

**PLL IP**  
**用户指南**  
**(UG041001,V1.5)**  
**(2023-12-25)**

## 文档版本修订记录

日期	文档版本	修订记录	适用 IP 及对应版本
2019-11-11	V1.0	1. 初稿。	V1.0
2019-11-27	V1.01	1. “表 4 Advanced Configurations 页参数表”增加“Show Calculation Results of PLL”参数说明; 2. 增加“表 5 Calculation Results of PLL”; 3. 删除 clkout4_n 端口相关内容; 4. 增加有关 PPLL 部分输出时钟去向说明。	V1.0
2020-01-17	V1.02	1. 增加 2.4.2 Basic Configurations 页输出频率计算优先级说明。	V1.0
2020-02-22	V1.03	1. “表 2 Basic Configurations 页参数表”增加 Enable clkout DPS 相关说明; 2. “表 2 Basic Configurations 页参数表”增加“Enable Dynamic Phase Bus”相关说明; 3. “表 4 Advanced Configurations 页参数表”增加“Enable Dynamic Phase Bus”相关说明; 4. “表 4 Advanced Configurations 页参数表”增加“Insert Phase Shift Static Value”相关说明; 5. 增加注意事项三、(三)。	V1.0
2021-01-06	V1.1	1. “表 4 Advanced Configurations 页参数表”中“IDIV Static Value”参数范围更新; 2. 从该版本起，手册版本号与 IP 版本号保持一致。	V1.1
2021-01-12	V1.11	1. 更新用户配置界面截图。	V1.1
2021-01-15	V1.12	1. 三、(一) 占空比计算小节更新参数“STATIC_DUTY”的可配置值范围。	V1.1
2021-03-11	V1.13	1. 二、(一) 中增加时钟驱动功能描述; 2. “表 1 PLL 接口列表说明”中增加“clkin{1,2}_p”、“clkin{1,2}_n”及“clkout{0..f}_bufce”端口及端口说明; 3. “表 2 Basic Configurations 页参数表”及“表 4 Advanced Configurations 页参数表”中增加“Input clkin1 Source Option”、“Input clkin2 Source Option”、“clkout{0..f}_Buffer_Option”参数及相关说明; 4. 增加注意事项三、(四)。	V1.1
2021-04-09	V1.14	1. “表 4 Advanced Configurations 页参数表”中订正“Bandwidth Configuration”参数的说明。	V1.1
2021-09-16	V1.1_i1	1. 更新文档修订记录，增加“适用 IP 及对应版本列”; 2. 更新文档版本命名规则，当前 UG 版本为 V1.1_i1; 3. “表 2 Basic Configurations 页参数表”中增加“Enable clkoutf_n”及 clkout6 的“Desired frequency”参数及参数说明; 4. “表 3 Internal Settings of PLL 相关配置参数说明”中	V1.1

日期	文档版本	修订记录	适用 IP 及对应版本
		删除参数 DPS0_EN~DPS7_EN 及参数说明; 5. “表 4 Advanced Configurations 页参数表”中增加“Coarse Phase Shift Static Value”、“SSC Mode”及“SSC Frequency”参数及参数说明; 6. 添加 IP 界面配置参数默认值描述, 参见表 2、表 3、表 4、表 5。	
2021-12-06	V1.2	1. 调整手册架构, 增加前言及附录章节, 规范格式; 2. 添加 IP 版本变更记录; 3. 完善模块例化相关描述, 更新 IP 选择路径及配置参数页面截图, 添加 PDS 版本说明, 参见“2.3 模块例化”; 4. 完善配置参数说明列表样式, 增加“IP 配置界面默认值”列, 参见表 2-4、表 2-5、表 2-6、表 2-7; 5. 更新频率算法的优先级描述, 参见“2.4.2.1 频率计算”; 6. 更新说明与注意事项章节架构, 增加相关标题描述, 参见“2.4 说明与注意事项”。	V1.2
2022-04-21	V1.3	1. 增加 V1.3 版本对应的 IP 版本变更记录; 2. 更新 Basic Configurations 页面配置参数“Input Clock clkin Frequency”、“Desired Frequency”的界面默认值, 同步更新配置页面截图, 参见表 2-4、图 2-8。	V1.3
2023-04-21	V1.3_i1	1. 完善 V1.3 文档版本对应的文档修订记录; 2. 删除软件版本说明。	V1.3
2023-06-08	V1.4	1. 增加 V1.4 版本对应的 IP 版本变更记录; 2. 依据命名规范更新封面及文件命名。	V1.4
2023-12-25	V1.5	1. 增加 V1.5 版本对应的 IP 版本变更记录; 2. 更新 Basic Configurations UI 界面, 参见图 2-8; 3. 更新 Basic Configurations 页参数配置, 参见表 2-4; 4. 新增章节“2.4.3 低功耗模式使用说明”。	V1.5

## IP 版本变更记录

IP 版本	更新说明	发布时间
V1.0	1. PLL IP 初始版本。	2019-11-11
V1.1	1. IP 功能优化; 2. UG 更新。	2021-01-06
V1.2	1. 优化 IP 频率计算算法; 2. IP 版本号升级; 3. UG 更新。	2021-12-06
V1.3	1. 优化 IP 频率计算算法; 2. 增加频率检查及告警提示功能; 3. UG 更新。	2022-04-21
V1.4	1. UG 更新。	2023-06-08
V1.5	1. 增加 PLL 低功耗模式; 2. UG 更新	2023-12-25

## 目录

文档版本修订记录 .....	2
IP 版本变更记录 .....	4
第 1 章 前言 .....	8
1.1 关于本手册 .....	8
1.2 手册行文规范 .....	8
第 2 章 IP 使用指南 .....	9
2.1 IP 简介 .....	9
2.1.1 主要特性 .....	9
2.1.2 PLL 简图 .....	9
2.1.3 适用器件及封装 .....	11
2.2 接口说明 .....	11
2.2.1 接口框图 .....	11
2.2.2 接口列表 .....	13
2.3 模块例化 .....	15
2.3.1 选择 IP .....	15
2.3.2 配置 IP 参数 .....	16
2.3.3 生成 IP .....	18
2.3.4 参数描述 .....	19
2.4 说明与注意事项 .....	44
2.4.1 计算公式说明 .....	44
2.4.2 算法优先级说明 .....	46
2.4.3 低功耗模式使用说明 .....	48
2.4.4 时钟驱动功能使用说明 .....	48
第 3 章 附录 .....	50
3.1 参考文档 .....	50
3.2 术语表 .....	50
3.3 缩略语表 .....	51
3.4 声明 .....	51
3.4.1 版权声明 .....	51
3.4.2 免责声明 .....	51

## 表目录

表 1-1 行文规范说明.....	8
表 2-1 PLL IP 适用器件及封装 .....	11
表 2-2 PLL 接口列表 .....	13
表 2-3 PLL IP 生成后的输出文件 .....	18
表 2-4 Basic Configurations 页面配置参数说明 .....	19
表 2-5 Internal Settings of PLL 相关配置参数说明 .....	29
表 2-6 Advanced Configurations 页配置参数说明 .....	31
表 2-7 Calculation Results of PLL 相关配置参数说明 .....	41
表 2-8 频率计算公式.....	44
表 2-9 Feedback from 对照表.....	45
表 2-10 相位配置范围.....	46
表 2-11 相位调整组合方式.....	46

## 图目录

图 2-1 GPLL 框图 .....	10
图 2-2 PPLL 框图 .....	10
图 2-3 GPLL 接口示意图 .....	11
图 2-4 PPLL 接口示意图 .....	12
图 2-5 PLL IPI 选择路径 .....	16
图 2-6 工程例化界面 .....	16
图 2-7 配置 PLL IP 参数界面 .....	16
图 2-8 Basic Configurations 页面 .....	17
图 2-9 Advanced Configurations 页面 .....	18
图 2-10 PLL IP 生成报告界面 .....	18
图 2-11 PLL IP 典型应用频率计算示例 .....	45

## 第1章 前言

本章讲述本手册的适用范围、手册结构及相关行文规范，帮助用户快速查找所需的信息。

### 1.1 关于本手册

本手册为紫光同创推出的 PLL IP 产品用户指南。本手册内容主要包括 IP 使用指南及相关附录。通过本手册用户可以快速了解 PLL IP 相关特性及使用方法。

### 1.2 手册行文规范

表 1-1 行文规范说明

文字	使用原则
注意	若用户忽略注意内容，可能会因误操作而带来一定的不良后果或者无法成功操作。
说明	提供给用户的说明和提示。
推荐	推荐给用户的设置和使用说明。

## 第2章 IP 使用指南

本章讲述 PLL IP 相关使用指南，内容包括 IP 简介、接口说明、模块例化、说明与注意事项。更多设计流程相关详细信息可以参见下述 PDS 帮助文档。

- *Pango\_Design\_Suite\_Quick\_Start\_Tutorial[1]*
- *Pango\_Design\_Suite\_User\_Guide[2]*
- *IP\_Compiler\_User\_Guide[3]*
- *Simulation\_User\_Guide[4]*

### 2.1 IP 简介

PLL IP 是紫光同创基于 PLL 及时钟网络资源设计的 IP，通过不同的参数配置，可实现时钟信号的调频、调相、同步、频率综合等功能。用户可以通过公司 PDS ( Pango Design Suite) 套件中的 IPC (IP Compiler) 工具完成 IP 模块的配置和生成。

#### 2.1.1 主要特性

PLL IP 的主要特性如下。详细配置规则请参见“2.3.4 参数描述”。

- 支持 PLL 输入/反馈时钟选择；
- 支持 Power Down 模式；
- 支持输出时钟频率编程；
- 支持输出时钟相位调整；
- 支持输出时钟占空比编程；
- 支持时钟扩频；
- 支持时钟级联；
- 支持时钟 Gate；
- 支持选择时钟驱动类型<sup>1</sup>
- 支持 APB 接口动态配置；

