



# 莱维塞尔科技

LEVIATHAN TECHNOLOGY

测量·自动采样 服务·永无止境



北京莱维塞尔科技有限公司

Beijing Leviathan Technology Co., Ltd.

Tel: 8620-64990700

Fax: 8620-84251059

企业官网: [www.lvtj.com](http://www.lvtj.com)

公司地址: 北京市海淀区中关村软件园一期

中关村科技产业园17号楼二层

北京莱维塞尔科技有限公司  
Beijing Leviathan Technology Co., Ltd.

测量-自始至终

服务-永无止境

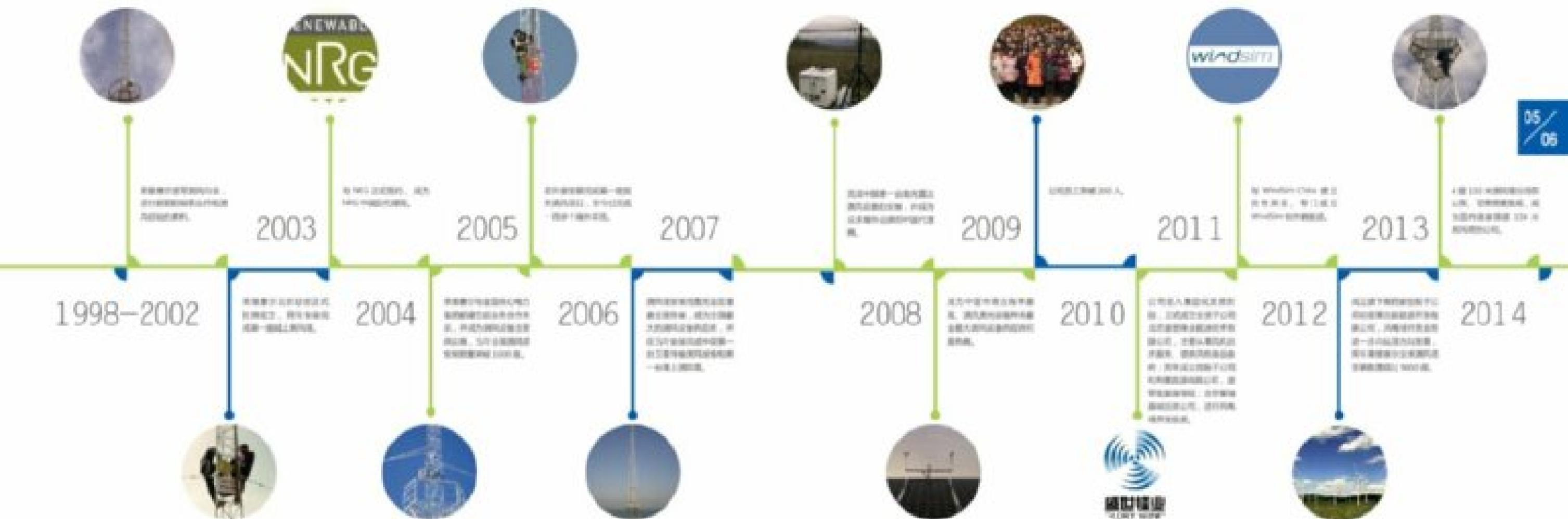




# Development process

## 发展历程

北京新源高科技术有限公司是北京市认证的高新技术企业，是专业从事风能、太阳能发电领域风能光伏设备的提供商和服务商。自2003年成立以来，凭借专业、专注、团结优秀的团队，一路成为成为风能领域的领导者。



# Business Qualification

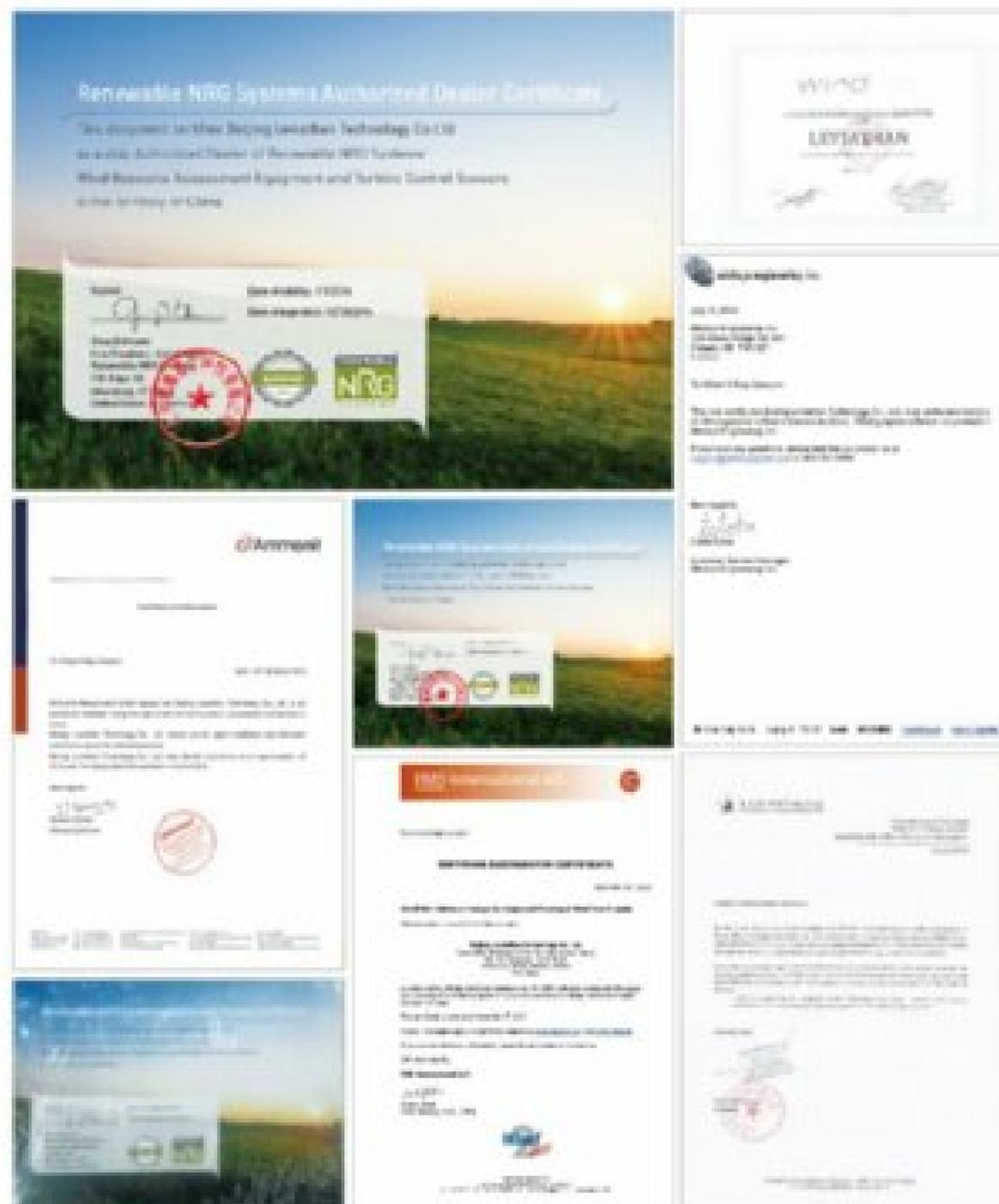
## 企业资质

### 优势

美国WIND公司最大代理商，德国Amemert高精度测风设备，法国windcube测风雷达测风仪中国独家代理。

### 应用培训

定期举办windcube测风雷达应用研讨会，法国专家技术人员亲临现场演讲培训，windcube软件培训班，WAAP, WindPRO, Windogpt等软件为客户上门服务完整的技术培训体系。





01

测风设备

WIND MEASUREMENT  
EQUIPMENT

01

测风塔

05

海上风资源测量系统

02

标称测风方案

06

测风设备

03

火电厂空冷测风

07

可灵活定制测量方案

04

Ammonit高精度测风系统

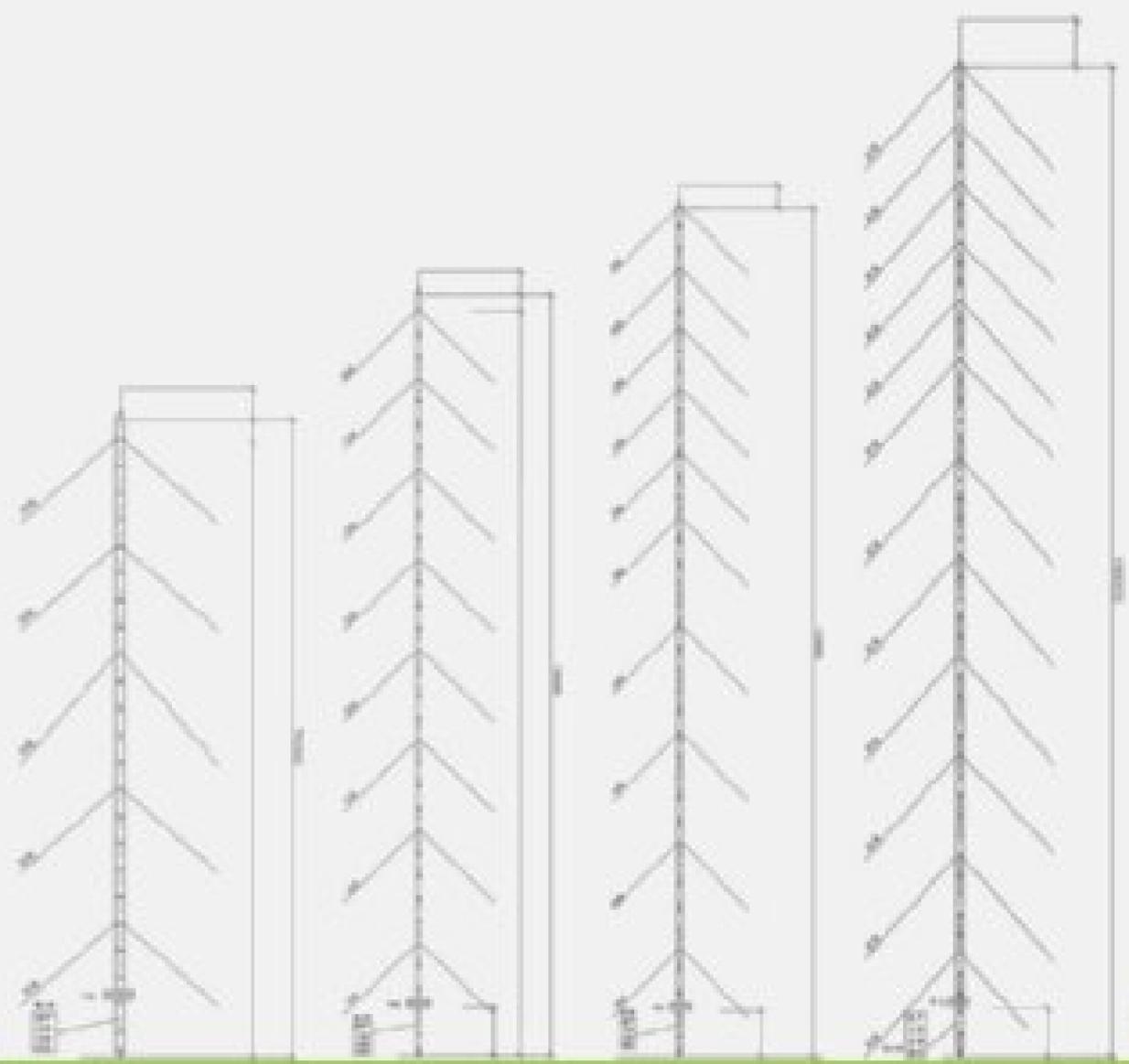
08

偏航控制传感器

# WIND MAST

## 测风塔

### 测风塔



100米

120米

150米

180米

### 标准测风塔

测风塔在前期测风工作中有着十分重要的作用，其高度、塔架形式、传感器安装高度、长度方式都会对测风数据产生影响。每个测风塔测风塔的数量、传感器的数量以及传感器的长度和高度等等这些因素都要在测风开始之前有清楚的设计和安装，需要通过专业人士在现场勘察之后确定，根据测风塔的具体情况测风的目的来进行设计。我公司研发的测风塔的产品包括**陆上塔架式塔架**、**塔架桁架式塔架**、**海上塔架测风塔**，公司专门成立了测风塔生产研发公司，生产测风塔具有抗风等级高、抗冰等级高、抗腐蚀性佳等特点。

