

海上风电龙头，半直驱翱翔四海

——明阳智能（601615）首次覆盖深度报告

买入（首次）

日期：2020年02月05日

报告关键要素：

明阳智能是国内海上风电半直驱整机商龙头，主营业务为风机制造和销售。公司深耕半直驱技术，产品在业内享有盛名，国内市场份额连续多年稳定在前三，未来可能坐三望二。公司预计2019年归属上市公司净利润为6.1-7.3亿元，同比增加43.20%-71.37%。

投资要点：

- **行业迎来抢装行情，公司在手订单饱满：**自2019年5月24日发改委明确风电项目补贴的最后期限，国内风电行业进入抢装热潮。根据公开招标信息，2019年前三季度全国实现了49.4GW的招标量，同比增长108.5%。作为行业龙头，明阳智能在手订单量充足，截至2019年9月，在手订单量达12.56GW，其中陆上占69%，海上占31%。
- **半直驱先驱者，海上优势明显：**公司早在2010年就切入半直驱领域，先发优势明显。凭借技术优势，明阳在海上风电领域快速发展，其自主研发的全球最大抗台风型海上风机MySE5.5-155已投入商业运行，叶片长度达76.6m。公司的大兆瓦机型顺应行业趋势，在海上风电快速发展的过程中，有望脱颖而出。
- **零部件高度自产保证优于对手的较高毛利率，业绩高度可期：**去年抢装强度过大，国内零部件厂商产能不足导致价格上涨，整机商毛利率下滑。公司是业内唯一具备叶片、齿轮箱、发电机三大电控系统开发设计及自主配套能力的企业，明阳自产核心零部件的能力将为其在未来两年的业绩表现带来极大优势。从去年来看，明阳智能2019Q3综合毛利率为22.76%，高于金风的20.27%和运达的15.03%。
- **盈利预测与投资建议：**预计公司19-21年营业收入分别为119.41、157.91、199.43亿元，归母净利润6.61/9.36/11.97亿元，同比增长49.76%/42.38%/28.24%。19-21年EPS分别为0.48、0.68、0.87元/股。考虑公司在国内整机商坐三望二的龙头地位，以及其海上风电未来广阔发展前景叠加未来两年的抢装行情，给予公司2020年20倍PE，对应6个月合理股价13.61元，首次覆盖给予买入评级。
- **风险因素：**1、行业抢装不及预期；2、风机价格上涨不及预期；3、公司订单量不及预期；4、公司毛利率下滑的风险；5、大股东减持。

基础数据

行业	电气设备
公司网址	
大股东/持股	深圳市招商洪大资本管理有限责任公司—靖安洪大招昆股权投资合伙企业（有限合伙）/16.69%
实际控制人/持股	
总股本（百万股）	1,379.72
流通A股（百万股）	924.74
收盘价（元）	10.72
总市值（亿元）	147.91
流通A股市值（亿元）	99.13

个股相对沪深300指数表现



数据来源：WIND，万联证券研究所
数据截止日期：2020年02月04日

相关研究

分析师：周春林
执业证书编号：S0270518070001
电话：021-60883486
邮箱：zhoucl@wlzq.com.cn

研究助理：江维
电话：010-56508507
邮箱：jiangwei@wlzq.com

	2018年	2019E	2020E	2021E
营业收入(亿元)	69.02	119.41	157.91	199.43
增长比率(%)		73.00%	32.25%	26.30%
归母净利润(亿元)	4.26	6.61	9.36	11.97
增长比率(%)		55.42%	41.78%	28.21%
每股收益(元)	0.31	0.48	0.68	0.87
市盈率(倍)	31.87	18.14	13.02	10.42

数据来源：WIND，万联证券研究所

投资核心观点

● 公司整体判断

明阳智能是国内风电整机商，公司是海上半直驱风机龙头企业，产品在业内拥有较大的技术和成本优势。在今明两年的抢装潮中，公司有望充分受益，业绩增长确定性较强。

● 差异化观点

市场上部分观点认为整机商以及上游零部件商的产能不足会导致运营商的装机需求不能得到满足，同时零部件价格也会出现大幅上涨，从而导致整机商业绩增长有限。而我们认为，明阳智能的核心零部件自产能力将在抢装潮的竞争中起到关键性作用，为公司的盈利能力和排产节奏提供强有力保证，进而提升公司整体业绩表现。

● 估值和评级

预计明阳智能 2019-2021 年分别实现营业收入 119.41/157.91/199.43 亿元，归母净利润 6.61/9.36/11.97 亿元，同比增长 49.76%/42.38%/28.24%。按照目前股本计算，2019-2021EPS 预测分别为 0.48/0.68/0.87 元/股。考虑公司在整机商中的龙头地位以及其海上风电未来广阔的发展空间叠加未来两年的抢装行情，给予公司 2020 年 20 倍 PE，对应 6 个月合理股价 13.61 元，首次覆盖给予买入评级。

● 股价触发因素

作为风电整机商企业，下游风电场运营商的招标量和公司的订单量会很大程度上影响公司股价。此外行业相关政策、风机价格变动以及技术变革带来公司产品竞争力的变化也会对股价产生重大影响。

● 风险提示

1、行业抢装不及预期；2、风机价格上涨不及预期；3、公司订单量不及预期；4、公司毛利率下滑的风险；5、大股东减持风险。

目录

1、海上半直驱龙头，国内风电整机商领军者	5
1.1 中国前三、全球前十，明阳终成行业霸主	5
1.2 公司股权结构稳定，高管技术背景深厚	6
1.3 公司发展良好，营收企稳回升	7
1.4 产品质量卓越，行业全面领先	10
2、风电迎来抢装潮，未来平价时代前景广阔	11
2.1 抢装助推，行业景气度大幅回升	11
2.2 行业加速降本，风机大型化趋势形成	12
2.3 海上风电未来空间巨大	13
2.4 产能成为制约抢装强度的主要因素	14
3、技术优势明显，半直驱引领行业发展	15
3.1 半直驱技术傲视群雄，剑指行业未来方向	15
3.2 海上风机龙头，拥有品牌效应和先发优势	19
4、上下游稳定，关键零部件自产无惧挑战	22
4.1 客户稳定，以国有发电集团为主	22
4.2 供应链较为稳定，与各主要供应商关系稳固	23
4.3 零部件自产率高，无惧竞争与挑战	24
4、盈利预测	28
4.1 关键假设	28
4.2 盈利预测与估值	31
4.2.1 相对估值法	31
5、风险提示	31
图表 1：公司发展历程	5
图表 2：2018 年全球风机整机商市场份额	5
图表 3：2018 年国内风机整机商市场份额	5
图表 4：19Q3 公司股权结构	6
图表 5：2010-2019 前三季度公司营业收入（亿元）	7
图表 6：2010-2019 前三季度公司归母净利润（亿元）	7
图表 7：2015-2019Q3 公司研发支出情况（亿元）	7
图表 8：2015-2019Q3 公司研发费用资本化比例	7
图表 9：2015-2019Q3 公司期间费用率	8
图表 10：2014-2019Q3 公司毛利率、净利率情况	8
图表 11：2015-2019Q3 公司资产负债率情况（亿元）	9
图表 12：2015-2019Q3 公司流动比率和速动比率	9
图表 13：2015-2019Q3 公司三大活动现金流净额（亿元）	9
图表 14：Wind Power Monthly2019 年最佳风电机组评选结果	10
图表 15：明阳智能主要风力发电机组平台	11
图表 16：明阳智能主要产品机型	11
图表 17：2015-2019 年全国风电季度公开招标量（GW）	12
图表 18：2018 年 1 月-2019 年 9 月风机月度公开招报价	12
图表 19：1996-2018 年全球及我国陆上风电平均 LCOE（度电成本）（美元/kW）	13
图表 20：全球风机风轮直径份额变化	13
图表 21：2008-2018 年我国风机风轮直径份额	13

图表 22: 2014-2018 年我国海上风电新增装机容量变化 (MW)	14
图表 23: 2000-2018 年全球陆上与海上风电机组平均 LCOE 变化 (美元/kW)	14
图表 24: 2014-2018 年中国主要风电整机制造商名义产能	15
图表 25: 不同技术路线风电机组结构示意图	16
图表 26: 不同技术路线风电机组对比 (定性比较)	16
图表 27: 明阳智能 3MW 半直驱机组与其他技术路线同容量机组对比	16
图表 28: 多级增速齿轮箱与二级行星齿轮箱示意图	16
图表 29: 直驱风力发电机组的重心比较靠前	17
图表 30: 全球主要整机商各产品平台技术路线	18
图表 31: 2018 年各技术路线风电机组占比	18
图表 32: 明阳智能半直驱风电机组代表产品	19
图表 33: 明阳智能海上风电机组一体化设计流程	20
图表 34: 明阳智能 MySE5.5-155 风电机组在兴化湾完成吊装	21
图表 35: 明阳智能兴化湾风电机组	21
图表 36: 国内海上风电建设及核准情况 (截至 2019 年 9 月 30 日)	22
图表 37: 明阳海上风机在手订单量按区域分别 (MW)	22
图表 38: 明阳智能 2017-2019E 海上风机装机量 (MW)	22
图表 39: 明阳智能 2015-2018H1 前五大客户情况	23
图表 40: 明阳智能各零部件核心供应商情况	23
图表 41: 公司变流器自产情况 (套)	24
图表 42: 公司叶片自产情况 (套)	24
图表 43: 明阳智能碳玻混合编制技术	25
图表 44: 明阳智能叶片分段技术	25
图表 45: 公司主机自产情况	26
图表 46: 主要风电企业 1.5MW 机型单位成本 (元/kW) 比较	26
图表 47: 主要风电企业 2.0MW 机型单位成本 (元/kW) 比较	26
图表 48: 2015-2018 年部分整机商风机业务毛利率对比	27
图表 49: 2018 年和 2019Q3 部分整机商综合毛利率对比	27
图表 50: 明阳智能经营模型 (亿元)	28
图表 51: 风机销售业务分机型业务收入 (亿元)	29

1、上半直驱龙头，国内风电整机商领军者

1.1 中国前三、全球前十，明阳终成行业霸主

明阳智慧能源集团股份公司(简称明阳智能)于2006年成立,总部位于广东省中山市,前身为广东明阳风电技术有限公司。明阳智能自成立起便致力于成为有世界影响力的智慧能源企业集团,公司发展迅速,在不到五年的时间内,便发展至近百亿资产规模,并于2010年在纽交所上市,成为中国第一家在美国上市的风电制造企业。公司目前业务涵盖风能、太阳能等行业,其风能产业是全行业唯一具备叶片、齿轮箱、发电机三大电控系统开发设计及自主配套能力的企业,行业龙头位置稳固。2013年,公司被认定为国家级企业技术中心。2017年,明阳完成股改,更名为股份公司,并于2019年1月在上交所成功上市。2019年,明阳智能位居全球新能源企业500强第41位;2016年明阳智能被Totaro & Associates评为全球海上风电创新第一名。

图表1: 公司发展历程



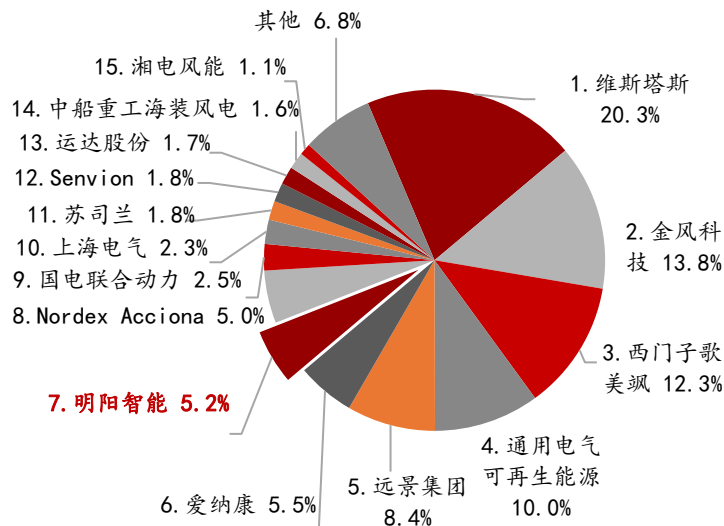
资料来源: 公司官网, 招股说明书, 万联证券研究所

受到政府大力支持,长期战略前景广阔。明阳智能是广东省政府批准的第一批战略性新兴产业基地实施单位之一,是广东省实施海上风电产业集群建设的重点企业,广东省已提出“双千亿战略”,即以明阳风电整机为龙头,建设广东海上风电产业基地,打造千亿级海上风电产业集群的目标;同时,明阳智能作为广东省最大的工作母机企业,将在五年内打造一个国际知名、国内一流的千亿级新能源产业集团。

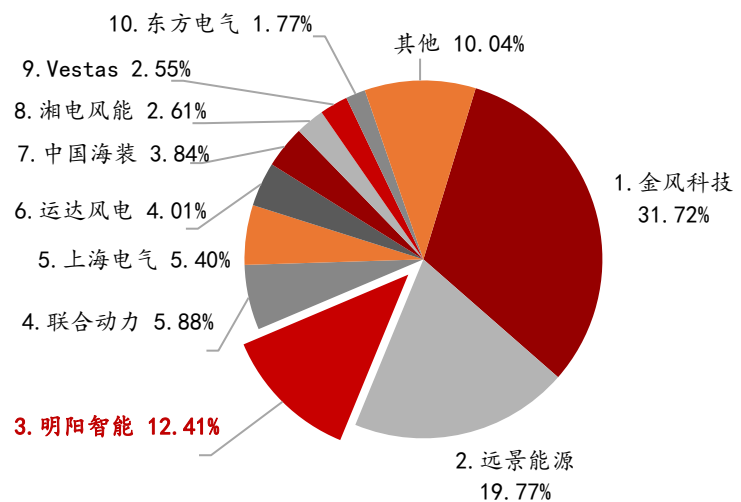
市场地位稳定,市场份额稳步提升。根据CWEA数据,2018年,明阳智能实现新增装机量26.24GW,位列国内第三位。公司市场地位稳固,自2013年起至2019年,每年新增装机量始终保持在国内前三名。在此基础上,公司迅速发展,根据IRENA数据,明阳智能2018年全球市占率达到5.2%,跻身全球风机整机商市场份额第七位。