#### 2.1.2 PLL 简图

PLL 主要由鉴频鉴相器 (PFD)、环路滤波器 (LF) 和压控振荡器 (VCO) 等组成，

<sup>1</sup> 此功能支持 Titan2 系列器件，详细信息请参见“2.4.4 时钟驱动功能使用说明”。

PLL IP 支持对 GPLL 及 PPLL 进行配置，对应电路框图如图 2-1 及图 2-2 所示：

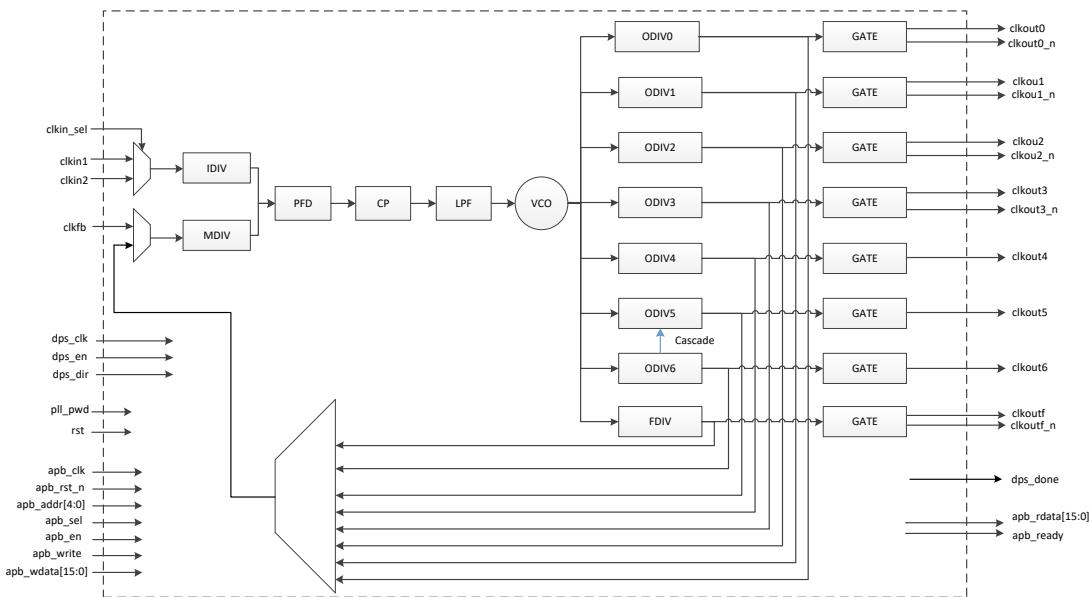


图 2-1 GPLL 框图

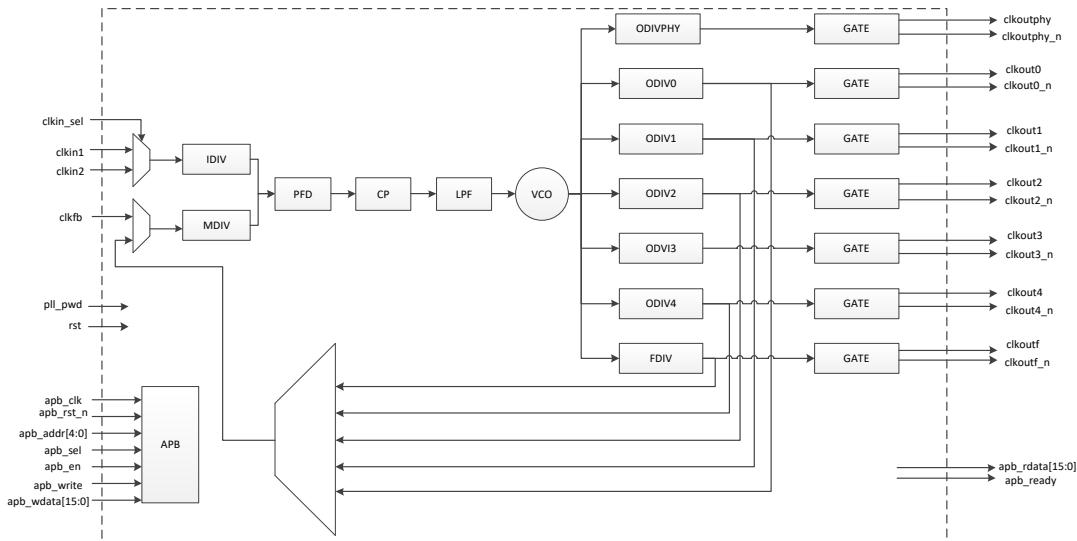


图 2-2 PPLL 框图

### 2.1.3 适用器件及封装

表 2-1 PLL IP 适用器件及封装

适用器件	支持封装类型
Titan2 系列器件	ALL
Logos2 系列器件	ALL

## 2.2 接口说明

### 2.2.1 接口框图

#### 1. GPL

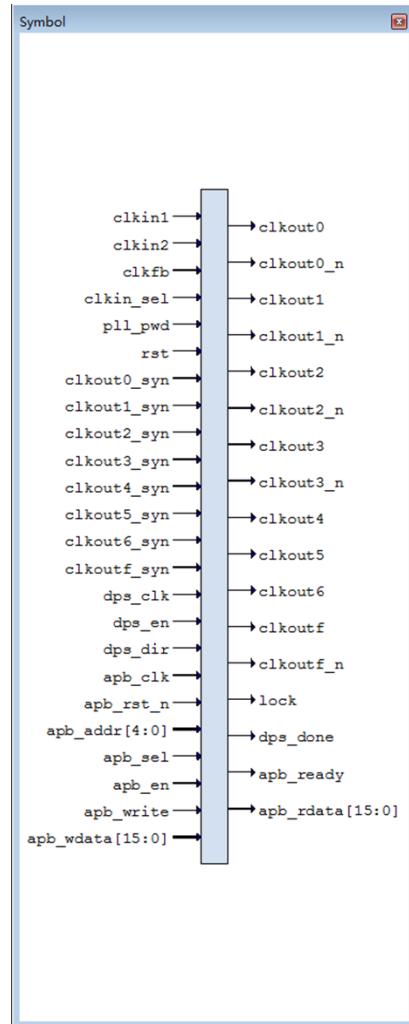


图 2-3 GPL 接口示意图

图 2-3 所示为一个典型的 GPLL 接口示意框图。其中，反馈模式为外部反馈，输入参考时钟为单端信号。

## 2. PLL

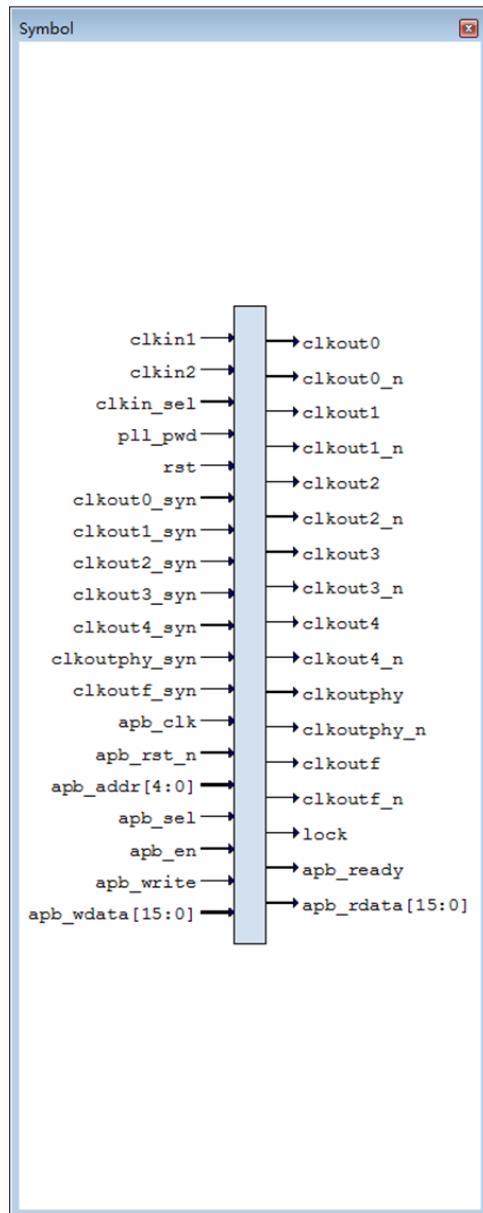


图 2-4 PPLL 接口示意图

图 2-4 所示为一个典型的 PPLL 接口示意框图。其中，反馈模式为外部反馈，输入参考时钟为单端信号。

## 2.2.2 接口列表

PLL IP 接口如表 2-2 所示：

表 2-2 PLL 接口列表

接口	方向	功能描述
<b>GPLL/PPLL 共有接口</b>		
clkout0	O	PLL 第 0 路正相输出时钟。
clkout0_n	O	PLL 第 0 路反相输出时钟。
clkout1	O	PLL 第 1 路正相输出时钟。
clkout1_n	O	PLL 第 1 路反相输出时钟。
clkout2	O	PLL 第 2 路正相输出时钟。
clkout2_n	O	PLL 第 2 路反相输出时钟。
clkout3	O	PLL 第 3 路正相输出时钟。
clkout3_n	O	PLL 第 3 路反相输出时钟。
clkout4	O	PLL 第 4 路正相输出时钟。
clkoutf	O	PLL 第 f 路正相输出时钟。
clkoutf_n	O	PLL 第 f 路反相输出时钟。
lock	O	PLL 频率锁定指示信号，指示 PLL 反馈时钟信号已锁定到参考时钟信号。
clkin1	I	PLL 参考时钟单端输入 1。
clkin2	I	PLL 参考时钟单端输入 2。
clkfb	I	PLL 反馈时钟输入。
clkin_sel	I	参考时钟选择信号； 1'b0：选择 clkin1； 1'b1：选择 clkin2。
clkout0_syn	I	clkout0 门控使能控制； 1'b0：clkout0 打开； 1'b1：clkout0 关闭，输出常 0。
clkout1_syn	I	clkout1 门控使能控制； 1'b0：clkout1 打开； 1'b1：clkout1 关闭，输出常 0。
clkout2_syn	I	clkout2 门控使能控制； 1'b0：clkout2 打开； 1'b1：clkout2 关闭，输出常 0。
clkout3_syn	I	clkout3 门控使能控制； 1'b0：clkout3 打开； 1'b1：clkout3 关闭，输出常 0。
clkout4_syn	I	clkout4 门控使能控制； 1'b0：clkout4 打开； 1'b1：clkout4 关闭，输出常 0。

接口	方向	功能描述
clkoutf_syn	I	clkoutf 门控使能控制; 1'b0: clkoutf 打开; 1'b1: clkoutf 关闭, 输出常 0。
pll_pwd	I	PLL Power Down 信号, 高电平有效。
rst	I	PLL 复位信号, 高电平有效。
apb_rdata[15:0]	O	PLL APB 接口, 具体功能详见《Titan2 系列FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG050004)》[8]、《Logos2 系列FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG040004)》[10]。
apb_ready	O	
apb_clk	I	
apb_RST_N	I	
apb_addr	I	
apb_sel	I	
apb_en	I	
apb_write	I	
apb_wdata[15:0]	I	
GPLL 独有接口		
clkout5	O	PLL 第 5 路正相输出时钟, 具体功能详见《Titan2 系列FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG050004)》[8]、《Logos2 系列FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG040004)》[10]。
clkout6	O	PLL 第 6 路正相输出时钟, 具体功能详见《Titan2 系列FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG050004)》[8]、《Logos2 系列FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG040004)》[10]。
dps_done	O	相位动态调整 (DPS) 接口信号, 具体功能详见《Titan2 系列FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG050004)》[8]、《Logos2 系列FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG040004)》[10]。
dps_clk	I	
dps_en	I	
dps_dir	I	
clkout5_syn	I	clkout5 门控使能控制; 1'b0: clkout5 打开; 1'b1: clkout5 关闭, 输出常 0。
clkout6_syn	I	clkout6 门控使能控制; 1'b0: clkout6 打开; 1'b1: clkout6 关闭, 输出常 0。
PPLL 独有接口		
clkoutphy	O	PLL 给 DDR PHY 正相输出时钟。
clkoutphy_n	O	PLL 给 DDR PHY 反相输出时钟。
clkoutphy_syn	I	clkoutphy 门控使能控制; 1'b0: clkoutphy 打开; 1'b1: clkoutphy 关闭, 输出常 0。
Titan2 系列 GPLL/PPLL 接口 <sup>2</sup>		
clkin1_p	I	PLL 正相差分参考时钟输入 1。
clkin1_n	I	PLL 反相差分参考时钟输入 1。

<sup>2</sup> 以下接口仅对 Titan2 系列器件开放。

接口	方向	功能描述
clkin2_p	I	PLL 正相差分参考时钟输入 2。
clkin2_n	I	PLL 反相差分参考时钟输入 2。
clkout0_bufce	I	clkout0 时钟驱动使能控制，具体功能参见《Titan2 系列 FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG050004)[8]》。
clkout1_bufce	I	clkout1 时钟驱动使能控制，具体功能参见《Titan2 系列 FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG050004)[8]》。
clkout2_bufce	I	clkout2 时钟驱动使能控制，具体功能参见《Titan2 系列 FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG050004)[8]》。
clkout3_bufce	I	clkout3 时钟驱动使能控制，具体功能参见《Titan2 系列 FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG050004)[8]》。
clkout4_bufce	I	clkout4 时钟驱动使能控制，具体功能参见《Titan2 系列 FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG050004)[8]》。
clkout5_bufce (GPLL Only)	I	clkout5 时钟驱动使能控制，具体功能参见《Titan2 系列 FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG050004)[8]》。
clkout6_bufce (GPLL Only)	I	clkout6 时钟驱动使能控制，具体功能参见《Titan2 系列 FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG050004)[8]》。
clkoutf_bufce	I	clkoutf 时钟驱动使能控制，具体功能参见《Titan2 系列 FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG050004)[8]》。

## 2.3 模块例化

通过 IPC 工具可以完成 PLL 的定制化配置，例化生成所需的 IP 模块。关于 IPC 工具的具体使用方法，请参见 *IP\_Compiler\_User\_Guide[3]*。

PLL 模块例化的主要操作步骤描述如下。

### 2.3.1 选择 IP

打开 IPC，在主窗口中点击 File->Update 打开 Update IP 对话框，添加对应版本的 IP 模型。

选择 FPGA 的器件类型之后 Catalog 界面可以显示已装载的 IP 模型。选取 Moudle/PLL 目录下对应的 IP 版本，IP 选择路径如图 2-5 所示。然后在右侧页面设置 Pathname 和 Instance Name 名称，工程例化界面如图 2-6 所示。

