

## 光伏展望技术升级，风电抢装持续景气

——新能源行业 2020 年度策略

推荐|首次

### 报告要点:

#### ● 年初以来新能源行业震荡上行，估值同步提升

受益于行业的高景气，新能源各子板块都有一定的增长。年初至今，光伏设备（申万）指数上涨 32.61%，风电设备（申万）指数上涨 24.80%，而同期沪深 300 指数的涨幅为 31.10%。估值方面，光伏板块从年初的 22 倍 PE 上行至 26 倍；而风电板块整体由 20 倍 PE 震荡上行至 25 倍。总体来看，行情走势一方面是对 2018 年“531”新政悲观预期的修复，另一方面反映了今年以来光伏、风电业绩大幅改善。我们认为，光伏及风电行业整体估值有较好的支撑。

#### ● 光伏：平价前夕迎市场化，降本倒逼产业技术升级

今年是国内光伏行业全面进入市场化配置的第一年。我们认为，在竞价、平价项目模式下，以较少的补贴可以撬动更加合理的装机规模，同时倒逼产业优化结构，降低度电成本，加速达到平价上网进程。由于 2020 年或是存在政策补贴的最后一年，因此行业必然也存在较大的降本压力。而技术升级带来的转换效率提升将应是平价前夕最为有效的降本途径，我们认为在降本压力持续侵蚀产业链各环节盈利下，硅片以及电池片环节的技术升级值得期待。

#### ● 风电：景气周期开启，行业复苏迎抢装行情

政策补贴的调整带来了本轮风电行业的新一轮抢装潮，目前风电整机、零部件环节受益于行业高景气，处于量价齐升态势。我们认为，抢装潮预计将持续到明年年底，而之后由于 2021 年新核准陆上风电将无补贴，产业链由于降本压力预计价格或将恢复下滑。而从长远来看，海上风电由于风资源丰富、消纳能力好，仍是未来装机趋势，国家在政策补贴上持续给予呵护，同时降本潜力较大，因此未来海上风电仍然是高成长性的风电领域。

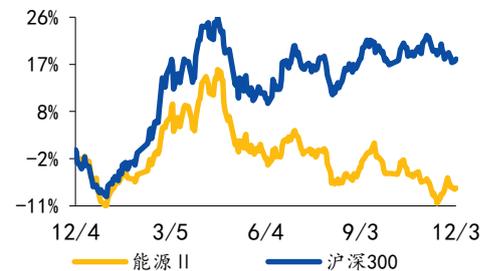
#### ● 投资建议

我们认为，由于新能源行业最终目标在于平价上网，预计 2021 年平价期限的临近将迫使产业链价格继续下滑，倒逼整个行业技术降本维持利润，因此行业亟需大硅片、电池片 HIT 技术有所突破，对应设备标的晶盛机电、捷佳伟创、迈为股份。同时，光伏上游技术含量高、行业格局好，隆基股份、通威股份已具备显著的规模效应和成本优势，目前产能持续扩张，预计在平价驱动下预计行业集中度进一步提升。另外，风电行业景气度提升，抢装周期开启，预计景气度维持到明年年底，看好风电整机龙头金风科技以及全球塔筒龙头提供商天顺风能。

#### ● 风险提示

国内新能源行业发展不及预期；全球贸易战升级导致新能源推广不及预期；HIT 技术国产化进度不及预期；新技术路线发生重大变化；国内半导体行业发展不及预期；原材料成本大幅增长。

### 过去一年市场行情



资料来源: Wind

### 相关研究报告

### 报告作者

分析师 满在朋  
执业证书编号 S0020519070001  
电话 021-51097188-1851  
邮箱 manzaipeng@gyzq.com.cn

联系人 王希  
电话 021-51097188-1930  
邮箱 wangxi@gyzq.com.cn

## 附表：重点公司盈利预测

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (百万元)	EPS			PE		
					2018A	2019E	2020E	2018A	2019E	2020E
601012	隆基股份	买入	24.45	92,226	0.71	1.38	1.77	34.30	17.72	13.81
600438	通威股份	买入	13.69	53,153	0.52	0.75	0.96	25.81	18.25	14.26
300316	晶盛机电	买入	13.84	17,777	0.45	0.51	0.72	30.12	27.14	19.22
300724	捷佳伟创	买入	35.45	11,344	0.96	1.29	1.72	36.21	27.48	20.61
300751	迈为股份	买入	123.00	6,396	3.29	4.86	7.71	36.60	25.31	15.95
2202	金风科技	增持	11.48	45,527	0.78	0.72	1.07	14.71	15.94	10.73
2531	天顺风能	增持	5.87	10,443	0.26	0.42	0.53	22.20	13.98	11.08

资料来源：Wind，国元证券研究中心（收盘价日期为2019年12月3日）

## 目 录

1. 市场总结与回顾.....	6
1.1 新能源行业近期行情回顾.....	6
1.2 各子行业中，中游环节和零部件业绩大幅提升.....	8
2. 光伏平价前夕迎市场化，降本倒逼产业技术升级.....	10
2.1 行业进入全面市场化，国内竞、平价项目涌现.....	10
2.2 去补贴倒逼产业链降本，海外装机延续高景气.....	12
2.3 平价上网渐趋渐进，降本仍需产业技术升级.....	14
2.4 坚定新能源发展大势，见证能源转型大战略.....	17
3. 风电景气周期开启，行业复苏迎抢装行情.....	18
3.1 国内装机景气复苏，弃风率持续下行.....	18
3.2 海上风电如火如荼，机组大型化步伐加快.....	20
3.3 抢装行情正当时，产业链价格持续下行.....	23
3.4 平价上网渐进，未来装机空间广阔.....	25
4. 建议关注细分领域龙头企业.....	27
4.1 隆基股份（601012）：成长的蜕变，进击的巨人.....	27
4.1 通威股份（600438）：产能扩张，成本为王.....	27
4.3 晶盛机电（300316）：光伏王者迎扩产，半导体蓄势待发.....	28
4.4 捷佳伟创（300724）：光伏设备领军前行，技术升级使命光荣.....	28
4.5 迈为股份（300751）：丝网印刷领军企业，积极布局 HIT、叠瓦设备.....	29
4.6 金风科技（002202）：行业复苏，迎风起航.....	30
4.7 天顺风能（002531）：风塔量价齐升，叶片持续加码.....	30

## 图表目录

图 1：2019.01-2019.11 光伏行业涨跌幅.....	6
图 2：2019.01-2019.11 风电行业涨跌幅.....	6
图 3：光伏行业市盈率（TTM，整体法）.....	7
图 4：风电行业市盈率（TTM，整体法）.....	7
图 5：2019 年行业个股涨跌幅与沪深 300 指数的比较.....	7
图 6：新能源各子行业营业收入增速.....	8
图 7：新能源各子行业净利润增速.....	8
图 8：新能源各子行业毛利率比较.....	9
图 9：新能源各子行业净利率比较.....	9
图 10：全球、中国累计装机容量（单位：GW）.....	10
图 11：全球、中国新增装机容量（单位：GW）.....	10
图 12：2019 国内光伏平价、竞价项目情况（单位：MW）.....	11
图 13：2019 国内光伏竞价项目电价降幅情况（单位：元）.....	11
图 14：2019 年户用光伏装机情况.....	12
图 15：2019 年户用光伏占新增装机比例.....	12

图 16: 国内前三季度装机低于预期 (单位: GW) .....	12
图 17: 历年中国光伏组件出口 (单位: GW) .....	12
图 18: 多晶硅料价格走势 (单位: 元/kg) .....	13
图 19: 硅片价格走势 (单位: 元/片) .....	13
图 20: 电池片价格走势 (单位: 元/kg) .....	13
图 21: 组件价格走势 (单位: GW) .....	13
图 22: 2019 上半年组件出口前十企业 (单位: MW) .....	14
图 23: 2019 上半年组件出口主要国家 (单位: MW) .....	14
图 24: 2010-2018 年全球各国光伏度电成本下降幅度 (单位: 美分) .....	14
图 25: 光伏组件价格走势 (单位: 美元/W) .....	15
图 26: 未来成本下移更多将依赖技术成本 .....	15
图 27: 硅片尺寸变迁 (单位: mm) .....	15
图 28: 不同规格硅片对组件及电池环节的成本降低 (元/W) .....	16
图 29: 中环股份 2020 年 M12 规格产出计划 16GW.....	16
图 30: 至 2030 年国内累计发电装机量预测 (单位: 万千瓦) .....	18
图 31: 全球光伏市场前景五年预测 (单位: GW) .....	18
图 32: 2019-2023 年各地区新增光伏装机容量预测 (GW) .....	18
图 33: 2019 年 1-9 月电源工程投资结构 (亿元) .....	19
图 34: 2011-2019 年 1-9 月国内风电投资额 (亿元) .....	19
图 35: 全球、中国历年新增装机容量 (GW) .....	19
图 36: 近年来国内弃风量、弃风率持续走低.....	20
图 37: 回顾历史, 弃风率与装机增速负相关 .....	20
图 38: 全国平均风电利用小时数 (单位: 小时) .....	20
图 39: “红六省”弃风率持续下行, 2019 年成为“红二省” .....	20
图 40: 全球、中国历年陆上风电新增装机 (GW) .....	21
图 41: 全球、中国历年海上风电新增装机 (GW) .....	21
图 42: 海上风电核准、开工建设情况 .....	21
图 43: 2018 年各省份核准开工建设比例 .....	21
图 44: 国内大容量机组占比不断提升 .....	22
图 45: 国内平均风轮直径不断提升 .....	22
图 46: 海上风电收益率测算结果图形显示 .....	23
图 47: 海上风电成本结构 .....	23
图 48: 季度公开招标容量显著提升 (单位: GW) .....	24
图 49: 陆上风电上网标杆电价调整 (元/kwh) .....	24
图 50: 月度公开投标均价 (元/kW) .....	24
图 51: 金风科技在手订单持续增长 (MW) .....	24
图 52: 零部件单价走势向上 .....	25
图 53: 零部件公司预收账款情况 (单位: 百万元) .....	25
图 54: 2010-2018 年全球风电度电成本 (美元/kW) .....	25
图 55: 2018 年全球主要国家海上风电装机容量 (GW) .....	25
图 56: 2010-2018 年全球风电平均安装成本 (美元/kW) .....	26
图 57: 中国风电度电成本预测 (元/kwh) .....	26

---

图 58: 2020 年各省风电项目平均内部收益率测算 (单位: %)	26
表 1: 2019 年 1 月至 11 月新能源行业涨跌幅前五大股票	8
表 2: “531” 新政以来光伏产业相关政策及文件	11
表 3: M6、M12 硅片技术功率提升明显	16
表 4: HIT 技术优点及量产瓶颈	16
表 5: 测算 HIT 电池片相对 PERC 电池每瓦多挣(单位: 元/W)	17
表 6: 海上风力发电侧平价上网经济性测算	22
表 7: 主要风电重点政策回顾	23

## 1. 市场总结与回顾

### 1.1 新能源行业近期行情回顾

新能源板块行情以震荡上行为主。2019 年新能源行业全面推行市场化竞争配置，通过竞价上网的方式来配置光伏、风电项目成为行业新趋势。同时，光伏海外市场持续高景气，风电迎来抢装行情，因此 2019 年新能源行业各子版块表现较好。年初至今，光伏设备（申万）指数上涨 32.61%，风电设备（申万）指数上涨 24.80%，而同期沪深 300 指数的涨幅为 31.10%。在此期间，光伏指数最高涨幅至 53.42%；而风电指数最高涨幅为 55.81%。

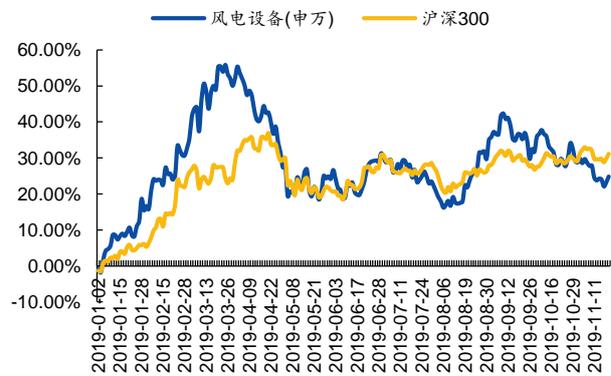
我们认为，光伏与风电设备的全年行情走势与行业景气度高度关联。回顾去年“531”的出台，极大地打压了市场对于光伏新增装机规模的未来预期，风电行情同样也受波及。而在 2018 年底及 2019 年初，国家明确仍将保证补贴装机规模，并积极推进风电、光伏平价上网，市场预期复苏。2019 年上半年，受益于光伏海外需求高景气，风电下游抢装行情，带动行业中上游景气度攀升，产业盈利能力大幅提升，其中光伏电池片、组件以及风电零部件盈利创出新高。而年中由于补贴政策出台，竞价、平价项目以及户用光伏的规模落地，市场预期三、四季度形成装机潮。虽然目前来看国内装机低于预期，但户用光伏仍发展火热，第四季度预计竞、平价项目将贡献新增装机增量。而风电仍受抢装行情驱动，预计将持续到明年年底。