### 抗冰冻测风塔

抗冰型测风塔采用无磁材料，塔架厚度最高至**30MM**，新型材料和结构超过了测风塔的特性温度。测风塔已在贵州、湖南、湖北、重庆、江西、四川、浙江、广西等冰灾区域承建过**100座**抗冰型测风塔，受到业主的广泛好评。

### IEC标准测风塔

测风塔的高度、塔架形式和测风塔架的抗风等级和测风塔架的抗风等级密切相关，为了使得测风塔架的抗风等级符合IEC 61400-12-1:2005标准规定的范围内，从而使得测风塔架的抗风等级符合IEC 61400-12-1:2005标准规定的范围内，测风塔架的抗风等级必须符合IEC 61400-12-1:2005标准规定的范围内，测风塔架的抗风等级必须符合IEC 61400-12-1:2005标准规定的范围内，测风塔架的抗风等级必须符合IEC 61400-12-1:2005标准规定的范围内，测风塔架的抗风等级必须符合IEC 61400-12-1:2005标准规定的范围内，测风塔架的抗风等级必须符合IEC 61400-12-1:2005标准规定的范围内。







# AMMONIT HIGH PRECISION WIND SYSTEM

## Ammonit高精度测风系统

### 为什么对测风系统有高精度的要求？

和风电场项目开发的发电量预测相比，几乎没有任何其他方面可以像测风数据的精确度和可靠性有那么高的要求。即便测风数据中有一个很小的误差也会导致发电量预测中出现很大的偏差，增加了电站投资计划和经济上不可行的风险。而且测风数据已经必须良好地记录至少12个月，所以必须将数据的存储容量考虑进去。

在一个中等规模的风电场的发电量评价中计算产生的错误可以轻易地导致数千万元的收入漏洞。因此，这值得将使用最昂贵和最复杂的测风系统也值得比其成本。

### 如何进行高精度测量？

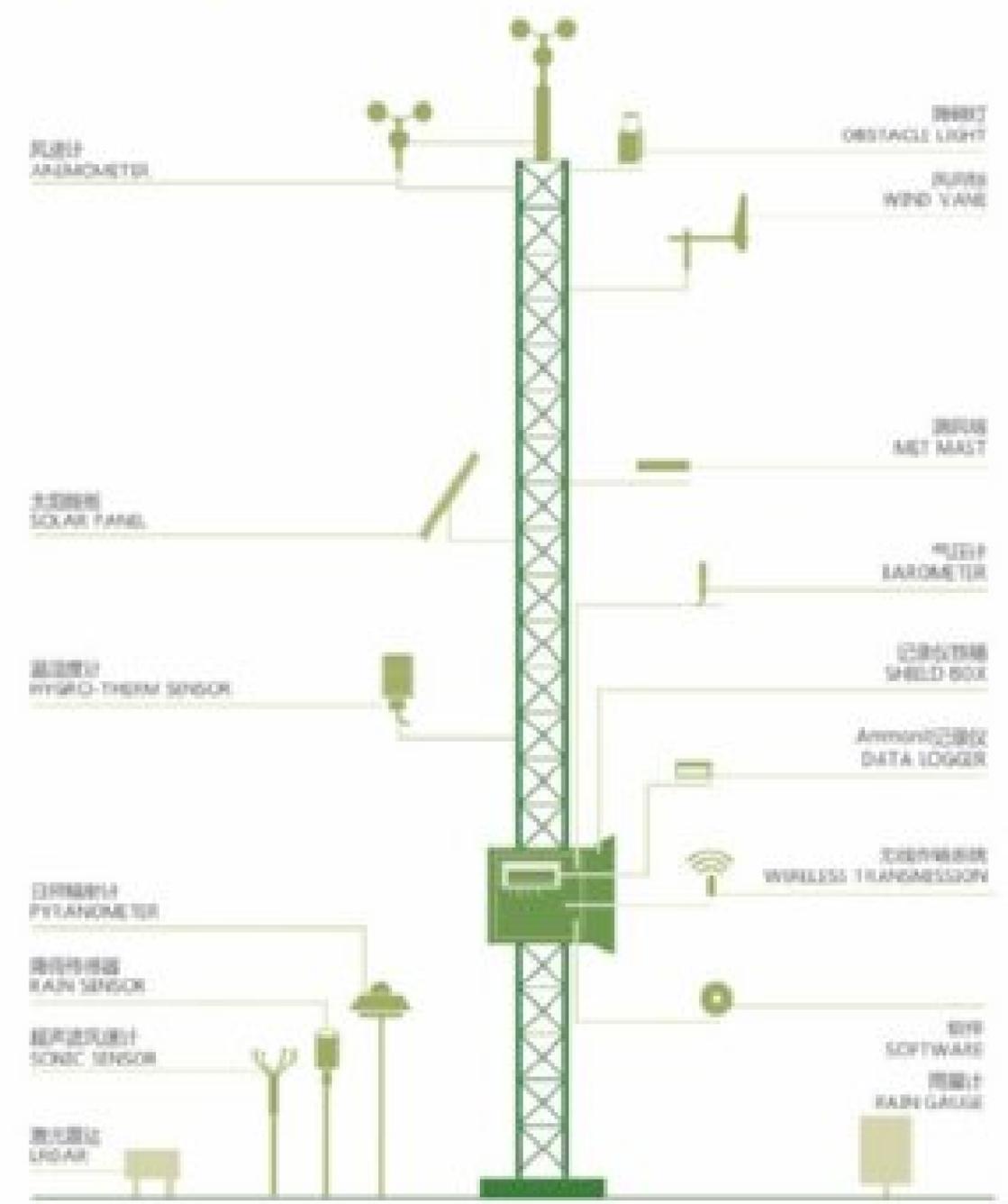
在进行高精度测量时，传感器的选择和高精度测量系统的建立是关键。如果这一切发生错误，那么最精确的测风数据就不一定值得做出有价值的评估。如果你之前所做风电场的可行性研究数据，那么你必须寻找能够提供可靠测风数据。

根据我们在测风技术的多年经验，购买和安装测风系统时必须考虑到某些关键因素，这是非常重要，首先就是选择高品质的传感器，其次是选择AMMONIT公司的测风计。其次是在开始测风之前选择优秀的合作伙伴，还有就是要学习必要的测风知识，按照规范进行安装测风设备。



## 系统图

### System Diagram





# FLOW MEASUREMENT DEVICE

## 测流设备

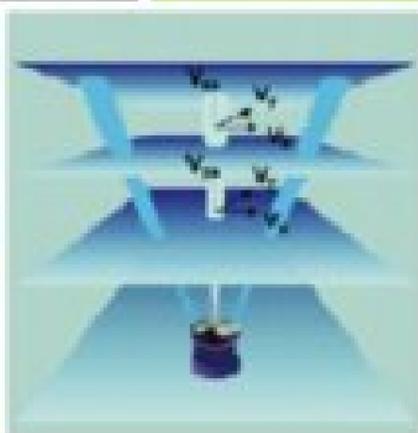
### AWAC声波式剖面流速波浪实时传输系统

#### 系统介绍

AWAC声波式剖面流速波浪实时传输系统提供实时有效水深、流速、波高、压力、潮汐位置等数据，并可根据需要定制特殊需求。系统采用世界上最先进的声学多普勒剖面流速剖面仪，采用ADV和AST（声学剖面仪技术）两种方法测量流速，使用ADP声学多普勒剖面仪或实时系统提供实时数据，可实现现场数据测量、数据分析和。



声波式剖面流速及波仪



# AMMONIT HIGH PRECISION WIND SYSTEM

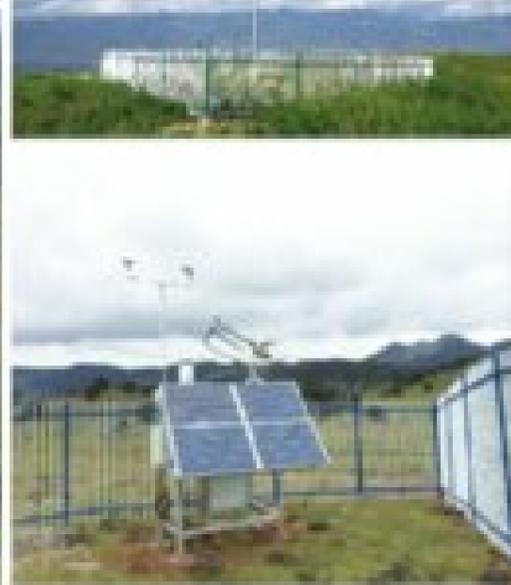
## 可灵活定制测量方案

我公司拥有全球最专业的测量仪器及技术服务团队，为风电场、光伏场地的前期后期测量项目提供灵活的定制解决方案，满足客户各种专业化的定制测量需求。

#### 项目案例

风电场前期测量用于风速风压测量，为计算风速实时变化性记录仅用传统4级采样，秒级数据存储，数据远程传输发送，采用三层超声阵列机械式测风传感器组合方式测量不同高度水平风速、风向和垂直风速。

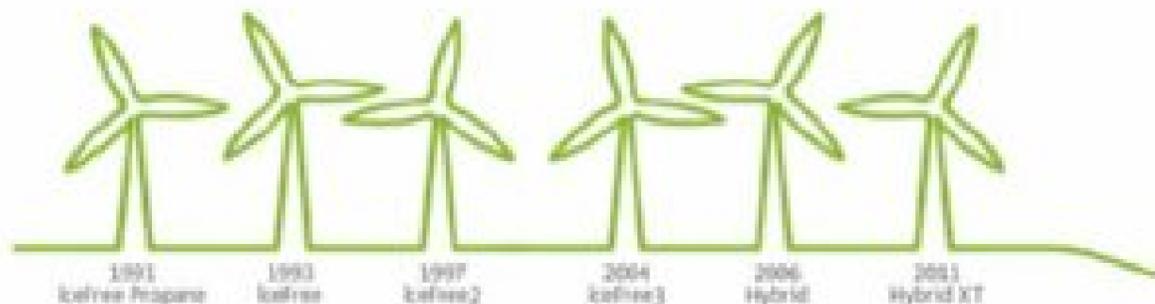
特殊定制测风系统用于场内风速、风向、高度、温度高精度秒级数据采样和传输分析，主要用于输电线路塔址高山和特殊立塔测风及变化分析，其目的是为塔址设计提供设计依据，为工程设计提供设计依据，为工程经济性比较提供设计依据。



# YAW CONTROL SENSOR 偏航控制传感器

## Hybrid XT 风机偏航传感器概述

NRG 风机偏航传感器系列从 1991 年发展至今，经过 20 年的发展过程，全球已销售超过 100000 套。Hybrid XT 传感器作为第四代 NRG 最新设计的一代风机偏航传感器，具有一致性强、防水高、抗风沙、易安装等特点，是风机偏航控制的最佳设计。其特点：



## 主要特点

- 卓越加热性能，从启动到启动，防止冻，适用于任何气候；
- 独一无二的双尾翼设计，获得技术专利，以及最佳性能，提高了设备稳定性和测量精确性；
- 优质的材质，保证了产品具备优秀的耐候性和使用寿命；
- 密封性好：采用密封固定螺栓设计，内部轴承密封式，保护产品远离沙尘及污损，提高使用寿命；
- 模块化设计，便于安装拆卸，降低维护成本，减少故障时间；
- 拥有最大客户群支持：Vestas/Gamesa/GE/Siemens/ANCON... 等风机/设备（占一/三分之二市场份额（试用中））
- 已通过 CE、UL 等国际标准认证



