

顺周期需求复苏，新技术供给崛起

2023年机械行业投资策略

证券分析师：王珂 A0230521120002

李蕾 A0230519080008

刘建伟 A0230521100003

研究支持：张婧玮 A0230122010001

何佳霖 A0230121080001

胡书捷 A0230122070007

苏萌 A0230122080001

2022.12.15



申万宏源 · 2023投资中国战略年会

Shenwan Hongyuan · 2023 China Investment Strategy Conference

■ 2022年机械行业需求从集中走向发散，供给从纷乱走向重塑

2022年上半年在疫情扰动、出口回落的背景下，机械下游的广义制造业面临客观需求压力，新能源为代表的新兴行业一枝独秀，需求进一步向投资回报率相对更高的新能源行业集中，新能源设备等专用板块表现更优。2022年下半年随着刺激制造业、托底房地产、防控优化等积极政策推出，广义制造业信心指数恢复、加库存意愿出现，通用设备行业边际比价效应开始显现，机床刀具等通用设备板块触底反弹。供给方面，受到疫情冲击的供应链走向重塑，原材料和设备的供给安全、自主可控也成为市场关切和配置的重要方向。

■ 2023年机械行业顺周期需求温和复苏，新技术供给继续崛起

展望2023年，宏观和政策预期好转后，广义制造业补库存意愿开始向投资意愿传导，通用设备需求在放开的初期阶段经历震荡后会走向温和上行。新能源行业投资增速整体维持高位，产业新增投资继续加码新技术方向。此外，低估值受益疫后重启板块预计也会是2023年配置方向之一。选股方面，建议关注三大方向。首先，通用设备跟随制造业投资周期温和复苏，建议关注需求结构有积极变化的机床、刀具、激光和工控板块。同时，专用设备中的新能源新技术加速产业化，建议关注光伏/锂电设备中的镀铜设备、HJT/4680高效电池设备等。最后，疫后重启板块建议关注受益机器代人的机器人、机器视觉板块和受益出行复苏更新加快的轨交列控板块。

■ 顺周期方向建议重点关注：

- 机床板块：纽威数控、拓斯达、豪迈科技、科德数控、华中数控、海天精工等
- 刀具板块：中钨高新、华锐精密、欧科亿、沃尔德、泰嘉股份、恒而达等
- 工控板块：柏楚电子、中控技术、汇川技术等
- 激光&视觉：锐科激光、杰普特、奥普特、凌云光、矩子科技、天准科技等

■ 新技术方向建议重点关注：

- 光伏设备：芯碁微装、高测股份、帝尔激光、奥特维、英诺激光、迈为股份、晶盛机电、双良节能等
- 锂电设备：联赢激光、先惠技术、先导智能、海目星、赢合科技、东威科技、骄成超声等
- 半导体设备：华峰测控、拓荆科技等

■ 疫后复苏方向建议重点关注：

- 机器人：拓斯达、埃斯顿、绿的谐波、凯尔达等
- 仪器检测：普源精电、苏试试验、坤恒顺维、谱尼测试、东华测试、华测检测、科威尔等
- 轨交设备：思维列控、交控科技、中国通号、中国中车等

■ 风险提示： 国家政策存在不确定性； 原材料价格波动风险； 经济周期波动的风险

主要内容

1. 2022年上半年新能源表现亮眼，下半年通用设备引领反弹
2. 2023年通用设备和疫后复苏值得期待，同时重视新能源新技术产业化的加速
3. 投资策略：建议关注顺周期、新技术、疫后复苏三大方向
4. 重点个股：甄选细分赛道龙头

1.1 上半年新能源表现亮眼，下半年通用设备引领反弹

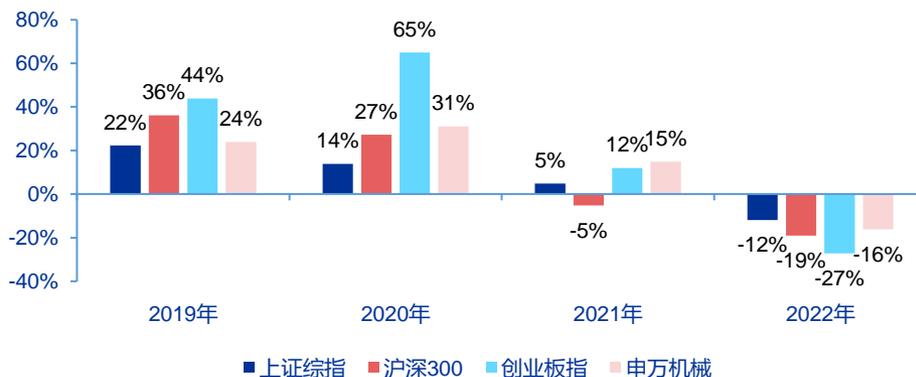
■ 2022年出现回调

- 申万机械指数2022年年初至今16%的跌幅跑赢沪深300、创业板指数

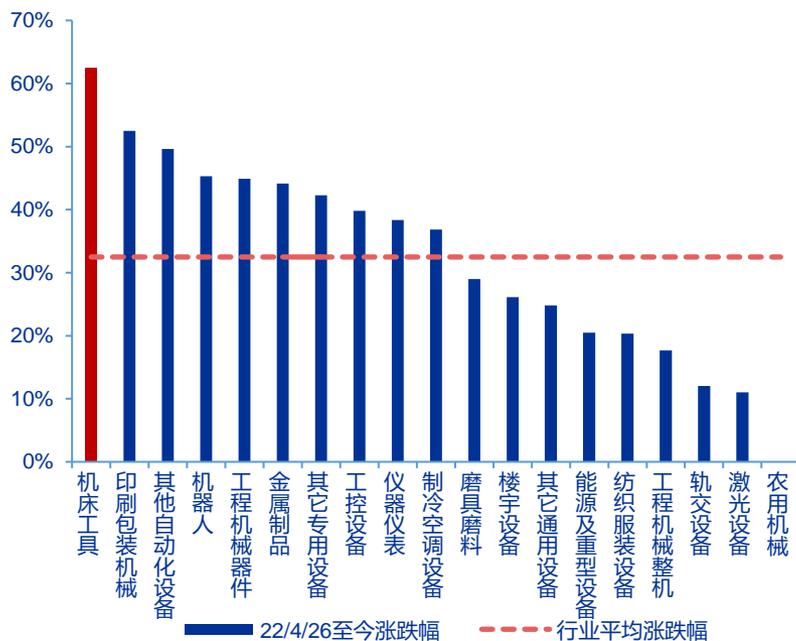
■ 反弹中通用设备表现较好

- 4月末至今机床、自动化、机器人、等通用设备涨幅靠前

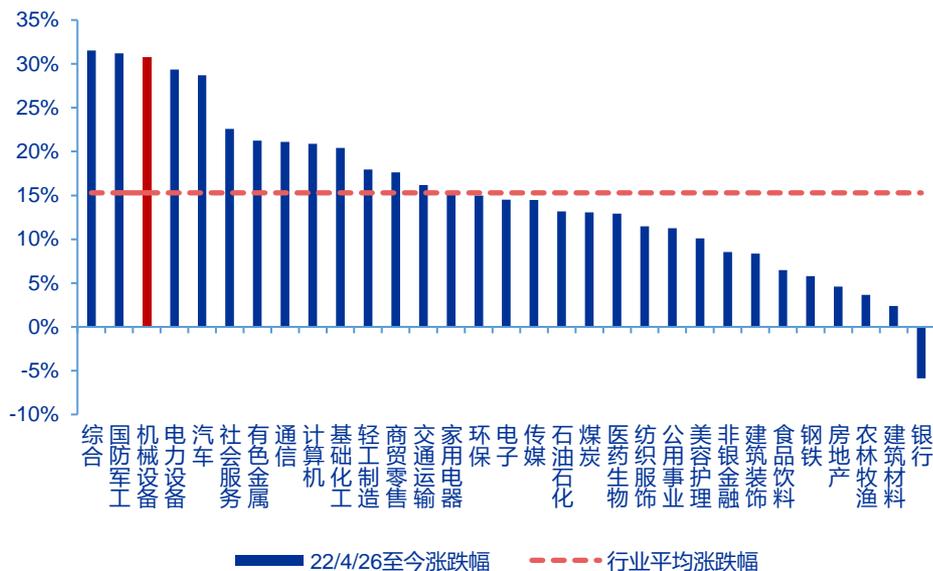
2022年申万机械指数出现回调



4月末至今三级子行业中机床涨幅居前



4月末至今申万机械指数涨幅在申万一级行业中排名居前



1.2 目前估值依然处于历史底部区间，配置价值凸显

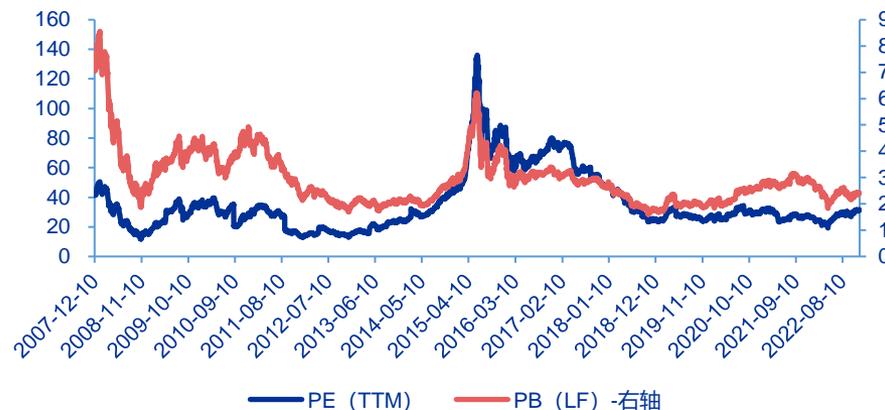
■ PE角度

- 机械行业处于历史底部区域
- 申万一级行业中，机械设备PE排名居中

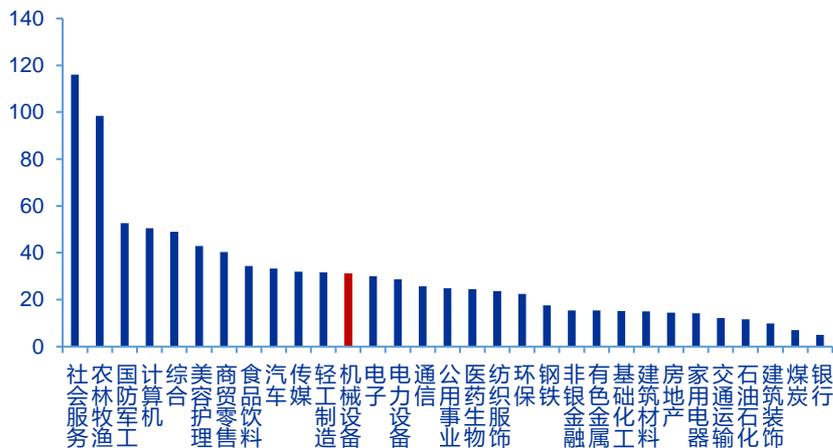
■ PB角度

- 目前PB仍处于历史较低水平
- 申万机械与沪深300的PB之差自2022年4月起呈上扬趋势

申万机械指数已处于底部区域



申万机械在一级行业中PE居中



申万机械与沪深300的PB之差上扬

PB (申万机械) - PB (沪深300)



主要内容

1. 2022年上半年新能源表现亮眼，下半年通用设备引领反弹
2. 2023年通用设备和疫后复苏值得期待，同时重视新能源新技术产业化的加速
3. 投资策略：建议关注顺周期、新技术、疫后复苏三大方向
4. 重点个股：甄选细分赛道龙头

2.1 宏观需求：制造业投资链条触底回升，2023年机械宏观需求有望温和复苏

- 11月企业中长期贷款保持高增态势，工业企业利润有望持续回升。11月新增中长期贷款9470亿元，其中企业中长期贷款新增7367亿元，同比增长115.6%，延续强势，期待工业企业利润持续回升。整体而言，制造业投资拐点已现。
- 房地产新开工面积和竣工面积下降趋势收窄。整体而言，地产和基建链条设备需求，处于等待向上拐点阶段。

企业中长期贷款11月明显改善，工业企业利润有望触底回升



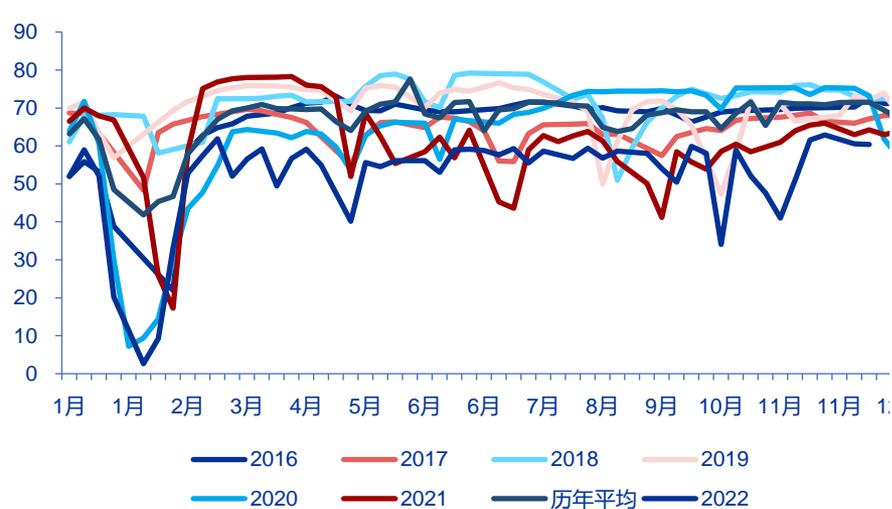
房地产新开工面积和竣工面积下降趋势收窄



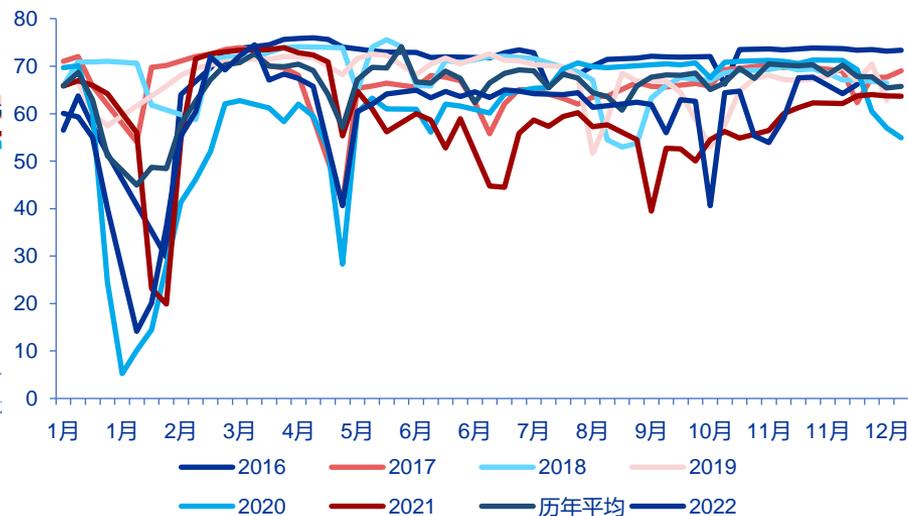
2.1 宏观需求：制造业投资链条触底回升，2023年机械宏观需求有望温和复苏

- 全钢胎主要是乘用车轮胎，全钢胎企业开工率是居民消费的前瞻性指标。12月上旬数据仍处过去6年最低位，居民消费端投资有待回升。
- 半钢胎主要是商用车轮胎，半钢胎企业开工率是企业投资的前瞻性指标。12月上旬数据已接近过去6年平均水平，工商业开工率先恢复。
- 整体而言，工业企业投资在历经扰动后，处于向上复苏周期。建议密切关注23年需求反弹强度。

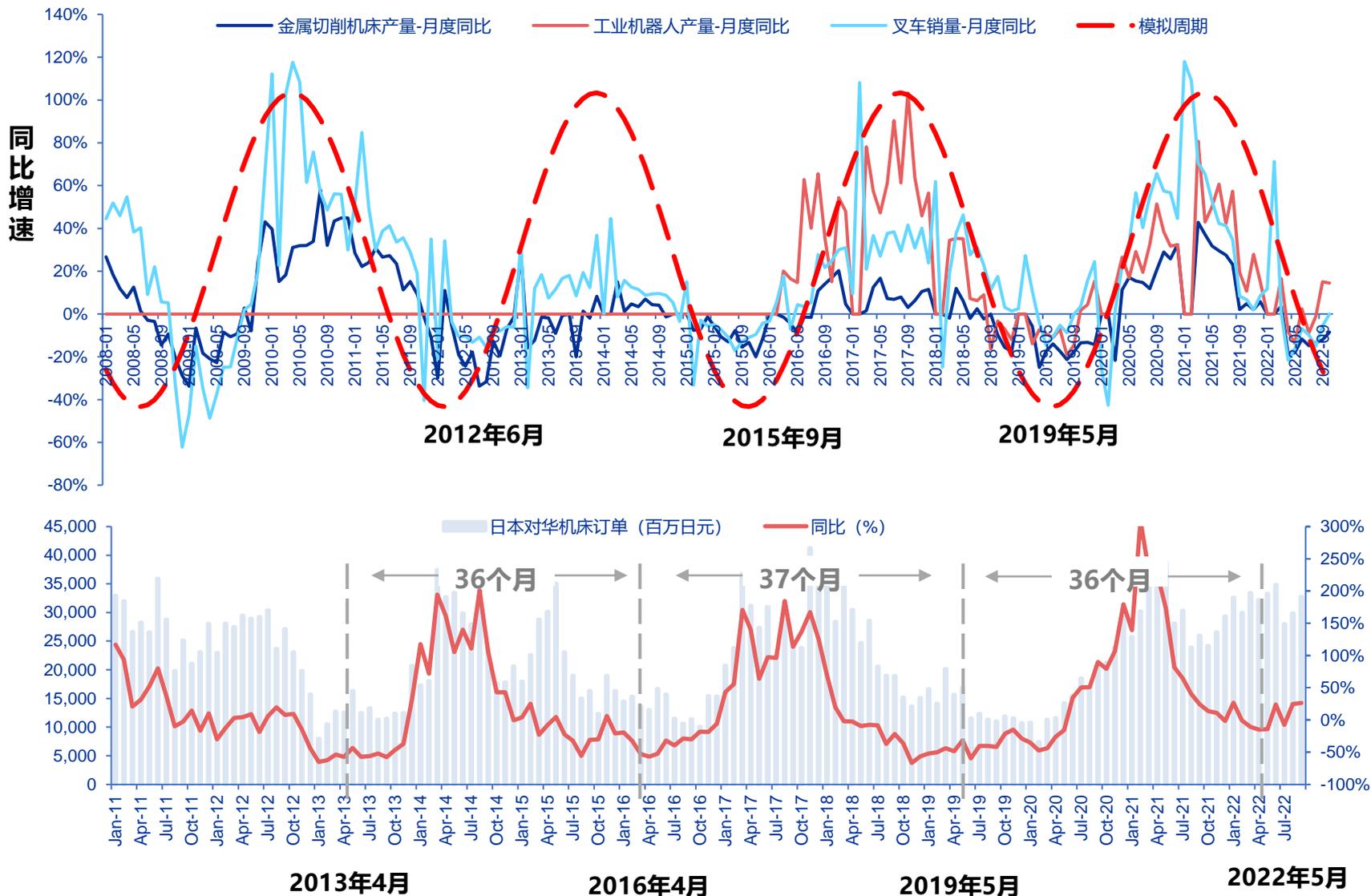
全钢胎企业开工率 (%)



