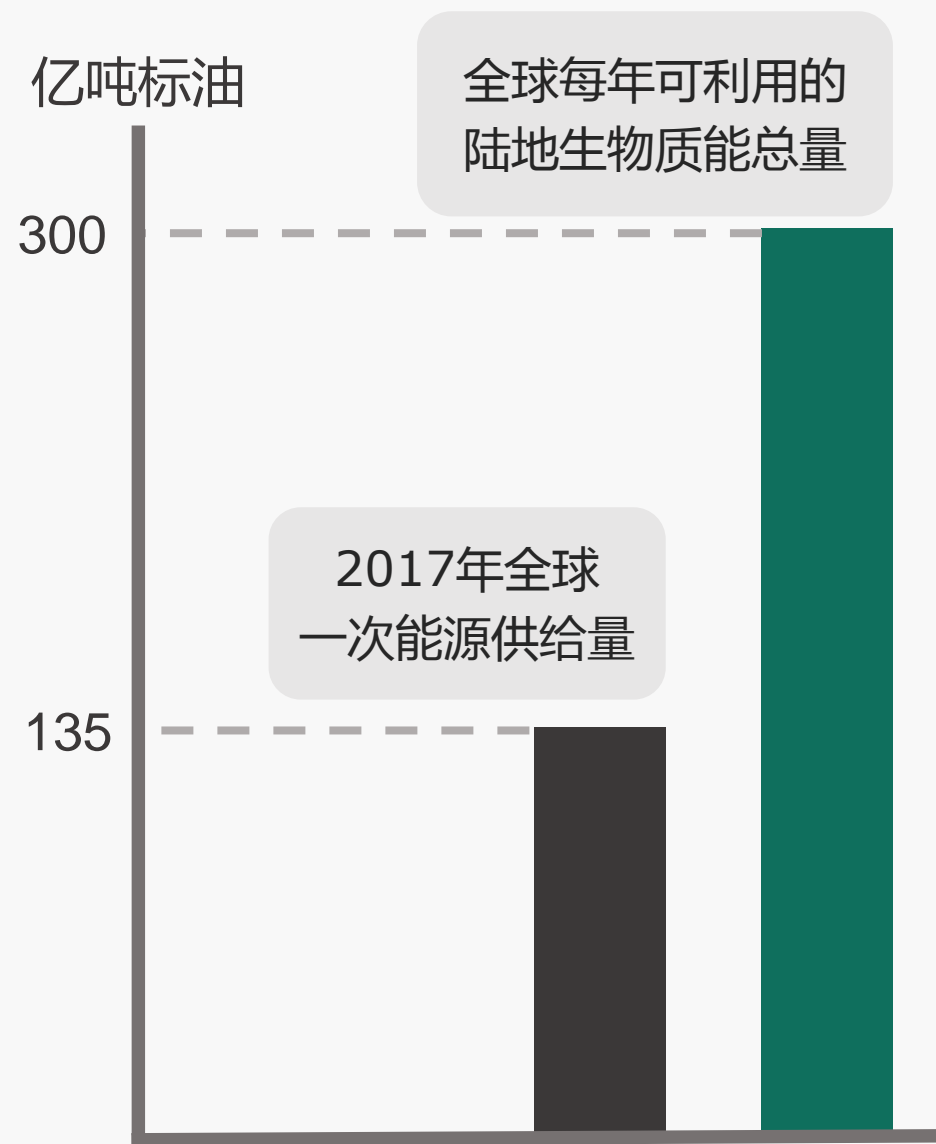
# 生物质能的特点

优异的可再生清洁能源

总量丰富，可大规模替代化石能源

分布广泛，缓解能源对外依赖

产品形式多样：  
物理态的热和电  
生物燃料、生物基化学品



# 生物燃料

利用生物质（包括从植物或动物中获取的有机质）生产的液体或者气体燃料

主要用于交通运输领域，以替代如汽油、柴油、航煤等化石燃料

是降低交通运输碳排放的最直接、有效的手段之一

是与现有石油化工生产技术相结合，生产生物基化学品的最为可行的途径



# 国际能源署对生物燃料的分类

## 常规生物燃料 ( Conventional Biofuel ) :

- 利用当前比较成熟的技术，并且已经大规模商业化生产的生物燃料
- 通常主要以农作物本身为原料

**常规燃料乙醇**：从糖类和淀粉作物（比如甘蔗、甜菜、玉米）中提取或热解成糖，随后发酵成乙醇

**常规生物柴油（一代生物柴油，FAME）**：大豆、菜籽、油棕榈等提取的原始植物油以及动物脂肪和废食用油（主要成分为脂肪酸甘油三酯）通过与甲醇进行酯交换反应，转化成脂肪酸甲酯生物柴油，同时副产甘油

# 常规生物燃料的问题

对粮食安全的潜在影响。侵占粮食耕地，与人争粮。

土地使用变化产生的影响。破坏和开垦森林，导致生物燃料碳减排效果下降、甚至反而增加温室气体排放

对生态环境的影响：作物种植阶段大量消耗水资源、生产过程产生大量废水、过量施用化肥、破坏生物多样性

