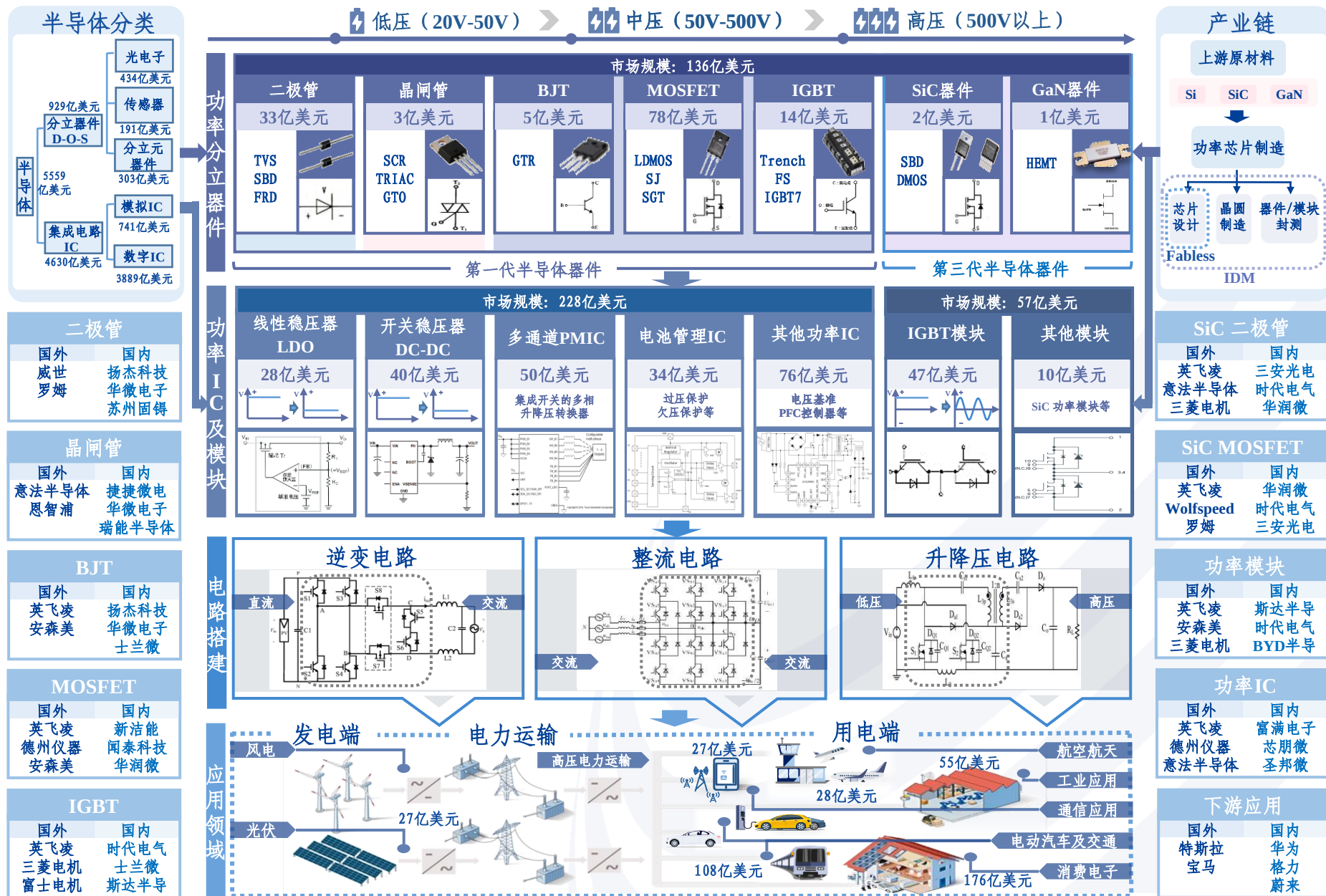


八大维度解析：功率公司碳化硅/IGBT/分立器件哪家强？

——功率半导体行业深度报告

长城证券研究院
科技首席：唐泓翼
执业证书编号：
S1070521120001
2022.09.28

一张图看懂功率半导体全景梳理



产业链环节	市场规模	一级分类	市场规模	二级分类	市场规模	三级分类	市场规模	全球主要厂家	国内主要厂家
功率芯片制造	421	功率分立器件	136	第一代半导体器件	133	二极管	33	威世、罗姆	扬杰科技、苏州固锟、华微电子、华润微、瑞能半导体、银河微电、东微半导、士兰微、捷捷微电
						晶闸管	3	意法半导体、恩智浦	捷捷微电、华微电子、瑞能半导体、台基股份
						BJT	5	英飞凌、安森美	华润微、瑞能半导体、银河微电、士兰微
						MOSFET	78	英飞凌、德州仪器、安森美、意法半导体、罗姆、东芝、恩智浦、威世、瑞萨	士兰微、华微电子、新洁能、闻泰科技、华润微、东微半导
						IGBT	14	英飞凌、三菱电机、富士电机、Semikron、日立、安森美、威科、ABB	比亚迪半导体、士兰微、华微电子、时代电气、斯达半导、华润微、宏微科技、新洁能
			第三代半导体器件	3	SiC 分立器件	2	Cree、罗姆、英飞凌、STM	三安光电、BYD半导、斯达半导、华润微、士兰微、时代电气、瑞能半导体	
					GaN 分立器件	1	Cree、Nitronex、东芝	士兰微、华润微、闻泰科技	
			功率模块	57	IGBT模块	47	英飞凌、Semikron、富士电机、三菱电机	斯达半导、BYD半导、时代电气、宏微科技、华微电子、台基股份	
					SiC模块	6	英飞凌、罗姆、三菱电机	BYD半导、斯达半导、时代电气	
					其他	4	英飞凌、Semikron、三菱电机	士兰微、华微电子	
		功率IC	228	多通道PMIC	50	英飞凌、德州仪器、瑞萨、MPS	圣邦微、矽力杰		
				DC-DC开关稳压器	40	英飞凌、德州仪器、意法半导体、安森美、MPS	矽力杰、圣邦微		
				电池管理IC	34	英飞凌、德州仪器、罗姆、瑞萨、MPS	矽力杰、圣邦微		
				线性稳压器	28	德州仪器、ADI、英飞凌、意法半导体、MPS	圣邦微、矽力杰、芯朋微、力芯微		
				其他	76	英飞凌、德州仪器、意法半导体、安森美、MPS	圣邦微、矽力杰		
下游应用	421	消费电子					176	索尼、Apple、戴尔、三星、LG	小米、VIVO、OPPO、联想、美的、格力、海尔
		电动汽车与交通					108	特斯拉、宝马、奔驰	蔚来、小鹏、比亚迪、理想
		工业					55	西门子、ABB、艾默生、罗克韦尔、施耐德、GE	汇川技术、英威腾
		信息与通信技术					27	爱立信、三星	华为、中兴、移动、联通、电信、TP-LINK
		国防与航空航天					28	波音	中国航天、中国商飞
		其他					27	Nodex、Eurus Energy、First Solar	天合光能

目录 CONTENTS

01

功率半导体趋势：围绕性能升级，向更高频高压领域进发

- 功率半导体分类：功率分立器件+功率模块+功率IC
- 市场结构化演变，转向高频高压领域：二极管、三极管、晶闸管→主流的MOSFET、IGBT
- 行业未来发展趋势：（1）内部结构迭代升级；（2）功能模块集成度升级；（3）宽禁带材料替代突破硅限

02

公司横向对比：各有千秋，时代、斯达、BYD产品优势凸显

- 产品线布局的广度：闻泰科技、华润微布局最全（覆盖80%），士兰微其次（覆盖73%）；第三代半导体器件布局趋向全面，九成以上公司布局SiC赛道。
- 产品技术深度：**IGBT**：斯达、时代、BYD、士兰微对标国际英飞凌最新Gen.7；**SiC**：斯达、时代、BYD领先车规级SiC模块；**GaN**：闻泰、三安、华润微领先8英寸硅基GaN器件。
- 产品议价能力：时代、BYD、斯达以IGBT模块产品均价高于百元量级，其他公司均价个位数；一些公司在第三代半导体价格端优势显现：泰科天润SiC二极管均价两位数，安世GaN晶体管均价上百元，斯达SiC MOSFET模块均价高达几千元。
- 实际经营情况：(1)闻泰科技体量最大，营收达138亿元；(2)东微半导人均创收1043万元，管理效率最高；(3)闻泰科技研发支出最高，高达37亿元；(4)圣邦微PMIC盈利能力最强，毛利率高达53%；(5)闻泰科技、苏州固锟运营能力最强，存货周转天数仅45天、48天。

03

投资建议：IGBT赛道和第三代半导体赛道“龙头低估”&“小而美”

- 持续看好半导体国产替代趋势，重点关注IGBT及SiC布局的相关公司。随着车规级IGBT需求驱动以及第三代半导体加速渗透，持续看好IGBT和SiC&GaN布局的“小而美”成长型公司，其中重点关注斯达半导、BYD半导、时代电气等。同时“龙头赛道”具备长期配置价值，重点关注闻泰科技、华润微、士兰微等。

一、功率半导体趋势：围绕性能升级，向更高频高压领域进发

功率半导体分类：

功率分立器件+功率模块+功率IC

早期二极管 VS 三极管 VS 晶闸管：

开关速度慢，常用于低频领域

主流功率器件MOSFET VS IGBT：

向更高频领域 VS 向更高压领域；

功率器件结构端演进：

器件结构迭代性能升级，工艺复杂度提升

功率器件产品端演进：

功能集成模块化，更适用高压大电流场景

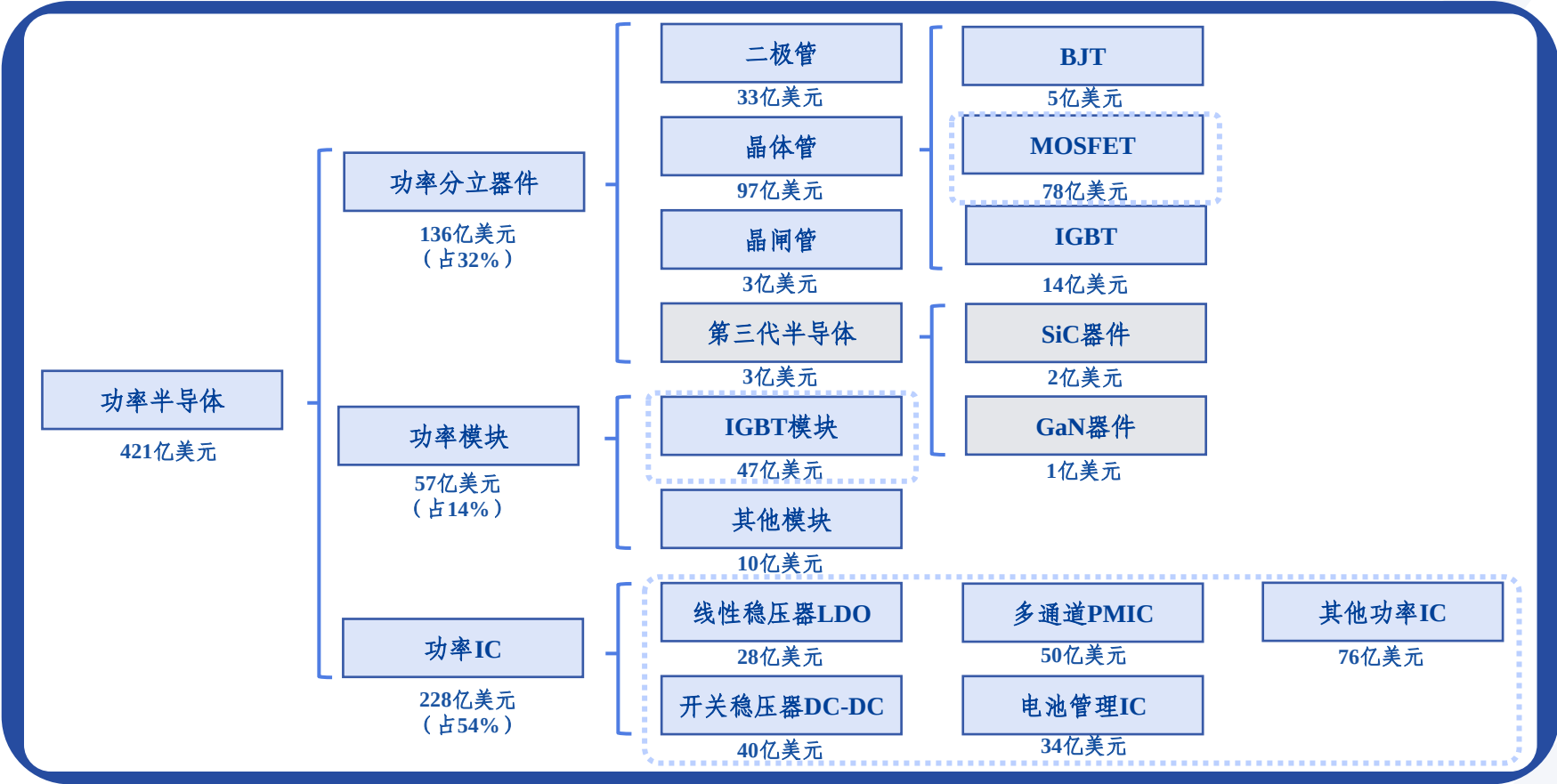
功率器件材料端演进：

性能突破硅限，SiC、GaN成未来功率新趋势

功率半导体分类：功率分立器件+功率模块+功率IC

- ▶功率半导体是电力电子装置实现电能转换、电路控制的核心器件，其主要用途包括变频、整流、变压、功率放大、功率控制等。
- ▶按器件集成度划分，功率半导体可以分为功率分立器件、功率模块和功率IC三大类。

