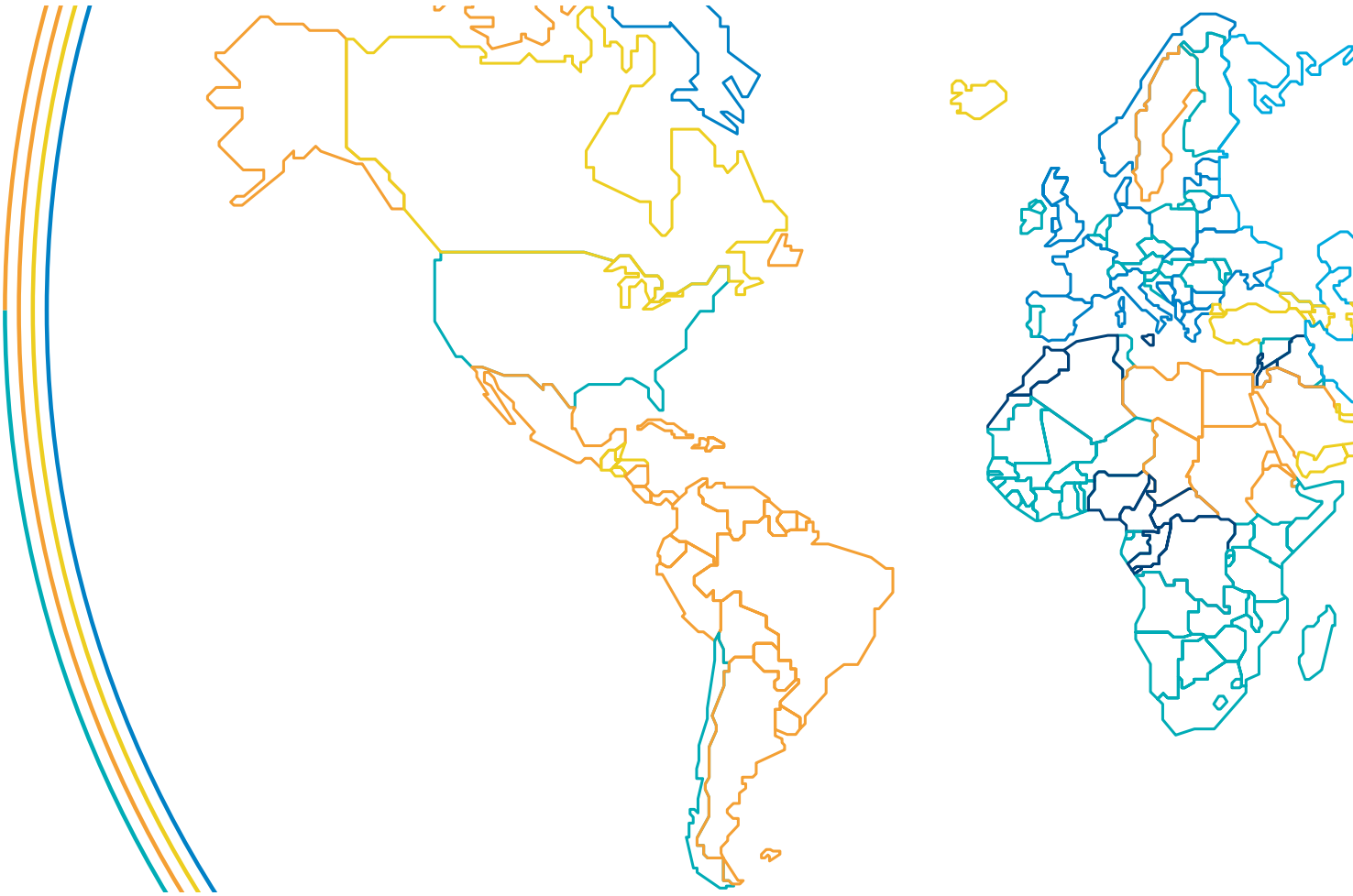
ABB风电产品和服务
用于风机子系统的电气传动链解决方案和产品

用电力与效率
创造美好世界™

概览



变化中的风电市场

在全球关于减少二氧化碳排放和多样化发展可再生能源的努力推动下，风电需求持续增长。风机制造商面临更多要求，因为2009年，风电市场发生了重要变化：

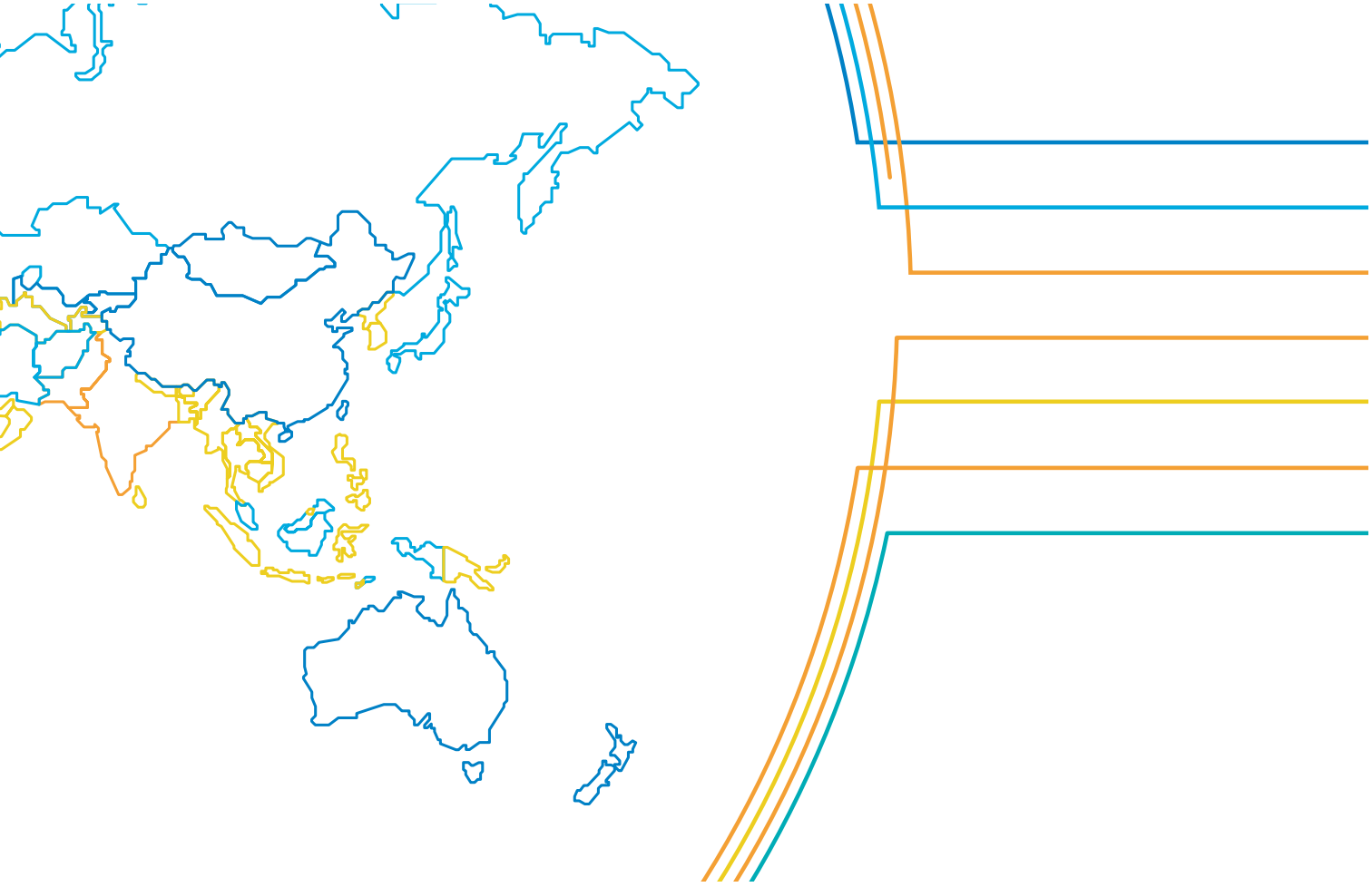
– 原材料价格下滑
– 竞争加剧
– 大项目更难获得投资

这些因素的结合要求风机制造商比以往任何时候都要保证其产品值得投资，并且具备高品质、可靠性和长寿命周期，这也是投资者和风力发电厂所要求的。

选择一个有品质的合作伙伴

使用ABB产品可帮助风机制造商在风机设计中体现出期望品质和可靠性。ABB经检验的风电产品根据风机在多变的严苛应用环境下对于长寿命周期的要求而设计制造。ABB工程师具备多年风电行业经验，可以帮助设计产品，并与风机制造商一同工作，正确、高效地将这些产品集成到风机设计中。

可以证明高品质设计的另一个因素是风机中应用产品服务的便捷性。ABB的全球服务网络支持这一因素，对风机中所安装ABB产品提供生命周期服务。从区域服务中心到现场支持，ABB可以按照风机制造商或风力发电厂的特殊需求为其定制服务。例如，对开关柜、发电机、电机、变频器等产品执行预防性维护程序即是一种简单且便于管理的方式。通过这种方式，可以使风机运行周期和产量达到最大，并减少停机时间。



制造品质

ABB设计全球性产品，这些产品按照同样严格的标注制造，在生产工厂里使用同样品质的原材料。这使得ABB可以方便地以同样品质的产品服务客户，不论这些产品在哪里制造。

更多信息

本手册是ABB产品和服务的概览，包含在进行传动装置研究和给当今的电气传动链概念推荐ABB产品解决方案时可以使用的一些信息。请联系ABB，以获得更多关于这些产品的信息，或更多关于ABB在风电行业经验的信息。

要点

- ABB是一个全球性公司，在100多个国家拥有117,000名员工
- ABB拥有始于20世纪70年代中期的数十年风电行业经验
- ABB为当今所有的风机概念提供电气传动系统解决方案
- ABB产品用于全部风机子系统
- ABB在全球范围内积极参与并网标准制定团体的工作
- 全球化制造布局
- 全球化产品
- 全球化生命周期服务