在不改变现有发动机的情况下，无法完全替代化石燃料。一代生物柴油，欧盟允许的调和比例不超过7%。

# 国际能源署对生物燃料的分类

## 先进生物燃料 ( Advanced Biofuel ) :

- 各国正在开发的，用于替代常规生物燃料的新型生物燃料
- 主要以农林牧等有机废弃物为原料，而不是农业作物本身
- 通过新型工艺提高燃料适用性，使之可更大比例的与化石燃料掺混使用

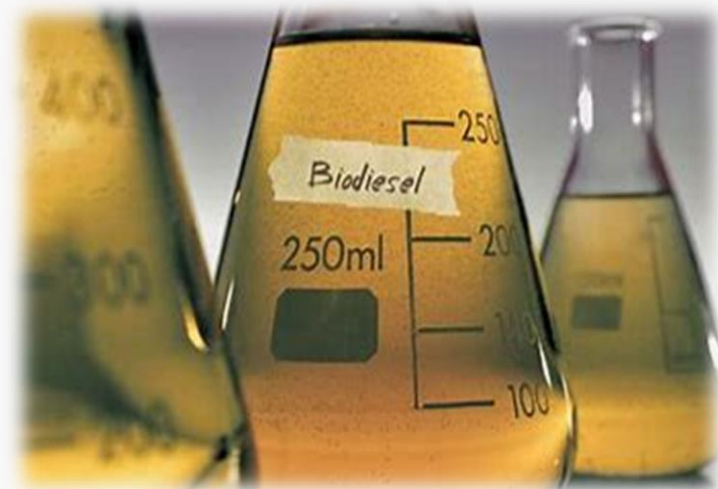
**纤维素乙醇**：以木质纤维素为主的生物质（如秸秆，木屑等）为原料，通过预处理、水解分解成戊糖和己糖，然后发酵和提纯制成乙醇产品。

**二代生物柴油（氢化植物油，HVO/HEFA）**：通过将油脂（包括地沟油、酸化油、动物脂肪等各种废弃油脂）加氢脱氧，或者进一步改质，生产以烷烃为主的柴油、航煤等产品。

# 一代和二代生物柴油的区别

## 一代生物柴油 (FAME)

生产工艺： 甲醇酯交换  
主要成分： 脂肪酸甲酯  
十六烷值： 50 ~ 60  
含氧量： 9 ~ 12%wt  
低位热值： ~ 37 MJ/KG  
掺混比例限制： 欧盟 ≤ 7%， 中国 ≤ 5%



## 二代生物柴油 (HVO)

生产工艺： 加氢脱氧/降凝改质  
主要成分： 烷烃  
十六烷值： 80 ~ 99  
含氧量： 几乎不含氧  
低位热值： ~ 44 MJ/KG  
掺混比例限制： 任意比例





