

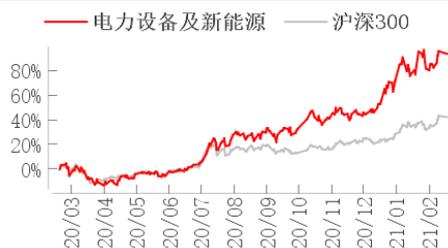
风电长逻辑：运维服务



行业评级 **看好** 中性 看淡 (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 2021年02月18日

行业表现



资料来源：WIND、东方证券研究所

证券分析师 郑华航
 021-63325888*6110
 zhenghuahang@orientsec.com.cn
 执业证书编号：S0860520100001

核心观点

- **全球低碳共振催化新能源，运维服务助力风电长发展。** 1) 随着全球低碳政策刺激新能源发展，风电行业竞争格局有望深化，全生命周期度电成本为主要变量。2) 高效运维服务助力风电行业长期发展，从海外成熟市场来看，运维服务长合约模式大势所趋，风机技术主要积累在主机厂，预计国内运维服务模式趋向完善，行业价值链重心由设备端逐步转向服务端。
- **海外风电巨头服务利润贡献大，运维商业模式成熟稳定。** 维斯塔斯服务板块 2019 年收入占比 15%，而息税&特殊项目前利润占比 48%，息税&特殊项目前利润率由 2016 年的 17% 提升至 2019 年的 26%，主要是 1) 或受益机组的高可靠性，保持较低的运维成本；2) 对服务的长期预期确保服务利润。海外运维商业模式呈现稳定特点：对比维斯塔斯服务收入与全球陆风累计装机增速，服务增速一般略高于累计装机增速，说明海外运维商业模式长期比较稳定，主要体现在龙头运维份额的保持和运维单价的稳定。
- **风电运维或成平价时代大蛋糕，预计 2025 年全球市场超千亿。** 十四五随着运维市场增速变快，出保容量中的老机龄比例提升，预计国内培育运维商业模式的机会点来临，主机厂开展机组维修、技改增益、预测预防的技术条件好于业主或第三方运维，而服务价值链的突破关键在于数据应用，主机厂将通过更多的应用场景培育业主为运维长协付费的习惯。另外，根据埃森哲 2017 年调研，陆风运维成本约占风电 LCOE 的 20%，随着补贴退坡带来的成本压力，运营商对资产全生命周期成本更为关注，预计高效运维服务带来的系统价值会逐渐凸显，也会带来运维商业模式的成熟。
- **展望国内运维市场潜力大，商业模式有望逐步完善。** 国内风机龙头的服务板块 2019 年毛利贡献仅 3%（含风场 EPC），未来潜力和发展空间大，预计国内风电运维逐步向高附加值领域（技改、升级、数字化等）拓展。
 - 1) 从中期来看，亟需加快多方角色定位和运维标准化。业主注重资产投资回报，释放核心运营数据链，主机厂提高自运维比例，注重全生命周期的维护和发电量保障，第三方运维走细分特色路线，以长期的视角确保运维行业效益最大化。
 - 2) 从远期来看，运维服务大势所趋，主机厂运维价值逐步凸显。2020 年“超过保修范围”的装机量为 2015 年的两倍，考虑到保修期后，随疲劳和磨损增加，机组可用性下降，部件故障可能性增加，项目度电成本上升，风电场业主将联合主机厂积极管理运维，逐步完善风电运维商业模式。

投资建议与投资标的

推荐风电主机设备龙头**金风科技(002202, 买入)**，风机大型化加速，设备订单结构有望进一步优化，同时随着国内运维商业模式的成熟稳定，公司盈利能力有望持续提升。

风险提示

风电装机不及预期；运维市场发展不及预期；技术进步不及预期

相关报告

新能源成长新起点，工控强劲复苏 2020-12-20
 非化石能源比重上调，新能源前景光明 2020-12-13
 光伏产业研究系列报告(8)：系统——双玻 2020-07-10
 正当时，跟踪随风起，高效大时代

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。

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声明。

目 录

1 Vestas: 全球风电龙头，服务贡献主要利润.....	4
1.1 经历业务调整，迈向全球发展	4
1.2 受益市场扩大，服务贡献主要利润	5
1.3 主动管理长期合作，数字化驱动未来.....	9
2 千亿运维市场，数据开启未来	11
2.1 陆风运维市场广阔，核心在数据分析.....	13
2.2 物流推高海风维护成本，数字化技术崭露头角	15
3 对标维斯塔斯，国内运维展望	17
风险提示	21

图表目录

图 1: VESTAS 发展历程	4
图 2: VESTAS 服务收入占比明显提升	5
图 3: VESTAS 分业务息税&特殊项目前利润率贡献提升	5
图 4: VESTAS 分业务息税&特殊项目前利润率(%)	6
图 5: VESTAS 服务单价约为 0.15 元/W	6
图 6: VESTAS 服务收入与全球陆风累计装机趋势	7
图 7: VESTAS 服务收入与全球陆风累计装机增速	7
图 8: VESTAS 在手订单(百万欧元)	7
图 9: VESTAS 服务市占率保持相对稳定	8
图 10: VESTAS 陆风新机销售市占率趋势	8
图 11: 各大洲服务收入及单位服务收入	8
图 12: 各大洲服务装机容量及市场占有率	8
图 13: VESTAS 服务布及地区	8
图 14: 服务订单比例(按品类, %)	10
图 15: VESTAS 所提供的数字化产品	11
图 16: 全球运维市场规模测算(亿元)	12
图 17: 中国运维市场规模测算(亿元)	12
图 18: 陆上风电运营市场商业链条	13
图 19: 国内陆上风电项目运行成本拆分	14
图 20: 国内陆上风电项目运维成本	15
图 21: 欧洲陆上风电项目运维成本(2008-2017)	15
图 22: 海上风电运维价值链	16
图 23: 海上运维成本拆分(%)	16
图 24: 维修方式与机组状态	16
图 25: 金风科技收入分类(百万元)	17
图 26: 金风科技业务毛利(%)	18
图 27: 金风科技服务单价(元/W)	18
表 1: VESTAS 2019 年度提供服务品类	9
表 2: 金风科技运维风电场情况	18
表 3: 金风科技风场智慧服务套餐	19
表 4: 国内风机龙头 2025 年运维服务收入测算	20

1 Vestas: 全球风电龙头，服务贡献主要利润

Vestas (维斯塔斯) 是全球风电的领路人，集风力发电机设计、制造、销售、安装及服务为一体。公司成立于 1945 年，Vestas Wind Systems A/S 于 1986 年分拆，并于 2004 年和丹麦风力发电机制造商 NEG 合并，市场份额扩大至 32%。公司总部位于丹麦，业务包括陆上风机销售和服务两个板块，海上业务与三菱合营。业务区域覆盖美洲、欧洲、中东、非洲和亚太地区。陆上风机服务主要产品为 AOM2000-5000，覆盖多层次保障范围。

