PSCI PHARMACEUTICAL SUPPLY CHAIN INITIATIVE
Building responsible supply chains

2026 PSCI China Supplier Conference
PSCI 中国供应商大会（深圳）

生物质能助力企业绿色转型发展路径

Biomass Energy for Corporate Green Transition: Development Pathways

袁彧 | 双碳事业部主任 | 中国产业发展促进会生物质能产业分会

Yu Yuan | Director of Dual-Carbon Division | Biomass Energy Industry Promotion Association (BEIPA)

嘉宾介绍 Speaker Bio

- 姓名：袁彧
- 职位：双碳事业部主任
- 单位：中国产业发展促进会生物质能产业分会
- 联系方式： yuan@beipa.org.cn

- 背景：中级工程师，中国产业发展促进会生物质能产业分会研究员，双碳事业部主任。长期致力于生物质能产业政策、发展规划、标准规范、低碳技术、双碳策略等研究工作，为政府主管部门政策制定、行业发展规划、企业投资决策等提供智库服务；致力于推动我国非电可再生能源政策落地、应用场景拓展，是我国“零碳能源证书自愿核证平台”奠基者之一。



议程 Agenda

1协会介绍

2我国生物质能行业发展现状

3非电可再生能源助力行业绿色转型

4应用场景介绍

协会介绍

- **中国产业发展促进会**成立于2006年1月，是**国家发改委**为贯彻党的十六大关于加快培育和建设具有社会服务功能和社会监督职责的中介机构的精神，推进国民经济重要发展战略、规划决策科学化、促进产业发展，经国务院领导同意，民政部审核批准，由境内外从事中国产业发展、产业政策研究工作的机构（团体）和具有行业影响力的龙头骨干企业自愿组成的全国性、联合性、非营利国家一级社团组织（4A级全国性社会团体）。
- 现有各类会员**企业1088家**，会员企业管理资产总额**达5万亿元。**

中國產業發展促進會
CHINA ASSOCIATION FOR THE PROMOTION OF INDUSTRIAL DEVELOPMENT

- 中国产业发展促进会生物质能产业分会，2018年由中国产业发展促进会与生物质能行业部分骨干企业联合发起成立，是全国生物能源领域上中下游产业链各类企事业单位自愿组成的非营利性、非法人社团组织。
- 分会现有会员企业175家，其中，央企国企占36%，上市企业占27%，投资运营企业占60%，并组建了500余人的专家智库，现已成为国内最具权威、规模最大、专业门类齐全、最具代表性的生物能源行业组织。

BEIPA 中国产业发展促进会 生物质能产业分会

分会介绍

近期成果

- 1 协会目前承担能源行业生物液体燃料加工转化标准化技术委员会（NEA/TC22），主要负责生物液体燃料（包含基础、原料收储运、加工转化、产品、清洁生产及节能等）相关标准化工作。
- 2 协会协助国家能源局共同编著《中国绿色燃料发展报告（2026）》，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。
- 3代表中方担任中欧能源技术创新合作平台生物质能专项工作组中方牵头单位，推动中欧生物质能合作。





议程 Agenda

1协会介绍

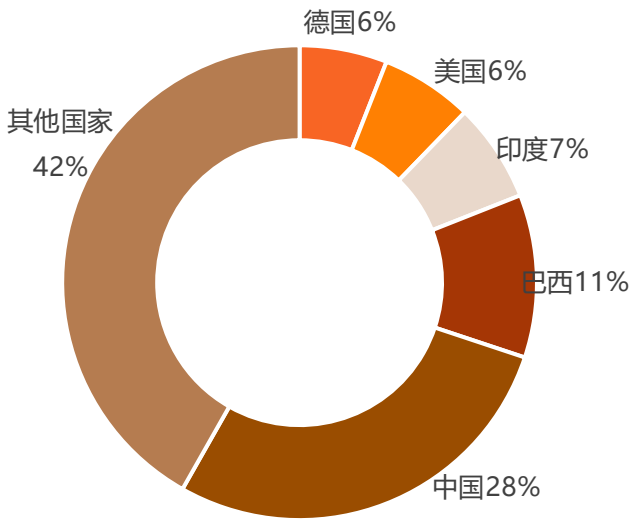
2我国生物质能行业发展现状

3非电可再生能源助力行业绿色转型

4应用场景介绍

国际情况

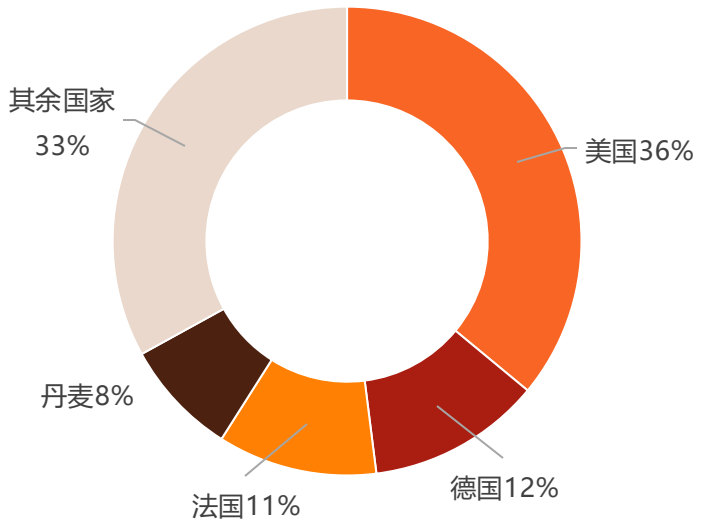
生物质发电



2025年各国生物质发电装机容量占比

2025年，全球生物质发电装机容量达到1.68亿千瓦。全球装机总量前五名依次为中国、巴西、印度、美国、德国。

生物天然气



2024年各国生物天然气产量占比

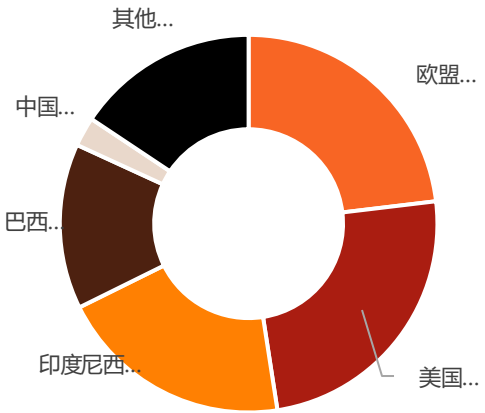
2024年，全球生物天然气产量约为100亿立方米，前四位分别为美国、德国、法国和丹麦。

