[变桨系统]

变桨系统 保障风力发电机安全

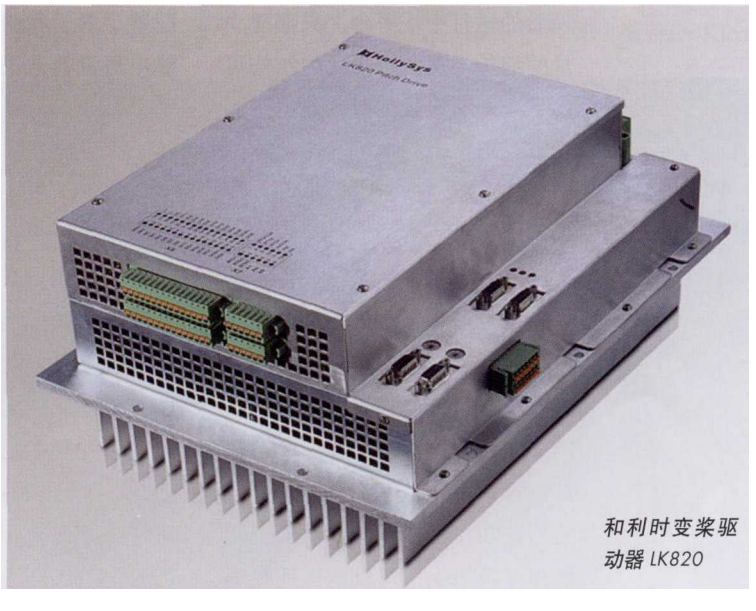
变桨系统的可靠控制是整个风力发电机安全的保障。和利时利用自身在自动化领域的优势，结合国内外的技术经验，自主开发出适合风场环境应用的电动变桨驱动器及变桨系统。

文 / 北京和利时自动化驱动技术有限公司

在兆瓦级风力发电机中，桨叶调节的可靠性和准确性是保证整个风力发电机安全运行的关键。在风速不断增大时，通过调节桨叶角度，捕获最大风能；在风机出现故障停机时，桨叶能按照要求，及时顺桨到安全位置。

电动变桨系统优势

电动变桨系统能够精确地控制风电机组叶片的桨距角，保证风电机组安全运行和最大可能获取风能。电动变桨系统与液压变桨系统相比，拥有不可比拟的优势。首先，伺服驱动技术成熟，控制简单，可以实现准确、快速的定位。而液压调速灵敏度不够，无论机械调节反应再快，都比不上电子调节，而且频繁调速会造成液压部件迅速损耗。其次，电动变桨系统维护简单。液压变桨最大的缺点是容易漏油。一旦漏油，查找油路相对复杂，维护麻烦，处理不当易着火。液压系统内部有渗漏或者有些阀体损坏，都需要更换整个液压站。而电动变桨不存在上述问题。靠电驱动，轮毂内干净；而且故障排查容易，可以更换小备件（如编码器、接近开关、继电器等）。第三，成本低。在独立变桨系统应用中，电动变桨价格要优于液压变桨。液压件的选用要求非常苛刻，因而带来成本的提升，基本依靠国外技术及产品。第四，随着机组功率的增加，叶片的质量随之增大，因此要求变桨系统输出的扭矩增大。电动变桨只需要增加电机的功率，而液压变桨需要增大压力，进而对阀体的要求也更高。第五，电动变桨系统可在 -30℃下正常工作，而液压变桨温度不能低于 -20℃。因此，电动变桨系统的设计理念，越来越成为变桨系统的发展趋势。



和利时变桨驱动器 LK820

电动变桨驱动器

和利时电动变桨驱动 LK820 采用一体化的设计，除了能驱动伺服电机进行桨叶调节外，还集成了 PLC 控制功能，可以完成变桨轴柜内的温度控制、传感器信号读取以及安全链动作的执行等。开放的编程接口和通讯接口，可以方便地进行二次设计并与各类主控系统通讯。具有灵活性好，集成度高，使用方便、安全等优点。

和利时推出的变桨驱动器 LK820（图），为风电变桨专用驱动器。额定功率为 11kW，最大扭矩可达 85Nm，控制精度为 0.01°，调速范围（1°~10°）/s，支持 PROFIBUS-DP/CANopen 通讯协议，具有 2 个冗余的通讯接口。并提供一个 RS232 接口，用于编程调试使用。编程软件符合 IEC61131-3 标准，简单易学，使用方便。软件和指令具有加密功能，保护用户二次开发的知识产权。和利时变桨驱动器在性能上通过了高、低温实验，EMC 测试，电机加载实验及振动

性测试，是适合风电环境应用的一款高性能产品。

电动变桨系统解决方案

电动变桨系统通过变桨驱动器控制交流伺服电机，对桨叶角度进行调节；采用超级电容作为备用电源；冗余编码器设计，确保桨叶位置的准确性。

电动变桨系统组成元件

和利时电动变桨系统由变桨驱动器、变桨电机、备用电源及接近开关以及编码器等传感器组成，通过滑环耦合器与电网、安全链系统及风机主控系统进行连接和通讯。

1．伺服驱动器

专门为风电变桨应用而开发设计，集控制与驱动功能于一体；充裕的 I/O 设计，满足兆瓦级风电机组变桨系统的控制要求；结构紧凑，安装灵活；可靠性高，可以适应旋转轮毂中的恶劣条件；具有故障自诊断功能，如逆变器温度故障、通讯故障、速度比较故障等。

2．变桨电机

交流异步电机，可选不同功率等级；自动执行安全顺桨；自带加热和散热功能，适应轮毂恶劣环境。

3．编码器

冗余绝对值编码器设计，采集电机位置和桨叶位置，从而提高变桨的精度；编码器支持 SSI 协议。

4．备用电源

采用超级电容作为变桨系统的后备电源，克服了蓄电池充放电特性不好、维护成本高等缺点；采用大电流、宽电压范围的功率输出，保证电机可靠顺桨；具有环保、免维护、长寿命以及宽工作温度等不可比拟的优点。

5．电源管理系统

风电专用电源管理系统；监控超级电容状态，并为其充电；一旦备电系统出现故障，执行市电顺桨，并将故障反馈到控制单元。

和利时电动变桨系统中桨叶顺桨到安全位置的解决方案：当主控系统发出顺桨停机命令时，由驱动器执行顺桨动作。当安全链断开信号输入到变桨驱动器端口，由驱动器执行紧急顺桨命令。在驱动器故障情况下，电机直接采用市电驱动完成顺桨功能。和利时驱动器具有自检功能，故障包括逆变器温度故障、过流、过压等。一旦出现故障，可通过控制市电投入，完成桨叶顺桨。如果市电出现故障，可以启用后备电源完成桨叶顺桨到安全位置。

利用在风电控制领域中积累的技术优势，和利时为国内外客户提供专业且安全的风机电动变桨系统解决方案，并致力于成为风机电控专家。MM