



# 测风激光雷达 风电绝缘管型母线

WIND LIDAR  
WIND POWER INSULATED TUBULAR BUSBAR

## 凯宸能源 领跑未来



西安研发基地



东莞生产基地



天津生产基地

工厂地址：天津市静海经济开发区北区七号路10号  
办公地址：北京市丰台区北方汇隆文化产业园D-7  
电话：022-68590007 022-68590002  
传真：022-68590708  
邮箱：kc@kcwinden.com  
网址：www.kcwinden.com.cn



凯宸能源科技（天津）有限公司  
Kaichen Energy Technology (Tianjin) Co.,Ltd.

# 公司介绍

## Company Introduction



凯宸能源科技（天津）有限公司（原北京凯宸电气设备有限公司），始创于1995年，注册资本5000万元人民币，专注于电力传输设备研发、制造及销售20余年，是专业从事高低压母线槽和新能源项目电力传输设备的研发、推广、制造、安装、服务的企业。先后为国家游泳中心（水立方）、国家大数据中心、首都机场三期工程(T3)、航天三院等国家重点项目提供了母线槽产品，为金风科技、东方风电、海装、三一重能、山东中车、华仪风能等整机厂提供了风力发电机组塔筒内绝缘管型母线产品，获得顾客的一致好评。

2013年，公司凭借雄厚的技术基础，开始全面转型，全力投入开发、制造、销售风电应用的绝缘管型母线和测风激光雷达设备，掌握核心技术，主编起草行业标准，成为国内风力发电机组绝缘管型母线和测风激光雷达产品研发生产的奠定者和领航者。目前，公司生产的管型母线已成功应用于国电、中核汇能、华能、华电、大唐、中广核、三峡等多个大型风电场，最早安装机组2014年并网发电至今0故障运行。



# 里程碑历程

## Milestone History



2013年 成立风电绝缘管型母线产品项目部

2014年 承接风电绝缘管型母线项目

2015年 首台风电绝缘管型母线挂机运行

2016年 联合中科院等相关院校对风电绝缘管型母线进行优化改进设计

2017年 完成风电绝缘管型母线首个100台批量交付

2018年 与中科原子和西安光机所共同开发了三种新型激光雷达，掌握了核心技术，起草行业标准，再次引领行业变革，成为市场的佼佼者

2019年 与金风科技和中国可再生能源学会联合起草制定风电绝缘管型母线产品行业标准，为主编单位

# 企业文化

## Company Culture

### 愿景

成为世界领先的风电技术解决方案提供商

### 使命

运用自有核心技术，推进新能源产业的发展，推进碳达峰碳中和，共创绿色地球

### 理念

凯宸能源，领跑未来

### 价值观

正直、务实、共赢成长



# 资质认证

## Certification



# 荣誉证书

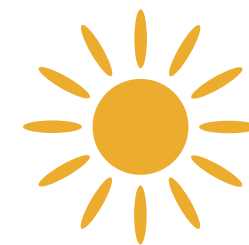
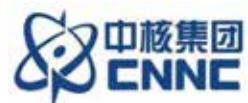
## Honor Certificate



# 合作伙伴

## Partner

经过多年的合作与发展，公司已与行业内多家大型央企和上市公司建立了战略合作关系。



# 研发中心

## R & D Center

凯宸能源拥有技术实力雄厚的研发团队，技术人员总数10人，其中博士学历2人，硕士学历4人，本科学历4人，都有从事风电或电力母线或高低压成套设备制造行业的从业背景，具备2~15年的从业经历。

