



计算机行业研究

买入（维持评级）

行业专题研究报告

证券研究报告

计算机组

分析师：刘高畅（执业 S1130525120005）
liugaochang@gjzq.com.cn

分析师：郑元昊（执业 S1130525120004）
zhengyuanhao@gjzq.com.cn

联系人：孙恺祈
sunkaiqi@gjzq.com.cn

电容：电 RAM

行业观点

- 电容是“算力的能量缓冲”，前者承担数据吞吐速率与算力速率的匹配，后者承担电源供应速率与算力功率的匹配。据 Morgan Stanley 对英伟达下一代 VR200 NVL72 机架 BOM 的拆解测算，VR200 单机柜 MLCC 价值量约 4,320 美元，较 GB300 的约 1,530 美元增加 182%；NVIDIA 在 Vera Rubin NVL72 机架搭载较前代提升 20 倍的储能容量（20x more energy storage）以保持电力稳定。电容已经从“配套环节”重新定位为“瓶颈卡位”，景气重要性量变引发质变。
- 算力爆发驱动功耗倍增，被动元器件链迎来代际跃迁。AI 服务器单机柜功耗已经突破百千瓦门槛——Supermicro Blackwell 解决方案手册显示 GB300 NVL72 整机柜典型工作功耗约 132-140kW；Vera Rubin NVL72 延续 Oberon 架构，Rubin Ultra Kyber 机架整机功耗约 600kW，将采用 800VDC 供电。功耗倍增直接传导至被动元器件用量倍增——村田制作所披露，GB300 单台 AI 服务器需搭载约 3 万颗 MLCC，单一 AI 机柜消耗高达 44 万颗 MLCC；TrendForce 数据显示 VR200 单机柜将使用约 60 万颗 MLCC，较 GB300 高出 30% 以上。功率密度的代际跃迁直接推升被动元器件用量、电源系统价值量、电容总价值量。
- 三类电容并存放量，AIDC 调峰、滤波、储能形成全链条覆盖。AI 服务器内部并非单一品类，而是由三类电容形成功能矩阵：MLCC 板式电容部署在 GPU/CPU 周边承担纳秒级电压滤波，铝电解电容（含积层箔电容）部署在 PSU 电源侧承担中间级滤波，超级电容部署在机柜电源架承担毫秒至秒级储能调峰。三类电容在 AI 服务器内功能互补、并存放量，并非替代关系。NVIDIA 在 OCP 全球算力峰会上发布的 800V HVDC 白皮书强调“大型储能与超级电容叠加使用”，SST 与超级电容形成“中压转换+瞬时调峰”的功能配对——AIDC 电源路径重构持续抬升电容总用量。
- 电容主场在中国，国产厂商在材料-工艺-成品全链条具备核心竞争力。电容产业链的中国卡位深厚且完整。在上游电极箔环节，中国厂商在腐蚀箔、化成箔、积层箔三个细分领域均具备核心竞争力，东阳光拥有积层箔的全球独家专利和全球唯一积层箔工厂——积层箔电容器的市场渗透率预计 2024、2027、2030 年分别达到 1%、10%、30%，对应产值分别为 6 亿元、60 亿元、180 亿元。在中游成品环节，中国厂商已经具备从材料到成品的全产业链能力，覆盖铝电解电容、超级电容、MLPC、积层箔电容器等核心品类。电容主场在中国，具备更强的产业纵深。

相关标的

- 超级电容：东阳光、江海股份、思源电气、海星股份、元力股份、艾华集团等。
- MLCC：信维电子、泰晶科技、水晶光电、三环集团等。
- SST：四方股份、金盘科技、阳光电源、京泉华、可立克等。
- SST 需要用到的 SiC：天岳先进、晶升股份、宇晶股份、三安光电等。

风险提示

- AI 资本开支不及预期风险；AI 服务器代际推进不及预期风险；800V HVDC 与 SST 渗透不及预期风险；海外大客户认证进度不及预期风险。



内容目录

一、AI 功耗爆发驱动被动元器件代际跃迁，电容成为继 HBM 之后的算力新瓶颈.....	4
1.1 算力爆发触发功耗倍增传导链，被动元器件迎来量价齐升.....	4
1.2 三类电容同步进入景气区间，板式电容、电解电容、超级电容形成扩张矩阵.....	4
1.3 电容正成为继 HBM 之后的算力新瓶颈，“电 RAM”叙事浮现.....	5
1.4 中国厂商在电容主场卡位显著，全产业链能力构成纵深优势.....	5
二、产业链全景：从高纯铝到 AIDC，电容材料的中国主场.....	6
2.1 高纯铝—电子光箔—电极箔构成电容材料底座，国内厂商深度卡位.....	6
2.2 腐蚀箔/化成箔与积层箔形成代际接力，新一代电极箔打开高端电容空间.....	7
2.3 三类电容承担 AIDC 不同储能场景，超级电容与积层箔电容器各擅胜场.....	8
2.4 服务器电源、PCS 超容储能、SST 固态变压器三大终端场景共振放量.....	8
三、超级电容承担 AIDC 调峰备电双重职责.....	9
3.1 AI 算力负载呈阶跃式脉冲特征，传统三级备电架构难以同步匹配.....	9
3.2 超级电容承担机柜级调峰与短时备电双重职责，与电池形成互补关系.....	10
四、被动元器件链同步扩张，MLCC 与 SST 承接 AI 算力电源升级.....	11
4.1 MLCC 用量与价值量随 AI 服务器代际跃迁同步抬升，VR200 单机柜价值量较 GB300 增加 182% ...	11
4.2 SST 推动 800V HVDC 架构落地，AIDC 电源路径重构进一步抬升电容用量.....	12
五、相关标的.....	13
六、风险提示.....	13

