

版权所有 © 福氏工业(北京)有限公司 2024。保留一切权利。

非经福氏工业(北京)有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

免责声明

本文档可能含有预测信息，包括但不限于有关未来财务、运营、产品系列、新技术等信息。由于实践中存在很多不确定因素，可能导致实际结果与预测信息有很大的差别。因此，本文档信息仅供参考，不构成任何要约或承诺。福氏工业(北京)有限公司可能不经通知修改上述信息，恕不另行通知。

福氏工业(北京)有限公司
PRACTEK TECHNOLOGY CO., LTD.

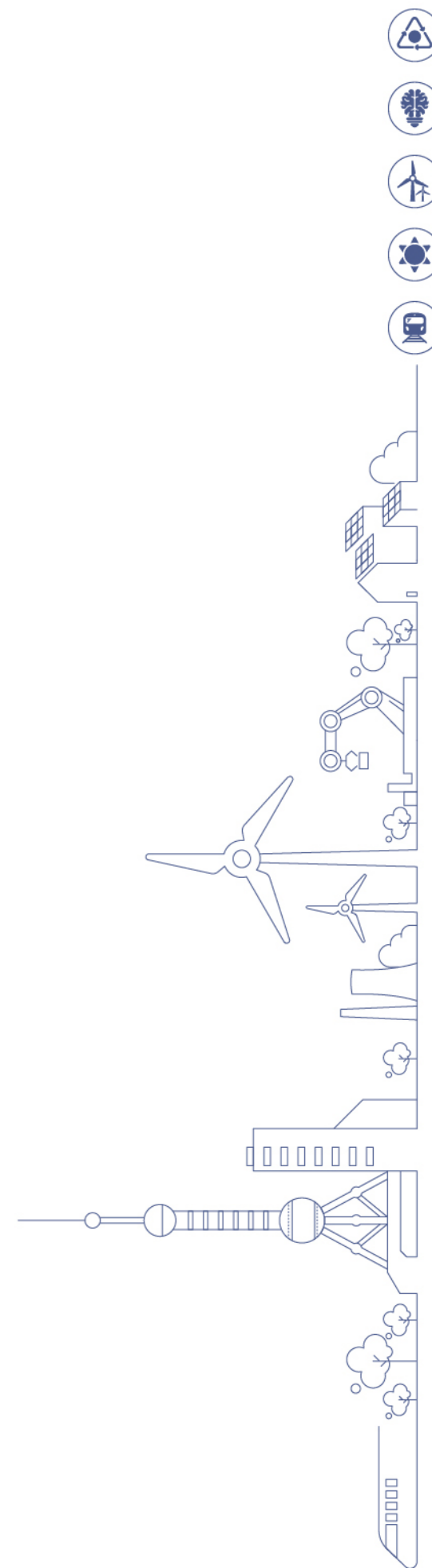


北京市北京经济技术开发区科谷一街10号院1号楼4层402室

+86 18721635742

sales@practek.cn

www.practek.cn



PRACTEK

远见

PERSPECTIVE

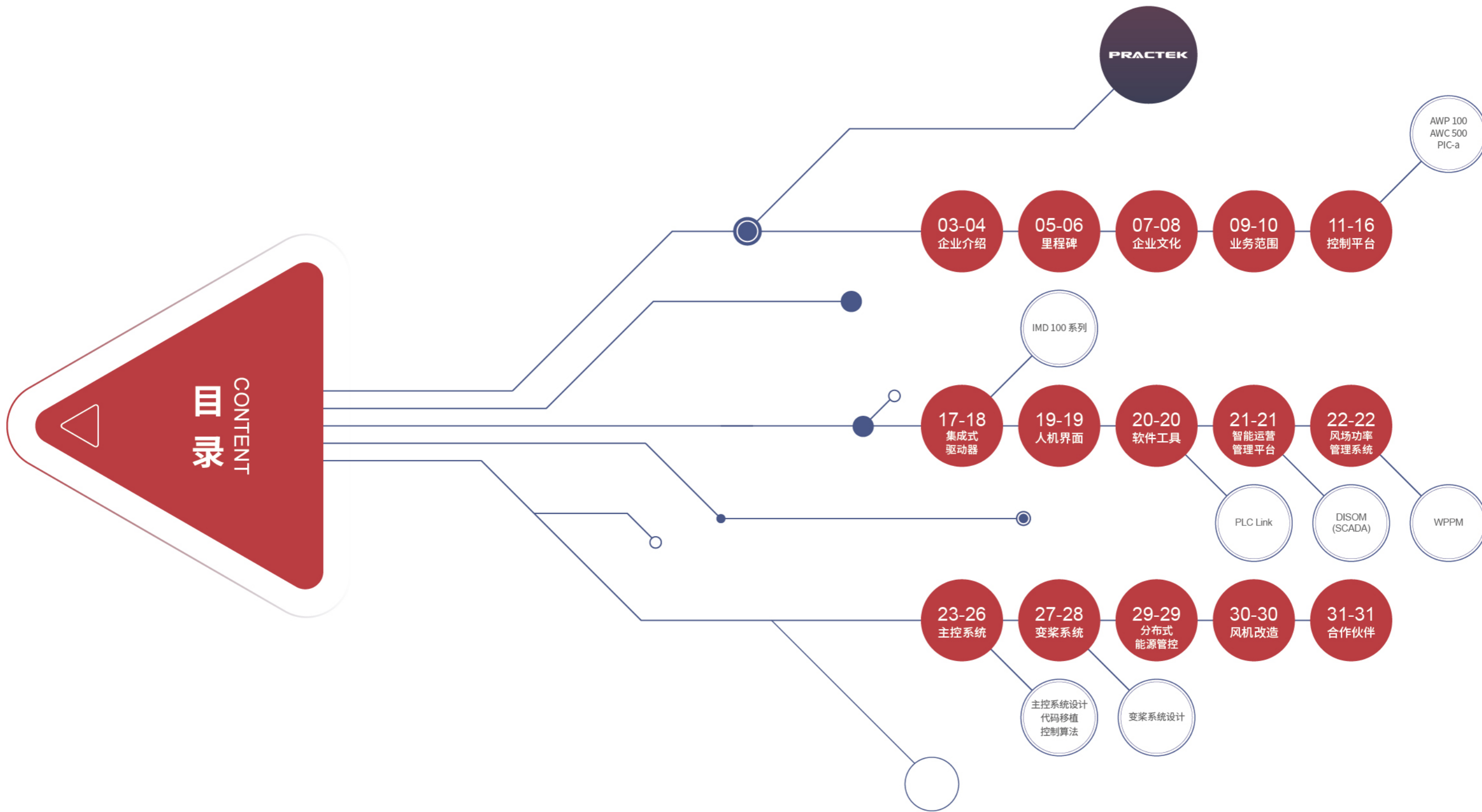
互重

RESPECT

雄心

AMBITION





企业介绍

COMPANY INTRODUCTION



福氏工业（北京）有限公司（简称“福氏技术”）是一家植根于中国的技术创新驱动型自动化企业，总部位于北京，在上海、天津和西安设有分公司。福氏技术基于欧洲先进的自动化技术和工程服务经验，伴随着中国风电产业的发展，深耕风电自动控制领域近 20 年，为数以万计的风机提供控制产品、驱动产品和系统解决方案，应用覆盖了 50 kW-20 MW 的陆上、海上风机，是公认的、提供风电行业控制和驱动解决方案的领导品牌。

为了助力中国能源变革贡献力量，2021 年，福氏技术成为独立运营的中资品牌，拥有自主知识产权的控制与驱动技术为基础，结合客户个性化需求，为新能源、轨道交通、离散自动化和流程工业等行业客户提供基于 IOT 融合的控制、驱动的整体解决方案和工程应用服务，实现企业价值与客户价值共同成长。

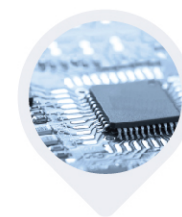
福氏技术坚持“远见·互重·雄心”的价值观，提供强大的通用性软件开发平台的系列自动化产品，为拥抱数字智能化时代奠定了坚实的基础。福氏技术始终坚持技术创新、专业专注，践行“助力工业文明发展”的使命。



