

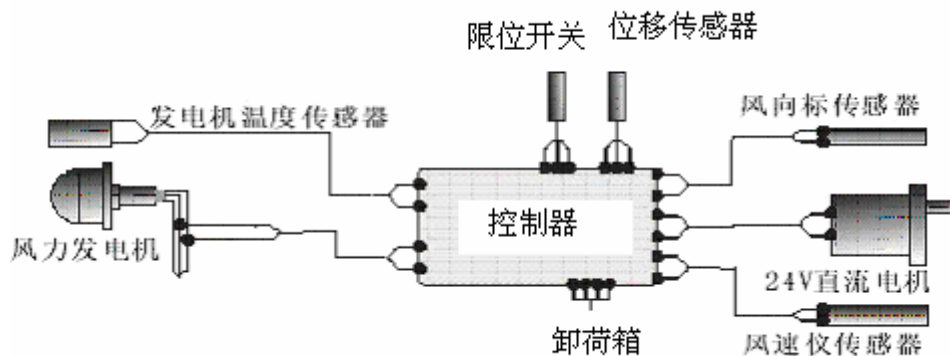
# 风机电子偏航控制器系统使用说明书

## 一，概述。

风力发电机组系统在发电时候，如果处在正面迎风工作状态，则发电效率是最高的。所以电子跟风自动偏航控制器用来应用在提高发电效率，保障风机运行。其发挥核心作用。本说明书主要讲述电子偏航控制器的组成与使用方法。适合不大于 20KW 的并网型/离线型风力发电系统。

