



源自高铁 绿色装备

风力发电行业综合系统解决方案提供商



中车株洲电力机车研究所有限公司
CRRC ZHUZHOU INSTITUTE CO., LTD.

CRRC



世界500强企业

全球最大的轨道交通装备供应商

《低风速风力发电机组选型导则》唯一整机商参编单位

《高海拔风力发电机组技术导则》唯一整机商参编单位

源自高铁的七大核心技术，深度吸收、消化、再创新服务于风电，致力于全球风能资源的高效开发与利用，促进人类社会可持续发展。

电气系统工程技术

自动控制技术

高分子材料及其应用技术

检验检测技术

变流与控制技术

智能信息处理技术

功率半导体技术



WT1500

系列风力发电机组

WIND TURBINE SERIES

针对不同风电场复杂的地理环境特点,中车株洲所在标准设计的基础上,对风电机组开展了配置、功能、参数的个性化定制和深度优化,研制成WT1500系列双馈风力发电机组,该系列包含高原型、平原型与低风速机型,均具有优越的低电压穿越能力和友好的电网适应性。

典型业绩:

华电甘肃阿克塞风电场——全国高海拔示范风电场

华能云南五子坡风电场——“2014-2015年度国家优质工程奖”、“2015年中国电力优质工程奖”



华电甘肃阿克塞风电场



华能云南五子坡风电场

主要性能及特点

MAIN PERFORMANCE AND FEATURES

电网友好型设计, 发电性能优越

- 优异的电能质量, 额定功率下总电流谐波畸变率小于1%;
- 便捷的能量管理平台, 高效的有功功率、无功功率调节能力;
- 采用优异气动性能的叶片, 并融合多项先进控制技术, 大幅提升发电性能。

紧凑型机组设计

- 采用紧凑型的双馈型水冷变流器, 机舱布局合理, 维护空间大;
- 尺寸小, 重量轻, 便于运输。

环境适应性模块化设计

- 针对特定风场项目环境条件, 配置抗低温、凝露、盐蚀、风沙、雷暴、紫外线辐射等各种模块化的解决方案;
- 遵循新版IEC标准要求设计, 机组安全性能高。



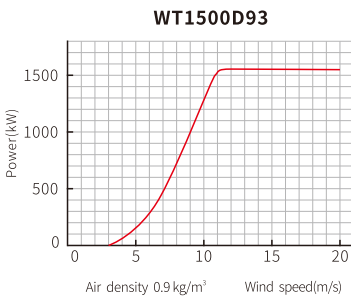
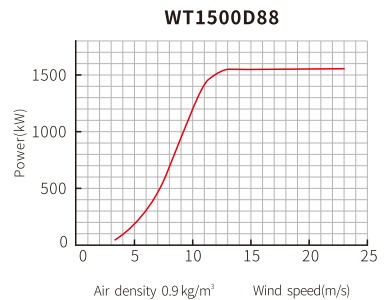
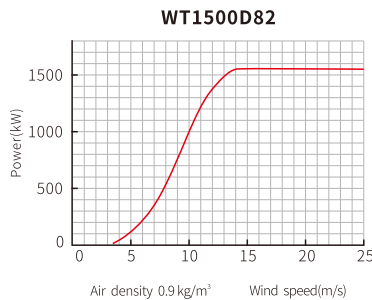
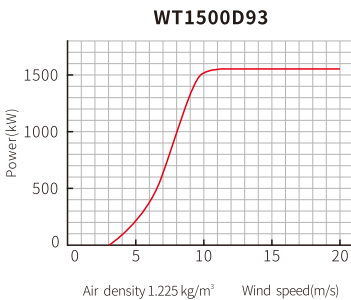
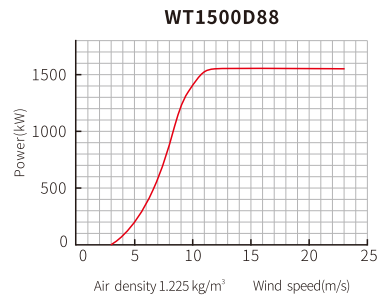
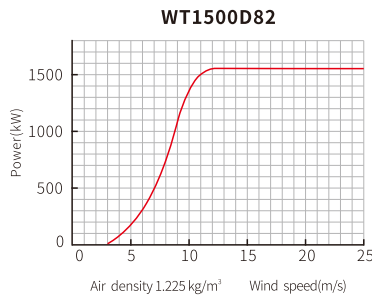
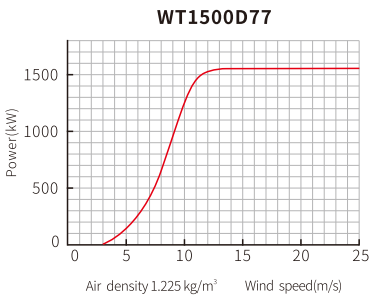
主要技术参数

