

7. DDR3 读写实验例程

7.1 MES50HP 开发板简介

MES50HP 开发板集成两颗 4Gbit (512MB) DDR3 芯片, 型号为 MT41K256M16。DDR3 的总线宽度共为 32bit。DDR3 SDRAM 的最高数据速率 800Mbps (详情请查看“MES50HP 开发板硬件使用手册”)。

7.2 实验要求

生成 DDR3 IP 官方例程, 实现 DDR3 的读写控制, 了解其工作原理和用户接口。

7.3 DDR3 控制器简介

PGL50H 为用户提供一套完整的 DDR memory 控制器解决方案, 配置方式比较灵活, 采用软核实现 DDR memory 的控制, 有如下特点:

- 支持 DDR3
- 支持 x8、x16 Memory Device
- 最大位宽支持 32 bit
- 支持裁剪的 AXI4 总线协议
- 一个 AXI4 256 bit Host Port
- 支持 Self_refresh, Power down
- 支持 Bypass DDRC
- 支持 DDR3 Write Leveling 和 DQS Gate Training
- DDR3 最快速率达 800 Mbps

7.4 实验设计

7.4.1 安装 DDR3 IP 核

PDS 安装后, 需手动添加 DDR3 IP, 请按以下步骤完成:

- (1) DDR3 IP 文件: 6_IP_setup_packet\DDR3\ipsxb_hmic_s_v1_4

0HP > MES50HP_v1 > 6_IP > DDR3

授予访问权限 ▾ 新建文件夹

名称	修改日期	类型	大小
ipsxb_hmic_s_v1_4.iar	2022/11/1 8:23	IAR 文件	5,169 KB

(2) IP 安装步骤: 1_Demo_document\工具使用篇\03_IP 核安装与查看用户指南

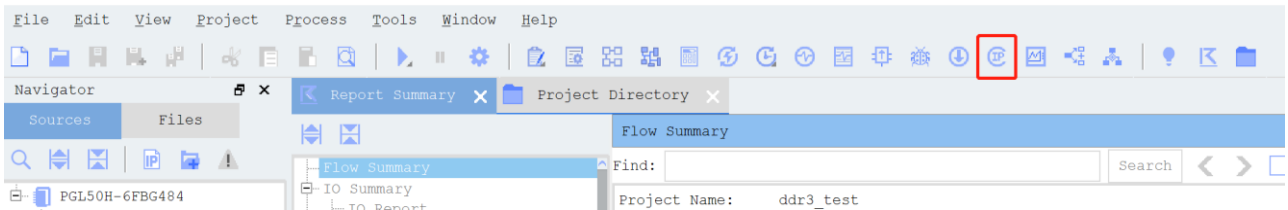
50HP > MES50HP_v1 > 1_教程说明 > 工具使用篇

新建文件夹

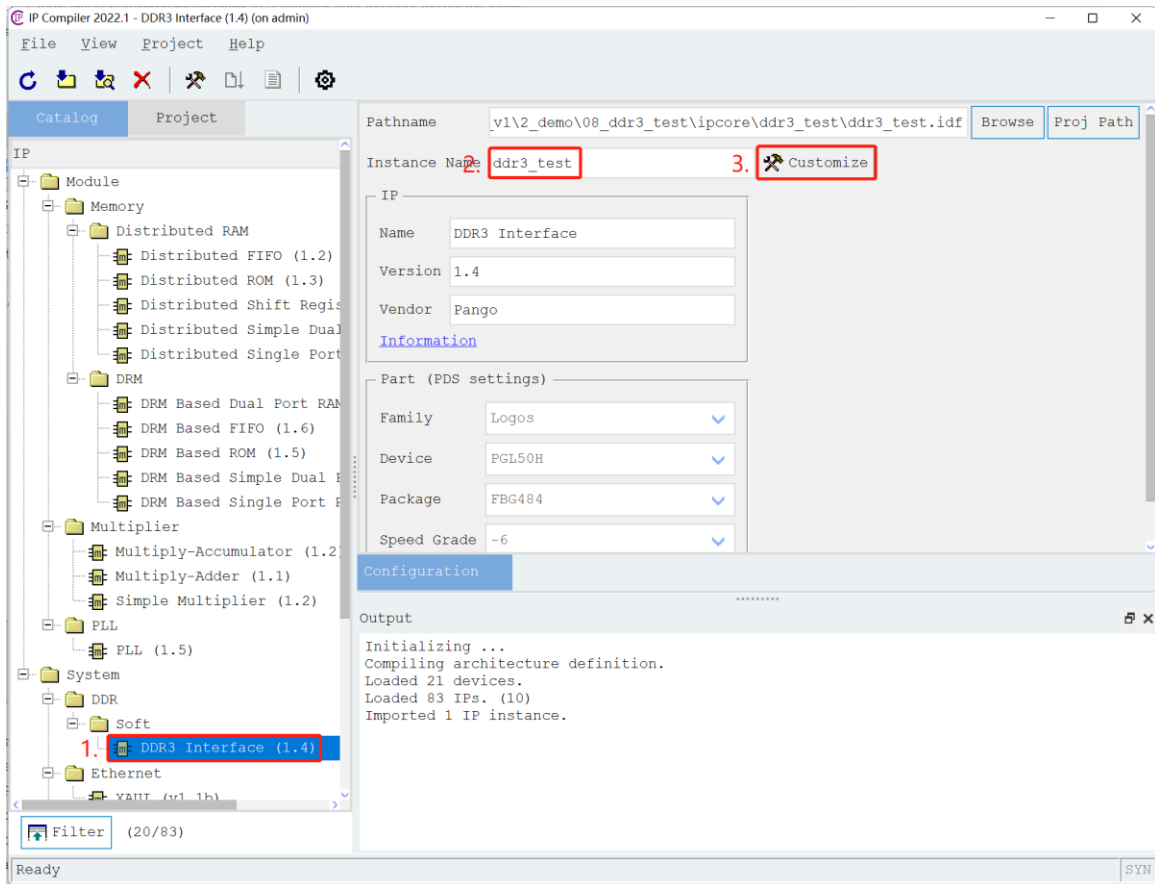
名称	修改日期	类型	大小
01_PDS安装指导手册.pdf	2023/1/10 11:34	Adobe Acrobat 文档	1,214 KB
02_PDS快速使用手册.pdf	2023/1/13 14:26	Adobe Acrobat 文档	4,473 KB
03_IP核安装与查看用户指南.pdf	2022/10/29 11:01	Adobe Acrobat 文档	429 KB
04_FPGA&CPLD的下载与固化.pdf	2022/11/1 15:36	Adobe Acrobat 文档	1,307 KB
05_PDS与modelsim联合仿真.pdf	2022/10/28 20:52	Adobe Acrobat 文档	357 KB

