



人形机器人催化频发，关注国内产业链各环节投资机会

行业评级：增持

分析师：邹润芳
证券执业证书号：S0640521040001

研究助理：闫智
证券执业证书号：S0640122070030

分析师：卢正羽
证券执业证书号：S0640521060001

- **重点推荐：**华中数控、国茂股份、中科创达、航锦科技、双良节能、超图软件、纽威股份、天通股份、西子洁能、捷佳伟创、天准科技
- **核心个股组合：**华中数控、国茂股份、中科创达、五洲新春、禾川科技、航锦科技、双良节能、纽威股份、华伍股份、西子洁能、骄成超声、奥特维、罗博特科、高测股份、宇晶股份、捷佳伟创、科威尔、绿的谐波、埃斯顿
- **本周专题研究：**近期人形机器人行业催化不断，继日前的世界人工智能大会之后，7月12日傅利叶举行通用机器人战略发布会，正式宣布公司战略全面升级；拓普集团宣布拆分设立机器人事业部，人形机器人执行器项目进展顺利。据马斯克预测，远期来看，人形机器人的需求有望达100亿台、单价有望降低至2万美元，未来人形机器人是万亿级别的长坡厚雪大赛道，降本需求下国内产业链将深度受益。重点关注以下三类公司：1) 特斯拉汽车零部件（如轴承、齿轮等）供应商，机器人领域放量带来的价值重估；2) 在壁垒高、国产化率低的环节（如丝杠、减速器）布局的相关企业；3) 在人形机器人带来的产业新需求方向（如无框力矩电机、空心杯电机）布局的企业。建议关注：国茂股份、五洲新春、禾川科技、恒立液压、贝斯特、三花智控、鸣志电器、拓普集团、绿的谐波、秦川机床、步科股份等。
- **重点跟踪行业：**
 - **锂电设备**，全球产能周期共振，预计21-25年年均需求超千亿，国内设备公司优势明显，全面看好具备技术、产品和规模优势的一二线龙头；
 - **光伏设备**，设备迭代升级推动产业链降本，HJT渗透率快速提升，同时光伏原材料价格下降有望刺激下游需求，看好电池片、组件设备龙头；
 - **换电**，2025年换电站运营空间有望达到1357.55亿元，换电站运营是换电领域市场空间最大的环节，看好换电站运营企业；
 - **储能**，储能是构建新型电网的必备基础，政策利好落地，发电、用户侧推动行业景气度提升，看好电池、逆变器、集成等环节龙头公司；
 - **半导体设备**，预计2030年行业需求达1400亿美元，中国大陆占比提高但国产化率仍低，看好平台型公司和国产替代有望快速突破的环节；
 - **自动化**，下游应用领域广泛的工业耗材，市场规模在400亿左右，预计2026年达557亿元，看好受益于集中度提高和进口替代的行业龙头；
 - **氢能源**，绿氢符合碳中和要求，光伏和风电快速发展为光伏制氢和风电制氢奠定基础，看好具备绿氢产业链一体化优势的龙头公司；
 - **工程机械**，强者恒强，建议关注行业龙头，看好具备产品、规模和成本优势的整机和零部件公司。

1.本周专题研究：傅利叶GR-1通用人形机器人发布，拓普集团设立机器人事业部

- **傅利叶GR-1通用人形机器人发布，正式切入万亿级通用机器人赛道。** 7月6日，傅利叶智能在2023世界人工智能大会开幕式上发布通用人形机器人GR-1，GR-1身高1.65米、体重55公斤，全身自由度达40个，最大关节模组峰值扭矩可达300NM，步行速度可达5km/h，负重50公斤，具备快速行走、敏捷避障、稳健上下坡、抗冲击干扰等运动功能，能够与人协同完成动作，在工业、康复、居家等多场景有应用潜能。7月12日，傅利叶智能举行通用机器人战略发布会，正式宣布公司战略全面升级，切入万亿级通用机器人领域，同时表达了智能机器人“在一两年内实现量产交付，三年左右机器人更加灵活，五至十年走入普通人家”的美好愿景，产业化应用值得期待。
- **拓普集团设立机器人事业部。** 7月12日，拓普集团宣布，因业务发展需要，拆分设立机器人事业部，此外，公司研发的人形机器人执行器也多次向客户送样，获得客户认可及好评，目前项目进展顺利。

