密 级 非密

编 号 24.0

EasyGo DeskSim NetBox 起步指南

二〇二四年 1 月

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

目录

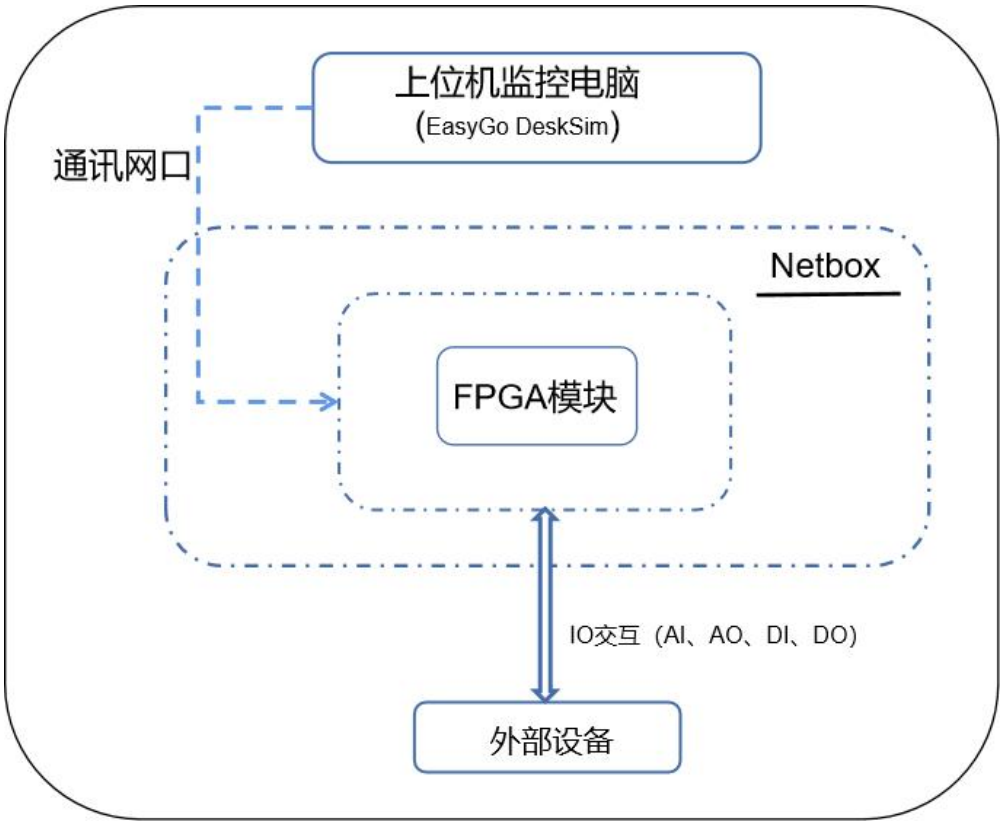
NetBox 通讯架构 1
架构概述 1
仿真前准备 2
1. NetBox 设备环境搭建 2
2. NetBox 硬件接口描述 5
软件简介 10
实时仿真操作流程 12
准备程序 13
导入程序 16
仿真配置 18
添加自定义界面 18
程序运行 21
PowerElectronic Mix Solver 26
准备程序 26
导入程序 29
仿真配置 30
添加自定义界面 31
程序运行 33

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

NetBox 通讯架构

架构概述

NetBox 工业通讯架构的实时仿真模拟系统，实时仿真器基于 FPGA 架构的一体化电力电子 FPGA 实时仿真产品，架构如下图：



NetBox 架构图

模块化设计：可根据用户需求灵活选择 IO 配置，最大化利用硬件资源。

简化 FPGA 开发：无需 FPGA 编译，直接图形化建模环境，大大方便了 FPGA 上的开发流程。可方便和实际设备进行连接来进行控制算法的实时验证，配置上 EasyGo DeskSim 软件，方便完成系统电力电子模型纳秒级运行，实时调参，数据记录等功能，从而进行半实物仿真，硬件在环测试。

小巧便携：体积小，方便携带，适用于教学、实验室以及工业现场等。

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

仿真前准备

1. NetBox 设备环境搭建

待拿到 NetBox 设备及相关附件后，正确建立设备与上位机系统联调环境。

首先，确定 NetBox 设备后，正确接入电源、网线、通过网口建立与上位机连接，点击开关按键开机，如下图所示：



在设备与上位机连接完成后需开启上位机电脑和 NetBox 。开启后先验证上位机与 NetBox 之间是否正确建立局域网络环境。

配置上位机电脑的 IP，使其与仿真器在同一网段内：

打开设置选项“⚙”选择:网络和 Internet——以太网<属性>——IP 分配：IPV4 手动——IP 地址（I）*192. 168. 1. 50 此处 IP 为范例演示，实际配置只需要在同一网段即可）* ——子网掩码（U）*255. 255. 255. 0*——默认网关（D）*192. 168. 1. 1* 如下图所示：

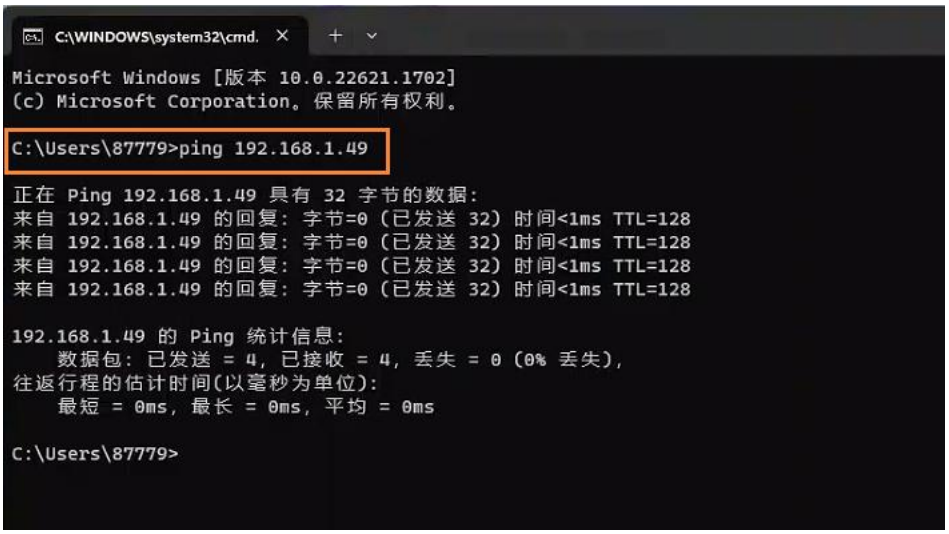
Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



完成网络属性配置后进行尝试验证 ping 接。

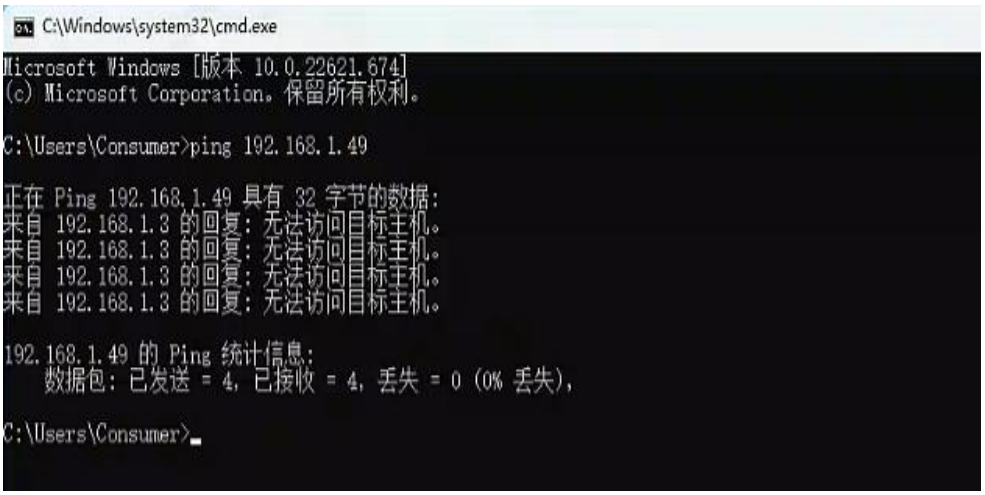
键盘界面选择： Win+R 操作——输入 cmd 确定——输入：ping 192.168.1.49——“回车”确认。

说明：NetBox 设备默认 IP 配置一般为 192.168.1.49.



若 ping 接异常，请检查相关连接是否正确建立。

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

2. NetBox 硬件接口描述

NetBox 的硬件接口一共有 J1-J5，5 个接口端子，均为通用的 DB37 端子。根据配置不同的模块而对应不同的 IO 引脚映射。（若属于 NetBox-Custom Device 定制版本，需找原厂家提供定制的接口定义表）

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

J1引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
AO0	1	20	DGND
AO1	2	21	DGND
AO2	3	22	DGND
AO3	4	23	DGND
AO4	5	24	DGND
AO5	6	25	DGND
AO6	7	26	DGND
AO7	8	27	DGND
AGND	9	28	DGND
AGND	10	29	DO0(E0_A)
AGND	11	30	DO1(E0_B)
AGND	12	31	DO2(E0_C)
AGND	13	32	DO3(E0_U)
AGND	14	33	DI64
AGND	15	34	DI65
AGND	16	35	DI66
AGND	17	36	DI67
AGND	18	37	DGND
AGND	19		

J4引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
DI0	1	20	DI19
DI1	2	21	DI20
DI2	3	22	DI21
DI3	4	23	DI22
DI4	5	24	DI23
DI5	6	25	DI24
DI6	7	26	DI25
DI7	8	27	DI26
DI8	9	28	DI27
DI9	10	29	DI28
DI10	11	30	DI29
DI11	12	31	DI30
DI12	13	32	DI31
DI13	14	33	DGND
DI14	15	34	DGND
DI15	16	35	DGND
DI16	17	36	DGND
DI17	18	37	DGND
DI18	19		

J2引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
AO8	1	20	DGND
AO9	2	21	DGND
AO10(R0_sin	3	22	DGND
AO11(R0_cos	4	23	DGND
AO12(R1_sin	5	24	DGND
AO13(R1_cos	6	25	DGND
AO14(R2_sin	7	26	DGND
AO15(R2_cos	8	27	DGND
AGND	9	28	DGND
AGND	10	29	DO4(E0_V)
AGND	11	30	DO5(E0_W)
AGND	12	31	DO6(E1_A)
AGND	13	32	DO7(E1_B)
AGND	14	33	DI68
AGND	15	34	DI69
AGND	16	35	DI70
AGND	17	36	DI71
AGND	18	37	DGND
AGND	19		

J5引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
DI32	1	20	DI51
DI33	2	21	DI52
DI34	3	22	DI53
DI35	4	23	DI54
DI36	5	24	DI55
DI37	6	25	DI56
DI38	7	26	DI57
DI39	8	27	DI58
DI40	9	28	DI59
DI41	10	29	DI60
DI42	11	30	DI61
DI43	12	31	DI62
DI44	13	32	DI63
DI45	14	33	DGND
DI46	15	34	DGND
DI47	16	35	DGND
DI48	17	36	DGND
DI49	18	37	DGND
DI50	19		

J3引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
AI0+	1	20	DO11(E2_C)
AI0-	2	21	DO10(E2_B)
AI1+	3	22	DO9(E2_A)
AI1-	4	23	DO8(E1_C)
AI2+	5	24	DI72
AI2-	6	25	DI73
AI3+	7	26	DI74
AI3-	8	27	DI75
AI4+	9	28	DGND
AI4-	10	29	DGND
I5+(R0_激励	11	30	DGND
I5-(R0_激励	12	31	DGND
I6+(R1_激励	13	32	DGND
I6-(R1_激励	14	33	DGND
I7+(R2_激励	15	34	DGND
I7-(R2_激励	16	35	DGND
AGND	17	36	DGND
AGND	18	37	DGND
AGND	19		

E0, E1, E2指的是Encoder信号
R0, R1, R2指的是Resolver信号

AI:模拟量采集
AO:模拟量输出
DI:数字量输入
DO:数字量输出
DGND:数字量接地
AGND:模拟量接地
A、B、Z、U、V、W：编码器

NetBox-01 IO 引脚映射关系

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

J1引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
AO0	1	20	DGND
AO1	2	21	DGND
AO2	3	22	DGND
AO3	4	23	DGND
AO4	5	24	DGND
AO5	6	25	DGND
AO6	7	26	DGND
AO7	8	27	DGND
AGND	9	28	DGND
AGND	10	29	DO0(E0_A)
AGND	11	30	DO1(E0_B)
AGND	12	31	DO2(E0_C)
AGND	13	32	DO3(E0_U)
AGND	14	33	DI64
AGND	15	34	DI65
AGND	16	35	DI66
AGND	17	36	DI67
AGND	18	37	DGND
AGND	19		

