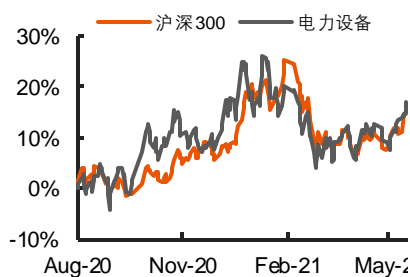


行业深度报告

风电供给端变革，驱动行业内生长

强于大市（维持）

行情走势图



证券分析师

皮秀 投资咨询资格编号
S1060517070004
010-56800184
pixiu809@pingan.com.cn

朱栋 投资咨询资格编号
S1060516080002
021-20661645
zhudong615@pingan.com.cn

王霖 投资咨询资格编号
S1060520120002
wanglin272@pingan.com.cn

研究助理

王子越 一般从业资格编号
S1060120090038
wangziyue395@pingan.com.cn



- **十四五风电发展驱动因素明显变化。**国内风电行业十四五期间的发展驱动因素发生明显变化，导致过去十年需求周期波动的主要影响因素明显消退，碳中和政策将成为驱动包括风电在内的新能源行业发展的主要因素，风电自身的经济性也将成为影响风电发展的重要因素。
- **风机大型化推动风电供给端变革。**在行业去补贴等因素的驱动下，国内风机产业技术迭代加快，风机大型化趋势明显，单机容量4MW及以上机组逐步成为三北及西南地区风机招标的主力机型。随着招标机型的大型化，2021年以来，风机招标价格呈现较明显的下降；根据近期中标情况，三北、西南地区大型风电项目的风机中标价格已低至2300-2500元/kW，较2020年初的价格高点呈现大幅下降。风机的大型化不仅降低风机自身的生产成本，还能摊薄塔筒等风机以外的投资成本，推动三北地区风电投资成本达到6000元/kW以下，部分项目投资成本可低至5000元/kW左右；与此同时，风机的大型化扩大了风电项目可开发容量。从当前的风机技术储备以及可预期的关键材料国产化等角度看，未来风机单机容量还有进一步提升的空间，风机大型化的趋势可持续。
- **供给创造需求，风机产业竞争力提升。**风机大型化及成本下降将推升风电项目投资收益，激活各类应用场景，推升风电可开发空间，从而有望刺激国内风电需求；据统计，2021年上半年国内风机招标规模超过30GW，接近2020年全年水平。与此同时，风机大型化将提升国内风机企业相对海外风机巨头的竞争力，有助于国内风机企业加快走出去，而中国的优质供给将驱动海外风电市场加快发展。
- **投资建议。**十四五期间风电行业面临的发展环境与十三五大不相同，当前发生的前所未有的风机大型化某种程度上是一种技术变革，这种变革明显推动风电行业成本下降、扩大风电可开发空间，将刺激国内风电需求，并助力国内风机企业加快走出去。我们看好这种由可持续的技术进步驱动的行业内生增长，以及由此带来的风电制造产业的繁荣。建议关注风电制造产业各环节的头部企业，包括整机环节的明阳智能、金风科技、运达股份，塔筒环节的大金重工、恒润股份，叶片环节的天顺风能、双一科技、光威复材，铸件环节的日月股份，轴承环节的新强联。
- **风险提示。**1、电源的发展受宏观经济和用电需求影响较大，如果用电增速明显下降，将对风电在内的各类电源发展产生负面影响。2、风电、光伏出力具有波动性特点，中长期看电网消纳能力将是影响新能源装机规模的重要因素，有可能出现电网消纳能力不足导致新能源装机不及预期的情况。3、经济性将是未来各类电源竞争的关键要素之一，如果风电的降本速度不及预期，或者其他电源品种降本速度超预期，可能影响风电的发展。

股票名称	股票代码	股票价格		EPS			P/E			评级	
		2021-08-23	2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E		2023E
明阳智能	601615	21.02	0.70	1.54	1.56	1.87	30.0	13.6	13.5	11.2	推荐
金风科技	002202	14.24	0.70	1.05	1.27	1.59	20.3	13.6	11.2	9.0	推荐
天顺风能	002531	12.08	0.58	0.72	0.80	0.96	20.8	16.8	15.1	12.6	推荐
大金重工	002487	10.57	0.84	1.32	1.69	2.14	12.6	8.0	6.3	4.9	推荐
日月股份	603218	37.81	1.01	1.38	1.74	2.09	37.4	27.4	21.7	18.1	推荐

正文目录

一、	十四五风电发展驱动因素明显变化	6
1.1	风电历史需求归因分析：弃风和抢装导致需求波动	6
1.2	十四五迎风电发展新阶段，技术降本是关键驱动因素	8
二、	风机大型化推动风电供给端变革	9
2.1	厚积薄发，陆上风机大型化速度加快	9
2.2	风机大型化具有降本和扩容的效果	13
2.3	风机单机容量仍具进一步提升的空间	15
三、	供给创造需求，风机产业竞争力提升	18
3.1	供给端变革有望刺激国内风电需求	19
3.2	供给端变革推升国内风机企业的全球竞争力	20
四、	投资建议	23
五、	风险提示	24

图表目录

图表 1	历年国内新增风电并网装机情况.....	6
图表 2	历年国内新增风电吊装情况（GW）.....	7
图表 3	历年国内弃风率情况.....	7
图表 4	近年的月度弃风率情况.....	8
图表 5	十四五期间我国规划的清洁能源基地情况.....	9
图表 6	风电机组的功率模型.....	10
图表 7	运达股份不同功率机型对应的叶轮直径.....	10
图表 8	2010-2018 年国内新增装机各类机型容量占比.....	11
图表 9	2020 年金风科技风机出货结构.....	11
图表 10	截至 2020 年底金风科技在手风机订单结构.....	11
图表 11	2021 年以来云南省新核准风电项目采用的机型情况.....	11
图表 12	三家头部风机企业近年在北京风能展发布的陆上新品.....	12
图表 13	我国历年风电标杆电价/指导价变化趋势（元/kWh）.....	12
图表 14	我国海上风电新增装机规模快速增长.....	13
图表 15	近期中北、西南地区大型风电项目风机中标情况.....	13
图表 16	国内不同机型投标均价走势（元/kW）.....	14
图表 17	运达股份两款风机的对比.....	14
图表 18	近期招标的部分风电塔筒项目情况.....	15
图表 19	2019 年国内风机市占份额情况.....	16
图表 20	2020 年国内风机市占份额情况.....	16
图表 21	2021 上半年央企开发商风电机组中标情况（合计统计规模约 23.1GW）.....	16
图表 22	运达股份鲲鹏平台与其他平台叶轮直径对比.....	17
图表 23	国内新增风电装机叶轮直径变化趋势（米）.....	17
图表 24	华润集团 2021 年以来风电塔筒采购对应的风机型号及叶轮直径情况.....	17
图表 25	2020 年我国碳纤维需求的各细分领域占比.....	18
图表 26	五大发电集团截至 2019 年底的电源装机结构.....	19
图表 27	国内风机招标情况.....	20
图表 28	2020 年欧洲市场风机市场份额情况.....	21
图表 29	2020 年美国市场风机市场份额情况.....	21
图表 30	2020 年维斯塔斯全球范围内风机出货情况（MW）.....	21
图表 31	中国、美国、德国历年的新增风电装机单机容量的比较（MW）.....	22
图表 32	国内外主要风机企业的陆上机型对比.....	22
图表 33	维斯塔斯风机订单价格走势（欧元/MW）.....	23

图表 34 2020 年全球风电新增装机 93GW 的市场分布情况 23

一、十四五风电发展驱动因素明显变化

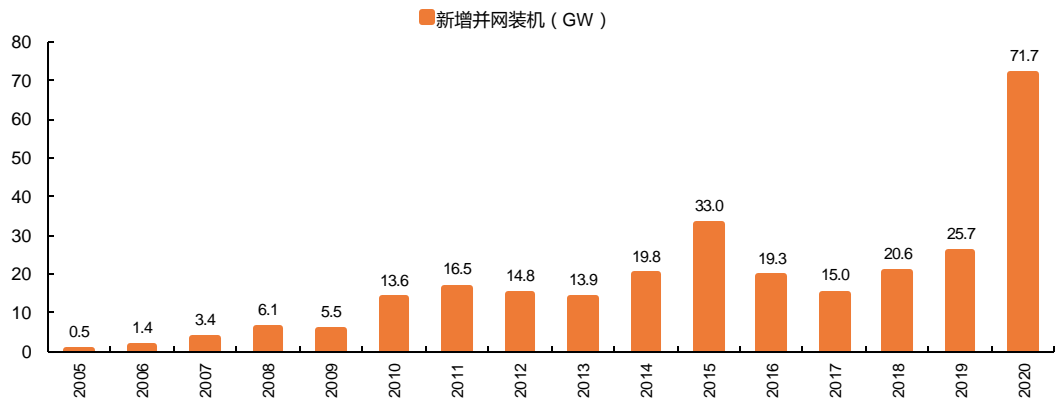
1.1 风电历史需求归因分析：弃风和抢装导致需求波动

回顾我国风电发展历程，可以整体把国内风电发展分为两个大的发展阶段：

第一个阶段是 2010 年及以前，属于典型的成长期。这一阶段，国内风电行业呈现快速发展，背后则是行业发展初期的政策驱动。2003 年 9 月，国家发改委出台《风电特许权项目前期工作管理办法》，实行风电特许权招标政策，特许权项目通过上网电价的招标竞争选择开发商，在风电特许权协议框架下，电网公司与项目投资者签订长期购售电合同，保证全部收购项目的可供电量。2005 年，国家出台了《中华人民共和国可再生能源法》，促进国内新能源的大力发展。

