2026中国能源行业AI+行动发展研究报告

51个高价值场景 × 93项场景试点扫描洞察

贤牛研究院

2026年11月

贤牛研究院
XianNiu Academy

This Disclaimer shall take effect as of the official public release date of this Report, constituting the sole valid compliance statement issued by our Institute for this independently developed Report. Any oral or written interpretations provided by third parties shall be null and void. All entities and individuals that access, cite, disseminate or use this Report shall be deemed to voluntarily acknowledge and abide by all terms set forth in this Disclaimer.

目录

1 能源行业“AI+行动”建设现状

2 能源行业“AI+行动”场景洞察

3 能源行业“AI+行动”行动建议

01

能源行业“AI+行动”建设现状

概念界定

能源行业AI+行动本质，是让AI能力要素融入能源产业要素

概念界定。能源行业AI+行动，是把AI感知、决策、执行、运营的能力要素，嵌入能源产业产、供、储、销各环节，让两套要素体系从“各自建设”走向“互联互通”。衡量标准不是部署了多少模型，而是AI是否进入了业务的决策链条。

行动关键。以高价值场景为突破口，先在价值最集中、数据基础最好的场景里，打通数据流、业务流、价值流，形成从数据汇聚、AI运行到价值兑现的业务闭环，再向同类场景复制。

研究边界。本报告聚焦国家能源局发布的51个高价值场景，结合93个试点清单，从落地可行性与价值实现性两个维度，研判能源行业AI+场景建设的阶段特征与推进路径。



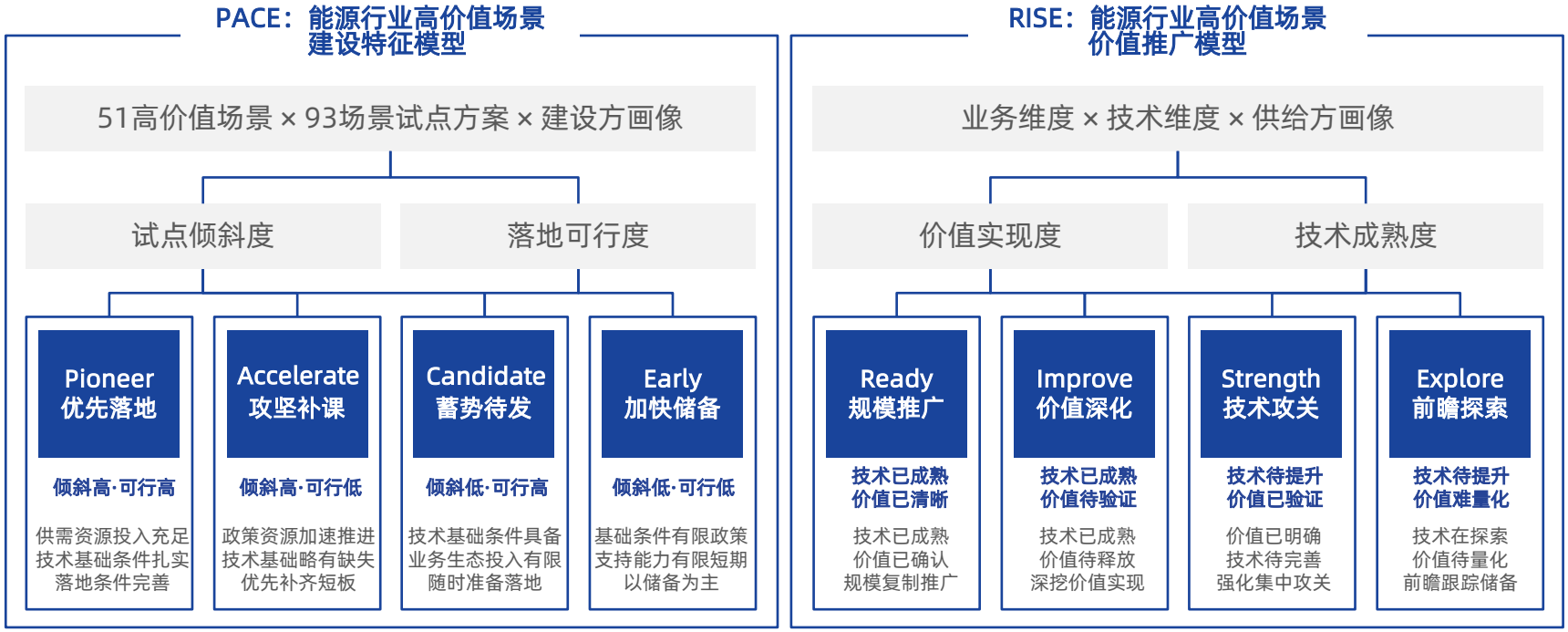
来源：贤牛研究院自主研究。

研究方法

PACE评估场景建设速度，RISE衡量场景价值实现效果

模型侧重。本报告围绕51个高价值场景，构建PACE与RISE相互衔接的研究体系。PACE以51个场景、93个场景试点方案和建设方画像为依据，从建设特征出发研判建设速度，用于论证哪些场景可能更快完成建设；RISE以业务、技术和供给方画像为依据，从价值实现出发，用于论证场景建成后价值能否更好地兑现和推广。两套模型从建设到价值互为补充，共同构成对各场景推进路径的完整研判。

评估维度。PACE建设特征主要从试点倾斜度和落地可行度分析，综合评估试点分布特征、业务广度、生态厚度以及前序AI能力环节、数据基础与协同能力等要素。RISE主要从价值实现度和技术成熟度分析，通过评估主价值的可量化结果与可覆盖规模、附加效益和市场潜力，以及数据、工具、应用三层的技术准备，将场景划分为四个象限。



来源：贤牛研究院自主研究。

能源行业AI+行动建设特征模型：PACE

融合政策导向与落地条件，评估场景的建设基础与推进节奏

PACE用于评估国家能源局“人工智能+”行动中的51个高价值场景，在当前阶段的落地条件与推进节奏。评估以2026年11月公示的93项试点项目为样本，分析政策与示范资源的投向及场景实施基础的完备程度，为能源企业布局AI业务场景、确定建设时序、配置试点资源提供决策依据；推广价值由RISE模型评估。

从试点倾斜度看政策牵引，从落地可行度看实施基础。试点倾斜度反映政策资源在各场景间的集中程度，落地可行度反映场景在业务环节、数据资源与组织协同上的准备程度。

一级维度	权重	二级维度	权重	具体指标
试点倾斜度	100%	试点规模	40%	衡量政策示范资源在场景上的投放密度。 指标：**试点项目数量、试点场景分布、所属业务板块**
		企业覆盖	30%	衡量场景需求在能源企业中的普遍程度。 指标：**参与企业数量、所属集团与板块、企业间业务关联**
		供给厚度	30%	衡量技术供给侧对场景的投入力度。 指标：**联合体技术单位数量、技术单位类型、联合体组成结构**
落地可行度	100%	环节基础	40%	衡量场景所依赖的感知监测、预测、诊断评估等前序业务环节的打通程度。 指标：**前序环节构成、环节打通状态、环节完成度**
		数据基础	30%	衡量与场景直接相关的数据集建设水平。 指标：**数据集建设层级、数据集认定主体、数据与场景关联度**
		协同基础	30%	衡量场景落地所需的跨主体协同难度。 指标：**协同主体角色类型、跨集团协同范围、交易调度与建设环节参与**

优先落地	攻坚补课	蓄势待发	加快储备
政策导向明确、实施基础完备，宜率先建设并形成示范	政策导向明确、实施基础不足，需补齐数据与业务环节	实施基础完备、政策倾斜不足，可储备方案或自主推进	政策导向与实施基础均待加强，需加快能力积累

来源：贤牛研究院自主研究。

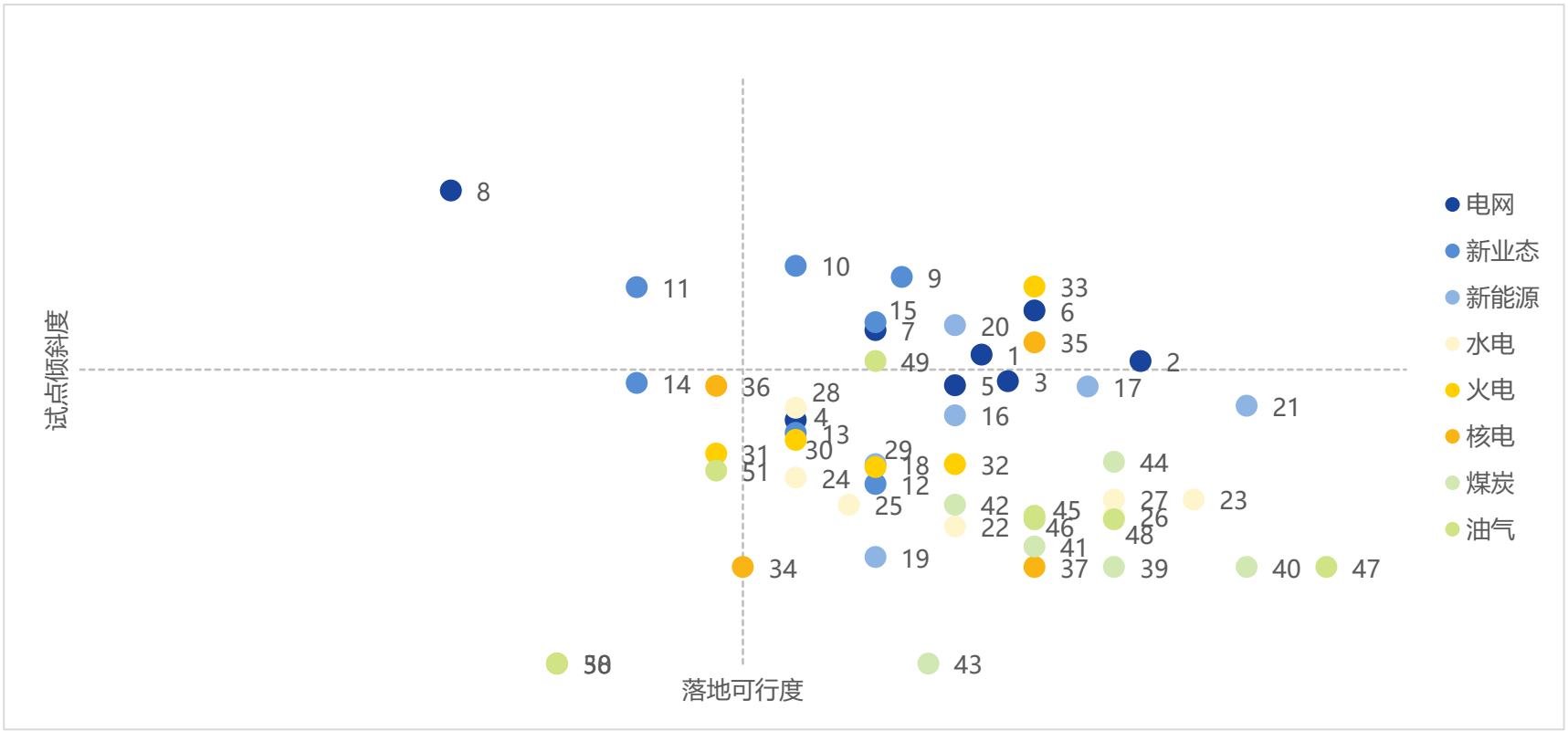
能源行业AI+行动场景建设特征总结

试点场景集中于电力体系，多数场景实施基础已经具备

试点资源主要集中于电网与新业态场景。电力平衡、系统调节与市场交易等问题跨越多个主体与区域，需要电网企业、科技企业等多方协同推进。发电、煤炭、油气等场景多聚焦企业内部生产优化，由场景供给方结合自身需求分点推进。

超六成场景实施基础已经具备，处于蓄势待发阶段。相关场景的数据资源与组织协同基本到位，后续推进的关键在于打通感知监测、预测、诊断评估等前序业务环节，企业可依托现有基础自主推进建设。

部分场景以试点为牵引加速发展。电力市场交易仿真、区域综合能源等场景通过试点示范，同步推进规则、数据与基础能力建设，实现以试点带动场景成熟；更多实施基础完备的场景将由企业自主建设、市场化推进，形成多点并进的发展格局。



来源：贤牛研究院自主研究。

电网板块AI场景建设现状

决策优化构成电网建设主线，特高压与市场仿真各有侧重

整体特征。从AI能力建设环节看，电网板块的场景布局高度集中于决策优化环节。规划、调度、检修和应急等主网业务，长期依托调度自动化系统、在线监测和巡检体系，主网侧状态数据的采集与汇聚已较为成熟，建设重心因此由状态获取向方案生成、运行推演、风险研判和处置决策延伸。供给侧以高校和科研院所为主力，电网系科技企业与ICT/AI厂商协同参与。这说明此类决策问题仍需电力机理、业务规则与工程经验深度结合，算法只有嵌入既有业务链条，才能真正发挥作用。

重点差异。（1）特高压直流设备状态感知是技术供给最厚的场景。换流变、换流阀等设备单体价值高、结构复杂，设备内部状态的精准感知仍存在技术瓶颈，长期主要依赖例行试验和人工巡视。因此该场景需要高校的算法研究、电网系企业的运维经验与设备厂商的装备知识协同攻关，联合体规模明显大于其他场景。（2）电力市场规则评估与交易仿真模拟呈现“试点扩围、联合体精简”的特征。全国统一电力市场体系已于2025年初步建成，基础规则已经成型，但具体交易规则和各地实施细则仍在持续完善。

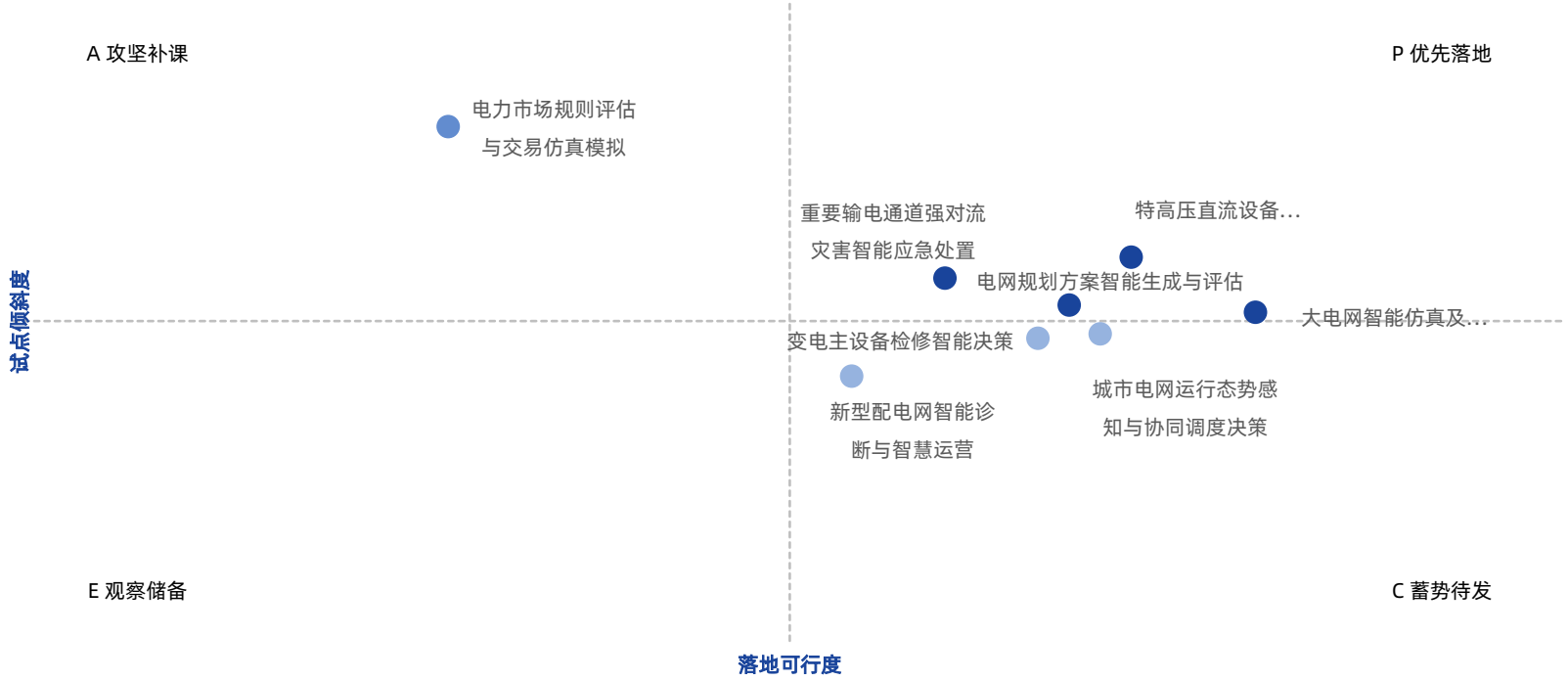
场景	AI能力重点	试点数量	平均技术供给方	总体技术供给方	技术供给方主要角色
电网规划方案智能生成与评估	决策优化	2	9.5	17	高校（7）、电网系科技厂商（6）、ICT/AI厂商（3）
大电网智能仿真及调度运行控制辅助决策	决策优化	2	9.0	17	高校（6）、科研院所（5）、ICT/AI厂商（3）
城市电网运行态势感知与协同调度决策	决策优化	2	6.0	11	高校（4）、ICT/AI厂商（2）、电网系科技厂商（2）、科研院所（2）
变电主设备检修智能决策	决策优化	2	8.0	15	高校（6）、科研院所（3）、电网系科技厂商（3）
重要输电通道强对流灾害智能应急处置	决策优化	2	7.5	13	科研院所（7）、ICT/AI厂商（2）、高校（2）
特高压直流设备状态感知与缺陷处置	感知监测	2	12.0	23	高校（6）、电网系科技厂商（5）、设备/装备（5）
新型配电网智能诊断与智慧运营	诊断评估	2	7.0	13	高校（6）、科研院所（3）、电网系科技厂商（2）、ICT/AI厂商（2）
电力市场规则评估与交易仿真模拟	价值运营	4	4.5	17	科研院所（4）、ICT/AI厂商（3）、高校（3）、电网系科技厂商（3）

来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。备注：技术供给方仅展示头部典型分类，非上述类型厂商为“其他”并未展示。

电网相关场景建设特征总结

电网建设速度出现分化，业务基础与协同能力共同影响落地

从建设速度看，电网板块多数场景已具备较快落地的可能性，速度差异主要来自落地条件，而非政策倾斜的强弱。不过，各场景的支撑因素并不相同。大电网仿真调度和电网规划依托多年积累的仿真平台、规划数据和成熟的业务流程，前序基础扎实，AI可以直接嵌入现有工作链条。特高压直流感知背后是高校、电网系企业和设备厂商组成的厚联合体，供给协作为技术攻关提供了充分保障。强对流灾害应急牵动输电通道安全，多家业主共同参与，需求牵引较强。可见，这些场景更可能较快落地，共同原因是前序基础、供给协作和需求牵引中至少有一项形成了明显优势。



来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。

新业态板块AI场景建设现状

新业态AI聚焦资源聚合与价值兑现，跨主体协同成建设关键

整体特征。按能力环节来划分，新业态的场景主要集中在决策优化与价值运营。虚拟电厂和车网互动的核心任务，是把分散的储能、可调节负荷与充电设施聚合为可调用的调节资源，进而参与需求响应与市场交易。高耗能园区、绿电直连、区域综合能源和绿氢，则要把多种能源或源荷纳入同一套方案，完成协同寻优。建设重心由此从单点识别，转向跨主体的资源聚合、方案生成与价值兑现。供给侧主要由高校、科研院所和ICT/AI厂商构成，电网系科技企业在直接服务系统调节的场景中参与更深。整体而言，新业态建设的关键，在于把分属不同主体的资源统一接入、准确计量并实现协同调控。

重点差异。（1）大规模车网互动智能运营优化的技术供给最为集中。该场景需要把车辆、充电设施与电网运行纳入统一调控逻辑。车辆、桩群和电网之间的技术接口横跨多个主体与专业，系统复杂度明显高于其他场景。（2）虚拟电厂多时空尺度智能协同运营呈现示范铺开较快、组队相对精简的特点。建设内容主要围绕资源聚合、调节能力评估和交易决策，不必依赖大量现场工程协同。

