

行业研究 | 专题报告 | 电气设备

# SST 行至何处？

## 报告要点

由于机柜功率提升，柜外电源已经进入到升级迭代的阶段。SST 作为公认的最终解决方案，近期，部分柜外电源企业已从 SST 产品开发阶段逐步进入送样、测试阶段，随着 2027 年 Rubin Ultra 放量时间接近，我们预计 2026-2027 年 SST 测试进展及订单有望逐步落地，2028-2030 年逐步成为主流，构成板块持续催化。

## 分析师及联系人



邬博华

SAC: S0490514040001  
SFC: BQK482



曹海花

SAC: S0490522030001



司鸿历

SAC: S0490520080002  
SFC: BVD284



袁澎

SAC: S0490524010001

# SST 行至何处？

## 时间线：供电架构迭代，SST 逐步成为主流

目前柜外供电架构迭代整体技术演进呈现出向高压化、直流化、极简化发展。交流供电包含技术最成熟但交直流转换步骤较繁琐的传统 UPS，以及将整流备电前移至 10kV 侧的中压 UPS。相比之下，直流供电架构因去除了末端逆变环节且直流特有的属性，整体架构将更为高效，有四种主要路线： $\pm 400\text{V}/800\text{V}$  高压布局的常规架构 HVDC，目前以海外产品为主的 Sidecar 方案，由国内阿里定义且通过移相变压器大幅精简链路的巴拿马电源，以及架构最极致、可直接连接微电网与储能的 SST。

从下游看，英伟达明确 800V 全直流供电架构，预计将全面匹配 2027 年 Rubin Ultra 系列芯片/Kyber 机架系统。800V 直流供电架构即电网 13.8-35kV 交流电通过工业级 AC/DC 转为 800V 直流电，再采用服务器电源转化为 54/12V 直流电给 GPU 供电。800V 直流可降低电流，从而减小导体尺寸、降低功率损耗和铜材用量。同时，2025 年 10 月，英伟达发布数据中心 800V 供电架构白皮书，明确指引 SST：1) 设计紧凑，节省空间，可大幅减少白区占地面积；2) 更好支持算力密度增长。英伟达也正在积极与行业领先合作伙伴共同开发基于 SST 的解决方案。

近期，施耐德也发布了 AIDC 供电技术架构路线发展计划。根据施耐德指引，2027 年主要应用 UPS+Sidecar 的架构满足机柜高压直流供电需求，2028-2029 年 HVDC、巴拿马电源及 10+kV 等级的 SST 均有应用，2030 年 5-10MW、30+kV 的 SST 有望成为主流。

## 产业链：国内海外加速布局，领先企业开启测试

另一个维度，产业链中柜外电源企业实际对于 SST 产品的研发和测试等进展也是影响 SST 落地和应用的关键因素。

中国台湾及海外公司进展来看，2026-2027 年是 SST 集中送样与订单转化的关键节点，预计 2028 年开启大规模商用。其中台达进展最快，SST 产品已在头部 CSP 测试运行较长时间；伊顿 800V 直流产品也已经推出，目前在推进多个试点项目，指引 2026 年下半年获得订单，2027 年底至 2028 年初启动出货；维谛、GEV、Enphase 等普遍规划在 2026-2027 年集中发布产品组合或交付测试样机，并预期在 2027 年获得订单；英飞凌、纳微等半导体厂商及科研机构也正联合开展技术研发，日立能源等企业则在紧急扩充团队。

境内其他企业来看，目前也在积极推进产品研发和测试。部分公司已经推出或者正式发布 SST 产品，积极推动国内和海外市场的测试与应用；同时，SST 上游关键部件国内企业均在同步推进相关研发和布局。

综上所述，我们认为 SST 进展快速，近几年将处于产品、测试、订单密集催化阶段。目前国内/海外相关企业均在积极布局相关产品和技术，部分国产品牌在  $\pm 400\text{V}$ 、800V 模块/架构中具备技术研发先发优势，有望导入海外供应链，继续推荐 SST、上游固态断路器/中高频变压器/SiC 等相关投资机会。