## 二，控制器结构

风机电子偏航控制器系统主要由偏航控制器，卸荷箱，风速仪，风向仪，偏转角度传感器，电机温度传感器，限位开关，回转电机组成。结构图如下：



控制器图片如下：



卸荷箱：

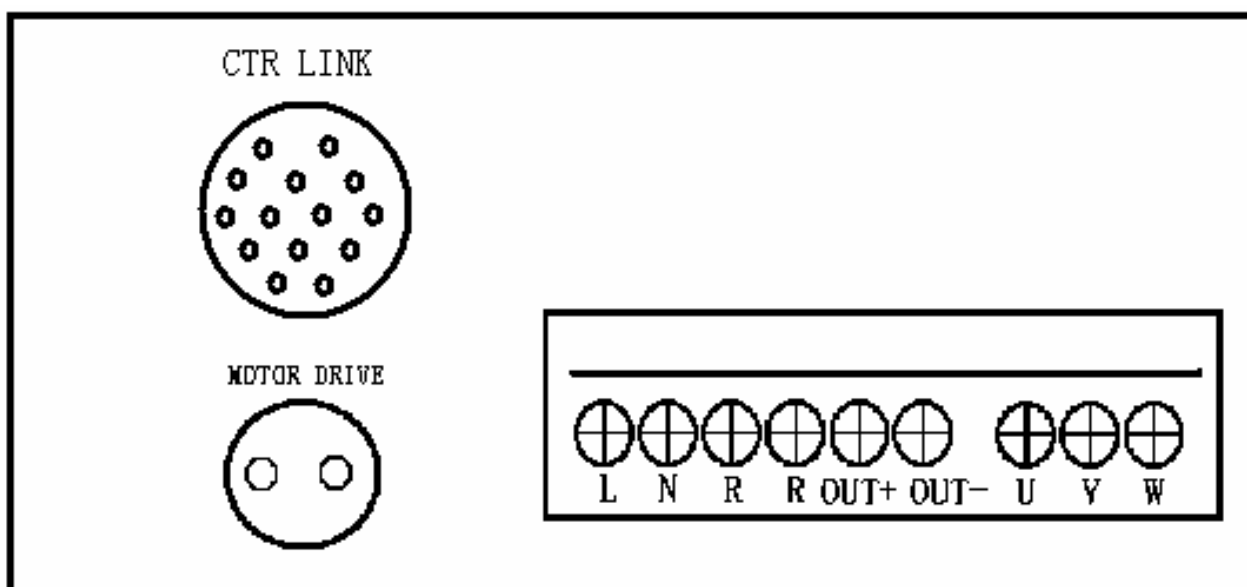


控制器尺寸（长 X 宽 X 高）：350mm \*295mm \*128mm

卸荷箱尺寸（长 X 宽 X 高）：720mm\* 365mm\* 173mm

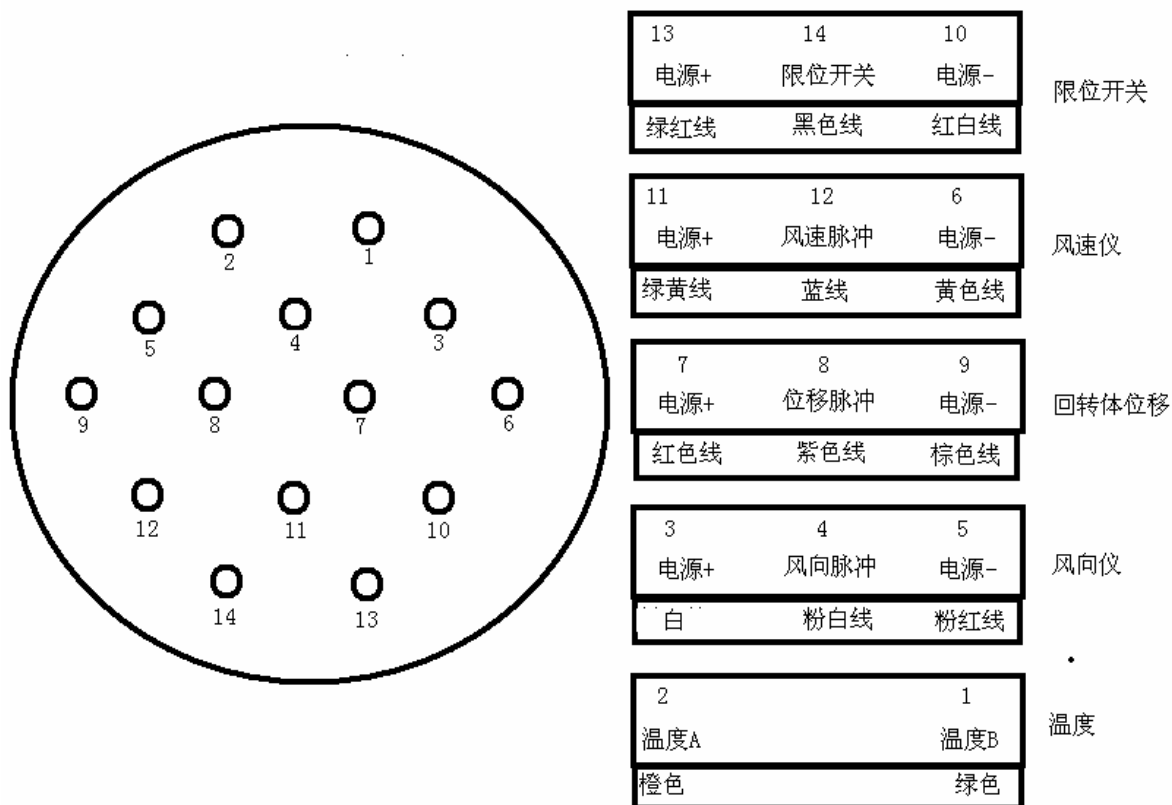
### 三，端口定义与参数

控制器后端端子如下图定义：



防水插头端子编号：

[CTR LINK] 控制信号连接线（14 芯），信号定义如下：



[MOTOR DRIVE]-----回转直流电机驱动输出端

左 1 端子为输出正端

右 1 端子为输出负端

[L N]-----控制器供电输入端，输入可以是直流，也可以交流输入。输入电压：100VDC-350VDC 或 85VAC-245VAC

[R R]-----卸荷箱电阻接线端：接外部卸荷箱，端子无极性。

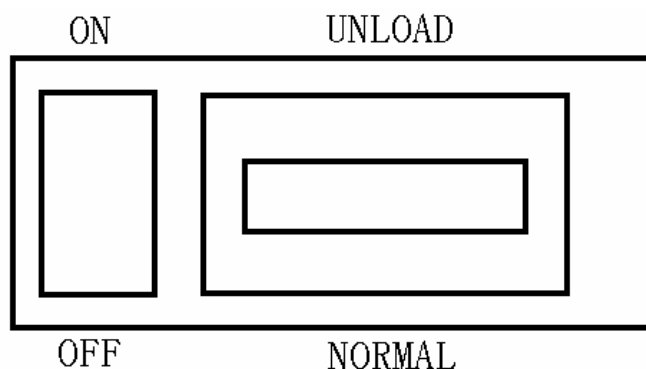
[OUT+ OUT-]---发电机整流后直流输出端,OUT+ 输出正端;