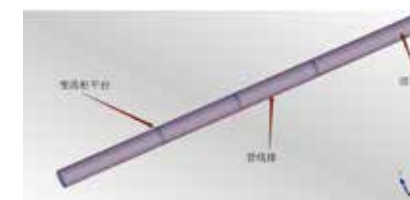


建设国内首家专业管型母线产品性能实验室，拥有多套适合于电力传输装置的实验设备，对产品研发提供有力支撑。

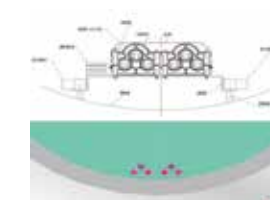


## 热仿真分析

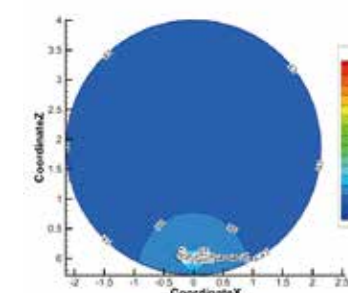
## Thermal simulation analysis



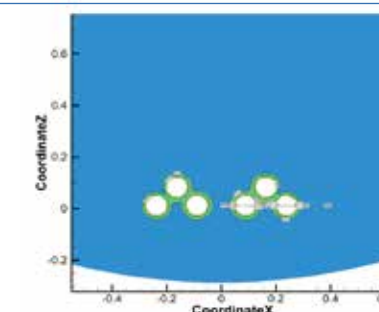
模拟塔筒空间示意图



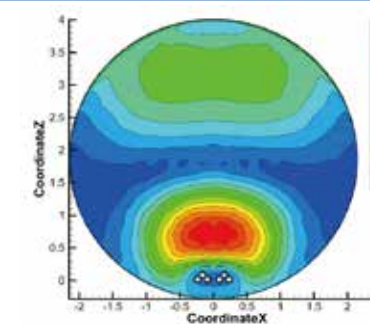
变流柜平台-管子位置示意图



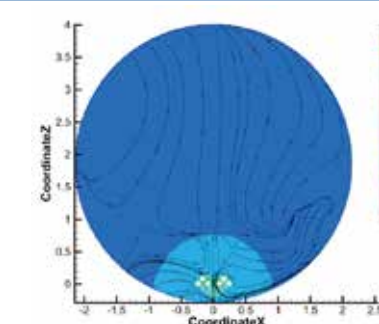
塔筒水平截面温度场云图



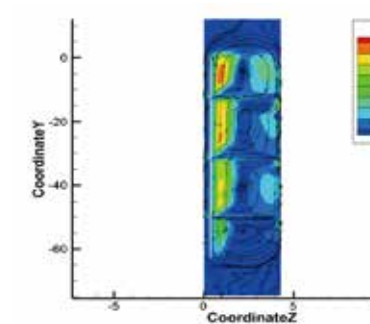
管子附近放大温度场云图



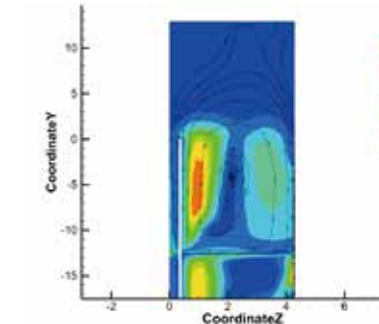
塔筒水平截面速度场



塔筒俯视方向空气流场示意



塔筒竖直方剖面流场图



塔筒竖直方剖面流场局部放大图

### 由此得出结论：

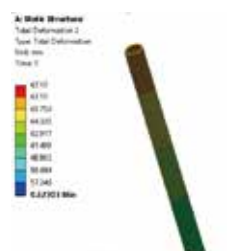
通过对塔筒内导体通电后的热效应与导体在环境内的散热（传导、对流、辐射）情况进行仿真模拟分析，在达到平衡时，温升满足产品设计要求。

