



云岫资本

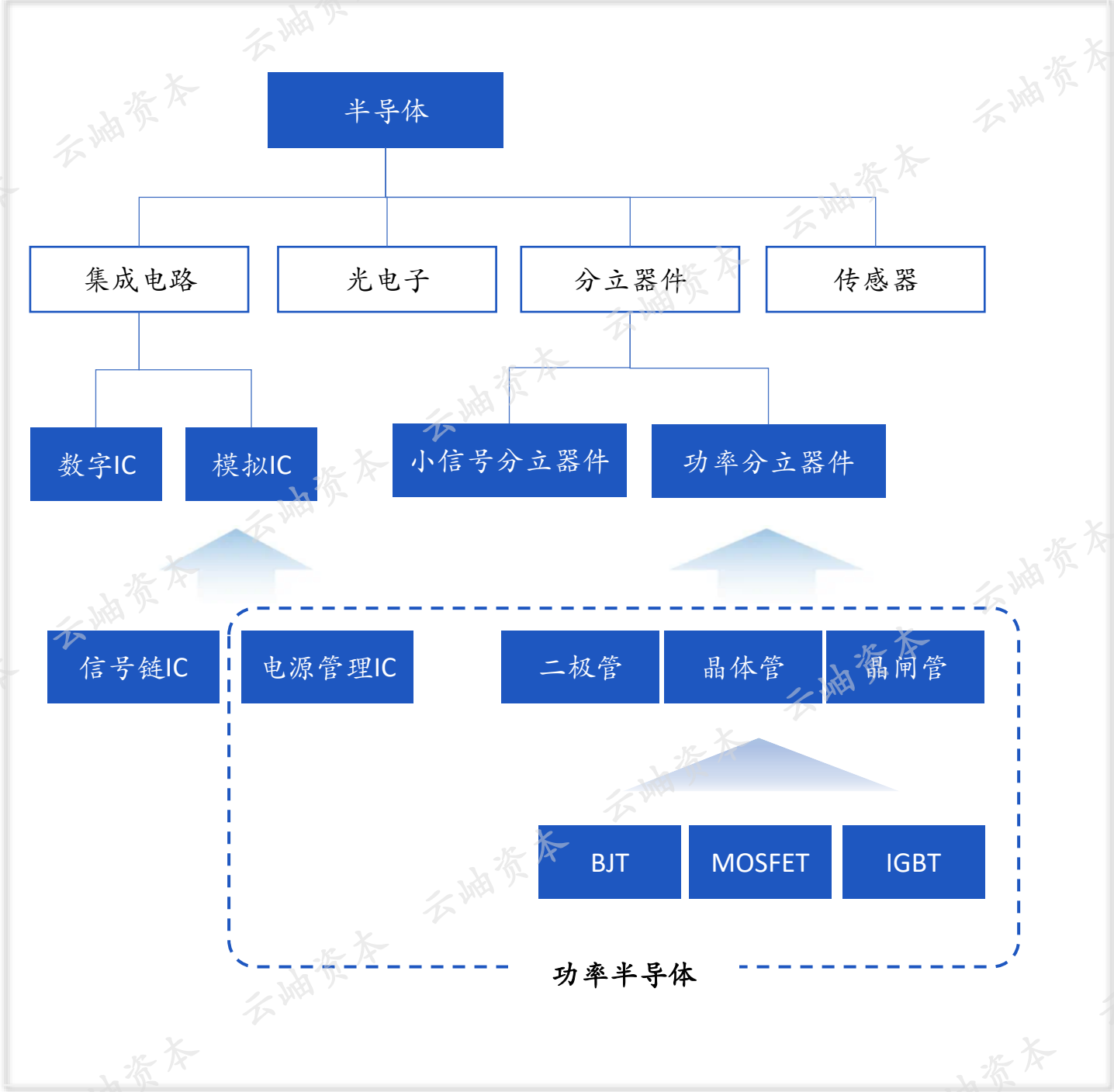
WINSOUL CAPITAL

2023 中国功率半导体与第三代半导体 行业发展现状及前景分析

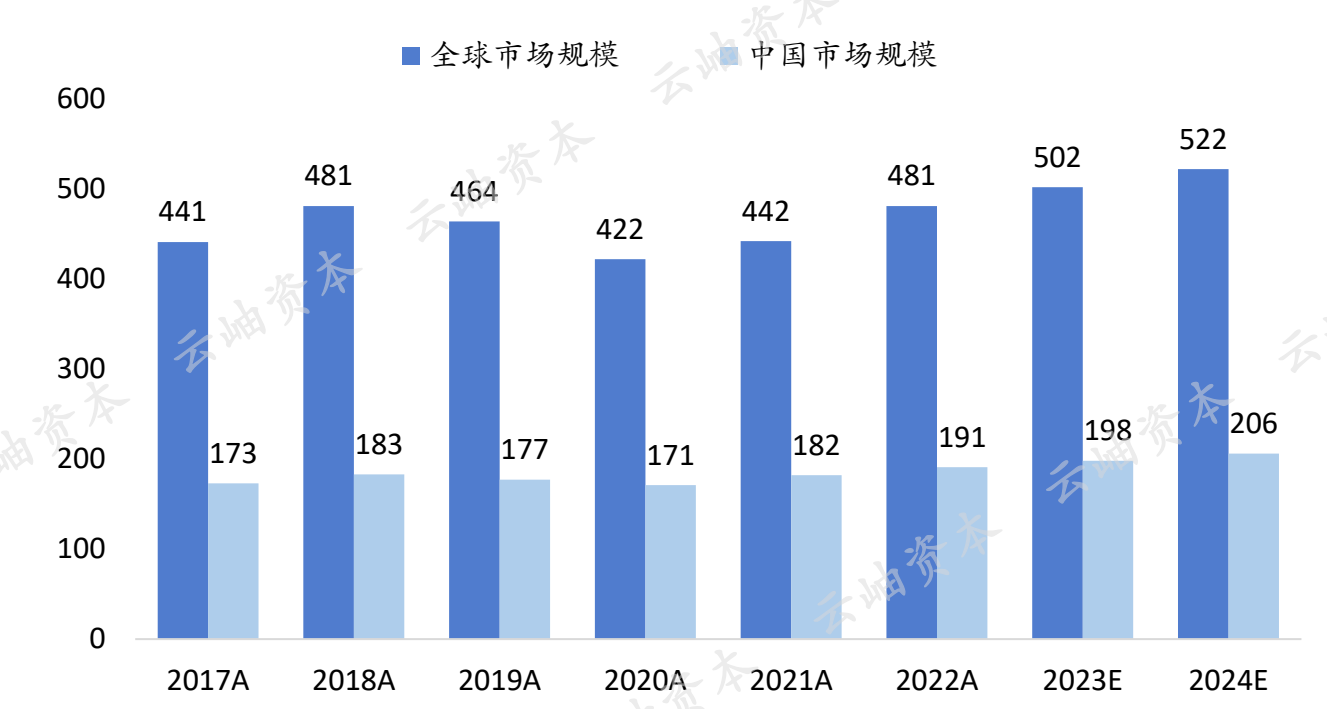
云岫资本合伙人&CTO 赵占祥

WINSOUL CAPITAL

功率半导体是电能转换及电路控制核心，市场规模大且中国为最大消费国



全球及中国功率半导体市场规模（单位：亿美元）



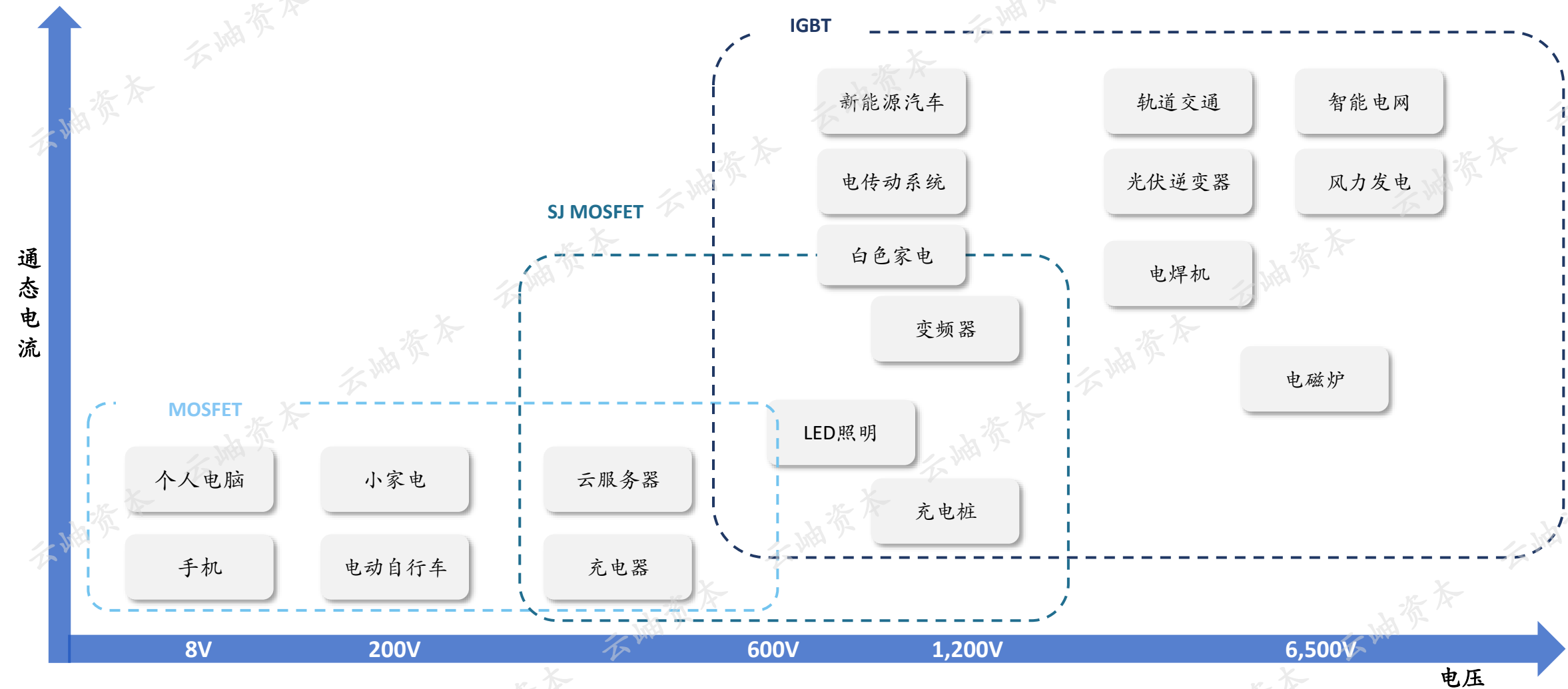
- 2022年全球功率半导体市场规模达481亿美元，预计至2024年将增长至522亿美元，年复合增长率约为5.46%，增长平稳
- 中国作为全球最大的功率半导体消费国，贡献了约40%的功率半导体市场
- 国内2022年市场规模为191亿美元，预计至2024年市场规模有望达到206亿美元

MOSFET和IGBT是全球市场主流应用，下游需求强劲

- MOSFET和IGBT为功率半导体产品主力产品。MOSFET具有输入阻抗高、噪声低、热稳定性好、制造工艺简单和辐射强等优点，通常被用于放大电路或开关电路。IGBT由BJT和MOSFET组合而成且兼具两者优点，即高输入阻抗、低导通压降、驱动功率小而饱和压降低等。

