



华安证券
HUAAN SECURITIES

证券研究报告

“新”能源设备投资框架

华安机械 张帆 S0010522070003

华安机械 徒月婷 S0010522110003

2022年12月13日

0.1 始终重视能源技术和能源装备的投资主线

- 人类社会的发展，带来能源消费结构的升级。
- 能源消费结构的变化，需要有对应的技术突破和设备配套。
- 新的能源技术和能源装备的投资机会，始终是市场不可忽视的投资重点。

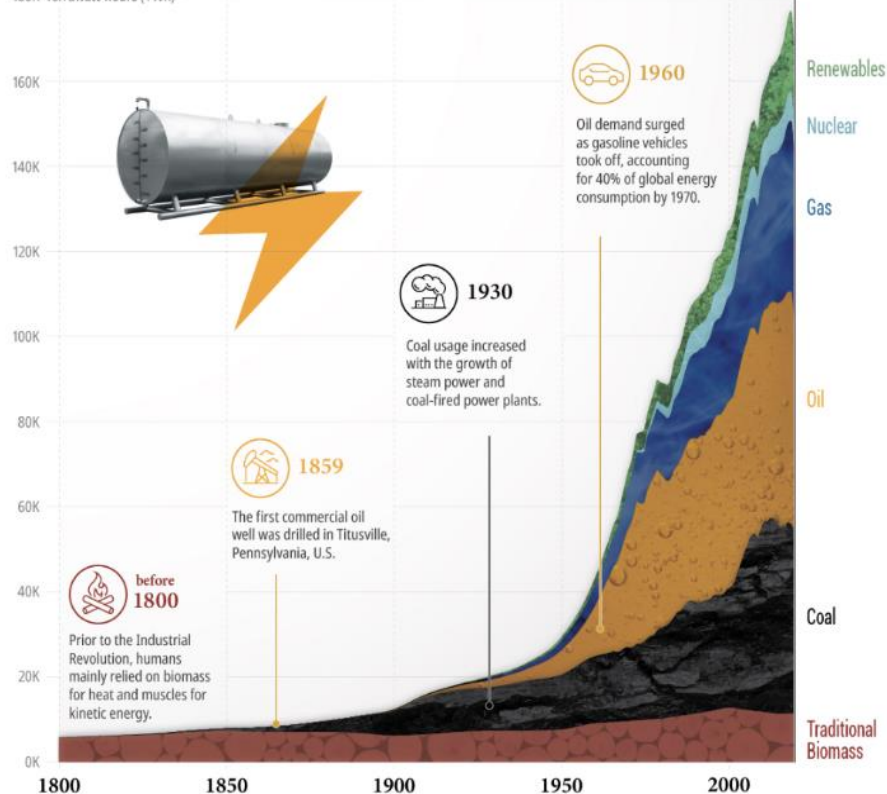
图1：人类社会能源结构变化

The economic and technological advances over the last 200 years have transformed how we produce and consume energy.

Here's how the global energy mix has evolved since 1800.

Global Primary Energy Consumption by Source 1800-2020

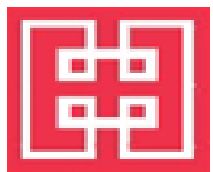
180K Terrawatt-hours (TWh)



Source: Vaclav Smil (2017), BP Statistical Review of World Energy via Our World in Data

数据来源：《The History of Energy Transitions》，华安证券研究所

华安证券研究所



目录

1 与时俱进：全球&国内能源结构变化总览

2 面面俱到：能源设备产业链结构梳理

3 以史为鉴：复盘能源设备历史行情，展望未来投资机遇

4 高屋建瓴：风物长宜放眼量，做正确的价值投资

5 风险提示



1.1.1 人类社会能源结构变化——煤炭需求上升

- 在16和17世纪，供给短缺及家庭和工业消费的增加，导致柴火、木炭等能源价格上涨；而工业化经济体需要一种新的、更便宜的能源来源。因此转而使用煤炭，标志着第一次重大能源转型的开始；
- 规模经济使得煤炭生产成本下降，与此同时，技术进步带来使用煤炭的新方法（例如蒸汽机）。

图2：第一次重大能源转型及对应煤炭占比

Year	Traditional Biomass % of Energy Mix	Coal % of Energy Mix
1800	98.3%	1.7%
1820	97.6%	2.4%
1840	95.1%	4.9%
1860	86.8%	13.3%
1880	73.0%	26.7%
1900	50.4%	47.2%
1920	38.4%	54.4%
1940	31.6%	50.7%

数据来源：《The History of Energy Transitions》，华安证券研究所

1.1.2 人类社会能源结构变化——石油和天然气崛起

- 在汽车大规模生产之前，石油主要用于照明。在引入装配线后，内燃机汽车的石油需求开始攀升，二战后随着汽车销量的飙升，石油需求也迅速上升；
- 灯的发明为家庭使用天然气开辟了新的机会。随着管道的铺设，天然气成为家庭取暖及其他设施的主要能源来源；
- 煤炭在家庭取暖市场上输给了天然气和电力，在运输市场上输给了石油，但仍成为世界上最重要的发电来源，至今仍占全球发电量的三分之一以上。

图3：1950-2000年煤炭、石油和天然气能源结构占比

Year	Coal % of Energy Mix	Oil % of Energy Mix	Natural Gas % of Energy Mix
1950	44.2%	19.1%	7.3%
1960	37.0%	26.6%	10.7%
1970	25.7%	40.2%	14.5%
1980	23.8%	40.6%	16.3%
1990	24.4%	35.5%	18.4%
2000	22.5%	35.1%	19.7%

数据来源：《The History of Energy Transitions》，华安证券研究所

1.1.3 人类社会能源结构变化——可再生能源发展

- 可再生能源是正在进行的能源转型的中心。随着各国加大减排力度，太阳能和风能产能在全球范围内不断扩大；
- 2000年到2010年的十年间，可再生能源的份额仅增长了1.1PCT。但在2010年至2020年期间，这一数字达到3.5PCT，增长速度正在加快；
- 当前的能源转型在规模和速度上都是前所未有的，气候目标要求到2050年净零排放。

图4：2000-2020年可再生能源在全球能源结构中占比

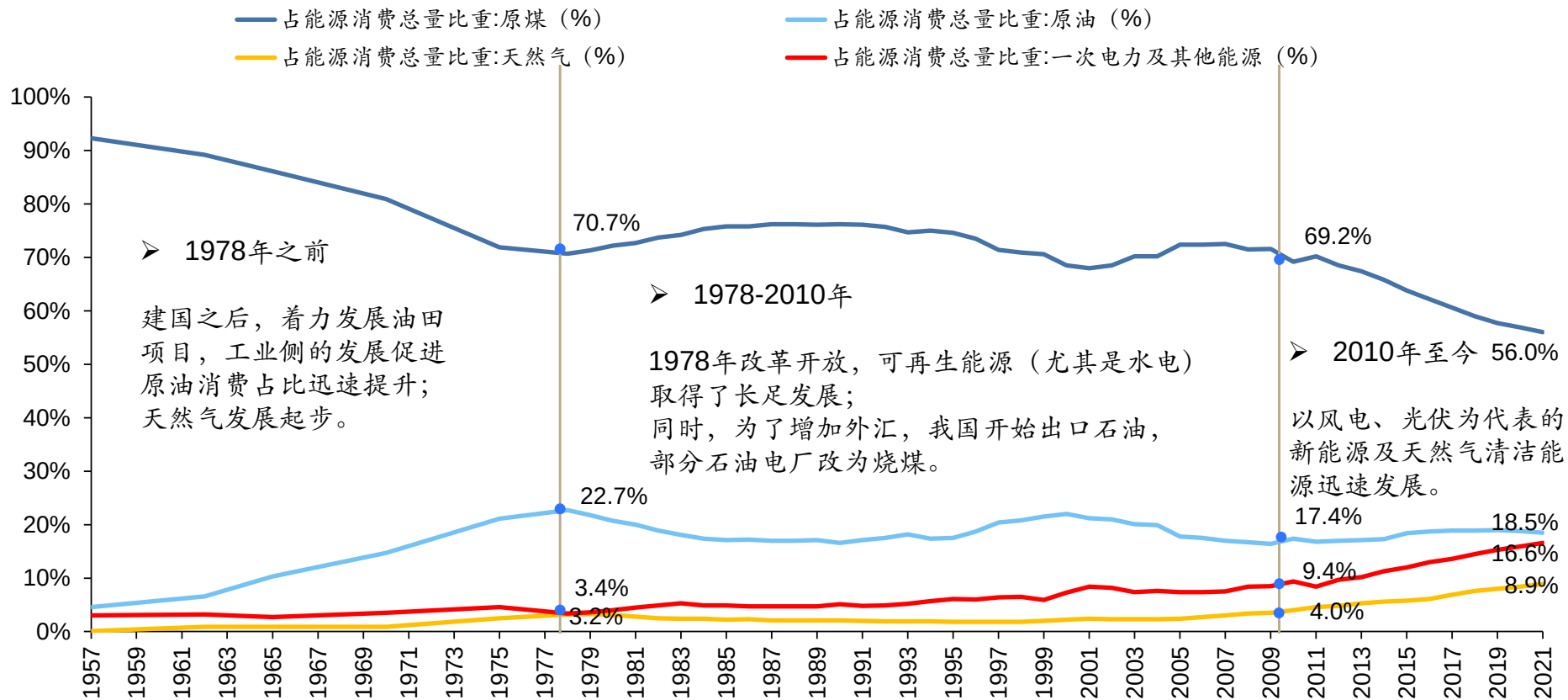
Year	Traditional Biomass	Renewables	Fossil Fuels	Nuclear Power
2000	10.2%	6.6%	77.3%	5.9%
2005	8.7%	6.5%	79.4%	5.4%
2010	7.7%	7.7%	79.9%	4.7%
2015	6.9%	9.2%	79.9%	4.0%
2020	6.7%	11.2%	78.0%	4.0%

数据来源：《The History of Energy Transitions》，华安证券研究所

1.2 中国能源结构变化——总览

➤ 我国煤炭资源丰富，煤炭始终在能源消费结构中占据主导地位。

图5：1957-2021年能源消费总量结构占比



数据来源：Wind，华安证券研究所

1.2.1 中国能源结构变化——第一阶段

➤ 第一阶段（改革开放前期）：受我国能源资源禀赋“多煤少油缺气”特点影响，煤炭占我国能源消费总量比重始终保持第一，但总体呈现下降趋势；原油消费占比迅速提升；天然气处于发展初期。

图6：1957-1978年能源消费结构占比

年份	原煤占比 (%)	原油占比 (%)	天然气占比 (%)	一次电力及其他能源占比 (%)
1953	94.4%	3.8%	-	1.8%
1957	92.3%	4.6%	0.1%	3.0%
1962	89.2%	6.6%	0.9%	3.2%
1965	86.1%	10.3%	0.9%	2.7%
1970	80.9%	14.7%	0.9%	3.5%
1975	71.9%	21.1%	2.5%	4.6%
1978	70.7%	22.7%	3.2%	3.4%

数据来源：Wind，华安证券研究所

1.2.2 中国能源结构变化——第二阶段

➤ 第二阶段（1978-2010年）：改革开放后，以水电为代表的可再生能源取得了长足发展；煤炭和原油消费占比总体呈下降趋势；天然气发展缓慢。

图7：1957-1978年能源消费结构占比

年份	原煤占比（%）	原油占比（%）	天然气占比（%）	一次电力及其他能源占比（%）
1979	71.3%	21.8%	3.3%	3.6%
1980	72.2%	20.7%	3.1%	4.0%
1985	75.8%	17.1%	2.2%	4.9%
1990	76.2%	16.6%	2.1%	5.1%
1995	74.6%	17.5%	1.8%	6.1%
2000	68.5%	22.0%	2.2%	7.3%
2005	72.4%	17.8%	2.4%	7.4%
2010	69.2%	17.4%	4.0%	9.4%

数据来源：Wind，华安证券研究所

1.2.3 中国能源结构变化——第三阶段

➤ 第三阶段（2010年至今）：风电、光伏等新能源及天然气这类清洁能源发展迅速；煤炭消费占比迅速下降；向未来看，在“双碳”大背景下，新能源有望迎来爆发增长。

图8：1957-1978年能源消费结构占比

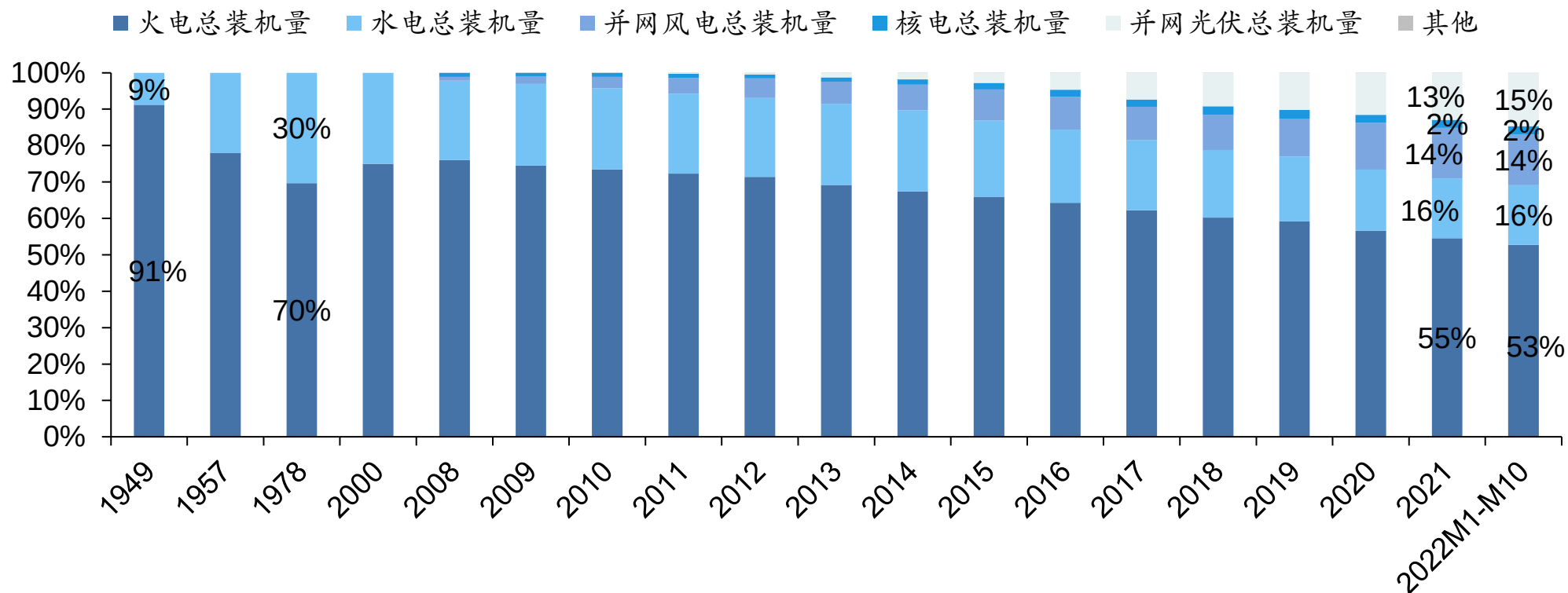
年份	原煤占比（%）	原油占比（%）	天然气占比（%）	一次电力及其他能源占比（%）
2011	70.2%	16.8%	4.6%	8.4%
2013	67.4%	17.1%	5.3%	10.2%
2015	63.8%	18.4%	5.8%	12.0%
2016	62.2%	18.7%	6.1%	13.0%
2017	60.6%	18.9%	6.9%	13.6%
2018	59.0%	18.9%	7.6%	14.5%
2019	57.7%	19.0%	8.0%	15.3%
2020	56.9%	18.8%	8.4%	15.9%
2021	56.0%	18.5%	8.9%	16.6%

数据来源：Wind，华安证券研究所

1.3 国内发电能源累计装机量变化

➤ 从发电能源累计装机量来看，近年来，新能源装机量明显上升，火电、水电累计装机量总体呈下降趋势，光伏和风电累计装机量占比稳步上升。

图9：全国各类发电累计装机量占比（%）

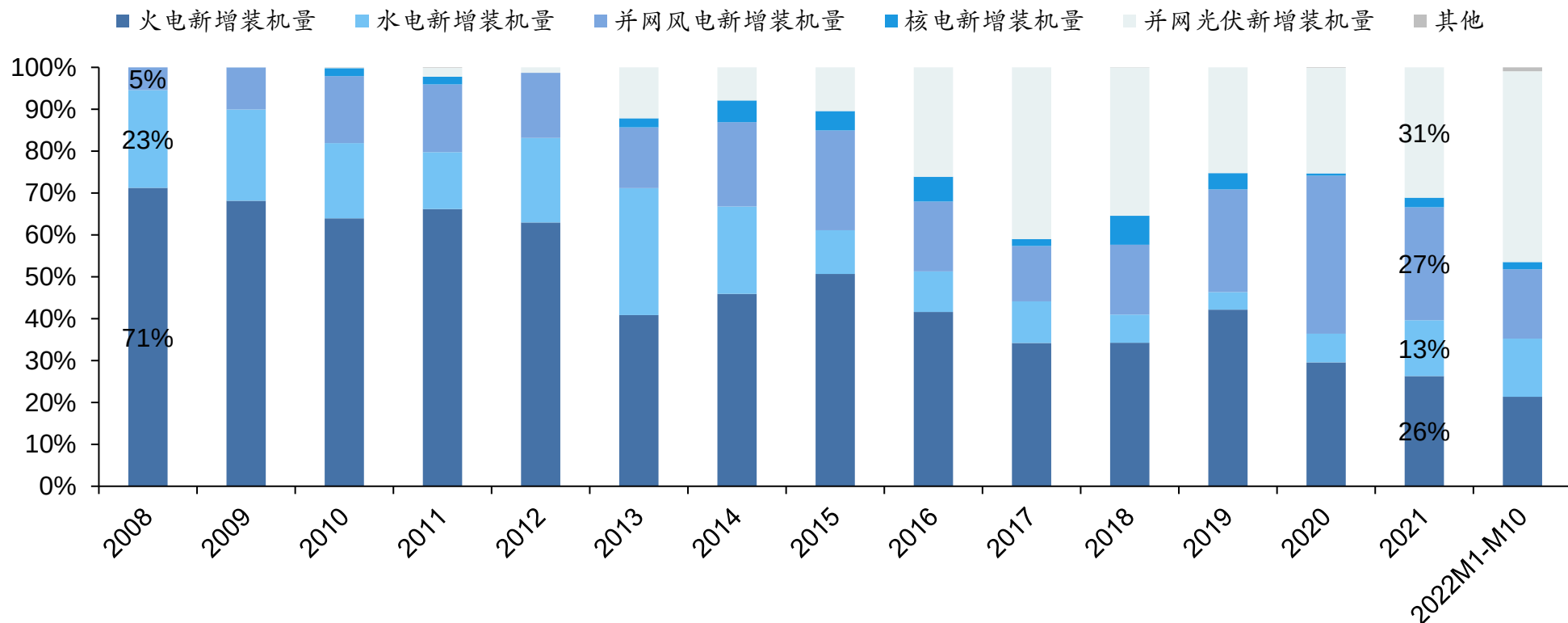


数据来源：中电联，华安证券研究所

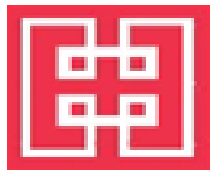
1.4 国内发电能源新增装机量变化

- 从发电能源新增装机量来看，2021年，光伏和风电新增装机量占比较大，分别为31%和27%，从2022年1-10月数据来看，2022年光伏新增装机量持续上升，占比进一步增大，风电新增装机量占比有所下降。

