

无线应变采集系统介绍

北京华诺创新科技有限公司

2020年3月

1 无线应变简介

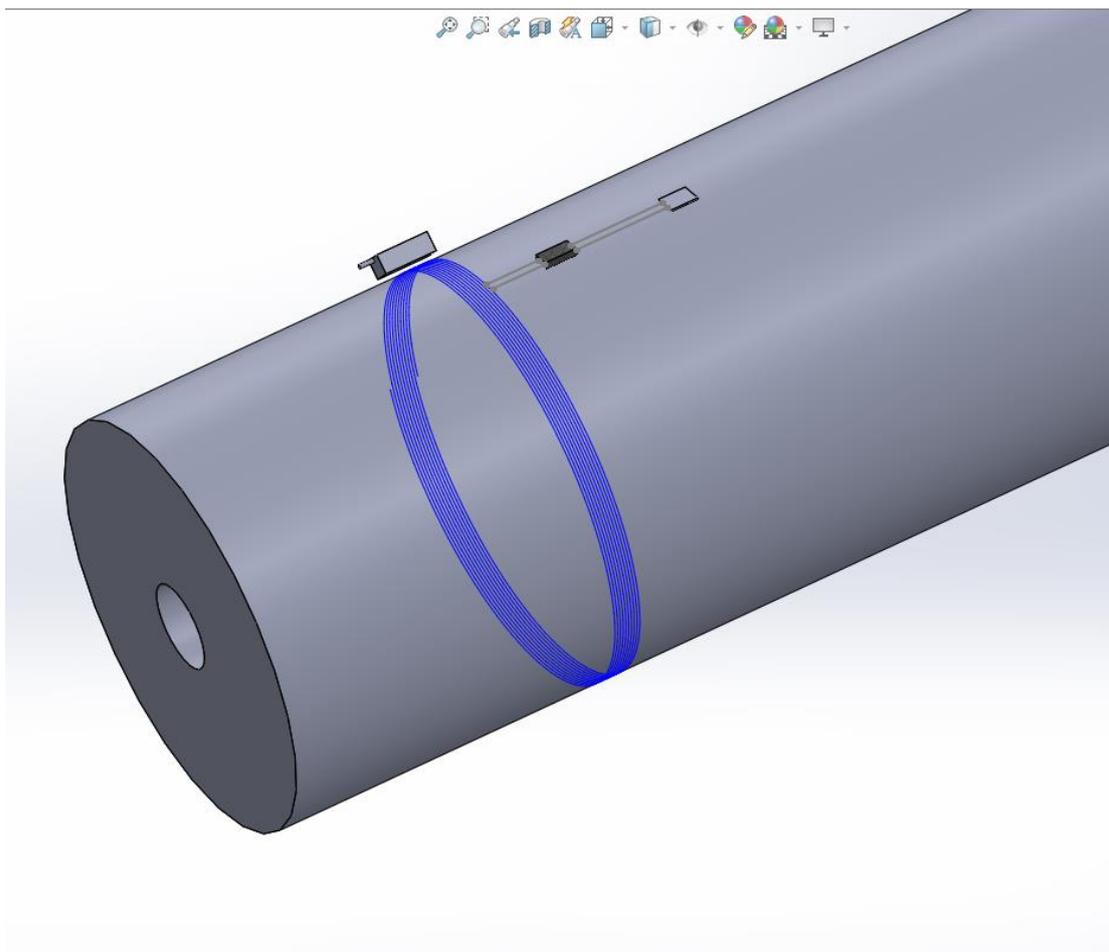
随着风机系统的升级，发电功率的增大，以及针对未来风电行业中的产品的不断进步和发展，数据采集与测试测量在产品更新换代，故障检测，系统监测等方面起到了至关重要的作用，而自动化无人检测系统更是减少了人力物力与成本同时为系统提供了更多的安全性便捷性的检验验证的方式。

由于风电行业中风机本身的叶片转动所使用的驱动力，传动链在转动过程中存在着一定的安全隐患，通过对风力发电机组主轴的状态应变应力的监测，以获取第一故障发生时间的载荷受力情况，以图像和报表的形式予以呈现，最终数据在后期故障分析中使用，因此无线应变测量基于对安全性的检验和监控是具有很程度上的实用价值。根据风力发电机组载荷测试标准 IEC61400-13 中，明确要求测量风力发电机组主轴载荷，传统的主轴测试方式需要在主轴上打孔进行测量，此方式在施工过程中十分耗时，而且改变了主轴的结构，会对机组的安全运行造成很大的隐患。无线应变测试则省掉了繁琐的施工步骤，而且独立于机组其他部件，不会对机组产生任何安全性隐患。