1.1 经历业务调整，迈向全球发展

公司发展历程三个阶段：

第一阶段（1945-2004 年）：业务转型期。公司于 1950 年进军农业设备制造领域，1979 年生产风力发电机，原有中冷器制造业务于 1980 年代独立为 Vestas aircoil A/S 公司。2003 年公司与丹麦风力发电机制造商 NEG Micon 合并创立世界最大的风力发电机制造商 Vestas Wind Systems A/S。

第二阶段（2005-2008 年）：全球拓展期。公司于 2005 年设立风电竞争性目标，2006 年天津开业第一家中国生产工厂，并于 2008 年 12 月 1 日宣布将其在美国俄勒冈州波特兰的北美总部扩大。

第三阶段（2009 年至今）：行业引领期。公司于 2009 年始推动新型风机进入市场，夯实陆上风电解决方案能力。2013 年公司同三菱重工合资创立海上风电公司 MHI Vestas Offshore，旨在抗衡海上风电对手西门子。2016 年公司通过收购 UpWind Solutions 和 Availon 进行进一步扩展，面向不同厂商机组提供服务并推动增长，服务非 Vestas 机组成约 8GW。2018 年公司获得了澳大利亚肯尼迪并网混合电站项目。2019 年公司收购了能源分析提供商 Utopus Insights, Inc.，挖掘可再生能源的可用性。

图 1：VESTAS 发展历程



资料来源：公司官网，东方证券研究所

1.2 受益市场扩大，服务贡献主要利润

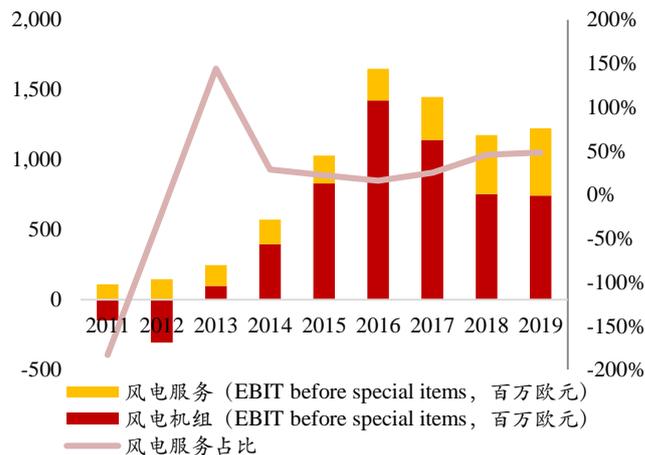
维斯塔斯 2019 年服务收入占比 15%，而息税&特殊项目前利润占比 48%。公司 2019 年息税&特殊项目前利润（EBIT before special items）为 10.04 亿欧元，其中服务板块实现 4.82 亿欧元，2019 年占比达到 48%。服务模块对整体收入、利润贡献稳中提升。自 2013 年后，服务收入占比相对稳定在 15%左右，而息税&特殊项目前利润占比由 2014 年的 29%上升至 2019 年的 48%。

图 2：VESTAS 服务收入占比明显提升



资料来源：公司年报，东方证券研究所

图 3：VESTAS 分业务息税&特殊项目前利润率贡献提升

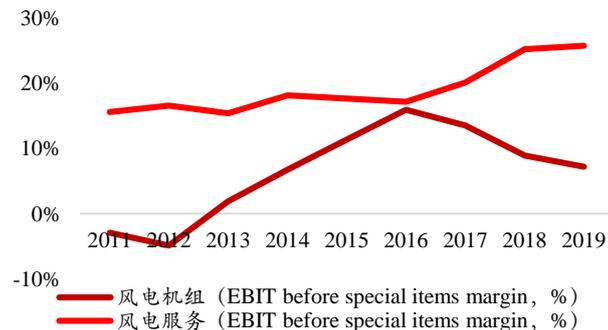


资料来源：公司年报，东方证券研究所

维斯塔斯服务的息税&特殊项目前利润率（EBIT before special items margin）高于机组销售的息税&特殊项目前利润率，近三年保持在 20%以上，由 2016 年的 17%提升至 2019 年的 26%。相较于机组销售，利润率较高，可能由两个原因组成：

- 1、短期风电机组销售利润率被关税、运输成本的增加，供应链的整体紧张削减，并受引入新产品的较高的启动成本和保修条款影响；而风电服务利润率则或受益于维斯塔斯机组或解决方案的高可靠性，保持较低的运维成本。
- 2、对服务的长期预期确保服务利润。公司 2019 年新签订合同服务时限平均为 18 年，叠加销售质保 2 年，覆盖全生命周期。目前存量服务合同平均期限为 8 年。服务各大洲折算成人民币的服务单价约 0.11-0.17 元/W，平均单价为 0.15 元/W。对比服务、销售单价，当年度单位服务单价/销售单价约为 3.8%，根据服务合同期限 18 年测算，全生命周期总收入约为机组销售收入的 1.7 倍，因而该部分服务收入相比目前国内市场完全是增量。

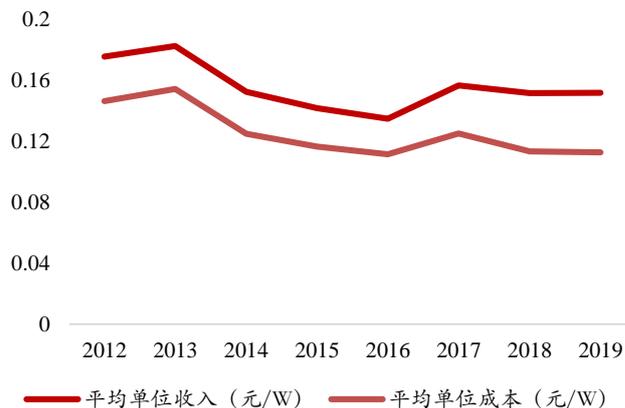
图 4：VESTAS 分业务息税&特殊项目目前利润率(%)



备注：2014 年之前的服务息税&特殊项目目前利润由分配集团成本之前的服务息税前利润表示；

资料来源：公司年报，东方证券研究所

图 5：VESTAS 服务单价约为 0.15 元/W



资料来源：公司年报，东方证券研究所

维斯塔斯服务收入与全球陆风累计装机趋势一致，服务商业盈利模式稳定。自 2004 年始逐步扩展，受益于风电累计装机量增加，需运维的机组量增加，公司服务收入与累计装机量增长趋势一致，另外公司在手订单亦保持增长，由 2011 年的 0.04 亿欧元上升至 2019 年的 0.18 亿欧元。考虑到仅披露 2012 年后公司运维机组数量，我们对比 2012-2019 年公司服务收入增速与全球陆风累计装机增速，我们发现除 2013 和 2014 年以外（服务单价和服务份额下降，后续年度再度恢复稳定）的年度，服务增速均高于板块累计装机增速，说明海外风电服务的商业模式长期比较稳定，主要体现在份额的易保持和运维单价的稳定，海外运营商整体更倾向选择主机设备商的运维来降本增益。

