

行业报告：液冷板

2022年2月16日



中航证券有限公司

AVIC SECURITIES CO., LTD.

液冷板行业报告：热管理系统核心组成部分，受益电车和储能需求爆发

行业评级：增持

分析师：邹润芳
证券执业证书号：S0640521040001

研究助理：朱祖跃
证券执业证书号：S0640121070054

研究助理：唐保威
证券执业证书号：S0640121040023

研究助理：孙玉浩
证券执业证书号：S0640120030010

- **受益需求爆发和液冷渗透率提升**：锂离子电池的性能、寿命和安全性对温度较为敏感，热管理系统是保证电池持续有效工作的重要途径。电池冷却技术按照冷却媒介的不同主要分为空气冷却、液体冷却和相变冷却三类，空气冷却结构简单，成本较低，但换热效率低，均温性差；**液体冷却比容大、换热系数高，是目前电动车最主流的冷却技术，同时在储能领域也加速渗透。**
 - **冷却板是热管理系统的核心部件**：液冷系统零部件包括电池冷却器、电子膨胀阀、电子水泵、电池阀、液冷板等；其中液冷板通过冷却液在液流通道中循环流动传递走多余热量从而实现冷却功能，是液冷系统的关键部件。根据形状和结构的不同，液冷板可分为搅拌摩擦焊式、口琴管式、吹胀式和钎焊式等。其中，吹胀式成本低、换热效果、生产效率高，钎焊式在结构、重量和散热能力上具备一定优势。
 - **铝热传输材料和冷却板弹性较大**：产业链上游为铝、铜等大宗商品，将相应金属加工成为铝热传输材料，并进一步根据客户需求加工成为冷却板。**相较于燃油车，新能源汽车电池冷却板带来增量需求，预计2025年全球电动车冷却板市场规模约142亿元，对应电动车冷却板铝热传输材料需求约26万吨。**此外，储能液冷渗透率提升带来增量需求，GGII预测2025年国内电化学储能装机量有望超过50GWh，而截止2020年底仅为4.4GWh。
 - **投资建议**：需求放量，液冷板产业链有望迎来拐点。**液冷板具备小批量、多品种的特点，下游特定品类和型号有望实现生产的规模效应。**相关标的：冷却板，银轮股份、三花智控、松芝股份、科创新源、飞荣达等；铝热传输材料，银邦股份、华峰铝业等。
- 从产业链弹性角度看，推荐关注：1) **铝热传输材料环节的银邦股份等，上游原材料同质化，下游冷却板行业格局尚未成型，新增产能相对受限，需求快速增长背景下有望迎来量利齐升**；2) **主要从事冷却板生产的企业，如科创新源（瑞泰克）等，切入冷却板行业受益于下游需求放量弹性较大，同时有望迎来价值重估。**
- **风险提示**：新能源汽车销量不及预期，储能普及速度慢于预期，液冷渗透率提升低于预期，原材料和运费成本大幅波动。