图表2: 2018年全球风机整机商市场份额

图表3: 2018年国内风机整机商市场份额



资料来源：IRENA，万联证券研究所

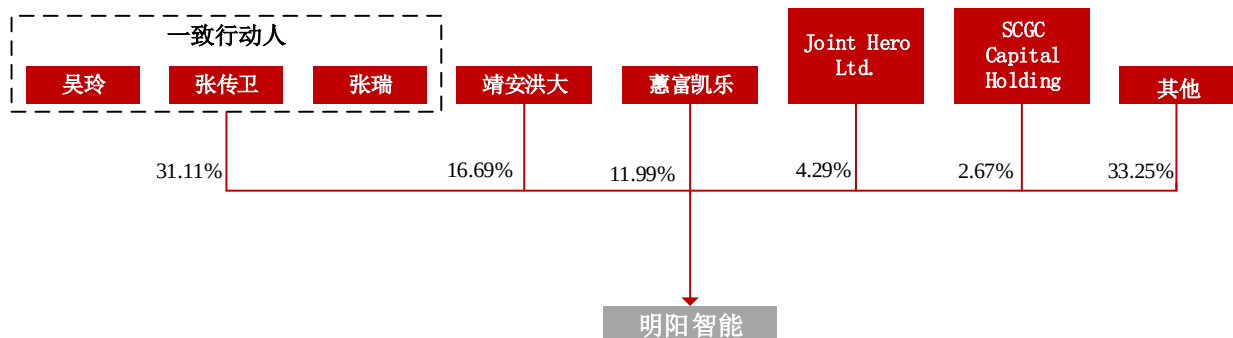


资料来源：CWEA，万联证券研究所

1.2 公司股权结构稳定，高管技术背景深厚

公司股权结构较为集中，吴玲、张传卫和张瑞构成行动人，合计控制公司约31.11%的股权，形成公司的实际控制人。其中，吴玲女士通过Wiser Tyson、First Base和Keycorp三家境外公司合计持有公司23.28%的股份，张传卫和张瑞通过明阳新能源投资控股集团有限公司、中山博创企业管理咨询合伙企业以及中山瑞信企业管理咨询合伙企业等公司间接控制公司7.67%的股份。此外，张传卫先生通过中山联创间接持有公司0.16%的股份权益。

图表4：19Q3公司股权结构



资料来源：公司公告，公司财报，万联证券研究所

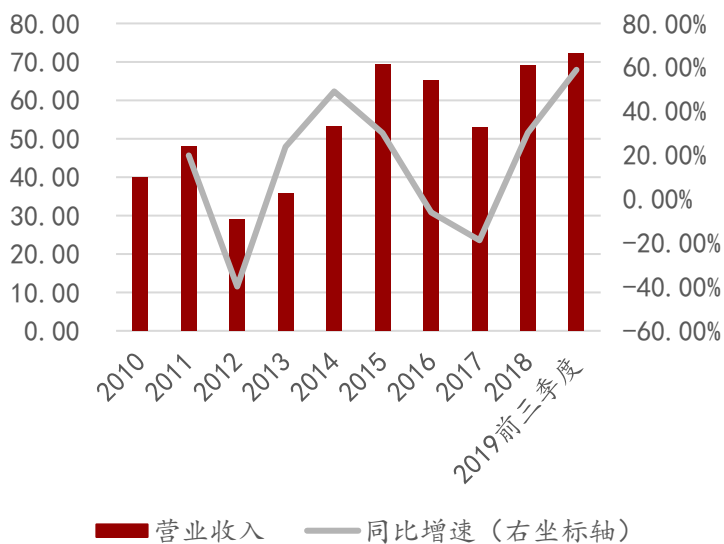
吴玲通过境外公司持有公司股权是出于中国明阳境外上市搭建境外架构的目的，目前状态是私有化股权结构调整的结果，具有历史原因。各级境外中间层公司均由吴玲全资拥有，不存在委托持股、信托持股，及其他影响控股权的约定，属于较为简洁清晰的安排。

公司管理层技术出身，经验丰富。公司董事长兼首席执行官张传卫在能源行业打拼多年，掌握较多资源；沈忠民先生曾经在多家知名国企、外企担任高管，拥有丰富的管理经验；张启应先生曾在外企任职，拥有深厚的风电行业技术背景。管理层的实力雄厚，具有全方位的能源及风电行业经验，为公司稳定发展打下坚实的基础。

1.3 公司发展良好，营收企稳回升

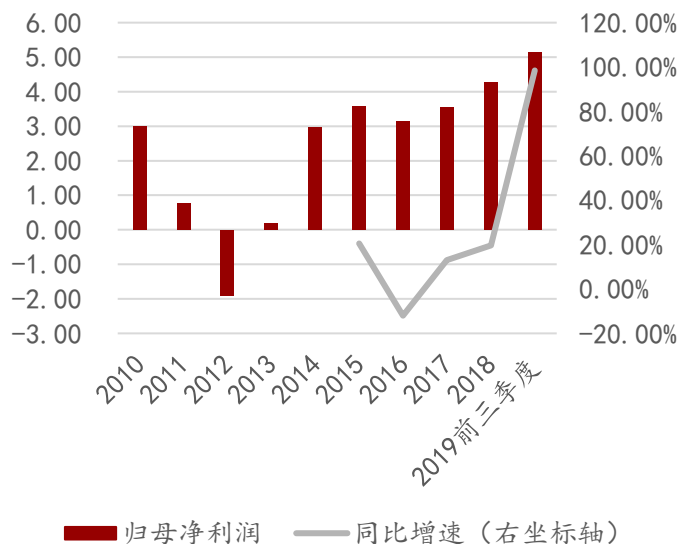
自2008年国家修订《可再生能源法》以来，风电行业蓬勃发展，装机量快速增加。在行业增长的最初阶段，风机成本较高，国内企业对补贴的依赖较重，导致自身盈利能力不稳定。此外，风电容量快速增加致使电网消纳出现问题，部分地区弃风限电严重。因此，国家能源局于2015年发布《关于进一步完善风电年度开发方案管理工作的通知》，暂停弃风比例超过20%的地区安排新的建设项目，为行业野蛮发展踩了“急刹车”。尽管风电增速放缓、行业出现“阵痛期”，但明阳智能通过提升管理能力、增加生产效率并完善上下游产业链，率先走出困境。在2017年营业收入同比下滑18.74%的情况下，当年实现归母净利润3.15亿元，同比增长13.02%。2018年公司全面复苏，全年实现营业收入69.02亿元，同比增长30.28%；实现归母净利润4.26亿元，同比增长19.66%。2019年，随着行业迎来抢装行情，公司营收进一步增长，仅前三季度，公司便实现归母净利润5.14亿元，同比增长高达98.46%。

图表5：2010-2019前三季度公司营业收入（亿元）



资料来源：wind，万联证券研究所

图表6：2010-2019前三季度公司归母净利润（亿元）

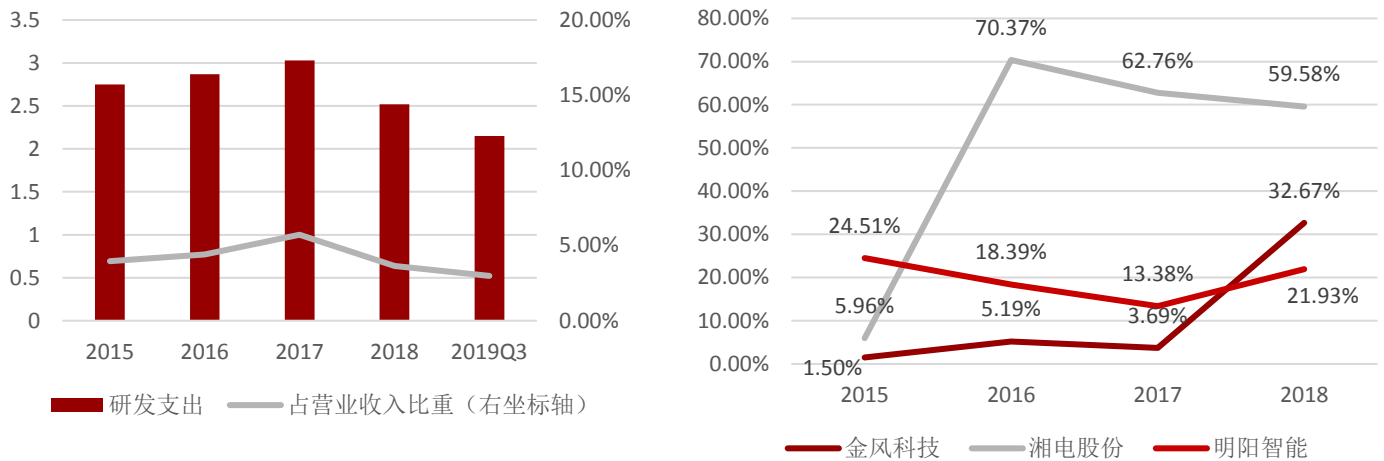


资料来源：wind，万联证券研究所

公司研发支出合理，占营业收入比重较小，近5年来始终低于6%，在保证研发质量的同时，又降低了不必要的开支。公司研发费用资本化比例较为稳定，维持在20%左右，数据较为合理。

图表7：2015-2019Q3公司研发支出情况（亿元）

图表8：2015-2019Q3公司研发费用资本化比例

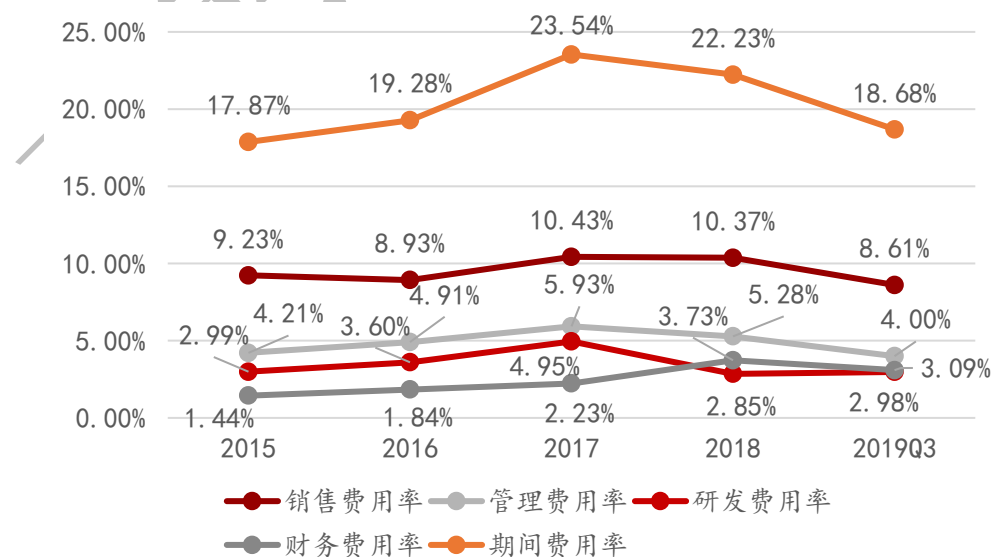


资料来源: Wind, 万联证券研究所

资料来源: 公司招股说明书, 万联证券研究所

公司历年期间费用率保持较为稳定水平, 近5年中有3年低于20%。2017、2018年费用率为23.54%和22.23%, 费用率升高主要的主要原因是公司业务扩张导致销售人员薪酬大幅提升致使销售费用率有所增加。

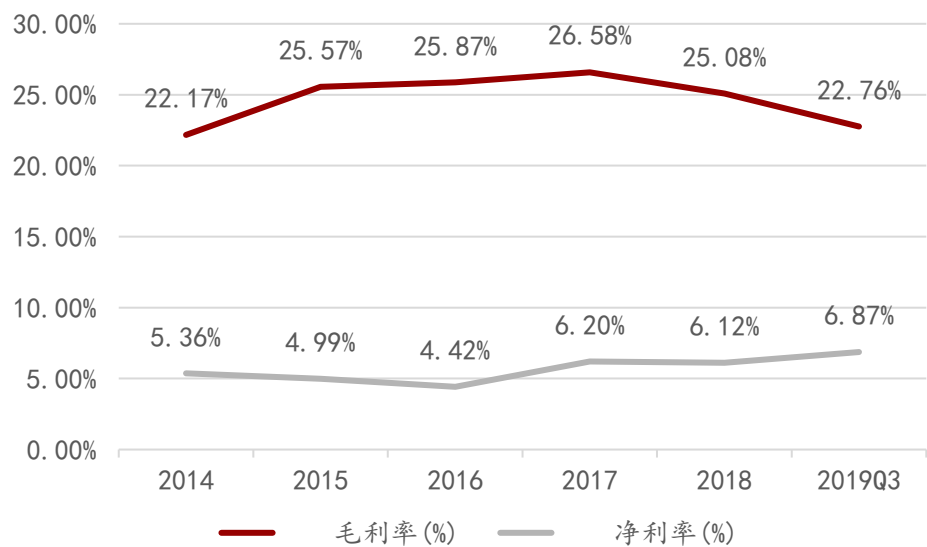
图表9: 2015-2019Q3公司期间费用率



资料来源: Wind, 万联证券研究所

公司近年来毛利率保持稳定, 净利率稳中有升。公司盈利能力出色, 毛利率始终处于较高水平。2019年行业上游零部件价格上涨较多, 公司的毛利率有所下滑, 但在行业中仍处于领先水平。此外公司净利率稳中有升, 2019年前三季度净利率6.97%, 同比提升1.27pct。

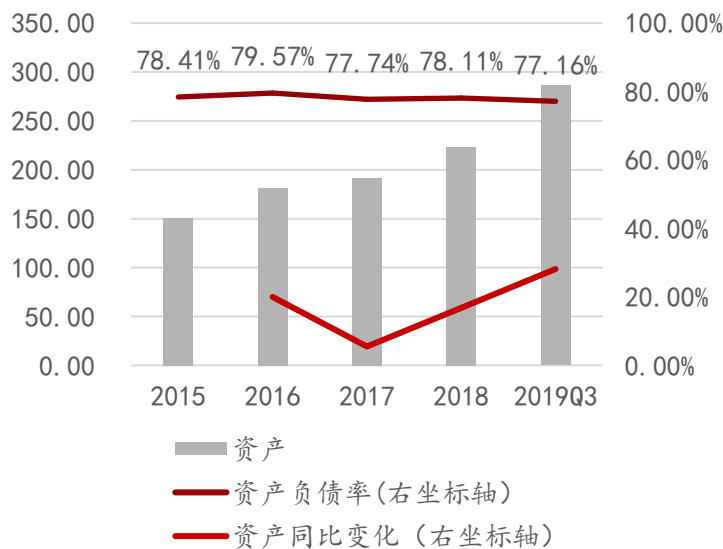
图表10: 2014-2019Q3公司毛利率、净利率情况



资料来源: Wind, 万联证券研究所

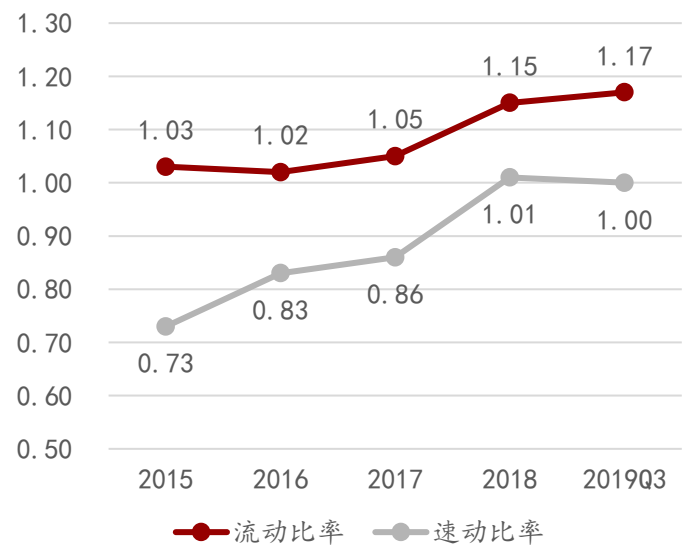
公司资产负债率较高,但偿债能力逐年提高。由于行业特殊性,公司投资大型风电项目会积累较多长期借款导致负债较高。但从公司的流动比率和速动比率来看,公司短期偿债能力逐年稳步提升。