# 公司目前和未来规划生产的生物燃料

目前在鹤壁示范装置：以废弃油脂为原料的二代生物柴油（普通凝点，未降凝改质）

规划中的工业项目：以废弃油脂为原料，经过降凝改质的低凝点二代生物柴油和生物航煤

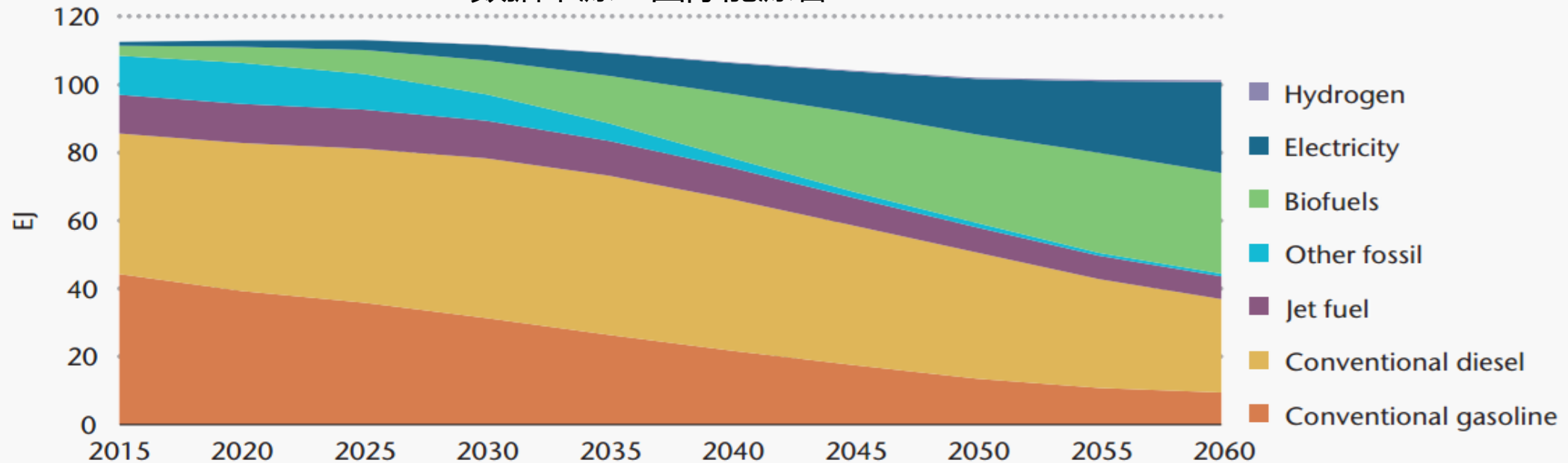
原料完全来自于废弃生物质

十六烷值高，氧含量低、质量热值高、可与石油基柴油任意比例掺混

加氢改质后产品：低凝点，可用于寒冷地区及航空燃料

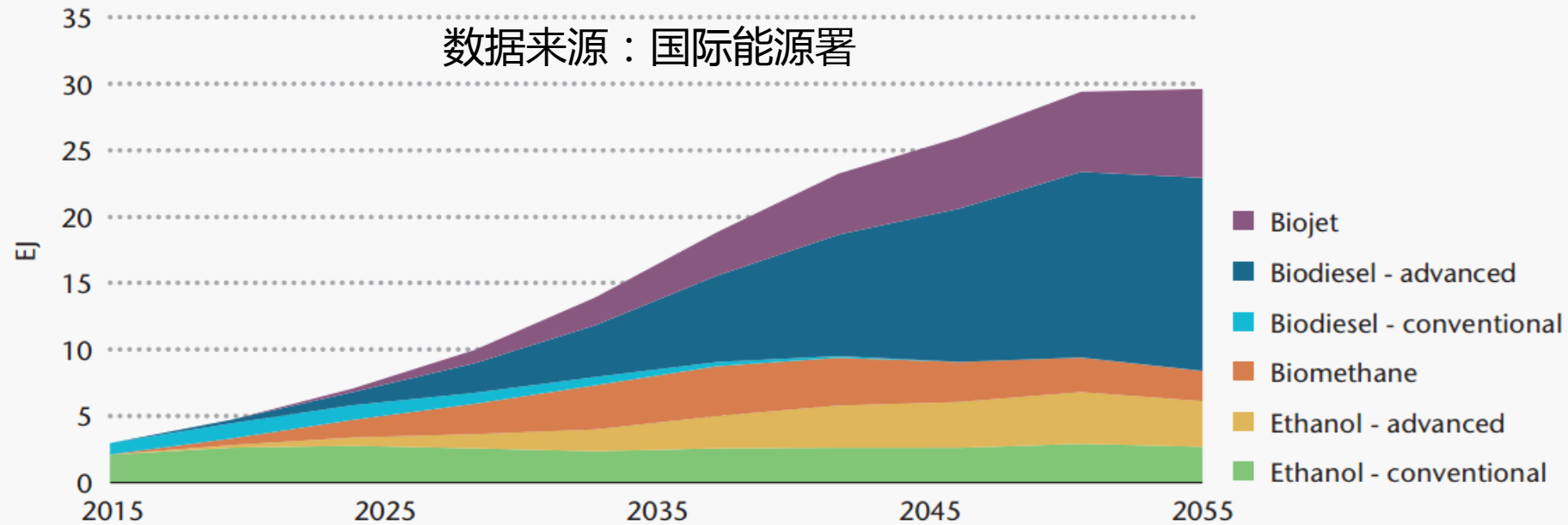
# 为实现《巴黎协定》的全球交通运输能源消耗预测

数据来源：国际能源署



- 交通工具的能效。从长期看，交通工具能效将不断提高，总能耗最终会下降，到2050年，将维持在25亿吨标油/年的水平
- 替代能源。虽然随着电动汽车、氢能等其它替代性动力系统的发展，液体燃油总消耗量的比例将持续下降，但将长期占据主导地位。

