下载日志已记录，仅供内部参考

华泰证券 HUATAI SECURITIES

锂价回落后钠电还有经济性吗？

华泰研究

2026 年 9 月 06 日 | 中国内地　　专题研究

市场普遍将钠电视为锂价高企时的对冲品种，认为锂价回落后钠电经济性不再成立，而我们认为钠电的产业逻辑已从锂价对冲切换到自身经济性：目前钠电池产业化信号已明确，且未来降本路线清晰，差异化优势催生应用场景，钠电产业化进程逐步与锂价脱钩。我们测算五大应用场景在 2026-2030 年先后达成平价，钠电需求在 2030/2035 年可达 800/2047GWh，其中储能贡献接近 8 成。节奏上，2027-2028 年是产能与订单的验证窗口，2029 年之后进入规模释放期。我们看好钠电需求的放量带来的产业链机会，建议关注率先导入下游应用场景的钠电池企业与正极、负极、铝箔等材料企业。

钠电产业化已箭在弦上

1） **钠电产业化从 1 到 N，产业发展不再依赖高锂价。**2021-2022 年的钠电快速发展由碳酸锂价格上行驱动，下游诉求在于规避锂资源约束，锂价回落后行业景气度随之下行。而我们认为本轮驱动因素已发生实质变化：供给端，2025 至 2026 年头部厂商陆续推出产品，宁德时代签订海博思创 60GWh 长协，推出钠电储能专用系统后获取海外 7GWh 订单，技术与工程可行性已经解决；需求端由价格驱动转为场景性能驱动，钠电具备独特的性能优势，AIDC 备电对应高倍率与本征安全、储能对应循环寿命、A00 级及低温车对应低温与快充，我们认为钠电的发展已不再依赖锂价，从 1 到 N 阶段的核心变量已由锂价走势转为钠电自身的降本空间与各场景的兑现次序。

2） **成本与价格：降本靠放量，2028 年碳酸锂平价阈值降至 8.1 万元/吨。**电池成本下降来自两条规律不同的曲线——材料成本随产业链价格向现金成本收敛、方向可逆；制造成本随累计产量沿学习曲线下降、方向不可逆。钠电 BOM 与制造环节各占售价约一半，而 LFP 储能电芯 BOM 占比已超 70%，降本更依赖放量而非等待材料降价。我们参考锂电历史取制造环节学习率 27%，测算 NFPP 电芯价格由 2026 年 0.615 元/Wh 降至 2035 年 0.345 元/Wh。反解平价条件，钠电在储能保持成本优势所需的锂价下限由 2026 年 25.1 万元/吨降至 2028 年 8.1 万元/吨，即锂价进一步下行钠电仍具优势。

3） **市场空间：26-30 年先后平价，2030/2035 年需求达 800/2047GWh。**我们测算 AIDC 备电 2026 年已平价，储能、启停与两轮在 2028 年平价，A00 级及低温车在 2030 年平价。我们测算 2030/2035 年钠电需求达 800/2047GWh，占五大场景电池总需求的 36.0%，其中储能占钠电需求接近 8 成，锂钠混装或为钠电进入主流乘用车最现实的路径。节奏上，2026-2028 年三年合计不足 160GWh，2027-2028 年是产能与订单的验证窗口，2029 年之后进入规模释放期。此外，市场普遍视为主战场的两轮车我们测算 2035 年仅占 4%，其成本约束 2028 年即已解除，渗透进度主要由安全监管与支付意愿主导。

关注需求放量带来产业链机会

平价时点决定可行性，拐点与市场体量决定收入弹性，我们建议关注电芯与材料环节。1）电芯环节，关注率先导入的钠电池厂商——储能定体量、AIDC 定节奏，建议关注已进入电站示范或数据中心供应链验证的电芯企业；2）材料环节，钠电开辟的是新的材料市场，正极与负极的体系与锂电不同、供给格局尚未定型，先发与技术领先者享有超额收益，建议关注 NFPP 与层氧正极、硬碳负极，以及用量约为锂电两倍的铝箔环节。

风险提示：技术迭代不及预期；碳酸锂价格下行导致平价时点推迟；技术路线变化风险；假设或测算偏差风险；政策与安全监管取向变化；本研报中涉及到未上市公司或未覆盖个股内容，均系对其客观公开信息的整理，并不代表本研究团队对该公司、该股票的推荐或覆盖。

电力设备与新能源　　**增持 (维持)**

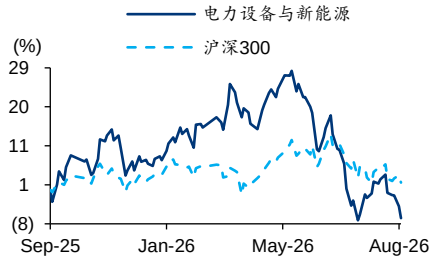
刘俊　研究员
SAC No. S0570523110003　karlliu@htsc.com
SFC No. AVM464　+(852) 3658 6000

边文姣　研究员
SAC No. S0570518110004　bianwenjiao@htsc.com
SFC No. BSJ399　+(86) 755 8277 6411

杨景文*　研究员
SAC No. S0570525080002　yangjingwen022663@htsc.com
+(86) 21 2897 2228

邵梓洋　研究员
SAC No. S0570526030002　shaoziyang@htsc.com
SFC No. BYE410　+(86) 21 2897 2228

行业走势图



资料来源：Wind，华泰研究

下载日志已记录，仅供内部参考

正文目录

钠电已完成从 0 到 1，1 到 N 看成本与场景 3

从 0 到 1 已经完成：产品定型、项目示范、标准建立、订单落地 3

本轮周期和上一轮不一样：从锂价驱动转向场景驱动 4

从 1 到 N 看什么：路线分工、性能特征 5

成本拆解：材料与制造，两条不同的下降规律 7

成本结构：材料成本与制造成本各占约一半 7

我们判断制造成本降低的学习率可达 27%，材料 BOM 成本优势长期成立 8

价格路径：迭代求解，2030 年降至 0.39 元/Wh 9

场景分化：五个市场，五套逻辑 13

储能：2028 年度电成本降至铁锂之下，贡献钠电七成产量 13

AIDC / UPS 备电：已具成本优势，约束在认证而非价格 15

A00 级及低温车：2030 年平价，锂钠混装是被忽视的增量 16

启停电池：2028 年平价，性能优势在此最能变现 16

两轮及低速：2028 年成本转为占优，但渗透受安全监管主导 17

2030 年 800GWh，2035 年 2,047GWh，空间广阔 18

投资结论：关注电芯环节与材料环节 19

风险提示 21

下载日志已记录，仅供内部参考

钠电已完成从 0 到 1，1 到 N 看成本与场景

从 0 到 1 已经完成：产品定型、项目示范、标准建立、订单落地

钠电在 25-26 年已在产品、项目、标准、订单均取得突破，从 0 到 1 的产业化已经完成。1）产品端，头部厂商的产品完成定型并进入量产，宁德时代钠新 24V 重卡启驻一体蓄电池 25 年 6 月量产，钠新乘用车动力电池 25 年 12 月量产，储能专用产品同步落地，海辰储能∞Cell N162Ah 于 2025 年四季度实现 GWh 级量产，欣旺达 388Ah、远景动力 180Ah+储能电芯于 2026 年先后发布，宁德时代 26 年 6 月发布储能专用的天恒钠电系统（循环＞15,000 次）。**2）产线与项目端，**示范项目相继并网，亿纬锂能钠离子储能系统于 2025 年 9 月在湖北荆门并网，中科海钠与大唐合作的湖北 100MW/200MWh 项目一期于 2025 年 10 月并网。**3）标准端，**骆驼集团牵头的《汽车起停用 12V 钠离子电池》IEC 国际标准于 25 年 10 月获 17 个参与国全票通过立项。**4）订单端，**宁德时代 2026 年 4 月与海博思创签订 3 年 60GWh 长协，7 月再先后与荷兰 Alfen、东欧 Solarpro 签署 5GWh 与 2GWh 合作协议，在手订单合计已达 67GWh 以上，海外主流集成商首次将钠电纳入采购体系。产品从样品走向定型、产线从中试走向 GWh 级、标准从企业各自为政走向国际立项、订单从示范项目走向 GWh 级长协并首度出海，四条线的同步推进意味着钠电的技术可行性与工程可行性已经解决，已完成从 0 到 1 的突破。

图表1：钠电产业化里程碑（2025–2026）

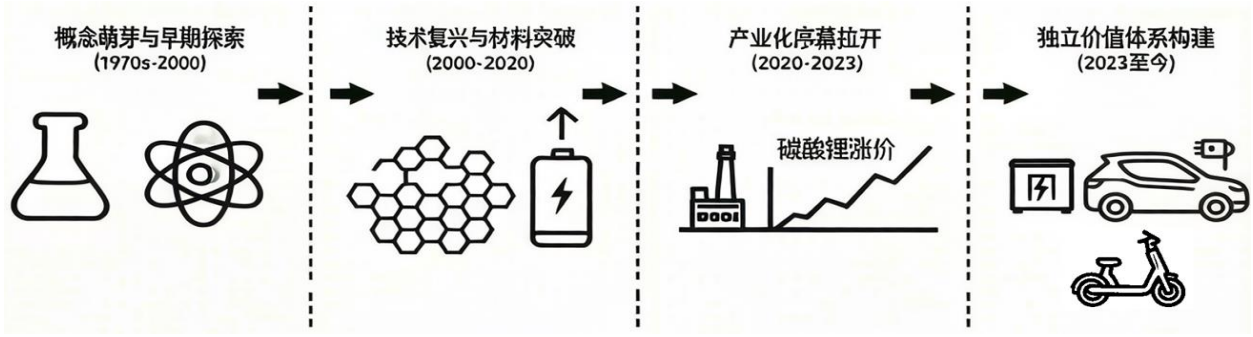
时间	主体	事件	意义类别
2025 年 6 月	宁德时代	钠新 24V 重卡启驻一体蓄电池量产，首发一汽解放；寿命突破 8 年，全生命周期成本较铅酸低 61%	头部量产
2025 年 9 月	亿纬锂能	钠离子储能系统于湖北荆门并网，NF155L 已具备量产能力，预计 2026 年底批量交付	示范并网
2025 年 10 月	中科海钠×大唐	湖北 100MW/200MWh 钠电储能项目一期 50MW/100MWh 并网，全球最大钠电储能项目	示范并网
2025 年 10 月	骆驼集团牵头	《汽车起停用 12V 钠离子电池》IEC 国际标准 17 个参与国全票通过立项，中国首次牵头该领域国际标准	标准建立
2025Q4	海辰储能	∞Cell N162Ah 实现 GWh 级量产，全球首款电力储能专用钠电，循环＞20,000 次	储能专用产品
2025 年 12 月	宁德时代	钠新乘用车动力电池量产，能量密度 175 Wh/kg 为全球钠电最高	头部量产
2026 年 4 月	宁德时代	储能专用钠离子电池于 ESIE 2026 首展，循环＞15,000 次，年内商业化；与海博思创签 3 年 60GWh 长协	储能专用产品/订单
2026 年 4 月	欣旺达	388Ah 方形钠电发布，循环＞20,000 次	储能专用产品
2026 年 1 月	宁德时代	天行 II 轻商低温版钠离子电芯，轻型商用车领域首款量产钠电，容量 45kWh，匹配中小 VAN 与小微卡	头部量产
2026 年 2 月	宁德时代/长安汽车	长安发布搭载 Naxtra 钠离子电池的量产乘用车，计划 2026 年中上市；能量密度最高 175Wh/kg，采用 CTP 系统与智能 BMS	乘用车导入
2026 年 3–4 月	远景动力	首款储能专用钠离子电芯下线并于 ESIE 2026 展出，容量＞180Ah、循环≥20,000 次、工作温域−40℃至 70℃，面向 AIDC 等场景	储能产品
2026 年 6 月	宁德时代	慕尼黑发布储能专用天恒钠电系统（TENER Sodium），单套＞30MWh、循环＞15,000 次；国内 9 月首批交付、2026 年底达 GWh 级出货	储能专用系统
2026 年 7 月	宁德时代/Alfen	与荷兰 Alfen 签署 5GWh 天恒钠电谅解备忘录，自 2027 年起在荷兰及西欧部署；海外主流储能集成商首次将钠电纳入采购体系	海外订单
2026 年 7 月	宁德时代/Solarpro	与东欧可再生能源龙头 Solarpro 签署 2GWh 天恒钠电储能合作协议；宁德时代钠电在手订单合计已达 67GWh 以上	海外订单

