# 风力发电控制系统

**简述**

风力发电机组控制单元(WPCU)是每台风机的控制核心，分散布置在机组的塔筒和机舱内。由于风电机组现场运行环境恶劣，对控制系统的可靠性要求非常高，而风电控制系统是专门针对大型风电场的运行需求而设计，应具有极高的环境适应性和抗电磁干扰等能力，其系统结构如下:

风电控制系统的现场控制站包括:塔座主控制器机柜、机舱控制站机柜、变桨距系统、变流器系统、现场触摸屏站、以太网交换机、现场总线通讯网络、UPS电源、紧急停机后备系统等。风电控制系统的网络结构:

1、塔座控制站

塔座控制站即主控制器机柜是风电机组设备控制的核心，主要包括控制器、I/O模件等。控制器硬件采用32位处理器，系统软件采用强实时性的操作系统，运行机组的各类复杂主控逻辑通过现场总线与机舱控制器机柜、变桨距系统、变流器系统进行实时通讯，以使机组运行在最佳状态。

控制器的组态采用功能丰富、界面友好的组态软件，采用符合IEC61131-3标准的组态方式，包括:功能图(FBD)、指令表(LD)、顺序功能块(SFC)、梯形图、结构化文本等组态方式。

2、机舱控制站

机舱控制站采集机组传感器测量的温度、压力、转速以及环境参数等信号，通过现场总线和机组主控制站通讯，主控制器通过机舱控制机架以实现机组的偏航、解缆等功能，此外还对机舱内各类辅助电机、油泵、风扇进行控制以使机组工作在最佳状态。

3、变桨距系统

大型MW级以上风电机组通常采用液压变桨系统或电动变桨系统。变桨系统由前端控制器对3个风机叶片的桨距驱动装置进行控制，其是主控制器的执行单元，采用CANOPEN与主控制器进行通讯，以调节3个叶片的桨距工作在最佳状态。变桨系统有后备电源系统和安全链保护，保证在危急工况下紧急停机。

4、变流器系统

大型风力发电机组目前普遍采用大功率的变流器以实现发电能源的变换，变流器系统通过现场总线与主控制器进行通讯，实现机组的转速、有功功率和无功功率的调节。

5、现场触摸屏站

现场触摸屏站是机组监控的就地操作站，实现风力机组的就地参数设置、设备调试、维护等功能，是机组控制系统的现场上位机操作员站。

6、以太网交换机(HUB)

系统采用工业级以太网交换机，以实现单台机组的控制器、现场触摸屏和远端控制中心网络的连接。现场机柜内采用普通双绞线连接，和远程控制室上位机采用光缆连接。

7、现场通讯网络

主控制器具有CANOPEN、PROFIBUS、MODBUS、以太网等多种类型的现场总线接口，可根据项目的实际需求进行配置。

8、UPS电源

UPS电源用于保证系统在外部电源断电的情况下，机组控制系统、危急保护系统以及相关执行单元的供电。

9、后备危急安全链系统

后备危急安全链系统独立于计算机系统的硬件保护措施，即使控制系统发生异常，也不会影响安全链的正常动作。安全链是将可能对风力发电机造成致命伤害的超常故障串联成一个回路，当安全链动作后将引起紧急停机，机组脱网，从而最大限度地保证机组的安全。

所有风电机组通过光纤以太网连接至主控室的上位机操作员站，实现整个风场的远程监控，上位机监控软件应具有如下功能:

①系统具有友好的控制界面。在编制监控软件时，充分考虑到风电场运行管理的要求，使用汉语菜单，使操作简单，尽可能为风电场的管理提供方便。

②系统显示各台机组的运行数据，如每台机组的瞬时发电功率、累计发电量、发电小时数、风轮及电机的转速和风速、风向等，将下位机的这些数据调入上位机，在显示器上显示出来，必要时还可以用曲线或图表的形式直观地显示出来。

③系统显示各风电机组的运行状态，如开机、停车、调向、手/自动控制以及大/小发电机工作等情况，通过各风电机组的状态了解整个风电场的运行情况。

④系统能够及时显示各机组运行过程中发生的故障。在显示故障时，能显示出故障的类型及发生时间，以便运行人员及时处理及消除故障，保证风电机组的安全和持续运行。

⑤系统能够对风电机组实现集中控制。值班员在集中控制室内，只需对标明某种功能的相应键进行操作，就能对下位机进行改变设置状态和对其实施控制。如开机、停机和左右调向等。但这类操作有一定的权限，以保证整个风电场的运行安全。

⑥系统管理。监控软件具有运行数据的定时打印和人工即时打印以及故障自动记录的功能，以便随时查看风电场运行状况的历史记录情况。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/baike/6106.html