

行业报告：新能源行业年度投资策略（上）

2024年3月28日



中航证券有限公司

AVIC SECURITIES CO., LTD.

能源，定海神针 否极泰来；科技，举重若氢 眼里有光

——展望2024年新能源产业新周期并探讨EPS与PE双螺旋投资框架的变化趋势

行业评级：增持

分析师：曾 帅 证券执业证书号：S0640522050001

分析师：王卓亚 证券执业证书号：S0640523110001

股市有风险，入市需谨慎

■ 年度投资观点：

- 全球经济的缓慢复苏，制造业产业升级与产业转移、互联网大数据与AI产业蓬勃发展、居民收入提高带来生活能耗提高，多方面驱动未来能源的总量需求将持续增长。在全球碳中和的背景下，能源转型也将同时发生，绿色电力占比将持续提升，与之配套的产业。国内产业在需求和供给两个环节均有特点，需求方面第二产业占比冠绝全球、需求连续多年保持高速增长；而资源供给方面呈现富煤缺油少气、自身绿色电力发力的局面，由此也对未来全球能源格局带来重大影响。
- 在美联储加息预期下，叠加海外二级市场投资的避险需求，我们判断2024年国际金融资本和国际产业资本会陆续流入中国，且港股有望领先A股收益，产业端投资时间跨度较长、会滞后显现。就要对流动性改善的判断，我们总结了未来数年的能源领域投资应当侧重总量增长(EPS成长)和科技革新(PE弹性)两大主线，前者偏向EPS成长、后者偏向PE弹性；另外，我们还总结了“规模企业经营不可能三角”和“制造业不同产品周期阶段的差异化经营策略”两个投资框架，用于筛选投资赛道与个股，还需注意量的增长优先于价格和总金额的增长。
- 我们认为作为大宗商品的传统能源和具有科技属性的新能源都有较好的投资机会。按照过去二十年的数据显示，美联储降息后的一段时间内，煤炭、石油等能源资产大概率会处于较高的价格水平，行业内企业的盈利也较好。而叠加国内利率下行和双碳政策、绿色金融政策支持，新能源产业和具有“科技革新”属性的领域都有机会迎来订单需求和新技术加速落地，提前做好产能储备的企业将迎来加速成长，实现科技与成长的戴维斯双击。头部企业取得新技术应用、市场份额提升等优势后有望实现“戴维斯双击”，而在部分走完了产业出清周期的公司的利润弹性同样不可小觑。
- 本报告涉及的年度投资策略重点关注新能源车与储能、光伏、氢能三大板块，绿色电力和电力设备将在后续做出分析。这三个行业分别呈现了不同的周期属性，用EPS和PE投资框架进行分析很有意义。
- 随着硅和锂两大原材料价格的大幅下行后，中下游成本降低、销量实现“以价换量”。由此，EVA胶膜、光伏玻璃、结构件、锂电池的负极/正极、隔膜、电解液等技术充分普及的产品有望实现产销量与盈利能力的提升；具有“技术革新”、高端产能逐步推广阶段的N型硅料、N型大硅片、POE粒子、无氟背板、TOPCon/HJT/IBC等新型电池及核心设备供应商、PET铜箔、硅碳负极等均有望迎来业绩与估值的反弹、实现戴维斯双击；而需要展望3~5年后、甚至10年后快速推广的产业，如钠电池、固态电池、钙钛矿、可控核聚变等产业则主要反应在估值的弹性，尤其是流动性强劲的时候股价斜率越高。
- “以价换量”之后，国产的新能源、锂电池、储能系统、逆变器与PCS、光伏组件、电解槽等产品的全球销量与市占率有望持续提升，解决全球能源缺口，间接缓解全球通胀问题。目前的锂与硅系产品价格足够低，加速投资绿色能源恰逢其时，因为普及绿能带来的“绿胀”问题并不严峻，因此行业需求有望持续上行。也需要注意，价格未低到市场化的力量参与投资、或者依赖地方补贴的产业需要冷静面对。



表1：2024年重点关注公司列表

代码	公司	总市值(亿元)	2023年涨幅	EPS			净利润			PE		
				2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
600438	通威股份	1146.20	-35.12%	4.01	3.13	3.96	180.67	141.10	178.12	6.24	7.99	6.33
03800	协鑫科技	322.52	-37.37%	0.26	0.15	0.20	71.33	40.10	54.42	4.68	8.33	6.14
300842	帝科股份	73.47	37.28%	6.40	8.19	9.36	6.43	8.23	9.41	11.02	8.62	7.54
688503	聚和材料	102.69	-64.05%	3.35	4.82	6.08	5.54	7.99	10.07	16.01	11.12	8.82
002129	TCL中环	498.52	-58.47%	1.79	2.06	2.50	72.43	83.35	101.46	8.75	7.60	6.25
002594	比亚迪	6132.92	-22.95%	13.99	17.90	20.03	407.09	520.91	582.96	14.15	11.06	9.89
002709	天赐材料	423.70	-42.82%	1.23	1.38	1.42	24.62	26.60	27.38	20.31	18.14	17.64
002812	恩捷股份	423.37	-56.72%	3.06	3.48	4.22	29.95	34.01	41.22	18.55	16.33	13.47
300073	当升科技	182.04	-32.27%	4.07	4.21	4.92	20.60	21.33	24.94	9.39	9.07	7.76
002466	天齐锂业	785.96	-29.37%	5.88	4.41	4.72	96.49	72.36	77.43	9.49	12.65	11.82
002460	赣锋锂业	687.72	-38.43%	3.85	4.19	4.65	77.58	84.60	93.83	11.13	10.21	9.20
00175	吉利汽车	838.80	-24.65%	0.53	0.75	1.06	52.95	75.14	106.63	16.33	11.50	8.11
300438	鹏辉能源	135.47	-63.73%	0.71	1.35	1.87	3.49	6.70	9.28	39.91	20.96	15.09
600875	东方电气	460.15	-30.45%	1.22	1.59	1.87	37.94	48.95	56.74	11.96	9.18	7.83
000852	石化机械	62.05	7.71%	0.11	0.18	0.27	1.06	1.73	2.55	54.19	33.51	23.18
03899	中集安瑞科	131.72	-10.52%	0.62	0.69	0.77	12.57	14.09	15.66	11.39	10.16	9.15
603169	兰石重装	70.54	-2.84%	0.19	0.27	0.33	2.50	3.44	4.32	32.00	23.25	18.57

资料来源：iFinD，中航证券研究所

- 1、全球经济与宏观格局变化**
- 2、全球能源行业变化与投资逻辑框架**
- 3、光伏行业投资逻辑梳理**
- 4、锂电行业投资逻辑梳理**
- 5、氢能行业投资逻辑梳理**

1.全球宏观影响：复苏与能源结构转型并举、逆全球化未缓解、美联储降息即将到来

随着全球缓慢复苏、未来能源的需求将持续增长，主要动力来自于：人口持续增长，且主要为第三世界国家；科技进步带来产业升级和生活方式改变，如互联网普及与AI革命推动数据运算量增加、设备自动化比例提升等；主流经济体的经济缓慢复苏和人均收入增加，以往全球经济增长率和能源消费需求增速的正相关关系；能源结构转型，电力在能源需求中的占比逐步提升、部分替代天然气与石油。因此未来数年的能源领域投资应当侧重总量增长和科技转型两大主线思路之一，前者偏向EPS成长、后者偏向PE弹性，与流动性相关、亦与科技创新的可实现性密切相关。

2023年的风险和挑战主要来自于三个方面：一是美欧主要经济体自2020年3月以来的量化宽松带来的流动性泛滥、以及由此引发的全球通胀；二是美国为首的西方经济体面临衰退风险时加速推动“逆全球化”、并由此带来的市场割裂和进一步通胀；三是全球气候变化正深度影响全球经济发展，要求各国必须做出应对措施。其中，俄乌冲突以及随之而来的油气禁运与金融制裁亦属于后者，加速了原油、天然气、煤炭等传统能源价格在2022上半年大幅上涨、有一定回落后仍居于历史较高水平，由此直接推高了通胀。传统能源价格大幅上涨一度驱动分布式光伏和户用储能产品的加速普及、而后回落，而来自中国批量供应的光储产品对抑制能源价格进一步上涨有重大贡献。预计未来的能源价格涨跌与“逆全球化”、供应链安全问题将长期交替出现。

制造业的本质是极致的性价比，因此在能源价格大涨推高了制造业成本后，欧洲主要工业国和日本的出口面临严重压力、较2010~2017年间的快速发展明显放缓。随着出口放缓，相应的GDP增速、PMI景气度等指标均承压。在能源价格不确定性增强、短期内没有大幅降价预期的背景下，欧洲主要工业国和日本的制造业将面临要么迁往能源产地、要么市场份额下降的局面。不管是迁离还是任由市占率降低，未来该国的财政收入将面临更大压力，都有可能间接导致债务隐患爆发。因此，未来的能源需求除了绿电结构比例提升外，还有全球制造业格局重塑过程中的地区性能源需求转移变化，尤其中美两大经济体的短期能源需求有望快速增长。

在投资风格方面，我们认为会有两大逻辑线的交替：一是供需、价格与EPS的投资逻辑，在未来能源供应存在预期缺口的背景下，能够快速补充短期产能缺口的主要是中国的光伏、风电、锂电/储能等新能源产品线，以价换量之后的产销量、产能利用率、毛利率或单位盈利能力有望多维度的持续改善、提升；二是PE的投资弹性逻辑，特别具有科技属性的新产品(包括但不限于钙钛矿/固态锂电池/钠电池/N型光伏电池等)推广效果将最为明显，其次为政策驱动、市场份额与竞争格局的优化。

周期性盈利方面，在美联储即将年内降息的背景下，我们认为传统能源的全球资源错配不会马上得到修正，因此价格预计仍将保持高位、甚至震荡上行数年，由此带来油气煤等资产的超预期盈利存在，而这也必将迫使各国对替代性、且处于低价区间的新能源产品逐步放开贸易壁垒，迎来需求的数量增长。估值弹性方面，我们简单总结：颠覆性科技革命>进口替代(尤其5%~25%阶段)>海外市场拓展>未来数年下游需求持续高增长>国内市场份额提升>技术创新。

1.1 全球宏观：美联储加息影响不可小觑、诱发全球经济衰退风险近在眼前



图1-1：若未来全球经济复苏则能源需求将有相应幅度的增长

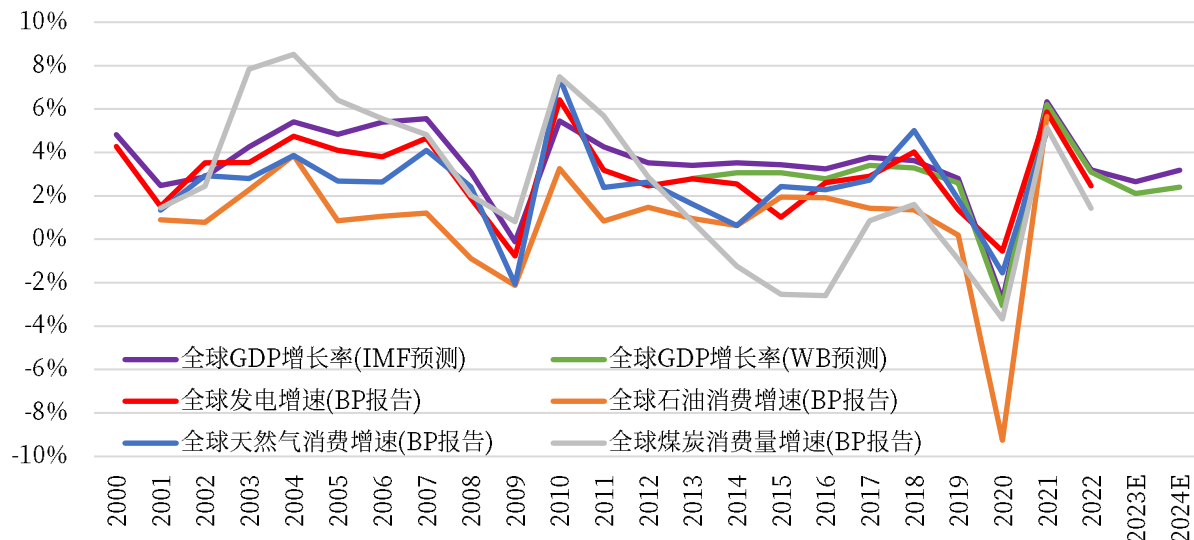


图1-2：石油和天然气自2021年出现一定缺口、煤炭亦出现供需缺口大幅收窄(短缺为负)

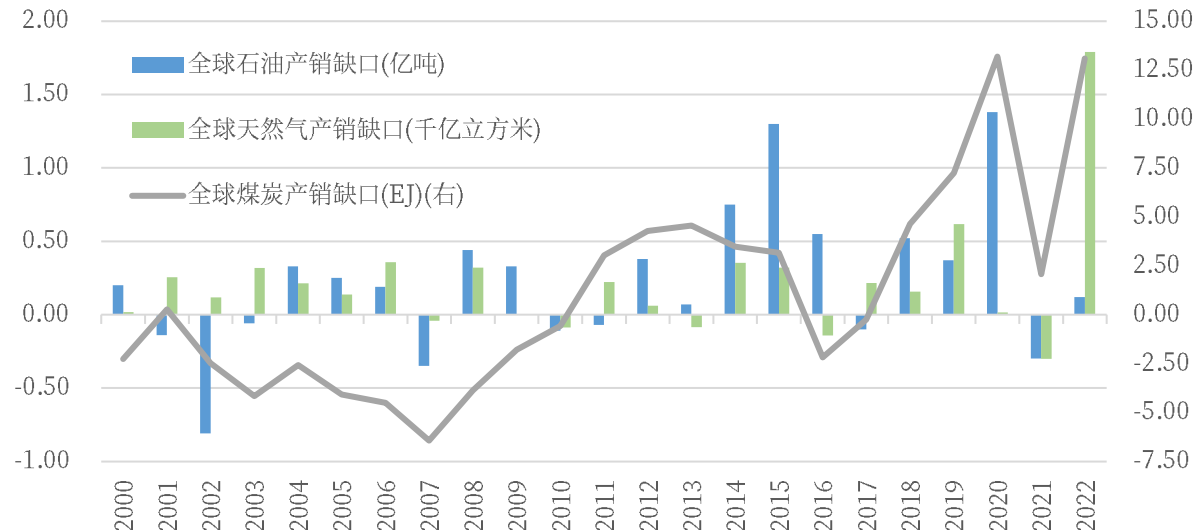
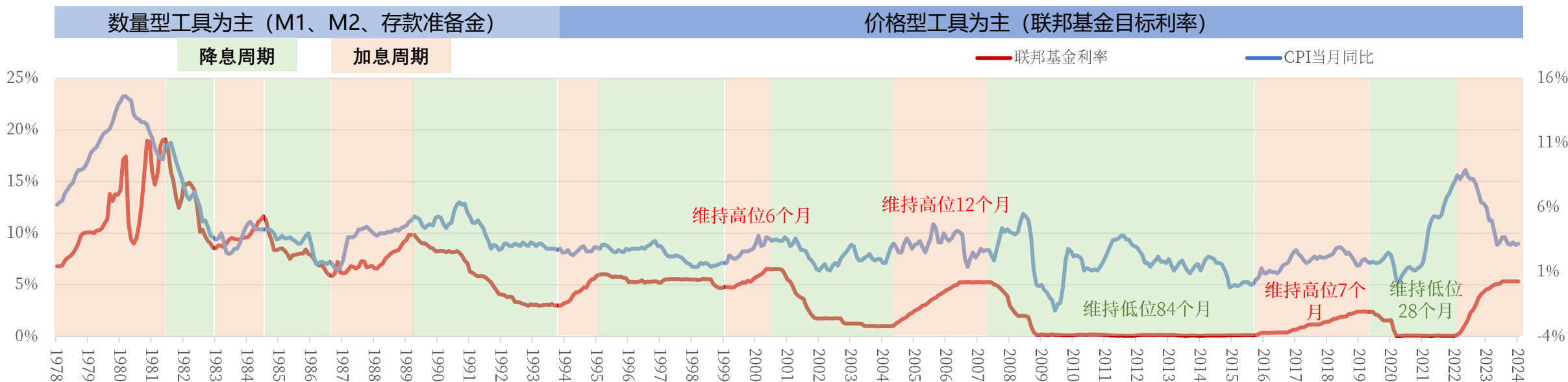


图1-3：美国CPI同比和联邦基金利率



资料来源：iFinD，IMF，世界银行，BP石油公司，中航证券研究所

复苏未必一帆风顺，未来仍有危机。在过去的三年中，美国及欧洲主要经济体为对抗疫情引发的衰退，普遍开启降息与量化宽松、增加政府负债等政策，带来如今的普遍性通胀问题。回顾历次美联储的降息-加息周期，各国的经济增长、国债与股市(尤其是科技股估值)表现、全球能源价格体系等均受到其政策的重大影响。在此背景下，欧元贬值过度亦催生了欧洲央行的加息预期和各国财政紧缩政策预期。未来美欧日等国的货币政策和利率政策变化将带来激烈的交易动荡。

持续高利率威胁全球金融稳定，还可能引发系统性金融风险。就美联储过去几轮加息周期操作看，高债务国家的债务泡沫在加息周期内均面临强大压力，加息周期的终结标志往往是巨型企业破产重组或被兼并收购、或主要经济体达成“救市”的统一意见。2024年欧盟多国将面临偿债高峰、偿债体量庞大，且军费开支预期增加明显，中长期风险尚未知。美国通胀仍处高位、可见的未来较长时间价格仍将保持高位。在高基数背景下，美国2月CPI与PCE仍然同比增加3.2%和3.8%，均劣于市场预期，远高于美联储设置的2%长期通胀目标。根据美联储官员近两年来“加息抗通胀”表述，未来维持高利率仍有一定可能性。

本轮加息至5.5%已维持长达9个月、历史罕见，因此带来的美元资产高估、都将面临较大风险。当然，在美联储6月或7月开始降息的一致预期达成后二级市场科技股估值和大宗商品价格已经有所反弹。

表1-1：美联储加息议程，终期利率将达5%以上

加息周期	持续时间	利率变化	累计加息基点	影响
1977.8-1981.5	45个月	5.25%-14.0%	875	拉美债务危机 ：1974年第一次石油危机结束后物价大幅反弹，通胀由72年底的3.6%上升至74年底的12%；美联储加息政策加重了拉美国家的债务负担，拉美七国的外债总额由73年的269.74亿美元增长至82年的3268亿美元， 增长近11倍 ；1982年墨西哥因无力偿还810亿美元贷款利息而宣布延期偿还债务，拉美债务危机爆发
1983.3-1984.8	18个月	8.5%-11.5%	300	拉美债务危机 ：70年代的两次石油危机造成拉美国家经常账户赤字和美债增加，美联储加息导致其偿债能力进一步下降，拉美国家债务总额到1986年底飙升至10350亿美元、高度集中在巴西、阿根廷等国；1989年美国提出 布雷迪计划 ，由IMF和世界银行建立金额为300亿美元的特别基金为拉美国家的剩余债务提供担保，危机逐步化解
1988.3-1989.5	15个月	6.8%-9.8%	300	日本经济危机 ：90年代中期以来日本推行以放松政策为核心的经济结构改革，1985年“广场协议”后日元迅速升值，随后日本经历长达51个月的景气扩张期，1990年信贷比GDP缺口高达 23.9% ，远超10%警戒线；美联储加息导致资本从日本回流美国，日本房地产泡沫破裂，日经指数从1990年1月至4月 暴跌近30% ；日本此后(1992-2012年)增长停滞(GDP年增速0.9%)、长期通缩(CPI为-0.1%)
1994.2-1995.2	12个月	3.25%-6.0%	275	亚洲金融危机 ：1992年泰国外债余额为200亿美元，截止至1996年底，外债总额达930亿美元，占GDP约50%，其中短期外债占42%；1998年卢布贬值70%，俄罗斯政策突变带动美欧国家股市的汇市剧烈波动
1999.6-2000.5	11个月	4.75%-6.5%	175	互联网泡沫 ：互联网热潮令IT投资增长，美联储紧缩货币以应对经济过热倾向；2000年互联网泡沫破灭和纳斯达克指数崩盘后，经济再次陷入衰退
2004.6-2006.7	25个月	1%-5.25%	425	次贷危机 ：美国房地产泡沫涌现，2003年下半年通胀抬头，美联储加息以抑制通胀；2007年美国抵押贷款风险开始浮出水面，美国新世纪金融公司、住房抵押贷款投资公司依次申请破产，美股大跌(道指-2%、标普-2.04%、纳指-2.15%)；2008年雷曼兄弟和美国联邦存款保险公司(全美最大储蓄及贷款银行)倒闭，危机席卷全球
2015.12-2018.12	36个月	0-2.25%	225	新兴资源国危机 ：美联储加息导致美元升值，以美元计价的国际油价暴跌，原油资源国外汇大量流失
2022.3-2024.5/6	预计27个月	0.25%-5.5%	525	发达经济体潜在金融风险 ：俄乌冲突导致全球能源价格额飙升，美联储从2022年3月开始连续加息以应对通胀压力；日元、欧元和英镑等发达国家货币大幅贬值，国债收益率跟随联邦基金利率走高，可能引发英国养老金和国债的危机、加重瑞士信贷银行等国际金融机构的债务压力等

资料来源：中航证券研究所整理

1.2 全球宏观：逆全球化“搬石砸脚”致持续通胀，债务高企致利息支出与军费明显增加

20世纪90年代开启新一轮全球化，直至2008年经济危机爆发、本轮全球化见顶。全球化的衡量指标有多重，从进出口贸易的角度观察则十分明显。在全球化加速的年份，各国的进出口贸易总额占GDP比例逐年提升，而经济不景气的年份则呈相反趋势，尤其是2008年为分水岭，除中国以外全球化均呈现放缓、反向趋势。2018年之后逆全球化尤其明显，美国“退群”成风、中美贸易摩擦加剧、英国脱欧、俄乌冲突及随之西方全领域对俄制裁等逆全球化事件频发。美国推动逆全球化的结果是其自身在吸引投资方面获益，因此未来持续推动逆全球化或将成为美当局挽救经济和“再工业化”的重要选项。

除了成本上涨外，全球国防开支也明显增加。美国2023年国防预算开始突破8000亿美元、2024年预期仍将增长，北约欧洲成员国和日本提出计划将国防预算占GDP比重提高到2%(英国为2.5%)。若由此方向发展，未来高端制造业面临的问题是“供应链安全”优先、“低成本”和“高周转率”的重要性降低，因此资源出口国的优势有望加强，纯制造业国家的贸易顺差会缩小、甚至出现持续的贸易逆差，资源丰富+制造业强大+市场规模大的国家有望取得更大优势。

各国债务可持续性风险加剧，缩减政府开支成为保持财政稳定的唯一支撑。据OECD在2023年的预测，美国利息支出占总支出的比重预计从2021年的8.2%上升到12.7%，欧元区预计从2021年的2.8%上升到4.0%，债务规模均维持增长。在全球高利率背景下，政府偿债成本大幅攀升，债务可持续性面临风险。据IMF预计，2023年全球经济进入低增速状态，发达经济体总体增速下降至1.1%、低于2022年的2.4%。在此背景下，各国政府财政收入预计进一步收缩，为保持财政稳定和缩减财政赤字，向企业和中产加税以充盈财政、压缩社会保障福利支出以减小政府开支将成为必然出路。因此，即使遇到选举年，“政治正确”的驱动力之下“苦一苦老百姓”仍将成为欧美日等多国执政团队的一致选择。福利减少后民众对通胀的感受将更加痛苦，欧美工会组织引导罢工、要求涨工资与增加福利开支等社会摩擦或将成为常态，工资上涨同时也会抑制制造业回流和推高通胀。

再省不能省“碳投资”。在民生与社会福利支出压缩的背景下，这些国家受到政府补贴的行业也可能面临补贴减少。但我们预计对于碳中和、节能减排、清洁能源建设等方面的建设投入会不减反升，主要原因包括能源短缺仍未根本解决、作为全球治理的“绿色筹码”和未来贸易壁垒需要强化、已经形成社会共识难开倒车，主要的方向围绕能源结构转型洁能绿电。

图1-4：军费开支占政府总支出比例(亿美元、%)

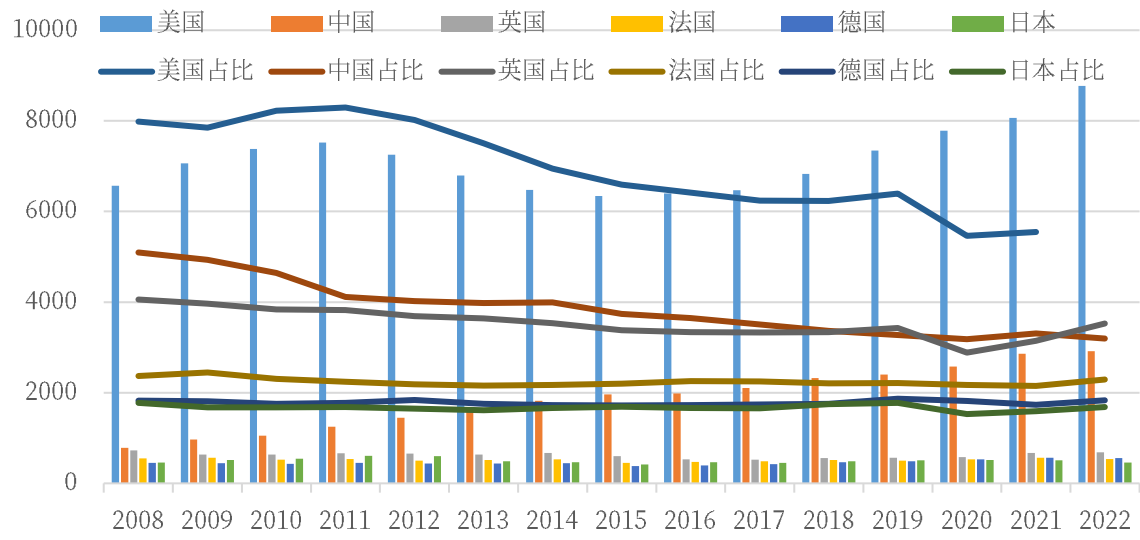


图1-5：政府社会保障福利支出占总支出比重

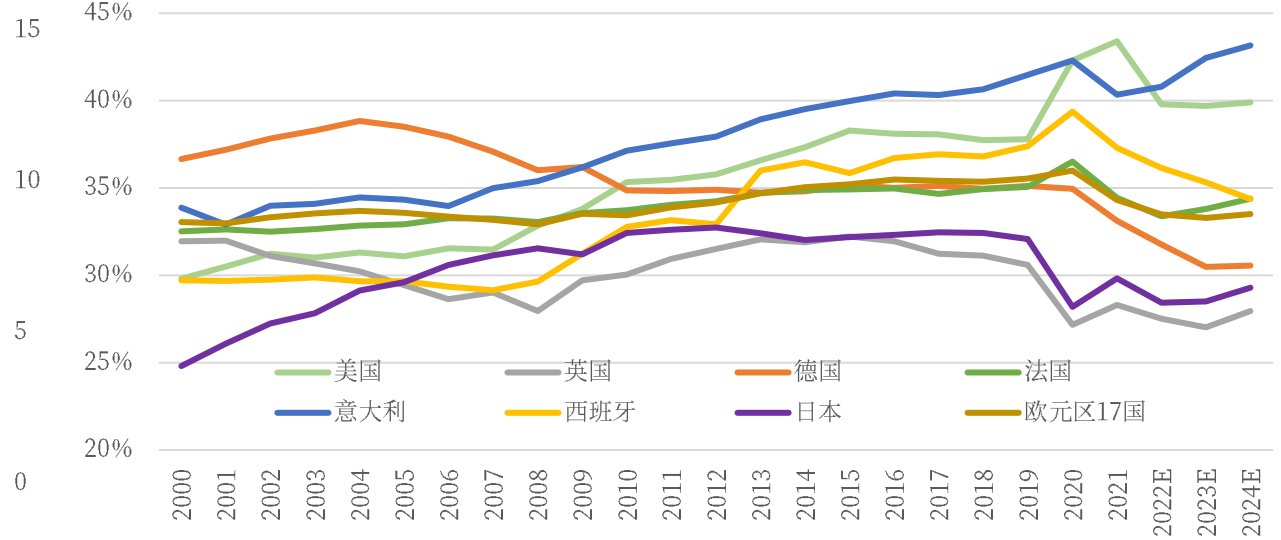


表1-3：主要国家的领导人和中央议会选举时间表

时间	类型	中国	美国	英国*	法国	德国*	日本	印度*	意大利*	欧盟	韩国	澳大利亚*	加拿大*	墨西哥
2023	领导人	√	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	议会	√	-	-	Δ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	领导人	-	√	-	-	-	-	-	-	√	-	-	-	√
	议会	-	√	√	-	-	-	√	-	√	√	-	-	√
2025	领导人	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	议会	-	-	-	-	√	√	-	-	-	-	√	√	-

注：Δ为中期选举或改选，非大选；*为内阁制国家

资料来源：各国统计局，iFind，中航证券研究所整理

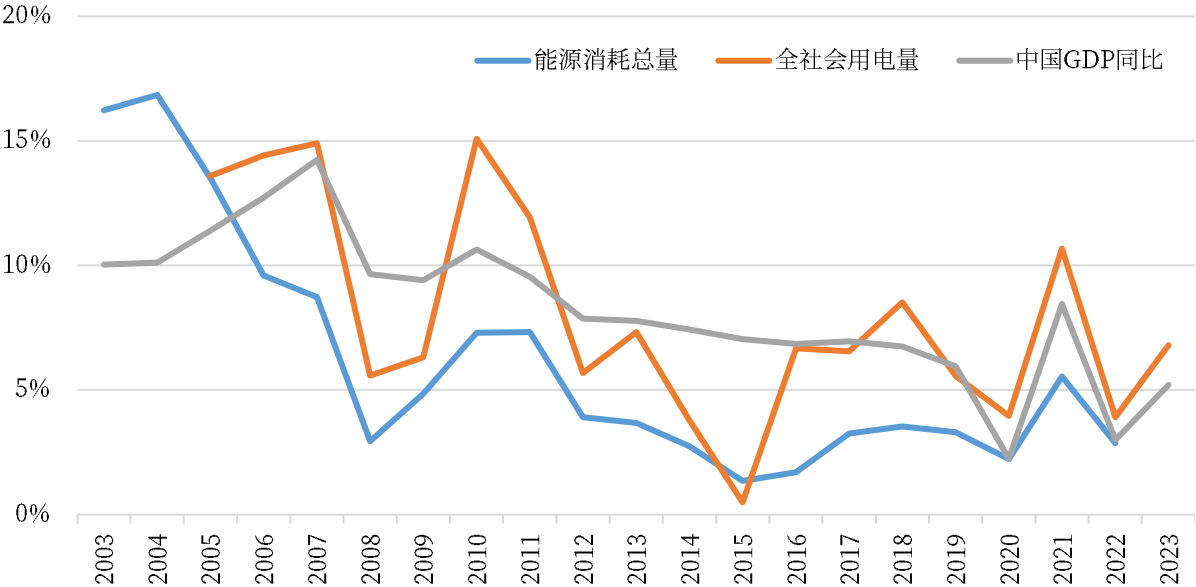
1.3 国内基本面：能源存在较大长期缺口，经济发展与电力需求匹配，第二产业决定未来电力需求

中国经济增速略高于能源消耗，但与全球规律相同、仍呈现正相关。

在能源领域，中国的国情与欧美日等发达国家有区别。首先，能源消费结构差异较大，富煤缺油少气，其中对外依存度最高的是石油、缺口明显且逐年扩大；第二，能源的使用结构有明显差异，尤其是制造业(第二产业)的占比最高；第三，中国的多种新能源产品占据全球供应链主导地位，得益于全球最大的制造业基地(技术供应方)和新能源应用市场(能源需求方)两方面的产业培育。因此，未来的整体能源需求增长、成本控制、新技术迭代等多方面将保持优势。

2021年以来国内CPI处于温和状态、市场利率水平将持续降低，而电力运营商普遍处于合理负债率，因此未来国家和企业两个层面持续支持新能源转型的财务基础扎实。未来制造业景气度与互联网、AI投资景气度均为有正向指引。

图1-7：中国能源需求随经济发展减速放缓、电力消费增速与GDP高度相关(GWh)



资料来源：iFinD，中航证券研究所

图1-6：国内用电结构中第二产业占比预计保持60%以上(亿千瓦时)

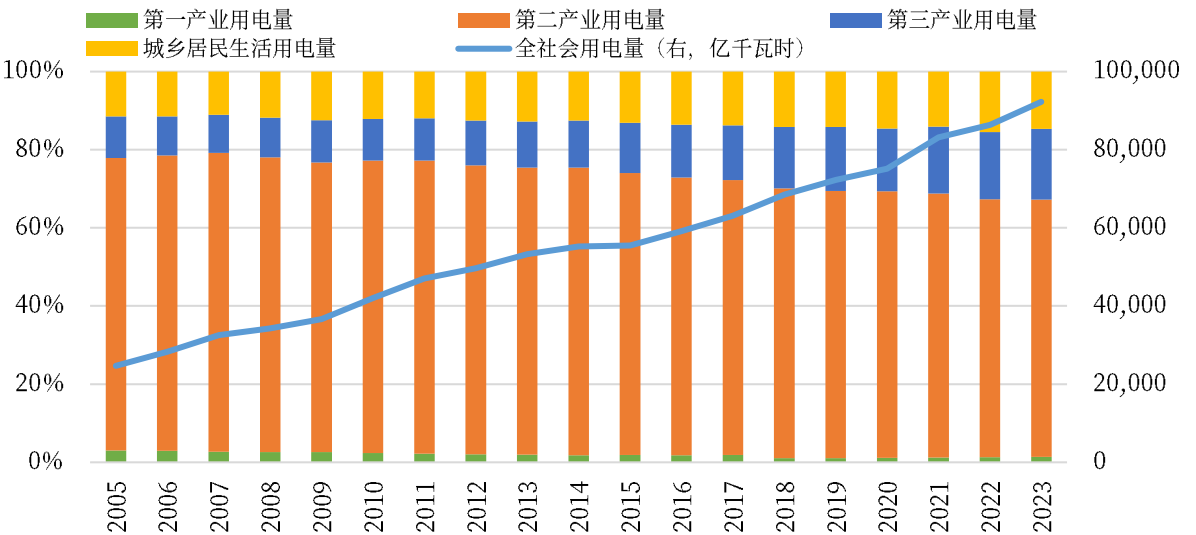
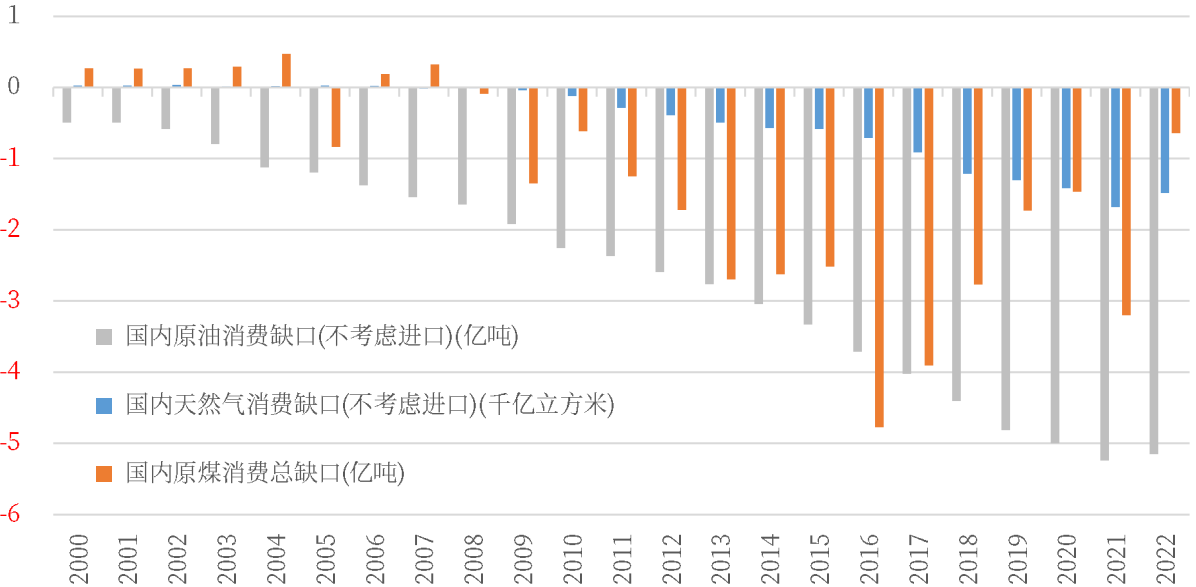


图1-8：国内三大能源消费量与产量存在长期缺口、依赖进口(短缺为负)



- 1、**全球经济与宏观格局变化**
- 2、**全球能源行业变化与投资逻辑框架**
- 3、**光伏行业投资逻辑梳理**
- 4、**锂电行业投资逻辑梳理**
- 5、**氢能行业投资逻辑梳理**

2. 全球能源：欧能源危机趋于平稳但影响深远，新能源因势崛起、弥补需求，长远影响还看全球碳中和

三年来能源价格飞涨，影响面广且深远。自2020年6月以来，受到欧美持续量化宽松影响，主要能源价格持续上涨至2022年8月见顶、目前仍在较高位运行。在供需、能源革命和地缘政治等多重因素影响下，欧洲能源价格一度出现局部飙升、尤其是天然气价格受地缘冲突和供给的影响变化最猛烈、期货涨幅最高近60倍，22Q4暖冬和替代供给提高后，能源价格普遍回落。然而未来逆全球化的推动、地区冲突的不确定性仍然会随时影响地区供给。

作为替代性的光伏、储能等新能源销量随传统能源涨价而大幅增长，随后硅、锂、镍等“能源金属”价格一度大涨。2023年初以来多晶硅和碳酸锂价格持续下跌，产业链降价推动了下游招标采购需求大幅增长、开工率提升。未来新能源的长期需求所依赖的中、美、欧三大经济体的经济发展和全球碳中和政策，预期未来三年的新能源需求普遍乐观。

近十六年来美元与能源主要呈负相关走势，仅因“疫情QE”叠加军事冲突导致趋势逆转。美元与A股煤炭指数亦主要呈负相关走势，而人民币汇率则与A股水电指数、绿电指数呈负相关走势。因此，若美元走弱，负相关板块均有望获益。

图2-1：2023年以来海外油气价格在历史较高位置震荡

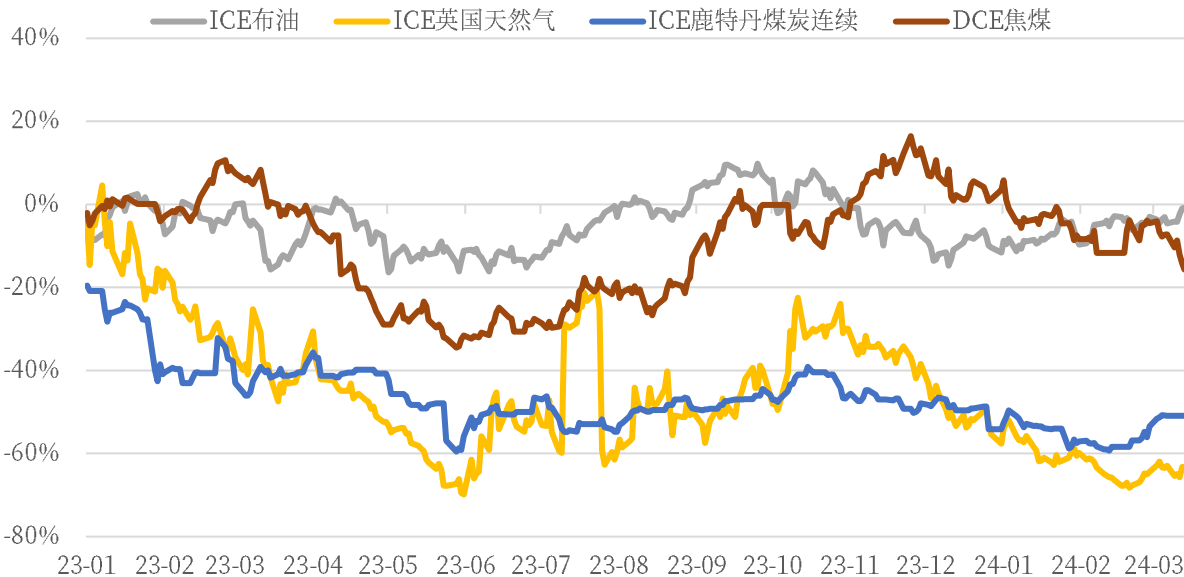
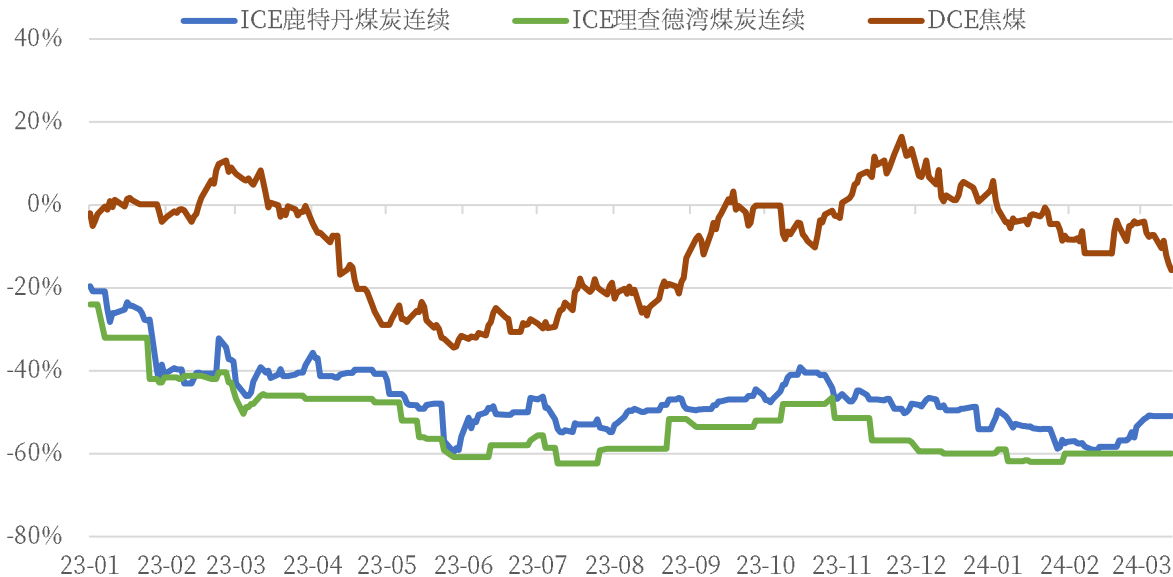


