工业和信息化部国际经济技术合作中心 · 中国石油和化学工业联合会

# 面向“十五五”
# 我国石油化工行业绿色低碳
# 国际合作路径研究

**报告发布**

以国际合作补强关键能力 形成可验证、市场认可、可复制的绿色竞争力



# 编制思路与研究框架

从格局研判、对标诊断到机会选择与行动落地，构建石化产业国际合作决策链

## 编制思路

| 01 背景 | 02 命题 | 03 目的 | 04 目标 | 05 输出 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 绿色规则重塑全球产业链<br>石化低碳化、高端化进程加速 | “十五五”产业趋势演进<br>要求调整国际合作逻辑 | 企业｜提供决策依据<br>政府及产业平台｜提供工作思路 | 补齐资源、技术、规则<br>与市场四类关键能力 | 形成赛道、区域、伙伴、机制<br>一体化行动方案 |

## I 格局与趋势研判

识别竞争重构与合作逻辑转变

01 竞争格局如何演进？

**绿色低碳重塑制造业竞争力**

石化产业成为转型升级关键基石

02 合作逻辑为何调整？

**“十五五”石化产业趋势演进**

国际合作转向能力共建与价值协同

## II 对标诊断与机会选择

以国际对标识别差距，筛选赛道与区域

03 能力短板在哪里？

**国际对标与系统能力诊断**

借鉴实践、识别差距、提炼启示

04 重点布局什么？

**绿色低碳赛道机遇全景**

构建多维模型，识别优先赛道

05 哪里最具合作潜力？

**全球重点区域国际合作能力图谱**

模型评估区域禀赋、产业基础与合作适配度

## III 行动路线与机制保障

形成分阶段、可执行的实施方案

06 如何有序推进？

**“十五五”石化产业国际合作行动路线图**

明确优先序、里程碑与保障机制

竞争格局 → 趋势研判 → 对标诊断 → 赛道筛选 → 区域评估 → 行动路线

# 1.1 制造业国际竞争规则正在变化

国际竞争没有“换赛道”：成本、性能、交付等传统要求仍是基础，绿色低碳成为新的必答项

**核心判断**

传统竞争要素
**成本 · 性能 · 交付 · 韧性 · 市场准入**

+

绿色低碳新要求
**可计量 · 可审计 · 可验证**

=

国际市场准入新门槛
**决定能否进入市场、客户体系与全球供应链**

## 制造业竞争标准正在升级

传统要求仍是基础，绿色低碳要求正嵌入每一个竞争维度

| 竞争维度 | 传统评价方式 | 新增绿色低碳要求 |
|---|---|---|
| 成本 | 原料价格、制造成本、物流成本 | 碳价、碳边境成本、绿色溢价、合规成本 |
| 性能 | 强度、耐久性、良率、安全性 | 轻量化、可回收性、无毒化、低碳与性能协同 |
| 交付 | 产能、交期、库存 | 绿色原料可得性、认证燃料供给、碳数据同步交付 |
| 韧性 | 多源采购、区域备份 | 关键原料来源、循环原料体系、能源结构、地缘规则 |
| 市场准入 | 质量认证、技术标准 | 产品碳足迹、再生含量、数字产品护照、尽职调查 |

## 主要市场绿色制造规则矩阵

政策工具各有侧重，但均指向产品准入、循环设计、低碳燃料和数据追溯

| 市场/机制 | 产品碳与市场准入 | 循环设计与再生含量 | 可持续燃料 | 碳数据与追溯 |
|---|---|---|---|---|
| 欧盟 | ● CBAM正式实施；ESPR可设置产品碳/环境足迹要求 | ● PPWR设置再生含量和可回收要求；电池法规覆盖全生命周期 | ● ReFuelEU与FuelEU设置递增义务 | ● 数字产品护照、产品碳足迹声明和链条信息披露 |
| 中国 | ◐ 碳足迹通则与重点产品标准加快落地 | ◐ 循环经济、再生资源与绿色设计标准持续完善 | ◐ SAF、绿色甲醇示范与产业化提速 | ◐ 2027/2030年重点产品碳足迹标准目标明确 |
| 北美 | ◐ 联邦激励、州级规则与企业采购并行 | ◐ 加州SB 54明确可回收、回收率及源头减量目标 | ◐ 税收激励、州级低碳燃料标准和客户承购共同驱动 | ◐ 企业供应链平台与州级披露规则并行 |
| 行业/客户网络 | ● 品牌商将供应链目标纳入采购 | ◐ 材料规格逐步加入回收料和可回收设计 | ● 航空公司、船东和货主以长期承购锁定燃料 | ● Catena-X、TfS等推动统一方法与主数据交换 |