J4引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
DI0	1	20	DI19
DI1	2	21	DI20
DI2	3	22	DI21
DI3	4	23	DI22
DI4	5	24	DI23
DI5	6	25	DI24
DI6	7	26	DI25
DI7	8	27	DI26
DI8	9	28	DI27
DI9	10	29	DI28
DI10	11	30	DI29
DI11	12	31	DI30
DI12	13	32	DI31
DI13	14	33	DGND
DI14	15	34	DGND
DI15	16	35	DGND
DI16	17	36	DGND
DI17	18	37	DGND
DI18	19		

J2引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
AO8	1	20	DGND
AO9	2	21	DGND
AO10	3	22	DGND
AO11	4	23	DGND
AO12	5	24	DGND
AO13	6	25	DGND
AO14	7	26	DGND
AO15	8	27	DGND
AGND	9	28	DGND
AGND	10	29	DO4(E0_V)
AGND	11	30	DO5(E0_W)
AGND	12	31	DO6(E1_A)
AGND	13	32	DO7(E1_B)
AGND	14	33	DI68
AGND	15	34	DI69
AGND	16	35	DI70
AGND	17	36	DI71
AGND	18	37	DGND
AGND	19		

J5引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
DI32	1	20	DI51
DI33	2	21	DI52
DI34	3	22	DI53
DI35	4	23	DI54
DI36	5	24	DI55
DI37	6	25	DI56
DI38	7	26	DI57
DI39	8	27	DI58
DI40	9	28	DI59
DI41	10	29	DI60
DI42	11	30	DI61
DI43	12	31	DI62
DI44	13	32	DI63
DI45	14	33	DGND
DI46	15	34	DGND
DI47	16	35	DGND
DI48	17	36	DGND
DI49	18	37	DGND
DI50	19		

J3引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
AO16	1	20	DGND
AO17	2	21	DGND
AO18	3	22	DGND
AO19	4	23	DGND
AO20	5	24	DGND
AO21	6	25	DGND
AO22	7	26	DGND
AO23	8	27	DGND
AGND	9	28	DGND
AGND	10	29	DO8(E1_C)
AGND	11	30	DO9(E2_A)
AGND	12	31	DO10(E2_B)
AGND	13	32	DO11(E2_C)
AGND	14	33	DI68
AGND	15	34	DI69
AGND	16	35	DI70
AGND	17	36	DI71
AGND	18	37	DGND
AGND	19		

AI:模拟量采集
AO:模拟量输出
DI:数字量输入
A、B、Z、U、V、W：编码器
DO:数字量输出
DGND:数字量接地
AGND:模拟量接地

NetBox-02 IO 引脚映射关系

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

J1引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
AO0	1	20	AGND
AO1	2	21	AGND
AO2	3	22	AGND
AO3	4	23	AGND
AO4	5	24	AGND
AO5	6	25	AGND
AO6	7	26	AGND
AO7	8	27	AGND
AO8	9	28	AGND
AO9	10	29	AGND
AO10	11	30	AGND
AO11	12	31	AGND
AO12	13	32	AGND
AO13	14	33	AGND
AO14	15	34	AGND
AO15	16	35	AGND
NC	17	36	AGND
AGND	18	37	AGND
AGND	19		

J4引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
DI0	1	20	DI19
DI1	2	21	DI20
DI2	3	22	DI21
DI3	4	23	DI22
DI4	5	24	DI23
DI5	6	25	DI24
DI6	7	26	DI25
DI7	8	27	DI26
DI8	9	28	DI27
DI9	10	29	DI28
DI10	11	30	DI29
DI11	12	31	DI30
DI12	13	32	DI31
DI13	14	33	DGND
DI14	15	34	DGND
DI15	16	35	DGND
DI16	17	36	DGND
DI17	18	37	DGND
DI18	19		

J2引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
AO16	1	20	AGND
AO17	2	21	AGND
AO18	3	22	AGND
AO19	4	23	AGND
AO20	5	24	AGND
AO21	6	25	AGND
AO22	7	26	AGND
AO23	8	27	AGND
AO24	9	28	AGND
AO25	10	29	AGND
AO26	11	30	AGND
AO27	12	31	AGND
AO28	13	32	AGND
AO29	14	33	AGND
AO30	15	34	AGND
AO31	16	35	AGND
NC	17	36	AGND
AGND	18	37	AGND
AGND	19		

J5引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
DI32	1	20	DI51
DI33	2	21	DI52
DI34	3	22	DI53
DI35	4	23	DI54
DI36	5	24	DI55
DI37	6	25	DI56
DI38	7	26	DI57
DI39	8	27	DI58
DI40	9	28	DI59
DI41	10	29	DI60
DI42	11	30	DI61
DI43	12	31	DI62
DI44	13	32	DI63
DI45	14	33	DGND
DI46	15	34	DGND
DI47	16	35	DGND
DI48	17	36	DGND
DI49	18	37	DGND
DI50	19		

J3引脚定义

功能	引脚	引脚	功能
AO32	1	20	DGND
AO33	2	21	DGND
AO34	3	22	DGND
AO35	4	23	DGND
AO36	5	24	DGND
AO37	6	25	DGND
AO38	7	26	DGND
AO39	8	27	DGND
AGND	9	28	DGND
AGND	10	29	DO0(A)
AGND	11	30	DO1(B)
AGND	12	31	DO2(Z)
AGND	13	32	DO3
AGND	14	33	DI64
AGND	15	34	DI65
AGND	16	35	DI66
AGND	17	36	DI67
AGND	18	37	DGND
AGND	19		

AI:模拟量采集
AO:模拟量输出
DI:数字量输入
A、B、Z：编码器信号
DO:数字量输出
DGND:数字量接地
AGND:模拟量接地

NetBox-CD　IO 引脚映射关系

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

说明：NetBox 为多种类型产品，不同产品对应的硬件配置不同，所以对应的 IO 引脚映射关系不同，这里不再详细说明，具体产品类型可查询资料《NetBox-01 产品手册》、《NetBox-02 产品手册》。

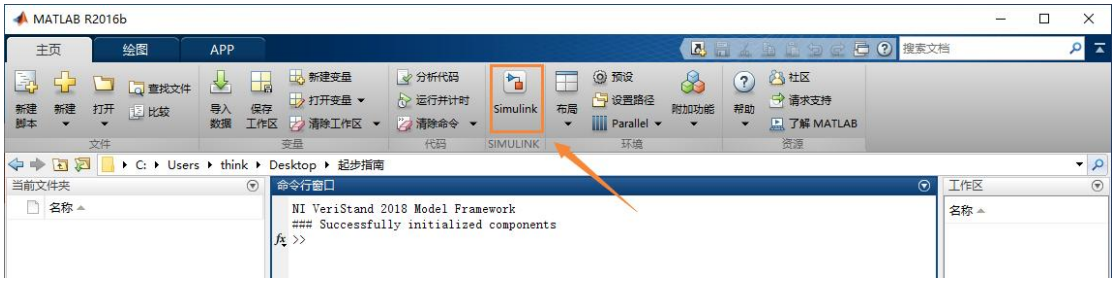
根据上图 IO 引脚映射关系，可以对外做实验设备连接，完成所需实验机械连接后接入设备对应 J1~J5 接口，进入下一步操作。

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

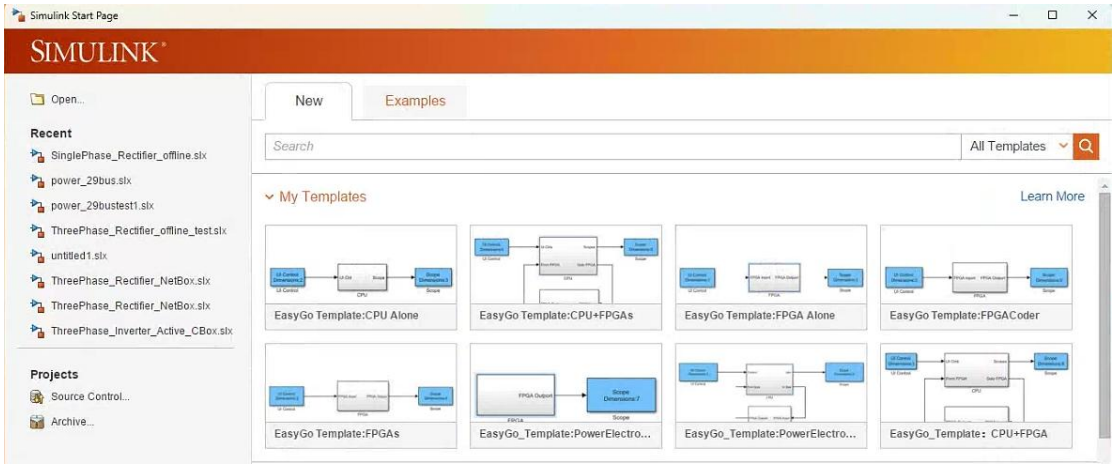
软件简介

EasyGo DeskSim 是一款配置型的软件，使用简单，同时功能强大。能实现 CPU Model 的实时运行，电力电子模型 ns 级别在 FPGA 上实时仿真运行，CPU 模型与 FPGA 联合仿真或实现 RCP 与 HIL 自闭环运行，多 FPGA 的并行仿真等多种复杂的实时仿真功能。

当我们正常安装完我们的 EasyGo DeskSim 软件后，打开 Matlab 软件，点击启动 Simulink，如下图所示：

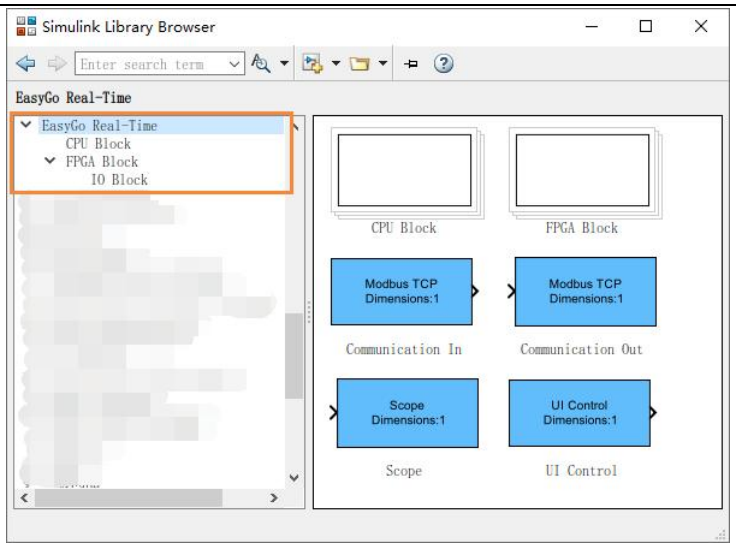


启动 Simulink 后，弹出“Simulink Start Page”， 在该页面中我们可以看到在“My Templates”目录下，会有 8 个“EasyGo Template”命名的模板文件，我们可以根据不同的需求打开不同的模板进行快速模型搭建。



同时我们打开“Simulink Library Browser”页面，在该页面中可以看到“EasyGo Real-Time”函数库，如下图所示：

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



利用 EasyGo Real-Time 函数库和 8 个模板模型可以实现快速搭建模型，具体每个模板模型的功能用途如下：

CPU Alone	利用 EasyGo Real-Time 函数库建立仅用于 CPU 的实时模型框架
CPU + FPGA	利用 EasyGo Real-Time 函数库建立用于 CPU 和单卡 FPGA 联合的实时模型框架
CPU + FPGAs	利用 EasyGo Real-Time 函数库建立用于 CPU 和多块 FPGA 联合的实时模型框架
FPGA Alone	利用 EasyGo Real-Time 函数库建立仅用于单卡 FPGA 的实时模型框架
FPGAs	利用 EasyGo Real-Time 函数库建立仅用于多块 FPGA 联合的实时模型框架
FPGACoder	利用 EasyGo FPGA Coder 和 EasyGo Real-Time 函数库可以在 FPGA 中实现任意算法的实时模型框架
PowerElectronic+FPGACoder	利用 EasyGo FPGA Coder 和 EasyGo Real-Time 函数库可以在 FPGA 中实现任意算法和电力电子模型仿真的实时模型框架
PowerElectronic Mix Solver	利用 EasyGo Real-Time 函数库建立两种电力电子开关建模方式联合仿真的实时模型框架

注意：NetBox 产品应用于单卡 FPGA 实时仿真模型，FPGA Alone 模型是利用 EasyGo Real-Time 函数库建立用于单卡 FPGA 实时模型框架，即在实际仿真过程中仅使用一块 FPGA 进行仿真，并将仿真结果上传至上位机观察或交互至工业通讯端口。