图2-2：煤炭价格维持历史较高位置、冬季行情随暖冬而回调



资料来源：Wind，各国统计局，中航证券研究所

2.1 2007~2020的14年间美元指数与能源价格负相关、经俄乌冲突推动能源价格大涨后趋势有望回归



图2-3：大宗商品（能源与铜铁矿）期货价格与美元指数大致呈负相关关系

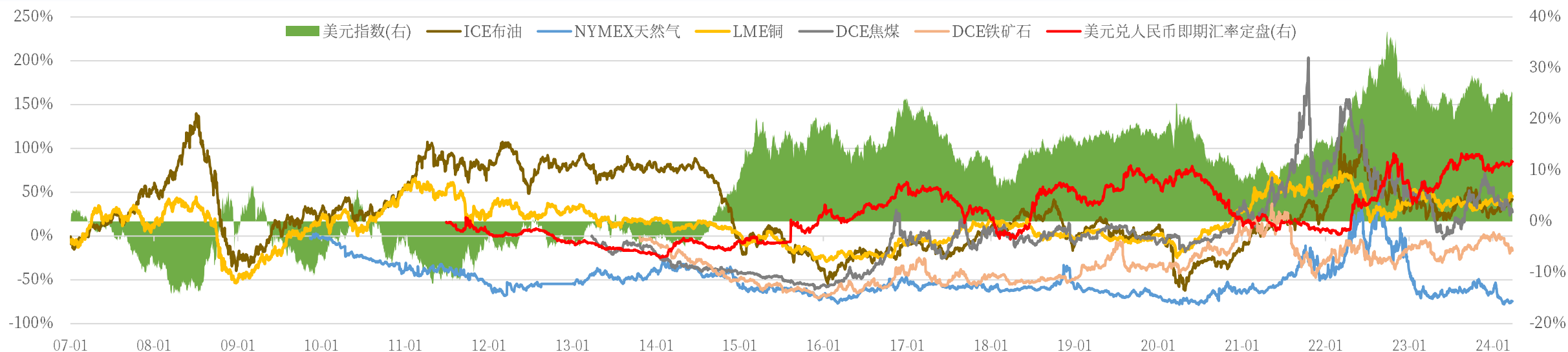
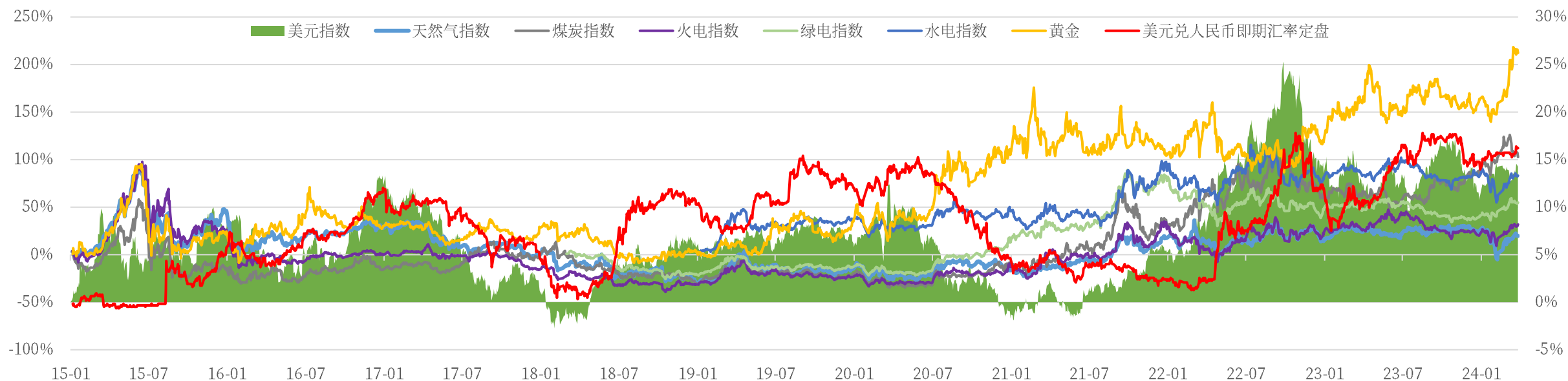


图2-4：美元指数与A股各能源指数负相关（2013-2015产能过剩；2016供给侧改革；2022年俄乌冲突与能源危机）、与黄金指数负相关



资料来源：Wind，中航证券研究所

注：以年末或月末为时间节点

2.2 全球“碳中和”：源于10万年周期的全球温度变化在2000年之后逆转

- 京都议定书认定的七种温室气体： $\text{CO}_2/\text{CH}_4/\text{N}_2\text{O}$ /氢氟碳化物HFCs/全氟碳化物PFCs/六氟化硫 PF_6 /三氟化氮 NF_3 。
- 实现碳中和与控制全球温升的意义：1) **人类发展的“刚需”**，部分国家生命线，道德制高点；2) 发达国家与发展中国家博弈工具，即**发展权与排放权争夺**；3) 推广减碳/绿能技术**驱动技术进步**，带来**经济利益**；4) 提升标准，**创造新需求**。

图2-5：多项指标表明全球温升的趋势明显

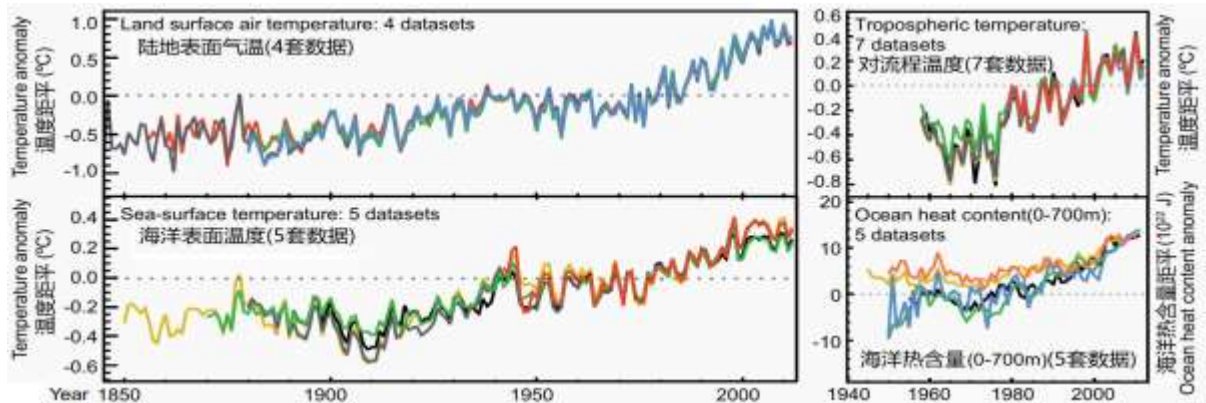


图2-6：五百万年维度地球在变冷，但近百万年内温度变化呈十万年周期性波动

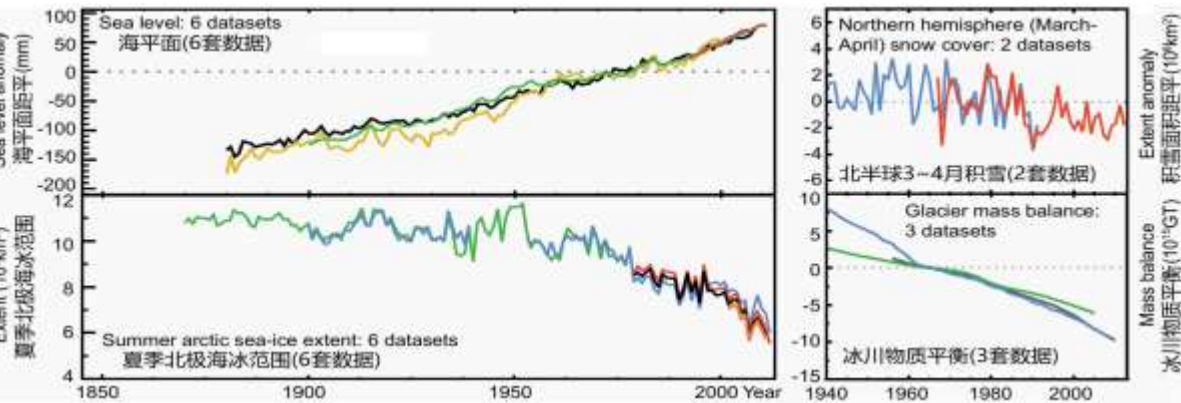
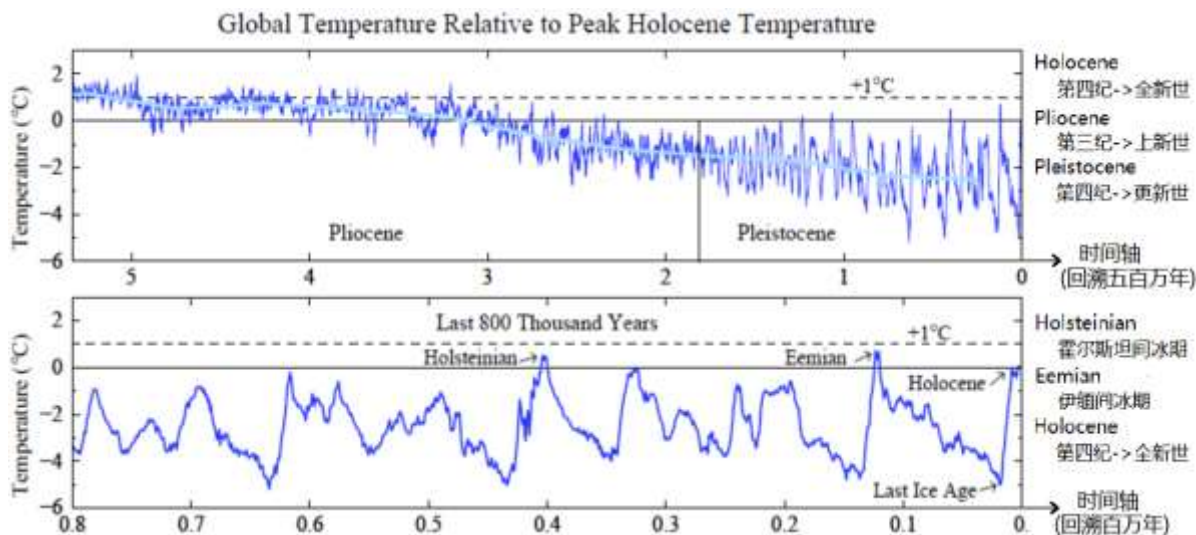
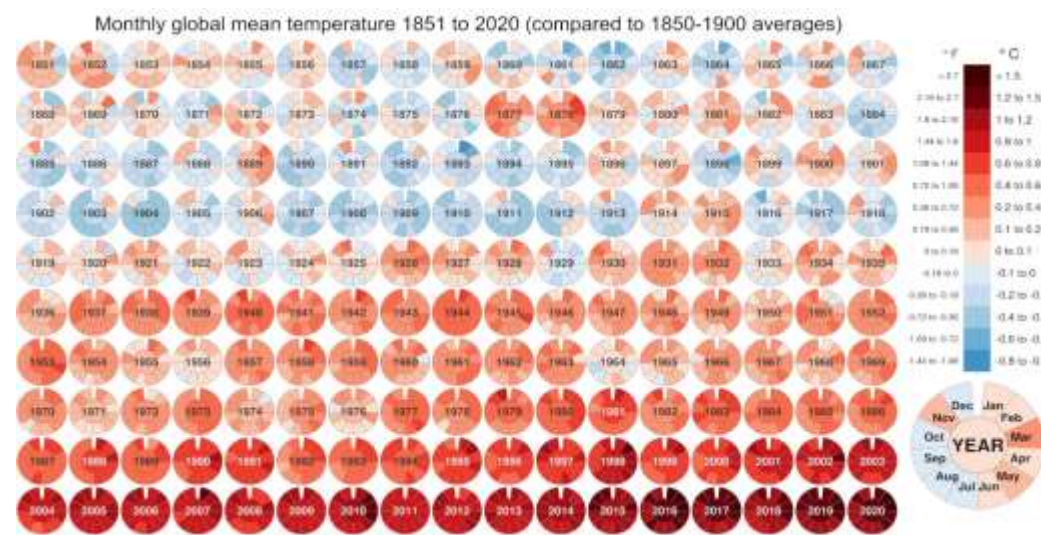


图2-7：工业化以来全球气温越来越高

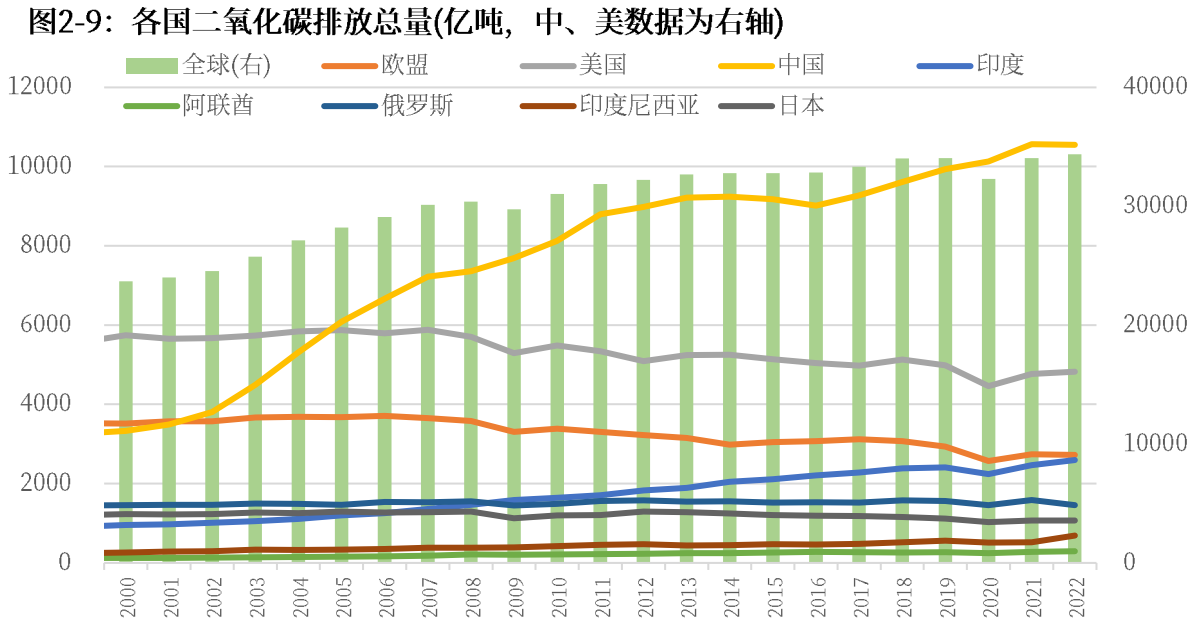
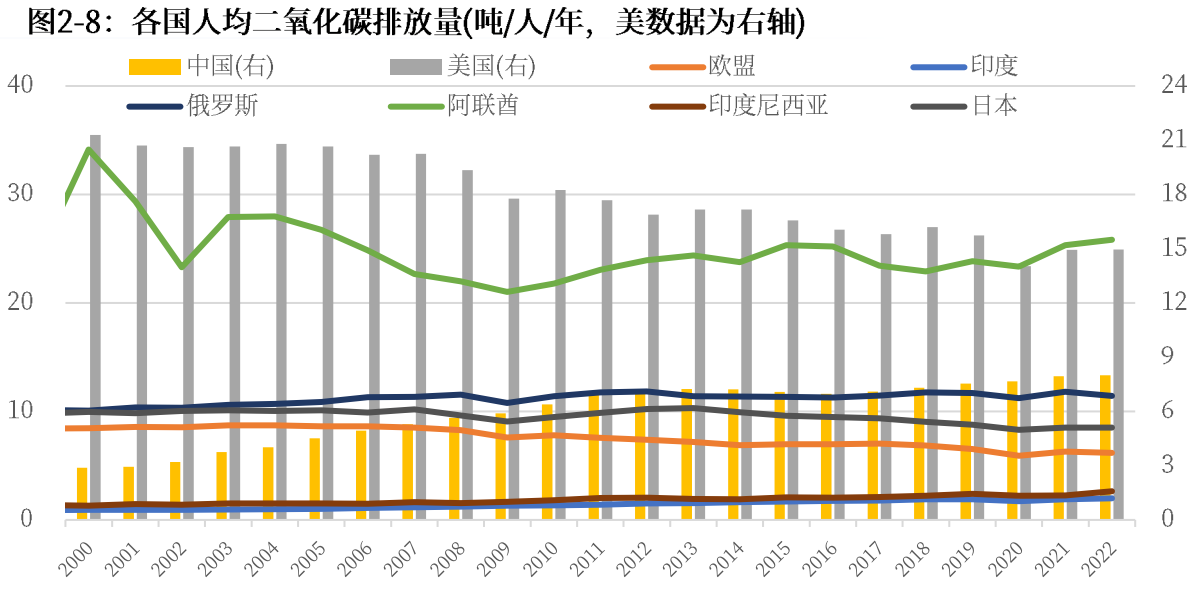


- 南北博弈：1) 共同但有区别责任原则；2) 发达国家通过排放权限制他国发展、强调排放总量，发展中国家强调人均排放量、单位排放量及历史排放量；3) 购买/出售排放权的权利；4) 消费者义务。
- 欧美筹码：1) 基本实现碳达峰——欧盟1990、美国2007、日本2013；2) 技术优势——减排、绿能、循环产业等；3) 资金优势与金融垄断。
- 博弈后达成共识(最重要两项)：1) 《京都议定书》——1997年《联合国气候变化框架公约》参加国制定(美国、加拿大先后退出)；2) 《巴黎协定》——2015年巴黎气候大会通过，确定21世纪内全球平均气温较工业化前(1850年)上升幅度控制在2℃以内的长期目标，努力限制在1.5℃以内。

表2-1：全球多国承诺碳达峰和碳中和时间表（不完全统计，截止2022年底）

承诺碳中和时间	国家
已经实现碳中和	苏里南、不丹
2030	乌拉圭、马尔代夫、巴巴多斯
2035	芬兰(政策宣传)
2040	冰岛(政策宣传)、奥地利(政策宣传)
2045	瑞典(已立法)、德国(已立法)
2050	已立法：英国、法国、丹麦、新西兰、匈牙利、欧盟、日本、韩国、加拿大、西班牙、爱尔兰、智利、葡萄牙、卢森堡、斐济 政策宣传：瑞士、挪威、哥斯达黎加、斯洛文尼亚、马绍尔群岛、南非、新加坡(本世纪下半叶尽早)、斯洛伐克
2060	中国
2070	印度

资料来源：各国统计局，世界银行，ICAP(国际碳行动伙伴组织)，中航证券研究所



中、美、欧盟三大核心市场继续引领全球能源革命，合计占全球电力消费和发电量的合计占全球比例分别达到60%和59%。总体而言，中国对全球供和需的总量影响更大，欧美对于价格体系影响更大。

欧盟在90年代已实现碳达峰，因此其发展方向为能源结构优化。欧盟在清洁能源方面走在世界前列、且多种能源并举，其中风电、太阳能、生物质发电和核电等占比均处于全球引领地位。随着2022上半年能源供给缺口而颁布一系列法规，未来欧盟的清洁能源占比将持续提升。

2005年碳达峰后美国用电量与发电量长期以来较为稳定，主要动力来自于能源结构变化。美国2022年可再生能源发电量首次超煤电，风光发电量占比14%、水电6%，生物质能和地热能发电量占比不到1%。

中国同时在能源供需总量和结构两方面引领全球增长。2023年全社会用电量占全球超30%，水电、核电、风电和太阳能在内的绿电占总发电量的比重升至33.7%。随着“双碳”政策持续出台、及十四五能源规划逐步落地，未来能源总量增长与结构优化将持续。

图2-10：全球主要经济体用电量对比(十亿千瓦时)

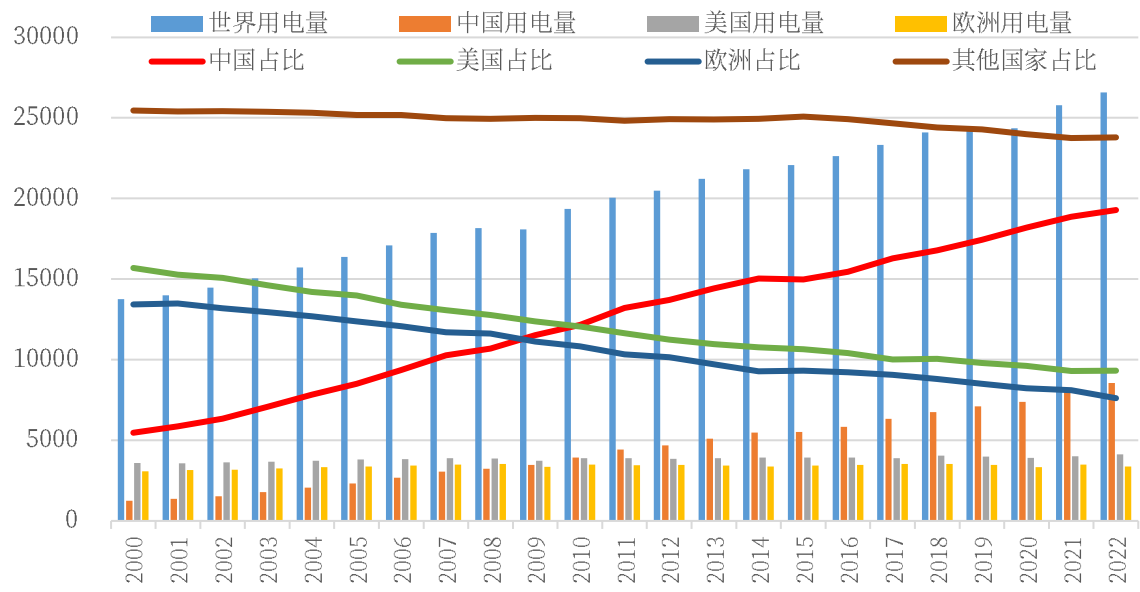
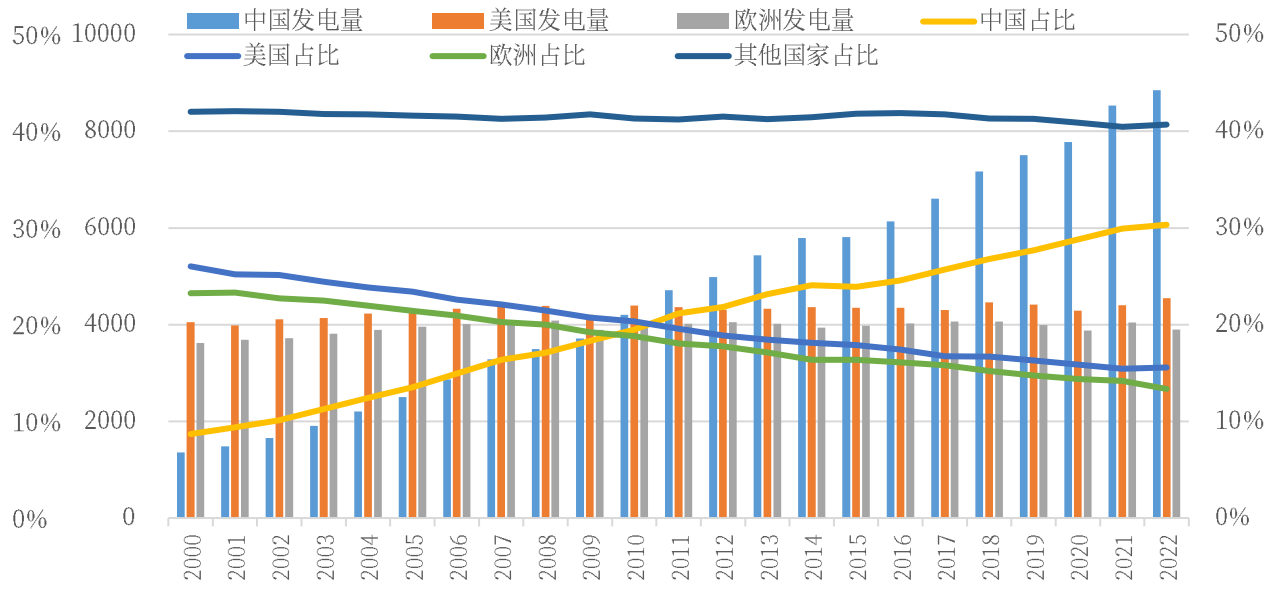


表2-2：欧洲作为绿电领先的市场，天然气与风电太阳能发电占比较高

	石油	天然气	核能	煤炭	水电	太阳能	风能	生物质等	其他能源
2016	1.64%	17.80%	23.42%	22.97%	16.25%	2.82%	8.03%	5.04%	2.03%
2017	1.54%	19.39%	23.04%	21.90%	14.44%	3.04%	9.46%	5.16%	2.03%
2018	1.39%	18.02%	23.02%	21.01%	15.90%	3.37%	9.92%	5.34%	2.03%
2019	1.36%	19.50%	23.27%	17.26%	15.73%	3.78%	11.50%	5.67%	1.93%
2020	1.27%	19.71%	21.47%	14.73%	17.03%	4.55%	13.22%	6.00%	2.02%
2021	1.30%	19.78%	21.82%	15.62%	16.19%	4.91%	12.38%	6.03%	1.97%
2022	1.35%	19.69%	19.01%	16.66%	14.53%	6.32%	14.22%	6.13%	2.10%

图2-11：全球主要经济体发电量对比(十亿千瓦时)



资料来源：中国国家统计局，欧盟统计局，EIA，BP石油公司，中航证券研究所

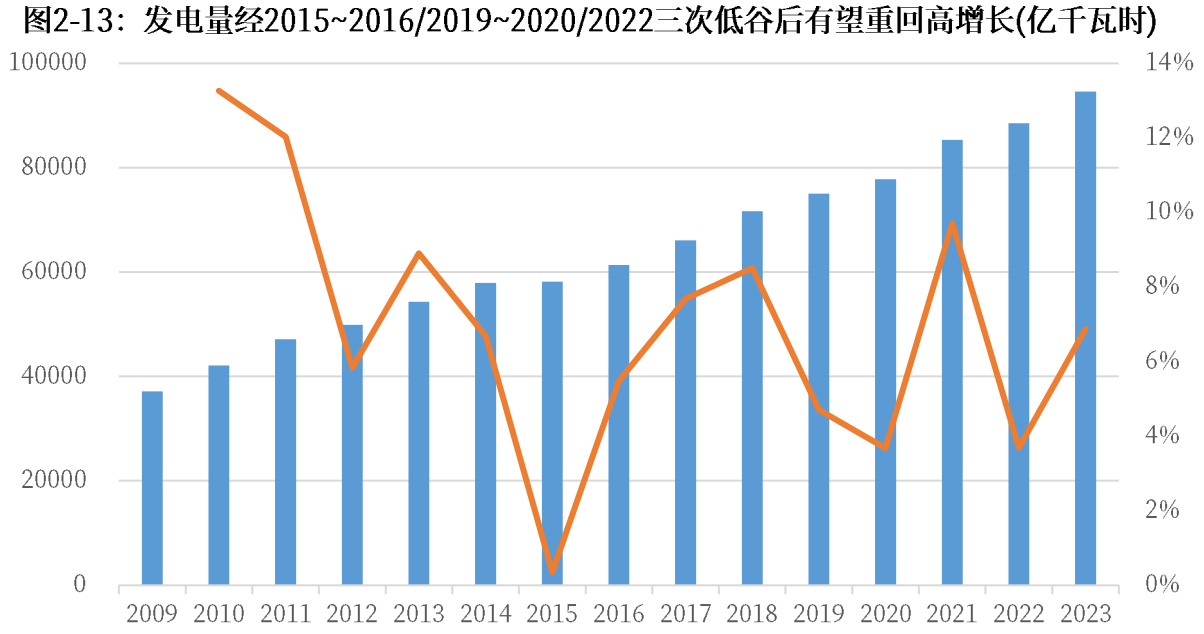
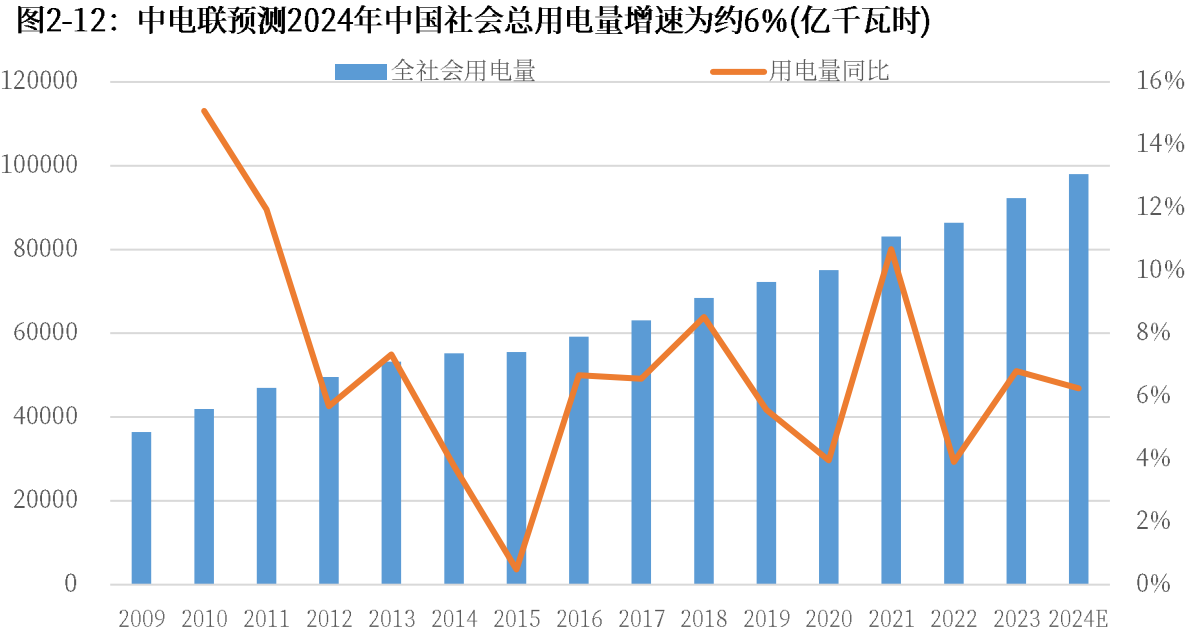
经济回升拉动电力需求提升，2023年全国全社会用电量9.22万亿千瓦时，同比+6.7%。中电联预测2024年全社会用电量将达到9.8万亿千瓦时，同比+6%。

多重因素叠加造成局部地区电力供需偏紧。“十三五”以来火电与核电审批减少，煤炭产能快速收缩，西南地区枯水导致水电发电量减少，局部极寒天气影响短时送电。

解决能源紧张问题，供给扩大和优化结构是必然选择。重启火电和核电审核，2022-2023H1核准了141GW火电项目，2022-2023年共核准了16个核电机组。2023年全国发电装机容量达29.2亿千瓦，同比+13.9%；其中新增风电装机76GW和光伏装机216GW，非化石能源发电装机超50%、首次超过火电，未来绿电占比将持续提高。中电联预测，2024年全国装机容量预计达32.5亿千瓦、同比+12%；其中新增新能源新机超2亿千瓦，占比上升至40%左右。

表2-3：2023年全国发电量与发电装机容量情况

	发(用)电量（亿千瓦时）		新增装机容量（万千瓦）	
	全年累计	累计同比	全年累计	累计同比
火电	62,318.00	6.10%	6,567.00	46.88%
水电	11,408.90	-5.60%	1,034.00	-56.68%
风电	8,090.50	12.30%	7,566.00	95.96%
核电	4,332.60	3.70%	139.00	-39.04%
太阳能	2,939.70	17.20%	21,602.00	144.89%
总发电量	89,090.80	5.20%	36,907.00	84.78%
总用电量	92,241.00	6.70%	-	-



资料来源：国家能源局，国家统计局，电规总院，中电联，中航证券研究所

图2-14：2023年火电发电量占比较2016降低8.1%、风电和光伏分别提高5.8%和5.5%

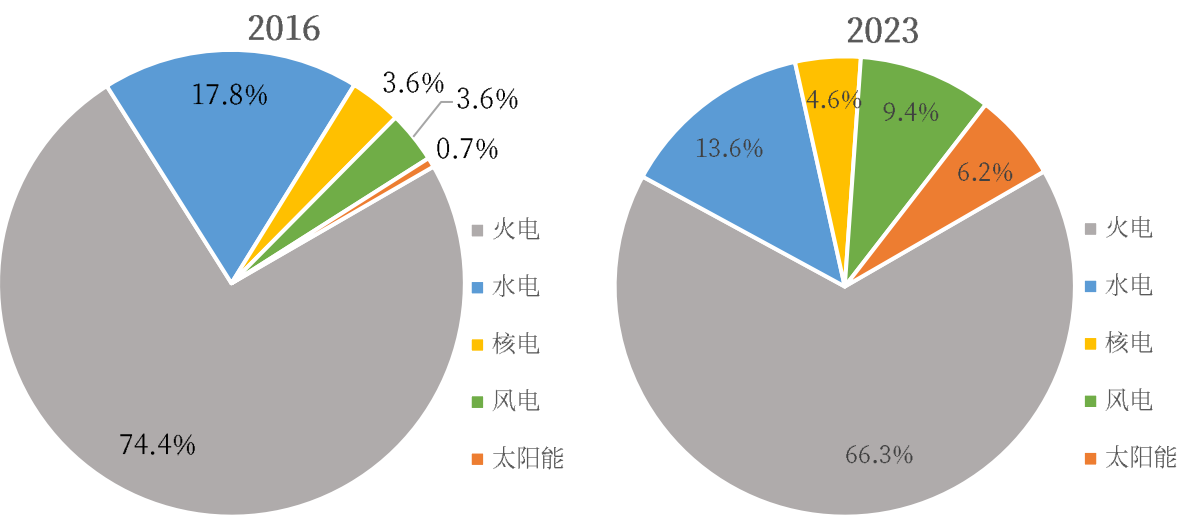


图2-15：2023年火电装机占比较2016降低16.7%、风电和光伏分别提高6.2%和16.3%

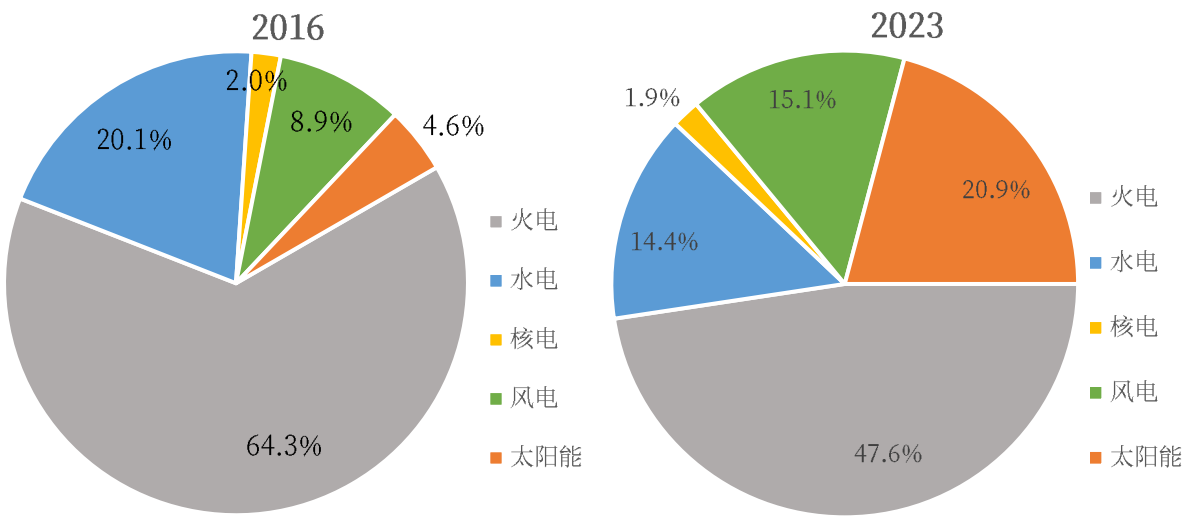


图2-16：2021以来反应堆核准数持续增加、发电量增速较密集核准项目滞后约3年(个)

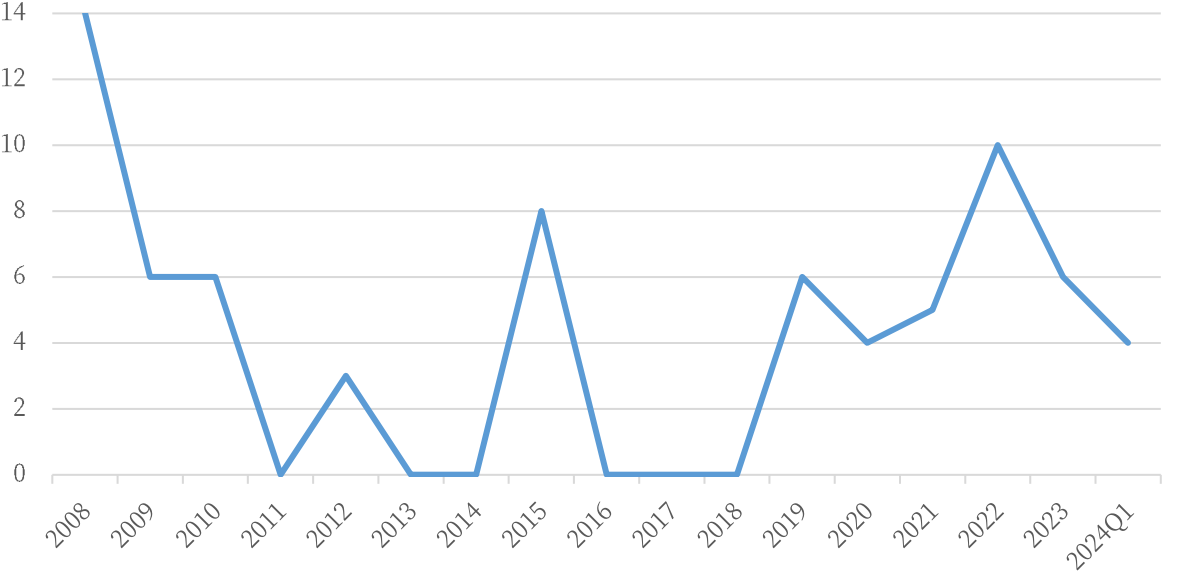
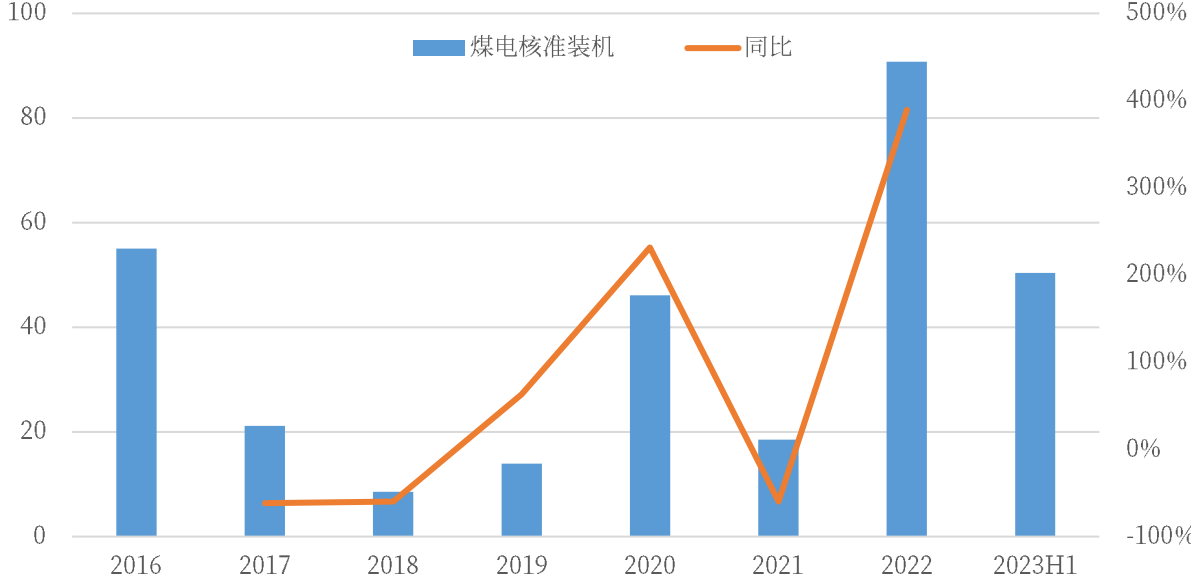


图2-17：2022年新核准的火电装机容量数据创新高(GW)



资料来源：国家能源局，绿色和平，中国核能行业协会，核能发展报告蓝皮书，iFinD，中航证券研究所

2.5 美元兑人民币汇率大起大落，受利差和避险情绪驱动，外资流出后有望出现逆转



图2-18: A股的外资持股占比下降, 2024年初陆股通持股出现反弹(万股, %)

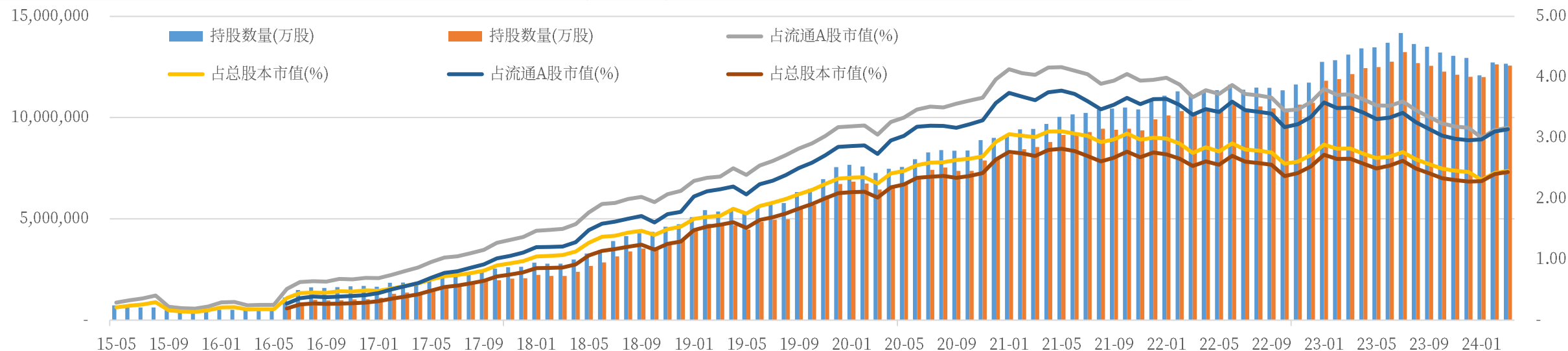


图2-19: 光伏、储能和锂电板块个股外资持股占流通市值比例持续下降

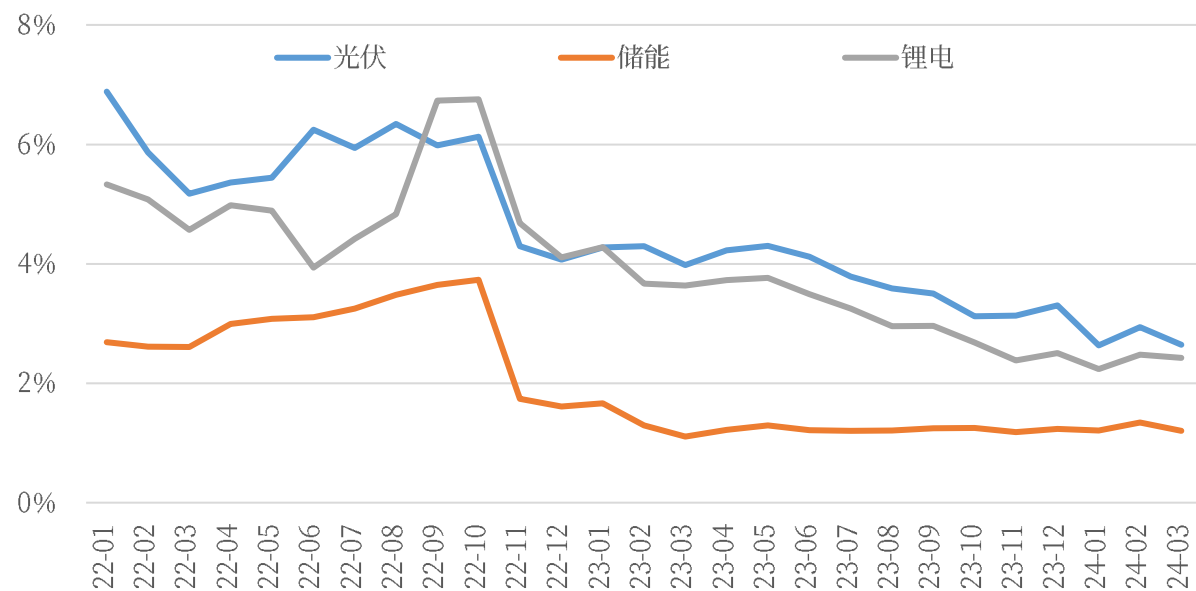
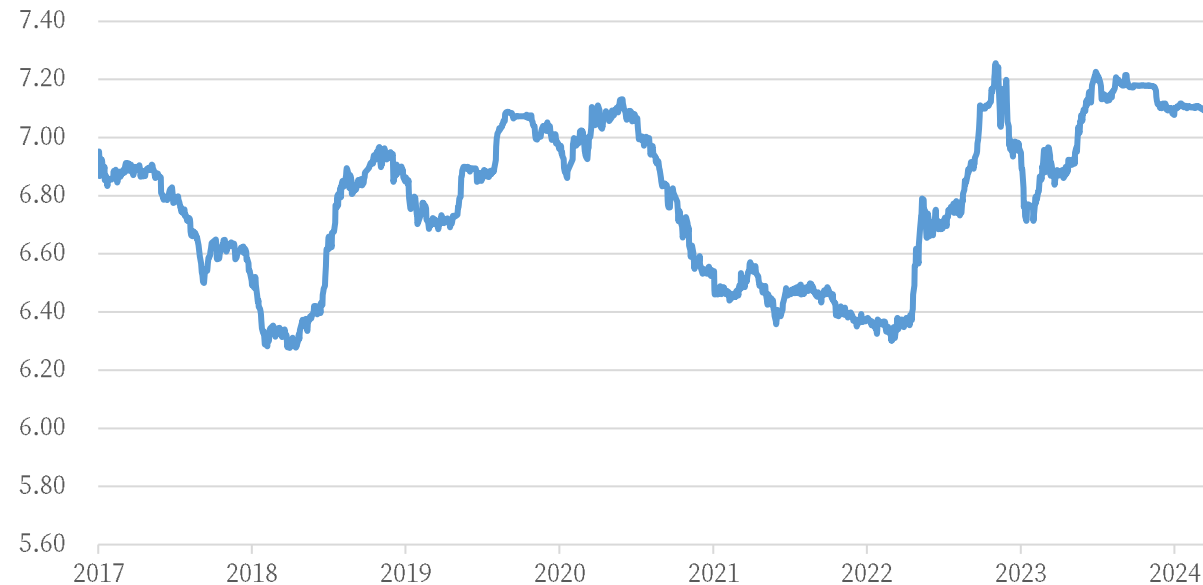