图例 ● 约束或市场牵引较强 ◐ 加速形成 ○ 起步或分散 **共同方向：准入｜循环｜燃料｜数据**

**对石化产业的含义**

## 竞争焦点由“材料是否合格”升级为“性能、碳足迹与合规能否同步交付”

**产品设计** 低碳与性能协同设计

**数据能力** 原料—生产—客户全链条可追溯

**国际合作** 补齐资源、技术、规则与市场能力

资料来源：附件报告第一章1.1；欧盟委员会 CBAM、ESPR、PPWR、ReFuelEU Aviation、FuelEU Maritime；生态环境部《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》；美国GSA低隐含碳采购；CalRecycle SB 54；TfS、Catena-X。课题组整理。

# 1.2–1.3 低碳要求向供应链上游延伸，石化产业成为关键接口

品牌端承诺正转化为对材料、燃料、原料、工艺与碳数据的可验证要求

**核心矛盾**

## 承诺与排放存在明显错位

**26×**
供应链（范围3）排放
平均约为运营排放的26倍

**15%**
披露企业
设置了供应链气候目标

承诺多在品牌端｜排放主要在上游与使用端

## 低碳要求沿供应链逐级传导

要求向上游加深 →

监管规则通过采购规范、产品规格、合同条款和数据要求向上游深化

**监管机构/资本市场**
碳足迹｜再生含量
燃料比例｜披露规则

→

**品牌商/OEM**
目标分解｜采购规范
长期承购｜定价机制

→

**一级供应商**
PCF｜回收比例
绿色电力｜燃料要求

→

**石化与材料企业**
调整原料、工艺、能源与产品组合

→

**回收与原料体系**
质量｜规模｜来源
链条可信度

**关键判断**　供应链减排的瓶颈，不在品牌承诺，而在上游材料、燃料、原料与数据能力能否规模化、可验证地交付

## 石化产业承接五类关键接口：从“供给产品”转向“共同定义解决方案”

围绕制造需求组织产品、技术、资源与规则能力，并通过国际合作补齐关键环节

### 01 材料接口

**制造需求**
轻量化、功能化、循环化、低碳化

**石化供给**
高端聚合物、复合材料、涂料胶黏剂、低PCF与循环材料

**合作切口**
联合研发、客户共创、认证与市场导入

### 02 燃料接口

**制造需求**
航空、航运等难电气化部门的低碳能源

**石化供给**
SAF、绿色甲醇、氢、生物燃料及中间体

**合作切口**
原料组织、技术许可、合资生产、承购与全球分销

### 03 原料接口

**制造需求**
降低原生化石碳依赖，提升资源韧性

**石化供给**
循环碳、生物碳、捕集碳及废油脂等碳源

**合作切口**
跨境资源网络、废弃物管理、质量与平衡互认

### 04 生产过程接口

**制造需求**
降低材料与燃料的生产环节排放

**石化供给**
电气化裂解、绿电、低碳蒸汽、能效与CCUS

**合作切口**
工程示范、技术联合开发、低碳园区与基础设施

### 05 规则/数据接口

**制造需求**
让低碳属性可计量、可交换、可验证

**石化供给**
LCA/PCF、因子库、认证、数字产品护照与数据服务

**合作切口**
方法学共建、数据库对接、认证互认与数据空间

**角色升级**　按规格供货　→　共同定义“性能 + 碳足迹 + 循环属性 + 数据证据”的一体化解决方案

资料来源：附件报告第一章1.2—1.3及所附图表；CDP、BCG《Scope 3 Upstream: Big Challenges, Simple Remedies》（2024）；课题组整理。

