STEADYWIN®电驱上位机用户手册

Windows 版

江西伺泰威自动化设备有限公司（SteadyWin®）

目录

版本记录 2
1 软件安装 3
1.1 系统要求 3
1.2 软件获取 3
1.3 安装 3
2 电机配置 3
2.1 电机连接 3
2.2 基本参数配置 4
2.3 驱动参数配置（PID） 8
2.4 LOG 配置 8
3 电机运行与调参 9
3.1 电机启动与停止 9
3.2 仪表盘驾驶操作 10
3.3 PID 调参 11
4 LOG 提取与分析 12
4.1 电机 LOG（data log） 12
4.2 系统 LOG（debug log） 13

图 1 电机连接示意图 4
图 2 基本参数图示 5
图 3 电机启动与停止示意图 10
图 4 调参两步曲 11
图 5 电机 LOG 使用 Excel 分析 13
图 6 系统 LOG 操作示意图 14

版本记录

版本号	日期	修订/说明
1.0	2021.5.20	第一版本
1.1	2021.7.15	增加“通信参数”和“零点”设置
1.2	2021.9.2	增加“指令时间”设置
1.3	2022.3.2	增加“编码器方向”
1.4	2022.8.5	增加“CAN/RS485”选择设置
1.5	2022.8.9	增加“CAN 协议”设置
1.6	2023.4.27	增加“相线序”、“编码器校准”、“升级”和“重置”设置 增加 UART 连接上位机提示

1 软件安装

SteadyWin® GIM 系列电驱均使用同一套上位机进行调测，软件名为“电机精灵”。

1.1 系统要求

- ✓ Windows 10，内存 2G 以上
- ✓ 支持 WIFI 连接
- ✓ 屏幕分辨率 1920x1080 或以上

1.2 软件获取

由于定制需求的存在，SteadyWin® GIM 电驱上位机面向不同的客户会有不同的版本。请向售后联系获取上位机的 Windows 安装版本。

1.3 安装

双击安装文件 motorwizard.exe，然后根据默认的提示进行安装。

请注意：如果软件打开时主界面显示不全，请将屏幕的显示放大恢复为 100%。

2 电机配置

2.1 电机连接

下图展示了电机与上位机连接的示意图：

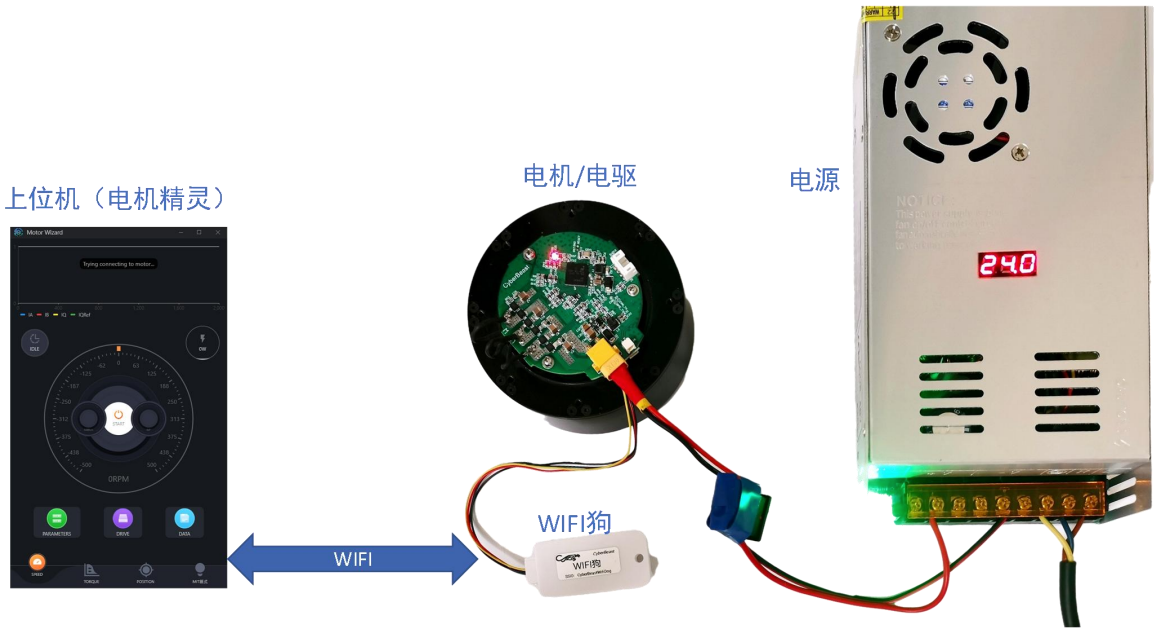


图 1 电机连接示意图

请按照如下步骤操作：

1. 焊接电机的 U/V/W 至电驱板的 U/V/W。

> *焊接过程中任意对应，如何处理？*
> *电机生产工艺原因导致相线不一，如何处理？*
> *电机的三根相线与驱动板焊线位置任意对应，后续需通过上位机软件操作进行自动识别。*