OUT-输出负端

[U V W]-----发电机三相输入端。

## 接线注意，切勿接反接错，否则可能损坏控制器

空气开关端子:



[UNLOAD NORMAL]-----手动刹车开关，此开关拨到 UNLOAD 状态时，三相电机输出线，全部短接（在风机安装时使用），在转速过高时，切勿拨此开关到 ON 状态，否则可能由于电流过大，损坏风机；拨到 OFF 状态时，风机正常工作，不短接。

[ON OFF] -----控制器供电开关，ON 接通电源；OFF 关闭电源。

控制器内部配置了风机电子卸荷装置，当风机电压过高时，卸荷装置立即工作，保证输出电压不超过设定值。由于此卸荷装置是独立于偏航控制器的，电压限制值是靠硬件来调整的，所以在定货时需要了解风机额定工作电压来设定卸荷电压。独立的卸荷装置更好的保护风机，就是控制器不供电，卸荷装置也能工作。此是其最大优点。

#### 四，功能描述

##### A. 部件说明

在风机发电系统中需要安装风向仪，风速仪，偏航电机，传感用限位开关，偏转位移开关，发电机温度传感器，来保证控制器正常工作。

1， 风向仪：风向仪是接受风的信号，用来指示风的方向，控制器通过此风向仪，实时检测 风向。当目前风向角度与风力发电机轴线夹角 $>10$ 度时，控制器自动输出信号驱动直流电机，使风机机组旋转，直到对准风向为止，风机迎风发电，达到最大发电效率。

2， 风速仪：风速仪是用来测量当前风速大小，控制器会

根据风速的大小了控制风机组偏转， 在没有任何故障时候，当平均风速 $>3\text{m/秒}$ ，偏航跟踪功能才能启动，否则待机，避免过度消耗能量；当风速超过  $20\text{米/秒}$ 时，控制器发出驱动信号，使发电机组侧风  $90\text{度}$ ，使风机转速下降。

3，发电机温度传感器： 安装在发电机内部，检测发电机温度，当温度超过  $140\text{度}$ 时，控制器使风机组旋转，侧风  $90\text{度}$ 。

4， 限位开关： 在通过螺旋杆变速箱来驱动风机组转动时候，由于机械传动移动的距离是有限的，否则可能损坏传动机构。所以设置此开关来限制运动。另外，此开关的作用是，保证偏航控制器，在刚上电时候复位风机组位置，使风机组旋转到初始位置。所以此开关安装的位置要求在风机组初始位置时动作即可。

5，偏转位移开关： 用来检测风机组旋转的位置，输出的是脉冲，通过检测脉冲的数目来判断当前风机组旋转了多少度。

## **B. 工作过程**

在电气系统安装完成，正确接线情况下，可以通电运行。

控制器上电后，执行初始化操作，首先，控制器驱动风机组复位到初始位置，运转的方向为顺时针旋转（就是往风机组初始控制位置走），如果方向错，则需要调换电机输出线。

回到初始位置后，待机。控制器检测当前风速，在 2 分钟内如果平均风速 $>3\text{m/秒}$ ，控制器开始带动风机组旋转，使其准确对风，最大效率发电，在运行过程中，如果风向改变超过 10 度，则控制器继续旋转跟风。否则等待。此控制过程在没有任何异常时持续有效。

当发生异常时会有不同的动作过程保护风机安全运行：

1. 在风速 $>20\text{m/秒}$ ，或者发电机温度过高，或者输出的直流电压过高，或者发电机发电时候缺相时候，风机组偏转 90 度侧向对风，使风机受风面最小。等待 30 分钟后，才能恢复正常跟踪运行。蜂鸣报警，黄灯亮。
2. 当风力发电机转速过高时，首先偏转 30 度，30 秒后，如果转速还是过高，则再偏转 30 度，如果再过 30 秒，转速还是偏高，则再转动 30 度，侧向对风，等待 30 分钟后，才能恢复正常跟踪运行。蜂鸣报警，黄灯亮。

3, 风速仪失效（判断条件为，在有转速时候，但是风速仪没有输出），风向仪失效（判断条件为在风速 $>3\text{m/秒}$ 时，风向仪没有动态飘动）时候，蜂鸣报警，黄灯亮。没有动作。



