

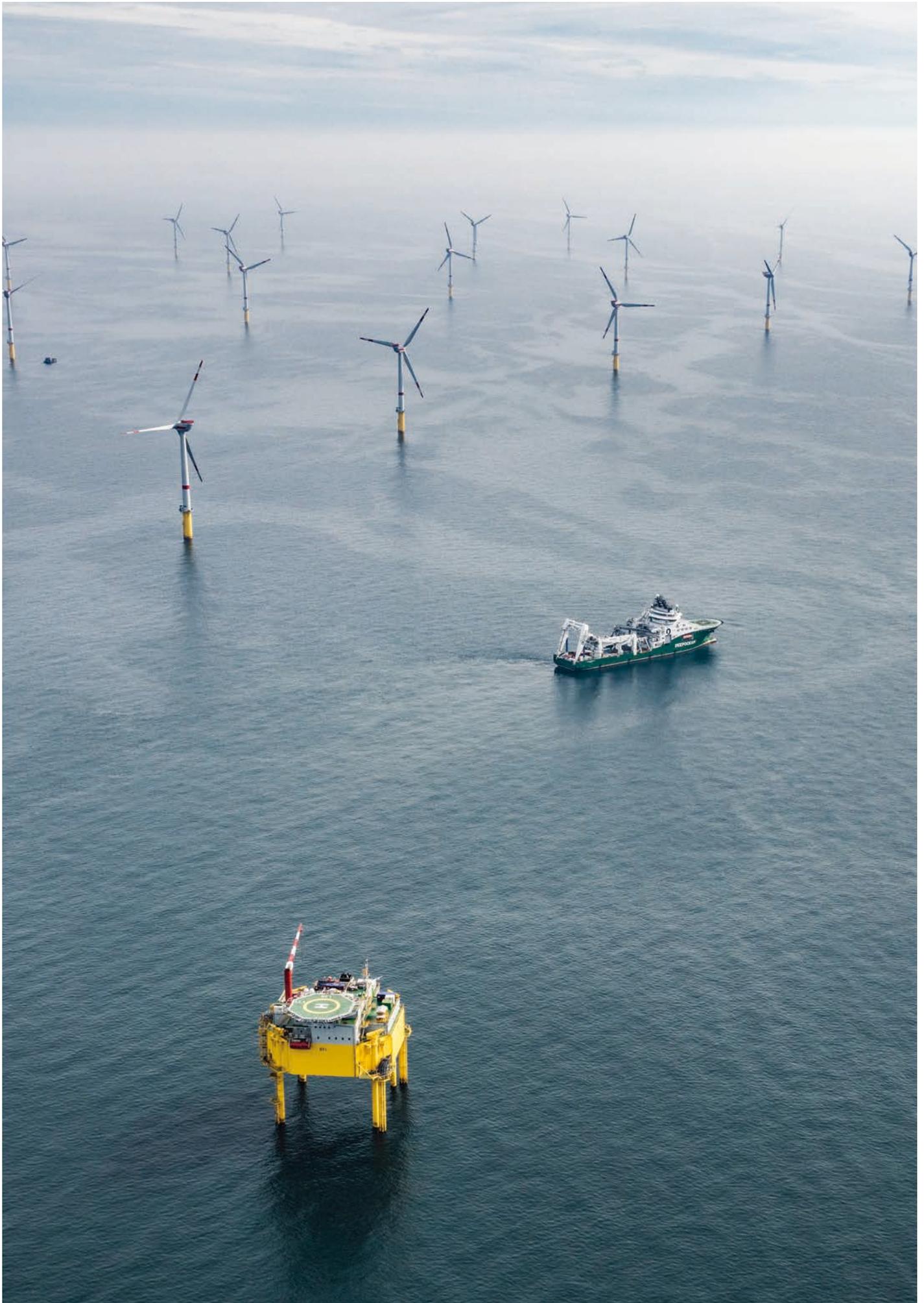


# PCS6000风电变流器

## 高达12 MW的中压全功率变流器

用电力与效率  
创造美好世界™





德国Global Tech I风电场 (照片 © Global Tech I / Henthorn)

# PCS6000中压风电变流器

## 以成熟技术实现大型风电机组的高效运行和更低的度电成本

### 适用于大型风电机组的中压变流器

伴随着风电需求的不断增长，可再生能源日益重要。如今，风电机组达到如此之高的功率定额，这将使中压系统成为更佳选择。可以通过降低电力传动系统的损耗来增加发电量，并通过消除昂贵的电缆线路有效降低安装成本。