资料来源：各公司官网、各公司公告、鑫椤资讯、SMM，华泰研究

拉长周期来看，钠电从未如此接近产业化。钠离子电池的概念与锂离子电池几乎均在于 20 世纪 70 年代诞生，但 1991 年索尼将锂电商业化后，钠电研究长期停滞；2000 年硬碳负极的出现为其性能突破奠定基础，2010 年后锂资源供应安全与储能需求又推动其研究热度回升；2021-2022 年碳酸锂价格暴涨将钠电推上风口，大批企业涌入并规划产能；2023 年起锂价回落后，钠电不具备成本优势，行业实际落地项目不多，行业再次陷入低谷。回顾过往，我们认为此前由锂价驱动的产业化不可持续，而当前这一轮钠电产业化的驱动力已经不同，钠电具备差异化的性能优势，得以拓展更多的应用场景。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表2：钠电产业发展阶段复盘



资料来源：华泰研究

本轮周期和上一轮不一样：从锂价驱动转向场景驱动

市场对钠电最大的疑虑为会否重演 2021 年的炒作与退潮，我们认为驱动力已经改变。2021 至 2022 年那一轮的起点是锂价：碳酸锂由 2020 年 12 月的 4.78 万元/吨暴涨至 2022 年 11 月高点 59.52 万元/吨、涨幅达 1145%，下游电池厂与整车企业迫切需要一种不依赖锂资源的备选方案，钠电因此被推上风口。但那一轮的需求是价格驱动而非性能驱动——规划产能远超实际出货，缺乏真实订单支撑，因此当 2024 年初碳酸锂回落至 10 万元/吨以下、钠电相对锂电的成本优势被大幅压缩后，行业迅速降温，项目取消与企业退出接连出现。

这一轮的不同在于需求来自场景本身的性能刚需，而非锂价的相对高低。AIDC 备电看重的是钠电的高倍率与安全性，储能看重的是循环寿命，A00 级及低温车看重的是低温性能与快充能力——这些是锂电做不到、或做起来成本更高的特性，与锂价水平无关。一个直接的旁证是：这一轮的进展落在真实订单与标准上——宁德时代与海博思创的 3 年 60GWh 长协、骆驼牵头的 12V 启停 IEC 国际标准立项，都指向具体场景的确定性需求，而非 2021 年那种只有规划产能、没有出货的产能竞赛。当产业化的驱动力从“高锂价的替代”转为“钠电的差异化性能优势”，其可持续性便不再依附于锂价周期。

图表3：钠电相对锂电的性能特征：低温、倍率、安全、循环、资源可得性占优

维度	钠电表现	锂电对照	产业例证
低温性能	−20℃ 容量保持率约 90%；工作温域−40℃至 80℃	−20℃ 容量保持率约 70%；低温下内阻上升、充电受限	宁德天恒钠电 −20℃ 容量保持率＞92%；维科 WT 系列 −50℃ 放电保持率 84% 以上
倍率性能	钠表观扩散系数高于锂；聚阴离子与普鲁士蓝具三维扩散通道	常规储能电芯多为 0.5P	宁德钠新倍率达 5C；海辰硬碳负极 4C 快充循环寿命不衰减、10C 放电容量保持率 85%
运输与存储安全	负极集流体为铝箔，可 0V 放电运输与存放	铜箔在 0V 放电下溶解，后续循环易生枝晶与内短路	海辰 N162Ah 0V 存放 6 个月容量零损失
材料成本与资源	电池级碳酸钠 SMM 4,300 元/吨，价格稳定	碳酸锂 SMM 2026-07-22 日均价 14.3 万元/吨；价格周期波动大	钠电 BOM 已低于 LFP，长期为其 0.70–0.78 倍
能量密度	层氧 160–175 Wh/kg；聚阴离子 95–160 Wh/kg	LFP 动力约 185 Wh/kg	宁德钠新 175 Wh/kg 为当前层氧最高；海辰储能专用仅 ≥95 Wh/kg（牺牲能量密度换长寿命）；宁德二代目标 200 Wh/kg
循环寿命	同口径（80% SOH）标称约 15,000 次	LFP 储能多数产品标称 8,000–12,000 次（80% SOH）	宁德天恒钠电＞15,000 次；海辰 45℃ 循环 4,000 次容量保持率 92.5%；中科海钠 ME240 实际量产 6,000 次

资料来源：各公司官网、各公司公告、鑫椤资讯，华泰研究

下载日志已记录，仅供内部参考

从 1 到 N 看什么：路线分工、性能特征

钠电三条正极路线均有实质技术进展，但优势各不相同，已形成按场景分工的格局。聚阴离子以 NFPP 为代表，晶体结构稳定、安全性好、循环寿命长，且铁磷钠体系不含锂镍、正极单价仅为 LFP 的 42%，适配储能与两轮等对寿命与安全要求高、对能量密度要求相对较低的场景，2025 年需求占比已达约 70%，海辰、维科、传艺、众钠的储能产品与宁德时代的天恒钠电均采此路线；层状氧化物理论容量高、压实密度与导电性较好，实测能量密度 160 至 175Wh/kg 为三条路线最高，且与锂电三元工艺设备高度兼容，适配动力与启停等能量密度与倍率优先的场景，占比约 28%，代表产品为宁德时代钠新与中科海钠海星系列；普鲁士蓝类似物理论容量与电压接近 LFP、铁锰原料成本低、倍率潜力大，但结晶水与晶体缺陷难以根除、工艺稳定性考验较大，产业化进度落后于前两者，目前仍以小规模验证为主。

钠电相对锂电的优势集中在低温、倍率、安全、循环寿命与资源可得性五项，劣势在能量密度。低温方面，宁德钠新在−40℃的容量保持率超过 90%、−30℃放电功率约为同等 LFP 的 3 倍，中科海钠披露其工作温域覆盖−40℃至 80℃，而锂电在−10℃至−25℃环境下的里程维持率仅 34.8%至 53.9%；倍率方面，钠的表观扩散系数高于锂，配合硬碳负极与三维扩散通道的正极体系，宁德钠新倍率可达 5C、海辰储能钠电可实现 4C 快充循环且寿命不衰减；安全方面，钠电本征安全性更高、热失控风险更低，且负极集流体为铝箔而非铜箔，可 0V 放电运输与存放，海辰 N162Ah 宣称 0V 存放 6 个月容量零损失；循环寿命方面，同口径下钠电储能电芯标称超 1 万次，高于 LFP 储能主流产品，这是钠电以度电循环成本口径反超锂电的基础；资源可得性方面，钠资源储量丰富、分布均衡，电池级碳酸钠价格长期稳定在 4,300 元/吨附近，而碳酸锂资源分布集中、价格周期波动大。劣势则是能量密度，层氧最高 175Wh/kg、聚阴离子储能产品多在 95~110Wh/kg，未来有望逐步提升。

图表4： 钠电的三条正极路线对比

路线	主要体系	均价(元/吨)	电压平台	理论容量	优势 / 劣势	适用场景与代表企业
层状氧化物	镍铁锰钠 NNFM111	49,250	2.0–4.0V	最大约 230 mAh/g	+能量密度最高（实测 160–175 Wh/kg）、压实密度与导电性好、与锂电三元工艺高度兼容 −含镍成本高、易相变、对水氧敏感、循环寿命偏短	动力与启停。宁德时代钠新、中科海钠等
	镍锰酸钠	45,500	2.0–4.0V	最大约 240 mAh/g		
聚阴离子	NFPP（磷酸焦磷酸铁钠）	25,650	3.2V	约 129 mAh/g	+结构稳定、安全性好、循环寿命长（约 15,000 次）、成本最低 −本征导电率低需碳包覆、能量密度偏低（储能牌号 95–110 Wh/kg）	储能与两轮及低速。2025 年占比约 70%；海辰、维科、传艺、众钠储能产品均采此路线；雅迪两轮亦选 NFPP
	硫酸铁钠 NFS	22,250	3.2V	99–120 mAh/g		
	NVP（钒系）	69,500	3.4V	约 117.6 mAh/g		
普鲁士蓝类似物	普鲁士蓝	29,000	3.0–3.2V	约 170 mAh/g	+理论容量与电压接近 LFP、铁锰原料成本低、倍率潜力大 −结晶水难除致一致性差、热失控存氰化物风险	理论适配储能，尚未规模应用。宁德一代钠电曾采普鲁士白；Altris（瑞典）、美联新材在推进
	普鲁士白	24,000	3.2V	约 170 mAh/g		

资料来源：各公司官网、各公司公告、鑫椤资讯、SMM，华泰研究

宁德时代是钠电布局完整、节奏领先的企业，其产品序列可作为观察行业进度的标尺。它 2021 年 7 月即发布第一代钠离子电池与 AB 锂钠混搭方案，是最早布局的头部电芯厂；2025 年 4 月一次性推出钠新乘用车动力电池（175 Wh/kg）、24V 重卡启驻一体蓄电池与钠-铁双核架构，并于当年 6 月、12 月先后量产。2026 年节奏进一步加快：1 月天行 II 轻商电芯量产、2 月长安搭载 Naxtra 的乘用车发布、4 月储能专用钠电亮相 ESIE 并与海博思创签下 3 年 60GWh 长协（目前全球最大的钠电订单），6 月在慕尼黑发布天恒钠电系统并于 7 月接连拿下荷兰 Alfen 5GWh、东欧 Solarpro 2GWh 两个海外订单，在手订单合计已达 67GWh 以上。正极路线上它先后走通普鲁士白与层氧、储能端转向聚阴离子，是少数在动力、启停、储能三线同时具备量产产品与在手订单的厂商。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表5：宁德时代钠电进展

时间	产品/事件	正极路线	关键参数	场景
2021/7/29	第一代钠离子电池	普鲁士白	能量密度 160Wh/kg；常温 15 分钟充至 80%以上；-20℃放电保持率 90%以上；系统集成效率 80%以上	动力+储能
2021/7/29	AB 电池系统解决方案（锂钠混搭电池包）	—	钠电与锂电按比例混搭至同一电池系统，BMS 精准算法均衡控制；弥补能量密度短板，发挥高功率与低温优势	乘用车动力
2025/4/21	钠新乘用车动力电池	层状氧化物	能量密度 175Wh/kg（全球钠电最高）；峰值 5C；续航 500km；循环＞10,000 次；-40℃保持 90%可用电量	乘用车动力
2025/4/21	钠新 24V 重卡启驻一体蓄电池	层状氧化物	寿命＞8 年；全生命周期成本较铅酸低 61%；全电量深度放电、-40℃一键启动、久置一年可启动	商用车启停
2025/4/21	钠-铁双核电池	层氧+LFP	钠新电池+磷酸铁锂自生成负极电池，利用钠电低温性能	乘用车动力
2026/1/22	天行 II 轻商低温版钠离子电芯	层状氧化物	轻商领域首款量产钠电；容量 45kWh；-20℃保有 92%以上可用电量；-30℃可即插即充、10%SOC 满载 10°爬坡；锯断/电钻/挤压不起火不爆炸	轻型商用车
2026/4	天恒钠电（TENER Sodium）储能电芯	聚阴离子	300+Ah；~160Wh/kg；循环＞15,000 次(25℃,80%SOH)；效率 97%；-20℃容量保持率＞92%；与 587Ah 锂电同壳体平台化；2026 年 9 月首批交付	储能/AIDC

资料来源：各公司官网、各公司公告，华泰研究

钠电放量的卡点在于降本并实现平价，平价后规模放大又助于降本，有望逐步实现正反馈。成本与产量互为因果——降本改善经济性、经济性驱动渗透率提升、放量又沿学习曲线反过来压低成本，因此价格路径与市场空间互为因果，需要进行迭代求解。我们将在第二章拆解成本，把电芯成本分为随产业链价格波动的材料端与随累计产量沿学习曲线下移的制造端，据此测算钠电电芯的长期价格路径，并反解出钠电相对锂电保持优势所需的碳酸锂价格阈值；第三章测算市场空间，五个场景的对标对象、平价判据与在位者各不相同，不能合并成单一渗透率讨论，我们逐一给出各自的平价时点、渗透率上限与 2035 年产量，并汇总为钠电的总体空间。

