

军工品质，风向引航

MILITARY QUALITY AND WIND DIRECTION

ABOUT US / 企业简介

青岛华航环境科技有限责任公司，由国家财政部批复设立，于2014年注册成立，隶属中国航天科工集团第三研究院，国家级高新技术企业。华航以“科技强军、航天报国”为企业使命，加速推进军民融合式发展，大力实施“军民融合、创新驱动、人才强企、质量制胜”四大战略，努力实现“打造国际一流环境气象雷达企业”的战略目标，大力推进先进国防军工技术的民用产业化进程。

公司以日益突出的环境污染问题及新能源开发、国防安全为切入点，面向大气海洋环境监测、风资源勘测开发、天气与气候观测、灾害预警等需求，从事小型化、高精度、高分辨率的智能型环境气象激光雷达、遥感探测产品、服务及解决方案的研发、生产、销售。产品和服务主要应用领域涵盖国防军工、智慧风电、环境气象、航空航天等。



TECHNOLOGY AND PRODUCTS / 技术及产品

公司核心技术来源于航天军工最先进的激光制导技术。华航集聚业内一批高端专业人才团队，硕博以上学历人才占比50%。并与国内众多顶级科研院所合作，成功开发了多项国内国际领先的军民两用产品，已成熟、广泛应用于各行业领域。



CARE AND SUPPORT / 领导关怀

国务院副总理刘延东、马凯以及中国航天科工集团35所党委书记贾玉林等先后莅临指导，给予高度评价。



2017年6月
国务院副总理刘延东莅临指导工作



2016年5月
国务院副总理马凯莅临指导工作



2018年8月
中国航天科工集团35所党委书记贾玉林莅临指导工作

VISION / 发展愿景

青岛华航牢固树立“国家利益高于一切”的信念，深入落实“军民融合”的发展战略，以“科技强军、航天报国”为企业使命，坚定“与世界一流对标、向国内卓越迈进”的发展思路，立足国际领先的环境气象雷达遥感技术，加大创新，推动产业化，迈向国际化，将公司打造成为国际一流的环境气象雷达设备供应商、服务商、系统集成商。

WHY US / 选择青岛华航的理由



完美自主技术，航天品质

- ◆ 航天军工级设计标准及制造工艺
- ◆ 顶级元器件供应链，自主可控
- ◆ 严苛的军工装备质量管理体系
- ◆ 特制伺服扫描系统（专利）确保指向精确、稳定



软件定制化及数据后处理服务

- ◆ 软件深度定制化，满足个性化需求
- ◆ 远程数据同步管理，智能化设备监控及故障诊断
- ◆ 专业化、多维度的数据后处理服务
- ◆ 严格的保密安全体系，确保国家气象数据安全



专注多普勒激光雷达研发应用

- ◆ 激光雷达的高环境适用性
- ◆ 便于移动的人性化设计
- ◆ 完善的安全防盗系统开发
- ◆ 多领域应用开发，产品持续升级



顶级技术服务团队

- ◆ 硕博以上学历人才占比50%
- ◆ 百余套激光雷达应用、服务经验
- ◆ 提供全天候雷达运维监控服务
- ◆ 航天科工三院、科研院所顶级专家团队技术支持

PRODUCTS / 产品

◎ WindPrint V300 垂直风廓线激光雷达

WINDPRINT V300性能参数

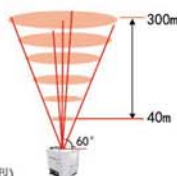
探测高度/Measurement range	40m ~ 300m
距离分辨率/Radial range resolution	40m~300m范围内任意24个高度, 可软件配置(Configurable), 分辨率1m
激光波长/Laser wavelength	1550nm, 人眼安全不可见(Eye safe and invisible)
数据更新速率/Data update rate	1HZ, 最大10Hz
风速测量范围/Wind speed range	0 ~ 75m/s
风速测量精度/Wind speed accuracy	<0.1 m/s
扫描方式/Scanning mode	DBS五波束扫描
重量/Weight	V300(陆基型) <50kg, V300(海基型) <75kg
平均功耗/Average power consumption	常温下 < 100W
数据产品/Output data	径向风速, 水平风速和风向, 风廓线, 风速均方差, 垂直气流, 信噪比, GPS位置、时间, 系统内部状态数据, 地面温度, 气压, 相对湿度等。 Radial wind speed, Horizontal wind speed & direction, Wind profile, Wind speed standard deviation, Vertical flow, Single to noise ratio(SNR), GPS coordinates, System internal state and data, The temperature, pressure, humidity, etc.
通讯方式/Data telemetry	Ethernet/4G/RS232等
工作环境/Operating condition	温度 (T) : -40℃ ~ 60℃ 相对湿度 (Relative humidity) : 0 ~ 100%



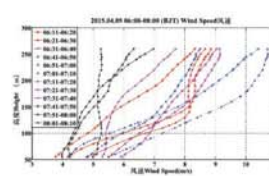
WindPrint V300(陆基型)



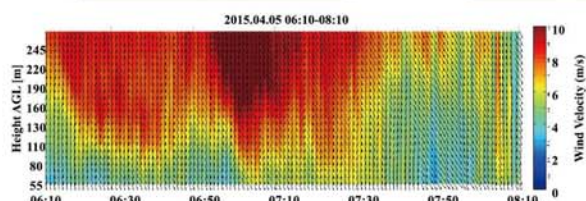
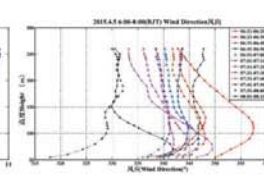
WindPrint V300(海基型)