良好的设备稳定性和高的测量精确性，可有效地提高风机的发电产量。

## 应用实例

Icefree3™ 冰冻测试现场

Icefree Hybrid 冰冻测试现场



2011年3月Icefree Hybrid XT冰冻测试现场

NRG Icefree Hybrid 安装在 1.5MW 风机

NRG Icefree Hybrid 传感器安装在 NRG Micon 风机上



NRG Icefree Hybrid 安装在 Gamesa 1.5MW 风机上

NRG Icefree Hybrid 安装在 Vestas 风机上



# 02

Chapter

## 测光设备

PHOTOMETRY  
EQUIPMENT



### 01

#### 光伏电站在线监控系统

系统简介  
系统特点  
系统应用案例

### 03

#### 太阳能测量方案

方案1 概述 概述太阳能辐射测量方案中辐射计和太阳跟踪仪的应用  
方案2 概述 概述太阳能辐射计和太阳跟踪仪在光伏电站中的应用  
方案3 概述 概述太阳能辐射计和太阳跟踪仪在光伏电站中的应用

### 02

#### 光伏电站光功率测量系统

系统简介  
系统特点  
系统应用

### 04

#### 光伏组件分析评估

系统简介 (光伏组件分析评估)  
系统特点 (光伏组件分析评估)  
系统应用 (光伏组件分析评估)

# PV POWER PLANT ON-LINE MONITORING SYSTEM

## 光伏电站在线监控系统

### 系统简介

通过系统测量水平及对应角度的辐射量、电池的电流、电池的电压、功率量、及温度、风速、风向、湿度等综合性的参数，在实时监控进行对光伏电站的实时发电量的监测，以及通过实时综合分析电站的运行状态等问题的分析。

### 测量参数



### 电池板性能监测

电池的电压、电池的电流、电池的功率、电池的电压、及功率量（及温度）

### 系统组成



# PV POWER PLANT MEASURING SYSTEM FOR FORECASTING

## 光伏电站光功率预测测量系统

### 系统简介

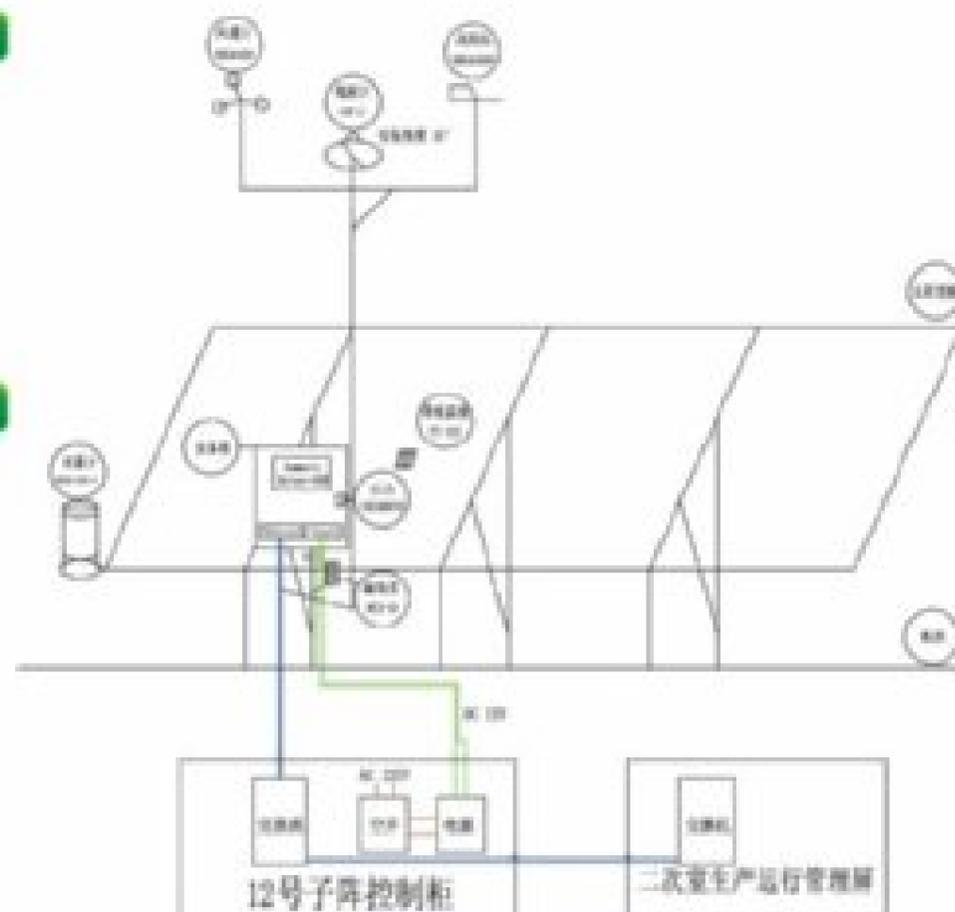
在光伏电站发电量和输出功率随机性较大，波动性和间歇性较大同时辐射强度、电池板温度、天气及湿度等因素相比明显，电网调度部门按照使用太阳能和光伏发电的协调，是保证电网安全的重要环节。为了及时了解不同光伏电站运行状况，调度运行人员日常工作使用电网调度系统对电站的监控管理尤其重要。因此实时采集到光伏电站运行的基本数据及环境因素就非常重要，只有能够确定可靠的数据并经过运行状态的基本因素才能做出准确的分析判断，以便于操作人员、电网调度部及时的准确的做出应对，保障电网的安全。

基于以上的情况，我们选用世界上最好的美国Amprotech设备，采用多种可靠的数据方式，搭建了性能优良，运行稳定可靠的实时传输系统，为光伏电站提供可靠基础的数据，保证光伏电站的功率性能系统能够做出准确的分析判断，为操作人员、调度等提供可靠的数据。

### 测量参数

- 总辐射
- 水平、倾角
- 辐射
- 功率
- 风速
- 风向
- 湿度

### 系统组成



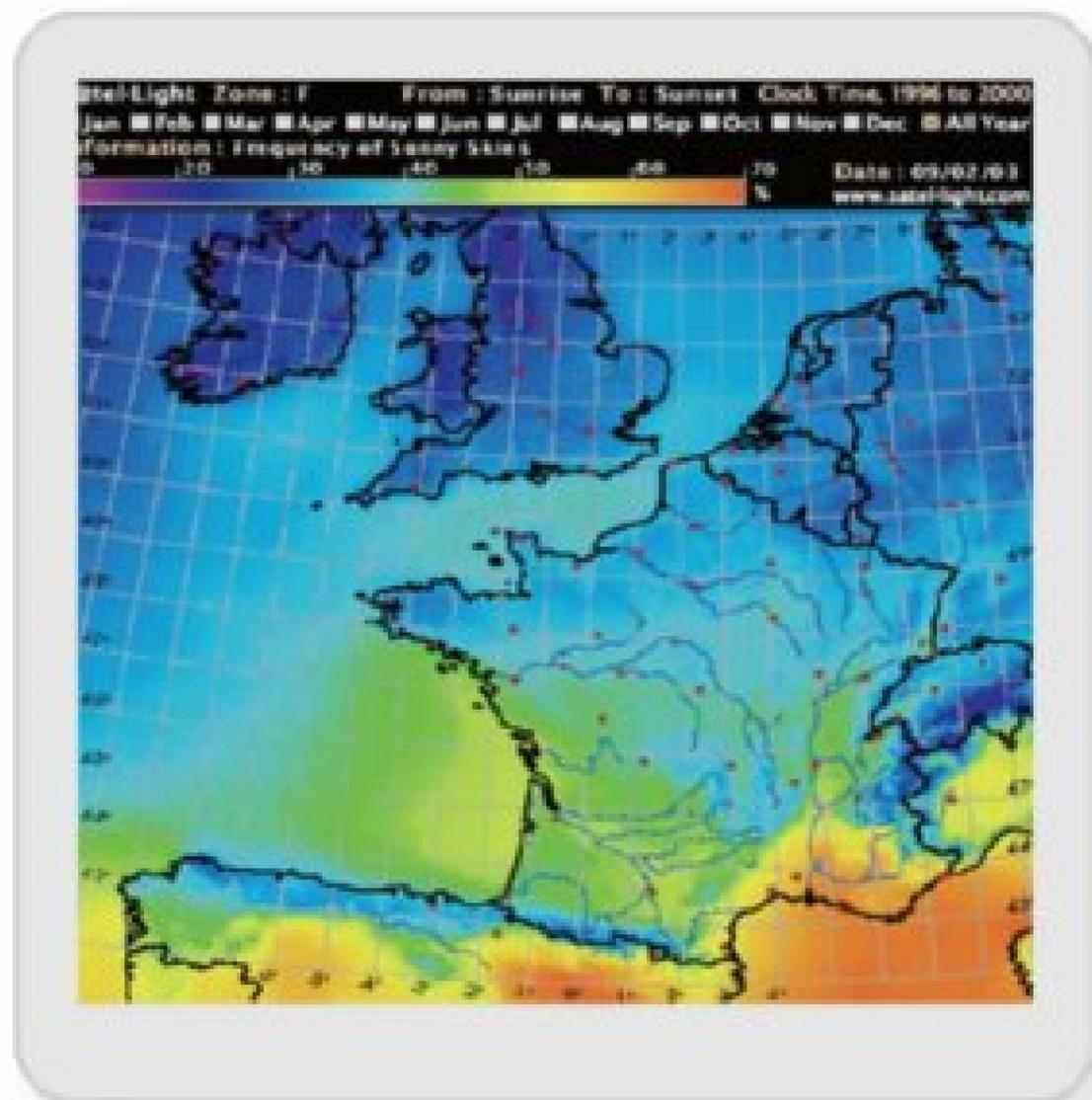
# SOLAR MEASUREMENT SYSTEM

## 太阳能测量方案

### 太阳能测量系统简介

随着人们对太阳能利用的不断深入，对于太阳能测量的需求也在快速增长。我们通过测量太阳能来了解并有效利用太阳能，让太阳能在我们的生活中发挥更大的作用。

太阳能测量评估系统广泛应用于太阳能发电站建设前期必不可少设备。用来判断太阳能好坏的主要设备有日照时数仪、直射辐射计、散射辐射计和总辐射计。在得到上述数据后，我们就可以对当地太阳能情况进行评估。



### 方案1 基础型 在现有的测风塔上安装日照辐射计

直接在测风塔上安装日照辐射计，可以测量总辐射量，用于光伏发电站前期，可测量的传感器有：LI-190-200、CMP3、CMP6、CMP11和Zonen Zonen等日照辐射计。方案特点：在测风塔上进行安装，在收集气象数据的同时，也采集了总辐射，系统搭建快速。



## 方案2 常规型 SPN1太阳能测量系统

本系列测量系统是根据中国市场的实际需求和大范围应用的建设要求推出的符合世界气象组织 WMO 测量要求的太阳能测量系统，可用于光伏电站前期测量或气象研究，数据精确度达到 95%，该系统是由直接辐射传感器 + 散射辐照计 + 全球定位系统 + 数据采集器组成，系统具有测量精度高、全天候测量等特点。



## 系统组成

- 01 数据采集主机
- 02 气象要素 直接辐射传感器
- 03 SPN1太阳能 辐射传感器
- 04 供电系统
- 05 数据远传系统
- 06 支架



## 方案3 专业型 SOLYS 2太阳能跟踪器

SOLYS2太阳能跟踪器由美国 Zamp 公司生产，是传统的固定基准表面辐射时间 (SPN) 测量站的优质产品，可配置一个完整的太阳跟踪站，安装直接辐射计。

## 系统特点

- 全自动系统
- 集成GPS接收装置
- 易于安装
- 低功耗的电路
- AC/DC转换器接口
- 远程维护

SOLYS 2是唯一的全自动太阳跟踪器在安装时不需要使用电脑和软件进行校准。内置GPS接收器可以自动地配置传感器的时间和时区。LED显示屏显示运行状态，以太网接口可以方便地升级软件、进行测试和故障诊断。再高的海拔系统需要很少的维护量。