以下软件操作指南均以 FPGA Alone 模板模型为例，进行仿真步骤一一介绍。

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

实时仿真操作流程

完成了实时仿真机的系统软件安装后，后续的实时仿真使用中就不需要每次安装系统软件了。

接下来， 利用 EasyGo DeskSim 软件进行实时仿真时，需要从离线仿真程序到使用 EasyGo DeskSim 软件进行实时运行，具体流程如下所示：

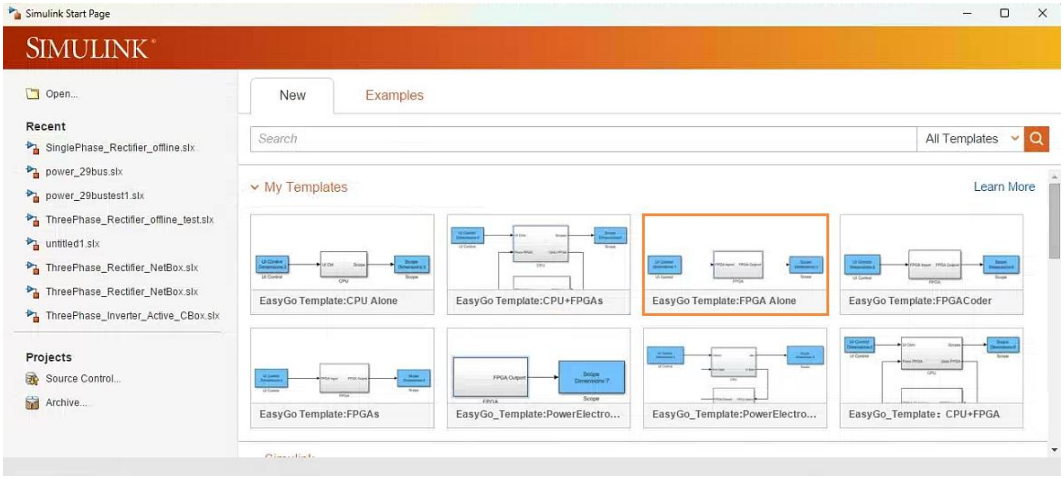
- 准备程序
- 导入程序
- 仿真配置
- 添加自定义界面
- 程序运行

我们根据实际的应用需求，选择合适的框架模型，依照操作流程进行解释说明。

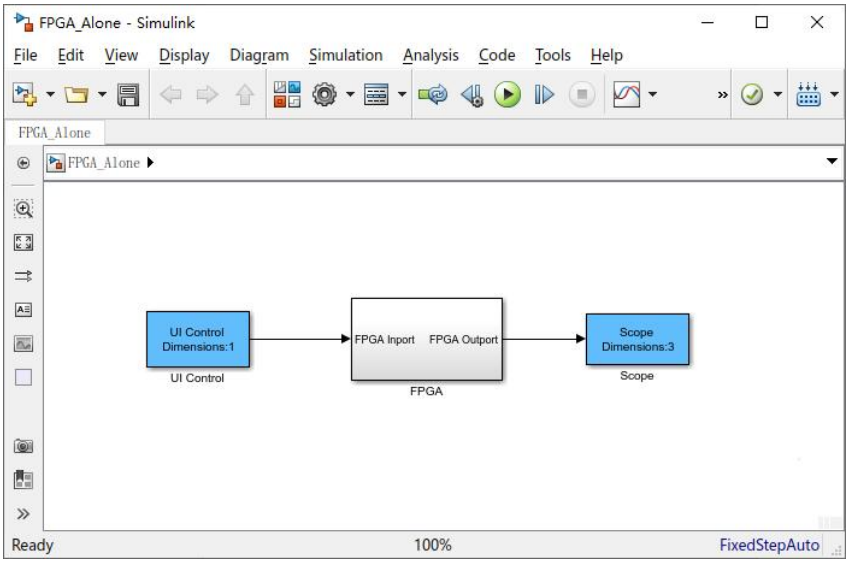
Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

准备程序

打开 Matlab 软件，点击启动 Simulink，在“Simulink Start Page”界面中点击“EasyGo Template：FPGA Alone”创建出 FPGA Alone 的框架模型，如下图所示：

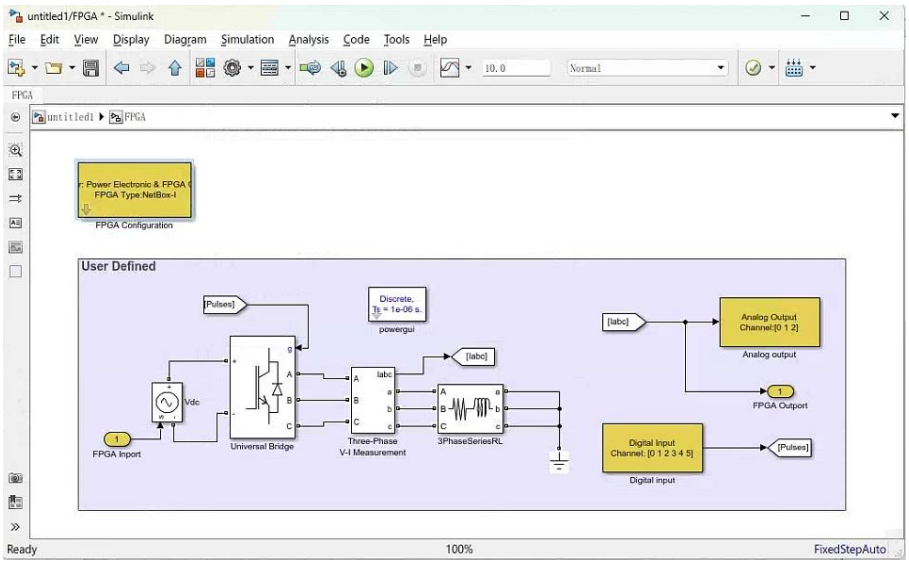


新建出来的原始模型是未保存的，我们将其保存成“FPGA_Alone.slx”，如下图所示：



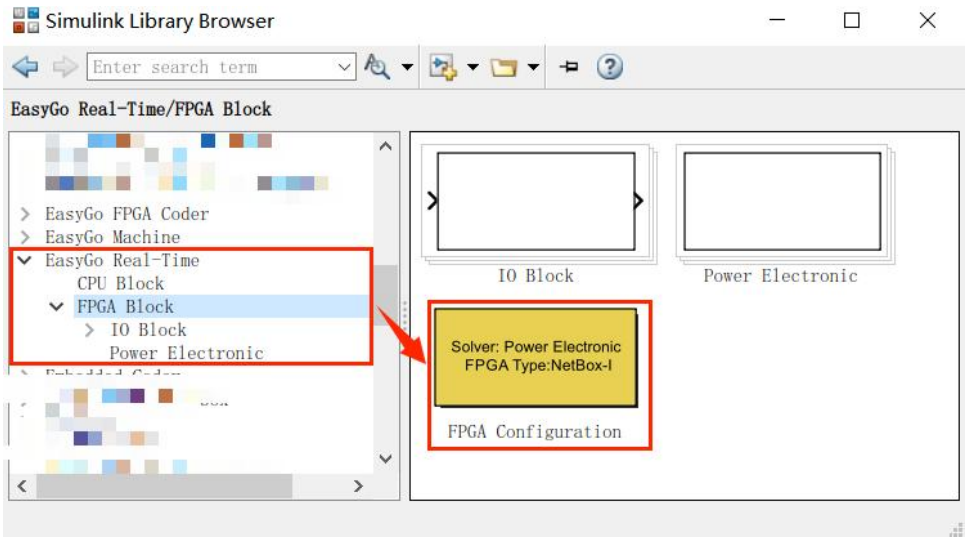
由于是单卡 FPGA 仿真模型仿真程序，所以核心代码在“FPGA”子系统里面。双击打开“FPGA”子系统，如下图所示：

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

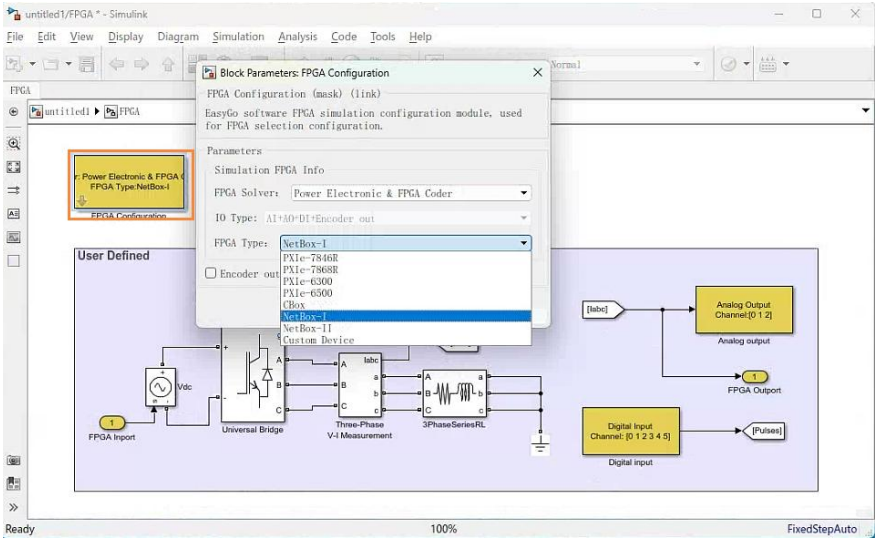


在“FPGA”子系统中我们可以看到 FPGA 程序是一个电力电子算法，同时附带硬件 IO 上的数字信号采集及模拟信号输出（部分模块的详细说明可参考 EasyGo RealTime Block 帮助文档）。

注意：NetBox，分别为 NetBox-I、NetBox-II、NetBox-CD 三种产品，每一个 FPGA 板卡都必须配有一个“FPGA Configuration”模块，不同产品需做不同“FPGA Type”选项，如下图所示，在该模块中用户需要根据自己实际的硬件信息及 FPGA 算法的用途进行配置，在 Parameters 参数栏中选择实际应用的硬件配置对应 FPGA 模块和电力电子模块，需要注意的是不同产品相对应的硬件配置功能是不同的。例如：NetBox 产品为 NetBox-I、NetBox-II、NetBox-CD，在硬件参数选项栏“Solver”中可选择“Power Electronic”或“Power Electronic&FPGA Coder”选项，同时对“Type”也做相对应产品选择。“详细说明可参考 EasyGo RealTime Block 帮助文档。



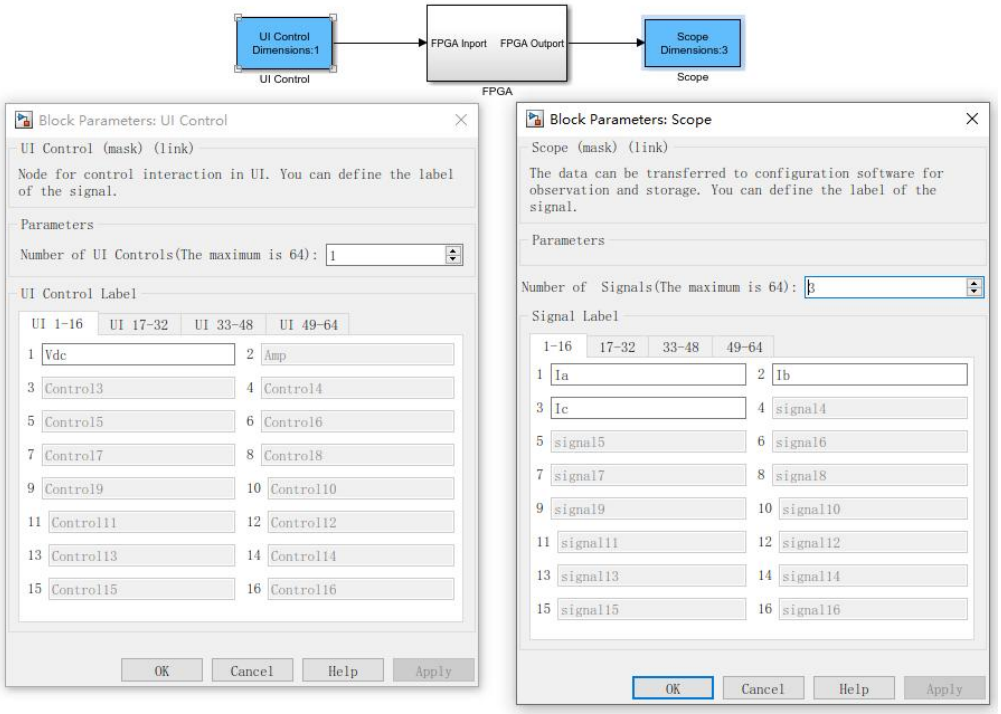
Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



返回主程序，我们分别打开输入端“UI Ctrl”和输出端“Scope”的配置窗口，如下图所示：这里我们把所有需要在 DeskSim 软件界面控制的信号全部配置在“UI Control”模块中，把所有需要在 DeskSim 软件界面上观察的信号全部配置在“Scope”模块中，同时在连入子系统后的“UI Control”的信号根据程序的需要解绑连入程序中，将程序输出的信号根据需要按顺序捆绑在一起输出至“Scope”模块中。

注意：程序中所有与主界面交互的数据必须通过“UI Control”模块和“Scope”模块进行交互，程序中存在的其他的输入输出信号均不支持在 DeskSim 软件上进行控制或显示，且同一个程序有且最多支持一个“UI Control”模块或“Scope”模块。（通讯模块使用方式同理，详细说明可参考 EasyGo RealTime Block 帮助文档）。