各类功率半导体市场规模占比情况（截至2022年H1）

MOSFET	IGBT	二极管及整流器	晶闸管	BJT
41%	30%	20%	5%	4%



数据来源：中金研究所、云岫资本整理

MOSFET技术迭代方向：更高开关频率、更高功率密度及更低功耗

工艺进步

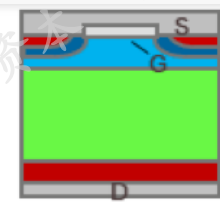
10 μ m线宽制程

功率密度、FOM及开关效率提升

0.15~0.35 μ m线宽制程

结构改进

平面型功率
MOSFET



- 耐高压
- 易于驱动，工作效率高
- 芯片面积大，损耗高

沟槽型功率
MOSFET



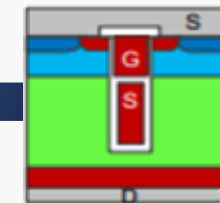
- 耐压范围:低压-100V
- 易于驱动，工作效率高，热稳定性好，损耗低

超结功率
MOSFET



- 耐压范围:600V-800V
- 易于驱动，频率超高，损耗极低兼具高耐压、低电阻，最新一代功率器件

屏蔽栅功率
MOSFET



- 耐压范围:中低压-200V
- 打破了硅限，大幅降低导通电阻和开关损耗
- 新的沟槽金属氧化物半导体器件工艺

材料迭代

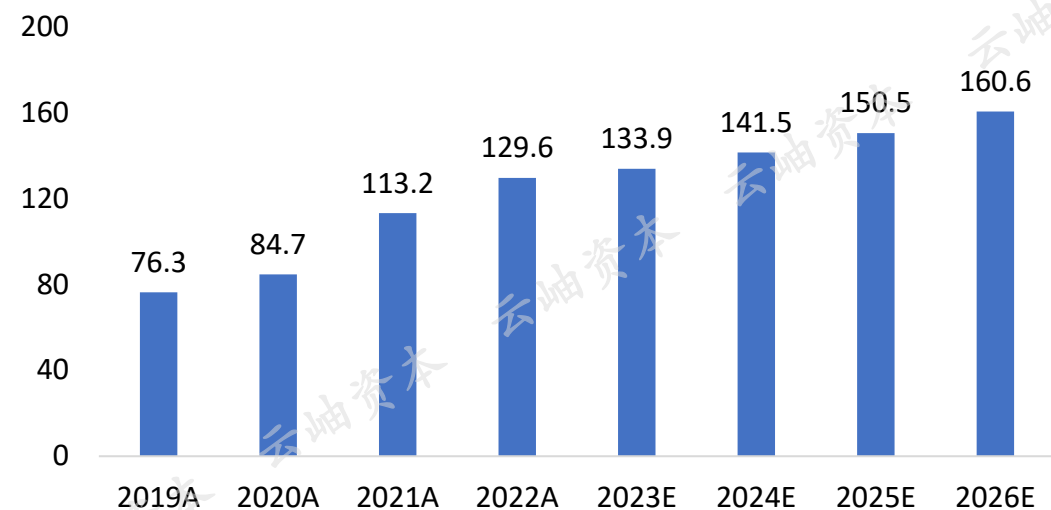
硅基

开关特性、高温特性改进及功耗降低

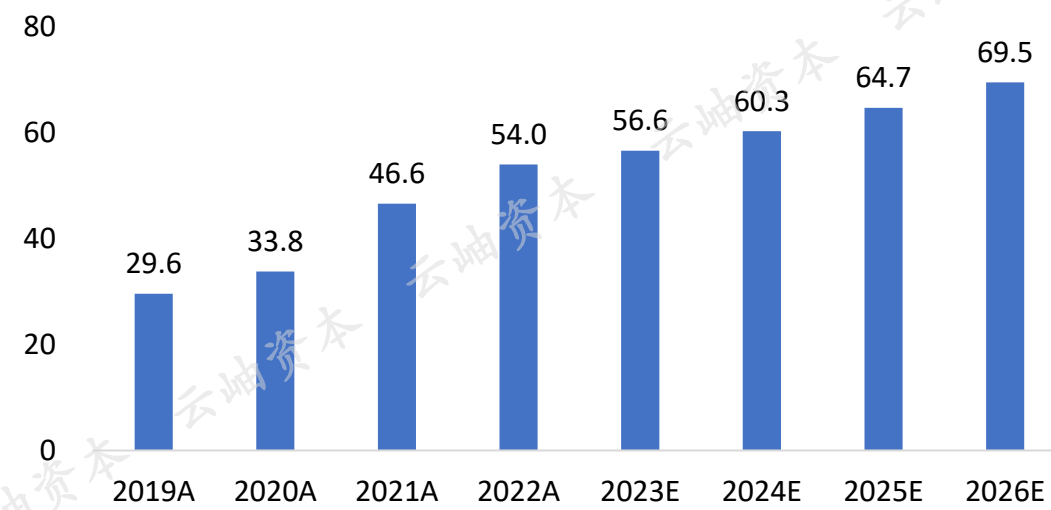
SiC、氮化镓

MOSFET市场规模保持增长，海外厂商占据市场主导，国产化率快速提升

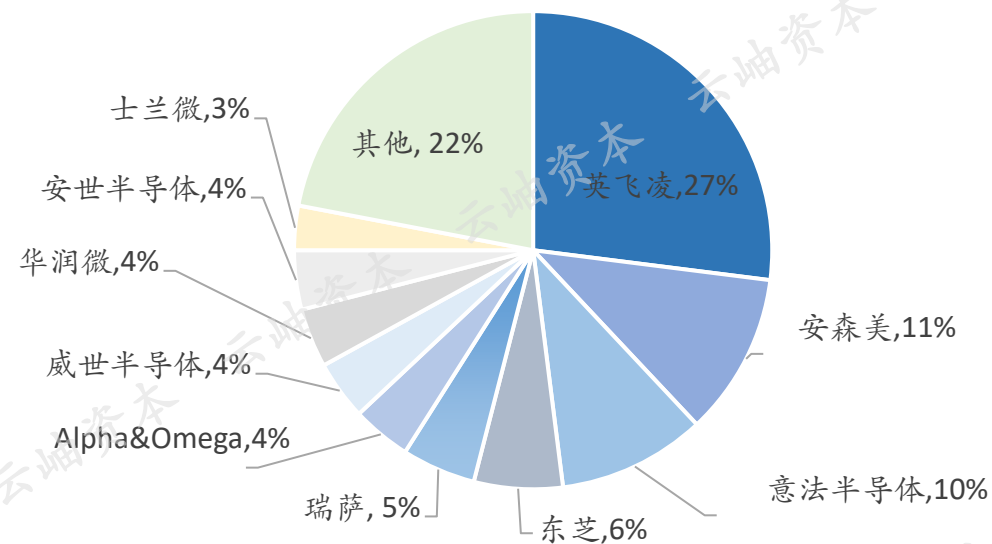
MOSFET行业全球市场规模（亿美元）



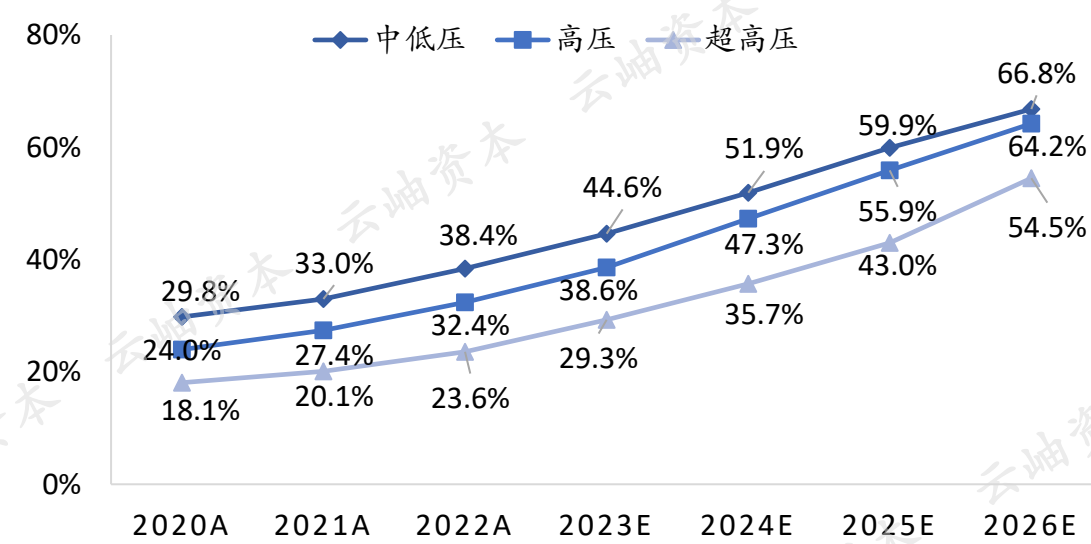
MOSFET行业国内市场规模（亿美元）



MOSFET行业全球竞争格局

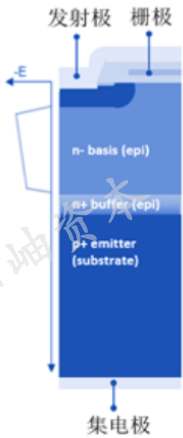
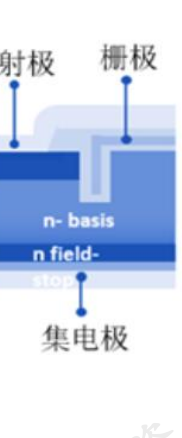
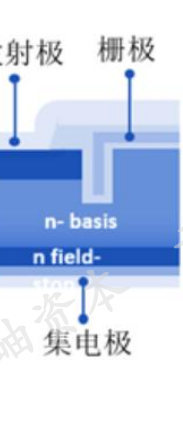
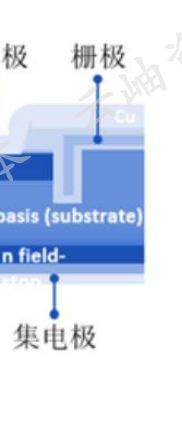
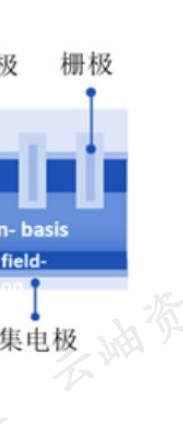


中国MOSFET国产化率



IGBT 现已发展到第七代，向更高功率密度不断迭代

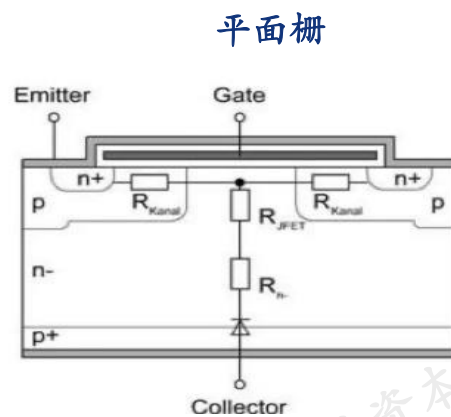
- 自20世纪80年代发展至今，IGBT共计经历了7代技术及工艺的升级。从平面穿通型（PT）始，发展至目前最新的微沟槽场截止型（Micro-Pattern Trench）技术，IGBT在芯片面积、工艺线宽、通态饱和压降及关断时间等各项指标方面不断进行优化

	第一代IGBT	第二代IGBT	第三代IGBT	第四代IGBT	第五代IGBT	第六代IGBT	第七代IGBT
							
推出年份	1991	1994	2000	2007	2013	2017	2020
类型	平面栅+穿通	平面栅+非穿通	沟槽栅+场截止	沟槽栅+场截止 薄晶圆	沟槽栅+场截止 表面覆铜	Trench+FS	Trench+FS Micro pattern
芯片面积 (以第一代为基础)	1	0.65	0.44	0.4	0.32	0.26	更小
功率密度 (KW/m²)	30	50	70	85	110	170	250
饱和电压 (V)	3.7	3.1	2.1	2	1.7	1.5	1.4
开通延迟时间 (µs)	0.3	0.28	0.16	0.06	0.3	0.08	0.15
产品特点	工艺复杂，成本 高，不利于并联	利于并联，器件 损耗、温升明显	性能更加优化，降 低关断时的损耗	进一步降低开关 损耗，增加输出 电流能力	芯片结构优化，厚度 进一步减少	导通损耗低，开关损 耗低	可实现最高175℃的智 能工作结温

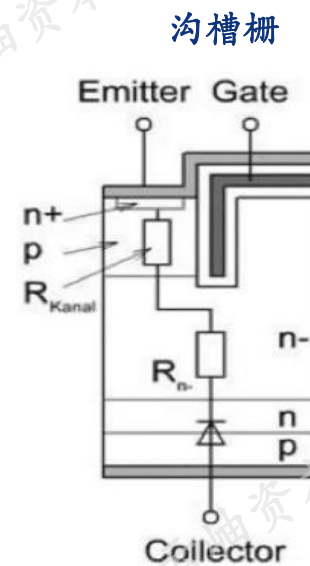
数据来源：SemiEngineering、英飞凌、云岫资本整理

IGBT技术围绕栅极及纵向结构变化，向小型化、低损耗、高性能方向发展

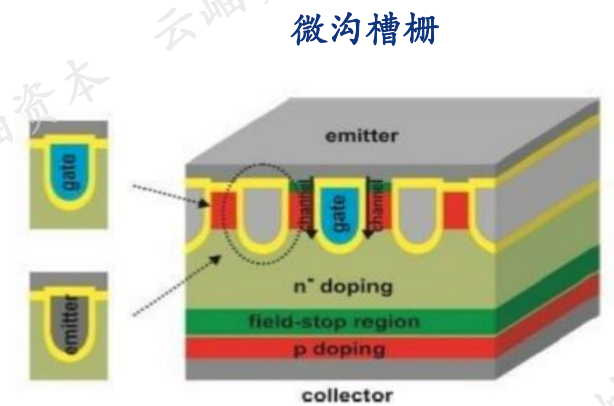
栅极结构



- 沟道结构由横转竖，消除JFET结构，沟道密度提升，近表面载流子浓度提升，性能优化
- 垂直结构省去硅表制作导电通道面积，利于元胞的紧凑设计，增加导电沟道宽度，降低沟道电阻

