

强于大市

机械设备行业 2023 年中策略

把握风储高景气赛道，拥抱机器人与AI 智能制造

2023 年以来机械设备各子板块出现明显分化，我们从分析下游需求出发，建议重点关注风电设备和储能设备等高景气的赛道，以及把握 AI 发展给智能制造带来的产业机会。给予行业强于大市评级。

支撑评级的要点

- **风电设备：零部件业绩拐点已现，全年装机高增行业有望迎量利齐升。**2022 年受疫情、大型化零部件供应紧张的影响装机不及预期，导致产业链业绩整体承压。进入 2023 年之后，随着阻碍风电项目的因素缓解，风电装机需求开始逐步释放，产业链中交付靠前的塔筒、铸锻件等零部件业绩已经出现修复迹象。短期来看，在 2022 年创新高的招标量支撑下，23 年装机有望出现高速增长，预计行业在收入端和盈利端都将迎来改善；中长期来看，国内市场在政策支持和经济性不断提升的双重加持下需求无虞，海外市场在各国政府的规划下蓄势待发，国产风电产业链凭借着成本优势有望充分受益于全球风电需求的增长。
- **储能设备：政策推动+盈利模式完善，迎接储能放量元年。**在全球能源转型升级的大背景下，储能作为能有效保障电网的稳定运行的系统越来越得到全球各国的青睐，2021 年和 2022 年储能新增装机连续两年取得 100% 左右的同比增速，其中电化学储能贡献了主要的增速。从国内需求来看，发电侧强制配储政策、电网侧辅助服务及独立储能模式推进、用户侧峰谷价差持续扩大进一步提升工商业储能的经济性，从政策和市场两方面推动我国大型储能进入高速发展期；从全球需求来看，美国实施新的 ITC 政策提升储能电站经济性，欧洲在地缘冲突、天然气价格和电价上涨的背景下户用储能开启高速增长，我们预计从 2023 年开始全球储能将迎来快速发展期，将带动储能设备相关产业链的发展。
- **机器人与自动化：AI 赋能智能制造，拥抱产业链投资机会。**尽管目前人形机器人还面临着技术不够成熟、应用场景不足及成本较高等问题，但是随着特斯拉人形机器人以及 AI 大模型的快速发展，展现出了人形机器人产业化的可能性和潜力，根据高盛《人形机器人投资案例》研究报告，人形机器人市场规模有望在 2035 年超过 1500 亿美元。人形机器人相较工业机器人结构更为复杂，运动模块成本占比高达整机的 50%，未来产业化将催生运动模块相关零部件的需求。同样，在工业机器人领域，AI 能够增强机器人适应差异的能力，有助于机器人在工业领域渗透率的进一步提升。国产机器人产业链有望在自动化、智能化的浪潮中，凭借产品性价比优势获得广阔的发展空间。
- **光伏设备：游硅料价格下降刺激全球光伏装机，关注铜电镀、钙钛矿等新技术方向。**光伏作为排名前 3 的低成本发电方式，随着硅料扩产落地推动上游降本，将进一步增厚光伏发电的成本优势，有利于扩大光伏发电在全球范围的接受程度，叠加国内“十四五”对集中式/分布式光伏的规划实施，刺激国内装机及海外出口对组件的需求，因此需关注中下游积极提产带动设备增量落地。“降本增效”为光伏行业不断的追求，重视硅片、电池片等环节的新技术迭代带来的设备升级机遇，我们认为铜电镀、钙钛矿等新工艺/新技术存在预期差，真空泵、真空腔体等设备零部件也有望迎业绩弹性。

相关研究报告

《储能温控设备深度报告》20230406
 《光伏设备行业 2023 年度策略》20221220
 《机械设备行业周报》20220919

中银国际证券股份有限公司
 具备证券投资咨询业务资格

机械设备

证券分析师：陶波

(8621)20328512
 bo.tao@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300520060002

联系人：曹鸿生

(8621)20328513
 hongsheng.cao@bocichina.com

一般证券业务证书编号：S1300121070018

投资建议

- **风电设备：**建议围绕三大投资主线聚焦业绩弹性较大的优质风电零部件环节：1) 海上风电+海外市场受益的塔筒/桩基及海缆环节，推荐海力风电、泰胜风能、大金重工、东方电缆，建议关注天顺风能、起帆电缆等；2) 进行国产化替代及品类扩张的零部件公司，推荐恒润股份、金雷股份（电新组联合覆盖）、新强联（电新组覆盖），建议关注通裕重工；3) 海风新技术漂浮式风电相关环节，建议关注亚星锚链。
- **储能设备：**推荐在储能业务具备先发优势的温控相关标的申菱环境、同飞股份、英维克、高澜股份，建议关注具备一定资源和技术优势的储能集成商华自科技、金盘科技，以及储能消防设备相关标的青岛消防。
- **机器人与自动化：**建议重点关注受益的机器人核心零部件环节：1) 减速器：建议关注绿的谐波、中大力德；2) 电机：建议关注鸣志电器、鼎智科技、步科股份；3) 伺服：建议关注汇川技术；4) 机器人本体：建议关注埃斯顿。
- **光伏设备：**推荐捷佳伟创（与电新组共同覆盖）、双良节能、奥特维、杰普特、高测股份、迈为股份（与电新组共同覆盖）；建议关注：京山轻机、帝尔激光、晶盛机电、芯碁微装、奥莱德、德龙激光、上机数控、金辰股份。

评级面临的主要风险

- 下游需求不及预期的风险；行业政策调整的风险；原材料价格波动的风险；行业竞争加剧；技术快速迭代的风险；人形机器人商业化进程不及预期的风险。

目录

风电设备：零部件业绩拐点已现，全年装机高增行业有望迎量利齐升 ...5	
业绩总结：22 年业绩筑底，23Q1 部分零部件环节开启修复	5
国内 23 年需求释放海陆风迎双高增，政策支持+经济性凸显中长期需求无虞	8
海外风电蓄势待发，零部件出海进程稳步推进	10
投资建议	14
风险提示	14
储能设备：政策推动+盈利模式完善，迎接储能放量元年 16	
全球储能装机快速增长，以锂离子电池为代表的新型储能贡献主要增速	16
政策驱动+经济性提升，双轮驱动国内大储进入高速发展期	19
美国市场大储政策补贴进一步改善盈利，欧洲户储需求持续旺盛	22
投资建议	25
风险提示	25
机器人与自动化：AI 赋能智能制造，拥抱产业链投资机会 26	
工业机器人渗透率、国产化率持续提升，静待制造业复苏	26
人形机器人拉开产业化序幕，驱动系统将迎新发展机遇	29
AI 赋能智能制造，解决智能化痛点有望加快机器人渗透	31
投资建议	33
风险提示	33
光伏设备：“降本”技术迭代为主旋律，关注铜电镀、钙钛矿 34	
投资机会 1:铜电镀-去银化降本利器	34
投资机会 2: 钙钛矿-把握 0-1 的成长初期	36
投资建议	37
风险提示	38

图表目录

图表 1. 风电设备上市公司 2022 年及 2021 年经营数据.....	5
图表 2. 风电设备上市公司 2023 年一季度经营数据同比及环比情况.....	6
图表 3. 风电设备板块整体收入情况.....	7
图表 4. 风电设备板块整体归母净利润情况.....	7
图表 5. 风电设备各细分板块收入增速情况.....	7
图表 6. 风电设备各细分板块归母净利润增速情况.....	7
图表 7. 风电设备各细分板块毛利率情况.....	8
图表 8. 风电设备各细分板块净利率情况.....	8
图表 9. 我国风电新增装机情况.....	8
图表 10. 我国风电招标情况.....	9
图表 11. 国内新增风电机组平均单机容量.....	9
图表 12. 国内不同容量风机新增装机占比.....	9
图表 13. 2022 年以来我国风电招标情况（单位：元/kW）.....	10
图表 14. 各省“十四五”规划风电新增装机目标（单位：GW）.....	10
图表 15. 全球风电新增装机规模.....	11
图表 16. 2022 年不同地区新增装机占比.....	11
图表 17. 欧洲的海上风电发展目标（单位：GW）.....	11
图表 18. 海外风电市场装机预测（单位：GW）.....	12
图表 19. 中国在全球风电供应链中占比超过 60%.....	12
图表 20. 中国风机成本优势明显.....	13
图表 21. 风电设备企业 2022 年海外收入占比.....	13
图表 22. 风电设备企业 2021 年海外收入占比.....	14
图表 23. 全球储能系统新增装机情况.....	16
图表 24. 全球投运储能项目累计装机规模情况.....	16
图表 25. 截止 2022 年各种储能全球累计装机占比情况.....	16
图表 26. 全球新型储能新增装机情况.....	17
图表 27. 全球新型储能累计装机情况.....	17
图表 28. 2022 年全球各地区新增储能装机占比情况.....	17
图表 29. 国内储能新增装机情况.....	18
图表 30. 国内新型储能新增装机情况.....	18
图表 31. 截止 2022 年国内各种储能累计装机占比情况.....	18
图表 32. 国内新型储能新增装机情况.....	19
图表 33. 国内新型储能累计装机情况.....	19
图表 34. 部分省市强制配储要求.....	19
图表 35. 国内部分省份独立储能电站收益模式.....	20
图表 36. 全国各省一般工商业峰谷价差进一步拉大（元/kWh）.....	20

图表 37. “十四五”各省份新型储能规划.....	21
图表 38. 2022 年国内已完成招标的储能项目情况.....	22
图表 39. 国内储能项目中标情况.....	22
图表 40. 2022 年国内储能项目报价区间情况 (元/Wh)	22
图表 41. 国内 2 小时储能系统平均报价情况.....	22
图表 42. 美国历年储能装机情况.....	23
图表 43. 美国储能季度装机情况 (MW)	23
图表 44. ITC 长期延期, 独立储能纳入补贴范围.....	23
图表 45. 美国 2022 年 ITC 储能税收抵免政策变动.....	24
图表 46. 美国储能装机预测.....	24
图表 47. 欧洲户用储能新增装机量.....	25
图表 48. 欧洲 PPA 电价指数	25
图表 49. 全球工业机器人安装量情况.....	26
图表 50. 中国工业机器人安装量情况.....	26
图表 51. 中国工业机器人产量情况.....	26
图表 52. 固定资产投资完成额累计同比情况 (%)	27
图表 53. 2021 年全球制造业工业机器人密度情况.....	27
图表 54. 中国工业机器人密度情况.....	27
图表 55. 我国人口结构变化.....	28
图表 56. 我国制造业人工成本逐年提高.....	28
图表 57. 工业机器人相关支持政策.....	28
图表 58. 中国工业机器人国产化率稳步提升.....	29
图表 59. 特斯拉机器人擎天柱的发展变化.....	29
图表 60. 特斯拉机器人擎天柱的躯干和四肢的驱动器明细.....	30
图表 61. 特斯拉机器人擎天柱的灵巧手.....	31
图表 62. 人形机器人可商业化落地的场景.....	31
图表 63. 人工智能与机器人的关系.....	32
图表 64. ZF 公司采用 MIRAI AI 控制器和协作机器人实现工件拾取自动化.....	32
图表 65. 银浆为光伏电池片的第 2 大组分.....	34
图表 66. 多主栅线的宽度收缩随数量增多而缓慢下降.....	34
图表 67. 迈为股份/SunDrive 联合研发的无种子层铜电镀 HJT 效率记录.....	34
图表 68. 以 HJT 为例, 铜电镀工艺取代传统的丝网印刷工艺.....	35
图表 69. 布局光伏铜电镀的主要设备商.....	35
图表 70. 钙钛矿融资及产线进度 (截至 2023/6/10)	36
图表 71. 钙钛矿主流制程设备及对应生产商.....	37

风电设备：零部件业绩拐点已现，全年装机高增行业有望迎量利齐升

业绩总结：22 年业绩筑底，23Q1 部分零部件环节开启修复

我们选取 24 家风电整机及各个环节零部件相关上市公司作为统计样本，包括风机（金风科技、明阳智能、运达股份、电气风电、三一重能）、叶片（中材科技、时代新材）、塔筒/桩基（大金重工、天顺风能、泰胜风能、天能重工、海力风电）、铸锻件（金雷股份、通裕重工、日月股份、吉鑫科技、广大特材、恒润股份、中环海陆、海锅股份）、轴承（新强联）、海缆（东方电缆、中天科技、亨通光电）。

图表 1. 风电设备上市公司 2022 年及 2021 年经营数据

	证券代码	证券名称	营业收入 (亿元)			归母净利润 (亿元)			毛利率 (%)			净利率 (%)		
			2022 年	2021 年	同比 (%)	2022 年	2021 年	同比 (%)	2022 年	2021 年	同比 (pct)	2022 年	2021 年	同比 (pct)
风机	002202.SZ	金风科技	464.37	505.71	(8.17)	23.83	34.57	(31.05)	17.66	22.55	(4.90)	5.25	6.90	(1.66)
	601615.SH	明阳智能	307.48	271.58	13.22	34.55	31.01	11.40	23.21	21.22	1.99	11.22	10.90	0.32
	300772.SZ	运达股份	173.84	160.41	8.37	6.16	4.90	25.86	18.21	14.52	3.69	3.55	3.07	0.48
	688660.SH	电气风电	120.75	239.72	(49.63)	-3.38	5.07	(166.68)	18.46	16.49	1.96	-2.80	2.12	(4.91)
	688349.SH	三一重能	123.25	101.75	21.13	16.48	15.91	3.56	26.14	33.01	(6.87)	13.41	15.64	(2.23)
		合计	1,189.68	1,279.16	(7.00)	77.64	91.46	(15.11)	18.54	20.93	(2.39)	6.57	7.07	(0.50)
叶片	002080.SZ	中材科技	221.09	202.95	8.94	35.11	33.73	4.08	25.54	30.00	(4.46)	16.88	17.12	(0.25)
	600458.SH	时代新材	150.35	140.51	7.01	3.57	1.81	96.51	12.14	13.67	(1.54)	1.67	1.55	0.12
		合计	371.44	343.46	8.15	38.68	35.55	8.80	20.11	23.32	(3.21)	10.72	10.75	(0.03)
塔筒/桩基	002487.SZ	大金重工	51.06	44.32	15.21	4.50	5.77	(22.02)	16.72	23.01	(6.29)	8.82	13.03	(4.21)
	002531.SZ	天顺风能	67.38	81.72	(17.55)	6.28	13.10	(52.03)	18.98	21.57	(2.59)	9.14	15.96	(6.82)
	300129.SZ	泰胜风能	31.27	38.53	(18.84)	2.75	2.59	6.33	18.37	16.29	2.09	8.64	6.58	2.06
	300569.SZ	天能重工	41.83	40.81	2.49	2.29	3.95	(42.11)	18.83	23.25	(4.42)	5.60	9.74	(4.15)
	301155.SZ	海力风电	16.33	54.58	(70.09)	2.05	11.13	(81.57)	14.75	29.13	(14.38)	12.98	21.55	(8.57)
	合计	207.86	259.96	(20.04)	17.87	36.54	(51.08)	17.97	22.90	(4.93)	8.57	14.26	(5.69)	
铸锻件	300443.SZ	金雷股份	18.12	16.51	9.74	3.52	4.96	(29.00)	29.98	39.15	(9.18)	19.45	30.07	(10.61)
	300185.SZ	通裕重工	59.13	57.49	2.86	2.46	2.85	(13.57)	15.75	17.45	(1.70)	4.23	5.22	(0.99)
	603218.SH	日月股份	48.65	47.12	3.25	3.44	6.67	(48.40)	12.84	20.29	(7.46)	7.07	14.13	(7.06)
	601218.SH	吉鑫科技	17.62	18.59	(5.21)	1.55	2.09	(25.65)	17.78	21.95	(4.17)	8.78	11.20	(2.42)
	688186.SH	广大特材	33.67	27.37	23.02	1.03	1.76	(41.55)	15.93	18.76	(2.83)	3.35	6.16	(2.81)
	603985.SH	恒润股份	19.45	22.93	(15.20)	0.95	4.42	(78.55)	10.93	24.29	(13.36)	4.87	19.17	(14.30)
	301040.SZ	中环海陆	10.42	10.69	(2.55)	0.40	0.72	(45.16)	9.34	13.85	(4.51)	3.81	6.77	(2.96)
	301063.SZ	海锅股份	13.53	10.59	27.73	0.92	0.88	4.68	15.65	15.39	0.26	6.77	8.27	(1.49)
	合计	220.58	211.29	4.40	14.27	24.35	(41.39)	15.73	20.80	(5.07)	6.53	11.54	(5.01)	
轴承	300850.SZ	新强联	26.53	24.77	7.13	3.16	5.14	(38.54)	27.50	30.82	(3.32)	12.38	20.79	(8.42)
		合计	26.53	24.77	7.13	3.16	5.14	(38.54)	27.50	30.82	(3.32)	12.38	20.79	(8.42)
海缆	603606.SH	东方电缆	70.09	79.32	(11.64)	8.42	11.89	(29.14)	22.38	25.34	(2.96)	12.02	14.99	(2.97)
	600522.SH	中天科技	402.71	461.63	(12.76)	32.14	1.72	1767.49	18.28	16.01	2.27	8.48	0.61	7.87
	600487.SH	亨通光电	464.64	412.71	12.58	15.84	14.36	10.25	14.17	15.95	(1.78)	3.42	3.82	(0.40)
		合计	937.44	953.67	(1.70)	56.40	27.97	101.62	16.55	16.76	(0.21)	6.24	3.20	3.04
风电设备合计			2,953.54	3,072.31	(3.87)	208.02	341.40	(5.88)	221.01	(5.88)	(2.21)	7.18	7.31	(0.13)