# 有限元分析

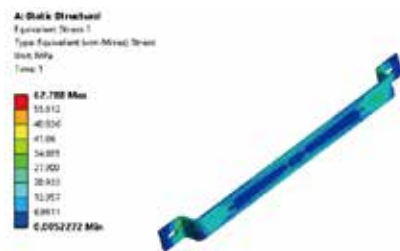
# Finite element analysis



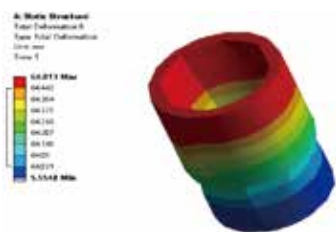
计算用模型



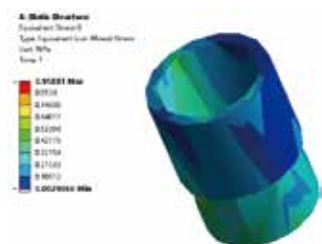
塔架管母线位移云图



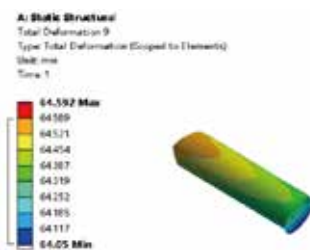
塔架支撑扁钢应力云图



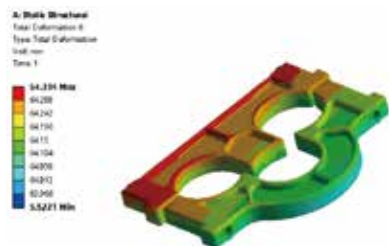
塔架绝缘子位移云图



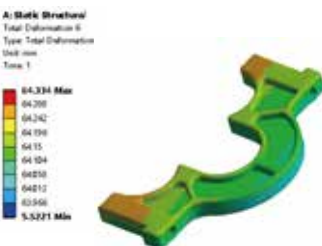
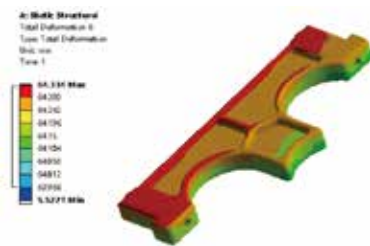
塔架绝缘子应力云图



塔架搭子结构位移云图



塔架铝支架位移云图



# 制造中心

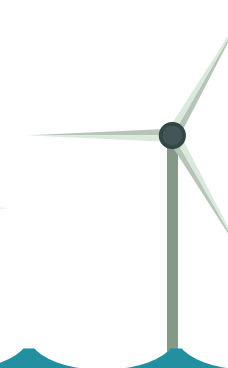
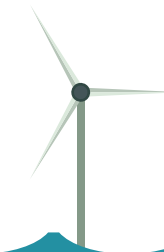
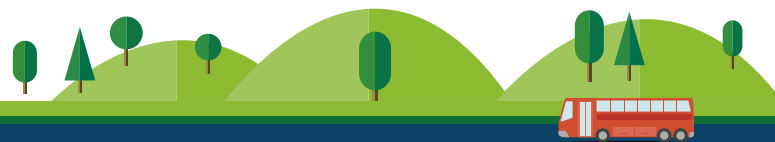
# Manufacturing Center

凯宸能源制造中心总面积10000平方米，分为生产区、仓储区、检验区及办公区等多个功能区域。



由此得出结论：

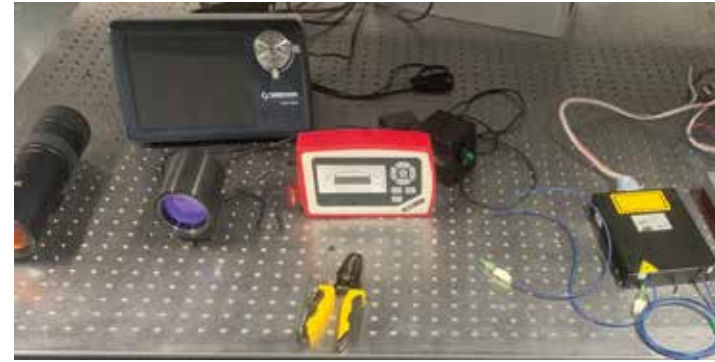
通过分析，产品铝支架、绝缘子、扁钢支架及柔性支撑完全满足在最大载荷条件下，对应塔筒晃动工况最大值条件下的强度要求、变形；系统强度与刚性满足运行工况条件。