总部
位于北京



2021
独立运营中资品牌



主要产品
控制+驱动



近 20 年
能源自动控制领域



覆盖风机
50 kW-20 MW

里程碑

MILESTONE

收购 WEST CONTROL 公司
开始风电控制的征程

2004

2007

根植于中国
在上海建立研发中心

首次为风机提供主控系统
配套控制平台 DM 4
应用于东方风电
1.5 MW 风机

2008

2009

首次走出国门
为印度 RRB ENERGY 风机
提供主控系统

首次为风场建立
监控系统 (SCADA)
应用于华能茂明风场

2009

2010

首次为风场建立
能量管理系统 (WPPM)
应用于中节能昌马风场

首次为风机提供
提质增效解决方案
应用于排名前十整机厂
1.5 MW 风机德国变桨系统

2011

2012

推出风机专用
控制平台 AWC 400
首次应用于东方风电
2.5 MW 风机
主控 & 变桨系统

首次为风机提供
变桨系统
应用于上海电气
2.0 MW 风机

2012

2013

推出风机专用
控制平台 AWC 500
首次应用于明阳电气
2.0 MW 风机主控系统

推出集成式驱动器 IMD 122
首次应用于上海电气 2.0 MW
风机变桨系统

2014

2015

首次伴随东方风电
2.5 MW 风机主控 & 变桨系统
风场能量管理 & 监控系统
走出国门

在中国上海
建立生产制造中心

2016

2019

推出变桨专用
控制器 PIC-a
首次应用于金风
2.0 MW 风机

以新的形象加入
“中国制造 2025” 的队伍
继续风电控制的征程

2021

2021

累计为 10000 以上的风机
提供控制产品及解决方案

推出拥有自主知识产权的
控制平台 AWP 100
首次应用于
金风 3.0 MW 风机

2021

2021

推出拥有自主知识产权的
驱动器 IMD 135
首次应用于
金风 8.0 MW 海上风机

推出“双百”国产化
控制平台 CT75

2024

不断延伸探索的触角
储能、分布式能源、水处理、
机器人、楼宇自控、轨道交通

∞

与多家自主芯片、OS 和
软件编辑平台协同合作
构建共赢生态



企业文化

COMPANY CULTURE



使命

助力工业文明发展



愿景

成为一家提供先进工业自动化技术的中国公司
拥抱智能化时代



换位思考

具有全局观念

保持开放心态

注重知识分享



求同存异

尊重每一个人

尊重文化差异

尊重差异化贡献



接受挑战

优于竞争对手

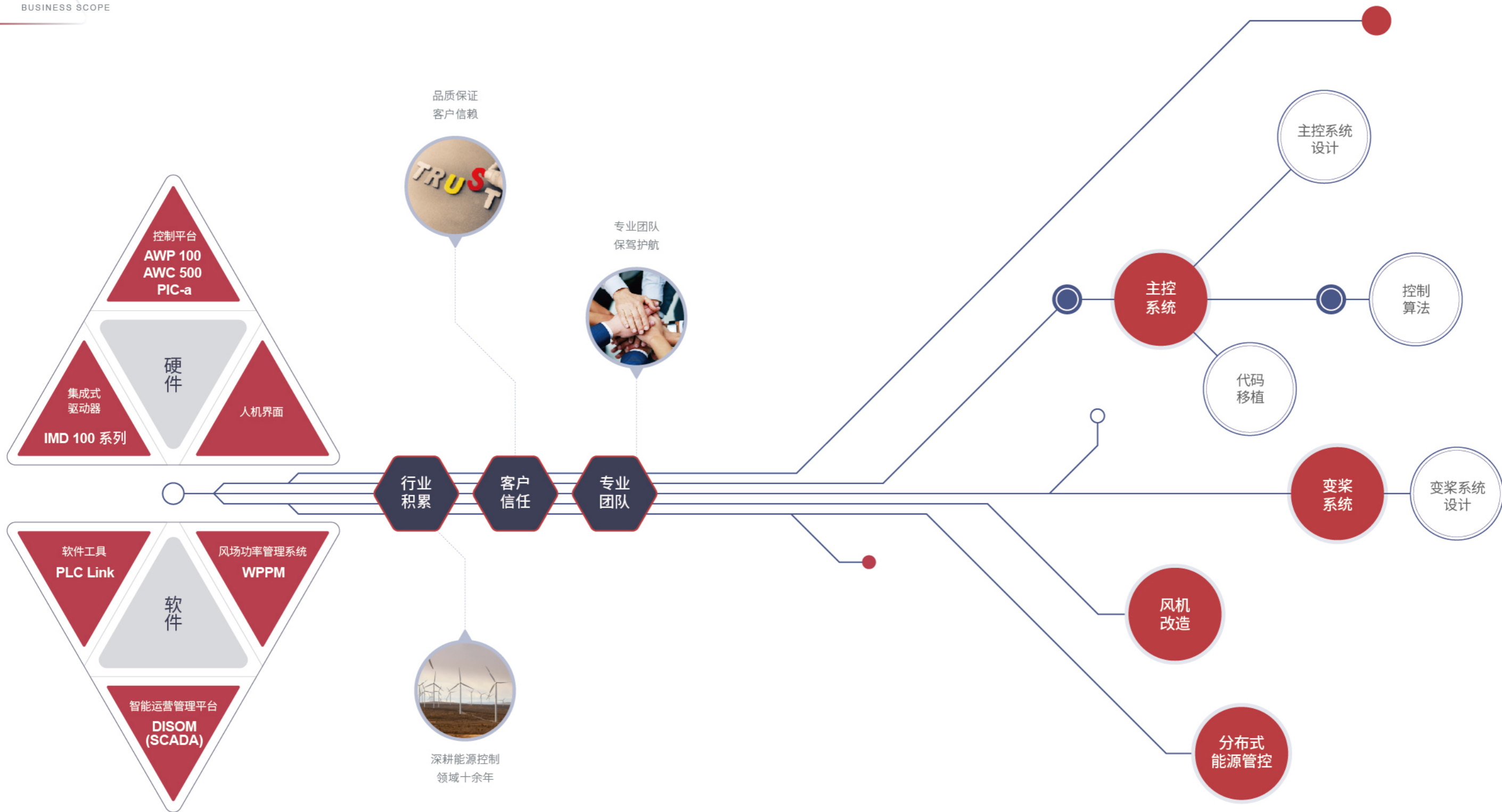
超越昨天的自己

胜过客户的预期

C O M P A N Y C U L T U R E

业务范围

BUSINESS SCOPE





控制平台

CONTROL PLATFORM

AWP 100

01 高可靠性 02 高安全性 03 强环境适应性 04 模块化扩展

AWP 100 是最新研发的国产化中大型可编程控制平台，已广泛应用于风力发电、潮流能发电、储能等领域的开放式控制平台，在其它工控领域同样具备巨大的应用潜力和竞争优势。

AWP 100 基于模块化设计理念，用户可根据不同系统需求灵活配置福氏技术设计的各品类 IO 模块，构建最优控制系统。