图表：傅利叶GR-1通用人形机器人部分技术参数

姓名
Fourier GR-1

身高	体重	步速
165cm	55kg	5km/h

全身控制算法
40个全身自由度

机械关节模组
全身由40个FSA关节构成
最大模组峰值扭矩300NM

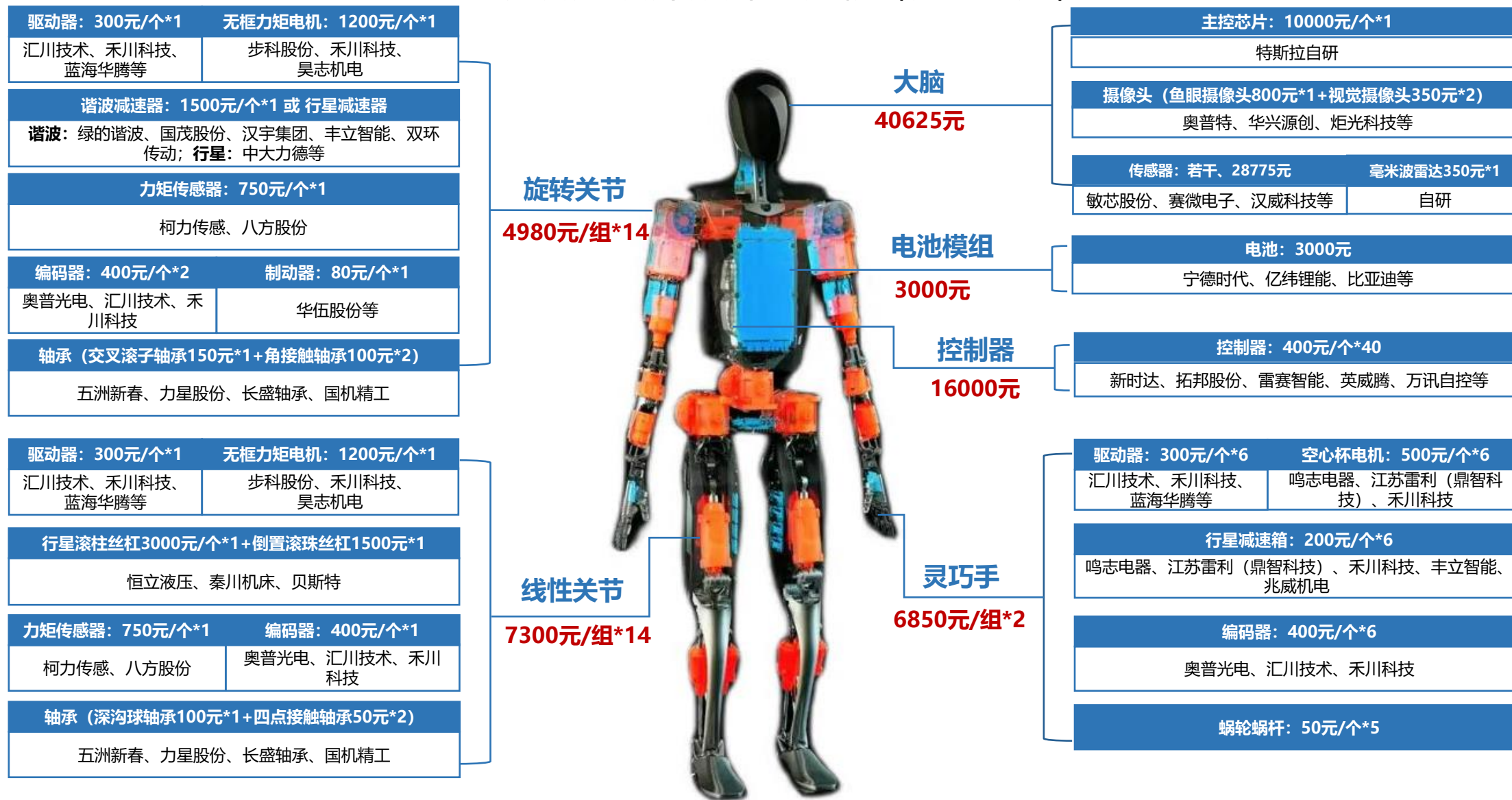


图表：傅利叶智能具备全栈核心底层硬件自研技术



1.本周专题研究：人形机器人成本预估及潜在供应商概览（以Tesla Bot及国内相关零件为例）

图表：人形机器人成本拆解及潜在供应商概览（以Tesla Bot为例）



1.本周专题研究：特斯拉人形机器人BOM成本预估（以国内零件价格为例）

图表：特斯拉人形机器人BOM成本预估（以国产对应零件为例）（单位：元）

机器人关节/结构分类		单位数量	单价	现阶段成本 单机价值量	成本占比	单价	终局成本 单机价值量	成本占比		
关节	旋转关节*14	驱动器	1	300	4200	1.6%	100	1400	1.0%	
		无框力矩电机	1	1200	16800	6.5%	600	8400	5.8%	
		谐波减速器	1	1500	21000	8.1%	700	9800	6.8%	
		力矩传感器	1	750	10500	4.1%	300	4200	2.9%	
		编码器（位置传感器）	2	400	11200	4.3%	200	5600	3.9%	
		机械离合器	1	80	1120	0.4%	50	700	0.5%	
		交叉滚子轴承	1	150	2100	0.8%	100	1400	1.0%	
		角接触轴承	2	100	2800	1.1%	50	1400	1.0%	
		14个旋转关节合计				69720	27.0%		32900	22.8%
	直线关节*14	驱动器	1	300	4200	1.6%	100	1400	1.0%	
		无框力矩电机	1	1200	16800	6.5%	600	8400	5.8%	
		行星滚柱丝杠	1	3000	42000	16.3%	1000	14000	9.7%	
