

2009发行与版权所有：
西门子股份公司
能源业务领域
Freyeslebenstrasse 1
91058埃尔兰根，德国

西门子风力发电A/S
Borupvej 16
7330 Brande,丹麦
www.siemens.com/wind

西门子（中国）有限公司
能源业务领域
可再生能源集团
北京市朝阳区望京中环南路7号
邮编：100102
电话：+ 86 (0)10 6476 3166

订单号：E50001–D310–A102–X–5DCN

本印刷品采用无氯漂白纸张。

版权所有
本手册中提及的商标均属于西门子股份公司、其关联公司，或相关所有人所有。

如有变更，恕不另行通知。
本手册包含可用技术方案的一般信息，并不适用于所有情况，具体技术方案应以合同规定为准。

www.siemens.com/energy



卓越的效率

西门子风力发电机SWT–2.3–93

Answers for energy.

SIEMENS



杰出的效率

拥有超过25年的领先设计与工程经验，无论在内陆，还是海上，几乎适合所有类型的应用。其传统的坚固耐用结构设计、精良的自动润滑系统、机舱内部环境条件的控制、结构简单不含集电环的发电机系统，具有非凡的运行可靠性，且维护间隔周期长。通过西门子独特的NetConverter®系统进行功率转换，可为风机的电压和频率控制、故障穿越能力及输出调整提供最大的灵活性。

其主要部件，如叶轮轮毂、主轴、齿轮箱以及偏航系统均采用大型尺寸铸造，且所有细节均根据最佳工程实践予以设计。

SWT-2.3-93风力发电机具有出色的效率和一流的技术性能。



技术说明



总体设计

SWT-2.3-93型风力发电机是标准型 SWT-2.3-82的升级产品，它包含新的B45叶片和直径长达93米的叶轮。与旧机型相比，它可以增加25%的扫掠面积。

叶轮

SWT-2.3-93型风力发电机采用具有变桨调节的三叶片叶轮，利于功率输出的优化与控制。叶轮转速可变，以便在功率调节时使空气动力效率和速度匹配性达到最大化，同时使传动系统上的动态负荷最小化。

叶片

B45叶片采用了西门子专利的一体化叶片（IntegralBlade®）制造工艺，由玻璃纤维增强环氧树脂制成。根据此工艺，叶片将被铸造成一个整体件，没有胶接点，因此具有极佳的品质。空气动力学设计代表了最先进的风机技术，其结构设计融入了西门子特有的安全因素，不仅高于常规工业标准，而且超越了客户的要求。

叶轮轮毂

叶轮轮毂采用球墨铸铁铸造，并通过一个法兰与主轴联结。该轮毂具有足够的空间，可以轻松满足两名维修人员在其内部进行螺栓紧固及变桨轴承的维护工作。

叶片变桨调节系统

叶片变桨调节装置用于优化和调节工作范围内的功率输出。在极端风速条件下，可以使叶片顺桨，以便使静止状态时的风力载荷最小化。

主轴及轴承

主轴由合金钢锻造制成，为空心结构，用于能量传递以及向叶片变桨调节系统发送相关信号。主轴由两个自调节双球形滚柱轴承支撑，并通过自动润滑系统进行油脂润滑。轴承密封采用免维护的迷宫式密封。

齿轮箱

齿轮箱为定制的三级斜齿-行星齿式设计。斜齿-行星齿的高扭矩提供紧凑的高性能结构。中速及高速级为正常

斜齿级，且布有偏心装置，以便将功率和控制信号传送到变桨调节系统。该齿轮箱配有大容量冷却和过滤系统，以确保最佳工作条件。

发电机

发电机采用鼠笼式转子、全封闭的异步发电机，且无需集电环。发电机转子构造和定子绕组经特殊设计，可在部分负荷状态下达到高效率。该发电机采用内部通风，并通过空-空热交换器进行冷却。

