中航证券有限公司
AVIC SECURITIES CO., LTD.

11月国内挖掘机销量增速转正，需求有望持续回暖

行业评级：增持

分析师：邹润芳
证券执业证书号：S0640521040001

分析师：卢正羽
证券执业证书号：S0640521060001

研究助理：唐保威
证券执业证书号：S0640121040023

研究助理：闫智
证券执业证书号：S0640122070030

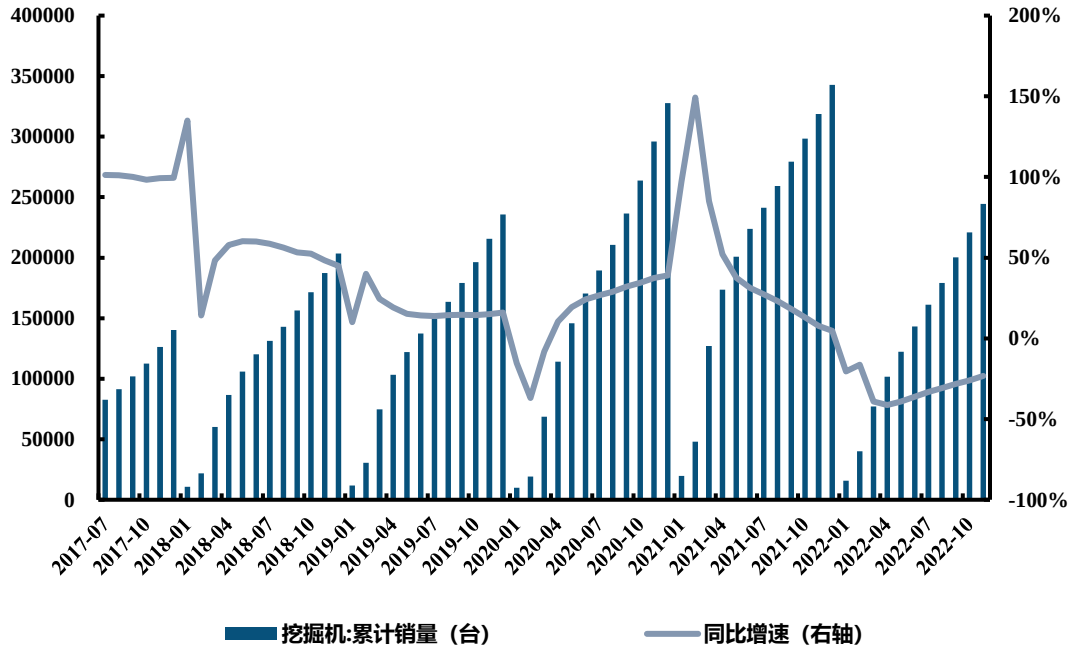
股市有风险 入市需谨慎

中航先进制造——投资观点

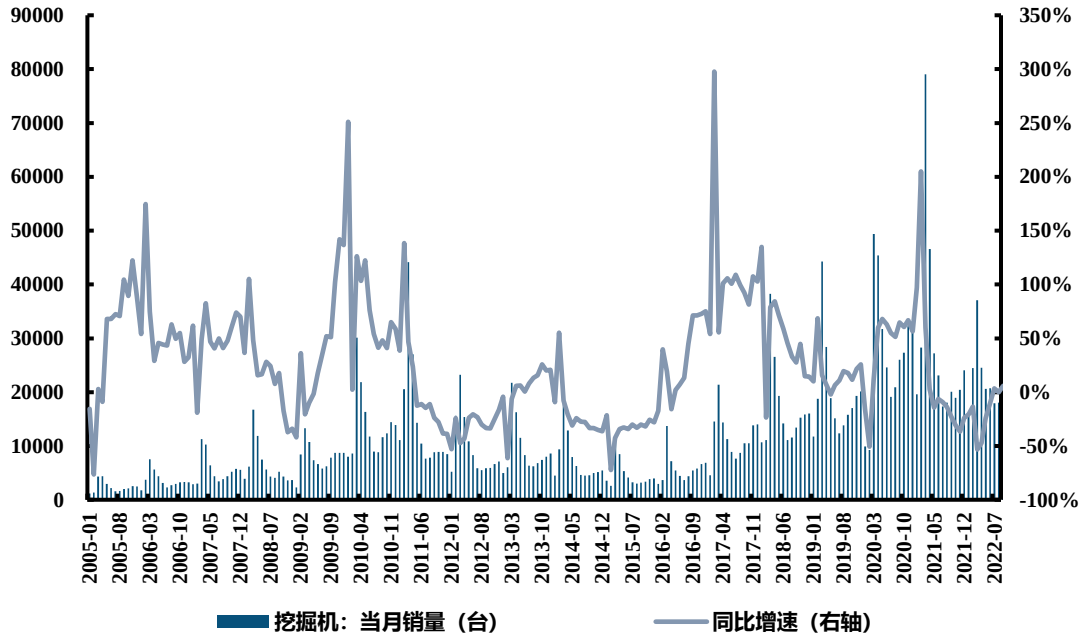
- **重点推荐：捷佳伟创、金辰股份、天通股份、双良节能、高测股份、宇晶股份、天准科技、东威科技、联赢激光、骄成超声、科德数控**
- **核心个股组合：**协鑫能科、双良节能、西子洁能、联赢激光、奥特维、罗博特科、高测股份、宇晶股份、百利科技、至纯科技、先导智能、杭可科技、星云股份、天宜上佳、迈为股份、捷佳伟创、金辰股份、航锦科技、禾望电气、华自科技、科威尔、绿的谐波、埃斯顿
- **本周专题研究：**11月26家挖掘机制造企业销售各类挖掘机23680台，同比增长15.80%，其中国内14398台，同比增长2.74%，自2021年4月以来首次由负转正；出口9282台，同比增长44.40%，11月国内外总销量增速创年内最高。11月内销转正主要系：在年内“保交楼”及各地基建项目纷纷开工的支持下，挖掘机内销数据自9月份开始环比转正；叠加12月1日起不能继续生产、进口和销售“国三”排放标准的工程机械，主机厂加速出清“国三”排放标准的挖掘机产品。工程机械的需求主要来自基建和房地产开发。当前，基建投资持续发力、房地产政策持续优化，有望推动挖掘机等工程机械需求进一步提升。“2022全球工程机械制造商50强”显示，12家中国制造商入榜，总销售额达578.81亿美元，占总榜份额26.15%，继续保持全球第一。国产品牌全球竞争力不断提升，国际化布局已进入收获期，建议关注行业领先企业：三一重工、恒立液压等。
- **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。

- **11月国内挖掘机销量增速转正，出口维持高速增长。**据中国工程机械工业协会数据，11月26家挖掘机制造企业销售各类挖掘机23680台，同比增长15.80%，其中国内14398台，同比增长2.74%，自2021年4月以来首次由负转正；出口9282台，同比增长44.40%， 11月国内外总销量增速创年内最高。1-11月挖掘机销量244477台，同比下降23.30%，其中国内145738台，同比下降43.70%；出口98739台，同比增长64.90%。11月内销转正主要系：在年内“保交楼”及各地基建项目纷纷开工的支持下，挖掘机内销数据自9月份开始环比转正；叠加12月1日起不能继续生产、进口和销售“国三”排放标准的工程机械，主机厂加速出清“国三”排放标准的挖掘机产品。

