

# 光伏、风电：能源安全及“双碳”目标考量下的必选项

统筹发展和安全专题研究

## 核心观点

- **光伏、风电：能源安全及“双碳”目标考量下的必选项。**俄乌冲突使得欧洲乃至全球各国重新审视能源安全的挑战。“先立后破”预计将成为今后我国保障能源安全、实现低碳转型的核心思想。我国特殊的资源禀赋决定了传统能源的发展和生存周期可能仍然较长，其真正退出会是一个长期的过程。但保障能源安全的诉求并不意味着传统化石能源将有长期持续、显著的增长，在坚定“双碳”目标的前提下，中长期的增量能源供给预计仍将倚重可再生能源的快速发展。从能源绿色转型、能源安全两个角度来看，风光新能源都将是重要选项。我国的资源禀赋是“富煤贫油少气”，煤炭在“双碳”目标约束下难有中长期的持续增长，油气资源的对外依存度一直较高，而大力发展光伏、风电，将使得未来的增量能源需求，逐渐减弱对能源进口的依赖。在“双碳”目标指引及能源安全保障的双重背景下，我们认为光伏、风电产业链将迎来前所未有的高速增长机遇。
- **光伏：产业链安全风险较小，助推长期成长确定性。**我国的光伏产业具备较强的出口能力，全球市场对我国产能依赖度较高。主产业链环节，以及逆变器、玻璃、胶膜等，国产化率均处于较高水平；当前国产化率较低的是低温银浆环节，但随着我国光伏电池片研发生产技术不断成熟，相应产业供给配套也有望快速成长。2021 年上游硅料因产能问题产生紧缺，推动硅料价格大幅上涨；硅料紧缺抑制集中式需求，户用与海外展现高速增长。随着上游硅料扩产逐步落地，原材料紧缺有望逐步获得缓解，需求弹性有望充分展现。随着集中式项目需求修复，分布式与海外市场有望维持增长，产业链利润部分可能向下游传递。
- **风电：产业链持续优化降本，关注高端轴承进口替代。**风电国产化程度整体较高，风机中的精密传动部件国产化率当前仍处于较低水平，但随着国内轴承企业逐步实现 3MW 及以上等级风机主轴轴承的国产化突破，我国有望逐步突破产业链“卡脖子”环节、完成进口替代。降本带动招标价格持续下行，下游需求被激活。海风项目加速平价，“十四五”期间国内风电行业年均装机复合增速有望超 15%。能源安全考量助推能源转型背景下，全球风电需求有望迎来共振，我们预计 2021-2025 年全球风电年平均装机有望超 110GW。

## 投资建议与投资标的

**光伏：**建议关注光伏产业链细分环节龙头。1) 光伏逆变器：阳光电源、锦浪科技、固德威；2) 一体化组件龙头：隆基股份、晶澳科技、天合光能；3) 胶膜供给环节龙头：福斯特、海优新材；以及 4) 分布式光伏龙头正泰电器、晶科科技等。

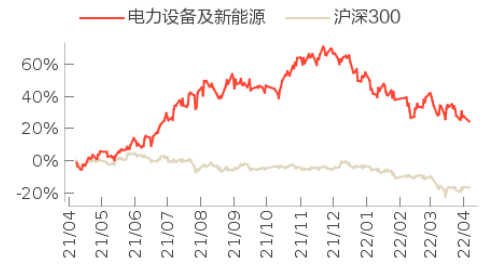
**风电：**建议关注风电产业链平价时代零部件环节“修复+增长”龙头。1) 风电轴承环节进口替代龙头：新强联以及相关风电法兰龙头恒润股份；2) 大兆瓦铸件与主轴龙头：日月股份、金雷股份；3) 海缆环节优质格局龙头：东方电缆；4) 塔筒环节龙头：大金重工、天顺风能。

## 风险提示

光伏行业增长不及预期；风电行业增长不及预期；能源结构转型速度不及预期；假设条件变化影响测算结果。

行业评级 **看好（维持）**

国家/地区 **中国**  
行业 **电力设备及新能源行业**  
报告发布日期 **2022 年 04 月 07 日**



## 证券分析师

卢日鑫 021-63325888\*6118  
lurixin@orientsec.com.cn  
执业证书编号：S0860515100003

周迪 zhoudi1@orientsec.com.cn  
执业证书编号：S08600521050001

林煜 linyu1@orientsec.com.cn  
执业证书编号：S08600521080002

## 联系人

严东 yangdong@orientsec.com.cn

## 相关报告

《2022 年能源工作指导意见》印发，山东省明确海上风电补贴：——电力设备及新能源行业周报（2022/04/04） 2022-04-05

便携式储能：从小众到大众，从十亿到百亿：——储能行业专题报告 6 2022-03-31

1-2 月国内风光装机高度景气，2021 全球风电整机份额排名公布：——电力设备及新能源行业周报（2022/03/27） 2022-03-27

# 目录

前言 .....	4
1 光伏、风电：能源安全及“双碳”目标下的必选项 .....	4
俄乌冲突或将使得欧洲面临能源安全的挑战 .....	4
中国的能源革命：先立后破、通盘谋划，坚定“双碳”目标 .....	5
能源和电力结构转型：光伏、风电将开启高斜率增长 .....	6
2 光伏：产业链安全风险较小，助推长期成长确定性 .....	10
产业链国产化程度较高，银浆环节技术研发仍有较大空间 .....	10
全球能源转型推升需求，产业链供需错配有望缓解 .....	10
投资建议：紧抓好格局赛道龙头，静待成长 .....	13
3 风电：产业链持续优化降本，关注高端轴承进口替代 .....	14
整机及零部件国产化程度较高，高端轴承进口替代空间较大 .....	14
产业链自主可控，风机持续降本拉升需求 .....	14
投资建议：把握行业景气提升与估值修复 .....	18
风险提示 .....	19

## 图表目录

图 1：欧盟石油进口来源结构（2020 年） .....	4
图 2：欧盟煤炭进口来源结构（2020 年） .....	4
图 3：欧盟天然气进口来源结构（2020 年） .....	5
图 4：欧洲各国天然气源于俄罗斯的比例（2020 年，%） .....	5
图 5：我国碳中和路径下的能源消费需求预测 .....	7
图 6：我国一次电力发电量预测 .....	7
图 7：我国未来十年的传统能源发展预测 .....	8
图 8：我国未来十年风电发展预测 .....	9
图 9：我国未来十年太阳能发电发展预测 .....	9
图 10：全球光伏装机及预测（GW） .....	10
图 11：中国光伏装机及预测（GW） .....	10
图 12：2020 年中国光伏产业链各环节占全球的比重 .....	11
图 13：中国光伏硅料及组件环节占全球的比重 .....	11
图 14：部分逆变器公司盈利情况 .....	11
图 15：2020 全球逆变器格局 .....	11
图 16：2020 光伏胶膜市场格局测算 .....	13
图 17：部分企业 EVA 粒子扩产情况 .....	13
图 18：光伏跟踪支架渗透率 .....	13
图 19：2020 光伏跟踪支架市场格局 .....	13
图 20：全球风电行业装机及预测（GW） .....	17
图 21：风机大型回转支承与其常用轴承类型 .....	17
图 22：风电偏航变桨轴承与主轴轴承进口替代格局 .....	17
图 23：风机零部件中部分铸件环节（红色标记） .....	18
图 24：风机大型化趋势下铸件产品的价格变化差异 .....	18
图 25：广东某海上风场建设投资成本结构占比 .....	18
图 26：东方电缆单季度营收走势 .....	18
表 1：我国“十三五”能源发展情况 .....	6
表 2：部分硅料企业扩产计划（万吨） .....	12
表 3：部分大型风电光伏基地项目规划（GW） .....	14
表 4：部分中国海风招标项目 .....	15

## 前言

2022年初，俄乌冲突爆发，欧洲大陆重燃战火。地缘变局展开，并再度以不可预测之势，深刻改变全球政经格局。

动荡之中，再看中央政策精神——从2021年末《国家安全方略》、中央经济工作会议，到2022年两会政府工作报告——对当下国家战略、政策主线的理解将更加全面和深刻：经济增长压力仍在，所以一手坚持战略定力，保持发展耐心；外部环境变化加快，所以一手洞察形势变化，作必要的战略思考。一言以蔽之：统筹发展和安全。