第二个阶段是 2011–2020 年，需求呈现明显的周期波动。从 2011 到 2020 年，政策主导了我国风电行业的发展，其中有利和不利的政策交织，导致行业需求呈现明显的周期波动特征，这从历年风电新增并网装机规模可以看出。从新增吊装规模的角度，2011–2020 年新增装机周期波动的规律可能更为清晰，2011–2012、2016–2017 均为新增装机的衰退期，2013–2015、2018–2020 为新增装机的增长期。

图表1 历年国内新增风电并网装机情况



资料来源:国家能源局, 平安证券研究所

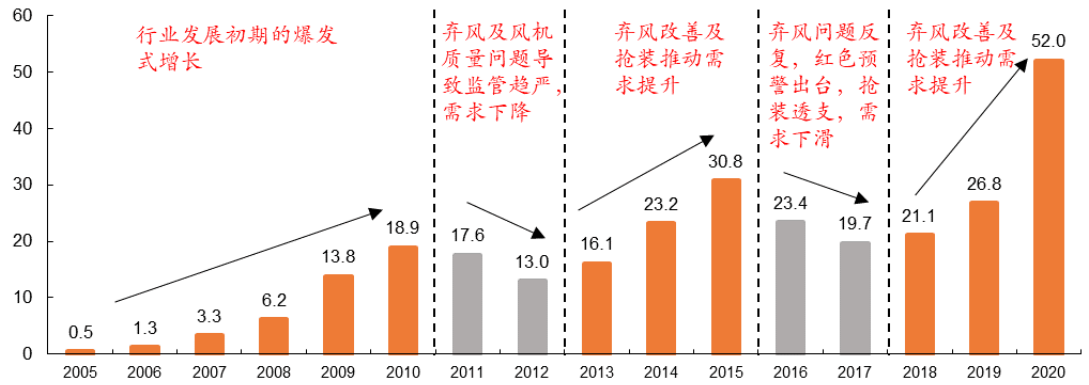
总结国内风电行业过去十年增长与衰退背后的原因，有两点因素至关重要：

第一，过去十年的大部分时间，国内的弃风率处于较高水平，并呈现一定的波动，直到 2019 年以来，国内弃风率才回落到 5%以内。弃风率的高企一方面抑制了开发商的风电投资积极性，另一方面促使监管层加强监管以解决弃风问题，主要手段之一是控制新增风电项目供给，从而对新增装机产生负面影响。

例如，2015–2016 年国内弃风率出现明显提升，绝对值达到 15%以上，在此背景下，2016 年 7 月，国家能源局发布《关于建立监测预警机制促进风电产业持续健康发展的通知》(国能新能[2016]196 号)，风电投资监测预警机制正式启动。按照该机制，风电平均利用小时数低于地区设定的最低保障性收购小时数的，风险预警结果将直接定为红色预警；发布年前一年度弃风率超 20%的地区，风险预警结果将为橙色或橙色以上。对于红色预警省份，要求不得核准建设新的风电项目，电网企业不得受理红色预警的省份风电项目的新增并网申请(含在建、已核准和纳入规划的项目)，派出机构不再对红色预警的省份新建风电项目发放新的发电业务许可。2016 年，新疆、甘肃、宁夏、吉林、黑

龙江等 5 省被核定为红色预警省份；2017 年，新疆、甘肃、宁夏、吉林、黑龙江、内蒙等 6 省被核定红色预警省份。

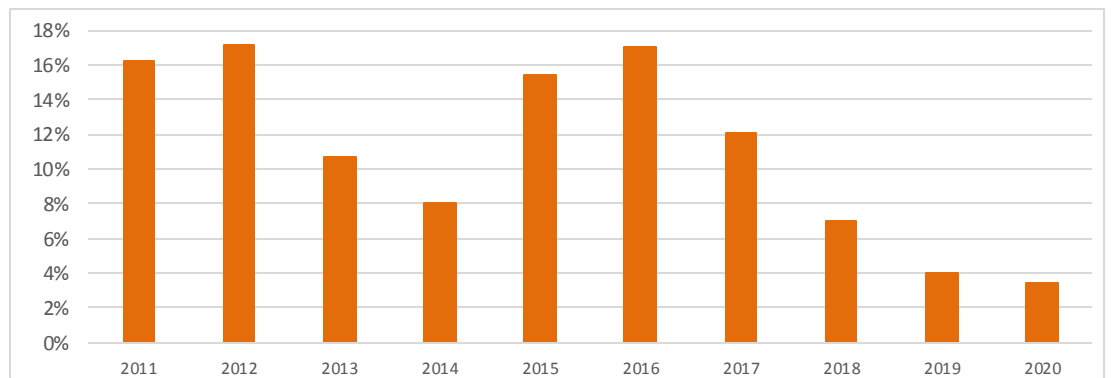
图表2 历年国内新增风电吊装情况 (GW)



资料来源:CWEA, 平安证券研究所

注: 2020 年吊装数据为平安证券研究所估测值

图表3 历年国内弃风率情况



资料来源:国家能源局, 平安证券研究所

第二，补贴对新增装机形成了重要影响，具体表现在补贴退坡推动风电行业抢装。

例如，2014 年 12 月 31 日，国家发改委发布《关于适当调整陆上风电标杆上网电价的通知（发改价格[2014]3008 号）》，开启风电标杆电价的退坡机制，将第 I 类、II 类和 III 类资源区风电标杆上网电价每千瓦时降低 2 分钱，调整后的标杆上网电价分别为每千瓦时 0.49 元、0.52 元和 0.56 元；第 IV 类资源区风电标杆上网电价维持每千瓦时 0.61 元不变。这一政策适用于 2015 年 1 月 1 日以后核准的陆上风电项目，以及 2015 年 1 月 1 日前核准但于 2016 年 1 月 1 日以后投运的陆上风电项目。因此，为了避免上网电价下调，开发商力争 2015 年 1 月 1 日以前核准的陆上风电项目在 2015 年底前实现并网，从而导致了 2015 年的抢装。

又如，2019 年 5 月 21 日，国家发改委发布《关于完善风电上网电价政策的通知（发改价格[2019]882 号）》，该政策明确，2018 年底之前核准的陆上风电项目，2020 年底前仍未完成网并的，国家

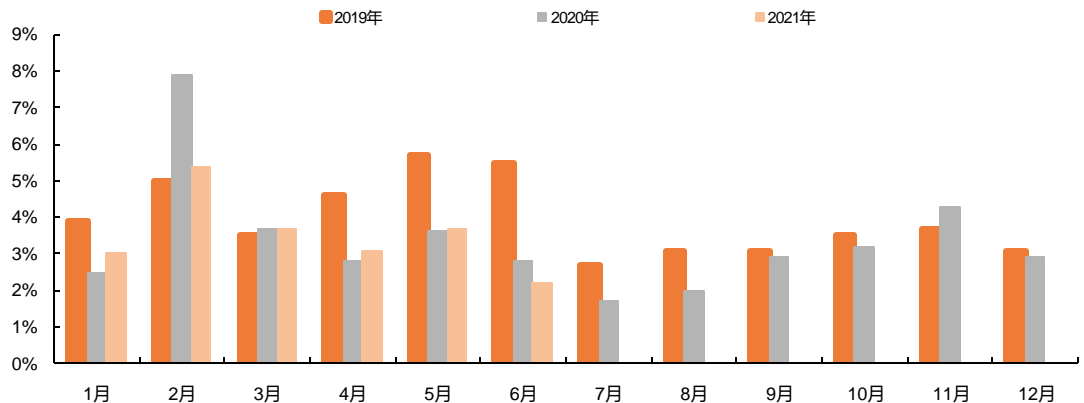
不再补贴。在此背景下，开发商加快存量项目的推进，影响 2019-2020 年的新增装机规模，2020 年国内新增装机创出历史新高。

综上，可以看出，过去若干年，尤其是在十三五期间，风电的新增装机受政策的影响非常明显，或者说，政策主导了国内风电新增装机的变化趋势，而政策的出发点主要包括两点，一是弃风问题要解决，二是补贴问题要解决，具体表现是红色预警机制的出台和补贴退坡（包括明确享受补贴的截至并网时点）。

1.2 十四五迎风电发展新阶段，技术降本重要驱动因素

十四五期间，曾经影响风电需求的政策因素明显削弱。首先，我国已经建立起解决弃风问题的长效机制，落实消纳已经成为风电场核准的前置条件，尽管 2020 年新增风电并网规模创历史新高，2021 年上半年国内弃风率约 3.6%，同比下降 0.3 个百分点，并未出现弃风率大幅反弹的现象；结合当前旺盛的用电需求，我们判断国内弃风率不会再大幅攀升。第二，十四五期间国内风电进入平价时代，2021 年仍有前期核准的分散式风电项目、海上风电项目、部分集中式风电项目具有抢并网以锁定补贴的需求，后续新上风电项目将基本不再享受中央财政补贴，补贴退坡将成为历史。