图表11: 2015-2019Q3公司资产负债率情况 (亿元)



资料来源: Wind, 万联证券研究所

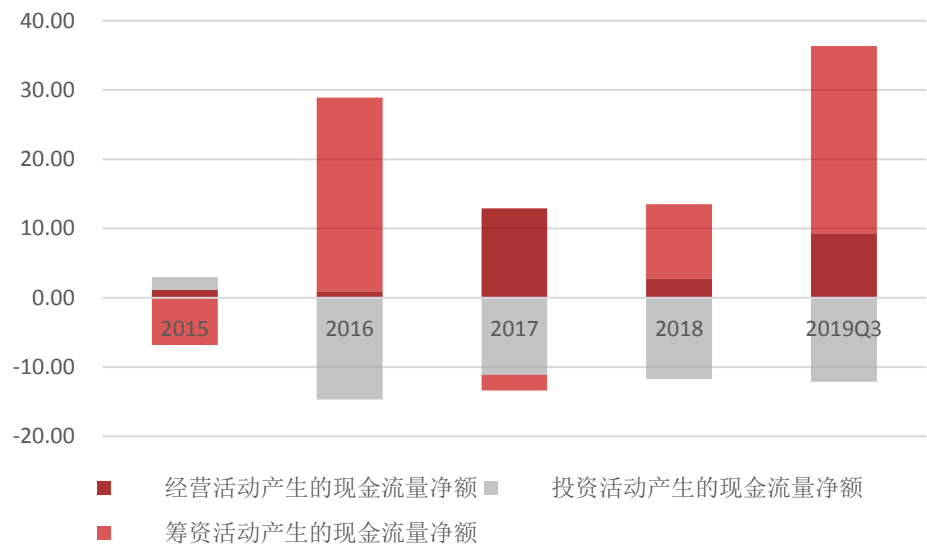
图表12: 2015-2019Q3公司流动比率和速动比率



资料来源: Wind, 万联证券研究所

从公司现金流情况来看,其现金流结构较为健康。公司近年来经营活动现金流始终保持正净值,说明公司经营活动较为稳定。公司投资性现金流量始终保持比较稳定的水平,说明公司投资活动规划有序。

图表13: 2015-2019Q3公司三大活动现金流净额 (亿元)



资料来源: Wind, 万联证券研究所

1.4 产品质量卓越，行业全面领先

明阳智能的风电机组品质在行业中处于第一梯队，其不同类型的产品能够覆盖行业绝大多数需求并适应不同区域特点。根据风电行业专业杂志Wind Power Monthly最新公布的2019年最佳风电机组评选结果，明阳共有四款机型入选，与金风并列成为国内入选机型最多的整机商，同时明阳智能和金风也是国内仅有的两家能够在陆上3.4MW以上、3.4MW以下以及海上风电机组三个组别中全部上榜的整机商。这也印证了明阳智能技术实力处于行业领先水平。

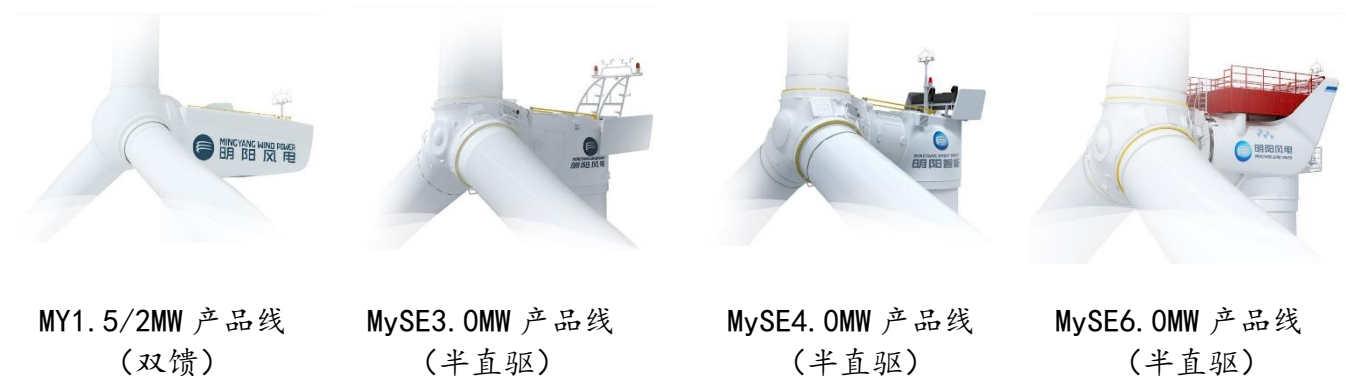
图表14: Wind Power Monthly 2019年最佳风电机组评选结果

	陆上风电机组 (3.4MW 以下)		陆上风电机组 (3.5MW 以上)		海上风电机组	
1	金风	GW150-2.8MW	Vestas	V150-5.6MW EnVentus	GE	Haliade-X 12MW
2	远景	EN156-3.3	Enercon	E-138 EP3	Siemens Gamesa	SG 11.0-193 DD Flex
3	Vestas	V120-2.2MW	东方电气	D4200-155	东方电气	D10000-185
4	金风	GW140-2.5MW	金风	GW155-4.5MW	金风	GW 175-8.0MW
5	远景	EN141-2.65	Nordex	N149/5.X	MHI Vestas	V174-9.5MW
6	SGRE	SG 2.1-122	SGRE	SG-5.0-145	明阳	MYSE 7.25-158
7	明阳	MYSE 3.2-145	明阳	MYSE 4.0-156	远景	EN-161/5.2
8	GE	2.3-132	GE	Cypress 5.3-158	明阳	MYSE 8.0-10-180
9	EWT	DW61	Vestas	V150-4.2MW	SGRE	SG 8.0-167 DD
10	Enercon	E-70 E4	Vestas	V136-3.45MW	MHI Vestas	V164-9.5MW

资料来源: Wind Power Monthly, 万联证券研究所

明阳智能产品覆盖面极大，在小功率机型上，MY1.5/2MW产品线采用双馈式发电机，针对中国中低风速地区，解决了风速小和风能利用率低的问题。公司目前的主力产品线MySE3.0MW采用半直驱技术，结合了直驱和双馈机组的优点，在陆上以及海上均获得了大量的订单，得到了业内的广泛肯定。与此同时，公司积极开拓大兆瓦机型，推出MySE4.0MW和6.0MW半直驱风电机组平台，其中基于6.0MW平台已经开发出7.0MW以上机型并获得批量订单。

图表15: 明阳智能主要风力发电机组平台



资料来源: 公司官网, 万联证券研究所

2018年三峡集团在福建福清兴化湾建设首个5MW级以上海上风电样机试验风场, 引入明阳等8家国内外厂商的14台5MW及以上大型海上风电机组同场竞技, 通过科学、客观、公正的对厂家进行综合评判, 以确定适应福建地区海况风况的最优机型, 并选取技术先进、质量可靠的风机厂家进入三峡集团和福建。截至2019年6月, 全场风机均运行超过一整年, 实际运行数据显示: 明阳智能风机年化等效满发小时数达4378小时, 发电量超过2400万kWh, 可利用率99%以上, 各方面性能领先全场。

图表16: 明阳智能主要产品机型

产品线	主要机型
MY1.5/2MW 产品线	MY1500/70、MY1500/77、MY1500/82、MY1500/89、MY1500/87、MY2000/93、MY2000/100、MY2000/104、MY2000/110、MY2000/118
MySE3.0MW 产品线	MySE2.5-135、MySE2.5-145、MySE3.0-112、MySE3.0-121、MySE3.0-135、MySE3.2-145、MySE3.6-135
MySE4.0MW 产品线	MySE4.0-145、MySE4.0-156
MySE6.0MW 产品线	MySE5.5-155、MySE7.0/7.25-158、MySE6.45-180

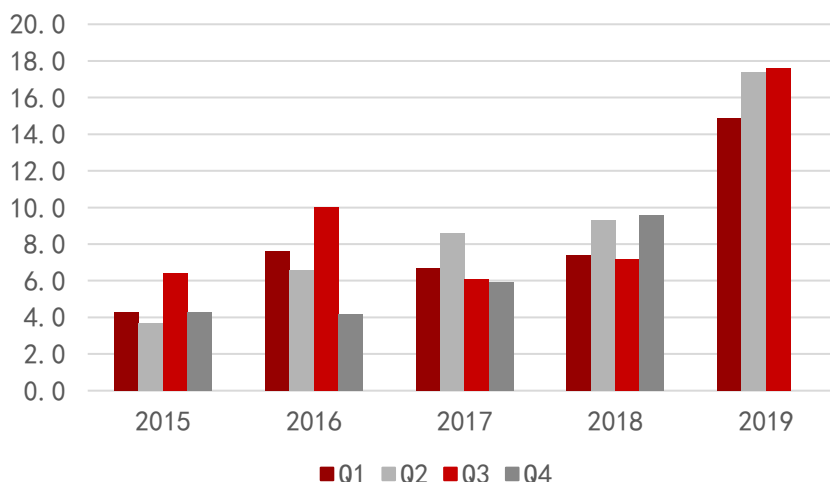
资料来源: 公司官网, 万联证券研究所

2、风电迎来抢装潮, 未来平价时代前景广阔

2.1 抢装助推, 行业景气度大幅回升

指导电价逐年下调, 行业迎来抢装行情。2019年5月24日, 国家发改委发布《关于完善风电上网电价政策的通知》, 明确了2018年底之前核准的陆上风电项目, 2020年底前仍未完成并网的, 国家不再补贴; 2019年1月1日至2020年底前核准的陆上风电项目, 2021年底前仍未完成并网的, 国家不再补贴。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。此外, 《通知》还规定了2019年和2020年的指导电价, 呈逐年下滑态势, 并指出新核准的项目不得高于项目所在资源区指导价。在此背景下, 为了保住高电价的项目, 运营商一方面必须抢核准同时还要保证开工和并网的速度。由于运营商的抢装需求, 风电招标量激增。2019年前三季度, 国内公开招标量达到49.4GW, 同比增长108.5%, 仅前三季度数据就以超过历年的年度招标总量。作为先行指标, 如此高的招标量预示着20、21年的并网量将大幅提升。

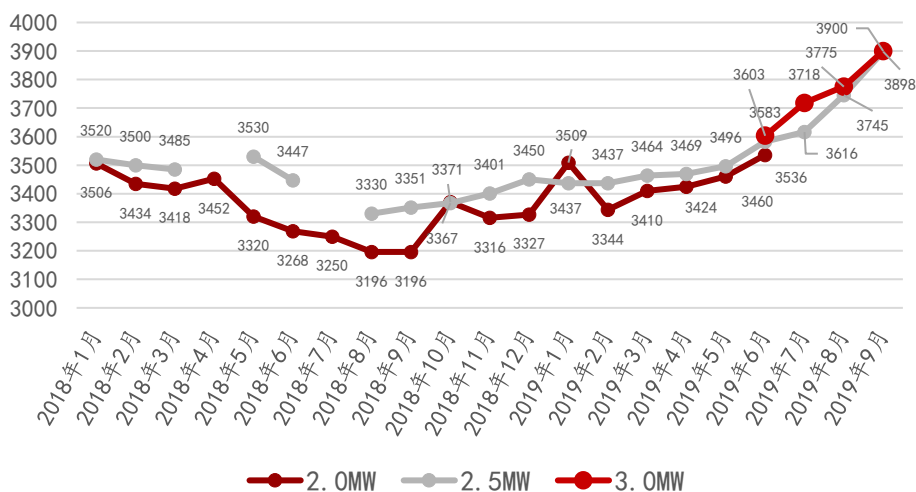
图表17：2015-2019年全国风电季度公开招标量（GW）



资料来源：金风科技业绩演示，万联证券研究所

风电开放商的抢装致使目前风机供不应求，推动了风机价格的快速反弹。2019年9月，2.5MW级别机组的投标均价为3898元/千瓦，比18年8月份的价格低点回升17%；2019年第三季度，3.0MW级别机组的投标均价均在3700元以上，9月份更是高达3900元/千瓦。2019年11月25日，华能河南115MW风电场工程项目中，GE的中标均价达到了5284元/kW。

图表18：2018年1月-2019年9月风机月度公开招标价

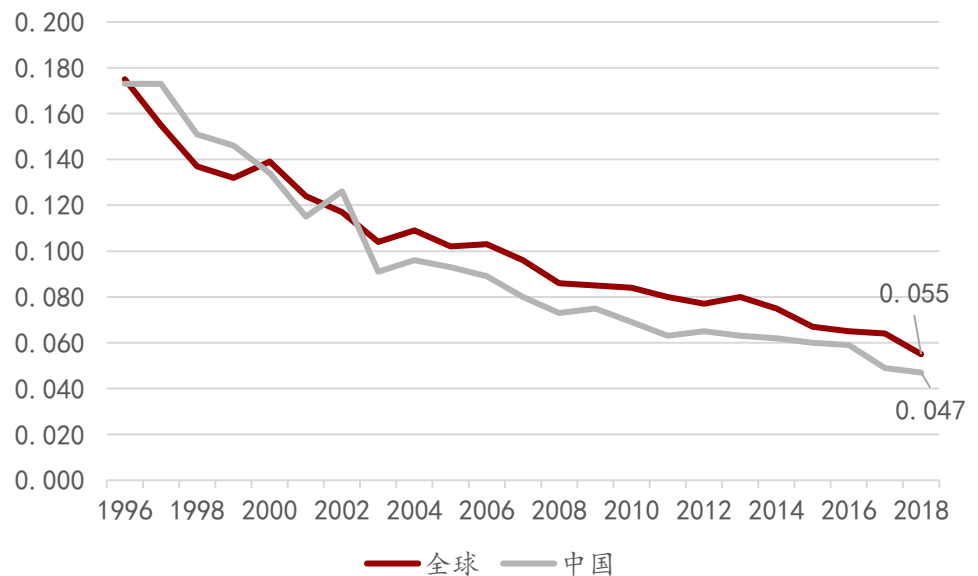


资料来源：金风科技业绩演示，万联证券研究所

2.2 行业加速降本，风机大型化趋势形成

与其他可再生能源一样，风电行业发展的核心逻辑是其度电成本的下降。当其LCOE下降至与传统化石燃料相近时，行业进入快速发展期；当其LCOE低于化石燃料时，风电便开始取代传统能源的统治地位。根据IRENA数据，2018年我国陆上风电平均装机成本为1173美元/kW，较1996年下降65.93%，相较于2018年全球平均成本低21.72%，平均度电成本从1996年的0.173美元/kW下降至2018年的0.047美元/kW，下降72.83%。目前，我国陆上风电平均LCOE水平已经接近煤电标杆电价，未来行业将进一步降低成本以全面取代传统能源。