### 与大型风电机组相匹配

ABB中压风电变流器可与大型海上风电机组相匹配。其功率最高达12MW，可匹配永磁发电机和感应发电机。该变流器设计紧凑，占地面积很小，支持机舱安装或塔筒安装。

### 确保更低发电成本

PCS6000有助于可靠、经济、充分地利用风能的全部潜力。通过实现更大可用性、高效率、符合高级电网导则及轻松维护，PCS6000可降低度电成本（LCoE）。

### 在全球各地经过验证的成熟技术

PCS6000风电变流器基于在全球各地成千上万的应用中所安装的ABB中压变频器。该变流器拥有在恶劣环境下可靠运行的良好声誉，广泛用于工业和推进传动系统、铁路电网、静止无功补偿、电池储能、潮汐发电及其他许多要求颇高的应用场合。第一台PCS6000于2006年交付。

### ABB之道—不只是提供产品

从风电机组的早期评估到在风电场的最终运行，ABB都能提供一流的客户咨询、技术支持、培训及维护服务。

ABB变流器专业人员是电气系统不同领域的专家，全面涵盖从发电到并网等整个链条。

在生命周期管理方面，ABB有一个高素质的服务团队，他们可以通过提供支持的软件工具实现远程监控。他们通过保持无故障运行和确保更大可用性来最大限度地实现设备的价值。

### PCS6000特性

- 高达12MW的全功率风电变流器
- 中压技术带来更高的效率
- 由于元器件数量少、寿命长，确保高可用性
- 生命周期成本低
- 模块化设计确保轻松定制
- 高级支持和远程服务工具确保提高可靠性、可用性和性能



