



算力引擎·功率领航

士兰微AI服务器电源全链功率半导体解决方案

胡豆豆

杭州士兰微电子股份有限公司/技术市场工程师



算力引擎·功率领航

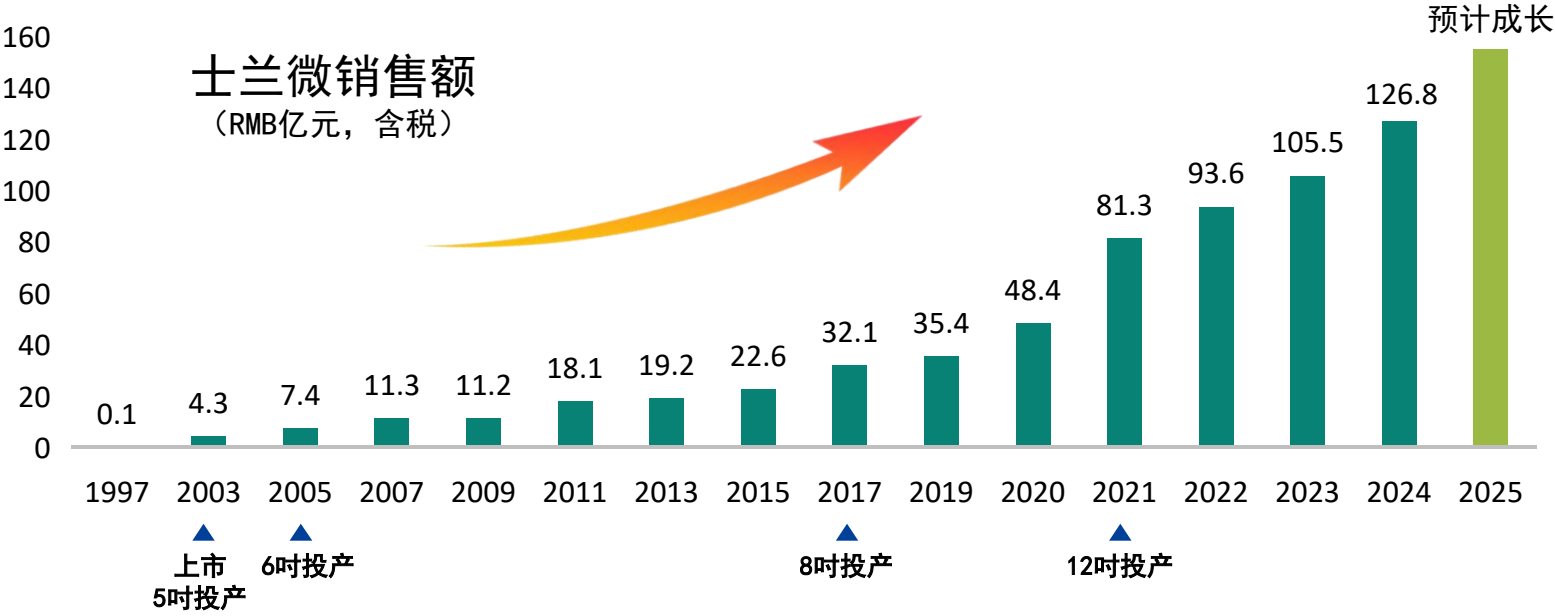
士兰微AI服务器电源全链功率半导体解决方案

胡豆豆

杭州士兰微电子股份有限公司/技术市场工程师



努力成为全球卓越的半导体产品供应商



1997
公司成立于1997年9月，总部位于中国杭州，专注于半导体集成电路产品的设计、制造

1.2万+
现有员工超过1.2万人，其中设计研发人员700余人，芯片制造、封装、测试等技术研发人员 4300余人

600460
2003年，在上海证券交易所主板挂牌上市，现为沪深300指数、中证A500指数、上证380指数成分股，中证ESG最近评级为BBB

126.8亿
2024年，公司营业收入RMB 126.8亿元(含税)；2025年上半年，营业收入RMB 71.6亿元(含税)，比上年同期增长20%

248亿
2024年末，公司总资产达到RMB 248亿元

士兰微电子总部、各研发中心和三个制造基地

3

制造基地

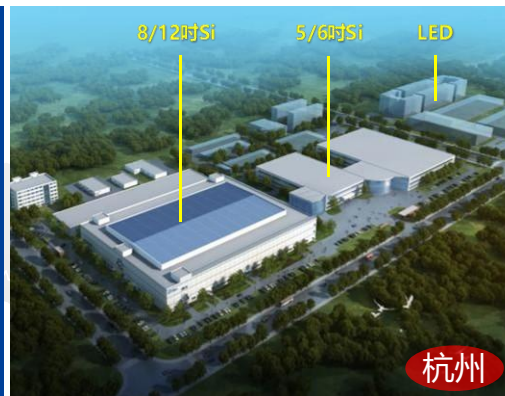
- 浙江杭州制造基地
- 四川成都制造基地
- 福建厦门制造基地

7

研发中心

- 杭州研发中心
- 无锡研发中心
- 成都研发中心
- 厦门研发中心
- 西安研发中心
- 上海研发中心
- 北京研发中心

杭州基地



- 杭州士兰集成电路有限公司 (5吋、6吋硅芯片制造)
- 杭州士兰集昕微电子有限公司 (8吋硅芯片制造)
- 杭州美卡乐光电有限公司 (LED封装)

厦门基地



- 厦门士兰集科微电子有限公司 (第一条12吋硅芯片制造)
- 厦门士兰集华微电子有限公司 (第二条12吋硅芯片制造, 筹建中)
- 厦门士兰明镓化合物半导体有限公司 (LED、6吋SiC等化合物芯片制造)
- 厦门士兰集宏半导体有限公司 (8吋SiC功率器件芯片制造, 已投产)

成都基地



- 成都士兰半导体制造有限公司 (功率模块、功率器件、PIM封装)