图：功率半导体分类及市场规模



数据来源：WSTS, Yole, KBV Research, 华润微, 长城证券研究院整理

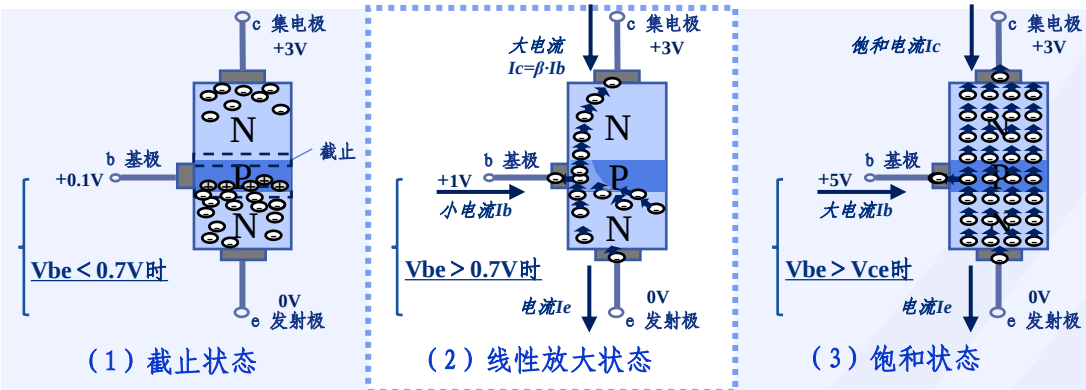
注：图中所示市场规模均为2021年预测数据

早期二极管 VS 晶闸管 VS 三极管：开关速度慢，常用于低频领域

►早期开发的功率分立器件 二极管、三极管、晶闸管，在结构上都由简单的PN结组成，开关速度慢，常用于低频领域。

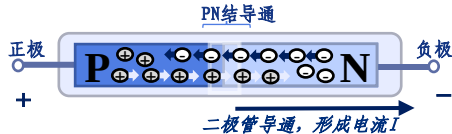
► 二极管：仅单向导通，是最常见的功率分立器件；晶闸管：可正向触发导通，具备开关特性；三极管：依靠小电流控制开关通断，有线性放大功能。

图：三极管BJT原理示意图：导通时需有连续电流供应，可实现电流线性放大



图：二极管原理示意图：仅可单向导通形成电流

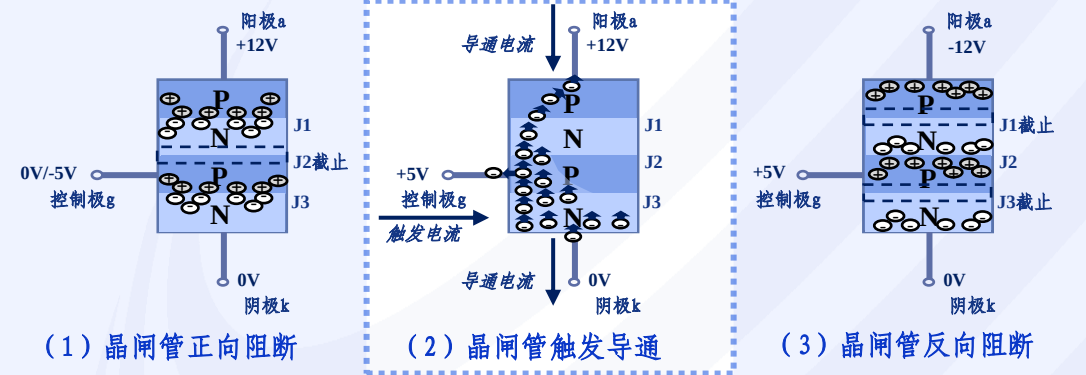
(1) 正向导通时：



(2) 反向关断时：



图：晶闸管原理示意图：正向触发导通后，无电流供应仍可保持导通



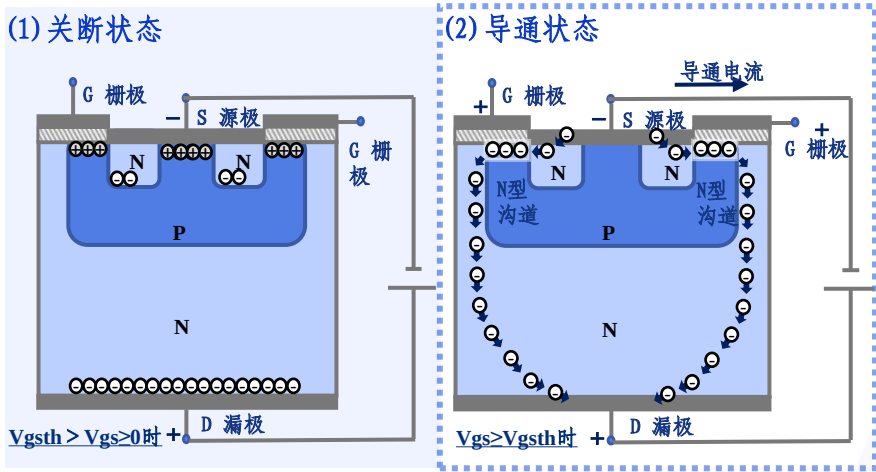
图：功率器件性能对比：三者均适合低频领域，开关频率不高，其中二极管最常见，晶闸管适合100-3000V高压场景，三极管适合10-700V中高压场景

类型	可控性	驱动形式	工作电压及频率	特点	应用领域
二极管	不可控型	电流驱动	/	电压电流较小，只能单向导电	电子设备、工业
晶闸管	半控型	电压驱动	100-3000V, < 10kHz	体积小、耐压高，但必需额外设置关断电路	工业、UPS、电焊机、变频器
三极管	全控型	电流驱动	20-1700V, < 20kHz	耐压较高，且导通电阻低，能够放大电流信号，但存在拖尾电流，限制开关速度较慢	放大器电路，驱动扬声器、电动机

主流功率器件MOSFET VS IGBT: 向更高频领域 VS 更高压领域

- ▶ 目前主流功率器件为MOSFET和IGBT，MOSFET开关频率高，更适用于高频中高压领域（100-1000KHz，20-1200V），IGBT耐压很高，更适用于高压中低频领域（<100KHz，600-6500V）。
- ▶ MOSFET具有开关速度快的优点，但高耐压下导通电阻会很高。IGBT作为MOSFET+BJT结构的复合型器件，相比MOSFET: (1)串联结构耐压更高，导通电阻低，(2)能放大电流，(3)但拖尾电流使其开关频率更低。

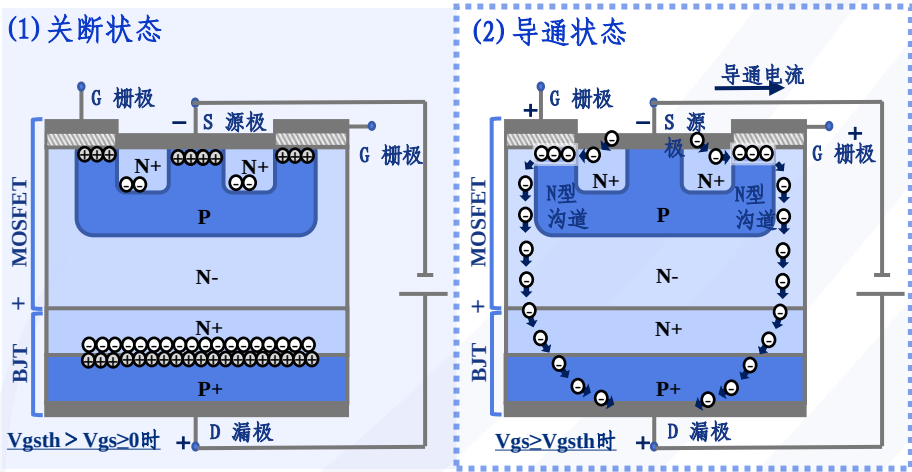
图：MOSFET工作原理示意图：栅极加正电压，形成N型沟道导通



图：MOSFET的应用场景：器件开关频率很高，以高频中高压领域为主

频率范围（100-1000KHz）				
20-100V	110-500V	500-800V	800-1000V	1000V以上
手机	LCD显示器	车灯	风力发电	高压变频器
数码相机	电热水器	电源	电焊机	发电设备
电动自行车	背投电视	电极控制	变频器	
中低压MOSFET（<500V）		高压MOSFET（>500V）		

图：IGBT工作原理示意图：MOSFET+BJT串联，导通原理相同，但耐压更高

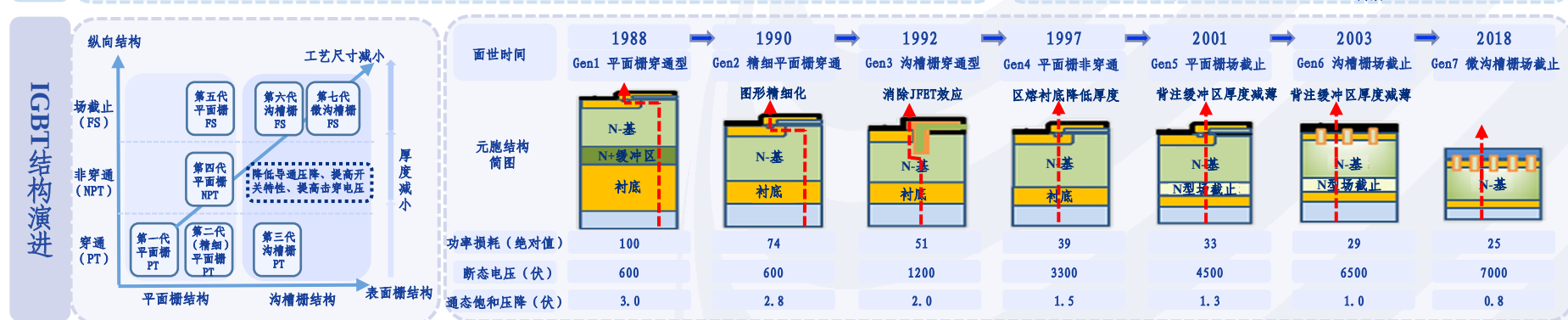
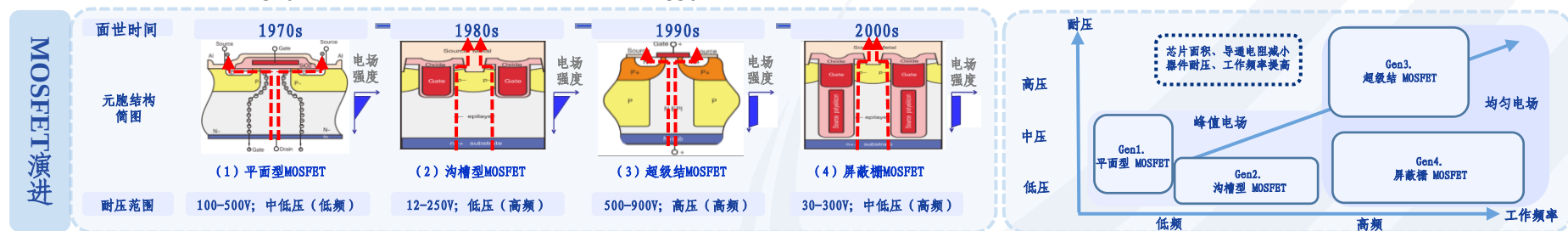
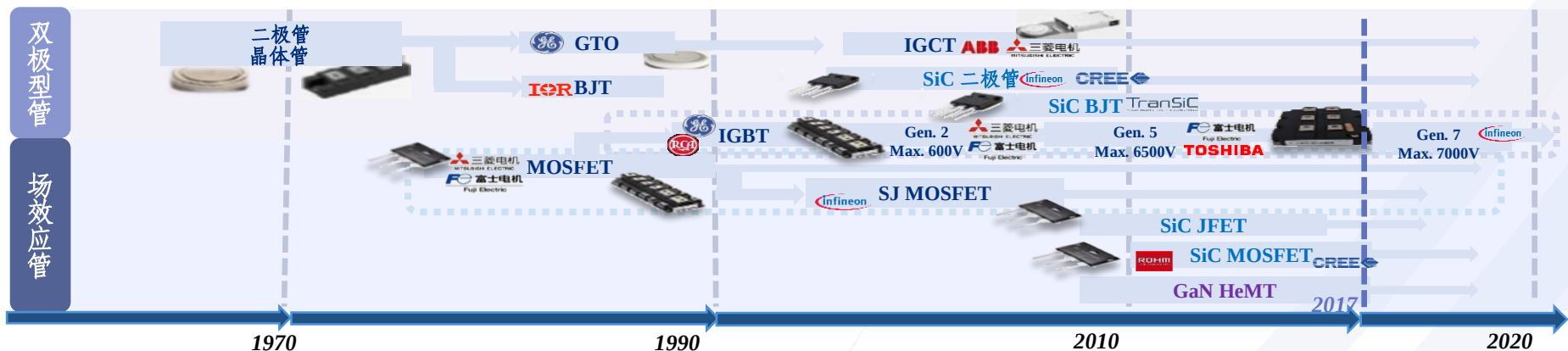