资料来源：万得，中银证券

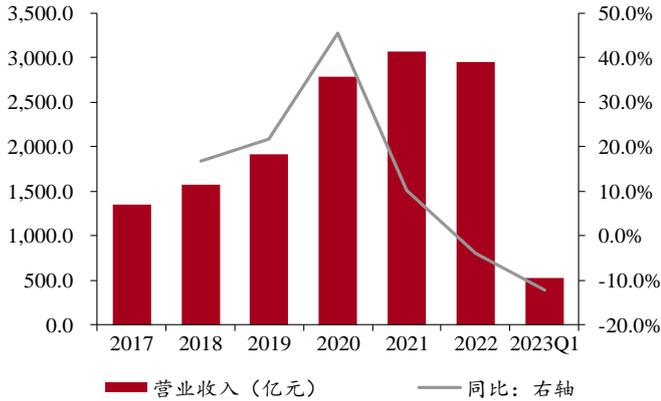
图表 2. 风电设备上市公司 2023 年一季度经营数据同比及环比情况

	证券代码	证券名称	营业收入 (亿元)			归母净利润 (亿元)			毛利率 (%)			净利率 (%)		
			2023 年 Q1	同比 (%)	环比 (%)	2023 年 Q1	同比 (%)	环比 (%)	2023 年 Q1	同比 (pct)	环比 (pct)	2023 年 Q1	同比 (pct)	环比 (pct)
风机	002202.SZ	金风科技	55.65	(12.83)	(72.55)	12.35	(2.42)	6538.35	25.23	(1.28)	14.06	22.88	2.49	22.71
	601615.SH	明阳智能	27.20	(61.84)	(70.06)	-2.26	(116.07)	105.00	13.37	(13.13)	1.06	-8.45	(28.12)	(7.29)
	300772.SZ	运达股份	34.82	2.00	(48.51)	0.74	(34.05)	(52.95)	16.67	(1.69)	(0.40)	2.13	(1.14)	(0.22)
	688660.SH	电气风电	13.86	(69.46)	(74.20)	-1.67	(226.62)	(52.26)	13.97	(2.97)	5.06	-12.02	(14.92)	(5.53)
	688349.SH	三一重能	15.64	(23.66)	(73.85)	4.82	(19.15)	(20.19)	29.00	3.06	8.19	30.86	1.53	20.75
		合计	147.16	(37.41)	(69.00)	13.98	(60.21)	336.09	20.35	(3.07)	7.17	9.74	(5.35)	9.02
叶片	002080.SZ	中材科技	42.55	(8.72)	(42.56)	4.19	(43.01)	(61.72)	28.08	(1.73)	6.12	12.21	(4.47)	(3.62)
	600458.SH	时代新材	40.14	5.62	(10.50)	1.08	40.47	(27.19)	14.33	1.82	0.74	2.13	(0.06)	0.44
		合计	82.69	(2.28)	(30.47)	5.27	(35.07)	(57.58)	21.41	(0.64)	2.61	7.32	(2.86)	(3.18)
塔筒/ 桩基	002487.SZ	大金重工	8.55	(8.44)	(38.89)	0.75	19.97	(38.63)	19.00	5.51	2.18	8.74	2.07	0.04
	002531.SZ	天顺风能	13.63	87.17	(53.76)	1.97	506.88	(19.10)	26.23	2.97	10.32	14.63	10.31	6.63
	300129.SZ	泰胜风能	8.05	44.40	(19.84)	0.91	45.13	(16.39)	22.13	7.10	2.94	11.09	0.20	0.68
	300569.SZ	天能重工	5.08	16.83	(67.67)	0.54	104.36	(22.43)	30.21	5.58	14.17	10.81	4.37	6.33
	301155.SZ	海力风电	5.01	226.97	8.33	0.82	32.34	(330.59)	15.48	8.81	(0.87)	16.50	(25.02)	23.58
		合计	40.32	43.61	(45.41)	4.99	103.01	(1.84)	23.05	5.36	6.46	12.43	3.66	5.66
铸锻件	300443.SZ	金雷股份	4.37	50.79	(27.09)	1.00	117.42	(14.56)	34.46	7.52	1.42	22.91	7.02	3.36
	300185.SZ	通裕重工	14.27	5.98	(8.06)	0.86	65.28	16.36	19.06	5.01	0.77	6.09	2.14	1.23
	603218.SH	日月股份	10.73	9.32	(30.31)	1.31	120.83	(24.45)	20.40	11.68	2.29	12.22	6.17	0.92
	601218.SH	吉鑫科技	2.36	(29.74)	(53.66)	0.10	(59.74)	(82.79)	22.34	3.92	3.74	4.31	(3.20)	(7.36)
	688186.SH	广大特材	8.63	30.24	(10.16)	0.73	247.50	219.15	20.57	5.65	6.97	8.91	5.32	6.29
	603985.SH	恒润股份	4.33	16.36	(26.42)	0.29	131.61	(23.30)	14.25	2.84	1.01	6.76	3.36	0.28
	301040.SZ	中环海陆	1.65	(38.46)	(36.33)	0.04	(75.82)	(78.96)	12.71	(0.35)	1.73	2.50	(3.86)	(5.06)
	301063.SZ	海锅股份	3.04	16.19	(19.35)	0.13	50.90	(45.08)	12.01	0.30	(7.46)	4.23	0.97	(1.98)
		合计	49.37	9.29	(22.67)	4.47	84.47	(15.48)	20.07	6.31	1.81	9.14	3.70	0.81
轴承	300850.SZ	新强联	5.06	(21.41)	(27.77)	0.44	(54.63)	(351.77)	27.01	(7.42)	3.92	9.61	(6.08)	11.67
		合计	5.06	(21.41)	(27.77)	0.44	(54.63)	(351.77)	27.01	(7.42)	3.92	9.61	(6.08)	11.67
海缆	603606.SH	东方电缆	14.38	(20.82)	6.97	2.56	(8.09)	141.10	30.96	3.82	13.77	17.79	2.46	9.90
	600522.SH	中天科技	82.75	(10.92)	(25.29)	7.68	(24.36)	3.29	18.37	(4.54)	1.56	9.60	(1.82)	1.66
	600487.SH	亨通光电	108.67	16.20	(8.00)	3.95	14.82	140.96	15.83	0.88	7.22	3.62	(0.11)	3.08
		合计	205.80	0.60	(15.07)	14.19	(13.37)	39.98	17.91	(1.74)	5.08	7.01	(1.24)	2.68
风电设备合计			530.40	(12.18)	(45.91)	43.34	(33.82)	20.54	19.81	(1.27)	5.37	8.45	(2.62)	4.72

资料来源：万得，中银证券

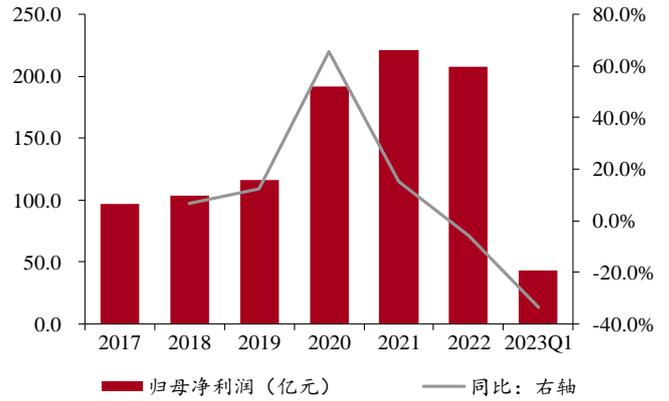
风电板块整体收入及利润受行业影响，同比有所下滑。2020 年和 2021 年分别迎来了陆上风电及海上风电的“抢装”，整个风电设备板块的收入和盈利规模连创新高，但是进入 2022 年以后，由于受到“抢装潮”后需求阶段性下降以及 2022 年疫情反复造成的项目开工和零部件交付受阻的影响，风电板块业绩有所承压，收入和归母净利润同比均有所下滑。24 家风设备相关上市公司，2022 年实现营业收入 2953.54 亿元，同比下降 3.87%，归母净利润 208.02 亿元，同比下降 5.88%；2022 年第一季度实现营业收入 530.40 亿元，同比下降 12.18%，环比下降 45.91%，归母净利润 43.34 亿元，同比下降 33.82%，环比上升 20.54%。

图表 3. 风电设备板块整体收入情况



资料来源：万得，中银证券

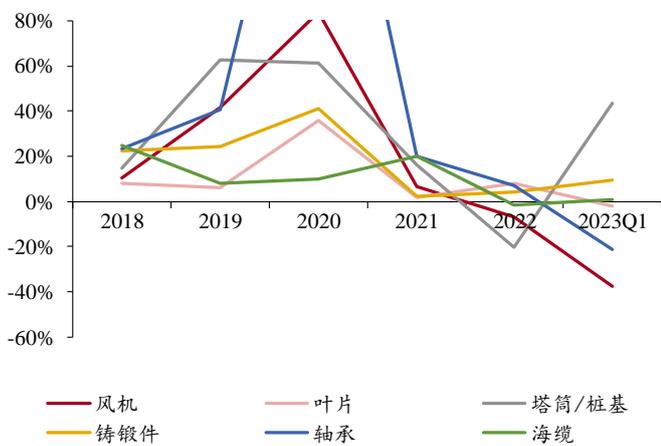
图表 4. 风电设备板块整体归母净利润情况



资料来源：万得，中银证券

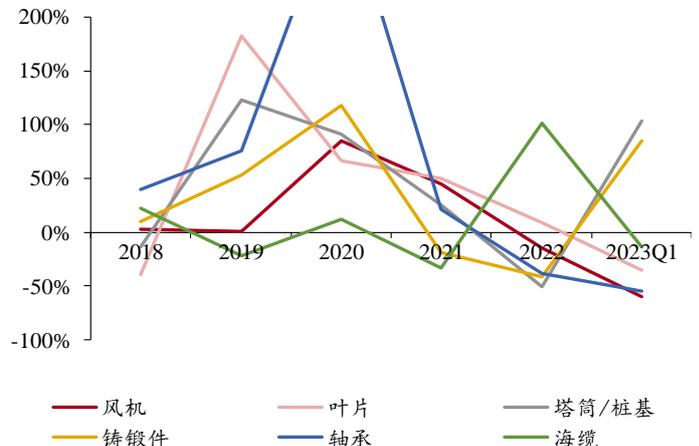
分板块来看，22 年除整机和除海缆外的零部件业绩下滑明显，23Q1 塔筒和铸锻件环节如期开启修复。由于“抢装潮”后需求量阶段性的下降以及疫情反复导致的交货受阻的影响，2022 年各个板块的收入和归母净利润与行业整体趋势保持基本一致，增速大多出现明显下滑，其中海缆环节归母净利润出现大幅增长的原因是受到中天科技计提资产减值的影响，如果单独看海缆环节的情况，归母净利润增速同样出现下滑。进入 2023 年，随着装机需求的逐步释放，一季度风电产业链中交付靠前的塔筒、铸锻件等零部件业绩已经出现修复迹象，其中塔筒环节收入同比增长 43.61%，归母净利润同比增长 103.01%，铸锻件环节收入同比增长 9.29%，归母净利润同比增长 84.47%。

图表 5. 风电设备各细分板块收入增速情况



资料来源：万得，中银证券

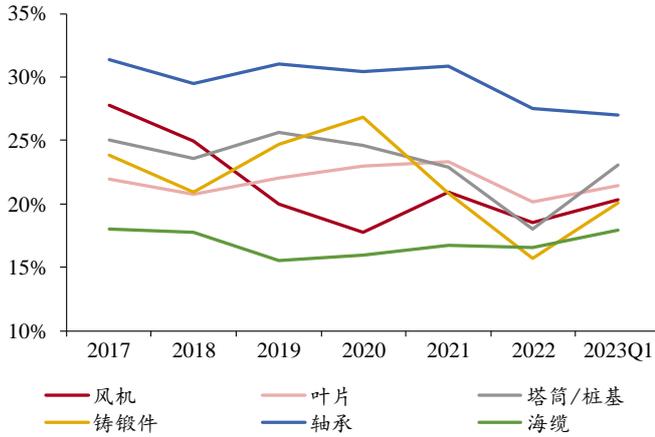
图表 6. 风电设备各细分板块归母净利润增速情况



资料来源：万得，中银证券

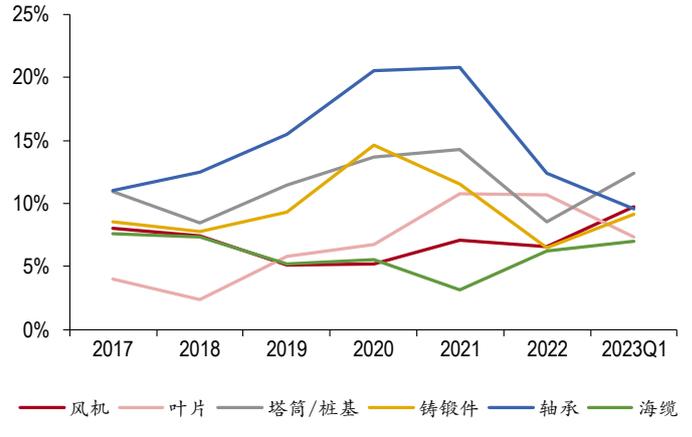
22 年受价格和成本影响整体盈利能力承压，23Q1 经历拐点进入修复通道。受到主机价格下降和原材料价格上升的双重压力，绝大部分风电设备相关上市公司的毛利率和净利率有所下滑，2022 年各个板块的毛利率和净利率均有不同程度的下降，尤其是原材料占比较高的塔筒和铸锻件环节，毛利率分别同比下滑 4.93pct 和 5.07pct，净利率分别同比下滑 5.69pct 和 5.01pct。然而进入 2023 年之后，随着风电装机需求的释放，产业链产能利用率逐步回升，叠加原材料价格下降企稳，各板块盈利能力开始进入修复通道，修复最为显著的仍是塔筒和铸锻件环节。

图表 7. 风电设备各细分板块毛利率情况



资料来源: 万得, 中银证券

图表 8. 风电设备各细分板块净利率情况



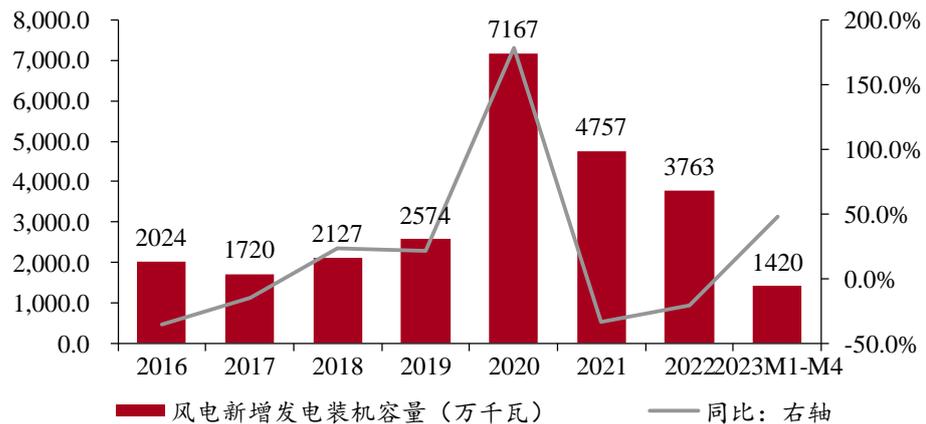
资料来源: 万得, 中银证券

国内 23 年需求释放海陆风迎双高增, 政策支持+经济性凸显中长期需求无虞

受疫情及部分大型零部件产能紧张影响, 22 年风电装机出现大幅下滑。根据国家能源局统计, 2022 年新增风电并网装机量为 37.63GW, 同比下降 20.90%, 相比于 21 年超过 50GW 的招标量来说, 并网容量不及预期。主要原因在于, 一方面 2022 年以来全国各地的疫情不断反复, 使得风电项目开工及建设进度有所延后, 从而影响风电产业链的交付情况; 另一方面, 由于风机大型化进程仍稳步推进, 叶片、铸件等零部件环节的大型化供应能力出现了一定的产能紧张情况, 造成部分风机交付不及预期。

23 年装机需求开始释放, 并网容量增速明显。进入到 2023 年, 随着阻碍风电项目的因素缓解, 风电装机需求开始逐步释放, 根据国家能源局数据, 2023 年 1-4 月国内风电新增并网容量 14.20GW, 同比增加 48.22%。

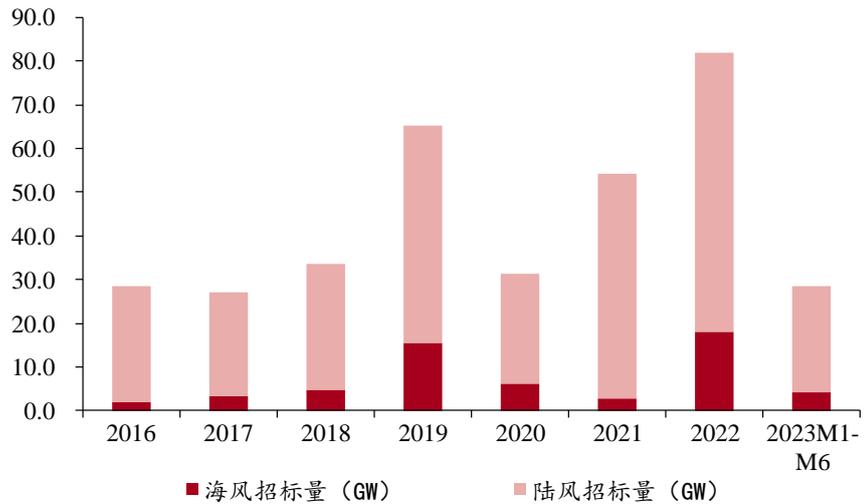
图表 9. 我国风电新增装机情况



资料来源: 国家能源局, 中银证券

招标量维持高景气, 为未来装机量提供支撑。根据金风科技业绩演示材料以及我们的不完全统计, 2022 年国内风电新公开招标量(不含框架协议)81.98GW, 其中陆上风机 64.05GW, 海上风机 17.93GW, 若增加国电投 10.5GW 海风框架招标以及中国电建 2023 年度风力发电机组 16GW 集中采购, 则全年招标总量已经超过 100GW, 创历史新高, 对未来的装机量提供有力支撑。进入 2023 年, 风机招标继续延续高景气, 截至 2023 年 6 月 2 日全年招标量达到 28.46GW, 其中陆上风机 24.19GW, 海上风机 4.27GW。按照一个风电项目的开发流程及以往的历史经验, 当年招标量的 70-80% 一般会在两年内转化成并网, 根据 22 年的招标情况, 预计 2023 年的并网量将超过 80GW, 相较于 22 年实现翻倍以上的增长。

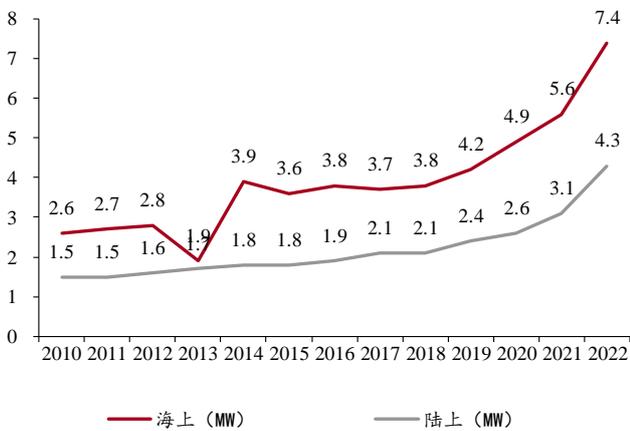
图表 10. 我国风电招标情况



资料来源：金风科技官网，每日风电，风芒能源，风电头条，中银证券

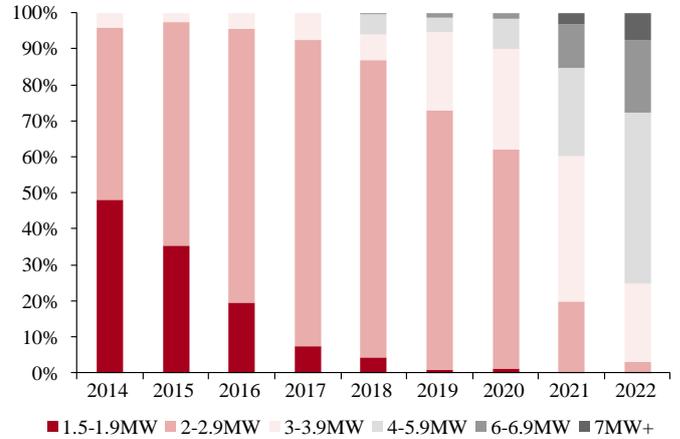
风机大型化持续推进。风机大型化作为降低风电的度电成本的主要方式之一，风机的平均容量近几年来一直保持稳定的增长态势。据CWEA统计，2022年国内新增陆上风机平均单机容量达到4.3MW，较2010年提升187%；海上风机平均单机容量达到7.4MW，较2010年提升185%。其中2022年在新增吊装的风电机组中4.0MW以上风电机组占比由较2021年的39.94%上升至75.40%。

