仅供内部参考，请勿外传！

证券研究报告

算电协同：AI时代能源底座与算力负荷的深度耦合

——算电协同深度2

证券分析师：马天一 A0230525040004 王艺儒 A0230523110003 陈力扬 A0230526040002
陈晴华 A0230525100001 刘正 A0230518100001 王璐 A0230516080007
韩强 A0230518060003 刘洋 A0230513050006 林起贤 A0230519060002
屠亦婷 A0230512080003
研究支持：陈可艺 A0230126070003
联系人：陈可艺 A

2026.10.15

仅供内部参考，请勿外传！

投资要点

- **内涵与演进：算力基础设施与电力系统深度融合，从空间协同走向运行协同。**算电协同是以电强算、以算促电的新基建工程。需求侧，算力中心用电量高速增长，驱动数据中心能源体系变革；供给侧，新能源装机占比持续增长、推升系统调节需求；当前电力与算力存在时空错配，算力负荷具备灵活调度潜力。算电协同由此沿空间、供电、运行三个层面逐级深化，当前的政策定位是算力网与新型电网协同联动的交汇点，规划-项目-市场的政策链条逐步成形。
- **商业模式：算电业务全链条涵盖五大环节，四种模式下各类主导主体整合不同环节。**电力供应、输配电、电力调度与交易为算力供电，算力调度反向为电网提供调节；电源方、负荷方、电网与园区平台四类主导模式中，资产控制权决定风险与收益分配。电价差与过网成本节省是基础收益；负荷率与接入容量是计费节省幅度的价值来源；电源侧以让利换取消纳。源荷比、储能配比与合同期限影响项目可持续性。
- **产业链：算电协同贯穿电源、电网、储能、算力中心供配电与温控、调度交易与算力运营全链条。**我们测算，按中情景与80%绿电比例，2030年算力新增用电需配套风光约113GW、储能68GWh。1）电源侧新能源运营商以负荷牵引电源锁定消纳。2）电网角色转变，专线、用户站与微电网形成表后电网需求。3）储能由后备电源转向平衡调节器，AI负载波动催生多时间尺度储能需求。4）供电架构由交流UPS转向高压直流与固态变压器；液冷与余热利用打开能效改善空间。5）调度与交易形成增量软件需求。6）算力运营商AIDC交付由机房走向能源＋机房一体化。
- **投资分析意见：按受益节奏与确定性排序，新型供配电设备率先受益，电力资源型算力运营商与储能次之，调度与交易平台为中长期期权。**适配高密度负载的供配电设备迎来量价齐升，关注中恒电气、科华数据、国电南瑞等；西部GW级园区与自有或直连绿电能力成为算力运营商的核心壁垒，标的包括东阳光、润泽科技、万国数据；源网荷储配储与AIDC内部储备一体、构网型储能需求共振，关注阳光电源、海博思创；中长期关注调度与交易平台国能日新、南网数字；绿电运营商需精选资源与客户兼备的核心公司。
- **风险提示：**政策与价格机制落地不及预期；算力需求与资本开支不及预期；新能源消纳与项目回报不及预期；HVDC、SST等技术路线推进不及预期；算力运营商资本开支与负债压力；测算假设偏差风险。

仅供内部参考，请勿外传！

主要内容

1. **内涵与演进：算力基础设施与电力系统深度融合，从空间协同走向运行协同**
2. 商业模式：电力与算力业务全链条涵盖五大环节，四种模式下各类主导主体整合不同环节
3. 产业链：算电协同贯穿电源、电网、储能、算力中心供配电与温控、调度交易与算力运营全链条
4. 投资分析意见
5. 风险提示

SWS RESEARCH

仅供内部参考，请勿外传！

1.1 内涵：算力基础设施与电力系统深度融合的新基建工程

算电协同是算力与电力深度融合的新基建工程，目标是以电强算、以算促电

- **官方定义明确了算电协同的手段、对象与目标。**国家数据局将算电协同定义为“通过数字化技术、智能算法、信息网络，将算力基础设施与电力系统进行深度融合，推动资源动态匹配与优化配置的新基建工程，实现以电强算、以算促电的良性循环”；2026年《政府工作报告》提出实施超大规模智算集群、算电协同等新基建工程，算电协同首次写入政府工作报告。
- **以电强算与以算促电构成双向赋能路径。**一方面是“以电强算”：通过绿电直连、源网荷储一体化、虚拟电厂、储能和高效供配电设备降低度电成本、提升供电稳定性并满足绿电占比和PUE约束；另一方面是“以算促电”：数据中心正从单一用电负荷逐步转变为可调节的电力需求侧重要资源。算力作为柔性可控负荷参与电网削峰填谷、辅助服务和现货交易。

图1：算电协同的官方定义拆解

手段	对象	方式	目的	目标
数字化技术 智能算法 信息网络	算力基础设施 × 电力系统	深度融合	资源动态匹配 与优化配置	以电强算、 以算促电的 良性循环

以电强算：电力支撑算力

- **统筹配置：**统筹能源资源配置与算力设施建设，探索推进绿电直连（丁薛祥，2026年5月）
- **机制创新：**深化智能调度、源网荷储、新型供电与备电、绿电聚合供应等技术与机制创新（中国信通院）
- **绿色低碳：**确保枢纽节点新建算力设施绿电应用占比达到80%以上（刘烈宏，2026年3月）

良性循环

以算促电：算力赋能电力

- **调节资源：**算力负载具有灵活调度的潜力，为新型电力系统的运行和优化提供了关键的消纳和调节资源（中国信通院）
- **角色转变：**算力中心正逐渐成为可再生能源消纳的关键力量和电网调峰的重要资源（中国信通院）
- **市场参与：**支持算力设施参与电能量、辅助服务、需求响应等市场交易（号文，年月）

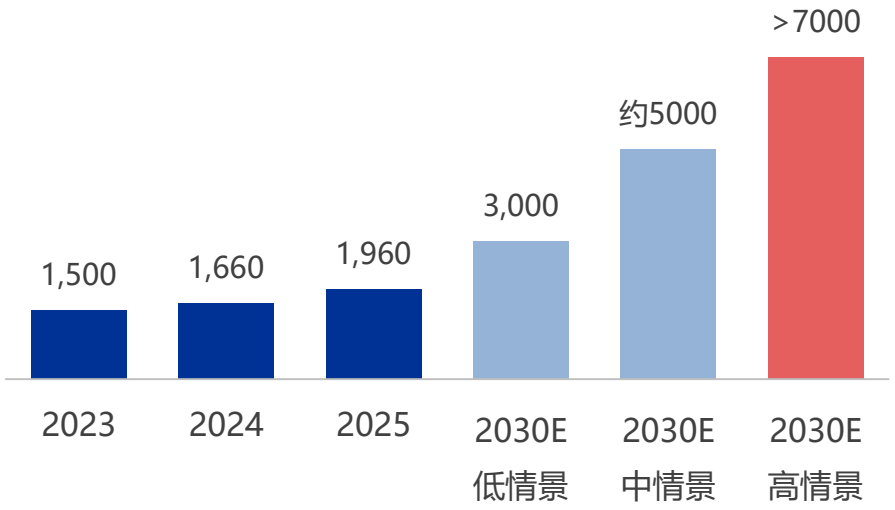
仅供内部参考，请勿外传！

1.2 需求侧：算力需求爆发，推动算力中心用电量高速增长

算力中心用电规模快速增长，2030年有望达到2025年的1.5-3.6倍

- **算力需求爆发推动算力中心用电量高速增长。**据中国信通院，我国算力中心用电量由2023年的1500亿kWh增至2025年的1960亿kWh， 2025年同比增长18.1%，约为全社会用电增速（5.0%）的3.6倍，占比约1.89%。
- **算力用电仍将持续攀升，2030年算力用电量有望达到2025年的1.5-3.6倍。**中国信通院2026年4月预计，2030年我国算力中心用电量在5000亿kWh左右、占全社会用电量约3.7%；其2025年报告基于人工智能发展速度构建的情景中，高情景（爆发增长） 2030年我国算力中心用电或超过7000亿kWh、占全社会用电量5.3%，低情景（慢速增长）3000亿kWh左右、占全社会用电量2.3%。此外，国家能源局预计到2030年将达8000亿千瓦时，占全社会用电量6%左右。

图2：我国算力中心用电量及2030年情景预测（亿kWh）



注：、年来自中国信通院年两份报告；中情景为信通院年月预测；国家能源局口径年为亿kWh、年约亿kWh。

资料来源：中国信通院《算力电力协同发展研究报告（2025）》，国家能源局，申万宏源研究

仅供内部参考，请勿外传！

1.2 需求侧：算力需求爆发，驱动数据中心能源体系变革

算力负荷新特征催生供电量与质的双重要求，推动数据中心能源体系向多元供给转变

- **用电规模激增叠加负荷高密度等特征，电力接入周期与AIDC交付节奏存在错配。**国家能源局局长王宏志2026年5月指出，用电负荷呈现高增速、高密度、布局集中化、运行复杂化等新特征（图3）；AIDC在设计冻结后的预期交付周期为6~9个月，而常规电力系统从接入到交付往往要12~24个月，涉及电网审批、技术方案确认等环节，两者存在明显的节奏错配（远景动力AIDC产品线负责人）。
- **负荷特征变化对供电提出量与质的双重要求，推动数据中心能源体系向多元供给转变。**充足可靠、安全稳定、经济节约、绿色低碳成为算力对电力的核心诉求。2026年4月，发改委等四部门《关于促进人工智能与能源双向赋能的行动方案》提出探索核电、氢能等直连供能，鼓励配置构网型储能，推动备用电源清洁替代，支持算力设施参与电力市场交易（图3）。

图3：算力用电负荷新特征与算力对电力的四项核心诉求

负荷侧：用电负荷新特征	
高增速	8大枢纽节点算力用电近3年平均增长率约39.5%；预计“十五五”全国算力用电量年均新增1000亿kWh以上
高密度	AI机柜功率密度上限由2024年的50kW升至2027年的300kW（维谛预测）
布局集中化	8大枢纽节点算力用电成为增量主力；哈密、中卫等算力项目配套220kV供电通道或变电站
运行复杂化	高品质供电需求提升；冀北电网实测单个百万千瓦级数据中心瞬时波动规模可达1万kW

电力侧：四项核心诉求与政策部署

充足可靠

诉求：突发停电可能导致数据丢失或服务中断
部署：提高多元电力供给能力，探索核电、氢能等以直连方式供能

安全稳定

诉求：对电压稳定性、频率偏差等指标要求极高
部署：引导配置供电可靠性和电能质量提升装置，鼓励配置构网型储能

经济节约

诉求：电力成本占算力中心运营支出的主要部分
部署：以电力市场价格信号引导算力调度，支持参与电能量、辅助服务、需求响应等交易

绿色低碳

诉求：确保枢纽节点新建算力设施绿电应用占比达到80%以上
部署：完善绿电直连政策，鼓励备用电源加快使用清洁能源替代传统燃油发电机

注：新特征引自王宏志；冀北数据据第一财经；诉求引自中国信通院，“安全稳定”“绿色低碳”分别引自王宏志、刘烈宏；部署摘自上述行动方案（34号文）。

资料来源：国家能源局，发改委，国家数据局，中国信通院，第一财经，维谛，公司公告，申万宏源研究

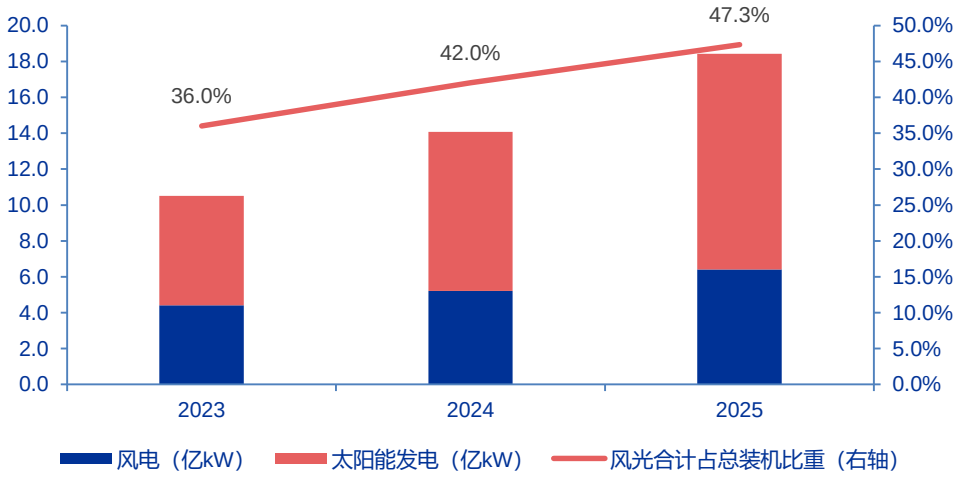
仅供内部参考，请勿外传！

1.3 供给侧：新能源装机提升，与算力负荷存在时空错配

新能源装机占比持续增长、推升系统调节需求；当前电力与算力存在时空错配，算力负荷具备灵活调度潜力

- **风光等新能源正逐步成为新型电力系统的装机主体。**根据国家能源局统计，2025年底全国风电、太阳能发电装机合计占总装机的47%；电力系统正在由煤电占主导，向强不确定性、弱可控出力的新能源发电装机占主导转变。
- **消纳压力上升推动调度模式向源网荷储多元互动转变。**据全国新能源消纳监测预警中心，2024年西藏、青海光伏利用率仅为68.6%、90.3%；新能源出力波动与负荷曲线不一致，系统对负荷侧调节能力的需求上升。
- **当前电力供应与算力负荷存在时空错配，亟需协同从而实现资源动态匹配与优化配置。**风光资源集中于西北、华北，算力需求集中于东部。新能源出力具有波动性和不确定性，而算力负荷要求连续稳定供电。
- **算力负荷具备灵活调度潜力，可为新型电力系统提供调节资源。**延迟容忍型任务可跨地区迁移、跨时段平移；算力中心有望成为可再生能源消纳的关键力量和电网调峰的重要资源。

图4：我国风电、太阳能发电装机（亿kW）及合计占比



注：2023年按2024年同比增速推算；占比为测算值，国家能源局公布2025年为47%。

图5：新能源占主导后的传导链条

1 装机结构转变

煤电装机占主导 → 新能源装机占主导

2 消纳压力上升

出力波动、与负荷曲线不一致，局部地区利用率偏低

3 调度模式转变

源随荷动 → 源网荷储多元互动，负荷侧调节需求上升

4 算力负荷提供调节资源

任务跨时空调度；UPS、蓄冷、柴发与中低温余热具备调节潜力

仅供内部参考，请勿外传！

1.4 内涵演进逻辑：由空间协同、供电协同向运行协同深化

算电协同沿空间、供电、运行三个层面逐步深化，三者相互叠加而非替代

- **需求侧的供电约束与供给侧的调节需求，共同推动算电协同逐级深化。**
  - ✓ 1）东数西算推动算力向可再生能源富集地区布局；2）以华电和林格尔、乌兰察布等项目为例，采用绿电直连与源网荷储一体化作为供电方式；3）和林格尔、伊吾等项目以智能调度实现源荷时序匹配。

图6：算电协同的三个演进阶段与代表实践

空间协同 2022年起

- 东数西算工程全面启动，布局8大国家算力枢纽、10个国家数据中心集群
- 内蒙古、贵州、甘肃、宁夏枢纽位于可再生能源富集地区
- 2026年形成“8+10+3”算力空间布局

关键机制：数据中心与电网一体化设计；集群配套可再生能源电站

供电协同 2024-2025年起

- 华电和林格尔：首个专为数据中心直供绿电的项目，一期风光36万kW，绿电占比43%
- 乌兰察布：首个“绿电直连＋源网荷储一体化”数据中心项目，2025年7月投运
- 99个绿电直连项目完成审批，对应新能源装机3405万kW（2026年4月）

关键机制：650号文、688号文绿电直连规则；号文就近消纳价格机制

运行协同 2025年起

- 和林格尔一体化调控平台以毫秒级速度采集数据，结合天气预报计算最优供电方案
- 伊吾执行“绿电优先、储能跟进、火电调峰”调度策略，引导智算中心将非实时任务错峰至风力充沛时段
- “疆算入渝”实施企业为长安汽车提供2000P专属绿色算力

关键机制：算力负荷参与需求响应与电力市场；跨域算力调度

资料来源：国家能源局（转载新华网），发改委，申万宏源研究

仅供内部参考，请勿外传！

1.4 内涵演进逻辑：从东数西算到智能调度的三层递进

东数西算、源网荷储一体化、绿电直连与智能调度分属不同层级，逐层继承与深化

- **四个概念分属不同层级，可以叠加而非相互替代。**东数西算以算力空间布局为主线，启动时即包含配套供电安排；源网荷储一体化是电力系统组织方式，绿电直连是具体供电方式，二者可叠加使用（如乌兰察布项目）；算力调度、储能、虚拟电厂与电力市场构成运行层，以算力负荷的时空可调节性匹配新能源出力。

图7：算电协同相关概念的层级关系

宏观 空间协同

东数西算 | 全国一体化算力网 | “8+10+3”布局

算力向可再生能源富集地区布局，同步安排配套电源与电网

代表文件
《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》（2021年）
《关于深入实施“东数西算”工程加快构建全国一体化算力网的实施意见》（2023年）

继承＋深化

中观 供电协同

源网荷储一体化（组织方式） | 绿电直连（供电方式） | 绿电聚合供应（经公网交易）

可叠加使用：乌兰察布项目为“绿电直连＋源网荷储一体化”

