

数字经济专题报告之二十一：第三代半导体技术演进，服务器电源有望受益国产替代

通信行业

1、云计算、AIGC 等新型应用对底层算力需求推动下，所用服务器电源需求超过相应产能，给与国产电源企业进入行业宝贵机遇。

2、同时伴随数据中心对存储容量需求不断上升，对服务器电源提出更高要求。而硅基半导体在某些极端情况下达到了理论性能极限，因此众多厂商也正在研发碳化硅和氮化镓的新型功率器件。比如 IGBT 和硅 MOSFET 的电子变压器或电感器工作频率一般限制在 200kHz 以下，而氮化镓配合平面变压器能将服务器电源应用频率提升至 500kHz-1MHz 频率。

3、国内产业链上游元器件厂商逐渐完善，磁性元件和 MOS 国产替代基础坚实。

磁性元件产业链较为成熟，但在电源模块磁性元件成本占比较高，一般在 10-13%（麦格米特数据）。因此下游应用对其产业自动化和成本控制水平要求较高。目前国内磁性元件厂商包括京泉华、可立克、麦捷科技、海光电子、康舒电子、经纬达等。

MOS 领域，目前仍主要以功率 MOSFET 和超级结 MOSFET 为主，在碳化硅和氮化镓领域均有所在研布局。国内相关企业包括东微半导、新洁能、华润微等。

4、服务器电源市场国产替代空间大。服务器电源认证周期较长，从研发立项到获取认证通常需要 2-3 年时间，一般公司难以进入竞争，目前服务器电源市场份额主要由台达电子、光宝科技、艾默生、中国长城等企业长期占据，近年来国内大陆企业包括欧陆通和高斯宝电气等规模逐渐扩大。2020 年高斯宝电气服务器电源出货量全球前 8、国内第 3，正式成为全球八大服务器电源制造商。我们认为，伴随行业需求持续快速增长，叠加服务器国产自主可控推动，在上游产业链逐渐成熟与国产替代背景下，有望为国产电源厂商提供一次良好的打破头部企业市场的机遇，国产替代空间很大。相关企业包括新雷能、欧陆通、高斯宝电气等。此外在分布式电源架构中，Vicor 的 FPA 方案可以满足多种高效率高功率密度的 XPU 技术的同步，这点国内南京能利芯科技也有所布局。