生物质供热

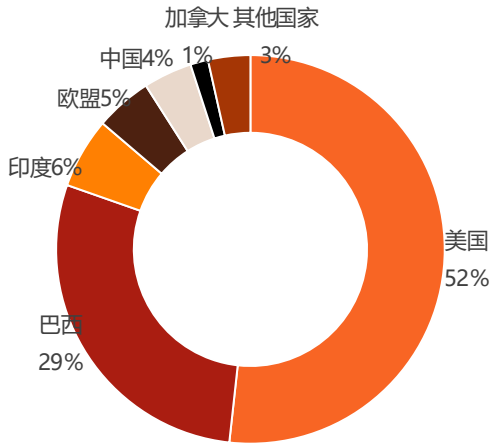


2024年，可再生能源满足了全球约14%的热能需求，其中生物能源供热占比达到21%，且集中于工业。

国际情况

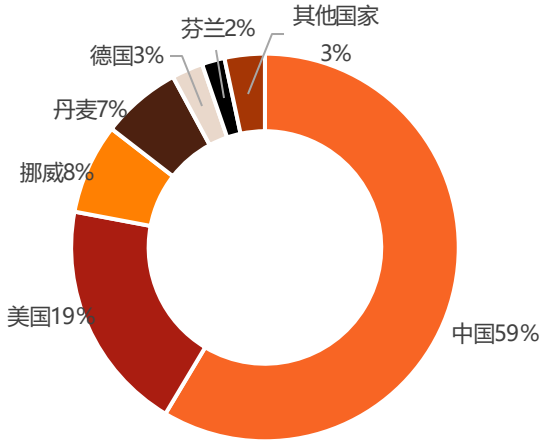


2024年各国生物柴油产量占比



2025年各国生物燃料乙醇产量占比





2025年各国绿色甲醇产能占比

生物柴油 01

2024年生物柴油全球产量为5995万吨，主要集中在美国、欧盟、印度尼西亚和巴西。

生物燃料乙醇 02

2025年生物燃料乙醇全球产量达到9377万吨，美国、巴西、印度生物燃料乙醇产量分列前三。

生物航煤 03

截至2025年底，全球已投运生物航煤项目68个，合计产能约580万吨。我国产量约190万吨，主要集中于中国和美国。

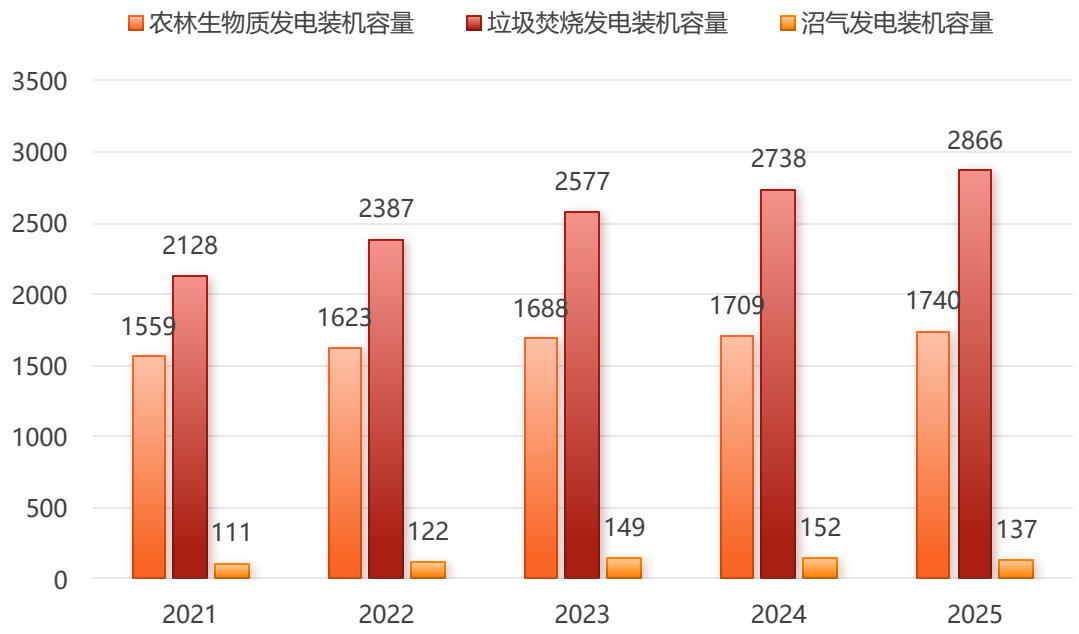
绿色甲醇 04

截至2025年底，全球在运行绿色甲醇项目共计21个，产能合计约63万吨。

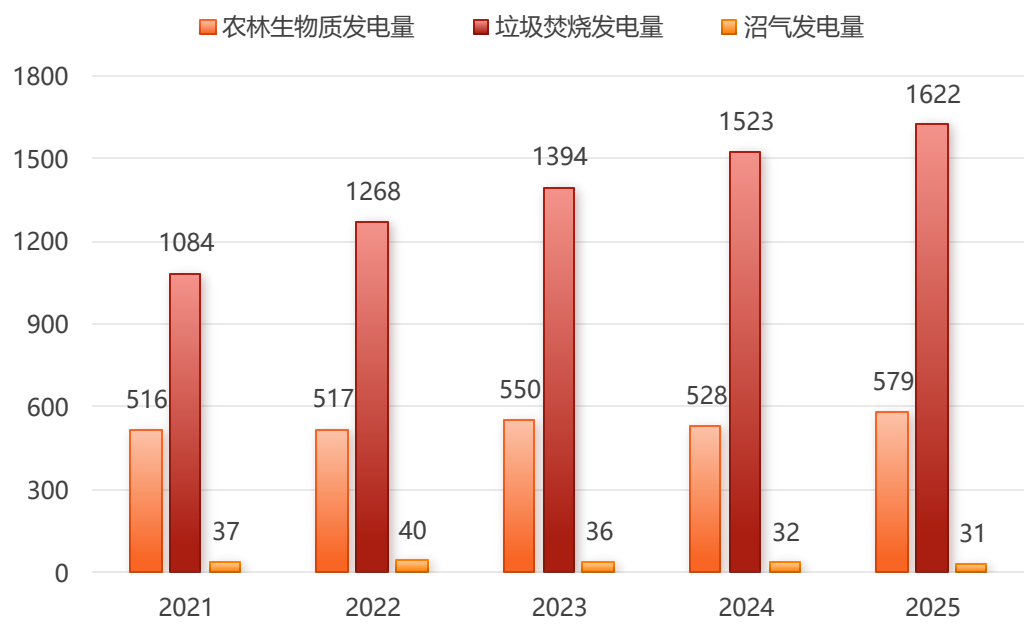
国内情况

（1）生物质发电

截至2025年底，全国生物质发电装机容量达到4743万千瓦，同比增长3%。



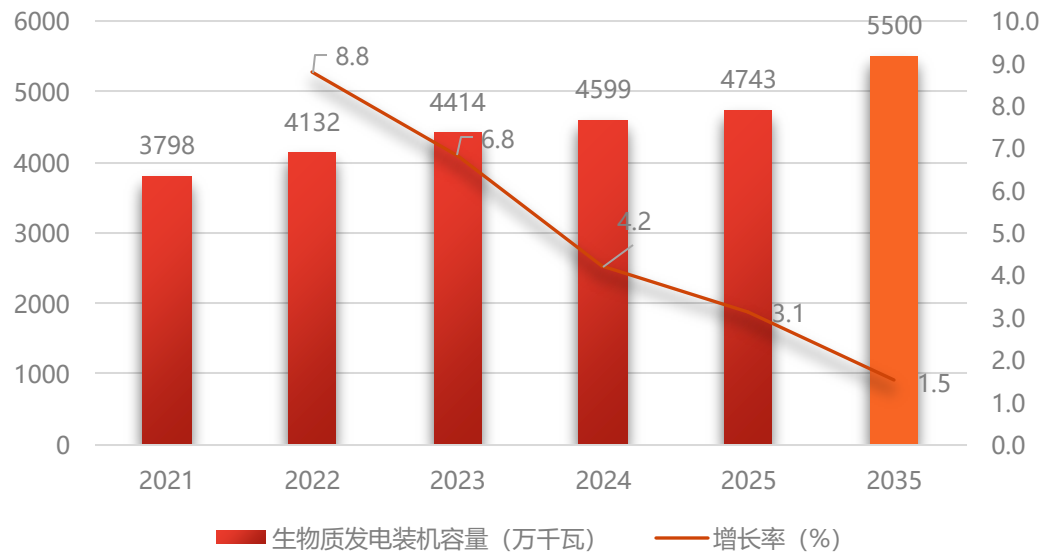
2021-2025年历年全国生物质发电装机容量（万千瓦）



