



光伏专业化厂商加速一体化+各路玩家积极扩产，重视相关设备公司投资机会

行业评级：增持

分析师：邹润芳
证券执业证书号：S0640521040001

研究助理：唐保威
证券执业证书号：S0640121040023

分析师：卢正羽
证券执业证书号：S0640521060001

- **重点推荐：**金辰股份、天通股份、双良节能、高测股份、宇晶股份、绿的谐波、天准科技、东威科技
- **核心个股组合：**协鑫能科、双良节能、西子洁能、联赢激光、奥特维、罗博特科、高测股份、宇晶股份、百利科技、至纯科技、先导智能、杭可科技、星云股份、天宜上佳、迈为股份、捷佳伟创、金辰股份、航锦科技、禾望电气、华自科技、科威尔、绿的谐波、埃斯顿
- **本周专题研究：**8月17日晚，通威股份发布公告宣布投资建设40万吨高纯晶硅制造项目，硅料龙头积极扩产有望解决光伏行业硅料供需不平衡的发展现状，同时直接利好多晶硅还原炉设备公司。同一天，华润电力公布第五批光伏组件中标结果，通威股份有望中标3GW组件大单。头部厂商积极布局光伏全产业链一体化+新进入者积极扩大产能，进一步提高光伏行业景气度，直接带动光伏行业全产业链相关设备公司发展。在光伏行业发展的大背景下，建议关注光伏设备领域相关投资机会。**1) 高纯晶硅料持续扩产，重点关注硅料环节设备厂商：双良节能。2) 硅片环节，重点关注单晶硅生长炉、多线切割设备相关厂商：晶盛机电、天通股份、连城数控、宇晶股份、高测股份。3) 电池片环节，重点关注PECVD/LPCVD、丝网印刷设备厂商：捷佳伟创、迈为股份、金辰股份。3) 组件环节，重点关注串焊机设备龙头厂商：奥特维。**
- **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：光伏专业化厂商加速一体化+各路玩家积极扩产，重视相关设备公司投资机会

- **通威股份新建40万吨高纯多晶硅产能，持续稳固龙头地位。** 22年8月17日，公司公告宣布在包头市、保山市分别耗资140亿元，共新建40万吨高纯多晶硅产能及其配套项目，预计达产时间为2024年。截至2022年中报，公司已形成高纯单晶硅产能23万吨，此次产能扩张将有效提高公司行业市占率，保障公司的龙头地位。并且伴随着产能的进一步扩张，硅料供需关系将得到进一步的缓解，产品价格的回调将会进一步刺激终端需求的增长，光伏市场的发展或开启加速模式，进一步利好公司发展，形成与行业共振的协同效应。
- **光伏专业化厂商加速一体化，头部玩家逐步实现全产业链覆盖。** 8月17日，华润电力第五批光伏项目光伏组件设备集中采购中标候选人公示，通威太阳能、亿晶光电、隆基绿叶3家企业入围。项目第一中标候选人为通威太阳能，投标价格为58.3亿元，投标单价为1.9元/瓦。据PV-Tech显示，此次中标将选择一家组件供应商作为第一中标候选人，若无异议，通威将获得本次华润3GW组件设备采购大单，若中标将代表着通威股份正式发力光伏组件板块，逐步加速行业全产业链覆盖。在组件方面，通威自2013年收购合肥赛维时即有部分组件产能，并在此基础上一直有少量研发和扩产，但依然产能不足。按照电池片到组件的损耗为2.50%计算，目前通威电池片产能为45GW，对应组件产能需求为46.15GW，依然有极大的产能缺口有待补充，直接利好组件设备厂商。同样的，隆基绿能、晶科、晶澳、天合光能等头部光伏玩家也在发力产业链一体化，目前已逐步参与硅片、电池片、组件、光伏电站全产业链环节，这将为相关设备公司所处行业带来增量市场空间，带动设备公司持续发展。