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



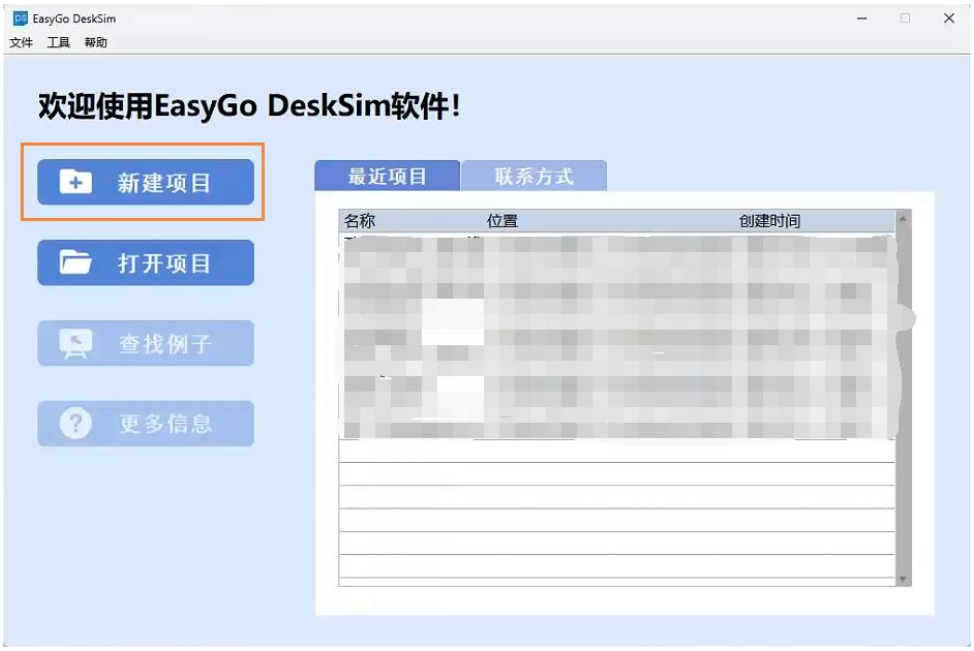
由此可知，整个程序实现的功能是输入端输入 Vdc 信号，输出端为电力电子算法中三路电流信号。

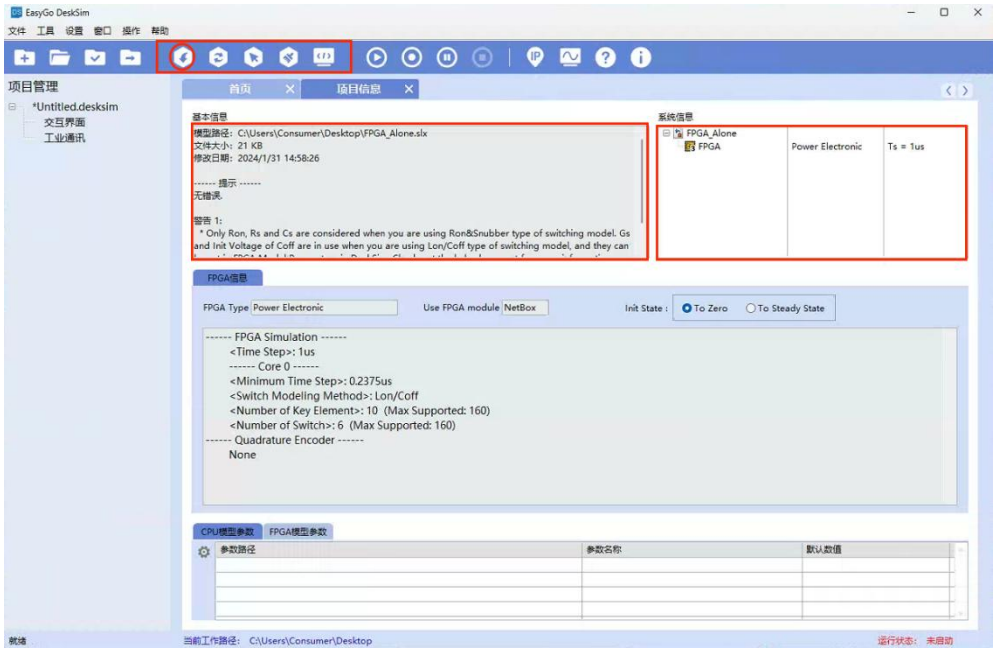
注：用户可以根据自己的 FPGA 上的算法修改 “FPGA”子系统中的代码，以及对应修改输入输出端口的信号名称及数量。

导入程序

启动 EasyGo DeskSim 软件，在初始界面点击新建项目，新建工程文件后，再在工具栏界面中点击“载入模型”按钮载入程序文件；

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.





载入文件后，软件会分析得到程序的基本信息。

注意：

◆如果模型中存在错误，用户需要把错误信息全部处理掉，才能进行实时运行；

◆如果需要修改或者打开模型文件，可以点击“编辑模型”按钮打开模型文件进行修改或查看；

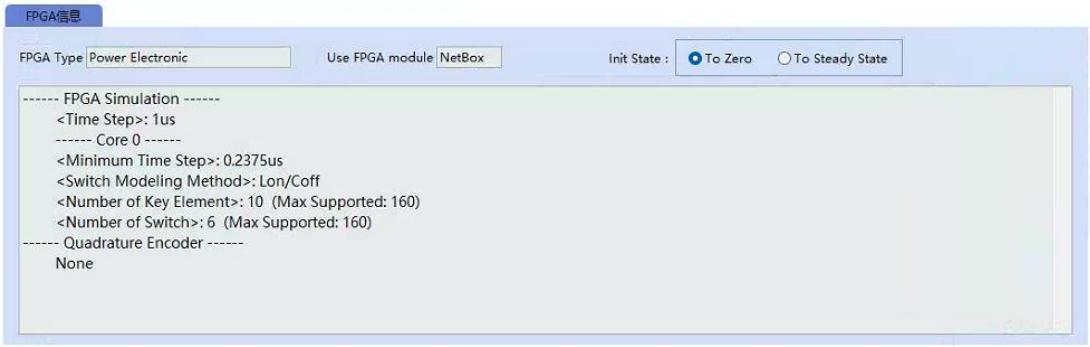
◆如果用户载入的模型文件发生了修改，在界面中可以点击“刷新模型”按钮进行更新。

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

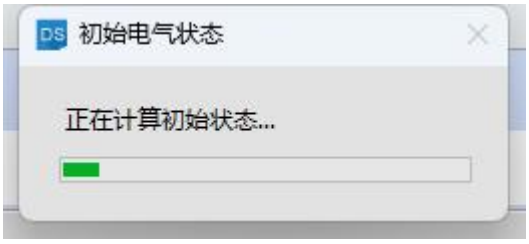
仿真配置

FPGA 模型初始化

对于使用了 FPGA 模型的程序，在 FPGA 模型为电力电子算法模型时，用户可根据实际需要对电力电子算法模型的初始状态进行处理，如下图所示：



如果需要初始化操作的话，点击“Init State”勾选框中的“To Steady State”选项，之后会弹出确认对话框，确认后开始对模型进行初始化处理，该过程会持续几分钟，如下图所示：



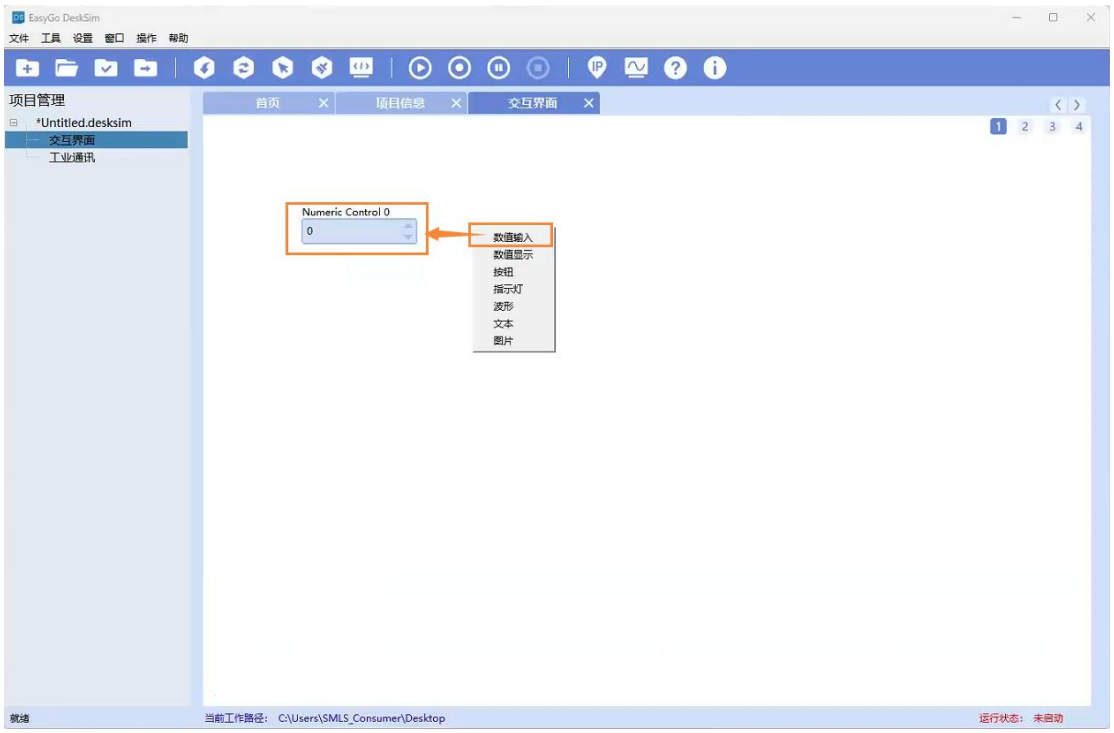
初始化完成后，模型在运行时会预先导入初始状态量进行电力电子拓扑仿真。

添加自定义界面

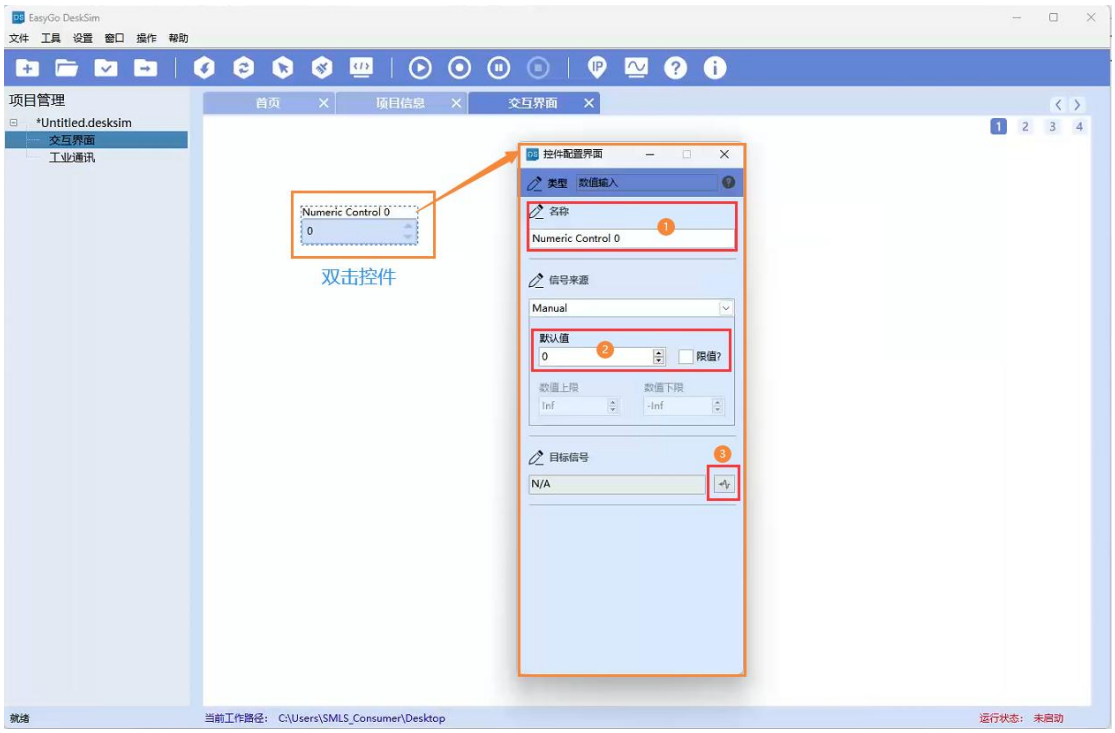
添加 UI 界面的控制输入

DeskSim 主界面切换至交互界面，在界面中单击右键，会弹出控件菜单，点击“数值输入”，并在空白编辑区域选择合适位置释放，即完成一个 Numeric Control 控件的添加，如下图所示：

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



添加完成之后，点击选中这个控件，界面右侧栏会显示这个控件的配置内容，可选择信号绑定的对象（程序的所有输入端），修改名称和初始值；点击信号选择按钮，在弹出的信号列表中选择需要绑定的信号，如“Vdc”，选中后，控件名称会同步更新为信号名称，用户可以使用信号名称或手动修改名称，设置完成后，我们对设置初始参数为“20”，如下图所示：