SOLYS 2无需进行内部校准调整，因为GPS接收器可以自动调整时间，即使安装在无法保证平面的，也可以选择一个大器传感器也可以保证连续的内部校准。

SOLYS 2的供电系统可以采用AC或24VDC电源，两种输入作为标准配置。跟踪器的工作温度范围是-20~50°C，也可以扩展到-40°C（需要选配加热器，仅用于AC供电）。

SOLYS 2使用了坚固的密封结构的跟踪器，并配有水平测量的支架。侧板和安装直接辐射计，预留了安装第2个直接辐射计的接口。跟踪器可以安装3个辐射计，激光跟踪加上安装跟踪器SOLYS 2构成了一个完整的太阳跟踪系统。



sun trackers

# 03

Chapter

## 风资源 评估软件

WIND RESOURCE  
ASSESSMENT SOFTWARE

01  
Chapter

WindSim风资源评估CFD软件

2011  
2012  
2013-2014

05  
Chapter

WAuP Engineering软件

2011  
2012 Engineering 2013-2014

02  
Chapter

WindPRO风资源评估软件

2011

06  
Chapter

Windographer测风数据评估软件

2011  
2012

03  
Chapter

WAuP风资源评估软件

2011

07  
Chapter

测风管理平台

2011  
2012  
2013  
2014

04  
Chapter

Fuga 2海上风电计算模型

2011

# WINDSIM CFD WIND RESOURCE ASSESSMENT SOFTWARE

## WindSim风资源评估CFD软件

### 概述

由丹麦WindSim AS公司开发并拥有知识产权的WindSim风资源评估软件，是基于先进的CFD（计算流体力学）和边界气象学方法，全面模拟分析区域风能特性，优化风电场设计的专业工具。软件自2003年正式商业应用以来，持续升级优化，获得了全球风电行业的广泛认可，是目前全球最专业、功能最强大、应用最广泛的一款CFD风资源评估软件。

目前全球40个国家的风电项目开发商、风机制造商、设计咨询公司、气象和大学科研机构共200多家客户已使用WindSim风资源评估软件，其中著名风机制造商有金风科技、联合动力、华锐风电、远景风电、雷电风电、运泰能源、三一电气、VESTAS、SAMSUNG、ENERCON、GE、GAMESA、REPOWER、SULON、ALSTOM、NORDEX等。

根据丹麦Frua实验室公开的COLIND数据库结果，WindSim风资源评估软件最准确，是国际的TOP10软件之一，可广泛应用于风电项目不同阶段的风资源分析和评估工作，如：宏观选址、测风方案规划、风电场规划、风资源评估、项目可行性研究、风机性能测试、风电项目评估、风机效率、风电项目运行和维护优化等。

WindSim风资源评估软件不仅为早期规划提供准确结果，更提供了风况、日照、山地等复杂地形，尤其适合于低风速风能资源风资源的准确分析和评估。

其主要优势有：全面完整的风况数据库；分析不同大气状况下风流场的变化；多种参数设置及计算结果验证；多种方式参数迭代模拟结果收敛性；有效提高计算精度；该数据库用于分析项目区域与周围风资源分布的关系。

### 公开测试

在由世界权威机构组织的公开测试中，WindSim的结果均最精确，证明了WindSim软件在数据精度和准确性上的优势。



### WindSim模块组合及附加功能

#### Basic Module(基础模块)

六大基础模块，为必须模块。

Multiple Core Utilization | 多线程应用

Park Optimizer | 风电场优化模块

Remote sensing correction tool | 遥感数据修正模块

Forecasting | 功率预测

#### WindSim Express

WindSim Express是WindSim软件的基础版本，可在以下数据与地形模型的基础上进行仿真。计算完成之后，用户将快速、自动地获得风能资源评估报告。

#### WindSim Cloud

用户可将仿真计算通过WindSim Cloud云平台进行，强大的计算资源让CFD计算变得简单快捷。

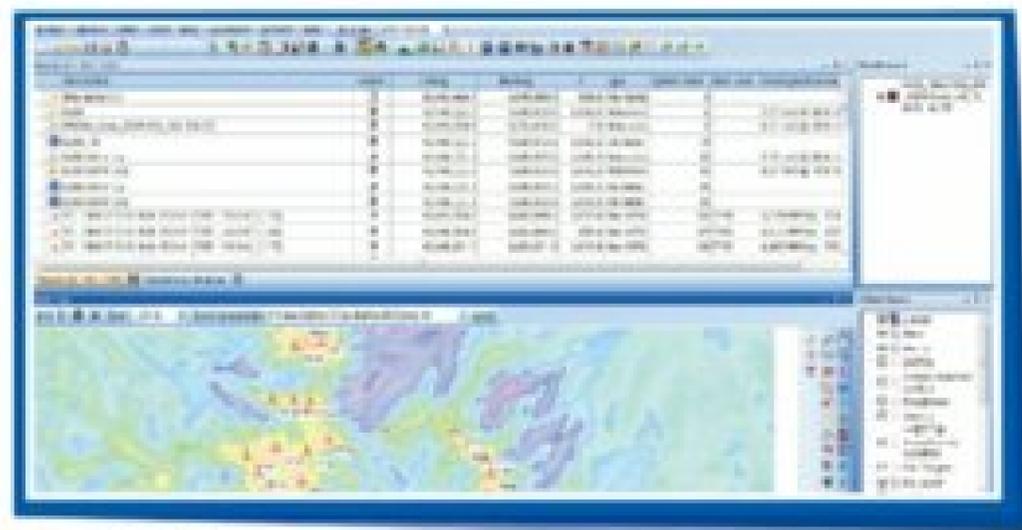
# WINDPRO WIND RESOURCE ASSESSMENT SOFTWARE

## WindPRO风资源评估软件

### 概述

WindPRO是由丹麦EMD公司于Windows2000/XP/VISTA/Win7/Win8平台开发的用于进行风资源分析、风电场规划设计的专业软件。经过20多年的发展，WindPRO已成为全球应用最广泛、用户评价最高的风能资源评估与风电场设计软件之一。WindPRO是基于计算流体力学软件，除了基本的9A10标准外，用户可以根据自己的需求来定制自由选择模块。

WindPRO C/W/A/P为计算引擎，并提供了许多的接口供用户选择，比如开发了与WASP、WinSim等主流软件的接口，可以通过几组软件中对分析计算的结果进行进一步的优化和验证。WindPRO相对于单独使用WASP，与之联合使用具有许多优势：更方便灵活的 Wind 资源分析手段，用户可以方便地输入风况数据，并对不同高度的风况数据进行比较，寻求相关性，评估风能资源；考虑风尾流影响下的风电场发电量计算，并提供多种尾流模型；风况数据沿道路的空气密度计算，自动修正标准条件下的风机功率曲线；风电场对比区域的极大风速计算；几乎涵盖了市场上所有风机，并不断更新的风机数据库，包括功率曲线、噪声功率及可维护性等。此外，WindPRO还实现了对风电场的大面积性能分析，相应的计算报告（中文）；兼容多种数字化数据文件，如GIS图片、SRTM等高程数据等，为规划风电场并在1:10000的精度与每扇区提供了便利。

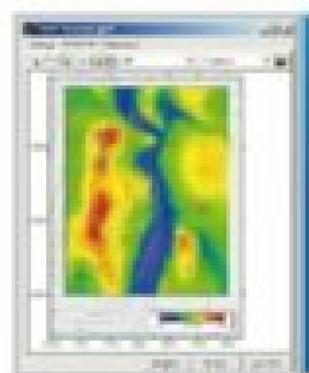
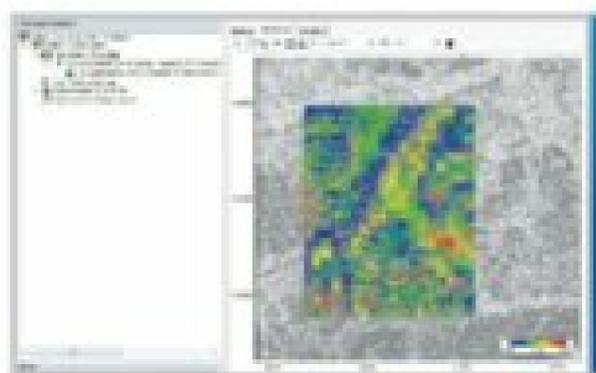
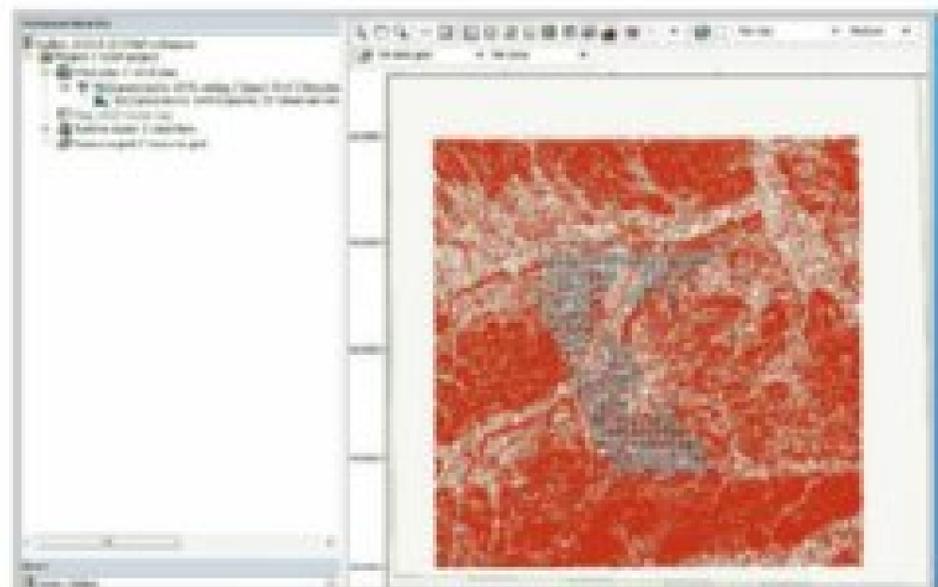


# WAsP WIND RESOURCE ASSESSMENT SOFTWARE

## WAsP风资源评估软件

### 概述

风资源分析及应用程序(WAsP: Wind Analysis and Application Program)是由丹麦国家实验室 ( DTU ) 风能研究所开发的一种集独立对内流场进行三维分析的软件。经过多年业内资深技术人员的精心 钻研，它已在世界范围内成为公认的风机数据管理、风能资源分析、风场布置设计、风机及风场发电量计算、风场风能资源分布分析的行业基本工具软件。目前全球已有超过110个国家和地区的4100个项目，使用WAsP软件进行风资源的分析和评估工作。



# Fuga 2 SEA WAKE FLOW COMPUTING MODEL

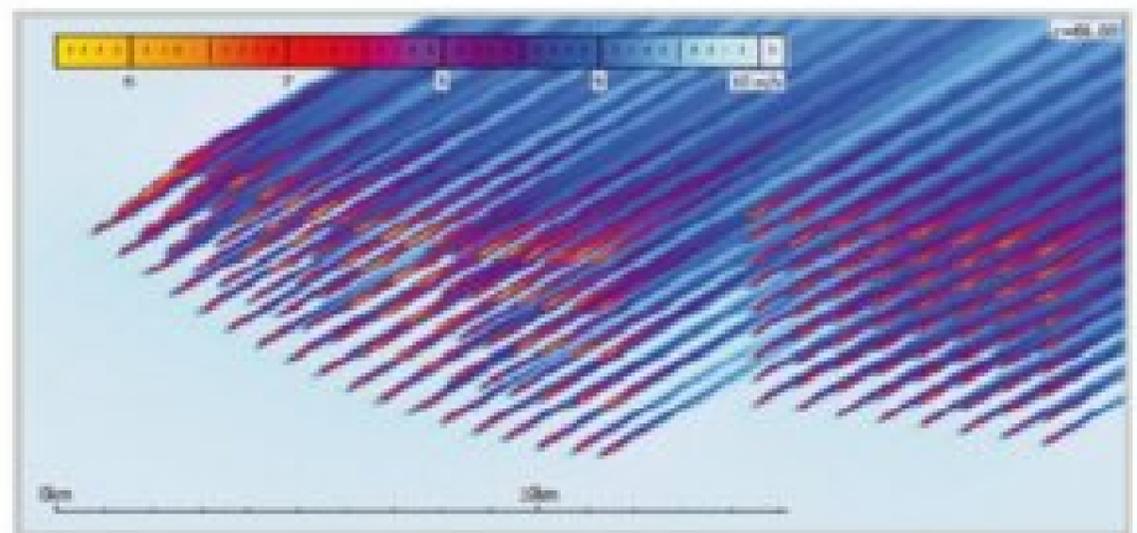
## Fuga 2海上尾流计算模型

### 概述

Fuga2是新的海上风电流计算模型。它是通过作为用户图形界面在+Win+程序上显示来实现。主要特性是能够模拟不同的风场和大气稳定性从稳定到中性稳定再到不稳定的影响。