图：IGBT的应用场景：器件耐压很高，以高压中低频领域为主

频率范围（<100KHz）			
<600V	600-1350V	1400-2500V	2500-6500V
内燃机点火器	新能源汽车	UPS电源	轨道牵引
数码相机	UPS电源	地铁、城轨电机驱动	智能电网
(消费电子领域)	白色家电	太阳能电池、风电	大型工业装备
-	电焊机、工业变频器	-	-
-	太阳能电池、风电	-	-
超低压IGBT	低压IGBT	中压IGBT	高压IGBT

功率器件结构端演进：器件结构迭代性能升级，工艺复杂度提升

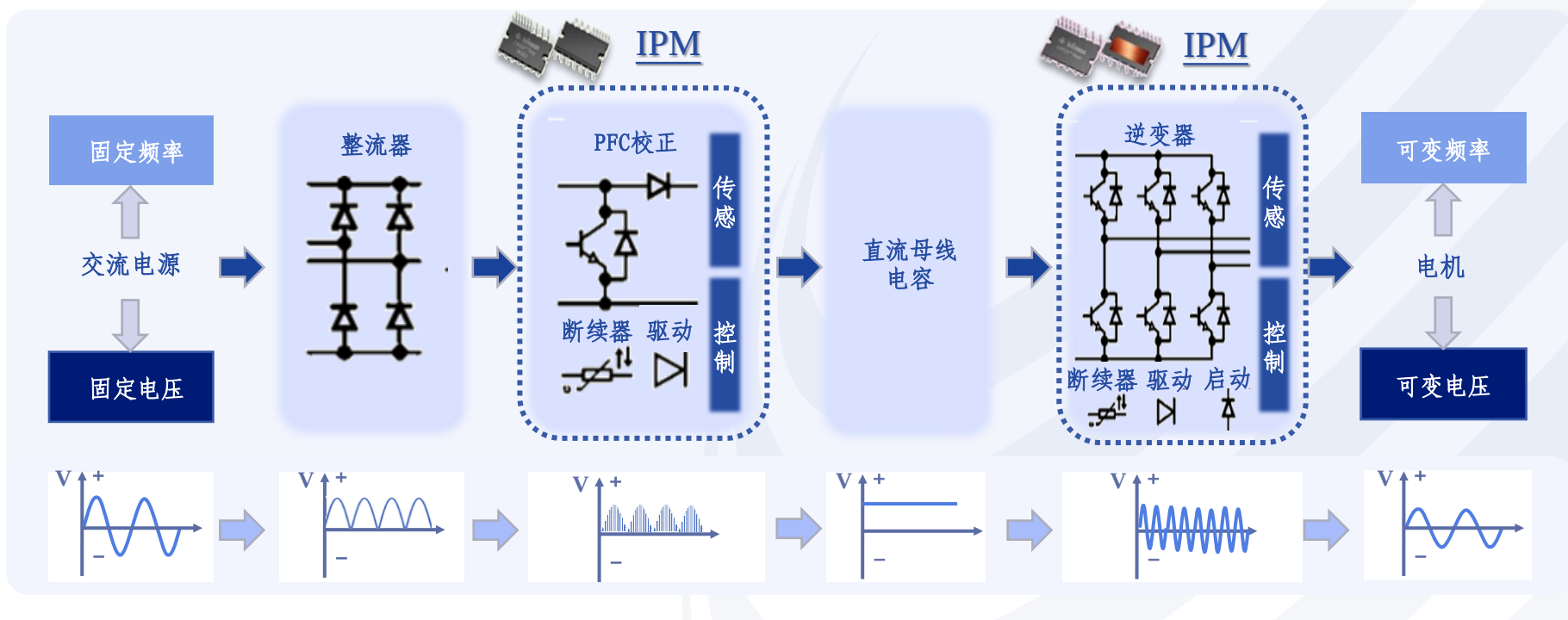
► 从器件内部结构来看，MOSFET从“平面型→沟槽型→超级结→屏蔽栅”的演变，IGBT分别从“穿通→非穿通→场截止”和“平面栅→沟槽栅”的演变，这些优化都在不断提升器件耐压、降低损耗和导通电阻。



功率器件产品端演进：功能集成模块化，更适用高压大电流场景

- ▶ 相比单管的功率分立器件，集成度更高的功率模块和功率IC能够实现高可靠、高集成、高效率的性能，在高压大电流场景和消费电子场景应用广泛。
- ▶ 功率模块由多个分立的功率单管按特定功能串、并联组成。相比单管，功率模块能简化外部连接电路，更适合高压和大电流场景，可靠性更高。比如同一制造商的同系列产品，IGBT模块的最高电压一般会比IGBT单管高1-2个等级，如果单管产品的最高电压规格为1700V，则模块有2500V、3300V乃至更高电压规格的产品。
- ▶ 功率IC通常由功率器件及其驱动电路、保护电路等外围电路集成而成，主要包括各类电源管理芯片(PMIC)。相比器件单管和功率模组芯片，功率IC集成度更高，但适用的电流电压范围也较低，多应用于消费电子领域。

图：IPM功率模块的应用案例：经过二极管整流、PFC模块、直流母线电容、逆变器模块，最终实现用于电机可变频率、可变电压的交流电



功率器件材料端演进:性能突破硅限, SiC、GaN成未来功率新趋势

► 长期来看,相比传统Si基,宽禁带材料(SiC、GaN)能在耐压和开关频率上获得更好的器件性能,未来将逐步替代硅基器件成为高压高频应用领域的市场主流。以电压场景来分,0-300V区间内Si材料占据成本方面优势,600V以上的高压区间内SiC占据主要优势,300V-600V区间则是GaN材料的优势领域。

► SiC器件相对于Si器件的优势主要来自: Si 10倍的耐压, 1/10的能量损耗、更容易实现小型化、更耐高温工作。目前SiC功率器件的种类包括SiC二极管、SiC MOSFET以及SiC模块,其中SiC MOSFET模块甚至能替代硅基IGBT模块的应用区间。但由于衬底和外延的制造难度, SiC器件成本更高,在中高端场景优势更明显,特别是需要高压、高能量密度应用场景,如充电桩、车载充电机及汽车电驱等。

► GaN器件相对于Si器件的优势来自: Si 10倍的开关频率,更适合高频率应用场景,但是在高压高功率场景不如SiC。目前GaN功率器件主要以GaN晶体管为主,随着成本的下降, GaN器件有望在中低功率领域替代二极管、MOSFET等硅基功率器件。

图: 半导体材料特性对比: 相比Si, SiC更耐高温高压, GaN开关频率高

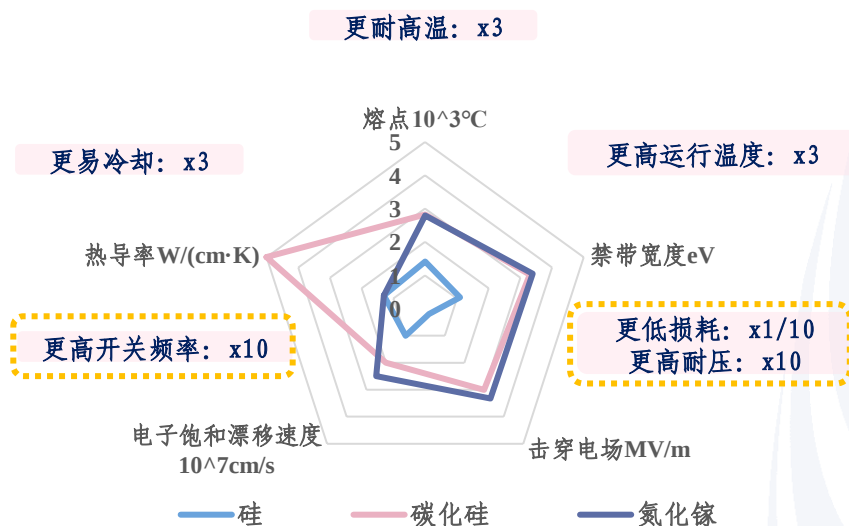
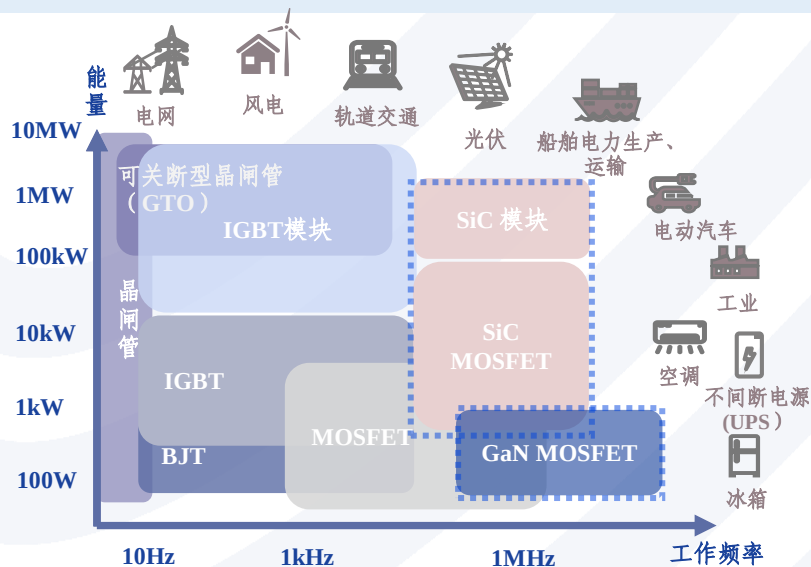