图表目录

图表 1: NVIDIA AI 服务器 GPU 单卡功耗代际跃迁.....	4
图表 2: 从 H100 到 Rubin Ultra 单机柜的 MLCC 用量跃迁.....	4
图表 3: 三类电容扩张逻辑对比.....	5
图表 4: 电容与 HBM 传导路径对比.....	5
图表 5: 东阳光生产的积层箔电容器体积较传统电容器缩小 20%以上.....	6
图表 6: 常见的双电层超级电容器（EDLC）的基本结构.....	7
图表 7: 东阳光已具备多处产能布局.....	7
图表 8: NVIDIA 800V HVDC 数据中心供电技术演进路线.....	9
图表 9: AI 负载 vs 传统稳态负载功率波动对比.....	10
图表 10: GB300 NVL72 电源架内电容性储能元件的充放电工作机制示意图.....	11



图表 11: VR200 单机柜 MLCC 价值量较 GB300 增加 182%.....	12
图表 12: NVIDIA Kyber 架式电源供应器结构.....	12

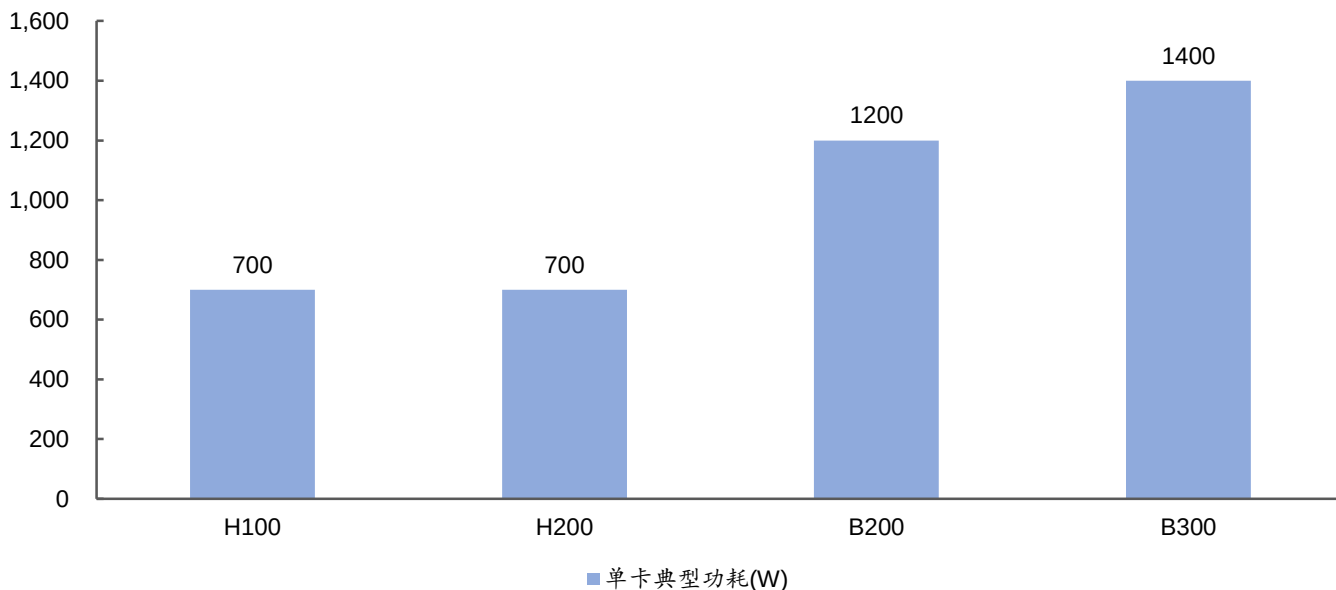


一、AI 功耗爆发驱动被动元器件代际跃迁，电容成为继 HBM 之后的算力新瓶颈

1.1 算力爆发触发功耗倍增传导链，被动元器件迎来量价齐升

AI 服务器单机柜功耗已经突破百千瓦门槛。英伟达 GB300 NVL72 平台单卡 B300 GPU 典型功耗约 1400W，相比上一代 GB200 的 1200W 提升约 17%，整机柜满载功耗达到 130-140kW 区间。这一功耗水平较风冷 H100 机柜的约 40kW 实现约 3.5 倍跃迁，主因是 GPU 数量与单卡功率密度同步抬升。

图表1: NVIDIA AI 服务器 GPU 单卡功耗代际跃迁



来源: Server Simply, 快科技, 国金证券研究所

功耗倍增直接传导至被动元器件用量倍增。村田制作所披露，GB300 单台 AI 服务器需搭载约 3 万颗 MLCC，约为智能手机用量的 30 倍、汽车的 3 倍；整机柜 MLCC 用量进一步抬升至 44 万颗。MLCC 作为电源/信号链的“毛细血管”，其用量与 GPU 数量、单卡功耗、电源路数直接挂钩——GPU 数量越多、功耗越高、电源路数越密，MLCC 用量呈指数级放大。

代际跃迁带来的量增空间还在进一步打开。从 H100 到 Rubin Ultra 的演进路径来看，单机柜 GPU 数量已从 HGX H100 的 8 颗跃升至 Rubin Ultra NVL576 的 576 颗（144 颗 GPU × 4 个 die），对应单机柜 MLCC 用量从 H100 的约 4.8 万颗预计抬升至 Rubin Ultra NVL576 的约 430 万颗。这一增长背后是 GPU 封装数与电源路数的双重放大效应——封装数越多带动主板面积放大、电源路数越多带动板载电容用量倍增。

图表2: 从 H100 到 Rubin Ultra 单机柜的 MLCC 用量跃迁

	H100	GB300	VR200	Rubin Ultra NVL576
对应 GPU 数量	8	72	144	576
对应单机柜 MLCC 用量	4.8 万颗	44 万颗	60 万颗	430 万颗

