

## 32 位微控制器

# HC32L15 系列的外设时钟门控

### 适用对象

系列	产品型号
HC32L15	HC32L150KATA
	HC32L150JATA
	HC32L150FAUA
	HC32L156KATA
	HC32L156JATA

## 目 录

<b>1</b>	<b>摘要 .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>外设时钟门控简介 .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>HC32L15 系列的外设时钟门控模块 .....</b>	<b>3</b>
3.1	简介 .....	3
3.2	说明 .....	5
3.2.1	寄存器介绍 .....	5
3.2.2	工作流程介绍 .....	6
<b>4</b>	<b>样例代码 .....</b>	<b>7</b>
4.1	代码介绍 .....	7
4.2	代码运行 .....	8
<b>5</b>	<b>总结 .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>版本信息 &amp; 联系方式 .....</b>	<b>11</b>

# 1 摘要

本篇应用笔记主要介绍如何使用 HC32L15 系列的外设时钟门控。

# 2 外设时钟门控简介

什么是外设时钟门控？

外设时钟门控模块可以分别停止和恢复各外设的工作时钟，以便降低系统功耗。同时，外设时钟门控模块还可以分别复位各外设模块，复位结果与发生总线复位相同。

# 3 HC32L15 系列的外设时钟门控模块

## 3.1 简介

HC32L15 中使用的外设时钟门控模块的工作时钟为 APB1 总线时钟 PCLK1，因此在使用本模块前设置 APB1 时钟分频寄存器，使能 APB1 总线时钟。

外设时钟的初始状态如下表：

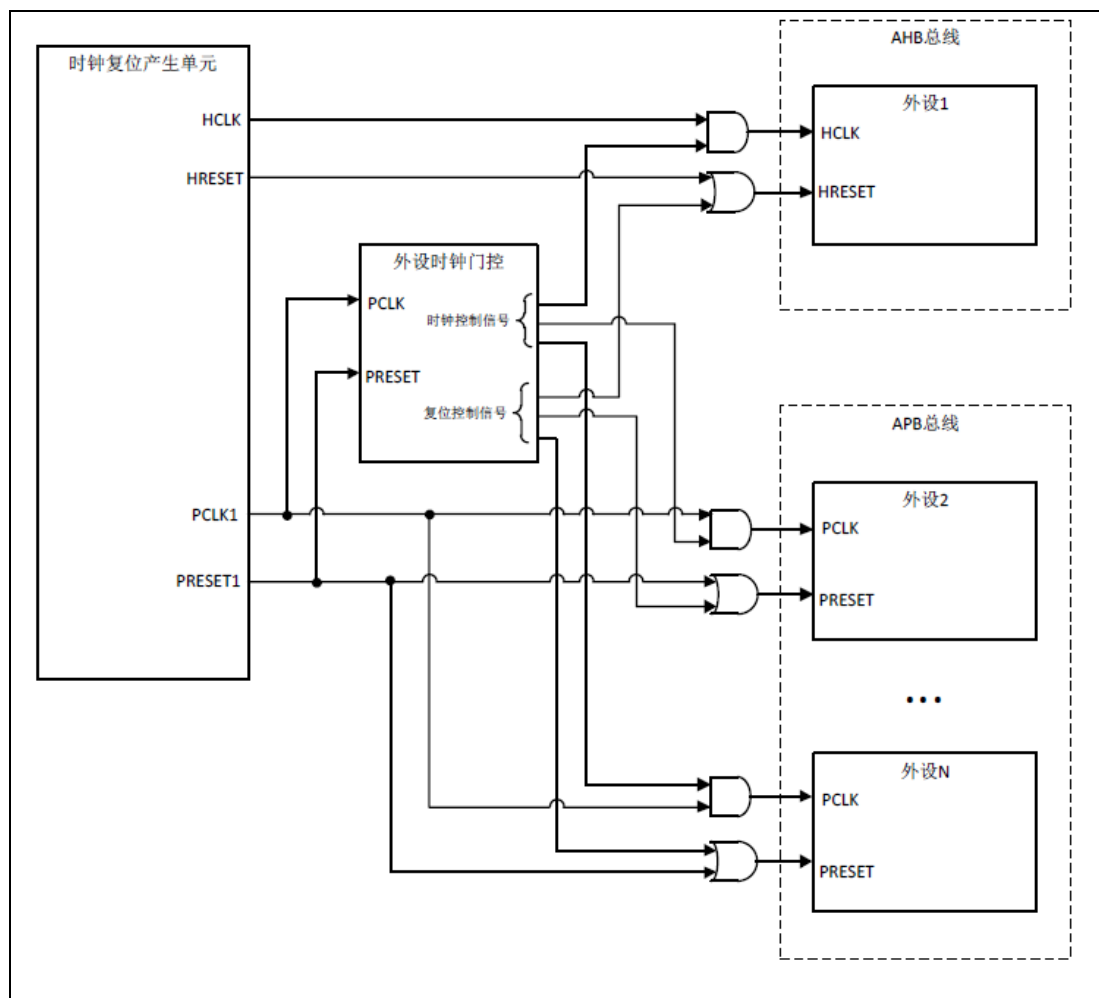
外设时钟的初始状态

外设	初始状态	说明
IO	提供时钟	同时控制所有 IO
ADC	提供时钟	同时控制所有通道
多功能串口	提供时钟	分别控制每个通道
电压比较器	提供时钟	-
复合定时器	提供时钟	通道 0~通道 3，通道 4~通道 7，分两组控制
LCD	提供时钟	-
ISO7816/IC 卡	提供时钟	-
AES	提供时钟	-
蜂鸣器	提供时钟	-