2. 连接电源线与串口至电驱板

首先，保障电源供电在电机及电驱板的电压范围内，可根据电驱的型号获取其电压范围，如 MW60XX 系列表示最大电压为 60V。

其次，将串口如图 1 所示连接到电驱的 4pin 接头（图中的 WIFI 狗即为串口连接）。打开电源开关后，可看到电驱板的电源指示灯亮红灯。

串口型号为 CP2102，如有需要可根据以下链接购买：

https://item.taobao.com/item.htm?id=21579139189&ns=1&abbucket=18#detail

3. 使用“电机精灵”进行调测

打开“电机精灵”，在短暂的提示“尝试连接电机…”后，便会提示“连接成功”，同时，APP 会尝试获取电机参数，并在成功后提示“获取电机参数成功”。此时，即可参照后续

> *如提示“获取电机参数出错”或“获取电机参数超时”，请杀掉 APP，然后重启。*
> *如在打开 APP 后，电机界面如 3.1 节所示的运行状态，请点击“停止电机”停止电机运行。*
> *可在距离主界面右侧边缘一定距离处，鼠标左健按下并向左侧拖动，可拉开右侧 LOG 输出界面，查看当前运行状态输出。详情请参见 4.2 节。*

章节进行电机参数配置与调测。

2.2 基本参数配置

可通过两种方式打开基本参数配置界面：

✓ 点击主界面下方的“电机参数”

✓ 在主界面左侧边缘一定距离处，鼠标单击按下并向右拖动，点击“电机参数”页面

重要的操作提示：

✓ 修改参数过后，点击“**同步**”按钮更新到电机。

✓ 长按“同步”按钮可重置所有参数为默认值

> *所有参数修改均必须在电机停止状态下进行，否则修改无效。*
> *更新到电机后，电机无需断电重启，可实时生效。*

2.2.1 基本参数

基本参数包括下图中所示的参数列表：

图 2 基本参数图示

其中，图中黄色框中的参数是必填项：**极对数**，**减速比**，**电压范围**，**最大电流**，**相间电阻**，**相间电感**，**转矩常数**。**这些参数与实际连接电机参数相差过大，会导致电机无法正常运行。**

> *“电压范围”决定了电驱对于过压/欠压告警的范围，建议合理填写。*
> *“额定转速”是指转子转速，而不是输出轴转速。*
> *“告警温度”指电机温度/驱动温度相比较高的值所达到的温度。*

2.2.1.1 相线序

在电机正式起转前需让电机进行自动相线识别，电机会自动调整相线序以适配当前的焊接相序。步骤如下：

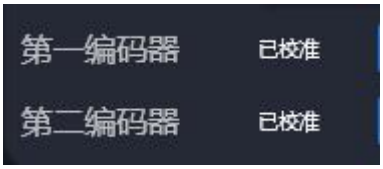
- ✓ 将电机进行固定并保持输出头空载状态；
- ✓ 电机加电，上位机出现如下提示表示上位机连接成功；

- ✓ 确认基本参数处于默认状态，或调整参数不会造成电机无法运转；
- ✓ 点击“自动识别”，电机会自动进行相线识别；
- ✓ 识别过程电机会有振动感，持续 10S 左右，自动识别结束。电机会将匹配的相线序自动保存。二次进入“基本参数”可查看。

2.2.1.2 编码器校准

在电机正式起转前需让电机进行自动编码器校准。步骤如下：

- ✓ 将电机进行固定并保持输出头空载状态；
- ✓ 电机上电并自动识别相线序完成；
- ✓ 点击“校准”，电机会自动进行第一编码器校准，校准过程中电机会进行自动旋转，整个过程 10S 左右；
- ✓ 电机如果存在第二编码器，第一编码器校准完成后，电机会自动校准第二编码器。校准过程中电机会进行自动旋转，整个过程根据减速比不同而不同，时间不超过 5 分钟；
- ✓ 校准结束电机会自动停止转动，显示“已校准”状态。