5、通信板块观点

当前时间节点，结合业绩确定性及估值两方面因素考虑，我们建议关注包括军工通信、面板以及低估的算力基础设施及工业互联网个股：

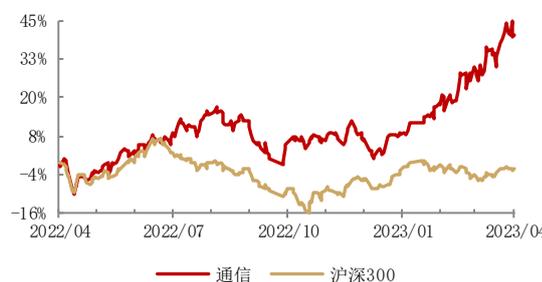
1) 持续推荐算力基础设施

服务器等设备商：紫光股份（华西通信&计算机联合覆盖）、中兴通讯等；

评级及分析师信息

行业评级：推荐

行业走势图



分析师：宋辉

邮箱：songhui@hx168.com.cn

SAC NO: S1120519080003

联系电话：

分析师：柳珏廷

邮箱：liujt@hx168.com.cn

SAC NO: S1120520040002

联系电话：

算力中心：光环新网；

2) 军工通信：新雷能、烽火电子（华西通信&军工联合覆盖）、海格通信（华西通信&军工联合覆盖）、七一二等；

3) 工业互联：金卡智能（华西通信&机械联合覆盖）等；

4) 液晶面板拐点：TCL 科技（华西通信&电子联合覆盖）等；

5) AI 应用：航天信息（华西通信&计算机联合覆盖）等

6、风险提示

AI 底层相关顶层政策滞缓影响行业应用落地；AI 厂商相关资本开支不及预期。

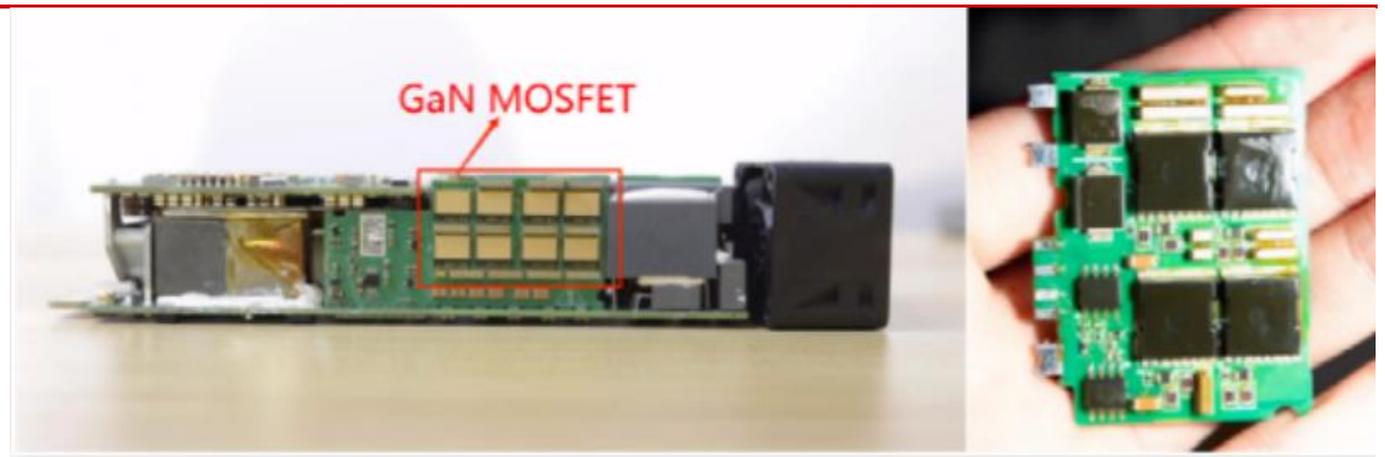
1. 算力需求叠加技术演进，服务器电源供应链国产替代空间广阔

1.1. 智能算力推动，服务器电源需求及技术要求愈来愈高

云计算、AIGC 等新型应用对底层算力需求推动下，所用服务器电源需求超过相应产能。根据光宝科技总裁 2022 年 9 月报道，目前云计算（包括数据中心）所用电源需求超过相应产能，预计 2022-2023 年服务器电源产品将保持年化复合 30-40% 以上增长。

同时伴随数据中心对存储容量需求不断上升，电源小尺寸、高功率等要求，对电源研发与生产提出更高的技术要求。从 IGBT 和硅 MOSFET 到宽带隙器件，如碳化硅 MOSFET 和氮化镓 FET。前者电子变压器或电感器工作频率一般限制在 200kHz 以下，如今碳化硅已逐渐应用到终端领域，而氮化镓未来配合平面变压器能将服务器电源应用频率提升至 500kHz-1MHz 频率。包括台达电子、高斯宝电气等均陆续部署研发碳化硅电源解决方案。华为也曾发布过 3000W 氮化镓服务器电源，该方案采用 PFC+LLC 电源架构，图腾柱 PFC 部分共采用 12 颗 MOSFET，其中高频桥臂使用了 8 颗氮化镓 MOSFET。