半钢胎企业开工率 (%)



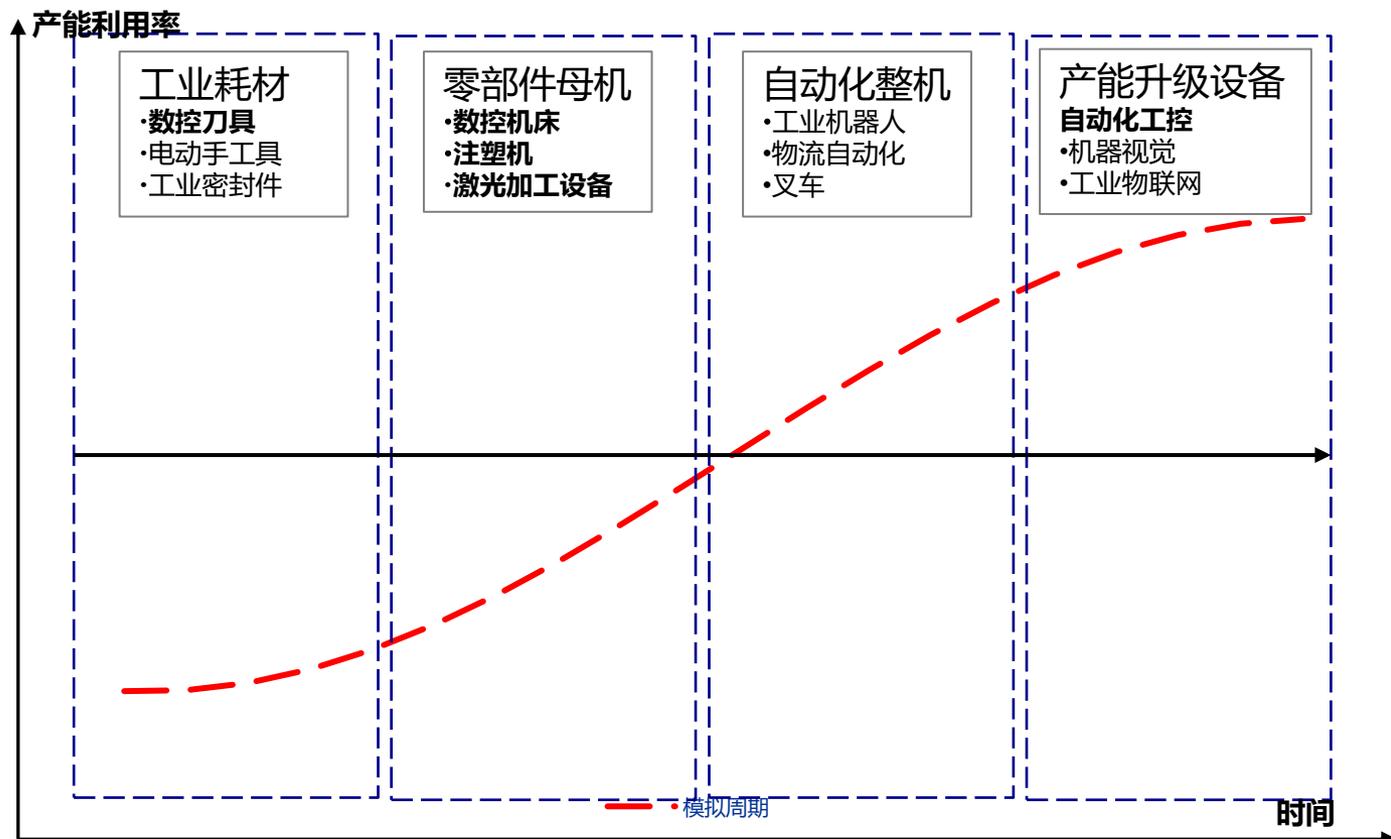
2.2 通用设备：处于顺周期起点，制造业复苏值得期待



2.2 通用设备：处于顺周期起点，制造业复苏值得期待

- 制造业投资从产能利用率提升，逐步传导至资本开支，最后传导至产能升级改造
- 受益标的：机床（纽威数控、豪迈科技、拓斯达、科德数控等），刀具（中钨高新、华锐精密、欧科亿等），工控（中控技术、柏楚电子等）、激光&视觉（锐科激光、杰普特、奥普特、凌云光等）

- 产能利用率提升，先带动工业耗材和零部件母机投资。
- 当产能利用率升至高位后，会激发新增资本开支，带动自动化整机。
- 当工业企业利润大量堆积后，产能升级设备需求开始释放。



2.3 轨交设备：疫后复苏有望带动轨交设备投资回补

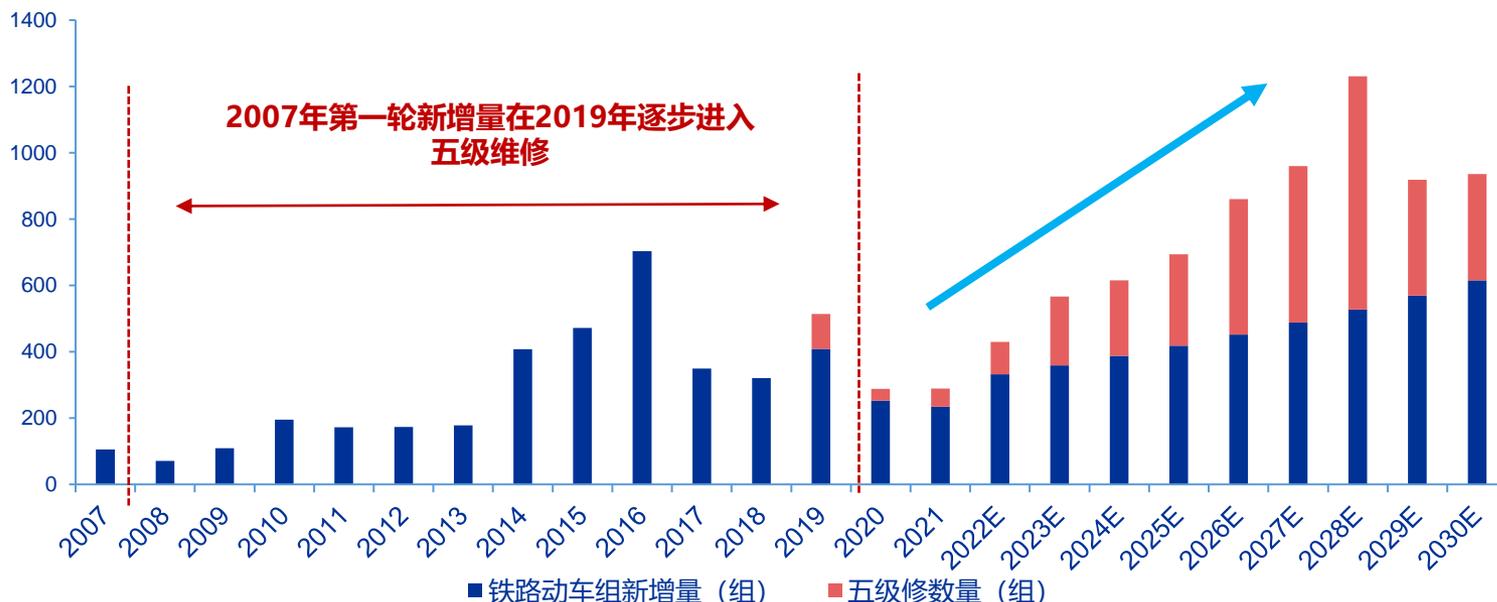
■ 港铁客运量：

- 2020年年初、2022年3月份受疫情影响，港铁客运量大幅下滑；
- 2022年9月完全取消入境旅客酒店隔离后，10月份港铁客运量创下2020年以来新高。



2.3 轨交设备：安全器件列控系统更新需求持续释放

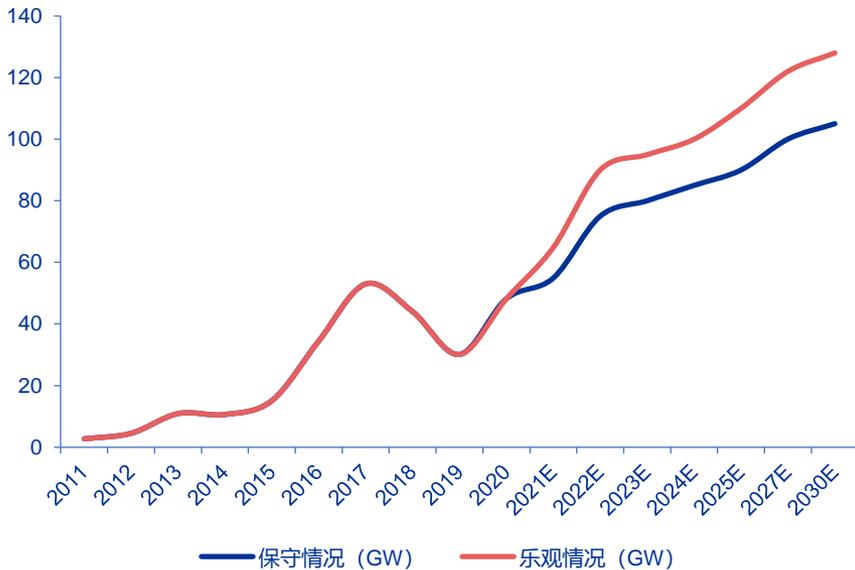
- 铁路列控系统3大领域：高铁列控（ATP，中国通号等）、普速与机车列控（LKJ，思维列控等）、地铁列控（CBTC，交控科技等）。
- 中国第一台动车组2007年正式运行，第一条高铁2008年开通，按照12年五级修周期，从19年开始陆续进入五级修阶段，疫情压制的维保需求有望在未来三年内持续释放。
- **受益标的：思维列控、交控科技、中国通号等**



2.4 专用设备：全球能源格局重塑，重视新技术机会

- 光伏：海外清洁发电大发展+国内分布式发电，光伏风电装备有望超预期发展；
- 锂电：动力和储能电池扩产周期延续，中国锂电制造具备全球优势；
- 油服：受石油供需和地缘政治影响，国际油价高位运行将进一步刺激全球油气资源资本开支，建议关注油服产业及受益双碳发展的新方向CCUS

依据CPIA数据，预计2021-2025年我国每年新增光伏装机规模在77-92GW之间



全球主要电池企业产能及扩产规划

序号	企业名称	2021年底产能/GWh	2025年规划产能/GWh
1	宁德时代	170	770
2	LG新能源	200	520
6	比亚迪	110	670
8	松下	50	151
5	SK On	40	200
6	国轩高科	40	300
7	三星SDI	30	100
8	亿纬锂能	29	200
9	瑞浦能源	26	200
10	中创新航	12	500
11	孚能科技	13	120
12	远景动力	13	300
13	蜂巢能源	10	600
合计		742	4631

■ N型电池银浆耗用量降低/硅片减薄成行业降本唯二抓手

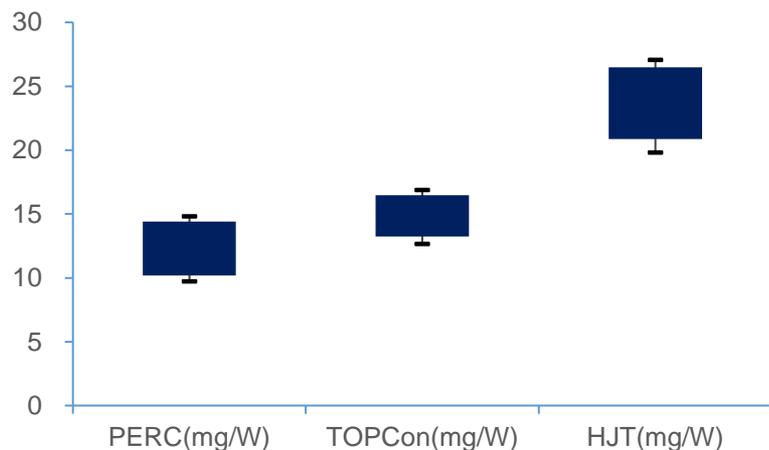
- 在N型电池中TOPCon和HJT都是双面电池，银浆用量高于PERC。且HJT使用的低温银浆为保证导电性，银含量更高消耗量更大，并且主要依赖日本进口，价格显著高于高温银浆。IBC由于特殊的电池设计结构，银浆用量也会提升。同时硅料价格高企，N型硅片减薄也是降本手段。

■ 重视硅片减薄设备和栅线电镀铜设备

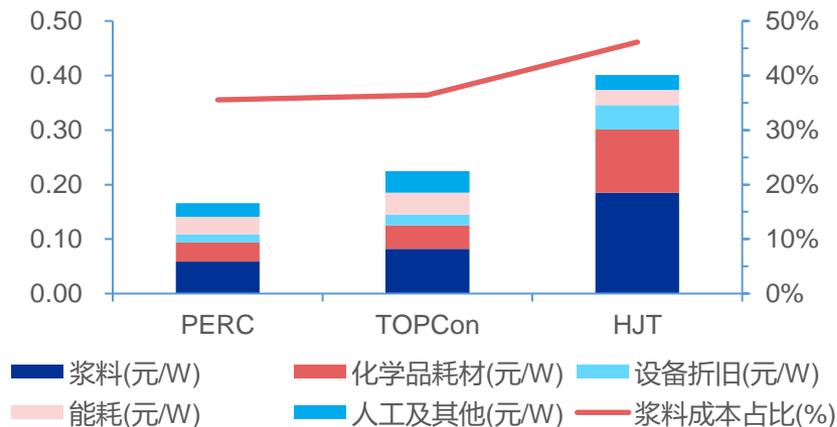
- 硅片减薄至80-100um后可以提升单位重量出片量，进而有效降低硅片在电池综合成本中占比。其中薄片切片机和切片代工模式成为行业首选。同时，栅线无银化大背景下，电镀铜或成终极方案，利好图形化+电镀铜设备。

■ 受益标的：高测股份、芯碁微装、迈为股份、帝尔激光等

N型电池单瓦银浆耗量高于P型电池



HJT/TOPCon/PERC浆料非硅成本占比分别46%/36%/36%



2.4 锂电设备：大圆柱引领结构变化，重视极焊设备

- 4680电池具有高能量密度、低成本特点。在4680大圆柱电池之前，特斯拉先后使用了18650圆柱电池（SONY公司于1992年发明）和21700圆柱电池（特斯拉于2017开始量产并搭载）。在无极耳技术以及硅基负极等新技术突破下，4680作为特斯拉发布的第三款电池，续航里程提高16%，能量密度提升5倍，电力提升6倍，成本降低14%。
- **受益标的：联赢激光、先导智能、海目星等**

4680电池续航提高16%，能量密度提升5倍，电力提升6倍，成本降低14%

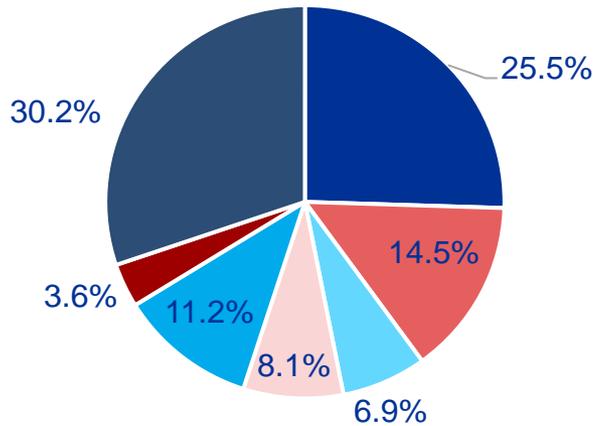


*圆柱型锂离子电池芯通常用五位数字表示，从左边数起，第一、二位数字是指电池直径，第三、四位数字是指电池高度，第五位数字表示圆形。

2.4 锂电设备：集流体引领材料变化，重视镀铜设备

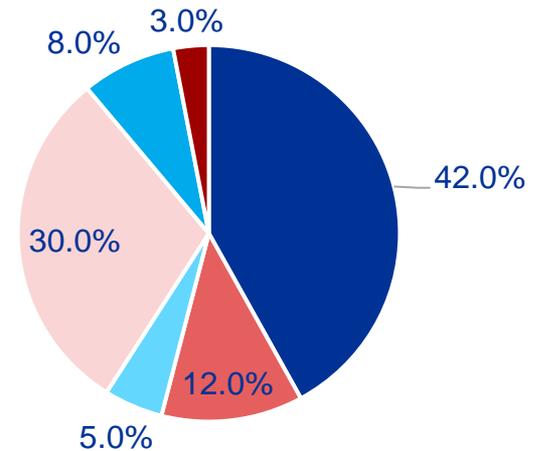
- 从锂电池的材料成本拆分来看，**铜箔的成本占比分别为8.0%**。从锂电池大规模商用开始，能量密度约以每年3%的速度提升，在增加能量密度的同时，对锂电池轻质、安全的要求越来越高。锂电池主要将能量存储在电极材料中，相较于优化和开发电极材料，或者直接增加活性物质比例的思路，从集流体这个非活性部分入手，在不影响锂离子传输的过程中具有很大的提升空间。
- **受益标的：骄成超声、东威科技等**

铜集流体约占动力电池质量的8.1%



■ 阴极 ■ 阳极 ■ 铝集流体 ■ 铜集流体 ■ 电解液 ■ 隔膜 ■ 其他

铜箔约占电池材料成本的8.0%



■ 阴极 ■ 阳极 ■ 电解液 ■ 隔膜 ■ 铜箔 ■ 铝箔

主要内容

1. 2022年上半年新能源表现亮眼，下半年通用设备引领反弹
2. 2023年通用设备和疫后复苏值得期待，同时重视新能源新技术产业化的加速
3. 投资策略：建议关注**顺周期**、新技术、疫后复苏三大方向
4. 重点个股：甄选细分赛道龙头

■ 纽威数控（中高端数控机床排头兵）

- 1) 公司产品种类齐全，现有大型加工中心、立式数控机床、卧式数控机床等系列200多种型号产品，广泛应用于汽车、工程机械、模具等通用设备行业；
- 2) 公司现已具备五轴数控机床生产能力，大型加工中心单价涨幅明显，高端机床收入占比提升，推动产品结构高端化转型

■ 拓斯达（埃弗米-五轴数控机床国产化先锋）

- 1) 国内面临制造业转型升级正当时，五轴数控机床为工业母机中最“卡脖子”环节，自主可控势在必行
- 2) 现有5款五轴机床产品，多款在研，22H1出货量64台，22年出货量及收入预计翻倍增长，23年产能预计扩至300台

■ 豪迈科技（五轴机床新秀）

- 1) 子公司豪迈数控的机床产品亮相2022年青岛国际机床展，自主研发的转台等核心部件性能已达行业先进水平
- 2) 截至2022年8月，公司机床业务拥有员工1000多人，工程技术人员占比超30%，在国家税收优惠等产业扶持政策支持下，公司数控机床业务或迎来丰厚的发展机遇。

■ 科德数控（五轴机床国内龙头）

- 1) 公司五轴联动数控机床可满足航空、航天、军工等高端制造需求，产品价值量国内领先
- 2) 公司是国内极少数具备高档数控系统的企业，并向国内其他企业提供应用成熟的关键功能部件及定制化需求，打破国外技术垄断

