

施工型央企参与风电项目的策略研究

蔡璐

中铁五局集团第一工程有限责任公司，湖南长沙，410007；

摘要：2024 年受政府严控债务、政府财力不足、国家宏观调控等诸多不利因素的影响，传统基建行业整体承压，建筑业市场招标规模总体下滑，从中铁中铁股份层面来看，2024 年上半年新签订单 1.08 万亿元，其中以水利水电、清洁能源为代表的“第二曲线”业务新签订单 1663.3 亿元，同比增长达 32.1%。本人作为社会资本主力军，央企三级企业的经营工作者，本着经营工作以承揽项目为主要目的，在“第二曲线”业务占比逐渐提高的背景下，谨以此文简单研究与分析央企如何开展“第二曲线”业务中风电项目经营开发。

关键词：中国风电市场发展现状；风电项目产业链解析；施工型央企的参与策略

DOI：10.69979/3029-2727.25.03.012

1 中国风电市场发展现状

1.1 装机容量与全球地位

新增装机规模：2024 年数据目前还未整理完成，以 2023 年数据为例，2023 年中国新增风电装机 75.4GW（陆上 68.1GW，海上 7.3GW），连续 15 年位居全球首位。

累计装机份额：陆上风电占比 92%（405GW），海上风电占比 8%（36GW），海上装机增速显著（2023 年同比增长 28%）。

技术跃迁：陆上主流机型单机容量提升至 6-8MW，金风科技 GWH191-6.7MW 机型占据市场份额 20%；海上风机迈向 16-20MW 级，明阳智能 MySE16-260 成为全球最大商业化漂浮式机组，2024 年初在广东阳江投运。

1.2 驱动因素与政策支持

双碳目标约束：“十四五”规划明确 2025 年非化石能源消费占比 20%，“十五五”计划的双碳目标，2030 年非化石能源消费占比要达到 25%，风电年均新增装机需超 60GW。

经济效益突破：得益于技术研发，陆上风电度电成本降至 0.15-0.25 元/度，部分平价项目实现无补贴运营；海上风电通过规模化开发与供应链国产化（如东方电缆国产海缆占比超 80%），成本较 2018 年起步阶段下降 40%。陆上风电项目 IRR（内部收益率）达 8-12%，海上项目提升至 6-9%。

电网配套升级：张北-雄安、青海-河南等特高压线路投运，2023 年弃风率降至 3.1%；共享储能模式在山东、宁夏试点，进一步提升了风电消纳能力。

1.3 区域分布特征

陆上风电：三北与中东南双核驱动，其中三北地区（内蒙古、新疆、甘肃）装机占比 55%，依托风光大基地集中开发（库布齐基地规划 20GW）；中东南部（河南、山东、河北）主要是分散式风电，其中河南新增装机 4.8GW，处于区域第一。

海上风电：沿海集群化发展，其中第一梯队（江苏、广东、福建），典型项目有江苏如东项目，是全球最大的连片海上风电场（总装机 5GW）。其他新兴区域（山东、海南、广西），例如山东规划 35GW 海上装机，主推深远海漂浮式风电，也在加快追赶脚步。

1.4 章节小结

中国风电市场规模处于全球领先地位，在国家规划、政策的引导及约束下，风电领域的投资增长尤为显著，风电和其他调节型新能源电源成为电源建设的重心，同时市场化运营的模式趋于成熟，经济效益愈发显著，通过网上政策文件、数据信息的收集和整理，目前规划的新建及改造风电规模已达 450GW 以上，需配套的产业链企业超过 200 家，仅 2025 年老旧风场改造目标就达到 10GW，释放的市场空间超过 200 亿元，市场开发的潜力巨大。

2 风电项目产业链解析

2.1 产业链拆解分析

上游产业链：主要涉及原材料供应与风机零部件制造。这一环节涵盖了诸如稀土材料（用于制造风力发电机中的永磁体）、钢材、玻璃纤维等关键原材料的开采

与生产，以及发电机、叶片、齿轮箱、轴承等核心零部件的精密制造。

中游产业链：聚焦于风机整机的组装、电网设备的配置以及风电场的工程施工。在这一阶段，整机制造商将上游提供的零部件集成为高效运转的风力发电机组，同时，电网设备供应商确保电力能够安全稳定地输送到电网中，而工程施工团队则负责风电场的实地建设，包括地基处理、塔架安装、电缆铺设等关键环节。