图 1 华为钛金级 3000W 氮化镓服务器电源拆解



资料来源：电子发烧友网（机魂），华西证券研究所

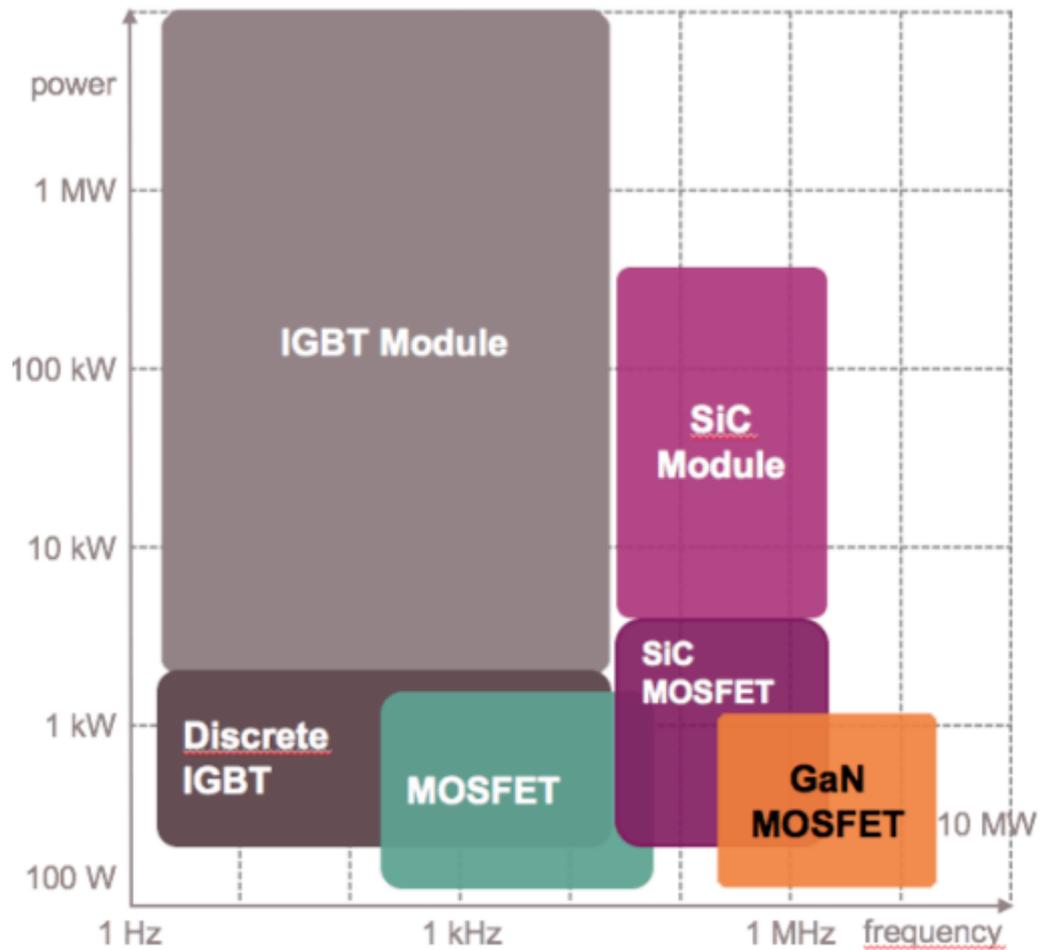
1.2. 伴随服务器芯片国产化需求，电源国产替代空间广阔，有望受益

国内产业链上游元器件厂商逐渐完善，磁性元件和 MOS 国产替代基础坚实：服务器电源功率区间从 300-3000W 都有，目前应用在云服务器中的电源模块大多在 300-1200W 区间，根据大比特产业研究室报告，X86 服务器中，每个电源模块里平均有 6 颗定制化电感和 4 颗电子变压器，电路板中还有近 50 颗磁性元器件。且目前市场上的服务器以配有 2 个电源、4 个电源的模式主导，按照平均 3 个电源计算，一个服务器中大概有 80-100 颗磁性元器件。根据康舒电子数据，电磁模块中磁性元器件总体成本能达到 100-200 元。而对于中小功率段服务器电源（350-1000W），单个电源模块磁性元器件成本占比 10-13%（麦格米特数据）。目前国内磁性元器件厂商包括京泉华、可立克、麦捷科技、海光电子、康舒电子、经纬达等。目前国内磁性元器件市场较为成熟，对于服务器所涉及的电感类型产品及封装形式均有所覆盖。