风机系统

风机由许多子系统组成，在这些子系统的协同工作下得以有效安全地发电。从急停按钮到发电机，ABB产品用于所有这些子系统。下面简要描述这些系统各自的功能。

电气传动链

电气传动系统是风机的主要电气产品系统，主要由发电机、变频器、定子接触器和断路器组成。

电网联接系统

该系统的作用是将单个风机生产的电能输送到风电厂的网络连接点中(连接到电力采集系统)。该系统包括风机的变压器和开关组件。

风机控制和保护系统

这个系统负责风机的控制和运行，包括转子速度，风机的方向、启动和停止。保护功能用于防止过速，发电机超载，和振动过大等情况的发生。

偏航与变桨系统

偏航系统通过旋转机舱到指定位置来控制风机的方向。该系统在旋转和制动系统中采用电机和传动装置控制，变桨系统根据风力强弱控制风机叶片的方向。

电气保护及隔离系统

保护系统用于保护风机子系统免受故障的影响。电气隔离系统则用于将风机电气系统安全隔离，以便对风机进行维护或其它操作。

雷电保护系统

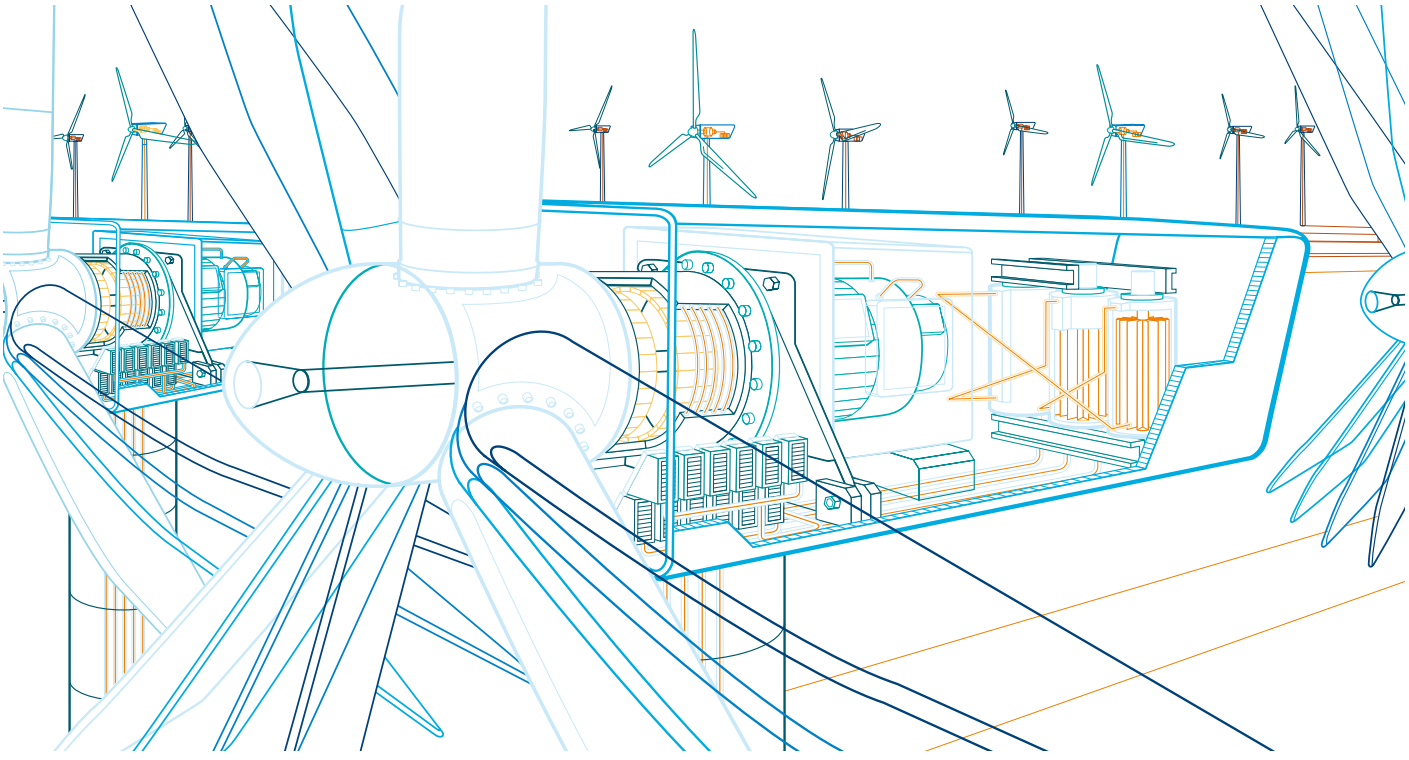
该系统用于对风机电气系统提供保护，使其免受雷击造成损坏。

液压和冷却系统

这些系统主要包括液体冷却系统、热交换系统和制动系统。它们用于确保风机内液体及空气流通通畅。

辅助系统

辅助系统指风力发电机内，任何上述未提及的其它系统或子系统。



风机电气传动链概念

当今的概念

对当今的并网风机而言，主要有两种电气传动，一是双馈变流器，二是全功率变流器。二者的主要差别在于采用的发电机的类型和尺寸，以及变流器的功能。全功率变流器又可以进一步划分为三类：低速（也被称为直驱传动）、中速和高速。ABB产品包含各类变流器。

全功率变流器的市场份额不断上升

虽然目前主宰市场的是双馈变流器，但全功率变流器的市场份额正在不断上升。导致这一变化的因素有几个，其中包括遵循电网规范，以及优化较低风速下的发电情况。

概念评估

采用不同的电气传动链导致风机重量、尺寸和维护需求各不相同。在进行电气传动设备选型时应做到小心谨慎，全面权衡风机的所有要求，以及风机安装后需要通过的认证和符合的电网规范。

工程合作伙伴

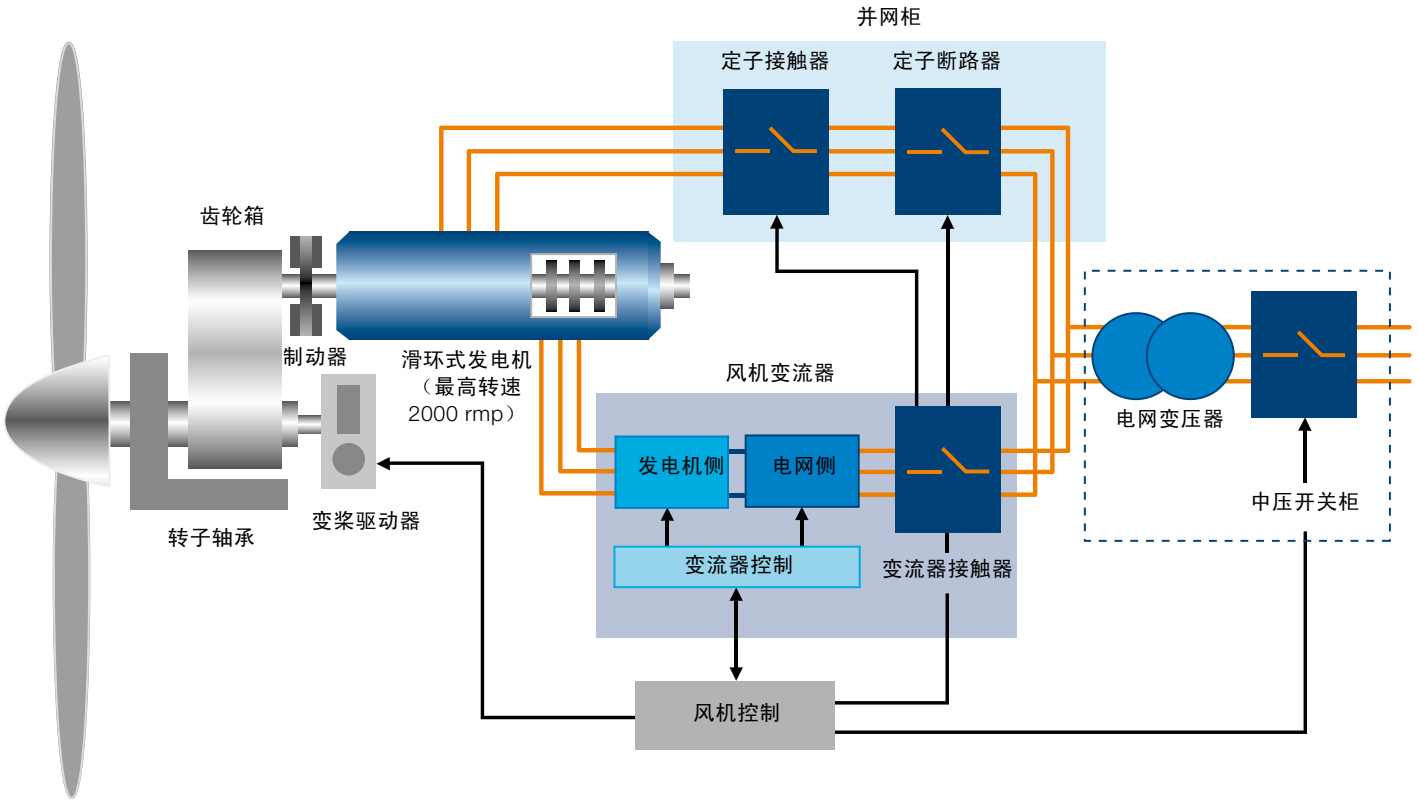
一旦客户完成了电气传动链选型，ABB的工程专家就将与风机制造商进行讨论，如何将ABB的产品纳入风机设计图纸、规范和计划。风机制造商将会从ABB的经验中受益，从而节省设计成本，提高设计效率。

下节将更加详细地介绍每种电气传动链概念，以便制造商在概念论证阶段使用。

电气传动链概念
双馈型

双馈型概念
双馈概念中采用一个绕线式转子异步发电机，将绕线转子通过滑环和电刷与小型变流器相连接。发电机通过直接连接电网的定子馈入三分之二的额定功率，通过转子馈入三分之一的额定功率。变流器用于控制发电机的速度和功率因数，允许机组工作在更宽的发电速度范围，同时具有产生无功功率以支撑电网的能力。选型采用三分之一发电机额定功率的小功率变流器，就足以满足风力发电应用的需求，因为它能够控制发电机运行在接近+/-30%额定转速的速度范围。

相对于恒速风力发电机的优势：
- 允许变速运行，提高发电量
- 采用三分之一额定功率的小型变流器
- 提供支撑电网的无功功率
- 较高的整体系统效率
- 技术先进的经济型解决方案，满足并网导则的要求