图表 4 近年的月度弃风率情况



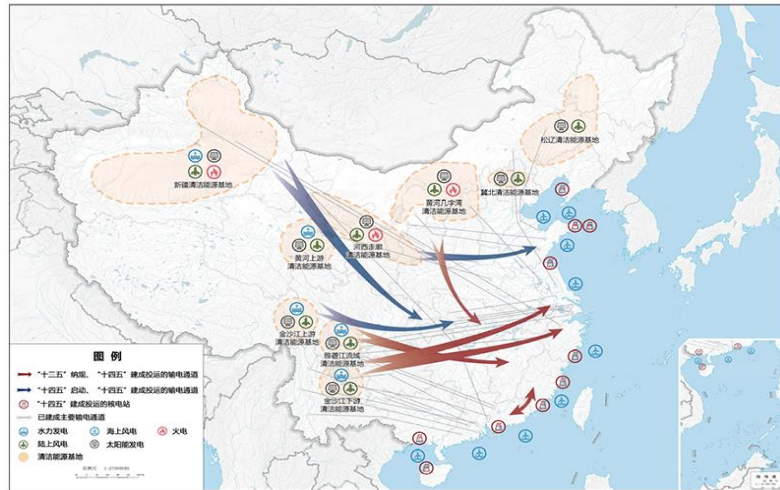
资料来源:全国新能源消纳监测预警中心, 平安证券研究所

“碳中和”背景下的能源结构转型成为十四五风电发展的底层驱动因素。应对气候变化成为全球关注的焦点，能源低碳转型成为全球性共识；2020 年 9 月，习近平总书记在联合国大会提出，中国将力争于 2030 年前实现二氧化碳排放达峰，努力争取 2060 年前实现碳中和。根据相关政策，我国 2025 年非化石能源占一次能源消费比重将达到 20% 左右，为实现该目标，国家能源局每年制定各省可再生能源电力消纳责任权重。根据《国家能源局关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知（国能发新能〔2021〕25 号）》，我国将建立保障性并网、市场化并网等并网多元保障机制，2021 年非水可再生能源保障性并网规模不低于 9000 万千瓦；对于保障性并网范围以外的风电、光伏项目，可通过自建、合建共享或购买服务等市场化方式落实并网条件后，由电网企业予以并网。

经济性将成为碳中和以外影响十四五风电发展的核心因素。在碳中和的大背景下，十四五风电加快发展是较为确定的，最终的发展程度有赖于应用场景的拓展情况。从应用场景看，中东南部地区分散式风电的消纳条件较好、发展空间广阔，而分散式风电发展的核心问题是经济性；海上风电也是风电的重要组成部分，目前仍需要一定的补贴，地方政府明确支持，其规模化发展主要受经济性影响；三北地区是我国风电基地化开发的重点区域，无论采用电力外送还是本地消纳的模式，上网电价都是核心关切点；当前政策层面优先支持配置一定比例储能的新能源项目发展，风电+储能模式的推广

情况一定程度取决于风电成本下降速度。综合来看，风电度电成本的下降和经济性的提升将激活新的商业模式和应用场景，从而驱动风电加快发展。

图表5 十四五期间我国规划的清洁能源基地情况



资料来源:国家发改委, 平安证券研究所

技术进步是主要降本手段。降低风电度电成本的主要途径包括降低单位千瓦的初始投资和运维成本，以及提升利用小时数等，大容量、长叶片、高塔架被认为是降低度电成本的主要手段。以内蒙古某 50 万千瓦项目为例，对比明阳智能 5.0MW 和 4.0MW 机组，通过对机位点、风场整体造价、运维成本等方面的分析，可以看出大兆瓦机组的降本效应。

- ✓ 大兆瓦机组可充分利用高风速机位点。在风电场容量不变，且机位点风速差别较大的情况下，如采用 5.0MW 机组可以舍弃 25 个低风速机位点，经测算使得整场平均风速可以提升 0.2m/s；可以有效降低整场尾流损失，增加约 2.8%发电量收益。
- ✓ 大功率机组降低风电场整体造价。采用 5.0MW 平台机组，可节省 25 台机组的包括塔筒、风机基础、箱变、输电线路、基础施工费用、设计费用、场内道路建设费等费用约 1.4 亿，相当于单位千瓦节省约 280 元。此外，还可以缩短建设周期，降低征地难度，节省施工时间 20%以上，提前并网。
- ✓ 大兆瓦机组具有全生命周期成本优势。风电场运维费用与机组台数密切相关，采用 5.0MW 平台机组，整场台数减少 25 台，结合智慧风电场运维管理平台，可实现风电场基于状态的运维和少人值守，降低运维费用约 20%。

综上，在碳中和政策较为明朗的情况下，**风电行业已经步入供给创造需求的阶段**，当技术进步导致性能更强大的新机型出现时，风电新的商业模式、应用场景、市场需求就有可能涌现。

二、 风机大型化推动风电供给端变革

2.1 厚积薄发，陆上风机大型化速度加快

风机大型化对应的是零部件制造能力的升级。风力发电机组发电是利用叶轮接受风能，将风能转化为机械能，再将机械能转化为电能的过程。整体来看，叶轮吸收的风能与叶轮扫风面积成正比，与风速的立方成正比，因此，在相同的风速条件下，提升叶轮吸收的风能需要增大叶轮直径，即对叶片的长度提出更高的要求；在风切变较高的区域，通过增加塔筒高度可以提升轮毂处的风速，从而在相同的叶片长度下可以提升叶轮吸收的风能。叶轮吸收的风能增加之后，通过传动结构的匹配设计，可以提升风电机组的额定功率，从而实现风机的大型化。因此，在同样的风资源条件下，风机的大型化往往对应的是更长的叶片以及传动装置（轴承、齿轮箱、发电机等）的功率大型化，也就对应核心零部件更高的制造难度。

图表6 风电机组的功率模型

$$Ne = K * Ca * Ct * \rho * \eta * S * V^3$$

- Ne—风电机组额定功率
- K—风电发电机组功率转换系数
- Ca—空气高度密度转换系数
- Ct—空气温度密度修正系数
- ρ —空气密度
- η —风力发电机组的全效率
- S—风轮扫风面积
- V—风速

资料来源: 平安证券研究所

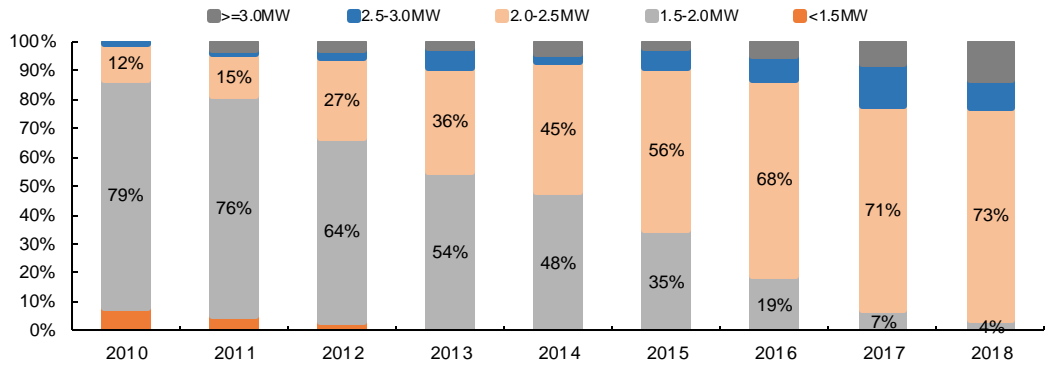
图表7 运达股份不同功率机型对应的叶轮直径

功率等级 (MW)	叶轮直径 (米)
1.5	77-93
2.0-2.2	103-131
2.5	103-147
3.0-3.6	140-164
4.0-4.8	147-164
5.0-5.5	156-164
6.0-6.25	175

资料来源: 公司官网, 平安证券研究所

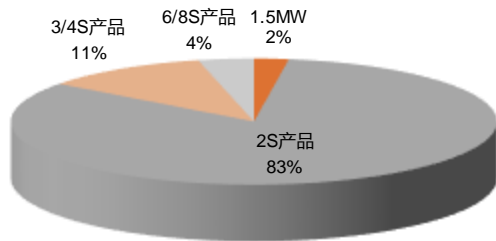
风机大型化是风电产业长期以来的发展趋势。根据中国风能协会的统计，2018年我国新增装机的风电机组平均单机容量为2.18MW，2.0-2.5MW机型是主流机型；2010-2018年，国内单机容量整体处于2-2.5MW机组替代1.5-2MW机组的进程，单机功率逐渐提升；海外也呈现了类似的单机功率逐渐提升的情况。但是，过去十年，国内风机大型化的速度并不快，参考国内风机龙头金风科技2020年的风机出货情况，2S机组仍然是主力机型。

图表8 2010-2018年国内新增装机各类机型容量占比



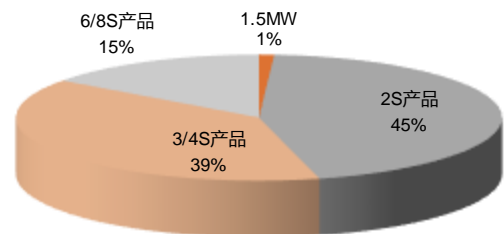
资料来源:CWEA, 平安证券研究所

图表9 2020年金风科技风机出货结构



资料来源:金风科技, 平安证券研究所

图表10 截至2020年底金风科技在手风机订单结构



资料来源:金风科技, 平安证券研究所

十四五期间，国内陆上风机单机容量增长曲线将快速陡峭。一方面，从以金风科技为代表的风机企业在手订单结构可以看出，大兆瓦的产品订单明显提升，截至2020年底金风3MW以上产品订单占比达54%，较2020年交付的大兆瓦产品比例明显提升。另一方面，从2021年招标情况看，单机容量4MW及以上机组逐步成为三北及西南地区主力机型；国家电投2021年度第十二批集中招标采购的风电机组约2.4GW，其中单机容量4MW以上的容量占比达63%。可以预期，自2021年起，国内陆上风机的单机容量增长速度将明显加快。