代表文件
《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》（2021年）
《关于有序推动绿电直连发展有关事项的通知》（2025年）等

继承＋深化

微观 运行协同

算力调度 | 储能 | 虚拟电厂 | 电力市场

以算力负荷的时空可调节性匹配新能源出力，实现以算促电

代表文件
《关于加快推进虚拟电厂发展的指导意见》（2025年）
《关于促进人工智能与能源双向赋能的行动方案》（2026年）

仅供内部参考，请勿外传！

1.5 政策定位：算力网与新型电网协同联动的关键结合点

算电协同处于“六张网”建设中，算力网与新型电网的交汇处

- **顶层设计方面，已部署加强算力网与新型电网的协同联动。**2026年4月中央政治局会议提出加强水网、新型电网、算力网等“六张网”规划建设。发改委方面，3月发改委表示，初步估算2026年“六张网”和重点领域投资将超过7万亿元；5月表示“十五五”新型电网预计投资规模将超过5万亿元；6月提出“十五五”时期加强算力网与新型电网、新一代通信网规划建设的协同联动；7月介绍“十五五”时期算力网建设将新增直接投资4万亿元；8月提到 研究建立算力网、新型电网、新一代通信 网“2+3+N”（2家电网+3家电信运营商 +N家算力相关企业）协调机制。

图8：算电协同在三网协同联动中的位置

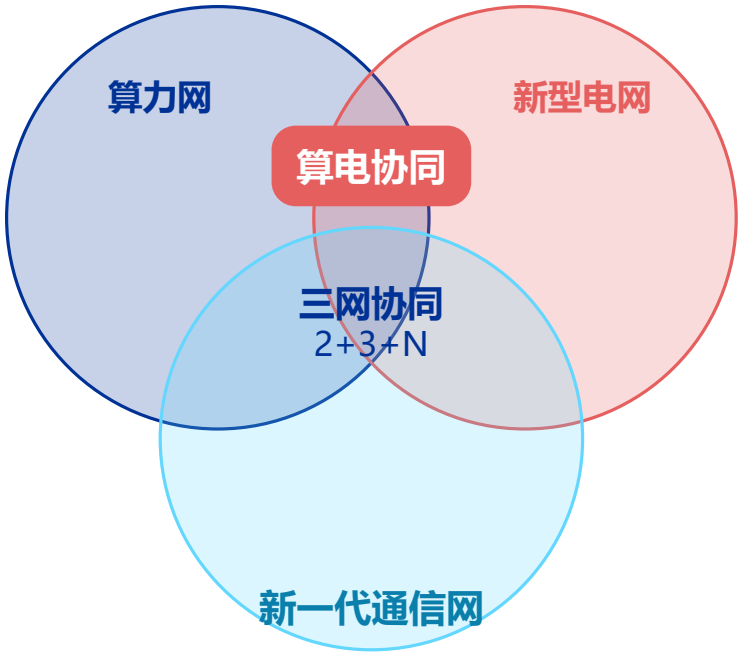


图9：“六张网”及三网投资规模与协调机制

超7万亿元
2026年“六张网”和重点领域投资（初步估算）

超5万亿元
“十五五”新型电网预计投资规模

4万亿元
“十五五”算力网新增直接投资（有关机构测算）

2+3+N
2家电网 + 3家电信运营商 + N家算力相关企业协调机制（研究建立）

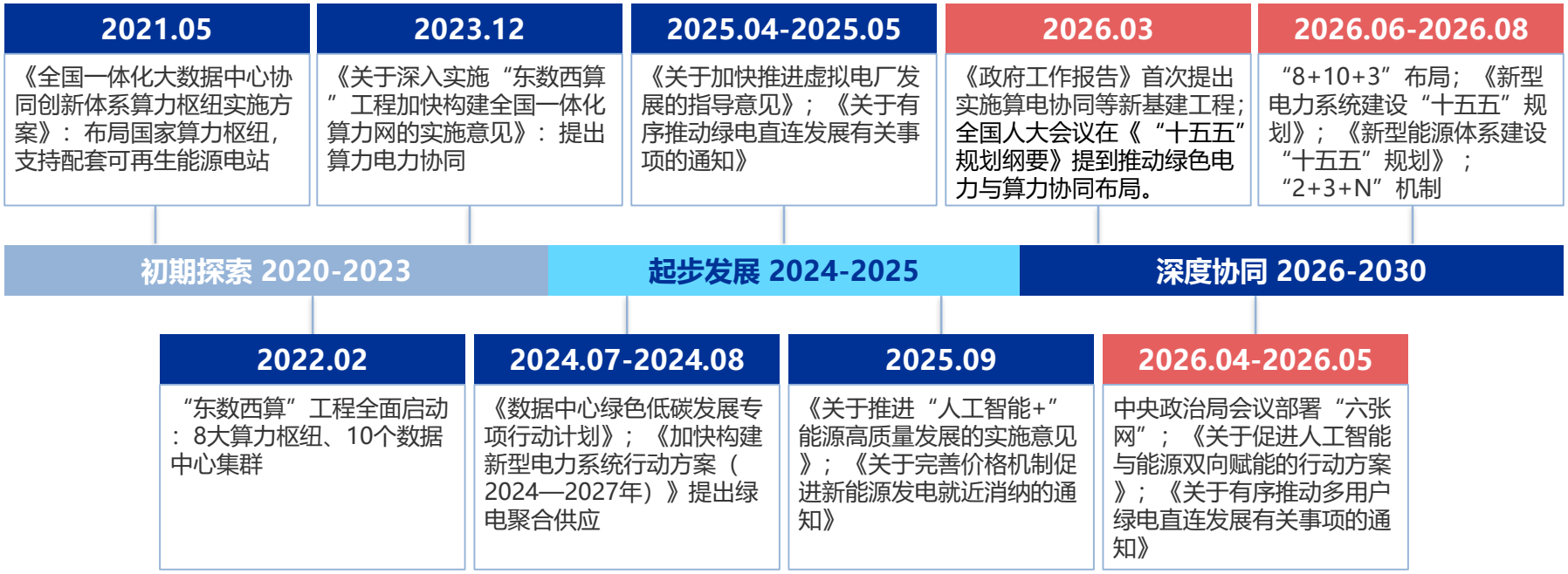
仅供内部参考，请勿外传！

1.6 政策演进：从东数西算到算电协同，政策布局持续强化

政策主线由绿色数据中心与东数西算，逐步演进至算电协同与三网协同联动

- **算电协同正由起步发展迈入深度协同阶段：**参照中国信通院对算力电力协同发展阶段的划分，2020-2023年为初期探索、2024-2025年为起步发展、2026-2030年为深度协同、2031年以后为全面融合。
- **2021至2025年多部门统筹强化算力与能源协同布局：**2023年12月1779号文提出开展算力电力协同试点，2025年绿电直连、就近消纳价格机制与虚拟电厂政策相继出台，
- **2026年“算电协同”升级为国家级规划任务**：算电协同首次写入《政府工作报告》，发改委提出加强算力网与新型电网、新一代通信网规划建设的协同联动等。

图10：近年来国家层面算电协同相关政策演进梳理



资料来源：发改委，国家能源局，国家数据局，工信部，中国信通院，申万宏源研究

仅供内部参考，请勿外传！

1.6 26年政策密集出台，规划-项目-市场的政策链条逐步成形

2026年算电协同由规划部署进入项目落地与市场机制完善阶段。

表1：2026年以来算电协同相关政策与部署

时间	政策/部署	发布主体	与算电协同相关的要点
3月	《政府工作报告》	国务院	首次写入“实施超大规模智算集群、算电协同等新基建工程”
4月	中央政治局会议	中共中央	加强水网、新型电网、算力网等“六张网”规划建设
4月	《关于促进人工智能与能源双向赋能的行动方案》（国能发科技〔2026〕34号）	发改委等四部门	统筹新能源基地与算力枢纽布局；鼓励具备灵活调节能力的算力设施绿电直连，鼓励配置构网型储能，支持参与电力市场交易
5月	《关于有序推动多用户绿电直连发展有关事项的通知》（发改能源〔2026〕688号）	发改委、国家能源局	自发自用不低于可用发电量60%、总用电量30%；上网电量原则上不超过总可用发电量20%；优先支持算力设施
5月	发改委新闻发布会	发改委	“十五五”新型电网预计投资超5万亿元；“六张网”和重点领域2026年投资初步估算超7万亿元（郑栅洁，3月）
6月	发改委新闻发布会	发改委	形成“8+10+3”算力空间布局；探索“光伏直连＋风电长协”等模式
6月	“十五五”能源投资部署	国家能源局	“十五五”能源重点项目和新业态投资将超20万亿元
7月	发改委新闻发布会	发改委	有关机构测算“十五五”时期算力网建设将新增直接投资4万亿元
8月	《新型电力系统建设“十五五”规划》（发改能源〔2026〕942号）	发改委、国家能源局	协同规划布局算力、电力项目；绿电聚合交易、就地消纳；算力设施余热回收
8月	“2+3+N”协调机制	发改委	研究建立算力网、新型电网、新一代通信网“2+3+N”协调机制（2家电网＋3家电信运营商＋N家算力相关企业）
8月	国际标准立项	国际电工委员会（我国提出）	我国向IEC提出的《数据中心微电网监控与能量管理系统技术规范》获批立项，为全球首个算电协同领域国际标准
月	《促进数字化绿色化协同转型发展实施方案（2026-2030年）》	中央网信办等七部门	推动算力与电力协同发展，攻关算力和电力协同调度、绿电直连等技术和标准；探索算力设施800V高压直流供电架构

仅供内部参考，请勿外传！

1.7 阶段展望：短期以电强算为主，中长期以算促电逐步兑现

供电协同有望在2026-2028年形成规模化订单，2028年后运行协同有望迎来价值兑现

- **当前，供电协同进入规模化建设期，产业链将迎来规模化订单与收入的逐步落地。**截至2026年4月全国99个绿电直连项目完成审批、对应新能源装机3405万kW，2026年5月688号文将直连扩展至多用户；我们预计2026-2028年这些项目陆续建设投运，带动新能源、储能与供配电设备订单。
- **中长期，算力负荷参与电力市场与跨域调度的收入有望逐步兑现。**算力参与电力市场与跨域调度仍处试点，软件企业收入以系统建设为主；2025年4月357号文提出到2027年、2030年全国虚拟电厂调节能力分别达到2000万kW、5000万kW以上，市场与结算机制完善后服务收入方能规模化。

图11：算电协同三个阶段的当前进展与未来兑现节奏展望

	空间协同	供电协同	运行协同
代表机制	东数西算、“8+10+3”布局	绿电直连、源网荷储一体化、绿电聚合供应	算力调度、储能、虚拟电厂、电力市场
起步时间	2022年	2024-2025年	2025年
当前进展	布局基本成形	进入规模化推广	处于试点阶段
主要约束	能评指标、土地与网络时延	自用比例门槛、专线投资与供电可靠性	任务可调节性、价格信号与结算机制
规模化兑现	已逐步兑现	2026-2028年	2028年以后

注：起步时间为首批代表实践出现的时间（见第8页）

仅供内部参考，请勿外传！

主要内容

1. 内涵与演进：算力基础设施与电力系统深度融合，从空间协同走向运行协同
2. **商业模式：电力与算力业务全链条涵盖五大环节，四种模式下各类主导主体整合不同环节**
3. 产业链：算电协同贯穿电源、电网、储能、算力中心供配电与温控、调度交易与算力运营全链条
4. 投资分析意见
5. 风险提示

SWS RESEARCH

仅供内部参考，请勿外传！

2.1 商业模式总览：四种模式覆盖算电业务链条五环节

算电协同业务链由五个环节构成，四类主体分别整合其中不同环节

- **前三环为算力供电，算力调度反向为电网提供调节。**前者对应以电强算，后者对应以算促电；结合当前落地案例情况，电源方、负荷方、电网与园区平台不同主体主导的项目分别覆盖不同环节，形成四种典型模式，覆盖范围决定各方的收益来源与风险承担。

图12：算电协同业务链与四种典型模式的覆盖环节

		电力侧（以电强算）			算力侧（以算促电）	
业务环节		电力供应	输配电	电力调度与交易	算力运营	算力调度
主要内容		风光储、火电，经直连、聚合或交易供电	经公网或专线、用户变电站、园区配网送达	源网荷储协同调度，参与电力市场与需求响应	IDC建设运营、算力租赁与算力服务	延迟容忍型任务跨区域、跨时段迁移
参与主体		发电集团、地方能源国企、新能源运营商	电网企业（公网）；发用双方（专线）；园区平台（配网）	电网调度、售电公司、虚拟电厂与储能运营商	第三方IDC、云厂商、电信运营商、地方国资平台	云厂商、算力调度平台、能源IT企业
收入与费用		售电收入、绿证收入	输配电费；就近消纳项目输配电费按接网容量缴纳（1192号文）	交易价差、辅助服务与需求响应收益	机柜租金、算力服务费；电费按合同由运营商或客户承担	平台服务费；算力方降低用电成本
典型模式（覆盖环节）	模式一：电源方主导					
	模式二：负荷方主导					
	模式三：电网主导					算力调度平台
	模式四：园区平台主导					

注：环节划分与四种模式的覆盖范围为申万宏源研究梳理；四种模式详见第25-28页。

仅供内部参考，请勿外传！

2.2 理清算电协同现有政策文件是理解其商业模式的前提

- **当前政策文件中关于直连比例、过网费用承担与投资主体边界三方面的细则，分别约束源荷配比、项目经济性与资产归属**

表2：算电协同相关核心政策文件细则

文件名称	适用范围	直连比例要求	费用承担	投资主体与其他要点
《关于有序推动绿电直连发展有关事项的通知》（发改能源〔2025〕650号，2025年5月）	单用户绿电直连；分并网型与离网型	自发自用电量不低于可用发电量60%、总用电量30%（2030年前35%）；上网电量一般不超过20%	依法缴纳输配电费、系统运行费、交叉补贴及政府性基金，不得违规减免	各类经营主体可投资，不含电网企业；专线原则上由负荷和电源主体投资
《关于有序推动多用户绿电直连发展有关事项的通知》（发改能源〔2026〕688号，2026年5月）	多用户绿电直连；工业园区、零碳园区、增量配电网	沿用650号文比例要求	公平承担输配电费、系统运行费、政策性交叉补贴等，缴纳政府性基金及附加	合资或单方投资，园区模式主责单位可由管委会或第三方（不含公共电网企业）投资组建；现货初期报量不报价；优先支持算力设施
《关于完善价格机制促进新能源发电就近消纳的通知》（发改价格〔2025〕1192号，2025年10月起执行）	新能源就近消纳项目（含绿电直连）	自发自用电量不低于总可用发电量60%、总用电量30%（2030年起新增项目35%）	输配电费按容（需）量缴纳；系统运行费暂按下网电量缴纳；自发自用电量暂免新增交叉补贴损益	上网电量不纳入机制电价；可靠性要求高、需容量备份的项目可选两部制
《关于促进人工智能与能源双向赋能的行动方案》（国能发科技〔2026〕34号，2026年4月）	算力设施	鼓励具备灵活调节能力的算力设施开展绿电直连	研究以价格政策激励算力设施通过绿电直连等更高比例消纳新能源	按任务类型分类管理；鼓励配置构网型储能；支持参与电能量、辅助服务、需求响应市场
《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》（发改环资〔2024〕号，年月）	国家枢纽节点新建数据中心	到2025年底绿电占比超过%	—	可再生能源利用率年均增长10%；鼓励绿电绿证交易，探索绿电直供

资料来源：发改委，国家能源局，国家数据局，申万宏源研究

仅供内部参考，请勿外传！

2.3 电力供应：六种绿电供给方式按物理绑定深度递进

物理绑定越深，溯源性越强、过网成本越低，但初始投资与源荷匹配难度越高

- **在规则边界内，绿电供给方式由交易绑定向物理绑定递进。**公网购电＋绿证、绿电交易与绿电聚合均经公共电网实现；并网型直连与园区级源网荷储通过专线或园区配网实现物理溯源；离网型直连完全脱离公共电网，可靠性依赖储能与备用电源。

表3：六种绿电供给方式对比

供给方式	公网购电 ＋绿证	绿电交易 中长期PPA	绿电聚合 供应	并网型 绿电直连	园区级 源网荷储	离网型直连 嵌入式算力
物理路径	公共电网	公共电网	公网 就近匹配	专线＋ 公网备用	园区配网 ＋公网	专线 不接公网
证电关系	证电分离	证电合一	证电合一	物理溯源	物理溯源	物理溯源
过网费用	全额	全额	全额	按容量计收	按容量计收	无
供电可靠性	高	高	高	较高	较高	依赖储能 与备用
初始投资	低	低	低	中	高	高
适用场景	东部存量 数据中心	云厂商长期 绿电需求	无直连条件 的园区	西部新建 大型AIDC	新建 算力园区	资源富集 偏远地区

物理绑定深度提升：溯源性增强、过网成本下降，初始投资与源荷匹配难度上升

资料来源：中国信通院，发改委，国家能源局，申万宏源研究

仅供内部参考，请勿外传！

2.3 输配电：1192号文后输配电费改为按接入公网容量计收

直连节省的主要是过网成本，1192号文将输配电费改为按接入公共电网容量计收

- **1192号文改变了就近消纳项目的输配电费计收方式。**2025年9月印发的1192号文规定，就近消纳项目输配电费按容（需）量缴纳，下网电量不再缴纳输配电量电费与系统备用费，系统运行费暂按下网电量缴纳，自发自用电量暂免新增交叉补贴损益；到户电价构成对比见表4，折算方式见图13。