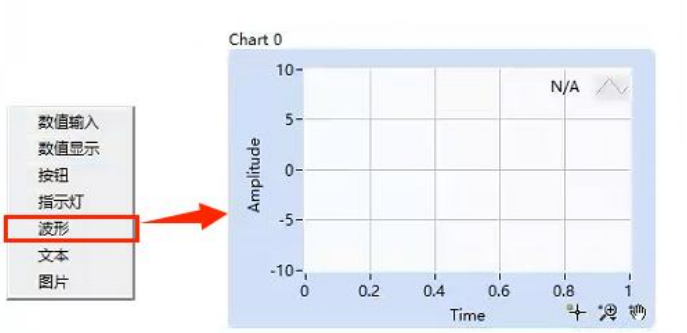
Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

将程序的输入端口绑定到界面的控件之后可以得到：

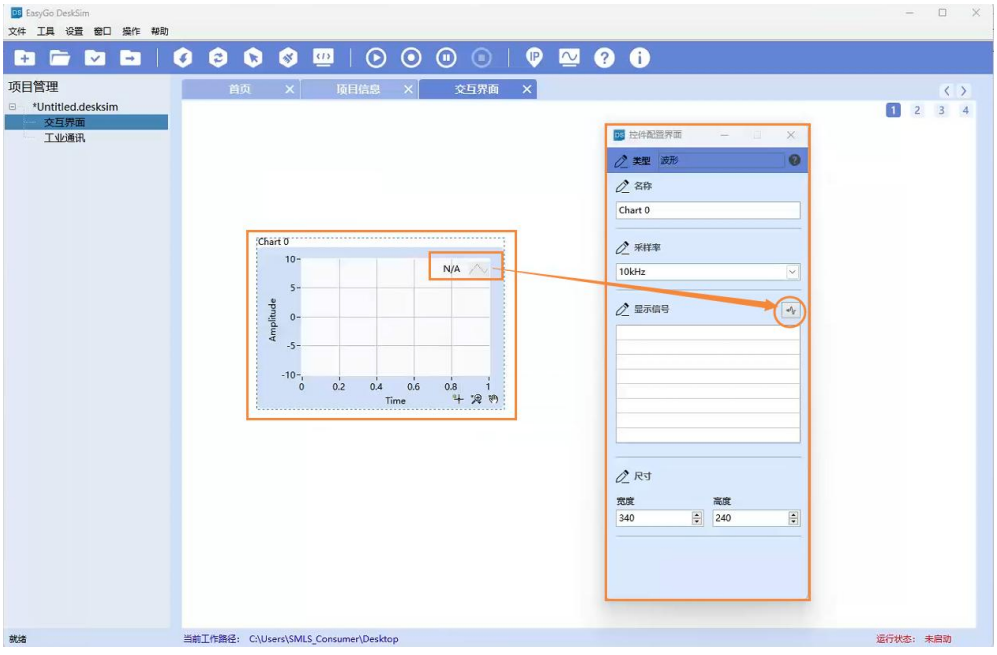


添加 UI 界面的波形显示

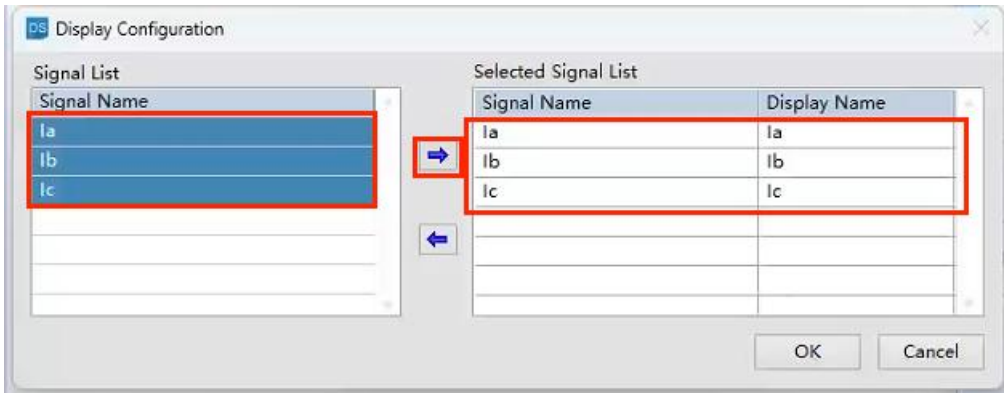
在交互界面的空白位置右键调出控件选板，左键点击“波形”，并将其在空白编辑区域释放，即完成一个 Chart 控件的添加，如下图所示：



选中 Chart 控件，在右侧显示的配置区域中可以选中显示的信号源（程序的所有输出信号均可显示）。



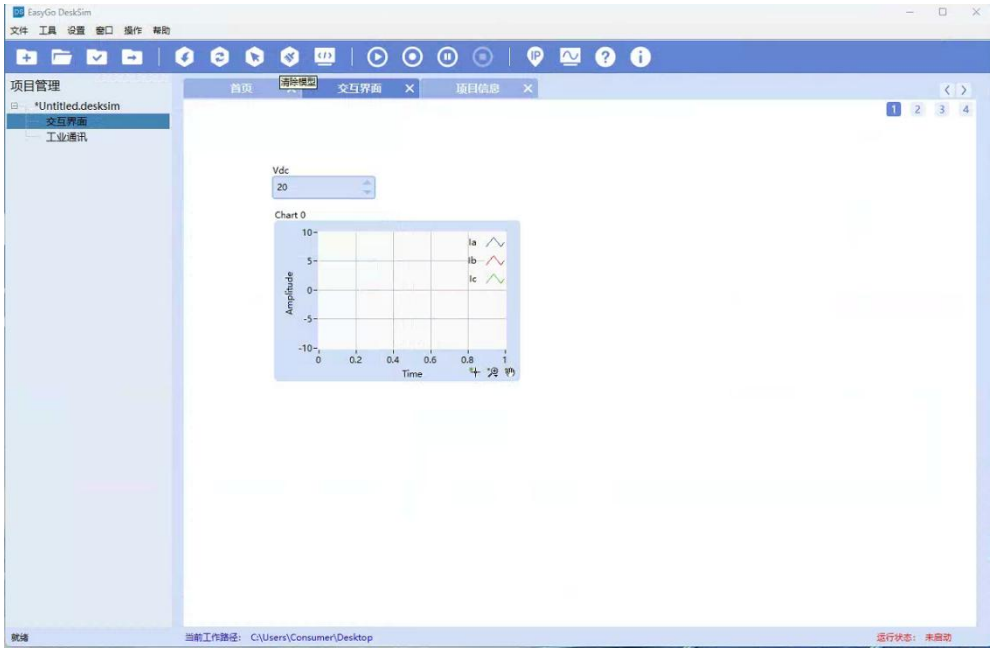
Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



并可以修改 Chart 的名称、采样率和大小。



配置完成后，可以得到最终的自定义界面，如下图所示：



程序运行

配置仿真机的网络信息

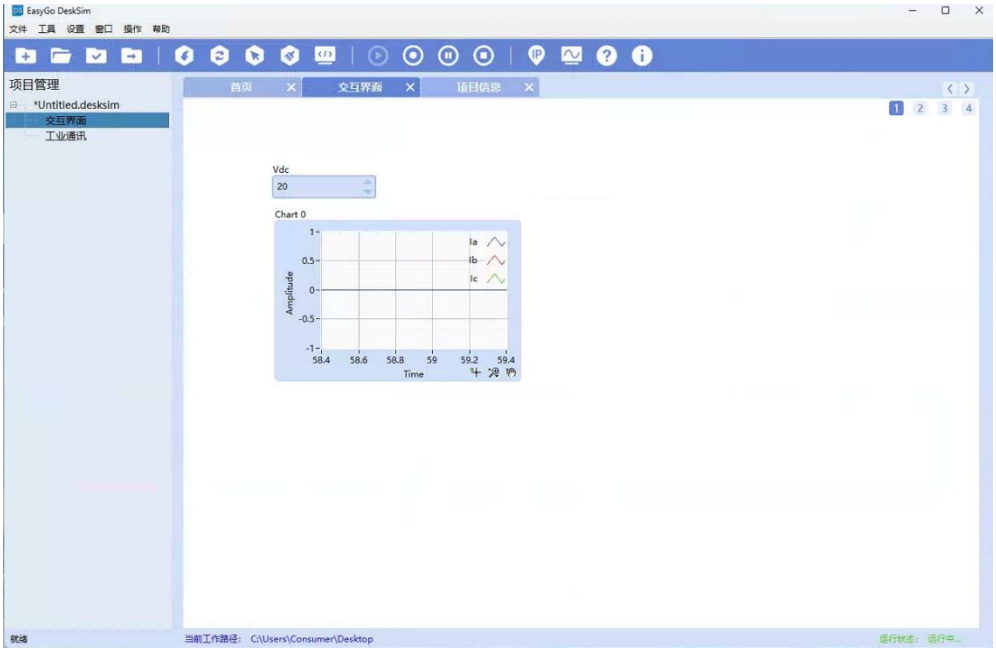
点击 DeskSim 软件工具栏的按钮，即可打开仿真机的网络配置窗口，设置好 IP 地址、端口号等信息。

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



运行程序

点击软件工具栏的按钮即可运行程序。

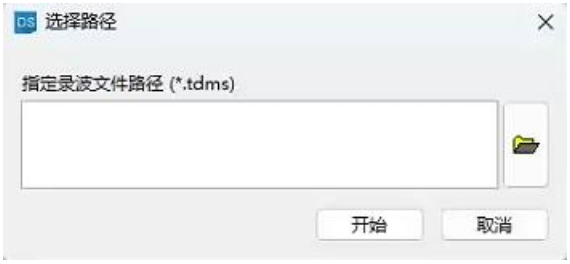


可以实时调整 Vdc 的值来观察实际波形的变化情况（由于该程序需要控制侧发送 PWM 信号来控制电路，所以在实际测试时，需外接控制设备进行测试）。具体现象不再详述。同时运行过程中还可以动态修改附加区中 FPGA Model Parameter 的参数，具体参考 EasyGo DeskSim 软件的帮助文档中的相关说明，由于模型比较简单，所以没有使用动态修改参数功能。

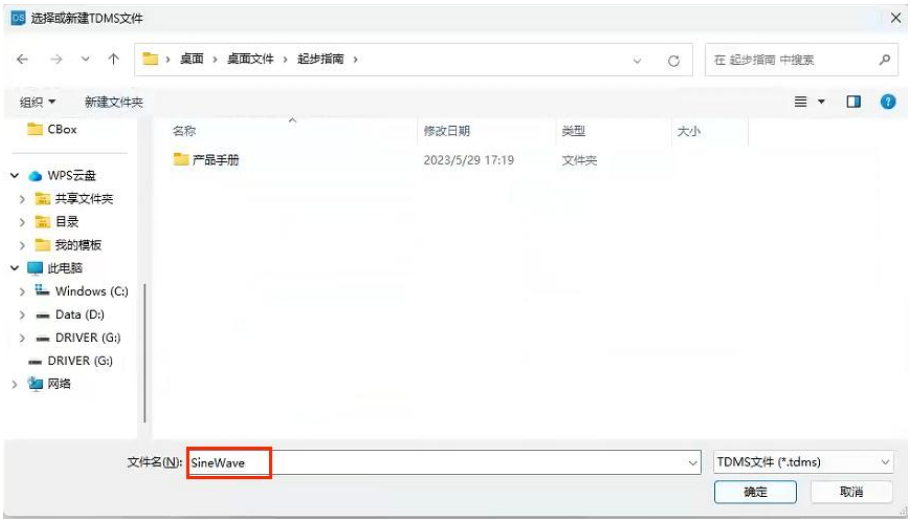
波形录制

点击软件工具栏的按钮，弹出录制波形配置界面，如下图所示：

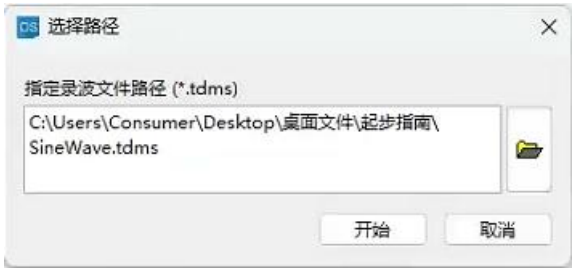
Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



点击路径配置按钮，弹出路径选择对话框，选好存储路径后，配置好波形文件的名称，如下图所示：



点击“确定”按钮完成配置，此时录制波形配置界面配置完成，如下图所示：



点击“开始”按钮，录波功能正式启动，此时我们可以看到界面上的波形录制按钮变成闪烁红色，如下图所示：



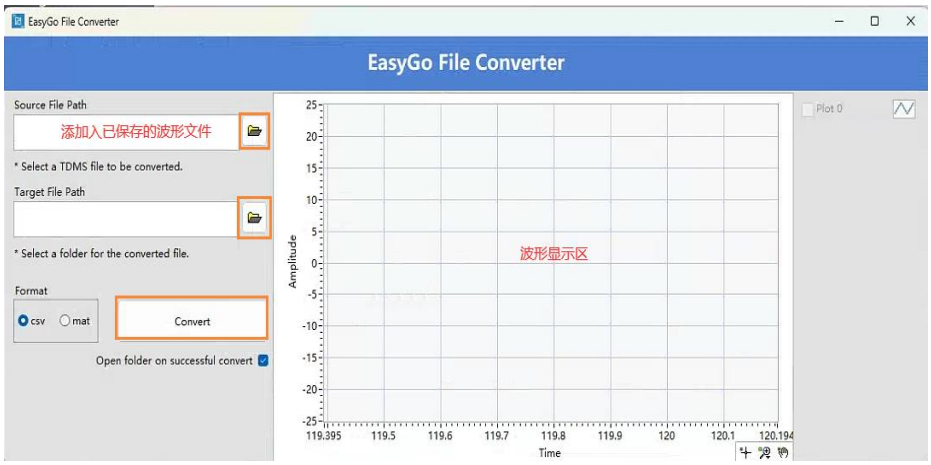
在这个录波状态下，程序运行过程中，模型文件中 Scope 模块配置的所有的有效信号均会实时记录下来。