来源: DoNews, 村田, 国金证券研究所

1.2 三类电容同步进入景气区间，板式电容、电解电容、超级电容形成扩张矩阵

AI 服务器电容用量并不局限于 MLCC 一类。从功能位置来看，AI 服务器内部电容可划分为三类：板式电容（MLCC，部署在 GPU/CPU 周边做纳秒级滤波）、电解电容（部署在 PSU 电源侧做中间级滤波）、超级电容（部署在机柜电源架做毫秒-秒级储能调峰）。三类电容在 AI 服务器内并存放量，并非替代关系。

三类电容的扩张逻辑各有侧重。MLCC 的扩张来自单台主板用量的倍增——AI 服务器 MLCC 用量是普通服务器的 5-10 倍，对应单机柜价值量超 2 万元；电解电容的扩张来自电源路数



与电源板数的倍增——AI 服务器功耗抬升带动电源板数量倍增，每块电源板都需配套铝电解电容做滤波；超级电容的扩张来自从无到有的渗透——GB200 以前 AI 服务器不需要超容，GB300 开始 NVIDIA 在电源架集成电容性储能元件，下一代 Rubin 平台储能容量较前代大幅拉升，标志着储能元件从附属功能升级为核心系统组件。三类电容的扩张速度并不一致，超级电容因从 0 到 1 的渗透特征，增量弹性最大。

图表3：三类电容扩张逻辑对比

电容类型	扩张驱动	关键数据	增量弹性
MLCC	单台主板用量倍增	AI 服务器用量为通用服务器 12-15 倍，单机柜价值量超 2 万元	中
铝电解电容	电源路数与电源板数倍增	GB300 整机柜功耗 130-140kW，每块 PSU 均需配套	中
超级电容	从 0 到 1 渗透，从选配到标配	GB200 为选配，GB300 起集成至电源架，峰值需求降低约 30%	最大

来源：深圳市电子商会，Futurum Group，上海永铭电子，Flex，国金证券研究所

1.3 电容正成为继 HBM 之后的算力新瓶颈，“电 RAM”叙事浮现

HBM 已经验证过算力链上一个核心环节的“量价齐升+涨价超预期”路径。Counterpoint Research 数据显示，存储市场已进入“超级牛市”阶段，2025 年 Q4 存储价格飙升 40-50%，2026 年 Q1 预计再涨 40-50%；TrendForce 预估 2026 年 Q1 一般型 DRAM 合约价季增 55-60%。HBM 作为 AI 算力链的核心存储组件，其涨价路径背后是“AI 服务器需求暴增→产能转向高端→中低端供给紧缩→价格反向传导”的产业逻辑。

电容正在复制 HBM 的传导路径。AI 服务器 MLCC 用量较普通服务器抬升 5-10 倍，村田预计 AI 服务器 MLCC 需求 2030 年较 2025 年增加约 3.3 倍；与此同时高端 MLCC 70% 产能集中于日本厂商，叠加稀土原材料供给压力，“需求暴增+供给瓶颈”的剪刀差已经形成。MLCC 高端型号现货价已经上涨 15-35%，交期拉长至 16-20 周，库存处于 5 年低位。从需求结构、供给约束、价格曲线三个维度看，电容环节具备复制 HBM 涨价的核心条件。

电容在算力链中的位置与 HBM 高度对称。HBM 是“算力的数据缓冲”，电容是“算力的能量缓冲”——前者承担数据吞吐速率与算力速率的匹配，后者承担电源供应速率与算力功率的匹配。两者都是 AI 服务器从“标品采购”走向“瓶颈卡位”的关键环节，也都是被市场长期低估的高弹性细分。随着英伟达推动 GPU 算力代际跃迁，电容的“电 RAM”卡位特征正在加速显现。

图表4：电容与 HBM 传导路径对比

	HBM	MLCC 电容
用量弹性	AI 服务器对 HBM 需求爆发	AI 服务器用量为普通服务器 12-15 倍
供给格局	三星/SK 海力士/美光三巨头	村田全球市占率 40%，AI 服务器领域 70%，CR5 超 77%
涨价幅度	2025Q4 起价格飙升 40%-50%	高端型号涨幅 15%-35%
交期/库存	产能紧缺	交期拉长至 16-20 周，库存 5 年低位

来源：界面新闻，国金证券研究所

1.4 中国厂商在电容主场卡位显著，全产业链能力构成纵深优势

电容产业链的中国卡位远好于存储与板式电容。MLCC 高端市场约 77% 由村田、三星电机、太阳诱电、TDK、京瓷等日韩厂商占据，国产替代空间巨大但短期供给突破有限；相比之下，铝电解电容、超级电容、MLPC 三个细分赛道，中国厂商已经具备从材料到成品的全产业链能力——江海股份在铝电解电容、超级电容、MLPC 三条线均有规模化供货，东阳光在积层箔环节拥有全球独家专利，海星股份是国内化成箔龙头，元力股份是国内超级电容炭龙头。

从产业链卡位的纵深来看，中国厂商不仅做电容成品，还自主掌握上游核心材料。铝电解电容的核心成本环节是电极箔（占成本约 73.5%），中国厂商在腐蚀箔、化成箔、积层箔三个细分环节均具备核心竞争力，电容主场在中国，具备更强的产业纵深。



图表5：东阳光生产的积层箔电容器体积较传统电容器缩小 20%以上



来源：东阳光集团微信公众号，国金证券研究所

二、产业链全景：从高纯铝到 AIDC，电容材料的中国主场

2.1 高纯铝—电子光箔—电极箔构成电容材料底座，国内厂商深度卡位

电容产业链的起点是高纯铝。铝电解电容、超级电容、积层箔电容的核心电极材料都以高纯铝为基础原料，依次经过铝压延、电子光箔加工、电极箔成型等环节才能进入电容器组装。这一链条决定了“谁掌握上游材料，谁就掌握成本与品控”的核心规律——电极箔在铝电解电容生产成本中占比约 73.5%，是产品性能与盈利能力的关键变量。

