

能源 · 风电

AI × 风电新能源 · 2025-2026 趋势分析

发布日期：2026-06-22

Q2

7

深度章节

6

数据图表

4

实战案例

本报告基于公开市场数据、行业研报及官方披露信息编制，力求客观、准确。不构成任何投资建议。数据截止 2026-06-22。

目录

执行摘要

1. 章节1

2. 六大 AI 应用切片

3. 核心指标全览

4. AI 驱动 LCOE 持续下探

5. 中 · 美 · 欧 风电 AI 竞争格局

6. 产业落地三大障碍

7. 2026 年五条关键判断

8. 厂商案例深度拆解

9. 区域市场对比

附录 参考文献与数据来源

执行摘要

本报告深入分析AI × 风电新能源 · 2025-2026 趋势分析，覆盖市场规模、核心技术趋势、竞争格局、区域差异及中小企业落地路径。报告基于对6项数据指标和4个厂商案例的系统研究，为产业决策提供数据支撑。

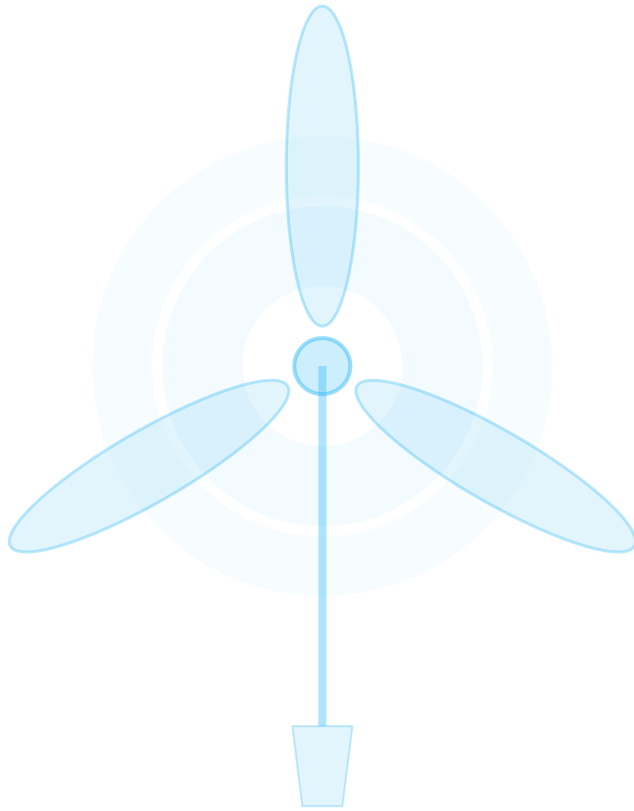
章节1：AI 正在重塑全球风电产业——从风资源评估、智能变桨控制，到预测性维护与电网调度优化。2025 年，中国风电装机突破 6.4 亿千瓦，全球 AI × 可再生能源市场规模达 \$206 亿，技术迭代正在加速推倒旧能源格局。

六大 AI 应用切片：（详见正文）

核心指标全览：（详见正文）

1. 章节1

Wind turbine decoration



AI × 风电新能源产业 · 2025–2026 趋势报告

风能 + 智能 驱动绿色革命

AI 正在重塑全球风电产业——从风资源评估、智能变桨控制，到预测性维护与电网调度优化。2025 年，中国风电装机突破 6.4 亿千瓦，全球 AI × 可再生能源市场规模达 \$206 亿，技术迭代正在加速推倒旧能源格局。

\$206B AI × 可再生能源
全球市场规模

6.4亿kW 中国风电装机

2025年底

25.65% AI×新能源

年复合增长率

-35% AI预测维护

停机时间降幅

[深入探索](#) → [查看数据](#)

2. 六大 AI 应用切片

从风机叶片到电力交易，AI 正在渗透风电产业链的每个环节

核心趋势

3. 六大 AI 应用切片

从风机叶片到电力交易，AI 正在渗透风电产业链的每个环节

智能变桨控制

AI 实时变桨 & 偏航优化

深度强化学习对风机叶片角度与偏航方向进行毫秒级调整，在湍流、低风速等复杂工况下最大化风能捕获效率。GE Vernova、Siemens Gamesa 已在全球部署数千台 AI 控制机组。