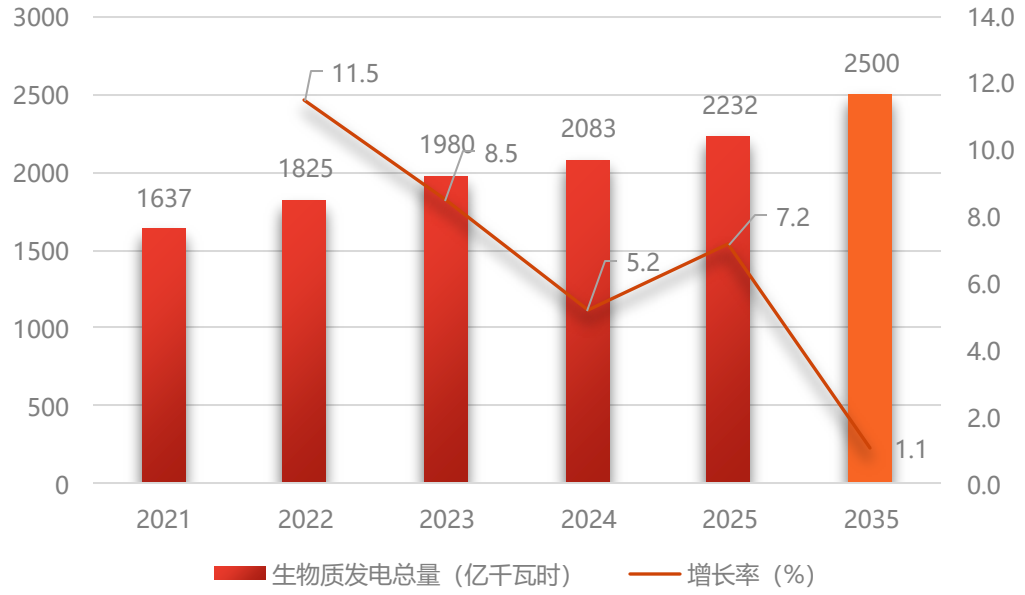
2021-2025年历年全国生物质发电量（亿千瓦时）

（2）生物质发电

预计到2035年，全国生物质发电装机容量将达到5500万千瓦，发电量约2500亿千瓦时，相当于节约标准煤3100万吨，相当于减少二氧化碳排放量8060万吨。



2021-2025年全国生物质发电装机容量趋势及2035年预测

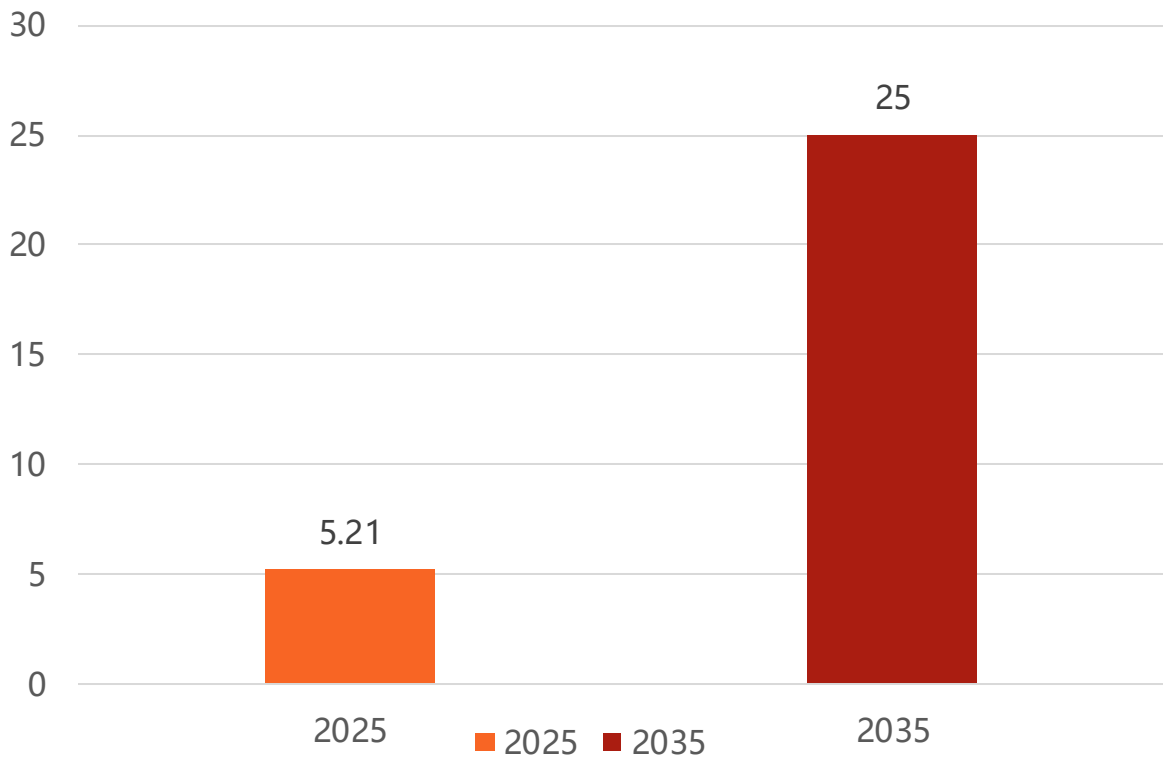


2021-2025年全国生物质发电量趋势及2035年预测

（注：两图中2025年至3035年增长率均为年平均增长率）

（3）生物质供热

- 2025年，全国生物质供热量约5.21亿GJ。2035年生物质供热量将达到25亿吉焦，相当于节约标准煤8500万吨，减排二氧化碳约2.3亿吨。
- 零碳园区建设：要求各地零碳园区积极利用生物质能等热能资源供热；



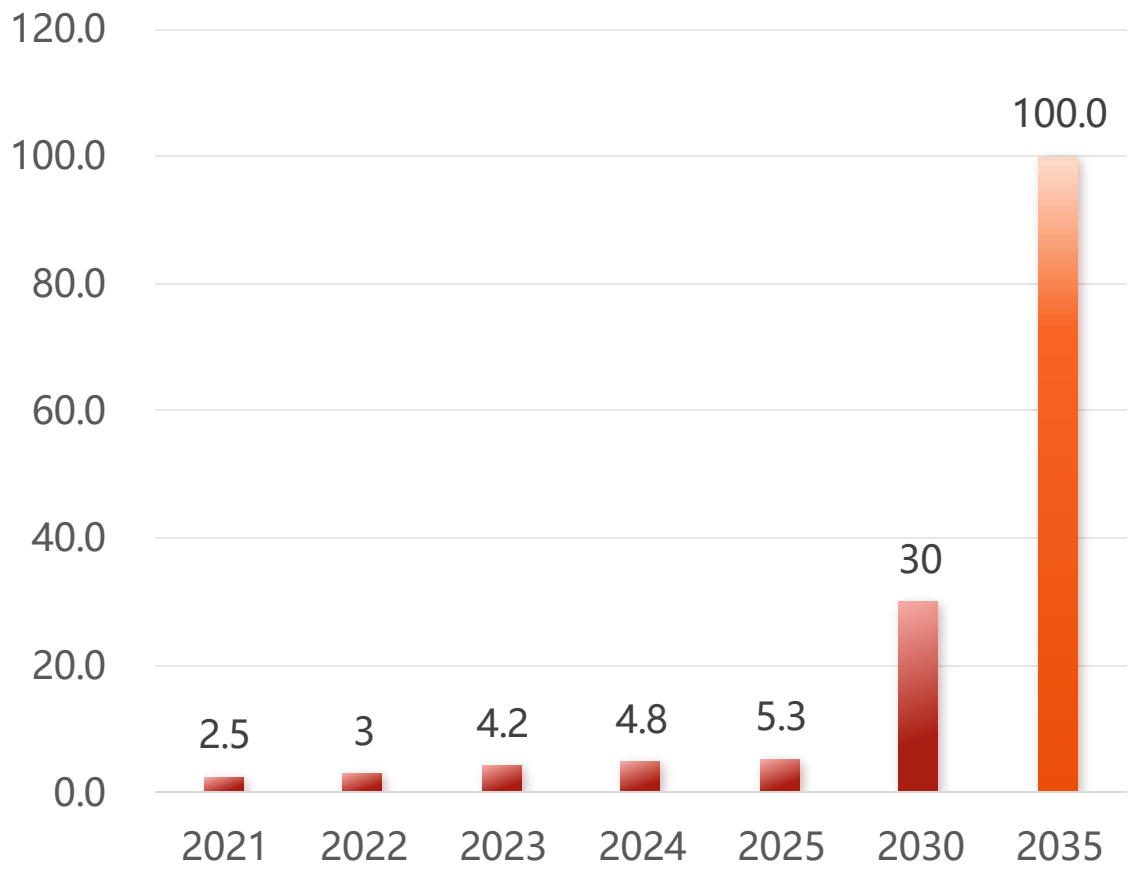
2025年全国生物质供热量及2035年预测（亿吉焦）

国内情况

（4） 生物天然气

- 截至2025年底，我国已建成规模化生物天然气（沼气）项目230个，其中146个是生物天然气项目，数量占比约63%。生物天然气总产量约5.3亿立方米。
- 预计到2035年生物天然气产量将超过100亿立方米。