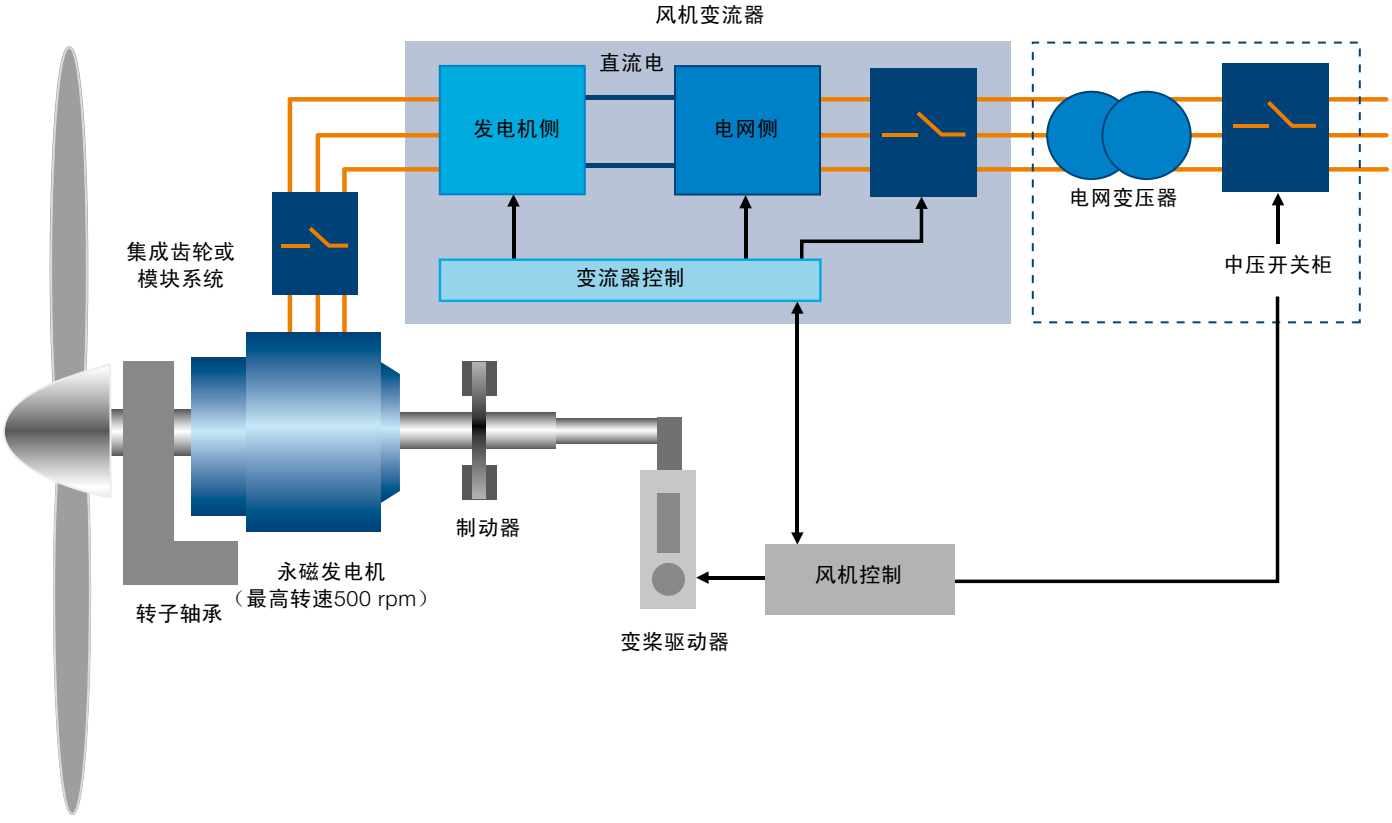


电气传动链概念
全功率变流器型

全功率变流器概念
在全功率变流器概念中，变流器将发电机和机械传动系统与电网隔离。全部发电机发电功率都经过变流器馈入电网。典型应用采用同步（永磁）和异步发电机。变流器提供发电机的转矩和速度控制。

主要有三种全功率变流器概念：高速、中速和低速，它们分别采用不同的变速箱和发电机配合方案。

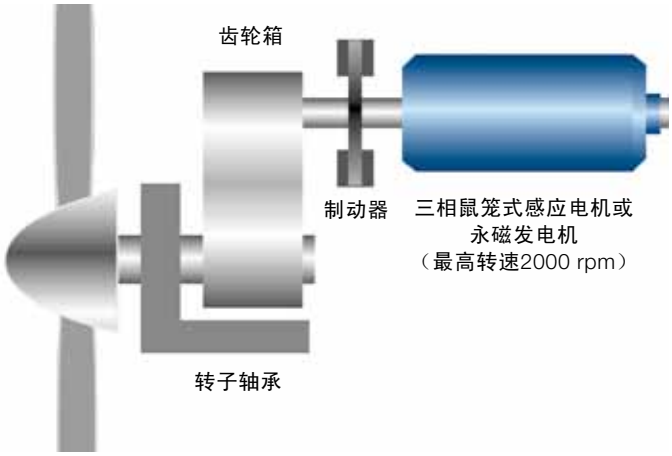
相对于双馈型概念的优势：
- 消除发电机与电网之间的相互影响
- 降低电网出现故障时对风机产生的机械冲击
- 增加并网导则符合性
- 确保全速度范围
- 提升年度发电量
- 全功率的无功功率能力
- 全面的功率控制



电气传动链概念
全功率变流器型

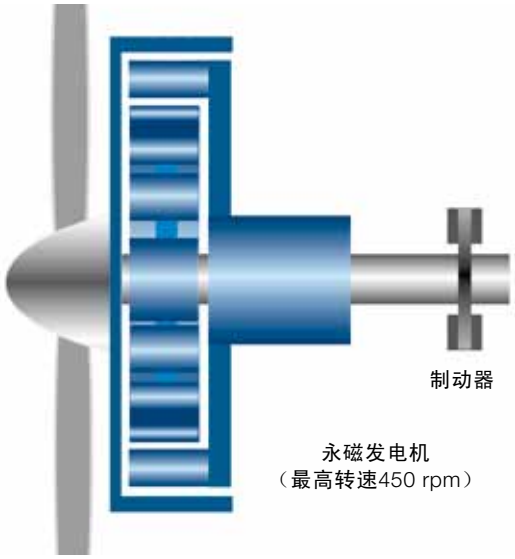
高速全功率变流器概念
高速全功率变流器（HSFC）概念在机械方面类似于双馈机型，采用普通的三级齿轮箱和一个小型高速永磁发电机（速度最高2000 rpm）。也可采用异步发电机。

优势：
– 最低的发电机重量和最小的尺寸
– 可用于升级现有的双馈机型设计



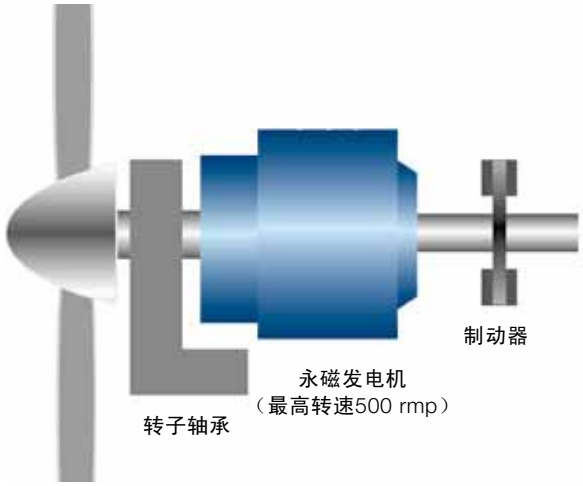
低速全功率变流器概念
低速全功率变流器（LSFC）概念也称为无齿轮箱直接驱动概念。它采用一个大直径低速发电机（速度最高30 rpm）。典型应用采用永磁发电机或独立励磁同步发电机。

优势：
– 无齿轮箱



中速全功率变流器概念
中速全功率变流器（MSFC）概念将一级或二级齿轮箱与小型中速永磁发电机（转速最高500 rpm）结合使用。

优势：
– 较低速度降低机械应力
– 较低的重量和较小的尺寸



ABB电气传动系统套件
适用于双馈型概念

ABB提供的适用于双馈型概念的产品组合包括滑环发电机和变流器，都适用于岸上和海上风电机组。主电路断路器和接触器是**ABB**传动产品组合的有益补充。该套件可为风机厂商提供业经验证的解决方案。

双馈型发电机

ABB双馈型发电机可确保连续的无功发电，具备较高的效率，实现发电量的最大化，并具备较低的寿命周期运营成本。

结实耐用的转子设计采用特殊的碳纤维绕线端支持环，可承受突然的无法控制的过速。提高的转子绝缘性能可确保采用广泛的变流器。最小化总谐波畸变率（THD），尤其是第5阶和第7阶谐波，可确保较高的电力质量。ABB在可靠滑环装置制造方面，具备50多年的丰富设计经验。这些经验可用于要求苛刻的风电应用。优化的空气冷却通道、适宜的电刷材料的选用以及滑环制造的领先专业技术，都可确保设备的可靠运行。ABB业经验证的轴承头屏蔽绝缘装置，可防止设备受到有害轴承电流的影响。

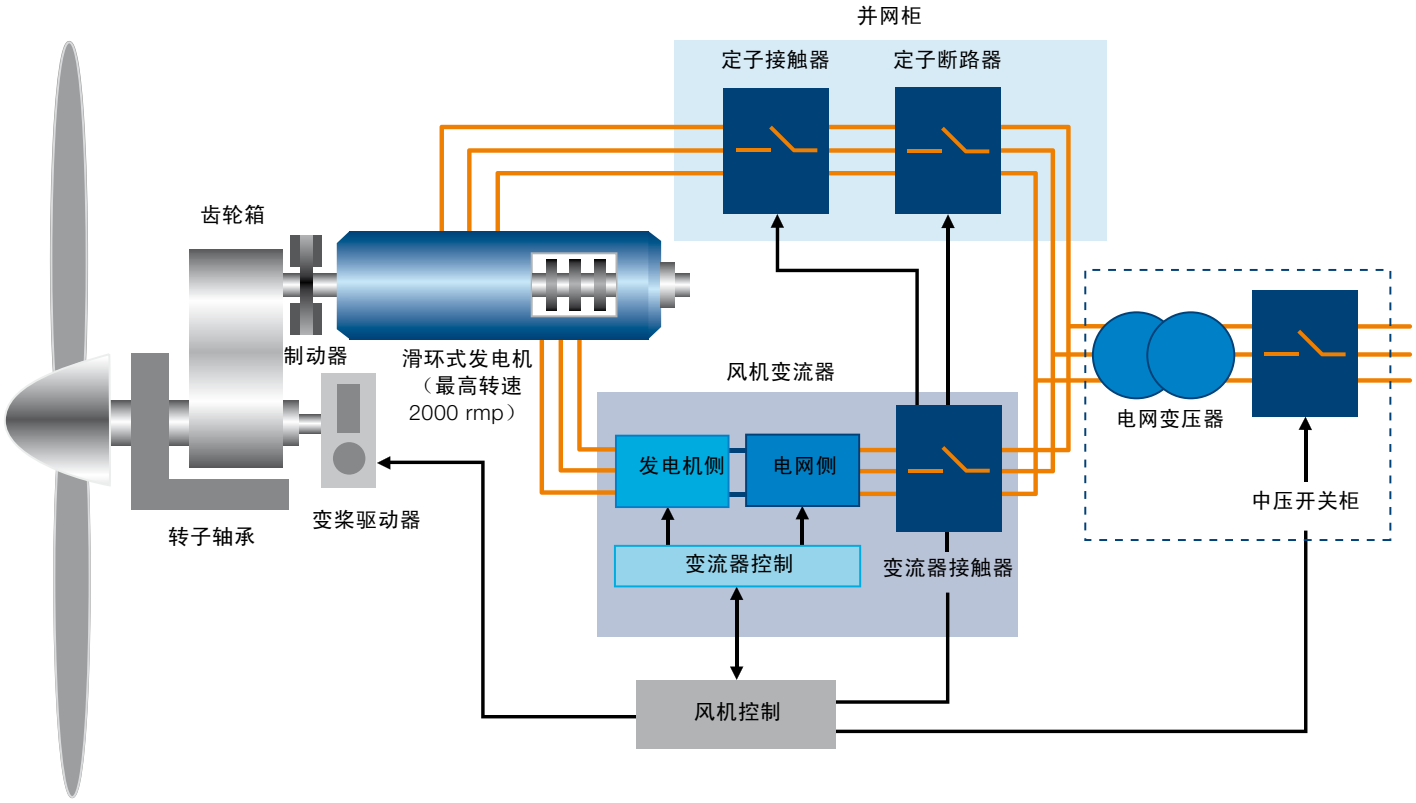
高压绝缘技术、紧凑的尺寸、便于轻松集成至不同风机设计的灵活模块化结构，是ABB双馈型发电机的标准特性。