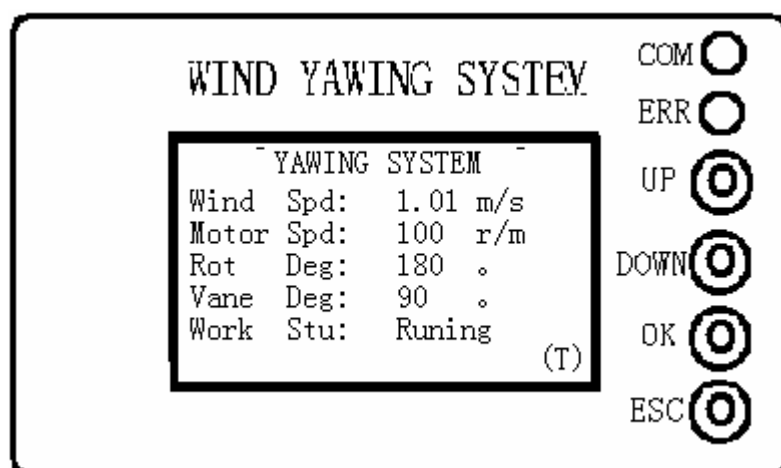
## 特别操作：

1. 手动偏航：在需要的条件下（如需要人工停止风机运行，或者遇到大风等），可以手工参与下，切换为手动跟风控制，通过控制器液晶操作屏来切换和手动控制，具体在下面描述。

2. 关闭风机/软刹车：在风力发电系统正常运作后（自动对准跟风）。在待机画面下，长按“ESC”按键 3 秒钟，控制器自动执行关机操作时序；如果再次长按“ESC”按键则重新开机运行。具体操作下面描述。