图 1：2019.01-2019.11 光伏行业涨跌幅



资料来源：Wind, 国元证券研究中心

图 2：2019.01-2019.11 风电行业涨跌幅



资料来源：Wind, 国元证券研究中心

估值方面，新能源行业整体同样处呈现震荡上行趋势。光伏行业从年初的 22 倍 PE 上行至 26 倍，期间上行至 40 倍的高点。而风电行业同样处于震荡态势，整体由 20 倍 PE 震荡上行至 25 倍。估值的上行，一方面是对 2018 年“531”新政出台悲观预期的修复，另一方面反映了今年以来光伏、风电业绩的大幅改善。考虑到行业临界平价上网前夕，未来装机空间广阔，我们认为，光伏及风电行业整体估值有较好的支撑。

图 3：光伏行业市盈率（TTM，整体法）



资料来源：Wind, 国元证券研究中心

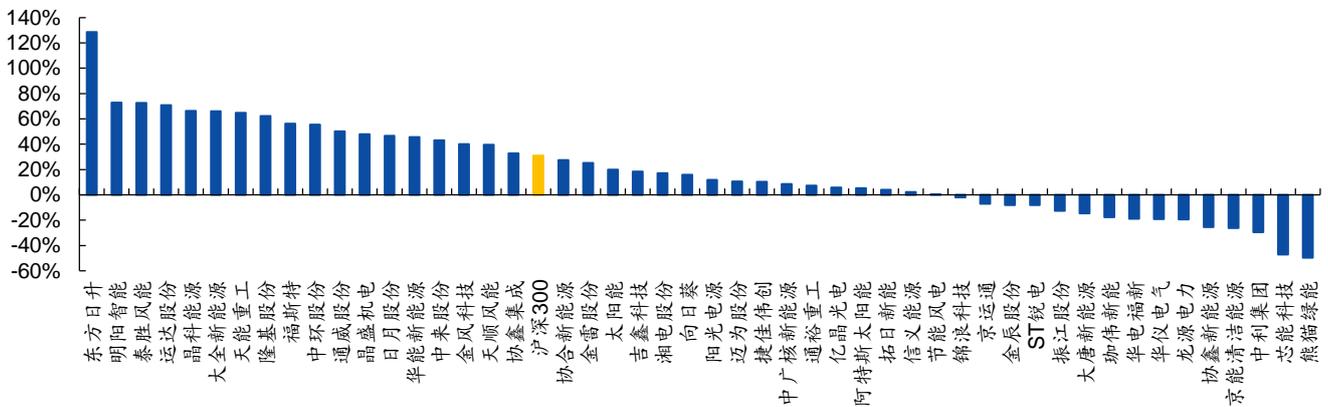
图 4：风电行业市盈率（TTM，整体法）



资料来源：Wind, 国元证券研究中心

从个股表现来看，我们选取的约 50 个新能源行业标的中跑赢沪深 300 指数的有 18 个，占比约 36%。其中，沪深 300 指数自 2019 年 1 月至 2019 年 11 月的区间涨幅为 31.10%。行业中，东方日升、明阳智能、泰胜风能、运达股份、晶科能源表现较好，涨幅排名前五；而熊猫绿能、芯能科技、中利集团、京能清洁能源、协鑫新能源排名靠后。整体来看，在跑赢沪深 300 的股票中，所处光伏上游数量最多，为 5 个；其次是光伏中游、风电零部件分别为 4 个；风电整机为 3 个，再其次为光伏设备、光伏运营。可以看出，光伏中上游以及风电零部件景气度最高。

图 5：2019 年行业个股涨跌幅与沪深 300 指数的比较



资料来源：Wind, 国元证券研究中心

表 1：2019 年 1 月至 11 月新能源行业涨跌幅前五大股票

涨幅前五				跌幅前五			
证券代码	证券简称	所属领域	区间涨跌幅 (%)	证券代码	证券简称	所属领域	区间涨跌幅 (%)
300118.SZ	东方日升	光伏设备	128.53%	0686.HK	熊猫绿能	运营商	-49.57%
601615.SH	明阳智能	风电设备	72.77%	603105.SH	芯能科技	运营商	-47.05%
300129.SZ	泰胜风能	风电设备	72.52%	002309.SZ	中利集团	光伏设备	-29.50%
300772.SZ	运达股份	风电设备	70.82%	0579.HK	京能清洁能源	运营商	-26.22%
300569.SZ	天能重工	风电设备	64.81%	0451.HK	协鑫新能源	运营商	-25.42%

资料来源：公开资料，国元证券研究中心

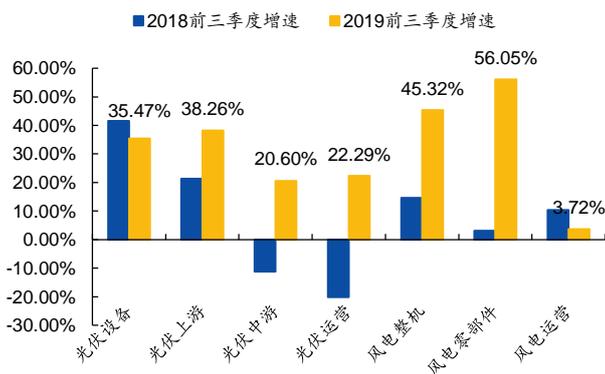
## 1.2 各子行业中，中上游和零部件环节业绩大幅提升

从业绩来看，行业中上游及零部件环节受下游需求提振，业绩大幅提升。

营业收入方面，2019 年前三季度各子板块中，除光伏设备、风电运营，其他环节营收增速均有大幅提升，其中光伏中游、运营环节营收增速实现由负转正，风电零部件营收增速提升幅度最大，相对去年同期由 3.06% 提升至 56.05%；而风电整机增速为 45.32%，同比提升了约 30 个百分点。而光伏设备增速的降低主要由于公司晶盛机电营收占板块比例大，风电运营相对平稳。

净利润方面，光伏上游、中游、风电零部件环节盈利均实现大幅提升，2019 年前三季度净利润分别增长 77%、114.51%、74.16%。风电整机由于金风科技净利润占板块比例较大，而有所下滑，但整机板块中其他标的盈利均有不错的增长。光伏运营以及风电运营相对平稳，光伏设备主要由于 2018 年前三季度净利润基数偏大，2019 年增速幅度有所降低。

图 6：新能源各子行业营业收入增速



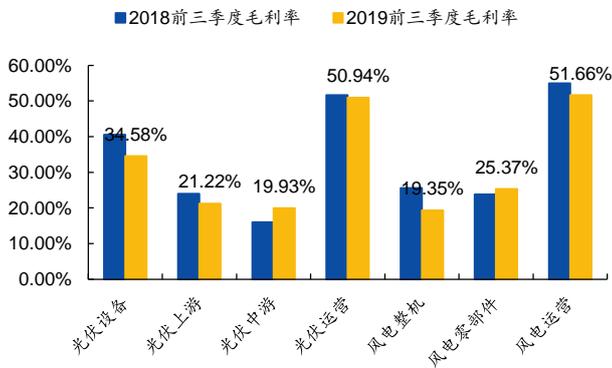
资料来源：Wind，国元证券研究中心

图 7：新能源各子行业净利润增速



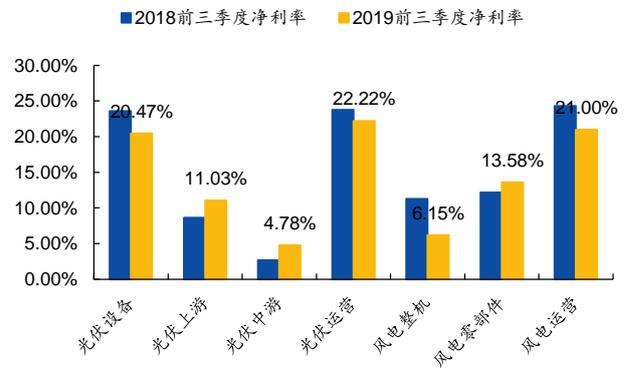
资料来源：Wind，国元证券研究中心

图 8：新能源各子行业毛利率比较



资料来源：Wind，国元证券研究中心

图 9：新能源各子行业净利率比较



资料来源：Wind，国元证券研究中心

毛利率方面，光伏中游、风电零部件环节毛利率同比均有一定提升，而其他产业环节则有所下降。毛利率的下降，主要由于新能源行业平价上网目标临近，倒逼去补贴进程加快。而补贴的减少对产业链各环节利润形成挤压，因此毛利率有正常的下降趋势。值得关注的是，光伏中游、风电零部件毛利率仍然在整体下滑的背景下逆势增长，实现量价齐升，显示该环节具备较高的议价能力。

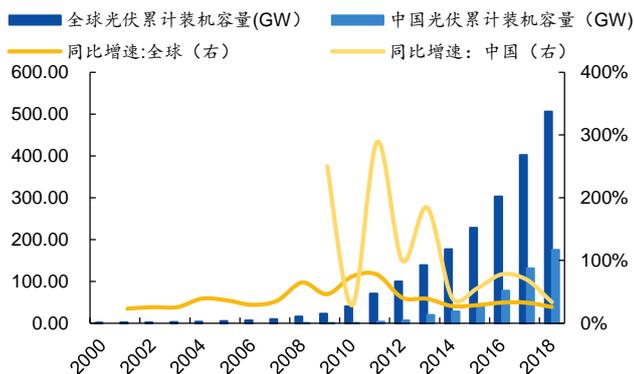
净利率方面，光伏设备、运营以及风电运营环节净利率相对较高，而光伏上游、中游、风电零部件环节均实现同比提升，其中光伏中游、风电零部件环节毛利率就有所提升。相比之下，光伏上游在毛利率下降情形下，由于期间费用率控制优异，因而净利率仍然有所增加。风电整机净利率的下降主要由于金风科技的盈利能力有所下降。

## 2. 光伏平价前夕迎市场化，降本倒逼产业技术升级

### 2.1 行业进入全面市场化，国内竞、平价项目涌现

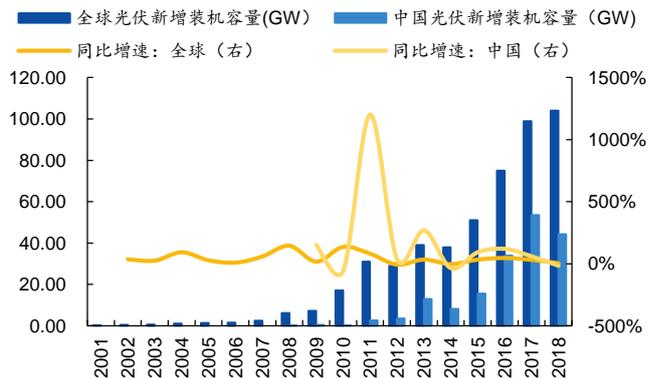
**2019 年光伏行业持续向好。**根据国家能源局数据，截至 2019 年 9 月底，全国光伏发电累计装机 19019 万千瓦，同比增长 15%。自 2013 年中国光伏新增装机量首次成为全球第一，其后连续 6 年保持榜首，直至 2018 年中国新增装机容量占全球的 42.4%。2013-2018 年中国光伏年复合增长率 27.99%，发展一直超预期。

图 10：全球、中国累计装机容量（单位：GW）



资料来源：Wind, 国元证券研究中心

图 11：全球、中国新增装机容量（单位：GW）



资料来源：Wind, 国元证券研究中心

**2019 年是全面推行市场化竞争配置的第一年。**在 2018 年出台“531”新政的背景下，2019 年国家出台的一系列政策，旨在发挥市场在资源配置中的决定性作用。通过逐步下调补贴，并以竞价、平价的方式形成合理的新增规模，促进行业进一步优胜劣汰，降低度电补贴。因此，2019 年是承启降本增效的一年，是行业至关重要的一年。具体政策措施如下：

- (1) 形成“省内竞价+国家排序”的竞争性规则。要求除光伏扶贫、户用光伏外，其余需要国家补贴的光伏发电项目原则上均须按照竞争配置方式，通过项目业主申报、竞争排序方式确定国家补贴项目及电价；
- (2) 上网指导价取代标杆电价。指导价即市场化竞价的上线，竞价项目按修正后电价由低到高全国排序、直至出清。
- (3) 进一步推进项目管理。光伏发电分类管理体现在两个层级，第一层级是分不需要国家补贴和需要国家补贴两类；第二层级分五类：光伏扶贫项目、户用光伏、普通光伏电站、工商业分布式项目、国家组织实施的专项工程或示范项目。其中，光伏扶贫和户用光伏项目，整体采用“不竞价、限规模”方式。
- (4) 明确建设期限。已经批复的纳入财政补贴规模且已经确定项目业主，但尚未确定上网电价的集中式光伏电站，2019 年 6 月 30 日（含）前并网的，上网电价按照《关于 2018 年光伏发电有关事项的通知》规定执行；7 月 1 日（含）后并网的，上网电价按照该通知规定的指导价执行。