1.液冷有望受益于需求爆发和渗透率提升

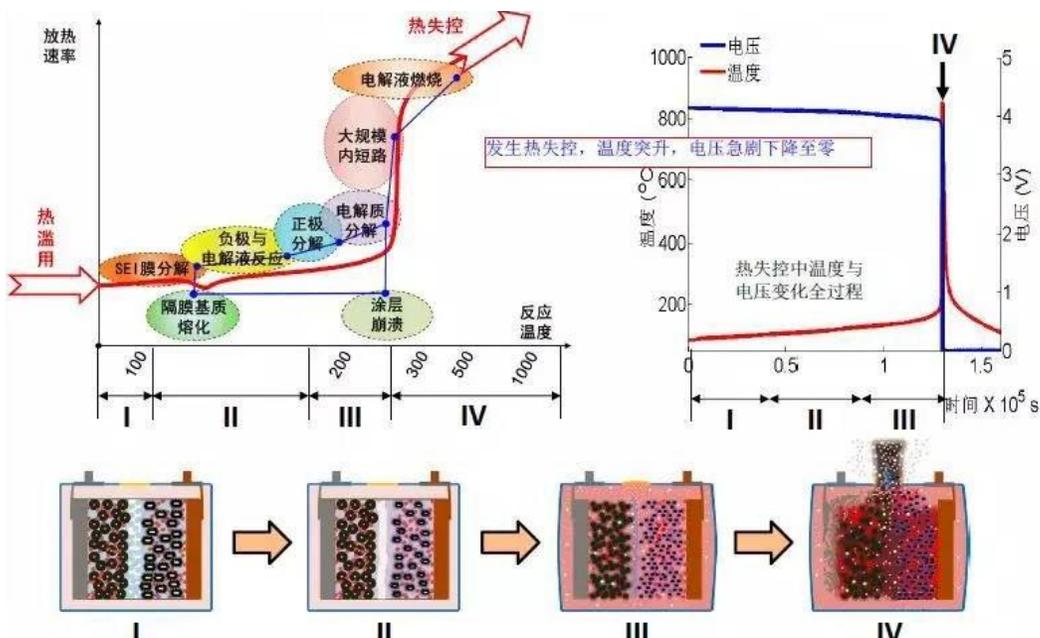
2.铝热传输材料和冷却板弹性较大

3.投资建议：关注产业链拐点下的弹性环节

热管理系统：保证电池持续有效工作的重要途径

- **锂离子电池的性能、寿命和安全性对温度较为敏感，热管理系统是保证电池持续有效工作的重要途径。** 锂离子电池的最佳工作温度为25~40℃，电池在充放电过程中产生大量热，温度过高造成电池寿命降低并有热失控风险；温度过低导致电池容量减小、充放电效率降低，缩短续航里程。此外，若单体电池的温差超过5℃，根据木桶原理，电池组的性能和寿命将由最差的单体确定，其使用性能将大幅降低。
- **内部部件破损、外部使用不稳定等因素导致储能电池热失控，精准控制储能系统温度至关重要。** 电池遭受滥用、内部部件受损等因素可能会导致热失控，从而释放有毒和可燃气体。单个电池单元中发生的热失控会迅速扩散，从而导致相邻电池单元的热失控级联，进而引起灾难性的火灾事件，给资产、设施和人身安全带来严重威胁。