图 6：VESTAS 服务收入与全球陆风累计装机趋势



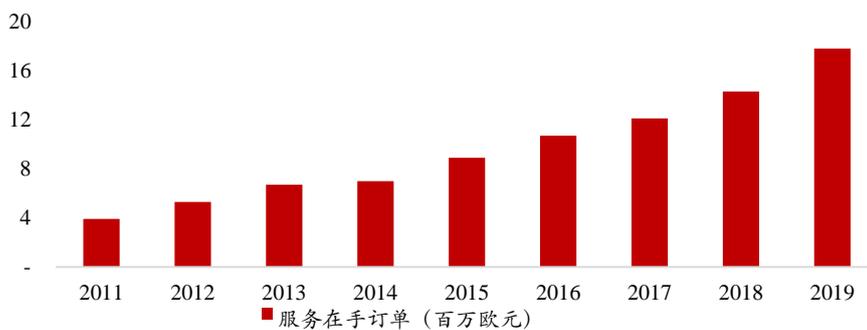
资料来源：公司年报，东方证券研究所

图 7：VESTAS 服务收入与全球陆风累计装机增速



资料来源：公司年报，东方证券研究所

图 8：VESTAS 在手订单(百万欧元)

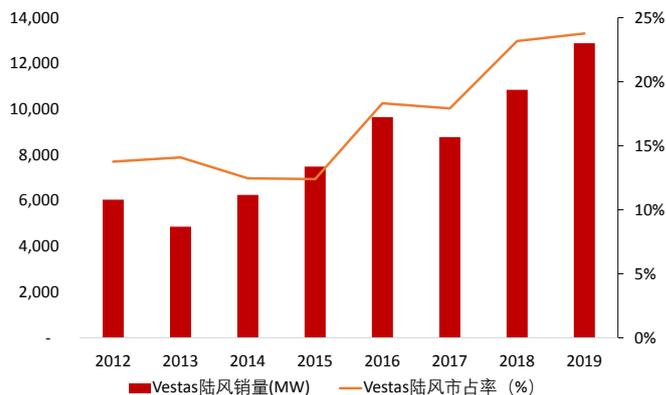


资料来源：公司官网，东方证券研究所

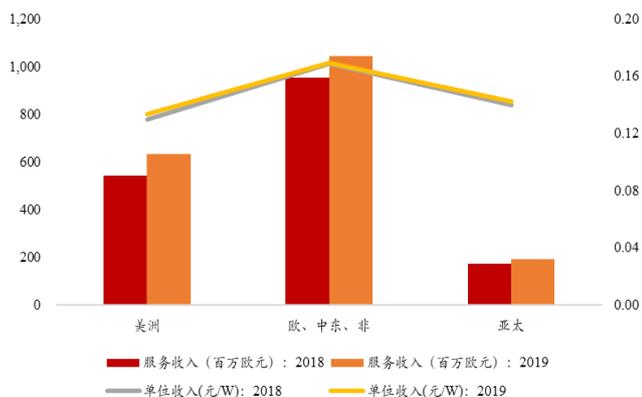
维斯塔斯 2012 年后服务市场占有率保持在 14%-15%。2016 年收购北美服务供应商 UpWind Solutions, Inc.，推动服务市场占有率由 2014 年的 13% 上升至 2016 年的 15%。2019 年服务机组 96.3GW，覆盖全球各地，涵盖美洲、欧洲、中东、非洲和亚太地区等。其中，欧洲/中东/非洲 2019 年服务收入达到 10.5 亿欧元，服务装机量达到 48GW，美洲 2019 年服务收入为 6.3 亿欧元，服务装机量 37GW，亚太 2019 年服务收入为 1.9 亿欧元，服务装机量 11GW。对比公司陆风新机销售市占率，2012-2015 年间服务份额与新机销售份额一致，自 2015 年后陆风新机销售份额提升速度快于服务份额提升，潜在原因或是运营商业主自运维和第三方运维比例提高，但我们认为随着风机老旧加速，风电主机厂商掌握的全套技术能力更有利于风机的运维降本提效，未来服务份额的提升或逐步趋向新机销售的份额提升量。

图 9：VESTAS 服务市占率保持相对稳定


资料来源：公司年报，东方证券研究所测算

图 10：VESTAS 陆风新机销售市占率趋势


资料来源：公司年报，东方证券研究所测算

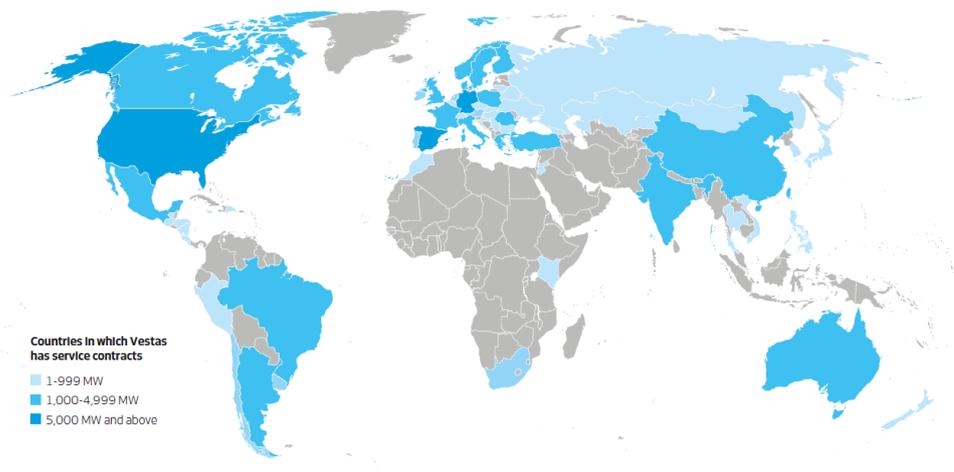
图 11：各大洲服务收入及单位服务收入


资料来源：公司年报，东方证券研究所

图 12：各大洲服务装机容量及市场占有率


资料来源：公司年报，东方证券研究所

图 13：VESTAS 服务布及地区



资料来源：公司年报，东方证券研究所

1.3 主动管理长期合作，数字化驱动未来

不同于国内当前对设备的聚焦，VESTAS 注重输出管理来搭建服务合作。VESTAS 输出服务确保机组在其全生命周期中保持稳定表现，目前高阶 AOM 5000 服务比例明显提升，说明客户更倾向服务的全面和高效，能够以最低的成本实现发电，而该能力的搭建和加强是由大量数据积累和强分析能力驱动。

