

行业及产业
电力设备

数据中心能耗和功率提升推动供电架构革新，SST 市场空间广阔

——SST 行业深度报告

强于大市

一年内行业指数与沪深 300 指数对比走势：



资料来源：聚源数据，爱建证券研究所

相关研究

《储能锂电需求向好，锂电材料价格温和抬升》
2025-11-25

《10 月光伏出口环比下滑，储能需求旺盛》
2025-11-25

《动力和储能电池需求强劲，原材料和电芯价格明显回升》
2025-11-19

《电新行业 2025Q3 公募基金持仓分析》
2025-11-19

《25Q3 光伏组件出口超预期，储能需求旺盛》
2025-11-19

证券分析师

朱攀
S0820525070001
021-32229888-25527
zhupan@ajzq.com

联系人

陆嘉怡
S0820124120008
021-32229888-25521
lujiayi@ajzq.com

- 投资要点：**
- **数据中心能耗和功率高且呈现集中分布态势，运行过程中电费高。**1) 能耗：据 IEA，2024 年全球数据中心电力需求为 415TWh，约占全球总用电量的 1.5%，AIDC 的 IT 能耗在 2022-2027 年间 CAGR 约为 44.8%；2) 功率：英伟达机架功率接近指数级增长，每一代 GPU 的热设计功耗通常会提升 20%，导致单台服务器的功耗需求随时间不断增加，且全球数据中心大功率密度机架占比逐渐提升；3) 集中分布：数据中心呈现集中分布态势，在集中分布地区，数据中心电力需求占比格外高，且超大型数据中心数量增速高；4) 电费：电费是数据中心运营成本中最重要的部分，占总成本比重超过 50%。
 - **数据中心能耗和功率提升推动数据中心供电架构革新，借助新型功率器件+中高频变压器，SST 供电实现高效+高集成，适配数据中心供电架构发展趋势。**1) SiC 属于第三代半导体，适用于高压、高频以及高效率的应用场景，GaN 相比于 SiC 具有更高的电子迁移率，开关速度更快，适用于高频场景；2) 高频变压器实现电气隔离与电压变换，是 SST 缩小体积的关键；3) 高效率：对比传统 UPS，SST 系统的全链路效率可明显提升；4) 高集成：SST 供电可避免多数中间步骤，从中压变压器到列头柜，SST 系统占地面积不足传统 UPS 的 50%，且重量更轻；5) 绿电直连：SST 以 DC800V 输出，该电压便于与分布式光伏、储能等源网荷储设备进行直流侧并网，SST 系统能避免部分转换调整环节，简单可靠，降低成本。
 - **SST 的材料成本主要集中在功率器件和高频变压器。**采用 IGBT 的 SST 原型机成本主要包括 IGBT 及其驱动器（32%）和高频变压器（16%），新型功率半导体中 SiC 产能分布以海外厂商为主，包括意法半导体、安森美和英飞凌等，GaN 器件 2024 年市场份额较高的是英诺赛科和纳微半导体，特变电工等变压器企业积极开展高频变压器开发。
 - **空间：数据中心建设和 SST 渗透率驱动，SST 市场空间广阔。**据 IEA 数据，2024 年全球数据中心新增装机量约 14GW，我们预计 2027 年新增装机量达到 32GW，SST 渗透率逐步提升，2027 年全球数据中心 SST 需求的价值量达到约 115 亿元。
 - **投资建议：**1) SiC 和 GaN 功率器件逐渐渗透且成本占比高：功率器件决定 SST 的效率与功率密度，SiC 和 GaN 应用逐渐广泛，意法半导体、安森美和英诺赛科等将受益；2) 非晶合金和纳米晶磁芯是高频变压器的关键材料：高频变压器实现电气隔离与电压变换，非晶合金和纳米晶是减小体积和降低功耗的关键，特变电工等变压器厂商和云路股份、可立克等磁性材料厂商将收益；3) AIDC 建设推动 SST 需求增长：数据中心是 AI 的核心基础设施，电力是重要保障，2024 年全球数据中心新增装机量约 14GW，预计将保持高速增长，其能耗和功率问题促使 SST 渗透率提升，麦格米特、金盘科技、四方股份等将受益；4) 推荐：阳光电源（300274.SZ）；建议关注：麦格米特（002851.SZ）、金盘科技（688676.SH）、横店东磁（002056.SZ）、中恒电气（002364.SZ）、伊戈尔（002922.SZ）、思源电气（002028.SZ）、科华数据（002335.SZ）、特锐德（300001.SZ）、科士达（002518.SZ）、四方股份（601126.SH）、云路股份（688190.SH）、京泉华（002885.SZ）、科陆电子（002121.SZ）、新特电气（301120.SZ）、顺钠股份（000533.SZ）。
 - **有别于大众的认识：**1) 市场预期 SST 主要是在电力系统或新能源场景的升级替代，我们认为随 AI 发展加速推进的数据中心的建设是 SST 大规模商业化的核心推动力；2) 市场预期 SST 将稳步替代传统供电系统，我们认为随着数据中心能耗迅速提升，光伏和储能等新能源的利用会快速增加，具有绿电直连优势的 SST 系统渗透率会快速提升。
 - **风险提示：**1) 市场竞争加剧及毛利率下降的风险；2) 国际贸易环境变化的风险；3) AI 产业发展趋势不及预期。

目录

1. 趋势：数据中心能耗和功率高，SST 产业趋势凸显	5
1.1 背景：AI 市场规模高速增长，数据中心是核心基础设施	5
1.2 数据中心困境：高能耗+高功率+集中分布+电费高	5
1.3 数据中心供电趋势：高压直流+绿电	8
1.4 SST 特点：新型功率器件+中高频变压器，SST 供电实现高效+高集成	9
1.5 SST 应用场景：数据中心供电是 SST 最主要应用场景	13
2. 成本和格局：功率器件和高频变压器成本高，海外企业产能主导	13
2.1 成本：SST 材料成本中功率器件和高频变压器为主	13
2.2 格局：海外厂商为主，国内企业份额逐渐提升	14
2.3 产业链：上中游涵盖材料和系统集成，下游应用广泛	16
3. 需求测算：数据中心建设驱动，SST 市场空间广阔	17
4. 投资建议	18
4.1 投资建议	18
4.2 SST 行业相关公司估值表	18
5. 风险提示	19

图表目录

图表 1：AI 市场规模.....	5
图表 2：电力是数据中心的重要保障.....	5
图表 3：数据中心容量非线性增长.....	6
图表 4：数据中心能耗总量迅速提升.....	6
图表 5：AIDC 能耗占比提升.....	6
图表 6：英伟达机架功率逐渐提升.....	7
图表 7：数据中心高功率机架占比提升.....	7
图表 8：当前美国具有数量最多的数据中心.....	7
图表 9：数据中心集中分布.....	7
图表 10：超大规模数据中心数量增速高.....	8
图表 11：美国超大规模数据中心占全球 50%以上.....	8
图表 12：数据中心建造成本中电力系统投入高.....	8
图表 13：数据中心运营成本中电力系统投入高.....	8
图表 14：AIDC 供配电系统向绿色全直流阶段演变.....	9
图表 15：绿色全直流阶段深度融合可再生能源.....	9
图表 16：SiC 和 GaN 材料相比于 Si 具有多种优势.....	10
图表 17：常用功率器件的功率-频率图.....	10
图表 18：高频变压器主要采用铁氧体材料.....	10
图表 19：SST 按照电能变换环节数量分为四类.....	11
图表 20：三相 CHB 型 SST 拓扑结构.....	11
图表 21：直流输出 SST 供电综合效率较高.....	11
图表 22：数据中心 SST 供电系统链路最短.....	12
图表 23：工频/移相/高频变压器的对比.....	12
图表 24：SST 架构便于新能源系统并网.....	12
图表 25：数据中心供电模式中 SST 具有优势.....	12
图表 26：SST 适配多种场景需求.....	13
图表 27：数据中心是 SST 当前最主要应用场景.....	13
图表 28：SST 材料成本构成.....	14
图表 29：2025 年中国 AIDC 供配电系统应用市场重点产品竞争格局.....	14
图表 30：主要国际企业在 SST 领域布局.....	15