MAIN TECHNICAL DATA

产品型号	WT1500D77	WT1500D82	WT1500D88	WT1500D93	WT1500D82	WT1500D88	WT1500D93
额定功率	1500 kW				1500 kW		
设计空气密度	1.225 kg/m ³				0.9 kg/m ³		
功率控制方式	变桨变速				变桨变速		
切入风速	3 m/s	3 m/s	3 m/s	3 m/s	3.5 m/s	3.5 m/s	3 m/s
静态设计额定风速	11 m/s	10.5 m/s	10 m/s	9.5 m/s	12 m/s	11.5 m/s	11 m/s
切出风速	25 m/s	25 m/s	23 m/s	20 m/s	25 m/s	23 m/s	20 m/s
生存风速	59.5 m/s	52.5 m/s	52.5 m/s	52.5 m/s	59.5 m/s	52.5 m/s	52.5 m/s
风机等级	IEC II A	IEC III A	IEC III B	IEC III B	IEC S	IEC S	IEC S
系统寿命	20 years				20 years		
生存环境温度	-25°C~+45°C (常温) -40°C~+45°C (低温)				-25°C~+45°C (常温) -40°C~+45°C (低温)		
运行环境温度	-15°C~+40°C (常温) -30°C~+40°C (低温)				-15°C~+40°C (常温) -30°C~+40°C (低温)		
风轮直径	77 m	82 m	88 m	93 m	82 m	88 m	93 m
轮毂高度	70 m				70 m		
适应海拔高度	<2500 m	<2500 m	<2500 m	<2500 m	<4000 m	<4000 m	<4000 m

动态功率曲线

DYNAMIC POWER CURVE



WT2000

系列风力发电机组

WIND TURBINE SERIES

WT2000系列双馈风力发电机组适用于不同的风资源区域，其中WT2000D110是国内首款通过北京鉴衡认证和中国电力科学研究院低电压穿越测试的低风速机型；WT2000D116及WT2000D121风力发电机组则具有更大的扫风面积，可适应超低风速（低于5.5m/s）环境。WT2000系列机型目前已在湘、鄂、云、贵、甘、宁等地区批量运行。



主要性能及特点

MAIN PERFORMANCE AND FEATURES

高效率发电性能保障设计

- 叶片部件具有优异的气动性能，单位千瓦扫风面积较常规机型更大；
- 融合“最优桨距角调度”、“模态增益优化设计及调度”和“基于风向补偿的最优偏航对风”等多项先进控制技术，大幅提升发电性能；
- WT2000D121机型在年平均风速5.5m/s下，等效满发小时数可达2100小时以上。

环境适应性专项设计

- 环境适应性强，具备优异的抗低温、凝露、盐蚀、风沙、雷暴、紫外线辐射等能力；
- 平原型机组可适应2500m以下海拔高度；高原型机组可适应4000m以下海拔高度；
- 便捷的能量管理平台可大幅度降低风电对电网的影响，提高风电的接入容量。