2.2.2 零点

“当前位置”会显示当前转子的位置（不是输出轴位置），点击“设零”可将当前位置设置为零点位置。

> *请参照 3.1 节启动电机后，再打开基本参数页面，才能获取到当前位置。在电机停止状态下无法获取当前位置。*
> *零点位置为转子的多圈位置。*

2.2.3 通信参数

“通信参数”主要是指 CAN 和 RS485 的选择，CAN 通信的参数，包括波特率，电驱的 CAN ID（CAN MASTER ID），以及上位机的 CAN ID。其中，波特率最高支持到 1Mbps，并可以 100Kbps 为单位调整。

同时，还可设置 CAN 之上的通信协议，有两个选项：

- SteadyWin®

  请参见《SteadyWin GIM 系列电机接口协议手册》。

- MIT

MIT 开源的 CAN 协议，请参见《SteadyWin GIM 系列电机 MIT 协议手册》。

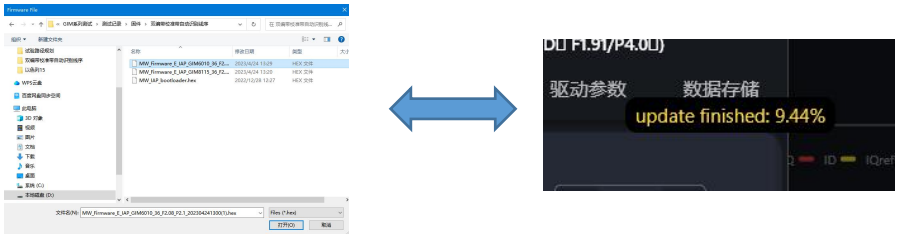
另外，Windows 版本上位机同时支持串口连接电驱，可在“通信参数”中选择供连接的串口。

2.2.4 升级

驱动板可直接通过上位机软件对固件进行升级，并维持所有设置内容不改变。步骤如下：

✓ 将电机上电并正确连接上位机；

✓ 点击“升级”按钮，并弹出如下对话框，选择要升级的固件；



✓ 升级成功后，系统会自动重新连接，如连接失败需手动重启，升级完成。

2.2.5 还原系统默认

系统支持所有参数重置，需长按“同步”按钮，弹出如下对话框，点击确定即可。

重置后所有参数还原系统默认状态，需重复相线序识别并编码器校准后才能再次使用。

2.3 驱动参数配置（PID）

可通过两种方式打开驱动参数配置界面：

- ✓ 点击主界面下方的“驱动参数”
- ✓ 在距离主界面左侧边缘一定距离处，鼠标点击按下并向右拖动，并点击“驱动参数”页面

重要的操作提示：

- ✓ 修改参数过后，点击“**同步**”按钮更新到电机。
- ✓ 点击“**重置**”按钮，会将电机参数重置到默认值 。

所有参数修改均必须在电机停止状态下进行，否则修改无效。
更新到电机后，电机无需断电重启，可实时生效。

2.3.1 电流环

电流环是最核心的环路，是以 PWM 速率运行，所以其参数是整个系统稳定运行的基础。电流环支持调整 Kp/Ki 参数。

2.3.2 速度环

速度环基于电流环，运行速率为 1K。可调整速度环的 Kp/Ki 参数。

2.3.3 位置环

位置环基于电流环，运行速度为 1K。可调整速度环的 Kp/Ki/Kd 参数。

请参照 3.3 节进行调参。
位置环 Ki 一般为 0，否则 将会产生不可逆的振荡。

2.3.4 指令时间

指令时间是指通过仪表盘进行电机驾驶操作（请参照 3.2 节）时的单个指令执行时间。如在“位置控制”模式下，驾驶电机转动 200 度，则在此设置的“位置”指令时间，即是转动 200 度所需时间。指令时间设置越长，其转动越慢，反之则越快。

2.4 LOG 配置

可通过两种方式打开 LOG 配置界面：

- ✓ 点击主界面下方的“数据存储”

✓ 在距离主界面左侧边缘一定距离处，鼠标单击按下并向右拖动，并点击“数据存储”页面

在这个配置页面下：

- 打开或关闭电机 LOG（data log）（请参看 4.1 节）

可单选或多选 LOG 文件进行操作。
Windows 版本上位不支持邮件和分享，可在此页面中看到文件的存储位置，手动进行分享和邮件。

- 管理已经生成的 LOG 文件

3 电机运行与调参

参数第 2 节，在连接与配置好电机后，即可启动电机并进行详细的调参。

3.1 电机启动与停止

如下图，点击界面中央的“启动电机”按钮，即可启动电机。启动电机后，界面中间的仪表盘将变成蓝色/绿色等颜色。此时，点击中央的“停止电机”按钮，即可停止电机运行。

图 3 电机启动与停止示意图

上右图中标注了界面中的如下元素：状态图标，功耗指示，仪表盘彩色箭头，仪表盘灰色箭头，小仪表盘。

- *界面中大仪表盘为当前模式的控制仪表盘，如速度控制模式下即为速度仪表盘。*
- *小仪表盘显示了除了当前模式仪表盘外的另外两个仪表盘，无法进行驾驶操作（参照3.2），仅显示状态。*
- *图中功耗，速度，力矩中出现的负号“-”，仅表示不同的旋转方向。*

