

麒麟电池：结构改变带来材料机遇

主讲人：陈屹/杨翼荣/王明辉/李含钰/金维/韩锐贻
职业编码：陈屹 S1130521050001/杨翼荣
S1130520090002/王明辉 S1130521080003

核心要点

核心逻辑：麒麟电池结构改变，水冷板、导热球铝、LIFSI、聚氨酯、气凝胶、绝缘材料等存在投资机会

- **水冷板：**水冷板从电芯底部调整至电芯侧面，单车水冷板使用量和价值量有望增加。21年国内液冷板市场规模28.92亿元，4年CAGR超35%，预计25年市场规模接近70亿元。
- **导热球铝：**水冷板面积增加或使得导热界面材料用量增加，主要填充料导热球铝需求有望增长。电车用导热界面材料未来需求10年10倍，21年导热球铝市场规模1.7亿美元，预计25年纯电汽车用导热球铝市场规模超1.9亿美元。
- **LIFSI：**相较于传统锂盐六氟磷酸锂，LIFSI具有电导率高、热稳定性高、耐水解、抑制电池胀气等诸多优势，随着LIFSI生产工艺日益成熟、成本将逐渐下降，为商用创造条件。我们预计2025年LIFSI需求有望达到6.6-9.3万吨。
- **聚氨酯：**动力电池安全要求提升，聚氨酯在电池材料中应用功能不断增加。CTP、CTC、4680电池等工艺创新，提升电池包的能量密度的同时，也提升了电池散热、隔热、缓冲、保温等性能的需求，催生了新材料在动力电池领域的应用。
- **气凝胶：**气凝胶具有极佳的隔热保温性能，伴随电域安全性能要求提升和新能源车放量，气凝胶在新能源车的市场空间接近15亿元；同时伴随气凝胶规模化发展和成本下降，未来有望在建筑材料保温领域进行渗透，带动更多产品需求和潜在空间。
- **绝缘材料：**绝缘材料是在允许电压下不导电的材料需要具备高电阻率、耐热性和耐潮性。国内市场规模从18年约250亿元增长至当前接近300亿。可用于动力电池的绝缘漆属于固体绝缘材料，下游应用从传统的电力工程扩大到新能源和5G板块，在碳中和背景下需求有望持续提升。

核心要点

投资建议：

通过对麒麟电池相关材料的梳理，建议关注重点布局液冷板的科创新源；拥有导热球形氧化铝产品的联瑞新材、壹石通；在LIFSI或相关产业链上布局天赐材料、凯盛新材、多氟多、永太科技；聚氨酯材料公司汇得科技；具有气凝胶产能布局的中国化学、泛亚微透、华昌化工、华阳股份、宏柏新材、晨光新材；绝缘材料龙头东材科技。

风险提示：

麒麟电池产能释放不及预期、材料渗透率提升不及预期、技术迭代导致材料被替代的风险、竞争格局恶化的风险

目录 contents

- 01 水冷板：热管理系统核心部件，国内市场高速增长
- 02 导热球铝：跟随新能源车放量与电池结构升级，需求高速增长
- 03 LIFSI：新型锂盐性能优异，技术不断成熟助力其推广使用
- 04 聚氨酯：动力电池催生高端聚氨酯新材料需求增长
- 05 气凝胶：隔热材料领域佼佼者，有望迎来大规模应用
- 06 绝缘材料：需求稳步向上，新领域带来新增长

水冷板：热管理系统核心
部件，国内市场高速增长

01

1.1 麒麟电池改进水冷板设计，水冷板置于每两个电芯之间

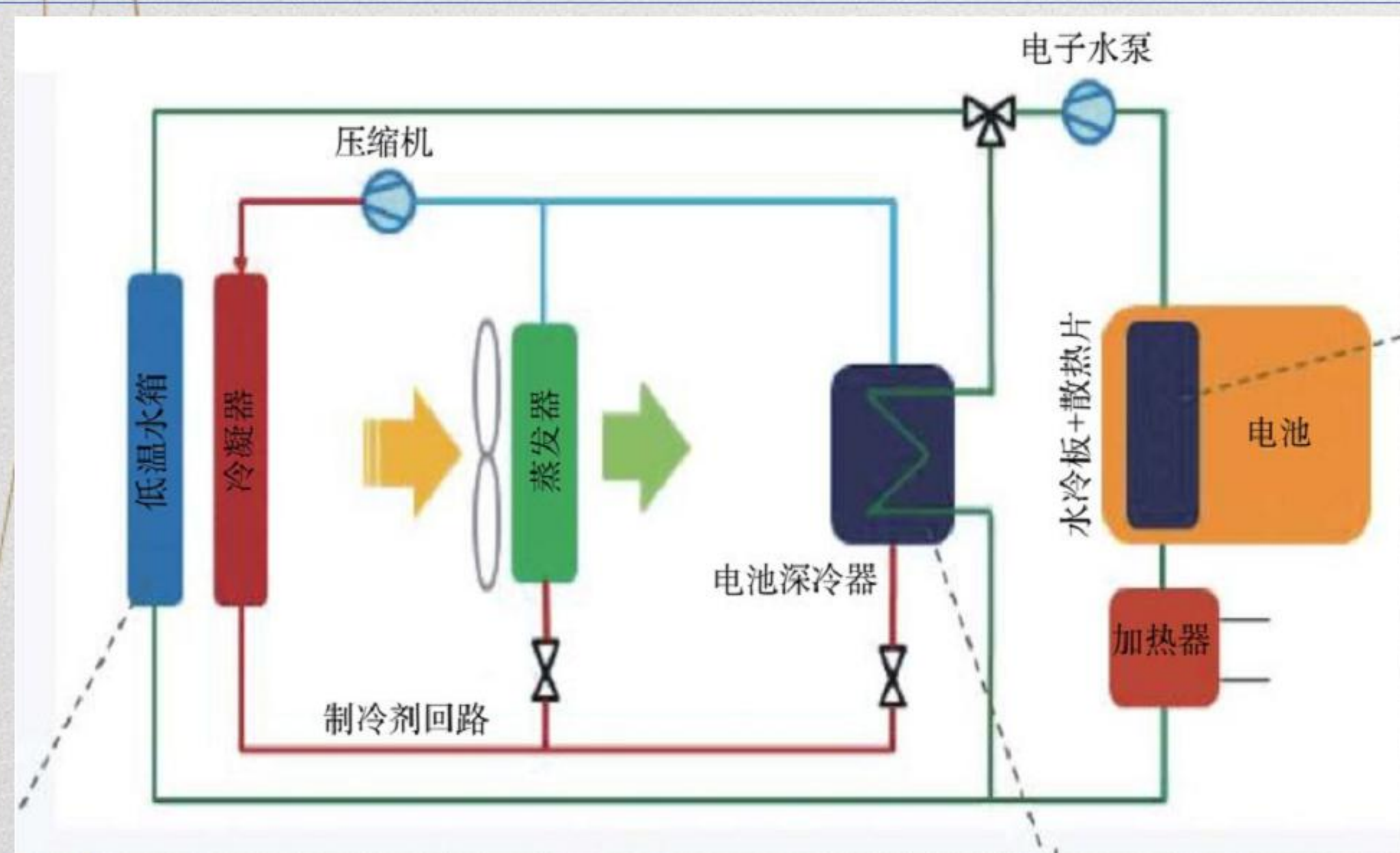


国金证券
SINOLINK SECURITIES

掘金.优秀报告巡演

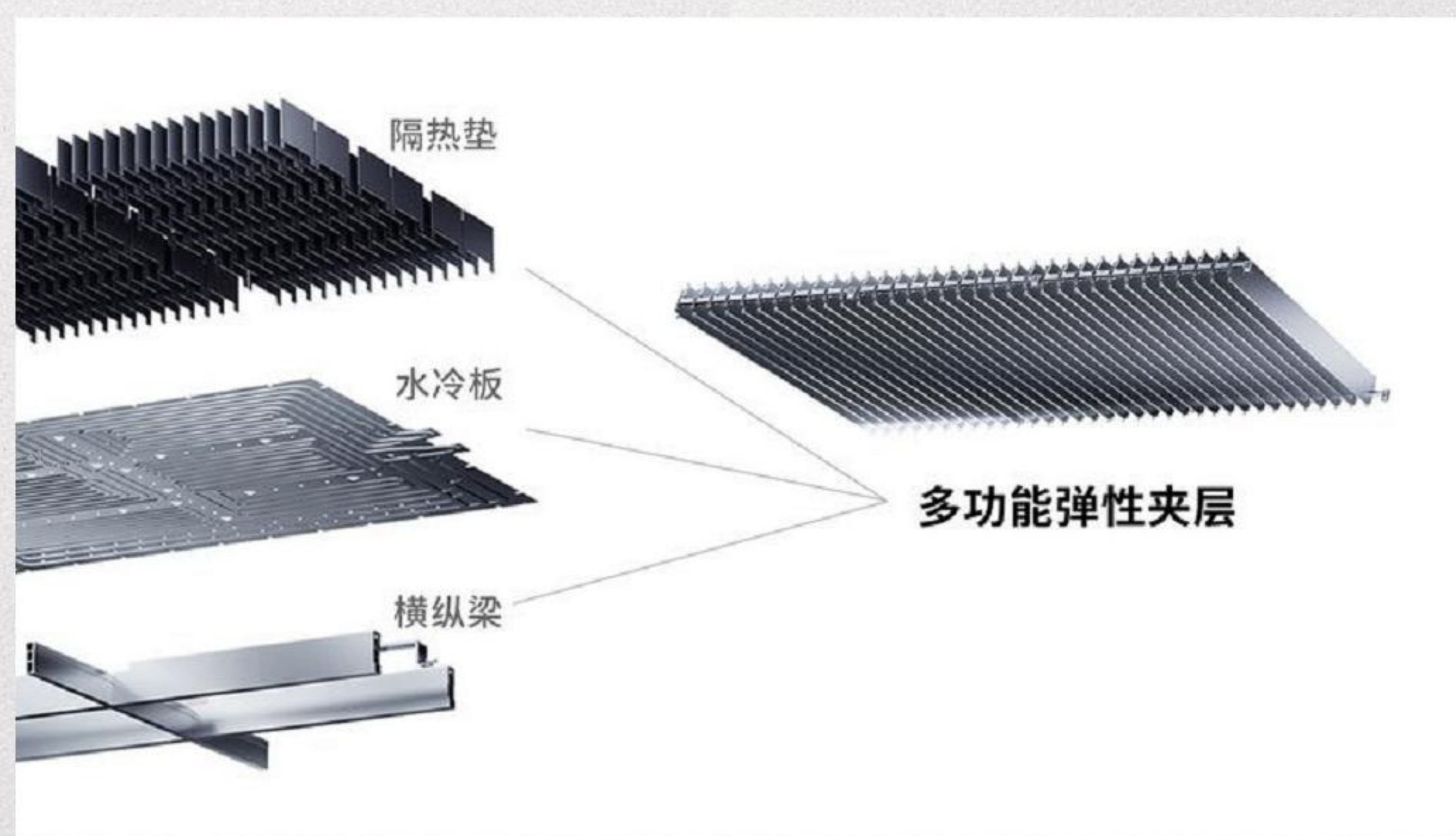
- **液冷板是电池热管理系统水冷功能模块的核心部件。**液冷板是一种通过液冷流动实现热交换的模组装置。冷却液体从换热模组的入口进入、出口流出以此循环，将电子器件发出的热量带走，从而保证器件的正常工作。
- **宁德时代麒麟电池改进水冷板设计，横纵梁、水冷板与隔热垫合三为一。**麒麟电池水冷板放到了每两个电芯之间，将横纵梁、水冷板与隔热垫合三为一，集成为多功能弹性夹层，水冷板兼备隔热、缓冲和水冷的作用，这样的改进主要有三点优势：（1）降低了电芯热传导（2）改善了快充的效率（3）水冷板具有缓冲作用，可一定程度提高电池寿命。

图表：电池冷却单元结构示意图



来源：《新能源汽车水冷板材料的开发与应用》，
国金证券研究所

图表：麒麟电池横纵梁、水冷板与隔热垫合三为一



来源：网通社，国金证券研究所

1.2 国内液冷板市场高速增长

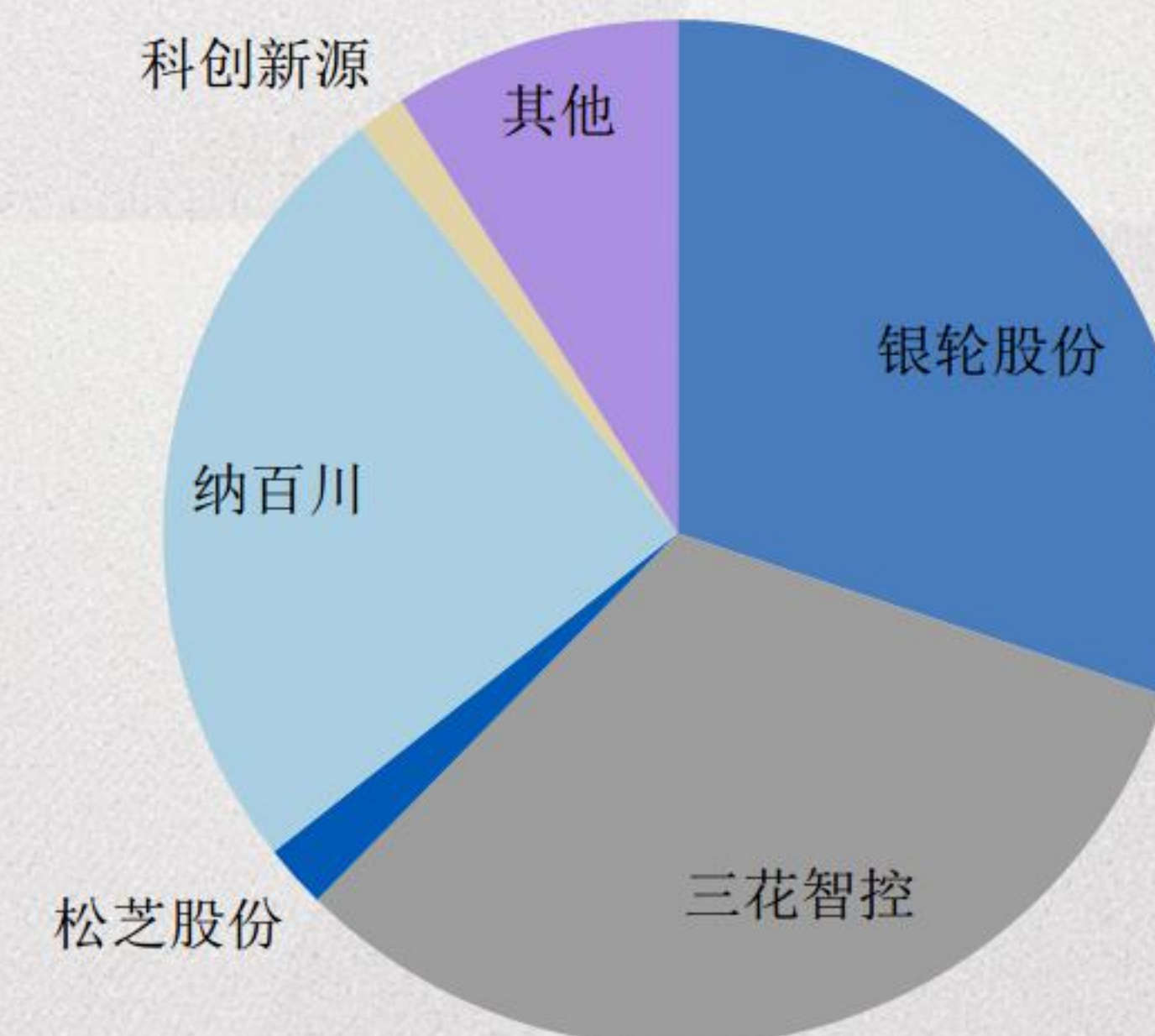
- **国内液冷板市场近五年增速超35%，预计2025年市场规模近70亿元。**根据华经产业研究院预测，我国新能源汽车用液冷板市场规模从2017年的8.59亿元增长至2021年的28.92亿元，近5年CAGR为35.44%。受益于电动化渗透率提升，新能源汽车液冷板市场规模将会逐年增加，根据智研咨询预测，2025年我国液冷板市场接近70亿元。每两个电芯之间使用水冷板使得单车使用量增加，单车使用水冷板的价值量有望提升。
- **我国液冷板行业市场格局尚未定型，综合性热管理零部件及系统厂商具备先发优势。**液冷板生产厂家一类是综合性热管理零部件及系统厂商，第二是专门从事冷却板生产和销售的企业。2020年液冷板市占率前三名包括三花智控、纳百川和银轮股份，其中银轮股份市占率超过30%，纳百川市占率超过25%，科创新源（瑞泰克）2020年市占率1.5%，其他厂商2020年合计市占率约为9%。凭借热管理技术的相通性，飞荣达等也切入冷却板行业。