表 2：“531”新政以来光伏产业相关政策及文件

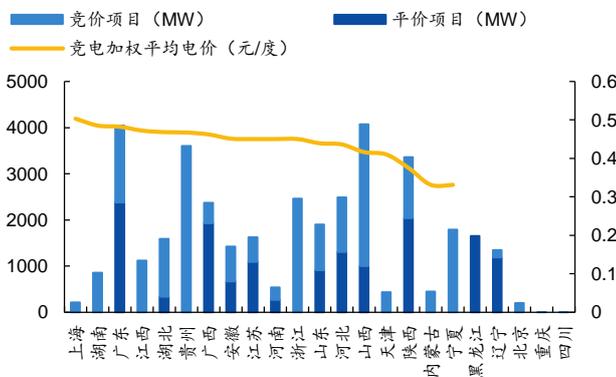
时间	文件/机构	内容
2018 年 5 月 31 日	《2018 年光伏发电有关事项的通知》	明确暂不安排各地普通电站建设规模,安排 1000 万千瓦左右规模用于支持分布式光伏项目。下调一类至三类资源区光伏电站标杆电价各 5 分、下调分布式光伏发电度电补贴标准 5 分,维持光伏扶贫项目电价不变。
2018 年 11 月 2 日	《国家能源局关于太阳能发展“十三五”规划中期评估成果座谈会》	会议指出补贴会持续到 2022 年,同时“十三五”装机容量指标有望大幅上升。
2019 年 1 月 7 日	《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》	提出开展平价上网项目和低价上网试点项目建设。
2019 年 4 月 30 日	《国家发展改革委关于完善光伏发电上网电价机制有关问题的通知》	2019 年新建的地面电站项目,实行公开竞价, I、II、III 类资源区的上限分别为每千瓦时 0.40、0.45 和 0.55 元,户用光伏为 3.5GW+一个月缓冲期,发电量按 0.18 元/kWh 补贴,工商业分布式补贴为 0.10 元/kWh。
2019 年 5 月 22 日	《关于公布 2019 年第一批风电、光伏发电平价上网项目的通知》	此次审批的平价上网项目覆盖 16 个省(区、市),其中项目累计 168 个,装机容量突破至 1478 万千瓦。
2019 年 7 月 10 日	《国家能源综合司关于公布 2019 年光伏发电项目国家补贴竞价结果的通知》	22 个省市共计 3921 个项目纳入 2019 年国家竞价补贴范围,总装机 22.8GW,其中普通光伏电站 18.12GW,分布式光伏 4.66GW。
2019 年 11 月 20 日	《财政部关于提前下达 2020 年可再生能源电价附加补助资金预算的通知》	下达地方电网公司补助资金 56.7542 亿元;其中,光伏补贴共计 21.58 亿元。优先保障光伏扶贫、自然人分布式光伏、公共可再生能源独立电力系统等涉及民生的项目。

资料来源:公开资料,国元证券研究中心

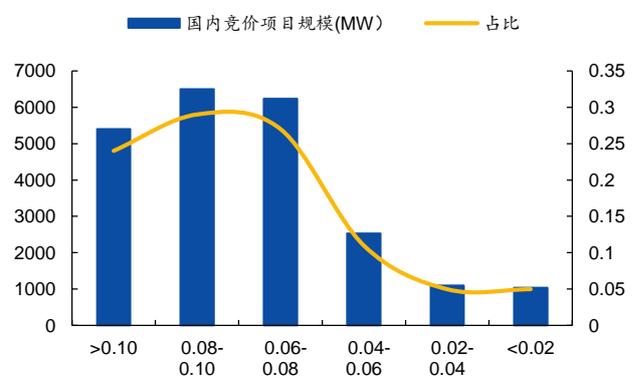
国内市场化配置下,竞价、平价项目涌现。根据《关于公布 2019 年第一批风电、光伏发电平价上网项目的通知》,2019 年国内光伏平价项目共计 168 个,装机量达 14.78GW。与此同时,国家能源局公布 3921 个光伏竞价补贴项目,总装机容量达 22.78GW,其中普通光伏电站 18.12GW、工商业分布式 4.66GW。从竞价项目的投标电价来看,虽然个别项目电价降幅达到 0.193 元/kWh,但绝大多数项目电价降幅都在 0.04 元/kWh 至 0.10 元/kWh 区间内,相对较为理性。

图 12: 2019 国内光伏平价、竞价项目情况 (单位: MW)

图 13: 2019 国内光伏竞价项目电价降幅情况 (单位: 元)



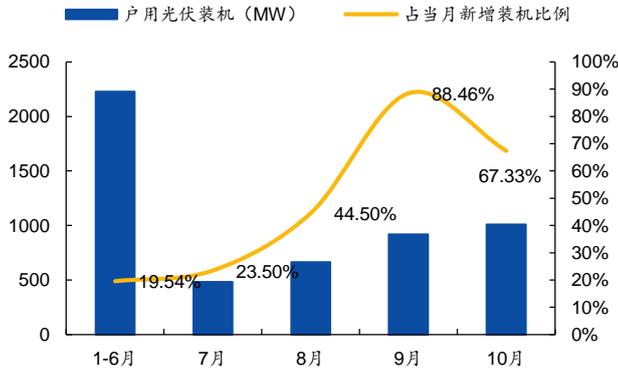
资料来源:国家能源局,智汇光伏,国元证券研究中心



资料来源:国家能源局,智汇光伏,国元证券研究中心

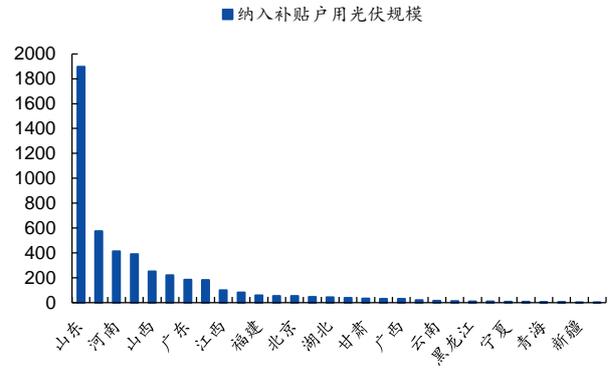
户用光伏装机 5.3GW，发展依然火热。截止 2019 年 10 月新纳入财政补贴规模户用光伏项目装机容量为 1.01GW，因此 2019 年国内户用光伏将有 5.3GW 装机量纳入 2019 年补贴指标，相比年中预计户用光伏 3.5GW 的指标，有较大幅度的提升。同时，第三季度户用光伏占新增装机总量近 50%，支撑着行业发展。

图 14：2019 年户用光伏装机情况



资料来源：国家能源局，智汇光伏，国元证券研究中心

图 11：2019 年户用光伏占新增装机比例



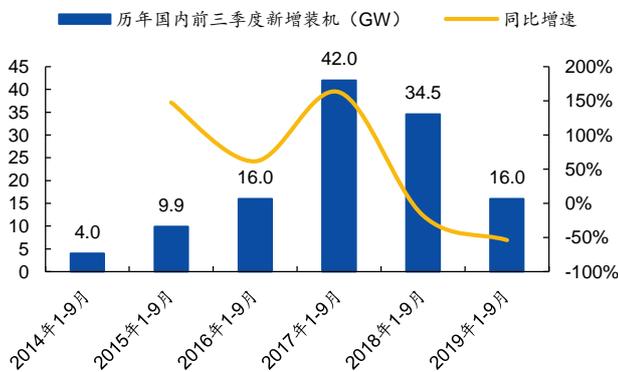
资料来源：国家能源局，智汇光伏，国元证券研究中心

户用光伏增长较快一方面由于初始投资成本大幅下降(6-7元/W降至3.5-4元/W)、金融支持力度提升、以及基于补贴调降预期的抢装效应等，另一方面显示户用光伏仍有较强的市场需求。因此，2020年国家财政补贴支持的户用光伏项目规模值得期待。

## 2.2 去补贴倒逼产业链降本，海外装机延续高景气

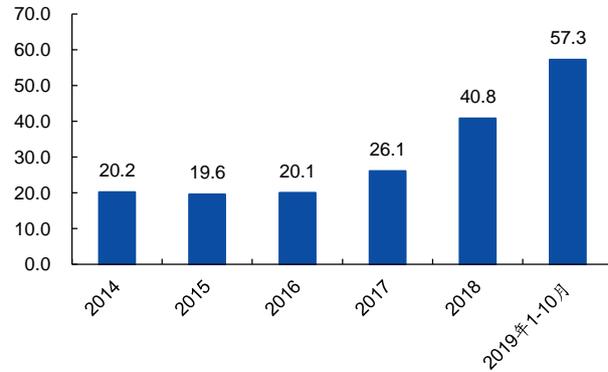
国内装机低于预期，海外维持高景气。根据国家能源局，2019年1-9月国内光伏新增装机 15.99GW，同比降低 53.71%，其中前三季度光伏电站装机 7.73GW，分布式光伏 8.26GW。国内装机需求的下降，主要是由于 2019 年上半年国内光伏政策的不明朗，大多数企业处于观望状态，因此发展与预期差距较大。而海外方面，前三季度海外市场组件出货量维持在高位，出口同比增长 80%。

图 16：国内前三季度装机低于预期（单位：GW）



资料来源：国家能源局，国元证券研究中心

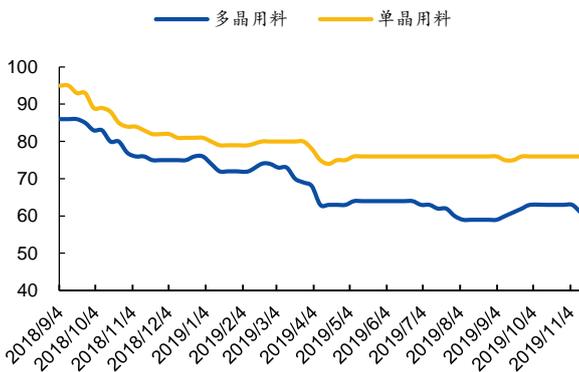
图 17：历年中国光伏组件出口（单位：GW）



资料来源：Wind，国元证券研究中心

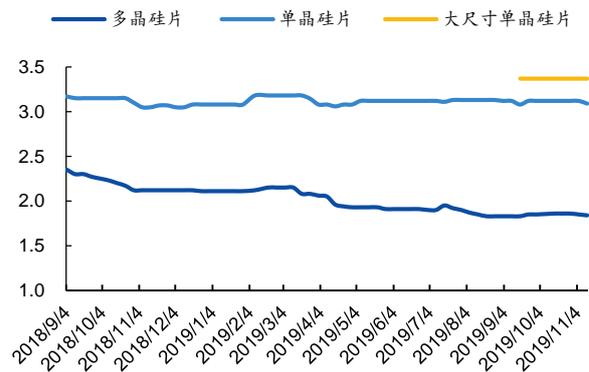
**海外市场率先实现平价。**技术带来的成本下行幅度超过补贴下降，使得产业获利丰厚，也造成规模急剧扩张。而产业无序扩张的后果是补贴缺口逐年扩大、不良产能过剩以及弃光限电等一系列问题。因此，2018年“531”新政出台，通过控规模、降补贴的方式使得光伏产业链下游需求骤降，对行业盈利造成巨大挤压，使得产业链价格大幅下滑，多家企业停产或破产频发。然而，政策的出台长期看利于行业的健康发展。一方面，新政通过控制规模和补贴，直接缓解补贴缺口问题；另一方面，淘汰落后产能，保护国内优质资产；同时，产业链价格的下滑进一步推进平价上网的进程，利于加快最终市场化进度，因此海外市场率先实现平价。

图 18：多晶硅料价格走势（单位：元/kg）



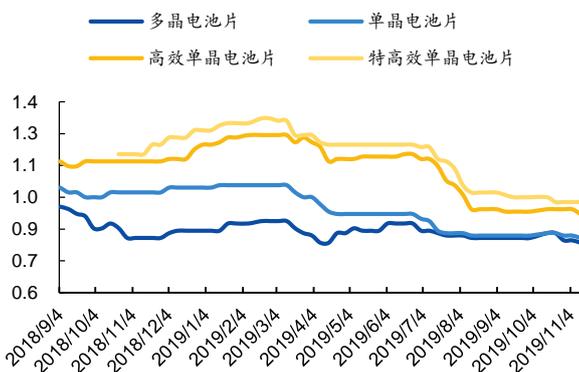
资料来源：Energy trend, 国元证券研究中心

图 19：硅片价格走势（单位：元/片）



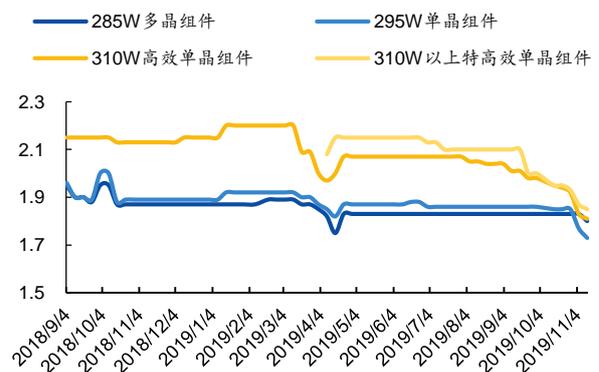
资料来源：Energy trend, 国元证券研究中心

图 20：电池片价格走势（单位：元/kg）



资料来源：Energy trend, 国元证券研究中心

图 21：组件价格走势（单位：GW）

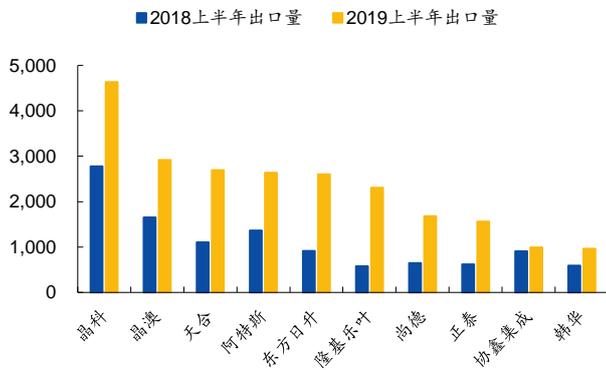


资料来源：Energy trend, 国元证券研究中心

**海外出口高景气，地区多元化发展。**2019年1-9月光伏产品出口总额162.2亿美元，超过2018年全年出口总额，其中光伏组件出口量达到53GW，同比增长80%。2018年，中国组件出口金额、出口量分别超过1亿元和1GW的国家数量为18个与6个，而2019年这一数字分别增加到了25个和12个；其中，荷兰取代印度成为组件第一大出口市场，进口量超过4.5GW，同比增长1009.6%。企业方面，2019年上半年，晶科以4.63GW组件出口量蝉联国内第一，隆基乐叶、东方日升等企业同