外设时钟门控模块产生外设的时钟使能信号和复位信号，该模块连接于 APB1 总线。

若要停止某外设的时钟，则将该模块中的时钟控制寄存器对应的位写 0；反之，若要提供时钟，则写 1。若要复位某外设的时钟，则将该模块中的复位控制寄存器对应的位写 1；反之，若要释放复位，则写 0。

外设时钟门控的模块框图如下图：



外设时钟门控框图

## 3.2 说明

本节介绍 HC32L15 的外设时钟门控模块，包括寄存器和工作流程。

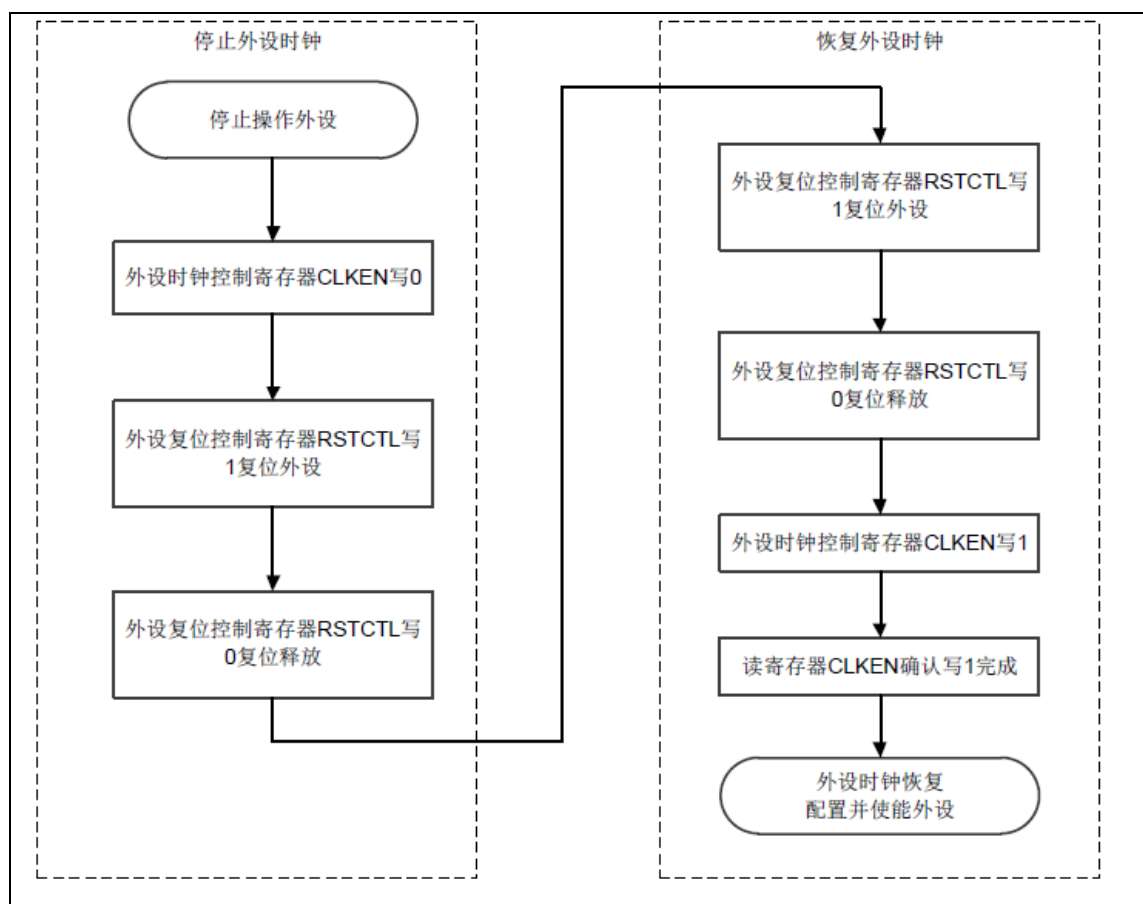
### 3.2.1 寄存器介绍

对于外设时钟门控模块的操作主要通过以下寄存器进行：

缩写	寄存器名称
CLKEN0	外设时钟控制寄存器 0
RSTCTL0	外设复位控制寄存器 0
CLKEN1	外设时钟控制寄存器 1
RSTCTL1	外设复位控制寄存器 1
CLKEN2	外设时钟控制寄存器 2
RSTCTL2	外设复位控制寄存器 2