PCMG·X 系列控制器是适用于 AWP 100 控制平台的核心控制模块，使用自主可控的 FS OS 实时操作系统，同时支持基于 IEC 61131-3 的应用程序开发方式和嵌入式应用程序开发方式。



SIMG · 1 ▶ 1x EtherCAT IN(光口) ▶ 1x EtherCAT OUT(光口)	PDMG · 1 ▶ 电源 28 W	PCMG · 1 ▶ 1.2 GHz 双核工业 CPU ▶ 1 GB DDR3L 工业级内存，带 ECC 保护 ▶ 4 GB eMMC NandFlash 存储器 ▶ 1xDI; 1xDO ▶ 2xCAN ▶ 2xEthernet(RJ45) ▶ 1xUSB 3.0 ▶ 1xUSB 2.0 ▶ 2xRS-422/485	DIOG · 1 ▶ 10xDO ▶ 16xDI	AIOG · 1 ▶ 2xAO(电压/电流) ▶ 16xAI(电压/电流)	TIMG · 1 ▶ 14xPT100	IFMG · 1 ▶ 2xProfibus DP Master ▶ 2xRS-485	CMMG · 1 ▶ 2xIEPE	FIMG · 2 ▶ 4xFI	SIMG · 2 ▶ 2x增量编码器
SIMG · 2 ▶ 1x EtherCAT OUT(RJ45) ▶ 1x EtherCAT OUT(光口)	PDMG · 2 ▶ 电源 30 W		DIMG · 1 ▶ 16xDI	AIMG · 1 ▶ 8xAI(电压/电流)	TIMG · 2 ▶ 8xPT100				
SIMG · 3 ▶ 1x EtherCAT IN(RJ45) ▶ 1x EtherCAT OUT(光口) ▶ 1x EtherCAT OUT(RJ45)			DIMG · 2 ▶ 32xDI	AIMG · 2 ▶ 16xAI(电压/电流)	CIMG · 2 ▶ 8xTEMP (B,E,J,K,N,R,S,T)	IFMG · 2 ▶ 2xCAN ▶ 2xSSI ▶ 2xFI	CMMG · 2 ▶ 4xIEPE		
			DOMG · 1 ▶ 16xDO	AVMG · 1 ▶ 4xAO(电压)	ACMG · 1 ▶ 4xAO(电流)				

技术参数 Technical Parameters

处理器	双核 1.2 GHz 工业级处理器，ARMv7 架构，带 ECC 保护功能
内存	1 GB DDR3L 工业级内存，带 ECC 保护功能
存储器	4 GB eMMC NandFlash
操作系统	自主可控 FS OS 实时操作系统，拥有双冗余配置、掉电数据保存管理等特性
工作温度	-40 °C ~ 70 °C
存储温度	-40 °C ~ 85 °C
湿度	55 °C 97% 相对湿度，支持冷凝
海拔	≤4000 m 无需降低额定功率
防腐 / 盐雾	采用三防处理





控制平台

CONTROL PLATFORM

AWC 500

01 高可靠性 02 高安全性 03 强环境适应性 04 模块化易扩展

AWC 500 高级风机控制平台是福氏技术 AWC 系列控制平台的最新产品。AWC 500 为您的控制系统提供崭新的无与伦比的稳定性能。

AWC 500 不仅在机械和电气性能上构成了最稳健的解决方案，而且适用于低温及宽温度范围运行。

PCM5·X 是 AWC 500 平台的核心控制模块，使用自主可控的 FS OS 实时操作系统，同时支持基于 IEC 61131-3 的应用程序开发方式和嵌入式应用程序开发方式。