图2-20: 2023年中起美元兑人民币汇率保持高位震荡



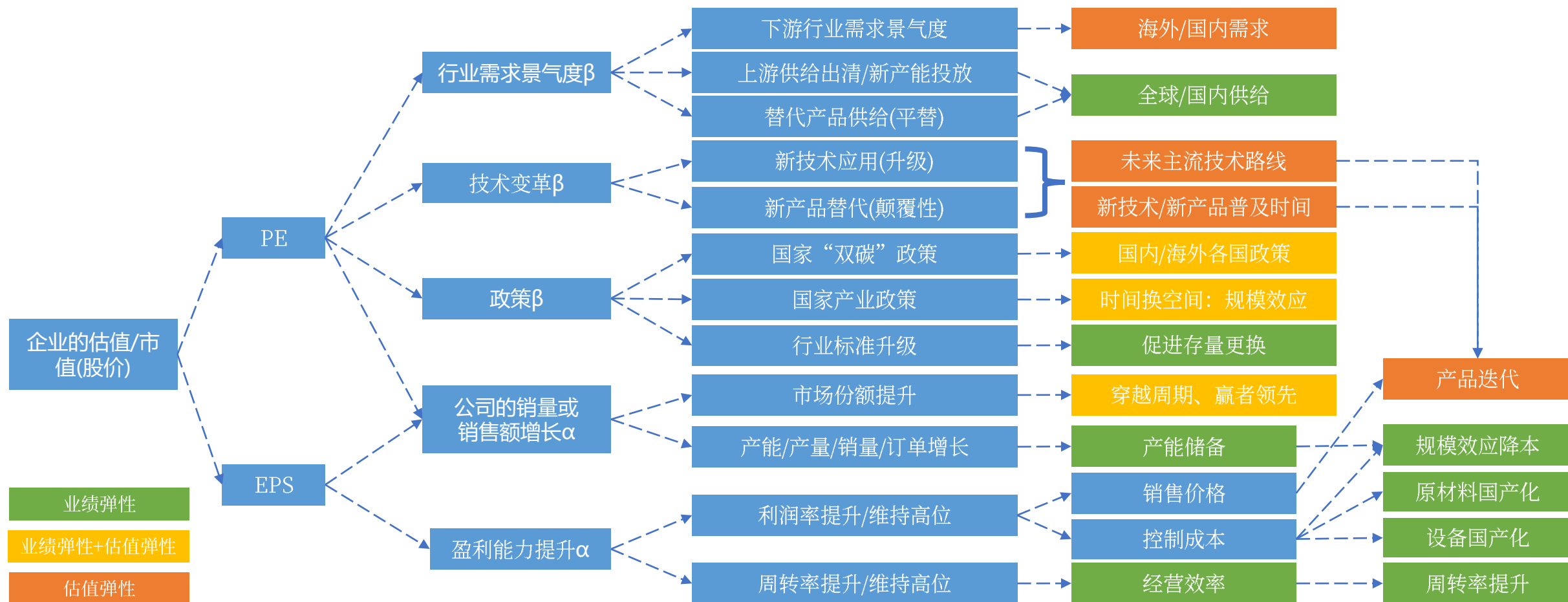
资料来源: Wind, 中航证券研究所

2.6.1 新能源行情的投资框架与双螺旋投资主线(EPS+PE)

EPS和PE两大逻辑线有望交替运行：

- 1) EPS增长的投资逻辑，国产的光伏、风电、锂电/储能等产品以价换量、产销量与单位盈利能力提升，其中降价带动量增亦有望改善盈利能力。
- 2) PE估值弹性投资逻辑，具有科技属性的新产品/新技术快速推广、国内外强力“碳中和”政策驱动、海外需求高增长、市场份额提高、竞争格局优化等，其中市场份额与格局优化的因素容易漏判。在流动性有望持续改善的背景下估值弹性会更明显。

图2-21：新能源行情的主要驱动力梳理



2.6.1 新能源行情的投资框架与双螺旋投资主线(EPS+PE)



在投资逻辑汇总，EPS和PE两大逻辑线往往交替运行：

- 1) 在市场流动性紧缺的时候，更倾向于以EPS增长投资逻辑为主。该环境下投资机构对企业的销售金额增长、产品销售均价变化(供应格局高度相关)、成本控制(主要为规模采购和原材料国产化)、净利润增长、稳定的现金流等方面的期待较高。在“规模企业经营不可能三角”中，体现为“现金流”优先、其次为追求“毛利率”指标，往往先放弃“规模成长”，即采取防守的投资策略。
- 2) 在流通性充裕的市场，PE估值弹性投资逻辑将唱主角。科技革命或技术换代、行业可持续性高增长和海外市场拓展是最强的支撑，其次为国内市场整体规模增长、市场出清后重点企业扩大市场份额。在“规模企业经营不可能三角”中，体现为“规模成长”优先，其次追求高“毛利率”，现金流往往会向下游让渡，即采取积极进取的投资策略。
- 3) 在新产品/新技术开始推广过程中，则往往体现在规模成长、毛利率、现金流三项主要指标的同步优化，这一阶段更适用于“中国制造业投资周期”框架分析，在上行期内往往会实现EPS和PE双提升的“戴维斯双击”。在充分竞争、大赛道行业，应当更重视PE/EPS双螺旋框架。
- 4) 不论在双螺旋的哪一环节有变化，都要在国家顶层设计上“顺周期”发展。目前在能源产业中影响最大的主要是各国“碳中和”政策，其次影响还包括传统能源供需结构与价格，以及新技术迭代的速度。“碳中和”政策方面，减排、降碳是目前主要努力方向，因此绿电和低碳能源的需求占比会越来越高，更远的未来有望重启CCER认证、全面开启碳交易。
- 5) 不论在任何环境下，行业需求和企业发展处于加速器，均有希望看到PE估值的高弹性，最理想模型是行业需求强+公司增长更强，最差的模型是行业弱+公司更弱。
- 6) 容易被忽略的是市场份额格局变化，主要体现在行业景气度下行期控制成本和优化现金流、行业上行期提前做好产能或确保技术领先，由此扩大份额。

我们总结了PE估值弹性的主要影响因素，并按重要性排序如下：

- 1) 颠覆性科技革命(主要看终端产品的颠覆性)
- 2) 进口替代(尤其5%~25%替代率提升阶段)
- 3) 开拓海外市场/新的重大客户(跨市场、跨行业、同行不同龙头均参与合作等)
- 4) 未来数年下游需求持续高增长
- 5) 国内市场份额提升(通常第4+第5点为常见模式)
- 6) 技术创新(终端产品的微创新、及传统产品的新工艺/新技术)
- 7) 企业高速增长(标准化产品的快速复制、大批量生产的规模效应降本)

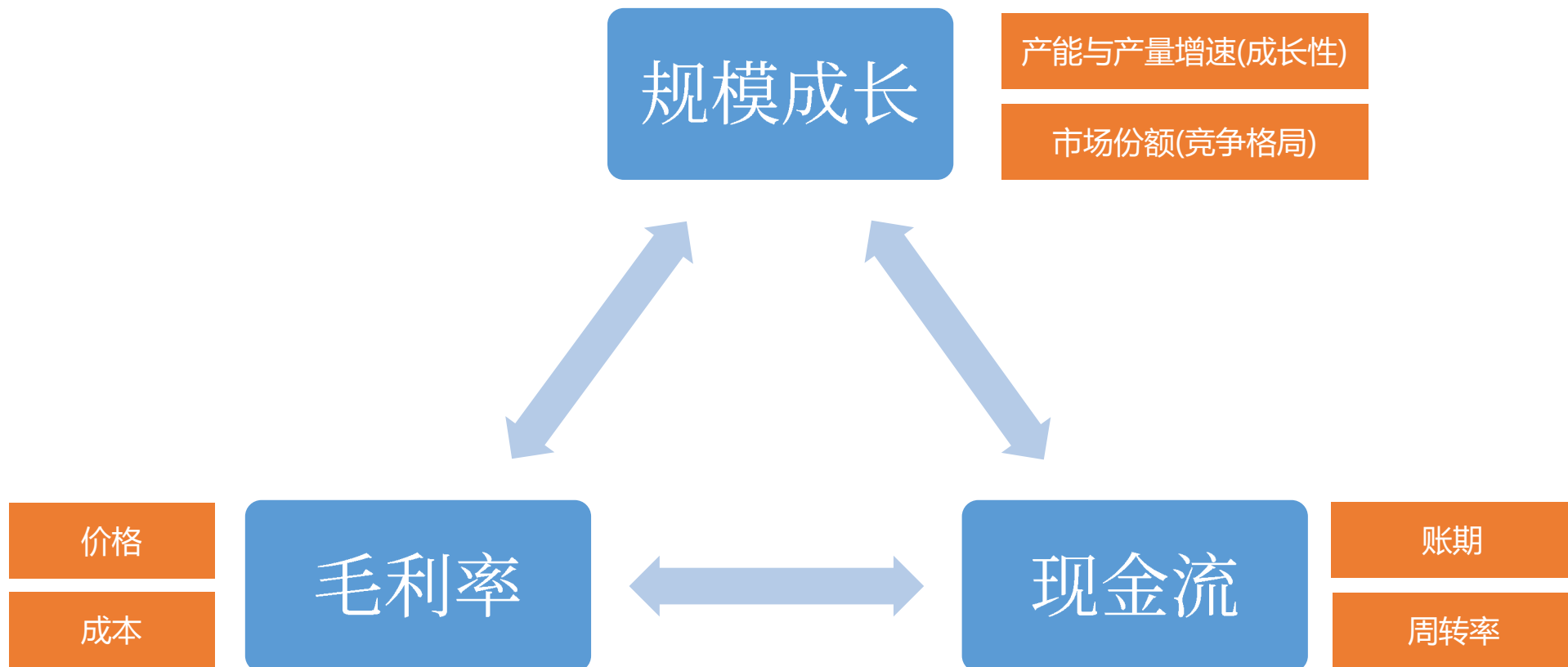
2.6.2 新能源投资框架1：“规模企业经营不可能三角”

根据我们总结的“规模企业经营不可能三角”筛选优质的商业模式：

- 1) 产能与产量规模持续成长、毛利率维持高水平、现金流充沛，三者兼得则企业/细分行业，处于绝佳投资机会；
- 2) 若牺牲其中一项指标可以换取另外两项指标的优化，仍然处于较为理想的投资阶段；
- 3) 若需要牺牲至少两项指标才能换取其中一项指标优化，或者三项指标同时恶化，则短期回避投资机会。

按此框架，在硅、锂降价和油气价格反弹后，有望出现下游装机需求快速增长、光伏/储能的各环节产能利用率提升、成本持续降低、周转率提高，由此将迎来新一轮投资机会。

图2-22：规模企业经营面临的“不可能三角”



根据我们总结的制造业“产品周期阶段共性规律”框架，可以用于更深刻理解企业不同阶段的经营模式和业务发展重点：

1) 在“工艺品”周期里，下游客户的痛点需求集中体现对极致性能的追求、采购不计成本，这类产品的产销量和客户群都相对小，适合于EPS增长投资逻辑。此间，EPS投资逻辑更适用，因为量的增长较慢、客群有限。

2) 在“工业品”周期里，下游客户通常以极致的性价比为首选，即相同价格下的最佳性能、或相同性能下的更低价格，目标客群迅速扩大，技术进步和成本控制成为双核发力点，先于周期上行而提前做好产能和供应链储备的企业具有极强的爆发力。当“工艺品”向“工业品”、“早期工业品”向“中期工业品”发展阶段，往往是技术革新加快、以价换量、下游快速普及、行业规模快速扩大的上行周期、PE弹性明显，做好成本控制的企业将取得较高的EPS增长，行业将随着几轮技术革新出现多次“小周期”。

3) 在“(类)大宗商品”周期里，商业模式进入到新阶段，即自由买卖和充分竞争，届时需求的分化与技术门槛降低都成为常态，期货类产品的金融杠杆可以放大数倍，但唯一明确的是制造厂家对成本的追求会更“卷”、更极致。当“工业品”向“(类)大宗商品”发展，因技术门槛降低、行业将进入恶性竞争阶段，则PE估值的回落不可避免。

表2-4：制造业不同产品周期阶段的共性规律

	工艺品	工业品	(类)大宗商品*
产品技术/品质	★★★★★	★★★	需求分化，但普遍技术门槛低
成本	往往不惜成本、追求极致的性能	性价比优先、甚至是极致的性价比	成本公开透明、价格随行就市，“卷”出极致成本
下游价格敏感度	不敏感，往往可付全款	相同品质价格更低、相同价格品质更优	价格极为敏感，波动可能较大
客户群	极为小众，堪比万分之一	不断扩大，力争下游覆盖50%~90%	基本可以覆盖全部人群或所有下游企业
技术壁垒	非常高	比较高，取决于成本	技术透明、可复制性强
牌照壁垒	小众领域，鲜有牌照	由乱到治，逐步提高准入门槛	准入门槛公开透明，通常头部优势明显
现金流与金融属性	往往可以收全款后发货 除了收藏品，基本无金融属性	开启“首付-过程款-尾款-质保金”模式	一般现款现货 期货产品金融杠杆十足，现货价格依赖供给周期

- 1、**全球经济与宏观格局变化**
- 2、**全球能源行业变化与投资逻辑框架**
- 3、**光伏行业投资逻辑梳理**
- 4、**锂电行业投资逻辑梳理**
- 5、**氢能行业投资逻辑梳理**

3. 光伏行业投资逻辑：全球碳中和与能源缺口需求高增长，科技变革加速、估值有望修复

在全球主要经济体纷纷推动碳中和的背景下，中、美、欧主要抓手在于减排和提高绿能占比。全球能源转型趋势下，光伏行业保持高景气度，国际可再生能源署(IRENA)将2050年全球光伏装机量预测上调至18200GW，较其在2022年作出的预期上调近30%。光伏作为替代能源，加上光储一体技术不断成熟，国内快速释放的产能迅速弥补了部分美国、欧洲电力缺口。国际能源署(IEA)数据显示，2023年全球光伏新增装机容量达420GW、同比+85%，其中中国216GW、欧盟53GW、美国32GW及印度12GW。中、美、欧三大市场常年占据全球光伏总装机量的70%以上，预计未来仍将保持这一比例，尽管增速可观、近几年快速增长，但光伏发电量占这三大经济体总发电量比例并不高、仍有提升空间。

太阳能光伏发电技术实现了真正的“能源是制造出来的”，同时全产业链的技术快速迭代，兼具能源与科技两大属性。由于规模效应、持续的技术创新以及补贴退坡的刺激，从上游硅料到光伏组件、系统集成的成本和售价持续下降，光伏发电成本不断降低从2004年超过5元/度，到2013年中国1元/度，再到2023年的0.2元/度左右，组件价格降低至2023年底最低1元/W、2023年主链产品价格较2022年高点下降均超50%、进一步刺激全球终端需求，由此光伏行业在过去20年中快速增长、普及。

行业进入技术迭代阶段，未来主要的发展方向为：通过技术革命/创新提高发电效率(如钙钛矿、N型电池)、采用新的结构/材料(如钙钛矿叠层、BIPV)、新工艺降低制造成本(如薄片化、银包铜浆料)、持续自动化投资降低非硅成本。各环节持续的新产能投产、生产效率持续提升、新电池工艺将带来转化率提升，以钙钛矿、银浆、TOPCon/XBC/HJT等新电池、N型硅片等几大领域将有望出现估值上修。

图3-1：全球光伏新增装机预测(GW)

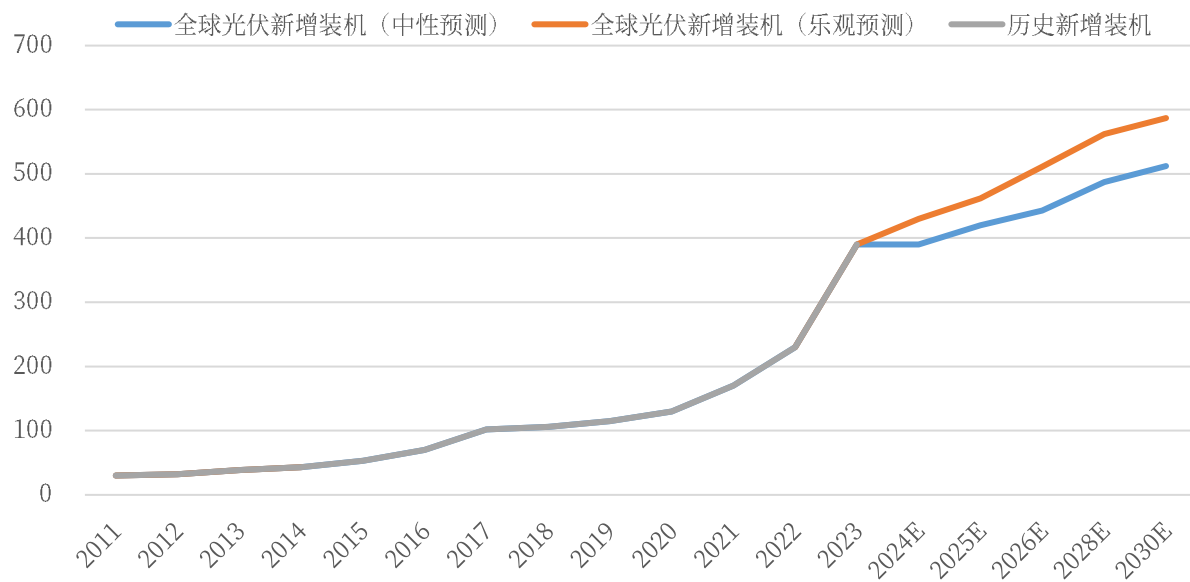
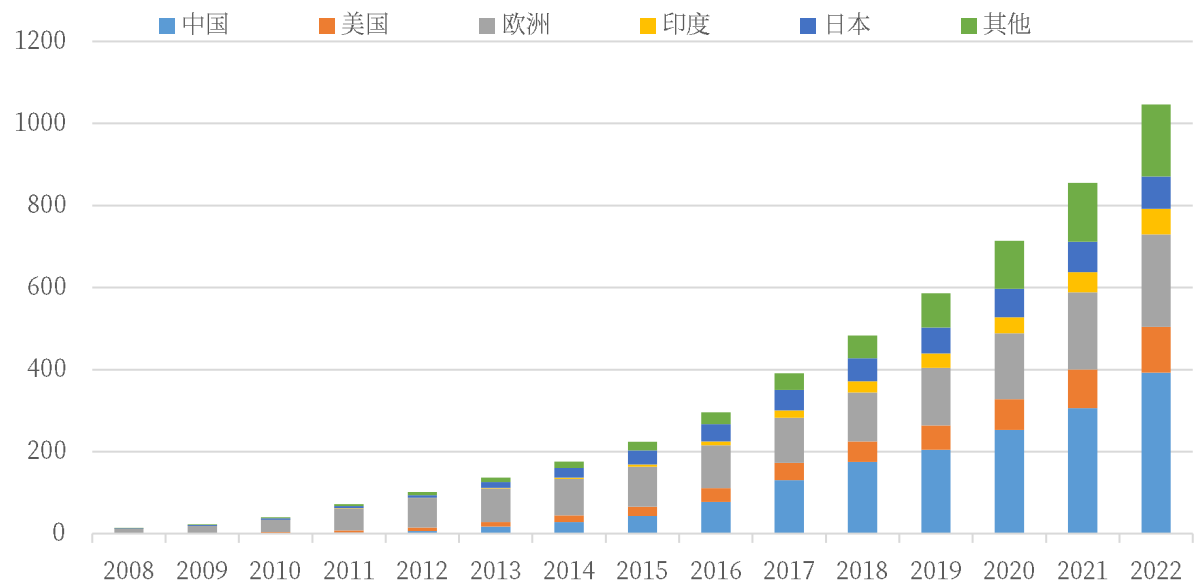
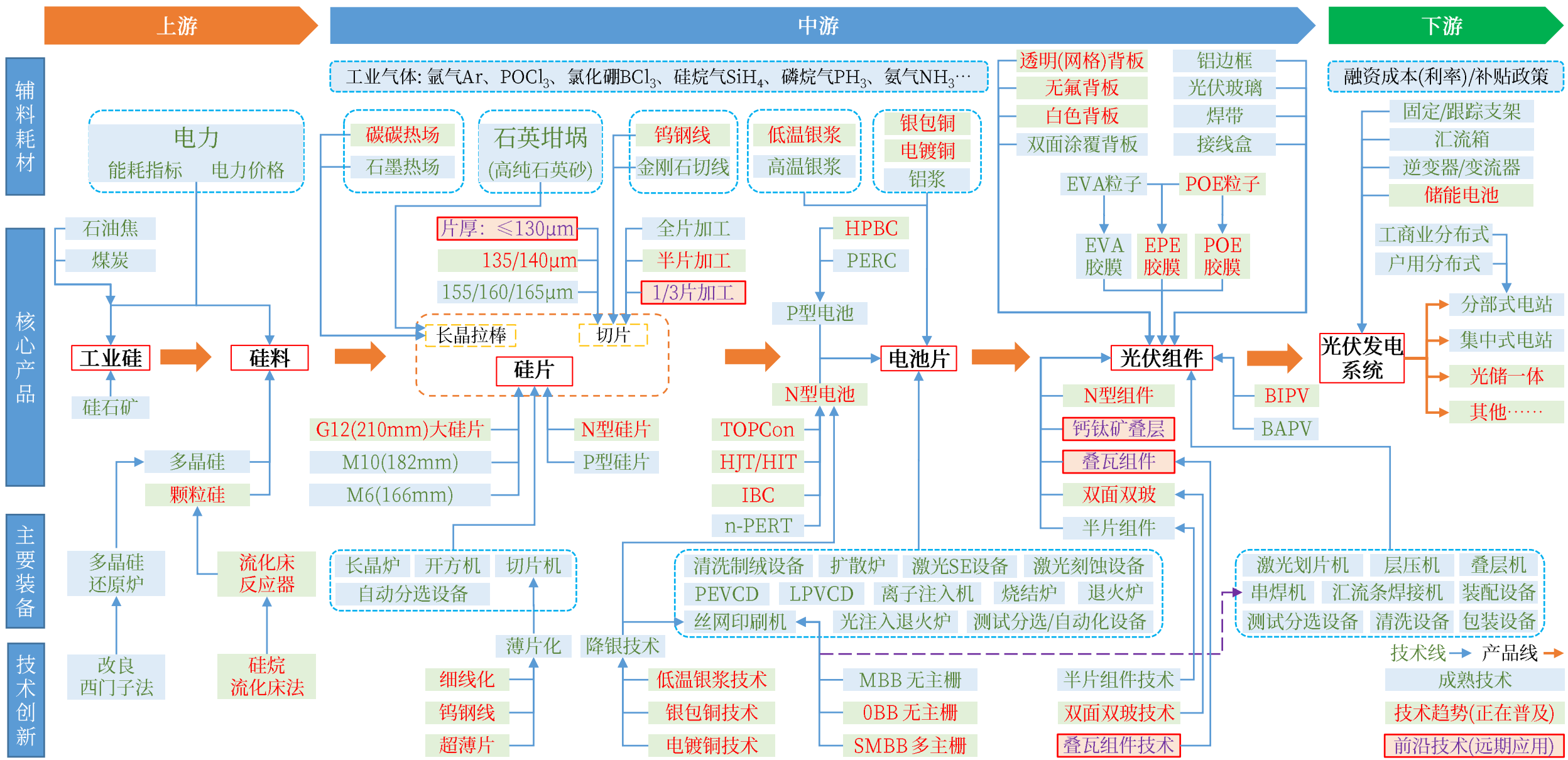


图3-2：全球分地区累计装机情况(GW)



3.1 光伏产业链全景图：兼具能源与科技属性，发力降本与科技革新

图3-3：晶硅光伏产业链与技术革新路线梳理



资料来源：CPIA, PV InfoLink, 中航证券研究所总结

3.2 光伏需求：中国2023爆发式增长，2024增速回归理性，集中式电站为主要动力

2023年光伏装机爆发式增长，2024集中式稳步提升。根据国家能源局数据，截至2023年底太阳能发电装机约610GW，同比增长55.2%；2023全年新增装机容量216.9GW，同比增长148.2%。受益于风光大基地项目的大规模并网潮，2023年集中式光伏新增装机容量达120GW左右、同比增长194.22%，占总新增装机量约55%。根据CPIA预测，2024年国内新增光伏装机的乐观预期为220GW，增速大幅放缓回归理性。预计2024年，在风光大基地项目加速建设下，集中式光伏装机占比将持续提高。分布式光伏方面，目前全国面对较大消纳压力，多地户用光伏分配并网容量已经近枯竭，需求进入深度调整期；在峰谷电价拉大，配储比例提升的情况下，工商业光伏有望持续稳定增长。

出口呈量增价减态势，国家趋向多元化。出口方面，2023年我国硅片、电池片、组件出口量分别为70.3/39.3/211.7GW，光伏产品出口总额484.8亿美元，同比-5.4%。从出口量角度分析，硅片、电池片、组件的出口量分别同比增长了同比增长93.6%、65.5%、37.9%，导致出口额下降的主要原因是组件价格下降幅度较大。从组件出口市场的角度分析，一个最突出的特点是市场分布明显趋于多元化，出口前十的国家的市场集中度下降，占比有70%下降至62%，这说明了全球其他一些新兴的市场正在快速发展，如比利时、巴基斯坦、沙特市场2023年新进入了组件出口排名前十。

图3-4：中国光伏新增装机预测 (GW)

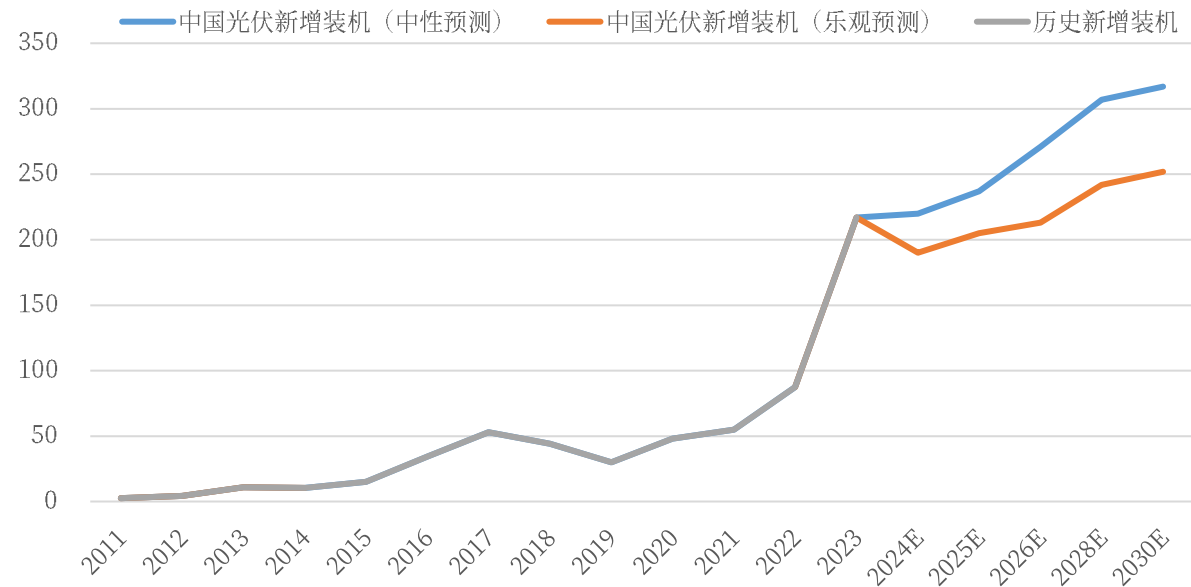


图3-5：2022及2023年分布式及集中式电站新增装机容量情况(GW)

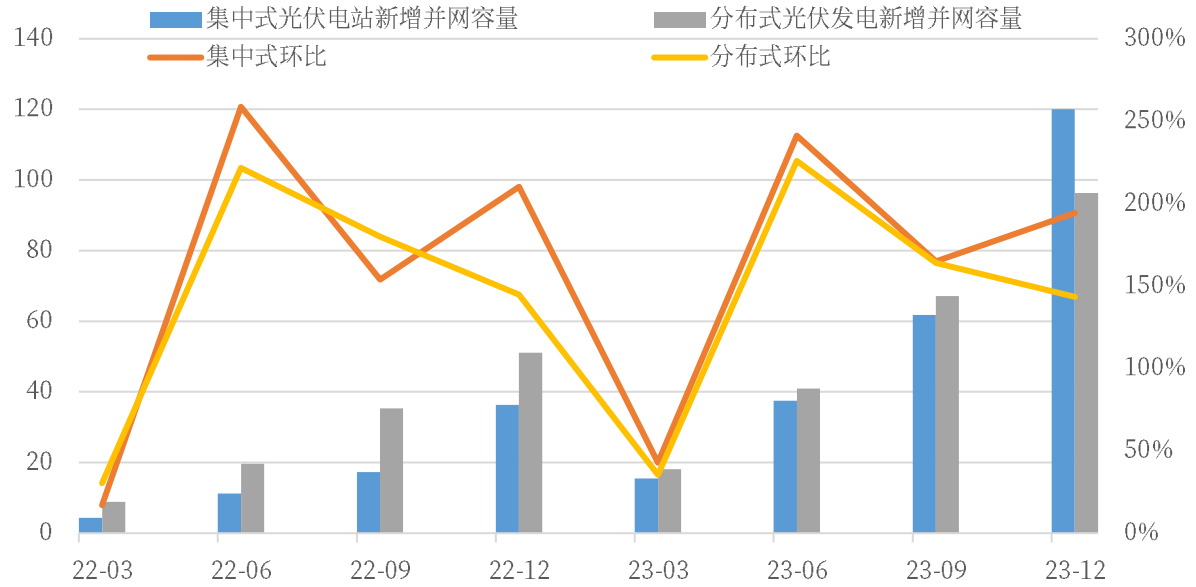


图3-6： 2022-2023光伏产品出口额(亿美元)

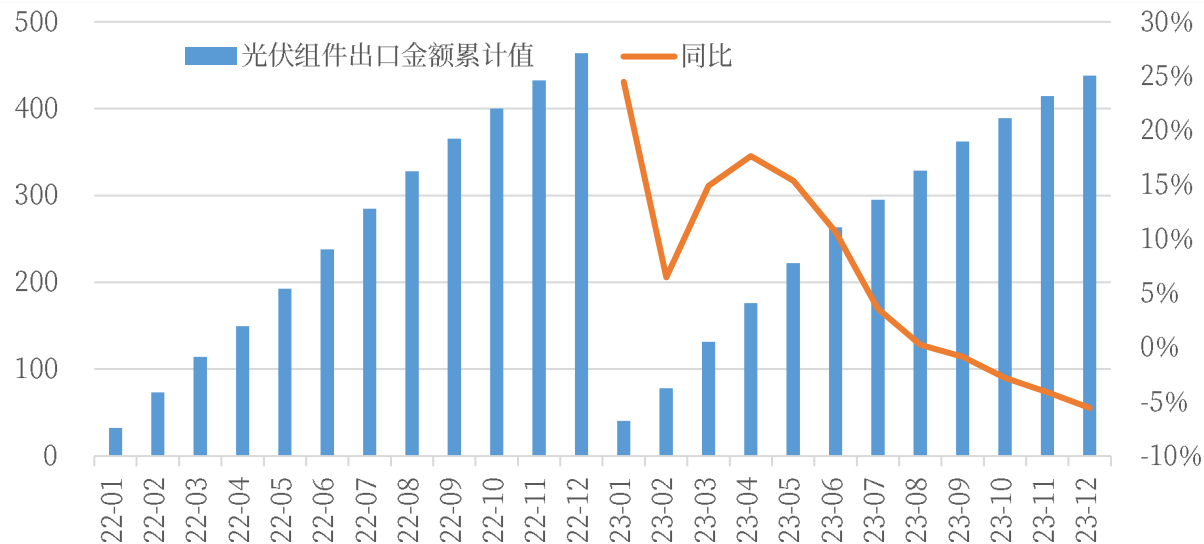


图3-7： 2022-2023年中国组件出口量(GW)

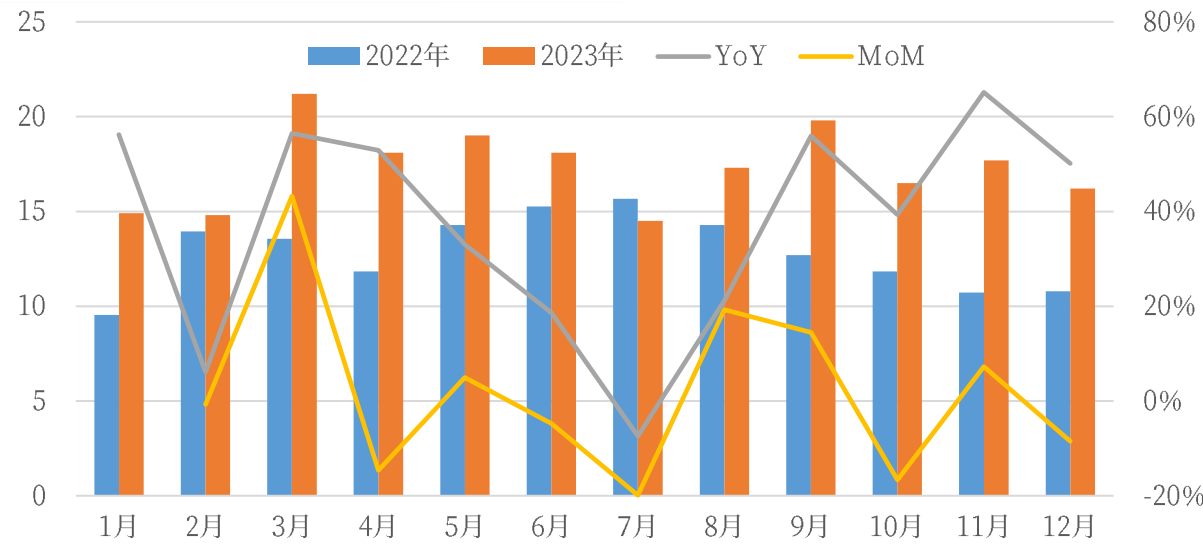
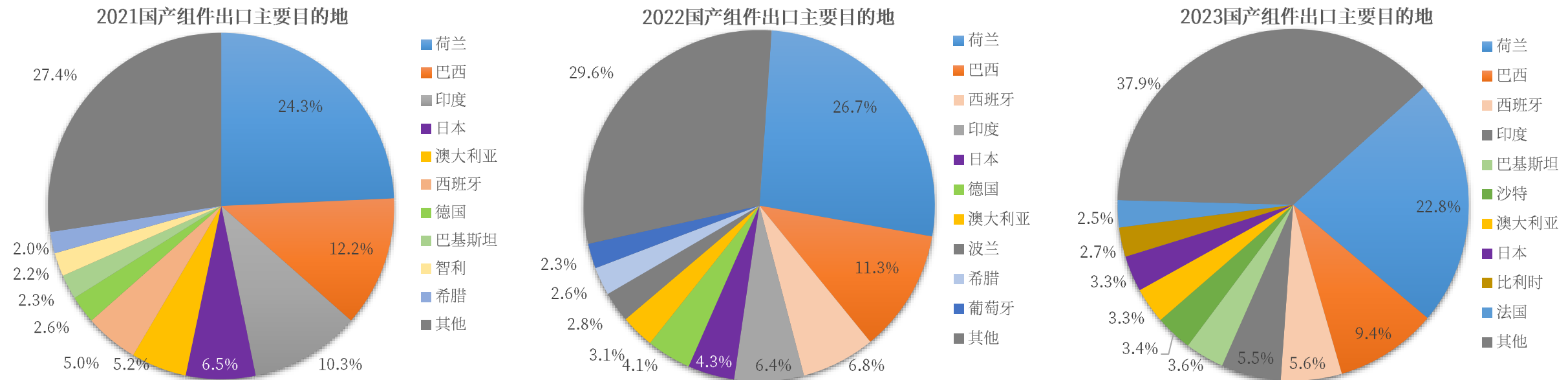


图3-8： 2021-2023年组件主要出口市场



资料来源：CPIA, infolink, 中航证券研究所

3.3 光伏供给：产业链价格持续下行，盈利空间压缩，P/N同价趋势明显

2023年初至今产业链价格持续下行，偶有反弹但整体呈下降趋势。据SMM数据，截至3月21日国内单晶复投料/单晶致密料/单晶菜花料/N型硅料周均价分别5.95/5.65/5.25/7.10万元/吨、2023年初至今-64.5%/-64.1%/-63.2%/-52.0%；182P/210P硅片价格分别1.90/2.60元/片、2023年初至今-51.3%/-48%，182N/210N硅片价格分别1.85/2.95元/片、月环比-7.5%/-4.8%；182P/210P电池报价0.38/0.37元/W、2023年初至今-52.5%/-53.8%，182TOPCon电池报价0.47元/W、月环比+0.0%；182P/210P组件报价分别为0.92/0.95元/W、TOPCon双玻组件报价0.96元/W、HJT双玻组件报价1.20元/W，2023年初至今分别同比-49.7%/-48.1%/-51.5%/-45.5%。

组件价格持续走弱，以价换量终端需求高速增长，N型胜局已定。硅料在经历了2021-2022年阶段性供应紧张、价格一度上升至33万元/吨后，2023年硅料新产能释放，价格回落至约6万元/吨底部区间。2023Q3以来组件价格持续下降、较早前已逼近部分厂商成本线，利好下游应用终端的需求快速扩张，因此全年定标容量超过10GW的项目多在2023Q4。当前TOPCon组件与PERC组件价差不断缩小、未来N-P同价后TOPCon的占比将加速提高。据SMM数据，中国能建12月的集中采购为2023全年最大采购容量定标项目，分为8个标段、共15GW采购总容量，N型组件约10.6GW、占比超60%。需求端年后回暖叠加海外预期，组件排产提升较大，P型报价持续小幅下降，N型价格企稳、占比持续上升。终端N型需求传导至上游，N型硅料较年初有小幅上涨，均价由5.6万元/吨反弹至目前的7.1万元/吨，产业链各环节价格止跌、产业盈利能力略有好转。

一体化公司盈利能力较为稳定。据Solarzoom数据，截至2024年3月双面单晶PERC硅料/硅片/电池/组件环节单位毛利分别为14.62元/kg、0.0元/片、0.03元/W、0.02元/W，电池+组件自供毛利为0.04元/W，全产业链一体化组件毛利为0.01/W，电池自供及一体化公司盈利能力略有优势。在上下游原材料产能充足的情况下，预计2024年组件价格将保持低位震荡，持续利好终端装机需求。随着N型组件配套产能提升，预计2024年P/N组件价差持续缩小，TOPCon替代PERC成为市场主流，HJT等新技术组件发展有待时日。

各环节产量创新高，产能快速扩张。据CPIA数据，2023年国内多晶硅、硅片、电池、组件四大主材环节产量达143万吨/622GW/545GW/499GW、分别同比+66.9%/+67.5%/+64.9%/+69.3%；随着新产能落地，预计2024年多晶硅、硅片、电池片、组件产量为210万吨/935GW/820GW/750GW。

- 1) **硅料**：集邦咨询预测2024年组件需求为570-620GW，CPIA预计2024年硅料产量210万吨，用单GW组件硅耗2.3g/w来测算，预计可以支撑超910GW组件产能，光伏各环节产能过剩情况不容乐观。行业N型趋势转型明显市占率预计达到70%左右，N型硅料需求快速提升，预计将达到90万吨以上。高品质N型硅料需求提升将加快老旧产能出清，具有先进产能、技术优势及成本控制能力等头部硅料厂商有望持续胜出。
- 2) **硅片**：2023年大尺寸N型硅片需求明显提升，硅片双寡头格局依旧稳定，但集中度有所下降。在产业链价格快速下降及一体化布局趋势下，硅片厂商普遍承压，面临较高库存风险。高纯石英砂供应保持紧平衡，头部企业具有关键辅材保供、N型产能技术领先等优势。
- 3) **电池**：据infoLink数据，目前PERC电池产能仍有500GW以上，TOPCon/XBC/HJT产能规划分别为1766/159/423GW。P型产能加速出清，融资政策收紧，影响部分N型新产能项目建设取消或延期，预计到2024年下半年电池片供应过剩情况将得到缓解。
- 4) **组件**：组件端扩产激烈，据集邦咨询，2024年底TOP10组件企业产能将达743GW，终端需求无法消化叠加N型组件需求快速提升，考验厂商供应链管理及成本控制能力。垂直一体化为产业趋势，龙头厂商将具备渠道、成本及规模多方面优势，话语权及盈利能力较强。

3.3 光伏供给：产业链价格持续下行，盈利空间压缩，P/N同价趋势明显



图3-8：硅料价格及光伏PERC双面单晶各环节毛利情况(元、元/kg、元/片、元/W)