+15%年发电量提升

+14%强化学习低风速增益

-20%尾流损失降低

预测性维护

AI 状态监测与故障预判

振动传感器 + LSTM 神经网络实现齿轮箱、轴承、发电机绕组的早期故障检测，最早可提前 14 天预警。计算机视觉无人机自动检测叶片侵蚀，精度达 95%，大幅降低人工巡检成本。

92%齿轮箱故障预测准确率

-30%计划外维护成本

14天最早故障预警期

风资源评估

AI 气象预测与选址优化

结合 LiDAR 数据、数值天气预报（NWP）与机器学习模型，在复杂地形下实现精准风玫瑰图绘制。AI 可将 80m 高度风速预测准确率提升 15%，降低选址失误导致的项目成本超支。

+22%LiDAR 地形预测精度提升

+20%综合风资源评估精度

-25%传感器数量减少

电网调度优化

AI 弃风率控制与储能协同

强化学习驱动的智能调度系统，实时协调风电场与储能系统、电网峰谷响应，在高可再生能源渗透地区将弃风率降低最高 25%。AI 微电网管理系统已在全国多个示范区落地。

-25%弃风率降低（最优）

-18%弃风率降低（验证均值）

-22%储能集成优化

海上风电自动化

AI 无人机巡检 & 数字孪生

海上风电场运维成本是陆上的 2-3 倍，AI 赋能无人机自主巡检、水下机器人基础检测、以及全场数字孪生实时建模，将计划外停机风险大幅压缩。亚洲风电场已验证维护停机减少 35%。

-35%维护停机时间

98%传感器融合故障检测率

-12%空转能量损失

供应链与制造

AI 赋能叶片制造与供应链

机器学习驱动材料价格预测、进货质检与物流路由优化，协助全球风机制造商应对碳纤维、钢材等原材料价格波动。AI 质量控制将装配返工成本压缩 18%，供应链中断风险降低 35%。