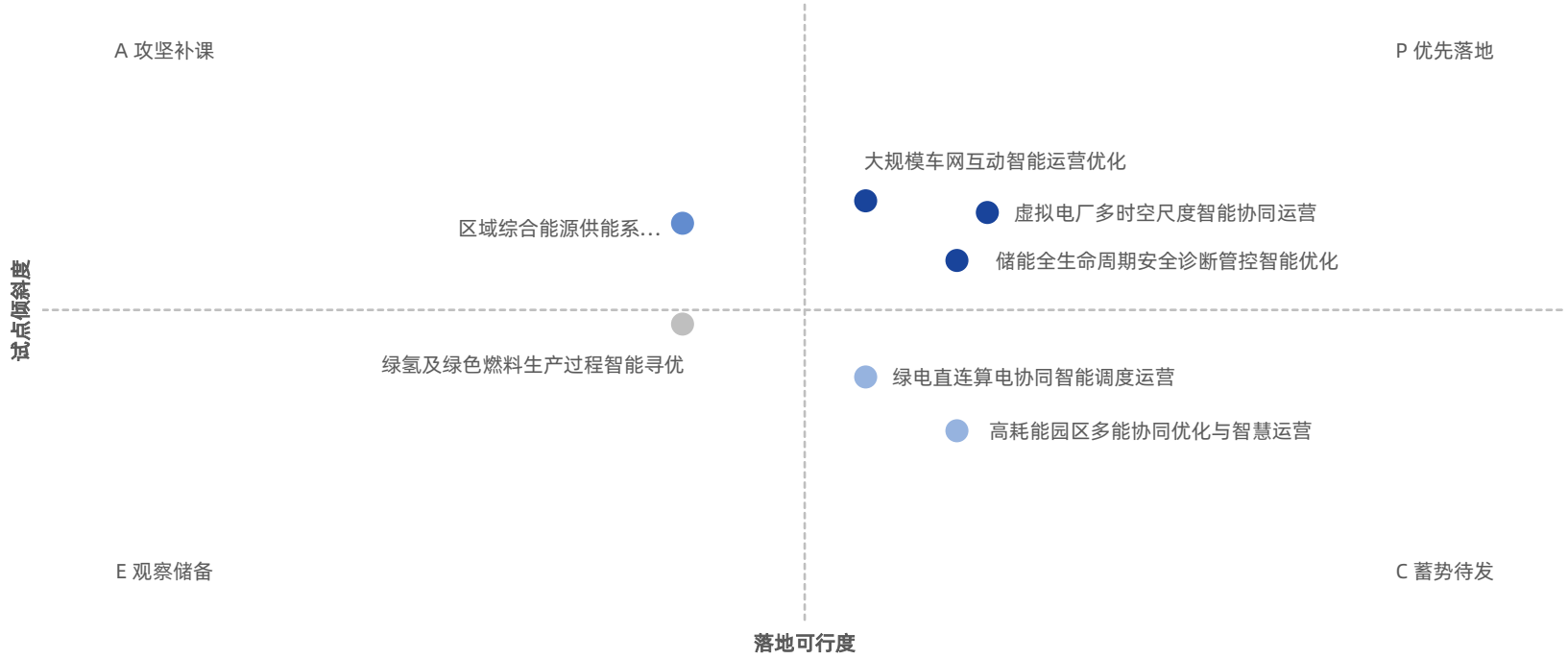
场景	AI能力重点	试点数量	平均技术供给方	总体技术供给方	技术供给方主要角色
区域综合能源供能系统零碳/低碳规划及运行	决策优化	3	6.3	19	高校（9）、ICT/AI厂商（7）、设备/装备（1）、电网系科技厂商（1）、科研院所（1）
高耗能园区多能协同优化与智慧运营	决策优化	2	3.0	6	科研院所（2）、ICT/AI厂商（1）、电网系科技厂商（1）、设备/装备（1）、高校（1）
绿电直连算电协同智能调度运营	决策优化	2	4.5	8	ICT/AI厂商（3）、高校（2）、其他（1）、设备/装备（1）、科研院所（1）
绿氢及绿色燃料生产过程智能寻优	决策优化	3	2.3	7	高校（4）、其他（2）、科研院所（1）
虚拟电厂多时空尺度智能协同运营	价值运营	4	3.5	13	高校（4）、电网系科技厂商（3）、ICT/AI厂商（2）、科研院所（2）
大规模车网互动智能运营优化	价值运营	2	13.0	26	高校（9）、科研院所（6）、电网系科技厂商（5）
储能全生命周期安全诊断管控智能优化	诊断评估	3	6.0	18	高校（7）、设备/装备（5）、科研院所（2）

来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。备注：技术供给方仅展示头部典型分类，非上述类型厂商为“其他”并未展示。

新业态相关场景建设特征

资源聚合场景基础较好，多能系统一体化需打通数据与模型

新业态板块内部建设节奏已呈现明显分化。各场景推进快慢受政策倾斜影响，也取决于具体落地条件，跨主体协同是多数场景面临的共同约束。不同场景形成建设动能的基础并不相同。虚拟电厂直接服务电力系统保供、新能源消纳与市场交易，政策支持和示范推动都比较充分，前序的资源接入和平台调度已有较好基础。车网互动依托高校、科研院所和电网系企业组成的较完整联合体，为跨域技术攻关提供了供给协作保障。储能安全诊断更多由发电集团内部组织，电池侧高频数据已经具备，前序、数据与协同条件相对均衡，同时又受到电站安全的刚性需求牵引，得益于需求牵引、供给协作或前序基础中形成了比较突出的优势，上述场景具备较快落地的可能性。



来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。

新能源板块AI场景建设现状

重点由预测感知走向协同决策，预测可信度决定优化质量

整体特征。新能源板块的AI能力建设以决策优化类场景为主，同时向感知监测、预测预判和价值运营延伸。清洁能源基地需要把水、风、光、储的波动出力转化为可执行的联合运行方案。海上风电则要围绕有限的作业窗口，统筹规划布置与运维安排。相应地，建设重点正从状态获取和功率预测，进一步延伸到方案生成与协同决策。功率预测为并网调度和市场交易提供前置输入，少人化运维通过集控、巡检与状态感知，应对偏远场站人员难以长期驻守的问题，二者分别构成并网运行与场站运维的基础环节。技术供给以高校和科研院所为主，电网系科技企业在功率预测等涉网场景中参与更深。新能源的决策质量，主要取决于预测是否可信、场站是否可观，以及多能约束能否纳入同一套方案协同寻优。

重点差异。海上风电一体化协同运维决策集中了本板块最深厚的技术供给。风机感知与部件诊断已有较好基础，海况窗口预测以及船机、人员的协同编排仍较多依赖人工统筹。场景攻关需要把高校的算法研究、科研院所的系统方法与一线运维实践结合起来。

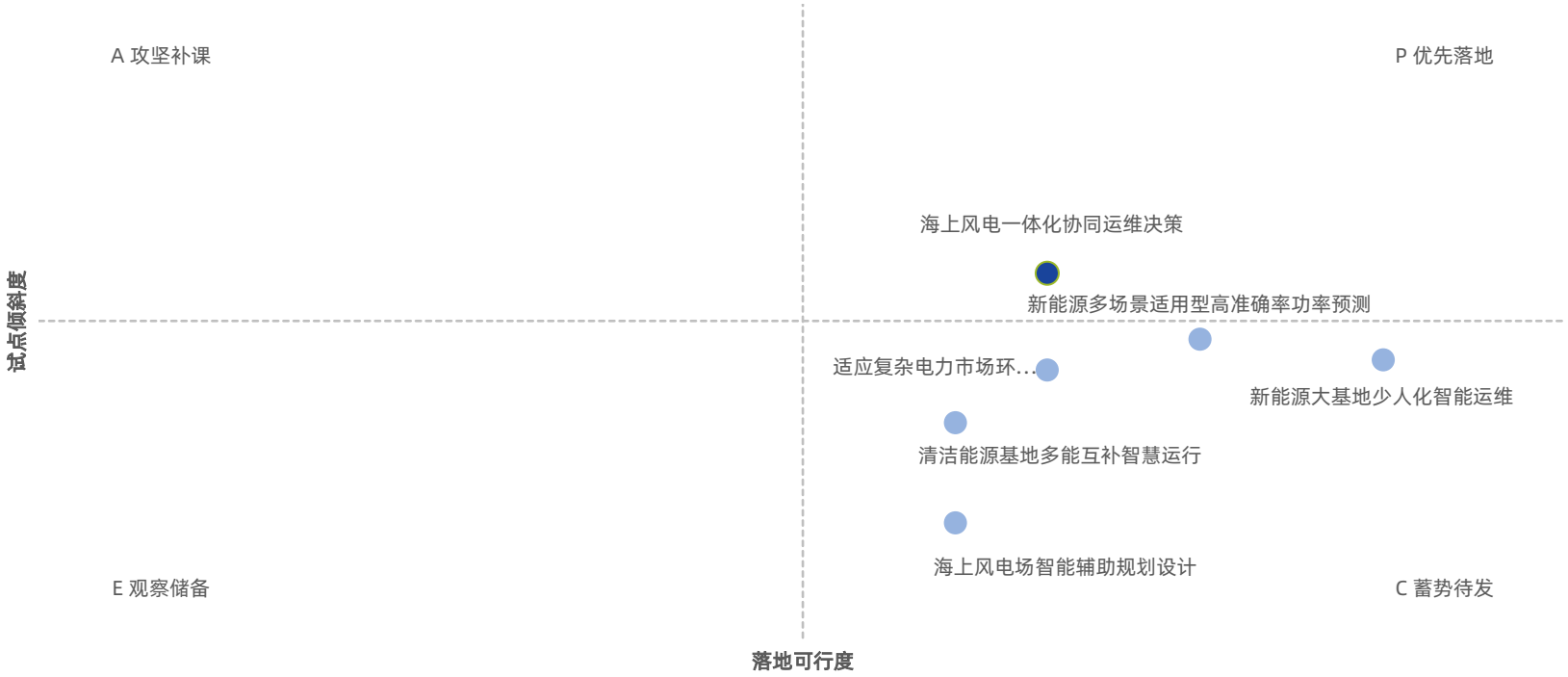
场景	AI能力重点	试点数量	平均技术供给方	总体技术供给方	技术供给方主要角色
清洁能源基地多能互补智慧运行	决策优化	2	4.5	9	电网系科技厂商（2）、科研院所（1）、ICT/AI厂商（1）、设备/装备（1）、高校（1）
海上风电场智能辅助规划设计	决策优化	1	2.0	2	ICT/AI厂商（1）、高校（1）
海上风电一体化协同运维决策	决策优化	3	7.3	22	高校（5）、科研院所（4）
新能源大基地少人化智能运维	感知监测	2	6.5	13	高校（5）、设备/装备（3）、科研院所（2）
新能源多场景适用型高准确率功率预测	预测预判	3	4.3	13	高校（5）、电网系科技厂商（3）、科研院所（3）
适应复杂电力市场环境的新能源智能运营决策	价值运营	3	3.0	9	高校（3）、ICT/AI厂商（2）、电网系科技厂商（1）、科研院所（1）、设备/装备（1）

来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。备注：技术供给方仅展示头部典型分类，非上述类型厂商为“其他”并未展示。

新能源相关场景建设特征

新能源业务底座普遍较好，试点资源厚度决定后续提速节奏

新能源多数场景较快落地的可能性较大，场景之间拉开差距的是政策倾斜程度，而不是落地条件本身的强弱。各场景普遍拥有较好的数据基础，场站侧测风测光、运行监测与集控体系已运行多年，AI能够比较顺畅地接入既有工作链条。不同场景所依托的条件有所差异：海上风电协同运维既拥有较为深厚的技术联合体，也面临海况窗口和船机调度带来的现实需求，政策与示范资源因而相对集中，前序的设备感知和部件诊断也已具备。少人化运维与功率预测的前序环节及数据条件更为扎实，问题边界较多集中在发电集团内部，企业具备自主投入的动力。由此看，海上运维主要依靠需求牵引与供给协作共同推动，有望较快落地，其他场景的基础条件同样不弱，但资源支持需进一步提升。



来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。

水电板块AI场景建设现状

建设施工与流域运行并重，感知执行和决策优化同步展开

整体特征。水电的AI能力建设分布相对均衡，感知监测、诊断评估与决策优化大体相当，已覆盖设计、施工、运行和调度，并出现了面向施工过程的执行落地场景，如地下洞室群、高原工程建设、智能化设计和面板堆石坝等。新建项目多向高海拔、高寒地区延伸，复杂地质、较短工期与较高作业风险相互叠加，安全与质量首先依赖现场感知和过程留痕。流域调度、大坝诊断和抽蓄运营则依托长期积累的水情测报、大坝监测及设备测点数据，把建设重点放在诊断评估与调度决策。供给侧主要由高校、科研院所和ICT/AI厂商构成，设备厂商更多参与施工感知与无人化作业。由此，水电需要同时完成两项任务：既要把工程现场一次性形成的过程数据用起来，也要把运行期持续积累的监测数据转化成可执行方案。

重点差异。水电（抽水蓄能）设备智慧运营汇集了本板块最多的技术力量。抽水蓄能承担调峰填谷、调频、备用等多项调节功能，是新型电力系统的重要灵活调节电源，设备运行既要保障电站自身安全，也要响应电网侧调节需求。测点统一接入与智能巡检已有较好基础，下一步的关键是把诊断结论转化为可执行的检修策略。

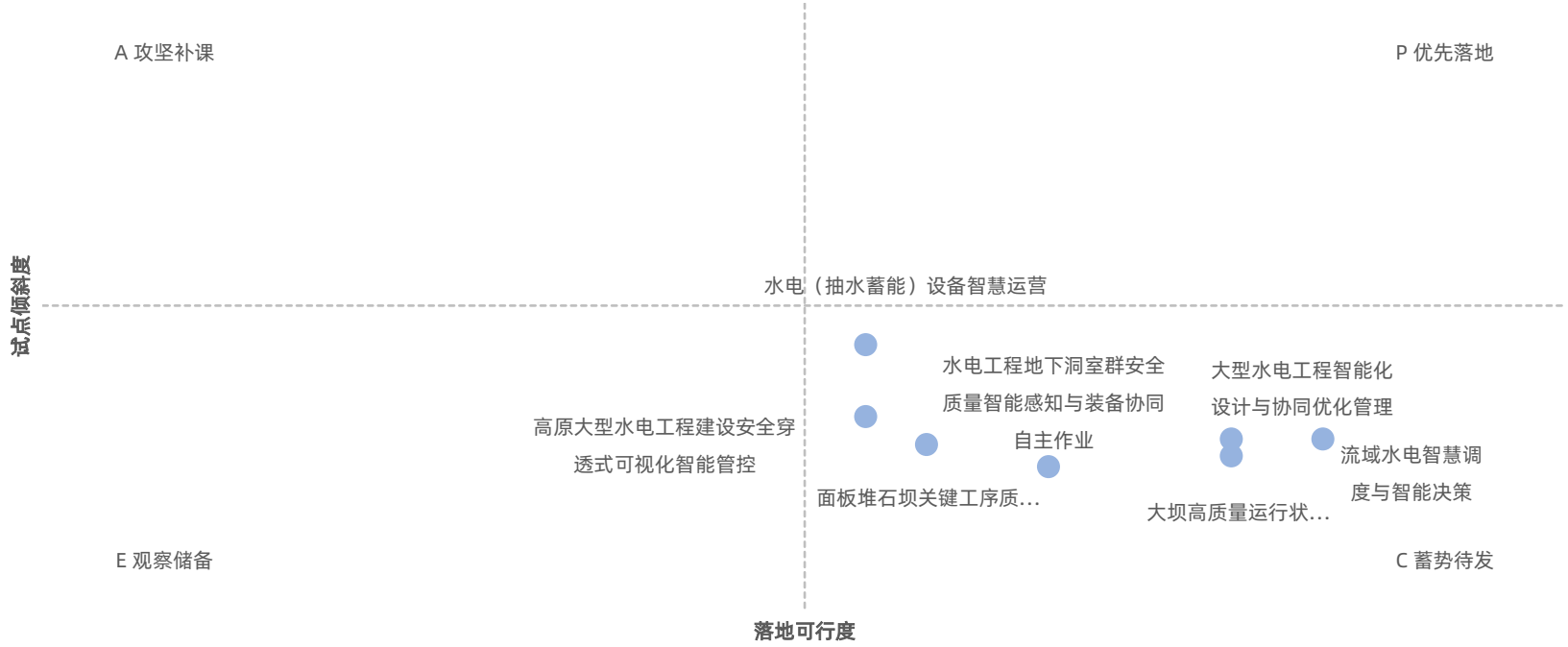
场景	AI能力重点	试点数量	平均技术供给方	总体技术供给方	技术供给方主要角色
水电工程地下洞室群安全质量智能感知与装备协同自主作业	感知监测	1	5.0	5	高校（2）、设备/装备（1）
高原大型水电工程建设安全穿透式可视化智能管控	感知监测	2	3.5	7	科研院所（2）、ICT/AI厂商（2）、高校（2）
大坝高质量运行状态智能诊断与辅助决策	诊断评估	1	5.0	5	科研院所（2）、电网系科技/产业（1）、高校（1）
水电（抽水蓄能）设备智慧运营	诊断评估	1	13.0	13	高校（5）、ICT/AI厂商（3）、科研院所（2）
流域水电智慧调度与智能决策	决策优化	1	7.0	7	电网系科技厂商（2）、ICT/AI厂商（2）、设备/装备（1）、高校（1）
大型水电工程智能化设计与协同优化管理	决策优化	1	7.0	7	ICT/AI厂商（2）、科研院所（2）
面板堆石坝关键工序质量控制与无人化施工	执行落地	1	2.0	2	设备/装备（1）、高校（1）

来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。备注：技术供给方仅展示头部典型分类，非上述类型厂商为“其他”并未展示。

水电相关场景建设特征

落地条件扎实，资源投入与工程数据复用能力左右建设进程

水电多数场景的落地基础较好，但示范资源整体相对有限，建设节奏更多取决于开发企业的投入力度。由于问题边界通常集中在单一流域或单一工程内部，企业侧协同相对顺畅。不同场景的优势来源并不一致：流域调度、大坝诊断和工程设计依托长期积累的水情、监测及勘察设计数据，前序业务基础与数据条件较为扎实，AI可以直接嵌入既有预报、监测和设计流程。抽蓄运营则形成了由高校、ICT/AI厂商和科研院所共同参与的较厚联合体，供给协作明显强于其他场景，也更贴近电网调节需求。现阶段，各场景通常只在一至两项条件上具备突出优势，尚未同时形成坚实的前序技术基础、充分的示范资源与顺畅的供给协作。运行侧和设计侧并不缺少能力实现的技术条件，真正影响建设节奏的是现场数据能否持续沉淀并转化成可复用能力，以支持试点进一步铺开。



来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。

火电板块AI场景建设现状

AI由状态感知延伸至闭环控制，跨行业供热协同尚待完善

整体特征。火电板块的AI能力建设并未集中于单一环节，而是沿燃料入口、燃烧过程、设备保障与灵活调节同步展开，其中设备运维与燃烧调节构成两条建设主线。火电机组长期配备分散控制系统和厂级监控信息系统，已形成较好的运行数据采集与存储基础，使全域态势感知与预测性维护能够依托既有监测体系推进。与此同时，随着煤电由主力电源转向基础保障性和系统调节性电源并重，机组需要在更宽负荷区间内兼顾燃烧稳定与煤耗控制，建设重点也由状态识别进一步延伸到控制参数优化和运行调节。燃烧优化与灵活性调节因而必须嵌入控制回路，不能只停留在离线建议层面。当前技术供给主要来自高校、科研院所和设备厂商。相关方案既要融合锅炉热力机理与运行经验，也要严格适配现有控制系统的安全边界。

重点差异。火电机组全域态势感知、运行辅助决策与预测性维护的供给协作最为充分。调峰运行带来更频繁的负荷变化，设备劣化风险随之增加，各电厂普遍存在隐患早发现、早预警的需求。该场景覆盖状态汇聚、故障判断和维护安排多个环节，运行数据以及图像、声纹等监测信息可在现有体系内持续沉淀，推动ICT/AI厂商的平台能力与设备厂商的装备知识形成协同。

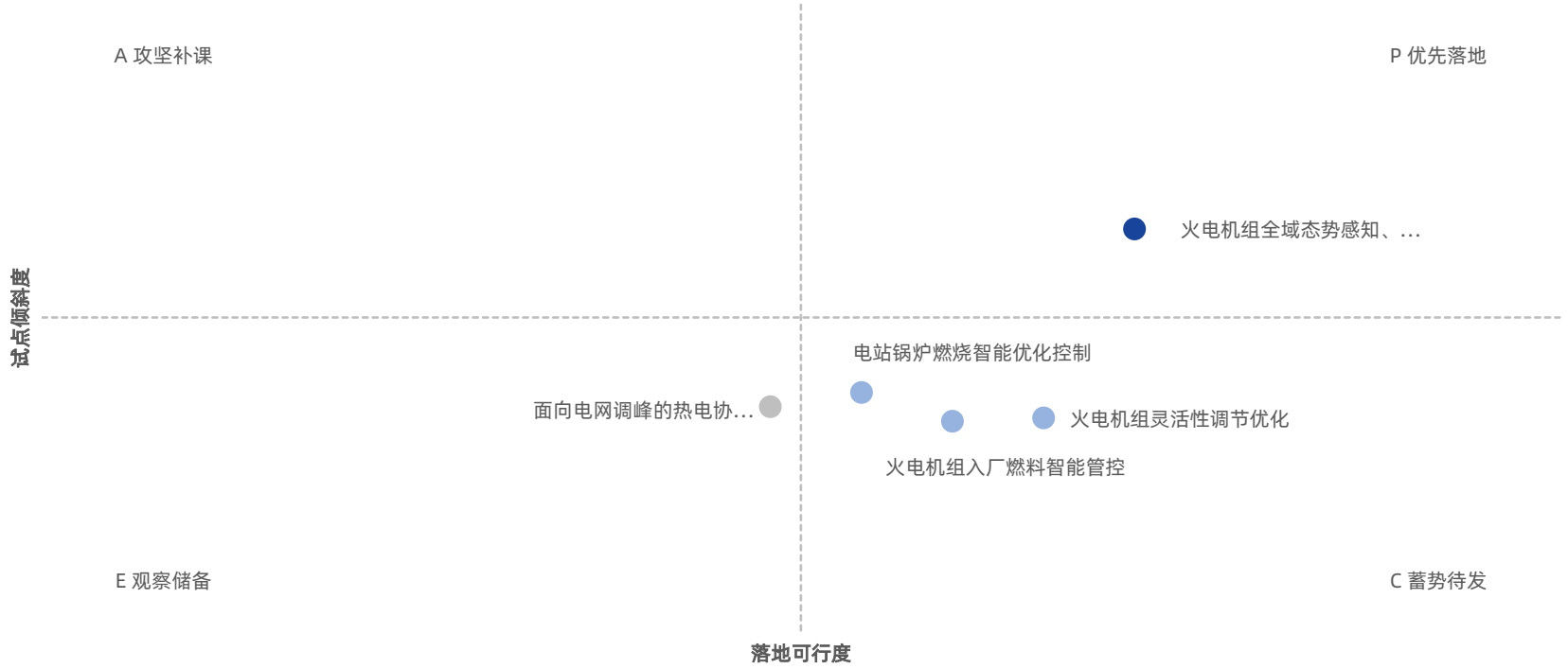
场景	AI能力重点	试点数量	平均技术供给方	总体技术供给方	技术供给方主要角色
电站锅炉燃烧智能优化控制	执行落地	2	5.5	11	高校（5）、科研院所（3）、设备/装备（2）
火电机组灵活性调节优化	执行落地	2	4.5	7	ICT/AI厂商（2）、科研院所（2）、设备/装备（2）
火电机组入厂燃料智能管控	感知监测	2	3.5	7	高校（2）、科研院所（2）、设备/装备（1）、ICT/AI厂商（1）、电网系科技/产业（1）
火电机组全域态势感知、运行辅助决策与预测性维护	诊断评估	3	8.7	24	高校（8）、ICT/AI厂商（4）、设备/装备（4）
面向电网调峰的热电协同与多热源联网智能优化	决策优化	2	3.0	5	科研院所（2）、高校（1）