下游产业链：具体是风电项目的开发与运营，包括风电场的规划、投资、建设、运维以及电力销售等，是整个产业链中实现价值变现的最终环节。

整机制造商：风电机组作为风电建设的重中之重，集成了多项关键技术，具体包括风轮机、变速器、发电机等核心设备。这些设备不仅直接决定了电能的转换效率，还深刻影响着风电场的整体发电能力和经济效益。因此，在风电项目的总投资中，风力发电机组及其相关设备的购置费用占据了举足轻重的地位，其比例通常可高达总投资的 47%至 70%，凸显了风电机组在风电建设中的核心价值。整机制造商把控着风电项目的核心投资与核心技术，头部企业包括：金风科技、远景能源、明阳智能、运达股份、三一重能。其技术优势及核心市场又各有不同，具体如下：

2.2 产业链头部企业介绍

整机制造商 TOP5

企业	份额	技术优势	核心市场
金风科技	23%	直驱永磁技术、智慧运维	三北大基地、海外出口
远景能源	19%	智能风机、零碳产业园	中东南分散式
明阳智能	17%	半直驱技术、海上风电	广东、福建
运达股份	13%	低风速机型、5 MW 机型适配乡村道路运输	河南、山东
三一重能	11%	性价比、供应链垂直整合	内蒙古、湖南

全过程投资人：风电项目有着巨大的投资规模，其投资门槛异常高昂。以一个典型的 1GW 风电项目为例，其总投资额可达 50 亿元，这样的资金需求不仅考验着企业的财务实力，还对其融资能力提出了极高要求。因此，能够涉足这一领域的往往是那些拥有雄厚现金流、良好信用记录并能以较低利率从银行获得融资的特大型央企或国企，特别是与电力系统密切相关的“五大六小”电力集团。这些集团凭借其在能源领域的深厚积累、

技术实力以及政策支持，成为了国内风电项目开发的主力军。据最新数据显示，2023 年度，“五大六小”电力集团新增的新能源装机容量高达 151GW，约占全国新增装机总量的 52%左右，其累计装机规模更是达到了约 557GW，占全国总装机容量的约 53%，显示出其在风电领域的主导地位。除“五大六小”之外，剩余小型风电项目则主要由地方能源企业负责实施，它们在所属区域内的风电建设也发挥着重要作用。具体如下：

全过程投资人汇总表

全过程投资人	五大	国家电投、国家能源、大唐集团、华能集团、华电集团	65%份额
	六小	华润电力、三峡集团、国投电力、中广核、中节能、中核集团	
	地方企业	广东能源集团、浙江能源集团	25%份额
	民营企业	协合新能源、天润新能	10%份额

施工企业：相比之下，风电场的基础设施建设虽然同样重要，但在投资占比上相对较低。风电土建工程包括了风电场建设初期的一系列关键工作，如地质勘查（确保选址的科学性和安全性）、道路建设（为设备运输和运维提供便利）、场区平整（为设备安装创造稳定基础）以及电力和通信系统的配套建设等。其在总投资中的占比通常约为 10%至 20%。即便是在一些特定的陆上风电项目中，由于地形复杂或特殊要求，土建工程的

费用可能会上升到总投资的 30%，但这仍然是少数情况，并且占比上升主要由施工难度导致，因此施工利润不会显著增加。对于海上风电项目而言，由于其建设环境的特殊性和复杂性，土建工程的费用占比会有所增加，但也仅占总投资的 30%至 40%，远低于风电机组的投资比例。经过调研分析，可知目前的施工企业市场竞争力排名如下：

施工企业竞争力 TOP3			
企业	市场份额	核心能力	代表项目
中国电建	35%	全产业链 EPC、海外经验丰富	沙特 NEOM1.2GW 风电项目
中交三航局	28%	海上施工技术领先、导管架浮拖法	江苏如东 5GW 海上风电场
中国能建	18%	数字化施工管理、中国能建专用 BIM 平台提升效率 40%	青海高原风电智慧工地

2.3 章节小结

拆解分析风电项目产业链的各个环节不难发现，项目的参与者多数拥有各自的核心竞争力，如强大的投资背景、核心的风机科技、先进高效的施工技术 etc。

3 施工型央企的参与策略

3.1 施工型央企在风电产业链中的角色

核心思路：施工型央企应该从传统的土建安装向“技术集成+资源整合”升级，要覆盖风电场全生命周期服务。

业务范围：从风电项目的建设类型上分析，施工企业应该细化专业领域，对症下药，同时扩展专业型、区域型子分公司深耕细分领域。具体如下：

风电项目细分领域特征	
领域	核心业务
陆上风电	基础施工（桩基、升压站）、风机吊装、集电线路铺设
海上风电	海底电缆敷设、导管架安装、漂浮式平台施工
旧风改造	老旧机组拆除、塔筒加固、叶片更换