图10：全国各类发电新增装机量占比（%）



数据来源：中电联，华安证券研究所



目录

1 与时俱进：全球&国内能源结构变化总览

2 面面俱到：能源设备产业链结构梳理



3 以史为鉴：复盘能源设备历史行情，展望未来投资机遇

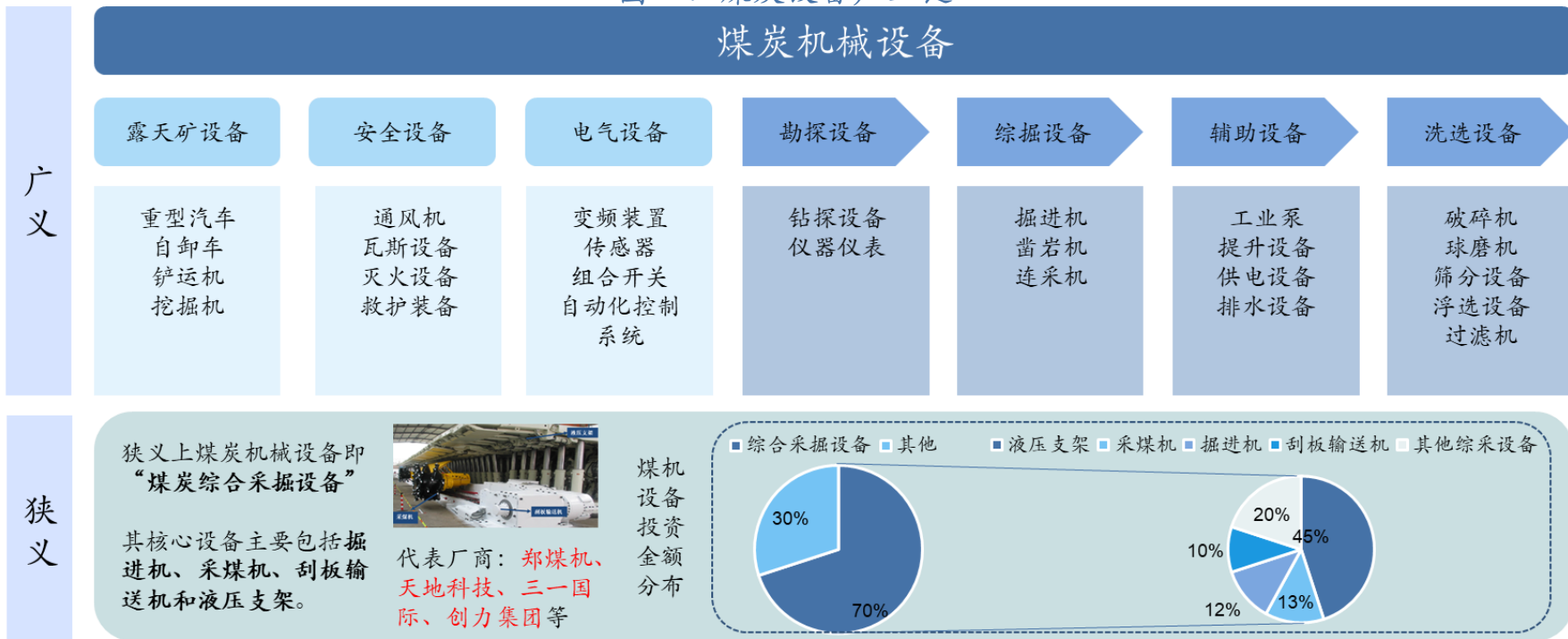
4 高屋建瓴：风物长宜放眼量，做正确的价值投资

5 风险提示

2.1 能源设备——煤炭设备

- 广义煤炭机械装备制造业按照煤矿开采的顺序，主要分为勘探设备、综掘设备、综采设备、辅助设备、洗选设备，除此之外还有煤炭安全设备、电气设备及露天矿设备；
- 据创力集团招股说明书，狭义煤炭机械装备主要指以“三机一架”为核心的煤炭综合采掘设备，占煤炭机械设备总投资70%比重；在“三机一架”的设备投资总额中，液压支架占比超45%，掘进机和采煤机分别约12%和13%，刮板输送机约10%。

图11：煤炭设备产业链



数据来源：华安证券研究所整理

2.2 能源设备——油气设备

从石油天然气产业的上下游来看，上游主要为油气勘探开发环节，具体包括油气勘探开发、油气设备制造及油气服务提供，代表设备厂商有杰瑞股份、石化机械；中游为存储运输环节，主要包括油气运输服务、管道储罐等生产及管网建设运营，其中设备厂商主要为管材公司，代表厂商有金洲管道和石化机械；下游为炼化分销环节，主要为油气炼化和销售、石化产品加工及终端设备制造，代表厂商有兰石重装、中国一重、钢研高纳、杭氧股份、陕鼓动力及天沃科技。

图12：油气设备产业链

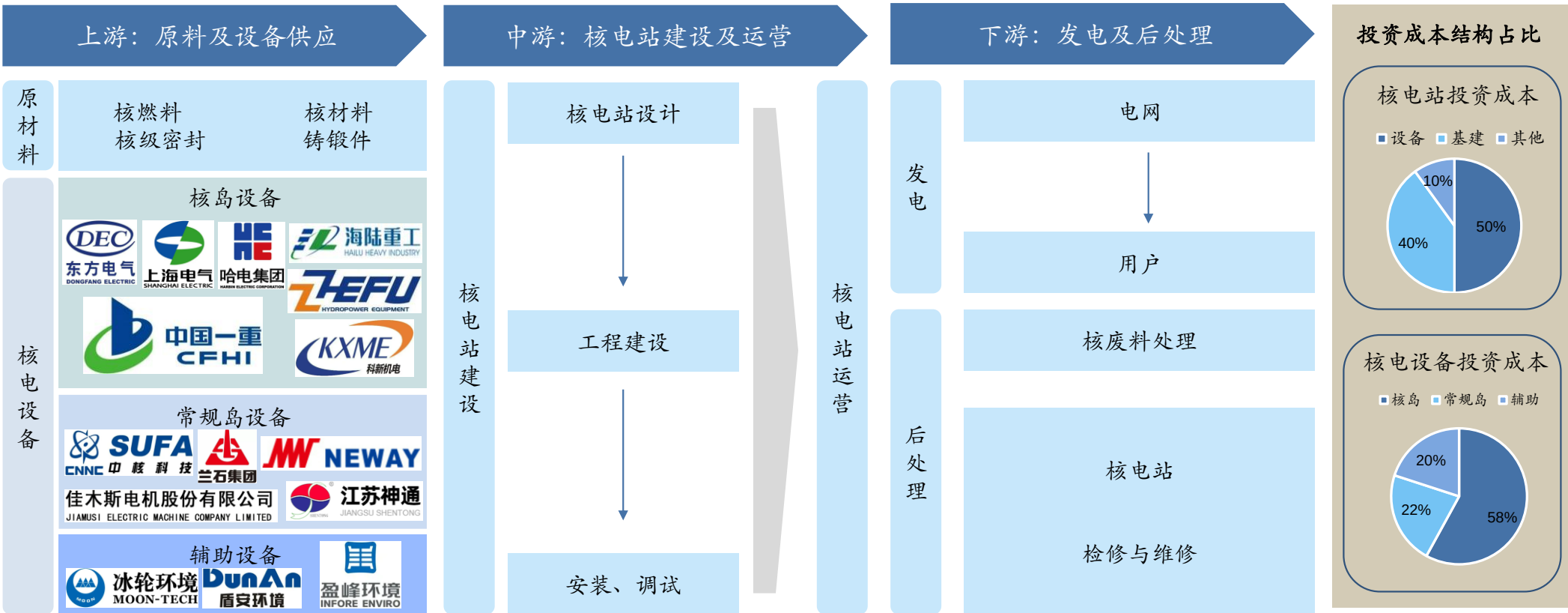


数据来源：华安证券研究所整理

2.3 能源设备——新能源之核电设备

➤ 核电设备位于核电产业链上游，从投资成本结构来看，根据头豹研究院数据，**核电设备占核电站投资总额的50%**。具体来看，核电设备主要包括**核岛设备、常规岛设备和辅助设备**，根据头豹研究院数据，其投资成本占比在设备中分别为**58%、22%、20%**。

图13：核电设备产业链

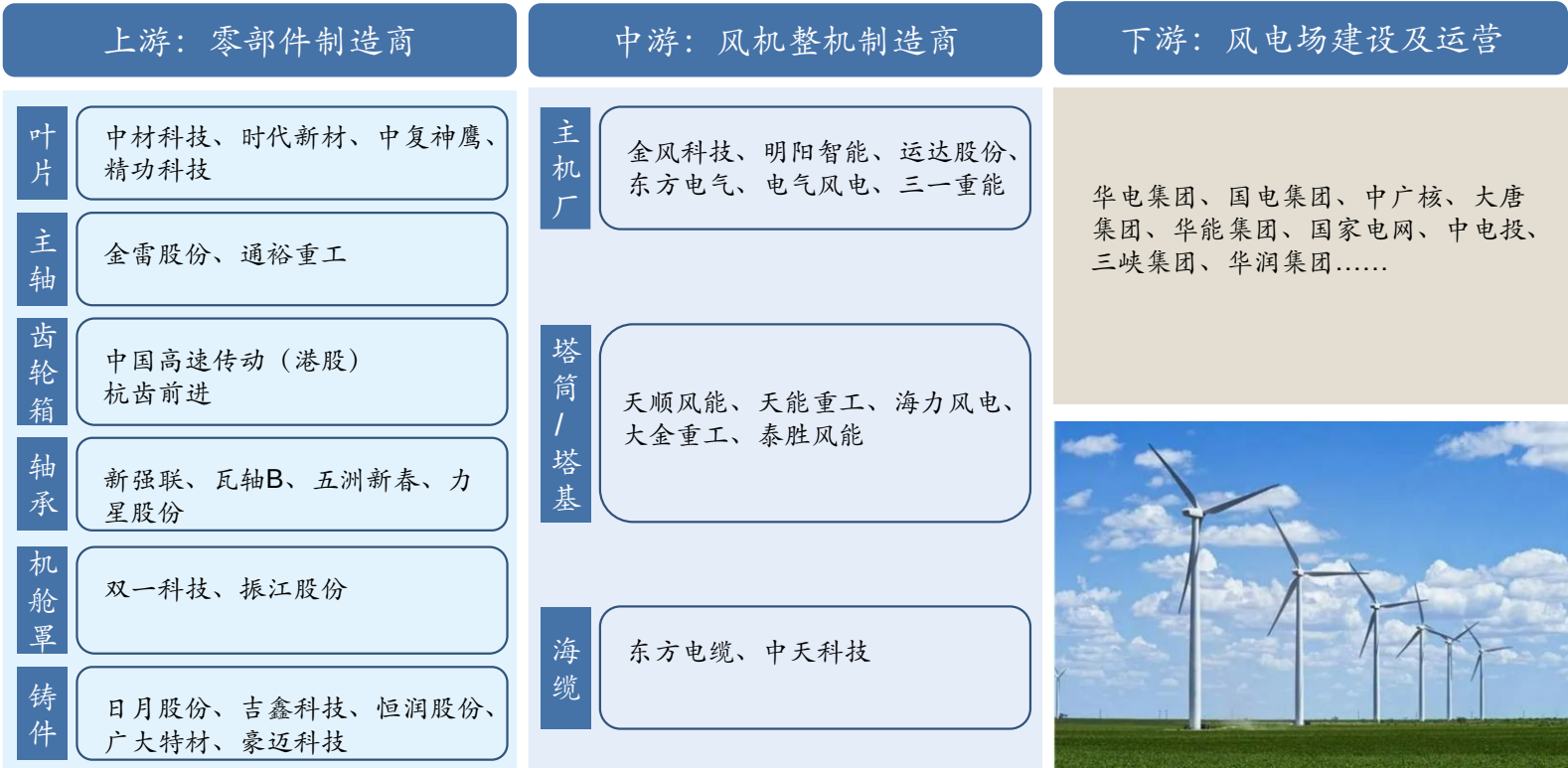


数据来源：前瞻产业研究院，头豹研究院，华安证券研究所

2.4 能源设备——新能源之风电设备

➤ 风电行业产业链主要可分为上游零部件制造商、中游风机整机制造商、下游风电场建设及运营三个环节。具体来看，上游零部件主要包括叶片、主轴、齿轮箱、轴承、机舱罩及其他铸件；中游风机整机制造商主要可分为主机厂、塔筒/塔基及海缆；下游主要为以国家电网、华电集团等为代表的风电场运营商。

图14：风电设备产业链图



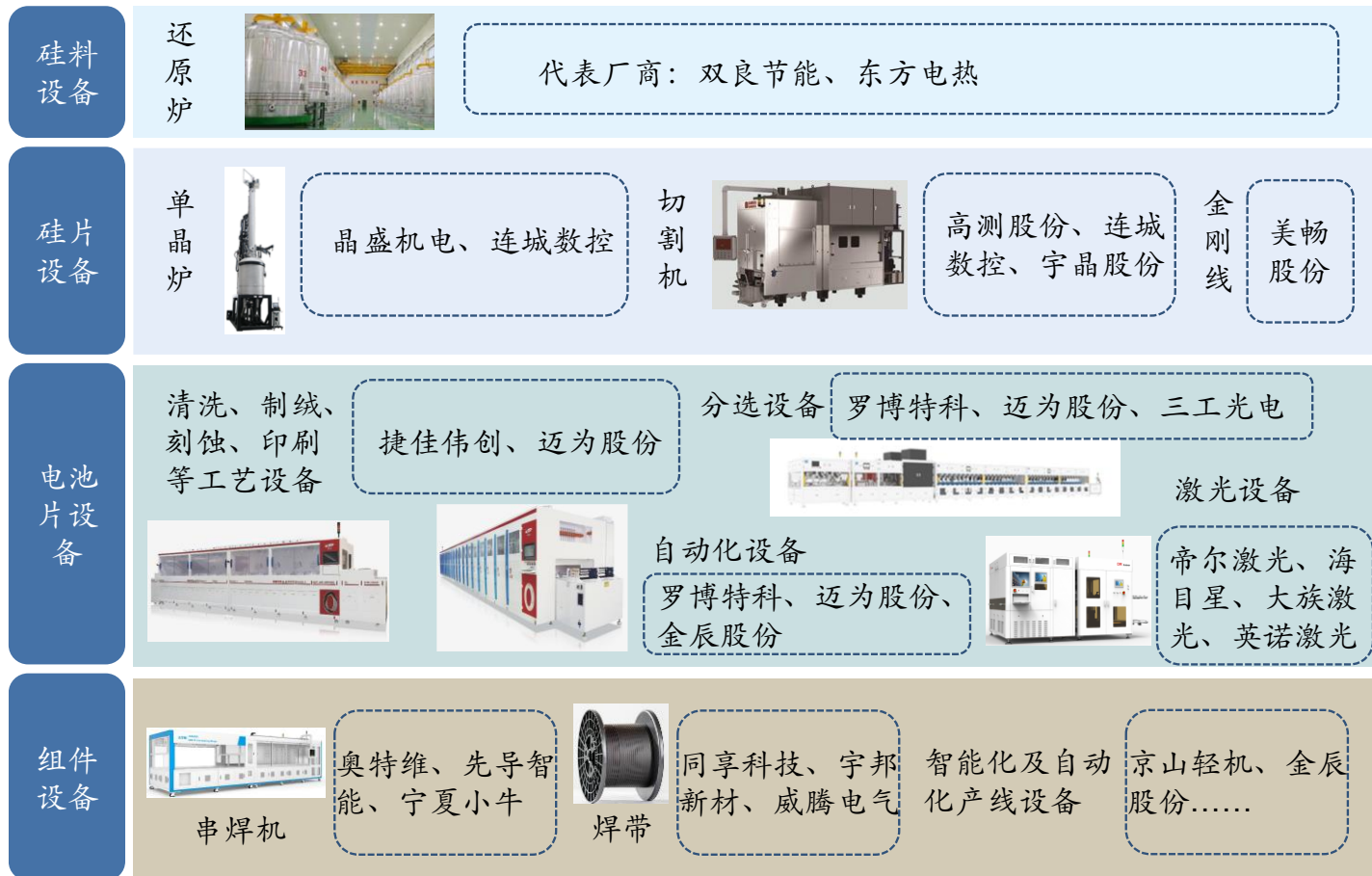
数据来源：华安证券研究所整理



2.5 能源设备——新能源之光伏设备

- 光伏设备按环节划分可分为**硅料设备**、**硅片设备**、**电池片设备**及**组件设备**，具体来看：
 - **硅料设备**：主要为还原炉，代表厂商为**双良节能**、**东方电热**；
 - **硅片设备**：主要包括单晶炉、切割机、金刚线等，代表厂商有**晶盛机电**、**连城数控**、**高测股份**、**宇晶股份**、**美畅股份**等；
 - **电池片设备**：该环节涉及的设备较多，可分为工艺设备、分选设备、激光设备及其他自动化设备，代表厂商有**捷佳伟创**、**迈威股份**、**罗博特科**、**帝尔激光**等；
 - **组件设备**：常见设备有串焊机、层压机、焊带及其他自动化产线设备，代表厂商有**奥特维**、**先导智能**、**同享科技**、**京山轻机**、**金辰股份**等。