7.4.2 DDR3 读写 Example 工程

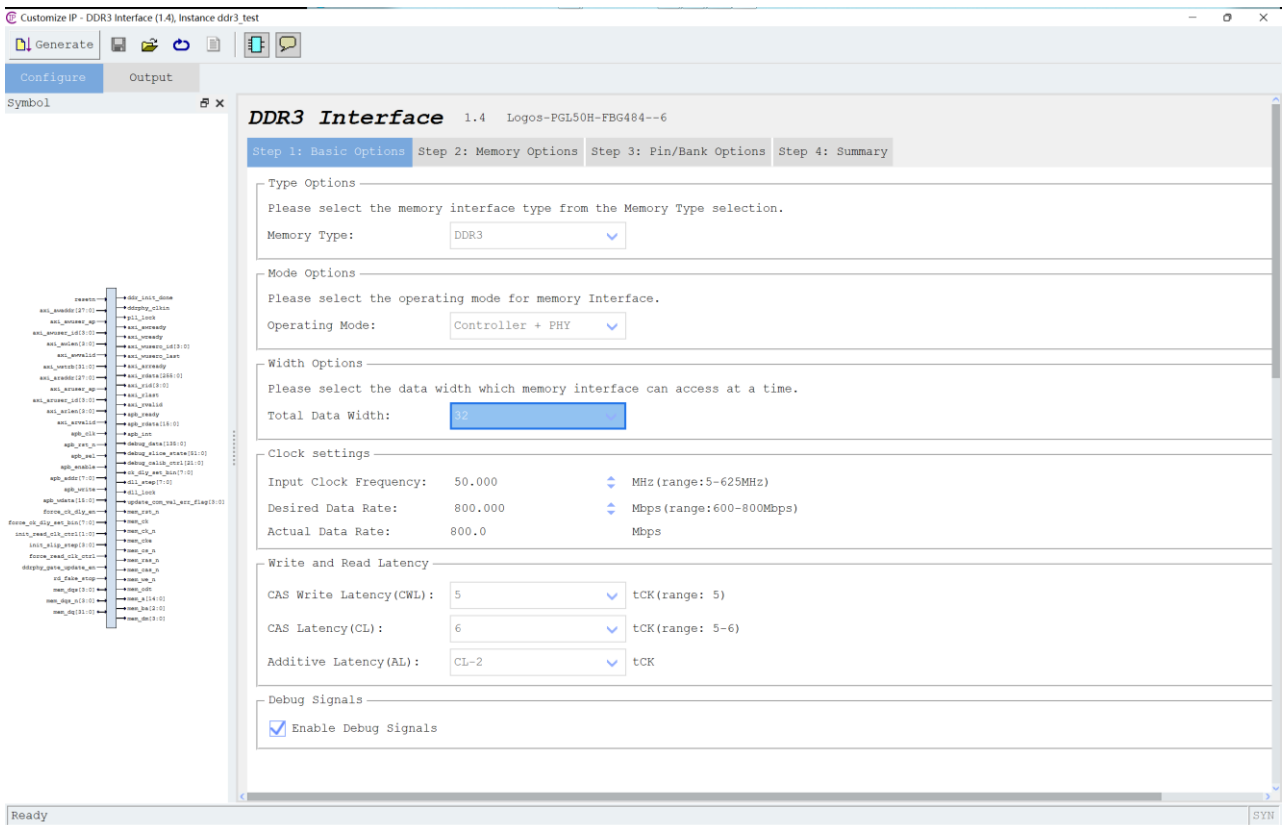
1. 打开 PDS 软件，新建工程 ddr3_test，点开如下图标，打开 IP Compiler;