图表：国内新能源车用液冷板市场规模（亿元）



来源：华经产业研究院，国金证券研究所

图表：2020年国内液冷板市场格局（%）



来源：华经产业研究院，国金证券研究所

1.2 国内液冷板市场高速增长

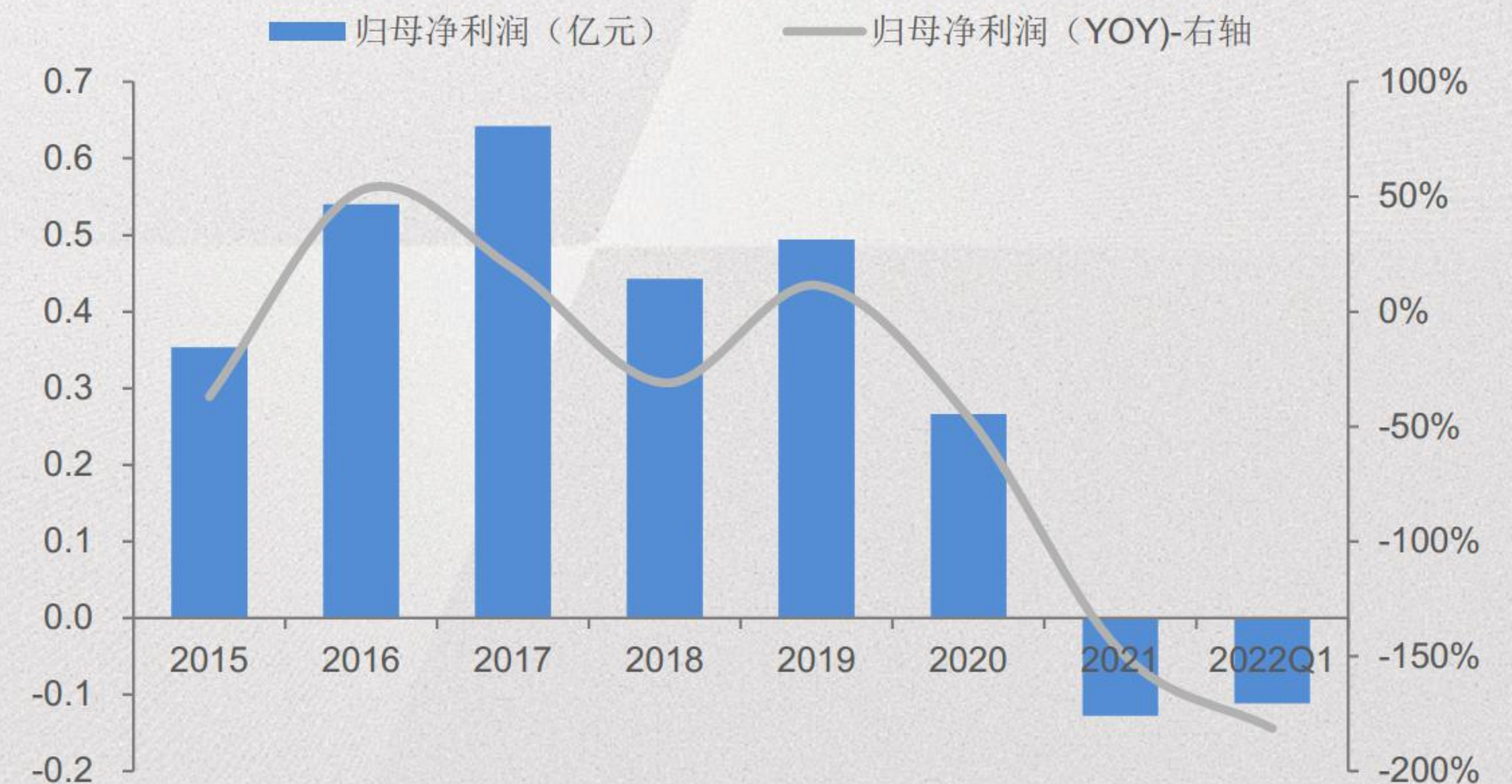
- **投资建议：**关注重点布局液冷板的企业如科创新源，公司控股瑞泰克切入液冷板行业，有望随着下游新能源行业高速增长带动相关产品放量，同时进入新能源产业链有望迎来估值重估。2021年科创新源受原材料价格、人力成本上涨、新开发项目毛利率偏低等因素影响，整体盈利不佳。2022Q1主要受新冠肺炎疫情、2021年股权激励和原材料价格上涨影响整体业绩。随着国内疫情消退以及新能源液冷板逐步投产，业绩有望迎来拐点。
- **瑞泰克液冷板产能持续扩充。**瑞泰克在原有吹胀液冷板产线基础上，新增投入一条钎焊液冷板产线和一条吹胀液冷板产线。瑞泰克产能150万套/年的吹胀式液冷板生产线已投产，产能80万套/年的钎焊式液冷板生产线已经建成，新增的吹胀式液冷板和钎焊式液冷板的年预计产值均为人民币 3 亿元/年左右。

图表：科创新源营业收入（亿元）



来源：同花顺iFinD，国金证券研究所

图表：科创新源归母净利润（亿元）



来源：同花顺iFinD，国金证券研究所



国金证券
SINOLINK SECURITIES

掘金.优秀报告巡演

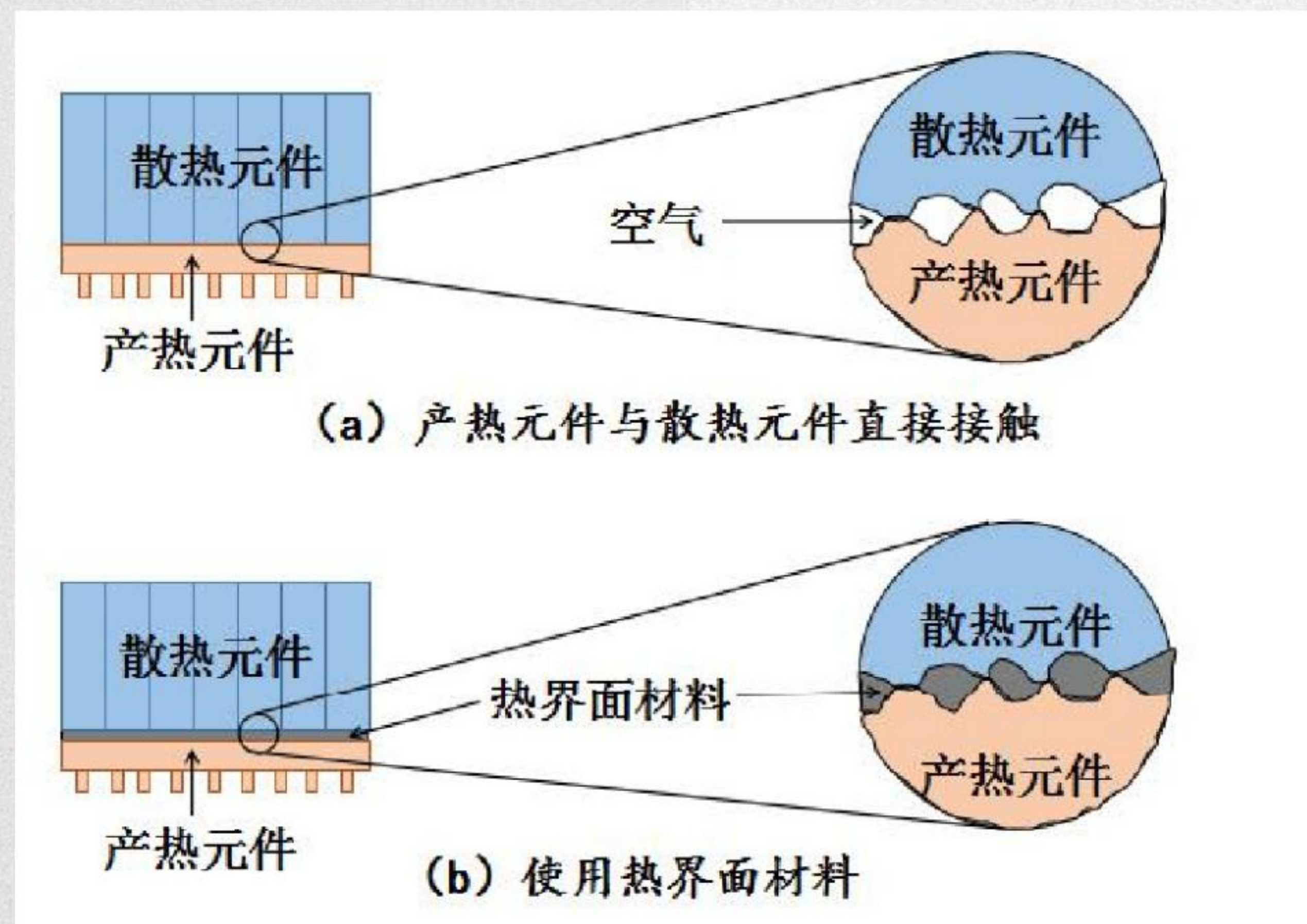
导热球铝：跟随新能源车
放量与电池结构升级，需
求高速增长

02

2.1 导热界面材料：新能源车引领10年10倍需求增长

- **导热界面材料（TIM）**，是用于涂敷在散热电子元件与发热电子元件之间，降低两个电子元件之间接触热阻所使用的材料总称。高导热性的界面材料可以填满电子元件和散热器之间的间隙，从而排出间隙间的空气，提高电子元件的散热效果。

图表：导热界面材料作用机制示意图

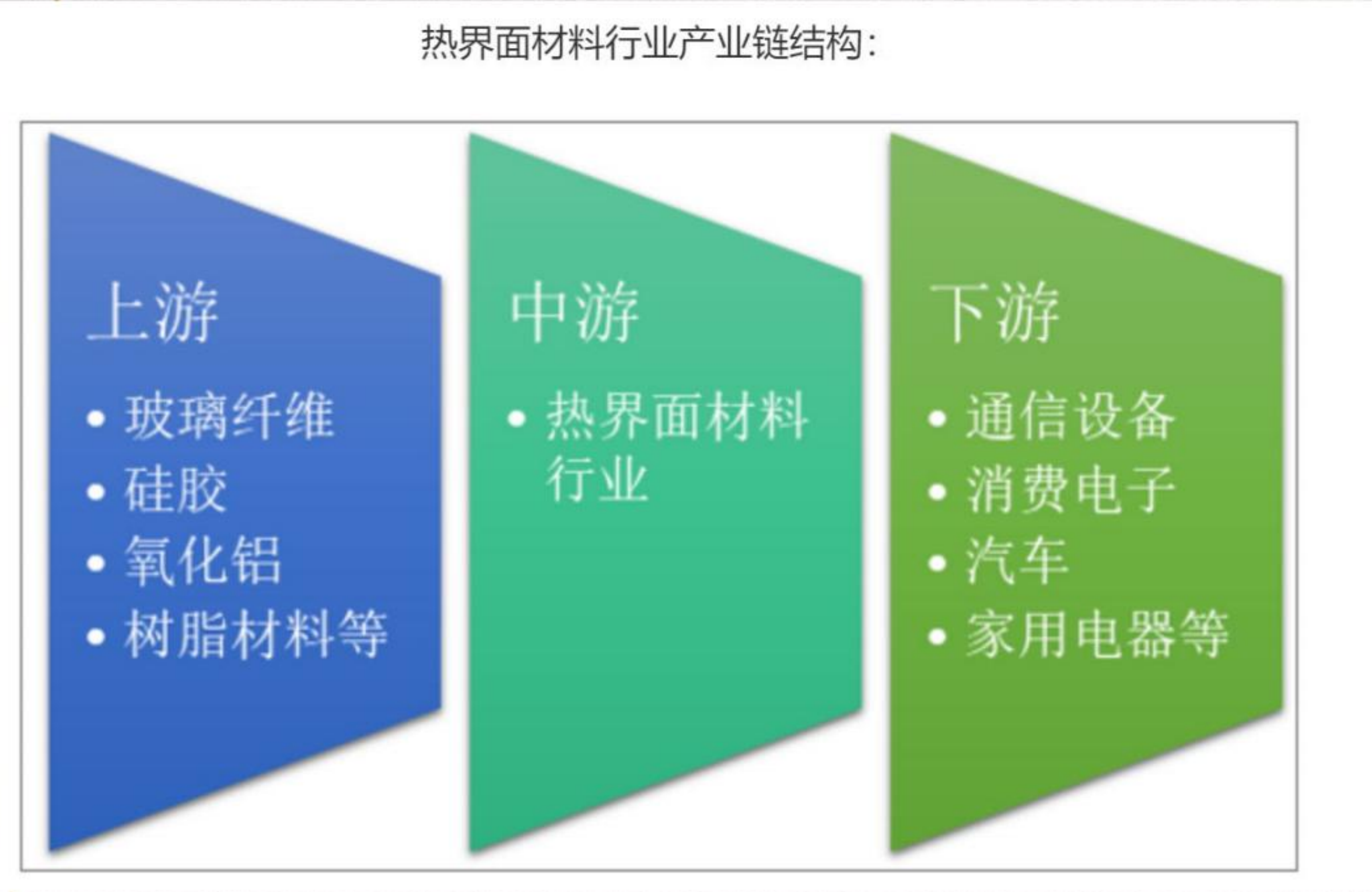


数据来源：《高导热界面材料的制备及其导热性能研究》，国金证券研究所

2.1 导热界面材料：新能源车引领10年10倍需求增长

■ **导热界面材料由基体和填料组成，高导热填料以球形氧化铝为主。**基体主要有硅油、矿物油、硅橡胶、环氧树脂、聚丙烯酸酯、聚氨酯等，导热界面材料常用的填料有氧化铝、氮化硼、碳化硅、氧化镁、氢氧化铝或其混合物，其中氧化铝由于其热导率高、价格便宜、阻燃性能优异等特性，是应用最多的导热填料，而球形填料有助于发挥导热填料的热传导功能，目前市场上较多采用球形氧化铝方案。

