

PPEC-86CA3D Workbench 使用指南

PPEC-Programmable Power Electronics Controller

武汉森木磊石科技有限公司

<http://www.senmuleishi.com>

目 录

1 概述	1
2 安装	2
3 软件界面说明	5
3.1 主界面	5
3.1.1 工作栏	5
3.1.2 状态栏	6
3.2 起始页	7
3.3 拓扑图页	7
3.4 在线调试页	8
3.5 日志窗口	10
4 拓扑开发	11
4.1 工程新建	11
4.2 设备连接与参数下发	15
4.3 采样校正	16
4.4 保护功能验证	17
4.5 开环调试	17
4.6 闭环调试	18
4.7 参数固化与工程保存	18
5 其他功能	19
5.1 缓启动	19
5.2 恢复出厂设置	20
5.3 修改密码	20
5.4 固件升级	21



文件修订页

版本	修订说明	日期
V1.0	V1.0发布	2023.10.12



1 概述

PPEC Workbench平台是由武汉森木磊石科技有限公司研发，与PPEC系列控制器配合使用可以实现电源的快速开发，让电源设计企业降低对人才层次和数量的依赖。

PPEC Workbench具有以下特点：

- ✓ **免代码快速开发PPEC系列产品**

Workbench适配PPEC系列产品，可实现电源免代码快速开发与调试；

- ✓ **图形化参数配置**

采用图形化配置界面，参数配置简单便捷；

- ✓ **采样校正**

精准校正采样参数，校准简单快速；

- ✓ **在线调试**

在线开环调试、控制参数修改、实时采样监控、设备状态显示；

- ✓ **实时参数显示、波形演示**

数据、波形实时更新显示，及时反馈当前设备工作状态；

- ✓ **工程管理**

工程文件管理与保存，保障数据不丢失；

- ✓ **PPEC密码管理**