图表 31：全球 SiC 功率器件相关企业产能	15
图表 32：2024 年全球 GaN 功率器件竞争格局	15
图表 33：主要中国大陆企业在 SST 领域布局	16
图表 34：SST 产业链及相关企业	16
图表 35：SST 近期关键进度	17
图表 36：全球数据中心 SST 需求价值量测算	17
图表 37：SST 相关公司估值表	18

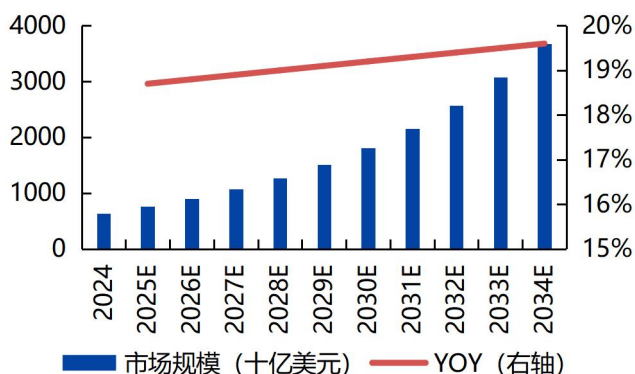
1. 趋势：数据中心能耗和功率高，SST 产业趋势凸显

1.1 背景：AI 市场规模高速增长，数据中心是核心基础设施

全球人工智能市场规模高速增长，预计 2034 年市场规模达到 3.68 万亿美元。据 Precedence Research 统计，2024 年全球人工智能（AI）市场规模为 6382.3 亿美元，2025 年规模约为 0.76 万亿美元，预计到 2034 年达到约 3.68 万亿美元。2025 年至 2034 年期间，该市场将以 19.20% 的 CAGR 持续扩张。分区域看，2024 年美国 AI 市场规模为 0.15 万亿美元，预计到 2034 年将达 0.85 万亿美元，期间 CAGR 为 19.33%；亚太地区将成为增长最快的 AI 市场，2025-2034 年 CAGR 预计达 19.8%。

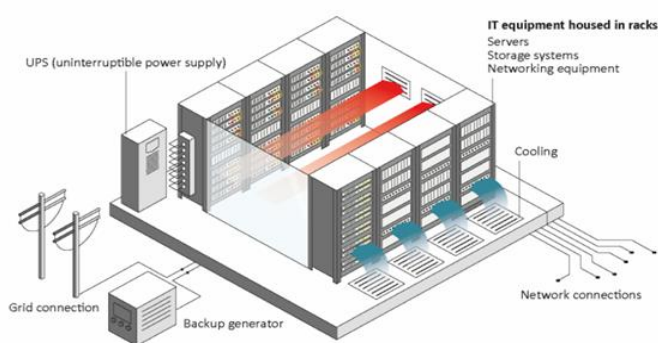
数据中心是 AI 的核心基础设施，电力是重要保障。为高效、安全存储和处理海量数据而设计的设施。随着云计算与人工智能兴起，其重要性持续提升，已成为支撑全球数字化转型的核心基础设施。现代数据中心核心包含服务器、存储系统、网络设备等关键计算硬件，同时配备提供电力、冷却及安防保障的专用辅助基础设施。

图表 1：AI 市场规模



资料来源：Precedence Research，爱建证券研究所

图表 2：电力是数据中心的重要保障

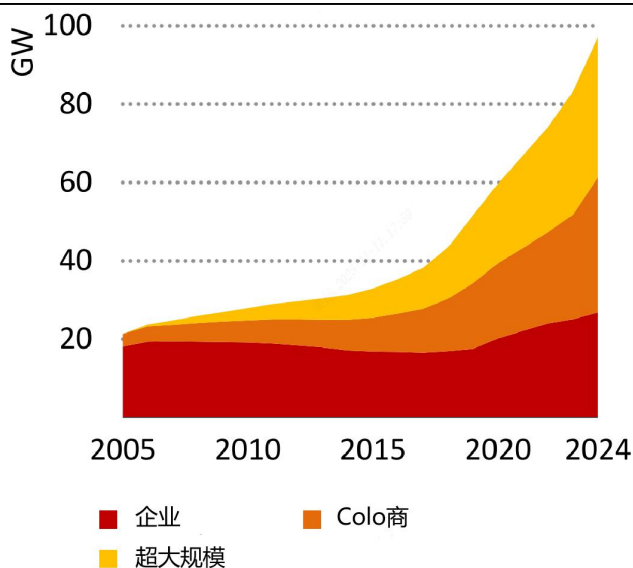


资料来源：IEA，爱建证券研究所

1.2 数据中心困境：高能耗+高功率+集中分布+电费高

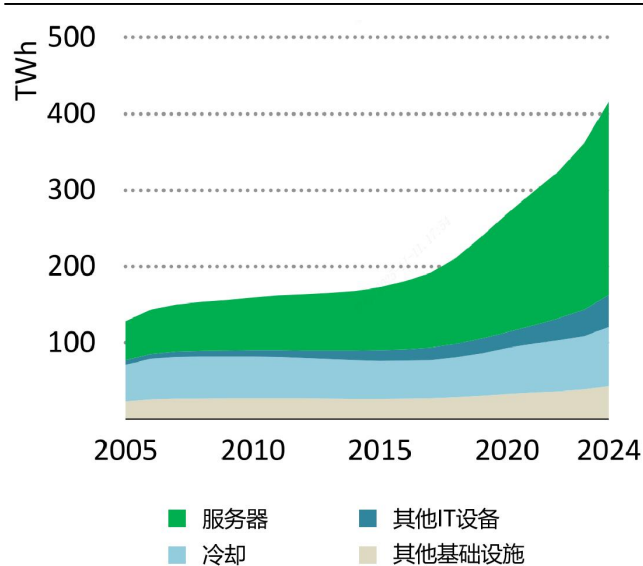
高能耗：1) 2017 年左右，数据中心耗电量大幅提升，其核心驱动因素包括云计算发展以及人工智能的崛起。据 IEA 统计，2024 年全球数据中心电力需求为 415TWh，约占全球总用电量的 1.5%。2030 年全球数据中心电力需求将达 945TWh，大致与目前整个日本的年用电量相当；2) AIDC 在数据中心总能耗占比迅速提升。AIDC 是数据中心在 AI 需求下的升级，数据中心是通用基础，AIDC 是针对性优化的智能算力载体。据 IDC 数据，2024 年 AIDC 的 IT 能耗（含服务器、存储系统和网络）达到 55.1TWh，2025 年将增至 77.7TWh，2027 年将增长至 146.2TWh，2022-2027 年 CAGR 约为 44.8%，五年间实现约六倍增长。2022 年 AIDC 在全球所有数据中心的能耗占比为 7.6%，至 2027 年该比例将提升至 18.0%。