图表1：锂离子电池热失控过程图



图表2：集美大红门储电站事故情况



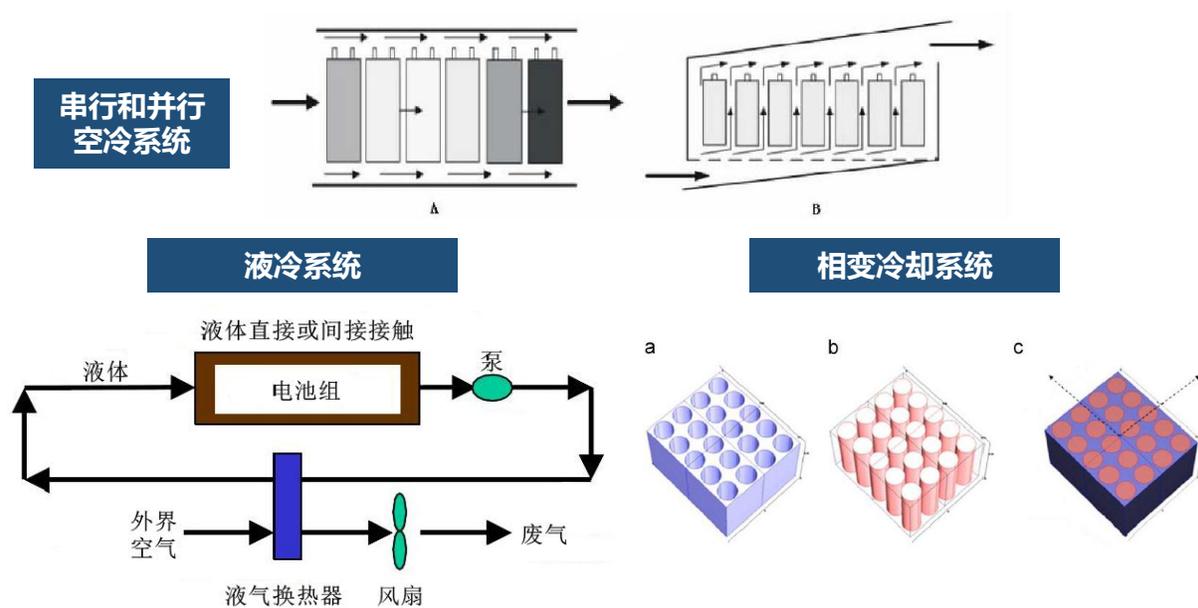
热管理系统：液冷效率高、导热系数大，动力电池冷却的主流技术

- **电池冷却技术按照冷却媒介的不同主要分为空气冷却、液体冷却和相变冷却三类，其中液冷是动力电池冷却的主流技术，储能领域正加速应用。**
- **空气冷却：**结构简单，成本较低，但换热效率低，均温性差；在电动车中应用于小型功率车（A00和A0），储能领域基于通信基站的先发优势而占比最高。
- **液体冷却：**冷却速度快、比容大、换热系数高，但结构复杂、成本较高；目前为电动车最主流的冷却方式，应用车型包括宝马i3、特斯拉、雪佛兰Volt、之诺、吉利帝豪等。
- **相变冷却：**体积变化小、相变潜热大，但热导效率低、散热速度慢、成本高；目前处于研究阶段。

图表3：不同散热系统比较

指标	风冷散热系统	液冷散热系统	相变材料散热系统
成本	低	高	较高
复杂程度	简单	复杂	简单
安全性能	高	高	一般
散热效果	一般	好	较好
缺点	①对流换热系数小； ②加热、冷却反应迟缓； ③不防尘。	①液体粘度较大，要求额外功率消耗； ②密封要求好。	①相变潜热较小； ②退化问题尚需改善； ③传热系数较小。
代表车型	北汽EX360	宝马i3、特斯拉、雪佛兰Volt等	-

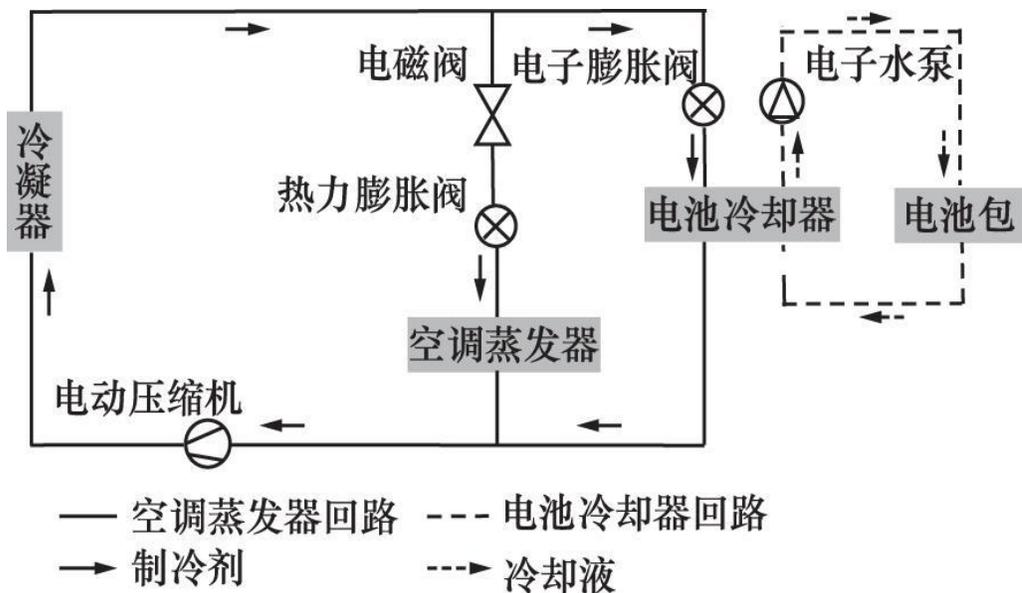
图表4：风冷、液冷、相变冷却系统结构示意图



液冷板：电池液冷热管理系统中关键的零部件之一

- **动力电池冷却系统通过对动力电池组进行冷却或加热，保持动力电池组最佳的工作温度，以改善其运行效率并提高电池组的寿命。** 冷却液式电池冷却系统利用板式换热器在空调系统中获得冷量，然后通过电动水泵、电池内部的冷却板和管路等部件将冷量带给发热的电池，使电池在适宜的温度范围内工作。
- **液冷系统部件包含较多，液冷板是电池液冷热管理系统中关键的零部件之一。** 液冷系统零部件包括电池冷却器、电子膨胀阀、电子水泵、电池阀、液冷板等；其中液冷板通过冷却液在液流通道中循环流动传递走多余热量从而实现冷却功能，是液冷系统的关键部件。

