

# 风机参数管理系统使用说明

Ver1.16

## 目录

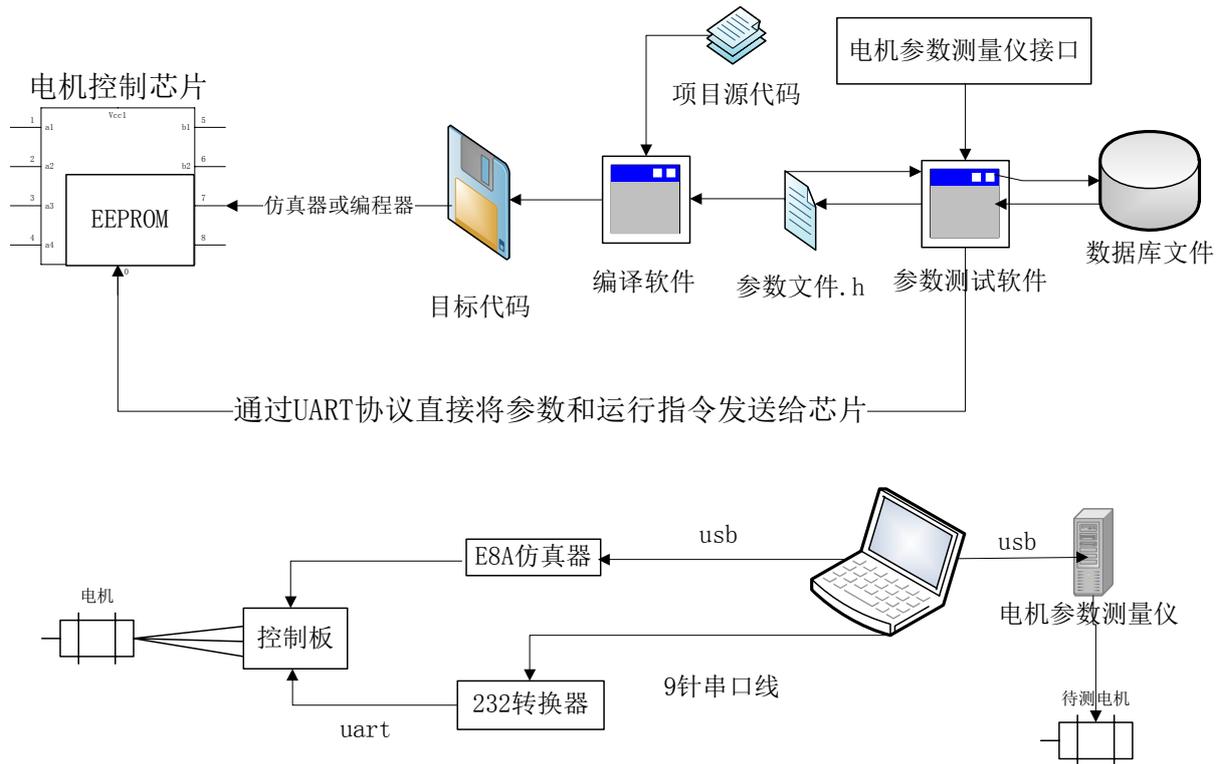
<b>1. 软硬件设置.....</b>	<b>3</b>
<b>2. 软件界面介绍.....</b>	<b>4</b>
<b>3. 功能区块说明.....</b>	<b>4</b>
3.1. 通信状态区 .....	4
3.2. 运转状态控制 .....	4
3.2.1. 连线/离线 .....	4
3.2.2. 速度.....	5
3.2.3. 扭矩.....	5
3.3. 数据管理区 .....	5
3.3.1. 保存.....	6
3.3.2. 历史纪录.....	6
3.3.3. 生成文件.....	6
3.3.4. 从文件加载.....	6
3.4. 参数调整区 .....	6
3.4.1. 电机参数.....	7
3.4.2. 启动设置.....	7
3.4.3. 保护及限制设置.....	8
3.4.4. 控制算法.....	9
3.4.5. 硬件配置.....	10
3.4.6. 参数.....	11
3.4.7. 待修该参数.....	11
3.4.8. MCU 参数.....	12
3.5. 退出 .....	12
3.6. 参数表生成 .....	12
<b>4. SSDU 串口通信调试协议.....</b>	<b>12</b>
4.1. SSDU 芯片上电初始化过程中，会通过串口返回数据： .....	12