## C. 控制器操作

控制器上使用了液晶操作显示器，通过此显示器可以查看部分控制信息和设置参数。控制器上电后显示下面界面：



右边有 2 个指示灯：

黄灯-----黄灯亮表示有异常现象出现，比如风速过高，转速过高，缺相等，发生异常后，内部蜂鸣器断续响；不亮，表示正常。

绿灯----通讯指示灯，485 通讯正常时，此灯闪烁。

操作显示有 4 个操作按钮，定义如下：

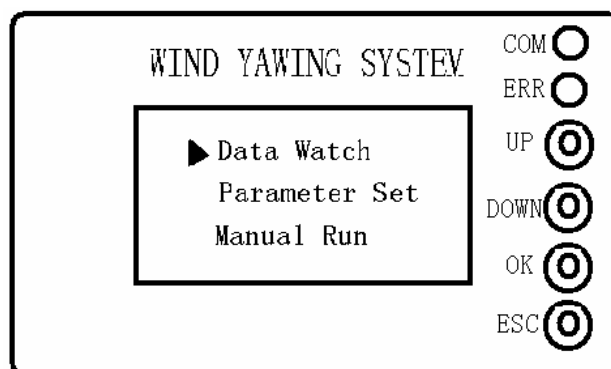
UP 按键-----上翻页按键

DOWN 按键-----下翻页按键

OK 按键-----确认/切换按键

ESC 按键-----退出按键

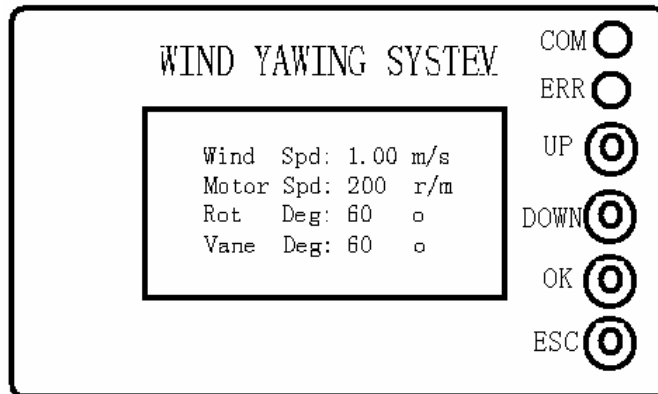
在待机工作画面下，通过按[OK]按键，进入功能菜单选择页面，如下：



通过[UP]，[DOWN]按键上下来选择当前操作，前面三角箭

头指示当前选择，按下[OK]按键，即可进入下一个选择的操作页面。

1. [Data Watch]-----数据查询，可以显示当前风机工作的一些信息；按下[OK]按键进入此页面，显示如下：



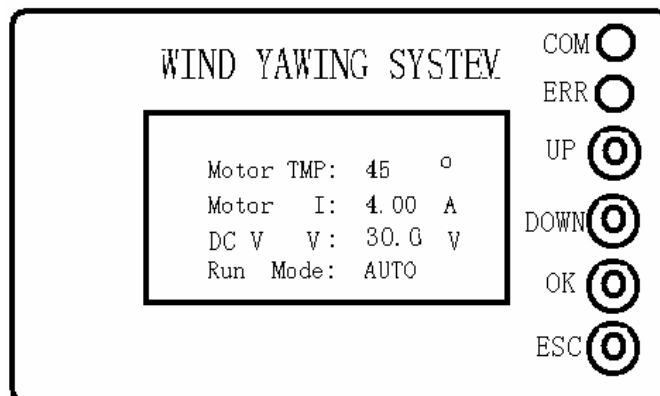
[Wind Spd]-----显示当前风速 单位是：米/秒

[Motor Spd]----- 显示当前电机转速 单位：转/分钟

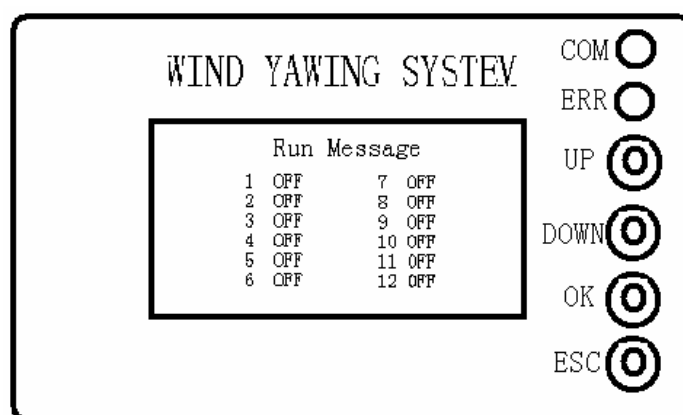
[Rot Deg]----- 显示当前回转体相对安装时原点位置转过的角度 单位：度

[Vane Deg]----- 显示当前风向位置，即相对安装时回转体轴线原位置转过的角度 单位：度

通过[OK]或[DOWN]按键，翻页可以看到如下的页面：



- [Motor TMP] -----当前发电机温度                   单位：度
- [Motor I]-----当前回转体电机电流               单位：安培
- [DC V]-----风机输出的直流电压               单位：伏
- [Run Mode]-----当前控制器运行模式： AUTO（自动跟踪）  
MANUAL（手动跟踪）

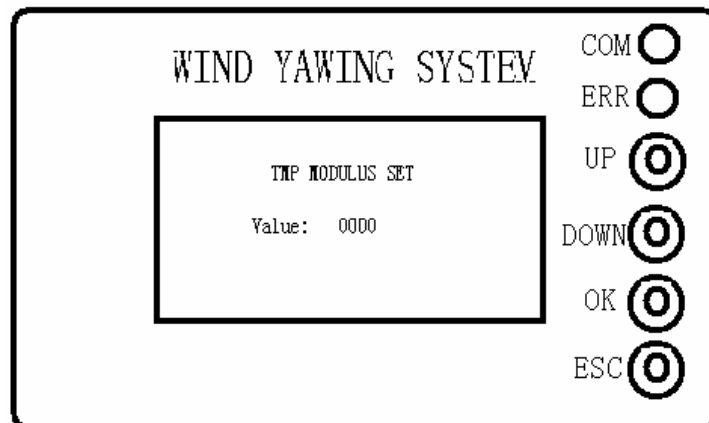


[Run Message]-----当前风机运行的异常和状态信息，定义如下。

- |        |                |         |
|--------|----------------|---------|
| 1----- | [ON] 发电机温度过高   | [OFF]正常 |
| 2----- | [ON] 直流电压过高    | [OFF]正常 |
| 3----- | [ON] 超过 20 米风速 | [OFF]正常 |
| 4----- | [ON] 发电机开路     | [OFF]正常 |
| 5----- | [ON] 风机转速过快    | [OFF]正常 |
| 6----- | [ON] 偏转结构卡住    | [OFF]正常 |
| 7----- | [ON] 发电机 U 相缺相 | [OFF]正常 |
| 8----- | [ON] 发电机 V 相缺相 | [OFF]正常 |
| 9----- | [ON] 发电机 W 相缺相 | [OFF]正常 |

- 10-----[ON] 风速仪失效            [OFF]正常
- 11-----[ON] 风向仪失效            [OFF]正常
- 12-----[ON] 回转体在零点        [OFF]回转体不在原点位置