图表：挖掘机累计销量及同比



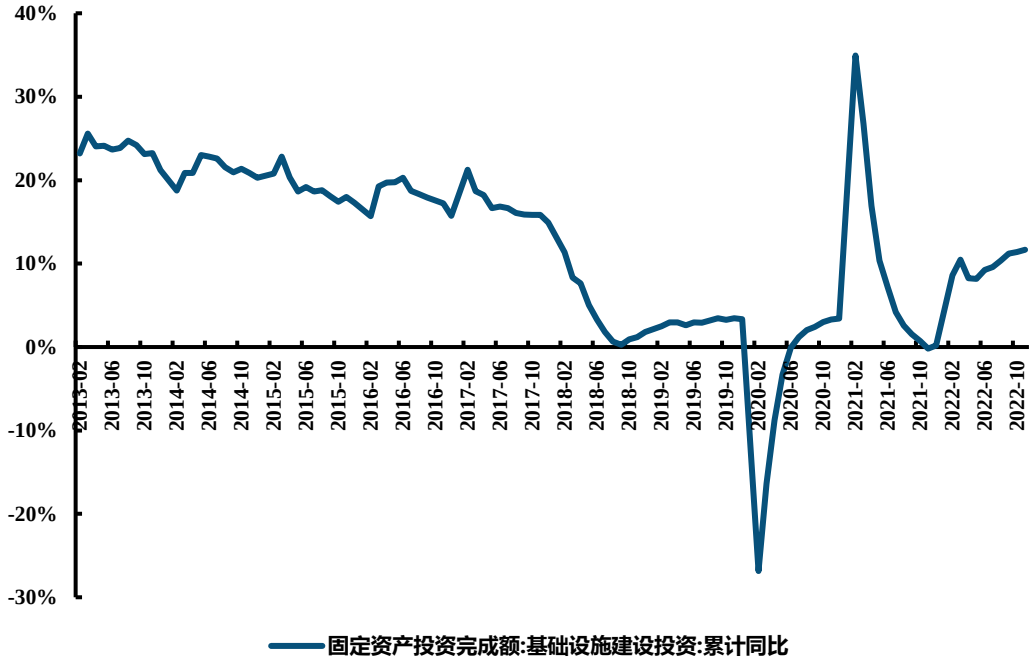
图表：挖掘机单月销量及同比



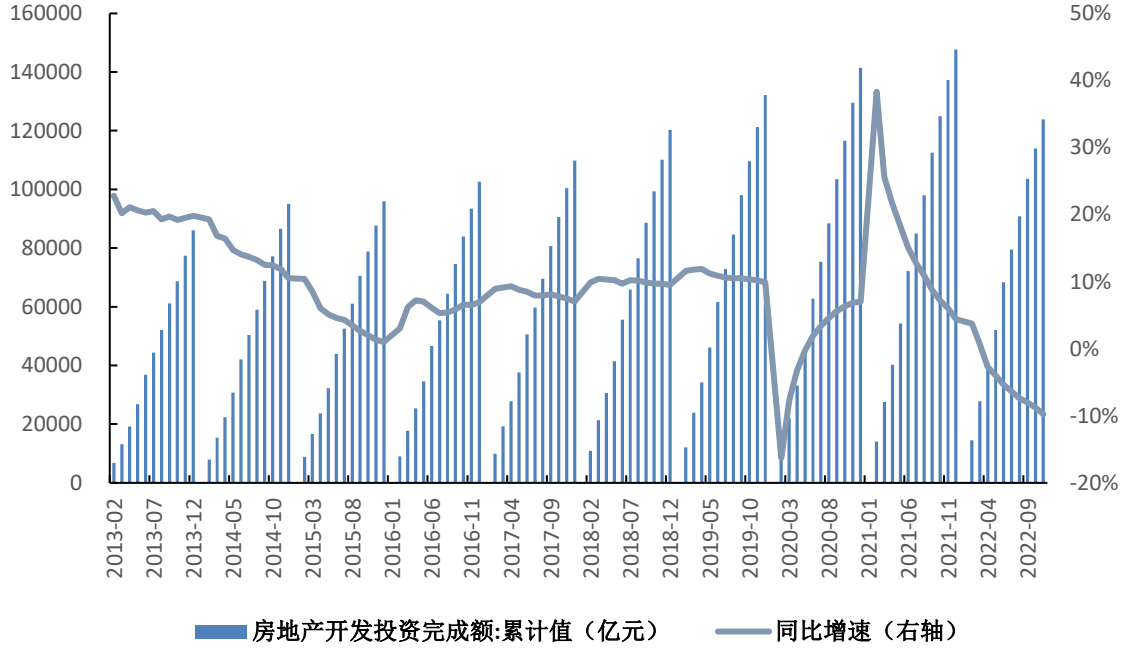
资料来源：WIND，中航证券研究所

- **房地产“三支箭”齐发、基建投资持续回暖，工程机械行业需求有望持续回升。**工程机械的需求主要来自基建和房地产开发。当前，基建投资持续发力、房地产政策持续优化，有望推动挖掘机等工程机械需求进一步提升。11月基建投资同比+13.90%，较10月+1.10PCTS，各地积极落实稳增长政策、相关项目快速推进。据Mysteel不完全统计，2022年11月份，全国各地共开工5008个项目，环比增长77.09%；总投资额约36206.10亿元，环比增长116.95%，同比增长35.53%。11月房地产投资增速-19.90%，较10月-3.80PCTS，连续两个月降幅扩大。近期房地产支持政策密集出台，稳定房地产融资已形成了信贷、债券、股权融资的“三箭齐发”态势，地产端有望边际改善。

图表：基建投资累计同比



图表：房地产开发投资累计完成额及同比



资料来源：WIND，中航证券研究所

- **“2022全球工程机械制造商50强”12家中国制造商入榜。**11月21日，2022全球工程机械50强峰会在上海举办。“2022全球工程机械制造商50强”显示，12家中国制造商入榜，总销售额达578.81亿美元，占总榜份额26.15%，继续保持全球第一；排名第二的是美国，总销售额为532.08亿美元，占总榜份额24.03%；日本企业销售额为455.15亿美元，占比为20.56%，排名第三。中国工程机械制造商的迅速崛起，强劲改变着全球产业格局，而国内、海外双驱发展已经成为中国企业登峰的重要途径。国产品牌全球竞争力不断提升，国际化布局已进入收获期，出口有望持续高速增长，有望弱化龙头公司周期性。

图表：“2022全球工程机械制造商50强”中国上榜企业

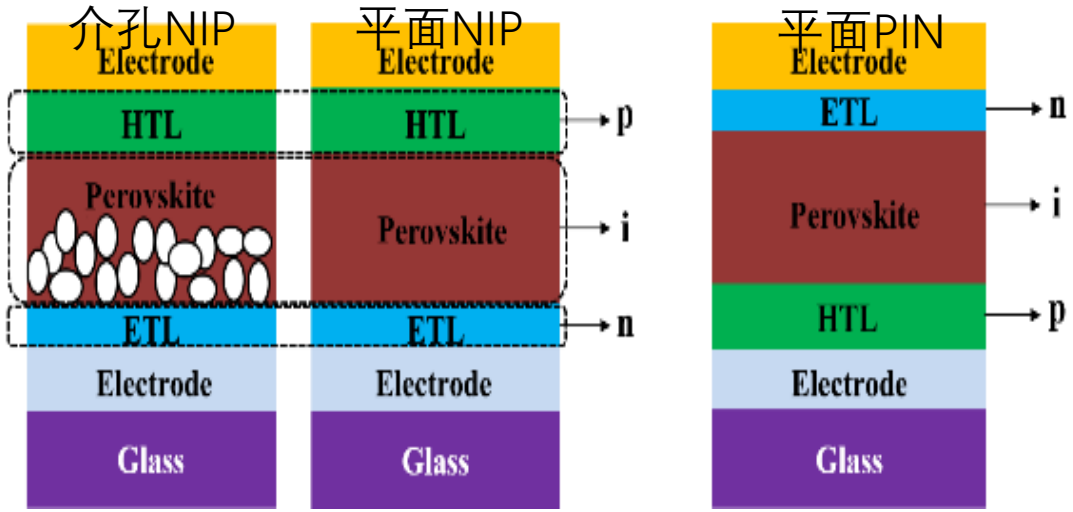
	排名	销售额（亿美元）	销售额同比增长率	营业利润（亿美元）
徐工集团工程机械有限公司	3	183.79	13.09%	14.3
三一重工	4	166.97	9.73%	18.41
中联重科	6	105.63	5.92%	10.58
柳工机械	15	41.17	16.86%	1.60
铁建重工集团	30	14.98	28.47%	3.03
山推股份	31	14.41	32.57%	0.27
龙工	33	13.48	17.63%	0.87
山河智能	34	13.13	14.87%	0.38
临工重机	36	12.95	——	0.92
潍柴雷沃工程机械	40	6.61	-8.19%	——
星邦智能	48	3.10	——	0.38
北方股份	49	2.59	21.60%	0.16

资料来源：中国新闻网，中航证券研究所

把握0到1——钙钛矿产业化加速、复合铜箔进展超预期

- **可调节带隙的“梦幻材料”钙钛矿，转换效率飞速提升。**光伏中的“钙钛矿”是一类具有CaTiO3型结构的材料总称，简称PSCs（perovskite solar cells），化学式通常为ABX3，其中A表示的是一价阳离子，B表示的是二价阳离子，X为一价阴离子。它可以通过改变 A、B、X 三种离子的种类以及混合比，达到带隙从1.17eV到3.11eV之间连续调控，从而获得最佳禁带宽度。2009年Miyasaka等研究者正式报导了转化效率3.8%的钙钛矿电池，目前NREL记录的钙钛矿最高实验室效率已经达到25.7%，可以说十余年钙钛矿就几乎追赶上了晶硅电池半个多世纪取得的效率。
- **生产流程简短，一条线实现原材料到组件的制备。**钙钛矿太阳能电池可以制造成为常规的n-i-p或倒置的p-i-n结构，以p-i-n结构为例，从上到下依次为透明导电玻璃、空穴传输层、钙钛矿吸收层、电子传输层、背电极，其制备流程也是在玻璃上一层一层往上镀膜，最终经过封装测试完成钙钛矿的制作。除了镀膜设备，激光设备在钙钛矿制备中也变得不可或缺——实现功能层的划线，一般通过三道激光划线实现子钙钛矿电池的串联。总的来说，钙钛矿所需核心设备包括镀膜设备、激光设备、层压设备，并辅以清洗、干燥和各类自动化设备，就能组成整个钙钛矿所需产线。

图表：钙钛矿电池基本结构



图表：钙钛矿电池量产工艺流程

序号	工艺步骤	所需设备
1	制备TCO	PVD/RPD
2	磨抛	磨边机
3	清洗	清洗一体设备
4	制备CTL层	PVD
5	P1激光	激光设备
6	制备钙钛矿层	涂布机(含干燥)/ALD
7	制备CTL层	PVD
8	P2激光	激光设备
9	制备背电极	PVD
10	P3激光	激光设备
11	测试分选	检测设备
12	清边	清边机
13	封装层压	层压设备
14	检测	检测设备