2021-2025年全国生物质发电装机容量趋势及2030、2035年预测

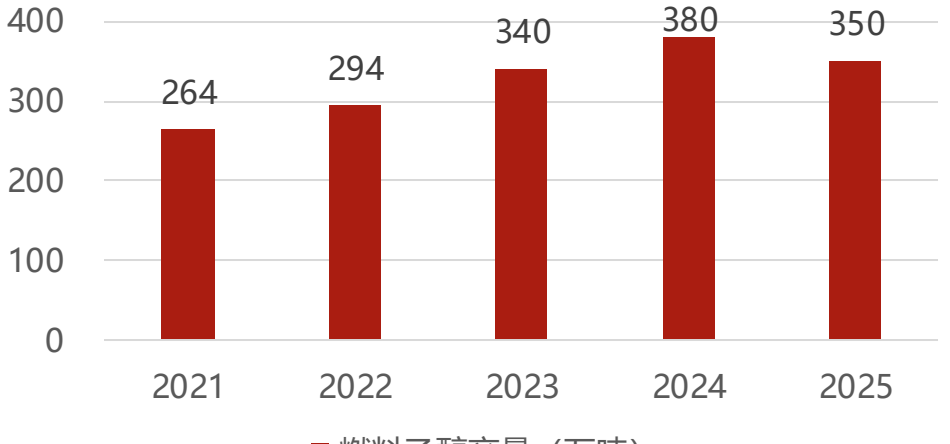
国内情况

（5）生物液体燃料

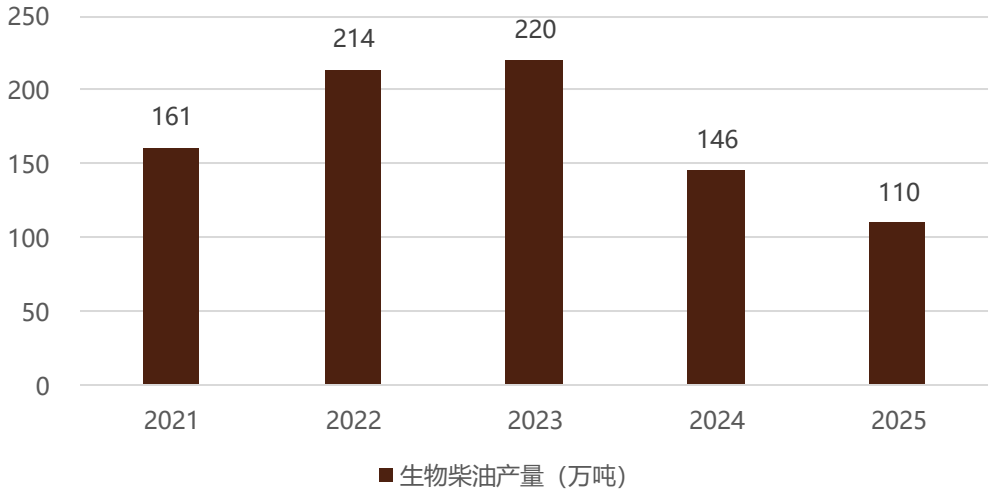
- 2025年，生物燃料乙醇产量约350万吨，全国生物柴油产量约110万吨，生物航煤产量约52万吨。
- 截至2025年底，我国绿色甲醇合计产能约38万吨。
- 预计到2035年，生物液体燃料产量合计将达到3500万吨，相当于节约标准煤3900万吨，减排二氧化碳约1.05亿吨。







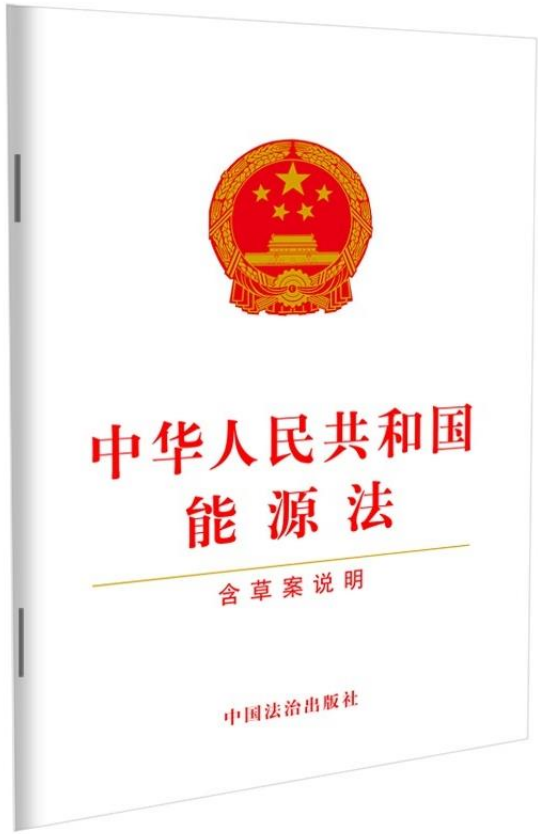
2021-2025年全国燃料乙醇产量

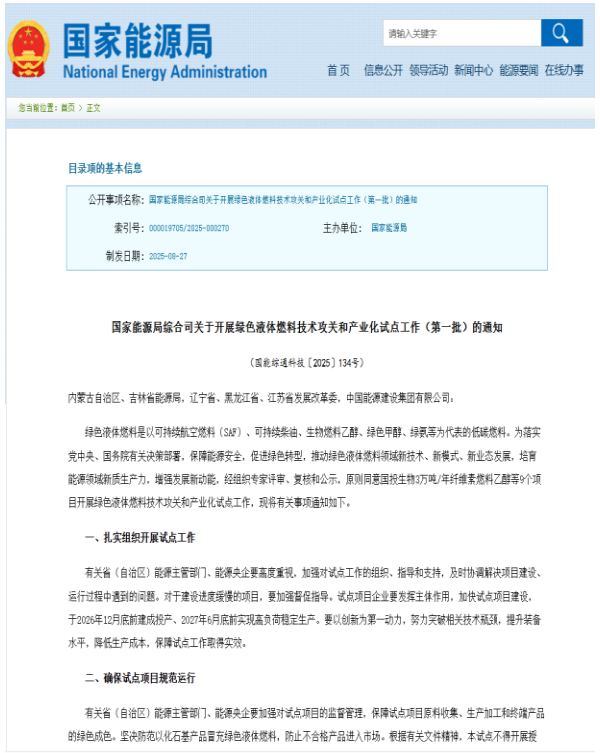


2021-2025年全国生物柴油产量

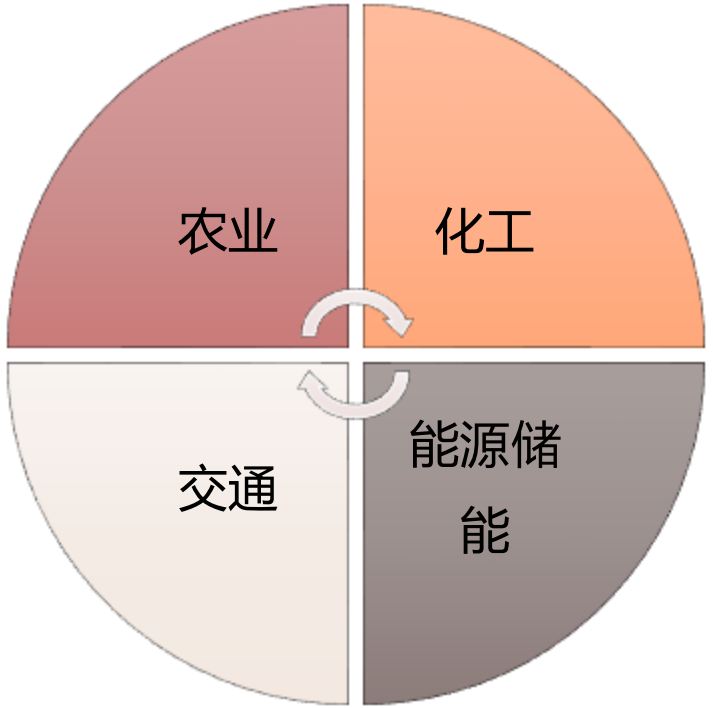
发展趋势

（1）国内政策环境持续向好





（2）产业呈现融合发展态势



发展趋势

（3）生物质能绿色价值日益凸显

国际层面

可持续生物材料圆桌会议（RSB）、国际可持续发展与碳认证（ISCC）等国际认证体系发挥引领作用，其认证结果与碳市场、绿证交易、碳边境调节机制（CBAM）深度绑定，倒逼企业提升生物质能使用比例。

国内层面

绿电领域持续优化完善绿证制度，非电利用领域已搭建零碳能源证书自愿核证平台，逐步构建起适配生物质供热、生物天然气等非电利用的绿色认证机制。

（4）生物燃料国际市场需求旺盛

以欧盟为例（Fit for 55）

在航运领域，提升航运业可再生与低碳燃料的使用比例。

- 在航空领域，逐步提高欧盟机场机载航空燃料中可持续航空燃油的占比。
- 除此以外，碳边境调节机制（CBAM）针对进口商品生产环节中的碳排放状况，采取征收税费或要求购买配额的严格措施。

发展趋势

（5）生物质供热势头强劲

2025年零碳园区建设相关政策的出台，推动生物质供热成为零碳园区实现热力脱碳的核心技术路径之一。

光大绿色环保2025年全年供应 **蒸汽449万吨**

供气量同比大幅增长17%

长青集团 **12个生物质热电联产项目**

已产生供热收入

绿色动力、海螺创业、伟明环保2025年供热增速分别达到 **99%**、**85%**和**48%**

- 热电联产已成为生物质发电企业转型升级的核心方向。
- 头部企业加速布局供热业务，供热收入占比持续提高。

面临挑战



绿色认证机制有待完善 01

- 面向生物质供热等可再生能源非电利用领域，国家层面绿色认证体系仍处于研究谋划阶段。
- 细分应用领域配套碳核算方法学仍在编制中。



图 1 双碳“1+N”政策体系示意图

政策支持力度需进一步加大02

- 政策落地成效未达预期。
- 支持维度单一，仅聚焦能源供给，企业在处理农林废弃物、助力“双碳”、保障县域能源安全等生态与社会效益，未纳入支持体系。

ICAO

国际政策存在一定不确定性 03

- 国际上减排相关政策执行成效不及预期。
- 燃料出口也面临贸易摩擦与合规准入风险。
- 境外市场开展供应链尽职调查与可持续性强制认证。

议程 Agenda

1协会介绍

2我国生物质能行业发展现状

3非电可再生能源助力行业绿色转型

4应用场景介绍

国际认证体系

德国沼气票
Dena Biogasregister

英国生物天然气证书
GGCS

美国RINs证书

国际可持续发展与碳认证
ISCC

I-TRACK

RSB核证机制

国内非电可再生能源现状

现存问题

1、能源种类多样复杂，归口管理部门多，

2、无统一计量、统计体系，数据黑箱，政策不好推动。

3、缺乏绿色能源认证体系，企业自主消费无法自证。



生物质清洁供热



太阳能供热



地热能



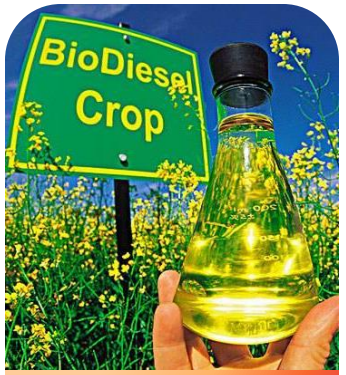
生物天然气(沼气)