凯宸能源拥有自行设计制造的满足产品安全、质量及效率要求的专用生产工装，凸显防呆效果，拥有满足要求的各类生产设备100余台套。年产风电绝缘管型母线2000套。



凯宸能源测风激光雷达研制中心位于东莞市松山湖，其总面积2000平方米，拥有超净装配车间、光学实验室、电气装配车间、环境试验平台、物料储存间。测风激光雷达研发团队核心成员15名，其中拥有博士学位1名，研究生学历14名，测风激光雷达年产能达2000台。



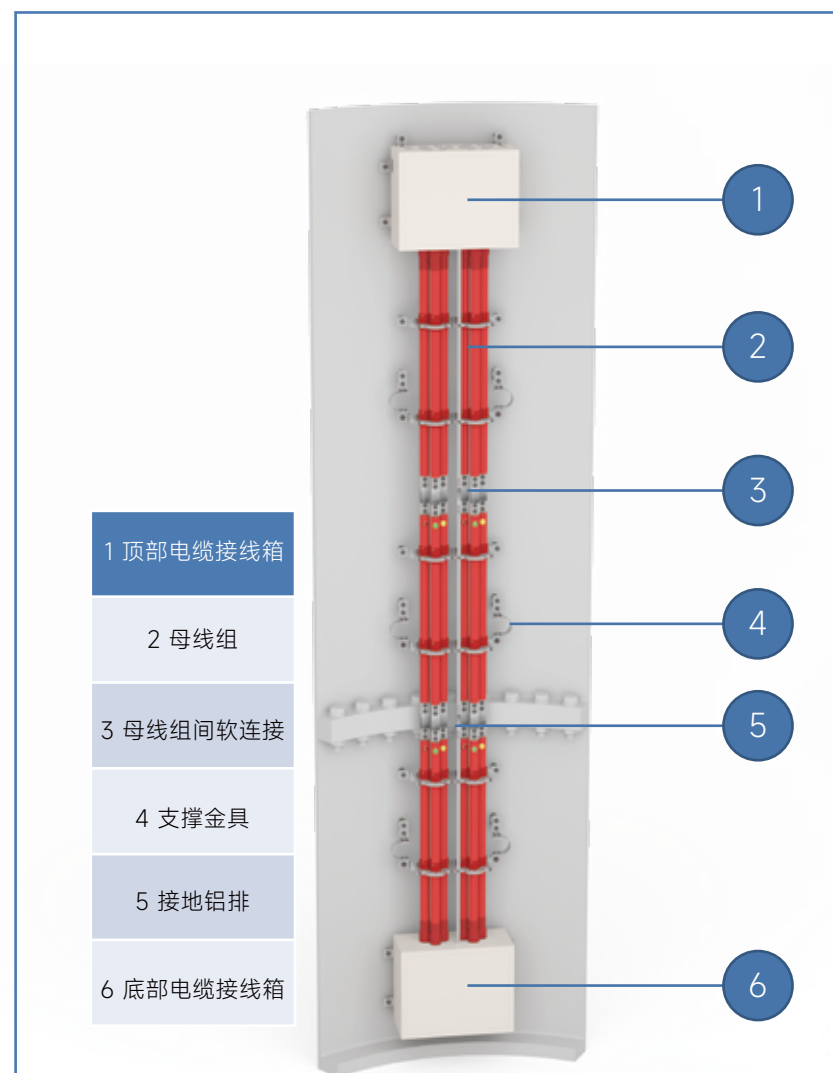
## 产品概述

### 按照结构

- 若干节母线组；
- 母线组间连接结构；
- 上下动力电缆连接结构。

### 按照功能

- 导体部分；
- 绝缘部分；
- 支撑金具及附件。



## 技术参数

## Technical Specification

### 性能参数：

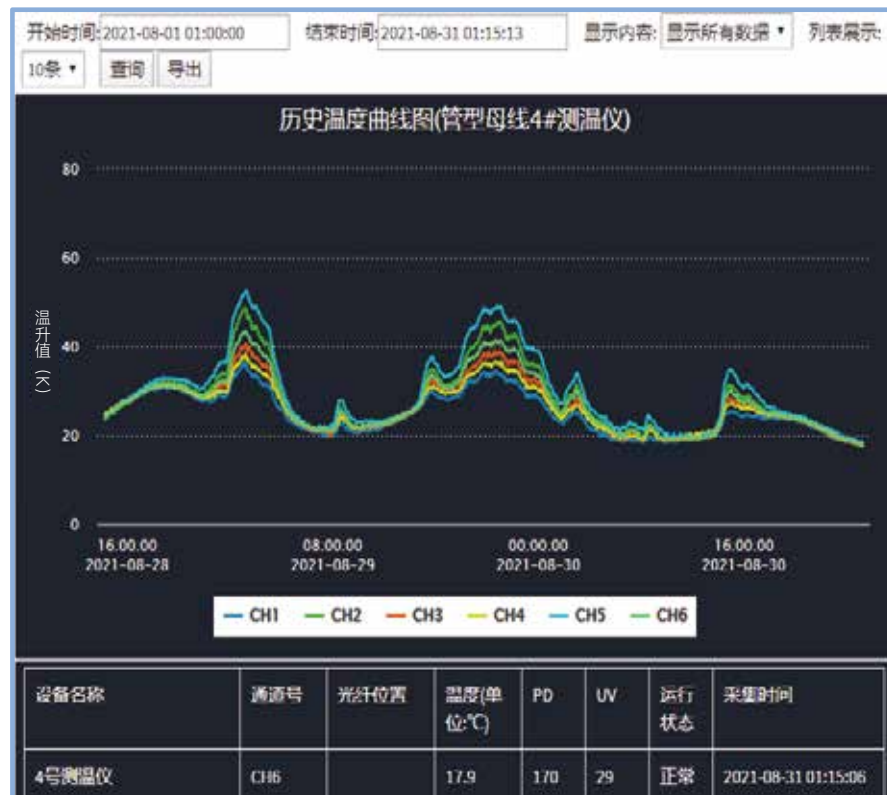
产品型号	KCFGM系列风电绝缘管型母线
母线线制	三相或三相四线制
单相母线电流	≤4000A
额定频率	50-60Hz
运行环境温湿度	-45℃~+65℃； 日/月平均值不大于95%/90%
冷却方式	空冷
防护等级	外壳网罩IP20 管母本体IP65
功能单元	双馈/直驱/鼠笼/半直驱





## 参考标准:

- GB/T 7251.6-2015 母线干线系统(母线槽)
- GB/T 30123-2013 风力发电导电轨
- CG13-462218-2017 风力发电导电轨性能安全认证规则
- Q/ KCFGM-0001-2019 风力发电机组塔筒内绝缘管型母线



## 光纤测温装置:

公司在互联网云服务器上远程读取温度值,当发电机组处于满发功率时期时,各测试点的温度基本达到稳定状态,曲线图取值为21年8月1~31日的平均值,设备环境温度为30°C左右,由曲线图可知测点4(软连接位置)的温升最高点为54K。该风电绝缘管型母线的温升数据满足设计和应用要求。

