



牧镭激光
MOVELASER



南京牧镭激光科技股份有限公司

地址：江苏省南京市栖霞区科创路红枫科技园B2栋
北京市丰台区榴乡路88号院7号楼3层301

邮编：210038

电话：+86-025-86800600

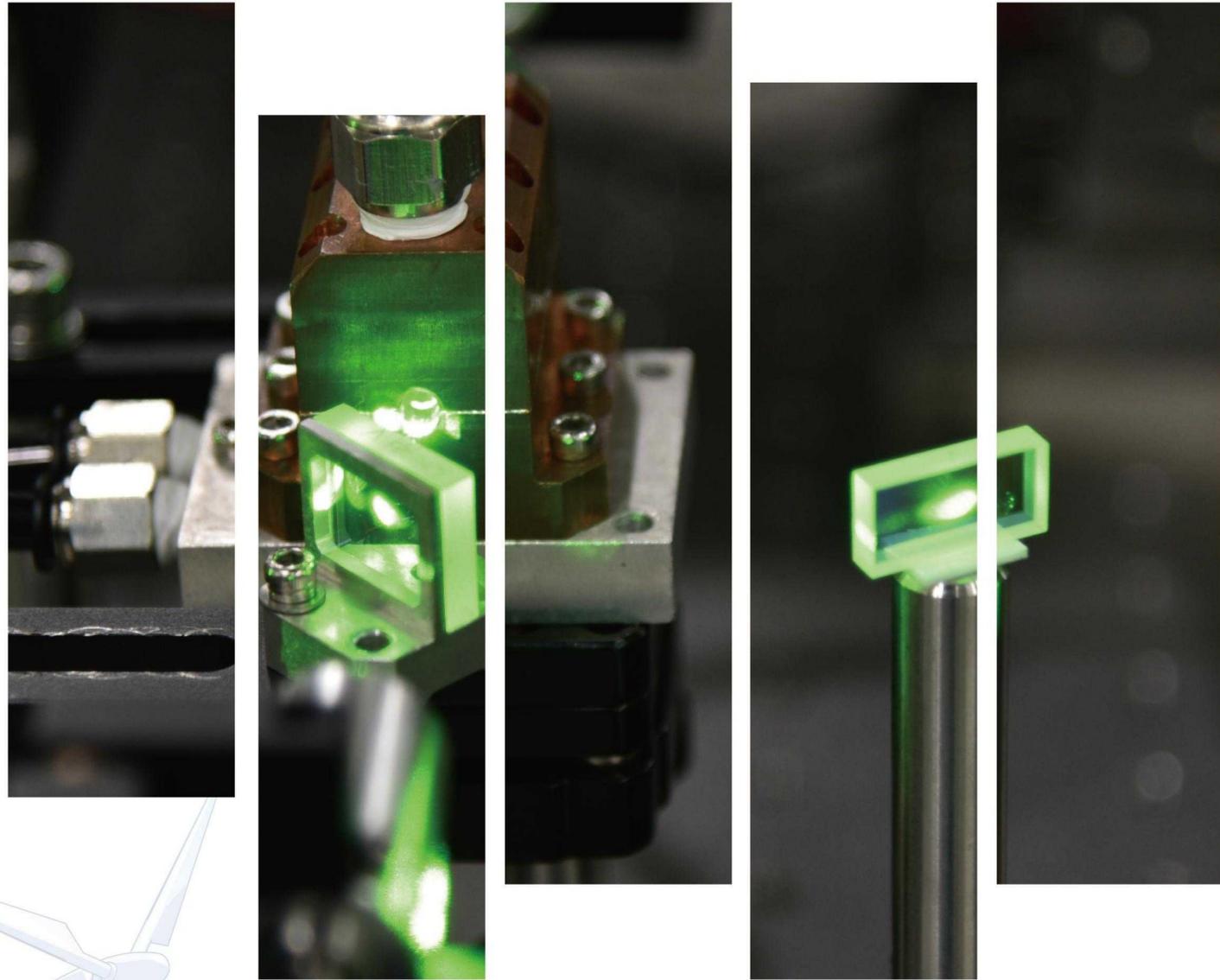
传真：+86-025-86800073

邮箱：info@movelaser.com

网站：www.movelaser.com



激光测风解决方案专家



关于牧镭

南京牧镭激光科技股份有限公司成立于2015年5月，是风电产业测风激光雷达系统应用的推动者。公司技术探索起源于中科院上海光学精密机械研究所，经过10余年的技术沉淀积累，实现了全部核心模块的自主研发，具备研发-工艺-生产-测试等全链条开发能力。公司拥有员工近300人，研发团队90余人，相关专利83项，对助力国内测风激光雷达技术发展，推动风电产业的技术升级，发挥了举足轻重的作用。

自2015年来，公司先后获得金风科技、红塔基金、华泰证券穗银安信资产等知名产业投资者数轮共计逾亿元的战略投资，为公司注入了雄厚的产业背景和长远的发展动力。

为了满足风电市场不同的需求，公司先后推出了地基式、机舱式、三维扫描式等多个系列测风激光雷达产品，目前已得到世界权威风电评估机构DNV-GL、Windguard、DTURISO、鉴衡认证以及中国气象局等权威机构的测试和认证。

公司拥有大规模批量化的测风激光雷达生产线，年产能可达5000余台。其中机舱式测风激光雷达已成为部分主机厂商风电机组标配，已累计交付5000余台。公司国际业务稳步发展，覆盖欧洲、美国、日本、韩国、印度、智利等国家和地区，凭借高性能、高可靠、低成本的产品，公司与国际众多知名风机制造商、业主、气象局、第三方机构等达成合作，赢得了各方的信赖和好评。

未来，牧镭激光将继续致力于引领全球测风技术产业的发展，应对风电领域更激烈的竞争和挑战，为清洁能源的发展贡献我们的力量。





灵活选择的商业合作模式

• 雷达销售

适用于长期、多项目应用

• 雷达测风服务

提供雷达租赁, 承担安装、供电、防护、数据提取等一站式雷达测风服务

• 雷达运营服务

提供雷达安装、运输、维护、项目实施等雷达应用服务

• 项目咨询

雷达选址、运行、数据分析和出具报告的一站式数据服务

• 定制化服务

全球超过**4600万小时**数据服务

地面雷达交付超**800**台&实现大范围租赁业务

机舱雷达交付超**5000**台

海上应用业绩超过**300**台

加拿大

美国

巴西

智利

欧洲

丹麦

德国

乌克兰

西班牙

哈萨克斯坦

印度

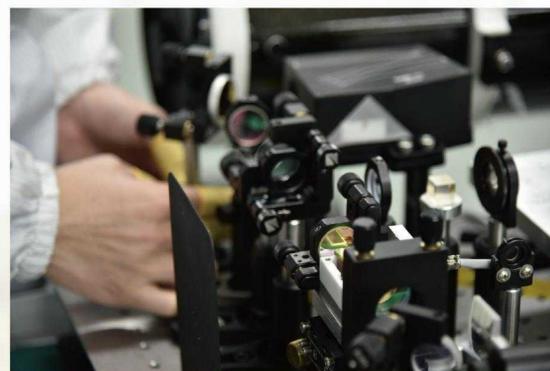
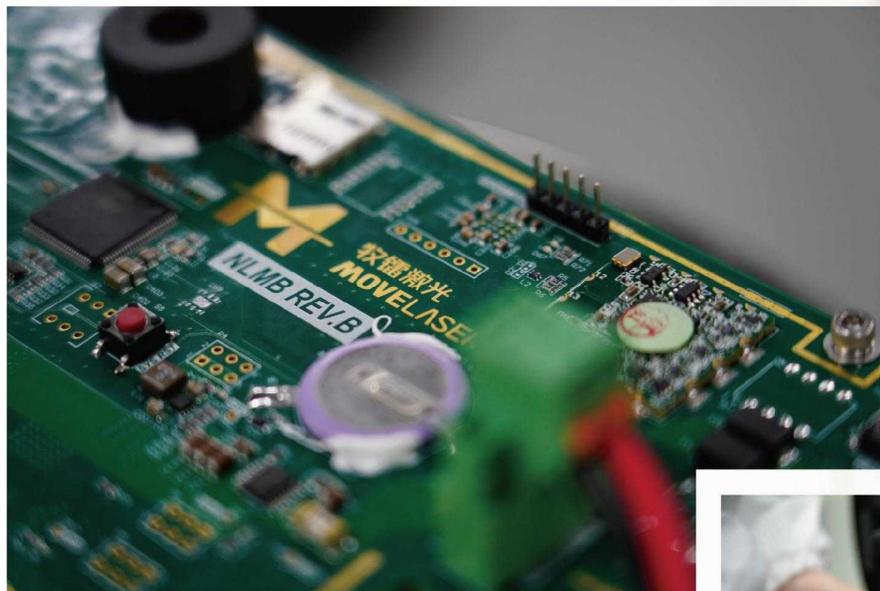
韩国

日本

澳洲

知“芯”：从0到1

超过90人的研发团队/先进的研发实验室/完整的雷达系统设计能力
前瞻性的专利布局/自主的激光光源研发能力/独立的算法和软件开发能力
核心器件的生产能力/工艺开发能力/可靠性测试平台



立项自2003年，中科院上海光机所承担了某军方背景的测风激光雷达系统的研制任务，迈出了测风激光雷达领域的第一步。在后续的项目中，雷达的功能不断完善，体积功耗不断缩小，可靠性不断提高，产业化应用的可能性逐渐显现，完成了从零到一的迈进。

参与此项目技术开发一批工程师，也决定与雷达一起，走出实验室，走向市场，完成从一到一百的征程。这也是牧镭激光的前身。当初的几个人、几台仪器，一个人可能要肩负多项研发工作，也变成了如今的90余人、多领域专项分工的研发团队和配备了各种先进设备、先进的研发实验室。

良好的技术基础和人员规模使牧镭具备了业内少有的全核心模块的独立开发和生产能力，尤其是最核心的激光光源、光学探测系统和生产工艺；这也为测风激光雷达系统的批量化生产和风电领域的广泛应用提供了成本和可靠性基础。