- 
- 4.2. 通过串口向 SSDU 发送控制指令或参数数据，SSDU 会根据数据包是否接收成功返回数据。  
12
  - 4.3. 通过参数测试软件向 SSDU 发送参数，SSDU 会返回相应参数。 ..... 12
  - 4.4. 程序正常工作状态中，如果产生故障码，会通过串口返回数据。 ..... 12

# 1. 软硬件设置

软件安装成功后运行快捷方式，如果没有正确设置串口，可能会弹出警告提示框，点击确定后即可进入。首先在软件内设置串口(如 COM1)，通信速率设置为 2400(对应 SSDU100521 及后续版本)。

软件工作关系及硬件连接框图如下：



## 2. 软件界面介绍



## 3. 功能区块说明

### 3.1. 通信状态区

显示电机控制板反馈的串口数据，从此判断电机控制板的状态。

按下下方的“发送”键，可以把当前软件中的参数表发送给控制板，控制板即时更新控制参数。

如果更新成功，通信状态区会显示数据“FF 0D”，无需重启控制板，发送启动信号即可看到新参数的效果。若显示“0E”或其他数据，表示参数更新失败，请再次尝试。

**注意：**更新参数必须在风机停机情况下进行。SSDU 内置 EEPROM,更新的参数表即时存储在 EEPROM 中，掉电也不会丢失。除非再次发送新参数或者烧写 Flash 才会被修改。

### 3.2. 运转状态控制

在此区域可以利用串口通信精确控制风机的运转状态。（如果串口设置不成功，自此功能区无法使用。）

#### 3.2.1. 连线/离线

此键按下后在“连线”、“离线”两个状态之间切换。风机立刻停止转动，等待新的控制信号生效。

按下“连线”键，将风机的运转状态转换到 PC 机控制模式之下。此时“速度”、“扭矩”两个按钮进入可用状态。

按下“离线”键，将风机的运转状态转换到 Vsp 电压的控制之下。此时“速度”、“扭矩”两个按钮进入无

效状态。

### 3.2.2. 速度

按下此键后，不论控制板之前处于何种模式，将直接转到 PC 机控制模式之下。

每次按下“速度”键，软件将新的目标转速发给控制板，电机将根据设定的转速值运行。若转速为 0，则风扇停转，若不为 0，则电机转速将控制在参数已经设定的最大最小转速之间。

速度设定方法：



#### 1. 手动输入

上图中红色框出的文本框内手动输入目标转速值（单位 RPM），然后按“输入”键更新设定值。

#### 2. 滑块设定

鼠标拖动上图右侧的滑动块，转速设定值即时更新。

**注：**更改速度值的时候系统不会马上向控制板发送指令，只有按下“速度”键才会发出新的指令。

如果控制板接收数据成功，可以在通信状态区看到控制板反馈的信息码“0D”；

如果控制板接收数据失败，可以看到控制板反馈的数据“0E”或无反馈数据。

### 3.2.3. 扭矩

按下此键后，不论控制板之前处于何种模式，将直接转到 PC 机控制模式之下。

每次按下“扭矩”键，软件将新的目标扭矩发给控制板，电机将根据设定的扭矩值运行。若转速为 0，则风扇停转，若不为 0，则电机扭矩将控制在参数已经设定的最大最小扭矩之间。(该部分功能现在暂为扭矩值与输出电压挂钩)