图表：华润电力第五批光伏组件中标候选人

规模 (MW)	中标候选人	投标价格 (亿元)	投标单位 (元/w)
3000	通威太阳能(合肥)有限公司	58.27	1.942
	常州亿晶光电科技有限公司	59.84	1.995
	隆基绿叶光伏科技有限公司	60.61	2.02

图表：龙头厂商积极布局一体化

	产品	现有产能	2022扩张产能
隆基股份	硅片	105GW	86GW硅棒(硅片)、50.3GW电池片、12.5GW组件、100MW光伏电站
	电池片	37GW	
	组件	60GW	
天合光能	电池片	35GW	70万吨硅料、70GW硅棒(硅片)、36GW电池片、35GW组件、15GW组件辅材
	组件	50GW	
晶澳科技	组件	40GW	40GW硅棒(硅片)、29.1GW电池片、32.7GW组件
	硅片	32GW	
	电池片	32GW	
晶科能源	硅片	32.5GW	10GW硅棒、49GW电池片、25GW组件
	电池片	24GW	
	组件	45GW	
通威股份	高纯晶硅	18万吨	55万吨多晶硅料、37.5GW电池片
	电池片	45GW	

1.本周专题研究：光伏专业化厂商加速一体化+各路玩家积极扩产，重视相关设备公司投资机会

- **行业新加入者及各路玩家积极扩产，光伏行业高度景气。**截至2022年8月，据不完全统计，目前已宣布扩产硅料产能222.7万吨、硅片产能368GW、电池片产能270.2GW、组件产能226.8GW。其中不乏新进入光伏行业的新玩家，包括沐邦高科、金刚玻璃等跨界厂商，也包括为布局光伏全产业链，加速一体化的其他环节老玩家，如中来股份、上机数控等龙头企业。
- **2022年光伏行业各环节产能爆发，重视相关设备公司投资机会。**光伏行业的高度景气，将直接带动光伏“金铲子股”——光伏设备公司的未来发展。如硅片环节扩产，将会带动单晶硅生长炉、多线切割设备、热场设备行业的蓬勃发展；电池片环节的积极扩产，将会带动硼扩散炉、激光SE设备、PECVD/LPCVD设备；组件环节的持续发展，将利好串焊机设备。**建议关注：硅料环节，多晶硅还原炉设备厂商——双良节能；硅片环节，单晶硅生长炉、多线切割设备相关厂商：晶盛机电、天通股份、连城数控、宇晶股份、高测股份；电池片环节，PECVD/LPCVD、丝网印刷设备厂商：捷佳伟创、迈为股份、金辰股份；组件环节，串焊机设备龙头厂商：奥特维。**