中国在高纯铝与电子光箔环节具备成本与产能优势。电子光箔涉及铝压延技术与高纯度控制，国内厂商在过去十年通过产能扩张与技术迭代逐步建立全球竞争力。东阳光是这一链条的代表——公司从一片化成箔起步，逐步横向拓展至高端铝箔、化工新材料、能源材料四大板块，目前电极箔产品覆盖低压、中高压全系列，产能规模全球领先。这种“上游材料+中游电容器”的纵向一体化布局，是中国厂商在电容主场卡位的核心模式。

铝原料端的政策与价格变化进一步抬升国产卡位价值。2024 年 12 月起，中国取消铝材、铜材产品出口退税，国内铝原料供应充足且价格相对稳定，本土电容企业依托完善供应链实现成本可控、产能稳定。这一变化使得海外铝电解电容厂商在成本端的相对优势进一步收窄，国产替代和高端突破的窗口期同步打开。



图表6：常见的双电层超级电容器（EDLC）的基本结构



来源：Wurth Elektronik, PowerUp Expo(2022), END 电子技术设计, 国金证券研究所

2.2 腐蚀箔/化成箔与积层箔形成代际接力，新一代电极箔打开高端电容空间

传统电极箔工艺已经接近性能天花板。传统化成箔由光箔经电化学腐蚀扩面后阳极化成形成，呈隧道孔状以增加比表面积——这是过去三十年铝电解电容的主流工艺路线，但传统化成箔的比容已经接近物理天花板，难以继续抬升。AI 服务器电源高压化对铝电解电容提出了“更高耐压+更小体积”的双重要求，传统化成箔工艺已经难以同步匹配。

积层箔作为新一代电极箔正在打开高端空间。积层箔比容比传统化成箔高 20%-40%，在相同容量下的积层箔电容器比传统铝电解电容器体积缩小 20%，能够满足 AI 服务器电源对电容器高容量、小型化的要求。东阳光与日本东洋铝业合作开发的粉末积层箔，采用增材制造工艺，是对传统腐蚀工艺的高端替代。

中国厂商在积层箔环节卡位全球唯一。东阳光经过多年技术攻关，拥有积层箔的全球独家专利和全球唯一积层箔工厂。公司积层箔项目在内蒙古乌兰察布开工建设，规划建设年产 4000 万㎡，达产后一期项目年产能达 2000 万㎡的粉末积层箔项目于 2024 年 7 月正式投产运行，目前主厂房建设已完成。现产能 50 万㎡/月，计划 2025 年 6 月建成达产。

图表7：东阳光已具备多处产能布局



乌兰察布基地

东阳光洋积层箔工厂

日本东阳光科研究所



来源：中国电子元件行业协会，国金证券研究所

2.3 三类电容承担 AIDC 不同储能场景，超级电容与积层箔电容器各擅胜场

电极箔的下游分化形成三类电容器矩阵。基于不同的电极箔工艺与电容结构，下游电容器分化为三条路线：传统铝电解电容（基于腐蚀箔/化成箔，承担电源滤波）、积层箔铝电解电容（基于积层箔，承担 AI 算力专用高端滤波）、超级电容（基于活性炭电极，承担功率储能）。三类电容器在 AI 服务器内并存放量，没有相互替代关系。

超级电容承担 AIDC 机柜级储能调峰任务。前作已经详细分析了超级电容在 GB300 NVL72 平台上的应用机制——NVIDIA 在电源架中集成电容性储能元件，用于在 GPU 功率需求低时充电、需求高时放电，从而平滑短时功率波动，该方案可使电网峰值需求降低最多 30%。Vera Rubin NVL72 机架进一步将储能容量较前代提升 20 倍，超级电容在 AIDC 中的卡位继续强化。

积层箔电容器承担 AI 算力专用高端滤波任务。积层箔铝电解电容凭借更高比容（比传统化成箔高 20%-40%）和更小体积（相同容量下体积缩小 20%）的双重优势，在 AI 服务器电源滤波场景中具有显著适配性。

2.4 服务器电源、PCS 超容储能、SST 固态变压器三大终端场景共振放量

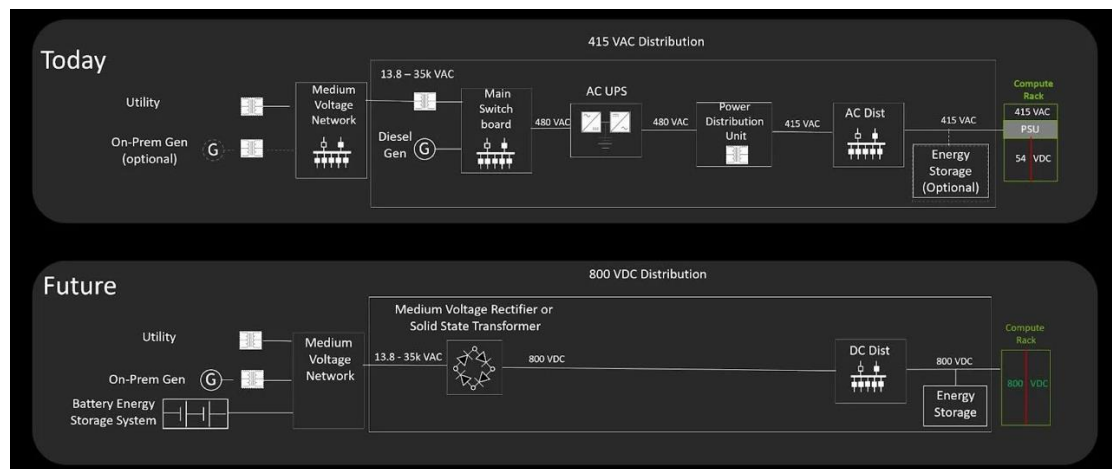
电容器的终端应用集中在 AIDC 三大电力环节。从应用形态看，电容器在 AI 数据中心落地于三个核心环节：一是服务器电源（PSU）内置铝电解电容、积层箔电容、超级电容，承担算力供电；二是 PCS 超容储能模组（超级电容+储能变流器），承担机柜级削峰填谷；三是 SST 固态变压器（电力电子+电容），承担智能供电与中高压转换。三类终端场景的扩张节奏不同但方向一致——AIDC 功耗越高，三类终端用电容量越多。