杭州总部

杭州测试工厂

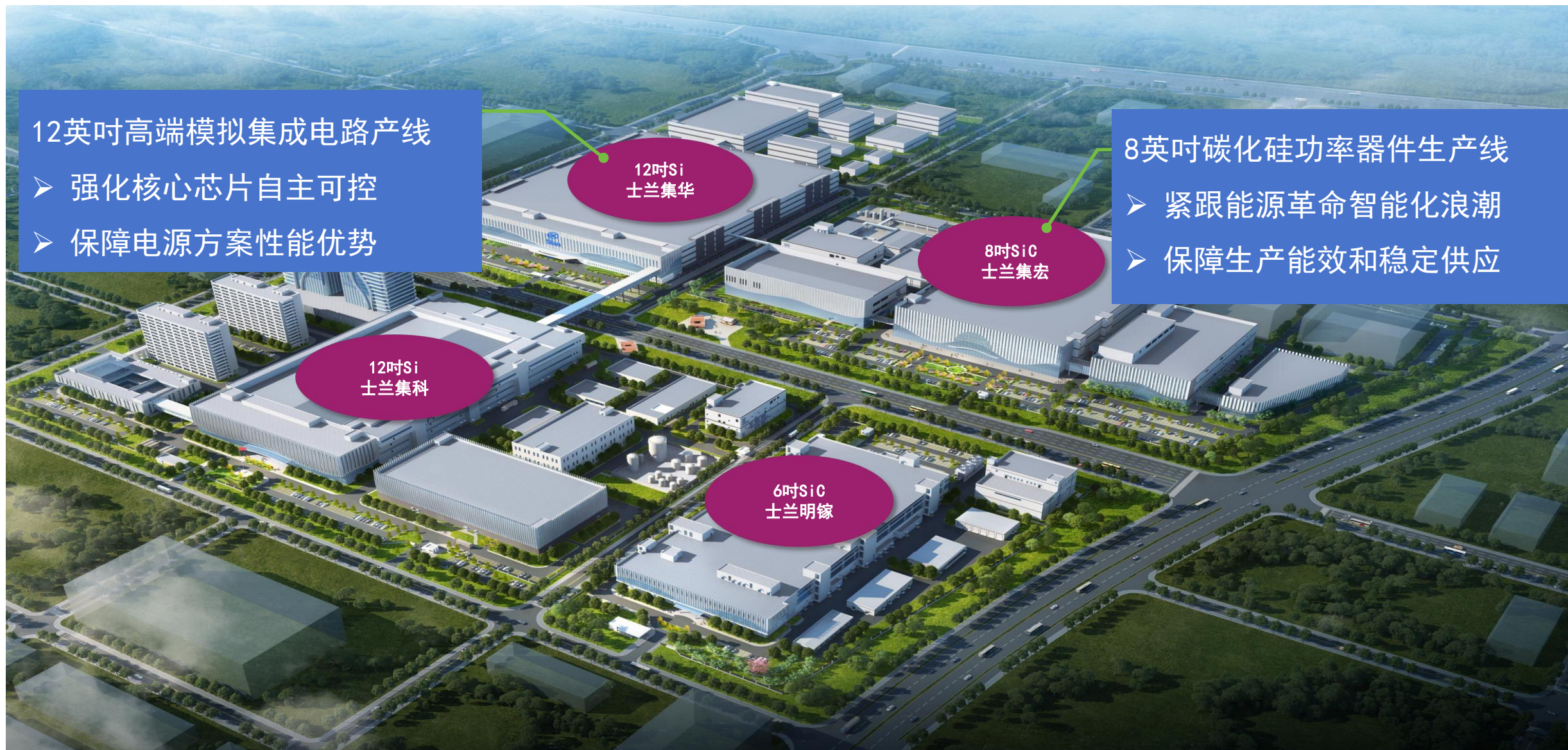


- 杭州士兰微电子股份有限公司



- 杭州士兰微电子滨江测试工厂

士兰8吋SiC和12吋模拟IC全新产线，保障核芯自主可控，深化产业协同



士兰构建“从电网到核心”全链路解决方案，保障数据中心能源高效稳定

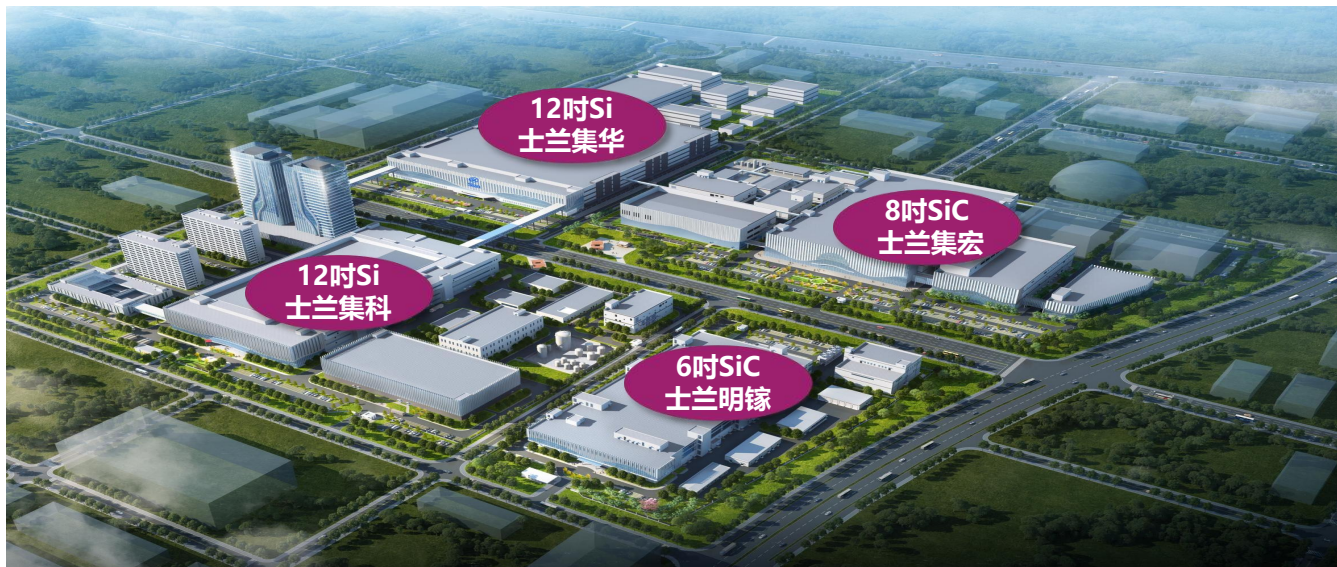
士兰微电子凭借在功率半导体领域的深厚积累，为算力电源系统提供士兰“**功率器件 + 电源管理IC**”整体解决方案，包含SiC、GaN、DPMOS、LVMOS、eFuse、Multiphase Controller、DrMOS、POL等产品，全面覆盖算力电源SST、HVDC、PSU、BBU、IBC、Hot-Swap、Board Power、Accelerator Card、SSCB等应用，为高性能计算应用的发展注入强劲动力。