保存管理密码，快捷进入开发调试功能界面。



2 安装

1) 双击应用程序文件进入安装界面，如图 2.1所示。



图 2.1 安装界面

2) 选择安装文件夹。

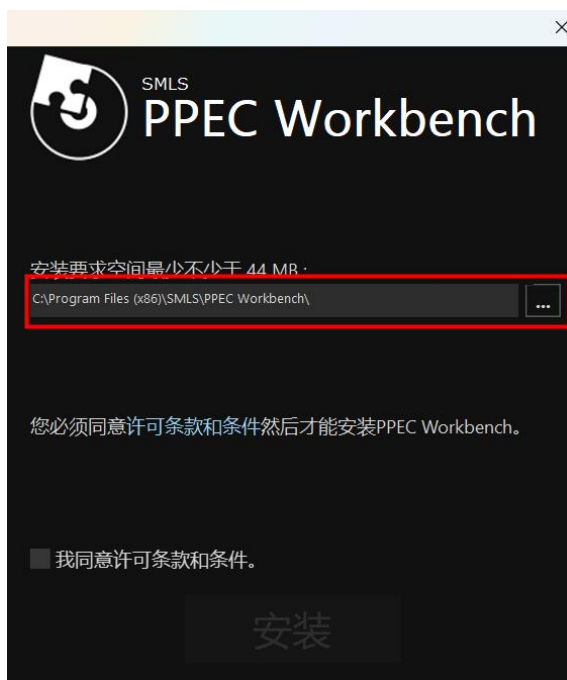


图 2.2 安装路径选择

3) 勾选“我同意许可条款和条件”后点击“安装”。



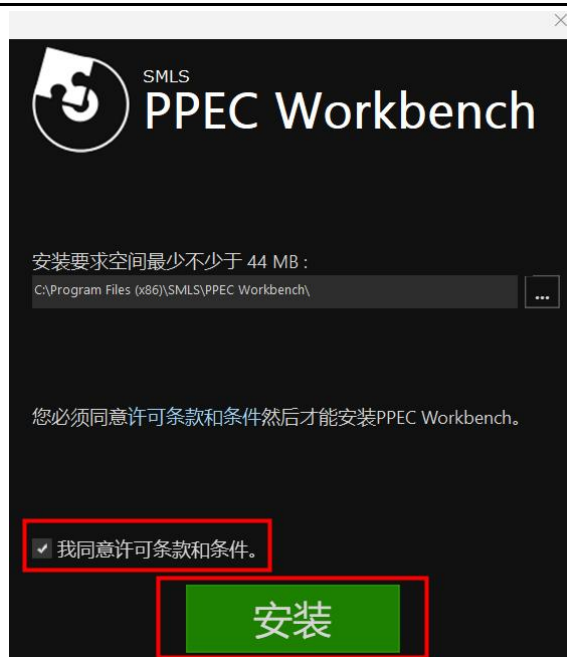


图 2.3 同意条款并开始安装

4) 安装完成后点击“完成”即可。



图 2.4 安装完成

安装完成后，桌面会生成“PPEC Workbench”快捷方式，双击图标可打开Workbench工作平台，平台界面如图 2.5所示。



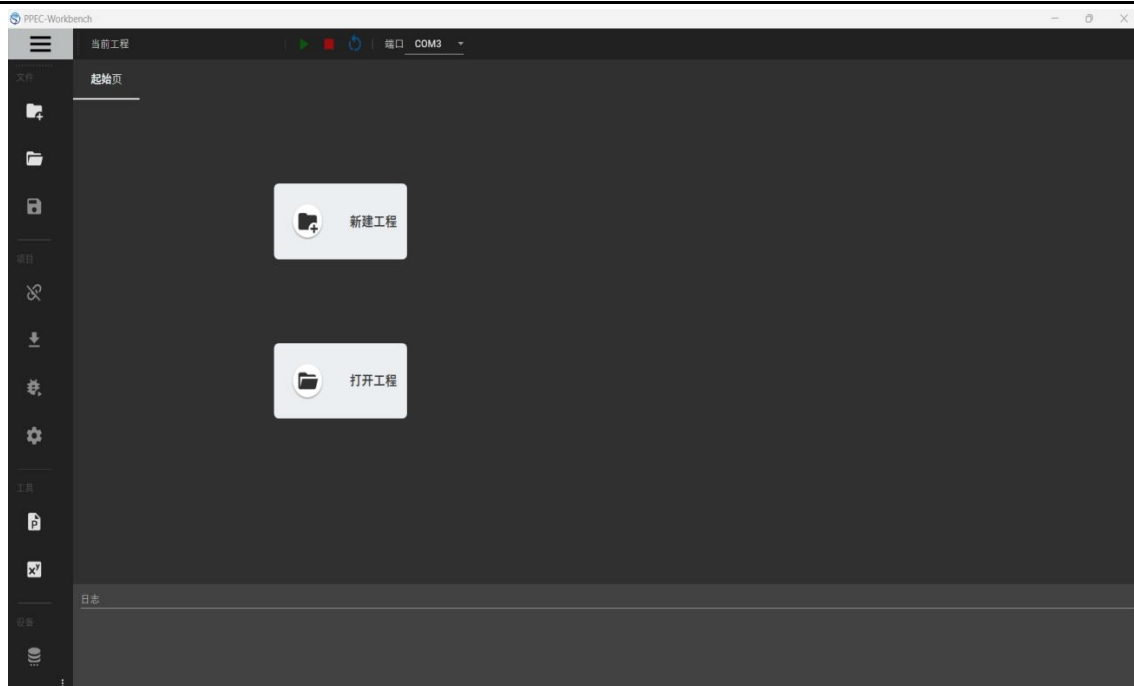


图 2.5 PPEC Workbench主界面



3 软件界面说明

3.1 主界面

3.1.1 工作栏

该区域包含工程的新建、打开、保存以及设备连接、参数下发、设置、固化以及调试等功能。

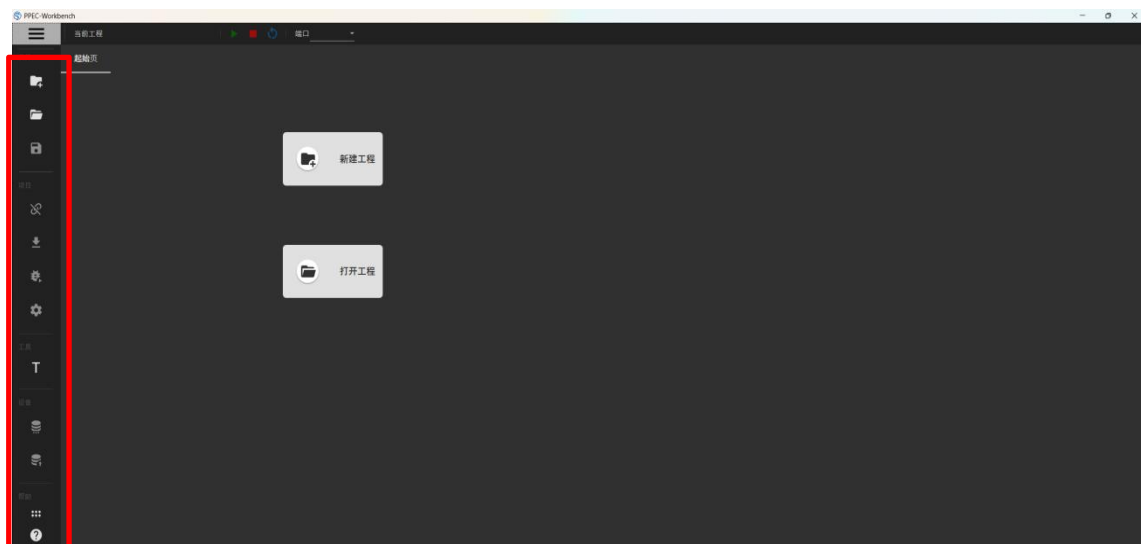


图 3.1 工作栏

工作栏功能简介如下：

表 3.1 工作栏功能表

	“新建”：新建工程项目
	“打开”：打开已有工程项目
	“保存”：保存当前工程项目
	“未连接”状态，点击与设备建立连接，首次连接需输入设备密码
	“连接”状态，点击断开与设备的连接
	“参数下发”：下发参数到设备
	“停止调试”状态，点击进入调试



	“调试运行”状态，点击停止调试
	“设置”：设置控制参数、保护阈值、启动参数及恢复出厂设置
	“工具”：含电源计算工具、拓扑计算工具及串口助手
	“固化参数”：将参数固化到设备，参数永久保存，不受设备掉电的影响
	“固件升级”：加载升级文件进行固件升级
	“更多”：进行密码修改与热键查询
	“帮助”：软件使用说明