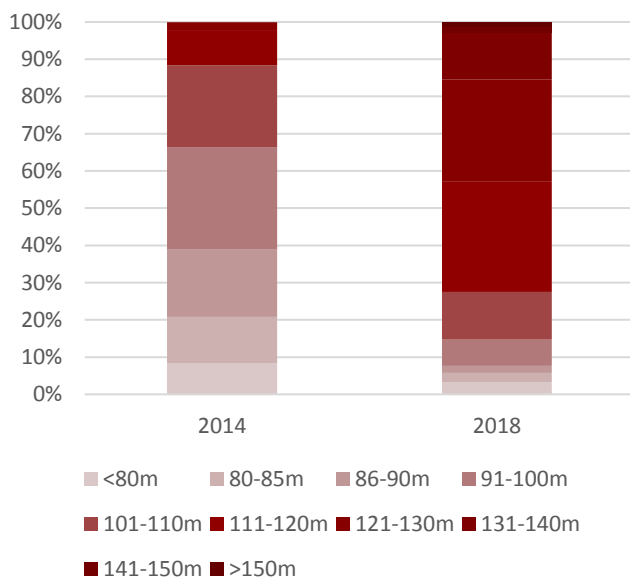
图表19：1996-2018年全球及我国陆上风电平均LCOE（度电成本）（美元/kW）



资料来源：IRENA，万联证券研究所

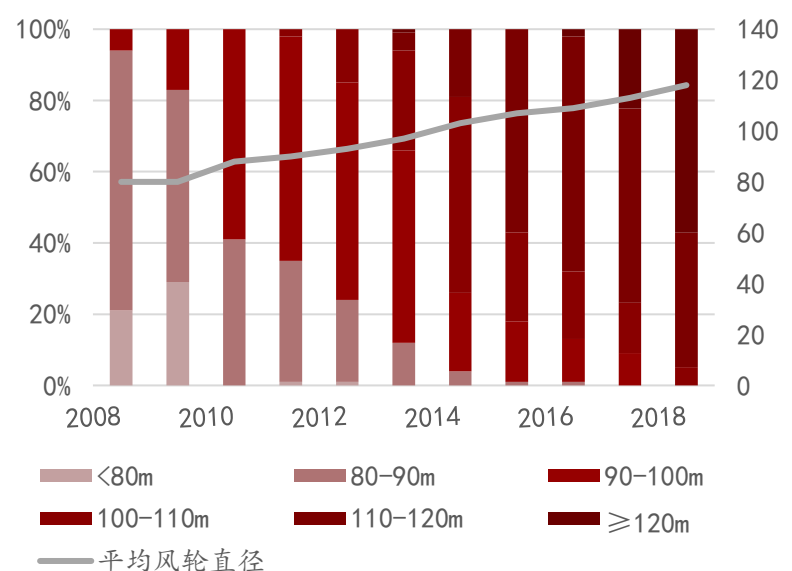
风机大型化成为行业趋势，推动成本进一步下降。风力发电成本下降的最主要推动力源于风机技术的革新，其中衡量风机技术中较为重要的两个参数为风轮直径和输出功率。通过提高风轮直径增加风机的扫风面积，进而提高风能利用率，使得风机即便在低风速区域也可以有优异的表现。根据IRENA预测，到2022-2025年陆上风机平均功率将达到5.8MW，风轮直径达到170m；到2025-2030年海上风机平均功率将达到15-20MW，风轮直径有望超过230m，这将极大提高风电的发电效率，降低度电成本。

图表20：全球风机风轮直径份额变化



资料来源：GWEC，万联证券研究所

图表21：2008-2018年我国风机风轮直径份额



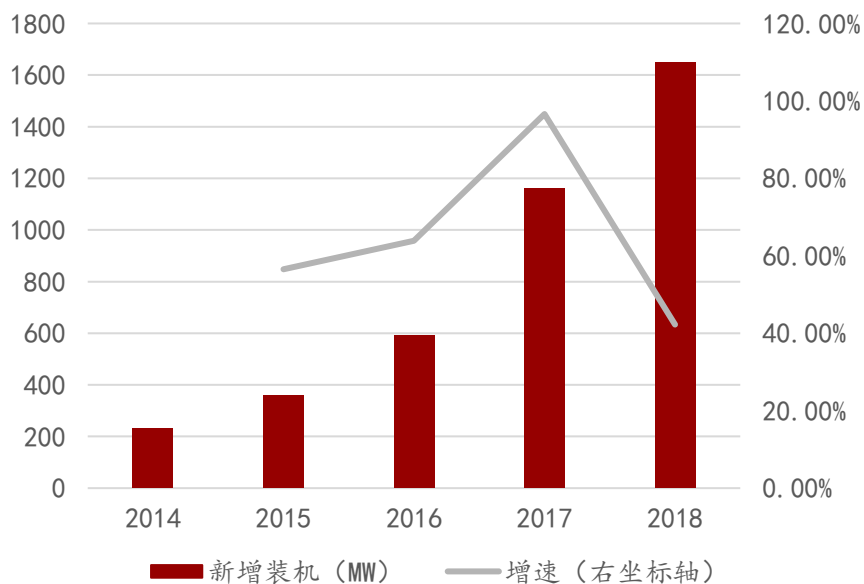
资料来源：CWEA，万联证券研究所

2.3 海上风电未来空间巨大

国家政策支持，中国海上风电发展迅速。截至2018年，中国海上风电累计装机

4. 445GW, 根据国家“十三五”规划, 到2020年海上风电要实现并网5GW和开工10GW, 相较目前装机量, 海上风电仍有较大空间。

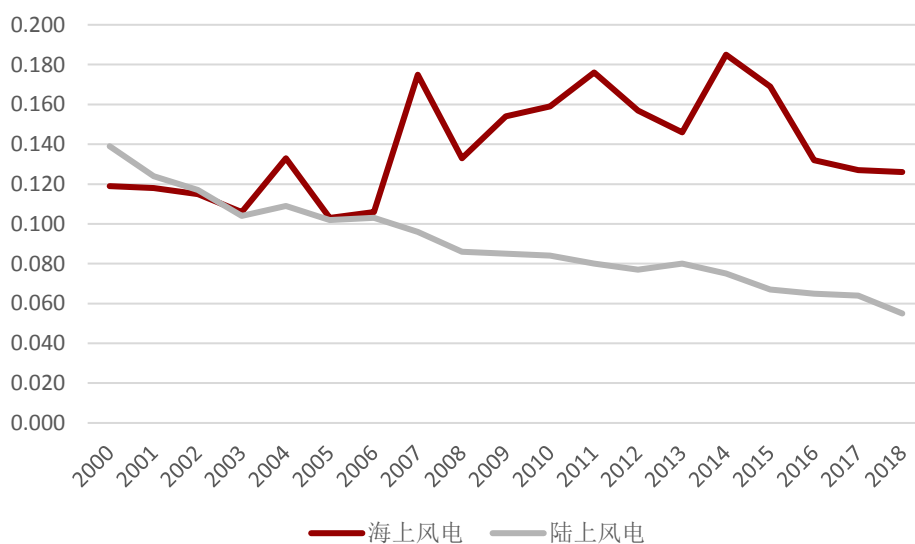
图表22: 2014-2018年我国海上风电新增装机容量变化 (MW)



资料来源: CWEA, 万联证券研究所

海上风电未来降本空间较大, 将迎来高速发展期。由于我国海上风电起步相对较晚, 政策对其的呵护程度要高于陆上风电机组, 根据相关测算, 目前海上风电的补贴力度约为陆上风电的4.5倍。在此背景下, 海上风电成本始终维持在较高水平, 与陆上机组相比, 未来海上机组的成本下降空间更大。随着补贴的逐步退出, 海上风电将迎来更大的挑战, 同时也面临着巨大的机遇。

图表23: 2000-2018年全球陆上与海上风电机组平均LCOE变化 (美元/kW)



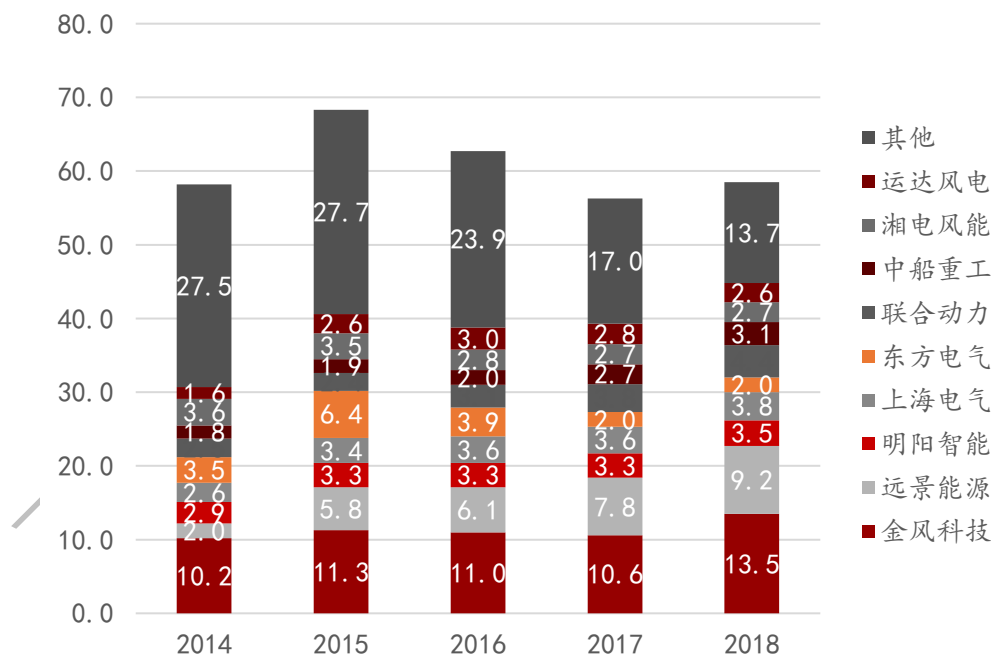
资料来源: IRENA, 万联证券研究所

2.4 产能成为制约抢装强度的主要因素

整机商产能紧张, 出货量很难满足需求。从2018年下半年起, 运营商项目招标进度

已经开始加速，目前仍有存量未消化订单，再叠加19年如此高的招标量形成的新订单，此次抢装潮对整个风电产业链尤其是整机商的产能要求较高，目前绝大多数一二线整机商已经无空闲产能。根据Bloomberg NEF数据，2018年中国风电整机制造商名义产能合计仅为58.3GW，与2014年持平，仅比近五年最低名义产能水平高出2.1GW。名义产能中又有很大一部分非主流4MW左右的机型，实际有效产能更加捉襟见肘，而海上风电由于机型更大、施工难度更大，以当前的产业链水平更是很难支撑如此规模的抢装潮。根据Wood Mackenzie最新的报告，目前已经核准的项目按照现有供应链水平，仅有20%的项目能够在2021年底前并网发电。

图表24：2014-2018年中国主要风电整机制造商名义产能



资料来源：Bloomberg BNF，万联证券研究所

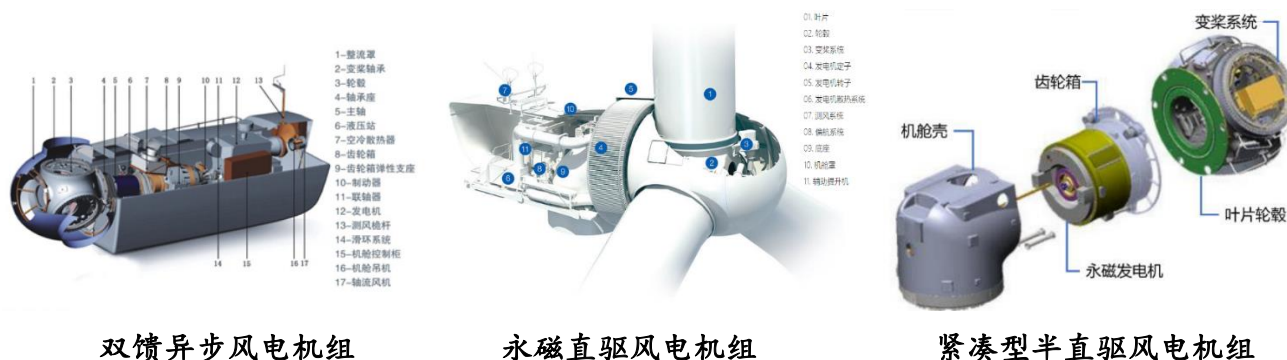
风电机组的零部件中叶片成本约占整个机组的成本约23%，是整个风机最大的成本组成部分。由于叶片更新换代速度较快，加之叶片产能受到模具数量的限制，因此叶片产能较容易出现不足的情况。按照每片叶片2天的生产周期测算，每套模具在满负荷状态下的年产能大概为60套，而一套模具在生命周期内最多仅能生产约200套叶片。在19年上半年，叶片就曾出现过产能趋紧的情况，致使叶片价格大幅上升。在2020年抢装潮的背景下，面对更大的订单量，叶片生产企业的产能将成为绝对制约因素。而能够实现叶片自产的整机商企业将掌握较大的主动权。

3、技术优势明显，半直驱引领行业发展

3.1 半直驱技术傲视群雄，剑指行业未来方向

公司通过引进Aerodyn的SCD风力发电系统切入半直驱技术，早在2010年便与Aerodyn共同研发了3.0MW半直驱机型并在江苏如东国家试验风电场吊装。在吸收Aerodyn技术的基础上，明阳于2015年成功自主研发出MySE3.0MW半直驱机组。明阳的半直驱（永磁混合驱动）技术路线，结合了直驱与双馈两种技术路线的优点，传动链由两级行星齿轮箱和中速永磁发电机构成。通过中速的齿轮箱适当提高永磁发电机转速，可以使用比传统直驱风机体积更小、重量更轻的永磁发电机。