PCS6000平台被广泛用于各种应用场合，如铁路电网和潮汐发电（照片©Atlantis Resources）

# 卓越的系统性能

## PCS6000具备多种特性，确保风电机组高效、可靠运行并符合电网导则。

### 全面控制发电机

通过更佳的发电机功率控制，在任何风机转速下实现更大发电量。

### 温和的发电机处理

通过传动系统减震减轻机械应力，延长设备的使用寿命。

### 全面控制电网

通过先进的有功和无功功率控制，确保在任何时候都符合电网导则。

### 动态制动斩波器

用于低压穿越和风机的平稳关机，即使电网完全掉电。

### 高压和低压穿越

在电网干扰巨大时仍能保持风机在网。

### 电机运行

支持工厂测试、背靠背测试和精细的转子定位，简化测试和服务任务。

### 预充电软启动

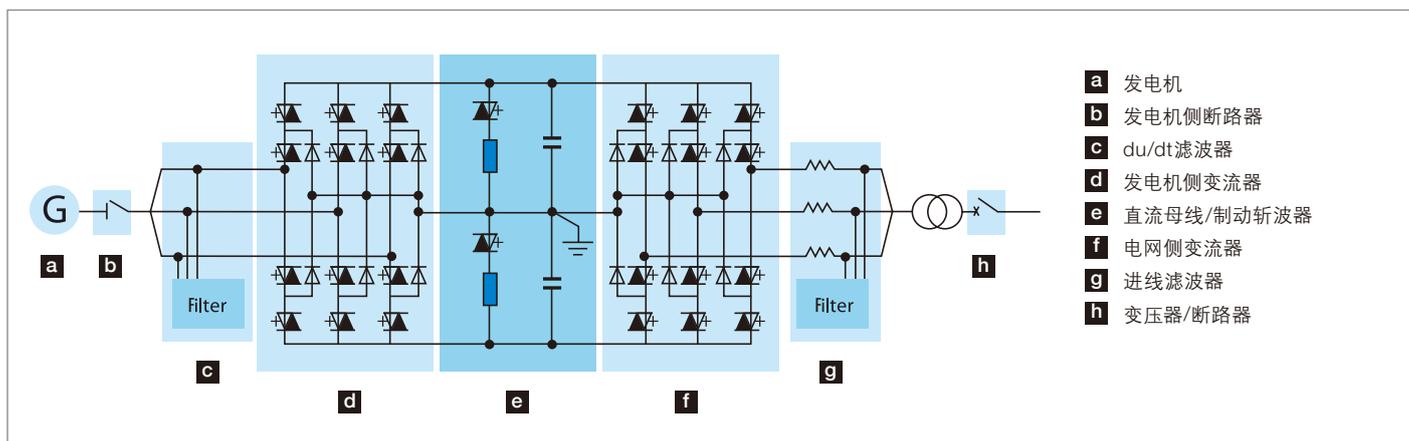
用于零电流、无闪变和无浪涌电网同步。

### 灵活的谐波频谱

轻松适应不同的电网系统，以避免谐波共振问题。

### 孤岛模式运行

确保当风电机组未连接到电网时，为风电机组辅助系统供电。



PCS6000变流器拓扑

PCS6000具备多种特性，可更大限度增加发电量，延长设备使用寿命，并确保符合电网导则。

全速发电机测试实现的电机运行支持高效测试风机部件。另外，还能实现精细的转子定位，从而便于安装，并且可以安全、方便地对风机进行维护。

ABB的高性能AC 800PEC控制器确保快速、高效控制PCS6000的发电机侧变流器和网侧变流器。这将能更大限度增加发电量，与此同时减小对传动系统的机械应力。另外，还能符合电网导则和故障穿越奠定良好基础。