当前版本的+Win+规定了一个水平平均的大气边界层。所以它模拟各平均地形，海陆长度不变，包括海上风电场。

发电量计算方法是对每个风机的风场从WAsP软件工作区文件获得的。所以要注意，WAsP 软件工作区文件是+Win+软件的风场条件。大气稳定性的设计数据写入其他的文件中。



# WAsP Engineering SOFTWARE

## WAsP Engineering软件

### 概述



在丹麦国家实验室 Risø 风能研究所推出了 WAsP 软件包。在 2001 年推出 WAsP Engineering 1.0，在 2005 年推出 WAsP Engineering 2.0，2011 年推出了 WAsP Engineering 3.0。

WAsP Engineering 主要用于对复杂地形下的极端风速、风压分布、流场的偏角、极端风速等进行评估，侧重于对风的特性以及由此带来的荷载的研究。是 WAsP 软件的一个单元。

WAsP Engineering 的核心流场模型已经在 Risø 实验室运行了 20 多年，并成为 WAsP 软件的一个核心运算模型。而 WAsP Engineering 又在结合 WAsP 模型的基础上，发展了新的运算模型：粗糙度流场模型、粗糙度的变化模型、复杂地形产生的流场等各种情形。开发包含地下了 50 年极端风速的程序等。在各种风况状态下风机叶片在不同转速时，如果风况突然变化风大将有更大的载荷作用于风机的叶片、轴、齿轮、传动箱工程建议等各种情况都会或多或少的影响该区域未来的流况变化。通过 WAsP Engineering 的流场模拟来模拟未来的各种可能，了解流场对未来风场的预测。

### WAsP Engineering 主要的功能特性



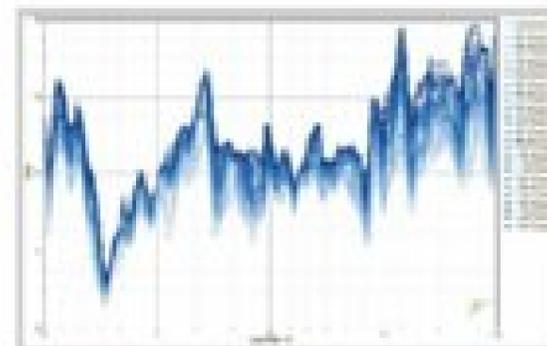
# Windographer WIND MEASUREMENT DATA EVALUATION SOFTWARE

## Windographer测风数据评估软件

### 概述



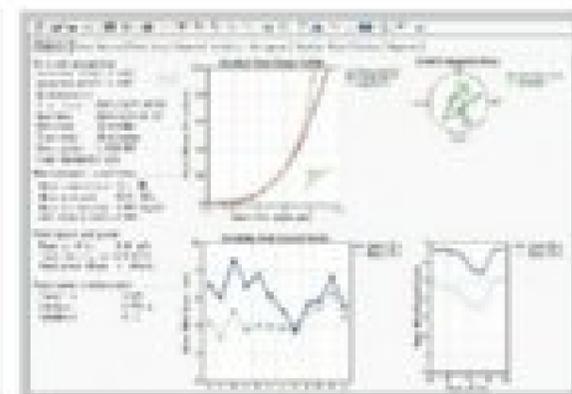
Windographer 软件是业界领先的测风数据评估软件，其适用的测风数据包括地面风、100m 及以上 100m，Windographer 能够方便地输入原始数据，完成快速的数据统计和分析，并能输出业界公认的数据格式，如：WindSim 的WMS-807W3格式。



### Windographer 4.0新版本介绍

#### 新增功能

- 改进了数据库的外部数据接口。
- AWT的在线数据下载功能。
- 改进了计算数据序列的功能。
- MCF改进：性能测试迭代、更好的算法比较。
- 新增风向、速度、风速标准偏差的参数计算功能。
- 新增OpenWind MAC的数据库输出。
- 改进了数据输入功能。
- 新增数据接口以支持批量导入一维数据，现在可以同时导入所有速度的风况。
- 在新的数据库接口下支持已有的风况数据。
- 可以方便的显示数据文件的特征和记录。
- 新增输出与风况文件的数据和风速标准偏差分析的数据。
- 新增数据输入的功能。
- 更完善的浏览器界面其他向用户提供过数据的功能。
- 可以读取更大的Text文件。
- 在TAR文件中新增风向数据的存储。



# WIND MEASUREMENT MANAGEMENT PLATFORM

## 测风管理平台

### 概述

WDMC (Wind Data Management Center) 测风数据管理平台是通过建立企业级的服务器系统，将企业所有的测风数据保存在服务器平台上进行统一管理，应用端通过浏览器进行访问，通过权限管理实现测风数据的查看和使用。管理平台还支持测风数据下载、数据处理、数据特征分析、数据对比分析、发电量分析、异常数据报警、测风数据报表等功能。



### 数据解析

WDMC 测风数据管理平台目前已经可以解析美国MPC数据、美国Comwell数据、德国 Anemomat 数据和法国 WindCube 数据（更多数据解析正在开发中），可通过人工、邮件传输和 FTP 方式输入到系统。



### 数据报警

WDMC 测风数据管理平台可以针对测风仪、数据缺失和数据异常进行报警提醒用户及时维护测风仪。



### 数据统计

WDMC 测风数据管理平台可以自定义统计日期或默认统计日期统计数据，可以统计分析风速、风向、空气密度、空气湿度、温度、湿度、风频以及风能、威布尔分布和发电量。

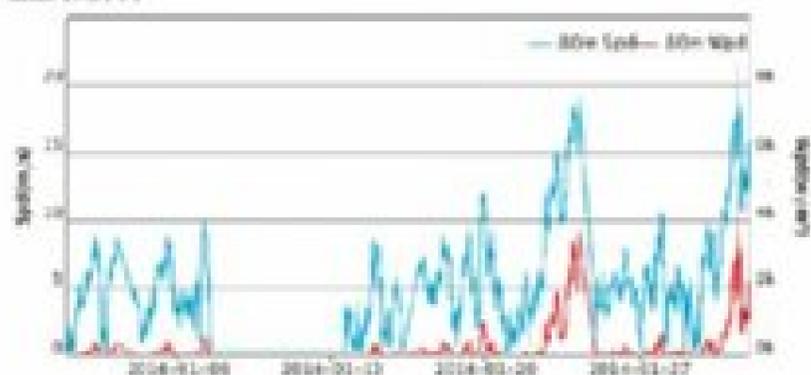


## 数据报表

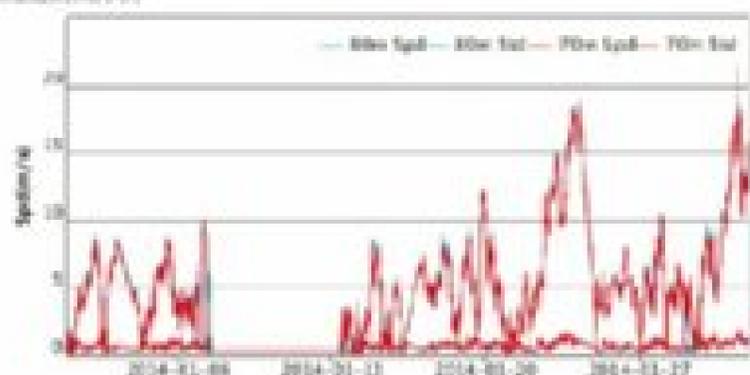
WQAC 测风数据管理平台可以生成月报和年报，其中月报为按自然月生成，年报为每个自然月生成过去一个月数据生成月报，年报符合国际《GB/T18710-2002 风能场风能资源评估方法》要求（下面第一个图为例报的其中一个页面，第二个图为例报的一个页面）。

### 风速及风功率密度分析

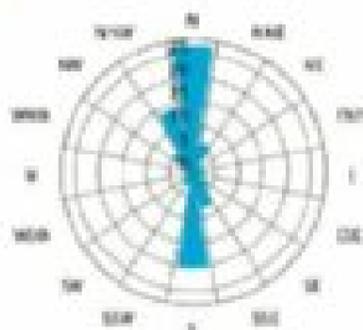
风速和80m处风速时间序列



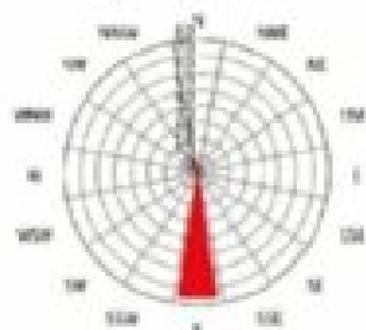
风速和10m处风速时间序列



### 风向分析



风向玫瑰图



风向玫瑰图

### 测风塔信息概要

测风塔名称		测风塔编号
测风塔编号		6007
坐标 (经纬度/WGS84)	经度°	27.837500
	纬度°	109.452000
海拔 (m)		8221
塔高 (m)		60
测风仪高度 (m)		10, 30, 50, 70, 80
测风仪直径 (m)		15.80
测风仪测风范围 (mm)		10
80m风速有效记录个数		47312
80m风速无效记录个数		42844
80m风速数据缺失率 (%)		11.4
80m风速数据有效率 (%)		88.6
80m风速有效率 (%)		88.6
80m风速 (m/s)		5.97
测风仪品牌		2013-09-10—2014-01-22

### 数据统计概要

统计项	测风仪	测风仪	测风仪	测风仪	测风仪
测风仪高度 (m)	80	70	50	30	10
测风仪	1	2	3	11	14
测风仪数量	5388	5388	5388	5388	5388
测风仪数量	0	0	0	0	0
测风仪数量	0	0	0	0	0
测风仪数量	0	0	0	0	0
测风仪数量 (%)	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
测风仪数量 (%)	88.6	88.6	88.6	88.6	88.6
平均风速 (m/s)	5.97	5.99	5.89	5.79	4.14
1.0m处最大风速 (m/s)	21.4	21.2	21.3	20.9	17.4
平均风速数据	0.15	0.15	0.16	0.16	0.30
平均风速数据 (w/m)	271	266	257	244	179

环境参数	最小值	平均值	最大值
气压 (kPa)	891.10	893.30	906.60
气温 (°C)	-86.38	14.36	31.13
相对湿度 (%)	-	-	-
空气密度 (kg/m³)	1.011	1.086	1.468