表4：公网购电与就近消纳（1192号文）的到户电价构成对比

构成项	公网购电（两部制）	就近消纳（1192号文）
购电价格	市场化购电或代理购电价格	直连电量按协议电价；下网电量按市场价
上网环节线损	全部用电量承担	自发自用电量不承担
输配电费	电量电价×用电量＋容（需）量电费	现行容（需）量电费＋电量电价×平均负荷率×730小时×接入容量
系统运行费	全部用电量承担	暂按下网电量承担
政策性交叉补贴	按规定承担	自发自用电量暂免新增损益
政府性基金及附加	按规定承担	按规定承担

图13：1192号文输配电费的折算方式

$$\text{年输配电费} = 12\times C\times(d + e\times L_0\times 730)$$

$$\text{折合每千瓦时} = (C/P)\times[12d/(L\times 8760) + e\times L_0/L]$$

- C：接入公共电网容量；P：最大用电负荷
- e：输配电量电价；d：容（需）量电价
- L：项目实际负荷率；L_0：所在省份110kV及以上工商业两部制用户平均负荷率

核心要点：

1）实际负荷率高于所在省份平均水平（$L > L_0$）时，折算输配电费低于常规两部制；
2）接入容量低于最大负荷（$C < P$）可进一步降低费用，但以牺牲公网备用为代价。

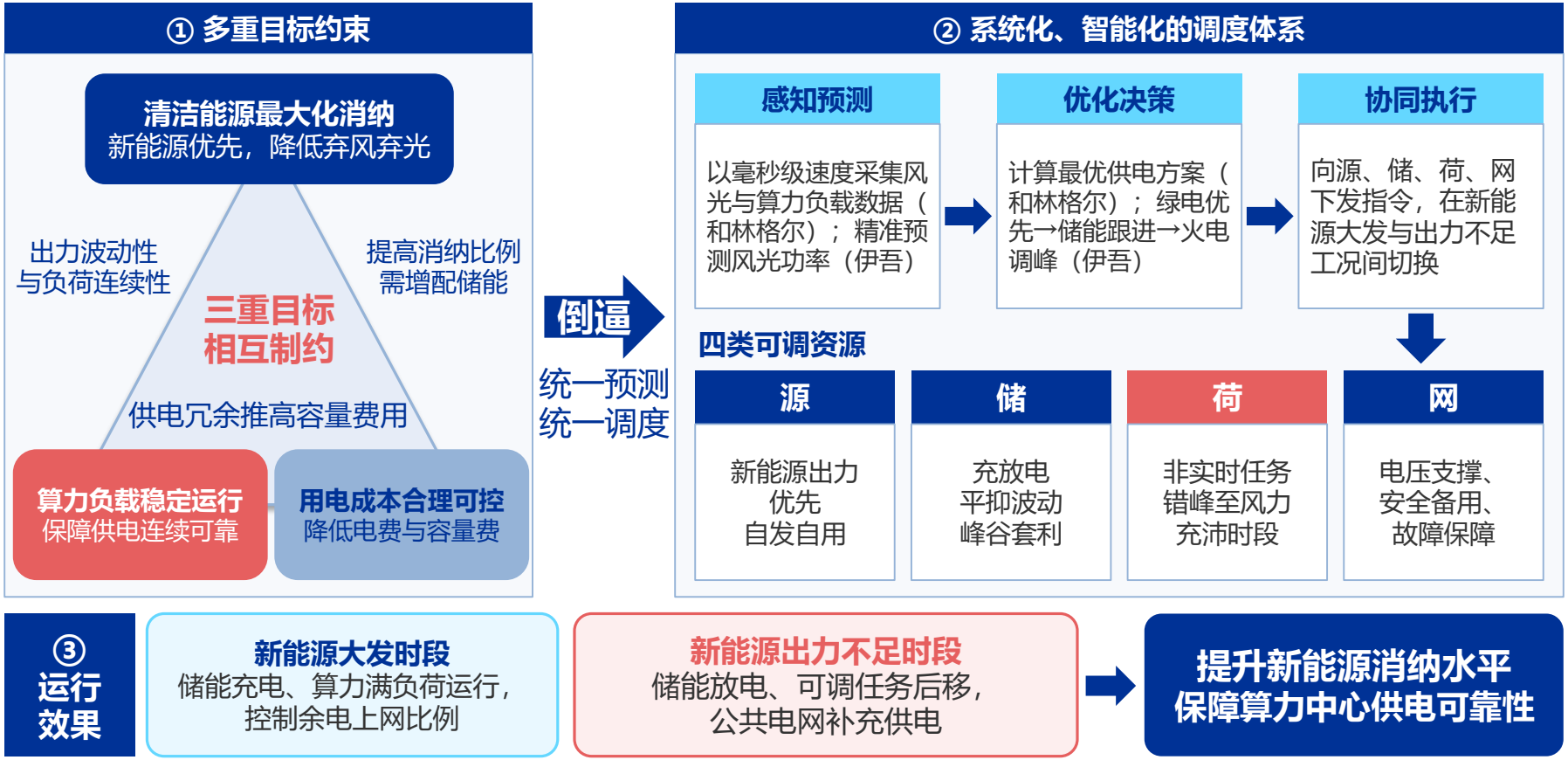
仅供内部参考，请勿外传！

2.3 电力调度与交易：多重目标倒逼系统化、智能化调度

算力向绿电富集区布局解决空间匹配，源荷时序匹配需依托智能化调度体系

- **供电协同解决电从何处来，运行协同还需兼顾消纳、可靠与成本三重目标。**新能源出力具有波动性，算力负荷要求连续稳定供电，如伊吾项目执行“绿电优先、储能跟进、火电调峰”的调度策略，和林格尔项目依托一体化调控平台以毫秒级速度采集数据、结合天气预报计算最优供电方案。

图14：算电协同运行层面“目标约束—调度体系—运行效果”的传导链条



资料来源：国家能源局，新华网，申万宏源研究

仅供内部参考，请勿外传！

2.3 算力运营①：IDC收费模式决定电费承担主体

批发与定制型IDC的电费主要由客户承担，运营商承担零售型IDC电费、需获取电力资源

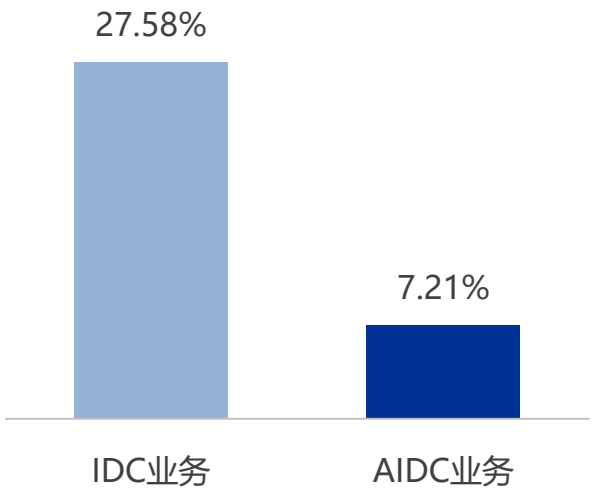
- **零售型与批发型IDC的电价风险承担主体不同。**零售型IDC多为包电定价，电价风险由运营商承担；批发与定制型多为电费单列或据实结算，租户对电价与绿电比例更敏感；算力租赁与服务的电费内含于服务价格。
- **润泽科技的成本结构印证了这一点，AIDC业务对电价的敏感度较低。**据公司半年报，润泽科技2026年上半年IDC业务电费占公司营业成本的27.58%，AIDC业务电费仅占7.21%、折旧摊销占42.93%。

表5：IDC与算力服务的主要收费模式

业务类型	主要客户	电费结算方式	电价风险承担
零售型IDC	中小企业、金融机构	含在机柜租金中	运营商
批发/定制型IDC	云厂商、互联网企业、大模型厂商	单列或据实结算	客户为主
算力租赁	模型企业、科研机构	内含于算力租金	算力服务商
算力服务（按词元计价）	应用开发者	内含于服务价格	平台方

注：收费模式为申万宏源研究根据公司公告整理，具体以合同约定为准。

图15：润泽科技电费占营业成本比重



注：2026H1数据，分母均为公司营业成本合计；AIDC业务折旧摊销占公司营业成本.% 。

仅供内部参考，请勿外传！

2.3 算力运营②：不同算力主体的绿电获取路径分化

IDC与运营商倾向自建或直连绿电，云厂商以交易为主，园区平台统筹聚合

- **能评约束与客户绿电要求共同驱动获取路径分化。**能评与绿电指标约束新建项目，云厂商与大模型客户的绿电要求传导至运营商；第三方IDC与电信运营商多在西部自建或合建源网荷储与直连项目，云厂商以绿电交易与同站接入为主，园区平台以绿电聚合与多用户直连统筹供给。

表6：不同算力主体的绿电获取路径与代表项目

主体	典型绿电路径	代表项目	关键数据	主要驱动
第三方IDC	源网荷储一体化、绿电直连与交易	中金数据乌兰察布世纪互联察右前旗万国数据乌兰察布润泽科技	中金：风光30万kW＋储能4.5万kW/4h，年自用绿电8.48亿kWh；世纪互联：30万kW源网荷储；万国：5年投资超300亿元；润泽：2026H1绿电交易超11亿kWh	能评与绿电指标、大客户绿电要求
电信运营商	与发电企业合建微电网、源网荷储	中国移动青海公司、国家电投黄河公司等联合开发（格尔木）	总投资约10.69亿元；光伏122MW、储能75MW/300MWh；规划1000个高功率机架	枢纽节点绿电要求；自有园区
云厂商与互联网企业	绿电交易、中长期协议、绿证；与新能源同站接入	阿里巴巴张北	自建200MW风电站，与数据中心接入同一上级变电站；2023年自建数据中心清洁能源占比53.9%	ESG目标、用电成本
地方国资与园区平台	园区级源网荷储、绿电聚合、多用户直连	甘肃庆阳绿电聚合；新疆哈密伊吾、克拉玛依多用户直连	庆阳：每期风光100万kW，园区约55%用电发用匹配；新疆：16万kW，建成后年消纳绿电约2.63亿kWh	招商引资、园区绿电占比

仅供内部参考，请勿外传！

2.3 算力调度①：三类灵活性构成算力可调节资源

算力负荷的可调节性来自时间、空间与功率三类灵活性，受任务类型约束

- **算力负荷能否参与调节取决于任务类型，分类管理是前提。**2026年4月34号文提出按算力任务类型对算力设施分类管理；参考中国信通院将算力任务分为延迟敏感型与延迟容忍型，后者可在时间与空间上调度。下图谷歌、阿里巴巴与Emerald AI的实践案例分别对应时间、空间与功率灵活性。

表7：按时延要求划分的算力任务

任务类型	处理要求	典型业务
延迟敏感型	任务到达即需处理	金融交易、实时支付、驾驶导航
延迟容忍型	截止时间前完成即可	图像处理、计算密集型任务

延迟容忍型负载可转移至风光资源丰富地区的算力中心执行，实现可再生能源的就近就地消纳，或由用电高峰转移至低谷时段，参与削峰填谷。

注：任务分类引自中国信通院《算力电力协同发展研究报告（2025年）》

图16：算力负荷的三类灵活性

时间灵活性

任务延后、平移与暂停

- 离线训练、批处理向新能源大发或低谷时段平移
- 参与削峰填谷与需求响应

典型案例
谷歌与美国两家电力公司签订需求响应协议，首次通过针对机器学习（ML）工作负载来实现数据中心需求响应，调整非紧急计算任务（年月）

空间灵活性

跨数据中心迁移

- 推理任务分钟级跨省迁移
- 训练任务向低电价、高绿电节点转移

典型案例
阿里巴巴将南通数据中心部分算力负载转移至张北，试运行参与华北调峰辅助服务市场

功率灵活性

动态调整GPU频率与功率上限

- 风光发电充足时调高GPU功率上限
- 风光出力不足时，降低非紧急GPU频率

典型案例
Emerald AI测试：电网压力事件期间，三小时内将运行在256块NVIDIA GPU集群上的AI工作负载的功耗降低25%，同时保持计算服务质量（年月）

仅供内部参考，请勿外传！

2.3 算力调度②：调度由园区内向跨主体扩展，难度逐级提升

园区内调度依托能量管理与算力接口联动，跨园区调度需打通电力与算力多类系统

- **按照实施难度从易到难，算电协同调度可分为四类模式。**参考《算电协同调度的分层模式与实施建议》，单数据中心内部负荷调节为算力调度最基础、最成熟的方式，跨企业跨主体全域算力调度仍处于研究探索阶段（表8）。在四年完整TCO中，AIDC电费占比仅3%-5%，电价差异、调峰节电收益、需求侧补贴，远不足以覆盖业务迁移风险、长距离传输成本、集群启停损耗。
- **园区内调度以“电随算用、算随电调”双向联动为主，跨园区调度需打通多类系统。**据中兴通讯，其通过自研智慧能量管理系统（iEMS）平台实现算电协同的调度；跨园区算电协同调度需考虑分省分区的电力交易系统、虚拟电厂系统、储能系统以及算力负荷在多个园区数据中心之间的时空联动，在算力网、电力网层面进行综合的资源调度和协同；技术难点在于准确量化各调节手段（频率、电压、数量）对GPU功耗和计算性能的影响。

表8：算电协同调度的四类模式与实现路径

调度模式	范围与前提	实现路径	进展与制约
单数据中心内部调节	本地错峰、延时、降载；仅离线计算、数据清洗、模型预训练等可延时任务参与	能量管理系统结合动态电价、负荷预测与储能容量优化充放电；风光出力高于负荷时上调GPU功率上限，低于时降低非紧急GPU频率	最成熟；目标为削峰填谷、降低用电成本与提升绿电消纳
同区域多可用区跨节点调度	同一地理区域内通常布局3个及以上数据中心可用区，间距约20-50公里；各可用区独立接入不同上级变电站；前提是该Region内已具备同城多活架构	当某一可用区内局部电网存在弃风弃光或电价低谷时，将可迁移算力负荷优先调度至新能源出力充沛、电价更低或绿电直连的可用区	头部云计算厂商通常采用“一区域多可用区”的架构布局；边际成本主要是带宽与运维切换
同企业跨区域算力调度	跨省市、跨电网片区的大范围算力迁移，对算力调度平台、网络传输、业务适配、电力数据联动能力要求较高	依据各数据中心电力供应与算力需求，将算力任务在数据中心间迁移，实现负荷合理分配；利用跨区域智能调度系统对算力任务进行优化调度，再在各园区落实电随算用、算随电调的调度逻辑	阿里巴巴2022年6月将南通部分算力负载→张北，为国内首次跨区域“算力-电力”优化调度验证实验；强属地化、强实时性和非自身业务，跨区域调度成本和失败风险显著提升，落地难度较大
跨企业跨主体全域算力调度	依托全国一体化算力网与省级算力调度平台，跨运营商、跨权属、跨异构集群	算力资源池化、动态调配；统筹全社会闲散算力、闲置算力，根据全网电力供需、新能源分布、能耗指标情况统一优化调度	受标准不统一、算力异构、数据安全、权属划分、商业互信、交易机制缺失等因素制约，仍处于研究探索阶段

仅供内部参考，请勿外传！

2.3 算力调度③：三层软件平台连接算力调度与电力运行

软件企业覆盖预测、调度、调节与计量环节，现阶段以系统建设为主

- **算电协同软件平台分为算力侧、协同调度与电力侧三层。**算力侧平台汇聚与调度算力资源，电力侧能源IT负责预测、交易与聚合，算电协同调度平台把电价、绿电出力信号转化为算力调度指令；现阶段相关平台多处于首套系统建设与试点验证阶段。

图17：算电协同软件平台的三层结构与代表进展

平台层级	核心功能	代表平台与进展	参与主体
算力侧调度与交易平台	算力资源汇聚、跨域调度、算力交易撮合	国家算力互联网服务平台已接入149家算力提供商，汇集算力资源总量达163EFLOPS（2026年1月）	国家算力互联网服务平台、电信运营商、云厂商
算电协同调度平台	电价与绿电出力信号转化为算力调度指令；电碳算协同运营、绿电溯源	南网数字为南方电网升级首套电碳算协同运营系统；国电南瑞完成异构算力调度平台核心功能开发	电网企业及其数字化平台、调度系统厂商
电力侧能源IT	功率预测、交易辅助决策、储能能量管理、虚拟电厂聚合、源网荷储与微电网管控	国能日新并网智能控制系统覆盖绿电直连产业园、源网荷储微网等场景；东方电子中标雄安虚拟电厂等项目	能源IT企业、虚拟电厂运营商、售电公司