图表 11. 国内新增风电机组平均单机容量



资料来源：CWEA，中银证券

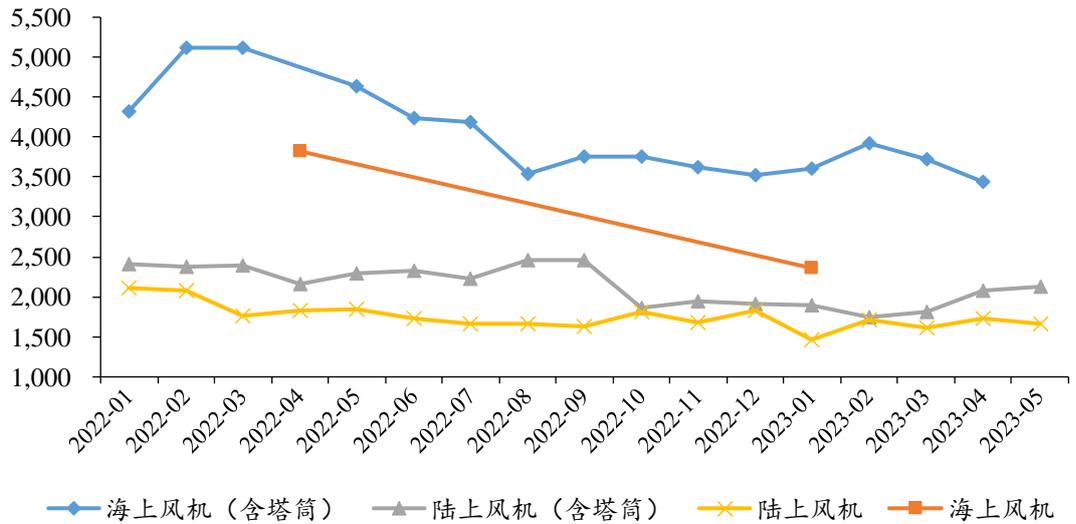
图表 12. 国内不同容量风机新增装机占比



资料来源：CWEA，中银证券

大型化趋势下风机价格持续下行，成本下降有望激发下游装机积极性。随着风机容量的不断增大，风机价格不断下行，根据我们的不完全统计，陆上风电（含塔筒）的中标价格由2022年初的2500元/kw左右降至2023年5月份的2100元/kw左右，海上风机（含塔筒）的中标价格从2022年初的5000元/kw左右降至2023年4月份的3500元/kw左右，风机价格的持续下降使得风电项目的经济性进一步提升，从而充分释放下游业主方的装机积极性，为未来的招标量和装机量奠定高确定性。

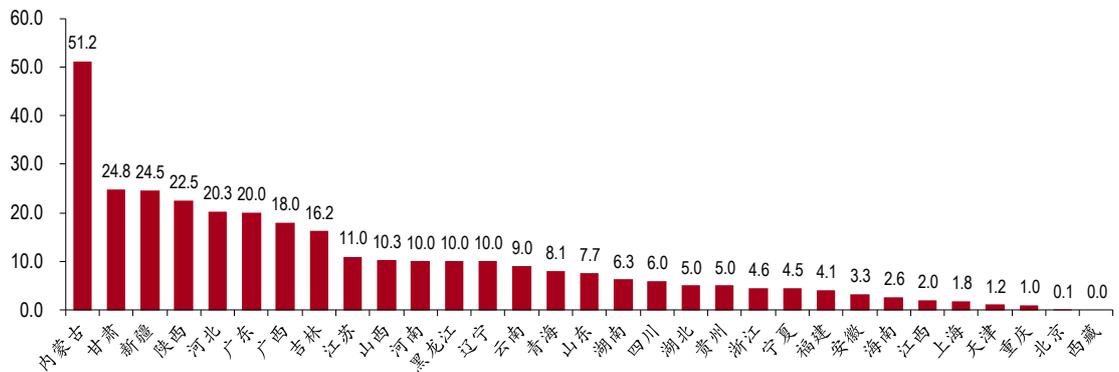
图表 13. 2022 年以来我国风电招标情况 (单位: 元/kW)



资料来源: 金风科技官网, 每日风电, 风芒能源, 风电头条, 中银证券

“十四五”是实现碳达峰的关键时期, 各省总规划超 320GW, 中长期需求无虞。2022 年 3 月 15 日, 中央财经委员会第九次会议中提出: “十四五”是碳达峰的关键期、窗口期, 要构建清洁低碳安全高效的能源体系, 实施可再生能源替代行动, 深化电力体制改革, 构建以新能源为主体的新型电力系统。截至 2022 年 11 月底, 已有多个省分、直辖市和自治区正式下发“十四五”能源发展规划, 明确标注 2025 年之前的风电新增装机目标, 按照各省“十四五”新能源装机要求, 全国新增风电装机超过 320GW。

图表 14. 各省“十四五”规划风电新增装机目标 (单位: GW)



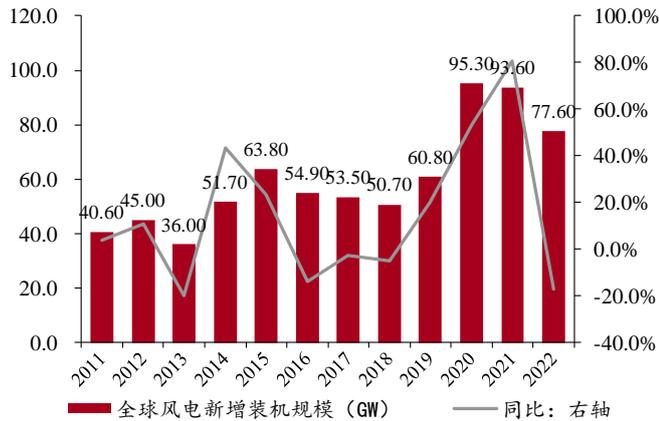
资料来源: 各省发改委, 中银证券

注: 部分省份发布的政策目标为新能源总装机目标, 并未区分风电与光伏, 按照风光各占 50%来计算

海外风电蓄势待发, 零部件出海进程稳步推进

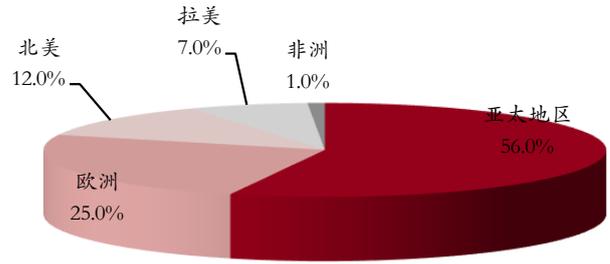
全球风电发展势头强劲, 亚太与欧洲地区为主要的风电新增装机市场。近年来随着全球主要国家对于发展绿色能源的重视程度加深, 风电新增装机发展势头强劲。根据 GWEC 的数据, 2022 年全球风电新增装机达 77.6GW, 尽管受到疫情等因素的影响同比下滑 17.09%, 但仍处于近几年的高位。分地区来看, 亚太地区以 56% 的新增装机占比遥遥领先 (其中, 中国新增装机占全球的 48.49%), 其次欧洲新增装机全球占比为 25%, 二者合计占比超过 80%, 为主要的风电新增装机市场。

图表 15. 全球风电新增装机规模



资料来源: GWEC, 中银证券

图表 16. 2022 年不同地区新增装机占比



资料来源: GWEC, 中银证券

欧洲地区作为海外风电第一大市场，装机目标不断上调。由于受能源危机、俄乌冲突的影响，欧洲各国加速能源转型节奏，近两年不断的上调海风装机目标。2022 年 4 月，英国调整了其于 2012 年开始实施的《能源安全战略》，其中包括将英国 2030 年海上风电的发展目标从 40GW 提高至 50GW，增加 12.5%。2022 年 5 月，北欧四国（丹麦、德国、比利时、荷兰）在“北海海上风电峰会”承诺，到 2030 年海风累计装机达到 65GW，到 2050 年累计装机达到 150GW。2022 年 8 月，欧洲 8 国（丹麦、瑞典、波兰、芬兰、爱沙尼亚、拉脱维亚、立陶宛、德国）签署“马林堡宣言”表示 8 国将加强能源安全和海上风电合作，计划将波罗的海地区 2030 年海风装机容量从目前的 2.8GW 增加至 19.6GW，年均新增装机 2.1GW。根据欧洲各国最新的海风装机目标来看，预计到 2030 年海风累计装机有望超过 130GW。

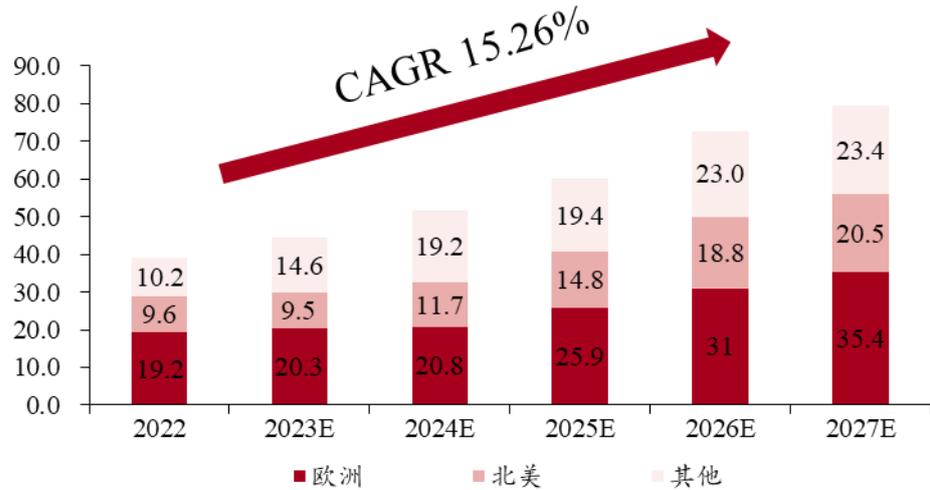
图表 17. 欧洲的海上风电发展目标 (单位: GW)

	2027 年	2030 年	2035 年	2040 年	2040 年	2045 年	2050 年
欧盟		≥60					≥300
英国 (2022 年 4 月)		50					
德国 (2022 年 4 月)		30	40			≥70	
荷兰		22.2					
丹麦 (2022 年 6 月)		12.9					
比利时		5.7					
法国			18				40
波兰	10.9						
挪威 (2022 年 5 月)				30			
爱尔兰		5					
西班牙		3					
埃斯比约宣言 (2022 年 5 月)		≥65					≥150

资料来源: CWEA, 中银证券

海外风电稳步增长，进入新一轮发展周期。根据 GWEC 预测，2023-2027 年海外风电新增装机总容量将超过 300GW，复合年均增速将达到 15.26%。分地区看，主要的增量仍然以成熟的欧洲和美洲市场为主。

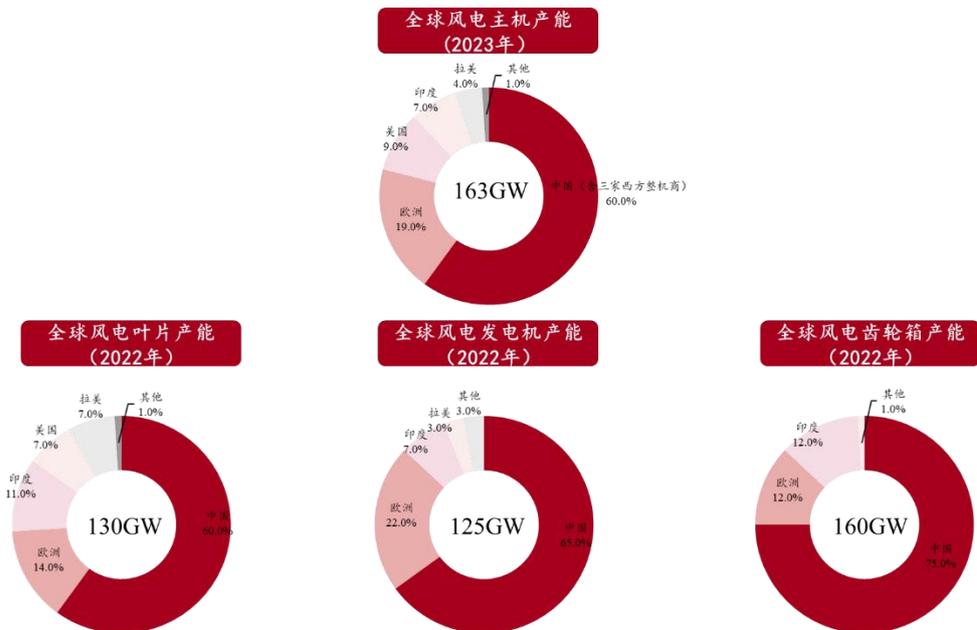
图表 18. 海外风电市场装机预测 (单位: GW)



资料来源: GWEC, 中银证券

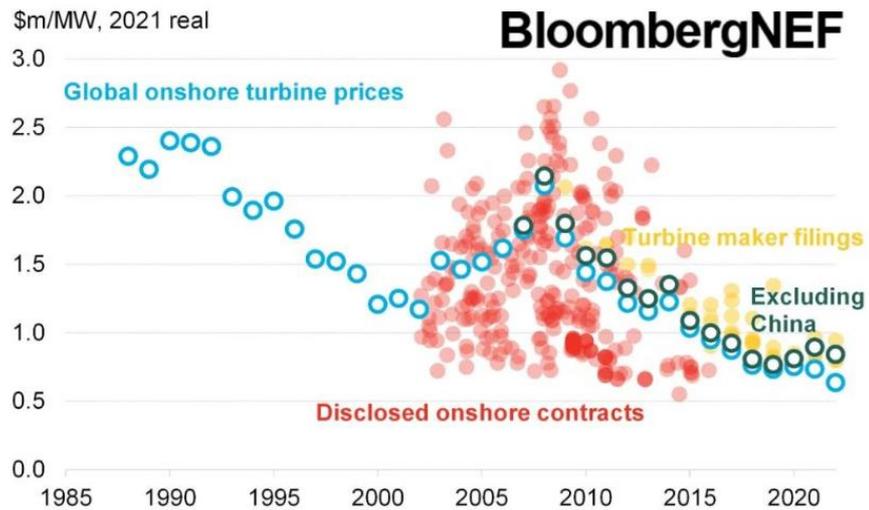
中国在全球风电产业链中举足轻重, 且具备明显的成本优势。据 GWEC 统计, 2023 年全球风机的供应能力总量为 163GW, 其中中国产能占比为 60%, 占据绝对的主导地位。此外, 在关键零部件方面, 例如叶片、发电机和齿轮箱等, 2022 年中国的产能在全球中的占比也均超过 60%, 表明全球风电产业链对于中国的依赖度较高, 并且短期内这一态势不会出现明显改变。根据彭博新能源的数据, 2022 年下半年全球签订的风机合同价格为 93 万美元/MW, 约合 6500 元/kW 左右, 而中国得益于强大而有竞争力的本土供应链以及采用更大功率的风机型号, 风机价格仅为 36 万美元/MW, 国产风机产业链具备明显成本优势。

图表 19. 中国在全球风电供应链中占比超过 60%



资料来源: GWEC, 中银证券

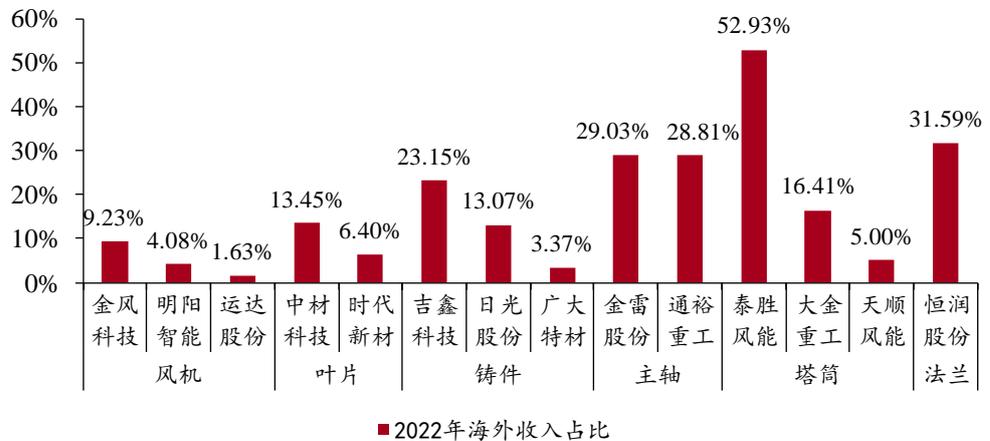
图表 20. 中国风机成本优势明显



资料来源: GWEC, 中银证券

国产风电零部件已经打入全球市场，海外市场打开提供盈利弹性。在风电的各个核心零部件中，除了轴承以外，均凭借着制造成本低、交付能力强的优势，成功进入了全球市场，其中风电主轴和铸件市场的全球产能基本被国内产业链所把控。而在盈利方面，海外业务的盈利水平普遍超过国内同类业务，将为产业链公司带来较好的利润弹性。

图表 21. 风电设备企业 2022 年海外收入占比



资料来源: 万得, 中银证券

国产风电零部件海外订单显著提速。根据各公司 2023 年以来的公告显示，进入 2023 年以来国内风电零部件公司接到的海外订单显著增加，尤其是塔筒和海缆，中天科技先后中标缅甸 66kV 海缆总包，沙特 230kV 高压海缆及配套附件，丹麦 Baltica 2 海上风电 275kV 高压交流海缆等项目，累计订单超过 19 亿元；东方电缆签署英国 Inch Cape 海上风电项目（1.08GW）送出海缆前期工程协议，5 月份中标丹麦 Baltica 2 海上风电 66kV 海等项目；大金重工从 2022 年起就中标多个欧洲海上风电单桩项目，2023 年 5 月再次中标 7.43 亿欧元的海风单桩订单。

图表 22. 风电设备企业 2021 年海外收入占比

公司	项目	中标内容	公告时间	金额	
	沙特油田增产项目	230kV 高压海缆及配套附件，长度约 150km	2023 年 3 月 13 日	7.02 亿元	
	墨西哥湾油气项目	中压海底电缆以及相关附件，长度约 30km			
中天科技	巴西亚马逊河流域海光缆项目	海底光缆及配套附件等，长度约 2300km			
海缆	缅甸 66KV 海缆总包项目	2 条岛屿间 66kV 海缆及附件供货和施工			
	Baltica 2 海上风电项目 (B 包)	275kV 高压交流海底光电复合缆以及配套附件	2023 年 5 月 15 日	12.09 亿元	
	Baltica 2 海上风电项目	风场 66kV 海缆及配套附件	2023 年 5 月 18 日	3.50 亿元	
东方电缆	卡塔尔油气公司 NFXP 脐带缆项目	脐带缆	2023 年 4 月 22 日	/	
	Inch Cape 海上风电项目	220kV 三芯 2000mm ² 铜导体海缆的设计和整个系统的型式实验	2023 年 4 月 22 日	0.14 亿元	
管桩	大金重工	某海上风电集群项目	单桩	2023 年 5 月 8 日	5.47 亿欧元
		某海风项目供货合同	单桩	2023 年 5 月 11 日	1.96 亿欧元

资料来源：各公司公告，中银证券

投资建议

受行业影响风电设备板块 22 年业绩整体承压，23Q1 塔筒及铸锻件环节业绩明显修复。受到 22 年风电行业装机下滑的影响，整个风电设备板块的业绩有所承压，收入和归母净利润同比下滑，盈利能力显著下降。进入 2023 年之后，随着装机需求的逐步释放，产业链中交付靠前的塔筒、铸锻件等零部件业绩已经出现修复迹象，未来该趋势有望继续向产业链其他环节蔓延。

23 年一季度装机“淡季不淡”，维持全年海陆双双高增预期。进入到 2023 年，随着阻碍风电项目的因素缓解，风电装机需求开始逐步释放，根据国家能源局数据显示，2023 年 1-4 月国内风电新增并网容量 14.20GW，同比增加 48.22%，展现出“淡季不淡”的局面，为全年装机量高速增长奠定了基础。招标量方面，根据我们的不完全统计，继 2022 年录得超过 100GW 的历史最高装机之后，进入 2023 年继续延续高景气，截止 2023 年 6 月 2 日全年招标量达到 28.46GW，其中陆上风机 24.19GW，海上风机 4.27GW。按照一个风电项目的开发流程及以往的历史经验，当年招标量的 70-80% 一般会在两年内转化成并网，根据招标情况，我们预计 2023 年的并网量将超过 80GW，相较于 22 年实现翻倍以上的增长。

海外风电蓄势待发，零部件出海进程稳步推进。近年来随着全球主要国家对于发展绿色能源的重视程度加深，风电新增装机发展势头强劲，欧洲地区作为海外风电第一大市场，由于受能源危机、俄乌冲突的影响，欧洲各国加速能源转型节奏，近两年不断的上调海风装机目标，根据欧洲各国最新的海风装机目标来看，预计到 2023 年海风累计装机有望超过 130GW。中国风机产业链由于较低的成本和及时的交付能力，具备明显优势，在全球风电产业链中有着举足轻重的作用。进入 2023 年，随着海外风电市场开始启动，海缆、塔筒等国产零部件厂商接到的海外订单已出现明显的增长，国产风电出海进程稳步推进。