3.1.2 状态栏



图 3.2 状态栏

①：查看最近工程项目文件及主题修改；

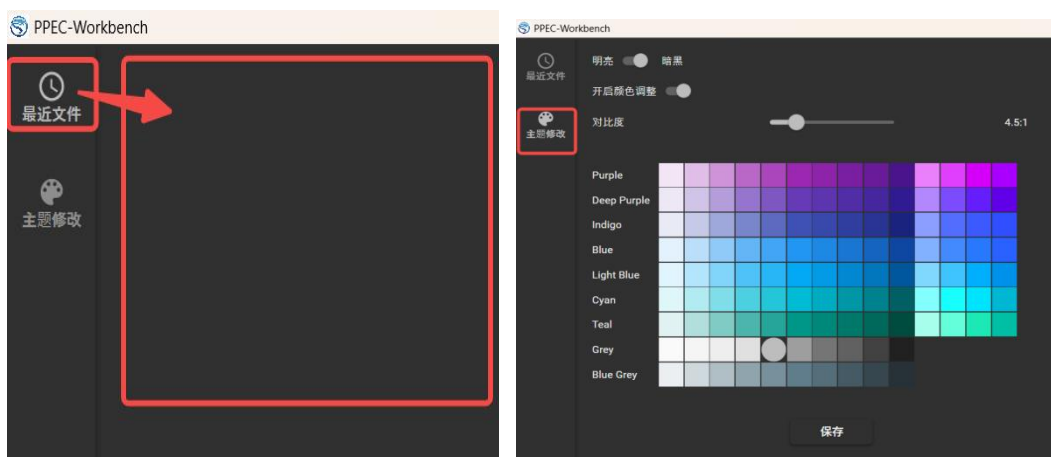


图 3.3 最近工程文件查看与主题修改

②：显示当前工程名称；



- ③：对设备启动、停止与复位进行控制；
- ④：通讯连接端口选择。

3.2 起始页

可进行工程项目的新建与打开。



图 3.4 起始页

3.3 拓扑图页

显示当前工程的拓扑结构图，PPEC-86CA3D 包含双向有源全桥电路拓扑结构，具体的拓扑图如下。

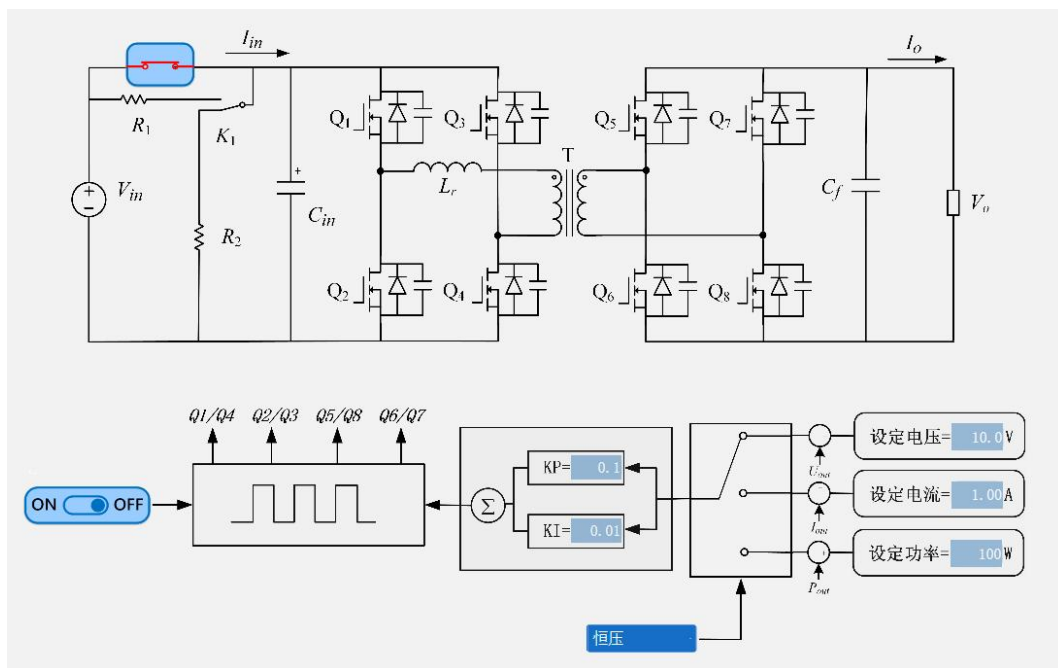


图 3.5 双向有源全桥拓扑页面



视图中可对PI参数与电源参数进行设置，并可进行工作模式选择。

3.4 在线调试页

调试页面包含开环输出、采样校正、运行参数显示、控制参数设定、故障信息显示以及波形实时显示等功能。

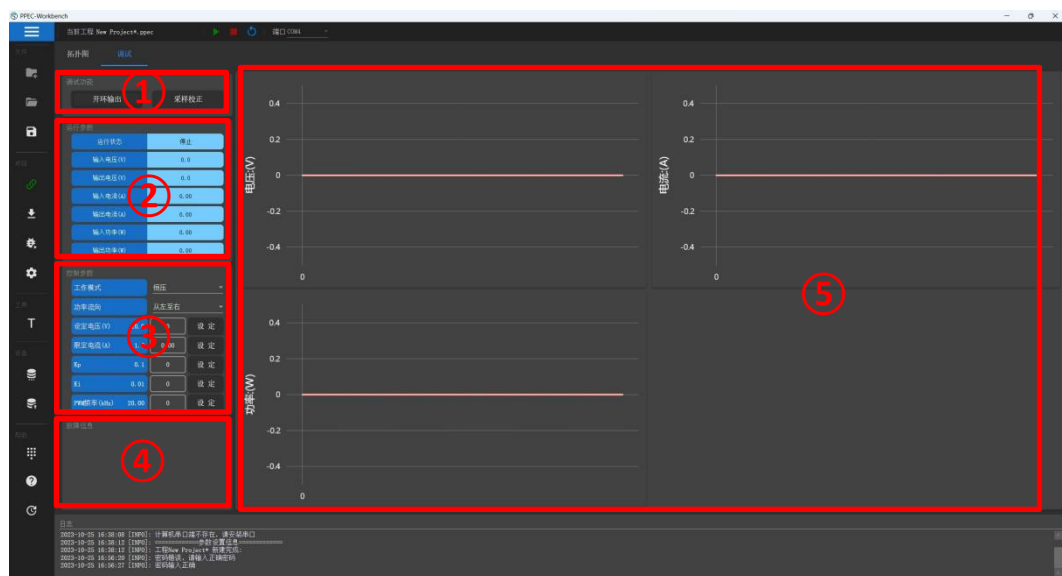


图 3.7 调试页

①开环调试与采样校正：采样校正可参考4.3节中内容；开环调试可参考4.5节中内容。

②运行参数区：实时显示当前设备的运行状态以及输入输出参数的当前值。设备的运行状态有“预充电”、“就绪/停止”、“运行”与“故障”四种。



图 3.8 运行参数页面

③控制参数区：可进行工作模式、控制参数以及PI参数设置。区域1显示设备参数当前值，区域2可对参数值进行修改，填写完成点击“设定”按钮即可完成修改。修改成功后，会在区域1中进行参数更新。