严格的安全保障设计

- 按照最新版本的IEC标准和GL标准设计，机组安全性能高；
- 定制化的SCADA系统可最大限度满足用户需要；
- 电气系统采用EMC技术设计，抗干扰能力强。

主要技术参数

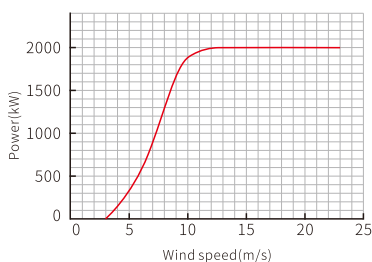
MAIN TECHNICAL DATA

产品型号	WT2000D103	WT2000D110	WT2000D116	WT2000D121	WT2200-D130
额定功率	2000 kW				
设计空气密度	1.225 kg/m ³				
功率控制方式	变桨变速				
切入风速	3 m/s	3 m/s	3 m/s	3 m/s	3 m/s
静态设计额定风速	10 m/s	9.5 m/s	9 m/s	8.7 m/s	9 m/s
切出风速	23 m/s	20 m/s	20 m/s	20 m/s	20 m/s
生存风速	52.5 m/s	52.5 m/s	52.5 m/s	52.5 m/s	52.5 m/s
风机等级	IEC III A	IEC III B	IEC S	IEC S	IEC S
系统寿命	20 years				
生存环境温度	-25°C~+50°C(常温) -40°C~+50°C(低温)				
运行环境温度	-15°C~+40°C(常温) -30°C~+40°C(低温)				
风轮直径	103 m	110 m	116 m	121 m	130 m
轮毂高度	80 m	80 / 85 m	80 / 100 m	85 / 100 / 125 m	90 / 100 / 125 m
适应海拔高度	<2500m(平原型) <4000m(高原型)	<2500m(平原型) <4000m(高原型)	<2500m(平原型) <4000m(高原型)	<2500m(平原型) <4000m(高原型)	<2500m(平原型) <4000m(高原型)

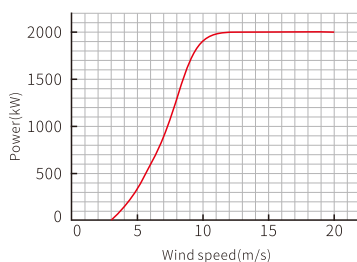
动态功率曲线

DYNAMIC POWER CURVE

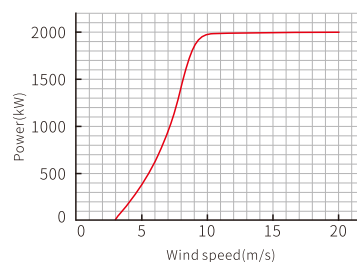
WT2000D103



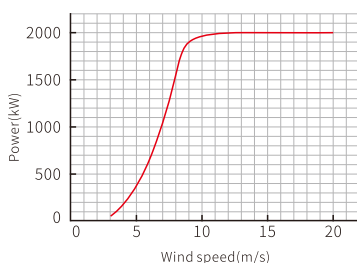
WT2000D110



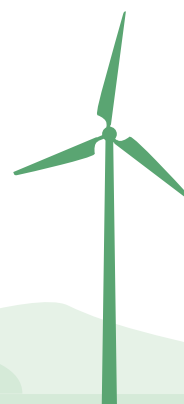
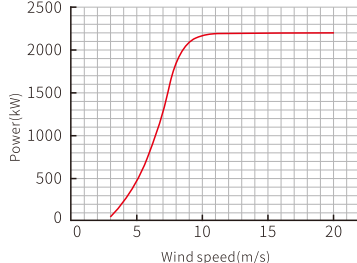
WT2000D116