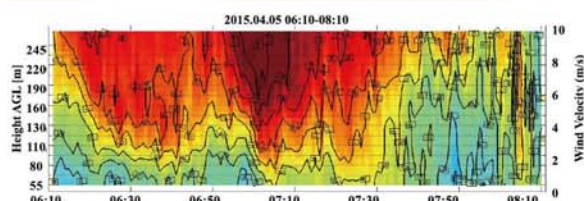
WindPrint V300 梯度风探测模式



风速风向廓线时间序列产品



边界层高度产品



风速等值线图产品



四川山区某风电场



安徽某风电场



广西山区某风电场



江苏某海上风电场

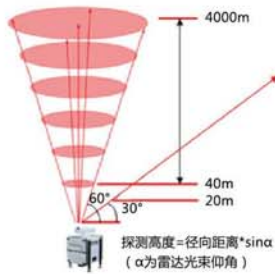
◎ WindPrint S4000 3D扫描式相干多普勒激光雷达

WINDPRINT S4000 性能参数

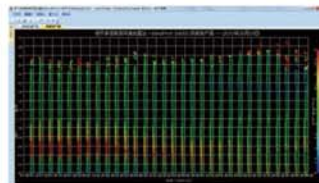
最大探测距离/Measurement range	4000m/8000m/10000m (可定制)
激光波长/Laser wavelength	1550nm, 人眼安全不可见(Eye safe and invisible)
数据更新速率/Data update rate	1Hz, 最大10Hz
风速测量范围/Wind speed range	0~75m/s
风速测量精度/Wind speed accuracy	< 0.1m/s
扫描方式/Scanning mode	DBS/VAD/PPI/RHI/VOL/下滑道等
重量/Weight	< 100kg
平均功率/Average power consumption	800W, 常温下 < 300W
扫描伺服精度/Scanning servo accuracy	0.1°
数据产品/Output data	径向风速, 水平风速和风向, 风廓线, 垂直气流, PPI/RHI/CAPPI 3D风场数据, 下滑道/三维风矢量场/脚本控制组合数据, 风速均方差, 信噪比, GPS位置, 时间, 系统内部状态数据, 后向散射强度, 地面温度, 气压, 相对湿度, 输出云底高度等多种大气参数等。 Radial wind speed, Horizontal wind speed & direction, Wind profile, Vertical flow, PPI/RHI/CAPPI 3D wind field, Glide path/3D wind vector field/Programmabel, Wind speed standard deviation, Single to noise ratio(SNR), GPS coordinates, System internal state and data, Backscatter intensity, The temperature, pressure, humidity, Output cloud base height, etc.
通讯方式/Data telemetry	Ethernet/4G/RS232等
工作环境/Operating condition	工作温度 (T) : -40℃ ~ 60℃ 相对湿度 (Relative humidity) : 0 ~ 100%



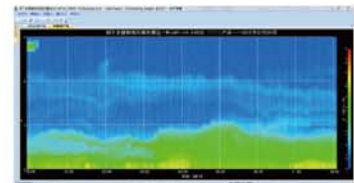
产品图示



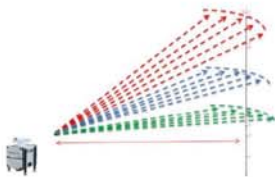
DBS/VAD风廓线探测模式



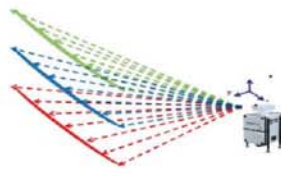
风羽图产品



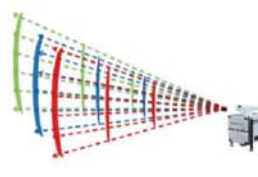
激光雷达相对信噪比强度产品



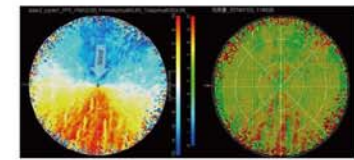
弧面扫描VAD虚拟测风塔探测模式



PPI探测模式



RHI探测模式



激光雷达径向速度PPI与水平风矢量场产品



台风过境



江苏海上某风电场



低温测试



激光雷达出厂测试

◎ WindPrint S10000长距扫描式测风激光雷达

WindPrint S10000激光雷达采用相干多普勒脉冲体制，最大探测距离可达12km，满足更大空间区域三维风场探测需求。雷达可实时探测机场尾涡\尾流，有效提高机场运行效率，保障机场放行安全；可结合多种扫描模式，实时探测跑道区域附近风场信息，实现机场区域实时低空风切变告警，有力保障进离场航班飞行安全；可满足海上及陆地长距离测风需求等。

WindPrint S10000性能参数

最大探测距离
Maximum measurement range

12km
(测量距离受天气条件、数据更新速率、距离分辨率、扫描速度等影响)

激光波长
Wavelength

1550nm, 人眼不可见且人眼安全
(Eye safe and invisible)

数据更新速率
Data update rate

1HZ, 最大10Hz

风速测量范围
Wind speed range

0-75m/s

风速测量精度
Wind speed accuracy

≤0.1m/s

扫描方式
Scanning modes

DBS/VAD/PPI/RHI/VOL/下滑道等

数据产品
Output data

径向风速，水平风速和风向，风廓线，垂直气流，PPI/RHI/CAPPI 3D风场数据，下滑道/三维风矢量场/脚本控制组合数据，风速均方差，信噪比，GPS位置、时间，系统内部状态数据，后向散射强度，地面温度，气压，相对湿度，输出云底高度等多种大气参数。
Radial wind speed, Horizontal wind speed & direction, Wind profile, Vertical flow, PPI/RHI/CAPPI 3D wind field, Glide path/3D wind vector field/Programmabel, Wind speed standard deviation, Single to noise ratio(SNR), GPS coordinates, System internal state and data, Backscatter intensity, The temperature, pressure, humidity, Output cloud base height, etc.

通讯方式
Data telemetry

Ethernet/4G/RS232等

工作环境
Operating condition

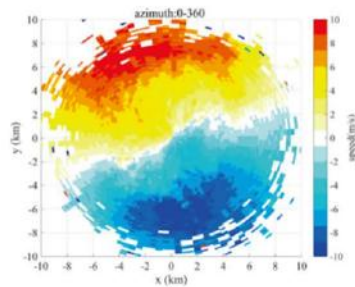
温度(T) : -40℃ ~ 60℃ 相对湿度(Relative humidity) : 0 ~ 100%



民用产品图



军用定制产品图



PPI数据产品图

◎ WindPrint V2000大气边界层风廓线（便携式）激光雷达

WindPrint V2000大气边界层风廓线（便携式）激光雷达采用楔形镜VAD/DBS扫描方式，可为用户全天候不间断提供垂直方向上近地面至大气边界层的风速、风向数据。重量轻，方便移动测量。数据产品在雷达上可实时展示，无需另配手持终端。