# 为实现《巴黎协定》的全球生物燃料需求预测

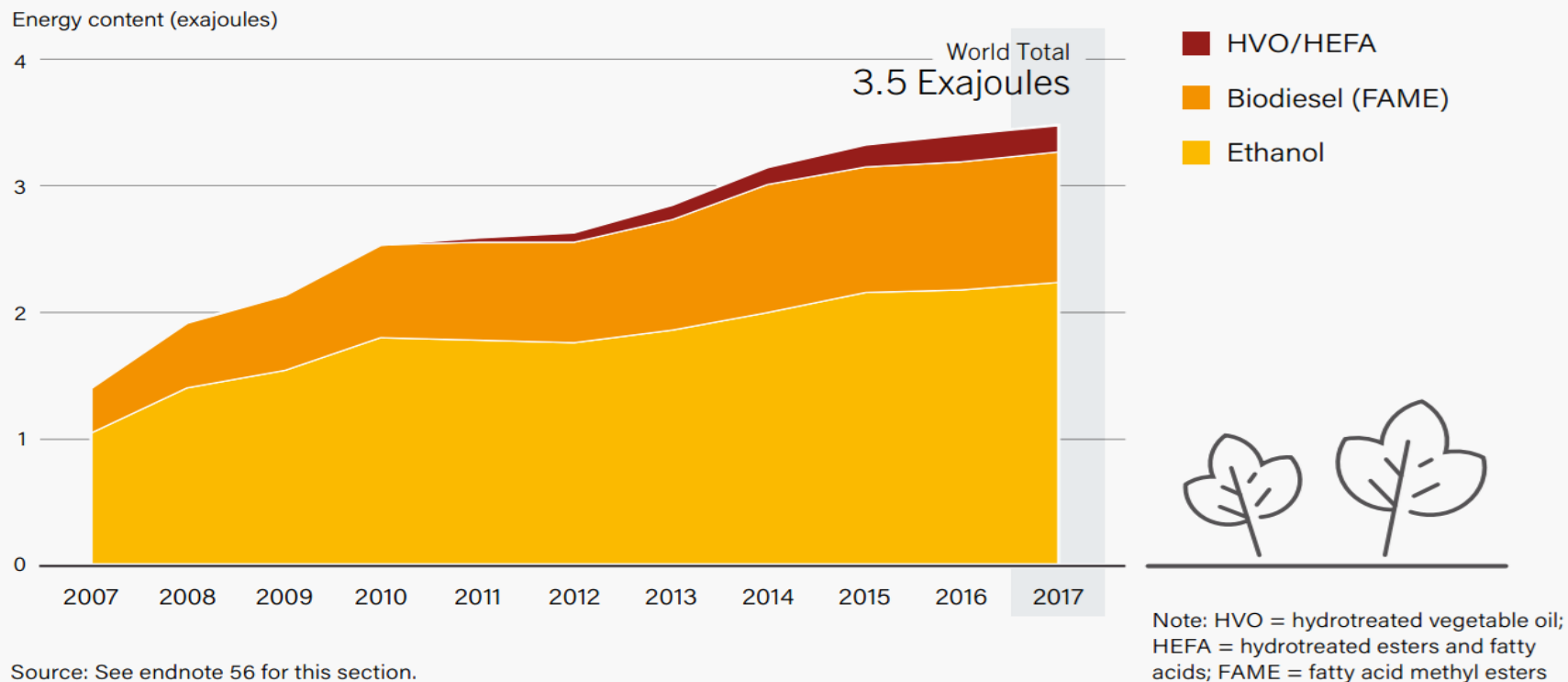


Notes: Conventional biodiesel refers to crop-based FAME biodiesel; advanced biodiesel refers to a range of advanced biofuels suitable for use in the diesel pool.

- 常规生物柴油（基于农作物的一代生物柴油）将逐渐缩减并最终淘汰
- 先进生物柴油和生物航煤将会是需求增长最快的领域，会占据未来生物燃料需求的主要部分，最终会超过三分之二
- 2030年先进生物柴油的全年需求将超过5000万吨，生物航煤的需求超过2500万吨，即便如此，占全部交通运输能源消耗的比例也不到5%

# 全球生物燃料产量

数据来源：REN21: RENEWABLES 2018 GLOBAL STATUS REPORT



2017年，生物燃料总产量0.84亿吨标油，约占交通运输总能耗的3%

2017年，全球二代生物柴油产量约为500万吨

2018年，全球生物航煤产量约1.5万吨（国际能源署估计）

# 生物燃料的支持政策

生物燃料配套政策的初衷是出于能源安全方面的担忧，以及维护农业生产和振兴农村经济的意愿。但是近些年，交通运输行业的二氧化碳减排已成为生物燃料发展的最重要驱动因素，尤其是在经合组织国家。

最常见的配套措施之一就是掺混指令：定义了交通运输燃料中必须使用的生物燃料比例，并通常与如税收激励在内的其他措施结合使用。

有50多个国家，包括一些非经合组织国家，已经采用了掺混指标或指令，还有几个国家已经公布了未来几年的生物燃料配额。

# 生物燃料的支持政策 – 美国

《能源独立和安全法案》（ Energy Independence and Security Act , EISA ）  
《可再生燃料标准》（ Renewable Fuel Standard , RFS2 ）