图: 功率半导体应用范围: SiC器件高压场景, GaN器件高频场景



二、公司横向对比：各有千秋，时代、斯达、BYD产品优势凸显

产品线布局：

闻泰科技、华润微布局最全（覆盖80%），士兰微其次（覆盖73%）；
整体第三代半导体器件布局趋向全面，其中九成以上的公司布局SiC赛道。

最新技术及产能：

IGBT：斯达、时代、BYD半导、士兰微对标国际英飞凌最新Gen.7；

SiC：时代、斯达、BYD车规级SiC模块技术领先；

GaN：闻泰科技、三安光电、华润微领先8英寸硅基GaN器件技术。

产品议价能力：

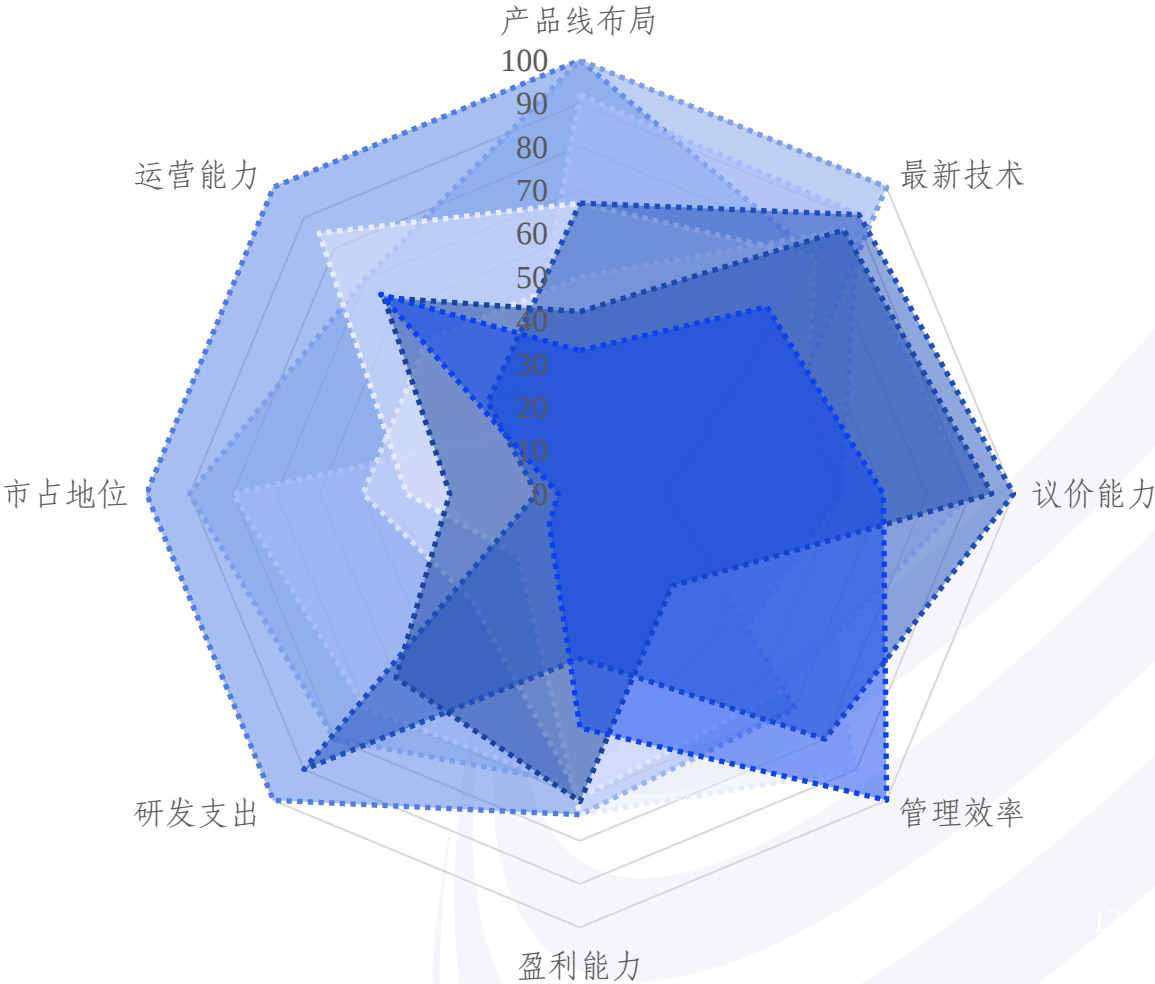
时代、BYD、斯达IGBT模块产品议价能力强，均价高于百元量级；
泰科天润（SiC）、闻泰科技（GaN）、斯达半导（SiC MOSFET）第三代半导体价格优势凸显。

实际经营管理情况：

- (1) 闻泰科技市占地位最高，营收达138亿元； (2) 东微半导人均创收1043万元，管理效率最高；
(3) 闻泰科技研发支出最高，高达37亿元； (4) 圣邦微PMIC盈利能力最强，毛利率高达53%；
(5) 闻泰科技、苏州固锴运营能力最强，存货周转天数仅45天、48天。

一张图总结：功率半导体重点公司8大指标横向对比

■ 闻泰科技 ■ 华润微 ■ 士兰微 ■ 斯达半导 ■ 新洁能 ■ BYD半导 ■ 时代电气 ■ 东微半导



维度一：产品线多样化布局，究竟孰强孰弱？

各公司产品线布局对比：闻泰、华润微品类最全，切入布局三代半

► 从品类布局的广度来看，目前国内在功率半导体产品布局最完善的厂商是闻泰科技旗下的安世半导体和华润微，覆盖到**80%**的功率器件品类，士兰微也覆盖到**73%**的品类。其中，安世半导体作为全球领先的分立功率半导体IDM龙头厂商，小信号二极管和晶体管出货量全球第一、小信号MOSFET全球排名第一、车规级PowerMOS全球排名第二、功率分立器件全球第六，体量优势最大。

► 整体来看，越来越多公司开始往IGBT、SiC器件等高附加值产品切入，第三代半导体器件布局趋向全面，其中九成以上的公司布局SiC赛道。在SiC方面，在已统计的12家功率公司中，11家公司（占比达92%）有SiC产品布局，其中时代、斯达、BYD等7家（占比达58%）公司在SiC MOSFET产品线上布局。在GaN方面，已有闻泰科技、华润微、士兰微、三安光电等6家（占比达50%）公司切入GaN FET产品线。

图：各公司功率半导体产品线布局对比：器件从低门槛领域逐渐突破，但各公司目标市场呈现差异化，其中闻泰、华润微覆盖产品类型最全，士兰微其次

分类	细分	闻泰科技	华润微	士兰微	扬杰科技	捷捷微电	斯达半导	新洁能	三安光电	BYD半导	苏州固得	时代电气	东微半导
小信号及功率	二极管	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
	三极管	✓	✓	✓	✓	✓							
	整流桥	✓			✓	✓	✓				✓	✓	
	晶闸管					✓						✓	
MOSFET	平面型	✓	✓	✓	✓	✓					✓		
	沟槽型	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓		
	屏蔽栅	✓	✓	✓	✓	✓		✓					✓
	超级结	✓	✓	✓		✓		✓			✓		✓
IGBT	单管	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓
	模组	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓		✓	
	IPM		✓	✓			✓	✓		✓		✓	
SiC	二极管	✓	✓		✓	✓			✓			✓	✓
	MOSFET		✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	
GaN	二极管	✓											
	FET	✓	✓	✓		✓		✓	✓				

维度二：IGBT/SiC/GaN最新进展，技术各有千秋

国内IGBT最新进展：BYD、时代、斯达纷纷追赶英飞凌Gen.7

►在IGBT领域，国内目前具备领先技术实力、能实现对标英飞凌最新第七代IGBT的IDM公司主要有BYD半导体、时代电气、斯达半导、士兰微。

►在IGBT电压范围上，时代电气IGBT产品包括从750V到6500V的电压区间，覆盖范围最广。从应用场景来看，时代电气覆盖750V-6500V电压，覆盖范围最广，是国内轨交IGBT的龙头厂商；BYD半导体覆盖600-1200V电压，是国内供应新能源车规IGBT的龙头厂商，先发优势明显；斯达半导覆盖100-3300V电压，在家电领域积累多年，车规级IGBT模块也已大批量出货；士兰微在家电领域为主的IPM模块市场占据明显优势，目前已切入车载领域。

图：国内IGBT厂商各维度对比分析：从应用领域来看，国产IGBT在家电、工控及新能源领域已有所突破，当前阶段各公司IGBT布局进入车载领域

	运营模式	IGBT电压覆盖范围	IGBT主要应用领域					最新技术对标 英飞凌代际	IGBT产品最新进展	
			轨交	车载	光伏	风电	工控			家电
东微半导	Fabless	600-1350V		✓	✓			✓	TGBT	▶ 第一代650V TGBT芯片的电流密度为400A/cm2，达到国际主流第七代IGBT技术水平。
BYD半导体	IDM	600-1200V		✓	✓		✓	✓	第七代	▶ 目前公司基于高密度 Trench FS的 IGBT 5.0 技术已实现量产
时代电气	IDM	750-6500V	✓	✓	✓	✓	✓		第七代	▶ 750V车规级逆导IGBT芯片处于样件试验阶段
斯达半导	Fabless →IDM	100-3300V		✓	✓	✓	✓	✓	第七代	▶ 基于第六代IGBT技术的1200V IGBT芯片在12寸产线实现大批量生产
士兰微	IDM	600-1350V		✓			✓	✓	第七代	▶ 基于第七代IGBT技术的车规级650V/750V IGBT芯片研发成功，预计于2022年开始批量供货
宏微科技	Fabless	650-1700V		✓	✓		✓	✓	第七代	▶ 车载IGBT已在部分客户处批量供货
华微电子	IDM	360-1350V					✓	✓	第六代	▶ 预计2022年750V车规级IGBT开始起量
新洁能	Fabless	600-1350V					✓	✓	第六代	▶ 于2021年3月推出U系列IGBT，功率为600V，用于工控、电焊机、UPS、PFC等
华润微	IDM	600-1350V			✓		✓	✓	第五代	▶ 21H1新增10余款IGBT模块产品；PIM模块已送样
扬杰科技	IDM	650-1200V					✓	✓	第四代	▶ 1700V IGBT产品以及车载IGBT产品处于研发中
闻泰科技	IDM	/		✓					第四代	▶ 沟槽FS-IGBT 1200V 40A产品通过工业级考核并已实现量产
					✓				第四代	▶ 基于8英寸平台的Trench 1200V IGBT芯片完成了系列化的开发工作
									/	▶ 目前车规级IGBT系列产品流片已经完成，正处测试验证阶段

国内SiC器件最新进展：BYD、时代、斯达SiC模块应用新能源车

图：国内厂商SiC最新进展对比：从应用领域来看，斯达、BYD、时代在新能源车领域已有SiC模块应用，其中时代电气拥有覆盖全电压等级的SiC芯片产品

国内厂商	产品类型	参数范围	SiC产品具体进展	
闻泰科技	SiC 二极管	/	► 碳化硅二极管产品已经出样。	
华润微	SiC 二极管	650V/4-32A; 1200V/2-40A	► 2020年，推出650V和1200V工业级SiC SBD产品系列，实现国内首条商用量产的6英寸SiC晶圆生产线；	
	SiC MOSFET	1200V/36A	► 2021年，自主研发平面型1200V SiC MOSFET进入风险量产阶段，静态技术参数性能对标国际一线品牌；推出第二代650V/1200V SiC JBS产品。	
士兰微	SiC MOSFET	/	► 2021H1，SiC功率器件的中试线实现通线； ► 2021年，完成车规级SiC-MOSFET器件的研发，厦门建设一条6吋SiC功率器件芯片生产线，预计在2022Q3实现通线。	
扬杰科技	SiC 二极管	650V/6-30A; 1200V/10-40A	► 2022H1，成功开发650V 2A-40A、1200V 2A-40A SiC SBD产品，完成批量出货；	
	SiC MOSFET	1200V/39A	► 2022H1，SiC MOSFET产品中，SiC 1200V 80mohm系列产品，已实现量产； ► 预计1200V 40mohm的产品将于22Q4推出。	
捷捷微电	SiC 二极管	650V/4-60A; 1200V/10-40A	► 与中科院联合攻坚车规级SiC MOSFET的研发中，拟搭建800V-1200V车规级SiC MOSFET平台通过AEC-Q101可靠性认证且规模量产。	
已上市	斯达半导	SiC MOSFET 100V/10A; 1200V/50-450A; 1700V/300A	► SiC模块：机车牵引辅助供电系统、新能源汽车行业控制器、光伏行业已有推广应用； ► 新能源汽车领域，新增多个使用全SiC MOSFET模块的800V系统的主电机控制器项目定点。	
	新洁能	SiC MOSFET /	► 1200V 新能源汽车用SiC MOS平台开发：1200V SiC MOSFET首次流片验证完成，产品部分性能达到国内先进水平，尚处于验证评估阶段。	
	三安光电	SiC 二极管	650V/2-100A; 1200V/2-100A	► 2021年，SiC二极管在2021年新开拓送样客户超500家，出货客户超200家，超60种产品已进入量产阶段；
		SiC MOSFET	750V; 1200V; 1700V	► 在PFC电源、光伏逆变器、车载充电机、家电领域、充电桩及UPS等各细分应用市场标杆客户实现稳定供货。
	BYD半导	SiC MOSFET	1200V/33A; 1200V/700-840A (模块)	► 完成1,200V 碳化硅（SiC）MOSFET工艺技术开发；SiC 单管主要应用于新能源汽车的充电系统和 DC-DC 领域； ► 全球首家、国内唯一实现 SiC 三相全桥模块在新能源汽车电机驱动控制器中大批量装车的功率半导体企业，已实现 SiC 模块在新能源汽车高端车型的规模化应用。
时代电气	SiC 二极管	1200-3300V/10-47A	► 拥有全套特色先进SiC工艺技术的4英寸及6英寸兼容的专业SiC芯片制造平台；	
	SiC MOSFET	1200-3300V/32-60A; 1200-3300V/500-1600A (模块)	► 拥有全电压等级（750V-3300V）MOSFET及SBD芯片产品，应用于新能源汽车、轨道交通、工业传动等多个领域。	
东微半导	SiC 二极管	650V/80-90A	► 完成650V SiC产品工艺与器件设计。	