图表25：不同技术路线风电机组结构示意图



双馈异步风电机组

永磁直驱风电机组

紧凑型半直驱风电机组

资料来源：明阳智能、金风科技官网，万联证券研究所

图表26：不同技术路线风电机组对比（定性比较）

	双馈	直驱	半直驱
重量/体积	●	●	●
故障率	●	●	●
维修难度	●	●	●
运维成本	●	●	●
发电效率	●	●	●
电网兼容性	●	●	●
度电成本	●	●	●

资料来源：万联证券研究所整理

与双馈和直驱风电机组相比，半直驱技术拥有众多优势。1、**轻量化、小体积**。与双馈风电机组相比，明阳半直驱机组采用超紧凑传动链技术，载荷受力传递路径较短，极大的简化了传统齿轮箱的复杂结构，有效地降低了齿轮箱重量和体积；与直驱机组相比，由于直驱技术采用的永磁发电机转速较低，因此，与半直驱的中速永磁发电机相比需要较多的磁极对数，从而增加了发电机的重量和体积。

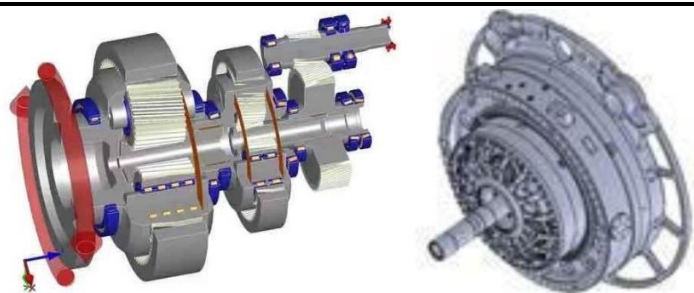
图表27：明阳智能3MW半直驱机组与其他技术路线同容量机组对比

3MW 机型	MySE	直驱	双馈
主机重量 (吨)	82	121	123
主机尺寸(m)	7.2×3.5×4.1	12.1×5.1×5.1	12.8×4.0×3.4

资料来源：明阳智能招股说明书，万联证券研究所

2、**故障率较低**。根据相关文献统计，齿轮箱的故障率是风电机组所有零部件中最高的，因此直驱技术机组由于省去了齿轮箱，自身的故障率显著下降。尽管相较于直驱机组，半直驱机组的故障率仍要高一些，但是齿轮箱中第三级即高速级为可靠性最差的部分，而半直驱风电机组的齿轮箱结构仅有两级，从而极大程度上降低了齿轮箱的故障率，因此相较于双馈机组，半直驱机组的可靠性仍然较高。

图表28：多级增速齿轮箱与二级行星齿轮箱示意图

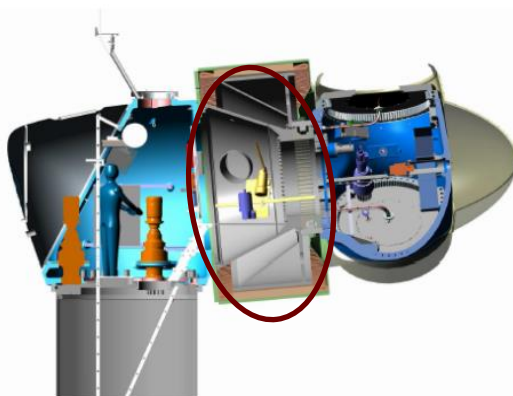


多级增速齿轮箱 二级行星齿轮箱

资料来源：万联证券研究所整理

3、维修难度和运维成本较低。与双馈机组相比，半直驱机组拥有简化的齿轮箱，因此减小了机械系统的维护量。虽然直驱机组直接省略了齿轮箱进一步减少了后期的运维成本，但是在发电机发生故障时，半直驱较轻、较小的发电机极大的降低了运维难度和成本。由于永磁发电机具有极强的磁性，因此空中不具有可维护性，无法在现场进行检修，一旦发生故障只能吊装至地面或返厂，若是海上机组还要运回岸上，而直驱机组的发电机重量过大，运输费用较高而且便利程度较低。此外，由于没有齿轮箱，直驱发电机需要直接与轮毂相连，而其本身较大的自重使得风机的重心较为前倾，加大了衔接部件的载荷，从而增加了维护的成本。因此，相较而言，半直驱的维修难度和后期运维成本与其他技术相比较低。

图表29：直驱风力发电机组的重心比较靠前



资料来源：万联证券研究所整理

4、发电效率较高。由于双馈式发电机的齿轮箱机械效率较低，并且转子励磁损耗也比较高，相对于直驱和半直驱风电机组，其发电效率较低。相对永磁直驱传动链，虽然半直驱增加的齿轮箱（一般机械效率97%以上，明阳智能齿轮箱效率为98.5%）一定程度会增加能耗，但其发电机的效率相对直驱发电机要高（中速永磁发电机效率为98.5%）。直驱发电机的磁极数较多（90级以上）、其定子的含铜量较高，因此铜耗相对半直驱发电机较高从而降低了其发电效率，通过采用中速永磁发电机设计，半直驱机组具备相比双馈机组及直驱机组更宽的转速范围，更利于风能捕获，提升机组发电量。永磁混合驱动式机组MySE的调速范围宽（5.0~17.7rpm），远大于直驱和双馈式机组，进而风轮在更加宽的转速范围内追踪最佳Cp值高效发电，确保了风机在更宽的风速段内运行在最佳效率点。在相同条件下，使用超级紧凑混合驱动技术的MySE机组发电量同比其它机组高约5%。

5、电网兼容性较高。永磁发电机具备较强的电容补偿、低电压穿越能力。因此与双

馈机组相比，对电网的冲击较小。

综上所述，半直驱风电机组通过简化齿轮箱结构、降低永磁发电机重量、提升机组运行可靠性等方式，有效地降低了风电机组的综合度电成本。

金风科技一直坚持使用直驱技术，而最近才开始在海上风电领域进行半直驱技术转型，因此在海上风机方面与明阳智能相比有一定的差距。远景能源在2015年曾提出设计研发超导风机的计划，该项目一度被认为是未来行业的颠覆性技术，然而经过5年目前该技术仍处于试验期，超导风机虽然在发电效率和风机重量上可以实现重大突破，然而高温超导材料高昂的成本以及对冷却系统的苛刻要求使得其商业化之路十分崎岖，目前来看超导风机因为经济性限制并不能对半直驱技术形成有效冲击。目前明阳智能的半直驱风机行业领先，技术优势较为明显。

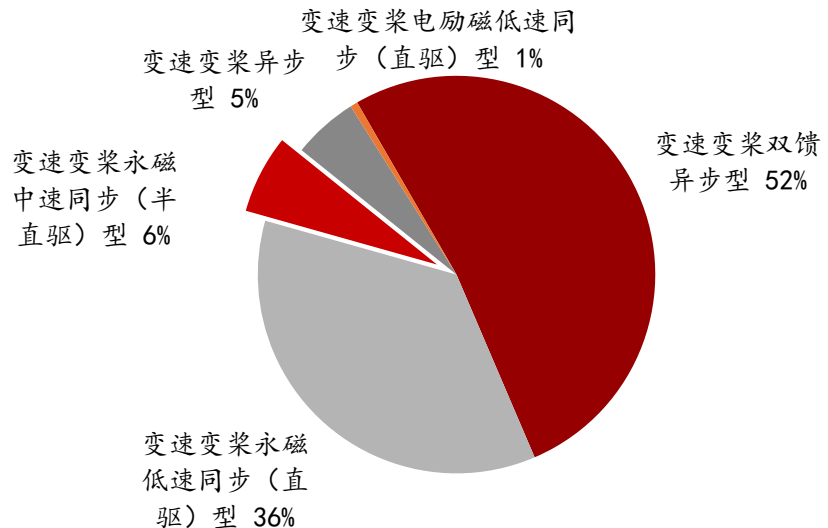
图表30：全球主要整机商各产品平台技术路线

Vestas	产品平台	2MW	4MW	EnVentus
	技术路线	双馈	双馈	半直驱
GE	产品平台	2MW	3MW	Cypress
	技术路线	双馈	双馈	双馈
金风	产品平台	2. XMW	3. 0MW	6. 0MW
	技术路线	直驱	直驱	直驱
远景	产品平台	2. XMW	3. XMW	
	技术路线	双馈	双馈	
明阳	产品平台	2. 0MW	3. 0MW	4. 0/5. 5以上MW
	技术路线	双馈	半直驱	半直驱

资料来源：各公司官网，万联证券研究所

双馈技术由于成熟度较高，使用时间较长，目前来看还是业内的主要选择。而在海上风电领域，直驱技术目前仍是主流地位。根据CWEA数据，2018年采用半直驱技术的风电机组占比仅为6%。明阳智能有望在重新定义海上风电技术路线的过程中占据先机。

图表31：2018年各技术路线风电机组占比



资料来源：CWEA，万联证券研究所

半直驱机型性能优异，全面覆盖各种区域。明阳智能在半直驱领域有很深的产品储备，公司半直驱技术的成熟产品多样性强，可以满足于不同运行风况、不同运行环境需求，使其在全国各个风区风场投标时极具优势。针对三北、中部等中高风速风区，有MySE3.0-135型风机产品，目前该机型及同平台产品已获得洁源山西平顺、大唐射阳等多个订单项目；针对华中、华南等各类中低速、超低风速风区（除东南沿海有台风风险的地区），有MySE3.2-145型风机，该机型将配套分段叶片，以降低超低风速复杂地形的运输成本，目前该机型及同平台产品已获得中广核螺岗、华源河北张家口等多个订单项目；针对广东，浙江，海南等低风速，有台风风险的地区，有MySE5.5-155型风机，目前该机型及同等平台产品已经获得粤电外罗海上项目、粤电沙扒海上项目、中广核南鹏岛海上项目、三峡沙扒海上项目、大唐长江澳海上项目等订单。

图表32：明阳智能半直驱风电机组代表产品

产品	MySE3.0-135	MySE3.2-145	MySE5.5-155	MySE7.0-158
额定功率	3,000kW	3,200kW	5,500kW	7,000kW
叶轮直径	135m	145m	155m	158m
生存极大风速	70m/s	52.5m/s	70m/s	70m/s
适应地区	适用于三北、中部等中高风速风区	适应华中、华南等各类中低速、超低风速风区（除东南沿海有台风风险的地区）	广东，浙江，海南等低风速，有台风风险的地区	福建，台湾海峡等有台风风险，高风速地区
单位千瓦扫风面积	4.77m ² /kW	5.16 m ² /kW	3.43 m ² /kW	2.80 m ² /kW

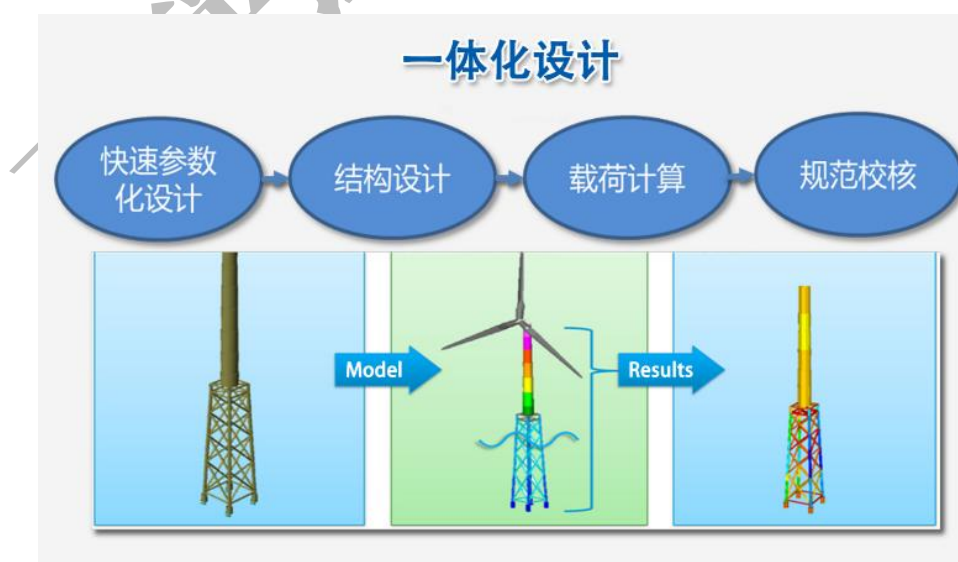
资料来源：公司招股说明书，万联证券研究所

3.2 海上风机龙头，拥有品牌效应和先发优势

制定行业发展方向，提出海上风电整体解决方案。依托自身先进的技术，明阳智能在业内率先提出海上风电解决方案平台并指出，针对海上特有的气候、风况、地形条件

等自然环境特征，要在现有工程施工造价较高的投资经济模型下实现风电场的预期收益，必须使用大兆瓦、高效率、小体积、低重量、便于运输、吊装安全的风电机组，以实现风电场整体投资成本的降低，发电量的提升，降低度电成本。结合生产经验明阳智能提出：**1、以全生命周期机位优化策略为指导，破解造成发电量损失的难题。**明阳智能开发了海上机位智能优化模块，基于多重变量嵌套迭代遍历寻优方式、先进的尾流计算模型，该模块已实现在1~2个小时内对上万种机位排布方案快速寻优，精准锁定优化机位排布坐标，带来全生命周期发电量提升。**2、支撑结构一体化设计，有效降低海上风电场整体成本。**明阳智能在支撑结构优化（基础和塔架）阶段，不仅仅局限于优化某一个子结构，而是整体考虑风机的控制、疲劳设计、塔架设计和基础设计，更重要是考虑风机、塔架、基础和外界的环境条件的相互影响和耦合作用。采用机组的一体化设计模式可以保证机组整体匹配性好，极限载荷中，轮毂中心合弯矩载荷降低了15%，偏航轴承载荷降低10%，塔基载荷降低15%，从而实现正常发电量提升5%，有效降低海上风电场的整体造价。**3、实现智能海上风电施工方案，缩短工期、降低施工难度。**明阳智能通过优化风机结构，吊装工装、吊具设计，结合风场安装现场条件定制化设计出更优的吊装安装方案，实现缩短风机海上吊装、安装的工期，降低施工难度；同时风机主要部件具备集成模块化吊装能力，尽可能增加厂内拼装、安装工作，节约工程建设成本，降低工程施工风险。

