

机械设备

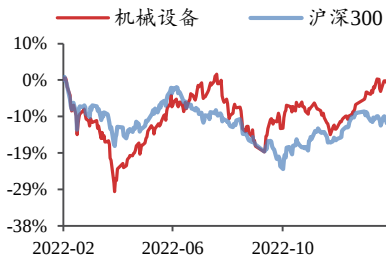
2023 年 02 月 26 日

关注碳化硅设备国产化突破和加速

——行业周报

投资评级：看好（维持）

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《核电设备迎景气周期，ChatGPT 开启机器人新纪元——行业周报》-2023.2.19

《工业母机、碳化硅设备国产化再迎利好——行业周报》-2023.2.12

《制造业基础核心部件、底层软件高端自主化战略意义提升——行业点评报告》-2023.2.7

孟鹏飞（分析师）

mengpengfei@kysec.cn

证书编号：S0790522060001

熊亚威（分析师）

xiongyawei@kysec.cn

证书编号：S0790522080004

● 碳化硅是制作大功率、高频、低损耗功率器件的最佳材料

与硅基半导体材料相比，碳化硅具备能量损耗低、封装尺寸更小、可实现高频开关以及耐高温、散热能力强的突出优势，适合制作高温、高频、抗辐射及大功率器件，是新能源领域的理想材料。新能源汽车、光伏、风电等市场需求驱动，Yole 预计 2027 年全球碳化硅功率器件市场将增长 62.97 亿美元，CAGR 达 34%。

● 供给侧进展：供给紧张加速扩产，设备决定产能上限

根据三安集成官网，保守估计到 2025 年，新能源汽车碳化硅功率器件用量约 219 万片 6 寸碳化硅晶圆。而 2025 年的全球碳化硅产能仅有 242 万片，其中约有 60% 可投入新能源汽车生产。2025 年，新能源汽车市场大约会有 123 万片碳化硅 6 寸晶圆的产能缺口。碳化硅衬底和晶圆的产能增速远落后于新能源汽车需求扩张的速度。国内碳化硅 IDM 厂商三安光电，衬底厂商天岳先进、露笑科技、东尼电子、北京天科，器件厂商士兰微、华润微电子、燕东微电子等加速扩产，而设备是决定各厂商产能上限的决定性因素。

● 碳化硅产业资本开支加速，供应链安全可控助力国产碳化硅设备厂商突围

碳化硅晶圆和器件的制备基本工艺流程同硅基半导体基本一致，但部分工艺段使用专用设备，部分需要在硅设备基础上加以改进。根据我们梳理，目前长晶设备已基本实现国产化，其他各工艺环节设备国产化率在 0%-20% 之间。国产替代空间广阔。集成电路产业链自主可控是国家多次强调的大趋势，伴随《关于做好 2023 年中央企业投资管理进一步扩大有效投资有关事项的通知》等一批积极的政策出台，碳化硅设备将加快国产化步伐。

● 产业链拆解：重点推荐国产衬底磨抛设备和芯片封装固化设备

衬底环节是碳化硅器件制造中最核心、最困难的环节。碳化硅衬底价格高是制约碳化硅应用落地的主要原因。由于切片环节良率较低，切抛磨环约占衬底总成本的 2/3，切磨抛设备是衬底加工最核心的设备，国产化率约 20%。根据我们测算，预计 2025 年中国车用 6 英寸 SiC 晶圆抛磨设备市场空间约为 50.9 亿元。在器件封装环节，由于纳米银烧结工艺具备可实现高温服役、高热导率、高导电率、高可靠性几大优势，契合三代半导体封装需求，纳米银烧结设备成为碳化硅封装固化工艺的最核心设备，截至 2022 年末实现国产化。根据我们测算，预计 2025 年国内纳米银烧结设备市场规模为 30 亿元。**受益标的：（1）宇环数控：**国内稀缺的高端数控机床研发制造企业，以超硬材料机加工核心技术为基，切入碳化硅研磨设备。**（2）快克股份：**深耕微电子封装三十年，在二级封装锡焊设备领域国内第一、全球领先，向上切入一级封装，纳米银烧结设备将打破海外垄断。