资料来源：知网，NREL，材新社，光伏技术，中航证券研究所

把握0到1——钙钛矿产业化加速、复合铜箔进展超预期

- **钙钛矿产业化加速，全球最大钙钛矿产线近日投产。**钙钛矿电池兼备高效率和低成本以及对环境造成的影响较小等特点，被认为是极具潜力的高效率低成本光伏技术之一，近年来逐渐成为了世界光伏研究领域的重要热点方向，正悄然从实验室走向工厂。12月8日，极电光能150MW钙钛矿产线投产，为目前全球产能最大的钙钛矿产线，该150MW产线总投资超2亿元。随着钙钛矿电池技术发展，度电成本逐渐降低，叠层技术逐渐成熟，未来钙钛矿电池有望逐步应用到BIPV、分布式电站和集中电站市场等多种场景。
- **钙钛矿相关市场空间广阔，关注核心设备供应商。**根据测算，若钙钛矿渗透率到2030年达到50%，则全球潜在空间约8800亿元，而钙钛矿设备供应市场空间将突破1000亿元。建议关注领先布局的钙钛矿设备供应商：捷佳伟创、京山轻机、迈为股份、德龙激光、西子洁能（众能光电）等。

图表：钙钛矿渗透率及市场空间测算

年份	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
全球年发电量(万亿瓦时)	28466	29460	30488	31552	32653	33793	34972	36193	37456	38763
yoy	5.9%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
光伏发电量/全球发电量	3.6%	4.3%	5.3%	6.8%	8.5%	10.5%	12.5%	14.5%	16.8%	19.0%
全球光伏年发电量(万亿瓦时)	1034	1252	1616	2130	2776	3548	4372	5248	6281	7365
全球光伏年利用小时数h	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
全球光伏累计装机量(GW)	848	1078	1408	1868	2402	3057	3668	4406	5258	6073
全球光伏新增装机量(GW)	170	229	330	460	533	656	611	737	852	815
容配比	1.30	1.32	1.34	1.36	1.38	1.40	1.42	1.44	1.46	1.48
全球组件需求量(GW)	221	303	443	626	736	918	868	1062	1245	1206
价格（元/W）	1.8	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5
全球组件市场（亿元）	3936.3	5602.1	7745.9	10642.0	12214.1	14869.4	13707.4	16352.1	18669.0	17603.2
钙钛矿渗透率	0.00%	0%	0%	1%	3%	5%	10%	20%	30%	50%
钙钛矿产品市场(亿元)			23	106	366	743	1371	3270	5601	8802
yoy			0%	358%	244%	103%	84%	139%	71%	57%
钙钛矿最低产能(GW)			1	6	22	46	87	212	373	603
钙钛矿新增产能(GW)			1	5	16	24	41	126	161	229
单GW钙钛矿设备投资额(亿元)	0	9	8	7	6	5	5	5	5	5
钙钛矿设备市场空间(亿元)			11	36	100	127	204	628	805	1147
yoy				227%	177%	27%	61%	207%	28%	43%

图表：部分钙钛矿设备供应商

设备	供应商
沉积设备	捷佳伟创、京山轻机、西子洁能（众能光电）、湖南红太阳、合肥欣奕华、微导纳米
涂布设备	德沪涂膜、美国nTact、日本东丽工程、韩国三兴机械
激光设备	杰普特、帝尔激光、迈为股份、西子洁能（众能光电）、大族激光、德龙激光
封装设备	弗斯迈、京山轻机

资料来源：WIND，极电光能，材新社，捷佳伟创，各公司公告，中航证券研究所

- **复合铜箔成长潜力较大，产业积极加码布局。**复合集流体行业正处于从0到1的快速发展阶段，按产业链拆分，主要包括上游原材料（包括基材、铜、靶材等）及设备厂商（磁控溅射、蒸镀、水电镀等）；中游复合铜箔生产厂商（包括一步法、二步法、三步法等）及下游锂电池厂商（包括动力电池、消费电池、储能电池等）。根据我们测算，2023-2025年复合铜箔需求量有望分别达到4/15.5/32.1亿m^2，对应市场空间分别为40/147.4/289.1亿元。
- **潜在进入者增多，关注具备底层核心技术迁移能力的公司。**目前行业不断出现新的计划入局者，一方面是基于复合铜箔潜在市场足够大，给予了相关企业足够的施展空间；另一方面，从传统铜箔到复合铜箔，供应链和工艺有所改变，如原本生产纯铜箔无需用到基膜，生产基膜的企业自然也不会想到切入负极材料的赛道，现在复合集流体的产品属性给了更多公司切入这一赛道的机会。我们认为复合铜箔壁垒是高于传统铜箔的，复合铜箔的竞争格局最终也会优于传统铜箔，经过0到1阶段的大浪淘沙后，真正具备核心技术的公司会占据市场更高份额。建议关注1）领先布局的箔材厂宝明科技、胜利精密、万顺新材；2）新工艺：智动力（一步法）等；3）基膜厂铜峰电子（PP）、东材科技（PP）、双星新材（PET）等；4）设备厂东威科技、骄成超声、三孚新科等。

图表：重点公司估值与预测（截至2022.12.10）

代码	公司	总市值(亿元)	收盘价（元）	总股本（亿股）	归母净利润（百万元）			PE		
					2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E
002992.SZ	宝明科技	109.41	59.15	1.85	-	20.04	93.66	-	545.95	116.82
002426.SZ	胜利精密	104.28	3.03	34.42	38.76	156.08	417.06	269.03	66.81	25.00
300057.SZ	万顺新材	74.63	10.24	7.29	-	245.00	365.51	-	30.46	20.42
600237.SH	铜峰电子	39.62	7.02	5.64	50.86	89.38	153.68	77.91	44.33	25.78
601208.SH	东材科技	115.26	12.57	9.17	340.93	443.48	598.55	33.81	25.99	19.26
002585.SZ	双星新材	174.14	15.06	11.56	1385.43	1770.10	2465.27	12.57	9.84	7.06
688700.SH	东威科技	212.57	144.41	1.47	160.88	230.01	385.80	132.13	92.42	55.10
688392.SH	骄成超声	117.26	143.00	0.82	69.25	116.91	196.09	169.32	100.30	59.80
688359.SH	三孚新科	76.75	82.70	0.93	53.09	-	45.46	144.57	-	168.83

资料来源：WIND，中航证券研究所

11月PMI回落，继续看好光伏电池设备等确定性成长环节

- **制造业PMI连续2个月位于荣枯线下，各分类指标均回落。**根据国家统计局，11月份，中国制造业PMI降至48.0%，连续两个月低于50%，制造业下行压力加大。构成制造业PMI的生产、新订单、原材料库存、从业人员、供应商配送时间这5个分类指数均低于临界点。从企业规模看，大、中、小型企业PMI分别为49.1%、48.1%和45.6%，比上月下降分别1.0、0.8和2.6个百分点，均低于临界点。
- **产需两端持续放缓，仍有部分行业保持扩张。**11月疫情带来不利影响造成生产活动放缓、产品订货量减少。生产指数47.8%，环比-1.8pct；新订单指数46.4%，环比-1.7pct，其中新出口订单指数46.7%，环比-0.9pct，表明生产和国内外市场需求均有所回落，但仍有部分行业保持扩张，如农副食品加工、医药、电气机械器材等行业PMI及预期指数继续位于景气区间，市场需求保持增长，企业对行业发展较为乐观。