## 风险提示

- 1、行业需求不及预期风险；2、市场竞争风险；
- 3、技术滞后风险；4、国产替代不及预期风险。

## 市场表现对比图(近 12 个月)



资料来源：Wind

## 相关研究

- 《循序而兴 ——电新 2025 年报及 2026 年一季度综述》2026-05-07
- 《2026 年一季度机构持仓点评：追寻景气，AI 缺电、锂电材料普遍增配》2026-04-26
- 《全球能源自主叙事下的锂电新机遇》2026-04-16



更多研报请访问  
长江研究小程序

## 目录

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| SST 行至何处？ .....             | 4 |
| 时间线：供电架构迭代，SST 逐步成为主流 ..... | 4 |
| 产业链：国内海外加速布局，领先企业开启测试 ..... | 6 |
| 风险提示 .....                  | 9 |

## 图表目录

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 图 1：柜外供电架构路线梳理 .....                | 4 |
| 图 2：英伟达 800V 供电架构白皮书 .....          | 5 |
| 图 3：施耐德指引柜外电源应用时间线 .....            | 6 |
| 表 1：中国台湾及海外主要企业 SST 技术及产品布局情况 ..... | 6 |
| 表 2：国内主要企业 SST 技术及产品布局情况 .....      | 7 |



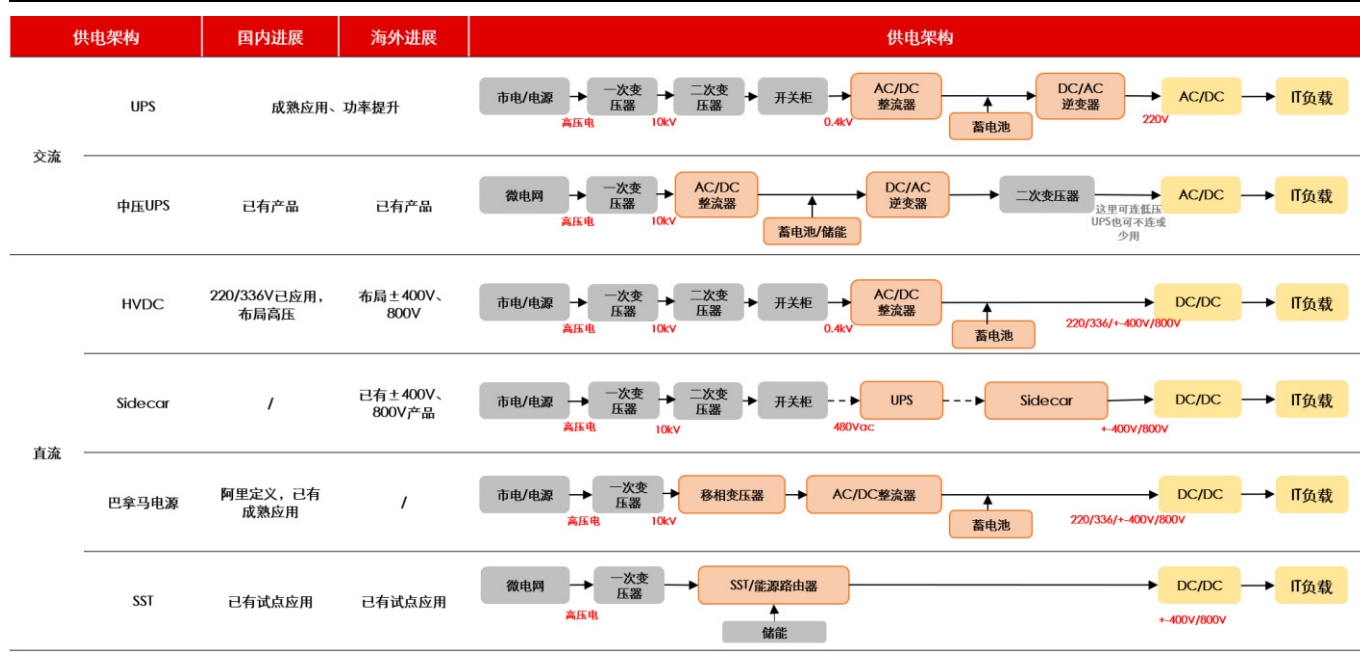
## SST 行至何处？

在此前报告《SST 四问四答：下一代 AIDC 供电方案，0-1 进程有望加速》中，我们对于 SST 的必要性、壁垒、进展进行详细分析。整体看，由于机柜功率提升，柜外电源已经进入升级迭代的阶段。其中，SST 作为最终解决方案得到下游客户和产业链的高度认可，对于 SST 的发展节奏市场关注度较高，因此我们通过梳理产业链近期进展情况进行分析。综合看，目前部分柜外电源企业已从 SST 产品开发阶段逐步进入送样、测试阶段，随着 2027 年 Rubin Ultra 放量时间接近，我们预计 2026-2027 年 SST 测试进展及订单有望逐步落地，2028-2030 年逐步成为主流，构成板块持续催化。

## 时间线：供电架构迭代，SST 逐步成为主流

目前柜外供电架构迭代整体技术演进呈现出向高压化、直流化、极简化发展。交流供电包含技术最成熟但交直流转换步骤较繁琐的传统 UPS，以及将整流备电前移至 10kV 侧的中压 UPS。相比之下，直流供电架构因去除了末端逆变环节且直流特有的属性，整体架构将更为高效，有四种主要路线： $\pm 400\text{V}/800\text{V}$  高压布局的常规架构 HVDC，目前以海外产品为主的 Sidecar 方案，由国内阿里定义且通过移相变压器大幅精简链路的巴拿马电源，以及架构最极致、可直接连接微电网与储能的 SST。