国内外SiC产能进展：国内产能追赶6英寸，国际迈向8英寸布局

► 在SiC产能方面，衬底和外延方面国内公司产能以4英寸为主，向6英寸过渡，而国际上已实现6英寸商用化，各龙头公司纷纷开启8英寸布局，国内产能仍落后一定差距。

图：国内外厂商SiC产能对比分析：国内衬底端（天科合达、天岳先进）、外延端（瀚天天成）厂商布局6英寸SiC，器件端厂商也在开发6英寸SiC芯片产线

厂商		所处产业链位置	现有产能情况	产能计划
国内厂商	天科合达	单晶衬底	2-4英寸碳化硅晶片产能达5833片/月；4-8英寸SiC衬底产能约5833片/月	碳化硅衬底项目预计可年产6英寸碳化硅衬底12万片，其中6英寸导电型SiC晶片约8.2万片，6英寸半绝缘型SiC晶片约3.8万片
	天岳先进	单晶衬底	SiC衬底产能约5583片/月	碳化硅半导体材料项目预计2022年三季度实现一期项目投产，并计划于2026年实现全面达产，对应6英寸导电型SiC衬底产能为30万片/年；
	河北同光	单晶衬底	4-6英寸碳化硅单晶衬底产能8333片/月	计划建设年产60万片碳化硅单晶衬底加工基地，预计2025年末实现满产运营。
	露笑科技	单晶衬底	6英寸SiC衬底预计2022年底能实现产能5000片/月	预计在2023年实现年产24万片导电型SiC衬底、5万片外延片的产能规划
	瀚天天成	外延片	6英寸SiC外延片一期产能5000片/月。二期项目于2022年3月31日顺利竣工，产能达16666片/月	碳化硅产业园三期项目将于今年年内启动建设，三期项目产能规模将达140万片。
	东莞天域	外延片	3英寸、4英寸SiC外延晶片产能超1666片/月	2022年3月，“国产碳化硅外延设备产业化应用”项目计划年产2万片6英寸碳化硅外延片
	斯达半导	器件/模块	/	SiC研发及产业化项目，预计达产后将形成年产36万片6英寸SiC功率芯片的生产能力；拟投2.2947亿元建设车规级全SiC功率模组生产线和研发测试中心，年产8万颗
	泰科天润	IDM	4英寸SiC晶圆线产能666片/月；一期6英寸SiC晶圆已通线，产能5000片/月	2021年，6英寸碳化硅电力电子器件生产线进入量产，一期产能预计为6万片/年
	华润微	IDM	6英寸SiC晶圆生产线产能约为1000片/月	/
	时代电气	IDM	4英寸SiC芯片线833片/月	SiC芯片产线扩产项目，建设工期为24个月，预计建成后将现有4英寸SiC芯片线年1万片/年的能力提升到6英寸SiC芯片线2.5万片/年。
国外厂商	三安光电	IDM	6英寸SiC晶圆产能6,000片/月	湖南三安一期项目完成建设并顺利投产，目前6英寸碳化硅晶圆产能达30000片/月
	士兰微	IDM	已实现SiC功率器件中试线通线	士兰明镓拟建设一条6吋SiC功率器件芯片生产线，建设周期3年，最终形成年产14.4万片6吋SiC功率器件芯片的产能
	Wolfspeed	IDM	预计2022年SiC衬底产能折合6英寸达到7.1万片/月	纽约的全球第一座8英寸SiC晶圆厂预计在2022年第三季度量产。
	II-VI	IDM	SiC衬底产能折合6英寸达到16666片/月，	计划5年内6英寸晶圆产能扩张5-10倍，8英寸衬底2024年量产。
	Rohm	IDM	预计2025年扩产SiC衬底产能至30-40万片	预计2023年量产8英寸，计划到2025年投资850亿日元，使产能提升16倍。

国内GaN器件最新进展： 闻泰、三安、华润微硅基GaN技术量产

- 在GaN器件领域，国内目前相关产品进展最快的是闻泰科技，其次是三安光电和华润微，均进入量产阶段。国内厂商陆续布局氮化镓领域，主要完成研发、验证阶段，其中闻泰科技、三安光电、华润微产品已实现量产。
- 在参数范围上，闻泰科技GaN器件覆盖650V等级的34.5-60A电流区间，车规验证产品技术领先。从参数范围来看，闻泰科技旗下的安世半导体硅基GaN器件覆盖650V 34.5-60A的更大电流值区间，具备领先技术实力、已通过AECQ认证测试并实现量产；华润微自主研发硅基GaN FET可覆盖650V、900V电压级别；三安光电可覆盖650V 5-20A区间。

图：国内厂商GaN最新进展对比：从进展来看，闻泰科技、三安光电、华润微均有产品进入量产阶段，其他公司产品当前处于研发、验证阶段中

国内厂商	产品类型	参数范围	GaN产品具体进展
已上市	闻泰科技	GaN FET 650V/34.5-60A	► 已推出硅基氮化镓功率器件(GaN FET)，已通过AECQ认证测试并实现量产，并协同产业合作伙伴完成了GaN在电动车逆变器、电控、电源等方案的设计工作。
	华润微	GaN FET 650V/8-37A; 900V/23A	► 自主研发的第一代650V硅基氮化镓D-mode器件样品静态参数达到国外对标水平，完成三批量1000小时可靠性考核，进入转量产阶段； ► 自主研发的第一代650V硅基氮化镓E-mode器件性能达标，器件封装开发完成。
	士兰微	GaN 器件 /	► 硅基GaN化合物功率半导体器件的研发取得较大进展，已有工程样品供内部评价。
	捷捷微电	GaN 器件 /	► 完成高稳定大电流Si基GaN增强型场效应晶体管，以及高耐压大电流、低开启Si基GaN功率二极管的研究； ► 设计开发额定电压100V~600V的大电流Si基GaN电力电子器件全套研制流程。
	新洁能	GaN HEMT /	► 650V E-Mode GaN HEMT首次流片验证完成，产品部分性能达到国内先进水平，尚处于验证评估中。
	三安光电	GaN 器件 650V/5-20A	► 完成约60家客户工程送样及系统验证，24家进入量产阶段，产品性能优越。

国内外GaN产能进展：国内布局8英寸外延片，国际GaN衬底量产

► 在GaN产能方面，国内主要布局8英寸硅基GaN外延片产能，国际开始往GaN衬底量产方向拓展。目前国产主要厂商产能布局8英寸硅基GaN外延片，其中三安光电硅基GaN产能领先，能达到1000片/月产能。国际上住友电气、三菱等龙头公司已开始量产GaN衬底，下一步产能计划均布局6英寸GaN单晶衬底。

图：国内外GaN厂商产能对比分析：从国内来看，三安光电、华润微等国产厂商集中在8英寸硅基氮化镓外延片上有产能突破，国际上已开始量产GaN衬底。

厂商		所处产业链位置	现有产能情况	产能计划
国内厂商	赛微电子	IDM	8英寸GaN外延晶圆产能达到833片/月	“青州聚能国际硅基氮化镓功率器件半导体制造项目”规划最终形成总体产能60,000片/年，一期产能30,000片/年
	闻泰科技	IDM	/	英国8英寸硅基氮化镓器件生产线即将生产
	士兰微	IDM	已打通一条6英寸硅基氮化镓功率器件中试线。	2018年10月，12英寸芯片生产线暨先进化合物半导体生产线正式开工。在厦门规划建设一条4/6英寸兼容先进化合物半导体器件（第三代功率半导体、光通讯器件、高端LED芯片）生产线
	苏州能讯	IDM	4英寸GaN晶圆产能为2083片/月	计划 2022 年建设第二工厂规划为 8 寸氮化镓工厂，兼容 GaN-on-SiC 与 GaN-on-Si
	华润微	IDM	拥有8英寸硅基氮化镓生产线	华润微规划建设的化合物半导体项目,判断生产线主要是GaN工艺。该项目将分两期实施,其中一期项目投资20亿元,二期投资30亿元
	英诺赛科	IDM	8英寸硅基氮化镓生产线产能达到10000片/月	8英寸硅基氮化镓的产能预计将扩张至每月70000片以上
	三安光电	IDM	硅基氮化镓产能1000片/月	湖南三安一期项目产能还在持续释放中
	江苏能华	IDM	已有6英寸硅基GaN功率器件生产线和8英寸GaN外延生产线	预计二厂建成投产后，氮化镓月产能达3万片
国外厂商	住友电气	IDM	2022年开始量产4英寸功率半导体用单晶衬底。	从2022-2023年在日本扩展全新的生产设备，2024年前后将在日本全面扩展4英寸衬底所需的生产体系，产能未定；已成功制作6英寸GaN衬底，并加快量产技术的建立
	三菱	IDM	量产4英寸衬底，2022年4月开始供应4英寸GaN单晶衬底	正在开发6英寸的GaN产品

维度三：各产品价格对比，议价能力或见分晓

功率龙头公司器件单价对比：时代、BYD、斯达IGBT定价领先

- ▶ 整体来看，主营功率器件越高端，产品平均单价越高，其中时代、BYD、斯达IGBT模块定价领先，均价高于百元量级。从年报数据预测价格来看，相比其他公司，时代电气、BYD半导、斯达半导这三家以IGBT模块为主营业务的公司均价都在高于百元的量级，而主营MOSFET、晶闸管、二极管等功率器件业务的公司均价都在个位数水平。这一方面主要来源于模块产品与单管产品价格的差异，另一方面也来源于IGBT的高附加值。
- ▶ 从IGBT模块产品定价梯度来看，时代电气产品定价最高，IGBT模块单价高达近千元。从IGBT模块定价来看，各梯度划分来源于应用范围上的差异：时代电气以轨交应用为主，IGBT模块均价高达近千元，BYD半导则集中在车规应用，IGBT模块均价400+元，而斯达半导以家用电器领域为主，IGBT模块均价100+元。
- ▶ 从MOSFET、晶闸管、二极管等各类功率器件来看，东微半导定价最高，达到2.84元/颗。这主要来源于其在高压超级结MOSFET、中低压沟槽栅MOSFET以及超级硅MOSFET等主营产品上的技术领先优势，以及在新能源车、光伏等领域的应用优势。

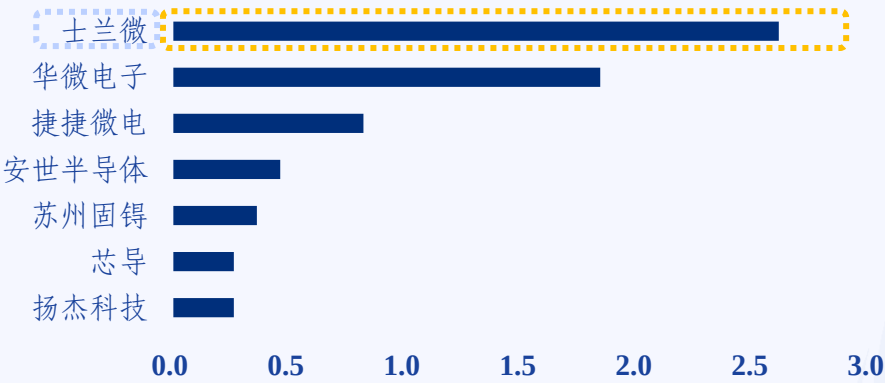


功率龙头公司单管价格横向对比：士兰微全品类价格优势凸显

▶ 相比于年报测算价格，经销商对于消费者的定价普遍在更高水平，这主要来源于终端销售的溢价。其中，IGBT单管均价与年报测算价格呈现出近1:12的倍数关系，主要由单管与模块单管数量上带来的价格差异所致。

▶ 整体来看，同样呈现出器件越高端，价格越高的趋势。同时，士兰微在功率分立器件全品类的价格优势凸显。细分各品类中，在各类二极管和三极管方面，士兰微均价最高；在MOSFET方面，东微半导均价最高，华润微、士兰微位居二、三名，在IGBT方面，斯达半导单管均价最高，其次是华润微、士兰微。其中，士兰微覆盖超结MOSFET、IGBT、FRD、高性能低压分离栅MOSFET等分立器件的技术平台，产品性能达业内领先水平，在分立器件的全品类里均能占据一定的定价优势。

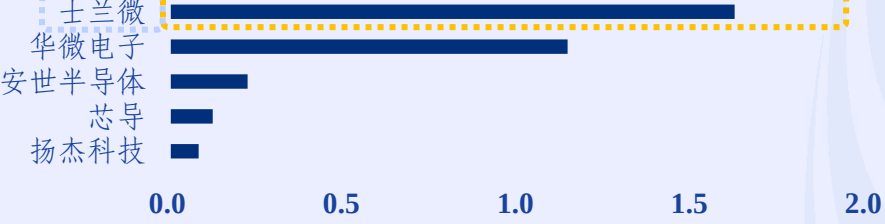
各类二极管平均单价（元/颗）



MOSFET平均单价（元/颗）



三极管平均单价（元/颗）



IGBT单管平均单价（元/颗）



各公司三代半器件价格对比：斯达、闻泰、泰科天润布局优势凸显

- ▶ 整体来看，同样呈现出器件越高端，价格越高的趋势，SiC MOSFET模块价格可高达上千元。SiC二极管均价达两位数，GaN晶体管均价上百元，SiC MOSFET模块均价甚至高达上千元，主要由于模块内包含多个SiC二极管和SiC MOSFET单管的组合价格所致。
- ▶ 国内厂商泰科天润、斯达半导体、闻泰科技布局第三代半导体，表现出比硅基器件高一个量级的价格端优势。在SiC二极管方面，国内厂商泰科天润均价达到11元/颗，高于普通硅基二极管均价；在SiC MOSFET模块方面，斯达半导体均价达到3775元/模块，明显高于硅基IGBT模块均价；在GaN晶体管方面，闻泰科技旗下的安世半导体单管均价达到117元/颗，明显高于硅基IGBT单管价格。
- ▶ 国内产品相比于国际龙头厂商单价更低，主要可能来源于国产替代的成本价格优势及国际竞品的性能优势。