- 功率高达5 MW
- 电压为690 V至12,000 V
- 2.5 kV转子绝缘
- 功率因数从0.9 感性- 1 - 0.9 容性
- 工作速度范围700 rpm至2000 rpm
- 最大过速高达3000 rpm
- 空冷或水冷

双馈型风机变流器

ABB双馈型变流器可使发电机与电网实现同步。它们可提供动态的有功和无功功率、故障穿越和低电压不脱网运行。直接的转矩控制可为发电机提供速度和转矩参考，每秒对发电机转矩监控4万次。液冷模式采用完全封闭的柜体，可提高在灰尘、盐雾、沙子和高湿度等恶劣环境条件下的防护性能。

- 功率为0.85 MW至3.8 MW
- 直接转矩控制（DTC）
- 有功和无功功率控制
- 满足电网规范
- 采用集成直流电容器和控制电子装置的IGBT功率模块
- 极低的总谐波畸变率 （THD）
- 空冷或液冷
- 液体冷却方式采用完全封闭的柜体



断路器和接触器配合解决方案

电网扰动和正常的风机运行都会经常导致风机电路的连接和断开。为了最大限度提高风机的整个寿命周期内的发电量，ABB推出了一种断路器和接触器配合使用的解决方案，其中由ABB提供的空气断路器用于保护目的，同样由ABB提供的接触器用于正常的分断和闭合。

专用电涌保护装置（SPD）

风机存在较高的雷击风险。在电气传动系统中安装一个电涌过压保护装置可提高风机的可靠性。ABB开发出专用的电涌保护解决方案，保护电气传动系统中的所有设备，包括发电机、变流器、接触器和断路器等。

ABB服务

ABB提供的发电机和变流器服务，例如预防性维护，可延长产品的使用寿命，有助于确保实现连续的优化发电，缩短轮机的停机时间。这些服务包括备件管理、现场服务、翻新和培训。ABB在全球范围内提供这些服务，在风机设计与制造过程中为风机制造厂提供支持，在风机的整个寿命周期内为风电厂的所有者或运营者提供支持。ABB的服务合同可根据不同厂商和运营商的需求量身定制。

全球性产品

包括发电机和变流器在内的ABB产品都是全球性产品，按照同一标准在当地完成制造。这可确保提供大批量的优质产品，满足客户的各种期望和需求。

ABB电气传动系统套件
适用于高速全功率变流器概念

ABB提供的适用于高速全功率变流器概念的产品组合包括永磁发电机和全功率变流器。发电机和变流器都适用于岸上或海上风电机组。发电机定子接触器和主电路断路器是**ABB**传动系统产品组合的补充。

ABB永磁发电机
ABB业经验证的高压绝缘技术和真空压力浸渍系统可最大程度延长系统的使用寿命，确保较高的瞬时过载能力。凭借结实耐用、较少维护的设计，ABB所有发电机在任何风速条件下，都具备最大的工作效率，尤其在低风速条件下。

ABB永磁发电机专业的设计技术和丰富的经验确保：

- 设计出满足低速、中速或高速概念所需的磁路
- 根据具体应用的需求选择所需的钕磁铁
- 正确的计算和较低的工作温度，防止出现退磁——即使在发生故障的情况下
- 可靠地固定磁体，针对所有不同额定速度进行优化，使其适用于低速、中速和对机械性能要求苛刻的高速应用。
- 在涉及强磁体组装的低速、中速和高速产品批量生产方面具备技术专长

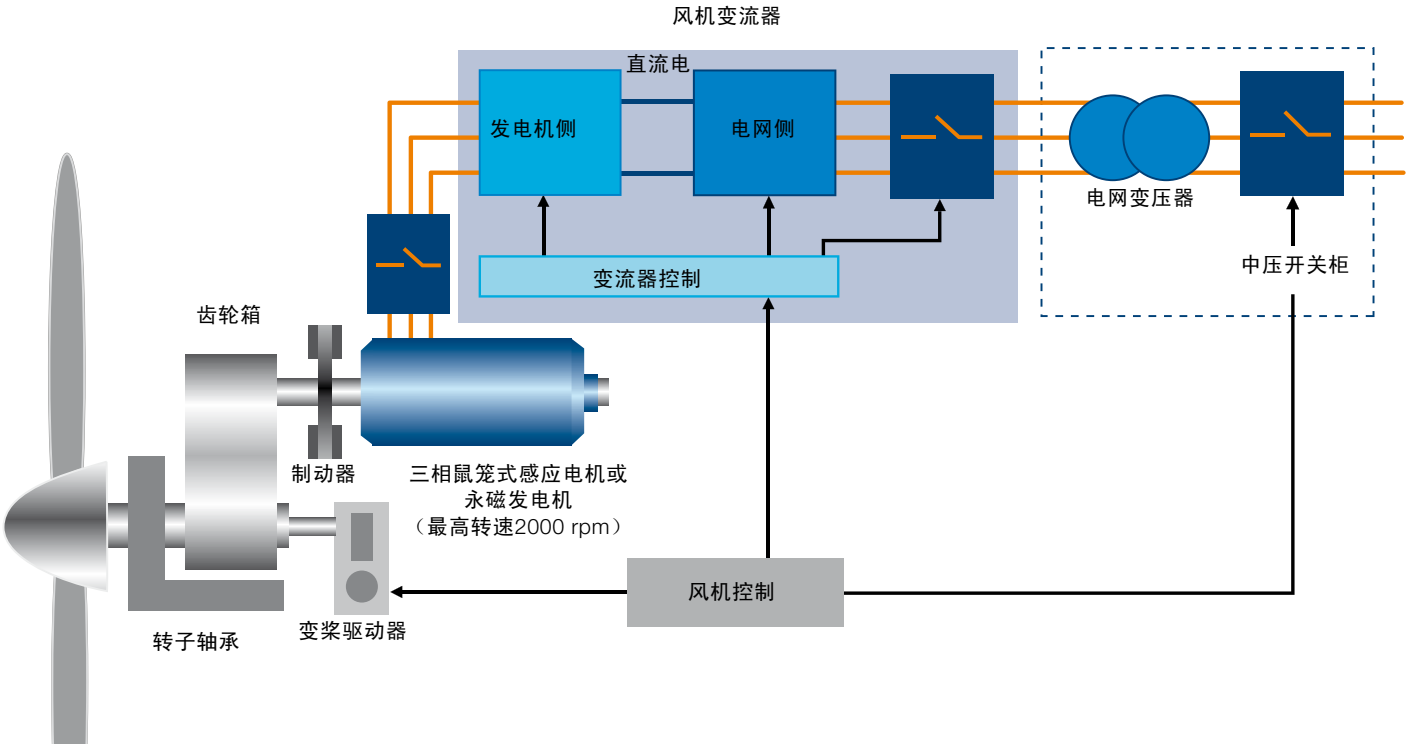
高速发电机
ABB的高速永磁发电机以最小的外形提供较高的功能，在整个速度范围内都具备最高的效率。ABB的异步发电机也可应用于这种高速概念。

- 1 MW至6 MW
- 690 V至3300 V
- 典型的额定速度为1000 rpm至2000 rpm
- 业经验证的抗劳损磁体紧固

风力发电变流器
全功率变流器将发电机与电网隔离开，可提供故障穿越、低压穿越和包括有功和无功功率控制在内的灵活动态电网规范支持。ABB提供低压和中压风机变流器产品组合。这些变流器可设置和监控发电机的转矩和速度参考，防止因电网扰动导致的突然震动。突然震动会增大传动系统的机械应力。ABB全功率变流器都适用于岸上和海上风电机组。

低压全功率变流器
ABB的直接转矩控制（DTC）可每秒监控发电机转矩4万次，确保最高效的发电机控制，为满足电网规范和故障穿越要求奠定基础。液冷系统将变流器的热量传输至风机的外面，同时允许变流器柜体是完全封闭的，无任何开口，防止盐雾、沙子或带灰尘的空气进入。超过2 MW的变流器具备一个设计选项，即采用并联的子变流器提高效率和优化风机安装。

- 0.8 MW至6 MW
- 全封闭的液冷柜体
- 空冷模式功率最高1 MW
- 电网侧接触器或断路器确保安全连接和断开
- 带集成直流电容器和控制电子装置的IGBT功率模块
- 降低扭矩震荡（主动传动系统减震）
- 极低的总谐波畸变率（THD）
- 转子定位
- 可以让发电机工作在电动模式运行
- 安装在塔基或机舱内



中压全功率变流器

适用于大型风力发电机，ABB中压全功率变流器采用IGCT半导体技术，减少了功率器件的数量，从而实现较低的变流器损耗。该变流器设计适合塔基安装，至发电机的电缆成本大大降低。该变流器具备故障穿越功能，满足各种并网导则的要求。

- 2.5 MW至10 MW
- 3.3 kV、4 象限、3 电平
- 液冷功率模块
- IGCT技术
- 低谐波控制算法
- 高效率
- 集成冷却单元
- 集成的发电机断路器
- 更少、更细的电缆
- 安装在塔基
- 转子定位
- 支持发电机电动模式运行测试

断路器和接触器配合解决方案

电网扰动和正常的风机运行都会经常导致风机电路的连接和断开。为了最大限度提高风机的 整个寿命周期内的发电量，ABB推出了一种断路器和接触器配合使用的解决方案，其中由ABB提供的空气断路器用于保护目的，同样由ABB提供的接触器用于正常的分断和闭合。

专用电涌保护装置（SPD）

风机存在较高的雷击风险。在电气传动系统中安装一个电涌过压保护装置可提高风机的可靠性。ABB开发出专用的电涌保护解决方案，保护电气传动系统中的所有设备，包括发电机、变流器、接触器和断路器等。

ABB服务

ABB提供的发电机和变流器服务，例如预防性维护，可延长产品的使用寿命，有助于确保实现连续的优化发电，缩短轮机的停机时间。这些服务包括备件管理、现场服务、翻新和培训。ABB在全球范围内提供这些服务，在风机设计与制造过程中为风机制造厂提供支持，在风机的整个寿命周期内为风电厂的所有者或运营者提供支持。ABB的服务合同可根据不同厂商和运营商的需求量身定制。

全球性产品

包括发电机和变流器在内的ABB产品都是全球性产品，按照同一标准在当地完成制造。这可确保提供大批量的优质产品，满足客户的各种期望和需求。

ABB电气传动系统套件
适用于中速全功率变流器概念

ABB提供的适用于中速全功率变流器概念的产品组合包括永磁发电机和全功率变流器。发电机和变流器都适用于岸上或海上风电机组。发电机定子接触器和主电路断路器是**ABB**传动系统产品组合的补充。

ABB永磁发电机
ABB业经验证的高压绝缘技术和真空压力浸渍系统可最大程度延长系统的使用寿命，确保较高的瞬时过载能力。凭借结实耐用、较少维护的设计，ABB所有发电机在任何风速条件下，都具备最大的工作效率，尤其在低风速条件下。