预测：电价与绿电出力 → 调度：任务与能量管理 → 调节：负荷与储能 → 计量：分时计量与绿电溯源

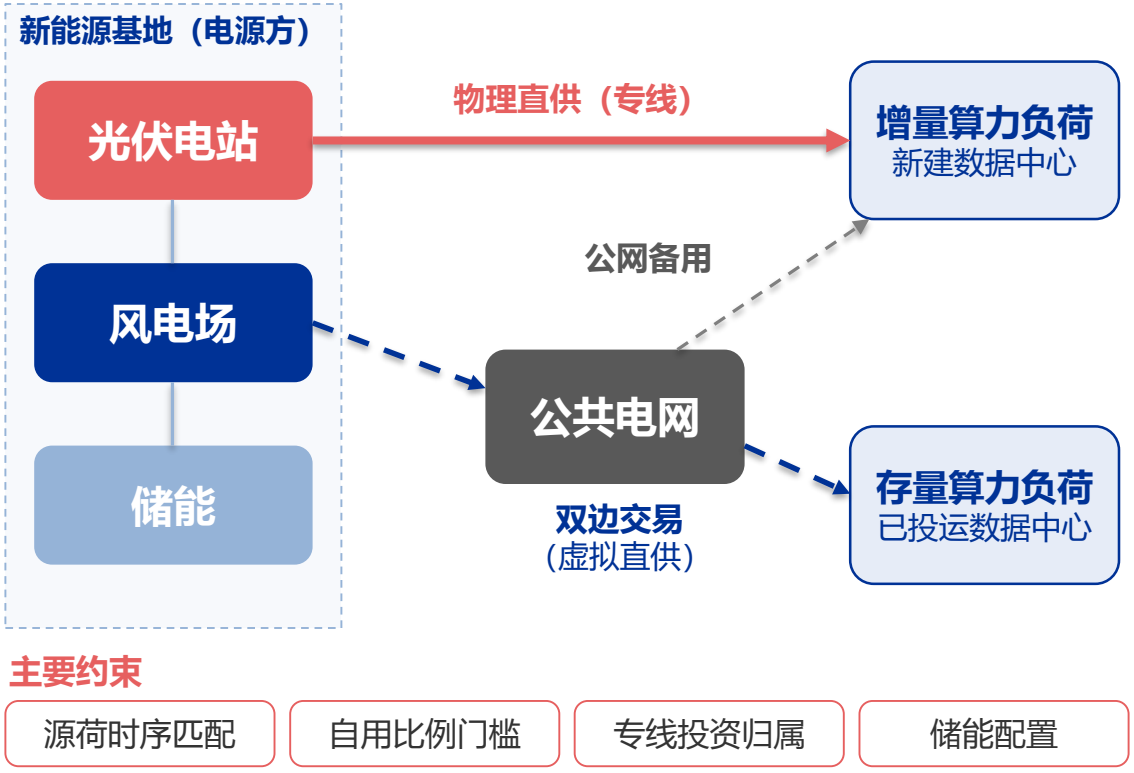
仅供内部参考，请勿外传！

2.4 典型模式一：电源方主导，从电源延伸至输配电与交易

新能源基地以专线直供增量负荷，存量负荷以双边交易实现虚拟直供

- **物理直供叠加双边交易，电源方与负荷方各取所需。**电源方锁定消纳，负荷方获得较低的绿电价格与可溯源证明，发改委2026年6月将“光伏直连＋风电长协”列为绿电多元利用模式之一；大唐中卫项目以光伏专线直供新增负荷、存量负荷双边交易，据新华社，中卫数据中心用电价格稳定在0.36元/kWh。

图18：电源方主导的双轨供电结构



典型项目：大唐中卫

- 一期光伏50万kW＋风电150万kW，投资87亿元；二期规划光伏60万kW＋风电200万kW
- 光伏经4条110kV线路物理直供新增负荷，2026年2月起向数据中心供电；存量负荷通过双边交易虚拟直供
- 中卫以市场化方式保障数据中心用电价格稳定在0.36元/kWh

典型项目：华电和林格尔

- 首个专为数据中心直供绿电的项目，一期36万kW风光，绿电占比43%
- 按规划二三期2026年全部建成，届时可支撑4.8万P算力

资料来源：发改委，国家能源局（转载新华网），新华社，宁夏日报，申万宏源研究

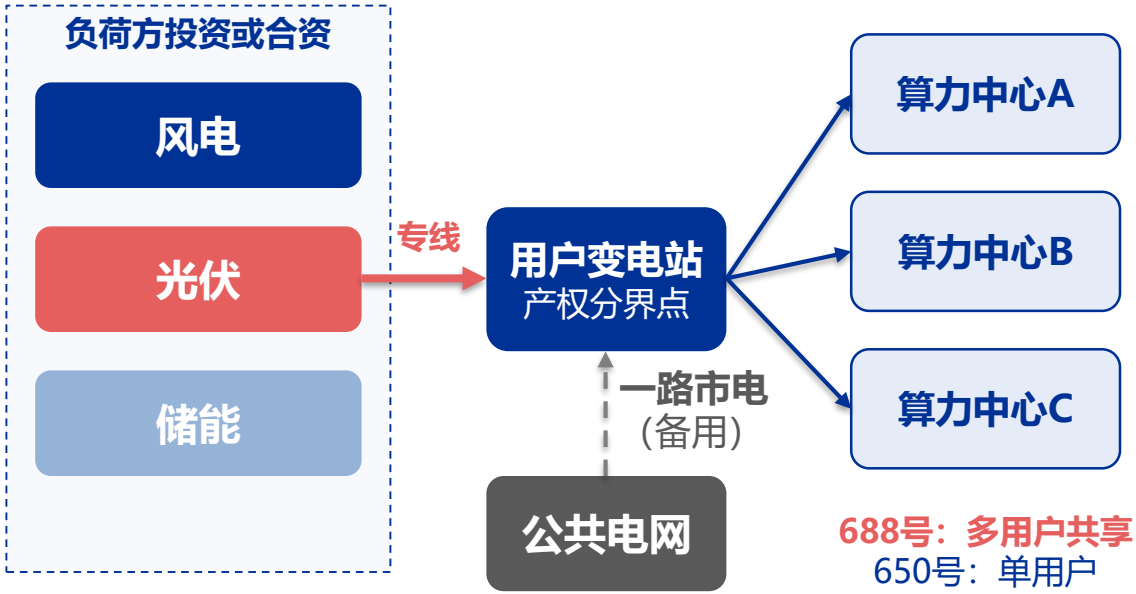
仅供内部参考，请勿外传！

2.4 典型模式二：负荷方主导，向上游整合电源与专线

算力方就近投资风光储、经专线接入并保留公网备用，可多用户共享

- **负荷方主导的直连模式适合西部新建大型AIDC。**负荷方掌握电源资产，一路绿电＋一路市电保障可靠性；据澎湃新闻，中金数据乌兰察布项目每年将产出8.48亿kWh自发自用绿电、可再生能源替代率达38.74%；新疆哈密伊吾、克拉玛依首批多用户直连项目已获批落地。

图19：负荷方主导的并网型绿电直连结构



规则约束

自用占可用发电量≥%	上网电量≤20%	专线原则上由负荷、电源主体投资

中金数据乌兰察布（2025年7月投运）

- 风电20万＋光伏10万kW，储能4.5万kW/4h
- 预计年自发自用绿电8.48亿kWh，可再生能源替代率38.74%

世纪互联察右前旗

- 30万kW源网荷储，负荷20.1万kW
- 年用电14.4亿kWh，总投资44亿元

新疆首批多用户直连（数据中心）

- 哈密伊吾、克拉玛依园区，新能源16万kW
- 建成后年消纳绿电约2.63亿kWh

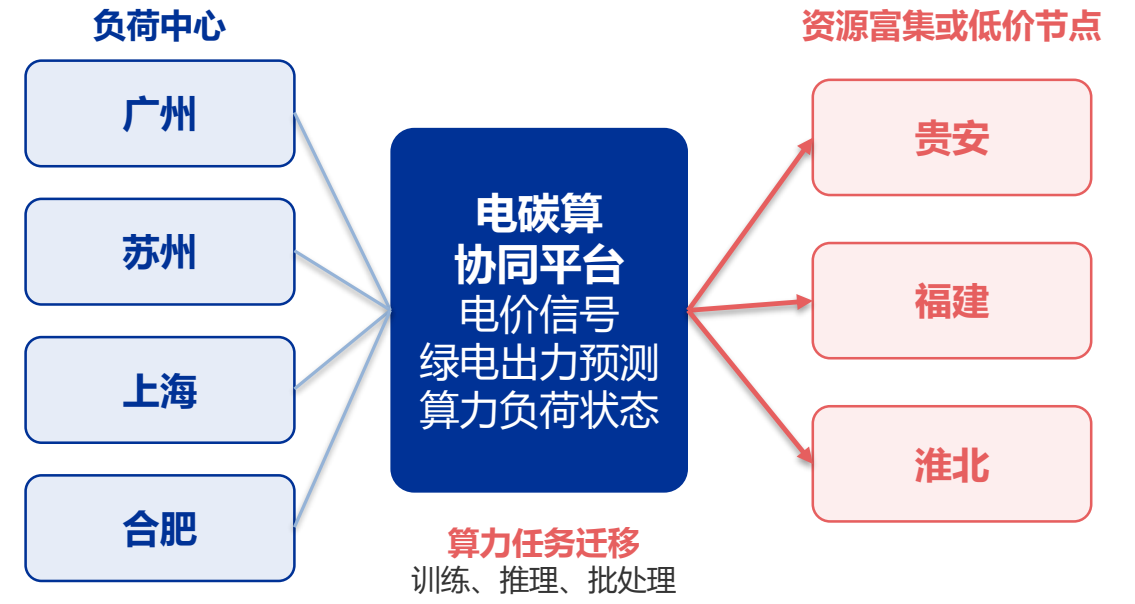
仅供内部参考，请勿外传！

2.4 典型模式三：电网主导，打通电力调度与算力调度

电网及其数字化平台以电价与绿电出力信号引导算力任务跨区域、跨时段迁移

- **跨区域调度使算力方与电网双向受益。**算力方降低用电成本，电网获得可调节资源并提升新能源消纳：据中国能源新闻网，南方电网将广州AI训练任务迁至贵安后用电总成本降低16%；据《安徽日报》，国网安徽电力发起负荷调节需求后，合肥算力任务转至淮北实现填谷。约束在于网络时延、数据合规、任务可迁移性与结算机制，目前仍以示范与测试为主。

图20：电网主导的跨区域算力调度结构



主要约束

网络时延	数据合规	任务可迁移性	跨域结算机制

南方电网：广州→贵安

- 广州AI训练任务迁至贵安，用电总成本降低16%
- 广州、苏州任务10分钟内迁至贵安消纳屋顶光伏

国网上海电力：临港→福建跨省迁移

- 2025年12月：临港104张算力卡推理任务3分钟内转至福建
- 本地算力负荷压降50kW，降幅80%

国网安徽电力：合肥→淮北填谷调度

- 合肥南岗园区任务3分钟内转至淮北云计算中心，淮北中心单机用电负荷上升%

资料来源：中国能源新闻网，安徽日报，上海市人民政府，申万宏源研究

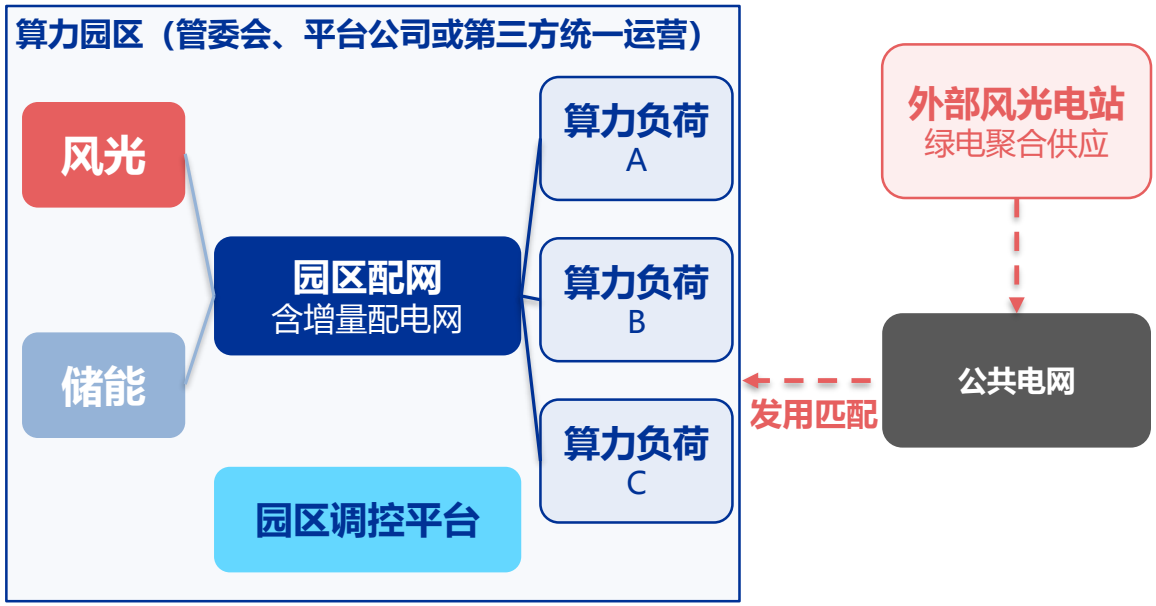
仅供内部参考，请勿外传！

2.4 典型模式四：园区平台主导，统筹配网、调控与招商

园区平台统筹多个算力负荷与风光储，经园区配网或绿电聚合实现发用匹配

- **园区级协同可通过物理与交易两种路径实现。**具备条件的园区通过园区配网实现源网荷储一体化，否则以绿电聚合供应经公网实现发用匹配；2026年5月688号文允许园区模式主责单位由管委会或第三方投资组建，雅砻江两河口“绿电＋算力”融合项目是嵌入式延伸形态。

图21：园区级源网荷储与绿电聚合的结构



主要约束

多主体利益协调	园区负荷爬坡	配网与储能投资回收

甘肃庆阳绿电聚合（甘肃能源）

- 一期风电75万＋光伏25万kW，动态总投资44.84亿元
- 按经营期年均发用匹配电价0.2048元/kWh、上网电价0.2475元/kWh测算
- 园区约55%的用电可由绿电聚合供应，剩余部分通过电力市场调节补充，最终实现到户电价不超过0.4元/kWh

合盈数据怀来

- 合盈数据自建张家口新能源，经市场化交易向怀来园区供绿电

雅砻江两河口（嵌入式）

- 利用两河口水电站施工隧洞建设算力舱，峰值算力约600PFLOPS，2025年12月投运

仅供内部参考，请勿外传！

2.5 投资结构：资产控制权决定风险与收益分配

五类投资结构对应不同的收益来源与风险承担

- **电源资产与算力租约的期限错配是各类结构的共性问题。**电源方投资以售电收入为主、承担负荷方信用风险；负荷方投资以电费节省为主；电源方延伸至算力还需承担客户签约风险；电源资产经营期一般长于算力租约，储能与专线投资归属决定电源方能否获得稳定现金流。

表9：算电协同项目的五类投资结构

投资结构	出资方	主要收益来源	主要风险	代表项目
电源方投资、合同供电	发电集团、新能源运营商	售电收入（直供或协议电价）	负荷方信用、电价让利	大唐中卫、华电和林格尔、甘肃能源庆阳绿电聚合
电源方延伸至算力	新能源运营商自建或参股算力中心	售电＋算力租赁收入	客户签约与上架率	晶科科技中卫1GW算力中心（规划约245亿元，尚未与核心客户签订正式租约）
负荷方投资电源	第三方IDC、电信运营商	电费节省＋绿电指标	电源资产运营能力、资本开支	中金数据乌兰察布、世纪互联察右前旗
电源方与负荷方合资或联合开发	电源方＋负荷方（688号文原则）	按股比分享电力与算力收益	治理结构、利益分配	中国移动青海公司、国家电投黄河公司等联合开发（格尔木）
园区平台或第三方	地方国资、园区管委会、第三方机构	配售电与综合能源服务	园区招商、负荷爬坡	新疆哈密伊吾、克拉玛依多用户直连园区

注：号文（年月）规定，包括民营企业在内的各类经营主体（不含电网企业）可投资绿电直连项目，直连专线原则上由负荷和电源主体投资。

仅供内部参考，请勿外传！

2.6 收益模式：算电协同项目的收益来源可归为五类

电价差与过网成本节省是基础收益，灵活性收益待市场完善，绿电环境价值重在准入

- **算电协同项目的收益为多元叠加，各方获取的环节不同。**电源方以售电锁定消纳，负荷方获得电价与过网成本节省，储能与可调负荷获取调节收益，园区平台与能源IT企业获取服务收入（表10）。
- **电价让利属于分配环节，新增价值来自过网成本节省、消纳提升与调节。**电源方若以存量电量转供，需计入放弃外售的机会成本；绿证折合不足0.01元/kWh，绿电环境价值主要体现为绿电占比合规与客户准入。