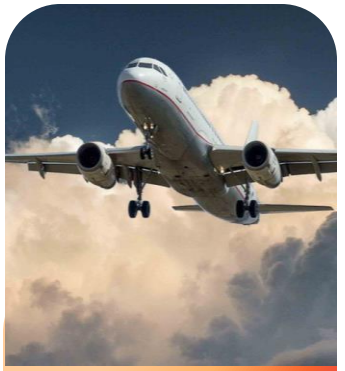
生物甲醇



纤维素乙醇



生物柴油



生物航空煤油

核证体系认证范围

绿色热能

- 生物质热能 ✓
- 太阳能
- 地热能

可再生气体

- 生物天然气（沼气） ✓
- 绿氢
- 可再生二氧化碳

绿色液体燃料

- 燃料乙醇
- 生物柴油
- 可持续航空燃料
- 绿色甲醇
- 生物合成燃料
- 电子燃料

零碳能源证书自愿核证平台建设之路

01

2019

受发改委委托围绕十部委《关于促进生物天然气产业化发展的指导意见》展开生物天然气在线监测试点方案。

02

2021

开展生物天然气绿色价值实现机制先行先试，搭建零碳能源证书自愿核证平台。

03

2023

启动零碳能源证书自愿核证平台试点工作，完成10个生物质供热项目数据在线监测

04

2025

承接全国生物航煤行业生产情况在线监测工作，助力生物航煤白名单机制运行。

05

2026

全国非电可再生能源项目接入突破100家。

平台建设方

中国产业发展促进会
生物质能产业分会

顶层设计，方法学开发，主导平台建设，应用场景拓展

中国能源研究会
绿色低碳技术专业委员会

研究各减排机制间互认互信，应用场景拓展

北京松杉低碳技术研究院

平台日常建设运营

核证平台特点



国际通用标准

我们的核证体系参考IPCC、ISO等国际主流核证体系架构与方法学，确保证书在全球范围内的可比性与认可度，助力企业应对国际碳壁垒。结合国内生产情况，与国际对于绿色产品的要求， 在满足合规性同时增加了可操作性。



核证流程严谨

我们建立了全闭环、多节点的严谨流程，包含备案、监测、第三方核查与专家评审，确保每一步都权责清晰、有据可查。



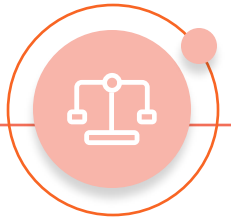
绿色权益可溯

核证平台证书主要用于绿色能源溯源，可实现绿色产品监管链要求。对于不同的供应模式都有对应的方法学和要求。



数据实时采集

利用物联网技术，实现关键生产数据的自动、即时采集与传输，从源头保障数据的客观性与准确性。



权威机构核查

核证过程必须由经平台认可的独立权威机构执行现场核查，实行“管核分离”原则，捍卫结果的公正性与权威性。

基于国际体系搭建国内核证体系

结合我国实际情况构建我国的合规原料认证体系

认可国际权威核查机构现场核查提供背书



结合我国管网和资源分配情况构建监管链溯源认证体系和可溯体系。

通过在线监测实现生产数据实时采集，提高数据可信度

构建原料认证体系

什么是合规原料

建立本土化合规原料目录

参考欧盟体系，搭建更适合我国市场的合规原料目录。杜绝西方标准论断。

精细化计算生物质占比

像生活垃圾这类化石碳和生物质碳掺混的原料，核证体系设计了计算方法，计算生活垃圾等复杂成分原料的生物质占比。

如何证明原料合规性

溯源至第一收集点

原料第一收集点需要提供自我声明和合同，确认项目所用原料的来源。

原料生产商自我声明

每个原料供应商须提供自我声明，确保绿色权益转移和原料的合规性。

合规原料的全链路闭环

认证全流程闭环管理

企业自主申报+第三方审核，确认原料来源溯源。

绿色权益合规转移

以合规原料为基础对零碳能源证书实现签发，让原料端的环境权益可溯源，确认原料绿色权益的唯一性。

第三方核查机构背书

10 家认可核查机构





















构建监管链溯源体系

捆绑交易

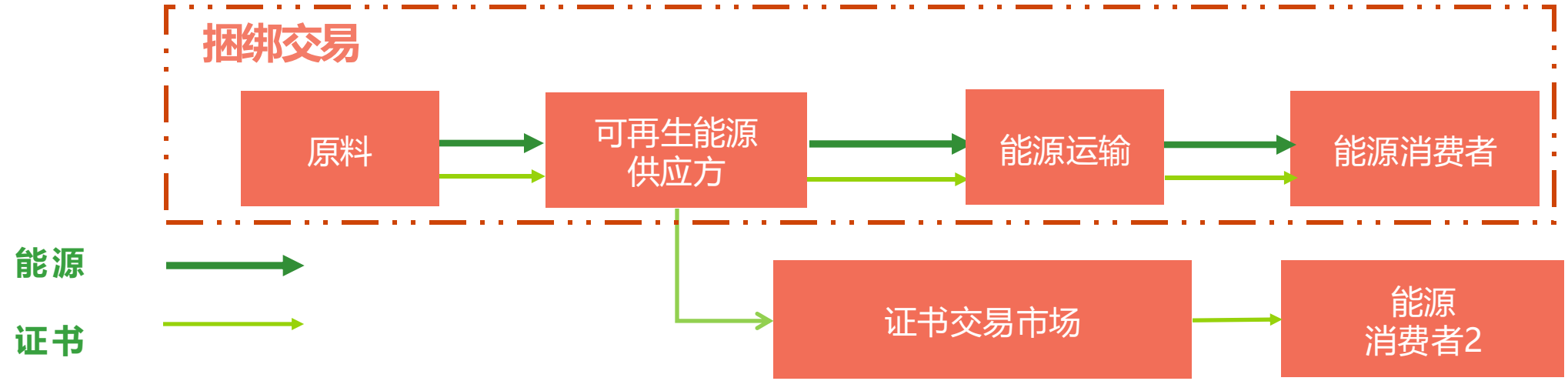
这种方法将**能源与环境权益作为一个整体**，在生产到终端用户的整个价值链中进行同步交易。