ABB永磁发电机专业的设计技术和丰富的经验确保：

- 设计出满足低速、中速或高速概念所需的磁路
- 根据具体应用的需求选择所需的钕磁铁
- 正确的计算和较低的工作温度，防止出现退磁——即使在发生故障的情况下
- 可靠地固定磁体，针对所有不同额定速度进行优化，使其适用于低速、中速和对机械性能要求苛刻的高速应用。
- 在涉及强磁体组装的低速、中速和高速产品批量生产方面具备技术专长

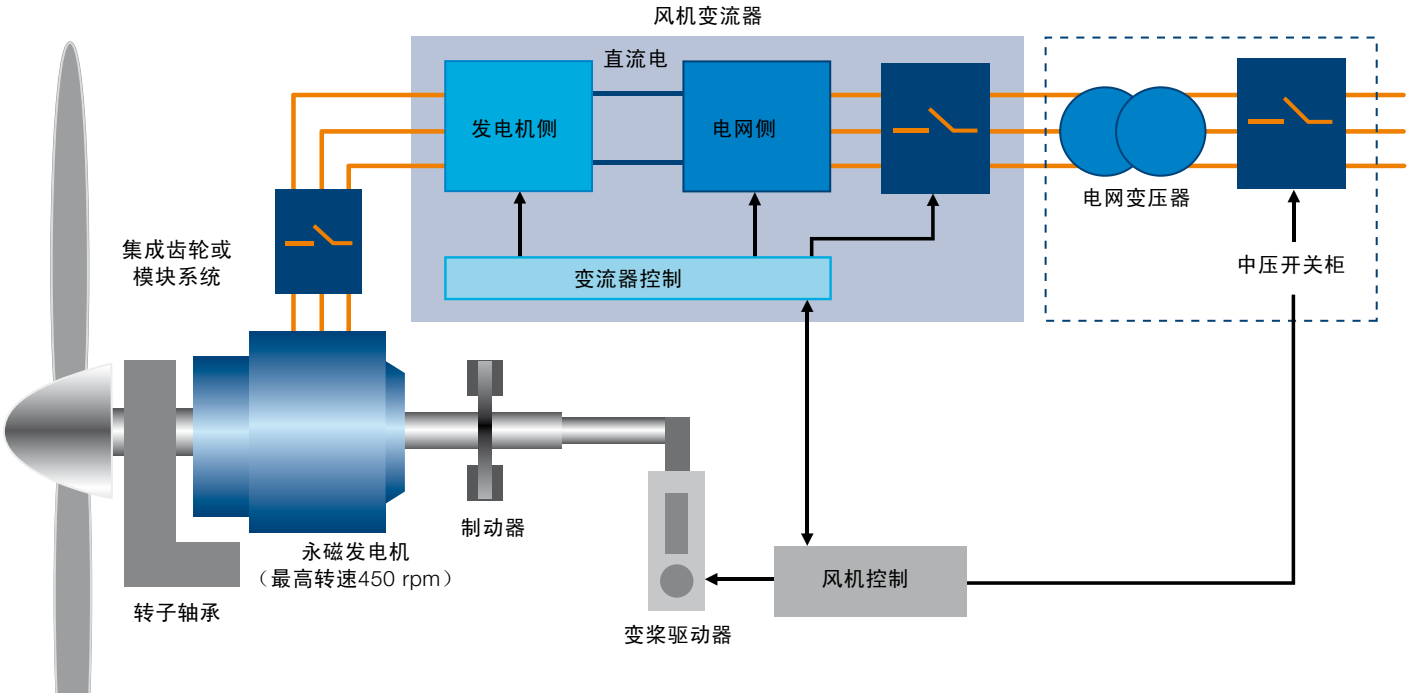
中速发电机
ABB的中速永磁发电机与齿轮箱集成，设计十分紧凑，在整个速度范围内都具备最高的效率。此外，ABB还可另外提供采用模块化设计的中速永磁发电机。

- 1 MW至6 MW
- 典型的额定速度为120 rpm至450 rpm
- 690 V至3300 V

风机变流器
全功率变流器将发电机与电网隔离开，可提供故障穿越、低电压穿越以及包括有功和无功功率控制在内的灵活动态并网导则支持。ABB提供低压和中压风机变流器产品。这些变流器可设置和监控发电机的转矩和速度，防止因电网扰动导致的冲击，这个冲击会增大机械传动链的机械应力。ABB全功率变流器适用于岸上和海上风电机组。

低压全功率变流器
ABB的直接转矩控制（DTC）可每秒监控发电机转矩4万次，确保最高效的发电机控制，为满足并网导则和故障穿越要求奠定基础。液体冷却将变流器的热量传输至风机的外面，同时确保变流器柜体是完全封闭的，无任何开口，防止盐雾、沙子或带灰尘空气的进入。超过2 MW的变流器有一个设计选项，即采用并联的子变流器提高效率并优化风机的安装。

- 0.8 MW至6 MW
- 全封闭的液冷柜体
- 空气冷却模式功率达1 MW
- 电网侧接触器或断路器确保安全连接和断开
- 带集成直流电容器和控制元件的IGBT功率模块
- 降低扭矩震荡（主动的传动系统减震）
- 极低的谐波（THD）
- 转子定位
- 可以让发电机工作在电动模式运行
- 安装在塔基或机舱内



中压全功率变流器

适用于大型风力发电机，ABB中压全功率变流器采用IGCT半导体技术，减少了功率器件的数量，从而实现较低的变流器损耗。该变流器设计适合塔基安装，至发电机的电缆成本大大降低。该变流器具备故障穿越功能，满足各种并网导则的要求。

- 2.5 MW至10 MW
- 3.3 kV、4 象限、3 电平
- 液冷功率模块
- IGCT技术
- 低谐波控制算法
- 高效率
- 集成冷却单元
- 集成的发电机断路器
- 更少、更细的电缆
- 安装在塔基
- 转子定位
- 发电机电动模式运行测试

断路器和接触器配合解决方案

电网扰动和正常的风机运行都会经常导致风机电路的连接和断开。为了最大限度提高风机的 整个寿命周期内的发电量，ABB推出了一种断路器和接触器配合使用的解决方案，其中由ABB提供的空气断路器用于保护目的，同样由ABB提供的接触器用于正常的分断和闭合。

专用电涌保护装置（SPD）

风机存在较高的雷击风险。在电气传动系统中安装一个电涌过压保护装置可提高风机的可靠性。ABB开发出专用的电涌保护解决方案，保护电气传动系统中的所有设备，包括发电机、变流器、接触器和断路器等。

ABB服务

ABB提供的发电机和变流器服务，例如预防性维护，可延长产品的使用寿命，有助于确保实现连续的优化发电，缩短轮机的停机时间。这些服务包括备件管理、现场服务、翻新和培训。ABB在全球范围内提供这些服务，在风机设计与制造过程中为风机制造厂提供支持，在风机的整个寿命周期内为风电厂的所有者或运营者提供支持。ABB的服务合同可根据不同厂商和运营商的需求量身定制。

全球性产品

包括发电机和变流器在内的ABB产品都是全球性产品，按照同一标准在当地完成制造。这可确保提供大批量的优质产品，满足客户的各种期望和需求。

ABB电气传动系统套件
适用于低速全功率变流器概念

ABB提供的适用于低速全功率变流器概念的产品组合包括永磁发电机和全功率变流器。发电机和变流器都适用于岸上或海上风电机组。发电机定子接触器和主电路断路器是**ABB**传动系统产品组合的补充。

ABB永磁发电机
ABB业经验证的高压绝缘技术和真空压力浸渍系统可最大程度延长系统的使用寿命，确保较高的瞬时过载能力。凭借结实耐用、较少维护的设计，ABB所有发电机在任何风速条件下，都具备最大的工作效率，尤其在低风速条件下。

ABB永磁发电机专业的设计技术和丰富的经验确保：

- 设计出满足低速、中速或高速概念所需的磁路
- 根据具体应用的需求选择所需的钕磁铁
- 正确的计算和较低的工作温度，防止出现退磁——即使在发生故障的情况下
- 可靠地固定磁体，针对所有不同额定速度进行优化，使其适用于低速、中速和对机械性能要求苛刻的高速应用。
- 在涉及强磁体组装的低速、中速和高速产品批量生产方面具备技术专长

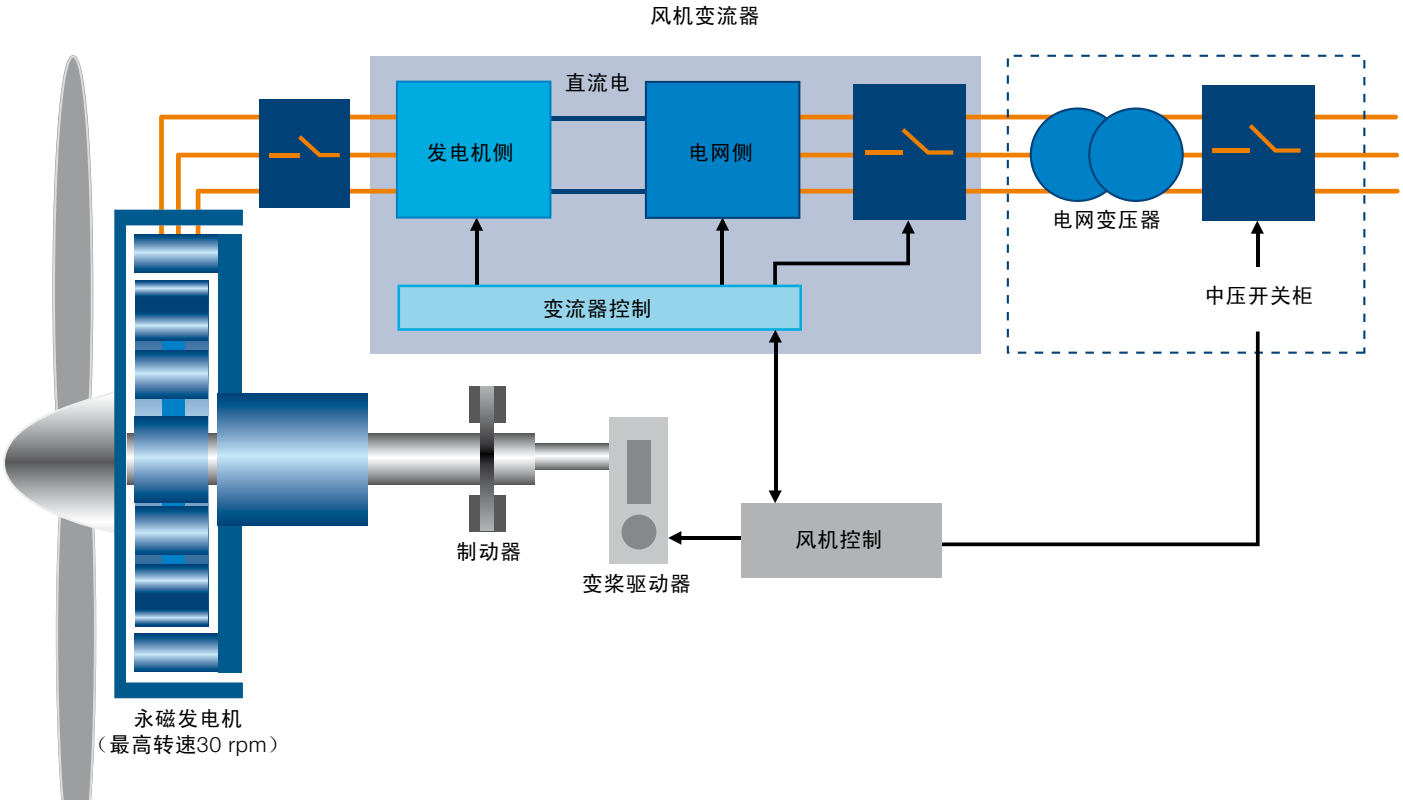
低速发电机
ABB的低速永磁发电机与风机结构集成为一体。该系列产品可以采用内转子或外转子的设计方案，实现最低的速度设计和在整个速度范围内实现最高的效率。

