

8K超高清 风机智能巡检方案

8K Ultra HD Intelligent Wind Turbine
Inspection Solution



8K技术赋能万物，开创百行千业新未来

8K technology empowers everything,
creating a new future for countless industries.

公司简介

广州博冠光电科技股份有限公司（新三板股票代码：831085）自2020年起，携手长沙龙力自控技术有限公司，共同研发风力发电机叶片在线巡检系统。作为一家专注于运动光学与超高清影像产业的国家高新技术企业，博冠致力于成为全球智能超高清影像产业的引领者。

公司荣获广东省工业和信息化厅授予的“广东省专精特新中小企业”称号，并获广东省科技厅认定，成为全省唯一的“超高清摄录设备工程技术研究中心”。

凭借全球领先的光学、机械、电子、计算、通信与AI一体化综合研发和制造能力，博冠率先在国内研发成功8K超高清智能摄像机，打破国外巨头对超高清摄录设备的技术垄断，并成功推出全球首款“8K+5G+AI”超高清智能摄像机。

目前，博冠已与中央广播电视总台及四大电信运营商合作，率先实现国内“8K+5G+AI”端到端超高清直播。以超高清为核心，博冠积极赋能安防监控、综合交通、智慧城市、电力能源等多个领域，面向

3

广州、南京及美国硅谷等多个技术研发中心

100

ID设计、结构、硬件、软件、品质、测试工程师共百人的研发团队

200

超过百项的发明专利、实用新型专利、软件著作权等



博冠8K行业应用全景

绿色能源运维保障

我国能源行业在以构建“清洁低碳、安全高效”能源体系为目标的能源结构，实现绿色转型发展。通过8K超高清技术构建全新感知系统，持续服务于风电、光伏电站、输电网等场景的数字化、智能化建设。



大场景监控系统

得益于8K超高清优势，针对大场景进行高点部署，监控全局，实现多维度覆盖监控场景。可实现远距离、大场景、一机多屏、降本增效的效果。实现24小时不间断直播，适用于机场、港口、名胜古迹、动物生态等。



超高清文旅风光直播

记录城市风光、森林群湖溪流奔腾，为旅游打造云游样本，为观众提供不出家门也能身临其境的观看体验。并通过服务器在8K大屏显示终端、流媒体平台等设备上实时观看及视频点播。



智慧交通、智慧城市

利用8K超高清视频大场景应用，结合软件进行分析，监测在任意设定时段中道路上通过的车辆数目，为交管/商业部门提供监测道路车流量情况。对车辆的长宽高、结构特征进行智能分析，深度挖掘海量车辆中的关键信息。



解决方案 -- 绿色能源运维保障

8K风机叶片在线监测解决方案

基于8K智能云台摄像机和AI算法，构建一套高效的风机叶片缺陷巡检方案。该方案实现了7X24h全天候无人值守巡检，对风机叶片图像、视频全自动采集，并配备缺陷智能分析引擎，确保巡检过程的全面性与准确性。



8K超高清巡检

8K巡检具备大面积、远距离、超高清的检测能力。可实现远距离检测，支持远距离和大场景的巡检。

智能追踪风机系统

机身配备定位追踪系统，能够自动识别风机的朝向，精准锁定不同方向的叶片进行抓拍。

自动告警处理判断

配备风电场巡检系统，能够自动记录问题影像、图片和风机编号，生成缺陷报告及处理建议，为运维人员提供消缺依据。

8K超高清辨识风叶异常

8K分辨率提供了更多的像素点，为AI智能算法提供了丰富的信息量，从而能够识别更微小的叶片异常，显著提升识别异常的准确率。

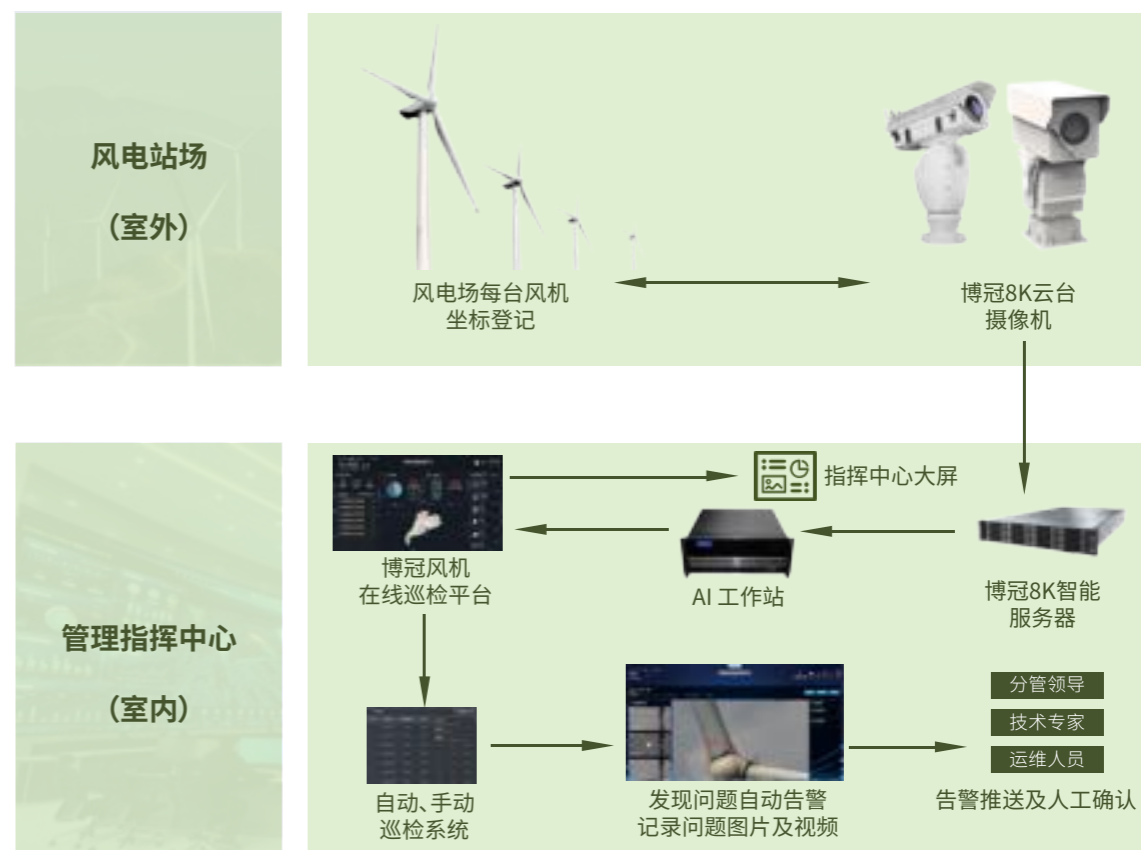
缺陷AI智能分析引擎

结合8K超高清分辨率图像，利用AI算法对采集的叶片图像进行处理与分析，能够辨识污迹、掉漆、破损、断裂等多种缺陷类型及其位置。

全天候监控，降本增效

设备支持7X24h全天候无人值守巡检，提高巡检频率。安装于机舱顶部，有效减少基地建设需求。

风机叶片在线智能巡检系统拓扑



博冠风机在线巡检平台



8K超高清视界 · 洞察风叶每一丝细节

8K超高分辨率成像系统显著提升图像信息量，能清晰捕捉风叶表面的细微裂纹与结构异常，识别精度远超传统方案。结合大倍率光学变焦镜头，可实现远距离无损放大观测，有效覆盖多组风机目标区域，在保障观测精度的同时提升巡检效率与作业安全性。



8K+AI 算法平台 · 驱动智慧风电运维

超高清图像/ 视频数据，为 AI 识别带来更精准的辨识度

基于8K超高清视频与机身内置4T AI算力平台，系统实现全域感知与数据驱动分析。结合风叶裂纹、边缘破损、污染附着等缺陷特征，通过深度学习模型精准识别异常类型与分布位置，有效提升故障预判能力与维护效率。高分辨率图像确保微小缺陷无所遁形，AI算法平台则支持异常检测、趋势研判与风险预警，为风电巡检与智慧运维提供强大技术支撑。

油污 (Oil stain)



划痕 (Scratch)



裂痕 (Crack)



脱皮 (Peeling)



掉漆 (Flaking)



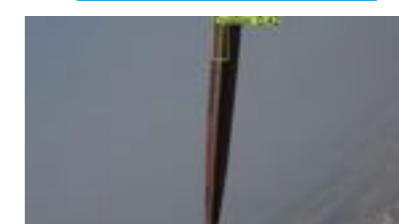
裂开 (Flaking)



生锈 (Rust)



侵蚀 (Erosion)



破损 (Breakage)



损坏 (Damage)

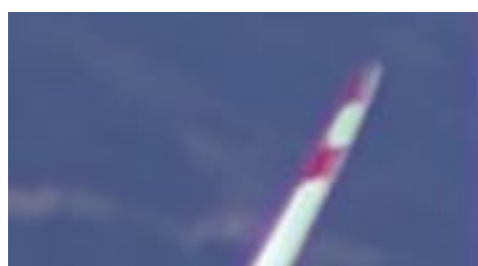


16倍于1080P分辨率，确保重要信息一览无遗

8K分辨率相当于4倍4K、16倍1080P，高清晰细腻的画面给予AI人工智能更多元的技术支撑，让分析更精准，更有价值。

2K分辨率下

风叶叶尖模糊，无法看清细节



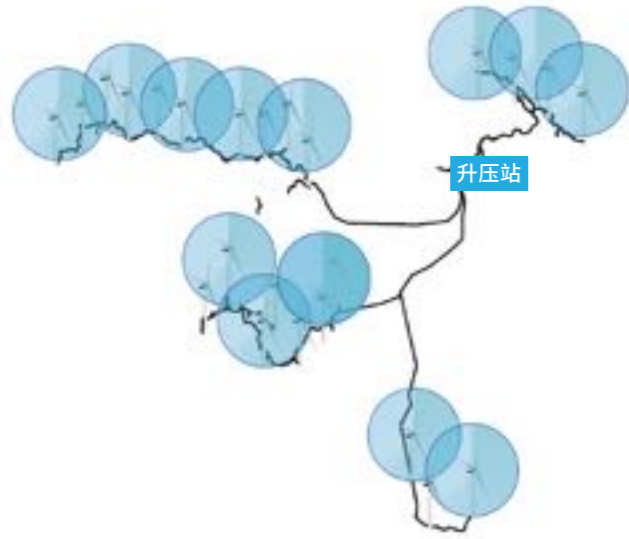
8K分辨率下

风叶叶尖纹理清晰可见



多机协同技术·无“盲”智能巡检

系统通过PTP时间同步与云台控制协议，实现多台8K云台摄像机在空间与时间上的协同作业，确保画面帧级对齐，避免图像错位。通过北斗卫星定位专利技术，实时判断风机朝向和叶片角度，从而实现周边多台8K云台摄像机联动监测，最大化减少监测盲区。基于任务调度机制，摄像机可根据风机运行状态和叶片旋转周期，动态调整拍摄角度与频率，精准覆盖关键区域，高效完成巡检任务。



结合北斗卫星定位追踪风机无死角检测方法获发明专利

* 模拟风场布局，实现多台8K云台摄像机协同作业，打造空间与时间全覆盖的智能巡检体系

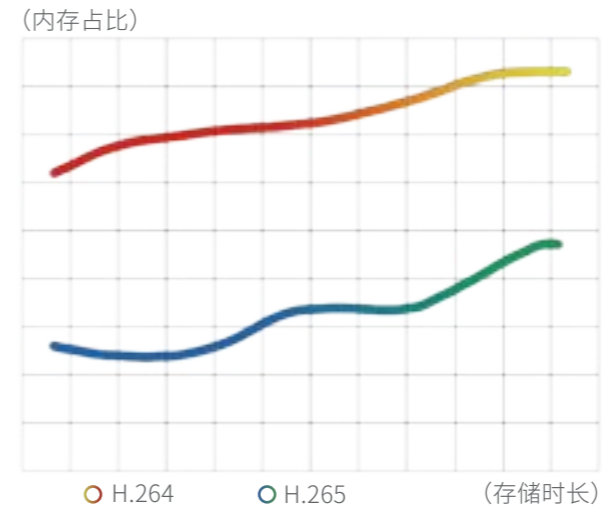
AI智能定位·精准识别风机与叶片关键结构

系统融合边缘AI识别算法与风机结构数据库，自动定位风机及叶片关键部位（如叶尖、叶根、塔筒连接处）。通过轻量化模型实时识别图像特征，并结合本地结构参数进行空间映射与姿态估计，即使在无GPS环境下也能实现高精度定位，为缺陷检测提供精准坐标参考。



超长焦8K图像·高效稳定传输技术

系统采用分层压缩与编码技术，通过H.265对8K图像高效压缩，重点保留叶片等关键区域清晰度，降低整体码率。结合QoS机制动态管理帧优先级，确保关键画面稳定传输，在带宽受限下实现高效、低延迟的8K远程图像传输。



*该数据为实验室测定值，具体使用情况以实际为准

50%
宽带节省



多模态赋能·对焦快人一步

通过融合可见光、热成像与激光测距信息，系统构建多模态神经网络智能对焦机制，自动识别拍摄对象距离与清晰度状态，搭配闭环控制实现毫秒级对焦响应。不惧逆光、雨雾与夜间环境，始终保持画面清晰，为缺陷识别提供坚实保障。



首款支持8K分辨率的20倍 光学变焦系统

搭载20倍光学变焦镜头，配合最高可达60倍的数码变焦能力，系统可在最远约1.5公里距离内迅速拉近风机画面，轻松捕捉叶片、轮毂等关键部位。变焦过程中图像清晰度不受影响，边缘纹理与结构细节依然清晰可辨，确保远距离监控具备高解析力与实用性，助力实现安全、高效的远程巡检与故障预警。



1X 的画面截图

7X 的画面截图

行业首款
20x
8K光学变焦



20X 的画面截图

卓越品质，持久防护

具备IP66级防护能力，整机通过公安部安全与警用电子产品质量检测中心权威认证，确保设备在风沙、暴雨、高湿、高温等恶劣气候条件下依然稳定运行。适用于高原、沙漠、风场等复杂环境，保障关键巡检任务稳定开展。

- 3300万超高清像素
- F1.5-F2.6大光圈 (X7系列)
W1.8-T5.0大光圈 (X20系列)
- 移动侦测
- 智能巡航
- 20x**
最高20倍光学变焦
- H.265压缩
- 4/3" CMOS
- IP66防护
- AI**
内置4T算力



*20倍光学变焦仅支持部分机型，实际使用中可能因产品个体差异等因素略有不同，请以实际使用的情况为准。

8K超高清风机在线监测平台·一屏尽览风场全貌

8K超高清风机在线巡检平台构建风场运行的可视化中枢，通过数据可视大屏实现对各风场、各风机运行状态的一图总览与实时动态监控。融合AI图像分析、大数据诊断与智能预警技术，系统可自动识别风机缺陷与潜在故障，第一时间推送告警信息。平台支持多风场接入与云端统一管理，运维团队可实现远程调度与跨区域协同作业，全面提升风电巡检的智能化与效率。

实时监控、集中监管，全面提升智能运维效率

依托数据可视化大屏，平台可一图总览所辖风场全局运行状态，实时动态监控各风机的缺陷与故障情况。数据看板支持对所有风电场的精准定位与统一接入，实现集中监管与分区管理，有效跟进各风电场的实时运行状态，全面提升运维效率与决策能力。



多视角实时监控，远程操控高效巡检

8K超高清风机在线巡检平台构建风场运行的可视化中枢，通过数据可视大屏实现对各风场、各风机运行状态的一图总览与实时动态监控。融合AI图像分析、大数据诊断与智能预警技术，系统可自动识别风机缺陷与潜在故障，第一时间推送告警信息。平台支持多风场接入与云端统一管理，运维团队可实现远程调度与跨区域协同作业，全面提升风电巡检的智能化与效率。



主要规格

型号

| | |
|--|------------------------|
| | 博冠8K+AI 超高清云台摄像机 S4 |
|--|------------------------|

摄像机

| | |
|-------|-------------------|
| 图像传感器 | 4/3" 8K CMOS传感器 |
| 传感器尺寸 | 18.84mm x 10.60mm |
| 有效像素 | 3300万像素 |
| 动态范围 | 11档 |

镜头

| 变焦镜头 | 7X光学变焦 | 20X光学变焦 |
|------|----------------------|-----------------------|
| 焦距 | 12~84mm | 14~280mm |
| 光圈 | F1.5~F2.6 | W1.8~T5.0 |
| 视场角 | D81° H73.1° V44.2° | Wide 64.8°, Tele 3.6° |
| 摄影距离 | Wide: 1.5m; Tele: 5m | Wide: 0.1m; Tele: 3m |

热成像

| | |
|--------------|---|
| 探测距离 (2X2火源) | X |
| 分辨率 | X |
| 镜头焦距 | X |
| 光谱范围 | X |
| 摄影距离 | X |

视音频

| | |
|------------|--|
| 分辨率 | 8K (7680×4320)、4K (3840×2160)、2K (1920×1080) |
| 帧率 | 8K (30fps)、4K (60fps)、2K (60fps) |
| 色彩位深 | 10Bit |
| 视频编码格式、规格 | MOV / MP4、H.264、8-bit 4:2:0 / H.265、10-bit 4:2:0 |
| 录制模式 | 普通拍摄 / 延迟拍摄 |
| 码率控制 | VBR (变码码流)、CBR (固定码流) |
| 录制码率 | 8K (600M)、4K (200M) |
| ROI编码/隐私遮挡 | 支持 |
| 测光模式 | 中央/平均测光 |
| 闪烁控制 | NTSL/PAL |
| 录制编码等级 | H.265 main 10 profile、H.264 high profile |
| 音频压缩标准、格式 | 16bit, 48KHz、AAC、G.711U/A |

X:部分功能可能不适用于该设备型号。如需了解详细功能参数配置,请以实际使用的情况为准。

型号

| | |
|--|------------------------|
| | 博冠8K+AI 超高清云台摄像机 S4 |
|--|------------------------|

设置

| | |
|------|---|
| ISO | 自动,手动(250-12800)或 (250-25600) |
| 快门 | 快门速度:自动,手动(1/30 - 1/156250秒) 快门角度:自动,手动(1°-360°) |
| 白平衡 | 自动,预置,手动(2500K-10000K) |
| 聚焦模式 | 自动/半自动/手动电控聚焦 |
| 图像设置 | 亮度/对比度/饱和度/锐度 |
| 色域 | BT.709/BT.2020 |
| 数字降噪 | 3D数字降噪 |
| 系统支持 | 数字变倍、自适应透雾、强光抑制、背光补偿、网页端远程监控 |

接口

| | |
|-----------|----------------------------|
| 网络接口 | 千兆网口 (RJ45x1) |
| 5G网络 | X |
| 存储卡 | 网络远程存储 |
| 报警输入/报警输出 | 各1路 |
| 音频 | 双向音频 (MIC IN×1, MIC OUT×1) |
| 云台控制 | RS422 支持 |

功能

| | |
|---------------------|---|
| 客户端连接数 | 最多支持10个用户同时在线监看,支持多码流实时传输 |
| 网络协议 | TCP/IP,ICMP,HTTP,FTP,DHCP,DNS,DDNS,RTP,RTSP,RTCP,NTP,UPnP,SMTP,IGMP,802.1X,UDP,RTMP,SRT |
| 接口协议 | ONVIF(PROFILE S,PROFILE G),SDK,GB28181 |
| 报警、智能分析 | 外置传感器报警、移动侦测、遮挡报警 |
| PTZ | 支持PECOL-D |
| 8K安防 监控指挥系统 (选配) | 8K监控视频监看,录制,存储,回放 |

其它

| | |
|-------|---|
| 语言 | 中文/英文/日语 |
| 电源、功率 | AC 24V、约45W |
| 工作环境 | -20°C ~ 50°C, 10% ~ 90% (相对湿度) |
| 防护等级 | IP66、TVS 6000V 防雷、防浪涌、防突波 符合GB/T17626.5 四级标准 |
| 尺寸 | 460mm x 230mm x 605mm |
| 重量 | 24 KG |

X:部分功能可能不适用于该设备型号。如需了解详细功能参数配置,请以实际使用的情况为准。