● **风险提示：**车用碳化硅器件渗透进度不及预期、碳化硅光伏逆变器渗透不及预期、国内设备厂商研发、产业化进度不及预期。

目 录

1、碳化硅：大功率、高频、低损耗功率器件的最佳材料.....	3
1.1、驱动因素一：车用碳化硅渗透加速.....	3
1.2、驱动因素二：碳化硅光伏逆变器可进一步降本减损，渗透加速.....	5
2、供给侧进展：供给紧张，加速扩产.....	5
3、设备国产化进度：整体国产化率低，长晶设备基本实现国产化.....	6
4、产业链拆解：重点推荐衬底磨抛设备和芯片封装固化设备.....	7
5、受益标的.....	9
6、风险提示.....	9

图表目录

图 1： 预计 2021-2027 年碳化硅器件市场 CAGR=34%.....	3
图 2： 相同里程下，单台新能源汽车中采用 SiC 逆变器可节省至少 200 美元.....	4
图 3： 预计 2022-2026 全球车载碳化硅市场规模 CAGR=38.6%.....	4
图 4： 碳化硅在 800V 充电平台优势明显，全球多家车企布局.....	4
图 5： 我国碳化硅电驱渗透率提升空间大.....	5
图 6： 2025 年全球碳化硅衬底和器件将供不应求.....	5
图 7： 碳化硅制造所需设备的整体国产化率低，长晶设备基本实现国产化.....	7
图 8： 衬底环节是碳化硅器件制造最核心环节，而切磨抛设备是衬底加工最核心的设备.....	8
表 1： 碳化硅相比硅基提升优势明显.....	3
表 2： 国内碳化硅产业资本开支加速.....	6
表 3： 2025 年中国车用 6 英寸 SiC 晶圆抛磨设备市场空间约为 50.9 亿元.....	8
表 4： 2025 年国内纳米银烧结设备市场规模为 30 亿元，2022-2025 年市场规模 CAGR=59%.....	8

1、碳化硅：大功率、高频、低损耗功率器件的最佳材料

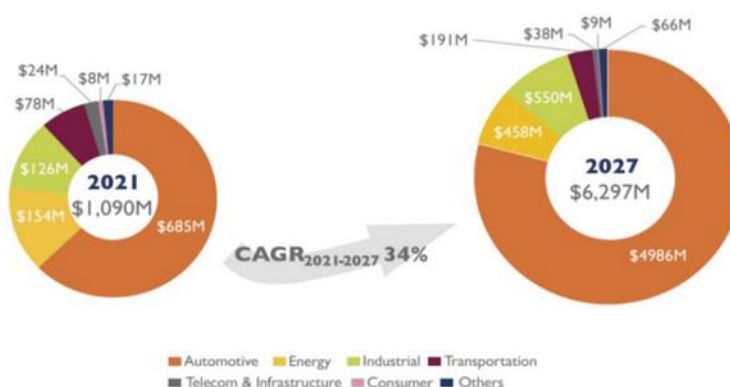
与硅基半导体材料相比，碳化硅具备能量损耗低、封装尺寸更小、可实现高频开关以及耐高温、散热能力强的突出优势，适合制作高温、高频、抗辐射及大功率器件，是新能源领域的理想材料。

新能源汽车、光伏、风电等市场需求驱动，预计全球碳化硅功率器件市场将从2021年10.90亿美元增长至2027年62.97亿美元，期间年复合增长率达34%。

图1：预计2021-2027年碳化硅器件市场 CAGR=34%

2021-2027 power SiC market devices split by segment

(Source: Power SiC 2022 report, Yole Développement, 2022)



资料来源：三安光电公告

1.1、驱动因素一：车用碳化硅渗透加速

新能源车是未来碳化硅功率器件的主要驱动力。作为电力电子转换器件，碳化硅器件新能源汽车产业存在五个主要应用场景,包括电机控制器、车载充电机 OBC、DC/DC 变换器、空调系统以及充电桩。