下载日志已记录，仅供内部参考

成本拆解：材料与制造，两条不同的下降规律

成本结构：材料成本与制造成本各占约一半

电池成本的下降来自两条不同的曲线：材料降本与制造降本。材料成本涵盖正极、负极、电解液与集流体，由产业链价格决定，随供需向现金成本收敛，方向可逆；制造成本涵盖制造费用、折旧与良率损失，随累计产量沿学习曲线渐近下降，方向不可逆，其形式服从莱特定律——累计产量每翻一倍，单位成本下降一个固定比例，该比例即学习率。该规律由 T.P. Wright 于 1936 年在飞机制造中提出，形式为 $C(x) = C_1 \cdot x^{(-b)}$，x 为累计产量，学习率 $= 1 - 2^{(-b)}$，其与摩尔定律的关键差别在于自变量是累计产量而非时间，降本节奏取决于放量速度而非年份推移。本文在此基础上加入地板约束，即「地板 +(2026 年值 − 地板) × (1 − 学习率) ^ 累计翻倍次数」，使制造成本降幅递减并最终收敛于产线的物理下限。

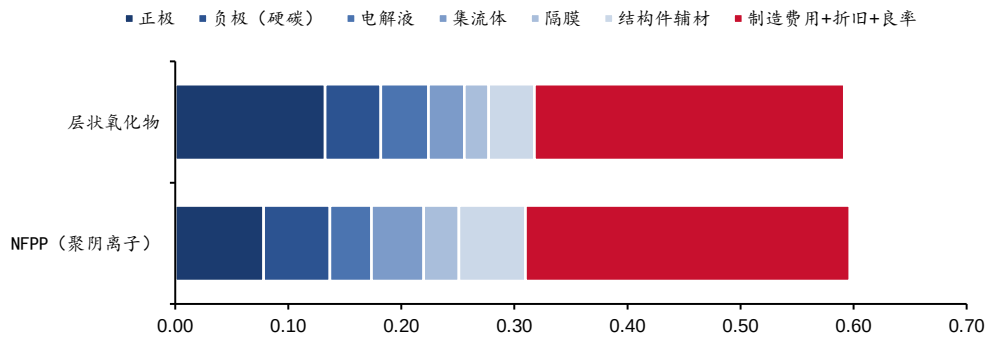
图表6：电池成本下降的两类机制

机制 1　材料降本（价格向现金成本收敛 + 单耗摊薄）	机制 2　制造降本（学习曲线，渐近式）
正极 / 负极 / 电解液 / 集流体 / 隔膜 / 结构件辅材	制造费用 + 折旧 + 良率损失
〔可逆〕	〔不可逆〕
产业组织规律：材料价格随产能释放向现金成本收敛，可随供需回摆；单耗随能量密度提升被摊薄	累计产量每翻一倍，制造成本向长期地板收敛
电芯成本 = BOM（材料价格 × 单耗） + 制造费用 + 折旧 + 良率损失 → × (1+加价率) → 电芯售价（元/Wh）	

资料来源：T.P. Wright, Factors Affecting the Cost of Airplanes (1936)，华泰研究

钠电的 BOM 成本和制造成本各占一半，降本更依赖放量而非等待材料降价。我们测算目前 NFPP 钠电池的 BOM 成本为 0.310 元/Wh、制造费用与折旧良率合计 0.287 元/Wh，分别占售价 50.4%与 46.6%；层氧对应为 0.318 与 0.274 元/Wh，占比 52.1%与 44.9%。作为对照，按同一口径测算，目前 LFP 储能电芯 BOM 成本占其售价超 70%；钠电则材料与制造各占一半，降本潜力在制造端，有望靠累计产量沿学习曲线摊薄。

图表7：钠电电芯成本结构：BOM 与制造环节各占约一半



注：此处价格数据采用 26 年 7 月数据
资料来源：SMM、鑫椤资讯、各公司公告，华泰研究测算

钠电目前 BOM 成本已低于 LFP，一部分为钠电的结构性优势，另一部分来自锂电原料当前的周期位置。按 26 年 7 月价格，NFPP/层氧的钠电池五项材料成本（不含结构件辅材）合计为 LFP 的 0.89/0.98 倍，这一差距中，正极与集流体属于结构性优势：NFPP 正极以铁、磷、钠为主、不含较贵的锂，集流体正负极双铝箔省去铜箔。而另一部分的 BOM 成本优势来自于目前锂电产业链的周期位置，这部分优势会随未来锂电材料价格回落而收窄。

反向来看，钠电也有两项劣势亟待攻破：硬碳负极价格较高、钠电能量密度较低。其一是硬碳负极单价与单耗均高于人造石墨，单位 Wh 成本达锂电人造石墨的 2.75 倍，是唯一显著且亟待攻破的材料短板；其二是能量密度更低，通过单耗放大非活性材料成本，例如锂电池和钠电池的隔膜单价相同，但由于钠电能量密度更低，导致钠电隔膜的单 Wh 成本为 LFP 电池的 1.68 倍，此逻辑也适用于制造环节，钠电同一条产线因能量密度更低而产出更少的 Wh，摊到每 Wh 的折旧与人工反而更高。

下载日志已记录，仅供内部参考

由此可以看出，未来的降本空间集中在三处。一是制造环节，这是靠累计产量沿学习曲线摊薄的部分，也是钠电降本的主引擎；二是硬碳负极，作为唯一显著的材料劣势，其单价从 4.70 万元/吨向人造石墨水平收敛的空间最大，生物质基与煤基/沥青基路线的产业化是关键变量；三是能量密度，它以杠杆方式同时摊薄非活性材料与制造费用，能量密度提升有望从全方位降低材料和制造的单 Wh 成本。

更长期看，自生成负极若走向成熟，钠电的成本有望进一步下探。自生成负极不再使用传统石墨等负极活性材料，而是让金属元素在充电过程中直接沉积于集流体上。宁德时代在 25 年 4 月在超级科技日首次发布该技术，披露其可使电池体积能量密度提升 60%、重量能量密度提升 50%，并已应用于骁遥双核电池的增程能量区，其钠-铁双核方案即由钠新电池与磷酸铁锂自生成负极电池组合而成；26 年 4 月，宁德时代进一步表示已攻克钠电量产的四大难关——极致控水、硬碳产气、铝箔粘接瓶颈与自生成负极的规模化量产，即自生成负极已由技术发布进入量产工程化阶段。目前主流技术路线仍为使用硬碳负极，本文测算均以使用硬碳负极作为基准情形，若自生成负极在钠电体系走向成熟，钠电的硬碳高成本及能量密度偏低的两大痛点均有望被解决，钠电池的降本节奏与平价时点有望快于本报告测算。

图表8：钠电 BOM 成本已低于 LFP，但硬碳与能量密度仍是结构性劣势

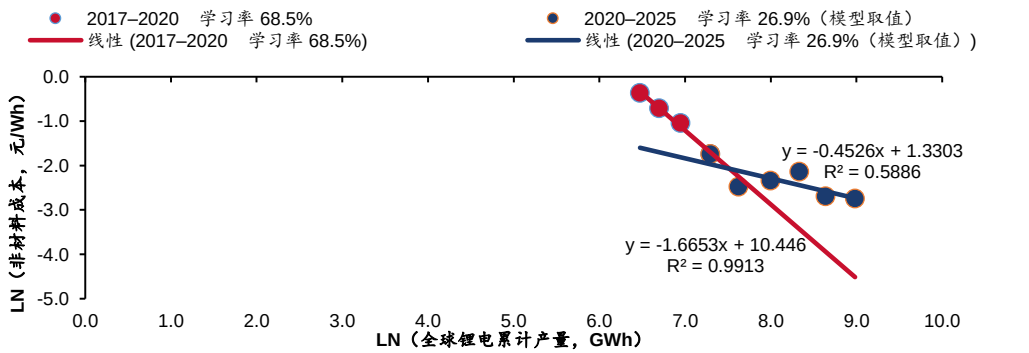
项目（单耗 吨/GWh、单价 万元/吨）	NFPP	层氧	LFP	NFPP 成本 元/Wh	层氧 成本 元/Wh	LFP 成本 元/Wh	成本倍数 NFPP / 层氧
正极	2,800 / 2.79	2,600 / 5.10	2,400 / 5.23	0.078	0.133	0.126	0.62 / 1.06
负极（硬碳 vs 人造石墨）	1,250 / 4.70	1,200 / 4.10	1,000 / 2.14	0.059	0.049	0.021	2.74 / 2.30
电解液	1,350 / 2.72	1,300 / 3.26	1,000 / 2.74	0.037	0.042	0.027	1.34 / 1.54
集流体（双铝箔 vs 铜+铝箔）	1,177 / 3.92	809 / 3.92	950 / 铜 12.62 • 铝 3.92	0.046	0.032	0.089	0.52 / 0.35
隔膜（万㎡/GWh、元/㎡）	2,520 / 1.24	1,730 / 1.24	1,500 / 1.24	0.031	0.022	0.019	1.68 / 1.15
五项合计	—	—	—	0.251	0.277	0.282	0.89 / 0.98

注：LFP 正极取压实密度≥2.40g/cm3（储能口径）；LFP 集流体为铜箔 600 吨/GWh 与铝箔 350 吨/GWh 合计
注：此处价格数据采用 26 年 7 月数据
资料来源：SMM、富宝资讯，华泰研究测算

我们判断制造成本降低的学习率可达 27%，材料 BOM 成本优势长期成立

用锂电的非材料成本和产量拟合学习曲线，我们预计钠电学习率可与 2020 年后的锂电相当，学习率可达 27%。结果显示学习率存在明显的阶段性下移：2020 年之前锂电的降本速度远高于其后，主要来自补贴退坡与产能出清阶段的竞争性让利，而非制造效率的持续改善；2020 年之后回归成熟期常态。由此可得一个对钠电有直接含义的推论：学习率不是物理常数，而是特定时期竞争格局的汇总统计量。钠电当前所处的产业早期阶段可能享有更高的学习速度，但这一红利会随行业成熟快速消退。考虑到钠电产业链有较多环节与锂电类似，我们据此取 2020 年以后的 27%作为钠电制造环节的学习率基准，即累计产量每翻一倍、制造成本下降约 27%。

图表9：锂电非材料成本的学习曲线拟合



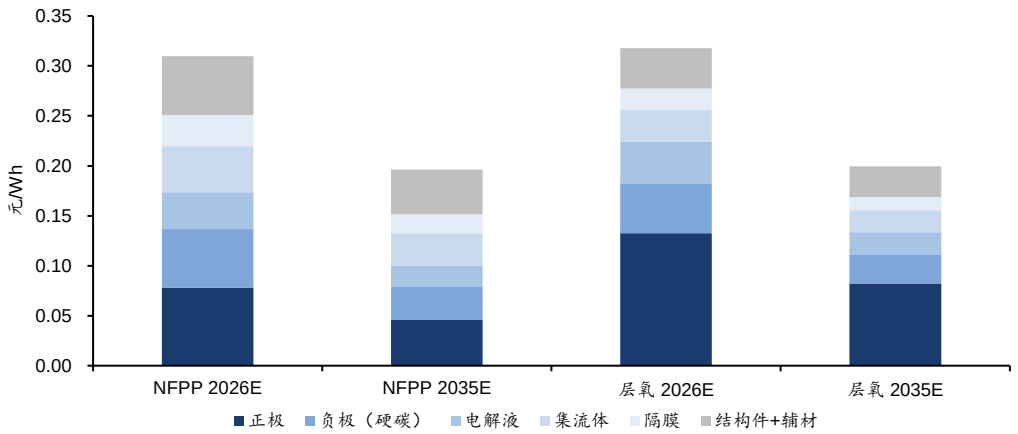
注：材料成本测算参数——价格按「地板价 + (2026 年价 − 地板价) × (1 − 年收敛速度)^(t − 2026)」渐近收敛，活性材料（正极、负极、电解液）年收敛速度 25%，非活性材料（集流体、隔膜）20%；地板价按现金成本反算，NFPP 正极 1.8 万元/吨、硬碳负极 2.8 万元/吨、电解液 1.6 万元/吨、铝箔 3.2 万元/吨、隔膜 0.85 元/㎡，层氧正极因含镍取 3.5 万元/吨。单耗年改善率：正极 1.5%，负极与电解液 1%，集流体与隔膜 2%；结构件辅材不单独建模，按与锂电共线的年降 3%处理。
资料来源：SMM、EVTank，华泰研究测算