图表：近期中国制造业PMI及构成指数（经季节调整）

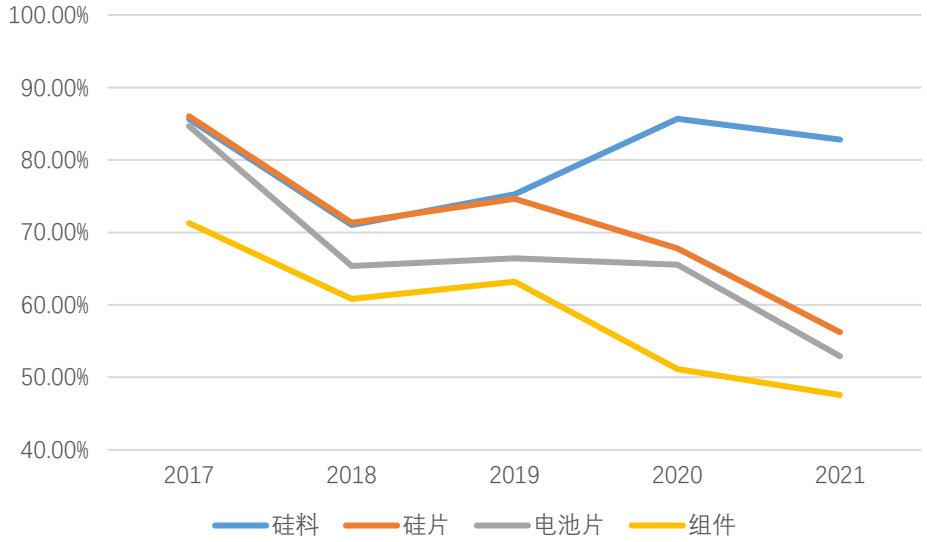
时间	PMI	生产	新订单	原材料库存	从业人员	供应商配送时间	新出口订单	进口	采购量	主要原材料购进价格	出厂价格	产成品库存	在手订单	生产经营活动预期
2021年6月	50.90%	51.90%	51.50%	48.00%	49.20%	47.90%	48.10%	49.70%	51.70%	61.20%	51.40%	47.10%	46.60%	57.90%
2021年7月	50.40%	51.00%	50.90%	47.70%	49.60%	48.90%	47.70%	49.40%	50.80%	62.90%	53.80%	47.60%	46.10%	57.80%
2021年8月	50.10%	50.90%	49.60%	47.70%	49.60%	48.00%	46.70%	48.30%	50.30%	61.30%	53.40%	47.70%	45.90%	57.50%
2021年9月	49.60%	49.50%	49.30%	48.20%	49.00%	48.10%	46.20%	46.80%	49.70%	63.50%	56.40%	47.20%	45.60%	56.40%
2021年10月	49.20%	48.40%	48.80%	47.00%	48.80%	46.70%	46.60%	47.50%	48.90%	72.10%	61.10%	46.30%	45.00%	53.60%
2021年11月	50.10%	52.00%	49.40%	47.70%	48.90%	48.20%	48.50%	48.10%	50.20%	52.90%	48.90%	47.90%	45.70%	53.80%
2021年12月	50.30%	51.40%	49.70%	49.20%	49.10%	48.30%	48.10%	48.20%	50.80%	48.10%	45.50%	48.50%	45.60%	54.30%
2022年1月	50.10%	50.90%	49.30%	49.10%	48.90%	47.60%	48.40%	47.20%	50.20%	56.40%	50.90%	48.00%	45.80%	57.50%
2022年2月	50.20%	50.40%	50.70%	48.10%	49.20%	48.20%	49.00%	48.60%	50.90%	60.00%	54.10%	47.30%	45.20%	58.70%
2022年3月	49.50%	49.50%	48.80%	47.30%	48.60%	46.50%	47.20%	46.90%	48.70%	66.10%	56.70%	48.90%	46.10%	55.70%
2022年4月	47.40%	44.40%	42.60%	46.50%	47.20%	37.20%	41.60%	42.90%	43.50%	64.20%	54.40%	50.30%	46.00%	53.30%
2022年5月	49.60%	49.70%	48.20%	47.90%	47.60%	44.10%	46.20%	45.10%	48.40%	55.80%	49.50%	49.30%	45.00%	53.90%
2022年6月	50.20%	52.80%	50.40%	48.10%	48.70%	51.30%	49.50%	49.20%	51.10%	52.00%	46.30%	48.60%	44.20%	55.20%
2022年7月	49.00%	49.80%	48.50%	47.90%	48.60%	50.10%	47.40%	46.90%	48.90%	40.40%	40.10%	48.00%	42.60%	52.00%
2022年8月	49.40%	49.80%	49.20%	48.00%	48.90%	49.50%	48.10%	47.80%	49.20%	44.30%	44.50%	45.20%	43.10%	52.30%
2022年9月	50.10%	51.50%	49.80%	47.60%	49.00%	48.70%	47.00%	48.10%	50.20%	51.30%	47.10%	47.30%	44.10%	53.40%
2022年10月	49.20%	49.60%	48.10%	47.70%	48.30%	47.10%	47.60%	47.90%	49.30%	53.30%	48.70%	48.00%	43.90%	52.60%
2022年11月	48.00%	47.80%	46.40%	46.70%	47.40%	46.70%	46.70%	47.10%	47.10%	50.70%	47.40%	48.10%	43.40%	48.90%

资料来源：国家统计局，WIND，中航证券研究所

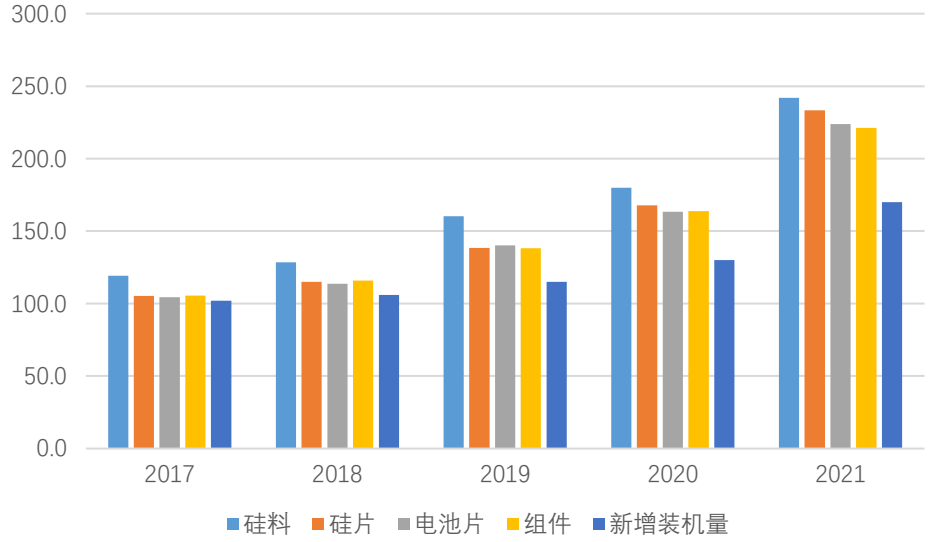
11月PMI回落，继续看好光伏电池设备等确定性成长环节

- **供给主导需求，光伏硅料利用率几乎打满。**我们认为光伏实现平价上网后，需求端已看不到明显瓶颈，供给端的多寡决定了全球光伏的新增装机。根据我们统计，近两年来全球光伏新增装机量主要受到硅料产能的限制，2020及2021年全球硅料产能利用率分别为86%、83%，而其他环节产能利用率均在70%，且在21年进一步下滑。由于此处产能利用率统计口径为产量与年底总产能的比率，所以几乎可以认为硅料基本上处在满产满销的状态，硅料的有效供给决定了硅片、电池片、组件的产出，进而决定了考虑容配比之后的并网装机量。
- **2022年全球光伏装机量不超过250GW，主要因硅料限制。**根据CPIA12月的最新预测，2022年全球光伏新增装机量保守估计205GW，乐观估计250GW，中性预期为227.5GW。而早在去年底今年初的时候，硅业分会就根据各主要企业的规划进行初步统计，预计2022年全年国内硅料总产量预计约71.5万吨，叠加进口10万吨左右，总计82万吨左右的硅料供应可满足全球225GW左右的终端装机，与今年实际情况基本一致，这也使得硅料供给决定新增装机量的论点得到印证。

图表：近年来全球光伏各环节产能利用率情况



图表：近年来全球光伏各环节产量及新增装机量情况（GW）

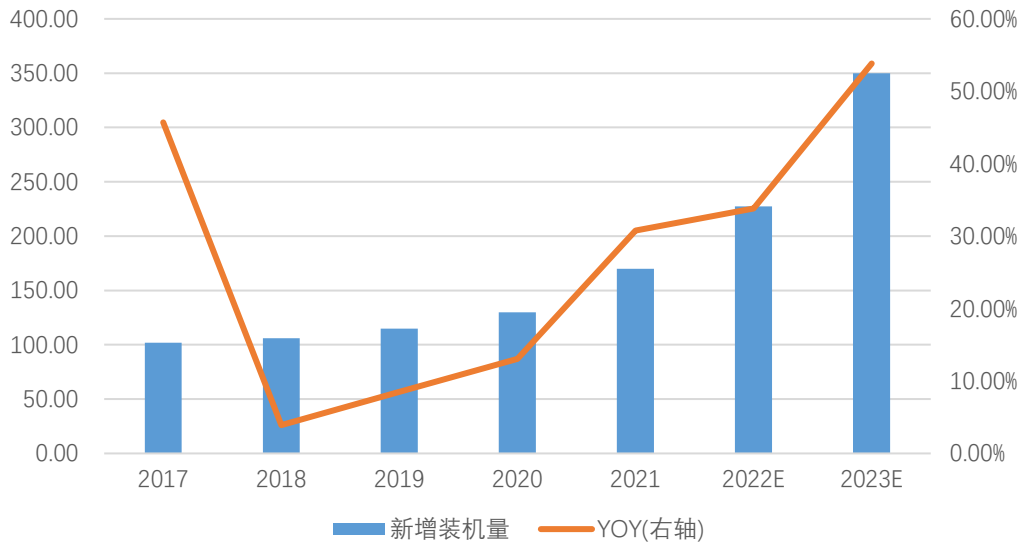


资料来源：PVInfolink、CPIA

11月PMI回落，继续看好光伏电池设备等确定性成长环节

- **硅料产能有望释放，明年全球新增装机或达到新高。**近年来硅料龙头加紧新增产能的建设，目前硅料产能有望逐渐放量，近期硅料价格下降也能印证这一点，根据PVInfolink，2022/11/23多晶硅料价格为302元/kg，同比-1元/kg，这是其统计口径下硅料年内的首次降低，而最新的硅料价格为2022/11/30的295元/kg，硅料价格连续两周下滑。 根据集邦新能源网，2023年硅料的有效供给有望超130万吨，可支撑全球超过350GW以上的新增装机量。若2022/2023年全球新增装机为227.5/350GW，则这两年同比增速分别为34%/54%，明年的装机量及增速均创近年新高。
- **电池企业加速扩产，继续推荐受益最大的光伏设备企业。**结合我们上周周报中的观点，我们认为光伏电池片企业有望加速扩产，基于以下几点：1、23年全球光伏新增装机量大幅增长的确定性较高，且只要供给充分，需求端无虞，硅料产能24、25年仍将持续释放，光伏新增装机也有望持续新高；2、光伏电池环节本身处在更新换代前夜，P型电池效率瓶颈显现，N型电池新增项目或将加速落地；3、在光伏主链产品价格下降的过程中，同尺寸电池片-硅片价差仍在扩大，进一步加强电池企业的盈利能力，刺激电池产能扩张。根据不完全统计，今年以来光伏高效电池片新增规划项目已经超过300GW。建议关注相关设备供应商：捷佳伟创、迈为股份、罗博特科、金辰股份等。