扭矩设定方法：



#### 1. 手动输入

上图中红色框出的文本框内手动输入目标扭矩值（单位待标定），然后按“输入”键更新设定值。

#### 2. 滑块设定

鼠标拖动上图右侧的滑动块，扭矩设定值即时更新。

**注：**更改扭矩值的时候系统不会马上向控制板发送指令，只有按下“扭矩”键才会发出新的指令。

如果控制板接收数据成功，可以在通信状态区看到控制板反馈的信息码“0D”；

如果控制板接收数据失败，可以看到控制板反馈的数据“0E”或无反馈数据。

## 3.3. 数据管理区



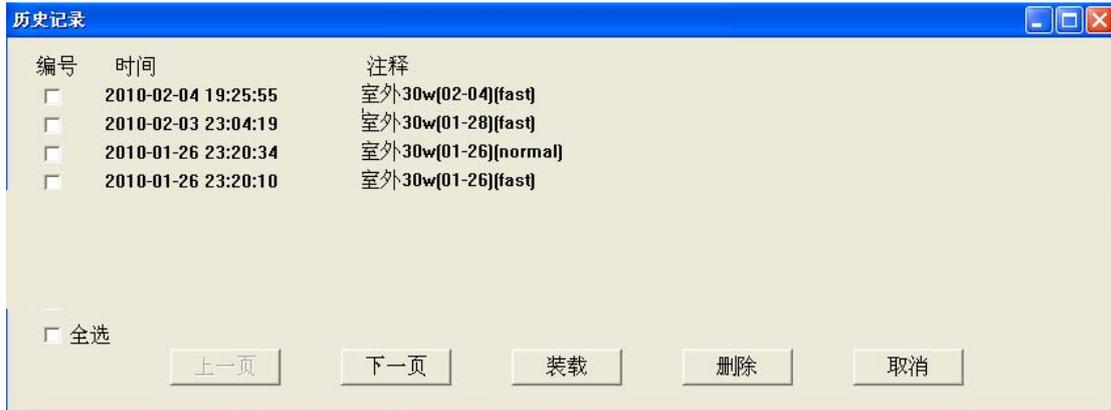
红色的文本框为“注释”，右侧的四个按钮用来管理参数表数据。

### 3.3.1. 保存

按下“保存”键，当前参数调整区内设定的参数连同“注释”内的文档一同被存入数据库文件。

### 3.3.2. 历史纪录

按下历史纪录键，可以进入数据库管理界面，该界面显示数据库中参数的存储时间和注释内容。



“上一頁”、“下一頁”两个按钮用于换页。

在左侧复选框内勾选一个参数表的历史纪录，按“装载”键可以将该记录读取到当前的参数调整区。

在左侧复选框内勾选多个参数表的历史纪录，按删除键可以将该历史记录删除。

按“取消”键退出数据库管理界面。

### 3.3.3. 生成文件

按下该键会弹出一个文件保存对话框，可以将当前参数调整区的参数保存为单独的参数表文件，文件类型为文本格式的 .H 文件

注：该文件仅供远程数据交流使用，可以被“风机参数测试系统”和 SSDU 源程序直接识别，所以客户请勿擅自改动该文件，以免数据错乱导致意外。

### 3.3.4. 从文件加载

按下该键，会弹出文件读取对话框，可以读取参数表文件的数据到当前的参数调整区。

注：请不要加载其他非“风机参数测试系统”生成的参数表文件，以免数据错乱导致意外。

## 3.4. 参数调整区

参数调区内的参数可以在文本框内任意修改，修改完成后用鼠标点击其它文本框、页面项或按钮后，参数表即刻更新。

注：参数调整范围在本版软件中暂未详细列出，请注意调整的参数不要超限。

### 3.4.1. 电机参数

“定子电阻”，“d 轴电感”，“q 轴电感”，均为单相参数，请勿与相间参数混淆。

#### 额定电流

在参数表中作为基本值使用，部分有关电流的参数为“额定电流”×系数生成（系数支持小数），在涉及到的参数中将详细说明。

#### 每转输出脉冲数：

电机转动一圈输出的方波脉冲个数。