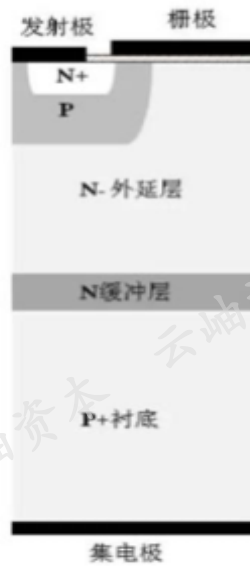


- 降低沟槽间距至亚微米级，沟道密度更高，使其可以调节出最合适的电容比率，开关损耗降低，开关特性提升
- 采用虚拟陪栅结构和非有源区，胞通态时发射极端载流子浓度提升



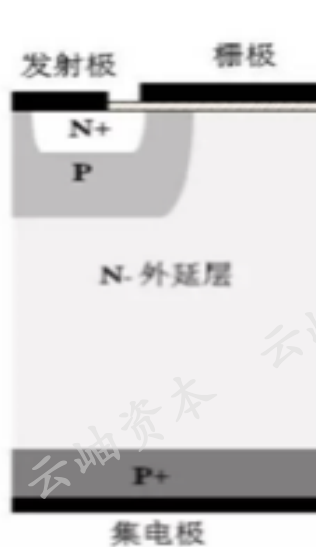
纵向结构

穿通型 (PT)



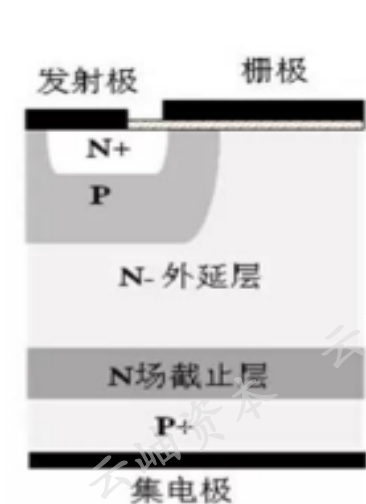
- 由P+衬底作为起始层变换为由N-衬底作为起始层。硅片厚度减小，热阻降低约40%
- 改善PT型不可并联工作特性，实现电流均流，扩大功率应用范围
- 该结构生产时需要背面减薄，再进行光刻、刻蚀、离子注入等工序，易发生碎片和弯曲，工艺过程复杂，成本高，成品率低

非穿通型 (NPT)



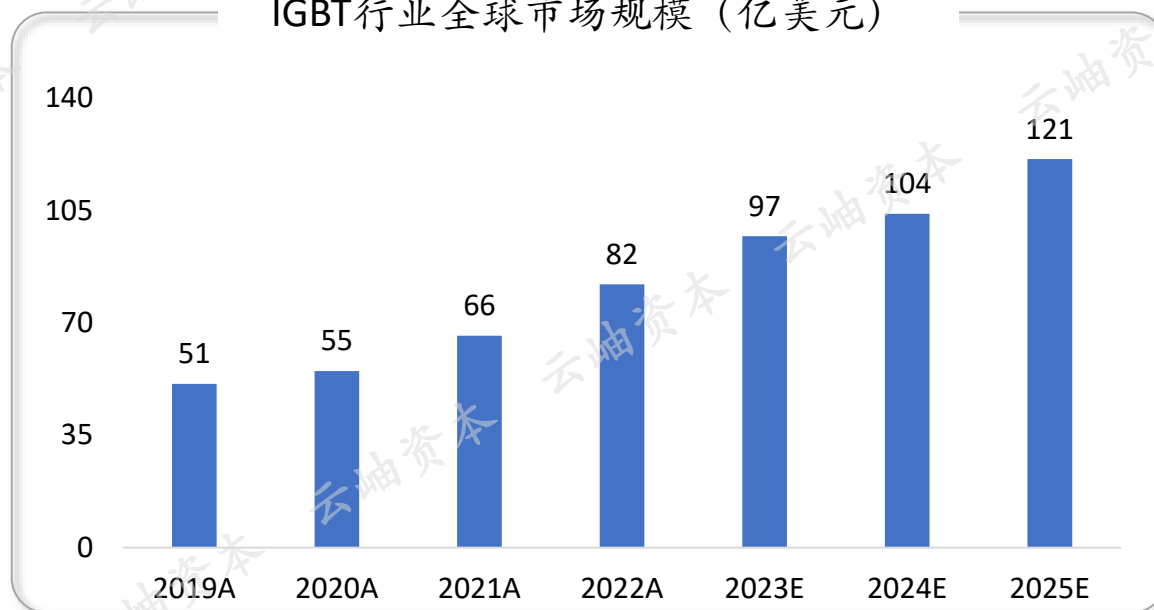
- 进一步调和衬底厚度、耐压和通态压价增大的矛盾
- 采用薄的N型基极区衬底，硅片更薄，饱和压降低，导通损耗小，关断速度更快，且基本无电流拖尾
- 工艺更复杂，加工难度更大

微沟槽栅 (FS)