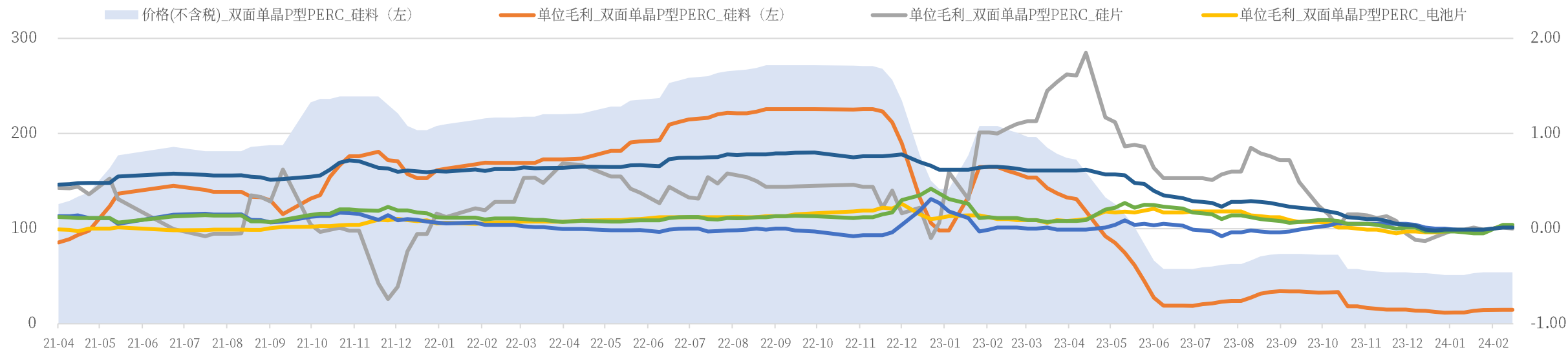


图3-9：我国光伏主链各环节产量情况(万吨, GW)

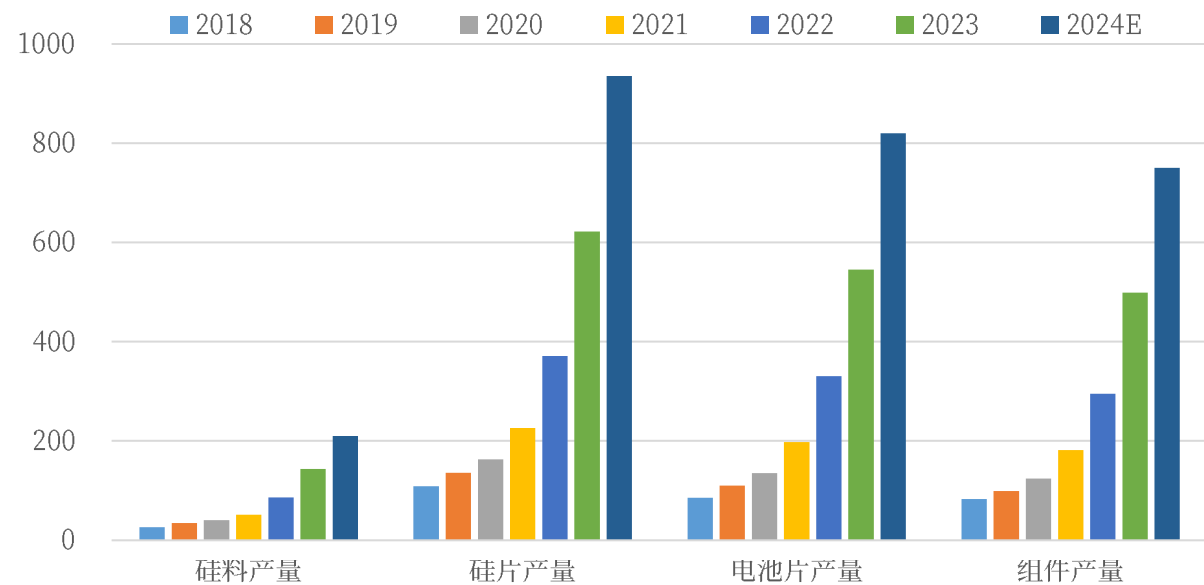
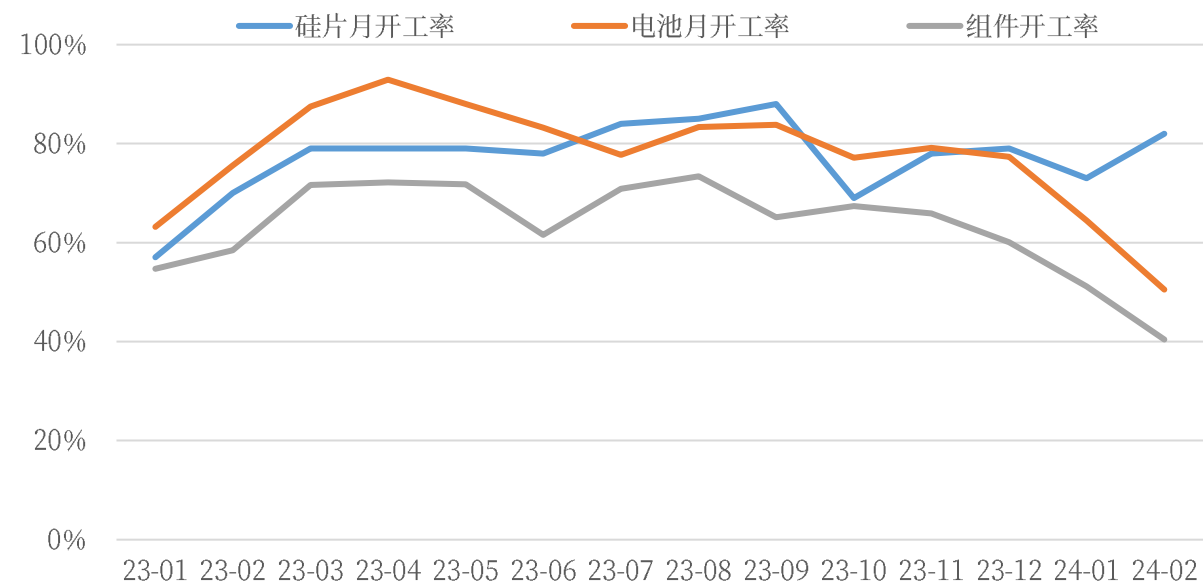


图3-10：光伏各环节开工率情况



资料来源：CPIA, SMM, infoLink, 北极星光伏网, Solarzoom, 中航证券研究所

3.4 光伏全球竞争力对比：中国产能占绝对主导，技术成本均占明显优势，集中度高的环节议价能力更强



光伏主材环节存在博弈，利润分配主要取决于几个方面：1) 该领域的全球“话语权”，即全球份额越高、则定价权优势越明显。2) 每条赛道上的“垄断能力”，行业集中度越高、则议价能力越强，国内多晶硅、硅片、电池片和组件均为全球光伏产业主导地位。3) 各环节的相对“稀缺性”，尤其是需求提升迅速、新技术推广、能够快速降低终端用户的成本或提高生产效率，将获得订单和估值双提升，如目前N型硅料和N型硅片。

中国占据光伏主产业链的绝对垄断地位，出口遍布全球。据CPIA数据，2023年我国硅片、电池片、组件出口量分别为70.3/39.3/211.7GW，光伏产品出口总额484.8亿美元，同比-5.4%。光伏组件出口量由2022的154.8GW提高至2023年的211.7GW，收到组件降价的影响出口金额由463.78亿美元降至437.96亿美元，光伏行业“卷”出更低成本、帮助全球实现电力行业的“科技平权”。2023年欧洲市场占比最高、仍占出口总额42%、出口总量50%左右，据infoLink数据欧洲地区2024年组件需求约为89GW，其中前四大市场德国、西班牙、波兰与意大利分别需求为17.5-19.5GW、11.5-12.5GW、7.5-8.5GW以及5-6.2GW，约占欧洲总需求42%。美国市场受到贸易壁垒影响下降明显，而沙特和巴基斯坦市场增长明显。

多晶硅环节，海外仅剩德国瓦克Wacker和韩国/马来西亚OCIM，国内硅料龙头为通威股份，协鑫科技颗粒硅扩产迅速。目前主要发展方向有四，即已经行成产业趋势的N型高纯光伏硅料、更节能的颗粒硅、更高纯度的电子二级多晶硅料、以及向上游延伸工业硅领域。硅泥回收在硅料降价后经济性优势已无，且提纯成N型料的成本非常高，已不适合推广。

硅片环节，产能基本在国内，产业垂直一体化趋势明确，双寡头市占率预计逐步下降。目前正在经历大尺寸和N型化两个阶段，硅料降价后薄片的经济型已不明显、主要在HJT领域在推广。经历了152mm、156mm、166mm的逐步被淘汰后，182mm和210mm硅片正式确立优势，未来210mm及矩形片有望确立优势。目前电池环节TOPCon的综合成本优势明显，对N型硅片的需求迅速增加。尽管传统硅片CR2超50%，但组件厂向上延伸最多的环节之一，同时拉晶和切片两个环节也出现更极致分工，拉晶环节受到能耗指标和电价约束，切片则走向代工方向，未来行业CR5集中度可能降低。

电池环节，正面临技术迭代，扩产力度较大，同时也是海外产能建设比较多的环节，尤其是印度和东南亚，头部企业也向美国布局本土制造工厂。目前行业有几大趋势，电池+组件一体化、N型电池、SMBB或0BB栅线、N型电池普及后相应的POE/EPE胶膜与粒子、银浆等。目前N型电池技术是最核心的变量，已经实现了月度排产占比近70%、呈现全面淘汰PERC电池的趋势，相应的国产设备和辅料亦有非常高的需求增长。

组件环节，产能扩张速度最快，据集邦咨询数据，24年年底TOP10组件企业的产能达到约743GW。因技术门槛较低、因此也是海外产能建设最多的环节。受到美国贸易壁垒政策影响，2022年下半年海外组件产能扩张加速，东南亚四国出口美国的组件成本为海外产能之中最优，国内企业纷纷布局，据海外数据，2030年东南亚具有潜力生产125-150GW光伏组件。未来配合钙钛矿叠层技术，组件有望实现新一轮产能更迭。

3.5 硅料：硅料产能过剩，价格落入底部区间，颗粒硅新技术放量

硅料产能过剩为行业共识，成本管理为核心竞争力。23年以来硅料产能快速释放，据SMM数据2023年底我国硅料产能达231.6万吨，24年底预计达到370万吨，可支撑超过1400GW的组件需求，产能过剩情况明显。硅料价格快速下降，市场竞争激烈，预计24年硅料价格将维持低位震荡。头部企业先进产能成本为5万元/吨以下，具有较强盈利优势。

N型硅料需求快速提升，具一定溢价优势。infoLink预计2024年N型技术将达到近 79% 的市占率，P/N型硅料存在一定价差，高品质N型硅料供应偏紧，具有高比例N型硅料生产能力的企业有望持续受益。

颗粒硅放量，渗透率不断提升。据CPIA数据，23年颗粒硅市场占比提高至17.3%，棒状硅占82.7%。据协鑫科技数据，鑫元基地23年Q4颗粒硅平均生产成本已低至人民币35.9元/kg。颗粒硅纯度不断提高，加速下游使用比例有望大幅提升，由此将实现核心供应商的估值大幅上行。

图3-11：我国硅料产能产量情况(万吨)

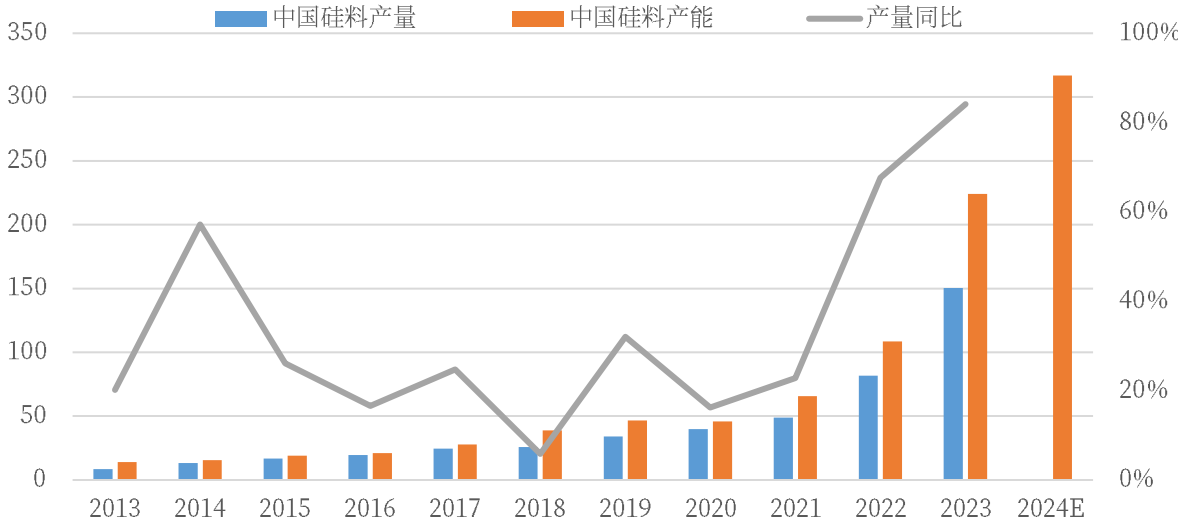


图3-12：硅料价格快速下降后在底部区间震荡(万元/吨)

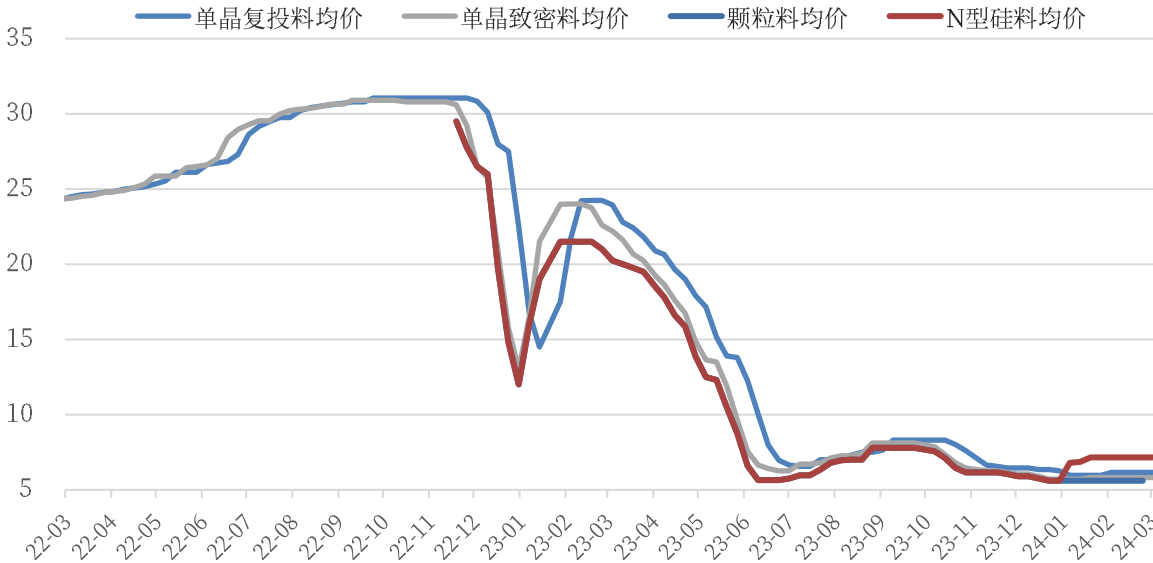
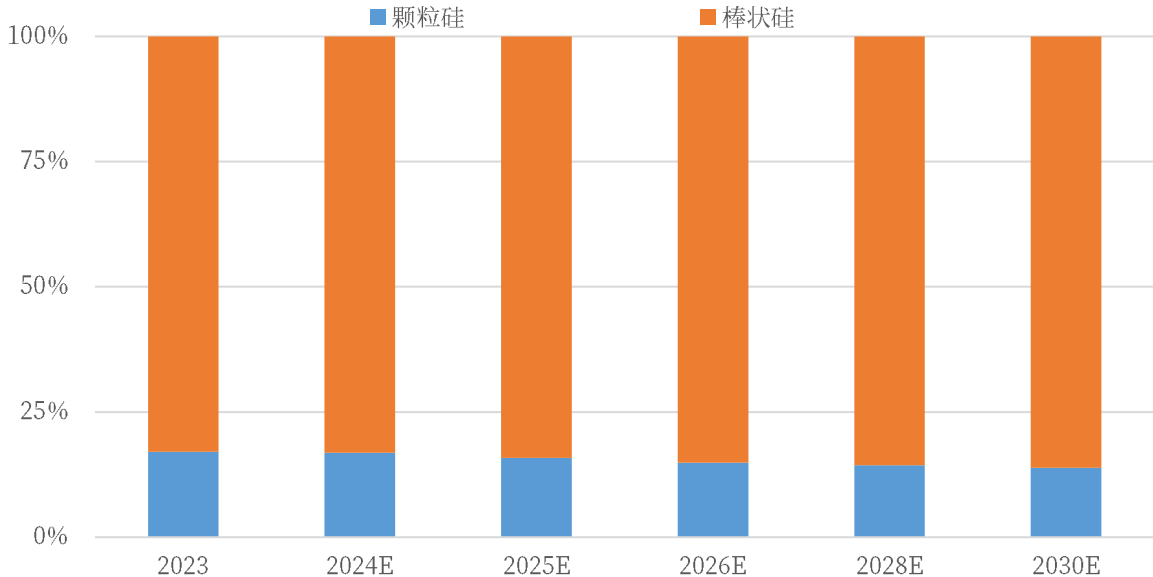


图3-13：棒状硅和颗粒硅市场占比情况



资料来源：安泰科，CPIA，SMM，北极星光伏网，infoLink，中航证券研究所

3.6 硅片：N型硅片为行业主流，182/210大尺寸放量，矩形硅片市占率不断提升

当前硅片领域主要投资亮点：N型>大尺寸>钨线>细线>薄片。随着技术普及和规模扩产，相应成本将不断降低、驱动单位发电成本不断降低。

大尺寸N型硅片成为市场主流，符合降本需求。据CPIA数据N型硅片市占率在2024年将达到50%以上，预计2025年将超过75%。210mm方片及矩形尺寸硅片市场占比分别为20%、10%，166尺寸硅片已基本退出市场，预计到2026年矩形及210尺寸硅片将为市场主流，矩形硅片具有成本及效率双优势，市场认可度快速提高。另外，在能够保证良率的前提下，硅片尺寸越大生产成本越低；硅片和电池片通常按片销售，硅片变薄将提高单棒出片率和销量。N型产品降本需求较高，硅片减薄动力较强，根据CPIA数据，2023年用于TOPCon电池的n型硅片平均厚度为125 μ m，用于异质结电池的硅片厚度约120 μ m，分别较2022年下降15 μ m和5 μ m。预计未来硅片厚度在不影响质量的情况下将持续减薄，每公斤方棒出片量也在金刚线直径和硅片厚度减薄下不断提升。

图3-14：硅片月度产量情况(GW)

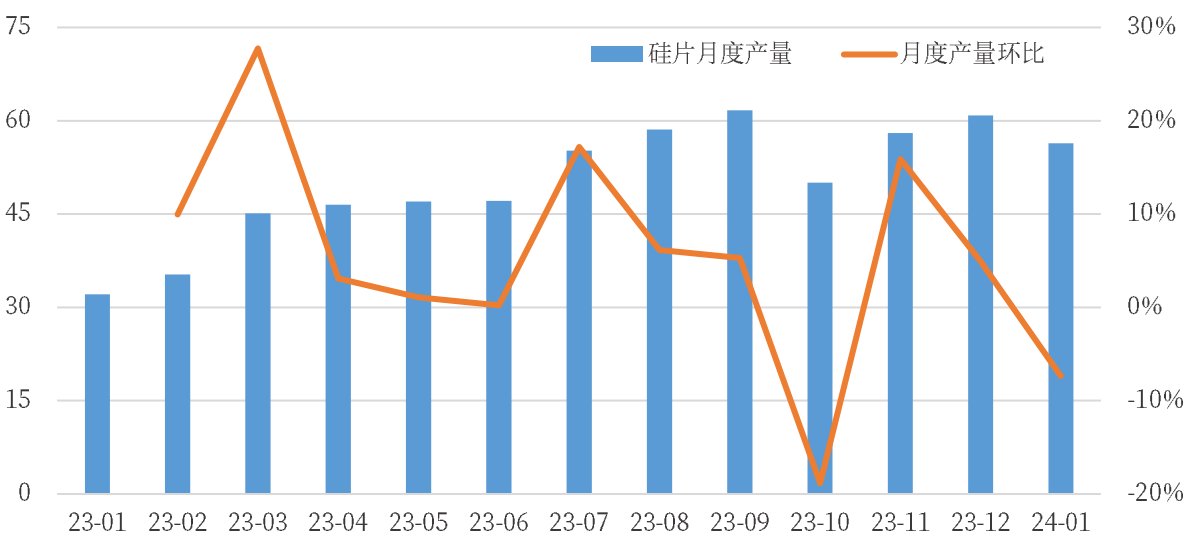


图3-15：2023-2030年不同类型硅片市场占比变化趋势

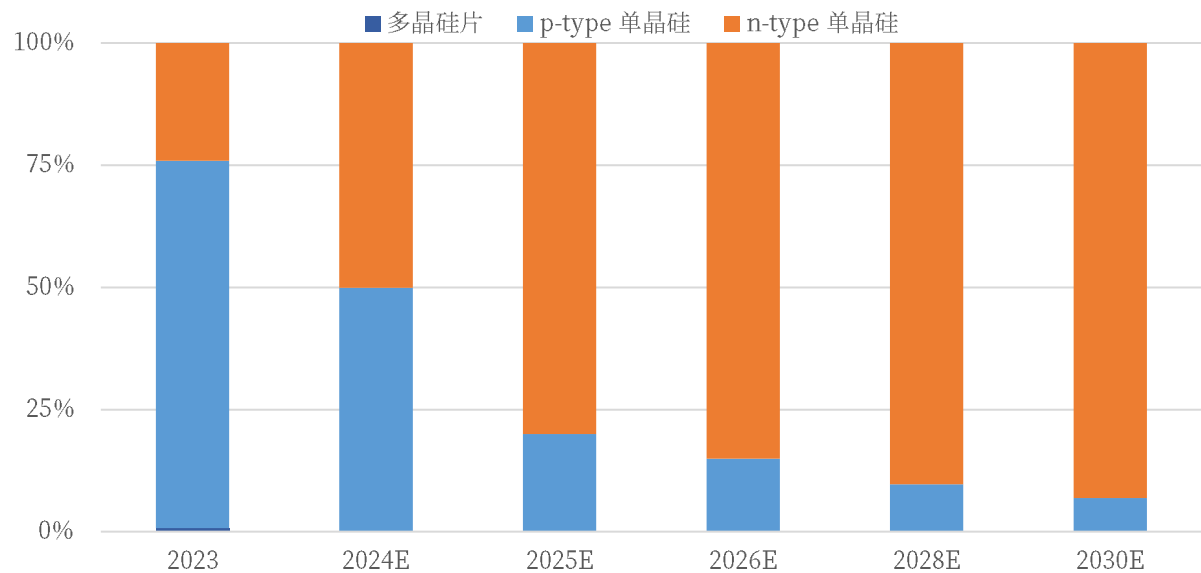
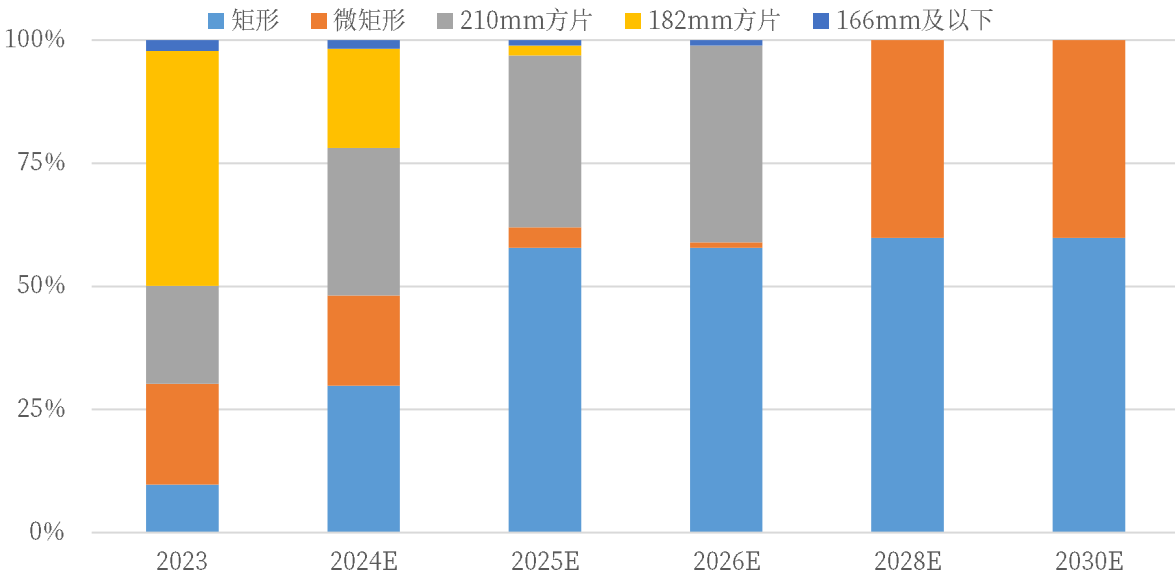


图3-16：2023-2030年不同尺寸硅片市场占比变化趋势



3.7 电池：N型市占率快速提升，TOPCon为目前市场主流，PERC面临产能加速出清

N型电池市占率快速提高，TOPCon电池成市场主流。infoLink预计2024年N型电池市占率将达79%，出货量达492GW。目前技术发展方向聚焦于持续降本提效，激光辅助烧结技术(LECO)可有效提升TOPCon电池转换效率0.3%以上，相同组件瓦数增益达到5-10W，将进一步大幅提升TOPCon电池的竞争力，行业渗透率快速提高。我们预计TOPCon凭借性价比优势，将在2025将全面取代PERC成为市场主流。

PERC产能加快退出，关注技术迭代。据infoLink数据，截至2023年底TOPCon产能已经达到560GW，HJT及XBC电池产能为45GW、48GW，PERC旧产能约有512GW，产线改造升级规模持续提升，部分产能面临出清，规模可达177GW，产能淘汰潮的到来，电池厂商将做出计提资产减值准备，预计全行业产能计提减值将接近500亿元。PERC产能出清后，电池环节产能过剩的情况将得到缓解，N型技术渗透率将进一步提升。

HJT电池具性能优势，但目前设备成本过高。HJT电池因发电效率有较高的溢价，但单位投资额较高、盈利能力受限。目前HJT产业化主要发展方向聚焦降本增效及未来HJT-钙钛矿叠层产品。据东方日升数据，HJT电池成本构成前三为硅片(55%)、浆料(20%)、设备折旧(15%)。硅片减薄(110μm及以下)、使用边皮料、使用低钢靶材、导入0BB技术及使用银包铜浆料为主要降本途径，通过导入双面微晶及电镀铜等技术将实现提效。

XBC电池具效率及美观优势，工艺难度及成本较高。布局XBC电池路线的主要厂家包括HPBC(隆基绿能)、ABC(爱旭股份)、IBC(TCL中环参股公司MAXEON)、TBC(中来股份)。XBC电池与目前的主流电池存在着较大的结构差异，工艺较为复杂，产能投资较高，良率水平还有提升空间。目前由于正面效率高及组件美观的优势，XBC的应用场景以分布式为主，在经济性容忍度较高欧美市场可以发挥高效美观的特点获得高溢价。

图3-17： 2023-2030年不同电池技术路线市场占比变化趋势

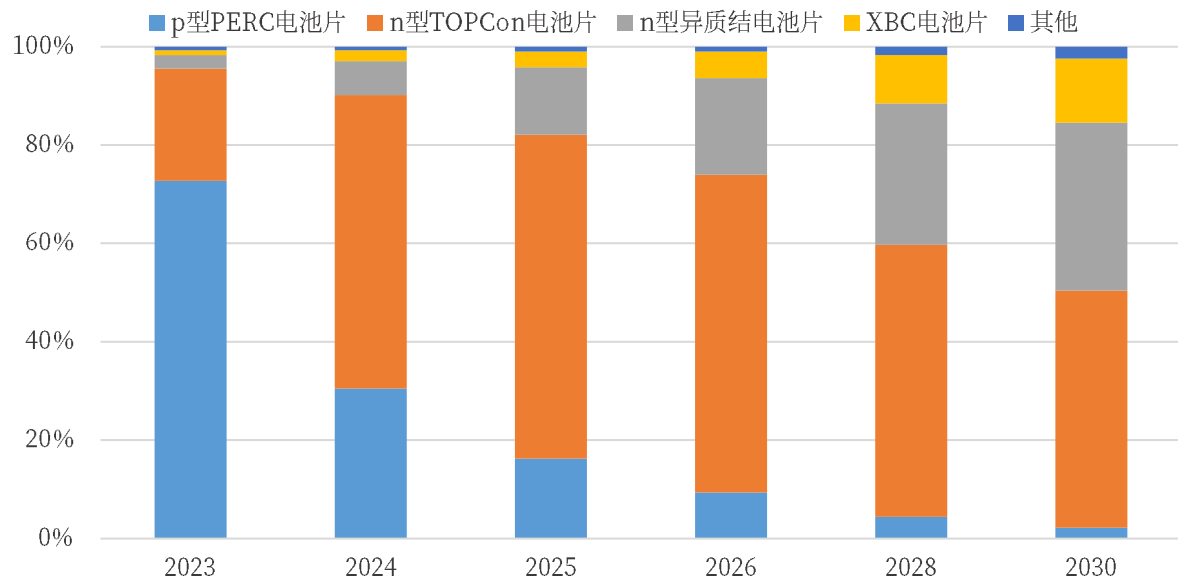


图3-18： InfoLink新型电池技术产能预测(GW)

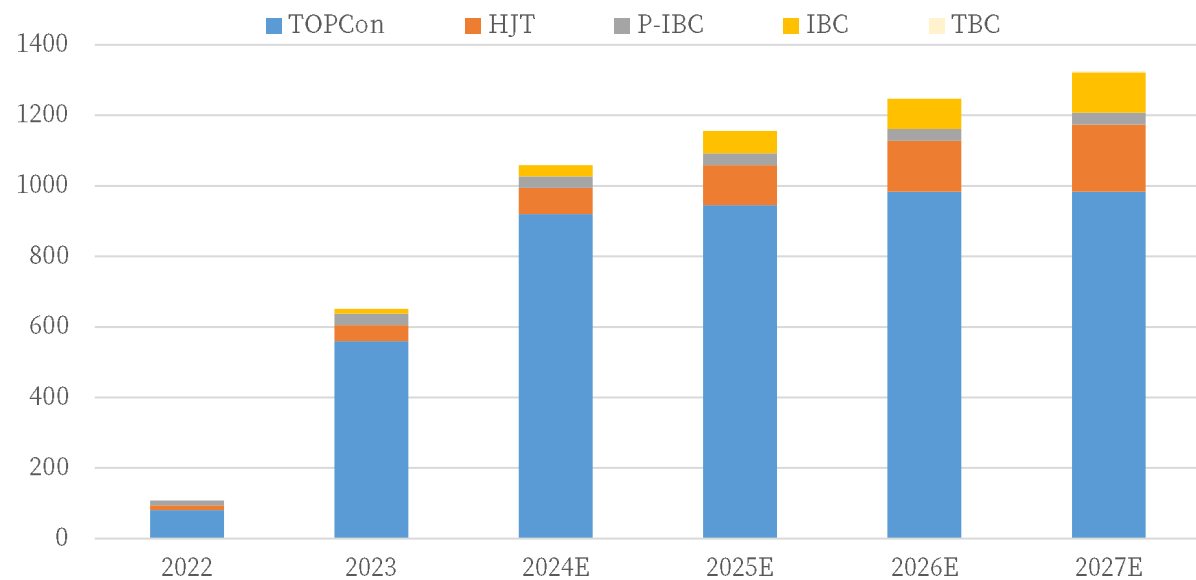


表3-1：2023-2030年各种电池技术平均转换效率变化趋势

分类		2023年	2024年	2025年	2026年	2028年	2030年
p型单晶	PERC	23.40%	23.60%	23.70%	23.80%	23.90%	24.00%
	单晶电池						
n型单晶	TOPCon	25.00%	25.40%	25.70%	26.00%	26.30%	26.50%
	单晶电池						
	异质结	25.20%	25.80%	26.20%	26.40%	26.60%	26.80%
	电池						

图3-19：截至2024M2 PERC产能退坡分布情况

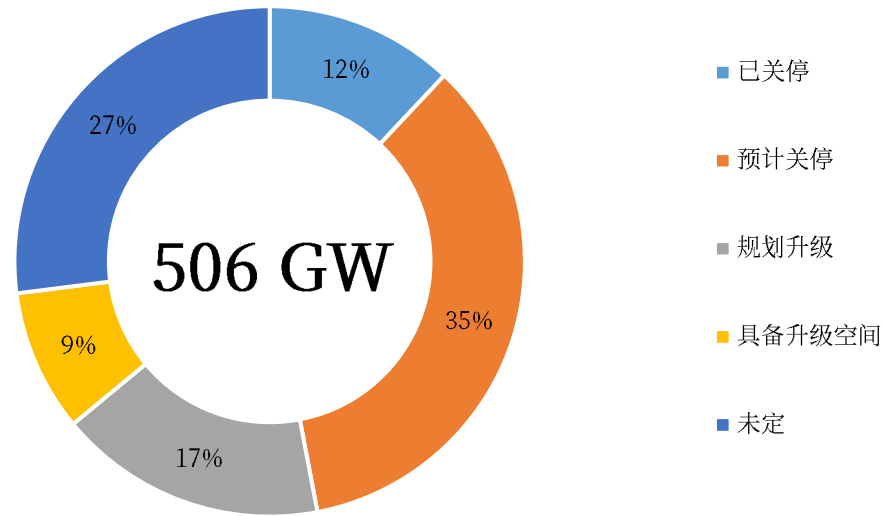


图3-20：电池环节月度产量情况(GW)

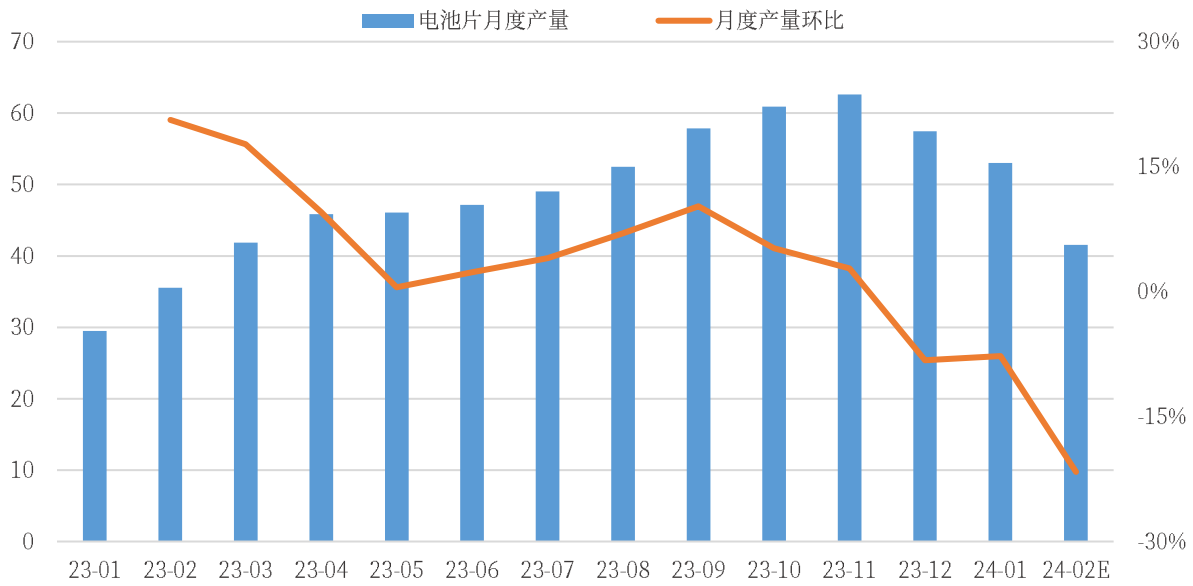
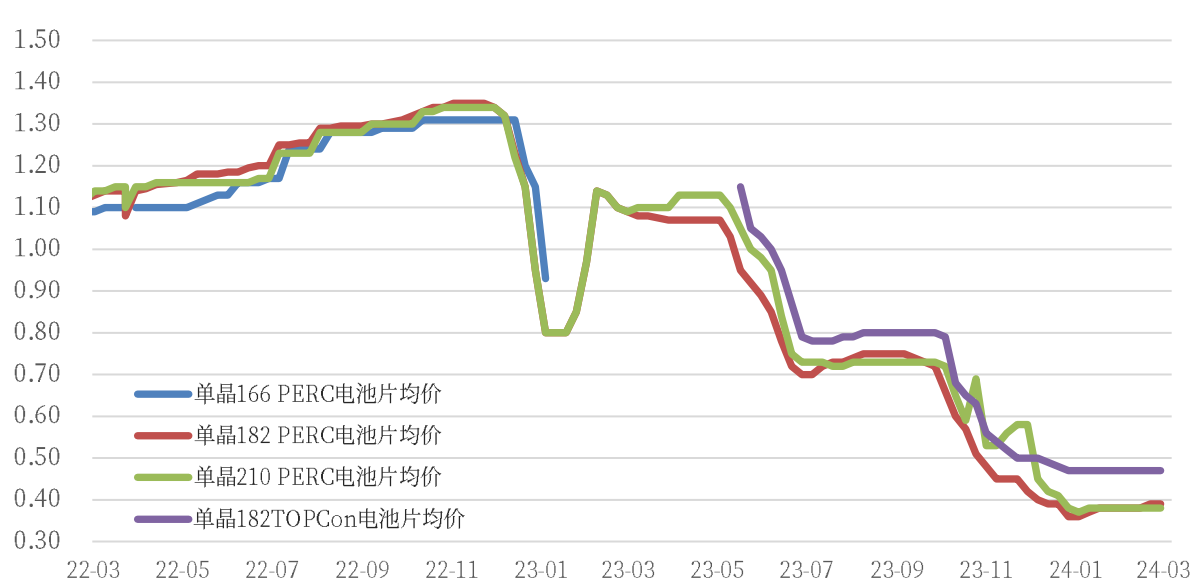


图3-21：各类型电池片价格情况(元/W)



资料来源：CPIA，InfoLink，SMM，中航证券研究所

头部厂家出货体量大幅提升，CPIA数据显示2023年全国组件产量达到499GW、同比增长69.3%，预计2024 年组件产量将超过750GW。根据北极星光伏网2023组件出货 TOP7分别为晶科/天合/隆基/晶澳/阿特斯/正泰/通威，出货量分别为75/65~70/72/60~65/30.2~30.7/28~30/25~28GW，同比分别+69%/50.8%/45%/51%/43%/215%。TOP4企业总出货量达到270GW以上，市占率达50%以上，其中排名首位的晶科能源TOPCon组件出货超45GW，占比达60%以上，海外出货占比达60%。

国内产能加速扩张，海外组件制造需求兴起。据集邦咨询数据，24年年底TOP10组件企业的产能约743GW。国内产能向扩张一体化趋势发展，市场竞争激烈，组件价格逼近部分厂商成本线，龙头厂商具有技术及成本优势，盈利能力较强。为应对海外市场贸易壁垒，去年以来隆基、阿特斯等光伏企业赴美建厂合计规划产能超18GW，中东也是光伏出海热门目的地，TCL中环、天合光能等企业均披露在沙特规划建设项目。海外市场有较多不确定因素，组件价格快速下降，补贴获取门槛提高，打击海外本土化制造信心，后续应持续关注海外相关政策及具体产能落地情况。

组件价格处于历史低位，终端项目收益率快速提升。据北极星光伏数据，年初至今光伏组件招标规模已超85GW，其中GW级集采规模超68GW，N型组件占比70%左右、多为TOPCon组件，但异质结组件认可度也在进一步提升，如华能集团组件集采中单独列出了异质结标段。年初上游原料价格微升，组件价格或小幅上涨。需求端年后回暖叠加海外预期，组件排产提升较大，P型报价持续小幅下降、N型价格企稳，占比持续上升。

表3-2：光伏厂家组件出货量排名(GW)

	企业	2023年出货量	同比增涨
1	晶科能源	75+	69%+
2	天合光能	65~70	50.8%+
3	隆基绿能	72左右（含电池）	45%+
4	晶澳科技	60~65（含电池）	51%+
5	阿特斯	30.2~30.7	43%+
6	正泰新能	28~30	107%+
7	通威股份	25~28	215%+
8	东方日升	25	85%+
9	一道新能	18~20	97%+
10	英利能源	12~14	100%+

图3-22：我国组件产量情况(GW)

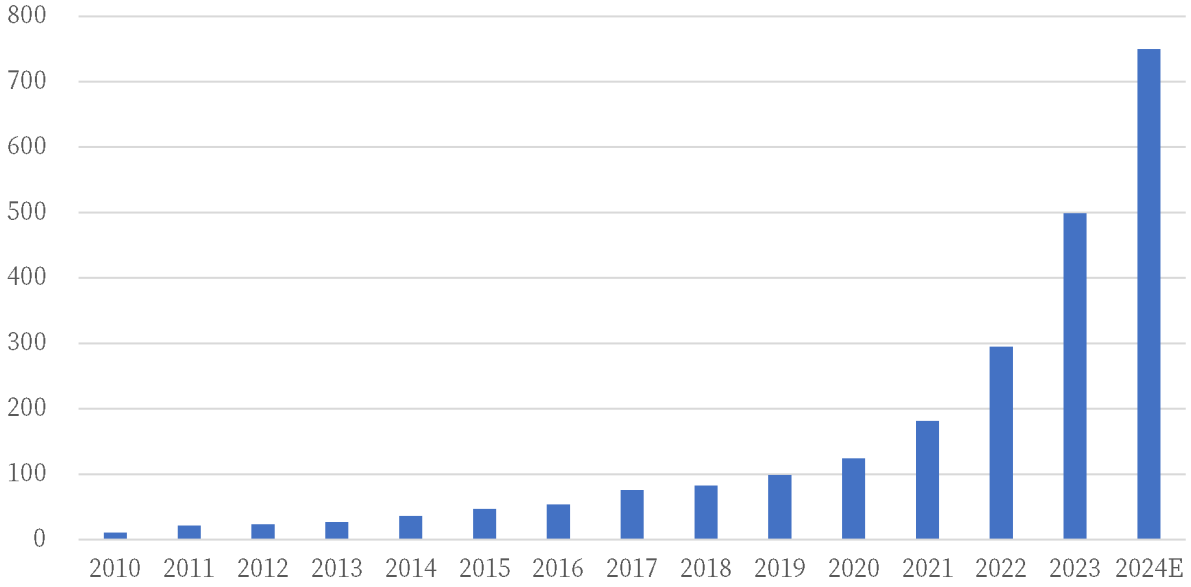


图3-23：年初至今单面单晶组件价格平均涨幅约-3.1%(元/W)