图表：近年来全球光伏新增装机量（GW）及增速情况



图表：2022年以来国内电池企业规划情况

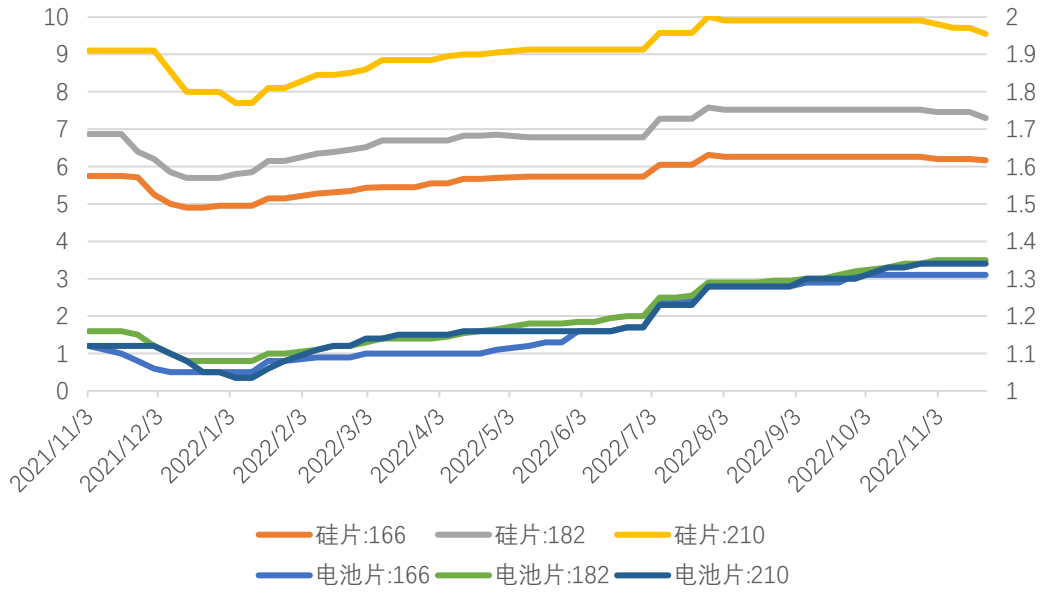
公司	项目	地点	规划产能(GW)
东方日升	年产5GWN型超低碳高效异质结电池片项目	浙江宁海	15
隆基股份	泰州乐叶年产4GW电池单晶电池项目建设	江苏泰州	4
晶澳科技	曲靖年产10GW高效太阳能电池项目	云南曲靖	10
隆基股份	鄂尔多斯年产30GW高效单晶电池项目	内蒙古鄂尔多斯	30
润阳股份	年产5GW异质结电池片生产项目	江苏盐城	5
中来股份	年产16GW高效单晶电池智能工厂项目(一期)	山西	8
英法睿能	20GW高效太阳能电池项目	四川宜宾市	20
通威股份	年产32GW高效晶硅电池项目一期	四川眉山	16
华能、云南大理州政府、华晟新能源	5GW高效异质结光伏电池	云南大理	5
捷登智能、宝馨科技	18GW异质结电池	安徽怀远	18
华润电力	12GW高效HJT电池及组件项目	浙江舟山	12
沐邦高科	8GWTOPCON光伏电池生产项目	安义县	8
晶澳科技	10GW高效电池	江苏扬州	10
中环控股&江苏中清	10GW高效N型电池	安徽淮南	10
晶澳科技	6GW高效电池项目	河北宁晋	6
太一光伏	5GWTOPcon+5GWHJT电池	江苏徐州	10
正泰新能	12GW电池项目	浙江海宁	12
皇氏集团	20GW Topcon超高效太阳能电池	安徽阜阳	20
大恒能源	5GWTOPcon电池+组件项目	安徽巢湖	5
晶科能源	11GWTOPCON电池	浙江海宁、杭州湾大道等地	18.5
晶澳科技	25GW高效电池	宁晋、包头等地	25
协鑫集成	10GWTOPCON	四川乐山	10
麦迪科技	8GWTOPCON光伏电池生产项目	四川绵阳	8
水发能源	5GWHJT	山东东营	5
华耀光电	10GWHJT	内蒙古	10

资料来源：PVInfolink、CPIA

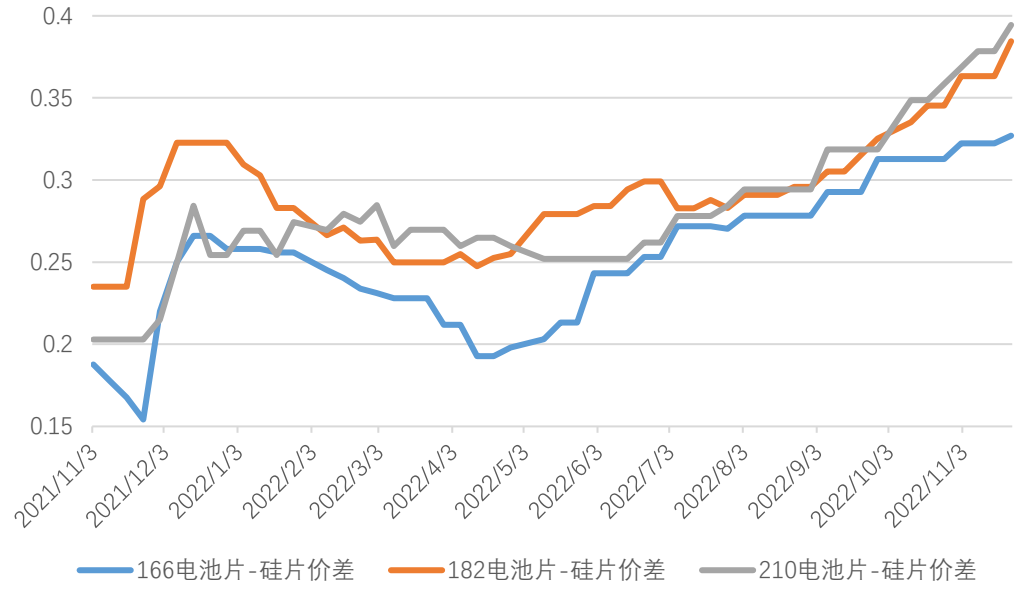
电池片-硅片价差扩大或刺激电池企业扩产，设备公司有望充分受益

- 光伏硅料价格松动，主链产品价格或将缓步下行。根据PVInfolink，2022年11月23日多晶硅致密料价格为302元/Kg，环比微降0.3%；166、182、210硅片价格分别为6.17元/片，7.3元/片，9.55元/片，环比跌幅在0.5%~2.1%之间；166、182、210电池片价格分别为1.31元/W，1.35元/W，1.34元/W，环比持平；166、182、210组件价格分别为1.92元/W，1.97元/W，1.97元/W，环比跌幅均为0.5%。 年末时候硅料环节整体库存水平恐将堆高，这也是近两年来第一次出现的库存信号反转。
- 大尺寸与高效电池片供应瓶颈，与硅片价差拉大。根据我们统计，近半年来光伏电池片与硅片价格差在逐步扩大，按照最新的价格及转换效率计算，166尺寸的电池片与硅片价差为0.33元/W，182尺寸的电池片与硅片价差为0.38元/W，210尺寸的电池片与硅片价差为0.39元/W。
- 光伏电池片企业有望加速扩产，相关设备公司或将受益。大尺寸高效电池片产能目前较为紧缺，同时电池片价格与硅片价格差距拉大有望进一步刺激电池厂商加速扩产，从而令光伏电池设备供应商充分受益。建议关注：捷佳伟创、迈为股份、金辰股份。