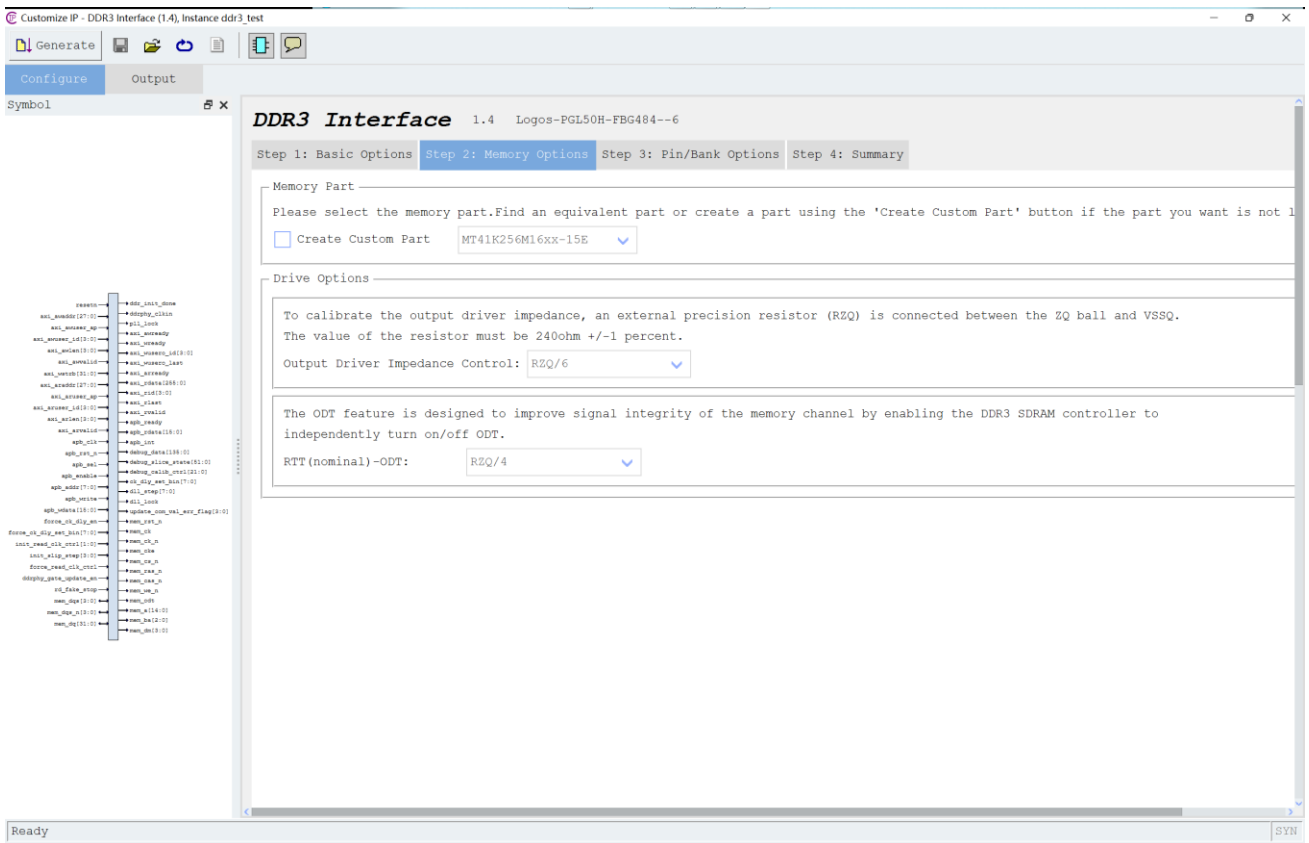
2. 选择 DDR3 IP，取名，然后点击 Customize;