图表：导热界面材料产业链结构



数据来源：智研咨询，国金证券研究所

图表：一些常见材料的热导率

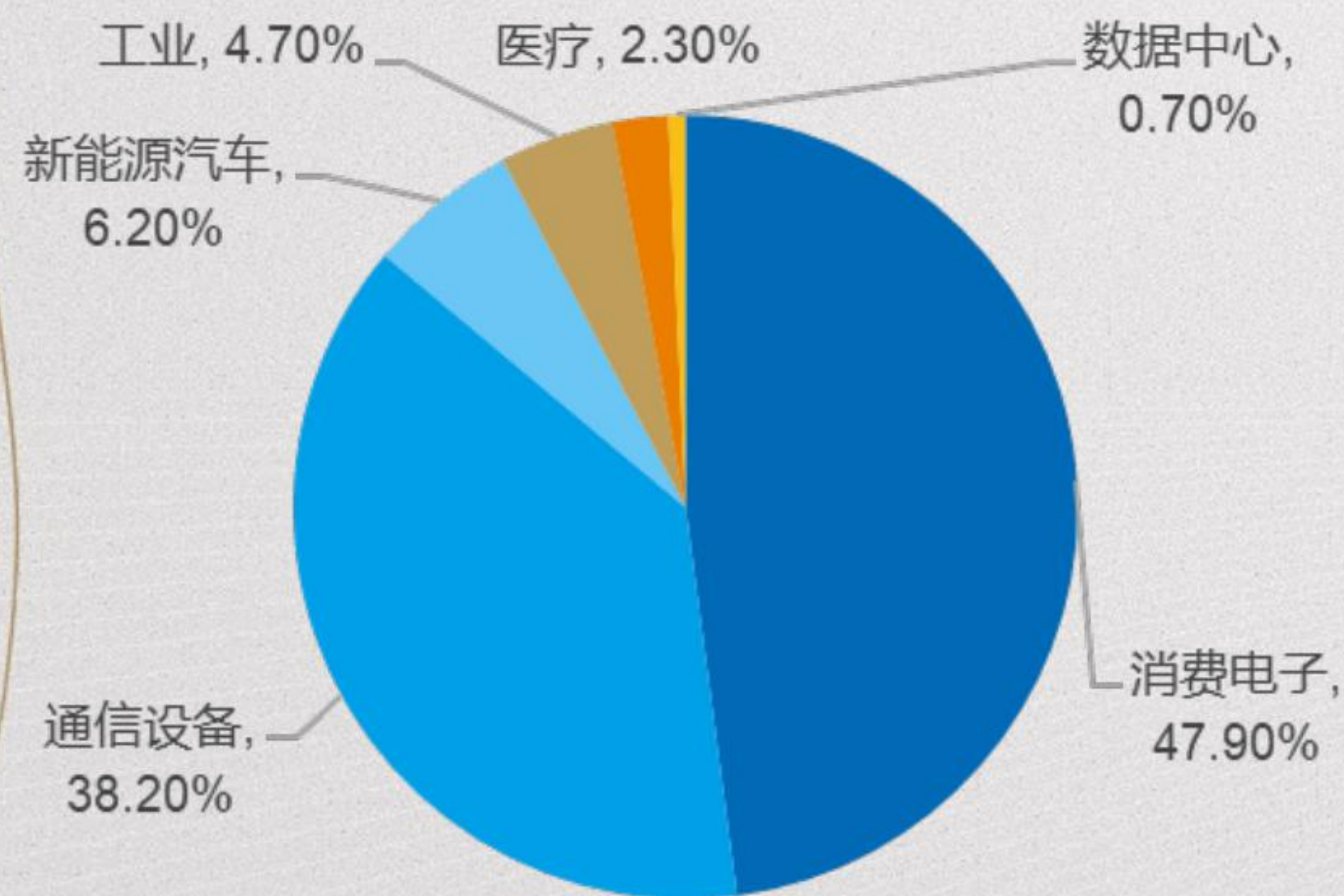
		W /(m·K)			
材料	热导率	材料	热导率	材料	热导率
金刚石	2000	氮化硼	210	丙烯酸酯橡胶	0. 27
银	427	氮化铝	320	氯丁橡胶	0. 25
铜	398	氧化镁	60	硅橡胶	0. 20
金	315	氧化铝	36	丁基橡胶	0. 10
铝	237	氧化锌	25	尼龙 6	0. 25
镁	156	碳化硅	270	聚乙烯	0. 22
铁	80	氧化铍	272	聚氯乙烯	0. 16

数据来源：《导热界面材料研究进展》，国金证券研究所

2.1 导热界面材料：新能源车引领10年10倍需求增长

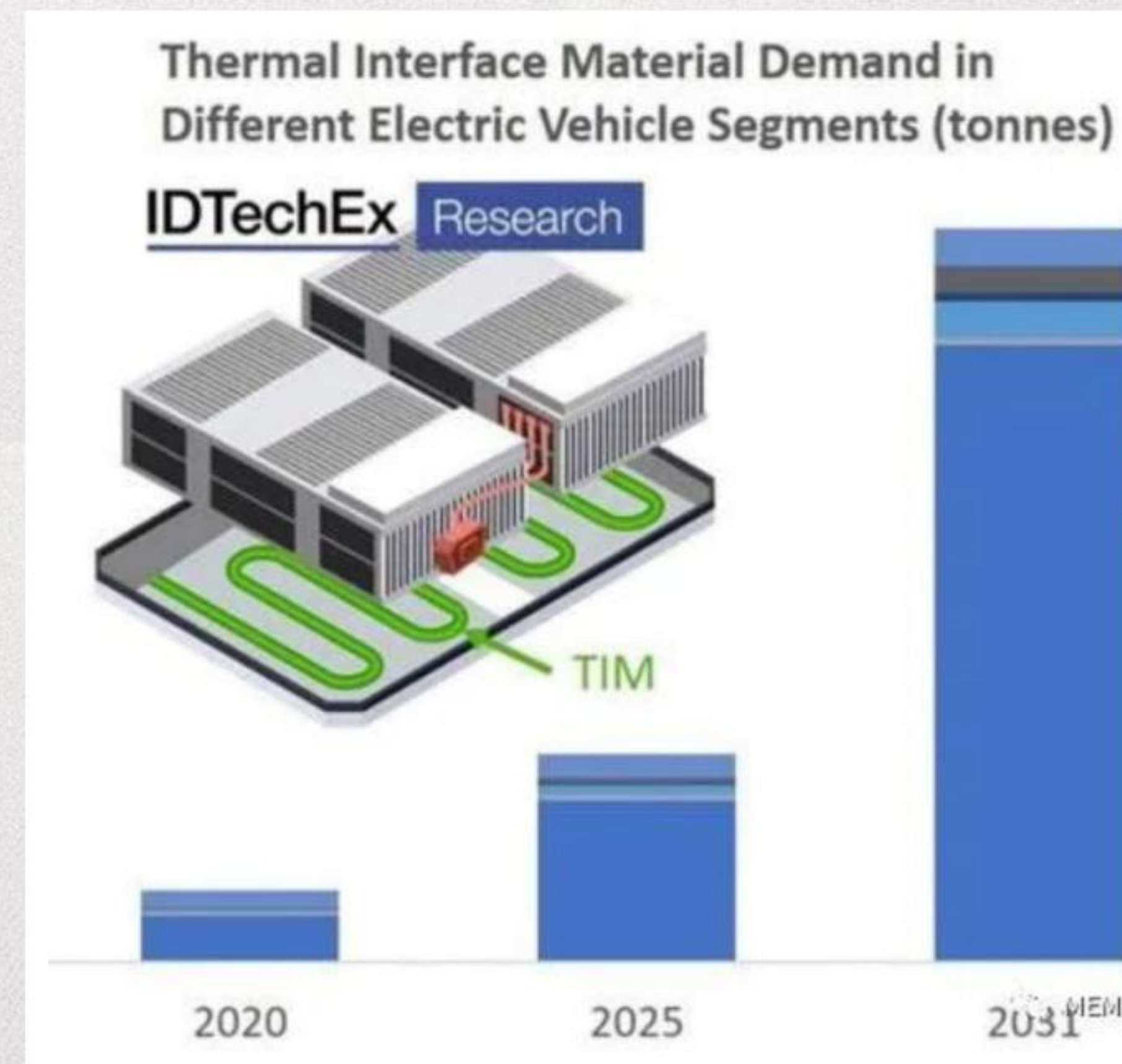
- **当前需求以消费电子和通信设备为主，新能源车未来需求10年10倍。**导热界面材料包括导热垫片、导热硅脂、导热灌封胶及导热凝胶等，2018年需求结构中消费电子占48%，通信设备38%，新能源汽车6.2%。在新能源汽车中，导热界面材料用于保证新能源车的核心部件“三电”（电池组、电控系统、驱动电机）及充电桩的安全性能与使用寿命，IDTechEx预计，未来10年新能源车将逐渐主导导热界面材料的需求，与2020年相比，2031年电动汽车行业所需的导热界面材料量将增加10倍。

图表：2018年导热界面材料需求结构



数据来源：头豹研究院，国金证券研究所

图表：新能源车用导热界面材料需求有望10年10倍

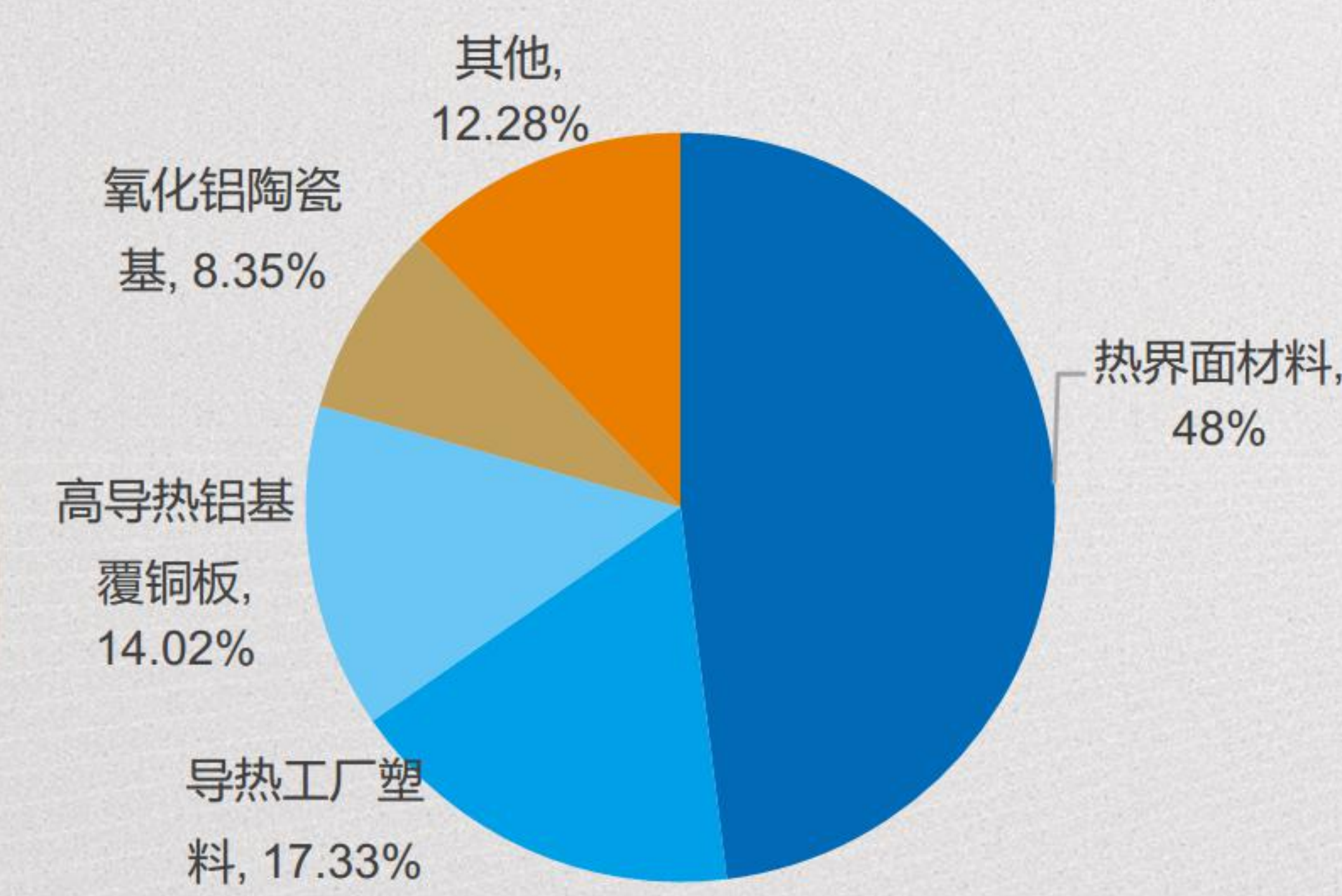


数据来源：IDTechEx，国金证券研究所

2.2 导热球铝：新能源车放量与电池结构升级带动需求高速增长

■ **球形氧化铝的主要需求是导热界面材料，21年全球市场规模1.7亿美元。**球形氧化铝的应用行业主要有：1) 导热界面材料如导热垫片、导热硅脂、导热灌封胶及导热凝胶等；2) 导热工程塑料；3) 导热铝基覆铜板；4) 高导热塑封料；5) 特种陶瓷领域等。2018年球形氧化铝在热界面材料领域应用需求较高，占比达到48%，其次是导热工程材料，占比为17%，高导热铝基覆铜板占比约为14%。根据QYResearch的数据，2021年全球球形氧化铝市场销售额达到了1.7亿美元，预计2028年将达到4.2亿美元，年复合增长率为13.9%。

图表：2018年全球球形氧化铝需求结构



数据来源：QYResearch，国金证券研究所

图表：球形氧化铝制备方法特点对比

球形氧化铝制备方法特点对比		
制备方法	优点	缺点
均相沉淀法	球形率高，分散性好。	通常必须使用硫酸铝为原料，因此在煅烧阶段会产生有害的硫化物。
溶胶-乳液-凝胶法	可制备具有较细粒径、分散性好的球形颗粒	需添加大量的有机溶剂与表面活性剂，给分离及干燥带来困难。同时后期一般需要高温煅烧，此时仍保持颗粒的球形形貌是一挑战。
滴球法	制备的球形颗粒具有良好的物理稳定性和较高的抗压强度，同时颗粒粒径、块密度、孔径和孔径分布能得到有效的控制。	使用热油和必须保持溶胶长时间滴落是其缺点。
模板法	制备的产物纯度高、分散性好。	对模板的要求苛刻，备过程复杂且不易操作。
喷射法	分为喷雾干燥法、喷雾热解法与喷射熔融法，适用于生产微米级到纳米级球形氧化铝粉末，容易实现工业化。	反应设备稍微复杂

数据来源：粉体网，国金证券研究所

2.2 导热球铝：新能源车放量与电池结构升级带动需求高速增长

■ **新能源车行业高β驱动导热用球形氧化铝高速增长，麒麟电池或至球形氧化铝单车用量提升。**当下麒麟电池通过空间结构设计增加了电池单位体积的能量密度，实现快充功能，导热填料有望切换至导热球铝。根据壹石通的公告，预估每辆新能源汽车大约需要使用不低于10公斤的导热用球形氧化铝，单价假设为3万元/吨，我们假设21、25年导热用球形氧化铝在纯电动汽车中的渗透率是20%、45%，则2021年，全球销售460万台纯电动汽车对应的球形氧化铝需求为0.9万吨，假设2025年纯电动车销量增长至1486万台，则对应全球球形氧化铝需求量为6.7万吨，4年复合增速64%。

