

金融支持海上风电产业发展的实践与探索

我国拥有约 8 万公里的海岸线，开发海上风电项目具备天然的资源禀赋，加上历年来实践效果、政策扶持与“双碳”推动，海上风电市场需求强劲。但是，从目前情况来看，海上风电项目因为多种因素的影响出现了开发利用难的情况，阻碍了海上风电产业实现规模化、跨越式发展。基于此，本文以金融支持角度为切入点，从海上风电产业发展情况出发，分析了海上风电产业发展的金融需求与金融支持实践，总结了实践中遇到的问题，给出了一些参考性建议。希望能够为金融支持下的海上风电产业的发展提供一定助力。

随着海上风电产业的发展，我国能源紧张的情况得到了进一步缓解，由此也降低了对电力产业的过度依赖，减少了碳排放对气候环境的影响，也为经济社会发展带来更多的就业机会。北极星风力发电网 2025 年重点建设工程项目清单中的重点海上风电项目的统计结果显示，有 9 个沿海省区市重点海上风电项目共 87 个，总装机容量约 46.7 吉瓦。但是，海上风电项目建设初期对资金的需求量较大，投资回报期限较长，项目风险较高，想要成功开发并投入运营，对金融服务具有较强的依赖性。所以，以金融支持海上风电产业发展为对象展开分析和研究，对海上风电事业的发展具有重要意义。

一、海上风电产业发展情况

作为实现“双碳”目标的主力军之一，海上风电市场需求强劲。“双碳”目标下，海上风电实现平价虽难，但作为清洁能源还需不断扩大占比，同时，规模化也是海上风电增效的最直接路径。

海上风电未来五点发展趋势已显现：

风机平价上网：海上风电将逐渐平价，成本降低，LCOE 逐步下降，实现平价上网。

风机大型化：风机容量将持续提升，由目前 5—8 兆瓦逐渐向 10 兆瓦以上演变。

风机深远海化：随着近海资源逐渐开发建设完毕，以及深远海风力资源更好，风机建设将逐渐向深海和远海发展。

漂浮式风机应用：深海（>50m）适用漂浮式风机。

将利用风机产生氢能：利用海上风机产生氢能。

目前，全球海上风机最大单机功率仍为 15 兆瓦，在海上风电基本实现平价的欧洲市场，瑞典公布了最新 100 万千瓦海上风电场的建设计划，其中一个方案显示，将应用单机功率达 20 兆瓦或以上的海上风

电机型，最高风机高度不超过 340 米。越大的叶轮意味着越好的捕风能力，海上风机大型化将带来更多的发电量。同样条件下，若叶轮直径增加到原来 2 倍，风机发电量将是原来的 3 倍左右。

近年来，全球海上风机平均单机功率已出现了显著上涨。据国际可再生能源署发布的数据，在 2000—2019 年期间，全球海上风机平均单机功率已从 1.6 兆瓦提升至 6.5 兆瓦；在 2020 年、2021 年两年间，6—8 兆瓦风机也陆续增加，我国新增海上风机功率正逐年上升；在国内，10 兆瓦及以上容量机型的研发也如火如荼。在 2019 年期间，整机制造商东方电气宣布研发完成 10 兆瓦海上风机，并于今年在福建正式并网发电，创下我国目前单机容量最大、叶轮直径最长的纪录。但从目前情况来看，不论是 10 兆瓦还是 15 兆瓦风机，都还没有进入批量化生产阶段，即使是最早开发海上风电的欧洲，也没有实现大功率风机的大面积应用，而 20 兆瓦风机很可能只是处于概念阶段。

二、海上风电产业发展的金融需求

对于海上风电项目来说，其具有投资规模大、回收周期长等特点，同时，项目所处区域的自然环境比较复杂，海域与风力等因素对其收益率影响较大。但是，若项目完成建设且成功并网，那么在维持上网价格和发电量稳定的情况下，就可以在长期运营中收获稳定的现金流。正是因为海上风电项目表现出的这一收益特征，导致其在建设初期需要大量的资金支持，且对资金需求的期限较长，且以设备与工程两部分支付款项为主。而在项目投入运营后，其对资金的依赖会逐渐减小，项目营收会不断上升，并由此获得较高的投资回报率。

随着海上风机大型化，项目建设对融资需求愈发明显。

海上风机大型化不仅能够摊薄风机制造、建设安装以及后期维护成本，而且采用了更加先进的设备，发电效率也将有所提高。但更高的单机功率意味着更高的塔筒高度、更高的轮毂高度以及更长的叶片，大型化风机也就面临更高的运输成本以及吊装难度。大功率海上风机需要更大的海上风电安装船，而海上施工难度本就很高，还要面对复杂的海洋环境。目前的行业共识是，海上风机大型化是降低海上风电度电成本的重要一环。

三、金融支持海上风电产业发展的实践

1. 金融支持项目企业发展的实践

通常情况下，海上风电企业获取项目资金的渠道主要涉及以下部分：一是银行贷款（约占 70%）；二是项目资本金（即投资者认缴的出资额，约占 20%）；三是集团公司内部调度资金（约占 10%）。