表10：算电协同项目的五类收益来源

收益类别	来源机制	主要受益方	量级与代表案例	性质与确定性
电能量价差	直供或协议电价介于上网电价与到户电价之间，锁定长期电量与价格	电源方：稳定消纳 负荷方：低于到户电价	中卫以市场化方式保障数据中心用电价格稳定在0.36元/kWh；庆阳测算的发用匹配电价较上网电价低0.0427元/kWh	发用双方的价格分配；签约后确定性高
过网成本节省	1192号文（2025年9月）后就近消纳项目输配电费按接网容量缴纳	负荷方为主，按议价权在发用两侧分配	110kV、负荷率80%时较常规两部制低0.010-0.049元/kWh；接入容量减半时超0.05元/kWh	制度性成本节省；确定性高
绿电环境价值	国家数据局提出确保枢纽节点新建算力设施绿电应用占比达到80%以上；绿证是认定可再生能源电力生产、消费的唯一凭证，溯源要求更高时需直连实现物理溯源	负荷方：合规与准入 电源方：绿证收入	2026年3-8月绿证（2026年电量）月均价5.76-7.76元/个，折合不足0.01元/kWh	直接收益小；价值主要在准入
灵活性收益	算力任务跨时空迁移，储能与UPS参与需求响应、辅助服务与现货市场	负荷方、储能运营商、负荷聚合商	南方电网将广州AI训练任务迁至贵安后用电总成本降低16%；中国移动株洲数据中心储能站每日两充两放降低用电成本；AIDC四年完整TCO中电费占比仅3%-5%	新增价值；激励有限，多为试点
运营服务收入	机柜租金与算力服务；园区配售电；调度平台建设与运营	算力运营方、园区平台、能源IT企业	晶科中卫一期400MW项目初步评估投资回报率6.6%-7.4%（假设稳定期上架率90%）；软件企业以系统建设收入为主	主营收入；取决于上架率与租金

注：AIDC电费占比引自《中国电力企业管理》刊文《算电协同调度的分层模式与实施建议》；其余数据出处见第16、20、25、27、31-33、45页。

资料来源：新华社，公司公告，发改委，国家能源局，中国能源新闻网，中国信通院，申万宏源研究

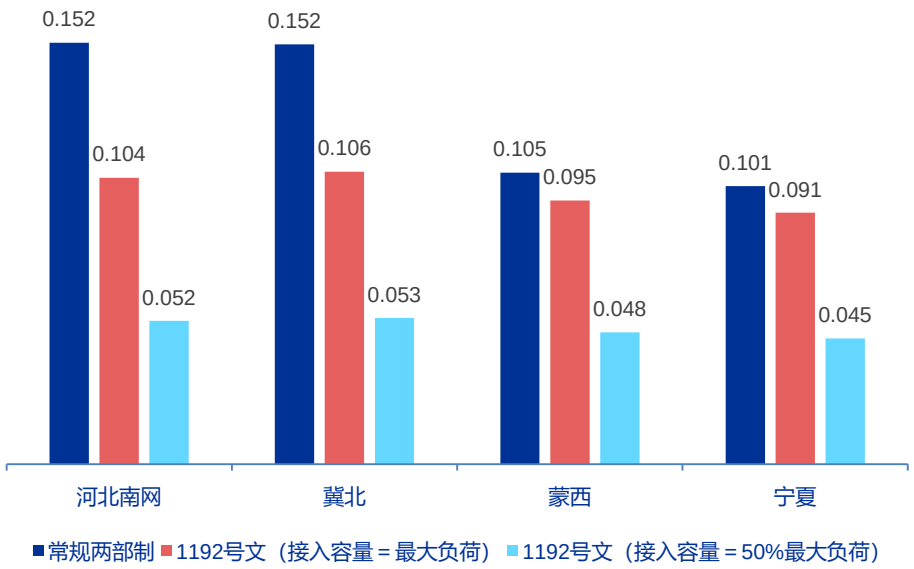
仅供内部参考，请勿外传！

2.7 价值来源：负荷率与接入容量决定节省幅度

高负荷率的AIDC适配容量计费，平均负荷率较低的省份节省更明显

- **负荷率越高、接入容量越小，按容量计费的节省越明显。**按110kV、负荷率80%、接入容量等于最大负荷测算，河北南网、冀北折算输配电费较常规两部制下降约0.049、0.046元/kWh，蒙西、宁夏分别下降约0.010、0.010元/kWh；接入容量降至最大负荷的50%时，四地均下降0.05元/kWh以上。

图22：四地110kV用户折算输配电费（元/kWh，负荷率80%）



注：输配电价为第四监管周期（2026年8月起）工商业两部制110kV标准；平均负荷率为所在省份110kV及以上工商业两部制用户平均水平，蒙西据内蒙古自治区发展改革委公布的电网企业测算值，河北南网、冀北据媒体转引电网企业代理购电公告，宁夏据北极星电力市场网汇总的电网企业公示数据。

表11：蒙西：输配电费节省额敏感性（元/kWh）

负荷率L \ C/P	100%	80%	60%	40%
60%	-0.004	0.022	0.047	0.072
70%	0.004	0.026	0.048	0.069
80%	0.010	0.029	0.048	0.067
90%	0.015	0.032	0.049	0.066

实际负荷率低于省级平均水平（蒙西64.41%）且全额备用时，按容量计费反而高于常规两部制；接入容量与可靠性之间需要权衡。

注：L为实际负荷率，C/P为接入容量与最大负荷之比；节省额仅含输配电费，未计系统运行费、线损与购电价差异。

资料来源：发改委，内蒙古发改委，新浪财经、北极星电力市场网，申万宏源研究测算

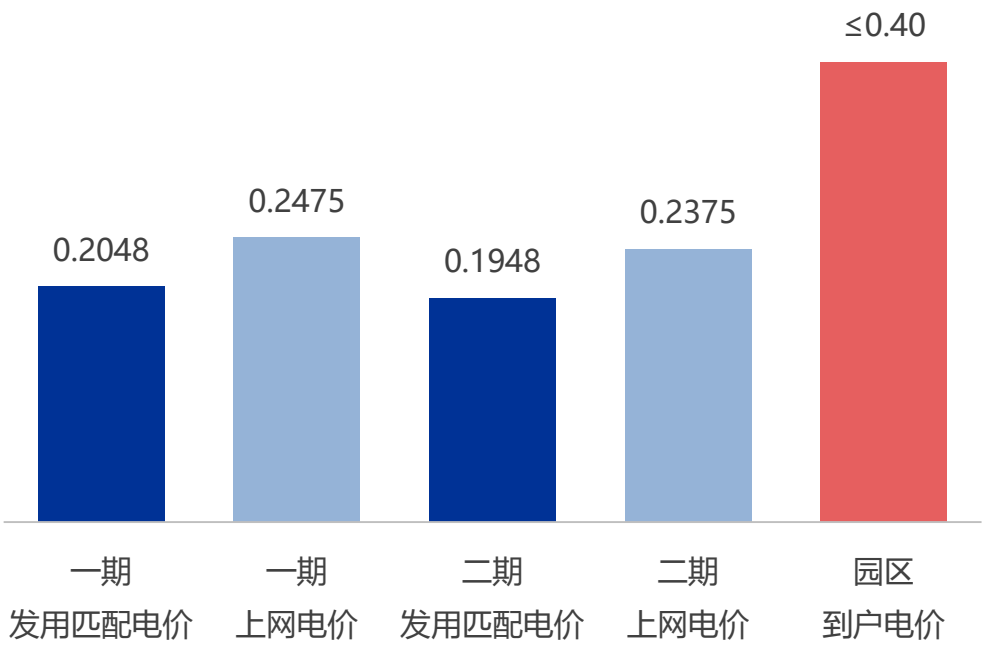
仅供内部参考，请勿外传！

2.7 价值分配：节省在发用两侧分配，电源侧让利换取消纳

直供或匹配电价介于发电侧上网电价与用户到户电价之间，其位置决定节省额的分配

- **节省额的分配取决于议价权，新能源富集地区议价权偏向负荷方。**西北新能源富集地区消纳压力大，据甘肃能源公告测算，庆阳项目一期、二期发用匹配电价较上网电价均低0.0427元/kWh，电源侧以让利换取消纳确定性；按国家能源局公布的绿证均价折算，绿证环境价值不足0.01元/kWh，难以单独支撑项目收益。

图23：甘肃庆阳绿电聚合项目电价阶梯（元/kWh）



注：发用匹配与上网电价为公司公告中经营期测算假设；到户电价据中国甘肃网报道“稳定控制在0.4元/千瓦时以内”。

表12：节省额的分配因素

因素	对电源方	对负荷方
新能源消纳压力	压力越大，让利越多	议价能力提升
负荷规模与稳定性	锁定长期消纳	获得电价优惠
专线与储能投资归属	承担则要求更高电价	承担则要求更低电价
合同期限	长约更稳定	期限错配风险
绿证环境价值	不足0.01元/kWh	满足绿电比例要求

2026年3-8月绿证（2026年电量）月均价5.76-7.76元/个

资料来源：甘肃能源公告，中国甘肃网，国家能源局，申万宏源研究

仅供内部参考，请勿外传！

2.8 项目回报：电源侧披露回报约2%-7%，以锁定消纳为主

已披露的算力中心与绿电聚合项目测算回报约2%-7%，算力侧与电源侧收益的敏感变量不同

- **电源侧让利之后项目回报普遍不高，电源侧以锁定消纳为主。**据公司公告，晶科科技中卫算力中心一期400MW项目初步评估投资回报率为6.6%-7.4%，甘肃能源庆阳绿电聚合项目资本金IRR为2.17%-2.52%；算力侧项目对上架率与租金敏感，电源侧项目对电价与利用小时敏感，电源侧的核心诉求是锁定消纳而非获取超额收益。

表13：已披露算电协同相关项目的经济性

项目	披露来源	规模与关键假设	回报
晶科科技中卫1GW算力中心（一期）	公司回复上交所监管工作函（2026年4月）	一期400MW、投资约100亿元；租金250-270元/kW·月，稳定上架率90%	投资回报率6.6%-7.4%（初步评估），回收期11.8-13.2年
甘肃能源庆阳绿电聚合（一期）	公司公告（2025年3月）	风电75万＋光伏25万kW，动态总投资44.84亿元；发用匹配电价0.2048元/kWh	资本金IRR 2.52%，回收期16.31年
甘肃能源庆阳绿电聚合（二期）	公司公告（2026年4月）	风电75万＋光伏25万kW，动态总投资43.77亿元；发用匹配电价0.1948元/kWh	资本金IRR 2.17%，回收期16.34年
园区级源网荷储算例（山西）	国网能源研究院，《中国电力》2026年第2期	负荷20MW、光伏50MW、储能7.5MW/15MWh	回收期6.17-6.31年

注：国网能源研究院算例的收益项含机制电价差，而1192号文规定就近消纳项目上网电量不纳入机制电价；晶科科技中卫项目尚未与核心客户签订正式租约

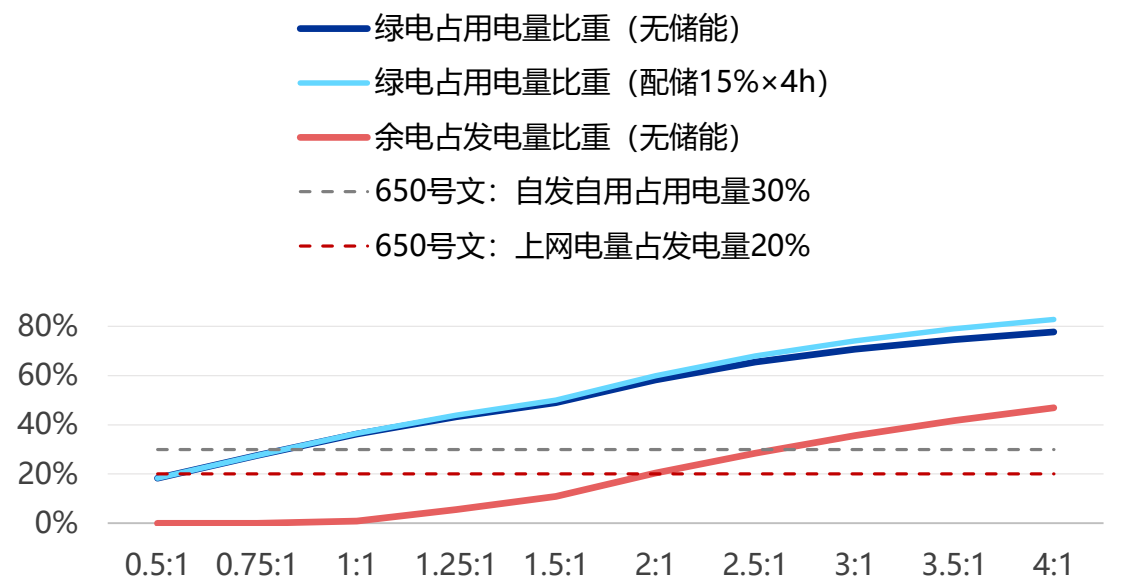
仅供内部参考，请勿外传！

2.9 可持续性：源荷比、储能配比与合同期限是关键变量

装机比例不等于绿电消费比例，650号文的比例门槛为源荷比划定了可行区间

- **源荷比提高可提升绿电占比，但余电比例随之上升。**在风光2:1、风电约3000小时、光伏约1700小时、负荷率80%的假设下，源荷比约1:1时绿电约占用电量36%，源荷比2:1时约占58%，但余电升至发电量的20%左右；国网能源研究院测算源荷比达4:1时与电网交互电量超过50%。

图24：绿电占用电量比重、余电比例与源荷比的关系（示意）



650号文（2025年5月）比例门槛对应源荷比约0.8:1-2:1

注：申万宏源研究测算（不弃电、无储能情景），风光出力为合成小时序列，结果仅用于说明变量关系。

表14：项目可持续性的关键变量

变量	经验区间或要求
源荷比	2:1-3:1较优；4:1时与电网交互超50%
储能配比	光伏装机的10%-25%较优
自发自用比例	不低于可用发电量60%、用电量30%（2030年前35%）
上网电量	一般不超过可用发电量20%
合同期限	电源资产经营期一般长于算力租约

注：源荷比与储能配比经验区间来自国网能源研究院园区级算例。

仅供内部参考，请勿外传！

2.10 海外参照：北美算力扩张受制于并网速度

北美数据中心扩张的核心约束在供电可得性与接入速度

- **北美数据中心用电需求增长快于电网扩容。**LBNL预计2030年美国数据中心用电649TWh（参考情景），占全美用电11.8%；发电及储能项目并网申请至商运中位时长由2008年的22个月拉长至2025年的61个月；截至2026年6月ERCOT大负荷接入申请约474GW，约九成来自数据中心。
- **供电约束倒逼云厂商以长期购电协议与现场电源锁定电力，监管规则同步调整。**微软、Meta、谷歌签订核电长期购电协议，xAI等采用现场燃机供电；2024年11月FERC否决Talen核电站扩容共址协议，并于2025年12月要求PJM为共址负荷设置输电服务选项。

图25：ERCOT大负荷接入申请（GW）

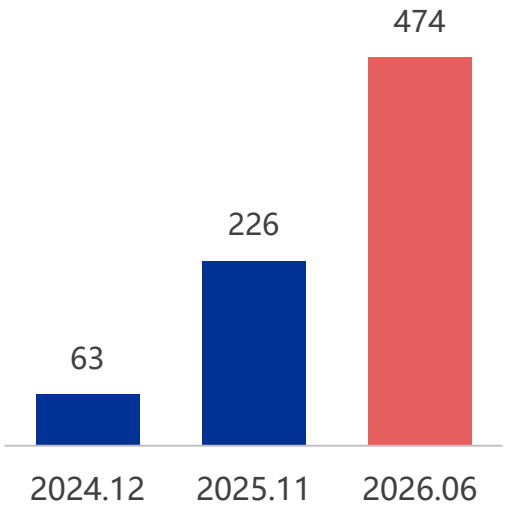
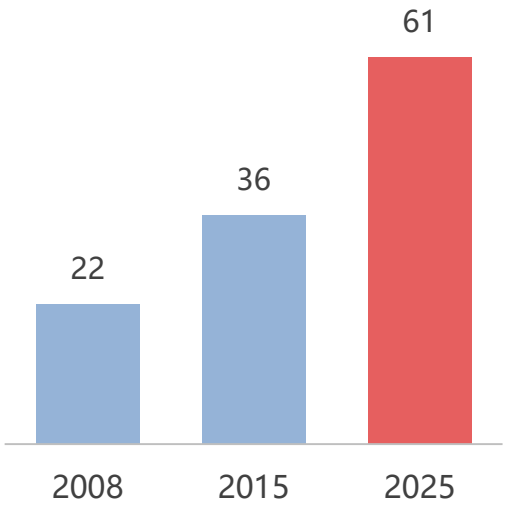


图26：并网申请至商运中位时长（月）



注：右图为当年投运的发电及储能项目，数据来自LBNL《Queued Up》2026版。

表15：北美云厂商的三类供电路径

路径	代表案例
长期PPA（表前）	微软—Crane核电约835MW、20年；Meta—Clinton核电1121MW、20年；谷歌—Duane Arnold核电615MW、25年
与电厂共址	亚马逊—Talen：FERC否决共址扩容协议后，2025年6月改签1920MW表前供电PPA
现场电源（表后）	xAI孟菲斯获15台燃机许可；Bloom—AEP最多1GW燃料电池；GE Vernova预计燃机产能至年基本售罄

仅供内部参考，请勿外传！

主要内容

1. 内涵与演进：算力基础设施与电力系统深度融合，从空间协同走向运行协同
2. 商业模式：电力与算力业务全链条涵盖五大环节，四种模式下各类主导主体整合不同环节
3. **产业链：算电协同贯穿电源、电网、储能、算力中心供配电与温控、调度交易与算力运营全链条**
4. 投资分析意见
5. 风险提示

SWS RESEARCH

仅供内部参考，请勿外传！

3.1 产业链全景：源网荷储调度与算力基础设施深度耦合

算电协同贯穿电源、电网、储能、算力中心供配电与温控、调度交易与算力运营全链条

- **产业链上电力流与信息流双向耦合。**电力自电源经电网、专线与园区配网进入算力中心；电价、绿电出力与负荷状态等信息经调度与交易平台反馈，引导算力负荷与储能协同运行。