围绕这一主线，证券市场如何展开投资？行业发展又如何求变，同新安全格局的诉求相契合？在这一系列的研究中，我们在各大行业研究洞见之上，集合传统证券研究框架、世界形势变化及我国自身的发展战略方向，将国家维护主权、安全与发展利益能力的线索引入，思考行业维度的系统性影响，并前瞻相应的投资机遇与风险。

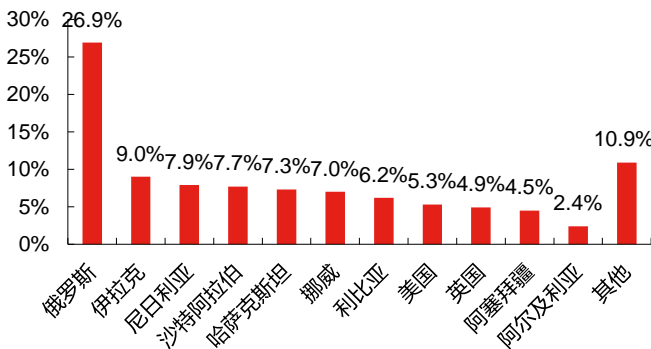
## 1 光伏、风电：能源安全及“双碳”目标下的必选项

### 俄乌冲突或将使得欧洲面临能源安全的挑战

近期，俄乌局势严重影响欧洲能源价格，使得欧洲能源转型升级面临更大挑战。欧洲能源的对外依存度一直较高，2000年至2020年从56.3%上升至57.5%；其中德国2000年能源对外依存度为59.4%，2020年上升至63.7%。

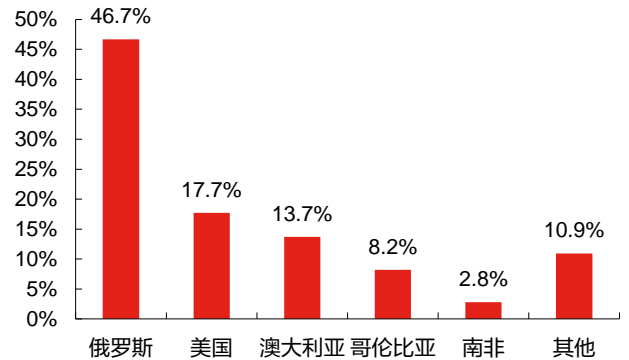
2020年欧盟石油进口的26.9%、煤炭进口的46.7%、天然气进口的41.1%来自于俄罗斯，且俄罗斯皆以绝对优势位列欧盟三种化石能源进口来源国第一位。以天然气为例，大部分欧洲国家对俄罗斯天然气的依赖程度较高（芬兰94%、德国49%、意大利46%），俄乌冲突发生之后欧洲天然气、电力价格持续攀升。

图 1：欧盟石油进口来源结构（2020 年）



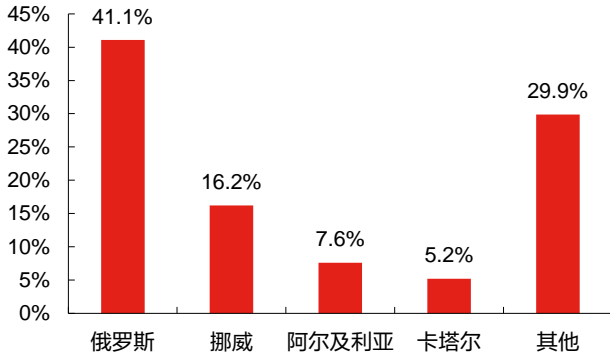
数据来源：Wind，东方证券研究所

图 2：欧盟煤炭进口来源结构（2020 年）



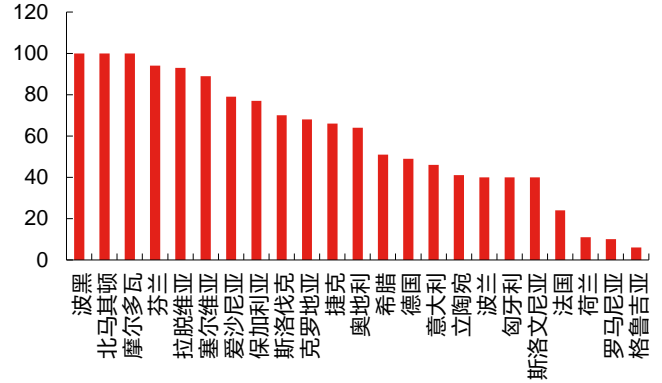
数据来源：Wind，东方证券研究所

图 3：欧盟天然气进口来源结构（2020 年）



数据来源：Wind，东方证券研究所

图 4：欧洲各国天然气源于俄罗斯的比例（2020 年，%）



数据来源：statista，东方证券研究所

作为全球气候政策坚定的倡导者，近年来欧洲各国纷纷提出减少化石能源消费总量，但近期能源形势变化促使欧洲放缓了放弃煤电的步伐，开始考虑加大化石能源投资以确保能源安全，保证经济平稳运行，也导致在 2050 年碳中和目标不变的前提下，后续减排压力会更大。

今年 2 月 28 日（即俄乌冲突爆发后一周），德国经济部提出一份待立法草案，计划加速风能和太阳能基础设施扩张，将 100% 可再生能源供电的目标提前至 2035 年（原计划 2050 年）实现。内容包括：（1）考虑到前期在能源基础设施如储能方面投入不足，短期内会加大化石能源投入以确保能源安全；（2）加快中长期可再生能源投入，从根本上解决欧洲天然气供不应求的问题。

### 中国的能源革命：先立后破、通盘谋划，坚定“双碳”目标

今年两会政府工作报告提出“有序推进碳达峰碳中和工作”：“推动能源革命，确保能源供应，立足资源禀赋，坚持先立后破、通盘谋划，推进能源低碳转型。加强煤炭清洁高效利用，有序减量替代，推动煤电节能降碳改造、灵活性改造、供热改造。推进大型风光电基地及其配套调节性电源规划建设，提升电网对可再生能源发电的消纳能力。推进绿色低碳技术研发和推广应用，建设绿色制造和服务体系，推进钢铁、有色、石化、化工、建材等行业节能降碳。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。推动能耗‘双控’向碳排放总量和强度‘双控’转变，完善减污降碳激励约束政策，加快形成绿色生产生活方式”。

今年两会期间，习近平总书记在内蒙古代表团参加审议的过程中，同样释放了重视能源安全的信号：“绿色转型是一个过程，不是一蹴而就的事情。要先立后破，而不能未立先破。富煤贫油少气是我国的国情，以煤为主的能源结构短期内难以根本改变。实现‘双碳’目标，必须立足国情，坚持稳中求进、逐步实现，不能脱离实际、急于求成，搞运动式‘降碳’、踩‘急刹车’。不能把手里吃饭的家伙先扔了，结果新的吃饭家伙还没拿到手，这不行。既要有一个绿色清洁的环境，也要保证我们的生产生活正常进行”。

表 1：我国“十三五”能源发展情况

指标	2015 年	2020 年	年均/累计
能源消费总量（亿吨标准煤）	43.4	49.8	2.8%
能源消费结构占比			
其中：煤炭（%）	63.8	56.8	(-7.0)
石油（%）	18.3	18.9	(0.6)
天然气（%）	5.9	8.4	(2.5)
非化石能源（%）	12.0	15.9	(3.9)
一次能源生产量（亿吨标准煤）	36.1	40.8	2.5%
发电装机容量（亿千瓦）	15.3	22.0	7.5%
其中：水电（亿千瓦）	3.2	3.7	2.9%
煤电（亿千瓦）	9.0	10.8	3.7%
气电（亿千瓦）	0.7	1.0	8.2%
核电（亿千瓦）	0.3	0.5	13.0%
风电（亿千瓦）	1.3	2.8	16.6%
太阳能发电（亿千瓦）	0.4	2.5	44.3%
生物质发电（亿千瓦）	0.1	0.3	23.4%
西电东送能力（亿千瓦）	1.4	2.7	13.2%
油气管网总里程（万公里）	11.2	17.5	9.3%