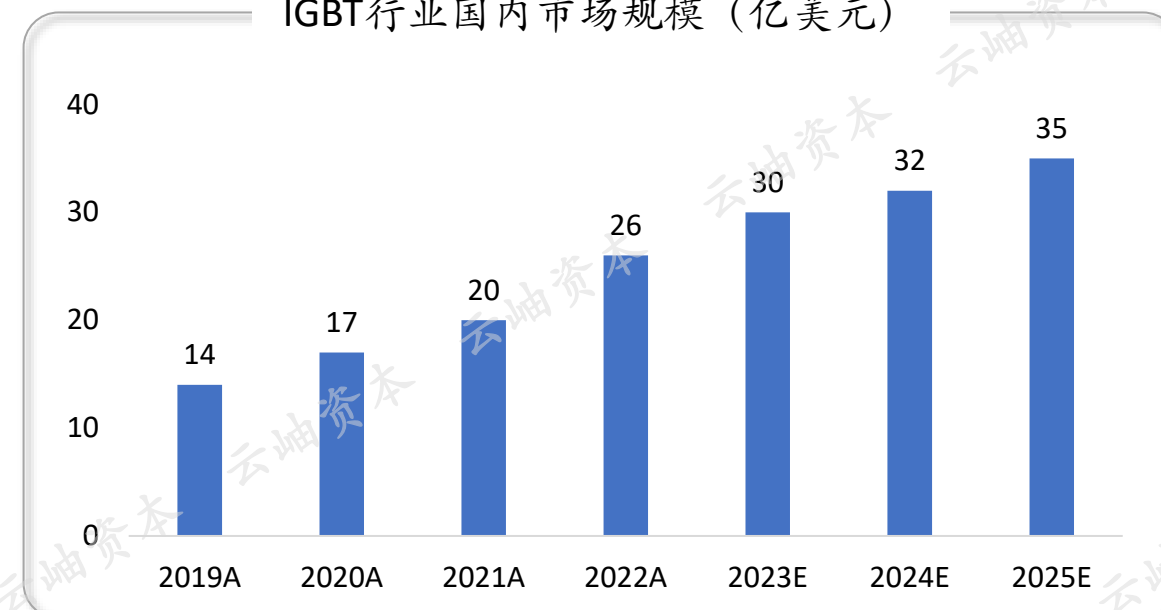


全球IGBT市场规模持续增长，海外企业龙头效应显著，国产替代正当时

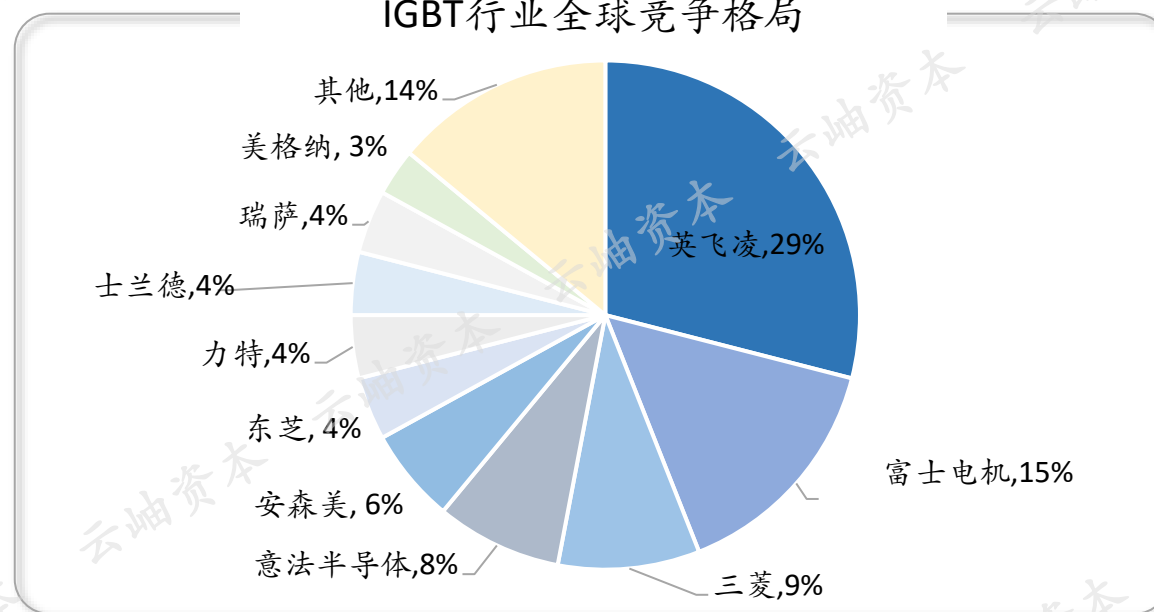
IGBT行业全球市场规模（亿美元）



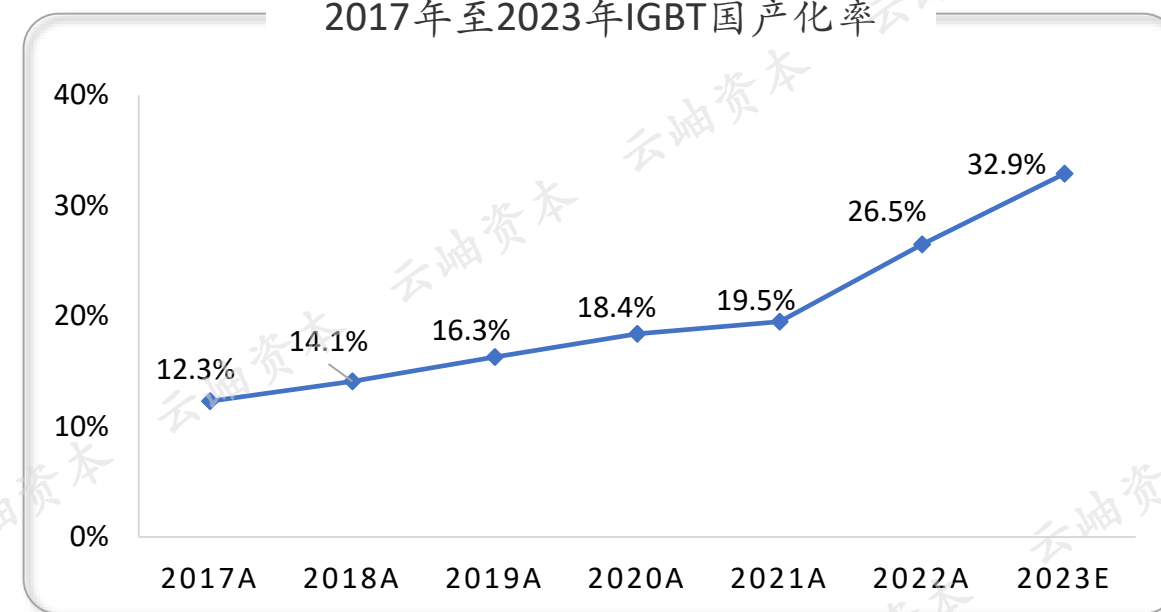
IGBT行业国内市场规模（亿美元）



IGBT行业全球竞争格局



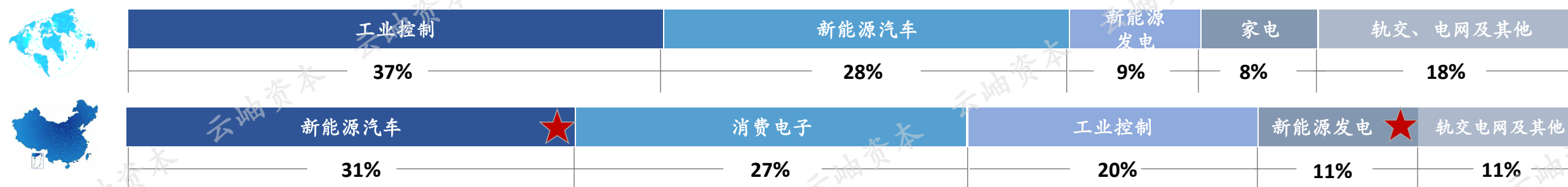
2017年至2023年IGBT国产化率



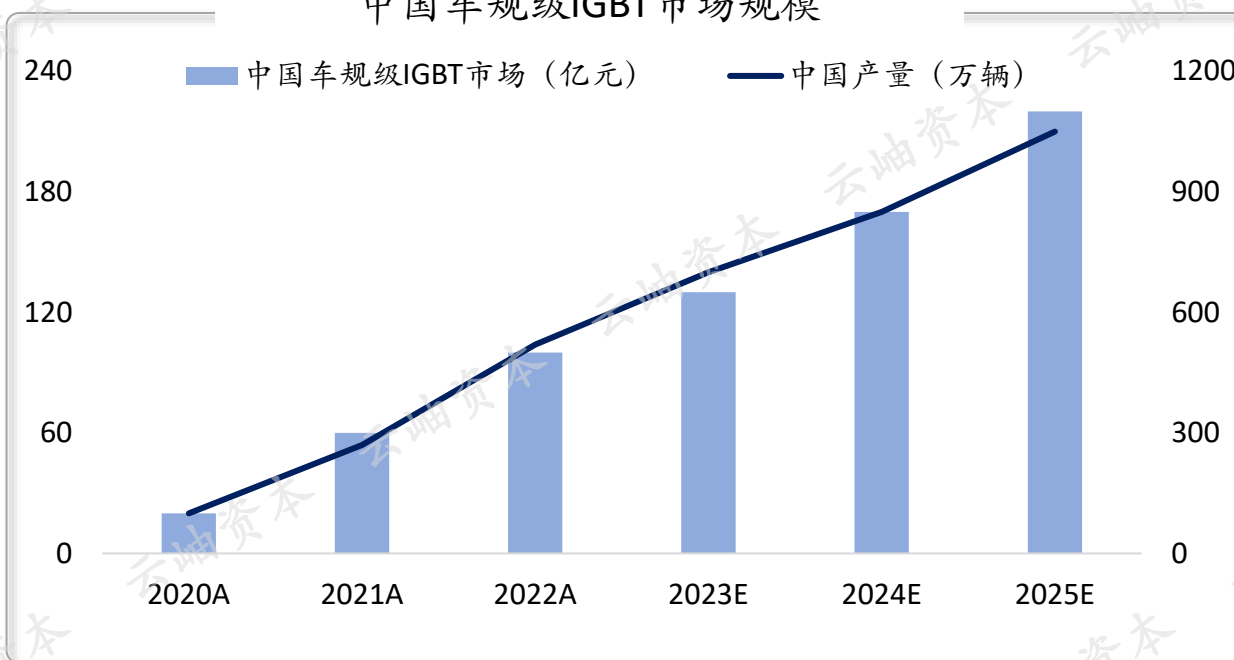
国内电动车、新能源行业等新应用爆发，成为IGBT新的增长点

- 我国IGBT需求结构与全球市场不同，新能源汽车、消费电子和工控是IGBT需求占比最大的下游领域，市占率分别为31%、27%和20%
- 我国IGBT在新能源汽车、新能源发电等领域应用占比远超全球平均水平，受益于国家“双碳”战略，行业需求旺盛，下游IGBT用量大幅增加，成为国内IGBT需求增长的主要驱动力

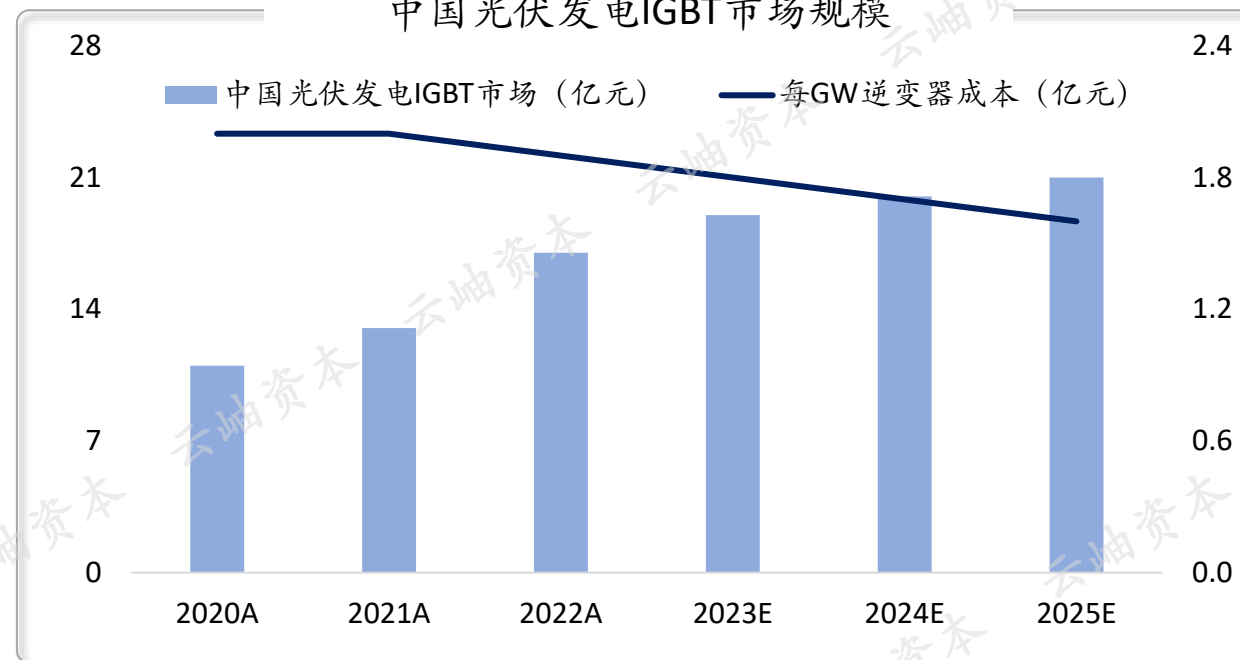
全球及中国IGBT下游需求结构占比情况（数据截至2021年）



中国车规级IGBT市场规模



中国光伏发电IGBT市场规模



IGBT是电动车、充电桩核心器件，车规级产品技术、封装要求高



产品技术要求

- IGBT影响电动汽车的**动力释放速度、车辆加速能力和最高速度**等多项核心指标
- 汽车 IGBT 技术认证标准极高，IGBT 要进入到汽车供应商行列，需要满足**新汽车级标准 LV324/AQG324** 要求及**中国 功率半导体联盟、中关村宽禁带联盟**等团体标准
- 认证指标主要包括**温度冲击、功率循环、温度循环、结温及全生命周期可靠性**等
- 汽车 IGBT 还要通过终端汽车客户的认证，一般来说，**认证周期在约3-5 年**



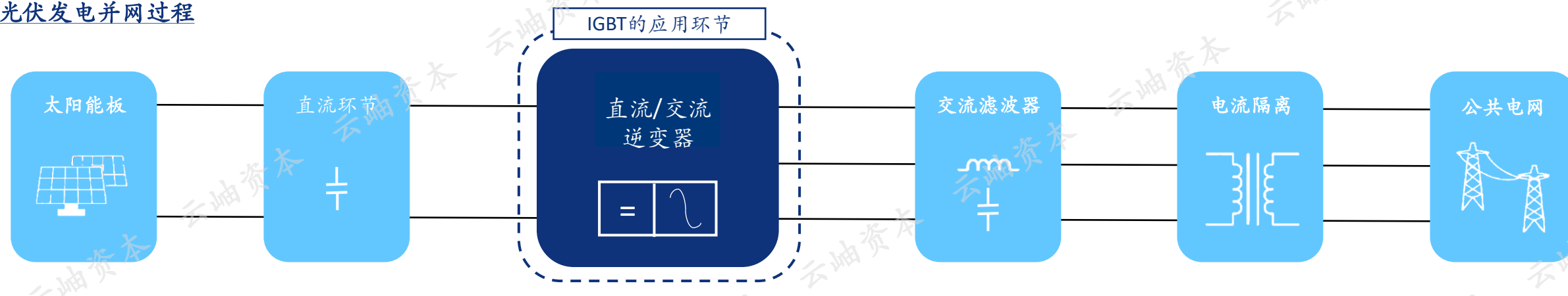
封装技术要求

- 车规级IGBT产品工作温度高且需要注重强振动条件，其**封装要求高于工业级和消费级**
- 汽车零部件在高温、高湿、高压条件下要避免腐蚀或氧化，车规级半导体要求可承受温度区间达**-40℃至150℃**，且对于**产品寿命要求较长，达10年以上**
- IGBT模块封装需要满足振动等级要求，对**绑定线、相关连接件、衬板焊料层及封装外壳**等要求极高

光伏IGBT技术难点高，在核心逆变环节助力提升功率密度

- IGBT等功率器件是新能源发电逆变器实现逆变功能的核心，主要应用在DC/DC升压、DC/AC逆变电路中，在中国能源发电市场加速转型的背景下，光伏发展大有可为。这也是IGBT市场强劲的动力，增速将持续远超全球平均水平

光伏发电并网过程



光伏IGBT当前设计、制造及封装难点

设计环节

光伏IGBT工作环境为**大电流、高电压与高频率**的工作环境，对产品**可靠性要求高**。产品需保证芯片的**设计与参数优化调整的均衡**，满足客户的定制化需求，对企业**自主研发要求高**

制造环节

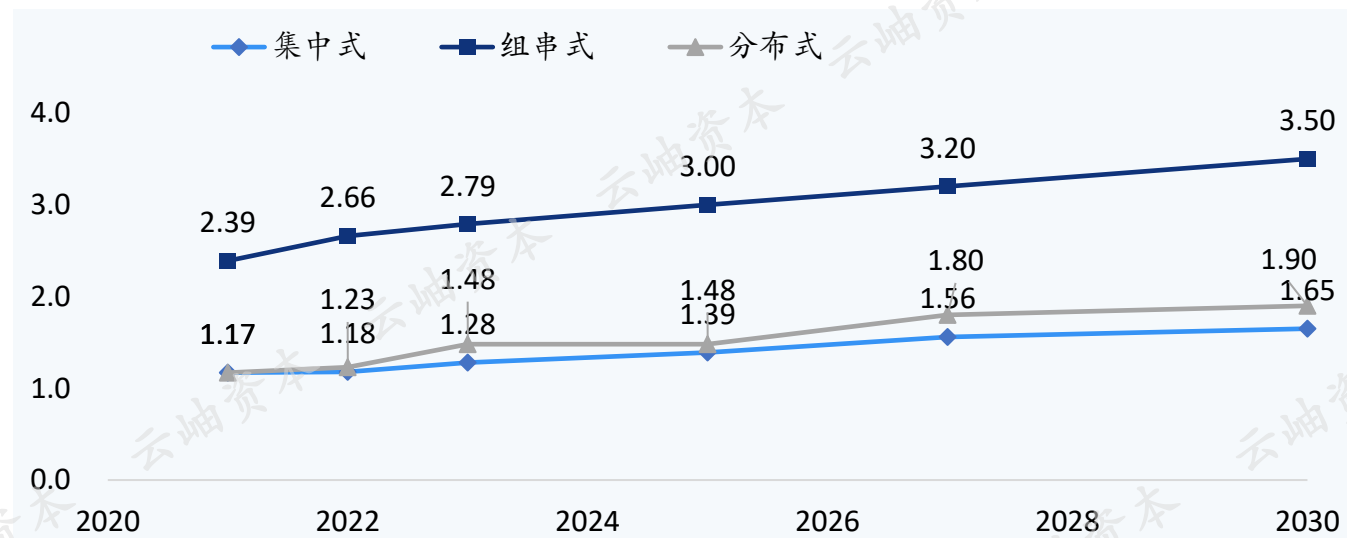
光伏IGBT的制造难点在于**背面工艺及薄片工艺**。背面工艺在于**减薄工艺、背面注入、背面退火、背面金属化**，整体难度较大。减薄工艺需要克服8英寸以上的硅片减薄至一定程度后**易翘曲**的问题