PCM5 · 2	PDM5 · 1	IOM5 · 1	DIM5 · 1	AIM5 · 1	IFM5 · 1	IFM5 · 2	GPM5 · 1
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 1 GHz 双核工业 CPU ▶ 1 GB DDR3L 工业内存，带 ECC 保护 ▶ 4 GB eMMC NandFlash 存储器 ▶ 1x EtherCAT OUT (RJ45) ▶ 1x EtherCAT OUT (光口) ▶ 2x Ethernet ▶ 2x CAN ▶ 2x RS-422/485 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 1x EtherCAT OUT (RJ45) ▶ 1x EtherCAT OUT (光口) ▶ 1x EtherCAT IN (光口) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 6x PT100 ▶ 4x AI ▶ 4x AO ▶ 12x DI ▶ 4x FI/DI ▶ 10x DO 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 16x DO ▶ 30x DI 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 24x PT100 (2 线制) ▶ 16x AI ▶ 4x AO 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 2x RS-422/485 ▶ 2x CAN ▶ 2x SSI * 可选 1x Profibus-DP 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 1x Ethernet (光口) ▶ 3x Ethernet (电口) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 直采电网电压 ▶ 测量电流、电压、频率、相位角 ▶ 支持直接并网 ▶ 0.5 级

技术参数 Technical Parameters

处理器	双核 1 GHz 工业级处理器，ARMv7 架构，带 ECC 保护功能
内存	1 GB DDR3L 工业级内存，带 ECC 保护功能
存储器	4 GB eMMC NandFlash
操作系统	自主可控 FS OS 实时操作系统，拥有双冗余配置、掉电数据保存管理等特性
工作温度	-40 °C ~ 70 °C
存储温度	-40 °C ~ 85 °C
湿度	55 °C 97% 相对湿度，支持冷凝
海拔	≤4000 m 无需降低额定功率
防腐 / 盐雾	采用三防处理
测量	自带电网测量模块，精度等级 0.5，支持 3 相 690 V 电压直采，软件可配置 1/5A 电流测量





PIC-a

为满足风电机组变桨控制系统应用而打造的高级控制器

- 01 高可靠性
- 02 高安全性
- 03 强环境适应性
- 04 风能变桨专用



控制器 CONTROLLER

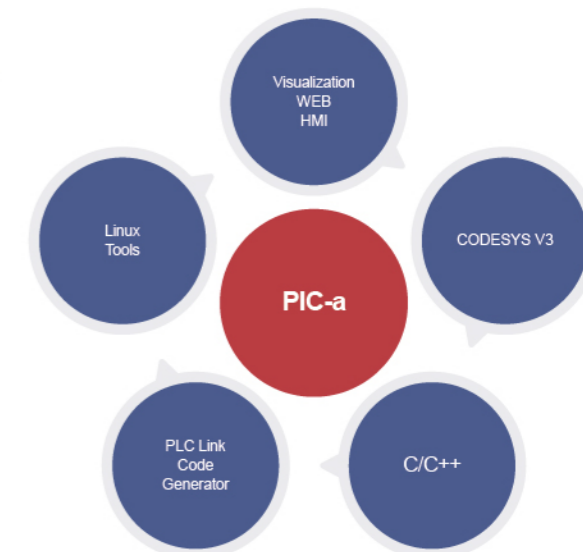
PIC-a 是福氏技术为满足风电机组的变桨控制系统应用而打造的高级控制器，具有高度可靠性、稳健性和灵活性。作为福氏技术自主可控控制器产品，生产制造完全本地化。目前已在多款风机机型上批量投入使用。

PIC-a 作为一款专用于风力发电机组变桨控制器，其同时支持 CANopen、PROFIBUS、RS-485 和 CANBus 工业总线，以方便用户进行使用，同时支持基于 IEC 61131-3 的应用程序开发方式和嵌入式应用程序开发方式。



技术参数 Technical Parameters

处理器	双核 1 GHz 工业级处理器，ARMv7 架构，带 ECC 保护功能
内存	1 GB DDR3L 工业级内存，带 ECC 保护功能
存储器	4 GB eMMC NandFlash
操作系统	自主可控 FS OS 实时操作系统，拥有双冗余配置、掉电数据保存管理等特性
工作温度	-40 °C ~ 70 °C
存储温度	-40 °C ~ 70 °C
湿度	55°C 97% 相对湿度，支持冷凝
海拔	≤4000 m 无需降低额定功率
防腐 / 盐雾	采用三防处理
输入输出	16xDI, 16xDO, 2xSDI, 2xSDO 4xPT100, 4xAI, 2xAO 2xSSI, 2x高速 DI





IMD 100 系列

为满足风电机组变桨控制系统应用而打造的高级驱动器

- 01 高安全可靠
- 02 强环境适应性
- 03 高度集成
- 04 高度灵活



集成式驱动器

INTEGRATED MOTOR DRIVE

福氏技术驱动器 IMD 是一款全集成伺服驱动器，提供顶级的伺服性能，其内部集成了变桨所需的直流电源和充电器，有着更高的带宽、更快的响应，可实现更好的控制。福氏技术驱动器 IMD 旨在通过出色的运动控制性能和最高安全性来帮助机器和自动化制造商和电力设备制造商制造出更好的机器，为绿色能源助力。与 IMD 驱动器搭配的 IMD Manager 是完整的运动解决方案，它通过易于连接的界面简化了与应用程序的连接，为用户带来简洁高效的使用体验。



驱动器管理软件
IMD MANAGER

技术参数 Technical Parameters

工作温度	采用主动冷却散热器，宽工作温度范围：-30 °C ~ 70 °C	控制随心	极简易的增益调整及切换，控制随心所欲
海拔	≤4000 m	电机	支持永磁交流同步电机、异步电机
电磁兼容	EMC 性能强，满足 EN/IEC 61800-3 标准	通讯	支持 CANopen 高速工业总线，支持远程下载固件和参数
输入输出	4xPT100, 1xKTY, 12xDI, 8xDO, 可扩展至 24 路 DI 和 16 路 DO	故障记录	支持故障日志存储功能
集成	内部集成 24 VDC 开关电源和后备电源充电器	行业应用	适用于 1 MW~20 MW 风电机组
电网适应性	内置 EMC 滤波器，电网适应性强，满足低电压穿越和高电压穿越要求		
外壳保护	防腐等级满足 ISO 12944 标准 C5-M 等级要求，且通过 ISO 7253 标准要求的 1440 小时耐中性盐雾测试		
软硬件防护	硬件冗余 + 软件冗余的安全策略，安全性能等级达到 PLd (单驱动器)，满足 GL 及 ISO 13849 的安全要求		
性能稳定	极高的响应频率，高动态响应，缩短整定时间，最大限度发挥高端机械性能		