从上海光机所到牧镭激光



2003

原型机直接探测技术@355nm车载
水平探测距离 ≥ 20km
垂直探测距离 ≥ 4km
国际先进、领先水平



2010

原型机 II 全固态激光器
@1064nm
空间结构



2013

原型机 III 全相干探测体制
@1550nm
全光纤结构



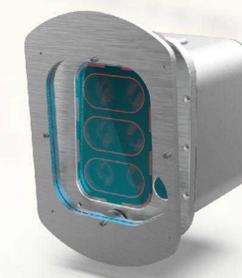
Molas B300 系列



Molas NL 系列



Molas 3D



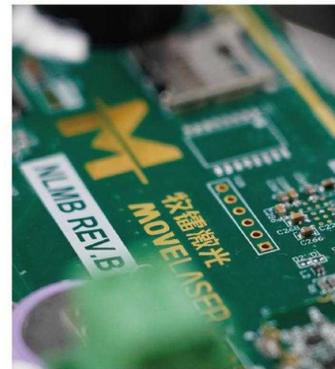
Molas CL



制“芯”：从1到+∞

可靠性测试中心：具有完善的可靠性测试流程和丰富的可靠性测试设备，可以实现包括环境适应性测试、振动测试、EMC测试、寿命测试和缺陷测试等多种可靠性测试元素。每台雷达都必须通过所有的严苛测试，以保证出厂设备的零缺陷。

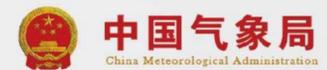
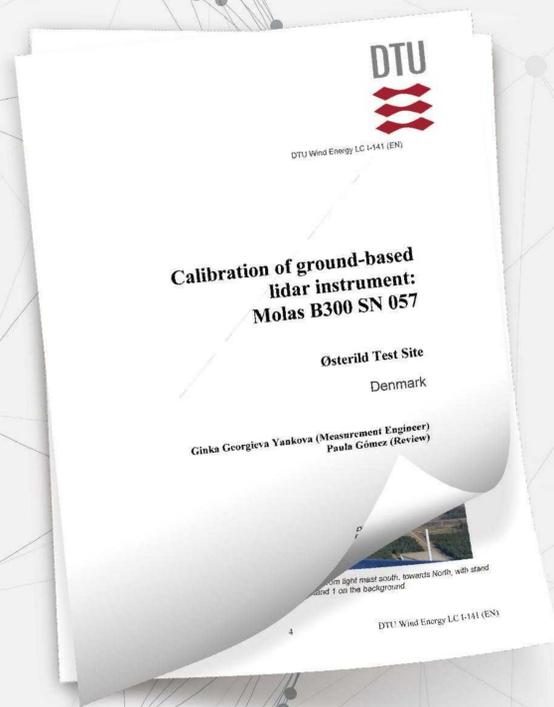
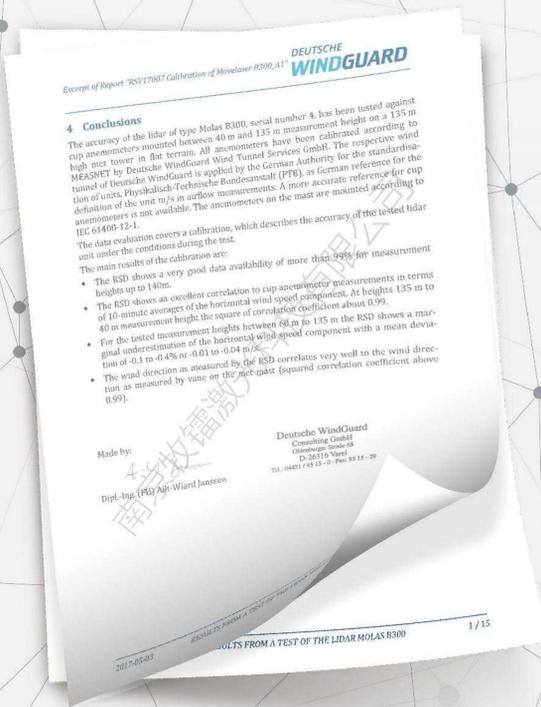
大规模批量化：公司生产中心规模达 3000 多平方米，拥有百级、万级超净生产车间，各类生产设备和自动化测试设备齐全，实现激光器、光学系统、电路系统和整机的生产、装配和测试。公司目前设有两个系列的产品线，雷达设备的年产能达千余台。



质量管理体系：生产质量管理严格遵循ISO9001质量认证体系的标准，除此之外，还参照汽车行业更高的质量管控标准，实行FMEA，遵循控制计划、标准作业指导书等标准文件，设备的质量品控管理处于行业世界领先水平。



国际权威机构性能验证





Molas B300地基式测风激光雷达

精确/灵活/高效
风资源开发助推器

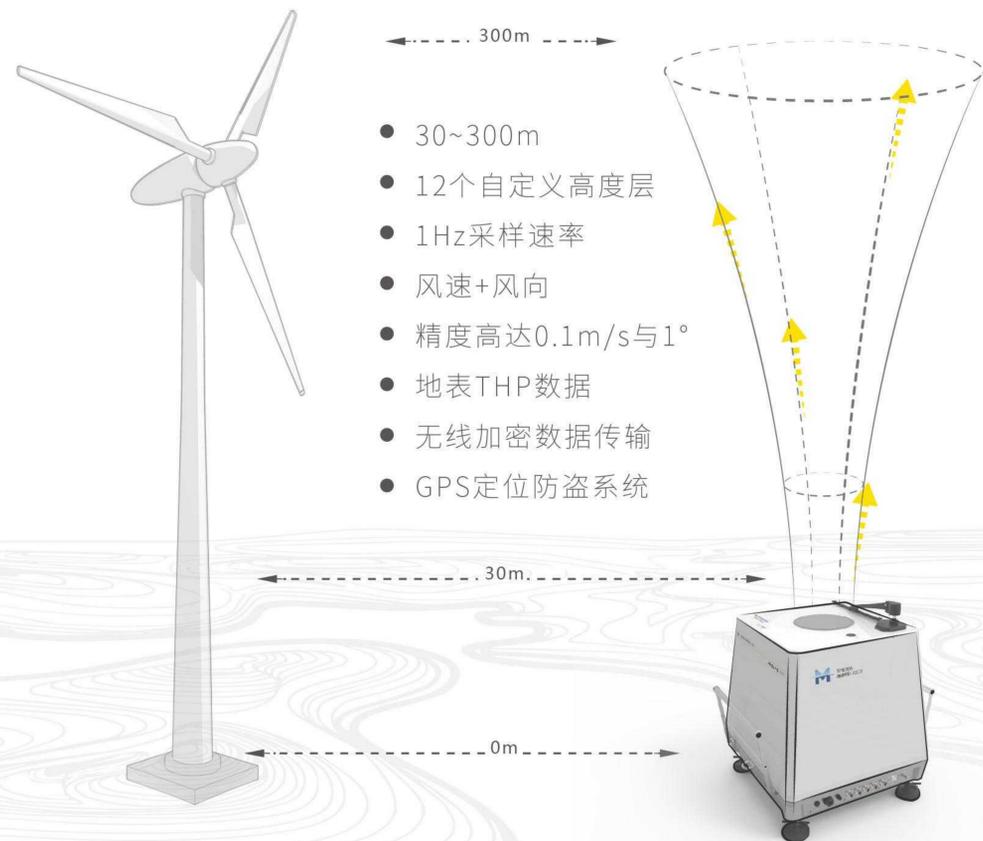




Molas B300 地基式测风激光雷达

牧镭激光独立研发的全光纤多普勒地基式测风激光雷达，是基于多普勒频效应，通过 VAD 扫描矢量合成技术，完成对雷达正上方 30-300 米的风速、风向地测量。地基式测风激光雷达测量精度高、系统性能稳定、易维护、数据安全可靠、使用便捷，是测风塔的有效替代方案。目前已通过世界权威风电评估机构 WINDGUARD、DTU、DNV-GL、鉴衡认证、中国气象局的测试和认证，可广泛用于风资源评估、风电场后评估、风功率预测系统、风电场运营管理、大气物理研究、气象探测预报等场景。

Molas B300 系列从光纤激光雷达发射源、激光收发系统、高速数据采集系统、高精度数据处理软件四大核心模块都为独立自主设计，各核心模块具有高度匹配性，保证了整机系统的统一协调与数据信息安全，已达到国际先进水平。

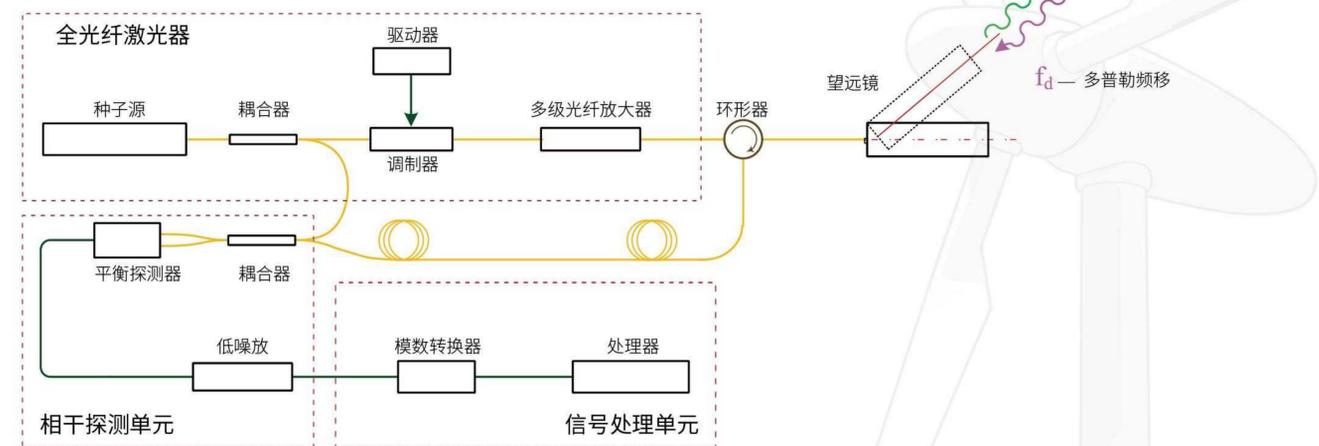


- 30~300m
- 12个自定义高度层
- 1Hz采样速率
- 风速+风向
- 精度高达0.1m/s与1°
- 地表THP数据
- 无线加密数据传输
- GPS定位防盗系统