- 1.5 MW至3 MW，也可实现更高功率
- 典型的额定速度为14 rpm至30 rpm
- 690 V至3300 V

风机变流器
全功率变流器将发电机与电网隔离开，可提供故障穿越、低电压穿越以及包括有功和无功功率控制在内的灵活动态并网导则支持。ABB提供低压和中压风机变流器产品。这些变流器可设置和监控发电机的转矩和速度，防止因电网扰动导致的冲击，这个冲击会增大机械传动链的机械应力。ABB全功率变流器适用于岸上和海上风电风机。

低压全功率变流器
ABB的直接转矩控制（DTC）可每秒监控发电机转矩4万次，确保最高效的发电机控制，为满足并网导则和故障穿越要求奠定基础。液体冷却将变流器的热量传输至风机的外面，同时确保变流器柜体是完全封闭的，无任何开口，防止盐雾、沙子或带灰尘空气的进入。超过2 MW的变流器有一个设计选项，即采用并联的子变流器提高效率并优化风机的安装。

- 0.8 MW至6 MW
- 全封闭的液冷柜体
- 空气冷却模式功率达1 MW
- 电网侧接触器或断路器确保安全连接和断开
- 带集成直流电容器和控制元件的IGBT功率模块
- 降低扭矩震荡（主动的传动系统减震）
- 极低的谐波（THD）
- 转子定位
- 可以让发电机工作在电动模式运行
- 安装在塔基或机舱内



中压全功率变流器

适用于大型风力发电机，ABB中压全功率变流器采用IGCT半导体技术，减少了功率器件的数量，从而实现较低的变流器损耗。该变流器设计适合塔基安装，至发电机的电缆成本大大降低。该变流器具备故障穿越功能，满足各种并网导则的要求。

- 2.5 MW至10 MW
- 3.3 kV、4 象限、3 电平
- 液冷功率模块
- IGCT技术
- 低谐波控制算法
- 高效率
- 集成冷却单元
- 集成的发电机断路器
- 更少、更细的电缆
- 安装在塔基
- 转子定位
- 发电机电动模式运行测试

断路器和接触器配合解决方案

电网扰动和正常的风机运行都会经常导致风机电路的连接和断开。为了最大限度提高风机的 整个寿命周期内的发电量，ABB推出了一种断路器和接触器配合使用的解决方案，其中由ABB提供的空气断路器用于保护目的，同样由ABB提供的接触器用于正常的分断和闭合。

专用电涌保护装置（SPD）

风机存在较高的雷击风险。在电气传动系统中安装一个电涌过压保护装置可提高风机的可靠性。ABB开发出专用的电涌保护解决方案，保护电气传动系统中的所有设备，包括发电机、变流器、接触器和断路器等。

ABB服务

ABB提供的发电机和变流器服务，例如预防性维护，可延长产品的使用寿命，有助于确保实现连续的优化发电，缩短轮机的停机时间。这些服务包括备件管理、现场服务、翻新和培训。ABB在全球范围内提供这些服务，在风机设计与制造过程中为风机制造厂提供支持，在风机的整个寿命周期内为风电厂的所有者或运营者提供支持。ABB的服务合同可根据不同厂商和运营商的需求量身定制。

全球性产品

包括发电机和变流器在内的ABB产品都是全球性产品，按照同一标准在当地完成制造。这可确保提供大批量的优质产品，满足客户的各种期望和需求。

电网联接产品

电网联接产品将风电机组发出来的电发送到风力发电厂的电力采集网络。风机变压器和开关柜是这一系统的主要组件。

变压器

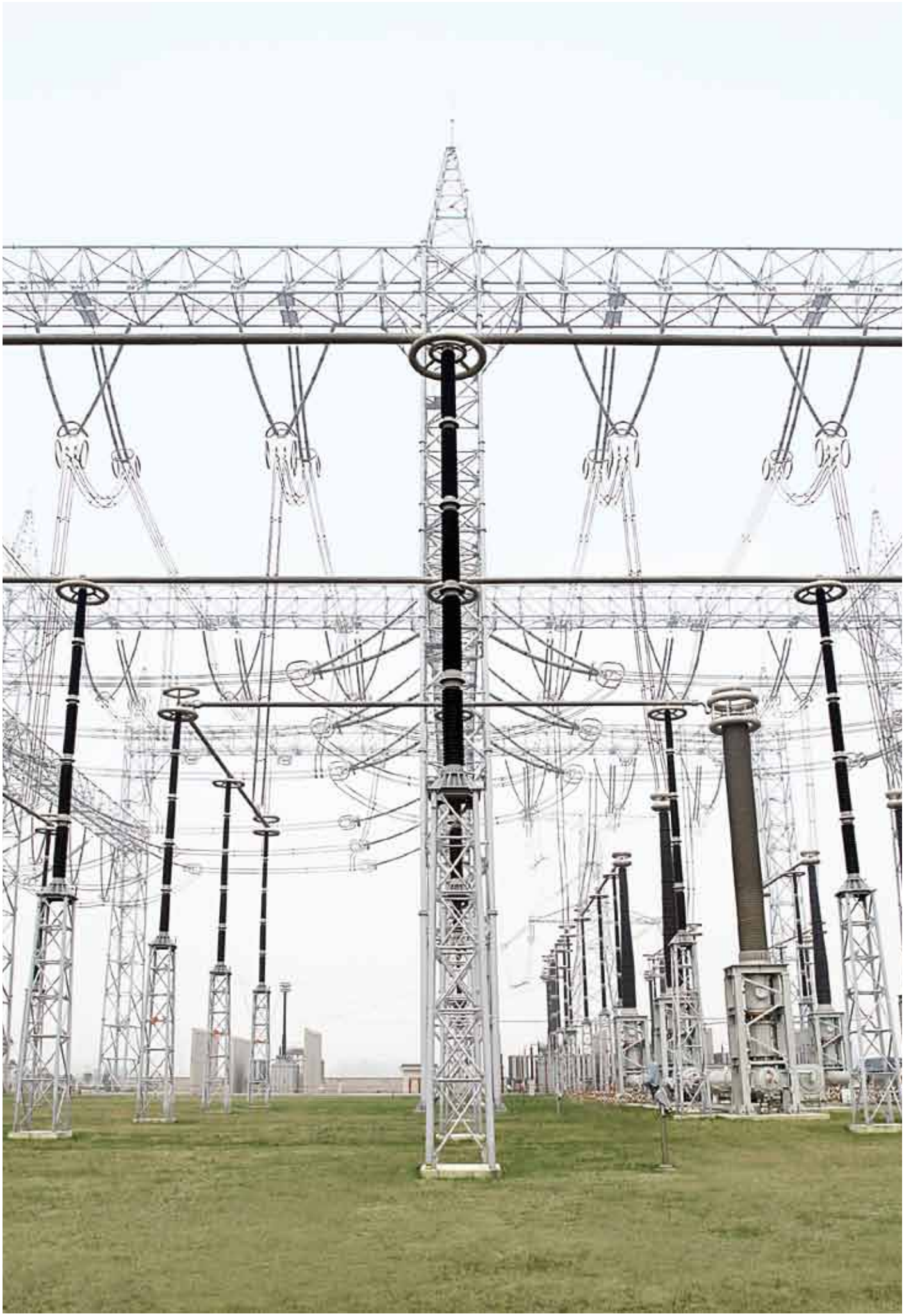
ABB变压器紧凑型设计可以保证变压器在安装过程中通过塔门时无需拆卸。ABB变压器的设计不仅损耗低，而且能够在振动剧烈甚至含盐、沙、灰尘、100 %湿度的恶劣环境中运行。

- 液体浇注的变压器最高电压等级可达72.5 kV，容量可达40 MVA
- E2级冷凝和湿度性能；C2级耐气候性能和F1级防火性能
- 多种强冷却系统解决方案
- 绝缘温度高达180 ℃
- 有机液体冷却方案
- 适合于陆地或海面的风力涡轮机

开关柜

ABB可以为各个电压等级的风电项目提供紧凑型开关柜设计方案。在恶劣的使用环境下，该开关柜也能为风电系统提供开断和保护。该柜型设计符合IEC和GB标准，并且是唯一通过40.5 kV GB标准的产品。宽度仅有420 mm的紧凑型设计还可以满足36 kV开关柜在风机塔筒内安装的要求。同时，该系列的紧凑型和模块化产品均可以提供多种配置方案。

- 可适用于不同电压等级12 kV、24 kV、36 kV和40.5 kV
- 可用于近海和远海的风力发电机
- 灵活性的模块化的设计
- 可提供 熔断器组合电器或断路器保护方案
- 可提供电弧保护
- 更多的保护和通信方案选择
- 可作为风力发电机投入备选方案



风机控制和保护用产品

风机控制和保护系统可以确保风机运行在规定的条件之内。PLC用于全部的风机控制逻辑。

PLC

PLC可以提供最快速的程序执行速度，并具有保护控制程序知识产权的高级机制。PLC可以提供最快速的程序执行速度，并能够很好的保护控制程序知识产权。PLC被用来设定参考速度，风机迎风定向，和风机启动和停止操作。