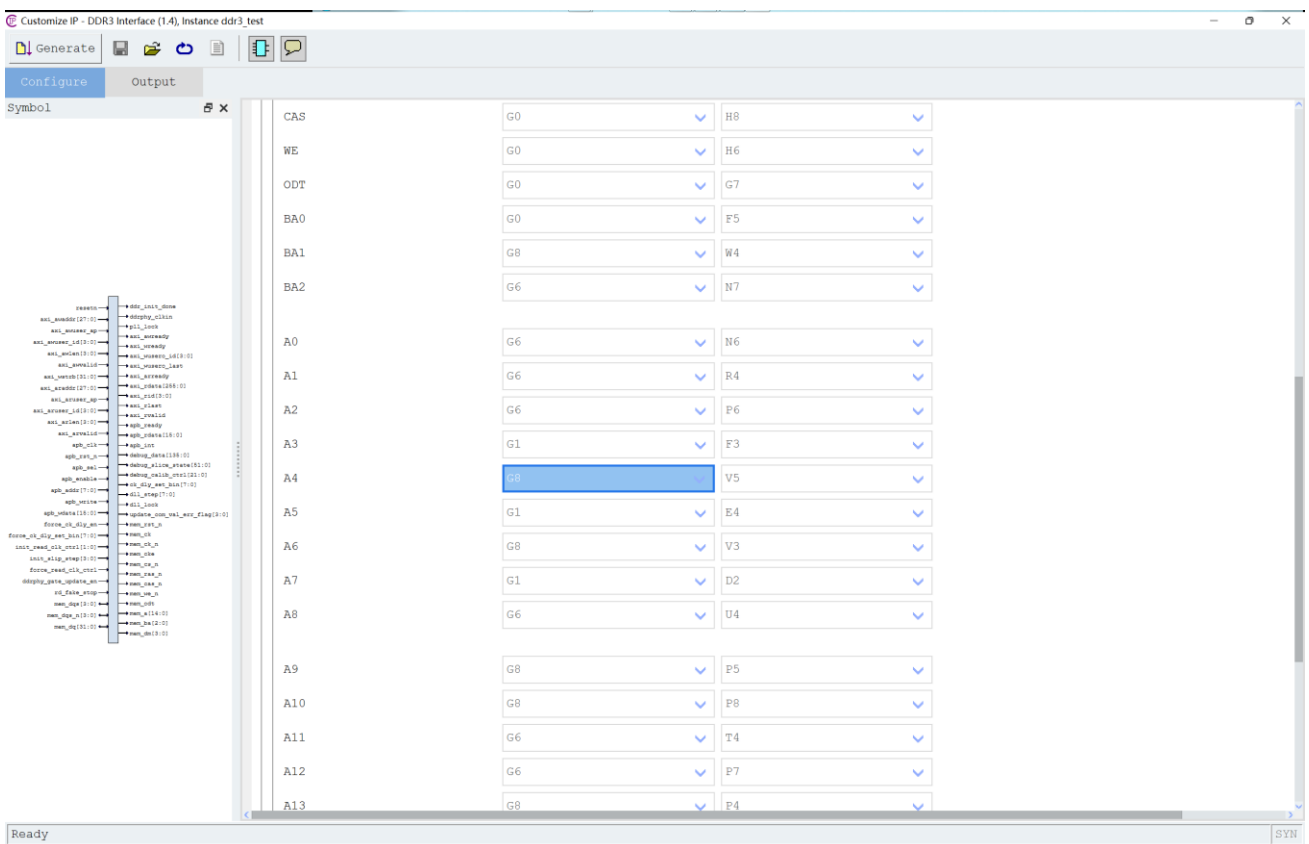
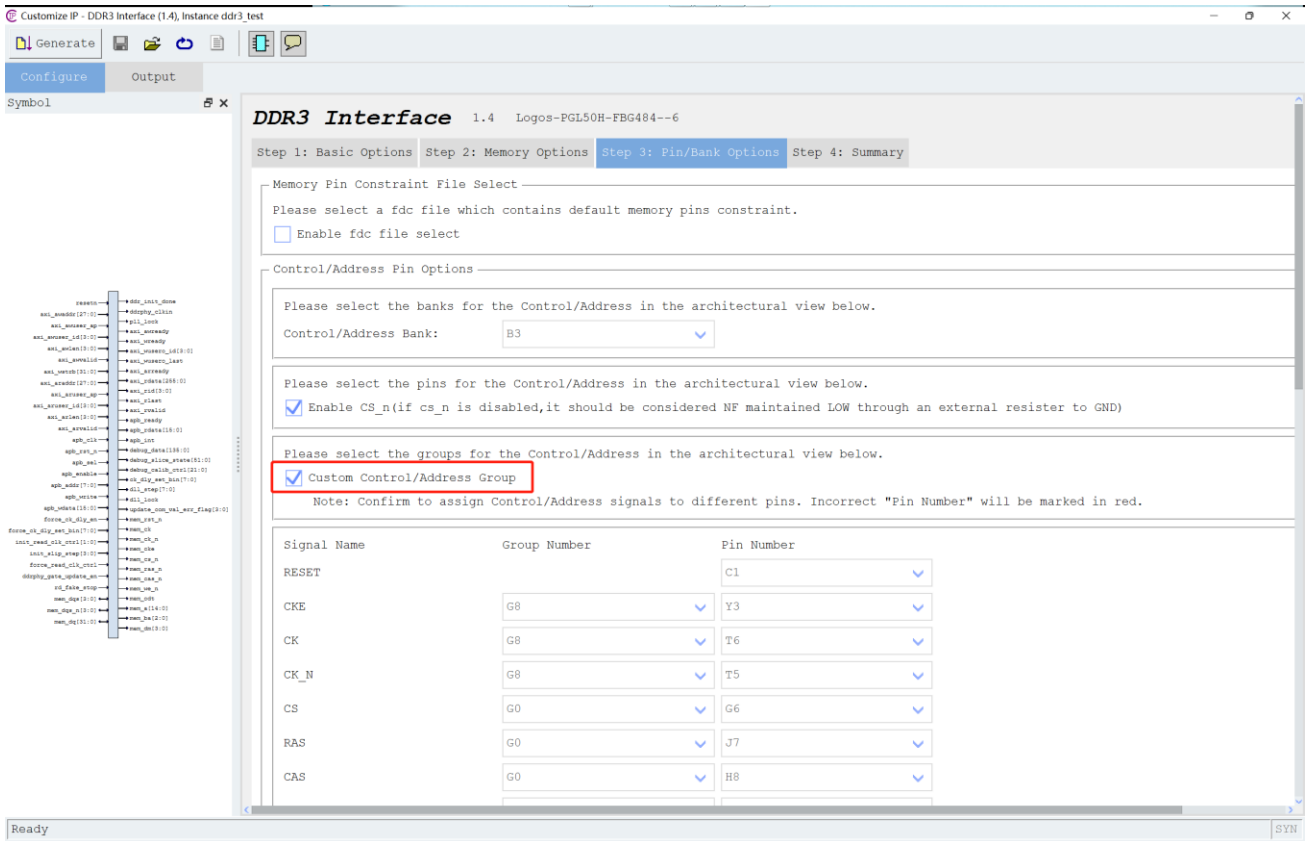
3. 在 DDR3 设置界面中 Step1 按照如下设置:

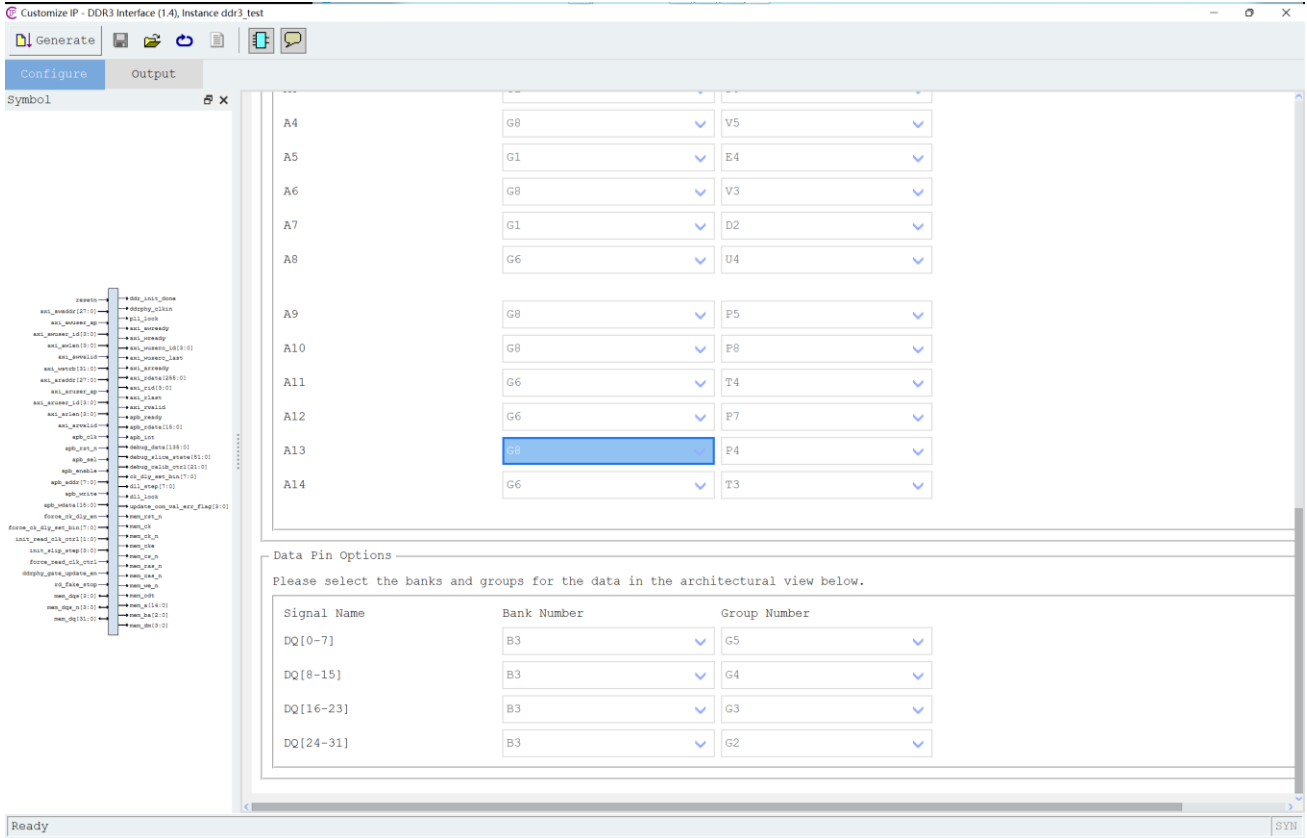


4. Step2 按照如下设置:

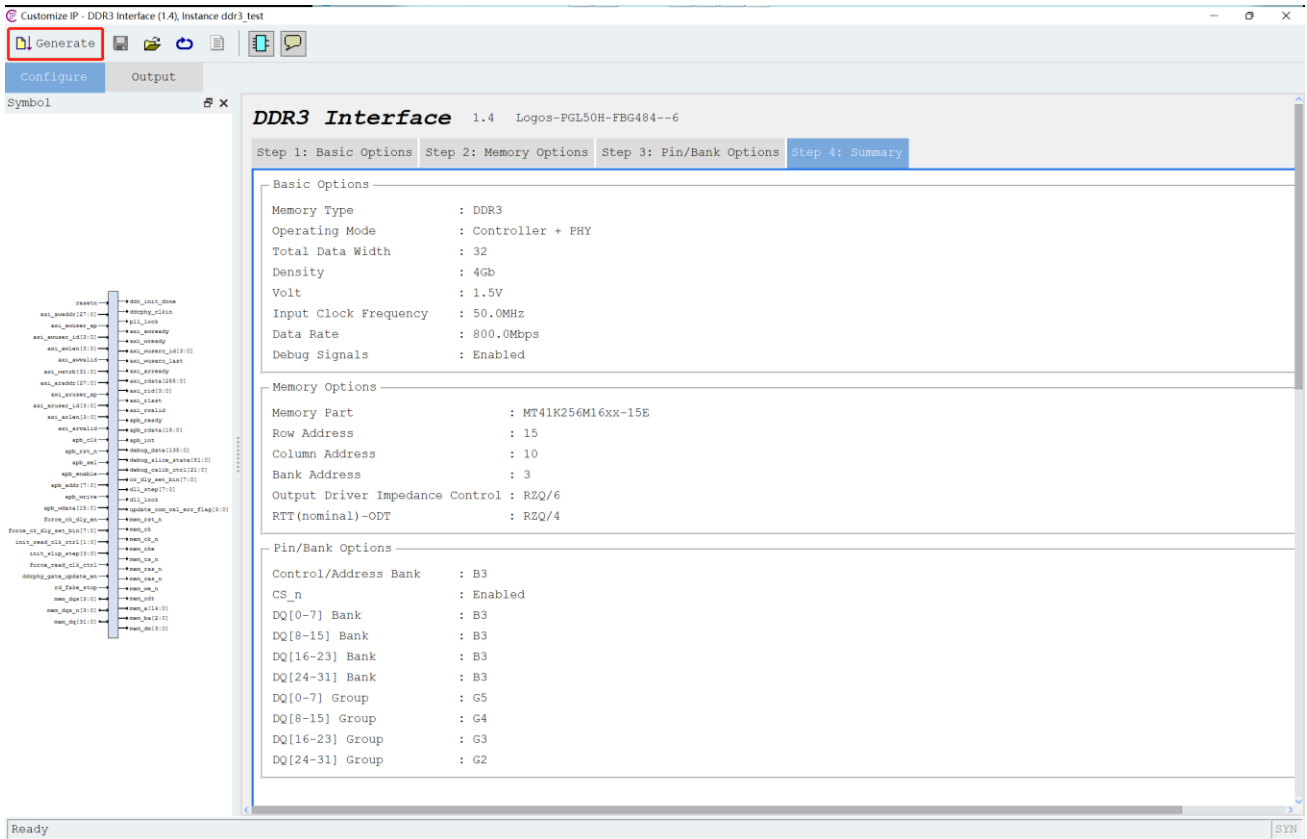


4. Step3 按照如下设置, 勾选 Custom