

风能发电机组远测监测

一、项目概述：

风力资源丰富的地区一般都是在沿海地区、海岛、海上、山口或草原地区，针对分散安装的风力发电机组要求能够实现 无人值守运行和进行远程监控，因此对风力发电机组控制系统的自动化程度和可靠性提出了极高的要求。

二、监测要求：

1. 风力发电机组本体监测

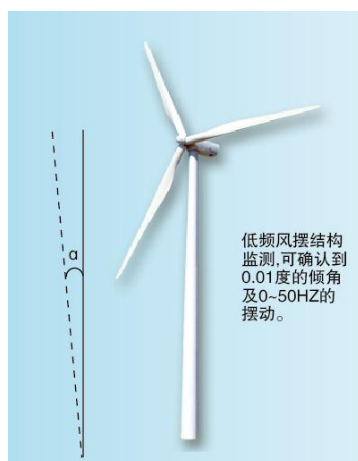
a) 风机倾斜监测； b) 电缆接头监测； c) 电缆沟水位监测 d) 火灾监测

三、监测方案

1. 风机倾斜监测：

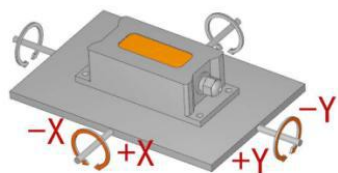
系统自动监测应设置监测点数据日报警戒值，在监测过程中，当建筑物因自身原因或受周边地质影响等突然发生加速倾斜，监测点在 24 小时内达到或超过警戒值时，系统应发送警报消息，通知巡检人员现场核查。

Wxs8800 的内置传感器，采用了 16209 的 XY 二轴传感器，可满足 0.01 度的倾斜分辨率。斜率 0.5‰的精度。



角度	弧度	倾角斜率	斜率分辨率
0.01	0.000175	0.000174533	0.00017453
0.02	0.000349	0.000349066	0.00017453
0.03	0.000524	0.000523599	0.00017453
0.04	0.000698	0.000698132	0.00017453
0.05	0.000873	0.000872665	0.00017453
0.06	0.001047	0.001047198	0.00017453
0.07	0.001222	0.001221731	0.00017453
0.08	0.001396	0.001396264	0.00017453
0.09	0.001571	0.001570798	0.00017453
0.1	0.001745	0.001745331	0.00017453

基于倾角测量精准度 0.01°，斜率分辨率可达 0.0002 的分辨能力。



每座风机铁塔布置 1 个 WxS8800 倾角传感器。WxS8800 倾斜传感终端，实时监测 X 轴与 Y 轴的偏转角度，倾角测量精准度 0.01° 。其 X 轴与 Y 轴对应大地坐标，确认朝向方位倾斜率。数据上报间隔 10 分钟-1 小时。（可随业主需求增加采集频次）

WxS 8813-OBON-01			
8：LORA 传输	8：终端节点	1：中国 ISM 频段	3：结构监测传感
0：室外型	B：电池供电	0：外置天线	E：支持外置传感器
传感器规格			
结构倾斜率传感（倾角）	0.01 度 精度		
终端采样能力	12 位数样采集；1M 采样速率；		
外观机械规格			
外壳尺寸	40mm x 100mm x 33mm/120 g		
外壳 IP 等级	IP67		
电源	1 或 2 节 AA 电池；DC 3.6v 可选		
总重量	120 g		

2. 电缆接头温度监测：

电力电缆中间接头制作质量不良、压接不紧、接触电阻过大，长期运行造成电缆头过热烧穿绝缘层，导致火灾，影响供电造成事故。通过接触式（或者红外线温感模块）温感模块（根据用户所需监测电缆数量安装不同数量模块）的对重点部位实时在线监测，当温度异常时即刻报警，上传实时数据起到过热预警数据分析功能及时发现并消除发热造成的隐患，避免事故发生。