经历了 2022 年的行业基本面和公司业绩的“低谷”之后，在 2022 年高招标量的支撑下，2023 年风电装机将大概率迎来高速增长，风电板块或迎业绩拐点，建议围绕三大投资主线聚焦业绩弹性较大的优质风电零部件环节：1) 海上风电+海外市场受益的塔筒/桩基及海缆环节，推荐**海力风电、泰胜风能、大金重工、东方电缆**，建议关注**天顺风能、起帆电缆**等；2) 进行国产化替代及品类扩张的零部件公司，推荐**恒润股份、金雷股份（电新组联合覆盖）、新强联（电新组覆盖）**，建议关注**通裕重工**；3) 海风新技术漂浮式风电相关环节，建议关注**亚星锚链**。

风险提示

风电装机不及预期：目前陆上风电刚刚实现平价，海上风电的平价进程仍存在一定的不确定性，如果未来风电装机量不及预期，将会直接影响主机及零部件的需求，对各制造商的业绩产生不利影响；

风电行业政策调整的风险：风电行业整体景气度与行业政策的导向密切相关，如政策方面出现不利变动，可能影响风电行业整体需求，从而对主机及零部件企业的整体盈利能力造成压力；

原材料价格波动的风险：大宗原材料成本对零部件厂商的盈利能力影响权重较大，若原材料价格出现不利波动，将对各制造企业的盈利情况产生不利影响；

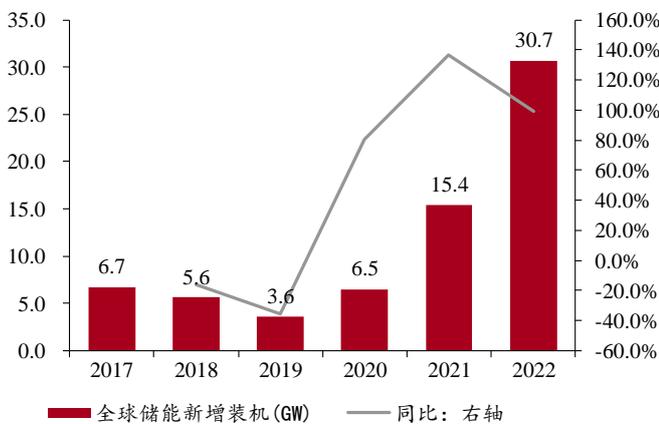
价格竞争超预期的风险：各零部件的产品价格存在竞争超预期的风险，可能对各制造企业的盈利能力造成不利影响。

储能设备：政策推动+盈利模式完善，迎接储能放量元年

全球储能装机快速增长，以锂离子电池为代表的新型储能贡献主要增速

全球能源结构转型带动储能需求，全球储能市场方兴未艾。全球能源转型升级的大背景下，新能源发电比重持续加大，由于风电、光伏等可再生能源发电的随机性、间歇性、波动性等问题，为电网的稳定性带来了挑战，储能作为能有效保障电网的稳定运行的系统越来越得到全球各国的青睐。根据 CNESA 的数据，2021 年以前全球每年的储能项目新增装机规模基本维持在 6GW 左右，而 2022 年新增装机达到 30.7GW，同比增长 99.35%，连续两年迎来增速 100% 左右的大幅增长。但是从累计装机情况来看，截至 2022 年底全球已投运电力储能项目累计装机规模 237.2GW，与全球风电光伏累计约 2000GW 的装机相比，仍处于发展初期。

图表 23. 全球储能系统新增装机情况



资料来源：CNESA，中银证券

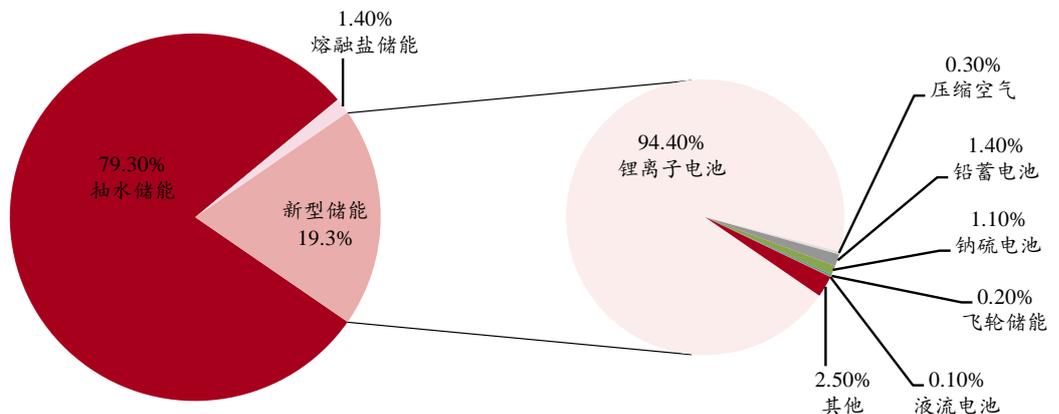
图表 24. 全球投运储能项目累计装机规模情况



资料来源：CNESA，中银证券

抽水储能是最主要的储能形式，以锂离子电池为代表的新型储能占比提升较快。根据技术类型的不同，以电能释放的储能方式主要分为机械储能、电磁储能和电化学储能，不同储能技术具有不同的内在特性，抽水储能凭借着其发展较早、容量大的优势目前占据主要的装机规模，截至 2022 年底全球抽水蓄能的累计装机占比达到 79.3%，值得注意的是抽水蓄能累计装机占比首次低于 80%，与 2021 年同期相比下降 6.8pct，与之相对应的是以锂离子电池为代表的新型储能占比的提升，截至 2022 年底新型储能的累计装机占比达到 19.3%，相比 2021 年同期上升 7.1pct。

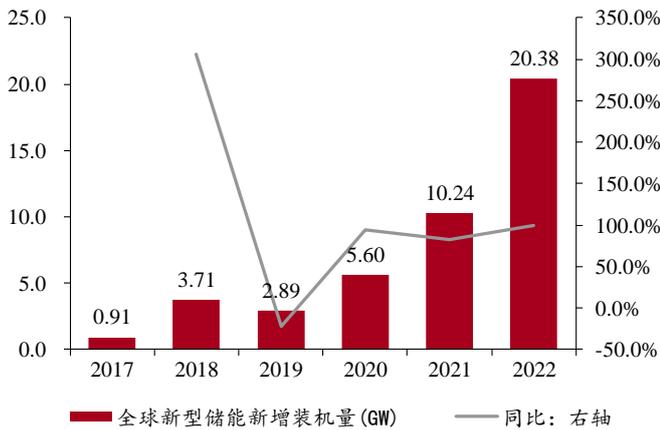
图表 25. 截止 2022 年各种储能全球累计装机占比情况



资料来源：CNESA，中银证券

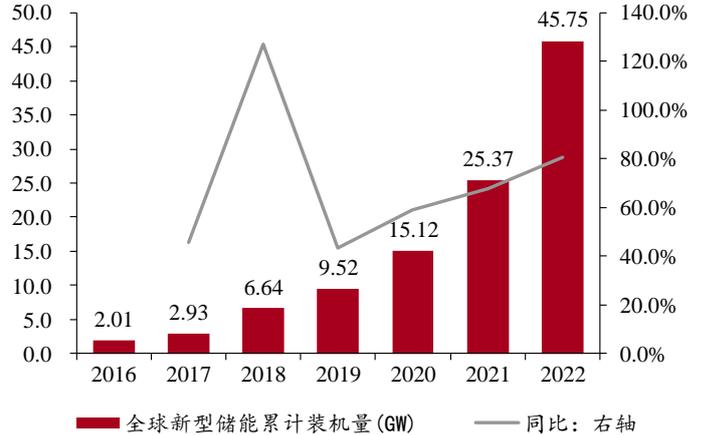
新型储能继续高速发展，贡献新增装机的主要份额。以锂离子电池为代表的新型储能凭借着能量密度高、项目周期短、响应快、受地理环境限制小等优势近几年增速明显，2022年全球新型储能新增装机达20.38GW，同比增长99.01%，占全年储能新增装机的66.39%，贡献了主要新增装机份额，2017-2022年的年平均复合增长率达到86.06%，保持高速增长。截至2022年底新型储能的累计装机达到45.75GW，同比增长80.36%。

图表 26. 全球新型储能新增装机情况



资料来源: CNESA, 中银证券

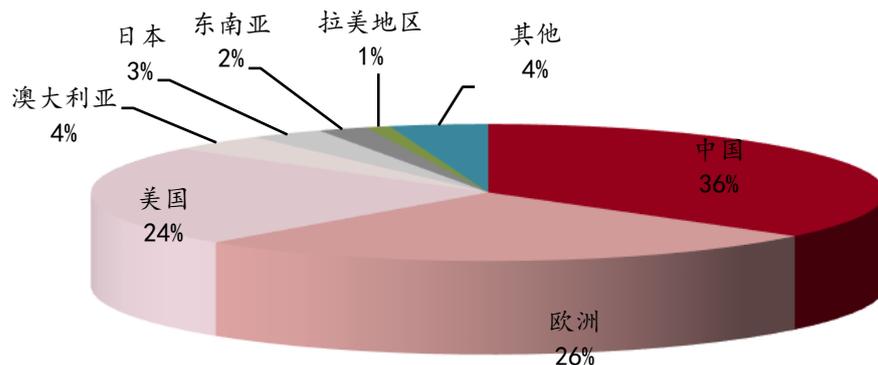
图表 27. 全球新型储能累计装机情况



资料来源: CNESA, 中银证券

分地区来看，中、美、欧为全球三大储能市场。中国、美国、欧洲是储能三大主力市场，三地区2022年合计新增投运项目规模占全球的86%，比2021年同期上升6pct，其中中国首次超过美国成为全球最大的储能市场，占比36%；欧洲和美国紧随其后，分别占比26%和24%。

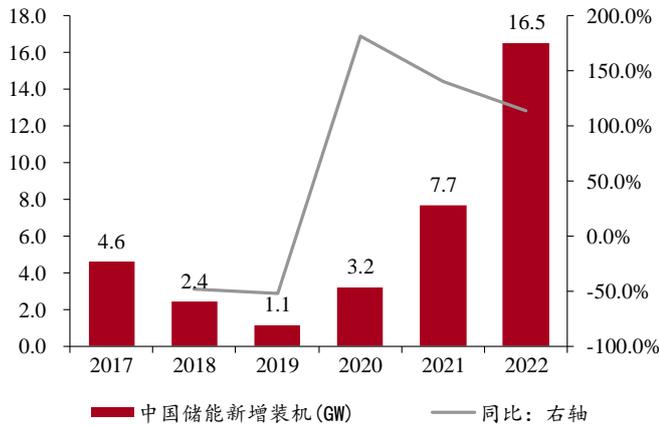
图表 28. 2022 年全球各地区新增储能装机占比情况



资料来源: CNESA, 中银证券

国内储能保持高速增长态势。根据 CNESA 的最新数据，2022 年中国新增投运电力储能项目装机规模首次突破 15GW，达到 16.5GW，同比增长 114.29%，累计装机规模 59.8GW，同比增长 38.11%，占全球市场总规模的 25.21%，成为世界储能产业的中坚力量。

图表 29. 国内储能新增装机情况



资料来源: CNESA, 中银证券

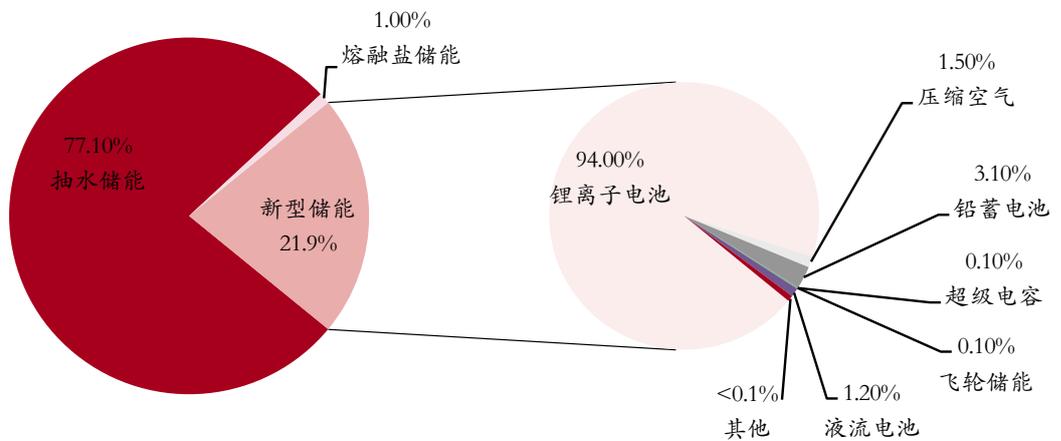
图表 30. 国内新型储能新增装机情况



资料来源: CNESA, 中银证券

中国储能形式齐全，结构与全球类似。从各种储能形式的占比来看，国内的结构与全球基本一致，截至 2022 年年底国内抽水蓄能累计装机占比同样首次低于 80%，与 2021 年同期相比下降 9.2pct；新型储能继续高速发展，累计装机占比达到 21.9%，同比提升 9.4pct。此外，压缩空气储能、液流电池、钠离子电池、飞轮等其它技术路线的项目，在规模上有所突破，应用模式逐渐增多。

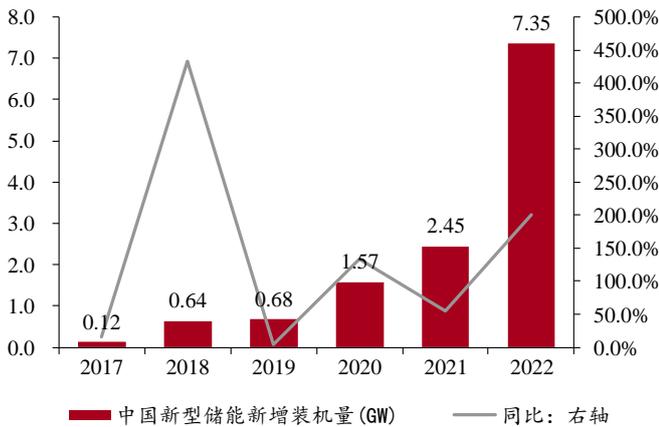
图表 31. 截止 2022 年国内各种储能累计装机占比情况



资料来源: CNESA, 中银证券

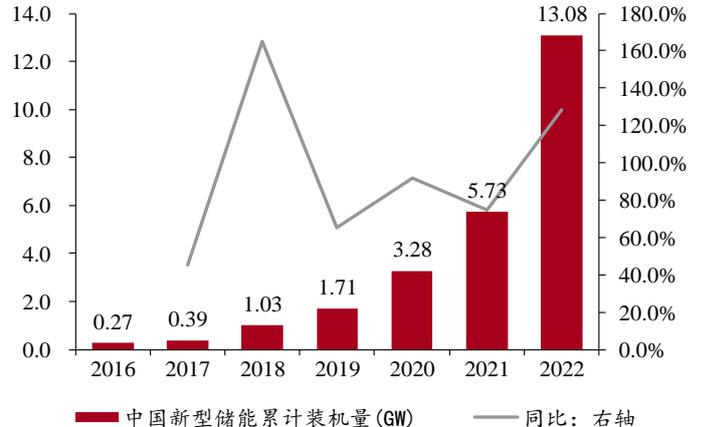
国内新型储能装机快速发展。根据 CNESA 的最新数据，2022 年国内新型储能新增规模创历史新高，达到 7.35GW，同比增长 200.35%，累计装机达到 13.08GW，同比增长 128.23%。新型储能新增装机中锂离子电池占据绝对主导地位，比重达 97%。

图表 32. 国内新型储能新增装机情况



资料来源: CNESA, 中银证券

图表 33. 国内新型储能累计装机情况



资料来源: CNESA, 中银证券

政策驱动+经济性提升，双轮驱动国内大储进入高速发展期

政策要求新能源发电强制配储，形成储能发电侧刚性需求。为促进新能源配置储能、减小新能源项目对电网消纳能力的冲击，2021 年国家发改委、国家能源局发布《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》，鼓励发电企业自建储能或调峰能力增加并网规模，超过电网企业保障性并网以外的规模初期按照功率 15% 的挂钩比例（时长 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。在中央政策的指导下，各地有关部门因地制宜推出强制配储政策文件，促进新能源配置储能，通过要求新能源装机规模配备一定规模的储能形成大储装机刚需。当前，全国已有多个省区公布配储政策，大部分省份配储比例在 8%-30% 之间，配置时长 1-2 小时为主，最高可到 4 小时。

图表 34. 部分省市强制配储要求

省份	政策名称	储能配置比例下限	储能配置时长下限/h
西藏	《关于促进西藏自治区光伏产业高质量发展的意见》	20%	4
云南	《关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》	10%	-
吉林	《关于印发吉林省新能源产业高质量发展战略规划（2022—2030 年）的通知》	15%	2
贵州	《关于推动煤电新能源一体化发展的工作措施（征求意见稿）》	10%	2
青海	《青海省电力源网荷储一体化项目管理办法（试行）》	15%	2
广东	《肇庆市促进光伏项目发展若干措施（征求意见稿）》 《珠海市光伏电力发展规划（2022-2025 年）》等	珠海、肇庆、博罗 10%，东莞 8%	1-2
湖北	《湖北省 2021 年新能源项目建设工作方案（征求意见稿）》	10%	2
湖南	《关于开展 2022 年新能源发电项目配置新型储能试点工作的通知》	风电 15%，光伏 5%	2
辽宁	《辽宁省 2022 年光伏发电示范项目建设方案》、《全省风电建设规模增补方案》	示范项目 15%	3
河南	《关于 2021 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》	15%	4
福建	《关于因地制宜开展集中式光伏试点工作的通知》	10%	4
内蒙古	《内蒙古自治区源网荷储一体化项目实施细则（2022 年版）》	15%	4
宁夏	《2022 年光伏发电项目竞争性配置方案》	10%	2
新疆	《服务推进自治区大型风电光伏基地建设操作指引（1.0 版）》	25%	4
山东	《全省能源工作指导意见》	10%	2

资料来源: 各省政府官网, 西部双碳能源研究院公众号, 中银证券

政策上修推动新型储能参与电网辅助服务，鼓励发展独立电站新商业模式解决表前储能的痛点。由于储能发展初期商业模式相对模糊，而政府倡导光储一体化，储能装机成本的承担自动落在风光电站的投资方身上。新能源电站投资方多以达标后才能顺利安装电站为目的采购质量较差、成本相对低廉的储能装置，实际并网效果难以保证。所以为了提高新型储能的收益，探索新的储能发展模式，2022年5月两部委印发的《“十四五”可再生能源发展规划》明确新型储能可作为独立储能参与电力市场，加快推动独立储能参与电力市场配合电网调峰、充分发挥独立储能技术优势提供辅助服务，2022年11月国家能源局发布《电力现货市场基本规则（征求意见稿）》，首次在全国层面提及推进电力现货市场，推动储能、分布式发电、负荷聚合商、虚拟电厂和新能源微电网等新兴市场主体参与交易。经过2021年的探索、2022年调峰示范项目的实践，在各地政策的助推下，独立式储能电站已经形成了较为稳定的商业模式，现货市场+辅助服务+容量补偿的收入模式将带动国内储能行业向健康化发展。