图表5：电动汽车空调系统及电池冷却系统简图



图表6：新能源汽车电池热管理核心零部件

	电子膨胀阀	电子水泵	冷却板	冷却器	电动压缩机
示意图					
作用	系统流量调节	电池水冷	用于冷却	电池系统换热	提供动力

液冷板：型式多样，冲压式、吹胀式冷却板市场份额逐渐提高

- **液冷板可分为搅拌摩擦焊式、口琴管式、吹胀式和钎焊式等。**吹胀式成本低、换热效果、生产效率高，钎焊式在结构、重量和散热能力上具备一定优势。
- **吹胀式为目前最主要的液冷板。**口琴管式液冷板因其换热效果一般而逐渐被冲压板式替代，据QYResearch预计，2021年冲压式液冷板销量约144万套，市场份额约为73%。

图表7：中国市场不同分类电池冷却板销量及市场份额



图表8：液冷板型式分类

	型材+搅拌摩擦焊式	口琴管式	机加+焊接式	吹胀式	冲压式	板翅式	焊接+埋管式
原理	利用铝挤压工艺将冷板流道直接成型，通过机加方式打通循环，采用摩擦焊接等进行流道和接管密封。	采用铝挤压加工出流道，再与两端集流管焊接在一起。	采用机加加工出流道，再与上盖板通过搅拌摩擦焊密封。	通过网板印刷出由石墨构成的管路，通过热轧将两板结合，吹气体将管路吹胀起来。	依靠压力机和模具对铝材进行冲压，使之产生塑性变形，形成流道，上下壳体通过钎焊焊接在一起。	在上下导热面板中填充锯齿形换热翅片，再通过无钎剂的真空钎焊技术实现冷板密封。	适合铜板+铜管组合焊接方式。
优点	生产效率高，成本低，承重能力强。	成本低，重量轻，结构简单，生产效率高。	内部流道尺寸、路径可自由设计。适合功率密度较大、热源布局不规则、空间受限。易加工，成本较低。	热传导效率高、制冷速度快，美观。液冷板最薄位置可以做到0.6mm，重量轻。	流道可任意设计、接触面积大、换热效果好。生产效率高，耐压与强度高。	表面清洁度高，流动性好，抗腐蚀性能强。降低板材厚度，起到减重效果。	换热性能，流道均匀性较好。
缺点	散热密度小，表面不适合设计太多螺丝孔。	流道单一，接触面积小，管壁薄，换热效果一般，承重能力较差。	性能较低，容易发生泄露。承重能力较差。		成本较高，对平整度要求高，安装难度大。		

1.液冷有望受益于需求爆发和渗透率提升

2.铝热传输材料和冷却板弹性较大

3.投资建议：关注产业链拐点下的弹性环节

解构产业链：主要应用于交通、电力等领域，产品具有小批量、多品种的特点



- **产业链分解**：1) 上游原材料，主要为铜、铝等同质化大宗商品；2) 铝热传输材料，将原材料进行加工；3) 液冷板，根据需求进行配套加工；4) 终端应用，主要包括新能源汽车、储能等，在燃油车、工程机械、火电等领域也广泛应用。