图表11 2021年以来云南省新核准风电项目采用的机型情况

核准时间	项目名称	装机规模 (MW)	机位点数	具体机型	单机容量 (MW)
2021.4	曲靖市文兴风电场项目	480	126	4.5MW 机组 42 台, 3.6MW 机组 46 台, 3.3MW 机组 38 台。	3.81
2021.6	会泽县待补风电场一期	188	47	4.0MW 机组 47 台	4.00
2021.6	曲靖市通泉风电场项目	350	77	4.5MW 机组 70 台, 5.0MW 机组 7 台	4.55
2021.6	文山州锦屏西风电场一期	350	98	4.0MW 机组 38 台, 3.3MW 机组 60 台。	3.57
2021.7	麻栗坡大王岩风电场	180	50	4.0MW 机组 30 台, 3.0MW 机组 20 台	3.60
2021.7	富源西风电场二期 (冒天水片区) 项目	100	20	5.2MW 机组 15 台, 4.5MW 机组 4 台, 4.0MW 机组 1 台。	5.00

合计	1648	418	3.94
----	------	-----	------

资料来源：云南省发改委，平安证券研究所

风机招标机型快速大型化是多年技术积累的结果，并非技术的突变。虽然从应用端看，风机的大型化趋势明显加速，但其中主要原因是 2020 年抢装的陆上风电项目主要为 2018 年及以前核准的项目，风机选型往往采用的老机型，2018-2020 年风机企业推出的新机型并未在 2020 年抢装中得到大规模应用。实际上，近三年风机加快迭代，风机企业加快推出新产品，新的陆上风机单机容量逐年提升，在 2020 年的北京国际风能展上，明阳等风机企业已经推出单机容量超过 6MW 的新品，但整体看，风机企业推出大兆瓦机型是一个渐进的过程。

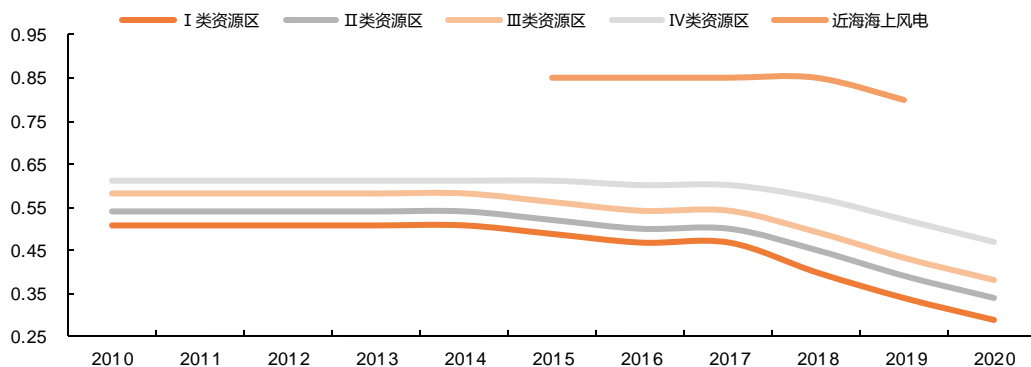
图表 12 三家头部风机企业近年在北京风能展发布的陆上新品

	CWP2017	CWP2018	CWP2019	CWP2020
金风科技	GW2.X 平台、GW130/2500、 GW136/4.X	GW155-3.3MW	GW155-4.5MW、 GW136-4.8MW	GW165-3.6MW、 GW165-4.0MW、 GW165-5.XMW
远景能源	EN-131/2.5MW、 EN-140/3.0MW	EN-141/3.6MW	EN-4.XMW/156、 EN-3.XMW/156、	EN-161/3.45MW、 EN-161/5.0MW
明阳智能	MYSE3.2-145	MySE4.0-145/156	MySE5.0-166	MySE6.25-173

资料来源：CWEA，平安证券研究所

近年风机技术的快速迭代是风电行业去补贴倒逼的结果。从近年的北京国际风能展上主流风机企业推出的新机型可以看出，风机技术进步的速度在加快，叶轮直径和单机容量快速增长，其中原因包含风电行业去补贴倒逼的影响。从 2010-2014 年，风电标杆上网电价保持稳定，2015 年小幅降低一至三类地区标杆电价，2017 年以来，风电标杆电价快速下降，2019 年国家发改委发布《关于完善风电上网电价政策的通知（发改价格〔2019〕882 号）》，明确 2021 年新核准陆上风电项目不予补贴；在此背景下，风机企业不得不加快技术创新的步伐，单机容量的大型化则是风机企业应对行业快速去补贴的结果。此外，近年光伏行业迅猛发展，也一定程度倒逼风机加快技术进步步伐。

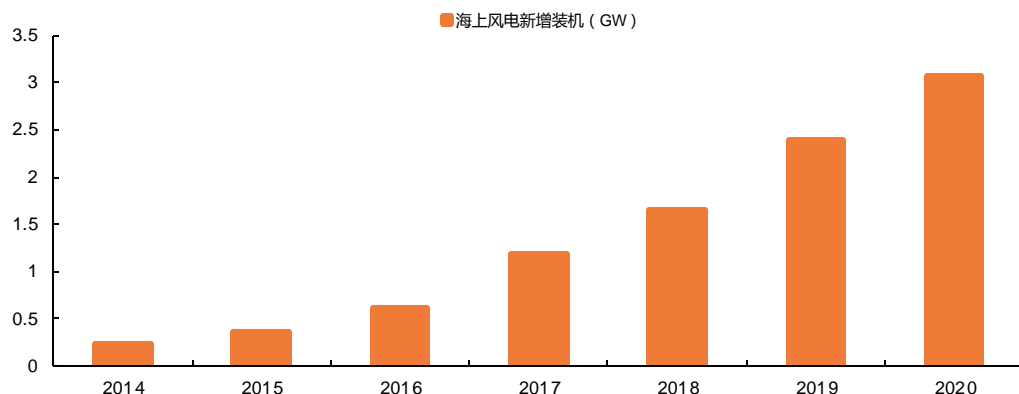
图表 13 我国历年风电标杆电价/指导价变化趋势（元/kWh）



资料来源：国家发改委，平安证券研究所

海上风电的快速发展助推陆上风机的规模化。风机大型化的核心是零部件制造能力的提升，近年，国内海上风电在政策支持下快速发展，海上风电产业链逐步成熟。海上风电采用相对陆上风电单机容量更大的机组，例如，明阳批量交付的海上风机单机容量超过 5.5MW、叶轮直径超过 155 米，因此，海上风电的发展一定程度助推了陆上风电机组的快速大型化。

图表14 我国海上风电新增装机规模快速增长



资料来源: CWEA、GWEC, 平安证券研究所

2.2 风机大型化具有降本和扩容的效果

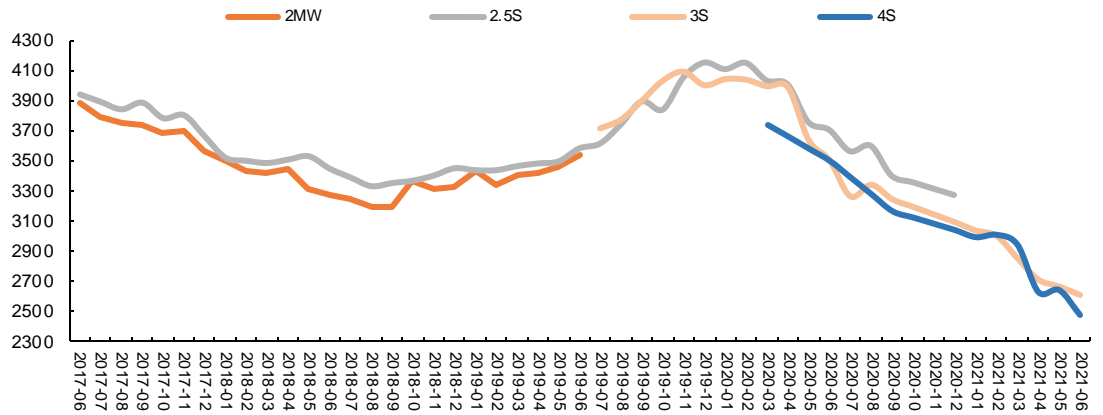
风机大型化带来的风机降价效应已经体现。随着招标机型的大型化，2021 年以来，风机招标价格呈现较明显的下降。根据近期中标情况，三北、西南地区大型风电项目的风机中标价格已低至 2300-2500 元/kW，较 2020 年初的价格高点呈现大幅下降。当然，2019-2020 年国内风电抢装导致的风机供需偏紧推升了风机价格，如果以 2018 年三季度作为时间起点，风机价格从 2018Q3 的 3200 元/kW 左右（当时招标的风机以 2S、2.5S 机型为主）下滑至目前的 2300-2500 元/kW 左右，风机的大型化推动风机单位千瓦价格下探。