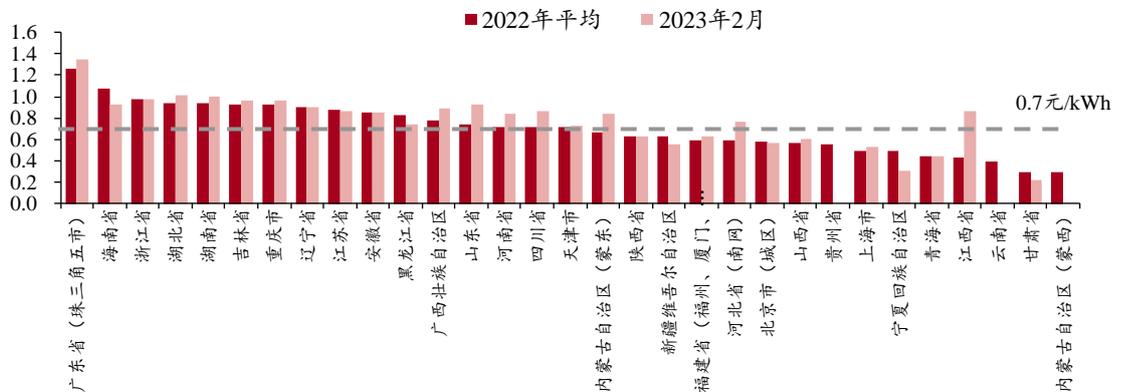
图表 35. 国内部分省份独立储能电站收益模式

区域	容量租赁	调峰辅助服务	调频辅助服务	一次调频辅助服务	电力现货市场	容量补偿	调峰容量市场
山东	√				√	√	
山西	√			√	√		
河南	√	√					
宁夏	√	√					
甘肃	√	√	√				√
湖南	√	√					
广东	√	√	√	√			
内蒙古	√	√					
广西	√						
浙江	√	√					√

资料来源：储能与电力市场公众号，中银证券

峰谷价差持续拉大、经济性提升，表后市场工商业储能从0到1需求逐步启动。自2021年7月国家发改委发布《关于进一步完善分时电价机制的通知》后，各省市相继出台完善分时电价机制相关政策，加强峰谷电价价差。通常认为0.7元/kWh的峰谷价差是用户侧储能实现经济性的门槛价差，根据CNESA的统计，2022年全国一般工商业峰谷价差超过0.7元/kWh的省市数量为16个，到了2023年2月份超过0.7元/kWh的省份达到了19个，横向比较的话有18个省市的峰谷价差超过了其22年的平均价差，各省市峰谷价差有持续拉大的趋势。除了峰谷价差拉大外，浙江、广东、海南等省份的分时电价每天设置了两个高峰段，即可用工商业储能系统在谷时和平时充电，并分别于两个高峰段放电，实现每天两充两放，进而提升储能系统的利用率、缩短成本回收周期。

图表 36. 全国各省一般工商业峰谷价差进一步拉大（元/kWh）



资料来源：CNESA，中银证券

多地制定“十四五”新型储能发展目标，国内大储进入规模化发展阶段。据储能电力说公众号的统计，截止目前我国已有 25 个省/自治区发布了“十四五”新型储能发展规划及具体目标，预计到 2025 年新型储能新增装机目标达到 67.85GW，其中青海、甘肃、山西的储能规模最大，预计新型储能装机将达到 6GW；山东、宁夏和内蒙古紧随其后，预计新型储能装机将达到 5GW。新型储能装机目标的确立，有利于调动各方投资积极性，促进稳投资稳增长，增强发展后劲，我国新型储能进入规模化开发阶段。

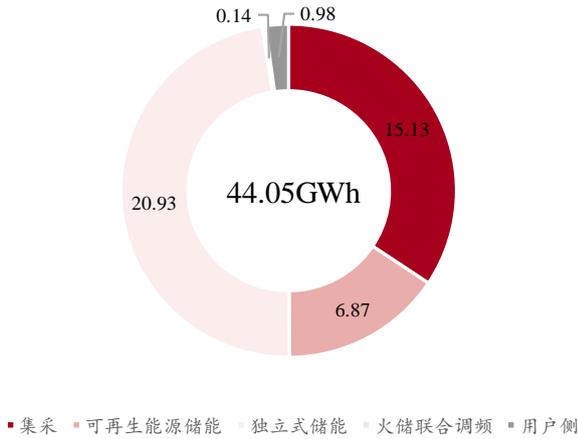
图表 37. “十四五”各省份新型储能规划

序号	省份	政策名	2025 新型储能规划 (GW)
1	甘肃	《甘肃省能源发展“十四五”规划》	6
2	青海	《青海省能源发展“十四五”规划》	6
3	山西	《山西省“十四五”新型储能发展实施方案》	6
4	内蒙古	《内蒙古自治区“十四五”电力发展规划》	5
5	宁夏	《宁夏“十四五”新型储能发展实施方案》	5
6	山东	《山东省新型储能工程发展行动方案》	5
7	河北	《河北省“十四五”新型储能发展规划》	4
8	安徽	《安徽省新型储能发展规划（2022-2025）》	3
9	浙江	《浙江省“十四五”新型储能发展规划》	3
10	广东	《广东省推进新型储能产业高质量发展的指导意见》	3
11	江苏	《江苏省“十四五”新型储能发展实施方案》	2.6
12	河南	《河南省碳达峰实施方案》	2.2
13	湖北	《湖北省能源发展“十四五”规划》	2
14	湖南	《湖南省电力支撑能力提升行动方案（2022-2025 年）》	2
15	四川	《四川省电源电网发展规划（2022-2025 年）》	2
16	云南	《云南省应对气候变化规划（2022-2025 年）》	2
17	广西	《广西壮族自治区碳达峰实施方案》	2
18	陕西	《关于征求陕西省 2022 年新型储能建设实施方案意见的函》	2
19	辽宁	《辽宁省“十四五”能源发展规划》	1
20	贵州	《贵州省碳达峰实施方案》	1
21	江西	《江西省碳达峰实施方案》	1
22	北京	《北京市碳达峰实施方案》	0.7
23	福建	《福建省推进绿色经济发展行动计划（2022-2025 年）》	0.6
24	天津	《天津市可再生能源“十四五”发展规划》	0.5
25	吉林	《吉林省碳达峰实施方案》	0.25
合计			67.85

资料来源：各省发改委官网，储能电力说公众号，中银证券

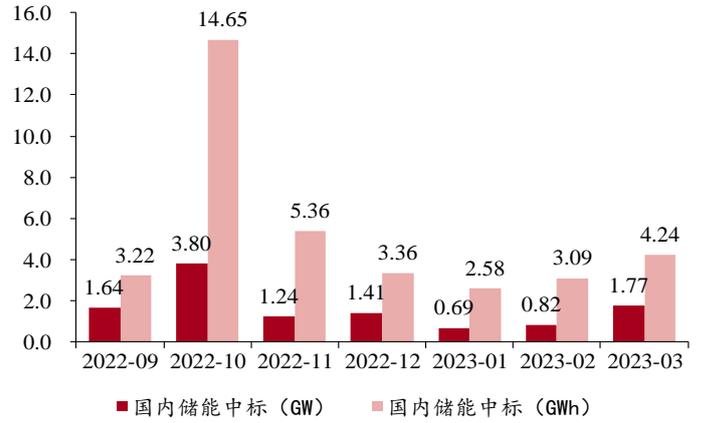
国内大储招标容量提升明显，23 年储能装机有望加速向上。根据储能与电力市场公众号的统计，2022 年中国储能市场共计完成超 300 次投标工作，涉及 278 个项目，总容量 44.05GWh，其中集中式框架采购和独立储能为主要项目类型。2023 年 1 月-3 月储能招标规模分别为 2.58GWh、3.09GWh 和 4.24GWh，仍保持较高水平。完成招标意味着储能项目随后进入实质性的建设阶段并有望在短期内投运，2023 年中国储能装机容量有望加速上行。

图表 38. 2022 年国内已完成招标的储能项目情况



资料来源：储能与电力市场公众号，中银证券

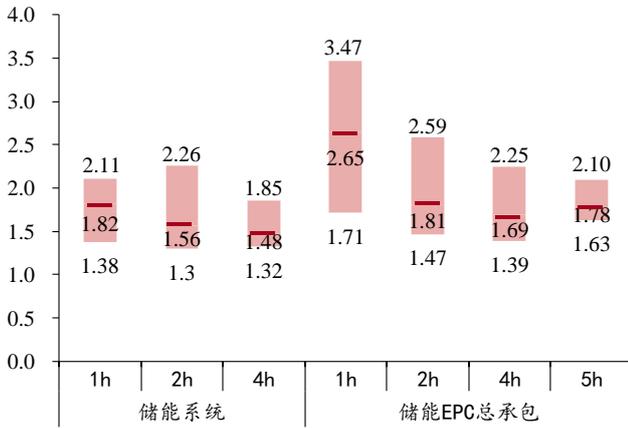
图表 39. 国内储能项目中标情况



资料来源：储能与电力市场公众号，中银证券

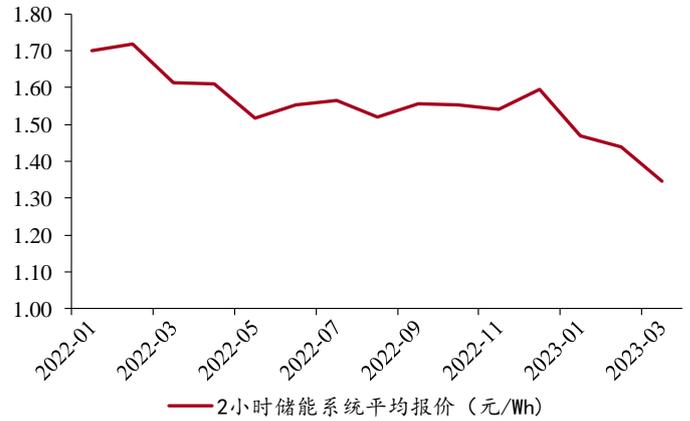
储能系统投标价格持续下行，刺激需求释放。根据储能与电力市场公众号的统计，2022 年储能系统的价格基本上在招标的近 150 个项目中，2h 的储能系统占比达 63%，平均报价 1.56 元/Wh；储能 EPC 总承包招标的近 120 个项目中，2h 的 EPC 项目占比达 77%，平均报价 1.81 元/Wh。从时间维度上来看，2022 年储能系统报价呈现出了“两头高中间低”的特点，并且从 5 月起持续稳定在 1.5-1.6 元/kWh 的范围之内，而进入 2023 年之后，随着电芯主要原材料碳酸锂价格进入下行通道，储能系统报价屡创新低，2023 年 3 月份 2 小时储能系统的平均报价为 1.35 元/Wh，同比下降 16.60%，环比下降 6.40%，最低报价低至 1.16 元/Wh，而 4 小时储能系统最低报价低至 1.07 元/Wh。随着碳酸锂价格持续下跌带动储能系统价格进一步下探，将有力推动大储项目建设进程。

图表 40. 2022 年国内储能项目报价区间情况 (元/Wh)



资料来源：储能与电力市场公众号，中银证券

图表 41. 国内 2 小时储能系统平均报价情况

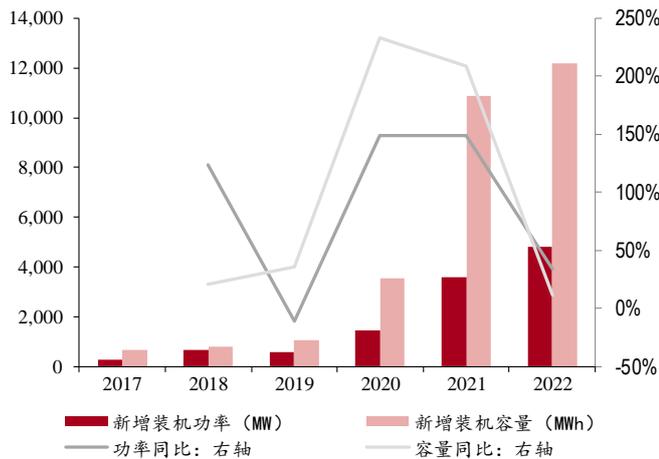


资料来源：储能与电力市场公众号，中银证券

美国市场大储政策补贴进一步改善盈利，欧洲户储需求持续旺盛

政策扶持下，美国储能装机保持高速增长发展。美国电化学储能装机早在 2015 年就实现单年新增 200MW 以上的装机规模，且在 2020 年-2021 年始终保持在 100% 以上的同比增速，2022 年新增电池储能装机 4.80GW/12.18GWh，增速较上一年有所放缓，系部分工程进度延迟导致。分季度来看，2022 年四季度美国市场增速放缓，主要系 3GW 电网级储能项目未能如期在年底建成有关。另外，美国储能新增装机主要来源为电网级储能，以光伏+储能项目为主。

图表 42. 美国历年储能装机情况



资料来源: Wood Mackenzie, 中银证券

图表 43. 美国储能季度装机情况 (MW)



资料来源: Wood Mackenzie, 中银证券

ITC 政策激励延长叠加光伏解绑, 有望刺激美国储能快速放量。美国联邦政府自 2006 年起开始实施投资税收抵免政策 (ITC), 2022 年 8 月美国通过通胀削减法案 (IRA), 对光伏及储能均提出新的 ITC 政策支持, 核心变动有二: 1) 光伏: 法案的通过提供了长达十年的税收抵免政策, 同时税收抵免比例从 26% 提升至 30%, 若满足相关条件, 最高税收抵免可提升至 70%; 2) 储能: 除光伏配储在补贴范围之内之外, IRA 首次将独立储能纳入补贴范围。此前 ITC 法案中对储能有诸多参与限制, 首先需要与光伏配对, 其次大部分的充电量需来源于光伏发电, 导致储能的收益和商业模式受到较大限制, ITC 对独立储能的政策刺激将有效激活市场, 促进多元商业模式开展。

图表 44. ITC 长期延期, 独立储能纳入补贴范围

年份	法案	内容要点
2006 至今	联邦投资税收抵免 (ITC)	私营单位、住宅侧用户安装光伏系统同时若配备储能, 获得 30% 税收抵免, 到 2022 年税收抵免减至 26%, 2023 年减少至 22%。
2022	通胀削减法案 (IRA)	ITC 被延长 10 年, 到 2033 年开始补贴退坡, 除非美国实现碳排放比 2022 年削减 75% 的目标, ITC 将继续延续。税收抵免范围再度扩张, 独立储能也纳入补贴范围内。税收抵免幅度继续加强, 在享受 30% 基础抵免后最多可再享受 40% 额外抵免

资料来源: GENI, 中银证券

储能税收减免提升至以 30% 为基础, 经济性进一步提升。 此前的 ITC 政策税收抵免的基础额度为 26%, 现在在满足工资和学徒要求后, 基础抵免可以达到 30%, 另外, 如果同时能够满足其他条件, 例如本土制作、位于能源社区等可进一步提升抵免的额度, 储能电站的经济性得到进一步提升。

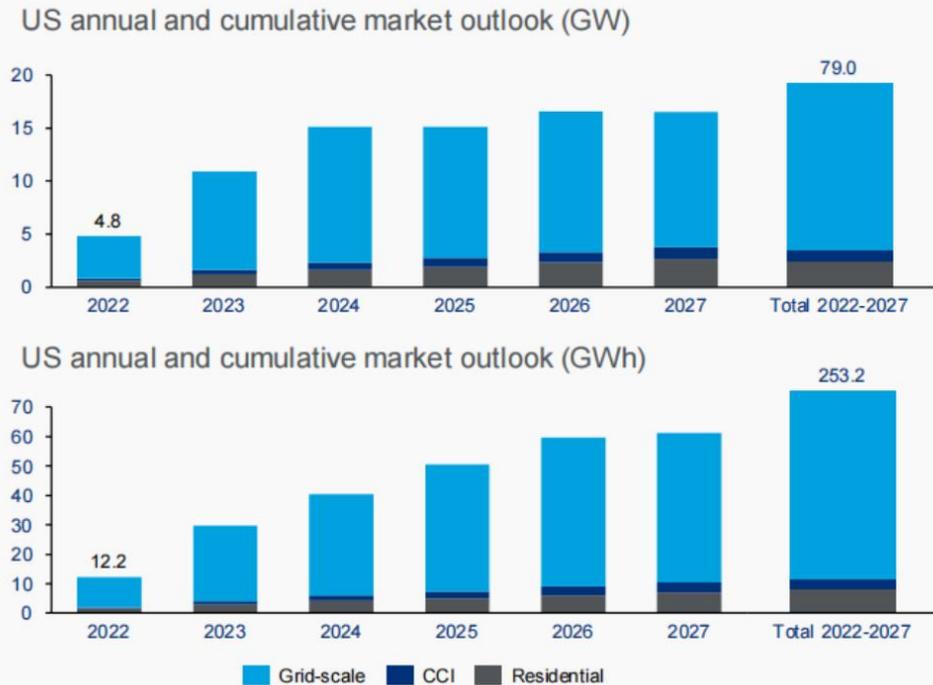
图表 45. 美国 2022 年 ITC 储能税收抵免政策变动

项目分类	原政策	新政策	备注
户用	配储且 100% 充电来自于光伏	配储/独立储能 > 3kWh	-
基础额度	26%	30%	-
满足本土制造	-	+10%	-
非户用	配储且 ≥ 75% 的电量源于光伏	配储/独立储能 > 5kWh	-
基础额度	26%	6%	-
满足工资和学徒要求	26%	30%	不超过 1MW 的光储项目 & 在发布政策后 60 天内开工建设的光储项目自动获得 30%
满足本土制造	-	+10%	需先满足工资和学徒要求，否则降低为 +2%
位于能源社区	-	+10%	
5MW 以下项目 & 位于低收入社区或印第安保留地	-	+10%	
5MW 以下项目 & 满足低收入住宅建筑或低收入经济效益	-	+20%	需先满足工资和学徒要求

资料来源: White and Case, 美国《通胀削减法案》中银证券

美国大型储能有望迎来大跨步发展。根据 Wood Mackenzie 数据预测，2023-2027 年间，美国新增储能装机规模将达 74.2GW/241.0GWh，其中大储为装机的主要增量市场装机，约占总容量的 81%。

图表 46. 美国储能装机预测

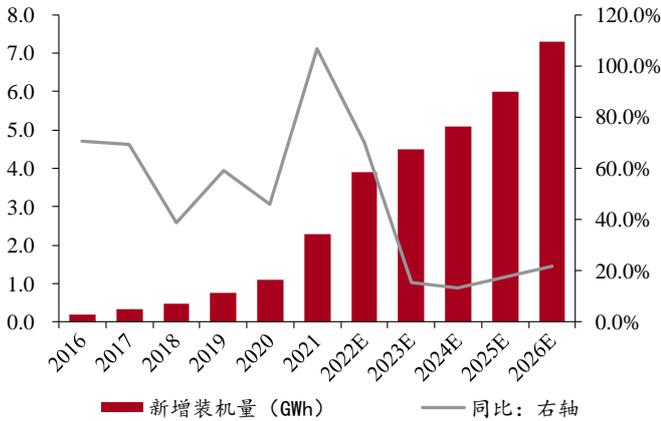


Source: Wood Mackenzie

资料来源: Wood Mackenzie, 中银证券

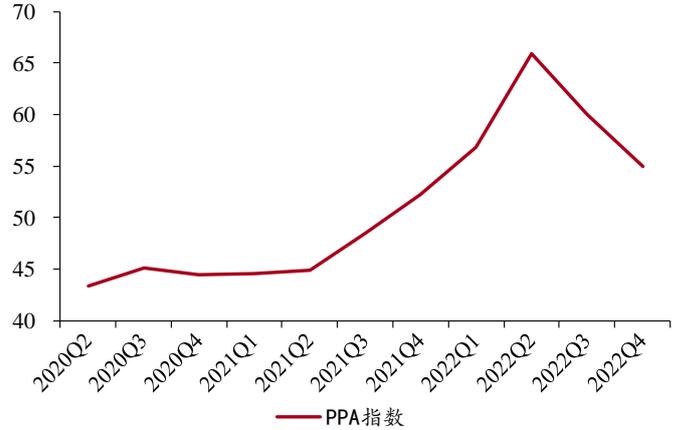
电价上涨催化 2022 年欧洲户储装机跃升，未来有望延续高景气。2022 年以来，受到地缘冲突下各国相互制约的影响，欧洲陷入能源紧缺局面，天然气价格高位运行带动电价快速上涨，根据可再生能源交易基础设施提供商 Level Ten Energy 的数据，2022 年可再生能源购电协议新签价格最高超过 65 欧元/MWh，相比往年约 45 欧元/MWh 的价格中枢有明显涨幅。在此背景下，得益于高电价差带来的经济性提升，欧洲户用储能市场规模在 2022 年开启翻倍式增长，在 2021 年新增装机约 2.29GWh 的基础上，预计 2022 年欧洲有望实现接近 3.9GWh 的新增户储装机，同比增长 70%。政策层面上，德国减免户用储能增值税、意大利储能税收抵免额度退坡有望继续推动欧洲户用储能的发展。