机械制动

机械制动器为风机的二次安全系统，它安装在齿轮箱的高速轴上，并备有两个液压钳。

偏航系统

偏航轴承为一个带独立制动器的外置齿回转环，由八个带有行星齿轮的电机进行偏航驱动。偏航齿轮电机备有制动器，以保持稳定的偏航位置。

控制器

风机控制器基于一个标准的工业计算机，且具有自诊断功能，并配有键盘和显示屏，以便状态读取和参数设置。

功率转换

NetConverter®功率转换系统允许发电机在变速、变频及变压运行状态下向中压变压器恒频恒压供电。该系统采用模块化设计，维护十分简便。

塔架

SWT-2.3-93型风机安装在一个锥管形的钢制塔架上，该塔架可选装载人升降机。

运行

该风力发电机可在平均风速达到3-5m/s时，自动启动并运行。在低于额定功率运行时，将通过连续调节桨距和叶轮转速，来达到最大空气动力效率。

在风速达到13-14m/s时，可达到额定功率；在更高风速下，可调整输出使其保持在额定功率。功率调节过程中的速度匹配性，使传动系统上的动态载荷最小化。当平均风速超过25m/s的运行极限时，叶片顺桨，风机将自动关闭。当风速降回重启速度以下时，安全系统自动重启。

远程控制

SWT-2.3-93型风机配有独特的WebWPS SCADA系统，该系统不仅可以提供远程控制，而且可以通过标准的网页浏览器提供各种状态视图及相关报告。在状态视图中可查看电气和机械参数、运行及故障状态、气象数据和电网数据等。

风机状态监控

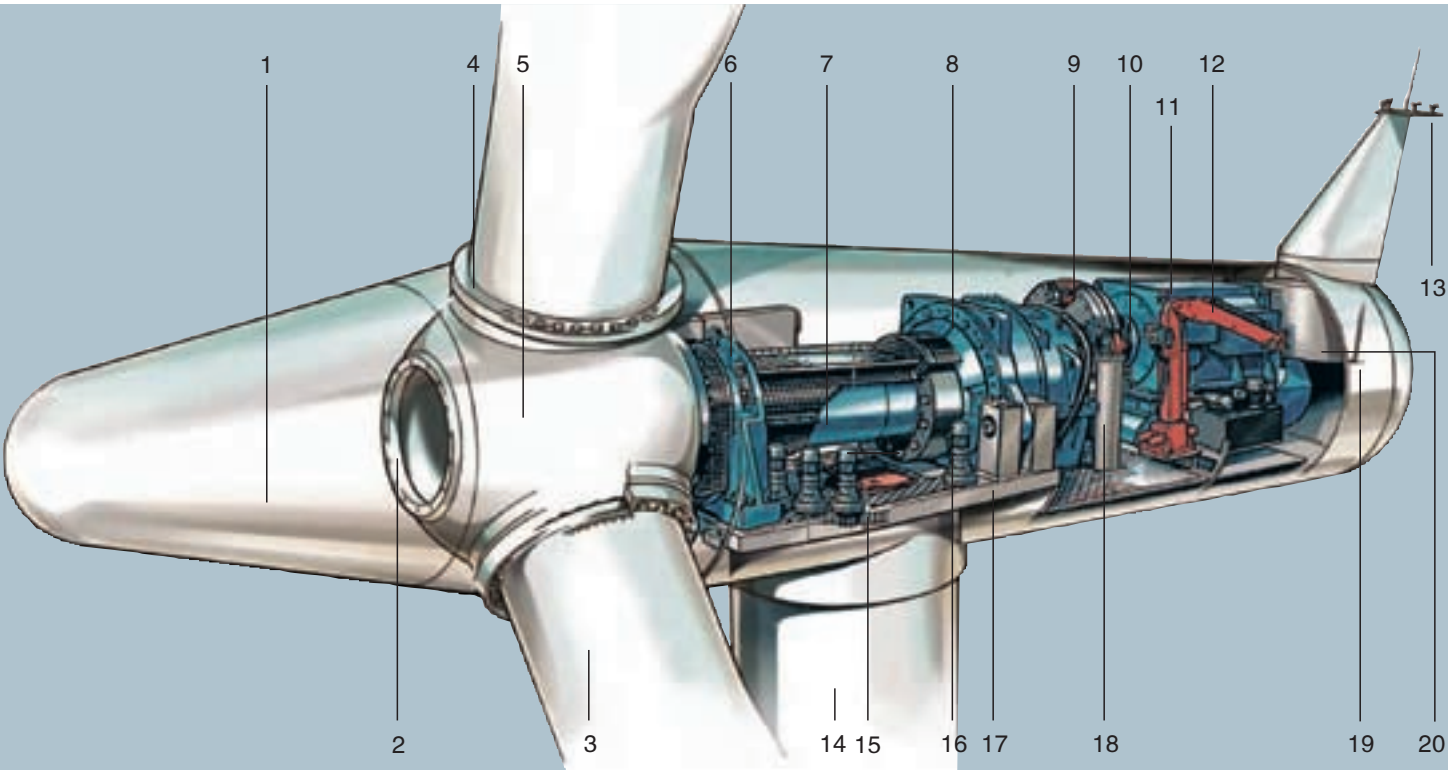
除了WebWPS SCADA系统，风机还装有一个基于网络的风机状态监控（TCM）系统，该系统可对风机主要部件执行连续、实时、精确的状态诊断。通过对当前振动频谱和预先确立的参考振动频谱进行连续对比，对可能发生故障的部件进行预警。TCM系