WindPrint V2000性能参数

最大探测范围 Maximum measurement range	3000m
激光波长 Wavelength	1550nm，脉冲式，人眼不可见且人眼安全(Pulse, Eye safe and invisible)
数据更新速率 Data update rate	1Hz
风速测量范围 Wind speed range	0-75m/s
风速测量精度 Wind speed accuracy	<0.1m/s
扫描方式 Scanning modes	楔形镜扫描，VAD/DBS
输出数据产品 Output data	径向风速，水平风速和风向，风廓线，风速均方差，垂直气流，信噪比，GPS位置、时间，系统内部状态数据，地面温度，气压，相对湿度等。 Radial wind speed, Horizontal wind speed & direction, Wind profile, Wind speed standard deviation, Vertical flow, Single to noise ratio(SNR), GPS coordinates, System internal state and data, The temperature, pressure, humidity, etc.
通讯方式 Data telemetry	Ethernet/RS232/4G等
工作环境 Operating condition	温度(T)：-40℃ ~ 60℃ 相对湿度(Relative humidity)：0 ~ 100%



产品图示



雷达出厂测试图



河北冬奥会保障

◎ WindPrint H200机舱式测风激光雷达

WindPrint H200机舱式测风激光雷达采用相干探测体制，可全天候不间断测量风机轮毂正前方70~200m处的风速风向。单层，用户自定义的高度门，可按1m分辨率设置至关注的点位风场信息。雷达能够适用于风机偏航控制、风机载荷优化、风机功率曲线测试、风机尾流探测等多领域应用，从而实现提高风机发电效率、降低机组荷载、降低制造成本、延长风机寿命等目的。

WindPrint H200性能参数

探测距离 Measurement range	70m~200m
距离层 Distance layer	单层，用户自定义
数据更新速率 Data update rate	4Hz
风速测量范围 Wind speed range	0m/s~60m/s
风速测量精度 Wind speed accuracy	0.1m/s
测量模式 Measurement mode	四波束测量
最大功率 Maximum power	≤100w
数据产品 Output data	径向风速，轮毂高度水平风速风向，偏航误差（重构风向），垂直和水平风切变，湍流强度，信噪比等 Radial wind speed, Hub height, Horizontal wind speed, Yaw error (reconstructed wind direction), Vertical and horizontal wind shear, Turbulence intensity, Signal-to-noise ratio (SNR)
通讯方式 Data telemetry	Ethernet/RS232/CAN
工作环境 Operating condition	温度 (T) : -40℃ ~ 60℃ 相对湿度 (Relative humidity) : 0 ~ 100%



产品图示



雷达安装图示

◎ Skylidar S200 云/气溶胶激光雷达

SKYLIDAR S200 性能参数

云层探测距离 Measurement range	0.03-15km (探测距离视天气条件有不同)
空间分辨率 Spatial resolution	10m
准确度 Accuracy	云底高度：≤10m 气溶胶后向散射系数：≤20%
数据更新间隔 Data update period	6s (默认)，可软件设定(Configurable)
功耗 Power consumption	<15W (无吹风加热运行) (Normal temperature) ≤500W (吹风加热运行) (Heater)
尺寸 (mm) Size	主体尺寸 416*289*1081mm 减震底座 400*300*56mm 俯仰可调底座 376*300*102mm
重量 (kg) Weight	<40kg
数据产品 Output data	云底高度、云的层数 (光学薄云)、气溶胶后向散射系数 气溶胶后向散射强度探测范围为0.03-5km Cloud base height,cloud base layers, scattering coefficient of the aerosol



船载云/气溶胶激光雷达

◎ WindPrint V300K型漂浮式测风激光雷达

海上漂浮式激光雷达系统主要由激光雷达测风系统、大浮标体平台、系泊系统、供电系统、数据传输系统、姿态测量系统、气象水文传感器、数据采集系统、安保系统和监控系统等部分组成，以获取原始风、气压、湿度、温度、盐度、水温、波浪、潮流等关键水文气象要素数据，观测结果为深远海域海上风电开发和研究提供数据保障，各部分有机结合成系统。

WindPrint V300K型漂浮式测风激光雷达性能参数

探测范围 Measurement range	10m~300m, 24个高度层
观测平台 Observation platform	深远海大型浮标
通讯方式 Data telemetry	北斗短报文(远程控制、数据读取) Beidou Short message (remote control, data reading)
风资源产品 Wind resource products	水平风速和风向、垂直气流、湍流强度、风切变等 Horizontal wind speed and direction, vertical airflow, turbulence intensity, wind shear, etc
海洋水文数据产品 Marine hydrologic data products	波浪数据的原始波形数据及波浪特征值、剖面海流、海水温度、盐度、电导率、浊度等(选配) Wave data of original waveform data and wave characteristic value, section current, Water temperature, Salinity, Conductivity, Turbidity, etc(optional)
气象数据产品 Meteorological data products	温度、湿度、大气压力、雨量、能见度等 Temperature, Humidity, Atmospheric pressure, Rainfall, Visibility, etc
供电系统 Power supply system	太阳能+蓄电池组合供电，无光照条件下正常运行不低于100天，支持扩展小型风机、燃料电池、波浪能发电装置 Solar battery combination power supply, no light conditions normal operation for at least 100 days, support the expansion of small fan, fuel cell, wave power generation device



系统下水



现场布放

◎ 漂浮式系统优势

- ◆ 华航自主研发的浮标专用分体式激光雷达，体积小、功耗低、便于维护；
- ◆ 采用独创的多元融合校正算法，对雷达最底层数据进行校正，精度高；
- ◆ 实现风浪流一体化剖面观测；
- ◆ 采用单一成熟供电系统，运行稳定，具有巨大的扩展空间；
- ◆ 系统稳定且质量优秀，正面迎击13级台风；
- ◆ 具有专业的海上运维团队，从事海上浮标的规划、设计、建设与维护工作超过20年。

◎ 技术突破

- ◆ 青岛华航自主研发的分体式测风激光雷达，提升了观测平台在海上的部署能力和运行效果，应用测试的效果显著，在国内率先实现了重大技术突破。
- ◆ 针对海洋复杂观测环境，发展了漂浮式平台实时高精度姿态测量技术和径向风速实时动态补偿技术，使海上风场测量技术达到国际先进水平。
- ◆ 针对海上风电为代表的海洋领域能源开发资源与环境评估的技术难题，实现了风、浪、流、温盐水文气象一体化剖面观测，有助于海洋领域能源开发。