图15：光伏设备产业链

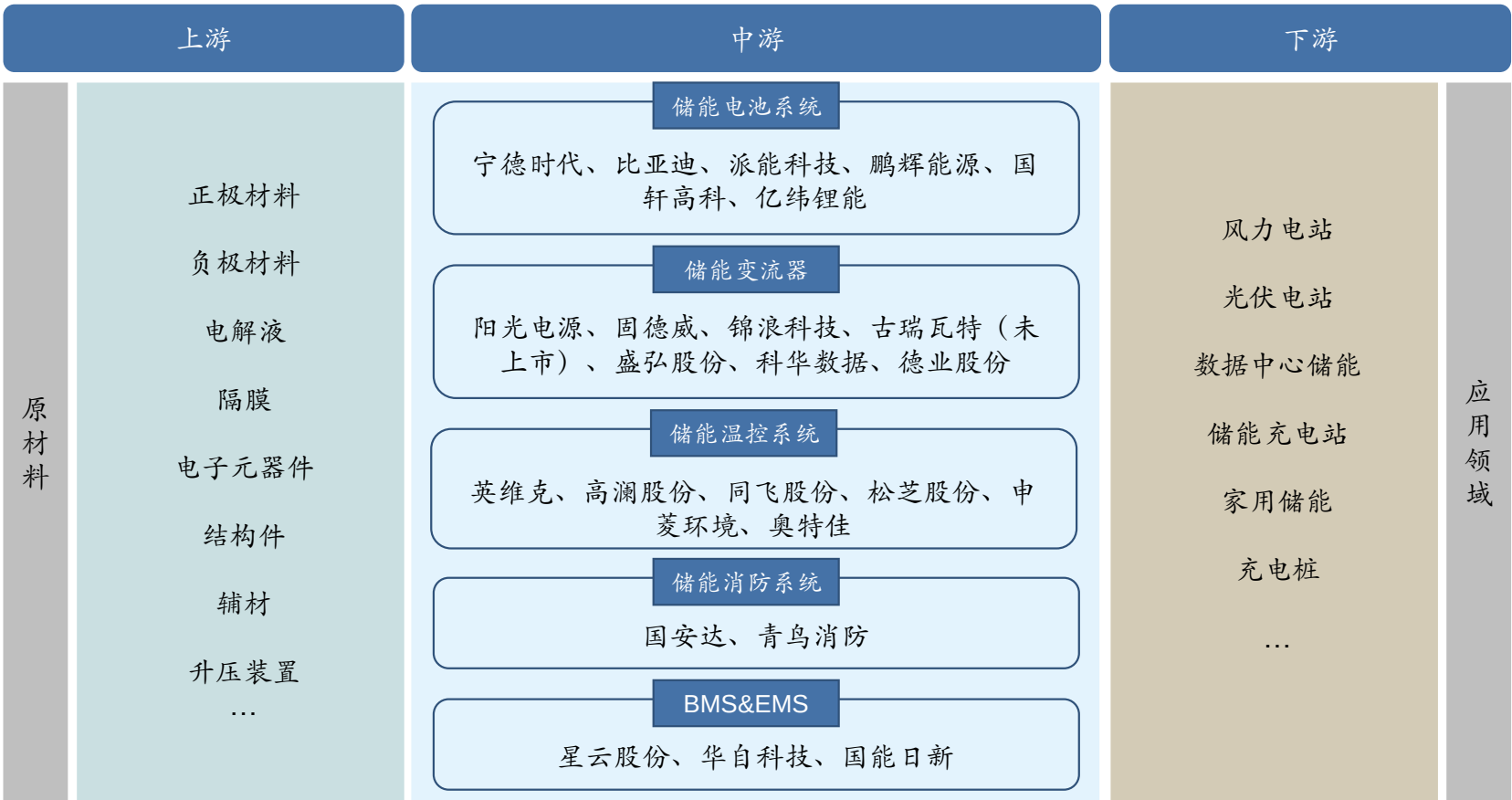


数据来源：华安证券研究所整理

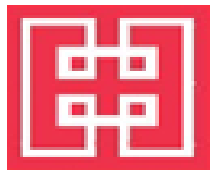
2.6 能源设备——新能源发电催生储能设备产业链

- 由于风光等新能源发电具有间歇性及不稳定性，为保证电力系统稳定运行，储能应运而生。储能设备位于产业链中游，具体可细分为储能电池系统、储能变流器、储能温控系统、储能消防系统、能源管理系统EMS及BMS；
- 储能电池系统是储能的核心，根据中国能源研究会数据，电池模组成本占比约70%；
- 储能变流器连接于电池系统与电网之间，可以实现电能双向转换，根据中国能源研究会数据，PCS成本占6%；
- 储能温控系统及消防系统是保障储能安全的关键，有望迎来黄金发展期；
- BMS及EMS系统是储能的“大脑”。

图16：储能设备位于储能产业链中游



数据来源：华安证券研究所整理



华安证券
HUAAN SECURITIES

证券研究报告

目录

1 与时俱进：全球&国内能源结构变化总览

2 面面俱到：能源设备产业链结构梳理

3 以史为鉴：复盘能源设备历史行情，展望未来投资机遇



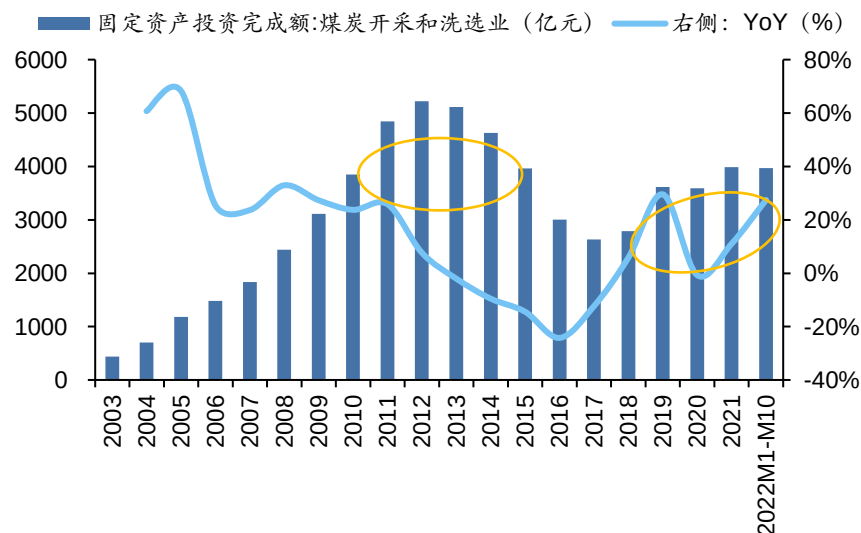
4 高屋建瓴：风物长宜放眼量，做正确的价值投资

5 风险提示

3.1.1 能源设备产业——煤炭设备行业数据

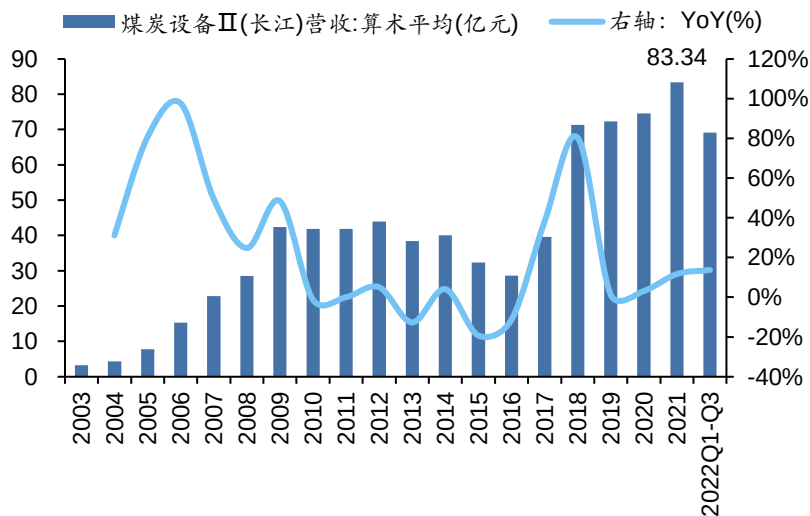
- 从固定资产投资来看，上一类煤炭设备的投资高峰期为2011-2013年。而综采设备“三机一架”中三机的使用寿命较短，多在6-9年之间，液压支架使用寿命相对较长，在8-10年之间。按照时间简单推算，2022-2023年煤炭设备有望进入新一轮更换周期。
- 结合煤炭设备企业的营收和净利润来看，煤炭开采和洗选业固定资产投资额与煤炭企业的利润情况相关，从2003年至今的历史数据来看，煤炭设备企业的营收情况几乎与煤炭开采和洗选业固定资产投资额同步变动，且近年来盈利规模整体向上。

图17：2003年至今煤炭开采和洗选业固定资产投资完成额



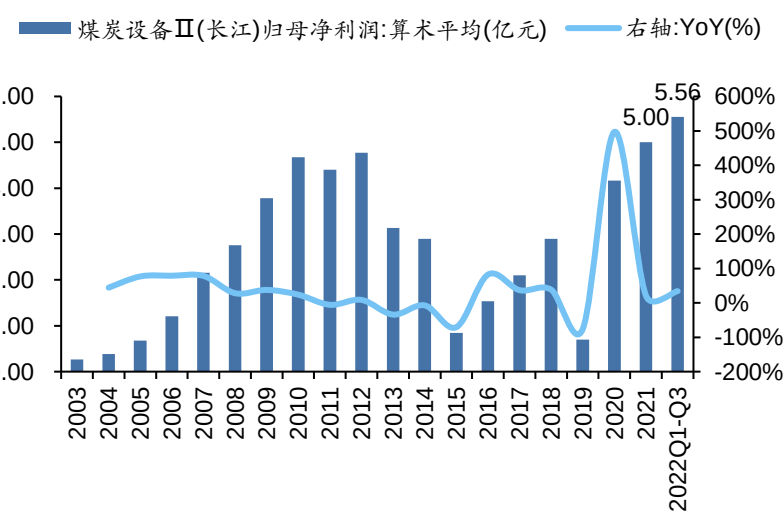
数据来源：Wind，华安证券研究所

图18：2003年至今煤炭设备企业平均营收情况



数据来源：Wind，华安证券研究所

图19：2003年至今煤炭设备企业平均归母净利润情况



数据来源：Wind，华安证券研究所



3.1.2 能源设备产业——煤炭设备行情复盘

➤ 以长江煤炭设备指数（002036.CJ）来复盘煤炭设备企业的行情。

图20：目前煤炭设备企业估值处于历史较低估值水平



数据来源：Wind，华安证券研究所

3.1.3 能源设备产业——煤炭设备未来发展动力及空间

- 根据创力集团招股说明书资料：煤机市场发展的推动力可包括新增需求、机械化率和更新需求三方面。
- 其中，更新需求方面，根据观研天下测算，假设30万吨以下产能面临淘汰设备替换需求不存在，且固定资产投资额与产能相关。根据煤机设备行业三机一架的使用寿命区间及其各年更新需求量进行测算，则2022年更新需求则以2012-2014年三年的均值做计算，计算得出2022-2024年替换需求分别为793、717、622亿元。

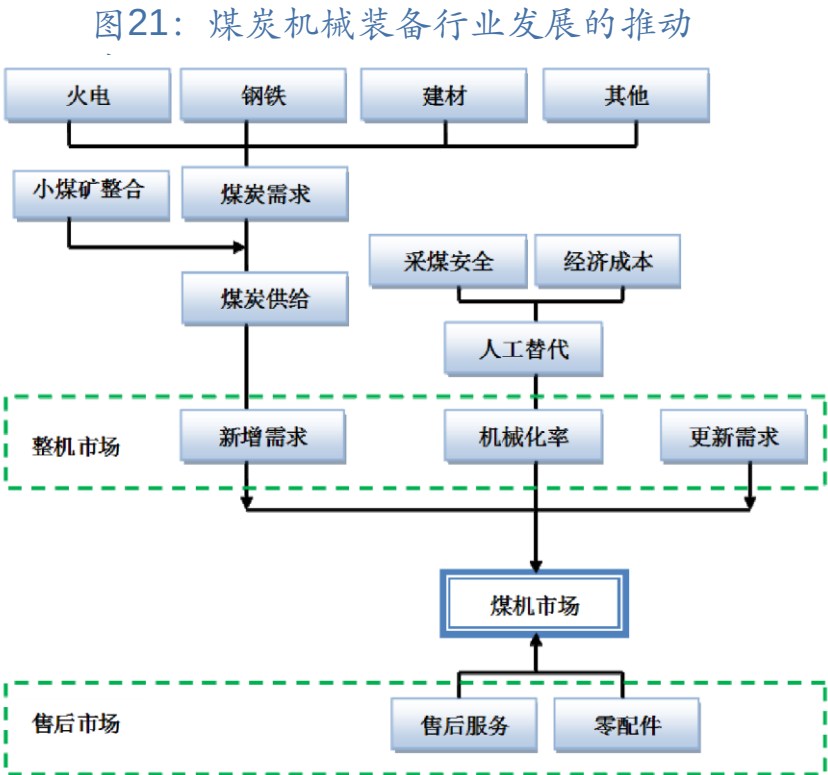


图22：2022-2024年我国煤炭设备行业三机一架设备替换空间预测

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
产量（亿吨）	37	37	39	37	34	34	35	37	38	41			
落后产能比例	17%	15%	13%	12%	10%	9%	6%	6%	3%	2%			
固定资产投资额（亿元）	5286	5263	4682	4007	3038	2648	2805	3635	3609	4010			
综采设备价值量（亿元）	1295	1289	1147	982	744	649	687	891	884	982			
落后产能的设备价值量（亿元）	220	193	149	118	74	58	41	53	27	20			
三机占设备比例（%）	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%			
存在更新需求的三机价值量（亿	376	384	349	302	234	207	226	293	300	337			
一架价值占比（%）	45%	45%	45%	45%	45%	45%	45%	45%	45%	45%			
存在更新需求的一架价值量（亿	484	493	449	389	301	266	291	377	386	433			
当年三机更新需求（亿元）											317	173	242
当年一架更新需求（亿元）											475	444	380
合计更新需求（亿元）											793	717	622

数据来源：创力集团招股说明书，华安证券研究所

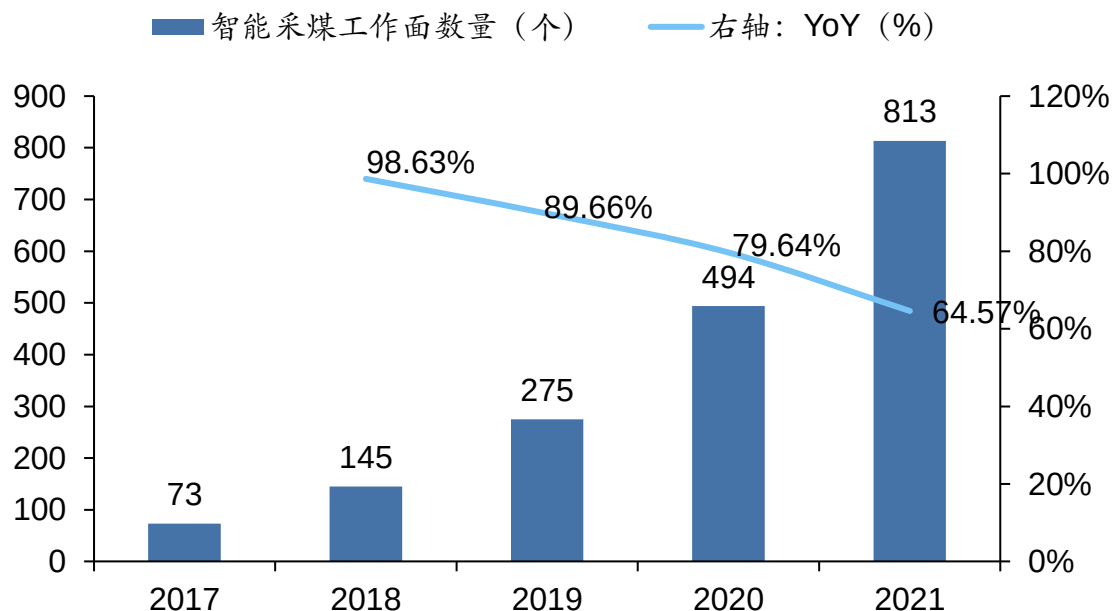
数据来源：观研天下，华安证券研究所



3.1.3 能源设备产业——煤炭设备未来发展动力及空间

- 机械化率方面，自2010年以来，我国煤矿采煤机械化程度逐步提高。据观研天下统计，2010年，我国煤矿采煤机械化程度为65%，掘进机机械化水平为52%；2020年，根据《煤炭工业发展“十三五”规划》目标，全国煤矿采煤机械化程度将达85%以上，掘进机机械化水平达65%；根据《煤炭工业“十四五”发展指导意见》，到2025年，煤矿采煤机械化程度90%左右，掘进机械化程度75%左右；
- 智能化方面，根据观研天下数据，2021年我国智能采煤工作面数量达到813个，同比增长64.57%，而煤矿数量为4500左右，渗透率仅为6%左右，相当于仅271个矿井实现智能化，未来发展空间广阔。