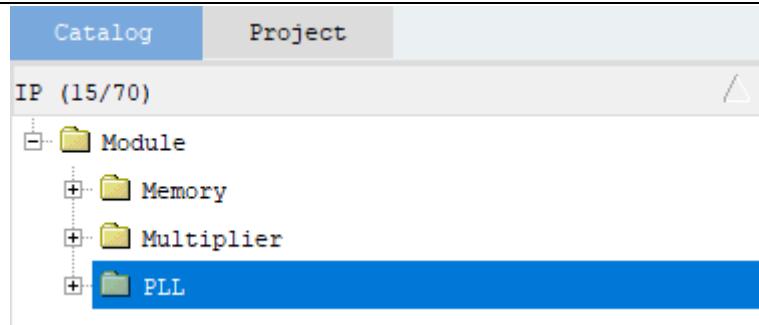


图 2-5 PLL IPI 选择路径

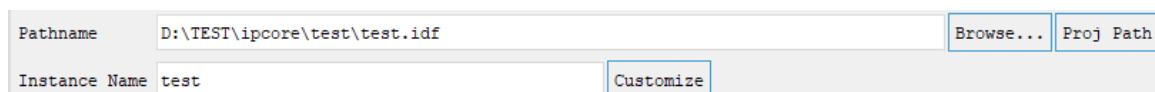


图 2-6 工程例化界面

### 2.3.2 配置 IP 参数

IP 选择完成后点击 <Customize> 进入 PLL IP 参数配置界面。参数配置窗口如图 2-7 所示。

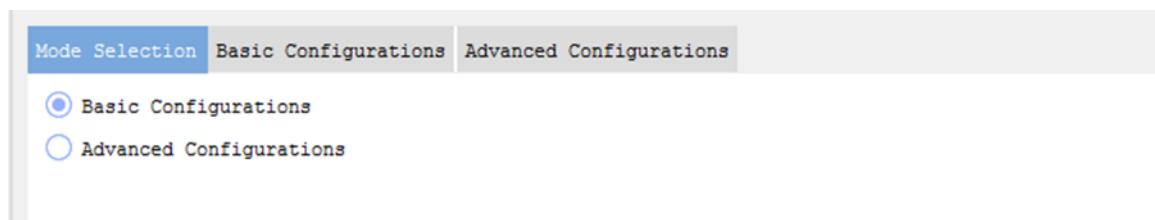


图 2-7 配置 PLL IP 参数界面

用户可以通过两种模式来配置 IP，Basic Configurations 界面对应 Basic 配置模式，Advanced Configurations 界面对应 Advanced 配置模式。

#### 1. Basic 配置模式

Basic 配置模式下，用户无需关心 PLL 的内部参数配置，只需输入期望的频率值、相位值等，IP 将自动计算得到最佳的配置参数。Basic Configurations 页的配置界面如图 2-8 所示。具体配置参数说明请参见“2.3.4 1 Basic Configurations 页配置说明”。

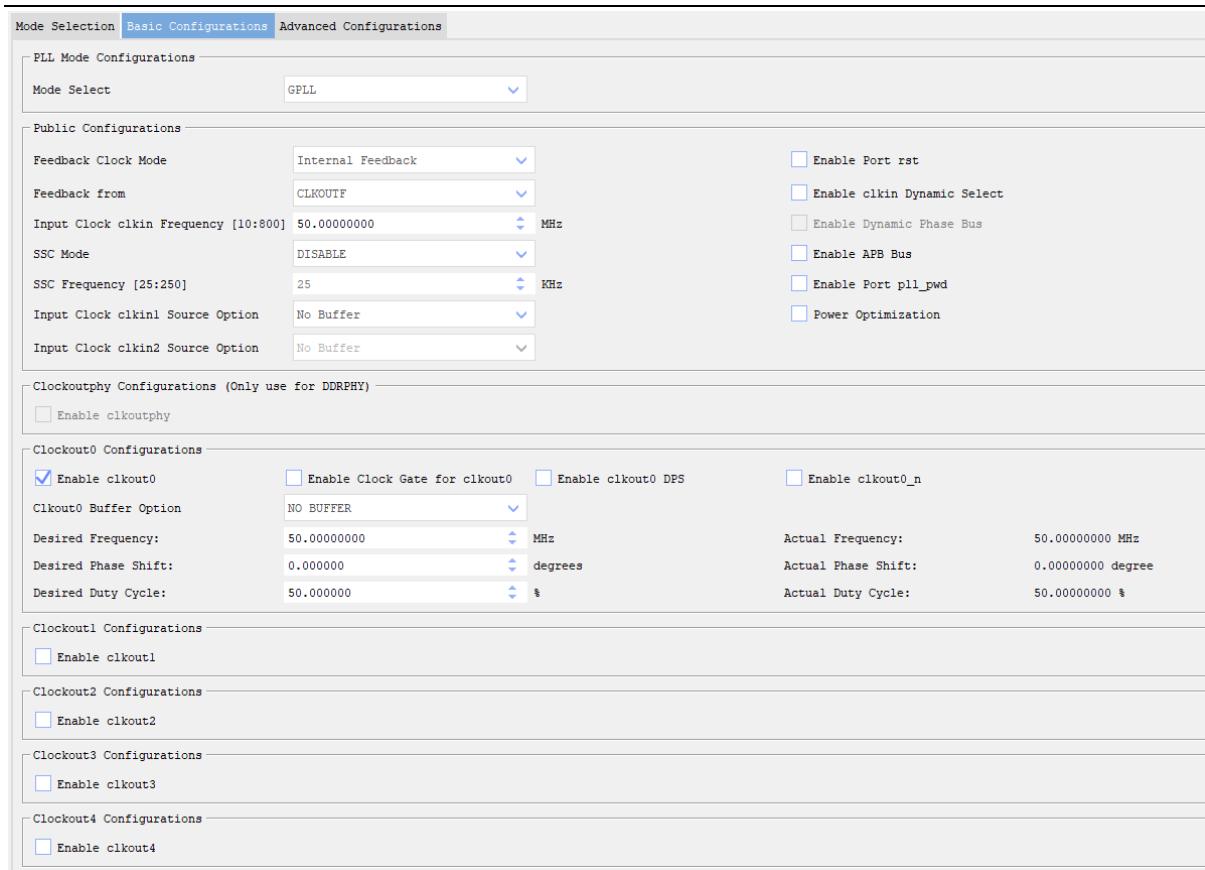


图 2-8 Basic Configurations 页面

## 2. Advanced 配置模式

Advanced 配置模式下，PLL 的内部参数配置完全开放，用户需要根据应用需求自行配置参数，PLL 才能正常工作。Advanced Configurations 页的配置界面如图 2-9 所示。

具体配置参数说明请参见“2.3.4 2 Advanced Configurations 页配置说明”。

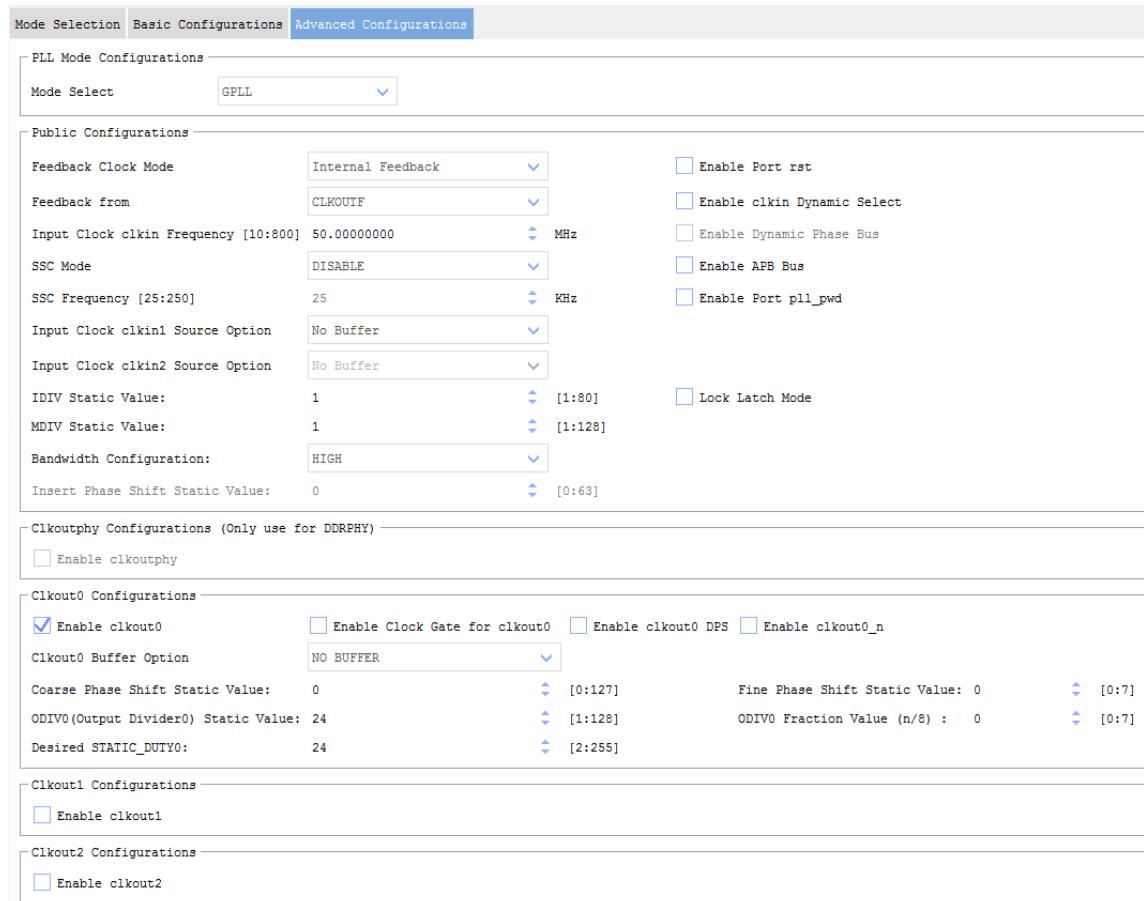


图 2-9 Advanced Configurations 页面

### 2.3.3 生成 IP

参数配置完成后，点击左上角的 <Generate> 按钮，即可生成相应于用户特定设置的 PLL IP 代码。生成 IP 的信息报告界面如图 2-10 所示。



图 2-10 PLL IP 生成报告界面

成功生成 IP 后会在图 2-6 中指定的 Project 路径下输出表 2-3 所示文件。

表 2-3 PLL IP 生成后的输出文件

输出文件	说明
<instance_name>.idf	所生成 IP 的配置文件。
<instance_name>.v	所生成 IP 的顶层.v 文件。
<instance_name>_tb.v	所生成 IP 的 Test Bench .v 文件。

## 2.3.4 参数描述

### 1. Basic Configurations 页配置说明

表 2-4 Basic Configurations 页面配置参数说明

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
<b>PLL Mode Configurations</b>		
Mode Select	选择 PLL: GPLL: 选择 GPLL; PPLL: 选择 PPLL。	GPLL
<b>Public Configurations</b>		
Enable Port rst	PLL 复位接口使能: 勾选时, 使能 rst 接口; 不勾选时, 禁用 rst 接口。	不勾选
Enable clkin Dynamic Select	PLL 参考时钟输入动态切换使能: 勾选时, 使能 clkin2、clkin_sel 接口; 不勾选时, 禁用 clkin2、clkin_sel 接口。	不勾选
Enable Dynamic Phase Bus (GPLL Only)	相位动态调整接口使能: 勾选时, 使能 dps_clk、dps_en、dps_dir、dps_done 接口; 不勾选时, 禁用 dps_clk、dps_en、dps_dir、dps_done 接口。 注: 该端口需要在任意通道打开 Enable clkout DPS 后有效, 否则不可配置。	不勾选
Enable APB Bus	APB 接口数据总线使能: 勾选时, 使能 apb_clk、apb_RST_N、apb_addr[4:0]、apb_SEL、apb_EN、apb_WRITE、apb_WDATA[15:0]、apb_READY、apb_RDATA[15:0] 接口; 不勾选时, 禁用 apb_clk、apb_RST_N、apb_addr[4:0]、apb_SEL、apb_EN、apb_WRITE、apb_WDATA[15:0]、apb_READY、apb_RDATA[15:0] 接口。	不勾选
Enable Port pll_pwd	Power down 模式: 勾选时, 使能 pll_pwd 接口; 不勾选时, 禁用 pll_pwd 接口。	不勾选
Power Optimization	低功耗模式: 勾选时, IP 选择最低 VCO 频率; 不勾选时, IP 选择最优 VCO 频率。	不勾选
Feedback Clock Mode	选择反馈模式: Internal Feedback: 内部反馈模式, 同时禁用 clkfb 接口; External Feedback: 外部反馈模式, 同时使能 clkfb 接口。	Internal Feedback