目前市场主流 MOSFET 器件仍以硅基功率半导体为主，包括功率 MOSFET、超结功率 MOSFET 和 IGBT。这些技术产品应用非常成熟且价格低廉，但在某些极端情况下达到了理论性能极限，这在前文中也有过探讨。因此众多厂商也正在研发碳化硅和氮化镓的新型功率器件。而在电源领域，目前仍主要以功率 MOSFET 和超结 MOSFET 为主。

目前国内相关企业包括东微半导、新洁能、华润微等，东微半导的高压超结产品已在数据中心服务器领域向包括维谛技术、维谛技术、中国长城、高斯宝电气、深圳雷能（新雷能）、麦格米特、超聚变、群光电能、全汉企业、铂科电子等持续供货，新洁能的第四代沟槽栅 SJ-MOS 平台开发集成超快恢复体二极管系列大电流产品，已在服务器电源客户批量使用，功率 IC 产品和 SGT-MOS 平台也有所应用。华润微于 2022 年 9 月发布的 GaN 系列产品主要应用包括服务器电源等。此外，在研 SiC JBS 产品和平面型 MOSFET 产品研发也可用于服务器电源领域。

图 2 当前电源开关的分类



资料来源：英飞凌，华西证券研究所

服务器电源市场国产替代空间大：服务器电源认证周期较长，从研发立项到获取认证通常需要 2-3 年时间，一般公司难以进入竞争，目前服务器电源市场份额主要由台达电子、光宝科技、艾默生、中国长城等企业长期占据，近年来国内大陆企业包括欧陆通和高斯宝电气等规模逐渐扩大。2020 年高斯宝电气服务器电源出货量全球前 8、国内第 3，正式成为全球八大服务器电源制造商。

2. 投资逻辑及机会

- 1) 云计算、AIGC 等新型应用对底层算力需求推动下，所用服务器电源需求超过相应产能，给与国产电源企业进入行业宝贵机遇。
- 2) 同时伴随数据中心对存储容量需求不断上升，对服务器电源提出更高要求。而硅基半导体在某些极端情况下达到了理论性能极限，因此众多厂商也正在研发碳化硅和氮化镓的新型功率器件。比如 IGBT 和硅 MOSFET 的电子变压器或电感器工作频率一般限制在 200kHz 以下，而氮化镓配合平面变压器能将服务器电源应用频率提升至 500kHz-1MHz 频率。
- 3) 国内产业链上游元器件厂商逐渐完善，磁性元器件和 MOS 国产替代基础坚实。

磁性元器件产业链较为成熟，但在电源模块磁性元器件成本占比较高，一般在 10-13%（麦格米特数据）。因此下游应用对其产业自动化和成本控制水平要求较高。目前国内磁性元器件厂商包括京泉华、可立克、麦捷科技、海光电子、康舒电子、经纬达等。

MOS 领域，目前仍主要以功率 MOSFET 和超级结 MOSFET 为主，在碳化硅和氮化镓领域均有所在研布局。国内相关企业包括东微半导、新洁能、华润微等。

- 4) 服务器电源市场国产替代空间大。服务器电源认证周期较长，从研发立项到获取认证通常需要 2-3 年时间，一般公司难以进入竞争，目前服务器电源市场份额主要由台达电子、光宝科技、艾默生、中国长城等企业长期占据，近年来国内大陆企业包括欧陆通和高斯宝电气等规模逐渐扩大。2020 年高斯宝电气服务器电源出货量全球前 8、国内第 3，正式成为全球八大服务器电源制造商。我们认为，伴随行业需求持续快速增长，叠加服务器国产自主可控推动，在上游产业链逐渐成熟与国产替代背景下，有望为国产电源厂商提供一次良好的打破头部企业市场的机遇，国产替代空间很大。相关企业包括新雷能、欧陆通、高斯宝电气等。此外在分布式电源架构中，Vicor 的 FPA 方案可以满足多种高效率高功率密度的 XPU 技术的同步，这点国内南京能利芯科技也有所布局。