数据来源：发改委官网，东方证券研究所

注：[ ] 内为五年累计数

近日发布的《“十四五”现代能源体系规划》也指出：我国的能源安全保障进入关键攻坚期、能源低碳转型进入重要窗口期。“十三五”时期，我国能源结构持续优化，低碳转型成效显著；“十四五”时期是为力争在 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和打好基础的关键时期，必须协同推进能源低碳转型与供给保障，加快能源系统调整以适应新能源大规模发展。

《“十四五”现代能源体系规划》同时提出了“十四五”时期现代能源体系建设的主要目标：到 2025 年，国内能源年综合生产能力达到 46 亿吨标准煤以上，原油年产量回升并稳定在 2 亿吨水平，天然气年产量达到 2300 亿立方米以上，发电装机总容量达到约 30 亿千瓦。单位 GDP 二氧化碳排放五年累计下降 18%。到 2025 年，非化石能源消费比重提高到 20% 左右，非化石能源发电量比重达到 39% 左右，电气化水平持续提升，电能占终端用能比重达到 30% 左右。

我们认为：“先立后破”将成为今后我国保障能源安全、实现低碳转型的核心思想，我国特殊的资源禀赋决定了传统能源的发展和生存周期可能仍然较长，其真正退出会是一个长期的过程。但保障能源安全的诉求并不意味着传统化石能源将有长期持续、显著的增长，在坚定“双碳”目标的前提下，中长期的增量能源供给预计仍将倚重可再生能源的快速发展。

## 能源和电力结构转型：光伏、风电将开启高斜率增长

我们对碳中和路径下一次能源消费结构进行了拆分测算。我们预计：

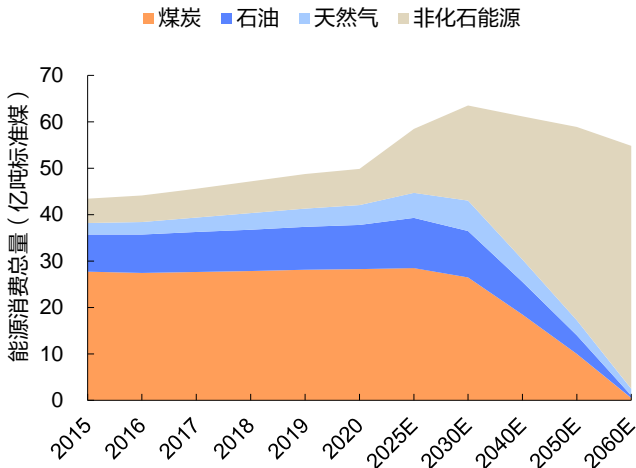
- （1）总能源需求达峰的时间可能为 2030 年左右，对应约 63.5 亿吨标准煤。
- （2）煤炭需求在“十四五”期间整体处于峰值平台期，“十五五”期间开始下降，之后下降的斜率逐渐变大。



(3) 石油消费量“十四五”未达到峰值，对应约 10-11 亿吨标准煤，对外依存度可能仍不低于 70%。

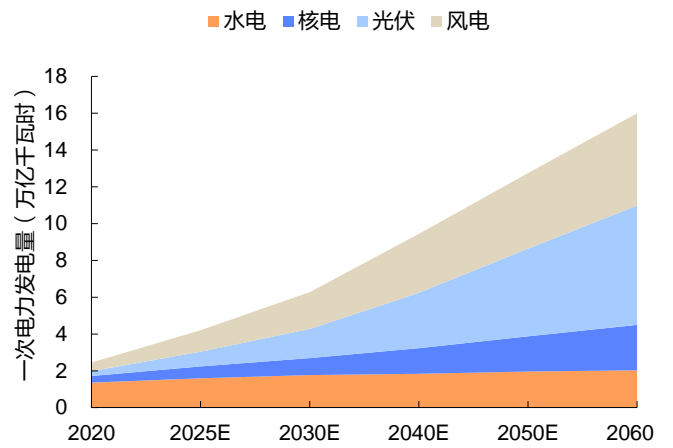
(4) 天然气消费量 2030 年前保持年化 4%-6% 的较快增长，达峰时间预计为 2030 年或稍晚。

图 5：我国碳中和路径下的能源消费需求预测



数据来源：国家统计局、中电联、ERI、东方证券研究所

图 6：我国一次电力发电量预测



数据来源：国家统计局、中电联、ERI、东方证券研究所

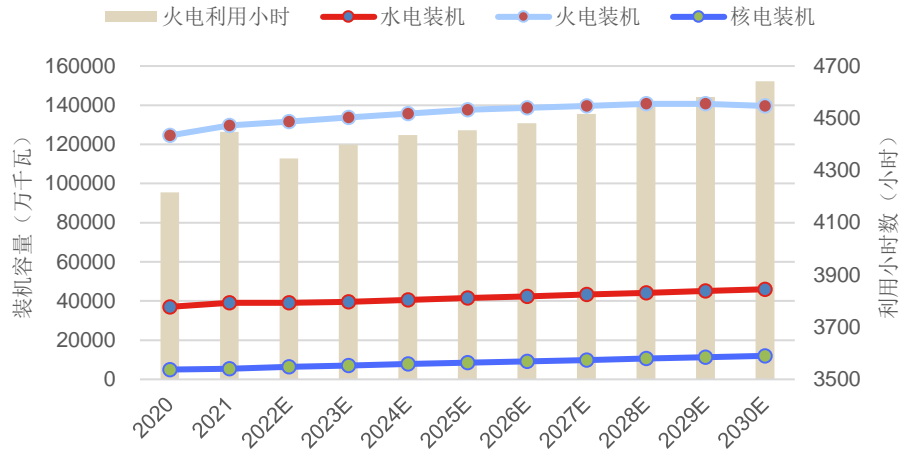
在我们的测算情景下，化石能源消费占比将从 2020 年的 84% 下降至 70% 以下（2030 年）、5% 以下（2060 年）；相应的，非化石能源消费占比将从 2020 年的 16% 提高至超过 30%（2030 年）、超过 95%（2060 年）。

需要指出的是，出于电力系统安全、可靠、平衡的需求，煤电装机规模的下降拐点可能并不会很快出现。作为消耗化石能源的二次电力，煤电的发电量、装机容量可能先后于 2030 年前实现达峰。

从一次电力的结构变化预测看，除水电外，光伏发电、风电、核电都将快速发展，并将在“十四五”、“十五五”期间成为覆盖增量用电需求的主力，并在 2030 年以后逐步对火电的电量份额进行替代。

预计到 2025 年、2030 年，我国电力总装机将从 2020 年的 22 亿千瓦分别达到 30.5 和 41.3 亿千瓦左右；风电+光伏装机占比由 2020 年的 24.3% 分别提升至 38.4% 和 52.1%。2025 年和 2030 年，风电+光伏发电量占比预计由 2020 年的 9.5% 分别提升至 18% 和 27%。

图 7：我国未来十年的传统能源发展预测



数据来源：wind，东方证券研究所

在一次能源消费结构的拆分测算基础上，我们同样进行了电力供给结构的拆分预测。

**火电：**新能源的大规模替代是渐进的过程，考虑到储能（抽水蓄能、电化学储能等）规模、增速、成本的约束，未来十年火电总装机仍有小幅增长，预计于 2030 年或稍早达到峰值，约 14 亿千瓦；新增装机中碳排放较小、调峰能力更强的燃气发电比例将有所提升。用电需求的可观增长叠加火电新增产能缩减，其利用小时数预计“十四五”期间整体有所提升，“十五五”期间达到峰值并真正开启由基荷电源向灵活性调峰电源的角色转变。

**水电：**优质的零碳能源，但受限于资源禀赋和经济性约束，未来增长空间有限，理论天花板清晰可见。“十四五”期间将迎来金沙江、雅砻江的一轮投产，这是短期可预见的最后一轮投产高峰。

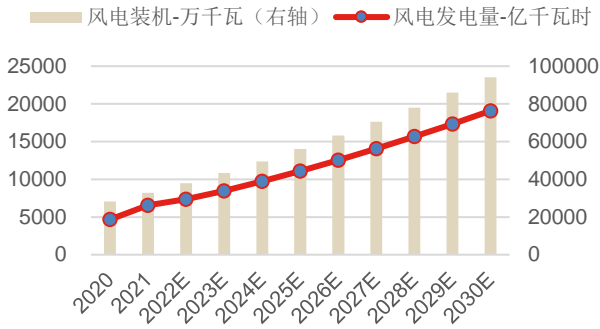
**核电：**行业将长期发展，但目前来看年化增速不高。可预见的时间内，将仍以成熟的裂变核能应用为主。未来十年将是三代核电技术开工投产的高峰，中性预期下 2030 年的装机规模将达到目前的 2 倍以上。在安全性、经济性、技术迭代、国家战略的共同作用下，核电的远期发展空间弹性较大。