在每个电缆接头表体，贴符一枚温度探测传感器，通过 LPWAN-LORA 技术回传网关，实现远程监测。当温度异常时即刻报警，上传实时数



据起到过热预警数据，及时发现并消除发热造成的隐患，避免事故发生。

WxS 8816-OBIE-01			
8: LORA 传输	8: 终端节点	1: 中国 ISM 频段	6: 电网传感
0: 室外型	B: 电池供电	I: 全内置天线	E: 支持外置传感器
传感器规格			
贴片式温度传感器(温度)	分度号: PT100 测温范围: -50-250℃		
	标称值: 在 0℃ 时, 阻值: 100 欧姆		
	规格尺寸: 可按用户要求定制		
	测量电流从 0.1mA 至 5mA		
绝缘电阻大于等于 1000MW			
外观机械规格			
外壳尺寸/ 总重量	40mm x 100mm x 33mm/ 120 g		
电源	1 或 2 节 AA 电池; DC 3.6v 可选 (3-5 年)		
外壳 IP 等级	IP67		

3. 电缆沟水位监测:

随着气候环境变化的降雨量不同及地质地下水的渗透形成, 电缆沟内常年水位上升, 湿度加重, 都将对沟中高压电缆形成损坏性变化。有效地对设备运行环境温度湿度、井沟内水位进行实时监测, 上传有效数据。管理人员对井沟环境状况及时了解, 方便调度管理。



在电缆沟内安装温湿度及水位传感器, 通过 LPWAN-LORA 技术回传网关, 实现远程监测。当环境温湿度超标或水位异常提升即刻报警, 上传实时数据, 起到预警数据分析功能, 及时发现并消除隐患, 避免事故发生。

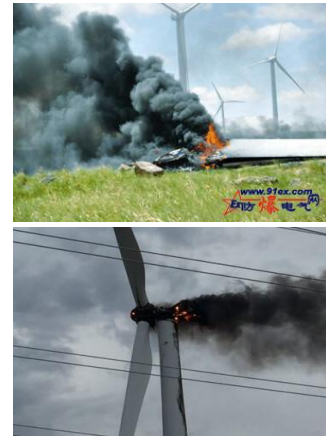
WxS 8816-OBIE-01			
8: LORA 传输	8: 终端节点	1: 中国 ISM 频段	6: 电网传感
0: 室外型	B: 电池供电	I: 全内置天线	E: 支持外置传感器
传感器规格			
环境温、湿度传感器	输出: I2C 输出 ; 电源电压范围: 2.4V 至 5.5V ;		

	能耗：4.8 μ W(1 次测量/s) ； RH 工作范围：0~100% RH ； 温度工作范围：-40 至+125℃ ； RH 相应时间：8 秒($\tau_{63\%}$) ；RH 测量精度： $\pm 2\%$ RH ； 温度测量精度：0.3℃
水位传感器	输入电压 (InVCC)：DC 5~24 V； 耗电流：5mA； 输出电流：1~100mA ； 响应时间：500mS； 工作环境温度：0~105℃； 感应厚度（灵敏度）范围：0~13 mm； 湿度：5%~100% ； 材质：ABS ； 防水性能：IP67 ；
外观机械规格	
外壳尺寸/ 总重量	40mm x 160mm x 33mm/ 120 g
电源	1 或 2 节 AA 电池； DC 3.6v 可选（3-5 年）
外壳 IP 等级	IP67

1. 设备火灾监测：

紧随风能发电事业的蓬勃，提速施工及质量认证滞后等问题，都让主设备的质量把关成为产品发展的主要课题其质量引起的终极表现就是火灾自燃，除了提前预警的温度监测尤为重要，其火灾报警监测的手段也将势在必行。为事故隐患的及时分析及事发报警的全面监测成为系统性完整体现。

安装气体（烟雾、CO）传感器，通过 LPWAN-LORA 技术回传网关，实现远程监测。当环境烟雾、CO 气体超标即刻报警，上传实时数据，起到预警数据分析功能，及时发现并消除隐患，避免事故的扩大发生。