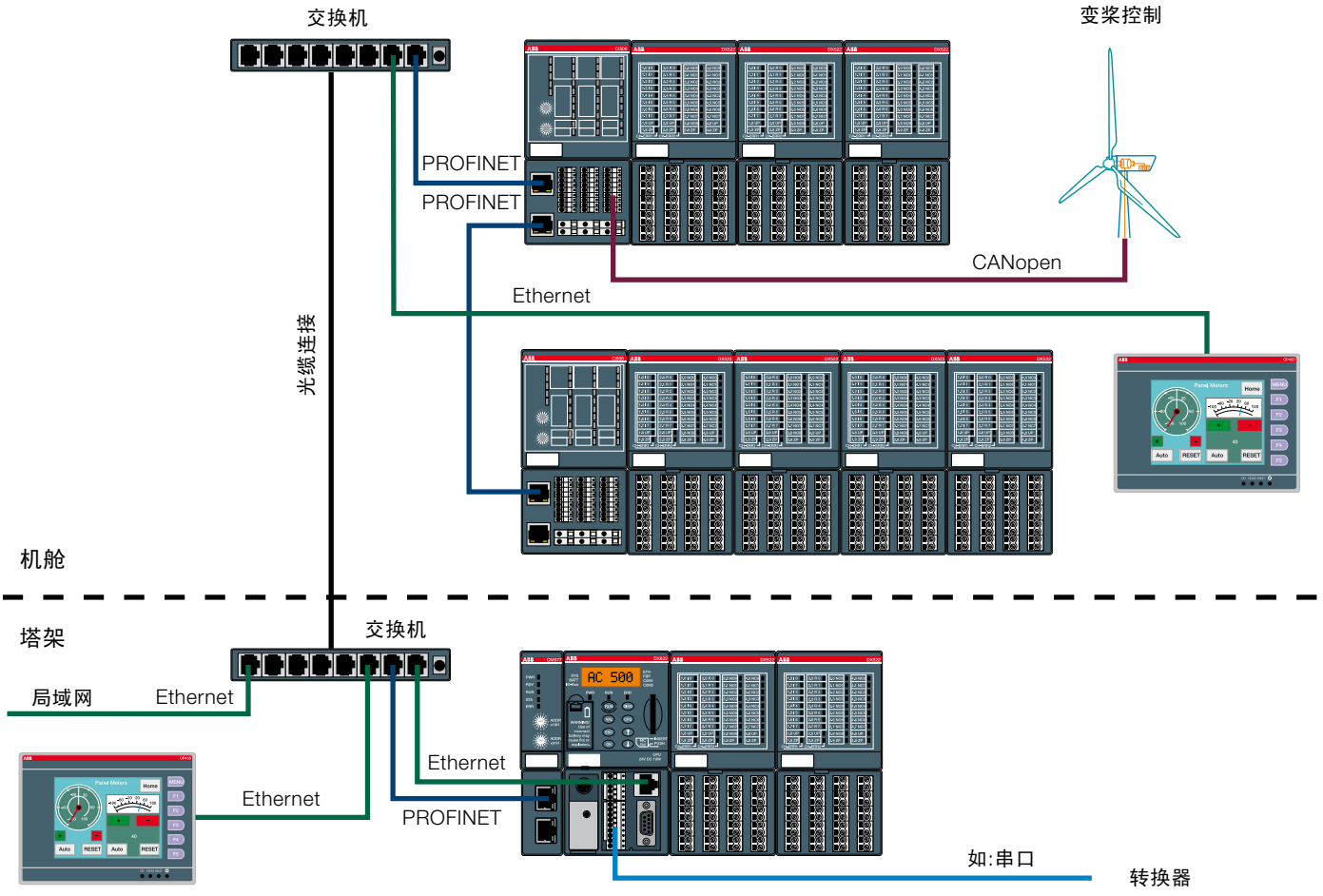
- 行业领先的程序执行时间
- 符合国际标准IEC61131的编程语言
- 多种现场总线通讯可供选择
- 灵活的I/O - 输入或输出可任意配置
- 模块化设计，可节省控制柜空间

PLC和系统接口产品

ABB可以提供大量的电子产品和继电器可供选择，包括定时器、测量和监视继电器、信号转换器、继电器、光耦合器、电源和安全方案。

ABB低温信号转换器是唯一低温等级可以达到-40°C的产品。

使用ABB AC500系列PLC的风电机组控制



电动机控制和保护

ABB可为所有电动机应用场合生产安全、可靠的产品，并制订解决方案。这些解决方案适用于各种类型的电动机，可实现不同的起动方式，及对电动机的协调保护和控制。产品范围则包括交流和直流驱动设备、软起动器、接触器、手动电动机起动器、后备保护断路器/短路限流器、温度监视继电器和过载继电器。此外，电动机起动器也可整合成一个可插拔的模块，连接到SmissLine母排系统中，从而节约空间，减少连线，并节省安装时间。

行程开关

ABB的行程开关在风力发电机的控制系统亦有广泛应用。

按钮、开关和指示灯

风力发电机控制及指示用的按钮、开关和指示灯产品，ABB一应俱全。

DIN导轨产品

DIN导轨安装产品在风力发电机的电器柜中应用广泛。ABB的DIN导轨产品包括高分断微型断路器、微型断路器、剩余电流保护器、电涌保护器、接触器、控制产品、电子延时继电器和电表。这些产品均具有宽裕的功率及电压范围。

接线端子

ABB接线端子可应用在风力发电的配电柜及配电盘中，用于为采用点对点接线方式的系统提供接线点。

开关电源

开关电源应用于需要稳定、可靠的直流电源的电气系统。ABB的开关电源采用的是初级开关模式技术，可降低热损耗，提高工作效率。对于起动电流很高的负载，这种开关电源可减少50％的功耗。

偏航和变桨系统

偏航与变桨系统控制风机机舱的机械位移，迎合风向转动机舱，控制叶片角度。

PLC

ABB PLC产品AC500 是风机偏航和变桨距控制系统关键部件。该PLC具备同类产品最快的程序执行速度，并能够很好地保护控制程序的知识产权。

制动电机用于偏航和变桨控制

ABB制动电机针对偏航系统的需求而专门设计，用于带动传动装置调节风机方向。

变桨系统（通常为液压）使用电机调节叶片倾斜角度。

– 标配为6极电机
– 功率从1.1到4 kW，可根据需求提供更大功率电机

偏航系统软启动器

ABB的软启动器调节风机的偏航，既可独立使用，也可作为主/从解决方案配合使用。该软启动器连接至风机的控制PLC。使用软启动器控制偏航电机，可以减少偏航期间的机械应力和额外震动。

后备保护断路器/短路限流器

ABB限流型断路器、WT63和S800S-SCL-SR用于额定电压至690 V电动机的配合保护，并且其选择性和紧凑的安装尺寸使得其能为多组电机起动器提供后备保护。

软起动器

ABB的软起动器可用于降低偏航和变桨系统的电动机起动时产生的机械应力。它通过降低电动机的初始起动电流，实现电动机的平稳加速和减速。

雷电保护产品

直击雷会对风力发电机内未采取雷电保护措施的电气系统造成严重损坏。因此为避免雷击造成的损坏及生产损失，建议采用**ABB**的雷电保护产品，对风力发电机采取全方位保护。

电涌保护

ABB电涌保护器（SPD）可对风力发电机系统提供全方位的雷电保护，包括Type 1 和Type 2。此外，对于开关时产生的冲击电流，ABB的SPD也可提供有效保护。

- 电气系统的电压范围：24 V - 690 V
- 提供设备保护
- 减少设备重启的停机时间
- 避免因过电压和冲击电流造成的损坏

电气保护和隔离产品

风力发电用的电气保护和隔离产品，主要用于在设备发生故障，以及一个或多个系统发生故障时，保护风力发电机免受损坏。在对风力发电机进行维护或服务时，它们也可将设备安全隔离。

电弧监察系统

ABB电弧监察系统用于对中压开关柜、变压器和低压开关柜提供电弧故障保护。这种模块化系统采用的是光探头和光纤通讯，可对系统内多达30个光探头进行监视，并提供快速保护。其功能安全等级符合SIL2认证。安装方式可采用壁挂式或DIN导轨安装。

- 功能安全等级符合SIL2
- 安全性更高
- 全文本显示
- 可连接多达30个光探头

安全

用于风力发电机安全系统的ABB产品和解决方案包括：用于设备安全的安全控制器、安全继电器，以及其它各种监视和保护产品。

接触器

ABB接触器采用市场上最先进的设计理念，与ABB断路器组成经过验证的配合方案。产品可靠性极高，并具备很高的抗控制电压波动能力。其中具备低电压穿越功能的接触器无需单独的UPS电源。

- 额定电流高达2050 A
- 电子线圈对压降不敏感
- 可提供具备低电压穿越功能的产品
- 设计紧凑、时尚
- 安装、接线及维护简便

断路器

Tmax塑壳断路器和Emax空气断路器适用于标准风力发电机及变频(0 - 200 Hz)应用场合。它们可用作高达6300 A的主回路和分支回路的配电保护，并符合主要的国际认证和标准，包括IEC60947、UL489、 UL1066、GOST和CCC。

ABB的终端配电母排系统SmissLine，是可热插拔的模块化母排系统，它能简化系统的配线，节省安装时间和空间，可轻松更换保护器件及实现系统扩展。SmissLine母排系统包括了一系列的电源进线盒、微型断路器、剩余电流动作断路器、电涌保护器、隔离开关、电动机保护断路器、辅助触头及信号触头。

除SmissLine母排系统外，ABB还生产传统的DIN导轨安装产品，包括：高分断微型断路器、微型断路器、剩余电流动作保护器、电涌保护器和电表。

绝缘监视继电器

风力发电机系统不接地，因此可对3相主回路或直流主回路进行监视，监测绝缘故障。ABB的绝缘监视继电器可直接测量未接地交直流电气系统的绝缘电阻，电压等级可达690 VAC，1000 VDC。

液压和冷却系统用产品

风机系统依靠液压泵和冷却系统的作用，将变流器、发电机等设备在运行中产生的热量传递到风轮外面。**ABB**电机和变频器等产品用于这些系统。

电动机控制和保护

ABB可为所有电动机应用场合生产安全、可靠的产品，并制订解决方案。这些解决方案适用于各种类型的电动机，可实现不同的起动方式，及对电动机的协调保护和控制。产品范围包括交流和直流驱动设备、软起动器、接触器、手动电动机起动器、后备保护断路器/短路限流器、温度监视继电器和过载继电器。此外，电动机起动器也可整合成一个可插拔的模块，连接到SmissLine母排系统中，从而节约空间，减少连线，并节省安装时间。

泵用电机

ABB交流电机用于风机液压泵的相关应用。可提供所有常规电压下2极到8极，功率0.06到55 kW的电机，以及符合IE3能效要求的高能效电机。

发电机冷却用电机

ABB电机常用于发电机的热交换和通风系统提供动力。电机专门针对风机舱内部装置的特殊运行要求而设计。

- 标配 0.75到7.5 kW电机
- 2极、4极或6极电机
- 可根据需求提供2/4极，4/8极或4/6极的双速电机

面向泵类和风扇的低压变频器

ABB已经推出了专门应用于水泵和风扇的变频器，这些变频器设计用于改善泵机和风扇的性能和效率。它们还具备泵机和风扇保护功能（譬如软管填充）、多泵控制、防止泵机干转、可配置风扇应用设置等功能，从而减少系统机械磨损。

软起动器

ABB的软起动器用于降低电动机起动时产生的机械应力。它可与电动机配合使用，应用于液压系统，通过降低电动机的初始起动电流，实现电动机的平稳加速和减速。

后备保护断路器/短路限流器

ABB限流型断路器、WT63和S800S-SCL-SR用于额定电压至690 V电动机的配合保护，并且其选择性和紧凑的安装尺寸使得其能为多组电机起动器提供后备保护。

辅助系统用产品

风机内部有很多较小的辅助性系统，包括用来把设备和部件移至机舱的提升系统，通风风扇，以及内部照明和电气联接等。在这些系统中，**ABB**产品均有应用。

电动机控制和保护

ABB可为所有电动机应用场合生产安全、可靠的产品，并制订解决方案。这些解决方案适用于各种类型的电动机，可实现不同的起动方式，及对电动机的协调保护和控制。产品范围包括交流和直流驱动设备、软起动器、接触器、手动电动机起动器、后备保护断路器/短路限流器、温度监视继电器和过载继电器。此外，电动机起动器也可整合成一个可插拔的模块，连接到SmissLine母排系统中，从而节约空间，减少连线，并节省安装时间。