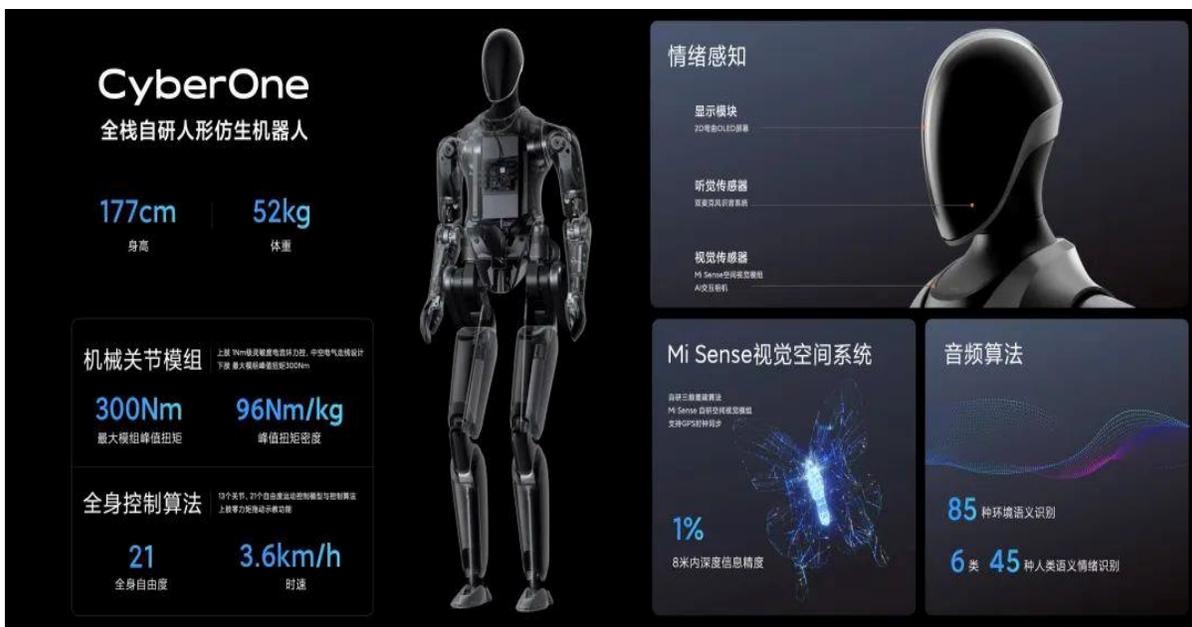
图表：光伏行业各环节新进入者积极扩产（部分）

环节	企业	扩产规模 (万吨, GW)	地点
硅料	上机数控	10	内蒙古包头
	上机数控/保利协鑫	6	内蒙古
	清电能源	10	新疆哈密
	中来股份	1	山西古交
	南玻A	5	——
硅片	双良节能	20	内蒙古包头
	中启控股	25	江苏宿迁
电池片	海源复材	0.6	江西新余
	华润电力	12	浙江舟山
	沐邦高科	8	安义县
	金刚玻璃	4.8	——
组件	横店东磁	2.5	江苏泗洪
	华能&上海原乐 (皇氏阳光)	10	广西北海
	江河集团	0.3	河北衡水
	深圳能源&隆基股份	10	江苏徐州
	中环控股&江苏中清	10	安徽淮南
	雅博股份	5	内蒙古巴彦卓尔
	正泰新能	18	浙江海宁

2. 小米全尺寸人形仿生机器人发布，加速智能机器人进入应用新时代

- **小米首个全尺寸人形仿生机器人CyberOne发布。** 8月11日晚，小米发布全球首款全尺寸人形仿生机器人CyberOne，其高度1.77米，重量52kg，与真人相似，智能、机械能力行业领先：“**大脑**” **聪明**：能感知45种人类语义情绪，分辨85种环境语义；“**小脑**” **发达**：小米自研全身控制算法，协调运动21个关节自由度；“**视觉**” **敏锐**：视觉空间系统，三维重建真实世界；“**四肢**” **强健**：全身5种关节驱动，峰值扭矩300Nm。
- **人形机器人是机器人领域的终局幻想，原型机相继发布加速智能机器人进入应用新时代。** CyberOne是小米打造一个“连接人与万物”科技生态的探索过程，此前马斯克宣布将于9月底推出人形机器人“擎天柱”，表明业界对智能机器人在生活、工作中应用的看好，人形机器人的推出或打开机器人智能应用新时代。

图表：小米全尺寸人形仿生机器人CyberOne性能指标



图表：小米CyberOne与特斯拉Optimus参数对比

指标	CyberOne (铁大)	Optimus (擎天柱)
示意图		
公司	小米	特斯拉
高度	1.77米	1.73米
重量	52公斤	57公斤
负载	单手握持1.5公斤	20.4公斤
速度	3.6km/h	8km/h
自由度	21	40
视觉	Mi Sense视觉空间系统	Autopilot摄像头
成本	约六七十万人民币	量产后约2.5万美元
进展情况	8月11日发布原型机，尚无法量产	预计9月底推出，2023年量产
定位	服务型机器人（服务人类）	生产型机器人（代替人类劳动）

