



AIDC 投资热潮下，电气设备行业的新机遇

联合资信 工商评级部 冯磊

随着 AI 的快速发展，作为 AI 的基础设施，AIDC 也迎来了大规模的投资热潮。而 AIDC 投资中，电气设备占有重要的地位，AIDC 投资的加速也将带来对于电气设备的需求增量，进而拉动行业的发展。

电力是目前 AI 发展的主要耗费和瓶颈，降耗对于降低 IDC 的成本具有重要影响，供电体系对于降耗则具有决定性意义。目前的 AIDC 的供电方案仍存在较大的改进空间。

AIDC 对于电气设备的需求提高是结构化的。在此过程中，随着 AIDC 建设的推进和 GPU 功率的提高，传统的 UPS 电源将在新建和改造 AIDC 中被 HVDC 取代。而 HVDC+SST 或将成为 AIDC 的终极供电方案。



联合资信评估股份有限公司
China Lianhe Credit Rating Co., Ltd.



全球范围内，人工智能的快速应用方兴未艾，推动全球数据中心快速扩张。国内也随之掀起了 IDC，尤其是 AIDC 的建设热潮。

数据中心已经成为电力设备行业核心增量，AIDC 的发展将直接影响电力设备需求的增量和电力设备的更新换代。

下文将就 AIDC 投资对于电力设备行业的影响进行探讨。

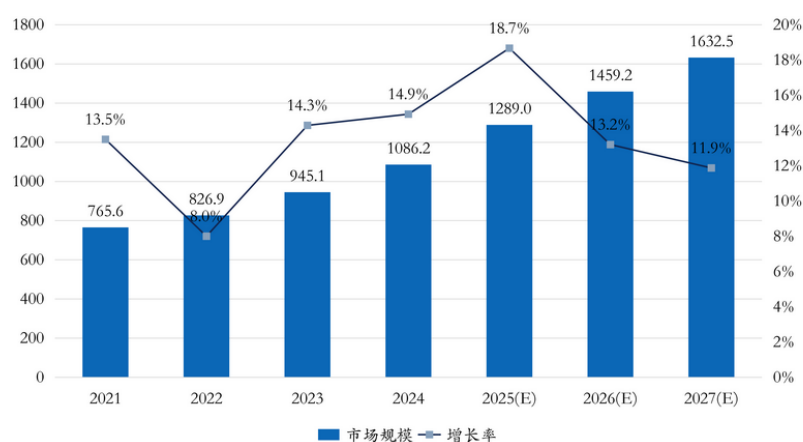
一、国外及国内 AIDC 建设投资情况分析

目前，AI 大模型已经成为未来产业体系与技术生态的战略制高点，AI 的发展已经成为国际竞争的重要部分。参与竞争的主体，一旦放缓技术进步速度，就可能在模型能力、生态构建和应用场景占领上迅速被竞争对手拉开差距，并在后续竞争中陷入难以逆转的劣势。因此，美国、中国、欧洲等国家和经济体，以及全球头部科技企业，均将大量资源投入到 AI 竞争中，将带动 AIDC 及相关电气设备的投入。

在 IEA(国际能源署)的测算中，全球数据中心总装机容量将从 2024 年的 100GW 增长到 2030 年的 225GW，年均复合增长率 14.5%。预计到 2035 年，数据中心总装机容量将增至当前的三倍。同时，新增数据中心的集中度极高，预计未来十年，全球新增数据中心产能的 85%以上将集中在美国、中国和欧盟。

而在科智咨询的《2024-2025 年全球数据中心市场研究报告》中，2025-2027 年，全球数据中心市场规模预计将分别达到 1289.0 亿美元、1459.2 亿美元和 1632.5 亿美元，增长率则分别为 18.7%、13.2%和 11.9%。

图表 1 2021-2027 年全球数据中心市场规模预测



资料来源：科智咨询

国际大型云服务提供商也纷纷在 AI 投资上加码。Meta2026 年资本性支出将提升到 1150-1350 亿美元，亚马逊则上调至约 2000 亿美元，同比提高了 52%，谷歌也将资本支出从 2025 年的 914.5 亿美元上调到了 2026 年的预计 1750-1850 亿美元。这些投入将主要投向高功率服务器、电力设备、冷却和网络设备。

国内方面，中国信通院数据显示，2025 年，中国数据中心市场规模预计突破 3180 亿元，同比增长约 14.7%，到 2030 年将达到 1.2 万亿元，年均增长在 25%左右，2025 年负荷规模约为 7.05GW，2030 年将达到 9.37Gw。