下载日志已记录，仅供内部参考

我们判断钠电 BOM 成本优势长期成立，且幅度大于当前时点。我们按各材料价格向现金成本收敛、单耗随能量密度改善测算，钠电完整 BOM 由 2026 年的 0.310 元/Wh（NFPP）与 0.318 元/Wh（层氧）降至 2035 年的 0.196 与 0.200 元/Wh，降幅均超过三分之一。我们用钠电与锂电的五项主材进行比较，钠电五项主材长期收敛至 NFPP 0.152 元/Wh、层氧 0.169 元/Wh，为 LFP 2025 年实际水平 0.215 元/Wh 的 0.70 倍与 0.78 倍——当前时点这一比值是 0.89 倍与 0.98 倍，即优势不是被周期透支，而是还会扩大。支撑这一判断的是两个方向不同的机制——价格侧，各材料由当前报价向按现金成本反算的地板价渐近收敛，其中活性材料产能弹性更大、回归更快，非活性材料较慢；单耗侧，克容量提升与极片减薄使单位 Wh 的材料用量逐年小幅下降。

同样是“材料便宜”，两条钠电技术路线便宜的原因完全不同。NFPP 便宜在用什么元素——铁磷钠体系不含锂也不含镍，正极单价本身就低，其长期正极成本不到层氧的六成，这是价格向现金成本收敛的结果。层氧便宜在同样的材料能装多少电——它的正极更贵，但能量密度更高，每一度电分摊到的非活性材料用量更少——负极、集流体与隔膜三项均低于 NFPP，其余各项合计也更低，这是单耗被摊薄的结果。两条路线各自对应本节的一个机制，也因此对外部变化的敏感方向不同：NFPP 更怕正极原料涨价，层氧更怕能量密度提升不及预期。

图表10：钠电 BOM 成本下降趋势



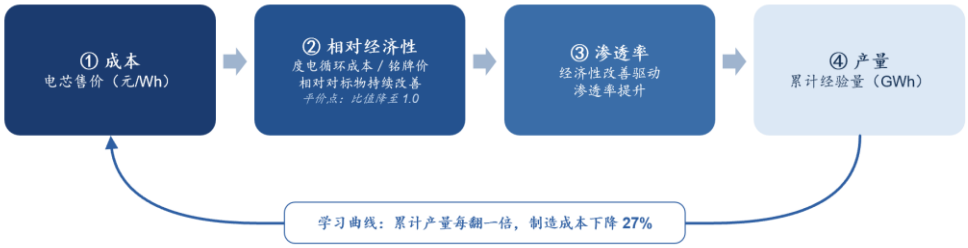
注：柱高为完整 BOM（六项，含结构件等辅材）；2026E 至 2035E 均为预测值
资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

价格路径：迭代求解，2030 年降至 0.39 元/Wh

成本与产量互为因果，我们以迭代求解。成本下降改善钠电相对锂电的经济性，经济性改善驱动渗透率提升，渗透率决定产量，产量又通过累计经验量回到学习曲线、反过来压低成本，我们采用学习曲线与扩散曲线的组合进行迭代求解。这个回路不会失控，因为每绕一圈扰动都在衰减：累计产量翻一倍，制造成本下降 27%，而制造环节约占电芯售价 47%，传导到售价上约为 12.6%——这就是回路增益。增益小于 1 意味着每迭代一轮，上一轮的偏差只剩约八分之一，第二轮降至 1.6%、第三轮降至 0.2%，因此 2 至 4 轮即可收敛。

下载日志已记录，仅供内部参考

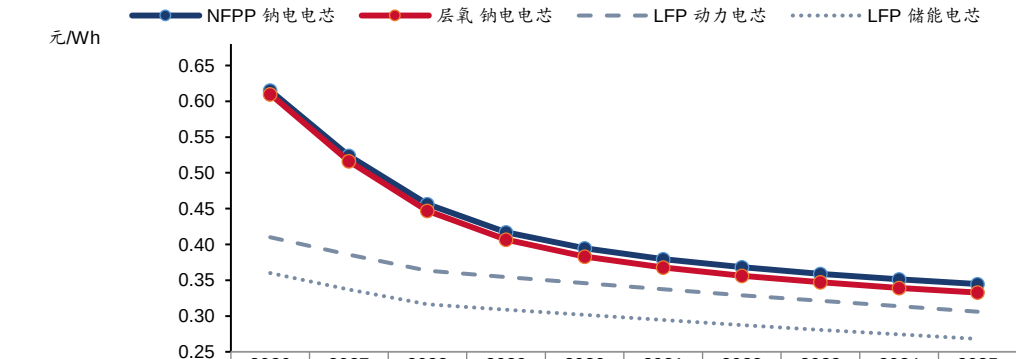
图表11：成本与产量的迭代求解



注：模型采用外生给定拐点、人工迭代求解，未开启表格自动迭代，以规避多重均衡（慢渗透与快渗透两个解）导致的初值敏感；每一轮中间结果均可查验。
资料来源：华泰研究

钠电电芯的降本节奏前快后慢，我们预计 NFPP 到 2030 年降至 0.39 元/Wh、2035 年降至 0.34 元/Wh。层氧路线的价格与降幅接近，2035 年降至 0.33 元/Wh。前四年降幅超过三分之一，后五年却只再降一成——因为制造费用已接近产线的物理地板，学习曲线的边际贡献快速衰减。这一形态对判断投资节奏比终点数值更重要：钠电成本优势的建立集中在未来五年，此后进入与锂电的相对稳态价差阶段。

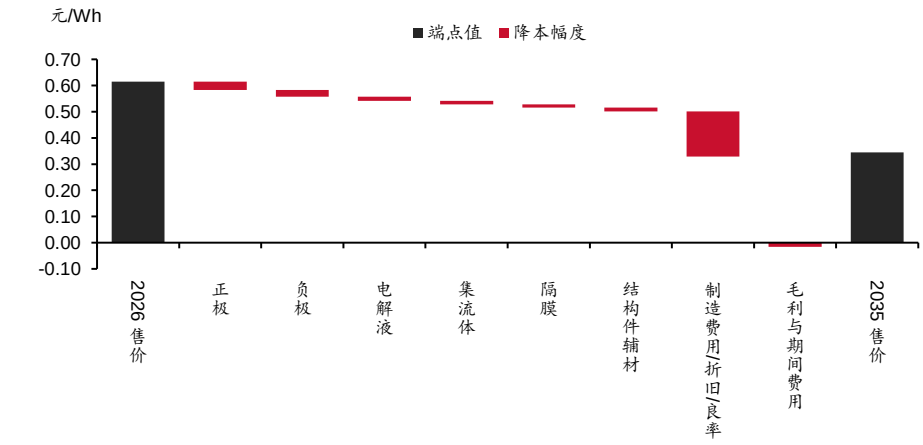
图表12：钠电电芯价格路径：2030 年降至 0.39 元/Wh



	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
NFPP 钠电电芯	0.62	0.52	0.46	0.42	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34
层氧 钠电电芯	0.61	0.52	0.45	0.41	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34	0.33
LFP 动力电芯	0.41	0.39	0.36	0.35	0.35	0.34	0.33	0.32	0.31	0.31
LFP 储能电芯	0.36	0.34	0.32	0.31	0.30	0.29	0.29	0.28	0.27	0.27

资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

图表13：NFPP 电芯 2026 至 2035 年降本归因（成本桥）



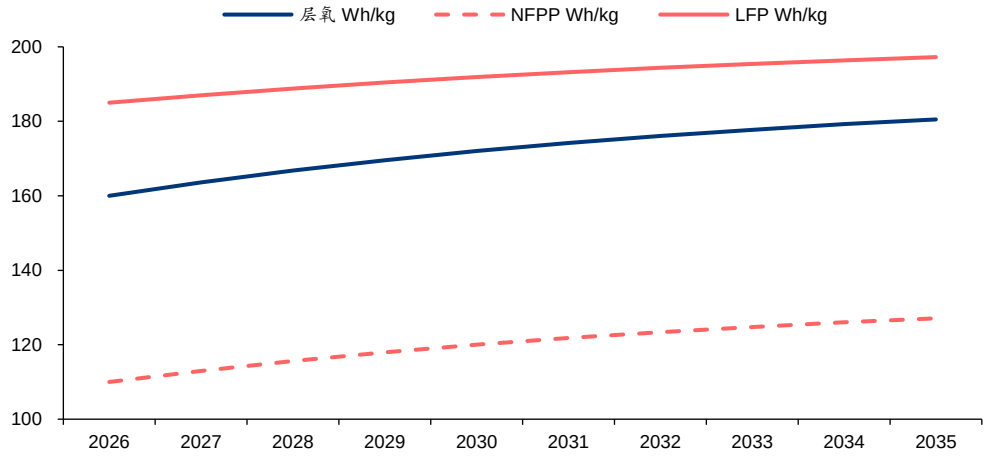
资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

下载日志已记录，仅供内部参考

从价格下降的归因看，降价全部由材料与制造两侧贡献，毛利不降反升。制造费用、折旧与良率合计贡献 0.173 元/Wh，占总降幅的 64%；材料六项合计贡献 0.114 元/Wh，占 42%；毛利则是增项而非降本来源，反向贡献 0.016 元/Wh（-6%）。这一结构与产业逻辑一致：钠电当前处于盈亏平衡或亏损状态，我们预计其盈利能力随规模化与良率爬坡而回升。这也意味着钠电的成本曲线与盈利曲线并不同步：售价由 0.615 元/Wh 降至 0.345 元/Wh 的过程中，单位盈利是改善而非恶化的。对产业链而言，价格战式的降价与规模化降本是两回事，只有后者才能在压低售价的同时留住利润，也才是可持续的。

能量密度是我们模型的关键外生假设，我们的设定偏保守，若技术迭代超预期则降本节奏与平价时点均将快于本文测算。我们假设聚阴离子路线的能量密度为 2026 年 110 Wh/kg、长期上限 135 Wh/kg，层氧取 2026 年 160 Wh/kg、长期上限 190 Wh/kg。能量密度之所以重要，是因为电芯成本中约 71%（非活性材料与制造费用，NFPP 口径，层氧为 62%）按单位 Wh 计与能量密度成反比，能量密度每提升 10%，这部分成本即下降约 9%、对应总成本下降约 6%，直接改变钠电以每 Wh 计价时相对锂电的位置；活性材料单耗由克容量与电压平台决定，不随电芯级能量密度变化。这一弹性方向明确：能量密度只要提升快于上述假设，成本与平价时点即同向改善。

图表14：能量密度路径与铭牌价格比：层氧可追平，聚阴离子不能

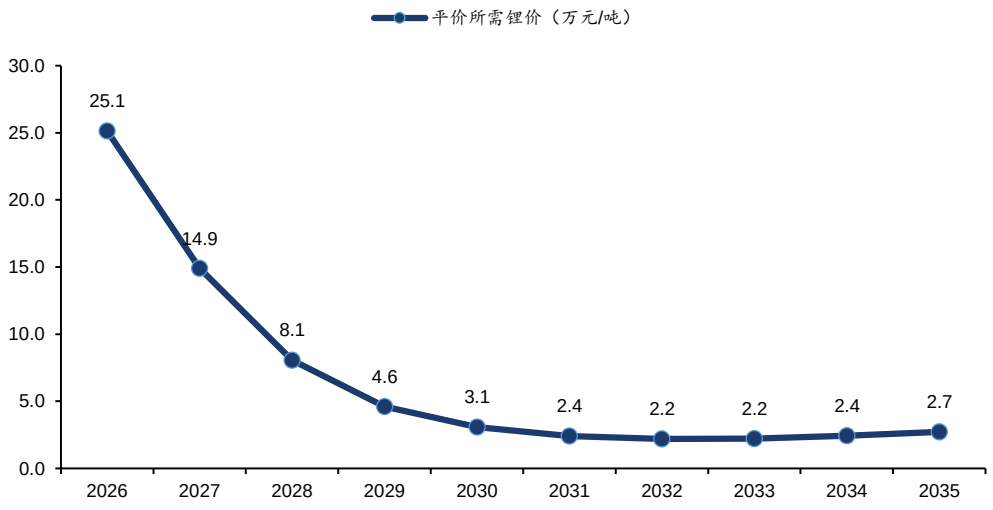


资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

储能场景下钠电相对 LFP 保持成本优势所需的碳酸锂价格下限，2028 年降至 8.1 万元/吨。该阈值由平价条件反解得出：钠电价除以钠电寿命等于 LFP 价除以 LFP 寿命，而 LFP 价可拆为非锂成本加碳酸锂单耗乘以锂价，据此解出使二者相等的锂价——锂价高于该值，钠电划算；低于该值，LFP 重新占优。阈值随钠电降本而逐年下移，2027 年为 14.9 万元/吨，2028 年进一步降至 8.1 万元/吨、明确落到我们的情景假设之下，此即储能平价的时点。阈值下移的方向比其绝对水平更值得关注：它意味着 LFP 需要越来越便宜才能追平钠电，钠电的相对优势在逐年扩大——到 2030 年即便锂价跌至 3.1 万元/吨，钠电仍具成本优势。换言之，早期钠电是锂价上行的对冲品种，2028 年之后则具备在锂价低位常态化替代 LFP 的能力。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表15：钠电储能平价所需的碳酸锂价格阈值：2028 年降至 8.1 万元/吨