2. 降本需求下，国内供应商有望切入人形机器人零部件+本体制造环节

- **人形机器人技术难度大，目前尚未商业化量产。** 人形仿生机器人是技术集成度最高、难度最大的智能机器人，相比于工业机器人，其技术难点在于尽可能模拟人在各类场景下“感知-认知-决策-执行”的过程，涉及仿生感知认知技术、生机电融合技术、人工智能技术、大数据云计算技术、视觉导航技术等各领域的尖端技术。目前小米人形机器人成本每台约六七十万元，尚无法实现量产。
- **降本需求下，国内供应商有望切入人形机器人零部件+本体制造环节。** 在新能源车降本趋势带动下我国拥有了全球最全的新能源汽车产业链布局，降本需求下人形机器人有望复制国内新能源汽车的发展路径，国内供应商有望凭借成本优势快速切入特斯拉机器人零部件+本体制造的环节，加速关键技术国产替代进程，完善相关产业链布局。

图表：融合人工智能的机器人产业链



2. 人形机器人有望复制国内新能源汽车的发展路径采用国产零部件



图表：特斯拉汽车除核心的芯片、集成电路部分，车身及零部件均可采用国产制造

动力总成系统	锂电池组	
	电控、电机	自产
	动力电池	宁德时代、LG
	电池结构件	旭升股份、科达利
	IGBT	意法半导体
	电池管理系统	
	BMS	自产
	集成电路	意法半导体
	功能性器件	均胜电子、安洁科技
	热管理系统	
三花智控、银轮股份		
中控系统	系统总成	特斯拉
	视觉运算处理器	NVIDIA
	中控屏	长信科技
	镜头	联创电子
	高精度地图	四维图新
	自动驾驶系统	
	Autopilot	自产
	摄像头	Mobileye
	毫米波雷达	法雷奥
	电驱动系统	
电机	福田机电、中科三环（提供钕铁硼磁体原料）	
电机驱动	电机控制器	自产
	微型变速箱	旭升股份
车身件	中控台	新泉股份
	遮阳板	岱美股份
	座椅、保险杠	华域汽车
	金属及塑料覆盖件	仅为股份
	底盘	拓普集团

2. 人形机器人产业或依托较为成熟的工业机器人产业链

- 人形机器人产业或依托较为成熟的工业机器人产业链。** 两足机器人行走过程中，通常只有单腿支撑身体，在技术上需要高精密执行结构、传感器以及高精度建模与控制等软硬件方面的支撑，以维持机身稳定。此外，机器人往往还要结合上肢手臂运动实现各类仿人运动和操作。人形机器人的双足平衡技术相对于履带式、轮式机器人更加复杂，现在机器人市场上占主流的是工业机器人。工业机器人可以看做是人形机器人发展过程中的雏形阶段，工业机器人具有类似人体上肢动作技能及结构，是能完成特定的动作的自动机械，人形机器人结构构成或参考较为成熟的工业机器人。未来人形机器人在实现形似和简单功能的基础上，基于生物机制进行结构设计、研发高智能和可解释性算法，实现机器人与人类或其他生物的“神似”，能通过感知机能决定行动。