# 1.4 规则时间表正在清晰，石化产业竞争进入能力比拼

2026—2030年，主要规则将从“框架建立”转入“批量执行”

## 关键规则与市场信号

企业需要按执行节点倒排产品、数据和认证准备

框架建立 | 2024—2025　　批量执行 | 2026—2030（关键窗口）　　持续加严 | 2035—2050

**2024**
中国发布产品碳足迹核算通则

**2025**
欧盟航空与航运燃料规则启动执行

**2026**
CBAM进入正式期；PPWR开始适用

**2027**
欧盟电池护照落地；中国约100项PCF标准

**2030**
SAF份额升至6%；中国约200项PCF标准

**2035—50**
燃料、包装和循环要求继续加严

## 拉开企业差距的，不再是单项技术，而是三项交付能力

同样的规则，准备程度不同，市场结果就会不同

### 01 规模化供给

合格产品能否稳定、规模化交付?

低PCF材料 | 循环材料 | SAF与绿色甲醇

### 02 一手数据证明

环境属性能否按产品、按批次说清楚?

产品碳足迹 | 原料来源 | 再生含量 | 质量平衡

### 03 跨市场互认

认证和数据能否被不同市场接受?

方法一致 | 第三方验证 | 数据格式 | 规则互认

## 产业格局变化：五类接口必须协同

终端客户要的不是单一产品，而是一套能落地、能证明的组合

材料 + 燃料 + 原料 + 生产过程 + 规则/数据

**本章结论**

**石化产业成为五类接口的承载者，也是“十五五”国际合作的重要切口**

企业角色由“单一产品供应商”转向“解决方案共创者”

# 传统合作仍是基础，新增价值来自“五项能力协同”

国际合作要从单一资源、产品或工程交易，升级为可持续运营的能力组合

**合作任务升级**

传统底盘

**稳资源｜拓市场｜建产能｜做工程**

不是推倒重来，而是在传统优势上补齐绿色能力

→

新增能力

**低碳资源｜工程验证｜绿色客户｜规则数据｜长期运营**

分析框架　为什么要调整 → 合作价值转向哪里 → 传统模式如何升级

## 2.1 为什么要调整

### 五类变化抬高合作门槛

| | | |
|---|---|---|
| 01 | **规模扩张受限** | 新增产能更看产品、客户和回报 |
| 02 | **高端绿色需求** | 从合格供货转向共同开发 |
| 03 | **碳规则外溢** | 产品、属性和数据都要合格 |
| 04 | **低碳资源分散** | 需跨区域组织资源与基础设施 |
| 05 | **制造业本地化** | 从跨境交货转向区域供应和服务 |

**规模是基础，但不能单独创造溢价**

## 2.2 价值转向哪里

### 从单点交易到能力组合

| | 传统做法 | | 升级方向 |
|---|---|---|---|
| **资源合作** | 油气长协 | → | **低碳资源体系** |
| **产品出海** | 跨境销售 | → | **客户研发与区域供应** |
| **海外建厂** | 单体工厂 | → | **低碳园区平台** |
| **技术许可** | 专利／工艺包 | → | **中试、示范与工程验证** |
| **EPC服务** | 建设交付 | → | **运维、数据与持续改造** |

**价值来自多方协同和长期合作关系**

## 2.3 如何升级

### 保留底盘，补齐关键能力

| | | |
|---|---|---|
| **资源进口** | + | 低碳分子｜循环原料｜封存｜认证承购 |
| **产品出口** | + | 联合研发｜区域供应｜产品碳足迹｜本地服务 |
| **海外建厂** | + | 绿电｜公用工程｜循环协同｜园区碳管理 |
| **技术许可／EPC** | + | 中试示范｜性能服务｜数字运维｜持续改造 |