SST 固态变压器是 AIDC 电源的终极方向。在 OCP 全球算力大会上，NVIDIA 发布白皮书《800VDC Architecture for Next-Generation AI Infrastructure》，给出 AI 数据中心未来供电技术演进路线：交流 UPS 系统→800V HVDC→SST 固态变压器/中压整流器。白皮书强调了储能的应用——大型储能与超级电容叠加使用，新增中压整流器概念。NVIDIA 规划 2027 年全面部署 800V HVDC 架构，配套生态由 Foxconn、CoreWeave、Eaton、施耐德、台达等共建。

SST 路线的产业可行性已经被验证。相较于传统 UPS 供电链路，SST 全链路效率可提升 3ppt 以上，减少占地 60%以上，安装调试周期缩短 75%，同时支持绿电直连与多端口直流输出。从产业落地节奏看，800V HVDC 海外 2026 年下半年有首个落地项目，国内目前处于试点阶段；SST 在 2028 年后逐步进入规模化应用。SST 路线对电力电子器件和高频变压器的需求拉动，将带动产业链各环节同步放量。



图表8: NVIDIA 800V HVDC 数据中心供电技术演进路线



来源: NVIDIA 技术博客, 国金证券研究所

三、超级电容承担 AIDC 调峰备电双重职责

3.1 AI 算力负载呈阶跃式脉冲特征, 传统三级备电架构难以同步匹配

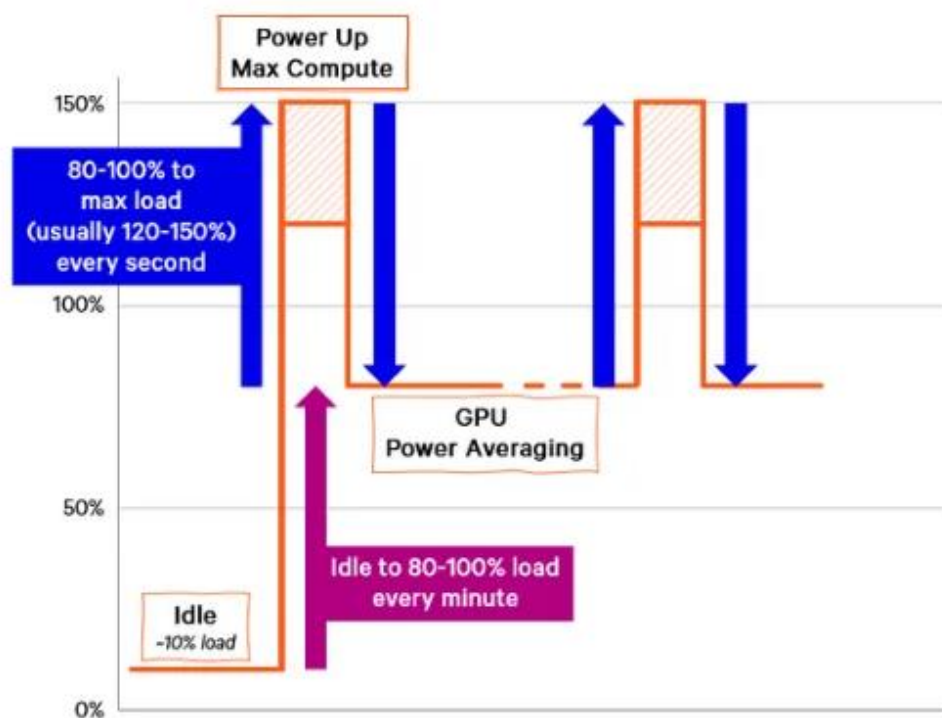
AI 数据中心的电力负载已经发生范式转变。AI 训练任务下数千颗 GPU 在锁步协同 (lockstep) 模式下执行相同计算, 这种同步性导致电网层面出现明显的功率波动; 与传统数据中心稳态负载不同, AI 工作负载在 GPU 空闲与高功率状态之间形成毫秒级突变。CPU 时代设计的供电体系——柴油发电机 (长时备电)+UPS 不间断电源 (中长时备电)+板载电容 (瞬时滤波)——是为稳态负载设计的, 在 AI 阶跃式脉冲下逐步暴露响应、寿命、损耗三方面短板。

NVIDIA 自身已经确认这一范式转变。NVIDIA 官方表述, 电网原本设计用于支撑相对稳定的负载, 例如照明、家用电器和恒功率工业设备, 但运行 AI 工作负载的数据中心已经改变了这一前提。GPU 负荷的瞬时突变速率达到微秒到亚毫秒级, 而传统 UPS 切换响应在毫秒级——两者间存在两到三个数量级的错配。一旦响应跟不上, GPU 会因瞬时电压跌落进入降频或保护状态, 训练任务可能因此中断。

机柜功率密度的代际跃迁进一步抬升备电体系压力。GB300 NVL72 整机柜满载功耗达 130-140kW 区间, Vera Rubin NVL72 延续 Oberon 机架架构, Rubin Ultra 搭配下一代 Kyber 机架将单柜功率推至 600 千瓦量级。功率绝对值越高, 瞬时脉冲的绝对幅度越大, 对储能元件响应速度的要求越严苛。这是传统铅酸电池或锂电池都无法独立承担的工况。