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Feedback from	选择反馈源： CLKOUTF: 反馈源为 clkoutf; CLKOUT0: 反馈源为 clkout0; CLKOUT1: 反馈源为 clkout1; CLKOUT2: 反馈源为 clkout2; CLKOUT3: 反馈源为 clkout3; CLKOUT4: 反馈源为 clkout4; CLKOUT5: 反馈源为 clkout5 (GPLL Only); CLKOUT6: 反馈源为 clkout6 (GPLL Only)。	CLKOUTF
Input Clock clkin Frequency	PLL 参考时钟 clkin1/clkin2 频率配置； 配置范围：GPLL Mode: 10MHz~800MHz; PPLL Mode: 19MHz~800MHz。	50.000000
SSC Mode (GPLL Only)	选择 SSC 模式： DISABLE: 关闭 SSC 功能 DOWN_LOW: 开启 DOWN_LOW 工作模式； DOWN_HIGH: 开启 DOWN_HIGH 工作模式； CENTER_LOW: 开启 CENTER_LOW 工作模式； CENTER_HIGH: 开启 CENTER_HIGH 工作模式。 当 SSC_Mode 配置参数不是‘DISABLE’时，clkout2 和 clkout3 将强制关闭。	DISABLE
SSC Frequency (GPLL Only)	配置 SSC 调制频率； 调制范围：25KHz~250KHz	25
Input Clock clkin1 Source Option (Titan2 Device Only)	PLL 参考时钟 clkin1 时钟驱动配置： Global Buffer: 参考时钟 clkin1 由 CLKBUFG 驱动； Single ended clk Pin: 参考时钟 clkin1 由 INBUF 驱动； Differential ended clk Pin: 参考时钟 clkin1 由 INBUFDS 驱动； No Buffer: 参考时钟 clkin1 未增加时钟驱动。	No Buffer
Input Clock clkin2 Source Option (Titan2 Device Only)	PLL 参考时钟 clkin2 时钟驱动配置： Global Buffer: 参考时钟 clkin2 由 CLKBUFG 驱动； Single ended clk Pin: 参考时钟 clkin2 由 INBUF 驱动； Differential ended clk Pin: 参考时钟 clkin2 由 INBUFDS 驱动； No Buffer: 参考时钟 clkin2 未增加时钟驱动。	No Buffer
<b>Clockoutphy Configurations (PPLL 专有时钟, 用于 DDRPHY 专用, 不可单独使用)</b>		
Enable clkoutphy	clkouthy 使能配置： 勾选时, 使能 clkoutphy, 并显示 Clockoutphy Configurations 对应选项； 不勾选时, 禁用 clkoutphy, 并隐藏 Clockoutphy Configurations 对应选项；	不勾选

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Enable Clock Gate for clkoutphy	勾选时，使能 clkoutphy_synth 接口； 不勾选时，禁用 clkoutphy_synth 接口； 当 Enable clkoutphy 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkoutphy_n	勾选时，使能 clkoutphy_n 反向时钟输出接口； 不勾选时，禁用 clkoutphy_n 反向时钟输出接口。 当 Enable clkoutphy 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Desired Frequency	clkoutphy 期望频率配置； 配置范围：10.39MHz~2133MHz。	50.00000000
Actual Frequency	clkoutphy 实际频率，显示最接近期望频率的合法值。	50.0
Desired Phase Shift	clkoutphy 期望相位配置，配置范围为 0~359.999999 °。	0
Actual Phase Shift	clkoutphy 实际相位，显示最接近期望相位的合法值。	0
Desired Duty Cycle	clkoutphy 期望 Duty Cycle 配置，配置范围为：0~99.99999%。	50.000000
Actual Duty Cycle	clkoutphy 实际 Duty Cycle，显示最接近 Duty Cycle 的合法值。	50.00000000
<b>Clockout0 Configurations</b>		
Enable clkout0	clkout0 使能配置： 勾选时，使能 clkout0，并显示 Clockout0 Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkout0，并隐藏 Clockout0 Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT0 时，此选项被强制勾选。	勾选
Enable Clock Gate for clkout0	勾选时，使能 clkout0_synth 接口； 不勾选时，禁用 clkout0_synth 接口； 当 Enable clkout0 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkout0 DPS (GPLL Only)	clkout0 DPS 调相使能： 勾选时，使能 clkout0 DPS 调相； 不勾选时，禁用 clkout0 DPS 调相。 当 ODIV0 Value 为小数时，此项不可配置； 当作为反馈通道时，此项不可配置	不勾选
Enable clkout0_n	勾选时，使能 clkout0_n 反向时钟输出接口； 不勾选时，禁用 clkout0_n 反向时钟输出接口。 当 Enable clkout0 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Clkout0_Buffer_Option (Titan2 Device)	clkout0 输出驱动配置： NO BUFFER: clkout0 不增加时钟驱动； BUFG: clkout0 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkout0 由 CLKBUFX 驱动； BUFR: clkout0 由 CLKBUFR 驱动； BUFGE: clkout0 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkout0 由 CLKBUFXCE 驱动； IOCLKBUF: clkout0 由 IOCLKBUF 驱动。	NO BUFFER
Desired Frequency	clkout0 期望频率配置； 配置范围： GPLLL Mode: 4.69MHz~800MHz; PPLL Mode: 10.39MHz~800MHz。	50.00000000
Actual Frequency	clkout0 实际频率，显示最接近期望频率的合法值。	50.00000000
Desired Phase Shift	clkout0 期望相位配置，配置范围为 0~359.999999 °。 当反馈源选择 clkout0 时，此配置不可配。	0
Actual Phase Shift	clkout0 实际相位，显示最接近期望相位的合法值。 当反馈源选择 clkout0 时，实际相位被强制为 0。	0
Desired Duty Cycle	clkout0 期望 Duty Cycle 配置，配置范围为： 0~99.999999%。 当 ODIV0 Value 为小数时，此选项不可配置。	50.000000
Actual Duty Cycle	clkout0 实际 Duty Cycle，显示最接近 Duty Cycle 的合法值。	50.00000000
<b>Clockout1 Configurations</b>		
Enable clkout1	clkout1 使能配置： 勾选时，使能 clkout1，并显示 Clockout1 Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkout1，并隐藏 Clockout1 Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT1 时，此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkout1	勾选时，使能 clkout1_syn 接口； 不勾选时，禁用 clkout1_syn 接口； 当 Enable clkout1 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkout1 DPS (GPLL Only)	clkout1 DPS 调相使能： 勾选时，使能 clkout1 DPS 调相； 不勾选时，禁用 clkout1 DPS 调相。 当作为反馈通道时，此项不可配置。	不勾选
Enable clkout1_n	勾选时，使能 clkout1_n 反向时钟输出接口； 不勾选时，禁用 clkout1_n 反向时钟输出接口。 当 Enable clkout1 不勾选时，此选项也被强制不勾选。 “Mode Select” 选择为 PPLL 时，该端口只能连接到 I/O Clock 时钟网络。	不勾选

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Clkout1_Buffer_Option (Titan2 Device)	clkout1 输出驱动配置： NO BUFFER: clkout1 不增加时钟驱动； BUFG: clkout1 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkout1 由 CLKBUFX 驱动； BUFR: clkout1 由 CLKBUFR 驱动； BUFGCE: clkout1 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkout1 由 CLKBUFXCE 驱动； IOCLKBUF: clkout1 由 IOCLKBUF 驱动。	NO BUFFER
Desired Frequency	clkout1 期望频率配置； 配置范围： GPL Mode: 4.69MHz~800MHz； PPLL Mode: 10.39MHz~800MHz。	50.00000000
Actual Frequency	clkout1 实际频率，显示最接近期望频率的合法值。	50.00000000
Desired Phase Shift	clkout1 期望相位配置，配置范围为 0~359.999999 °。 当反馈源选择 clkout1 时，此配置不可配。	0
Actual Phase Shift	clkout1 实际相位，显示最接近期望相位的合法值。 当反馈源选择 clkout1 时，实际相位被强制为 0。	0
Desired Duty Cycle	clkout1 期望 Duty Cycle 配置，配置范围为： 0~99.999999%。	50.000000
Actual Duty Cycle	clkout1 实际 Duty Cycle，显示最接近 Duty Cycle 的合法值。	50.00000000
<b>Clockout2 Configurations</b>		
Enable clkout2	clkout2 使能配置： 勾选时，使能 clkout2，并显示 Clockout2 Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkout2，并隐藏 Clockout2 Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT2 时，此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkout2	勾选时，使能 clkout2_synth 接口； 不勾选时，禁用 clkout2_synth 接口； 当 Enable clkout2 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkout2 DPS (GPLL Only)	clkout2 DPS 调相使能： 勾选时，使能 clkout2 DPS 调相； 不勾选时，禁用 clkout2 DPS 调相。 当作为反馈通道时，此项不可配置。	不勾选
Enable clkout2_n	勾选时，使能 clkout2_n 反向时钟输出接口； 不勾选时，禁用 clkout2_n 反向时钟输出接口。 当 Enable clkout2 不勾选时，此选项也被强制不勾选。 “Mode Select” 选择为 PPLL 时，该端口只能连接到 I/O Clock 时钟网络。	不勾选

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Clkout2_Buffer_Option (Titan2 Device)	Clkout2 输出驱动配置： NO BUFFER: clkout2 不增加时钟驱动； BUFG: clkout2 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkout2 由 CLKBUFX 驱动； BUFR: clkout2 由 CLKBUFR 驱动； BUFGCE: clkout2 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkout2 由 CLKBUFXCE 驱动； IOCLKBUF: clkout2 由 IOCLKBUF 驱动。	NO BUFFER
Desired Frequency	clkout2 期望频率配置； 配置范围： GPL Mode: 4.69MHz~800MHz; PPLL Mode: 10.39MHz~800MHz。	50.00000000
Actual Frequency	clkout2 实际频率，显示最接近期望频率的合法值。	50.00000000
Desired Phase Shift	clkout2 期望相位配置，配置范围为 0~359.999999 °。 当反馈源选择 clkout2 时，此配置不可配。	0
Actual Phase Shift	clkout2 实际相位，显示最接近期望相位的合法值。 当反馈源选择 clkout2 时，实际相位被强制为 0。	0
Desired Duty Cycle	clkout2 期望 Duty Cycle 配置，配置范围为： 0~99.999999%。	50.000000
Actual Duty Cycle	clkout2 实际 Duty Cycle，显示最接近 Duty Cycle 的合法值。	50.00000000
<b>Clockout3 Configurations</b>		
Enable clkout3	clkout3 使能配置： 勾选时，使能 clkout3，并显示 Clockout3 Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkout3，并隐藏 Clockout3 Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT3 时，此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkout3	勾选时，使能 clkout3_syn 接口； 不勾选时，禁用 clkout3_syn 接口； 当 Enable clkout3 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkout3 DPS (GPLL Only)	clkout3 DPS 调相使能： 勾选时，使能 clkout3 DPS 调相； 不勾选时，禁用 clkout3 DPS 调相。 当作为反馈通道时，此项不可配置。	不勾选
Enable clkout3_n	勾选时，使能 clkout3_n 反向时钟输出接口； 不勾选时，禁用 clkout3_n 反向时钟输出接口。 当 Enable clkout3 不勾选时，此选项也被强制不勾选。 “Mode Select” 选择为 PPLL 时，该端口只能连接到 I/O Clock 时钟网络。	不勾选

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Clkout3_Buffer_Option (Titan2 Device)	clkout3 输出驱动配置： NO BUFFER:clkout3 不增加时钟驱动； BUFG: clkout3 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkout3 由 CLKBUFX 驱动； BUFR: clkout3 由 CLKBUFR 驱动； BUFGCE: clkout3 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkout3 由 CLKBUFXCE 驱动； IOCLKBUF: clkout3 由 IOCLKBUF 驱动。	NO BUFFER
Desired Frequency	clkout3 期望频率配置； 配置范围： GPLLL Mode: 4.69MHz~800MHz; PPPLL Mode: 10.39MHz~800MHz。	50.00000000
Actual Frequency	clkout3 实际频率，显示最接近期望频率的合法值。	50.00000000
Desired Phase Shift	clkout3 期望相位配置，配置范围为 0~359.999999 °。 当反馈源选择 clkout3 时，此配置不可配。	0
Actual Phase Shift	clkout3 实际相位，显示最接近期望相位的合法值。 当反馈源选择 clkout3 时，实际相位被强制为 0。	0
Desired Duty Cycle	clkout3 期望 Duty Cycle 配置，配置范围为： 0~99.999999%。	50.000000
Actual Duty Cycle	clkout3 实际 Duty Cycle，显示最接近 Duty Cycle 的合法值。	50.00000000
<b>Clockout4 Configurations</b>		
Enable clkout4	clkout4 使能配置： 勾选时，使能 clkout4，并显示 Clockout4 Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkout4，并隐藏 Clockout4 Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT4 时，此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkout4	勾选时，使能 clkout4_syn 接口； 不勾选时，禁用 clkout4_syn 接口； 当 Enable clkout4 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkout4 DPS (GPLL Only)	clkout4 DPS 调相使能： 勾选时，使能 clkout4 DPS 调相； 不勾选时，禁用 clkout4 DPS 调相。 当作为反馈通道时，此项不可配置。	不勾选
Clkout4_Buffer_Option (Titan2 Device)	clkout4 输出驱动配置： NO BUFFER:clkout4 不增加时钟驱动； BUFG: clkout4 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkout4 由 CLKBUFX 驱动； BUFGCE: clkout4 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkout4 由 CLKBUFXCE 驱动。	NO BUFFER