升级原则　**保留传统优势，按项目组合绿色能力**

## 五类合作模式能力覆盖

传统模式各有所长；组合型合作可形成完整闭环

● 核心覆盖　◐ 部分覆盖　○ 通常不覆盖

| 合作模式 | 低碳资源组织 | 工程化验证 | 绿色客户嵌入 | 规则／数据能力 | 平台运营能力 |
|---|---|---|---|---|---|
| 传统资源进口／长协 | ◐ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 产品出口 | ○ | ◐ | ◐ | ◐ | ○ |
| 海外单体建厂 | ◐ | ◐ | ◐ | ◐ | ◐ |
| 技术许可／EPC | ○ | ● | ○ | ◐ | ◐ |
| **低碳能力组合型合作** | ● | ● | ● | ● | ● |

资料来源：第二章研究稿；能力矩阵为对典型合作模式的定性判断。

**目标：借全球资源与伙伴补齐低碳能力，服务中国制造业全球竞争**

# 国际领先企业的共同做法：把低碳项目转化为可复制的业务能力

项目只是起点；真正的竞争力来自标准化、客户导入和长期运营

**核心判断**　低碳竞争力 ≠ 一项技术或一个项目 → 六项能力协同，才能持续复制

低碳资源｜工程验证｜产品组合｜规则数据｜客户承购｜平台运营

中国：已完成“0→1”｜关键是实现“1→N”

**分析框架**　企业能力怎样成熟 → 不同企业强在哪里 → 中国应重点补什么

## 3.1 能力如何成熟

### 管理范围从工厂扩展到跨企业网络

| | | |
|---|---|---|
| S1 | 合规与能效 | 管工厂：降能耗、控排放、保运营 |
| S2 | 资产低碳化 | 管资产：绿电、低碳氢、电气化、CCUS |
| S3 | 产品绿色化 | 管产品：低碳原料、产品碳足迹、客户验证 |
| S4 | 平台生态化 | 管网络：共享基础设施、数据和长期运营 |

每升一级，都需要更多外部伙伴

## 3.2 不同企业强在哪里

### 四类企业形成不同能力优势

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 | 综合材料企业 | BASF／Covestro／万华 | 客户应用＋产品组合 |
| 02 | 能源石化企业 | TotalEnergies／Shell／中国石化 | 低碳资源＋大型资产 |
| 03 | 低碳专业企业 | Eastman／Neste／LanzaJet | 专有技术＋完整业务链 |
| 04 | 技术与平台企业 | Linde／Northern Lights／SEG | 工程验证＋基础设施运营 |

没有一家企业能包办全部环节，合作本身就是业务模式

## 3.3 中国应重点补什么

### 把项目优势转化为复制能力

| | | |
|---|---|---|
| 01 | 客户和规则前置 | 先确认谁买、按什么规则认可，再定技术和规模 |
| 02 | 锁定低碳资源 | 把资源、转化、物流、认证和承购一起设计 |
| 03 | 用工程证据定价 | 以中试、达产、认证和复制成本证明技术价值 |
| 04 | 共建平台设施 | 用共享设施、标准合同和统一数据降低成本 |
| 05 | 明确合作边界 | 客户接口、核心数据和项目集成要掌握在自己手中 |

关键控制　客户接口｜核心数据｜项目集成｜关键知识产权

## 中外能力成熟度

中国工程落地领先，客户、规则和平台仍需补强

方向性研判｜5=相对成熟，1=仍处早期

| 能力维度 | 国际标杆 | 中国实践 | “十五五”补位重点 |
|---|---|---|---|
| 大型工程化 | 4/5 | 5/5 | 把工程包、性能保证和标准复制到海外 |
| 低碳资源组织 | 5/5 | 3/5 | 补跨境资源、认证和长期承购 |
| 客户共同开发 | 5/5 | 3/5 | 让客户在立项前进入产品定义和采购 |
| 规则与PCF数据 | 5/5 | 3/5 | 提高国际可比、批次数据和跨企业交换 |
| 平台商业模式 | 4/5 | 2/5 | 建立第三方接入、长期责任和收费机制 |
| 资本与风险分担 | 4/5 | 3/5 | 组合承购、担保、保险和退出机制 |