来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。备注：技术供给方仅展示头部典型分类，非上述类型厂商为“其他”并未展示。

火电相关场景建设特征

厂内场景有望较快落地，电热协同面临跨行业衔接挑战

火电多数场景有较快落地的可能，拉开差距的不是落地条件是否具备，而是政策倾斜力度的强弱。不同场景的推进基础并不相同。火电机组全域态势感知、运行辅助决策与预测性维护拥有较为完整的运行数据积累，高校、ICT/AI厂商和设备厂商组成的联合体相对更厚，多家发电集团共同参与，需求拉动也比较明显，供给各方能够围绕状态感知、诊断评估和维护决策形成连续协作。火电机组入厂燃料智能管控、电站锅炉燃烧智能优化控制和火电机组灵活性调节优化的问题边界主要位于单台机组或单个电厂内部，前序业务基础与数据条件已经能够支撑建设。因此，这些场景较快落地的可能性并不低，支撑分别来自较好的数据基础、相对充分的供给协作，或比较清晰的问题边界。



来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。

核电板块AI场景建设现状

人机协同界定核电AI能力边界，运行监测更易切入

整体特征。核电建设的核心路径，是把AI作为辅助决策工具嵌入运行体系，而不是直接参与设备控制与操作执行。受核安全责任体系约束，核电运行必须坚持关键环节人工决策。AI负责提供分析、判断与建议，关键操作及最终决策仍由持照人员完成。AI越接近控制操作环节，验证与准入要求越高，建设节奏也相应放缓。核电机组自动启停与人机协同直接作用于机组控制，磁约束聚变等离子体的智能化感知、仿真与控制研究则仍处于实验装置上的科研验证阶段。现阶段，建设资源主要向运行监测和设计建造集中。供给侧力量整体偏薄，参与主体以科研院所和体系内科技单位为主。较高的行业门槛意味着，算法只有嵌入既有质保与授权体系，并持续完善人机协同流程，才有可能进入生产现场。

重点差异。核电运行智能监测、分析和辅助决策是当前试点布局最为密集的场景。运行机组长期积累了大量在线监测数据，故障模式能够在同型机组之间对照，基于较好的数据基础和较清晰的责任边界，企业与科研院所和高校能够以小规模联合体快速参与建设。

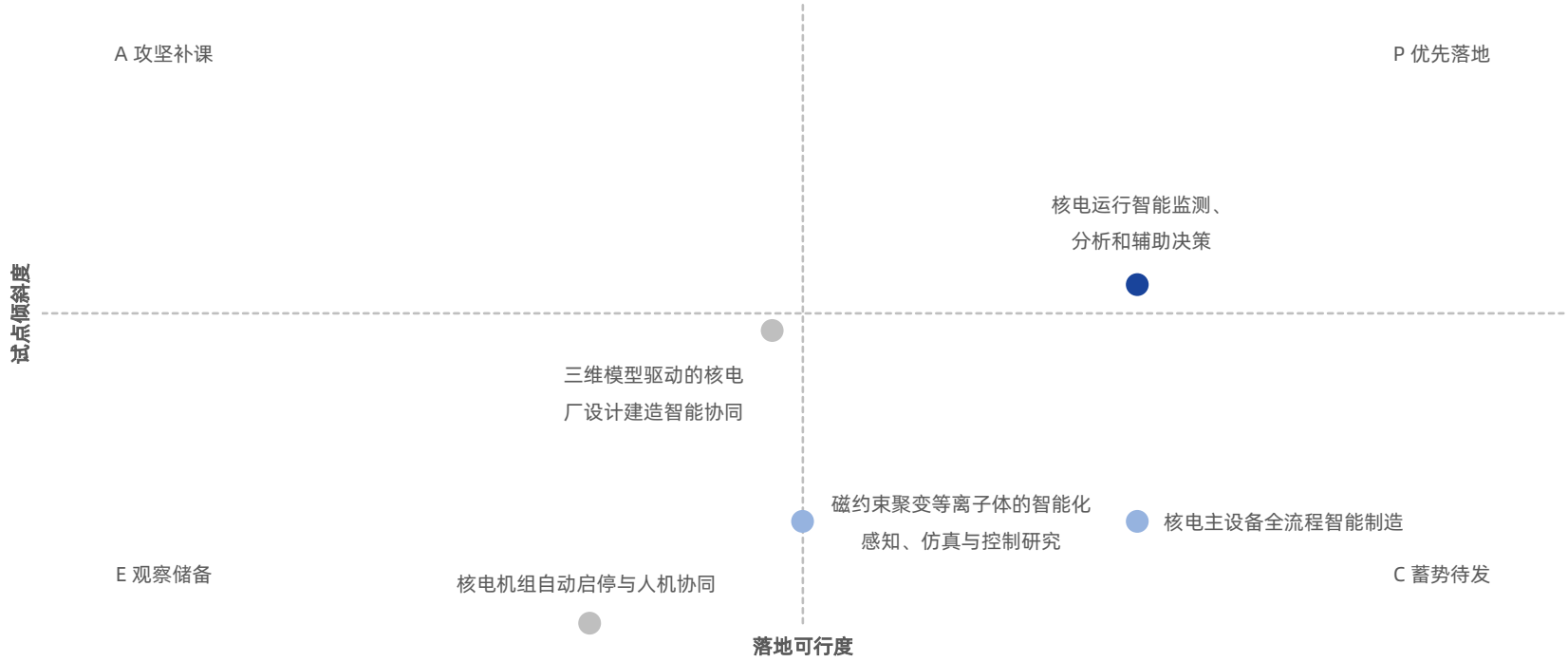
场景	AI能力重点	试点数量	平均技术供给方	总体技术供给方	技术供给方主要角色
磁约束聚变等离子体的智能化感知、仿真与控制研究	执行落地	1	2.0	2	科研院所（1）
核电机组自动启停与人机协同	执行落地	0	0.0	0	–
核电主设备全流程智能制造	感知监测	1	2.0	2	ICT/AI厂商（1）、设备/装备（1）
核电运行智能监测、分析和辅助决策	诊断评估	4	1.8	7	科研院所（3）、高校（2）、电网系科技/产业（1）
三维模型驱动的核电厂设计建造智能协同	决策优化	3	1.3	4	电网系科技/产业（2）、科研院所（2）

来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。备注：技术供给方仅展示头部典型分类，非上述类型厂商为“其他”并未展示。

核电相关场景建设特征

运行监测和主设备制造相较领先，自动启停与协同建造仍待验证

核电各类场景的落地节奏分化明显，背后既有政策倾斜差异，也受到验证准入与数据条件的共同影响。核电运行智能监测、分析和辅助决策具备长期在线监测形成的数据基础和清晰的权责边界。进入生产现场的阻力相对较小，同时具备较强的需求牵引，因而已具备较快落地的可能性。核电主设备全流程智能制造主要发生在制造环节，不参与反应堆的运行控制，也具备较强落地能力。磁约束聚变等离子体控制的科研团队内部协同比较充分，但前序业务仍处于实验研究阶段，整体建设基础相对薄弱。此外，运行监测与主设备制造都具备相对有利的落地条件，但两者倚重的支撑并不相同：前者靠数据积累与需求牵引，后者靠问题边界处于运行控制之外、制造协同比较顺畅。



来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。

煤炭板块AI场景建设现状

稳定感知与安全无人化同步推进，露天与井下场景各有差异

整体特征。煤炭板块并未沿单一能力纵向推进，而是同步补强感知监测与无人化作业。井下空间封闭，粉尘、水雾等环境干扰突出，电气设备还须满足防爆要求，定位与通信覆盖也不均匀。煤矿透明地质生产保障与灾害智能超前预警、井工煤矿采掘过程多模态感知与智能辅助决策、煤炭生产利用过程煤质快速精准检测与智能控制，都需优先解决生产状态稳定获取及数据可靠回传的问题。与之并行，露天煤矿自主采装与运输无人化、煤矿井下辅助运输具身智能机器人及无人驾驶，重点在于把人员从高危或重复性岗位中撤出，并在限定区域、限定线路内形成可接管的自动执行能力。由于露天矿作业条件更接近地面交通，井下装备则须先满足防爆与安全准入要求，两类场景的建设节奏存在明显差异。

重点差异。煤矿井下辅助运输具身智能机器人及无人驾驶汇聚了本板块最为集中的供给力量。辅助运输通常沿相对固定的巷道线路开展，问题边界较采掘工作面更为清晰。具身机器人和无人驾驶对防爆底盘、精确定位及远程接管提出了系统性要求，需要各类装备厂商、高校和相关技术单位协同攻关，多方组队厚度因此明显高于其他场景。

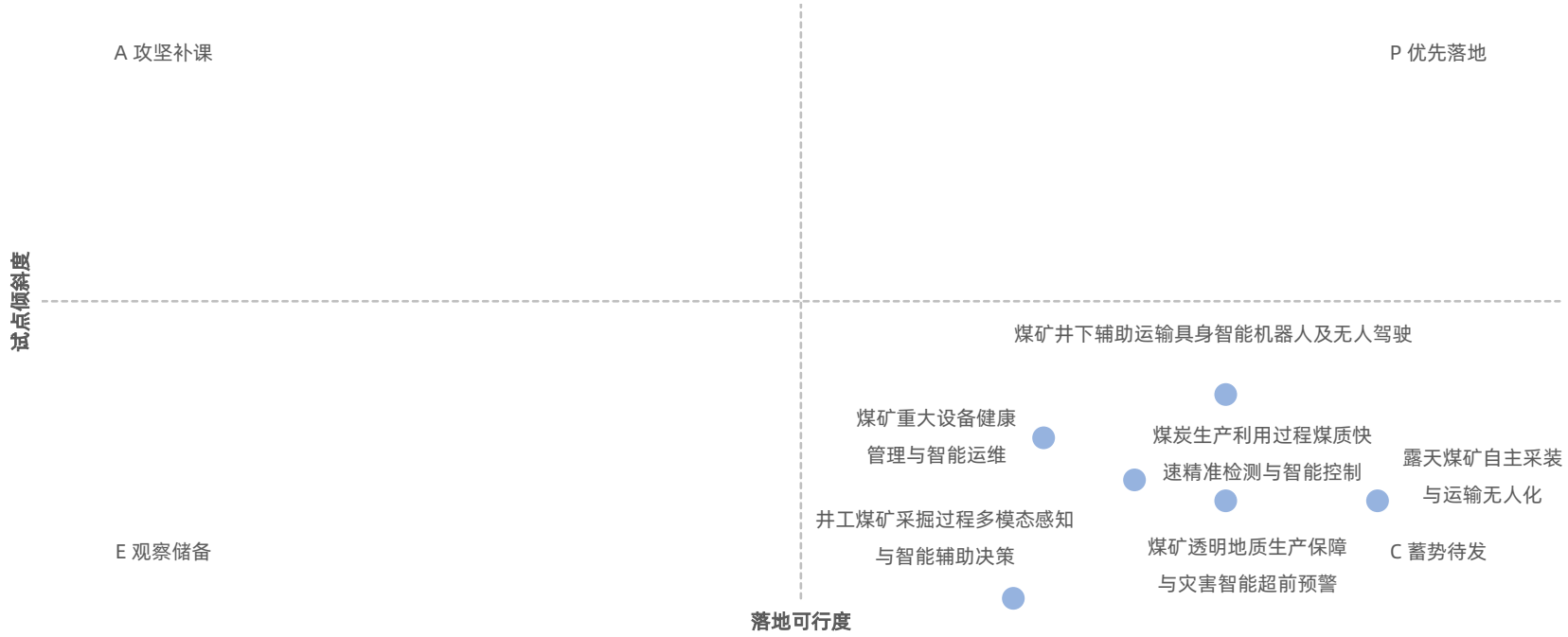
场景	AI能力重点	试点数量	平均技术供给方	总体技术供给方	技术供给方主要角色
煤炭生产利用过程煤质快速精准检测与智能控制	感知监测	1	2.0	2	科研院所（1）、设备/装备（1）
井工煤矿采掘过程多模态感知与智能辅助决策	感知监测	0	0.0	0	–
露天煤矿自主采装与运输无人化	执行落地	1	2.0	2	科研院所（1）
煤矿井下辅助运输具身智能机器人及无人驾驶	执行落地	1	9.0	9	设备/装备（4）、高校（2）
煤矿透明地质生产保障与灾害智能超前预警	预测预判	1	2.0	2	ICT/AI厂商（1）、高校（1）
煤矿重大设备健康管理与智能运维	诊断评估	2	1.5	3	ICT/AI厂商（1）、高校（1）

来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。备注：技术供给方仅展示头部典型分类，非上述类型厂商为“其他”并未展示。

煤炭相关场景建设特征

围绕矿井生产边界构建AI能力，资源尚未转化为建设动能

煤炭各场景都有较快落地的可能，但建设速度还没有明显拉开，需相关资源进一步倾斜。多数场景已经积累了一定的前序业务、数据或协同基础，但这些条件尚未同步转化为试点布点、业主参与及联合建设力量。不同场景所依托的基础并不相同：露天煤矿自主采装与运输无人化的前序基础最为扎实，作业面较为开阔，定位与通信条件接近地面环境，企业侧组织难度也相对较低。煤矿井下辅助运输具身智能机器人及无人驾驶仍需补齐部分前序技术环节，但由装备厂商和高校构成的供给协作已足够坚实。透明地质预警、煤质检测及设备运维主要发生在相对封闭的矿井单元内，单矿问题边界清晰，协同条件普遍较好。矿井作为独立生产单元所形成的边界与组织优势，再加上部分场景已经具备的供给协作，使较快落地成为可能。



来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。

油气板块AI场景建设现状

兼顾地下决策与地面智能运维，对象可观测性决定合作策略

整体特征。油气场景按能力环节拆开，决策优化占比最高，供给资源却更多集中于空天地运维。储气库调峰智能管控、压裂成套装备智能辅助决策与控制、老油田化学驱开发一体化智能跟踪调控，都要在地层无法直接观测的条件下持续修正方案，建设重点因而落在方案生成、参数寻优和过程跟踪。勘探地震波求解智能计算和油气生产空天地一体化智能运行维护，建设重点是感知监测。油气管道智能完整性管理与运行态势分析则侧重诊断评估。从产业环节看，上游聚焦勘探开发与生产运行，中游围绕管网安全及运行管理推进。供给侧在地面运维场景的参与力量更为充足，在地下调控和计算类场景则相对精简。油气AI场景建设由此分成两条线：地面设施具有较强可观测性，地下对象则主要依靠间接反演，并衍生出不同的合作策略。

重点差异。油气生产空天地一体化智能运行维护汇集了最为充足的供给资源。油田井站及长输管道沿线点多面广，传统人工巡检难以实现高密度覆盖，卫星遥感、无人机与地面传感可以形成多层次、互补的监测能力。ICT/AI厂商提供识别算法，装备厂商提供飞行器及传感器。油田与管网企业对异常诊断需求迫切，供需两端同时发力，参与力量因此明显厚于其他场景。

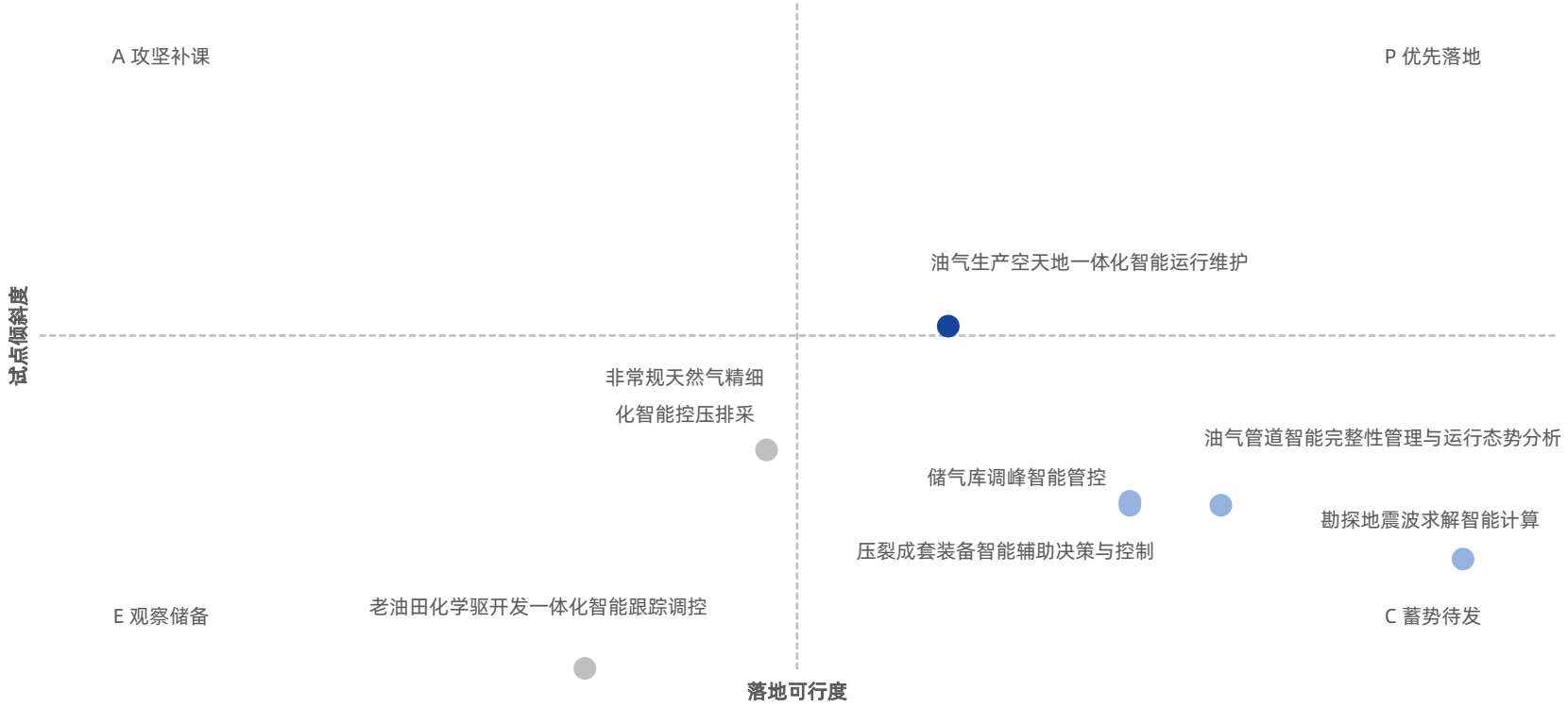
场景	AI能力重点	试点数量	平均技术供给方	总体技术供给方	技术供给方主要角色
储气库调峰智能管控	决策优化	1	5.0	5	科研院所（2）、ICT/AI厂商（1）、高校（1）、电网系科技厂商（1）
压裂成套装备智能辅助决策与控制	决策优化	1	4.0	4	设备/装备（2）、电网系科技厂商（1）、高校（1）
老油田化学驱开发一体化智能跟踪调控	决策优化	0	0.0	0	–
勘探地震波求解智能计算	感知监测	1	2.0	2	高校（2）
油气生产空天地一体化智能运行维护	感知监测	2	7.5	15	ICT/AI厂商（5）、设备/装备（4）、电网系科技厂商（2）、高校（2）
油气管道智能完整性管理与运行态势分析	诊断评估	1	4.0	4	ICT/AI厂商（2）、高校（2）
非常规天然气精细化智能控压排采	执行落地	2	2.5	4	高校（2）、其他（1）、电网系科技厂商（1）

来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。备注：技术供给方仅展示头部典型分类，非上述类型厂商为“其他”并未展示。

油气相关场景建设特征

空天地运维协同条件更强，地下调控场景需补齐数据基础

油气场景之间的落地效率差异主要来自政策倾斜，并不是落地条件不足。油气生产空天地一体化智能运行维护依靠ICT/AI厂商与装备厂商组成的坚实生态，以及油田和管网两类关键主体企业的共同参与，供给协作和需求牵引都比较突出。勘探地震波求解智能计算的前序技术基础最为扎实，计算流程和专业协同已经比较成熟。储气库调峰、压裂辅助决策和管道完整性管理的问题边界多在单一油气田或管网企业内部，落地条件也已具备。但是，目前仅空天地运维的供给协作和需求支持较为匹配，其余基础较好的场景，更多表现为可行基础已经具备，但资源仍需进一步补齐。