2022年可再生燃料的使用目标为每年360亿加仑当量乙醇（约相当于6500万吨汽油），其中至少有210亿加仑（约相当于3800万吨汽油）来自于先进生物燃料

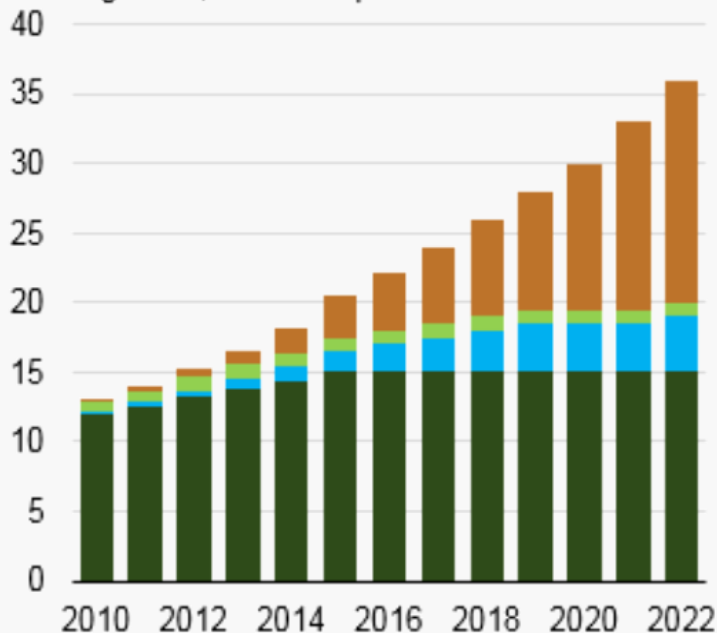
《能源独立和安全法案》制定了每年各种生物燃料期望达到的目标，同时授权美国环境保护署根据市场供给情况制定和调整每年的实际配额

美国环境保护署要求每个有义务的调和商（包括炼厂）每年必须销售规定配额数量的生物燃料，或者在交易市场购买相应配额。

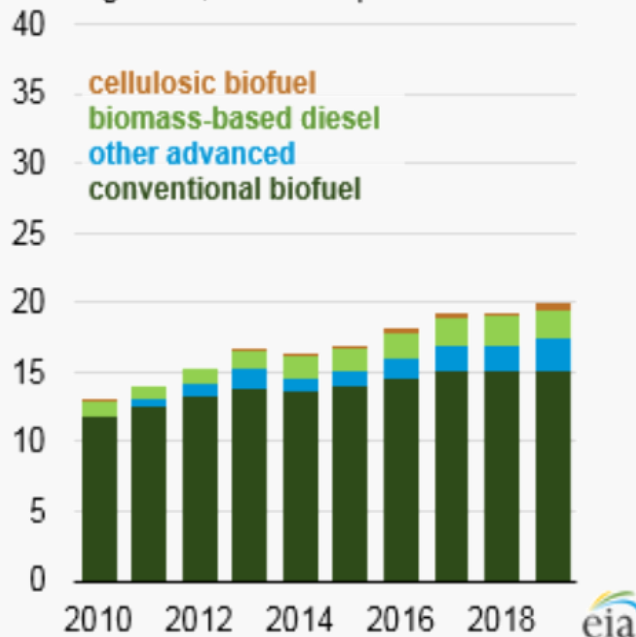
# 生物燃料的支持政策 – 美国

## EISA的生物燃料目标和实际配额

EISA 2007 volume standards (2010-2022)  
billion gallons, ethanol equivalent



RFS volume requirements (2010-2019)  
billion gallons, ethanol equivalent



Source: U.S. Energy Information Administration, based on U.S. Environmental Protection Agency's [Renewable Fuel Standard program](#)

Note: Data for biomass-based diesel are actual gallons, not ethanol equivalent.

自2017年以来，美国常规生物燃料（主要是常规燃料乙醇）的市场已经饱和

而先进生物燃料供给严重不足，以至于美国环境保护署被迫大幅下调配额

目前尚有160亿加仑当量乙醇（约2900万吨当量汽油）的先进生物燃料使用目标没有有效的供给产能

数据来源：美国能源情报署，美国环境保护署

# 生物燃料的支持政策 – 欧盟

《可再生能源指令 2009/28/EC》 ( Renewable Energy Directive, RED )  
《可再生能源指令2018/2001/EU》 ( RED II )

