

CWP 2026 · 北京国际风能大会

叶片状态监测

光纤光栅载荷 · 光纤 MEMS 加速度

BLADE STRUCTURAL HEALTH MONITORING

零金属入叶 测点不引雷

传感器与传输光缆全光无电。一支叶片四向载荷记力、一处双轴加速度记振，力与振两路互证——覆冰、裂纹、失衡与桨距偏差，各归其位。

单台机组配置

- 12 支光纤光栅载荷传感器
每支叶片 4 支 · 叶根四向 · 内置温度
- 3 支光纤 MEMS 双轴加速度传感器
每支叶片 1 支 · 叶中约 30 m 处
- 1 台光纤光栅解调仪
16 通道 · 100 Hz 同步 · 轮毂内装 · 无线回传

2026.10.14 — 10.16

北京国际风能大会暨展览会
中国国际展览中心（顺义馆）

展位号

W3-B02

中科传感

广东中科传感智慧科技有限公司

www.casstk.com

力与振，两路互证

光纤光栅在叶根四向测受力，光纤 MEMS 在叶中测双轴加速度。传感器与传输光缆均不含金属，叶片内不新增金属通路，雷电流无径可入。**覆冰改气动、裂纹降刚度、失衡破对称、桨距偏差改写叶根弯矩**——两类信号彼此对照，四类故障各自显形。

光纤光栅载荷 每支叶片 · 4 支 叶根 0° / 90° / 180° / 270° 各一支，内置温度传感器；无金属光缆，胶粘安装。 ±3000 με 量程 · 5% F.S. · -40~85 °C · 165×30×10 mm · 50 g	光纤 MEMS 加速度 每支叶片 · 1 支 单支双轴 (X / Y)，封装于叶中约 30 m 处；高分辨率、宽频响，长期恶劣环境工作。 ±2 g 量程 · ≤2 mg 分辨率 · 0-50 Hz 频响 · 200 pm/g 灵敏度
--	---

力 × 振 · 四象诊断

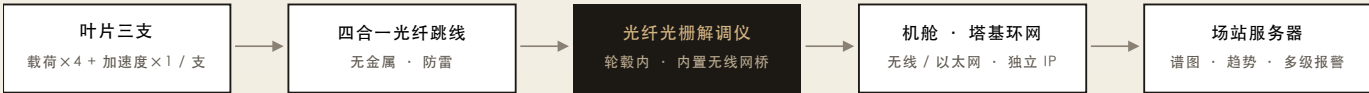
频谱分析 · 固有频率跟踪 · 三支叶片对称对照

覆冰	裂纹	失衡	桨距
气动外形改变，载荷波动与振动形态一并失常。	刚度下降，固有频率先行偏移——早期预警与预测。	三支叶片失去对称，频谱两两对照即分。	叶根弯矩即受力反馈，为独立变桨提供精确参照。

12	3	16 CH	1 pm	25 年
载荷传感器 / 台机组 叶根四向 · $\pm 3000\ \mu\epsilon$	双轴加速度 / 台机组 $\pm 2\ g \cdot 0 - 50\ Hz$	光纤光栅解调仪 100 Hz 同步采样	波长分辨率 1525 - 1565 nm	系统设计寿命 传感器寿命 > 10 年

系统构成与数据流

轮毂解调 → 无线回传 → 场站服务器 → 浏览器查阅



软件按工况自动识别运行状态、分段设置报警门限；停机即暂停存数。波形频谱、瀑布图、倒谱图与趋势图直接在浏览器中查阅；原始数据本地留存 7 天以上；95% 以上的系统修复与升级可远程完成。ISO 9001 全程质保。

系统边界

本系统只做监测与预警，不参与机组控制，一切报警都不影响控制系统与安全系统的正常工作。报警分级通知运行人员，为变桨与检修提供依据，由人决定动作。