注：本文的成本价格与产量的迭代模型基于锂价假设：26 年 14.3 万/吨，27 年 12 万/吨，28-35 年 10 万/吨

资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

下载日志已记录，仅供内部参考

场景分化：五个市场，五套逻辑

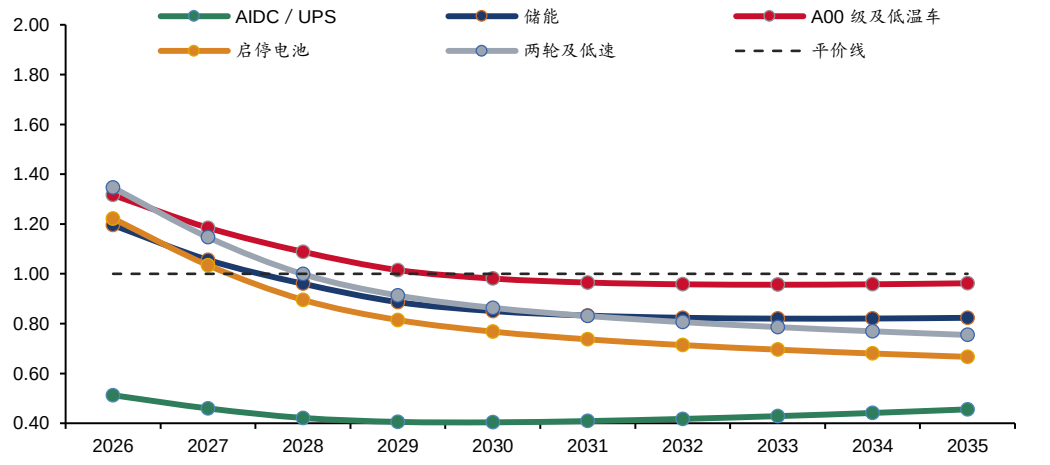
我们测算钠电的五个应用场景可平价的时点在 2026 至 2030 年不等，储能为其中最大的市场。AIDC 备电已于 2026 年平价，是唯一当期即具成本优势的场景，但放量节奏受到产品认证限制；储能、启停电池与两轮及低速在 2028 年达成；A00 级及低温车受能量密度约束，2030 年最晚达成。空间上的差异比时点更悬殊：我们测算 2035 年钠电储能市场空间可达 1,582GWh，占钠电总产量的 77%，是最重要的基本盘，其余四个场景合计仅 465GWh。如此前第二章所述，成本与产量互为因果，我们以迭代求解各场景的平价时点与渗透路径。需强调平价并非放量的同步信号：从成本达标到实际起量，还要经过整车厂或电站业主的认证、定点与招标周期，因此各场景的渗透拐点均晚于其平价年。

图表16：五场景总览：对标对象与平价判据各不相同，AIDC 领先两年、三场景 2028 年同期达标

场景	对标对象	平价判据	溢价系数	平价年份	渗透率上限	2035 钠电产量 GWh
AIDC / UPS 备电	高倍率圆柱锂电	铭牌价格	1.00	2026	25%	205
储能（大储/工商储）	LFP 储能电芯	度电循环成本	1.00	2028	40%	1,582
A00 级及低温车	LFP 动力电芯	铭牌价格 × 溢价	1.13	2030	30%	96
启停电池	启停铅酸（AGM/EFB）	铭牌价格 × 溢价	1.80	2028	40%	88
两轮及低速	两轮铅酸（整组）	系统价 × 溢价	1.10	2028	25%	75
合计	-	-	-	-	-	2,047

注：溢价系数为钠电相对对标物可接受的价格倍数。对标对象分三类：储能与 A00 级及低温车对标锂电（分别为 LFP 储能电芯与 LFP 动力电芯）；AIDC / UPS 备电对标高倍率 BBU 圆柱锂电而非 LFP，系数取 1.00；启停与两轮及低速的在位者为铅酸。铅酸类场景的系数由容量折减、寿命倍数与残值折损三项相乘得出——启停为 2.0×1.5×0.6=1.80，两轮为 1.0×2.20×0.5=1.10；两轮及低速采用系统价对系统价口径（钠电电芯价×PACK 加价系数 1.40）。储能与 A00 级的系数由正负双向台账取区间中枢得出：储能正项含免液冷、结构件简化、宽温域免加热、1P 倍率与消防保险节省，负项含占地面积增加、体积相关 BOS 增加、无回收残值与硬碳首效偏低，净额中枢+0.004 元/Wh，系数取 1.00；A00 级正项含低温可用续航优势、快充能力与 SOC 估算精度，负项含 pack 成组效率与整车布置空间折损，系数取 1.13
资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

图表17：AIDC 2026 年平价、储能/启停/两轮 2028 年平价，A00 级动力 2030 年平价



注：归一化比值降至 1.0 以内即达成平价
资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

储能：2028 年度电成本降至铁锂之下，贡献钠电七成产量

钠电用于储能的优势在于循环寿命、安全与系统简化，能量密度、首次效率弱点有望逐步攻破。优势方面，最核心的是循环寿命更长，目前 NFPP 电芯循环次数普遍可做到 1 万次以上、长期上限有望超 2 万次甚至更高，高于 LFP 储能电芯约 7,000 次的循环，这是钠电以度电循环成本口径反超 LFP 的核心原因；其次，钠电本征安全性更高、热失控风险更低，可免除液冷系统并简化结构；工作温域更宽，−20℃仍可稳定放电，无需为低温加装辅助加热；且钠电倍率性能更好，同等成本下可做到更高的充放电功率，在需要调频等高倍率工况的项目中更具适配性。钠电的主要劣势在于能量密度偏低，推高土地等相关成本，且硬碳负极首次效率偏低，影响可用容量，随着正极克容量提升、极片工艺改进与硬碳材料迭代将逐步改善，我们认为各种劣势有望逐步改善；我们在测算中保守给予钠电性能溢价系数取 1.00，即不给钠电额外的价格容忍度。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表18：主要厂商钠电储能产品性能参数

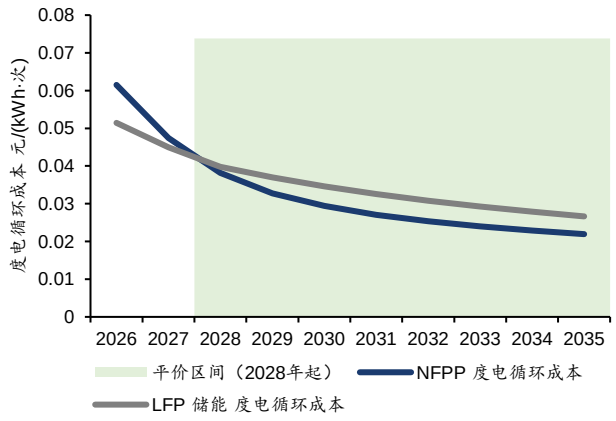
厂商 / 产品	正极路线	容量	能量密度	循环寿命	量产/交付时间	备注
海辰储能 ∞Cell N162Ah	聚阴离子（磷酸焦磷酸铁钠+硬碳）	162Ah	≥95 Wh/kg	**＞20,000 次 (25℃/1P, 70%SOH)**	2025Q4 GWh 级量产	全球首款电力储能专用钠电；配套 MW 级系统入选国家能源局第五批首台（套）；∞Power N2.28MWh 系统已推出；45℃循环 4000 次容量保持率 92.5%
宁德时代 天恒钠电(TENER Sodium)	聚阴离子	300+Ah	~160 Wh/kg	**＞15,000 次 (25℃, 80%SOH)**	2026 年 9 月首批交付	与 587Ah 锂电同壳体平台化设计，效率 97%；-20℃容量保持率＞92%；45℃下＞10,000 次；已签海博思创 3 年 60GWh 订单（全球最大钠电订单）；2026 年 6 月慕尼黑发布天恒系统，单套＞30MWh；7 月再签 Alfen 5GWh、Solarpro 2GWh 海外订单，在手订单合计 67GWh 以上
亿纬锂能 NF155L	—	—	—	**＞30,000 次**	2026 年底批量交付	-40℃~+60℃宽温域；2025 年 10 月荆门基地首套大容量钠电储能系统并网商业化运行；2027 年建成 2GWh 产能；主要面向储能与轻型动力
欣旺达 388Ah（欣钠擎系列）	—	388Ah	—	**＞20,000 次 (1P, 70%SOH)**	2026 年 4 月发布	2026 年 4 月 16 日发布；-40℃/1P 放电容量保持率＞85%；25℃能效比 LFP 高 7%；配套 Na-ESS 系统支持 15C 高倍率、运营寿命＞20 年、LCOE 降 10%；另有 54Ah 高倍率芯、87Ah 等
中科海钠 「海星」系列 / ME240	层状氧化物（动力端）聚阴离子（储能端）	240Ah	165 Wh/kg	**快充＞8,000 次 (ME240: 6,000 次)**	已量产	已量产；配套大唐湖北 100MW/200MWh 项目 2025 年 10 月一期并网；广西 10kV 中压配网钠电储能系统已并网
维科技术 WT50 / WT150 / S180	聚阴离子（NFPP+硬碳）	50/150/180Ah	110 Wh/kg (S180)	**25℃≥18,000 次 (WT 系列)**	产线已投产	南昌基地 10 万㎡智能化钠电生产基地，国内首条 GWh 级钠电产线；充电-40℃~65℃/放电-50℃~80℃（行业最宽）；-50℃放电容量保持率 84%以上；支持 100C 脉冲、5C 快充；S180: 180Ah/110Wh/kg/＞8,000 次
传艺科技 聚阴离子储能电芯	聚阴离子	—	—	**10,000 次**	一期 4.5GWh 已投产	一期 4.5GWh 产线已投产并逐步推向市场；二期规划面向大型储能
众钠能源 NFS 全体系	聚阴离子（NFS/硫酸铁钠）	—	120–160 Wh/kg (全体系区间)	**2,000–10,000 次 (全体系区间)**	体系覆盖	-20℃可正常工作；能量密度与循环寿命为全体系覆盖区间，非单一型号确定值

资料来源：各公司官网、各公司公告、集邦咨询、CNESA，华泰研究

钠电储能的度电循环成本在 2028 年降至铁锂之下，我们测算其产量 2030 年达 672GWh、2035 年达 1,582GWh，占钠电总产量的 77%，是钠电的核心基本盘。储能按全生命周期放电量计价，因此有效判据是度电循环成本而非铭牌价格——2026 年 NFPP 电芯的铭牌价格是 LFP 储能电芯的 1.71 倍，但 NFPP 循环寿命 10,000 次对 LFP 的 7,000 次，折算后比值降至 1.20 倍；随钠电降本及循环次数的提升，该比值 2028 年降至 0.96、钠电实现相较锂电的平价，2035 年进一步降至 0.82，即长期看钠电的度电成本较 LFP 低约两成。产量测算上，全球储能需求由 2026 年的 1,059GWh 增至 2035 年的 3,956GWh，钠电渗透率由 0.4%升至 2030 年/2035 年的 32.7%/40.0%的上限。