表 1 AI 算力产业链受益方向及标的

	厂商	简介
磁性元器件	京泉华、可立克、麦捷科技、海光电子、康舒电子、经纬达	行业相对成熟，主要差异在自动化和成本控制领域。
MOSFET	东微半导	公司高压超级结产品可应用于数据中心服务器电源领域，持续批量出货给维谛技术、中国长城、高斯宝电气、深圳雷能（新雷能）、麦格米特、超聚变、群光电能、全汉企业、铂科电子等。
	新洁能	第四代沟槽栅 SJ-MOS 平台开发集成超快恢复体二极管系列大电流产品，已在服务器电源客户批量使用，功率 IC 产品和 SGT-MOS 平台也有所应用。
	华润微	公司 2022 年 9 月发布的 GaN 系列产品主要应用包括服务器电源等。此外，在研 SiC JBS 产品和平面型 MOSFET 产品研发也可用于服务器电源领域。
服务器电源	台达电子 光宝科技	中国台湾地区企业，占据大部分国内市场份额。
	中国长城	受益于自主可控，是服务器电源领域国家队。
	欧陆通	立足开关电源重点战略发展服务器电源业务，服务器电源 2022 年实现收入近 6 亿元，毛利率 22.1%。可以提供风冷、浸没式液冷定制方案。
	高斯宝电气	服务器电源领域依托 80Plus 钛金产品技术优势，与国内及台湾头部品牌商均有长期合作关系，2020 年出货量全球前 8、国内第 3，正式成为全球八大服务器电源制造商。
	新雷能	持续深耕电源领域，公司 2022 定增项目包含服务器电源扩产项目，计划在深圳雷能投入建设服务器电源自动化生产线。

资料来源：公司公告和公司官网资料整理，华西证券研究所整理

3. 近期通信板块观点及推荐逻辑

3.1. 本周持续推荐

当前时间节点，结合业绩确定性及估值两方面因素考虑，我们建议关注包括军工通信、面板以及低估的算力基础设施及工业互联网个股：

1) 持续推荐算力基础设施

服务器等设备商：紫光股份（华西通信&计算机联合覆盖）、中兴通讯等；

算力中心：光环新网；

2) 军工通信：新雷能、烽火电子（华西通信&军工联合覆盖）、海格通信（华西通信&军工联合覆盖）、七一二等；

3) 工业互联：金卡智能（华西通信&机械联合覆盖）等；

4) 液晶面板拐点：TCL 科技（华西通信&电子联合覆盖）等；

5) AI 应用：航天信息（华西通信&计算机联合覆盖）等；

3.2. 中长期产业相关受益公司

1) 算力设备提供商：中兴通讯、紫光股份、星网锐捷、烽火通信等主设备商；光通信厂商：中天科技、亨通光电、中际旭创、天孚通信、新易盛、光迅科技等；

2) 算力运营商：中国移动、中国电信、中国联通等；

3) 算力&智算中心：光环新网、奥飞数据、科华数据；

4) 军工通信：新雷能、烽火电子、七一二、上海瀚迅、海格通信等；

5) 卫星互联网：雷科防务、震有科技、康拓红外等；

6) AI 应用层面：亿联网络、东方国信、平治信息、航天信息等。

4. 风险提示

AI 底层相关顶层政策滞缓影响行业应用落地；AI 厂商相关资本开支不及预期。

分析师与研究助理简介

宋辉：3年电信运营商及互联网工作经验，6年证券研究经验，主要研究方向电信运营商、电信设备商、5G产业、光通信等领域；

柳珏廷：理学硕士，3年证券研究经验，主要关注云和5G相关产业链研究。

分析师承诺

作者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，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

华西证券免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。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，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。