浮标专用分体式测风激光雷达

浮标姿态自适应测定算法

径向风速测定算法

◎ 应用案例



广东粤东项目1



浙江玉环



广东湛江



浙江岱山



广东粤东项目2



广西钦州



三峡青州

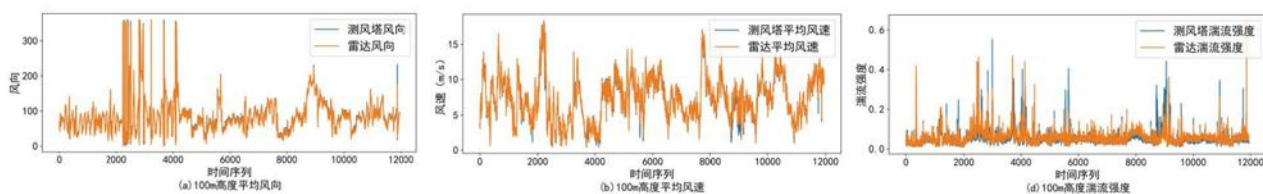


广西北部湾

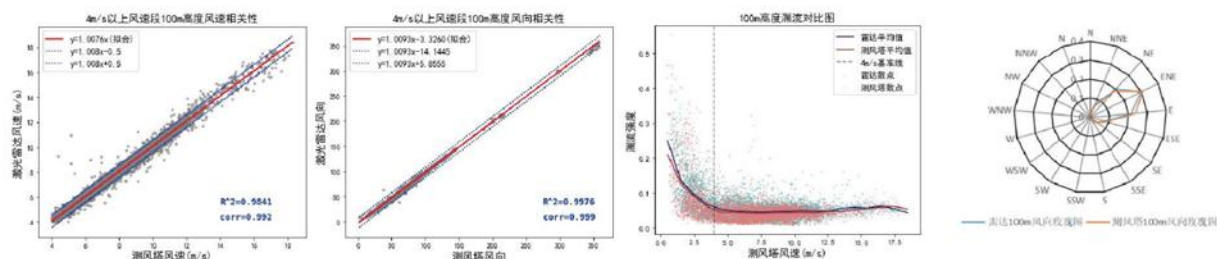
◎ 完成多次对比测试，通过严格考核



测试现场图

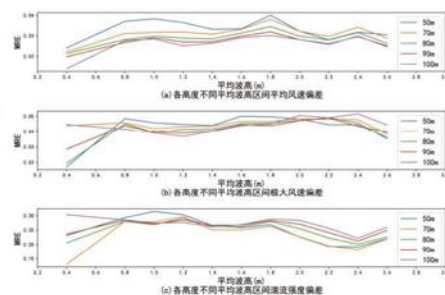


100m高度测风同步观测时序图



测试结果

- ◆各通道有效完整率均在98%以上；
- ◆各高度层的风速、最大风速及风向拟合相关系数均在0.98以上，其中风速平均偏差保持在0.1 m/s以内；平均绝对偏差保持在0.25 m/s以内；
- ◆主风向下的平均风向偏差小于5°；
- ◆主要测风数据的测量指标达到国际机构公认的漂浮式测风激光雷达商业化应用的相关技术要求；
- ◆波浪测量结果与坐底式设备对比一致性好，满足要求。



各高度不同平均波高区间平均偏差

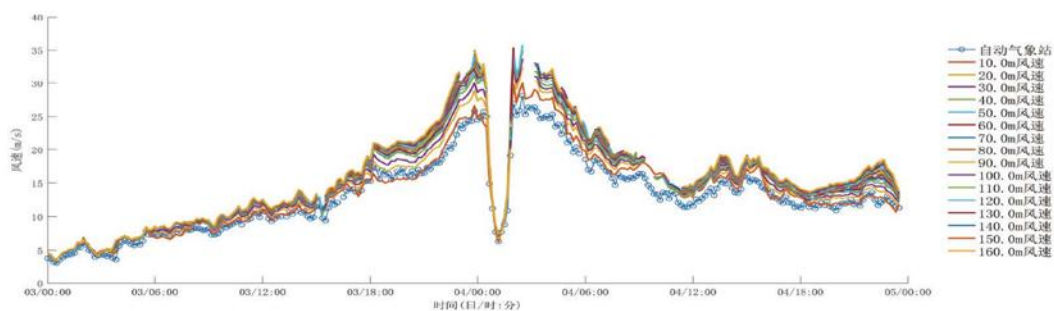
◎ 正面迎击台风，性能优秀

2020年8月4日0时，台风“黑格比”中心正好经过投放在浙江瑞安海域的漂浮式测风激光雷达附近。红点为漂浮式测风激光雷达位置，刚好位于台风中心登录路径上。



漂浮式测风激光雷达安装位置与台风登陆时的天气雷达

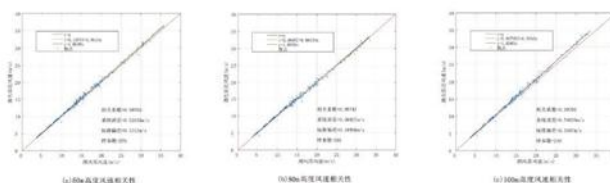
设备在台风中心过境期间运行稳定，各个高度层数据获取率正常，海面上空各高度风速呈现“M”型双峰典型变化特征，设备捕捉到台风瞬时最大风速47.7m/s。



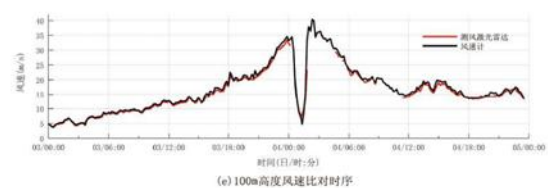
漂浮式测风激光雷达与浮标自动气象站10分钟平均风速变化时序

◎ 台风期间测风激光雷达数据与测风塔数据在三个高度上的风速和风向比对结果

三个高度上风速的相关系数均达到0.997 以上；三个高度上风向的相关系数均达到0.999以上。

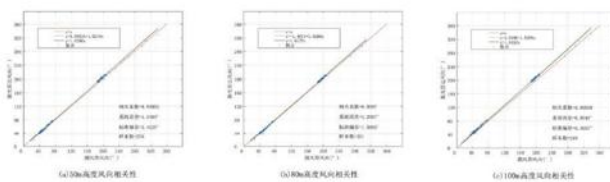


漂浮式测风激光雷达与测风塔50、80、100三个高度风速相关性分析

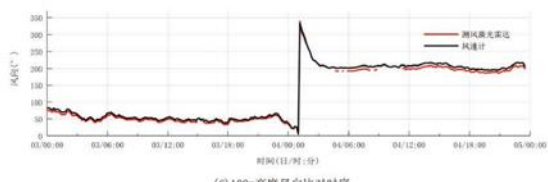


(e) 100m高度风速比对应序

漂浮式测风激光雷达与测风塔100m风速比对应序



漂浮式测风激光雷达与测风塔50、80、100三个高度风向相关性分析



(f) 100m高度风向比对应序

漂浮式测风激光雷达与测风塔100m风向比对应序

◎ Condor L1000激光驱鸟器

本产品为智能激光驱鸟设备，基于鸟类对532nm激光具有极高的视觉敏感度和刺激度的原理和特性，结合高音喇叭实现全天候立体驱鸟，专门设计并用于航空、电力、农业种植、渔业等场所的鸟类防护和驱逐。