图 3.9 控制参数页面

④**故障信息区**：当设备出现故障时，故障信息区域会显示当前故障详情。具体故障类型有：输入欠压、输入过压、输入过流、输出过压、输出过流、输出短路、输出过载、过温、急停以及外部故障等。

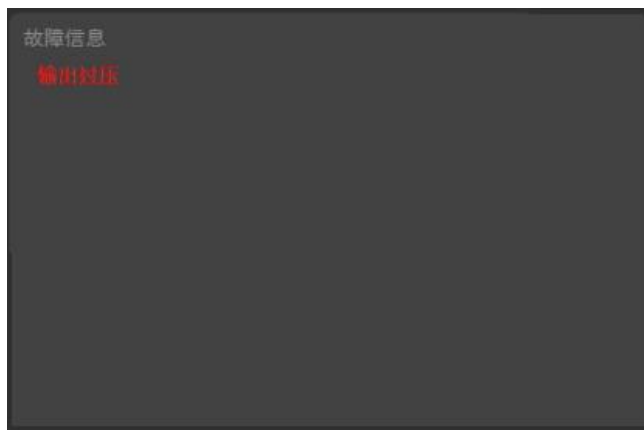


图 3.10 故障信息页面

⑤**波形显示区**：对设备的输入输出电压、电流以及功率波形实时显示，蓝色为输入曲线，红色为输出曲线。波形视图可通过鼠标进行拖拽、缩放，双击曲线可还原至原始比例。

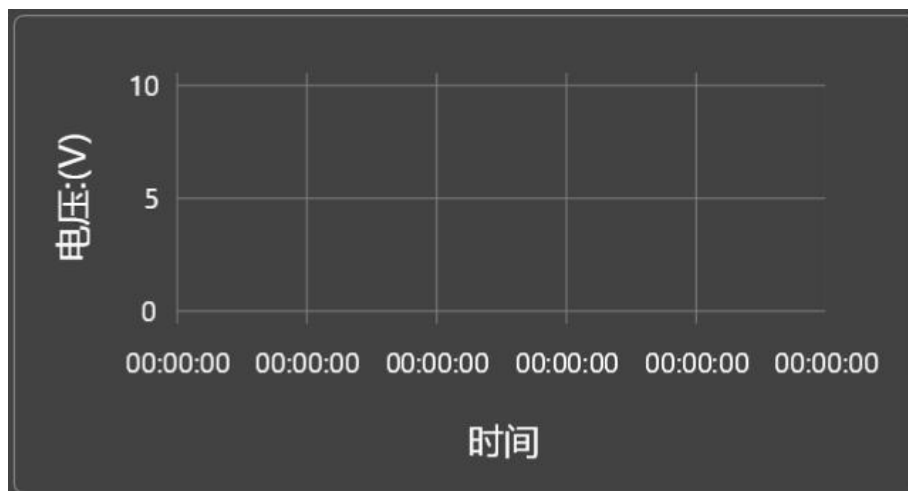


图 3.11 波形显示视图



3.5 日志窗口

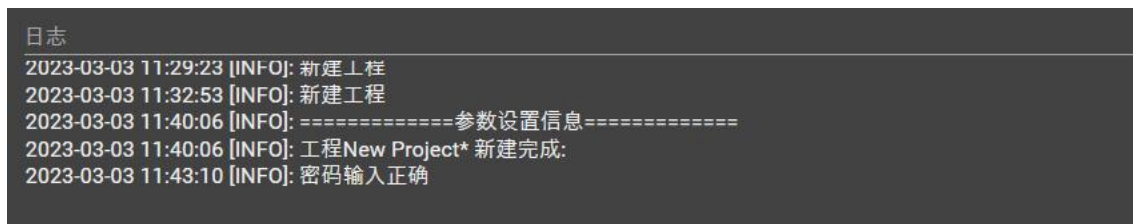


图 3.12 日志输出页面

日志窗口实时反馈用户的操作以及设置，输出关键信息。



4 拓扑开发

4.1 工程新建

- 1) 点击起始页“新建项目”或工作栏“新建”按钮进入工程项目新建导航页。
- 2) 选择“双向有源全桥变换器（DAB）”拓扑。



图 4.1 拓扑选择页

- 3) “下一步”设置控制参数。



图 4.2 控制模式及参数设置



各项参数定义与设置范围见下表，具体参数设置可参考图 4.2。

- 工作模式：可选择“恒压”、“恒流”或“恒功率”工作模式；
- 功率流向：可选择“从左至右”或“从右至左”；
- 参数设置：根据工作模式设置设定输出参数、限定参数以及设定参数上限，并对“原边匝数”、“副边匝数”、“原边电感”、“PWM频率”和“PWM死区时间”进行设置；

表 4.1 双向有源全桥控制参数设置表

	参数名称	参数描述	设置范围
工作模式	恒压	电源的输出电压恒定	/
	恒流	电源的输出电流恒定	/
	恒功率	电源的输出功率恒定	/
参数设置	原边匝数	变压器原边的匝数	1~5000
	副边匝数	变压器副边的匝数	1~5000
	原边电感	变压器原边串联电感值	0.01~100mH
	设定电压	恒压模式下，输出电压的额定值	0~6500.0V
	限定电流	恒压模式下，允许输出电流的最大值	0~650.0A
	设定电压上限	恒压模式下，设定电压允许设置的最大值（设定电压上限>设定电压）	0~6500.0V
	设定电流	恒流模式下，输出电流的额定值	0~650.0A
	限定电压	恒流模式下，允许输出电压的最大值	0~6500.0V
	设定电流上限	恒流模式下，设定电流允许设置的最大值（设定电流上限>设定电流）	0~650.0A
	设定功率	恒功率模式下，输出功率的额定值	0~500000W
	设定功率上限	恒功率模式下，设定功率允许设置的最大值（设定功率上限>设定功率）	0~500000W
	PWM频率	开关器件PWM驱动信号的频率	1~200kHz
	PWM死区时间	防止同一桥臂上下管同时导通设置的PWM信号之间的延时	0.3~15us