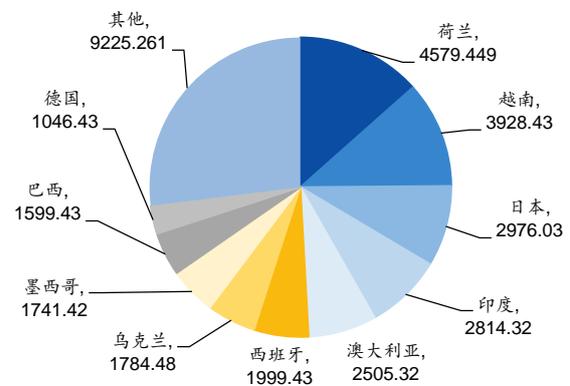
比增速也均超过 100%。

图 22：2019 上半年组件出口前十企业（单位：MW）



资料来源：Energy trend, 国元证券研究中心

图 23：2019 上半年组件出口主要国家（单位：MW）

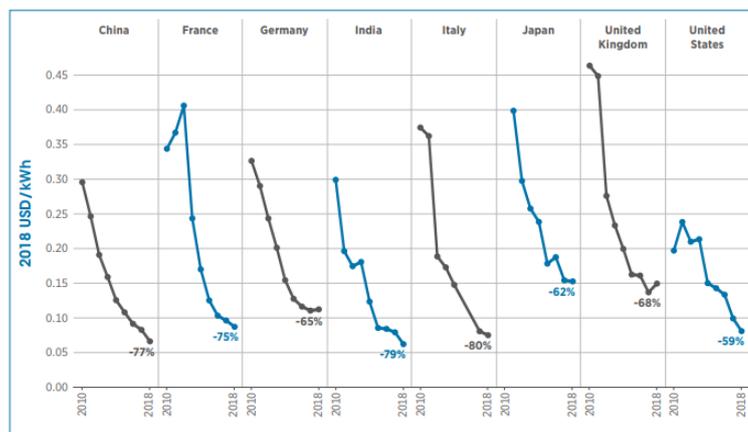


资料来源：CPIA, 国元证券研究中心

### 2.3 平价上网渐趋渐进，降本仍需产业升级

平价上网渐趋渐进，2020 年或是补贴最后一年。只有当度电成本真正低于燃煤电价，新能源替代传统能源才会产生经济效应，也才会真正迎来行业内生式的发展，因此全球各国光伏行业的发展都伴随着度电成本的下降。根据国际可再生能源署 (IRENA)，2010-2018 年，各主要光伏发展国家度电成本下降幅度都达到 60% 以上；而中国这一数字达到 77%，幅度位于世界前列。

图 24：2010-2018 年全球各国光伏度电成本下降幅度（单位：美分）



资料来源：IRENA, 国元证券研究中心

对于国内光伏，财政部、国家发改委、国家能源局曾明确，到 2021 年，陆上风电、光伏电站、工商业分布式光伏将全面取消国家补贴，因此 2020 年大概率将成为我国光伏电站享受国家补贴的最后一年，其中户用光伏待定。因此，平价上网时点的到来将倒逼光伏产业链各环节做出更多让价。

未来平价上网更多依赖于技术进步。对于中国，自 2007 年起光伏组件、光伏系统

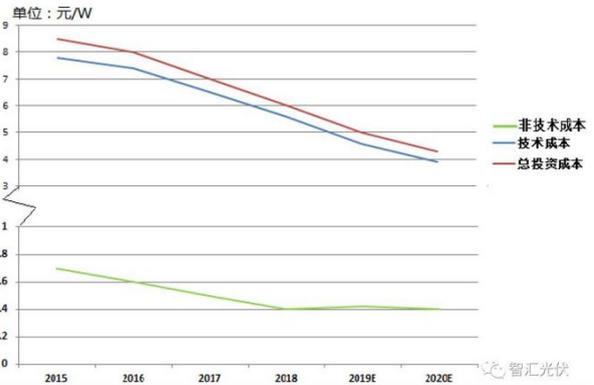
成本分别从 30 元/W 和 50 元/W 下降到目前的 1.8 元/W 和 4.5 元/W，均下降 90% 以上。由于光伏系统成本分为技术成本、非技术成本。技术成本主要是组件价格，而非技术成本包括税收、租金、接网费等其他费用。未来平价上网的进程，依赖于技术成本和非技术成本的下降，使得系统成本趋于最小。

图 25：光伏组件价格走势（单位：美元/W）



资料来源：Wind, 国元证券研究中心

图 26：未来成本下移更多将依赖技术成本

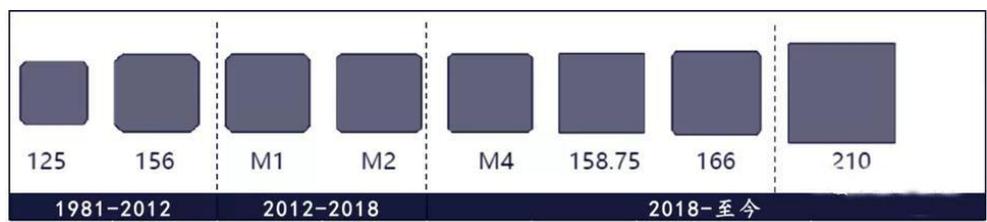


资料来源：CPIA, 国元证券研究中心

由于非技术成本的降低更多在于政策、人为对市场的规范，调整后可见较好效果，但降本潜力不大。根据 CPIA 的预测，非技术成本在 2018 年之后呈现水平直线，显示出成本的刚性，预计绝对值下降空间不大；因此未来要实现平价上网，更多要依靠技术成本的下降，而未来技术成本下降更多的依赖于技术进步，使得系统发电小时数大幅提高，从而实现度电成本下降。

**硅片方向，大硅片是未来趋势。**回顾光伏发展历史，硅片尺寸也经历了从小到大的过程，从二十年前边距为 100mm 增加到现在 156mm，而今年隆基股份推出尺寸为 166mm 大硅片 M6。而今年 8 月 16 日，中环推出的边长 210mm 大尺寸硅片 M12，使得 60 片 N 型组件功率可达 620W，直接步入 6.0 时代，将更大幅度的降低光伏电站的初始投资成本，度电成本可降低 6.8%，进一步推动全球光伏产业平价上网的进程。

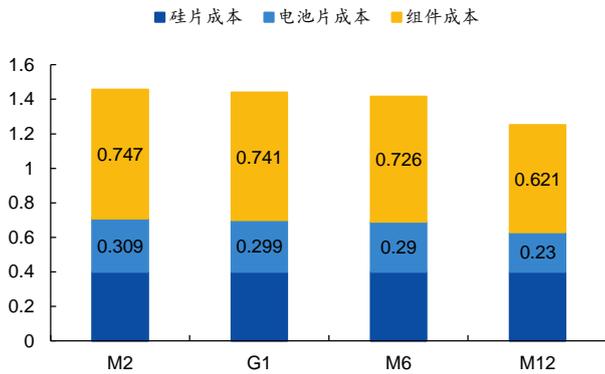
图 27：硅片尺寸变迁（单位：mm）



资料来源：公开资料, 国元证券研究中心

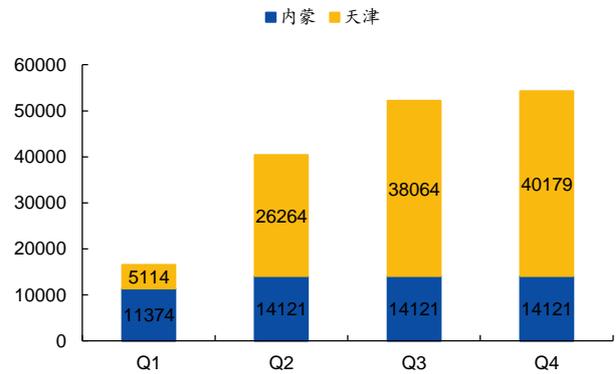
目前，随着硅料成本的不断下降，非硅成本的比重在增加。而大硅片可以有效摊薄非硅成本。对于电池环节，大硅片可以摊薄银浆、辅助设施、电力、人工等成本，根据光伏前沿测算，M6 相对 M2 电池成本降低 6.15%，M12 降低 25.56%。同样，大硅片对于后面的组件环节以及电站建设环节可以摊薄成本，因此可有效的降低度电成本。

图 28:不同规格硅片对组件及电池环节的成本降低(元/W)



资料来源: 光伏前沿, 国元证券研究中心

图 29: 中环股份 2020 年 M12 规格产出计划 16GW



资料来源: 中环股份, 国元证券研究中心

表 3: M6、M12 硅片技术功率提升明显

	M2	M6	M12
电池效率	22.30%	22.30%	22.30%
电池总面积(平方米)	1.759	1.974	3.175
CTM	0.985	0.985	0.985
组件功率(瓦)	386.4	433.58	697.32
组件效率	19.36%	19.49%	20.13%

资料来源: 国元证券研究中心

电池片方向, HIT 技术大概率成为下一代市场主流。HIT 作为一种具有行业前景的电池片技术, 具有众多技术优点, 其中工艺简单、双面发电、无衰减、可薄片化, 使其具备较高的发展潜力。而目前大规模量产瓶颈主要在于设备成本高, 技术控制难, 环境要求高等。

表 4: HIT 技术优点及量产瓶颈

HIT 技术优点	目前大规模量产瓶颈
工艺简单, 结构	设备成本高, 暂未成熟
双面发电, 提升转换效率	前道硅片表面清洁化要求高
无光致衰减	浆料连续印刷稳定性难控制
适用于薄片化	焊带拉力的稳定性控制难
低温工艺, 最高不超过 200 度	后道必须使用高成本低温工艺和材料

资料来源: 公开资料, 国元证券研究中心

HIT 技术普及在于设备国产化。由于转换效率高, 高效电池片、PERC 电池片必然有合理价差。假设 HIT 电池片效率为 23%, 相比 PERC 电池效率为 21%, 则合理价差大概在 0.215 元/W。目前, HIT 电池进口设备约为 6-8 亿元/GW, 设备投资是 PERC 的 2-3 倍。假设 PERC 产线的投资金额为 2 亿元/W, HIT 产线投资金额为 6 亿元, BOS 成本 730 元/60 片, 假设 HIT 产线生产 3 年, 则非硅成本相比 PERC 产线将高出 0.13 元/W, 因此合理价差并不能覆盖非硅成本的增量, 因而在这种情

况下 HIT 产线投资并不具备经济效应。未来当 HIT 设备有所降低，每瓦的毛利将会有所增加，具体测算如下：

**表 5：测算 HIT 电池片相对 PERC 电池每瓦多挣(单位：元/W)**

HIT 产线投资金额 (亿元/GW)	HIT 电池片							
	10	9	8	7	6	5	4	3
合理价差 (元/W)	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132
非硅成本变化 (元/W)	0.267	0.233	0.200	0.167	0.133	0.100	0.067	0.033
HIT 电池片相对 PERC 电池多挣(元/W)	-0.13	-0.10	-0.07	-0.03	0.00	0.03	0.07	0.10