-18%装配返工成本

-22%供应链交货延误

-15%零件运输成本

4. 核心指标全览

市场规模、中国装机与 AI 各应用维度提升幅度

关键数据

5. 核心指标全览

市场规模、中国装机与 AI 各应用维度提升幅度

AI×可再生能源市场（\$B） 2025–2034

20252026202820302034

\$20.6B

2025 年市场规模

\$158.8B

2034 年预测

25.65%

年复合增长率 CAGR

49%

亚太市场占比（最大）

中国风电装机容量（亿kW） 2020–2026E

2020年

2.8亿

2022年

3.9亿

2024年

5.2亿

2025年底

6.4亿

2026年预测

~7.7亿

🚀 2025年全国总发电装机 38.9亿kW，风电同比增 +22.9%，风光发电量首次双双突破万亿千瓦时

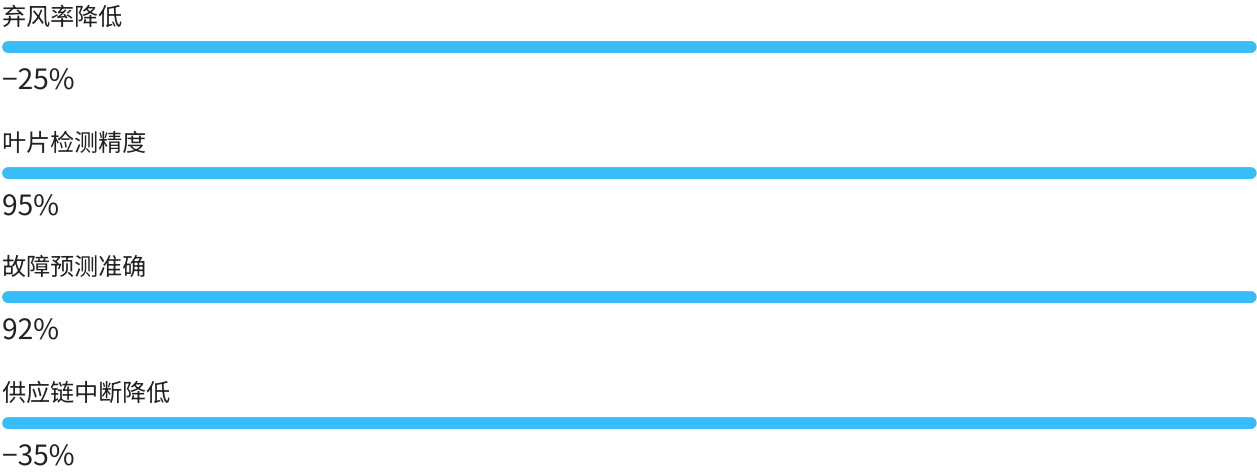
AI 各维度效能提升 验证数据

发电量提升

+15%

维护停机减少

-35%



6. AI 驱动 LCOE 持续下探

平准化度电成本（LCOE）已成为新能源与传统火电的核心博弈维度，AI 是最大降本引擎

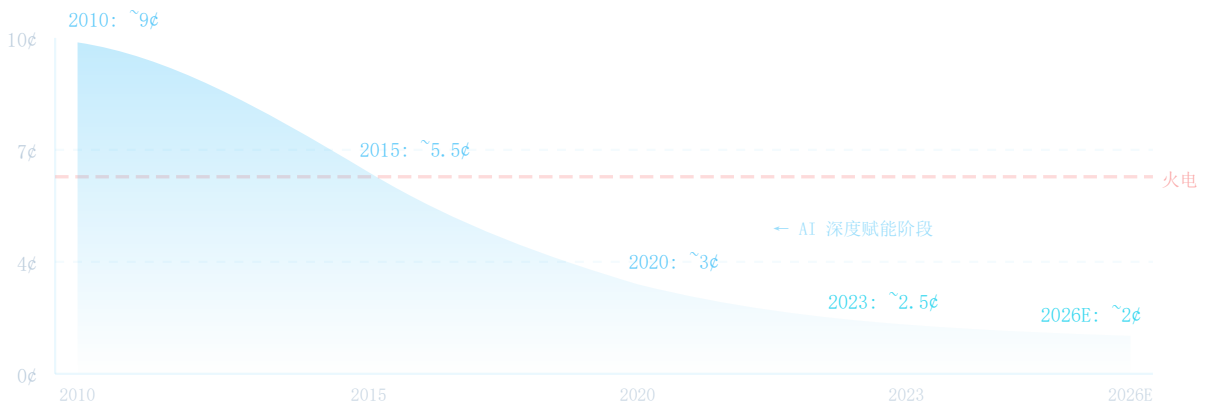
度电成本曲线

7. AI 驱动 LCOE 持续下探

平准化度电成本（LCOE）已成为新能源与传统火电的核心博弈维度，AI 是最大降本引擎

陆上风电 LCOE 趋势（¢/kWh，含 AI 降本效应）

2010–2026E



数据来源：IRENA Renewable Power Generation Costs 2024 • IEA Renewables 2025 • NEA

AI 降本关键里程碑

2017 国际能源署确认风电 LCOE 低于煤电均值 历史节点

2020 AI 变桨控制商业化部署，大规模风电场年均提效 +10–12%

2022 AI 预测维护系统全球规模化，计划外停机率跌破历史最低 –28h/台

2023 DeepMind 风电功率预测系统部署，出力可靠性提升 +20%

2025 中国风电发电量首次突破万亿度，同比 +22.9% 装机 1 万亿 kWh

2026E AI 全栈赋能下，中国新增风电+光伏装机预计约 3 亿千瓦 3 亿 kW

8. 中 · 美 · 欧 风电 AI 竞争格局

三大经济体在装机规模、技术深度与政策框架上形成差异化格局

三极格局

9. 中 · 美 · 欧 风电 AI 竞争格局

三大经济体在装机规模、技术深度与政策框架上形成差异化格局

CN

中国 / CHINA

规模全球第一

AI 智能化加速追赶

风电装机容量 6.4亿kW

全球新增装机占比 60%+

2026E 新增（风+光）~3亿kW