4) “下一步”PI参数设置

芯片采用PI控制方式确保输出参数的快速稳定调节，“KP”代表PI环路中的比例系数，“KI”为PI环路中的积分时间常数，可参考下图进行设置。





图 4.3 PI参数设置

5) “下一步”设置启动参数。

设定“主继电器闭合电压阈值”以及“主继电器闭合时间”，当检测电压大于设定“主继电器闭合电压阈值”时，经过设定“主继电器闭合时间”继电器自动闭合，具体参数可参考下图进行设置。若无需软起动功能，将两项参数配置设置为“0”即可。



图 4.4 启动参数设置

6) “下一步”设置保护参数。

设置输入欠压、输入过压、输入过流、输出过压、输出过流、输出短路以及输出过载保护阈值，具体参数设置可参考图 4.5。当检测到某一参数超过设定的保护阈值时，芯片会停止PWM输出，同时



故障信息栏会显示具体的故障信息。



图 4.5 保护参数设置

7) “下一步”选择通讯端口。

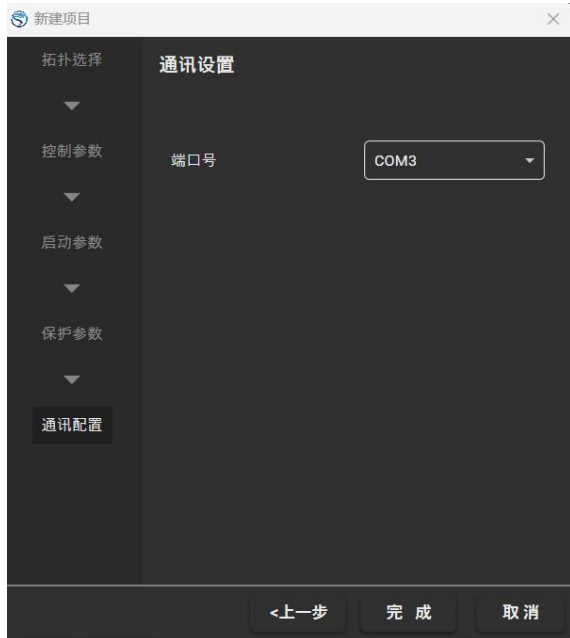


图 4.6 通讯端口选择

若存在设备连接可在端口号下拉菜单里进行端口选择，否则端口号下拉为空。本例中的通讯端口号为“COM3”。

8) “完成”新建双向有源全桥变换器工程。



4.2 设备连接与参数下发

1) 点击工作栏中“连接”按钮（初次连接需要设置密码，一般为6位数字，初始密码为“666666”）。

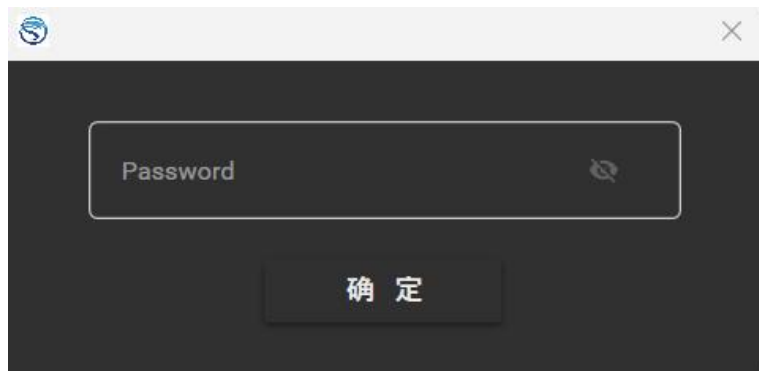


图 4.7 密码输入页面

2) 点击工作栏“下发参数”按钮可将已选择的参数一键下发至芯片，右键“下发参数”按钮可进行下发参数的勾选，可以选择部分参数进行下发。



图 4.8 下发参数及设置按钮



图 4.9 参数下发勾选

3) 待下发状态进度条加载完毕即下发参数成功。

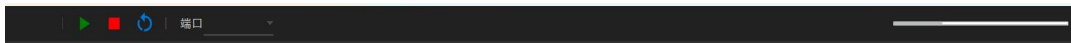


图 4.10 下发参数进度条

4.3 采样校正

若发现Workbench显示值与实际输出值不匹配时，可通过在调试界面进行采样校正，调试界面可参考3.4节内容。

点击调试界面中“采样校正”按钮，通过设置采样的增益与偏置进行校正。推荐下面两种校正方式，这里以输出电压通道的采样校正为例进行讲解：

方式1). 有外部稳压源时，在使用PPEC控制核心的电源设备（后文简称设备）非运行状态，外部稳压源连接到设备输出，按如下方法校正。

外部电压源输出额定电压（额定电压：设备的设计输出电压最大值），记录Workbench输出电压显示值U1，记录万用表测量输出电压U1'。外部电压源输出0.1倍额定电压，记录Workbench输出电压显示值U2，记录万用表测量输出电压U2'。

方式2). 无外部稳压源时，设备连接合适负载，开环可输出稳定电压，按如下方法校正。

开环模式下，调整前桥、后桥以及前后桥的移相角，待万用表测量值达到额定电压（设备的设计输出电压最大值）附近，记录Workbench输出电压显示值U1，记录万用表测量输出电压U1'。调整移相角，待万用表测量值达到0.1倍额定电压附近，记录Workbench输出电压显示值U2，记录万用表测量输出电压U2'。