		倒置滚珠丝杠	1	1500	21000	8.1%	500	7000	4.8%	
		力矩传感器	1	750	10500	4.1%	300	4200	2.9%	
		编码器（位置传感器）	1	400	5600	2.2%	200	2800	1.9%	
		深沟球轴承	1	100	1400	0.5%	50	700	0.5%	
		四点接触轴承	1	50	700	0.3%	30	420	0.3%	
		14个直线关节合计				102200	39.6%		38920	27.0%
	手部关节*2	驱动器	6	300	25200	9.8%	100	8400	5.8%	
		空心杯电机	6	500	6000	2.3%	250	3000	2.1%	
		行星减速箱	6	200	2400	0.9%	100	1200	0.8%	
		编码器（位置传感器）	6	400	4800	1.9%	200	2400	1.7%	
		蜗轮蜗杆	5	50	500	0.2%	20	200	0.1%	
		2个手部关节合计				13700	5.3%		15200	10.5%
	关节部分合计					185620	71.9%		87020	60.3%
	能源动力		电池模组	1	3000	3000	1.2%	2550	2550	1.8%
	感知系统	芯片	1	10000	10000	3.9%	8000	8000	5.5%	
鱼眼摄像头		1	800	800	0.3%	500	500	0.3%		
视觉摄像头		2	350	700	0.3%	230	460	0.3%		
毫米波雷达		1	350	350	0.1%	230	230	0.2%		
传感器等					28775	11.1%		25341	17.6%	
感知系统合计					40625	15.7%		34531	23.9%	
控制系统		控制器	40	400	16000	6.2%	200	8000	5.5%	
其他					12908	5.0%		12262.25	8.5%	
成本合计					258152.6			144363.5		