技术原理

激光通过光学天线和扫描机构发射到待测空气中，经气溶胶颗粒产生后向散射信号，产生多普勒频率变化，此频率正比于气溶胶颗粒运动速度（即风速）。此后向散射信号经光学天线采集后，与系统内本振光进行相干探测和数字解调，即可得到待测区域的风速、风向信息。

— 光纤连接
— 电连接
AOM: Acousto-optic modulator



常规参数	
供电	24VDC, 220VAC
功率	60W
尺寸	500*500*602mm3 (不含把手) 603*500*602mm3 (含把手)
重量	<50kg
工作温度范围	-40°C ~ 50°C
工作湿度范围	0% to 100%
防护等级	IP67
人眼安全	Class 1M(EN60825-1)

测量参数	
测量距离	30~300m
测量层	12
取样率	1Hz
风速测量精度	0.1m/s
风向测量精度	1°
风速测量范围	0~75m/s
风向测量范围	0~360°
测量原理	脉冲激光相干多普勒

数据参数	
数据输出	水平风速/垂直风速/风向/统计数据/时间戳/GPS/温湿度
数据格式	ASCII
数据存储	128GB / 约 5 years @1 Hz
通信	以太网(100BASE-TX) / 3G / 4G / WIFI / 等其他定制通信方式

- 非接触测量:便捷快速,行业领先
- 高精度:高达0.1m/s和1°
- 易维护:维护简单快捷,无安全生产风险
- 数据安全:无数据泄露等经济和政策风险
- 大量程:30-300m, 12个自定义高度层
- 免基建:无需征地与基建,省心省力
- 灵活部署:小巧轻便,适应各种地形环境
- 全天候:不惧野外的恶劣环境
- 省时高效:操作方便,快速投运,节约宝贵时间成本
- 灵活配置:无线连接灵活实现配置下发和数据传输

Molas B300 应用领域



风资源评估

- 可提供定制化测风一站式服务
- 相较传统的测量方式,测量精度更高,更快捷、灵活、安全
- 无需征地、立塔、拆除等,更快捷、经济
- 精准评估风资源,避免客户投资风险

风功率预测系统

- 激光雷达测风精准
- 可以根据需要变更安装地点,安装方便,无需校正
- 能够长时间安全、稳定地运行
- 配合风功率预测软件能够更加精确预测风功率,避免客户受到电网考核,保证收益



风机/风场性能评估

- 样机认证与测试
- 风电场功率曲线测试
- 灵活选取或者改变测风点位,重复使用,避免一次性测风塔的投入
- 测量高度可以覆盖整个风轮,更加科学准确

- ▶ 更高效、精准地分析评估风机及风电场的性能
- ▶ 能有效指导风场开展技术升级工作,最终保证风场安全稳定运行
- ▶ 提升发电量,增加收益

微观选址及复核

- 在复杂地形及冰冻地区测风优势明显
- 测量精度高,省去征地繁琐步骤,测量更快捷、灵活,成本更低
- 多点位的复核大大提高风机选址的科学性,保证风机的运行安全性,精准评估发电量



气象探测

- 气象探测及环境监控
- 大气物理研究
- 风廓线测量



Molas B300M 海上测风激光雷达

安全可靠 无惧挑战





Molas B300M 海上测风激光雷达

- **低成本**：无论是配合单桩平台还是浮标使用，其价格都远低于海上测风塔建设成本
- **大量程**：30~300m, 12个自定义高度层
- **高精度**：全生命周期, 精度高达 0.1m/s 和 1°
- **省时高效**：项目施工周期短, 节约宝贵时间成本
- **灵活配置**：无线连接灵活, 实现远程配置下发和数据传输
- **数据安全**：数据加密无泄漏风险
- **非接触测量**：便捷快速, 行业领先

Molas B300M 是南京牧镭激光科技股份有限公司推出的一款专门针对海上风能测量的测风激光雷达，其继承了地基测风激光雷达 Molas B300 的几乎所有优点，在此基础上进一步提高了整机的防护等级和抗盐雾腐蚀性能，使其满足海上严苛的使用环境，同时配置高精度惯性测量单元和姿态补偿算法，使其可放置于浮标、船舶等非固定载体上进行实时风速的高精度测量。Molas B300M 支持以太网 /3G/4G/WiFi/ 卫星通信，远程通过云平台以及邮箱获取数据，保障雷达在海上使用时也能安全无忧。



海边



海上平台



海上浮标

测量参数

测量高度范围	30~300m
高度设置分辨率	1m
自定义高度层数	12
数据采样频率	1Hz
风速测量	范围0-75m/s, 精度0.1m/s
风向测量	范围0-360°, 精度±1°

环境参数

工作温度范围	-40-50°C (带超温保护)
工作湿度范围	0-100%RH
IP 防护	整机IP67
防腐等级	C5M, IEC60068-2-52-2017

常规参数

系统重量	< 50KG
平均功率	< 70W
电源	24VDC/220VAC 50Hz 60W
人眼安全	Class 1M(EN60825-1)
设备对时	互联网对时和 GPS 对时

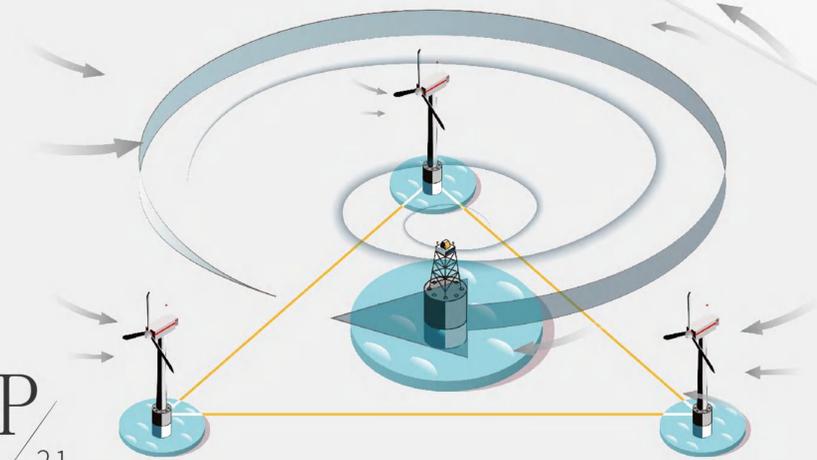
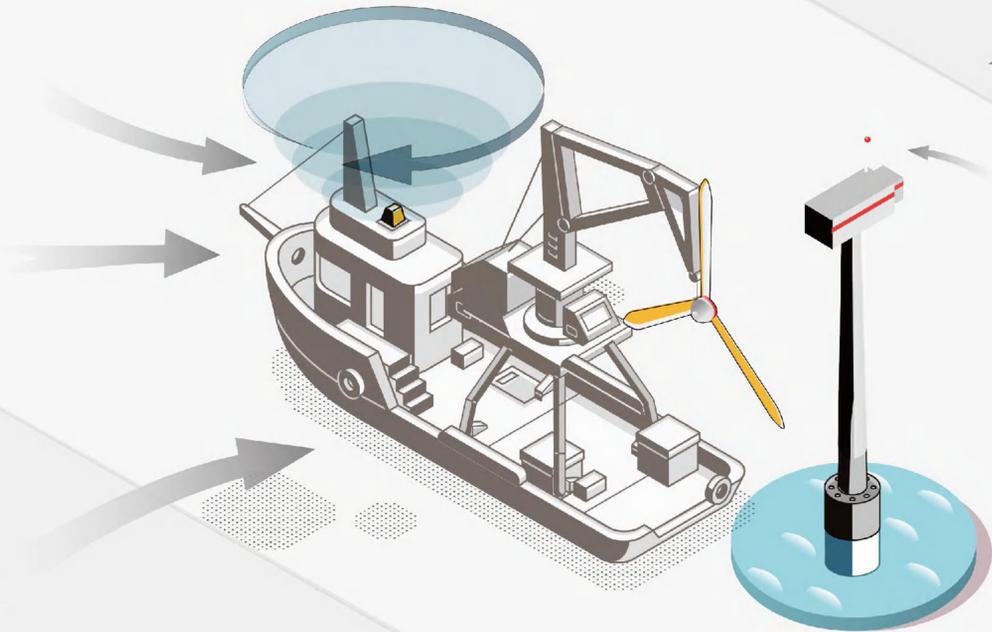
平台测风