波形查看

完成波形录制后，在 DeskSim 软件界面工具栏中，找到工具按键，点击后打开选择“文件转换器”选项，在“Source File Path”框中右侧，鼠标左击打开

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

文件添加功能，将已保存的录波文件添加入对话框中，即可查看实时波形数据，如下图所示：



注：录制的波形文件为*.tdms 格式的，具体如何查看波形文件以及波形文件格式转换，请参考 EasyGo DeskSim 的帮助文档中的工具箱说明部分。波形的录制时间控制在大约 2-3 分钟左右，以便观察波形实时变化结果，否则会导致文件过大，内存不足。

暂停程序

点击软件工具栏的按钮即可随时暂停程序。暂停后，可以看到界面上的暂停按钮变成红色的，如下图所示：



注意：

◆ 暂停功能只是暂停主界面的波形更新或数值显示控件的数据更新，便于用户查看暂停瞬时前的一段时间的数据或波形；

◆ 暂停功能对实时仿真机中的程序不影响；

◆ 暂停功能对波形录制也不影响，上下位机的数据交互始终没有间断；

停止程序

点击软件工具栏的按钮即可停止程序。

保存项目文件

全部运行完成后，为了便于下一次打开直接使用，可以对上述所有的配置操作进行保存管理，保存成 DeskSim 软件专属的项目文件（*.desksim）。

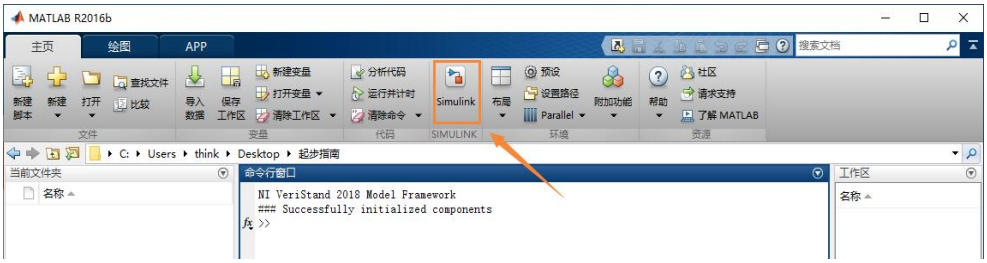
Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

点击工具栏中的保存按钮，选择路径，修改名称，即可完成保存。下次打开时，可以点击软件工具栏中的打开按钮，载入以前保存的项目文件，或者直接双击项目文件，直接打开软件并载入项目文件。

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

PowerElectronic Mix Solver

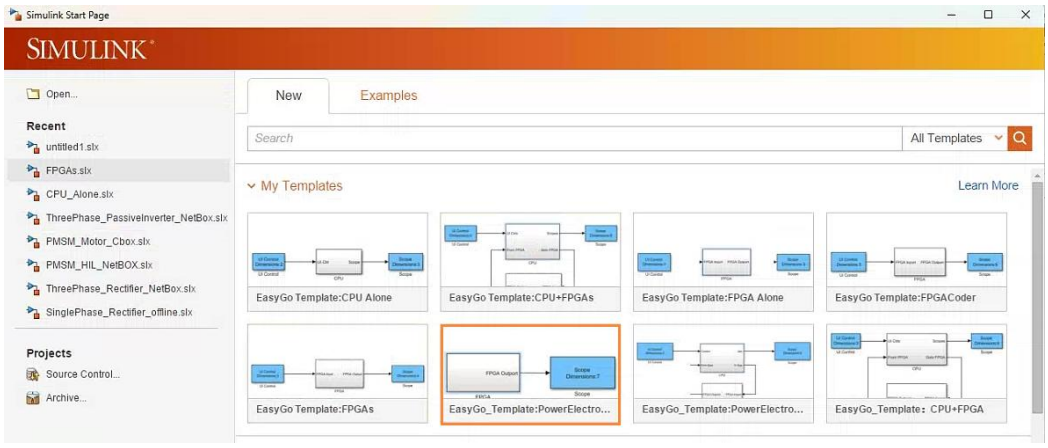
PowerElectronic Mix Solver 是利用 EasyGo FPGA Coder 函数库配合 EasyGo Real-Time 函数库建立用于 FPGA 多核仿真的实时模型框架，即在实际仿真过程中使多块 FPGA 板卡进行仿真，并将仿真结果上传至上位机观察或交互至工业通讯端口。如果用户需要在其他框架下使用 FPGA Coder 和 Real-Time 的功能，可以将 FPGA 下的程序复制到其他框架的 CPU 和 FPGA 中使用。



启动 Simulink 后，弹出“Simulink Start Page”， 在该页面中可以看到在“My Templates”目录下，会有 8 个“EasyGo Template”命名的模板文件，可以根据不同的需求打开不同的模板进行快速模型搭建。

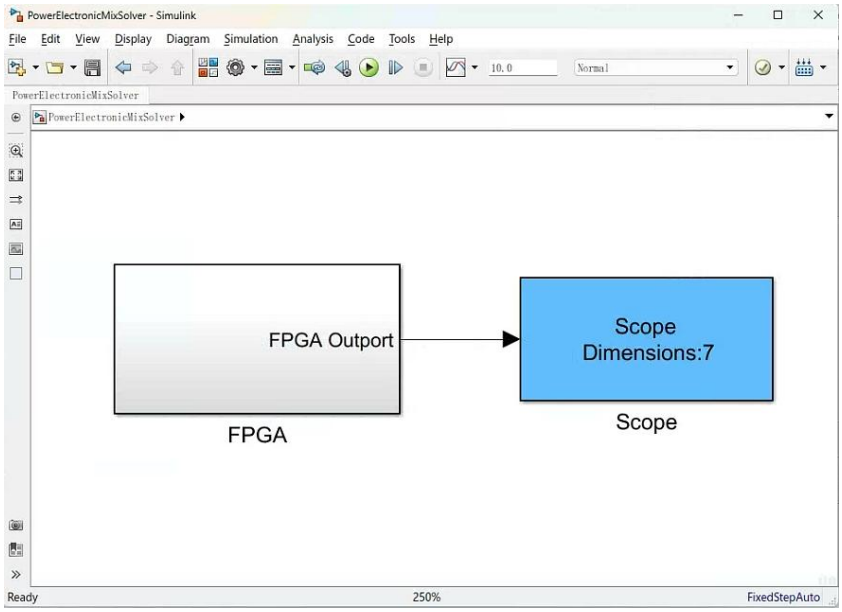
准备程序

打开 Matlab 软件，点击启动 Simulink，在“Simulink Start Page”界面中点击“EasyGo Template：PowerElectronic Mix Solver”创建出 PowerElectronic Mix Solver 的框架模型，如下图所示：

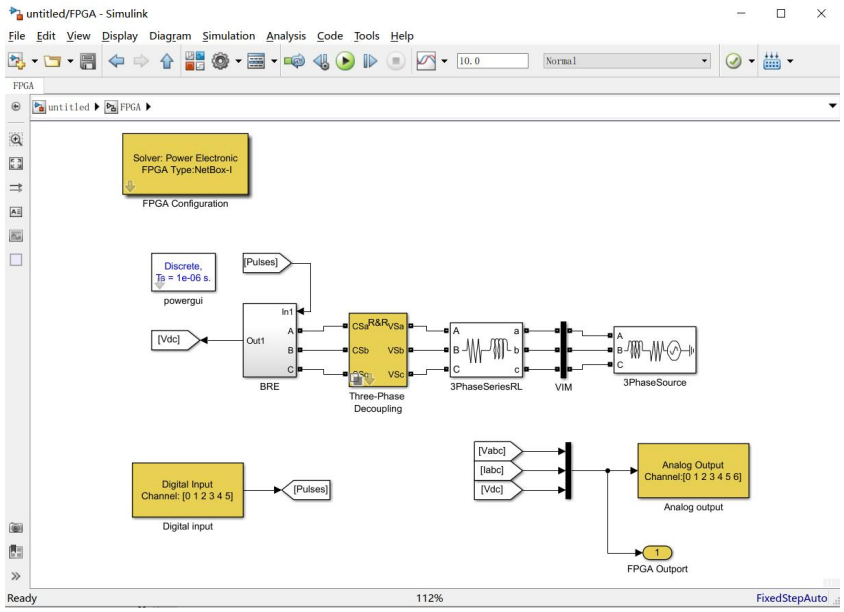


Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

新建出来的原始模型是未保存的，将其保存成“PowerElectronicMix Solver.slx”，如下图所示：



由于是 FPGA 仿真模型仿真程序，所以核心代码在“FPGA”子系统里面。双击打开“FPGA”子系统，如下图所示：

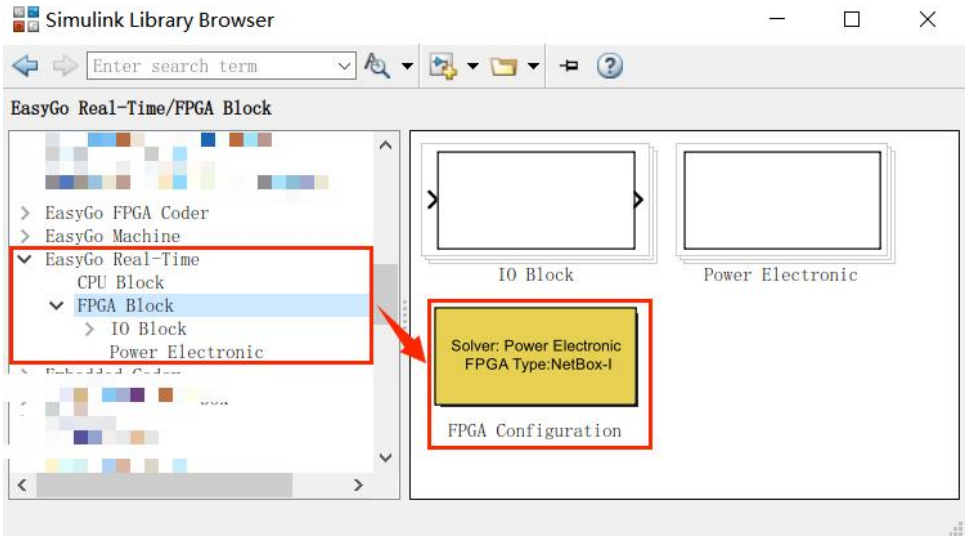


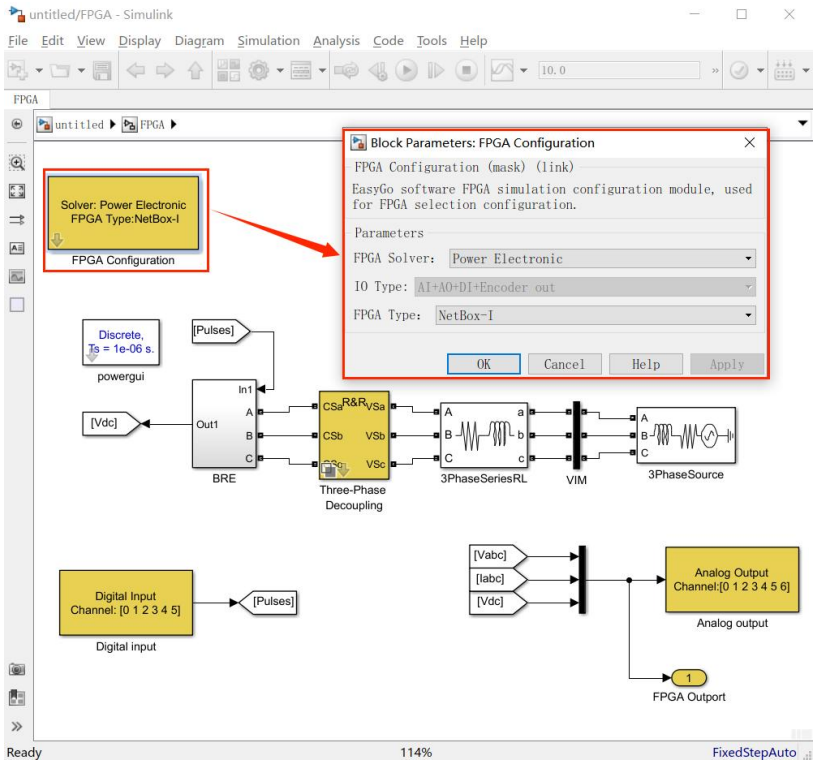
在“FPGA”子系统中可以看到 FPGA 程序是一个电力电子算法，同时附带硬件 IO 上的数字信号采集及模拟信号输出（部分模块的详细说明可参考 EasyGo RealTime Block 帮助文档）。