资料来源：国元证券研究中心

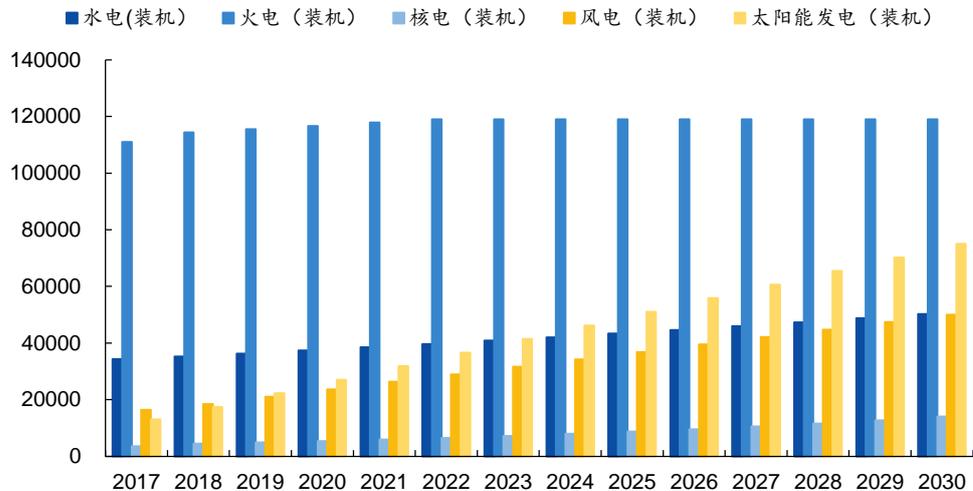
根据测算，当 HIT 电池设备投资大约在 6 亿元/GW，HIT 产线的盈利能力与 PERC 电池相当；而当 HIT 电池设备投资进一步降低，每下降 1 亿元/GW，每瓦电池片毛利可提升 0.03 元，若 HIT 电池设备与目前 PERC 产线投资额相同为 3 亿元/GW，则相比 PERC，可实现 0.1 元/W 的超额收益。因此，通过设备国产化来大幅降低初始设备投资成本，是未来 HIT 技术大规模量产的最重要方式。

#### 2.4 坚定新能源发展大势，见证能源转型大战略

**财政部提前下达 2020 年补贴预算。**2019 年 11 月 20 日，财政部官网公布了《关于提前下达 2020 年可再生能源电价附加补助资金预算的通知》，2020 年共计安排约 56.75 亿元的可再生能源补贴预算，其中光伏发电项目补助合计 21.58 亿元，风力发电补助合计 29.67 亿元，生物质项目补贴以及公告可再生能源系统则分别为 0.73 亿元和 4.77 亿元。相比 2019 年补贴资金共计总额 81 亿元，2020 年补贴减少了原来的三分之一。补贴的提前下达，对于缓解存量电站补贴资金拖欠具有一定的积极意义，同时表明政策制定者对于光伏行业的关注，以及在平价上网前夕达到稳市场预期目的。2020 年光伏政策预计年底出台，考虑到今年部分竞价项目的推迟，我们预计明年装机量会有较好的增长。

**测算得出未来国内年均装机量约 47.94GW。**根据国家能源局数据，2018 年国内全社会用电量 68449 亿千瓦时，同比增长 8.5%。根据中国工程院院士刘吉臻，综合各机构的数据，预测 2030 年全社会用电量将达 10 万亿千瓦时。同时假设，传统水电、火电、核电未来新增装机量增速为 3%、0%、10%，水电、火电、核电、风电、光伏平均利用小时数分别是 3700、4352、7500、2800、1450，则经过测算，2030 年国内风电、光伏累计装机量可达到 500GW、750GW，则平均每年新增装机量分别为 26.31GW、47.94GW，至 2030 年火电发电量预计仅占总量的一半。

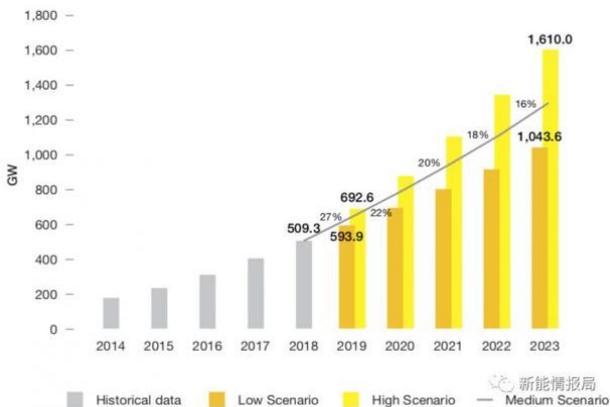
图 30：至 2030 年国内累计发电装机容量预测（单位：万千瓦）



资料来源：国元证券研究中心

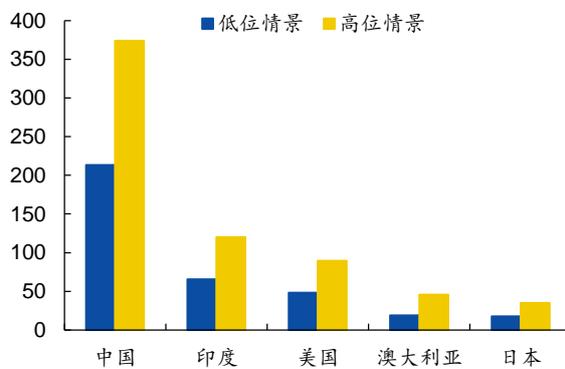
预测 2023 年全球光伏发电可提升至 1610GW。而根据 SolarPower Europe 发布的“全球市场前景五年预测”(GMO)，2019-2023 年，全球光伏发电能力将增长 800GW，达到 1.3TW，每年装机量将分别为 128GW、144GW、158GW、169GW、180GW。乐观情况下，SPE 预测到 2023 年底，全球光伏发电能力可能提升至 1610GW。

图 31：全球光伏市场前景五年预测（单位：GW）



资料来源：SolarPower Europe, 国元证券研究中心

图 32：2019-2023 年各地区新增光伏装机容量预测（GW）



资料来源：SolarPower Europe, 国元证券研究中心

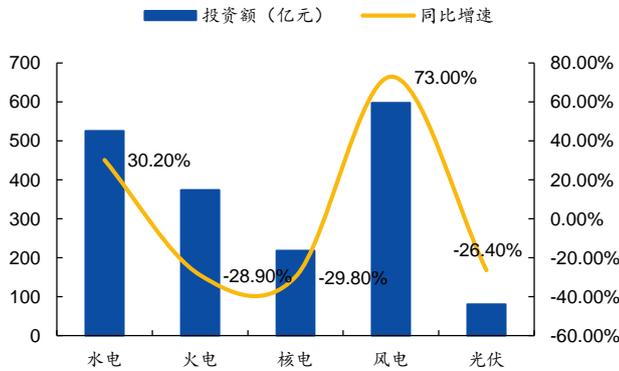
### 3. 风电景气周期开启，行业复苏迎抢装行情

#### 3.1 国内装机景气复苏，弃风率持续下行

国内风电投资景气回升。根据国家能源局数据，2019 年 1-9 月份全国主要发电企业电源工程完成投资 1797 亿元，同比增长 6.0%。其中，风电 598 亿元，同比增长 73.0%；太阳能发电 81 亿元，同比下降 26.4%。回顾历年国内风电投资，2015 年

投资额在达到顶峰后开始逐渐下降，而 2017 年在增速达到底部之后开始回升，直至 2019 年前三季度增速同比提升至 73%，显示新一轮景气周期启动。

图 33：2019 年 1-9 月电源工程投资结构（亿元）



资料来源：Wind, 国元证券研究中心

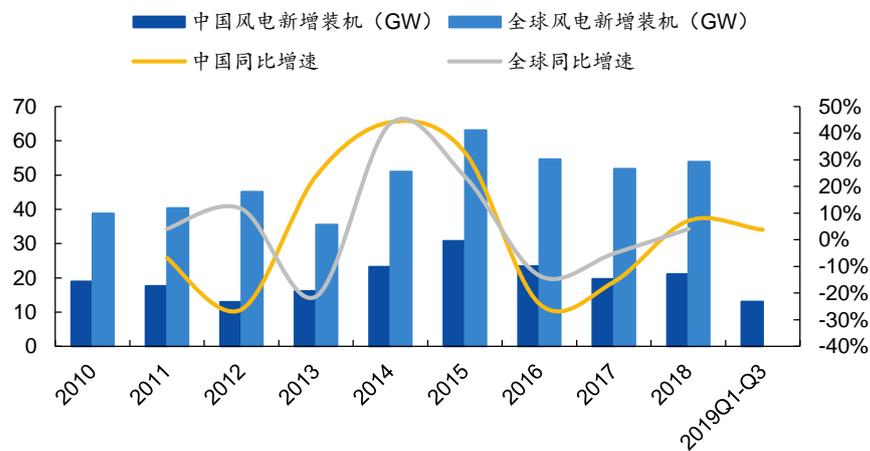
图 34：2011-2019 年 1-9 月国内风电投资额（亿元）



资料来源：金风科技官网, 国元证券研究中心

**风电新增装机重启增长态势。**据世界风能协会（WWEA）发布的最新数据，截至 2018 年全球风电装机总量达 600GW，其中中国装机数量居于第一，装机超过 200GW；第二名美国接近 100GW。2017 年之后风电新增装机景气度提升，2018 年全球、中国新增装机量分别为 53.9GW、21.1GW，同比提升 4.05%、7.11%。根据国家能源局，2019 年前三季度中国新增风电装机容量 13.08GW，同比提升 3.73%。

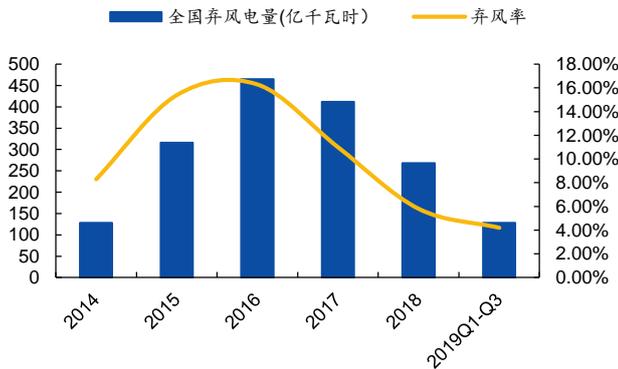
图 25：全球、中国历年新增装机容量（GW）



资料来源：Wind, 国元证券研究中心

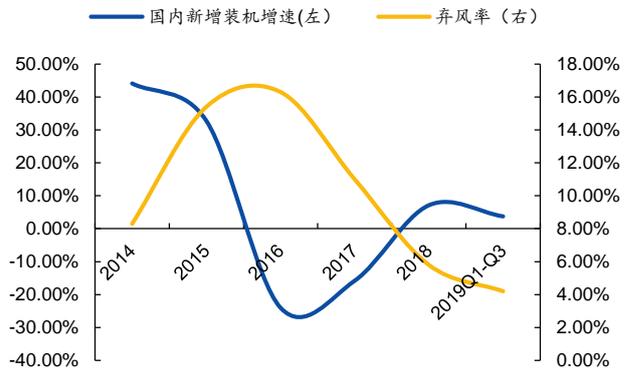
**弃风率下降，为新增装机量提升创造空间。**回顾国内风电发展，新增装机容量往往与该年度弃风率呈现负相关，主要由于弃风率高企时，电网消纳能力往往有限，因此影响下一年度风电投资；而弃风率下行，表明电网消纳能力较好，市场资金由于逐利新增装机量又会有所提升。2019 年前三季度，弃风率进一步下行，显示市场消纳水平良好，预示未来装机空间充裕。

图 36: 近年来国内弃风量、弃风率持续走低



资料来源: 国家能源局, 国元证券研究中心

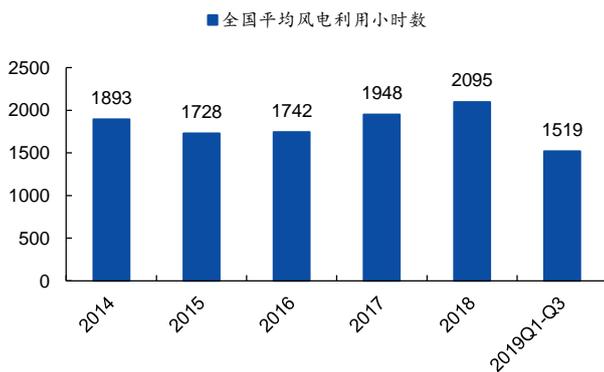
图 37: 回顾历史, 弃风率与装机增速负相关



资料来源: 国家能源局, 国元证券研究中心

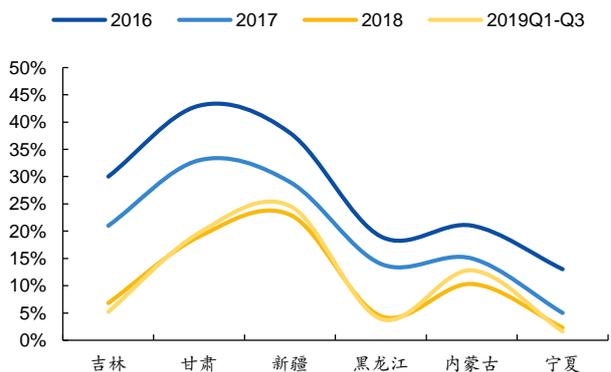
**国内弃风电量、弃风率持续双降。**根据国家能源局, 2019 年 1-9 月全国平均风电利用小时数 1519 小时, 同比下降 45 小时。1-9 月, 全国弃风电量 128 亿千瓦时, 同比减少 74 亿千瓦时; 全国平均风电利用率 95.8%, 平均弃风率 4.2%, 弃风率同比下降 3.5 个百分点。

图 38: 全国平均风电利用小时数 (单位: 小时)



资料来源: 国家能源局, 国元证券研究中心

图 39: “红六省”弃风率持续下行, 2019 年成为“红二省”