图表9：液冷板产业链概览



■ **预计2025年电动车冷却板市场规模约142亿元。**相较于燃油车，新能源汽车电池冷却板带来增量需求，基于以下假设测算：

- 1) 假设2025年中国/全球新能源汽车渗透率33%/21%；
- 2) 2021年单套均价为680元，未来几年维持稳中有升。

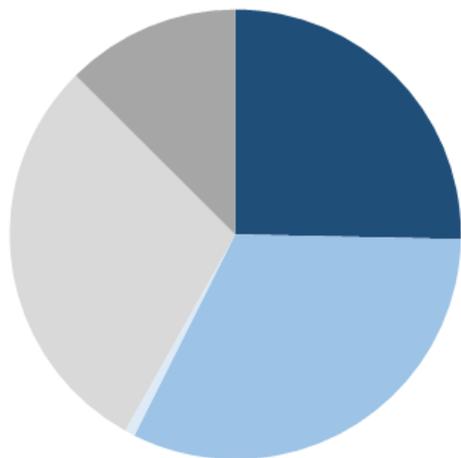
■ **储能液冷渗透率将加速行业规模增长：**GGII预测2025年国内电化学储能装机量有望超过50GWh，而截止2020年底累计装机量仅为4.4GWh。

图表10：新能源汽车冷却板市场空间测算

	2020A	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
新能源汽车销量(万辆)						
全球	306	615	898	1184	1563	2054
YoY	42%	101%	46%	32%	32%	31%
中国	129	341	502	646	813	992
YoY	7%	164%	47%	29%	26%	22%
国内乘用车	117	323	482	625	791	969
国内商用车	12	18	20	21	22	23
国外	177	274	396	538	750	1062
YoY	86%	55%	44%	36%	39%	42%
渗透率						
全球	4.2%	7.7%	10.7%	13.4%	16.8%	21.2%
中国	5.2%	13.1%	18.6%	23.1%	28.0%	33.1%
欧洲	11.4%	15.5%	18.7%	23.2%	29.1%	37.8%
美国	2.2%	4.1%	7.8%	10.5%	14.1%	19.8%
电池冷却板价格(元/套)						
	640	680	685	690	690	690
冷却板市场空间(亿元)						
国内		23.2	34.4	44.6	56.1	68.4
国外		18.7	27.2	37.1	51.8	73.3
合计		41.8	61.5	81.7	107.8	141.7

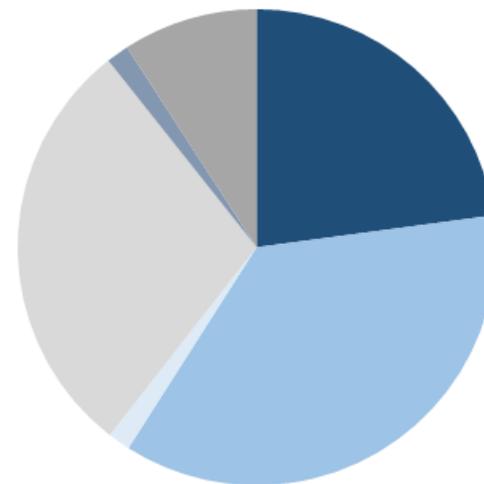
- **市场参与者可以分为两类**：1) 产品种类较多的综合性热管理零部件及系统厂商，如银轮股份、三花智控等；2) 主要或专门从事冷却板生产和销售的企业，如纳百川、科创新源（瑞泰克）等。值得注意的是，凭借热管理技术的相通性，科创新源、飞荣达等也切入冷却板行业。
- **三花、纳百川等市占率靠前**：2019-2020年，冷却板市占率前三名分别为三花智控、纳百川和银轮股份，其中银轮股份市占率超过30%，纳百川市占率超过25%。
- **竞争格局尚未成型**：其中，科创新源（瑞泰克）20年市占率1.5%，预计21年超过2%，其他厂商2020年合计市占率约为9%，预计21年超13%。

图表11：2019年国内冷却板市场格局



■ 银轮股份 ■ 三花智控 ■ 松芝股份 ■ 纳百川 ■ 科创新源 ■ 国内其他

图表12：2020年国内冷却板市场格局



■ 银轮股份 ■ 三花智控 ■ 松芝股份 ■ 纳百川 ■ 科创新源 ■ 国内其他

■ **预计2025年电动车电池冷却板拉动铝热传输材料需求约26万吨。**相较于燃油车，新能源汽车电池冷却板带来增量需求，基于以下假设测算：

- 1) 假设2025年中国/全球新能源汽车渗透率33%/21%。
- 2) 假设铝热传输材料单车用量22.5kg，其中电池冷却板12.5kg，其他部分10kg。