封装环节

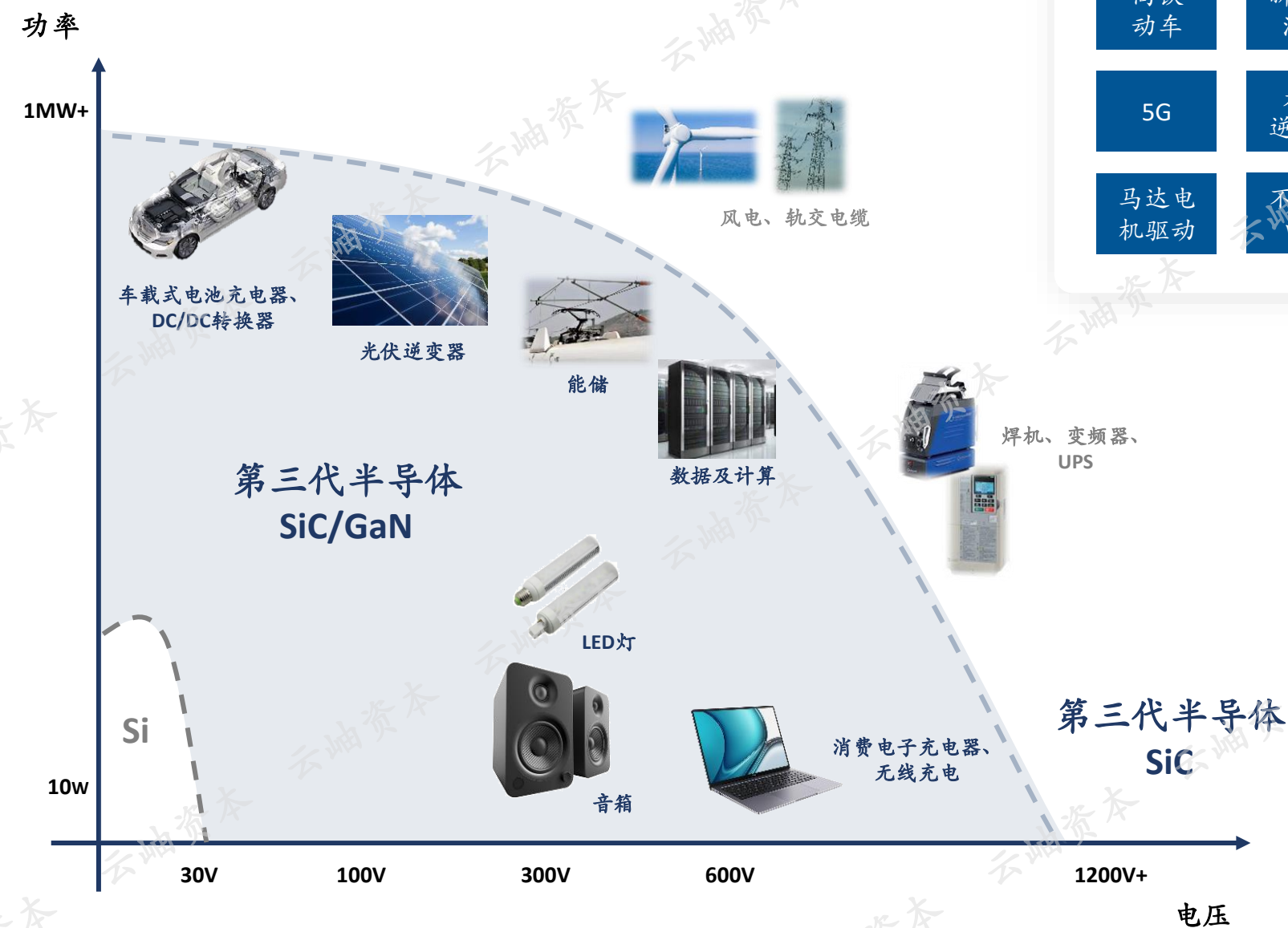
散热效率为模块封装中的关键指标，直接影响IGBT的**最高工作结温**，从而影响IGBT的功率密度

光伏IGBT未来将助力提升逆变器功率密度

2021-2030光伏逆变器功率密度走向（单位Kw/Kg）



传统硅基功率器件发展达到极限，第三代半导体时代已经到来



新兴应用高速发展

高铁动车	新能源汽车	智能电网	充电桩
5G	光伏逆变器	PFC电源	风力发电
马达电机驱动	不间断电源	照明	

硅基材料难以满足：
高压、高频、大功率、
高温、体积小等应用需求

第三代半导体在材料性能上的优势使得器件具备耐高压、高频和高温的特性，对应满足在低能耗、小体积小重量等下游应用需求

第三代半导体材料性能优势

材料核心性能优势

性能指标优势	硅 Si	碳化硅 4H-SiC	氮化镓 GaN
禁带宽度为硅的3倍	1.12	3.26	3.37
击穿场强为硅10倍以上	0.3	3.55	5
电子饱和漂移速率为硅的2倍	1	2.2	2.7
热导率高，SiC为硅3倍以上	1.3	4.9	2

器件性能优势

耐高压

- 同等耐压等级器件更薄
- 更低阻抗

耐高频

- 电阻率开关损耗小
- 开关转换效率提高
- 反向恢复时间短

耐高温

- 可在高温下稳定工作
- 更高功率密度

适用领域及优势

高能源效率要求，如光伏逆变器

- 降低开关损耗
- 提高开关频率

紧凑尺寸及小重量领域，如汽车OBC

- 可有效减散热设备面积
- 大幅缩小功率器件芯片尺寸
- 使用更小变压器，降低系统体积及重量

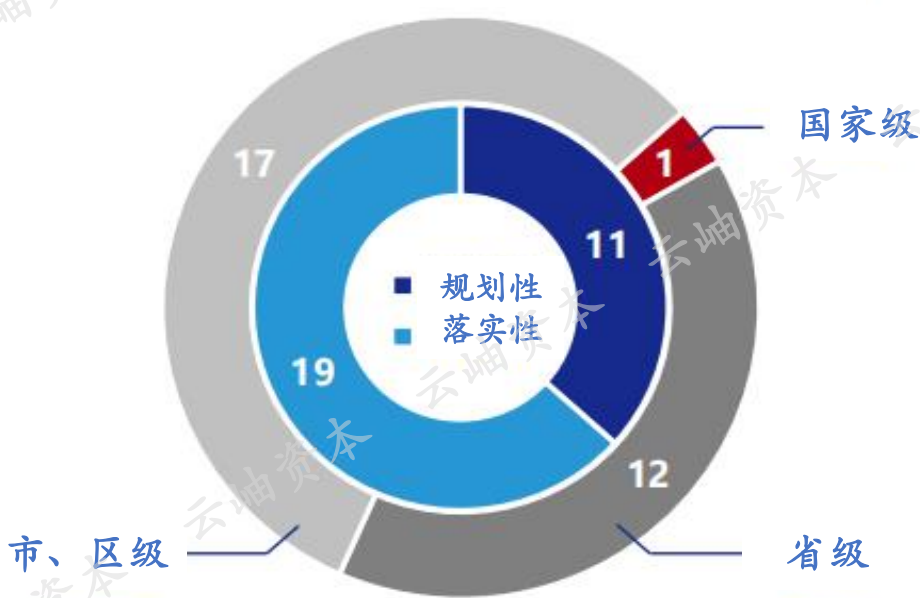
“600 V以上电压功率器件在硅基路线中采用IGBT以降低导通电阻，提升耐压能力；但是有较高开关损耗……以碳化硅MOSFET由于材料阻抗低，且天然具有高耐压特征，用于替代IGBT可以明显减少开关损耗并实现散热部件与驱动部件的小型化……”

——英飞凌专家

各地政府陆续出台政策支持第三代半导体发展，鼓励企业深入布局

- 2016年7月，国务院《关于印发“十三五”国家科技创新规划的通知》明确发展**第三代半导体**芯片；2019年11月工信部将**第三代半导体**产品写入《重点新材料首批次应用示范指导目录》，2019年12月，在《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》中明确要求加快培育布局第三代半导体产业，推动制造业高质量发展；2020年7月为鼓励企业积极发展集成电路，国家减免相关企业税收；2021年3月，十四五规划中特别提出第三代半导体要取得发展；2021年8月，工信部将第三代半导体纳入“十四五”产业科技创新相关发展规划
- 2022年，各级政府共发布29项与**第三代半导体行业**相关的重要政策法规，政策密集度依旧较高。在省级层面10省份共发布12项，规划性政策6项，支持性措施6项；市、区级层面17项，规划性政策4项，落实性措施13项。同时，出台政策较多的地区集中在江苏苏州、安徽合肥、浙江杭州、湖北武汉等产聚区

第三代半导体行业重要政策颁布情况



机构	法规名称	内容
科技部	“新型显示与战略性电子材料”专项项目	2022年度指南部署坚持问题导向、分步实施、重点突出的原则，围绕新型显示、 第三代半导体 、大功率激光、前沿电子材料4个技术方向，按照“基础研究类、共性关键技术类、应用示范类”三个层面
河南省人民政府	《河南省“十四五”制造业高质量发展规划》	突破超宽禁带半导体材料生长系统构建、快速生长、晶径扩大、超硬材料加工等关键技术，布局发展碳化硅、氮化镓、氧化锌、金刚石、柔性晶体管、光子晶体等 第三代宽禁带半导体材料 ，打造郑州、洛阳、许昌等地第三代半导体材料产业集群
江苏省科学技术厅	《江苏省科技计划专项资金（重点研发计划产业前瞻）》	从半导体细分领域上看，功率半导体领域的项目共有17个。其中，有13个项目重点项目包括基站用千瓦级GaN功率器件及毫米波收发前端芯片关键技术研发，高功率密度、高可靠GaN射频功率器件研发，5G毫米波通信用GaN收发前端芯片研发等；4个项目竞争项目包括大尺寸GaN器件材料及生长设备研发、1200V车规级SiC模块封装技术研发等
广州市工业和信息化局	广州市半导体与集成电路产业发展行动计划（2022-2024年）》	布局发展 宽禁带半导体 ，支持 碳化硅、氮化镓等宽禁带半导体 衬底、外延、设计及制造全产业链发展，支持龙头企业发展IDM（垂直整合）模式。布局4-6英寸碳化硅衬底片、外延片生产线，加速8英寸项目研发及产业化，建设6-8英寸及以上碳化硅芯片生产线，支持建设硅基/碳化硅基氮化镓功率/射频器件生产线，实现工业级、车规级的IGBT、MOSFET电力电子器件及面向雷达、基站等应用的射频器件研发和量产
安徽省发改委	《安徽省“十四五”新材料产业发展规划》	聚焦新能源、先进存储、智能语音、智能电动汽车、下一代显示技术、精准医疗等领域，巩固提升合肥、池州现有半导体材料优势地位，重点发展大尺寸硅片等第一代半导体材料，高纯磷化铟（InP）衬底材料、氮化镓材料等 第二/三代半导体材料 以及封装测试材料等
杭州市经信局	《杭州市促进集成电路产业高质量发展的实施意见》	支持氮化镓、碳化硅、砷化镓、磷化铟、氮化铝等化合物半导体项目建设。重点探索发展 第三代半导体 ，积极发展碳化硅（SiC）单晶、氮化镓（GaN）晶体等第三代半导体衬底材料及功率器件，加速第三代半导体射频和功率器件等对传统硅器件的替代
武汉市人民政府	《关于促进半导体产业创新发展的意见》	意见中提及布局 第三代半导体 衬底及外延制备。在设备环节，支持物理气相传输法（PVT）设备、金属有机化合物气相沉积（MOCVD）、分子束外延（MBE）等工艺设备的研发及产业化；在材料环节，引进SiC衬底、SiC外延、GaN衬底生产线，布局GaN外延晶片产线

数据来源：政府文件资料、云岫资本整理

美欧日头部厂商已实现碳化硅全产业链布局，国内厂商正分产业链环节加速追赶

碳化硅产业链主要厂商



国际龙头全产业链整合发展

国内一体化与专业化共存

1

材料龙头向下游扩张
Cree代表的上游材料企业牢牢把控衬底的材料端优势向下游器件、模块制造延伸，拓展业务板块、提高规模、利润和估值

2

领先器件企业全产业链布局
罗姆、意法半导体、安森美等传统领先器件企业则通过投资并购SiC-crystal、GTAT等材料企业补足上游关键供应链

3

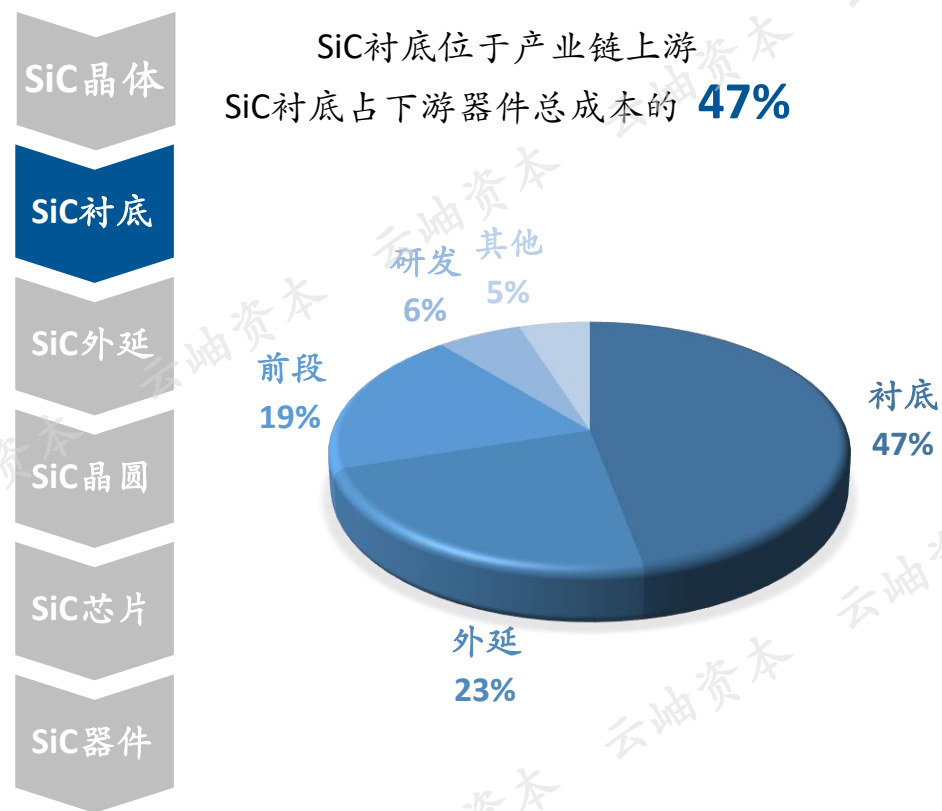
领先IDM采取器件+外延模式
衬底环节技术尚未得到突破，除三安光电实现全产业链外，为增强对上游材料的把控程度，闻泰科技、长飞先进半导体等IDM厂商选择向上布局外延生产