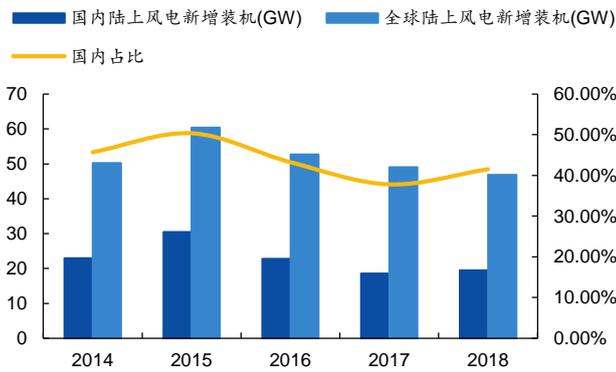
资料来源: 国家能源局, 国元证券研究中心

**2019 年吉林红色预警解除, 贡献增量空间。**“三北”地区依托得天独厚的风资源条件, 曾是我国风电投资最为集中的地区。然而由于消纳能力有限, 外送通道不足, 国家下达红色预警于六省份, 并暂停其风电开发建设。2018 年, 原红六省中的内蒙古、黑龙江、宁夏成功解除红色预警。2019 年, 吉林解禁成功, 黑龙江由橙变绿, 可贡献风电装机增量。目前还剩新疆(含兵团)、甘肃为红色区域, 暂停风电开发建设。未来随着消纳通道建设、弃风率持续下降, 这两个省份有望于解禁装机禁令。

### 3.2 海上风电如火如荼, 机组大型化步伐加快

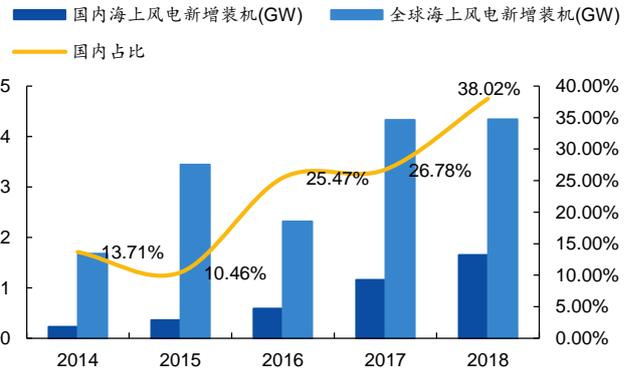
**从装机结构看, 可分为陆上风电、海上风电。**陆上风电优点是机组成熟、成本较低、运维简单, 但风资源集中在三北地区, 外送通道容量有限使得消纳水平低。海上风电优点在于风资源优势明显、距离东部城市近而消纳水平高, 缺点是成本高、维护难。目前, 海上风电正成为各国风电发展的趋势。

图 40: 全球、中国历年陆上风电新增装机 (GW)



资料来源: 国际可再生能源署, 国元证券研究中心

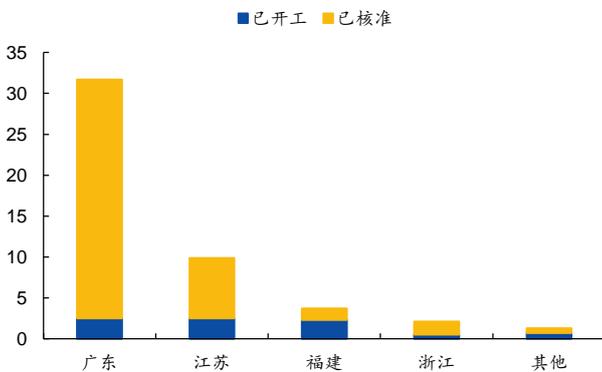
图 41: 全球、中国历年海上风电新增装机 (GW)



资料来源: Wind, 国元证券研究中心

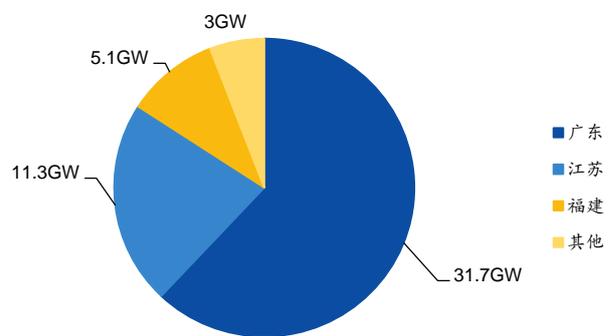
**海上风电快速增长。**海上风电具有风资源丰富、发电利用小时数高、消纳能力强、不占用土地资源等优势, 全球正在积极探索发展海上风电。2018 年国内海上风电新增装机为 1.65GW, 同比提升 42.24%; 装机占全球海上新增装机的 38.02%, 且占比逐年递增。据全球风能协会预测, 到 2030 年, 全球海上风电累计装机容量将达到 120GW。而陆上风电, 全球年度新增装机量呈下降趋势, 其中 2018 年中国装机有所提升至 19.45GW, 同比提升 4.9%。

图 42: 海上风电核准、开工建设情况



资料来源: 明阳智能官网, 国元证券研究中心

图 43: 2018 年各省份核准开工建设比例



资料来源: 明阳智能官网, 国元证券研究中心

根据《风电发展“十三五”规划》, 到 2020 年全国海上风电开工建设规模达到 1000 万千瓦, 累计并网容量达到 500 万千瓦。而彭博新能源财经估计, 到 2020 年中国的海上风电累计装机容量可以达到 800 万千瓦。海上风电建设力度及进度最快的省份为广东、江苏及福建, 其中, 广东省项目总量占国内总容量的近 62%。

**机组大型化趋势加快。**由于 2021 年陆上风电实施无补贴政策, 倒逼风电度电成本进一步下降, 早日实现平价上网。因此风电场需要在既定的风况下, 尽可能的提高发电量同时降低工程造价。大容量机组在应用中有更多优势, (1) 中高风速适应性好; (2) 节约征占地费用; (3) 便于运维、管理; (4) 整体上降低造价。因此目前行业呈现机组大型化趋势。而海上风电机型大型化更加明显, 目前 GE 已安装的最

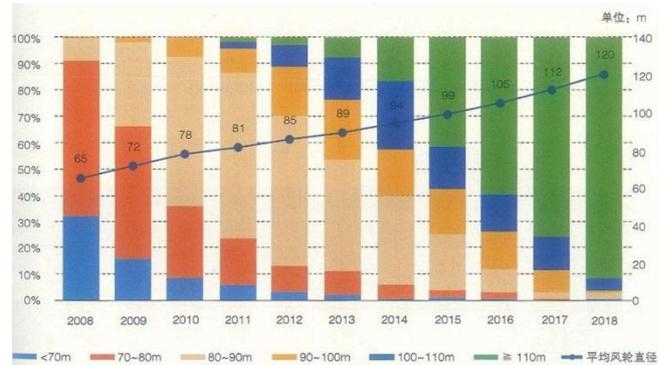
大风电机组 12MW，西门子歌美飒 10MW 风机目前已完成首台样机机舱制造。

图 44：国内大容量机组占比不断提升



资料来源：CWEA，国元证券研究中心

图 45：国内平均风轮直径不断提升



资料来源：CWEA，国元证券研究中心

海上风力发电侧平价上网经济性测算。目前，我国海上风电单位千瓦投资一般在 15000~19000 元之间。假设按照 2019 年新核准海上风电指导价是 0.8 元/度测算，运维费 1-3 年，3-5 年，6-10 年，10 年以后占总成本分别为 0%，1.1%，1.4%，2.5%，其他固定成本每年 500 万元，利息 6%，等额本金测算如下：

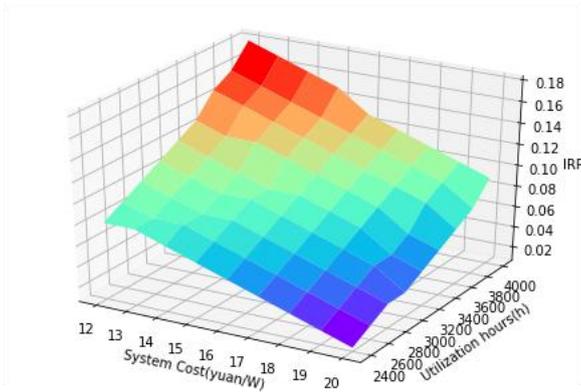
表 6：海上风力发电侧平价上网经济性测算

海上风电 IRR 测算	利用小时数									
	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000	4200	
系统成本 (元/瓦)	20	0.80%	2.11%	3.18%	4.17%	5.10%	5.98%	6.82%	7.63%	8.42%
	19	1.72%	2.89%	3.94%	4.93%	5.87%	6.76%	7.62%	8.44%	9.24%
	18	2.55%	3.69%	4.75%	5.75%	6.69%	7.60%	8.47%	9.31%	10.14%
	17	3.41%	4.55%	5.61%	6.62%	7.58%	8.50%	9.39%	10.26%	11.11%
	16	4.32%	5.46%	6.53%	7.56%	8.54%	9.48%	10.41%	11.30%	12.17%
	15	5.28%	6.43%	7.53%	8.57%	9.58%	10.56%	11.51%	12.44%	13.34%
	14	6.32%	7.50%	8.62%	9.70%	10.74%	11.75%	12.74%	13.70%	14.65%
	13	7.47%	8.67%	9.83%	10.94%	12.03%	13.08%	14.11%	15.13%	16.11%
	12	8.73%	9.98%	11.18%	12.35%	13.48%	14.59%	15.67%	16.73%	17.78%

资料来源：国元证券研究中心

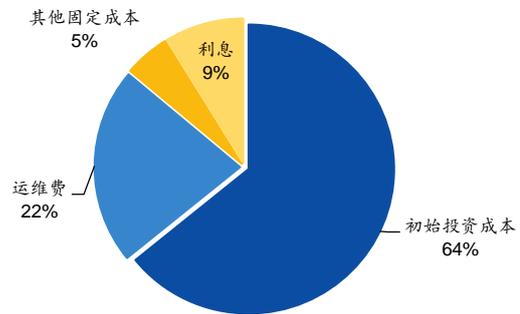
根据中国电力行业年度发展报告，海上风电目前平价造价在 16233 元/kw，因此在利用小时数达到 3400 以上时，内部收益率超过 8%，可以达到合理投资收益。未来因设备价格下降、建安经验愈丰富、技术水平更高，使得系统成本下降潜力较大，内部收益率或将十分可观。

图 46: 海上风电收益率测算结果图形显示



资料来源: 国元证券研究中心

图 47: 海上风电成本结构



资料来源: 国元证券研究中心

### 3.3 抢装行情正当时，产业链价格持续下行

**抢装行情正开启。**风电行情的抢装，源于上半年风电政策的出台。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2019-2020年陆上风电和海上风电新核准项目的电价政策，以及之前核准项目所适用的电价。利用市场的逐利性，通过对度电补贴的调整，来改变国内新增装机的进度。

表 7: 主要风电重点政策回顾

时间	发布文件	内容重点
2009年7月	国家发改委发布《关于完善风力发电上网电价政策的通知》	确定了四类资源区的陆上风电标杆上网电价机制。
2014年6月	国家发改委发布《关于海上风电上网电价政策的通知》	确定了海上风电标杆上网电价。
2019年5月	国家发改委、国家能源局发布《关于公布2019年第一批风电、光伏发电平价上网项目的通知》	公布了全国新增风电平价上网项目共计56个，总容量451万千瓦。
2019年5月	国家发改委发布《关于完善风电上网电价政策的通知》	将陆上、海上风电标杆上网电价均改为指导价，并明确自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。
2019年5月	国家能源局下发了《关于2019年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》	明确要求积极推进平价上网项目建设并严格规范补贴项目竞争配置，优先建设第一批平价上网项目。
2019年5月	国家能源局下发《风电项目竞争配置指导方案》	规定2019年集中式风电项目全部采取竞争方式配置，各省竞价评分标准按照国家能源局要求制定或修改。

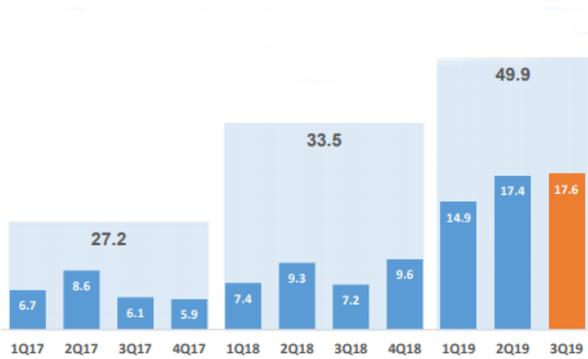
资料来源: 国家发改委、国家能源局网站, 国元证券研究中心

**陆上风电项目政策梳理:** 1、2019年I~IV类资源区符合规划、纳入财政补贴年度规模管理的新核准陆上风电指导价分别调整为每千瓦时0.34元、0.39元、0.43元、0.52元(含税、下同); 2020年指导价分别调整为每千瓦时0.29元、0.34元、0.38元、0.47元。2、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。