图表：光伏硅片（元/片）、电池片（元/W，右轴）近一年价格走势



图表：近一年光伏电池片与硅片价差（元/W）

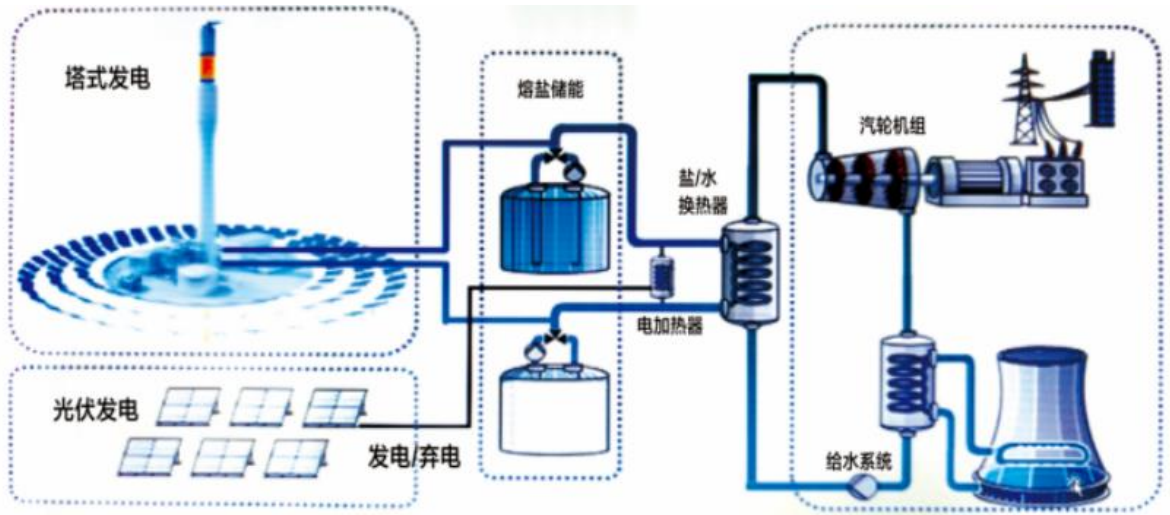


资料来源：PVInfolink、CPIA

光热+光伏有望成为大基地标配，风光热储一体化时代加速到来

- **100万KW级大型风电光伏基地公开招标，加速风光热储一体化时代到来。**11月17日，海南州西北水电新能源有限公司就中电建共和100万千瓦光伏光热项目发布总承包公告。该项目为青海省第二批大型风电光伏基地项目，计划于2022年12月开工，于2024年底竣工。本次项目位于海南州生态太阳能发电园区南部设计装机规模为1000MW，包含光伏发电部分交流侧容量900MW（直流侧 1252.6668MWp和配套太阳能热发电系统100MW（储热时长8h）。
- **大力发展风光热储一体化，光热发电已规划待建总装机量超过3GW。**为努力实现双碳目标，我国正大力发展大型风光电基地。目前第一批以沙漠、戈壁、荒漠为重点的大型风光电基地装机规模大概1亿千瓦（9705万千瓦），第一批基地现在已经全部开工建设，第二批的基地项目清单已经印发，正在抓紧开展项目的前期工作，目前正在组织谋划第三批基地项目。目前甘肃、青海第一批和第二批大型风电光伏基地项目，吉林、青海直流外送项目，新疆、青海等市场化并网新能源项目，以及西藏源网荷储一体化项目中，配置太阳能热发电项目的共有28个，总装机容量超过3GW。这些项目预计将在2023或2024年前投产。

图表：光热+光伏大基地示意图



图表：部分风光热储一体化发电示范项目

项目名称	项目申报单位	项目申报规模	(光热)储能规模	
		光伏(万千瓦)	功率(万千瓦)	时长
鲁能阜康市多能互补(暨新能源市场化并网)项目	鲁能新能源	90	10	8
中能建哈密"光(热)储"多能互补一体化绿电示范项目	中国能建	135	15	8
三峡新能源哈密100万千瓦"光热+光伏"一体化综合 能源示范项目	三峡新能源	90	10	8
哈密北90万千瓦光伏发电+10万千瓦光热发电项目	丝路坤元能源	90	10	8
大唐石城子100万千瓦"光热+光伏"一体化清洁能源示范项目	大唐发电	90	10	8
吐鲁番市托克逊县乌斯通光热+光伏一体化项目	中国电建新、 中安睿达	90	10	8
唐山海秦新能科技股份有限公司光热+光伏一体化项目	海泰新能	90	10	12
国家电投集团河南电力有限公司光热+光伏一体化项目	国电投河南电力有限公司	90	10	12
中国能源建设集团浙江火电建设有限公司光热+光伏一体化项目	中国能建	90	10	12
国投若羌县10万千瓦光热储能配套90万千瓦光伏市场 化并网发电项目	国投新疆新能源	90	10	8
若羌县10万千瓦光热(储能)+90万千瓦光伏示范项目	电建睿达能源	90	10	8
新华水力发电有限公司博州10万千瓦储热型光热配建 90万千瓦新能源项目	新华水电	90	10	8
精河新华新能源有限公司"光热储能新能源"一体化 基地项目	精河新华	90	10	8

资料来源：太阳能光热产业技术创新战略联盟、中国能建、国际能源署，中航证券研究所整理

光热+光伏有望成为大基地标配，风光热储一体化时代加速到来

- **17省市“十四五”规划推动光热发展，光热+光伏有望成为大基地标配。**九部委联合印发的“十四五”可再生能源规划明确了中国十四五时期光热发电行业的发展主基调：要有序推进长时储热型太阳能热发电发展，推进关键核心技术攻关以及太阳能热发电成本的明显下降；在青海、甘肃、新疆、内蒙古等光热资源的优质区域，发挥太阳能热发电储能调节能力和系统支撑能力，建设长时储热型太阳能热发电项目，推动太阳能热发电与风电、光伏发电基地一体化建设运行，进而提升新能源发电的稳定性和可靠性。目前，随着各地“十四五”能源及可再生能源规划接连出台，各地光热发电规划也已明晰，多个包含光热的风光热互补新能源项目已正式获批并陆续启动建设。据相关信息统计，目前青海、甘肃、新疆在建/拟开发光热项目均超过1GW，内蒙古在建/拟开发光热项目400MW（十四五规划新增装机500MW），吉林在建/拟开发光热项目200MW，西藏在建/拟开发光热项目242MW，总装机超4000MW。
- **光伏+光热发电下游需求旺盛，重点关注行业龙头企业。**光伏+光热项目下游装机的快速进行，将直接带动设备提供商，与光热发电项目系统集成商发展。建议关注：具备完成电站投资、总承包、运营经验并能提供完整熔盐储能解决方案的企业:西子洁能、首航高科；具备反射镜超白玻璃原片技术的企业：金晶科技、洛阳玻璃、安彩高科。

图表：各省市“十四五”期间光热发电政策概览

省市	“十四五”光热发电相关规划政策
青海省	要结合水电、光伏、风电、光热发电及各类储能技术特性和技术特点，优化各类电源规模配比。
海西州	促进光热发电成本降低，为大规模发展光热发电做支撑
甘肃省	支持能源企业攻坚太阳能光热发电关键技术，为全国大规模发展太阳能光热发电奠定坚实基础
酒泉市	探索无补贴光热发电项目建设模式，支持能源投资企业攻克光热发电关键技术。
白银市	发展高效反光玻璃、熔融盐、光热支架等光热发电产业装备制造产业，推进太阳能热发电产业发展
武威市	加大对光热项目的科研支持力度，形成光热发电产业技术创新基地，重点推广太阳能光热利用取暖和可再生能源电力取暖
内蒙古自治区	加快建设抽水蓄能、太阳能热发电、新型储能等存储调节设施，因地制宜推进太阳能热发电发展
新疆维吾尔自治区	13个储热型光热发电项目被列入需电网消纳项目，光热总装机高达135万千瓦
宁夏回族自治区	适时开展太阳能热发电试点，鼓励发展大型清洁高效发电装备、光伏/光热发电等新型电力装备
河北省保定市	积极推广地热、光热、光伏发电、风力发电等新能源技术应用
云南省	发展智能电网及配套设备，风电、光伏光热发电等高端电力装备
广东省湛江市	探索太阳能光热发电技术应用，适时发展光热发电与光伏发电、风电互补调节的风光热综合可再生能源发电项目
山东青岛新区	聚焦发展光伏光热产业，推动光热产业从农村走向城市研究发展光热发电技术与模式创新。加快太阳能光热工业化利用
上海市	要做大新能源技术装备，支持高转换效率光伏逆变器、光热电站关键设备及新一代薄膜电池技术开发和产品研制

图表：各省市“十四五”光热发电装机规划概览

省市	2020年光热发电装机规模	2025年光热发电计划装机规模	年均增长率
	万千瓦	万千瓦	%
青海省	21	121	41.94
海西州	16	106	45.96
海南州	5	15	24.57
甘肃省	16	100	44.27
酒泉市	16	120	49.63
内蒙古自治区	10	60	43.10