人机界面

HUMAN MACHINE INTERFACE

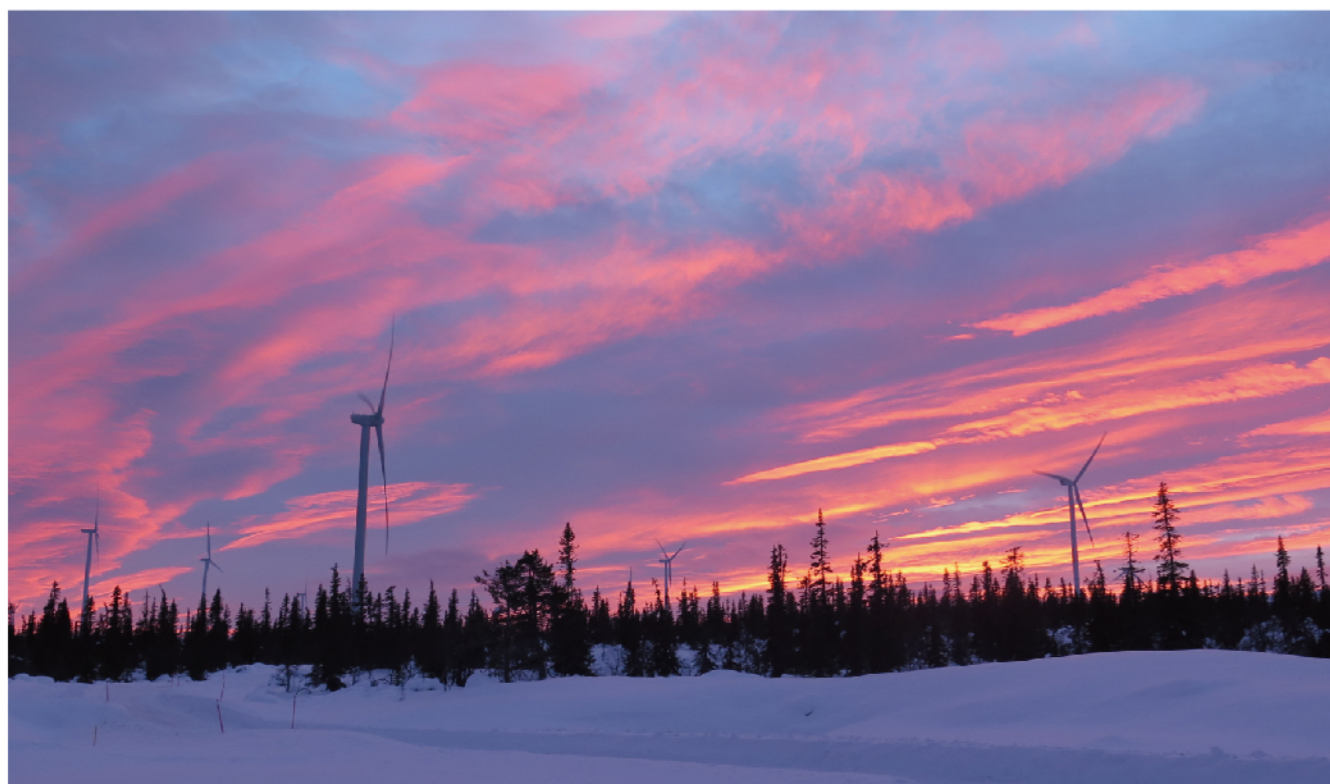
福氏技术工业平板电脑拥有多个产品系列，将出色的设计与强大的性能融为一体，无论在外观、性能、功能、显示尺寸几乎可以满足客户的一切要求，丰富的款式型号以及其他选项可随意配置，为打造智能型高集成度 HMI 解决方案提供强有力的支持。



东方电气

技术参数 Technical Parameters

屏幕尺寸	7~21.5 寸	操作系统	Linux, Windows7/10/IOT
分辨率	800x480~HD1080P	防护等级	IP 65
处理器	ARM, X86-Intel® Core™/Pentium/Celeron	工作温度	-20 °C~60 °C/-40 °C~60 °C 无风扇低功耗
通讯方式	以太网、ModBus TCP/RTU、DP、EtherCAT 等多种通讯方式	安装方式	支持嵌入式、机架式、开放式和 VESA 支臂式等多种安装模式

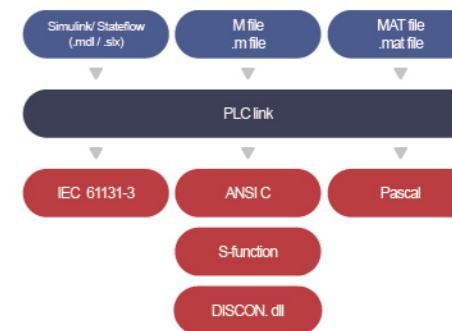


软件工具

SOFTWARE TOOLS

PLC Link

PLC Link 软件工具与 MATLAB Simulink 集成，可以将基于 MATLAB 平台建立的风机控制模型自动化转化为符合 IEC 61131-3 标准代码和 C 语言。它不仅帮助软件开发工程师省去了手工撰写代码的工作量，提高了编写代码的效率，还保证了转化代码的准确性和可靠性。



功能特点 Features

- 01**
 生成外控文件
 FLEX/BLADED.DLL
- 02**
 支持将 MATLAB Simulink 中的库文件直接转换成相关语言模块
- 03**
 支持自动生成 C 语言和 IEC61131-3 语言代码
- 04**
 与 CODESYS IDE 高度集成
- 05**
 支持协同仿真