高保障服务合同需求提升，服务持续时间延长。VESTAS 在新合同签订和存续服务订单中都可见服务持续时间的延长，2019 年新增服务合同的平均服务期限为 18 年，也就意味着公司提前锁定服务收入。

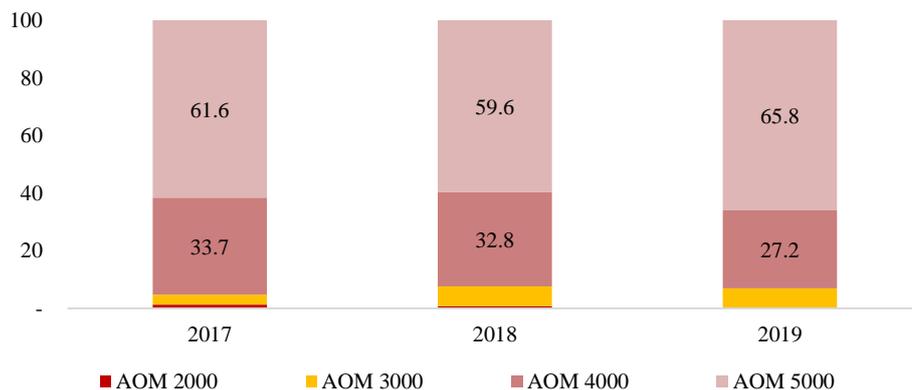
表 1：VESTAS 2019 年度提供服务品类

品类	主要特征	细节
AOM 1000	灵活性最大化	客户按照预设费率根据花费时间和材料获得 Vestas 的各种产品和服务。
AOM 2000	风险降低	通过定期预防性维护来维持风机的性能，所有组件都可以按照费率获得，并可以选购附件。
AOM 3000	风险共担	包含固定费用的完整套餐和以时间-材料费率折算的主要部件。客户的风险状况已与 Vestas 共享。初始合同到期后，AOM 3000 可以替换为更大的风险分担模型。
AOM 4000	正常运行时间最大化	风机所要求的任何，包括主要部件和材料。此品类包括高达运行时间 97% 正常的可用性保证。客户还可以使用新的 Vestas Performance Manager 软件，确保始终完全透明。

AOM 5000 将可用性度量从 全包全面的能源服务选项。保证能源输出最大化，并仅
 小时转换为电力 在低风时段进行服务和维护。

资料来源：公司官网，东方证券研究所

图 14：服务订单比例（按品类，%）



资料来源：公司年报，东方证券研究所

服务内容多样化，包括跨品牌提供零件、维修及机组优化服务。零件服务可通过客户服务、Vestas 在线电子商务平台或 Active Material Management 计划获取，提供零件超过 60000 种。维修服务为客户提供了遍布整个机组的一站式增值服务，包括高级检查和资产管理程序、上/下塔维修以及主要部件、叶片的更换等。随着技术成熟，已投入运行的风机可以通过技术升级提高运行效率，改善发电收益，通过特定的运行参数优化、智能算法实现、增强空气动力组件等实现。

数字化形成技术前驱，加快能源信息化革命和应用。公司 2018 年收购 Utopus Insights，开始能源行业数字化转型，引入先进的能源分析平台 Scipher，为客户提供跨能源的分析应用程序套件，支持可再生能源资产和能源系统的数字化，并解决诸如预测性维护等挑战，提供性能分析可视化（Scipher.Vx）、基于预测的能源生产（Scipher.Fx）和高级预测性维护（Scipher.Rx）。2019 年公司宣布澳大利亚成为第一个利用 Scipher.Fx 风能预测产品的国家，该解决方案与澳大利亚可再生能源局合作，改进澳大利亚风能预报系统，并将天气预报的精度从 16 km² 提高到 1 km²，这也为能源数字化提供了应用案例。

图 15: VESTAS 所提供的数字化产品



- Scipher
可扩展、安全且灵活的能源分析平台，用于数据摄取和管理，包含以下三类数字解决方案：
- Scipher.Vx: 可视化
提供直观、互动且可定制能源资产数据可视化和性能监控
- Scipher.Rx: 维护
最先进的预测分析，可进行主动资产维护
- Scipher.Fx: 预测
超本地的能源专业天气预报支持
可再生能源预测

资料来源：公司年报，东方证券研究所

2 千亿运维市场，数据开启未来

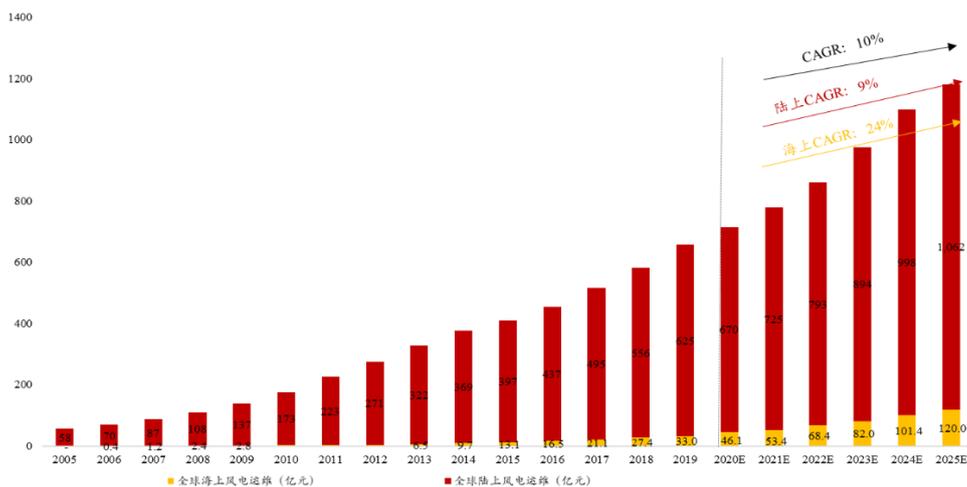
随风电装机量扩张，风电运维市场成为平价时代的大蛋糕。受益于装机成本下降，陆上风电度电成本下降，装机总量大幅扩展。根据 GWEC 报告，至 2020 年全球累计装机量将达到 727 GW，其中陆上风电超过 691 GW，由此，2020 年“超过保修范围”的装机量为 2014 年的两倍。目前，运维服务覆盖机组运行全生命周期，通常情况下前 2-5 年运维服务包含在风机组保修期内，由机组供应商提供。保修期后，随疲劳和磨损增加，机组可用性下降，部件故障可能性增加，项目度电成本上升，风电场开发商不得不联合运营商积极管理运维，运维市场保持增长。