2. [Parameter Set]-----参数设置，内部通过配置部分参数，使控制器配合风机运转正常工作，按下[OK]按键进入此页面，显示如下：



[TMP MODULUS SET]    电机温度测量部件温度斜率系数，通过此参数可以在配合不同正温度传感器（如热敏电阻）时，调整温度显示。

此类设置下共有 8 个参数设置：

[TMP MODULUS SET]---- 电机温度测量部件温度斜率系数，通过此参数可以在配合不同线性正温度传感器（如热敏电阻）时，调整温度显示。范围 0-9999

[MSpd MODULUS SET]-----发电机转速系数设置，通过此参数可以正确显示不同极对数的电机转速，在设置时，在已知转速下，设置此参数，使显示和实际一致即可。范围 0-9999

[WSpd MODULUS SET]----- 风速仪系数设置，通过此参数可以正确显示不同的“脉冲开路输出型”传感器的计数，在设置时，在已知风速下，设置此参数，使显示的风速和实际风速一致即可。范围 0-9999

[Max Pulse SET]-----回转体旋转角度对应输出最大的脉冲数设置，即是回转体转动 360 度，对应传感器输出的脉冲总数。范围 1-999

[Max MOTOR I SET]-----回转电机最大工作电流设置。  
范围 1-1000A(即 1-10.00A)

[TMP Ref SET]-----电机温度测量部件温度 25 度校准系数，在当前温度 25 度条件下，设置此参数，使温度显示为 25 度。

[Clear All Err]-----当发生异常时，可以通过此参数，消除当前所有存在的异常。设置为 1 则立即清除，0 为不清除。

[Beed Switch]-----操作显示器内部蜂鸣器输出使能，当设置为 1 时，蜂鸣器在风机系统发生异常时，有声音输出；设置为 0 则，没有任何声音输出。

[INPUT V UP LMT]-----风机输出整流后直流电压的上限设置，设置此参数后，当风机输出直流电压大于此值时，产生过压故障，设置范围：0-8000，（即 0-800.0V）

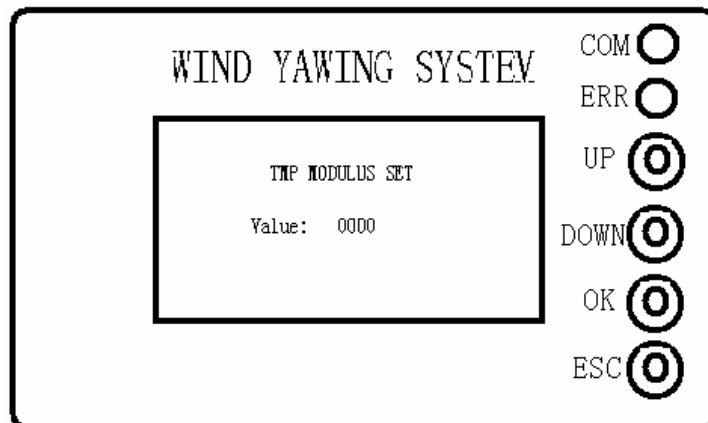
[INPUT V DN LMT]-----风机输出整流后直流电压的下限设置，设置此参数后，当风机产生过压故障后，现在电压跌落到此参数电压下，则恢复正常。设置范围：0-8000，（即 0-800.0V）

[Motor SPEED LMT]-----风力发电机最高转速限制设

置，设置此参数后，当风机转速超过此设置转速后，控制器自动根据超速运行控制方式来控制偏航转动。设置范围为 0-8000（即 0-8000 转/m）

参数设置方法如下：

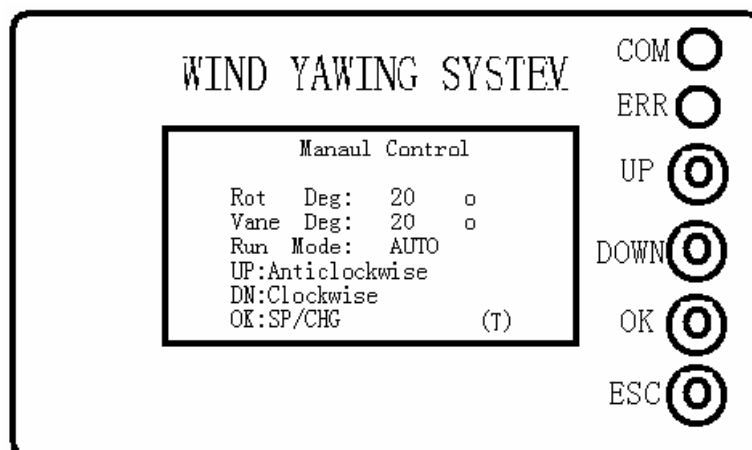
举例： 当进入此设置界面下：



然后按[OK]按键，可以看到，当前设置的数据对应的修改位在闪动。这时候可以通过[UP]按键改变当前位数值；通过[DOWN]按键改变要设置的当前位。设置完成后，通过按[OK]按键来保存数据。任何时候通过按[ESC]按键退出设置，当前数据不再闪动。