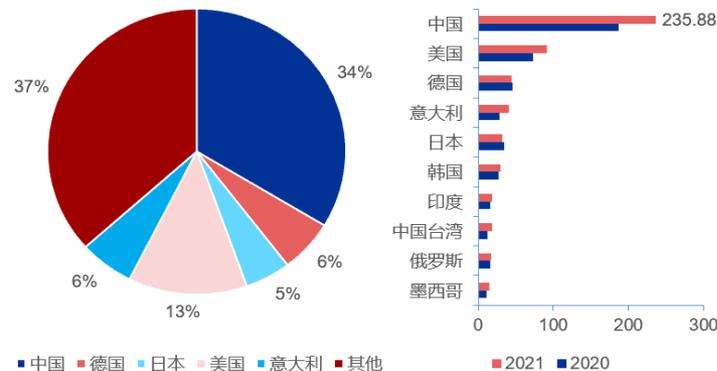
3.1.1 我国机床市场大而不强，高端数控自主可控是关键

■ 机床产量周期性波动，金属切削机床占据主要地位

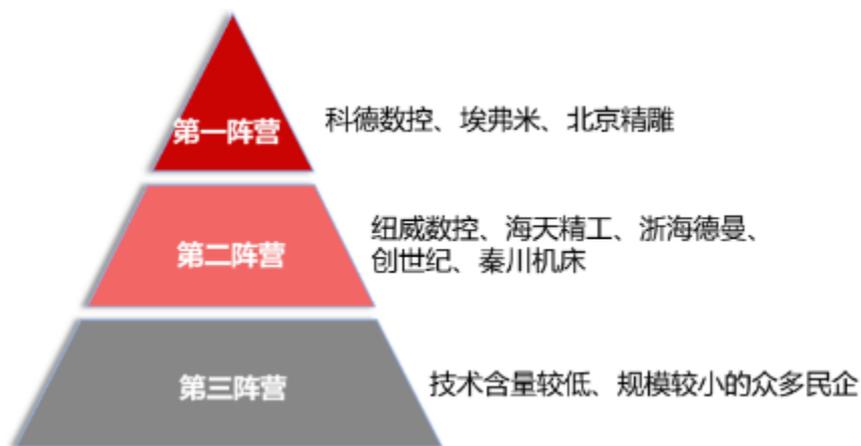
2021年全球机床行业总产值达到709亿欧元，同增20%



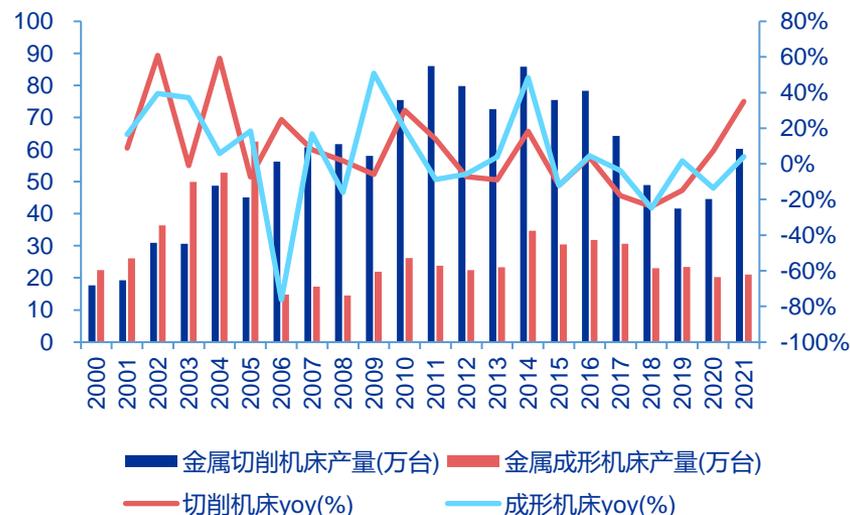
2021年我国机床消费额占全球34%



国产机床厂商分为三个梯队



2021年我国金属切削机床/金属成形机床产量60.2/21万台



3.1.1 我国机床市场大而不强，高端数控自主可控是关键

■ 数控机床产量逐年增长，高档机床国产化率有待提升

- 我国数控机床主要定位于中低端市场，高端产品渗透率虽在提升但仍处于较低水平。目前国内高端功能部件基本依赖进口，核心零部件对外依存度较高，特别是高档数控机床配套的数控系统90%以上均为西门子、发那科等国外厂商所垄断。

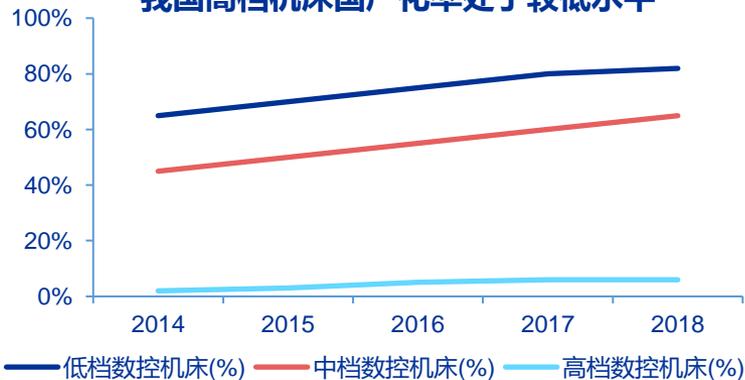
2021年我国数控机床产量29.4万台



2021年我国金属切削机床数控化率达44.9%



我国高档机床国产化率处于较低水平



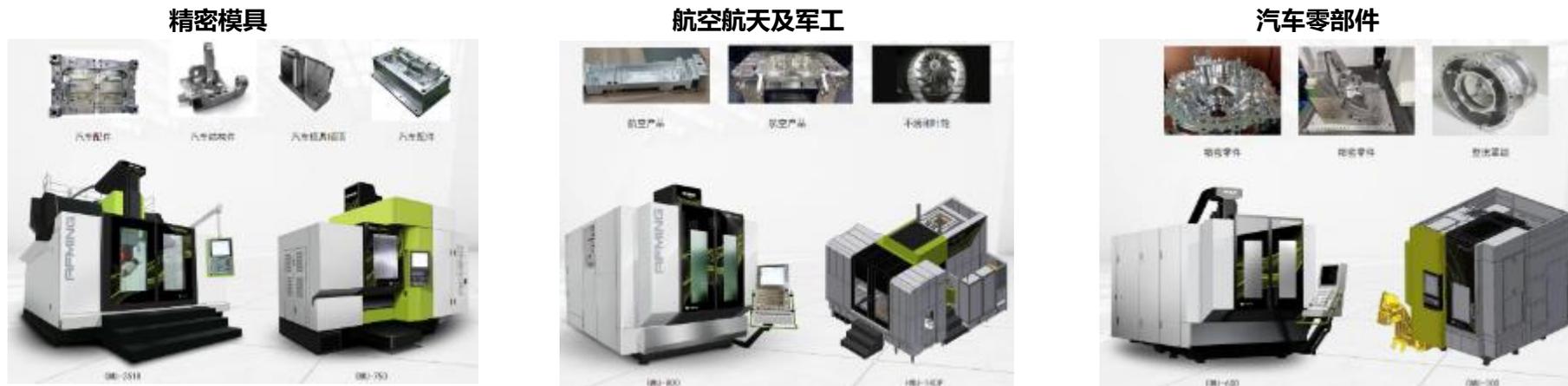
我国机床数控系统主要外购自海外公司

公司	外购/自制	外购厂商
纽威数控	外购	主要采购发那科、西门子
浙海德曼	外购	主要购自西门子
国盛智科	外购	90%购自发那科
拓斯达埃弗米	外购	主要购自海德汉
豪迈科技	外购	主要购自海德汉
科德数控	自制	

3.1.1 拓斯达：埃弗米——国内稀缺的五轴数控机床企业

- 5款机床量产，多款在研；主要下游应用：航空航天及军工、精密模具、新能源汽车零部件
- 自研比例达55%：转台，摇摆头，主轴等核心零部件均为自主研发，成本优势明显
- 2022年1-9月埃弗米营收同比增长超100%，环比持续向上。21年出货量64台，22年预计出货量翻倍增长。订单饱满，23年预计产能保守达到300台，缓解产能瓶颈问题。

埃弗米数控机床主要应用领域

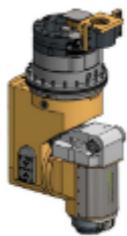


埃弗米已实现部分核心零部件自研

主轴：精准加工的关键

双摆铣头：适用于龙门

转台：具有高扭矩、高精度优势



A轴扭矩4142NM，保证重切削、高刚性材料的加工要求



驱动方式	扭矩	转速	精度	寿命
DDR	●●●	●●●	●●●	●●●
蜗轮蜗杆	○●●	○●●	○●●	○●●
滚子凸轮	○●●	○●●	○●●	○●●
齿轮	●●●	●●●	●●●	●●●

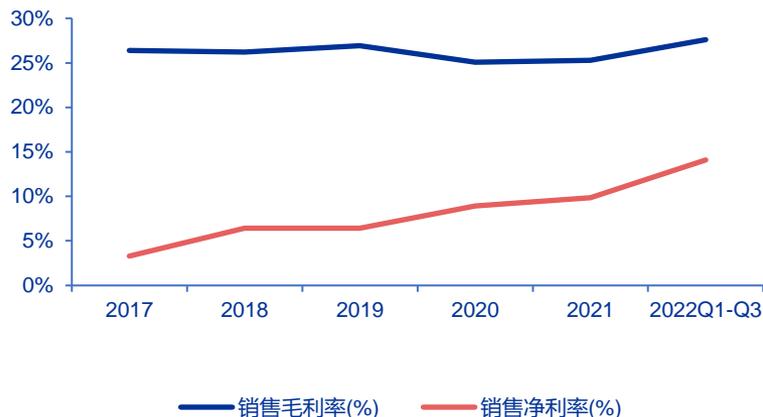
3.1.1 纽威数控：中高端数控机床排头兵

- 专注中高档数控机床，产品种类齐全应用广泛。三大主业协同发展，大型加工中心收入占比最高。净利润持续改善，期间费用率稳中有降

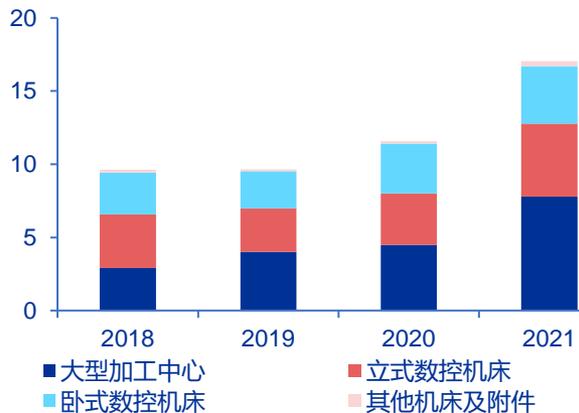
纽威数控七大系列产品



公司盈利能力逐渐改善



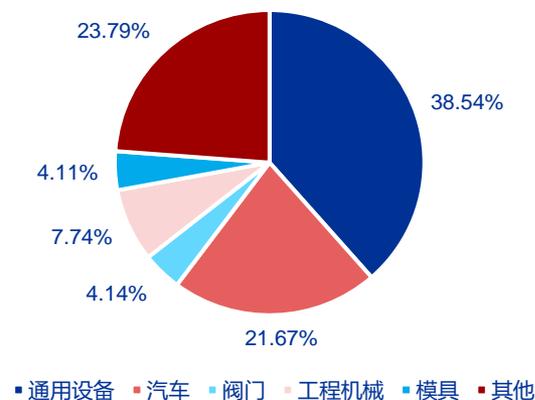
主营业务收入结构 (单位: 亿元)



公司三大产品销量稳定增长 (单位: 台)



2020年通用设备、汽车行业收入占比高



3.1.1 豪迈科技：五轴类产品（尤其转台）媲美科德



■ 豪迈五轴类产品媲美科德，转台性能实现超越，有待通用类机床实现销售

- 1) 专用五轴机性能更强；2) 转台旋转轴力矩和定位精度更优；3) 机床类员工更多

五轴产品类型及指标		豪迈科技						科德数控	
1、通用类五轴机床		目前自用						五轴立加、卧加、卧铣、龙门机已实现销售	
2、专用类五轴机床		包括五轴刻字机、五轴打孔机、五轴加工中心等						包括五轴工具磨削中心、五轴叶片铣削加工中心	
	转台类型	RDDN110	RDDS200	RDDS350/400	RDDM800	RDSV170	RDSH320		
	工作台类型	双轴单臂直驱	双轴双臂直驱	双轴双臂直驱	双轴双臂直驱	单轴立式直驱	单轴卧式直驱	双轴双臂、双轴单臂、单轴	
	驱动方式	力矩电机直驱	力矩电机直驱	力矩电机直驱	力矩电机直驱	力矩电机直驱	力矩电机直驱	电机直驱、双直驱	
	台面直径 (mm)	110	200	350/400	800	170	320	0/600/800	
	最大回转直径 (mm)	160	250	600	1000				
	C轴最高转速 (rpm)	300	200	120	80			60-600	
	C轴最大力矩 (Nm)	38	128	685	3460			500-2500	
3、功能部件—转台	A轴最高转速 (rpm)	150	100	100	60			60-600	
	A轴最大力矩 (Nm)	64	318	1030	2*3510			500-2500	
	A轴摆角范围	±120°	±120°	±120°	±120°				
	最高转速 (rpm)					234	150		
	最大力矩 (Nm)					318	318		
	全向载荷 (kg)	10	30	350	1500	50	250		
	定位精度							8角秒	
	重复定位精度							5角秒	
	价格								
	机床业务员工数量	1000+人，工程技术人员占比30%以上						比国外降低20-30%	员工总共638人，技术人员183人

■ 中钨高新（全产业链经营的硬质合金工具龙头）

- 1) 2021年公司数控刀片产销量超1亿片，2022年规划新增数控刀片年产能2000万片；
- 2) 前瞻规划年产100亿米细钨丝产线，布局光伏切割领域

■ 华锐精密（数控刀片国内龙头）

- 1) 公司在PVD和CVD涂层技术方面不断取得突破，产品的综合性能得到提升；
- 2) 随着IPO募投整刀产能陆续释放，公司逐步具备整体解决方案提供能力，有望提高大客户直销水平，推动工业刀具国产替代

■ 欧科亿（数控刀片国产化先锋）

- 1) 国内硬质合金锯齿刀片规模最大的厂商，与百得工具、乐客等知名企业建立稳定合作关系
- 2) 2021年新增数控刀片近2000种，其中价格超10元的占40%以上，未来盈利能力有望改善
- 3) 随着IPO项目产能不断爬坡，产业园项目建设推进，公司将逐渐打破产能瓶颈，加快向整体解决方案供应商转型

■ 沃尔德（超硬刀具隐形冠军）

- 1) 筹划重大资产重组拟引入鑫金泉公司，进一步扩大3C行业精密加工领域服务范围；
- 2) 投资建设2800万片硬质合金、金属陶瓷数控刀片产能，将充分受益国产替代进程加速；
- 3) 布局培育钻石业务，投资建设年产20万克拉CVD培育钻石及金刚石功能材料项目

3.1.2 刀具：耗材属性明显，国内刀具消费提质升级

中国刀具市场竞争格局



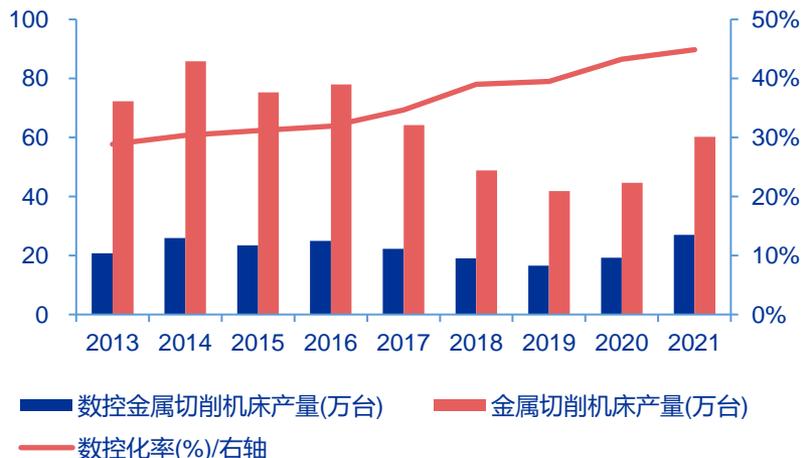
■ 机床数控化升级趋势下，数控刀具消费需求增加

- 数控刀片具有耗材属性，平均寿命几个小时，刀片需求量与终端机床开工率高度相关，更新需求稳定

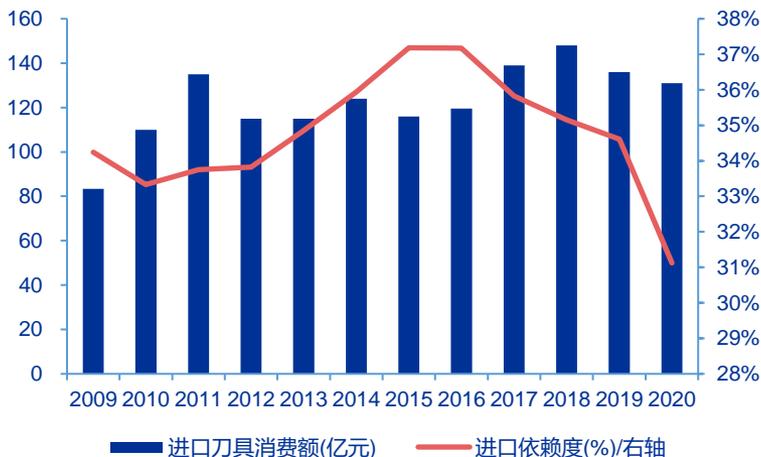
■ 刀具消费占比提升，国产替代速度加快

- 2012-2020年我国刀具消费占机床消费比例从14.13%增长至30.28%，表明我国刀具消费提质升级取得进展
- 2016-2021年我国刀具进口依赖度从37.2%下降至28.9%，说明我国刀具自给能力增强，国产刀具凭借性价比优势已逐步实现对部分刀具的进口替代

2021年我国金属切削机床数控化率达44.9%



2021年我国刀具进口依赖度为28.9%



3.1.3 激光设备重点标的：锐科激光、柏楚电子、杰普特等

■ 锐科激光（国内光纤激光器龙头）

- 1) 通用激光器市场中，公司依托产品性能及生产规模等优势，市占率逐年提升；
- 2) 不断往新能源、高端制造、特种市场拓展，综合盈利能力有望触底反弹

■ 柏楚电子（激光运控系统龙头）

- 1) 中低功率激光切割系统稳健增长，高功率激光切割系统叠加激光器价格战刺激及国产替代，预计保持中高速增长；
- 2) 智能激光切割头及钢构智能焊接项目接力放量在即，构筑第二成长曲线

■ 杰普特（国内MOPA激光器龙头）

- 1) 激光器：激光器业务中MOPA产品国内第一，多产品矩阵布局实现锂电、光伏topcon等应用场景拓展；
- 2) 设备业务：涵盖激光制程设备及光学检测设备等，产品应用于XR检测、钙钛矿生产、被动元器件等领域