2025 年，风电、太阳能发电装机规模预计分别达到 5.6 亿千瓦、6.1 亿千瓦左右；2030 年，风电、太阳能发电装机规模预计分别达到 9.4 亿千瓦、12.1 亿千瓦左右。

“十四五”期间，风电和太阳能发电年度合计平均新增装机规模预计达到 1.3 亿千瓦左右；“十五五”期间，风电和太阳能发电年度合计平均新增装机规模预计分别达到 2 亿千瓦左右。

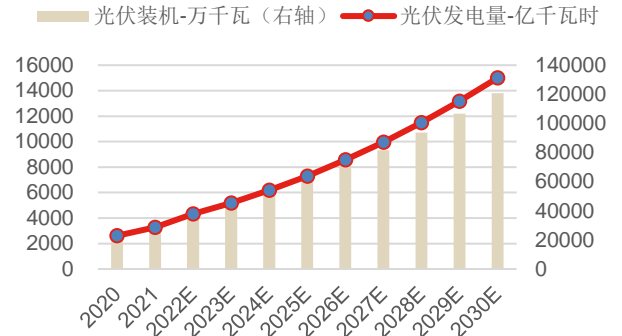


图 8：我国未来十年风电发展预测



数据来源：国家统计局、中电联、ERI、东方证券研究所

图 9：我国未来十年太阳能发电发展预测



数据来源：国家统计局、中电联、ERI、东方证券研究所

我们认为，从能源绿色转型、能源安全两个角度来看，风光新能源都将是重要选项。我国的资源禀赋是“富煤贫油少气”，煤炭在“双碳”目标约束下也难有中长期的持续增长，油气资源的对外依存度一直较高，而大力发展光伏、风电，将使得未来的增量能源需求，逐渐减弱对能源进口的依赖。在“双碳”目标指引及能源安全保障的双重背景下，我们认为光伏、风电产业链将迎来前所未有的高速增长机遇。

## 2 光伏：产业链安全风险较小，助推长期成长确定性

### 产业链国产化程度较高，银浆环节技术研发仍有较大空间

我国的光伏产业具备较强的出口能力，全球市场对我国产能依赖度较高。主产业链环节，以及其他细分环节中的逆变器、玻璃、胶膜等，国产化率均处于较高水平；当前国产化率较低的是低温银浆环节。根据 CPIA 数据，P 型电池浆料国产化程度进一步上升，国产正面银浆市占率从 2019 年的 47% 上升至 2020 年的 50% 左右。而 N 型电池所用浆料的国产化程度依然较低，大约在 20% 左右。

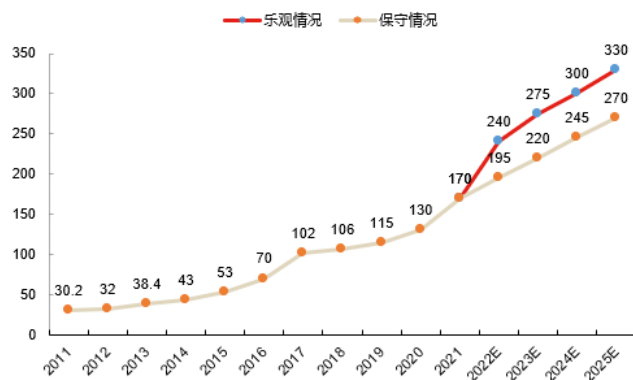
对于 P 型电池，随着近几年国产正面银浆的技术含量、产品性能及稳定性的持续提升，叠加国产浆料企业同电池企业的紧密合作，国产正面银浆在性能方面已经具备了一定的竞争力，当前正银主要以贺利氏、聚和、帝科、硕禾、杜邦等企业的产品为主。对于 N 型电池，提供成熟 N 型浆料（HJT）还是以日本京都电子为主，此外贺利氏、LG、Namics、杜邦也有比较成熟的产品；国产厂商中天盛、晶银、聚和、帝科都有一些较为稳定的产品。

我们认为，随着国内外需求的持续拉动，以及光伏电池片研发生产技术不断进步，国内浆料企业有望通过持续研发逐步实现国产浆料质量和性能的提升，从而打破国内光伏浆料长期依赖国外巨头的市场格局；最终通过技术迭代、高效运营而逐步提高市场份额的部分国内民企，有望迎来一场源自于进口替代的发展良机。中长期来看，中国作为全球主要的光伏市场和光伏产能供给国，银浆环节预计不会成为中国光伏产业蓬勃发展的掣肘。

### 全球能源转型推升需求，产业链供需错配有望缓解

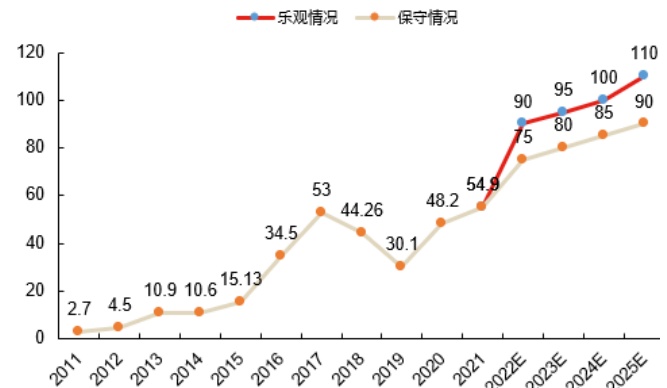
随着上游硅料扩产逐步落地，原材料紧缺有望逐步获得缓解，硅料价格迎来松动，2021 年因价格压力而未完全展开的项目需求有望在 2022 年弹性展开，我们预期全球装机需求有望提升至 195-210GW，同比增长 15%-24%。随着集中式项目需求有望修复，分布式与海外市场有望维持增长，产业链利润部分有望向下游传递，我们看好产业链格局优、供需紧的行业龙头，以及细分赛道中具有阿尔法的公司（逆变器、一体化组件、胶膜等）。

图 10：全球光伏装机及预测（GW）



数据来源：CPIA，东方证券研究所

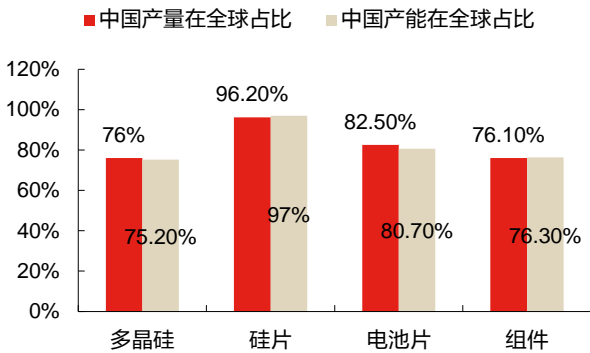
图 11：中国光伏装机及预测（GW）



数据来源：CPIA，东方证券研究所

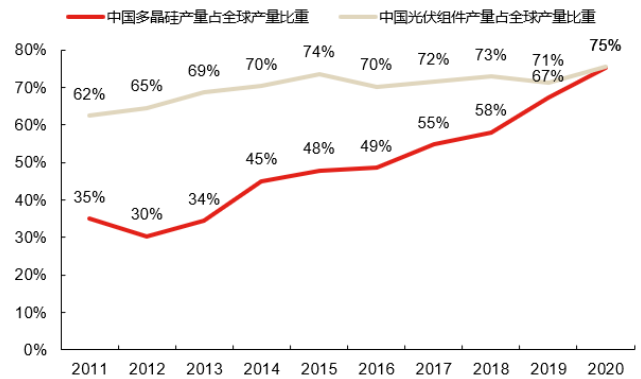
**客观看待光伏行业国家间协同与博弈，机遇与风险将长期共存。**2021年11月隆基已被美国告知其海运货物预计将在五个港口滞留。本次扣押隆基组件事件之前，美方也曾屡次扣押我国出口光伏产品。例如21年8月，阿特斯和天合光能也有样品组件被扣留，晶科能源也被报道有超过100MW的太阳能组件货物被海关官员扣留。随着中国在光伏行业的重要性越发提升，也将对他国限制性竞争积极做好长期准备。21年11月10日，美国商务部驳回了一项由美国国内光伏企业组成的团体提出的对亚洲光伏制造商开启低价倾销调查的申请，并表示中国光伏产品制造商位于马来西亚、越南、泰国的产能并没有“以低于正常价值”的价格出售太阳能电池；11月16日，美国国际贸易法院（CIT）正式宣布恢复双面组件201关税豁免权，并将201关税税率从18%降至15%。世界碳中和共振背景下，全球光伏产业多边合作、协同发展对推动清洁能源发展和实现气候变化的目标意义更为重大。综合而言，我们认为，应当客观看待光伏产业国家间博弈，展望协同合作促进行业蓬勃发展，出口市场景气不减。