注意：每一个 FPGA 板卡都必须配有一个“FPGA Configuration”模块，如下图所示，在该模块中用户需要根据自己实际的硬件信息及 FPGA 算法的用途进行配置，详细说明可参

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

考 EasyGo RealTime Block 帮助文档。

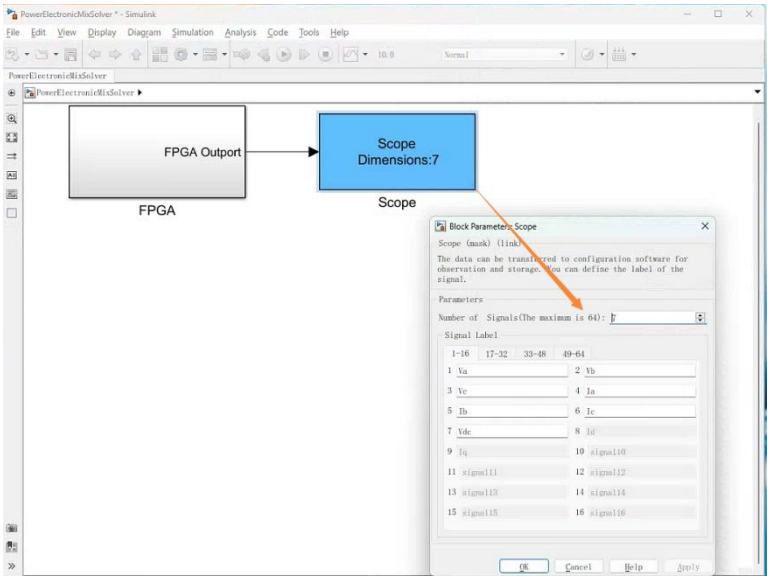




返回主程序，输出端“Scope”的配置窗口，如下图所示：将所有需要在 DeskSim 软件界面上观察的信号全部配置在“Scope”模块中，将程序输出的信号根据需要按顺序捆绑在一起输出至“Scope”模块中。

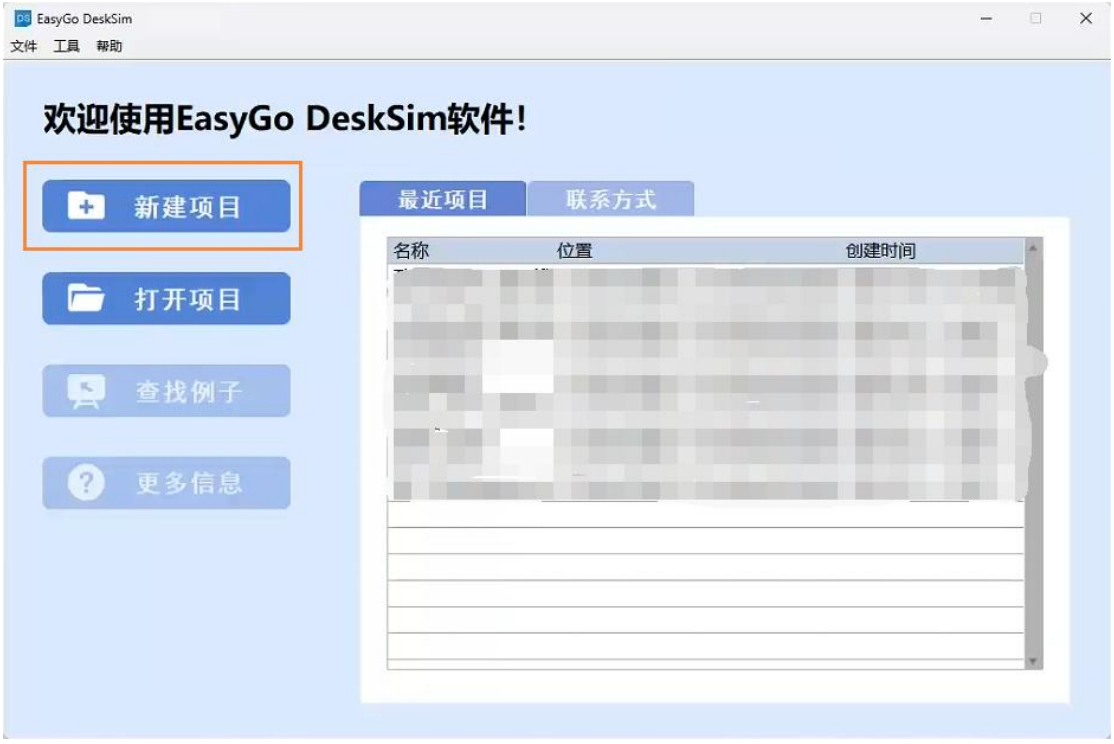
注意：程序中所有与主界面交互的数据必须通过“Scope”模块进行交互，程序中存在的其他的输出信号均不支持在 DeskSim 软件上进行控制或显示，且同一个程序有且最多支持一个“Scope”模块。（通讯模块使用方式同理，详细说明可参考 EasyGo RealTime Block 帮助文档）。

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

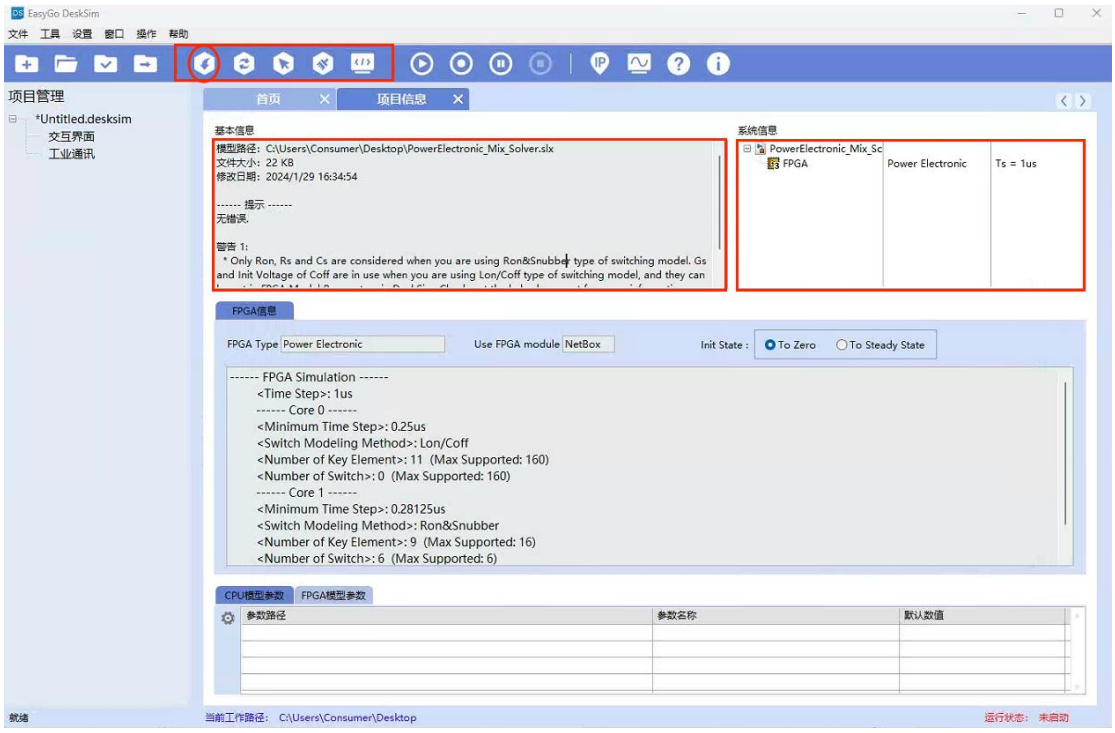


导入程序

启动 EasyGo DeskSim 软件，在初始界面点击新建项目，新建工程文件后，再在工具栏界面中点击“载入模型”按钮载入程序文件；



Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



载入文件后，软件会分析得到程序的基本信息。

注意：

◆如果模型中存在错误，用户需要把错误信息全部处理掉，才能进行实时运行；

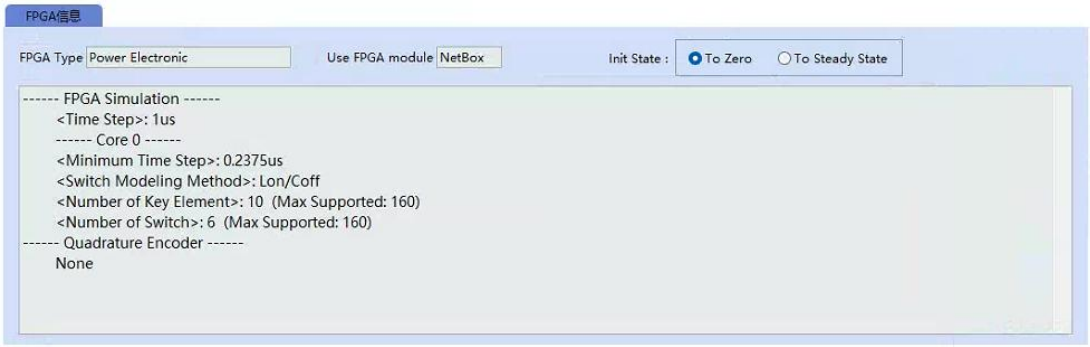
◆如果需要修改或者打开模型文件，可以点击“编辑模型”按钮打开模型文件进行修改或查看；

◆如果用户载入的模型文件发生了修改，在界面中可以点击“刷新模型”按钮进行更新。

仿真配置

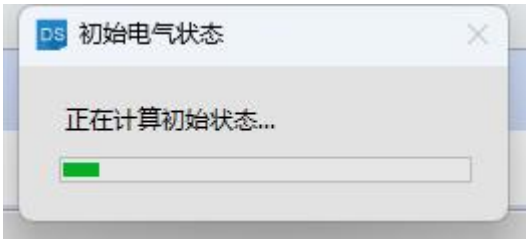
FPGA 模型初始化

对于使用了 FPGA 模型的程序，在 FPGA 模型为电力电子算法模型时，用户可根据实际需要对电力电子算法模型的初始状态进行处理，如下图所示：



Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

如果需要初始化操作的话，点击“Init State”勾选框中的“To Steady State”选项，之后会弹出确认对话框，确认后开始对模型进行初始化处理，该过程会持续几分钟，如下图所示：

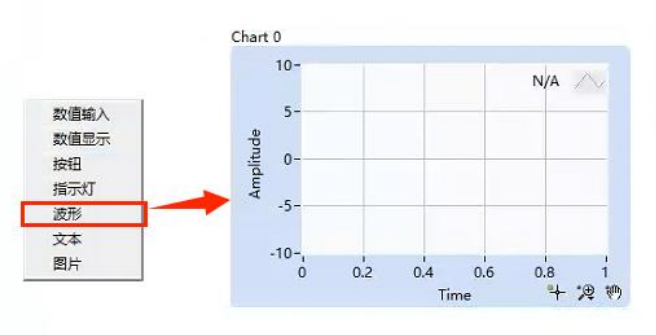


初始化完成后，模型在运行时会预先导入初始状态量进行电力电子拓扑仿真。

添加自定义界面

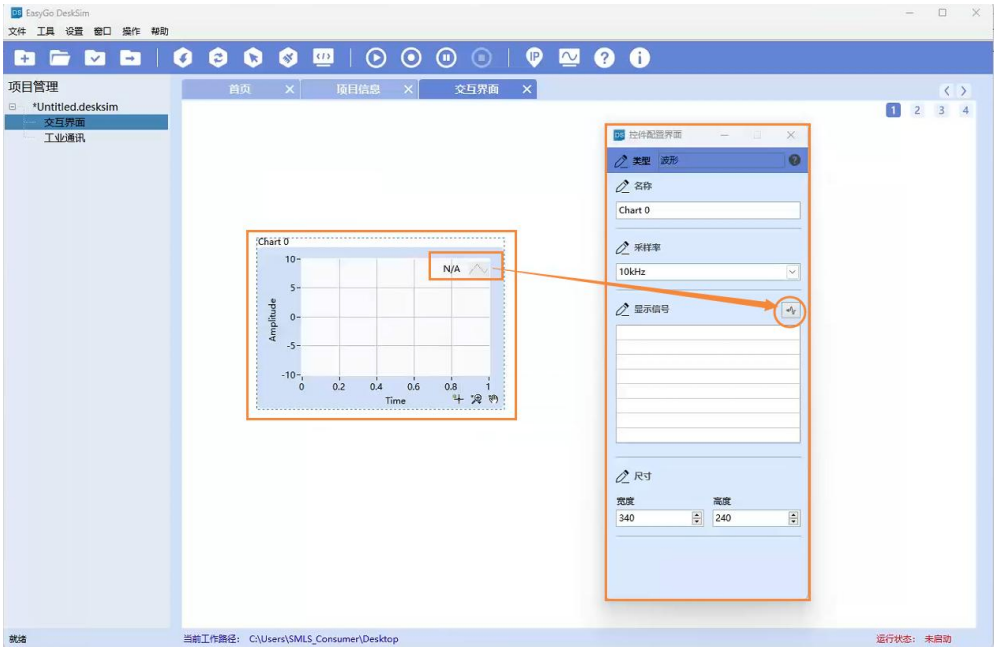
添加 UI 界面的波形显示

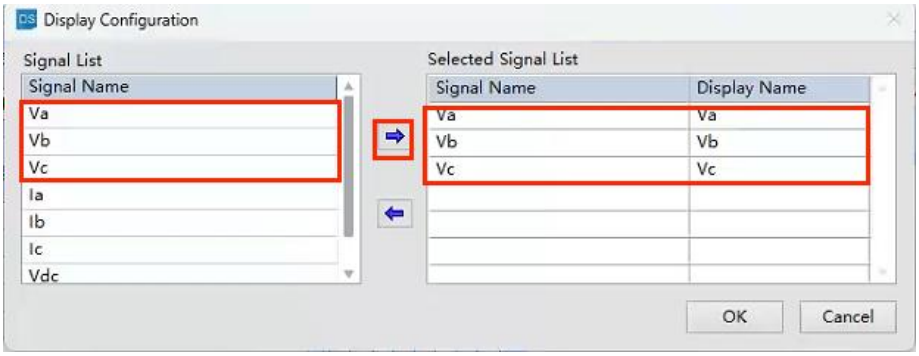
在交互界面的空白位置右键调出控件选板，左键点击“波形”，并将其在空白编辑区域释放，即完成一个 Chart 控件的添加，如下图所示：



选中 Chart 控件，在右侧显示的配置区域中可以选中显示的信号源（程序的所有输出信号均可显示）。

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.