要求欧盟成员国到2030年，可再生能源占交通运输总能耗的比例至少达到14%

基于农业作物的生物燃料不得来自于高生物多样性土地（包括主要森林、生态或自然保护区、高生物多样性草原）、高碳存储土地（湿地、连续森林等）和泥炭地。

每个成员国计算常规生物燃料（来自于粮食和饲料作物）的份额上限不能超过2020年的比例（有1%的调节范围），并且最高不得超过7%



# 生物燃料的支持政策 – 生物航煤

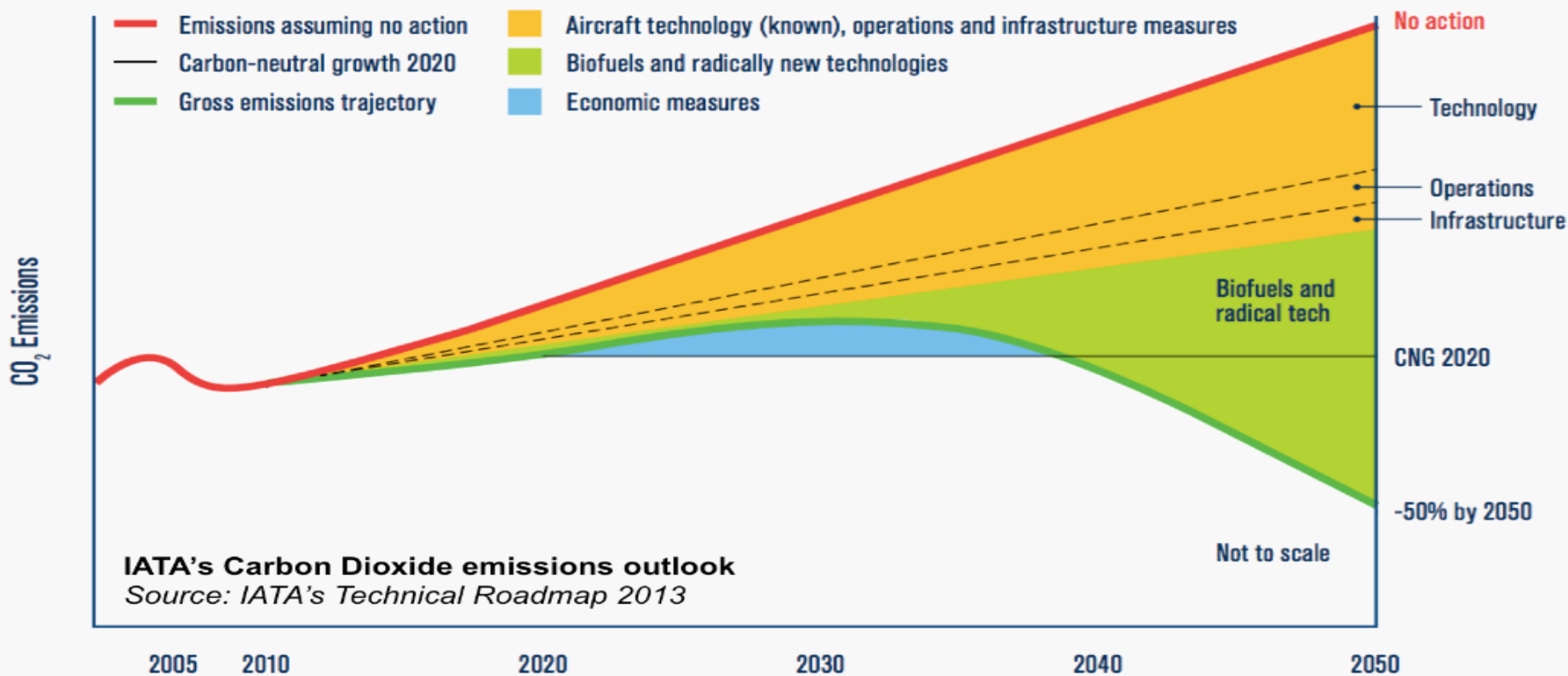
国际航空运输协会（ International Air Transport Association, IATA ）：  
碳减排执行展望