图27：算电协同产业链全景

调度与交易：功率与负荷预测、电力交易、虚拟电厂、源网荷储管控、算力调度、计量与绿电溯源

代表企业：国能日新、朗新科技、南网数字、国电南瑞

电源	电网	储能	AIDC供配电与温控	算力运营
风电、光伏、水电 火电与燃机（调峰） 核电（远期） **代表企业：晶科科技、协鑫能科、甘肃能源、金开新能**	特高压与主配网 专线与用户变电站 园区配网与微电网 **代表企业：国电南瑞、中国西电、特锐德、四方股份**	电源侧与电网侧储能 用户侧储备一体 构网型储能 **代表企业：阳光电源、海博思创、宁德时代、双登股份**	中压配电、变压器 UPS、HVDC、固态变压器 液冷、余热利用 **代表企业：中恒电气、科华数据、金盘科技、英维克**	AIDC建设与运营 算力租赁与算力服务 电力资源获取 **代表企业：润泽科技、万国数据、东阳光、世纪互联**

通信网络：算力互联干线光缆、电力通信与计量网络，连接算力枢纽与电网调度；代表企业：中国电信、中国移动、中国联通

仅供内部参考，请勿外传！

3.2 影响总览：算电协同重塑各环节角色与价值量方向

算电协同不仅改变算力中心的供电方式，也改变了各环节的角色与价值来源

- **算电协同推动价值向稀缺环节集中。**供配电设备与储能受益于功率密度与绿电比例提升，算力运营商的价值转向电力资源获取能力；电源侧消纳确定性提高但需让利，电网角色转变而投资不减，调度与交易形成增量需求但收费模式仍待验证。

表16：算电协同对产业链各环节的影响

环节	角色变化	新增需求	价值量变化	方向
电源	由上网售电转向负荷牵引、锁定消纳	直连、聚合与源网荷储项目；配储与功率预测	消纳确定性提升，但发用匹配电价（参考庆阳项目测算）较上网电价低约0.04元/kWh	→
电网	由单一供电方转向电压支撑、安全备用与故障保障	特高压与主配网扩容；用户站、专线与园区配网由业主投资	1192号文以容量电费保障输配收入；“十五五”新型电网预计投资超5万亿元	→
储能	由后备电源转向调节器	源网荷储配储、储备一体、构网型储能	配置比例与时长提升	↑
供配电设备	由交流UPS转向高压直流与固态变压器	HVDC、一体化电源、固态变压器、800VDC	单机柜功率密度提升带动量价齐升	↑
算力运营	由机柜租赁转向“电力资源＋算力设施”一体化供给	能评指标、接入容量、绿电获取能力	具备电力资源的西部园区价值提升；批发模式电费多由客户承担	↑
调度与交易	由场站级预测转向源荷协同调度	预测、交易、聚合与算电协同平台	增量明确，收费模式待验证	期权

注：价值量方向为申万宏源研究判断，“↑”表示单位价值量或需求提升，“→”表示总体平稳。

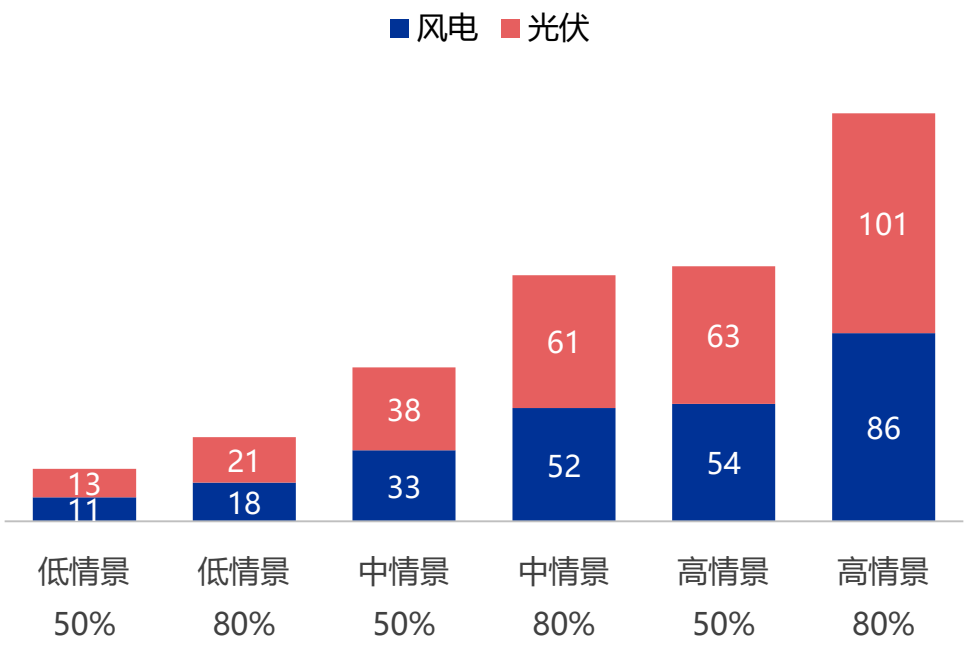
仅供内部参考，请勿外传！

3.3 空间测算：2030年算力新增用电对应的风光储需求

按中情景与80%绿电比例，2030年算力新增用电需配套风光约113GW、储能68GWh

- **算力新增用电规模决定风光储配套需求，中性情景、80%绿电比例下需配套风光113GW、储能68GW。**以中国信通院对2030年我国算力用电需求的多情景预测（约3000、约5000、超7000亿kWh，对应低、中、高情景）减2025年1960亿kWh得到新增用电；按50%、80%两档绿电比例，风电与光伏分别提供60%、40%的绿电，利用小时取2800、1600小时，储能按新能源装机的15%、4小时配置。

图28：2030年算力新增用电对应的风光装机需求（GW）



注：中情景取中国信通院年月预测（亿kWh左右），低、高情景取其年报告，高情景取下限值。

表17：测算结果汇总

情景	绿电比例	新增用电 亿kWh	风光合计 GW	储能 GWh
低情景	50%	1040	24	14
低情景	80%	1040	39	23
中情景	50%	3040	71	42
中情景	80%	3040	113	68
高情景	50%	5040	117	70
高情景	80%	5040	187	112

中情景、80%绿电对应年均新增风光约23GW，约为2025年全国风光新增装机（约430GW）的5%；对应年均新增储能约.GWh ，约为年全国新增新型储能项目装机（约183GWh）的7.4%

资料来源：中国信通院，国家能源局，申万宏源研究测算

仅供内部参考，请勿外传！

3.4 单位价值量：供配电约占数据中心基础设施投资的一半

供配电是数据中心基础设施投资中占比最高的环节，直流化将改变内部结构

- **光环新网呼和浩特项目中供配电约占基础设施投资的一半。**据该项目可行性研究报告（2024年12月20日），项目总IT产能约100MW，基础设施投资约22.85亿元，折合约2285万元/MW；其中外电接入与配电系统合计1168万元/MW，约占51%；空调系统约占17%，楼体建筑约占25%。伴随机柜功率密度提升、直流化与储备一体化将推动价值量向电力电子与储能环节集中。

图29：光环新网呼和浩特算力基地单MW投资构成（万元/MW）

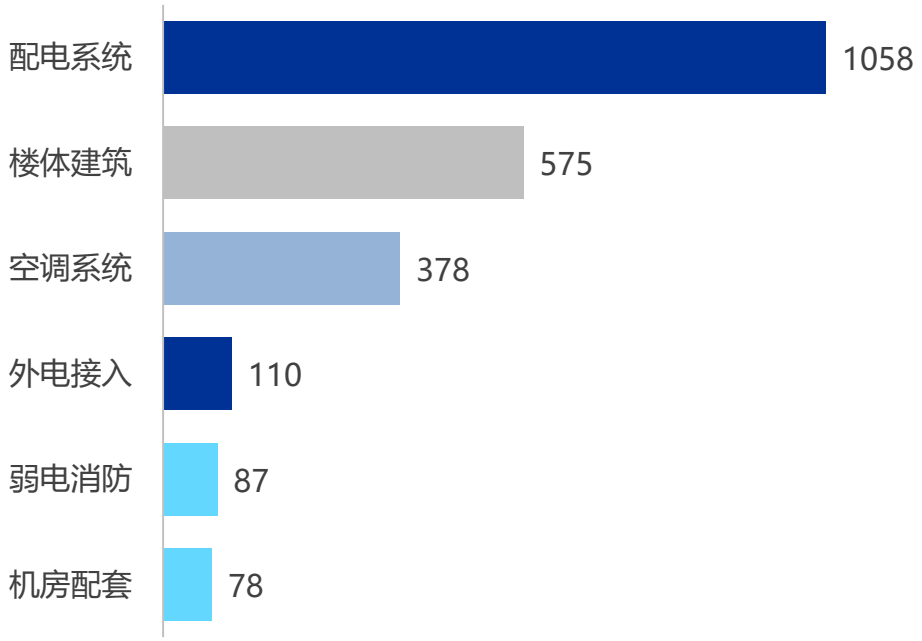


图30：按环节归类与价值量演进趋势

供配电 1168万元/MW 约51%	外电接入与配电系统；高压直流、一体化电源与固态变压器替代交流UPS链路，储能部分替代柴发
空调 378万元/MW 约17%	液冷渗透与余热利用提升单位价值量
楼体建筑 575万元/MW 约25%	土建投资，与选址和建设标准相关
弱电与配套 164万元/MW 约7%	监控、消防与机房配套设施

注：取自光环新网《呼和浩特算力基地项目建设可行性报告》（年月），N架构、单柜-kW；不含IT设备与铺底流动资金；原文“配电系统”未拆分UPS、柴油发电机等设备。

仅供内部参考，请勿外传！

3.5 电源侧：新能源运营商以负荷牵引电源锁定消纳

新能源开发由依赖电网消纳转向与负荷绑定，绿电直连加速扩容，数据中心是核心场景

- **全国已审批绿电直连项目105个，数据中心是核心应用场景之一。**截至2026年6月全国已审批绿电直连项目105个，其中26年4月末的99个项目对应新能源装机3405万千瓦；2026年5月绿电直连由“单用户”升级为“多用户”，园区级共享直连打开新空间。直连与聚合项目以新能源为主体，民营运营商向算力侧延伸。

表18：电源方主导或参与的代表项目

项目	电源方	电源规模	供电方式	负荷与进展
大唐中卫	大唐集团	一期光伏50万＋风电150万kW；二期规划风光260万kW	光伏物理直供、风电双边交易	一期全部投运后年供云基地22.9亿kWh；中卫当地数据中心用电价格稳定在0.36元/kWh
华电和林格尔	华电集团	一期风光36万kW	专线直供数据中心	绿电占比43%；二三期按规划2026年建成，届时支撑4.8万P
甘肃庆阳绿电聚合	甘肃能源	每期风电75万＋光伏25万kW	绿电聚合、发用匹配	园区用电量约55%经调度和交易发用优先匹配；资本金IRR 2.17%-2.52%
国家电投格尔木	国家电投黄河公司	光伏122MW＋储能75MW/300MWh	微电网供电	与中国移动合作；规划1000个高功率机架；总投资约10.69亿元
晶科中卫算力中心	晶科科技	中长期购电协议、绿电认购、跨省跨区绿电采购等	自建算力中心	1GW、规划约245亿元，未与核心客户签订正式租约

消纳确定性提升 | 电价让利 | 专线与储能投资 | 负荷方信用与合同期限

资料来源：国家能源局，国家能源局西北监管局，新华社，中国新闻网，公司公告，申万宏源研究

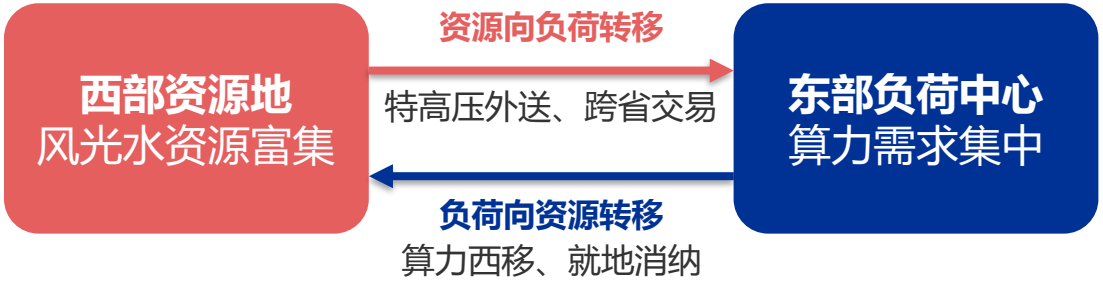
仅供内部参考，请勿外传！

3.5 电网侧①：特高压与主配网是资源向负荷转移的通道

资源向负荷转移与负荷向资源转移并行，电网投资不因直连而收缩

- **特高压外送与算力西移两条路径互补，电网投资不减。**特高压外送与跨省交易把西部绿电送往东部负荷中心，算力西移在资源地就近消纳；发改委2026年5月表示“十五五”新型电网预计投资规模将超过5万亿元，蒙西—京津冀±800kV直流已于2025年12月开工；GW级AIDC一般需220kV及以上接入，晶科中卫1GW项目一期400MW需配套建设220kV变电站。

图31：资源与负荷的双向转移



环节	主要需求	投资主体
特高压与主网	西电东送通道、省间互济	电网企业
配网与增量配网	AIDC园区接入与扩容	电网企业、园区平台
算力园区接入	220kV及以上变电站、双回路供电	电网企业、业主

图32：电网侧关键数据

超5万亿元
“十五五”新型电网预计投资规模

±800kV
哈密—重庆特高压直流投运，成为“疆算入渝”的电力通道

220kV
GW级算力中心典型接入电压等级

仅供内部参考，请勿外传！

3.5 电网侧②：专线、用户站与微电网形成表后电网需求

直连项目投资主体不含电网，表后专线、用户站与园区配网由电网企业以外的主体投资

- **直连催生表后电网需求，采购由电网集中招标转向业主自主采购。**具备非电网市场渠道的变压器、开关设备、保护与二次设备厂商受益；柔性直流配电与数据中心微电网是技术方向，2026年8月，我国向国际电工委员会提出的《数据中心微电网监控与能量管理系统技术规范》提案获批立项。

图33：表前电网与表后电网的投资与采购差异

表前：公共电网	产权分界点	表后：直连专线、用户站与园区微电网
投资主体：电网企业		**投资主体：**电源方、负荷方、园区平台或第三方，不含电网企业
采购方式：集中招标为主		**采购方式：**业主自主采购
主要设备：特高压与主网设备、配网变压器与开关、调度自动化		**主要设备：**升压站与用户变电站、110/220kV线路、GIS与开关柜、保护与二次设备、园区能量管理系统
收益机制：输配电价核定；1192号文下就近消纳项目输配电费按接网容量缴纳		**技术方向：**柔性直流配电、数据中心微电网

仅供内部参考，请勿外传！

3.5 储能①：从后备电源到平衡调节器，储能承担多重角色

储能承担平抑波动、削峰填谷与应急供电等多重角色

- **数据中心储能趋于常态化，锂电增速高于市场整体。**2026年4月发布的34号文鼓励算力设施配置构网型储能；当前铅酸电池应用为主，锂电池是未来发展方向。据Global Market Insights，2025年数据中心电池市场收入中铅酸电池约占40%，锂电池未来十年复合增速预计13.4%。
- **储能按应用场景分为电源侧、电网侧与负荷侧三种模式。**据中国信通院，电源侧储能平滑可再生能源出力、进行调峰调频，电网侧储能保障电网安全稳定、提升供电质量、减少升级和扩容成本，负荷侧储能降低用电成本并可作应急电源（图34）。

图34：储能的应用场景与对应功能

应用场景	平抑波动	削峰填谷	应急供电	其他作用
电源侧 新能源＋储能＋算力	● 新能源出力	● 调峰、峰谷套利	○ 补充电源	提高绿电自用比例
电网侧 变电站、配电网储能	● 供电质量	● 缓解过载	—	保障电网安全稳定，减少升级扩容
负荷侧·UPS 储备一体	○ 负载波动	● 峰谷调节	● UPS备电	UPS电池可参与调频
负荷侧·直流母线 储能＋高压直流	● GPU秒级波动	—	● 直流侧备电	减少交直流变换，提升效率与可靠性

注：●为主要功能，○为兼顾功能；应用场景划分参照中国信通院。

表19：代表项目储能配置

项目	配套规模	储能配置
中金数据乌兰察布	风光30万kW	4.5万kW×4h
世纪互联察右前旗	风光30万kW	4.5万kW×4h
中国移动＋国家电投格尔木	光伏122MW	75MW/300MWh
江天数据（AIDC）	AIDC园区一体化储能	120MW/240MWh