图23：2017-2021年我国智能采煤工作面的数量及增长情况



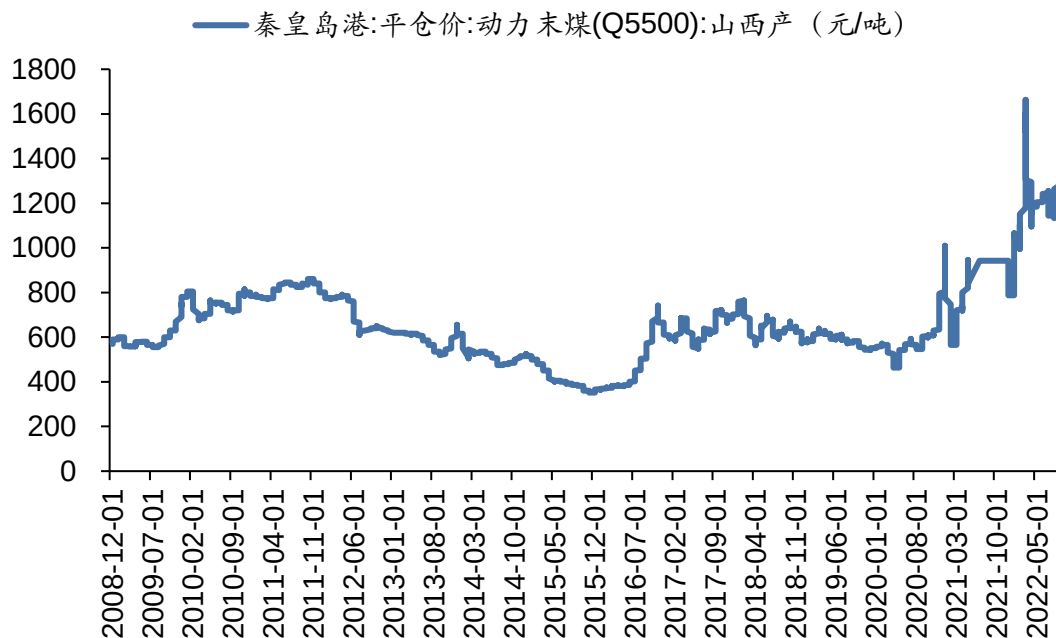
数据来源：观研天下，华安证券研究所



3.1.3 能源设备产业——煤炭设备未来发展动力及空间

- 中期来看，一方面，煤炭供需错配，加上国内外宏观经济影响，进口端承压，煤价上行；另一方面，设备更新周期已至，煤炭开采和洗选业固定资产投资额持续增长；
- 长期来看，受机械化率和智能化趋势驱动，2025年，煤矿采煤机械化程度90%左右，掘进机械化程度75%左右；据测算，2021年智能化渗透率仅为6%左右，未来发展空间广阔。

图24：2008年至今秦皇岛动力煤价格变化趋势

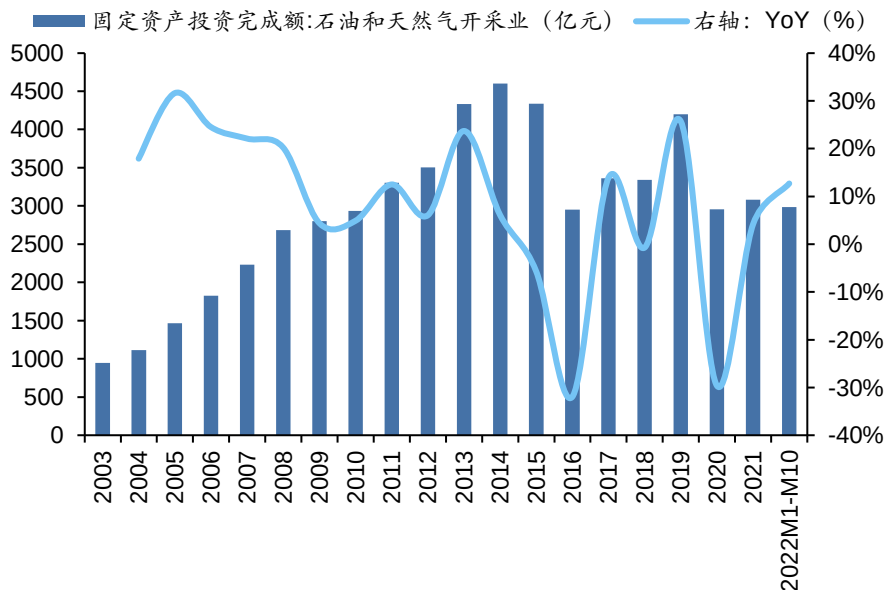


数据来源：Wind，华安证券研究所

3.2.1 能源设备产业——油气设备行业数据

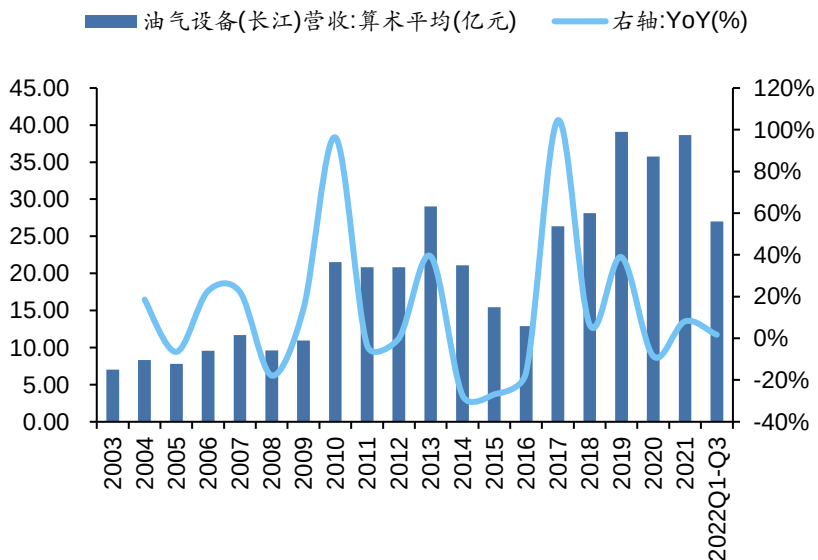
- 石油和天然气开采行业受宏观经济、供需环境、国际油价走势、能源结构调整等多种因素影响，固定资产投资呈现波动趋势；2015年起，由于当时国际油价处于低位，石油供应过剩，国内石油和化工行业经济下行压力加大，因此国内石油和天然气开采业固定资产投资额首次下降；2017年石油价格持续回升，石油公司资本性开支也开始增长，石油和天然气开采业固定资产投资额开始回升；2020年，受到新冠疫情影响，国内外经济下行，石油和天然气开采业固定资产投资额下降；
- 从营业收入来看，油气设备企业的营收受行业固定资产投资额影响；从盈利水平来看，受原油价格影响，净利润整体波动较大。

图25：2003年至今石油和天然气开采业固定资产投资完成额



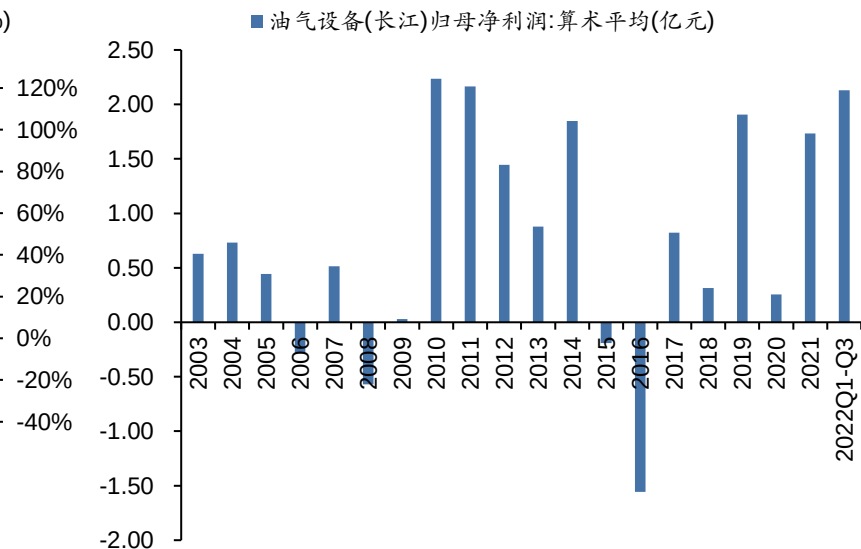
数据来源：Wind，华安证券研究所

图26：2003年至今油气设备（长江）平均营业收入



数据来源：Wind，华安证券研究所

图27：2003年至今油气设备（长江）平均归母净利润



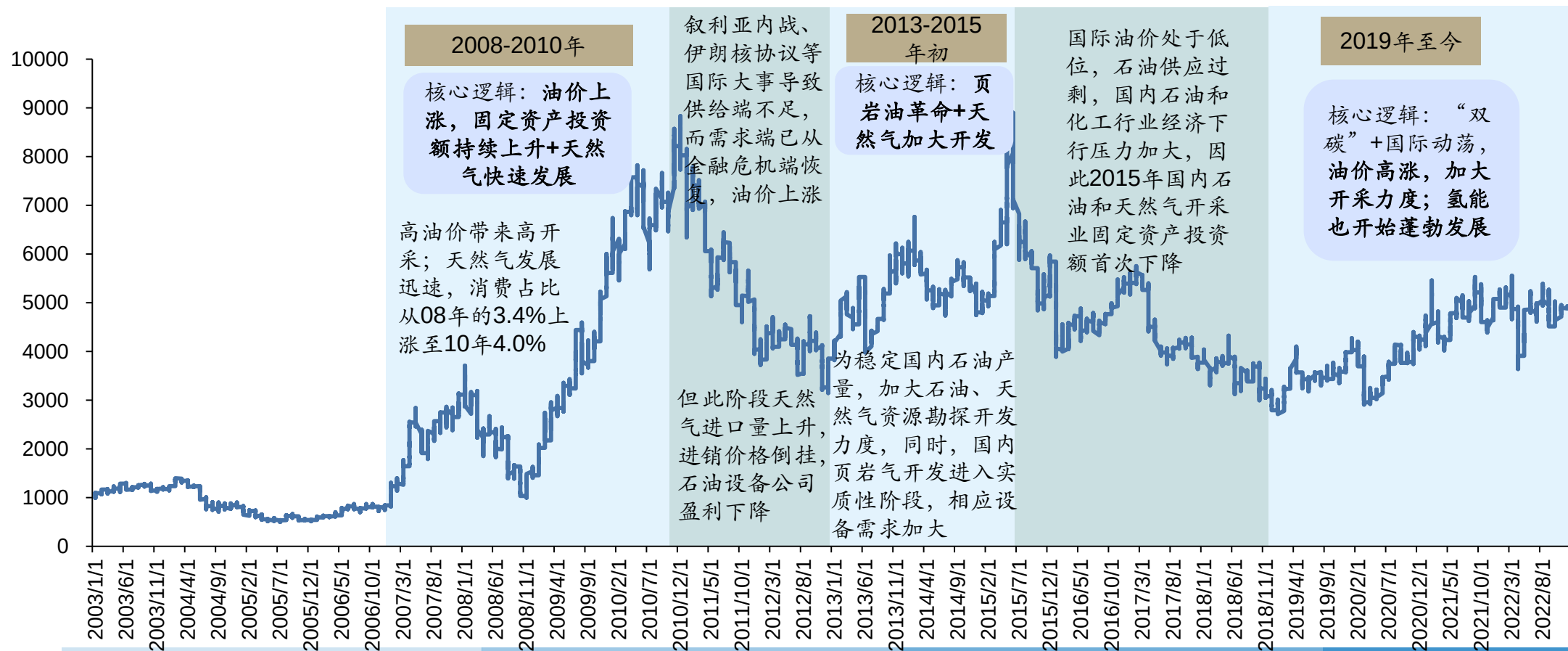
数据来源：Wind，华安证券研究所



3.2.2 能源设备产业——复盘油气设备行情

➤ 以长江油气设备指数（003107.CJ）来复盘油气设备企业的行情。

图28：油气设备指数历年行情回顾



数据来源：Wind，华安证券研究所





3.2.3 能源设备产业——油气设备未来行情展望

➤ 综合来看，油气设备行情与油价息息相关。

- 中期来看，受俄乌战争以及新冠疫情反复的冲击，全球油气供给端受到冲击，而随着后疫情时代各国经济的复苏，油气消费端体量逐渐上升，因此价格高涨，有助于提振油气设备的需求；
- 长期来看，一方面，由于海洋油气资源储量丰富，为保证能源供应，近年来海洋油气投资较多，但仍处于初期阶段，尚未成熟，未来随着海洋油气勘探开采活动的增加，相关设备需求有望进一步提升；另一方面，考虑上环境保护及“双碳”目标，氢能能量密度大且翻译零排放，在国家政策的扶持下，相关设备产业有望加速发展。

图29：2003年至今原油现货价变化趋势



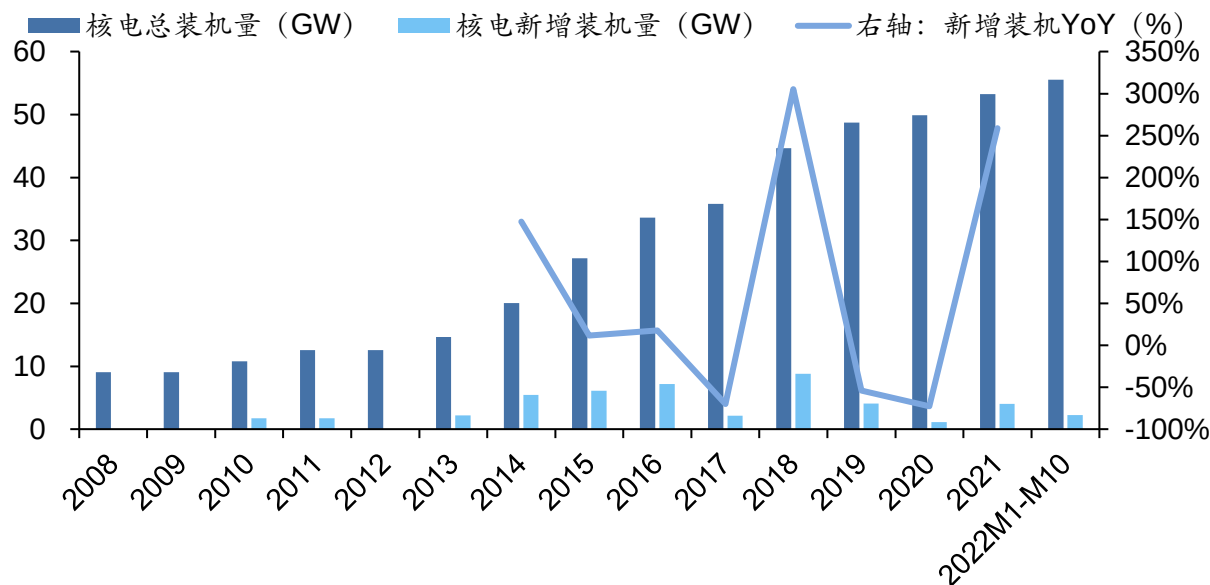
数据来源：Wind，华安证券研究所



3.3.1 能源设备产业——核电设备行业数据

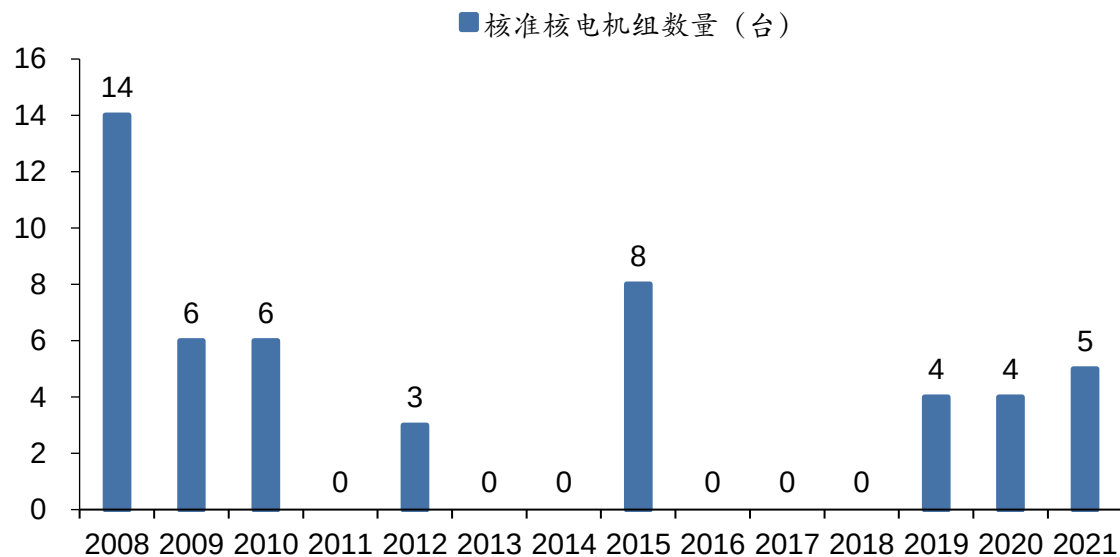
- 核电与其他发电方式不同，属于政策导向行业，核电设备的需求与我国核电项目开工项目数有关。
- 从核电装机量来看，累计装机量呈上升趋势，而每年的新增装机量波动较大，与当年的政策相关；
- 从国家核准核电机组梳理情况来看，核电技术的发展和核准机组的数量息息相关，2016-2018年，我国核电连续三年“零核准”，当三代核电技术完成验证后，2019年核准4台核电机组；
- 根据中国核能行业协会数据，截至2022年10月底，我国商运核电机组共53台，总装机容量5559.47万千瓦，机组数量及装机容量均列世界第三；已核准及在建核电机组共23台，总装机约2539万千瓦，位列世界第一。