图表 3：数据中心容量非线性增长



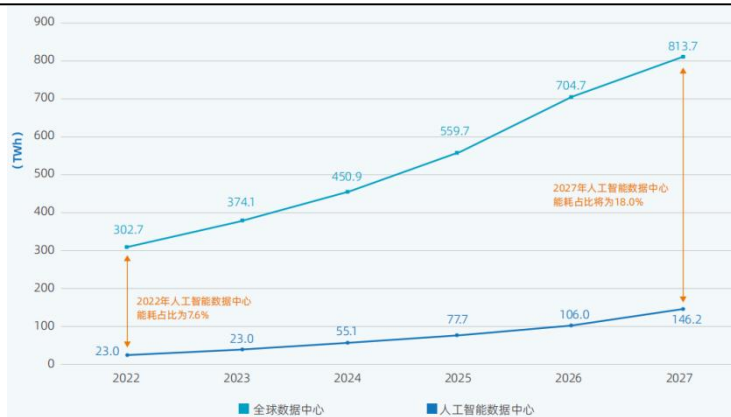
资料来源：IEA，爱建证券研究所

图表 4：数据中心能耗总量迅速提升



资料来源：IEA，爱建证券研究所

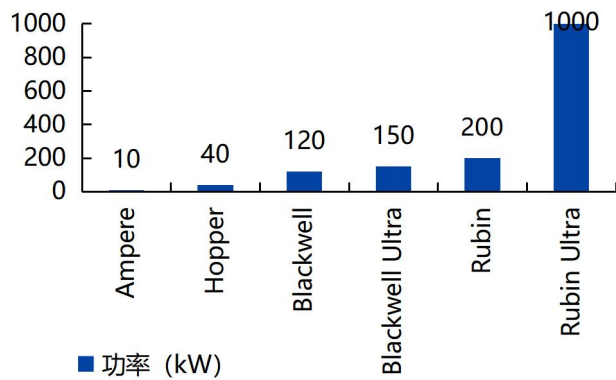
图表 5：AIDC 能耗占比提升



资料来源：IDC，爱建证券研究所

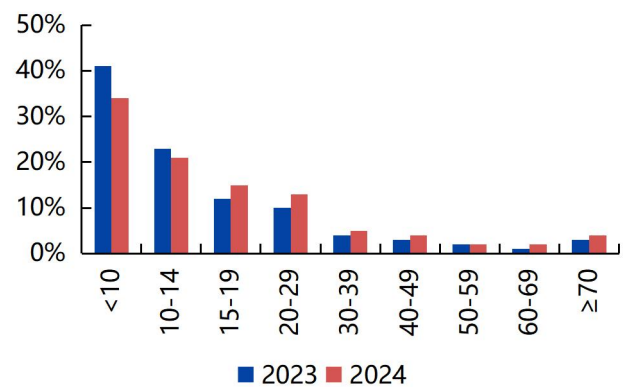
高功率：1) 英伟达机架功率接近指数级增长。英伟达 Rubin Ultra GPU 机架的功率已接近网页服务器的 100 倍，且正以近乎指数级的速度增长，随着 GPU 的迭代升级，每一代 GPU 的热设计功耗通常会逐步提升 20%，这导致单台服务器的功耗需求随时间不断增加，机架性能的提升与功率密度紧密绑定；2) 全球数据中心大功率密度机架占比逐渐提升。据 Uptime Institute 统计，2024 年数据中心机架功率密度在 15kW 以上区间同比均出现增长，部分机架功率密度甚至达到 100kW 以上。这种变化很大程度上要归因于 2022-2023 年初新型高性能处理器的推出，随着高功率 GPU 大量出货并在各类应用中安装部署，机架功率将持续攀升。高功率需求对供电系统的能效提出更高要求。

图表 6：英伟达机架功率逐渐提升



资料来源：英伟达，爱建证券研究所

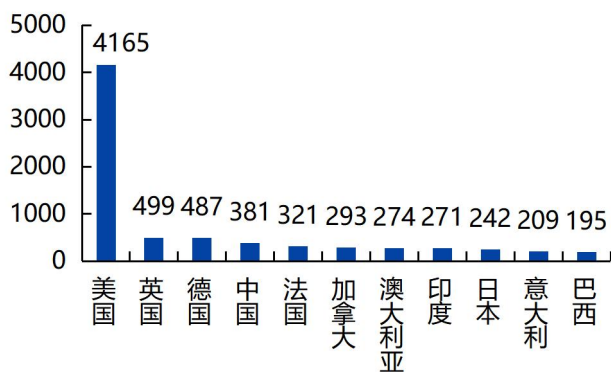
图表 7：数据中心高功率机架占比提升



资料来源：Uptime Institute，爱建证券研究所

集中分布：1) 数据中心呈现集中分布态势。当前数据中心总数量约为 11064 座，截至 2025 年 11 月，美国数据中心数量位居全球各国之首，为 4165 座；英国的数据中心数量次之，为 499 座；德国则有 487 个；中国大陆拥有 381 座，处于第四位。在这些地区，数据中心电力需求占比格外高，美国已有 6 个州的数据中心耗电量占当地电力供应的比例超过 10%，其中弗吉尼亚州以 25% 的占比位居首位。数据中心的集中分布对持续高效的电能供应提出了更高要求；2) 超大型数据中心数量增速高。数据中心分为企业数据中心、托管与服务商数据中心以及超大规模数据中心。超大规模数据中心采用可扩展、高能效的基础设施，支撑云计算、网络托管服务，通常由亚马逊、谷歌、Meta、微软等大型科技企业运营，其市场占比增长迅速，已从 2010 年约 10% 提升至目前的 37%。据 Synergy Research 预测，超大规模数据中心总容量将在不到四年内再次翻倍，未来每年将新增约 130 座超大规模数据中心。