图 12：2020 年中国光伏产业链各环节占全球的比重



数据来源：CPIA，东方证券研究所

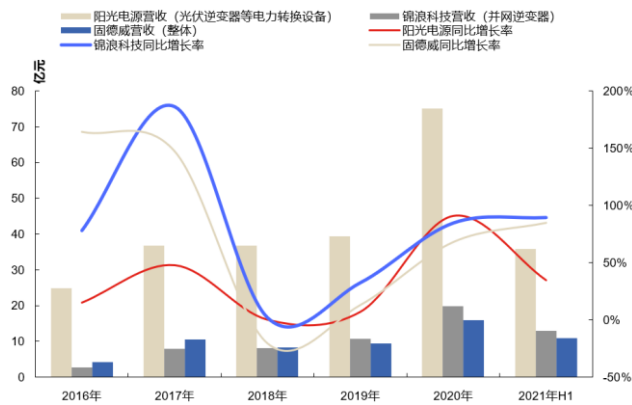
图 13：中国光伏硅料及组件环节占全球的比重



数据来源：CPIA，东方证券研究所

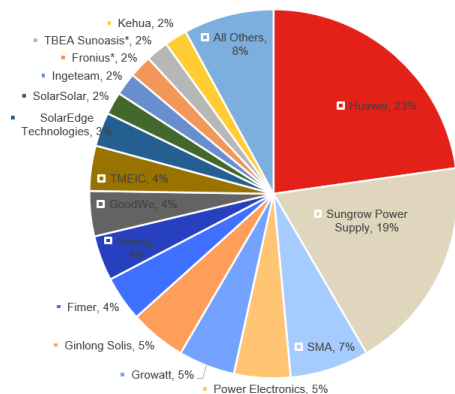
**逆变器：需求持续向好，储能市场带动新增长。**逆变器受出口市场与分布式市场增长带动，该环节龙头企业仍维持较高增速。短期国内龙头全球渗透率提高态势不变，叠加下游储能逆变器需求有望高速增长，景气度将持续提升。伴随未来 IGBT 与 MCU 等核心零部件紧缺情况逐步缓解，细分赛道龙头有望迎来业绩放量。

图 14：部分逆变器公司盈利情况



数据来源：公司公告，东方证券研究所

图 15：2020 全球逆变器格局



数据来源：Woodmac，东方证券研究所

**一体化组件：“拥硅为王”态势延续，盈利修复空间展现。**组件环节生产壁垒相对较低且竞争完全，但随着产业一体化龙头格局展现，该环节既有效向上衍生，保证硅料供给渠道，又直接面对终端需求，叠加品牌与渠道壁垒，环节格局逐步优化稳固。随着硅料产能持续投产，硅料紧缺情况有望逐步缓解，产业链利润有望自上游向下传递，硅片、电池片、组件环节盈利能力有望恢复，但由于硅料供给仍将处于紧平衡的形态，“拥硅为王”逻辑将延续，一体化组件龙头企业有望在产业链收获更大盈利修复空间。

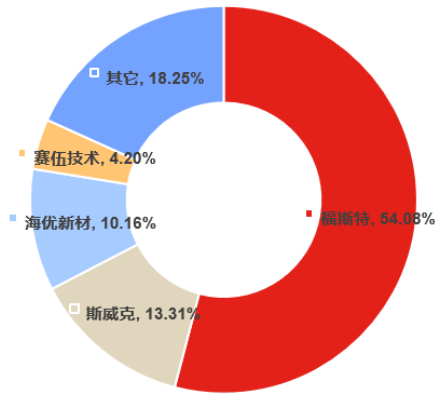
表 2：部分硅料企业扩产计划（万吨）

类别	公司	绝对量			同比增量	
		2020A	2021E	2022E	2021	2022
一线企业	保利协鑫	9.4	10.6	12.0	1.2	1.4
	通威股份	9.0	14.0	33.0	5.0	19.0
	特变/新特	8.0	10.0	20.0	2.0	10.0
	大全新能源	7.0	8.0	11.5	1.0	3.5
	小计	33.4	42.6	76.5	9.2	33.9
其他在产企业	东方希望	8.0	8.0	14.0		6.0
	亚州硅业	2.0	2.0	5.0		3.0
	东立光伏	1.2	1.2	1.2		
	鄂尔多斯	1.1	1.1	1.1		
	东方日升	1.5	1.5	1.5		
	黄河水电	0.4	0.4	0.4		
	天宏瑞科	0.8	1.8	1.8	1.0	
	宜昌南玻	0.0	0.0	1.0		1.0
	小计	15.0	16.0	26.0	1.0	10.0
规划新投企业	新疆晶诺			5.0		5.0
	停产企业	7.8	7.8	7.8		
	合计	56.2	66.4	115.3	10.2	48.9

数据来源：Solarzoom，公司公告，东方证券研究所

**胶膜：行业龙头格局稳固，需求有望持续展开。**胶膜作为光伏组件的核心材料，对电池片起保护作用，因而对胶膜的透光率、粘结强度、耐老化等参数均有较高要求。根据 Solarzoom 数据，胶膜成本约占组件的 12%。胶膜技术一般采用渐进优化方式，比如为提高反射率推出白膜，为应用双玻组件采用 POE，为提高组件生产效率采用共挤型 EPE，我们认为胶膜是相对光伏其它环节更为确定的赛道，技术演进有序（新技术的适配）、格局稳定，与装机正相关。随上游原材料 EVA 粒子持续扩产，行业原材料供应紧缺格局有望缓解，环节盈利能力有望修复，下游需求持续增长背景下，景气度有望持续提升。

图 16：2020 光伏胶膜市场格局测算



数据来源：公司公告，东方证券研究所

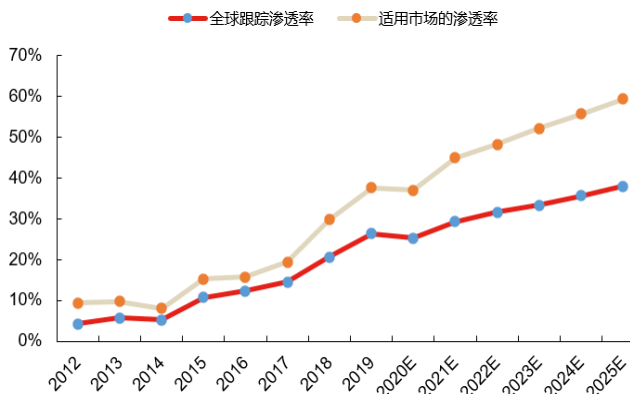
图 17：部分企业 EVA 粒子扩产情况

厂商	工艺路线	投产时间	产能（万吨）
延长中煤榆林能化	巴塞尔管式	2021.6	30
扬子石化	巴塞尔釜式	2021.3	10
中化泉州石化	埃克森美孚釜式	2021.7开车，产LDPE	10
中科（广东）炼化	巴塞尔釜式	2021Q3	10
古雷石化	埃克森美孚管式	2021Q4	30
浙江石化	巴塞尔管式	2022	10
新疆天利高新石化	巴塞尔管式	2022Q3	13.5
宝丰能源三期	巴塞尔管式	2023H1	25
裕龙石化一期	高压釜式、引进高压管式	2023	60
宁波台塑二期	-	待定	12.8
韩国乐天	巴塞尔管式	2023	30