如果采用此方法，**买方和生产商之间必须存在管道或能源运输等直接连接行为。**

非捆绑交易

通过证书将能源的环境权益进行量化，更直观体现，便于交易。

形成了**两个交易市场**：一是实物市场（用于交易能源价值），二是证书市场（用于交易环境权益）。



数据在线监测

01
现场仪表

采集不可篡改的数据





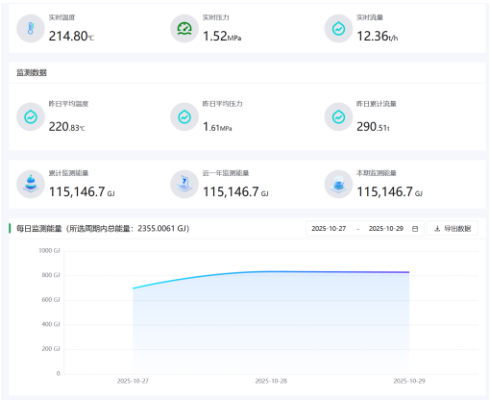
02
数据网关

数据采集与记录

03
数据处理与分析

展示分析后的数据





04
数据应用

核发零碳能源证书

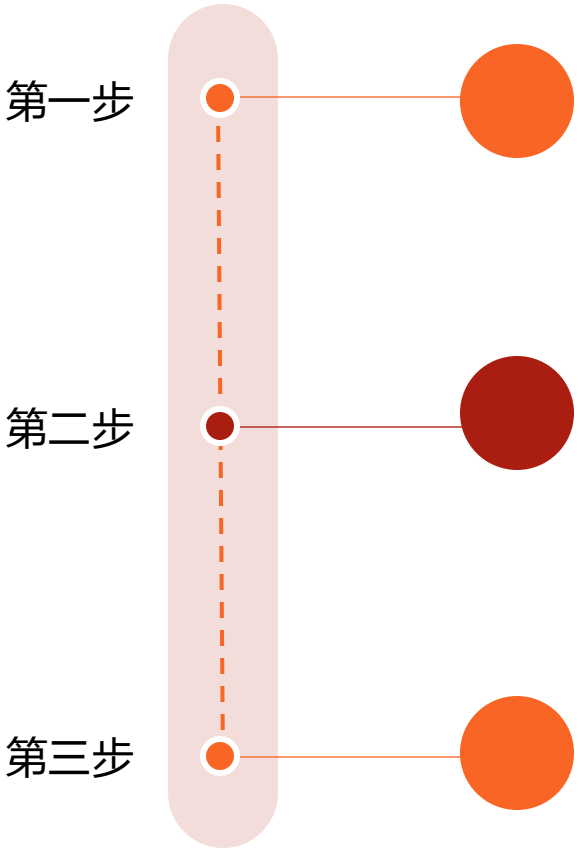
证书内容



信息明细表	
1	证书编号
2	项目类型
3	核证企业
4	核证项目
5	监测期
6	签发日期
7	监测能源量
9	核证能源量
10	证书状态：有效、冻结、注销
11	证书持有者
12	核查机构
13	发证机构
14	证书足迹： （核证信息、过户信息、冻结及注销信息）
15	证书查询时间

核证流程

通用认证流程



第一步

能源产品生产商合规性核查

第三方机构根据核证体系标准，对能源产品生产商核查，确保项目产品生产符合核证体系

第二步

数据在线监测

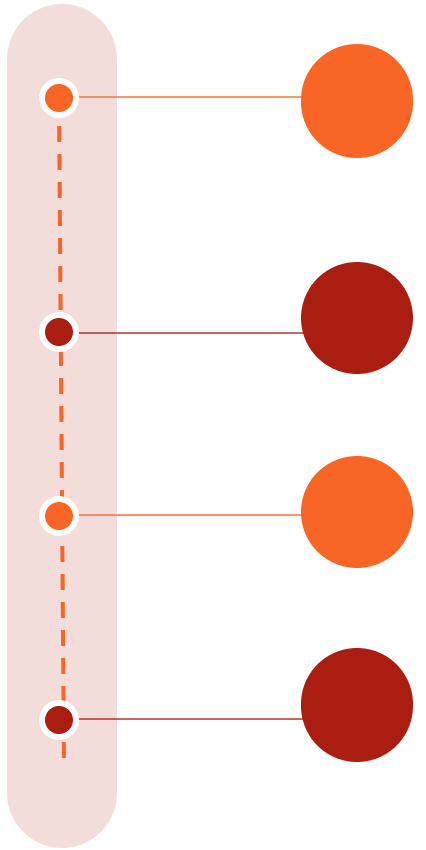
每分钟采集实时数据情况

第三步

自动核发证书

在合规性有效期内，根据核查报告以及在线监测情况自动核发证书

含碳信息认证流程



第一步

能源产品生产商合规性核查

第三方机构根据核证体系标准，对能源产品生产商核查，确保项目产品生产符合核证体系

第二步

专家评审

组织专家对核查报告评审

第三步

数据在线监测

每分钟采集实时数据情况

第四步

自动核发证书

在合规性有效期内，根据核查报告以及在线监测情况自动核发证书

接入情况



生物质供热项目

Biomass heating project

- 接入数量 84 个

  Access quantity 83

- 覆盖省/自治区 14 个

  Covering 14 provinces/autonomous regions

- 每日监测绿色蒸汽超 41300 吨

  Daily monitoring of over 41300 tons of green steam



生物航煤项目

SAF project

- 接入数量 8 个

  Access quantity 8

- 每日监测生物航煤超 3600 吨

  Daily monitoring of over 3600 tons of biogenic aviation fuel

生物天然气项目

Biogas project



- 接入数量 12 个

  Access quantity 11

- 覆盖省/自治区 6 个

  Covering 6 provinces/autonomous regions

- 每日监测绿色燃气超 97000 方

  Daily monitoring of over 97000 cubic meters of green natural gas

- 截止2026年8月共接入 103 个项目

  As of March 2026, a total of 102 projects have been connected

议程 Agenda

1协会介绍

2我国生物质能行业发展现状

3非电可再生能源助力行业绿色转型

4应用场景介绍

绿色热能应用方案

绿色热能消费路径

受蒸汽运输距离限制，目前全国工业园区或工厂主要以自建锅炉或园区集中供热为主。想要实现绿色蒸汽消费可以实现以下路径。少数项目可以通过移动供热来实现绿色蒸汽供热。

园区供热改造

拆旧建新

通过企业向管委会提出绿色热能需求，拆除效率低的燃煤机组改建生物质锅炉。

燃煤机组掺烧

目前宏观政策鼓励燃煤机组掺烧生物质，但在实施过程中因强制碳市场政策原因无法单独拆分绿色蒸汽权益导致无法认证绿色蒸汽。

自建生物质锅炉

能源合同管理

目前有不少项目在厂区内或厂区附近建设自备生物质热源项目。以第三方托管运营形式为主。

天然气锅炉采购生物天然气

通过采购生物天然气的形式，将厂区内天然气锅炉的燃料改为具有绿色属性的生物天然气。

采购绿色热能证书

质量平衡法

通过采购目前热网中已经有的生物质热的绿色权益，实现绿色蒸汽消费。

Book & Claim

通过采购剥离绿色属性的绿色蒸汽，以实现绿色热能权益的消费。

绿色能源实况分析

天津市生物质热能拆旧建新

天津市目前正在进行燃煤机组改造工程，将全市内的燃煤机组进行改造，以实现绿色热能的供应。西区热电项目目前已经以生物质颗粒为原料进行供热，并将蒸汽辐射至周围工业企业。

本项目拆除原有的燃煤锅炉，新建两台60吨/小时的生物质锅炉,本项目于2025年11月份投产，同期接入核证平台，诺和诺德和大众已有计划采购绿色蒸汽。



同时天津市在申请国家级零碳园区，为建设国家级零碳园区，计划进一步改造其他燃煤锅炉，以实现更多绿色蒸汽的应用。

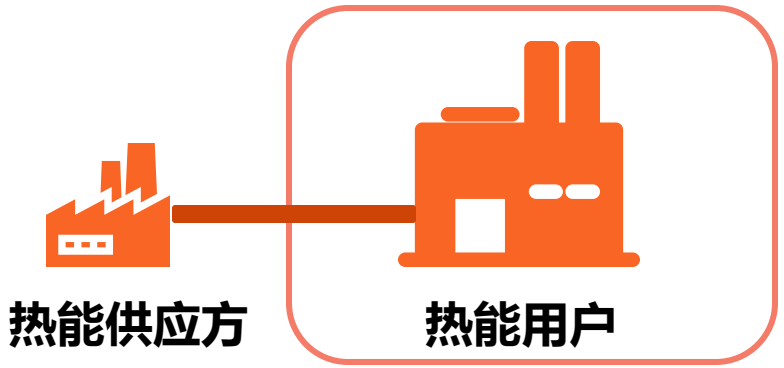
绿色能源实况分析

能源管理合同

通过在厂区内部或周边建设小型生物质供热项目实现绿色热能应用。此类项目一般在没有集中供热的项目中。此类项目需要当地政府许可，有排放指标余量才可建设，或通过拆除项目原本的燃气锅炉进行指标替代。
此类项目一般采用分享节能收益的形式，能源服务公司负责建设、运营项目，最终通过节能减排效果与业主分享收益。
或采用能源费用托管模式，一站式全包服务，将供热服务委托给能源服务公司，以实际用热或最低保底量进行结算。

案例介绍：
国内很多食品场以此类供热方式为主，例如啤酒厂、方便面厂等。主要集中在山东、安徽、苏北、江西、浙江、广东和东北地区。





绿色能源实况分析

天然气锅炉采购生物天然气

此类项目采用质量平衡法购买城燃公司的生物天然气，已实现自身燃气锅炉的天然气替代。
需要城燃公司管网中有生物天然气且工厂可自主建设燃气锅炉。

案例介绍：
阿斯利康无锡工厂应用绿色热能方案。本项目生物天然气由光大锡东垃圾焚烧厂提供，由垃圾渗滤液厌氧发酵产生沼气后提纯成生物天然气，由无锡华润公司负责采购生物天然气并建设运营生物天然气锅炉，制备绿色蒸汽，保障项目绿色蒸汽应用。