3.1.3 激光加工替代传统加工，渗透率或不断提升

- 激光是受激辐射产生的光，具有方向性强、能量密度高等特点，相较于传统的机床等加工设备，具有很强的精度及速度优势
- 可以用于切割、焊接、打标等多种工艺中，随着激光技术成熟、成本下降，激光加工设备逐渐代替传统工艺

激光加工优势明显，非常适合应用于工业化生产

激光加工优势	激光加工优势的具体表现
加工速度快	可根据电脑输出的图样进行高速加工，最短时间内得到新产品
加工精度高	割缝细小一般为 0.1-0.2mm，切割面无毛刺非常光滑，加工精度可达到 0.1mm，加工一致性好
热变形小	激光光点小、能量集中，所以激光加工技术热影响区域小，引起材料变形不大
节省材料	采用电脑编程，最大限度提高材料利用率
成本低廉	不受加工数量限制，不需要制作任何模具，大幅降低企业生产成本
加工范围广泛	既用来加工金属、非金属以及特种材料，还可对众多材料切割、焊接、表面处理、打孔及微加工

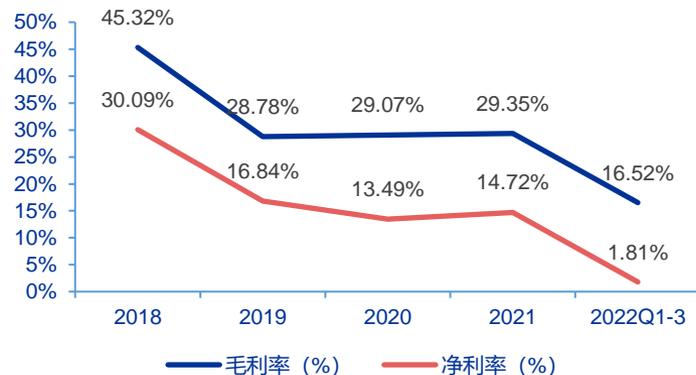
以切割为例，激光切割精度高、速度快

	激光切割	等离子切割	水射流切割
设备采购费用 (万美元)	35-100	5-10	10-35
适用材料	金属, 某些非金属	导电金属	几乎所有材料
运营成本 (美元/小时)	20	15	30
切割速度 (英寸/分钟)	20-70	60-200	3-14
单位成本 (美元/100英寸)	0.48-1.67	0.13-0.42	3.57-16.67
切边质量	中	低	高
切割精度 (英寸)	±0.005	±0.02	±0.005
切缝宽度 (英寸)	0.025	0.150	0.035

3.1.3 激光器价格战虽仍在进行，但国产龙头市占率加速提升

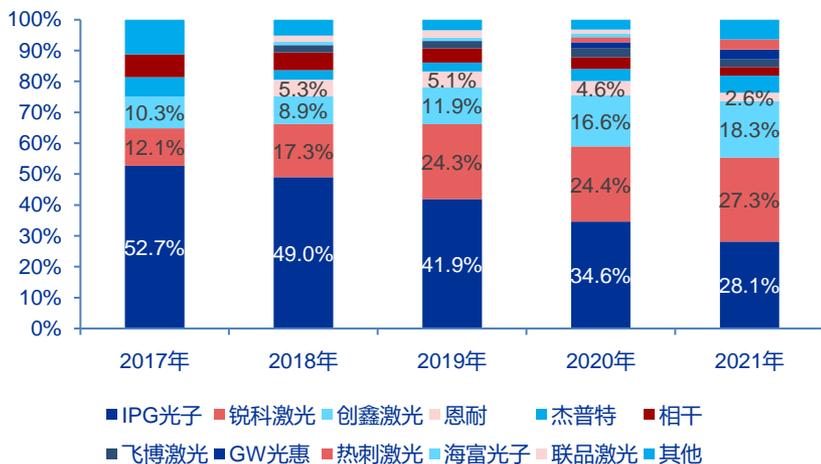
- 受价格战影响，激光器企业盈利能力短期承压
- 行业景气压力下小企业逐步出清、未来若激光器价格战放缓，龙头企业盈利能力或触底回升
- 国内激光器企业市占率快速提升，与海外龙头IPG差距逐年缩小

因价格战影响，锐科激光盈利能力短期承压

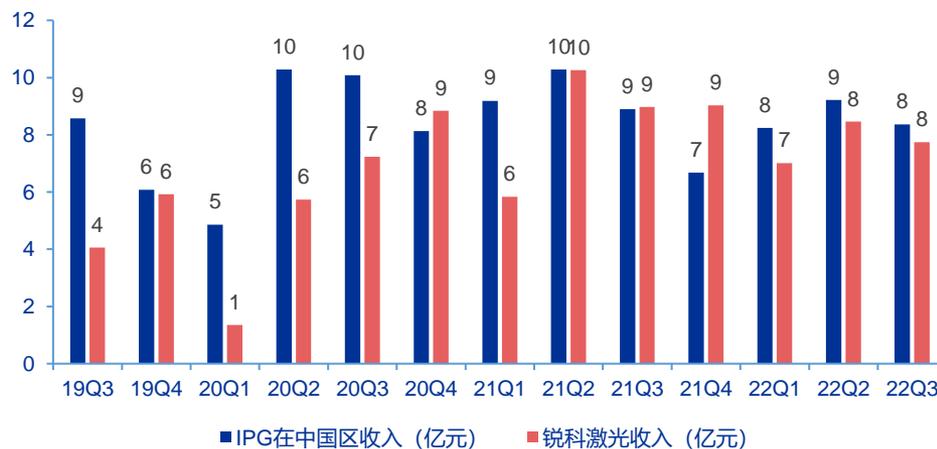


资料来源：Wind、申万宏源研究

国产激光器企业市占率逐年提升

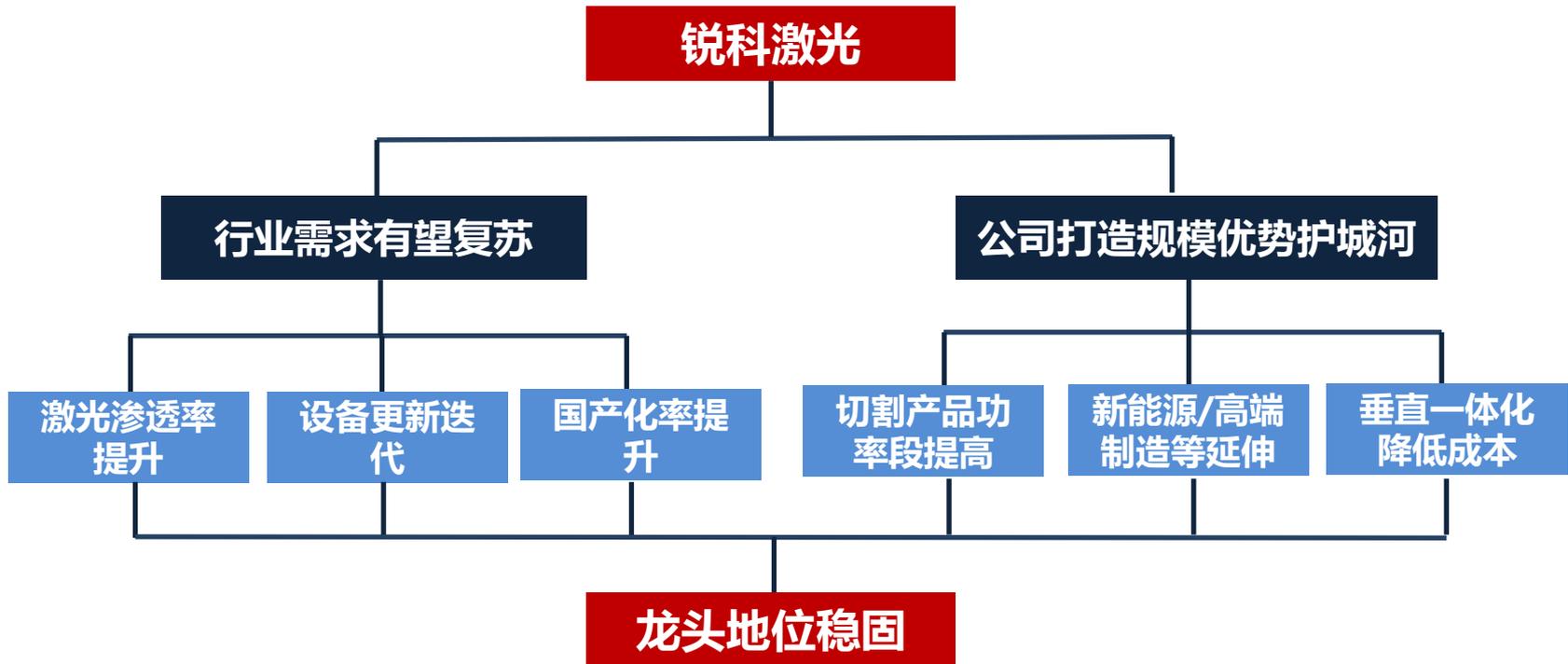


锐科激光与IPG中国区收入体量差距缩小



3.1.3 锐科激光：国内连续光纤激光器龙头

- 中功率切割→高功率功率切割、焊接、清洗等
- 通用市场→专用市场（新能源、高端制造、特种市场）等
- 通过垂直一体化、结构优化设计等方式降本，市占率/盈利能力或进一步提升



■ 切割运控基本盘保持中高速增长

- 1) 中低功率：随着下游行业景气复苏，中低功率产品或恢复稳健增长
- 2) 高功率：激光器降价拉动下游需求，公司国产替代市占率逐年提升，预计高功率产品保持高增速

■ 募投带来需求天花板上移

- 1) 智能切割头：智能切割头在募投后将实现产品全谱系覆盖，依托高功率运控客户优势，拉动切割头放量；
- 2) 焊接项目：产品聚焦钢结构领域机器换人，已有多家客户签署购买意向协议



■ 奥普特（机器视觉部件/系统）

- 1) 国内唯一一家自主产品可以覆盖整个中段产业链的企业，自产率高叠加非标方案属性保障公司毛利率65%
- 2) 锂电等新兴领域带来第二成长曲线，公司在方壳、软绕软包、切叠软包前中后道工序皆有视觉产品布局，订单处于加速放量阶段

■ 凌云光（可配置系统/设备/VR）

- 1) 消费电子可配置视觉系统（软件算法为主，毛利率60%+）已为苹果、瑞声科技等批量供应，市占率22.48%（行业第三，国产第一），带动盈利能力提升
- 2) 数字人技术领先，应用于影视制作、传媒游戏等行业，参与春晚、冬奥会项目合作

■ 矩子科技（缺陷检测设备）

- 1) 3D产品技术突破，进入放量期：公司于20年推出3D产品，收入占比持续提升
- 2) 基于3D技术突破，公司业务布局从传统PCB的SMT产线向mini led、半导体等领域拓展

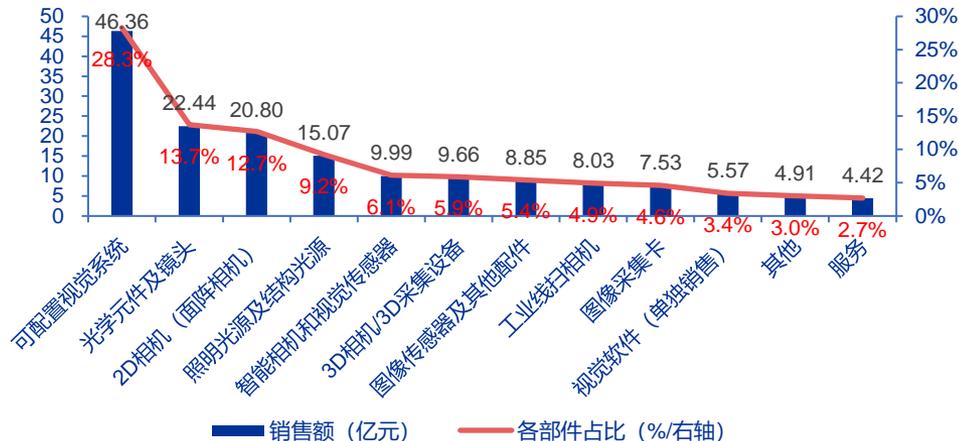
■ 天准科技（智能驾驶/尺寸测量设备）

- 1) 与地平线合作开发域控制器，乘用车业务构筑新增长极
- 2) 光伏硅片自动检测分选装备在缺陷检测准确率方面得到隆基集团、协鑫集团等客户认可，实现对瑞士梅耶博格等国际产品替代

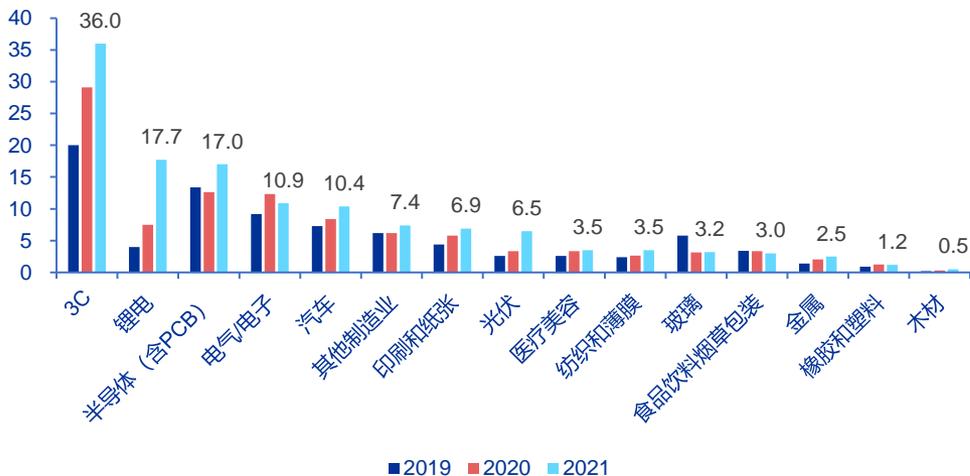
3.1.4 机器视觉：消费电子基本盘稳固，锂电等新领域需求加速

- 下游应用来看，21年消费电子销售规模最大，达36亿元，占比27.5%；锂电增速最快，销售占比由19年的4.8%提升至21年的13.5%
- 核心部件来看，可配置视觉系统（软件为主）销售占比28.3%；光学元件及镜头(13.7%)；照明光源及结构光源(9.2%)

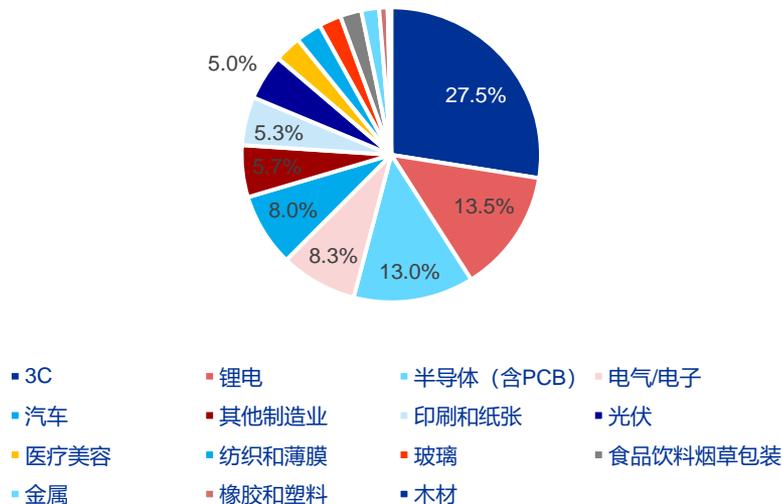
核心部件销售规模及占比



19-21年下游应用销售规模 (亿元)



21年下游应用占比 (%)



主要内容

1. 2022年上半年新能源表现亮眼，下半年通用设备引领反弹
2. 2023年通用设备和疫后复苏值得期待，同时重视新能源新技术产业化的加速
3. 投资策略：建议关注顺周期、**新技术**、疫后复苏三大方向
4. 重点个股：甄选细分赛道龙头

3.2 新技术设备，首推锂电46+集流体、光伏镀铜+薄硅片

■ 联赢激光（46大圆柱激光焊接设备）

- 1) 46系列圆柱电池为全极耳结构设计，相较于方壳电池，大圆柱电池的极耳焊接面积更大、焊接难度较高，导致焊接设备价值量提升；2) 公司为圆柱电池企业非标定制激光焊接及智能制造解决方案，依托激光器自制优势，预计未来将取得较好市占率

■ 芯碁微装（电镀铜图形化龙头）

- 1) 公司：直写光刻设备龙头，定增拓展下游应用；2) PCB业务：深耕PCB领域，受益行业发展和国产化；3) 泛半导体业务：持续拓展业务范围，有望构筑业绩新增长点；4) 光伏领域：铜电镀技术有望为公司光刻设备赋能

■ 东威科技（集流体镀铜设备龙头）

- 1) 率先布局复合铜箔电镀设备且已实现销售；2) 基于公司在电镀领域深厚的技术储备，目前水电镀设备部分性能指标上已实现预期的研发目标

■ 骄成超声（超声焊接设备龙头）

- 1) 动力电池超声波焊接领域打破国外垄断，2021年占宁德时代及比亚迪新增产线同类产品采购量50%以上；2) 复合铜箔生产电芯需要增加滚焊设备，目前公司是唯一可以实现该设备量产的公司

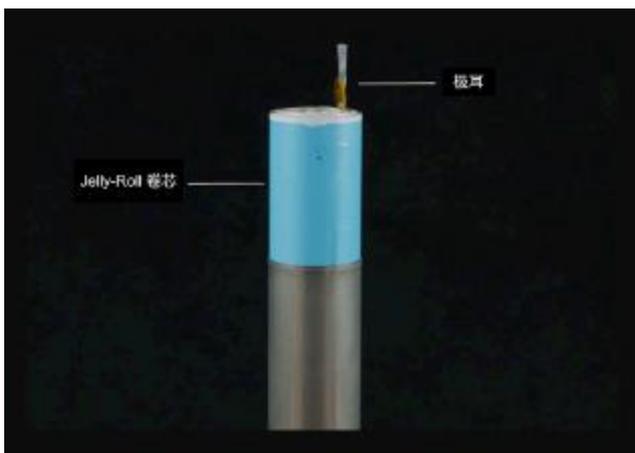
■ 高测股份（薄片切片机+高效代工）

- 1) 公司切片机性能指标行业领先，凭借切割稳定、大尺寸兼容、高品质服务等特点，赢得客户认可，助力降本增效；2) 不断推动薄片化进展，共享技术发展红利，切片模式确定性高

3.2.1 大圆柱技术：4680无极耳工艺

- 无极耳带来更多工艺挑战。1) 涂布：无极耳留白部分变为鱼鳞状，留白形状不规整，而是呈弧形——里面留白短,外面留白长,会向内覆盖，对设备精密度、稳定性要求更高。2) 辊压：辊压时极片存在留白区，直接辊压无法保证极片保持平整，需退火处理，对辊压提出新要求。3) 极耳切割：“无极耳”本质是“多极耳”，非传统的切割、焊接安装方式，而是直接在空箔上切割极耳成型，在激光切割技术、速度、精度、质量方面对高速制片设备提出了更高的要求。4) 卷绕：将极片卷绕成电芯，卷绕过程中张力控制精度、纠偏能力、卷绕效率等都是影响4680大圆柱电池产品质量的关键。5) 揉平：由于极耳数量多，直接装配会使极耳折叠导致卷绕后不平整，传统揉平方法对质量、良率影响较大，需专业揉平设备改善现状。