资料来源：第三章研究稿；成熟度为基于公开案例的方向性研判。

**结论：发挥工程和场景优势，重点补齐客户、规则、认证与平台运营**

# 从329项全球技术样本到37条合作赛道：绿色低碳方向如何筛选

先确定赛道，再评价复制条件；评价结果用于识别短板，不直接等同于行动优先级

## 从全球技术全景到合作赛道

国际权威技术研究＋官方生命周期评价＋公开产业证据交叉核验




### 三步筛选

| | | |
|---|---|---|
| 01 | 核验范围 | 保留与石化绿色低碳转型直接相关的技术 |
| 02 | 归并成赛道 | 按产品、原料、工艺设施、适用规则和交付方式归并 |
| 03 | 分类评价 | 31条技术赛道评分；6条共性支撑单独判断 |

关键边界：37条赛道先确定，六维评价不反向改变赛道划分

## “4＋1”赛道结构

按业务环节划分，避免把技术、规则和平台混在同一层级

| | | |
|---|---|---|
| 方向一 | 8条 | 低碳能源与分子载体<br>替代化石燃料和化石氢 |
| 方向二 | 7条 | 循环碳源与替代原料<br>减少原生化石碳 |
| 方向三 | 9条 | 过程降碳与碳管理<br>降低能源、工艺和过程排放 |
| 方向四 | 7条 | 高端低碳材料与下游赋能<br>把减排转化为客户价值 |
| 方向五 | 6条 | 平台规则与市场准入 |

## 六维评价

技术能运行，不代表项目可以复制

| | | |
|---|---|---|
| 01 | 技术成熟度 | 早期｜示范｜商业 |
| 02 | 市场与承购 | 缺口｜形成｜闭环 |
| 03 | 规则与认证 | 缺口｜形成｜闭环 |
| 04 | 资源与基础设施 | 缺口｜形成｜闭环 |
| 05 | 融资与经济性 | 缺口｜形成｜闭环 |
| 06 | 温室气体减排潜力 | 低｜中｜高 |

综合判断以短板为准

## 当前评价结论

31条技术赛道＋6条共性支撑

| | | |
|---|---|---|
| 高 | 10条 | 中 |
| 低 | 2条 | 支 |

### 高档赛道分布

能源 2｜HEFA-SAF、传统生物燃料升级

循环 2｜高质量机械回收、CO2制聚合物

过程 3｜绿电PPA、热泵、非CO2排放控制

# 赛道评价结果：10条条件较完整，19条仍需补短板，2条尚处早期

31条技术赛道按六维总分排列；6条共性支撑不评分，但决定跨赛道复制

| 高 | 中 | 低 | 共性支撑 |
|---|---|---|---|
| 10条 | 19条 | 2条 | 6条 |
| 当前条件相对完整 | 至少一项关键短板 | 产业化条件尚未形成 | 不评分但决定复制 |

**结论先行　高档赛道分散在能源、循环、过程和材料四个环节**

- 中档占已评分赛道的61%（19／31），主要短板集中在规则、资源、融资和承购
- 平台、认证和数据不参与总分，却决定项目能否从“1”复制到“N”

## 37条赛道全景

按所属方向分组；各方向内按总分由高到低排列

高　中　低　共性支撑　行末数字＝六维总分

### 方向一　8条
**低碳能源与分子载体**
替代化石燃料和化石氢

| | | |
|---|---|---|
| D1-08 | 传统生物燃料升级 | 16 |
| D1-03 | HEFA-SAF | 15 |
| D1-05 | 绿色生物甲醇 | 12 |
| D1-01 | 低排放氢 | 11 |
| D1-02 | 绿色氨 | 11 |
| D1-04 | ATJ-SAF | 11 |
| D1-06 | e-甲醇 | 10 |
| D1-07 | 合成e-fuels | 9 |

高2｜中6｜融资是常见短板

### 方向二　7条
**循环碳源与替代原料**
减少对原生化石碳的依赖

| | | |
|---|---|---|
| D2-01 | 高质量机械回收 | 15 |
| D2-05 | CO2制聚合物／碳酸酯 | 13 |
| D2-02 | PET／聚酯分子解聚 | 12 |
| D2-04 | 生物基化学品和单体 | 11 |
| D2-03 | 混合废塑料热解／气化 | 10 |
| D2-06 | CO2制基础化学品 | 8 |
| D2-07 | 新型生物制造平台 | 8 |