# 04

服务

SERVICE

01  
Chapter

风电场规划（前期测风测风塔选址）

06  
Chapter

微网选址规划

02  
Chapter

光伏场站规划（前期测光测光塔选址）

07  
Chapter

光伏资源评估及微网选址

03  
Chapter

风功率预测测风塔选址

08  
Chapter

风电机组功率曲线（机舱测速器）验证

04  
Chapter

测风塔年度（季度或月度）数据分析评估

09  
Chapter

和风电源相关的风电机组故障分析评估

05  
Chapter

测光数据年度（季度或月度）分析评估

10  
Chapter

中尺度数据服务

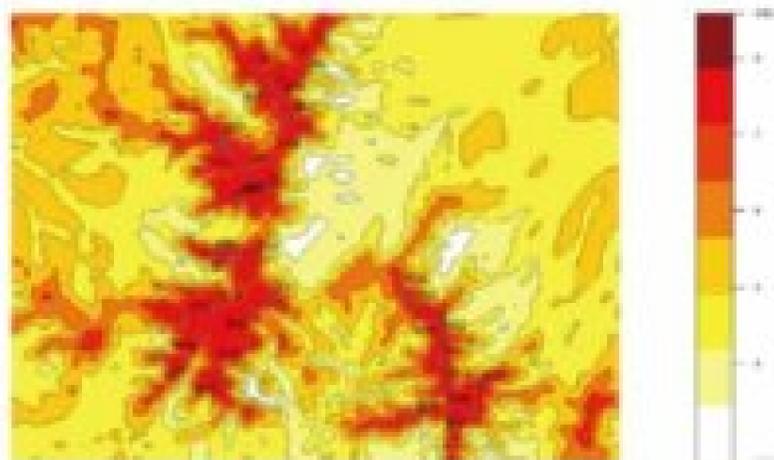


# MICROSITING VERIFICATION

## 微观选址复核

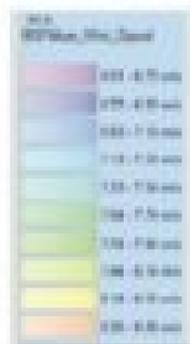
### 陆上风电场微观选址及复核

结合现场实地选址勘察的情况，利用风流软件在电脑中建立模型并验证模型正确性，提出风机群落的建议，分析每个机位的风速、湍流、风向变、人流角、极值风速及发电量等情况，结合现场勘察情况排除敏感性区域最终给出优化的风机布局，达到在安全的前提下使得风电场利用最大化的目的。



### 海上风电场微观选址及复核

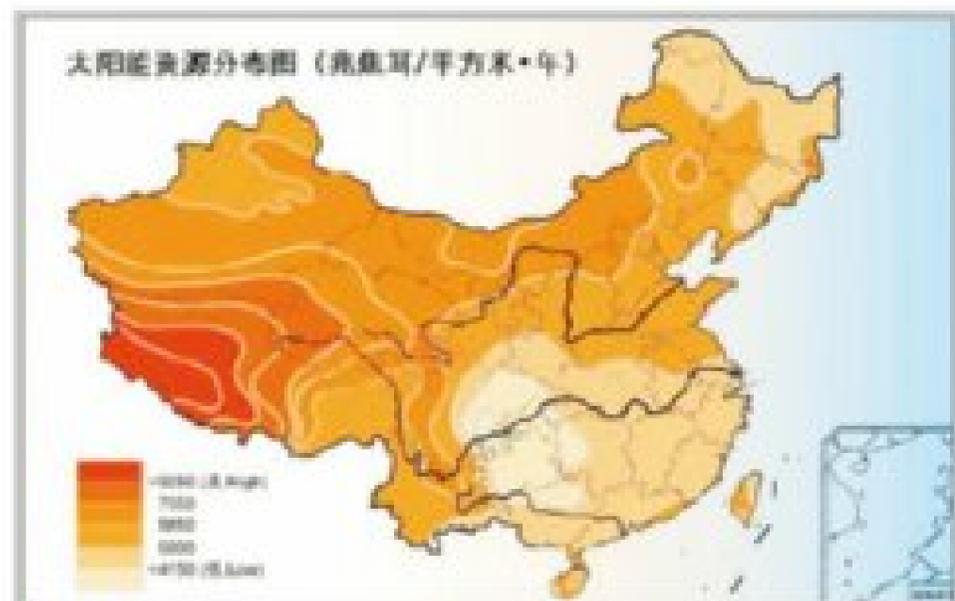
验证测风数据、测风数据、测风数据等数据准确性、正确性和可靠性，分析测风数据和测风数据的代表性，分析测风数据的长期数据，选择代表性数据用于微观选址复核。利用风流软件在电脑中建立模型并验证模型正确性，提出风机群落的建议，分析每个机位的风速、湍流、风向变、人流角、极值风速及发电量等情况，结合现场勘察情况排除敏感性区域最终给出优化的风机布局，达到在安全的前提下使得风电场利用最大化的目的。



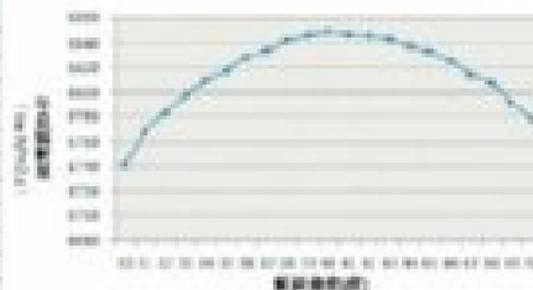
# SOLAR RESOURCE ASSESSMENT REPORT

## 光伏资源评估报告

根据“光伏发电工程可行性研究报告编制办法”，收集基础资料如光伏发电工程规划设计工作成果、历史长时间太阳辐射数据、邻近气象站和测气象数据、土壤太阳辐射数据、地形图、经纬度、交通道路等基础资料，确定光伏板朝向、光伏组件倾角的方式，使得利用最大化，最后计算20年平均上网发电量和年平均满发小时数。



序号	纬度(北纬) (°)	序号	纬度(北纬) (°)
1	21.00	11	32.00
2	22.00	12	33.00
3	23.00	13	34.00
4	24.00	14	35.00
5	25.00	15	36.00
6	26.00	16	37.00
7	27.00	17	38.00
8	28.00	18	39.00
9	29.00	19	40.00
10	30.00	20	41.00
2014年10月		2014	



# WIND TURBINE POWER CURVE VERIFICATION

## 风电机组功率曲线（机舱传递函数）验证

### 功率曲线验证

功率曲线通常是在特定风况下的理论值，而实际风况却千变万化，因此风力发电机的功率曲线性能测试过程需要遵循严格的程序，对影响风况的地理位置、障碍物、尾流、风向、空气密度、大气稳定性等诸因素都要予以考虑，并严格控制。也正因此，功率性能测试过程中存在着各种不确定性，需要在整个过程中予以相应减小。

测试方案以IEC 61400-12的相关要求作为技术参考依据，严格按照IEC标准的操作流程要求进行操作。实际功率曲线的获取参照IEC 61400-12-1标准执行，对于场地条件不满足标准要求的风机，参照标准IEC 61400-12-1标准针对复杂地形功率曲线测试过程进行功率曲线测试，不满足场地要求的情况参照IEC 61400-12-2标准执行。

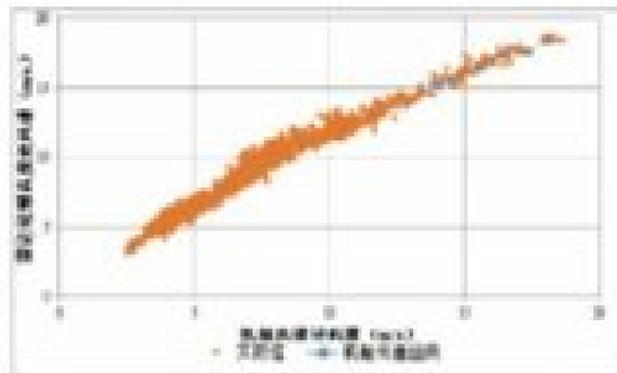
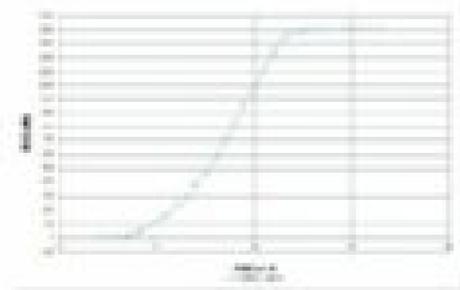
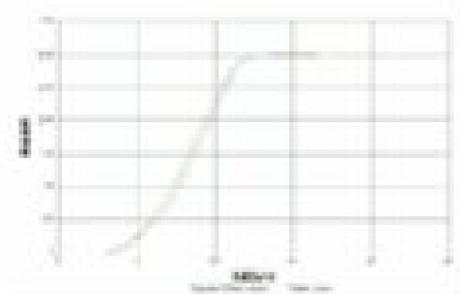
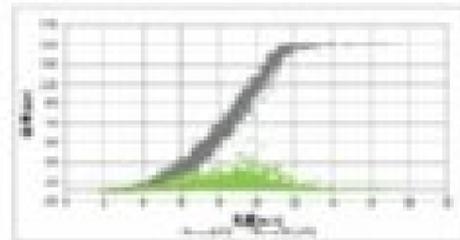
通过采集风速、风向、温度、湿度、气压、功率和机舱的状态等数据，并保证数据严格按照IEC标准进行对比，按照IEC标准流程，通过实际过程数据，验证数据一致性等流程，得到最终功率曲线并保证功率曲线进行优化。

### 机舱传递函数验证

IEC 61400-12-3主要是为了提供一个统一的方法来证明机舱风速和功率曲线，为了建立机舱风速传递函数以验证机舱风速和风速，对影响机舱风速和风速的机舱、叶尖、塔架、地面、障碍物、空气密度、大气稳定性等诸因素予以考虑，并严格控制。也正因此，机舱传递函数测试过程中存在着各种不确定性，需要在整个过程中予以相应减小。

机舱传递函数通常是在特定风况下取得数据，而实际风况却千变万化，因此风力发电机的机舱传递函数测试过程需要遵循严格的程序，对影响风况的地理位置、障碍物、尾流、风向、空气密度、大气稳定性等诸因素都要予以考虑，并严格控制。也正因此，机舱传递函数测试过程中存在着各种不确定性，需要在整个过程中予以相应减小。

通过采集风速、风向、温度、湿度、气压、功率和机舱的状态等数据，并保证数据严格按照IEC标准进行对比，按照IEC标准流程，通过实际过程数据，验证数据一致性，验证机舱传递函数正确性等流程，得到最终机舱传递函数。

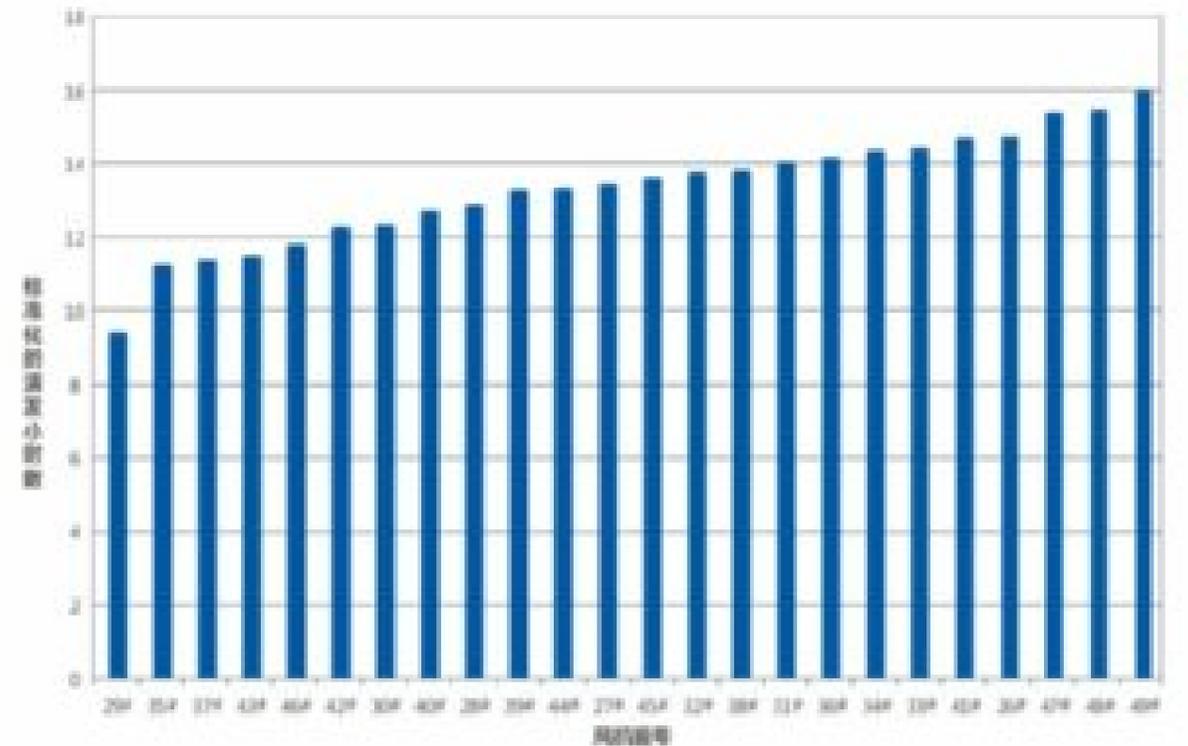


# FAILURE ANALYSIS AND EVALUATION OF WIND TURBINES

## 和风资源相关的风电机组故障分析评估

许多风电场会有几台风机机组发电量不理想，从风资源的角度寻找是风资源影响还是风机机组影响或是风资源和风机机组的结合影响造成发电量不理想的原因，提出解决方案或建议。

在寻找原因的过程中，我们会建立风场模型并验证风场模型的正确性，一般情况下，会采用CFD模型，部分情况会采用CFD模型，对比模型模拟结果和SCADA数据以及上网发电量，初步寻找是什么原因造成风机机组发电量不理想，然后采用测风仪或测风杯等测试风机机组的功率曲线对比造成发电量不理想的原因，再从风资源的角度提出解决方案或建议。