4

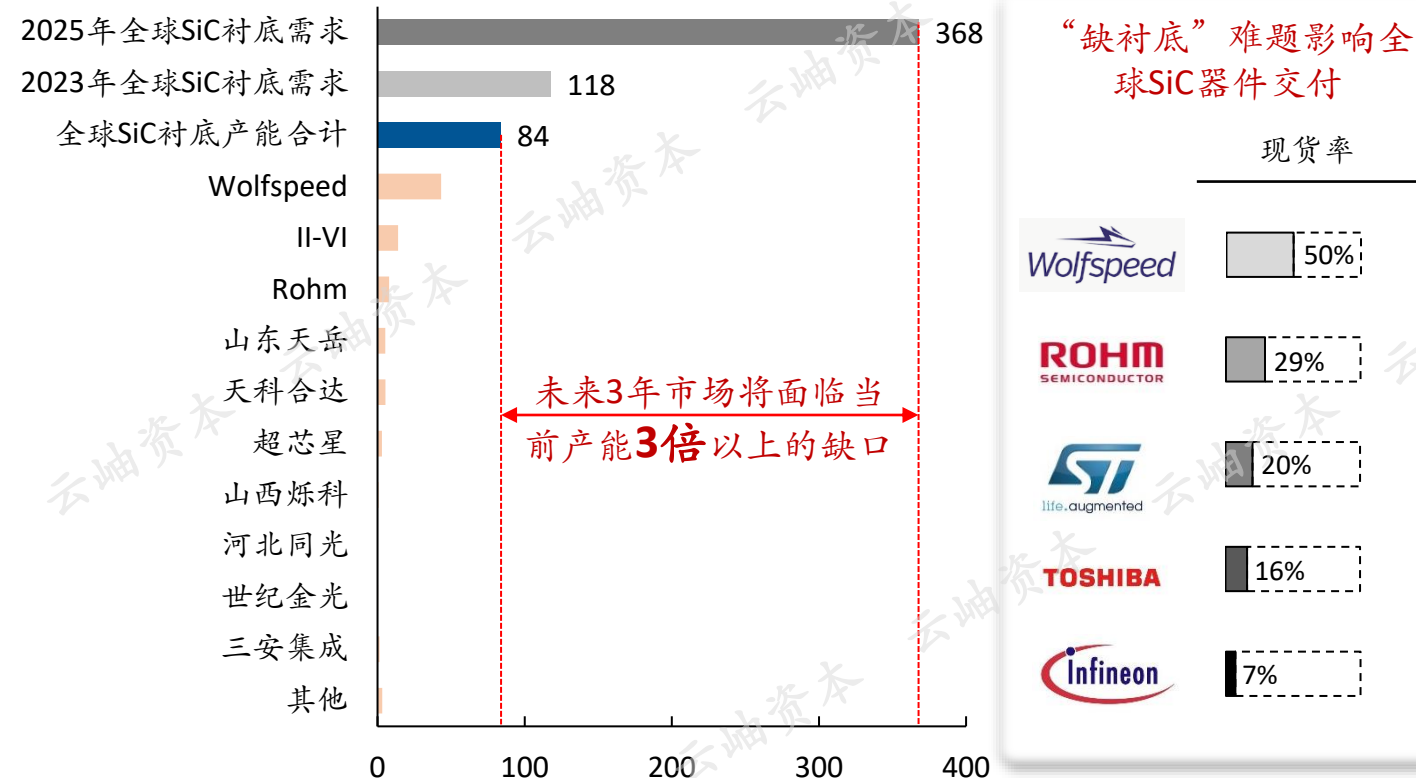
器件生产与模块生产结合
为更好响应市场需求、提升自身竞争力，部分设计企业正在选择切入模块制造环节，与制造厂商合作绑定产能

SiC衬底是产业链最关键也是最缺乏的一环，全球都面临“缺衬底”难题

SiC衬底是产业链最关键的一环



SiC衬底供需极度紧张，全球都面临“缺衬底”难题



目前“缺衬底”已成为全球产业的普遍问题，国产厂商正在不断发力

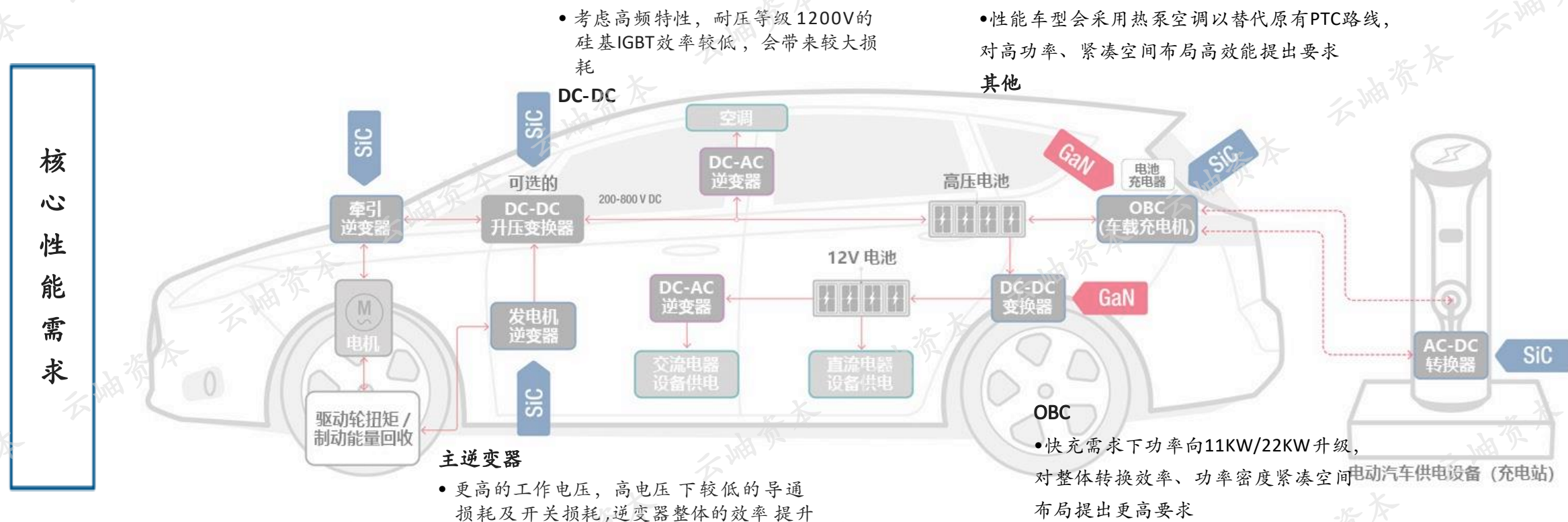
新能源汽车受800V驱动，以主逆变为代表的SiC渗透全面提速，贡献最大下游市场并带动充电桩、光储及UPS市场逐步增长

通过当前碳化硅功率器件性能对比和下游应用工作条件分析，碳化硅器件当前以电压等级600-1700V，功率等级10kW-1MW的硅基IGBT为主要替代对象，以下五类细分应用成为当前和未来的核心潜力领域

应用行业	新能源汽车		光伏	充电桩	储能	UPS	
驱动因素	800V电压升级驱动 - 叠加硅基芯片缺货、特斯拉样板示范及系统成本优势多重利好		1500V电压驱动 - 光伏补贴退坡、平价上网推进降本增效	800V电压车型配套 - 高效补能	- 光储一体化驱动配套 - 双向电能转换对功率器件要求提升	数据中心节能降耗推动UPS小型化、高效化	
应用产品	主逆变器		OBC及DC-DC	组串式逆变器	直流充电桩模块	交流侧工商业变流器	UPS电源
	当前	SiC MOSFET	SiC SBD单管及混合模块	SiC SBD混合模块	SiC SBD	SiC SBD混合模块	SiC SBD
	未来	模块	SiC MOSFET	SiC MOSFET模块	SiC MOSFET	SiC MOSFET模块	SiC MOSFET模块
爆发节奏	800V车全面导入SiC逆变器为爆发点，预计2023年全面提速		已广泛应用SiC SBD，预计2025年后纯SiC方案快速渗透	2022年800V催生更多直流快充需求，未来平稳上升	已广泛应用SiC SBD，预计2025年后纯SiC方案快速渗透	2019年开始采用SiC SBD，预计2025年纯SiC方案快速渗透	
市场规模 (人民币)	2025年	353亿元	45亿元	12亿元	2亿元	5亿元	
	2030年	1191亿元	214亿元	26亿元	16亿元	11亿元	

数据来源：Yole、云岫资本整理

800V架构带来的直接性能提升，叠加供给端、应用端、成本端多重利好，推动新能源汽车成为SiC未来5年核心应用阵地



多重促进因素

硅基IGBT持续缺货 催生SiC替代窗口

- 硅基IGBT全球产能三年内维持紧张状态，主机厂出于保供需求考虑替代方案，给新车型使用SiC带来窗口期
- 企业车规级SiC MOSFET实现量产，供给端提供切实支撑



特斯拉应用打造 强力样板示范效应

- 2018年特斯拉Model3采用纯SiC模块的主逆变器方案，行业热点车型的实际应用为产品性能可靠性验证树立了强力样板证明



高昂电池价格凸显SiC系统性降本优势

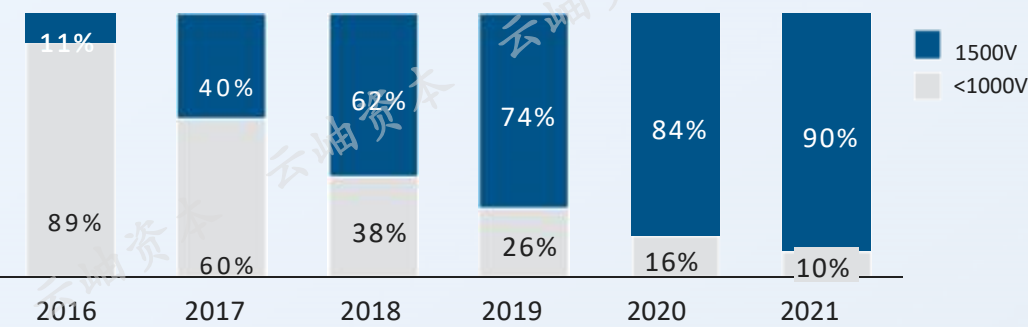
- 尽管当前纯SiC方案成本为Si基的2~3倍，但其通过系统效率提升增加整体续航里程对应可换算为电池成本的降低，有效降低系统性成本凸显价格优势

光伏行业1500V时代的直接性能需求、补贴退坡伴随的系统性降本压力刺激SiC在光伏行业的应用和渗透



光伏行业整体进入1500V时代，直接提升对功率器件性能要求

2016-2021年不同电压等级全球三相光伏逆变器出货量占比



- 沿用Si基IGBT方案只能运行在较低开关频率，导致无源器件(电感、电容)的体积增加、效率降低、整机成本亦无法有效控制
- SiC方案既可以实现较高的开关频率，同时又能有效的降低损耗、提高效率，减小整机的体积



光伏补贴全面退坡，平价上网进一步增加系统性降本增效需求

	现状	未来
集中式光伏	无补贴 - 新建项目：完全退补，上网电价按当地燃煤发电基准价执行，可自愿通过市场化交易形成上网电价 - 存量项目：按入网时间获得补贴	全面进入平价发展阶段 推动其市场化竞争，部分地区实现低价
分布式光伏	部分户用及地方补贴： - 户用：新建户用光伏仍享受补贴，标准为0.03元/kWh - 工商业：除部分城市外，无补贴 - 整县开发：通常无补贴，部分地区如辽宁省利用项目资金补贴	逐步全面平价发展阶段： 2022年起，除部分城市外，分布式光伏均不享受中央补贴