高2｜中3｜低2｜分化最明显

### 方向三　9条
**过程降碳与碳管理**
降低能源、工艺和过程排放

| | | |
|---|---|---|
| D3-06 | 非CO2温室气体与逸散控制 | 17 |
| D3-02 | 绿电PPA与低碳公用工程 | 16 |
| D3-01 | 能效、热集成与数字优化 | 16 |
| D3-03 | 中低温电气化与热泵 | 13 |
| D3-07 | CO2捕集与高纯点源CCS | 13 |
| D3-04 | 电裂解与高温电加热 | 11 |
| D3-05 | 低碳催化与过程强化 | 11 |
| D3-09 | CO2共享运输与封存网络 | 11 |
| D3-08 | 综合炼化尾气CCS | 10 |

高3｜中6｜工程基础较强

### 方向四　7条
**高端低碳材料与下游赋能**
把减排转化为客户价值

| | | |
|---|---|---|
| D4-01 | 低产品碳足迹工程塑料与聚氨酯 | 15 |
| D4-02 | 电池材料与功能助剂 | 15 |
| D4-03 | 膜、涂层与节能材料 | 13 |
| D4-04 | 低碳复合材料与碳纤维 | 12 |
| D4-05 | 高性能再生材料 | 11 |
| D4-06 | 高比例生物基高端材料 | 11 |
| D4-07 | 可解聚或本征可循环新聚合物 | 9 |

高3｜中4｜客户价值较清晰

### 方向五　6条
**平台规则与市场准入**
证明、传递并兑现低碳属性

| | | |
|---|---|---|
| D5-01 | 企业LCA与产品碳足迹引擎 | 支撑 |
| D5-02 | 链监管与国际认证 | 支撑 |
| D5-03 | 供应链碳足迹数据交换 | 支撑 |
| D5-04 | 数字产品护照接口 | 支撑 |
| D5-05 | 绿色化工园区与共享服务 | 支撑 |
| D5-06 | 碳资产与低碳属性交易平台 | 支撑 |

6条均为跨赛道共性能力

注：总分为六个维度的1—3分不加权汇总；综合状态按短板结构判断，因此相同分数可能处于不同状态。

资料来源：第四章研究稿；国际权威技术研究、官方生命周期评价及公开产业证据。

**核心结论：高档赛道可作为重点研究对象，但行动优先级仍需结合区域条件另行判断**

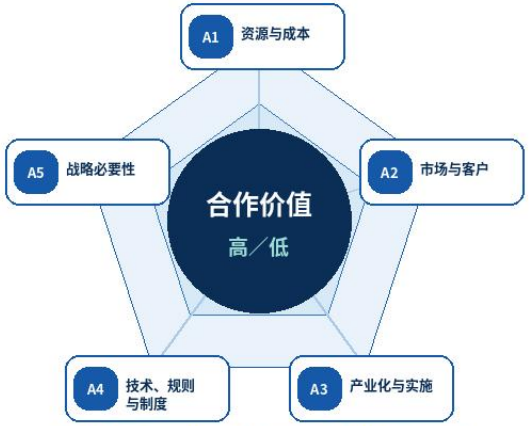
# 区域合作评估不是给区域“打总分”，而是判断一条合作路径是否值得投入、能否落地