WxS 8816-OBIE-01			
8: LORA 传输	8: 终端节点	1: 中国 ISM 频段	6: 电网传感
0: 室外型	B: 电池供电	I: 全内置天线	E: 支持外置传感器
传感器规格			
气体传感器（烟感、CO）	量程：0—1000ppm ； 最大测量限：2000ppm ；		

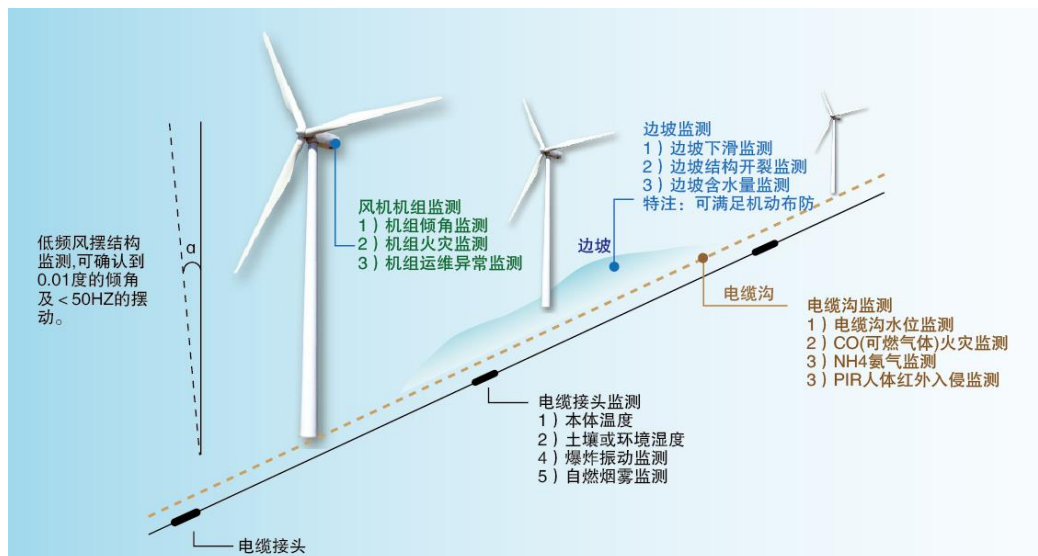
	检测寿命：5 年 ； 灵敏度：0.015±0.005 uA/ppm ； 分辨率：0.5ppm ； 温度范围：-20℃—50℃ ； 压力范围：标准大气压±10% ； 响应时间（T90）：<50S ； 湿度范围：15%—90% RH ； 零点漂移（-20℃—40℃）≤10ppm ； 负载电阻（推荐）：200 Ω ；
外观机械规格	
外壳尺寸/ 总重量	40mm x 160mm x 33mm/ 120 g
电源	1 或 2 节 AA 电池；DC 3.6v 可选（3-5 年）
外壳 IP 等级	IP67

四、 系统描述

监测系统将采用 WxS 大规模终端数据采集，iView 通用集成传感管理平台大数据引擎集中管理的方式。整套系统支持以下基本功能：底层数据取样、数据处理（原始数据处理转化为可读的传感数据，如：风机倾斜、边坡沉降滑坡、电机及电缆接头温度等），数据传输通过以 LoRa 网络，数据分析（数据关联对比及取样分析，以致判断报警或预警）。最终达到数据整合，及数据可视化呈现的目的。



基于 LORA 组网的能力，一个网关可采集上万个终端，当网关架设完毕，可增加选项内容如下。



网关基站:

WxS8800 网关基于 Lora 技术建立的点式传感系统, 满足 LoRaWAN 定义的无线电协议规范。每个无线传感终端通过网关加载的以太网渠道与 Lora 服务器通信。