# THE MESOSCALE DATA SERVICES

## 中尺度数据服务

### 功能特性

中尺度数值模拟数据可提供域、点、象二类中尺度数值模拟数据：

类别	特征	用途	可输出气象数据类别
域	平均域或统计域	270°、30°、270°、240°方位角 陆上及海上	平均风速及风向率密度、阵风、 平均温度及空气密度、其他参数
点	固定点序列	固定坐标与高度、虚拟测风塔数据	时间序列值、统计值或值、可直接导入 WASP、WT、WINDGM等风资源评估软件
象	气象事件	极端气象事件、突发性天气现象	极端风速（台风、龙卷风、沙尘）、极端气温 极端降水、积雪、霜冻、结冰、雷电、日照等

根据客户不同需求，可提供以下六种数值模拟数据服务：

服务名称	区域	范围	水平分辨率	产品选择	可扩展风资源评估数据内容	
A类	风场区域	-120km	3km	范围内“域”数据1-5个“点”数据	“域”数据 天气序 “点”数据	极端风速、阵风统计分析、 风速降C等值分布
B类	县级	-100km	3km	范围内“域”数据5-10个“点”数据		极端风速、阵风统计分析
C类	行政区域或省域	-120km	3km	范围内“域”数据10-20个“点”数据		极端风速、阵风统计分析
D类	行政区域或省域	-100km	3km	范围内“域”数据“点”数据4-8个数据		极端风速、阵风统计分析
E类	行政区域 联合区域	-100km	3km	范围内“域”数据“点”数据4-8个数据		极端风速、阵风统计分析
F类	自定义	自定义	自定义	自定义	自定义	

### 技术优势

序号	关键点	国外同类产品	我方产品	优势说明
1	本地化	通用模型	本地化模型	适应中国气候
2	生产方式	批生产	按地区、项目 定制化生产	考虑项目自身的特点， 能大幅提高利用效率
3	数据源	国际交换数据	国际交换数据 +国内数据	数据源丰富
4	资料同化	4DVAR	4DVAR, Nudging Kalman Filter	更加贴近准确 地内纳观测资料
5	服务	纯数据服务	数据服务+现场勘测 +数据咨询	服务配套完善

### 本地化：高度适配的本地化模型

风资源数值模拟系统，在大气数值模拟方面进行了大量的模型参数化实验和现场观测验证，所采用的数值模式方案可以最大程度的适应中国区域的使用，能真实描述中国区域气候的变化情况。

### 生产方式：定制化建模

以客户需求为导向，针对每个区域，项目的自身特点为客户量身定制方案，进行方案会商，在确定最优方案的基础上进行数值模拟。

### 数据源：丰富可靠的数据源

拥有强大的气象数据源，原始数据来源于全球交换数据、美国气象局、欧洲气象中心和中國气象系统，包含了全球8000个气象站点的长期观测数据，其中包括中国的1300个站点。

### 资料同化：最先进的数据同化技术

在数值模拟过程中采用资料同化技术，可以在中尺度模型中有效地融入各种不同类型的观测数据，包括地面观测、卫星、雷达和探空等多种数据。

### 服务：丰富的配套服务

在提供风资源数据的同时，提供项目的跟踪服务，包括现场勘测、风场站址规划、测风塔安装、区域风能规划、数据利用验证、海陆风数据处理等多个环节，并可以为客户提供“提供数据+软件中心”的增值服务，为客户打造具有核利的数据生产平台。

### 展示案例

# 05

## 激光雷达测风系统 LIDAR WIND MEASUREMENT SYSTEM

Wind Iris  
机舱式激光雷达



WINDCUBE v2  
海上漂浮式激光雷达



WINDCUBE v2  
海上激光雷达



WINDCUBE V2  
激光雷达



windcube—  
3D扫描式  
激光雷达



# PULSE LIDAR TECHNOLOGY ADVANTAGE

## 脉冲激光雷达的技术优势

独特的设计理念，整机无旋转部件，避免机械转动部分磨损出现的现象，提高防护等级，机身和光学头的防护等级IP 67。

### 无旋转部件

最新型的激光脉冲扫描技术，设备可同时测量12个高度的风速数据，精度与标杆式风速计同样的测量精度，已得到全球众多知名认证机构的认证。

### 同步测量记录

### 优质服务

法国总部中国技术工程师，提供最快的技术支持和服务，我公司YH-6000激光雷达整机，可以接受充足的售后服务保障，测量资料完整率，我公司提供7\*24小时的电话技术支持，提供最优质的服务。

### 资料实测

设备适用于各种气象条件下，无需特殊天气校正软件修正数据，所有数据直接采集记录，数据格式简单清晰，便于分析，系统记录1+的实时测量值，及逐10分钟资料统计值。



# PULSE LIDAR MEASUREMENT PRINCIPLE

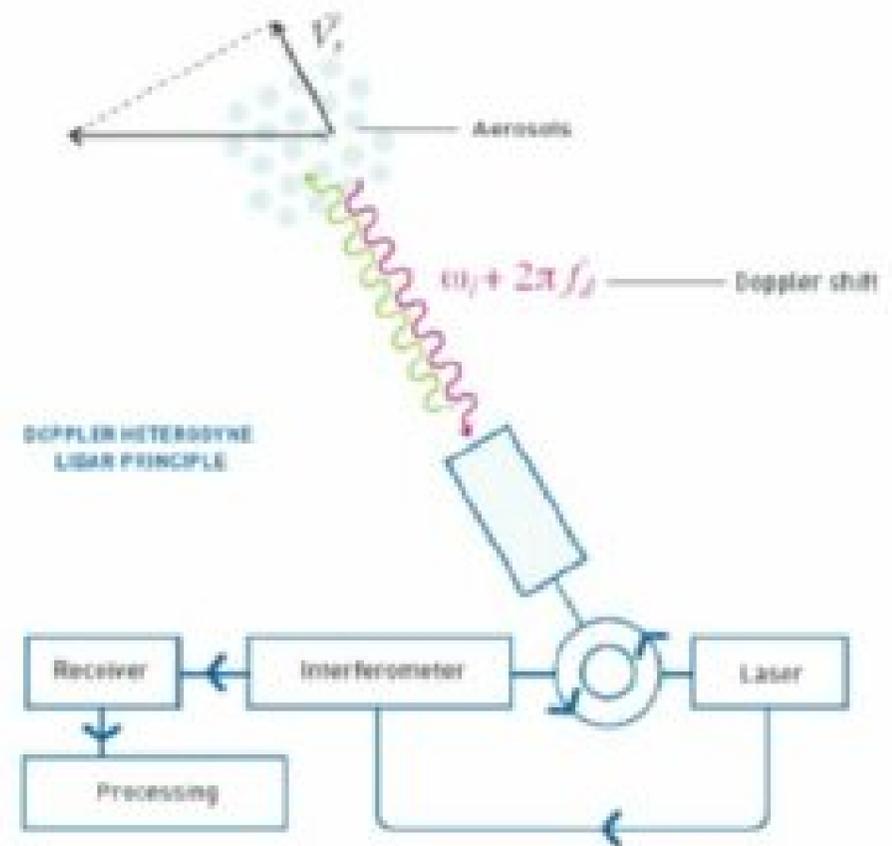
## 脉冲激光雷达测量原理

激光雷达采用的是“体素法”的多角度扫描激光探测和测风技术。LEOSP-4000激光雷达是基于多普勒效应非接触式测风。

该测量原理以下方法依次进行：

- 激光雷达发出的激光脉冲射入大气中。
- 当脉冲激光射入大气中传播，携带的一些灰尘或空气中颗粒的反射回波射入接收，从而，雾、污染颗粒、烟尘、生物质的空气微粒。这些运动的粒子引起的回波反射频率（被称为多普勒频移），正比于粒子的径向风速。
- 激光雷达，然后处理回波信号，并计算径向风速。

脉冲式激光技术的优势在于，不同于传统测风风速仪的特点，能随时得到所有测量高度的风速和风向数据。在激光雷达系统发射的每一个激光脉冲，该信号转换成随时间的测量高度，所有测量高度的风速分析数据实时分析。



# WINDCUBE V2 VERTICAL WIND DOPPLER LIDAR

## Windcube V2测风激光雷达

### 概述

Windcube V2是由法国LIDAR公司研发推出的一款风能行业专业激光测风雷达。采用全球工业界的专家认为最精确的测风原理-激光测风多普勒原理，是风能行业测风激光测风的第一品牌。目前已在全球30多个国家得到广泛应用，安装在世界各地达500余套正在稳定运行，已经验证成为行业的绝对领导者。目前在国内，绝大部分最佳使用者（采购及租赁）都选择了我们的产品，也是对您好的产品及服务的肯定。

### Windcube V2风电应用

激光雷达作为新一代的测风设备，正在风电领域扮演着越来越重要的角色。在未来的风电设计当中，激光雷达将成为测风设备的首选，主要的测风方式之一。

### 应用领域

#### 陆上风电场项目

- 验证选址及其验证，可有效提高风机发电量。
- 风能资源评估
- 功率曲线验证
- 测风设备性能评估
- 复杂地形下的风险分析，Windcube可以适应复杂地形下的测风，对评估分析有更准确的意义。最新的FCR技术（FLOW COMPLEXITY RECOGNITION）可以有效还原复杂地形下风资源分布状况，对风机运行安全性等方面提供更为详细的数据支持。
- 提高风机发电量验证，对风机运行风险分析有直接作用。
- 风力数据和风向的风资源

陆上风电场项目开发阶段的测风工作，采用中速风和测风设备使用，提高测风的准确性和真实性。

替代陆上测风塔进行风电场评估。

为风对海上风机影响的评估。

海上风机的发电量验证（4-6MW容量风机的平台）

海上项目

#### 风机制造商及风电场运营业主

- 风机功率曲线验证。
- 对风机的功率曲线进行验证。
- 对已建成风场中风机功率曲线进行验证，计算出风电场发电量。
- 风机运行性能（风机风速）准确性校准，可以找出测风风速和真实风速之间的关系，改进控制算法。
- 测量风力的垂直分布和紊流用于风机的疲劳分析，提高风机效率和安全性，降低运维性评估。