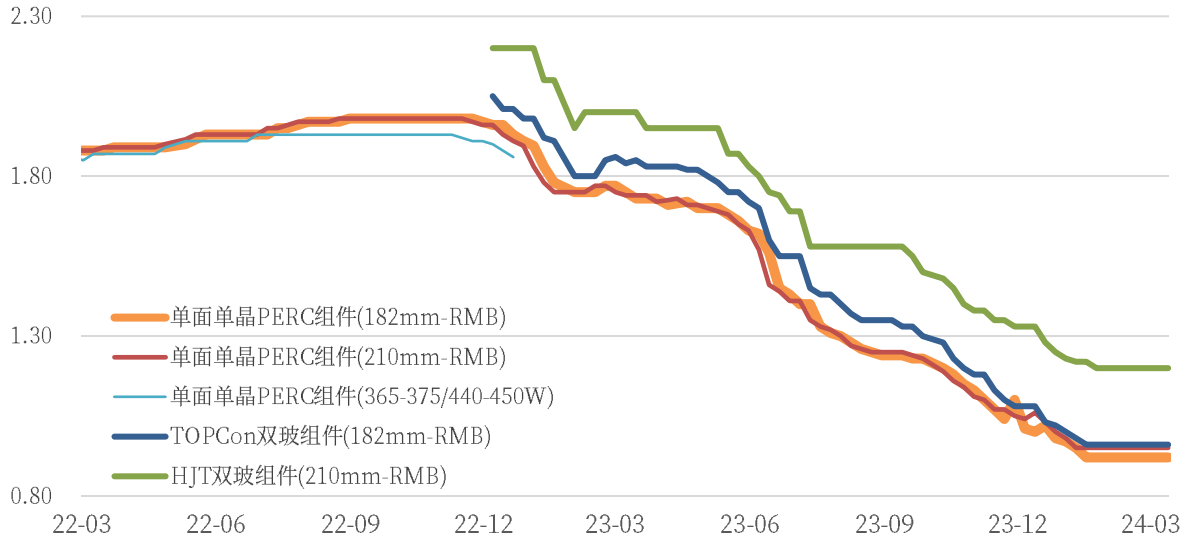


图3-24：2023H2+2024M2光伏项目大EPC均价走势图(元/W)

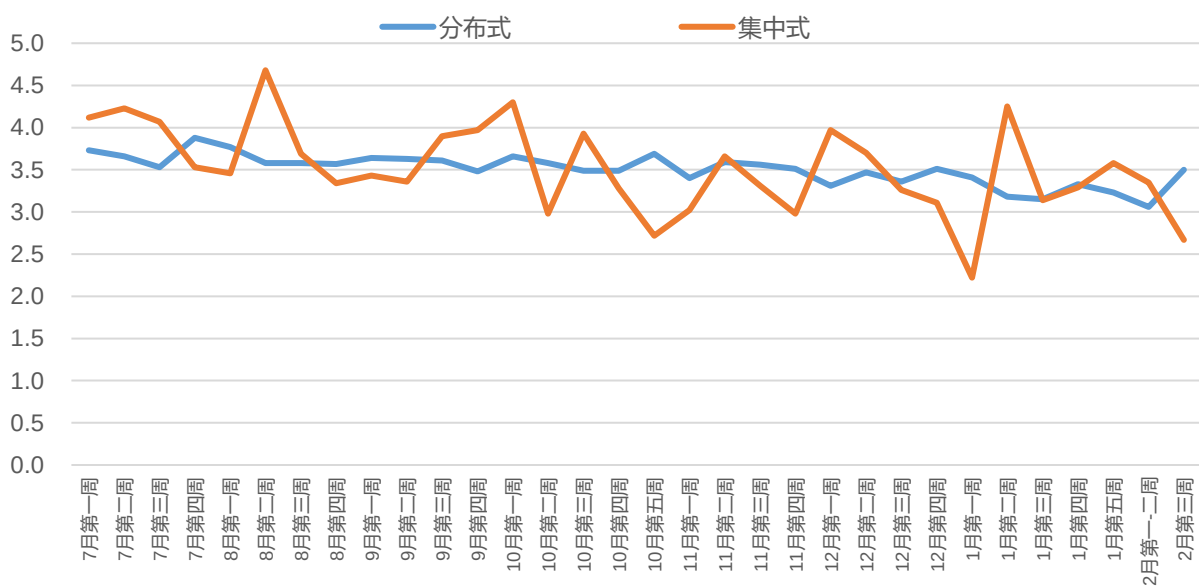
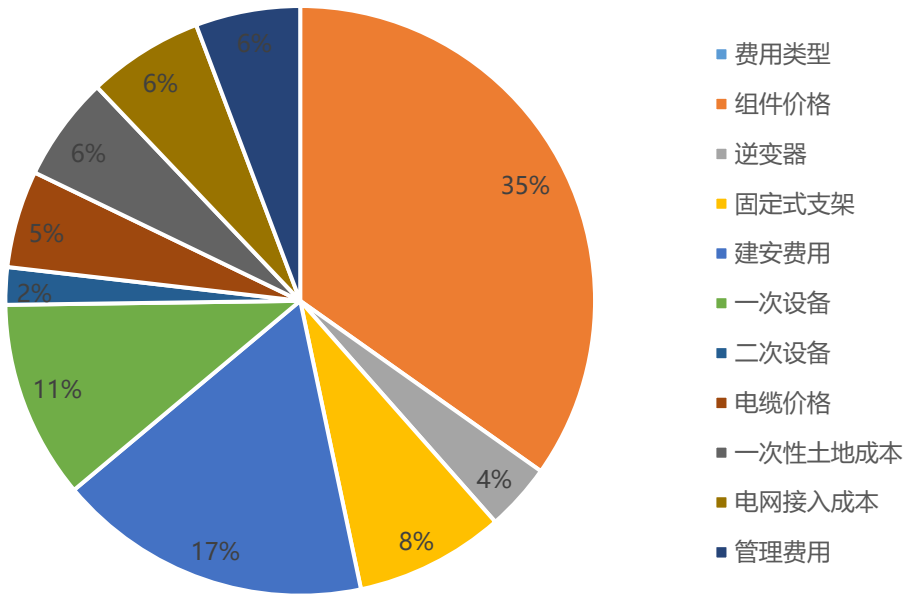


表3-3：2023-2030年不同类型组件功率变化趋势(W)

晶硅电池组件平均功率		2023年	2024年	2025年	2026年	2028年	2030年
p型单晶	PERCp型单晶组件(182mm)	555	560	565	565	570	570
	PERCp型单晶组件(210mm)	665	670	675	680	680	685
n型单晶	TOPCon 单晶组件	580	585	590	600	605	610
	异质结组件(210mm)	710	720	740	745	750	755

图3-25：2024地面光伏系统初始全投资成本构成预测



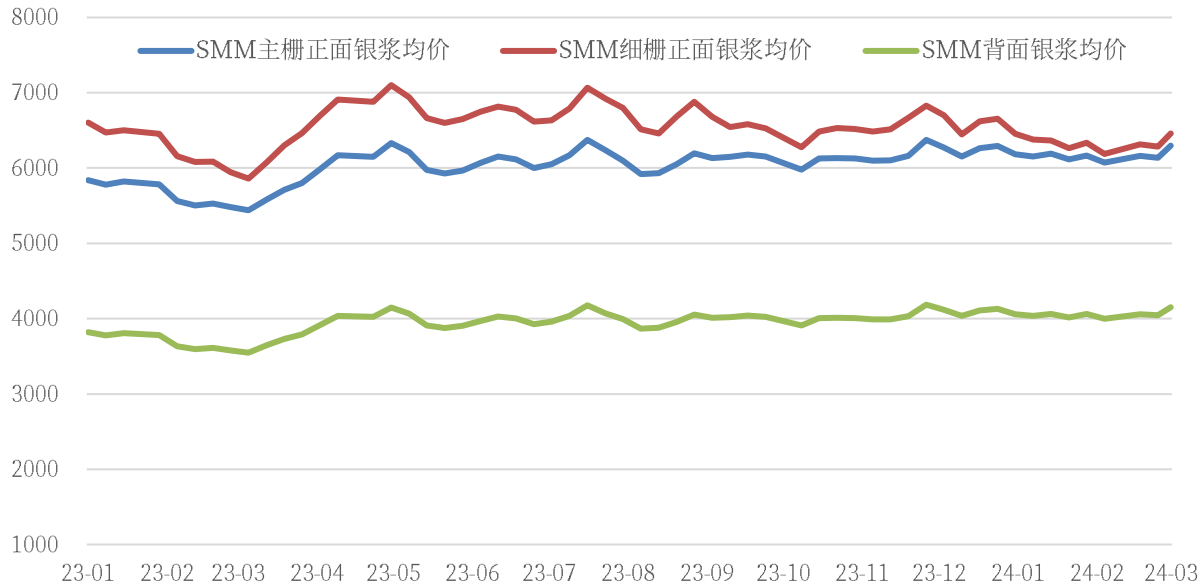
资料来源：SMM，CPIA，infoLink，光伏头条，中航证券研究所

3.9 银浆：N型产品成主流，银浆需求高增，带来量利齐升

N型电池市占率提升，银浆需求快速增长。根据CPIA数据2023年我国电池片产量为545GW，同比+64.9%，预计2024年电池片产量将超过820GW。InfoLink预计2024年N型技术将达到近79%的市占率，出货量高达492 GW，TOPCon、HJT等N型高效电池技术需双面使用导电银浆并且存在差异化需求。导电银浆是通过技术创新实现降本提效的核心材料之一，N型电池技术市占率快速提升将显著推动导电银浆用量的上升，经测算2024年光伏银浆需求将达9100吨以上。

新技术迭代，银浆市场空间广阔。激光辅助烧结技术(LECO)可有效提升TOPCon电池效率，市场关注度高，对应银浆产品单位加工费有所提升。N型产品技术迭代，市场需求提升，对银浆市场带来有效支持，导电银浆有望迎来量利齐升。

图3-27：不同类型银浆价格(元/kg)



资料来源：CPIA，SMM，infoLink，中航证券研究所

图3-26：各类电池银浆消耗量变化趋势(mg/片)

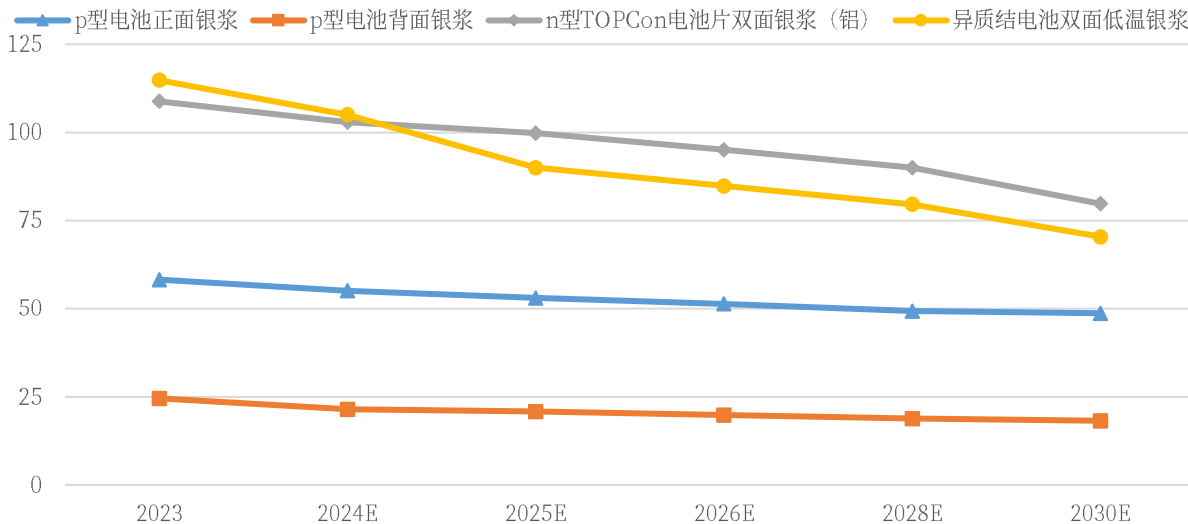
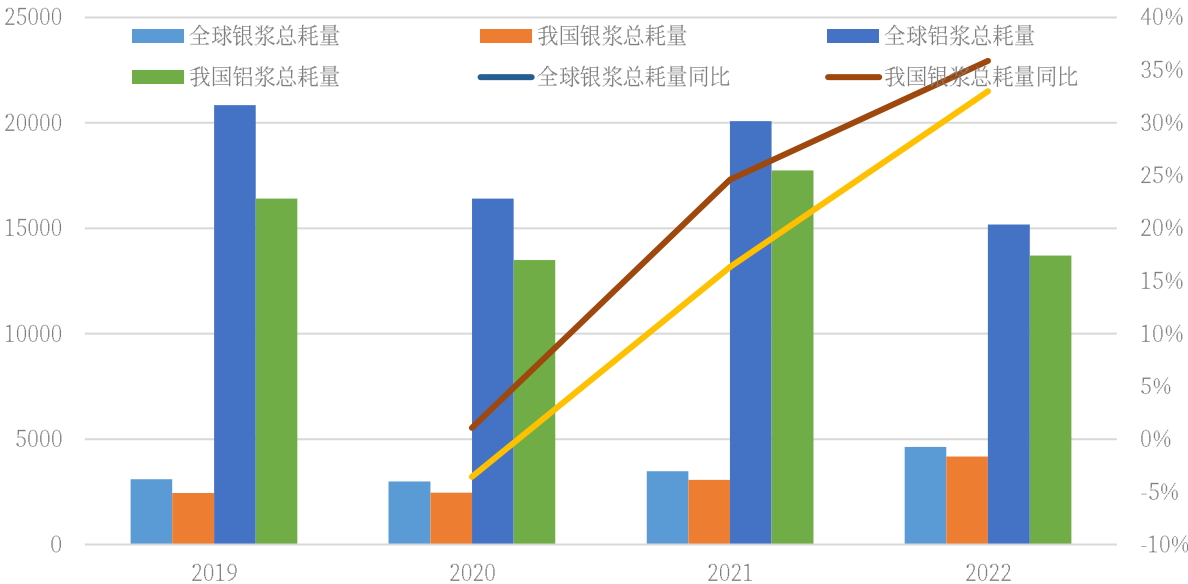


图3-28：全球及我国银/铝浆消耗总量情况(吨)

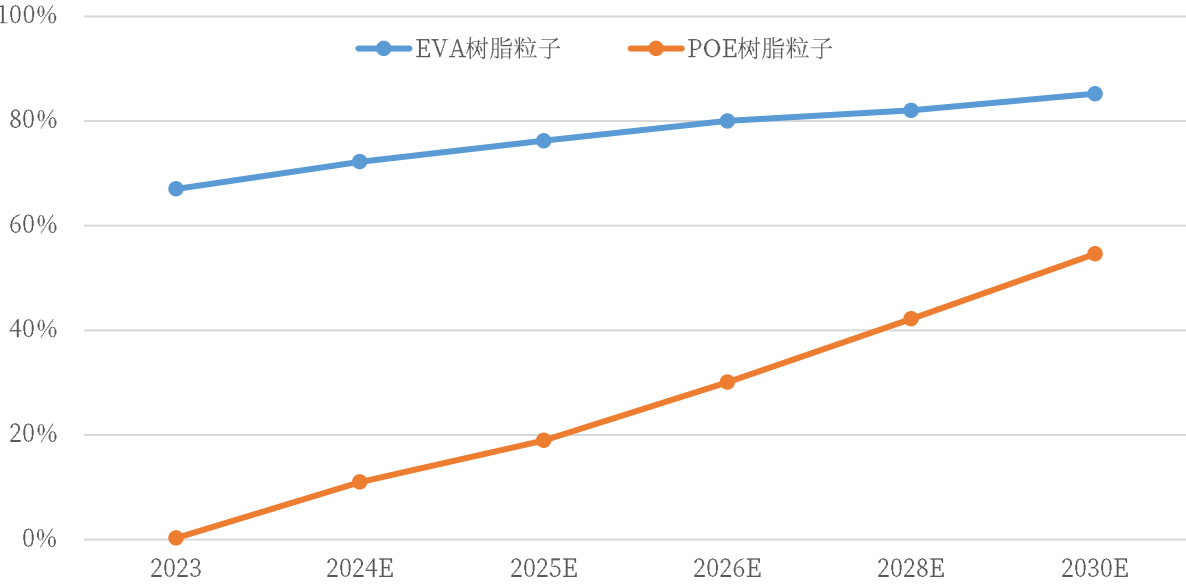


EVA胶膜仍为主流，EPE胶膜市场份额快速提升。据CPIA数据，2023年组件封装材料仍以透明EVA胶膜为主，约占42.5%的市场份额，而共挤型EPE胶膜2023年市场占比提升至27.8%。infoLink预测2024年组件需求约460-519GW，对应胶膜需求将达50亿平左右。

N型组件放量，带动POE/EPE胶膜需求。N型组件对阻水性能要求更高，POE胶膜的水汽透过率、抗PID表现性能更优，有助稳定N型组件性能，发挥效率优势，POE粒子价格较高，EPE共挤胶膜市场渗透速度较快。随着TOPCon组件放量及集中式光伏需求增高带动双玻组件市占率提升，共挤型EPE胶膜2023年市场占比提升至27.8%，预计未来持续提高。

POE粒子国产化进程加快。目前POE胶膜的原料多依赖于海外的陶氏化学、LG、三井等。N型产品放量带动POE粒子需求提升，粒子国产化替代趋势显著，已有多家公司如中石化、东方盛虹、万华及鼎际得等布局POE粒子产能，预计2024-2025年国产POE粒子产能逐渐释放。

图3-30：2023-2030年树脂粒子在地化供应率变化趋势



资料来源：CPIA, SMM, infoLink, 中航证券研究所

图3-29：2023-2030年不同封装材料的市场占比

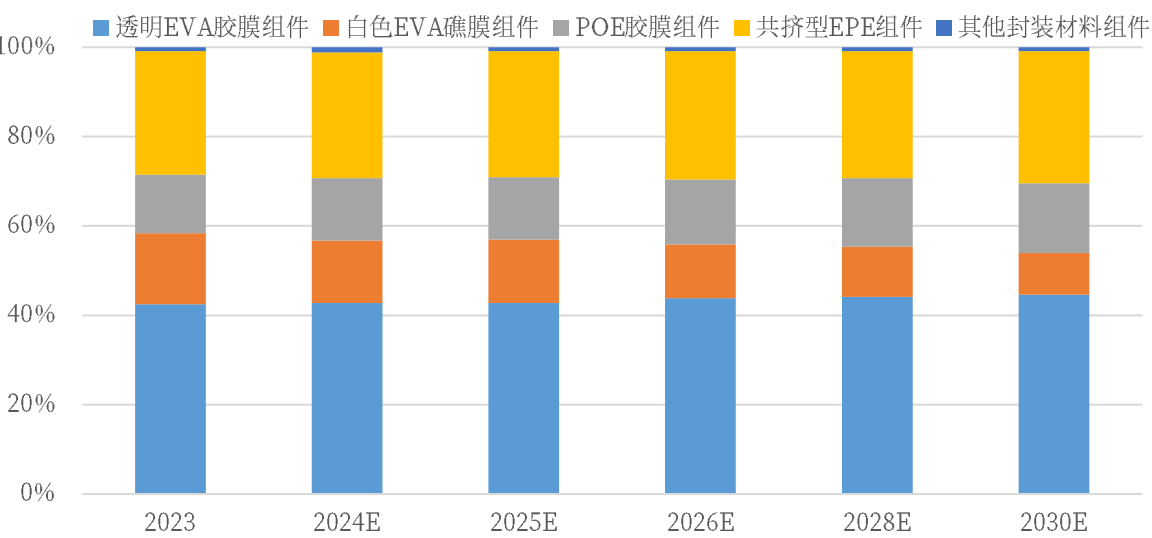
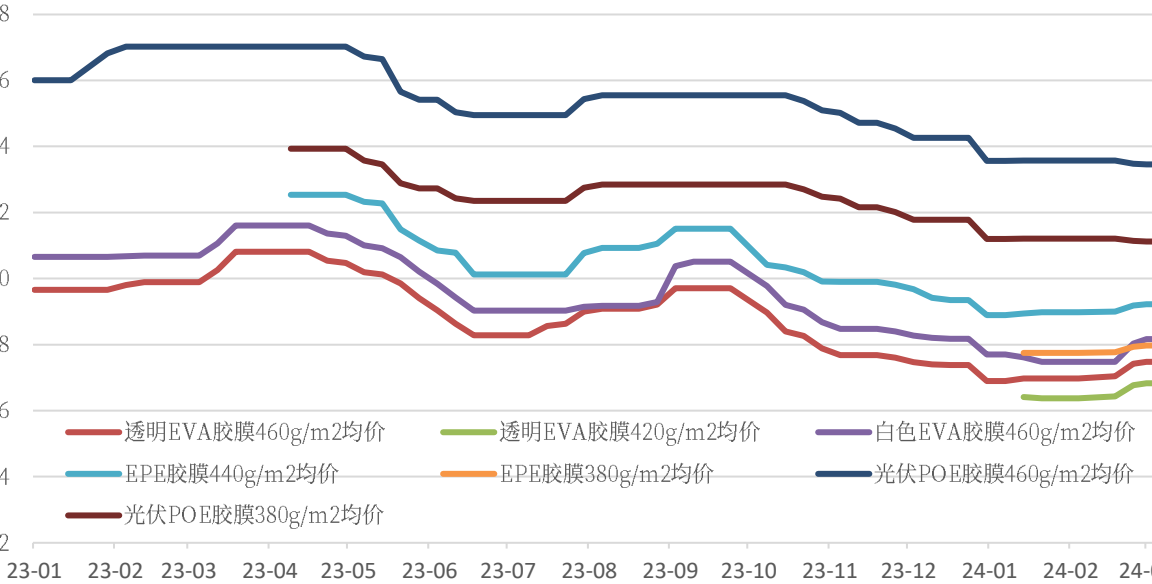


图3-31：年初至今胶膜价格平均涨跌幅约+3.89%(元/平方米)

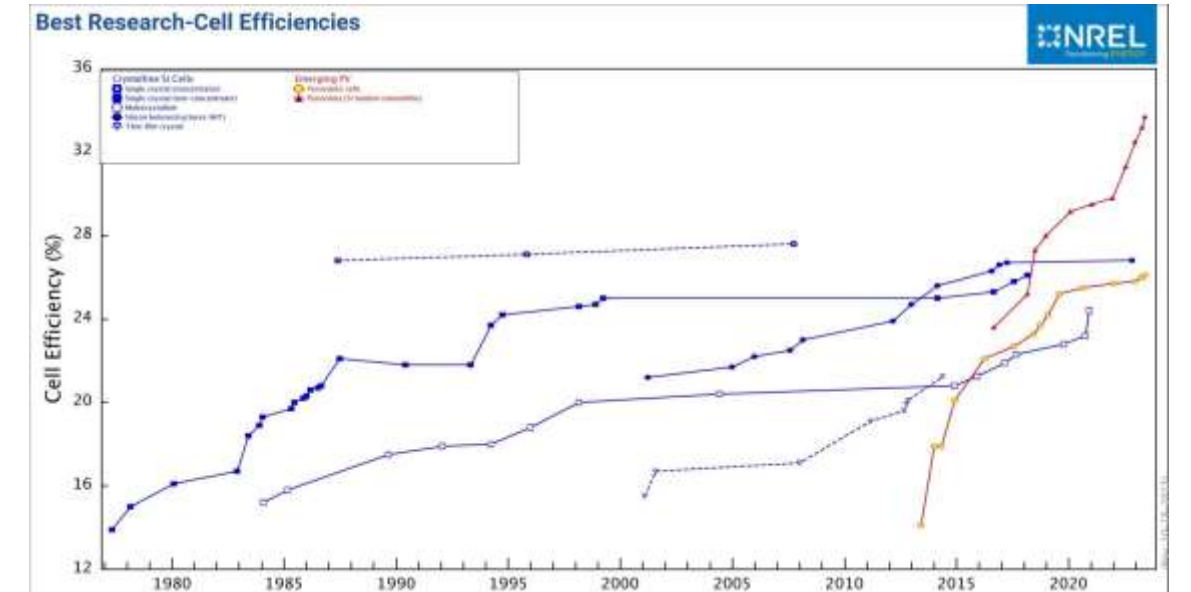


钙钛矿电池理论转换效率突出及制造成本低。我国于2013年开始出现钙钛矿相关研究，“十四五”规划及能源局等均提到了钙钛矿技术发展。大型车企如宁德时代、长城汽车下属技术部门展开研究，晶硅企业如极电光能、纤纳光电等先后落地百兆瓦钙钛矿中试线，协鑫光电布局建设首条大面积钙钛矿GW级产线。

钙钛矿电池转化效率不断提升，单结理论转化效率可达33%、叠层转化效率可达45%，远超晶硅电池。据各家公司机构公开信息，目前单结构钙钛矿最高实验室效率26.41%(清华大学)，钙钛矿-晶硅叠层实验室效率33.9%(隆基绿能)。除效率外，钙钛矿厂商所生产的大面积钙钛矿组件效率也在持续发展，截至目前，经中国计量院认证，协鑫光电的369mm*555mm钙钛矿叠层组件效率已达26.34%。

产业化发展诸多难点有待克服，钙钛矿薄膜电池处于产业化初期，技术路线尚未确定，大面积制备工艺提升存在难点，薄膜制备均匀性、结晶质量、薄膜沉积速率及激光死区均会对产品性能产生影响。

图3-32：单晶硅电池(蓝)与钙钛矿电池(红)实验室效率对比



资料来源：清华大学，NREL，各公司官网，中航证券研究所

钙钛矿电池与晶硅电池基本性能对比		
	钙钛矿电池	晶硅电池
理论最高效率	43%	29.4%
原材料纯度要求	95%	99.9999%
器件厚度	500nm	>150um
透光性	20%-55%	无
弱光效应	好，阴雨天气日出日落稳定工作	差，阴雨天气日出日落基本不工作
柔性	易制备为柔性电池	难以制备为柔性电池
每瓦组件能耗	0.12kWh	1.52kWh

表3-5：各厂商钙钛矿组件效率达成情况

公司名称	年份	组件规格	已达效率
协鑫光电	2023	钙钛矿单结组件1m*2m	18.04%
	2023	钙钛矿叠层组件279mm*370mm	26.17%
	2023	钙钛矿叠层组件369mm*555mm	26.34%
纤纳光电	2022	钙钛矿小组件@19.35cm ²	21.80%
	2021	钙钛矿小组件@20cm ²	20.20%
	2021	钙钛矿-晶硅四端子叠层组件@20cm ²	26.63%
极电光能	2023	钙钛矿组件@810cm ²	20.70%
	2023	钙钛矿组件1.2m*0.6m	18.20%
众能光电	2022	钙钛矿单结组件@61.58cm ²	20.08%

- 1、**全球经济与宏观格局变化**
- 2、**全球能源行业变化与投资逻辑框架**
- 3、**光伏行业投资逻辑梳理**
- 4、**锂电与车/储行业投资逻辑梳理**
- 5、**氢能行业投资逻辑梳理**

4. 锂电行业投资逻辑：储能需求高增、产能周期错配；继中上游掌握话语权后，新能源车终端全球崛起

从原子结构决定了氢、锂和钠的得失电子能力更强、新能相对活跃，且相对易于获取，因此更适合用于电化学储能电池；碳基化石材料更适合于燃烧放热、但双碳标准下未来化石能源终将萎缩；硅基半导体材料更适合于光电能量转换场景。

当前主流的聚合物锂(钠)电池，充放电过程均属于化学反应，本质是通过正电子(原子核)的迁移、实现“摇椅式”充放电，即其中锂(钠)电池充电过程锂(钠)离子在从正极脱出、嵌入负极，放电过程锂(钠)离子从从负极脱出、嵌入正极。

锂电池目前主流应用主要为新能源车动力和电力储能。经过10年高速发展，PHEV和EV在中国、欧洲整体渗透率已分别达31.6%和17.9%，中欧都正在为此搭建强大的多元能源体系。在高基数背景下储能产业将面临增速放缓，但未来数年的投资机会仍然存在：固态电池与钠电池的技术飞跃；国产上游原材料的全球份额远高于电芯，产能投资周期错配将带来不同环节的特殊定价权；中国自主品牌市占率较低的欧盟市场；低基数但要求本土化制造的美国市场；国内二线电芯的全球化反超机会；打通多元能源体系的关键设备供应商。

在风光投资面临消纳难题和沿海工业电价高企的背景下时，储能市场的应用场景正在逐步打开、取得高速增长。除了产销量数据增长外，经历2023年上游锂资源的价格大幅回调后，由此也将带来应用端的成本降低，有利于释放终端需求、主流企业可以快速提升销量和产能利用率，因此我们预计2024年全球的风光集中电站和全球工商业分布式储能都将取得高增长。

新能源投资应将科技属性置于更高优先级，对于估值影响更大；同时，需求增长但供给出清后“剩者为王”、启动新周期，全球份额将提升。

图4-1：元素周期表中第一族元素的得失电子能力更强

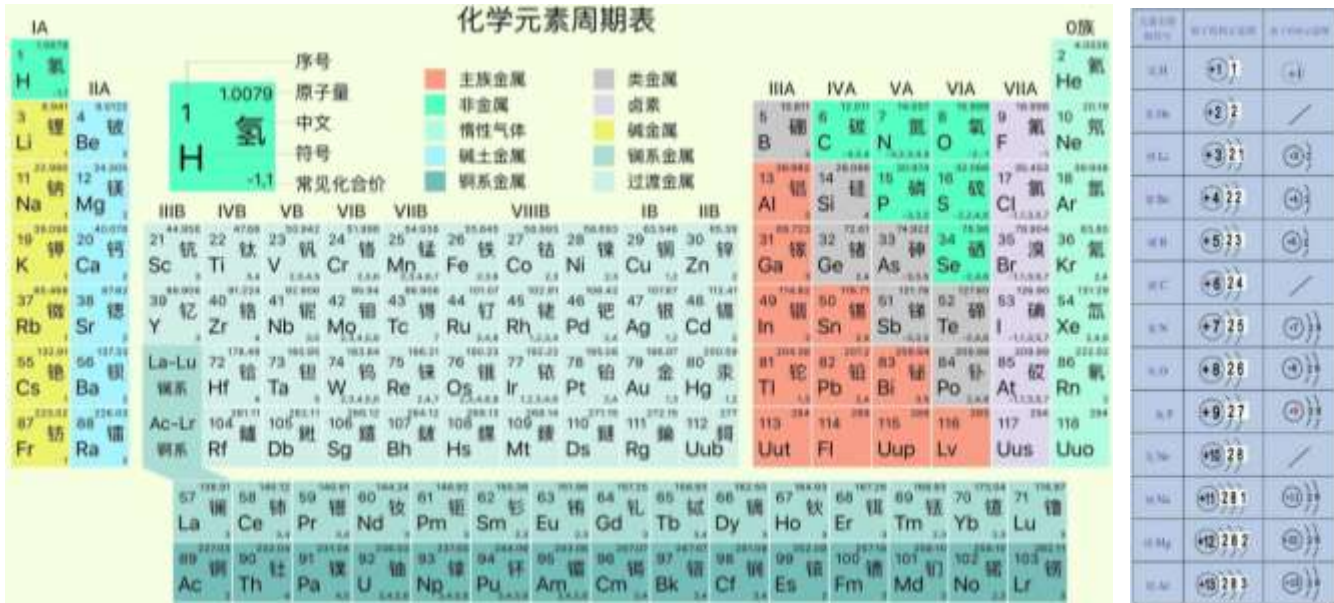
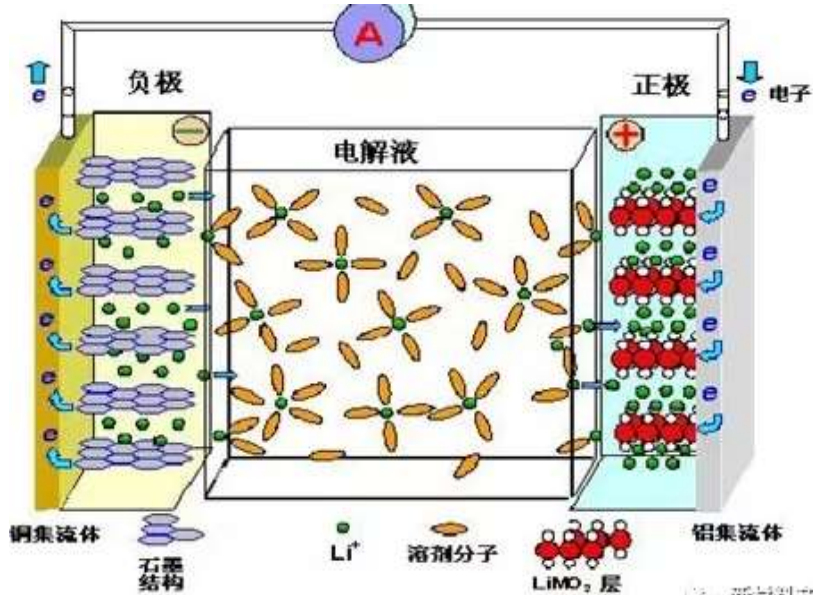


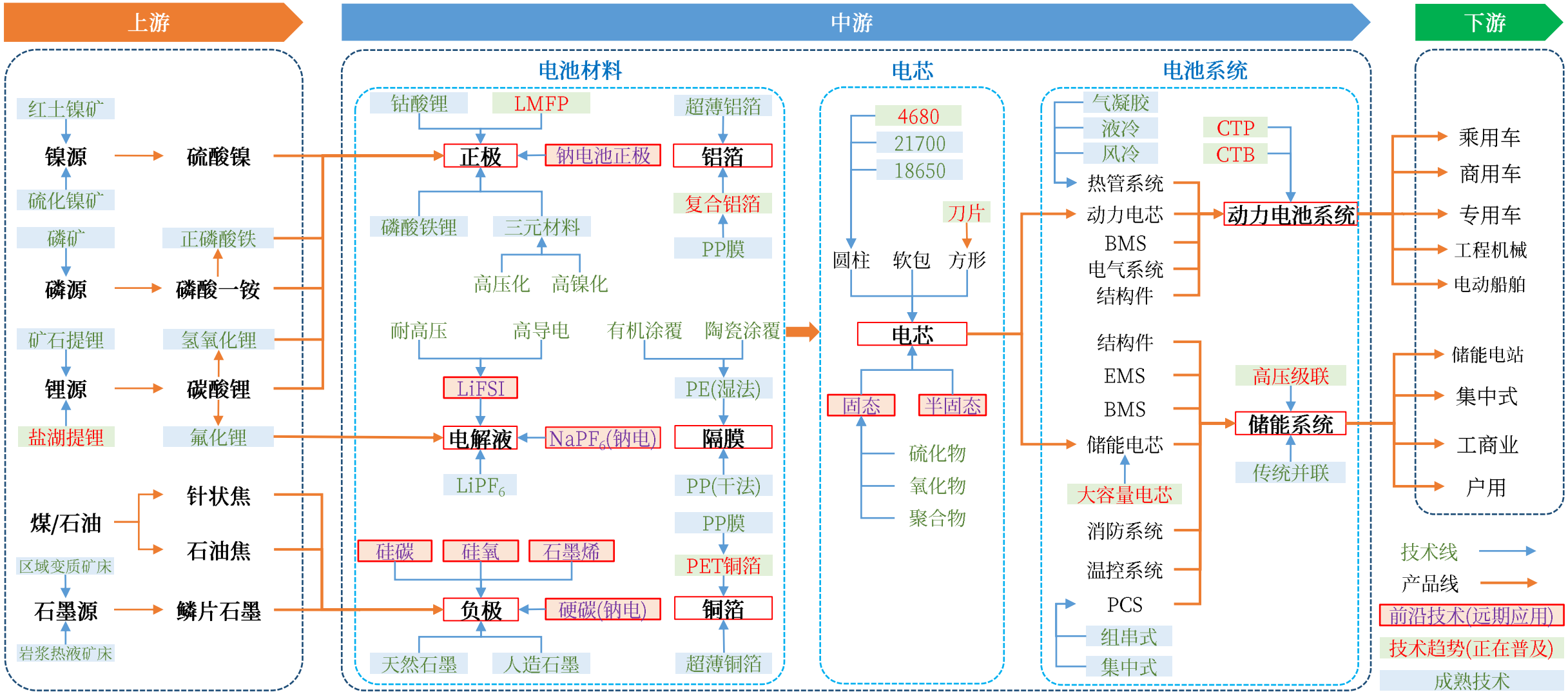
图4-2：聚合物锂（钠）离子电池工作原理



4.1 锂电产业链全景：锂电正极、PET复合铝箔/铜箔、大容量储能单体电芯、钠电池等革新陆续降临

我们关注的新技术：革命性的固态/半固态锂电池、钠电池；LFMP正极/硅系负极、PET铝箔/铜箔等创新；辅材和系统配套的石墨烯/气凝胶/液冷板等；新型储能路线。同时，我们还关注国产主机厂的全球份额提升，及正极、负极、电解液、隔膜的主材与电芯的产能投放周期错配修正进展。

图4-3：锂电池产业链与技术革新路线梳理



资料来源：中航证券研究所新能源团队总结

4.2 电车市场需求：国内“电比油低”以价换量，欧美渗透率提升，触动利益将驱动产能出海

国内新能源车销量维持平稳增长，未来。据中汽协数据，2023全年中国新能源车销量达949.5万辆、同比+37.87%，较2021年(157.6%)和2022年(95.6%)增速明显放缓，主要原因有二：2023全年和12月单月中国新能源车渗透率已达31.6%和37.7%、年初至年末呈逐月加速渗透，大基数和高增速下未来增长速率将回落；内燃油车反扑性降价客观上对新能源汽车销量增长造成一定的挤压。我们对未来三年新能源车增长保持乐观，源于头部企业发动“电比油低”价格战、将推动行业以价换量、持续增长，近期国务院发布《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》有望锦上添花，且近几年国民经济中房地产占比降低、绿色电力和充电桩等基础设施投资加速、将对新能源车使用环境更加友好。

欧美新能源车市场弱复苏，在较低渗透率下全球市场仍存增长空间。据EV Sales数据，2023年欧洲新能源车销量达298.4万辆、同比+14.7%，渗透率升至17.9%。预计2024年欧洲电车销量达380万辆、同比+27.3%。据Argonne，2023美国新能源车销量140.3万辆、同比+50.7%，渗透率仍处于9.3%的较低水平。在IRA政策托底下，美国新能源车整体需求增长值得期待，预计2024年销量约200万辆、同比+42.5%。2023全球新能源车销量预计1400万辆、同比+33.2%，电车渗透率仅16.1%、处于较低水平，在电动化大趋势下除了中美欧以外的市场亦可维持乐观预期，尤其是部分绿电资源充沛或炼化加油基建薄弱的国家，尤其东南亚、南美和西亚。预计2024年全球新能源车销量约1750万辆、同比+24.9%，渗透率达20%。

中国电车/电池企业未来可以分享全球新能源车增长红利，但海外产能建设需要跟进。汽车产业涉及主流工业国核心利益，因此美国的贸易壁垒已是明牌，预计欧洲在面临国产汽车冲击后将提高准入门槛。因此未来整车、电芯企业的海外产能布局将有助于缓解这方面的压力，尤其是欧洲、北美、东南亚和南美等市场。另外，在成本及里程焦虑驱动下，新能源车的单车带电量在持续提升，电芯的需求增速有望持续超过整车销售。

图4-4：2024年全球新能源汽车销量有望突破1700万辆、同比约+25%(万辆)

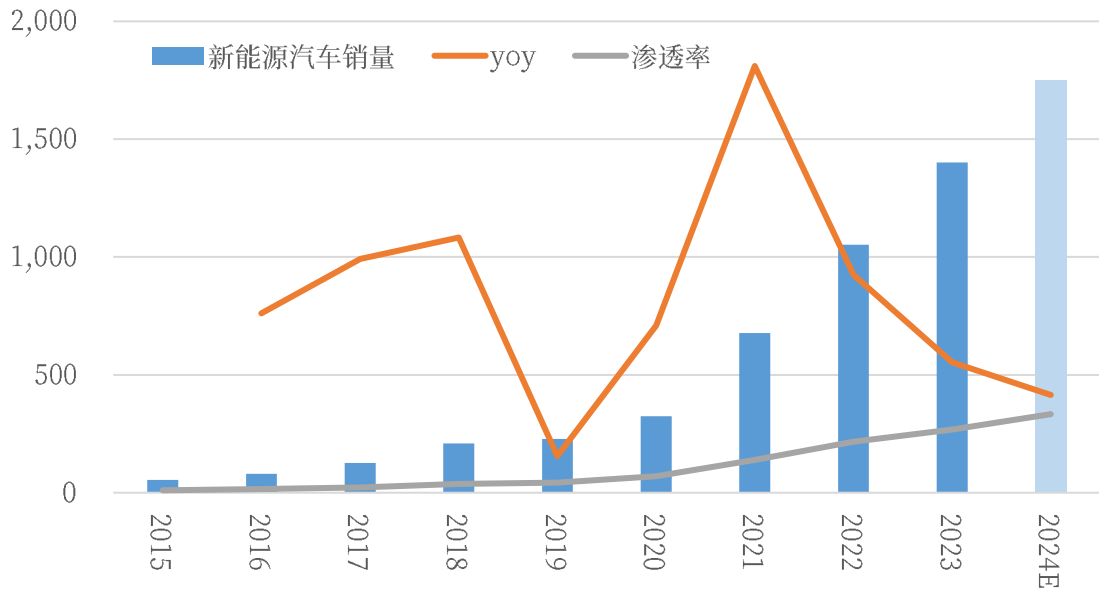
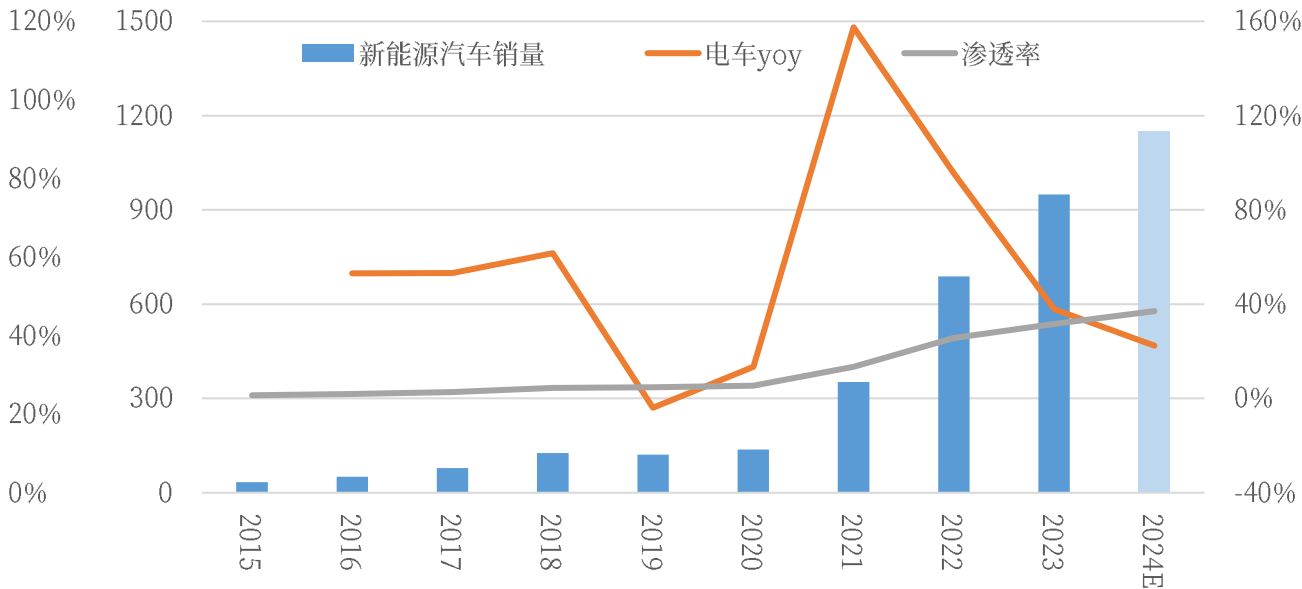


图4-5：2024年中国新能源汽车销量有望接近1200万辆，渗透率有望超37%(万辆)