智能运营管理平台

DISTR. INTEGRATED SMART OPERATION & MAINTENANCE

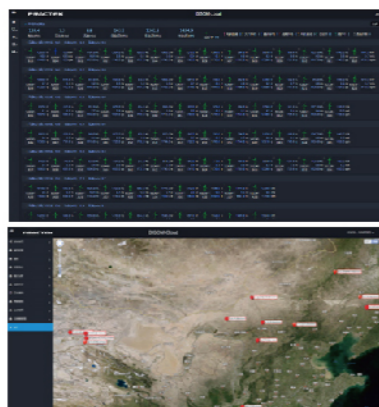
DISOM (SCADA)

DISOM 是福氏技术推出的智能运营管理平台 (SCADA), 采用 B/S 架构, 由设备级、现场级、云级构成, 通过风场网络通讯与风机主控系统进行数据交互, 采集风机实时数据进行风场实时监控, 将数据存储于历史数据库, 且支持存储汇总整个区域风场的数据并进行数据处理、调度优化等, 支持移动设备端 (兼容 Android/iOS 应用平台) 远程监视。适用于集中式和分散式的风场管理和运营, 可实现区域集中管理、现场无人及少人值守。

设备级 风机主控具备一定的数据存储和分析能力, 实时上传数据到中控室

现场级 中控室收集到的数据, 进行分析、处理、报表生成、图表绘制和故障诊断

云级 按用户需求提供有效数据的支持, 进行宏观决策等



功能特点 Features

- 01 开放的平台
- 02 广泛的协议兼容
- 03 跨平台运行, 可运行于 Windows 和 Linux 平台
- 04 高精度数据采集
- 05 大量历史数据存储分析
- 06 场级智能控制和自适应控制



风场功率管理系统

WIND PARK POWER MANAGEMENT SYSTEM

WPPM

WPPM 采用 AWC 500 控制平台作为控制主站, 准确、快速、平稳的对风场有功功率和无功功率进行自动智能调节, 满足 IEC 61400-25-2 及各区域入网标准需求。WPPM 支持根据并网点功率进行闭环调节的能力, 降低线损带来的影响。同时, 可配合调频系统实现风电场参与电网快速频率响应功能。

集群控制的应用, 使风场整体具备灵活响应电网调度与自动控制的基础上, 优化和均衡接入机组的发电能力。

功能特点 Features

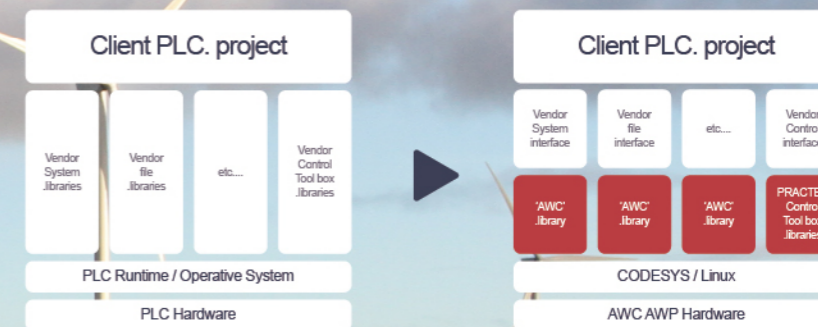
- 01 快速响应
- 02 优化的爬坡速率控制策略
- 03 延长风机使用寿命
- 04 安全、可靠的并网控制功能
- 05 提供自动和手动两种控制模式





代码移植 Code Migration

福氏技术可以为使用 AWC 和 AWP 控制器的客户提供基于 CODESYS 平台的代码移植服务，可以将客户原有控制器平台的代码移植到 AWC、AWP 平台，保证软件代码的正确性、可靠性。福氏技术已经积累大量国内外成功案例。



主控系统 MAIN CONTROL SYSTEM

主控系统设计 Main Control System Design

凭借丰富的风能领域经验，福氏技术向全球风能用户提供成熟的风机主控系统解决方案，福氏技术设计的风机主控柜，满足 GL2010/GL2012/GL2015。

主控系统 Main Control System

- 系统柜设计
- 控制算法

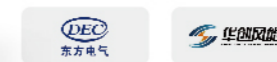
主控核心元器件 Main Control Core Components

- AWC AWP 风机专用控制平台
- WSS 超声波风速风向仪
- MTR-3 电能质量检测模块
- TCM-2 软并网控制模块
- RMC-122D 保护继电器



功能特点 Features

- 01 高可靠性高发电效率
- 02 低故障率易于维护
- 03 满足高海拔使用环境
- 04 安全 / 控制系统满足 GL2010/GL2012/GL2015
- 05 满足海上风电需求
- 06 满足当前电网特性要求
- 07 先进的风机控制算法
- 08 全生命周期的跟踪与支持
- 09 量身定制的客户化设计
- 10 本地化的研发、生产和服务

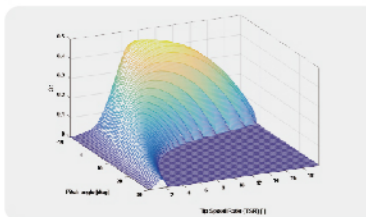


主控系统

MAIN CONTROL SYSTEM

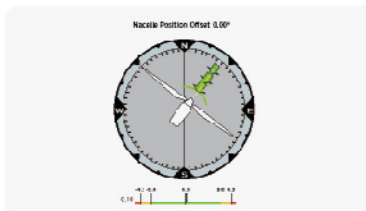
控制算法 Control Algorithm

福氏技术通过对风力发电机理的深入研究，结合多年风机控制的经验，拥有先进的风机控制策略设计能力，福氏技术可以帮助客户增加机组发电量及载荷优化。



最佳风能利用系数追踪

在常规最佳风能利用系数追踪基础上，福氏技术通过对不同风速段内各关键变量的精准控制，使风能利用系数 Cp 值在动态过程中能尽可能保持在最大值，从而增加机组发电量和优化机组载荷。



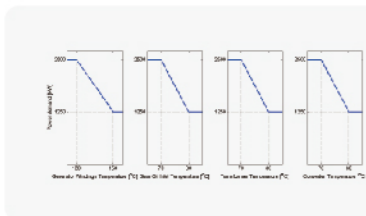
精准偏航控制

针对常规风机偏航控制策略存在的对风精度不高等问题，福氏技术开发了精准偏航控制策略。通过对不同风速及不同风况变化分析，福氏技术可以很好的解决对风精度高需求与偏航启停频繁的矛盾，从而实现真正的精准偏航控制且提高对风精度。