## 方案对比

## Option Comparison



KCFGM管型母线



风电电缆

特性	KCFGM管型母线	风电电缆
载流能力	单根单相,离相布置,无涡流影响,单相最大可以达到4000A。	多根并联,并联系数大,影响总载流可以达到45%。
绝缘效果	空气与固体绝缘层双重绝缘,相间及相地为10KV耐压的隔相圈,绝缘效果优秀。	橡胶套电缆,依靠厚度绝缘,与金属夹具直接接触,易磨损,易老化。
耐候性	无惧高低温,特殊材质和工艺,保证绝缘耐热135度。	一般电缆绝缘耐热等级为A级(105°C),耐高温能力差
散热温升	绝缘层薄,相间隔开,利于散热,温升高,载流大。	绝缘层后,多根聚集在一起,不利于散热,温升高。
安装施工	工厂预制,塔筒平放施工,吊装后平台施工,安全性好;散件组装,劳动强度低;施工简单快捷,效率高,周期短。	爬梯上高空施工,安全性差;劳动强度大;效率低,周期长。
工况应对	编织线软连接螺接;不完全限位设计;钢质弹性支撑。完全适应工况。	电缆长,自重大,易下坠。
寿命	大于25年	橡胶绝缘易老化,寿命低。

## 安装方案

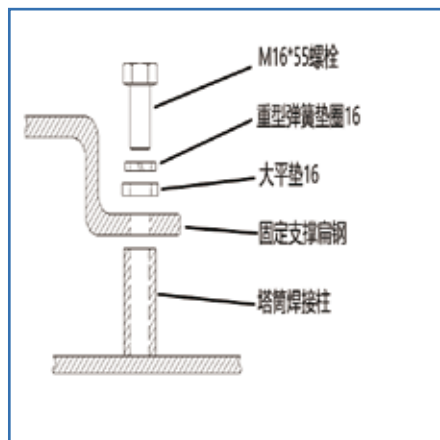
## Installation Scheme

1 塔筒厂依据图纸采用焊接或射钉方式预埋塔筒固定柱

2 在塔筒厂采用螺接方式将母线组固定在塔筒焊接柱上

3 在塔筒厂采用编织线软连接连接塔筒内相邻的母线组

4 在风场采用编织线软连接连接各段塔筒间的相邻母线组



### 作业图纸



### 支撑座定位



### 软连接安装



### 接头运输防护



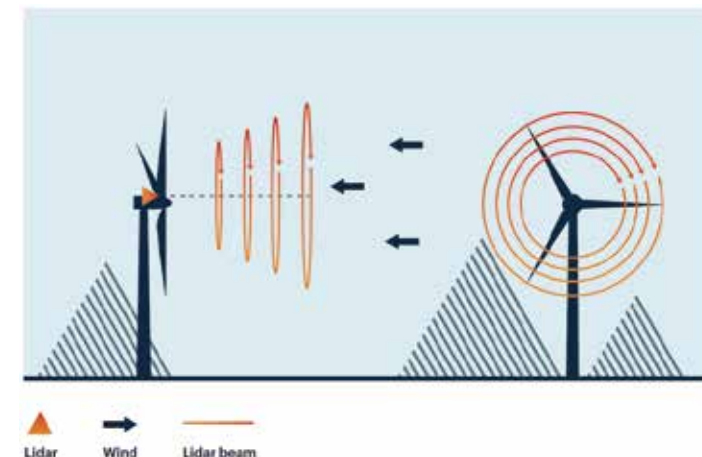
### 风场对接

## 产品介绍

### 激光雷达系列

#### 机舱式测风激光雷达

凯宸能源研发的多普勒相干探测机舱式测风激光雷达，该装置安装在风力发电机机舱顶部。通过测量脉冲激光大气回波的多普勒频移来探测风机叶片前方300米范围内的风廓线信息。其探测精度高、体积小、功耗低。