4.2 电车市场需求：欧美电车市场动能偏弱，全球电车市场仍有增长空间



图4-6：美国2024年新能源汽车销量有望达到200万辆、同比约+40%（万辆）

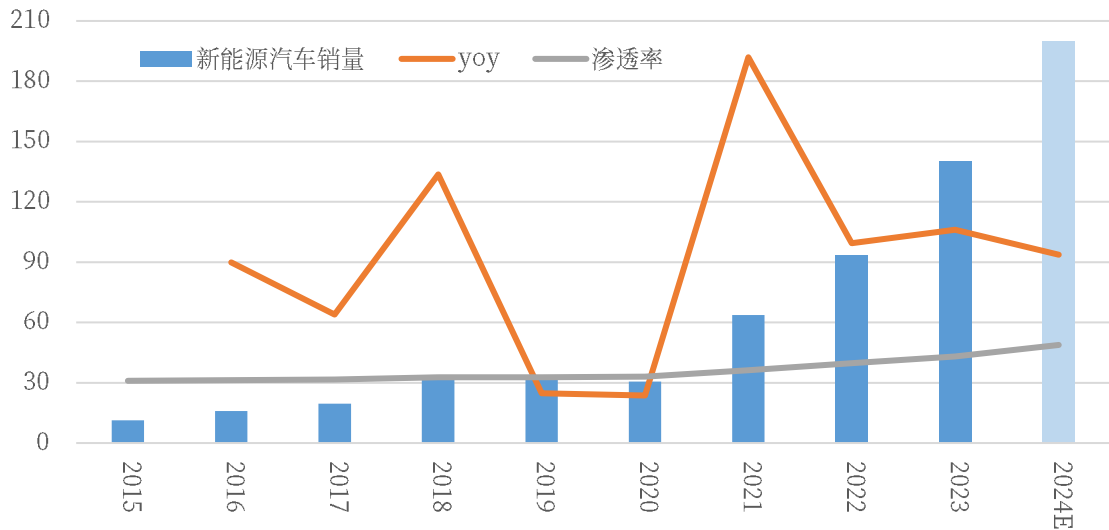


图4-7：欧洲2024年新能源汽车销量预计380万辆、同比约+20%（万辆）

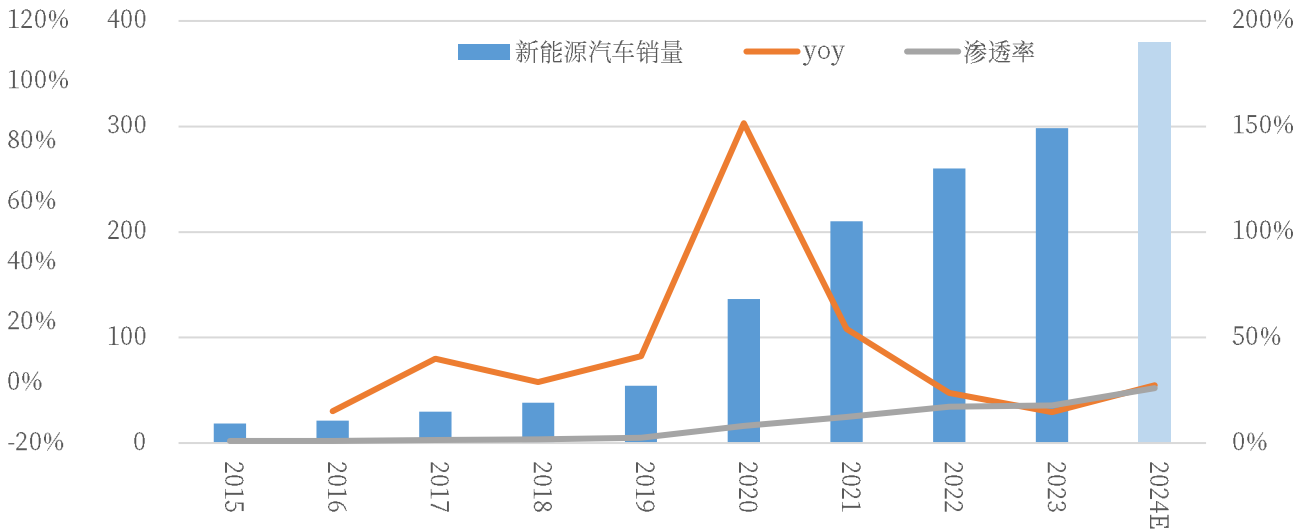


图4-8：中国新能源汽车保有量快速增长推动充电桩建设

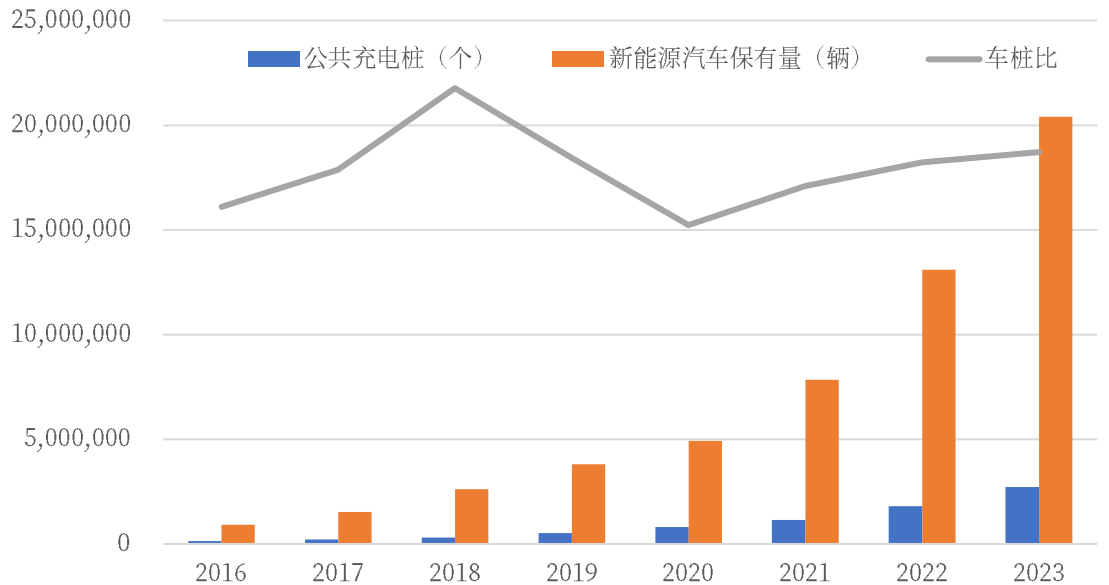
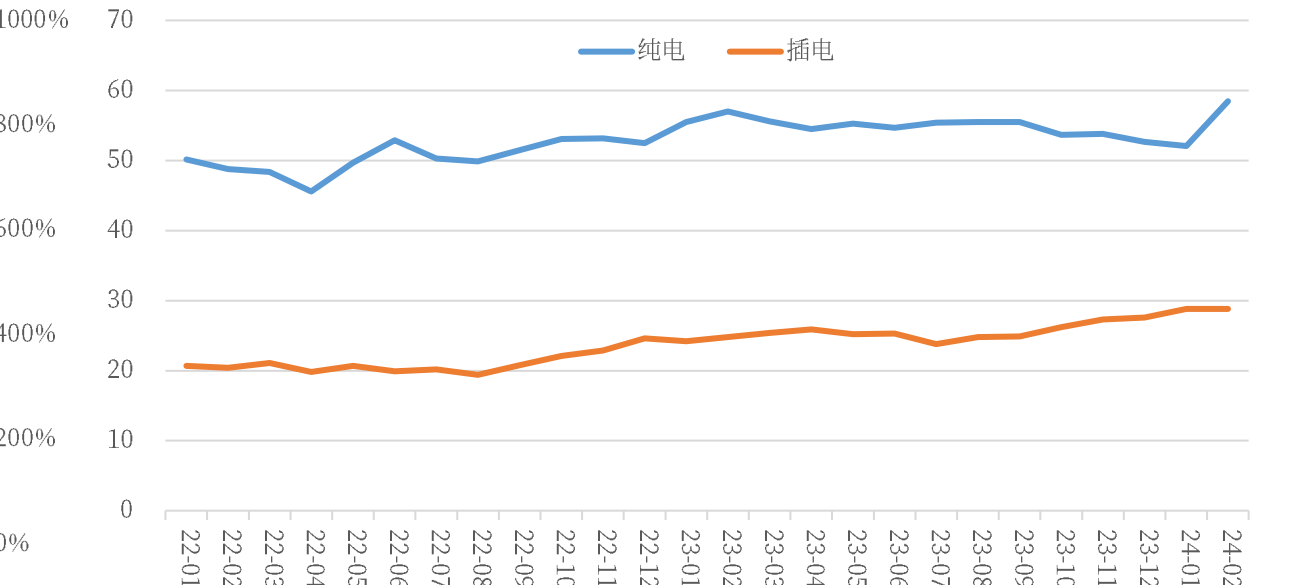


图4-9：中国纯电/插电电车单车带电量稳步提升（度/辆）



资料来源：iFind，电池联盟，EV Sales，Argonne，中航证券研究所

4.3 锂电储能需求：经济性临界点已到，中美将是未来主要增长极

新能源发电占比提升是国内大型储能市场发展的主要动力。据国家能源局数据，截至2023年底全国已建成投运新型储能项目累计装机31.39GW/66.87GWh、平均储能时长2.1小时；2023年新增装机22.60GW/48.70GWh、较2022年底增长超过260%，其中新能源配储装机规模达12.36GW。据储能与电力市场公众号，2023年国内储能中标量达112.6GWh、同比+179.7%；而中标市场的顺利传导至装机量数据明显滞后，据CNESA，全年新增储能并网21.4GW、同比+189.0%，同时预计2024年新增装机35GW、同比+63.9%。目前国内储能主要用于风光绿电的调峰与调频、工商业与户用的调峰。据iFind数据，截至2023年底风光装机比例上升至36.0%，2024~2025年集中电站投资保持高增速将带来储能的强劲需求，集中电站配储和补贴政策各省有差异、部分会退步，但总体支撑明显。未来2年内的风电、光伏电站建设需求高速增长，2~4小时的强制性/鼓励性储能配置将成为主要选择，而电力市场化改革有望带来储能的超额收益。

峰谷价差驱动国内商业储能快速发展。据国家能源局数据，2023年独立储能+共享储能的装机规模15.39GW，峰谷电价差是核心需求动力。当前中国一半以上区域工商业电价峰谷差超7毛/度，为工商业储能放量培育土壤，因此华东、华南等电价差更大地区的建设较快，且未来用电紧张地区(如南网诸省)独立储能有望更多参与电网侧调节、提高盈利能力。

欧美市场带来未来较高的需求弹性。2022年欧盟各类能源价格普遍大涨、电价最大波动幅度超过500%，由此带来户储新增装机需求井喷，但在经历连续两个暖冬和产业外迁后需求明显放缓、库存增加。据DELTA-EE预测数据，2023全年欧洲储能装机达6.4GW、同比+43.2%。随着欧洲库存去化完成后，2024年需求有望触底反弹。考虑到电网设施老化且风光装机占比提升增加消纳压力，去年欧盟委员会公布《电网行动计划》，拟投入5840亿欧元升级欧洲电网及相关设施，由此欧洲风电、光伏和表前侧储能有望迎来新一轮发展契机，由此预计欧洲2024年新增储能装机8GW、同比+25.0%，增长主力由户储逐渐转移为大储。

美国受高利率及供应链阻塞影响，2023全年新增储能装机6.5GW(EIA数据)、同比+60.8%，不及预期。伴随降息预期和IRA法案的补贴落地，部分延期项目或将于今年释放，贡献额外增量。同时，美国的AI与大数据产业发展、前几年陆续开工的制造业产能将分别于2024年陆续投产，预计将因此带来大量的电力缺口、风光发电及其配储需求都将大幅增长。据EIA预测，2024年美国新增储能装机12GW、同比+83.4%。

锂资源和碳酸锂的价格持续下降，终端招标/销售价格亦持续降低，成本的下降刺激了新的需求，即“以价换量”的逻辑再现。2022年一度出现因IGBT短缺而导致逆变器与PCS供应不足的情况已经全面缓解，不再是产能瓶颈。目前美国本土基本没有电芯和PCS产能，因此没有产业冲突、储能电芯与PCS并未面临贸易壁垒。因此中美需求有望成为未来几年需求重点。另外，钠电池批量生产后在储能上的引用同样值得关注，具备较大估值弹性。

4.3 锂电储能需求：风光装机占比提升叠加高峰谷价差推动源网荷储能共同发展

图4-10：风光装机占比持续提升推动源网侧储能需求(万千瓦)

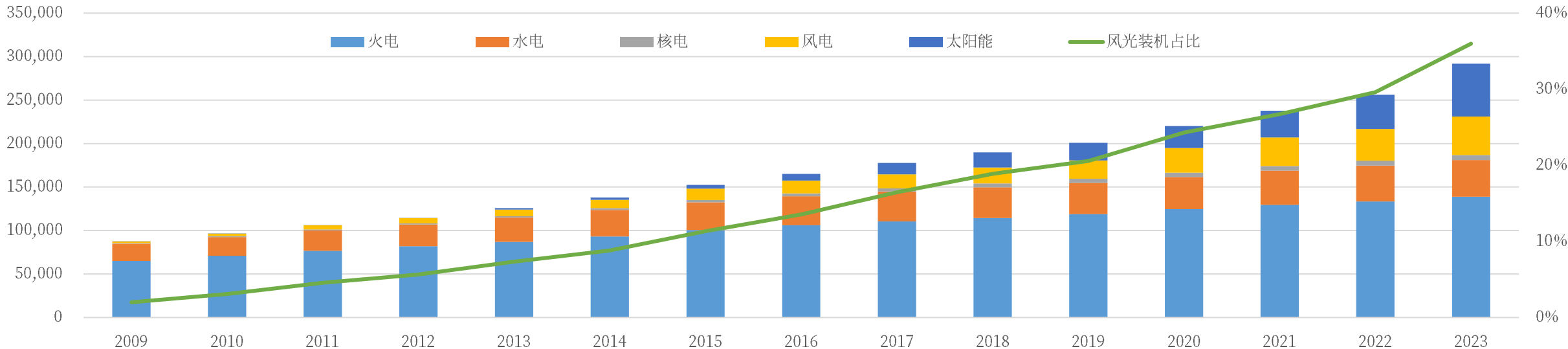
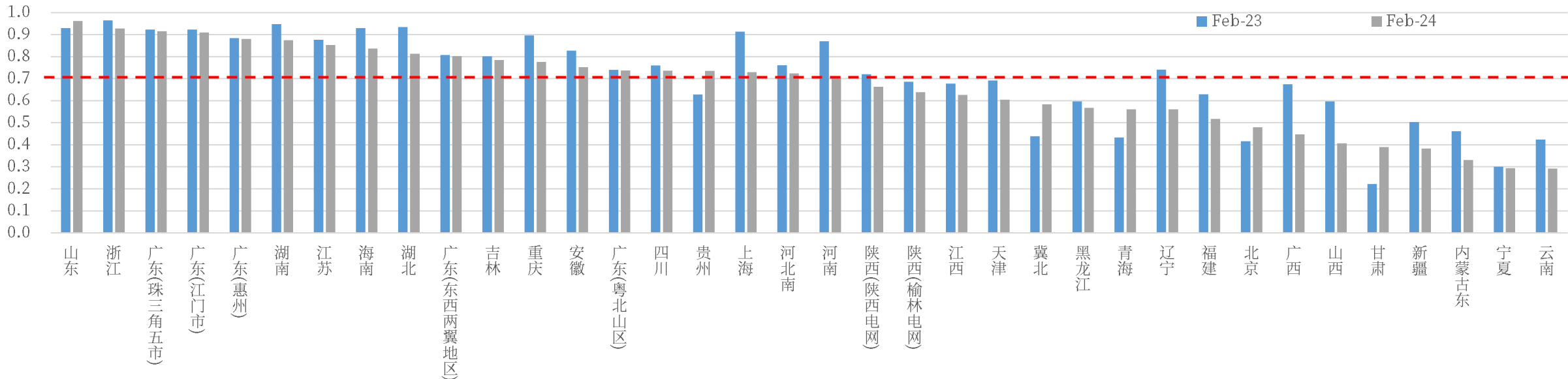


图4-11：当前超过一半地区工业电价峰谷差超7毛/度，工商业配储经济性较好(元/度)



资料来源：iFind，储能与电力市场，中航证券研究所

4.3 锂电储能需求：2024年预计中美合力推动全球储能新增装机主升浪



图4-12：预计2024年中国储能新增装机35GW、同比+64%(GW)

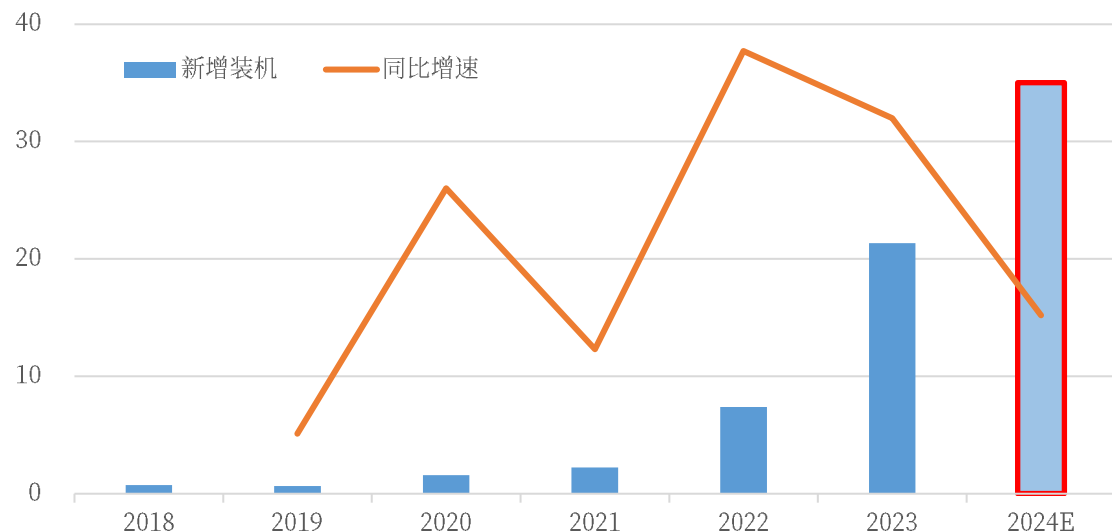


图4-13：中国储能市场维持高景气，2023年中标量达到113GWh、同比+180%(GWh)

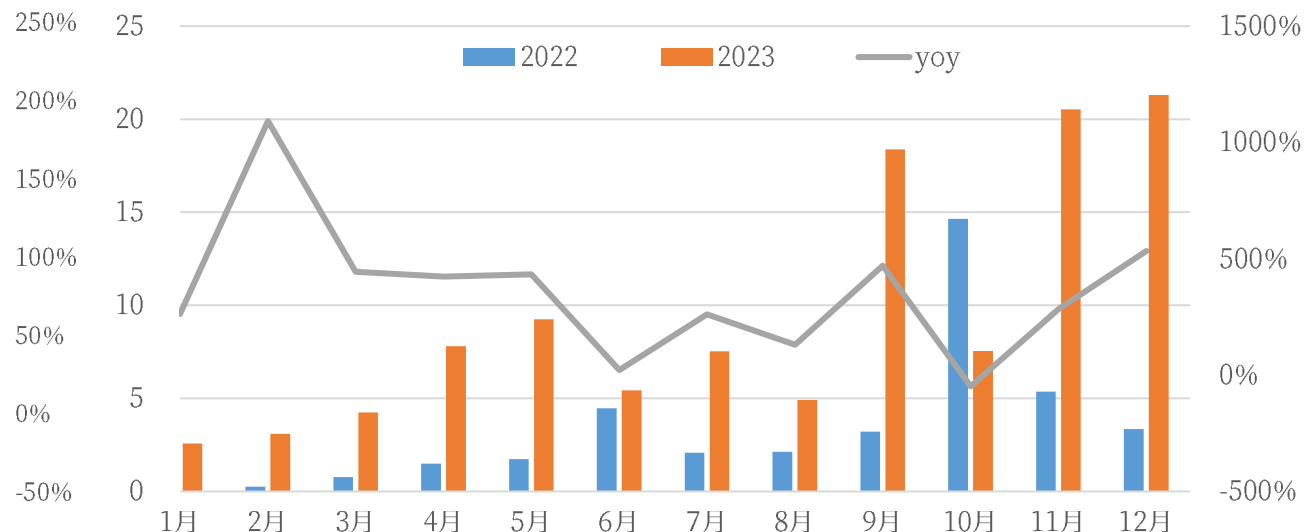


图4-14：预计2024年美国储能装机有望达到12GW、同比约+80%(GW)

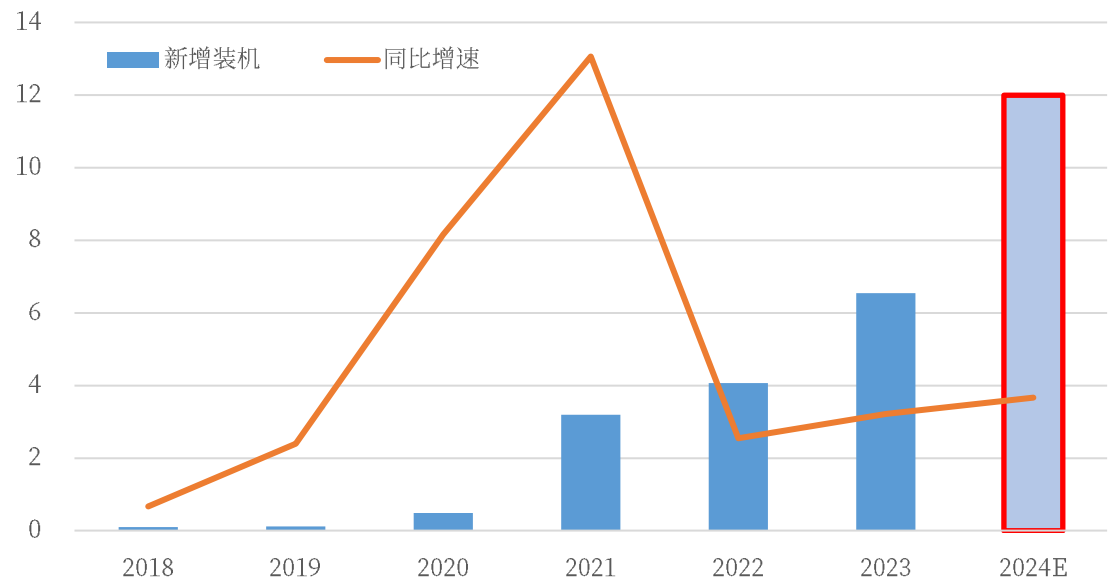
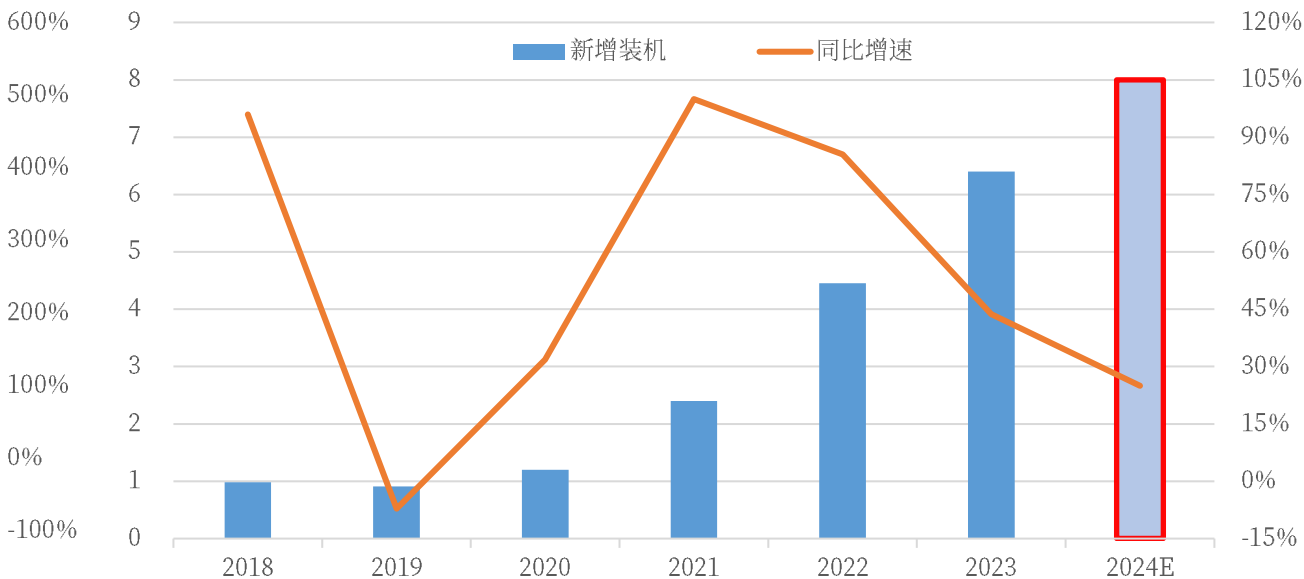


图4-15：预计欧洲2024年储能新增装机达到8GW、同比+25%(GW)



4.4 锂电供需：全球锂电池出货增速放缓，动力+储能占比进一步提升

全球锂电出货增速下调，储能占比提升明显。据SNE数据，2023年全球锂电池出货达到1202.6GWh、同比+25.6%，较2022年增速下降明显。分结构看，动力/储能/小型电池领域出货分别为865.2/224.2/113.2GWh、同比+26.5%/+40.7%/-0.9%，动力+储能领域合计占比突破至90.6%，其中储能电池占比达到18.6%、同比+2.0pcts。

中游材料出货整体增速收窄。据iFind数据，2023年中游材料环节出货增速均面临不同程度的收窄。1) 正极：2023年国内三元/铁锂正极出货分别为66.4/163.8万吨、同比+0.9%/+43.4%，增速分化原因为铁锂正极受储能端需求拉动额外贡献一定增量；2) 负极：2023年国内负极材料出货量达到171.1万吨、同比+19.4%，作为当前市场产能过剩最为严重环节，负极材料承压明显；3) 隔膜：2023年中国隔膜出货量达到176.9亿平、同比+32.8%，其中干法/湿法隔膜出货量分别为47.5/129.4亿平、同比+67.3%/+23.5%，干法增速近年来首次超湿法增速，主要系储能电池拉动对更多采用干法隔膜路线；4) 电解液：2023年国内电解液出货量达到113.8万吨、同比+27.7%。电解液易受氧化而变质，库存时间普遍偏短，因此行业普遍严格执行以销定产，故从整体来看电解液出货波动幅度与电池出货波动幅度相匹配。

未来整车-电芯/系统-原材料等环节皆有可能出现产能的退出、由此导致行业出清，有望在2024下半年或2025年出现供需缓和、甚至价格反弹的局面。由于国产原材料环节的下游覆盖全球电芯，因此有希望在细分领域实现超过国产电芯和国产整车的增长。

图4-16：2023年全球锂电池出货超1200GWh、同比+25%(GWh)

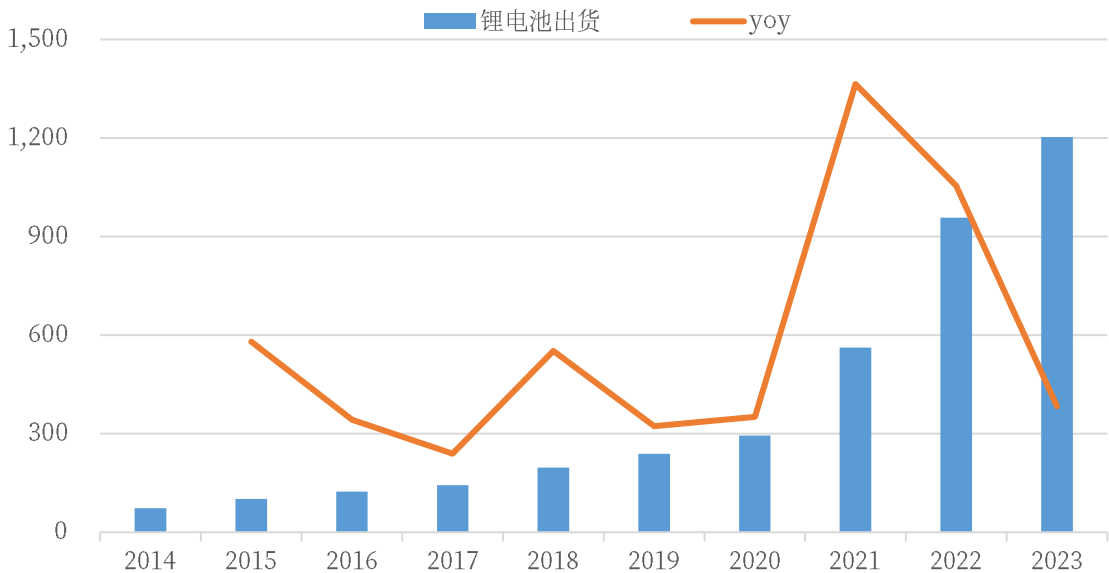
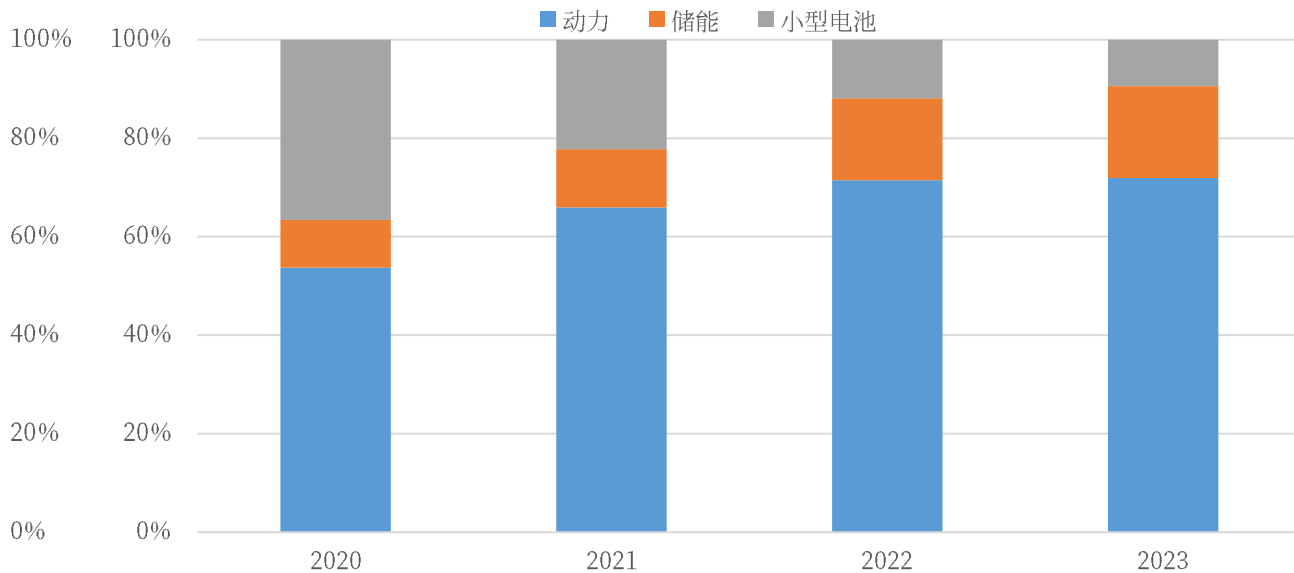


图4-17：动力+储能已经成为锂电应用主要下游，二者2023年合计出货占比超90%

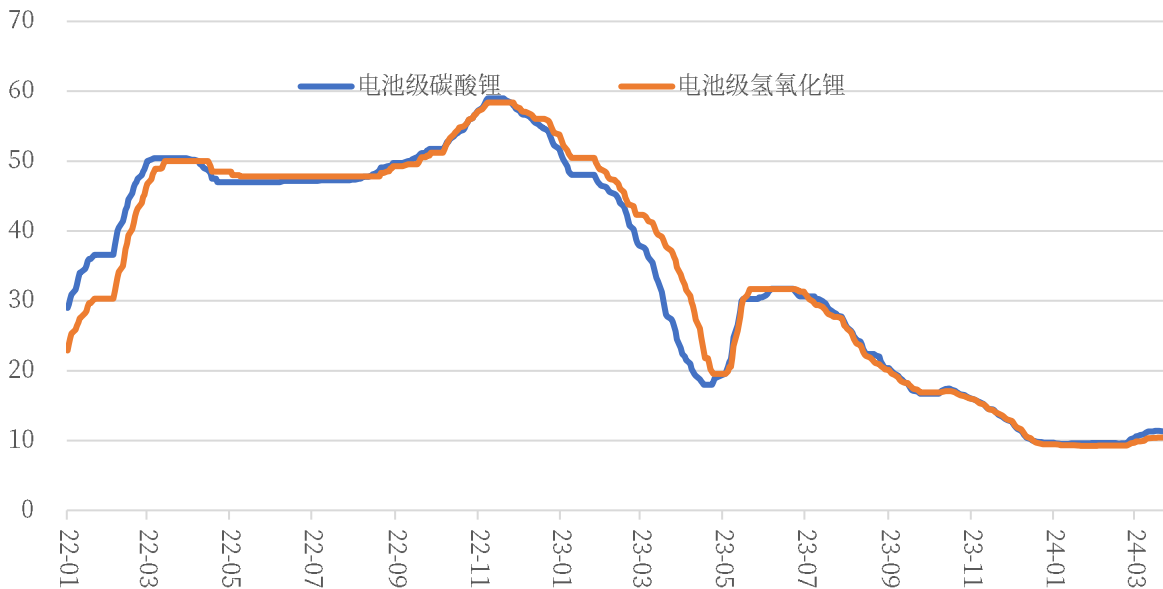


4.5 锂电产业链：供需反转下锂电产业链走弱，行业近期有望企稳回价格

供需关系之势反转，锂电产业链走弱。据iFind数据，截至2024年3月19日，电池级碳酸锂/氢氧化锂均价为11.4和10.4万元/吨、较2023年初降幅达到-78.0%/-80.7%，主要原因系2023年下游需求走弱导致供需关系反转。碳酸锂价格跌价顺利传导至产业链各环节：1) 三元正极/铁锂正极直面锂价下跌冲击，2023年初至今跌幅分别超60%/70%；2) 作为产能过剩压力最大的环节，2023年初至今天然石墨/人工石墨负极平均跌幅分别约20%/30%，同时高端石墨产品较低端产品跌幅显著缩小，显示了在负极环节高端产品仍旧具备较强的议价能力；3) 三元/铁锂电池用电解液自2023年初至今以来跌幅分别为-60.0%/-64.6%；4) 隔膜价格亦进入全面下行通道，2023年初至今12um干法基膜/9um湿法基膜价格降幅达到-44.1%/-37.0%；5) 作为产业链终端的电芯价格同样受到较大影响，2023年初至今三元/铁锂电芯降幅分别为-49.5%/-54.8%，整体价格已到达行业近年来最低水平。

行业底部区域基本确立，2024年展望企稳回升。2024年开年以来锂电产业链均呈现企稳趋势，部分环节价格出现反弹。截至3月19日，碳酸锂/磷酸铁锂/铁锂电芯自2024年以来波动分别为+17.5%/+0.9%/-12.8%，锂价反弹在产业链上传导尚不充分。我们认为本轮锂价上调核心驱动因素为年初备货导致的供需关系局部错配。若后续需求增长趋势延续，锂价上涨有望在产业链传导效率提升，带动行业企稳回升。

图4-18：2023年全年碳酸锂价格大幅下跌，近期呈现企稳回升趋势（万元/吨）



资料来源：iFind，中航证券研究所

图4-19：2023年以来三元/铁锂电芯价格降幅分别为-49.5%/-54.8%（元/Wh）

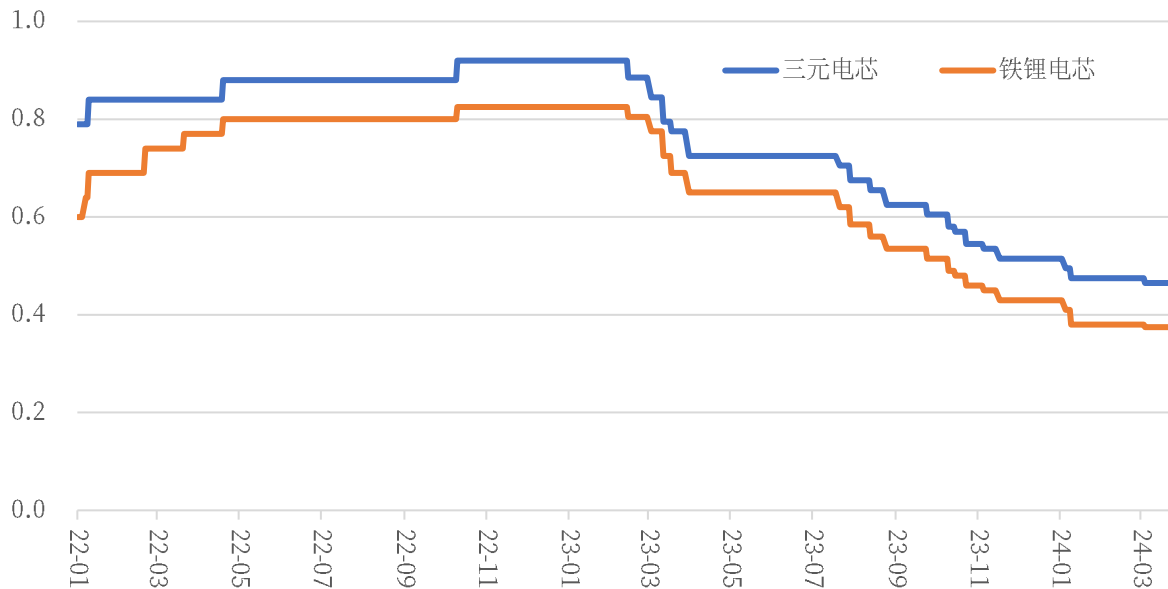


图4-20：2023年国产锂电上游原材料产量保持全球领先地位、承担更多降本责任

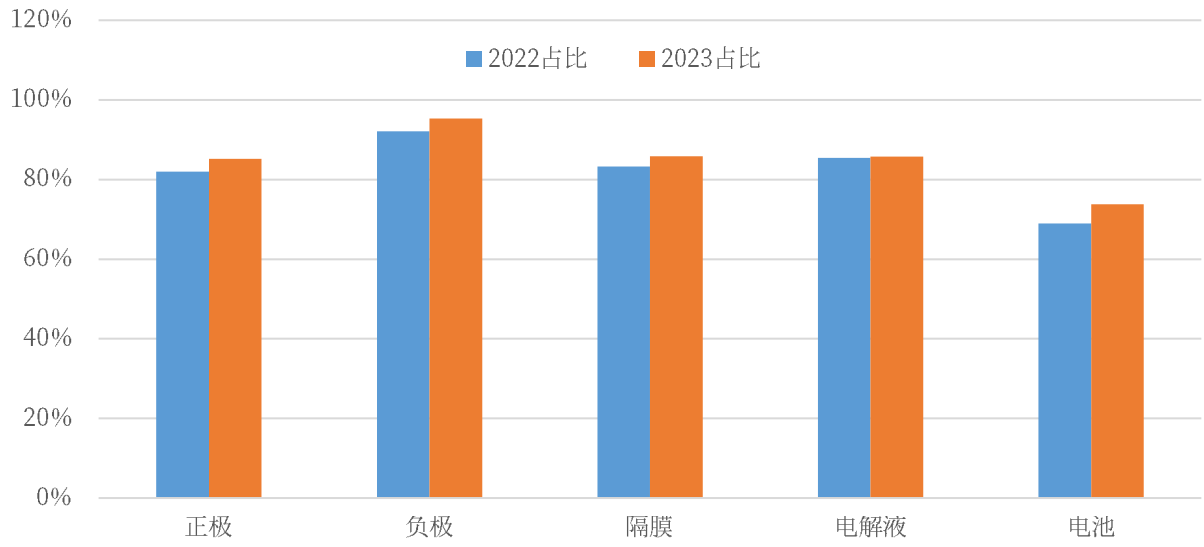


图4-21：三元动力电芯和铁锂动力电芯价差(元/Wh)

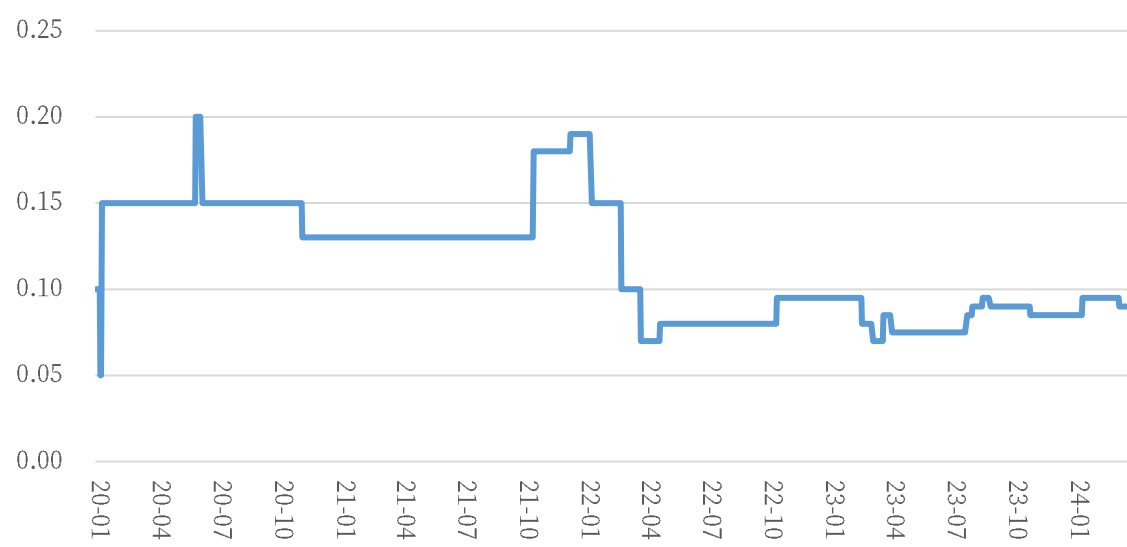


表4-1：锂价下降对储能度电成本下降具有积极作用

碳酸锂价格(万元/吨)	60	50	40	30	20	10	8	5
初始投资(元/Wh)	1.63	1.53	1.48	1.33	1.22	1.11	1.08	1.03
日循环次数(次)	2	2	2	2	2	2	2	2
使用年限(年)	9	9	9	9	9	9	9	9
循环寿命(次)	6570	6570	6570	6570	6570	6570	6570	6570
年衰减	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
放电深度	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
储能效率	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%
残值	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
贴现率	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
度电成本(元/度)	0.44	0.42	0.40	0.36	0.33	0.30	0.29	0.28

4.5 锂电产业链：中游四大主材出货增速收窄明显



图4-22：2023年中国三元正极/铁锂正极出货增速分别为+0.9%/+43.4%(万吨)