数据来源：Wind，福建炼化官网，中国化工信息周刊，东方证券研究所

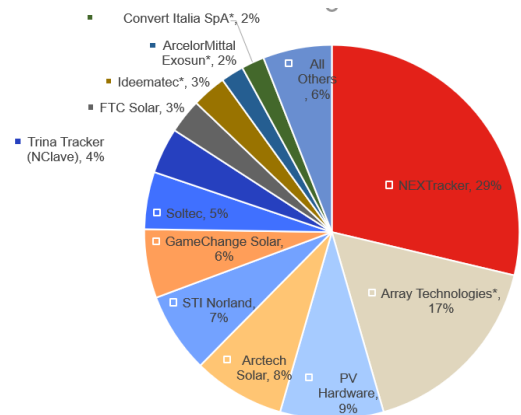
**跟踪支架：静待集中式需求展开，大宗价格回归修复盈利空间。**跟踪支架可跟随阳光实时转动，既能提高发电增益，又能平滑输出曲线。相比固定支架系统，跟踪系统发电增益可达 10-30%以上，成本则增加不到 10%，具备较好的性价比，跟踪支架渗透率有望持续提升。跟踪支架钢材成本占比超过 70%，根据 BNEF 统计，单轴跟踪器的成本约 9 美分/W，其中 7 美分为钢结构成本，1.5 美分为驱动系统，0.5 美分为控制系统；因此相比于传统支架，跟踪支架每瓦的钢材用量需增加约 40%以上，以保证稳定的转动。同时为了保证主体结构耐用性，支架需要直接采购预镀锌的钢材或是对其热浸镀锌，提高防腐性。但由于 2021 大宗价格上涨，叠加集中式电站需求未能完全展开，行业盈利处于较低水平，后续静待集中式需求展开，大宗价格回归正常区间，行业龙头有望迎来盈利成长。

图 18：光伏跟踪支架渗透率



数据来源：Woodmac，东方证券研究所

图 19：2020 光伏跟踪支架市场格局



数据来源：Woodmac，东方证券研究所

## 投资建议：紧抓好格局赛道龙头，静待成长

我们看好并建议关注光伏产业链细分环节龙头。逆变器环节：建议关注阳光电源(300274，未评级)、锦浪科技(300763，未评级)、固德威(688390，未评级)；一线组件龙头：推荐隆基股份(601012，买入)、晶澳科技(002459，买入)，建议关注天合光能(688599，未评级)；胶膜供给环节龙头：推荐海优新材(688680，买入)、福斯特(603806，买入)；以及光伏分布式环节建议关注正泰电器(601877，未评级)、晶科科技(601778，未评级)。

### 3 风电：产业链持续优化降本，关注高端轴承进口替代

#### 整机及零部件国产化程度较高，高端轴承进口替代空间较大

风电国产化程度整体较高，精密传动部件短期仍存在缺口。在风机大型化趋势下，风机中的精密传动部件等核心零部件国产化率当前仍处于较低的水平，但随着国内轴承企业逐步实现 3MW 及以上等级风机主轴轴承的国产化突破，我国有望逐步突破产业链“卡脖子”环节、完成进口替代。

我国轴承行业早期仅有洛轴一家企业涉及风电轴承领域；2006 年以后，随着风电产业“井喷式”发展，风电轴承的研发制造和国产化取得长足进步。据不完全统计，2020 年，天马、洛轴、新强联、瓦轴、大冶轴、京冶轴承、洛轴所等国内轴承企业共产销风电轴承 77948 套，占比 16.3%。

从 2020 年数据来看，变桨轴承国产化率较高，达到 86.6%。偏航轴承国产化率 63.3%，还有较大的市场开拓空间。主轴轴承国产化率 33.0%，技术攻关和市场开拓的空间很大。增速器轴承国产化率仅为 0.58%，发电机轴承国产化率仅为 0.2%，这两个领域的技术研发和国产替代仍处于早期阶段，具有技术优势和持续研发能力的企业若能取得突破，有望迎来巨大的进口替代发展机遇。

#### 产业链自主可控，风机持续降本提升需求

**陆风：多维需求带来持续增长。**

1. **大型风电光伏基地项目：**习总书记在《生物多样性公约》第十五次缔约方大会领导人峰会上发表讲话，为推动实现碳达峰、碳中和目标，中国将陆续发布重点领域和行业碳达峰实施方案和一系列支撑保障措施，构建起碳达峰、碳中和“1+N”政策体系。中国将持续推进产业结构和能源结构调整，大力发展可再生能源，在沙漠、戈壁、荒漠地区加快规划建设大型风电光伏基地项目，第一期装机容量约 1 亿千瓦的项目已有序开工。后续风光大基地项目有序开展有望为风电行业需求提供有效支持。

表 3：部分大型风电光伏基地项目规划（GW）

省份	基地名称	风电	光伏	风光互补	光热	合计
吉林	鲁固直流吉西白城外送项目	80	40		20	140
内蒙古	蒙西鄂尔多斯外送项目风电光伏基地	120	220			340
内蒙古	蒙西基地库布其200万签完光伏治沙项目		200			200
青海	青豫直流二期530万千瓦配套新能源项目	150	350		30	530
陕西	陕武直流一期外送新能源项目	205	395			600
陕西	渭南市新能源基地项目	50	293	10		353
陕西	神府-河北南网特高压通道配套新能源项目	80	220			300
山东	鲁北千万千瓦风光储一体化基地		200			200
甘肃	“陇电入鲁”白银配套新能源项目一期	60	40			100
广西	广西横州260万千瓦风光储一体化大型示范基地					260
宁夏	国能宁夏电力公司200万千瓦光伏项目		200			200
内蒙古	托克托200万千瓦新能源外送项目	170	30			200
安徽	三峡能源安徽阜阳南部120万千瓦风光电项目	55	65			120
山西	三峡能源山西晋阳30万千瓦“光伏+储能”项目		30			30
河北	张承张家口蔚县电厂100万千瓦外送项目	20	80			100
河北	张承张家口张北县100万千瓦项目	100				100
河北	张承承德丰宁风光氢储100万千瓦项目	30	70			100
	合计	1120	2433	10	50	3873

数据来源：公开资料整理，东方证券研究所

2. **分散式风电项目：**9月10日，国家能源局新能源和可再生能源司副司长王大鹏在第四届风能开发企业领导人座谈会时指出在中东南地区重点推进风电就地就近开发，特别在广大农村实施“千乡万村驭风计划”。远期来看，我们假设全国约 69 万个行政村中有 10 万个满足分散式

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。



风电发展需求，每个村力争在零散土地上找出 200 平方米用于安装 2 台 5MW 风电机组，分散式风电发展便存在 10 亿千瓦容量空间。10 月 17 日，118 个城市与 600 多家风电企业共同发起了“风电伙伴行动·零碳城市富美乡村”计划。该行动计划提出，力争 2021 年年底启动首批 10 个县市总规划容量 500 万千瓦示范项目。在度电成本方面，该行动提出，风电力争在 2025 年将陆上高、中、低风速地区的度电成本分别降至 0.1 元、0.2 元和 0.3 元，将近海和深远海风电度电成本分别降至 0.4 元和 0.5 元。分散式风电项目逐步展开对地方风电发展与经济发展有望形成强有力支撑。

3. **老旧风机替换项目：**8 月 30 日，宁夏回族自治区发展改革委网站正式发布《自治区发展改革委关于开展宁夏老旧风电场“以大代小”更新试点的通知》，要求充分发挥国家新能源综合示范区先行先试作用，科学、合理、有序开展老旧风电场更新试点工作。《通知》指出，要坚持市场导向、坚持政策延续、坚持以大代小、坚持有保有增、坚持生态优先、坚持产业促进等基本原则。具体项目规划上，力争到 2025 年实现老旧风电场更新规模 200 万千瓦以上、增容规模 200 万千瓦以上。按照国内风机保有量推算，随着后续老旧风机效能逐步降低，叠加大功率新风机展现较高性价比，风资源优越地区风机替换需求有望在“十四五”中后期逐步展现。