图 1：柜外供电架构路线梳理

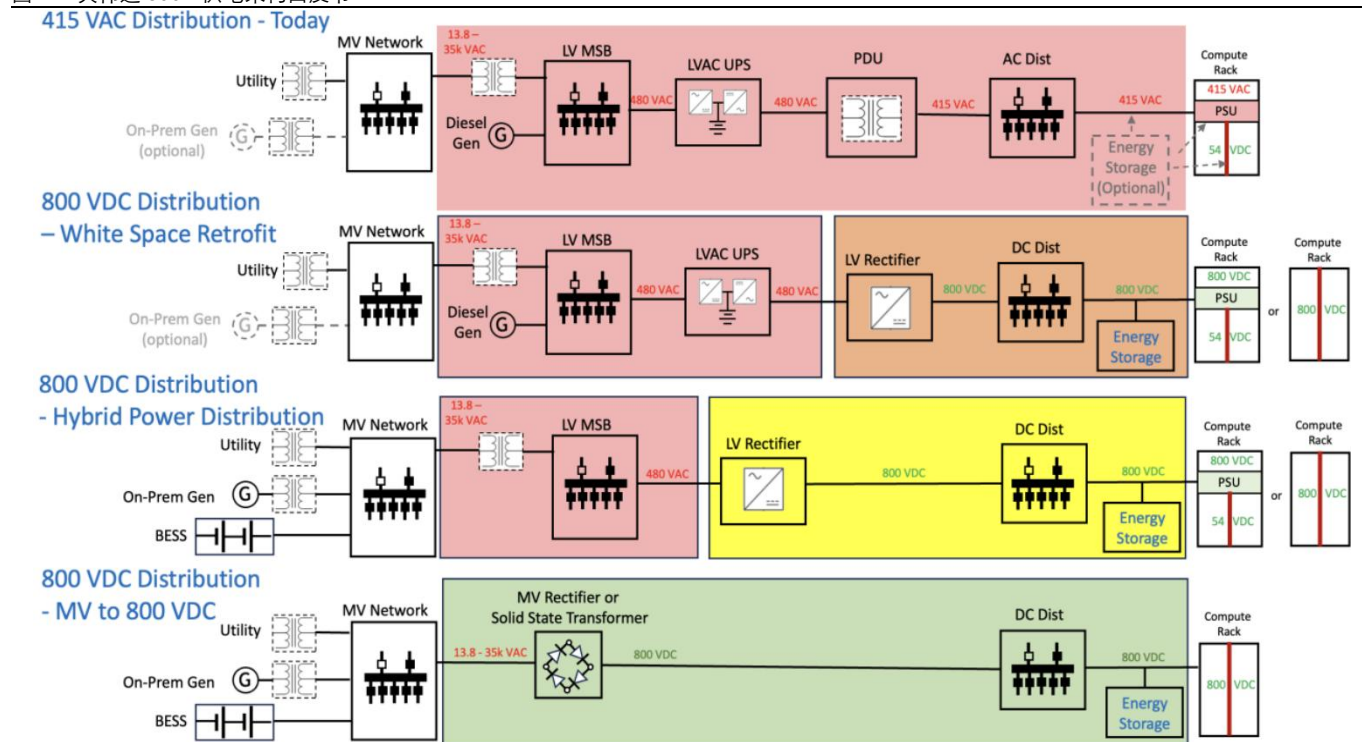


资料来源：台达电子，谷歌，ABB，科华数据，长江证券研究所

从下游看，英伟达明确 800V 全直流供电架构，预计将全面匹配 2027 年 Rubin Ultra 系列芯片/Kyber 机架系统。800V 直流供电架构即电网 13.8-35kV 交流电通过工业级 AC/DC 转为 800V 直流电，再采用服务器电源转化为 54/12V 直流电给 GPU 供电。800V 直流可降低电流，从而减小导体尺寸、降低功率损耗和铜材用量。同时，2025 年 10 月，

英伟达发布数据中心 800V 供电架构白皮书，明确指引 SST：1) 设计紧凑，节省空间，可大幅减少白区占地面积；2) 更好支持算力密度增长。英伟达也正在积极与行业领先合作伙伴共同开发基于 SST 的解决方案。