来源：公开资料，专家访谈，贤牛研究院自主研究。

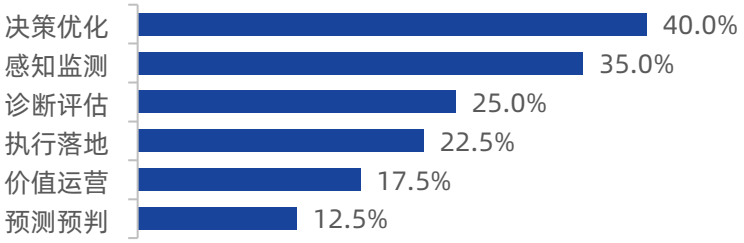
能源行业AI建设方画像：场景覆盖特征

能源央企已在高价值场景形成AI建设成果

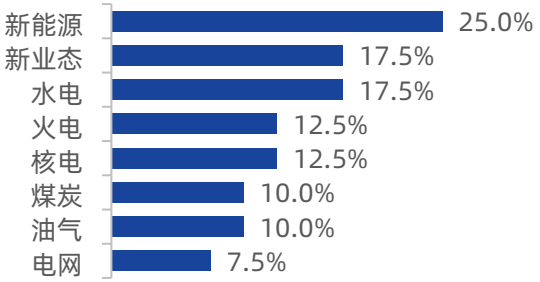
能源类央企共40家，过半已在高价值场景形成AI应用案例。按本报告口径，国资委监管央企中具备泛能源服务能力的共40家，分为能源主业16家、能源支撑9家、泛能源关联15家三类。在93项试点场景公示前，其中21家已在51个高价值场景中形成明确AI应用案例，以能源主业央企为主。

决策优化与感知监测是案例实证最集中的两个环节。两个环节分别有40%和30%以上的能源央企形成案例，央企AI建设已从生产运行感知延伸到调度、规划与运营决策。

参与能源各AI业务环节建设央企占比



参与能源各板块央企分布



类型	企业（简称）
能源主业 16家	国家电网、南方电网、中国石油、中国石化、中国海油、国家管网、国家能源集团、中国华能、中国大唐、中国华电、国家电投、三峡集团、中核集团、中广核、中煤集团、中国雅江
能源支撑 9家	中国电建、中国能建、东方电气、哈电集团、中国煤炭科工、中国电气装备、中国一重、中国安能、中国煤炭地质总局
泛能源关联 15家	国投集团、中国中化、华润集团、中国节能、中国兵器工业、国机集团、中国船舶、中国中车、中国化学、中国航发、中国交建、中国建材、中远海运、招商局、通用技术

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

能源行业AI建设方画像：试点覆盖特征

能源主业央企构成试点主力，支撑与关联央企仍有参与空间

能源主业央企是试点场景供给的主力。16家能源主业央企中已有14家担任场景供给方，国家电网、中国华电与南方电网分别参与12至15项试点，参与集中度较高。

100家
国资委监管央企

40家
三类能源央企
能源主业16 / 能源支撑9 / 能源关联15

19家
进入93项试点担任场景供给方的央企集团
能源主业14 / 能源支撑3 / 能源关联2

类型	企业	参与下属单位数	参与试点项目数	覆盖板块
能源主业	国家电网	24	15	电网、新业态、新能源
	中国华电	19	12	新业态、新能源、火电、水电、煤炭
	南方电网	16	12	电网、新业态、新能源、水电
	中国华能	11	7	新能源、火电、新业态、水电、核电
	中国石油	9	5	油气
	中核集团	8	4	核电
	国家能源集团	8	3	电网、新业态、新能源
	中煤集团	5	3	煤炭、火电
	中国雅江	1	3	水电
	国家管网	7	2	油气
	国家电投	3	2	水电、核电
	中国大唐	2	2	新能源、煤炭
	中广核	2	2	核电
	中国石化	1	1	油气
能源支撑	中国能建	13	3	新业态、新能源、水电
	中国电建	1	1	新业态
	哈电集团	1	1	核电
泛能源关联	华润集团	3	5	新能源、火电、新业态
	国投集团	1	2	新能源、水电

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

02

能源行业“AI+行动”场景洞察

能源AI+行动价值推广模型（RISE）口径

融合价值实现与技术成熟，评估场景规模推广的可行性

RISE用于评估国家能源局“人工智能+”行动中的51个高价值场景，在建成后具备怎样的规模推广潜力。评估从效益能否被证明、技术能否稳定运行并跨单位复用两方面展开，为能源企业筛选可复制的AI业务场景、确定推广范围、优化投入方向提供决策依据，与PACE模型形成互补。

从价值实现度看推广价值，从技术成熟度看推广能力。价值实现度反映场景效益的可证明程度与市场空间，技术成熟度反映场景在数据、工具与应用层面的准备程度。

一级维度	权重	二级维度	权重	具体指标
价值实现度	100%	主价值	60%	衡量场景核心效益的量化程度与覆盖范围。 指标：**结果量化精细度、AI介入业务深度、覆盖单位规模**
		附加值	20%	衡量场景在核心效益之外带来的综合效益。 指标：**经济效益、效率提升、安全保障、创新价值、绿色低碳**
		潜力价值	20%	衡量市场对场景的采购需求规模与活跃程度。 指标：**场景相关招投标金额、招投标项目数量**
技术成熟度	100%	数据层	35%	衡量场景所依赖的业务基础与数据资源的到位程度。 指标：**前序业务环节完成度、数据集认定层级、数据与场景闭环关联度**
		工具层	35%	衡量场景所需技术能力的完备程度与人机协同的闭环程度。 指标：**必备能力清单覆盖度、技术供给完备度、人机协同深度**
		应用层	30%	衡量场景的常态化运行水平与跨单位复用能力。 指标：**常态化运行时长、配置化与接口复用、第三方检测与标准纳入**

规模推广	价值深化	技术攻关	前瞻探索
价值已获验证、技术成熟，具备扩大推广条件	技术成熟、效益有待验证，需完善效益计量	效益明确、技术尚未成熟，需攻关数据与模型	价值与技术均处早期，宜开展小范围试验验证

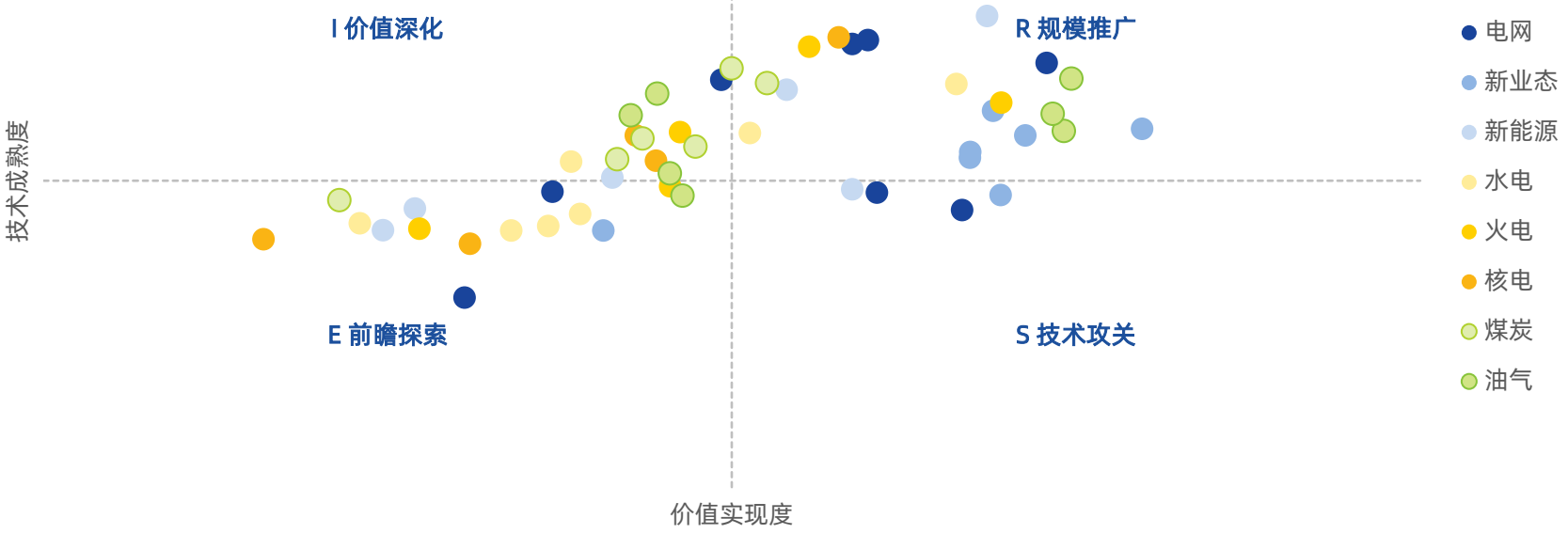
来源：贤牛研究院自主研究。

能源AI+行动价值推广模型（RISE）总览

AI越靠近设备控制越晚成熟，效益证明是规模推广门槛

诊断评估类场景整体成熟较早，多数已进入规模推广区。直接介入设备控制的场景，则有较多仍处于前瞻探索阶段。前者主要输出识别、判断或处置建议，最终处置仍由人员完成，能够纳入既有安全责任体系。后者会直接改变设备运行状态，须在应用前明确验证、准入和异常回退要求，因此成熟周期更长。

多数能源AI场景的技术准备程度已高于价值证明程度，价值深化区场景数量明显多于技术攻关区。数据、平台和基础工具已在不少场景中具备应用基础，但现有成效多表现为分析提速、减少现场用工等过程改善，尚未稳定转化为可比较、可归因的结果指标。缺少结果级效益计量口径，是场景由价值深化进入规模推广的普遍障碍。前瞻探索区并不意味着技术难度较低，工程建设、市场交易、灵活调节以及安全准入严格的控制类场景主要集中于该区域。这类场景的推进难点通常在于样本积累不足、外部规则尚未稳定或验证周期较长。



来源：贤牛研究院自主研究。

电网高价值场景需求与路径

电网AI能否规模应用，取决于安全准入与效益闭环是否形成

电网AI落地需要依次夯实数据基础、满足安全要求、实现跨单位协同，并建立可核算的效益闭环。数据质量和安全约束决定系统能否进入生产运行。协同复用与效益证明则决定应用能否扩大至更广范围。调度和设备运维场景已具备扩大自动执行范围的基础，但系统执行前仍须完成潮流、N-1和稳定校核，并保留人员监督。其余场景尚需补齐校核工具或末端数据条件。

场景通用需求

数据需求｜底座	安全需求｜门槛	协同需求｜放大	效益需求｜闭环
配网末端数据质量决定AI测算的稳定性。随着控制对象由万级扩展至百万级，配网拓扑和营配数据来源多、结构差异大，导致末端测算结果难以保持一致，制约了AI在配网场景中的应用精度。	安全责任与机理约束决定AI须先辅助、后执行。电网运行单纯依靠数据拟合难以支撑生产决策。AI需要与机理模型结合使用，并在明确边界内提供建议。	跨单位复用能力决定规模推广效率。各省电网面临的运维和调度问题具有较高相似性，但相关工具多由各单位单独开发，接口和标准尚未统一。同类能力难以直接复用，增加重复建设。	效益评价须由过程改善转向结果验证。现有应用多能改善分析效率和测算精度，但停电时长、风险事件和成本变化等运行结果尚难稳定归因。较难证明系统对实际运行结果的有效贡献。

细分场景个性化需求

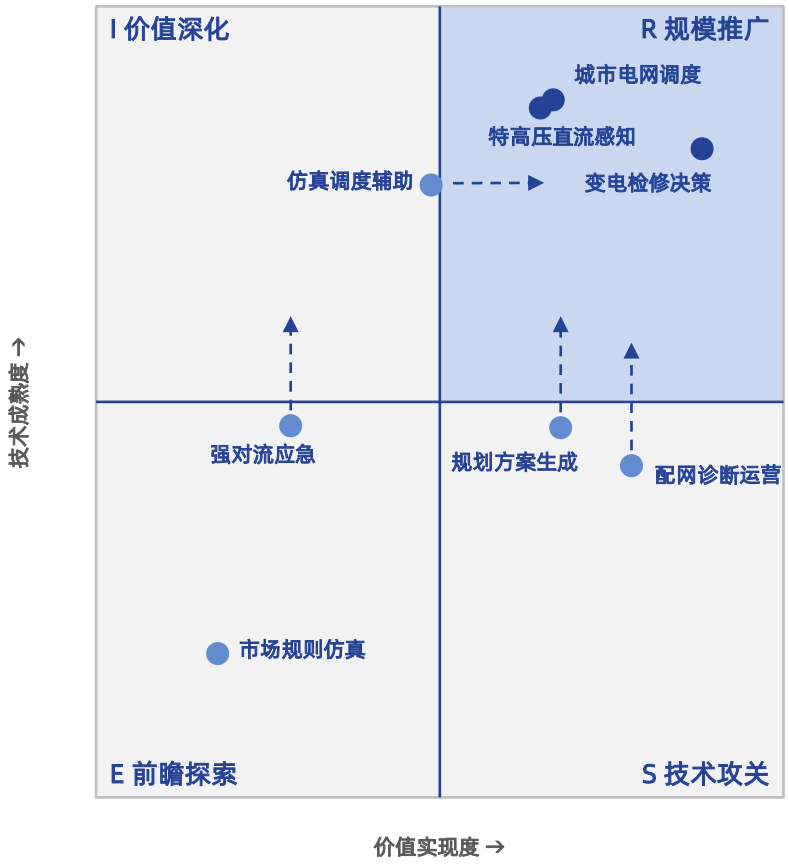
细分场景	当下建设重点	下一步建设目标	目标实现关键
电网规划方案智能生成	由大模型自动编排诊断、方案、仿真与报告，当前以提升编制效率为重点	生成方案须自动通过N-1、网架及投资约束校核，并可直接进入决策	将安全校核、潮流计算与投资测算嵌入生成过程，以替代事后人工核验
大电网仿真与调度辅助决策	借助仿真大模型加快潮流与稳定分析，并向调度员提供处置建议	在线安全分析实现常态化运行，处置建议经潮流与稳定校核后可供调度较快采纳	将计算提速折算为可计量的安全效益，并建立建议采纳与事后回溯机制
城市电网态势感知与协同调度	监视、风控、负荷转供与自愈已纳入生产调度，由系统给出结果、调度人员确认后执行	由单个城市样板扩展至更多城市，并补齐经济效益核算	以标准固化接口与操作规则，统一效益计量口径，从而降低复制门槛
新型配电网智能诊断运营	智能体用于停电原因分析与故障定位，研判完成后仍由现场人员实施抢修	辐射型配网故障处置先行转向在限定范围内由系统自动处置、人员监督，有源配网研判则先做到能给出完整处置方案	治理营配拓扑与图数一致性，并对有源配网动态拓扑开展实时辨识
变电主设备检修智能决策	巡检感知已规模化常态运行，检修计划与工作票由智能体生成后经人工确认	检修计划与工作票在规程内自动编排并完成校核，经人工审批后执行并跨省推广	将检修规程转化为可校验规则，明确自动编排、执行边界与回退机制
特高压直流状态感知与缺陷处置	多模态数据集已支撑设备健康评估，风险告警可实现自动触发	由提升评估时效，转向对停运风险下降与运维成本节约进行量化	贯通缺陷发现与处置闭环，建立按设备和年度归集的效益台账
输电通道强对流应急处置	电力气象模型提供逐小时强对流预测与通道风险预警，目前仍止于预警	推动预警与应急方案生成自动联动，形成“预测–处置”闭环	积累灾损与应急资源台账样本，并将预报结果接入抢修调度流程
电力市场规则评估与交易仿真	依托全景仿真推演出清结果与规则影响，有关结论仅供人工参考	形成可复用的规则评估工具，为规则出台前的量化论证提供支撑	优先建设规则评估高质量数据集，并补齐多智能体推演的技术供给

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

电网高价值场景成熟度格局

AI能否进入规模推广，取决于执行边界与效益口径是否明确

电网场景RISE象限与预期迁移



R

运维与城市调度已具备推广基础，规则和数据条件较为充分

运维和城市调度较易嵌入既有班组流程，设备缺陷处置、负荷转供等业务规则明确，巡检和在线监测数据也已长期积累。下一步重点是在限定范围内扩大系统自动执行，并依托统一标准和效益计量口径实现跨单位复制。

I

仿真调度可提升分析效率，但尚未形成可核算的运行价值

仿真调度已能够加快潮流和稳定分析，并为调度处置提供方案支持，但系统输出仍需由调度人员审核后采用。其价值目前主要体现为分析提速，尚未建立完整回溯链条。

S

规划与配网的业务价值已显现，但基础条件尚未完整具备

部分场景已体现出实际价值，但规划场景尚缺N-1和投资约束校核，配网则因光伏、储能接入而面临拓扑动态变化和数据更新困难。规划补齐校核工具后可进入规模推广区；配网可先推进辐射型故障处置，整体迁移速度相对较慢。

E

应急与市场场景缺少稳定输入，暂不具备规模应用基础

极端灾害连锁推演依赖足够的灾损样本，但相关样本积累有限；市场多主体仿真则受到交易规则和地方细则持续调整的影响。两类场景均难形成稳定的输入条件和效益口径，因此仍处于前瞻探索阶段。灾损样本积累后，应急可先接入处置流程；市场场景有待规则定型。

总结：电网场景的迁移重点不在于增加算法类型，而在于明确系统可自动执行的范围，并建立与运行结果相对应的效益口径。安全、可解释、可审计的标准形成后，将降低规模推广门槛。

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

新业态高价值场景需求与路径

以市场收益验证价值，标准体系建设决定新业态规模化进程

通用需求：新业态应用首先要将分散资源聚合为可调用能力，再通过协同优化提升运行价值，并在安全和收益分配机制下实现持续运营。资源能否接入和调度，决定业务是否能够成立；安全边界和商业闭环，则决定项目能否由示范走向复制。调节资源、园区和储能场景重点是形成可复制的标准化方案。综合能源仍需解决多能耦合问题，绿氢则须积累更多工艺运行数据。

场景通用需求

聚合需求 | 起点	优化需求 | 核心	安全需求 | 底线	商业需求 | 闭环
储能、充电桩和可调负荷数量较多，但单体规模有限，且归属不同主体。资源未完成统一接入、计量和聚合时，电网无法稳定识别和调用其调节能力。	园区内电、热、冷、气相互关联，成本、消纳和降碳目标也需同步权衡，单一系统优化难以获得整体最优结果。AI可支持协同寻优，但各园区工艺条件不同，项目经验通常难以直接移植。	储能热失控和电解制氢工艺波动均可能引发事故，因此安全能力是系统进入实际运行的前提。应用中需要形成早期诊断和预警机制，并将安全约束纳入调度过程。	新业态项目依靠调节收益、电费节约和减碳效果维持运行，这些收益须能够清晰计量并在参与主体间合理分配。相关机制和标准仍在完善，项目模式能否在不同地区复制，还取决于政策环境。

细分场景个性化需求

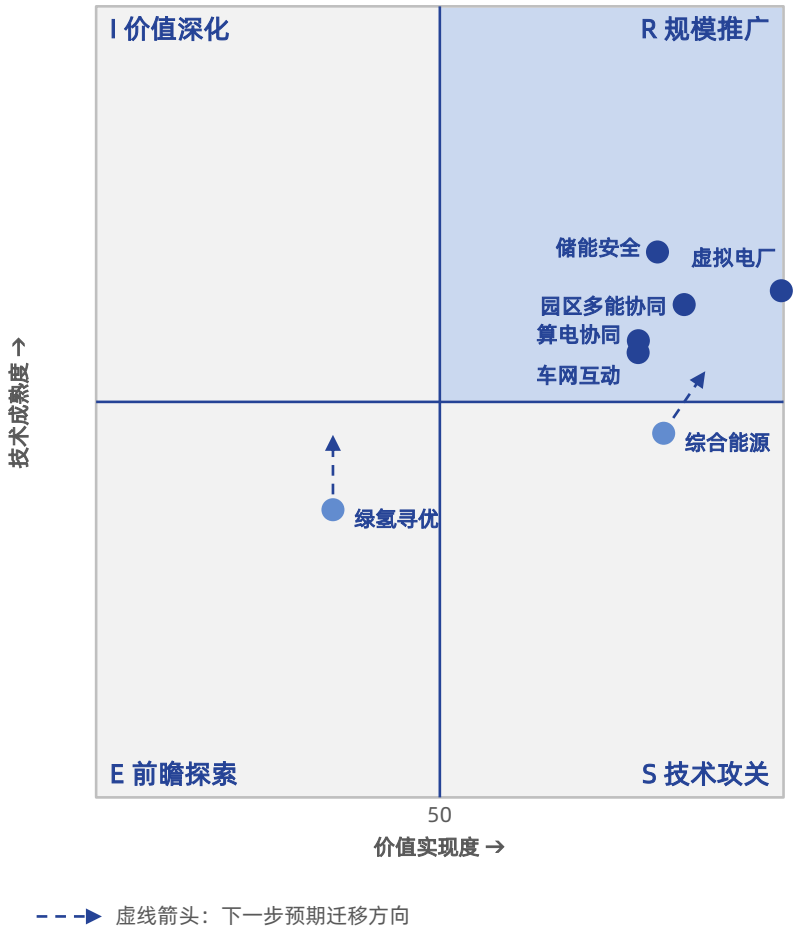
细分场景	当下建设重点	下一步建设目标	目标实现关键
虚拟电厂协同运营	通过聚合多类资源参与需求响应与市场交易，调节指令经由运营商执行	多时空尺度协同转为常态运行，跨区域调节收益保持稳定可核算	统一资源接入与计量标准，提高聚合预测精度，并完善收益分配
车网互动运营优化	借助邀约和市场出清组织有序充放电，并在国家试点城市开展规模验证	车网互动成为常态调节资源，并保持车主与运营商收益可持续	补齐电池寿命约束与用户意愿预测，并推动充放电价格与接口标准
高耗能园区多能协同	依托微电网与能量管理优化用能，降本与降碳效果已在多个园区显现	园区方案做到模块化、可配置，并在跨行业园区中复制	沉淀典型工艺负荷模型，并形成多能协同的方案模板与评价标准
绿电直连算电协同	源网荷储一体化调控已在限定条件下自动执行，算力迁移仍须由人员完成	算力负载随绿电出力动态迁移，从而实现算电联合优化	打通算力调度与电力调度接口，并评估算力任务的可调节性
储能全生命周期安全	电芯级诊断预警已实现规模运行，可自动告警并联动约束运行	由风险预警延伸至寿命预测与运维策略优化，以统筹安全与收益	建立跨品牌电芯数据标准与故障样本库，并形成运维技术规范
区域综合能源规划运行	由园区平台给出供能调度与碳管理方案，关键策略仍由人员确认	规划与运行实现一体化，多能耦合方案可自动校核优化	建设场景级多能数据集，并补齐电热冷气耦合模型与方案模板
绿氢生产过程智能寻优	风光预测与电解槽负荷分配寻优已在示范工程中应用	波动电源下保持制氢稳定高效，效率提升可跨工厂验证	积累电解槽运行与衰减数据，并将工艺安全约束嵌入寻优模型