Discrete Device

- SiC
- GaN
- LVMOS
- DPMOS

DC-DC IC

- Multiphase Controller
- DrMOS
- eFuse
- POL



目录

CONTENTS

01 AIDC供电架构

02 士兰微功率半导体解决方案

03 士兰微功率半导体PSU应用

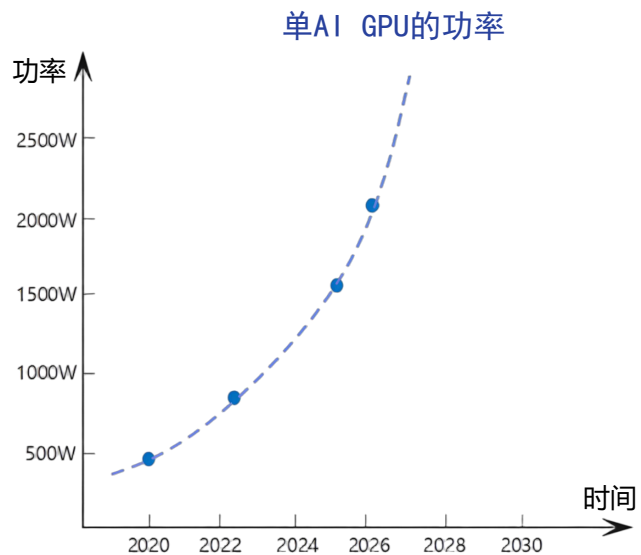
04 总结与展望

01

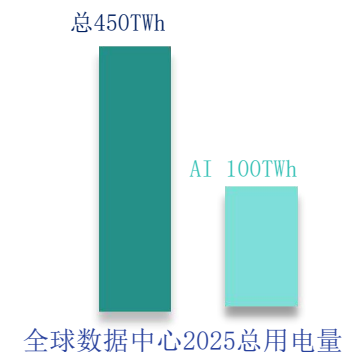
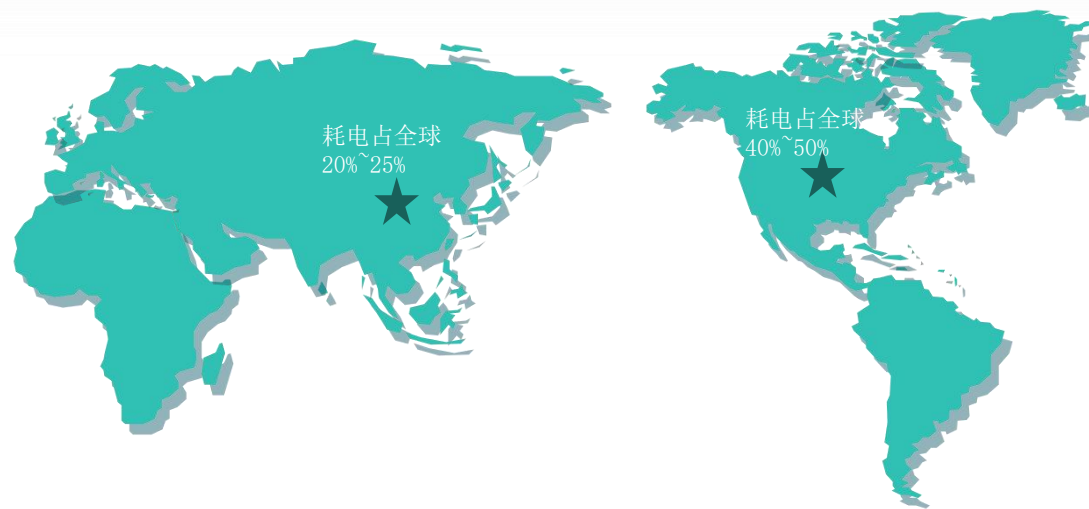
CONTENTS

A IDC供电架构

AI 智能体驱动算力需求爆发式增长，预计全球算力用电量将跃升



中国和北美地区合计占据了全球数据中心电力消耗的三分之二以上，是全球算力基础设施建设和能源消耗的核心区域。

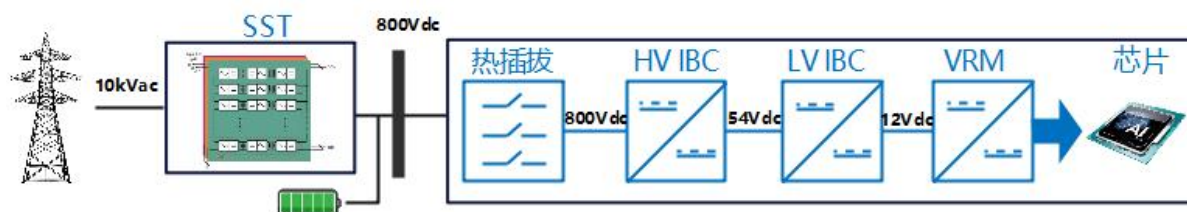
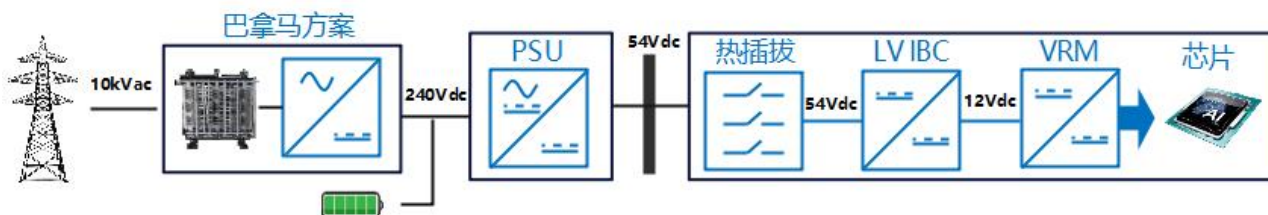
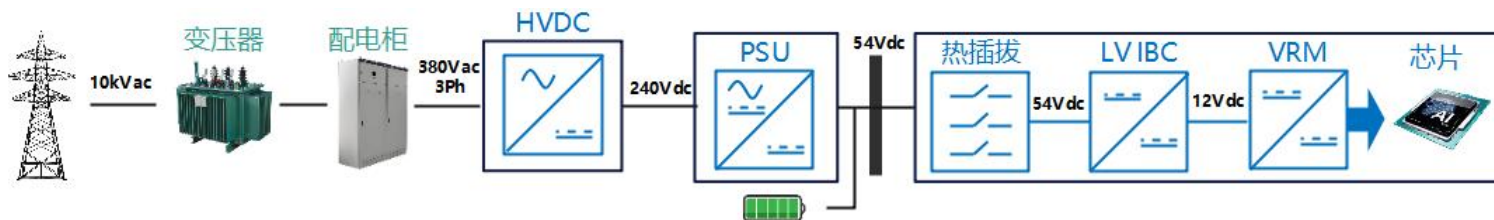
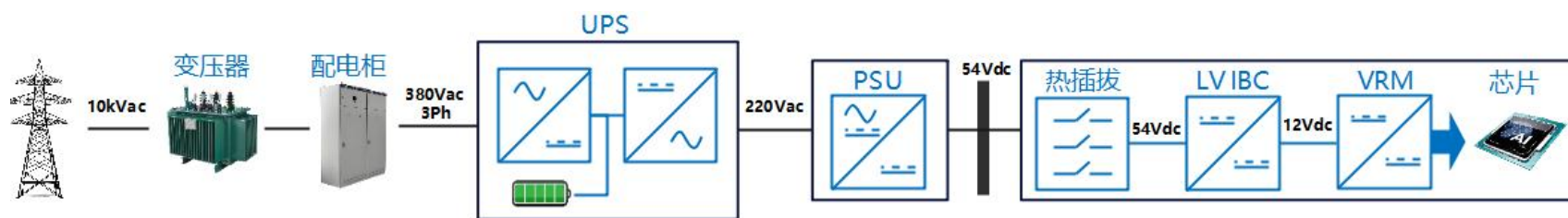