预测全球风电运维市场规模 2025 年或超 1000 亿元。风电运维市场规模受累计装机量直接驱动，考虑到 2010 年之前累计装机量 CAGR 高达 26%，故 2008-2013 年全球运维市场 CAGR 达 24%，后随累计装机基数变大和增速变缓，预测 2020-2025 年全球风电运维市场 CAGR 为 10%。受海上风电扩张和单位运维费用较高影响，预测全球海上风电运维市场 2024 年超过 100 亿元。

测算依赖于以下两个假设：

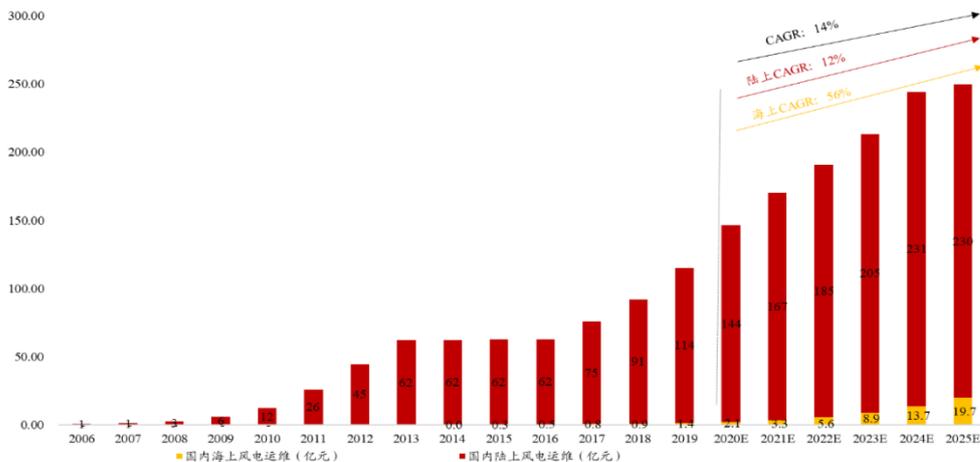
假设 1：海外陆上项目前两年运维服务包含在项目初始建设保障内，而海上项目前五年运维服务包含在项目初始建设保障内，由机组供应商提供，之后由运营商服务；国内陆上项目 2011 年及之前前两年运维服务包含在项目初始建设保障内，2012 年之后质保期为 5 年，而海上项目质保期一直为 5 年。

假设 2：海外陆上风电运维服务单价预估为 0.15 元/瓦/年，海上风电为 0.4 元/瓦/年，而国内运维市场相对比较复杂，我们考虑运维费用包含物料费、不含保险费，则假设国内陆上风电运维服务单价为 0.1 元/瓦/年，海上风电为 0.2 元/瓦/年，同时结合 Vestas 风电运维收入和成本单价预估，人力成本无明显波动，假设成本单价保持不变。

图 16：全球运维市场规模测算(亿元)


资料来源：GWEC，东方证券研究所测算

预测国内风电运维市场规模 2025 年约 250 亿元。国内风电起步略迟于全球，国内运维市场规模 2014-2019 年 CAGR 为 11%，而预测 2020-2025 年 CAGR 为 14%。其中海上风电扩张迟于陆上风电，运维扩张开始于 2015 年，预测 2020-2025 年 CAGR 为 56%。我们认为十四五期间随着运维市场增速变快，出保容量中的老机龄比例提升，国内培育运维商业模式的机会点来临，主机设备厂商进行机组维修服务、技改增益、预测预防的能力高于业主或第三方运维商，将通过更多的应用场景培育起业主为服务长协付费。

图 17：中国运维市场规模测算(亿元)


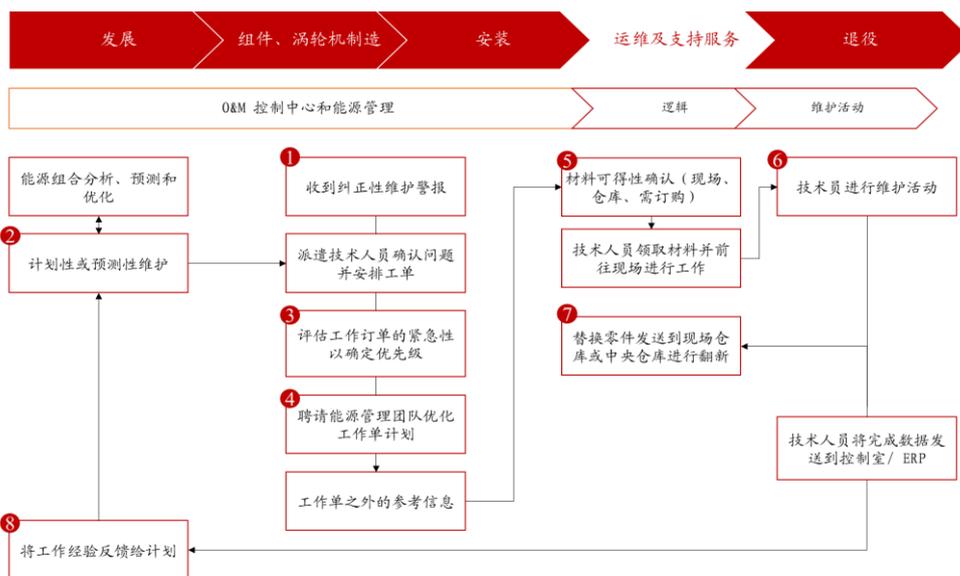
资料来源：GWEC，东方证券研究所测算

2.1 陆风运维市场广阔，核心在数据分析

碳中和背景下陆上风电运维市场将持续受益于装机量扩张。在新能源度电成本快速下降过程中，全球开启低碳共振，2020年9月中国在联合国大会承诺将力争2030年前实现碳排放达峰，2060年前实现碳中和。在此背景下，风电去补贴进入最后阶段，迎接平价上网时代，自2009年推行标杆电价以来，国内风电累计装机容量从25GW增加至230GW以上。2019年5月发布平价政策：自2021年1月1日开始，新核准的陆上风电项目全面实现平价上网，国家不再补贴。风电开启平价市场化时代，而风电运维面向已装机的存量市场，预测国内陆风运维市场2020-2025年CAGR为12%。