SiC二极管平均单价（元/颗）



SiC MOSFET模块平均单价（元/模块）



GaN晶体管平均单价（元/颗）



数据来源：元器件分销商网站，长城证券研究院整理

（注：图表中各品类器件单价均来源于零售商数据）

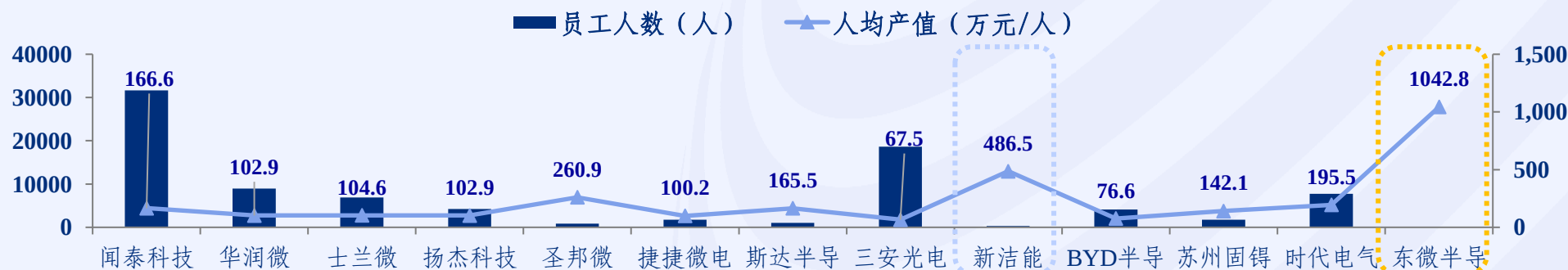
维度四&五：公司经营情况之市占地位&管理效率

-
-
-

各公司财务数据对比：闻泰科技市占地位最高，东微人均产值最高

► 从功率半导体板块的营收来看，目前市占地位最高的是闻泰科技，以**138亿元**位列第一，其次是华润微、士兰微，分别有**102亿元**、**61亿元**的规模。主要原因对应于其产品线布局最全，其中，闻泰科技旗下的安世半导体是全球领先的功率芯片IDM龙头厂商，拥有近1.6万种产品料号。不仅与国内重点的新能源汽车、电网电力、通讯等领域企业均建立了深度的合作关系，在2021年安世跻身全球第六大功率半导体公司，相比2020年上升三位，并稳居国内功率半导体公司第一名位置。

► 从人均创收来看，东微半导以**1043万元**排名最高，其次是新洁能，以**487万元**位列第二。值得一提的是，人均创收前二的企业均为以设计业务为主的Fabless公司，相比IDM公司，其总员工人数更少，管理效率更高，员工的生产效率更高。



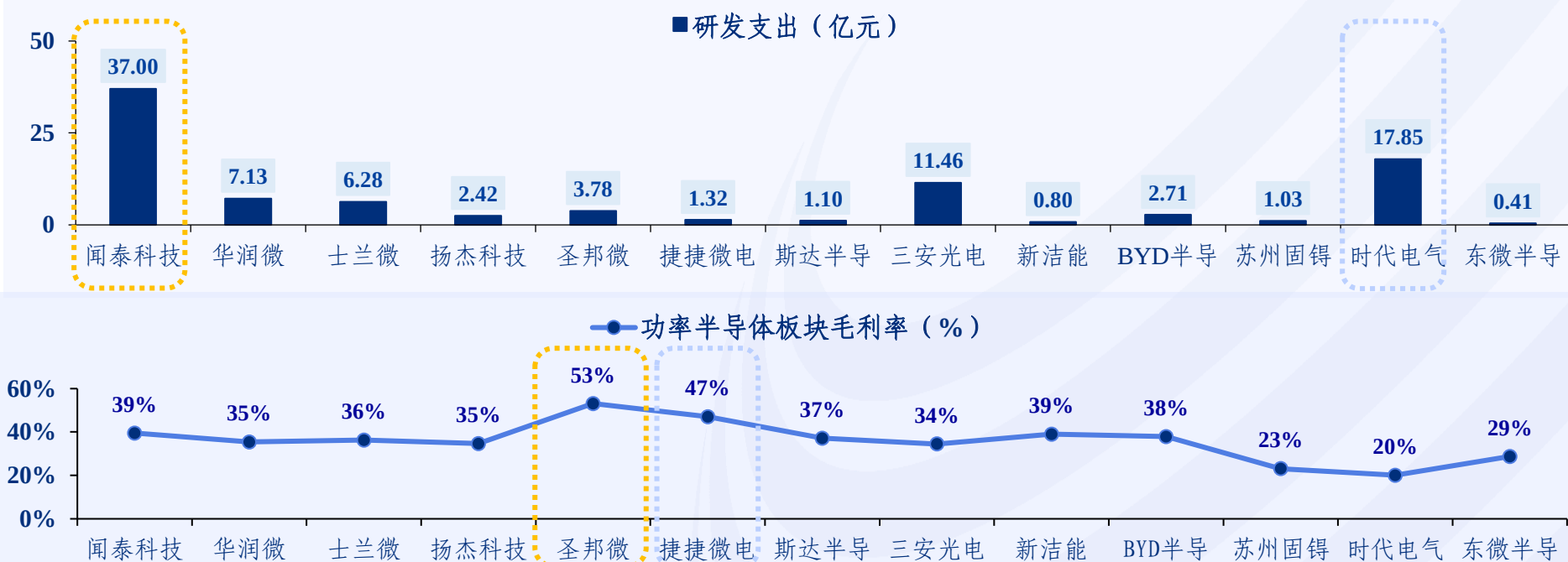
维度六&七：公司经营情况之研发支出&盈利能力

-
-
-

各公司财务数据对比：闻泰研发投入最高，圣邦微盈利能力最强

► 从研发支出来看，闻泰科技由于收入体量最大，其研发费用也以37亿元高居榜首，其次是时代电气。其中，2021年闻泰科技在半导体业务研发投入8.37亿元，在第三代半导体方面也布局，目前推出的硅基氮化镓功率器件(GaN FET)已通过AECQ认证测试并实现量产；碳化硅二极管产品也已经出样。而时代电气不仅有车规级、轨交级IGBT模块产品，同样布局车规级SiC模块，拥有全电压等级（750V-3300V）SiC MOSFET及SBD芯片产品，应用于新能源汽车、轨道交通、工业传动等多个领域，在研发支出上也有较高投入。

► 从功率半导体板块毛利率来看，大多数公司的毛利率在35%-40%区间。其中，盈利能力最强的是圣邦微，毛利率高达53%，主要原因在于公司的产品结构以PMIC等高附加值产品为主。而捷捷微电以47%的毛利率紧随其后，这主要是由于售价端的拉动，公司的产品虽然以晶闸管为主，但其可靠性与国外产品相当，且相对国外产品性价比更高，在行业内具有一定的定价权，能够维持产品的高毛利率。



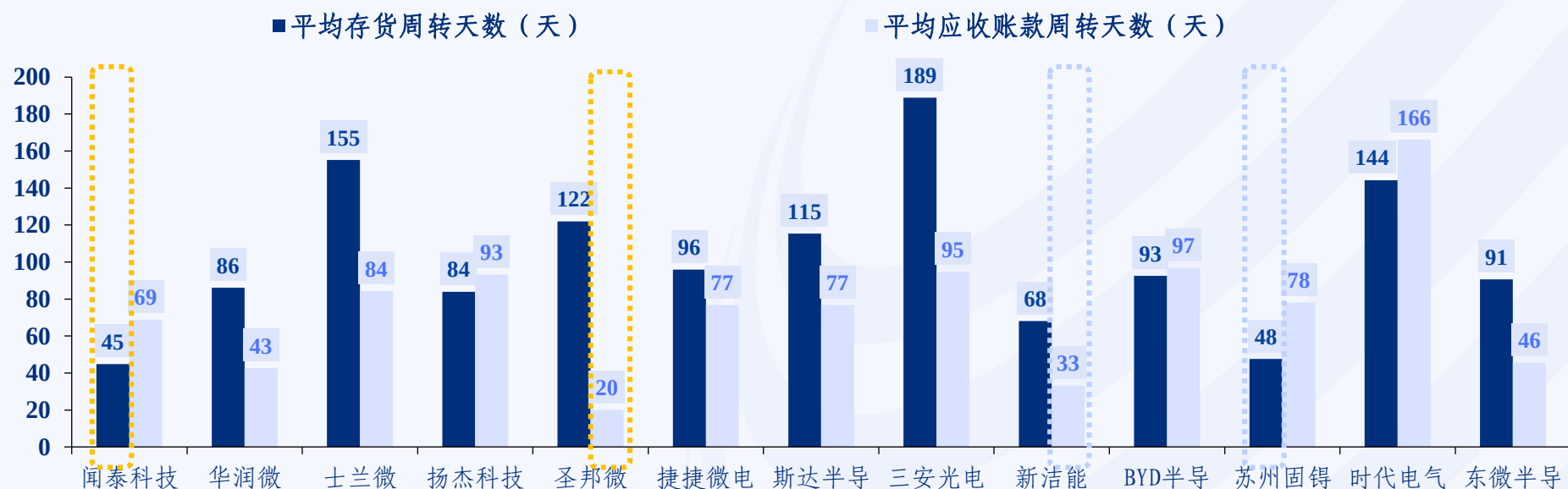
维度八：公司经营情况之运营能力

-
-
-

各公司财务数据对比：闻泰科技、苏州固锴运营能力最强

► 从平均存货周转天数来看，库存变现周期最短的是闻泰科技(45天)，其次是苏州固锴(48天)，公司存货管理水平最高，运营能力强。闻泰科技、苏州固锴由于产品应用领域结构不同，公司应用于消费级产品的生命周期较一般应用于工业终端的产品相对更短，市场需求量大，相应的存货放置期也较短，从而存货余额相对较低。横向比较中，三安光电的库存变现需要时间最长，存货减值风险较高。

► 从平均应收账款周转天数来看，应收账款变现速度最快的是圣邦微(20天)和新洁能(33天)。圣邦微主要功率IC产品和管理效率在业界属于领先水平，且客户结构以经销商为主（占比94.97%），应收账款周转天数进而降低。新洁能在沟槽MOS，屏蔽栅SGT-MOS和超结SJ-MOS等高附加值的MOSFET产品具备技术领先优势，是国内率先掌握超结理论技术，最早同时拥有沟槽型功率MOSFET、超结功率MOSFET、SGTMOSFET产品平台的本土企业，行业地位高，对上下游更有话语权。



三、投资建议：

IGBT赛道和第三代半导体赛道“龙头低估”&“小而美”

- ▶ 持续看好半导体国产替代趋势，重点关注IGBT及SiC&GaN布局的相关公司。
- ▶ 随着车规级IGBT需求驱动以及第三代半导体加速渗透，持续看好IGBT和SiC&GaN布局的“小而美”成长型公司，其中重点关注斯达半导、BYD半导、时代电气等。同时“龙头赛道”具备长期配置价值，重点关注闻泰科技、华润微、士兰微等。

硅基器件	二极管 扬杰科技	晶闸管 捷捷微电	BJT 扬杰科技 士兰微	MOSFET 新洁能 闻泰科技 华润微	IGBT 斯达半导 BYD半导 时代电气
碳化硅器件	SiC 二极管 闻泰科技 扬杰科技 华润微	SiC MOSFET BYD半导 时代电气 斯达半导	氮化镓器件	GaN HEMT 三安光电 士兰微 闻泰科技	
功率模块及IC	功率模块 斯达半导 时代电气 BYD半导	功率IC 圣邦微			

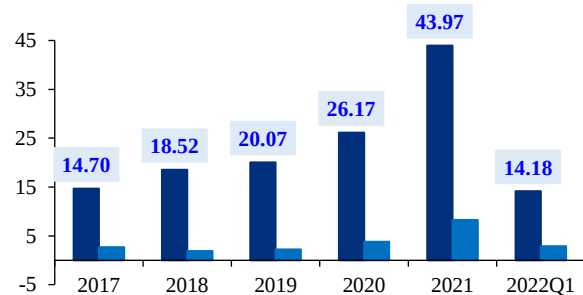
行业龙头梳理：扬杰科技 圣邦微

扬杰科技：稳健成长的IDM功率龙头厂商

公司集研发、生产、销售于一体，专业致力于功率半导体硅片、芯片及器件制造、集成电路封装测试等中高端领域的产业发展。



■ 营业总收入(亿元) ■ 净利润(亿元)