Control/Address Group, 管脚约束参考原理图:



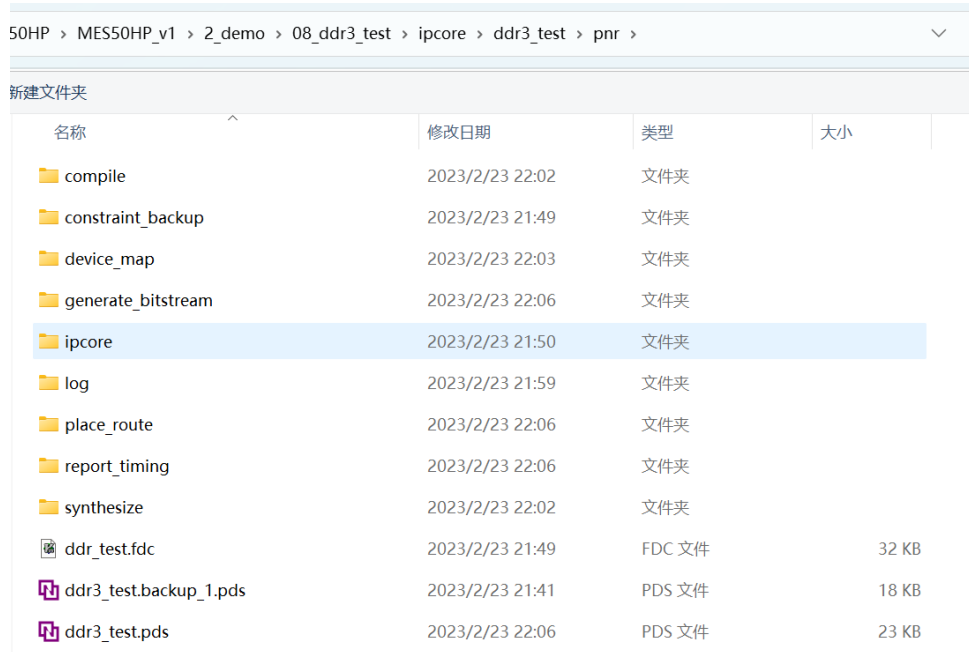


5. Step4 为概要，点击 Generate 可生成 DDR3 IP;

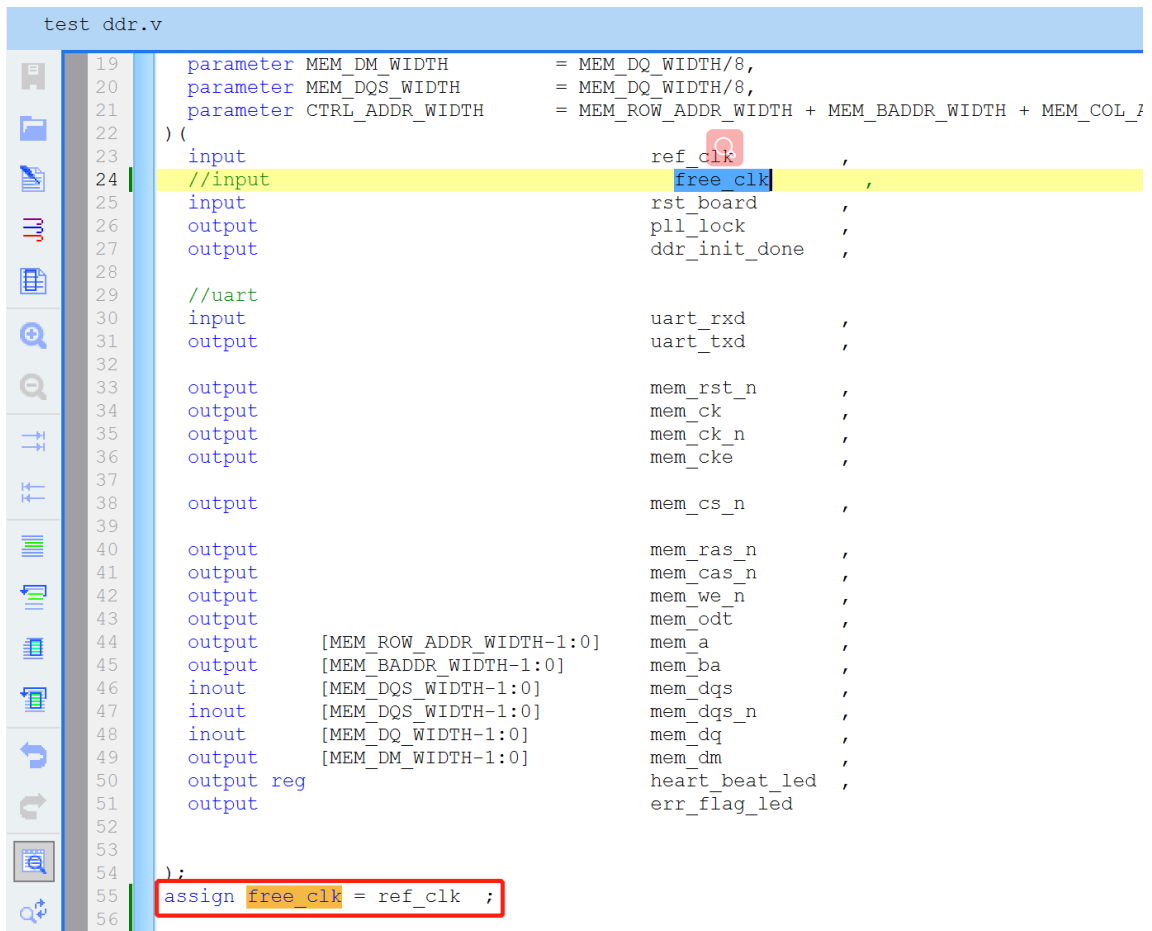