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Desired Frequency	clkout4 期望频率配置; 配置范围: GPLL Mode: 4.69MHz~800MHz; PPLL Mode: 10.39MHz~800MHz。	50.00000000
Actual Frequency	clkout4 实际频率, 显示最接近期望频率的合法值。	50.00000000
Desired Phase Shift	clkout4 期望相位配置, 配置范围为 0~359.999999 °。 当反馈源选择 clkout4 时, 此配置不可配。	0
Actual Phase Shift	clkout4 实际相位, 显示最接近期望相位的合法值。 当反馈源选择 clkout4 时, 实际相位被强制为 0。	0
Desired Duty Cycle	clkout4 期望 Duty Cycle 配置, 配置范围为: 0~99.999999%。	50.000000
Actual Duty Cycle	clkout4 实际 Duty Cycle, 显示最接近 Duty Cycle 的合法值。	50.00000000
<b>Clockout5 Configurations (GPLL Only)</b>		
Enable clkout5	clkout5 使能配置: 勾选时, 使能 clkout5, 并显示 Clockout5 Configurations 对应选项; 不勾选时, 禁用 clkout5, 并隐藏 Clockout5 Configurations 对应选项; 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT5 时, 此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkout5	勾选时, 使能 clkout5_syn 接口; 不勾选时, 禁用 clkout5_syn 接口; 当 Enable clkout5 不勾选时, 此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkout5 DPS	clkout5 DPS 调相使能: 勾选时, 使能 clkout5 DPS 调相; 不勾选时, 禁用 clkout5 DPS 调相。 当作为反馈通道时, 此项不可配置。	不勾选
Enable Cascade from ODIV6	clkout5 级联使能配置: 勾选时, 将 ODIV6 的输出频率作为 ODIV5 的输入频率, ODIV5 输出级联后的频率; 不勾选时, 将 VCO 频率作为 ODIV5 的输入频率。 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT5 时, 此选项不能勾选。 当 Enable clkout5 不勾选时, 此选项也被强制不勾选。	不勾选
Clkout5_Buffer_Option (Titan2 Device GPLL Only)	clkout5 输出驱动配置: NO BUFFER:clkout5 不增加时钟驱动; BUFG: clkout5 由 CLKBUFG 驱动; BUFX: clkout5 由 CLKBUFX 驱动; BUFGCE: clkout5 由 CLKBUFGCE 驱动; BUFXCE: clkout5 由 CLKBUFXCE 驱动。	NO BUFFER

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
ODIV5 Input	ODIV5 分频参数，当勾选‘Enable Cascade from ODIV6’时可配置； 配置范围为：整数 1~128。	1
Desired Frequency	clkout5 期望频率配置； 配置范围：GPLL Mode: 4.69MHz~800MHz。 当‘Enable Cascade from ODIV6’勾选时，此选项不可配置。	50.00000000
Actual Frequency	clkout5 实际频率，显示最接近期望频率的合法值。	50.00000000
Desired Phase Shift	clkout5 期望相位配置，配置范围为 0~359.999999 °。 当反馈源选择 clkout5 时，此配置不可配。 当‘Enable Cascade from ODIV6’勾选时，此选项不可配置。	0
Actual Phase Shift	clkout5 实际相位，显示最接近期望相位的合法值。 当反馈源选择 clkout5 时，实际相位被强制为 0。 当‘Enable Cascade from ODIV6’勾选时，此选项不更新显示。	0
Desired Duty Cycle	clkout5 期望 Duty Cycle 配置，配置范围为： 0~99.999999%。 当‘Enable Cascade from ODIV6’勾选时，此选项不可配置。	50.000000
Actual Duty Cycle	clkout5 实际 Duty Cycle，显示最接近 Duty Cycle 的合法值。 当‘Enable Cascade from ODIV6’勾选时，此选项固定显示 50%。	50.00000000
<b>Clockout6 Configurations (GPLL Only)</b>		
Enable clkout6	clkout6 使能配置： 勾选时，使能 clkout6，并显示 Clockout6 Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkout6，并隐藏 Clockout6 Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT6 时，此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkout6	勾选时，使能 clkout6_syn 接口； 不勾选时，禁用 clkout6_syn 接口； 当 Enable clkout6 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkout6 DPS	clkout6 DPS 调相使能： 勾选时，使能 clkout6 DPS 调相； 不勾选时，禁用 clkout6 DPS 调相。 当作为反馈通道时，此项不可配置。	不勾选

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Clkout6_Buffer_Option (Titan2 Device GPLL Only)	clkout6 输出驱动配置： NO BUFFER: clkout6 不增加时钟驱动； BUFG: clkout6 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkout6 由 CLKBUFX 驱动； BUFGCE: clkout6 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkout6 由 CLKBUFXCE 驱动。	NO BUFFER
Desired Frequency	clkout6 期望频率配置； 配置范围：GPLL Mode: 4.69MHz~800MHz。	50.00000000
Actual Frequency	clkout6 实际频率，显示最接近期望频率的合法值。	50.00000000
Desired Phase Shift	clkout6 期望相位配置，配置范围为 0~359.999999 °。 当反馈源选择 clkout6 时，此配置不可配。	0
Actual Phase Shift	clkout6 实际相位，显示最接近期望相位的合法值。 当反馈源选择 clkout6 时，实际相位被强制为 0。	0
Desired Duty Cycle	clkout6 期望 Duty Cycle 配置，配置范围为： 0~99.999999%。 当‘Enable Cascade from ODIV6’勾选时，此选项不可配置。	50.000000
Actual Duty Cycle	clkout6 实际 Duty Cycle，显示最接近 Duty Cycle 的合法值。 当‘Enable Cascade from ODIV6’勾选时，此选项固定显示 50%。	50.000000
<b>Clockoutf Configurations</b>		
Enable clkoutf	clkoutf 使能配置： 勾选时，使能 clkoutf，并显示 Clockoutf Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkoutf，并隐藏 Clockoutf Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUTF 时，此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkoutf	勾选时，使能 clkoutf_syn 接口； 不勾选时，禁用 clkoutf_syn 接口； 当 Enable clkoutf 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkoutf DPS (GPLL Only)	clkoutf DPS 调相使能： 勾选时，使能 clkoutf DPS 调相； 不勾选时，禁用 clkoutf DPS 调相。 当 FDIV Value 为小数时，此项不可配置； 当作为反馈通道时，此项不可配置。	不勾选
Enable clkoutf_n	勾选时，使能 clkoutf_n 反向时钟输出接口； 不勾选时，禁用 clkoutf_n 反向时钟输出接口。 当 Enable clkoutf 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Clkoutf_Buffer_Option (Titan2 Device GPLL Only)	clkoutf 输出驱动配置： NO BUFFER:clkoutf 不增加时钟驱动； BUFG: clkoutf 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkoutf 由 CLKBUFX 驱动； BUFGCE: clkoutf 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkoutf 由 CLKBUFXCE 驱动。	NO BUFFER
Desired Frequency	clkoutf 期望频率配置； 配置范围：GPLL Mode: 4.69MHz~800MHz; PPLL Mode: 10.39MHz~800MHz。	50.00000000
Actual Frequency	clkoutf 实际频率，显示最接近期望频率的合法值。	50.00000000
Desired Phase Shift	clkoutf 期望相位配置，配置范围为 0~359.999999 °。 当反馈源选择 clkoutf 时，此配置不可配置。	0
Actual Phase Shift	clkoutf 实际相位，显示最接近期望相位的合法值。 当反馈源选择 clkoutf 时，实际相位被强制为 0。	0
Desired Duty Cycle	clkoutf 期望 Duty Cycle 配置，配置范围为： 0~99.999999%。 当 FDIV Value 时，此选项不可配置。	50.000000
Actual Duty Cycle	clkoutf 实际 Duty Cycle，显示最接近 Duty Cycle 的合法值。	50.00000000
<b>Internal Settings of PLL</b>		
Show Internal Settings of PLL	勾选时，显示 PLL 的内部配置参数，详细信息请参见表 2-5。 不勾选时，隐藏 PLL 的内部配置参数。	不勾选

表 2-5 Internal Settings of PLL 相关配置参数说明

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
VCO Clock Frequency(MHz)	PLL 的 VCO 频率。	N/A
IDIV Value	IDIV 配置值。	N/A
MDIV Value	MDIV 配置值。	N/A
IPHASE Value	插值相移寄存器静态配置值。	N/A
ODIV0 Value	ODIV0 配置值。	N/A
ODIV1 Value	ODIV1 配置值。	N/A
ODIV2 Value	ODIV2 配置值。	N/A
ODIV3 Value	ODIV3 配置值。	N/A
ODIV4 Value	ODIV4 配置值。	N/A
ODIV5 Value	ODIV5 配置值。	N/A
ODIV6 Value	ODIV6 配置值。	N/A

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
FDIV Value	ODIVF 配置值。	N/A
ODIVPHY Value	ODIVPHY 配置值。	N/A
DUTY0 Value	clkout0 Duty Cycle 配置值。	N/A
DUTY1 Value	clkout1 Duty Cycle 配置值。	N/A
DUTY2 Value	clkout2 Duty Cycle 配置值。	N/A
DUTY3 Value	clkout3 Duty Cycle 配置值。	N/A
DUTY4 Value	clkout4 Duty Cycle 配置值。	N/A
DUTY5 Value	clkout5 Duty Cycle 配置值。	N/A
DUTY6 Value	clkout6 Duty Cycle 配置值。	N/A
DUTYF Value	clkoutf Duty Cycle 配置值。	N/A
DUTYPHY Value	clkoutphy Duty Cycle 配置值。	N/A
CPHASE0 Value	clkout0 粗调配置值，单位为 1*VCO 周期。	N/A
CPHASE1 Value	clkout1 粗调配置值，单位为 1*VCO 周期。	N/A
CPHASE2 Value	clkout2 粗调配置值，单位为 1*VCO 周期。	N/A
CPHASE3 Value	clkout3 粗调配置值，单位为 1*VCO 周期。	N/A
CPHASE4 Value	clkout4 粗调配置值，单位为 1*VCO 周期。	N/A
CPHASE5 Value	clkout5 粗调配置值，单位为 1*VCO 周期。	N/A
CPHASE6 Value	clkout6 粗调配置值，单位为 1*VCO 周期。	N/A
CPHASEF Value	clkoutf 粗调配置值，单位为 1*VCO 周期。	N/A
CPHASEPHY Value	clkoutphy 粗调配置值，单位为 1*VCO 周期。	N/A
FPHASE0 Value	clkout0 细调配置值，单位为 1/8*VCO 周期。	N/A
FPHASE1 Value	clkout1 细调配置值，单位为 1/8*VCO 周期。	N/A
FPHASE2 Value	clkout2 细调配置值，单位为 1/8*VCO 周期。	N/A
FPHASE3 Value	clkout3 细调配置值，单位为 1/8*VCO 周期。	N/A
FPHASE4 Value	clkout4 细调配置值，单位为 1/8*VCO 周期。	N/A
FPHASE5 Value	clkout5 细调配置值，单位为 1/8*VCO 周期。	N/A
FPHASE6 Value	clkout6 细调配置值，单位为 1/8*VCO 周期。	N/A
FPHASEF Value	clkoutf 细调配置值，单位为 1/8*VCO 周期。	N/A
FPHASEPHY Value	clkoutphy 细调配置值，单位为 1/8*VCO 周期。	N/A

注：“N/A”表示该参数由 IPC 自动计算出对应值，不可配置。

## 2. Advanced Configurations 页配置说明

表 2-6 Advanced Configurations 页配置参数说明

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
<b>PLL Mode Configurations</b>		
Mode Select	选择 PLL: GPLL: 选择 GPLL; PPLL: 选择 PPLL。	GPLL
<b>Public Configurations</b>		
Enable Port rst	PLL 复位接口使能: 勾选时, 使能 rst 接口; 不勾选时, 禁用 rst 接口。	不勾选
Enable clkin Dynamic Select	PLL 参考时钟输入动态切换使能: 勾选时, 使能 clkin2、clkin_sel 接口; 不勾选时, 禁用 clkin2、clkin_sel 接口。	不勾选
Enable Dynamic Phase Bus (GPLL Only)	相位动态调整接口使能: 勾选时, 使能 dps_clk、dps_en、dps_dir、dps_done 接口; 不勾选时, 禁用 dps_clk、dps_en、dps_dir、dps_done 接口。 该端口需要在任意通道打开 Enable clkout DPS 后有效, 否则不可配置。	不勾选
Enable APB Bus	APB 接口数据总线使能: 勾选时, 使能 apb_clk、apb_RST_N、apb_addr[4:0]、apb_SEL、apb_EN、apb_WRITE、apb_WDATA[15:0]、apb_READY、apb_RDATA[15:0] 接口; 不勾选时, 禁用 apb_clk、apb_RST_N、apb_addr[4:0]、apb_SEL、apb_EN、apb_WRITE、apb_WDATA[15:0]、apb_READY、apb_RDATA[15:0] 接口。	不勾选
Enable Port pll_pwd	Power down 模式: 勾选时, 使能 pll_pwd 接口; 不勾选时, 禁用 pll_pwd 接口。	不勾选
LOCK Latch Mode	PLL 频率检测模式配置: 勾选时, 频率锁定之后状态保持; 不勾选时, 正常频率检测。	不勾选
Feedback Clock Mode	选择反馈模式: Internal Feedback: 内部反馈模式, 同时禁用 clkfb 接口; External Feedback: 外部反馈模式, 同时使能 clkfb 接口。	Internal Feedback