全球数据的指数增长以及AI算力的功耗激增，数据中心的电力消耗巨大，能源的高效转换至关重要。



预计到2030年，全球数据中心的耗电量将翻倍。

AI 数据中心的供电架构向800Vdc母线架构演进



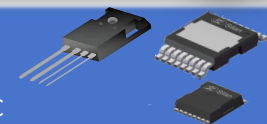
1、SST

- 2300V/1200V SiC



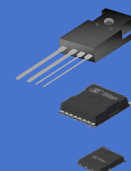
2、HVDC

- 1200V/650V SiC



3、HV IBC & PSU & BBU

- 650V SiC MOS
- 600~650V DPMOS
- 25/40/80/100/150V LVMOS
- 40V/100V/650V GaN



4、LV IBC

- 25/40/60/80/100V/150V LVMOS
- 40V/100V GaN



5、Hot-Swap

- 16V/80V eFuse
- 30V/100V Wide SOA LVMOS



6、VRM

- Multiphase Controller
- DrMOS
- POL



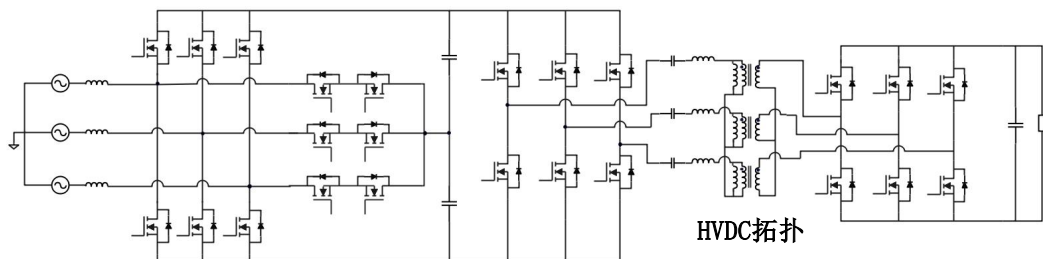
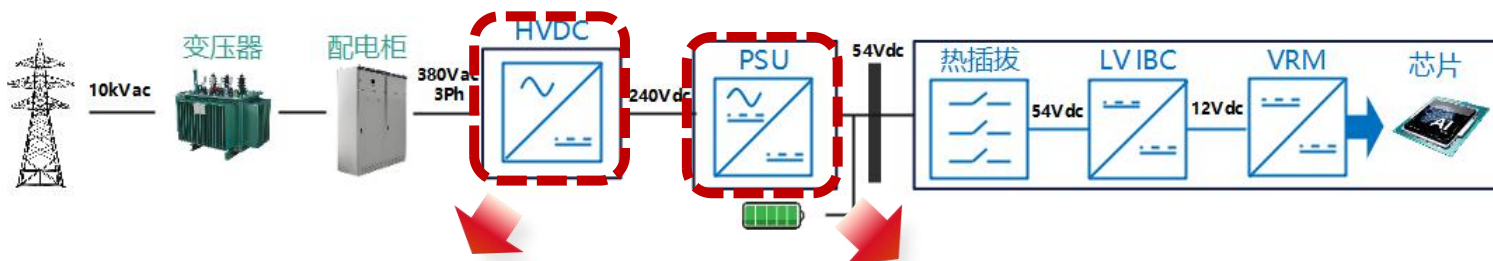
士兰微构建“从电网到核心”全链路解决方案，保障数据中心能源高效和稳定

02

CONTENTS

士兰微功率半导体 解决方案

士兰微HVDC和PSU配套方案功率器件产品



士兰微功率器件方案

PFC整流管&LLC原边：士兰微SiC MOS

- SCDP120R025NB2P4C (1200V, 25mΩ)
- SCDP120R017NB2P4C (1200V, 17mΩ)
- SCDP120R013NB2P4C (1200V, 13mΩ)



HVDC机柜

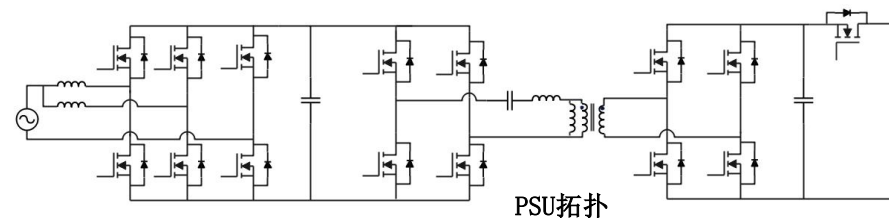
士兰微功率器件方案

PFC横管&LLC副边：士兰微SiC MOS

- SCDP65R015NB2P4BJ (650V, 15mΩ)
- SCDP65R020NB2P4BJ (650V, 20mΩ)



HVDC单机



PSU单机

PFC快管&LLC原边：士兰微SiC MOS

SCDP65R040NB2LB (650V, 40mΩ)

PFC慢管：士兰微DPMOS

SVSP60R022LBS5 (600V, 22mΩ)

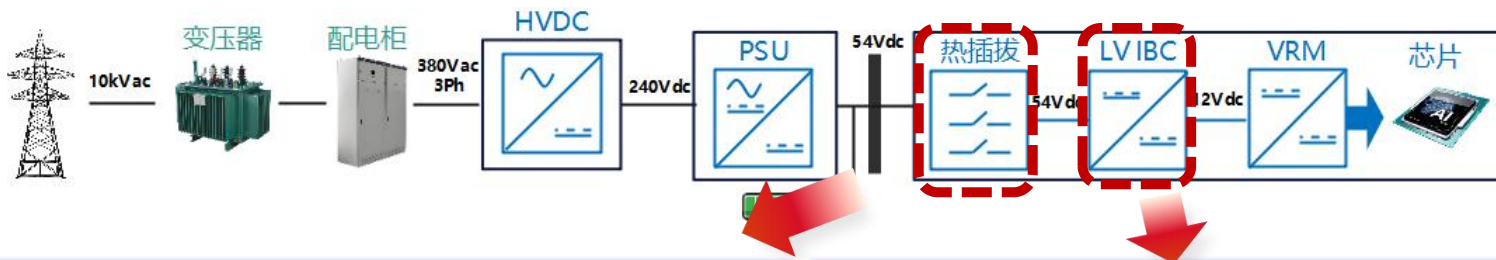
LLC SR：士兰微LVMOS

SVGP081R8NL5-3HF (80V, 1.8mΩ)

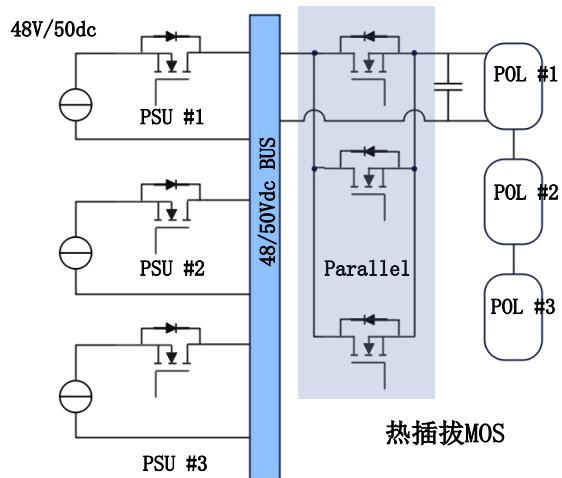
防反管：士兰微LVMOS

SVGP082R6NL5A (80V, 2.6mΩ)