统包含不同的告警级别，从信息提示到报警级直至关闭风机。

电网适应性

SWT-2.3-93型风机符合所有相关电网部门现行的电网规程要求。通过WebWPS SCADA系统的综合Park Pilot工具可进行电压、频率的控制及其它与电网相关的调整。同时，该风机具备在所有一般故障条件下的穿越运行能力。

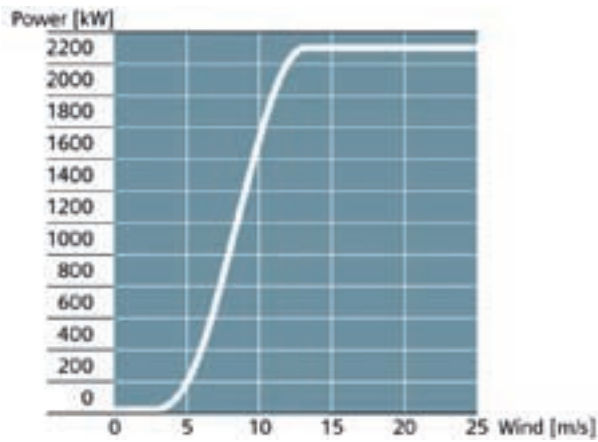
技术规范



叶轮		发电机	
直径	93 m	类型	异步
扫掠面积	6,800 m²	额定功率	2300 kW
叶轮转速	6–16 rpm	电压	690 V
功率调节	可变速变桨调节	冷却系统	一体化热交换器
叶片		偏航系统	
类型	B45	类型	主动
长度	45 m	监控系统	
空气动力制动		SCADA系统	WebWPS
类型	全跨距变桨	远程控制	风机全控制
启动方式	主动式、液压	塔架	
传动系统		类型	圆筒形和/或锥管形
齿轮箱类型	3级 行星/斜齿	轮毂高度	80 m或根据现场要求确定
变速比	1:91	工作数据	
齿轮箱滤油	在线和离线	切入风速	4 m/s
齿轮箱冷却	独立的油冷却器	额定风速	13–14 m/s
油量	约400升	切出风速	25 m/s
机械制动		抗最大阵速（3s）	55 m/s（标准型） 59.5 m/s (IEC 版本)
类型	液压盘式制动	重量	
		叶轮	60吨
		机舱	82吨
		塔架	根据现场要求确定

功率曲线

计算的功率曲线数据在下列标准条件下有效：气温15摄氏度，气压1013毫巴，空气密度1.225kg/m³，叶轮叶片清洁无污染，水平无扰的气流。



机舱配置

- | | |
|----------|-----------|
| 1. 整流罩 | 11. 发电机 |
| 2. 整流罩支架 | 12. 维修用吊车 |
| 3. 叶片 | 13. 气象传感器 |
| 4. 变桨轴承 | 14. 塔架 |
| 5. 叶轮轮毂 | 15. 偏航回转环 |
| 6. 主轴承 | 16. 偏航齿轮 |
| 7. 主轴 | 17. 机舱底座 |
| 8. 齿轮箱 | 18. 滤油器 |
| 9. 制动盘 | 19. 机舱罩 |
| 10. 联轴器 | 20. 发电机风扇 |