图表 8：当前美国具有数量最多的数据中心



资料来源：IEA，爱建证券研究所

图表 9：数据中心集中分布



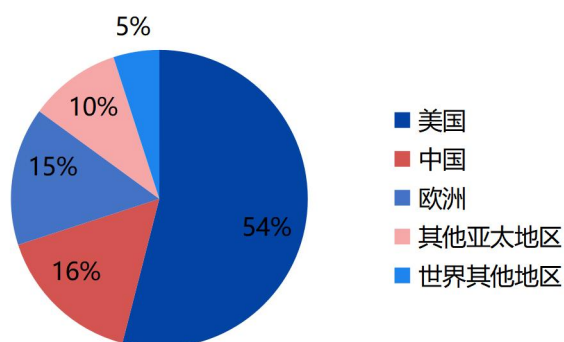
资料来源：IEA，爱建证券研究所

图表 10：超大规模数据中心数量增速高



资料来源：Synergy Research，爱建证券研究所

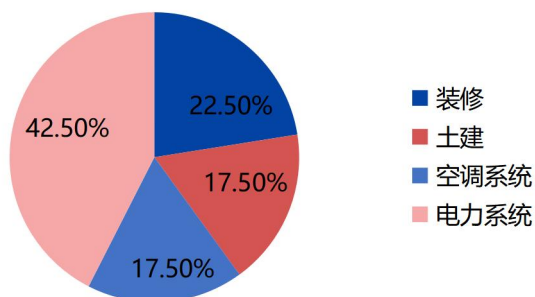
图表 11：美国超大规模数据中心占全球 50%以上



资料来源：Synergy Research，爱建证券研究所

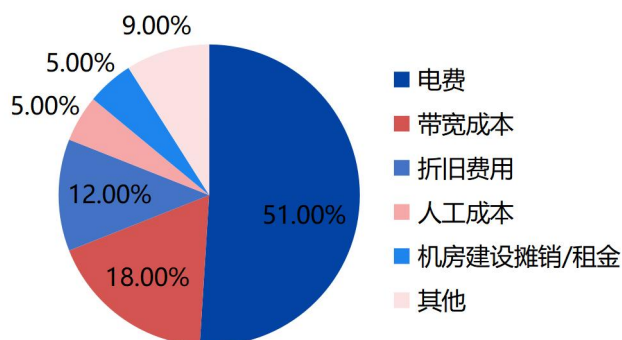
电力系统和电费成本高。1) 数据中心的建设成本为 700-1200 万美元/MW（已投运 IT 负载）。以美国弗吉尼亚州北部区域为例，建造一座总面积 70 万平方英尺、IT 负载 60MW 的数据中心，不包含 ICT 设备其建设总成本将在 4.2-7.7 亿美元之间，其中电力系统占比 40%以上；2) 数据中心运营过程中电费占比高。数据中心运营的主要费用来源于电费、宽带、人工以及租金等，其中电费是运营成本中最重要的部分，占总成本比重超过 50%。

图表 12：数据中心建造成本中电力系统投入高



资料来源：Dgtl Infra，爱建证券研究所

图表 13：数据中心运营成本中电力系统投入高



资料来源：数据中心基础设施运营管理，爱建证券研究所

1.3 数据中心供电趋势：高压直流+绿电

趋势：数据中心能耗和功率提升推动数据中心供电架构革新，其集中分布态势将进一步加剧供电系统压力，为适应数据中心高功率需求并降低电能损耗、节省成本，高压直流供电和绿电直连将成为主流方向。

高压直流：超过输电临界距离时，高压直流输电相比于交流输电经济性更高，在线路损耗、设备成本等方面的优势逐渐显现，能够显著降低输电成本。

绿电：从“保障供电安全”到“极致能效与碳中和”的目标升级，绿色全直流阶段是

发展趋势，该阶段全直流微电网成为主流，深度融合可再生能源（光伏/储能）。

图表 14：AIDC 供配电系统向绿色全直流阶段演变



资料来源：科智咨询，爱建证券研究所

图表 15：绿色全直流阶段深度融合可再生能源

阶段	供电架构	关键技术	PUE范围	典型功率密度
传统交流	集中式AC	工频UPS、N+1冗余	> 1.3	≤5kW/机柜
高效模块化	分布式AC/DC混合	高频UPS、HVDC试点	1.2-1.3	10-20kW
高密智能化	HVDC主导	锂电储能、算电协同	1.1-1.2	20-30kW
绿色全直流	全直流微电网	固态变压器、光储直柔、AI调度	< 1.1	50kW+

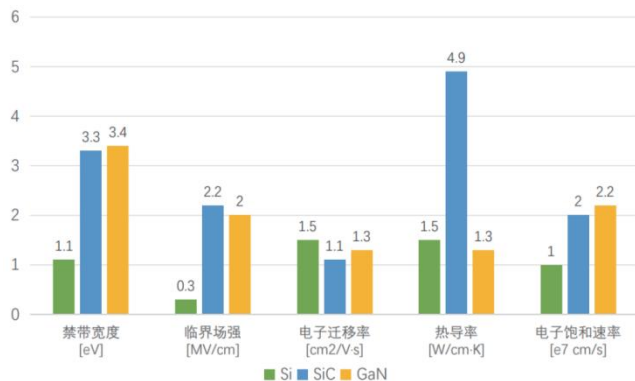
资料来源：科智咨询，爱建证券研究所

1.4 SST 特点：新型功率器件+中高频变压器，SST 供电实现高效+高集成

概念：相比于工频 UPS，SST 用新型 SiC 或 GaN 取代硅基功率器件，中高频变压器取代低频变压器。工频 UPS 的元件主要是硅基功率器件以及基于铁芯和铜绕组的低频变压器；固态变压器（SST）也称为电力电子变压器，主要由新型功率器件和采用中高频电磁耦合技术的中高频变压器构成，中高频变压器能够通过提升频率减少磁芯体积和线圈用量。

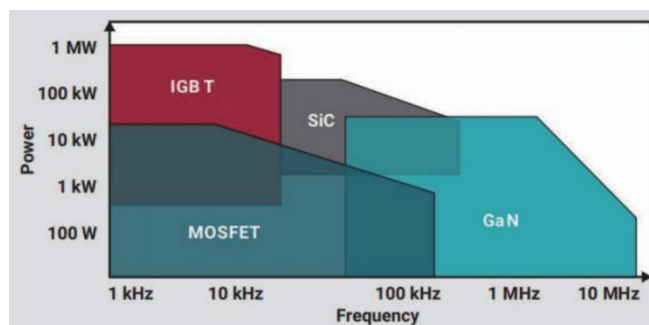
功率器件决定 SST 的效率与功率密度，SiC 和 GaN 应用逐渐广泛。目前国内 SST 大多采用 IGBT 模块作为核心功率器件，但在追求更高能效和功率密度的领域，逐步被宽禁带、高热导率、以及高击穿电压的 SiC 取代。SiC 属于第三代半导体，适用于高压、高频以及高效率的应用场景，在快速开关和高温条件的应用中表现更佳。GaN 相比于 SiC 具有更高的电子迁移率，开关速度更快，适用于高频场景。因此，SiC 更适用于高压高功率场景，GaN 更适用于高频、体积敏感场景。

图表 16: SiC 和 GaN 材料相比于 Si 具有多种优势



资料来源: CITC, CDCC, 爱建证券研究所

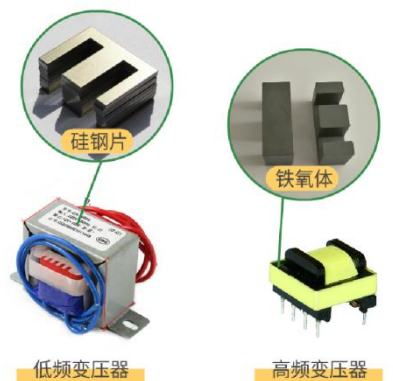
图表 17: 常用功率器件的功率-频率图



资料来源: CITC, CDCC, 爱建证券研究所

高频变压器实现电气隔离与电压变换，非晶合金和纳米晶是磁芯关键。高频变压器是 SST 缩小体积的关键，其设计要解决高频损耗、局部放电与热管理方面的技术难点，需要优化磁芯材料选型、绕组结构和散热方案的设计。当前仍存在技术难点，以纳米晶合金为例，其具有较高电导率，而高频漏磁通垂直通过其表面带材时，会感应出强涡流，进而引发热问题，对变压器及系统运行造成不利影响。