士兰微热插拔和LV IBC配套方案功率器件产品

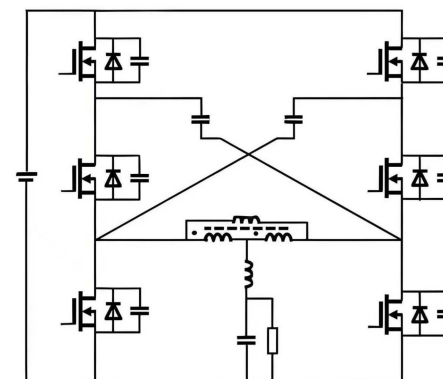


主机



士兰微功率器件方案

热插拔：宽SOA MOS
SVGP101R7NL-2HSW (100V, 1.7mΩ)



IBC拓扑



IBC模块

士兰微功率器件方案

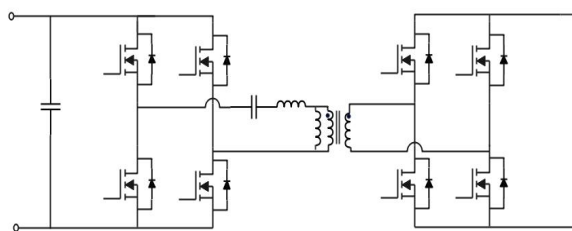
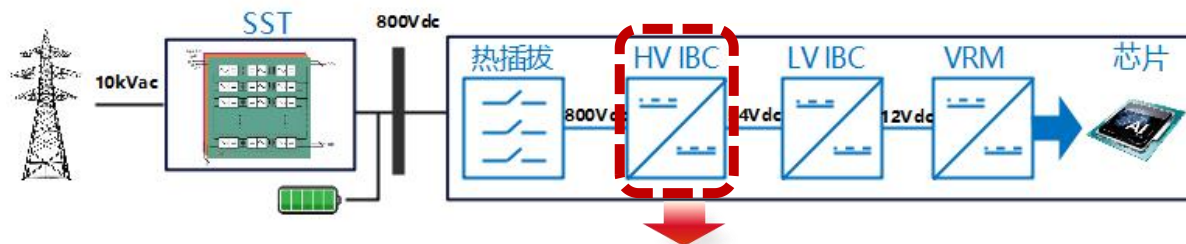
上管，中管：士兰微LV MOS
SVGP083R1NL3CGSC-2LF (80V, 3.1mΩ)



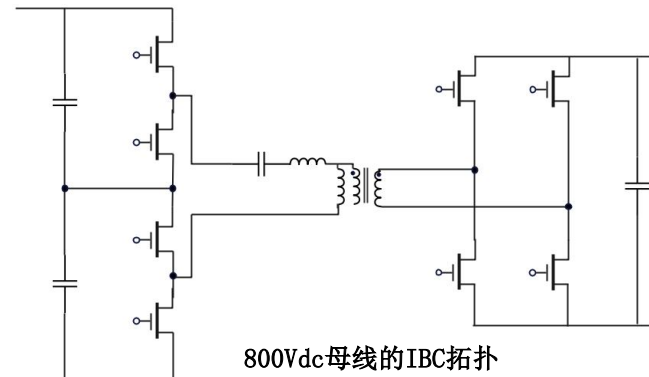
下管：士兰微LV MOS
SVGP041R0NL3CGSC-2LF (40V, 1.0mΩ)



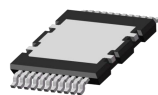
士兰微800Vdc HV IBC配套方案功率器件产品



800Vdc母线的IBC拓扑



800Vdc母线的IBC拓扑



LLC原边：士兰微SiC MOS

SCDP120R017NB2TPB (1200V, 17mΩ)

SCDP120R013NB2TPB (1200V, 13mΩ)



LLC SR：士兰微LVMOS

SVGPO81R8NL5SC-3HF (80V, 1.8mΩ)



LLC原边

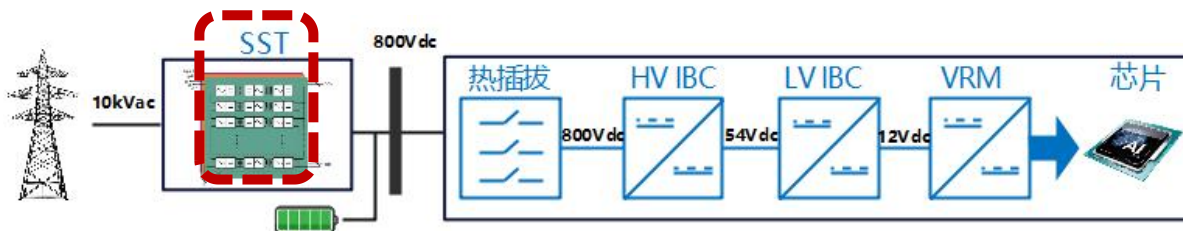
GaN (650V, 25mΩ)



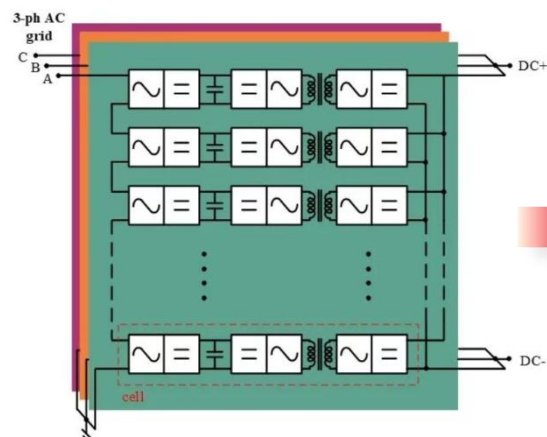
LLC副边

GaN (100V, 3.6mΩ)