1.本周专题研究：重点关注高确定性、高壁垒、高弹性的环节，如总成、丝杠、减速器、电机、轴承等



图表：人形机器人潜在供应链标的盈利预测及估值（取2023.7.14收盘价）

分类	公司名称	公司代码	总市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)				PE			
				2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
总成	三花智控	002050	1,003	25.73	31.19	38.44	46.69	38.96	32.15	26.08	21.48
	拓普集团	601689	823	17.00	23.38	32.52	43.59	48.42	35.21	25.31	18.88
电机	鸣志电器	603728	291	2.47	4.02	6.13	8.55	117.74	72.34	47.49	34.03
	禾川科技	688320	66	0.90	1.69	2.37	3.18	72.69	38.83	27.74	20.67
	汇川技术	300124	1,822	43.20	53.51	70.27	84.98	42.19	34.05	25.93	21.44
	步科股份	688160	57	0.91	1.13	1.42	1.82	62.92	50.58	40.26	31.54
减速器	绿的谐波	688017	235	1.55	2.80	3.58	4.40	151.09	83.81	65.49	53.39
	国茂股份	603915	129	4.14	5.27	6.61	8.02	31.22	24.51	19.56	16.11
	中大力德	002896	56	0.66	0.98	1.48	1.89	84.76	57.25	37.97	29.77
	双环传动	002472	272	5.82	8.06	10.58	13.51	46.75	33.75	25.73	20.14
	汉宇集团	300403	51	2.04	2.46	2.81	3.19	25.22	20.93	18.33	16.14
	丰立智能	301368	65	0.45	-	-	-	-	-	-	-
丝杠	恒立液压	601100	891	23.43	27.10	32.49	38.74	38.01	32.86	27.41	22.99
	贝斯特	300580	72	2.29	2.67	3.37	4.16	31.51	27.01	21.43	17.33
	秦川机床	000837	139	2.75	3.31	4.31	5.65	50.57	41.99	32.24	24.62
传感器	柯力传感	603662	91	2.60	3.62	4.43	5.52	34.83	25.04	20.45	16.43
	敏芯股份	688286	32	-0.55	0.26	0.59	0.88	-58.14	125.17	54.13	36.38
	八方股份	603489	116	5.12	6.20	7.75	9.34	22.72	18.77	15.02	12.45
	汉威科技	300007	61	2.76	3.77	3.66	4.85	22.07	16.18	16.64	12.58
控制器	新时达	002527	82	-10.57	-	-	-	-	-	-	-
	拓邦股份	002139	156	5.83	8.16	11.21	14.05	26.76	19.11	13.90	11.10
	雷赛智能	002979	68	2.20	2.76	3.20	3.74	30.75	24.50	21.17	18.12
	英威腾	002334	93	2.75	4.17	5.51	6.92	33.76	22.25	16.84	13.42
轴承	五洲新春	603667	52	1.48	2.37	3.33	4.32	35.05	21.81	15.54	11.98
	长盛轴承	300718	63	1.02	2.38	3.07	3.94	61.91	26.55	20.59	16.02
	力星股份	300421	34	0.62	1.61	2.37	3.18	54.66	21.22	14.40	10.72
	国机精工	002046	67	2.33	3.03	3.99	5.12	28.65	22.05	16.74	13.04
编码器	奥普光电	002338	89	0.82	2.02	2.81	3.89	108.71	44.09	31.68	22.86

2.重点跟踪行业：光伏、储能、锂电

- **光伏设备**：1) N型电池片扩产项目多点开花，光伏设备企业技术持续突破，需求与技术共振，推动光伏产业高景气增长。**建议关注：迈为股份、捷佳伟创等**。2) 光伏产业链价格调整将会使产业链利润重新分配，同时刺激下游需求，有望引导整个产业链向好发展。在产业链调整的过程中，看好以下几个方向：靠近下游的电池组件、电站运营环节；非硅辅材、耗材环节；光伏设备等。**建议关注：双良节能、奥特维等**。
- **锂电设备**：从新技术带来新需求、扩产结构性加速度和打造第二成长曲线等角度出发筛选公司，2023年重点推荐以下方向：1、新技术：①复合集流体从0到1加速渗透，推荐关注相关设备商**东威科技、骄成超声**；②若大圆柱渗透率提升，激光焊接等环节有望受益，推荐关注**联赢激光**；2、锂电储能：2023年或成为国内大储高增速元年，重点关注电池、逆变器、温控、消防等环节；3、主业拓展：锂电设备是少有的能出现千亿级别大市值公司的领域，推荐关注平台型公司**先导智能**；电力电子、激光加工技术具备延展性，需求增长持续性有望更强，推荐关注**星云股份**等；4、出口链：海外扩产有望出现结构加速，推荐关注**杭可科技**。
- **储能**：发电侧和用户侧储能均迎来重磅政策利好，推动储能全面发展。1) 发电侧：2021年8月10日，《关于鼓励可再生能源发电企业自建或购买调峰能力增加并网规模的通知》出台，首次提出市场化并网，超过保障性并网以外的规模按15%的挂钩比例（4小时以上）配建调峰能力，按照20%以上挂钩比例进行配建的优先并网，抽水蓄能、电化学储能都被认定为调峰资源，为发电侧储能打开。2) 用户侧全面推行分时电价，峰谷价差达3到4倍，进一步推动用户侧储能发展。**星云股份**是国内领先的以锂电池检测系统为核心的智能制造解决方案供应商，与锂电池、储能行业头部企业进行战略合作并推广储充检一体化储能电站系列产品。**科创新源**通过液冷板切入新能源汽车和储能赛道，已进入宁德时代供应商体系，随着下游需求不断提升，未来有望放量增长。
- **氢能源**：绿氢符合碳中和要求，随着光伏和风电快速发展，看好光伏制氢和风电制氢。**建议关注：隆基绿能、亿华通、兰石重装、科威尔等**。