“5＋2”模型严格串联：先看增量价值与战略必要性，再核验准入、权利和时机成熟度

## 区域合作“5＋2”决策盘

**前置条件｜先把合作内容说清楚**

在哪里合作｜合作什么｜怎么合作｜中方获得什么




A1—A4看区域增加了什么价值；A5再判断是否关键、能否替代

**B1 对华可获得性**　　**B2 时机成熟度**

**合作价值 × 落地条件 → 唯一策略**

## 七个判断维度｜每一项都回答一个具体问题

无权重｜不求总分｜不得跳步

分档口径：A1—A4 强／中／弱｜A5 高／中／低｜B1 可获得／有条件／难以／受阻｜B2 成熟／形成中／未形成／收窄

| 评估维度 | 核心问题 | 关键证据 | 判定重点 |
|---|---|---|---|
| A1 资源与成本 | 是否形成明确地点的资源、能源、土地、封存或综合成本优势? | 同口径成本、可开发性、地点条件 | 能否实质改变区域选择 |
| A2 市场与客户 | 是否已有真实需求、承购方、客户或明确支付来源? | 生效法规、合同、采购、客户与执行数据 | 是否有人愿意长期买单 |
| A3 产业化与实施 | 园区、设施、供应链、服务、人才和融资能否支撑运行与复制? | 运行设施、多主体协作、融资与运营先例 | 能否做成并持续运营 |
| A4 技术、规则与制度 | 是否具备国内或其他区域短期难以替代的验证、认证、标准和治理能力? | 运行机制、验证平台、规则体系与实际成果 | 能否补足关键能力 |
| A5 战略必要性 | 上述价值对中国是否关键，是否难以由国内或其他区域替代? | 政策目标、能力缺口、替代路径 | 既要关键，也要相对不可替代 |
| B1 对华可获得性 | 中国主体能否合规进入，并取得客户、数据、知识产权和治理等必要权利? | 准入、交易路径、伙伴、技术／数据要求与权利安排 | 不仅能参与，还要能使用成果 |
| B2 时机成熟度 | 现实需求、伙伴、设施和政策窗口是否已支持具体筛选与洽谈? | 需求发生、公开路径、承接网络与触发事件 | 现在是否具备启动条件 |

## 判定门槛｜先形成两个二元结论

**合作价值高**　A1—A4至少1项强或2项中，且A5为高／中

**落地条件高**　B1可获得，且B2已成熟

红线：B1受阻，直接停止实质投入

证据边界：单一项目只支持对应路径，不代表整个区域

## 策略输出｜不是排名，而是固定规则生成的行动选择

| 优先推进 | 积极布局 | 选择性参与 | 保持关注 |
|---|---|---|---|
| 价值高｜落地高 | 价值高｜落地低 | 价值低｜落地高 | 价值低｜落地低 |
| 优先配置资源并启动实施 | 经营伙伴、客户与项目储备 | 边界清楚、投入可控才参与 | 保留信息与必要渠道 |

资料来源：第五章研究稿；模型用于区域／重点国家节点×明确合作路径的初筛，不替代项目尽调。

**核心原则：先判断值不值得，再判断能不能做、现在是否该做**

# 全球重点区域合作：双主线布局，构建互补能力网络

以区域优势对接中国能力，围绕资源、验证、客户与规则组织合作

## A 产业与企业走出去

| | 核心互补 | 合作路径 | 战略重点 |
|---|---|---|---|
| 东南亚 | 制造网络与跨国客户 × 中国工程与材料 | 客户共创、本地验证、多国供应 | **客户牵引，按国家与园区布局** |
| 中东 | 低碳能源与大型项目 × 中国工程装备 | 资源、工程、承购与认证一体化 | **锁定长期承购、融资与治理权** |
| 中亚 | 资源与陆路通道 × 中国深加工能力 | 当地加工、工程配套、小规模示范 | **本地需求牵引，分阶段放大** |
| 非洲重点国家 | 可再生能源与矿产 × 中国工程与装备 | 摩洛哥 / 南非：港口、园区与项目协同 | **一国一策，落实设施与长期客户** |
| 南美（巴西） | 生物资源与燃料市场 × 中国加工能力 | 原料追溯、联合加工、认证销售 | **以巴西为重点，打通可持续供应链** |

## B 技术与研发合作

| | 核心互补 | 合作路径 | 战略重点 |
|---|---|---|---|
| 欧盟 | 规则与头部客户 × 中国制造与应用场景 | 共同定义、联合验证、认证衔接 | **获取客户准入、方法与数据能力** |
| 日本 | 节能工艺与质量验证 × 中国工程规模 | 工艺优化、材料验证、长期客户合作 | **沉淀运行数据与第三方市场权利** |
| 美国 | 前沿研发与工程示范 × 中国应用场景 | 公开、非敏感研究与方法验证 | **限定合作范围，保留替代路径** |
| 新加坡 | 验证与区域平台 × 中国工程及供应链 | 中试验证、贸易认证、数据与区域运营 | **发挥平台枢纽作用，连接区域制造** |