注：在某些极高或极低转速下脉冲输出可能不正常，需要通过修改 SSDU 源程序来完成。

#### 控制模式选择

##### 0:恒扭矩模式

模拟硬件直流电机驱动方案的驱动状态，VSP 与直流输出电压挂钩，在相同的 vsp 电压下，负载越大，转速越低。

##### 1:Vsp 电压信号控制恒转速模式

不论负载如何变化，在电流没有超过最大限制值的前提下，电机始终保持固定转速。

##### 2: Vsp 电压信号控制恒风量模式

在电机设定转速范围以内，用于风机系统的电机使风机保持保持恒定风量。可由 VSP 信号设定风量大小。

##### 3: Vsp 电压信号控制恒输入功率

在电机设定转速范围以内，电机保持恒定输入功率。可由 VSP 信号设定输入功率大小。

##### 4: Vsp 电压信号控制恒输出电压

在电机设定转速范围以内，电机保持恒定相电压。可由 VSP 信号设定相电压大小。

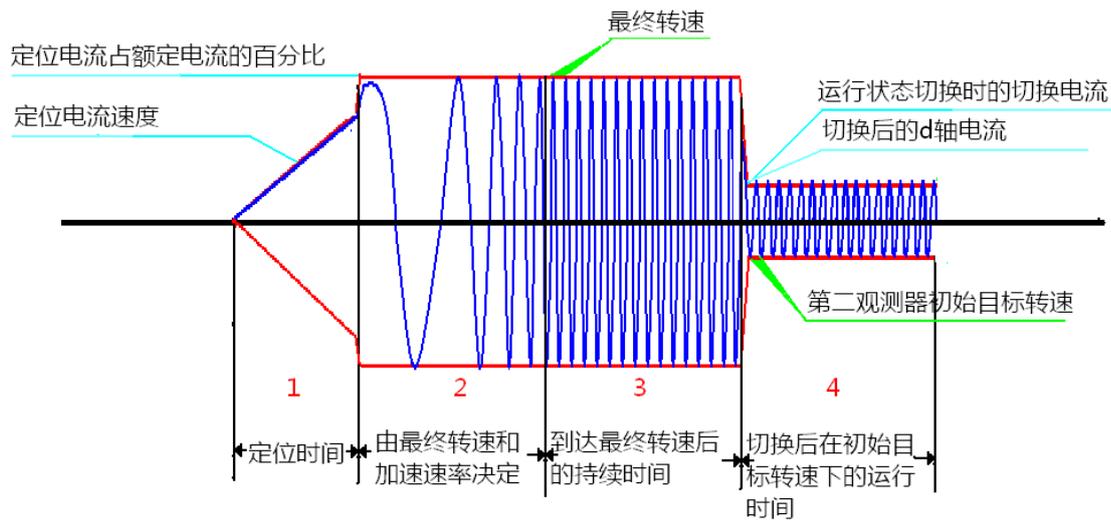
##### 5: 方波脉冲信号控制恒转速。

在电机设定转速范围以内，方波信号的频率决定电机转速。

#### 风速方向选择

0 为默认转动方向，1 为反向。

### 3.4.2. 启动设置



启动过程分为 4 个阶段：

### 1. 定位

定位时间的长度由“定位时间”参数确定。“定位电流速度”参数决定定位电流的上升斜率。

如果上升速度过快，在达到定位电流限制值（“定位电流占额定电流的百分比”参数所确定的电流幅值）后会维持在该电流幅值直到定位时间结束。

如果上升速度过慢，在定位时间结束后电流会直接增大到定位电流限制值并进入下一阶段。

### 2. 加速

“定位电流占额定电流的百分比”参数确定该阶段的电流幅值。电机从静止状态按照“加速速率”参数加速至“最终转速”参数确定的转速后进入下一阶段。

### 3. 异步恒速

“定位电流占额定电流的百分比”参数确定该阶段的电流幅值。电机按照“最终转速”参数确定的转速运转，“达到最终转速后的持续时间”参数确定该阶段运转时间，时间结束后进入下一阶段。

### 4. 同步恒速

“切换后在初始目标转速下的运行时间”参数确定该阶段的运行时间，时间结束后退出第 4 阶段。“运行状态切换时的切换电流”参数和“切换后的 d 轴电流”参数共同确定该阶段初始位置的电流幅值。“第二观测器初始目标转速”参数（该参数在控制算法页面左下角）确定该阶段的电机转速。