WT2000D121



WT2200D130



WT2500

系列风力发电机组

WIND TURBINE SERIES

WT2500风电机组以“风机生命周期度电成本最小”为设计目标，依托先进的WindProfit™技术平台，实现产品的平台化和模块化设计；产品可靠性高、运输成本和维护成本低，可定制适应3000-3500m海拔高度的风电场。



主要性能及特点

MAIN PERFORMANCE AND FEATURES

度电成本低

- 针对特定场址进行功率优化，使产品完全匹配实际机位点运行环境；
- 采用WindProfit™技术，提升单机及全场的年发电量；
- 采用“软切出”，拓宽风机的切出风速；
- 塔架重量轻，整机运输成本低；
- 采用模块化设计，提高了风机的可维护性。

可靠性高

- 采用国际成熟的双馈发电机+双馈变频器技术路线；
- 采用DFMEA、PFMEA、FTA等可靠性技术，设计前端对薄弱环节进行健壮设计；
- 关键部件进行型式试验以及可靠性增长试验；
- SCADA集成“深度学习”算法，对风机运行数据进行价值挖掘并进行预警，避免风机“亚健康”运行。

维护效率高

- 模块化设计，维护工作量小；
- 塔筒内可选配“免爬器”，维护便利。

电网适应性强

- 严格按照国标进行低电压穿越测试；
- 具备AGC、AVC功能。

适应范围广

- 环境适应性强，具备优异的抗低温、凝露、盐蚀、风沙、雷暴、紫外线辐射等能力；
- 海拔高度：常规型机组可适应3000m以下海拔高度；高海拔机组可适应4000m以下海拔高度；
- 风场等级：产品覆盖IEC II、III类以及低风速风场。

安全性能好

- 按照最新的IEC标准进行设计与认证；
- 电控系统采用冗余及失效安全型设计理念。

注：WindProfit™：一套以降低风电场全生命周期度电成本为目标的系统性技术解决方案。

Note: WindProfit™: A systematic technical solution for decreasing wind farm's per kilowatt hour cost during life circle.



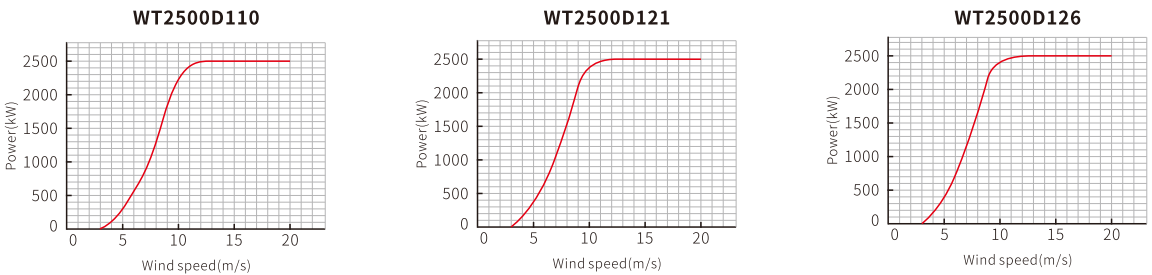
主要技术参数

Main Technical Data

产品型号	WT2500D110	WT2500D121	WT2500D126
额定功率	2500 kW		
设计空气密度	1.225 kg/m ³		
功率控制方式	变桨变速		
切入风速	3 m/s	3 m/s	3 m/s
静态设计额定风速	10.5 m/s	9.5 m/s	9.2 m/s
切出风速	20 m/s (配软切出技术可28 m/s 切出)		
生存风速	52.5 m/s	52.5 m/s	52.5 m/s
风机等级	IEC I	IEC II / IIIB	IEC IIIB
系统寿命	20 years		
生存环境温度	-25°C~+50°C (常温) -40°C~+50°C (低温)		
运行环境温度	-15°C~+40°C (常温) -30°C~+40°C (低温)		
风轮直径	110 m	121 m	126 m
轮毂高度	90 / 100 / 120 m	90 / 100 / 120 m	90 / 100 / 120 m
适应海拔高度	<3000m(平原型) <4000m(高原型)	<3000m(平原型) <4000m(高原型)	<3000m(平原型) <4000m(高原型)