传统圆柱电池单极耳



特斯拉4680无极耳俯视图



3.2.1 大圆柱技术：激光焊接设备量价齐升

- 激光焊接成为影响良率的瓶颈原因
- 首先焊接点增加，传统单极耳或双极耳焊点较少，而4680由于采用“全极耳”设计，增加了极耳数量，与21700电池相比，4680的焊点数量提高五倍以上。
- 其次，圆柱电池比方壳电池多两个焊接点；加之由于单个圆柱电池体积小于方壳电池，同样带电量的电动车需要搭载圆柱电池的数量数倍于方壳电池，需要焊接的电池数量增加。故相对于传统电池，4680焊接量需求扩大。
- 从传统两极耳点焊到4680无极耳面焊，激光强度和焦距不容易控制，易焊穿烧到电芯内部或者没有焊，极耳数量的增加对焊接的精度、质量、一致性要求更高，对焊接机器的使用稳定性做出新要求，对焊接及密封可靠性要求也更高。
- 受益标的：联赢激光

特斯拉4680无极耳俯视图



3.2.1 联赢激光：国内激光焊接龙头，受益于46大圆柱及储能

■ 方壳锂电需求预计保持稳健增长：

- 1) 行业端：伴随新能源车销量增长、动力电池客户保持积极扩产，拉动锂电焊接设备需求；“碳中和”加速储能建设，拉动储能设备需求加速，预计为行业需求带来增量
- 2) 公司端：客户结构更加均衡+产品价值量延伸，预计公司订单增速或高于行业

■ 46大圆柱带来激光焊接价值量提升：

- 1) 行业端：46系列圆柱电池为全极耳结构设计，相较于方壳电池，大圆柱电池的极耳焊接面积更大、焊接难度较高，导致焊接设备价值量提升
- 2) 公司端：为圆柱电池企业非标定制激光焊接及智能制造解决方案，依托激光器自制优势，预计未来将取得较好市占率

■ 国内激光焊接渗透率仍较低：

- 1) 行业端：焊接相较于切割和打标，对于激光器要求更高、标准化程度更低、加工难度更大，目前激光焊接在工业加工中渗透率仍较低
- 2) 公司端：联赢激光为国内唯一一家专注激光焊接赛道的上市公司，未来多行业拓展潜力大

3.2.1 集流体技术：PET铜箔原材料成本比传统铜箔节约62%左右

- **PET铜箔理论上单位材料的铜用量仅有传统铜箔的1/3左右，设备迭代加速，后期形成规模效应后降本空间明确。如果能够实现稳定的连续生产，原材料成本能比传统的电解铜箔节省62%左右，具有很大的竞争优势。**

PET铜箔原材料成本比传统铜箔节约62%左右

项目	传统铜箔	复合铜箔
原材料成本 (元/平方米)	3.50	1.32
电解铜箔成本 (元/平方米)	3.50	1.17
电解铜箔厚度 (μm)	6.00	2.00
单价 (元/吨)	65020.00	65020.00
密度 (克/立方厘米)	8.96	8.96
PET基膜成本 (元/平方米)	-	0.16
PET基膜厚度 (μm)	-	4.50
单价 (元/吨)	-	25000.00
密度 (克/立方厘米)	-	1.38

3.2.1集流体技术：传统铜箔和PET铜箔制造成本测算

规模化量产假设下，PET铜箔比传统铜箔总成本下降46.23%

传统铜箔成本拆分		PET铜箔成本拆分		初步量产	规模化生产，设备升级
原材料	3.50	原材料成本 (元/方)		1.32	1.32
		电解铜箔 (元/方)		1.04	1.04
		PET切片 (元/方)		0.16	0.16
		磁控溅射成本 (元/方)		0.51	0.15
		设备成本 (万元/GW)		532	133
			设备价格 (万元/GW)	1400	1400
			单GW设备台数 (台)	2	1
			设备折旧时间 (年)	5	10
			残值率	5%	5%
			人员成本 (万元/GW)	60.0	20.0
加工费用	1.88		人均薪酬 (元/年)	10.0	10.0
			平均每台设备人数	3	2
		年产量 (万方/GW)		1155	1016
			速度 (m/min)	12	20
			幅宽 (m)	1.35	1.35
			良率	90%	95%
		水电镀成本 (元/方)		0.74	0.17
		设备成本 (万元/GW)		684	152
			设备价格 (万元/GW)	1200	800
			单GW设备台数 (台)	3	2
			设备折旧时间 (年)	5	10
			残值率	5%	5%
		人员成本 (万元/GW)		60.0	20.0
			人均薪酬 (元/年)	10.0	10.0
			平均每台设备人数	2	1
		年产量 (万方/GW)		1010	1016
			速度 (m/min)	7	10
			幅宽 (m)	1.35	1.35
	良率	90%	95%		
	相关设施费用 (元/方)		1.25	1.25	
	水电气费用 (元/方)		0.9	0.9	
	环保设施 (元/方)		0.35	0.35	
制造成本 (元/方)	5.38			3.82	2.89

3.2.1 集流体技术：复合铜箔厂商百花齐放，设备厂商最为受益

- **复合铜箔行业已经形成完整产业链闭环。**复合铜箔产业链的上游主要为生产设备及材料厂商，典型公司包括东威科技、腾胜科技，中游主要为参与生产制造复合铜箔的企业，这一环节呈现出百花齐放的状态，下游目前主要为头部电池企业。

复合铜箔产业链中游百花齐放



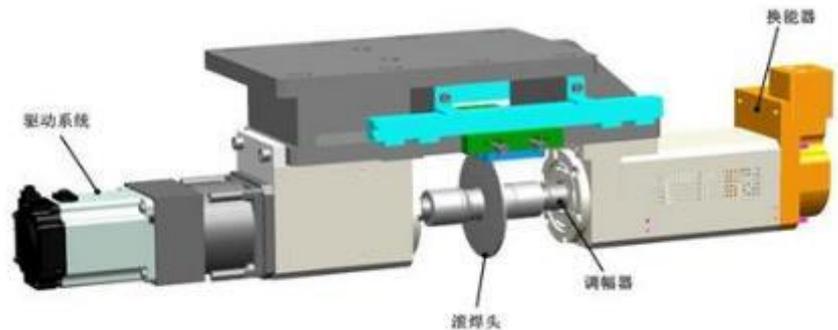
3.2.1 集流体技术受益标的：东威科技、骄成超声

- **东威科技**：PCB电镀设备龙头，率先布局复合铜箔电镀设备且已实现销售。基于公司在电镀领域深厚的技术储备，目前水电镀设备部分性能指标上已实现预期的研发目标，成功生产出符合客户要求的锂电镀膜设备（一代机采用滚筒导电，二代机采用双边夹导电，良率提高），达到量产条件。目前在手订单近300台。
- **骄成超声**：国内超声波焊接设备龙头，产品涵盖超声波焊接，裁切，动力电池制造自动化三大品类，核心技术达到国际先进水平，在动力电池超声波焊接领域打破国外垄断，2021年占宁德时代及比亚迪新增产线同类产品采购量50%以上。复合铜箔生产电芯需要增加滚焊设备，目前公司是唯一可以实现该设备量产的公司。

双边夹卷式水平镀膜设备



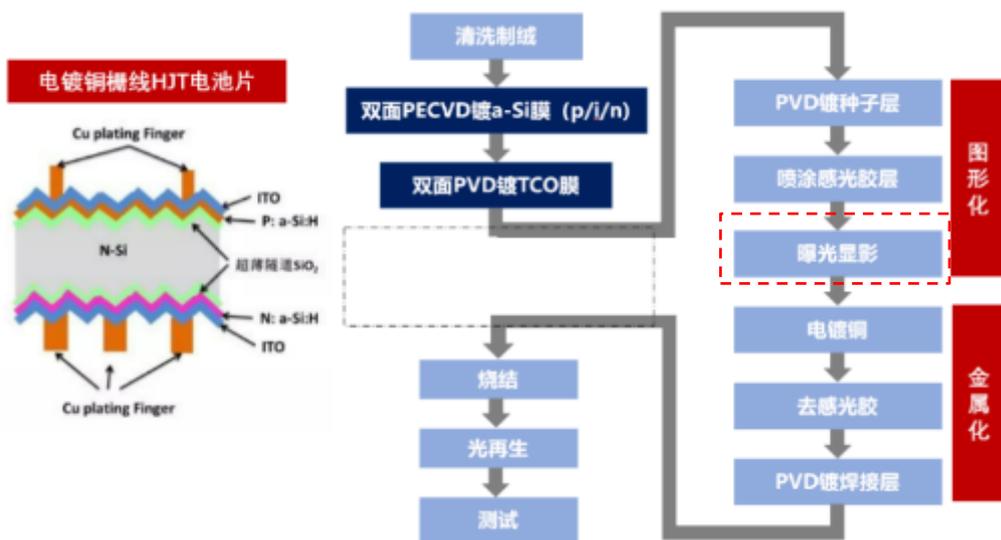
超声波滚焊机



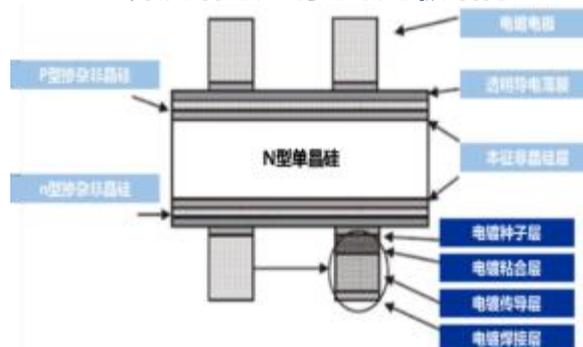
■ 铜电镀工艺的核心环节主要分为图形化与金属化

- **图形化**包括镀种子层、掩膜/感光胶、曝光显影等步骤，直接在TCO上电镀金属电极是非选择性的，且TCO和电镀铜之间的附着性能较差易引发电极脱落，因此电镀之前需要在TCO薄膜表面沉积种子层，并沉积图形化的掩膜以实现选择性电镀
- **金属化**包括电镀铜、去光感胶、PVD镀焊接层等环节，主要设备即为电镀设备，按照工艺不同分为垂直电镀和水平电镀

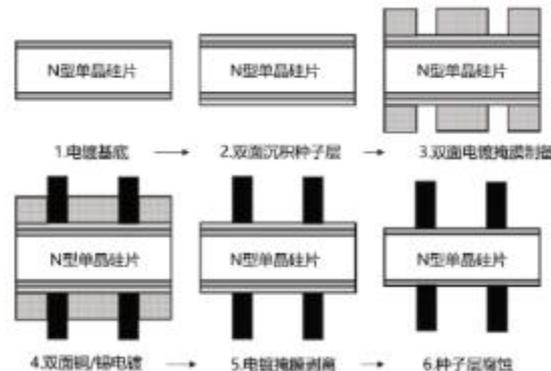
铜电镀主要分为图形化和金属化



异质结电池铜电镀电极结构



铜电镀工艺流程

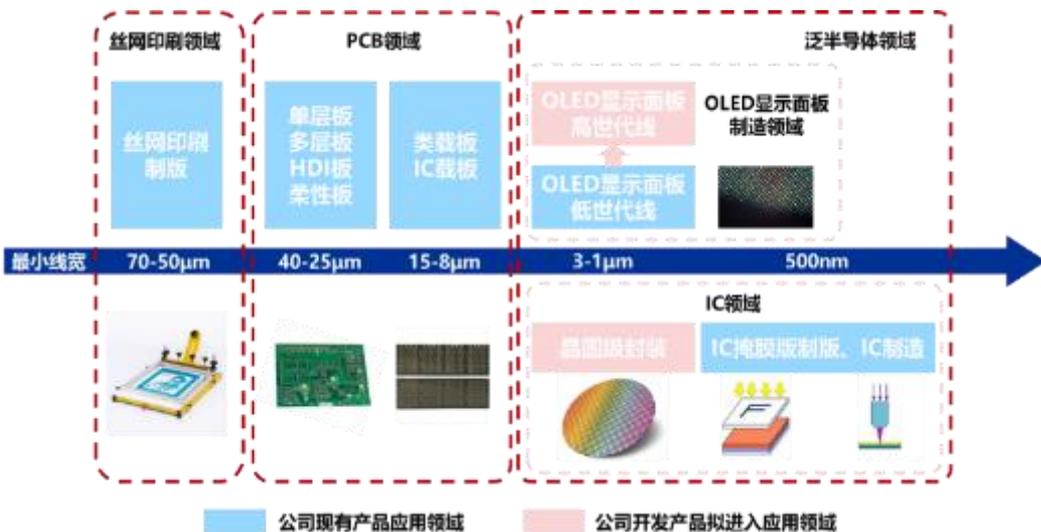


3.2.2 芯碁微装：直写光刻龙头，发力光伏铜电镀

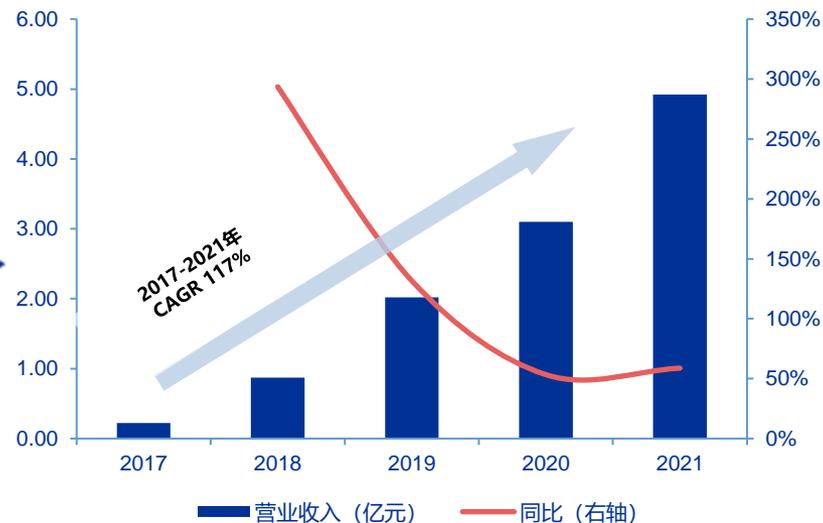
■ 直写光刻龙头，产品矩阵不断扩张，定增项目有望开拓光伏电镀领域

- 芯碁微装为国内直写光刻设备龙头，产品主要应用领域包括PCB及泛半导体领域。2017-2021年公司营收复合增速117%，实现高速增长。
- 铜电镀技术为N型电池去银浆化趋势的重要技术路径，可以助力N型电池降本提效。目前光刻工艺为铜电镀图形化主要技术路线，曝光设备为光刻图形化环节的核心设备。公司定增项目将拓展新能源光伏领域的产业化应用。公司已经与下游知名电池片厂商进行了技术探讨。

公司产品主要应用于PCB及泛半导体领域



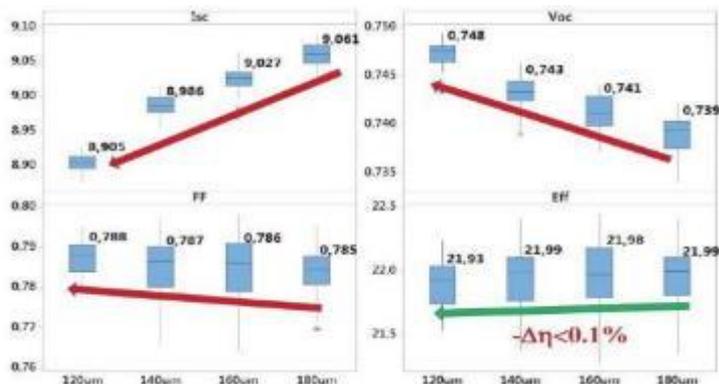
芯碁微装营收高速增长



3.2.2薄硅片技术：大幅降低硅片成本，助力高效路线降本

- 硅片厚度每下降1 μm ，可带来0.48%硅料成本节约
- HJT电池理论极限可达到100 μm 以下，未来薄片化将助力HJT电池降本增效

异质结电池转换效率基本不受硅片厚度影响



今年来薄片化进展加速



硅片厚度每下降1 μm ，可带来0.48%硅料成本节约

硅片厚度(μm)	150	140	130	120	110	100
金刚线线径(μm)	52	52	52	52	52	52
误差及振动损耗	5	5	5	5	5	5
槽距(μm)	207	197	187	177	167	157
每Kg硅棒长度(μm)	13001	13001	13001	13001	13001	13001
理论每Kg出片数	62.8	66.0	69.5	73.5	77.9	82.8
每Kg出片量增加		3.2	6.7	10.6	15.0	20.0
单片成本变动 (负号表示成本节约)		-4.83%	-9.66%	-14.49%	-19.32%	-24.15%

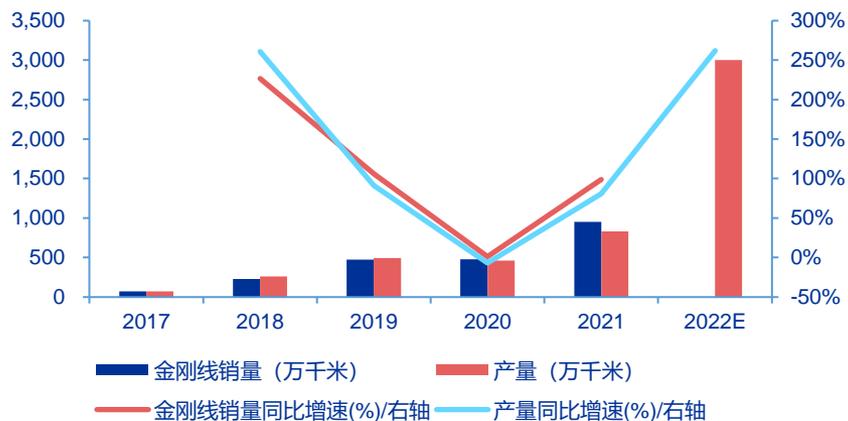
3.2.2 高测股份：切片专家，设备+金刚线+工艺优势显著

- 切片机+金刚线双向研发，积累深厚切片经验
- 基于工艺积累2021年推出切片业务，预计2022年出货10GW，在建项目进展顺利

公司切片机具备高兼容、高精度、高稳定等优势



公司金刚线产能扩张迅速



公司在建代工项目预计2021Q4-2024年陆续投产或达产

项目	产能	2021Q4	2022Q1	2022Q2	2022Q3	2022Q4-2023	2023-2024	
大硅片示范项目	5GW	[投产/达产]						
乐山一期	6GW	[投产/达产]						
建湖一期	5GW	[投产/达产]						
乐山二期	14GW	[投产/达产]						
建湖二期	5GW	[投产/达产]						
建湖二期 (新增投资)	12GW	[投产/达产]						

主要内容

1. 2022年上半年新能源表现亮眼，下半年通用设备引领反弹
2. 2023年通用设备和疫后复苏值得期待，同时重视新能源新技术产业化的加速
3. 投资策略：建议关注顺周期、新技术、**疫后复苏**三大方向
4. 重点个股：甄选细分赛道龙头

3.3 疫后复苏，首推轨交列控/检测仪器/机器人

■ 交控科技（国内轨交信号系统龙头）

- 1) 国内首家掌握自主化CBTC核心技术的轨交信号系统总承包商，打破海外厂商的技术垄断，持续领跑同行；2) 以CBTC和FAO为核心，FAO产品收入占比持续提升