表1：碳化硅相比硅基提升优势明显

	能量损耗降低	功率密度提升	系统成本节约	尺寸缩小	充电时间提升
动力总成	80%	80%		50%	
OBC	30%	50%	15%		
DC-DC	30%	50%	15%		
充电桩	30%	50%	10%		2X

资料来源：Wolf speed、开源证券研究所

对于新能源车而言，系统成本节省以及 800V 快充的需求，共同催生了对碳化硅器件的更换需求。根据 Trendforce 数据，预计到 2026 年全球新能源汽车 SiC 功率器件市场规模达 276 亿元，2022-2026CAGR 达 38.6%，逆变器是车用碳化硅的主要应用领域。

- **成本节省：**根据《碳化硅在新能源汽车中的应用现状与导入路径》一文数据，相同里程条件下，采用 SiC 逆变器单车可节省至少 200 美元。
- **高压快充直击充电焦虑痛点。**高压平台成为主要整车厂的重点布局方向，

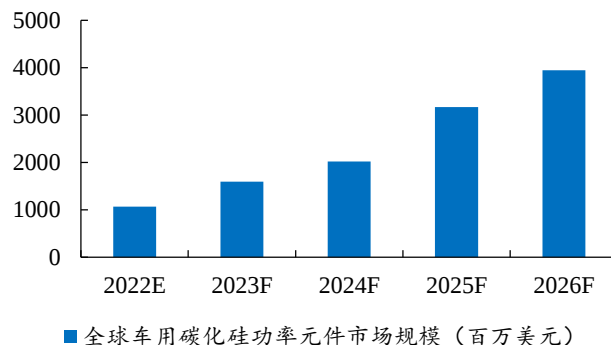
而只有耐高温高压的碳化硅功率器件,才能支持 800V 乃至更高的高压系统要求。碳化硅能够很好地满足高压充电平台的要求。

图2: 相同里程下,单台新能源汽车中采用 SiC 逆变器可节省至少 200 美元

		电池节省	~ \$400 ---\$800
		空间增加/轻量化	\$++
		冷却系统节省	\$++
		使用碳化硅增加的费用	~ \$200
		每辆车使用碳化硅带来的收益	> \$400 ---\$800
		OEM厂生产10万辆车获得的收益	\$20 ---\$60