士兰微SST配套方案功率器件产品

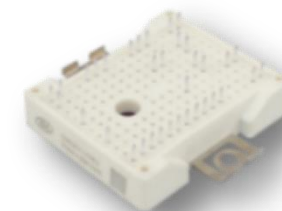


- 1MW-1.5MW
- 多个功率单元级联
- 10-13.8kVac输入
- 800Vdc输出
- 50~70KW 单模块

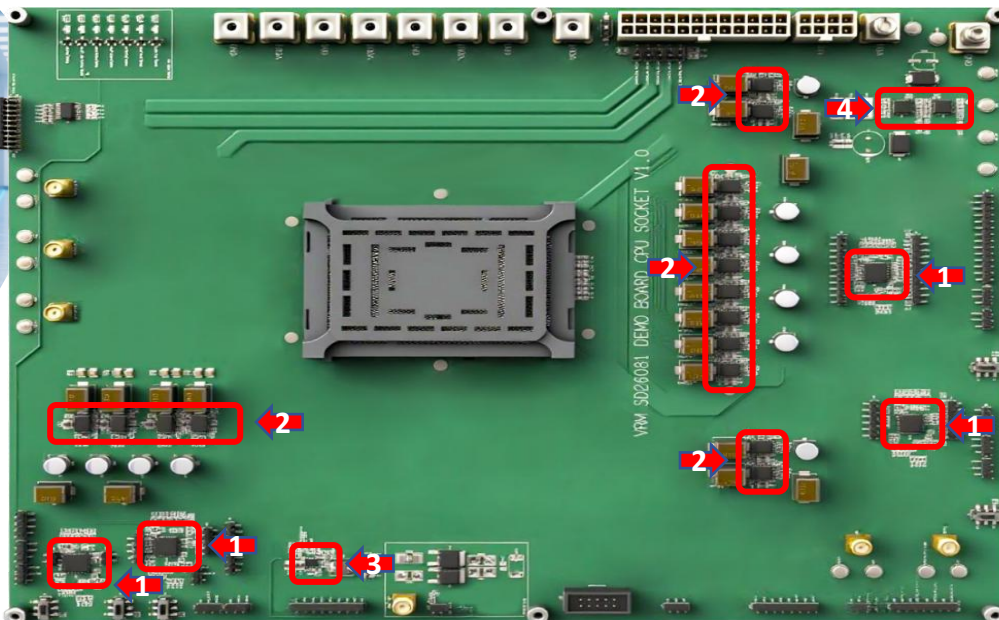
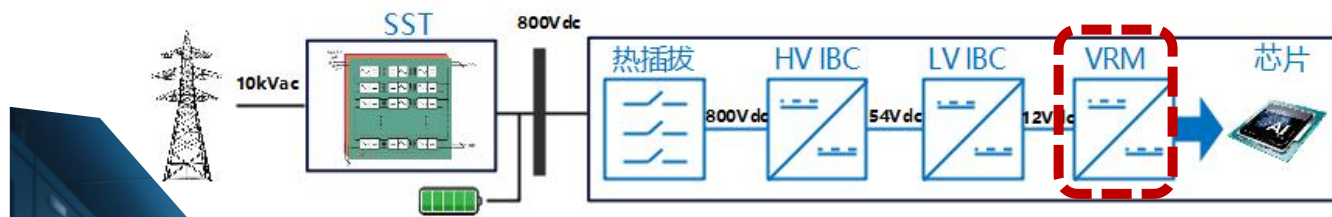


- AC-DC+DC-DC拓扑单元
- 输入串联、输出并联结构

Product	适用母线电压	封装
1200V 4mΩ	800V	Easy
1200V 13.5mΩ	800V	T0-247C-4L
2300V 5mΩ	1500V	Easy
2300V 25mΩ	1500V	T0-247-4L HC



士兰微算力电源高端士模拟IC



eFuse:
SK4715
SK4783

POL:
SK46106
SK46112
SK46120

Drmos:
SK6170
SK6190
SK6191

Controller:
SD26122
SD26162

1 多相控制器 Multiphase Controller

2 智能功率芯片 Drmos

3 降压转换器 POL

4 大电流电子保险丝 eFuse

03

CONTENTS

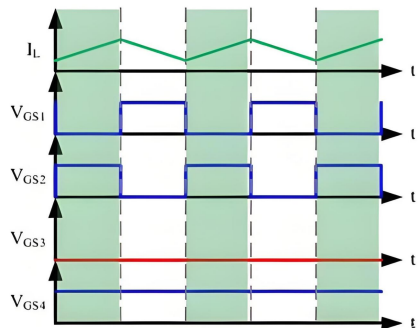
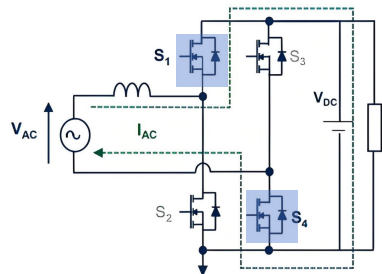
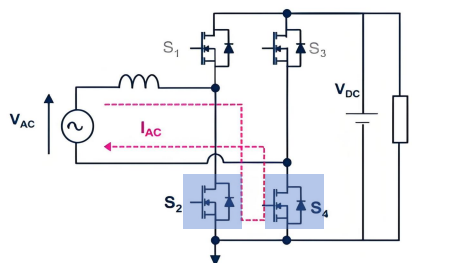
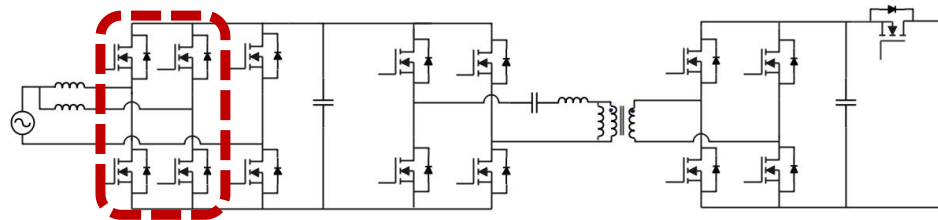
士兰微功率半导体 PSU应用

士兰微650V SiC产品助力服务器电源客户实现97.5%效率

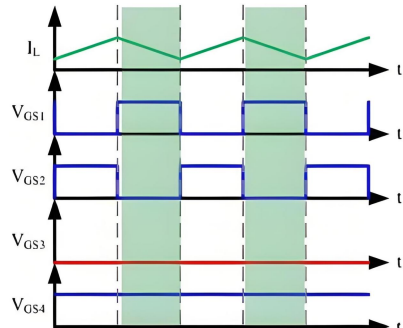


5.5kW

- 单相220Vac/50Hz输入
- 50Vdc输出
- 效率97.5%



工作模式一： Vgs2和Vgs4导通，电感电流上升，电感进行储能。



工作模式二： Vgs1和Vgs4导通，电感电流下降，电感释放能量到负载。

工作在CCM（连续电流）模式，输入电压是正半周时，慢管S3保持关断，慢管S4常开；输入电压负半周时，慢管S3常开，慢管S4保持关断。

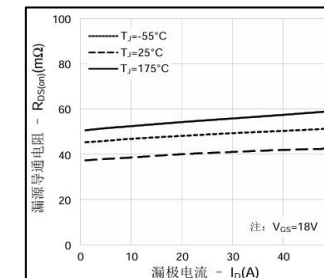
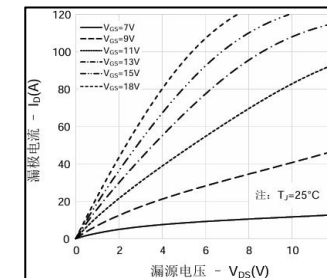
PFC工作特点	对PFC快管的要求
CCM工作模式，硬开硬关	低Eon/Eoff
硬开关导致电压尖峰大	电压等级需要650V
高频化	开尔文结构

SCDP65R040NB2LB

TOLL

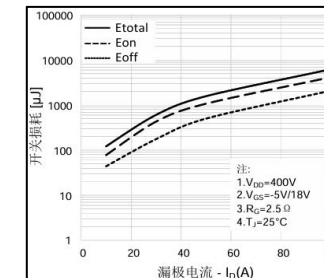
采用士兰微电子自研碳化硅技术制造

- 极低的开关损耗
- 超快开关速度，>150kHz开关频率
- 极低的反向恢复损耗



常温下参数典型值 (T_J=25°C)

- V_{DS}: 650V
- V_{GS(th)}: 2.1~3.9V
- R_{DS(on),max}: 55mΩ
- I_D: 50A
- Q_{g,typ}: 57nC