3.2 仪表盘驾驶操作

用户可通过鼠标单击、拖动等手势来进行驾驶操作。**请注意，所有模式下仪表盘显示的指标，均是输出轴指标。**如速度模式下的仪表盘速度是指输出轴转动速度，以此类推。

➢ **单击**

在电机运行状态下，可鼠标单击仪表盘上的某个位置，设置当前模式的目标期望值，如速度模式下的目标速度，力矩模式下的期望力矩，位置模式下的目标转动位置。

请注意，单次鼠标单击会触发一次电机指令，指令执行时间在驱动参数配置中设置（参见2.3.4）。如希望电机更快响应，请设置更小的指令时间。

➢ **拖动**

在电机运行状态下，鼠标左键按下仪表盘上的某个位置不松手，然后移动鼠标，连续调节目标期望值。如速度模式下，可连续调节速度。

请注意，连续调节目标期望值时，需设置较小的指令执行时间（参见 2.3.4）。

➢ **动态指标图**

在主界面最上方，展示运行状态下电机内部指标的实时变化图。如力矩控制模式下，将展示如下电机指标：Ia，Ib，Iq，IqRef，Speed，Angle。<u>如用户需要更多或不同的实时指标展示，请与售后工程师联系进行定制</u>。

3.3 PID 调参

通过电机精灵，可实现非常直观的调参，从调参到效果展示只需两步操作即可。

调参两步曲如下图：

图 4 调参两步曲

- *调节 Kp 会有非常直观的效果，但很容易出现超调和震荡。*
- *观察仪表盘上的灰色指针（测量值）的走向，可直观观察到超调和震荡。在 Kp 非常大时，灰色指针会在蓝/绿指针周围不断震荡而无法收敛。*
- *Kp 过小会有稳态误差，如位置模式时无法到达指定位置。通过调节 Ki 可逐步消除稳态误差。*
- *Kd 可有效抑制震荡，限制超调，可在调节 Kp 后，通过增大 Kd 来抑制 Kp 增大带来的震荡。*
- *位置控制模式下，建议 Ki=0。*

4 LOG 提取与分析

电机精灵同时记录和保存两种 LOG 数据，对电机调测和系统运行观测非常有用。

4.1 电机 LOG（data log）

电机 LOG，又称为 data log，是从电驱中输出的动态指标数据，可在下述指标中定制选择（请联系售后工程师）：

Ia Ib I_α I_β Iq Id IqRef IdRef Vq Vd V_α V_β Speed Angle（电气角） Position（机械角） PositionRef（目标角） PositionOmega（角速度） PositionAcc（角加速度）

这些选定的指标以 2K 的速率进行采样，即 LOG 时间精度为 500us。**SteadyWin® GIM 系列电驱支持以更高的速度进行数据采样，如需支持，请联系售后工程师**。

在每次电机运行期间，电机精灵会保留运行期间所有的电机 LOG。请参考 2.4 节中的操作提示打开“数据存储”页面，邮件或分享当前或以前的 data log 文件。