Condor L1000性能参数

激光波长 Laser wavelength	532nm
激光功率 Laser power	1000mW
整机功耗 Power consumption	不大于150W
激光有效距离 Effective laser range	最大有效半径1000米
光束发散角 Beam Divergence	<0.3mrad
高音功率 Power	50W发射峰值功率
高音有效距离 Effective Distance	半径大于50m
高音声压级 SPL	≥120dB
工作环境 Operating condition	温度 (T) : -40℃ ~ 55℃ 相对湿度 (Relative humidity) : 0 ~ 100%



产品图示



雷达测量图示

CASE / WindPrint系列激光雷达应用案例

风场测量

WIND FIELD MEASUREMENT

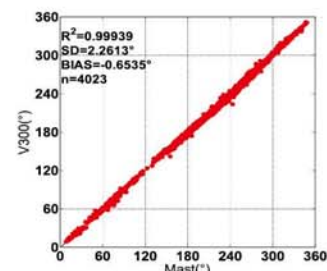
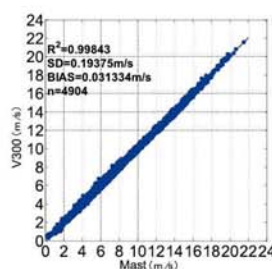
WindPrint系列脉冲相干测风激光雷达以其高精度、高时空分辨率、可3D扫描测量、运输安装便捷等优势，广泛应用于陆上及海上风电场风资源勘测及微观选址、风机功率曲线测试、风功率预测、风电场运维及效能评价等领域。

风资源勘测及微观选址

- 可替代传统测风塔，提供多高度实时及短时平均风速风向廓线分布数据，大幅度节约海上测风成本；测量精度符合 IEC61400-12-1:2017标准要求；
- 可同时输出湍流强度、风切变、风轮等效风速等数据产品；
- 可在低温、冰冻、雨雪、山地复杂地形、海上盐雾环境等恶劣条件下使用。



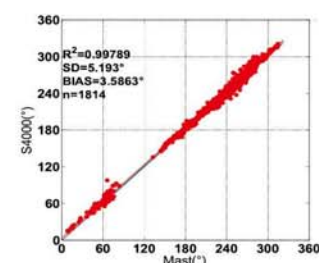
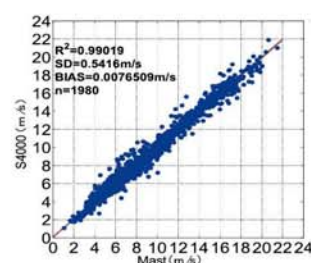
WindPrint V300 与测风塔对比测试（苏格兰，2015年）



WindPrint V300与测风塔风速、风向相关性分析



WindPrint S4000 与测风塔对比测试（苏格兰，2015年）



WindPrint S4000与测风塔风速、风向相关性分析



安徽某风电场



甘肃某风电场



广西某风电场



广西某风电场



江苏某风电场



山东某海上风电场



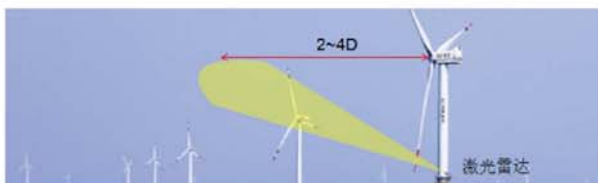
陕西某风电场



江苏某海上风电场

◎ 风机功率曲线测试验证

- ◆ 可精确测量风机轮毂高度及扫掠面内多个高度的风速风向，对风机功率曲线进行测试验证；
- ◆ 可支持海上虚拟测风塔测量模式，精确获取风机2~4D距离多高度的风速风向，大幅度节约海上测风成本；
- ◆ 严格按照IEC61400-12-1:2017标准要求将激光雷达与测风塔进行对比测试。



海上虚拟测风塔探测模式



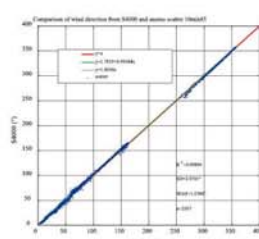
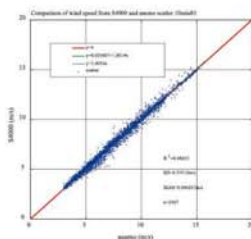
WindPrint S4000与中科院大气物理所325m铁塔对比测试