配储比例：项目储能功率多为新能源装机的15%左右、时长4小时；离网或高比例绿电项目配置更高。

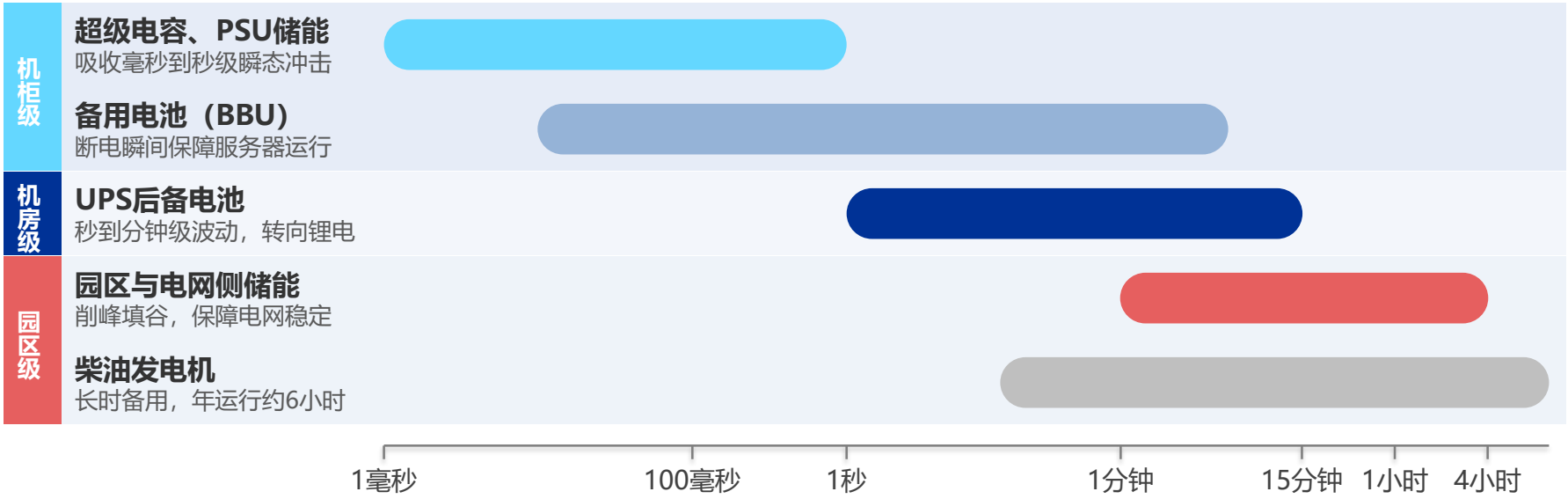
仅供内部参考，请勿外传！

3.5 储能②：AI负载波动催生多时间尺度储能需求

AI训练负载使得AIDC用电高功率、高波动，需机柜、机房、园区的分层储能应对毫秒到小时级波动

- **AIDC储能按“机柜—机房—园区”三级配置，依次应对毫秒到小时级波动，不同时间尺度的功率波动需要分层配置储能。**AIDC高功率、高波动的用电场景，需要储能系统快速平抑电网电压波动、保障电网供电质量；英伟达GB300电源架集成每GPU 65焦耳储能，训练Megatron模型时电网侧峰值功率降低30%。
- **备用电源由柴发向储能演进，储能可在备电之外获取收益。**当前算力中心备用电源大多采用UPS+柴发的模式，柴发年运行时间平均约6小时。若以新型储能替代柴发，可更环保、高效地供应应急电力、还可参与调峰等辅助服务获取收益；若按15分钟备电测算，1GW算力中心约需250MWh储能。

图35：AIDC“机柜—机房—园区”三级储能与响应时间尺度



资料来源：中兴通讯，中国信通院，英伟达，申万宏源研究

仅供内部参考，请勿外传！

3.5 供配电①：功率密度跃升驱动供电架构高压化、直流化

机柜功率由十千瓦级迈向百千瓦级，供电架构向高压直流与中压直转演进

- **政策与产业同步推动供电架构向800V高压直流演进。**2026年9月，中央网信办等七部门《促进数字化绿色化协同转型发展实施方案（2026-2030年）》提出探索算力设施800V高压直流供电架构、推动超百千瓦单机柜部署；英伟达计划2027年开始向800VDC过渡，与Kyber机架系统同步全面量产；开放数据中心委员会（ODCC）指出UPS与240V高压直流难以满足100kW以上高密机柜供电。

图36：数据中心供电架构演进路径及国内外进展（含预计）

交流UPS	240/336V高压直流	一体化电源（巴拿马）	800V高压直流	固态变压器
中压变压→UPS（整流＋逆变）→PDU→服务器电源	中压变压→HVDC整流→服务器电源	10kV交流直转240V直流，变压与整流一体化	高压直流母线直达机柜	中压交流一步转换为直流
转换环节多、效率较低	**省去逆变环节，可靠性与效率提升**	**占地小、交付快、效率高**	**降低大电流铜耗，适配百千瓦级机柜**	**可直接接入新能源与储能**

2025年9月：ODCC	2026年9月：七部门	2027年（计划）：英伟达
发布750V直流电源系统技术报告：10kV输入至750V输出一体化，供电能力提升3倍以上	探索算力设施800V高压直流供电架构，推动超百千瓦单机柜部署	800VDC数据中心随Kyber机架全面量产，支持1MW及以上机柜

资料来源：中央网信办等七部门，英伟达，开放数据中心委员会，台达，中国能源报，申万宏源研究

仅供内部参考，请勿外传！

3.5 供配电②：HVDC与一体化电源减少转换、加快交付

高压直流减少转换环节与铜耗，一体化电源缩短交付周期

- **架构升级的直接收益是少转换、少铜耗与快交付。**英伟达测算，54V架构下单个1MW机架需多达200kg铜母线，1GW数据中心仅机架母线即需多达200吨铜，800VDC较传统415VAC等配电架构可降低铜材需求45%；ODCC 750V直流电源系统可使供电能力提升3倍以上、效率提升2%以上。
- **一体化电源通过产品预制化、部件模块化实现省时、省地、省电。**巴拿马电源架构简洁、设备和施工量可节省40%、功率模块效率98.5%，华为电力模块占地减少40%以上、交付工期由2个月缩短至2周。

图37：54V与800VDC架构的转换环节对比

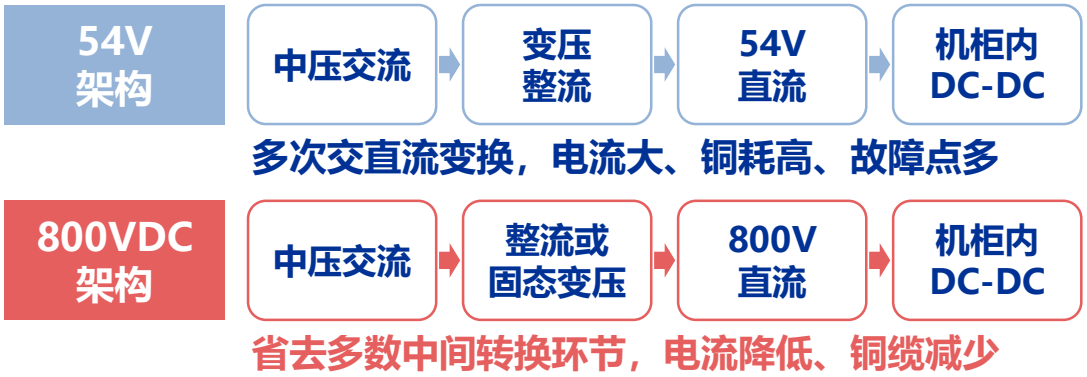


图38：一体化电源与高压直流的关键指标

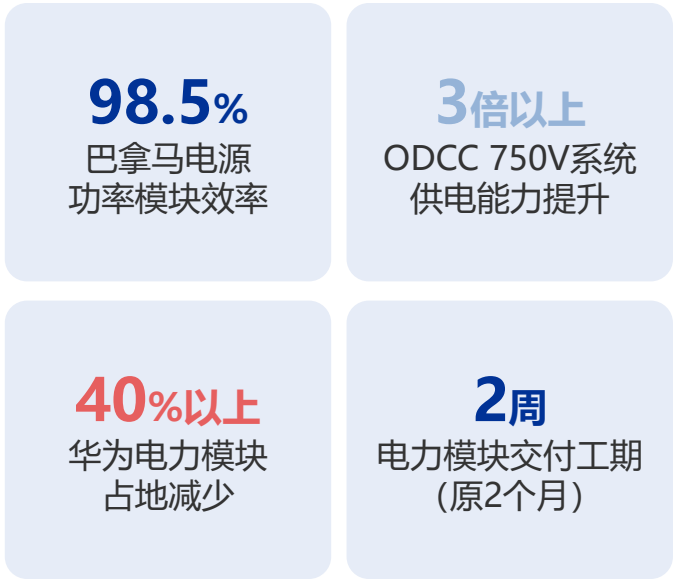


表20：UPS与HVDC路线代表方案

技术路线	代表方案（厂商）
UPS与一体化电源	FusionPower6000电力模块（华为）；Liebert EXL大功率UPS（维谛）
高压直流（HVDC）	巴拿马电源（台达与阿里巴巴联合推出）；HVDC电源与巴拿马电源（中恒电气）

仅供内部参考，请勿外传！

3.5 供配电③：固态变压器在高负载波动下优化电能质量

固态变压器以高频电力电子替代工频变压器，可直连中压电网、新能源与直流负荷，是高负载波动趋势下优化电能质量的解决方案

- **固态变压器能更好应对AI负载波动管理电能质量，已有试点应用，可靠性与成本仍待验证。**固态变压器以高频变压器替代工频变压器（仅限于管理电压水平，不能处理电能质量事件，如谐波、骤降、骤升等），可将10kV中压交流直接转换为800V直流，较传统方案节省约30%-50%占地。中国西电10kV/2.42MVA产品已应用于贵安“东数西算”数据中心项目，国内多家企业已发布产品或获得订单。

表21：固态变压器与传统方案对比

指标	工频变压器+UPS/整流	固态变压器
变压器类型	工频变压器（50Hz）	高频变压器（电力电子变换）
输入	10kV交流	10kV交流（海外项目13.8kV）
输出	380V交流或240/336V直流	750V/800V直流
转换效率	多级转换，链路损耗较高	不低于98.2%（南网科技）、98.5%（四方股份）
占地	较大	较传统方案节省约30%-50%
电能质量	交流侧谐波、功率因数需另行治理	直流末端供电，规避交流侧谐波与功率因数问题
新能源接入	需额外变换	风光储可接入直流侧

图39：国内企业布局

- **中国西电：**13.8kV交流/800V直流SST获4台海外订单
- **四方股份：**数智SST1.0（10kV交流转800V直流）效率98.5%
- **国电南瑞：**发布“瑞”系全场景固态变压器
- **金盘科技：**适配13.8kV电网的SST样机已发往海外测试
- **特锐德：**“算电岛”预制舱供电站集成SST
- **南网科技：**柔性电网SST效率不低于98.2%

注：效率为四方股份、南网科技披露值，占地引自中国能源报；企业进展出处见相关公司梳理表。

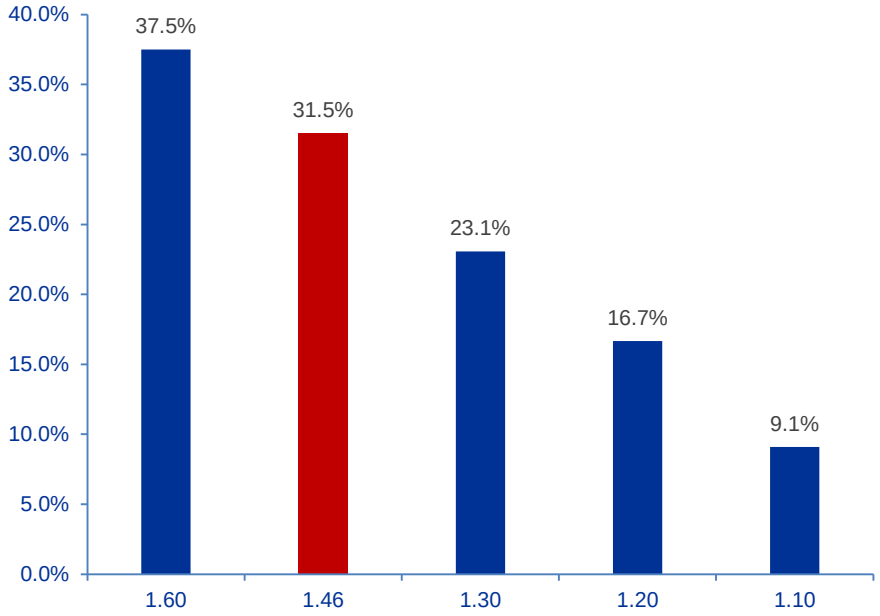
仅供内部参考，请勿外传！

3.5 能效与温控：制冷是第二大用电项，余热利用打开空间

制冷是数据中心除IT设备外最大的用电项，液冷与余热利用决定能效改善空间

- **全国数据中心PUE持续下降，余热利用获政策支持。**据中国信通院《绿色算力发展研究报告（2025年）》，全国数据中心平均PUE降至1.46，非IT用电约占总用电的三成；据科技日报，制冷系统长期占数据中心总能耗的四分之一到四成；2026年8月942号文提出加强算力设施余热资源回收利用，高功率密度机柜推动液冷渗透。

图40：PUE与非IT用电占比的对应关系



注：非IT用电占比=（PUE - 1）/PUE。

图41：能效提升的三个方向

液冷	冷板与浸没式液冷适配高功率密度机柜，降低制冷能耗
余热利用	余热可用于园区供暖、农业与工业用热；942号文提出加强算力设施余热资源回收利用
能效管理	制冷系统与算力负荷协同优化，参与需求响应

注：液冷产业链分析详见申万宏源研究液冷行业深度报告。

仅供内部参考，请勿外传！

3.5 调度与交易：五类运行需求构成软件底座

五类运行需求对应五类软件系统，参与主体以电网数字化企业与能源IT企业为主

- **小时级计量与绿电溯源是直连项目结算的基础。**预测、交易、聚合、调度与计量五类运行需求均已有政策或研究依据（见下表）；聚合算力负荷参与需求响应与辅助服务是增量方向，参与主体以电网数字化企业、能源IT企业与虚拟电厂运营商为主。

表22：运行需求—系统与软件—政策与研究依据—参与主体对应关系

运行需求	系统与软件	政策与研究依据	参与主体
功率与负荷预测	新能源功率预测、 算力负荷预测	中国信通院：需建立不同类别、功能和场景下算力负载的用电负荷模型，加强新能源发电特性预测	国能日新等能源IT企业
交易与报价	电力交易辅助决策、绿电与绿证交易	34号文（2026年4月）支持算力设施参与电能量、辅助服务、需求响应等市场交易；688号文（2026年5月）：直连项目初期可以“报量不报价”方式参与现货市场	能源IT企业、售电公司
聚合与需求响应	虚拟电厂聚合运营平台	357号文（2025年4月）：到2027年、2030年全国虚拟电厂调节能力分别达到2000万kW、5000万kW以上	朗新科技、东方电子等虚拟电厂运营商
源网荷储与算力协同调度	源网荷储管控、算电协同调度平台、电碳算协同平台	942号文（2026年8月）：协同规划布局算力、电力项目，实现绿电聚合交易、就地消纳	国电南瑞、南网数字等电网数字化企业
计量与绿电溯源	分时计量、绿电溯源与结算系统	688号文（2026年5月）：各关口安装双向分时计量装置，实现小时级发用电匹配与绿电溯源	电网企业、计量与通信设备厂商

注：政策依据引自各文件原文

仅供内部参考，请勿外传！

3.6 算力侧建设：AIDC交付由机房走向能源＋机房一体化

能评指标与外电接入是大型AIDC的前置门槛，交付范围延伸至变电站与配套新能源

- **大型AIDC的交付范围已延伸至变电站、专线与配套新能源。**据晶科科技公告，晶科中卫1GW项目一期需配套建设220kV变电站；另据媒体报道，世纪互联乌兰察布项目已交付5栋数据中心楼宇、配套110kV变电站已投产，万国数据与乌兰察布市签署战略合作，拟通过绿电直连、绿电交易等方式实现80%以上绿电覆盖。

图42：大型AIDC的建设流程与能源环节

土地与能评	外电接入	配套能源	建设交付	上架爬坡
取得土地、能评与绿电指标	变电站、专线建设与接入审批	风光储或绿电聚合、直连安排	机电与土建，供配电与温控系统	客户上架与负荷爬坡
关键约束 能评指标、绿电比例要求	**关键约束** 接入容量、电压等级与工期	**关键约束** 自发自用比例、源荷匹配	**关键约束** 功率密度、供电架构选择	**关键约束** 上架率、负荷率与电费结算

能源环节前置：能评、外电接入与配套能源三个环节决定项目能否按期交付，具备电力资源与外电工程能力的运营商在客户获取上更具优势；外电与配套能源环节带动变电站、开关设备、专线与储能需求前置释放。

注：红色为能源相关环节。

仅供内部参考，请勿外传！

主要内容

1. 内涵与演进：算力基础设施与电力系统深度融合，从空间协同走向运行协同
2. 商业模式：电力与算力业务全链条涵盖五大环节，四种模式下各类主导主体整合不同环节
3. 产业链：算电协同贯穿电源、电网、储能、算力中心供配电与温控、调度交易与算力运营全链条
4. **投资分析意见**
5. 风险提示

SWS RESEARCH

仅供内部参考，请勿外传！

4.1 投资分析意见

按照受益节奏与确定性排序：适配高密度负载的供配电设备迎来量价齐升，电力资源型算力运营商与储能次之，调度与交易平台为期权

- **当前算电协同产业链的瓶颈环节仍为硬件设施，中长期价值向服务（算力调度）迁移。**综合前述的分析测算，2026-2027年瓶颈仍在硬件与电力，能评指标、接入容量与绿电供应能力决定算力项目能否落地；其次是适配高密度负载与新能源接入的供配电、储能设备。已披露的绿电聚合与算力中心项目测算回报约2%-7%，电源侧以锁定消纳为主，难有较大超额收益。算力负荷参与电力市场调度与交易仍处于试点阶段，具备中长期期权价值；现阶段迁移路径是由机柜租赁转向“电力资源＋算力设施”一体化供给。