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Feedback from	选择反馈源： CLKOUTF: 反馈源为 clkoutf; CLKOUT0: 反馈源为 clkout0; CLKOUT1: 反馈源为 clkout1; CLKOUT2: 反馈源为 clkout2; CLKOUT3: 反馈源为 clkout3; CLKOUT4: 反馈源为 clkout4; CLKOUT5: 反馈源为 clkout5 (GPLL Only); CLKOUT6: 反馈源为 clkout6 (GPLL Only)。	CLKOUTF
Input Clock clkin Frequency	PLL 参考时钟 clkin1/clkin2 频率配置； 配置范围：GPLL Mode[10: 800]; PPLL Mode[19: 800]。	50.000000
SSC Mode (GPLL Only)	选择 SSC 模式： DISABLE: 关闭 SSC 功能 DOWN_LOW: 开启 DOWN_LOW 工作模式； DOWN_HIGH: 开启 DOWN_HIGH 工作模式； CENTER_LOW: 开启 CENTER_LOW 工作模式； CENTER_HIGH: 开启 CENTER_HIGH 工作模式。 当 SSC_Mode 配置参数不是‘DISABLE’时，clkout2 和 clkout3 将强制关闭。	DISABLE
SSC Frequency (GPLL Only)	配置 SSC 调制频率； 调制范围：25KHz~250KHz	25
Input Clock clkin1 Source Option (Titan2 Device)	PLL 参考时钟 clkin1 时钟驱动配置： Global Buffer: 参考时钟 clkin1 由 CLKBUFG 驱动； Single ended clk Pin: 参考时钟 clkin1 由 INBUF 驱动； Differential ended clk Pin: 参考时钟 clkin1 由 INBUFDS 驱动； No Buffer: 参考时钟 clkin1 未增加时钟驱动。	No Buffer
Input Clock clkin2 Source Option (Titan2 Device)	PLL 参考时钟 clkin2 时钟驱动配置： Global Buffer: 参考时钟 clkin2 由 CLKBUFG 驱动； Single ended clk Pin: 参考时钟 clkin2 由 INBUF 驱动； Differential ended clk Pin: 参考时钟 clkin2 由 INBUFDS 驱动； No Buffer: 参考时钟 clkin2 未增加时钟驱动。	No Buffer
IDIV Static Value	输入 divider 的静态配置值， 配置范围为：GPLL: 整数 1~80; PPLL: 整数 1~42。	1
MDIV Static Value	反馈 dividerM 的静态配置值， 配置范围为 整数 1~128。	1

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Bandwidth Configuration	带宽选择配置： LOW、OPTIMIZED、HIGH； 该配置选项需满足以下对应关系： GPL: PFD 频率3在范围(10~40MHz)内时，需配置为 LOW/ OPTIMIZED； PFD 频率在范围(40~450MHz)内时，需配置为 HIGH； PLL: PFD 频率在范围(19~80MHz)内时，需配置为 LOW/ OPTIMIZED； PFD 频率在范围(80~450MHz)内时，需配置为 HIGH； 注：LOW 及 OPTIMIZED 两种带宽模式下 PLL 功能及性能特性一致。 具体功能详见 Titan2 系列 FPGA 时钟资源（Clock） 用户指南(UG050004)[8]	HIGH
Insert Phase Shift Static Value (GPL Only)	输入插值相位寄存器配置值，单位为 1/64*VCO 周期。 该端口需要在任意通道打开 Enable clkout DPS 后有效，否则不可配置	0
<b>Clockoutphy Configurations (PPLL 专有时钟，用于 DDRPHY 专用，不可单独使用)</b>		
Enable clkoutphy	clkoutphy 使能配置： 勾选时，使能 clkoutphy，并显示 Clockoutphy Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkoutphy，并隐藏 Clockoutphy Configurations 对应选项。	不勾选
Enable Clock Gate for clkoutphy	勾选时，使能 clkoutphy_syn 接口； 不勾选时，禁用 clkoutphy_syn 接口； 当 Enable clkoutphy 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkoutphy_n	勾选时，使能 clkoutphy_n 反向时钟输出接口； 不勾选时，禁用 clkoutphy_n 反向时钟输出接口。 当 Enable clkoutphy 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Coarse Phase Shift Static Value	clkoutphy 的相位细调静态配置值，单位为 1*VCO 周期。	0
Fine Phase Shift Static Value	clkoutphy 的相位细调静态配置值，单位为 1/8*VCO 周期。	0
ODIVphy (Output Divider phy) Static Value	ODIVphy 静态整数配置值，配置范围为整数 1~128。	42
Desired STATIC_DUTYphy	clkoutphy 的 Duty Cycle 寄存器配置值，配置范围为整数 2~255。	42

3 PFD 频率=输入参考时钟频率/IDIV。

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
<b>Clockout0 Configurations</b>		
Enable clkout0	clkout0 使能配置： 勾选时，使能 clkout0，并显示 Clockout0 Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkout0，并隐藏 Clockout0 Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT0 时，此选项被强制勾选。	勾选
Enable Clock Gate for clkout0	勾选时，使能 clkout0_syn 接口； 不勾选时，禁用 clkout0_syn 接口； 当 Enable clkout0 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkout0 DPS (GPLL Only)	勾选时，使能 clkout0 相位插值模式； 不勾选时，禁用 clkout0 相位插值模式。 当 ODIV0 Value 为小数时，此项不可配置。	不勾选
Enable clkout0_n	勾选时，使能 clkout0_n 反向时钟输出接口； 不勾选时，禁用 clkout0_n 反向时钟输出接口。 当 Enable clkout0 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Clkout0_Buffer_Option (Titan2 Device)	clkout0 输出驱动配置： NO BUFFER:clkout0 不增加时钟驱动； BUFG: clkout0 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkout0 由 CLKBUFX 驱动； BUFR: clkout0 由 CLKBUFR 驱动； BUFGCE: clkout0 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkout0 由 CLKBUFXCE 驱动； IOCLKBUF: clkout0 由 IOCLKBUF 驱动。	NO BUFFER
Coarse Phase Shift Static Value	clkout0 的相位粗调静态配置值，单位为 1*VCO 周期。 clkout0 作为反馈时钟时，不可配置。	0
Fine Phase Shift Static Value	clkout0 的相位细调静态配置值，单位为 1/8*VCO 周期。 clkout0 作为反馈时钟时，不可配置。	0
ODIV0(Output Divider0) Static Value	ODIV0 静态整数配置值，配置范围为整数 1~128。	GPLL:24; PPLL:42
ODIV0 Fraction Value (n/8) (GPLL Only)	ODIV0 静态小数配置值，配置范围为整数 0~7，对应小数：0/8~7/8。	0
Desired STATIC_DUTY0	clkout0 的 Duty Cycle 寄存器配置值，配置范围为整数 2~255。 当 ODVI0 Value 为小数时，此项不可配置。	GPLL:24; PPLL:42

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
<b>Clockout1 Configurations</b>		
Enable clkout1	Clkout1 使能配置： 勾选时，使能 clkout1，并显示 Clockout1 Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkout1，并隐藏 Clockout1 Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT1 时，此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkout1	勾选时，使能 clkout1_syn 接口； 不勾选时，禁用 clkout1_syn 接口； 当 Enable clkout1 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkout1 DPS (GPLL Only)	勾选时，使能 clkout1 相位插值模式； 不勾选时，禁用 clkout1 相位插值模式。	不勾选
Enable clkout1_n	勾选时，使能 clkout1_n 反向时钟输出接口； 不勾选时，禁用 clkout1_n 反向时钟输出接口。 当 Enable clkout1 不勾选时，此选项也被强制不勾选。 “Mode Select”选择为 PPLL 时，该端口只能连接到 I/O Clock 时钟网络。	不勾选
Clkout1_Buffer_Option (Titan2 Device)	clkout1 输出驱动配置： NO BUFFER:clkout1 不增加时钟驱动； BUFG: clkout1 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkout1 由 CLKBUFX 驱动； BUFR: clkout1 由 CLKBUFR 驱动； BUFGE: clkout1 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkout1 由 CLKBUFXCE 驱动； IOCLKBUF: clkout1 由 IOCLKBUF 驱动。	NO BUFFER
Coarse Phase Shift Static Value	clkout1 的相位粗调静态配置值，单位为 1*VCO 周期。 clkout1 作为反馈时钟时，不可配置。	0
Fine Phase Shift Static Value	clkout1 的相位细调静态配置值，单位为 1/8*VCO 周期。 clkout1 作为反馈时钟时，不可配置。	0
ODIV1(Output Divider1) Static Value	ODIV1 静态整数配置值，配置范围为整数 1~128。	GPLL:24; PPLL:42
Desired STATIC_DUTY1	clkout1 的 Duty Cycle 寄存器配置值，配置范围为整数 2~255。	GPLL:24; PPLL:42

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
<b>Clockout2 Configurations</b>		
Enable clkout2	Clkout2 使能配置: 勾选时, 使能 clkout2, 并显示 Clockout2 Configurations 对应选项; 不勾选时, 禁用 clkout2, 并隐藏 Clockout2 Configurations 对应选项; 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT2 时, 此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkout2	勾选时, 使能 clkout2_syn 接口; 不勾选时, 禁用 clkout2_syn 接口; 当 Enable clkout2 不勾选时, 此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkout2 DPS (GPLL Only)	勾选时, 使能 clkout2 相位插值模式; 不勾选时, 禁用 clkout2 相位插值模式。	不勾选
Enable clkout2_n	勾选时, 使能 clkout2_n 反向时钟输出接口; 不勾选时, 禁用 clkout2_n 反向时钟输出接口。 当 Enable clkout2 不勾选时, 此选项也被强制不勾选。 “Mode Select” 选择为 PLL 时, 该端口只能连接到 I/O Clock 时钟网络。	不勾选
Clkout2_Buffer_Option (Titan2 Device)	clkout2 输出驱动配置: NO BUFFER: clkout2 不增加时钟驱动; BUFG: clkout2 由 CLKBUFG 驱动; BUFX: clkout2 由 CLKBUFX 驱动; BUFR: clkout2 由 CLKBUFR 驱动; BUFGE: clkout2 由 CLKBUFGCE 驱动; BUFXCE: clkout2 由 CLKBUFXCE 驱动; IOCLKBUF: clkout2 由 IOCLKBUF 驱动。	NO BUFFER
Coarse Phase Shift Static Value	clkout2 的相位粗调静态配置值, 单位为 1*VCO 周期。 clkout2 作为反馈时钟时, 不可配置。	0
Fine Phase Shift Static Value	clkout2 的相位细调静态配置值, 单位为 1/8*VCO 周期。 clkout2 作为反馈时钟时, 不可配置。	0
ODIV2(Output Divider2) Static Value	ODIV2 静态整数配置值, 配置范围为整数 1~128。	GPLL:24; PPLL:42
Desired STATIC_DUTY2	clkout2 的 Duty Cycle 寄存器配置值, 配置范围为整数 2~255。	GPLL:24; PPLL:42