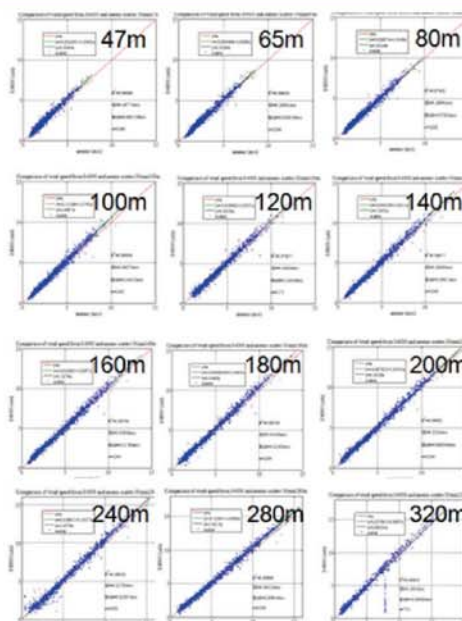
WindPrint S4000与测风塔对比测试（江苏某海上风电场）



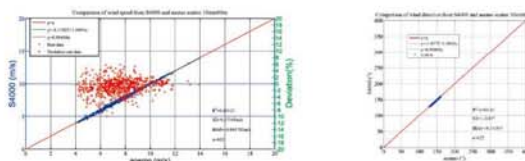
风机功率曲线测试（江苏某海上风电场）



激光雷达与海上测风塔对比测试结果（北京鉴衡）



激光雷达与铁塔各层梯度风对比结果



激光雷达与海上测风塔风速风向对比测试结果（中国质量认证中心）



宁夏某风电场



广西某风电场



江苏某海上风电场



福建某海上风电场



广东某海上风电场

◎ 风电场运维及效能评价

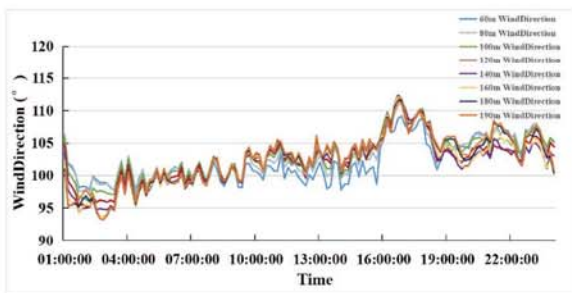
- ◆ 激光雷达可为已建成风电场提供高精度的梯度风数据，提高风功率预测系统预报精度；
- ◆ 激光雷达可获取风机来流及尾流的精细化探测结果，帮助用户进一步掌握风速变化的特性、风向标校准方式、风速传递函数等。



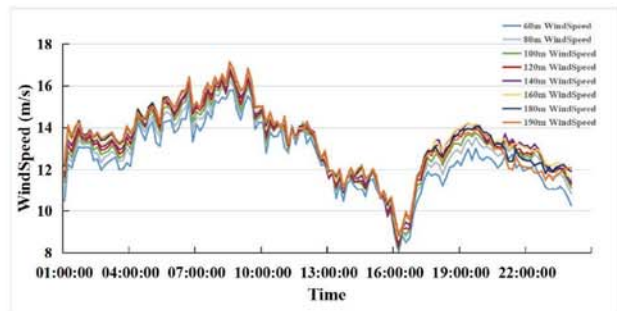
沿海某风电场风功率预测系统



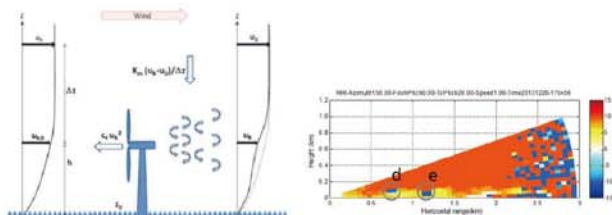
WindPrint V300/S4000与风功率预测系统无缝衔接



不同高度风向时间序列图



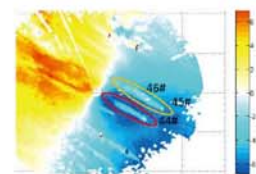
不同高度风速时间序列图



WindPrint S4000风机尾流RHI纵切探测结果



WindPrint S4000在甘肃某风电场开展尾流探测研究



WindPrint S4000风机尾流PPI水平扫描探测结果



山东某风电场



江苏某海上风电场



浙江某海上风电场



福建某海上风电场



广东某海上风电场

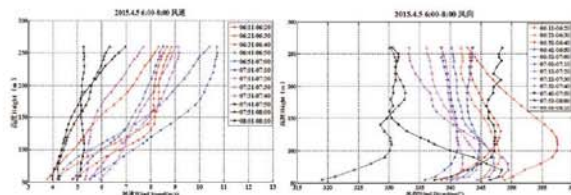
民航机场

CIVIL AVIATION AIRPORT

低空风切变是关乎民航飞行安全的重要问题。WindPrint多普勒激光雷达采用特定下滑道扫描模式，可实时监测下滑道低空风切变类型、强度和位置，为机场预报员、管制员和飞行员提供实时风切变预警信息，为飞行安全提供有力保障。

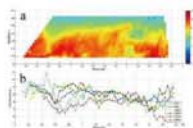
低空风切变监测预警

- ◆ 3D扫描型多普勒激光雷达采用下滑道扫描模式，实时探测下滑道风场信息，识别低空风切变类型，并实时预警；
- ◆ 可每1-2分钟更新风切变预警信息，包括风切变强度、位置等；
- ◆ 针对不同用户（管制员、预报员）采用不同的人机交互告警界面。

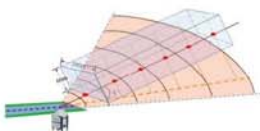


分别放置于首都机场18R-36L跑道北（左）跑道南（右）的WindPrint S4000激光测风雷达

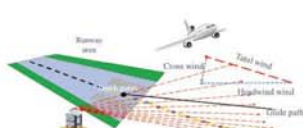
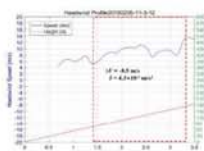
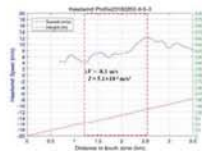
2015年4月5日北京时间06-08时WindPrint V300监测的风速(左)和风向(右)图



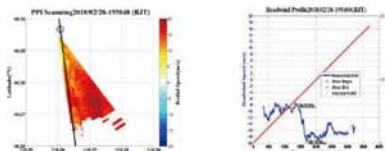
首都机场夜间逆温层风切变图



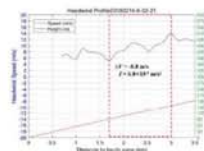
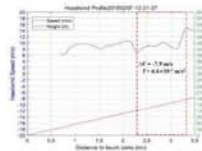
下滑道数据反演示意图



下滑道扫描模式示意图



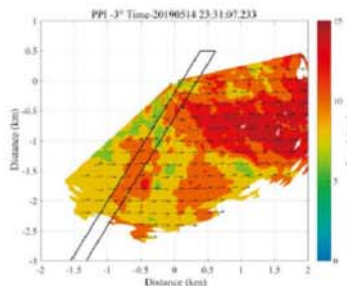
北京首都机场36L下滑道扫描模式径向风速示意图（左）
利用径向风速计算的风切变预警值（右）