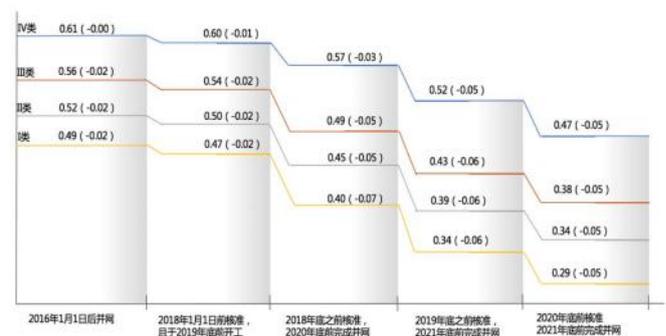
海上风电项目政策梳理：1、2018 年底前大量核准的海上风电项目，如在 2021 年底前全部机组完成并网的，才能执行每千瓦时 0.85 元的上网电价。2022 年及以后全部机组完成并网的，执行并网年份的指导价。2、2019 年符合规划、纳入财政补贴年度规模管理的新核准近海风电指导价调整为每千瓦时 0.8 元，2020 年调整为每千瓦时 0.75 元。新核准近海风电项目通过竞争方式确定的上网电价，不得高于上述指导价。

图 48：行业公开招标容量显著提升（单位：GW）



资料来源：金风科技官网，国元证券研究中心

图 49：陆上风电上网标杆电价调整（元/kwh）



资料来源：金风科技官网，国元证券研究中心

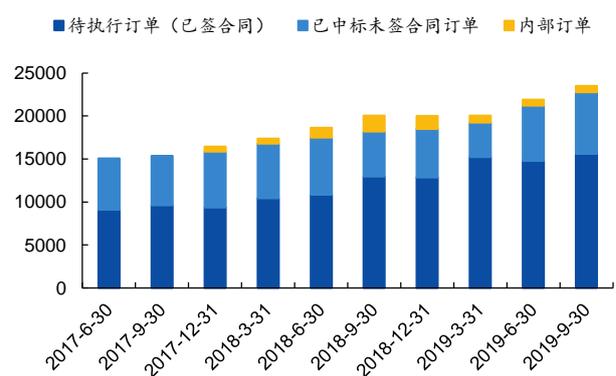
风机设备价格持续回升。根据金风统计数据，行业招标容量显著提升，产业链处于供不应求状态。风电整机企业的议价能力在不断提升，截止三季度末，主流陆上风机投标价格已从 2018 年底的 3327 元/千瓦反弹至 3800 元/千瓦，上涨 14.22%，部分投标价格甚至超过 4200 元/千瓦。风机价格的提升，使得整机企业的盈利能力不断改善。

图 50：行业月度公开投标均价（元/kW）



资料来源：金风科技官网，国元证券研究中心

图 51：金风科技在手订单持续增长（MW）

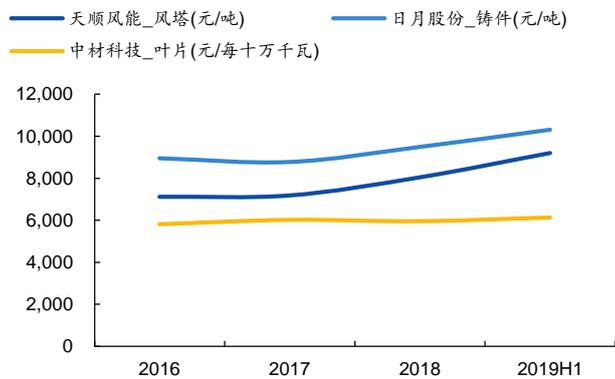


资料来源：金风科技官网，国元证券研究中心

零部件企业盈利能力显著提高。由于抢装带来的产品供不应求，零部件企业产品单价都有较多提升，其中 2019 年上半年风塔、铸件价格相对 2017 年都有 28.10%、

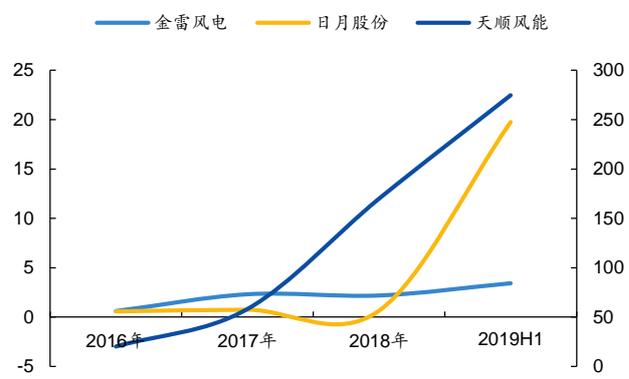
17.54%的增幅。而公司预收账款持续提升，显示在手订单持续增多。

图 52：零部件单价走势向上



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

图 53：零部件公司预收账款情况 (单位：百万元)



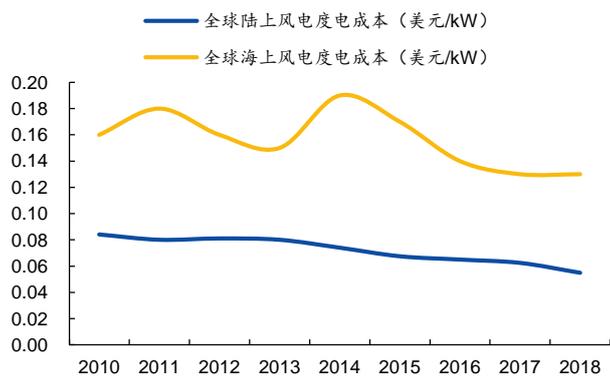
资料来源：Wind，国元证券研究中心

**抢装带来的收益丰厚。**由于风电机组的全周期寿命为 20 年，无论是陆上风电或海上风电，假设延迟并网使得度电补贴相差 0.05 元，则对于一个 500MW 的中型陆上风电场，假设投资成本为 7000 元/kw，则总投资额约为 35 亿元。假设利用小时数 2000h，则因为度电补贴减少 0.05 元，每年的收入将减少 0.5 亿元，全周期 20 年收入合计将减少 10 亿元，粗略估计占初始总投资额 35%。所以，补贴的稍许差别可带来收益的巨大区别，因此抢装行情在利益驱使下开启。

### 3.4 平价上网渐进，未来装机空间广阔

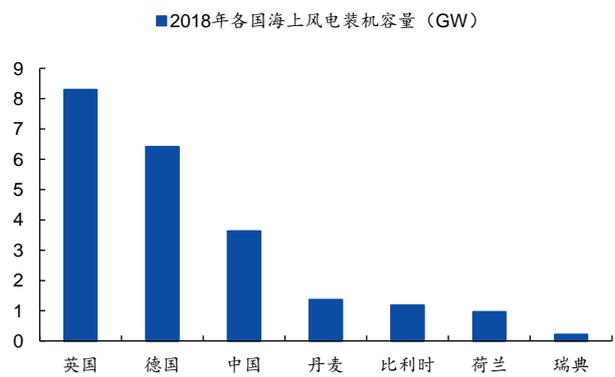
**风电度电成本持续下降。**2018 年全球陆上风电加权平均 LCOE 为 0.056 美元/千瓦时，相比 2017 年下降了 13%，比 2010 年降低 35%；2018 年海上风电全球加权平均 LCOE 为 0.127 美元/千瓦时，比 2017 年低 1%，比 2010 年低 20%。目前海上风电市场主要参与者仍局限于少数国家，中国目前仅次于英国、德国，位居全球第三，占全球海上风电装机总容量的 20%。

图 54：2010-2018 年全球风电度电成本 (美元/kW)



资料来源：国际可再生能源署，国元证券研究中心

图 55：2018 年全球主要国家海上风电装机容量 (GW)



资料来源：国网能源研究院，国元证券研究中心

而根据国网能源研究院发布的《中国新能源发电分析报告 (2019)》，2018 年陆上风电投资成本约为 7500 元/kw，同比下降 6%；而海上风电投资成本约为

14000-19000 元/kw。陆上风电、海上风电平均度电成本约为 0.38 元/kwh、0.64 元/kwh。根据彭博新能源财经最新预测, 2020 年, 我国陆上风电成本将下降至 0.3-0.4 元/kwh; 2025 年, 将下降到 0.20-0.23 元/kwh。而海上风电度电成本 2020 年将下降至 0.56 元/kwh; 2030 年下降至 0.41 元/kwh。

图 56: 2010-2018 年全球风电平均安装成本 (美元/kW)

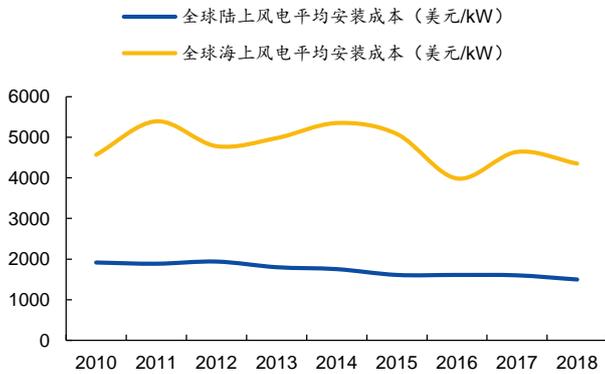
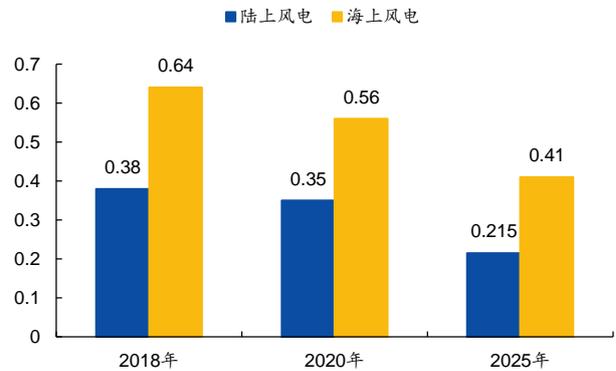


图 57: 中国风电度电成本预测 (元/kwh)

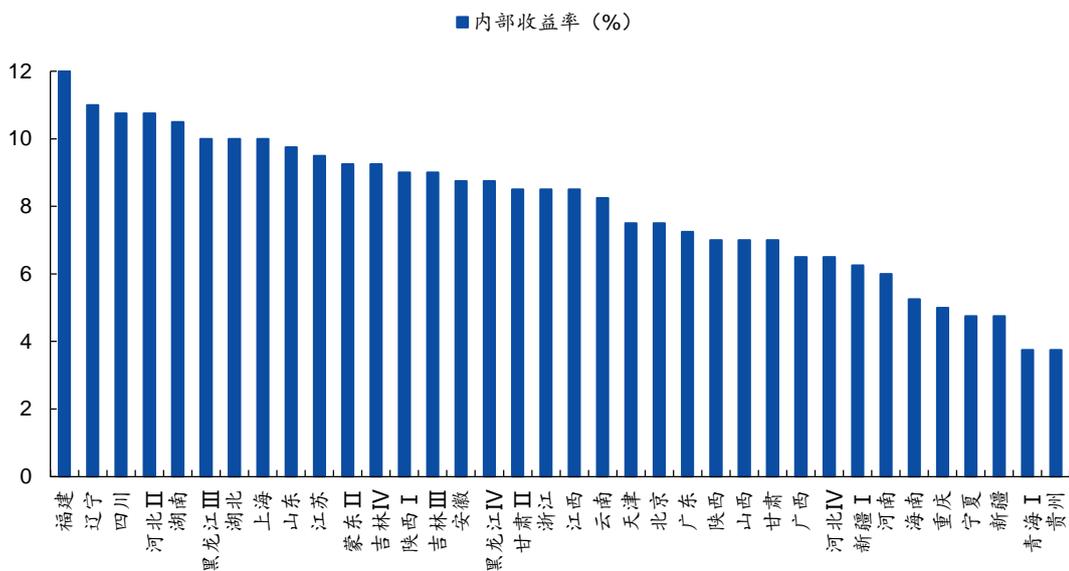


资料来源: 国际可再生能源署, 国元证券研究中心

资料来源: 彭博新能源财经, 国元证券研究中心

**各省份风电项目收益率情况。**从开发经济性看, 目前已有省份有不错的内部收益率。“三北”地区、以及山东、江苏、上海、福建、四川等中东部和南方地区, 由于资源条件优越、建设成本和非技术成本较低, 预计 2020 年可以实现平价上网。根据国网能源研究院测算, 福建、辽宁、四川、河北 II、湖南风电项目内部收益率排名靠前, 超过 10%; 而贵州、宁夏、重庆、海南等受资源条件、土地、市场等非技术成本影响, 内部收益率较低, 不具备平价上网的条件。

图 58: 2020 年各省风电项目平均内部收益率测算 (单位: %)



资料来源: 国网能源研究院, 国元证券研究中心

## 4. 建议关注细分领域龙头企业

### 4.1 隆基股份（601012）：成长的蜕变，进击的巨人

全球光伏持续向好，单晶龙头持续受益。2008-2018 年全球光伏新增装机量从 6.2GW 增长至 104GW，年复合增长率达 32.66%。根据 SPE 预测，2019-2021 年，全球光伏每年装机量将分别为 128GW、144GW、158GW。而公司是全球光伏硅片领域龙头，市占率超过 40%，将显著受益于行业需求提升。而目前多晶仍然占据一部分市场份额，随着高效单晶效率的持续提升，单晶替代多晶持续渗透，公司将持续受益于替代进程。