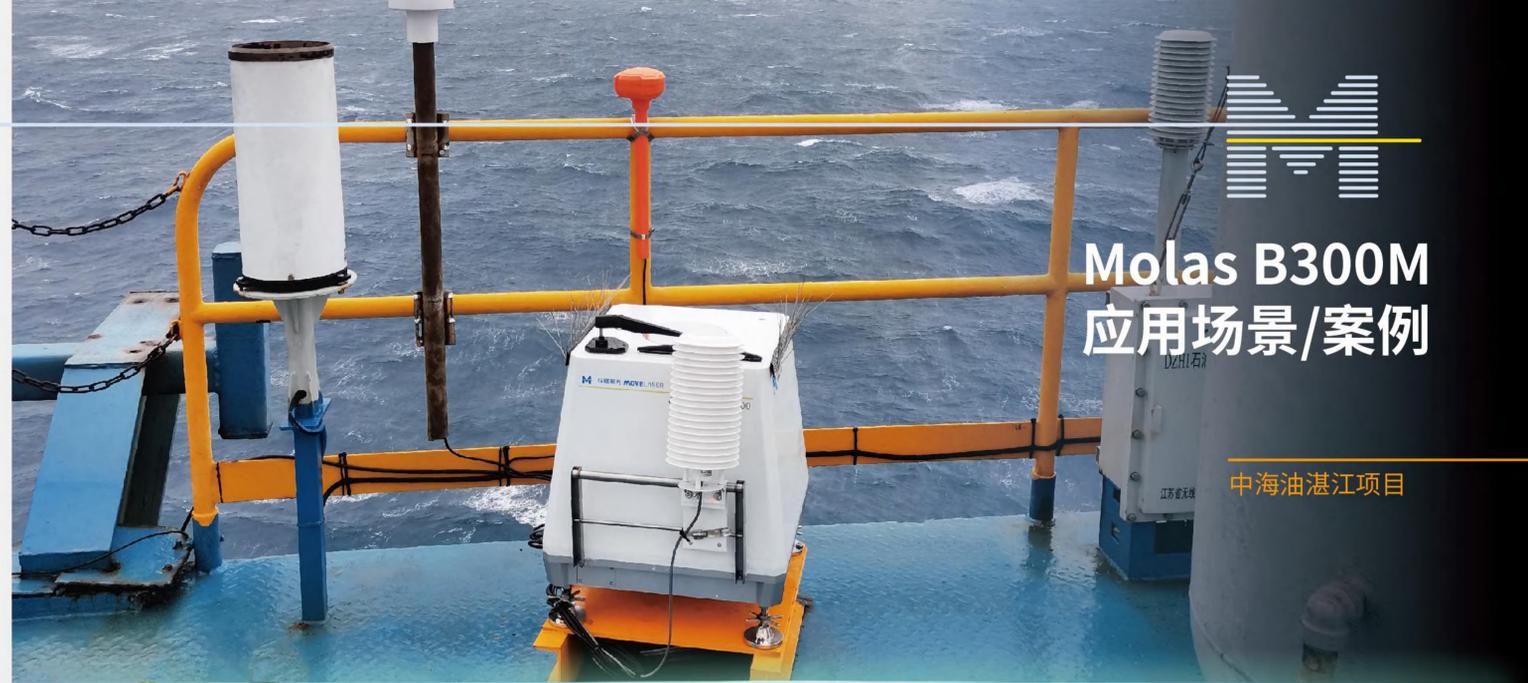
海上浮标测风

海上施工及运营与维护风电监控

前期风资源探测



海上风场风功率预测



Molas B300M 应用场景/案例

中海油湛江项目



国电投湛江项目



博润新能源南通项目

数据输出

秒级数据与十分钟统计数据



信噪比	标准偏差	时间
风向	水平风速	垂直风速
最大值最小值	温湿压	GPS

雷达信息

实时数据

信号质量

温湿气数据

数据管理

系统设置

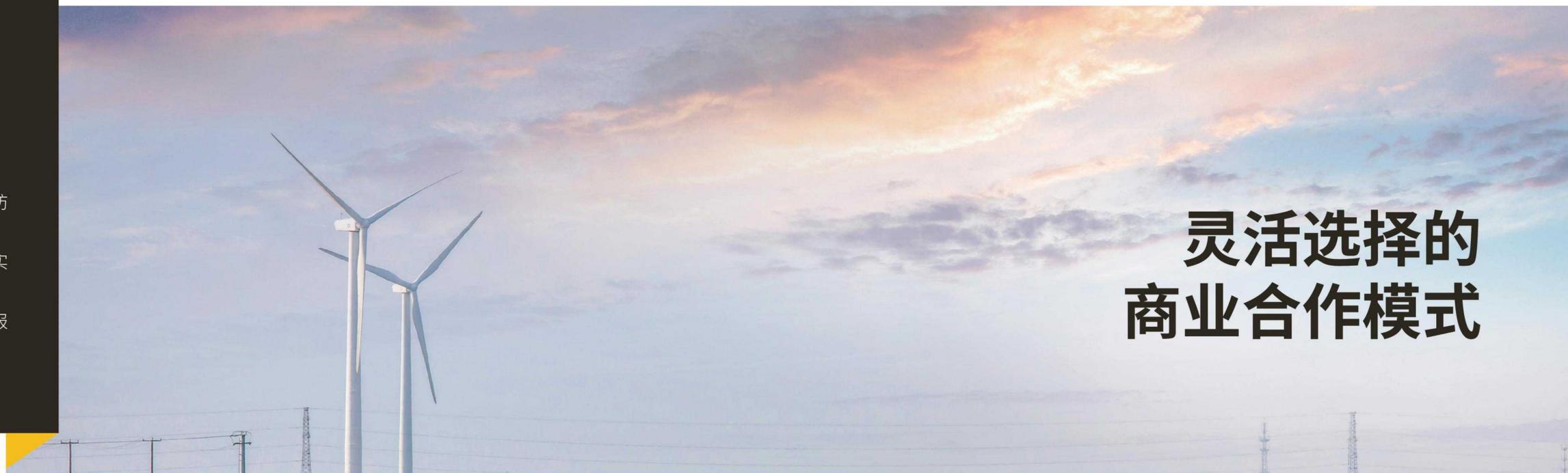
使用雷达远程监控平台,可通过电脑或者手机实时远程观看雷达运行状态,为雷达外场安全正常运行保驾护航,同时也可进行数据下载以及参数设置,雷达使用更加智能便捷。



客户端软件

”

- 雷达销售:适用于长期、多项目应用
- 雷达测风服务:提供雷达租赁,承担安装、供电、防护、数据提取等一站式雷达测风服务
- 雷达运营服务:提供雷达安装、运输、维护、项目实施等雷达应用服务
- 项目咨询:从雷达选址、运行、数据分析和出具报告的一站式数据服务
- 定制化服务



灵活选择的 商业合作模式

Molas NL机舱式测风激光雷达

捕捉更多风的馈赠



Molas NL 系列是公司针对风电客户智能化应用方案自主研制的机舱式测风激光雷达，是一种安装在风力发电机组机舱顶端的激光遥感测风装置。雷达采用相干探测体制，基于激光多普勒频移的原理，实现对风机叶轮前方 50m-200m/400m/750m 风矢量场的精确测量。

Molas NL 机舱式激光雷达系统提供测量并记录风力发电机组前方 200m/400m/750m 间风场信息数据，接入风机的主控系统，从而能够实现前馈控制，达到优化载荷、提高发电量的目的，另外也可以应用于偏航校正、功率曲线测试、尾流分析、智能场群控制等多种自动化运行场景中。

Molas NL 系列 机舱式测风激光雷达

- 真正前置测风
- 实施数据传输与本地存储
- 精度高达0.1m/s与0.5°
- 高采样率：4Hz
- 多距离层：多达10个用户自定义距离层同时测量
- 大量程：测量距离200/400m，满足多样需求
- 四光束：覆盖叶轮面，真正实现三维测量
- 智能化配置：无线连接灵活实现智能化远程控制
- 易维护：配合风电机组全生命周期运行
- 高适用性：全温度区间，全环境条件
- 高兼容性：风电通用数据接口与安装接口

测量参数

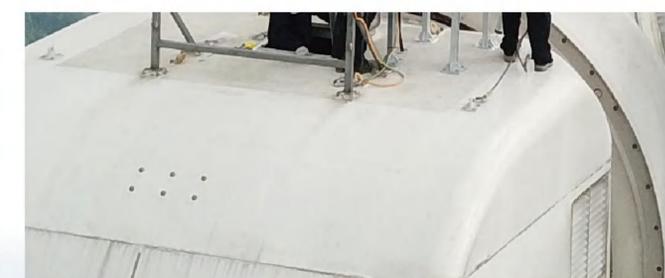
测量距离	50m ~200m(NL200) 50m ~400m(NL400) 50m ~750m(NL750)
测量层	10
风速测量范围	0m/s ~ 50m/s
风速测量精度	0.1m/s
风向测量范围	-90° ~ 90°
风向测量精度	0.5°
有效测量频率	4Hz
光束结构	4光束，水平面夹角30°， 垂直面夹角25°(NL200) 4光束，水平面夹角30°， 垂直面夹角10°(NL400) 4光束，水平面夹角30°， 垂直面夹角10°(NL750)

环境参数

最大工作湿度	100% (舱外部件) / 95% (舱内部件)
工作加速度范围	-0.5g ~ 0.5g
工作温度范围	-40°C~60°C
生存温度范围	-40°C~65°C (断电) / -45°C~60°C (通电)
生存风速	70m/s
工作海拔	≤3500m

其他参数

光学探头防护等级	IP66
镜头要求	防冰冻、沙尘等
防腐等级	ISO C5
通讯协议及接口	Profibus DP等
光学探头重量	≤35kg
信号处理模块重量	≤10kg
最大通过尺寸	500mm * 500mm
寿命	>5年