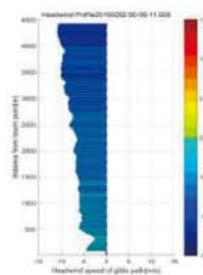
首都机场春季风切变预警图



银川河东国际机场



PPI模式风切变告警



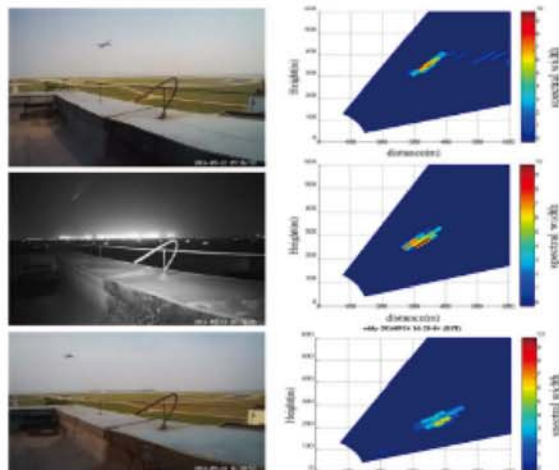
下滑道模式风切变告警

◎ 机场尾涡探测

◆ 基于RHI扫描方式，对数据进行飞机尾涡参量物理建模及提取算法，获得尾涡的径向速度分布规律，在飞机起降过程中有效判别了尾涡的形成和消散，保障机场安全，提高机场利用率。



天津滨海国际机场



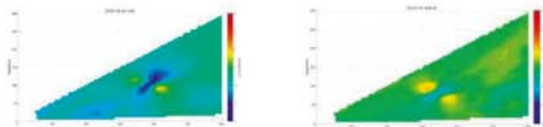
飞机起降示意图（左）及对应时段尾涡识别量化图（右）



长沙黄花国际机场



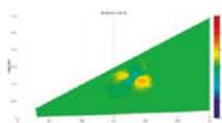
尾涡特征模拟



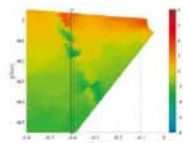
机场尾涡探测RHI图



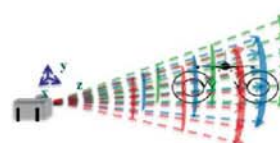
青岛流亭国际机场



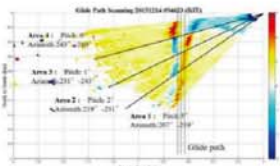
飞机跑道尾涡观测图



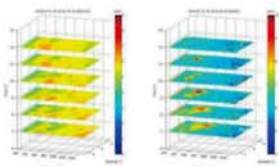
飞机爬升道尾涡观测图



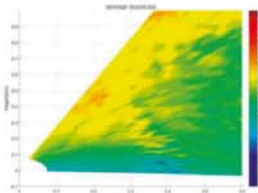
尾涡扫描示意图



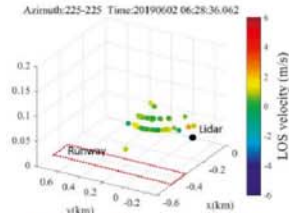
近地面飞机尾流带



径向速度（左）及尾涡引起的速度展宽（右）



近地面尾流带



多PPI扫描尾流三维图

气象观测

METEOROLOGICAL OBSERVATION

测风激光雷达作为新型气象补充观测手段，可以实现对精细风场的全天时探测，探究不同天气系统影响下的风场变化特征，服务于城市天气预报技术和城市气象综合观测研究，为城市建设提供高精度气象保障服务，为防灾减灾、服务民生提供科学依据。

◎ 边界层三维风场变化观测和研究

- ◆ 实时观测三维精细化风场变化特征；
- ◆ 用于研发短时临近数值预报技术以及气象风险预报预警技术。



北京冬奥会气象保障



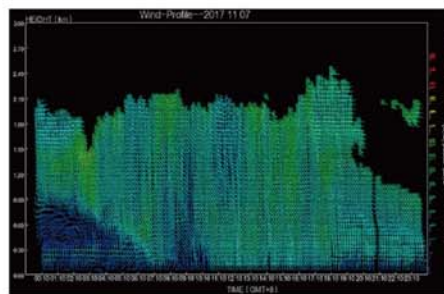
青岛上合峰会气象保障



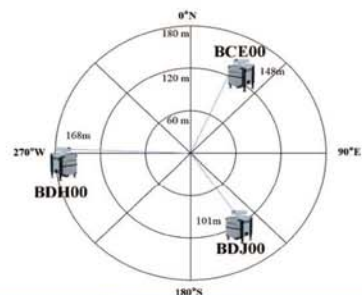
青岛上合峰会气象保障



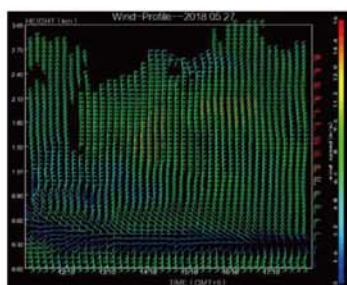
青岛上合峰会气象保障



WindPrint S4000雷达10min平均风廓线



三机协同扫描示意图



2018年5月27日青岛市气象局WindPrintS4000雷达10min平均风廓线图

青岛市气象局

感谢信

青岛华航航空技术有限公司：
贵公司在2018年5月27日为我局提供的气象保障服务，使我局在2018年5月27日的气象保障工作中，取得了圆满成功。感谢贵公司提供的技术支持和优质服务。特此致谢。