资料来源:《碳化硅在新能源汽车中的应用现状与导入路径》陈东坡

图3: 预计 2022-2026 全球车载碳化硅市场规模 CAGR=38.6%



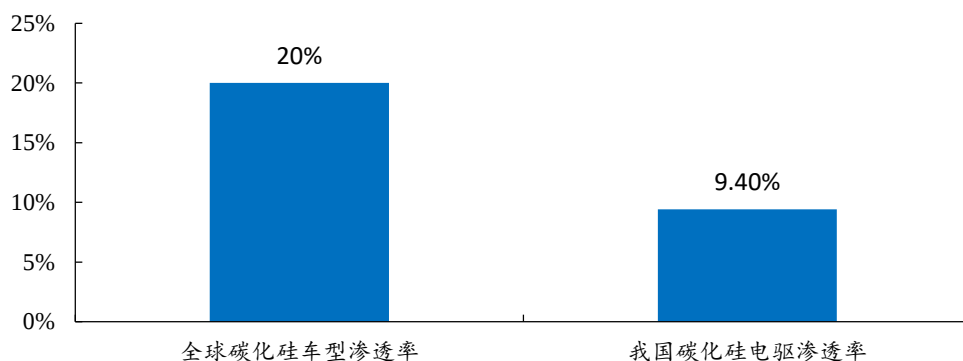
数据来源: Trendforce、开源证券研究所

图4: 碳化硅在 800V 充电平台优势明显, 全球多家车企布局



资料来源: 三安集成官网

2022 年 1-9 月全球碳化硅车型渗透率约 20%, 国内碳化硅电驱渗透率 9.4%, 低于全球渗透水平, 未来我国碳化硅市场增长有望快速提升。根据行家说三代半数据, 2022 年 1-9 月全球搭载碳化硅主驱的车型销量合计超 130 万台, 在全球总销量 681 万台占比接近 20%。根据 NE 时代数据, 2022 年我国 200kw 以上高功率新能源车电驱出货量达到 53 万套, 占总体出货量比重接近 10%, 同时受特斯拉、蔚来、比亚迪、小鹏新车的推动, 搭载碳化硅功率模块的电控出货量突破 50 万套, 占比达到 9.4%, 总体低于 2022 年前三季度全球碳化硅车型渗透率。

图5：我国碳化硅电驱渗透率提升空间大


数据来源：行家说三代半公众号、NE 时代新能源、开源证券研究所

1.2、驱动因素二：碳化硅光伏逆变器可进一步降本减损，渗透加速

在光伏发电应用中，基于硅基器件的传统逆变器成本约占系统 10% 左右，却是系统能量损耗的主要来源之一。使用碳化硅 MOSFET 或碳化硅 MOSFET 与碳化硅 SBD 结合的功率模块的光伏逆变器，转换效率可从 96% 提升至 99% 以上，能量损耗降低 50% 以上，设备循环寿命提升 50 倍，从而能够缩小系统体积、增加功率密度、延长器件使用寿命、降低生产成本。

根据天科合达援引的 CASA 数据，预计 2030 年光伏逆变器中碳化硅功率器件占比为 70%。

2、供给侧进展：供给紧张，加速扩产

根据三安集成官网，保守估计，到 2025 年，新能源汽车碳化硅功率器件用量为约 219 万片 6 寸碳化硅晶圆。而 2025 年的全球碳化硅产能仅有 242 万片，其中约有 60% 可投入新能源汽车生产。因此 2025 年，新能源汽车市场大约会有 123 万片碳化硅 6 寸晶圆的产能缺口。

碳化硅衬底和晶圆的产能增速远落后于新能源汽车需求扩张的速度，全球厂商加速扩产。碳化硅生产设备决定产能上线，国产设备决定供应链安全。

图6：2025 年全球碳化硅衬底和器件将供不应求


资料来源：三安集成官网

表2：国内碳化硅产业资本开支加速

公司	所处环节	2022	2023	2024	2026
三安光电	IDM	碳化硅产能 6000 片/月	湖南三安二期项目 2023 年 1 月开工，全 面达产后将实现 36 万片 6 寸碳化硅晶圆 的年产能		
天岳先进	衬底	2022 年 7 月，公司公告 2023-2025 年间将销售导 电型衬底合计金额 13.93 亿元；预计扩产项目将于 2022Q3 投产；			预计 30 万片/年(800 台长晶炉)
露笑科技	衬底	建设年产 24 万片 6 英寸 导电型碳化硅衬底片项 目			
东尼电子	衬底	2022 年 9 月，子公司东 尼半导体与下游客户签 订《采购合同》，约定向 客户交付 6 寸碳化硅衬 底 2 万片，含税合计 1 亿 元。	1 月，与 T 客户签订 合同，约定 23 年向 T 客户交付 13.5 万片 6 英寸衬底，销售额 6.75 亿元	2024、2025 年向 T 客 户交付 30 万片、50 万片碳化硅衬底	
北京天科	衬底	8 寸碳化硅衬底成功研发	计划于 2023 年实现 8 寸导电型碳化硅衬底 小规模量产		
新洁能	衬底+器件			常州臻晶主营 6-8 寸 碳化硅衬底，预计 2024 年 9 月实现产业 化	
士兰微	器件	建设 6 寸 SiC 功率器件芯 片产线，年产 14.4 万片 6 寸 SiC 功率器件			
华润微	器件	碳化硅产能 1000 片/月， 12 英寸特色工艺集成电 路产线 1 期开工		12 英寸特色工艺集成 电路产线 1 期投产， 满产将产能 48 万片 12 寸功率芯片	
燕东微	器件	已建成 1000 片/月的 6 寸 Sic 晶圆生产线，SiC SBD 开始转入小批量试产，正 在开发 SiC MOSFET 工 艺平台			