图 2：英伟达 800V 供电架构白皮书

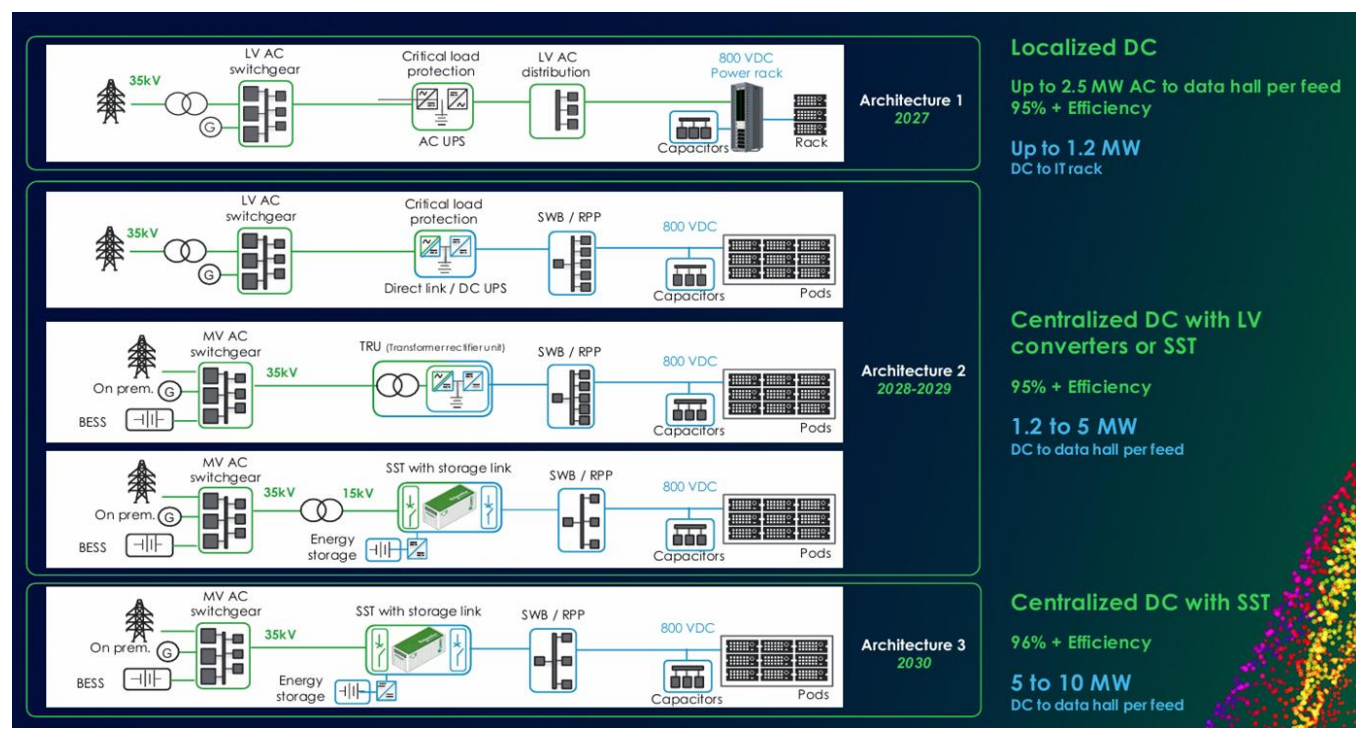


资料来源：英伟达，OCP，长江证券研究所

近期，施耐德也发布了 AIDC 供电技术架构路线发展计划。根据施耐德指引，2027 年主要应用 UPS+Sidecar 的架构满足机柜高压直流供电需求，2028-2029 年 HVDC、巴拿马电源及 10+kV 等级的 SST 均有应用，2030 年 5-10MW、30+kV 的 SST 有望成为主流。



图 3：施耐德指引柜外电源应用时间线



资料来源：施耐德，OCP，长江证券研究所

## 产业链：国内海外加速布局，领先企业开启测试

另一个维度，产业链中柜外电源企业实际对于 SST 产品的研发和测试等进展也是影响 SST 落地和应用的关键因素。

中国台湾及海外公司进展来看，2026-2027 年是部分企业 SST 集中送样与订单转化的关键节点，预计 2028 年开启大规模商用。其中，

- 1) 台达进展最快，SST 产品已在头部 CSP 测试运行较长时间；
- 2) 伊顿 800V 直流产品也已经推出，目前在推进多个试点项目，指引 2026 年下半年获得订单，2027 年底至 2028 年初启动出货；
- 3) 维谛、GEV、Enphase 等普遍规划在 2026-2027 年集中发布产品组合或交付测试样机，并预期在 2027 年获得订单；
- 4) 英飞凌、纳微等半导体厂商及科研机构也正联合开展技术研发，日立能源等企业则在紧急扩充团队。

表 1：中国台湾及海外主要企业 SST 技术及产品布局情况

| 公司 | 产品类别      | 进展                                                                                 |
|----|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 台达 | SST       | SST 技术目前在工业场景中已完成可靠性部署，目前的战略重心是向超大规模数据中心全面进军。2025 年 11 月表示已在头部 CSP 测试项目运行超 6 个月。   |
| 伊顿 | 800V 直流产品 | 目前正推进近 10 个试点项目（含超大规模云厂商）。现已开始为 800 伏直流项目提供报价，预计 2026 年下半年获单，2027 年底至 2028 年初启动出货。 |