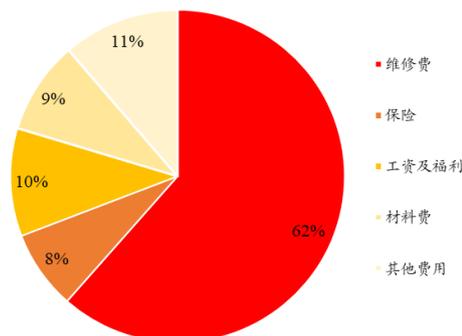
当前陆上风电运维服务以维修活动为主，预测性维护少。国内陆上风机运维60%以上的成本支出为维修费，对数据集成的关注较少。全球陆上风电2019年运维成本中，57%源于因部件故障而产生的非计划性维修成本。而基于大数据分析的预测性维护可大幅削减运维成本，并强化电网整合协作。该预测性维护依赖于高级分析，包括预测故障时间、原因和措施。未来陆上风电运维将更注重数据集成，核心包括预测发电、增强计划性维护、维修信息实时反馈等。

图 18：陆上风电运营市场商业链条



资料来源：Accenture，东方证券研究所

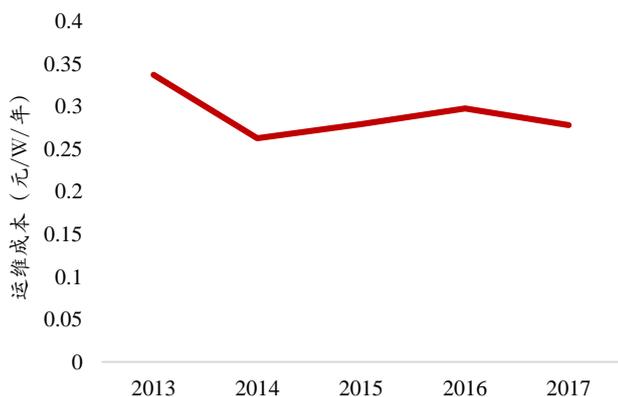
图 19：国内陆上风电项目运行成本拆分



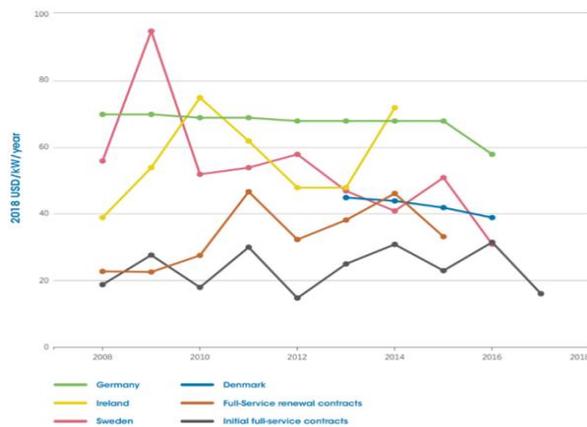
资料来源：CCERE，东方证券研究所

平价时代，风电运营商的关注点将由便宜的设备转变为全生命周期运营成本和效率。根据埃森哲 2017 年对运营商的调研，陆上风电运维成本约占风电 LCOE 的 20%，在资产生命周期内运维质量至关重要。目前服务价值链的突破关键在于数据集成和分析，运维对预测性需求很大，由于风机磨损和疲劳增加，可用性降低，部件故障概率变高，特别是运行的第二个十年，运维成本加大；与计划内维护相比，预测性维护占比越来越高。另外，运维数据流还需要与供应链、能源管理系统集成，提高响应速度和降低整体成本。随着补贴退坡带来的降本压力，运营商对资产全生命周期成本更为关注，高效运维服务带来的系统价值会逐渐凸显，也会带来运维商业模式的长期稳定。

运维服务费用单价较稳定，不易受上下游同步挤压。根据中国减排交易平台信息，2013 年至 2017 年国内陆上风电运维成本(含保险费)为 0.29 元/W/年，同时期欧洲风电运维成本区间较大，位于 0.2 元/W/年至 0.4 元/W/年，而同时期维斯塔斯陆上风电全球运维服务收入单价稳定在 0.15 元/W/年范围，我们可以看出运维服务商收费单价也较为稳定，也说明服务商业模式的稳定。

图 20：国内陆上风电项目运维成本


资料来源：中国自愿减排交易信息平台，东方证券研究所

图 21：欧洲陆上风电项目运维成本（2008-2017）


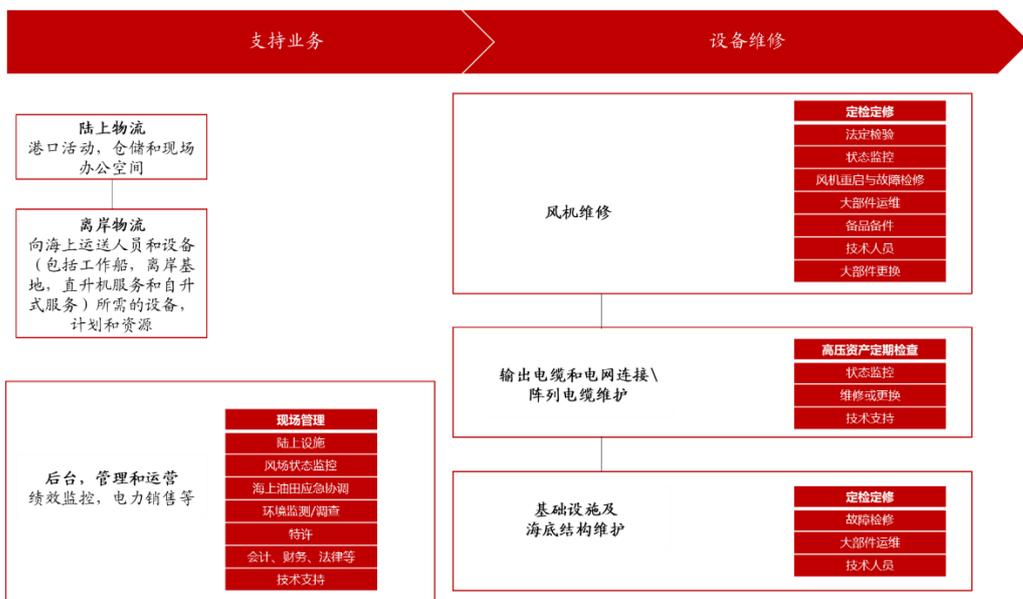
资料来源：IRENA，东方证券研究所

2.2 物流推高海风维护成本，数字化技术崭露头角

海上风电运维较陆风最大的区别在于可达性差、物流成本高。根据埃森哲 2017 年对运营商的调研，海上风电运维成本约占风电 LCOE 的 25%，相比陆上风电运维成本占比更高。主要原因就是可达性差和物流成本高，其中可达性是指海上物流安全进入施工区的时间比例（取决于海况、波浪等），物流推高海上风机维护成本，使海上物流成本约占质保期后年度风电运维成本 50%以上。