绿色能源实况分析

Olive oil extraction residues and waste: olive stones *	According to Annex IV of the Implementing Regulation (EU) 2022/996.	
Olives		
Organic municipal solid waste (MSW) *	Only the biomass portion of MSW	NL, UK
Organic waste and similar waste flows from trade, services and companies (bio-waste from trade, ser-	Organic waste and similar waste flows from trade, services and companies. This includes food leftovers	NL

生活垃圾焚烧绿色蒸汽供应
生活垃圾焚烧是被忽略的绿色蒸汽热源点

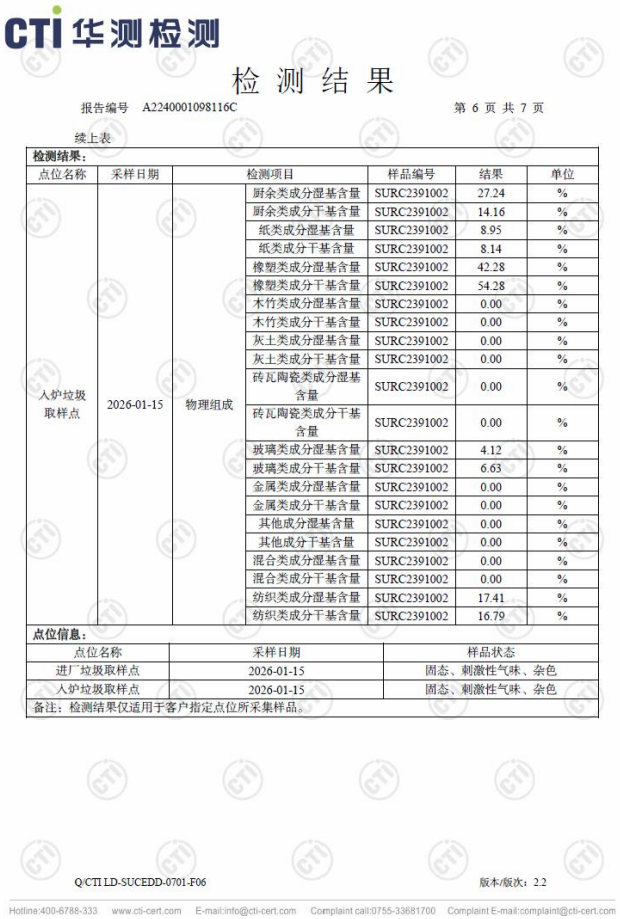
1 欧洲ISCC EU原料清单认可生活垃圾中有机质组分。

2 **我国2021年4月国家能源局新能源司官方答疑**依据《可再生能源法》明确：“生活垃圾中的有机部分属于城乡有机废物。利用生活垃圾有机部分焚烧转化成的能源属于生物质能范畴，属于鼓励的生物质能供暖范围。”；**2025年7月政协提案答复**再次界定：“生物质能以农林剩余物、畜禽粪污、生活垃圾等各类城乡有机废弃物为原料，生产电力、热力等能源产品，是重要的可再生能源品种。”。

如何计算生活垃圾中有机质组分

$$Q_{\mathrm{mat},bio} = Q_{mat} - \sum_{\mathrm{i}} (Q_i \times FCC_{\mathrm{i}} \times FFC_i)$$

Qmat,bio——入炉生活垃圾中生物质能量；
Qmat——入炉生活垃圾的总能量；
Qi——第i种原料的总能量；
FCCi——第i种原料的总碳含量比例，%；
FFCi——第i种原料总碳含量中化石碳的比例，%
i ——生活垃圾中的组分；



CTI 华测检测

检 测 结 果

报告编号 A2240001098116C 第 6 页 共 7 页

续上表

检测结果：

点位名称	采样日期	检测项目		样品编号	结果	单位
入炉垃圾取样点	2026-01-15	物理组成	厨余类成分湿基含量	SURC2391002	27.24	%
			厨余类成分干基含量	SURC2391002	14.16	%
			纸类成分湿基含量	SURC2391002	8.95	%
			纸类成分干基含量	SURC2391002	8.14	%
			橡塑类成分湿基含量	SURC2391002	42.28	%
			橡塑类成分干基含量	SURC2391002	54.28	%
			木竹类成分湿基含量	SURC2391002	0.00	%
			木竹类成分干基含量	SURC2391002	0.00	%
			灰土类成分湿基含量	SURC2391002	0.00	%
			灰土类成分干基含量	SURC2391002	0.00	%
			砖瓦陶瓷类成分湿基含量	SURC2391002	0.00	%
			砖瓦陶瓷类成分干基含量	SURC2391002	0.00	%
			玻璃类成分湿基含量	SURC2391002	4.12	%
			玻璃类成分干基含量	SURC2391002	6.63	%
			金属类成分湿基含量	SURC2391002	0.00	%
			金属类成分干基含量	SURC2391002	0.00	%
			其他成分湿基含量	SURC2391002	0.00	%
			其他成分干基含量	SURC2391002	0.00	%
			混合类成分湿基含量	SURC2391002	0.00	%
			混合类成分干基含量	SURC2391002	0.00	%
			纺织类成分湿基含量	SURC2391002	17.41	%
			纺织类成分干基含量	SURC2391002	16.79	%

点位信息：

点位名称	采样日期	样品状态
进厂垃圾取样点	2026-01-15	固态、刺激性气味、杂色
入炉垃圾取样点	2026-01-15	固态、刺激性气味、杂色

备注：检测结果仅适用于客户指定点位所采集样品。

Q/CTI LD-SUCEDD-0701-F06 版本/版次：2.2

Hotline:400-6788-333 www.cti-cert.com E-mail:info@cti-cert.com Complaint call:0755-33681700 Complaint E-mail:complaint@cti-cert.com

绿色能源实况分析

生活垃圾焚烧绿色蒸汽供应
生活垃圾焚烧是被忽略的绿色蒸汽热源点

不同类型垃圾总碳含量FCC_i

垃圾类型	垃圾中的总碳含量FCC_j（%）
纸张/纸板	50
纺织品	50
食物垃圾	50
木材	54
花园和公园垃圾	55
卫生纸	90
橡胶和皮革	67
塑料	85
金属	/
玻璃	/
其他惰性垃圾	5

%1注：默认值采用IPCC指南2006第5卷第2章表2.4中范围的最大值

不同类型垃圾总碳含量FFC_i

垃圾类型	化石碳占总碳含量的质量比例FFC_j（%）
纸张/纸板	5
纺织品	50
食物垃圾	/
木材	/
花园和公园垃圾	0
卫生纸	10
橡胶和皮革	20
塑料	100
金属	/
玻璃	/
其他惰性垃圾	100

%1注：默认值采用IPCC指南2006第5卷第2章表2.4中范围的最大值

绿色能源实况分析

生活垃圾焚烧绿色蒸汽供应
生活垃圾焚烧是被忽略的绿色蒸汽热源点

	单位	一月	二月	三月	四月	五月	合计
生活垃圾热量	GJ	329539.13	201641.40	140699.36	255854.45	135295.49	1063029.83
各组分计算							
纸类	/	8.72%	10.13%	11.40%	12.55%	31.54%	/
橡塑类	/	58.13%	65.58%	64.40%	61.52%	43.91%	/
纺织类	/	17.98%	10.81%	16.91%	5.80%	20.32%	/
木竹类	/	0.00%	1.77%	2.99%	16.48%	3.23%	/
厨余类	/	15.17%	11.71%	4.31%	3.64%	0.99%	/
每月原料中生物质及非生物质来源占比和能量							
FCC	%	70.35%	73.02%	72.66%	72.19%	65.50%	/
FFC	%	54.13%	58.70%	59.25%	54.06%	43.20%	/
生物质碳含量	%	45.87%	41.30%	40.75%	45.94%	56.80%	/
生物质能量	GJ	151167.30	83280.42	57336.78	117543.45	76852.82	486180.77
非生物质能量	GJ	178371.83	118360.98	83362.58	138311.00	58442.67	576849.06
生活垃圾中生物质能量占比							45.74%