**3. [Manual Run]-----手动跟踪运行操作，进入此菜单后，可以看到下面界面：**





显示的内容表示如下：

[Rot Deg]----- 显示当前回转体相对安装时原点位置转过的角度 单位：度

[Vane Deg:]-----显示当前风向位置，即相对安装时回转体轴线原位置转过的角度 单位：度

[Run Mode]-----当前控制器运行模式： AUTO（自动跟踪）  
MANUAL（手动跟踪）

[UP:Anticlockwise]----- 提示信息： 在手动跟踪模式下（MANUAL）当按[UP]键，回转体开始逆时针旋转。

[DN:Clockwise]-- ----- 提示信息： 在手动跟踪模式下（MANUAL）当按[DOWN]键，回转体开始顺时针旋转。

[OK:SP/CHG]----- 提示信息： 在回转体停止的时候，通过按[OK]按键，来切换是手动跟踪还是自动跟踪，每按动一次[OK]键，则

改变一次。

在回转体转动时候，按动[OK]按键一次，则立即停止转动。

(T) -----此位置显示回转体运动方向信息。

(T) -----停止转动

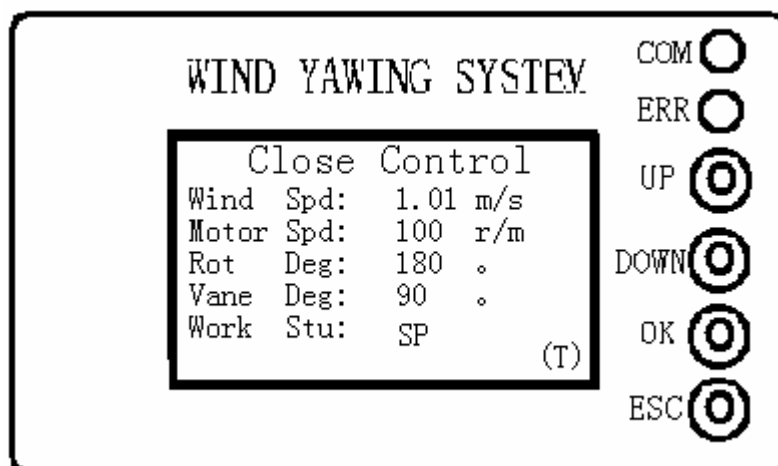
(<- -----逆时针转动

->) -----顺时针转动

### [关闭风机操作]

关闭风机/软刹车：在风力发电系统正常运作后（自动对准跟风）。在待机画面下，长按“ESC”按键 3 秒钟，控制器自动执行关机操作时序；如果再次长按“ESC”按键则重新开机运行。

进入关机操作时序后，首先显示如下画面：



[Work Stu] 部分显示当前关机时的状态。根据不同状态，会显示如下信息：

Work Stu SP 或 YAWING 或 UNLOAD 或 WAIT 或 FAULT

SP-----在如果风机执行关机操作时候，正在执行偏转控制，则控制器会自动停止当前的偏转，显示此信息。等待 2 秒。

YAWING-----显示此信息，表明控制器正在对风机进行侧风偏转操作，侧向对风，使风机受风面最小，转速最小。

UNLOAD-----显示此信息，表明控制器正在执行电子卸荷操作，开始卸荷到完全卸荷大约需要 8 秒。卸荷方式为 PWM 卸荷。

WAIT -----显示此信息，表明控制器已经完成关机/软刹车操作，处于等待状态。

FAULT-----显示此信息，表明在关机操作时，可能发生了故障，而使风机暂时无法侧向对风。（在执行完当次侧向对风指令后，如果风向标和风机组轴线夹角绝对差值 $<60$ 度时，就会认为侧风失败）。如果看到此信息后，可以长按“ESC”退出关机状态。等待 2 秒后，再次长按“ESC”按键 3 秒，重新关机。