图表 18: 高频变压器主要采用铁氧体材料



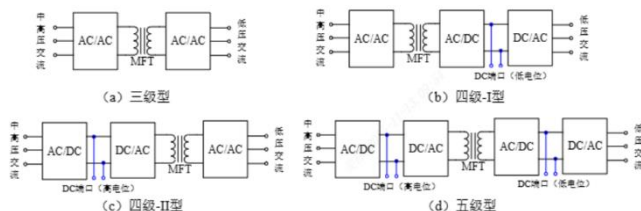
资料来源: 电子电路, 爱建证券研究所

SST 分类: 三级拓扑结构因功能多样成为主流。1) 按电能变换环节数量 SST 可以分为四种类型, 包括三级型、四级-I 型、四级-II 型和五级型。2) 按电力电子变换过程中有无直流环节可分为单级拓扑、双级拓扑和三级拓扑。单级拓扑直接 AC/AC 变换, 双级拓扑中/高频变压器仅一侧含直流环节, 三级拓扑中/高频变压器两侧均含直流环节, 实现两侧解耦控制、提供多种交直流端口供可再生能源等接入。

三级拓扑结构可分为高压输入级、中间隔离级和低压输出级。1) 输入级: 通过 AC/DC 变换器直连交流配电网, 将交流电整流成直流电, 由于 Si 基 IGBT 耐压有限, 常采用级联 H 桥 (CHB) 等多功率模块串联结构, 应用高压 SiC 器件可简化电路; 2) 中间隔离级: 采用 DC/DC 变换器连接高低压两侧直流环节, 输入级直流电-高频交流电-直流电, 其间由高频变压器 (HFT) 进行电压变换, 通过高频化以缩小体积, 是影响

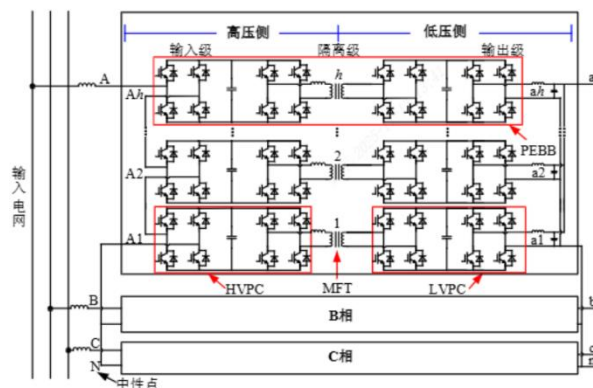
SST 效率及功率密度的关键；3) 低压输出级：为 DC/AC 变换器，连接中间级直流环节和负荷或低压有源电网，通常采用两电平逆变器并联结构。

图表 19: SST 按照电能变换环节数量分为四类



资料来源：《电力电子变压器技术研究综述》，爱建证券研究所

图表 20: 三相 CHB 型 SST 拓扑结构

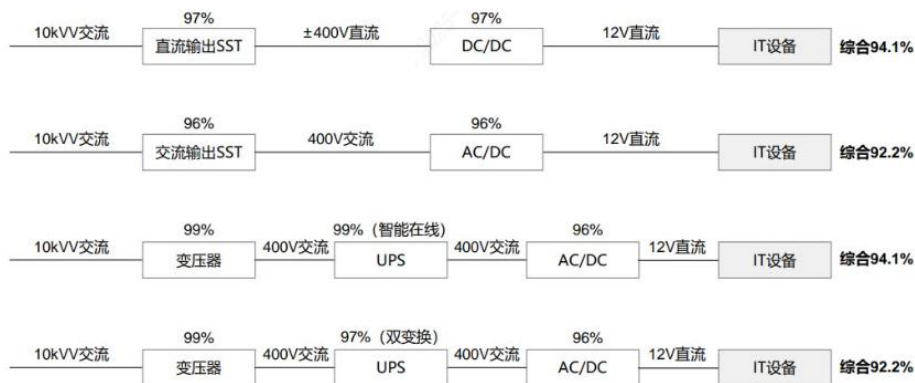


资料来源：CNKI，爱建证券研究所

数据中心供电系统：包括交流不间断电源（UPS），高压直流（HVDC），巴拿马电源和 SST 系统四种方式，UPS 和早期 HVDC 主要采用工频变压器，巴拿马电源采用移相变压器，SST 采用高频变压器，SST 由于其高效高集成度以及绿电直连优势成为发展方向。

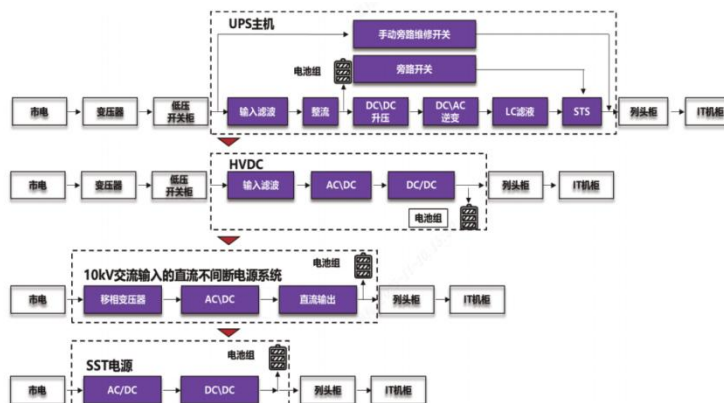
SST 具有高效高集成度以及便于绿电直连的特点。1) 高效率：对比传统 UPS，SST 系统的全链路效率可明显提升，对于负载率为 90% 的 2.5MW 的系统，能够省电约 59 万度/年；2) 高集成：SST 直接将 AC10kV 转换为 DC800V，通过直流母线传输至服务器电源架，再通过一级 DC/DC 变换即可转换为 DC48V，避免多数中间步骤，从中压变压器到列头柜，SST 系统占地面积不足传统 UPS 的 50%，且重量更轻；3) 绿电直连：SST 以 DC800V 输出，该电压便于与分布式光伏、储能等源网荷储设备进行直流侧并网，SST 系统能够避免部分转换调整环节，简单可靠，降低成本。

图表 21: 直流输出 SST 供电综合效率较高



资料来源：《ICT 直流供电专项技术报告》，爱建证券研究所

图表 22：数据中心 SST 供电系统链路最短



资料来源：CITC，CDCC，爱建证券研究所

图表 23：工频/移相/高频变压器的对比

变压器类型	工频	移相	高频
频率	50/60Hz	50/60Hz	10-100kHz
磁芯材料	硅钢	硅钢	铁氧体/纳米晶/非晶合金
线圈匝数	频率低，需增加匝数维持感应电动势，用铜量高	匝数多，多绕组结构，多采用延边三角形或曲折形联结，用铜量高	频率提高可降低匝数，用铜量低
成本水平	较低	中等	较高

资料来源：IEEE 电气电子工程师学会，电子工程世界，爱建证券研究所

图表 24：SST 架构便于新能源系统并网



资料来源：《数据中心 800V 直流供电技术白皮书》，爱建证券研究所

图表 25：数据中心供电模式中 SST 具有优势

供电方案项目	SST	巴拿马	HVDC	UPS
系统效率	98%	97.50%	96%	95%
占地面积 (2.2MW IT)	80 平米	110 平米	300 平米	310 平米
重量	50%	100%	-	-
建设周期	3 月	4 月	6 月	12 月
分布式新能源接入性	即插即用，链路短	接入交流配电侧	接入交流配电侧	接入交流配电侧