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

新业态高价值场景成熟度格局

价值实现模式已被验证，接入、计量和安全标准仍待统一

新业态场景RISE象限与预期迁移



虚线箭头：下一步预期迁移方向

R

调节类场景已验证收益，当前重点是统一接入和聚合方式

虚拟电厂和车网互动已能够通过调节收益和移峰电量体现价值，市场机制也提供了实现收益的渠道。但资源类型多、分布分散，指令执行接入和聚合方式尚不统一。后续重点是完善标准，使分散资源能够稳定接入和调用。

园区、算电与储能已证明项目价值，但方案能力尚不能直接复用

用能成本下降、减碳效果和安全预警成效，已在多个园区和电站得到验证。但多数项目仍需针对现场条件重新定制，尚未形成通用模块和统一评价方式。

S

区域综合能源价值已经明确，多能耦合技术仍待攻关

区域综合能源已具备节能降碳价值，但电、热、冷、气之间的耦合关系复杂，现有平台数据也未必能够直接支撑优化决策。只有形成可用的多能数据集和耦合模型，相关方案才具备规模推广条件。

E

绿氢寻优工艺复杂且样本不足，目前仍处储备阶段

电解制氢需要同时应对波动电源、工艺安全和设备衰减，运行优化难度较高。现阶段示范项目较少，运行数据不足，项目效果也难在不同工厂间进行验证。因此，绿氢寻优仍处于前瞻探索阶段，后续须依托更大规模项目积累数据。

总结：新业态并不缺少已被验证的价值，当前短板主要在于项目模式尚未转化为可复制的标准方案。接入、计量和安全标准形成后，既有价值才能实现规模兑现。

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

新能源高价值场景需求与路径

场站侧落地条件成熟，基地协同和市场交易须补足数据与规则

新能源应用由功率预测和场站运维起步，逐步向基地协同和市场交易延伸。预测是否准确，决定调度安排和交易决策是否可信；交易和协同能力是否成熟，决定发电量能否转化为稳定收益。越接近跨主体协同和市场交易，数据与规则条件越不充分。功率预测和少人化运维的重点是扩大应用覆盖，基地协同的重点是实现跨主体联合运行。

场景通用需求

预测需求 | 起点	运维需求 | 基础	协同需求 | 放大	交易需求 | 变现
风电和光伏出力受天气变化影响显著，预测偏差会增加备用需求，并带来偏差考核成本。天气转折过程和极端天气下的出力变化更难把握，预测能力仍需向更小尺度和更高精度提升。	偏远场站需减少现场驻守，提升远程处置能力。大基地和海上场站距离运维中心较远，现场环境也不利于人员长期驻守，人工巡检成本较高。	风、光、水、储在同一基地内共同运行时，需要联合预测和联合调度，才能提高整体消纳水平。但不同场站往往由不同主体运营，数据共享不充分，联合优化结果仍需由专业人员作出最终判断。	新能源上网电量已原则上全部进入电力市场，电价波动和偏差考核直接影响项目收入。交易数据较为敏感，地方实施细则也仍在完善，当前系统主要辅助生成策略，最终交易决策仍由人员确认。

细分场景个性化需求

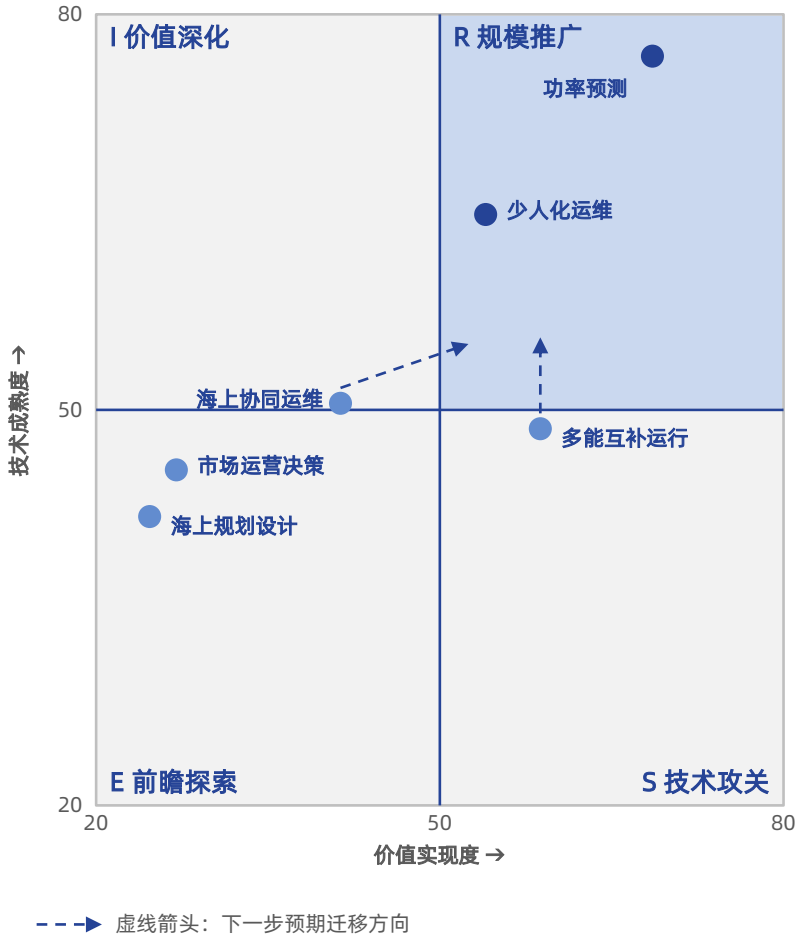
细分场景	当下建设重点	下一步建设目标	目标实现关键
多场景高准确率功率预测	多模型融合预测已投入生产，可自动滚动出数上报调度，支撑日前计划	在转折性与极端天气下保持高精度，并覆盖更小时空尺度	融合高分辨率气象与场站实测数据，并建立极端天气样本库与在线订正
大基地少人化智能运维	集控、无人值守与无人机巡检用于替代人工，异常仍由运检人员处置	由诊断结论直接生成检修工单，并在集中监控条件下实现状态检修	打通由诊断到工单的业务闭环，并补齐运维成本与电量损失的效益核算
基地多能互补智慧运行	借助大模型开展水风光联合预报并生成调度方案，最终由专业人员决策	跨主体联合预测与调度实现常态运行，消纳约束可自动完成校核	建立跨主体数据共享机制，并将消纳与安全约束嵌入方案生成过程
海上风电协同运维决策	目前主要以风机感知与部件诊断为主，海况窗口与船机调度仍由人工统筹	按海况窗口自动编排出海计划，以减少无效出海与停机	补齐海况窗口预测以及船舶与人员调度优化，并积累海上专属运维数据
海上风电辅助规划设计	人工智能生成差异化规划方案并评估收益与施工难度，目前以辅助为主	在多规合一约束下自动比选方案，设计周期与投资可量化	补齐测风与海洋水文数据，并建立设计结果与项目后评价之间的回溯
新能源智能运营决策	交易辅助系统用于生成报价策略与复盘结果，申报仍由交易员确认	实现中长期与现货协同决策，收益提升可按结算数据核算	积累出清与偏差考核数据，并在规则约束下回测验证策略

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

新能源高价值场景成熟度格局

向协同和交易延伸，后续进展取决于外部条件完善程度

新能源场景RISE象限与预期迁移



R

功率预测与少人化运维已形成清晰需求和可复制价值

功率预测直接服务并网调度和偏差考核，少人化运维则回应了偏远场站的实际需求，两类场景的效果均较易计量。测风、测光和数值天气预报数据已长期积累，应用基础较为充分。后续重点是提升极端天气下的预测精度，并打通诊断、工单和现场处置流程。

S

基地多能互补已体现消纳价值，但联合运行尚未形成常态能力

预见期延长和消纳水平提高等效果已开始显现，说明基地协同具有明确价值。但各场站归属不同主体，数据共享和调度协同尚不充分，联合运行仍主要依赖人员协调。跨主体数据打通并将消纳要求纳入调度后，可进入规模推广区。

I

海上运维已能识别设备问题，但尚不能系统优化海上作业安排

海上风机的感知和部件诊断可沿用部分陆上能力，设备状态识别已具备一定基础。但海上运维的关键不只是发现故障，还要结合海况窗口统筹船机和人员安排，但这部分能力和效益尚未充分体现。补齐窗口预测和调度优化后，有望进入规模推广区。

E

海上规划和市场交易缺少稳定验证条件，仍处于探索阶段

海上规划所需的海洋水文数据较为有限，规划结果难以通过充分数据验证。市场交易则受到规则变化和数据敏感性的影响，收益多为预期测算。两类场景均须先补齐数据或规则条件。

总结：新能源AI已在预测和运维环节形成较稳定的应用基础，后续难点转向跨主体协同和市场交易。数据共享能否打通、市场规则能否稳定，将决定后续场景的迁移速度。

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

水电高价值场景需求与路径

AI运营侧已具备条件，建设和设计场景仍需沉淀通用能力

水电运营侧场景覆盖来水预报、梯级调度以及设备、大坝安全管理，长期运行数据积累较多，整体应用基础较好。建设侧主要面向高海拔、高寒地区的新建工程，数据随项目分散，工程经验难以重复利用，推进速度相对较慢。调度和抽蓄运维需要将方案建议和诊断结果转化为可核算效益。建设和设计类场景则须形成跨项目数据沉淀，并提高装备协同水平。

场景通用需求

预报需求｜前提	调度需求｜核心	运维需求｜保障	建设需求｜延伸
来水情况直接影响发电计划和防洪安排，预报偏差会影响水库调度效果。传统模型对极端降水和较长预见期的支撑有限，需要结合人工智能和水文气象模型，提高对来水变化的预判能力。	上下游电站之间水力联系紧密，发电、防洪、生态和航运目标相互约束，调度方案须综合权衡。由于调度权责边界清晰，AI可用于生成和比较方案，并由调度机构判断是否采纳。	水电站少人值守趋势使运行管理更加依赖远程感知。机组和大坝已积累较多监测数据，但风险研判仍主要依靠专家经验，需要提升数据解释能力，使监测结果能够支持可追溯的风险判断。	新建水电工程多位于高海拔、高寒地区，地质复杂、作业风险较高，人员难以长期驻守，装备替代人工的需求明确。但数据和经验分散于单个项目，智能建造能力难以直接推广至其他工程。

细分场景个性化需求

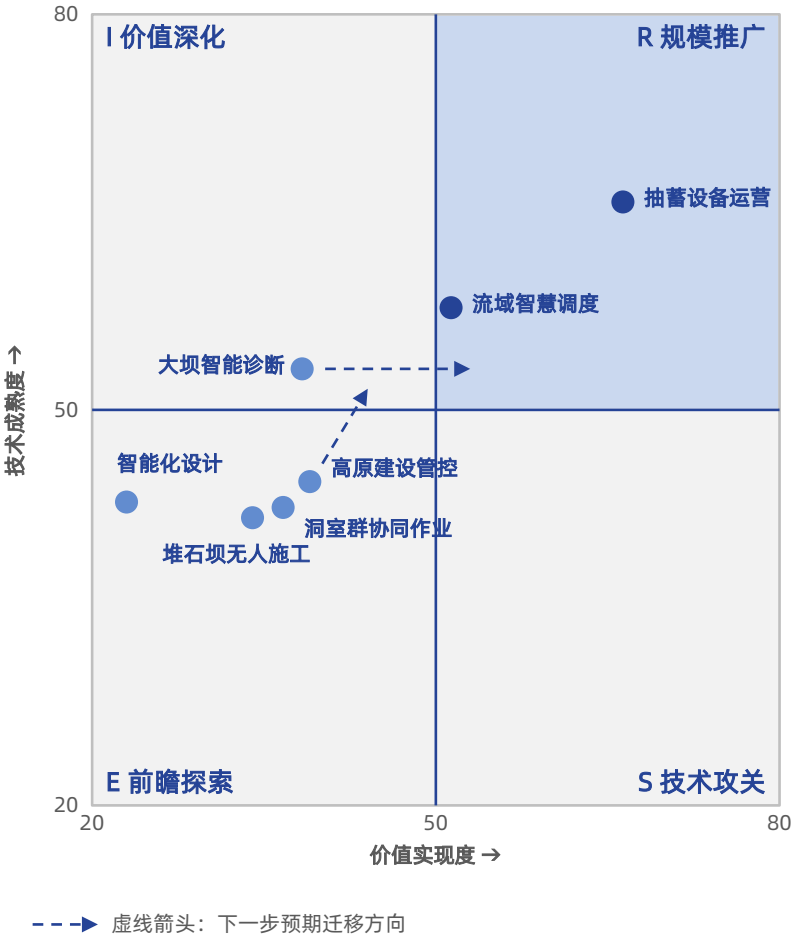
细分场景	当下建设重点	下一步建设目标	目标实现关键
流域水电智慧调度	融合水文气象预报生成梯级调度方案，并报调度机构审核采纳	延长预见期并提高方案采纳率，使节水增发效益可按年度核算	通过气象水文双向耦合提升预报精度，并把防洪与生态约束嵌入方案生成
水电（抽蓄）设备智慧运营	测点统一接入，智能巡检替代大部分人工，异常自动告警并由人员处置	由诊断结论直接生成检修策略，并在集控模式下实现精益检修	沉淀设备故障知识图谱，并打通诊断到检修工单的闭环
大坝运行状态智能诊断	由流域级平台汇聚长期监测数据，智能研判并给出处理建议	形成可解释的大坝安全风险评估，为监管报送与处置决策提供支撑	融合结构机理与监测数据开展性态预测，并建立安全效益计量口径
水电工程智能化设计	借助数字孪生模拟与知识问答辅助设计校审，目前多为单项目应用	实现方案智能生成与多专业协同校审，并使设计周期与投资可量化	统一勘察与BIM数据标准，并沉淀跨项目设计知识库
地下洞室群智能感知与协同作业	智能凿岩等单机装备远程值守作业，用以替代高危钻孔	多装备开展协同自主作业，围岩质量与安全风险可实时预警	补齐随钻地质感知与风险预警模型，并建立多机协同调度与安全联锁
高原工程建设安全智能管控	视频、声纹与定位联动识别隐患并自动告警，应急处置由人员完成	管控方案在高原工地复制推广，由事后告警转向风险预判	适配高寒缺氧环境的装备与模型，并构建跨项目安全知识库
面板堆石坝无人化施工	智能碾压可自主规划路线并监控压实质量，其余工序仍以人工为主	面板、趾板等关键工序逐步无人化，并实行质量在线控制	拓展工序级感知与质量检测，并形成多机协同施工组织方案

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

水电高价值场景成熟度格局

调度与运维已具备推广基础，建设和设计场景处于探索阶段

水电场景RISE象限与预期迁移



虚线箭头：下一步预期迁移方向

R

调度与抽蓄运维已形成数据基础，应用效果可有效量化。
调度和抽蓄运维建立在长期水情、设备测点数据基础之上，节水增发和减少巡检等效果较易量化。系统生成方案后由机构决定是否采用，诊断结果也由人员处置，能够与现有安全责任体系衔接。下一步重点是扩大应用覆盖，并将辅助能力延伸至检修策略生成。

I

大坝诊断能够为风险研判提供支持，但安全收益尚难有效量化。
大坝监测数据长期积累，相关平台已覆盖流域范围，具备开展风险识别和应急支持的AI能力建设基础。但大坝事故发生概率极低，应用价值主要体现为风险避免，难以直接衡量其对应经济结果。

E

工程建设环境复杂且数据分散，智能作业仍难跨项目推广。
洞室群施工、高原建设和无人化施工均处于高海拔、复杂地质和高风险环境，技术实施难度较高。相关数据主要沉淀于单个工程，难以直接迁移复用。

智能化设计主要提供辅助，尚未形成可核证的业务结果
设计工作依赖专家经验和多专业协同，人工智能目前主要用于模拟分析和知识问答，尚未进入可独立验证的成果交付环节。其应用效果缺少统一的结果指标和核证依据，价值证明仍明显滞后于技术准备。

总结：水电AI应优先扩大运营侧已验证能力的覆盖范围。建设侧要实现突破，需要将分散的项目数据和装备经验沉淀为可复用能力。

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

火电高价值场景需求与路径

煤电角色变化带来新需求，灵活调节成为火电AI后续重点

火电AI首先服务于燃料管理、燃烧优化和设备保障，以降低煤耗并保持机组稳定运行；在新能源占比提高后，应用需求进一步延伸至灵活调节。前一阶段已有较好基础，后一阶段则关系到火电能否由主力电源转向基础保障性和系统调节性电源并重。

场景通用需求

燃料需求丨入口	燃烧需求丨过程	设备需求丨保障	调节需求丨转型
燃料是火电最主要的成本来源，煤种变化频繁，采制化链条较长。采制化作业已逐步实现无人化，但煤质数据尚未有效进入配煤掺烧过程，检测结果无法稳定转化为燃料节约和成本改善。	煤质、机组负荷和排放要求相互影响，依靠人工调整难以长期保持最佳运行状态。AI可结合燃烧机理在DCS安全边界内持续寻优；一旦参数超出边界，系统必须退出自动控制，由人员接管处理。	机组频繁变负荷和启停会加快设备劣化，按固定周期开展检修难以适应实际状态。实现状态检修需要积累长期图像和声纹样本，并建立从故障识别、检修安排到结果回溯的完整闭环。	煤电正承担更多基础保障和系统调节任务，最小出力和自动发电控制要求持续提高。低负荷稳燃、快速变负荷和热电解耦直接涉及设备运行边界，相关人工智能方案仍不成熟。

细分场景个性化需求

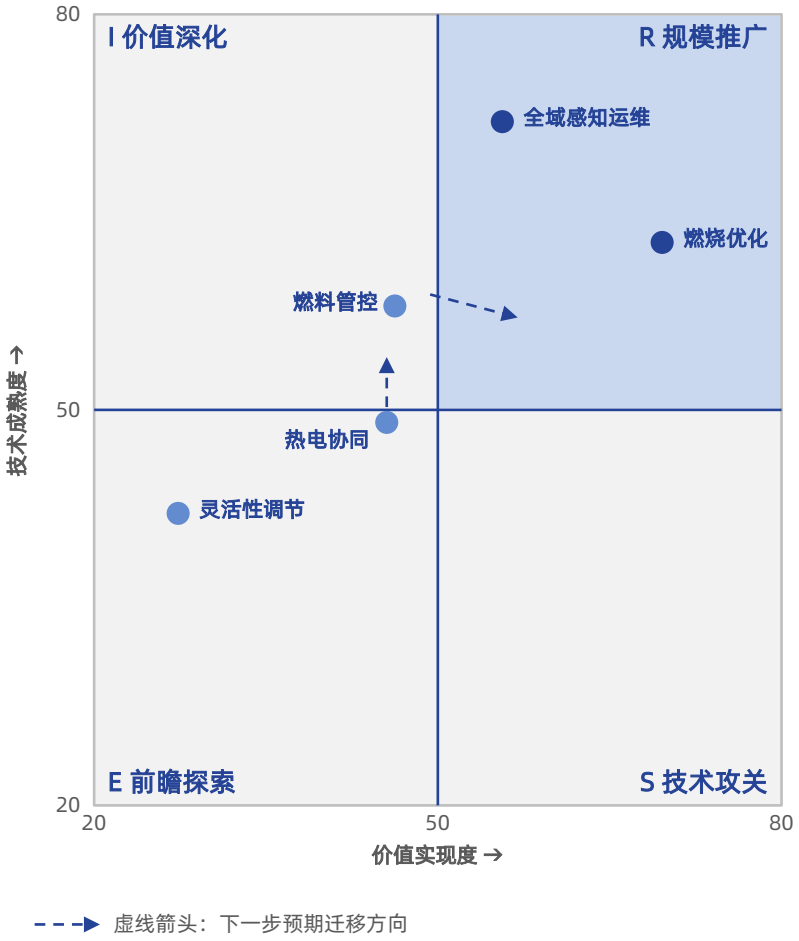
细分场景	当下建设重点	下一步建设目标	目标实现关键
入厂燃料智能管控	采制化全流程无人值守与光谱煤质快检已经投用，入厂环节实现信息闭环	煤质数据贯通至配煤掺烧与燃烧优化，使燃料成本节约可以核算	打通入厂到入炉煤质一致的数据链，并将配煤掺烧模型纳入锅炉与环保约束
锅炉燃烧智能优化控制	在DCS安全边界内开展闭环寻优，兼顾煤耗与氮氧化物，并已在多厂长期运行	在宽负荷、变煤种工况下稳定闭环，成为燃煤机组标配能力	以行业标准固化接口与安全边界，并补齐低负荷工况下的寻优与回退能力
全域态势感知与预测性维护	将图像、声纹与运行数据汇入平台，自动预警隐患并生成诊断报告	由诊断结论直接驱动检修计划，从而由计划检修转向状态检修	打通“预警–工单–检修”闭环，并建立按机组归集的可靠性与成本台账
机组灵活性调节优化	目前仍以试点研究为主，在低负荷稳燃与变负荷速率方面探索模型辅助	由人工智能生成深调与快速变负荷方案，经运行人员确认后常态执行	积累低负荷工况样本，构建稳燃与设备安全边界模型，并与调峰收益机制建立关联
热电协同与多热源联网优化	热网负荷预测与多热源分配已经上线，热网侧可以实现自动调参	厂、网、热三方实现协同，热电解耦常态参与电网调峰	建立跨主体数据共享与调峰补偿机制，并在守住供热安全的前提下开展协同调度