在显示“WAIT”后，风机基本处于不转动状态。此时可以把控制器手动卸荷开关拨到卸荷状态。彻底短接了风力发电机输

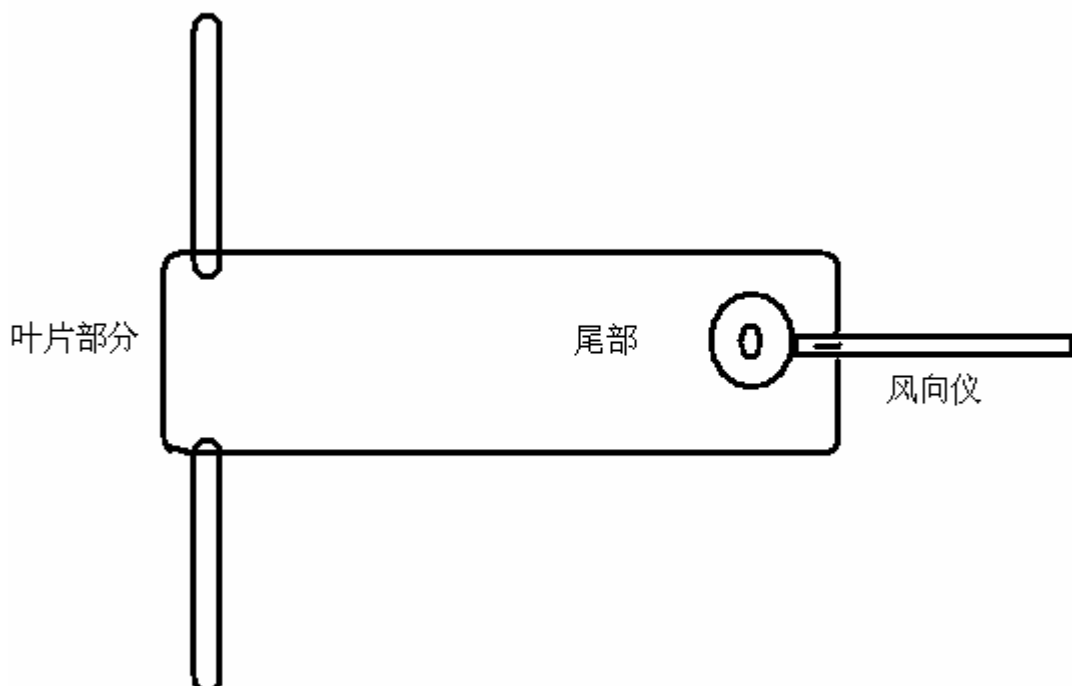
出端。完全关闭了风机发电。

如果需要重新开机，则首先把控制器手动卸荷开关拨到正常状态。然后，长按“ESC”按键3秒。即可快速的进入了工作状态，显示正常控制画面。

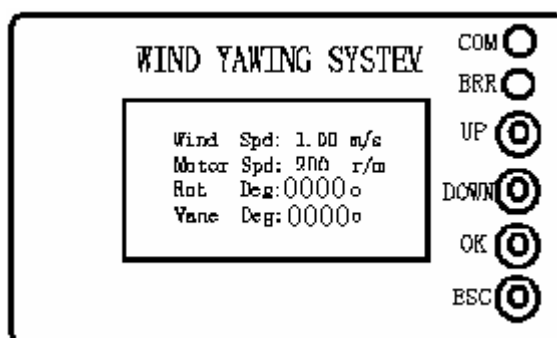
### 三 安装注意事项

#### 1，风向仪的安装。

回转体在上电时候自动顺时针回到初始位置（限位开关方向，而且必须顺时针转动回初始位置），并停止。这时候可以安装风向仪并且定位初始位置了（必须在初始位置安装，否则控制上可能出现不准确控制）。



当回转体自动回到初始位置后，开始安装风向仪：使风向仪叶片保持在和风机同一轴线上，和上图所示，然后转动风向仪叶片下部的部分，在操作显示器上，观察显示的风向仪角度在 0 度左右，回转体位移也应该指示为 0 度。然后固定此下部分，锁紧。这样，位置就装好了。如下图所示。



## 2. 风速仪校准

由于本偏航控制器为了适应不同风速仪，而设置了参数来校准显示的风速，当使用不同的（脉冲输出型）的风速仪时，通过[WSpd MODULUS SET]菜单设置风速仪系数，在设置时，在已知风速下，设置此参数，使显示的风速和实际风速一致即可。在实际使用时，这个过程必须做。