**海风：整机价格降幅超预期，加速迈入平价时代。**2021 年 10 月 11 日，浙江省华润电力苍南 1# 和中广核象山涂茨海上风电场风机采购项目开标，项目规模分别为 400/280MW。华润电力苍南 1#海风项目 5 家整机商参与竞标，投标人平均单价(含塔筒)分别为 4563 元/kW，最低报价 4061 元/kW；中广核象山涂茨海风项目 6 家整机商参与竞标，投标人平均单价(含塔筒)为 4352 元/kW，最低报价 3830 元/kW。总体来看，此次招标价格较 2020 年报价降幅达 40%-50%，实现海风项目平价状态，有望推动海上风电装机需求。

表 4：部分中国海风招标项目

中广核象山涂茨海上风电场风机采购项目(280MW)				
	序号	投标单位	投标报价(万元)	折合单价(元/kW)
中广核	1	中国海装	107240	3830
	2	运达股份	111544	3984
	3	电气风电	127400	4550
	4	远景能源	128240	4580
	5	东方风电	134400	4800
	6	明阳智能	137200	4900
华润电力苍南1#海上风电项目(含塔架)(400MW)				
	序号	投标单位	投标报价(万元)	折合单价(元/kW)
华润电力	1	中国海装	162440	4061
	2	东方风电	176720	4418
	3	明阳智能	180736	4518
	4	远景能源	191880	4797
	5	电气风电	200800	5020

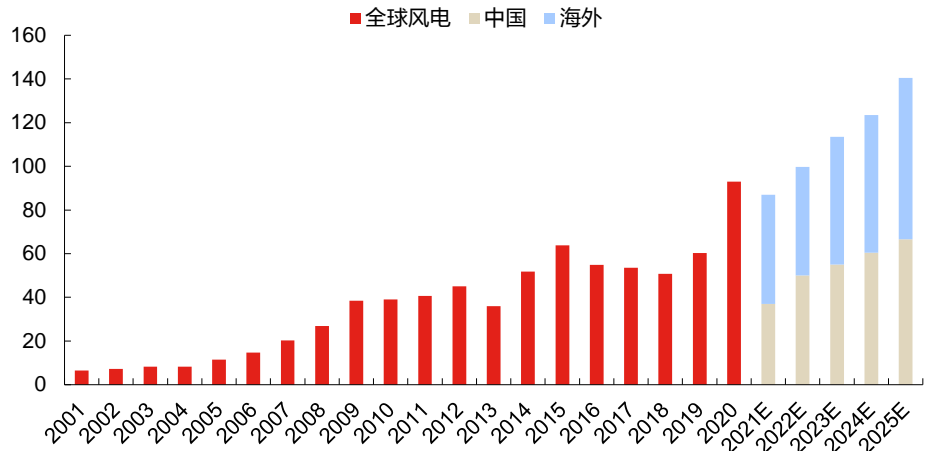
数据来源：CWEA，东方证券研究所

**地方性规划坚定海风需求，“十四五”海风有望迎来高速增长。**海上风电有着风资源相对丰富且消纳难度更小等优点，海风资源逐步纳入规划进行开发，随着后续海风产业链发展成本，海风有望迎来高速增长阶段：

1. 福建：福建省漳州市人民政府提出 50GW 的海上风电大基地开发方案，连同配套抽水蓄能与电化学储能，整县推进光伏开发，实际规模将达到 60GW。包括电网送出工程与产业配套，整体投资金额超过 1 万亿元。漳州大风电大基地用海 8000 多平方公里、可开发 50GW、年发电时间达到 4000 小时，预计最快 2022 年底前可获得国家能源局批复。
2. 江苏：2021 年 11 月 15 日在中国新能源发展论坛上，盐城表示“十四五”期间将规划 9.02GW 近海和 24GW 深远海风电项目规模，努力在“十四五”末实现新能源装机容量突破 20GW、产业规模突破 2000 亿元的蓝海目标，打造引领全国乃至全球新能源产业发展的新高地。《盐城市“十四五”新能源产业发展规划》中指出，其将重点推进在建的国华东台 20 万千瓦、江苏双创东台竹根沙 30 万千瓦等 9 个共计 2.3GW 海上风电项目加快建设，确保 2021 年底前全部并网发电；也将加快启动全市“十三五”结转的射阳南区 H3#、射阳南区 H4#等共计 2.65GW 海上风电项目竞争性配置工作。
3. 广西：2021 年 11 月 1 日国家能源局正式批复广西海上风电规划，标志全区海上风电由规划阶段进入建设实施阶段。国家能源局先期批复全区海上风电规划装机容量 750 万千瓦，其中自治区管辖海域内全部 4 个场址共 180 万千瓦，要求力争 2025 年前全部建成并网；自治区管辖海域外择优选择 570 万千瓦开展前期工作，要求力争到 2025 年底建成并网 120 万千瓦以上。
4. 广东：2021 年 6 月 1 日下发《促进海上风电有序开发和相关产业可持续发展的实施方案》，明确到 2021 年底，全省海上风电累计建成投产装机容量达到 4GW；到 2025 年底，力争达到 18GW，在全国率先实现平价并网。11 月 18 日，广东省能源局启动粤西、粤东千万千瓦海上风电新增场址前期工作项目，预算金额达 7960 万元。
5. 浙江：2021 年 6 月 23 日正式印发《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》，提出积极推进近海海上风电，探索深远海试验示范，集约化打造海上风电+海洋能+储能+制氢+海洋牧场+陆上产业基地的示范项目，“十四五”期间，全省海上风电力争新增装机容量 4.5GW 以上，累计装机容量达到 5GW 以上。
6. 山东：2021 年 9 月 12 日，华能山东半岛南 4 号海上风电项目 34 号风机顺利并网，成功发出山东省第一度海上风电，标志着山东省实现海上风电“零”的突破。11 月 2 日，山东省海洋局海洋战略规划与经济处处长段建文在新闻发布会指出，山东省下一步将聚焦渤中、半岛北、半岛南三大片区，推进海上风电集中连片、深水远岸开发应用示范，打造千万千瓦级海上风电基地，探索推进“海上风电+海洋牧场”、海上风电与海洋能综合利用等新技术、新模式。

“十四五”期间国内风电行业年均装机有望超 54GW，年均复合增速有望超 15%。海外需求因美国 PTC 法案延期至 2026 且增大补贴力度的原因，故北美地区 2021 抢装波动影响将减小，后续北美地区增速有望提升。全球风电需求有望迎来低碳共振，我们预计 2021-2025 全球风电年平均装机有望超 110GW。

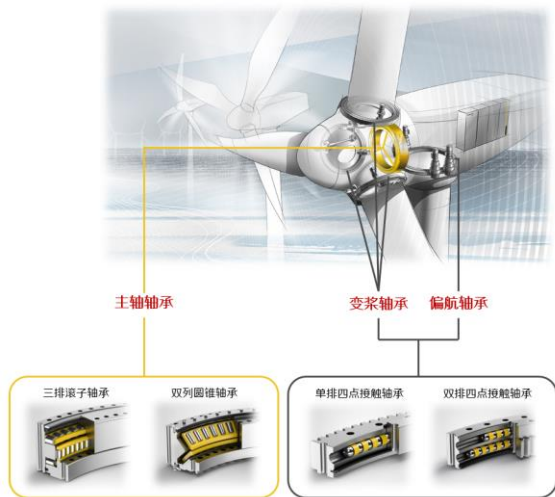
图 20：全球风电行业装机及预测（GW）



数据来源：GWEC，东方证券研究所

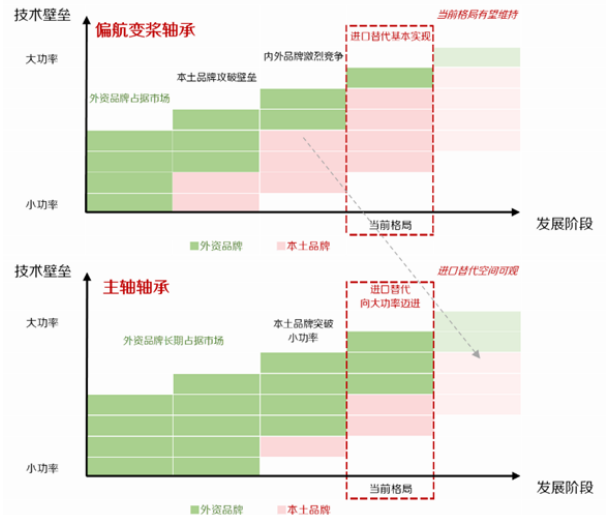
**轴承：整机环节降本驱动，风电主轴轴承进口替代逻辑增强。**随着国内整机环节降本压力推动国产化替代进程，作为精密件生产工艺更复杂，综合要求更高，被认为是风机国产化的核心难点之一的主轴轴承进口替代逻辑有望增强。随着例如新强联等国产品牌主轴轴承陆续通过整机厂商验证，国产化替代窗口将持续打开，叠加国内市场空间有望迎来坚定增长，风电轴承赛道龙头有望迎来“成本端修复+需求端增长”的成长逻辑。