如图 4.11，在①区切换到输入电压通道（双向有源全桥输入电压对应ADC4，输入电流对应ADC2，输出电压对应ADC5，输出电流对应ADC3）；②框填入U1'，③框填入U1，④框填入U2'，⑤框填入U2。点击“校正”按钮，采样校正完成。



图 4.11 采样校正界面图



若校正后仍存在误差可再次校正。

4.4 保护功能验证

在电源设备非运行状态，可通过外接设备改变对应通道的电压电流值进行保护功能的验证。以“输出过压保护”为例，调节外接电源输出电压使其大于“输出过压保护阈值”，观察Workbench的故障信息栏是否显示“输出过压”故障信息。



图 4.12 输出过压保护故障信息

设备其他的保护功能可参照上面的方法进行验证，若需要查看当前设置的保护阈值可点击工作栏“设置”按钮进行查看或修改。

4.5 开环调试

在调试界面内点击“开环调试”设置设备的“前桥内移相比”、“前后桥移相比”、“后桥内移相比”、“PWM频率”以及“PWM死区时间”。不同的控制方式需要调节的参数不同：

这里设置前桥内移相比0%、前后桥移相比20%、后桥内移相比为0%、PWM频率20kHz、PWM死区时间1.2us。

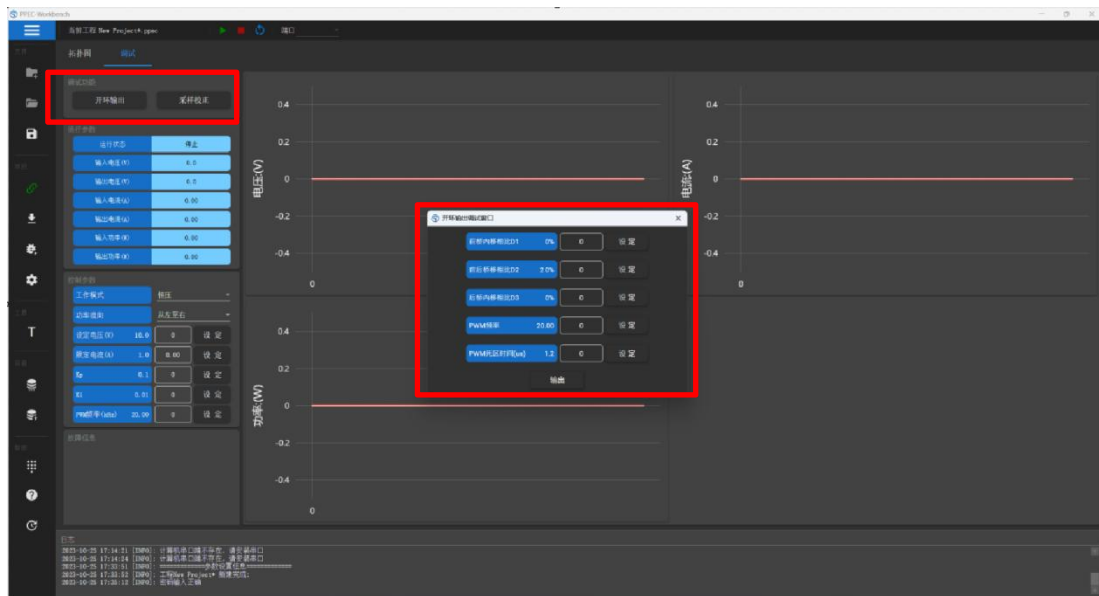


图 4.13 开环调试界面

设置好开环调试参数后，点击“输出”，观察Workbench波形是否符合设置。



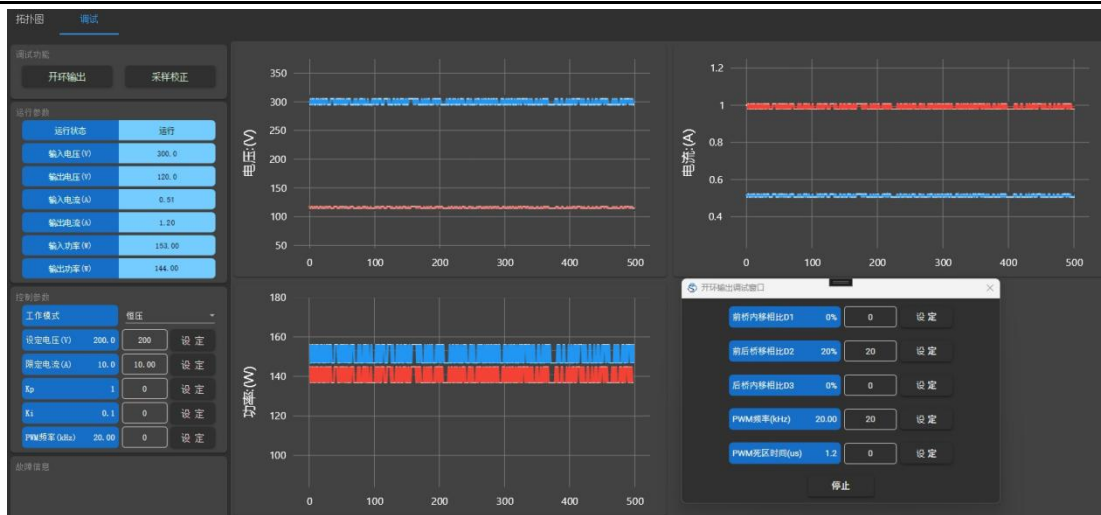


图 4.15 开环调试Workbench界面

图中蓝色为输入曲线，红色为输出曲线，可见输入电压300V，输入电流0.51A，输出电压在120V左右，输出电流在1.2A左右，可以正确开环输出。

4.6 闭环调试

设置好控制参数后点击“启动”按钮，观察Workbench波形显示区域。设定输出电压为200V，Workbench波形实时显示如图，蓝色为输入曲线，红色为输出曲线。