图表：新能源纯电动汽车用球形氧化铝需求测算

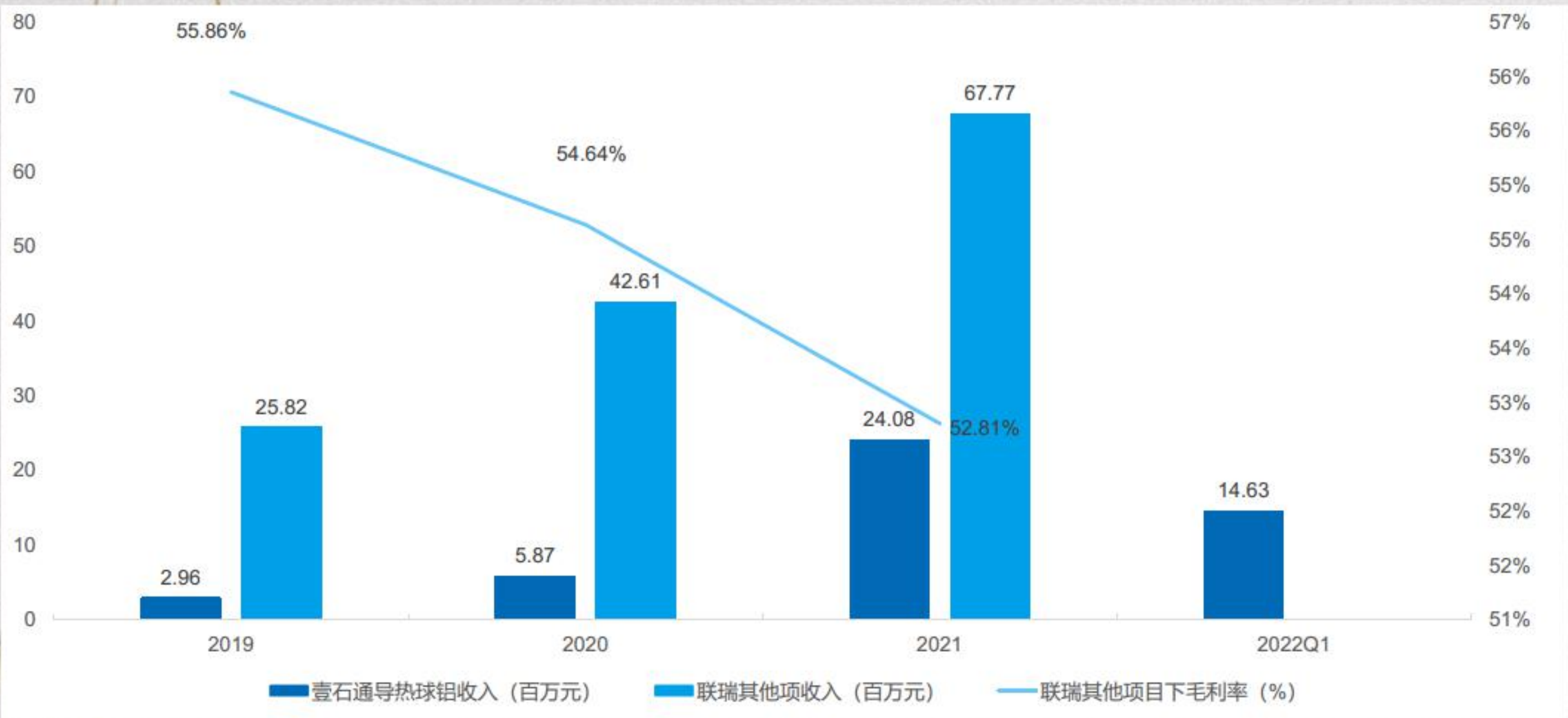
	2021	2025E
全球纯电动汽车销量（万台）	460	1486
国内纯电动汽车销量（万台）	291	1074
球形氧化铝单车用量（公斤/台，假设）	10	10
球形氧化铝单价（万元/吨）	3	3
球形氧化铝在纯电动车中的渗透率（%，假设）	20%	45%
全球纯电动汽车用球形氧化铝需求量（万吨）	0.9	6.7
中国纯电动汽车用球形氧化铝需求量（万吨）	0.6	4.8
全球纯电动汽车用球形氧化铝市场规模（亿元）	2.8	20.1
中国纯电动汽车用球形氧化铝市场规模（亿元）	1.7	14.5

数据来源：GGII，IDC，壹石通公告，国金证券研究所

2.2 导热球铝：新能源车放量与电池结构升级带动需求高速增长

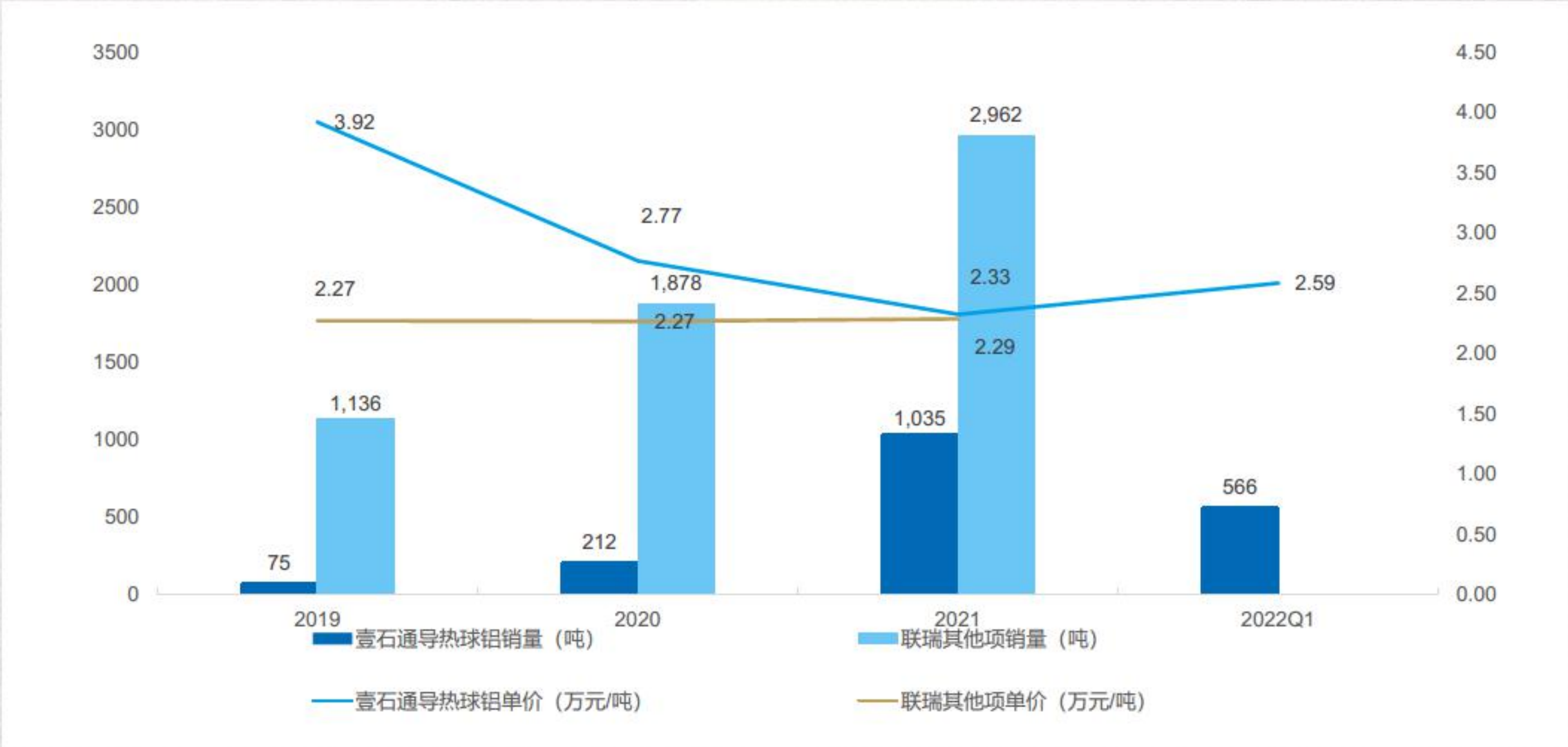
- **全球生产企业较少，国内产能快速释放。**2019年全球球形氧化铝产量约为2万吨左右，其中中国球形氧化铝产量为1.2万吨，在导热用球形氧化铝方面，国内厂商已成为主要供应方，占全球供应比例达到 52.5%。目前全球球形氧化铝主要生产企业有Denka、新日铁住金、Showa Denko等，国内有雅安百图、联瑞新材、泽系、壹石通等，其中联瑞新材当前名义产能1.6万吨（含21年四季度试生产产能），雅安百图22年产能1.1-1.3万吨，壹石通当前产能相对较低，但在建9800吨导热用球形氧化铝产能。
- **投资建议：**建议关注在导热球形氧化铝方面有布局的联瑞新材、壹石通。近两年国内企业如联瑞、壹石通逐步将产品导入新能源电池领域，21年联瑞与导热球形氧化铝相关的其他项业务收入增长59%，壹石通与导热球形氧化铝相关的电子通信功能填充材料收入增长71%。