图30：2008年至今核电累计和新增装机量情况



数据来源：中电联，华安证券研究所

图31：2008年至今国家核准核电机组情况



数据来源：中国核能行业协会，华安证券研究所

3.3.2 能源设备产业——核电技术发展历程

- 核电技术目前可分为四代核电技术：
- **第一代核电技术：**使用天然铀燃料和石墨慢化剂；因而存在许多安全隐患，发电成本也较高。
 - **第二代核电技术：**使用浓缩铀燃料，以水作为冷却剂和慢化剂，反应堆寿命约40年，全世界在运核电机组大多数使用第二代技术或其改进型。
 - **第三代核电技术：**具有更高安全性、更高功率的新一代先进核电站。其堆芯熔化概率和大规模释放放射性物质概率分别为 10-7 和 10-8 量级。反应堆寿命约 60年。
 - **第四代核电技术：**目标是满足安全、经济、可持续发展、极少的废物生成、燃料增殖的风险低、防止核扩散等基本要求。**中国第四代核反应堆的首台机组已经接入国家电网。**

图32：核电技术发展历程

技术类别	起始时间	主要特点	主要堆型
第一代核电技术	20世纪50年代至60年代中期	多为早期原型机，使用天然铀燃料和石墨慢化剂。证明了核能发电的技术可行性，具有研究探索的试验原型堆性质。设计上比较粗糙，结构松散，尽管机组发电容量不大，一般在30万千瓦之内，但体积较大。且在设计中没有系统、规范、科学的安全标准作为指导和准则，因而存在许多安全隐患，发电成本也较高。	美国希平港核电站、德累斯顿核电站、英国卡德霍尔生产发电两用的石墨气冷堆核电厂、前苏联APS-1压力管式石墨水冷堆核电站、加拿大NPD天然铀重水堆核电站等
第二代核电技术	20世纪60年代至90年代	较为成熟的商业化反应堆，使用浓缩铀燃料，以水作为冷却剂和慢化剂，其堆芯熔化概率和大规模释放放射性物质概率分别为10-4和10-5量级。反应堆寿命约40年。在第一代核技术的基础上，它实现了商业化、标准化等，单机组的功率水平在第一代核电技术基础上大幅提高，达到百万千瓦级。目前全世界在运核电机组大多数使用第二代技术或其改进型。	压水堆(PWR)、沸水堆(BWR)、加压重水堆(PHWR)、石墨气冷堆(GCR)及石墨水冷堆(LWGR)等
第三代核电技术	20世纪90年代至今	满足美国“先进轻水堆型用户要求文件”(URD)和“欧洲用户对轻水堆核电站的要求”(EUR)的压水堆型技术核电机组，是具有更高安全性、更高功率的新一代先进核电站。其堆芯熔化概率和大规模释放放射性物质概率分别为10-7和10-8量级。反应堆寿命约60年。	先进沸水堆(ABWR)、非能动先进压水堆(AP600/AP1000)、欧洲压水堆(EPR)及华龙一号等
第四代核电技术	21世纪	2000年美国首次提出了第四代核反应堆计划，规划在2030年后投入市场推广建设。目标是满足安全、经济、可持续发展、极少的废物生成、燃料增殖的风险低、防止核扩散等基本要求。预计将有封闭的核燃料产业链，提高核燃料使用效率，或将使用钶元素作为燃料，显著降低核废料半衰期，提高核能使用的安全性。	超高温堆、超临界水堆、气冷快堆、铅冷快堆、钠冷快堆和熔盐堆

数据来源：中广核电力A股招股说明书，华安证券研究所



3.3.3 能源设备产业——复盘核电设备行情数据

➤ 以中信核电指数（884046.WI）来复盘核电设备企业的行情。图33：核电指数历年行情回顾





3.3.4 能源设备产业——展望核电设备未来发展

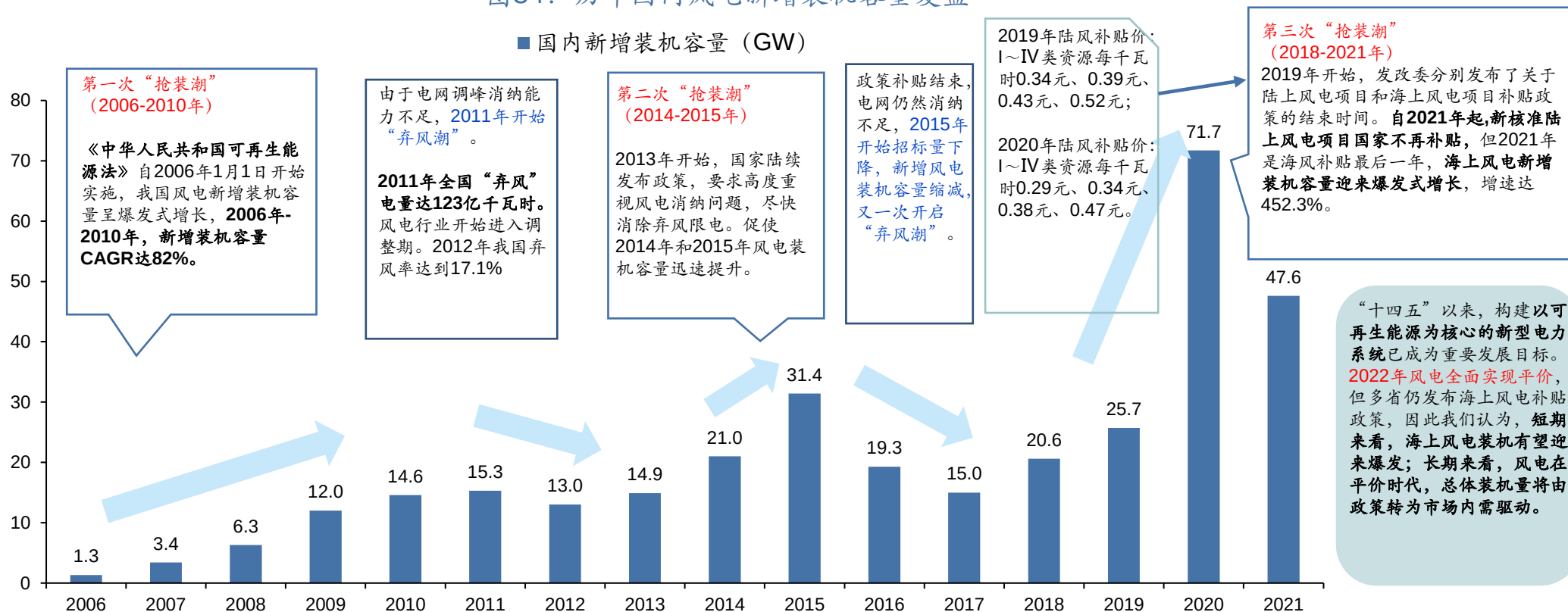
- 综合来看，核电具备技术密集、大资金投入等特点，属于政策导向性极强的行业。一方面，根据《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》，“十四五”期间，中国核电运行装机容量达到7000万千瓦。根据中国核能行业协会发布的《中国核能年度发展与展望(2020)》中的预测数据，到2035年，在运和在建核电装机容量合计将达到2亿千瓦。另一方面，国内外对可控核聚变都做了尝试并取得了一些进展。综合来看，我国核电处于黄金发展期，我们认为未来核电设备发展趋势将展现以下特点：
- **设备国产化率提升：**我国最早的核电站大亚湾核电站的核电设备国产化率为 1%。2021 年，我国全球第一台“华龙一号”核电机组福清核电 5 号机组所有设备国产化率达 88%；四代核电反应堆方面，我国第四代核电石岛湾高温气冷堆示范工程设备国产化率达 93.4%。但另一方面，在某些设备和零部件上，国产设备仍存在性能不足的问题。目前，国内核电技术发展迅速，未来几年完全实现国产替代是大势所趋。
 - **大力发展四代核电反应堆：**第四代核电技术是满足安全、经济、可持续发展等需求，且风险性低。2021年12月20日，全球首座球床模块式高温气冷堆核电站——石岛湾高温气冷堆核电站示范工程送电成功。这是全球首个并网发电的第四代高温气冷堆核电项目，标志着我国成为世界少数几个掌握第四代核电技术的国家之一。我国有望把握四代核电发展机遇从核电大国成为核电强国，在此期间相关设备厂商有望充分收益。
 - **着力多用途模块式小型堆：**《2030 年前碳达峰行动方案》将发展积极推动高温气冷堆、快堆、模块化小型堆等列为碳达峰十大行动，小堆设备采购需求有望加速提升。



3.4.1 能源设备产业——风电设备行业情况

➤从风电新增装机量来看，国家政策补贴和电网消纳能力之间的矛盾引发“抢装潮”和“弃风潮”，使得装机量呈一定的周期属性。

图34：历年国内风电新增装机容量复盘



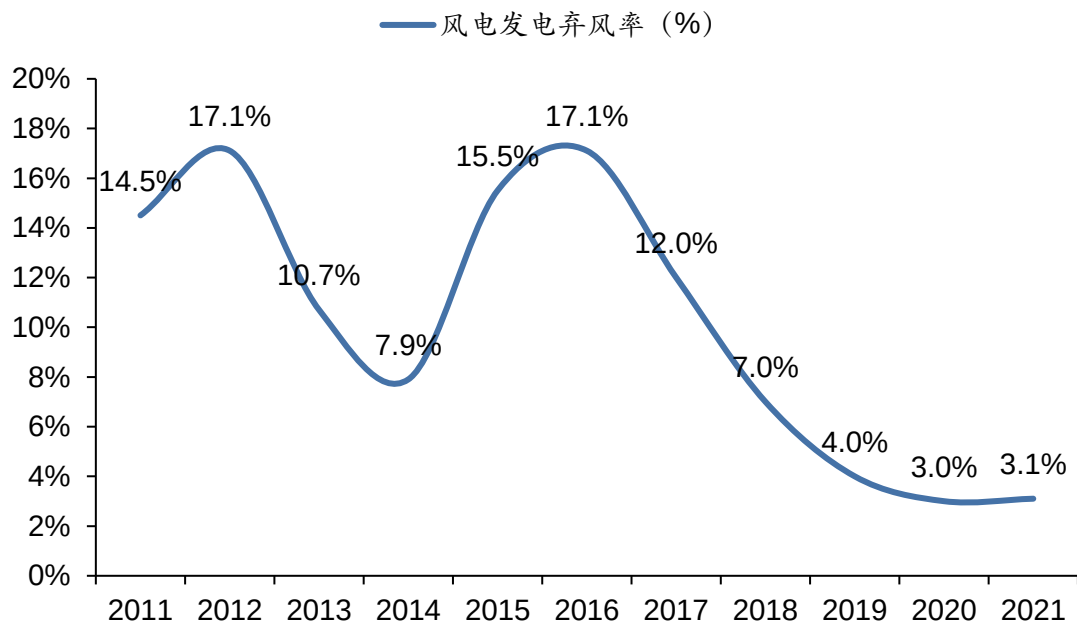
数据来源：中电联，华安证券研究所



3.4.1 能源设备产业——风电设备行业情况

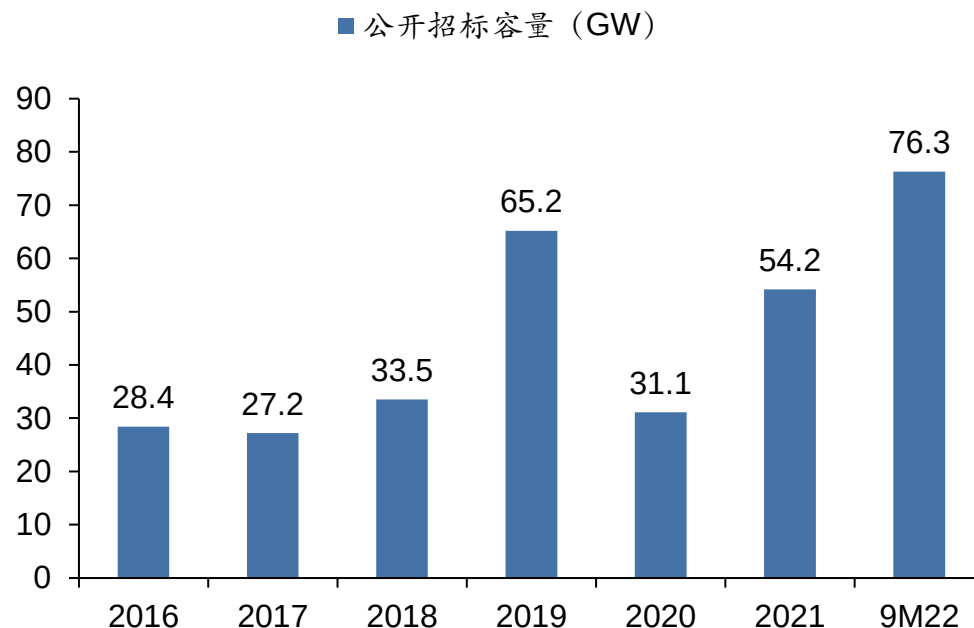
- 风电弃风率反映的是并网后的消纳情况。从风电发电弃风率来看，每一次高弃风率都对应着当年较低水平的公开招标容量及新增装机量，目前我国风电弃风率处于较低水平，2021年为3.1%。
- 从公开招标容量来看，风电弃风率进入较低水平区间后，风险项目的公开招标容量超预期。截至2022年9月，本年度风电项目公开招标容量达76.3GW。

图35：历年风电弃风率情况



数据来源：国家能源局，华安证券研究所

图36：风电项目招标量



数据来源：金风科技，华安证券研究所



3.4.1 能源设备产业——风电设备行业情况

- 随着风电、光伏发电规模化发展和技术快速进步，在资源优良、建设成本低、投资和市场条件好的地区，已基本具备与燃煤标杆上网电价（2020年煤电上网基准价为0.41元）平价（不含政府补贴）的条件；
- 从平准化度电成本来看，根据 IRENA 发布的《2020 年可再生能源发电成本》报告显示，全球范围内陆上风电平准化度电成本从 2010 年的 0.089 美元/kWh 下降到 2020 年的 0.039 美元/kWh，下降了 59.18%；海上风电从 2010 年的 0.162 美元/kWh 下降到 2020 年的 0.084 美元/kWh，下降了 48.15%。

图37：历年陆上风电上网标杆电价（元/千瓦时）

日期	I类资源区	II类资源区	III类资源区	IV类资源区
2009.08-2014	0.51	0.54	0.58	0.61
2015	0.49	0.52	0.56	0.61
2016	0.47	0.50	0.54	0.60
2017	0.47	0.50	0.54	0.60
2018-2019.06	0.40	0.45	0.49	0.57
2019.07-2019.12	0.34	0.39	0.43	0.52
2020	0.29	0.34	0.38	0.47

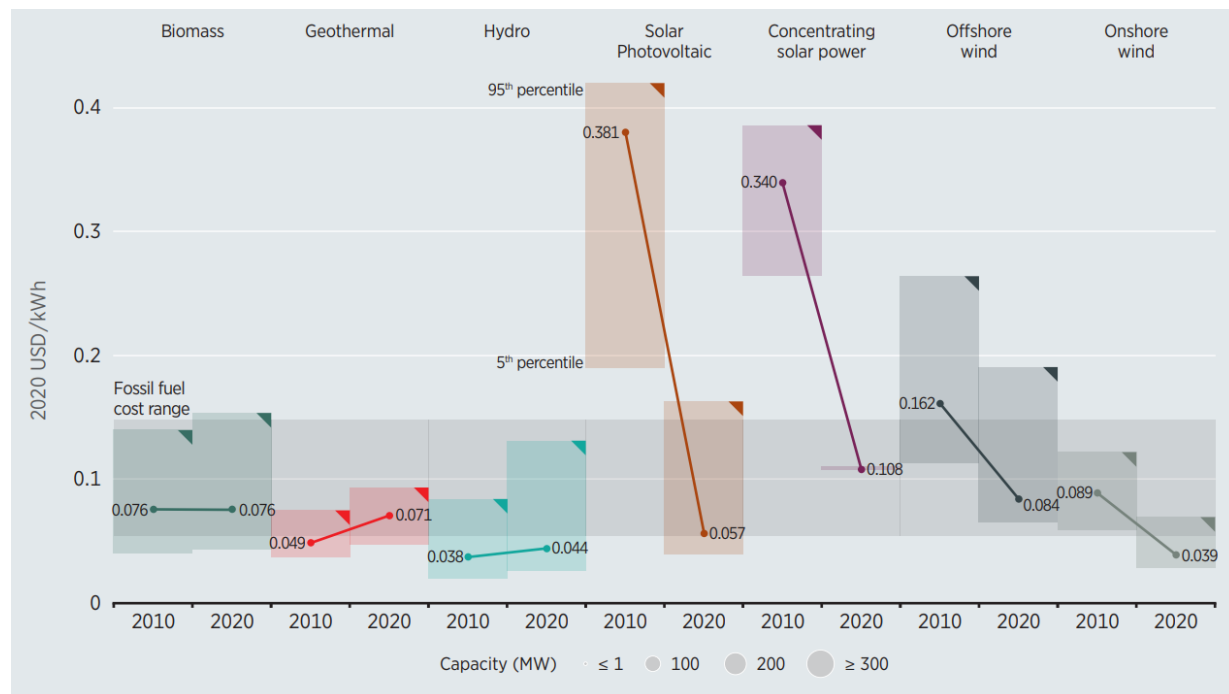
数据来源：三峡能源招股说明书，华安证券研究所

图38：历年海上风电上网标杆电价（元/千瓦时）

日期	近海风电	潮间带风电
2014.06-2018	0.85	0.75
2017.07-2019.12	0.8	参考陆上风电指导价
2020.00	0.75	参考陆上风电指导价