■ 思维列控（LKJ列控系统最大供应商）

- 1) LKJ列控系统更新替换需求有望快速释放，22H1公司市占率超50%，23-25年收入利润弹性大；2) 动车组监测（DMS、EOAS）等新增设备推广叠加存量设备更新支撑公司中长期发展

■ 拓斯达（自动化平台型企业）

- 1) 围绕大客户战略，绿能、自动化产线下游行业扩产需求旺盛，订单充足；2) 制造业复苏，注塑机、工业机器人、机床等顺周期板块充分受益

■ 绿的谐波（国内谐波减速器龙头）

- 1) 谐波减速器技术达国际顶尖水平，在国内市占率遥遥领先，21年产能30万台，22年预计50万台；2) 机电一体化产品（机床转台）产品处于市场推广阶段，远期产能将扩至至20万台

■ 普源精电（示波器龙头）

- 1) 自研芯片助力国产替代；2) 高端5GHz带宽示波器+差异化中低端系列产品持续放量；3) 贴息贷款政策，带来增量弹性

■ 谱尼测试（第三方检测龙头）

- 检测行业具备规模效应与先发优势，机构集约化发展势头显著；2) 预计扣除核酸收入增速稳健，扣除核酸利润率有望持续向上，规模效应与结构优化助力公司利润率提升

■ 苏试试验（老牌试验设备龙头）

- 1) “设备+服务”双轮驱动；2) 军工与半导体检测助力公司成长

3.3.1 轨交设备：位居产业链核心

- 装备制造环节处于产业链中游，涉及到整车制造、车身配置、列控系统、信号通信系统、电气系统、牵引系统、制动系统等多个细分领域。由于单个装备制造通常占总投资比重相对较小，但对专业度和技术水平要求较高，因此**部分公司在其所在细分市场中通常处于垄断地位。**

装备制造处于轨交产业链中游



3.3.1 铁路需求：“十四五”后三年资本开支回补

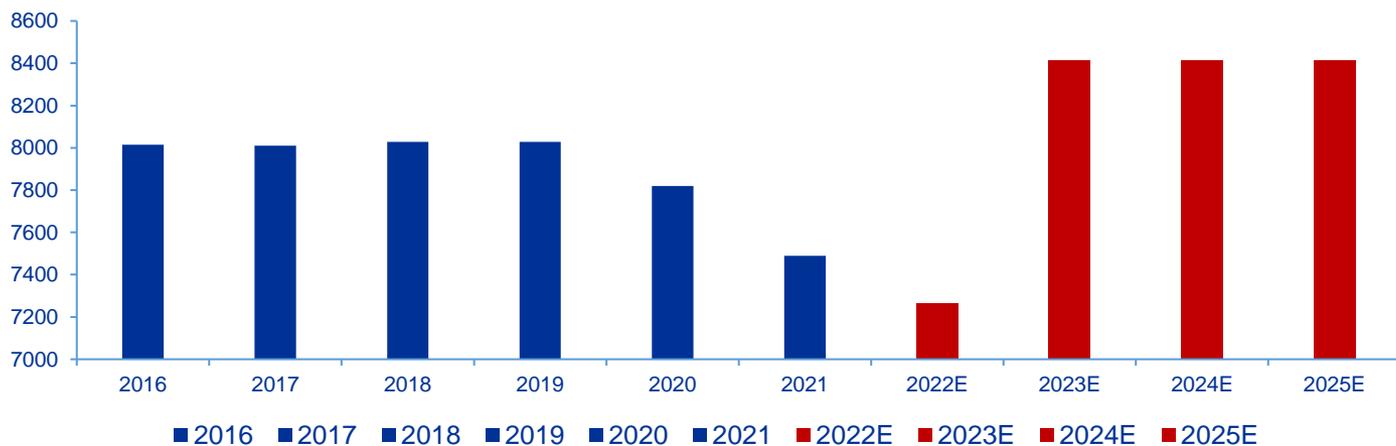
■ 2020-2022年三年资本开始严重萎缩

- 2020年，全国铁路固定资产投资完成7819亿元，同比减少2.62%，这是铁路固定资产投资7年来首次低于8000亿元。2021年全国铁路完成固定资产投资7489亿元，同比减少4.22%，为8年来最低。

■ “十四五”有望回补

- 国铁集团发展改革委副主任赵长江在2022年1月19日召开的国家发改委《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》上表示，预计铁路“十四五”固定资产投资总规模与“十三五”相当，继续保持平稳态势。假设“十四五”仍保持年均8000亿规模不变，2023-2025年每年投资额将达到8416亿。（22年1-10月铁路投资下滑5.84%，假设22年同比下滑3%）

“十四五”后三年铁路投资有望回补（单位：亿元）



3.3.1 城轨需求：“52号文”叠加疫情压制需求释放

■ “52号文”提高地铁修建门槛

- 2018年7月13日，国务院办公厅印发《关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》(国办发〔2018〕52号)(简称“52号文”)，提高申报建设地铁和轻轨的相关经济指标，**申报建设地铁的城市一般公共预算收入、地区生产总值分别由100亿元、1000亿元调整为300亿元、3000亿元，市区常住人口在300万人以上。**拟建地铁、轻轨线路初期客运强度分别不低于每日每公里0.7万人次、0.4万人次，远期客流规模分别达到单向高峰小时3万人次以上、1万人次以上。

■ 近两年受疫情影响城轨投资增速出现回落。可研批复投资额是城轨建设的前置指标，截至2021年末城轨可研批复投资额维持在4.6万亿上下。

2021全国城轨投资额略有下降



在建项目城轨可研批复投资额维持高位



3.3.1 铁路车辆：“十四五”后三年动车组采购量回补

■ 我们基于动车组密度及新增运营里程对“十四五”期间动车组新增量进行预测。

- 我们假设：1) “十四五”期间高铁运营里程平稳增长，增速参考报告前面的测算结果；2) 由于动车组速度变快，追踪间隔缩短，新增线路速度会慢于动车组新增量，因此动车组密度会逐步上升；3) 根据2022年动车组采购样本计算，时速350Km“复兴号”动车组采购价约为1.77亿元/组。**预计23-25年动车组累计新增量同比20-22年增长65%。**

预计“十四五”后三年动车组采购量有望回补

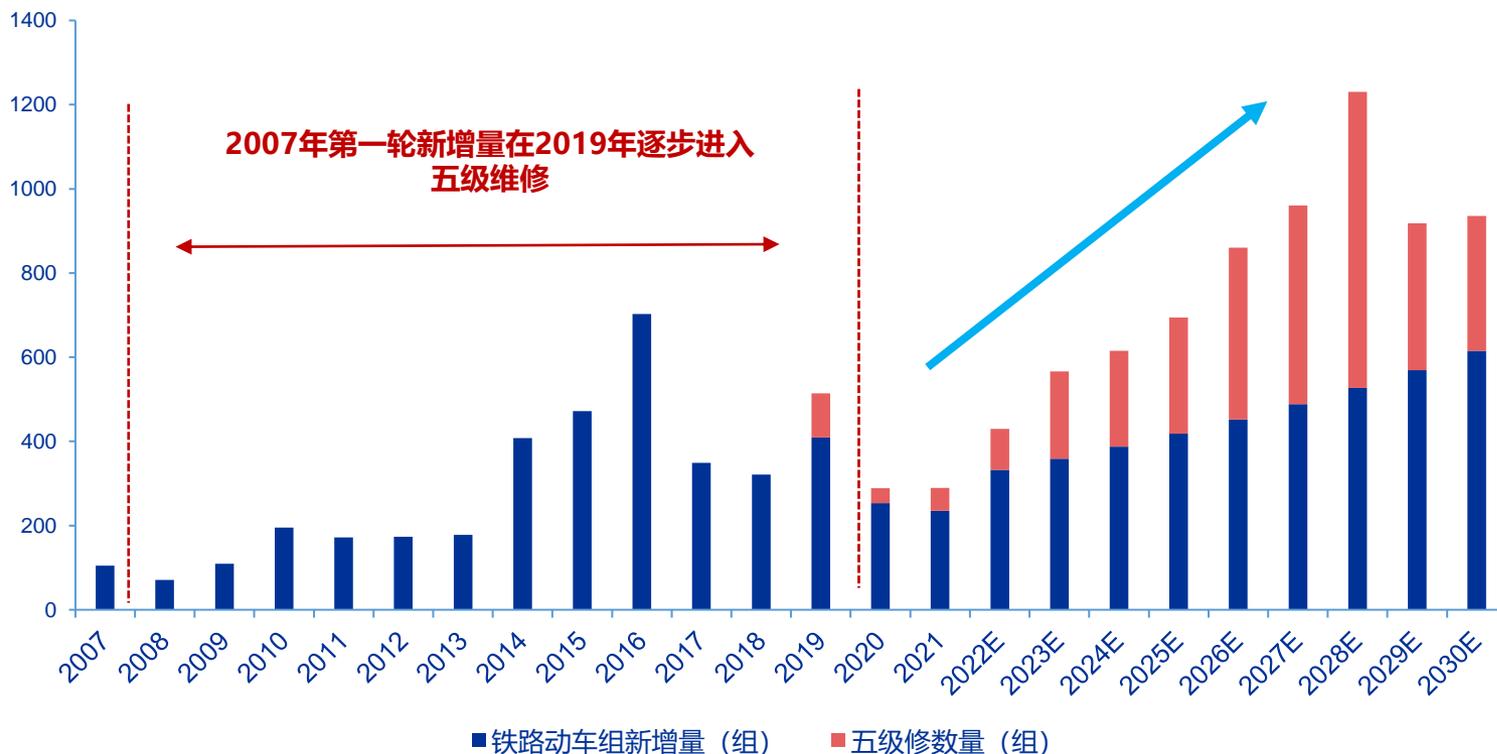
	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
高铁运营里程 (万公里)	3.5	3.8	4.0	4.2	4.5	4.8	5.0
动车组密度 (组/万公里)	1036	1033	1038	1038	1049	1070	1102
动车组密度增速 (%)	-4.9%	-0.3%	0.5%	0.0%	1.0%	2.0%	3.0%
动车组保有量 (组)	3665	3918	4153	4361	4719	5134	5508
动车组增量 (组)	409	253	235	208	358	415	374
动车组价格 (亿元/组)	-	-	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77
市场规模 (亿元)	-	-	416	368	634	735	663

注：动车组密度=动车组保有量/高铁运营里程

3.3.1 铁路车辆：动车组进入第一轮五级修阶段

- 中国第一台动车组列车于2007年正式运行，第一条高速铁路京津城际于2008年开通，按照12年五级修周期，从2019年开始国内动车组陆续进入五级修阶段，由于2020-2022年疫情影响，我们预计部分动车组里程未满足 480 ± 10 万公里行驶里程，该部分维保需求将大概率在未来三年内释放，从而形成集中维保。

动车组逐步进入五级修阶段



3.3.1 地铁列控：开始迈入新一轮改造周期

- 我国地铁大规模建设始于2005年，城市轨道交通信号系统的改造周期一般在15年左右，因此地铁信号系统从2020年已经开始迈入更新改造阶段，由于疫情影响，我们预计2023年开始改造需求将加快释放，成为列控信号系统需求的重要增量。

地铁信号系统进入更新改造周期

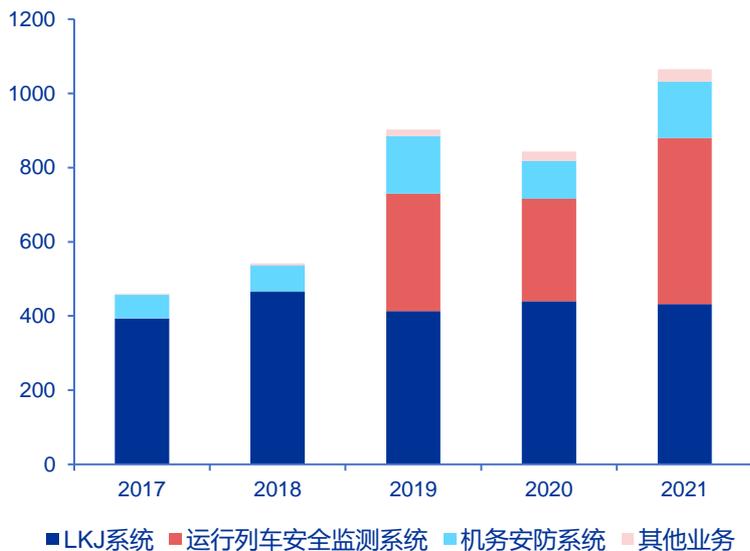


3.3.1 思维列控：铁路列控系统、动态监测系统核心供应商

■ 铁路列控系统、动态监测系统核心供应商。

- 思维列控成立于1992年，公司自主研发的以防超速、防冒进著称的LKJ系列列车运行控制系统，目前，公司LKJ系统覆盖了全国18个铁路局、7家机车制造厂、地方铁路公司等客户，已经在全国铁路2万余台机车和时速200公里速度级别动车组上普及应用，截至2022年6月底，公司LKJ系统产品的市场占有率约为50.76%。2019年收购蓝信科技，产品延伸至列控动态监测领域。主要产品包括：列控设备动态监测系统(DMS)、动车组司机操控信息分析系统(EOAS)、高速铁路列控数据信息化管理平台、信号动态检测系统等

LKJ系统及安全监测系统贡献主要营收（百万元）



公司产品毛利率水平较高

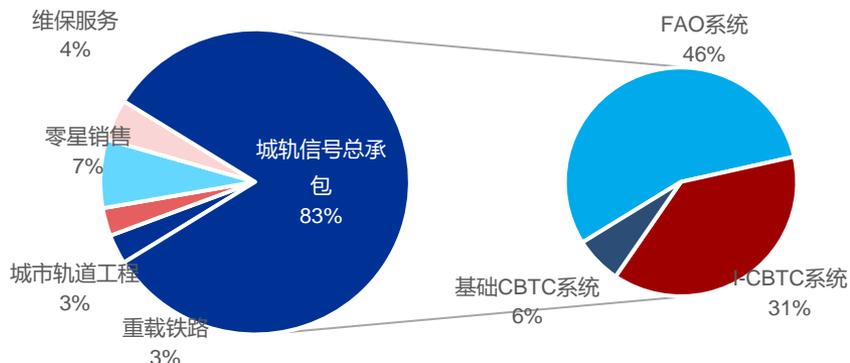


3.3.1 交控科技：国内城市轨交信号系统领跑者

国内城市轨交信号系统领跑者。

- 交控科技成立于2009年，公司主要产品包括三种：基础CBTC系统、CBTC互联互通列车运行控制系统(I-CBTC系统)、全自动运行系统(FAO系统)。公司也是多项行业标准制定的重要参与者，推动了全自动运行、互联互通、车车通信等行业技术的发展和进步，是国内自主化城市轨道交通信号系统技术的领跑者。

公司城轨信号系统总承包收入占比超80% (2021)



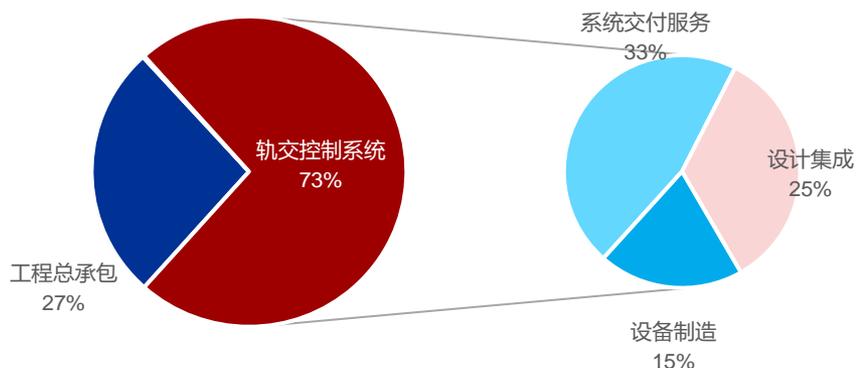
公司研发投入逐年提高



■ 全球领先的轨道交通控制系统解决方案提供商。

- 公司前身为1953年成立的铁道部通信信号工程公司，2010年公司正式挂牌成立。公司细分业务包括：1) 设计集成：提供轨交控制系统相关产品的系统集成服务及为轨道交通工程为主的项目建设提供设计和咨询服务；2) 设备制造：包括生产和销售信号系统、通信信息系统产品及其他相关产品；3) 系统交付：包括铁路和城市轨道交通控制系统项目施工、设备安装及维护服务。此外，公司工程总承包业务主要包括基础设施项目承包及相关建设服务，业务范围涵盖地方政府主导的轨道交通配套基础设施及智慧城市等相关多元基础建设和服务。

轨交控制系统占据73%营收 (2021)



受国内疫情反复影响，公司业绩出现小幅波动 (2021)



3.3.2 拓斯达：自动化设备平台型企业，四类产品协同共进

- **自动化业务协同并行发展。**公司2007年成立于广州东莞，注塑机周边辅助设备起家，15年时间持续拓展产品线，目前形成四大业务板块，成为一家为客户提供智能制造和解决方案的平台化企业。**2022Q1-Q3实现营业收入33亿元，同比增长43.7%，归母净利润1.4亿元，同比增长5.7%。**



公司各项业务快速成长（亿元）



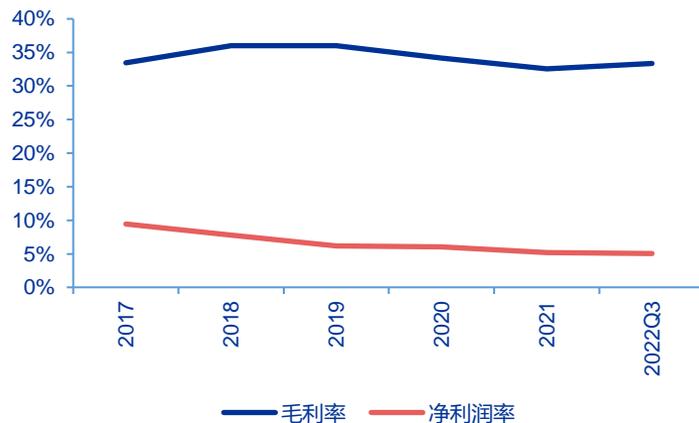
3.3.2埃斯顿：国内工业机器人龙头，全产业链发展快速崛起

- **埃斯顿由零部件延伸至本体，出货量居内资第一。**公司成立于1993年，2002年研发金属成形机床数控系统，2006年拓展金属成形机床电液伺服系统等核心部件业务，2008年推出交流伺服系统，2012年布局工业机器人产品线，2019年收购德国CLOOS，取得焊接机器人全球前沿技术，2021年全面进军工业智能化和数字化制造领域。公司形成工业自动化系列产品、工业机器人系列产品、工业数字化系列产品三大核心业务。
- **收入持续高增，毛利率稳定。**2021年公司实现营业收入30.20亿元，同比增长20%；归母净利润1.22亿元，同比下降5%；2022H1公司实现营业收入和归母净利润分别为8.51亿元、0.76亿元，同比增长6%、21.3%。公司重视自主研发，2017-2021年研发支出由1.06亿元上升至2.82亿元，研发费用率长期维持10%的较高水平。