2.重点跟踪行业：工程机械、半导体设备、自动化、碳中和、氢能源

- **激光设备**：激光自动化设备市场格局分散，且其通用属性较强，下游分散，行业集中度提高难度较大。激光加工相对于传统方式，优势明显，重点关注其在锂电、光伏等高成长性行业的大规模应用。以锂电池激光焊接为例，若按照激光焊接设备占比10%计算，2021-2025年合计新增需求约487亿元。重点关注深耕细分高景气赛道的激光加工设备龙头，**帝尔激光、联赢激光、大族激光、海目星等**。（详见《2023年投资策略：复苏可期，成长主导，星光渐亮》报告）
- **工程机械**：强者恒强，建议关注龙头公司。**推荐关注：三一重工、恒立液压、中联重科等**。
- **半导体设备**：全球半导体设备市场未来十年翻倍增长，国产替代是一个长期、持续、必然的趋势：1) 根据AMAT业绩会议，预计2030年半导体产业规模将达到万亿美元，即使按照目前14%的资本密集度，设备需求将达到1400亿美元，而2020年为612亿美元。2) 2020年，中国大陆首次成为全球半导体设备最大市场。2021Q1，中国大陆出货额为59.6亿美元，环比增长19%，同比增长70%，仅次于韩国。3) 在瓦森纳体系下，中国半导体设备与材料的安全性亟待提升，而国产化率水平目前仍低。**建议关注：中微公司、北方华创、华峰测控、长川科技、精测电子、芯源微、万业企业、至纯科技、华海清科等**。
- **自动化**：刀具是“工业牙齿”，其性能直接影响工件质量和生产效率。根据中国机床工具工业协会，我国刀具市场规模在400亿元左右，预计到2026年市场规模将达到557亿元。该市场竞争格局分散，CR5不足10%；且有超1/3市场被国外品牌占据。刀具属于工业耗材，下游应用领域广泛，存量的市场需求比较稳定，伴随行业集中度提高和进口环节替代，头部企业有望迎来高速增长机遇。**建议关注华锐精密、欧科亿**。
- **碳中和**：1) 换电领域千亿市场规模正在形成；2) 全国碳交易系统上线在即，碳交易市场有望量价齐升。**建议关注移动换电及碳交易受益标的一一协鑫能科**，公司拥有低电价成本，切入移动能源领域具备优势；坐拥2000万碳资产，碳交易有望带来新的业绩增长。

- 产品和技术迭代升级不及预期
- 海外市场拓展不及预期
- 海外复苏不及预期、国内需求不及预期
- 原材料价格波动
- 零部件供应受阻
- 客户扩产不及预期
- 市场竞争加剧。



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新财富最佳分析师机械（军工）第一名、上证报和金牛奖等也多次第一。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



卢正羽:

先进制造行业 研究员 (手机/微信:15517207789)
香港科技大学理学硕士，2020年初加入中航证券研究所，覆盖通用设备、军民融合和计算机板块。
SAC: S0640521060001



闫智:

先进制造行业 研究员 (手机/微信:13121190503)
南京大学工学硕士，2022年7月加入中航证券研究所，覆盖锂电设备、激光设备板块。
SAC: S0640122070030

我们设定的上市公司投资评级如下:

- | | |
|-----------|-----------------------------------|
| 买入 | : 未来六个月的投资收益相对沪深300指数涨幅10%以上。 |
| 持有 | : 未来六个月的投资收益相对沪深300指数涨幅-10%-10%之间 |
| 卖出 | : 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 | : 未来六个月行业增长水平高于同期沪深300指数。 |
| 中性 | : 未来六个月行业增长水平与同期沪深300指数相若。 |
| 减持 | : 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，再次申明，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

本报告由中航证券有限公司（已具备中国证券监督管理委员会批准的证券投资咨询业务资格）制作。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。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

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。