低压电机

ABB低压电机广泛用于风机，常用于液压泵系统、冷却系统、绞车和起重系统，以及压缩机和风冷系统。

低压变频器

交流变频器用于精确、高效地控制交流电机。ABB推出了业界最广博的变频器，并且支持风机中使用的各种现场总线通信协议，能够被完美地集成于客户的系统。利用变频器可以降低电机启动应力，实现电机转速的精确控制，结果不仅可以提高系统效率，而且可以减少机械磨损，从而有助于延长风机的正常工作时间。

软起动器

ABB软起动器用于降低电动机起动时产生的机械应力。它们可降低电动机的初始起动电流，实现电动机的平稳加速和减速。

开关电源

开关电源适用于需要稳定、可靠的直流电源的电气系统。ABB的开关电源采用的是初级开关模式技术，可降低热损耗，提高工作效率。对于起动电流很高的负载，这种开关电源可减少50 %的功耗。

- 宽范围的直流输出电压
- 宽范围的交流或直流电源电压
- 环境温度范围：-25°C至70 °C

后备保护断路器/短路限流器

ABB限流型断路器、WT63和S800S-SCL-SR用于额定电压至690 V电动机的配合保护，并且其选择性和紧凑的安装尺寸使得其能为多组电机起动器提供后备保护。

按钮、开关和指示灯

风力发电机控制及指示用的按钮、开关和指示灯产品，ABB一应俱全。

箱壳

ABB的金属结构箱壳可将电气元器件，尤其是ABB的产品，轻松集成在一起。ABB的箱壳产品具有多种尺寸，从小型壁挂式到安置于地面的柜子，一应俱全。柜门、进线方式、安装孔等用户可自由选择，从而可协助制造商设计出最佳的安装方案。

接线端子

ABB接线端子可应用于风力发电的配电柜及配电盘中，用于为采用点对点接线方式的系统提供接线点。

DIN导轨产品

DIN导轨安装产品在风力发电机的配电柜中应用广泛。ABB的DIN导轨产品包括高分断微型断路器、微型断路器、剩余电流保护器、电涌保护器、接触器、控制产品、电子延时继电器和电表。这些产品均具有宽裕的功率及电压范围。

SE
MCB-10
IEC 60947-4-1
EN 60947-5-1
AC-15 400V~ 6A
230V~ 6A
LISTED IND. CONT.
E.D. 5186

-3 NO
ABB
CA5 -10
-4 NO

专业技术
并网导则

日益严格的变流器规范
随着风电厂装机容量不断提高，它们向电网输电的比例也不断提高。这意味着在发生电网故障时，风电厂响应故障的方式，将对电网的稳定性产生重大影响。

为了控制这种形势，电力公司纷纷制定风电厂必须遵守的当地的并网导则。这些并网导则定义了电网故障的情况，以及面对这些故障时风机的行为。如今，这些并网导则要求越来越高，并且各国的规范都不尽相同。在帮助风机满足这些并网导则要求，获得所需认证方面，风机变流器发挥了关键的作用。

故障穿越实验室
所有并网导则的共同要求是具备故障穿越功能，确保风电设备和风机在电压降低情况下必须能够继续运行，并且风机一定不能因为瞬态电压的影响而出现脱网情况。

为测试这些并网导则的要求，ABB建立了一个兆瓦级故障穿越实验室，用于再现双馈型或全功率风机故障。测试设备包括发电机、变流器、变压器和开关，与20 kV输电线连接。

利用定制软件执行可控的测试
实验室工程师能够在可重复的可控环境中，对ABB产品进行测试。定制测试软件可用于配置测试条件，视各地的并网导则而定。测试的内容可包括三相、两相或单相电压电压跌落，甚至包括从一相接地故障到三相短路等连续故障。

实验室测试通过利用变频电机驱动发电机代替风速的变化，帮助降低现场测试成本。

风机认证支持
风机认证是以风机安装地区所采用的并网导则为基础。如果风机厂商申请进行风机认证，ABB工程师可帮助风机厂商充分利用变流器技术，满足该地区并网导则的相关要求。

全球活动
ABB全球范围内参与并网导则工作组和相关标准的制定，确保ABB的产品一如既往地满足风机厂商的需求。

专业技术
永磁发电机技术

20世纪90年代中叶以来，ABB一直致力于开发适用于风电行业和要求极为苛刻的海上型的永磁产品。积累的丰富经验为ABB获得技术知识奠定了基础，从而确保满足客户对永磁发电机的能效和使用寿命等关键要求。这些专业技术被广泛应用于ABB开发的所有高速、中速和低速发电机。

电气和机械设计
ABB需要满足多个设计要求。这些设计要素会影响发电机的质量、正常运行以及最大的发电量。这些设计要素包括磁路自身设计、磁体材料选择、在具体应用中的正确定位、磁体的稳定化处理与老化、腐蚀保护，以及磁体在机械性能要求极高的应用中的可靠固定等。

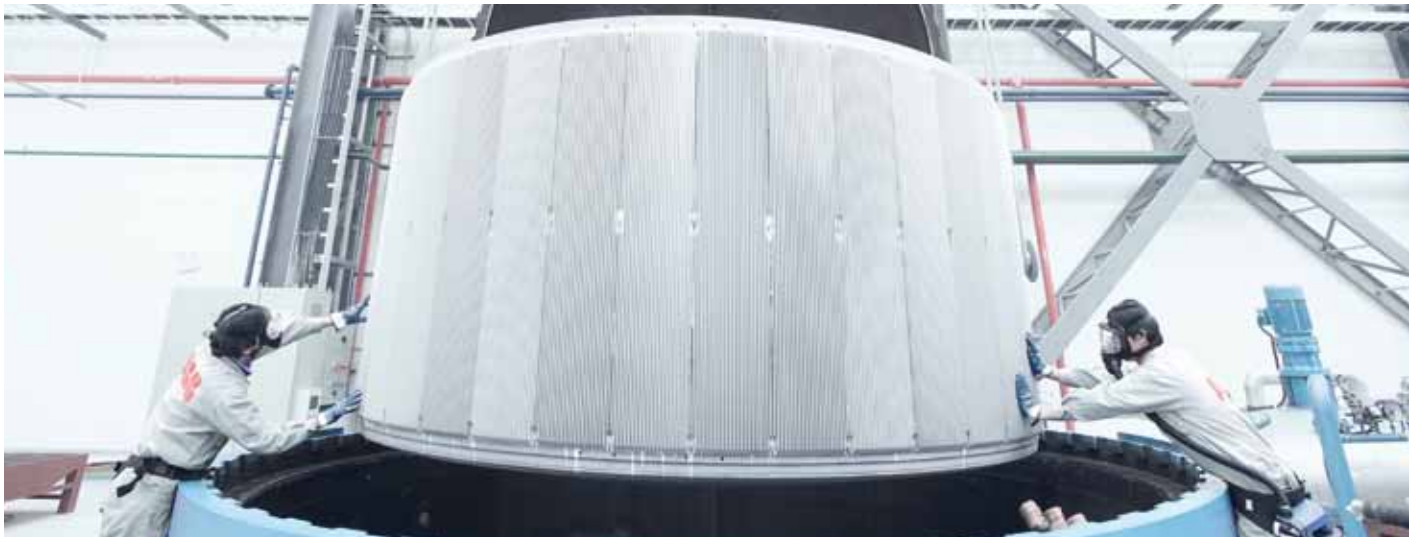
磁路设计
磁路设计是确保永磁电机正常运行的关键要素。ABB在设计全系列低速、中速和高速产品（最高功率达6 MW）方面拥有丰富的经验。这些经验使得ABB能够确保产品的正确计算选型和较低的工作温度、防止出现退磁情况——即使在故障条件下，同时确保正确的定位和适用于不同额定速度的磁体固定。

标准化发电机设计
ABB立足于业经验证的技术解决方案，为所有主要的全功率变流器概念提供标准化的发电机设计。这些高速、中速和低速设计是完全不同的，因此具备不同的机械磁路设计。风机厂商将这些标准化解决方案作为每个定制应用的基础，降低开发成本和时间，提高风机项目实施的可靠性和成功率，从而受益匪浅。

批量生产
在生产过程中，高强永磁体提出了一个独特挑战。ABB成功开发出多种特殊的工艺和工具，确保安全、快速地批量生产适用于低速、中速和高速应用的优质产品。

经验丰富的全球合作伙伴
低速和中速概念需要高度集成至风机架构，这是一个极具挑战的任务。选择适当合作伙伴制造发电机，对风机开发周期、预算和交付有直接影响。2000年以来，ABB已成功开发并交付了众多适用于风机的永磁发电机。这些丰富经验有助于风机厂商在预算范围内如期完成开发工作。

领先的风机厂商十分信赖ABB的专业技术。如今，在欧洲和北美投运的多数兆瓦级永磁发电机都是由ABB制造的。



服务
ABB生命周期服务让您在投资后安枕无忧

ABB的生命周期服务产品是为了增加客户的投资回报，保持ABB产品经营效率最高水平的独特的生命周期管理体系。

全面服务产品
ABB的服务涵盖了整个产品的生命全周期，从预购工程、安装和调试、技术支持、在线及课堂培训，预防性到维护计划、备件包、备件管理、改造和翻修。

定制化服务合同
每个风机制造商或风力发电厂有其独特的服务需要，ABB为顾客提供帮助基于正确组合的产品服务合同。ABB可以提供捆绑了各独特服务为一体的合同，合同可在整个产品生命周期的任何阶段来签订，以有效行使对产品所有权的管理。合同可以是一个定制的服务包，包括了备件协议、预防或纠正维护协议、技术支持和培训。

服务合同能为客户提供更好的成本控制，提高运营效率，降低资本支出，减少停机时间并延长产品使用寿命。

培训提高了效率和性能

风机是复杂的机器，为了帮助客户理解其结构和运作方式，并使其洞悉“ABB产品能提生产质量、降低生产成本”的特性，培训就是一种有效的手段。ABB的培训适用于风机制造商、风力发电厂和电力供应商，他们可参加ABB培训中心的面授和网络渠道的电子学习课程，甚至在自己的网站上磊拓展培训。我们的培训同时还有助于使风机制造商和风力发电厂时刻与最新的技术趋势及市场信息保持同步。

工程和技术支持

风机发电是一项复杂的工程。ABB的工程师与风机制造商在产品设计阶段就紧密协作，以确保所有的技术问题从一开始就得到妥善解决。工程方案和技术支持可通过电话、电子邮件、或实地考察的方式来提供，并遵循于与ABB签订的规范的服务合同。

区域服务中心

ABB在世界各地的地区都拥有强大的服务中心，而且ABB还为其产品提供专业的认证服务。通常，服务中心执行维修、翻新和升级改造等工作。这些服务能够帮助业主改善风机发电的有效性和可靠性。

亮点

- 全球服务资源支持完整的生命周期管理
- 全方位的定制化服务合同
- 课堂和在线培训
- 售前工程支持
- 区域服务中心
- 备件管理

联系我们

www.abb.com/windpower

© Copyright 2010 ABB. 版权所有。
如有细节变动，恕不另行通知。

用电力与效率
创造美好世界™