图表9: AI 负载 vs 传统稳态负载功率波动对比



来源: Vertiv, 国金证券研究所

3.2 超级电容承担机柜级调峰与短时备电双重职责，与电池形成互补关系

超级电容的物理特性恰好匹配 AI 阶跃式脉冲。超级电容是介于传统电容器和二次电池之间的储能元件，其储能机制以双电层物理吸附或锂离子嵌入/脱出为主，区别于电池的化学反应储能机制。物理储能决定了它“响应快、循环长、损耗低”的天然优势。

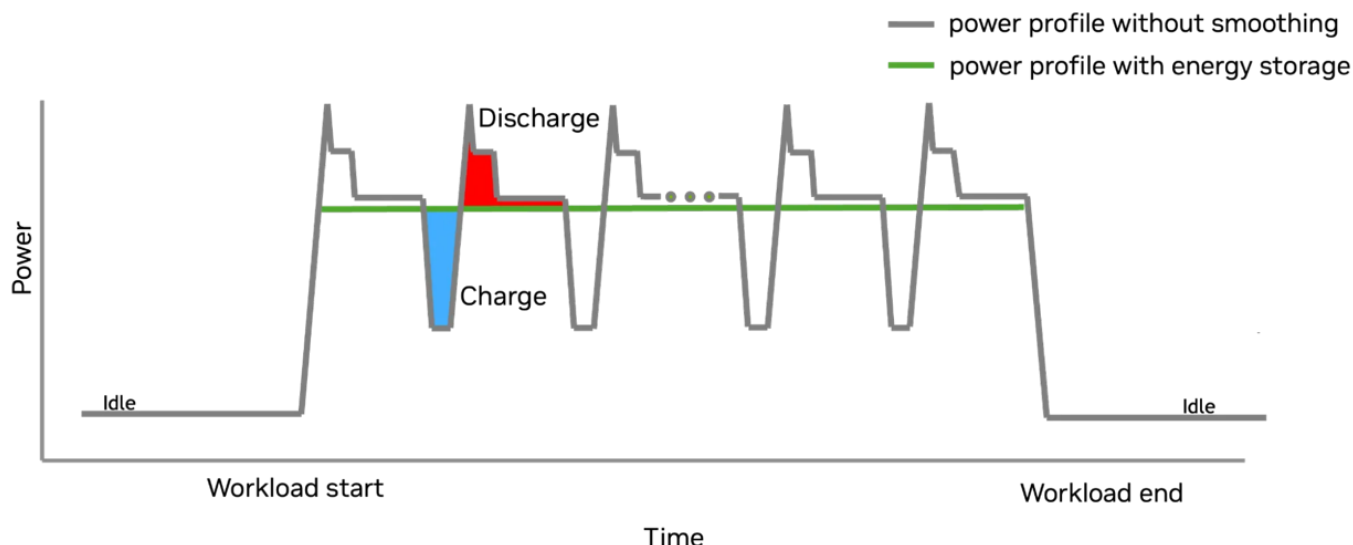
NVIDIA 已经在 GB300 NVL72 把超级电容做成机柜级储能标配。NVIDIA 自 GB300 起将电解电容器集成至电源架，可使电网峰值需求降低约 30%，下一代 Rubin 平台将储能容量较前代大幅拉升。EPC Power 也指出，机架级缓冲（通常基于超级电容）可以吸收最快的波动，但成本较高且占用数据中心空间；由于这类技术仅覆盖极短时长，通常还需额外储能以降低剩余波动至发电设备和电网可接受水平。

超级电容与锂电池在 AIDC 内是互补关系，不是替代关系。超容“快但短”——承担微秒到秒级的瞬时调峰与备电；锂电池“慢但久”——承担秒到分钟级的中时备电；柴发“久但慢”——承担分钟到小时级的长时供电。三者共同构成新一代 AIDC 的多级备电体系，缺一不可。

Skeleton Technologies 的 GrapheneBBU 系统能够在毫秒内响应，平滑 GPU 集群在 AI 训练期间的功率尖峰，其超级电容方案宣称可将数据中心能耗降低 40%、计算能力提升 40%。AI 服务器代际越高、单柜功率越大，三类储能元件的协同需求越强。



图表10: GB300 NVL72 电源架内电容性储能元件的充放电工作机制示意图



来源: NVIDIA 技术博客, 国金证券研究所

四、被动元器件链同步扩张, MLCC 与 SST 承接 AI 算力电源升级

4.1 MLCC 用量与价值量随 AI 服务器代际跃迁同步抬升, VR200 单机柜价值量较 GB300 增加 182%

MLCC 用量与 AI 服务器 GPU 数量直接挂钩。MLCC 作为板式电容, 部署在 GPU/CPU 周边承担纳秒级电压滤波, 用量随 GPU 数量、单卡功耗、电源路数同步抬升。村田制作所指出, GB300 单台 AI 服务器需搭载约 3 万颗 MLCC, 约为智能手机的 30 倍、汽车的 3 倍, 单一 AI 机柜消耗高达 44 万颗 MLCC。

VR200 单机柜 MLCC 用量较 GB300 跃升 30% 以上。TrendForce 数据显示, NVIDIA VR200 NVL72 服务器单机柜将使用约 60 万颗 MLCC, 较 GB300 高出 30% 以上。AI 服务器升级是结构性抬升 MLCC 需求的核心驱动——服务器客户高度依赖以村田、三星电机为代表的一线 MLCC 供应商, AI 服务器与其他先进应用所用的高端 MLCC 需求持续旺盛, 高端产能稼动率维持高位。三星电机已经在评估对 MLCC 产品的定价调整计划。