|                      |          |                                                                                                                                   |
|----------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 维谛                   | SST+HVDC | 正在按计划推进，预计 2026 年下半年推出相关产品组合。预计在 2027 年及以后占据重要市场份额。                                                                               |
| GEV                  | SST      | 2026Q3 将向超大规模客户交付首台 SST 产品，并进行 6 个月的测试，有望在 2027 年上半年转化为潜在订单。                                                                      |
| 施耐德                  | SST+HVDC | 800V 直流可能在 2027 年下半年看到第一批落地项目，然后在 2028-2030 年开始加速。Sidecar 是为首批项目准备的现成解决方案，同时将在必要时借助合作伙伴的力量，并行设计“第二步”方案，即整合不同产品组合的、更紧凑、更高集成度的解决方案。 |
| 日立能源                 | SST      | 数据中心目前在能源总营收中占比仍不足 10%，未来将作为重要增长引擎并持续扩产。2026 年 3 月发布了全球 SST 产品专家的紧急招募。                                                            |
| Enphase              | SST      | 已经与大约 20 家潜在客户进行了接洽，预计至 2031 年，美国 AI 数据中心的初始 TAM（潜在市场规模）将超 11GW。目前已有超 80 名全职工程师研发，今年年底出系统演示 demo，2027 年进行客户试点，2028 年实现大规模商业出货。    |
| 英飞凌/Solar Edge       | SST      | 联合开发针对 800V DC AI 数据中心的高效 SST 架构。                                                                                                 |
| 纳微/EPFL (瑞士洛桑联邦理工学院) | SST      | 在德克萨斯州圣安东尼奥举行的 APEC 2026 展会上展出一款 250kW 的 SST 解决方案。                                                                                |

资料来源：公司公告，公司官网，Transformers Magazine，TipRanks，长江证券研究所

**境内其他企业来看，目前也在积极推进产品研发和测试。**部分公司已经推出或者正式发布 SST 产品，积极推动国内和海外市场的测试与应用；同时，SST 上游关键部件国内企业均在同步推进相关研发和布局。

表 2：国内主要企业 SST 技术及产品布局情况

| 公司   | 产品类别 | 进展                                                                                                                                             |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 四方股份 | SST  | 2025 年发布 10kV~35kV、直流 20kV~60kV 输入，输出 240V~800V 的系列化 DC/DC 和 AC/DC 解决方案，功率范围 0.5MW~15MW，整机效率 98.5%，国内微电网领域已有较多应用；2026 年 4 月宣布量产数智 SST 1.0。     |
| 阳光电源 | SST  | 35KV SST 预研 10 年以上，目前与国内外云厂合作开展产品立项、开发，预计 2026 年实现产品落地和小规模交付。                                                                                  |
| 金盘科技 | SST  | 2025 年 8 月完成 10kV/2.4MW 固态变压器样机的设计和生产，采用全 SiC 设计，传输效率达到 98%，开展测试认证工作；2026 年 1 月发布了元神 ONE 系列 SST，适配 10kV、13.8kV、35kV，支持风光储多端口灵活接入，占地面积节约 60%以上。 |
| 正泰电器 | SST  | 布局新能源行业的能源路由器、DC2500V/3000V 直流技术、固态技术，通信及数据中心行业的可通信与综合智能化技术、远程控制等技术。                                                                           |
| 麦格米特 | SST  | 固态变压器（SST）作为公司核心创新产品，直接承接电网高压输入，转换输出 800VDC 高压直流，转换效率超 98.5%，支持兆瓦级算力集群集中供电，是 800V 高压直流（HVDC）架构的核心设备，大幅降低电力传输损耗，助力算力中心 PUE 控制在 1.1 以下。          |
| 中国西电 | SST  | 为“东数西算”项目提供 2.4MW 固态变压器，已于 2023 年 9 月投运，具备研发能力及产品。                                                                                             |
| 国电南瑞 | SST  | 聚焦控制执行环节的电力电子化，推动构网型装备、新型储能及固态变压器等重大装备的研制升级。                                                                                                   |
| 许继电气 | SST  | 已开展 SST 相关产品研发。                                                                                                                                |