图表15 近期三北、西南地区大型风电项目风机中标情况

公告时间	项目	容量 (MW)	中标企业	价格 (元/kW)
2021.6	国电甘肃北大桥第七风电场 B 区 200MW 工程	200	三一重能	2360
2021.6	国电新疆风电项目	99	联合动力	2347
2021.6	云南华电曲靖项目	370	远景能源	2387
2021.6	龙源电力达坂城一期	261	三一重能	2390
2021.7	山东发展投资吉电入鲁 500MW 风电项目	500	金风科技	2508
2021.7	国家电投 2021 年度第十二批招标新疆风电项目	1250	金风、远景等	2428
2021.7	华润山西宝鸡关山 100MW 风电项目	100	中车风电	2420
2021.7	国家能源集团广西藤县 150MW 分店项目	150	金风科技	2545
2021.7	中广核甘肃北大桥第八风电场	200	明阳智能	2610

资料来源: 各公司公告, 平安证券研究所

图表16 国内不同机型投标均价走势 (元/kW)



资料来源:金风科技, 平安证券研究所

大风机对零部件的重量摊薄效应明显。从具体的零部件参数来对比大容量机组相对小容量机组的优势,以运达股份的WD107-2500和WD156-4500为例,两款机型的额定风速相同,从而具备相对较好的可比性。根据相关参数,WD156-4500相对WD107-2500的额定功率提升幅度达到80%,但叶片重量仅增加65%,轮毂重量增加68%,机舱重量仅增加17%,意味着单位千瓦零部件的材料用量下降,这也是大容量机组价格下降的重要原因。与此同时,WD156-4500相对WD107-2500的单位千瓦扫风面积增加18%,因而在相同的风资源条件下发电利用小时更高。

图表17 运达股份两款风机的对比

	WD107-2500	WD156-4500	备注
额定功率 (MW)	2.5	4.5	额定功率增加 80%
切入风速 (m/s)	3	2.5	
额定风速 (m/s)	10.1	10.1	
直径(m)	107	156	
单位千瓦扫风面积 (m ² /kW)	3.597	4.247	单位千瓦扫风面积增加 18%
单支叶片 (吨)	11.3	18.6	叶片重量增加 65%
轮毂 (吨)	25	42	轮毂重量增加 68%
机舱总重 (吨)	96	112	机舱重量增加 17%

资料来源:运达股份, 平安证券研究所

大风机同时摊薄塔筒等风机以外的成本。除了风机自身的成本下降以外,大风机还对其他风电场投资成本具有摊薄的效果。根据近期招标情况,塔筒高度90-100米的情况下,三北地区采用4MW级别单机容量的风电项目塔筒采购价格可下探至50万元/MW左右。根据明阳智能测算,北方大型风电项目采用5.0MW机组,相对采用4.0MW机组可节省塔筒、风机基础、箱变、输电线路、基础设施费用、设计费用、场内道路建设费等,相当于单位千瓦节省约280元。

图表18 近期招标的部分风电塔筒项目情况

项目名称	所在区域	容量 (MW)	单机容量	塔筒高度 (m)	中标价格 (万元)	单价 (万元/MW)
中广核木垒老君庙一期 49.5 兆瓦风电	新疆	49.5	<2.5MW	90-100	3167	64.0
中广核湘乡白鹭 50.8MW 风电场	湖南	50.8	3.0-3.2MW	100	3531	69.5
华润清远清新竹岭 49.9MW 风电项目	广东	50	3.6MW	100	3127	62.5
华润电力青海共和二期	青海	72	3.6MW	100	4282	59.5
华润张北 50.5MW 风电项目	张家口	50.5	>4.0MW	90-100	2615	51.8

资料来源：各公司公告，平安证券研究所

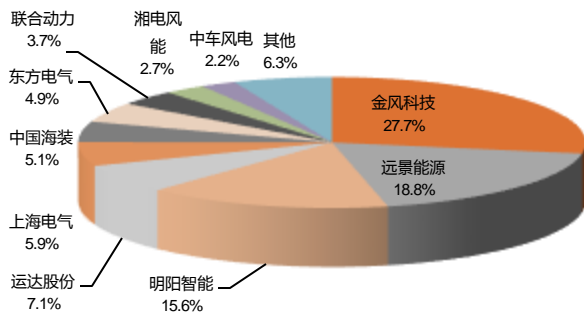
大风机助力大型风电项目投资成本下探至 6000 元/kW 以下。根据云南省发改委下发的曲靖市通泉风电场项目核准批复文件，该项目总装机容量 350MW，安装 70 台单机容量为 4.5MW、7 台单机容量为 5MW 的风电机组，静态总投资概算 21.6 亿元，折算每千瓦的造价约 6170 元；一般风电项目实际造价低于可研预算。风机及塔筒的采购是风电场投资的主要组成部分（其他投资成本包括机组变压器、线缆、升压站、控制保护设备、建筑工程、施工辅助工程、建设用地费、建设管理费、勘察设计费等），按照当前价格水平，三北、西南高风速地区大型风电项目的风机+塔筒（高度 90-100 米）采购成本可以控制在 3000 元/kW 以内，整体投资成本可以控制在 6000 元/kW 以内，部分项目投资成本接近 5000 元/kW。

大风机不仅实现降本，还能大幅提升优质风资源的可开发规模。例如，4MW 机组相对 2MW 机组，开发相同规模的风电场，所需的机位点可以减少一半；对于中东南部风资源相对较差且土地相对较为紧张的区域，单机容量提升一倍，也意味着在相同的风资源标准下，可开发的风电场容量大幅提升。结合高塔筒技术对风切变较高地区的风资源重塑效果，在几乎不增加土地供应的情况下，风电可开发空间随着技术进步大幅扩展。

2.3 风机单机容量仍具进一步提升的空间

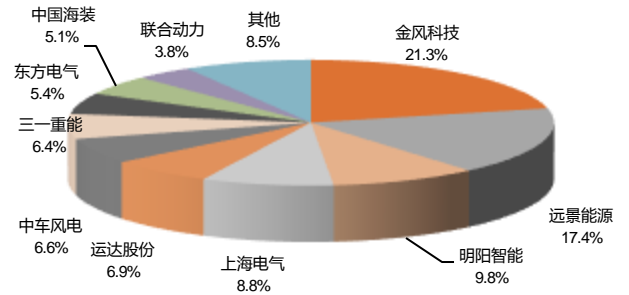
技术迭代具有惯性，主要驱动因素切换为风机产业竞争。如前所述，2017 年以来，风机技术迭代呈现加快的趋势，大风机新品加快推出，背后包含了行业去补贴倒逼的因素。风机的技术进步属于渐进式的技术进步，具有较强的惯性，当前快速的技术迭代步伐不会戛然而止。2020 年以来，风机产业呈现竞争加剧和头部企业份额下降的态势，中车风电、三一重能等新势力快速崛起；从 2021 年的风机招标情况看，中车风电、三一重能等获取大量订单，其强劲发展势头并未因抢装结束而削弱，对传统的风机巨头带来较明显的冲击和竞争压力。在当前大风机展现出突出降本效应的情况下，开发单机容量更大、成本更低的风机产品大概率将是风机企业应对竞争的重要抓手。

图表19 2019年国内风机市占份额情况



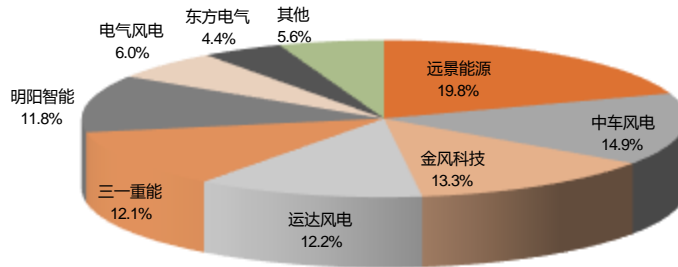
资料来源: BNEF, 平安证券研究所

图表20 2020年国内风机市占份额情况



资料来源: BNEF, 平安证券研究所

图表21 2021上半年央企开发商风电机组中标情况 (合计统计规模约 23.1GW)



资料来源: 风电头条, 平安证券研究所

6-7MW 机组已形成技术储备，商业化、规模化应用可期。当前，三北和西南地区大型风电项目以4-5MW机组为主，根据风机企业的技术储备，未来升级至6-7MW机型的可见度较高。2020年北京国际风能展上，明阳智能率先发布其6MW陆上机组MySE6.25-173。2021年上半年，运达股份推出陆上大容量机组平台-鲲鹏平台，该平台首款机型为WD175-6000/6250，风轮直径175米，机组功率6000/6250kW，已取得国内权威认证机构设计认证；该平台机组采用模块化设计方式，可以根据客户需求快速组合出系列产品，通过柔性功率控制可覆盖6MW-7MW功率范围，风轮直径可扩展至180米及以上。预计后续其他风机企业也将跟进推出6MW级别的陆上机组，国内6-7MW陆上大功率机组的商业化、规模化应用可期。