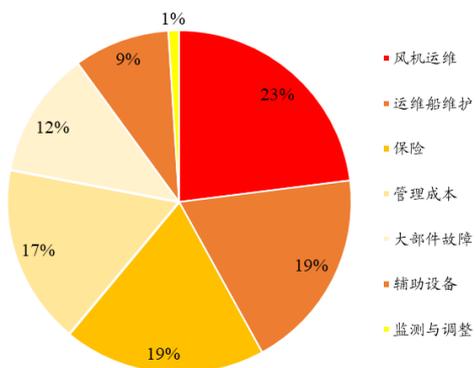
数字化技术覆盖全海风价值链，并增强供应链协同。数字化技术在运营、供应链、维护和海上配套已基本覆盖，利用数据分析优化备品备件库存和物流运输，对基础设施进行故障检测、视觉检测等，而且海上风电场运维受环境影响很大，维护择时非常重要，取决于海风、波浪等环境，不仅需要保证维护的高效推进，也要考虑电量损失成本和运维成本的平衡，因此海上风电预测性运维需求非常大，对数字化方法的要求更高。

图 22：海上风电运维价值链



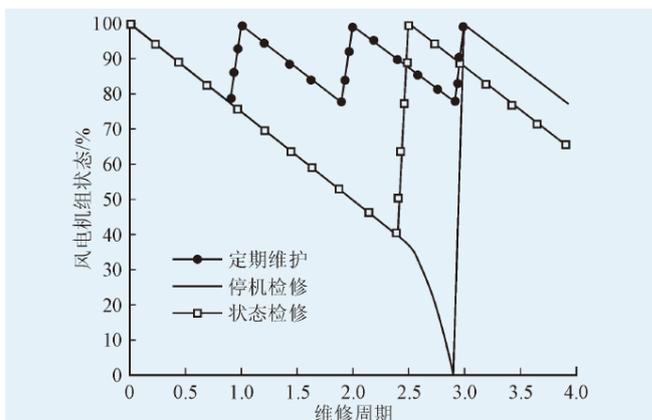
资料来源：《A Guide to UK Offshore Wind Operations and Maintenance》，东方证券研究所

图 23：海上运维成本拆分（%）



资料来源：明阳智能，东方证券研究所

图 24：维修方式与机组状态



资料来源：《海上风电场运行维护的研究与发展》，东方证券研究所

3 对标维斯塔斯，国内运维展望

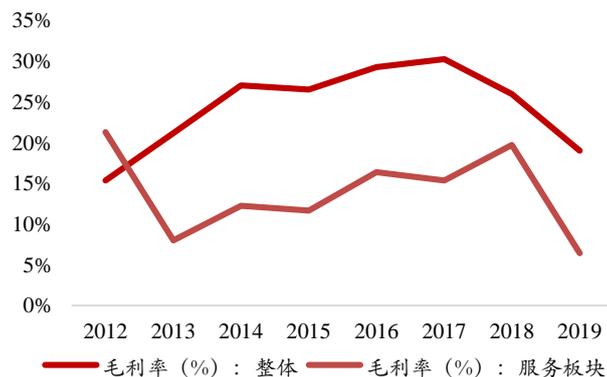
国内风机龙头服务板块 2019 年毛利贡献 3%，未来潜力和发展空间大。2019 年服务板块收入约占总收入 9%，服务板块毛利占总毛利 3%，服务板块毛利率为 6%。可以看出，国内风机龙头服务贡献的毛利占比远低于海外风电龙头，一方面是国内服务商业模式尚未完全成熟和爆发（集中在低价值领域），另一方面金风服务板块结构与海外 Vestas 存在差异，主要是金风服务收入还包括了风场建设 EPC 收入。随着老化机组增多，我们认为后期国内风电服务也会逐步向高附加值领域（技改、升级、数字化等）拓展。

图 25：金风科技收入分类（百万元）



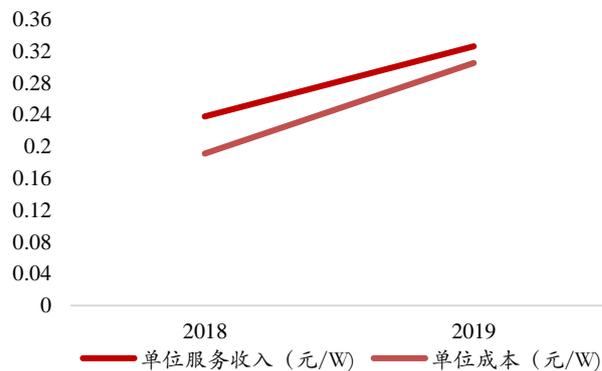
资料来源：公司官网，东方证券研究所

图 26：金风科技业务毛利（%）



资料来源：公司年报，东方证券研究所

图 27：金风科技服务单价（元/W）



资料来源：公司年报，东方证券研究所

表 2：金风科技运维风电场情况

	2015	2016	2017	2018	2019
服务机组（万台）	大于 1.7	大于 2.5	3.53	大于 3.3	大于 3.4
服务风电场个数	大于 500	大于 700	大于 992	大于 1000	大于 1000
接入金风科技全球监控中心机组（万台）	大于 1.2	大于 1.7	2.01	约为 2	大于 2.1

资料来源：公司年报，东方证券研究所

紧抓国内风电运维服务发展，国内风机龙头定制化混合服务。客户需求可以分为基础的日常运维、大部件维修更换、技术升级、老旧机组改造、提高风场收益和可靠性等等，金风科技针对各种业主需求推出智慧能源服务 SES-A 系列智慧运维解决方案，包含 SES A100-600 共计 6 种可拆解、可定制的服务组合，同时金风科技搭建了九大服务事业部，形成区域服务网络，联合供应链建立三级备件网络供应体系，及时快速响应客户需求。

根据北极星报道，国内风机龙头运维服务套餐应用实际效果如下：

- 1、SES-A100：新疆 33 台 1.5MW 项目，协助减少机组故障停机 150 小时/年，增加发电收益 100 万/年，指导 90%故障处理。
- 2、SES-A200：吉林 33 台 1.5MW 项目，年平均故障排除时长相比非金风运维时下降 29%，帮助搭建运维人员认证培训体系。
- 3、SES-A300：确保平均 3.69%的机组年利用率提升，5 个典型项目年平均发电量提升 520 万 kWh/场，年收入增加 260 万/场，排故时长降低 40%。

- 4、 SES-A400:确保平均 4.3%的机组年利用率提升,3 个典型项目年平均发电量提升 640 万 kWh/场, 年收入增加 320 万/场, 备件消耗降低 33%。
- 5、 SES-A500: 发电量提升 10%以上, 客户托管运维, 只关注投资回报即可
- 6、 SES-A600: 实时响应, 共享资源