资料来源：太阳能光热产业技术创新战略联盟，中航证券研究所整理

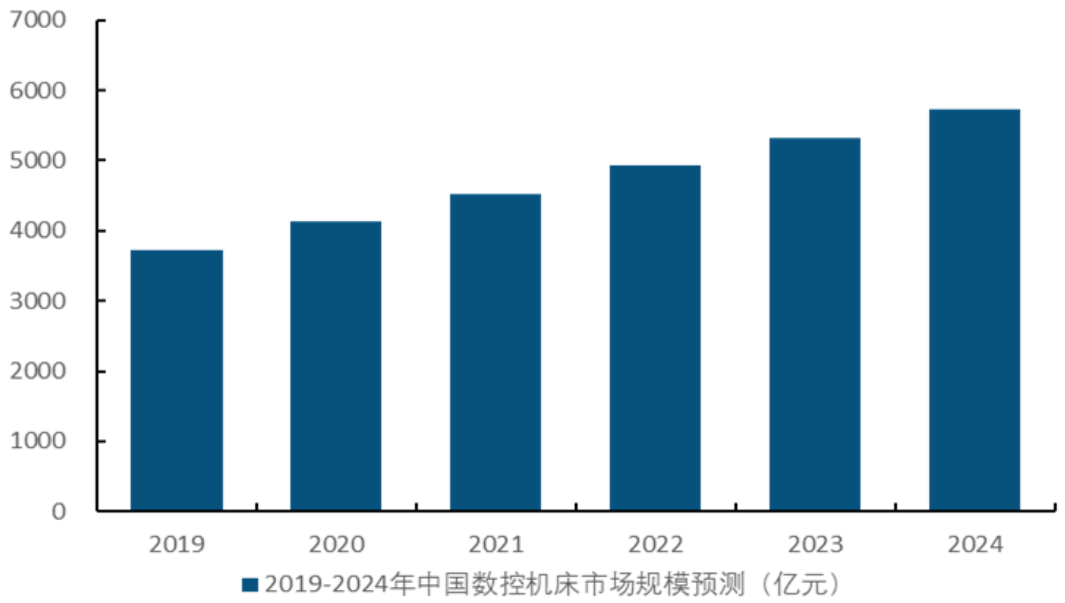
制造业规模持续增长，带动机床需求增加

- **机床是制造业的“母机”，广泛应用于机械制造、汽车、电力设备、铁路机车、船舶、国防工业、航空航天、石油化工、工程机械、电子等行业，其需求直接受下游各类制造业固定资产投资影响。**
- **制造业规模持续增长，带动机床需求增加。**从制造业品类齐全度及金额来看，中国已经成为全球领先的制造业大国。根据国家统计局统计，2004年至2020年，我国制造业规模持续增长。2021年，我国制造业 GDP 规模达31.38万亿。制造业的较快发展，带来对数控机床等生产工作母机的需求增加。根据前瞻产业研究院《中国数控机床行业市场需求预测与投资战略规划分析报告》预测，我国数控机床市场规模未来将稳定较快增长，到2024年将达到5,728亿元。

图表1：2004年至今，我国制造业规模快速增长



图表2：预计2024年我国数控机床市场规模将达5728亿元

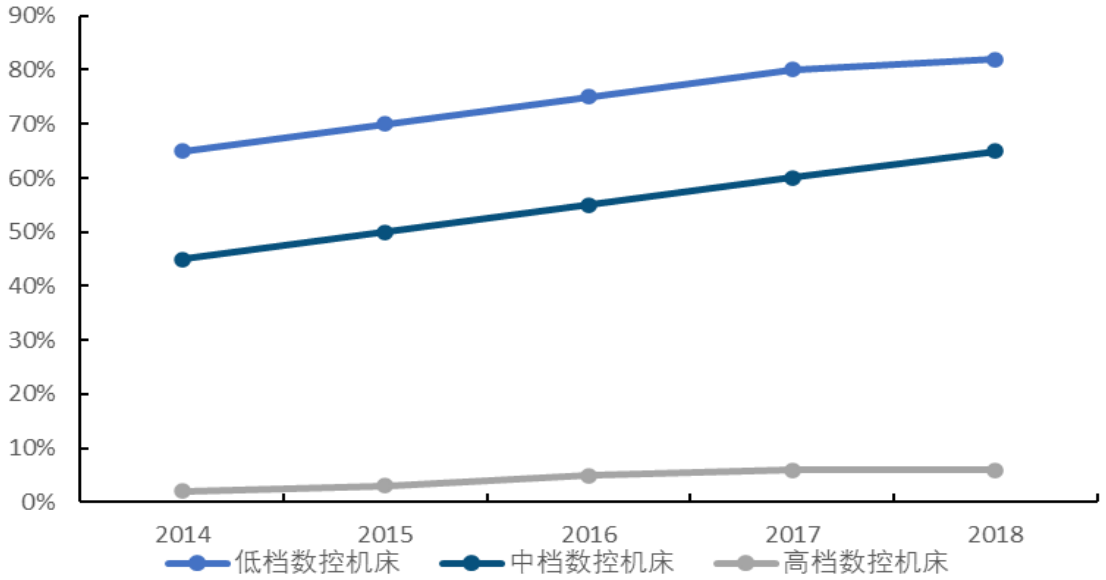


资料来源：WIND，前瞻产业研究院，中航证券研究所

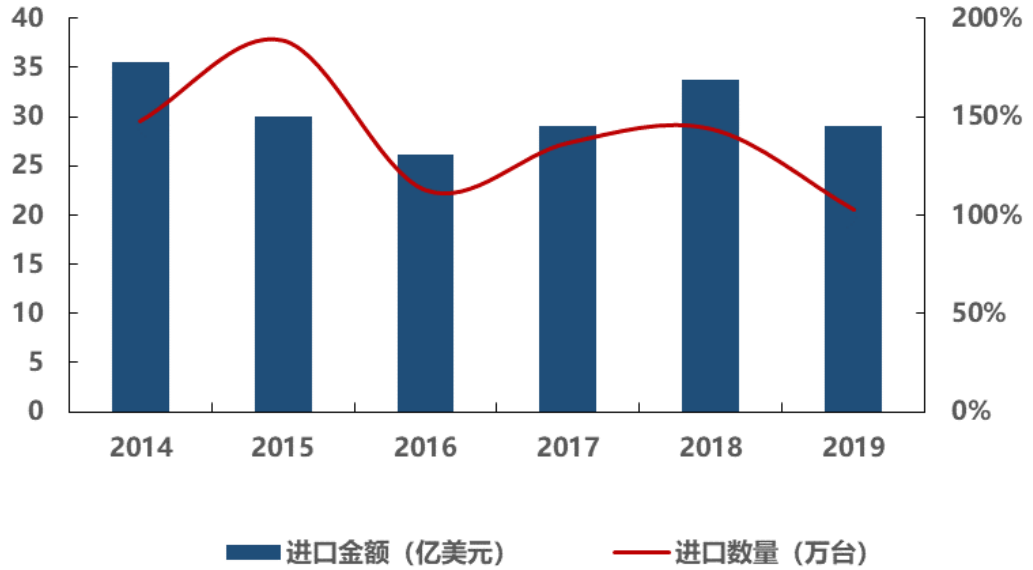
我国高端数控机床自主化率较低，进口替代空间广阔

- **我国高端数控机床自主化率较低，进口替代市场空间广阔。**随着我国工业结构的优化升级，下游对工业母机的机床加工精度、效率、稳定性等细化指标要求逐渐提升，中高端产品需求日益增加。在此背景下，我国机床市场的结构升级将向自动化成套、客户定制化和普遍的换挡升级方向发展，产品由普通机床向数控机床、由低档数控机床向中高档数控机床升级。目前，我国机床行业较德国、日本、美国等机床制造强国在高、精、尖和功能部件的研发生产上仍存在较大差距，本土企业主要定位于中低端市场，高端机床渗透率虽在提升但仍处于较低水平，国产替代市场空间巨大。根据前瞻研究院整理的资料，2018年我国低档数控机床国产化率约 82%，中档数控机床国产化率约 65%，高档数控机床国产化率仅约 6%。

图表3：2018年我国高档数控机床国产化率仅约6%



图表4：2019年我国数控机床进口金额约29亿美元



资料来源：科德数控招股书，中商情报网，中航证券研究所

高端机床自主可控愈加迫切，行业催化频发

- **国际局势恶化，高端机床自主可控愈加迫切，行业催化频发。**由于西方国家依据“巴统协定”和“瓦森纳协定”等出口控制机制限制成员国向中国等国家出口武器装备和尖端技术产品，西方国家对以五轴联动数控机床为代表的高端数控机床出口进行了严格管制，高端机床国产替代迫在眉睫、自主可控愈加迫切。目前行业催化频发，对机床行业的创新发展起了一定的引导作用。

✓ **国家支持政策频出，**党的二十大报告强调，加快实施创新驱动发展战略；加快实现高水平科技自立自强；以国家战略需求为导向，集聚力量进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战。无论是俄乌冲突的外围环境，还是国家战略需求，高端装备的自主创新都是必由之路。以工业母机为代表的自动化产业涉及先进制造关键“卡脖子”环节、面向高端制造业的优质专精特新企业将迎来投资机会。