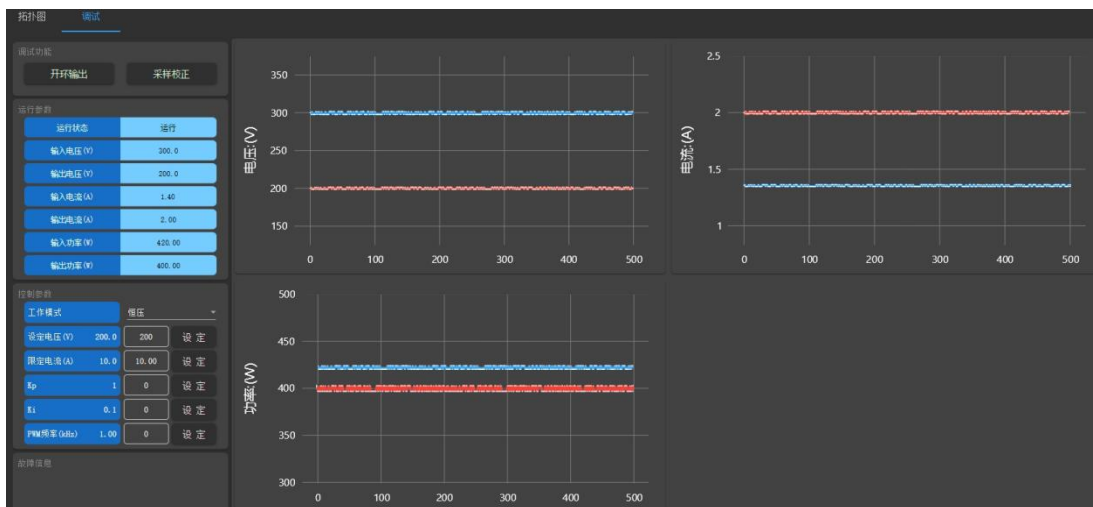


图 4.16 Workbench闭环输出实时显示图

4.7 参数固化与工程保存

完成调试之后，可点击工作栏“固化参数”按钮将工程参数写入到PPEC-86CA3D芯片flash中。参数保存不受芯片掉电影响。然后，可点击工作栏“保存”按钮将工程参数保存至本地。



5 其他功能

5.1 缓启动

PPEC控制核心具备缓启动控制功能，可通过预充电电路缓解上电冲击。用户可以在输入端加上一个继电器来控制输入电压的闭合，当检测到设定电压（主继电器电压闭合阈值）时，经过设定时间（主继电器闭合时间），继电器自动闭合。

- 1) 设置“主继电器电压闭合阈值”及“主继电器闭合时间”
- 2) 点击工具栏“固化参数”按钮；
- 2) 参数固化完毕后，关闭电源，约5s后重新对装置进行上电。
- 3) 此时运行状态显示为“预充电”，Workbench运行状态如图。

运行参数	
运行状态	预充电
输入电压(V)	300.0
输出电压(V)	0.0
输入电流(A)	0.00
输出电流(A)	0.00
输入功率(W)	0.00
输出功率(W)	0.00

图 5.1 “预充电”状态显示

4) 给“输入电压”一个大于设置“主继电器闭合电压阈值”的值，观察是否经过设置的“主继电器闭合时间”后Workbench运行状态显示为“停止/就绪”。

运行参数	
运行状态	停止
输入电压(V)	0.0
输出电压(V)	0.0
输入电流(A)	0.00
输出电流(A)	0.00
输入功率(W)	0.00
输出功率(W)	0.00



图 5.2 “停止”状态显示

5.2 恢复出厂设置

点击工作栏“设置”按钮，切换至恢复出厂设置界面，点击“恢复出厂设置”按钮，并点击“确定”即可恢复出厂设置。

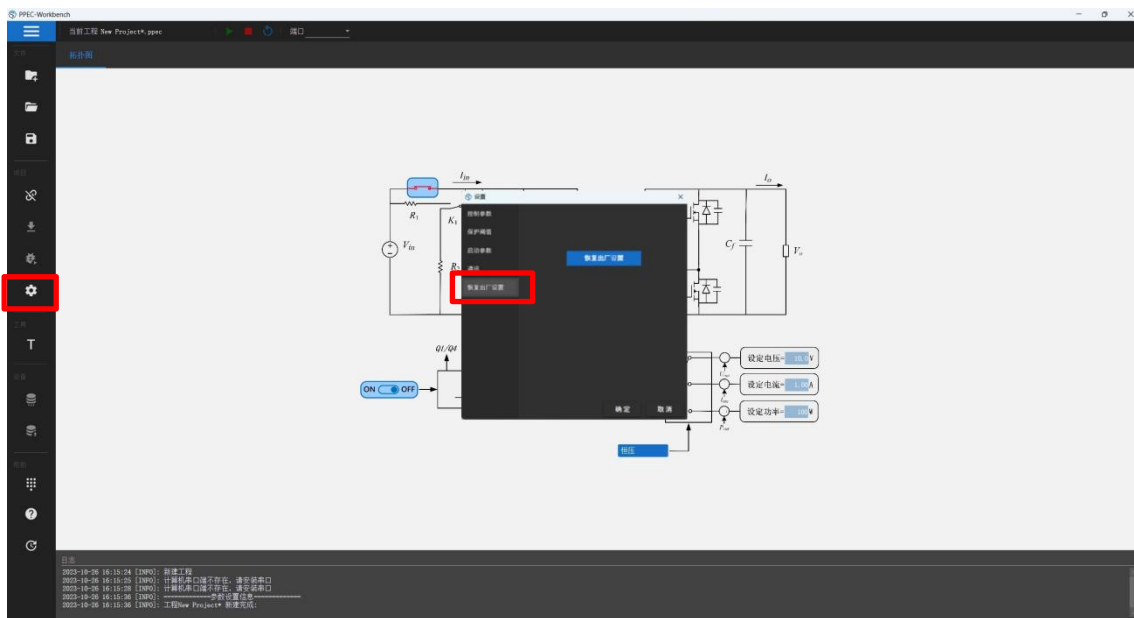


图 5.3 恢复出厂设置

5.3 修改密码

点击工具栏“更多”按钮并选择密码修改，在修改密码对话框内输入新密码并确认，点击“确定”即可完成修改。修改密码时应保证设备与软件处于连接状态，修改完成后会自动断开设备，请重新输入新密码进行设备连接。