# 高可靠性和可用性

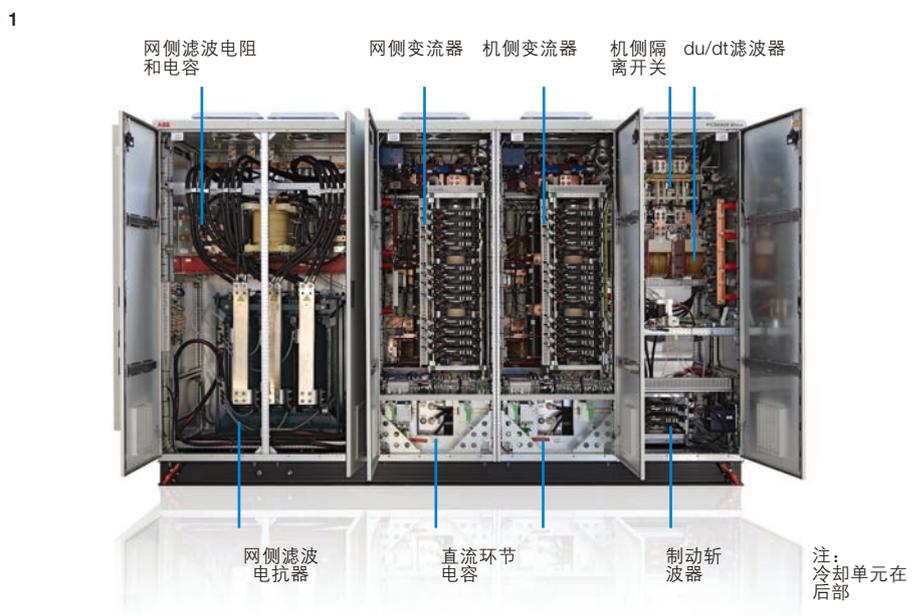
PCS6000能在恶劣环境下可靠运行，从而更大限度减小维护工作量。

## 部件数量少

没有器件并联，具有更高可靠性和更小占地面积。

## 部件寿命长

大大延长部件更换周期，降低变流器的生命周期成本。



2



## 便于维护

轻松接触变流器所有部件，有效降低维护所需的成本并缩短维护时间。

## 无熔断器设计

可以避免出现干扰时到现场更换熔断器，并确保故障清除后能远程重启。

## 无滤波器设计

在更高功率的定额下，提高可靠性和效率。

## 支持与远程服务工具

提高变流器的可靠性、可用性和性能，缩短停机时间和降低LCoE。

1 部件数量少的简明设计 | 2 塔筒布线的截面很小

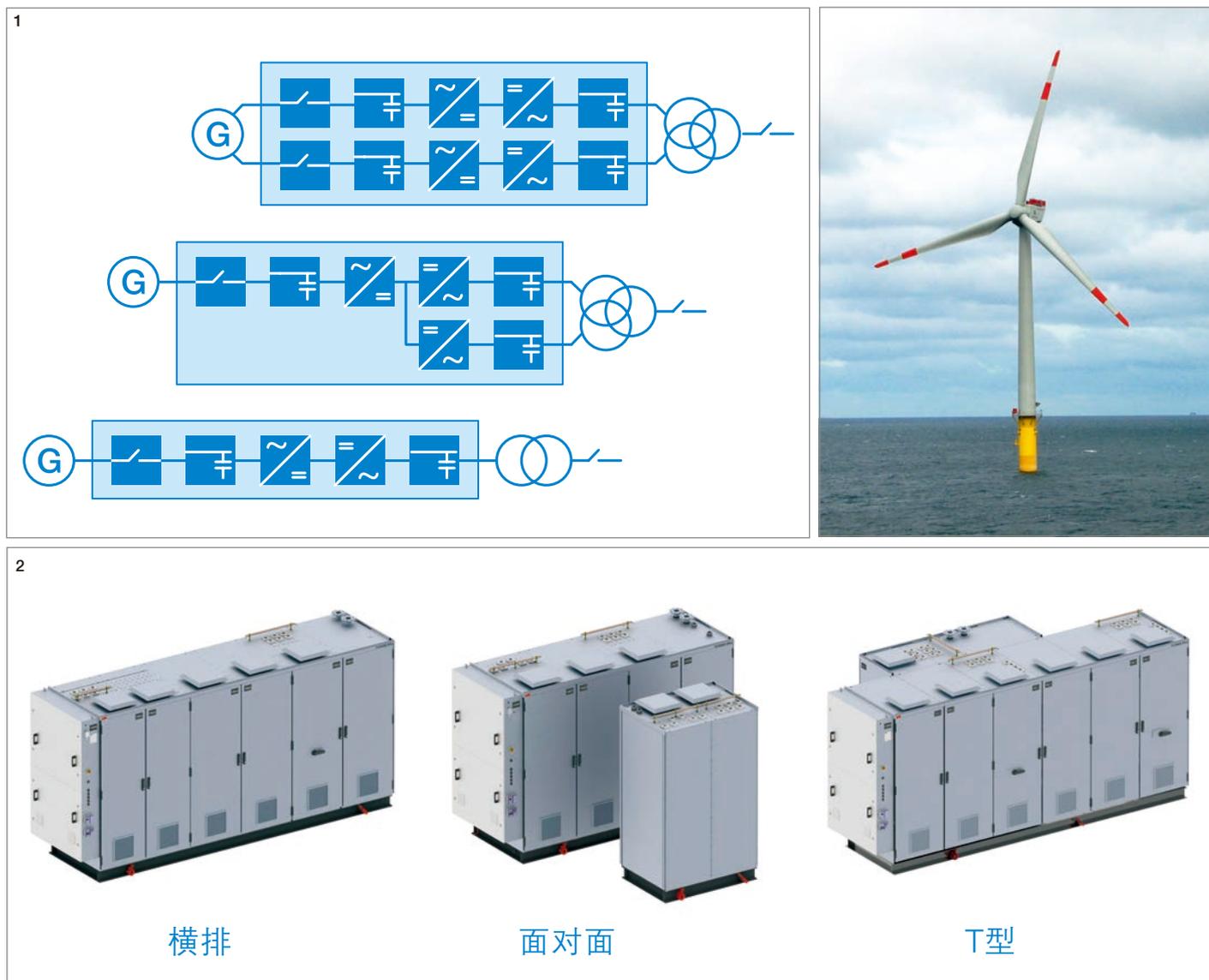
对于大型风电机组，ABB的PCS6000中压技术是正确的选择。其显著降低的电流有助于提升效率，而更少的部件数量则能提高可靠性，另外，占地面积更小及方便布线和快速安装的优势，则确保降低资本支出（CAPEX）。

由于注重均衡的变流器设计和高质量组件的使用，使PCS6000成为使用寿命长和运行可靠的市场标杆。

这是可持续性的、高效的、经济的选择，确保实现更优的性能、电网稳定性和无故障运行。

# 模块化设计带来高灵活性

PCS6000的模块化设计有助于实现塔筒及机舱安装并且便于定制。



1 标准化模块方便组合，能为用户带来定制解决方案，功率最高至12 MW | 2 通过模块化设计，即使在单个平台上，用户也可灵活布置变流器模块，可以采用横排、面对面或T型布置方法。

## PCS6000模块化设计确保轻松定制

PCS6000是模块化变流器，非常适于要求苛刻的单发电机或多发电机应用。其设计理念支持不同功率定额下的更大灵活性。标准化模块可进行组合，带来定制解决方案，更大限度减小样机设计和工程的工作量。

## PCS6000适合紧凑的空间

得益于该变流器的模块化设计，我们能实现对部件的定制化布置，具体取决于它是安装于塔筒、机舱还是风电机组外的独立箱体内。PCS6000放置于塔筒内，将能减小机舱重量并且更加方便检修。