6. 关闭本工程， 按此路径打开 Example 工程：

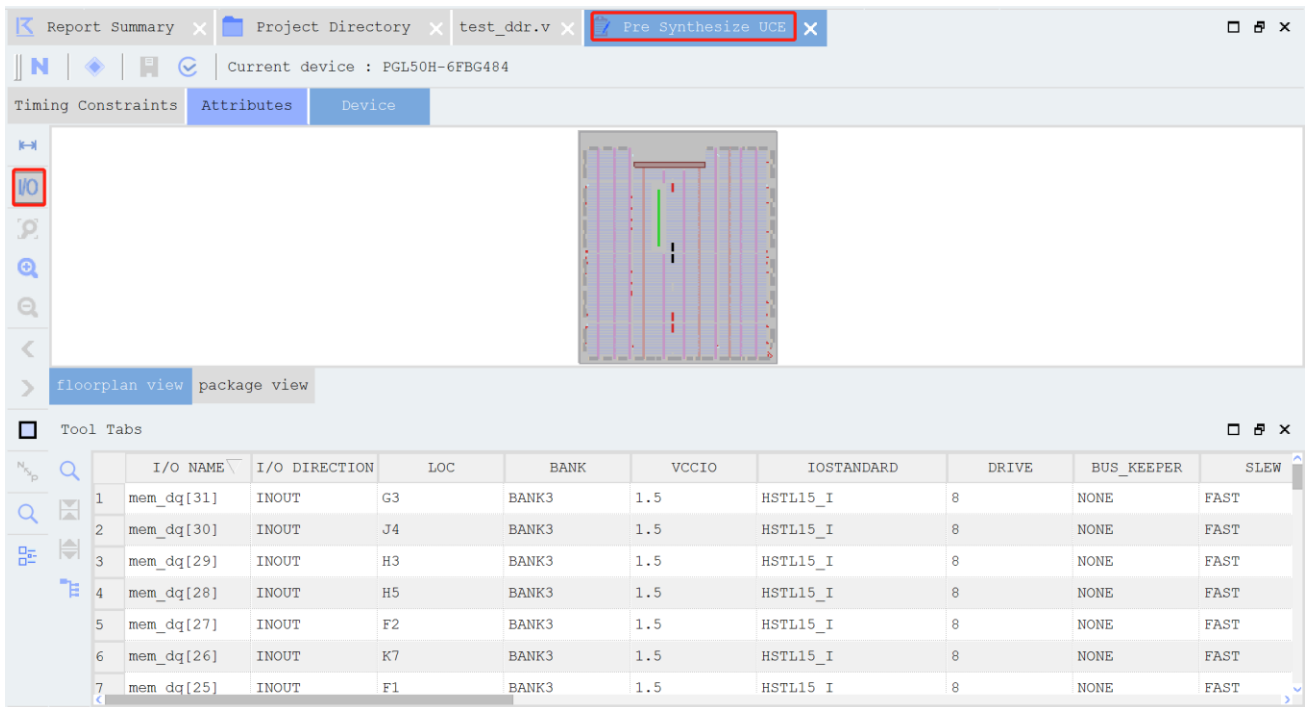
2_Demo\08_ddr3_test\ipcore\ddr3_test\pnr