动态功率曲线

DYNAMIC POWER CURVE



WT3000+

平台化风力发电机组 WIND TURBINE SERIES

WT3000+第三代平台化系列风电机组集成多种自主设计。秉承高可靠性、高可维护性设计理念，融合智能控制技术保证机组安全性和优异的发电性能。该机型可根据客户需求和风场实际情况进行定制，对不同复杂地形和气候条件的各类风场具有良好适应性，实现风场度电成本最低，投资收益率最高。

主要性能及特点

MAIN PERFORMANCE AND FEATURES

整机系统设计技术

- 风电机组一体化设计技术，叶片与整机实现最优化匹配；
- 平台化设计，可基于风电场实际情况进行个性化定制；
- 模块化分体式设计、运输、吊装，为业主节省装机成本。

高效率发电性能保障设计

- 风电机组功率等级柔性可调节；
- 风机自用电管理，降低自耗电；
- 并网转速智能自调节控制；
- 动态重构技术，保证风机处于最优发电状态。



严格的安全保障设计

- 具备自检、互检专家系统,及时发现潜在故障,避免发电量损失;
- 具备安全专家系统,提升风力发电机组维护安全性,保障人员安全。



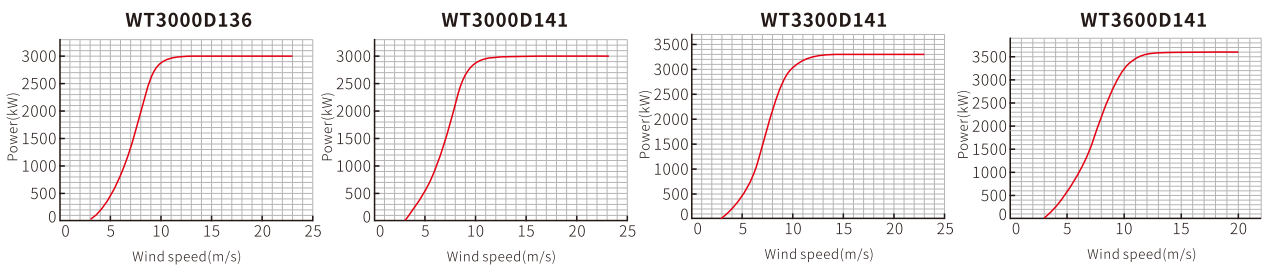
主要技术参数

MAIN TECHNICAL DATA

产品型号	WT3000D136	WT3000+		
额定功率	3000 kW	3000 kW	3300 kW	3600 kW
设计空气密度	1.225 kg/m ³			
功率控制方式	变速变桨			
切入风速	3 m/s	3 m/s	3 m/s	3 m/s
静态设计额定风速	9.5 m/s	9.5 m/s	9.5 m/s	10 m/s
切出风速	23 m/s	23 m/s	23 m/s	20 m/s
生存风速	52.5 m/s	52.5 m/s	52.5 m/s	52.5 m/s
风机等级	IEC II B	IEC S	IEC III A	IEC III B
系统寿命	20 years			
生存环境温度	-40°C~+50°C			
运行环境温度	-30°C~+40°C			
风轮直径	136 m	≥141 m		
轮毂高度	90 m	90 /100 /125 m		
适应海拔高度	≤2500m	≤2500m		

动态功率曲线

DYNAMIC POWER CURVE



CRRIC



中车株洲电力机车研究所有限公司
CRRIC ZHUZHOU INSTITUTE CO., LTD.

地址: 湖南省株洲市天元区栗雨工业园58区

电话: +86(731)28445601

传真: +86(731)28445077

邮箱: wind@csrzic.com

邮编: 412007