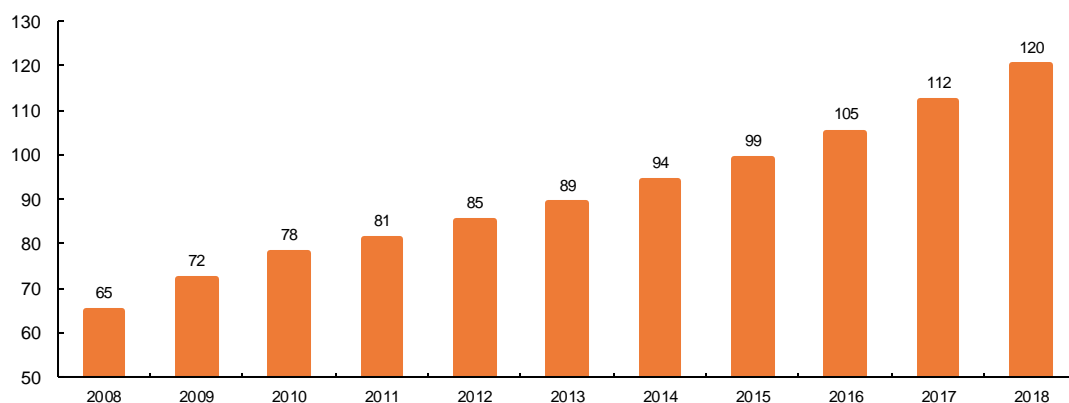
图表22 运达股份鲲鹏平台与其他平台叶轮直径对比



资料来源: 运达股份, 平安证券研究所

风机大型化的核心是叶片的大型化，160米以上叶轮直径即将成为行业主流。单机容量的提升意味着风机捕捉风能的能力提升，叶片的大型化是关键，未来风机进一步大型化有赖于大叶片技术的升级。根据中国风能协会的统计，2008-2018年，国内风机叶轮直径平均值持续增长，2018年全国新增装机平均的叶轮直径约120米，其中121米叶轮直径是主流。据统计，2021年以来招标的风电项目中，160米及以上叶轮直径已经成为主流。如上所述，运达新推出的鲲鹏平台，叶轮直径的最小值达175米（对应的叶片长度85.6米）。

图表23 国内新增风电装机叶轮直径变化趋势（米）



资料来源: CWEA, 平安证券研究所

图表24 华润集团2021年以来风电塔筒采购对应的风机型号及叶轮直径情况

招标时间	项目名称	采用的风机型号	平均叶轮直径 (米)
2021/4/6	华润中卫沙坡头区新井沟50MW分散式风电项目	10套 WT3600-D160, 3套 WT3600-D160, 1套 WT3300-D160	160

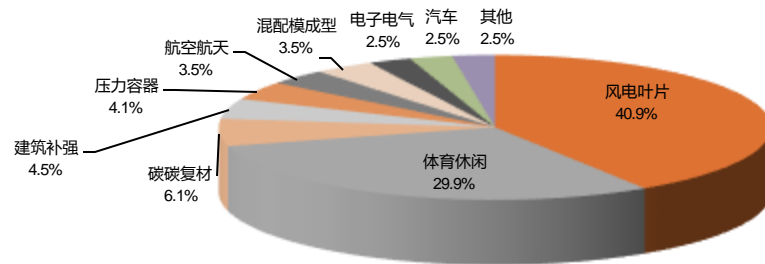
2021/4/17	华润张北 50.5MW 风电项目	7 套 WD164-4000, 5 套 WD156-4500	161
2021/5/18	华润清远清新竹岭 49.9MW 风电项目	9 套 MySE166-3.35, 5 套 MySE166-4.0	166
2021/5/18	华润新能源胶州 (29.7MW) 分散式风电项目	5 套 MySE3.6-166, 3 套 MySE4.0-166	166
2021/5/25	甘肃酒钢华润肃北马鬃山 200MW 风电项目	56 套 WD164-3.6MW	164
2021/5/25	华润电力禹城一期 100MW 风电项目	28 套 WD164-3.6MW	164
2021/5/25	华润电力淮滨王家空 8MW、淮滨新河 12MW 分散式风电项目	4 套 WD164-3.3, 3 套 WD147-2.5	157
2021/5/25	华润电力平桥区王店 20MW 分散式风电项目	5 套 MySE4.0/166	166
2021/6/15	华润广东清远佛冈高山 49.9MW 风电项目	10 套 EN-171/4.5, 1 套 EN-171/5.0	171
2021/7/20	华润广西贺州平桂大平 80MW 风电项目	18 套 EN171-4.5	171

资料来源：华润集团，平安证券研究所

新型材料的应用推动风机叶片长度达百米级。玻璃纤维在风电叶片中被广泛作为增强材料使用，与玻璃纤维相比，碳纤维复合材料具有高强度、高模量、低密度等优点，近年，碳纤维在风电叶片领域加快应用，推动叶片的大型化。采用碳纤维与玻璃纤维混杂增强，在叶片的一些关键部位，如横梁、叶片的前后边缘或者叶片的表面上用碳纤维复合材料加强，可以大大减轻叶片的质量，提高叶片的力学性能，同时避免制造成本过高。2021年7月，明阳智能 MySE11-99A1 叶片在广东汕尾海上叶片生产基地成功下线，长度 99 米，风轮直径 203 米；该叶型主梁采用新型碳玻混材料，结合了碳纤维高强高模低密度与玻璃纤维高延伸率低成本的特点，突破了传统玻璃纤维大叶片设计所面临的低模量、重量大的技术难题，极大降低叶轮系统重量和整机系统载荷。西门子-歌美飒推出的采用碳玻混材料的叶片最大长度达 108 米。

国产碳纤维快速发展，有望提升风电用碳纤维的性价比，助力叶片进一步大型化。2020 年，全球碳纤维需求量最大的领域为风电叶片，需求量达 3.06 万吨，较 2019 年增长 20%，风电领域碳纤维需求量占比达 29%。2020 年我国碳纤维需求量达 4.88 万吨，较 2019 年增长 29%，其中，进口碳纤维供应量 3.04 万吨，占需求量的 62%，国产碳纤维供应量 1.84 万吨，同比增长 53%，占需求量的 38%，国产占比较 2019 年的 32% 增长 6 个百分点。随着碳纤维国产化的推进，未来更高性价比的用于风电领域的碳纤维供给有望涌现，结合材料技术的进步，叶片的进一步大型化可期。

图表 25 2020 年我国碳纤维需求的各细分领域占比



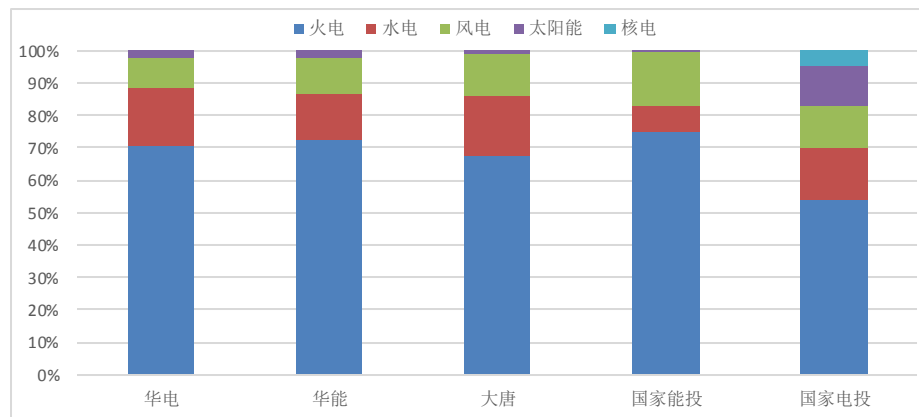
资料来源：中国复合材料学会，平安证券研究所

三、供给创造需求，风机产业竞争力提升

3.1 供给端变革有望刺激国内风电需求

碳中和背景下，发电央企具有较强的新能源装机规模诉求。碳达峰、碳中和是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策，事关中华民族永续发展和构建人类命运共同体，在此背景下，发电央企积极响应，提出了较为宏伟的十四五新能源装机规划。其中，华能集团明确提出在十四五期间新增新能源装机 8000 万千瓦以上，国家能源投资集团计划新增 7000-8000 万千瓦，华电集团力争在十四五期间新增新能源装机 7500 万千瓦，国家电投计划到 2025 年电力装机将达到 2.2 亿千瓦且清洁能源装机比重达到 60%；估计其他发电央企将积极跟进。

图表26 五大发电集团截至 2019 年底的电源装机结构



资料来源:各公司公告, 平安证券研究所

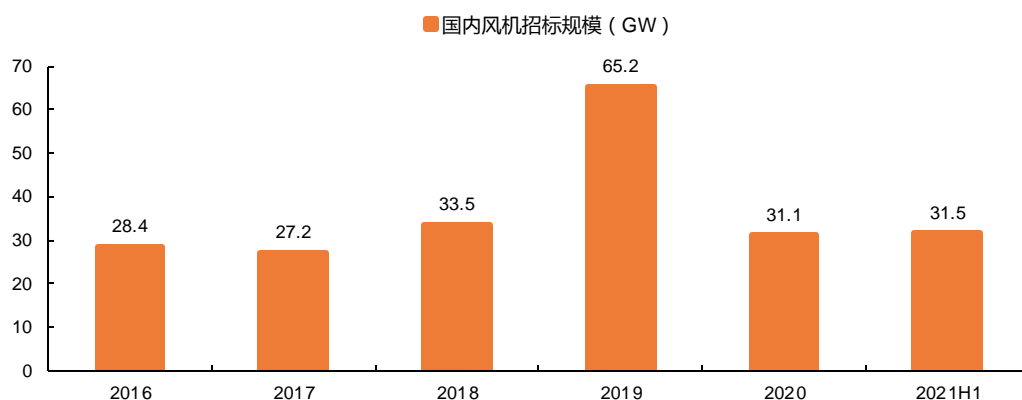
激烈竞争之下，开发商适当放宽新能源项目投资收益率要求。随着发电企业积极拥抱新能源，新能源资产获取的竞争加剧，项目投资收益率整体呈现下滑，部分央企将平价项目的资本金财务内部收益率最低要求下调至 7% 甚至更低；高收益率的新能源项目属于稀缺资产。