图表：联瑞和壹石通收入对比



数据来源：Wind，国金证券研究所

图表：联瑞和壹石通收入和销量对比



数据来源：Wind，国金证券研究所



国金证券
SINOLINK SECURITIES

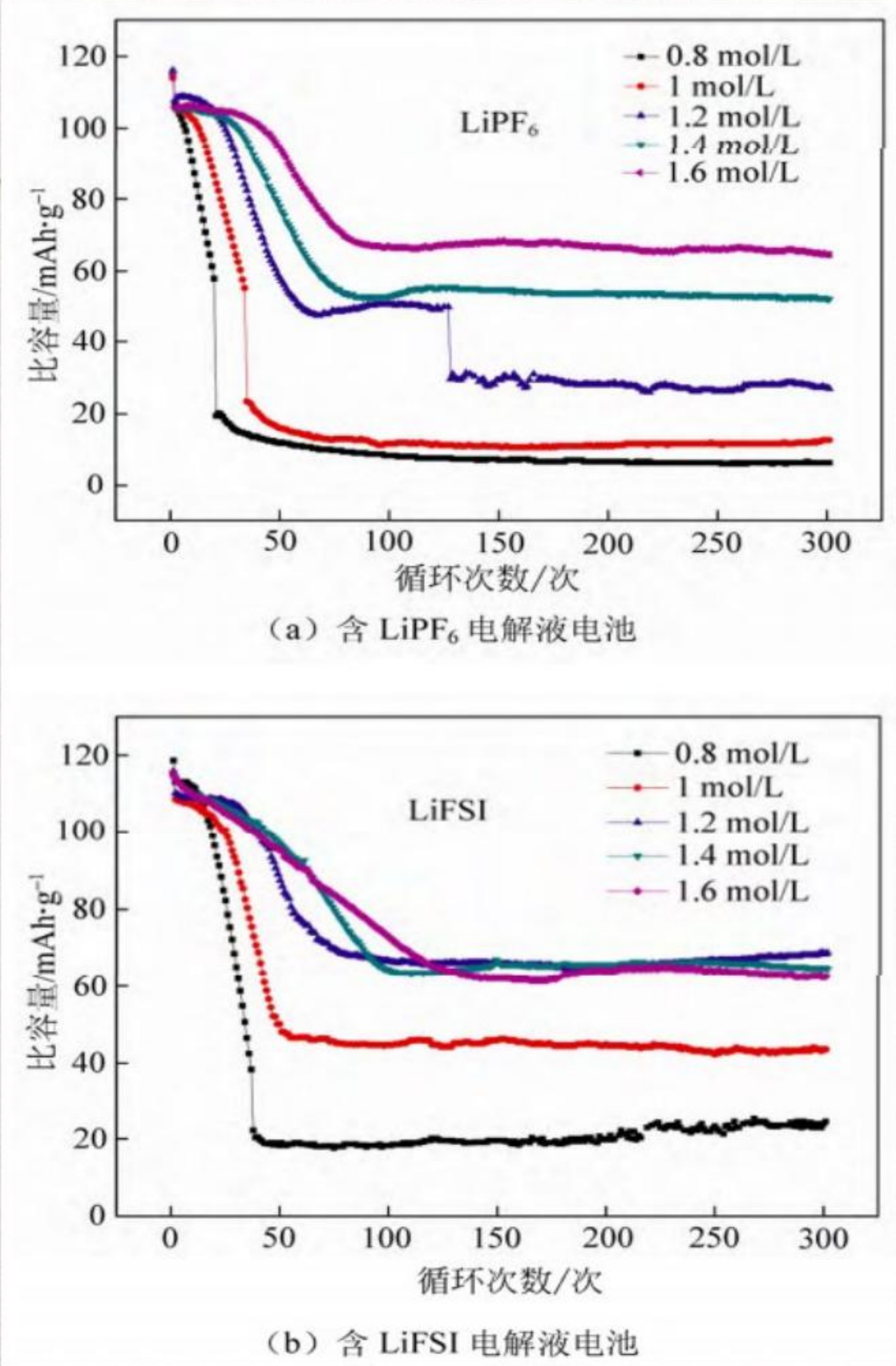
掘金.优秀报告巡演

LIFSI：新型锂盐性能优异，
技术不断成熟助力其推广
使用

03

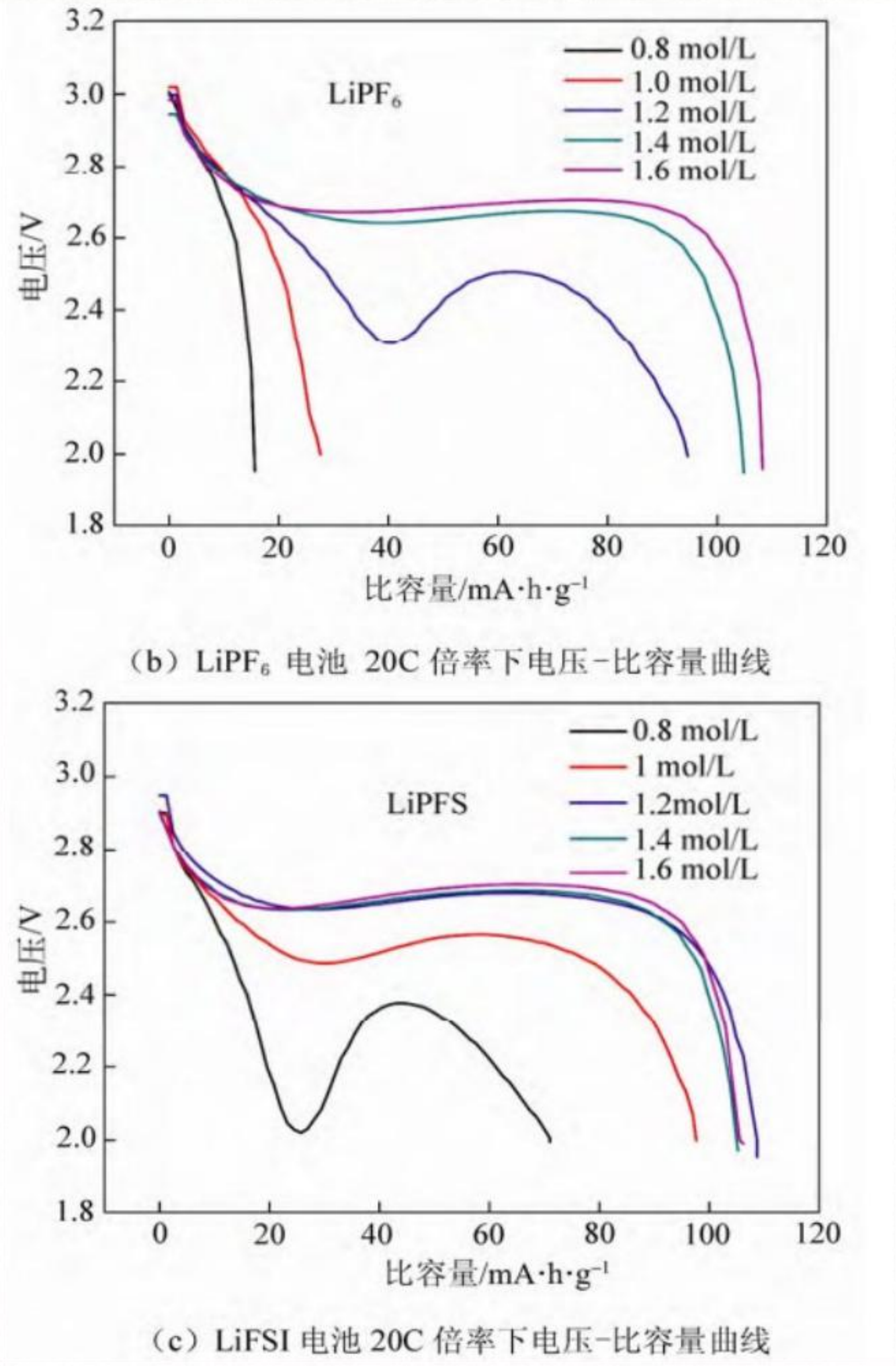
3.1 LiFSI提升电池性能

图表：LiFSI电解液电池大倍率放电的循环性能更优



资料来源：CNKI

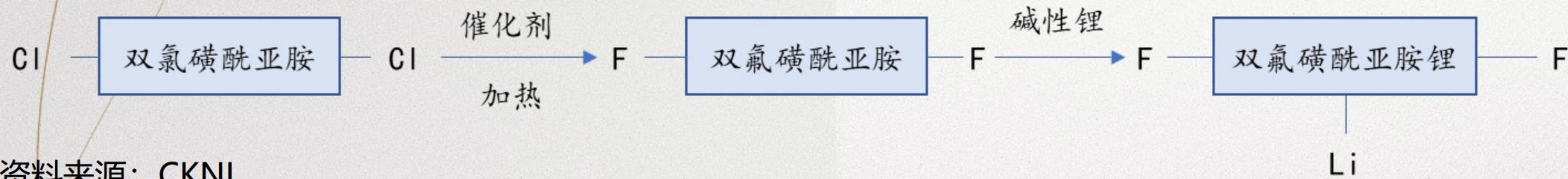
图表：LiFSI电解液倍率性能更优



资料来源：CNKI

3.1 LIFSI提升电池性能

图表：LiFSI合成步骤



资料来源：CKNI

图表：LiFSI成本测算（2021）

环节成本（元）	氯化亚砷路线			
	原材料	单耗	价格（元）	成本（元）
氯化环节	氯化亚砷	4.2	3500	14543
	氯磺酸	1.56	1000	1560
	氨基磺酸	1.3	9000	11700
氯化环节成本				27803
氟化环节	氟化钾	0.5	12000	6000
成盐环节	碳酸锂	0.4	300000	120000
原材料合计（元）				153802.8
制造费用（元）				100000
人工成本及其他（元）				15000
营业成本合计（元）				268803

资料来源：GGII，国金证券研究所

3.2 LIFSI未来需求持续增长

图表：LiFSI需求测算

项目	添加量	2022E	2023E	2024E	2025E
4680LIFSI需求(万吨)	6.00%	0	0.4	0.9	2
	7.00%	0.1	0.4	1.1	2.3
	8.00%	0.1	0.5	1.2	2.6
	10.00%	0.1	0.6	1.5	3.3
非4680三元需求（万吨）	2.00%	0.4	0.7	0.9	1.2
	3.00%	1	1.4	2.3	3.1
	4.00%	1.2	1.5	2.5	3.7
	5.00%	1.7	2.1	3.5	5.4
LFP（万吨）	0.50%	0.2	0.3	0.5	0.8
	1.00%	0.2	0.2	0.3	0.6
	较低水平	0.7	1.4	2.3	4
LIFSI需求合计（万吨）	较高水平	1.9	3	5.4	9.3
	平均水平	1.3	2.2	3.8	6.6

资料来源：GGII

3.3 国内外公司LiFSI扩产计划

- 氯化亚砷作为合成LiFSI的中间体双（氯磺酰）亚胺的重要原材料，电解液龙头均宣布布局新增LiFSI产能，届时将拉动原材料氯化亚砷的需求增长。
- 目前主流工艺均用到氯化亚砷，按照1吨的LiFSI消耗1.5吨氯化亚砷单耗计算，我们预计远期各厂商LiFSI产能投放完毕后将创造26万吨/年的氯化亚砷潜在需求量。

图表：国内外公司LiFSI扩产将带动氯化亚砷需求增长

厂家	2021产能	2022E	2023E	2024E	2025E
天赐材料	2300	12300	32300	62300	62300
时代思康	0	5000	5000	5000	10000
永太科技	500	500	10000	20000	20000
多氟多	1600	1600	10000	20000	40000
新宙邦	200	1000	2600	2600	2600
日本触媒	300	300	3300	3300	3300
韩国天宝	300	740	740	740	740
氟特电池	300	300	300	300	300
康鹏科技	1700	3200	3200	3200	3200
宏氟锂业	500	3500	3500	3500	3500
江苏华盛	0	500	500	500	500
合计（吨）	6100	27340	71440	121440	146440

资料来源：GGII, 各公司公告

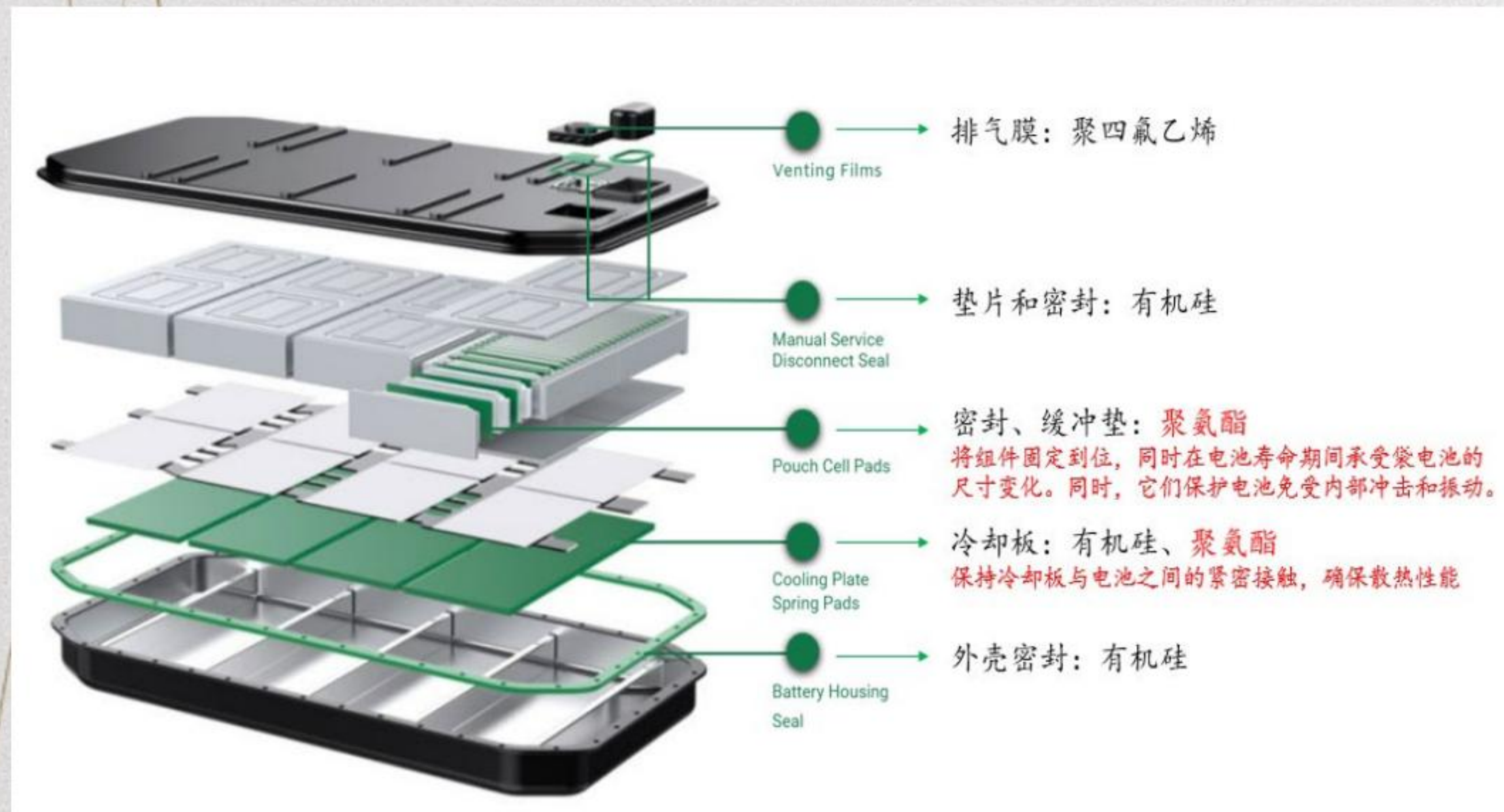
聚氨酯：动力电池催生高
端聚氨酯新材料需求增长

04

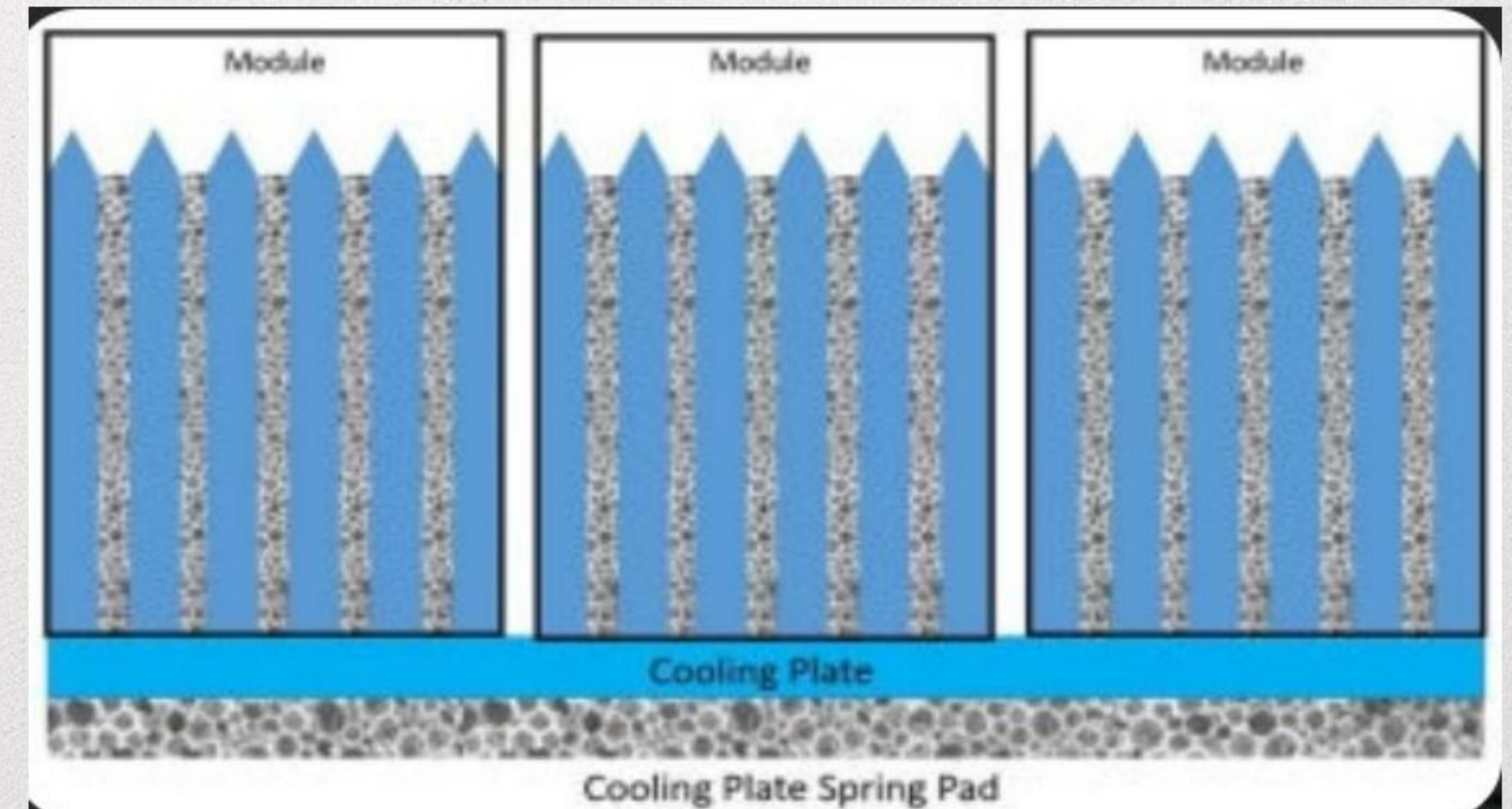
4.1 聚氨酯材料在电池中有广泛应用

- 动力电池组件中使用的电池衬垫或缓冲垫必须具备足够硬度以保持部件固定到位；必须拥有高压压缩复原特性以应对电池使用过程中的尺寸变化；必须拥有较好的保温性能来减少组件之间的热传导率，聚氨酯材料独特的软硬段嵌段共聚的结构赋予了其优秀机械性能，以及非常宽的硬度可调节范围，其在锂离子电池恶劣的使用工况下依旧可以提供可靠的缓冲、隔振和密封性能，是其他弹性体产品无法替代的。

动力电池新材料应用之处



液冷板缓冲垫



4.1 聚氨酯材料在电池中有广泛应用

- 海外材料公司研发电池用新型材料，满足电池安全性需求。
- 科思创为例，科思创是拜耳集团的子公司，其高科技聚合物材料广泛应用于诸多关键行业,包括汽车、电气和电子、建筑、运动休闲等，2020年实现收入859亿元。为解决碰撞时电池安全问题，采用成熟的拉挤成型工艺，采用耐用聚氨酯树脂和玻璃纤维或碳纤维制作复合框架零件，生产出坚固轻质的电池外壳。
- 以罗杰斯为例，公司PORON 聚氨酯和 BISCO 硅胶防振衬垫是得到汽车行业认可的解决方案，可以用作减振和隔振材料，能够可靠地提供持续的反弹力，让单体电池成组，同时起到防尘防水密封作用，避免因振动造成损坏。

4.2 汇得科技



国金证券
SINOLINK SECURITIES

掘金·优秀报告巡演

- 2021年11月底公布公司电池用聚氨酯泡沫灌封胶发明专利，本发明所述的电池单元用聚氨酯泡沫灌封胶，具有流动性好，阻燃性能优异，抗环境变化性能优异，与传统的聚氨酯灌封胶相比，重量轻，可以减轻新能源车的自重。同时公司对其制备方法也申请了专利。

新能源汽车产品	单车价值量	范围	产品阶段	产品应用	客户
电池热管理水冷板缓冲垫	400	200-600	量产配套	动力电池包水冷板和外扣板之间的缓冲件、动力电池包隔热件	多个头部电池客户
电池包软质保温贴片	500	200-800	量产配套	动力电池包保温贴片、电池壳体保护	多个头部电池客户
电池聚氨酯泡沫包封胶	700	500-900	配套研发	电池单元灌封粘接、电池盒防撞击保护	多个头部电池客户
电池聚氨酯导热胶	300	200-400	配套研发	电池包密封疏热、电子电器设备封装	多个头部电池客户
合计	2100	1500-3300元			

公司电池用聚氨酯泡沫灌封胶专利

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 113717347 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 30

(21) 申请号 202111075273.9

C08G 18/76 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.14

C09J 175/14 (2006.01)

C08G 101/00 (2006.01)