埃斯顿营业收入与归母净利润变化（亿元、%）



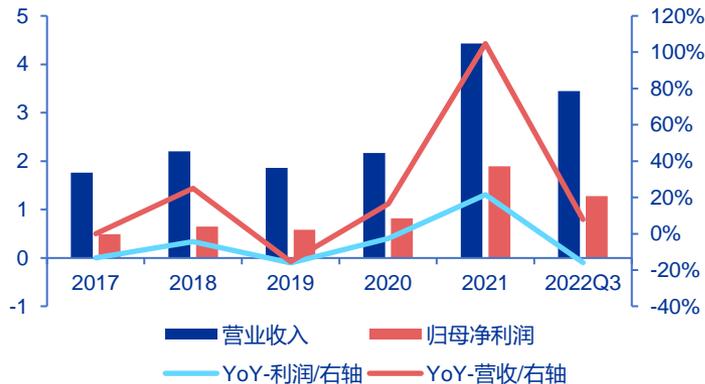
埃斯顿毛利率与净利率变化（%）



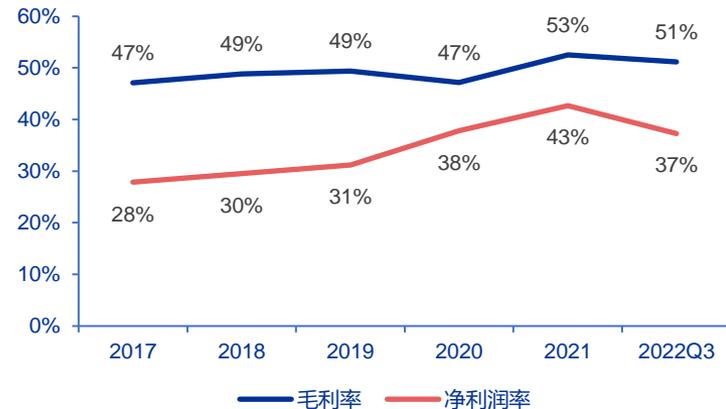
3.3.2 绿的谐波：突出重围，打破垄断的国内龙头

- **绿的谐波是国内谐波减速器龙头，是国内外工业机器人企业的核心供应商。**创始人从2003年开始深入研究谐波啮合理论，2011年公司首台样机送往检测，2013年上市销售，逐步拓展埃夫特、Universal Robot、埃斯顿等国内外知名机器人客户。目前，绿的谐波的产能达到30万台/年，在国内谐波减速器市占率已上升至24%。
- **盈利能力强，毛利率净利率保持较高水平。**在下游工业机器人高景气度的拉动之下，精密减速器行业需求爆发，2021年公司实现收入4.43亿元，同比增长105%；归母净利润1.89亿元，同比增长131%。公司的毛利净利双高，2021年毛利率53%，净利润率43%，远高于机械行业平均水平。公司的研发支出占比保持在10%上下的水平，持续的高研发投入巩固产品的竞争优势，形成正向循环。

绿的谐波历年营业收入与归母净利润变化 (亿元、%)



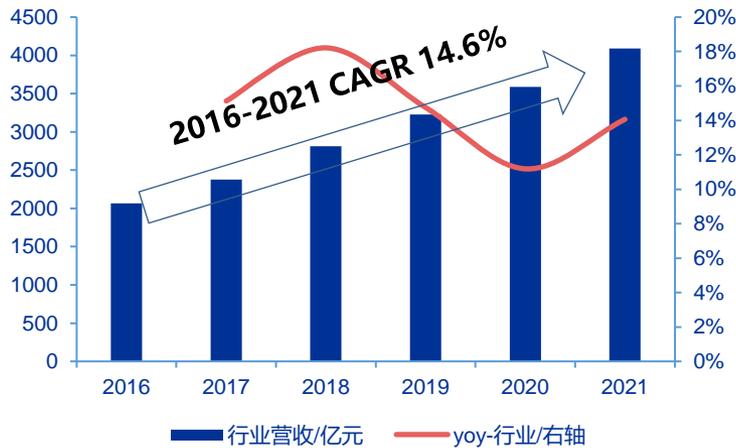
绿的谐波毛利率与净利率变化 (%)



3.3.3检测：行业空间广阔、营收净利润维持高增

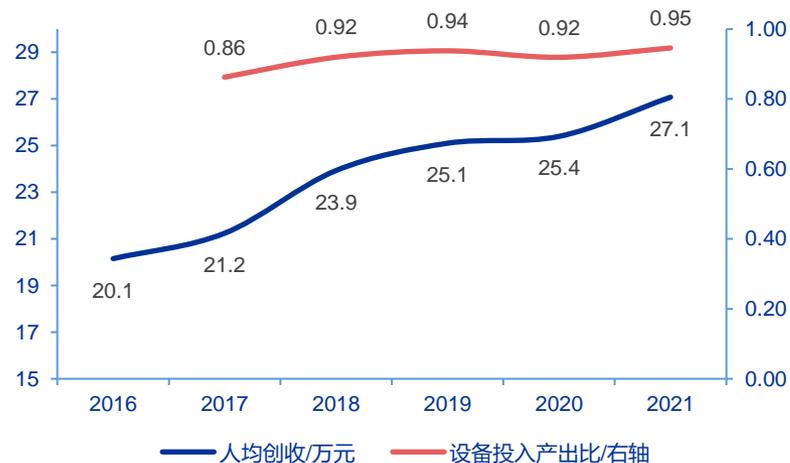
- **检验检测行业规模大增速稳定，抗周期性、抗风险能力强。**2021年，我国检验检测行业营业收入达4090亿元，同比增长14%。2016-2021年，行业营收复合增速达14.6%，在2020及2021年经济受疫情影响明显承压的情况下增速并未出现明显下滑，行业具有高速增长的可持续性与较强的抗周期性。
- **从机构平均营收、人均创收和设备投入产出比来看，行业内企业盈利能力不断改善。**行业内机构人均创收27.1万元，同比增长7%；设备投入产出比0.95，同比增长3%。受益于规模效应、管理水平提升、民营企业占比提高、行业集约化发展等因素，行业内企业盈利能力不断提高。

检验检测行业营收规模实现双位数增长



资料来源：CNCA、申万宏源研究

人均创收、设备投入产出比逐年提升

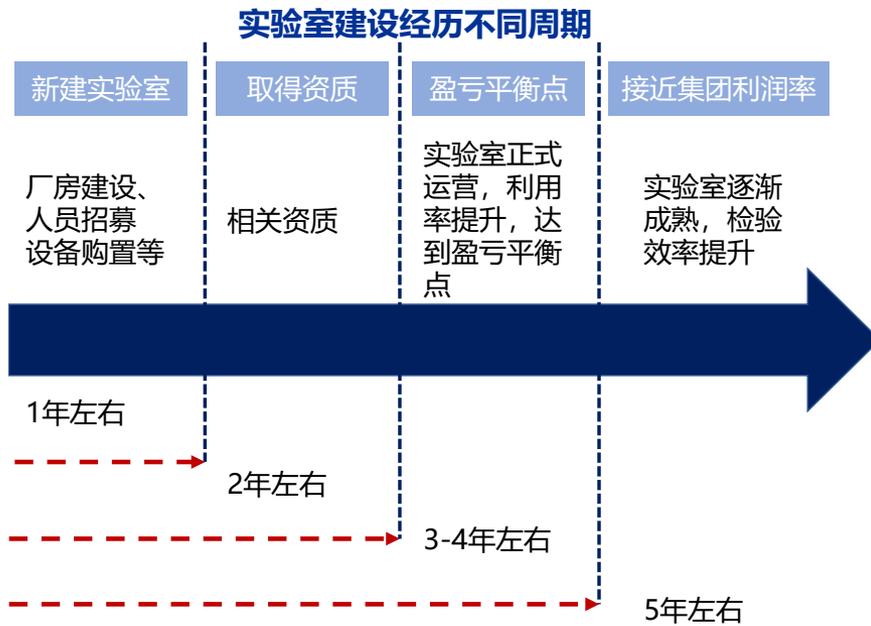


资料来源：CNCA、申万宏源研究；

注：设备投入产出比=营业收入/期初期末设备原值的算术平均值

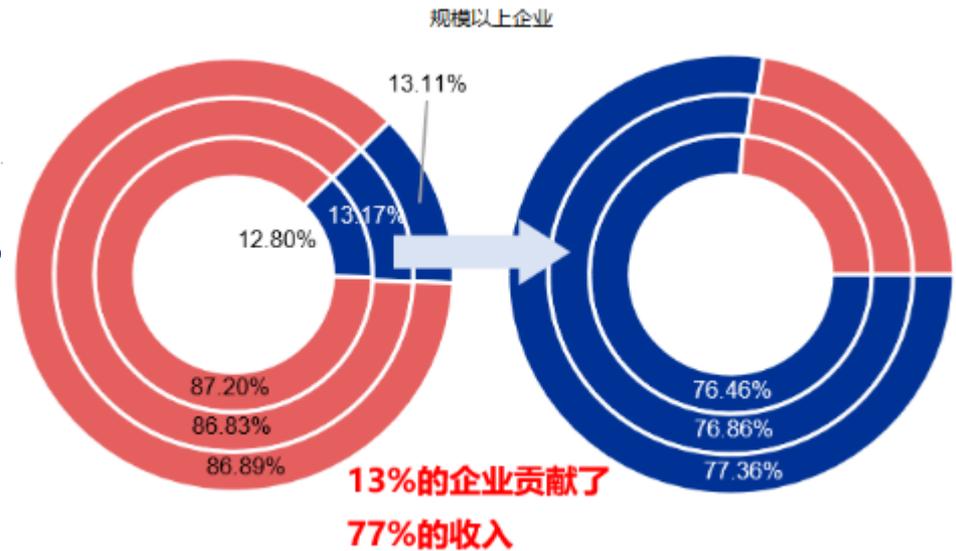
3.3.3检测：规模效应下，“强者恒强”

- **实验室模式是检验检测行业商业模式的核心，其具备规模效应和独特生命周期。**（1）实验室特性在于其生命周期与固定成本/总成本的高比重，随着实验室产能释放，盈利能力抬升；（2）资本开支支撑企业快速成长，资本开支占营收比重出现拐点，盈利能力或将改善；（3）具备优异的现金流、净现比和良好的资产周转率。
- **检验检测机构集约化发展势头显著，行业马太效应明显。**2020年全国规模以上检验检测机构数量仅占全行业的13%，但营业收入占比达到77%，规模效应十分显著。



资料来源：Eurofins Presentation、华测检测公告、广电计量公告、申万宏源研究

检验检测机构马太效应明显



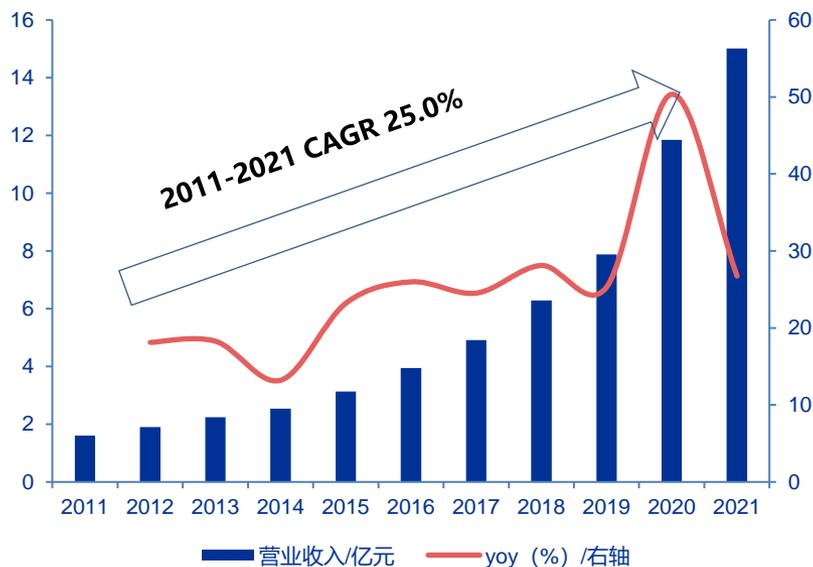
资料来源：国家认监委、申万宏源研究；注：全国规模以上企业指年收入1000万元以上的企业，两个圆环从内到外分别为2018、2019、2020年数据

3.3.3 苏试试验：老牌试验设备龙头，“设备+服务”双轮驱动



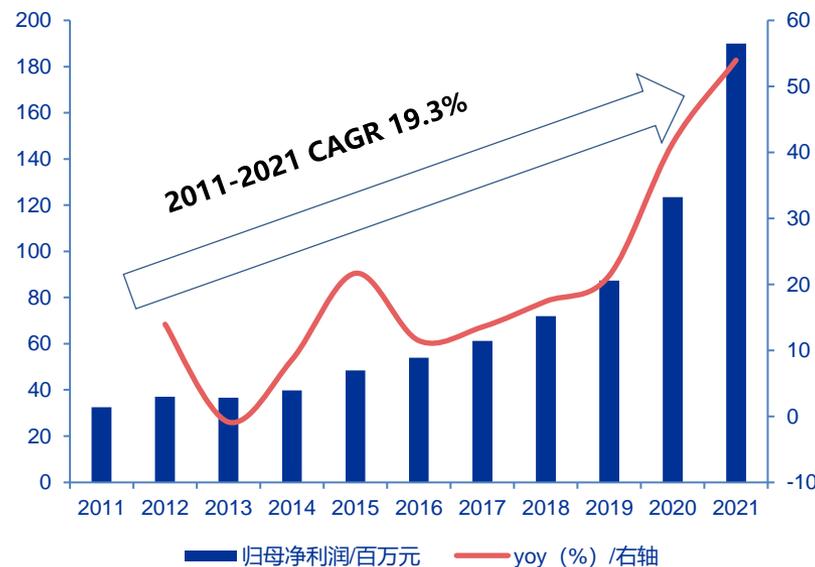
- **苏试试验是国内领先、国际知名的环境与可靠性试验设备和试验服务提供商。**自2006年公司以试验设备制造为基础，积极向制造服务业战略转型，2019年10月收购宜特（上海）检测技术有限公司，进军集成电路检测领域。
- **收入利润增长稳健，呈现加速态势。**公司营业收入自2011年的1.6亿元增长至2021年的15.0亿元，复合增速25.0%；归母净利润由2011年的0.3亿元增长至2021年1.9亿元，复合增速19.3%。

2011-2021年苏试试验收入CAGR=25.0%



资料来源：Wind、申万宏源研究

2011-2021年苏试试验归母净利润CAGR=19.3%

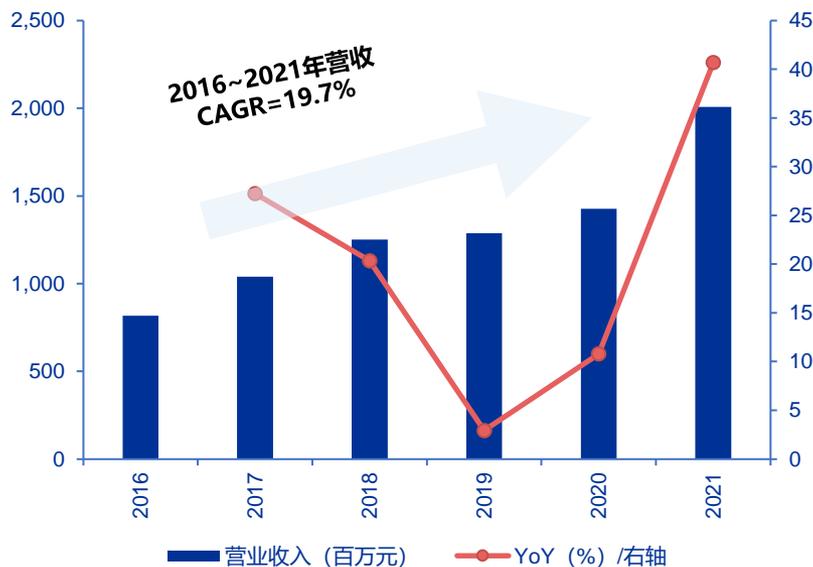


资料来源：Wind、申万宏源研究

3.3.3 谱尼测试：剔除医学核酸增长稳健，期待利润率持续提升

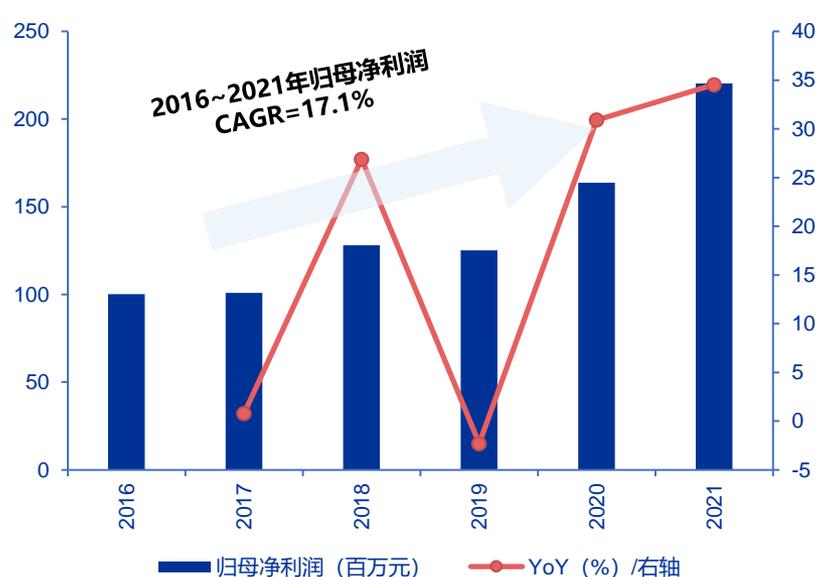
- **新利润增长点注入，基本盘增长良好。** 公司实验室盈利具备提升空间：收入端，IPO 厂房投产+定增项目落地，公司检测服务范围半径不断拓展，产能逐步释放。利润端，检测行业是重资产行业，随产能释放，收入增厚，刚性的固定成本被不断分摊，公司利润率将有所提升。公司在夯实原有业务的基础上，积极深挖生命科学、电子电气、新能源汽车、军工等领域。在医学检测领域，现有14个实验室已获批开展新冠病毒核酸检测工作，在核酸常态化背景下，医学检测有望贡献弹性，另一方面公司的传统业务有望与之产生协同效应。公司基本盘增长态势良好。