供给端的变革极大拓展了可实现风电平价的区域版图。风机的技术迭代带来风电度电成本的下降，从而使得原本实现平价较难的地区在平价条件下具备合理投资收益率，从而具备项目开发价值。例如，2020 年金风科技推出 GP21 平台，其 GW165-4.0MW 机型能够将平原地区平价可开发风速进一步下探至 5m/s 左右。整体来看，我国中东部地区风资源较差、风电建设成本较高，实现平价相对困难。以贵州为例，当地燃煤标杆基准电价 0.3515 元/千瓦时，在中东部地区相对偏低；与此同时风资源条件一般，2019 年平均利用小时 1861 小时，也处于较低水平；由于山地较多建设成本较高；随着风机技术的进步，贵州平价风电资源被激活，具备开发价值。2021 年 3 月，贵州省能源局发布《关于下达贵州省 2021 年第一批风电项目开展前期工作计划的通知》，计划装机规模为 577 万千瓦；根据贵州能源局估算，当地十四五期间分散式风电项目平均静态投资成本约 6800 元/kW，发电利用小时 2000 以上的项目财务指标可行。

风机大型化以及成本下降驱动存量风电项目投资收益率高企。对于 2020 年底尚未进行风机招标选型的存量风电项目，随着风机价格的大幅下降以及发电性能的提升，项目的投资收益率可能提升至较高水平。根据运达股份近期公告，公司拟建设禹城市运达二期苇河 36MW 分散式风电场项目，计划安装 10 台 3.6MW 风机，总投资约 3.1 亿元，资本金 6200 万元；据公司测算，在无补贴情况下，项目的资本金财务内部收益率 14.35%，在有补贴情况下，项目的资本金财务内部收益率 19.57%。根据中广核新能源近期公告，公司拟建设 200MW 瓜州北大桥风电项目，项目投资金额约 10.31 亿元，上网电价 0.285 元/kWh；根据我们测算，该项目资本金财务内部收益率有望超过 20%。在高收

益率的驱动下，企业投资积极性提升，据统计，2021上半年国内陆上风机招标超过 30GW，与 2020 年全年招标规模相当。

图表27 国内风机招标情况



资料来源:金风科技, 平安证券研究所

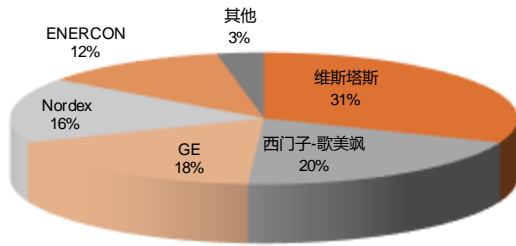
风机大型化以及成本下降有望激活多类应用场景，增量风电项目规模可期。随着风机大型化推动成本下降以及发电性能的提升，三北地区“风电+储能”或“源网荷储一体化”等模式有望兴起；2020年10月，乌兰察布“源网荷储”示范项目开工，该项目总装机容量310万千瓦，其中风电280万千瓦、光伏30万千瓦，配套储能设施88万千瓦×2小时；2021年4月，国家能源局发布《关于报送“十四五”电力源网荷储一体化和多能互补工作方案的通知》，可以预期，随着风电技术的进步，未来该类项目有望批量涌现。中东部地区，随着风机大型化，风电平价的范围快速拓宽，分散式风电呈现星火燎原之势。这些新的应用场景的涌现有望推升未来风电新增装机规模。

风电产业的规模化推动降本，形成正反馈。预计十四五期间国内风电年均新增装机有望达到50GW及以上，风电的规模化发展有望摊薄各环节的生产成本和费用，规模效应进一步推动行业降本。

3.2 供给端变革推升国内风机企业的全球竞争力

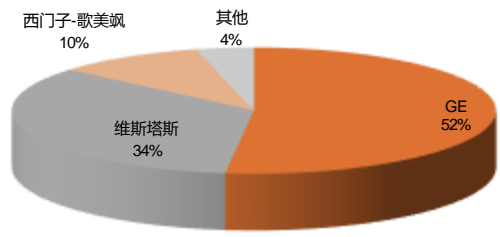
国内风机企业参与海外市场竞争的力度较小。海外长期以来，海外风机市场由海外的以维斯塔斯、GE、西门子-歌美飒为代表的风机巨头把持，国内风机企业较少参与海外市场的竞争，金风科技十三五期间风机出口规模约2.9GW，同比增长约204%，约占公司十三五对外销售总量的8%左右。2020年，全球风电主要的海外市场是美国和欧洲，合计约占海外市场总量的75%，这两个大的海外市场主要由海外风机企业主导。

图表28 2020年欧洲市场风机市场份额情况



资料来源:ENERCON, 平安证券研究所

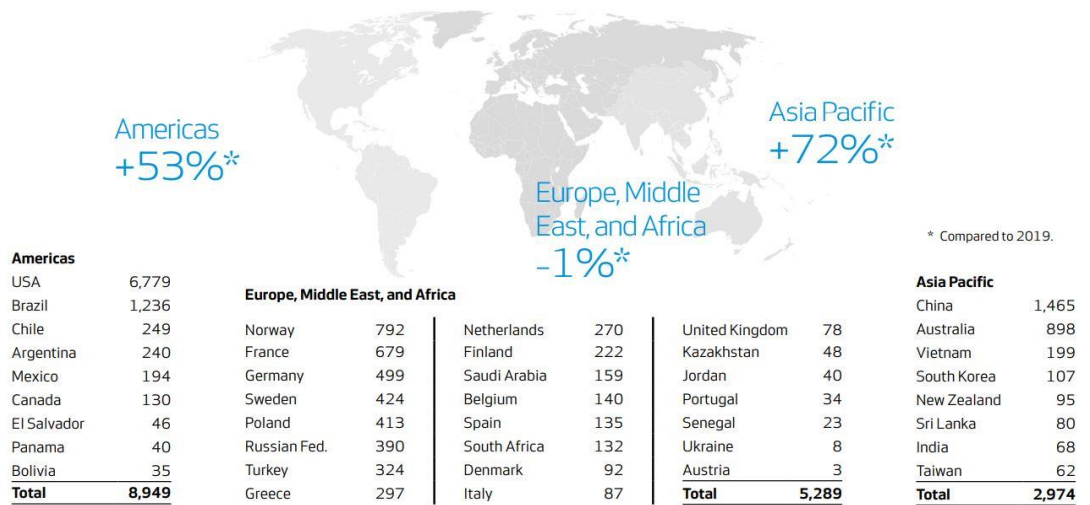
图表29 2020年美国市场风机市场份额情况



资料来源:ACP, 平安证券研究所

全球化布局成就海外风机巨头。海外主要的风机企业包括维斯塔斯、GE、西门子-歌美飒等，其中丹麦企业维斯塔斯是全球最大的风机企业，2020年风机出货达到17.2GW，根据Wood Mackenzie的统计，2020年维斯塔斯在海外陆上风机市场的份额达33.7%。整体看，维斯塔斯在全球的布局较为均衡，2020年风机销往全球40个国家和地区。

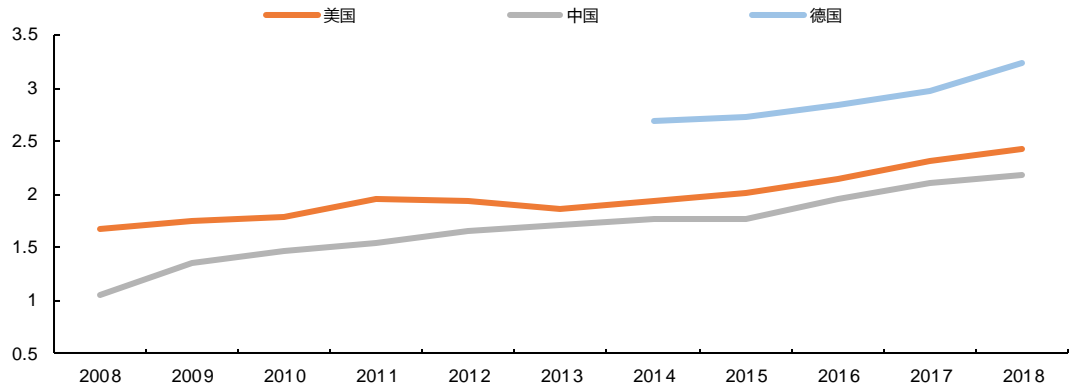
图表30 2020年维斯塔斯全球范围内风机出货情况 (MW)



资料来源: VESTAS, 平安证券研究所

长期以来国内风机单机功率低于海外主要国家，不利于国内风机企业参与海外竞争。长期以来，受技术、风资源条件等因素影响，国内风机单机容量偏小，2018年，国内平均单机容量2.18MW，约德国平均单机容量的67%。2017年，维斯塔斯新增风机订单中，4MW平台产品（单机容量3.45-4.2MW）订单的占比约三分之二，2MW平台产品订单占比约三分之一，说明当时海外的陆上风机需求已经以3-4MW机组为主，而如上所述，2020年金风交付的风机产品中，2S产品（单机容量2-3MW）容量占比超过80%。因此，由于国内主流风机产品单机容量相对较小，国内风机企业参与海外市场竞争面临一定劣势。