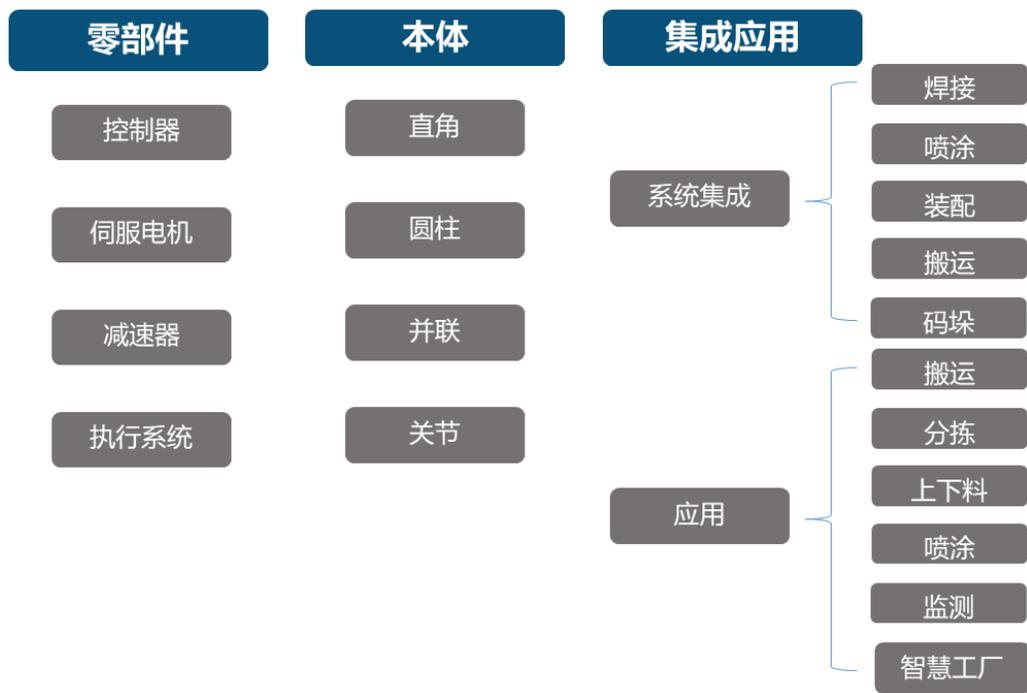
图表：融合人工智能的机器人产业链中与工业机器人重合的机械制造零部件



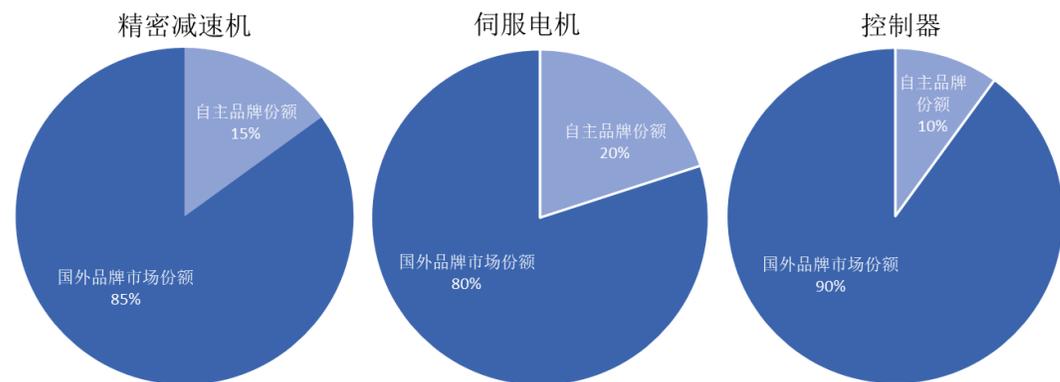
2. 上游三大核心零部件占工业机器人总体成本的60%，国产替代空间广阔

- **工业机器人行业上游三大核心零部件的成本占工业机器人总体成本的60%，国产替代空间广阔。**控制器、伺服电机和减速机是生产工业机器人的关键零部件，其中减速机开发难度最高。**三大核心零部件自主品牌国内市场份额偏低，国产替代空间广阔，目前仅部分企业具有一定的竞争力。**本体（中游）环节主要负责工业机器人的支柱、手臂、底座等部件与减速机等零部件的加工和组装，关节型工业机器人的功能最强大，用量也最多（根据埃夫特招股说明书，多关节型机器人在全球市场和中国市场均占66%左右）。系统集成（下游）环节，主要负责工业机器人应用系统的开发和集成，即在各类工业机器人（本体）上安置不同的执行机构从而实现不同的应用功能。