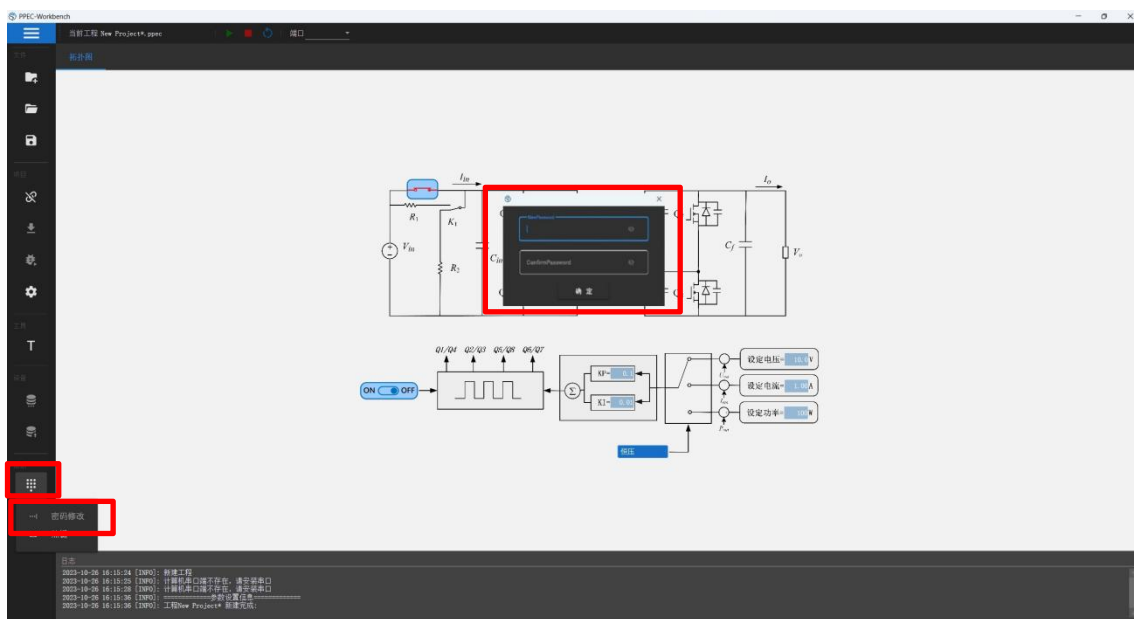


图 5.4 修改密码

5.4 固件升级

点击工具栏“固件升级”按钮后，点击“加载文件”选择升级文件，然后点击“升级”，待进度条加载完成后对设备进行断电重启，完成固件升级。

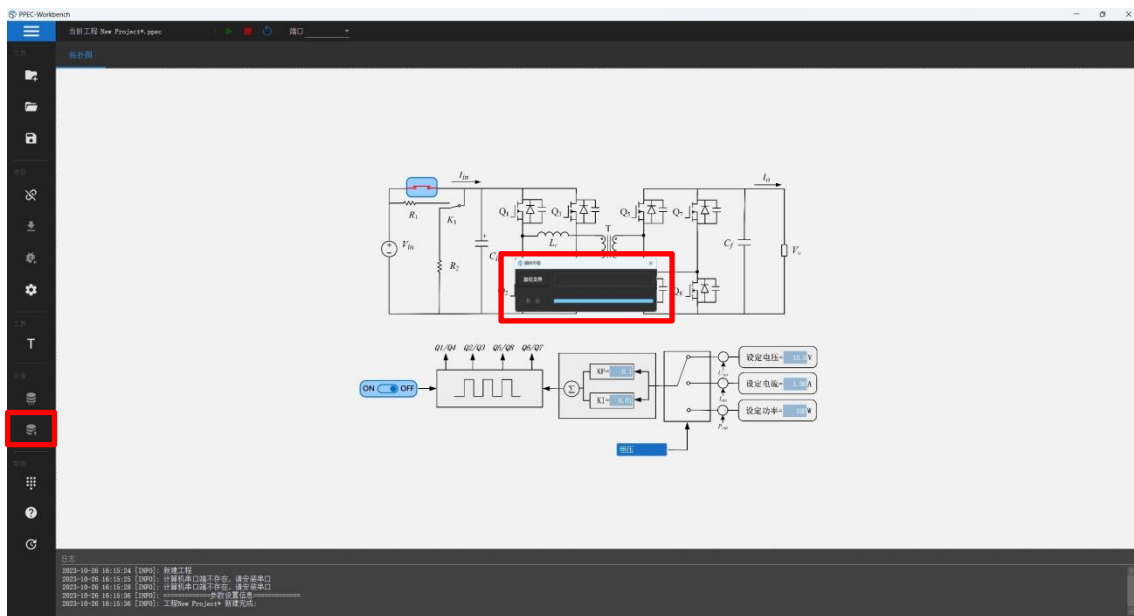


图 5.5 固件升级



让天下没有难做的电源！



扫码获取更多相关资讯

武汉森木磊石科技有限公司

全国服务热线：027-87505008

官网：<http://www.senmuleishi.com>

地址：武汉市洪山区国际企业中心栖凤楼