资料来源：《巴拿马供电技术白皮书》，爱建证券研究所

1.5 SST 应用场景：数据中心供电是 SST 最主要应用场景

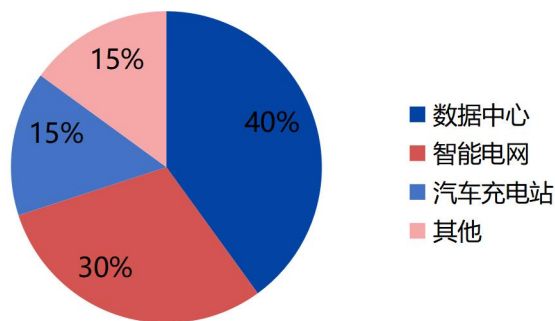
数据中心供电是 SST 最主要应用场景。SST 适配多种场景需求，包括铁路牵引、数据中心、智能电网和汽车充电站等，其中数据中心应用占比达 40%。铁路领域，牵引变压器是机车牵引电传动系统核心，车载式需满足体积小、重量轻的要求；数据中心应用 SST 可压缩占地、提升效率、降低能耗，中国西电贵安数据中心项目为代表；智能电网领域，SST 能提高光伏等新能源消纳效率，为光能源白云电气科技大厦相关项目已落地；汽车充电站场景，SST 适配新能源车快充升级与设施降本需求，为光能源中石油昆山开发区供电所充电站提供了高效方案。

图表 26：SST 适配多种场景需求

场景	驱动力	事件
铁路	牵引变压器是机车牵引电传动系统核心部件，车载式牵引变压器需满足体积小，重量轻等要求	通用电气提出采用SST用于铁路牵引
数据中心	压缩设备占地，提升效率，降低能耗	中国西电贵安数据中心项目
智能电网	光伏等新能源已成为智能电网的重要电源，SST能够提升新能源电力的消纳效率	为光能源白云电气科技大厦光储直柔充新型配电网
汽车充电站	新能源车快充需求升级、充电基础设施降本	为光能源中石油昆山开发区供电所SST直挂超快混合充电站

资料来源：为光能源，MDPI，爱建证券研究所

图表 27：数据中心是 SST 当前最主要应用场景



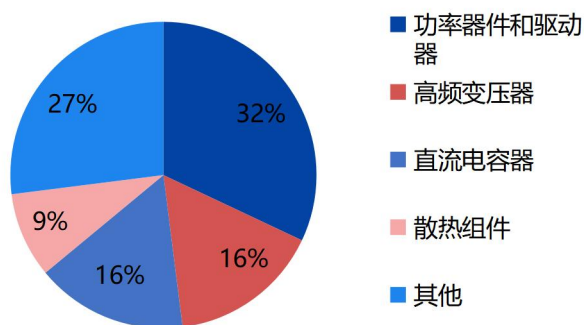
资料来源：普华有策，爱建证券研究所

2. 成本和格局：功率器件和高频变压器成本高，海外企业产能主导

2.1 成本：SST 材料成本中功率器件和高频变压器为主

SST 的材料成本主要集中在功率器件和高频变压器。采用 IGBT 的 SST 原型机成本结构为：15kV 绝缘栅双极晶体管（IGBT）及驱动器占 32%、高频变压器占 16%、直流电容器占 16%、散热器与风扇占 9%、控制板占 8%、智能功率模块（IPM）及驱动器占 7%、滤波电感器占 5%、传感器占 4%、辅助电源占 1%、其他部件占 2%。其中，高压功率器件、高频变压器和直流电容器是成本的主要构成部分。据估算，一台 20kVA、7.2kV-120V 的 SST 生产成本约为 1000-2000 美元，其市场售价还会更高。而一台单相 25kVA、7.2kV -120/240V 的传统变压器，市场售价约 1500 美元。

图表 28: SST 材料成本构成



资料来源: MDPI, 爱建证券研究所

2.2 格局: 海外厂商为主, 国内企业份额逐渐提升

供配电系统产品: 2025 年, 中国智算中心供配电设备市场国产品牌份额明显上升, 行业客户对国产设备的信任度不断提升。中国智算中心供配电新产品和技术慢于北美市场, 但发展前景较好。中国具有全球领先的电网系统、且新能源充足, 具备超大规模智算中心的能源供应基础条件。国产品牌在智算中心供配电创新器件、电路拓扑、产品和方案、产业链聚合等具备冲击国际第一梯队的潜力。

图表 29: 2025 年中国 AIDC 供配电系统应用市场重点产品竞争格局

变压器	金盘 26%	特变 25%	顺特 20%	正泰 10%	其他 19%
HVDC	中恒电气 31%	维谛技术 22%	科华数据 19%	中兴通讯 11%	其他 17%
UPS	伊顿 31%	施耐德 25%	维谛技术 18%	华为 15%	其他 11%
后备电池	双登 25%	南都电源 22%	圣阳股份 21%	瑞达国际 15%	其他 17%
配电柜	ABB 26%	施耐德 23%	西门子 19%	正泰 10%	其他 22%
柴发	潍柴 19%	玉柴 16%	卡特彼勒 16%	康明斯 15%	其他 34%

资料来源: 科智咨询, 爱建证券研究所

SST 系统集成: 凭借技术领先、品牌优势以及与下游数据中心领先企业的长期合作关系, 国际巨头在 SST 产业化进程中处于领跑位置。维谛、伊顿、台达、ABB、西门子、施耐德等是中游 SST 制造的核心企业, 将上游的功率半导体、高频变压器等零部件集成为完整的 SST 产品: 维谛正与英伟达合作开发 800VHVDC 解决方案, 并计划在 2026 年推出支持英伟达的计算平台; 伊顿收购 Resilient Power Systems 公司, 核心技术得到强化, 并与世纪互联合作开发 SST 能源路由器; 台达在 SST 领域布局深入, 推出了采用 SiC 器件的 SST 产品。据普华有策统计, 台达、伊顿、维谛等跨国企业合计市场份额超过 60%。

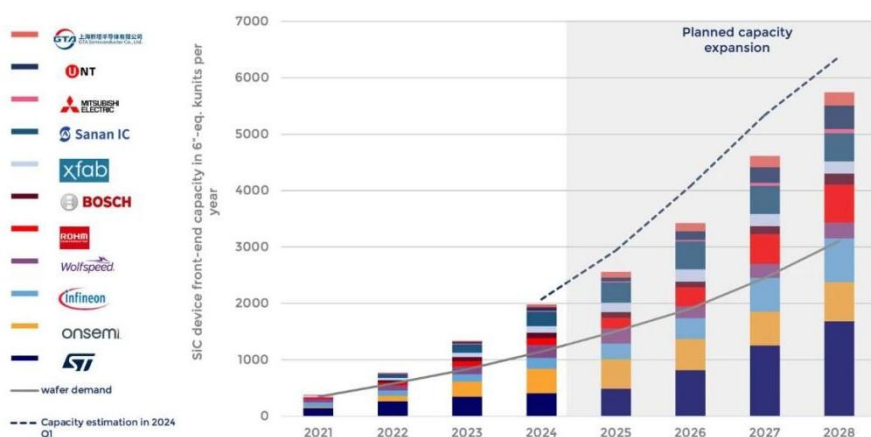
图表 30：主要国际企业在 SST 领域布局

公司	核心动态与布局
伊顿	收购 SST 技术公司 Resilient Power Systems, 强化技术实力；与世纪互联合作开发中压 SST 能源路由器
维谛	英伟达官方认可的解决方案合作伙伴，合作开发 800V HVDC 解决方案
台达	发布《数据中心 800V 直流供电技术白皮书》，引领技术标准
施耐德	在中国寻求 SST 合作伙伴，利用中国产业链优势与自身研发形成互补和竞争
SolarEdge	宣布和英飞凌合作开发用于 AI 和超大规模数据中心的 SST 技术