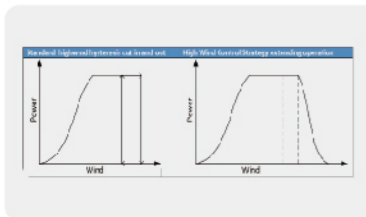
独立变桨控制

福氏技术通过对风机主控制器的内置数据库中风速风向等数据进行数据训练，得出对应来流切向角，从而针对三个桨叶的变桨角度进行独立控制。



基于温度的自适应控制

机组大部件运行时，当温度超过阈值一定时间内，在保证机组安全的前提下，通过降容方式，最大程度减少停机时间，追求最大机组发电量。

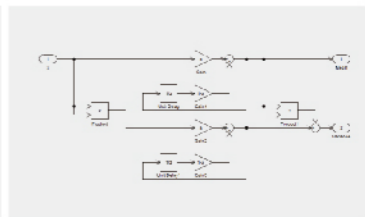


切出风速延迟控制

在高风速下，充分利用载荷评估结果，在满足风机安全的前提下，通过载荷优化及降容运行，提高风机在网运行时间。

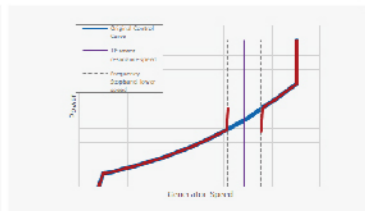
湍流控制

在风机实际运行过程中，经常因湍流过大引起风机振动超限而停机，福氏技术在充分分析湍流对风机的影响后，提出了湍流控制。通过对湍流强度的计算来决定功率控制及偏航控制，以达到强湍流时减少风机振动及降低机组载荷。



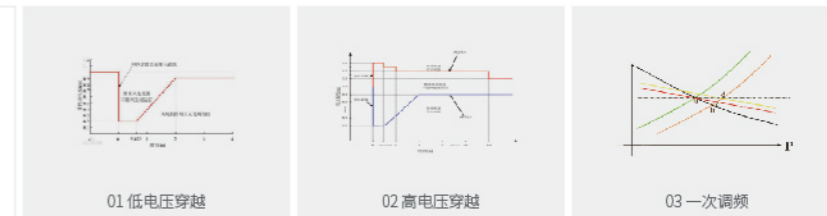
柔塔控制

为实现风机高塔筒降载而使用的柔塔技术，福氏技术开发了柔塔控制策略。通过主动柔塔控制及被动柔塔控制相结合的控制策略，可以很好的支撑柔塔技术降载需求和风机正常运行。



适网特性控制

通过系统设计，满足电网适应性要求，提升风机鲁棒性，实现：



前馈控制

相对基于雷达测风所得提前量而开发的前馈控制，福氏技术正在开发的前馈控制策略使用基于控制器内置数据库的数据训练方式来提前预判风况变化，福氏技术前馈控制具有成本低以及前馈量精度高等优势。

台风控制

当机组处于台风影响范围时，风机启动台风运行模式，对风机的叶片角度、偏航角度、风机扭缆角度、主轴刹车、液压站压力等进行控制，达到抗台风的目的。



变桨系统

PITCH SYSTEM

变桨系统设计 Pitch System Design

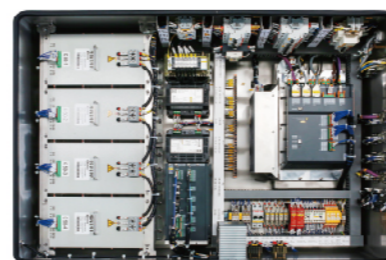
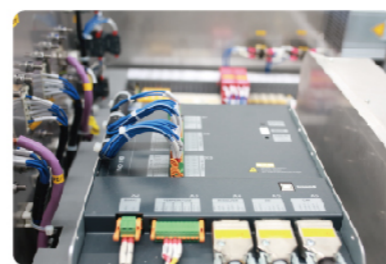
福氏技术为客户提供 MW 级的电动变桨柜，集成自主的变桨控制器和驱动器适用于海上和陆上风机，满足 GL2010/GL2012/GL2015 的标准。

变桨系统 Pitch System

- 系统柜设计
- 控制算法

变桨核心元器件 Pitch Core Components

- PIC-a AWC 风机专用控制平台
- IMD 集成式变桨驱动器
- 永磁同步电机
- 后备电源充电器
- 电源模块



功能特点 Features

- 01 工作温度 -30 °C~70 °C 存储温度 -40 °C~60 °C
- 02 响应迅速，定位准确，可靠耐用，可在恶劣环境下运行
- 03 良好的抗震、抗冲击、抗盐雾及 EMC 防护性能
- 04 独立于软件系统的冗余安全设计，安全 / 控制系统满足 GL2010/GL2012/GL2015
- 05 完善的故障自诊断系统及可靠的安全保护功能
- 06 友好直观的人机界面功能，完善的快照数据记录功能，良好的可维护性
- 07 满足海上风电要求
- 08 满足当前适网特性要求
- 09 全生命周期的跟踪与支持
- 10 量身定制的客户化设计
- 11 本地化的研发、生产和服务