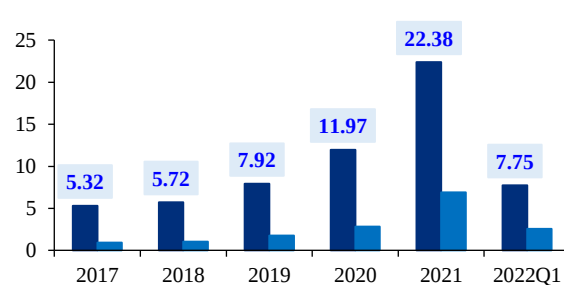
主要产品：
功率二极管
整流桥
SGT MOS
SiC SBD
应用领域：
消费电子
安防
工控
汽车电子

圣邦微：乘风起航的模拟芯片龙头

公司是一家专注于高性能、高品质模拟集成电路芯片设计及销售的高新技术企业。公司产品涵盖信号链和电源管理两大领域。



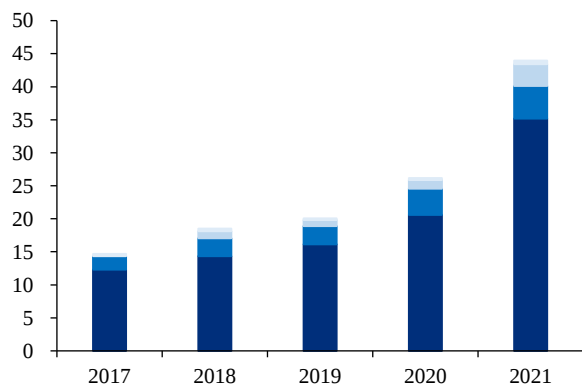
■ 营业总收入(亿元) ■ 净利润(亿元)



主要产品：
运算放大器
LDO
DC/DC转换器
应用领域：
消费电子
通信
工控
医疗设备
物联网

收购楚微半导体，新增布局8寸线及SiC产线

■ 半导体功率器件 ■ 分立器件芯片 ■ 半导体硅片 ■ 其他业务

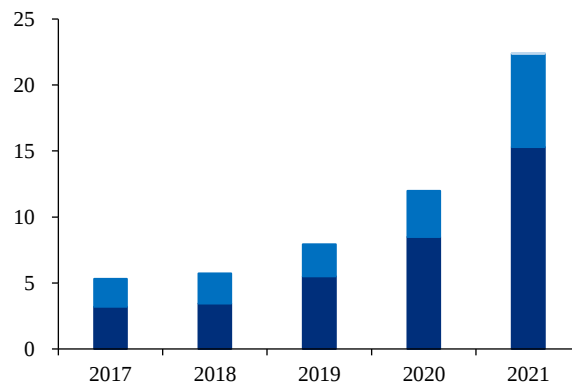


6月6日，扬杰科技发布公告：公司将以2.95亿元收购中电科四十八所持有的楚微半导体40%股权。若此次交易实施，将成为楚微半导体第一大股东。

楚微半导体二期计划增加1条月产3万片的8寸硅基芯片生产线和1条月产0.5万片的6寸SiC芯片生产线，预计2024年底前建成。

“电源管理+信号链”组合，推动业绩高增长

■ 电源管理产品 ■ 信号链产品 ■ 技术服务



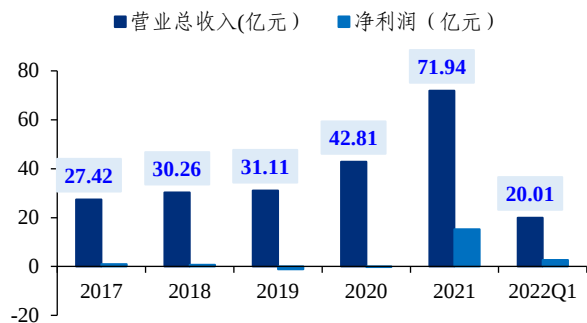
公司发布2022年半年度报告：2022H1公司实现营业收入16.51亿元，同比增长80.39%；实现归母净利润5.40亿元，同比增长107.30%；实现扣非净利润5.31亿元，同比增长135.48%。

2022H1公司实现毛利率59.78%，同比增长8.56pct；实现净利率32.35%，同比增长4.25pct。

行业龙头梳理: 士兰微 新洁能

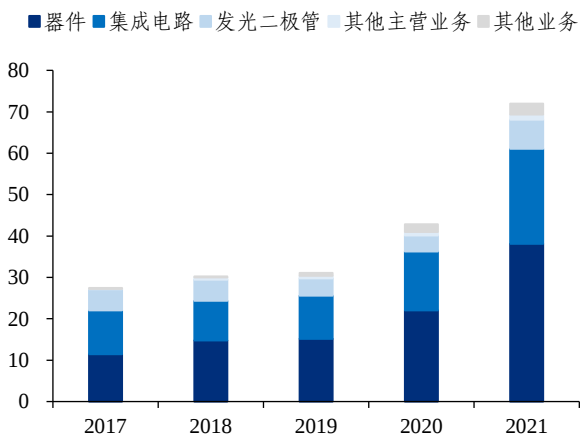
士兰微：加速发展的功率IDM领先厂商

公司经营范围包括：电子元器件、电子零部件及其他电子产品设计、制造、销售；机电产品进出口。



主要产品：
功率器件
功率模块
MEMS传感器
光电器件
应用领域：
白色家电
工业控制
新能源汽车
光伏

12英寸产线新规划，助力产能释放

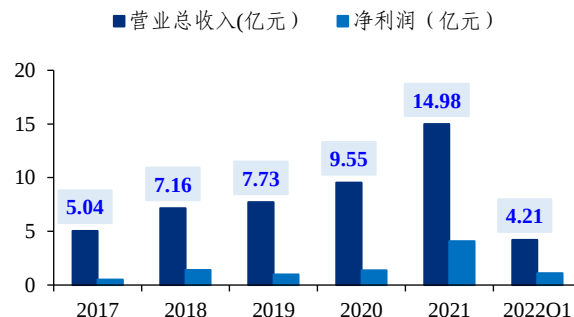


4月30日公司通过董事会决议公告，拟通过子公司士兰集昕投资建设“年产36万片12英寸芯片生产线项目”。

该项目总投资为39亿元，资金来源为企业自筹，建设周期为3年；扩建后，叠加士兰集科12英寸线6万片/月的产能，公司12英寸线总产能将达9万片/月。

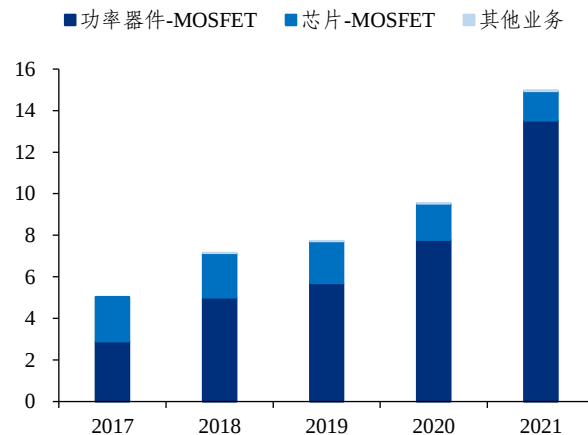
新洁能：进击的MOSFET领先设计厂商

公司为国内MOSFET产品系列最全的Fabless企业之一，MOSFET和IGBT覆盖电压12-1700V，覆盖电流0.1-450A。



主要产品：
MOSFET
IGBT
应用领域：
消费电子
汽车电子
工业电子
物联网
光伏

产品持续迭代升级，积极布局第三代半导体



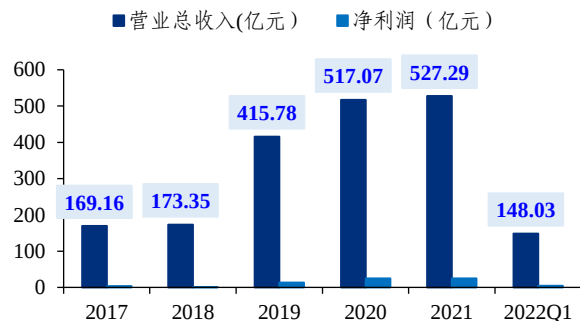
对于第三代半导体方面，公司顺利开发1200V新能源汽车用SiC MOS平台，完成首次流片验证。

公司拟募集资金布局SiC/GaN功率器件及封测、功率驱动IC及智能功率模块(IPM)、SiC/IGBT/MOSFET等功率集成模块(含车规级)。

行业龙头梳理：闻泰科技 华润微

闻泰科技：持续增长的车规级芯片龙头

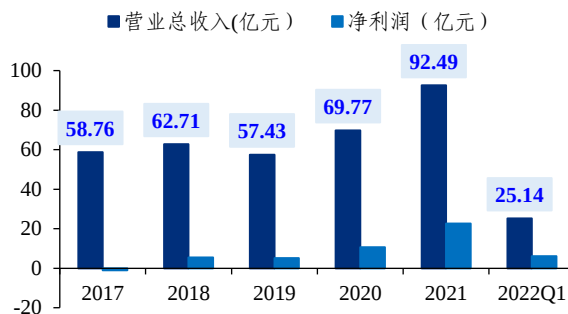
公司具备从半导体芯片设计、晶圆制造、封装测试，到应用终端产品研发制造于一体的全产业链布局。旗下的安世半导体是全球知名的半导体IDM公司。



主要产品：
模拟和逻辑IC
MOSFET/二极管
光学模组
通信ODM
应用领域：
消费电子
汽车电子
工业
医疗

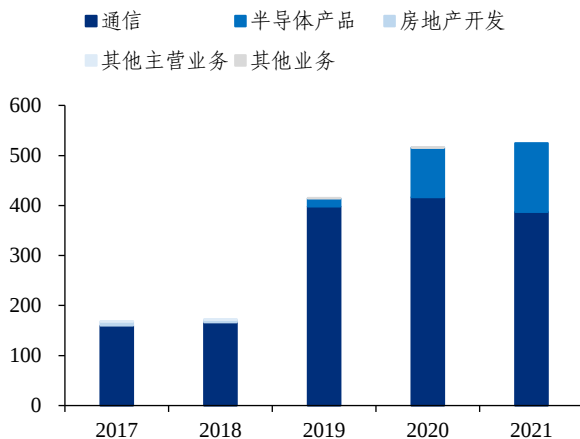
华润微：全产业链一体化的IDM功率领跑者

公司是中国领先的拥有全产业链一体化经营能力的半导体企业，产品聚焦于功率半导体、智能传感器与智能控制领域。



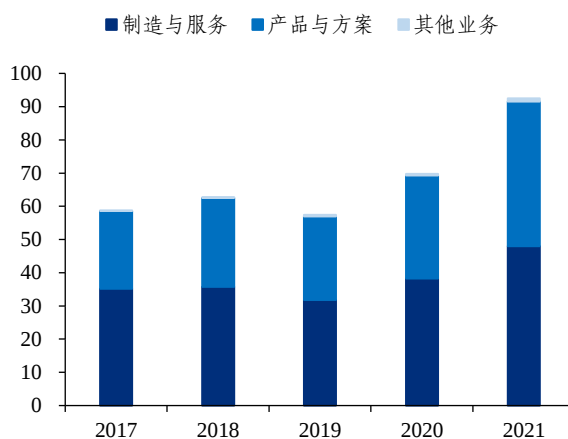
主要产品：
功率半导体
智能传感器
智能控制产品
应用领域：
消费电子
汽车电子
工业控制
新能源

联手安世，布局ODM+半导体双轮驱动



公司在半导体业务板块，2020年完成收购安世半导体，进军半导体领域，二极管和晶体管出货量全球第一、逻辑芯片全球第二、功率器件全球第九；2021年7月，完成收购英国Newport晶圆厂，主要用于生产IGBT、中高压模拟和碳化硅。