资料来源：企业官网，人民日报，爱建证券研究所

功率器件：1) SiC：产能分布以海外厂商为主，其中意法半导体、安森美和英飞凌产能较高；2) GaN：2024 年市场份额最高的是英诺赛科（30%），其次是纳微半导体（17%）。

图表 31：全球 SiC 功率器件相关企业产能



资料来源：YOLE，爱建证券研究所

图表 32：2024 年全球 GaN 功率器件竞争格局



资料来源：YOLE，爱建证券研究所

国内厂商正通过零部件供应和整机突破实现差异化突围。斯达半导体、东微半导体、三安光电等开发 SiC 功率半导体；安泰科技、京泉华、云路股份、铭普光磁等开发纳米晶/非晶磁性元件；德邦科技、飞荣达等开发散热材料；新特电气、京泉华、可立克等

开发高频变压器。金盘科技、四方股份等国内企业正通过自主研发或合作，研发整机，开发完整的 SST 解决方案，瞄准国内市场和特定应用，以期在国内市场和海外市场取得突破。未来竞争将聚焦于提供包括 SST、HVDC、储能、冷却等在内的一体化解决方案。与下游应用深度协同，快速响应客户需求的厂商将获得先机。

图表 33：主要中国大陆企业在 SST 领域布局

公司	核心动态与布局
金盘科技	已完成 10kV/2.4MW 的 SST 样机，适用于 800V HVDC 架构；定位为 AIDC 全栈式高效供电解决方案提供商，产品研发进展较快
中国西电	已向贵安数据中心交付 2.4MW 的 SST
四方股份	已推出 SST 数据中心供电方案，整机效率提升至 98.5%；参与了吴江区鹿东中心站数据中心、广东东莞示范工程等项目，具备实际运行经验
新特电气	专注于变频用变压器，正进行 SST 配用高频变压器的技术研发
阳光电源	在海外大储等业务上具备深厚渠道和技术积累，有望利用电力电子技术优势切入 SST 领域
特锐德	计划 2027 年推出 SST 产品，2028 年实现量产交付；竞争优势在于提供包含 110kV/220kV 预制变压器和 10kV SST 的整体配电解决方案
新风光	聚焦数据中心和 EV 充电两大场景推进产品落地

资料来源：北极星储能网，公司公告，爱建证券研究所

2.3 产业链：上中游涵盖材料和系统集成，下游应用广泛

上游材料与零部件制造：SST 产业链上游主要包括电力电子器件、断路器、高频变压器、结构与散热系统、控制系统和机柜等核心零部件及相关材料供应商，包括 SiC 半导体器件材料，铁氧体和非晶合金等磁芯材料，机柜等材料供应商。**中游系统集成：**中游是 SST 制造企业，负责生产、集成零部件，制造完整 SST 产品，主要由维谛、伊顿、台达、ABB、西门子、通用电气等海外企业主导，以新特电气、金盘科技等为代表的中国企业正加快追赶。**下游产品应用：**SST 的应用广泛，包括数据中心、智能电网、电动汽车充电基础设施、铁路牵引等领域。

图表 34：SST 产业链及相关企业

产业链	细分领域	企业	股票代码	关键特点
上游	功率半导体	天岳先进	688234.SH	主要 SiC 衬底供应商，率先实现 12 英寸衬底量产
	功率半导体	三安光电	600703.SH	覆盖 SiC 衬底-外延-器件的集成器件制造商
	功率半导体	斯达半导	603290.SH	车规级 SiC MOSFET 模块国内市占率领先
	高频覆铜板	生益科技	600183.SH	高频覆铜板全球市占率高，已切入中国西电、四方股份供应链
	磁性材料	云路股份	688190.SH	纳米晶磁芯核心供应商
	磁性材料	可立克	002782.SZ	电子变压器和电感等磁性元件主要供应商
	磁性材料	天通股份	600330.SH	重点研发软磁材料以及磁心
中游	整机制造商	中国西电	601179.SH	落地 2.4MW 级 SST，产品应用于贵安数据中心
	整机制造商	四方股份	601126.SH	主导制定 HVDC 800V 行业标准
	整机制造商	金盘科技	688676.SH	北美数据中心核心供应商，自研 SST 技术
	模块与部件	新特电气	301120.SZ	与维谛合作
	模块与部件	伊戈尔	002922.SZ	磁件技术积淀深厚

下游	数据中心	科华数据	002335.SZ	自研 SST 技术落地世纪互联
	数据中心	阳光电源	300274.SZ	光储充一体化能量路由器，与英伟达合作开发 800V HVDC 架构
	智能电网与新能源	科陆电子	002121.SZ	2025 年小批量供货国内超算中心
	智能电网与新能源	国电南瑞	600406.SH	参与国家电网项目，智能调度技术先进
	智能电网与新能源	双杰电气	300444.SZ	一二次融合成套环网箱中标份额位居行业前列

资料来源：企业官网，iFind，爱建证券研究所

图表 35：SST 近期关键进度

时间	事件	影响
2025-07	伊顿收购 Resilient Power Systems	并购整合进入落地期，SST 应用转向数据中心/储能
2025-11	金盘科技开发出 2.4MW 样机	在新一代数据中心供电技术领域取得进展
2025-10	英伟达在 OCP 期间表明 SST 或为未来方向	标准与路径清晰化
2025-10	维谛宣布 800VDC 产品组合将于 2026 H2 发布	明确 800V 生态产品化时间点
2025-10	四方股份披露系列化 SST 能力与多项目应用	国内整机指标与示范并进，验证可靠性

资料来源：企业官网，爱建证券研究所

3. 需求测算：数据中心建设驱动，SST 市场空间广阔

数据中心建设和 SST 渗透率驱动，SST 市场空间广阔。据 IEA 数据，2024 年全球数据中心新增装机量约 14GW，我们预计 2027 年新增装机量达到 32GW，SST 渗透率逐步提升，2027 年全球数据中心 SST 需求的价值量达到约 115 亿元。

图表 36：全球数据中心 SST 需求价值量测算

	2024	2025E	2026E	2027E
数据中心新增装机量 (GW)	14.00	17.20	22.00	32.00
YOY	-	22.86%	27.91%	45.45%
AIDC 新增装机量 (GW)	5.80	10.90	18.92	28.80
YOY	-	87.93%	73.58%	52.22%
新增 AIDC 占比	41.43%	63.37%	86.00%	90.00%
UPS 渗透率	90.00%	88.00%	86.00%	80.00%
UPS 冗余度	2.0	2.0	2.0	2.0
UPS 价格 (元/W)	0.95	0.90	0.85	0.80
UPS 装机量 (GW)	25.20	30.27	37.84	51.20
UPS 价值量 (亿元)	239.40	272.45	321.64	409.60
HVDC 渗透率	7.00%	7.50%	8.00%	11.00%
HVDC 冗余度	2.0	2.0	2.0	2.0
HVDC 价格 (元/W)	1.50	1.40	1.30	1.20
HVDC 装机量 (GW)	1.96	2.58	3.52	7.04
HVDC 价值量 (亿元)	29.40	36.12	45.76	84.48
巴拿马渗透率	2.00%	3.00%	4.00%	5.00%
巴拿马冗余度	2.0	2.0	2.0	2.0
巴拿马价格 (元/W)	1.60	1.50	1.40	1.30