# ABB风电机组传动链系统部件

## ABB提供优化的电力传动链系统部件，其中包括发电机和变流器，它们能在工作中进行同步

ABB传动链系统专家在传动链系统部件设计和选型方面为风机制造商提供支持，并在电网导则认证流程中为其提供大力支持。

### ABB发电机

过去30年来，ABB为全球主要的风电机组客户供应超过3.5万台发电机。其中涉及全系列风电机组发电机，支持各种传动链系统理念。自20世纪90年代以来，ABB一直是永磁发电机（PMG）技术领域的领导者。

其标准的功率范围从100 kW至8 MW，发电机功率最高至20 MW（15 kV）。

ABB发电机专为恶劣的工作环境而设计。高性能F级绝缘系统和刚性成型线圈绕组保证其使用寿命长，同时确保很高的过载能力，即使在风电机组常见的负载不断变化的情况下也不例外。轴承结构专为确保可靠运行而设计，具有很长的工作周期。

### 全面测试

ABB致力于确保其提供的每个风电机组传动链系统部件的可靠性。为确保充分满足质量标准和客户要求，相关设备都要在ABB的测试基地经过全面测试和模拟。

此外，ABB能执行对整个传动链系统的测试，以验证其性能和是否符合电网导则。这样就能简化风机认证和降低现场测试成本。

### 符合电网导则

风电变流器在风电机组电网导则符合方面具有核心作用。PCS6000要经过故障穿越和电能质量测试，以确保符合电网导则。同时，执行对典型电网扰动的全方位实时模拟，以确保PCS6000能承受电网扰动，符合所有的标准。这样就能简化风电机组认证并降低现场测试成本。



# 服务与支持

## PCS6000由全方位的生命周期服务提供支持，确保无故障运行和更大可用性。

ABB工程师不仅在设计和变流器规范阶段为风电机组制造商提供支持，而且能在变流器整个生命周期各个环节提供服务。

### 安装和调试

ABB为风电机组制造商提供变流器安装和调试方面的专门培训。ABB可在安装和调试期间为风电机组制造商提供支持。ABB经认证的调试工程师拥有丰富的专门技术及相关经验。

### 技术支持

ABB提供支持快速故障分析的远程服务，作为其维护计划的一部分。应客户要求，ABB还可为其提供24/7全天候支持热线和现场支持服务。

### 培训

ABB为风电机组制造商和风电场运营商广泛提供各种风电变流器培训。

### 预防性维护

实施ABB的变流器特定预防性维护计划，可降低发生故障的风险，并延长变流器的使用寿命，同时降低总体运营成本。ABB的预防性维护套件含有特定维护任务所需的全部ABB原装备件，从而简化预防性维护工作。