图表 47. 欧洲户用储能新增装机量



资料来源: Solar Power Europe, 中银证券

图表 48. 欧洲 PPA 电价指数



资料来源: Level Ten Energy, 中银证券

投资建议

全球能源结构转型，电化学储能进入快速发展期。在全球能源转型升级的大背景下，储能作为能有效保障电网的稳定运行的系统越来越得到全球各国的青睐。根据 CNESA 的数据，2021 年以前全球每年的储能项目新增装机规模基本维持在 6GW 左右，而 2021 年和 2022 年新装机达到 15.4GW 和 30.7GW，同比增长 136.92% 和 99.35%，连续两年迎来增速 100% 左右的大幅增长，其中以锂离子电池为代表的新型储能凭借着能量密度高、项目周期短、响应快、受地理环境限制小等优势，近几年增速较快，贡献了主要新增装机份额。

政策驱动+经济性提升，双轮驱动国内大储进入高速发展期。从国内需求来看，发电侧强制配储政策、电网侧辅助服务及独立储能模式推进、用户侧峰谷价差持续拉大进一步提升工商业储能经济性，从政策和市场两方面推动我国大储进入高速发展期。短期从招标量来看，根据储能与电力市场的统计，2022 年中国储能市场共计完成招标总容量 44.05GWh，2023 年 1 月-3 月储能招标规模分别为 2.58GWh、3.09GWh 和 4.24GWh，保持较高水平，2023 年中国储能装机容量有望加速上行。

美国市场大储政策补贴进一步改善盈利，欧洲户储需求持续旺盛。从全球需求来看，多国发布储能规划目标及支持政策，中长期规划明晰，其中美国公布了新的投资税收抵免政策 (ITC)，将独立储能纳入补贴范围，并提高税收减免比例，储能电站的经济性得到进一步提升。欧洲在地缘冲突、天然气价格和电价上涨的背景下，户用储能开启高速增长，未来随着各个国家户储政策的进一步推出，有望继续推动欧洲户用储能的发展。我们预计从 2023 年开始全球储能将迎来快速发展期。

全球电化学储能需求释放，将带动储能设备相关产业链的发展。推荐在储能业务具备先发优势的温控相关标的 **申菱环境、同飞股份、英维克、高澜股份**，建议关注具备一定资源和技术优势的储能集成商 **华自科技、金盘科技**，以及储能消防设备相关标的 **青鸟消防**。

风险提示

储能装机不及预期：若储能装机量受政策、锂电池原材料涨价等因素负面影响，储能装机量可能不及预期，将影响储能相关设备的需求。

行业竞争加剧的风险：目前储能温控、消防行业处于早期阶段并且增速较快，若行业内涌入更多市场参与者，可能导致市场竞争加剧，使得行业格局发生变化、盈利能力出现下降；

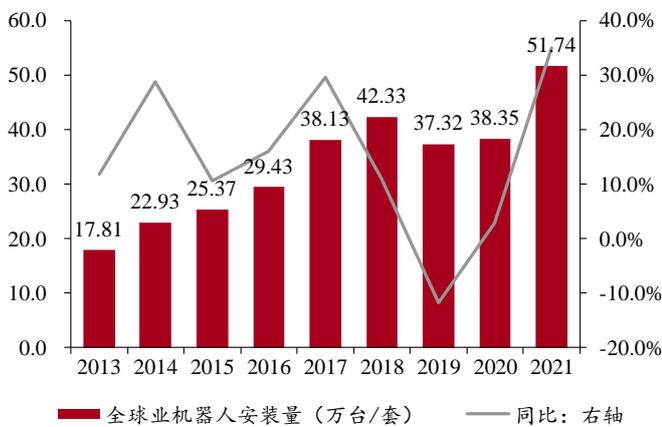
储能技术快速迭代的的风险：当前锂离子电池为新型储能主要装机形式，但钒液流电池、钠离子电池、氢燃料电池等技术路线同样具备较大的发展潜力，电池的技术迭代可能会造成温控、消防形式的变化从而影响温控设备、消防设备的需求空间。

机器人与自动化：AI 赋能智能制造，拥抱产业链投资机会

工业机器人渗透率、国产化率持续提升，静待制造业复苏

全球工业机器人安装量稳步增长，中国安装量占比过半引领全球市场。根据国际机器人联合会 IFR 发布数据显示，2021 年全球工厂安装了工业机器人 51.74 万台，同比增长 34.90%，安装量创历史新高，2016-2021 年年均增长率 11.94%。中国作为全球最大的工业机器人单一市场，2021 年工业机器人安装量 26.82 万台，同比增长 59.28%，在全球市场占比超过了 50%，2016-2021 年年均增长率达到 25.25%。另外根据 GGII、IFR 及中国电子学会数据显示，2022 年中国工业机器人销量预计突破 30 万台，同比增速超过 15%；2023 年预计工业机器人销量将达到 37.5 万台，同比预计增速超 23%。未来工业机器人市场将延续增长趋势。

图表 49. 全球工业机器人安装量情况



资料来源：万得，IFR，中银证券

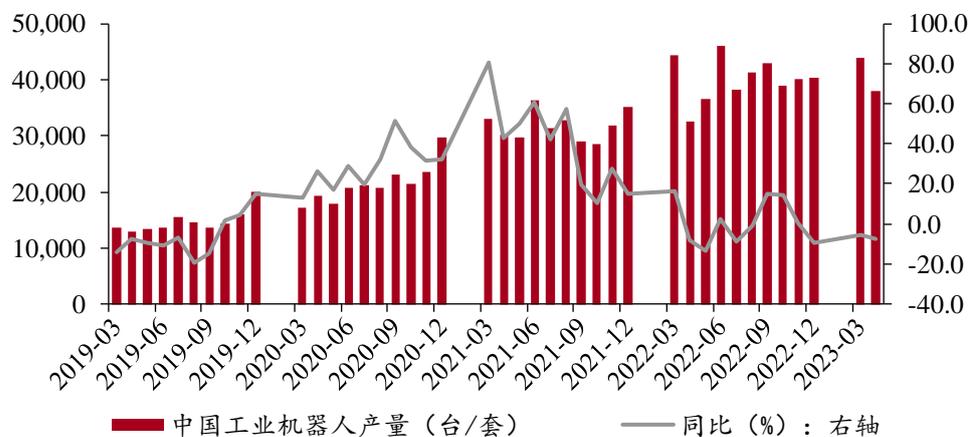
图表 50. 中国工业机器人安装量情况



资料来源：万得，IFR，中银证券

受国内下游需求疲软影响，国内机器人产量短期承压。进入 2023 年，由于我国经济复苏不及预期，下游汽车、消费电子等需求持续疲软，23Q1 机器人产销同比均下滑。根据国家统计局的数据，2023 年 4 月份中国工业机器人产量 3.81 万台，同比下滑 7.40%，1-4 月份累计产量 14.22 万台，同比下滑 4.40%。

图表 51. 中国工业机器人产量情况



资料来源：万得，国家统计局，中银证券

主要下游固定资产投资仍处于增长区间，短期静等需求释放落地。从工业机器人主要的下游行业汽车和3C制造业来看，2023年1-4月份固定资产投资完成额累计同比分别增加18.50%、14.20%，仍处于较高的增长区间，下半年随着需求的逐步释放，行业景气度有望触底回升，行业增速有望提升。

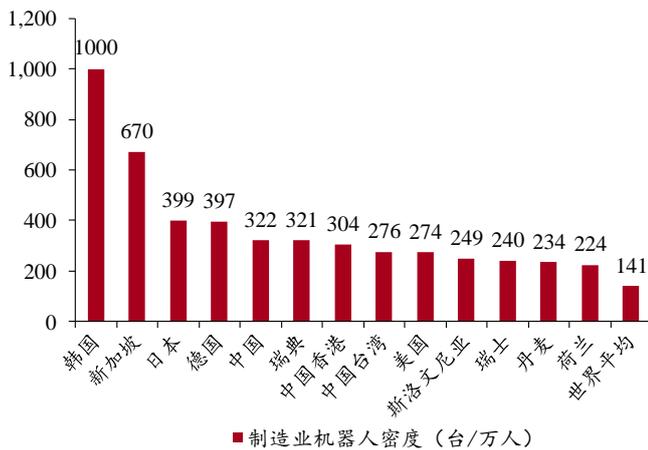
图表 52. 固定资产投资完成额累计同比情况 (%)



资料来源：万得，中银证券

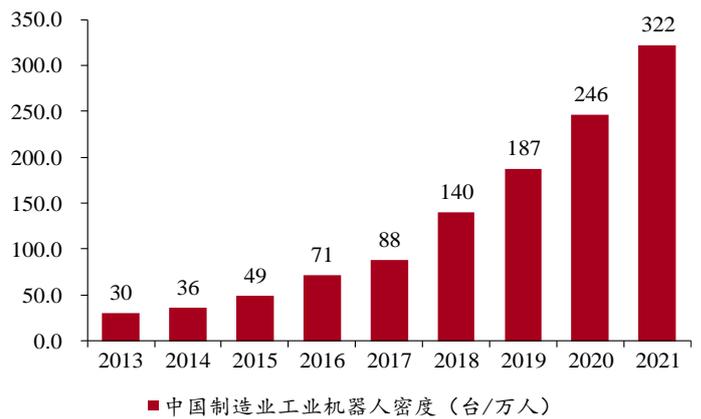
我国机器人密度快速提升，仍有较大提高空间。根据 IFR 统计，2021 年我国制造业工业机器人密度为 322 台/万人，已经超过美国位列全球第五，而与工业化较为发达的韩国、日本、德国相比仍有差距，其中密度最高的韩国达到 1000 台/万人，传统的工业强国日本和德国分别为 399 和 397 台/万人。2023 年 1 月 19 日，工业和信息化部等十七部门印发《“机器人+”应用行动实施方案》，提出到 2025 年，制造业机器人密度较 2020 年实现翻番。如果按照 2020 年 246 台/万人的密度计算，到 2025 年机器人密度要达到接近 500 台/万人，相较于现在的水平仍有较大的提升空间。

图表 53. 2021 年全球制造业工业机器人密度情况



资料来源：IFR，中银证券

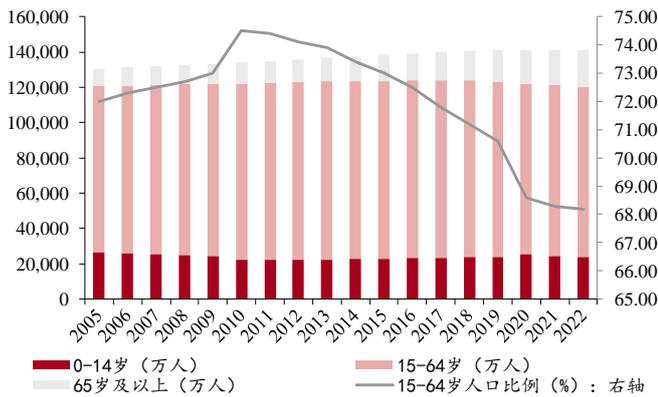
图表 54. 中国工业机器人密度情况



资料来源：IFR，中银证券

人口红利逐渐消失，“机器换人”趋势驱动机器人产业长期发展。随着中国逐渐迈入老龄化，中国的人口红利正在快速消失，劳动力成本迅速上升。从劳动力人口结构上来看，我国 15-64 岁适龄劳动力人口占比自 2009 年以来逐年下降，2020 年为 68.2%，较 2009 年下降了 4.8pct，并且从制造业人力成本角度来看，我国制造业就业人员平均工资不断提高，人工成本不断攀升。劳动力人口的快速下降与人工成本的大幅上升对制造企业的生存产生严重威胁，倒逼企业降低生产成本，提高生产效率，形成了“机器替人”的长期趋势。

图表 55. 我国人口结构变化



资料来源：万得，中银证券

图表 56. 我国制造业人工成本逐年提高



资料来源：万得，中银证券

政策不断出台，驱动国产机器人产业链发展。近年来，国家先后出台多项政策，聚焦技术创新、具体应用，助力中国机器人产业发展。根据“十四五”规划，我国计划 2025 年整机综合指标达到国际先进水平，关键零部件性能和可靠性达到国际同类产品水平，到 2035 年产业综合实力达到国际领先水平。工信部印发《“机器人+”应用行动实施方案》除了对工业机器人的密度提出目标之外，还提出聚焦 10 大应用重点领域，突破 100 种以上机器人创新应用技术及解决方案，推广 200 个以上具有较高技术水平、创新应用模式和显著应用成效的机器人典型应用场景，打造一批“机器人+”应用标杆企业，建设一批应用体验中心和试验验证中心。推动各行业、各地方结合行业发展阶段和区域发展特色，开展“机器人+”应用创新实践。搭建国际国内交流平台，形成全面推进机器人应用的浓厚氛围。政策不断推出，对有助于推动我国机器人产业的健康快速发展。

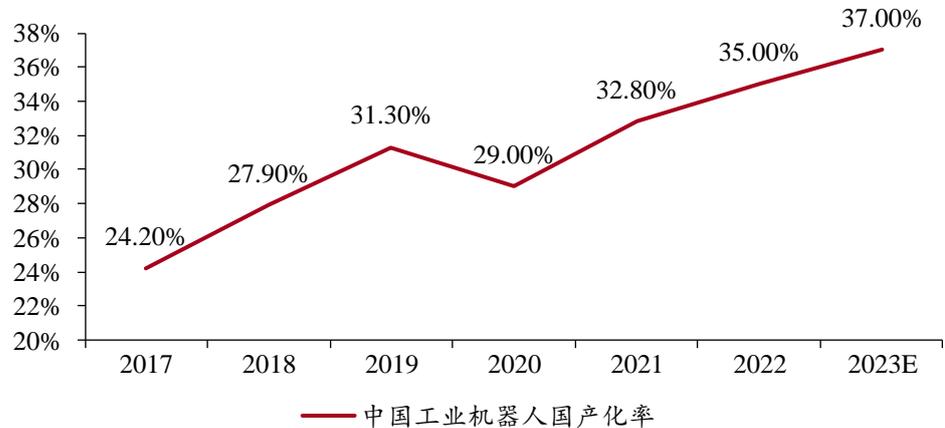
图表 57. 工业机器人相关支持政策

日期	政策名称	相关内容
2021/3/1	中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要	培育先进制造业集群，推动集成电路、航空航天、船舶与海洋工程装备、机器人、先进轨道交通装备、先进电力装备、工程机械、高端数控机床、医药及医疗设备等产业创新发展。加强矿山深部开采与重大灾害防治等领域先进技术装备创新应用，推进危险岗位机器人替代。
2021/12/1	“十四五”智能制造发展规划	研发智能焊接机器人、智能移动机器人、半导体（洁净）机器人等工业机器人；研发融合数字孪生、大数据、人工智能、边缘计算、虚拟现实/增强现实（VR/AR）、5G、北斗、卫星互联网等新技术的智能工控系统、智能工作母机、协作机器人、自适应机器人等新型装备。
2021/12/1	“十四五”机器人产业发展规划	到 2025 年，一批机器人核心技术和高端产品取得突破，整机综合指标达到国际先进水平，关键零部件性能和可靠性达到国际同类产品水平。机器人产业营业收入年均增速超过 20%。形成一批具有国际竞争力的领军企业及一大批创新能力强、成长性好的专精特新“小巨人”企业，建成 3-5 个有国际影响力的产业集群。制造业机器人密度实现翻番。到 2035 年，我国机器人产业综合实力达到国际领先水平。
2023/1/1	“机器人+”应用行动实施方案	到 2025 年，制造业机器人密度较 2020 年实现翻番，聚焦 10 大应用重点领域，突破 100 种以上机器人创新应用技术及解决方案，推广 200 个以上具有较高技术水平、创新应用模式和显著应用成效的机器人典型应用场景，打造一批“机器人+”应用标杆企业，建设一批应用体验中心和试验验证中心。推动各行业、各地方结合行业发展阶段和区域发展特色，开展“机器人+”应用创新实践。
2022/8/1	上海市促进智能终端产业高质量发展行动方案（2022—2025 年）	支持工业机器人品牌发展壮大，发展应用于加工、装配、焊接、打磨等场景的高精度工业机器人，突破具备柔性交互特征的 6 轴及以上协作机器人与自适应机器人技术，全面覆盖汽车、航空航天、船舶海工、电子信息等行业。
2023/4/1	北京市机器人产业创新发展行动方案（2023—2025 年）（征求意见稿）	到 2025 年，我市机器人产业创新能力大幅提升，培育 100 种高技术高附加值先进产品、100 种具有全国推广价值的示范场景、100 家专精特新“小巨人”企业，建成 5 个国家级机器人产业公共服务平台，全市机器人核心产业收入达到 300 亿元以上。

资料来源：中央人民政府官网，中银证券

国产化率逐步提升，国产机器人产业链迎发展机遇。由于我国工业机器人产业链发展较晚，与长期处于垄断地位的是 ABB、发那科等仍有差距，近几年国产化率逐步提高，根据 MIR 的数据，预计 2023 年我国工业机器人国产化率将达到 37%，未来随着政策的扶持、技术的进步和应用经验的积累，国产化率有望加速提升，国产工业机器人产业链将迎来发展机遇。

图表 58. 中国工业机器人国产化率稳步提升

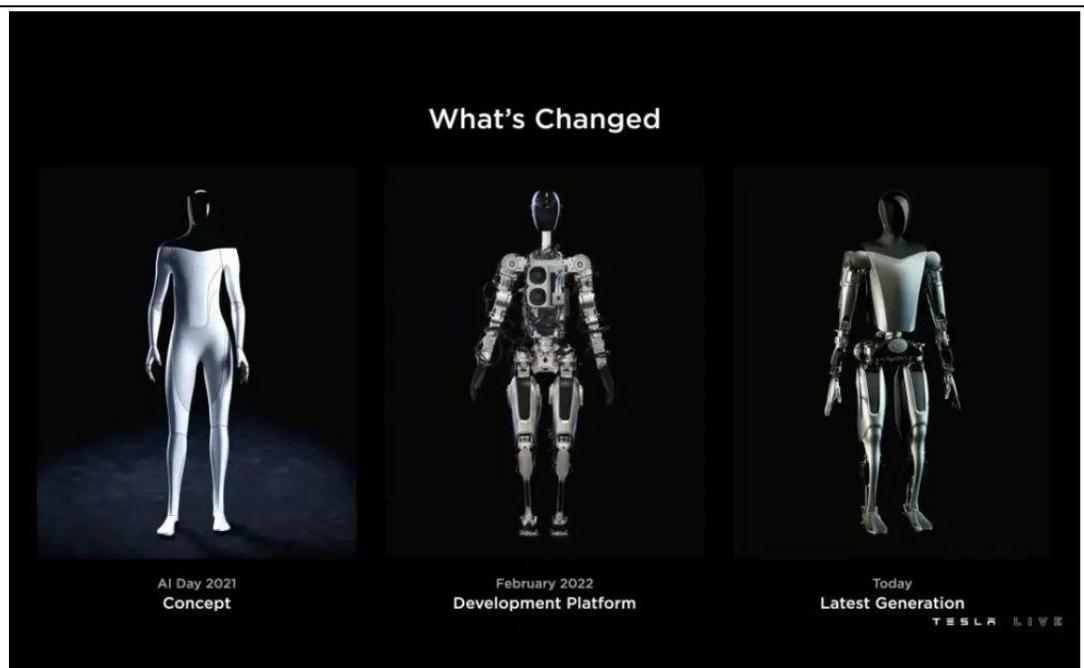


资料来源：MIR，中商情报网，中银证券

人形机器人拉开产业化序幕，驱动系统将迎新发展机遇

特斯拉提出人形机器人计划，拉开人形机器人产业化序幕。2021 年 8 月，马斯克在首届特斯拉人工智能日上宣布特斯拉人形机器人计划，代号“擎天柱”(Optimus)，并用图片展示了擎天柱的大致形态。随后在 2022 年 10 月，特斯拉第二届人工智能日上，擎天柱首次亮相。2023 年 5 月 16 日在特斯拉股东大会上，马斯克又以视频的形式展示了擎天柱在自然行走、电机扭矩控制、力度控制、环境识别及记忆等方面的进步，在最新的视频中擎天柱已经能够稳定行走，并可以在工厂灵活行走、抓取物品，以及用不同力度敲击鸡蛋而保持不破碎，而 2022 年刚刚亮相时擎天柱还无法稳定行走，短短不到一年的时间擎天柱能够取得如此进步，展现了人形机器人产业化的可能性和潜力。