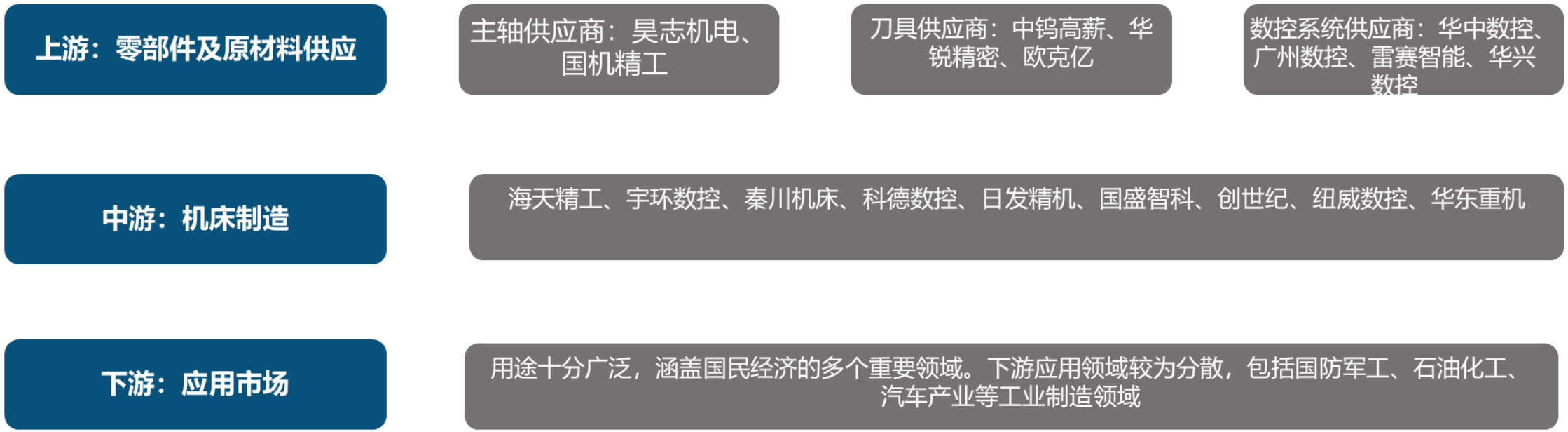
✓ **资本扶持力度增加，**华夏基金、国泰基金9月16日上报的两只中证机床ETF已获得证监会批复，这是证监会首次批复机床领域的基金产品。反映出监管部门鼓励公募积极布局机床行业主题产品，支持工业母机行业发展。基金产品有望给机床行业带来增量资金，助力实体经济加大研发投入、扩大生产，推动产业链实现质的提升。

✓ **参与国际标准制定，**9月27日，由通用技术机床研究院牵头研制的国际标准ISO 23218-2正式发布。该系列标准的发布实现了我国在机床数控系统领域主导制定国际标准“从1到N”的重要转变，标志着我国在该领域进入到体系化发展的新阶段，进一步提升了我国在该领域的话语权和国际影响力。

高端数控系统为高端数控机床的控制核心，成本占比约20%-40%

- **数控机床主要包括三大结构：机床的各固定部分（底座、床身、立柱、头架等）、携带工件和刀具的运动部分、数控系统。**前两部分统称为机床基础件和功能部件，这些构件中较为核心的部件为电主轴和数控系统。**高档数控系统是高端数控机床的控制核心，价值约占高端数控机床成本的20%-40%。**目前国内高档数控系统主要依赖于国外进口；在国家政策的支持与引导下，国内涌现了一小批研制高档数控系统的企业并实现部分国产化，但市场占有率不足10%。高档机床中五轴机床为最高端品种，技术壁垒最高、稀缺性最强，曾经主要用于航空航天等少数需要复杂加工的行业，但是随着制造业的转型升级，加工需求越来越复杂，**五轴加工机床的应用领域得到了拓展。**目前在汽车、精密模具、刀具、电子、工程机械、清洁能源等重要制造业均有应用，未来的市场空间也将加速扩大。机床产业链企业主要包括华中数控、科德数控、宇环数控、海天精工等。

图表5：数控机床产业链示意图

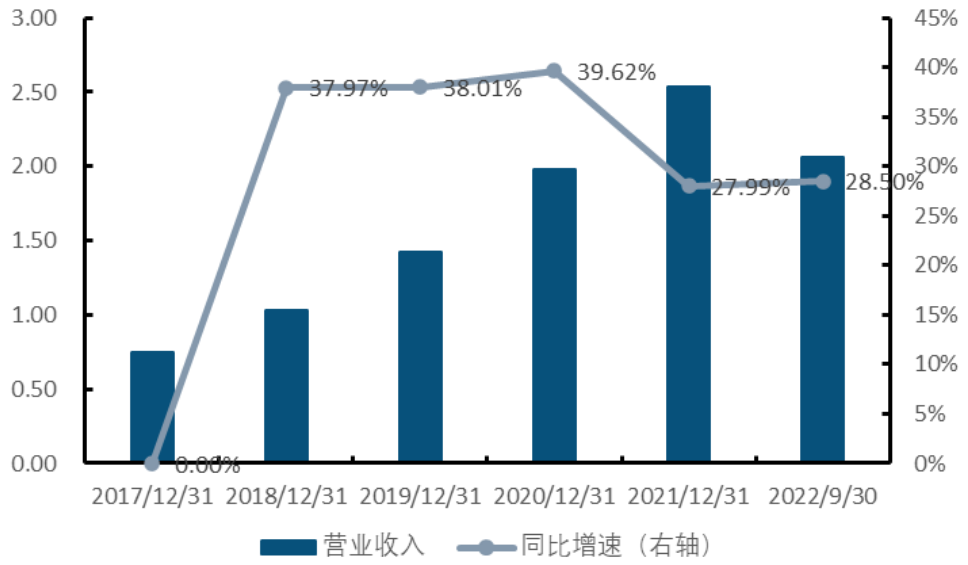


资料来源：前瞻产业研究院，中航证券研究所

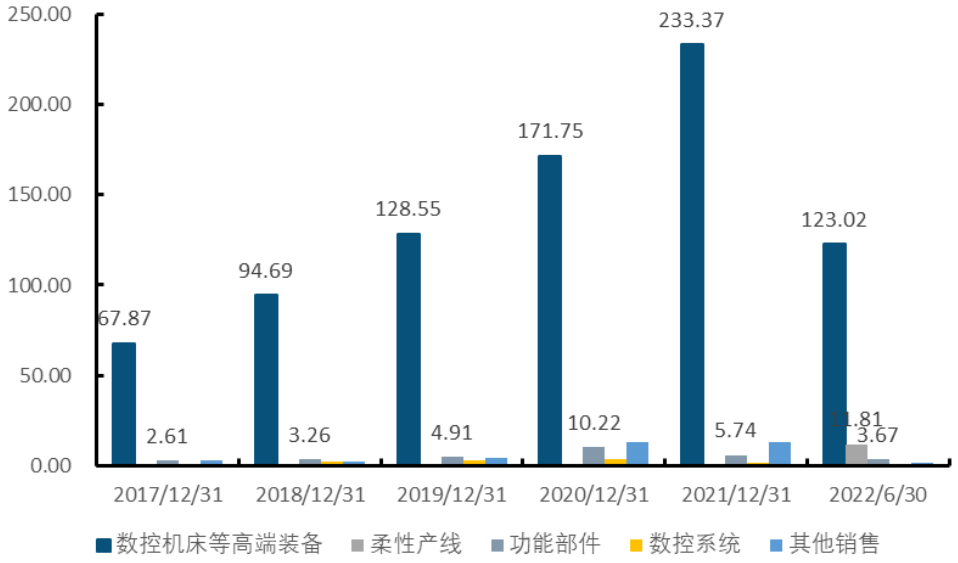
科德数控深耕高端机床国产化，未来有望随规模效应释放业绩弹性

- **深耕高端机床国产化，军民领域多点发力，未来有望随规模效应释放业绩弹性。**科德数控主要从事高端五轴联动数控机床、高档数控系统和关键功能部件的设计、研发、生产、销售和服务，2022Q1-3实现营收2.07亿元，同比增长28.5%。航空航天领域，公司得到了包括航发集团、航空工业、航天科工、航天科技在内的多个军工央企及科研院所的认可，其中，航发集团下属的所有主机厂均有采购公司设备；民机领域，随着C919的适航取证及年底交付，增量市场宽广。新能源汽车领域，针对电机六面体壳、减速器壳体等零部件加工，公司的五轴机床已有广泛应用；此外，风电等领域也拓展良好。数控机床是高端制造的“工业母机”，科德数控作为国内少数自主掌握高档数控系统及高端数控机床双研发体系的创新型企业，坚持以进口替代为核心，随着机床更新周期拐点驱动，行业迎来黄金发展期，国产龙头技术及性价比优势进一步凸显，有望在规模效应下进一步释放业绩弹性。

图表6：科德数控2022年Q1-3营收同比+28.5%为2.07亿元（单位：亿元）



图表7：科德数控各业务收入结构（单位：百万元）



资料来源：WIND，中航证券研究所

重点跟踪行业：光伏、储能、锂电

- **光伏设备：**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。**
- **锂电设备：**供给端的促进因素推动新能源汽车大规模普及转向内生驱动，预计2025年全球渗透率21%，对应动力电池装机量1189GWh。中短期看，基于动力电池产能需求测算2021-2025年锂电设备年均需求超千亿元。稳态下，我们测算仅产能折旧更新年需求也有望达千亿元。全球一二线电池厂均加速扩产，但是受到订单、产能、融资、疫情等因素的影响，不同电池厂的扩产速度不同，未来部分厂商未来扩产有望加快，行业或出现结构性加速度，宁德/亿纬锂能/中航/蜂巢/孚能/国轩/LG新能源/SKI/Northvolt等国内外电池厂扩产或将提速。从扩产结构性加速度、经营质量大幅改善、新技术带来新需求和打造第二成长曲线等角度出发筛选公司，受益标的包括**先导智能、杭可科技、联赢激光、华自科技、星云股份、东威科技、骄成超声**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。

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，CR8低于25%，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**。
- **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成长机遇。**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**。

风险提示

- 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



唐保威

先进制造行业 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，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。