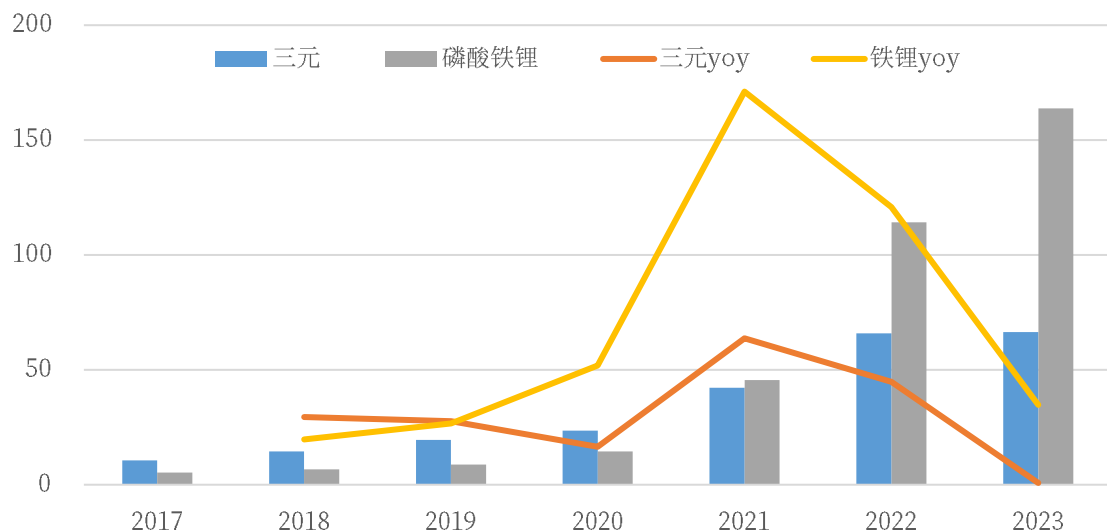


图4-23：2023年中国负极材料出货约170万吨、同比+19.4%(万吨)

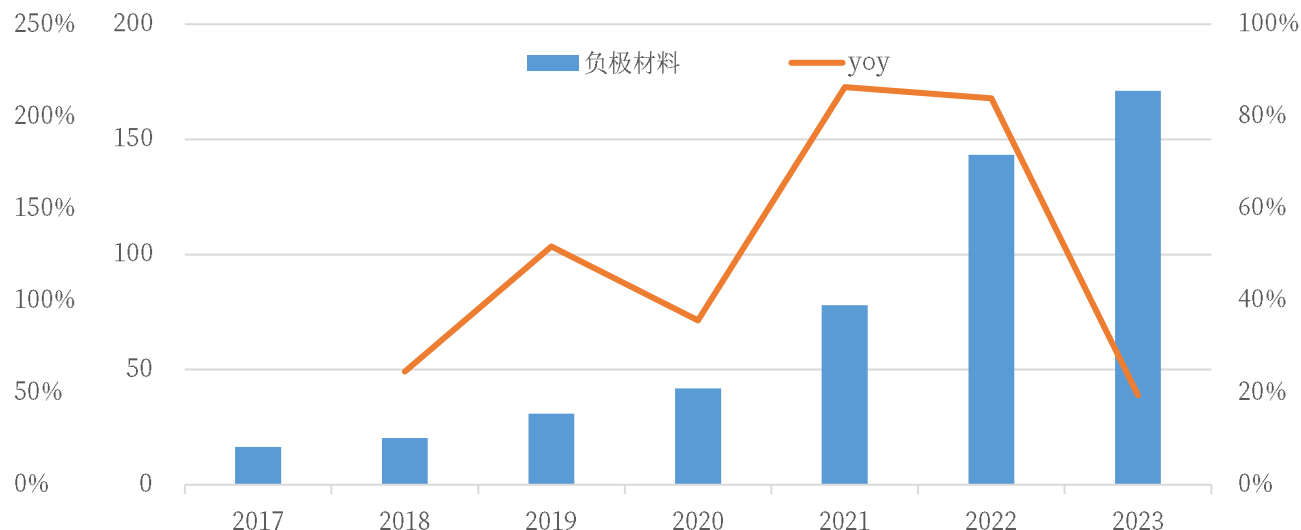


图4-24：储能电池驱动2023年干法隔膜出货高速增长(亿平米)

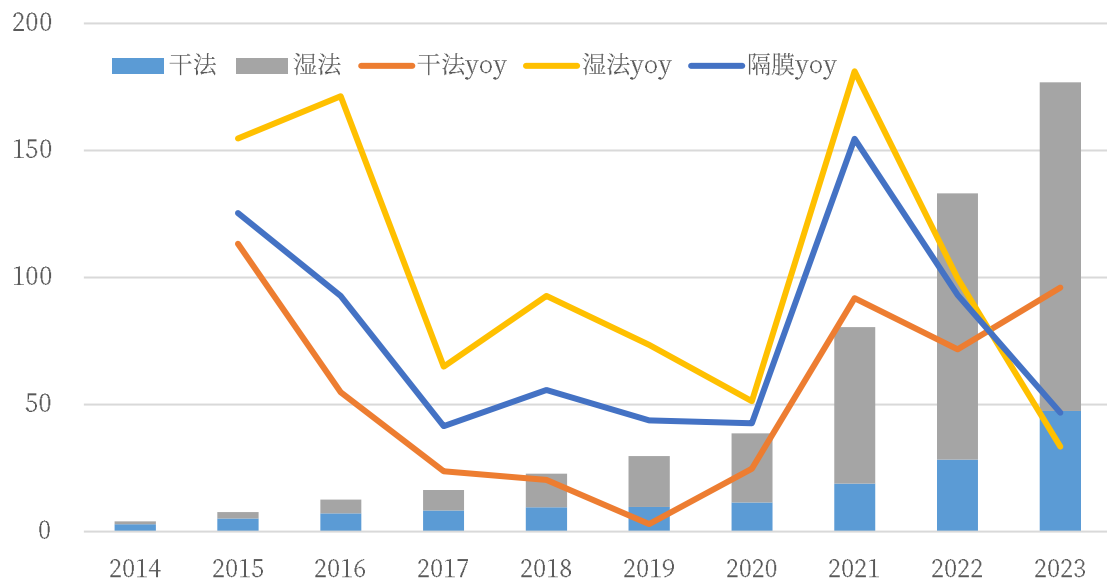
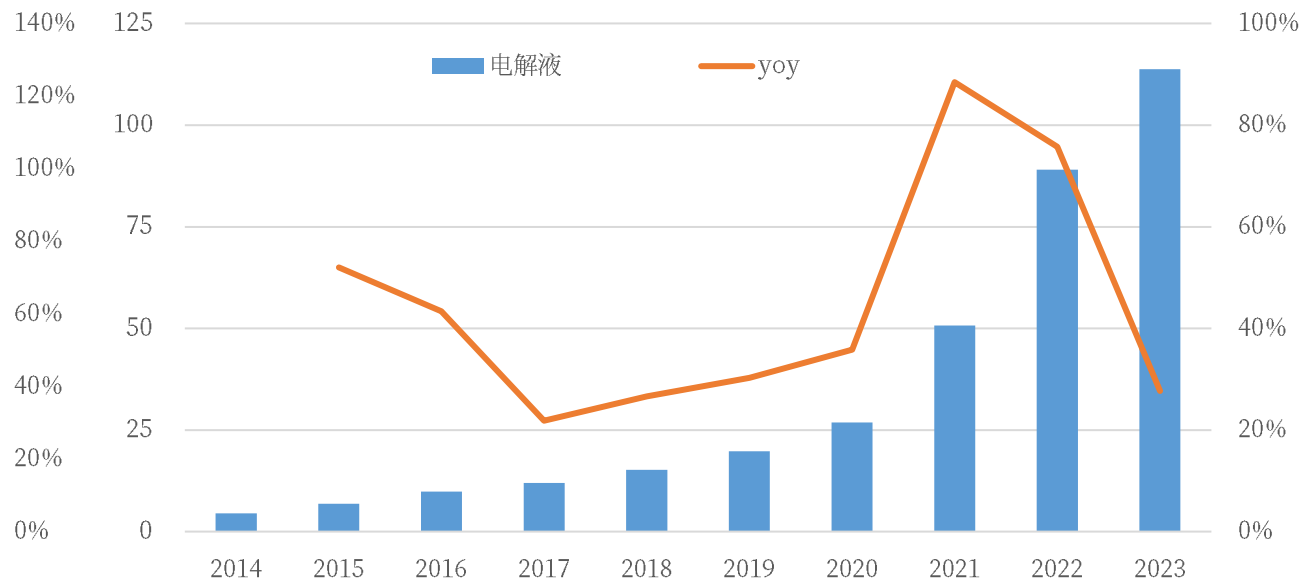


图4-25：2023年中国锂电池电解液出货量超110万吨、同比+50%(万吨)



4.5 锂电产业链：供需反转下锂电产业链走弱，行业近期有望企稳回升



图4-26：2023年以来各系三元正极材料跌幅约60%左右(元/吨)

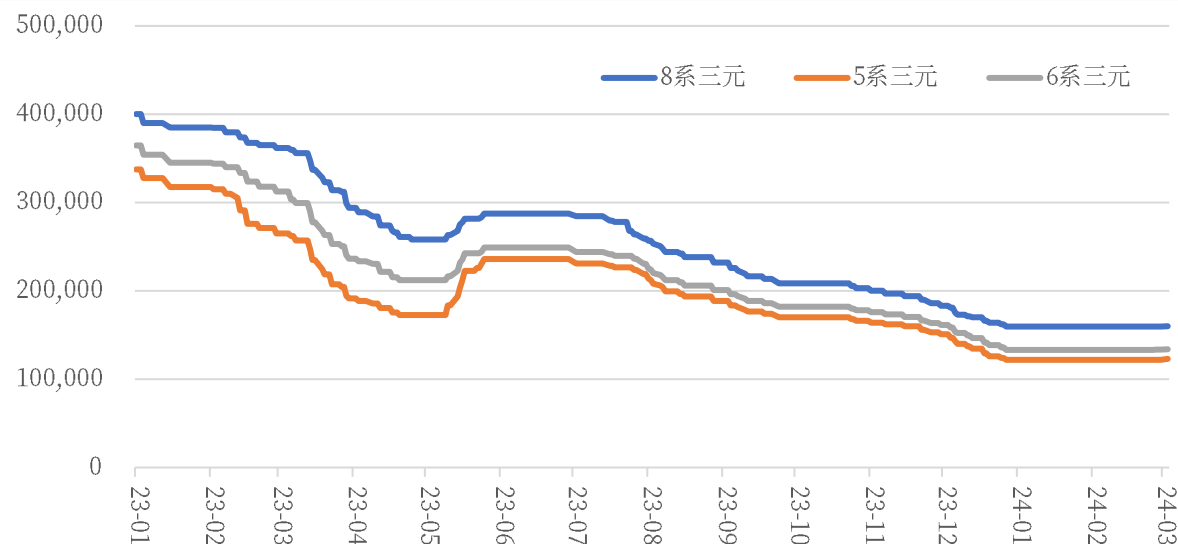


图4-27：2023年以来各系三元前驱体价格亦出现30%左右的跌幅(元/吨)

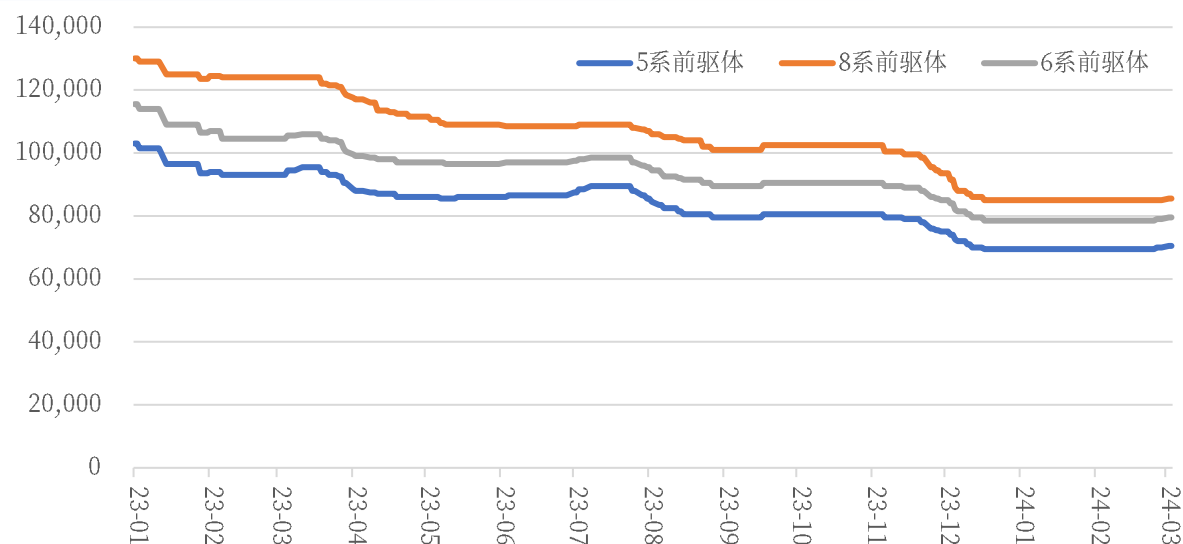


图4-28：2023年以来铁锂正极跌幅超70%，近期出现小幅反弹(元/吨)

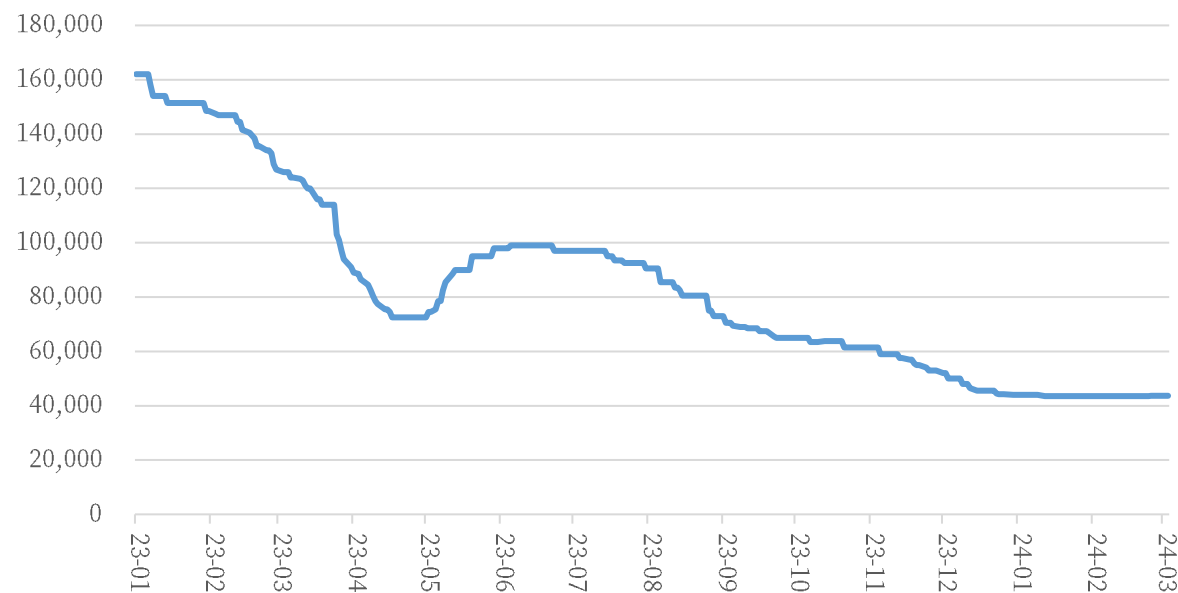
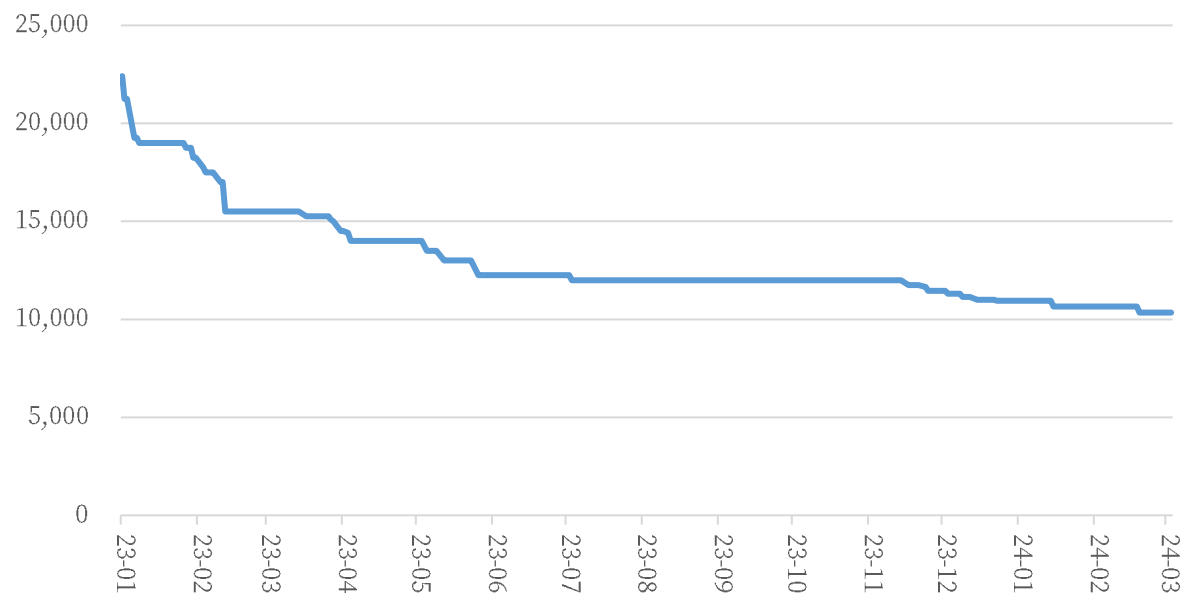


图4-29：2023年以来正磷酸铁价格降幅超50%，近期降幅趋缓(元/吨)



资料来源：iFind，中航证券研究所

4.5 锂电产业链：供需反转下锂电产业链走弱，行业近期有望企稳回升



图4-30：2023年以来低/中/高端人造石墨价格降幅为-40.3%/-39.0%/-19.5%(元/吨)

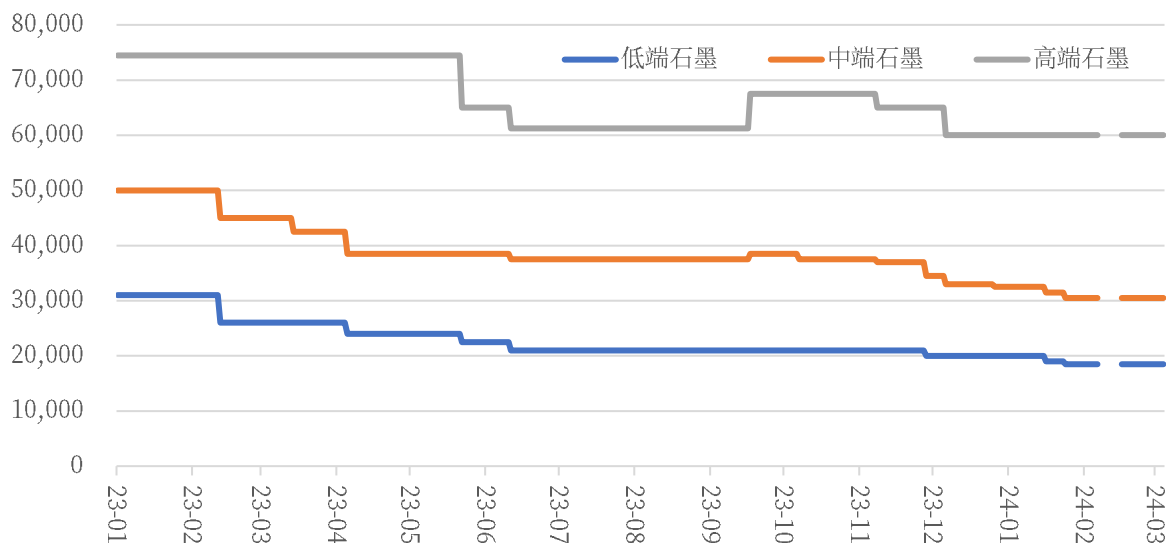


图4-31：2023年以来低/中/高端天然石墨价格降幅为-26.2%/-24.5%/-5.7% (元/吨)

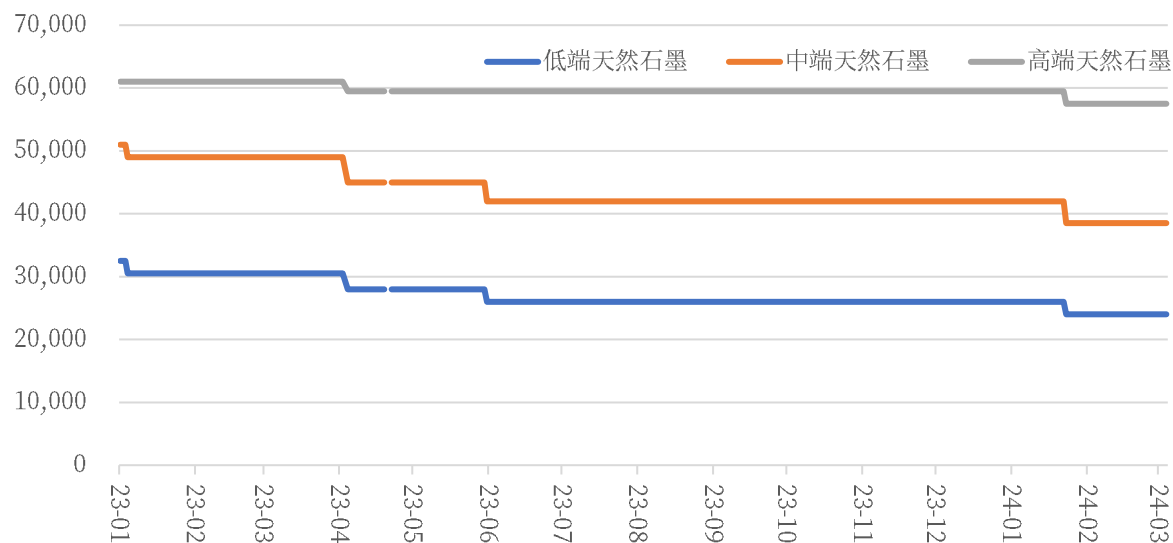


图4-32：2023年以来铁锂/三元电池电解液价格降幅均超60%(元/吨)

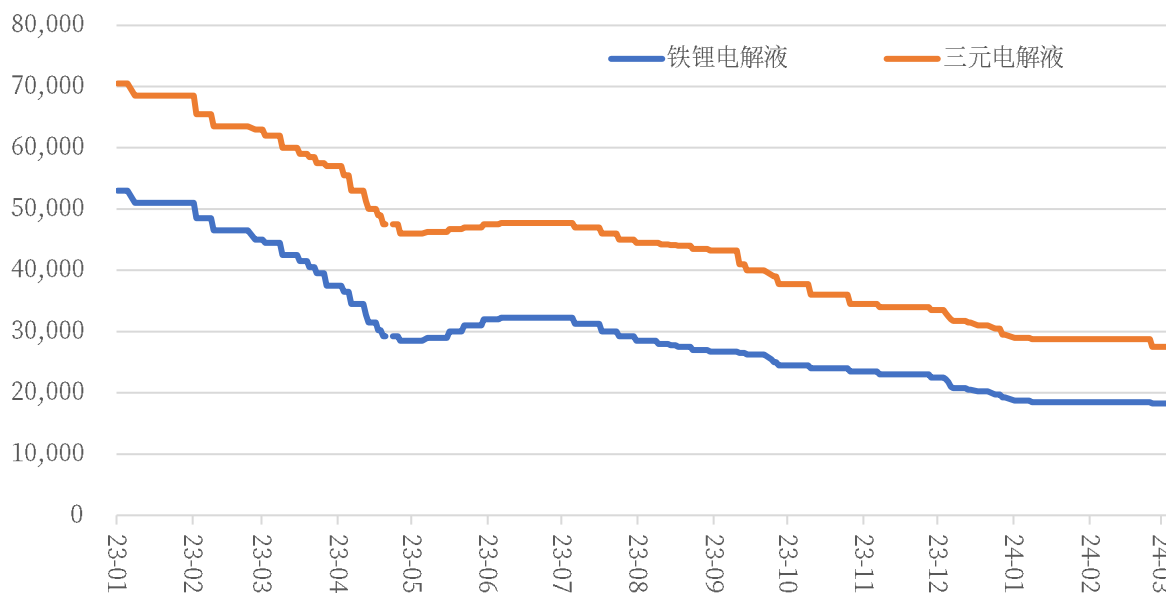
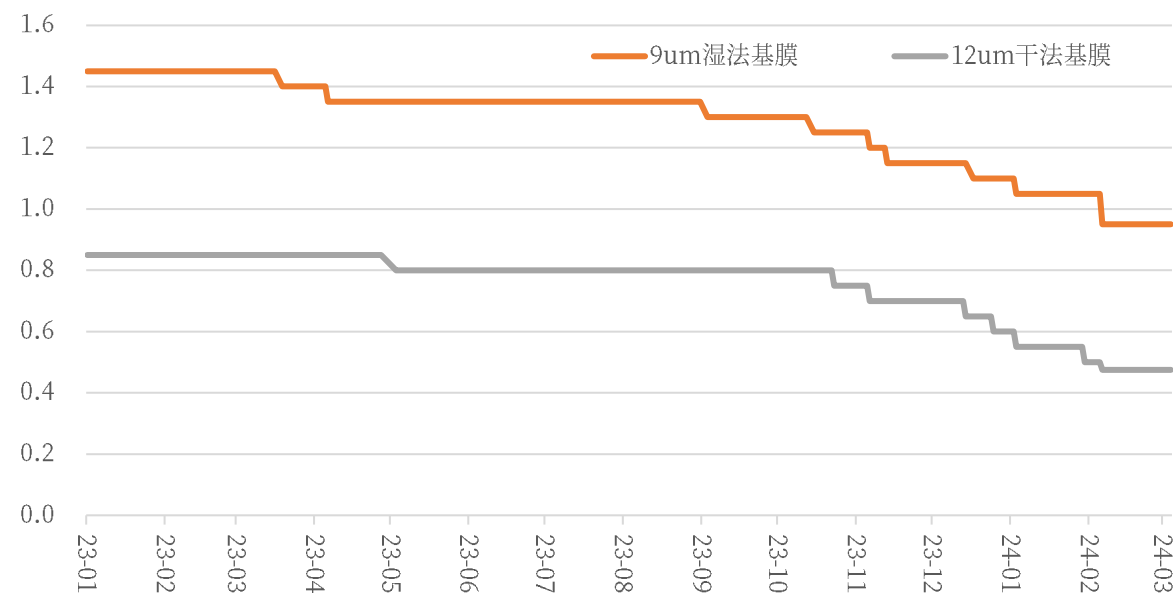


图4-33：2023年以来湿法/干法基膜价格降幅分别为-37.9%/-44.1% (元/平)



4.6 锂电产业趋势：国产化率持续提升，中国全球锂电产业链链主地位稳固

无惧政策与贸易扰动，全球锂电产业链国产比例持续提升。据EV Tank数据，2023年国产锂电正极/负极/隔膜/电解液出货的全球市占率分别85.2%/95.3%/83.3%/85.7%、同比+3.2pcts/+3.2pcts/+2.6pcts/+0.3pcts。在中游材料环节国产率进一步提升的同时，国产锂电池的出货市占率向上突破，2023年达到73.8%、同比+4.8pcts，中国全球锂电产业链链主地位得到进一步稳固。锂电产业链国产化率提升的原因主要为：1) 锂电主要下游应用领域新能源车/储能等行业在中国维持高，电车销量/储能装机量在全球份额持续提升，拉动本土产业链全球市占率提升；2) 中国企业在全球锂电产业链处于领先地位，并在规模化优势下推动降本，头部企业积极推进产品乃至产能出海，海外供应链份额稳步提升。自2022年以来，欧美市场政策&贸易&补贴等因素持续扰动中国锂电产业链，意在扶持本土供应链并与中国脱钩。我们认为，中国在锂电产业链上具备压倒性优势，海外本土产业链自建门槛较高，中国企业仍旧可以通过海外独资&合资建厂或者有偿技术授权等方式分享海外市场红利。

强者恒强，国产电池龙头份额提升。据SNE数据，2023年全球动力电池TOP3(宁德时代+比亚迪+LG)市占率持续提升至66.2%、同比+2.1pcts。海外市场国产TOP2持续突破，2023年合计市占率29.6%、同比+6.7pcts。国内市场TOP2受到挑战，2023年合计市占率为70.3%、同比-1.4pcts。2024年以来，龙头企业率先推动电芯降本进入“0.3元/Wh”时代。我们认为，在技术+降本的双重推动下，第一梯队市占率有望扩大优势。

重点公司：主机—比亚迪、吉利汽车H；电芯—宁德时代、鹏辉能源；储能系统/EPC—派能科技、阿特斯、中天科技；钠电池—传艺科技、维科技术；正极材料—德方纳米、容百、当升；负极材料（硅基）—贝特瑞、杉杉；电解液—天赐、新宙邦、多氟多；PCS—阳光电源、科士达、上能。

图4-34：锂电池四大主材国产化率提升

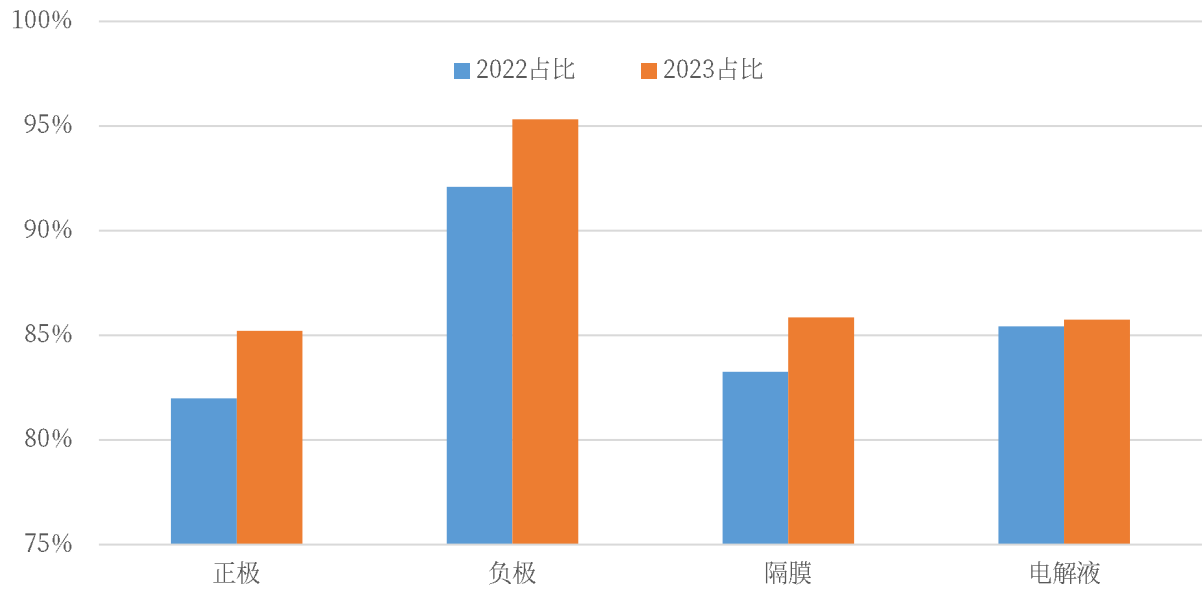
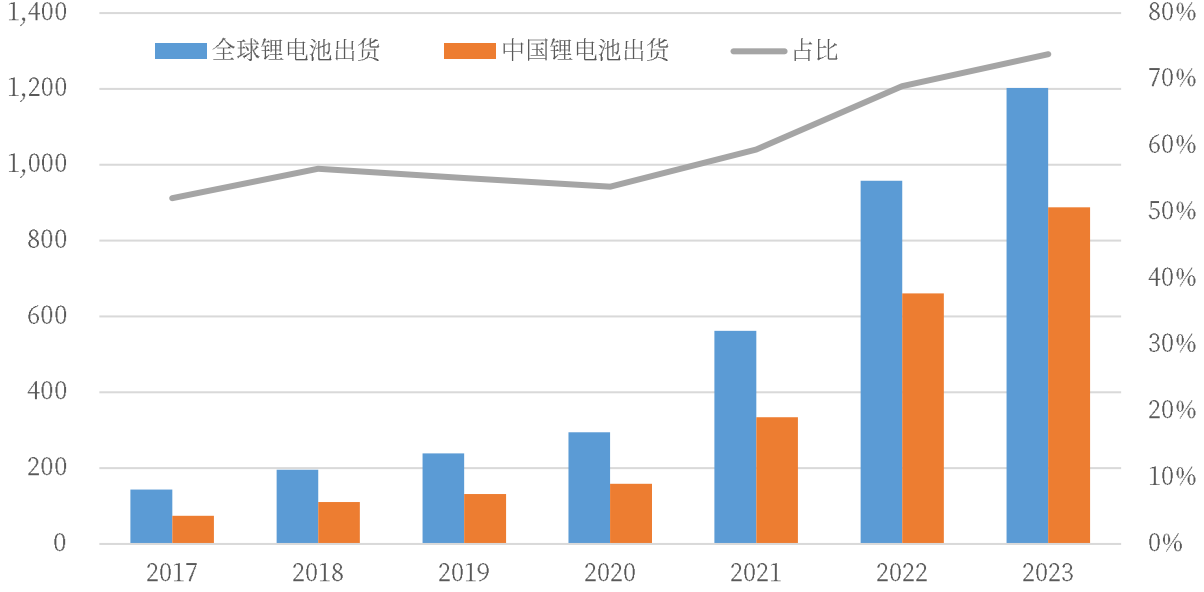


图4-35：2023年中国锂电池出货全球占比首次突破至70%以上（GWh）



4.6 锂电产业趋势：强者恒强，龙头企业份额进一步扩大

图4-36：全球动力电池市场第一梯队（宁德+比亚迪+LG）市占率持续提升

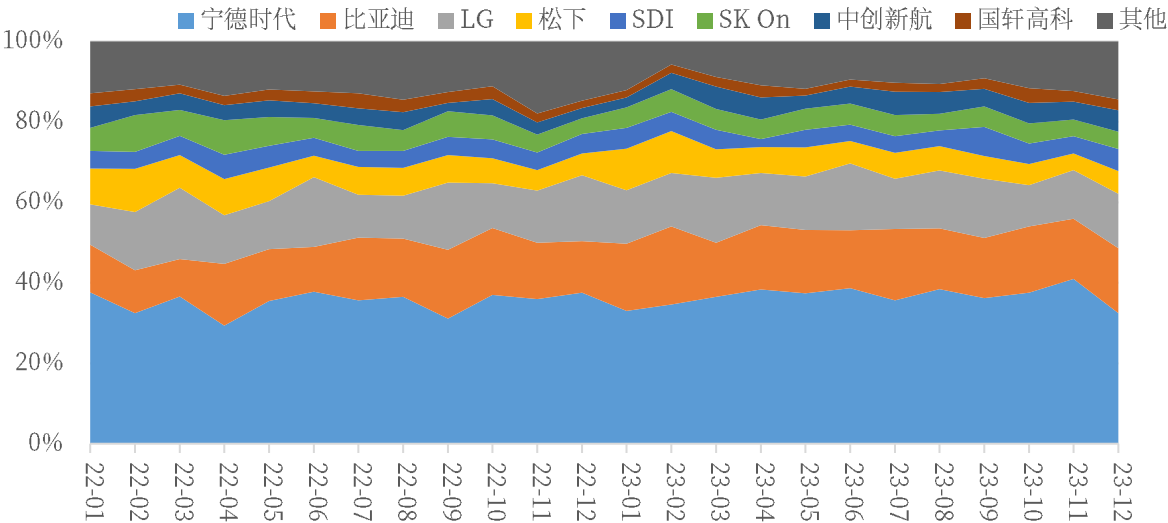


图4-37：宁德+比亚迪在海外动力电池市占率由2022年的22.9%上升至2023年的29.6%

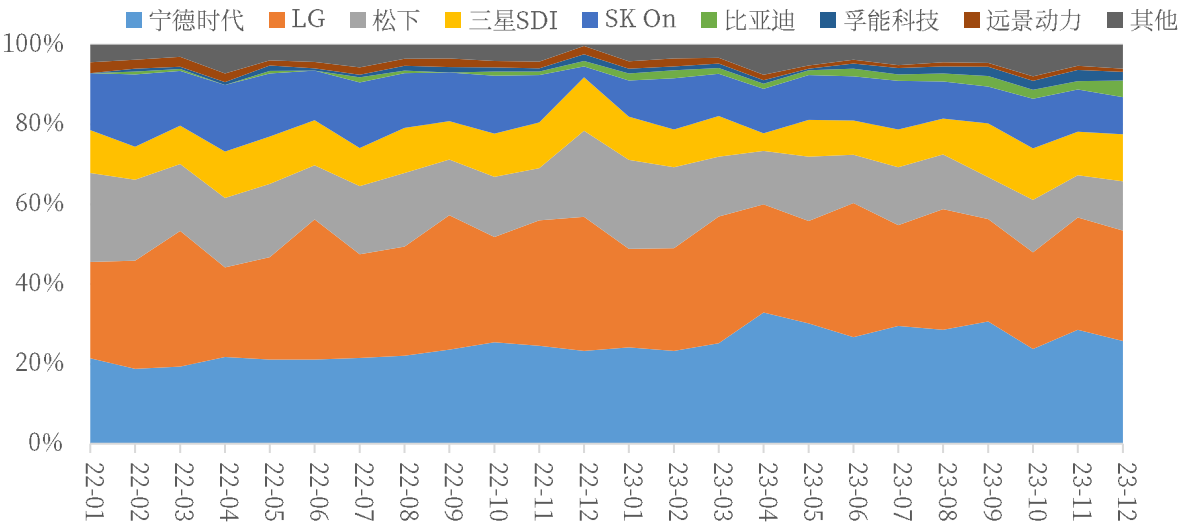
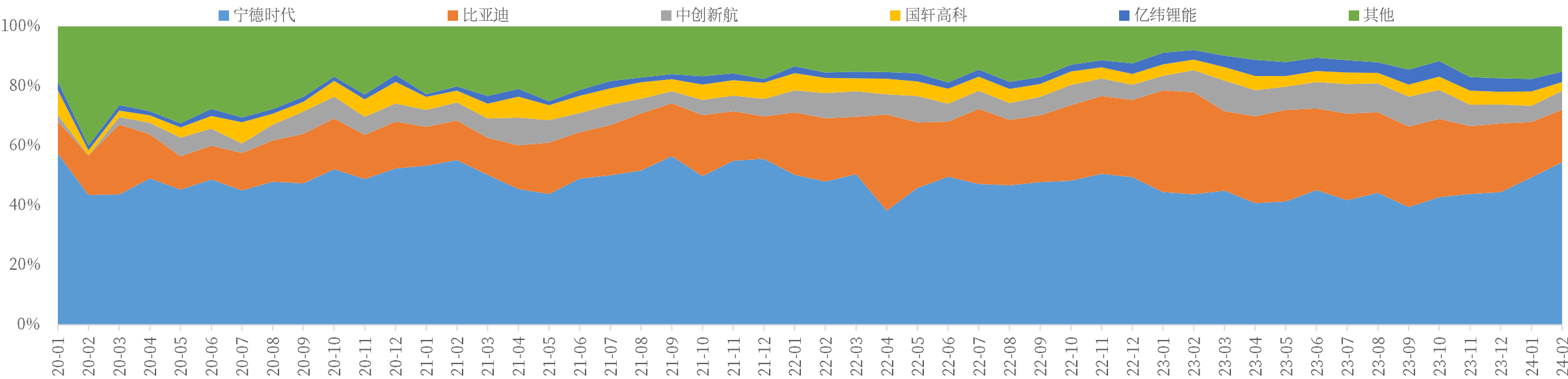


图4-38：2020年初~2022年底，中国动力电池市场第一梯队市占率持续提升，受市场竞争格局加剧影响2023年一梯队市占率承压，2024年起有望向上修复



资料来源：SNE，iFind，中航证券研究所

- 1、全球经济与宏观格局变化**
- 2、全球能源行业变化与投资逻辑框架**
- 3、光伏行业投资逻辑梳理**
- 4、锂电行业投资逻辑梳理**
- 5、氢能行业投资逻辑梳理**

5. 氢能前景：科技革命积跬步、望千里，终极能源助交通、入万家

氢能的直接应用场景分为四类：1) 化工原材料，如用于制备甲醇和合成氨。2) 工业辅料，包括不参与主流程的化学反应的，如食品加工工业/陶瓷/玻璃的生产过程防氧化保护气、冷却气；参与主流程的化学反应的，如氢能炼钢时用于还原反应、夺走铁矿石中的氧元素。3) 燃烧做功或制热的原燃料，包括燃氢发动机的燃料、民用天然气掺氢等，炼钢用的氢气同时起到还原剂和燃料加热的功能。4) 电化学反应的原料，燃料电池汽车和社区热电联供是主要应用场景，通过燃料电池实现放电、同时产生50~80°的水可以用于供热。

据IEA统计，2022年全球氢气供需平衡、总量9500万吨左右。全球产氢量TOP5地区集中、合计占比约70%，分别为中国(30%)、美国、中东、印度和俄罗斯。化石燃料制氢2022年产量占比超过80%、是现阶段全球主流制氢方式；电解水制氢+CCUS化石燃料制氢等低碳氢源占比则不足1%。

目前各行业、各环节氢能推广的最核心逻辑是“成本由谁承担”和“全球碳中和政策”。因此我们预计在未来的3年内，氢能应用的推广速度排序依次是：民用燃气掺氢>工业原材料绿氢化>工业辅材绿氢化>船用氢能>商用车+专用车+工程机械等场景>热电联供>乘用车。其中工业原材料环节占比最高，替代主要来自于“绿氢替代灰氢”，这方面的国家双碳政策有助力、但经济性指标则更重要，因此在其原主业上行周期、即石油或煤炭处于价格高位或上涨周期内更容易转嫁成本、推动新技术更迭

目前氢能发展面临成本、全球标准认定、专利与贸易壁垒三大瓶颈。据彭博新能源财经，欧美电解设备的系统成本约为1200美元/kW，而中国只需300美元/kW、成本比欧美低75%。中国、美国、欧盟对绿氢的认定标准未统一，包括网电参与制氢是否认可为绿氢、生物制氢如何计算节能标准等。专利壁垒主要在PEM电解槽领域丰田、蒂森克虏伯、水吉能等公司的优势，而贸易壁垒则主要涉及美国对华政策。