图 21：风机大型回转支承与其常用轴承类型



数据来源：利勃海尔，新强联，东方证券研究所

图 22：风电偏航变桨轴承与主轴轴承进口替代格局



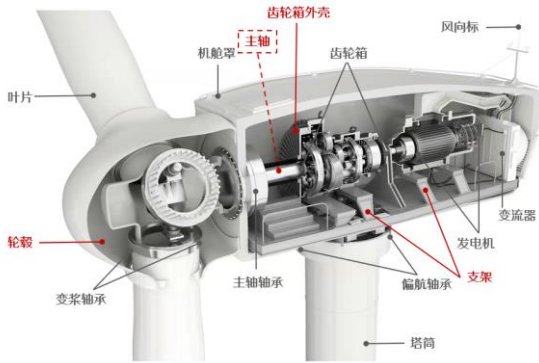
数据来源：东方证券研究所绘制

**铸件+主轴：原材料价格松动有望带动盈利修复，风机大型化趋势引发格局变化。**生铁废钢作为铸造核心原材料前三季度处于价格高位，后续静待钢材价格回调，环节迎来盈利修复逻辑。风机大型化趋势下，提高了对铸件的技术和工艺要求，据佳力科技数据披露，风机 4MW+等级铸件单价明显提升，毛利率也相较 2MW 等级产品高出 10-15pct。叠加风机大型化趋势下，锻造主轴制

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

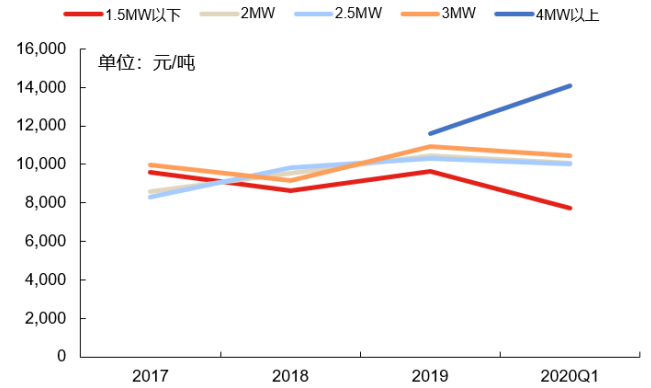
造难度加大、单位成本走高，带动铸造主轴渗透率提升，大兆瓦铸件产能需求加大，我们推测风机大型化速度超出之前铸件环节扩产预期，大兆瓦铸件产能稀缺，产业将格局迎来新变化。

图 23：风机零部件中部分铸件环节（红色标记）



数据来源：Filcom.de，东方证券研究所

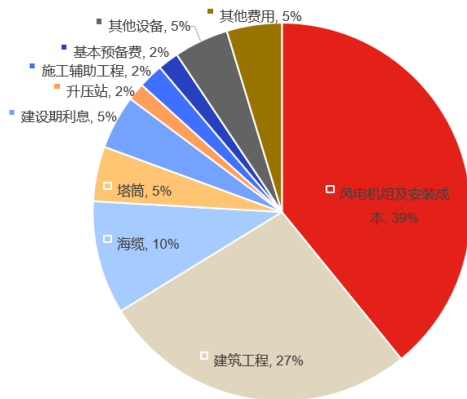
图 24：风机大型化趋势下铸件产品的价格变化差异



数据来源：佳力科技，东方证券研究所

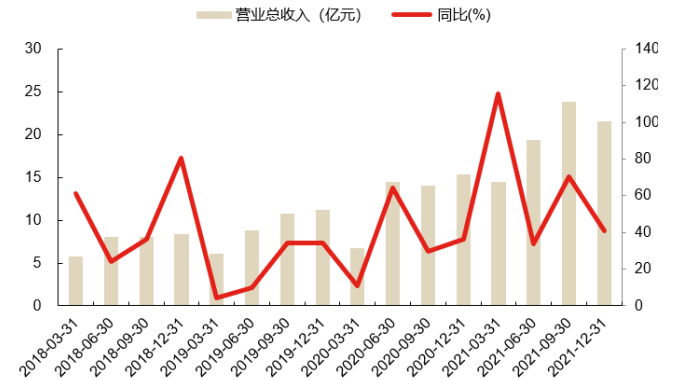
**海缆：抢装带动业绩高增长，海风加速平价修复低预期。**海缆作为海上风电系统核心构成部分，龙头企业在 2021 海风抢装潮中，盈利获得比较显著增长。由于海风产业链展现出加速平价态势，2022 年国内海风项目推进有望超出预期，海缆龙头低业绩预期有望被修复，叠加后续海风规划空间展现，风电海缆环节景气有望提升。

图 25：广东某海上风电建设投资成本结构占比



数据来源：明阳智能，东方证券研究所

图 26：东方电缆单季度营收走势



数据来源：东方电缆，东方证券研究所

## 投资建议：把握行业景气提升与估值修复

我们看好平价时代风电产业链零部件环节“修复+增长”龙头。建议关注风电轴承环节进口替代龙头：新强联(300850，买入)以及相关风电法兰龙头恒润股份(603985，未评级)；大兆瓦铸件与主轴龙头：日月股份(603218，增持)、金雷股份(300443，未评级)；海缆环节优质格局龙头：东方电缆(603606，未评级)；塔筒环节龙头：大金重工(002487，未评级)、天顺风能(002531，未评级)。

## 风险提示

- **光伏行业增长不及预期。**光伏装机受价格和宏观利率影响较大，叠加原材料端扩产落地节奏带有不确定性，若不及预期将影响行业整体增速。
- **风电行业增长不及预期。**风电装机受风机价格和宏观利率影响较大，叠加大宗原材料价格修复存在不确定性，若不及预期将影响行业整体增速。
- **能源结构转型速度不及预期。**风电光伏做为新能源发电手段，相较传统发电方式，仍存在发电稳定性与均匀性较弱的限制，若后续能源架构转型速度不及预期，或相关政策发展不及预期将影响风电光伏行业整体增速。
- **假设条件变化影响测算结果。**文中测算基于设定的前提假设基础之上，存在假设条件发生变化导致结果产生偏差的风险。

## 信息披露

---

依据《发布证券研究报告暂行规定》以下条款：

发布对具体股票作出明确估值和投资评级的证券研究报告时，公司持有该股票达到相关上市公司已发行股份1%以上的，应当在证券研究报告中向客户披露本公司持有该股票的情况，

**就本证券研究报告中涉及符合上述条件的股票，向客户披露本公司持有该股票的情况如下：**

截止本报告发布之日，东证资管、私募业务合计持有东方电缆(603606)股票达到相关上市公司已发行股份 1%以上。

截止本报告发布之日，东证资管、私募业务合计持有大金重工(002487)股票达到相关上市公司已发行股份 1%以上。

截止本报告发布之日，东证资管、私募业务合计持有天顺风能(002531)股票达到相关上市公司已发行股份 1%以上。

截止本报告发布之日，东证资管、私募业务合计持有日月股份(603218)股票达到相关上市公司已发行股份 1%以上。

提请客户在阅读和使用本研究报告时充分考虑以上披露信息。



## 分析师申明

**每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：**

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

## 投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

### 公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

### 行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

## 免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，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。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

---

## 东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：[www.dfzq.com.cn](http://www.dfzq.com.cn)