通信方式	10M/100Mbps 以太网	
	GSM/3G/4G 无线接入	
	LoRaWAN无线传输	Long Range
电气性能指标	电源供电输入	12V DC type; 支持 9V至 60V宽压输入
	平均功耗	4.3W
	LoRa输出功率	type: 14dBm Max: 25dBm
	LoRa接收灵敏度	-140dBm@SF12, BW=125kHz
内部传感器	内部集成温度传感器	主机内部温度监控
用户接口 (外部接口)	4G天线接口	无线网络连接云服务器
	LoRaWAN天线接口	LoRaWAN无线数据采集
	以太网接口	10M/100M有线网络连接云服务器
	直流电源输入接口	供电输入

	Micro SIM卡卡座	支持 Micro SIM卡（全网通）
	USB	支持 USB boot
	串口	支持在线调试
机械尺寸及安装	机械尺寸	145 x 95 x 40 mm
	安装方式	贴墙固定安装；抱杆安装；
工作环境	工作温度	-40 to +75℃
	存储温度	-40 to +85℃

注：网关位置建议安装在运行距离（3-5km 非视线传输；7-10km 视线传输）内的至高点。如需加强信号稳定性，也可增加多个网关，组网融合数据采集。

五、 系统服务平台

Polysense iView 是 IOT 云网络管理和传感数据分析平台，支持 WxS 8800 和第三方传感器节点以及新传感器数据类型的定义。它提供灵活的传感器数据格式转换，数据导入和导出；图表，数据分析，集成地图，报警区域设置和基于优先级的警报管理，以及用于第三方集成的开放 API。



安装过后，系统将建立数据库，实现三级信息化档案管理，实时查看动态监测系统、调查、巡检数据。此监测平台是一个开放性的平台，用户可以根据不同的权限和级别查看不同区域的信息。此外，平台还可以把数据接入到其他监测平台，实现数据共享。

六、 系统服务平台

Polysense 的 WxS8800 是专为风能发电领域定款设计的大规模无线传感系统。其规模化数据采集为风能发电的户外设备监测及事故预警提供了有利的数据支撑，为中控指挥中心的应变管理做到了可靠保障。其整体方案的先进优势如下：

■ 大规模组网简便，降低工程维护预算

基于 Lora 无线技术的多信道线性扩频的技术，可使单个网关容量达到上万数据量。并依靠通信灵敏度达标-148dbm，使得传感终端的探测能力高达 10 公里（郊外），远超过了 WIFI、蓝牙、zigbee，使得技改或新建的预算成本，免去了有线布设的大量工程及中间通信节点的集成预算。

■ 终端模组化长期供电，运维简便成本低

基于 Lora 无线技术的低功耗配电方案（休眠状态 0.2uA，接收模式 10mA，发射 20-120mA），使得 2 节 AA 级电池可运行 5~10 年。满足了长期无需养护的可靠品质。

■ ISM 工业频段通信，免除运营成本费用

由于 Lora 无线技术的工作频段为 ISM（工业、医疗专用频段）的开放频段，合法使用期间，无需向通信运营单位注册及交付通信年费。节省了每个终端的通信使用成本。

■ 机动性简易布点，对应事故点零散分布

基于 Lora 无线网关的星型布设结构，使得在覆盖范围内的上万个传感点可任意安置布设点位，并可根据实际需求，调整距离、方位、及数量密度。使得每个事故场景的事发判断条件可以充分满足。

■ 多类别定制传感能力，满足早期预警探测

基于终端模组的嵌入式传感芯片技术，使得 WxS8800 的探测能力可根据事故场景定制开发多项传感能力的集成方案。并由中控平台 iView 服务器判断故障事因的早期条件，让预警判断更可靠、更合理。

■ 模组探测外置扩展，支持丰富探测手段

由于 WxS8800 的探测能力，可根据外置接口做到二次扩展，使得更多可能性的接入各类低功耗传感器。使得事故判断的能力可根据现场复杂程度的提升而不断改善。

■ 原生态定位测距，事故判断可视化管理

基于多点（网关）对一点（节点）的空中传输时间差的测量。可满足每个终端的定位功能，集中采集于中控平台时，iView 系统可呈现出一幅可视化管控能力的界面。