**跨区域共性决策**

1. 需求与场景 → 2. 合规与权利 → 3. 伙伴与融资 → 4. 分阶段实施

资料来源：报告第五章及附件5-A至5-C

# “5+2”决策模型：以功能增量定方向，以成果和时机定投入

七项判断贯通区域选择与项目行动，不生成区域总分或排名

## A1—A4 识别功能增量

- A1 资源与成本
- A2 市场与客户
- A3 产业化与设施
- A4 技术、验证、规则与制度

→

## A5 判断战略必要性

直补赛道短板

短期难以替代

→

## B1 锁定成果可获得性

**对华可获得性**

资源、数据、客户、知识产权

治理权与收益

→

## B2 确定行动时机

**时机与成熟度**

合同、许可、承购、融资

建设与连续运行

## 可获得性 × 成熟度：四类进入策略

| | 可获得性较高 | 可获得性较低 |
|---|---|---|
| 成熟度较高 | **优先推进**<br>伙伴、合同、融资与实施 | **限定范围推进**<br>独立成果＋替代与退出安排 |
| 成熟度较低 | **分阶段培育**<br>预可研、联合验证、入口锁定 | **保持跟踪**<br>研究交流与伙伴沟通 |

## 按阶段门递增投入

| | | |
|---|---|---|
| G0 | 战略适配 | 研究、接触与小额尽调 |
| G1 | 方案准入 | 预可研、样品与伙伴协议 |
| G2 | 联合验证 | 中试、客户测试与工程设计 |
| G3 | 规模实施 | 建设、采购与长期合同 |
| G4 | 复制推广 | 工程包、标准与跨区域复制 |

## 每个节点承担明确功能，每个伙伴交付可验证成果

资料来源：报告第五章5.2、5.5及附件5-A、5-C

# 以全球合作补齐能力短板，以动态组合塑造长期竞争力

一张产业路线图，多类企业实施路径；客户、规则与数据前置

**2030目标** | 从单体项目参与者，升级为绿色产品与综合解决方案提供者

## 01 | 分阶段推进 | 由夯实底座走向能力输出

**2026—2027**

**夯实底座，取得首批实效**

低成本减排、客户准入与规则数据
形成动态项目池与首批验证成果

→

**2028—2029**

**建设示范，打通价值闭环**

低碳投入—工程验证—客户承购—核算认证
沉淀示范数据、工程包与稳定商业关系

→

**2030**

**复制成熟模式，输出综合能力**

复制工程方案、供应网络与可信数据链
提供绿色产品、工程与运营综合方案

**五大方向贯穿全程：** 能源低碳化 | 原料多元化 | 过程减碳化 | 产品高值化 | 规则协同化

## 02 分主体实施 | 以能力禀赋确定合作角色

| | |
|---|---|
| **大型综合能源化工企业** | 牵引低碳资源与大型示范，组织长期采购和共享设施 |
| **专业化工与材料企业** | 围绕头部客户共同定义、验证准入，轻资产迭代 |
| **工程、装备与数字服务企业** | 将工程经验模块化，输出设计—装备—运维一体化方案 |
| **科技型企业与科研平台** | 联合研发、小规模验证，获取放大数据与标准参与机会 |

**共同能力：** 战略组合 | 规则数据 | 跨境经营 | 风险治理

## 03 全周期治理 | 以共性底座支撑动态决策

政府引导 · 行业协同 · 企业负责

| | |
|---|---|
| **技术评价与指标库** | 赛道与项目两级评价，年度更新基线 |
| **国际合作公共服务平台** | 贯通赛道—区域—伙伴—规则—项目 |
| **动态项目池与阶段门** | 准入—验证—放大—复制或退出 |
| **风险预警与退出机制** | 预警阈值、事件复评、替代与退出安排 |

**评价维度：** 战略新增性、商业结果、低碳绩效、能力沉淀、风险合规

**境外增量可获得 · 中国优势可放大 · 合作成果可复用**

资料来源：报告第六章6.1—6.4

# 谢 谢！