VR200 单机柜 MLCC 价值量较 GB300 增加 182%。Morgan Stanley 测算显示, VR200 机架 MLCC 内容价值约 4,320 美元, 较 GB300 的约 1,530 美元增长约 182%【来源 10T-L12-L14】。具体来看, VR200 机架 BOM 中计算板 MLCC 单板价值量从约 25 美元升至约 90 美元, 交换板从约 20 美元升至约 45 美元; VR200 新增 BlueField DPU 模块和 ConnectX Orchid 模块, 带来计算板之外的额外 MLCC 需求。整机机柜 ODM 采购价从 399 万美元升至 780 万美元, 增长约 95%, 成本增量集中转移至被动元器件链与存储链。

VR200 代际机柜物料结构印证 MLCC 卡位强化。VR200 机架 ODM 采购价约 780 万美元, 约为 GB300 机架 399 万美元的两倍, 机柜成本翻倍跃升的核心驱动来自被动元器件、内存、网络芯片等系统级组件的价值量重新分配; GPU 在物料成本中占比从 GB200 的约 65% 下降至 VR200 的约 51%, 成本增量集中转移至被动元器件链与存储链。在这一价值量重分配过程中, MLCC 与超级电容、铝电解电容共同承接 AI 算力代际跃迁带来的电源系统升级需求。

代际跃迁打开 MLCC 的长期空间。从 H100 到 Rubin Ultra 的演进路径, 单机柜 GPU 数量已从 HGX H100 的 8 颗跃升至 Rubin Ultra NVL576 的 576 颗。对应单机柜 MLCC 用量从 H100 的约 4.8 万颗, 预计抬升至 GB300 时代的约 44 万颗、VR200 时代的约 60 万颗、Rubin Ultra NVL576 时代的约 430 万颗。村田制作所预计, AI 服务器对 MLCC 的需求 2030 年将较 2025 年增加约 3.3 倍。MLCC 用量背后是 GPU 封装数与电源路数的双重放大效应——封装数越多带动主板面积放大, 电源路数越多带动板载电容用量倍增。

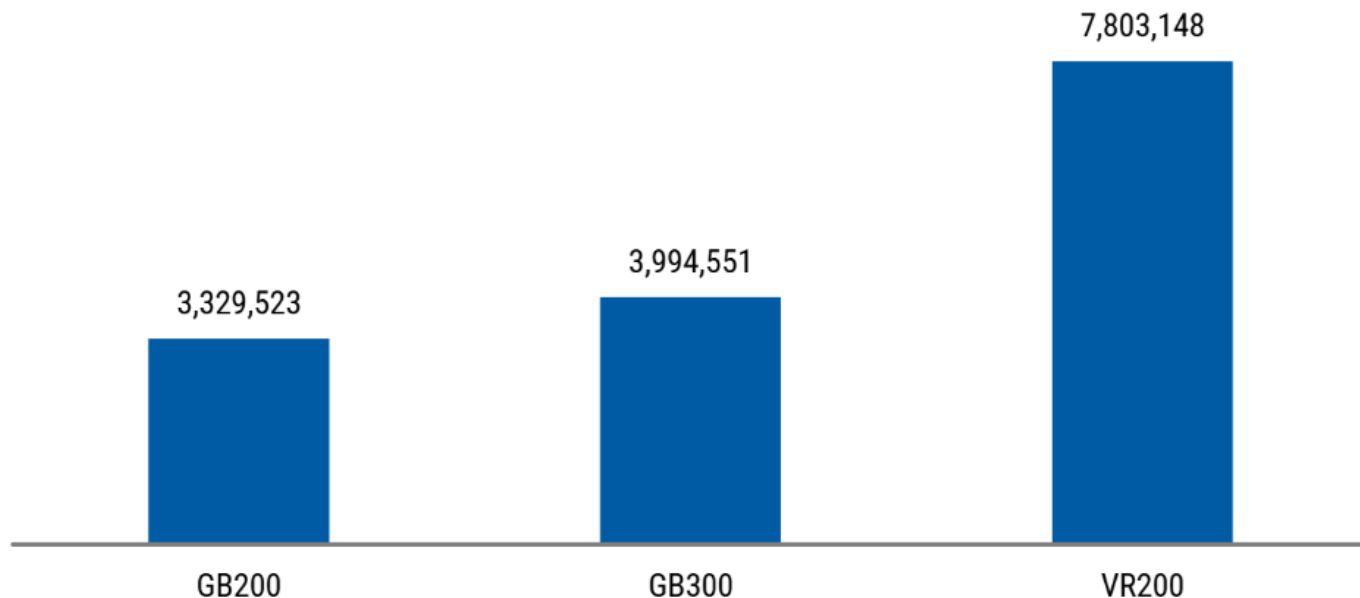
供需两端同步收紧推动 MLCC 进入景气区间。供给端, 村田在全球 MLCC 市占率超过 40%, AI 服务器领域市占率达 70%, 全球 CR5 占据超过 60% 市场份额。需求端, 全球龙头厂商村田自 4 月起已对 AI 服务器及车规级高端 MLCC 产品执行 15%-35% 的大幅调价, 太阳诱电于 5 月起执行 6%-13% 的涨幅, 三星电机等亦在跟进。部分高端 MLCC 交期从 8 周拉长



至 24 周。2026 年以来高端 MLCC 现货价上涨 15%-35%，交期拉长至 16-20 周，行业库存降至多年低位。

图表11: VR200 单机柜 MLCC 价值量较 GB300 增加 182%

Nvidia NVL72 Rack ASP (US\$)