数据来源：三峡能源招股说明书，华安证券研究所

图39：2010-2020年可再生能源发电平准化度电成本



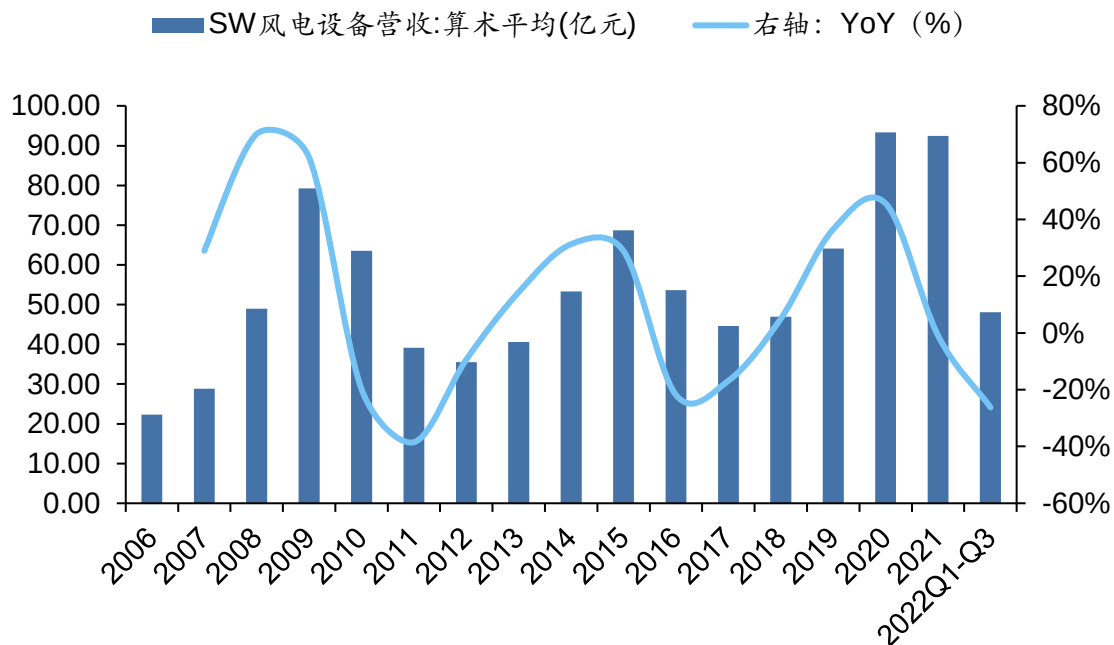
数据来源：IRENA《Power Generation Costs 2020》，华安证券研究所



3.4.2 能源设备产业——风电设备厂商经营数据

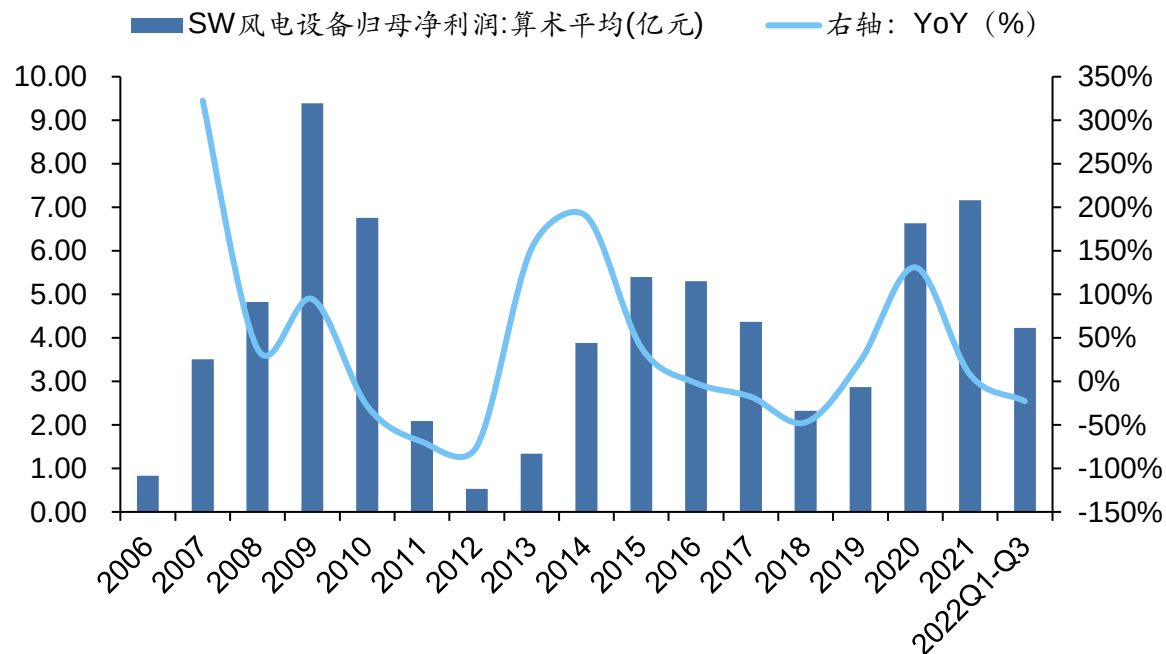
- 从营业收入来看，风电设备企业的营收和风电新增装机量趋势一致；
- 从盈利水平来看，风电设备企业的盈利能力与营收趋势相似，但波动幅度更大。

图40：2006年至今风电设备（申万）平均营业收入



数据来源：Wind，华安证券研究所

图41：2006年至今风电设备（申万）平均归母净利润



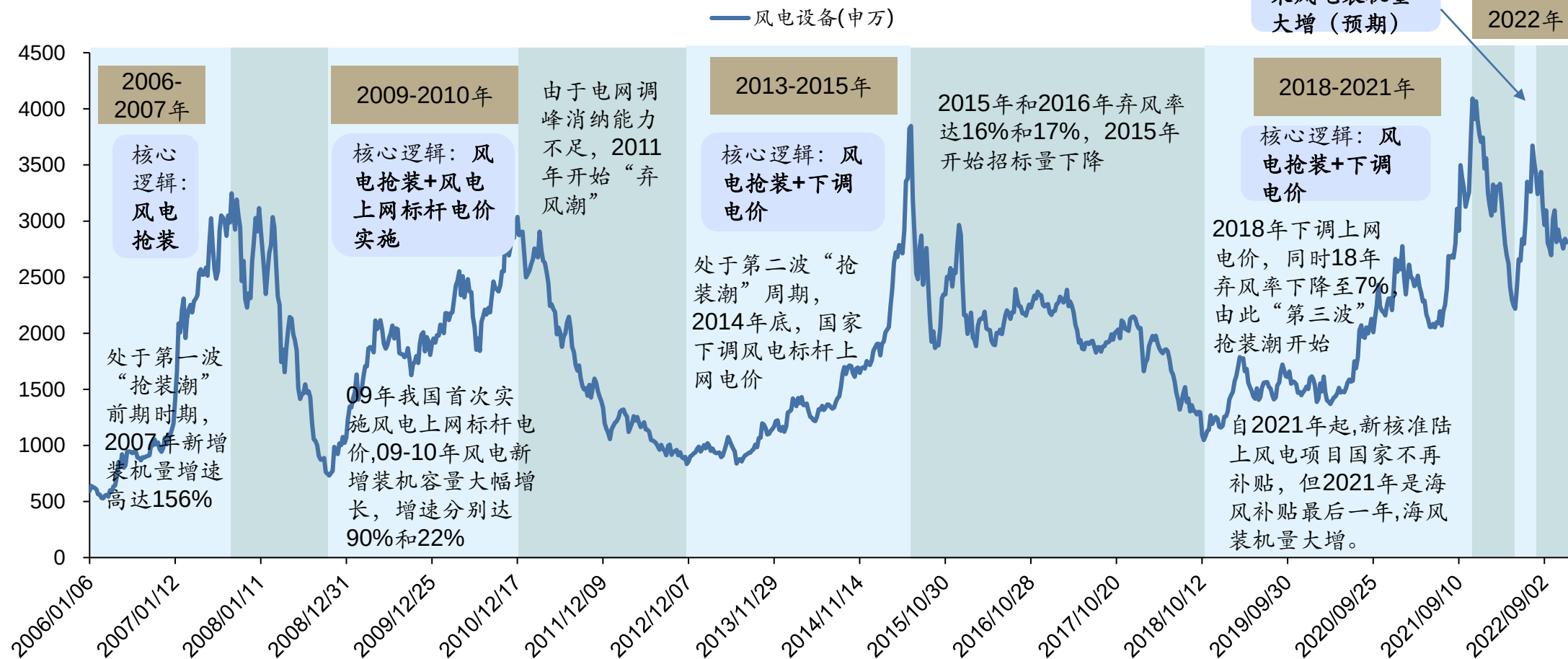
数据来源：Wind，华安证券研究所



3.4.3 能源设备产业——复盘风电设备行情

➤ 以申万风电设备指数（801736.SI）来复盘风电设备企业的行情。

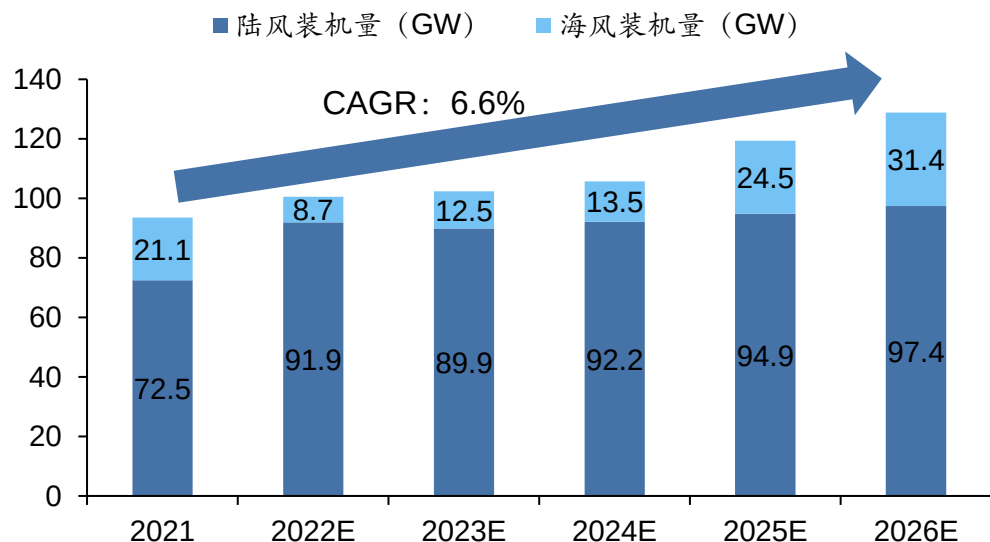
图42：风电设备历年行情回顾



3.4.4 能源设备产业——展望风电设备未来行情

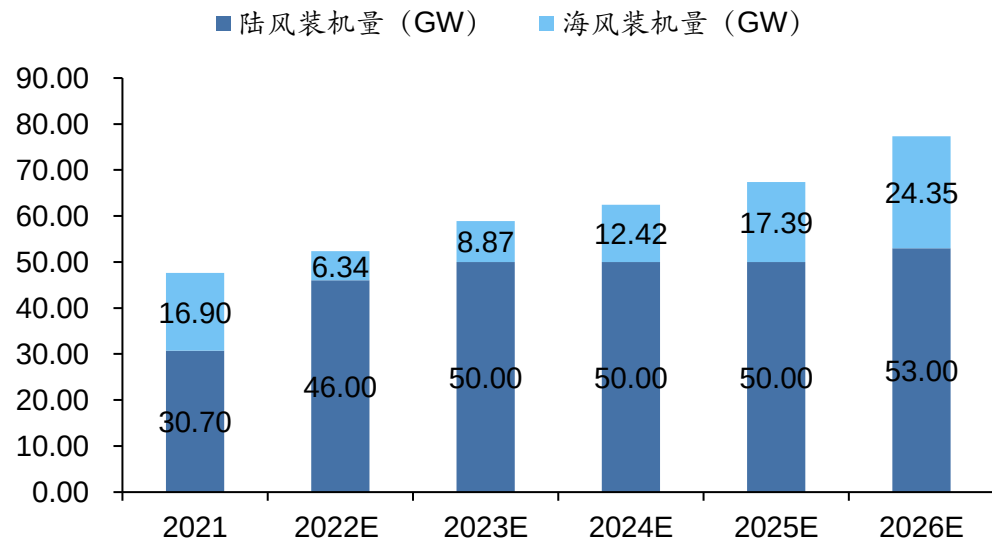
- 根据GWEC数据预测，2022年全球陆上风电新增装机量预计达91.9GW，海上风电新增装机量达8.7GW；到2026年，预计全球陆上风电新增装机量达97.4GW，海上风电新增装机量达31.4GW，2021年-2026年，合计风电新增装机量CAGR为6.6%；
- 根据GWEC数据预测，2022-2026年国内陆风新增装机量从46GW增长至53GW；
- 据GWEC预测，2022年海上风电新增装机量占比为9%，2026年增长至24%，由此我们计算出2022-2026年，全球海上风电新增装机量CAGR为35.9%，考虑到国内海风发展速度较快，因此我们假设2022-2026年国内海上风电新增装机量每年增速为40%。2021年我国海上风电装机量达16.9GW，占全球总海风装机量的78.5%，2022年上半年国内疫情严峻，因此我们假设2022年国内海风装机量占全球比重为70%，由此我们测算出2022年-2026年国内海风新增装机量。

图43：2021-2026E全球风电新增装机量预测



数据来源：GWEC，华安证券研究所

图44：2021-2026E国内风电新增装机量预测



数据来源：GWEC，华安证券研究所



3.4.4 能源设备产业——展望风电设备未来行情

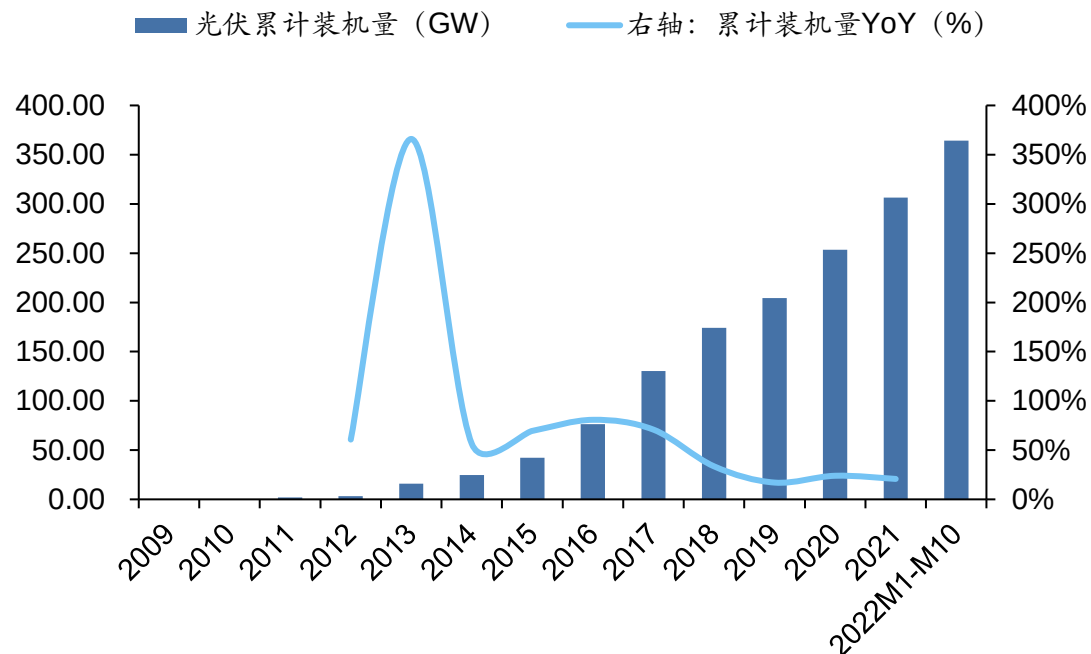
- 通过复盘风电设备行情，可以发现，风电设备的行情与风电新增装机量的变化有较大联系。在2021年之前，补贴及成本是影响当年风电装机量的重要因素，因此“抢装潮”与“弃风潮”共同构成了风电设备的周期属性；但在2021年后，风电步入平价时代，以2022年的行情为例，更多的是在“双碳”大背景下风电设备的经济内生增长性。结合对2022-2026年国内风电新增装机量的预测，我们认为未来风电产业链将展现以下几点发展趋势：
- 风机大型化趋势已定，海上风电未来发展空间广阔：不论是从海风装机量增速还是从实际装机的容量及功率来看，机组大型化趋势是必然，因此有望重塑设备行业格局，提前布局大型化机组设备的公司有望充分受益；
 - 风电成本全面下降，海风平价时代在即：随着风电技术的不断突破和国家政策的支撑，陆上风电上网价格已经实现平价，海风成本也有望加速下降；平价时代，风电设备厂商的盈利能力也有望进一步增强。