表 3: 金风科技风场智慧服务套餐

金风风场智慧运维SES-A系列服务套餐 (V2.1)								
服务类型	套餐名称 服务项目	智慧后台	联合运维	智慧运维	无忧保障	发电量担保	客户定制	
		SES-A100	SES-A200	SES-A300	SES-A400	SES-A500	SES-A600	
承诺指标	安全生产保证	-	-	●	●	●	○	
	时间可利用率保证	-	-	●	●	-	○	
	基于风速段的发电量担保	-	-	-	-	●	○	
风电 运维 服务	运维管理		-	-	●	●	○	
	现场 检修	定期检修	-	-	●	●	●	○
		巡检消缺	-	-	●	●	●	○
		预警排查	-	-	●	●	●	○
		常规故障处理	-	-	●	●	●	○
		大部件更换	▲	▲	▲	▲	▲	▲
		大部件更换协助	-	-	●	●	●	○
		专项检测	▲	▲	●	●	●	▲
		专项保养	▲	▲	▲	▲	●	▲
	物资 保障	现场运维指导	-	●	-	-	-	○
		常规备件	-	-	○	●	●	○
		常规消耗品	-	-	○	●	●	○
		专项消耗品	-	-	▲	▲	●	▲
		大部件	-	-	▲	▲	▲	▲
	优化 升级	部件维修	-	-	▲	▲	▲	▲
		风机软件升级	▲	▲	●	●	●	▲
		SCADA维护与升级	▲	▲	●	●	●	▲
		技术改造	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	数字化 技术支持	发电量提升	▲	▲	▲	▲	▲	▲
		远程移动监护	●	●	●	●	●	○
		预警服务	●	●	●	●	●	○
		在线振动监测	○	○	○	○	○	○
		远程故障排除指导	●	●	●	●	●	○
	变电运维	赴现场技术指导	▲	●	●	●	●	▲
		现场技术培训	▲	▲	▲	▲	▲	▲
	变电运维服务组合		-	-	○	○	○	○

●: 套餐中固定包含服务。
 ○: 套餐中自选服务, 且服务价格固定。
 ▲: 套餐中自选服务, 且服务按实际发生需求定价。

资料来源: 北极星, 东方证券研究所

基于国内风机龙头数据, 我们做 2021-2025 年运维服务收入测算假设:

- 1、 运维服务单价: 考虑到海外风机设计和供应链部件质量好、运行可靠性和稳定性高, 大部件更换少、升级改造空间小, 反而国内有较多技改升级等价值链环节的服务; 另外, 目前国内服务商业模式不统一, 合同偏短期为主, 包含人工费不考虑物料费, 我们假设未来随着服务技术要求变高, 主机厂在服务链中的价值增大, 国内业主趋向海外的服务长协+人力物料全包合同, 因而假设 2020-2025 年国内陆风服务单价为 0.11-0.16 元/W/年。
- 2、 自运维比例: 根据我们测算国内风机龙头 2019 累计装机的出保后容量约 25GW, 其中 44% 是自行运维的, 其它由业主或者第三方运维, 但考虑到随着风机出保比例增加以及服务技术要

求变高，我们认为主机厂自运维比例会加大，另外也考虑到 2020 年剥离部分外部机组运维，因而假设 2020-2025 年国内风机龙头自运维比例为 38%-60%。

通过测算，2025 年国内风机龙头运维服务收入或达 66 亿，假设运维服务毛利率 25%（公司财报披露的服务板块是包含了运维服务、风场 EPC 等业务），则对应 2025 年运维服务板块毛利约 17 亿。

表 4：国内风机龙头 2025 年运维服务收入测算

	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
出保后容量 (GW)	32	38	43	47	55	69
自运维容量 (GW)	12	15	19	24	30	41
运维收入 (亿元)	13	18	25	33	46	66
运维毛利 (亿元)						17

资料来源：东方证券研究所测算

展望国内运维市场：

■ 从中期来看，亟需加快多方角色定位和运维标准化

- 1) 风电业主普遍为国企，注重就业社会责任，不习惯委外，但业主难以掌握风机核心技术且主机厂商机型多，导致业主运维效率低和成本高；
 - 2) 主机厂技术研发力量强，掌握核心技术，质保期运维经验丰富，但较难获得业主的运营数据完全开放，导致数据链较难打通；
 - 3) 第三方运维规模、研发实力不及主机厂，但容易在细分方向突破或者只承担基础性劳动服务；
- 我们认为以上三方应尽快达成行业统一标准的定位，业主注重资产投资回报，释放核心运营数据链，主机厂提高自运维比例，注重全生命周期的维护和发电量保障，第三方运维走细分特色路线，以长期的视角确保运维行业效益最大化。

■ 从远期来看，运维服务大势所趋，主机厂运维价值逐步凸显

- 1) 根据 GWEC 报告 2020 年“超过保修范围”的装机量为 2014 年的两倍，考虑到保修期后，随疲劳和磨损增加，机组可用性下降，部件故障可能性增加，项目度电成本上升，风电场开发商将联合主机厂商积极管理运维，运维市场有望保持长期稳定增长；
- 2) 从海外成熟市场模式来看，运维服务模式大势所趋，风机技术主要积累在主机厂商，随着平价时代开启，业主对全生命周期度电成本更为重视，我们认为国内运维服务模式也会趋向完善，价值链重心由设备端逐步转向服务端。

投资建议：

金风科技(002202, 买入)：风电设备龙头，运维打开长期空间

金风科技是行业内最大的综合性风电企业，风机业务国内市占率领先。2020Q3 毛利率环比上升，业绩拐点来临，2020Q1-Q3 公司毛利率 17.26%，同比下降 3.01 个百分点，主要是公司 2020Q1-Q3 风机设备出货 8.23GW，同比增长 58.6%，带来营收结构变化；其中 2020Q3 毛利率 17.11%，环比上升 1.32 个百分点，Q3 净利率 4.56%，环比上升 1.88 个百分点，主要得益于风机执行订单价格回升和订单结构优化（大型化）。根据目前设备订单结构，风机大型化加速，低毛利率的 2S 风机销量占比持续下降，设备订单结构有望进一步优化，同时随着国内运维商业模式的成熟稳定，公司盈利能力有望持续提升。我们预测公司 2020-2022 年每股收益分别为 0.72/0.89/1.06 元，考虑公司作为产业龙头、市场份额优势，维持买入评级。

风险提示

风电装机不及预期：风电装机受风机价格和宏观利率影响较大，不及预期将影响行业整体增速。

运维市场不及预期：风电运维市场发展存在不确定性，不及预期将影响国内公司运维收入增速。

技术进步不及预期：风电运维新技术（数字化等）推进不及预期，可能会影响运维商业模式的成熟稳定发展。

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