- 2022年开始光伏行业补贴全面退坡，进入平价上网时代
- 电价持续降低对光伏系统提出更高的成本优化需求，而SiC器件将转换效率从96%提升至99%，能量损耗降低50%以上，并提升设备循环寿命，降低光伏的系统性投资和运维成本

SiC成为实现光伏行业功率密度、整体成本、系统效率三角平衡的关键技术路径

数据来源：中商产业研究院、云岫资本整理

碳化硅高度契合光伏逆变器演进方向，性能更优的碳化硅逆变器规模化应用将成为光伏行业必然趋势

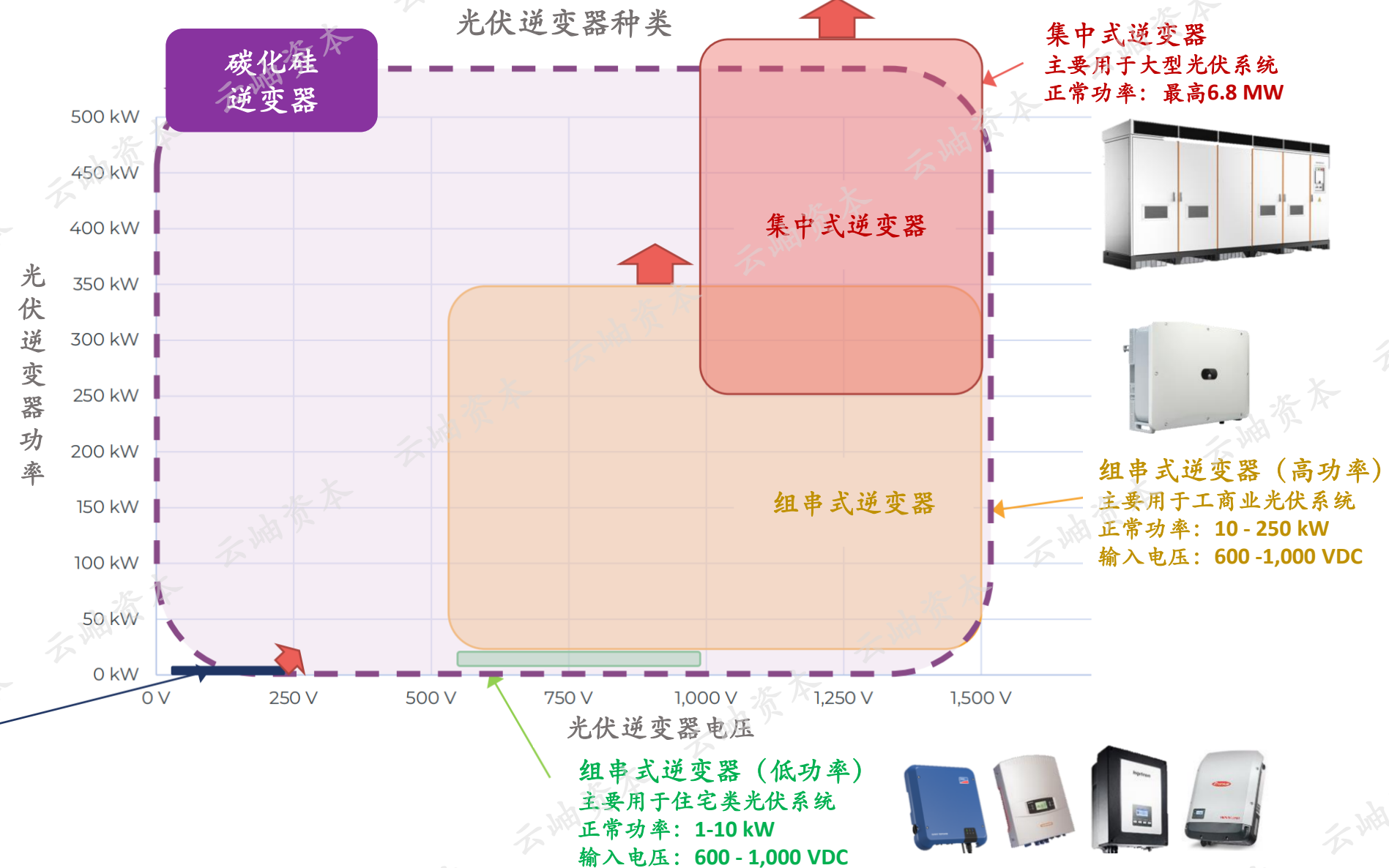
碳化硅逆变器

使用场景广泛。相对硅器件而言，碳化硅功率器件能为光伏逆变器带来更高的转换效率、更低的能量损耗，从而有效缩小系统体积、增加功率密度、延长器件使用寿命、降低生产成本



微型逆变器

主要用于民用住宅类光伏系统
正常功率：<1kW
输入电压：20 -1,000 VDC
输出电压：110/230 VAC

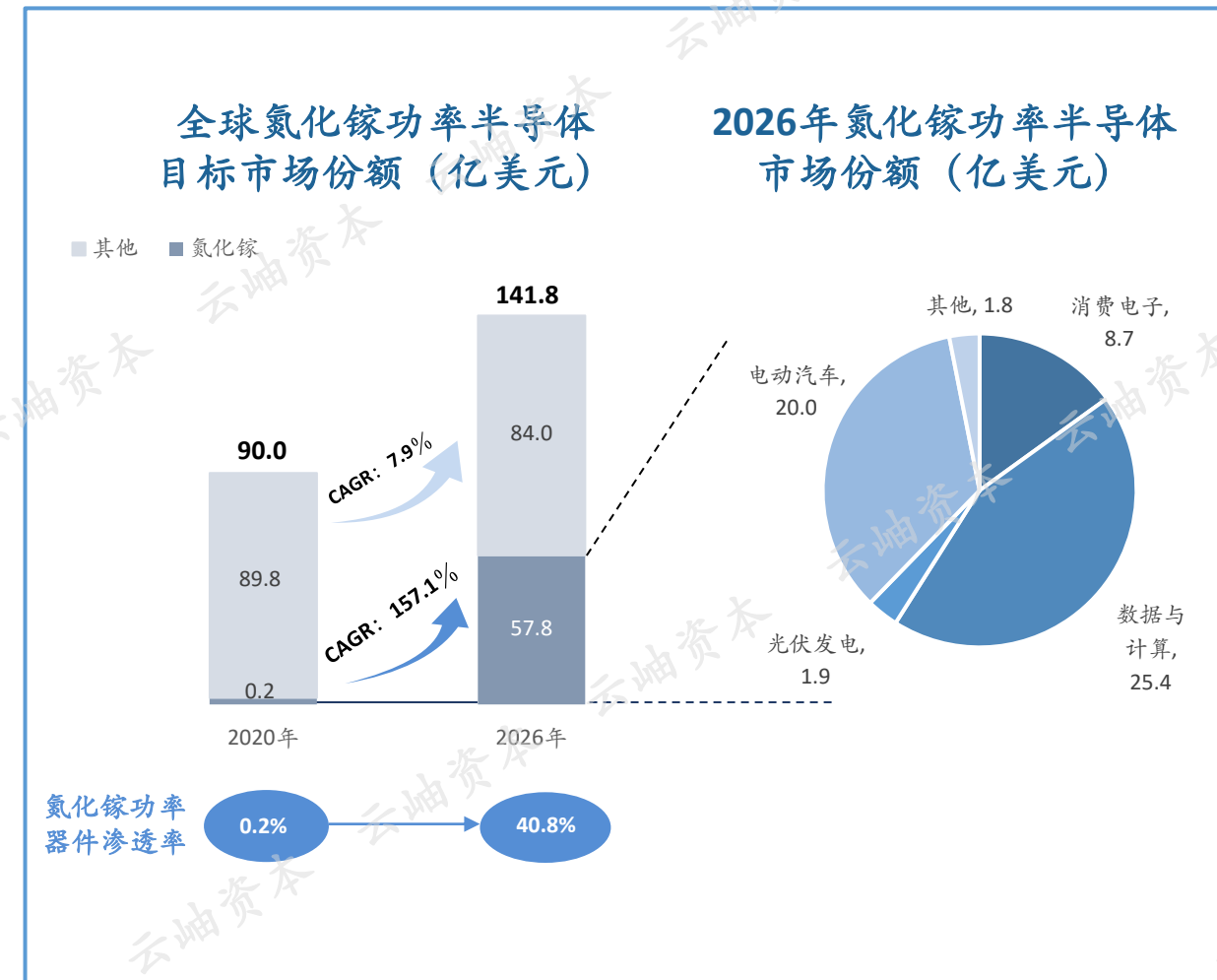


中国从2016年就开始在光伏电站中采用碳化硅技术，已有超过10个柔直输配电网应用案例

序号	时间	实施单位	项目概况
1	2016年	国家电网	国产1200V/20ASiC二极管和1200V SiC MOSFET在青海乌兰铜普光伏电站示范应用
2	2018年8月	国家电网	智能柔性直流配电网示范工程在浙江杭州江东新城投入运行
3	2018年12月	南方电网	多端交直流混合柔性配网互联工程在珠海唐家湾成功投运
4	2019年10月	国家电网	连云港连岛交直流配网项目投入运行
5	2019年10月	国家电网	2.0 MW直流配电示范工程在河南平顶山投运
6	2021年5月	国家电网	光储直柔多端口直流微网在浙江嘉兴海宁市尖山投运
7	2022年	南方电网	深圳柔性配网采用2 MW级全SiC直流变压器
8	2022年	南方电网	佛山柔性配网采用2 MW级全SiC直流变压器
9	2022年	国家电网	在雄安新区建设全SiC柔性变电站
10	2022年9月	国家电网	35千伏5兆瓦全SiC多功能柔性变电站示范工程在河北保定投运

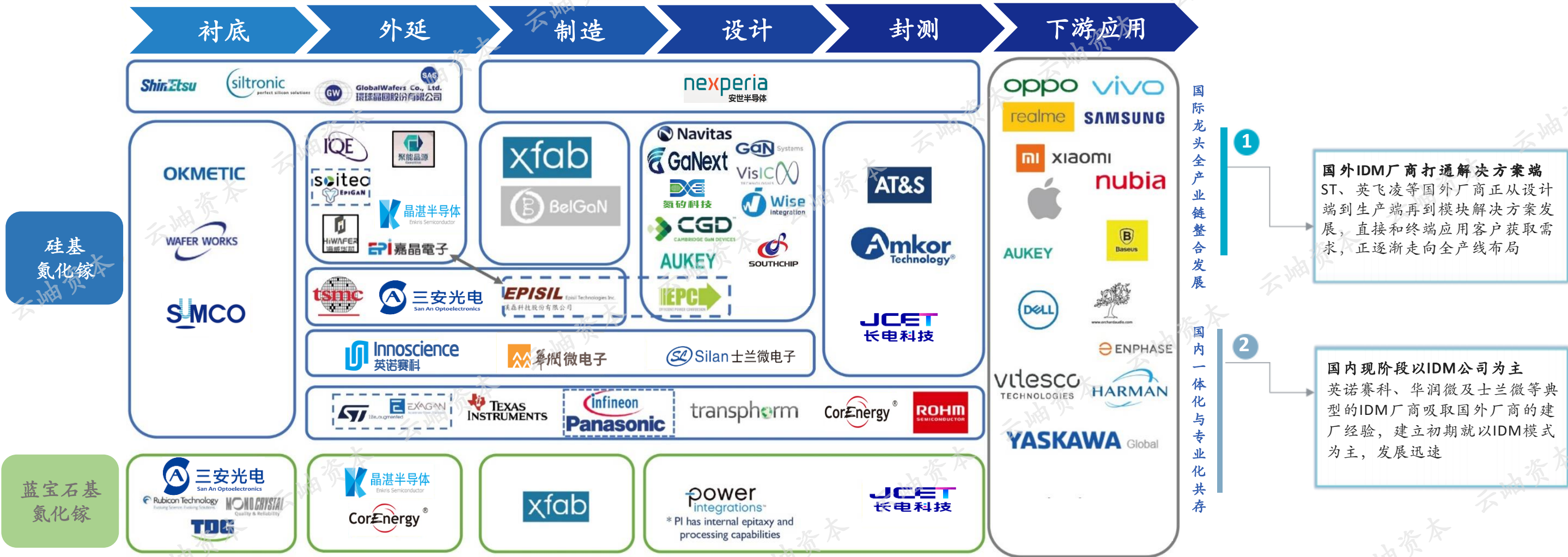
- 按照国家科技部制定的总体目标，“十四五”末期万伏千安级SiC器件会出样品，预计2030年万伏千安级SiC器件能实现示范工程小批量应用，2035年左右应该能够实现商业化应用
- 目前碳化硅在电网输配电领域的渗透率大约为0.2%，预计2030年渗透率将超过5%，2050年将超过50%