### 专门支持和远程服务工具

ABB的PCS服务套件是一款智能监控和服务工具，使经过培训的授权客户能远程监控风电变流器，在早期查明可能的性能问题并启动检修工作。

该工具能显著提高变流器的可靠性、可用性及性能，从而缩短计划外停机时间和降低度电成本（LCoE）。



### 备件和易耗件

在正确的位置提供正确的备件，这需要很好地规划，以确保更高的风电机组发电量。ABB可在风电机组整个生命周期各个阶段帮助规划备件库存。

### 服务协议

根据风电机组制造商或风电场运营商的需求，ABB可将各项服务捆绑到一个合同内。他们可以选择在风电变流器使用寿命的任何阶段订立合同。

### 全球网络、本地支持

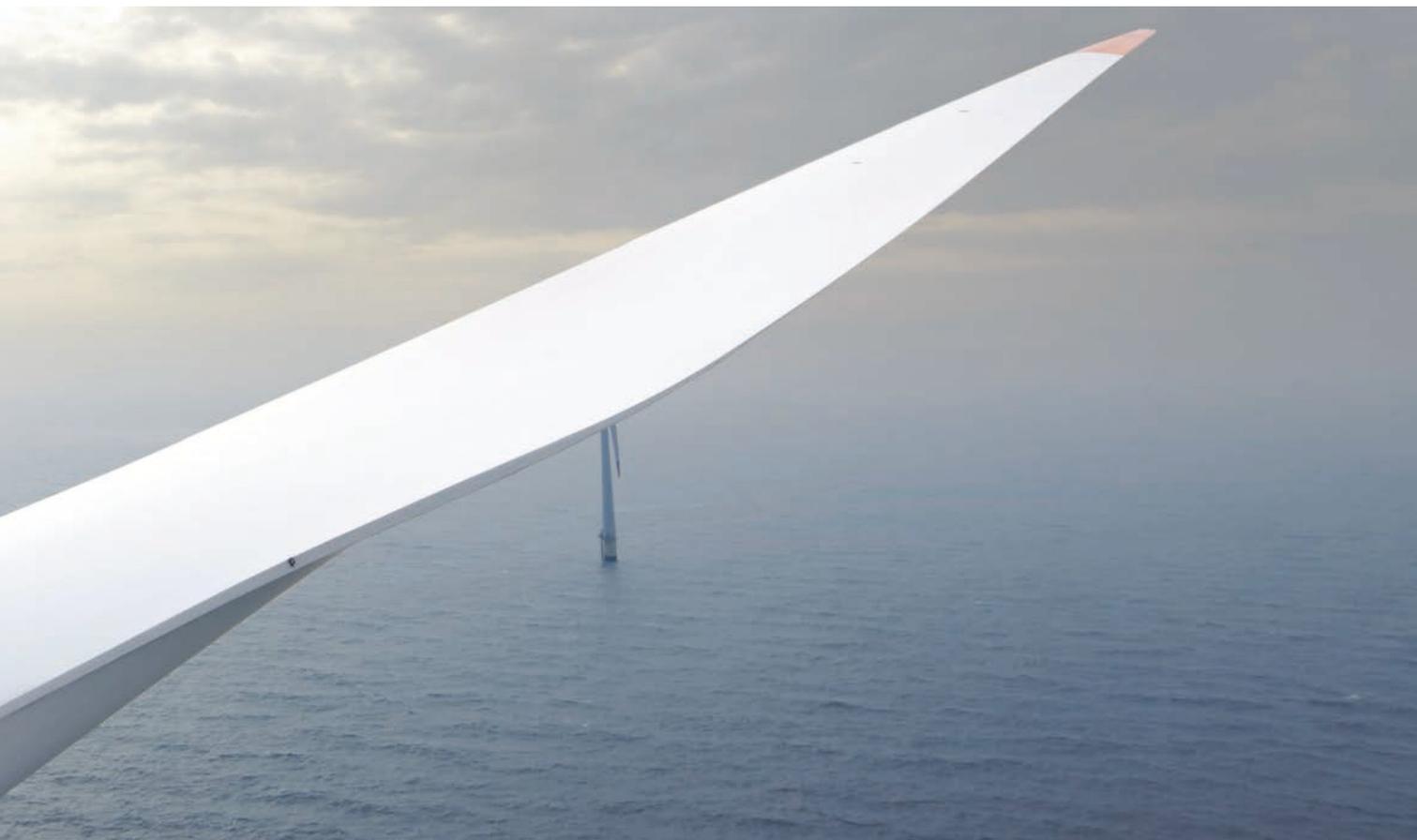
ABB在全球范围内开展业务，并在全球各地设立机构，拥有指定合作伙伴网络，能在需要时提供本地支持、培训和服务。

### 针对ABB风电变流器的服务

- 安装和调试
- 电网集成支持
- 现场支持
- 培训
- 远程诊断
- 24/7全天候支持热线
- 维护
- 定制维护合同
- 备件和物流网络

### 益处

- 缩短停机时间和恢复时间
- 延长变流器的使用寿命
- 提高运行效率
- 降低资本开支
- 改善成本控制



# PCS6000中压变流器数据表

<b>变流器型号</b>	<b>PCS6000风电</b>
变流器类型	3电平, 4象限, VSI-NPC, 无熔断器设计
功率范围	最高达12 MW
额定电压	3.3 kV, 4.16 kV
半导体类型	IGCT
电容	自愈式 and 自保护薄膜电容器
支持的发电机	高、中、低速永磁、异步感应发电机 静态励磁同步发电机

## 冷却

变流器冷却	闭环冷却单元, 去离子水/乙二醇混合冷却剂
冷却剂入口温度	最高45 °C <sup>1)</sup>
泵	1个泵, 或2个泵, 自动切换
热交换	水-空气 (外部) / 水-水 (外部)
仪表/传感器	温度, 气压, 电导率
去离子	由树脂自动去离子
排气	由排气阀自动控制
温度控制	控制逻辑/电机驱动阀

## 制动斩波器/电阻

斩波半导体	IGCT
制动电阻容量	15 MJ / 30 MJ <sup>2)</sup>
制动电阻尺寸 (LxWxH mm)	1160 x 670 x 660 / 1160 x 670 x 1030
制动电阻重量	~ 200 kg / ~ 400 kg
制动电阻冷却	周围空气