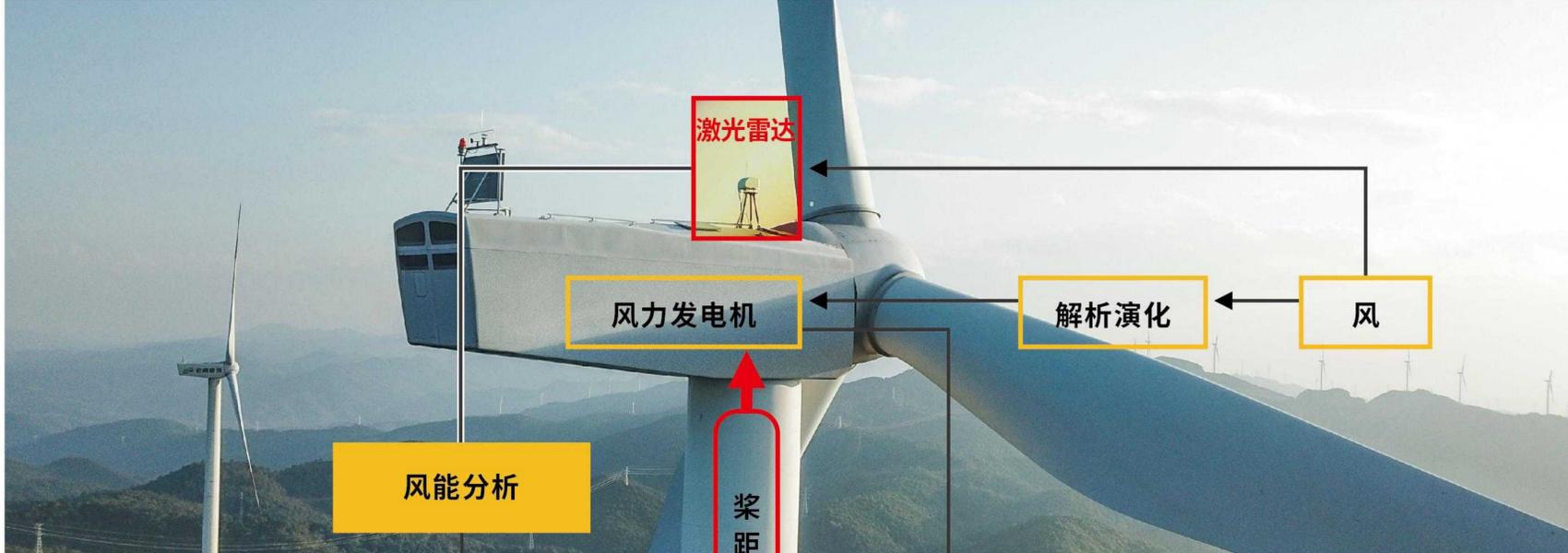
4Hz、4光束、10个距离同步测量
50m-200m/400m/750m

MOLA NL

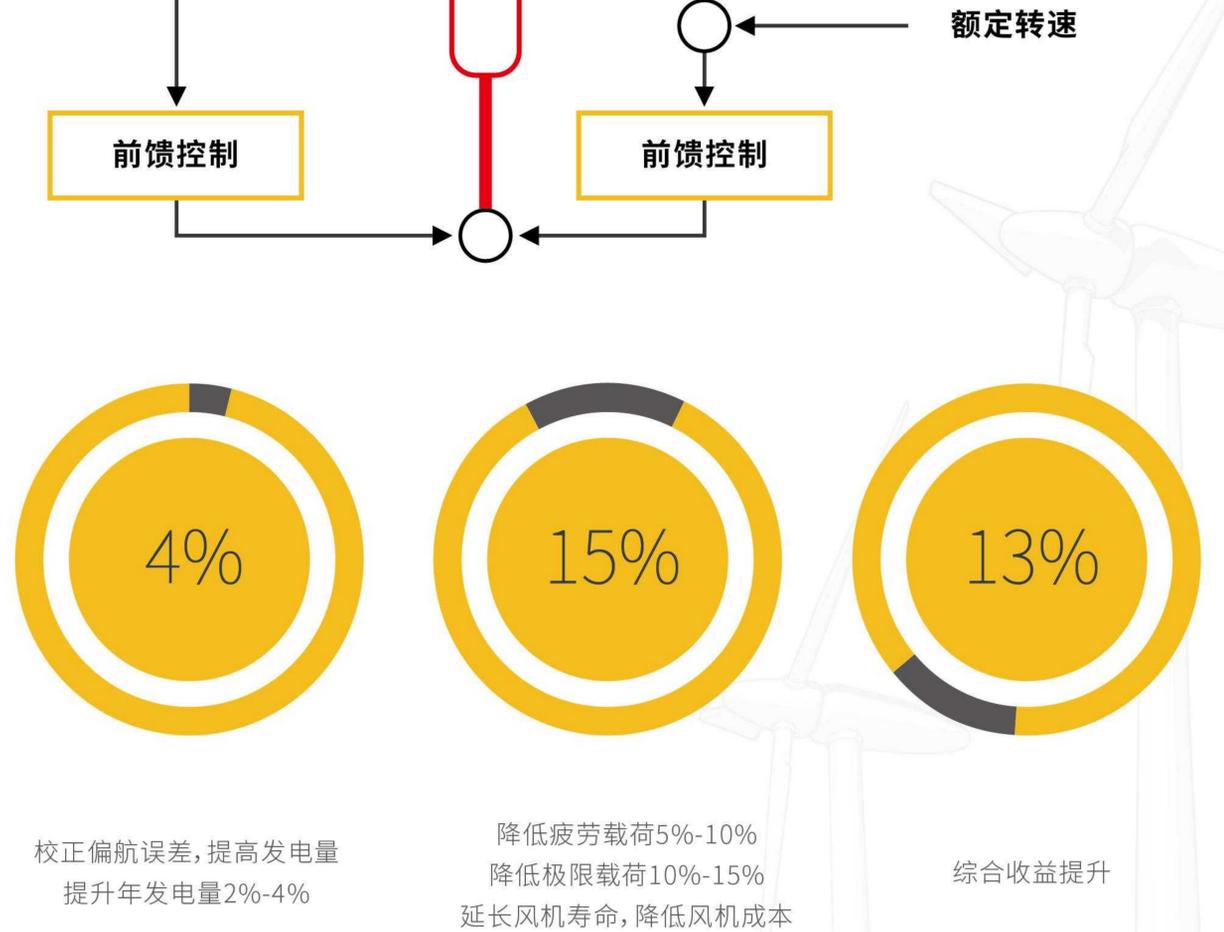
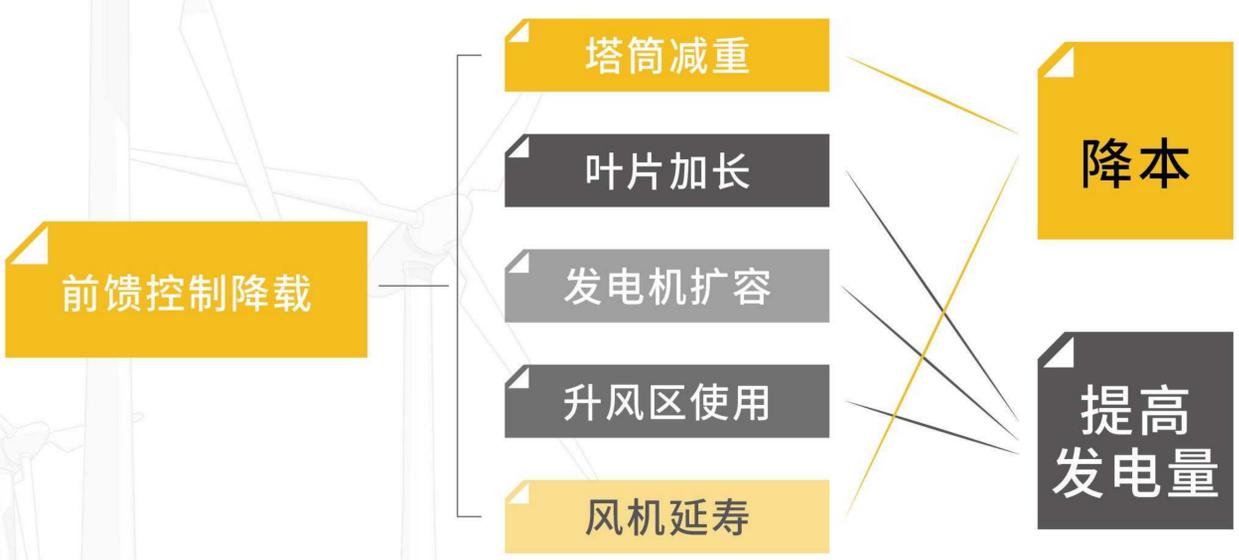
随着多普勒测风激光雷达在风能领域的应用开发,采用远程测量风轮前方的风速和风向,解决了传统风机控制策略中滞后测量问题。通过准确测量入流风速风向,可以预测风轮面准确风况,及时修正系统参数,实现前馈控制,以达到降低机组载荷、提升发电效率、降低制造成本、延长风机寿命等目的,从而实现降低度电成本的最终目标。