图表33：明阳智能海上风电机组一体化设计流程



资料来源：公司官网，万联证券研究所

公司是目前全球台风区域拥有风机运行经验最多的公司。自2006年第1台大兆瓦抗台风机组研制成功开始，公司已有超过1000台风机运行在台风地区，是国内掌握台风风场实际运行数据最多的公司。此外，公司通过直接接入国家气象局的大数据平台对海上风况进行实时监测，可提前预判风况并进行相应的抗台准备。公司凭借着海上大风机和抗台风技术优势在国内的海上风电竞标中处于绝对优势地位。公司自主研发的全球最大的抗台风型海上风电机组MySE5.5-155，已顺利通过满负荷试运行，并投入商业运行。其叶片长度达76.6米，扫风面积近20000平方米，是全球捕风能力最强的抗台风机组。公司掌握了海上风电装备制造技术，打破西方国家对重大装备尖端技术的垄断，使东南沿海庞大的海上风电资源的开发从不可能成为可能。该特大型海上风电机组展示了明阳在高端装备制造与核心关键技术领域的自主创新成就与突破，公司亦已启动10MW以上海上风电机组研发，根据公司公告显示，公司拟投入2.25亿用于MySE10MW级还是风电整机及关键部件研制项目。通过先发优势，明阳智能有望长期占

据全球海上风电关键技术制高点。

图表34：明阳智能MySE5.5-155风电机组在兴化湾完成吊装



资料来源：全球起重机械网，万联证券研究所

傍海而生，底蕴深厚。明阳智能总部位于广东中山，地处“粤港澳大湾区”，在海上风电领域起步较早，进行了长期而深厚的技术积累，处于海上风电技术创新的领先地位。公司是广东省批准的第一批战略性新兴产业基地实施单位之一，也是广东省实施海上风电产业集群建设的重点企业，在广东省海上风电发展方面处于龙头地位。广东省首个海上风电场项目——珠海桂山海上风电场即采用了29台明阳智能的MySE3.0-112机组，满足业内双十标准(离岸10公里以上，水深超过10米)，同时该项目也成为国家海上风电示范项目。公司在兴化湾试验风场的出色表现已经证明了公司在海上风电领域的霸主地位，明阳智能风机年化等效满发小时数达4378小时，发电量超过2400万kWh，可利用率99%以上，在8家整机商14台风电机组中脱颖而出。

图表35：明阳智能兴化湾风电机组

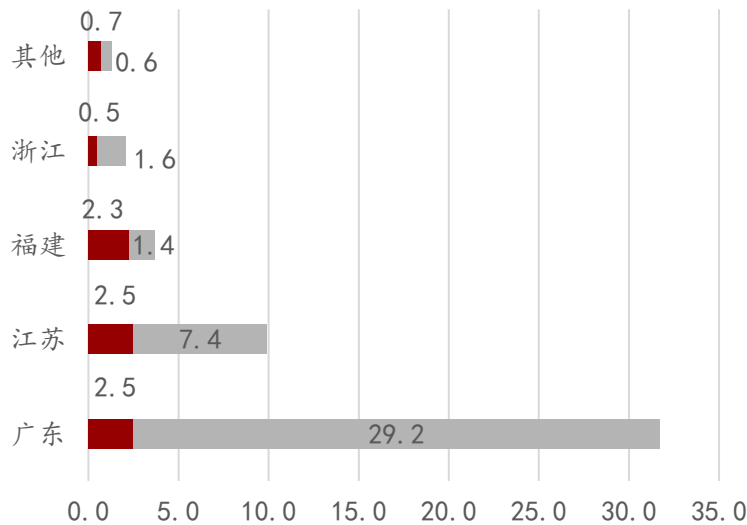


资料来源：公司官网，万联证券研究所

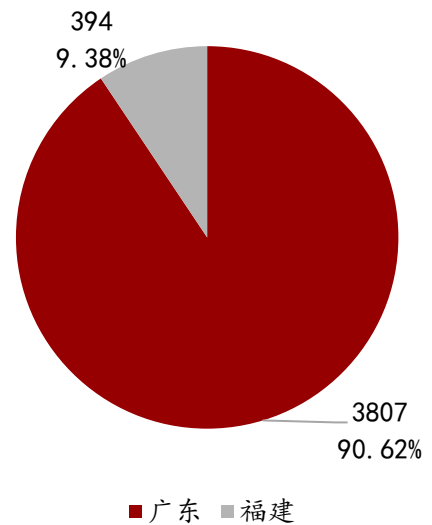
乘政策之风起，逐梦海上风电。广东省政府重点关注能源产业结构性升级，大力推进广东沿海地区风电产业发展，在“十三五”规划及“粤港澳大湾区”的政策背景下，进一步要求海上风电规模化，扩大海上风电装机容量，力争达到国际领先水平，将风

电打造成珠三角地区优势产业。目前广东总体规划海上风电项目已达66.85GW，作为广东省风电行业的支柱企业，明阳智能必定能够在这片“蓝海”市场中扬帆远航。

图表36：国内海上风电建设及核准情况（截至2019年9月30日）



图表37：明阳海上风机在手订单量按区域分别 (MW)

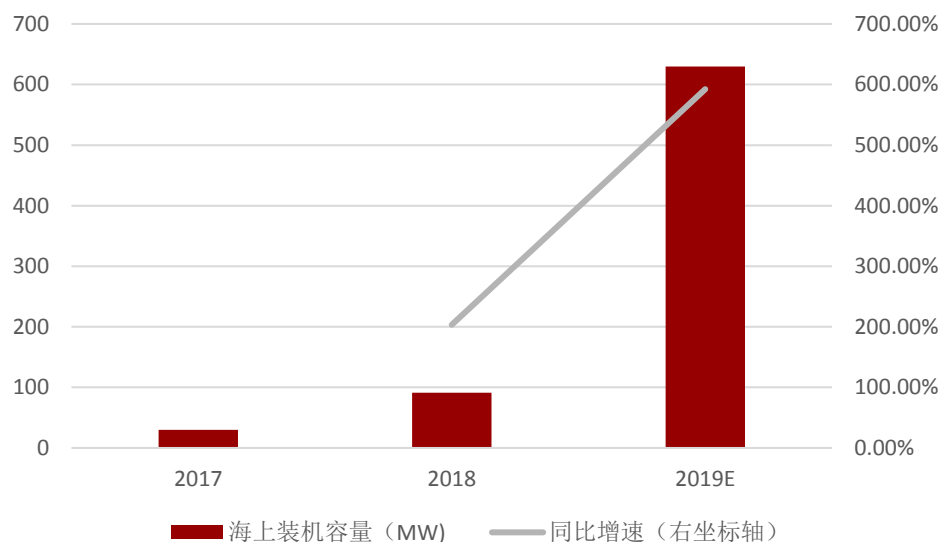


资料来源：明阳智能2019Q3业绩演示，万联证券研究所

资料来源：明阳智能，万联证券研究所

海上装机增速快，未来发展空间大。根据公司各机型装机量推算及估测，预计2019年公司将实现海上装机量约630MW同比2018年增长近6倍。目前公司海上在手订单容量已超过4GW，订单量饱满，业务未来发展空间巨大。

图表38：明阳智能2017-2019E海上风机装机量 (MW)



资料来源：CWEA，万联证券研究所

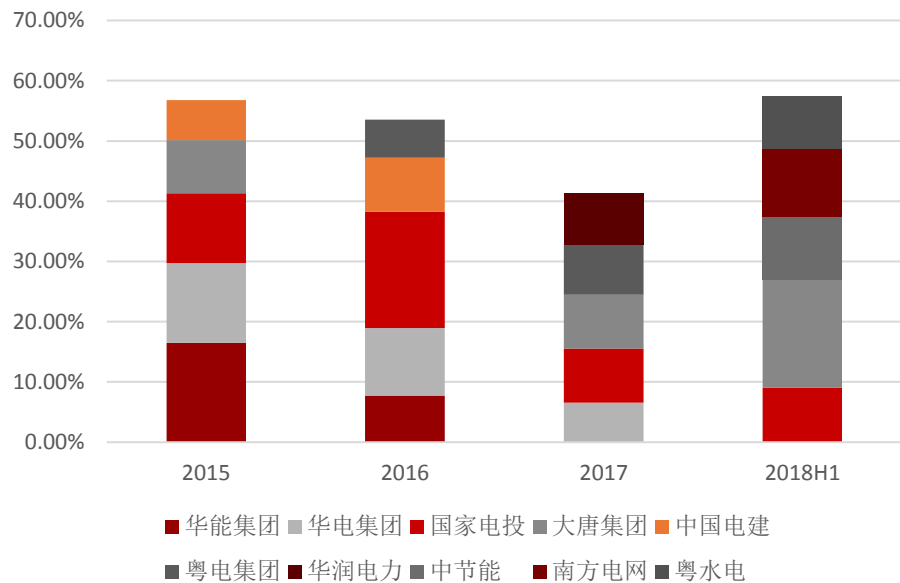
4、上下游稳定，关键零部件自产不惧挑战

4.1 客户稳定，以国有发电集团为主

明阳智能的下游客户主要以国内大型国有发电集团为主，与国内“五大”电力公司（华能、大唐、国电、华电和国电投）建立了稳定、持久的合作关系。此外，公司来

自南方电网、粤电集团和粤水电的订单量也逐年增长。公司近年来前五大客户占比稳定在50%左右,且不存在对单一客户依赖性较强的情况,体现了其下游客户的稳定性。

图表39: 明阳智能2015-2018H1前五大客户情况



资料来源: 公司招股说明书, 万联证券研究所

4.2 供应链较为稳定, 与各主要供应商关系稳固

公司的上游供应链情况较为稳定, 对于一些可替代性较低的零部件, 公司通过绑定业界龙头, 建立了长期十分稳固的合作关系。如齿轮箱方面, 公司选取了行业排名第一的齿轮设备生产厂商南高齿, 并与其进行了多年稳定的合作; 发电机方面公司与国家装备制造业骨干企业湘电股份建立了长期的合作关系。在其他可替代性较高的零部件方面, 公司选择了多家业内知名供应商合作, 以确保上游供应的稳定。

图表40: 明阳智能各零部件核心供应商情况

零部件	核心供应商	供应商可替代性	供应商稳定性和可持续性
发电机	湘电股份、南汽轮、中车电机、中电电机	低	高
齿轮箱	南高齿	低	高
变流器	禾望电气	中	高
树脂	惠柏新材、上海康达、重通成飞	高	中
玻纤套材	浙江成如旦、恒石纤维、常州宏发纵横	高	中
电缆、母线	江苏中利、湖北航天电缆、上海纳泉电力	高	中
主轴轴承	国内: 瓦轴集团 国外: 罗特艾德、舍弗勒	低	中

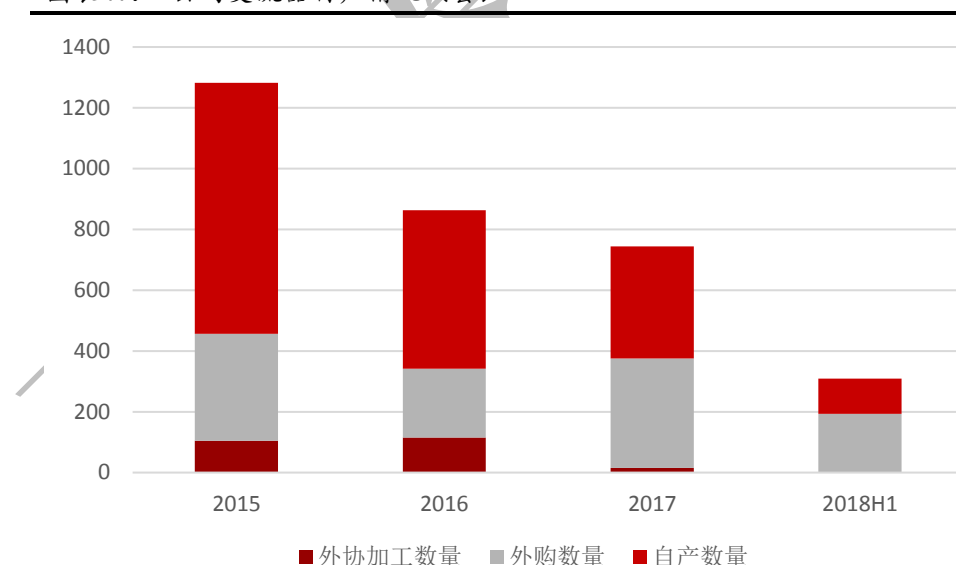
资料来源: 公司招股说明书, 公司年报, 万联证券研究所

根据招标说明书, 作为零部件目前国产率仍然较低的主轴轴承, 公司选择了德国的罗特艾德、舍弗勒作为主供应商, 这目前是公司供应链中较为薄弱的环节。由于国产率较低, 目前主轴轴承的可替代厂商并不多, 国内整机商多数选择均集中在几家国外大型厂商, 上游零部件商的议价能力较强, 此外由于要从海外进口经过海关, 设备的采购周期也较长, 达到2个月以上。不过从目前整体采购情况来看, 公司对该环节掌控能力仍较为稳定, 采购从未出现重大问题。

4.3 零部件自产率高，无惧竞争与挑战

公司目前具备叶片、齿轮箱、发电机、电力电子变流器等各关键部件的自主设计、研发及制造能力，明阳风电为国内仅有的具备完全自主条件进行一体化建模与模型验证研究的风电设备制造商。通过掌握风机核心零部件的研发、设计和制造能力，产品的成本可以得到有效控制，此外，还可以从整机系统角度对风机部件进行优化设计，提升风机运行效率及可靠性，从而更好满足客户的多层次需要，保持企业的产品核心竞争力。公司根据公司招股说明书披露，对于3.0MW以上的风机产品，公司零部件的自主配套率将达到60%。考虑到零部件价值量、规模经济性和技术研发等总成本，公司也主动调整某些部件如变流器的自产率，保留自主技术的同时，外协在经济上更加合理，最大程度为股东创造价值。

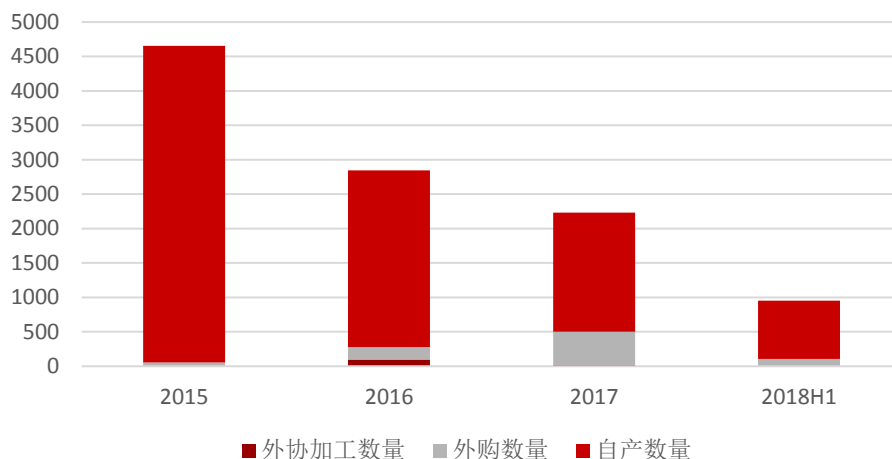
图表41： 公司变流器自产情况（套）



资料来源：公司招股说明书，万联证券研究所

明阳智能多数叶片均自主生产制造，仅在临时排产紧张时就近向外部供应商采购或委托加工少量叶片，叶片自产率常年稳定在90%左右。2017年公司外购较多叶片的重要原因系当年华北及西北地区58.8M的叶型需求量大增，负责北方区域叶片生产的甘肃明阳58.5型叶片模具较少，且场地不足，无法放置更多58.5型叶片模具来扩产。