## 控制

控制器	ABB AC 800PEC
发电机侧控制	脉宽调制
网侧控制	优化的脉冲模式
现场总线接口	Profibus DP, Profinet IO, Modbus TCP, EtherCAT, CANopen
以太网	通过安装在IPCWindows中的软件工具进行服务和维护访问; VPN 远程访问准备就绪
瞬态记录	环形缓冲区, 高分辨率
服务IPC	监视, 数据记录仪, 远程访问
操作模式	关机 / 待机 / 发电
发电机侧设置点	功率因数 / 无功功率
特殊操作模式	定位 / 测试 / 静态无功补偿 / 孤岛模式
本地控制	紧急停止
本地显示	发电, 网侧隔离开关闭合, 直流母线开关闭合 / 打开, 转子锁定

## 电气接口

发电机侧连接	从顶部 (Pfisterer P3)
网侧连接	从顶部 (Pfisterer P3)
制动电阻连接	从后部 (Pfisterer P3)
控制连接	从底部 (接线端子在控制柜内)

## 外壳

结构设计	1.5 mm碳钢, 在坚实的基础框架 MNS系统上的边缘弯曲钢板, 铆接和螺栓
防护等级	IP 54
外壳颜色	RAL 7035
防腐蚀保护	涂层和/或镀锌
门锁系统	接地时机械安全联锁门打开
防凝露	湿度传感器, 温度传感器, 控制逻辑和空间加热器的保护
提升	带有可移动吊环的底部起吊

## 环境限制

环境温度	运输: -25至+70 °C 存储: -25至+55 °C 工作: -10至+45 °C <sup>3)</sup>
海拔	0 - 1000 m

## 产品合规

产品标识	CE (符合2014/35/EU, 2014/30/EU) DNV-GL (符合GL-IV-2:2012) CGC (符合CGC-R46022:2011)
质量管理体系	ISO 9001:2008
环境管理体系	ISO 14001:2004
职业健康安全管理体系	OHSAS 18001:2007

### 配置示例

功率定额 <sup>4)</sup>	4 MW / 5 MVA	7 MW / 8.5 MVA	10 MW / 12 MVA	12 MW / 14.5 MVA <sup>5)</sup>
发电机绕组系统	单绕组	单绕组	单绕组	双绕组
发电机额定电压	4.16 kV	3.3 kV	3.3 kV	3.3 kV
发电机侧电压范围	0至4.3 kV	0至3.4 kV	0至3.4 kV	0至3.4 kV
网侧电压范围	0至4.3 kV	0至3.4 kV	0至3.4 kV	0至3.4 kV
IGCT的数量	12 + 12	12 + 12	12 + 24	24 + 24
发电机侧额定频率范围	0-120 Hz <sup>6)</sup>	0-120 Hz <sup>6)</sup>	0-120 Hz <sup>6)</sup>	0-120 Hz <sup>6)</sup>
网侧频率	50或60 Hz	50或60 Hz	50或60 Hz	50或60 Hz
变流器额定点的效率	~ 0.98 %	~ 0.98 %	~ 0.98 %	~ 0.98 %
发电机侧du/dt滤波器	< 1.5 kV/μs	< 1.5 kV/μs	< 1.5 kV/μs	< 1.5 kV/μs
网侧滤波器	正弦波滤波器	正弦波滤波器	du/dt滤波器	du/dt滤波器

### 外形尺寸

横排布置尺寸 (LxWxH mm)	4560 x 1280 x 2460	4960 x 1280 x 2460	5160 x 1280 x 2460	5960 x 1280 x 2460
T型布置尺寸 (LxWxH mm)	根据要求	根据要求	4360 x 2100 x 2460	5160 x 2100 x 2460
面对面 (两个机柜) 布置尺寸 (LxWxH mm)	3350 x 1280 x 2450 1250 x 1080 x 2450	3550 x 1280 x 2450 1450 x 1080 x 2450	根据要求	根据要求
背靠背布置尺寸 (LxWxH mm)	3350 x 2280 x 2450	3550 x 2280 x 2450	根据要求	根据要求
重量	~ 5100 kg	~ 5300 kg	~ 6200 kg	~ 7300 kg

### 冷却剂系统的连接

	DN80 从顶部	DN80 从顶部	DN80 从顶部	DN80 从顶部
--	----------	----------	----------	----------