**高效硅片持续偏紧，公司扩产持续进击。**在光伏产业链中，硅片行业技术含量高、行业格局好，2019 年在产业链价格持续下滑的背景下，单晶硅片价格仍然维持平稳，显示行业产能仍然偏紧。目前，公司处于产能扩张期，2018 年硅棒硅片产能为 28GW，2019-2021 年三年产能规划为硅片 36/50/65GW，预计达产后单晶产能将占据全球的 50%。公司预计 2020 年将提前完成 65GW 的产能建设，则未来出货量将持续高速增长。

**成本端控制能力优异，大硅片技术引领行业。**2019 年公司毛利率持续上行，前三个季度毛利率分别为 23.54%、28.05%、29.93%，同比提升 1.62%、5.05%、8.61%。由于终端价格的稳定，毛利率的提升主要由于成本端非硅成本的下行，预计在公司积极扩产下，非硅成本将有继续下降的空间。而在今年 5 月，公司推出高效单晶组件 Hi-MO4 及大尺寸 M6 单晶硅片，相对 M2 电池成本降低 6.15%，可降低度电成本进一步加快平价上网进程，预计未来大硅片将引领行业进步变革。

#### 风险提示：

1、全球宏观经济下行，光伏海外推广不及预期；2、技术路线出现重大变革；3、国内装机不及预期。

### 4.1 通威股份（600438）：产能扩张，成本为王

全球光伏需求持续提升，农业业务稳定发展。“531”新政之后光伏产业链大幅下滑带来全球平价上网的进程提前，同时使得全球装机量需求显著提升。根据 SPE 预测，2019-2021 年，全球光伏每年装机量将分别为 128GW、144GW、158GW。公司作为光伏多晶硅料、电池片龙头提供商，将显著受益于行业的高景气。而农业方面，公司是国内水产饲料行业龙头，市占率约 15%。公司目前双主业协同发展，同时利用渔业资源，结合光伏产品打造出“渔光一体”新模式，引领行业发展。

**多晶硅产能加速释放，成本优势显著。**目前多晶硅行业处于国产化替代进程。公司子公司永祥股份 2018 年底在包头、乐山各新建 2.5 万吨多晶硅产能，且于今年上半年达产，生产成本在 4 万元/吨以内，现金产能 3 万元/吨。叠加 2017 年底公司约有 2 万吨旧产能的基数，新产能的加速释放使得今年盈利显著提升，使得公司成为国内多晶硅料的龙头提供商。

**电池片出货量第一，技术升级未来可期。**公司是全球光伏电池片龙头，根据 PV

InfoLink 数据，公司 2018 年全球电池片出货量排名第一。公司电池片非硅成本处于行业第一梯队，在 0.2-0.25 元/W，大幅低于行业平均水平。公司目前电池片产能约 12GW，远期规划为 30GW。同时，公司积极投入电池片技术研发。今年 6 月公司第一片 HIT 电池片成功下线，转化效率达 23%，预计 HIT 电池片发展逐步加速。

#### 风险提示：

1、全球宏观经济下行，光伏海外推广不及预期；2、技术路线出现重大变革；3、国内装机不及预期。

### 4.3 晶盛机电（300316）：光伏王者迎扩产，半导体蓄势待发

**国内单晶炉龙头厂商，行业迎扩产新周期。**公司光伏单晶炉国内市占率第一，占据国内 90% 的高端市场份额，客户覆盖几乎所有一线硅片厂商。伴随着全球光伏行业的高景气，公司迎来快速成长。经过上一轮光伏单晶扩产期 2016-2018 年上半年，公司进入订单低谷。然而新一轮扩产已经开始预热，中环、晶科、上机今年分别宣布 25GW、25GW、5GW 扩产，总规模超过上一轮扩产。公司目前在手订单 25.55 亿元，明年有望迎密集招标。

**光伏海内外需求共振，单晶趋势持续渗透。**国内方面，“531”新政已得修复，国内装机量得以保障，预计明年国内年装机量预计在 40GW 左右，平价上网后装机或超预期。海外方面，由于新政导致组件价格大幅下滑，海外部分地区已实现平价，形成需求爆发。预计未来海内外装机需求形成共振，全球装机量继续维持高景气。另外，高效组件仍然是未来降低度电成本的主要通道，单晶由于转换效率更高、兼容技术更好，未来替代多晶趋势持续。公司作为单晶炉提供商将持续受益。

**半导体孕育巨大机会，业务起跑估值或提升。**中国半导体贸易逆差巨大，进口替代需求显著。公司目前已开发 12 英寸半导体单晶炉、8 英寸区熔炉，填补了国内技术空白。同时，公司积淀深厚，深绑中环股份，业务蓄势待发。截止 2019 年三季度，公司半导体在手订单 5.4 亿元。我们预计，在国内半导体级产业迎来投资潮之际，单晶炉设备也有望迎来国产化起点。公司半导体业务占比有望增长，估值可进一步提升。

#### 风险提示：

1、全球宏观经济下行，光伏海外推广不及预期；2、国内半导体行业发展不及预期；3、国内光伏装机不及预期。

### 4.4 捷佳伟创（300724）：光伏设备领军前行，技术升级使命光荣

**全球光伏电池设备龙头，平价上网催动技术升级。**公司是全球技术领先的光伏电池设备龙头供应商，是全球较少可提供电池片完整产线设备的企业，已为全球 200 家光伏电池企业提供服务。公司在电池片设备的整体市占率超过 50%，其中制绒、刻蚀抛光、扩散环节市占率分别达 70%、70%和 40%。平价上网催动技术路线不断升级，从常规产线升级至 PERC 产线，再到下一代 HIT 技术，技术升级驱动上游设备

更替代代。作为全球光伏电池设备龙头提供商，公司将显著受益于技术升级。

**PERC 电池方兴未艾，HIT 技术国产化后潜力巨大。**由于 PERC 技术具备兼容性好、效率高、改造成本少等优点，近年来成为电池片行业主流技术。公司是国内 PECVD 设备的主要提供商，受益于 PERC 产线的新建和改造。而目前由于 PERC 产线大幅扩产，PERC 电池超额利润正在减少，下一代技术 HIT 成为行业关注的焦点。公司目前已具备提供 HIT 技术核心设备，预计在 HIT 设备国产化后发展潜力巨大，公司未来将引领新技术前行。同时公司预收账款持续增长，显示目前在手订单丰富，预计可满足公司未来两年的营业发展。

**半导体设备降维应用，光伏设备格局或将趋于稳固。**纵观全球半导体产业发展历史，半导体行业经历过两次转移，发现行业下游公司易随时间变迁，而上游设备企业却屹立不倒。光伏行业是半导体的降维应用，电池片相关制造步骤与半导体较为相似，同时技术进步因素都是两者发展至关重要的内在驱动力。我们预计未来光伏设备发展格局同样大概率会趋于稳固。因此公司作为目前全球光伏电池片设备龙头厂商，有望像半导体设备公司一样，产业链地位逐渐提高直至最终屹立不倒。

#### 风险提示：

1、光伏行业发展不及预期；2、HIT 技术国产化进度不及预期；3、新技术路线发生重大变化。

### 4.5 迈为股份（300751）：丝网印刷领军企业，积极布局 HIT、叠瓦设备

**国内丝印设备龙头，在手订单充足。**公司是全球技术领先的光伏电池设备龙头供应商，目前公司在丝网印刷设备市场份额占有率超过 70%，且产品技术质量强、毛利率高，客户覆盖国内外知名光伏电池片厂商。目前，光伏电池片环节处于积极扩产状态，公司在手订单充足，公司 2018 年订单量或超过 18 亿元，在手订单充足给公司未来业绩提供了保障。

**引领丝网印刷国产替代，积极布局 HIT、叠瓦设备。**公司不断研发核心技术，产品历经产品也历经 SL、SL-DP、DL、FDL 等众多突破性发展，未来将继续受益于 PERC 扩产。同时随着 HIT 技术国产化，对原有产线的更新替代，将释放巨大市场空间，公司作为 HIT 的积极布局厂商，将显著受益。而叠瓦技术也是各厂商布局的方向，根据 CPIA 的预测，2023 年叠瓦组件的市场占有率有望达到接近 20%。公司具备先进的丝网印刷技术，同时利用开拓的激光设备技术，预计未来将受益于叠瓦组件的兴起。

**积极开拓 OLED 激光切割业务。**2018 年公司取得 2.3 亿激光订单，并中标维信诺固安的 OLED 面板激光切割设备，取得实质性订单。这是国产激光切割设备首次用于 6 代 AMOLED 产线。未来制造 OLED 的相关设备即将迎来爆发期，若公司设备能后续被维信诺成功验收并投入使用，将会使迈为在 OLED 设备市场取得先机，利于后续业务拓展。

#### 风险提示：

1、光伏行业发展不及预期；2、HIT、叠瓦技术发展不及预期；3、新技术路线发生

重大变化。

#### 4.6 金风科技（002202）：行业复苏，迎风起航

**抢装行情开启，行业持续复苏。**根据国家能源局数据，2019年1-9月份全国主要发电企业风电投资额为598亿元，同比增长73.0%。投资额的大幅增长主要由于政策和补贴导致的行业抢装潮。预计抢装潮将持续到明年年底。公司目前是国内风电整机龙头提供商，2018年公司新增装机容量为6.71GW，占国内装机总量的31.72%。作为行业龙头，公司将显著受益于行业抢装潮的持续。

**风机量价齐升，在手订单持续创新高。**2018年风机价格持续下滑，叠加2019年抢装潮的来临，今年风机价格持续走高。根据公司官网信息，公司2.5MW风机中标价格从年初3400元/kw提升至目前3900元/kw，提升幅度为14.70%。而订单方面，截止2019年三季度，公司在手订单合计22.8GW，同比增长25%，持续刷新历史记录，其中6S大型机组订单约1.1GW，同比增长125%。预计公司盈利拐点将至，明年公司业绩有望显著提升。

**风电场业务稳步发展，海外市场平稳向好。**截止今年9月，公司权益装机容量4596MW，在建权益容量1390MW。三季度公司并网容量195MW。1-9月，公司自营风电场平均利用小时数为1645h，比行业平均高126h。海外市场方面，截止三季度，公司海外在手订单约1.2GW，预计今年海外交付量1.4GW，2020年提升至2GW。海外市场装机空间的打开，标志着公司竞争实力的不断增强，也预示着公司未来有更广阔的成长空间。

**风险提示：**

1、全球宏观经济下行导致风电行业需求不及预期；2、降本缓慢造成装机量增速放缓；3、原材料成本大幅增长。

#### 4.7 天顺风能（002531）：风塔量价齐升，叶片持续加码

**全球风塔龙头，受益于行业高景气。**目前，国内风电行业由于政策补贴的驱动而处于抢装周期。2019年前三季度数据显示，全国主要发电企业风电投资额为598亿元，同比增长73.0%；行业前三季度招标49.9GW，同比提升108.5%。公司作为全球风塔龙头提供商，显著受益于行业的需求提升。同时公司风塔产品交付价格出现一定幅度上升，预示量价齐升的高景气度。

**风塔新增产能逐步投放，收购Ambau进军欧洲市场。**公司目前已有风塔包头、珠海、太仓生产基地，通过技改产能大幅提升，同时山东鄄城建设的10万吨产能预计年底投产。行业抢装叠加产能释放，预计2019年风塔出货量将在50万吨以上。目前成本端中厚板价格处于下行阶段，未来盈利有望持续提升。海外方面，公司收购Ambau，正式进军欧洲海上风电市场，未来公司海上风电业务可期。

**布局叶片和电站运营，增强协同效应。**公司叶片业务持续增长，上半年叶片销售89套，模具销售13套，收入大增341.28%。目前公司在常熟工厂拥有300套叶片产

能，且在濮阳县签订投资建设产能为 600 套的风电叶片项目协议，预计明年投产后公司将拥有叶片产能 900 套。电站运营方面，截至今年三季度公司风电累计并网容量 680MW，相比 2018 年增加 215MW，同时公司目前在手订单充足，已核准订单 199.4MW，已签订项目开发协议 2.98GW，未来公司电站运营业务持续增长。

**风险提示：**

1、全球宏观经济下行导致风电行业需求不及预期；2、国内装机不及预期；3、原材料成本大幅增长。

## 投资评级说明

(1) 公司评级定义		(2) 行业评级定义	
买入	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 20% 以上	推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10% 以上
增持	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 5-20% 之间	中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10% 之间
持有	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅介于上证指数±5% 之间	回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现劣于市场指数 10% 以上
卖出	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅劣于上证指数 5% 以上		

## 分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响。

## 证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000),国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

## 一般性声明

本报告仅供国元证券股份有限公司（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。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或间接损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、分析工具、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投资建议或要约邀请。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。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报告。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所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投资银行业务服务或其他服务。

## 免责声明

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究中心联系。网址：

www.gyzq.com.cn

## 国元证券研究中心

合肥	上海
地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券	地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券
邮编：230000	邮编：200135
传真：(0551) 62207952	传真：(021) 68869125
	电话：(021) 51097188