|      |         |                                                                                                                                              |
|------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 特变电工 | SST     | 加速推进电力电子、储能、固态变压器、特高压柔输、多晶硅提质降本、铝基新材料、煤基化工等细分领域的技术创新应用，集中力量突破核心技术瓶颈，推进研发创新成果落地与规模化应用。                                                        |
| 伊戈尔  | SST     | 2026 年 4 月发布 800V 固态变压器君诺 JUNO 系列。                                                                                                           |
| 海博思创 | SST     | 在研 35kV 直挂式固态变压器，产品计划于今年年底发布，结合公司将要布局的储算一体化项目中加速 SST 等核心技术方案的落地应用。                                                                           |
| 安靠智电 | SST     | 2026 年 5 月与苏州星辰瀑布电力科技有限公司就委托研发固态变压器签订《关于固态变压器（SST）合作协议》，目标在 18 个月内完成 SST 工程样机的开发。                                                            |
| 科士达  | SST     | 正在开发，持续紧密和客户沟通产品需求和场景适配。                                                                                                                     |
| 特锐德  | SST     | 创新研发从 110/220kV 高压到 800V 直流的 SST 全链路供电系统——“数据中心高压交直流预制舱供电站”。                                                                                 |
| 新风光  | SST     | 2026 年 3 月下线 10kV 输入、800V 直流输出、功率 2500kW、转换效率 98% 的 SST 装备，输入侧具备构网功能，单元冗余，电压覆盖至 13.8kV。                                                      |
| 明阳电气 | SST     | 对于 SST 领域，公司拥有完整的技术储备。                                                                                                                       |
| 盛弘股份 | AIDC 产品 | 2025 年下半年成立了 AIDC 部门，相关产品的研发和市场推广活动正在按照计划有序开展。                                                                                               |
| 良信股份 | 固态断路器   | 2025 年在固态断路器等关键技术领域实现重要突破，相关研究已进入深入攻关与试点应用阶段。                                                                                                |
| 京泉华  | 中高频变压器  | 10kV，13.8kV 系统 SST 用 MFT 已进入产品小试阶段，待批量生产，35kV 系统 SST 用 MFT 已进入二次试验样品阶段。                                                                      |
| 可立克  | 中高频变压器  | 2026 年计划变压器事业部重点推进 SST 高频变压器的开发与市场推广，力争落地 2~3 个客户实际项目并打造行业标杆。                                                                                |
| 新特电气 | 中高频变压器  | 重点开发环氧浇注变压器、高效油浸变压器、固态变压器（SST）系统、中频隔离变压器、中等容量高频隔离变压器等产品。                                                                                     |
| 云路股份 | 磁材      | 面向电力电子（固态）变压器产业发展需求，公司即将推出多款 SST 专用高可靠性非晶纳米晶带材，预计可实现高频损耗降低 20%、功率密度提升 10%，频率在 1kHz 到 100kHz，可满足 10kV 到 220kV 高电压绝缘等级下的特殊场景需求，综合技术指标将达全球领先水平。 |
| 横店东磁 | 磁材      | 目前配套海外客户前期预研发，现有设备基本满足 SST 用软磁材料的生产，但对于产品配方、生产工艺和产品性能的提升要求更高。                                                                                |

资料来源：公司公告，公司官网，人民网，长江证券研究所

综上所述，我们认为 SST 进展快速，近几年将处于产品、测试、订单密集催化阶段。目前国内/海外相关企业均在积极布局相关产品和技术，部分国产品牌在  $\pm 400V$ 、800V 模块/架构中具备技术研发先发优势，有望导入海外供应链，继续推荐 SST、上游固态断路器/中高频变压器/ SiC 等相关投资机会。