2020年航空业二氧化碳排放达到峰值（ 碳中性增长 ）

到2050年，航空业二氧化碳排放量相对于2005年的水平减少50%。

# 生物燃料的支持政策 – 生物航煤

## 国际航空运输协会碳减排执行展望



生物航空燃料将在整个航空业的碳减排中起到重要作用，约占碳减排总量的50%

# 生物燃料的支持政策 – 生物航煤

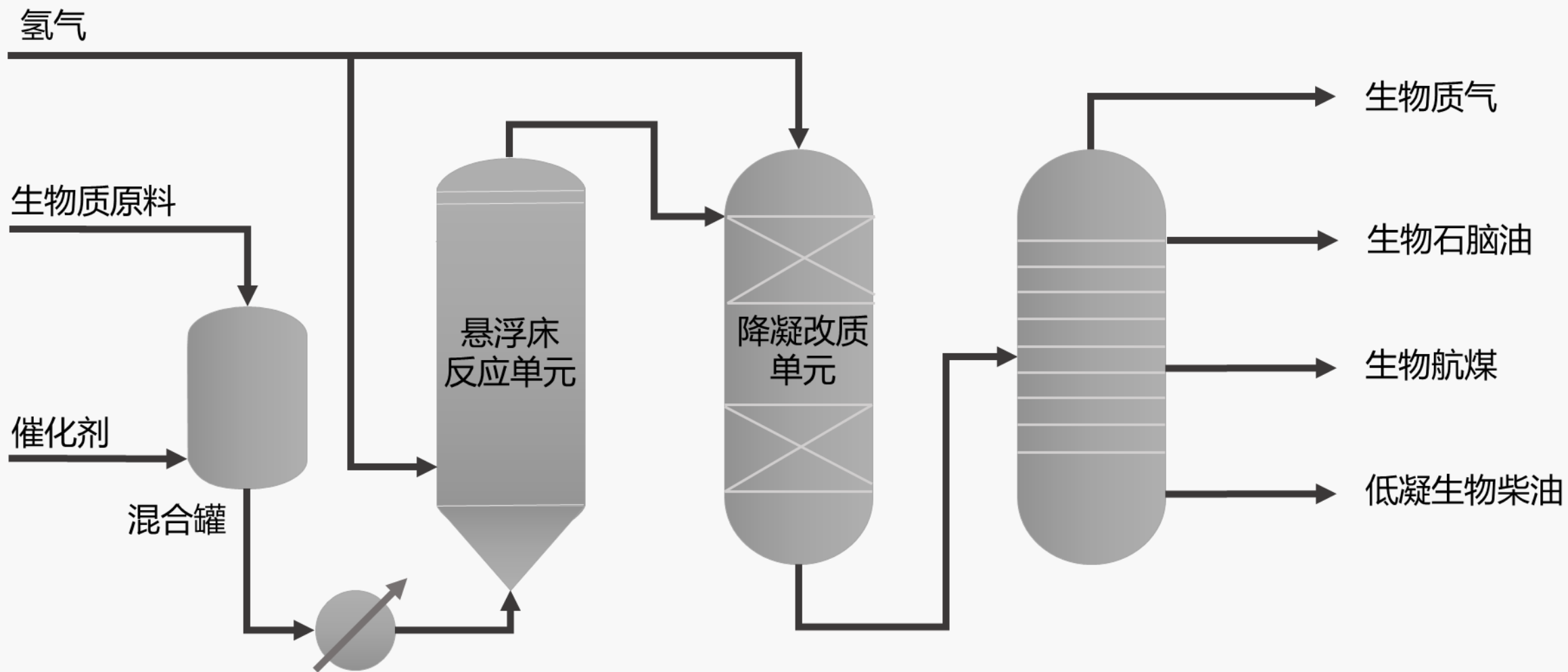
执行计划：2016年10月，国际民航组织（ICAO）第39届大会通过了国际航空碳抵消和减排计划（Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation, CORSIA），形成了第一个全球性行业减排市场机制。

2019-2020：所有重要规模的航空公司记录国际航班碳排放量，建立全球排放基准

2021-2026：自愿原则，自愿参与的航空公司需抵消任何超过排放基准的碳增长

2027-2035：强制执行，ICAO主要成员国的航空公司将强制执行这一规定，超额的碳排放可以通过欧盟排放交易市场（EU Emission Trading System）购买指标实现抵消