青岛气象局感谢信——青岛华航全力保障2018青岛上合峰会



广东某气象局



上海某气象局



浙江某气象局



广东某科研院所

◎ 台风及强对流灾害天气观测

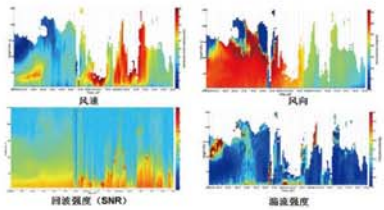
◆ 加强沿海及南方地区大风和强对流天气观测和预警能力。



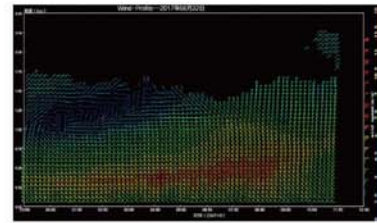
广东博贺站



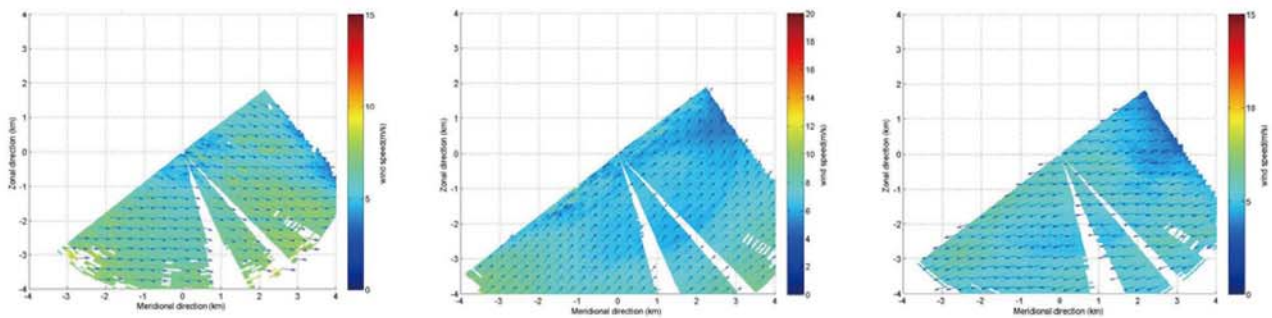
广东龙门站



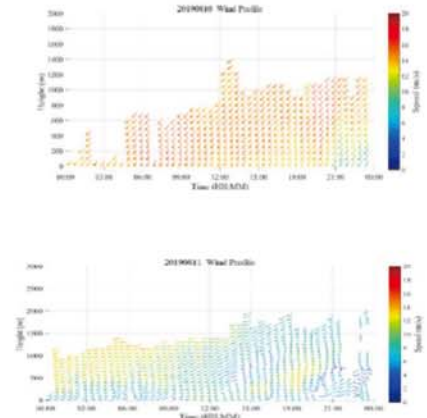
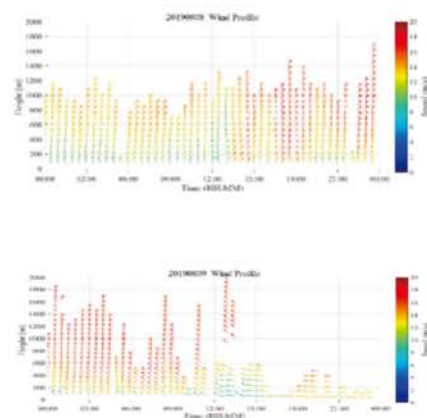
台风天鸽登陆期间海气边界层风场/气溶胶/湍流强度探测数据产品 (台风及强降水期间, 激光雷达正常工作, 并获取到连续有效的风廓线数据)



台风天鸽登陆前海面形成的滚涡



台州大陈岛



福建三沙镇

台风利奇马登陆期间测风数据产品

环境监测

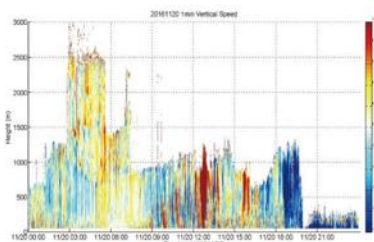
ENVIRONMENTAL MONITORING

大气环境三维立体监测激光雷达是一款新型的环境遥感监测设备，具有很高的时空分辨率和精确度，实现地面到高空风场的全天时测量，分析污染物扩散过程，探究污染输送特征，如污染物传播、消散与大气风速的关系。

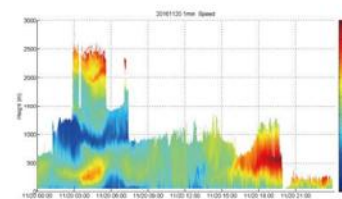
- ◆WindPrint系列多普勒测风激光雷达可通过风速、风向、信噪比等参数对污染物进行实时监测与预报；
- ◆获取不同高度的风廓线即三维风场信息，结合污染物的空间分布，为分析污染扩散条件提供依据。



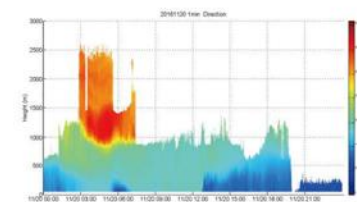
天津某环境监测站现场测试装置图



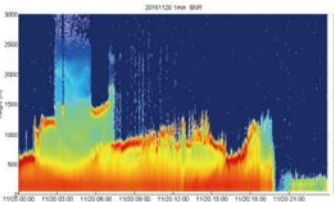
THI图——1min垂直速度THI



THI图——1min水平风速THI



THI图——1min水平风向THI



THI图——1min信噪比THI



河北衡水



河北张家口



河北保定

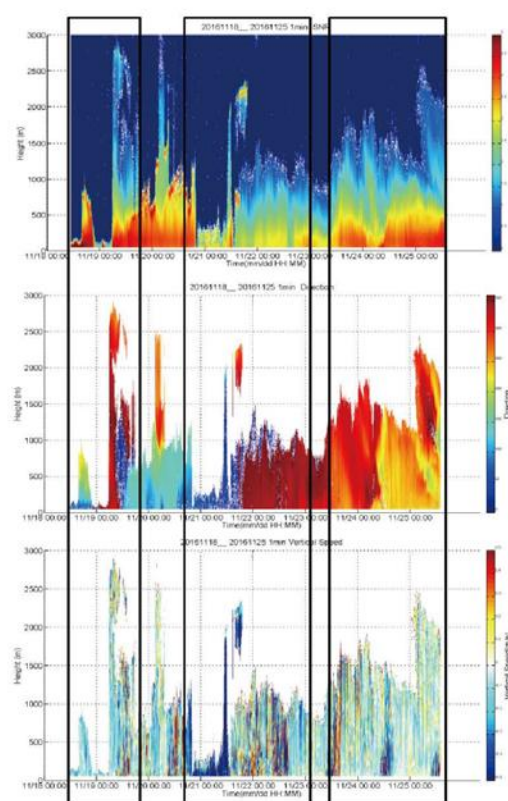


山东济南



天津

中国环境监测总站各站点雷达现场工作



时间-高度-强度图 (THI图)，时间序列为1分钟
(自上而下依次为信噪比、风向和垂直速度)

CUSTOMERS / 主要客户及合作伙伴

环保部、气象局、海洋局、中国人民解放军各军兵种气象/水文、测绘/制导、航天航空等相关部门，大型风电业主及主机厂等。



OUR SERVICE / 我们的服务