氮化镓是新兴产业发展的刚性需求，2026年功率器件市场渗透率有望达到40%



相较于国际厂商，中国氮化镓厂商行业集中度较分散，同时在消费电子、射频、功率、显示等领域竞相发展

氮化镓产业链主要厂商



数据来源：Yole、云岫资本整理

氮化镓为光伏微逆变器大幅降本增效，技术革新带来系统级优势

大幅降本增效

- ✓ 导通损耗下降30%
- ✓ 开关损耗下降40%
- ✓ 占板面积节省45%
- ✓ 驱动损耗下降80%



器件



高频率
开关频率提升5倍



小体积
微逆体积减小50%



低损耗
逆变器损耗降低50%



大功率
最大功率提升至2kW



电路



建设成本
微逆变器单瓦建设成本接近组串式



度电成本
优于组串式



系统

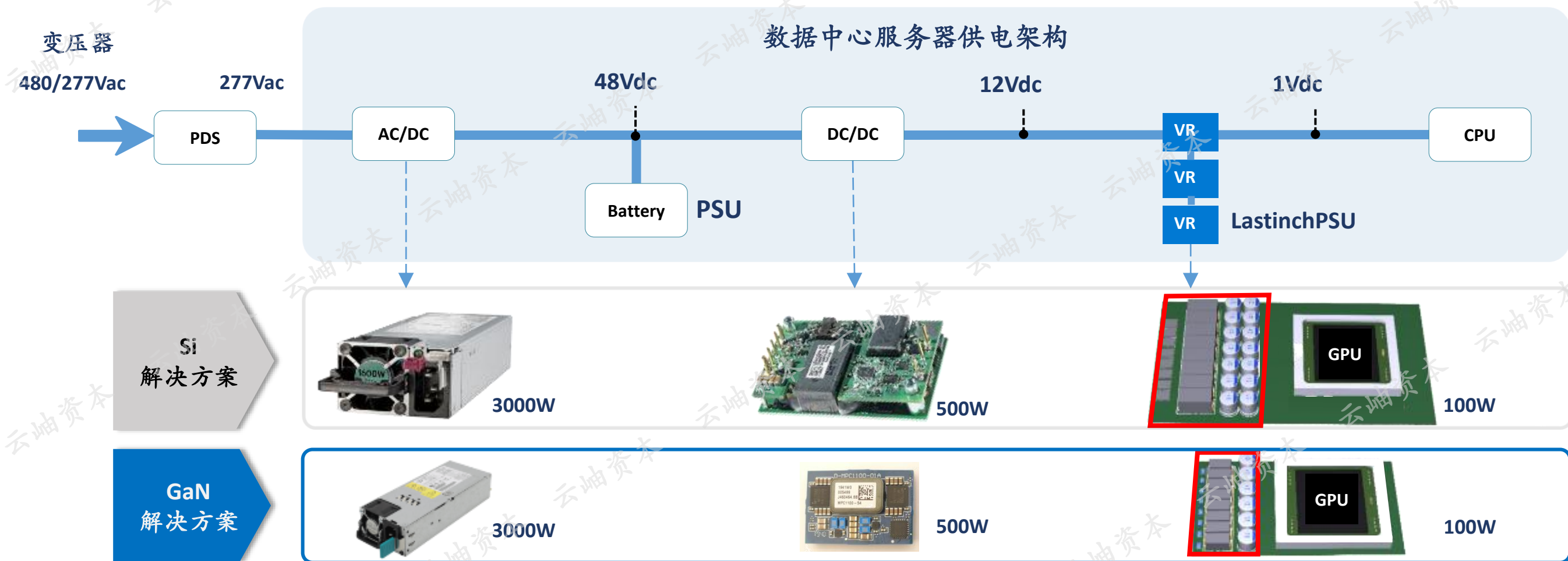
技术革新

器件级优势

电路级优势

系统级优势

氮化镓在48V数据中心架构上具有显著的效率及节能优势



➤ GaN vs. Si in AC-DC(277Vac-48V)

- 效率提高**2.5%** (GaN98.5%, Si96%)
- 节省电量**63%**(79.3W)

➤ GaN vs. Si in DC-DC(48V-12V)

- 效率提高**2%** (GaN98.5%, Si96.5%)
- 节省电量**58%**(10.5W)

➤ GaN vs. Si in DC-DC(12V-1V)

- 效率提高**1%** (GaN93%, Si94%)
- 节省电量**15%**(1.1W)

氮化镓依托消费电子充电器，正向毛利更高的5G射频和PSU电源功率器件发展



功率半导体及第三代半导体一级市场投资——云岫观点



01

功率半导体市场逆周期增长，电动汽车及新能源市场给国内功率半导体厂商带来发展机遇

- 全球节能减排需求迫切，受电动汽车以及新能源应用带动，功率半导体市场规模持续增长，且中国市场增速高于全球
- 近几年国际头部厂商相继面临产能紧张、涨价和断供等问题，多品类持续供不应求，给国产厂商带来发展机遇



02

国产功率半导体从低端走向高端，与国际厂商仍存在差距，产业链玩家需携手共进

- 我国功率半导体已经逐步从消费电子、工业控制等中低压品类，向应用于电动汽车、新能源等高压品类拓展，当前国产化率达到30%
- 对可靠性要求高的车规及风光储产品中，国产化率仍较低。国内产品在设计及工艺等方面还有提升空间，需设计、制造、模块封装及应用的产业链玩家紧密配合



03

中国在第三代半导体有设备、材料、制造、应用全产业链优势，有望建立全球竞争力

- 刻蚀设备作为半导体设备的中坚力量，有望率先完成国产替代。尤其是介质刻蚀机，是我国最具优势的半导体设备领域，也是国产替代占比最高的半导体设备之一
- 在半绝缘性SiC衬底行业，全球市场出现三足鼎立的局面，国内山东天岳成为全球市场龙头，全球市占比高达30%
- 国内出现以长飞先进半导体为代表的IDM厂商，不仅拥有独立大规模SiC MOSFET流片生产能力，同时技术工艺覆盖从外延生长、器件设计，到晶圆流片制造和模组封装



04

光伏、风电及新能源汽车行业等国内优势产业，是中国半导体未来发展的巨大市场机遇

- 截至2022年我国光伏新增装机规模已连续10年位居全球首位，光伏累计装机规模也连续8年位居全球首位
- 2022年新能源乘用车国内零售销量排名前15的厂商中，有12家是自主品牌
- 光伏行业蓬勃发展及自主品牌智能电动汽车销量高速增长，给中国半导体行业带来了巨大市场机遇



- 云岫资本是**中国领先的科技产业投资服务机构**。公司成立于2015年，业务包括私募融资服务、兼并收购及私募股权投资，深度覆盖**半导体、新能源、新材料、智能制造、企业服务与产业科技、生命科学和医疗科技**等新兴科技产业领域。
- 自2015年创立以来，云岫已帮助客户成功完成超**350**笔，近**900亿**人民币私募融资、并购交易；管理十数支硬科技专项基金，并发起设立一支硬科技产业人民币基金。

行业组织

科大硅谷“首批全球合伙人”
SEMI国际半导体产业协会会员
中国半导体行业协会会员
中国光伏行业协会金融专委会首届委员单位
北京市经信局“专精特新”FA服务库成员

2021

财经杂志·科创板最具贡献机构
投中·中国最佳新型投行Top 10
36氪·最具影响力新型投行 Top 4
母基金周刊·最受关注FA机构 Top 10

2022

投中·年度中国最佳新型投行Top 3
第一新声·年度最佳财务顾问机构榜Top 2、活跃Top 1
36氪·中国最具影响力新型投行 Top 3
36氪·中国科技产业赋能新型投行
钛媒体·FA先锋榜Top 3
钛媒体·年度青年合伙人Top 20
企名片·中国最佳财务顾问综合榜Top 3
企名片·蝉联最佳财务顾问半导体榜Top 1
企名片·先进制造榜Top 3

2023

企名片·年中活跃榜Top1、综合榜Top 2
企名片·年中半导体榜Top 1、新能源榜Top 2
钛媒体·2023年H1-FA先锋榜Top 3
第一新声·活跃机构Q1季度Top 2、Q2季度Top 3
企名片·U35杰出青年财务顾问
21世纪经济报道·年度影响力FA
科创板日报·科创先锋合伙人
《财经》杂志·科创板卓越服务团队
36氪·中国最具产业影响力精品投行 Top 2
36氪·中国半导体与集成电路产业赋能精品投行

企名片

2023年H1

活跃榜 Top 1
综合榜 Top 2
半导体榜 Top 1
新能源榜 Top 2

第一新声
— THE FIRST NEW VOICE —

2022年度FA
活跃榜Top 1
最佳榜Top 2

投中
CVINFO

2022年度
中国最佳
新型投行Top 3

36Kr

2023年度
中国最具产业影响
力精品投行 Top 2
中国半导体与集成
电路产业赋能精品
投行

科大硅谷

首批全球合伙人
创新单元合伙人
基金合伙人

北京市
经信局
“专精特新”

企业股权融资财
务顾问服务库
仅五位成员之一

财经 SMDC
CAIJING 科创数据研究中心

2023
科创板
卓越服务团队

云岫全生命周期的立体化投行、孵化、投资业务体系

10+

2021投资业务



此芯科技

高性能ARMCPU
芯片领军企业



StarFive
赛昉科技

赛昉科技

世界领先的RISC-
V CPU 芯片公司



京微齐力
Hercules Microelectronics

京微齐力

国内增长最快的
FPGA领军企业

ATECH

埃泰克

引领中国智能汽车
Tier1多域融合



易鸿智能

锂电池机器视觉检测
与装备核心供应商

ChipON

芯旺微电子

头部MCU&DSP
芯片设计厂商



长飞先进

领先的第三代半导体
设计与制造企业



时代储能

创新的有机液流
电池提供商



夸克科技

全新空间辐射制
冷保温材料



中科海网

基石芯片
DPU研发商

Visisun

唯视光能

HJT光伏电池增
益光转膜



深度新能源

电解液定向设
计软件

碳为观止

碳为观止

全透明建筑光伏
玻璃技术企业



星河动力



爱芯元智



智史科技



摩尔线程



天能新材料



英诺赛科



炎凰数据



赛舵智能



擎朗智能



宇泛智能



易控智驾



富特科技



三责新材



杰华特微电子



芯旺微电子



恒烁半导体



佰维存储

天使/Pre-A/A 轮

B/C/D 轮

Pre-IPO 轮

350+

**2015私募股权融资/
并购业务**

10+

2021孵化业务

云岫资本——2021年度科创板最具贡献机构、2023年度科创板卓越服务团队

- 云岫资本凭借在硬科技创投领域的多年深耕，2021年荣膺《财经》杂志联合科创数据研究中心（SMDC）颁发的“**2021年度科创板最具贡献机构**”奖项，2023年度登榜“**2023科创板卓越服务团队**”；公司于2022年入选北京市经信局“**专精特新**”FA服务库，为仅五家认证机构之一，2023年签约科大硅谷“**首批全球合伙人**”。截至目前，在云岫助力的企业中，恒烁半导体（股票代码：688416）、佰维存储（股票代码：688525）、杰华特微电子（股票代码：688141）均登陆科创板，富特科技已创业板过会，飞骧科技、芯旺微电子均已经申报IPO，另有近30家科创企业在申报计划中。
- 作为中国领先的科技产业精品投行及投资机构，云岫资本很荣幸陪伴着**350多家硬科技企业**高速成长。2020年以来，中国融资超过5亿人民币的半导体芯片项目数量为46个，其中14家为云岫服务项目，占比30.4%，**2023年云岫资本作为独家财务顾问完成长飞先进A轮38亿元融资，是国内第三代半导体最大单笔融资**。未来，云岫将进一步扩充科创企业储备库，为科创企业提供更为专业系统的梯度培育服务，挖掘更多属于中国的科创独角兽！



云岫3年内将有近30家企业IPO申报



恒烁半导体
Zbit Semi, Inc.

恒烁半导体

科创板上市

股票代码: 688416



杰华特微电子

科创板上市

股票代码: 688141



佰维存储

科创板上市

股票代码: 688525

云岫已服务的项目中已有**3家企业成功上市**, **3家企业已申报IPO**;

未来3年内将有近30家企业启动IPO申报。

EVTECH

富特科技
(创业板已过会)

LANSUS 飞驒

飞驒科技
(科创板已申报)

ChipON

芯旺微电子
(科创板已申报)

...



助力科技，改变世界

谢谢审阅

期待与您合作！

联系我们：

企业邮箱：ibd@yunxiucap.com

企业网站：http://www.yunxiucap.com/

电话：021-64688681



关注「云岫资本」公众号
获取更多行业洞察



添加报告发布人微信
期待更多交流！

公司总部：上海市浦东新区耀元路58号3号楼中农投大厦1901室
北京办公室：朝阳区望京东园四区13号浦项中心大厦A座2608室
深圳办公室：南山区海德三道(深圳湾段) 1288 号航天科技广场 B 座 7 楼