（1）银行贷款

在海上风电项目中，银行贷款属于主要金融支持形式，通常贷款期限在 10—20 年之间。贷款利率为 4%—4.5% 左右。一般银行贷款主要有两种，一种是信用贷款，另一种是未来电费收入权质押贷款，贷款利率经过加权平均后约 4.21%。在贷款银行方面，其一般以国有大型商业银行为主，五大国有银行贷款占比接近 96%，而股份制银行——民生与招商等贷款占比接近 4%。

（2）项目资本金

海上风电项目的资本金多以股权融资为主，主导者通常是国企或者电力央企，通过合资的形式设立海上风电项目企业，由此实现股权融资。

（3）集团公司内部调度资金

集团公司对项目的资金支持主要为保险或债转股，例如，某海上风电企业由某金融投资公司、某电力集团公司合资控股，在控股公司中，金融投资公司获得股份的方式为债转股，对退出协议进行了签订。同时，海上风电项目对各方面的要求较高，且建设与运维过程中存在较大的风险，所以，集团公司会购买各种类型的保险，如人身险、财产险等。

2. 金融支持项目运营商发展的实践

对于海上风电项目来说，其投产后的运营商主要分为两大类，一类是电力央企，另一类是国企，在金融支持的获取

上具有明显优势，可以通过股权、转债、证券等多元化金融工具获取足够的金融服务，用以支持海上风电项目的运营。以某电力控股公司来说，其在海上风电项目直接融资中，通过发行债务的方式累计获得融资约 1695.21 亿元；通过股权的方式累计获得融资约 115.35 亿元；通过发行可转债的方式累计获得融资约 9.88 亿元。而在项目间接融资中，通过短期贷款的方式累计获得资金约 112.31 亿元；通过长期贷款的方式累计获得资金约 476.53 亿元。另外，我国提供的新能源电力补贴，通常要在海上风电机组并网发电后的 2.5 年左右才能够到账，需要等待的时间较长，同样可以通过应收账款证券化的方式进行融资。

四、金融支持海上风电产业发展实践遇到的问题

1. 地方海上风电项目补贴政策尚不明确

从现金情况来看，在项目总造价成本对标中，很多地区的上网电价都在 0.74 元 / 千瓦时—0.84 元 / 千瓦时之间，已经大大超出了当地的煤电标杆电价范围。同时，国家已经取消了海上风电项目的补贴，但是，一些地区的海上风电项目补贴政策依旧不够明确，由此导致海上风电项目研发、建设以及投资存在的不确定性提升。现今，只有部分地区制定了推动海上风电产业发展的补贴性政策，目的是促使海上风电项目尽快实现平价上网，还有很多地区尚未出台相关补贴性政策。

2. 产业链中上游的金融支持力度不充足

在整个海上风机产业链中，下游企业受到的金融支持力度较大，而中上游企业则比较小。在产业链中上游，各整机制造商多是以民营为主的中小型制造商，对整机制造技术没有太高的要求，但风险抵抗的能力较差，受到金融扶持的力度不大。相较于海上风电项目获取的贷款支持，装备制造与安装产业发展资金多为通过固定资产抵押的流动资金贷款，一些地区的贷款利率经过加权平均后，高达 5.82%，比海上风电项目获取贷款的利率超出了 1.61%。

五、金融支持海上风电产业发展的政策性建议

1. 明确地方补贴标准，稳定产业链上下游企业预期
为了推动海上风电产业的

发展，各地区应尽快制定并落实符合当地实际的补贴性政策，确定具体补贴标准，细化补贴规则，以此来推动海上风电产业的发展步伐，使产业发展中涉及的各类企业能够对海上风机市场规模和未来收益有一个清晰的预期，并稳定风机项目投资商的信心，使风机产业能够实现良性循环。并且，通过成本效益比分析可以了解到，在地方性补贴政策拉动下，无论是风电项目固定资产投资，还是风电产业链上下游企业获得的收益与支付的税金，都会超出补贴成本。这些补贴成本能够拉动更大规模的投资、成本与税收。

2. 增加产业链中上游企业金融支持，实现多元化融资

首先增加对以风机装备零部件为主的制造业的金融支持，主要聚焦供应链，创新融资产品，大力推动以下几方面融资渠道的发展：一是应收账款质押融资，二是控货融资，三是订单融资；并在信用贷款发放中主要考虑以下几类优质制造企业：一是拥有关键制造技术，二是存在先进技术壁垒。在此基础上，还可以设立海上风电产业大型化发展的专项基金，落实共同担保模式，即“金融单位 + 担保单位”，降低企业融资标准，在调动金融单位参与的同时，推动中小型制造企业的发展。其次，建立多单位合作机制，包括项目单位、担保单位、银行单位、租赁单位、保险单位与信托单位等，使产业链企业可以获得更多的融资渠道。

六、结语

综上所述，海上风电能源属于清洁可再生能源，既能推动我国能源产业转型，减少对传统不可再生能源的依赖，还可以推动“双碳”目标的实现。为了推动海上风机产业的大型化、规模化发展，本文分析了金融支持海上风电产业发展的具体实践，探讨了实践中遇到的问题，如地方海上风电项目补贴政策尚不明确、产业链中上游的金融支持力度不充足等，并给出了参考性建议，比如，明确地方补贴标准，稳定产业链上下游企业预期；增加产业链中上游企业金融支持，实现多元化融资等。如此不仅能够推动海上风电产业的高速发展，还能够为海上风电产业发展中的多元化融资需求提供一定参考。

（作者：孙建旭 单位：中车大连机车车辆有限公司）