■ 赣州某辅助风机控制项目



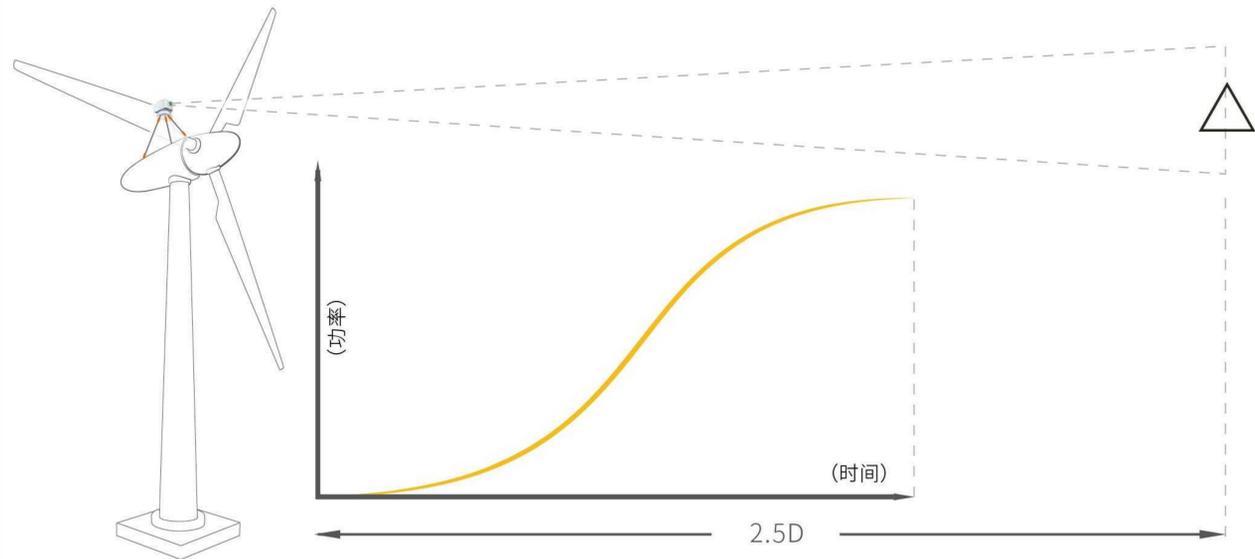
基于雷达的风机前馈控制



风机测试

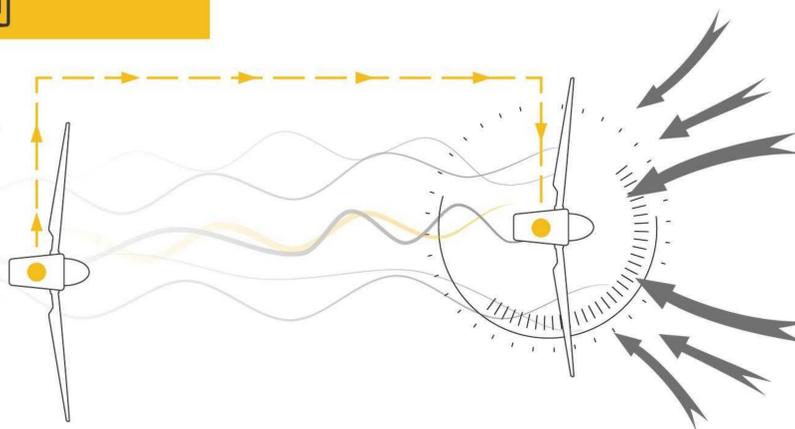
叶片载荷分析 / 功率曲线测试

- 实现叶轮前方2.5D处风场遥感测量
- 提高功率曲线及测试精度
- 样机测试或后评估



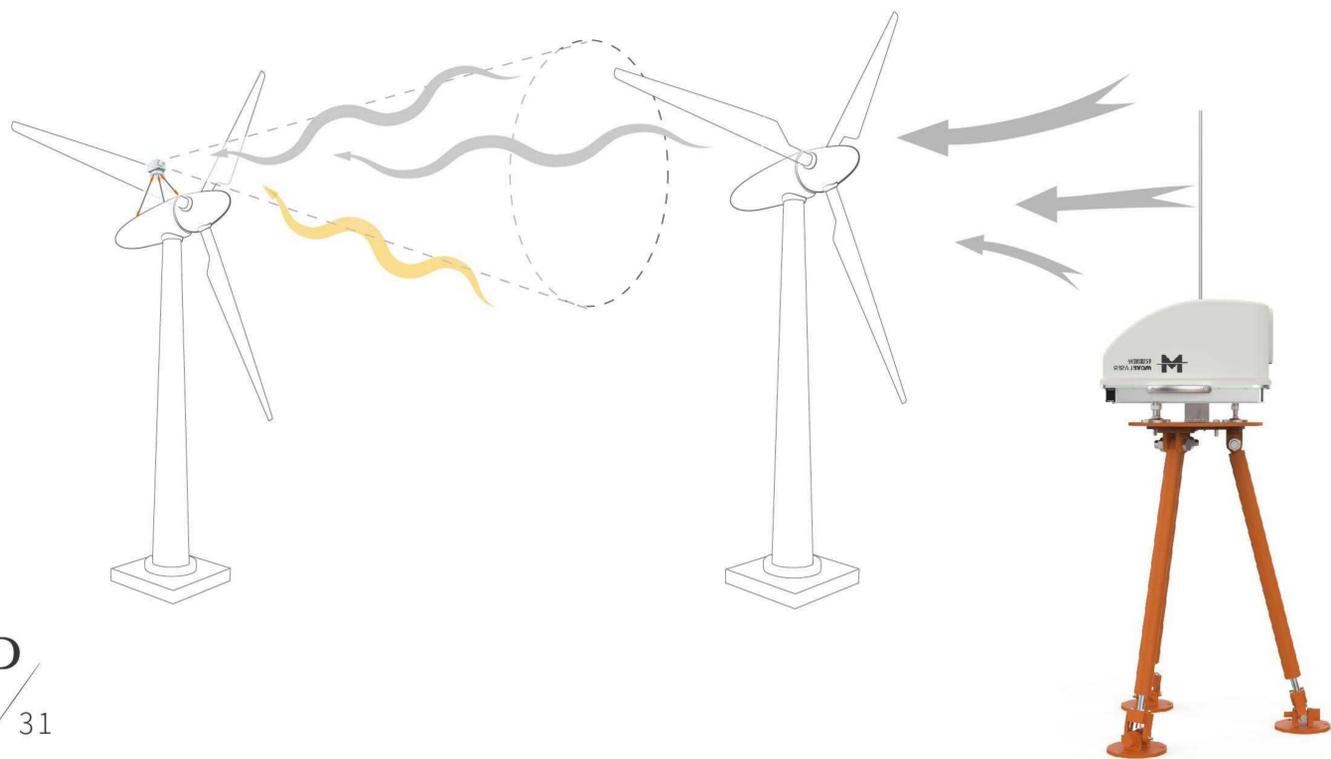
智能场群控制

- 使用风场集群控制器，实现风场整体功率优化
- 风场全生命周期效益提升



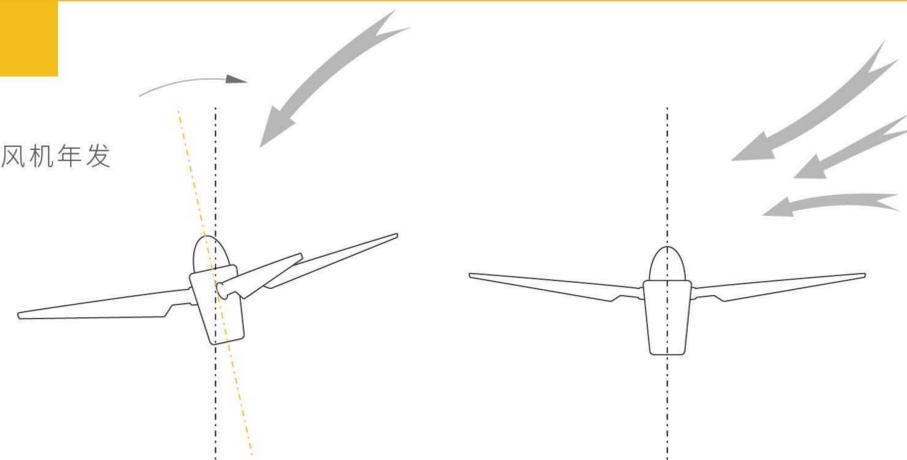
尾流分析

- 远距离遥感测量，深入尾流内部
- 多点采样精准评估尾流



偏航校正

- 校正偏航误差，提升风机年发电量约**2%~4%**
- 减低机组载荷





Molas NL 全场风电机组标配激光雷达 标杆案例

自 2018 年 6 月起，牧镭激光在青海某风电项目上陆续交付了机舱式测风激光雷达 Molas NL200 余台，该风电项目位于青海省海南州共和县境内，装机容量 45 万千瓦，共计安装 225 台 2MW 低温高原防风沙型水冷风电机组。

该项目于 2018 年 11 月进行首批风机并网发电，12 月底全部投产发电。该项目为风电机组标配机舱式测风激光雷达的标杆应用项目，机舱雷达的标配具有减少偏航误差、降低载荷、提升发电效率等优势。





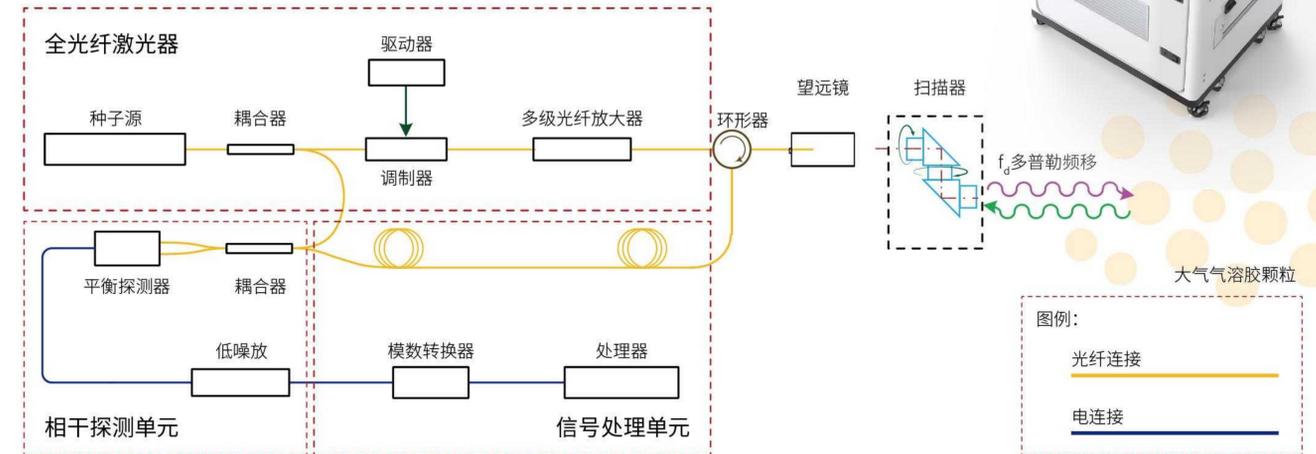
Molas 3D 三维扫描式测风激光雷达 三维风场精细化测量解决方案



Molas 3D

三维扫描测风激光雷达

- **测量信息丰富:** 三维风场精细化测量, 多达 300 个自定义距离层
- **大量程:** 4/8km 典型探测距离
- **高精度:** 指向精度 0.1°, 视向风速精度 0.1m/s
- **扫描方式丰富:** PPI/RHI/DBS/LOS/ 可编程的任意扫描方式
- **灵活部署:** 小巧轻便, 易于转场及建站
- **全天候:** 不惧野外恶劣环境, 具备 LPZ0_o 雷区存活能力
- **使用安全:** 具备 GPS 位置上报及地理围栏功能, 数据加密无泄漏风险
- **配置丰富:** 2 种距离分辨率、5 种积累时间可供选择



Molas 3D 是一款基于脉冲激光相干多普勒频移原理的三维扫描式测风激光雷达, 可对目标点位半径 4Km 范围内的三维风场进行精细化的测量, 其配备的高精度 3D 扫描系统能实现多样的扫描方式 (PPI/RHI/DBS/LOS/ 编程扫描)。Molas 3D 可应用于离岸风资源评估、复杂地形研究、风机尾流探测、机场下滑道风切变预警、城市气象观测、高空湍流探测及其他定制化风速测量场景。

基础参数

视向探测距离	8km (对应75m距离分辨率); 4km (对应30m距离分辨率)
距离分辨率	30m, 75m
盲区宽度	50m (对应30m距离分辨率), 100m (对应75m距离分辨率)
积累时间	0.5s/1s/2s/4s/8s可选
视向风速测量范围	-75~+75m/s
视向风速测量精度	0.1m/s
距离门数量	300
激光安全等级	IEC 60825-1 (2014) Class 1M 人眼安全
水平扫描范围 (方位角范围)	0°~360°
垂直扫描范围 (俯仰角范围)	0°~180°
角度分辨率	0.1°
指向精度	0.1°
重复定位精度	0.1°
最大位置更新速率	2Hz
扫描方式	支持以下五种扫描方式: PPI - 恒定俯仰角; RHI - 恒定方位角; DBS - 垂直廓线; LOS - 固定视线连续测量; 编程扫描方式 (用户自定义)
数据产品	时间戳, 距离门, 视向风速, 视向风速偏差, 信噪比, 方位角数值, 俯仰角数值, 扫描方式, 经纬高, 设备运行信息, 及其他必要信息
数据存储时长	5~18个月 (视情况而定)
数据格式	.csv文件