# WIND IRIS NACELLE MOUNTED LIDAR WindIris 机舱式激光雷达

## 概述

WindIris是法国 anemone和德国中G Systems的合资公司——法国Avent公司研发推出的一款可靠设备，更准确地了解风机的性能。调节特定位置的控制参数，提升风电场运行效率的机舱激光雷达测风系统。采用全球工业界的公认最精确的测量原理——激光测风多普勒原理。目前我们的合作伙伴有ALSTOM, ARYA, DEWESIM等公司。通过合作，我们可以开发具有创新性和个性化的解决方案来助力推动整个风电行业的发展。



## WindIris 机舱雷达应用

WindIris机舱激光雷达测风系统提供测速、记录并自动修正风机尾流高度上超过40m的10个位置的风速测量数据（0.25m的分辨率），另外，提供了风机性能限制的水平方向的WPP功率曲线响应。轻便、小巧的特点使WindIris在陆地上和海上具有更广泛的应用环境。利用机舱式激光雷达WindIris可以快速有效的帮助业主及风机的制造商检测风机状态，提升风机性能。

## 应用方向

### 风电开发商和运营商、咨询商

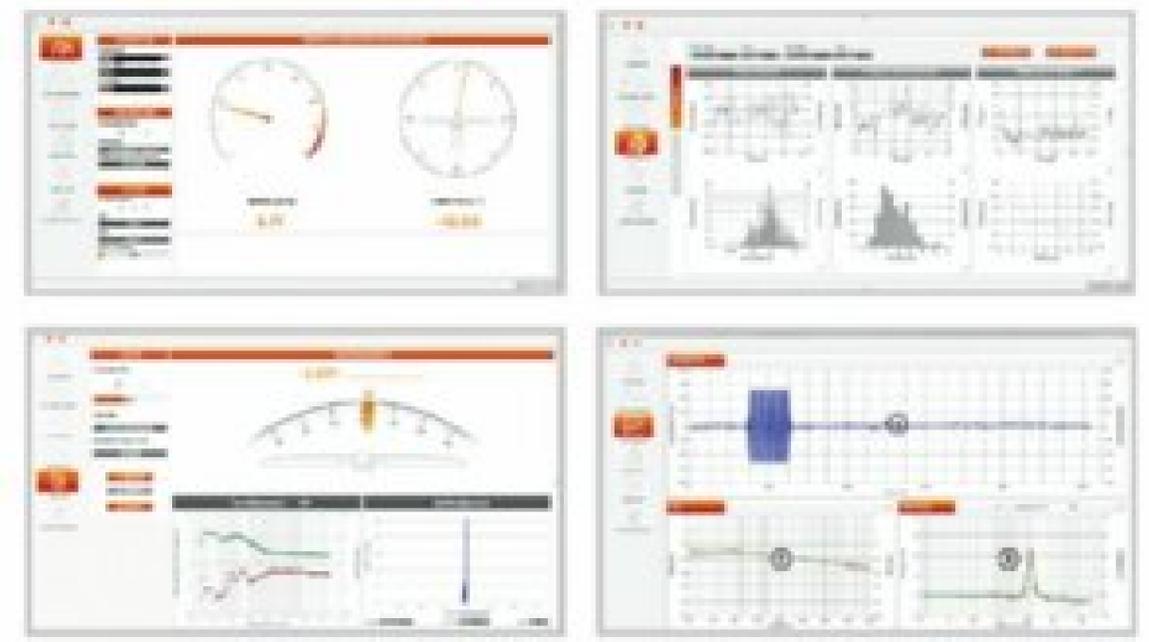
- 管理风场站的调试
- 验证或完善曲线
- 风机功率性能水平测试
- 提高WPP的计算精度
- 验证风场各行的更新数据
- 提升和优化零件的替换
- 减少维护成本
- 对风机的控制参数进行调试（如：偏航误差）
- 验证管理风场尾流的影响

### 风机制造商

准确评估风机的性能确保风机满足运行的必要条件，WindIris可以优化风机的参数或维护操作，并且使风电发电最大化。

- 风机的性能测试
- 验证新型风机的设计
- 风机零件的正常运行（如：偏航误差）
- 管理风场站的调试
- 验证风机的性能和运行特性
- 减少维护成本
- 进行风场的优化运维策略
- 验证管理风场尾流的影响

## 机舱式激光雷达软件界面



# Windcube 100S / 200S/400S SCANNING LIDAR

## Windcube 100S/200S/400S 扫描式激光雷达

### 概述

扫描式激光雷达是目前的 Windcube 系列产品中最新的全方位多普勒激光雷达。LIDOPHORE 公司整个激光雷达技术团队设计研发出该产品。该产品具有可靠性能、测量精度高和使用寿命长等特点。

所有的扫描式激光雷达都是采用相同的硬件设计，如分辨率不同的测量性能主要源于不同的激光源。关于激光雷达的测量范围：

- 100S 的测量最大距离 3.5km
- 200S 的测量最大距离 6.5km
- 400S 的测量最大距离 10km

Windcube 所有雷达都采用相同的核心技术，技术源于和法国航空航天局 (DOTA/ONERA) 的长期合作。在长达十多年的时间，LIDOPHORE 公司积累了丰富的行业经验，实现了激光雷达的工业化。

自2004年创立之日起，LIDOPHORE 在全球已经设计、制造、销售 500 台以上的激光雷达设备。设备适用于各种天气条件（从热带地区到冰原），各种地理环境（平地地形、山地、海上测量）。

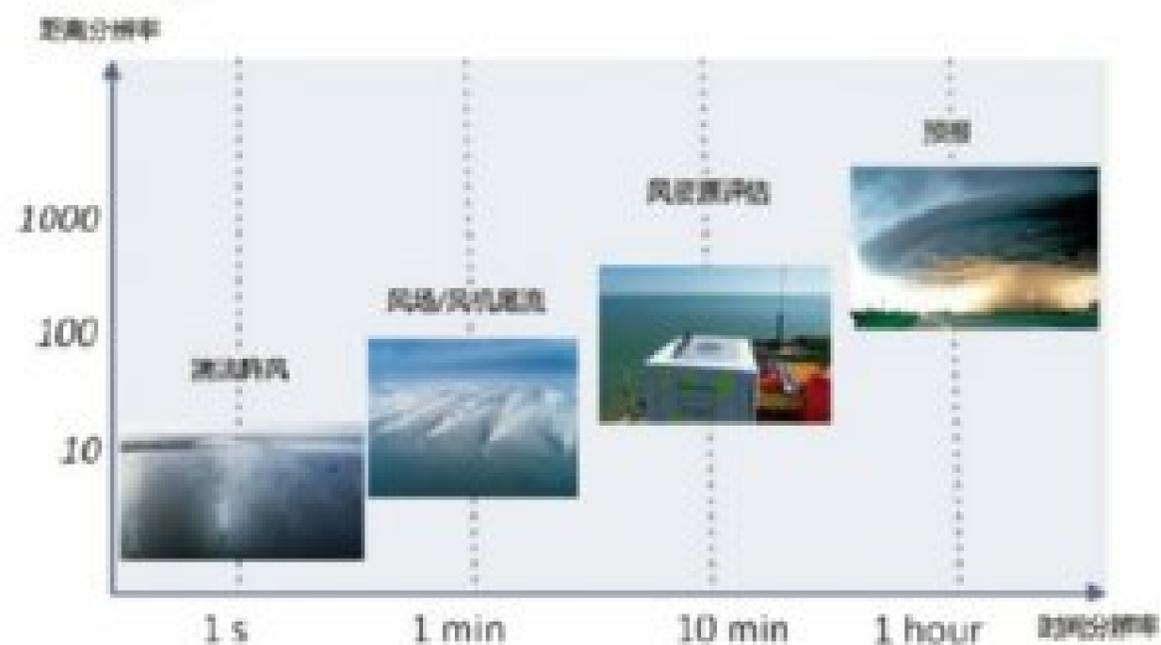


## Windcube扫描雷达风电应用

扫描式激光雷达测风系统可以满足风能传输的各种测量需求，是一种先进的测量手段，通过扫描式雷达的实际数据，可以得到更精确的风速分布，对风能评估具有重要意义。

通过多种测量模式的数据化和详细的数据分析处理，可以针对不同的项目进行个性化定制，最大程度满足项目实际测量的需求。

- 风速评估
- 风能性能优化
- 功率曲线测量
- 风机尾流分析
- 风场气流模拟
- 风能特性的长期监测
- 海上风速测量（通过海上测风塔测量）



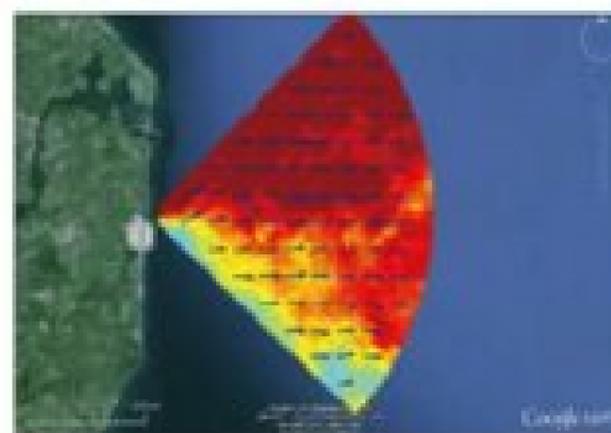
## 海上多点测风及海上虚拟测风塔测量



## 海上风机功率曲线测试



## 风能研究



# VALIDATION REPORT

## 国内外多家知名机构测试试验

Wincube 已经在全世界得到了多家权威机构和用户的信任和支持, 以 RISO DTU, WindGuard, Denvi, WindTest, 中国气象科学研究院等知名风资源分析机构都对 Wincube 进行了测试和验证, 并出具权威的测试报告, 证明令人满意。

Wincube 通过意大利著名的 Alpha Ventus 海上风电场气场观测平台进行了一年多的对比试验, 通过长期的观测和数据统计, 再一次验证了 Wincube 的测量准确性和稳定性, 同时可以在任意恶劣的天气条件下进行风资源测量。

一年来的数据, 高质量的测量数据, 和 FNO1 测风塔数据对比风速风向, 相关性好; 风速的测量误差小于不稳定的机械测风计, 用激光测风计测风塔数据验证是可行的。



01131820Wincube V21004-5100101



01131820Wincube V21004-5100101



01131820Wincube V21004-5100101



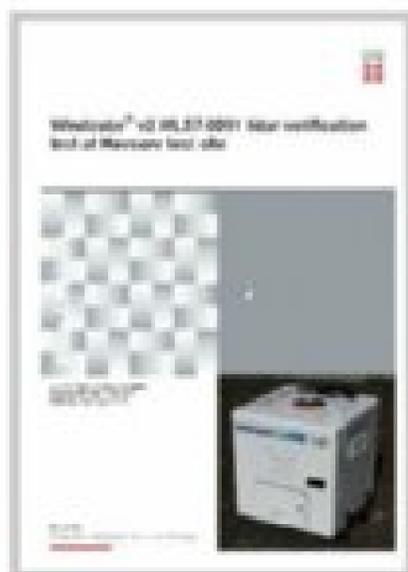
01131820Wincube V21004-5100101



01131820Wincube V21004-5100101



01131820Wincube V21004-5100101



01131820Wincube V21004-5100101



01131820Wincube V21004-5100101





# company

## culture

### 企业文化

从强化内部管理入手，不断建立完善管理体系，先后组建了工程在内的六个管理部门，明确部门职责，制定了内部管理制度并逐步实行。

加强思想建设，评选优秀员工，优化组织机制，人员结构，逐步建立健全绩效考核体系，努力为员工提供实现自我价值的平台，提高领导能力素养，并与员工同心同德，共同成长，丰富员工业余文化生活，组织足球比赛，举办大型文艺活动等。

员工勤奋、务实、敬业的工作，高度凝聚力的企业团队精神，开拓进取的良好工作作风，严谨的态度打造出的优质品质，秉承“信用为本，服务第一”的经营理念，“行业领先，世界一流”的企业愿景，始终将客户的利益和需求放在首位，诚信经营，为客户提供及时、全面、及时的服務。