### 参数说明：

- “最终转速”的单位是 RPM，“第二观测器初始目标转速”参数设定值是“最终转速”参数值的倍数，支持小数。例如：“最终转速”参数为 300RPM，“第二观测器初始目标转速”参数设为 2，则该参数在参数表中生成的实际值相当于 600RPM。
- “定位电流占额定电流的百分比”，“切换后的 d 轴电流”，“运行状态切换时的切换电流”这三个参数是“额定电流”参数值的倍数，支持小数点。例如：“额定电流”参数为 300mA，“定位电流占额定电流的百分比”参数设为 1.5，则该参数在参数表中生成的实际值相当于 450mA。
- “定位电流速度”参数的单位是 100mA/s。
- “转换时参考转速设定”参数目前没有启用。

### 3.4.3. 保护及限制设置

参数说明:

FLT\_OCSET:相电流故障判定值。

FLT\_OVDCSET: 直流母线过电压故障判定值。

FLT\_UVDCSET: 直流母线欠电压故障判定值。

FLT\_SPDISSET: 缺相或转速异常故障判定值。

**注:** 该判定值越小, 则判定故障越灵敏, 越快速。但如果数值过小, 会在电机加减速或负载剧烈变化时误报故障。

FLT\_STEPOUTSET: 失步异常故障判定值。

**注:** 该判定值越大, 则判定故障越灵敏, 越快速。但如果数值过大, 会导致电机低速运转时误报故障。

iSpeedMax: 电机最大机械转速。

iSpeedMinLow: 电机最小机械转速。

iSpeedMinHigh: 暂时未启用。

最大功率限制 Parameter12: 该值为 0 则屏蔽最大功率限制功能, 该值为不为 0 的数则打开此功能, 电机运行至最大功率后设定值后不会继续增加转速, 以保护电机不会过载。

iIsRefMax\_Start: 暂时未启用。

iIsRefMax\_Run: 是“额定电流”参数值的倍数, 支持小数点。

最大输出电压: 模拟松下直流电机衡输出电压模式的最大电压输出值, 单位待标定。

最小输出电压: 模拟松下直流电机衡输出电压模式的最小电压输出值, 单位待标定。

最大有效 vsp 电压: 电机处于最大风速或最大输出电压时的 vsp 信号对应 IO 端口的电压值, vsp 大于该电压值后系统不再变化。计算公式为  $vsp * 1024$ 。例如欲设定为 0.77v, 则参数值为  $0.77 * 1024 = 788$ 。

最小有效 vsp 电压: 电机处于最小风速或最小输出电压时的 vsp 信号对应 IO 端口的电压值。计算公式为  $vsp * 1024$ 。例如欲设定为 0.3v, 则参数值为  $0.3 * 1024 = 307$ 。

该参数还参与电机启动停止的控制, 假设该电压为 0.3V, 则  $vsp > 0.3V$  电机启动;  $0.3V \geq vsp > (0.3 - 0.05)V$  时电机保持原状态,  $(0.3 - 0.05)V \geq vsp$  时停机。0.05V 是程序设置的回差。

**注意:** vsp 电压参数的计算电压值不能超过 AD 参考电压, 否则无效。“最大有效 vsp 电压”必须大于“最小有效 vsp 电压”。

#### 3.4.4. 控制算法

参数说明:

q28\_AccelRateRunIn: 该参数未启用。

Q28\_AccelRateRun: 电机转速调整速度。在电机衡转速控制模式下, 该参数生效, 控制转速的变化速率。

**注:** 该参数和“速度环的倍数”参数共同起作用, 两者乘积形成实际的控制效果。

“第二观测器初始目标转速”: 该参数主要在启动过程中起作用, 请参考 3.4.2 中“同步恒速”部分的内容

iScaleVdc 修正系数：直流母线电压采样值修正系数，与硬件相关。

“速度环的倍数”：该参数与“Q28\_AccelRateRun”共同起作用。

DTCV 模式：正弦波修正模式。

0:为关闭 DTCV.

1:开启 DTCV,模式 1.

2:开启 DTCV,模式 2.