一、新型供配电设备	二、电力资源型算力运营商	三、储能
机架功率密度提升叠加新能源直接接入，HVDC、一体化电源、固态变压器量价齐升	西部GW级园区与自有或直连绿电能力成为核心壁垒	源网荷储配储与AIDC内部储备一体、构网型储能需求共振
标的：中恒电气、科华数据、金盘科技、四方股份、中国西电、国电南瑞	**标的：东阳光、润泽科技、万国数据**	**标的：阳光电源、海博思创**

中长期关注调度与交易平台：国能日新、南网数字；**绿电运营商精选资源与客户兼备的核心公司。**

相关标的：特锐德、南网科技、大位科技、宝信软件、宁德时代、双登股份、朗新科技、东方电子、协鑫能科、甘肃能源、金开新能。

注：各公司业务与最新进展见相关公司梳理表。

仅供内部参考，请勿外传！

4.2 相关公司梳理①：新型供配电设备有望率先受益订单增长

表23：相关公司梳理：新型供配电设备

公司	代码	所属环节	与算电协同相关的业务	最新进展（出处）
中恒电气	002364.SZ	新型供配电设备	数据中心HVDC电源与Panama一体化直流电源	2026H1数据中心电源收入8.08亿元，同比+98.48%；8月宁德时代与控股股东签署增资协议，拟以约41亿元对其增资（公司半年报）
科华数据	002335.SZ	新型供配电设备	数据中心电源与供配电产品；“算电冷协同”AIDC解决方案	2026H1数据中心行业营收15.91亿元，同比+13.81%，毛利率下降6.28个百分点至23.07%（公司半年报）
金盘科技	688676.SH	新型供配电设备	干式变压器与预制式集成配电；中压固态变压器	2026H1数据中心领域新签订单38.69亿元（+336.25%），收入12.65亿元（+122.57%）。13.8kV SST样机已发往海外测试（公司半年报）
四方股份	601126.SH	新型供配电设备	数智SST能源平台（10kV交流转800V直流）；AIDC供电与绿电直连方案	数智SST1.0运行效率98.5%（证券日报） 中标宁夏中卫算力云基地源网荷储一体化项目（公司半年报）
中国西电	601179.SH	新型供配电设备	西电电力电子固态变压器，面向配电网与数据中心场景	签约4台13.8kV交流/800V直流海外数据中心SST（证券时报） 10kV/2.42MVA固态变压器已应用于贵安“东数西算”数据中心项目（公司投资者关系活动记录表）
国电南瑞	600406.SH	新型供配电设备	“瑞”系固态变压器、构网型储能；算电协同调度管理平台研发中	6月发布“瑞”系SST，其中瑞磐面向数据中心中压直供直流供电场景（证券时报） 完成异构算力调度平台核心功能开发（公司半年报）
特锐德	300001.SZ	新型供配电设备	“算电岛”预制舱供电站：110/220kV直入、800V直流直供	6月发布“算电岛”，交付周期由12-18个月压缩至5个月（上海证券报） 上半年算力中心业务合同额同比翻倍（公司半年报）

仅供内部参考，请勿外传！

4.2 相关公司梳理②：算力运营商加快锁定电力资源

表24：相关公司梳理：电力资源型算力运营

公司	代码	所属环节	与算电协同相关的业务	最新进展（出处）
东阳光	600673.SH	电力资源型算力运营	拟100%间接控股秦淮数据（截至2025年5月末运营782MW、在建137MW）；算力服务	在乌兰察布、韶关、宜昌三地的清洁能源基地拥有1.2GW绿电储备（经济观察报） 7月控股子公司签署算力服务采购合同，预计总金额130-150亿元（含税）（公司公告）
润泽科技	300442.SZ	电力资源型算力运营	AIDC与IDC算力中心运营：规划约6GW、运营约750MW	2026H1收入37.46亿元（+50.05%），AIDC收入19.95亿元（+126.24%），AIDC毛利率47.33%；上半年绿电交易超11亿kWh（公司半年报）
万国数据	9698.HK GDS.O	电力资源型算力运营	数据中心开发运营；拓展乌兰察布、和林格尔等新市场	6月与乌兰察布市政府签署战略合作协议，拟5年投资超300亿元、绿电覆盖80%以上（观点网） 上半年新签约约一半来自乌兰察布、和林格尔、韶关等新市场（业绩电话会）
大位科技	600589.SH	电力资源型算力运营	张北榕泰云计算数据中心（合计规划168MW），IDC与算力租赁	二期60MW已签约、7月起陆续交付，三期48MW意向订单已锁定；2026H1收入2.59亿元，归母净利润 - 0.70亿元（公司半年报）
宝信软件	600845.SH	电力资源型算力运营	宝之云IDC与算力服务；统筹优化绿色算力基础设施全国布局	罗泾基地落地自主国产千卡算力集群（阶跃星辰智算服务项目）（公司半年报） 统一运营管理平台覆盖罗泾、武汉、马鞍山、华北四大基地（公司半年报）

仅供内部参考，请勿外传！

4.2 相关公司梳理③：AIDC场景有望推动储能订单增长

表25：相关公司梳理：储能

公司	代码	所属环节	与算电协同相关的业务	最新进展（出处）
阳光电源	300274.SZ	储能	储能系统与AIDC配储；AIDC电源（EnerNeo固态变压器、800V HVDC）	EnerNeo系列SST已面向市场供货，AIDC电源与东阳光、中联数据签署框架采购协议（公司半年报）
海博思创	688411.SH	储能	储能系统集成；“独立储能+算力中心”协同共建模式	7月与中国电信旗下临港算力签署战略合作，双方将建立算力与电力联合运营机制（公司官网） 9月包头储算一体化项目开工（证券时报）
宁德时代	300750.SZ 3750.HK	储能	储能电池系统；AI数据中心能源与供电全场景解决方案	非控股关联方受让世纪互联约38.1%股份；8月公司与世纪互联签署战略合作协议（世纪互联公告、官网） 8月与中恒电气控股股东签署约41亿元增资协议（中恒电气半年报）
双登股份	6960.HK	储能	数据中心高倍率锂电；“绿电直连+储能”AIDC方案	上半年AIDC储能新增订单同比增长超80%，其中AIDC锂电新增订单超6亿元；2.8GWh AIDC高倍率锂电产线预计8月投产（公司官网）
南网科技	688248.SH	储能	新型储能与构网型储能；柔性电网产品与固态变压器	8月发布柔性电网系列产品（SST效率不低于98.2%），与6家单位签署SST意向订单，并参与共建算电协同技术联合研究院（证券时报）

仅供内部参考，请勿外传！

4.2 相关公司梳理④：调度交易与绿电运营

表26：相关公司梳理：调度与交易平台、绿电运营与一体化开发

公司	代码	所属环节	与算电协同相关的业务	最新进展（出处）
南网数字	301638.SZ	调度与交易平台	电碳算协同运营系统及交易模块；牵头发起数据中心微电网IEC国际标准提案（已获批立项）	为南方电网升级首套电碳算协同运营系统，落地全国首批电碳算协同撮合交易试点验证（公司半年报）
国能日新	301162.SZ	调度与交易平台	功率预测、电力交易辅助与托管、虚拟电厂、储能EMS	并网智能控制系统覆盖绿电直连产业园、源网荷储微网等场景；2026H1归母净利润7012万元（+52.52%）（公司半年报）
朗新科技	300682.SZ	调度与交易平台	虚拟电厂聚合运营与平台建设、电力交易	与上海临港算力中心共建虚拟电厂平台，完成智算百卡集群多任务算力跨省快速转移技术实测（公司投资者关系活动记录表）
东方电子	000682.SZ	调度与交易平台	电网自动化、虚拟电厂与用户侧智能管理、储能PCS	中标雄安虚拟电厂等项目，完成2.5MW集中式储能PCS样机开发（公司半年报）
协鑫能科	002015.SZ	绿电运营与一体化开发	电力热力运营与交易服务；算力租赁；AIDC智算节点	已与韶关、中卫、乌兰察布政府签署框架性合作协议，处于窗口指导、项目备案等前期阶段（公司半年报）
甘肃能源	000791.SZ	绿电运营与一体化开发	庆阳“东数西算”产业园区绿电聚合试点项目（一、二期各100万kW）	一期截至8月12日已并网214.99MW；二期动态总投资43.77亿元，7月获核准（备案）（公司公告）
金开新能	600821.SH	绿电运营与一体化开发	新能源电站开发运营；“三条曲线”战略含算电协同，运营伊吾,P 算力项目	伊吾项目机架出租率100%，6月与科大讯飞全资子公司签订4.82亿元算力服务合作协议；乌兰察布496.80MW绿色智算中心项目已取得“两高”项目评估论证意见（公司半年报）

仅供内部参考，请勿外传！

4.3 重点公司估值对比

表27：重点公司估值对比

环节	证券代码	证券简称	2026/10/14	归母净利润（亿元）（26E&27E为Wind一致预测）			PE		
			总市值（亿元）	2025A	2026E	2027E	2025A	2026E	2027E
新型供配电设备	002364.SZ	中恒电气	162.7	1.3	2.4	3.7	128.7	67.8	43.6
	002335.SZ	科华数据	210.1	4.2	6.5	9.0	50.3	32.3	23.4
	688676.SH	金盘科技	253.1	6.6	8.7	13.0	38.4	29.0	19.4
	601126.SH	四方股份	270.9	8.3	9.8	11.4	32.7	27.7	23.7
	601179.SH	中国西电	573.6	12.7	15.5	19.2	45.2	37.0	29.9
	600406.SH	国电南瑞	1,781.4	82.8	91.8	103.8	21.5	19.4	17.2
	300001.SZ	特锐德	333.0	12.4	15.2	19.2	26.8	21.9	17.3
电力资源型算力运营	600673.SH	东阳光	867.1	2.8	16.0	20.5	314.8	54.2	42.4
	300442.SZ	润泽科技	920.0	50.5	30.6	39.8	18.2	30.1	23.1
	9698.HK	万国数据	399.7	9.5	33.2	-0.4	42.1	12.0	-
	600589.SH	大位科技	101.2	-0.2	0.7	1.4	-	155.7	74.4
	600845.SH	宝信软件	405.2	13.1	16.6	19.9	31.0	24.4	20.4
储能	300274.SZ	阳光电源	1,618.8	134.6	138.8	177.1	12.0	11.7	9.1
	688411.SH	海博思创	273.7	9.5	20.0	31.7	28.8	13.7	8.6
	300750.SZ	宁德时代	13,223.9	722.0	962.2	1,199.0	18.3	13.7	11.0
	6960.HK	双登股份	18.3	2.6	2.1	4.5	7.1	8.6	4.1
	688248.SH	南网科技	276.8	4.2	5.4	6.7	65.8	51.4	41.3
调度与交易平台	301162.SZ	国能日新	64.1	1.3	1.7	2.3	49.2	37.0	27.8
	301638.SZ	南网数字	625.1	6.3	7.4	9.3	99.3	84.0	66.9
	300682.SZ	朗新科技	93.2	1.0	3.8	5.8	88.8	24.5	16.0
	000682.SZ	东方电子	138.6	9.1	10.3	12.1	15.2	13.4	11.4
绿电运营与一体化开发	002015.SZ	协鑫能科	222.7	4.0	9.6	11.2	55.1	23.2	19.9
	.SZ	甘肃能源	.	.	.	.	.	.	.
	600821.SH	金开新能	108.6	1.0	3.2	4.9	107.2	33.6	22.0

资料来源：Wind（万国数据、双登股份的总市值按照2026-10-14 央行中间价0.85688 HKD/CNY 折算人民币），申万宏源研究

仅供内部参考，请勿外传！

主要内容

1. 内涵与演进：算力基础设施与电力系统深度融合，从空间协同走向运行协同
2. 商业模式：电力与算力业务全链条涵盖五大环节，四种模式下各类主导主体整合不同环节
3. 产业链：算电协同贯穿电源、电网、储能、算力中心供配电与温控、调度交易与算力运营全链条
4. 投资分析意见
5. **风险提示**

SWS RESEARCH

仅供内部参考，请勿外传！

风险提示

政策与价格机制落地不及预期

- 绿电直连、就近消纳价格机制与算力负荷参与电力市场的规则仍在完善，地方执行节奏可能慢于预期。

算力需求与资本开支不及预期

- AI应用商业化进度与芯片供给等因素可能导致算力中心建设放缓，影响供配电设备与储能需求。

新能源消纳与项目回报不及预期

- 源荷匹配程度、电价与负荷爬坡节奏影响绿电直连与聚合项目回报，已披露项目回报水平较低。

HVDC、SST等技术路线推进不及预期

- 新型供配电架构多处于样机与早期订单阶段，行业标准仍在制定，产品导入与规模交付节奏存在不确定性。

算力运营商资本开支与负债压力

- GW级园区投资规模大，部分运营商负债率较高，融资环境变化可能影响项目进度。

测算假设偏差风险

- 本报告过网成本、源荷比与风光储空间测算依赖负荷率、利用小时、绿电比例等假设，实际取值变化将影响测算结论。

仅供内部参考，请勿外传！

附录

表28：本报告涉及的政策文件简称与官方全称

报告简称	官方全称	发文字号	发文机关
34号文	《关于促进人工智能与能源双向赋能的行动方案》	国能发科技〔2026〕34号	发改委、国家能源局、工信部、国家数据局
650号文	《关于有序推动绿电直连发展有关事项的通知》	发改能源〔2025〕650号	发改委、国家能源局
688号文	《关于有序推动多用户绿电直连发展有关事项的通知》	发改能源〔2026〕688号	发改委、国家能源局
1192号文	《关于完善价格机制促进新能源发电就近消纳的通知》	发改价格〔2025〕1192号	发改委、国家能源局
1779号文	《关于深入实施"东数西算"工程加快构建全国一体化算力网的实施意见》	发改数据〔2023〕1779号	发改委、国家数据局、中央网信办、工信部、国家能源局
970号文	《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》	发改环资〔2024〕970号	发改委、工信部、国家能源局、国家数据局
1128号文	《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027年）》	发改能源〔2024〕1128号	发改委、国家能源局、国家数据局
357号文	《关于加快推进虚拟电厂发展的指导意见》	发改能源〔2025〕357号	发改委、国家能源局
73号文	《关于推进"人工智能+"能源高质量发展的实施意见》	国能发科技〔2025〕73号	发改委、国家能源局
942号文	《新型电力系统建设"十五五"规划》	发改能源〔2026〕942号	发改委、国家能源局

仅供内部参考，请勿外传！

信息披露

证券分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告,并对本报告的内容和观点负责。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

与公司有关的信息披露

本公司隶属于申万宏源证券有限公司。本公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司关联机构在法律许可情况下可能持有或交易本报告提到的投资标的，还可能为或争取为这些标的提供投资银行服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。客户可通过compliance@swsresearch.com索取有关披露资料或登录www.swsresearch.com信息披露栏目查询从业人员资质情况、静默期安排及其他有关的信息披露。

机构销售团队联系人

华东团队	茅炯	021-33388488	maojiong@swhysc.com
华北团队	肖霞	15724767486	xiaoxia@swhysc.com
华南团队	王维宇	0755-82990590	wangweiyu@swhysc.com
华北创新团队	潘烨明	15201910123	panyeming@swhysc.com
华东创新团队	朱晓艺	18702179817	zhuxiaoyi@swhysc.com

股票投资评级说明

证券的投资评级：

以报告日后的6个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入（Buy） ：相对强于市场表现20%以上；

增持（Outperform） ：相对强于市场表现5%～20%；

中性（Neutral） ：相对市场表现在－5%～＋5%之间波动；

减持（Underperform） ：相对弱于市场表现5%以下。

行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

看好（Overweight） ：行业超越整体市场表现；

中性（Neutral） ：行业与整体市场表现基本持平；

看淡 (Underweight) ：行业弱于整体市场表现。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

申银万国使用自己的行业分类体系，如果您对我们的行业分类有兴趣，可以向我们的销售员索取。

本报告采用的基准指数 ：沪深300指数（A股）、恒生中国企业指数（H股）、纳斯达克指数（美股）

仅供内部参考，请勿外传！

法律声明

本报告由上海申银万国证券研究所有限公司（隶属于申万宏源证券有限公司，以下简称“本公司”）在中华人民共和国内地（香港、澳门、台湾除外）发布，仅供本公司的客户（包括合格的境外机构投资者等合法合规的客户）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司http://www.swsresearch.com网站刊载的完整报告为准，本公司并接受客户的后续问询。本报告首页列示的联系人，除非另有说明，仅作为本公司就本报告与客户的联络人，承担联络工作，不从事任何证券投资咨询服务业务。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本公司特别提示,本公司不会与任何客户以任何形式分享证券投资收益或分担证券投资损失，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。市场有风险，投资需谨慎。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告的版权归本公司所有，属于非公开资料。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记，未获本公司同意，任何人均无权在任何情况下使用他们。

仅供内部参考，请勿外传！

有信仰 敢担当
守正创新 追求卓越

申万宏源研究微信订阅号

申万宏源研究微信服务号

上海申银万国证券研究所有限公司
(隶属于申万宏源证券有限公司)

马天一
maty@swsresearch.com