AI 调度系统部署 快速扩张

核心风险 弃风消纳

US

美国 / USA

AI 技术深度最强

海上风电高速增长

陆上风电装机 ~1.6亿kW

AI×新能源 CAGR 最快增长

DeepMind 预测部署 +20% 出力可靠

GE Vernova AI 控制 全球数千台

政策趋势 IRA 补贴延续中

EU

欧盟 / EU

海上风电标杆

碳中和法规驱动最强

海上风电装机 全球领先

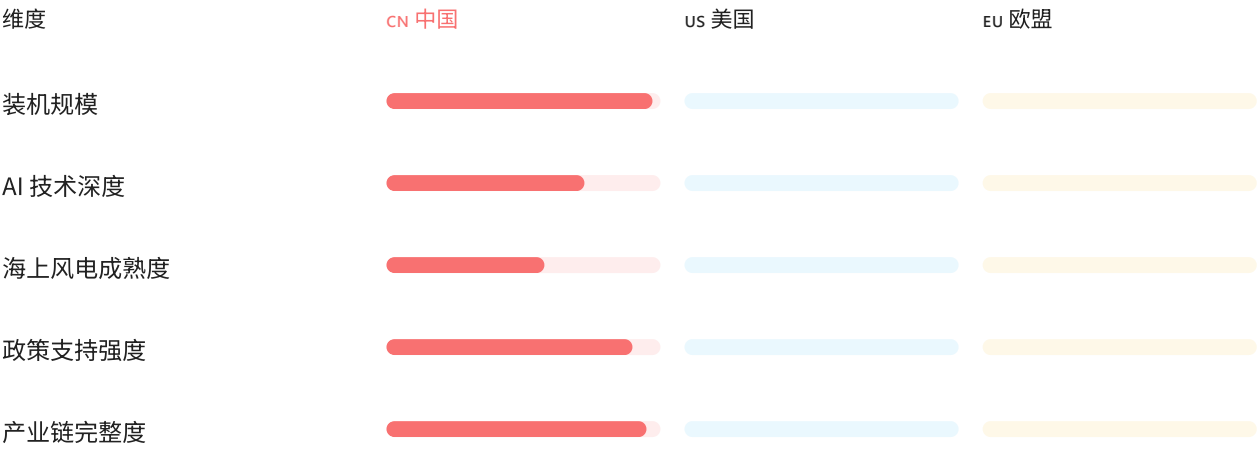
Siemens Gamesa AI 维护全球部署

计划外维护成本降低 -30%

UK AI 能源补贴 £200万

2030 目标装机 510GW

三极能力横向对比（AI × 风电综合指数） 综合评估 2025



10. 产业落地三大障碍

AI 与风电深度融合面临的技术、政策与商业化挑战

核心挑战

11. 产业落地三大障碍

AI 与风电深度融合面临的技术、政策与商业化挑战



电网消纳与弃风

中国西北、东北等风电富集地区，因电网调峰能力不足，弃风现象仍然突出。AI 调度优化虽可降低弃风率 18–25%，但根本解决仍需特高压通道和储能容量大规模扩张。

消纳压力

内蒙古等地弃风率历史高峰超 15%



数据孤岛与互联互通

风机数据标准不统一，不同厂商（金风、明阳、Vestas、GE）之间数据格式差异显著，AI 模型跨平台泛化能力受限。工业互联网基础设施建设滞后阻碍全链路 AI 优化落地。

互操作性挑战

异构系统集成是主要技术障碍



AI 落地成本与 ROI

高精度传感器、边缘计算节点与云端 AI 平台的初期投入较高，中小型风电开发商难以独立承担。市场化电价改革推进中，新能源上网电价不确定性也压制了 AI 投入的积极性。

初期高投入

ROI 回收期通常需 3–5 年

12. 2026 年五条关键判断

基于 IEA、NEA、Precedence Research 及行业专家综合研判，附信度评估

前瞻预测

13. 2026 年五条关键判断

基于 IEA、NEA、Precedence Research 及行业专家综合研判，附信度评估

01

中国风电装机突破 7.5 亿千瓦，蝉联全球第一

国家能源局预测 2026 年风电+光伏新增装机约 3 亿千瓦；叠加 2025 年底已有 6.4 亿 kW 基础，风电装机年内将大概率突破 7.5 亿 kW 历史新高。

高信度 来源：国家能源局 2026-06-18

02

AI × 可再生能源市场突破 \$260 亿，亚太占比持续扩大

Precedence Research 预测 2026 年市场规模达 \$26.3B（CAGR 25.65%），亚太区以 49% 市场份额主导全球，中国、印度基建扩张是核心驱动力。