资料来源：各公司公告、天科合达官网、开源证券研究所

3、设备国产化进度：整体国产化率低，长晶设备基本实现国 产化

碳化硅晶圆和器件的制备基本工艺流程同硅基半导体基本一致，但部分工艺段使用专用设备，部分需要在硅设备基础上加以改进。目前碳化硅器件制造所需设备中，国产化率情况如下：

图7：碳化硅制造所需设备的整体国产化率低，长晶设备基本实现国产化

分类	设备名称	国外供应商			国内供应商（已批量出货/在研）	国产化率
		美国	欧洲	日本		
材料生长与加工环节	碳化硅长晶设备	Cree、Aymont	LHT	不二越（研磨抛光设备）高岛（金刚石多线切割机）	北方华创、晶升装备等，整体国产化率较高	
	碳化硅衬底加工	-	德国 MeyerBüger（金刚石多线切割机）	光设备（金刚石多线切割机）	宇环数控、华海清科、宇晶股份（切片设备）、高测股份（8寸金刚线切片机）	
	碳化硅外延设备，包括外延炉、MOCVD、高温MOCVD	-	德国 Aixtron、意大利 LPE	TEL、Nuflare	中电科、北方华创、晶盛机电、中微公司等。截至 2022 年 9 月北方华创 4/6 寸外延设备单超百台	
	高温离子注入机	应用材料		日新、ULVAC	中电科 48 所	低于 10%
	高温退火炉		德国 Centrothem	ULVAC	-	-
	高温氧化炉		德国 Centrothem	ULVAC	北方华创、中电科 48 所、青岛福润德	约 20%
芯片制造、器件封装环节	碳膜溅射仪	应用材料		ULVAC	无	0%
	PVD	应用材料、PVD、Vaportech	英国 Teer、瑞士 Platit、德国 Cemecon		北方华创、沈阳中科仪器、科睿设备、中电科	约 20%
	PECVD	ProtoFlex、泛林	荷兰 Tempres Systems	Tokki、岛津	北方华创、中电科大族光伏、沈阳科仪、青岛华旗、拓荆科技	约 10%~15%
	光刻机	ABM	ASML	尼康、佳能	中电科、上海微电子装备、成都光机所	0%
	干法刻蚀机	Plasma-Therm	德国 SENTECH、OXFORD		中微半导体、北方华创、中电科	约 10%
	减薄机			Disco、OKAMOTO、Camtek	中电科、特思迪	低于 20%
	划片机			Disco、东京精密	中电科、大族激光	约 3%
	贴片机		ASMPT、荷兰 BE 半导体	日本佳能电子	新益昌、快克股份、奥特维	约 2%
	纳米银烧结		ASMPT、荷兰波士曼		快克股份	23 年预计达 5%

资料来源：各公司官网、半导体在线微信公众号、中商情报网等、开源证券研究所

4、产业链拆解：重点推荐衬底磨抛设备和芯片封装固化设备

衬底环节是碳化硅器件制造中最核心、最困难的环节。碳化硅衬底价格高是制约碳化硅应用落地的主要原因。由于切片环节良率较低，切抛磨环节约占衬底总成本的 2/3，切磨抛设备是衬底加工最核心的设备。

在器件封装环节，由于纳米银烧结工艺技术具备三大优势，契合三代半导体封装需求，因此，纳米银烧结设备是碳化硅封装固化的最核心设备。

- 纳米银烧结可实现低温制备以及长时间的高温服役。可以在 250 度左右进行烧结，而工作温度可以到 900 度
- 纳米银烧结工艺实现高热导率和电导率，因为烧结完成后就是一整块银。
- 在芯片烧结层形成可靠的机械连接和电连接，有效降低热阻和内阻，整体提升模块性能及可靠性。