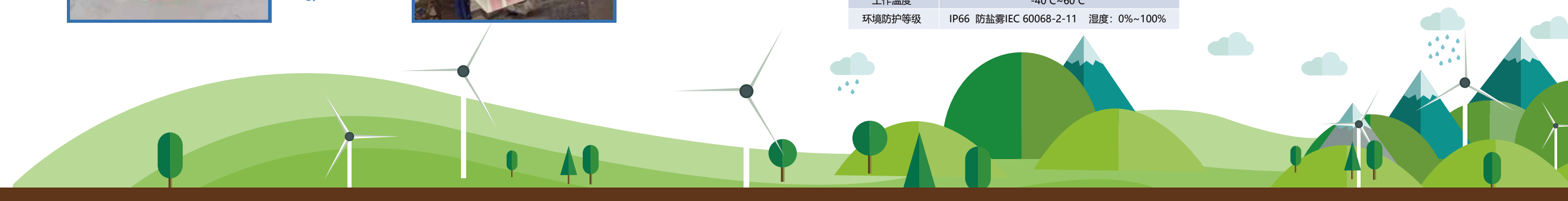


#### 产品参数

产品型号	REWD-G-300
探测距离	40m~300m
探测距离层数	0~11(可以定制)
风速测量范围	0m/s~75m/s
风速精度	≤0.1m/s
风向精度	±0.5°
尺寸大小	460mm*494mm*352mm含把手
重量	≤30kg
通信协议及接口	Modbus、Profibus DP 等
数据存储容量	可支持1年以上风数据存储
工作温度	-40°C~60°C
环境防护等级	IP66 防盐雾IEC 60068-2-11 湿度: 0%~100%

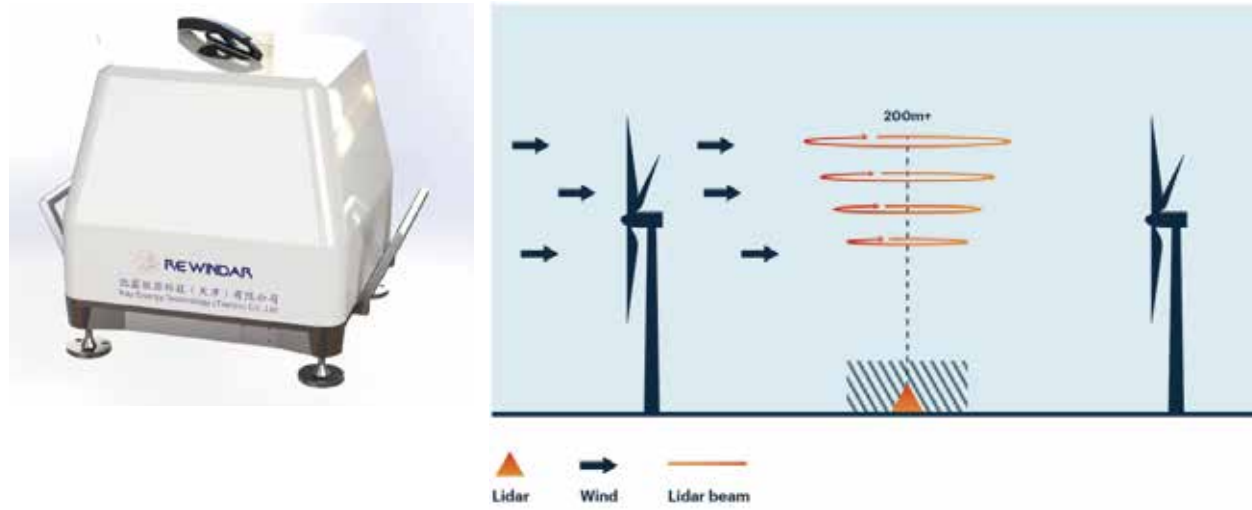
#### 产品特点

- 高精度：风速0.1m/s，风向0.5°
  - 高分辨率：数据刷新率4Hz（软件可调），距离分辨率小于2米
  - 易安装：体积小，重量轻（30kg）
- 扫描方式：电控扫描方式，扫描速度快、精度高