3.5.1 能源设备产业——光伏设备行业情况

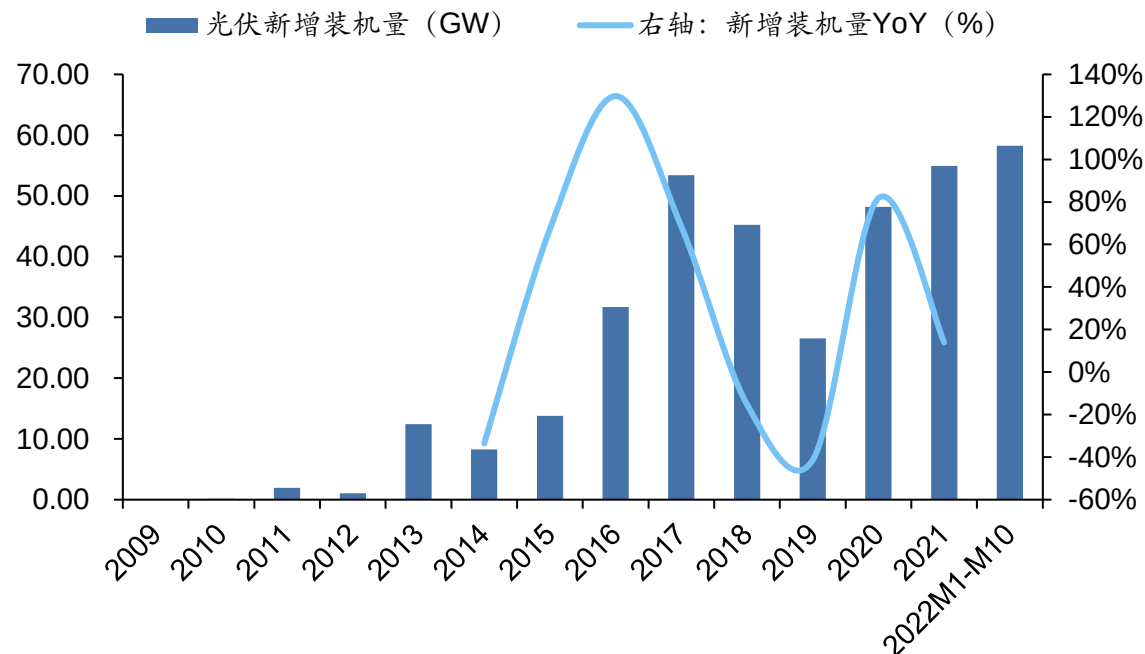
- 从累计装机量来看，2009-2021年，根据中电联数据，光伏累计装机量从0.3GW增长至306.56GW，在电力总装机量中的占比从0.003%提升至12.9%；
- 从新增装机量来看，2013年以来，受政策引导和市场驱动等因素影响，我国光伏产业发展形势好转，2018年受“531电价调整影响”，光伏新增装机容量多年来的增长态势停止，2018年和2019年新增装机量下降，2020年由于国家对光伏补贴即将结束，装机量大增，向未来看，考虑到双碳的政策导向及电价平价，未来光伏新增装机量有望提升。

图45：2009年至今光伏累计装机量情况



数据来源：中电联，华安证券研究所

图46：2009年至今光伏新增装机量情况



数据来源：中电联，华安证券研究所

3.5.1 能源设备产业——光伏设备行业情况

- 平价上网时代到来。2011年，国家发改委将太阳能光伏发电上网电价确定为1.15元/度，发展至今，2021年光伏行业已实现平价上网；
- 政策支持力度加大。我国于2006年1月1日起实施《中华人民共和国可再生能源法》，2006年以来国家出台多条支持政策。2022年，国家发改委、国家能源局等9部门联合印发《“十四五”可再生能源发展规划》，明确能源消费结构转型力度加快。

图47：历年光伏发电标杆电价（含税）（元/千瓦时）

	地面集中式			分布式发电度电
	I类资源区	II类资源区	III类资源区	补贴标准
2011.07之前	1.15	1.15	1.15	-
2011.07-2013.08	1	1	1	-
2013.09-2015	0.9	0.95	1	0.42
2016	0.8	0.88	0.98	0.42
2017	0.65	0.75	0.85	0.42
2018.01-2018.06	0.55	0.65	0.75	0.37
2018.06-2019.06	0.5	0.6	0.7	0.32
2019.07以后	0.4	0.45	0.55	0.10、0.18（户用）

数据来源：三峡能源招股说明书，华安证券研究所

3.5.1 能源设备产业——光伏设备行业情况

- 根据IRENA发布的数据，2010-2021年，全球光伏平准化度电成本（LCOE）从0.417USD/kWh下降至0.048USD/kWh，历年光伏平准化度电成本呈持续下降趋势；
- 光伏总装机成本方面，据IRENA数据统计，2010-2021年，我国光伏总装机成本下降83%，总体呈下降趋势。

图48：2010-2021年全球光伏平准化度电成本（LCOE）情况

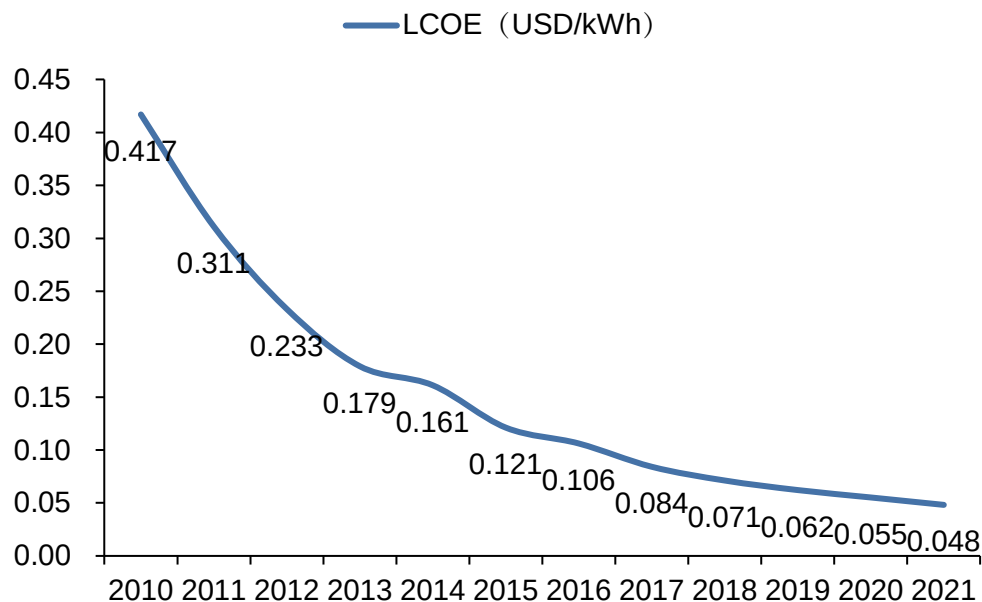
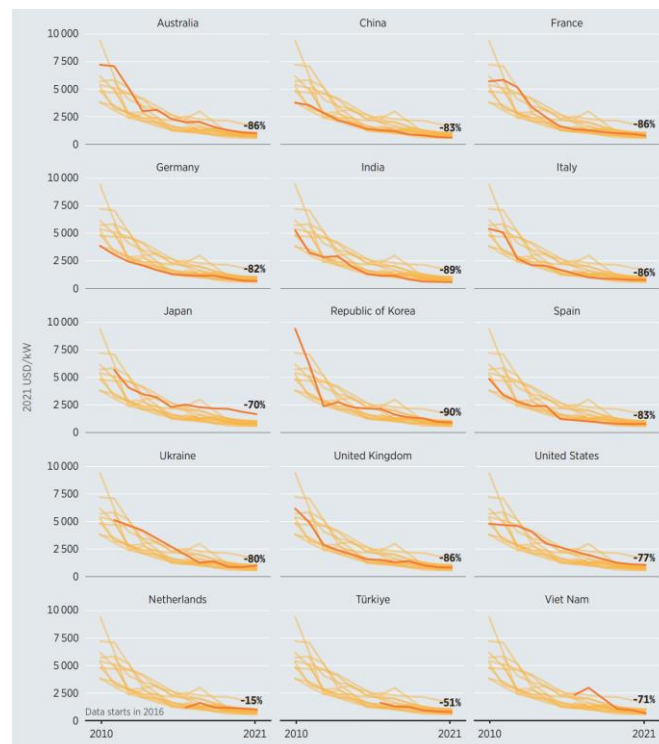


图49：2010-2021年各国太阳能光伏总装机成本趋势



数据来源：IRENA，华安证券研究所

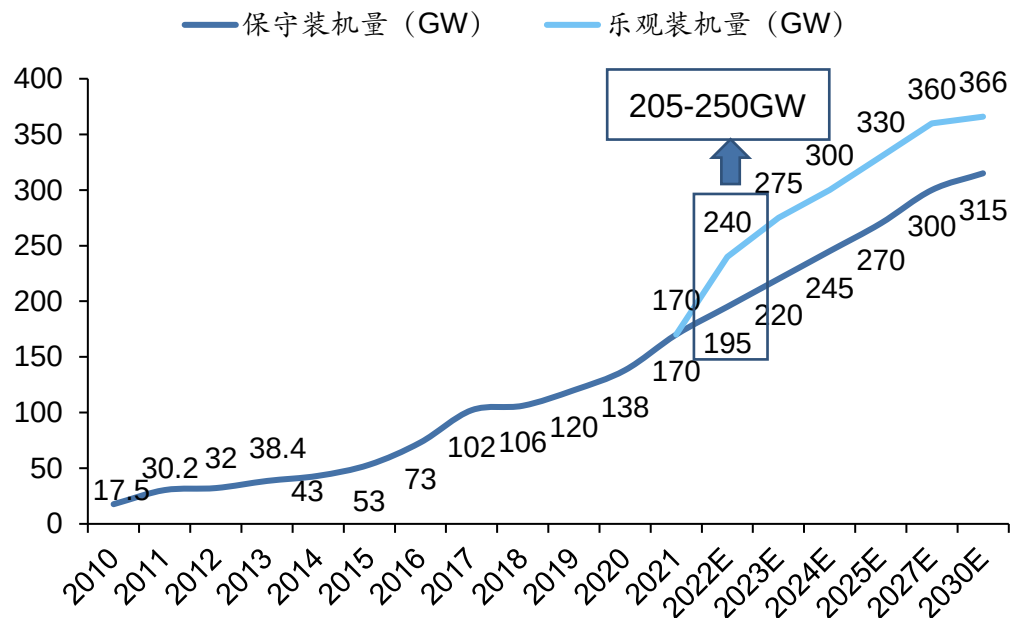
数据来源：IRENA，华安证券研究所



3.5.1 能源设备产业——光伏设备行业情况

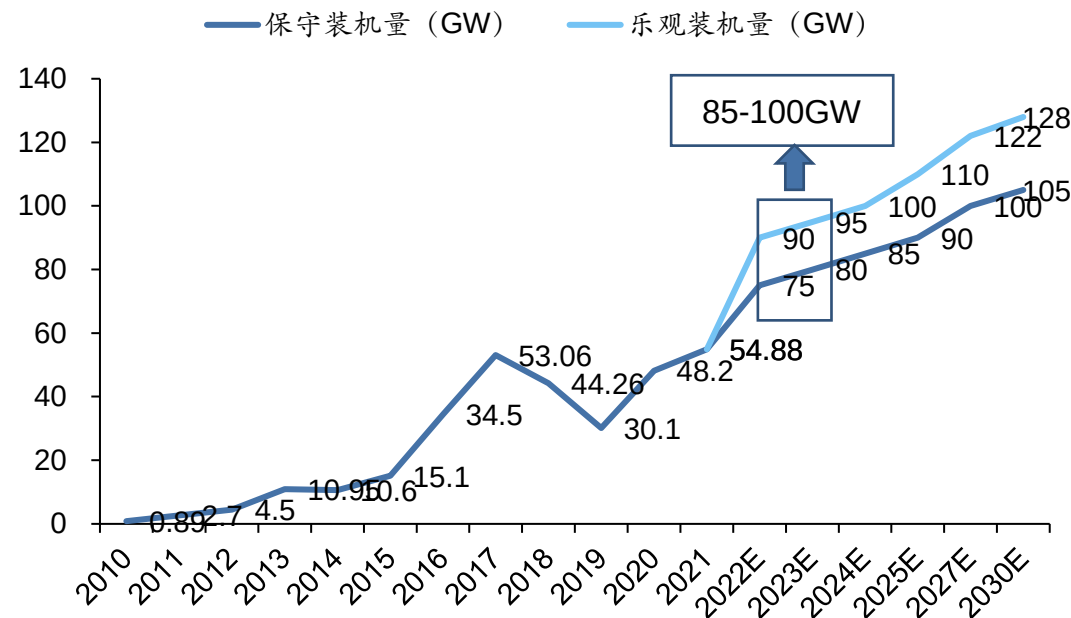
- 根据CPIA数据，2021年全球光伏新增装机170GW，创历史新高。在光伏发电成本持续下降推动下，全球光伏新增装机仍将快速增长，保守情况下预计2030年全球/我国新增装机量315/105GW。
- 根据CPIA数据，2022年上半年中国光伏产业总体实现高速增长，产业链主要环节保持强劲发展势头，因此CPIA乐观预计光伏市场或将开启加速模式，并将今年全球和我国的新增装机预测均调高10GW。

图50：2011-2030年全球光伏新增装机量预测



数据来源：CPIA，华安证券研究所

图51：2011-2030年国内光伏新增装机量预测



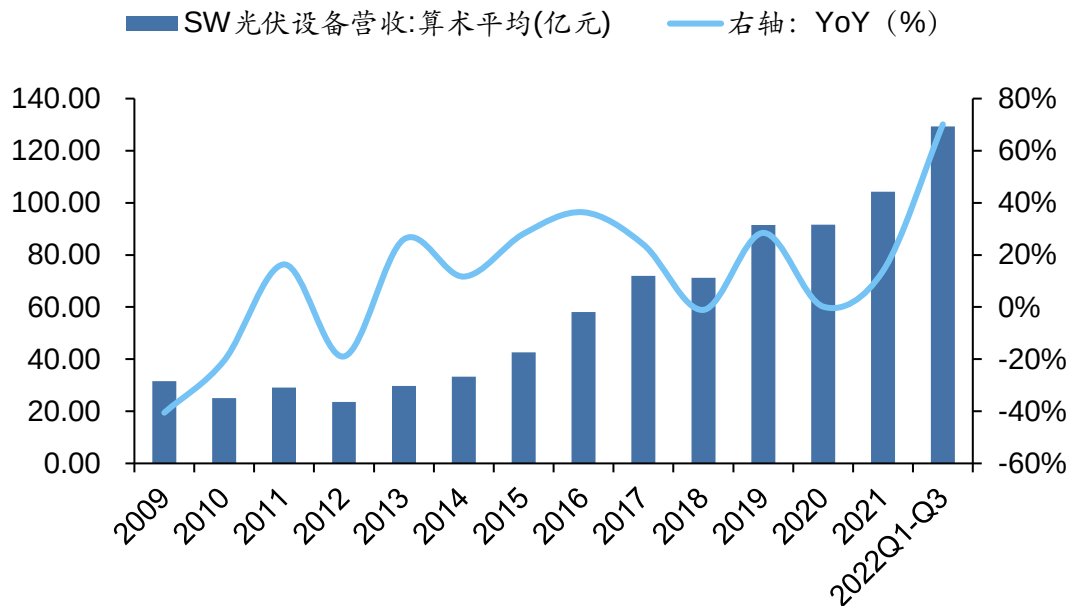
数据来源：CPIA，华安证券研究所



3.5.2 能源设备产业——光伏设备厂商经营情况

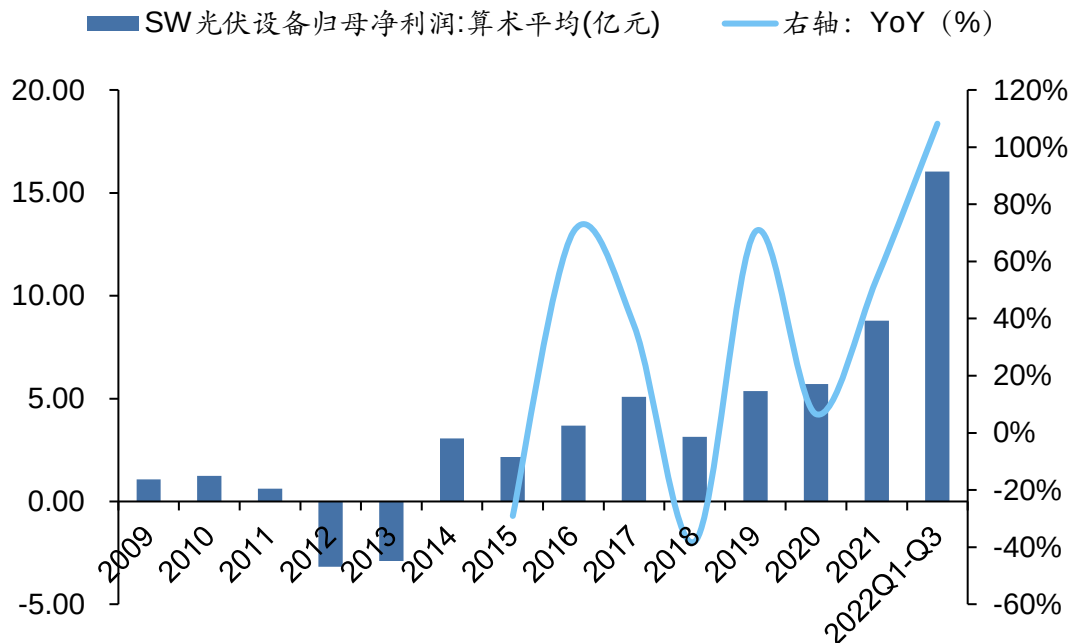
➤ 从经营情况来看，营收方面，随着累计装机量的上升，光伏设备企业的营收水平整体呈上升趋势；净利润方面，2012和2013年，一方面，美国及欧盟对中国光伏产业实施“双反”政策；另一方面，国内产业发展缺乏规划和引导，因此中国光伏产业步入“寒冬”，光伏设备企业大幅亏损，2014年后，我国光伏产业政策环境逐步完善，政策补贴加大，成本下降，行业开始进入蓬勃发展期，从近三年光伏设备板块企业的平均归母净利润水平来看，光伏设备企业的盈利能力逐年增强，考虑到光伏市场的庞大需求和光伏发电新技术新工艺的替换，未来光伏设备企业有望充分受益。