3.2 施工企业主流合作模式研究

EPC 总承包联合体：与整机商、设计院组建联合体，

陆上风电开发模式对比		
项目	三北大基地	中东南部
装机规模	内蒙古、新疆、甘肃三地累计装机占比超 55%	国家能源局“千乡万村驭风计划”目标 2025 年分散式装机超 50 GW
单机容量	6-8 MW 为主	4-5 MW 为主
投资主体	央企主导（国家电投、华能）	民企/地方国企主导（协合新能源）
运营模式	集中连片开发、配套特高压外送	分散式风电、就近接入配电网、搭配园区级源网荷储
技术适配	极端环境适应性机型、生态修复要求	低风速机型、噪音控制机型
IRR	8-10%	12-15%（补贴退坡后）

海上风电：以水深 50 米为分界线，已经形成了近海规模化与深远海突破的两极格局，对技术要求有很大的不同，其成本结构、政策引导也各有特点，个别企业形成技术壁垒，基本处于垄断格局。

海上风电开发模式对比		
项目	近海项目	深远海项目
重点区域	江苏（累计 12.4 GW）、广东（9.8 GW）、福建（4.5 GW）	山东（规划 35 GW）、海南（深远海试点）
技术路线	单桩基础占比 80%、海缆敷设机器人	漂浮式风电、固定式导管架

共享技术与风险；案例：华能江苏如东海上风电项目，中交三航局联合远景能源完成 EPC 交付。

专业分包服务：聚焦高难度施工环节（如海上打桩、大件运输），形成技术壁垒；案例：振华重工专攻海上风电安装船租赁，单船日租金超 30 万元。华能集团与振华重工签订长期船机租赁协议，锁定海上安装产能。

DBO（设计、建设、运营）、轻资产运营：提供数字化施工管理平台（如 BIM 建模、无人机巡检），降低人力依赖；案例：中国能建推出“风电智慧工地系统”，提升施工效率 40%。

施工企业主流合作模式		
模式	适用场景	代表企业
EPC 联合体主导	大型海上/陆上基地项目	中国电建+明阳智能
专业分包服务	中小企业参与区域性项目	中交三航局+龙源振华（打桩船租赁）
DBO、轻资产运营	风光储一体化项目	三峡集团+葛洲坝集团

3.3 按项目特征的开发模式切入点研究

陆上风电：从区域上主要分为三北大基地和中东南部，其装机规模、适配技术、商业模式、开发特征各有不同，施工企业应分析各项特征后适配最合适的主机商、技术服务商，增加进入市场的几率。

成本特点	海缆国产化率超 85%、基础施工占比 30%	特殊运输方案（国内仅 3 艘船满足 50 米水深作业能力）、台风频发区动态电缆设计（进口海缆）
政策引导	广东取消海上省补后，转向“绿电溢价+碳收益”模式	国家能源局设立“深远海技术攻关专项”，2024 年拨款 15 亿元。海南万宁规划 1 GW 漂浮式项目（全球首个商业化深海风场）

3.4 章节小结

施工型央企参与风电项目，要根据项目的地域特征、技术特征，选择契合的合作伙伴，建立技术联盟，形成技术优势。同时依靠强大的资金实力作出价值投资（股权），实现“技术+投资”双轮驱动，才能顺利打开市场。

4 结论与战略建议

4.1 战略建议

合作生态：与整机商建立长期合作关系，可共建“施工技术实验室”，形成技术联盟、打造技术壁垒，如：三一重能-中联重科智能吊装联合研发。

技术研发、人才培育：自主进行施工技术及设备的研发及迭代，聚焦高难度施工环节，形成施工名片，同时联合高校培养风电施工专业人才。如：中交三航局珠海基地（海上施工研发中心）、中交三航局-上海交大联合实验室。

施工企业转型成效	
企业	技术专利数
中国电建	1200+
中交三航	800+
龙源振华	300+

市场布局：重点布局内蒙古（陆上风光基地），山东、广东（海上风电大省）市场的经营资源，抢先一步

研究市场规律。

区域规模预测		
区域	核心机会	2025-2030 年市场规模
内蒙古	风光大基地 EPC、生态修复工程	800 亿元
广东	深远海漂浮式施工、运维服务	600 亿元
山东	共享储能、海上风电与海洋牧场融合	500 亿元

4.2 核心结论

中国风电市场迈入“海陆并进、技术驱动”新阶段，陆上风光基地、深海风电、老旧改造成为三大利润增长极，2025 年市场规模突破 1500 亿元；行业集中度加速提升，头部企业通过技术联盟与资本运作构建壁垒。施工型央企想要进入市场，面对技术、政策与市场的三重挑战，唯有从“劳动密集型”向“技术+资本集成型”进行转变，提前布局，方能实现发展“第二曲线”的战略目标。

参考文献

[1]《中国风电产业竞争力分析》、刘统金、首都经济贸易大学，2024

[2]《中国风电产业年度报告》、中国风能协会（CWEA）、2024

[3]《中国可再生能源展望》、国家可再生能源中心（CNREC）2024