### 辅助电源

辅助电源电压	3相, 400 V, 50或60 Hz			
辅助电源功率	~ 6 kW	~ 8 kW	~ 8 kW	~ 12 kW

### 注:

<sup>1)</sup> 可应要求达到更高温度

<sup>2)</sup> 可应要求提供其他制动电阻容量

<sup>3)</sup> 可应要求达到其他环境温度

<sup>4)</sup> 表示额定功率 (取决于发电机频率、散热和电网导则要求)

<sup>5)</sup> 可应要求提供冗余版本

<sup>6)</sup> 可应要求提供其他的发电机侧频率

# 联系我们

## 北京ABB电气传动系统有限公司

中国, 北京, 100015  
北京市朝阳区酒仙桥北路甲10号401楼  
电话: +86 10 58217788  
传真: +86 10 58217618  
24小时x365天技术热线: +86 400 810 8885  
网址: www.abb.com.cn/drives

## 全国各地销售代表处联系方式

### 上海办事处

中国 上海市 200001  
上海市黄浦区蒙自路763号丰盛创建大厦16层  
电话: +86 21 2328 8888  
传真: +86 21 2328 8678

### 沈阳办事处

中国 沈阳市 110001  
和平区南京北街206号假日城市广场2座16层  
电话: +86 24 3132 6688  
传真: +86 24 3132 6699

### 乌鲁木齐办事处

中国 乌鲁木齐市 830002  
中山路339号中泉广场国家开发银行大厦6B  
电话: +86 991 283 4455  
传真: +86 991 281 8240

### 重庆办事处

中国 重庆市 400021  
北部新区星光大道62号海王星科技大厦A区6层  
电话: +86 023 6788 5732  
传真: +86 023 6280 5369

### 深圳办事处

中国 广东省深圳市 518031  
深圳市福田区华富路1018号中航中心1504A  
电话: +86 755 8831 3038  
传真: +86 755 8831 3033

### 杭州办事处

中国 浙江省杭州市 310000  
杭州市钱江路1366号华润大厦A座8层  
电话: +86 571 8763 3967  
传真: +86 571 8790 1151

### 长沙办事处

中国 湖南省长沙市 410005  
黄兴中路88号平和堂商务楼12B01  
电话: +86 731 8268 3005  
传真: +86 731 8444 5519

### 广州办事处

中国 广州市 519623  
珠江新城珠江江西路15号珠江城大厦29楼01-06A单元  
电话: +86 20 3785 0688  
传真: +86 20 3785 0608

### 成都办事处

中国 成都市 610041  
人民南路四段三号来福士广场T1-8层  
电话: +86 28 8526 8800  
传真: +86 28 8526 8900

### 厦门办事处

中国 福建省厦门市 361009  
湖里火炬高新区信息光电园围里路559号  
电话: +86 592 630 3058  
传真: +86 592 630 3531

### 昆明办事处

中国 云南省昆明市 650032  
昆明市崇仁街1号东方首座2404室  
电话: +86 871 6315 8188  
传真: +86 871 6315 8186

### 郑州办事处

中国 河南省郑州市 450007  
中原中路220号裕达国际贸易中心A座1006室  
电话: +86 371 6771 3588  
传真: +86 371 6771 3873

### 贵阳办事处

中国 贵州省贵阳市 550022  
观山湖区金阳南路6号世纪金源购物中心5号楼10层  
电话: +86 851 8221 5890  
传真: +86 851 8221 5900

### 西安办事处

中国 西安市 710075  
西安市经济技术开发区文景路中段158号3层  
电话: +86 29 8575 8288  
传真: +86 29 8575 8299

### 武汉办事处

中国 武汉市 430060  
武昌区临江大道96号武汉万达中心21层  
电话: +86 27 8839 5888  
传真: +86 27 8839 5999

### 福州办事处

中国 福州市 350028  
仓山万达广场A1座706-709室  
电话: +86 591 8785 8224  
传真: +86 591 8781 4889

### 哈尔滨办事处

中国 哈尔滨市 150090  
哈尔滨市南岗区长江路99-9号辰能大厦14层  
电话: +86 451 5556 2291  
传真: +86 451 5556 2295

### 兰州办事处

中国 甘肃省兰州市 730030  
兰州市城关区张掖路87号中广大厦23楼  
电话: +86 931 818 6466  
传真: +86 931 818 6755

### 济南办事处

中国 山东省济南市 250011  
泉城路17号华能大厦6楼8601室  
电话: +86 531 8609 2726  
传真: +86 531 8609 2724