■ **供给端看：**铝热传输符合材料主要供应商包括华峰铝业、银邦股份、格朗吉斯等。

图表13：新能源汽车对应铝热传输材料需求测算

	2020A	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
新能源汽车销量(万辆)						
全球	306	615	898	1184	1563	2054
YoY	42%	101%	46%	32%	32%	31%
中国	129	341	502	646	813	992
YoY	7%	164%	47%	29%	26%	22%
国内乘用车	117	323	482	625	791	969
国内商用车	12	18	20	21	22	23
国外	177	274	396	538	750	1062
YoY	86%	55%	44%	36%	39%	42%
渗透率						
全球	4.2%	7.7%	10.7%	13.4%	16.8%	21.2%
中国	5.2%	13.1%	18.6%	23.1%	28.0%	33.1%
欧洲	11.4%	15.5%	18.7%	23.2%	29.1%	37.8%
美国	2.2%	4.1%	7.8%	10.5%	14.1%	19.8%
铝热传输材料单车用量(kg/辆)						
电池水冷板	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
其他部分	10	10	10	10	10	10
铝热传输材料需求量(万吨)						
电池水冷板	3.8	7.7	11.2	14.8	19.5	25.7
其他部分	3.1	6.2	9.0	11.8	15.6	20.5
合计	6.9	13.8	20.2	26.6	35.2	46.2

1.液冷有望受益于需求爆发和渗透率提升

2.铝热传输材料和冷却板弹性较大

3.投资建议：关注产业链拐点下的弹性环节

投资建议：重点关注受益行业拐点的弹性环节，如铝热传输材料、冷却板等

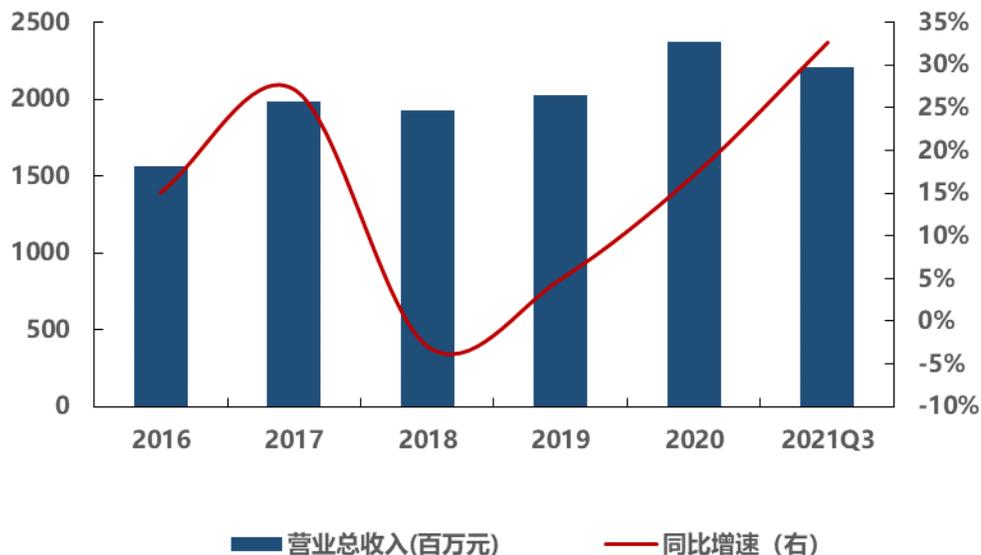
- **需求放量，液冷板产业链有望迎来拐点。**液冷板具备小批量、多品种的特点，下游特定品类和型号有望实现生产的规模效应。相关标的：冷却板，银轮股份、三花智控、松芝股份、科创新源、飞荣达等；铝热传输材料，银邦股份、华峰铝业等。
- **重点关注行业拐点下的弹性环节。**从产业链角度看，推荐关注：1) **铝热传输材料环节的银邦股份等**，上游原材料同质化，下游冷却板行业格局尚未成型，新增产能相对受限，需求快速增长背景下有望迎来量利齐升；2) **主要从事冷却板生产的企业，如科创新源（瑞泰克）等**，切入冷却板行业受益于下游需求放量弹性较大，同时有望迎来价值重估。