图表 59. 特斯拉机器人擎天柱的发展变化



资料来源：特斯拉 AI Day 2022，中银证券

人形机器人需求空间广阔。在 2023 年的特斯拉股东大会上，马斯克表示特斯拉的长期价值可能来自于擎天柱人形机器人，如果人形机器人和人的比例是 2:1 左右，那么人们对机器人的需求量可能是 100 亿乃至 200 亿个，远超电动车的数量。根据高盛的《人形机器人投资案例》研究报告，预计在未来的 10-15 年，人形机器人市场规模至少达到 60 亿美元，如果克服诸如产品设计、用例、技术、可负担价格，以及广泛公众接受度等障碍，到 2035 年有望达到 1520 亿美元的市场规模，与电动汽车市场旗鼓相当，人形机器人产业链价值的潜在市场空间较为广阔。

人形机器人相较工业机器人结构更为复杂，产业化催生运动模块需求。人形机器人的关节中数量多达 25-50 个，自由度更高，零部件类型多、用量大，成本占比高达整机的 50%。以特斯拉擎天柱为例，其全身共有 40 个驱动器，其中躯干和四肢有 28 个驱动器，双手有 12 个驱动器，可实现全身 200 多个自由度，手部 11 个自由度。躯干和四肢的驱动器共有 6 种类型，其中 3 种旋转驱动器和 3 种线性驱动器，旋转驱动器采用谐波减速器，内部具有离合器，采用永磁力矩电机驱动；线性驱动器采用内部旋转螺杆结构，通过永磁力矩电机带动螺杆旋转推动执行杆，将旋转运动转为直线运动。人形机器人的产业化将催生对于运动驱动模块的大量需求，其中可能涉及的核心零部件包括谐波减速器、电机、滚珠丝杠、传感器等。

图表 60. 特斯拉机器人擎天柱的躯干和四肢的驱动器明细

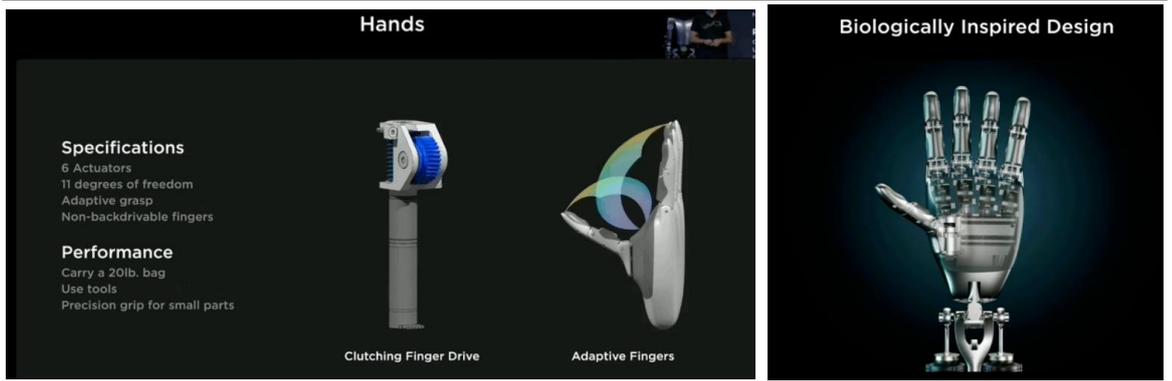


部位	旋转驱动器			线性驱动器			对称计算后的驱动器数量
	20Nm 0.5kg	110Nm 1.62kg	180Nm 2.26kg	500N 0.36kg	3900N 0.93kg	8000N 2.2kg	
肩膀		3					6
肘部					1		2
手腕	1			2			6
臀部			2			1	6
膝盖						1	2
脚踝					2		4
躯干			2				2
合计		14			14		28

资料来源：机器人全球资讯微信公众号，中银证券

特斯拉机器人灵巧手有望带动微型驱动器需求。特斯拉机械手的设计灵感就来自于生物学，和人手一样同样使用五个手指来驱动，单手拥有 6 个执行器，11 个自由度，支持自适应抓取，可抓起 20 磅重量，既可以完成大口径物体抓取，同时也能满足抓取精巧物体的需求。灵巧手的内部构成主要是一个微型的线性驱动器，通过高速运转的空心杯电机提供动力，搭载小模数齿轮的减速箱起到类似于旋转执行器的作用，由齿轮驱动一根金属线，通过收缩金属线来控制手指的弯曲。

图表 61. 特斯拉机器人擎天柱的灵巧手



资料来源：中国机器人网微信公众号，中银证券

刚需应用场景不足，人形机器人尚在早期阶段。人形机器人的终端应用市场包括医疗、教育、救灾救援、公共安全、生产制造、家庭陪护等多个领域，但目前人形机器人的功能相对简单、还未达到真正的智能程度，并且已实现量产的机器人都有着明确的应用场景，例如工业机器人在工业领域实现的搬运、焊接、点胶等工艺，扫地机器人的家用功能等等，而人形机器人尚无能够大规模应用的刚需场景，尚处于早期商业化阶段。

图表 62. 人形机器人可商业化落地的场景



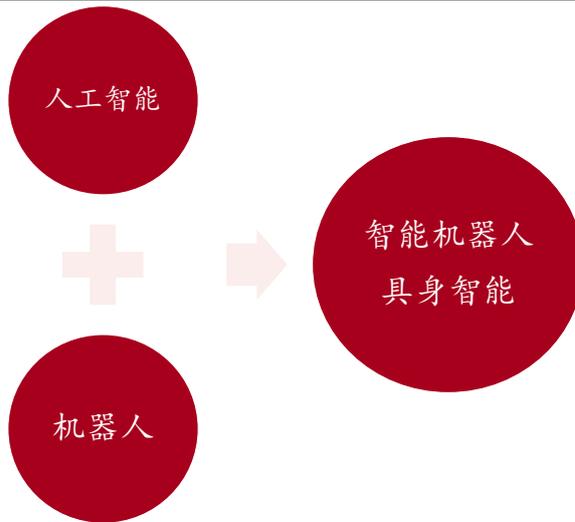
资料来源：优必选官网，中银证券

降本为人形机器人商业化的关键之一，国内供应链完备且具备成本优势有望受益。现阶段人形机器人的成本较高，主要是由于机械结构复杂、控制系统和传感器等部件的成本较高，导致整机成本居高不下，相同应用场景下性价比不高，例如小米发布的 Cyber One 的售价预计高达 10 万美元，而马斯克表示特斯拉将致力于大规模量产并降低成本，预计最终价格不到 2 万美元。而在人形机器人降本的过程中，国产机器人零部件企业有望基于产品性价比优势获得更多参与机会。

AI 赋能智能制造，解决智能化痛点有望加快机器人渗透

人工智能是机器人实现智能化的关键，机器人是人工智能的重要落地场景。机器人可以笼统的分为两类，一类是非智能机器人，一类是有智能机器人。人工智能能够让机器人理解、推理并与物理世界互动的智能系统，不同于传统机器人仅具有“物理”执行力，大模型可通过将图像、文字、具身数据联合训练，引入多模态输入，进而提升大模型和环境的交互能力和学习能力，推动机器人向更智能、灵活和自主的方向发展。

图表 63. 人工智能与机器人的关系



资料来源：中银证券

AI 帮助实现更加通用的自动化，助力机器人在工业领域的进一步渗透。自动化主要是一个基于硬件的过程，专用的机器可以为产品生命周期长的大批量应用提供大量的生产节约。然而，由于手动编程、重新配置和维护基于硬件的控制系统非常耗时，通常在高混合、低产量的制造业中，部署工业机器人成本高昂，这就是所谓的“灵活性差距”。制造过程中所需的灵活性越高，适应它所需的自动化就越复杂，当这种复杂性在硬件中实现时，只有大批量和长产品生命周期才能证明成本是合理的。如今随着人工智能的发展，制造商可以通过基于软件的人工智能，运用自然语言识别处理和数字孪生来有效缩短工业机器人的训练时间，通过人工演示一个与 AI 控制器相结合的机器人可以在几个小时内完成训练，从而克服自动化灵活性的差距，增强机器人适应差异的能力，有助于机器人在工业领域渗透率的进一步提升。

图表 64. ZF 公司采用 MIRAI AI 控制器和协作机器人实现工件拾取自动化



资料来源：控制工程微信公众号，中银证券

人形机器人是 AI 的优秀载体，AI 为人形机器人注入“灵魂”助力应用场景落地。2023 年 5 月，英伟达创始人兼首席执行官黄仁勋在 ITF World 2023 半导体大会上表示，人工智能的下一个浪潮将是具身智能（Embodied AI）。具身智能简单来说就是 AI 的大脑加上躯体。AI 大模型将从语音、视觉、决策、控制等多方面实现同人形机器人的结合，形成感知、决策、控制闭环。在语音层面，语言大模型为机器人的自主语音交互提供了解决方案，包括上下文理解、多语种识别、多轮对话、情绪识别、模糊语义识别等通用语言任务上。在视觉层面，通用视觉大模型的多任务训练方案能使得机器人更好地适应人类生活场景：大模型的强拟合能力使人形机器人在进行目标识别、避障、三维重建、语义分割等任务时，具备更高的精确度；而在决策层面，基于多模态的预训练大模型将增强机器人可完成任务的多样性与通用性，让其不局限于文本和图像等单个部分，而是多应用相容，拓展单一智能为融合智能，使机器人能结合其感知到的多模态数据实现自动化决策。AI 技术使得人形机器人能够更好的理解和适应环境，具有更高的自主决策能力和智能水平，为人形机器人注入了“灵魂”，从而进一步拓展人形机器人的应用场景，加快其商业化进程。

投资建议

工业机器人渗透率、国产化率持续提升，静待制造业复苏。尽管短期内，受到国内下游需求疲软影响，国内机器人产量有所承压，但是从主要下游的固定资产投资完成额来看，仍处于增长区间，预计下半年随着需求的逐步释放，行业景气度有望触底回升，行业增速有望提升。中长期来看，我国机器人密度仍有上升空间，在人口结构调整、政策的不断推动下，未来随着技术的进步和应用经验的积累，国产工业机器人产业链将迎来发展机遇。

人形机器人拉开产业化序幕，驱动系统将迎新发展机遇。随着特斯拉人形机器人擎天柱的发布，在不到一年的时间里就实现了从无法稳定行走至灵活性走并抓取物品，展现了人形机器人产业化的可能性和潜力，根据高盛的《人形机器人投资案例》研究报告，人形机器人市场规模有望在 2035 年超过 1500 亿美元。人形机器人相较工业机器人结构更为复杂，关节中数量多达 25-50 个，自由度更高，零部件类型多、用量大，成本占比高达整机的 50%，未来产业化将催生运动模块相关零部件的需求。

AI 赋能智能制造，解决智能化痛点有望加快机器人渗透。人工智能是机器人实现智能化的关键，在工业领域，人工智能帮助工业机器人运用自然语言识别处理和数字孪生来有效缩短训练时间，从而克服自动化灵活性的差距，增强机器人适应差异的能力，有助于机器人在工业领域渗透率的进一步提升；在人形机器人领域，AI 技术同样可以使得人形机器人能够更好的理解和适应环境，具有更高的自主决策能力和智能水平，从而进一步拓展人形机器人的应用场景，加快其商业化进程。

建议重点关注受益的机器人核心零部件环节：1) 减速器：建议关注绿的谐波、中大力德；2) 电机：建议关注鸣志电器、鼎智科技、步科股份；3) 伺服：建议关注汇川技术；4) 机器人本体：建议关注埃斯顿。

风险提示

下游需求不及预期：若未来汽车、3C 电子等机器人主要的下游应用领域复苏不及预期，将直接影响工业机器人的产销量，从而影响到整个产业链的景气程度；

技术迭代的风险：目前人形机器人的技术尚未成熟、技术路线尚未完全确定，若人形机器人的技术路线发生较大变化，将直接影响核心零部件的使用；

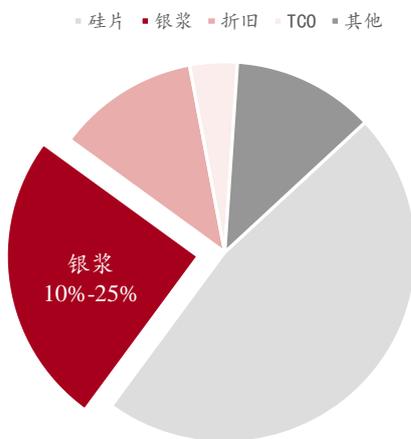
人形机器人商业化进程不及预期：目前人形机器人的商业化面临着应用场景不足、成本高等问题，若这些面临的问题无法得到解决，将直接影响到人形机器人的商业化进程，从而影响到相关产业链公司的未来前景。

光伏设备：“降本”技术迭代为主旋律，关注铜电镀、钙钛矿

投资机会 1:铜电镀-去银化降本利器

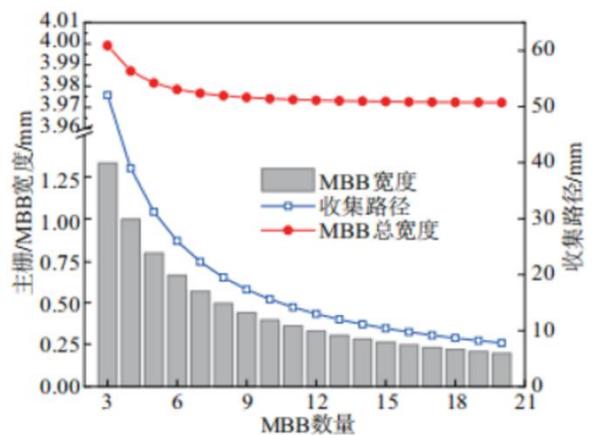
从“高银”走向“低银”再到“去银”，铜电镀为金属化环节的终极降本利器。浆料作为光伏电池片的第2大组分，长期作为降本的一大方向，而银浆则是光伏浆料的首选，由于银等贵金属的价格持续高位震荡且具备稀缺性，“高银耗”的诟病是光伏产业持续突破的痛点。沿着栅线宽度收窄的技术路径出现了 SMBB 甚至 0BB 工艺，同时材料端也正在导入银包铜浆料。据聚和股份的招股说明书显示，2021 年市场主流的主栅数量是 10BB 及以上，细栅宽度控制在平均 27 μ m 左右，预计到 2022 年底细栅宽度或将下降至 20 μ m 左右；同时，根据宝馨科技的异质结生产规划，初期设计的银浆消耗约 22mg/W，量产爬坡后生产消耗约 19mg/W，嵌入银包铜技术后将优化至 10mg/W，“低银耗”有一定进展但仍处于导入期。长期来看，铜电镀更为光伏“去银化”降本的终极方案。

图表 65. 银浆为光伏电池片的第 2 大组分



资料来源：华经产业研究院，CPIA，中银证券

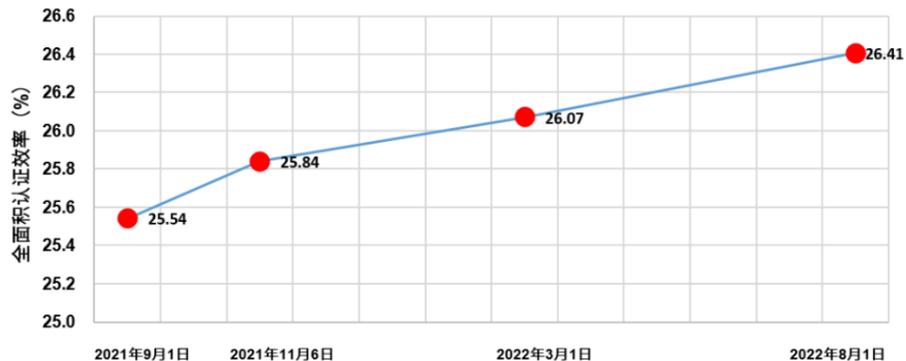
图表 66. 多主栅线的宽度收缩随数量增多而缓慢下降



资料来源：陈喜平《MBB 太阳能电池栅线的设计优化》，中银证券

铜的导电性不亚于低温银浆，铜电镀能将 HJT 电池效率提升至 26% 以上。基于常规金属的导电属性排序，在相同长度、横截面、温度下，一般可以列为银>铜>金>铝，其中以 20 $^{\circ}$ C 的环境为例，银的电阻率 1.65×10^{-8} 略小于铜的电阻率 1.75×10^{-8} ，因此银的导电性能更佳。但 HJT 采用的低温银浆为银粉和有机溶剂的混合剂，导电性能大幅减弱，需要维持较宽的横截面来实现导电性能。鉴于银粉的成本较高，同时银浆电极的尺寸微缩有限，将增加电池片遮光面积而影响发电效率，相比之下铜电极的导电性能及尺寸收缩性比银浆更佳，因此铜电镀工艺能很好的提升光伏电池片的效率。据迈为股份公告，近年来与 SunDrive 联合通过双面微晶工艺，优化无种子层铜电镀工艺的电极高宽比，最新实现 26.41% 的 HJT 电池效率，为仅次于隆基发布的 26.81%、26.56% 和 26.50% 的第四高 HJT 效率记录。

图表 67. 迈为股份/SunDrive 联合研发的无种子层铜电镀 HJT 效率记录

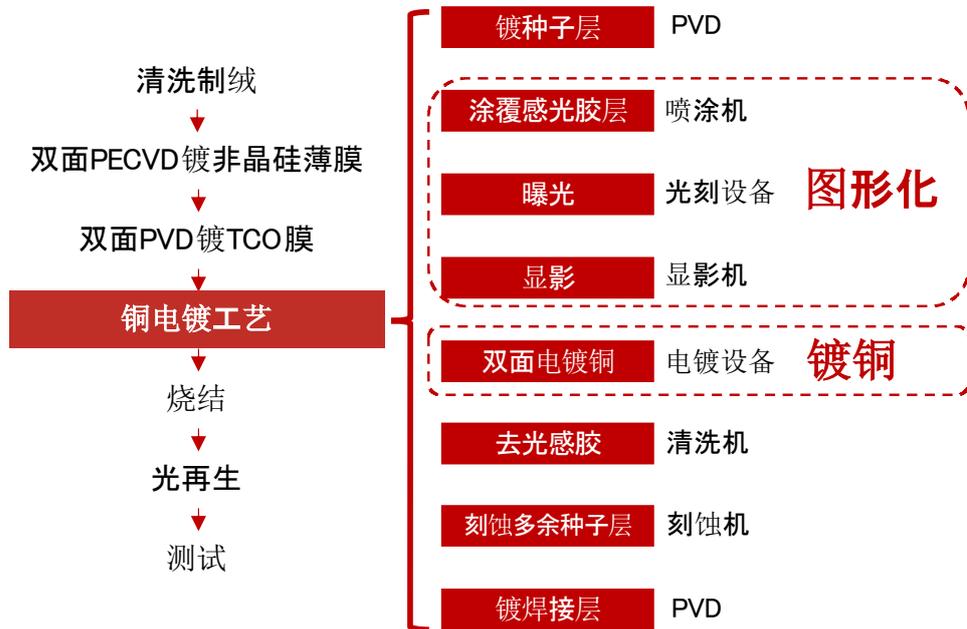


资料来源：迈为股份微信公众号，中银证券

铜电镀工艺的核心环节包括图形化+镀铜。借鉴了 PCB 电路板图形化电镀铜工艺，铜电镀工艺一般包含镀种子层、图形化、镀铜、清洗刻蚀等 4 大环节。其中，为了改善电极在 TCO 膜层的附着力，先采用 PVD 镀种子层；而图形化则是利用感光材料的改性反应，形成设定的可导电处，实现选择性镀铜；清洗/刻蚀则是将电镀后多余的感光材料和种子层清除；而核心在于图形化和电镀 2 大环节。