图表31 中国、美国、德国历年的新增风电装机单机容量的比较 (MW)



资料来源: CWEA、DOE、Deutsche WindGuard, 平安证券研究所

国内风机企业在风机单机容量方面已经呈现赶超海外之势。随着近年国内风机技术迭代的加快, 国内风机企业面向市场的产品已经全面升级, 从单机容量角度来看, 2MW 级别的产品已经基本退出, 单机容量 3.6MW 以上的产品成为主流产品, 单机容量 6MW 以上的产品开始涌现并获得订单。而海外市场竞争格局相对稳定, 以美国为代表的主要海外风机市场基本处于由 GE、维斯塔斯、西门子-歌美飒三家寡头垄断的格局, 近年风机产品迭代速度相对较慢。目前, 海外风机巨头在单机容量方面相对国内企业不占优势, 而从叶轮直径来看, 国内陆上主流风机产品的叶轮直径即将迈入以 160 米及以上为主流的时代, 大概率将在未来一两年超过海外。

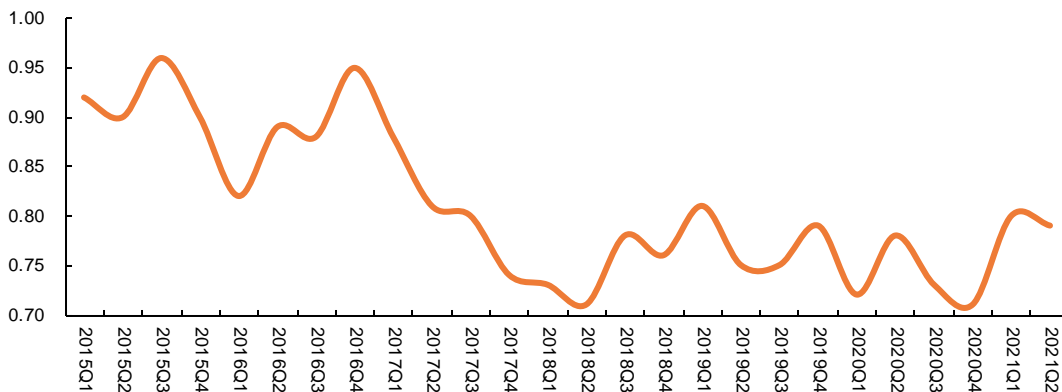
图表32 国内外主要风机企业的陆上机型对比

	小功率机型	中等功率机型	大功率机型
维斯塔斯	V120-2.2MW、V110-2.0MW V100-2.0MW、V90-2.0MW	V105/117/112/126/136-3.45MW、 V117/136/150-4.2MW	V150-6.0MW V162-6.2MW
西门子-歌美飒	SG 2.1-114、SG 2.2-122 SG 2.6-114、SG 2.9-129	SG 3.4-132、SG 3.4-145、SG 4.7-155、 SG 5.0-132、SG 5.0-145	SG 5.8-155、SG 5.8-170
GE	功率: 2.3-2.8MW 叶轮直径: 116-132 米	功率: 3.2-3.8MW 叶轮直径: 117-137 米	功率: 4.8-6.0MW 叶轮直径: 158-164 米
金风科技	GW 150-3.0MW	GW 136-4.2MW、GW 136-4.8MW、GW 155-4.5MW、GW 165-3.6/4.0MW	GW 165-5.2/5.6MW
明阳智能	MySE3.0-112/121/135、 MySE3.2-145、MySE3.6-135	MySE4.0-145/156、MySE5.0-166	MySE6.25-173
运达股份	WD147-3000/3600、 WD156-3000/3300/3600、 WD164-3000/3300/3600	WD164-4000/4200/4500/4800/5000、 WD147-4500/4800、 WD156-4500/4800/5200/5500	WD175-6000/6250

资料来源: 各公司官网, 平安证券研究所

单机容量赶超的同时，价格优势将会更明显。如上所述，国内风机大型化带来较明显的招标价格下降，从维斯塔斯披露风机订单价格来看，海外风电机组价格近三年稳定在 0.7-0.8 欧元/W（折合人民币 5.3-6.1 元/W）之间，明显高于国内市场价格。因此，从成本端看，国内风机企业的竞争力也呈现边际提升。

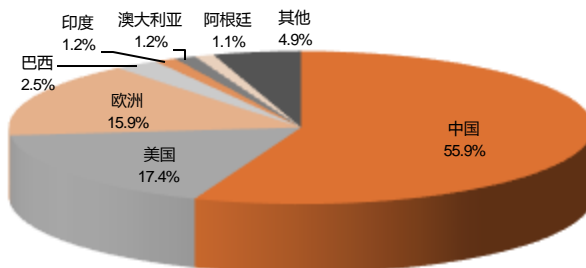
图表33 维斯塔斯风机订单价格走势（欧元/W）



资料来源: VESTAS, 平安证券研究所

国内风机有望加速出海，驱动海外风电市场加快发展。整体看，全球风电市场较为集中，中国、美国、欧洲占据全球绝大部分新增装机，新兴市场的装机占比较小。随着国内风机企业竞争力的提升以及扩大风机出口力度，海外风电市场在风机供给方面将呈现显著变化，中国的优质供给有望带来海外市场风电投资成本的快速下降，进而刺激海外风电装机需求。

图表34 2020年全球风电新增装机93GW的市场分布情况



资料来源: GWEC, 平安证券研究所

四、投资建议

整体看，国内风电行业十四五期间的发展驱动因素发生明显变化，导致过去十年需求周期波动的主要影响因素明显消退，碳中和政策将成为驱动包括风电在内的新能源行业发展的主要因素，风电自身的经济性也将成为影响风电发展的重要因素。

在行业去补贴倒逼等因素的驱动下，国内风机产业技术迭代加快，风机大型化趋势明显，单机容量4MW及以上机组逐步成为三北及西南地区风机招标的主力机型。随着招标机型的大型化，2021年以来，风机招标价格呈现较明显的下降；根据近期中标情况，三北、西南地区大型风电项目的风机中标价格已低至2300-2500元/kW，较2020年初的价格高点呈现大幅下降。风机的大型化不仅降低风机自身的生产成本，还能摊薄塔筒等风机以外的投资成本，推动三北地区风电投资成本达到6000元/kW以下，部分项目投资成本可低至5000元/kW左右；与此同时，风机的大型化扩大了风电项目可开发容量。从当前的风机技术储备以及可预期的关键材料国产化等角度看，未来风机单机容量还有进一步提升的空间，风机大型化的趋势可持续。

风机大型化及成本下降将推升风电项目投资收益，激活各类应用场景，推升风电可开发空间，从而有望刺激国内风电需求；据统计，2021上半年国内风机招标超过30GW，接近2020年全年水平。与此同时，风机大型化将提升国内风机企业相对海外风机巨头的竞争力，有助于国内风机企业加快走出去，而中国的优质供给将驱动海外风电市场加快发展。

简而言之，十四五期间风电行业面临的发展环境与十三五大不相同，当前发生的前所未有的风机大型化某种程度上是一种技术变革，这种变革明显推动风电行业成本下降、扩大风电可开发空间，将刺激国内风电需求，并助力国内风机企业加快走出去。我们看好这种由可持续的技术进步驱动的行业内生增长，以及由此带来的风电制造产业的繁荣。建议关注风电制造产业各环节的头部企业，包括整机环节的明阳智能、金风科技、运达股份，塔筒环节的大金重工、恒润股份，叶片环节的天顺风能、双一科技、光威复材，铸件环节的日月股份，轴承环节的新强联等。

五、风险提示

- 1、电源的发展受宏观经济和用电需求影响较大，如果用电增速明显下降，将对风电在内的各类电源发展产生负面影响。
- 2、风电、光伏出力具有波动性特点，中长期看电网消纳能力将是影响新能源装机规模的重要因素，有可能出现电网消纳能力不足导致新能源装机不及预期的情况。
- 3、经济性将是未来各类电源竞争的关键要素之一，如果风电的降本速度不及预期，或者其他电源品种降本速度超预期，可能影响风电的发展。

平安证券研究所投资评级：

股票投资评级：

- 强烈推荐（预计 6 个月内，股价表现强于沪深 300 指数 20%以上）
- 推 荐（预计 6 个月内，股价表现强于沪深 300 指数 10%至 20%之间）
- 中 性（预计 6 个月内，股价表现相对沪深 300 指数在 $\pm 10\%$ 之间）
- 回 避（预计 6 个月内，股价表现弱于沪深 300 指数 10%以上）

行业投资评级：

- 强于大市（预计 6 个月内，行业指数表现强于沪深 300 指数 5%以上）
- 中 性（预计 6 个月内，行业指数表现相对沪深 300 指数在 $\pm 5\%$ 之间）
- 弱于大市（预计 6 个月内，行业指数表现弱于沪深 300 指数 5%以上）

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师(一人或多人)就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

免责条款：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安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。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司 2021 版权所有。保留一切权利。

平安证券

平安证券研究所

电话：4008866338

深圳

深圳市福田区福田街道益田路 5023 号平安金融中心 B 座 25 层
邮编：518033

上海

上海市陆家嘴环路 1333 号平安金融大厦 26 楼
邮编：200120
传真：(021) 33830395

北京

北京市西城区金融大街甲 9 号金融街中心北楼 16 层
邮编：100033