图表14：液冷板行业相关标的（截止2022年2月16日收盘，取Wind一致预期）

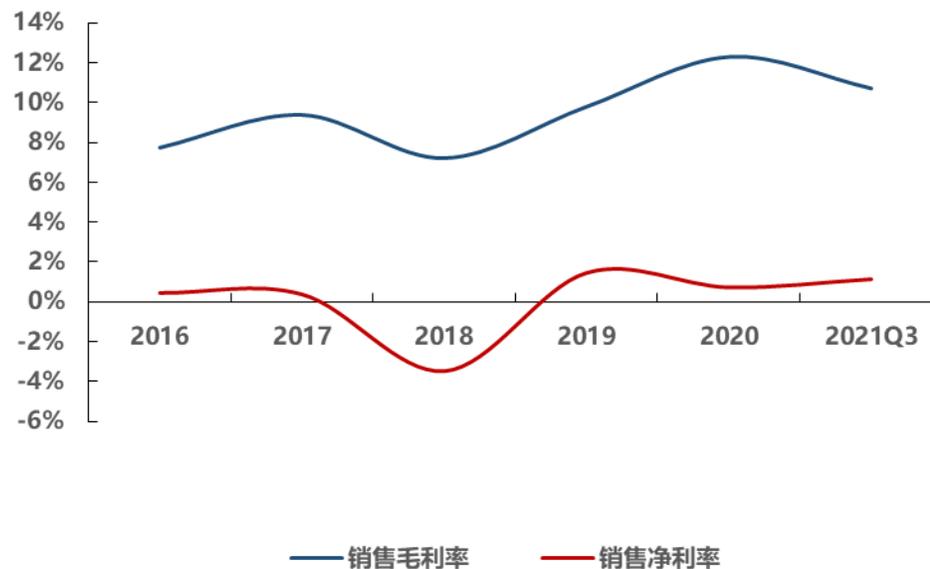
简称	代码	收盘价(元)	总市值(亿元)	净利润(亿元)			市盈率(倍)		
				2020A	2021E	2022E	2020A	2021E	2022E
三花智控	002050.SZ	18.88	678.03	14.62	18.15	23.71	46.37	37.36	28.59
银轮股份	002126.SZ	10.16	80.48	3.22	3.30	4.98	25.03	24.38	16.16
松芝股份	002454.SZ	6.70	42.11	2.47	2.06	2.82	17.06	20.44	14.93
银邦股份	300337.SZ	6.89	56.63	0.17			333.85		
华峰铝业	601702.SH	11.50	114.83	2.49	4.88	7.48	46.03	23.53	15.35
科创新源	300731.SZ	24.57	30.73	0.27	0.35	1.24	115.39	87.48	24.75

- 国内铝加工行业领先企业。**公司主营产品包括铝热传输材料、铝钢复合材料、多金属复合材料及铝合金复合防护材料等，主要应用于汽车、电力、工程机械、家用电器等行业。2020年公司实现营收23.7亿元，同比增长17.07%；归母净利润0.17亿元，同比增长2.36%。
- 聚焦铝热传输材料，新能源领域快速放量。**公司率先布局新能源车热管理系统材料等产品，已切入宁德时代、比亚迪、长城汽车、特斯拉、大众等知名汽配商供应链，且已实现量产；2021H1公司新能源汽车领域收入1.68亿元，同比增长243.5%，占总营收比重为11.82%。据公司公告，截至2022年1月，公司募投项目已全部验收并投产，市占率进入快速提升通道。

图表15：2016-2021Q3银邦股份营收及同比增速



图表16：2016-2021Q3银邦股份销售毛利率及净利率



- 传统主业经营稳健，进入大客户供应体系。** 公司主营产品包括密封阻隔、防水防腐、绝缘防火等具有功能性特点的高分子材料，下游涉及通信、电力和汽车行业，2021年上半年营收和归母净利润分别为3.01亿元、0.21亿元。在通信领域，公司与华为、中兴、中国移动、中国联通等大客户合作融洽，针对运营商的销售规模快速上升，2021年上半年收入为0.87亿元；在电力领域，公司绝缘防水胶带等产品广泛应用于国家电网、南方电网等客户，2021年上半年电力业务销售收入0.61亿元，同比增长42.05%。
- 液冷板产线拓展顺利，储能用吹胀式液冷板产线已投产。** 截至2022年1月，瑞泰克已建设完成的吹胀式液冷板生产线和钎焊式液冷板生产线投产顺利，部分产品已逐步进入批量交付阶段。其中，新能源汽车动力电池用钎焊式液冷板生产线设计产能预计为80万套/年产线，储能系统用吹胀式液冷板产品线的设计产能预计为150万套/年/产线，预计每条线产值为年均3亿元左右。