- **图形化：直写光刻或为主流。** 图形化包括涂覆感光胶层、曝光光刻、显影，其中，曝光光刻存在众多方案，包括掩膜光刻、直写光刻、喷墨打印等。尽管掩膜光刻为 PCB 行业成熟工艺，但其精度约 50μm，不足以使得设计铜电极线宽收缩至 10-20μm；而直写光刻的精度约 5μm，可适应油墨等较低成本的材料，有望成为铜电镀的主流图形化方案。
- **电镀：水平镀铜或为主流。** 电镀方案主要分为垂直电镀和水平电镀，垂直电镀为两侧阴极夹具夹着电池片竖向进入电解槽电镀，为 PCB 行业成熟工艺，但生产节拍、稳定性、均匀性仍有待提升；水平电镀为上下阴极滚轮水平传送电池片，电流密度更高且更均匀，电镀效果更好。

图表 68. 以 HJT 为例，铜电镀工艺取代传统的丝网印刷工艺



资料来源：华晟新能源微信公众号，迈为股份微信公众号，中银证券

光伏电池厂商跃跃欲试铜电镀，设备厂商积极布局。铜电镀作为 HJT 金属化环节的替代方案之一，能够实现成本下降和提升效率，业内已有多家厂商布局，其中爱旭、隆基、通威、迈为、国电投等积极进行技术认证，转化效率最为出众的是迈为股份/SunDrive 联合开发出 26.41% 的铜电镀 HJT 电池，产线进展较积极的是海源复材的 600MW 电镀铜生产线，宝馨科技也积极推进铜电镀的应用，捷得宝、太阳井、东威科技、芯基微装、捷佳伟创、罗博特科等设备商均积极布局。但铜电镀仍然有生产节拍优化、废水处理等问题需要解决。

图表 69. 布局光伏铜电镀的主要设备商

捷得宝	铜电镀设备龙头，致力于开发油墨掩膜和水平电镀，已在多家客户验证
太阳井	致力于 HJT 铜制程全套设备
迈为股份	与 SunDrive 联合研发无种子层铜电镀 HJT 电池，有望 23 上半年在客户端运行中试线
东威科技	PCB 电镀设备龙头，外延 PET 铜箔、光伏铜电镀
芯基微装	直写光刻设备龙头，与多家客户验证中
捷佳伟创	布局铜电镀技术
罗博特科	将在合作客户端逐步完成铜电镀设备的样机配套

资料来源：各公司公告，中银证券

投资机会 2: 钙钛矿-把握 0-1 的成长初期

进入产业化第二阶段: 从实验室研发进入中试线投建, 整体规划产能已接近 40GW。2022 年以来钙钛矿单结、双结、与晶硅的叠层等多项实验室效率记录持续突破, 研发端进展积极, 同时从实验室走向产业化的速度也显著加快。

- **资本角度:** 头部企业协鑫光电和纤纳光电自成立以来都获得了超过 5 轮的融资, 协鑫光电更是获得跨界资本腾讯、宁德时代的投资及超一线基金淡马锡、红杉中国的资本注入。
- **产能角度:** 截至 2022/6 钙钛矿规划产能已达 39.06GW, 其中主要为高校研发团队产业化, 纤纳光电 100MW 产线和极光电光能 150MW 试制线已投产。上市公司宝馨科技、宁德时代、奥联电子均在搭建中试线。
- **供应链配套:** TCO 玻璃厂商金晶科技, 封装胶膜厂商百佳年代、赛伍技术均已实现钙钛矿订单交付并充足扩产中, 而且进入 GW 级别的合作框架协议阶段。

图表 70. 钙钛矿融资及产线进度 (截至 2023/6/10)

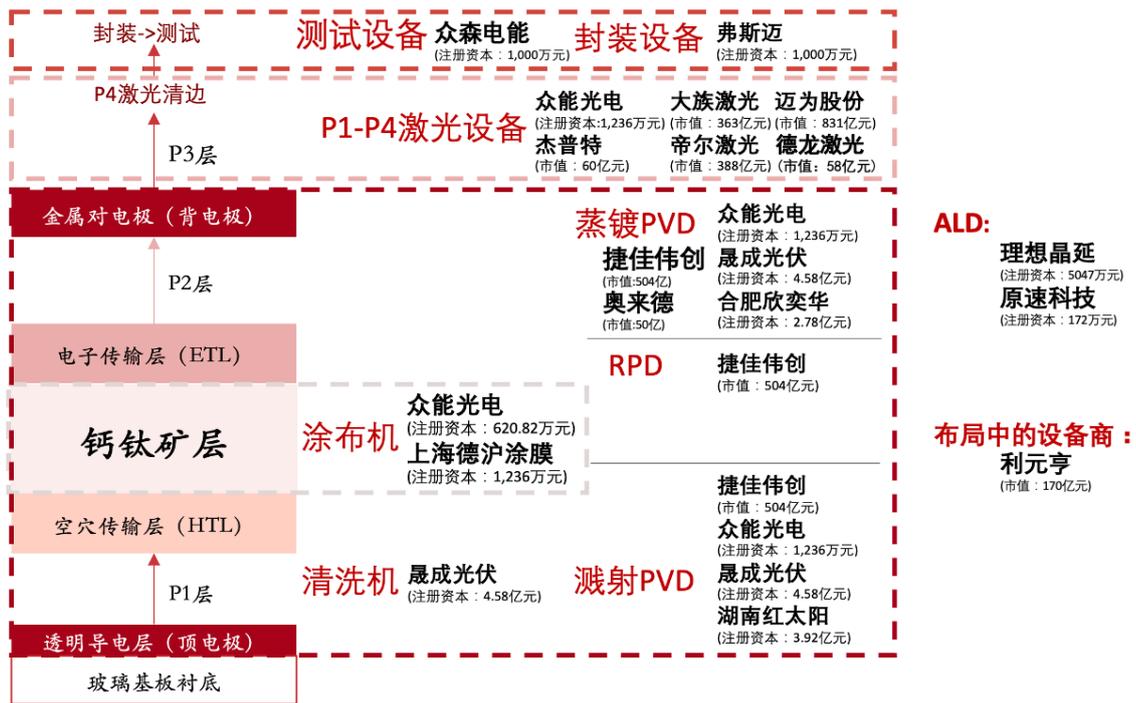
企业	融资轮次	融资金额	投资方	融资用途	地点	在建项目	近况跟踪	未来规划
协鑫光电	B+轮融资, 2022/12	5亿元	淡马锡、红杉、IDG创投、川澄投资等	完善协鑫光电100MW大尺寸钙钛矿组件产线的工艺设备开发	江苏昆山	100MW(1m×2m)大尺寸钙钛矿组件产线	完成厂房硬件建设, 正改进行升级。一期100MW计划2022年投产, 100MW产能达到设计容量后, 将迅速开建1GW级别的产线, 然后放大到5-10GW	5GW
	B轮融资, 2022/5	数亿元	腾讯	完善新建100MW钙钛矿产线、工艺				
	Pre-B轮融资, 2021/3	逾亿元	凯辉汽车基金					
	Pre-A轮融资, 2020/10	1.8亿元	凯辉能源基金(道达尔能源)、昆山高新、瑞	打造全球第一条钙钛矿太阳能电池组件100MW产线				
	A轮融资, 2020/7		凯辉汽车基金					
	天使轮, 2020/5		昆高新集团					
纤纳光电	D轮融资, 2022/10		招银国际、杭开集团	钙钛矿前沿技术的开发和0.6W产线扩产, 加快布局钙钛矿商业化第二阶段	浙江衢州	100MW级别产线-衢州钙钛矿生产基地	一期100MW级别产线22/07量产, 已由重6000片用于省内工商业分布或钙钛矿电站(尺寸为1245*635*6.4mm, 双玻结构, 共有四个型号: 115W、120W、125W、130W)	5GW
	G轮融资, 2021/1	3.6亿元	三峡资本、京能集团、衢州金控、三峡招银等	钙钛矿光伏百兆瓦级产线扩产、叠层产品升级、应用产品研发和生产等项目				
	B轮融资, 2020/12		招银国际资本					
	A轮融资, 2019/9		海邦投资					
	A轮融资, 2019/1		三峡建信					
	Pre-A轮融资, 2018/7		余杭基金					
	天使轮, 2017/11		网新投资					
	种子轮, 2015/8		德石投资					
极电光能	Pre-A轮融资, 2021/10	2.2亿元	碧桂园创投、九智资本、建银国际、云林基金、德聚科技	新技术研发和试制线建设	江苏扬州	150MW(1.2m×0.6m)尺寸试制线, 全球首条6W级钙钛矿光伏组件及BIPV产线	将于2023年逐步释放产能	6GW
					江苏扬州	1GW钙钛矿光伏产线	2023年4月12日正式开工建设, 预计2024年竣工, 2027年全面达产	
无限光能	天使轮, 2022/6	数千万元	碧桂园创投、耀途资本、先融投资	大尺寸钙钛矿太阳能电池模组试验线的建设、扩充研发及量产技术团队	/	100MW大尺寸钙钛矿太阳能电池模组试验线	预计22Q3完成试制线建设, 年内实现大尺寸组件批量下线, 下一步启动100MW级中试线建设, 2024年建成100MW级量产产线	100MW
仁烁光能	Pre-A轮融资, 2022/8	数亿元	三行资本、中科创星、苏高新创投、金满智能等	150MW钙钛矿组件量产线落地	江苏苏州	10MW钙钛矿叠层中试线	2023年2月16日全栈地通产线	10MW
					江苏常熟	150MW钙钛矿光伏组件产线	2022年10月签约常州, 计划2023年底完成600mm*1200mm组件出产	150MW
曜能科技	B轮融资, 2022/3		源码资本、高瓴资本		/	2MW中试车间	2023年年初2MW中试基地落成, 并已开始进行612工业级规格电池的产业化工艺开发, 计划在年内完成工业级产品定型, 并于2024年开展国内首个兆瓦级量产中试产线的建设	100MW
	A轮融资, 2021/8	约4000万元	高瓴资本					
	种子轮, 2018/3		启德之星					
万度光电	战略投资, 2021/8		宜昌创投集团		湖北鄂州	200MW大试线-可印刷外规钙钛矿太阳能电池生产基地项目	已签约, 计划一期建设一条200MW级可印刷外规钙钛矿太阳能电池大试线2022年落地	10GW
	天使轮, 2016/10		信达产业基金					
众能光电	战略投资, 2021/9		华夏恒天		浙江杭州	200MW钙钛矿太阳能电池组件产线	在建, 已建成100-500kW	200MW
	战略投资, 2021/9		西子储能					
	股权投资, 2020/6		联友投资					
大正微纳	战略投资, 2022/1	/	水启盛、镇江山水吉能管理咨询合伙企业(有限合伙)等		江苏	10MW柔性钙钛矿光伏组件产线	22年7月10MW产线正式量产, 到2023年将投入2亿元, 将产能提高至100MW	100MW
光晶能源	天使轮, 2022/8	3000万元	正轩投资、创新工场、源祥资本		广东	100MW中试线, 高效率、长寿命的大面积钙钛矿太阳能电池组件	产线2023年投产	100MW
脉絡能源	天使轮, 2022/11	数千万元	国信思创、凡创资本、国华三新、高捷资本		广东佛山		2023年2月25日, 中试产线实现工艺贯通, 首片大面积(30cm*30cm)钙钛矿单结组件正式下线	100MW
奥联电子						50MW钙钛矿中试线	计划2023年50MW中试线投产, 2025年600MW钙钛矿装备和120MW钙钛矿电池组件产线投产, 力争5年内形成8GW钙钛矿装备和2GW钙钛矿电池组件产能	2GW
合特光电	被收购, 2021/7	3500万元	杭资钢构		/	100MW异质结钙钛矿叠层电池中试线, BIPV	2022年底完成生产建设并投产	/
鑫磊半导体	/	/	/		甘肃金昌	1GW钙钛矿光伏组件、BIPV	22/07开工一期, 分两期	1GW
宝馨科技	/	/	/		/	100MW钙钛矿or钙钛矿-HJT叠层产线	预计于2023年年中完成新产线建设, 2024年完成100MW的产线建设, 2025年底6W级量产产线建设	100MW
锦能新能源	/	/	/		湖南常德	钙钛矿铜铟锡叠层电池全产线项目	已签约	/
金泰嘉悦新能源	股权投资, 2020/10		祥达股份		/	三期HJT-钙钛矿叠层电池项目	技术仍处于研究论证与规划阶段	2GW
	被收购, 2020/8	2.8亿元	祥达股份					
	股权投资, 2019/5		裕越资产					
合肥帝晶数码	/	/	/		合肥长丰	年产40万平方钙钛矿薄膜太阳能电池项目	规划阶段	100MW(估算)
晶品光电	/	/	/		湖北当阳	7GW高效钙钛矿叠层光伏电池产线	2023年5月18日开工, 项目计划于2025年12月竣工投产。	7GW
合计						>8.22GW		39.06GW

资料来源: 各公司公告, 光伏前沿微信公众号, 中银证券

国产设备商积极参与 Demo，入局各环节工艺设备。钙钛矿组件的三明治结构，不同膜层对应多种制备工艺，钙钛矿层、空穴传输层和电子传输层的制备较为关键，涂布机、溅射 PVD、RPD、激光设备为核心量产设备选型，而业内也开始布局蒸镀 PVD、ALD、丝网印刷等工艺。目前各个环节均有国产设备商布局：

(1) 德沪涂膜和众能光电领先布局涂布机 (2) 捷佳伟创独家供应 RPD 设备 (日本住友专利) 并积极布局整线 (3) 蒸镀设备已有多名竞争者进入，包括奥来德、合肥欣奕华、众能光电、捷佳伟创、晟成光伏，其中欣奕华率先推出大尺寸量产机型 (4) ALD 作为可替代 PVD 的技术，处于工艺开发阶段，理想晶延首台钙钛矿 ALD 设备发货到钙钛矿头部企业 (5) 激光、封装、清洗及其他辅助设备也均有国产厂商进入 (6) 利元亨与冯阿登纳签约光伏(异质结、钙钛矿)、储能等领域的战略合作。

图表 71. 钙钛矿主流制程设备及对应生产商



资料来源：各公司公告，中银证券

投资建议

“双碳”共识下，上游硅料价格下降刺激全球光伏装机。光伏作为排名前3的低成本发电方式，随着硅料扩产落地推动上游降本，将进一步增厚光伏发电的成本优势，有利于扩大光伏发电在全球范围的接受程度，叠加国内“十四五”对集中式/分布式光伏的规划实施，刺激国内装机及海外出口对组件的需求，因此需关注中下游积极提产带动设备增量落地。“降本增效”为光伏行业不断的追求，重视硅片、电池片等环节的新技术迭代带来的设备升级机遇，我们认为铜电镀、钙钛矿等新工艺/新技术存在预期差，真空泵、真空腔体等设备零部件也有望迎业绩弹性。

投资机会 1：铜电镀-去银化降本利器。从“高银”走向“低银”再到“去银”，铜电镀为金属化环节的终极降本利器。同时，铜的导电性不亚于低温银浆，铜电镀能将 HJT 电池效率提升至 26% 以上。其核心环节主要包括图形化+镀铜，目前捷得宝、太阳井、东威科技、芯基微装等国产设备商均处于客户端验证阶段，而迈为股份、捷佳伟创、罗博特科处于技术开发阶段。我们认为图形化环节的芯基微装具备直写光刻设备的技术壁垒和先发优势，在铜电镀起步阶段将有望率先受益。

投资机会 2: 钙钛矿-把握 0-1 的成长初期。钙钛矿电池自 2022 上半年突破转换效率记录以来, 已进入产业化第二阶段: 从实验室研发进入中试线投建, 并且已有厂商开始讨论 GW 级别产能的供应链配套合作, 产业 15 家电池厂商整体规划产能已接近 40GW, 其中多数为高校研发团队进行产业化。我们认为, 投资机会排序主要为: 涂布机 > TCO 玻璃 > RPD > 蒸镀 > 整线 > 激光, 而国产设备商积极抓住 Demo 期机会, 关注: (1)德沪涂膜和众能光电领先布局涂布机(2)捷佳伟创独家供应 RPD 设备并积极布局整线(3)蒸镀设备已有奥来德、欣奕华、众能光电、捷佳伟创、晟成光伏等多名竞争者入局, 而欣奕华率先推出大尺寸量产机型(4)晟成光伏(京山轻机)以 PVD 设备为核心, ALD 设备为研发推进方向, 同时布局有玻璃清洗机、钙钛矿干燥设备、组件封装设备等。

光伏设备推荐组合: 捷佳伟创(与电新组共同覆盖)、双良节能、奥特维、杰普特、高测股份、迈为股份(与电新组共同覆盖); 建议关注: 京山轻机、帝尔激光、晶盛机电、芯碁微装、奥来德、德龙激光、上机数控、金辰股份。

风险提示

国际地缘政治摩擦导致组件出口波动。全球政治局势动荡, 尽管目前欧盟、亚太、巴西等地区的光伏装机意愿高涨, 而中国作为组件出口大国, 容易遭受国际地缘政治摩擦使得出口量下滑, 进而影响下游组件商的产能利用率、扩产进度放缓, 抑制光伏设备端需求。

原材料价格波动抑制设备商的盈利能力。在全球高通胀、供应链不稳定的经济环境下, 原材料价格高位震荡容易造成下游成本过高、生产意愿不足等。尽管硅料价格拐点出现, 但仍然需关注供需关系变化导致价格波动。光伏设备作为光伏产业链的中游领域, 成本上涨、下游生产意愿不足均影响设备商的经营情况及盈利能力。

技术引领行业竞争格局重塑的风险。光伏产业的每个环节均有多个厂商进行竞争, 在光伏需求持续提升的产业环境下, 每家厂商均围绕“降本增效”持续改进工艺、技术升级, 行业竞争格局或因工艺/技术突破而迅速重构, 需密切关注光伏技术带动的经营情况变动。

披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

公司投资评级：

- 买入：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 20% 以上；
- 增持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 10%-20%；
- 中性：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数变动幅度在-10%-10% 之间；
- 减持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数跌幅在 10% 以上；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

行业投资评级：

- 强于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现强于基准指数；
- 中性：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现基本与基准指数持平；
- 弱于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现弱于基准指数；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担由此产生的任何责任及损失等。

本报内容含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分予任何其他人，或将此报告全部或部分公开发表。如发现本研究报告被私自转载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告期内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

中银国际证券股份有限公司

中国上海浦东
银城中路 200 号
中银大厦 39 楼
邮编 200121
电话: (8621) 6860 4866
传真: (8621) 5888 3554

相关关联机构:

中银国际研究有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
致电香港免费电话:
中国网通 10 省市客户请拨打: 10800 8521065
中国电信 21 省市客户请拨打: 10800 1521065
新加坡客户请拨打: 800 852 3392
传真: (852) 2147 9513

中银国际证券有限公司

香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话: (852) 3988 6333
传真: (852) 2147 9513

中银国际控股有限公司北京代表处

中国北京市西城区
西单北大街 110 号 8 层
邮编: 100032
电话: (8610) 8326 2000
传真: (8610) 8326 2291

中银国际(英国)有限公司

2/F, 1 Lothbury
London EC2R 7DB
United Kingdom
电话: (4420) 3651 8888
传真: (4420) 3651 8877

中银国际(美国)有限公司

美国纽约市美国大道 1045 号
7 Bryant Park 15 楼
NY 10018
电话: (1) 212 259 0888
传真: (1) 212 259 0889

中银国际(新加坡)有限公司

注册编号 199303046Z
新加坡百得利路四号
中国银行大厦四楼(049908)
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371