7. 打开顶层文件 free_clk、ref_clk 可使用同一时钟源：



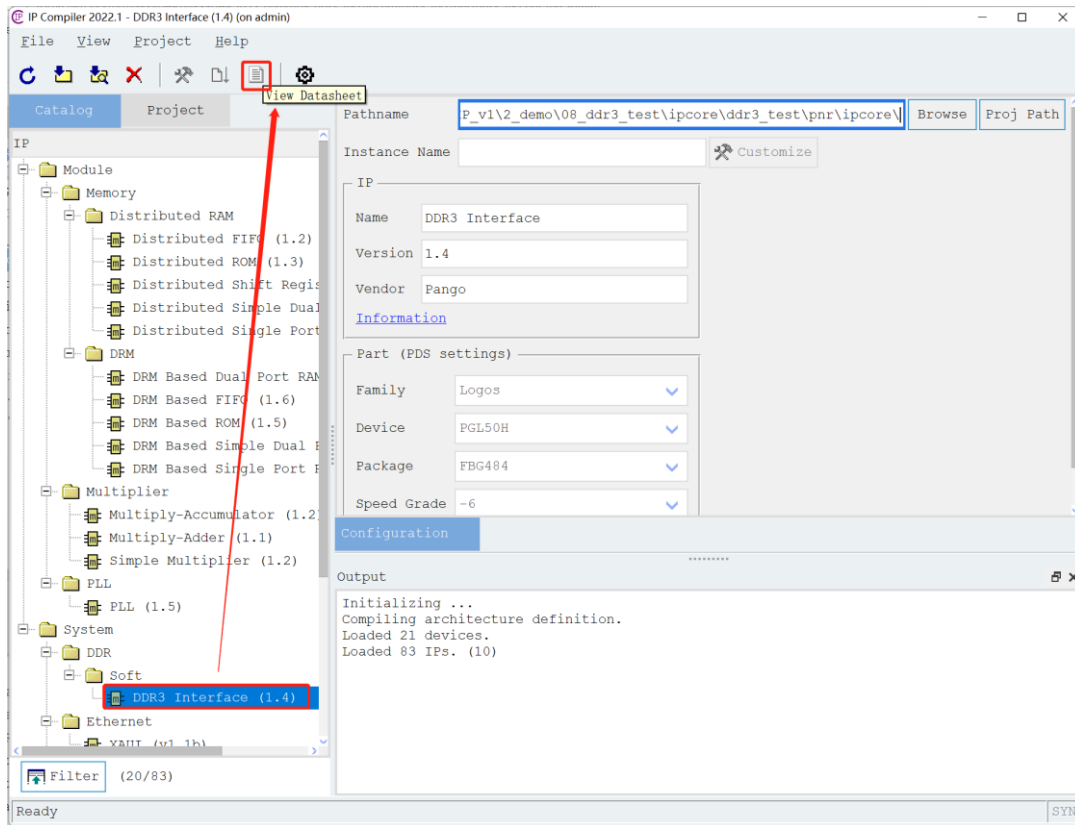
8. 对“Step3 已做管脚约束”外的其他管脚，对照原理图使用 UCE 工具进行修改：



9. 以下管脚可约束在 LED，方便观察实验现象：

ddr_init_done	OUTPUT	B2
err_flag_led	OUTPUT	A2
heart_beat_led	OUTPUT	B3
pll_lock	OUTPUT	A3

10. 可按以下方式查看 IP 核的用户指南，了解 Example 模块组成；



7.5 实验现象

注：例程位置：2_Demo\07_ddr3_test\ipcore\ddr3_test\pnr

下载程序，可以看到 LED1 常亮，LED2 常灭，LED3 闪烁，LED4 常亮；

信号名称	参考说明	LED 编号
ddr_init_done	初始化标志	1
err_flag_led	数据检测错误信号	2
heart_beat_led	心跳信号	3
pll_lock	P11锁定指示	4