环境参数

运行环境温度	-40~+50°C
运行环境湿度	5%~100% RH 无冷凝
储存温度	-45~+60°C
储存湿度	5%~100% RH 无冷凝
防护等级	外壳IP54, 核心模块IP66

其他参数

运行功耗	常规400W以内, 极端温度下1KW以内
供电电压及频率	110VAC±20%或220VAC±20%, 50Hz±10%
尺寸	800mm*650mm*1130mm
重量	≤150kg



Molas 3D 应用领域



1

风电领域

- 风资源评估，可测量大范围区域风场信息，降低风场选址风险
- 远距离功率曲线测量、尾迹涡流测量，优化风能利用、优化机组效率



2

民航领域

- 探测、预警危险气象现象，如风切变、微下击暴流等
- 测量尾迹涡流，优化机场交通飞行间隔



3

气象领域

- 提供风场信息，便于理解边界层中风的状态
- 提供近地面几公里范围内准确和高时空精度的风廓线信息，填补低空观测空白



4

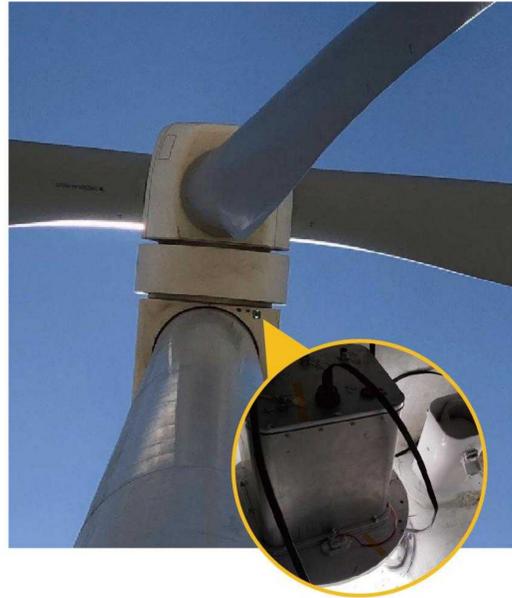
空气质量检测领域

- 烟雨扩散实时三维信息，追踪排放源
- 采矿业的优化沙尘排放控制



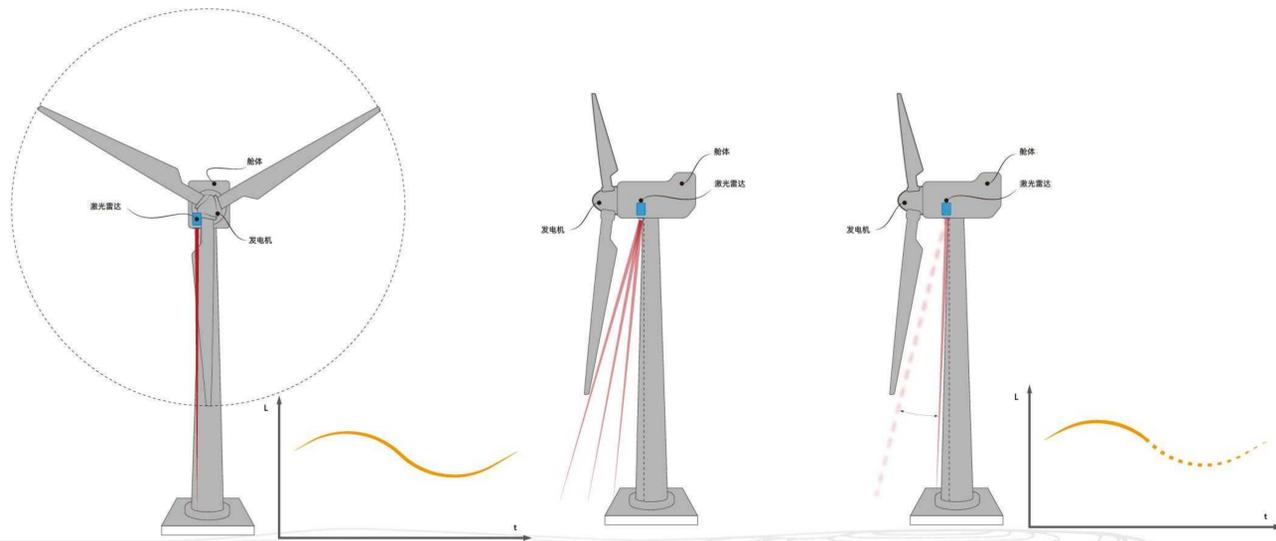
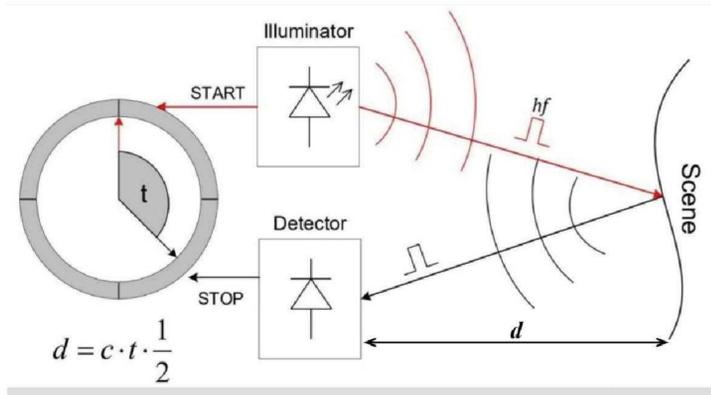
Molas CL激光净空监测雷达

预防风机扫塔 | 降低事故概率 | 监测叶片异常



Molas CL 激光净空监测雷达

Molas CL 激光净空监测雷达为一种实时监测叶尖净空距离的雷达，当监测到叶片净空值接近规定的最小净空值时，风机机组主控可立即采取保护性措施，如减速、收桨等。净空雷达在存量机组上的应用可起到预防扫塔、解除危险机组功率限制，进而提高发电量的作用，在未来机组上的应用可起到降低叶片成本、降低机组设计压力的作用。



测距指标

测距方式	ToF
探测距离	200m@90%反射率/ 140m@10%反射率
距离分辨率	≤0.1m
测量精度	±0.2m
重复测量精度	±0.2m

光学指标

波长	905nm
重复频率	每个通道20KHz
激光安全等级	Class 1

环境适应性

工作温度范围	-40°C~+60°C
生存温度范围	-45°C~+65°C
工作湿度范围	0%~100% RH
外壳防护等级	IP65 (或根据具体需求而定)
工作加速度范围	-0.5g ~ 0.5g

其他

运行功耗	60W以内
供电电压及最大电流	DC 24V, 3A
尺寸	200×200×250mm
重量	≤2 kg (主机重量) ≤10kg (主机及线缆重量, 具体依线缆长度而定)

光束指向

光束 1	0°
光束 2	2.05°±0.2°
光束 3	4.09°±0.2°





Molas FD叶片载荷测量系统

高精度 / 灵活便携 / 数据安全可靠



Molas FD 叶片载荷测量系统

Molas FD叶片载荷测量系统由解调仪和传感器组成。传感器通过光纤光栅将被测量转换成波长信号，分为载荷传感器、加速度传感器和温度传感器等。解调仪负责解调传感器的反馈波长并对外传输数据。解调仪和不同传感器配合使用，将传感器布置在叶片待测位置，可以实现叶片的载荷、加速度和温度等数据的测量。



载荷传感器性能参数

> 产品特性	
传感器类型	光纤布拉格光栅
测量范围	±2000 με
最大生存应变	3000 με
分辨率	≥0.05 με
> 环境条件	
IP 防护等级	IP67
最大工作海拔	3000m
使用温度	-40~50°C
储存温度	-40~80°C
环境湿度	0%~95RH

> 机械数据	
长度	220mm
宽度	60mm
高度	9mm
总重量	0.3±0.2kg (不含包装箱)

光纤总线性能参数

> 光学数据和接口	
连接	E-2000/APC
数量	3/5
类型	单模
线缆抗拉强度	500N
线缆最小弯曲半径	动态 120mm, 静态 60mm
衰减性能	≤1dB/km
阻燃等级	CMR
压扁力 /100mm	1000N
> 环境条件	
使用温度	-40~50°C
储存温度	-40~80°C
环境湿度	0~95%RH
> 机械数据	
长度	14m
总重量	1±0.5kg (不含包装箱)

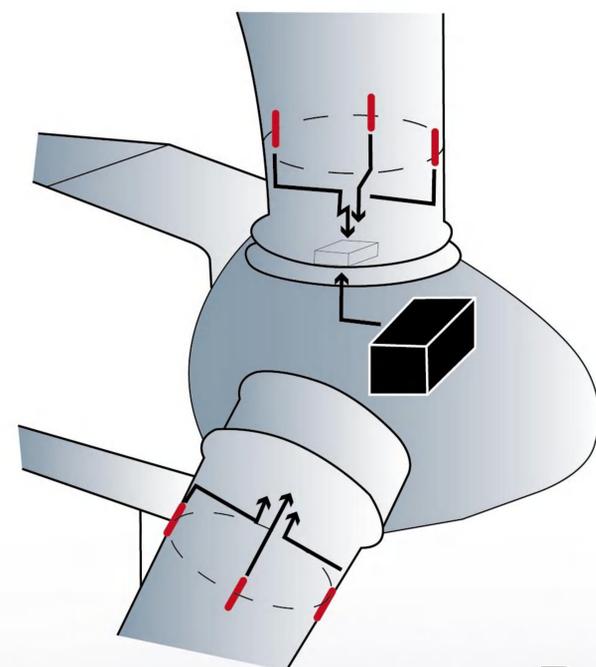
解调仪性能参数

> 产品特性	
通道数	1-16 路可选
测量范围	1546-1558nm
解调精度	20pm
波长分辨率	0.01pm
扫描频率	1kHz
> 电气数据	
供电	22-26VDC
功耗	<25W
电气连接	MC 1,5/2-GF-3,81