12寸产能加速布局，扩大IDM优势



公司目前拥有6英寸晶圆制造产能约为23万片/月，8英寸晶圆制造产能约为13万片/月。

由公司全资子公司华润微控股与大基金二期及重庆西永共同发起设立的润西微电子（重庆）有限公司，在重庆投资建设12寸晶圆厂项目，有望在22年年底贡献产能。

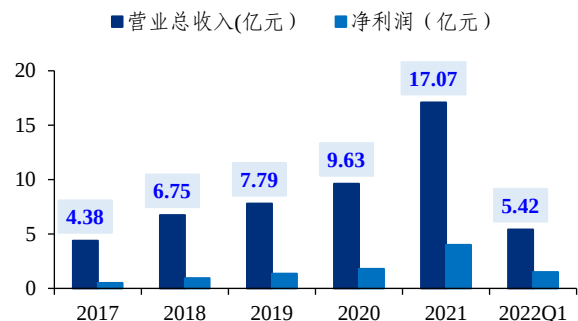
行业龙头梳理: 斯达半导 BYD半导

斯达半导：快速崛起的IGBT行业领军者

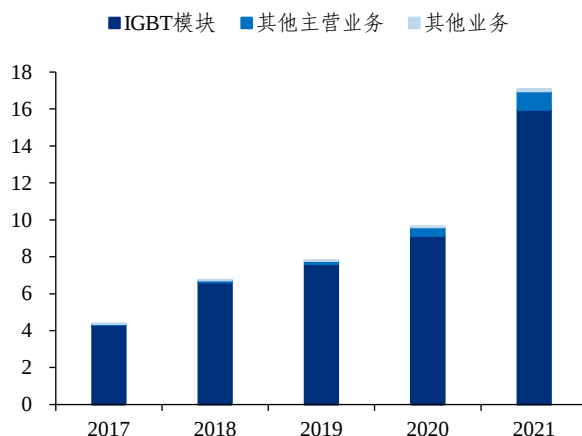
公司主营业务是以IGBT为主的功率半导体芯片和模块的设计研发和生产，自主研发设计的IGBT芯片和快恢复二极管芯片是公司的核心竞争力之一。



主要产品：
IGBT
应用领域：
工业控制
电源
新能源
新能源汽车
白色家电



IGBT模块赛道高景气，单季度业绩再创新高



2020年公司在全球IGBT模块市场排名第六，在中国企业中排名第1位。

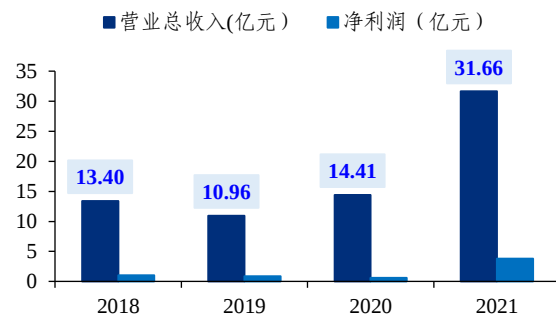
2022H1 公司实现营业收入11.54亿元，同比增长60.53%；实现归母净利润3.46亿元，同比增长125.05%；实现扣非归母净利润3.31亿元，同比增长134.10%，均持续稳步增长。

BYD半导：自主品牌的车规级芯片龙头

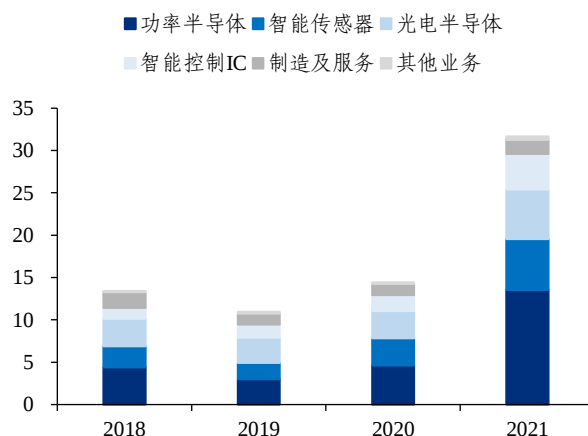
依托公司在车规级半导体研发应用的深厚积累，公司以车规级半导体为核心，同步推动工业、家电、新能源、消费电子等领域的半导体发展。



主要产品：
功率半导体
智能控制IC
智能传感器
光电半导体
应用领域：
汽车电子
工业/家电
新能源/消费电子



聚焦新能源汽车，打造垂直产业链闭环



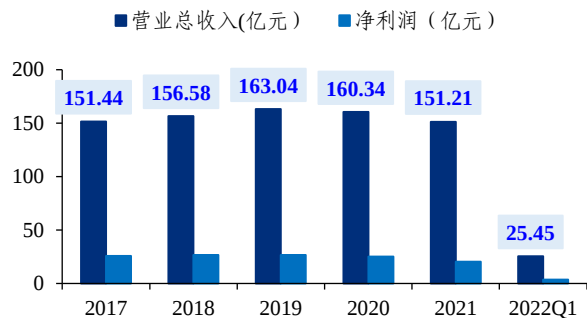
2020年公司在中国新能源乘用车电机驱动控制用IGBT模块全球厂商中排名第二，市占率19%，仅次于英飞凌。

此外，公司也是全球首家、国内唯一实现SiC三相全桥模块在电机驱动控制器中大批量装车的功率半导体厂商。

行业龙头梳理: 时代电气 三安光电

时代电气: 快速发展的车规IGBT龙头

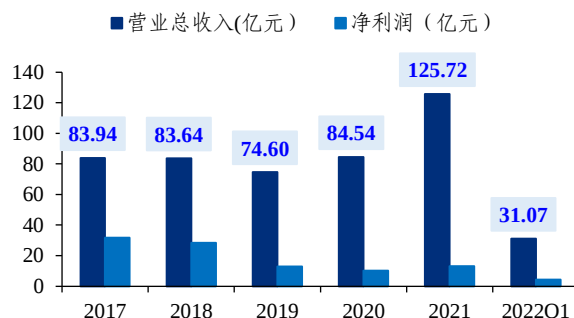
公司主要从事轨道交通装备产品的研发、设计、制造、销售并提供相关服务, 具有“器件+系统+整机”的产业结构。



主要产品:
轨道交通装备
功率半导体
工业变频/传感器
电驱系统
应用领域:
汽车电子
工业与医疗
通讯设备
消费电子

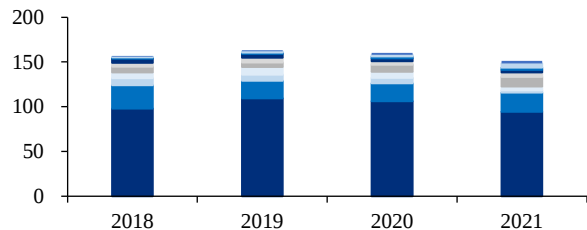
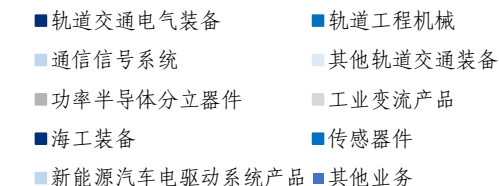
三安光电: Mini LED/化合物半导体IDM龙头

公司主要从事全色系超高亮度LED外延片、芯片、III-V族化合物半导体材料、微波通讯集成电路与功率器件、光通讯元器件等的研发、生产与销售。



主要产品:
LED芯片
集成电路芯片
半导体材料
应用领域:
显示
通信
家用电器
新能源车

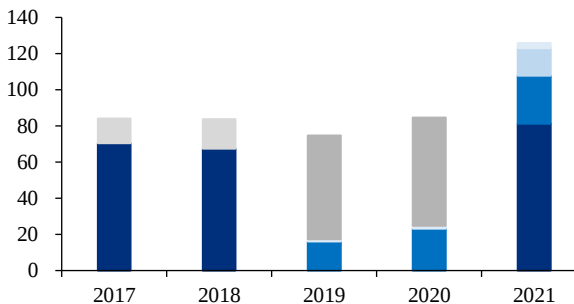
碳化硅产线扩容, 引领新能源汽车革命



在功率半导体器件方面, 公司拥有1条6寸双极器件、1条8寸IGBT以及1条6寸碳化硅芯片生产线。

4月12日, 公司公告拟投资4.62亿元进行SiC芯片产线扩充, SiC MOS工艺将升级为沟槽栅, 产能由4寸1万片扩充至6寸2.5万片, 主要面向新能源汽车和轨交领域。

第三代半导体重点布局, 集成电路产能扩张



公司集成电路新建项目湖南三安SiC衬底已向多家国际大厂送样验证, 碳化硅MOSFET产品已送样数十家客户验证。

砷化镓射频产能已扩充到12,000片/月、光技术产能2,000片/月、湖南三安电力电子碳化硅产能6,000片/月、电力电子硅基氮化镓产能1,000片/月。

功率半导体相关龙头公司梳理

一级分类	涉及功率 半导体	证券代码	公司名称	市值(亿元)	21年营收 (亿元)	21年归母净利润(亿 元)	22年一致预期(亿元)	PE -2022	PEG -2022
分立器件	IGBT	603290.SH	斯达半导	568.45	17.07	3.98	7.66	76.49	0.88
		A21288.SZ	BYD半导	-	31.66	3.95	-	-	-
		688187.SH	时代电气	641.25	151.21	20.18	22.83	33.72	2.34
		688261.SH	东微半导	162.11	7.82	1.47	2.65	61.76	0.79
	MOSFET	605111.SH	新洁能	187.38	14.98	4.10	5.26	35.71	1.28
		688396.SH	华润微	628.89	92.49	22.68	25.93	24.14	1.63
		688261.SH	东微半导	162.11	7.82	1.47	2.65	61.76	0.79
		600745.SH	闻泰科技	614.70	527.29	26.12	35.02	17.20	0.47
	BJT	300373.SZ	扬杰科技	260.30	43.97	7.68	11.36	23.15	0.50
		600460.SH	士兰微	461.36	71.94	15.18	14.30	32.17	-5.84
	二极管	300373.SZ	扬杰科技	260.30	43.97	7.68	11.36	23.15	0.50
		002079.SZ	苏州固锟	94.93	24.76	2.18	2.79	34.03	1.21
	晶闸管	300623.SZ	捷捷微电	135.10	17.73	4.97	6.25	23.39	1.35
	SiC 二极管	600703.SH	三安光电	787.92	125.72	13.13	21.27	37.08	0.60
		688187.SH	时代电气	641.25	151.21	20.18	22.83	33.72	2.34
		688396.SH	华润微	628.89	92.49	22.68	25.93	24.14	1.63
	SiC MOSFET	600703.SH	三安光电	787.92	125.72	13.13	21.27	37.08	0.60
		603290.SH	斯达半导	568.45	17.07	3.98	7.66	76.49	0.88
		688187.SH	时代电气	641.25	151.21	20.18	22.83	33.72	2.34
		A21288.SZ	BYD半导	-	31.66	3.95	-	-	-
	GaN HEMT	688396.SH	华润微	628.89	92.49	22.68	25.93	24.14	1.63
		600745.SH	闻泰科技	614.70	527.29	26.12	35.02	17.20	0.47
		600703.SH	三安光电	787.92	125.72	13.13	21.27	37.08	0.60
		600460.SH	士兰微	461.36	71.94	15.18	14.30	32.17	-5.84
功率模块		603290.SH	斯达半导	568.45	17.07	3.98	7.66	76.49	0.88
		A21288.SZ	BYD半导	-	31.66	3.95	-	-	-
功率IC		688187.SH	时代电气	641.25	151.21	20.18	22.83	33.72	2.34
		300661.SZ	圣邦微	498.82	22.38	6.99	10.86	46.20	0.85

风险提示

- 宏观经济波动、新冠疫情反复等系统性风险
- 政策利好可能低于预期
- 半导体贸易战加剧导致产业链发展国产化进程可能低于预期
- 半导体产业链可能存在供大于求导致价格下降
- 下游需求可能低于预期

研究员承诺与特别声明

研究员承诺

本报告署名分析师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，在执业过程中恪守独立诚信、勤勉尽职、谨慎客观、公平公正的原则，独立、客观地出具本报告。本报告反映了本人的研究观点，不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收到任何形式的报酬。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。因本研究报告涉及股票相关内容，仅面向长城证券客户中的专业投资者及风险承受能力为稳健型、积极型、激进型的普通投资者。若您并非上述类型的投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研究报告中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

免责声明

免责声明

长城证券股份有限公司（以下简称长城证券）具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格。

本报告由长城证券向其机构或个人客户（以下简称客户）提供，除非另有说明，所有本报告的版权属于长城证券。未经长城证券事先书面授权许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布，亦不得作为诉讼、仲裁、传媒及任何单位或个人引用的证明或依据，不得用于未经允许的其它任何用途。如引用、刊发，需注明出处为长城证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向他人作出邀请。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

长城证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。长城证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

长城证券版权所有并保留一切权利。

长城证券投资评级说明

长城证券投资评级说明

公司评级:

买入——预期未来6个月内股价相对行业指数涨幅15%以上;

增持——预期未来6个月内股价相对行业指数涨幅介于5%-15%之间;

持有——预期未来6个月内股价相对行业指数涨幅介于-5%-5%之间;

卖出——预期未来6个月内股价相对行业指数跌幅5%以上.

行业评级:

强于大市——预期未来6个月内行业整体表现战胜市场;

中性——预期未来6个月内行业整体表现与市场同步;

弱于大市——预期未来6个月内行业整体表现弱于市场。

谢谢！

www.cgws.com

长城证券股份有限公司

深圳市福田区金田路2026号能源大厦南塔楼10-19层

报告日期：2022年9月28日