DTCV 偏移系数：默认值是 10.可根据正弦波修正效果调整系数值，范围在 5~15 之间，过大或过小会带来负面效果。

Wn：反电势观测器的带宽，此值的大小决定了反电势观测器收敛速度的快慢。

Wnso：转速转角观测器的无阻尼自振频率。

Zetaso：转速转角观测器的阻尼比。

通过 Wnso 与 Zetaso 两个值的设置可以修改转速转角观测器的 PI 参数。

对应的 Wc 为转速转角观测器的带宽，这个值由 Wnso 与 Zetaso 计算得到。

Wcc：电流观测器的带宽，这个值的设置可以修改电流环的 PI 参数。

Wns：转速控制器的无阻尼自振频率。

Zeta：转速控制器的阻尼比。

通过 Wns 与 Zeta 的设置可以修改转速控制器的 PI 参数。

Wcs：为转速控制器的带宽，这个值由 Wns 与 Zeta 计算得到。

Wc3：为直流母线电压低通滤波器的滤波系数。

### 3.4.5. 硬件配置

iScaleVdc 修正系数：默认为 1.

用户根据硬件设计的配置填入相关参数（下图红色框内），按下“生成参数”按钮生成预览参数（下图蓝色框内）。如果确认参数无误，按下“刷新参数”，软件自动将预览参数导入“正式参数表”（下图绿色框内）用户也可直接将正确参数填入“正式参数表”。



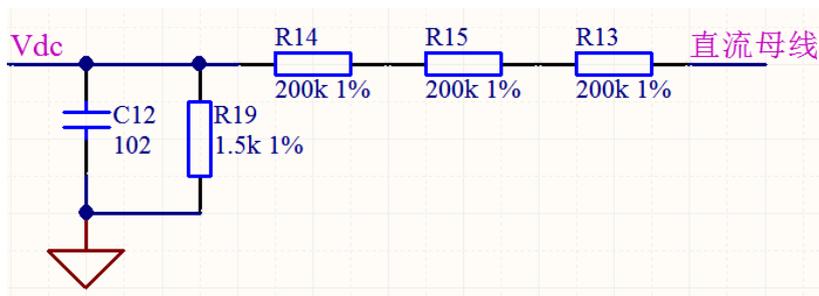
硬件配置参数计算方法:

参考电压 Vref: 系统 AD 的参考电压值, 单位 V.

放大倍数 nI: 电流采样电阻的检测到电压信号的放大倍数。如果没有运放, 放大倍数是 0.5, 如果有运放, 则由运放的放大倍数决定。

采样电阻值 rI: 电流采样电阻的阻值, 单位欧姆。

Vdc 分压倍数 Xvdc: 直流母线电压检测分压电阻的分压比值, 如下图为例, 比值为  $(R14+R15+R16+R19)/R19 = 401$ .



### 3.4.6. 参数

该页参数为预留和调试软件所用。

### 3.4.7. 待修该参数

该页参数为硬件相关参数和 PFC 相关参数, 欲修改请联系硬件工程师。

### 3.4.8. MCU 参数

该页面显示最终生成的参数表，供参数检查用，不能直接修改。

### 3.5. 退出

点击右上角的“退出”按键，退出“风机参数测试系统”。

### 3.6. 参数表生成

如果 USB 口已经连接电机参数测试仪，并且待测风机安装完毕，则可以单击“参数测量键”自动测量电机参数并且上传至软件中，即时生成参数表。

## 4. SSDU 串口通信调试协议

### 4.1. SSDU 芯片上电初始化过程中，会通过串口返回数据：

"01"表示从内置 eeprom 读取参数成功。如果内置 eeprom 中没有参数或者读取错误，则返回"F0",此时系统会调用软件中的参数默认值运行。

"00"表示软件初始化完成，进入正常工作状态。

### 4.2. 通过串口向 SSDU 发送控制指令或参数数据，SSDU 会根据数据包是否接收成功返回数据。

"0D"表示 SSDU 接收数据包成功。

"0E"表示 SSDU 接收数据包失败。

### 4.3. 通过参数测试软件向 SSDU 发送参数，SSDU 会返回相应参数。

"FE"表示 SSDU 存储、调用参数成功。

"FD"表示 SSDU 存储、调用参数失败。

### 4.4. 程序正常工作状态下，如果产生故障码，会通过串口返回数据。

01	直流输入过电压 error
02	直流输入低电压 error
03	交流输出过电流 error
04	失步检出 error
05	缺相 error0(速度判断)
07	逆变器 IPM 故障(边沿)
0E	AD Offset 异常检出故障
14	模块过温保护