图5-1：2022年全球制氢来源以天然气制氢为主

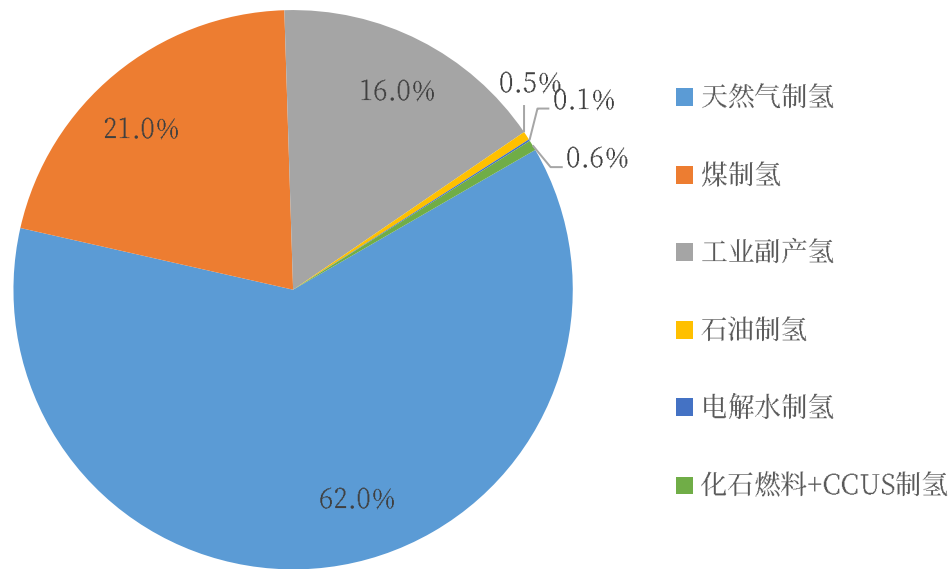


图5-2：2022年中国制氢来源以煤制氢为主

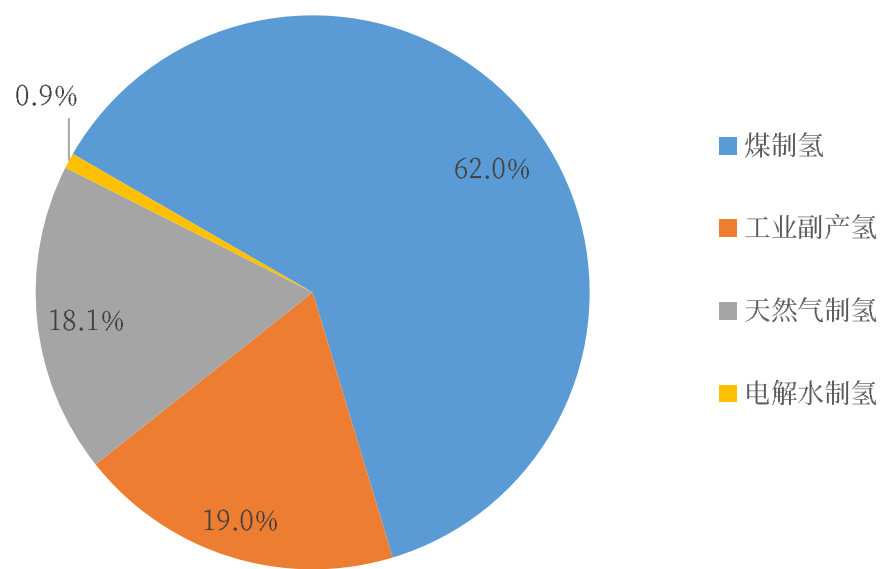
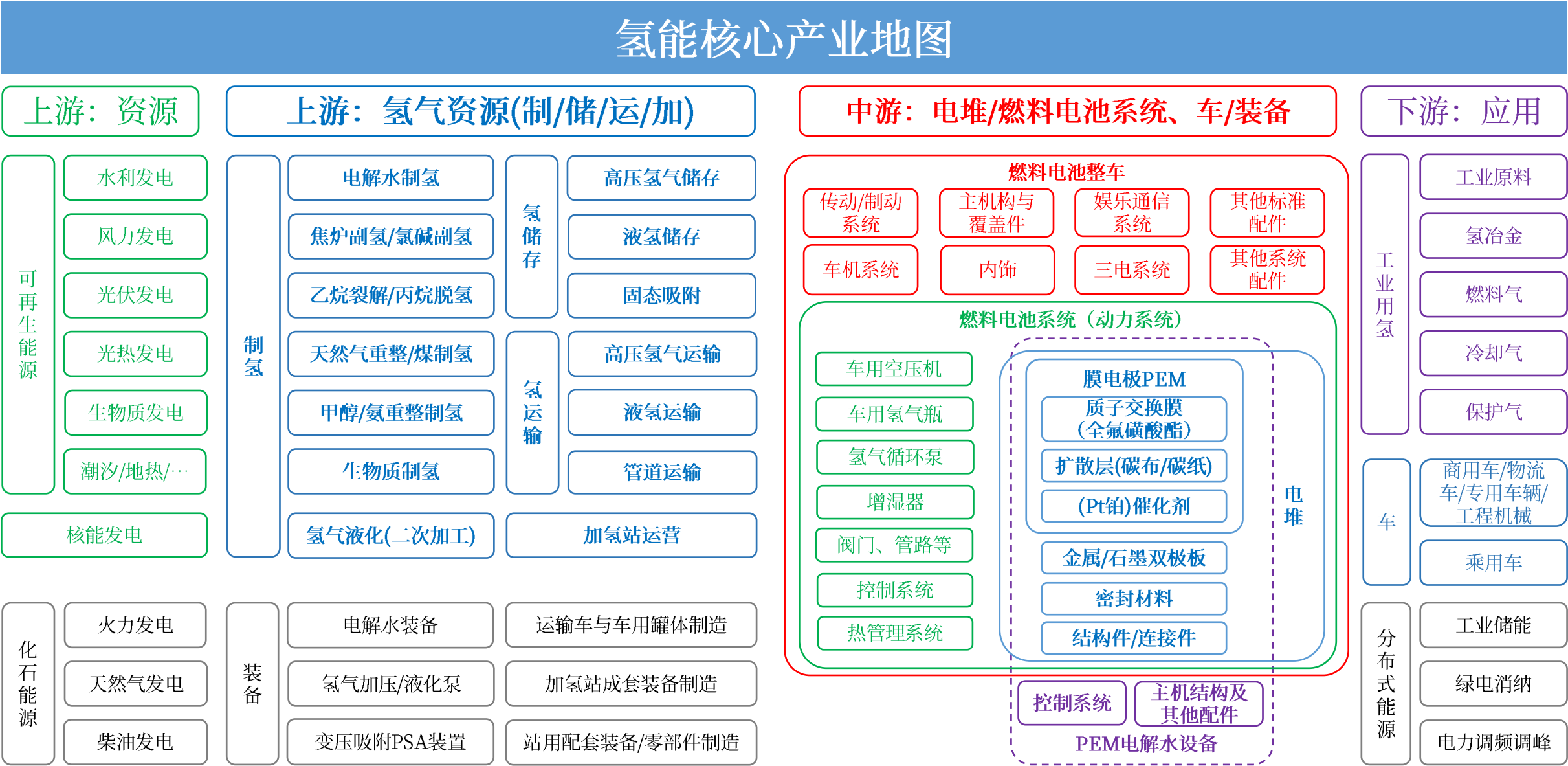


图5-3：氢能核心产业地图



5.1 氢源：当前以灰氢为主，中长期氢源的低碳转型需求带来发展机遇

氢在能量和原料两方面属性决定了应用场景多元，制取来源多元、可打通绿能与碳能则将促进其成为下一代能源载体，成为终极能源。

制氢来源多元，短期看重副产氢，中长期应大力发展绿电制氢。氢气制取的四大路径为化石燃料制氢、工业副产氢、化工原料制氢、电解水制氢。按照属性分类亦可分为灰氢、蓝氢、绿氢以及更细分类下的黄氢、粉氢、橙氢等。

中国由于“富煤贫油少气”的资源特点，煤制氢为主要氢源。据IEA数据，煤制氢的碳排放量为天然气制氢的两倍以上。为适应低碳转型的趋势，中国改变制氢结构现状的压力相对较大。

氢能产业链主要环节主要包括传统/清洁能源、氢的制/储/运、氢能化学反应装备、氢气应用装备(加氢设备与燃料电池)、工业/民用/交通部门的氢能利用等上中下游。

图5-5：氢气/氢能产业链概况



图5-4：氢气按来源分类

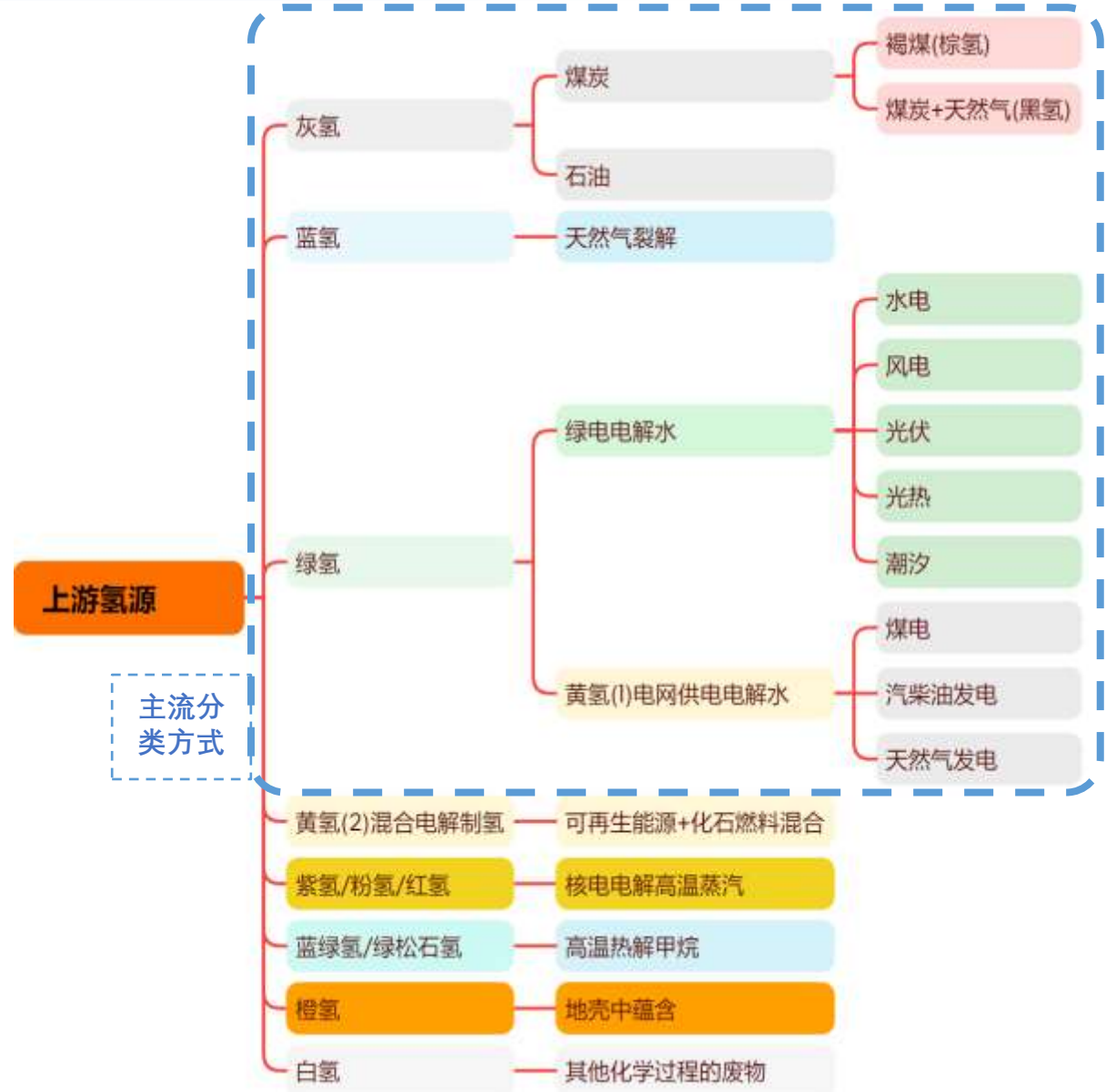


图5-6：2022年各国氢气使用占全球比重情况

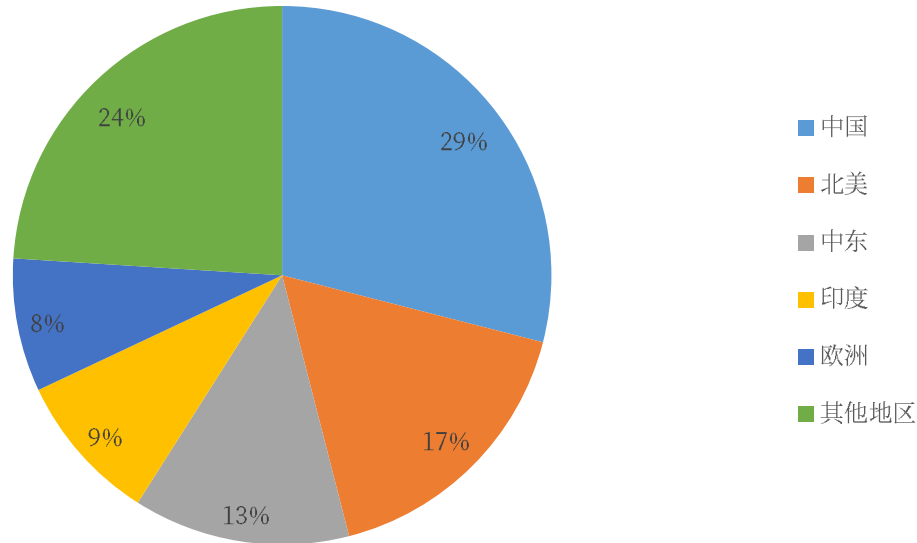


图5-7：2022年中国氢气主要被用作化工原料

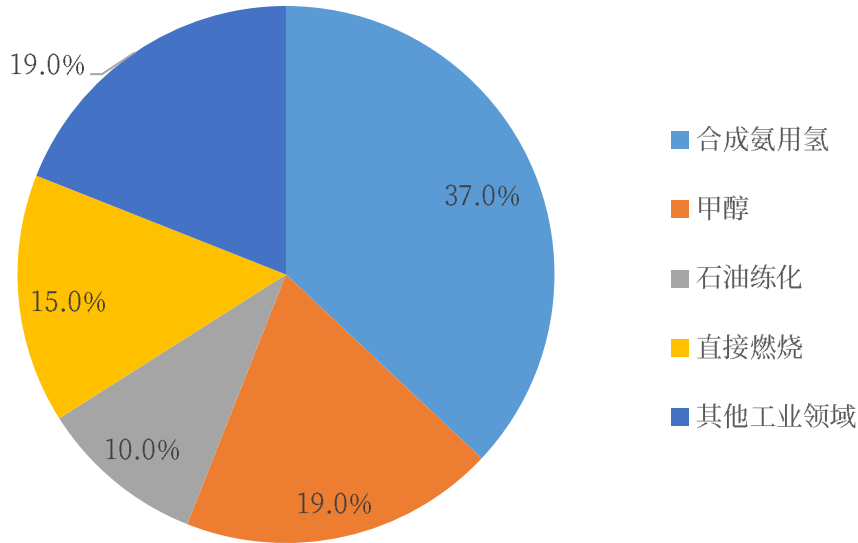


图5-8：2030年工业和石油炼化领域对低碳氢源的需求将超过1400万吨

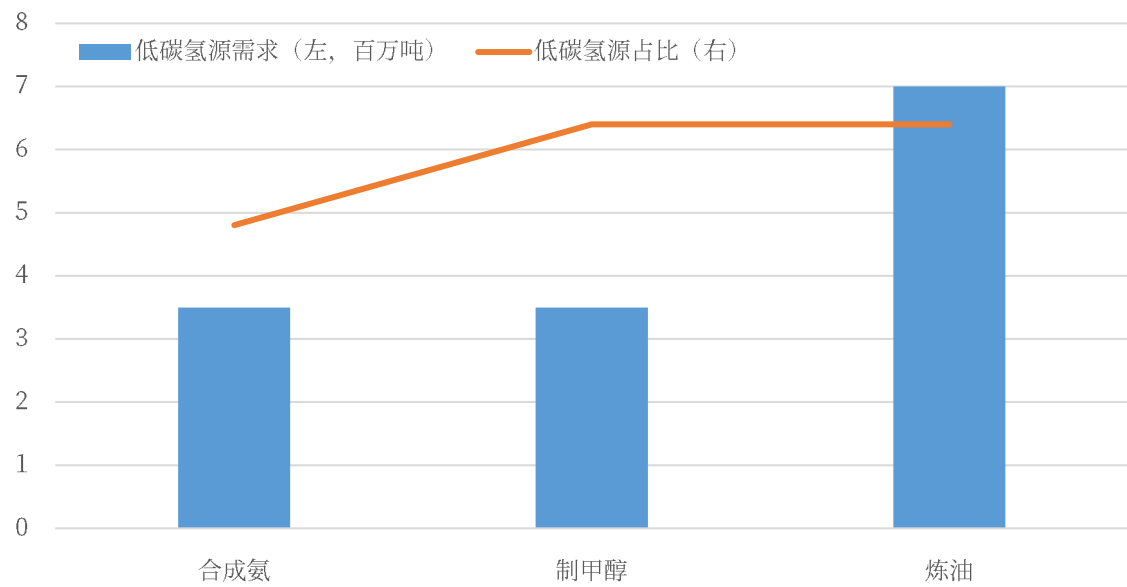
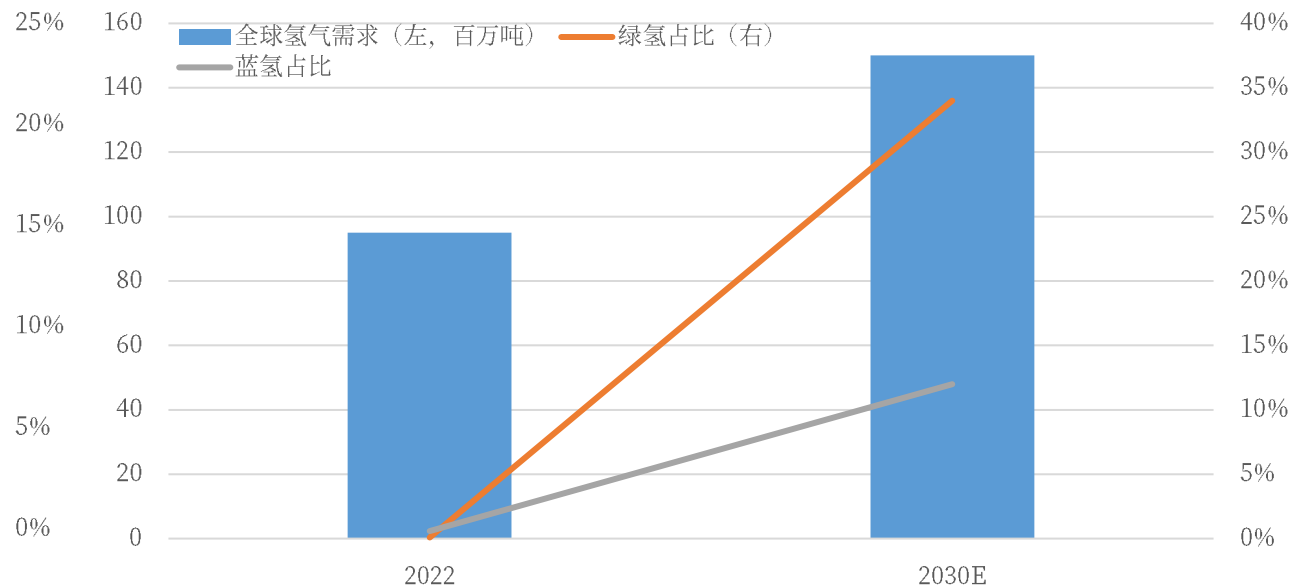


图5-9：IEA预计2030年全球氢气需求量将达到1.5亿吨



资料来源：CPIA，InfoLink，SMM，中航证券研究所

5.3 制氢：四种电解槽技术路线对比—AWE和PEM的技术成熟度较高，设备成本是商业化差异的主要根源

电解水制氢的技术路线包括AWE(ALK)、PEM、SOEC、AEM等。AWE和PEM的商业化程度较高，而SOEC、AEM尚处研发和示范阶段。

AWE碱性电解水技术已发展数十年、最早工业化，其优点可使用非贵金属催化剂、成本较低，且国产化程度高，但在快速启停和低电压启动等方面表现不佳、不适合风光等间歇性电能直驱运行。

PEM质子交换膜电解水技术具有电流密度大、氢气纯度高、响应速度快、转换效率高等优点，但需要在强酸性和高氧化性的工作环境下运行，因此更依赖铱、钌等贵金属催化剂、成本过高。降低主要材料成本和提升国产化程度是PEM规模化、商业化发展的关键。

SOEC固体氧化物电解水技术在高温下制氢效率高，可使用镍等低成本催化剂材料，但运行温度高需要高温热源、启停不便、性能衰减较快，耐久性是SOEC目前的首要问题。如果利用工业生产中高品质的余热，SOEC的系统效率近期内有望达到85%。

AEM阴离子交换膜电解水为前沿技术，能结合AWE低成本与PEM简单、高效的双重优势，可以使用非贵金属催化剂、无钛部件，对双极板等零部件要求不高，可实现快速启停，降本空间较大。但目前AEM膜存在化学、机械稳定性的问题，影响寿命曲线。

图5-10：不同技术路线电解槽工作原理图

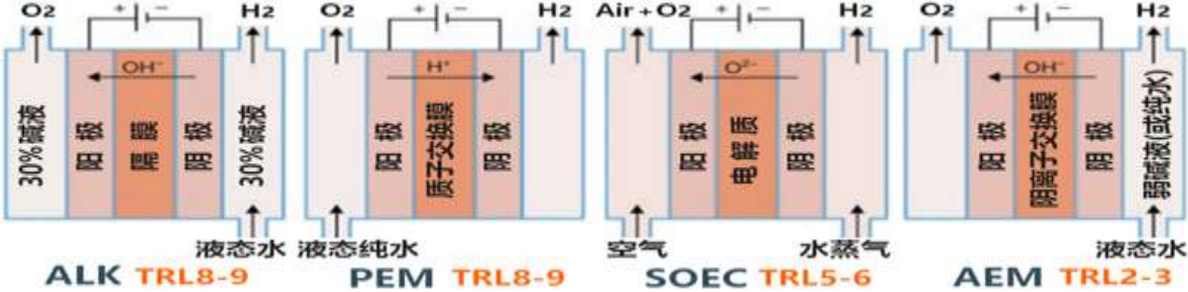


表5-1：电解水制氢的四种主要工艺路线比较

	AWE	PEM	AEM	SOEC
电解质	30%KOH碱液	纯水、海水皆可	水	水
隔膜材质	PPS膜、复合膜	质子交换膜	阴离子交换膜	固体氧化物膜
电流密度 (A*cm³)	<0.8	1~4	1~2	0.2~0.4
催化剂体系	Ni、Fe、Co	Pt, Ir, Ru	Ni, Fe, Co	Ni/YSZ, BSCF
直流能耗 (kWh/Nm³)	4.2~5.5	4.3~6.0	4.5~5.5	3.0~4.0
工作温度	70-90℃	50-80℃	40-60℃	600-1000℃
产氢纯度	>99.8%	99.99%	99.99%	99.99%
相对设备体积	1	~1/3	/	/
系统效率(LHV)	63~70%	56~60%	/	74~81%
工作压力	0.1~3MPa	3~8MPa	/	0.1MPa
负荷弹性	15~100%	0~160%	/	20~100%
操作特征	需控制压差，原料气需脱碱	快速启停，仅水蒸气	快速启停，仅水蒸气	启停不便，仅水蒸气
可维护性	强碱腐蚀强	无腐蚀性介质	无腐蚀性介质	/
环保性	碱液，排放前需环保处理	无污染	无污染	/
技术成熟度	可以完全商业化，并处于加速器	商业化初期	研发和示范阶段，个别公司尝试商业化	研发和示范阶段，个别公司尝试商业化
海外玩家	德国蒂森克虏伯，法国Mcphey，美国Teledyne，加拿大水吉能，挪威Nel	加拿大水吉能，德国西门子，美国Proton，挪威Nel	德国Enapter	丹麦Topsoe，德国Sunfire，美国Bloom，日本电装，英国Ceres
国内玩家	派瑞、竞立、阳光、隆基、三一、华电重工、厚普股份、中能氢能源、凯豪达、中电丰业	石化机械、派瑞、阳光、隆基、赛克赛斯、长春绿动、融科氢能、中电丰业，大连物化所，航天507所	亿纬氢能、翌晶氢能、未来氢能、中电绿波、北京申乾	派瑞、北京质子动力、上海氢程(应物所)、北京思伟特、华科福赛、浙江氢邦

5.4 电解槽：AWE碱槽技术成熟、迅速降本、更适用流程工业连续生产， PEM槽日渐成熟、但成本偏高

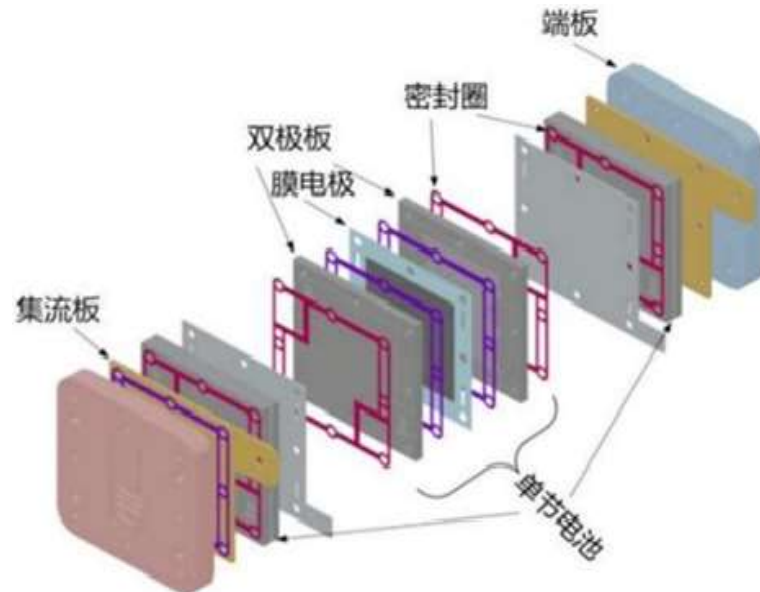
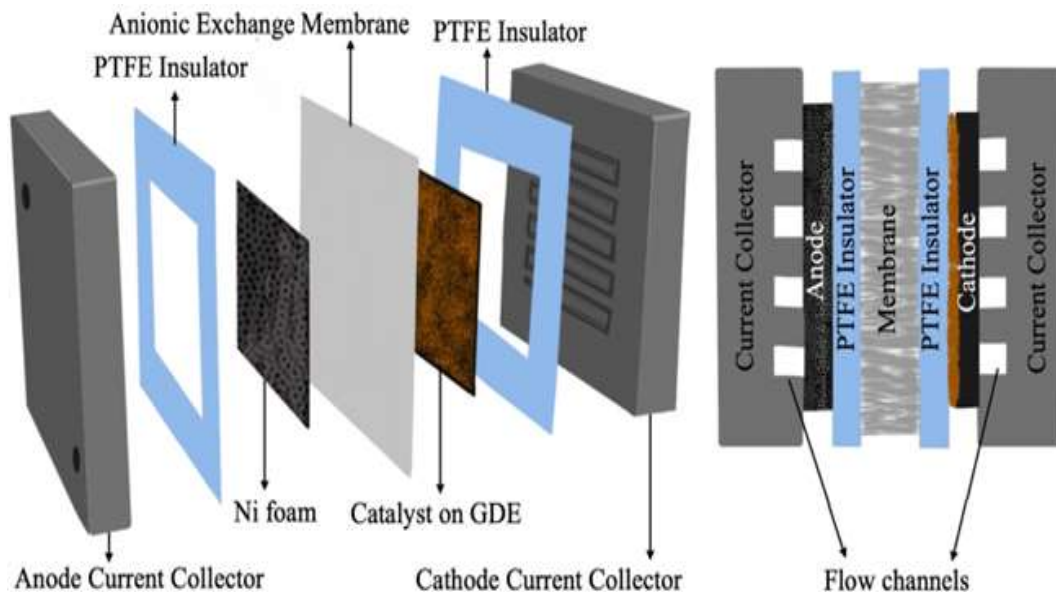
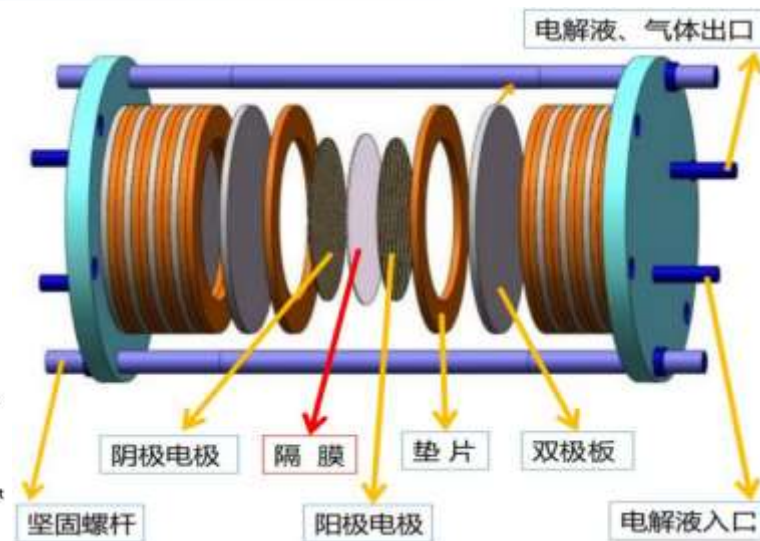
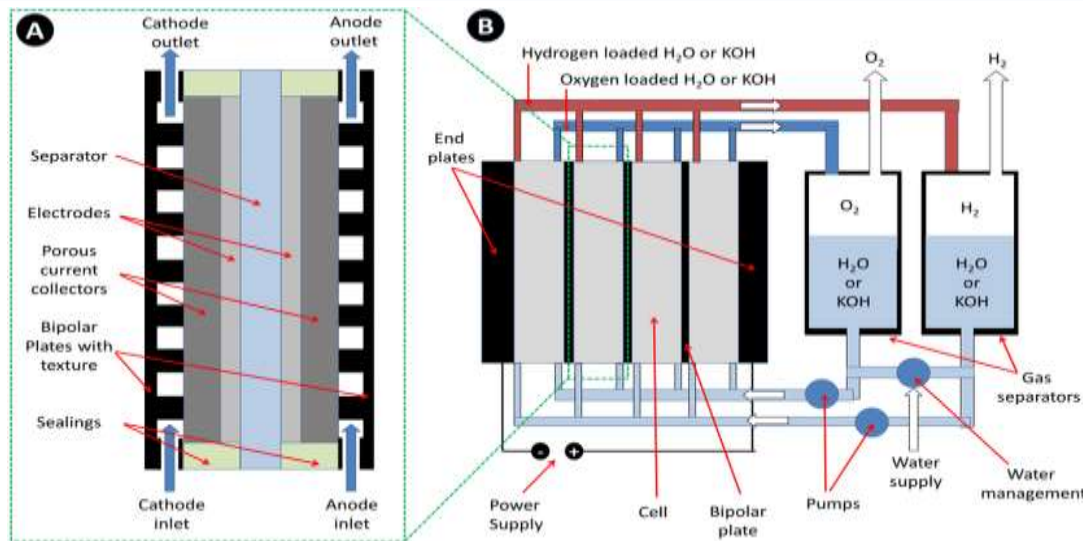
目前已经商业化或正在推进商业化的电解槽技术路线主要是碱性电解槽AWE和质子交换膜PEM电解槽。

AWE槽的原理为：水分子在阴极被分解为 H^+ 和 OH^- ； H^+ 得到电子生成氢原子、并进一步生成氢分子； OH^- 在阴、阳极之间的电场力作用下穿过多孔横隔膜、到达阳极，在阳极失去电子生成水分子和氧分子。

PEM槽的原理为：水分子在阳极侧发生氧化反应、失去电子，生成氧气和质子；电子通过外电路转导至阴极，质子在电场的作用下通过质子交换膜传导至阴极，并在阴极侧发生还原反应得到电子生成氢气；生成的氢气和氧气通过阴阳极的双极板收集并输。

AWE槽目前需要突破的环节是PPS复合膜的国产化；PEM槽目前需要突破的环节包括PEM材料、催化剂、扩散层材料等。

图5-11：碱性电解槽原理图与结构图



中国电解槽行业发展迅速，目前已成为全球电解槽行业的主导力量。2018年国内电解槽累计装机量占全球比重不足1%，但自2021年开启突破性增长。据IEA，2022年全球电解槽装机量约为700MW，中国、欧洲的电解槽累计装机量占比分别为30%、30%，美国和加拿大合计占比约为10%，其余地区占比约30%。据IEA预测，2023年全球电解槽累计装机量将突破2GW，中国的电解槽累计装机量将达到1.1GW，占全球比重约50%。按照现有制氢项目统计，中国在2024年和2025年的累计电解槽装机量将分别达到3.3GW和5.4GW。

全球现有电解槽装机以AWE电为主，其次为PEM路线电解槽，二者合计占比超过85%。据IEA，截至2022年全球AWE电解槽装机占比达到60%，PEM电解槽装机占比约30%，而SOEC等其他路线电解槽装机占比合计在10%左右。分地区来看，包括中国在内的亚洲地区的电解槽装机路线以AWE为主，而欧洲、北美、澳大利亚则都以PEM为主。截至2023年10月，据IEA统计的制氢项目，预测2030年全球电解槽累计装机量至少为175GW，如果将尚处于早期阶段的制氢项目纳入统计，2030年的全球电解槽累计装机量将达到420GW。

国内电解槽市场发展迅速，从百花争鸣走向“内卷”加剧。自2021年以来国产电解槽出货量保持高速增长，其中2023年突破1GW、2024年有望达到2GW，预计2021~2024年CAGR为79%。国内电解槽制造商快速扩张，主要动力来自于现有企业的产能扩张、传统强者的外溢创投企业和产业链相关的企业跨界进入电解槽行业，产能扩张速度高于行业需求增速，由此竞争变得更加激烈。从高工氢电发布的2022~2023年国内电解槽市场出货量榜单来看，行业变化较大：1) 市场格局变化剧烈，2023年电解槽出货量CR5达到54%、相较2022年下降了25pct。2) 2023年出货量Top10的厂商名单有近半数出现变化、较2022年榜单仅有5家企业留在榜单内，其中派瑞氢能和隆基氢能两大国产厂商的排名进一步提升、稳居国内市场前列，而天津大陆和中电丰业则跌出前五、华电重工与航天思卓首次跻身前五，中集集电、双良新能源、长春绿动首次进入前十。3) 国外电解槽厂商在国内市场的影响力下降。2022年第一的苏州竞立(比利时考克利尔集团控股)在2023年滑落至第三，而2022年第七的挪威Hydrogen Pro跌出前十。

我们预测，未来5年内电解槽赛道上主要变化包括：1) 中、欧、美、日全面推进，内需与出口两旺。2) 在碳税和碳关税没有落地、各国绿氢标准未统一的前提下，碱性电解槽的需求将占主导地位，预计在化工行业和中国市场占比将达到80~90%，在欧美日预计也将超过70%；PEM电解槽的成本高昂、使用于高附加值领域，比如绿电调峰和高纯度工况；3) 大容量设备占比将快速提升。4) 国产碱性电解槽的技术成熟度、产品稳定性和成本已全面领先世界，未来全球份额将迅速提升，主要原材料和零部件均已实现国产，PPS隔膜和复合隔膜的国产化将加速。5) PEM电解槽的PEM膜、催化剂、等原材料/零部件均存在较高对外依赖，亟需产业突破、实现快速降本，否则将错过风光配储的绝佳机会。

重点公司：石化机械、华光环能、华电重工、中集安瑞科H、明阳智能、东方电气。

图5-13：2018年以来全球不同技术路线电解槽累计装机情况(MW)

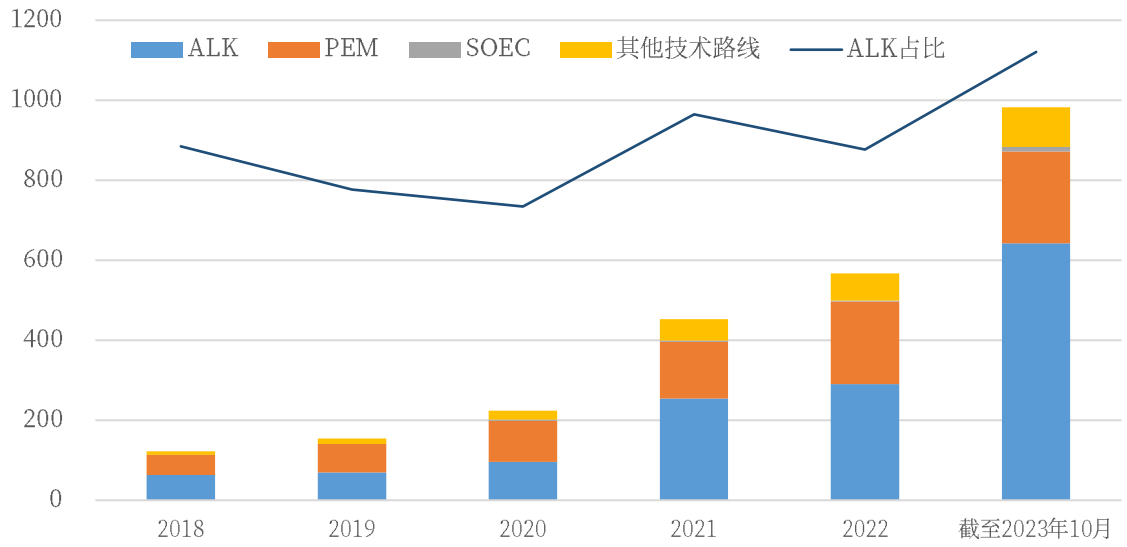


表5-2：2022-2023年国内电解槽市场TOP10出货量榜单排名

排名	2022Top10厂商	2023Top10厂商
1	考克尔竞立	派瑞氢能
2	派瑞氢能	隆基氢能
3	隆基氢能	考克尔竞立
4	天津大陆	华电重工
5	中电丰业	航天思卓
6	凯豪达氢能	天津大陆
7	Hydrogen Pro	中集集电
8	华易氢元科技	双良新能源
9	赛克赛斯氢能	中电丰业
10	国富氢能	长春绿动

图5-14：2018年以来全球分地区电解槽累计装机情况(MW)

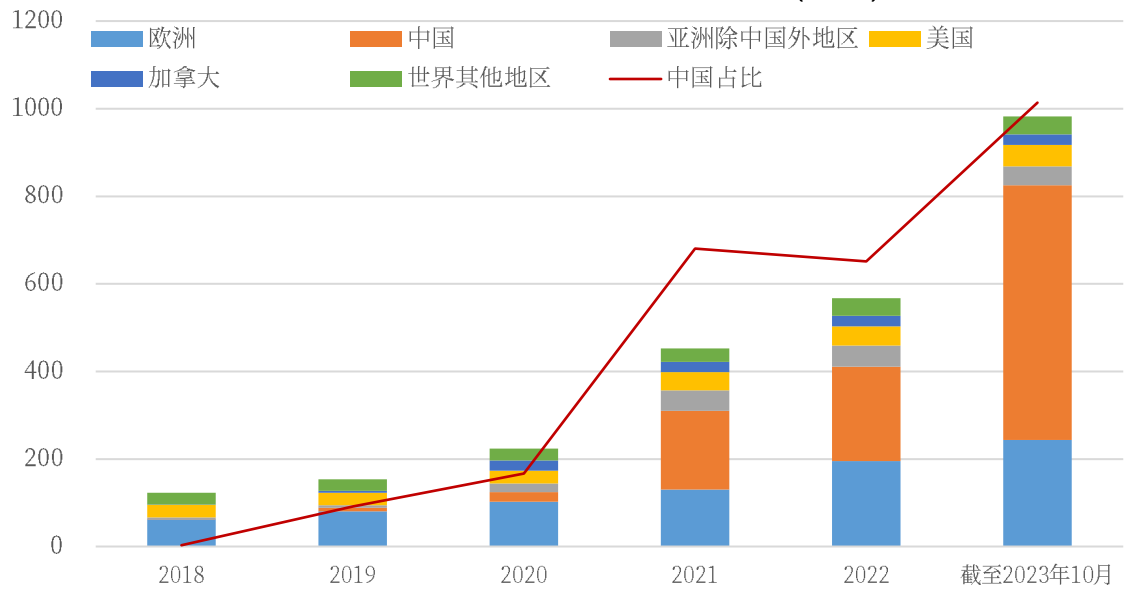
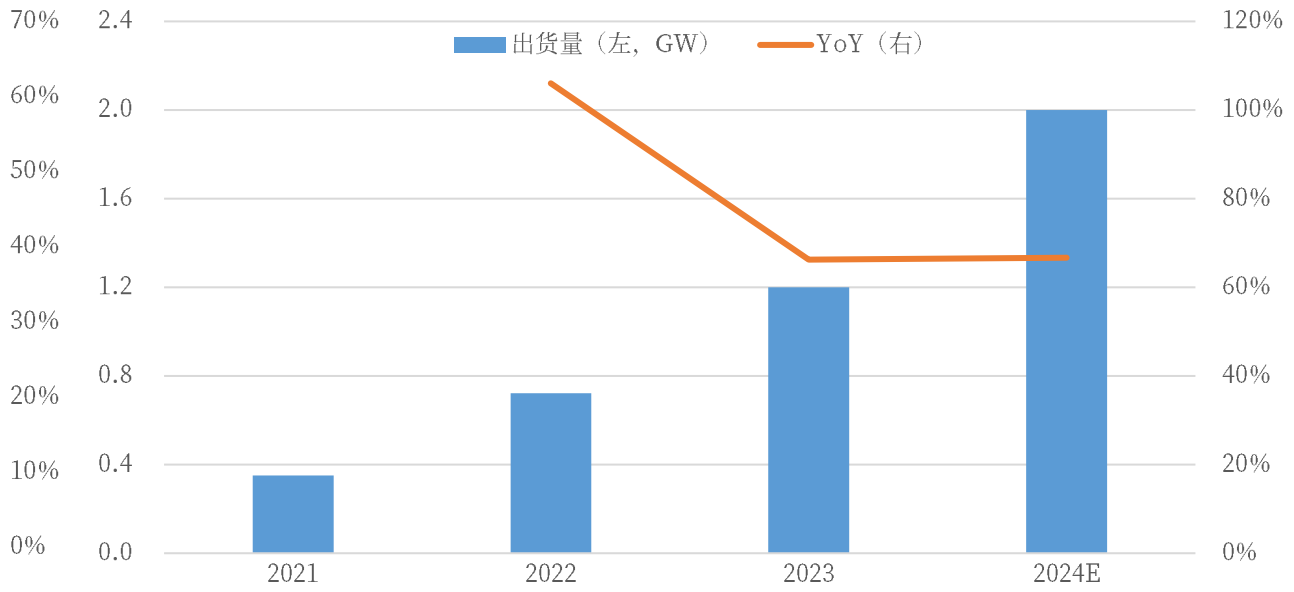


图5-15：2021年以来的国内电解槽厂商出货量快速增长



资料来源：香橙会，中航证券研究所

- 全球经济衰退或复苏不达预期，海外主要经济体主权债务违约，当地百业萧条、需求不振
- 主要经济体“碳中和”政策发生逆转或暂缓，影响新能源投资需求、间接影响板块公司估值
- 供需缓和，海外能源价格下跌，影响替代性的新能源需求、估值体系重构
- 地缘冲突、逆全球化等不可抗力影响，导致主要企业供应链受阻、税收壁垒高筑、成本快速攀升
- 美联储持续加息导致海外资金成本提高、导致整体行业需求减弱，影响科技股估值
- 美元升值导致进口原材料成本提高、影响企业盈利能力，美元贬值则易导致出口价格
- N型硅片/POE粒子产能供应不足，影响TOPCon/HJT/XBC等新技术的产能释放
- 新技术成熟度不及预期，影响行业推广
- 设备供应商的核心零部件海外供应链断裂、影响投产进度
- 国内各类政策引发短期资金博弈、板块轮动



曾帅

新能源行业首席分析师

先后任职于中银国际证券、天风证券负责机械行业研究，2017年作为团队核心成员获得新财富最佳分析师（团队）机械行业第一名。在锂电装备、光伏装备、机器人与自动化等领域持续深度研究。曾先后就职于航天、医疗器械、钢铁等行业，热爱制造业，对科技和周期均有深入研究，建立了“中国制造业投资周期”研究框架。

SAC证书：S0640522050001



王卓亚

新能源行业分析师

山东大学金融学学士，武汉大学国际贸易硕士，覆盖电力设备、氢能与绿色能源行业，2023年加入中航证券。

证券执业证书号：S0640523110001

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。中航证券于法律许可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。