图表17：2016-2021Q3科创新源营收及增速



图表18：2016-2021Q3科创新源归母净利润与毛利率、净利率



- 新能源汽车销量不及预期，
- 储能普及速度慢于预期，
- 液冷渗透率提升低于预期，
- 原材料和运费成本大幅波动。



邹润芳

中航证券总经理助理兼研究所所长
先后在光大、中国银河、安信证券负责机械军工行业研究，在天风证券负责整个先进制造业多个行业小组的研究。作为核心成员五次获得东方财富最佳分析师机械（军工）第一名、上证报和金牛奖等多次第一。在先进制造业和科技行业有较深的理解和产业资源积淀，并曾受聘为多家国有大型金融机构和上市公司的顾问与外部专家。团队擅长自上而下的产业链研究和资源整合。
SAC:S0640521040001



孙玉浩, CFA

先进制造业研究员
英国约克大学金融学硕士，工学硕士，航空工业集团某研究所工作经验，2020年3月加入中航证券研究所，覆盖轨交、军民融合、氢能行业。
SAC:S0640120030010



朱祖跃:

先进制造 研究员(手机/微信:18018591253)
厦门大学经济学学士，复旦大学经济学硕士。曾就职于中银证券研究所，2021年7月加入中航证券研究所，深度覆盖锂电设备、半导体设备，持续挖掘新能源和半导体板块的投资机会。
SAC: S0640121070054



唐保威

先进制造业研究员 (手机/微信: 18017096787)
浙江大学工学硕士，CPA，2021年4月加入中航证券研究所，覆盖光伏设备、自动化行业。
SAC:S0640121040023

我们设定的上市公司投资评级如下：

**买入
持有
卖出**

- ：未来六个月的投资收益相对沪深300指数涨幅10%以上。
- ：未来六个月的投资收益相对沪深300指数涨幅-10%-10%之间
- ：未来六个月的投资收益相对沪深300指数跌幅10%以上。

我们设定的行业投资评级如下：

**增持
中性
减持**

- ：未来六个月行业增长水平高于同期沪深300指数。
- ：未来六个月行业增长水平与同期沪深300指数相若。
- ：未来六个月行业增长水平低于同期沪深300指数。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告清晰、准确地反映了分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。风险提示：投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

免责声明

本报告并非针对意图送发或为任何就送发、发布、可得到或使用本报告而使中航证券有限公司及其关联公司违反当地的法律或法规或可致使中航证券受制于法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有显示，否则此报告中的材料的版权属于中航证券。未经中航证券事先书面授权，不得更改或以任何方式发送、复印本报告的材料、内容或其复印本给予任何其他人。

本报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作参考之用，并非作为或被视为出售或购买或认购证券或其他金融票据的邀请或向他人作出邀请。中航证券未有采取行动以确保于本报告中所指的证券适合个别的投资者。本报告的内容并不构成对任何人的投资建议，而中航证券不会因接受本报告而视他们为客户。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被中航证券认为可靠，但中航证券并不能担保其准确性或完整性。中航证券不对因使用本报告的材料而引致的损失负任何责任，除非该等损失因明确的法律或法规而引致。投资者不能仅依靠本报告以取代行使独立判断。在不同时期，中航证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告仅反映报告撰写日分析师个人的不同设想、见解及分析方法。为免生疑，本报告所载的观点并不代表中航证券及关联公司的立场。

中航证券在法律许可的情况下可参与或投资本报告所提及的发行人的金融交易，向该等发行人提供服务或向他们要求给予生意，及或持有其证券或进行证券交易。中航证券于法律容许下可于发送材料前使用此报告中所载资料或意见或他们所依据的研究或分析。