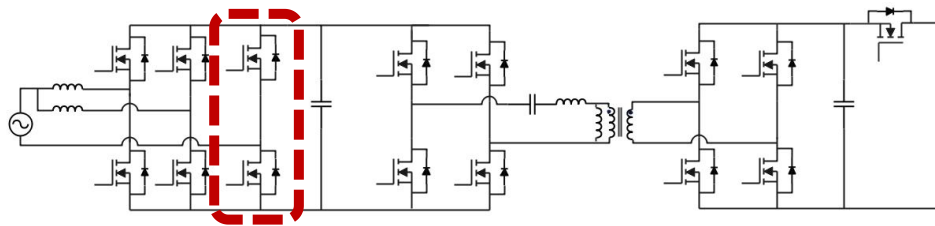


士兰微650V DPMOS产品助力服务器电源客户实现97.5%效率



5.5kW

- 单相220Vac/50Hz输入
- 50Vdc输出
- 效率97.5%



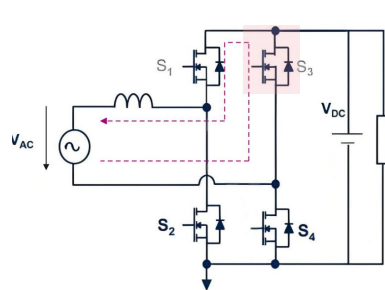
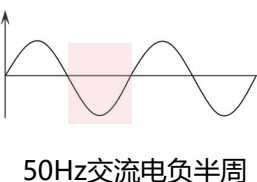
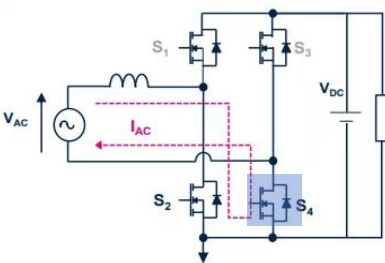
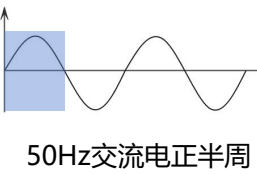
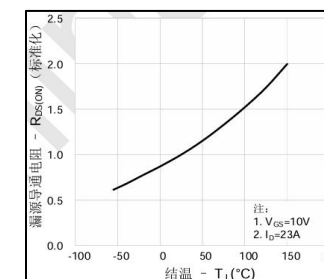
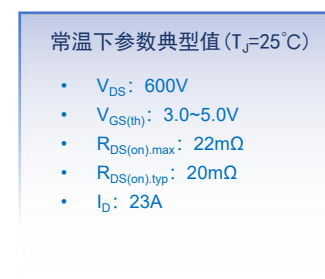
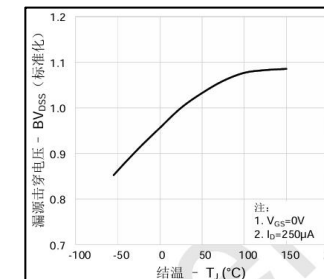
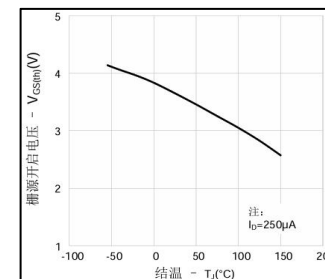
PFC工作特点	对PFC慢管的要求
工频（50/60Hz）、仅过零切换、低损耗导通	低 $R_{ds(on)}$ 、大电流
慢管与AC端N线直连	扛surge能量强

SVSP60R022LBS5

TOLL

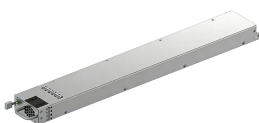
采用士兰微电子自研超结MOS技术制造

- 低导通电阻
- 耐高冲击电流



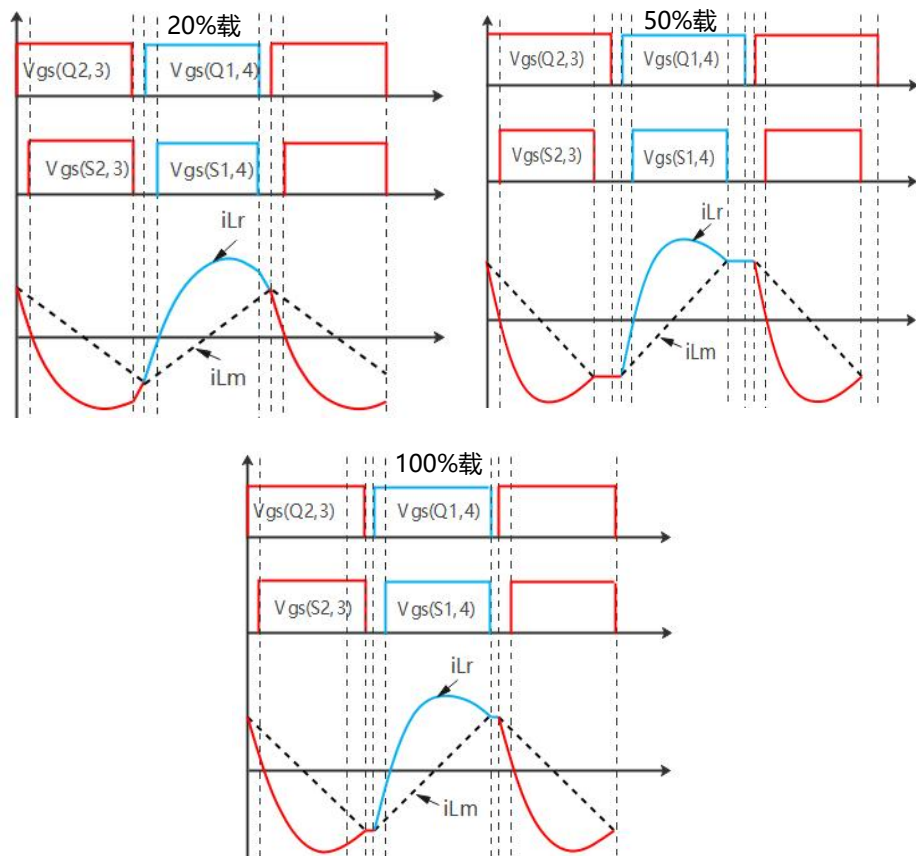
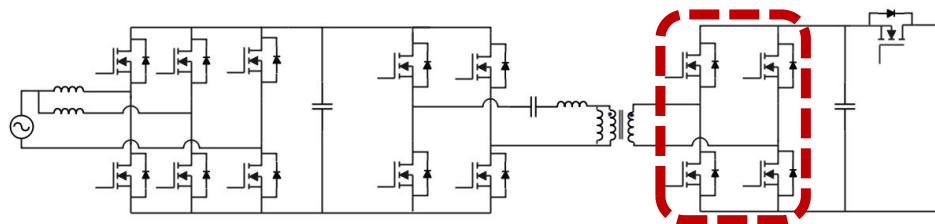
- AC交流电正半周时，S4导通；AC交流电负半周时，S3导通。
- 慢管的开关频率为50Hz，不需要频繁开关

士兰微650V LVMOS产品助力服务器电源客户实现97.5%效率



5.5kW

- 单相220Vac/50Hz输入
- 50Vdc输出
- 效率97.5%



LLC SR工作特点	对SR位置MOSFET的要求
轻载硬关断	关断尖峰和振荡会影响轻载的EMC
与原边管子有开通和关断死区，死区影响效率，死区设置与管子的开通关断速度有关	C_{oss} 、 C_{rss} 、 C_{iss} 不能过大
导通电阻影响效率	导通电阻 $R_{ds(on)}$ 小