(71) 申请人 上海汇得科技股份有限公司

地址 201515 上海市金山区金山卫镇春华路180号

(72) 发明人 钱建中 汪乐春 彭理想 严毅凡

公司电池用聚氨酯泡沫灌封胶优点

1

• 能够达到V0级阻燃等级

2

• 密度低，密度为200-450 kg/m³。较普通的非发泡灌封胶密度大幅降低。大幅减轻了电池的自重

3

• 粘度较小，流动性好，可以很好的对电池电芯间的间隙进行填充

4

• 增加泡沫的拉伸强度和伸长率，提高抗冲击性能，提高硬泡的耐高低温冲击后的尺寸稳定性

5

• 优异的耐水解稳定性，具有良好的耐热性和耐低温性能，在高低温环境下均具有较高的机械强度

6

• 结构强度增加，使得泡沫的尺寸稳定性和抗水解能力得到改善。可显著提高聚氨酯泡沫的阻燃性和耐热性



国金证券
SINOLINK SECURITIES

掘金.优秀报告巡演

气凝胶：隔热材料领域佼佼者，有望迎来大规模应用

05

5.1 隔热性能优势显著，生产技术壁垒较高

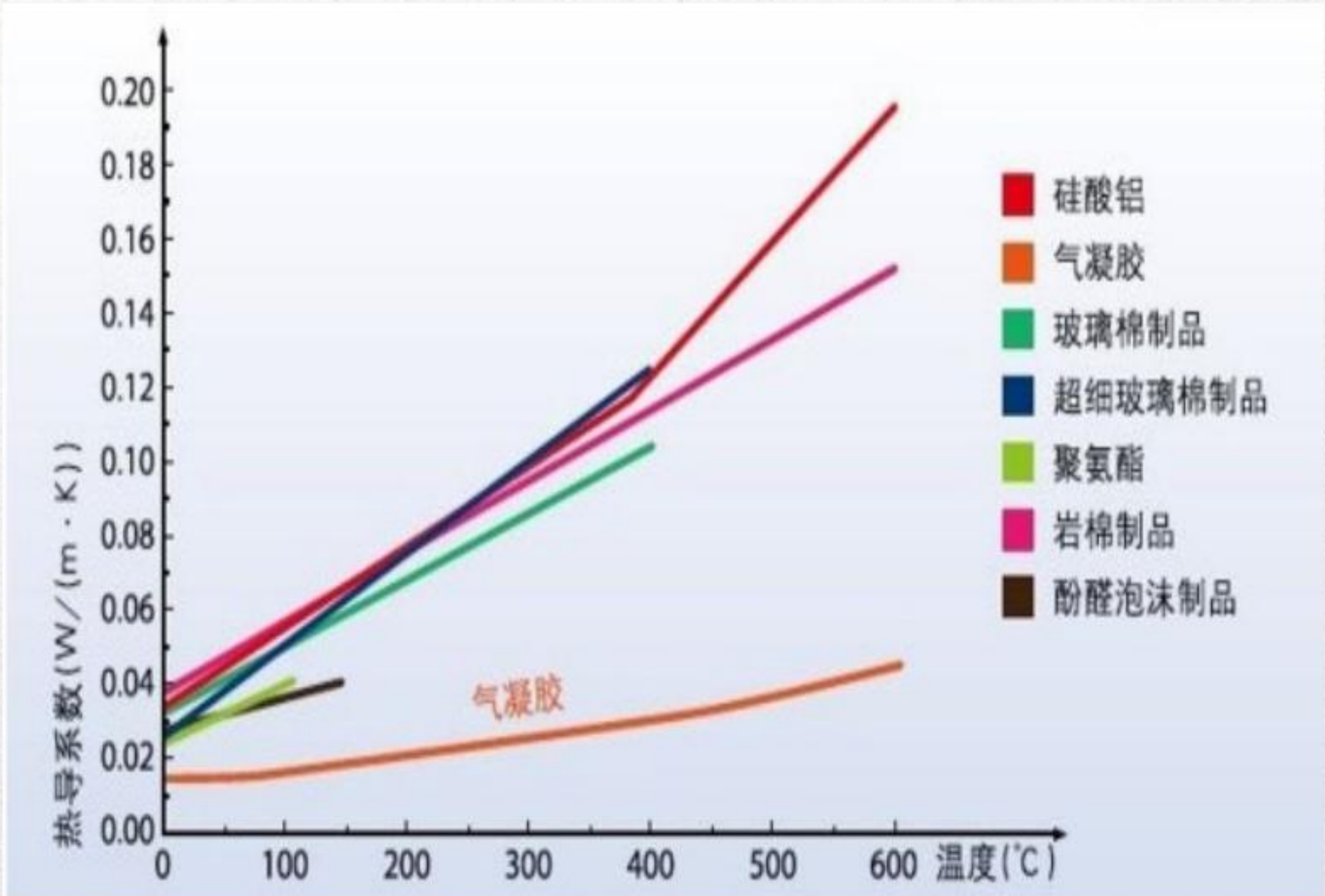
图表27：气凝胶具有优越的物理性能与热学性能

特性分类	性能	参数
物理性能	密度	0.0019-0.25 (g/cm³)
	孔隙率	90%-99.98%
	孔径	<100nm
	比表面积	400-1500(m²/g)
	熔点 (SiO₂)	1200℃
热学	热传导率	0.01-0.3(W/m*K)
	热稳定性	可达650℃
	热膨胀系数	2.0-4.0 (ppm/℃)

图表28：气凝胶隔热原理

效应	隔热原理
无对流效应	气凝胶纳米材料中的气孔直径小于70nm,气孔内的空气分子就失去了自由流动的能力，处于近似真空状态，无法进行热对流
无穷遮挡效应	气孔为纳米级，且气凝胶自身具有极低的密度，气凝胶内的气孔趋于“无穷多”，每个气孔壁都具有遮热板的作用，因而产生近于“无穷多遮热板”效应，使热辐射降到最低
无穷长疏松路径效应	密度极低、比表面大且体积骨架疏松，热量在气凝胶固体材料中沿着气孔壁传导，有无穷多的气孔壁构成“无穷长疏松的路径”效应，使固体热传导的能力下降到接近最低极限。

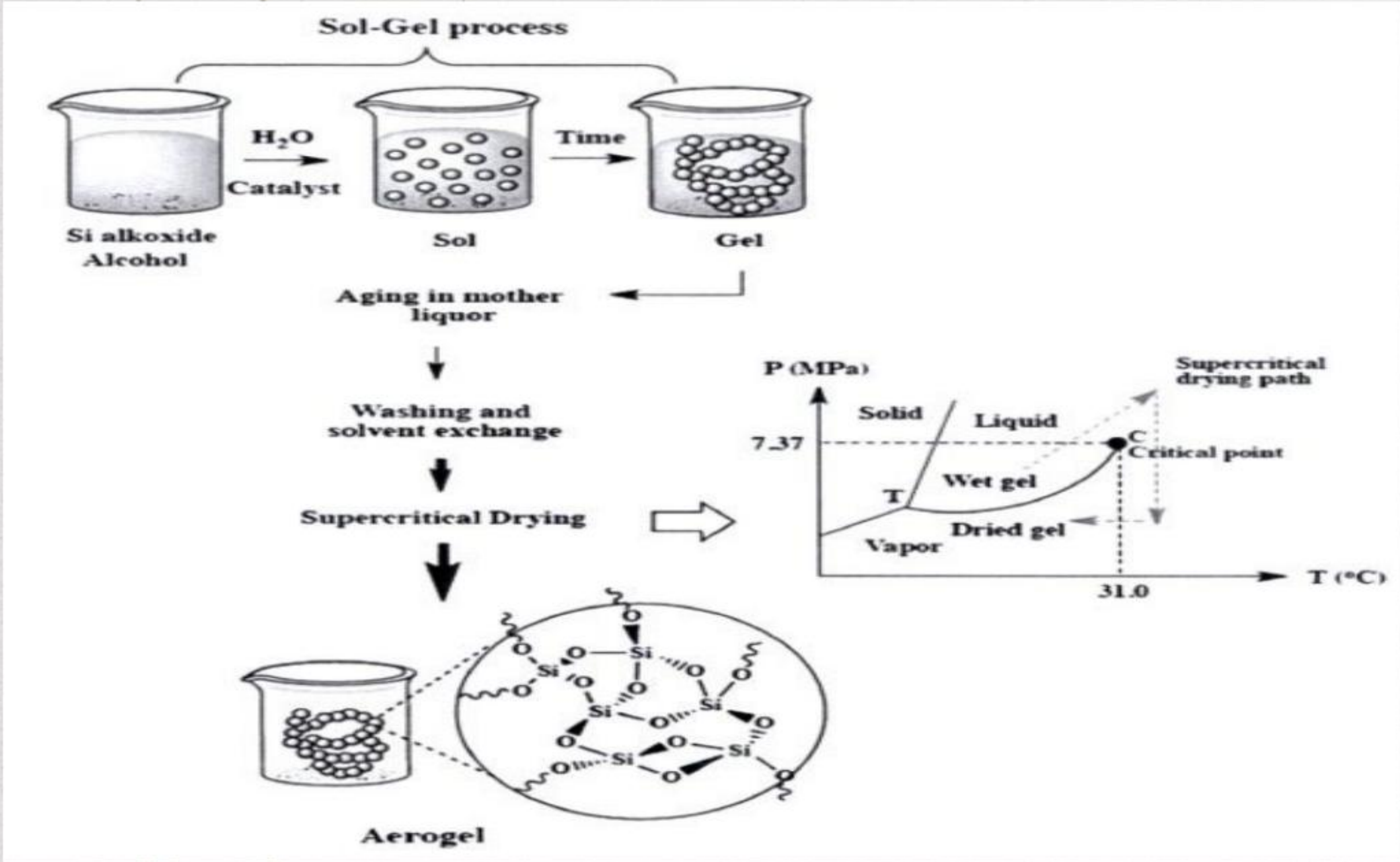
图表29：气凝胶相比于其他材料隔热效果远远领先



- 气凝胶是一种用气体代替凝胶中的液体而本质上不改变凝胶本身的网络结构或体积的特殊凝胶，国际纯化学与应用化学联合会将气凝胶定义为“以气体为分散相的微孔固体凝胶”。
- **内部结构独树一帜，隔热性能尤为突出。**依赖于自身独特的结构，气凝胶通过无对流效应、无穷遮挡效应以及无穷长疏松路径效应具备了远超硅酸铝、玻璃棉等传统隔热材料的隔热性能。因而在具有极高的隔热要求，且需要轻度较低，稳定性较好的应用领域，气凝胶是极佳的应用材料。
- 两个特点：应用效果较好，但是价格较贵

5.1 隔热性能优势显著，生产技术壁垒较高

图表：二氧化硅气凝胶制备流程示意图



图表：超临界与常压干燥技术对比

生产技术	超临界干燥	常压干燥
设备投入	需要高压釜，一般工作压力高达7-20MPa，属于特种设备中的压力容器，设备系统较为复杂，运行维护成本较高	采用常规的常压设备，资金投入低，设备系统较为简单
生产成本	一般采用有机硅源价格昂贵但是纯度高，工艺适应性好，设备折旧与能耗较高。	可采用水玻璃作为硅源，成本低廉但杂质较多，去杂工艺繁琐，设备折旧与能耗相对较低
技术门槛	生产效率、安全性乃至工艺变更都对设备系统有较高的依赖度	设备投资门槛较低，技术门槛较高，对于配方和流程组合的优化有较高要求
拓展空间	设备投入高达数十亿，不利于气凝胶企业发展	随着规模扩大，投入产出比会进一步提高，可以使用较少的投资获得较大的生产规模，可以适应未来大批量生产的需要

- 按照材料的不同可将气凝胶分为无机气凝胶、有机气凝胶、混合气凝胶以及复合气凝胶四大类，其中无机气凝胶的SiO2气凝胶是目前生产技术及商业化应用最为成熟的产品。**溶液-凝胶法成为主流工艺，干燥环节是关键步骤。**
- **硅源的选择：**以正硅酸甲酯和正硅酸乙酯为代表的有机硅源虽然成本相对较高，但是具有工艺适应性好、产品纯度高显著优势，是目前规模化生产二氧化硅凝胶的主流选择。
- **干燥工艺：**超临界干燥技术VS常压干燥技术。一般情况下，超临界干燥技术往往选择有机硅作为硅源进行生产，设备投资与能耗均高于常压干燥技术，但是产品纯度相对较高。

5.2 传统隔热领域持续渗透，新能源、建筑领域有望快速增长

- 气凝胶的优势较为突出，在高端工程、设备建造等领域应用相对广泛。
- 气凝胶在前期主要应用在石油石化的管道保温领域，占据了超过一半左右的市场，目前气凝胶材料的产品渗透率仍在提升，这部分的需求仍在增长。气凝胶在石油化工领域主要应用于能源基础设施包含蒸馏塔、反应管道、储罐、泵、阀门、天然气和LNG液化气管道等设备的保温材料。
- 建筑领域将是气凝胶需求的巨大的潜在市场。二氧化硅气凝胶轻质、导热低、寿命长且疏水性能好，可以满足建筑领域的保温隔热防火隔音防水等需求。目前，二氧化硅气凝胶的应用形式主要有气凝胶节能玻璃、气凝胶涂料、气凝胶毡垫、气凝胶板材、气凝胶混凝土和砂浆以及屋顶太阳能集热器等。建筑保温领域的市场空间超过1400亿规模，且还在提升，这部分主要实现的是高端应用的突破。

图表：国内气凝胶的主要应用



5.2 传统隔热领域持续渗透，新能源、建筑领域有望快速增长

图表：动力电池用气凝胶隔热片的主要性能要求

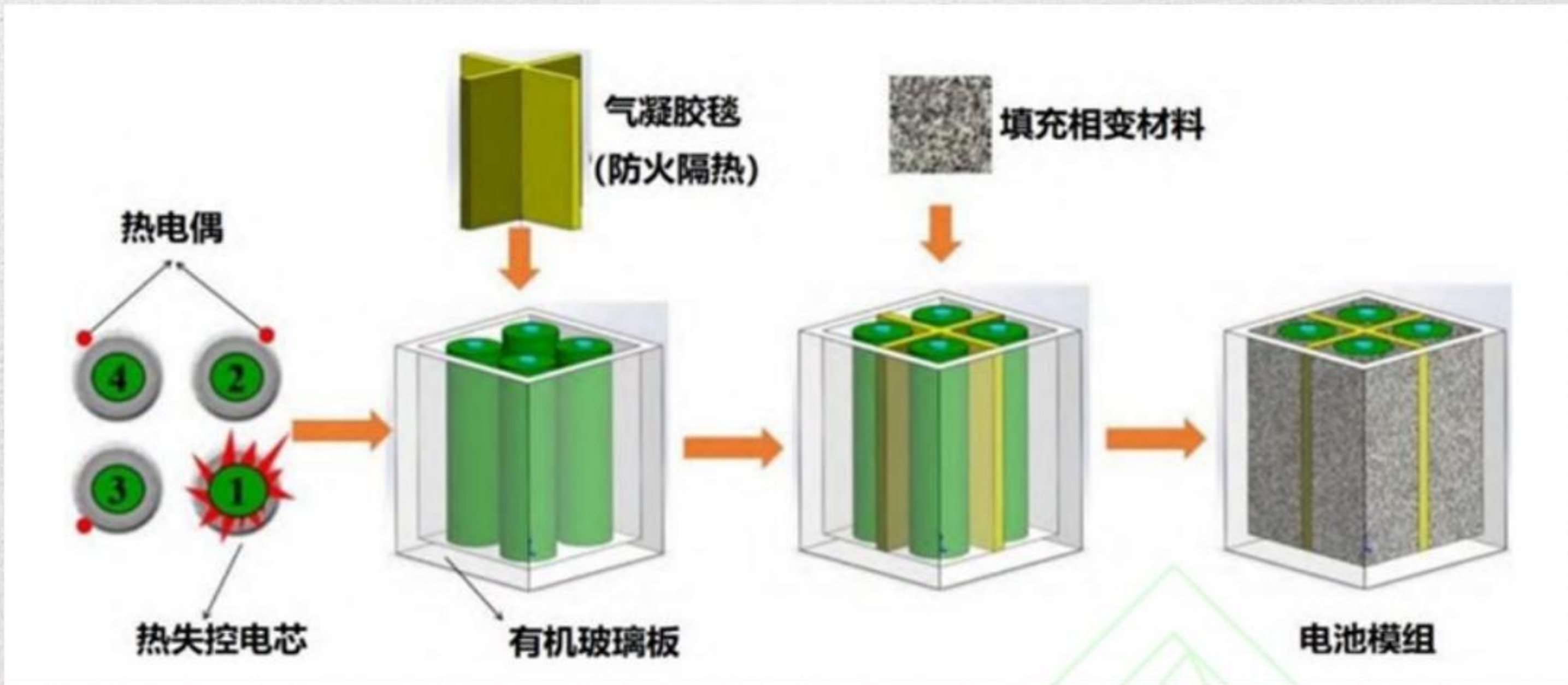
性能指标	性能要求
质量偏差率	应不大于15%。
隔热性能	试验前后样品长宽尺寸收缩率应不大于3%，试验过程5分钟之内样品冷面温度应不超过180℃。
垂直燃烧	应符合GB/T2408中规定的V0级要求。
压缩率	在2Mpa压力下应不小于35%。
抗拉强度	长度、宽度方向均应不小于500Kpa。
绝缘性能	表面热阻率应大于500MΩ；漏电率应小于1mA。
禁限用物质	应符合2011/65/EU指令要求。
耐老化性能	老化后，气凝胶隔热片抗拉强度衰减率应不大于30%；长和宽尺寸变化率应小于1%；隔热性能应符合表中要求。