> 环境条件	
IP 防护等级	IP20
最大工作海拔	3000m
使用温度	-35~60°C
储存温度	-40~80°C
环境湿度	5%~95RH
振动等级	符合 GB/T 2423 标准要求, ±0.5g
电磁兼容性	符合 GB/T 17626 标准要求

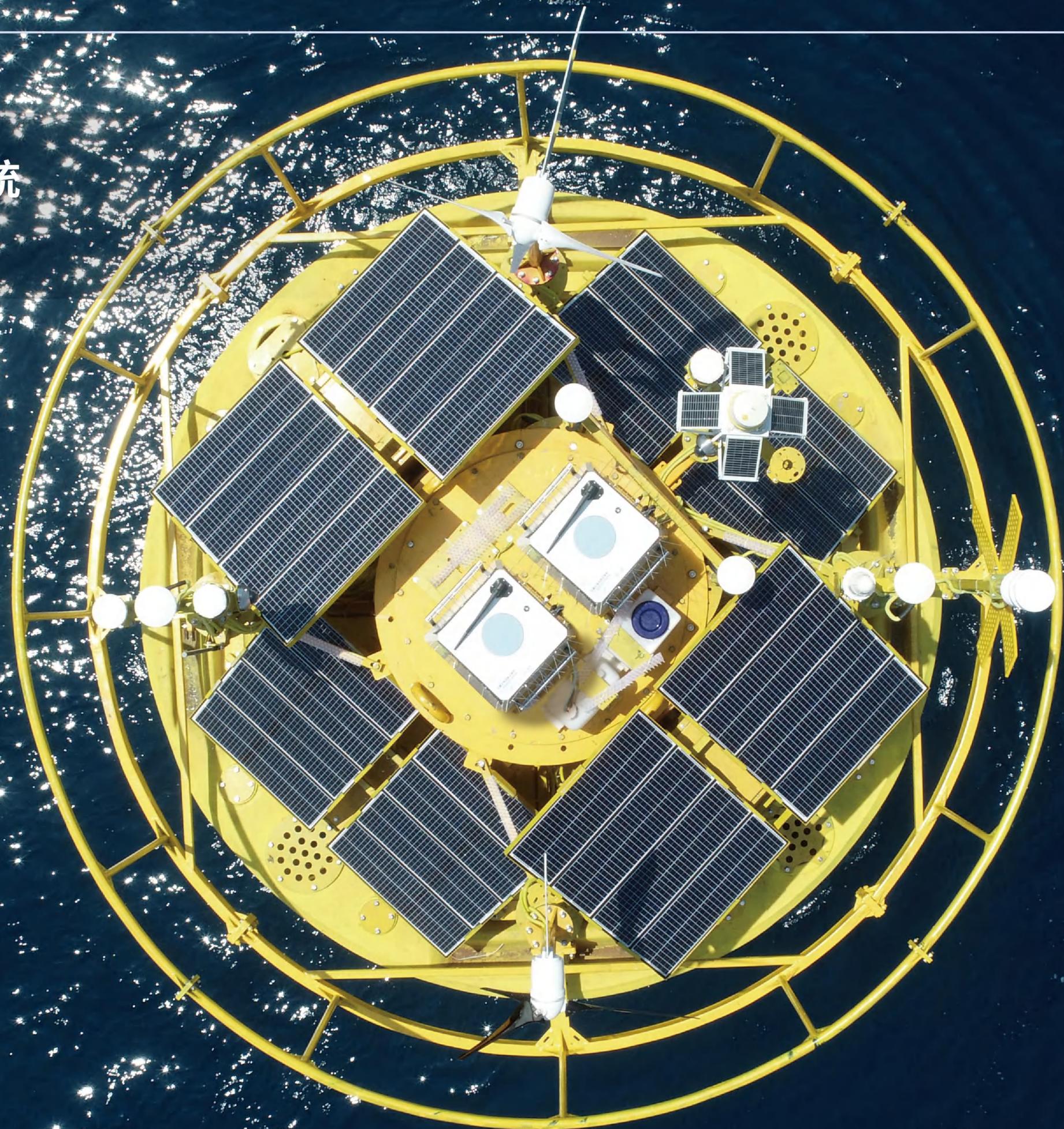
> 机械数据	
长度	217mm
宽度	106mm
高度	141mm
总重量	1.8±0.2kg (不含包装箱)

- ① 载荷传感器安装区域 (叶片根部)
- ② 光纤载荷传感器
- ③ 光纤接线盒
- ④ 光纤解调仪 (IPC 叶片载荷测量柜)



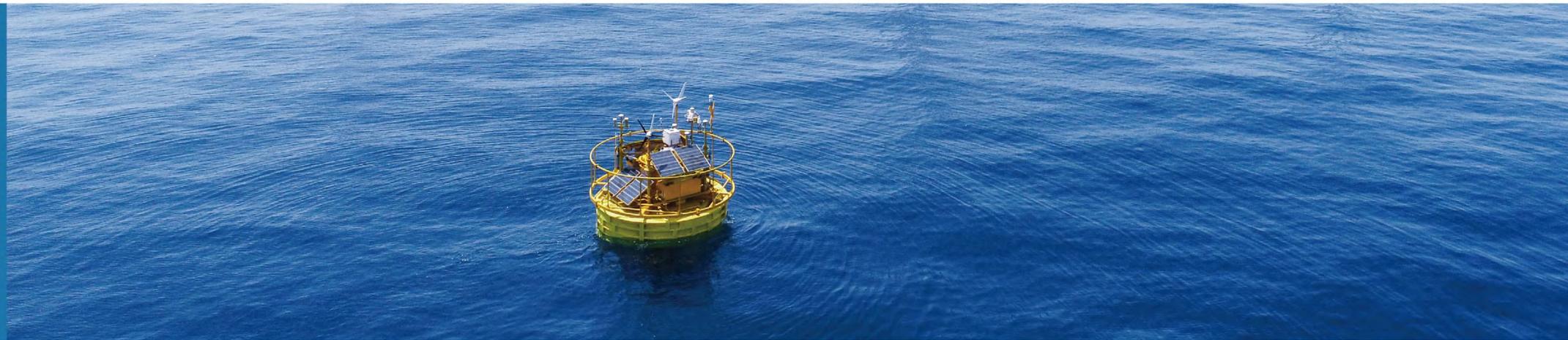
Molas NX5 浮标雷达系统

助力海上风电发展



Molas NX5 浮标雷达系统是一款搭载Molas B300M的漂浮式测风激光雷达系统,集成了自主研发的姿态补偿算法,保证在运动姿态下对风速的高精度测量。整个系统集成度高、测风精度高、数据传输稳定可靠,能满足在无风无光条件下运行超五个月。

Molas NX5 浮标雷达系统目前已积累了丰富的投放经验,经受住了多次台风等海上极端天气的考验,无论在经济性、建设便捷性还是环境适应性上,都能进一步推动漂浮式风电机组技术的升级,更好助力海上风电的发展。



Molas NX5 浮标雷达系统

浮体	
直径	5米
高度	9米
重量	13.5吨
净浮力	10吨
结构	多舱体设计

系泊系统	
水深	8-250米
锚	水泥锚, 10吨
链	JT/T 100-2005链系, 支持双链锚系, 泊系统需按照现场特性单独评审、设计

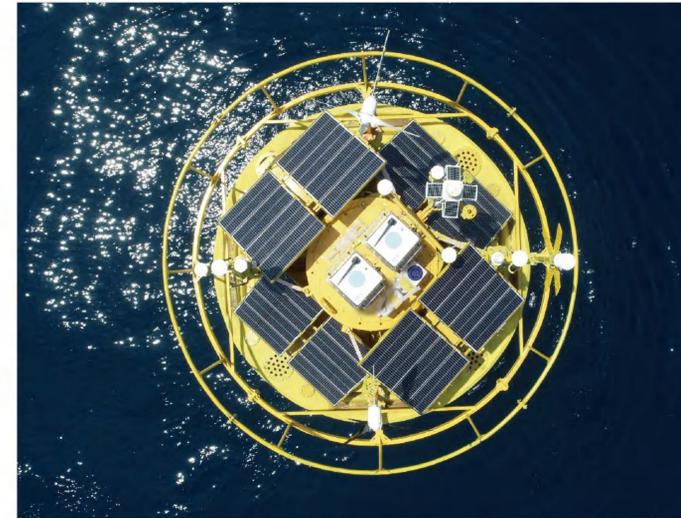
电力供应	
电池组	5组
风机	2台, 选配
太阳能	多组太阳能
燃料电池	2组, 针对双激光雷达同时运行(选配)

- **运动补偿:** 基于自研专利算法达到业内领先的数据精度
- **可靠供电:** 系统无需持续运维, 确保高数据可用性
- **鲁棒性:** 内建防碰撞、防进水等容灾设计
- **冗余备份:** 核心传感器冗余备份, 支持双激光雷达
- **数据安全:** 所有数据加密存储和传输

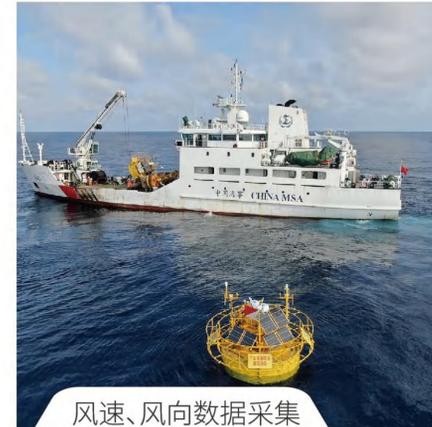
定位系统	
方向	0-360°
方向精度	0.09° (2米基线)
水平定位精度	0.5米 (SBAS)

通讯系统	
卫星通讯	北斗短报文*2, 可选宽带卫星模块
移动通讯	2G/3G/4G * 1
Wi-Fi通讯	2.4G/5G * 2

数据采集	
工业服务器	2
接口	多冗余串口、以太网接口
存储	所有数据至少可存储3年, 且支持扩容



离岸风电场规划场址



风速、风向数据采集



气象水文数据采集



牧

镭



激



光