巴拿马装机量 (GW)	0.56	1.03	1.76	3.20
巴拿马价值量 (亿元)	8.96	15.48	24.64	41.6
SST 渗透率	1.00%	1.50%	2.00%	4.00%
SST 冗余度	2.0	2.0	2.0	2.0
SST 价格 (元/W)	6.00	5.50	5.00	4.50
SST 装机量 (GW)	0.28	0.52	0.88	2.56
SST 价值量 (亿元)	16.80	28.38	44.00	115.20

资料来源：IEA, Materials Industry, CDCC, ZOL, 爱建证券研究所

4. 投资建议

4.1 投资建议

1) SiC 和 GaN 功率器件逐渐渗透且成本占比高：功率器件决定 SST 的效率与功率密度，SiC 和 GaN 应用逐渐广泛，意法半导体、安森美和英诺赛科等将受益；**2) 非晶合金和纳米晶磁芯是高频变压器的关键材料：**高频变压器实现电气隔离与电压变换，非晶合金和纳米晶是减小体积和降低功耗的关键，特变电工等变压器厂商和云路股份、可立克等磁性材料厂商将收益；**3) AIDC 建设推动 SST 需求增长：**数据中心是 AI 的核心基础设施，电力是重要保障，2024 年全球数据中心新增装机量约 14GW，预计将保持高速增长，其能耗和功率问题促使 SST 渗透率提升，麦格米特、金盘科技、四方股份等将受益；**4) 建议关注：**麦格米特 (002851.SZ)、金盘科技 (688676.SH)、横店东磁 (002056.SZ)、中恒电气 (002364.SZ)、伊戈尔 (002922.SZ)、思源电气 (002028.SZ)、科华数据 (002335.SZ)、特锐德 (300001.SZ)、科士达 (002518.SZ)、四方股份 (601126.SH)、云路股份 (688190.SH)、京泉华 (002885.SZ)、科陆电子 (002121.SZ)、新特电气 (301120.SZ)、顺钠股份 (000533.SZ)。

4.2 SST 行业相关公司估值表

图表 37: SST 相关公司估值表

代码	名称	总市值 (亿元)	净利润 (亿元)			PE		
			2025E	2026E	2027E	2025E	2026E	2027E
300274.SZ	阳光电源	3642.84	146.49	171.75	194.86	24.87	21.21	18.69
600406.SH	国电南瑞	1782.32	83.99	94.05	104.19	21.22	18.95	17.11
600089.SH	特变电工	1115.15	62.86	75.47	89.93	17.74	14.78	12.40
002028.SZ	思源电气	1122.42	28.48	36.81	46.41	39.41	30.50	24.18
600885.SH	宏发股份	438.96	19.12	22.13	25.51	22.96	19.84	17.21
601179.SH	中国西电	431.60	14.39	18.00	21.36	29.99	23.98	20.20
002851.SZ	麦格米特	392.87	4.53	8.94	12.61	86.82	43.97	31.17
688676.SH	金盘科技	353.02	7.61	10.18	13.18	46.39	34.67	26.79
002056.SZ	横店东磁	306.64	19.63	22.34	25.11	15.62	13.73	12.21

300001.SZ	特锐德	278.66	11.97	15.60	20.02	23.27	17.87	13.92
002335.SZ	科华数据	267.81	6.49	9.62	13.18	41.28	27.84	20.31
000400.SZ	许继电气	263.21	13.59	16.74	19.66	19.37	15.72	13.39
002518.SZ	科士达	255.01	6.11	8.19	10.15	41.75	31.13	25.12
601126.SH	四方股份	220.38	8.43	9.86	11.38	26.14	22.35	19.37
600550.SH	保变电气	178.26	-	-	-	-	-	-
000969.SZ	安泰科技	194.49	3.37	3.93	4.69	57.77	49.55	41.49
002121.SZ	科陆电子	128.22	0.51	1.50	3.51	251.40	85.48	36.53
300693.SZ	盛弘股份	122.80	4.94	6.43	7.64	24.88	19.10	16.08
002364.SZ	中恒电气	136.16	1.81	2.95	4.13	75.07	46.14	32.99
688190.SH	云路股份	120.26	3.75	4.50	5.60	32.11	26.70	21.49
002922.SZ	伊戈尔	115.70	2.88	4.13	5.36	40.24	28.02	21.57
002706.SZ	良信股份	109.73	4.15	5.41	6.74	26.45	20.28	16.28
300444.SZ	双杰电气	78.90	2.68	3.61	4.84	29.44	21.86	16.30
002885.SZ	京泉华	67.73	-	-	-	-	-	-
301120.SZ	新特电气	66.19	0.50	0.92	1.41	131.16	71.93	47.10
000533.SZ	顺钠股份	55.47	-	-	-	-	-	-
002902.SZ	铭普光磁	51.80	-	-	-	-	-	-

资料来源：iFind，爱建证券研究所（备注：所有公司业绩均为 iFind 一致预期，基于 2025 年 11 月 25 日数据）

5. 风险提示

1) 市场竞争加剧及毛利率下降的风险：随着大量新企业的进入以及现有竞争者在产业链上的布局与整合，SST 行业内的公司之间竞争有可能逐渐加剧，存在价格下降导致毛利率降低的风险，原材料市场价格的变化是影响相关企业利润的重要因素，原材料价格波动将会一定程度上影响相关企业的毛利率；**2) 国际贸易环境变化的风险：**国际局势正发生着巨大变化，给相关企业上下游产业链的供给和需求都带来一定的不确定性，对商业信心和对外投资产生不利影响，如果相关企业不能有效应对，会对相关企业业绩表现产生不利影响；**3) AI 产业发展趋势不及预期：**若 AI 产业发展增速放缓，AI 训练及推理需求增速或将显著放缓，影响数据中心建设和电源需求。

爱建证券有限责任公司

上海市浦东新区前滩大道 199 弄 5 号

电话: 021-32229888

传真: 021-68728700

服务热线: 956021

邮政编码: 200124

邮箱: ajzq@ajzq.com

网址: <http://www.ajzq.com>

评级说明

投资建议的评级标准

报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 个月内的相对市场表现，也即以报告发布日后的 6 个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A 股市场：沪深 300 指数（000300.SH）；新三板市场：三板成指（899001.CSI）（针对协议转让标的）或三板做市指数（899002.CSI）（针对做市转让标的）；北交所市场：北证 50 指数（899050.BJ）；香港市场：恒生指数（HIS.HI）；美国市场：标普 500 指数（SPX.GI）或纳斯达克指数（IXIC.GI）。

股票评级

买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 15%
增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5% ~ 15% 之间
持有	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 -5% ~ 5% 之间
卖出	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于 -5%

行业评级

强于大市	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
弱于大市	相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告采用信息和数据来自公开、合规渠道，所表述的观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的独立看法。研究报告对所涉及的证券或发行人的评价是分析师本人通过财务分析预测、数量化方法、或行业比较分析所得出的结论，但使用以上信息和分析方法可能存在局限性，请谨慎参考。

法律主体声明

本报告由爱建证券有限责任公司（以下统称为“爱建证券”）证券研究所制作，爱建证券具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，接受中国证监会监管。

本报告是机密的，仅供我们的签约客户使用，爱建证券不因收件人收到本报告而视其为爱建证券的签约客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但爱建证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供签约客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，爱建证券及其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测后续可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，爱建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。

版权声明

本报告版权归爱建证券所有，未经爱建证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、转载、刊登和引用。否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、转载、刊登和引用者承担。版权所有，违者必究。