图52：2009年至今光伏设备营收情况



数据来源：Wind，华安证券研究所

图53：2009年至今光伏设备平均归母净利润情况

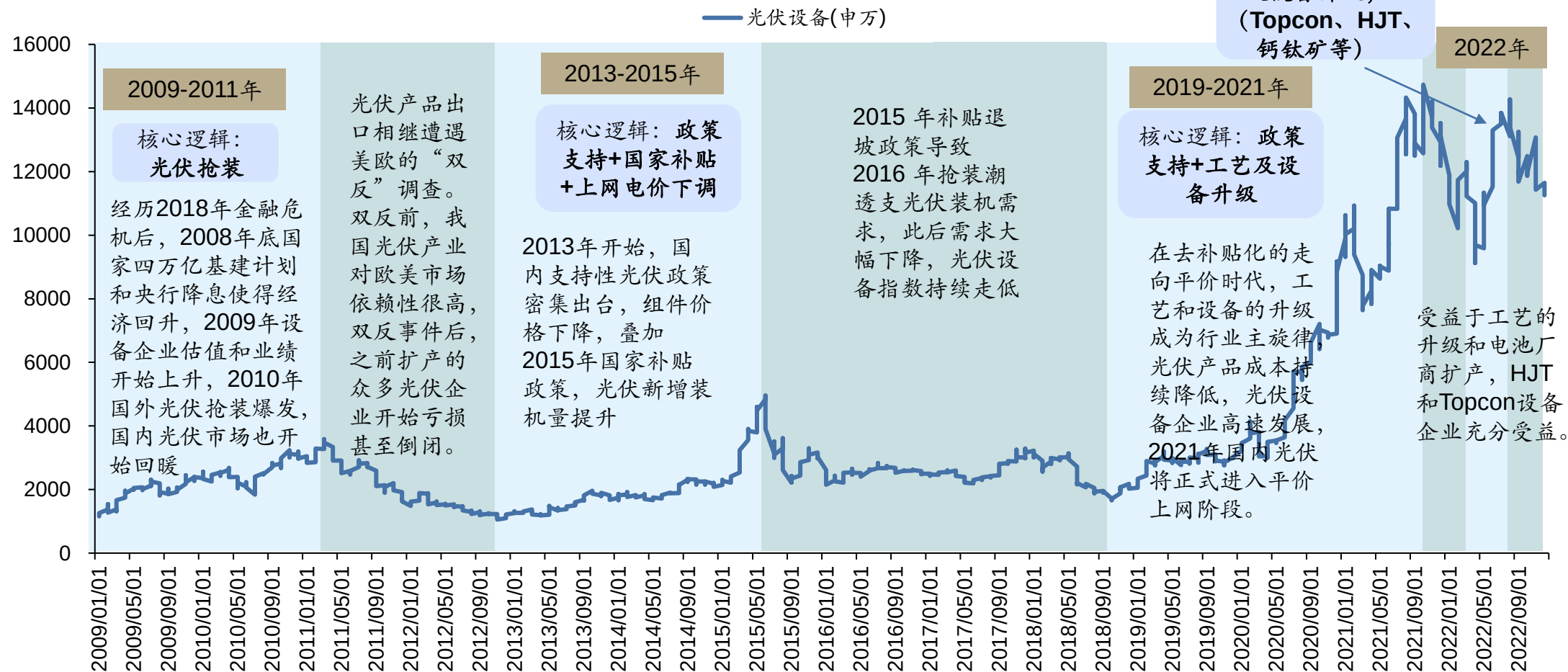


数据来源：Wind，华安证券研究所



3.5.3 能源设备产业——复盘光伏设备行情数据

➤ 以申万光伏设备指数(801735.SI)来复盘2009年以来光伏设备行情。 图54：光伏设备历年行情回顾

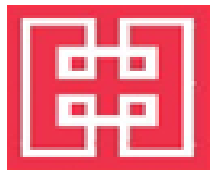


数据来源：Wind，华安证券研究所



3.5.4 能源设备产业——展望光伏设备未来行情

- “降本增效”是光伏产业发展的主旋律。通过复盘光伏设备历史行情数据，可以发现，在2019年之前，与风电情况类似，政策、补贴及上网成本是影响光伏新增装机及设备行情的主要因素。2019年后，在去补贴化的平价时代，工艺及电池技术的更新迭代是促使光伏设备行情的关键。这一结论在2021年及2022年的行情中非常明显。展望未来，我们认为：
- 短期来看，光伏新增装机及光伏设备行情会受上游硅料、组件等原材料价格影响，我们预计下一阶段硅料价格下跌将带动行业装机需求，对相应环节的设备需求有望提升；
 - 中长期来看，行业技术仍在快速迭代，Topcon、HJT、钙钛矿等相应路线设备的需求将维持高景气。



华安证券
HUAAN SECURITIES

证券研究报告

目录

1 与时俱进：全球&国内能源结构变化总览

2 面面俱到：能源设备产业链结构梳理

3 以史为鉴：复盘能源设备历史行情，展望未来投资机遇

4 高屋建瓴：风物长宜放眼量，做正确的价值投资

5 风险提示



4.1 新能源发电设备资本市场关注度

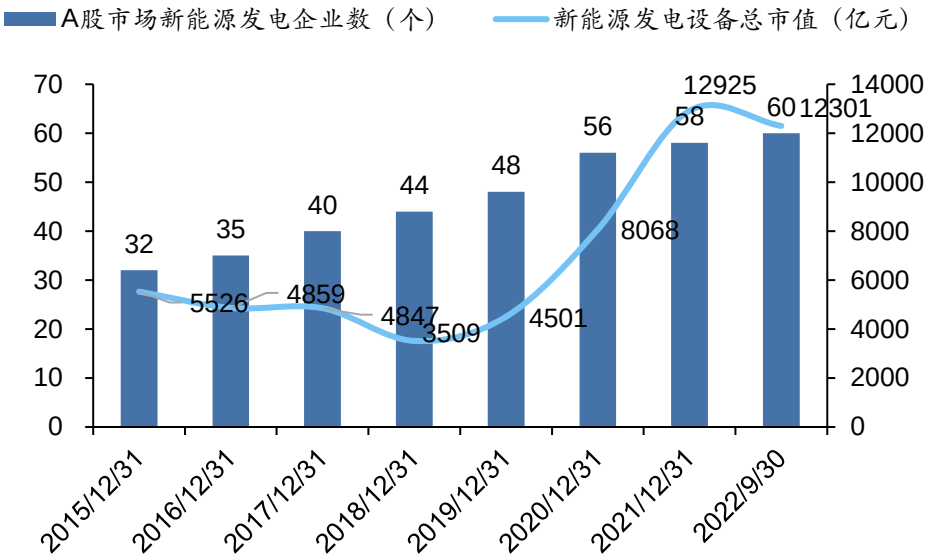
- 从A股市场上市公司数量来看，2015-2022年三季度末，新能源发电设备A股上市公司数量从32家增长至60家；
- 从公司总市值来看，从2015年底至2022年三季度末，新能源发电设备A股上市公司总市值从5526亿元大幅增长至12301亿元，2020年和2021年增长尤为迅速。

图55：新能源发电设备资本市场关注度

	2015/12/31	2016/12/31	2017/12/31	2018/12/31	2019/12/31	2020/12/31	2021/12/31	2022/9/30
核电设备公司数（个）	14	14	14	14	14	14	14	14
核电设备公司总市值（亿元）	3239	2482	2117	1672	1847	2182	2928	2237
光伏设备公司数（个）	6	6	7	11	13	19	19	19
光伏设备公司总市值（亿元）	660	565	540	612	822	2754	4702	5065
风电设备公司数（个）	12	15	19	19	21	23	25	27
风电设备公司总市值（亿元）	1627	1811	2191	1224	1832	3131	5296	4998
A股市场新能源发电企业数（个）	32	35	40	44	48	56	58	60
新能源发电设备总市值（亿元）	5526	4859	4847	3509	4501	8068	12925	12301

数据来源：Wind，华安证券研究所整理

图56：新能源发电设备资本市场关注度



数据来源：Wind，华安证券研究所整理

4.2 储能设备资本市场关注度

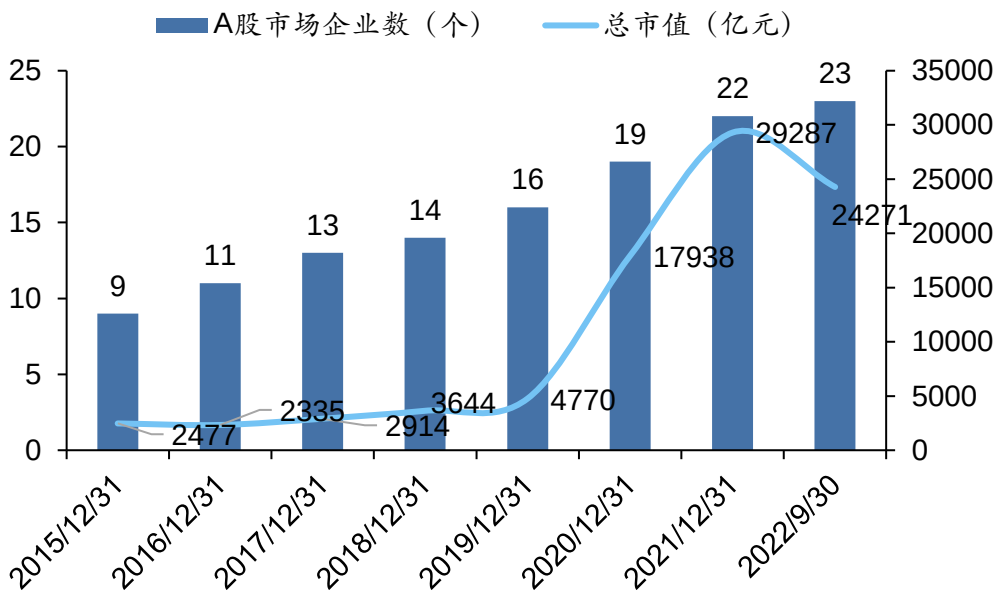
- 从A股市场上市公司数量来看，2015-2022年三季度末，储能设备A股上市公司数量从9家上涨至23家，
- 从公司总市值来看，从2015年底至2022年三季度末，储能设备A股上市公司总市值从2477亿元上涨至24271亿元，2020年上涨明显主要系宁德时代受益于动力电池业绩和估值双升，而目前储能电池系统主要为动力电池。总体上市场对储能设备关注度近年来逐步提升，在新能源大力发展的背景下，储能设备也有望迎来黄金发展期。

图57：储能设备资本市场关注度

	A股上市公司数量（个）	总市值（亿元）
2015/12/31	9	2477
2016/12/31	11	2335
2017/12/31	13	2914
2018/12/31	14	3644
2019/12/31	16	4770
2020/12/31	19	17938
2021/12/31	22	29287
2022/9/30	23	24271

数据来源：Wind，华安证券研究所整理

图58：储能设备资本市场关注度



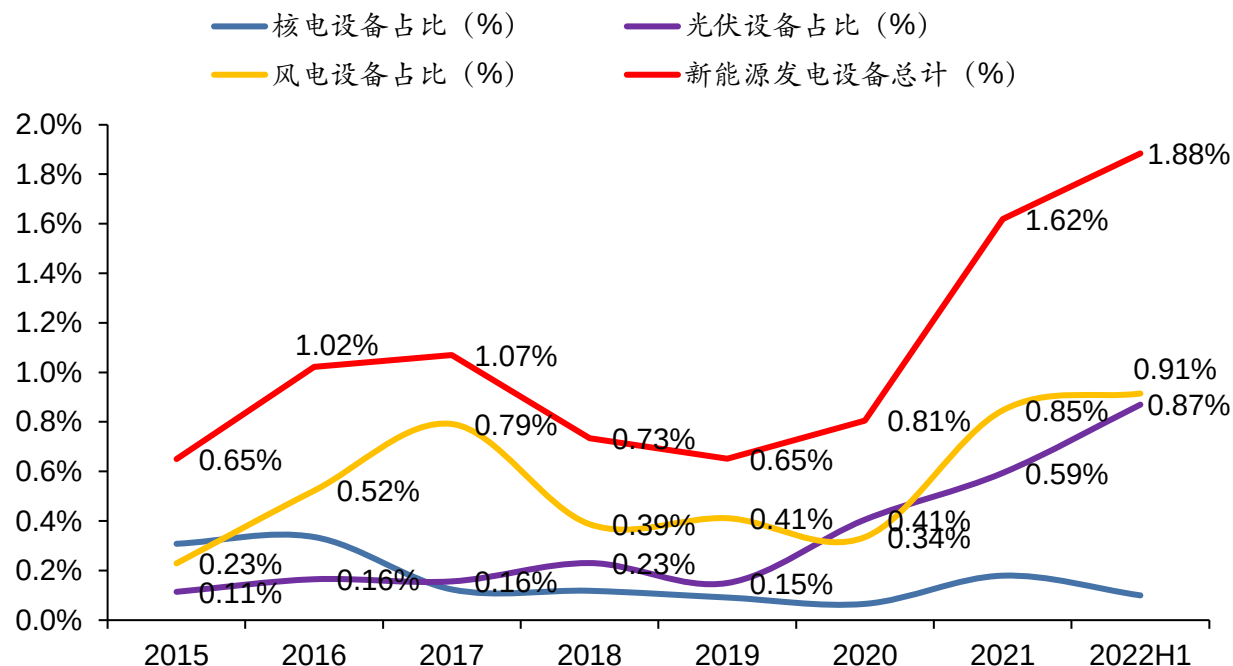
数据来源：Wind，华安证券研究所整理



4.3 基金持仓变化

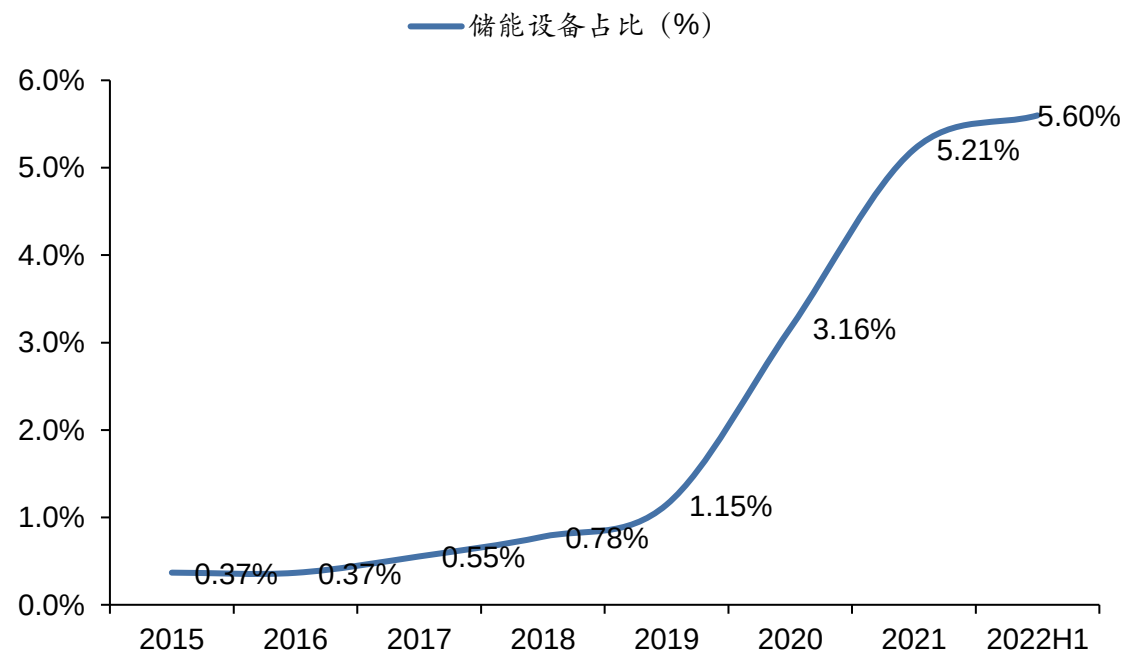
- 我们选取主动型基金的全部持仓作为统计对象，观察2015年至今二级市场对新能源发电设备和储能设备的持仓情况。
- 新能源发电设备方面，2015-2022H1，主动型基金对新能源发电设备持仓从0.65%增长至1.88%，其中风电设备和光伏设备基金持仓占比增长较快，分别从0.23%/0.11%增长至0.91%/0.87%，相比之下，核电设备的基金持仓占比有小幅下降；
 - 储能设备方面，由于储能电池系统环境设备商主要为以宁德时代为首的动力电池提供商，因此宁德时代上市后，导致储能设备基金持仓占比增幅较大，从2015年的0.37%增长至2022H1的5.60%，但整体向上的趋势也反映出资本市场对储能设备的重视程度。

图59：主动型基金对新能源发电设备持仓占比

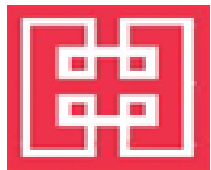


数据来源：Wind，华安证券研究所

图60：主动型基金对储能设备持仓占比



数据来源：Wind，华安证券研究所



华安证券
HUAAN SECURITIES

证券研究报告

目录

1 与时俱进：全球&国内能源结构变化总览

2 面面俱到：能源设备产业链结构梳理

3 以史为鉴：复盘能源设备历史行情，展望未来投资机遇

4 高屋建瓴：风物长宜放眼量，做正确的价值投资

5 风险提示





风险提示

1. 政策变动风险；
2. 下游新兴行业需求不及预期的风险；
3. 原材料大幅波动的风险；
4. 测算市场空间的误差风险；
5. 研究依据的信息更新不及时，未能充分反映公司最新状况的风险。

重要声明及评级说明

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起6个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A股以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普500指数为基准。定义如下：

行业评级体系

增持—未来6个月的投资收益率领先市场基准指数5%以上；
中性—未来6个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；
减持—未来6个月的投资收益率落后市场基准指数5%以上；

公司评级体系

买入—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数15%以上；
增持—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数5%至15%；
中性—未来6-12个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；
减持—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数5%至；
卖出—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数15%以上；
无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。



谢谢！

欢迎关注华安机械团队