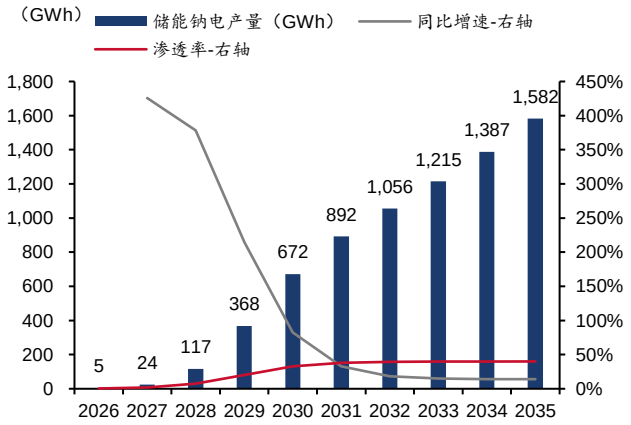
下载日志已记录，仅供内部参考

图表19：储能：钠电与 LFP 的度电循环成本对比



资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

图表20：储能领域钠电池产量预测



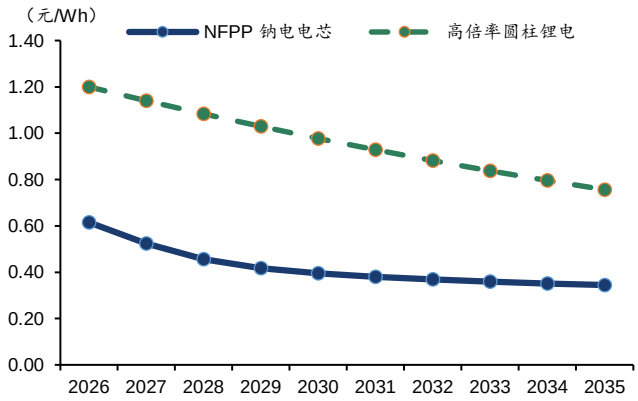
资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

AIDC / UPS 备电：已具成本优势，约束在认证而非价格

钠电具备高倍率、宽温域与本征安全的优势，天然适配 AIDC 备电场景。机柜级 BBU 嵌于服务器内部、直流供电，放电时长仅秒级至分钟级，要求 10C 以上倍率与 2ms 以内响应；机房级 UPS 为集中式交流备电，后备时间通常为 5－15 分钟，对应倍率同样达 4C－12C，仅响应时间的容忍度略宽。这意味着钠电的倍率优势在两层均可发挥。安全性上，数据中心对热失控零容忍，钠电本征安全性较锂电更高，降低运维与消防成本。宽温域则解决机房环境适应性问题。更关键的是，备电场景长期满电待机、极少循环，寿命约束是日历寿命而非循环寿命，储能要比度电循环成本，AIDC 只需比铭牌价格。

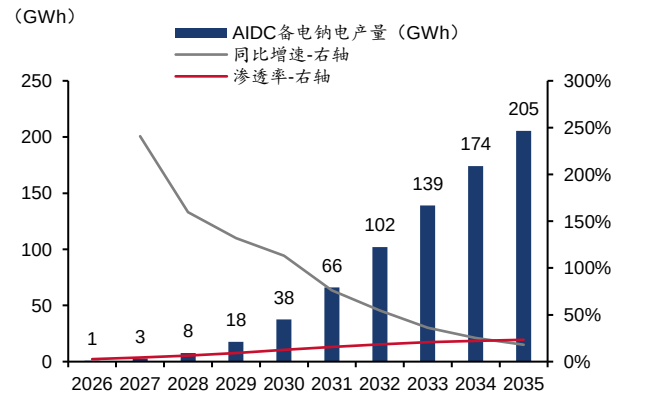
AIDC 备电的核心卡点在于认证而不在于成本，我们测算其产量 2030 年达 38GWh、2035 年达 205GWh。BBU 目前主流方案为 21700 全极耳圆柱电池，属高倍率溢价产品，价格约 1.20 元/Wh，以此为分母，NFPP 2026 年的价格比仅 0.51 倍，低于高倍率锂电。此处我们平价判据取简单取 BBU 口径，实际按产品认证周期、供应链成熟度与客户导入节奏判断，设为 2030 年。市场规模按 GGII 口径，全球数据中心储能锂电出货 2025 年为 15GWh、2030 年突破 300GWh，我们据此外推 2035 年达 880GWh；渗透率上限取 25%，反映锂电 21700 全极耳方案已获英伟达体系采纳的先发地位。据此我们预计钠电渗透率在 2030 年将提升到 12.5%，并在 2035 年达到 23.4%，对应产量 38GWh 与 205GWh，2035 年占钠电总产量的 10%，是储能之外的第二大场景。

图表21：AIDC / UPS 备电：钠电与高倍率圆柱锂电的铭牌价格对比



资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

图表22：AIDC 备电钠电池产量预测



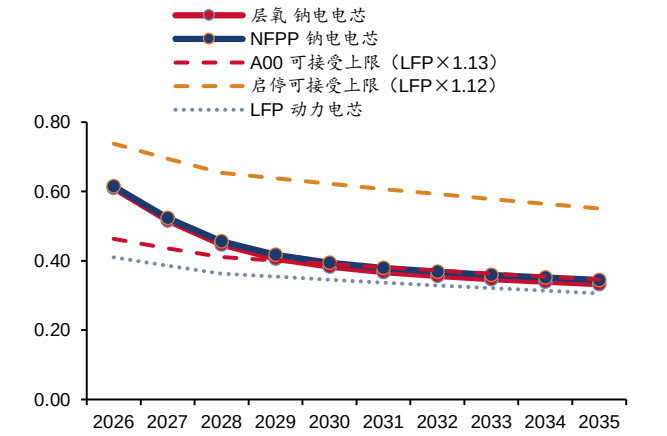
资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

下载日志已记录，仅供内部参考

A00 级及低温车：2030 年平价，锂钠混装是被忽视的增量

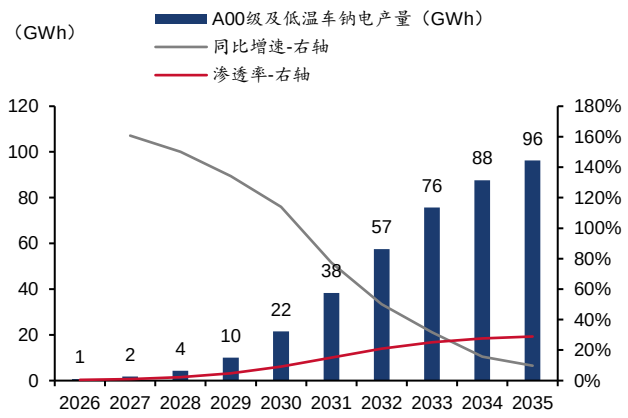
A00 级及低温车使用层氧路线而非聚阴离子——能量密度在这里是硬约束。对标 LFP 动力电芯，溢价系数取 1.13，来自低温性能、快充能力、SOC 估算精度与电压平台线性四项。层氧对 LFP 动力的铭牌价格比由 2026 年的 1.49 倍降至 2030 年的 1.11 倍，低于 1.13 的可接受上限，达成平价，2035 年进一步降至 1.09 倍。

图表23： A00 级及低温车 2030 年平价，启停电池 2028 年平价



资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

图表24： A00 级及低温车钠电池产量预测



资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

我们测算 A00 级及低温车的钠电需求 2030 年达 22GWh、2035 年达 96GWh。我们按两类用电方式自下而上测算：一是 A00 等短续航车型采用纯钠电方案，二是用于低温等地区的锂钠混装方案。我们认为锂钠混装是当前市场讨论中被明显低估的一条路径。混装方案把钠电的低温与倍率优势用在电池包的一部分，并不要求钠电在能量密度上全面对标 LFP，因而绕开了钠电最难解的约束，是钠电进入主流乘用车的现实入口。

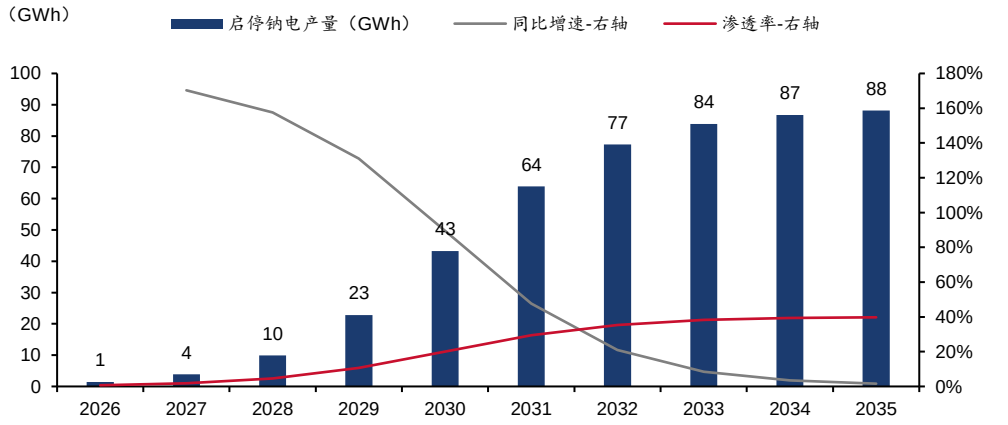
启停电池：2028 年平价，性能优势在此最能变现

钠电在启停场景的性能优势最能变现，-40℃可放电与 50C 级大电流启动同时命中铅酸与锂电的共同短板。启停电池的功能是瞬时大电流点火，而非储电——它属于功率受限而非能量受限场景，钠电能量密度偏低的短板在此不构成约束，容量仅需铅酸的一半即可满足同等启动能力。相对在位的铅酸，钠电的优势是低温启动、寿命与免维护；相对锂电，优势是本征安全与低温性能。

我们测算启停场景的钠电需求 2030 年达 43GWh、2035 年达 88GWh，2028 年达成平价。该场景的在位者是铅酸而非锂电，我们假设钠电可接受的价格溢价为 1.80 倍，由容量折减 2.0 倍、寿命倍数 1.5 倍与铅酸残值折损 0.6 倍相乘得出。价格比由 2026 年的 2.20 倍降至 2028 年的 1.61 倍、跌破上限达成平价，2035 年进一步降至 1.20 倍。启停市场本身低速增长，钠电增量主要来自于渗透率提升，我们按四个子市场加权给出 40%的渗透率上限——商用车启动取 60%（宁德钠新 24V 已量产、痛点最匹配）、燃油乘用车替换取 35%（铅酸以旧换新渠道成熟、残值护城河最强）、燃油乘用车新增取 30%、新能源车 12V 低压取 15%。商用车渠道集中、决策以全生命周期成本为主，是钠电最可能率先放量的细分。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表25：启停钠电池产量预测

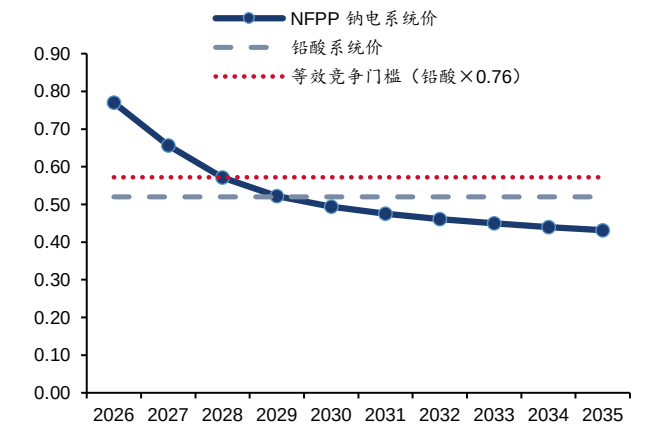


资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

两轮及低速：2028 年成本转为占优，但渗透受安全监管主导

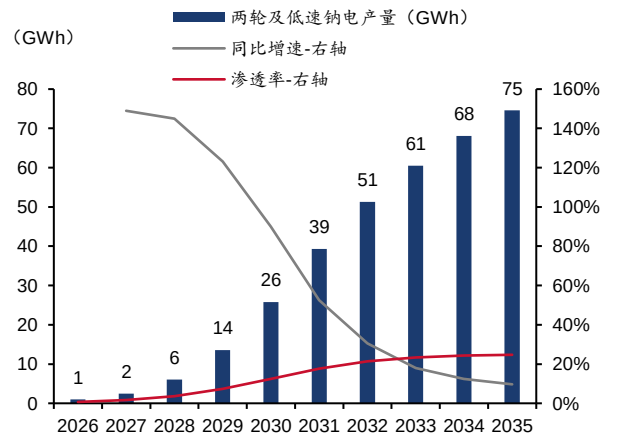
两轮车钠电 2028 年相较铅酸实现平价，但安全性仍是障碍，其真实机会是替代锂电而非铅酸。钠电在两轮车具备低温、循环寿命与安全性优势，例如雅迪华宇极钠系列采用 NFPP 聚阴离子路线，是行业首个批量装车的钠电项目，−20℃容量保持率超 92%、常规循环超 1,500 次。但铅酸的护城河在残值——以旧换新残值率达 40%–60%、回收体系成熟，抵消了钠电的大部分性能溢价；而在安全性上，铅酸＞钠电＞锂电，钠电虽优于锂电，却因同样使用有机电解液、本质可燃而难以取代铅酸的安全地位，这在约 80%电动自行车火灾由锂电燃爆引起、政策导向明确偏向铅酸的背景下尤为关键。我们认为后续钠电在两轮车领域的渗透主要取决于安全性提升及认证进度。