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
<b>Clockout3 Configurations</b>		
Enable clkout3	clkout3 使能配置： 勾选时，使能 clkout3，并显示 Clockout3 Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkout3，并隐藏 Clockout3 Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT3 时，此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkout3	勾选时，使能 clkout3_syn 接口； 不勾选时，禁用 clkout3_syn 接口； 当 Enable clkout3 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkout3 DPS (GPLL Only)	勾选时，使能 clkout3 相位插值模式； 不勾选时，禁用 clkout3 相位插值模式。	不勾选
Enable clkout3_n	勾选时，使能 clkout3_n 反向时钟输出接口； 不勾选时，禁用 clkout3_n 反向时钟输出接口。 当 Enable clkout3 不勾选时，此选项也被强制不勾选。 “Mode Select”选择为 PPLL 时，该端口只能连接到 I/O Clock 时钟网络。	不勾选
Clkout3_Buffer_Option (Titan2 Device)	clkout3 输出驱动配置： NO BUFFER:clkout3 不增加时钟驱动； BUFG: clkout3 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkout3 由 CLKBUFX 驱动； BUFR: clkout3 由 CLKBUFR 驱动； BUFGE: clkout3 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkout3 由 CLKBUFXCE 驱动； IOCLKBUF: clkout3 由 IOCLKBUF 驱动。	NO BUFFER
Coarse Phase Shift Static Value	clkout3 的相位粗调静态配置值，单位为 1*VCO 周期。 clkout3 作为反馈时钟时，不可配置。	0
Fine Phase Shift Static Value	clkout3 的相位细调静态配置值，单位为 1/8*VCO 周期。 clkout3 作为反馈时钟时，不可配置。	0
ODIV3(Output Divider3) Static Value	ODIV3 静态整数配置值，配置范围为整数 1~128。	GPLL:24; PPLL:42
Desired STATIC_DUTY3	clkout3 的 Duty Cycle 寄存器配置值，配置范围为整数 2~255。	GPLL:24; PPLL:42

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
<b>Clockout4 Configurations</b>		
Enable clkout4	clkout4 使能配置： 勾选时，使能 clkout4，并显示 Clockout4 Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkout4，并隐藏 Clockout4 Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT4 时，此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkout4	勾选时，使能 clkout4_syn 接口； 不勾选时，禁用 clkout4_syn 接口； 当 Enable clkout4 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkout4 DPS (GPLL Only)	勾选时，使能 clkout4 相位插值模式； 不勾选时，禁用 clkout4 相位插值模式。	不勾选
Clkout4_Buffer_Option (Titan2 Device)	clkout4 输出驱动配置： NO BUFFER:clkout4 不增加时钟驱动； BUFG: clkout4 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkout4 由 CLKBUFX 驱动； BUFGCE: clkout4 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkout4 由 CLKBUFXCE 驱动。	NO BUFFER
Coarse Phase Shift Static Value	clkout4 的相位细调静态配置值，单位为 1*VCO 周期。 clkout4 作为反馈时钟时，不可配置。	0
Fine Phase Shift Static Value	clkout4 的相位细调静态配置值，单位为 1/8*VCO 周期。 clkout4 作为反馈时钟时，不可配置。	0
ODIV4(Output Divider4) Static Value	ODIV4 静态整数配置值，配置范围为整数 1~128。	GPLL:24; PPLL:42
Desired STATIC_DUTY4	clkout4 的 Duty Cycle 寄存器配置值，配置范围为整数 2~255。	GPLL:24; PPLL:42
<b>Clockout5 Configurations (GPLL Only)</b>		
Enable clkout5	clkout5 使能配置： 勾选时，使能 clkout5，并显示 Clockout5 Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkout5，并隐藏 Clockout5 Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT5 时，此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkout5	勾选时，使能 clkout5_syn 接口； 不勾选时，禁用 clkout5_syn 接口； 当 Enable clkout5 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Enable clkout5 DPS (GPLL Only)	勾选时，使能 clkout5 相位插值模式； 不勾选时，禁用 clkout5 相位插值模式。 当‘Enable Cascade from ODIV6’勾选时，此选项不可配置。	不勾选
Enable Cascade from ODIV6	clkout5 级联使能配置： 勾选时，将 ODIV6 的输出频率作为 ODIV5 的输入频率，ODIV5 输出级联后的频率； 不勾选时，将 VCO 频率作为 ODIV5 的输入频率。 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT5 时，此选项不能勾选。 当 Enable clkout5 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Clkout5_Buffer_Option (Titan2 Device GPLL Only)	clkout5 输出驱动配置： NO BUFFER:clkout5 不增加时钟驱动； BUFG: clkout5 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkout5 由 CLKBUFX 驱动； BUFGCE: clkout5 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkout5 由 CLKBUFXCE 驱动。	NO BUFFER
Coarse Phase Shift Static Value	clkout5 的相位细调静态配置值，单位为 1*VCO 周期。 当‘Enable Cascade from ODIV6’勾选或 clkout5 作为反馈时钟时，此选项不可配置。	0
Fine Phase Shift Static Value	clkout5 的相位细调静态配置值，单位为 1/8*VCO 周期。 当‘Enable Cascade from ODIV6’勾选或 clkout5 作为反馈时钟时，此选项不可配置。	0
ODIV5(Output Divider5) Static Value	ODIV5 静态整数配置值，配置范围为整数 1~128。	GPLL:24; PPLL:42
Desired STATIC_DUTY5	clkout5 的 Duty Cycle 寄存器配置值，配置范围为整数 2~255。 当‘Enable Cascade from ODIV6’勾选时，此选项不可配置。	GPLL:24; PPLL:42
<b>Clockout6 Configurations (GPLL Only)</b>		
Enable clkout6	clkout6 使能配置： 勾选时，使能 clkout6，并显示 Clockout6 Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkout6，并隐藏 Clockout6 Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUT6 时，此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkout6	勾选时，使能 clkout6_syn 接口； 不勾选时，禁用 clkout6_syn 接口； 当 Enable clkout6 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Enable clkout6 DPS (GPLL Only)	勾选时，使能 clkout6 相位插值模式； 不勾选时，禁用 clkout6 相位插值模式。	不勾选
Clkout6_Buffer_Option (Titan2 Device GPLL Only)	clkout6 输出驱动配置： NO BUFFER:clkout6 不增加时钟驱动； BUFG: clkout6 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkout6 由 CLKBUFX 驱动； BUFGCE: clkout6 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkout6 由 CLKBUFXCE 驱动。	NO BUFFER
Coarse Phase Shift Static Value	clkout6 的相位细调静态配置值，单位为 1*VCO 周期。 clkout6 作为反馈时钟时，不可配置。	0
Fine Phase Shift Static Value	clkout6 的相位细调静态配置值，单位为 1/8*VCO 周期。 clkout6 作为反馈时钟时，不可配置。	0
ODIV6 (Output Divider6) Static Value	ODIV6 静态整数配置值，配置范围为整数 1~128。	GPLL:24; PPLL:42
Desired STATIC_DUTY6	clkout6 的 Duty Cycle 寄存器配置值，配置范围为整数 2~255。 当‘Enable Cascade from ODIV6’勾选时，此选项不可配置。	GPLL:24; PPLL:42
<b>Clockoutf Configurations</b>		
Enable clkoutf	clkoutf 使能配置： 勾选时，使能 clkoutf，并显示 Clockoutf Configurations 对应选项； 不勾选时，禁用 clkoutf，并隐藏 Clockoutf Configurations 对应选项； 当选择反馈模式为 External Feedback 且选择反馈源为 CLKOUTF 时，此选项被强制勾选。	不勾选
Enable Clock Gate for clkoutf	勾选时，使能 clkoutf_syn 接口； 不勾选时，禁用 clkoutf_syn 接口； 当 Enable clkoutf 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Enable clkoutf DPS (GPLL Only)	勾选时，使能 clkoutf 相位插值模式； 不勾选时，禁用 clkoutf 相位插值模式。 当 FDIV Value 为小数时，此项不可配置。	不勾选
Enable clkoutf_n	勾选时，使能 clkoutf_n 反向时钟输出接口； 不勾选时，禁用 clkoutf_n 反向时钟输出接口。 当 Enable clkoutf 不勾选时，此选项也被强制不勾选。	不勾选
Clkoutf_Buffer_Option (Titan2 Device)	clkoutf 输出驱动配置： NO BUFFER:clkoutf 不增加时钟驱动； BUFG: clkoutf 由 CLKBUFG 驱动； BUFX: clkoutf 由 CLKBUFX 驱动； BUFGCE: clkoutf 由 CLKBUFGCE 驱动； BUFXCE: clkoutf 由 CLKBUFXCE 驱动。	NO BUFFER

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
Coarse Phase Shift Static Value	clkoutf 的相位细调静态配置值, 单位为 1*VCO 周期。 clkoutf 作为反馈时钟时, 不可配置。	0
Fine Phase Shift Static Value	clkoutf 的相位细调静态配置值, 单位为 1/8*VCO 周期。 clkoutf 作为反馈时钟时, 不可配置。	0
ODIVf (Output Dividerf) Static Value	FDIV 静态整数配置值, 配置范围为整数 1~128。	GPLL:24; PPLL:42
ODIVf Fraction Value (n/8) (GPLL Only)	FDIV 静态小数配置值, 配置范围为整数 0~7, 对应小数: 0/8~7/8。	GPLL:0
Desired STATIC_DUTYf	clkoutf 的 Duty Cycle 寄存器配置值, 配置范围为整数 2~255。 当 FDIV Value 为小数时, 此项不可配置。	GPLL:24; PPLL:42
<b>Calculation Results of PLL</b>		
Show Calculation Results of PLL	勾选时, 显示 PLL 实际计算参数, 详细信息请参见表 2-7。 不勾选时, 隐藏 PLL 实际计算参数。	不勾选

表 2-7 Calculation Results of PLL 相关配置参数说明

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
VCO Frequency(MHz)	PLL 的 VCO 频率。	N/A
clkout0 Frequency(MHz)	显示 clkout0 输出频率。 当“Enable clkout0”不勾选时, 频率不显示。	N/A
clkout1 Frequency(MHz)	显示 clkout1 输出频率。 当“Enable clkout1”不勾选时, 频率不显示。	N/A
clkout2 Frequency(MHz)	显示 clkout2 输出频率。 当“Enable clkout2”不勾选时, 频率不显示。	N/A
clkout3 Frequency(MHz)	显示 clkout3 输出频率。 当“Enable clkout3”不勾选时, 频率不显示。	N/A
clkout4 Frequency(MHz)	显示 clkout4 输出频率。 当“Enable clkout4”不勾选时, 频率不显示。	N/A
clkout5 Frequency(MHz)	显示 clkout5 输出频率。 当“Enable clkout5”不勾选时, 频率不显示。	N/A
clkout6 Frequency(MHz)	显示 clkout6 输出频率。 当“Enable clkout6”不勾选时, 频率不显示。	N/A
clkoutf Frequency(MHz)	显示 clkoutf 输出频率。 当“Enable clkoutf”不勾选时, 频率不显示。	N/A
clkoutphy Frequency(MHz)	显示 clkoutphy 输出频率。 当“Enable clkoutphy”不勾选时, 频率不显示。	N/A

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
clkout0 Phase(degree)	显示 clkout0 输出相位。 当“Enable clkout0”不勾选时，相位不显示。	N/A
clkout1 Phase(degree)	显示 clkout1 输出相位。 当“Enable clkout1”不勾选时，相位不显示。	N/A
clkout2 Phase(degree)	显示 clkout2 输出相位。 当“Enable clkout2”不勾选时，相位不显示。	N/A
clkout3 Phase(degree)	显示 clkout3 输出相位。 当“Enable clkout3”不勾选时，相位不显示。	N/A
clkout4 Phase(degree)	显示 clkout4 输出相位。 当“Enable clkout4”不勾选时，相位不显示。	N/A
clkout5 Phase(degree)	显示 clkout5 输出相位。 1、当“Enable clkout5”不勾选时，相位不显示。 2、当“Enable Cascade from ODIV6”勾选时，Clkout5 输出相位不显示。	N/A
clkout6 Phase(degree)	显示 clkout6 输出相位。 当“Enable clkout6”不勾选时，相位不显示。	N/A
clkoutf Phase(degree)	显示 clkoutf 输出相位。 当“Enable clkoutf”不勾选时，相位不显示。	N/A
clkoutphy Phase(degree)	显示 clkoutphy 输出相位。 当“Enable clkoutphy”不勾选时，相位不显示。	N/A
clkout0 Duty(%)	显示 clkout0 输出占空比。 1. 当“Enable clkout0”不勾选时，占空比不显示。 2. 当(STATIC_DUTY0 > ODIV0*2-1)时，Clkout0 输出占空比不显示。	N/A
clkout1 Duty(%)	显示 clkout1 输出占空比。 1. 当“Enable clkout1”不勾选时，占空比不显示。 2. 当(STATIC_DUTY1 > ODIV1*2-1)时，Clkout1 输出占空比不显示。	N/A
clkout2 Duty(%)	显示 clkout2 输出占空比。 1. 当“Enable clkout2”不勾选时，占空比不显示。 2. 当(STATIC_DUTY2 > ODIV2*2-1)时，Clkout2 输出占空比不显示。	N/A
clkout3 Duty(%)	显示 clkout3 输出占空比。 1. 当“Enable clkout3”不勾选时，占空比不显示。 2. 当(STATIC_DUTY3 > ODIV3*2-1)时，Clkout3 输出占空比不显示。	N/A
clkout4 Duty(%)	显示 clkout4 输出占空比。 1. 当“Enable clkout4”不勾选时，占空比不显示。 2. 当(STATIC_DUTY4 > ODIV4*2-1)时，Clkout4 输出占空比不显示。	N/A