## 风险提示

- 1、行业需求不及预期风险：宏观经济、政策环境、AI 产业化进程影响数据中心基础设施资本开支节奏，进而影响数据中心电源等电气设备需求。若因宏观环境或政策变化导致数据中心基础设施建设不及预期，则电气设备需求可能不及预期。
- 2、市场竞争风险：国内厂商纷纷布局 AIDC 赛道，行业内部竞争日益激烈，各企业为争夺市场份额，可能采取低价竞争战略，导致整体利润空间压缩。
- 3、技术滞后风险：AI 技术快速发展带来设备迭代，若研发响应不及时，可能存在技术滞后风险。
- 4、国产替代不及预期风险：目前国内厂商在技术积累、品牌信任度及项目经验方面与国际龙头仍有差距，存在国产替代不及预期风险。

## 投资评级说明

|       |                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------|
| 行业评级  | 报告发布日后的 12 个月内行业股票指数的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：  |
| 看好    | 相对表现优于同期相关证券市场代表性指数                                         |
| 中性    | 相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平                                        |
| 看淡    | 相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数                                         |
| 公司评级  | 报告发布日后的 12 个月内公司的涨跌幅相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：      |
| 买入    | 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 10%                                     |
| 增持    | 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5%~10%之间                                 |
| 中性    | 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间                                  |
| 减持    | 相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%                                      |
| 无投资评级 | 由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。 |

**相关证券市场代表性指数说明：**沪深两市以沪深 300 指数为基准；北交所市场以北证 50 指数为基准；新三板市场以三板成指为基准；香港市场以恒生指数为基准。

## 办公地址

### 上海

Add /虹口区新建路 200 号国华金融中心 B 栋 22、23 层  
P.C / (200080)

### 武汉

Add /武汉市江汉区淮海路 88 号长江证券大厦 37 楼  
P.C / (430023)

### 北京

Add /朝阳区景辉街 16 号院 1 号楼泰康集团大厦 23 层  
P.C / (100020)

### 深圳

Add /深圳市福田区中心四路 1 号嘉里建设广场 3 期 36 楼  
P.C / (518048)

## 分析师声明

本报告署名分析师以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰地反映了作者的研究观点。作者所得报酬的任何部分不曾与，不与，也不将与本报告中的具体推荐意见或观点而有直接或间接联系，特此声明。

## 法律主体声明

本报告由长江证券股份有限公司及/或其附属机构（以下简称「长江证券」或「本公司」）制作，由长江证券股份有限公司在中华人民共和国大陆地区发行。长江证券股份有限公司具有中国证监会许可的投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号为：10060000。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格证书编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

在遵守适用的法律法规情况下，本报告亦可能由长江证券经纪（香港）有限公司在香港地区发行。长江证券经纪（香港）有限公司具有香港证券及期货事务监察委员会核准的“就证券提供意见”业务资格（第四类牌照的受监管活动），中央编号为：AXY608。本报告作者所持香港证监会牌照的中央编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

## 其他声明

本报告并非针对或意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许该报告发送、发布的人员。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本报告内容的全部或部分均不构成投资建议。本报告所包含的观点、建议并未考虑报告接收人在财务状况、投资目的、风险偏好等方面的具体情况，报告接收者应当独立评估本报告所含信息，基于自身投资目标、需求、市场机会、风险及其他因素自主做出决策并自行承担投资风险。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。本研究报告并不构成本公司对购入、购买或认购证券的邀请或要约。本公司有可能会与本报告涉及的公司进行投资银行业务或投资服务等其他业务(例如:配售代理、牵头经办人、保荐人、承销商或自营投资)。

本报告所包含的观点及建议不适用于所有投资者，且并未考虑个别客户的特殊情况、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。投资者不应以本报告取代其独立判断或仅依据本报告做出决策，并在需要时咨询专业意见。

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、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；在不同时期，本公司可以发出其他与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告；本报告所反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表本公司或其他附属机构的立场；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司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。本公司及作者在自身所知范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

本报告版权仅为本公司所有，本报告仅供意向收件人使用。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布给其他机构及/或人士（无论整份和部分）。如引用须注明出处为本公司研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的，应当注明本报告的发布人和发布日期，提示使用证券研究报告的风险。本公司不为转发人及/或其客户因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

本公司保留一切权利。