图表26：两轮车 2028 年平价



资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

图表27：两轮车钠电池产量预测



资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

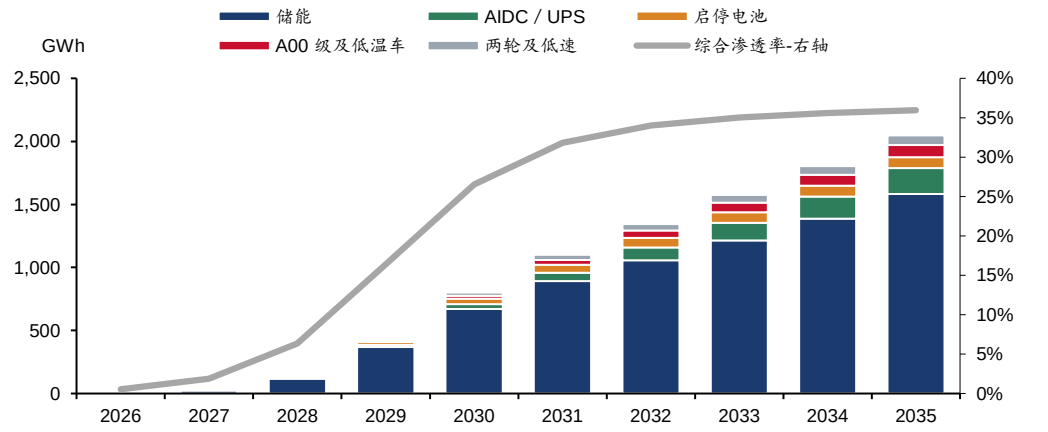
我们测算两轮车及低速车的钠电需求 2030 年达 26GWh、2035 年达 75GWh，2028 年成本转为占优。我们假设钠电可接受溢价为 1.10 倍，由寿命倍数 2.20 倍与铅酸残值折损 0.5 倍相乘得出，钠电与铅酸的系统价比值由 2026 年的 1.48 倍降至 2028 年的 1.10 倍、跌破上限达成平价，2035 年降至 0.83 倍，即钠电系统价较铅酸低 17%。成本之外，渗透进度由安全监管偏好与消费者支付意愿主导，我们据此取 25%的渗透率上限，预测考虑消费者自主换购决策的传导周期。

下载日志已记录，仅供内部参考

2030 年 800GWh，2035 年 2,047GWh，空间广阔

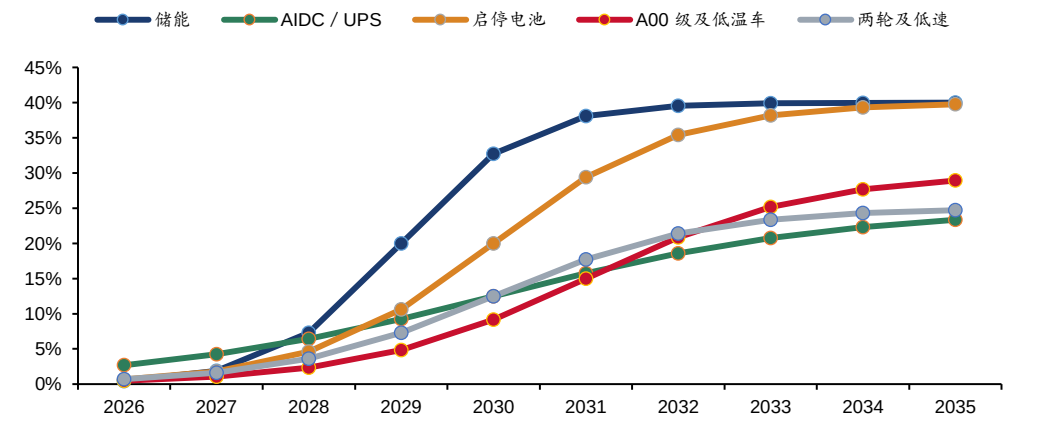
五个场景加总，我们预测钠电产量由 2026 年的 9GWh 增至 2028 年 145GWh、2030 年 800GWh、2035 年 2,047GWh。分场景看，2035 年储能 1,582GWh、AIDC 205GWh、启停 88GWh、A00 级及低温车 96GWh、两轮及低速 75GWh。这一结构给出三点判断。其一，储能产量占比达 77%，储能为钠电最核心的应用场景。其二，产量集中在 2028 年之后释放，2026 至 2028 年三年合计不足 160GWh，而 2029 至 2030 年两年新增逾 650GWh——产业链的产能与订单验证窗口在 2027 至 2028 年，这也是判断钠电叙事能否兑现的关键观察期。其三，五个场景的平价时点分布在 2026 至 2030 年，但渗透曲线的陡度差异显著——AIDC 虽最早平价却因认证周期最晚放量，储能虽晚两年平价却最先形成规模。对投资节奏而言，平价时点决定的是可行性，拐点与市场体量决定的才是收入弹性。

图表28：分场景钠电产量与综合渗透率：2035 年 2,047GWh



资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

图表29：分场景钠电渗透率路径



资料来源：SMM、SPIR、SNE Research、华泰研究测算

综合成本与场景两条线索，我们看好钠电在 2028 年之后进入放量期。回顾钠电的发展史，它两度因锂价波动而起落——2021 年因锂价暴涨被推上风口，2024 年又因锂价回落而降温，这种由外部价格驱动的叙事天然不稳定。本文的核心结论是，钠电的产业逻辑已经从「锂价对冲」切换到「自身经济性」：制造环节沿学习曲线的降本不可逆，材料端的结构性优势长期成立，NFPP 正极不含锂、集流体双铝箔省去铜箔，这些优势不依赖锂价高企。据此我们测算钠电电芯价格由 2026 年的 0.615 元/Wh 降至 2035 年的 0.345 元/Wh，五个应用场景在 2026 至 2030 年间先后达成平价，2035 年产量达 2,047GWh、占五大场景合计需求的 36.0%。我们持续看好钠电放量，为锂电产业链或外部进入企业开启又一新增长曲线。

下载日志已记录，仅供内部参考

投资结论：关注电芯环节与材料环节

电芯环节：关注率先导入的钠电池厂商，储能定体量、AIDC 定节奏。储能是钠电最大的单一市场，其竞争力不在单位能量成本而在循环寿命，胜负手在于寿命能否做实：厂商宣称的万次以上循环需在实际电站长周期运行中验证，量产电芯的一致性与衰减控制比实验室数据更关键。AIDC 备电则是最早平价、短期弹性最大的场景，需关注认证与导入这个核心卡点。建议关注已推出储能专用钠电产品并进入电站示范、或已进入数据中心供应链验证的电芯企业，其订单与项目落地节奏是最直接的观察指标。

材料环节：钠电开辟的是新的材料市场，先发与技术领先者享有超额收益。钠电正极与负极的体系与锂电不同——NFPP、层氧、普鲁士蓝三条正极路线与硬碳负极，都不存在完全现成的技术可以平移，供给格局尚未定型，率先跑通量产、锁定电芯厂认证、形成成本与一致性优势的企业，有机会在新市场中占据类似当年正极材料格局形成初期的位置。正极端建议关注具备 NFPP 或层氧量产能力、已进入头部电芯厂供应链的企业；负极端硬碳是钠电当前唯一显著偏高的材料成本项，也是技术差异最大的环节，建议关注生物质基与煤基/沥青基两条路线的产业化进展。此外，钠电负极集流体由铜箔改为铝箔，单 Wh 铝箔用量约为锂电的两倍，是钠电放量过程中受益逻辑最直接的环节，且钠电所用铝箔的技术要求与价值量高于锂电常规铝箔，建议关注具备技术能力及客户导入的铝箔企业。

钠电产业链相关公司包括：

1） **宁德时代：钠电布局完整、节奏领先，其产品序列可作为观察行业进度的标尺。**公司 21 年 7 月即发布第一代钠离子电池与 AB 锂钠混搭方案，25 年 4 月一次性推出能量密度 175Wh/kg 的钠新乘用车动力电池、24V 重卡启驻一体蓄电池与钠-铁双核架构，26 年 1 月天行 II 轻商电芯量产、4 月天恒钠电储能电芯亮相 ESIE 2026，是少数在动力、启停、储能三线同时具备量产产品的厂商。订单端，26 年 4 月与海博思创签订 3 年 60GWh 长协，7 月再先后与荷兰 Alfen、东欧 Solarpro 签署 5GWh 与 2GWh 协议，在手订单合计已达 67GWh 以上。量产节奏上，公司于 26 年 4 月超级科技日表示已攻克极致控水、硬碳产气、铝箔粘接瓶颈与自生成负极规模化量产四道难关，钠新电池将于 26 年四季度规模化量产。

2） **亿纬锂能：动储双线布局钠电，已实现电芯、PACK 与大型储能系统的一体化布局。**公司钠离子储能系统于 25 年 9 月在湖北荆门基地并网并转入商业化运行，为国内首批并网的大容量钠电储能系统；储能电芯 NF155L 循环＞30,000 次、工作温域−40℃至 60℃，预计 26 年底批量交付。根据公司 26H1 业绩会，钠电今年已有部分产品交付、进入规模化商用阶段，可应用于储能、数据中心备电与轻型动力，现阶段优先投向储能，惠州规划建设 2GWh 钠电产线。公司同期成立 AIDC 业务部，覆盖机柜、机房与园区场景，并在研发不燃烧、宽温域、高安全的钠电产品。

3） **维科技术：国内钠电产线落地最早的电芯厂之一，差异化聚焦低温与高倍率。**公司南昌基地建成 10 万㎡智能化钠电生产基地，为国内首条 GWh 级钠电产线；产品为 NFPP 聚阴离子加硬碳体系，覆盖 WT50、WT150 与 S180 等型号。公司工作温域为行业最宽，充电−40℃至 65℃、放电−50℃至 80℃，−50℃放电容量保持率 84%以上，并支持 100C 脉冲与 5C 快充，在低温车与 AIDC 等高倍率场景具备适配优势。

下载日志已记录，仅供内部参考

4） **容百科技：钠电正极环节的先发企业，与头部客户深度合作且产能扩张较为积极。**公司 25 年 11 月与宁德时代签订四年正极长协、成为其钠电正极粉料第一供应商，并在 26 年中报业绩会上表示钠电正极当前供不应求、建设速度赶不上订单速度。出货端，26 年上半年钠电正极在储能、启停、低速动力等场景合计实现近千吨级出货，公司预计全年销量接近 1 万吨。产品端，聚阴离子已完成三代产品开发，一代产品规模出货、二代产品产线调试中，正极能量密度每代提升 20%以上，循环次数 1 万次以上。产能端，公司已建成 NFPP 钠电正极产能 1.8 万吨/年，由贵州新仁 1.2 万吨改造线与仙桃 6,000 吨中试线构成，26 年 7 月公告拟投资 47.23 亿元建设仙桃年产 30 万吨钠电正极一体化项目、全部采用聚阴离子路线，一期 5 万吨、二期 10 万吨、三期 15 万吨，公司指引 27 年 5 月一期开始放量、其后每两个月投产一期，并规划 30 年实现百万吨级钠电材料产能。