# 三聚环保生物燃料生产技术



## 催化剂

包括悬浮床和降凝改质催化剂  
已经完成催化剂的研发和制造  
低成本、高转化率、防结焦

## 工程化技术

依托悬浮床技术  
反应条件更为温和  
可处理高杂质和固体原料

已在全球范围内累计申请超过100项专利，形成完整的知识产权保护体系



河南鹤壁  
全球唯一一套  
经过长周期运行验证  
的悬浮床加氢  
示范装置

累计运行超过  
22000小时  
单次连续运行  
超过8000小时

# 鹤壁示范装置生产销售生物燃料的情况

7月初：开始在线切换生物质原料，  
并逐步置换装置内原有重油

7月中旬：生产出首批合格的二代生  
物柴油

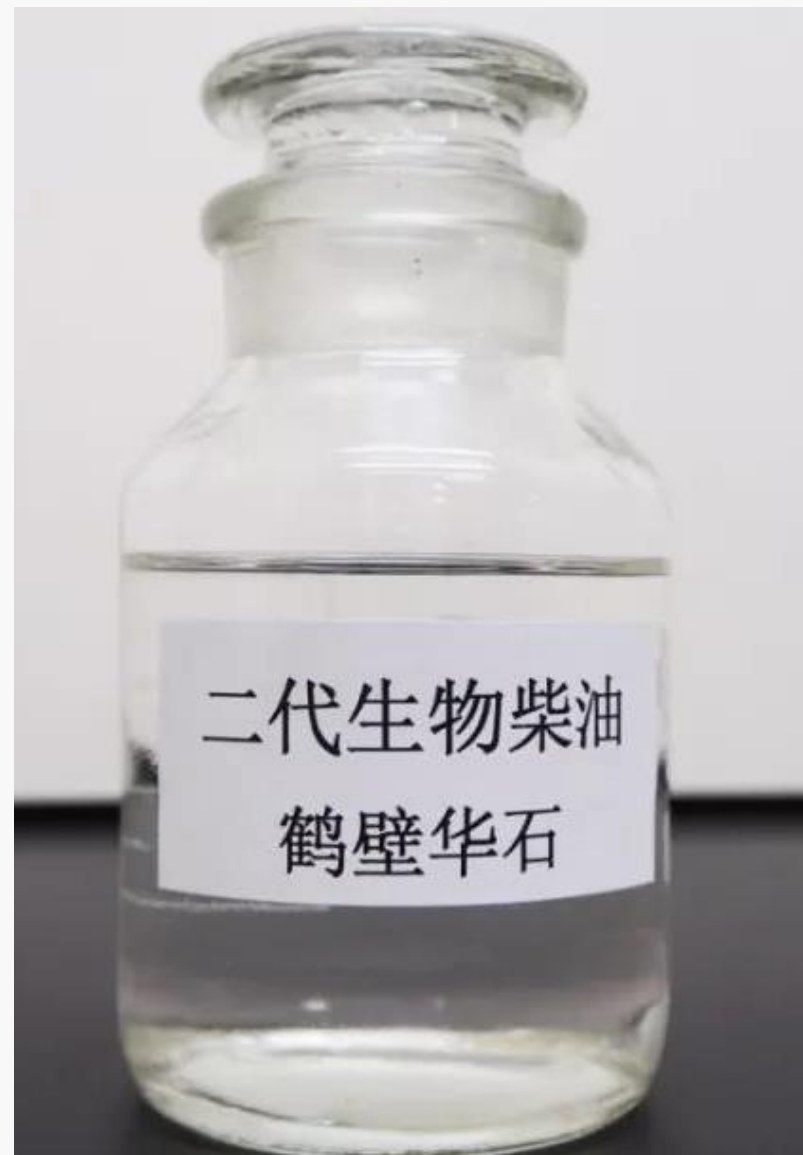
8月底：与贡渥集团签订的首批将近  
5000吨产品在连云港装船发往欧洲

目前装置平稳运行，计划长周期生  
产二代生物柴油



# 鹤壁示范装置生产的生物燃料指标

NAME	METHOD	UNIT	Specification		RESULT
			Min.	Max.	
*Cetane Number	ISO5165:1998		65		89
Density at +15 °C	ISO12185:1996	kg/m <sup>3</sup>	765	800	783.3
Flash point(A)	ISO2719:2016	°C	100.00		124
Viscosity at +40 °C	ISO3104:1996	mm <sup>2</sup> /s	2	4.5	3.254
Distillation	ISO3405:2011				
Distillation 95%		°C		360	320.4
Recovered at 250°C		% (V/V)		65	0.6
Lubricity HFRR at +60 °C	ISO12156-1:2016	μm		460	580
FAME-content	EN14078:2014	% (V/V)		7	<0.05
Manganese	ASTM D3831-12	MG/L		2	<1
Total aromatics	IP391/07	% (m/m)		10	<1.0
Sulfur	ISO20846:2011	mg/kg		10	<1
Carbon residue on 10% distillation	ISO10370:2014	% (m/m)		0.3	0.01
Ash	ISO6245:2002	% (m/m)		0.1	0.01
Water Content	ISO12937:2000	mg/kg		200	30
Oxidation stability	ISO12205:1996	g/m <sup>3</sup>		25	<1
Copper corrosion	ISO2160:1998			1a	1a
Total contamination	ISO12662:2014	mg/kg		24	<5
Cloud point	ASTM D2500-17	°C		25	20





# 生物燃料产业发展规划

中期规划：建设若干套废弃油脂生产低凝点二代生物柴油和生物航煤工厂，总产能达到100万吨/年左右

逐步开展固体生物质液化的工程化与工业示范工作  
为新一代技术的全面产业化做准备

远期规划：实现500万吨先进生物燃料产能

**本文稿中所涉及未来的经营计划和经营目标等前瞻性陈述的，并不代表公司的盈利预测，也不构成公司对投资者的实质承诺，能否实现取决于市场状况变化等多种因素，存在不确定性，投资者及相关人士均应对此保持足够的风险认识，并且应当理解计划、预测与承诺之间的差异。**



天蓝 水清 地沃 人善

谢谢！