来源: Bitget, 国金证券研究所

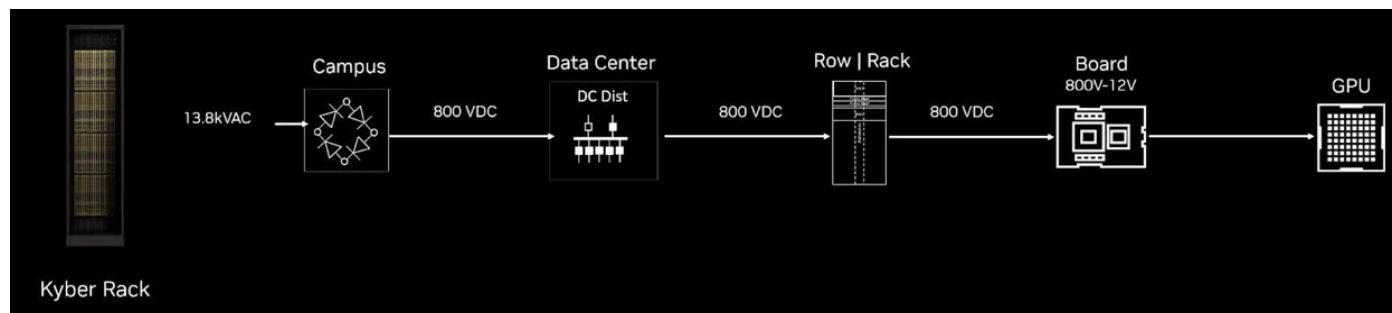
4.2 SST 推动 800V HVDC 架构落地, AIDC 电源路径重构进一步抬升电容用量

SST 是 NVIDIA 800V HVDC 架构的终极方向。英伟达在 OCP 全球算力峰会上发布《800VDC Architecture for Next-Generation AI Infrastructure》白皮书,明确数据中心未来供电技术演进路线:交流 UPS 系统→800V HVDC→SST 固态变压器/中压整流器。英伟达宣布其 800V HVDC 架构将于 2027 年全面部署,以支持 1MW 及以上的 IT 机架功率需求。

SST 与超级电容的耦合是白皮书的核心架构设计。NVIDIA 800V HVDC 白皮书强调储能的核心地位——大型储能与超级电容叠加使用,是 800V HVDC 架构下保持电力稳定的标准方案。供电链路简化后,配电面积减少约 63%,整体效率提升约 2-3 个百分点。全链路效率可达 98.3%-98.5%,比传统交流+UPS 方案(约 92%)提升 3%-6%。但 SST 自身不解决 AI 负载的阶跃式脉冲——脉冲调峰仍需要超级电容承担,二者并存放量,不存在替代关系。

SST 路径下电容用量呈倍数级抬升。SST 部署后单机柜功率将从 GB300 的 130-140kW 进一步抬升至 Rubin Ultra Kyber 机架的 600kW 量级,对应的瞬时功率脉冲幅度同步放大。英伟达白皮书显示,大型储能与超级电容叠加使用是 800V HVDC 架构下保持电力稳定的标准方案。SST 渗透越深,单柜储能元件用量越大。同时 SST 内部高频转换环节本身也需要配套铝电解电容与积层箔电容承担滤波,进一步抬升电容在 AIDC 中的总价值量。

图表12: NVIDIA Kyber 架式电源供应器结构



来源: NVIDIA 技术博客, 国金证券研究所



五、相关标的

超级电容：东阳光、江海股份、思源电气、海星股份、元力股份、艾华集团等。

MLCC：信维电子、泰晶科技、水晶光电、三环集团等。

SST：四方股份、金盘科技、阳光电源、京泉华、可立克等。

SST 需要用到的 SiC：天岳先进、晶升股份、宇晶股份、三安光电等。

六、风险提示

■ AI 资本开支不及预期的风险

目前产业核心驱动力来自海外云厂商、互联网大厂及模型厂商对 AI 算力基础设施的持续投入。若下游客户因模型商业化 ROI 验证不及预期、电力/土地/液冷等基础设施约束、融资环境变化或宏观需求波动而下修资本开支，将直接影响 AI 服务器、供配电系统及上游核心器件的需求兑现节奏，进而影响相关厂商业绩增长与估值弹性。

■ AI 服务器代际推进不及预期的风险

AI 服务器代际升级通常伴随 GPU/ASIC 平台迭代、机柜功率提升、高速互联升级、液冷渗透及电源架构变化。若新一代 AI 芯片平台量产节奏延后，或整机厂在散热、供电、信号完整性、良率爬坡等环节推进慢于预期，将导致 AI 服务器换代与拉货节奏放缓，相关零部件及设备厂商的订单释放、产品结构升级和盈利改善可能低于预期。

■ 800V HVDC 与 SST 渗透不及预期的风险

800V HVDC 与 SST 等新型供配电方案有望适配高功率 AI 机柜对能效、空间和供电稳定性的更高要求，但其产业化仍受数据中心架构标准、客户导入验证、安全认证、运维体系及初始投资成本等因素影响。若海外大客户对新电源架构切换较为谨慎，或行业标准化、规模化部署节奏慢于预期，将影响相关设备及核心器件的放量节奏。

■ 海外大客户认证进度不及预期的风险

海外头部客户通常对供应商的产品性能、可靠性、长期一致性、交付能力、合规体系及供应链安全有较高要求，认证周期较长且存在不确定性。若相关公司在样品测试、小批量验证、产线审核、质量体系认证或商务谈判环节推进不及预期，可能导致订单落地和收入确认节奏后移，并影响其在海外大客户供应链中的份额提升。



行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；

增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；

中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；

减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。



特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员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。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

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、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-80234211	电话：010-85950438	电话：0755-86695353
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	邮编：100005	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号 紫竹国际大厦 5 楼	地址：北京市东城区建国内大街 26 号 新闻大厦 8 层南侧	地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心 18 楼 1806



【小程序】
国金证券研究服



【公众号】
国金证券研究