图表：工业机器人产业链



图表：自主品牌工业机器人三大核心部件国内市场份额



2. 机器人代人大趋势下，关注自动化领域相关投资机会

- **全产业链模式将是未来工业机器人厂商的重要发展趋势。** 纵观国际工业机器人“四大家族”和国内的优质制造商埃斯顿，都采用了“重要零部件生产+本体生产+系统集成”的全产业链模式，或是正在向上下游逐步渗透，实现全产业链模式的转型。我们预测，未来全产业链企业和本体+集成厂商将获得市场优势竞争地位，品牌溢价能力较强，在行业产业链中拥有更多话语权。
- **机器人代人大趋势下，关注自动化领域相关投资机会。** 强化工业基础是支撑机器人创新的最重要保障，国内传统工业机器人产业链有望持续受益。
 - 1) 关注在上游核心零部件领域取得技术突破、实现国产替代的厂商：绿的谐波、双环传动、汇川技术、中大力德。
 - 2) 中、下游，“核心零部件生产+本体生产+系统集成”的全产业链模式的厂商将会获得优势竞争地位，建议关注：埃斯顿。
 - 3) 为工业设备上“眼睛”的专注视觉核心技术的奥普特、天准科技。

图表：机器人自动化行业相关标的（截止2022年8月12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)			
				2021A	2022E	2023E	2024E	2020A	2022E	2023E	2024E
绿的谐波	688017.SH	171.88	289.76	1.89	2.66	3.69	4.92	116.64	108.94	78.44	58.90
双环传动	002472.SZ	33.87	263.40	3.26	5.30	7.61	10.21	69.23	49.74	34.63	25.79
汇川技术	300124.SZ	62.50	1649.07	35.73	41.48	53.46	68.11	45.59	39.76	30.85	24.21
中大力德	002896.SZ	36.90	51.08	0.81	-	-	-	31.49	-	-	-
埃斯顿	002747.SZ	25.62	222.71	1.22	2.35	3.46	4.85	159.57	94.67	64.32	45.90
奥普特	688686.SH	279.10	230.19	3.03	3.93	5.17	6.76	63.35	58.57	44.53	34.06
天准科技	688003.SH	46.58	90.69	1.34	1.93	2.58	3.47	47.60	47.10	35.16	26.14

- **光伏：**1) HJT多项目落地，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) 光伏上游原材料价格或将企稳回落，有望刺激下游环节需求。**建议关注：奥特维等。**
- **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。
- **锂电设备：**1) 国内外政策双击，锂电设备需求量进一步攀升。2021年8月5日，美国拜登总统签署行政命令，设定了2030年零排放汽车销量占新车总销量50%的目标。叠加国内7月政治局会议提出支持新能源汽车加快发展，赛道高景气度进一步确认，大幅上调锂电设备预计需求量。终端需求旺盛，主流电池厂纷纷成功融资以及车厂定点订单，驱动电池厂扩产显著加速，宁德时代、三星SDI、SKI等国内外电池厂扩产取得较大进展，行业景气加速上行。2) CATL再融资582亿元，有利于其维持较高的资本开支强度，加速扩产规划的落地，拉动其核心设备供应商订单快速增长。同时，CATL快速扩产进一步拉动行业景气上行，进一步确立锂电设备卖方市场的形成。我们判断绑定头部电池厂，具备技术和产品优势的锂电设备龙头公司将占据更大市场份额：1)规模优势，锂电设备龙头公司能够实现大批量、快速交付，以满足客户需求；2)设备的客户粘性较强；3)电池技术迭代，跟随客户进行产品升级。**建议关注：先导智能、杭可科技、联赢激光、海目星、利元亨、先惠技术、斯莱克等。**

- **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——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。
- **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：隆基股份、明阳智能、亿华通等。**

- 新技术开发不及预期
- 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
- 产品和技术迭代升级不及预期
- 客户扩产不及预期
- HJT技术进展不及预期。



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



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



卢正羽

先进制造研究员(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

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，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理行独立判断。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。