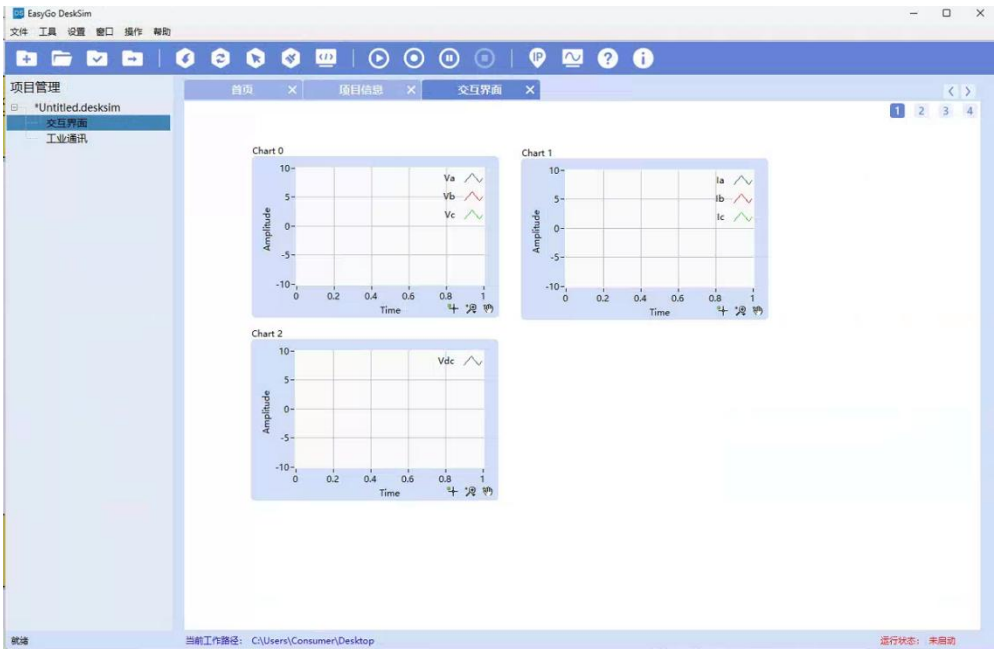
并可以修改 Chart 的名称、采样率和大小。



同样的方式，添加 Ia、Ib、Ic、Vdc 的波形显示。

配置完成后，可以得到最终的自定义界面，如下图所示：

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



程序运行

配置仿真机的网络信息

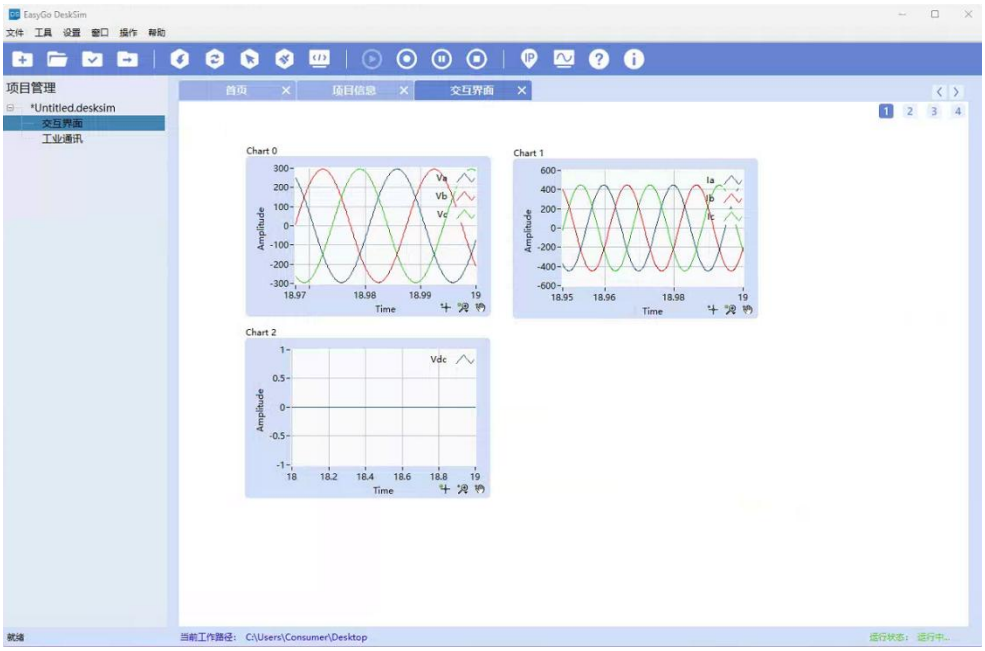
点击 DeskSim 软件工具栏的按钮，即可打开仿真机的网络配置窗口，设置好 IP 地址、端口号等信息。



运行程序

点击软件工具栏的按钮即可运行程序。

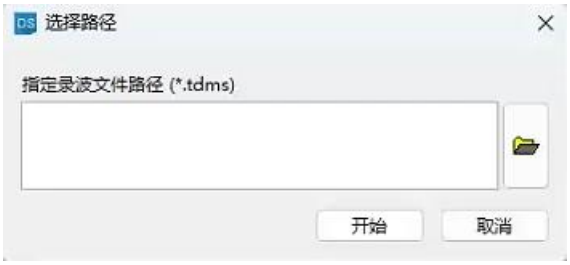
Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



由于该程序需要控制侧发送 PWM 信号来控制电路，本程序仅演示本设备运行状况，所以 Vdc 采样值为 0。运行过程中还可以动态修改附加区中 FPGA Model Parameter 的参数，具体参考 EasyGo DeskSim 软件的帮助文档中的相关说明，由于模型比较简单，所以没有使用动态修改参数功能。

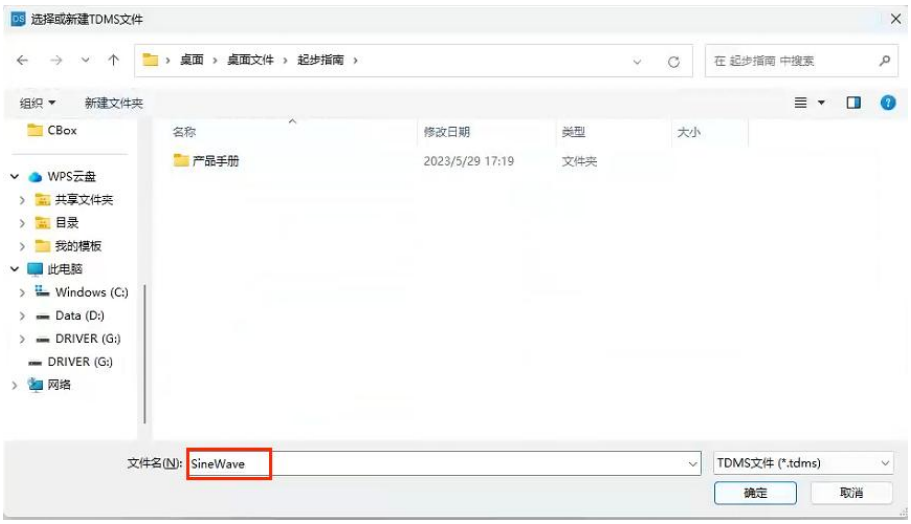
波形录制

点击软件工具栏的按钮，弹出录制波形配置界面，如下图所示：

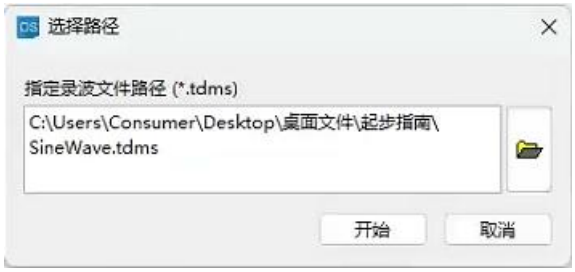


点击路径配置按钮，弹出路径选择对话框，选好存储路径后，配置好波形文件的名称，如下图所示：

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



点击“确定”按钮完成配置，此时录制波形配置界面配置完成，如下图所示：



点击“开始”按钮，录波功能正式启动，此时我们可以看到界面上的波形录制按钮变成闪烁红色，如下图所示：

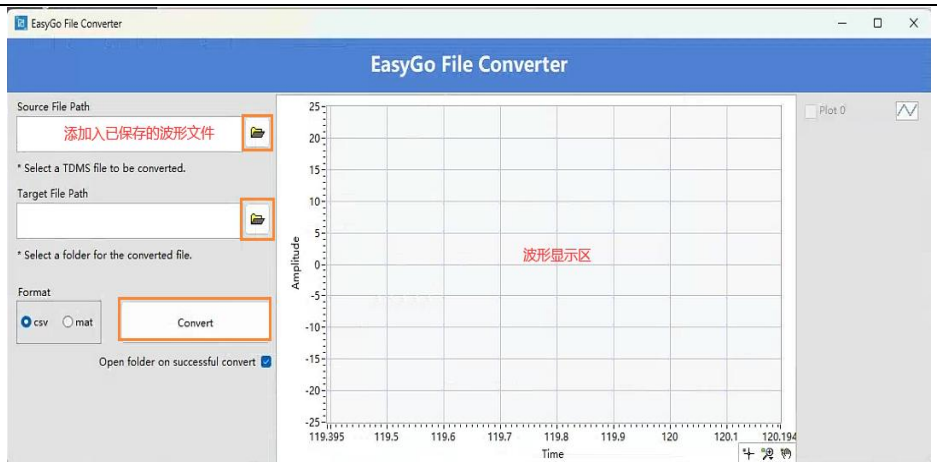


在这个录波状态下，程序运行过程中，模型文件中 Scope 模块配置的所有的有效信号均会实时记录下来。

波形查看

完成波形录制后，在 DeskSim 软件界面工具栏中，找到工具按键，点击后打开选择“文件转换器”选项，在“Source File Path”框中右侧，鼠标左击打开文件添加功能，将已保存的录波文件添加入对话框中，即可查看实时波形数据，如下图所示：

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.



注：录制的波形文件为*.tdms 格式的，具体如何查看波形文件以及波形文件格式转换，请参考 EasyGo DeskSim 的帮助文档中的工具箱说明部分。波形的录制时间控制在大约 5 分钟左右，以便观察波形实时变化结果，否则会导致文件过大，内存不足。

暂停程序

点击软件工具栏的按钮即可随时暂停程序。暂停后，可以看到界面上的暂停按钮变成红色的，如下图所示：



注意：

- 暂停功能只是暂停主界面的波形更新或数值显示控件的数据更新，便于用户查看暂停瞬时前的一段时间的数据或波形；
- 暂停功能对实时仿真机中的程序不影响；
- 暂停功能对波形录制也不影响，上下位机的数据交互始终没有间断；

停止程序

点击软件工具栏的按钮即可停止程序。

保存项目文件

全部运行完成后，为了便于下一次打开直接使用，可以对上述所有的配置操作进行保存管理，保存成 DeskSim 软件专属的项目文件（*.desksim）。

点击工具栏中的保存按钮，选择路径，修改名称，即可完成保存。下次打开

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.

时，可以点击软件工具栏中的打开按钮，载入以前保存的项目文件，或者直接双击项目文件，直接打开软件并载入项目文件。

Copyright © EasyGo-Tech. All Rights Reserved.