图8：衬底环节是碳化硅器件制造最核心环节，而切磨抛设备是衬底加工最核心的设备



资料来源：开源证券研究所

根据我们测算，2025 年中国车用 6 英寸 SiC 晶圆抛磨设备市场空间约为 50.9 亿元，2025 年国内纳米银烧结设备市场规模为 30 亿元、2022-2025 年市场规模复合增速达 59%。受益标的为国内领先的碳化硅衬底磨抛设备商宇环数控，纳米银烧结国内稀缺供应商快克股份。

表3：2025 年中国车用 6 英寸 SiC 晶圆抛磨设备市场空间约为 50.9 亿元

	2020A	2021A	2022E	2025E
中国新能源汽车销量（万台）	132	351	518	1138
假设：SiC 功率半导体在新能源车渗透率	23%	25%	28%	40%
单车用 6 英寸 SiC 晶圆数	0.08	0.15	0.25	0.50
中国新能源汽车用 6 英寸 SiC 晶圆数（万片）	3	13	36	228
工作天		250		
SiC 出货量（片/天）	103	526	1,451	9,104
工作时长（小时）		20		
出货量（片/小时）	5	26	73	455
每台每次加工片数		1		
每台每次加工时长（分钟）		168		
每台每小时加工片数		0.36		
所需 6 英寸 SiC 磨床台数（台）	14	74	203	1,272
6 英寸 SiC 磨床市场空间（亿元）	0.57	2.9	8.1	50.9

数据来源：Wind、Mob 研究院、DIGITIMES、比亚迪半导体公告、英飞凌、开源证券研究所

表4：2025 年国内纳米银烧结设备市场规模为 30 亿元，2022-2025 年市场规模 CAGR=59%

	2022E	2023E	2024E	2025E
国内新能源汽车	37.8	51.1	69.0	93.1

	2022E	2023E	2024E	2025E
碳化硅市场规模 (亿元)				
yoy	35.0%	35.0%	35.0%	35.0%
6 英寸碳化硅平均 售价 (元)	6400.0	5760.0	4896.0	3916.8
单价 yoy		-10%	-15%	-20%
6 英寸碳化硅需求 量 (万片)	59.1	88.7	140.9	237.7
每扩产 10 万个碳 化硅芯片的纳米 银烧结设备投资 额 (亿元)	1.0	1.0	1.0	1.0
纳米银烧结设备 在新能源汽车领 域市场 (亿元)	5.9	8.9	14.1	23.8
纳米银烧结设备 市场空间 (亿元))	7.5	11.2	17.8	30.1

数据来源：Trendbank、集微网、士兰微公告、开源证券研究所

5、受益标的

【宇环数控】

公司是国内稀缺的高端数控机床研发制造企业，专注金属和非金属材料的精密磨削和切磨设备。包括研磨抛光机、五轴数控磨床，用于消费电子、新能源汽车零部件、半导体。

在超硬材料加工领域技术积累深厚，加工精度可以与国外先进水平媲美，2016 年已开发出蓝宝石精密加工设备。公司直接对标日本，应终端用户需求开发碳化硅设备，应对衬底片和研磨片的切磨抛环节。

【快克股份】

公司是国内电子装联设备龙头，电子装联属于微电子封装的二级封装，锡焊为电子装联核心工艺。公司的主业精密锡焊设备在中高端市场全球领先，2021 年精密锡焊设备业务毛利率高达 55%。

凭借微电子封装领域的技术、公司首先将精密焊接下应用拓展至新能源，设备应用于 IGBT 功率模块焊接，得到多家头部客户认可。其后公司又向上切入一级封装领域的 IGBT 芯片以及 SiC Mosfet 芯片封装（主流制程在 350nm 以上），真空共晶炉已实现少量销售，纳米银烧结设备打破海外垄断。未来公司将持续拓展先进封装工艺、更先进制程范围的芯片封装设备，打开长期成长空间。

6、风险提示

车用碳化硅器件渗透进度不及预期、碳化硅光伏逆变器渗透不及预期、国内设备厂商研发、产业化进度不及预期。

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。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。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。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等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金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源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。开源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。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn