



电力塔健康监测系统 输电设施全生命周期安全管理方案



博思创至科技
Broad Exchange

为电力行业注入新力量！

汇报单位：无锡博思创至科技有限公司

汇报人：吴江明

目录

行业背景与痛点

系统总体方案

核心技术与产品

应用场景

系统优势

案例展示

商业价值

行业背景与痛点



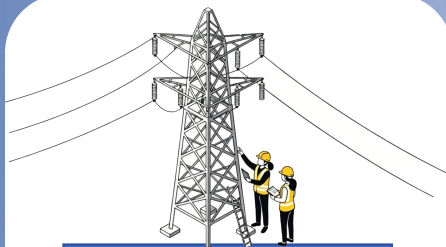
螺栓松动



沉降倾斜



强风侵袭



巡检漏检

效率低下，时效性差：单塔螺栓检测耗时超2小时，巡检周期长，存在明显安全盲区。

成本高昂，资源消耗大：人力密集型作业，全覆盖巡检造成大量人力物力资源浪费。

风险高企，安全保障难：高空作业风险系数大，恶劣环境严重制约常规巡检开展。

精度不足，可靠性低：依赖人工经验易漏检误判，缺乏量化数据支撑隐患排查工作。

行业背景与痛点

行业发展趋势：

从“单点设备管理”向“全生命周期管理”升级

从“故障维修”向“预测预警”升级

从“人工巡检”向“智能感知”升级



系统总体方案



感知层：
关键节点多维感知部署

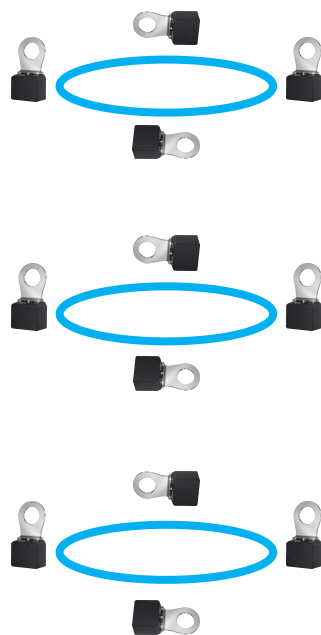
传输层：
异构网络高可靠传输

平台层：
AI驱动的智能分析中枢

应用层：
全终端业务协同应用



塔体传感器布置



传感器无线通讯



手机平台联动



通讯主机



塔维联动



安全数据中心联动

螺栓监测传感器:多维感知，精准捕捉

振动与加速度监测

搭载高性能MEMS传感器，实时采集铁塔结构的动态振动响应信号。结合AI时域频域分析算法，穿透环境噪声干扰，精准识别螺栓松动、构件裂纹等早期微小损伤，为结构健康诊断提供毫秒级数据支撑。

预紧力5%-10%FS

全天候动态响应监测

倾斜与沉降监测

融合军工级高精度倾角仪与北斗GNSS定位技术，突破传统监测的空间与精度限制。全天候捕捉基础不均匀沉降及塔身微小形变，将结构变化量化为可追溯的数字指标，提前预警地质灾害或结构失稳风险。

0.3° 测量精度

倒塔风险提前预警

应力与应变监测

采用抗强电磁干扰的光纤光栅(FBG)传感阵列，直接贴合于铁塔关键受力节点。感知材料微观形变，实时还原载荷分布状态，在高压、强电磁等恶劣工况下仍保持高稳定性，客观量化结构安全裕度。

紧固件状态

核心部位受力实时评估

三大核心感知技术共同构建了全天候的基础设施安全防线。通过对动态振动、静态形变与微观应力的多维度数据融合，实现了从传统“被动人工巡检”向“主动智能感知”的跨越，大幅提升了隐患发现的及时性与准确性，为输电铁塔、通讯基站等关键资产的长期稳定运行提供了坚实的技术底座。

核心技术与产品

竞品分析：



功能分类	我司产品	开关灯螺母	巡检无人机	户外摄像头
安装难度	简单 安装垫片的工作量	中等 需人工对齐及锁止	复杂 现场或野外机场	复杂 铺设支架及线缆
探测精度	高 可达1/10圈螺牙	中低 开关只能粗略探测	低 仅肉眼可见松动	低 仅肉眼可见松动
工作时长	连续工作 2~15年	连续工作6-12个月	连续工作1小时左右	连续工作3~5年
使用成本	低	低	高	高
告警方式	实时在线告警	仅现场人眼查看	人眼查看	人眼查看
电源要求	无需电源	无需电源	需要电源	需要电源
环境影响	适配各种环境	雨、雪、露、松动	雨、雾、雪、霾、风	雨、雾、雪、霾、沙

智能诊断

深度融合先进机器学习算法，实现从“被动抢修”到“主动预防”的转变，减少安全隐患。

数据处理

对采集的原始数据进行滤波降噪与温度补偿，精准提取关键结构特征，过滤无效干扰信息。

数字孪生

构建实时同步的数字孪生模型，直观动态展示结构健康状态。支持历史回溯与模拟分析。

立体运维

定制化开发融合卫星遥感，打造“空天地人”一体化体系，实现立体化运维覆盖。



数据安全

依托成熟的汽车领域高等级数据加密经验，建立端到端多重防护机制。

数字孪生平台：



平台亮点

- 铁塔三维数字孪生可视化
- 实时展示螺栓状态、倾角与预警
- 支持远程巡检与数据追溯分析
- 适配输电、通讯铁塔等场景

核心价值

- 降低人工巡检成本
- 提升运维效率与安全性
- 实现全生命周期状态监测
- 直观展示塔体健康度

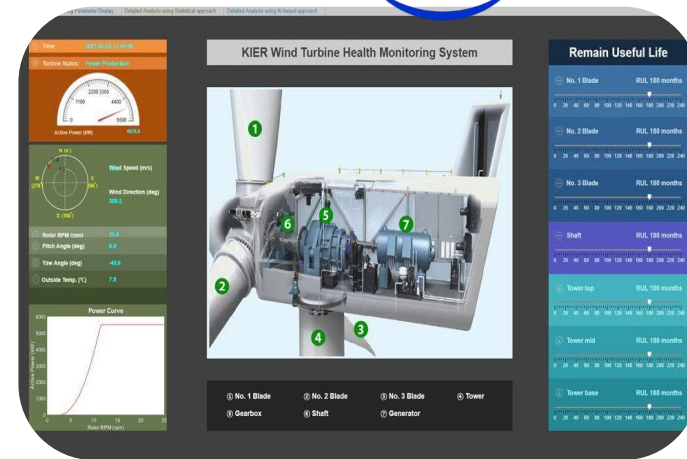
应用场景



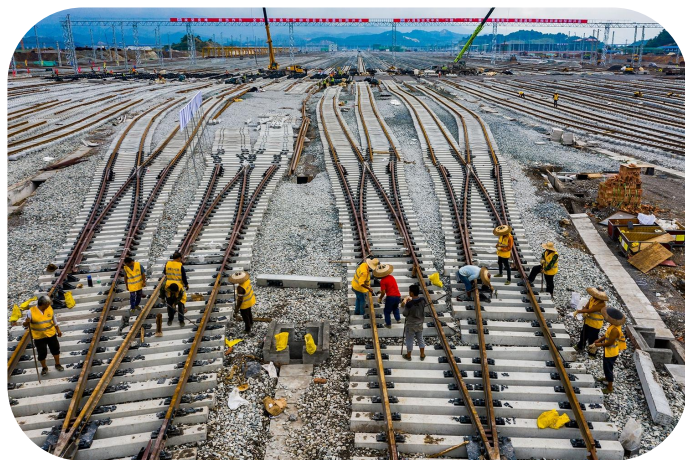
铁塔



海上作业平台



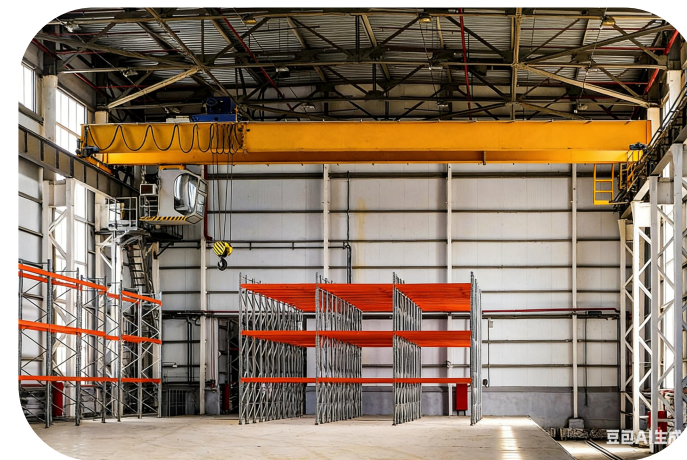
海、陆风电塔



铁路轨道



煤、金属矿区



高空特种设备



直观性

采集数据可实时传输至本地终端或云端平台**进行直观可视化展示**，无需专业人员手动分析海量原始数据，让监测结果清晰可见，便于快速掌握设备运行状态。



易部署

系统研发阶段充分考量现场复杂的实际工况，**优化了安装结构与适配方式**，大幅降低对安装环境的特殊要求，有效减少部署环节的复杂度，实现现场的快速落地应用。



可靠性

专为户外各类严苛环境深度设计优化，具备**防爆、耐腐蚀、防尘防水以及耐高低温**的多重防护特性，能够抵御恶劣自然条件与工业环境的影响，保障监测系统长期稳定运行。



灵活性

系统支持**有线、无线等多种通讯方式**，同时兼容**有源、无源供电模式**，可根据不同场景的实际条件与业务需求进行灵活组合配置，极大提升了在各类应用场景中的适配能力。



人力成本节约

自动化监测替代人工，维护成本平均降低**20%-30%**，优化人力投入。

降本增效



运维效率提升

无人机巡检效率达人工**6-8倍**，故障处理周期缩短至小时级。

风险前置



减少停电损失

早期识别故障，设备故障率显著降低**35%以上**，规避经济损失。

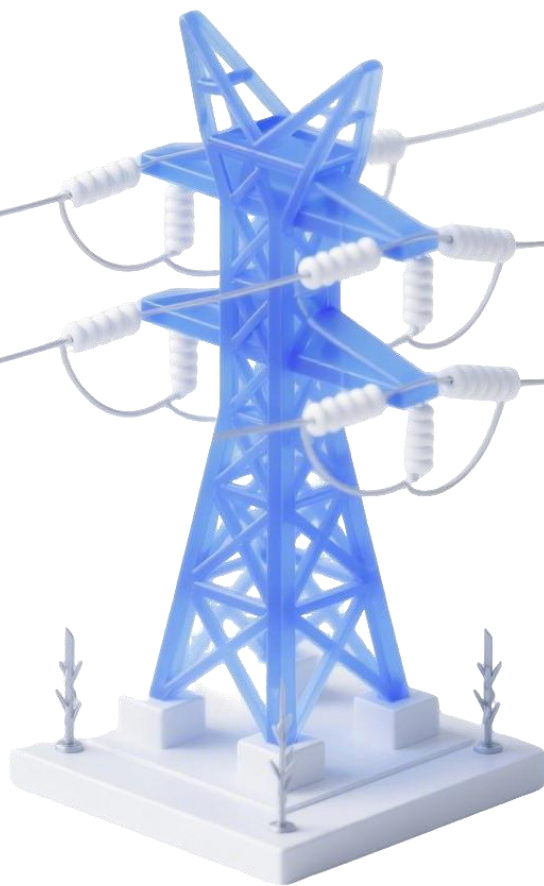
服务升级



供电可靠性提升

主动维护提升线路健康，用户停电时间累计缩短**25%以上**。

长期效益



案例展示



轨道



传动轴



输电塔



通讯塔



安全可靠
守护资产安全



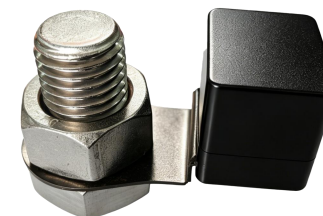
专业高效
专家团队支持



稳定运行
系统稳定流畅



贴心服务
随时响应需求



(不含保密场景)

商业价值



市场布局:

1个核心研发中心

扎根无锡总部，聚焦工业安全监测技术攻关与产品创新研发，打造行业领先的技术底座，为全国乃至全球业务拓展提供持续的创新驱动力。

定位：工业安全监测技术创新策源地

60+重点销售区域

覆盖全国主要省级电网核心运营区域，深度渗透华东、华北、华南等电力负荷密集区，构建起“以点带面、全域覆盖”的市场销售与服务网络体系。

覆盖：国内能源关键市场

数十家名企深度合作

与国家电网、南方电网等行业领军企业建立战略级伙伴关系，同时服务于多家大型发电集团，在实际应用中持续验证方案的可靠性与专业价值。

标杆：全球紧固件监测市场龙头

6个本地化服务中心

在核心区域完成本地化网点布局，组建专业工程师团队，提供7*24小时快速响应机制，以“零距离”服务保障监测设施全周期安全稳定运行。

保障：快速响应的属地化技术支持



从江苏走向全国 从中国迈向世界



1个研发中心

江苏无锡·智能产品
研发中心



**60多个重点
销售区域**

全国累计重点销售
区域60多个



**几十家知名
企业合作**

全国累计重点销售
区域60多个



6个本地化服务

云南、河北、河南、
江苏、湖南及安徽



设立本地化服务中心

效率革命

核心突破：
从“小时级”迈向“分钟级”作业，彻底改变了传统运维的时间成本结构，让高频次、高质量的设备检测成为可能。

精准预警

安全价值：
毫秒级数据响应配合高精度度，为超高压输电线路构建了“看得见、防得住”的隐患预警屏障，保障供电连续性。

安全可靠

技术保障：
专家智库与智能算法的双重加持，确保监测结果真实有效，为资产安全提供7*24小时的隐形技术护盾。

专业高效

落地能力：
高适应性的系统架构，大幅降低现场使用门槛，让智能化成果真正赋能基层运维，转化为实际生产力。

案例价值总结：通过技术革新，不仅实现了检测效率的6倍跃升，更以93%的精准预警率完成了运维模式的根本性升级。这一成功案例为电力行业输电部件的全周期安全管理提供了可复制的范本，标志着从“经验运维”向“数据驱动型智能运维”的关键跨越。

博思创至

Broad Exchange

感谢聆听