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

火电高价值场景成熟度格局

燃烧优化和设备运维已具备推广基础，灵活调节待条件成熟

火电场景RISE象限与预期迁移



R

燃烧优化与设备运维已能稳定改善运行结果，具备复制条件

DCS提供明确的运行边界和持续的高质量数据，燃烧优化可以在安全范围内自动开展；设备诊断也已积累多年样本。煤耗和运维成本能够直接反映应用成效，因此两类场景具备推广基础。后续重点是在更宽负荷范围内保持效果，并形成标准化复制方案。

I

燃料检测和无人作业较成熟，但煤质数据尚未传导至燃烧环节

采制化无人作业和快检设备已能有效提高检测效率，也具备在不同电厂复用的条件。但煤质数据尚未贯通至配煤和燃烧过程，燃料节约难以与系统应用建立明确对应关系。打通入厂至入炉的数据链，并将节约纳入燃料成本核算后，可进入规模推广区。

E

灵活调节与热电协同缺少稳定运行边界，收益机制也未明确

热电协同涉及电网和热网等多个主体，现有运行样本不足。调峰收益机制尚未明确，使相关价值难以稳定兑现。热电协同具备相对较好的技术基础，数据打通后可先向价值深化区迁移，灵活调节仍须待边界模型和机制明确后推进。

总结：火电AI的下一步重点是形成可验证的灵活调节能力。安全边界模型和调峰收益机制明确后，相关探索场景才具备进一步迁移条件。

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

核电高价值场景需求与路径

核电AI须先满足验证和可追溯要求，才能进入生产相关环节

通用需求：核电AI应用须依次解决数据贯通、验证准入、人机协同和效益证明问题。数据和验证条件决定系统能否进入与核安全相关的业务，在明确人员与系统的职责边界，并建立统一效益口径后，应用才能在更多机组间推广。运行监测已形成自动预警、人员处置的应用模式。制造和建造场景仍须建立可接受的效益计量方式，自动启停和聚变控制则仍处于验证阶段。

场景通用需求

数据需求｜底座	验证需求｜门槛	安全需求｜边界	效益需求｜闭环
核电AI应用多集中于单一环节，尚难覆盖设计、制造、建造和运行全过程。运行机组的在线监测数据积累较深，但不同阶段的数据分属不同主体和软件体系，难以形成连续、可复用的数据链条。	与核安全相关的软件必须经过严格验证和质量保证，系统结果需能够说明来源和依据。大模型仍存在幻觉且结论不易完全追溯，现阶段主要应用于非安全级的监测、制造和设计业务。	核电实行纵深防御，操纵员必须能够持续监督系统，并在必要时接管处置。AI主要用于降低人因失误和提升分析效率，而不替代人员作出关键决策。	效益衡量须从单项效率改善，转向反映机组运行结果。检测效率、出图效率等过程指标已完善。但非计划停机、大修工期和能力因子等更能反映运行成效的指标，尚缺少跨机组统一口径。

细分场景个性化需求

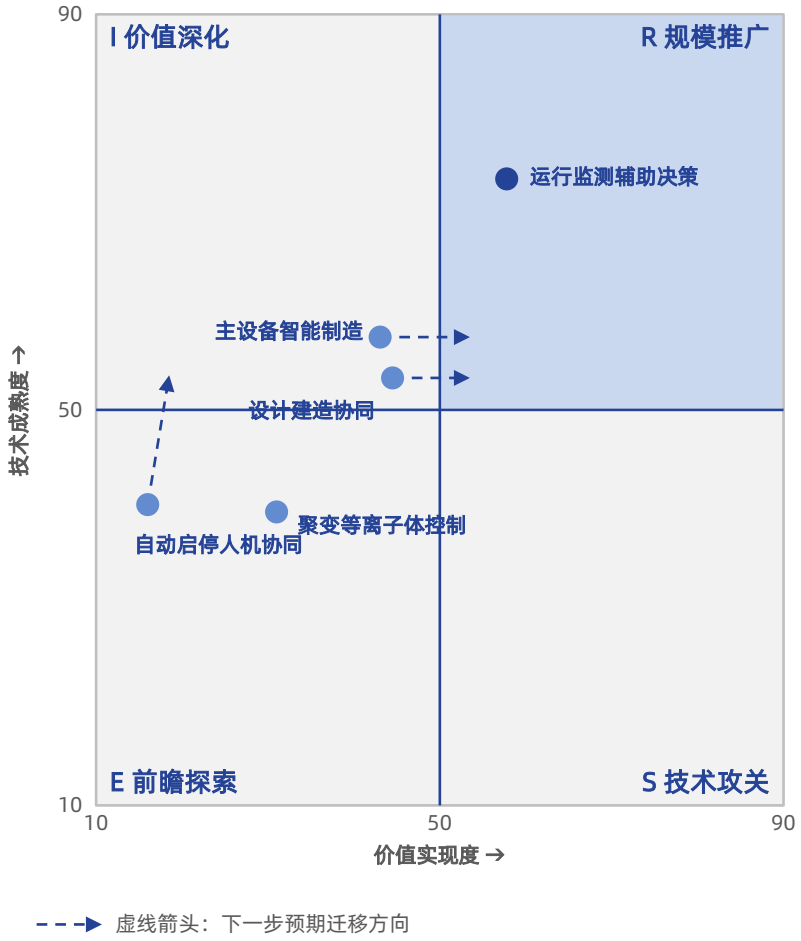
细分场景	当下建设重点	下一步建设目标	目标实现关键
核电运行智能监测与辅助决策	多源监测与设备健康诊断已在运行机组常态化，自动预警后由人员处置	由单设备诊断转向全厂运行态势与检修策略辅助，并在同型机组之间复制	将诊断模型纳入运行规程与质保体系，并建立预警回溯与跨机组效益台账
核电主设备全流程智能制造	关键工序数控化、智能焊接与AI质检已在产线运行，部分工序可无人干预	由单厂效率提升转向质量一致性可量化，并使AI质检结论获得出厂检验采信	建立AI质检判读准确率的第三方验证，并打通制造质量数据与电站在役数据
三维模型驱动的设计建造协同	三维正向设计、碰撞检查与智能配筋已经落地，设计施工变更仍由人员确认	三维模型成为设计、采购、施工共用的底座，并可生成经过校核的施工方案	统一多软件数据接口与移交标准，并将核质保要求嵌入方案生成与变更流程
磁约束聚变等离子体智能控制	在实验装置上验证状态识别、破裂预测与控制仿真，AI主要输出分析结论	AI控制算法常态化参与放电过程的闭环控制，并使破裂预测进入装置的实时保护系统	积累跨装置放电样本，以仿真平台先验证后部署，并解决模型跨装置迁移
核电机组自动启停与人机协同	顺序控制、智能报警与规程辅助已完成开发验证，尚待在新建机组投入运行	新建机组在操纵员监督下实现分阶段自动启停，以降低人因失误	完成自动启停逻辑验证与安全审评，并明确操纵员接管时机与人机界面规则

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

核电高价值场景成熟度格局

运行监测进入规模推广，其余场景受价值计量与验证周期约束

核电场景RISE象限与预期迁移



R

运行监测已形成较稳妥的应用模式

机组长期运行形成了大量在线监测数据，同型机组的故障模式也能够持续积累，运行监测具备较好的训练基础。后续可由单点监测延伸至全厂运行态势和检修策略，并以统一台账支持跨机组复制。

I

制造和建造应用有效改善工作效率，但尚未成为可计价的交付结果

制造工厂和建设工地不参与反应堆控制，自动化和三维设计较易导入，能够改善检测和出图效率。但出厂检验、施工变更仍须按核质保要求确认，AI输出尚难作为计价依据。AI质检结果获得核质保认可、跨项目效益口径统一后，可向规模推广区迁移。

E

自动启停和聚变控制直接关联运行安全，验证和工程化周期较长

自动启停直接作用于机组控制，需要经过完整验证和安全审评，投运前也缺少充分运行数据。聚变控制仍处于科研装置阶段，工程化基础尚不充分。

总结：核电场景跨线的关键在于可验证性。验证方法、质量保证体系认可AI结果的规则与同型机组效益口径形成以后，将决定场景跨线速度。

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

煤炭高价值场景需求与路径

露天应用条件较成熟，井下采掘仍受通信和地质不确定性限制

煤矿AI落地路径优先强化稳定感知、通信回传和透明地质，再进入安全准入和效益证明环节。前两项决定系统能否进入井下采掘核心区域。安全联锁和效益核算，则决定少人化、无人化作业能否稳定运行。露天运输和设备运维已可在限定条件下自动执行。井下辅运、地质预警和煤质检测仍须补足价值证明，采掘决策则仍需完善感知、地质和验证基础。

场景通用需求

感知通信需求｜底座	地质需求｜前提	安全需求｜门槛	效益需求｜闭环
井下空间封闭、粉尘和水雾较大，设备还须满足防爆要求，定位和通信覆盖难以保持均匀稳定。与露天矿接近地面交通的作业条件相比，井下感知和数据回传难度更高，是相关场景推进较慢的首要原因。	煤层起伏、断层、水害和瓦斯分布难以在作业前准确掌握，地质模型精度直接影响截割和预警判断。当地质认识不足时，系统只能提供辅助建议，难以承担采掘规划和灾害处置中的自主决策任务。	煤矿重大灾害后果严重，自动化应用应优先在固定线路和限定区域替代人员作业。停产、撤人等关键处置仍须由人员确认，远程接管和安全联锁是系统扩大作业范围的必要前提。	现有应用多以减少用工和提高单车效率体现价值，但事故风险、吨煤成本和产能变化缺少统一口径。井下改造投入较大，若不能形成清晰的投入产出核算，成熟方案也难以在多矿复制。

细分场景个性化需求

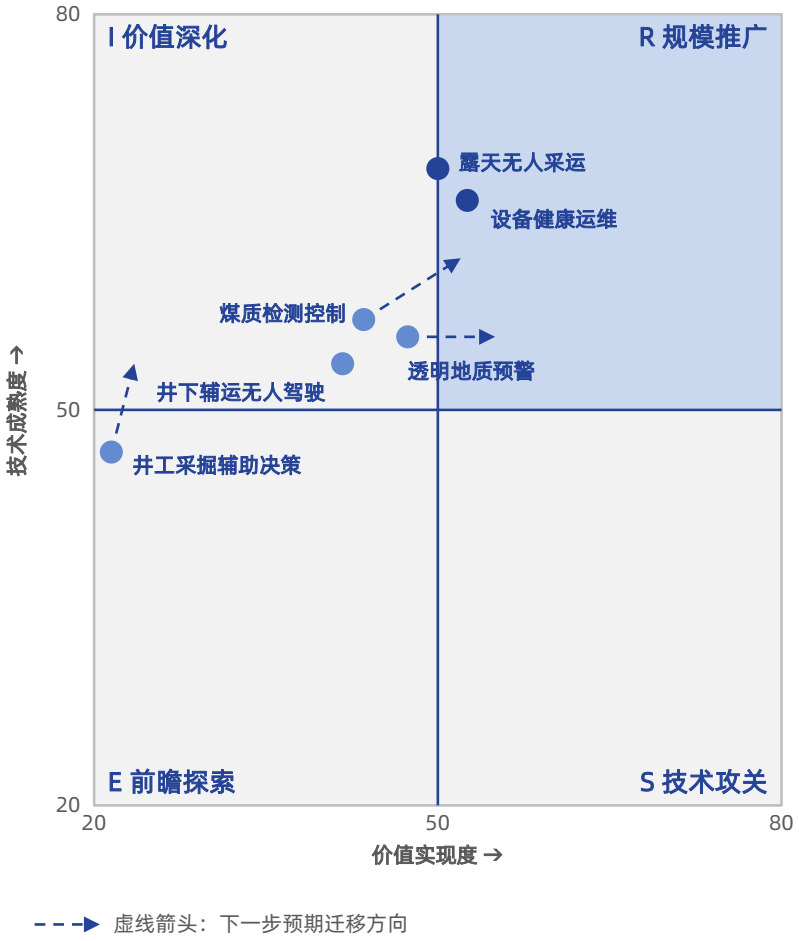
细分场景	当下建设重点	下一步建设目标	目标实现关键
露天煤矿自主采装与运输无人化	无人矿卡编组已在多个露天矿常态化运行，并保留远程监控与接管	由无人运输扩展到挖掘、装载与卸排全流程协同，并形成标准化方案	补齐电铲等装载设备的无人协同，统一接口与调度标准，并核算成本
煤矿重大设备健康管理与智能运维	诊断大模型已在矿井投入使用，自动报警并给出检修建议，仍由人员检修	由单设备诊断转向主运、提升、通风等系统级预测性维护与检修计划	积累故障样本与维修知识，并建立非计划停机、过修与备件消耗效益台账
煤矿透明地质与灾害超前预警	透明地质模型用于支撑工作面超前探测，预警后由技术人员确认处置	地质模型随采掘过程实时更新，预警联动采掘计划与防治水、防瓦斯措施	用钻探、物探与采掘揭露数据动态修正模型，并建立预警效果回溯机制
煤质快速精准检测与智能控制	在线快检用于替代部分实验室检测，结果直连数质量平台，支撑快速结算	由加快检测延伸到驱动工艺控制，使检测结果进入洗选、配煤与掺烧调控	打通检测数据与洗选、配煤控制系统，并推动快检方法标准化与贸易采信
井下辅助运输机器人及无人驾驶	固定巷道线路的无人驾驶辅助运输已经连续运行，具身机器人仍在验证	由固定线路转向复杂巷道通行与装卸作业，并形成可复制的井下方案	解决井下精确定位、防爆通信与复杂路况识别，并完善安全联锁与远程接管
井工采掘多模态感知与辅助决策	智能化工作面已实现规模建设，AI截割规划等辅助决策仍以方案示范为主	多模态感知识别煤岩与顶板状态，截割与支护方案经人员确认后执行	建设煤岩识别与工况样本库，对齐地质与设备数据，并择优工作面先行验证

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。备注：“井工采掘多模态感知与辅助决策”场景并没有对应试点，仅在板块分析中整体展示，但不在象限图中体现。

煤炭高价值场景成熟度格局

露天运输与设备运维条件好，井下迁移有赖环境与地质条件

煤炭场景RISE象限与预期迁移



虚线箭头：下一步预期迁移方向

R

露天作业环境较可控，运输和设备运维已能稳定自动执行

露天作业面开阔，定位和通信条件接近地面交通，运输系统可在限定范围内自动运行。主运输、提升等固定设备的故障模式也能够持续积累。两类场景已形成应用基础，下一步是将能力由单一环节延伸至全流程，并通过标准接口和成本核算实现多矿复制。

I

井下辅运、预警和煤质检测已投入使用，但价值仍未被充分推广

井下辅助运输已在固定线路投入应用，但减人收益分布在多个作业环节，尚难形成清晰、统一的效益核算。地质预警的价值主要体现在降低事故风险，因事故未发生而带来的收益难以直接计量；煤质检测目前主要提供检测结果，尚未进一步用于洗选、配煤等工艺调控。

E

井工采掘直接面对复杂地质变化，AI决策尚缺现场验证基础

采掘工作面环境恶劣，煤岩识别、多机协同和地质变化判断均较复杂。虽然自动化设备已有一定基础，但AI决策尚未形成可验证的现场结果，因此仍处于前瞻探索阶段。透明地质工作推进并积累现场样本后，可先向价值深化区移动。

总结：煤矿AI将从露天运输和固定设备，逐步延伸至井下固定线路和采掘工作面。稳定感知通信和透明地质，是井下场景实现规模推广的共同基础。

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

油气高价值场景需求与路径

地下认识可信度决定上游进展，安全与效益决定中下游推广

油气AI应用由数据可用和机理融合起步，进一步进入跨专业协同以及安全、效益闭环。上游业务面对地下对象，首先要解决数据和模型是否可信；中下游设施相对可见、可测，规模应用则须在安全和环境约束下证明实际效益。管道、地面运维和压裂已形成规模应用。地震求解、储气库和排采仍需证明应用对实际业务结果的贡献。化学驱调控则仍需积累数据并完善模型。

场景通用需求

数据需求｜底座	机理需求｜门槛	协同需求｜放大	安全效益需求｜闭环
地震、测井和生产数据虽然数量较多，但可直接用于训练的信息有限，且分散在不同专业和软件体系中。地下对象只能通过间接反演进行认识，标注和解释对专家经验依赖较强。	储层非均质性强，流体运移过程复杂，相同数据规律难以直接外推至新区块。AI需要嵌入正反演、油藏模拟等物理模型，并以钻井结果持续校正，才能提高地下解释和预测结果的可信度。	油气业务覆盖勘探、开发、工程和储运，地质、油藏与工程专业分别使用不同模型和工作体系。若应用只停留在单一环节，地下认识难以传递到工程决策，地质工程一体化带来的整体收益也难以实现。	井控、管道泄漏和高压作业一旦发生异常，后果严重，系统必须在明确的安全上下限内运行。同时，增产和采收率提升往往与工艺措施同时发生，AI对业务结果的贡献难以单独拆分和准确计量。

细分场景个性化需求

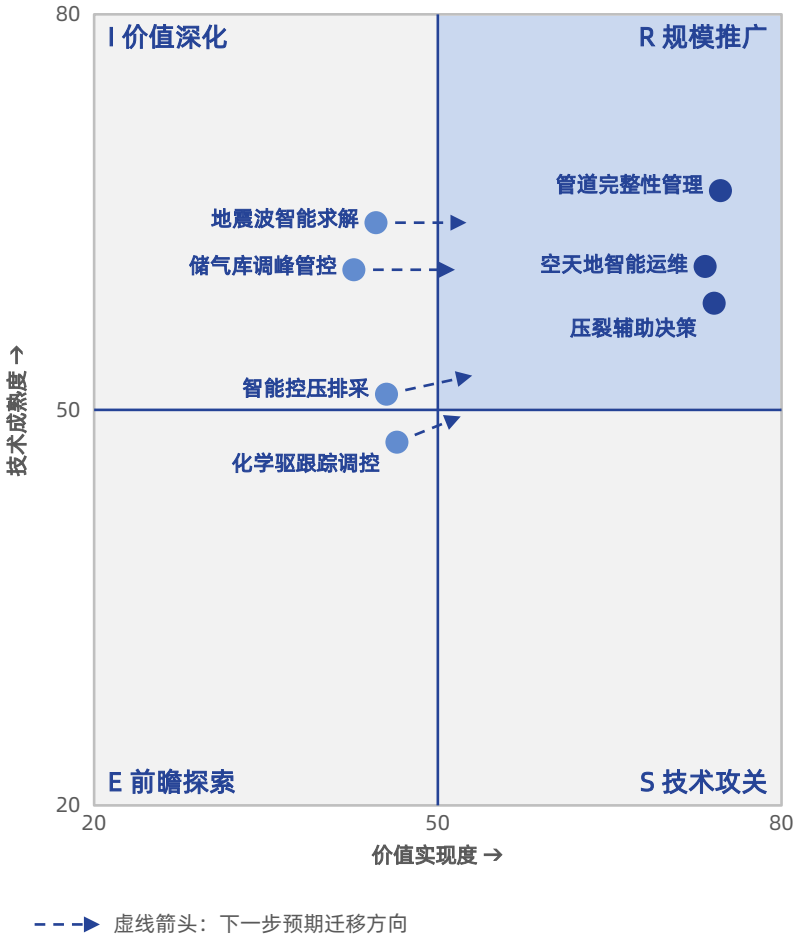
细分场景	当下建设重点	下一步建设目标	目标实现关键
油气管道完整性管理与运行态势分析	多源监测与管网数据集支撑缺陷识别、风险推演与调控建议，并由人员确认	由风险识别转向全网运行优化与维修决策辅助，并形成统一完整性评价	将AI风险评价与完整性评价标准衔接，并建立调控建议采纳与回溯机制
油气生产空天地一体化智能运维	无人机、卫星与地面感知用于自动巡检与智能告警，异常处置由人员下令	告警自动派单并联动井站处置，形成“发现–处置–复核”运维闭环	打通巡检告警与生产运维系统，统一识别标准，并在限定条件下开放自动处置
压裂成套装备智能辅助决策与控制	由远程决策平台给出压裂诊断与参数优化方案，现场团队确认后执行	在安全边界内实时自动调整压裂参数，人员转为监督与异常处置	将地质工程一体化模型嵌入实时控制，并设定压力、砂比等上下限与自动回退
勘探地震波求解智能计算	AI用于加速正演与反演计算，成像与解释成果供地质人员研判采用	智能求解进入规模化生产处理流程，成像精度须经钻井结果验证	建立AI成像的钻井验证与精度评价体系，并将提速折算为勘探周期与成本
储气库调峰智能管控	智能平台快速生成单井配产方案，压缩机等设备可远程一键启动或停机	由单库配产优化转向多库联合调峰，并按管网需求生成注采计划	统一多库数据与调度接口，并将调峰响应与保供效益纳入统一核算
非常规天然气智能控压排采	智能控流在设定压力上下限内自动调节，复杂工况切换仍由人员确认	由单井、单平台验证转向区块级应用，并量化增产与递减控制效果	积累不同地质条件的排采样本，并形成可迁移的控制策略与区块效益台账
老油田化学驱开发智能跟踪调控	注聚站已建成智能管控平台，驱替方案调整仍依赖数值模拟与专家经验	对注采动态与驱替效果进行实时跟踪，并自动给出注入参数调整建议	提升井组生产数据质量，融合油藏数值模拟与AI代理模型，并缩短调整周期