图表：动力电池模组用气凝胶和IXPE性能对比

性能指标	气凝胶隔热片	IXPE隔热泡棉
密度(Kg/m3)	200	200 (5倍发泡)
导热系数(W/m·k)	0.017	0.095
使用温度(℃)	-200 ~ 600℃	-60 ~ 120℃
阻燃性能	建筑A1级/UL94V0	UL94HB
吸水率室温24h(%)	< 1%	< 0.2
环保无毒性	ROHS标准	ROHS标准
高温形变 120℃, 24h(%)	无	收缩10%
拉伸强度(MPa)	0.4	横向 > 1.3；纵向 > 1.5
断裂伸长率(%)	8.53	200
常规厚度 (mm)	0.5/1/2/3/6/10	0.5/1/3/10

■假设2025年我国新能源车销量在1200万辆，气凝胶在新能源车的使用渗透率达到一半，平均每辆新能源车使用3平方的气凝胶，预计气凝胶新能源的需求市场有望提升至1800万平，以80元/平计算，市场空间有望达到14.4亿元。

- 气凝胶作为锂电池隔热材料极具潜力。气凝胶隔热材料在新能源汽车领域主要应用于动力电池电芯之间的隔热阻燃以及模组与壳体之间的隔热防震、电池箱的外部防寒层和高温隔热层，从而更好地实现电池的温控和电控管理，大幅降低电池发生热失控的可能性。
- 电池安全性要求带动隔热材料需求持续提升。伴随下游的电池出货量的不断提升，作为PACK隔热材料的气凝胶应用将随之提升，同时伴随成本的管控和渗透率的提升，气凝胶的应用占比也将进一步增大，预期新能源电池也将带动气凝胶需求的快速放量，成为除建筑领域的另一大潜力市场。



来源：岩拓新材料官网

5.2 传统隔热领域持续渗透，新能源、建筑领域有望快速增长

图表：国内部分气凝胶布局的企业

公司	现有产能	在建产能	说明
中国化学	5万方/年硅基纳米气凝胶	二期建设10万立方米/年硅基气凝胶及硅基原料装置，三期建设建设15万立方米/年硅基气凝胶	气凝胶项目由华陆新材建设，华陆科技持有华路新材51%的股份。与此同时，华陆新材参股航天乌江（目前拥有8000立方米/年气凝胶生产线，另有1.2万立方米气凝胶扩产项目在建）
泛亚微透	无	募投项目SiO2气凝胶与ePTFE膜复合材料正在建设	2021 年以1.56亿元收购上海大音希声新型材料有限公司60%的股权，在建产能即来自于此公司。
华昌化工	0.4万立方米/年气凝胶复合毡+0.1万立方米/年气凝胶粉	30000吨氧化硅气凝胶项目以及5000m³氧化硅气凝胶扩能改造项目在建	2021年增资参股爱彼爱和，持股7.04%。
华阳股份	1000吨气凝胶粉体+2万立方米气凝胶毡	8万方气凝胶绝热毡+4.9万吨/年气凝胶粉体+30万吨气凝胶保温中涂层在建	控股股东阳中集团与中凝科技合资成立阳中新材，建设新型纳米二氧化硅气凝胶技术应用研究及工业性示范项目。
宏柏新材	-	10000立方米/年功能性气凝胶正在建设	主营业务为功能性硅烷、纳米硅材料等硅基新材料及其他化学助剂的研发、生产与销售，是我国功能性硅烷，特别是含硫硅烷细分领域中具备循环经济体系及世界领先产业规模的企业之一
晨光新材	-	“年产2.3万吨特种有机硅材料项目”中的产品气凝胶设计产能为2000吨/年	主要从事功能性硅烷基础原料、中间体及成品的研发、生产和销售。
纳诺科技	10000立方米/年气凝胶复合隔热材料	36000立方米/年气凝胶超级绝热材料项目在建	国内率先研发成功气凝胶产业化技术，《纳米孔气凝胶复合绝热制品国家标准》的主要编制单位。
埃力生	国内最大的气凝胶绝热材料生产线6条，年产能300万平方米	700万平米/年真空绝热板、气凝胶及气凝胶复合材料	拥有气凝胶、气凝胶毡、气凝胶板三大产品，是国内规模化生产气凝胶领军企业。
金纳科技	20000立方米/年气凝胶毡	-	纳米气凝胶国家标准制定单位，现拥有河北金纳科技有限公司、承德金纳新材料科技有限公司等系列分支机构。

来源：各公司官网，各公司公告



国金证券
SINOLINK SECURITIES

掘金.优秀报告巡演

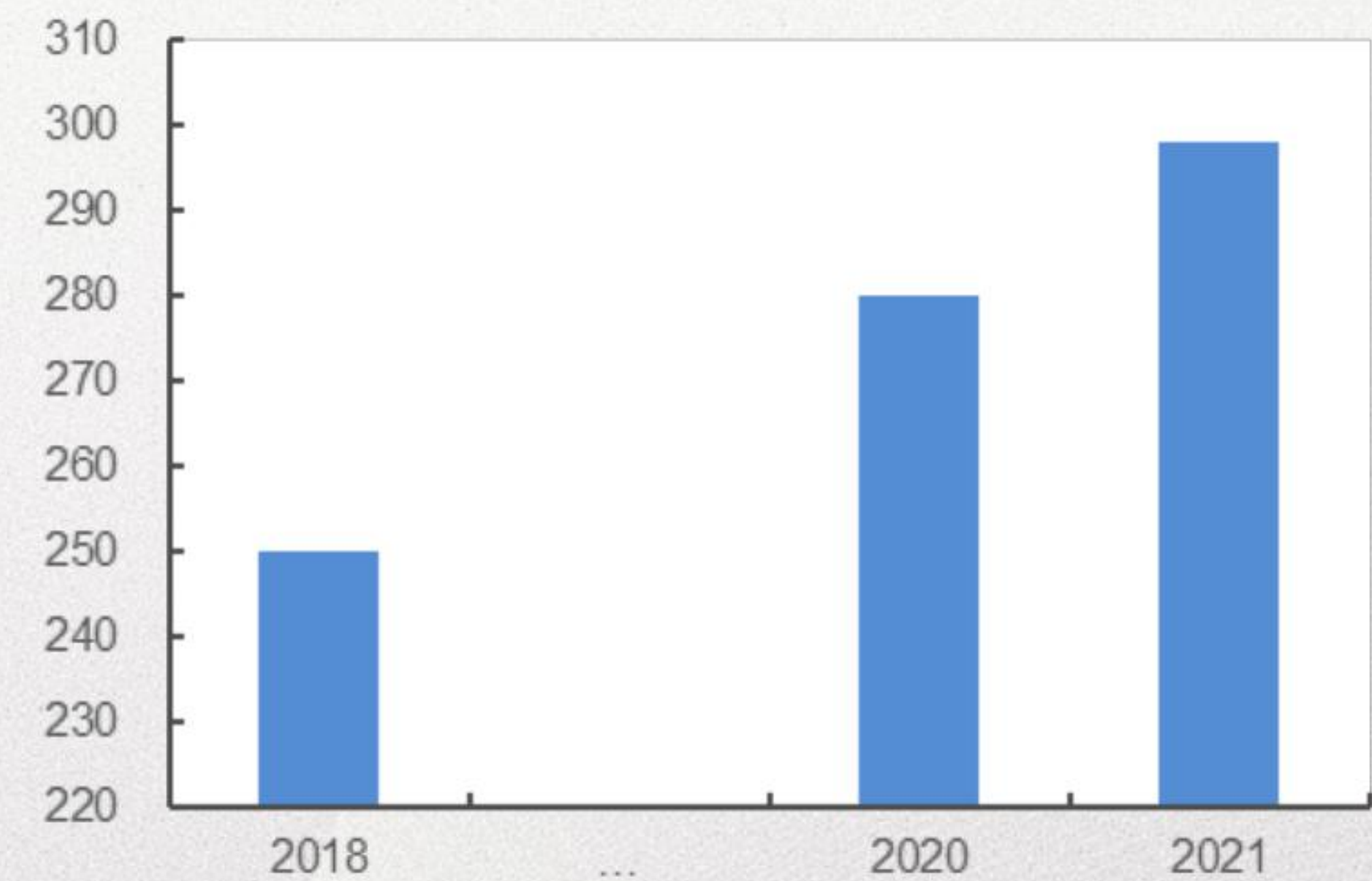
绝缘材料：需求稳步向上，
新领域带来新增长

06

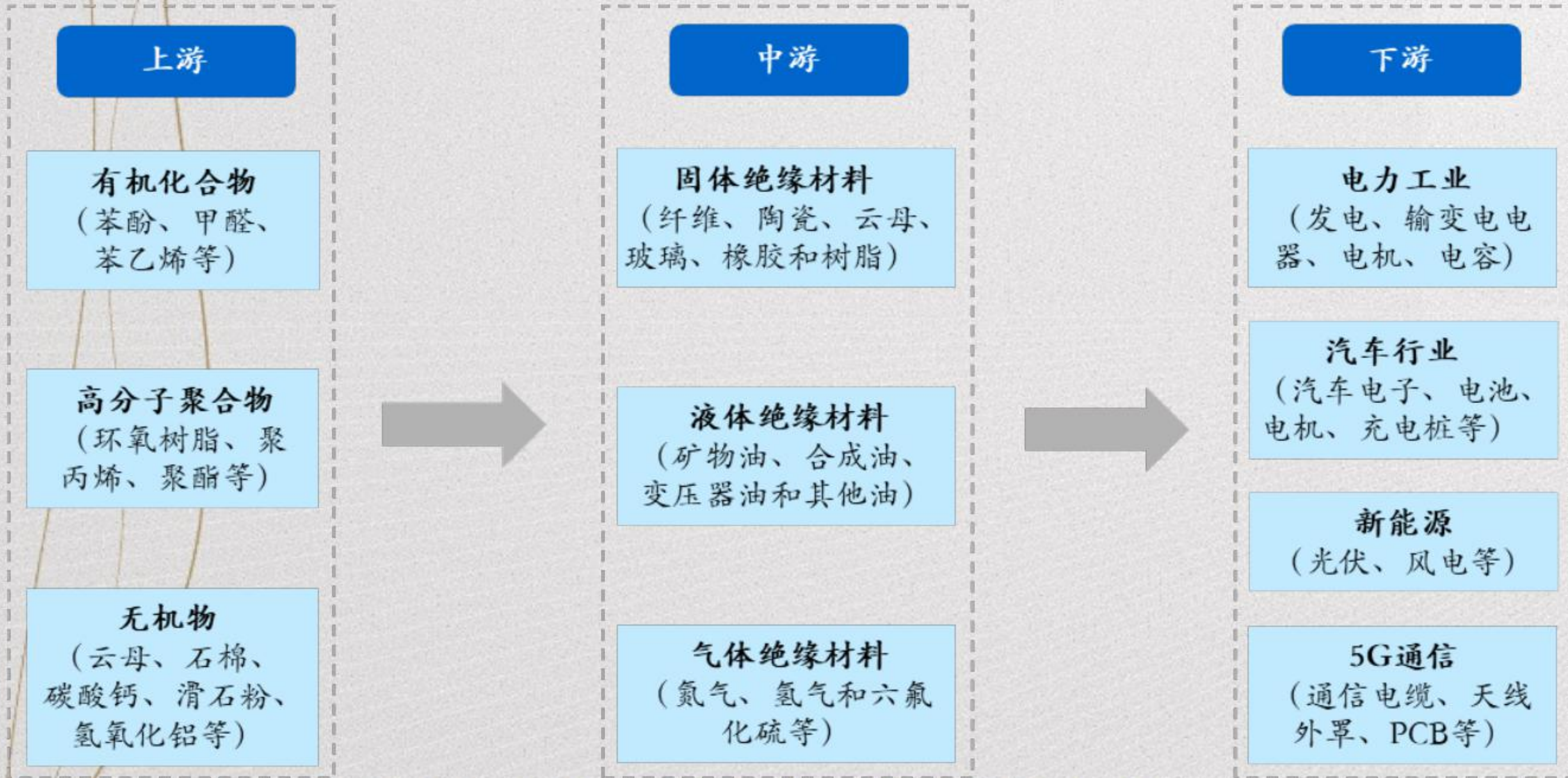
6.1 绝缘材料：需求稳步向上，新领域带来新增长

- 绝缘材料是在允许电压下不导电的材料，我国市场规模稳步增长。
- 我国是最大的电气绝缘材料市场，2020年的市场份额高达占45%，近几年我国绝缘材料行业的市场规模持续扩大，2018年市场规模约为250亿元，目前已经逐渐增长至接近300亿元的规模。
- 下游应用领域持续拓宽，新领域有望快速增长。在碳中和背景下需求有望持续提升。