国内的大厂们也在巨额投入 AI 相关资产。字节跳动 2026 年将投入 1600 亿元用于 AI 基础设施，阿里巴巴 2025-2027 年在云与 AI 硬件上投资超过 3800 亿元。

而根据 IEA 的统计，2024 年，数据中心约占全球用电量的 1.5%，即 415 太瓦时 (TWh)。2024 年，美国占全球数据中心用电量的最大份额(45%)，其次是中国(25%)和欧洲(15%)。自 2017 年以来，全球数据中心用电量每年增长约 12%，是总用电量增长速度的四倍多。

供配电系统是 AIDC 的重要组成部分，占到其初始投资的 13%左右，数据中心的资本支出，将对电气设备行业产生巨大的影响。

二、目前 AIDC 能源利用存在的问题

目前 IDC 因为 AI 的快速发展而向 AIDC 倾斜。根据 Semi Analysis 的数据显示，未来全球数据中心的核心理 IT 电力需求增量的 85%将产生于 AIDC。电力是目前 AI 发展的主要耗费和瓶颈，降耗对于降低 AIDC 的成本具有重要影响，供电体系对于降耗则具有决定性意义。

传统的数据通信设备的电源系统是 UPS 系统，即不间断电源。UPS 系统一般由整流器、逆变器、蓄电池和静态开关等组成，市电（交流电）正常时，市电经整流器变换为直流电供给逆变器，同时给蓄电池充电，逆变器将直流电变换为交流电供给负载。

UPS 系统在电压变换结构保持两级损耗，带来了能效较低的缺点。而且经过几十年的产品迭代和技术创新，目前 UPS 的效率已经基本达到了瓶颈。在 UPS 系统中，电力需要多次在 AC 和 DC 之间转换，而每次转换都会带来 2%-5%的能耗。在 AIDC 大量使用电力的背景下，如此高的能耗造成了很大的浪费。

UPS 系统的另一个问题在于其对高密度负荷支撑能力较弱。传统数据中心的负荷约为 10-25 兆瓦，随着下一代 AI 芯片逐步落地，单机柜功率将向数百千瓦乃至兆瓦级跃进，以人工智能为中心的数据中心负荷可达 100 兆瓦或以上。目前的 UPS 方

案主要适配于 20MW 以下装机规模的数据中心，无法对高密度的 AI 负载形成有效支撑。在 GPU 性能及能耗不断提升，AIDC 负荷不断加大的趋势下，渐渐将难以适应行业发展的要求。

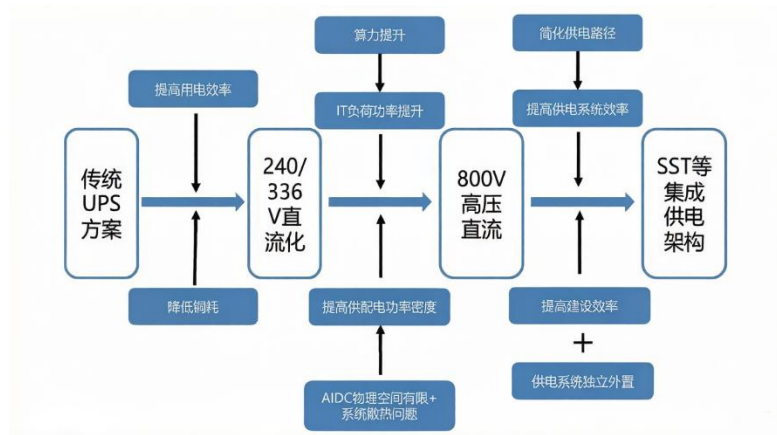
传统 UPS 供电体系在效率、容量与能耗方面已难以适应新发展需求，倒逼数据中心供电技术全面升级。

三、AIDC 供电方案的发展趋势

目前 UPS 方案应用时间长，仍是数据中心配电方案的主流。但据英伟达发布的《下一代 AI 基础设施 800V 直流架构》白皮书分析，随着 CPU 与 GPU 的迭代升级，GPU 的热设计功耗通常会出现代际递增约 20% 的阶梯式增长，单台服务器所需的功耗随时间推移持续攀升。另一个关键目标在于尽可能将电源组件移出 NVLink 域的辐射范围。功率等级的持续攀升与电源组件外移这两大趋势相互叠加，正催生对新型机柜电源架构的迫切需求。

目前，国内 240V/336V 的直流供电方案正在逐步推广。在未来，对着机柜功率密度的提高，更高电压的 800V 的高压直流电方案将成为主流。总的来看，以直流供电代替 UPS 的趋势已经确立。

图表 2 数据中心供电方案发展路径



资料来源：英伟达官网、东吴证券研究所

HVDC (High Voltage Direct Current) 方案与传统的 UPS 方案相比，无论是资本支出还是运营支出都具有明显的优势。根据东吴证券的分析，直流电方案线缆使用量可以减少 30% 以上，减少了输出配电柜，如果采用了巴拿马¹电源方案，系统成本将更

¹ 巴拿马电源是由阿里巴巴和台达一起推出的一种电源系统，可以将交流电转换为直流电，通过简化的链路设计，增加了电力配送的安全性和可靠性。

低。

运营支出方面,传统 HVDC 方案和巴拿马电源方案的效率比 UPS 方案分别高 2% 和 4.5%,可节省大量的电费支出。一个 500 兆瓦 IT 负载的 AIDC 分别可以每年节省 5600 万元和 1.26 亿元的电费支出。

SST（固态变压器）则是基于电力电子器件（SiC/GaN 等）和高频变换技术实现电压变换、能量控制和电能质量管理的新一代变压器。SST 采用半导体器件和高频变换取代传统变压器笨重的铜铁芯，同功率下直接实现体积缩小 50%-70%，完美适配 AIDC 高功率密度、柔性可调节供电的核心需求。

SST 系统可以减少用铜的数量。SST 系统用半导体器件进行调压和整流，碳化硅（SiC）和氮化镓（GaN）等半导体器件的使用可以大幅降低铜的使用量 30%-45%。

SST 的能效也具有明显优势。传统供电架构的端到端总能效约为 89.1%，而使用 SST 方案后，总能效可提升至 92.1%。

直流供电+SST 将成为 AIDC 的终极供电方案。

图表 3 UPS 方案和 HVDC+SST 方案的对比

	UPS 方案	HVDC+SST 方案
系统效率	存在整流+逆变两级损耗。	采用高频电力电子变换，整体效率更高。
占用空间	体积大、重量重，占用大量机房空间。	以高频磁芯替代工频变压器，体积减少 50%-80%。
响应速度	依赖机械开关切换，响应速度因而较低。	使用半导体开关，响应速度极快。
智能化	监测电压、频率等基础参数，较为简单	支持预测性维护，可进行远程诊断。
生命周期	寿命约 5-8 年	设计寿命达 20 年以上，与数据中心生命周期更匹配
成本	电能消耗大，成本较高	实现大幅节电，成本更低

资料来源：联合资信整理

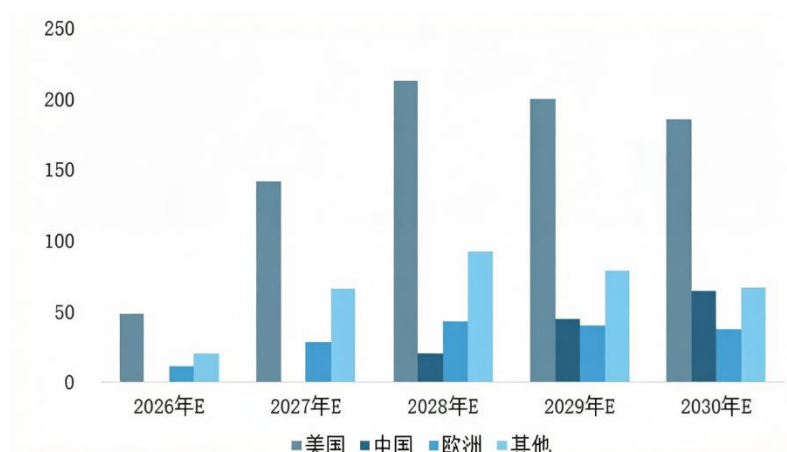
四、AIDC 用电量快速增长和用电模式变化对电气设备行业的影响

AIDC 作为 AI 的基础设施，受 AI 算力需求的快速增长影响，不仅是在量上进行扩容，更是在升级换代上具有广阔潜力。而电气设备作为 AIDC 的重要部分，也将迎来新的发展机遇。

首先是量上的扩张。数据中心投资将带来新增的电气系统投资。根据 Dgtl Infra 的分析，电气系统投资主要包括柴油发电机组、PDU（配电装置）、UPS（不间断电源）、变压器和开关装置、冷却系统等。根据东吴证券测算，到 2030 年全球柜外电源市场将达到 2584 亿元，其中 HVDC（高压直流输电）电源市场规模将达到 2285 亿元。

而 800V HVDC 的市场规模也将快速扩张。根据智研咨询预测，美国 800V HVDC 的市场规模将从 2026 年的 48 亿元增长至 2027 年的 141 亿元，而我国的 800V HVDC 将从 2028 年开始集中释放，预计将从 2028 年的 20 亿元快速提升至 2030 年的 64 亿元，年均复合增长率达到 47%。

图表 4 2026-2030 年全球 AI 数据中心 800V HVDC 市场预测



资料来源：智研咨询、国盛证券

其次是产品结构的变化。传统 IDC 向 AIDC 的转变，也将带动电气设备产业的产品迭代升级：供配电系统向 SST 系统转化。SST 系统中，高频功率器件和高频变压器是其核心器件，当前耐压在 2kv 以下的 SIC MOSFET 以得到广泛应用。

目前制约 SST 系统推广的主要瓶颈在于方案的技术路线仍未完全确定，且成本较高。但如果 SST 系统的产品实现标准化，电气设备企业的生产成本也将随着生产量的提高随之下降，也将有利于市场容量的提高。

目前的 HVDC 系统生产商主要包括中恒电气、台达电子工业股份有限公司和维谛技术有限公司，其中中恒电气市场占有率在 50% 左右，为行业龙头。台达为中国台湾企业，市场份额约为 25%，维谛则为外资企业，市场占有率为 20%。此外，科华数据也已经实现 HVDC 的量产，有望成为行业的搅局者。

但行业目前技术路线仍未完全确定，被视为终极解决方案的 SST 也尚在各个电气设备制造商的开发过程之中，竞争格局未来仍有变化的可能。在相关企业都大力推进研发的过程中，将伴随着资本投入的增加和技术路线切换带来的成本提高，暂时提高相关企业的风险；而如果在研发过程中技术路线选择错误，或者研发进度缓慢，则可能对相关企业的经营和财务状况造成不利影响。

五、总结与风险提示

总体看，目前的 AI 竞争格局尚未明确，作为 AI 的基础设施，AIDC 的投资规模不断扩大，将带动电气设备的需求上升。

但这种上升是结构化的，在此过程中，随着 AIDC 建设的推进和 GPU 功率的提高，传统的 UPS 电源将在新建和改造 AIDC 中被 HVDC 取代。

QY Research 预测 2024-2029 年，全球 HVDC 市场规模从 10 亿美元增长至 157 亿美元，复合年增长率达 73.41%。国内方面，广州国际电源展披露的数据显示，目前我国 UPS 市场规模约 90-100 亿元，HVDC 约 10 亿元，而 HVDC 作为未来 AIDC 供电系统的主流方案已经成为共识，未来的发展空间巨大。

同时，在传统的 UPS 市场中，海外厂商对于产品稳定性要求高，中国厂商难以进入其供应链，但目前 SST 技术和系统处于研发的初期阶段，如果国内的厂商能够提前实现产品的应用，则有可能占据有利的竞争地位，提升在全球市场内的份额。

但也要看到，目前 HVDC 的应用推广仍不高，渗透率只有 15%，且目前的主流仍是 240V/336V。英伟达则提出在 2027 年即开始向 800V HVDC 高压直流方案过渡，而伯恩斯坦预测，800V 架构将在 2027 年占据新增容量的 5%，到 2028 至 2029 年迅速攀升至 35%，2030 年则达到 45%，短期内技术发生大幅迭代的不确定性仍然很大。行业内企业在发展自己的 HVDC 供电产品时，仍然面临较高的技术迭代风险。

联系人

投资人服务 010-85172818-8088 investorservice@lhratings.com

免责声明

本研究报告著作权为联合资信评估股份有限公司（以下简称“联合资信”）所有，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。如引用须注明出处为“联合资信评估股份有限公司”，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本研究报告的，联合资信将保留追究其法律责任的权利。

本研究报告中的信息均来源于公开资料，联合资信对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本研究报告所载的资料、意见及推测仅反映联合资信于发布本研究报告当期的判断，仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。

在任何情况下，本研究报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。联合资信对使用本研究报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。