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

油气高价值场景成熟度格局

地面设施和作业场景已进入规模推广，地下场景仍待验证价值

油气场景RISE象限与预期迁移



R

地面设施和压裂作业结果清晰，系统已具备扩大授权的基础

管道和井站设施可见、可测，长期数字化建设已形成相对稳定的数据基础。压裂参数与单井产量之间的关系也较为直接，效益能够按井核算。下一步是由系统提出方案、人员确认，逐步过渡到系统在安全上下限内自动执行，并以标准和事后回溯扩大授权范围。

I

地下应用能够改善分析和作业效率，但难证明对业务结果的独立贡献

地震求解、储气库和排采均面向只能间接认识的地下对象，应用结果需要经钻井或生产数据验证。成像精度、调峰效果和增产结果同时受到地质条件与工艺措施影响，AI贡献难以单独归因，现阶段价值主要体现为计算提速和单井数据改善。形成钻井验证和区块效益台账后，可逐步进入规模推广区。

E

化学驱调控缺少连续数据和可靠模型，尚难形成稳定应用结果

化学驱涉及油藏非均质性和驱替机理，跟踪调控需要长期连续的井组数据。现有数据多集中于单座注聚站，调整仍主要依赖数值模拟和专家经验，尚不足以支持稳定的智能调控。数据质量提高、机理模型与AI进一步结合后，可向规模推广区方向移动。

总结：油气AI后续进展取决于两项能力：一是地下认识能否通过实钻和生产结果验证，二是系统能否在授权范围内稳定执行。钻井回溯和HSE安全边界标准化，是对应的推进抓手。

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

供给方类型画像

设施设备类与实施运营类厂商占据主导

按能力特征与服务范围，能源行业AI能力的供给方可分为四类：1、云厂商，提供算力与平台底座。2、AI厂商，提供模型与算法能力。3、设施设备类厂商，提供现场感知与控制载体。4、实施运营类厂商，提供系统集成与价值运营。上述四类厂商分别扮演底座提供方、智能能力提供方、现场能力载体方与能力落地承接方的角色。从分工协作看，实施运营类厂商与云厂商是试点项目的主要参与方 。设施设备类与实施运营类厂商覆盖的高价值场景范围最广 。AI厂商参与集中在预测预判与价值运营环节。多数试点由两类及以上厂商联合承担，单一类型厂商难以独立完成建设。

云厂商

面向电网、发电等能源企业提供算力资源、能源数据平台与行业大模型服务的综合云平台厂商，为能源场景的模型训练、推理部署与应用运行提供平台支撑。

典型能力： 算力供给、数据平台与大模型训练推理环境
产业角色： 底座提供方，为模型训练与应用运行提供统一平台
代表厂商： 华为云、阿里云、天翼云

AI厂商

面向能源业务提供模型、AI工具与场景算法的专业AI厂商。包括为能源企业提供数据治理、模型训练与智能体开发平台的综合AI厂商，针对调度、运检、营销等具体业务交付场景算法与智能体的AI应用厂商。

典型能力： 通用与行业模型、训练推理工具、预测诊断与优化算法
产业角色： 智能能力提供方，把业务问题转化为可计算的模型任务
代表厂商： 智谱、科大讯飞、杉数科技

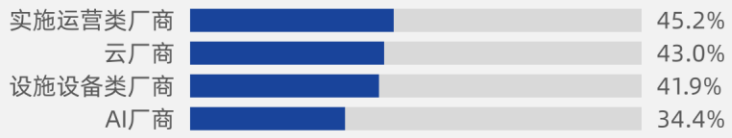
设施设备类厂商

为能源生产与输配现场提供感知装置、控制设备与边缘计算载体的厂商，包括能源系设施公司和科技设备厂商两类。前者是隶属电网、发电等能源集团的装备与自动化企业，后者是能源集团体系之外、为能源客户供应装备、电力电子产品与巡检机器人的企业。
典型能力： 现场感知、设备控制与边缘计算
产业角色： 现场载体，是AI获取生产数据、作用于真实设备的必经环节
代表厂商： 国电南瑞、华为数字能源、云深处

实施运营类厂商

为能源企业提供AI系统集成、落地实施与持续价值运营的厂商，包括能源系数科公司和价值运营厂商两类。前者是承担能源集团信息化与数字化建设的主力企业，后者是以价值为锚点切入能源行业，开辟能源产业新赛道，为能源客户提供持续价值运营服务的第三方企业。
典型能力： 业务流程理解、系统集成与长期运维
产业角色： 把平台、模型等AI能力接入业主业务系统并保障能力运行
代表厂商： 南网数字、石化盈科、仁科信息

各类厂商能源场景试点项目参与度



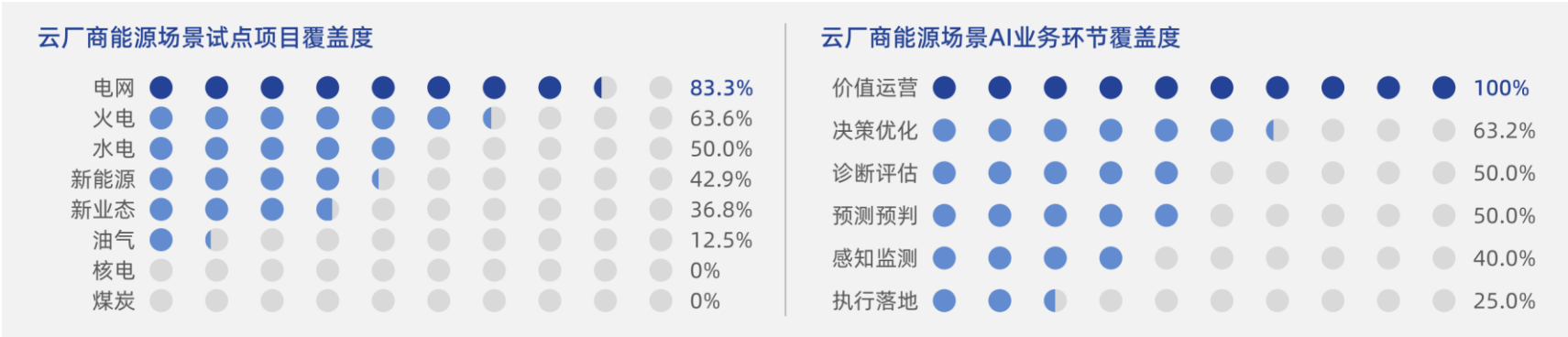
各类厂商高价值场景覆盖度



注：左图为51个高价值场景、共计93个试点项目中各类厂商参与的比例；右图为各类厂商在51个高价值场景中覆盖的场景比例。
来源：国家能源局能源领域人工智能试点项目清单，公开资料，贤牛研究院自主研究。

能力特征：云厂商

云厂商提供算力与平台底座，价值集中于运营与决策环节



核心能力

以算力与数据平台为底座，承接能源企业大模型训练与推理需求

仿真计算、模型训练与多源数据汇聚，对算力规模和平台稳定性提出集中要求。云厂商将算力、数据平台与模型工具整体交付，并满足私有化部署与安全合规要求，集团级应用由此可建在同一底座上。

产品服务

为能源企业交付云资源、行业专属大模型与开发工具，管理平台等

交付内容分为三层：云底座承载算力与数据，通用及行业大模型提供理解与生成能力，开发工具链支撑业主自建应用。统一底座使新增场景可调用既有资源，减少重复建设。

商业模式

资源订阅与项目定制并行，以标杆项目带动规模复制

收入来自资源订阅、模型授权与集成项目。能源客户多采用集团统建方式，标杆项目建成后，下属单位可在同一底座上接入新场景，复购来自资源扩容与场景增量。

合作模式

以平台方身份牵头，集成与运维依托生态伙伴完成

云厂商主要承担平台与模型层，现场数据接入、系统集成与长期运维多由实施运营类厂商完成。其参与的试点场景中，60.0%场景与实施运营类厂商共同组合。

代表场景

运营与决策环节覆盖最广，执行落地类场景参与偏低

云厂商覆盖价值运营类全部场景。深度参与大电网智能仿真及调度运行控制辅助决策、虚拟电厂多时空尺度智能协同运营等场景。执行落地类试点覆盖比例为25.0%，并未参与核电与煤炭试点。

注：左图为51个高价值场景、共计93个试点项目中，云厂商参与的比例；右图为云厂商在各AI业务环节覆盖的场景比例。
来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

云厂商代表案例：华为云

以智算底座与盘古大模型支撑能源企业构建专业AI底座

能力定位：华为云面向电网、发电集团与流域水电企业，提供本地部署的智算底座与盘古系列大模型，帮助能源企业建设自有行业大模型。华为优先在功率预测、设备运维等实践价值明确的场景发力，再通过标准化AI能力方案向各场站复制推广。

产品与方案：华为云Stack可在企业本地构建算、网、存一体化协同的AI智算底座，雅砻江水风光一体化智慧运营大模型与甘肃电投“紫金驭能”大模型均依托该底座构建。盘古气象大模型面向电力能源提供风、光辐射模型的训推工具链，用于提升新能源功率预测精度。华为参与南方电网“大瓦特·驭电”智能仿真大模型的联合研发，提供算力底座、电力行业算子库与开发框架。

1 华为云电力行业产品及方案

场景应用
联合产业伙伴开发

- 气象径流预测
- 多能协同调度
- 电站智能运维
- 电力市场风控
- 风光功率预测
- 电网仿真

模型与平台
华为云与AI使能平台

- 盘古气象大模型
- 盘古视觉大模型
- 各类可本地部署大模型

智算底座
算网存一体化基础设施

- 华为云Stack
- Atlas AI计算集群
- OceanStor分布式存储
- 星河AI Fabric

2 典型实践

雅砻江公司
水风光一体化智慧运营大模型，覆盖气象径流预测、多能协同调度、电站智能运维、电力市场风控

甘肃电投集团
“紫金驭能”大模型，首批上线电力交易辅助决策、风光功率预测等5个应用场景

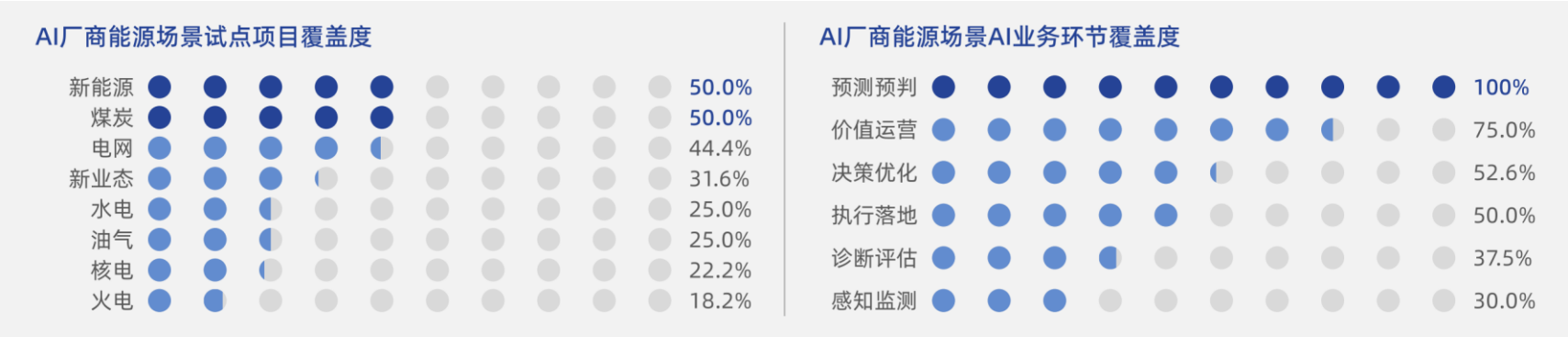
中国华电
联合发布基于AI大模型技术的新能源气象功率预测方案

南方电网
“大瓦特·驭电”智能仿真大模型，华为提供算力底座与电力行业算子库

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

能力特征：AI厂商

将机理与规则转化为模型任务，价值深化场景参与最为集中



核心能力

以模型、工具与专业场景算法为核心，向能源业务提供AI认知与决策能力

能源业务中的预测、诊断与优化，本质是把设备机理、气象条件和市场规则转化为可计算的模型目标。模型厂商供给通用理解与生成能力，应用厂商把行业机理和考核指标写入算法。

产品服务

模型、工具与应用分层供给，产品由通用走向场景专用

模型厂商交付基座通用模型与能源行业模型。工具厂商交付语料数据、模型训练与智能体开发平台，应用厂商交付功率预测、优化求解等具体场景系统，三类产品逐层贴近具体业务。

商业模式

模型授权与定制项目并行，跨单位复用程度决定复购增量空间

收费以模型授权、调用计费与场景项目为主。能源场景差异大、数据难以出域，单个项目定制较多、客单偏小；复购取决于模型能否适配相近任务并在不同单位复用。

合作模式

依托云底座运行模型，借助实施方与设备方进入业务现场

AI厂商聚焦模型与算法层，运行环境、系统对接与设备控制分别依托云厂商、实施运营类与设施设备类厂商。其参与的试点中，与前两类厂商的合作比例为50.0%，引入设施设备类的比例为40.6%。

代表场景

覆盖全部八个板块，价值深化区试点参与比例领先其他类型厂商

AI厂商参与全部八个板块的场景建设。其中，RISE象限中，价值深化区试点（如海上风电一体化协同运维决策、煤矿透明地质生产保障与灾害智能超前预警等）参与比例为47.4%，领先其他类型厂商。

注：左图为51个高价值场景、共计93个试点项目中，AI厂商参与的比例；右图为AI厂商在各AI业务环节覆盖的场景比例。
来源：国家能源局能源领域人工智能试点项目清单，公开资料，贤牛研究院自主研究。

AI厂商代表案例：科大讯飞

依托专业能源大模型深入电力交易与设备运维

能力定位：科大讯飞以讯飞星火大模型为技术底座服务能源行业，重点布局电力与石油石化场景。助力国家能源集团打造“擎源”大模型，协助中国石油构建昆仑大模型，并与华能集团、国家电投等签署了战略合作协议。

产品与方案：科大讯飞推出的羚羊能源大模型3.0以讯飞星火X1.5为底座，在语言、视觉能力之外重点提升了时序能力，并配套数据清洗、训练框架与模型评估等全流程工具链。在此基础上，电力交易大模型融合语言、时序、气象与交易策略模型，已支撑国能安徽的AI电力交易辅助决策系统；设备运维大模型融合语言与时序基础模型，已在石化、风电、火电等领域落地。

1 典型能力体系

羚羊能源大模型3.0

专业模型能力

- 语言
- 视觉
- 时序能力

全流程工具链

- 数据清洗
- 训练框架
- 模型评估

讯飞星火X1.5
技术底座

羚羊电力交易大模型

- 功率预测
- 负荷预测
- 交易策略
- 复盘分析

羚羊设备运维大模型

- 运行监控
- 消缺管理
- 定修管理
- 检修质量管理
- 智能分析

2 实践效果

国能安徽
联合打造AI电力交易辅助决策系统，覆盖交易前、交易中、交易后全流程

安徽蒙城风电场
用于风电功率预测，降低场站考核费用

国家能源集团
助力打造“擎源”大模型

江浙皖地区
开展风电、光伏短期及超短期功率预测

中国石油
协助构建昆仑大模型，完成全链条部署

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

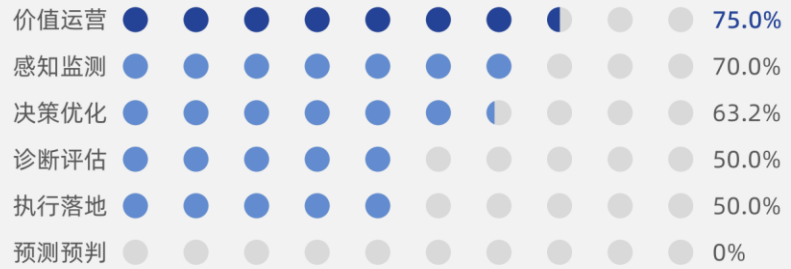
能力特征：设施设备类厂商

掌握现场感知与设备执行环节，场景覆盖与实施运营并列首位

设施设备类厂商能源场景试点项目覆盖度



设施设备类厂商能源场景AI业务环节覆盖度



核心能力

掌握现场装置与终端数据来源，是AI在生产侧落地的物理载体

能源生产数据来自主设备、传感器与控制系统，模型输出也须经由现场装置作用于运行过程。这类厂商熟悉装置机理与安全边界，能够在设备侧完成数据采集与边缘推理。

产品服务

以智能装置为载体，将感知、诊断与控制功能随设备交付

能源系设施公司提供继电保护、调度自动化、电厂分散控制等系统，科技设备厂商提供巡检机器人、储能与光伏电力电子装备。状态感知、设备诊断与边缘处理功能多与装置一体交付。

商业模式

设备销售与维保构成主体，软件与数据服务形成增量收入

收入以设备与系统销售及维保为主，随装机量增长。智能功能多作为装置附加能力计价，独立的软件与数据服务收入仍在形成；维保期内积累的运行数据是复购与模型迭代的依托。

合作模式

能源系公司依托集团供货体系，科技设备厂商以产品方式进入

能源系设施公司依托集团采购与长期供货进入项目，并常承担系统集成；科技设备厂商多以设备或方案供应方参与。两者向平台与模型提供生产数据，控制类场景须与业主共同完成运行验证。

代表场景

规模推广区参与比例居首，预测预判类场景尚未进入

这类厂商的场景覆盖比例为**58.8%**，与实施运营类并列居首；规模推广区试点参与比例为**54.8%**，居四类之首，如特高压直流设备状态感知与缺陷处置；预测预判类场景尚未覆盖。

注：左图为51个高价值场景、共计93个试点项目中，设施设备类厂商参与的比例；右图为设施设备类厂商在各AI业务环节覆盖的场景比例。
来源：国家能源局能源领域人工智能试点项目清单，上市公司年报，公开资料，贤牛研究院自主研究。

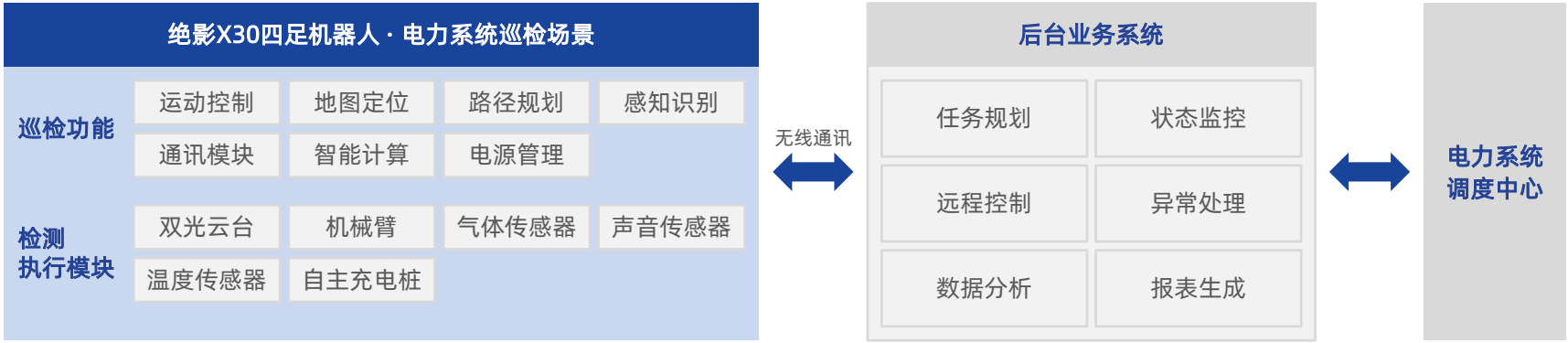
设施设备类厂商代表案例：云深处

以四足机器人推动变电站巡检走向常态化无人作业

行业定位：云深处科技以四足机器人切入电力巡检，与国家电网、南方电网下属单位协同开展场景探索，推动四足及轮足机器人成为电力巡检机器人新技术路线之一。公司产品已进入两网下属变电站，并延伸至新加坡能源集团管廊隧道与瑞士莱布施塔特核电站巡检项目。