绿色能源实况分析

无锡市蒸汽质量平衡绿色蒸汽应用实例
热源点

惠联：垃圾焚烧供热，燃煤供热项目，沼气入炉供热
友联：燃煤供热项目
望亭：燃煤供热项目
蓝天：天然气供热项目
新联：热力公司（热网运营）

能源与证书流通

各类蒸汽纳入统一管网由新联公司运营，通过质量平衡法的计量手段，结合零碳能源证书体系，可有效解决用热企业在绿色热能领域 “能证合一”的流通困局。

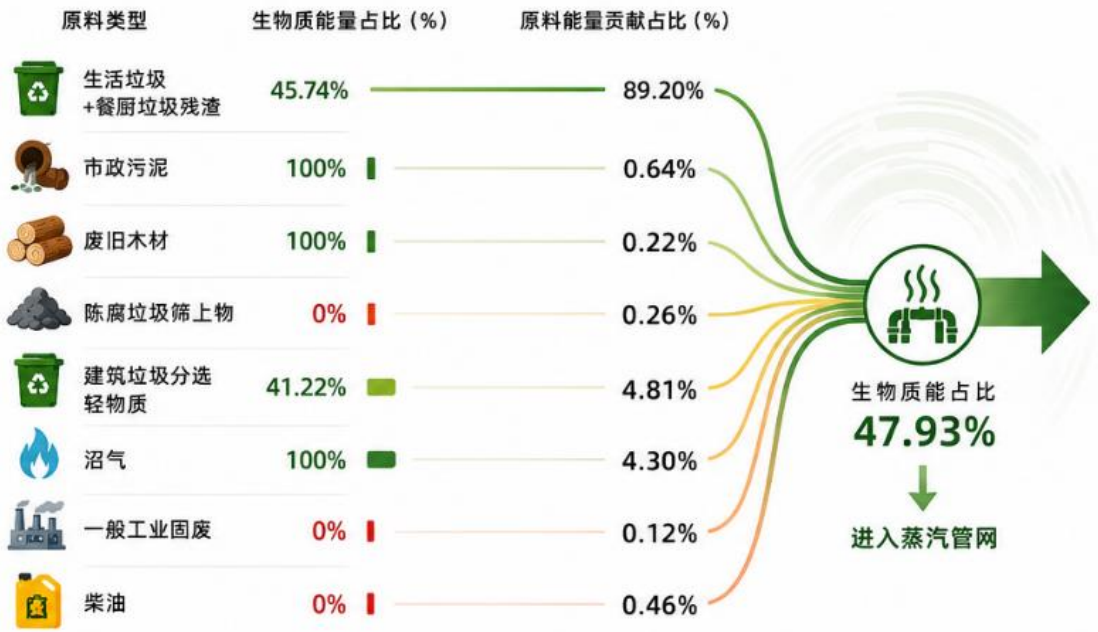


绿色能源实况分析

无锡市蒸汽质量平衡绿色蒸汽应用实例
热源点

采用ISO22095的监管链模型中总量平衡发对惠联垃圾焚烧项目进行分类。本项目原料有8种，分别为生活垃圾、餐厨垃圾残渣、市政污泥、废旧木材（包装箱）、陈腐垃圾筛上物、沼气、一般工业固废，以及用于助燃剂的柴油。根据不同原料生物质能力占比以及入炉能力比例。对最终核发的证书进行划分。

不同企业就可以根据对原料的不同要求购买不同类型的证书。



原料类型	原料中有机质组份占比（%）	原料中生物质能量占总生物质能比（%）	对应证书张数
其他生活垃圾 餐厨垃圾残渣	45.74	40.80	23418
市政污泥和蓝藻污泥	100	0.64	365
废旧木材	100	0.22	125
陈腐垃圾筛上物	0	0	0
建筑垃圾分选轻物质	41.22	1.98	1138
沼气	100	4.30	2468
一般工业固废	0	0	0
柴油	0	0	0
合计		100	27415

绿色天然气发展情况

生物天然气消费路径

目前全国生物天然气产能达到10亿立方米/年，其中华润、港华等燃气公司已经大量接入了所在区域的生物天然气项目。

物理直连

通过CNG/LNG运输车

在没有城燃管网的区域比较合适，一般工业园区很难实现。

铺设专管

目前受欧盟电池法案影响，部分电池供应链项目在寻求生物天然气专管，但目前国内没有相关扶持政策。

质量平衡

同级管网置换

在同一个城燃管道或互联互通的城燃管道直接沟通生物天然气。是目前主要的生物天然气消费路径。
相当于SBTi里的活动池概念。

跨级管网置换

将全国天然气管网看做一张网，可实现跨省、市实现生物天然气置换。类似于绿电交易。

气证分离

Book & Claim

通过采购剥离绿色属性的生物天然气绿色权益证书实现生物天然气绿色权益采购。

生物天然气来源：
餐厨垃圾、畜禽粪污、农业废弃物、污水污泥、焚烧厂渗滤液、垃圾填埋场等有机废弃物通过厌氧消化反应将有机物分解成甲烷含量50-60%的沼气，再通过提纯将沼气变成生物天然气。

绿色天然气消费路径

生物天然气消费路径

目前生物天然气可通过咨询当地城燃公司，部分城燃公司具有生物天然气采购任务。协会与港华和华润均有合作，可帮助生物天然气认证、监管链认证。

华润燃气现有4500万方/年生物天然气分析

序号	原料来源分类	使用原料	采购量占比	商业模式	销售产品	沼气工艺路线	产量（万方/天）
1	市政支付处理费统一处理	餐厨垃圾	50.33%	垃圾处理市政给予处理费约占收入来源50%，产品销售约占收入50%。	毛油（出口国外制SAF）、天然气（沼气提纯）沼渣、沼液制肥料销售。	厌氧发酵	0.3-20
2		生活垃圾	30.41%		电力、天然气（沼气提纯）沼渣、沼液制肥料销售。		0.45-1.5
3		市政污泥+餐厨	11.86%		毛油（出口国外制SAF）、天然气（沼气提纯）沼渣、沼液制肥料销售。		0.3-0.8
4	市场化原料收储	畜禽养殖污染物+农业秸秆	3.40%	秸秆采用市场化模式付费收储，产品销售为100%收入来源。	天然气（沼气提纯）沼渣、沼液制肥料销售。		0.1-1.3
5	副产品再利用	生物乙醇	4.01%	生物乙醇制取工业废气再利用，原料收储无成本，产品销售为100%收入来源。	提纯天然气、氢气及CO2对外销售。		4

港华燃气全国生物天然气入网量

	年供应量
已投运	4200万m^3
在建项目	3500万m^3
规划项目	1.70亿m^3

证书应用

国际市场
International Carbon Compliance Market



1 产品出口碳足迹
- 针对企业非电可再生能源消费实现核减/抵消。帮助企业减少生产过程的碳排放。
- 为第三方核查机构出具碳中和报告提供证书证明

2 打造绿色供应链
- 帮助企业供应链实现碳中和，实现企业碳中和目标
- 为企业提供可溯的能源产品足迹证明

3 企业碳中和评级
- 可用于SBTi碳中和声明，帮助企业消费非电可再生能源。实现范围一或范围二的减排。
- 可用于各类ESG评价，碳信用评价。

国内政策
Domestic Carbon Policies



1 零碳园区建设
- 用于申报国家或地方零碳园区，降低园区碳强度，提供区域内可再生能源消费证明
- 利用在线监测技术确保零碳园区数据真实可靠

2 零碳工厂申报
- 可用于国家、地方、团体标准的零碳工厂或绿色工厂申报。
- 消费凭证可作为零碳工厂申报的可信证明

3 碳配额减免
- 推动非电可再生能源用于地方碳市场碳配额减免。

证书消费案例

国内首次捆绑交易模式的生物天然气零碳能源证书交易和消费

交易规模与物流

采购生物天然气 ~500万方（折合 5,964,451 Nm³），依托 CNG运输车 完成从项目地至飞鹤工厂的物理交割





零碳认证与凭证流转

该气量通过“零碳能源证书自愿核证平台”获核发 14,254张 零碳能源证书（覆盖2025年全年）。
飞鹤同步采购并注销对应证书，生成消费凭证，实现“捆绑交易”（证书与天然气实体流向完全一致，属捆绑交易）。

应用价值

注销的消费凭证直接用于：
企业层面：年度运营碳中和核算；
工厂层面：国家级绿色工厂申报的清洁能源使用佐证。



证书认可度

国际认可度

目前可将捆绑交易的证书应用于SBTi，CDP等国际减排机制。
新版SBTi提出活动池概念，完全可以利用证书的质量平衡法实现科学碳目标。
CDP等碳披露体系依托第三方审核，目前核证平台出具的零碳能源证书都由国际知名核查机构出具，并且有专家背书，且体系完善。根据对接其他证书应用客户的第三方机构交流情况，暂未出现第三方机构不认可零碳能源证书体系的情况。

零碳能源证书标准和规则编制专家组、项目评审专家组专家成员均有来着WRI、WWF、CDP的专家，帮助证书体系建立和证书核发提供更加国际化的权威认可度。

国内认可度

核证平台自建立伊始，已向国家各部委进行汇报，通过先行先试的机制在市场中运行。
目前证书可应用于国家零碳园区申报、各级零碳工厂认证、各级绿色工厂认证。协会正在推动国家或地方碳市场认可非电可再生能源可核减碳配额。

提问环节 Q&A

感谢聆听