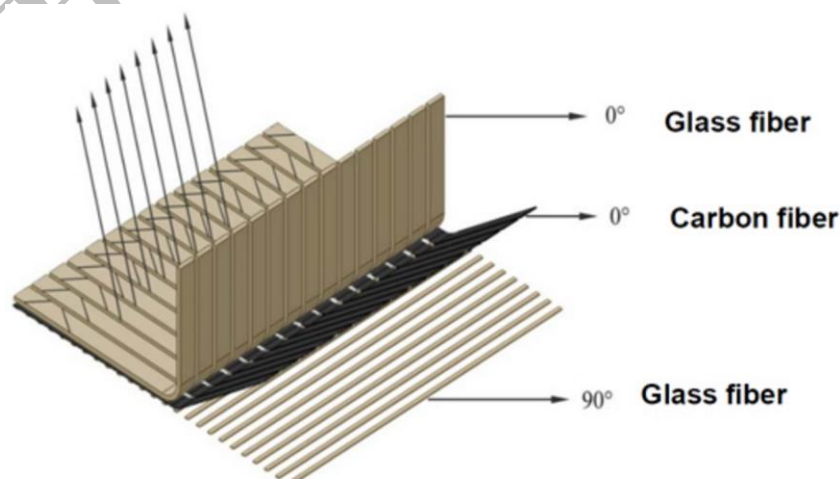
图表42： 公司叶片自产情况（套）



资料来源：公司招股说明书，万联证券研究所

明阳智能不仅实现了叶片自产，还积极研发新技术、设计高效率叶片。公司在3.0MW平台上开发的145米直径的风轮技术产品使得4.5-5.0米/秒的风资源能够被更经济地开发，公司MySE5.5-155机组依托自主创新的76.6米抗台风叶片，使得广东地区年平均风速低、极限风速高的台风地区被高效利用。公司在研的155米直径的风轮运用到了碳纤维和玻璃纤维混合编制的技术，能够在成本可控的情况下，极大地降低风轮的重量，达到世界先进水平。

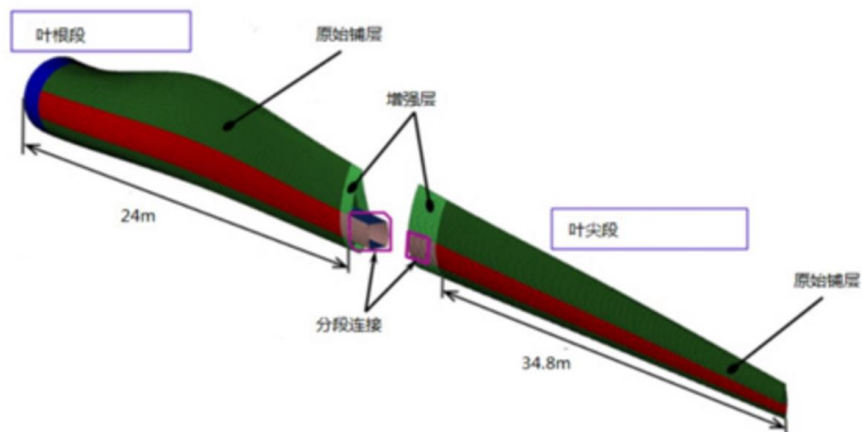
图表43：明阳智能碳玻混合编制技术



资料来源：公司官网，万联证券研究所

为解决叶片复杂地形的运输问题，明阳自主研发了分段叶片技术。明阳自主研发的分段叶片设计技术，已完成58.8M叶片的样片验证，并取得了DNVGL认证证书，具备进入量产条件，是国内具备叶片分段技术的整机制造商。在风电行业进入大兆瓦时代后，叶轮直径逐年提高，风机叶片长度相应快速增长，因此对叶片的运输困难度越来越高。而公司适时研发的分段叶片技术，降低了叶片运输难度，解决了部分地区因地形限制无法开发风电的问题。

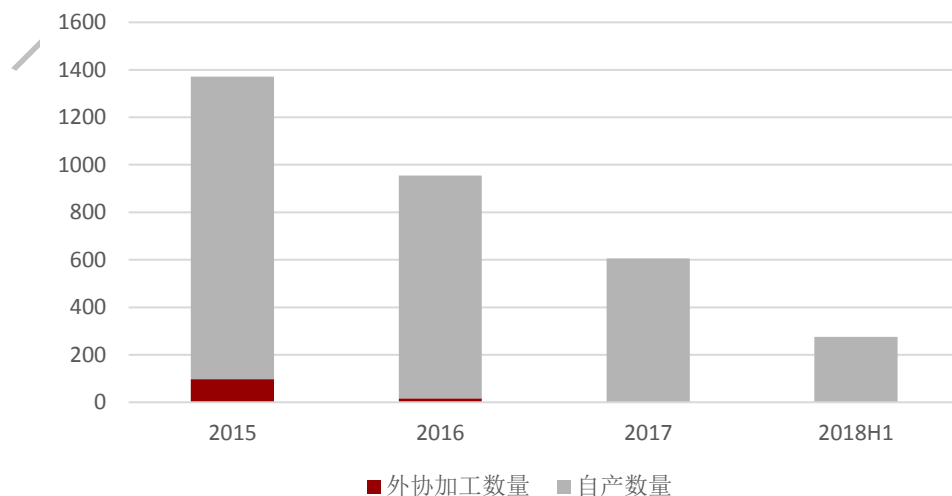
图表44：明阳智能叶片分段技术



资料来源：公司官网，万联证券研究所

公司拥有自主设计和制造主机的能力，积极研发新技术。自2017年来，公司主机实现完全自产，除此之外，公司积极投入研发，开发出了嵌入式永磁发电机，利用硅钢片通过冲铆一体方式，将磁钢固定在一体式的硅钢片内，通过粘胶进行固定及减震，保证磁钢与外界完全隔绝。通过高剩磁和高矫顽力的磁钢裕量，公司解决了永磁发电机失磁故障的难题。

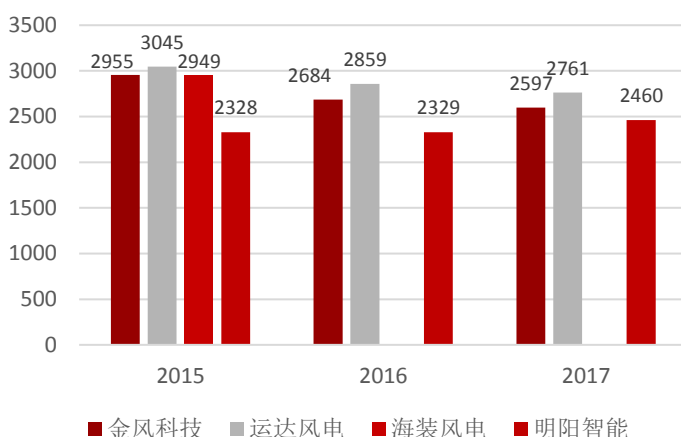
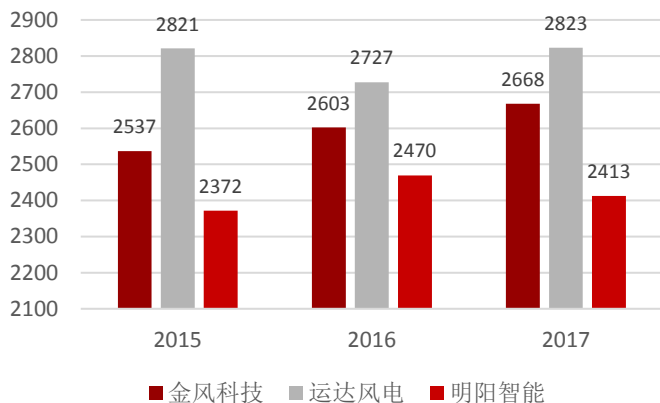
图表45：公司主机自产情况



资料来源：公司招股说明书，万联证券研究所

通过关键零部件的大比例自产，公司极大程度的降低了自身的成本。与行业其他整机商相比，拥有较大的成本优势。在行业景气度下行的情况下仍然能保持较好的盈利能力；在行业景气度上升时对上游零部件商的议价能力较强，而当上游零部件产能出现不足时，公司受影响的程度也较小。根据我们的判断，2020年的抢装行情将面临比19年上半年更严重的产能偏紧情况，尤其在叶片环节。因此，公司在这方面拥有极大的优势。

图表46：主要风电企业1.5MW机型单位成本（元/kW）比较 图表47：主要风电企业2.0MW机型单位成本（元/kW）比较



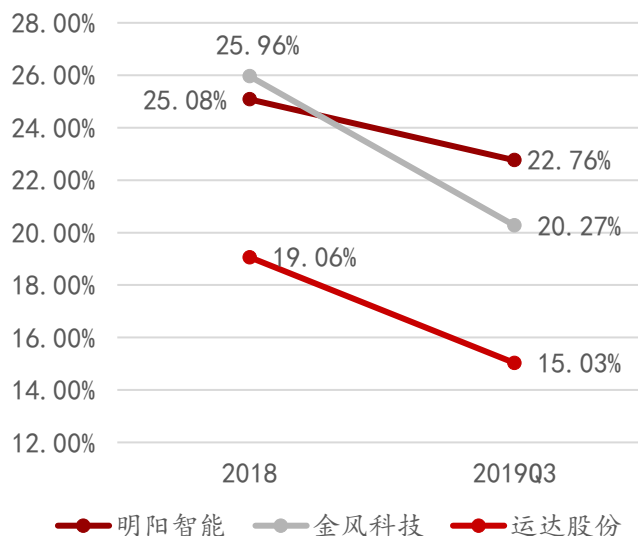
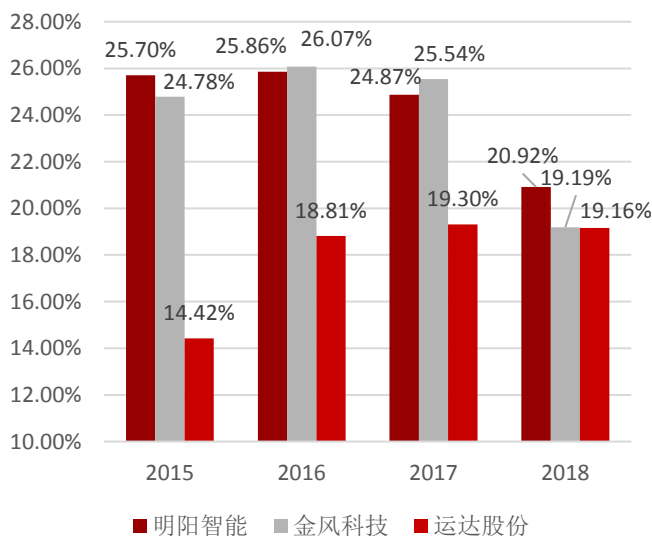
资料来源：公司招股说明书，万联证券研究所

资料来源：公司招股说明书，万联证券研究所

零部件自产，毛利率领先行业。从毛利率的角度来看，零部件的自产能力使得明阳智能的毛利率一直处于行业领先水平，2018年公司风机业务毛利率20.92%，较其他企业高出近两个百分点。而在2019年行业上游零部件产能趋紧的情况下，产业链价格飙升，明阳智能的盈利能力更加凸显出来。尽管2019年各企业并未披露分业务毛利率，但是从综合毛利率的变化趋势中不难看出，明阳智能盈利能力受上游零部件影响程度极小。更不论其毛利率的下降很大程度上系受到了新推出的海上风电机型的影响。

图表48：2015-2018年部分整机商风机业务毛利率对比

图表49：2018年和2019Q3部分整机商综合毛利率对比



资料来源：Wind，万联证券研究所

资料来源：Wind，万联证券研究所

明阳智能注重技术创新，研发能力卓越。公司拥有国内领先的叶片设计团队、齿轮箱设计团队、发电机设计团队、核心研发仿真团队、整机研发测试团队、液压润滑冷却系统设计团队、智慧能源研发团队、智能化运维团队，并建立了国家级企业技术中心、国家地方联合工程实验室、广东省风电技术工程实验室、广东省工程中心和博士后科研工作站，并在美国硅谷、德国汉堡，以及北京、上海、深圳建立高端前沿研发中心。公司与ECN(荷兰的国家级能源实验室)、DNVGL(德国劳埃德船级社)、Fraunhofer(德国弗劳恩霍夫研究院)、Romax(世界顶级传动链设计商)等国际知名机构的科研合作，在气动弹性力学研究、齿轮箱设计、传动链系统设计、复杂地形风资源测算、先进控制策略开发等风电前沿技术领域突破发展。

4、盈利预测

4.1 关键假设

1、风力发电机组类业务：公司在风机领域市占率稳定，市场地位稳固，公司连续五年在国内市占率排行中稳居第三位。由于2019-2021年是风电行业的抢装热潮，结合公司在手订单量以及公司自身业绩预估情况，假设2019-2021年明阳智能风机销售容量增速为41%/20%/20%。由于行业风机大型化趋势已经形成，预计公司1.5MW机型将退出历史舞台。2.0MW机型占比逐步萎缩，3.0MW及以上机组开始增长，尤其是海上风电机组，主力机型将为5.5MW产品线。假设公司2019年2.0MW/3.0MW海上/3.0MW陆上/5.5MW及以上/4.0MW机组占比分别为35%/5%/40%/20%/0%；2020年分别为20%/5%/45%/25%/0%；2021年分别为15%/0%/50%/30%/5%。根据未来行情估算，公司未来三年风机均价分别为4309.97/4763.24/5057.18元/kW。

对各产品毛利率预测如下：对于2.0MW机组，尽管公司产品成熟度很高，但由于市场逐步转向大兆瓦机型，预计未来2.0MW机型售价会进一步下降，毛利率被压缩，假设2019-2021年2.0MW机型毛利率分别为20%/19%/18%。对于4.0MW机组和3.0MW海上机型，公司手中订单比例并不高，预计毛利率水平变化程度不大，假设3.0MW海上机型2019/2020年毛利率为32%/31%；4.0MW机组2020/2021毛利率分别为15%/14%。对于陆上3.0MW机型和海上5.5MW以上机组，该机型未来会成为公司陆上和海上主力机型，因此随着规模化效应，毛利率预计将出现稳步上升，假设陆上3.0MW机组2019-2021年毛利率分别为19%/20%/21%；5.5MW以上机组毛利率分别为15%/17%/19%。