## 地基式测风激光雷达

凯宸能源研发的多普勒相干探测地基式测风激光雷达，该系统通过测量脉冲激光大气回波的多普勒频移来探测不同高度的风场信息，其探测精度高、便携性好、数据安全、是测风塔的一种高性价比替代方案。同时其采用全姿态校正算法，可兼容海上浮标平台工作模式。



## 产品参数

产品型号	REWD-M-300
探测距离	30m~300m
探测距离层数	12
风速测量范围	0m/s~70m/s
风速精度	≤0.1m/s
风向精度	±0.5°
尺寸大小	662mm*500mm*550mm含把手
重量	≤50kg
数据接口	网口 (RJ45) /4G等
数据存储容量	128G (可支持1年以上风数据存储)
工作温度	-40°C~60°C
环境防护等级	IP67 防盐雾IEC 60068-2-11 湿度: 0%~100%

## 产品特点

- 高精度：风速0.1m/s，风向0.5°
- 高分辨率：数据刷新率4Hz（软件可调），距离分辨率小于2米
- 易安装：体积小，重量轻
- 姿态灵活性：适用于岸基工作，同时也适用于海上浮标平台工作
- 扫描方式：电控扫描，无需机械式扫描，扫描精准、快捷

## 产品介绍

## Product introduction

## 净空雷达

随着风机技术的发展及能效要求的提高，长叶片高塔筒成为风电机组发展的方向。但是，增加叶片长度导致叶片更易弯曲，且长度越长弯曲幅度越大。风机桨叶存在扫塔风险，发生扫塔后轻则更换叶片、重则导致整个机组报废，将带来巨大的经济财产损失。凯宸公司开发的净空雷达可判断风力发电机叶片与塔筒间的净空距离，以保证风力发电设备始终处于合格的工作状态。



序号	功能或指标名称	功能或指标内容
1.	产品型号	REWD-JK-300
2.	基本指标	
2.1.	测距方式	ToF
2.2.	探测距离	200m@90 反射率/ 140m@10反射率
2.3.	盲区	0.5m
2.4.	距离分辨率	≤0.1m
2.5.	测量精度	±0.2m
2.6.	重复测量精度	±0.2m
2.7.	波长	905nm
2.8.	重复频率	20KHz
2.9.	激光安全等级	Class 1
2.10.	抗环境光能力	100Klux
2.11.	光束1	0°
2.12.	光束2	2.05°±0.2°
2.13.	光束3	4.09°±0.2°
2.14.	实时数据产品	设备状态、直接测量数据、回光强度、数据有效指标、系统状态
2.15.	现场总线	profibus DP / Modbus RTU /CANopen
3.	环境适应性	
3.1.	工作温度范围	-40°C~+60°C
3.2.	生存温度范围	-45°C~+65°C
3.3.	工作湿度范围	0 ~100 RH
3.4.	外壳防护等级	IP66
3.5.	特殊天气	在露、霜、冰条件下，系统能正常工作
3.6.	工作加速度范围	-0.5g ~ 0.5g
3.7.	电磁兼容性	GB/T17626.2-2018 GB-T17626.6-2017 GB/T17626.4-2018 GB/T 17626.3-2016 GB/T 17626.5-2019

售后服务

After Service



### 技术支持

根据客户要求提供最佳选型设计方案，详细进行技术交流和产品特性介绍，以确保从售前到售后的每一个细节，都能提供“专业、快捷、真诚”的服务。

### 免费培训

我们免费提供产品技术、现场安装等相关培训，方便客户了解产品结构、工作原理，熟练掌握产品的运行维护保养，并能排除一般故障。

### 专业售后

公司设立专门的项目部，项目安装周期中，现场常年有技术支持和质量监造人员跟踪指导；公司制定24~48小时到达现场服务管理规定。1000公里内24小时到达现场与1000公里外48小时到达现场进行问题摸底解决，确保使客户的损失降低到最小。

## 主要业绩分布图

Manufacturing Center