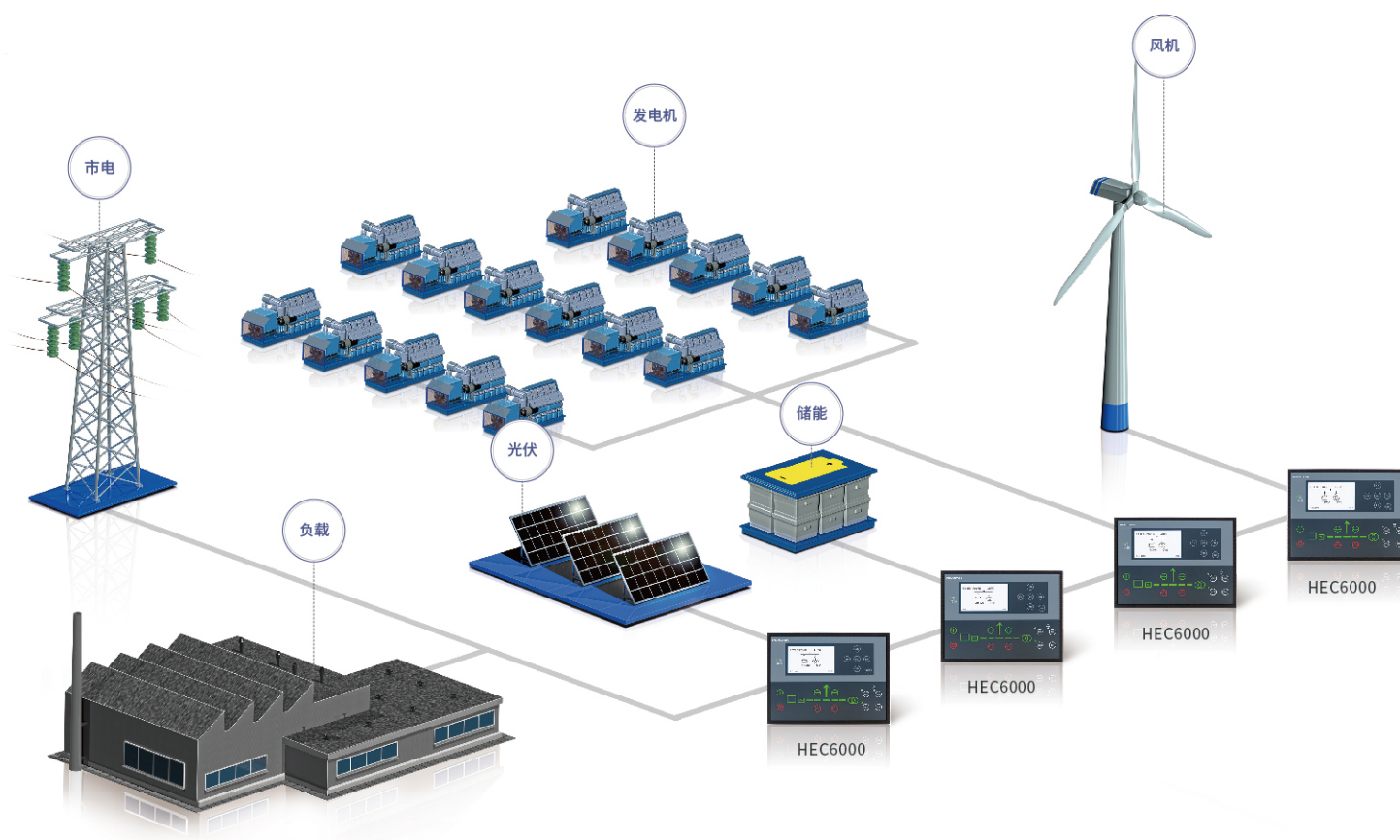


分布式能源管控

DISTRIBUTED ENERGY MANAGEMENT AND CONTROL

分布式能源具有规模小、电源设备类型多、位于电网末端、就近消纳、余电上网等特点，福氏技术提供分布式能源控制器（HEC6000）实现传统发电设备和新能源设备的并联，满足不同能源类型组合的需求，

在保证用户用电的同时确保电网的稳定。同时，福氏技术可结合自有DISOM智能运营管理平台，实现分布式能源的区域集中化管理、现场无人及少值守、大部件预警以及备件共享等。



风机改造

TURBINE RETROFIT

基于多年的风机控制经验，福氏技术通过为客户提供主控系统、变桨系统、风场功率管理、一次调频、SCADA 系统等改造方案，从而提高现有风机发电效率、降低服务成本、满足新涉网要求以及客户其它需求。

根据 K2 管理报告，风机改造最佳时间是在使用 10-15 年后

$$\text{改造后收益} = \text{能源 (kWh)} = \text{延长运行时间 (Hour)} \times \text{发电量 (kW)}$$

01 / 叶片健康监测系统改造

02 / 变桨系统改造

- ▶ 控制平台改造
- ▶ 直流改交流
- ▶ 整柜替换
- ▶ 超容改造

03 / 净空监测系统改造

04 / 主控系统改造

- ▶ 主控制平台软硬件升级改造
- ▶ 纯软件主控升级改造
- ▶ 风机逆向建模
- ▶ 湍流控制

05 / 超声波风速风向仪改造

06 / 振动传感器改造

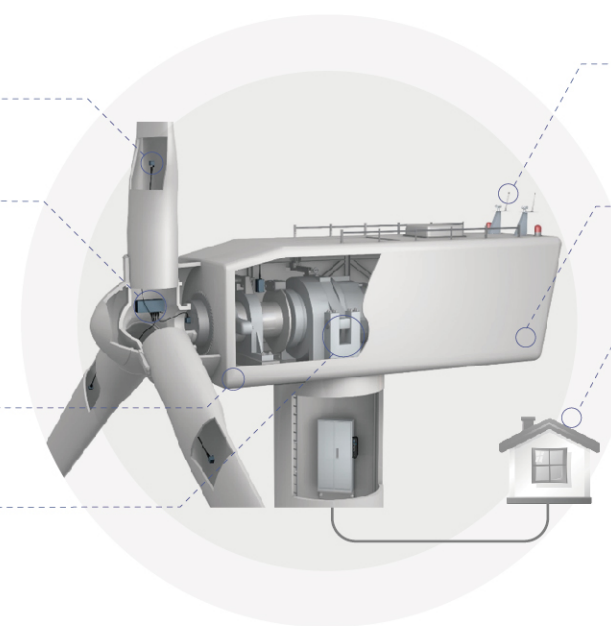
07 / 风场监控系统改造

- ▶ 场级监控
- ▶ 集控中心

08 / 风场能量管理平台改造

- ▶ 有功、无功控制
- ▶ 一次调频控制
- ▶ 惯量响应控制
- ▶ 无功调压

09 / 风场环网改造



优势 Advantage

- | | | | |
|-----------------|--------------|--------------|---------------|
| 01 自主研发的国产化控制平台 | 03 良好的电网适配性 | 05 成熟的设计开发经验 | 07 全生命周期跟踪和支持 |
| 02 高可靠性、高发电效率 | 04 先进的风机控制理念 | 06 本土化设计开发团队 | 08 量身定制的客户化设计 |