无线应变测试系统不仅可以用在风力发电机组的载荷测试中，还可以应用在其他转动轴测试中，可根据不同的轴径，不同的使用环境以及不同的测试要求进行小范围的方案修改以及定制来满足不同测试要求。

2. 主要部件技术参数

无线应变测试系统是一种十分轻便与紧凑的多通道测量系统，采用通用的无线发射模块，通过无线的通讯的方式可以测量多个测点，一个无线接收控制单元最多可以控制四个无线发射模块，通过定子供电模块可以长期给发设备单元供电，实现无人值守测试。



2.1 无线发射采集模块

无线发射采集模块尺寸小，质量轻，安装在旋转轴表面不会对轴的正常运行造成影响，其主要用于接入应变片、热电偶、电压信号等模拟量，再将模拟量转换为无线通讯信号均匀的发送到空间中。

主要参数如下：

发射频率：每个通道可自由编辑发射频率，基础频率 868MHZ，IMS 频段（最高可选择至 2.4GHZ）

发射功率：最大+10dBm，可根据国家限制进行调整

供电方式：通过定子头进行供电或通过直流电源（DC7.5-39V）进行供电

工作温度：-40℃至 85℃



2.1.1 无线发射模块接入微信号

无线发射模块可接入 2 个全桥应变桥或 2 个热电偶，也可接接入 4 个半桥应变桥

输入范围：±2mv 至±2V

分辨率：16bit

准确度：±0.1%至±0.025%

采样率：最大 4.6KHz

桥路激励电压：+ 4.096V（最大短路电流 40mA）

桥路平衡：可通过远程端进行调节

2.1.2 无线发射端模块接入电压信号

输入范围：±0.2V 至±22.5V

分辨率：16bit

准确度：±0.01%

采样率：最大 4.6KHz

2.1.3 无线发射端模块接入热电偶信号

温度测量范围：-30℃至 100℃

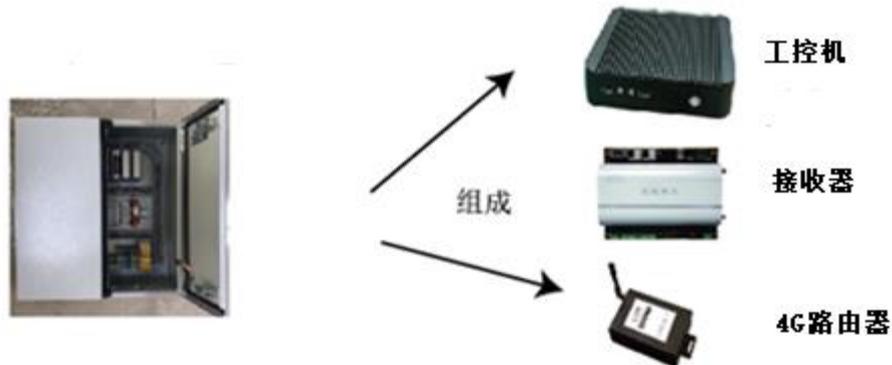
分辨率：12bit

采样率：25Hz

2.2 无线接收控制单元

无线接收控制单元用于信号的接收，信号转换，数据储存，输出输出，远程

查看等,可以将无线发射模块采集的数据通过模拟量或 CAN 通讯的方式输出到其他系统,同时可最多预留 6 路差分模拟量通道输入。



主要技术参数:

信号输出通道: 最多 6 通道 (根据无线发射端通道个数确定)

信号输入通道: 最多 6 通道 (与输出通道的个数有关)

模拟量输出范围: $\pm 10V$

模拟量输入范围: $\pm 10V$

输出分辨率: 16bit

准确度: $\pm 0.01\%$ 量程

储存空间: 64G 至 256G

网络连接格式: 全网通 3G/4G (中国大陆)

供电电压: 24VDC

工作温度: -20 至 $65^{\circ}C$

2.3 定子供电模块

定子供电模块根据电磁感应原理,实现无接触供电,通过定子供电头与二次线圈的相互感应,给无线发射模块持续提供电源。

主要技术参数:

感应距离: 5-35mm

功率消耗: 最大 25W

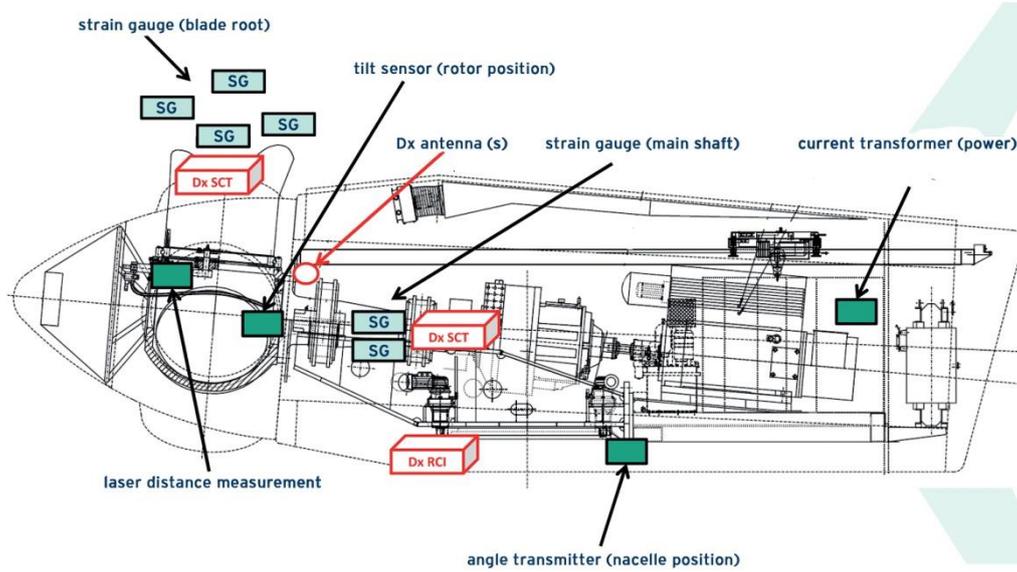
转换效率: 小于 0.1

供电电压: 9 至 36VDC

防护等级: IP67

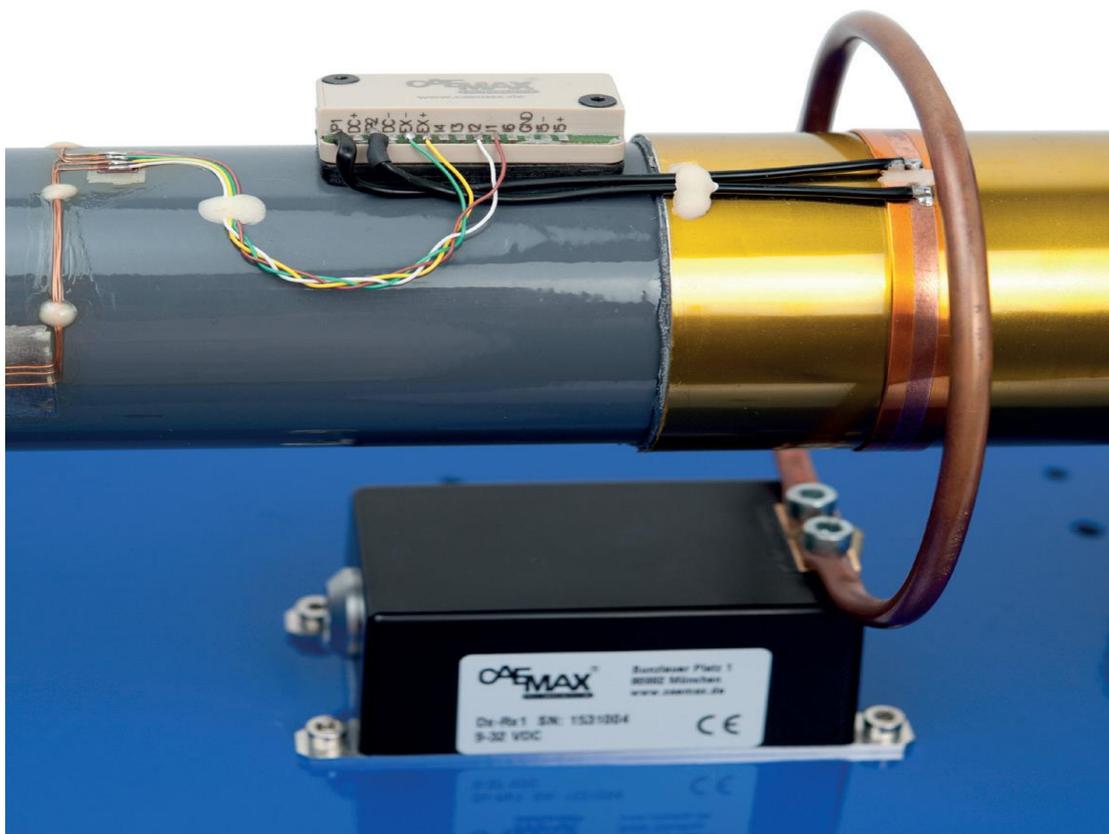
工作温度：-20 至 65℃

3 无线应变采集系统应用案例



测量风力涡轮机
主轴或发电机轴上的
扭矩和弯矩，或确定
旋转叶片上的侧向载
荷、转子位置和叶片
角度等。





各类旋转轴部件的扭矩、弯矩测量