产品与方案：绝影X30智慧电力巡检解决方案将四足机器人、智能巡检平台与电力行业应用相结合，可完成从自主规划路径、采集巡检数据、上传信息并预警缺陷，到生成巡检报告、自主充电的全流程巡检。

1 智慧电力巡检解决方案整体架构



2 落地规模与产品参数

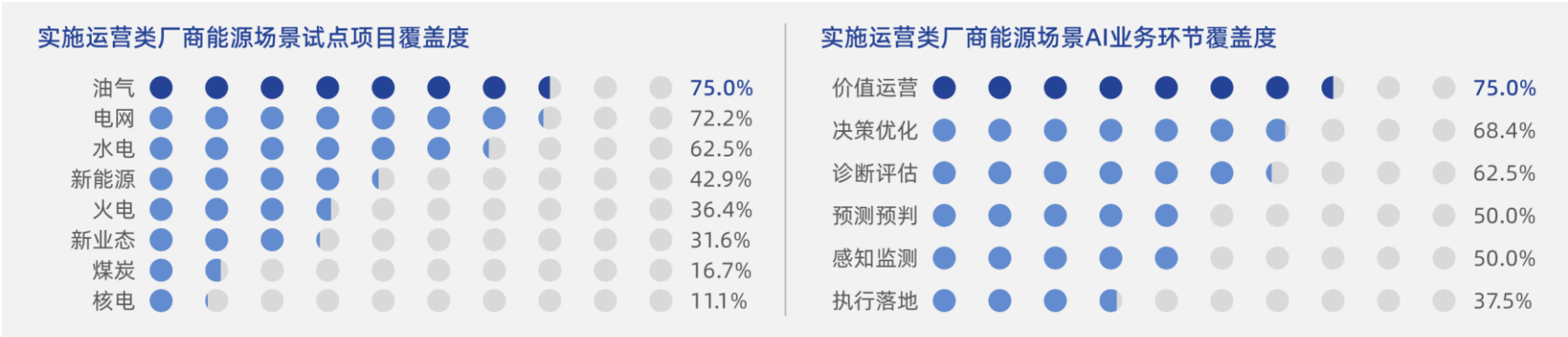
全流程无人巡检已进入变电站规模应用

超过500台	超过120个	3类场所	2代方案	2018年起
电力巡检领域累计销售	国网、南网下属变电站应用	变电站、换流站、电力管廊	2021年绝影X20 2023年绝影X30	布局电力巡检领域

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

能力特征：实施运营类厂商

连接多方技术与业主系统，试点参与比例居四类之首



核心能力

熟悉业主业务流程与系统架构，承担AI从方案到上线的落地责任

AI进入生产，须接入既有业务系统、数据权限与岗位流程。这类厂商长期承建和维护能源企业信息系统，熟悉其架构与管理规程，能够判断模型应接入哪个系统、由哪个岗位使用。

产品服务

以系统集成为切入点，延伸至数据治理、平台运营与业务效果服务

服务内容从系统集成、数据治理和平台部署起步，延伸到上线后的运行维护与效果优化，覆盖项目全周期。能源系数科公司侧重集团统建系统的建设。价值运营厂商侧重数据中心、终端与场站设施的专业运营。

商业模式

从一次性项目款转向长期服务费，以持续运营效果延长服务周期

运营服务费的占比正在提升。能源系数科公司承接集团统建项目，订单稳定，对集团的依赖度也较高。价值运营厂商不以单次交付结算，而是按服务周期和运营效果收费，凭可量化的降本增效成果获得续约。

合作模式

能源系数科公司统筹建设，价值运营厂商承担长期运营

能源系数科公司常作为集团总包方统筹多方，完成平台和系统建设；价值运营厂商在系统上线后接手专业领域的长期运营，与业主共同跟踪运行指标，形成“建设一次、运营多年”的合作关系。

代表场景

电网与技术攻关区场景全部覆盖，运营类场景同样依赖其承接

这类厂商的场景覆盖比例为**58.8%**，试点参与比例为**45.2%**，后者居四类之首；电网与技术攻关区场景全部覆盖，如电网规划方案智能生成与评估，虚拟电厂、车网互动等运营场景也有其参与。

注：左图为51个高价值场景、共计93个试点项目中，实施运营类厂商参与的比例；右图为实施运营类厂商在各AI业务环节覆盖的场景比例。
来源：国家能源局能源领域人工智能试点项目清单，上市公司年报，公开资料，贤牛研究院自主研究。

实施运营类厂商代表案例：仁科信息

以长期价值运营能力为能源企业提供从基础设施到智能运检服务

行业定位：仁科信息定位为能源企业的价值运营服务商，本质上是开辟了在能源服务领域的新赛道“价值运营”。公司依托覆盖全国370余座城市的现场服务网络，为能源企业IT基础设施与智能终端提供价值运营服务，借助AI工具帮助能源企业释放数据和智能应用的价值。能源客户包括国家电网、中国石油、中国石化等。

产品与方案：仁科把能源作为重点战略方向，服务从“保障运行”逐层走向“创造价值”。在运行保障方面，公司长期承接各类智算中心、数据中心与生产现场IT设备的运营，并把服务边界延伸到机器人、无人机等新型智能终端。在数智底座方面，公司提供操作系统与数据库服务，以及数据治理与高质量数据集建设，让能源企业的测点数据能存得住、用得好。在智能应用方面，公司把机器人巡检、超声波与红外热成像智能检测和数字员工智能分析结合起来，形成电力智能运检解决方案。

1 能力体系

让IT建设更省心	数字化转型咨询	IT架构设计	信创规划	系统集成	工程交付
让业务运行更稳定	智算中心运维	数据中心运维	生产现场IT设备运维	新型智能终端运维	
让数智底座更可靠	操作系统服务	数据库服务	数据治理	高质量数据集建设	
让智能应用更落地 能源行业智能巡检	**机器人巡检**	**超声波与红外热成像智能检测**	**数字员工智能分析**		

2 服务支撑

370余座 现场服务覆盖城市	**1800+家** 大中型政企客户
300万台+ 服务设备	**15地** 分支机构
7×24小时 响应	**一级** ITSS运行维护

运维能力由IT基础设施延伸至能源现场的智能巡检

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

03

能源行业“AI+行动”发展趋势

趋势一：由分散数据走向高质量数据集

高质量数据集成为能源AI能力提升与跨场景复用的基础

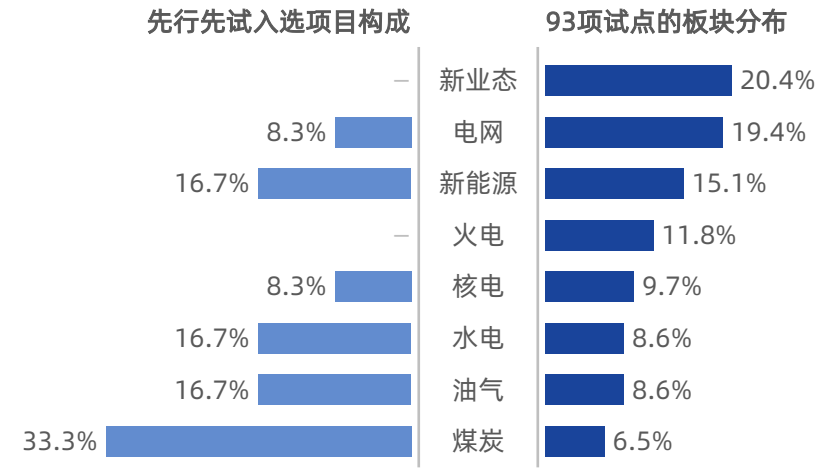
驱动因素： 能源AI正由通用能力验证转向专业模型训练与场景深化，而设备运行、调度、地质与气象等数据仍分散在不同系统和单位，口径不一、标注不足，难以直接用于模型开发训练。为此，国家层面已将数据孤岛化列为能源领域的技术瓶颈，并要求加快形成能源领域高质量数据集。

主要表现： 数据集建设正由企业自行整理转向按场景牵引、按标准建设。国家数据局首批高质量数据集先行先试已覆盖多个能源板块，但入选项目集中于煤炭等资源类板块，试点最为密集的新业态与电网入选较少，数据集布局尚未与试点热度同步。行动方案进一步要求制定能源领域高质量数据集建设标准，规范从数据需求到质量验证的全生命周期管理，并利用可信数据空间构建高质量数据集共享平台。

发展影响： 数据集只有能够被后续场景调用，同类场景才能减少重复建设，能源数据也才能由资源转为资产。需求方开放场景时须同步开放数据，并在分类分级与安全防护的前提下明确共享规则。供给方的数据治理、标注与质量评测能力将更受重视，模型交付将更多依托可复用的训练数据集与评测数据集。共享的推进深度，取决于数据价值评估与收益分配规则的完善程度。

1 高质量数据集先行先试与93项试点的板块构成

能源板块入选项目占首批先行先试的8.6%（12/140）



2 建设要求

国能发科技〔2026〕34号

建设标准： 制定能源领域高质量数据集建设标准

全生命周期管理：

数据需求	数据架构	数据采集	数据预处理	数据标注	质量验证

共享平台： 利用可信数据空间等数据基础设施，构建高质量数据集共享平台

3 共享前提

国能发科技〔2026〕34号

分类分级与安全防护
制定能源行业数据分类分级标准规范

价值评估与收益分配
建立健全数据价值评估、收益分配等市场化规则机制

数据集能否跨场景复用，取决于共享规则是否到位

注：先行先试一侧仅统计可对应本报告八板块的入选项目，火电与新业态暂无入选项目。
来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

趋势二：由建设交付走向持续运营保障

持续运营保障决定试点成果能否稳定兑现

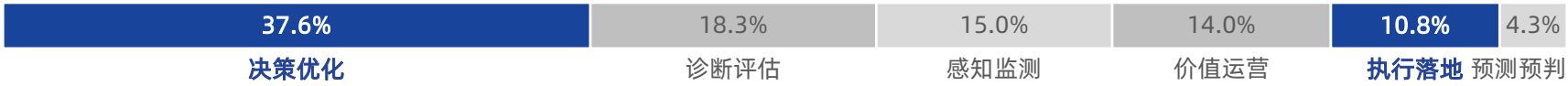
驱动因素：试点进入调度、检修、运行优化等生产环节之后，模型输出直接参与生产决策，一旦出错，其代价往往高于持续运维的投入。设备工况、气象条件和市场规则持续变化，模型效果需随运行条件改变更新数据并重新训练。前期建设投入较大，建成之后若缺少维护与迭代，试点成果难以长期保持。

主要表现：保障对象已由软硬件系统扩展到数据、模型和应用全链条。国务院要求建立健全人工智能技术监测、风险预警、应急响应体系。行动方案提出构建涵盖数据、模型、应用的安全治理闭环管控机制和风险隔离措施，并推动制定能源领域人工智能应用安全责任划分标准。接入电力监控系统的智能应用，还须满足《电力监控系统安全防护规定》的要求。试点管理同样延伸至实施过程，进展不及预期的项目将被适时取消试点资格。

发展影响：试点成果能否进入规模推广，取决于持续运营保障能否落实。需求方须在立项时明确数据更新、模型迭代、安全审核与人工接管的责任和费用，并把预算与考核由一次性建设延伸至全生命周期。供给方的服务内容和重点也将由一次性交付向持续运营服务延伸，长期驻场的实施运营类厂商与具备平台运维能力的厂商更有条件承接这类工作。

1 93项试点的AI环节分布

直接产出决策或设备动作的两个环节合计48.4%



2 层级与文件　　持续运营保障的关键要素（政策原文摘录）

能源行业 国能发科技〔2026〕34号	构建涵盖数据、模型、应用的安全治理闭环管控机制和风险隔离措施	推动制定能源领域人工智能应用安全责任划分标准	
电力监控系统 国家发展改革委令第27号	安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证	建立网络安全监测预警机制	建立系统备用和恢复机制
试点管理 国能综通科技〔2025〕168号	组织专家定期跟踪评估试点项目进展情况	进展不及预期的，适时取消试点资格	

保障要求已延伸至数据、模型、应用全链条

注：试点按所属高价值场景的主环节归类。
来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

趋势三：由过程指标走向价值量化评估

评价重心转向可验证成效，规模推广以成效核验为主要依据

驱动因素：上线系统数量、模型规模等指标只能说明建设了什么，难以说明是否降本、增效或减少事故。为此，试点工作自场景征集阶段起，就要求设定降本增效、降碳减排、安全保障等可量化、可验证的建设目标，以此帮助企业与主管部门判断投入是否转化为实际成效。

主要表现：评价环节正由立项评审延伸至实施跟踪与成效评估。试点过程建立动态监测机制，制定量化的考核评价指标，并由专家定期跟踪评估。行动方案进一步提出建立覆盖场景发布至成效评估的全生命周期闭环管理机制，同时建立价值量化和评估机制，评价指标由技术能力延伸至经济、社会与安全结果。

发展影响：规模推广将更多以可验证的成效作为依据。需求方须在立项时明确对照基线、计量口径与核验周期，使不同单位的成效可以相互比较。供给方需要从证明产品可用，转向证明方案能够持续创造可验证的业务结果，按效果结算有望写入合同。

能源AI评价要求的政策演进

评价要求由立项目标延伸至成效评估指标

1 2025-09-04

国能发科技〔2025〕73号

人工智能应用评估指标体系

行业级人工智能应用标准测试平台

2 2025-11-25

国能综通科技〔2025〕168号

可量化、可验证的建设目标

试点项目动态监测机制

量化的考核评价指标

3 2026-04-08

国能发科技〔2026〕34号

全生命周期闭环管理机制

价值量化和评估机制

4 2026-05-26

国能综通科技〔2026〕50号

首批51个高价值场景

组织开展试点申报

5 2026-11-03

国家能源局综合司公示

93个项目拟列入试点项目清单

价值量化和评估指标	能力与适配		应用结果			
	技术成熟度	场景适配性	经济效益	社会影响	安全可控水平	用户评价

来源：公开资料、专家访谈、贤牛研究院自主研究。

贤牛研究院和报告团队

贤牛研究院
XianNiu Academy

贤牛研究院介绍

- 贤牛研究院是贤牛公司立足于国家“十五五”战略规划，面向产业高质量发展与企业数智化转型打造的高端产业价值研究与战略咨询机构和第三方专业智库。研究院以“新技术+新商业模式+新质生产力”为核心引擎，深度承接制造强国、数字中国、科技自立自强等国家战略方向，聚焦传统产业升级、新兴产业壮大、未来产业布局三大领域，为央国企、民营龙头、外资跨国企业及科技型组织提供趋势研究、战略规划、数字化转型、运营优化、生态协同等一体化解决方案，助力企业破解增长瓶颈、提升核心价值、抢占战略先机、构建长期核心竞争力。

- 在成立背景上，贤牛研究院应运而生、顺势而为。当前我国经济进入自主安全、高质量发展新阶段，“十五五”明确以智能化、绿色化、融合化为主线，加快建设现代化产业体系，推动关键核心技术攻关与产业链自主可控。与此同时，数智化转型和AI大模型技术场景应用全面提速，企业集成式咨询与整体解决方案市场规模超万亿，能源、制造、金融、航空航天、电力、汽车等重点行业需求旺盛。面对传统企业增长承压、数智化转型滞后、第二增长曲线缺失、供应链安全风险上升等现实痛点，贤牛研究院依托平台资源、行业积淀与客户基础，正式组建专业研究与咨询团队，完成从品牌传播到战略咨询的能力升级，打造服务产业、赋能企业的核心智库平台。

报告撰写团队

穆春阳
职位：副总监
电话：18516908457

王辉
职位：院长
电话：13810761499

报告发布使用和免责声明

- 本报告为贤牛研究院（以下简称“研究院”）独立自研研究成果，报告基于案头文献梳理、全域问卷调查、专项定性深度访谈、实证证据链体系设计、研究结论前置预判五大标准化研究流程合规编制完成。为规范报告发布、传播与使用行为，明确权责边界，规避合规风险，保障各方合法权益，贤牛研究院就本报告的内容来源、数据合规、版权归属、结论适用性及责任界定，郑重发布如下声明：

研究方法与内容合规声明

- 本报告所有研究工作均由贤牛研究院研究团队自主完成，研究全过程遵循客观、中立、科学、严谨的学术研究准则。其中，案头研究仅依托公开合法出版的文献、行业公开数据、官方公示文件开展梳理分析，不涉及任何涉密、未公开、侵权违规资料；问卷调查严格遵循匿名、自愿、合规原则，调研样本、数据采集、统计分析流程符合行业研究规范，调研数据仅用于本次学术研究与行业分析，不作其他商业及违规用途。
- 本报告定性访谈对象均为自愿参与访谈，访谈内容已进行脱敏、去标识化处理，剔除所有个人隐私、商业秘密及涉密信息，访谈记录仅作为研究佐证素材，不对外公开原始信息。报告证据链体系均由贤牛研究院基于公开事实、合规数据自主设计、交叉验证形成，结论预判及最终研究结论均基于现有公开信息及合规调研数据推导，具备独立研究客观性。

数据引用风险规避声明

- 本报告中引用的各类数据、图表、文献资料、行业资讯，均来源于官方公开渠道、正规学术平台、合法行业数据库及公开合规出版物，所有引用内容均已尽可能标注来源及出处，严格遵守学术引用规范，杜绝虚假引用、篡改引用、过度引用等违规行为。
- 报告部分分析数据、推演数据为贤牛研究院基于合规基础数据自主测算、建模分析得出，仅为行业研究参考数据，非官方权威定值数据。任何第三方引用、转载、二次解读本报告数据时，需自行核实数据时效性、适用性及准确性，因第三方私自篡改、片面引用、不当解读数据产生的一切后果，由第三方自行承担，贤牛研究院不承担任何连带责任。
- 贤牛研究院已对报告全部数据进行多轮校验、交叉复核，最大限度保障数据真实合规，但受调研样本范围、信息公开程度、时间时效性等客观因素限制，无法绝对规避全部细微偏差，报告数据仅作研究参考，不构成任何决策唯一依据。

报告发布使用和免责声明

结论及权益风险规避声明

- 本报告所有研究结论、观点分析、趋势预判、行业评述均为贤牛研究院基于专业研究形成的中立学术观点与行业研判，仅用于行业交流、学术探讨、趋势参考，不针对任何特定企业、机构、个人及地域主体，不具备任何针对性评判、定性评价效力。
- 本报告内容及结论无任何恶意诋毁、抹黑、误导、损害任何第三方合法权益的主观意图，不存在侵犯他人名誉权、商业信誉、知识产权及其他合法权益的内容。若因第三方片面解读、过度引申、断章取义使用本报告内容，导致任何主体产生权益损失、纠纷争议的，相关责任由过错方自行承担，贤牛研究院不承担任何侵权及赔偿责任。
- 本报告结论预判仅为基于当下信息的前瞻性研究推演，受后续政策调整、市场变化、行业迭代、突发因素等不可控变量影响，预判结论存在失效、偏差的可能性，不构成任何投资、经营、决策、合规判定的法定依据，使用者需结合自身实际及最新情况独立判断、审慎使用。

版权及素材合规风险规避声明

- 本报告整体著作权、知识产权归贤牛研究院独家所有，报告内所有原创文字分析、研究模型、证据链架构、观点结论均为贤牛研究院自主研发成果，受国家著作权法及相关知识产权法律法规保护。未经贤牛研究院书面正式授权，任何单位及个人不得擅自转载、复制、篡改、摘抄、商用、二次汇编本报告全部或部分内容。
- 报告所使用的版式、配图、图表、示意图等素材，均为贤牛研究院合规商用授权素材、自主原创设计素材或公共版权免费合规素材，已完成版权核验，不存在盗版、侵权、无授权使用等版权违规问题。若第三方未经授权私自截取、使用报告图片、版式素材用于商业用途，产生的一切版权纠纷及法律责任，由第三方自行承担。
- 任何机构、个人引用、传播本报告内容，必须完整标注报告名称、发布机构、发布时间，不得歪曲、篡改报告原意，不得用于虚假宣传、恶意营销、违法违规等不当用途。

报告发布使用和免责声明

通用权责与免责说明

- 贤牛研究院将秉持专业严谨原则持续优化研究体系，但不对本报告内容的绝对完整性、绝对准确性、绝对时效性作出兜底承诺。因政策变动、市场环境变化、信息更新滞后等客观原因导致报告内容存在偏差的，贤牛研究院保留随时修正、更新、补充报告内容的权利。
- 任何基于本报告内容作出的决策、行为及产生的直接或间接后果，均由使用者自行承担，贤牛研究院不对任何主体的经济损失、权益损失承担赔偿、补偿及其他法律责任。
- 本报告发布、传播、使用相关事宜均适用中华人民共和国现行法律法规，若因本报告使用产生争议，各方应通过友好协商解决，协商不成的，可向贤牛研究院所在地司法机关依法提起诉讼。

声明生效说明

- 本免责声明自本报告正式公开发布之日起生效，为贤牛研究院针对本次自研报告的唯一有效合规声明，任何第三方口头、书面解读均无效。凡查阅、引用、传播、使用本报告的单位及个人，即视为自愿认可并遵守本声明全部条款内容。

异议处理方式

- 本免责声明如产生其他异议时，请登录https://www.xianniu.cn/#/dynamics/research获取联系方式，或将整理好相关异议资料发送至muchunyang@xianniu.cn邮箱，我们会在收到相关异议信息后2小时内进行核对，并在24小时内给出具体解决方案并及时公布，欢迎监督指导。



贤牛研究院
XianNiu Academy