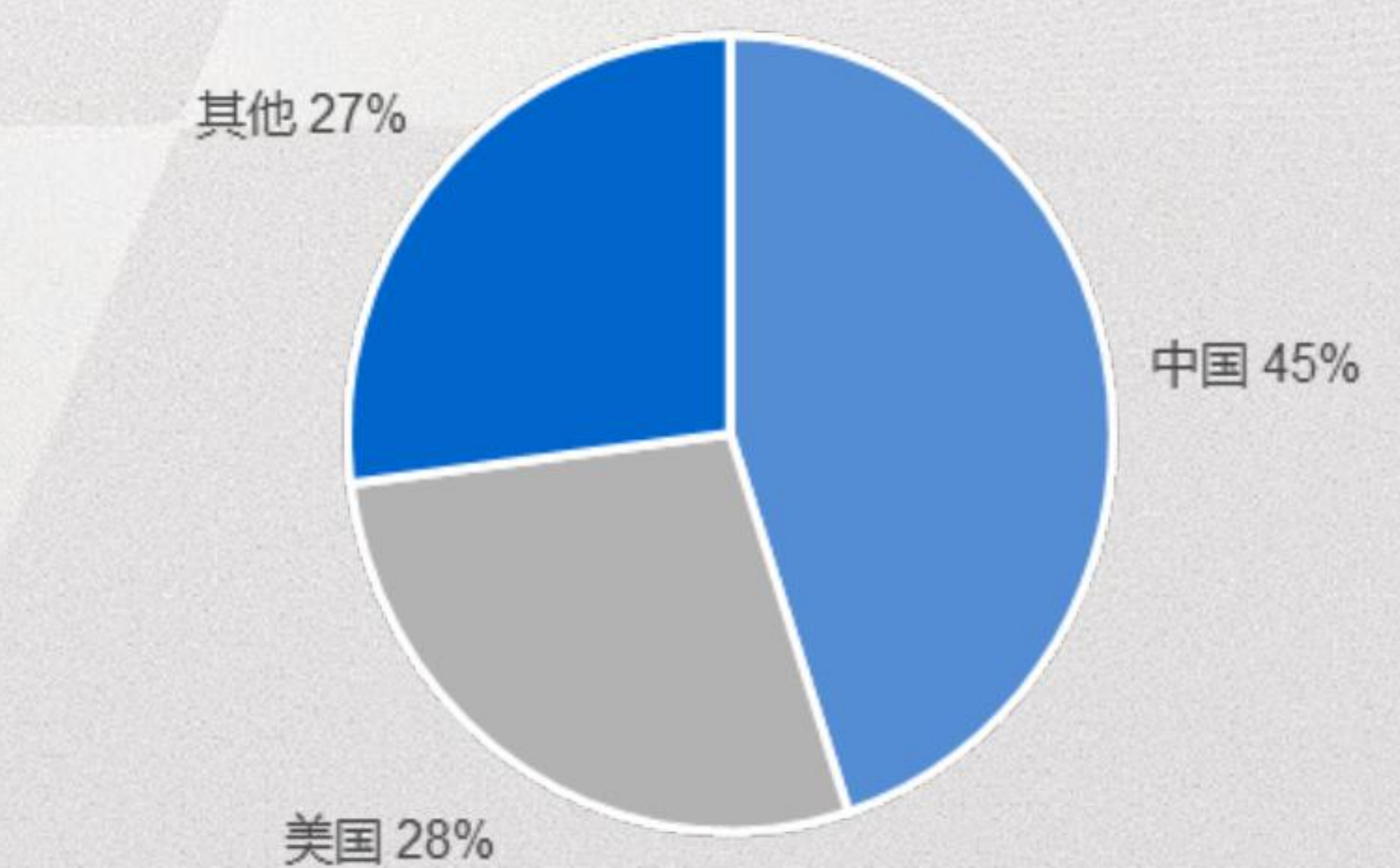
图表：我国绝缘材料行业市场规模（亿元）



图表：绝缘材料产业链图



图表：全球绝缘材料市场国家分布



来源：国家电网社会责任报告、南方电网社会责任报告、Market Watch、华经产业研究院、国金证券研究所

6.1 绝缘材料：需求稳步向上，新领域带来新增长

- 绝缘材料对保障电工产品长期安全可靠运行具备重要意义，我国绝缘材料行业经过50多年的发展，产品种类持续丰富的同时性能质量也需不断优化
- 麒麟电池散热面积增大，对应电接触面积增大后对绝缘漆的需求或将同步提升

图表：固体绝缘材料分类

类别	名称	性能特点
无机固体绝缘材料	云母及其制品	具有长期耐电晕性的特点，是高电压设备绝缘结构中重要的组成部分。其耐热性也很好，可用于高温场合作绝缘和耐热材料
	电瓷及其制品	具有优异的耐放电性能，又具有一定的机械强度，因此特别适用于高压输配电的场合
	玻璃、玻璃纤维及其制品	玻璃的制造工艺比陶瓷简单，并具有良好的电性能、耐热性和化学稳定性。玻璃纤维可制成丝、布、带，具有比有机纤维高得多的耐热性，在绝缘结构向高温发展中起着重要的作用
有机固体绝缘材料	天然有机固体绝缘材料	指纸、棉布、丝绸、天然橡胶等，具有柔韧、易满足工艺要求且易于获得等优点，但有易燃的缺点
	合成有机固体绝缘材料	指绝缘漆、塑料、合成橡胶等，具有一些特殊优异的电气机械性能和物理性能，如介质损耗特别小的塑料，耐热、耐油的人工合成橡胶

图表：绝缘漆种类和具体应用场景

产品种类	细分品类	具体应用
浸渍漆	有溶剂漆	主要用于浸渍电机、电器的线圈，以填充其间隙和微孔，且固化后能在被浸渍物的表面形成连续平整的漆膜，并使之粘结成一个坚硬的整体
	无溶剂漆	
漆包线漆	缩醛漆	含油变压器用漆包线的生产
	聚氨酯漆	用于电子变压器、电子线圈、继电器、微电机、高频电器仪表以及其他电子要求绕组用漆包线的生产
	聚酯亚胺漆	大量用于冰箱和空调压缩机、防爆电机、电动工具、镇流器、干式变压器等绝缘等级较高的场合
	聚酯漆	用于洗衣机电机、微电机、仪表和电信设备、电动工具和普通电机用漆包线生产
	聚酰胺酰亚胺	大多用于做面漆生产复合线，用于提高漆包线的综合性能。大量用于密封电机、耐冷媒漆包线生产
	尼龙漆	利用其润滑性，一般用于漆包线表层
覆盖漆	自粘漆	用于偏转线圈、换位导线、音圈及异性线圈的粘合成型
	清漆	多用于绝缘零部件表面的电器内表面涂覆
	磁漆	多用于线圈和金属表面涂覆
硅钢片漆		用于涂覆硅钢片，以降低铁心的涡流损耗，增强耐腐蚀能力
防电晕漆		绝缘清漆和非金属导体（炭黑、石墨等）粉末混合而成，用于高压线圈作防电晕漆，可以单独涂在线圈表面，也可涂在石棉带、玻璃带上，在包扎在线圈外层，或涂在玻璃布上与主绝缘一次成型

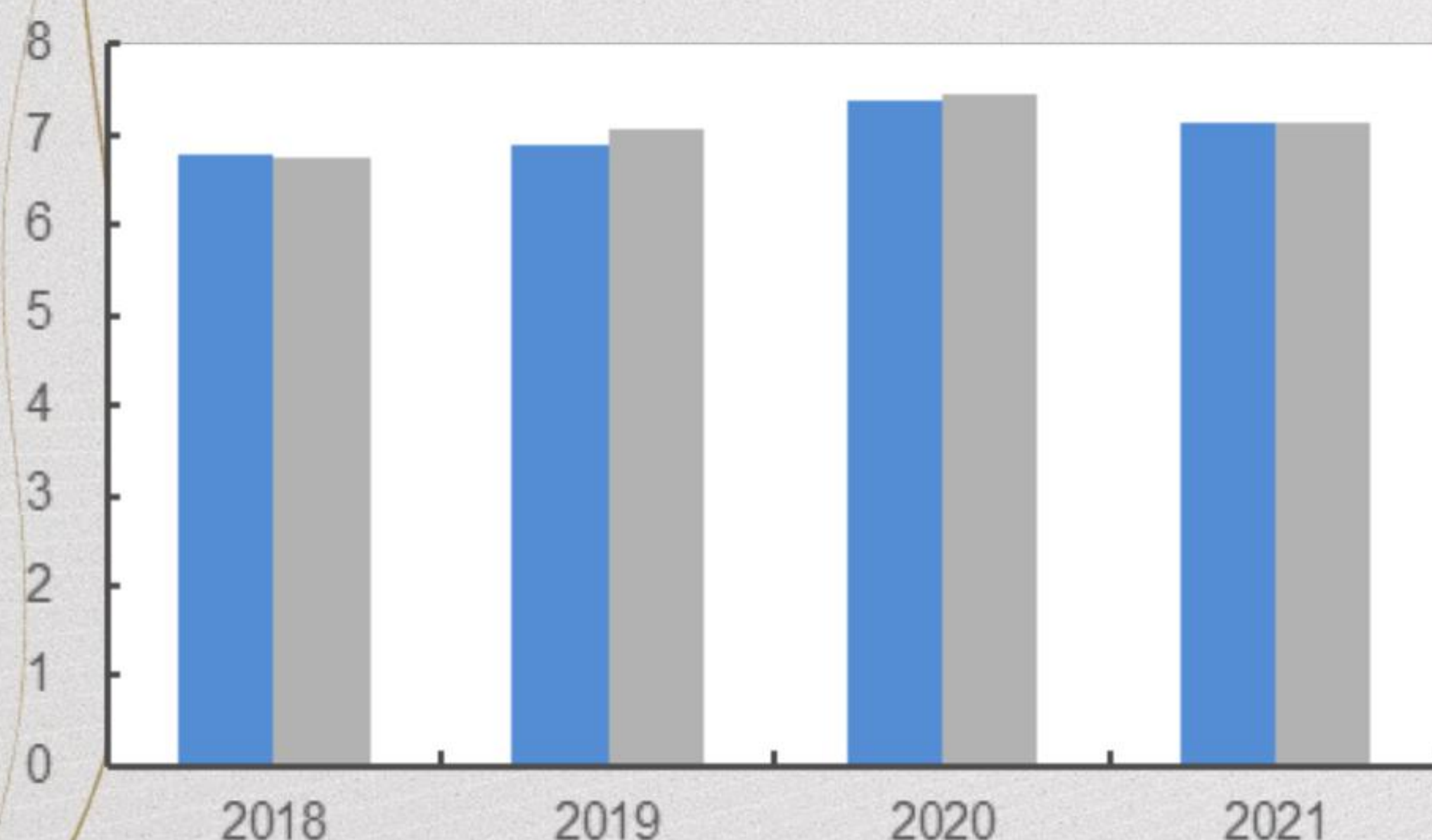
来源：《绝缘漆的组成、分类及用途》、百度百科、国金证券研究所

6.1 绝缘材料：需求稳步向上，新领域带来新增长

- 东材科技为绝缘材料龙头，产品盈利能力稳步向上。绝缘材料是公司的传统业务，产销量规模在7万吨左右，目前绝缘材料收入占公司业务50%以上。公司业务以新型绝缘材料为基础，重点发展光学膜材料、电子材料、环保阻燃材料等系列产品，广泛应用于发电设备、特高压输变电、智能电网、新能源汽车、轨道交通、消费电子、平板显示、电工电器、5G通信等领域。随着公司绝缘材料在新领域应用的拓宽和产品的优化升级，毛利率也显著提升，从2018年的15.5%提升至2021年的24.8%。

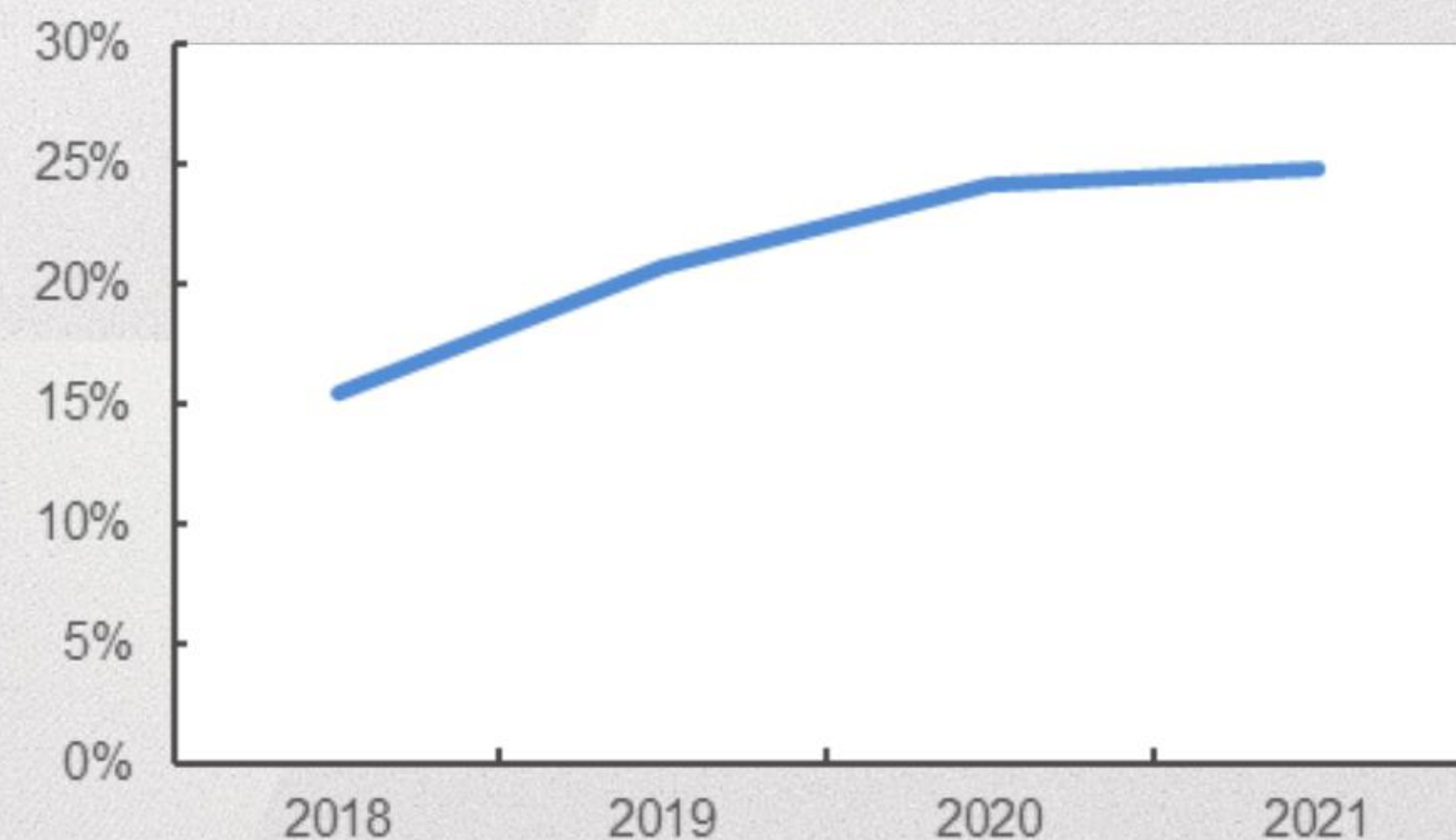
图表：公司绝缘材料产销量（万吨）

■ 产量（万吨） ■ 销量（万吨）



图表：公司绝缘材料毛利率

— 毛利率



来源：Wind、国金证券研究所

- **麒麟电池产能释放不及预期。**我们认为如水冷板、导热球铝、LIFSI、聚氨酯、气凝胶、绝缘材料等相关材料将随着麒麟电池放量迎来投资机遇，若麒麟电池投产不及预期将会导致相关材料放量不及预期。
- **材料渗透率提升不及预期。**与麒麟电池相关的部分材料可能存在成本较高、国产化率较低或产业链配套不够完善的问题，可能导致部分材料在麒麟电池中渗透率提升较慢。
- **技术迭代导致材料被替代的风险。**随着电池升级步伐加快，一代电池一代材料的趋势可能导致当前需求较好的材料在未来被其他新材料替代。
- **竞争格局恶化的风险。**随着锂电上游材料国产化率的提升，部分壁垒相对较低的行业有可能大幅扩产以致竞争格局恶化。

特别声明

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员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。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级(含C3级)的投资者使用；非国金证券C3级以上(含C3级)的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。



国金证券
SINOLINK SECURITIES

感谢您的观看！