- *data log 文件时间精度高，所以占用存储空间较大，建议定时清除测试留下的文件。*

data log 文件为 CSV 格式文件，可在 excel 中可进行直观的图例分析：

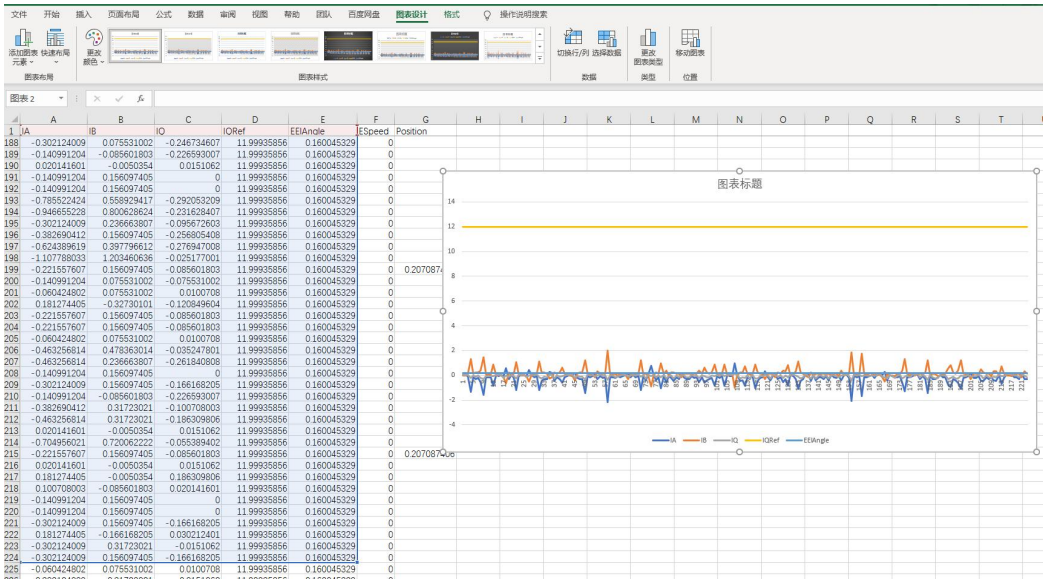


图 5 电机 LOG 使用 Excel 分析

4.2 系统 LOG（debug log）

系统 LOG，又称为 debug log，是监控电机精灵及电驱软件运行的 LOG 数据。打开系统 LOG 页面的方法如下图示：

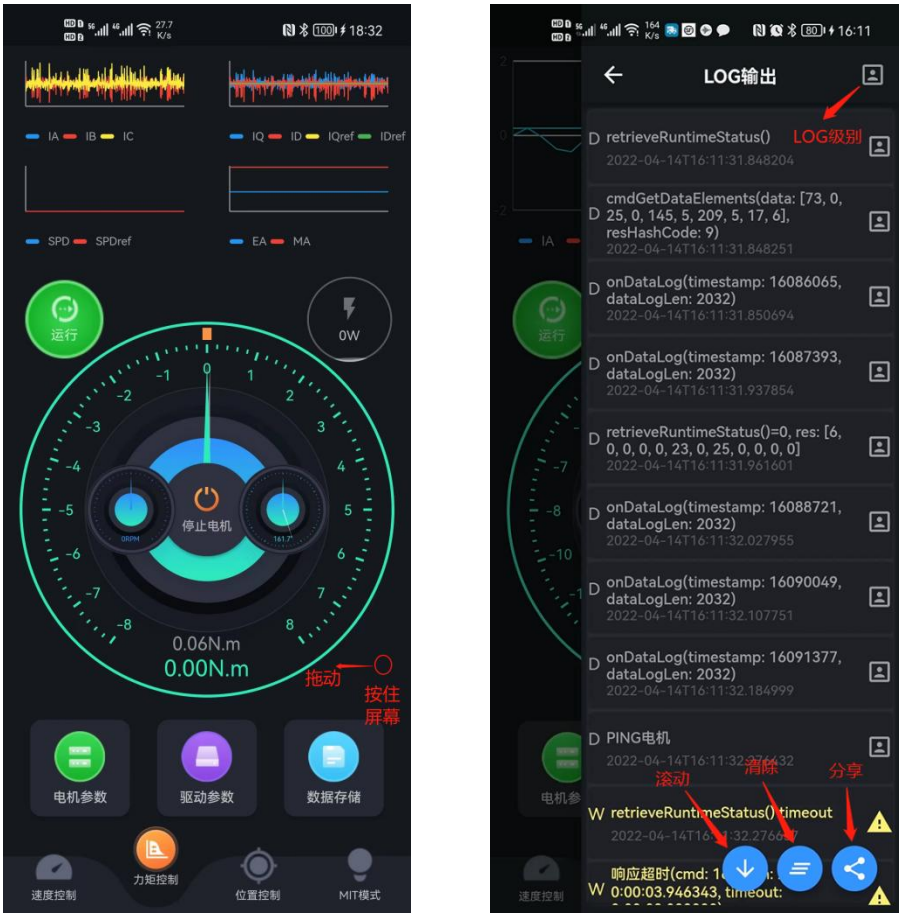


图 6 系统 LOG 操作示意图

debug log 是售后工程师检测问题的依据，如遇到调测问题，可打开上述 LOG 输出页面，将 LOG 文件传给售后工程师，便于检测问题。

> *Windows 版本上位机不支持分享文件，可在系统的文档目录下的 debuglog 中找到最新的 LOG 文件。*