谱尼测试营收高速增长



资料来源：Wind、申万宏源研究

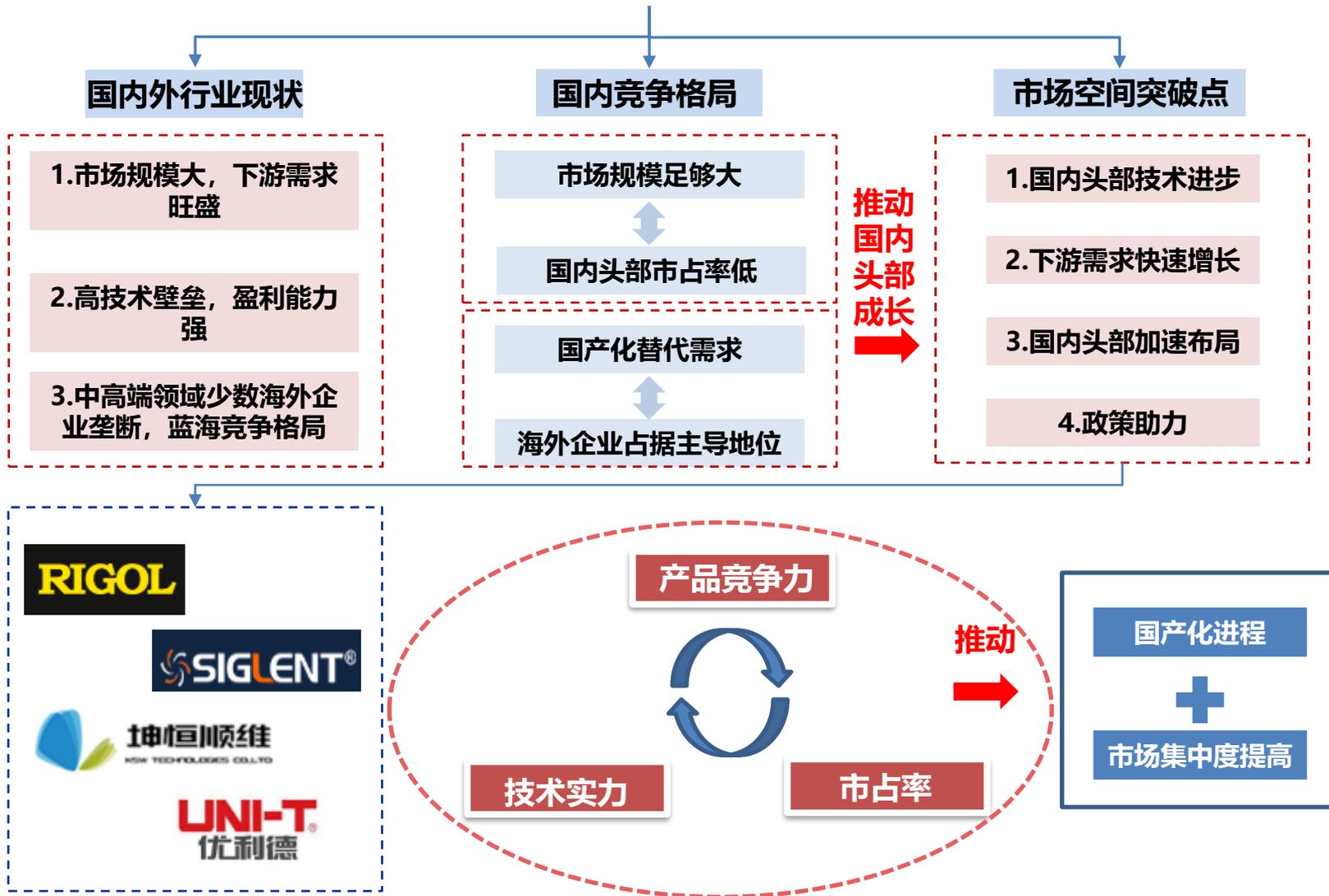
谱尼测试净利润持续增长



资料来源：Wind、申万宏源研究

3.3.4 电测仪器迈向高端，国产化替代加速

电子测量仪器行业



3.3.4 电测仪器迈向高端，国产化替代加速

■ 行业稳健增长，盈利能力持续提升

- 2022上半年，行业头部企业在疫情反弹、原材料价格上涨、汇率波动等短期不利因素下仍实现业绩高速增长，行业头部企业合计^注营收、归母净利润同比增长25.4%、75.9%。
- 毛利率、净利率维持提升趋势。影响行业利润率的短期不利因素正边际改善，长期来看，随着行业头部企业规模效应显现、管理水平提升、高端化产品战略不断推进，利润率有望持续提升。

■ 行业头部加速产品布局，国产化替代不断加速

- **短期新品推出加速业绩提升。**行业头部企业新品推出密集，考虑产品推广周期，下半年有望持续放量。头部厂商已发布多款新品计划，新品落地将继续拓宽各公司产品线。
- **中长期保持产品力提升，国产化替代进程加速。**国内头部不断加大研发投入，技术水平加速追赶海外，叠加政策支持、性价比高、本土化服务等优势，国产化持续提速。

■ 考虑到新品放量，看好下半年头部企业业绩持续提升

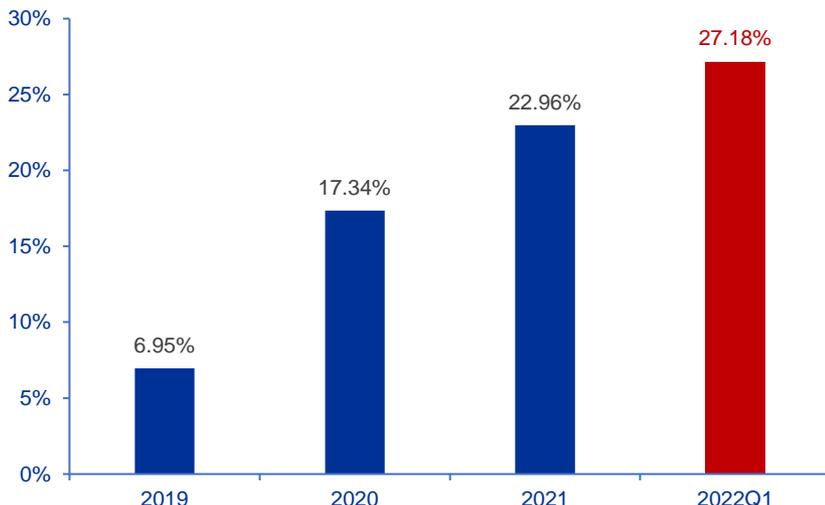
- **推荐：**普源精电-U、坤恒顺维，**建议关注：**优利德、鼎阳科技、华盛昌

3.3.4 普源精电-U： 高端战略持续推进

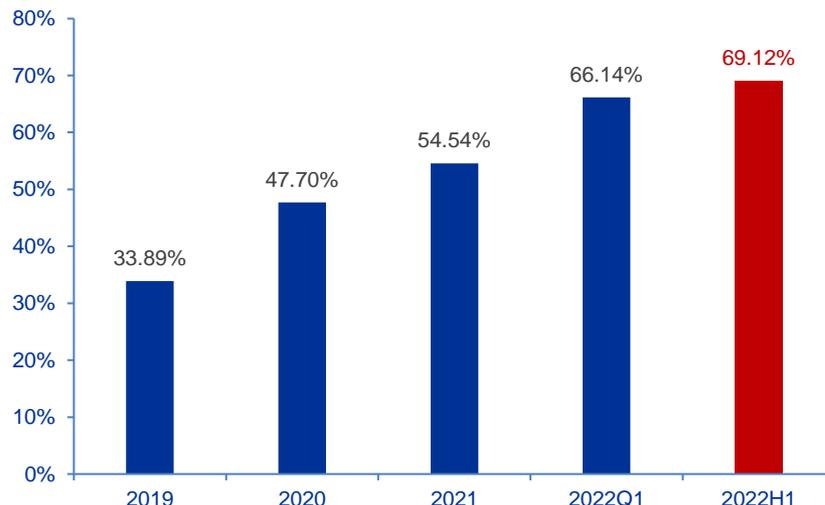
■ 高端产品战略持续推进， 2022H1高端数字示波器销售同比增长123.28%

- 5GHz带宽数字示波器DS70000系列同比增长3067%，今年上半年销售额已达到去年全年的245.73%； 2GHz带宽数字示波器MSO8000/R系列同比增长56.24%。
- 国内高端产品销售金额同比增长148.39%， 海外同比增长68.74%。
- 高端数字示波器销售增长带来主机均价同比增长26.44%。 搭载自研芯片的数字示波器产品销售金额占比提升至69.12%， 同比增长19.18pct。

高端数字示波器销售占比提升



搭载自研芯片的示波器销售占比提升



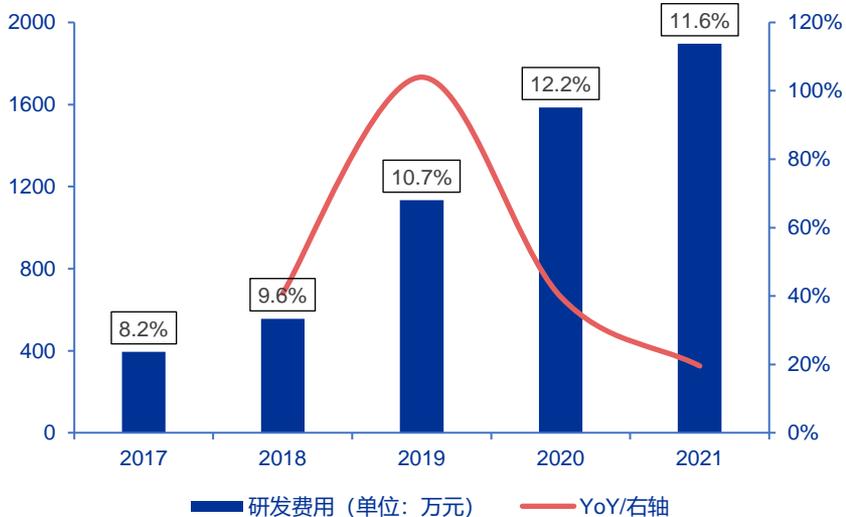
注：比例为高端数字示波器销售金额/数字示波器销售金额，其中高端数字示波器定义为最高带宽≥2GHz

3.3.4 坤恒顺维：多产品线研发实现突破

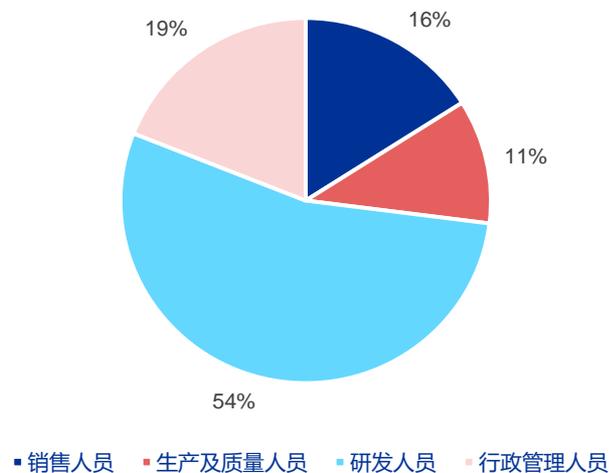
■ 新产品研发不断突破，现有产品实现技术更新

- 2022H1，公司**高性能频谱分析仪**（矢量信号分析仪）完成2Hz-44GHz原理样机，正进行整机系统指标测试和性能优化；**矢量网络分析仪**产品关键技术论证持续获得突破。
- 现有产品**无线信道仿真仪**完成OTA毫米波测试系统设计、卫星和车联网仿真功能的开发及完善；**射频微波矢量信号发生器**持续迭代产品性能，已具备多种高性能选件。
- 公司产品技术指标比肩海外头部，不断加大研发投入，有望进一步巩固技术优势。

坤恒顺维研发费用逐年稳定增长



2021年坤恒顺维研发人员占比54%



主要内容

1. 2022年上半年新能源表现亮眼，下半年通用设备引领反弹
2. 2023年通用设备和疫后复苏值得期待，同时重视新能源新技术产业化的加速
3. 投资策略：建议关注顺周期、新技术、疫后复苏三大方向
4. 重点个股：甄选细分赛道龙头

4. 重点个股：甄选细分赛道龙头

机械行业重点公司估值表

公司代码	公司简称	2022/12/14 收盘价 (元/股)	归母净利润 (百万元)				PE			
			21A	22E	23E	24E	21A	22E	23E	24E
300450.SZ	先导智能*	41.10	1,585	2,616	3,770	5,180	41	25	17	12
688518.SH	联赢激光*	29.63	92	339	724	991	97	26	12	9
688155.SH	先惠技术*	56.48	70	241	443	622	62	18	10	7
688499.SH	利元亨	166.21	212	466	856	1,264	69	31	17	12
688559.SH	海目星*	59.69	109	351	853	1,373	110	34	14	9
300776.SZ	帝尔激光*	124.27	381	521	802	1,233	55	41	26	17
300747.SZ	锐科激光*	24.60	474	145	487	705	29	96	29	20
688025.SH	杰普特*	49.33	91	87	194	269	51	53	24	17
301021.SZ	英诺激光*	29.31	75	38	71	108	59	117	63	41
688188.SH	柏楚电子*	222.16	550	528	683	970	59	61	47	33
002353.SZ	杰瑞股份*	30.10	1,586	2,182	2,748	3,217	19	14	11	10
300607.SZ	拓斯达*	14.63	65	201	303	392	95	31	21	16
688686.SH	奥普特*	140.25	303	413	551	719	57	41	31	24
300802.SZ	矩子科技*	19.95	101	115	162	221	51	45	32	23
688003.SH	天准科技	32.48	134	183	242	328	47	35	26	19
300416.SZ	苏试试验*	30.21	190	259	350	467	59	43	32	24
300887.SZ	谱尼测试*	34.35	220	347	460	598	45	28	21	16
688337.SH	普源精电*	90.99	-4	89	169	242	-2832	124	65	46
688200.SH	华峰测控*	296.97	439	535	703	906	62	51	38	30
300316.SZ	晶盛机电*	69.26	1,712	2,707	3,600	4,292	53	33	25	21
688556.SH	高测股份*	75.02	173	604	859	1,091	99	28	20	16
300320.SZ	海达股份	10.51	148	146	240	341	43	43	26	19

资料来源：Wind、申万宏源研究 注：标*公司业绩为申万预测，其余为Wind一致预测

4. 重点个股：甄选细分赛道龙头

机械行业重点公司估值表

公司代码	公司简称	2022/12/14 收盘价 (元/股)	归母净利润 (百万元)				PE			
			21A	22E	23E	24E	21A	22E	23E	24E
600481.SH	双良节能*	13.36	310	1,217	2,190	2,843	81	21	11	9
688516.SH	奥特维*	191.85	371	669	970	1,213	80	44	31	24
000657.SZ	中钨高新*	15.56	528	601	851	1,064	32	28	20	16
600031.SH	三一重工*	16.78	12,033	11,008	11,317	12,308	12	13	13	12
601100.SH	恒立液压*	61.30	2,694	2,466	2,670	3,129	30	32	30	26
688777.SH	中控技术*	89.60	582	772	1,021	1,334	77	58	44	33
002595.SZ	豪迈科技*	23.30	1,053	1322	1520	1737	18	14	12	11
688015.SH	交控科技	22.80	291	274	295	419	15	16	15	10
603508.SH	思维列控	14.52	385	-	-	-	14	-	-	-
688009.SH	中国通号	4.71	3,275	3,474	3,756	4,088	15	14	13	12
688697.SH	纽威数控*	22.51	169	262	347	448	44	28	21	16
688305.SH	科德数控	97.66	73	91	139	188	125	100	65	48
688059.SH	华锐精密	143.98	162	178	264	371	39	36	24	17
688308.SH	欧科亿	74.01	222	268	362	466	38	31	23	18
688630.SH	芯碁微装*	89.50	106	155	234	347	102	70	46	31
002747.SZ	埃斯顿	22.87	122	184	305	435	163	108	65	46
688017.SH	绿的谐波	105.00	189	232	322	438	94	76	55	40
688283.SH	坤恒顺维*	58.05	51	75	108	145	96	65	45	34
300354.SZ	东华测试	34.77	80	134	193	268	60	36	25	18
300012.SZ	华测检测	22.25	746	925	1,154	1,437	50	40	32	26
688551.SH	科威尔*	51.63	57	82	124	185	73	51	33	22

资料来源：Wind、申万宏源研究 注：标*公司业绩为申万预测，其余为Wind一致预测

■ 国家政策存在不确定性

- 机械行业发展与政府扶持政策力度息息相关，如果国家的产业经济政策发生调整、补贴政策出现退坡等情况出现，可能造成下游市场需求下降的情况出现

■ 原材料价格波动风险

- 制造业相关企业直接材料占主营业务成本的比例较高，如果市场波动，原材料价格出现较大幅度上涨，原材料采购将占用更多的流动资金，并将增加公司的生产成本，公司的经营业绩会面临下降风险

■ 经济周期波动的风险

- 机械行业公司产品应用于消费电子、新能源、3D打印、芯片制造、生物医疗等领域，下游行业分布较为广泛，与宏观经济联系较为紧密。若宏观经济出现较大波动，公司经营业绩可能在一定程度上受到影响

信息披露

证券分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

与公司有关的信息披露

本公司隶属于申万宏源证券有限公司。本公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司关联机构在法律许可情况下可能持有或交易本报告提到的投资标的，还可能为或争取为这些标的提供投资银行服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。客户可通过compliance@swsresearch.com索取有关披露资料或登录www.swsresearch.com信息披露栏目查询从业人员资质情况、静默期安排及其他有关的信息披露。

机构销售团队联系人

华东A组	陈陶	021-33388362	chentao1@swhysec.com
华东B组	谢文霓	021-33388300	xiewenni@swhysec.com
华北组	李丹	010-66500631	lidan4@swhysec.com
华南组	李昇	15914129169	lisheng5@swhysec.com

A股投资评级说明

证券的投资评级：

以报告日后的6个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入 (Buy)	： 相对强于市场表现20%以上；
增持 (Outperform)	： 相对强于市场表现5% ~ 20%；
中性 (Neutral)	： 相对市场表现在 - 5% ~ + 5%之间波动；
减持 (Underperform)	： 相对弱于市场表现5%以下。

行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

看好 (Overweight)	： 行业超越整体市场表现；
中性 (Neutral)	： 行业与整体市场表现基本持平；
看淡 (Underweight)	： 行业弱于整体市场表现。

本报告采用的基准指数： 沪深300指数

港股投资评级说明

证券的投资评级：

以报告日后的6个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入 (BUY)：	： 股价预计将上涨20%以上；
增持 (Outperform)	： 股价预计将上涨10-20%；
持有 (Hold)	： 股价变动幅度预计在-10%和+10%之间；
减持 (Underperform)	： 股价预计将下跌10-20%；
卖出 (SELL)	： 股价预计将下跌20%以上。

行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

看好 (Overweight)	： 行业超越整体市场表现；
中性 (Neutral)	： 行业与整体市场表现基本持平；
看淡 (Underweight)	： 行业弱于整体市场表现。

本报告采用的基准指数： 恒生中国企业指数 (HSCCI)

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。申银万国使用自己的行业分类体系，如果您对我们的行业分类有兴趣，可以向我们的销售索取。

法律声明

本报告由上海申银万国证券研究所有限公司（隶属于申万宏源证券有限公司，以下简称“本公司”）在中华人民共和国境内（香港、澳门、台湾除外）发布，仅供本公司的客户（包括合格的境外机构投资者等合法合规的客户）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司<http://www.swsresearch.com>网站刊载的完整报告为准，本公司并接受客户的后续问询。本报告首页列示的联系人，除非另有说明，仅作为本公司就本报告与客户的联络人，承担联络工作，不从事任何证券投资咨询服务业务。本报告是基于已公开信息撰写，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投资标的的邀请或向人作出邀请。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，不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本公司特别提示，本公司不会与任何客户以任何形式分享证券投资收益或分担证券投资损失，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。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。市场有风险，投资需谨慎。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告作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。

本报告的版权归本公司所有，属于非公开资料。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，未获本公司同意，任何人均无权在任何情况下使用他们。

简单金融 · 成就梦想

A Virtue of Simple Finance



申万宏源研究微信订阅号



申万宏源研究微信服务号

上海申银万国证券研究所有限公司
(隶属于申万宏源证券有限公司)