5） **中伟新材：前驱体龙头切入钠电正极，聚阴离子与层氧双路线并行。**公司 21 年成立钠电研发部，23 年 3 月首期年产 8,000 吨钠电项目投产，24 年 8 月完成聚阴离子前驱体首批产品交付，同年末获得千吨级聚阴离子正极订单；层状氧化物产品已通过多家主流材料厂商吨级认证并实现批量供货。根据公司 26H1 业绩会，钠系材料 26H1 出货超 2,000 吨、收入同比+44.8%，出货由去年的几百吨级进入今年的千吨级，下半年预计再翻倍、现有 8,000 吨产能基本满产，明年大概率进入万吨级并对现有产线分步改造扩产。公司判断钠电将成为独立材料体系而非锂电的替代品，在宽温域、低温、超长循环与 AIDC 高频充放电场景具备先天优势。中伟三元前驱体已连续六年全球第一，镍、磷、锂资源与前驱体的一体化布局为钠电正极的成本控制与客户协同提供支撑。

6） **贝特瑞：负极龙头，钠电正负极双线布局。**根据公司 25 年年报，公司在钠离子电池领域已完成硬碳负极与层状氧化物正极材料的布局，实现对核心储能材料品类的覆盖，其中高功率钠电硬碳负极材料已成功导入客户并实现百吨级出货。公司在硬碳前驱体上布局稻壳、玉米芯、果壳等生物质路线，叠加覆盖华南、华东、中西部及印尼、摩洛哥的产能基地，为钠电硬碳的工程化放量与海外配套提供基础。

7） **鼎胜新材：电池铝箔龙头，直接受益于钠电铝箔用量翻倍。**钠离子在负极不与铝发生合金化反应，钠电正负极集流体均可使用铝箔，同等装机规模下铝箔用量约为锂电的两倍，是钠电放量过程中受益逻辑最直接的材料环节。公司为全球产销量最大的电池铝箔制造商，已进入宁德时代等主流电池厂供应链；截至 25 年末拥有有效专利 283 项、其中发明专利 114 项，自主研发的高比能高安全抗衰减动力电池集流体超薄铝箔已成为行业标杆，钠电适配无需额外改造，技术储备先于需求。

8） **万顺新材：钠电铝箔的弹性标的。**公司全资孙公司安徽中基于 22 年 11 月与宁德时代签订四年期合作框架协议，覆盖 23 至 26 年，锁定电池铝箔供应关系。产品端，公司在超薄铝箔、高达因铝箔与涂碳铝箔上均有布局，其中高达因箔以更高的表面达因值改善正极浆料在铝箔表面的润湿与涂覆均匀性、提升极片附着力，对钠电正负极双面涂布与厚极片工艺的适配性更好，涂碳工艺则有助于改善硬碳负极与铝箔的界面兼容性、降低动态内阻。公司在建 10 万吨动力及储能电池箔项目，产能释放节奏与下游钠电扩产周期相匹配。

下载日志已记录，仅供内部参考

风险提示

技术迭代不及预期。本文对钠电降本节奏的测算依赖循环寿命、制造费用地板与材料单耗三组技术假设，其中循环寿命的影响程度最高，且现有数据多为厂商宣称值、缺乏同口径的第三方长周期实测。若关键假设不达预期，各场景的平价时点将相应推迟。

碳酸锂价格下行导致平价时点推迟。钠电的相对经济性直接取决于锂价，本文测算钠电在储能保持成本优势所需的锂价下限2028年为8.1万元/吨。若碳酸锂跌破该阈值并长期维持，LFP将重新占优，各场景的平价时点将全面推迟，其中储能场景最为敏感。

技术路线变化风险。该风险是双向的：硬碳之外的无负极方案若在循环寿命上取得突破，将同时改善钠电的能量密度与寿命，构成上行风险；反之，若固态电池或高压快充锂电加速落地，钠电在动力与备电场景的窗口期将被压缩。

假设或测算偏差风险。本文对于循环次数、制造费用地板等参数为外生性假设，并通过迭代进行求解，若行业发展速度出现扰动或参数出现偏差，测算结论或出现较大偏差。

政策与安全监管取向变化。两轮车与储能场景的安全监管取向、以及新能源汽车相关政策的调整，均可能改变各场景的渗透节奏，方向不确定。

本研报中涉及到未上市公司或未覆盖个股内容，均系对其客观公开信息的整理，并不代表本研究团队对该公司、该股票的推荐或覆盖。

下载日志已记录，仅供内部参考

免责声明

分析师声明

本人，刘俊、边文姣、杨景文、邵梓洋，兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见；彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。请注意，标*的人员并非香港证券及期货事务监察委员会的注册持牌人，不可在香港从事受监管活动。

一般声明及披露

本报告由华泰证券股份有限公司或其关联机构制作，华泰证券股份有限公司和其关联机构统称为“华泰证券”(华泰证券股份有限公司已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格) 。本报告所载资料是仅供接收人的严格保密资料。本报告仅供华泰证券及其客户和其关联机构使用。华泰证券不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于华泰证券认为可靠的、已公开的信息编制，但华泰证券对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，华泰证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，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。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。华泰证券不保证本报告所含信息保持在最新状态。华泰证券对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

华泰证券（华泰证券（美国）有限公司除外）不是 FINRA 的注册会员，其研究分析师亦没有注册为 FINRA 的研究分析师/不具有 FINRA 分析师的注册资格。

华泰证券力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成购买或出售所述证券的要约或招揽。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华泰证券及作者均不承担任何法律责任。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。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。华泰证券不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

华泰证券及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，华泰证券可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，为该公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务或向该公司招揽业务。

华泰证券的销售人员、交易人员或其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。华泰证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。华泰证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。投资者应当考虑到华泰证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员，也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使华泰证券违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本报告版权仅为华泰证券所有。未经华泰证券书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人(无论整份或部分)等任何形式侵犯华泰证券版权。如征得华泰证券同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并需在使用前获取独立的法律意见，以确定该引用、刊发符合当地适用法规的要求，同时注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。华泰证券保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为华泰证券的商标、服务标记及标记。

中国香港

本报告由华泰证券股份有限公司或其关联机构制作,在香港由华泰金融控股（香港）有限公司向符合《证券及期货条例》及其附属法律规定的机构投资者和专业投资者的客户进行分发。华泰金融控股（香港）有限公司受香港证券及期货事务监察委员会监管，是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。在香港获得本报告的人员若有任何有关本报告的问题,请与华泰金融控股（香港）有限公司联系。

下载日志已记录，仅供内部参考

香港-重要监管披露

- 华泰金融控股（香港）有限公司的雇员或其关联人士没有担任本报告中提及的公司或发行人的高级人员。
- 中伟新材（300919 CH）：华泰金融控股（香港）有限公司、其子公司和/或其关联公司实益持有标的公司的市场资本值的 1%或以上。
- 容百科技（688005 CH）：华泰金融控股（香港）有限公司、其子公司和/或其关联公司在本报告发布日担任标的公司证券做市商或者证券流动性提供者。
- 有关重要的披露信息，请参华泰金融控股（香港）有限公司的网页 https://www.htsc.com.hk/stock_disclosure

其他信息请参见下方 **“美国-重要监管披露”**。

美国

在美国本报告由华泰证券（美国）有限公司向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司根据《1934 年证券交易法》（修订版）第 15a-6 条规定以及美国证券交易委员会人员解释，对本研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受 FINRA 关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。华泰证券（美国）有限公司是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

美国-重要监管披露

- 分析师刘俊、边文姣、杨景文、邵梓洋本人及相关人士并不担任本报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。本披露中所提及的“相关人士”包括 FINRA 定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。
- 中伟新材（300919 CH）：华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司在本报告发布日之前的 12 个月内担任了标的证券公开发行或 144A 条款发行的经办人或联席经办人。
- 容百科技（688005 CH）、中伟新材（300919 CH）：华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司在本报告发布日之前 12 个月内曾向标的公司提供投资银行服务并收取报酬。
- 中伟新材（300919 CH）：华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司预计在本报告发布日之后 3 个月内将向标的公司收取或寻求投资银行服务报酬。
- 中伟新材（300919 CH）：华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司实益持有标的公司某一类普通股证券的比例达 1%或以上。
- 容百科技（688005 CH）：华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司在本报告发布日担任标的公司证券做市商或者证券流动性提供者。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或不时会以自身或代理形式向客户出售及购买华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或其高级管理层、董事和雇员可能会持有本报告中所提到的任何证券（或任何相关投资）头寸，并可能不时进行增持或减持该证券（或投资）。因此，投资者应该意识到可能存在利益冲突。

新加坡

华泰证券（新加坡）有限公司持有新加坡金融管理局颁发的资本市场服务许可证，可从事资本市场产品交易，包括证券、集体投资计划中的单位、交易所交易的衍生品合约和场外衍生品合约，并且是《财务顾问法》规定的豁免财务顾问，就投资产品向他人提供建议，包括发布或公布研究分析或研究报告。华泰证券（新加坡）有限公司可能会根据《财务顾问条例》第 32C 条的规定分发其在华泰证券内的外国附属公司各自制作的信息/研究。本报告仅供认可投资者、专家投资者或机构投资者使用，华泰证券（新加坡）有限公司不对本报告内容承担法律责任。如果您是非预期接收者，请您立即通知并直接将本报告返回给华泰证券（新加坡）有限公司。本报告的新加坡接收者应联系您的华泰证券（新加坡）有限公司关系经理或客户主管，了解来自或与所分发的信息相关的事宜。

下载日志已记录，仅供内部参考

评级说明

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力（含此期间的股息回报）相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，台湾市场基准为台湾加权指数，日本市场基准为日经 225 指数，新加坡市场基准为海峡时报指数，韩国市场基准为韩国有价证券指数，英国市场基准为富时 100 指数，德国市场基准为 DAX 指数），具体如下：

行业评级

增持：预计行业股票指数超越基准
中性：预计行业股票指数基本与基准持平
减持：预计行业股票指数明显弱于基准

公司评级

买入：预计股价超越基准 15%以上
增持：预计股价超越基准 5%~15%
持有：预计股价相对基准波动在-15%~5%之间
卖出：预计股价弱于基准 15%以上
暂停评级：已暂停评级、目标价及预测，以遵守适用法规及/或公司政策
无评级：股票不在常规研究覆盖范围内。投资者不应期待华泰提供该等证券及/或公司相关的持续或补充信息

法律实体披露

中国：华泰证券股份有限公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91320000704041011J
香港：华泰金融控股（香港）有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格，经营许可证编号为：AOK809
美国：华泰证券（美国）有限公司为美国金融业监管局（FINRA）成员，具有在美国开展经纪交易商业务的资格，经营业务许可编号为：CRD#:298809/SEC#:8-70231
新加坡：华泰证券（新加坡）有限公司具有新加坡金融管理局颁发的资本市场服务许可证，并且是豁免财务顾问，经营许可证编号为：202233398E

华泰证券股份有限公司

南京
南京市建邺区江东中路 228 号华泰证券广场 1 号楼/邮政编码：210019

电话：86 25 83389999/传真：86 25 83387521
电子邮件：ht-rd@htsc.com

北京
北京市西城区太平桥大街丰盛胡同 28 号太平洋保险大厦 A 座 18 层/邮政编码：100032
电话：86 10 63211166/传真：86 10 63211275
电子邮件：ht-rd@htsc.com

深圳
深圳市福田区益田路 5999 号基金大厦 10 楼/邮政编码：518017
电话：86 755 82493932/传真：86 755 82492062
电子邮件：ht-rd@htsc.com

上海
上海市浦东新区东方路 18 号保利广场 E 栋 23 楼/邮政编码：200120
电话：86 21 28972098/传真：86 21 28972068
电子邮件：ht-rd@htsc.com

华泰金融控股（香港）有限公司
香港中环皇后大道中 99 号中环中心 53 楼
电话：+852-3658-6000/传真：+852-2567-6123
电子邮件：research@htsc.com
http://www.htsc.com.hk

华泰证券（美国）有限公司
美国纽约公园大道 280 号 21 楼东（纽约 10017）
电话：+212-763-8160/传真：+917-725-9702
电子邮件: Huatai@htsc-us.com
http://www.htsc-us.com

华泰证券（新加坡）有限公司
滨海湾金融中心 1 号大厦, #08-02, 新加坡 018981
电话：+65 68603600
传真：+65 65091183
https://www.htsc.com.sg

©版权所有2026年华泰证券股份有限公司