2、风电场业务：得益于行业弃风限电的改善，公司风电场业务近年来增速较快。叠加未来两年的抢装行情，预计该业务仍有较大增长空间。假设2019-2021年业务增速为50%/30%/20%，毛利率保持稳定，为近四年均值分别为59.67%/62.09%/63.92%。

3、其他主营业务：公司除风电相关业务外，还有少量的光伏产品。该部分业务比重较小，发展速度较慢。预计2019年增速维持近四年复合增长率，在2020-2021年业务发展会有小幅的增速。假设2019-2021年业务增速分别为9.35%/15%/20%。

4、其他业务：公司其他业务同样占比较小，但值得注意公司出让部分风电场股权预计将在2020年计入收入，将多带来约5200万元的其他业务收入。假设2019-2021年业务增速分别为-10.95%/20%/10%，毛利率分别为30%/25%/25%。

5、期间费用：随着公司收入规模提高，期间费用率将有一定程度的降低。

图表50： 明阳智能经营模型（亿元）

合计	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入	69.39	65.21	52.97	69.04	119.41	157.91	199.43
YoY		-6.02%	-18.77%	30.34%	72.95%	32.25%	26.30%
营业成本	50.09	47.08	38.56	50.72	92.75	122.15	153.86
YoY		-6.0%	-18.1%	31.5%	82.9%	140.8%	65.9%
毛利率	27.8%	27.8%	27.2%	26.5%	22.3%	22.6%	22.9%

一、风力发电机组	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入	66.99	62.62	49.88	61.10	108.47	143.86	183.30
YoY	0.00%	-6.52%	-20.34%	22.49%	77.54%	32.62%	27.42%
营业成本	48.21	45.17	37.14	47.31	87.80	116.06	147.39
YoY	0.00%	-6.30%	-17.79%	27.39%	85.58%	32.19%	26.99%
毛利率	28.03%	27.86%	25.54%	22.57%	19.06%	19.32%	19.59%
二、风电场业务	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入	0.16	0.42	2.23	6.28	9.42	12.25	14.70
YoY		162.50%	430.95%	181.61%	50.00%	30.00%	20.00%
营业成本	0.08	0.19	0.76	2.01	3.80	4.64	5.30
YoY		137.50%	300.00%	164.47%	89.02%	22.21%	14.20%
毛利率	50.00%	54.76%	65.92%	67.99%	59.67%	62.09%	63.92%
三、其他主营业务	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入	0.13	1.17	0.03	0.17	0.19	0.21	0.26
YoY		800.00%	-97.44%	466.67%	9.35%	15.00%	20.00%
营业成本	0.13	1.39	0.11	0.21	0.22	0.25	0.28
YoY		969.23%	-92.09%	90.91%	6.23%	10.21%	14.78%
毛利率	0.00%	-18.80%	-266.67%	-23.53%	-20.00%	-15.00%	-10.00%
四、其他业务	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入	2.11	1.00	0.83	1.49	1.33	1.59	1.18
YoY		-52.61%	-17.00%	79.52%	-10.95%	20.00%	10.00%
营业成本	1.67	0.33	0.55	1.19	0.93	1.19	0.88
YoY		-80.24%	66.67%	116.36%	-21.95%	28.57%	-25.92%
毛利率	20.85%	67.00%	33.73%	20.13%	30.00%	25.00%	25.00%

资料来源: Wind, 万联证券研究所

图表51: 风机销售业务分机型业务收入 (亿元)

	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
总销售容量 (MW)	2,048.50	1,947.00	1,447.50	1,795.00	2,520.00	3,024.00	3,628.80
YoY		-4.95%	-25.65%	24.01%	40.39%	20.00%	20.00%
均价 (元/W)	3,271.40	3,217.47	3,449.25	3,408.10	4,309.97	4,763.24	5,057.18
YoY		-1.65%	7.20%	-1.19%	26.46%	10.52%	6.17%
营业收入	66.99	62.62	49.88	61.10	108.47	143.86	183.30
YoY		-6.52%	-20.34%	22.49%	77.54%	32.62%	27.42%
营业成本	48.21	45.17	37.14	47.31	87.80	116.06	147.39
YoY		-6.30%	-17.79%	27.39%	85.58%	32.19%	26.99%
毛利率	28.03%	27.86%	25.54%	22.57%	19.06%	19.32%	19.59%

1.5MW 机组	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
台数	507.00	208.00	12.00	3.00	0.00	0.00	0.00
销售容量 (MW)	760.50	312.00	18.00	4.50	0.00	0.00	0.00
销售占比	37.12%	16.02%	1.24%	0.25%	0.00%	0.00%	0.00%
单价 (元/W)	3,207.10	3,195.51	2,777.78	3,333.33	0.00	0.00	0.00
收入	24.39	9.97	0.50	0.15	0.00	0.00	0.00

成本	18.04	7.71	0.43	0.12	0.00	0.00	0.00
毛利率	26.04%	22.67%	14.00%	20.00%	0.00%	0.00%	0.00%

2.0MW 机组	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
台数	644.00	798.00	694.00	587.00	441.00	302.00	272.00
销售容量 (MW)	1,288.00	1,596.00	1,388.00	1,174.00	882.00	604.80	544.32
销售占比	62.88%	81.97%	95.89%	65.40%	35.00%	20.00%	15.00%
单价(元/W)	3,111.80	3,123.43	3,252.16	3,122.66	3,434.92	3,778.42	3,967.34
YoY		0.37%	4.12%	-3.98%	10.00%	10.00%	5.00%
收入	40.08	49.85	45.14	36.66	30.30	22.85	21.60
成本	29.61	35.92	34.14	28.59	24.24	18.51	17.71
毛利率	26.12%	27.94%	24.37%	22.01%	20.00%	19.00%	18.00%

2.5MW 机组	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
台数	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
销售容量 (MW)	0.00	0.00	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00
销售占比	0.00%	0.00%	0.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
单价(元/W)	0.00	0.00	5,200.00	0.00	0.00	0.00	0.00
收入	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
成本	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
毛利率	0.00%	0.00%	15.38%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

3.XMW 海上机组	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
台数	0.00	0.00	0.00	43.00	42.00	50.00	0.00
销售容量 (MW)	0.00	0.00	0.00	129.00	126.00	151.20	0.00
销售占比	0.00%	0.00%	0.00%	7.19%	5.00%	5.00%	0.00%
单价(元/W)	0.00	0.00	0.00	4,860.47	5,103.49	5,358.66	0.00
YoY					5.00%	5.00%	0.00%
收入	0.00	0.00	0.00	6.27	6.43	8.10	0.00
成本	0.00	0.00	0.00	4.26	4.37	5.59	0.00
毛利率	0.00%	0.00%	0.00%	32.06%	32.00%	31.00%	0.00%

3.XMW 陆上机组	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
台数	0.00	13.00	13.00	157.00	336.00	453.00	604.00
销售容量 (MW)	0.00	39.00	39.00	471.00	1,008.00	1,360.80	1,814.40
销售占比	0.00%	2.00%	2.69%	26.24%	40.00%	45.00%	50.00%
单价(元/W)	0.00	2,923.08	5,205.13	3,144.37	3,773.25	4,150.57	4,565.63
YoY					20.00%	10.00%	10.00%
收入	0.00	1.14	2.03	14.81	38.03	56.48	82.84
成本	0.00	1.44	1.65	12.30	30.81	45.18	65.44
毛利率	0.00%	-26.32%	18.72%	16.95%	19.00%	20.00%	21.00%

5.5MW 及以上机组	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
台数	0.00	0.00	0.00	3.00	91.00	135.00	190.00

销售容量 (MW)	0.00	0.00	0.00	16.50	504.00	756.00	1,088.64
销售占比	0.00%	0.00%	0.00%	0.92%	20.00%	25.00%	30.00%
单价(元/W)	0.00	0.00	0.00	6,060.61	6,060.61	6,060.61	6,060.61
YoY					0.00%	0.00%	0.00%
收入	0.00	0.00	0.00	1.00	30.55	45.82	65.98
成本	0.00	0.00	0.00	0.86	25.96	38.03	53.44
毛利率	0.00%	0.00%	0.00%	14.00%	15.00%	17.00%	19.00%

4. XMW 机组	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
台数	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.00	45.00
销售容量 (MW)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	151.20	181.44
销售占比	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.00%	5.00%
单价(元/W)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,500.00	4,800.00
收入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.80	8.71
成本	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.78	7.49
毛利率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	15.00%	14.00%

风机相关其他业务	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入	0.75	0.75	1.39	2.21	3.17	3.80	4.18
YoY		0.00%	85.33%	58.99%	43.37%	20.00%	10.00%
营业成本	0.56	0.59	1.05	2.18	2.42	2.97	3.30
YoY		5.36%	77.97%	107.62%	10.88%	22.69%	11.41%
毛利率	25.33%	21.33%	24.46%	1.36%	23.71%	22.00%	21.00%

其他	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入	1.77	0.91	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00
YoY		-48.59%	-24.18%	-100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
营业成本	1.57	0.77	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
YoY		-50.96%	-87.01%	-100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
毛利率	11.30%	15.38%	85.51%		0.00%	0.00%	0.00%

资料来源: Wind, 万联证券研究所

4.2 盈利预测与估值

4.2.1 相对估值法

基于以上假设, 经模型计算得出公司 2019-2021 年分别实现营业收入 119.41/157.91/199.43 亿元, 归母净利润分别为 6.61/9.36/11.97 亿元, 同比增长 49.76%/42.38%/28.24%。按照目前股本计算, 2019-2021EPS 预测分别为 0.48/0.68/0.87 元/股。考虑公司在整机商中的龙头地位以及其强项海上风电未来广阔的发展空间叠加未来两年的抢装行情, 给予公司 2020 年 20 倍 PE, 对应 6 个月合理股价 13.61 元, 首次覆盖给予买入评级。

5、风险提示

1、风电行业抢装不及预期; 2、风机价格上涨不及预期; 3、公司后续订单量不及预期; 4、公司零部件产能无法满足需求致使毛利率下滑的风险; 5、大股东减持风险。

资产负债表

单位：百万元

至12月31日	2018A	2019E	2020E	2021E
流动资产	11663	18310	25123	32385
货币资金	3313	4545	6594	9657
应收及预付	6145	9050	12476	15512
存货	1445	3351	4488	5463
其他流动资产	760	1364	1565	1754
非流动资产	10669	10731	10684	10541
长期股权投资	404	404	404	404
固定资产	5185	5178	5249	5391
在建工程	1037	1133	1104	1000
无形资产	836	836	836	836
其他长期资产	3206	3179	3185	3187
资产总计	22332	28999	35686	42695
流动负债	10099	16213	21436	26609
短期借款	1285	0	0	0
应付及预收	7463	13345	18274	22677
其他流动负债	1351	2869	3162	3932
非流动负债	7344	7260	7660	8060
长期借款	3106	3506	3906	4306
应付债券	484	0	0	0
其他非流动负债	3754	3754	3754	3754
负债合计	17444	23473	29096	34669
股本	1104	1114	1134	1164
资本公积	2615	2731	2964	3314
留存收益	1837	2387	3253	4380
归属母公司股东权益	4452	5118	6217	7694
少数股东权益	436	408	373	332
负债和股东权益	22332	28999	35686	42695

现金流量表

单位：百万元

至12月31日	2018A	2019E	2020E	2021E
经营活动现金流	276	2740	1442	2291
净利润	423	661	936	1198
折旧摊销	267	307	324	341
营运资金变动	-598	1985	459	973
其它	185	-213	-277	-220
投资活动现金流	-1172	-69	73	102
资本支出	-1643	-369	-277	-198
投资变动	323	0	0	0
其他	149	300	350	300
筹资活动现金流	1075	-1480	455	559
银行借款	144	-885	400	400
债券融资	0	-484	0	0
股权融资	38	127	253	380
其他	893	-237	-198	-221
现金净增加额	179	1191	1970	2953
期初现金余额	2520	3313	4504	6474
汇率变动影响	10	0	0	0
期末现金余额	2708	4504	6474	9427

利润表

单位：百万元

至12月31日	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入	6902	11941	15791	19943
营业成本	5171	9275	12215	15386
营业税金及附加	77	118	161	204
销售费用	715	1052	1322	1637
管理费用	365	536	673	834
财务费用	257	275	432	512
研发费用	197	310	379	439
资产减值损失	-80	0	0	0
公允价值变动收益	0	0	0	0
投资净收益	63	300	350	300
营业利润	380	674	960	1231
营业外收入	14	0	0	0
营业外支出	8	0	0	0
利润总额	387	674	960	1232
所得税	-36	41	58	75
净利润	423	633	901	1156
少数股东损益	-3	-28	-35	-41
归属母公司净利润	426	661	936	1197
EPS (元)	0.31	0.48	0.68	0.87

主要财务比率

至12月31日	2018A	2019E	2020E	2021E
成长能力				
营业收入	30.27%	73.00%	32.24%	26.29%
营业利润	5.60%	77.17%	42.38%	28.36%
归属于母公司净利	19.64%	55.25%	41.60%	27.95%
获利能力				
毛利率	25.08%	22.33%	22.65%	22.85%
净利率	5.60%	5.64%	6.08%	6.17%
ROE	9.57%	12.92%	15.06%	15.56%
ROIC	6.03%	12.40%	21.70%	37.90%
偿债能力				
资产负债率	78.11%	80.94%	81.53%	81.20%
净负债比率	356.85%	424.80%	441.49%	431.95%
流动比率	1.15	1.13	1.16	1.20
速动比率	0.99	0.90	0.93	0.97
营运能力				
总资产周转率	0.33	0.47	0.49	0.51
应收账款周转率	1.34	1.37	1.32	1.34
存货周转率	3.27	2.77	2.72	2.82
每股指标 (元)				
每股收益	0.31	0.48	0.68	0.87
每股经营现金流	0.25	2.46	1.28	1.98
每股净资产	4.03	4.59	5.48	6.61
估值比率				
P/E	31.87	18.14	13.02	10.42
P/B	3.05	2.35	1.96	1.63
EV/EBITDA	21.20	11.99	7.44	4.53

资料来源: Wind, 万联证券研究所

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，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收到任何形式的补偿。

免责声明

本报告仅供万联证券股份有限公司（以下简称“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客户。

本公司是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。在法律许可情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。研究员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。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。未经我方许可而引用、刊发或转载的，引起法律后果和造成我公司经济损失的，概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所

上海 浦东新区世纪大道1528号陆家嘴基金大厦

北京 西城区平安里西大街28号中海国际中心

深圳 福田区深南大道2007号金地中心

广州 天河区珠江东路11号高德置地广场