选项名/参数名	参数说明	IP 配置界面 默认值
clkout5 Duty(%)	显示 clkout5 输出占空比。 当“Enable clkout5”不勾选时，占空比不显示。 当(STATIC_DUTY5 > ODIV5*2-1)时，Clkout5 输出占空比不显示。 当“Enable Cascade from ODIV6”勾选时，Clkout5 输出占空比固定显示为 50%	N/A
clkout6 Duty(%)	显示 clkout6 输出占空比。 当“Enable clkout6”不勾选时，占空比不显示。 当(STATIC_DUTY6 > ODIV6*2-1)时，Clkout6 输出占空比不显示。 当“Enable Cascade from ODIV6”勾选时，Clkout6 输出占空比固定显示为 50%	N/A
clkoutf Duty(%)	显示 clkoutf 输出占空比。 当“Enable clkoutf”不勾选时，占空比不显示。 当(STATIC_DUTYf > ODIVf*2-1)时，Clkoutf 输出占空比不显示。	N/A
clkoutphy Duty(%)	显示 clkoutphy 输出占空比。 当“Enable clkoutphy”不勾选时，占空比不显示。 当(STATIC_DUTYphy > ODIVphy*2-1)时，Clkoutphy 输出占空比不显示。	N/A

注：“N/A”表示该参数由 IPC 自动计算出对应值，不可配置。

## 2.4 说明与注意事项

### 2.4.1 计算公式说明

本节主要介绍 Advanced 配置模式下相关的计算公式, 包括频率计算、占空比计算、相位计算。

#### 1. 频率计算

##### (1) 计算公式

GPLL/PPLL 频率计算公式如表 2-8 所示。

表 2-8 频率计算公式

频率	计算公式	说明
pfreq	$\frac{clk_{in}}{IDIV}$	clk <sub>in</sub> 为 PLL 输入参考时钟频率
vco_freq	$\frac{clk_{in} * FBDIV * MDIV}{IDIV}$	FBDIV 的值等于 PLL 反馈时钟的输出分频参数。 clkout0/1/2/3/4/5/6 作为反馈时钟时： $FBDIV = ODIV0/1/2/3/4/5/6$ clkoutf 作为反馈时钟时： $FBDIV = ODIVf$
clkoutX	$\frac{clk_{in} * FBDIV * MDIV}{IDIV * ODIV}$	ODIV 的值等于输出时钟的输出分频参数。 $X=0\sim6$ 时： $ODIV = ODIV(0\sim6)$ $X=f$ 时： $ODIV = ODIVf$ $X=phy$ 时： $ODIV = ODIVphy$

---

说明：

表 2-8 中变量参数的取值范围根据 GPLP/PPLL 的选取会有差异, 详细信息请参见 “2.3.4 参数描述”。

---

##### (2) Feedback from 对照

在 Advanced Configurations 页面可通过 Feedback from 选择反馈时钟源, 各反馈时钟源与各分频器的对应关系如表 2-9 所示。

表 2-9 Feedback from 对照表

Feedback from	对应 ODIV
CLKOUTF	FDIV
CLKOUT0	ODIV0
CLKOUT1	ODIV1
CLKOUT2	ODIV2
CLKOUT3	ODIV3
CLKOUT4	ODIV4
CLKOUT5	ODIV5
CLKOUT6	ODIV6

### (3) 计算示例

图 2-11 所示为典型应用场景下的频率计算示例。该场景中配置 clkoutf 作为 PLL 内部反馈，并输出 clkout0 和 clkoutf 两路时钟，相关频率计算公式请参见图中标注。

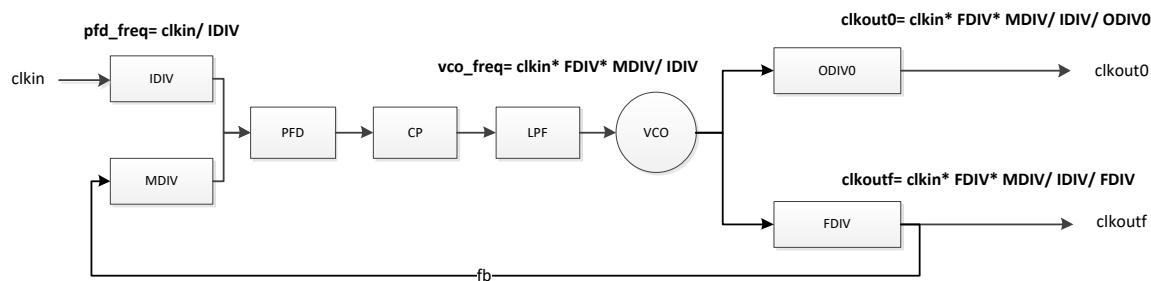


图 2-11 PLL IP 典型应用频率计算示例

## 2. 占空比计算

占空比计算公式如下：

$$\text{Duty Cycle} = (50\% / \text{ODIV}) * \text{STATIC\_DUTY}$$

式中，ODIV 为：ODIV(0~6), ODIVPHY, FDIV；

STATIC\_DUTY 为：STATIC\_DUTY(0~6), STATIC\_DUTYf, STATIC\_DUTYphy。

注意：

STATIC\_DUTY 的设置值受到 ODIV 的限制：

- ODIV>1,  $2 \leqslant \text{STATIC\_DUTY} \leqslant 2*\text{ODIV}-1$ ;
- ODIV=1, STATIC\_DUTY 不可配置， 默认 50%输出。

当 ODIV 为小数时， STATIC\_DUTY 不可配置。

### 3. 相位计算

相位调整分为粗调 “Coarse Phase Shift” (CPHASE)、 细调 “Fine Phase Shift” (FPHASE) 及相位插值“Insert Phase Shift”(IPHASE)三种方式。相位配置范围参见表 2-10，相位调整组合方式参见表 2-11。

表 2-10 相位配置范围

模式	静态配置范围	动态相移配置范围	调整步进值
相位粗调(CPHASE)	1~128	1~128	Tvco
相位细调(FPHASE)	1~7	1~7	Tvco/ 8
相位插值(IPHASE)	1~64	1~64	Tvco/ 64

注：  $\text{Tvco} = 1/\text{vco\_freq}$ 。

表 2-11 相位调整组合方式

Enable Clock* DPS	相位调整组合方式
不勾选	CPHASE + FPHASE
勾选	CPHASE + IPHASE

注： \* = 0~6, f。

#### 2.4.2 算法优先级说明

本节主要介绍 Basic 配置模式下相关的算法优先级说明，包括频率计算、 DPS 相位计算。

##### 1. 频率计算

当通过频率计算无法得到所配置的输出时钟期望频率（Desired Frequency）时， 将取近似值作为实际频率（Actual Frequency）。

## (1) 算法优先级

IP 的频率计算算法遵循如下规则：

- 勾选反馈时钟使能配置时，反馈源为最高优先级；
- 没有勾选 clkout 使能配置<sup>4</sup>的输出为最低优先级<sup>5</sup>。

## (2) 初始优先级

IP 初始的频率计算优先级如下：

GPLL: clkout0>clkout1>clkout2>clkout3>clkout4>clkout5>clkout6>clkoutf

PPLL: clkoutphy>clkout0>clkout1>clkout2>clkout3>clkout4>clkoutf

---

### 说明：

实际优先级将根据 IP 配置并结合上述算法规则对应调整。

---

## 2. DPS 相位计算

当用户勾选多个通道的 DPS 使能<sup>6</sup>时，将取最佳接近值作为实际相位（Actual Phase Shift）。

## (1) 算法优先级

IP 的相位计算遵循如下规则：

- 输出时钟作为反馈源时不支持 DPS 相位模式；
- 未勾选 clkout 使能配置<sup>7</sup>的输出相位计算优先级最低<sup>8</sup>；
- 勾选 DPS 使能的多个输出通道中，优先级最高的输出通道被用于计算 DPS 相位寄存器配置值（Insert Phase Shift Static Value）；其余输出通道将复用该 DPS 相位寄存器配置值并计算各自的 DPS 相位。

---

<sup>4</sup> Enable clkout\*, 其中\*=1~6、f 或 phy。

<sup>5</sup> 目的是不影响勾选 clkout 使能配置的输出时钟计算。

<sup>6</sup> Enable clkout\* DPS, 其中\*=0~6、f。

<sup>7</sup> Enable clkout\*, 其中\*=1~6、f 或 phy。

<sup>8</sup> 目的是不影响勾选 clkout 使能配置的输出相位计算。

## (2) 初始优先级

IP 初始的相位计算优先级如下：

GPLL: clkout0>clkout1>clkout2>clkout3>clkout4>clkout5>clkout6>clkoutf

PPLL: clkoutphy>clkout0>clkout1>clkout2>clkout3>clkout4>clkoutf

---

说明：

实际优先级将根据 IP 配置并结合上述规则对应调整。

---

## 2.4.3 低功耗模式使用说明

PLL IP 支持低功耗模式。Basic 模式下，通过是否勾选“Power Optimization”选项，可选择是否使能低功耗模式。勾选时，PLL 使能低功耗模式，在满足最高优先级输出时钟频率的条件下，PLL 优先选择频率最低的 VCO；不勾选时，PLL 不使能低功耗模式，不考虑功耗，实际频率将尽可能接近期望频率。

---

说明：

若配置的期望频率能够在多个 VCO 频率下实现，该功能开放，可以通过“Power Optimization”选项选择最低 VCO 频率的配置；若配置的期望频率仅能在一个 VCO 下实现最接近的频点，则该功能不开放，“Power Optimization”选项被禁用。

---

## 2.4.4 时钟驱动功能使用说明

时钟驱动功能可以为 PLL 的输入或输出增加可选的时钟驱动，此功能支持 Titan2 系列器件。相关详细信息请参见《Titan2 系列 FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南 (UG050004)》[8]。

### 1. 位置约束

使用位置相关的时钟驱动时，被驱动逻辑单元需满足下述位置约束：

- clkout0、clkout1、clkout2、clkout3 的输出驱动选项为“BUFR”及“IOCLKBUF”

时，被驱动逻辑单元应与 PLL 位于同一 REGION；

- clkout{0..f}的输出驱动选项为“BUFX”或“BUFXCE”时，被驱动逻辑单元应与 PLL 在同一水平方向的两个 REGION 内。

---

#### 推荐：

建议用户在使用位置相关的时钟驱动时增加位置约束，以保证布局布线结果符合预期。

---

## 2. 时钟驱动原语

IP 中时钟驱动原语的参数均设定为默认值。时钟驱动原语的具体功能及参数配置请参见《*Titan2 系列产品 GTP 用户指南(UG050007)*》[9]。

## 3. 作用范围

IP 的时钟驱动功能仅作用于正相时钟。若要对反相时钟增加时钟驱动，请自行例化时钟驱动原语。

## 第3章 附录

### 3.1 参考文档

- [1] Pango\_Design\_Suite\_Quick\_Start\_Tutorial
- [2] Pango\_Design\_Suite\_User\_Guide
- [3] IP\_Compiler\_User\_Guide
- [4] Simulation\_User\_Guide
- [5] User\_Constraint\_Editor\_User\_Guide
- [6] Physical\_Constraint\_Editor\_User\_Guide
- [7] Route\_Constraint\_Editor\_User\_Guide
- [8] Titan2 系列 FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG050004)
- [9] Titan2 系列产品 GTP 用户指南(UG050007)
- [10] Logos2 系列 FPGA 时钟资源 (Clock) 用户指南(UG040004)

### 3.2 术语表

#### A

APB Advanced Peripheral Bus

#### D

DPS Dynamic Phase Shift

#### L

LF Loop Filter

#### P

PFD Phase Frequency Detector

## S

SSC Spread Frequency Controller

## V

VCO Voltage Controlled Oscillator

## 3.3 缩略语表

## I

IPC IP Compiler

## P

PDS Pango Design Suite

## U

UCE User Constraint Editor

## 3.4 声明

### 3.4.1 版权声明

本文档版权归深圳市紫光同创电子有限公司所有，并保留一切权利。未经书面许可，任何公司和个人不得将此文档中的任何部分公开、转载或以其他方式披露、散发给第三方。否则，公司必将追究其法律责任。

### 3.4.2 免责声明

本文档仅提供阶段性信息，所含内容可根据产品的实际情况随时更新，恕不另行通知。如因本文档使用不当造成的直接或间接损失，本公司不承担任何法律责任。

本文档按现状提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

公司保留任何时候在不事先声明的情况下对公司系列产品相关文档的修改权利。