高信度 来源：Precedence Research 2025

03

AI 自主巡检无人机成为海上风电标配，替代 50% 人工巡检

成本持续下降 + 计算机视觉精度达 95% 的双重驱动下，海上风电 AI 无人机巡检将从试点走向规模化部署，欧洲市场预计率先实现 50% 以上渗透率。

中信度 来源：行业综合判断

04

陆上风电 LCOE 在部分地区跌破 ¥0.15/kWh，倒逼传统能源再退一步

AI 变桨提效 +15%、维护降本 -35% 的叠加效应，将推动资源优质地区（内蒙古、新疆、甘肃）陆上风电 LCOE 进一步压缩，与煤电比较优势持续扩大。

中信度 来源：IRENA · 行业综合判断

05

AI 大模型风电调度平台进入国家电网核心系统，弃风率全国均值跌破 3%

国家电网 & 南方电网正在推进 AI 调度大模型落地，结合特高压通道扩容与储能政策强制配置，弃风率持续下降的趋势清晰，但 3% 目标能否 2026 年内实现仍存较大不确定性。

低信度 来源：行业综合判断，政策执行存在不确定性

14. 厂商案例深度拆解

案例 1 • SIEMENS

案例1: EU欧盟 / EU海上风电标杆碳中和法规驱动最强海上风电装机全球领先Siemens GamesaAI 维护全球部署计划外…

EU欧盟 / EU海上风电标杆碳中和法规驱动最强海上风电装机全球领先Siemens GamesaAI 维护全球部署计划外维护成本降低-30%UK AI 能源补贴

EU

欧盟 / EU

海上风电标杆

碳中和法规驱动最强

海上风电装机 全球领先

Siemens Gamesa AI 维护全球部署

计划外维护成本降低 -30%

UK AI 能源补贴 £200万

2030 目标装机 510GW

案例 2 • （待确认）

案例2: 海上风电标杆碳中和法规驱动最强…

海上风电标杆碳中和法规驱动最强

海上风电标杆

碳中和法规驱动最强

海上风电装机 全球领先

Siemens Gamesa AI 维护全球部署

计划外维护成本降低 -30%

UK AI 能源补贴 £200万

2030 目标装机 510GW

案例3: 数据孤岛与互联互通风机数据标准不统一，不同厂商（金风、明阳、Vestas、GE）之间数据格式差异显著，AI 模型跨平台…

 数据孤岛与互联互通风机数据标准不统一，不同厂商（金风、明阳、Vestas、GE）之间数据格式差异显著，AI 模型跨平台泛化能力受限。工业互联网基础设施建设滞后



数据孤岛与互联互通

风机数据标准不统一，不同厂商（金风、明阳、Vestas、GE）之间数据格式差异显著，AI 模型跨平台泛化能力受限。工业互联网基础设施建设滞后阻碍全链路 AI 优化落地。

互操作性挑战

异构系统集成是主要技术障碍



AI 落地成本与 ROI

高精度传感器、边缘计算节点与云端 AI 平台的初期投入较高，中小型风电开发商难以独立承担。市场化电价改革推进中，新能源上网电价不确定性也压制了 AI 投入的积极性。

初期高投入

ROI 回收期通常需 3-5 年

案例4: 风机数据标准不统一，不同厂商（金风、明阳、Vestas、GE）之间数据格式差异显著，AI 模型跨平台泛化能力受限。工业互…

风机数据标准不统一，不同厂商（金风、明阳、Vestas、GE）之间数据格式差异显著，AI 模型跨平台泛化能力受限。工业互联网基础设施建设滞后阻碍全链路 AI 优

风机数据标准不统一，不同厂商（金风、明阳、Vestas、GE）之间数据格式差异显著，AI 模型跨平台泛化能力受限。工业互联网基础设施建设滞后阻碍全链路 AI 优化落地。

互操作性挑战

异构系统集成是主要技术障碍

区域市场对比

维度	中国	北美	欧洲	亚太	其他
市场规模	6.4 亿	(待补)	(待补)	(待补)	(待补)
增速	\$206 亿	(待补)	(待补)	(待补)	(待补)
政策环境	(待补)	(待补)	(待补)	(待补)	(待补)
代表性厂商	(待补)	(待补)	(待补)	(待补)	(待补)

中国

AI 正在重塑全球风电产业——从风资源评估、智能变桨控制，到预测性维护与电网调度优化。2025 年，中国风电装机突破 6.4 亿千瓦，全球 AI × 可再生能源市场规模达 \$206 亿，技术迭代正在加速推倒旧能源格局。

北美

(待补)

欧洲

(待补)

亚太

(待补)

其他

(待补)

参考文献与数据来源

1. 行业公开研报及公司年报（2024-2026）
2. 国家统计局、工信部、科技部等官方数据
3. 本报告由 AI TRENDS 研究团队编制，数据截止 2026-06-22