SVGP081R8NL5-3HF

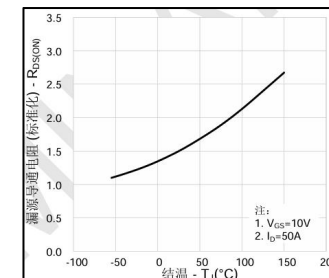
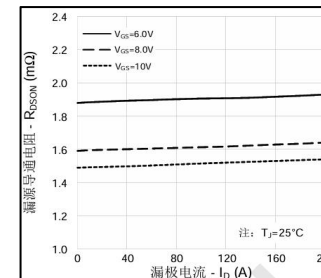


PDFN5*6



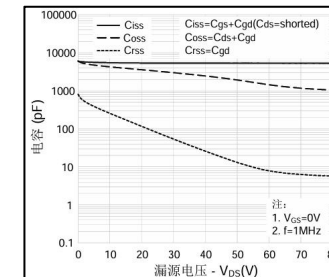
采用士兰微电子自研SGT MOS技术制造

- 低导通电阻
 - 超快开关速度, >150kHz
- 开关频率



常温下参数典型值 ($T_J=25^{\circ}\text{C}$)

- V_{DS} : 80V
- $V_{GS(th)}$: 2.5~3.5V
- $R_{DS(on),max}$: 1.8m Ω
- $R_{DS(on),typ}$: 1.5m Ω
- I_D : 190A

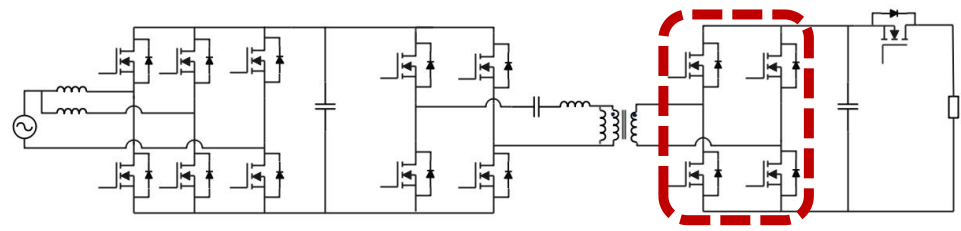


士兰微650V LVMOS产品助力服务器电源客户实现97.5%效率



5.5kW

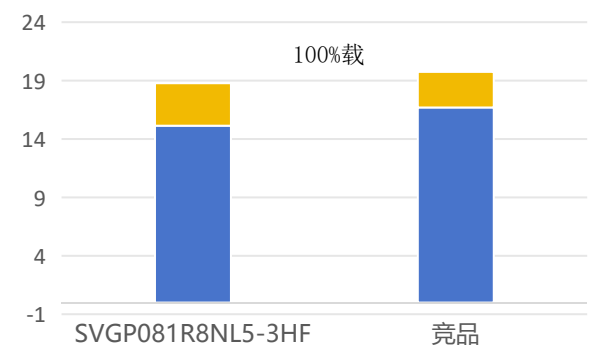
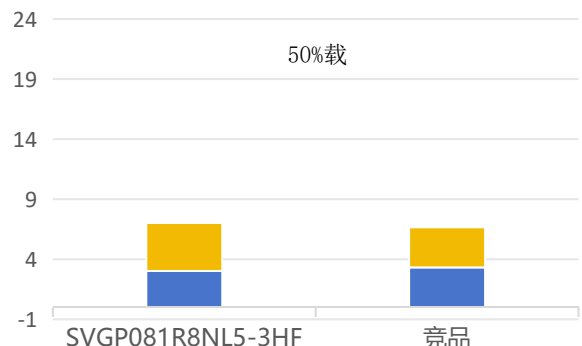
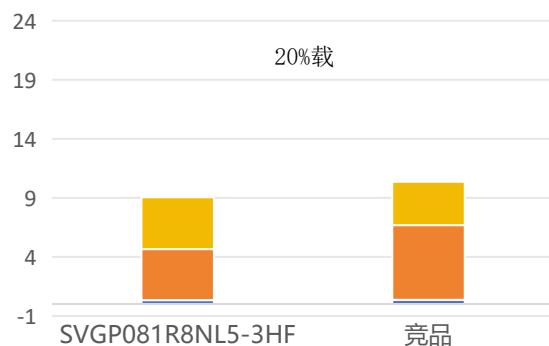
- 单相220Vac/50Hz输入
- 50Vdc输出
- 效率97.5%



LLC设计参数：400V输入-50V输出；谐振变换器参数：ntran=8、Lr=19uH、Lm=133.3uH、Cr =133nF

以下计算分别在轻载1100W、半载2750W、满载5500W工况下进行计算，假设单机SR区域用量36颗，每个位置并联9颗器件。

	样品型号	导通损耗 (W)	关断损耗 (W)	驱动损耗 (W)	总和 (W)	效率影响	备注
20%载, 1.1kW f=110kHz	SVGP081R8NL5-3HF	$0.095W \times 36 = 0.34W$	$0.12W \times 36 = 4.32W$	$0.122W \times 36 = 4.392W$	9.052W	0.82%	我司样品比竞品效率高0.12%
	竞品	$0.01W \times 36 = 0.369W$	$0.176W \times 36 = 6.32W$	$0.102W \times 36 = 3.672W$	10.361W	0.94%	
50%载, 2750W f=100kHz	SVGP081R8NL5-3HF	$0.084W \times 36 = 3.029W$	\	$0.111W \times 36 = 3.993W$	7.022W	0.25%	我司样品与竞品效率一致
	竞品	$0.0923W \times 36 = 3.325W$	\	$0.093W \times 36 = 3.338W$	6.663W	0.24%	
100%载, 5500W f=91kHz	SVGP081R8NL5-3HF	$0.421W \times 36 = 15.14W$	\	$0.101W \times 36 = 3.635W$	18.775W	0.34%	我司样品比竞品效率高0.02%
	竞品	$0.464W \times 36 = 16.70W$	\	$0.085W \times 36 = 3.046W$	19.746W	0.36%	



■ 导通损耗 ■ 关断损耗 ■ 驱动损耗

■ 导通损耗 ■ 关断损耗 ■ 驱动损耗

■ 导通损耗 ■ 关断损耗 ■ 驱动损耗

SVGP081R8NL5-3HF与竞品在半载与满载下的效率几乎一致，轻载效率更有优势

04

CONTENTS

总结与展望

- 数据中心电力消耗巨大，AI数据中心的供电架构向800Vdc母线架构演进，**能源的高效转换至关重要**；
- 士兰微构建“从电网到核心”全链路的功率半导体解决方案，保障数据中心能源高效和稳定；
- 士兰微SiC，超结MOS以及低压MOSFET整套方案已助力头部客户实现5.5kW PSU 达到**97.5%效率**；
- 士兰微将持续深耕AI数据中心供电领域，迭代推出更多先进产品，助力客户实现更高的效率目标。



THANK YOU