### 3.2.2 工作流程介绍

外设时钟门控模块中的寄存器复位源是 APB1 总线复位信号，即 PRESET1。当系统复位完成后，本模块中的寄存器同时被复位，此时需要重新设置各寄存器。停止时钟然后恢复时钟操作流程，下图是通过设置外设时钟门控模块停止外设时钟后，再重新恢复外设时钟的操作流程。



停止外设时钟再恢复外设时钟操作流程

## 4 样例代码

### 4.1 代码介绍

用户可以根据上述的工作流程编写自己的代码来学习验证该模块，也可以直接通过华大半导体的网站下载外设时钟门控的样例代码，直接使用 PCG（外设时钟门控）的驱动库提供的 API 函数停止或恢复外设时钟。

以下部分主要通过对 AES 模块的操作来简要介绍该代码的各个部分的功能：

- 1) 测试数据声明及初始化：

```
const uint32_t u32TestData = 0xAABBCCDD;
```

- 2) 停止 AES 外设的时钟，并测试：

```
//stop peripheral clk  
Pcg_Stop(AES);  
//AES data register R/W (FAIL)  
M0P_AES->AES_DATA0 = u32TestData;  
while(u32TestData == M0P_AES->AES_DATA0);
```

- 3) 恢复 AES 外设时钟，并测试：

```
//recovery peripheral clk  
Pcg_Recovery(AES);  
//AES data register R/W (PASS)  
M0P_AES->AES_DATA0 = u32TestData;  
while(u32TestData != M0P_AES->AES_DATA0);
```

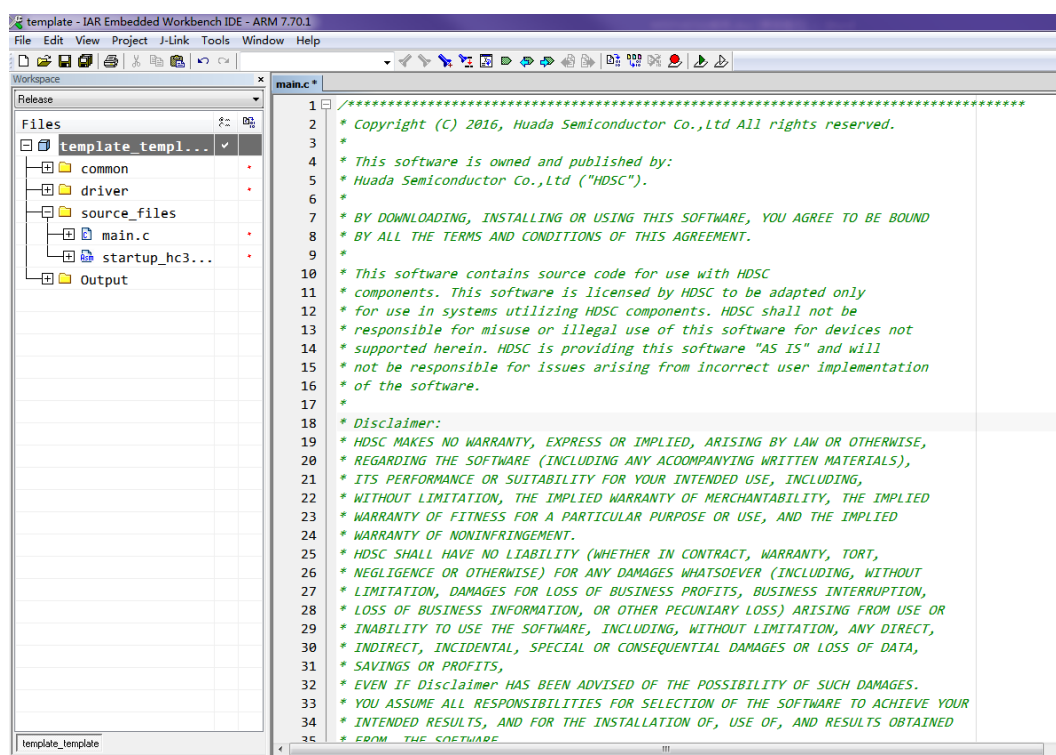
通过以上代码即可完成一次外设时钟的停止与恢复操作。


## 4.2 代码运行

用户可以通过华大半导体的网站下载外设时钟门控的样例代码，并配合学习板运行相关代码学习使用外设时钟门控模块。

以下部分主要介绍如何在学习板上运行外设时钟门控的样例代码并观察结果：

- 一 确认安装正确的 IAR（或 Keil,此处使用 IAR 做样例说明，Keil 中操作方法类似）工具请从华大半导体完整下载相应的安装包，并参考用户手册进行安装）。
  - 一 从华大半导体网站下载外设时钟门控的样例代码。
  - 一 下载并运行样例代码：
- 1) 打开外设时钟门控（PCG）项目，并打开‘main.c’如下视图：

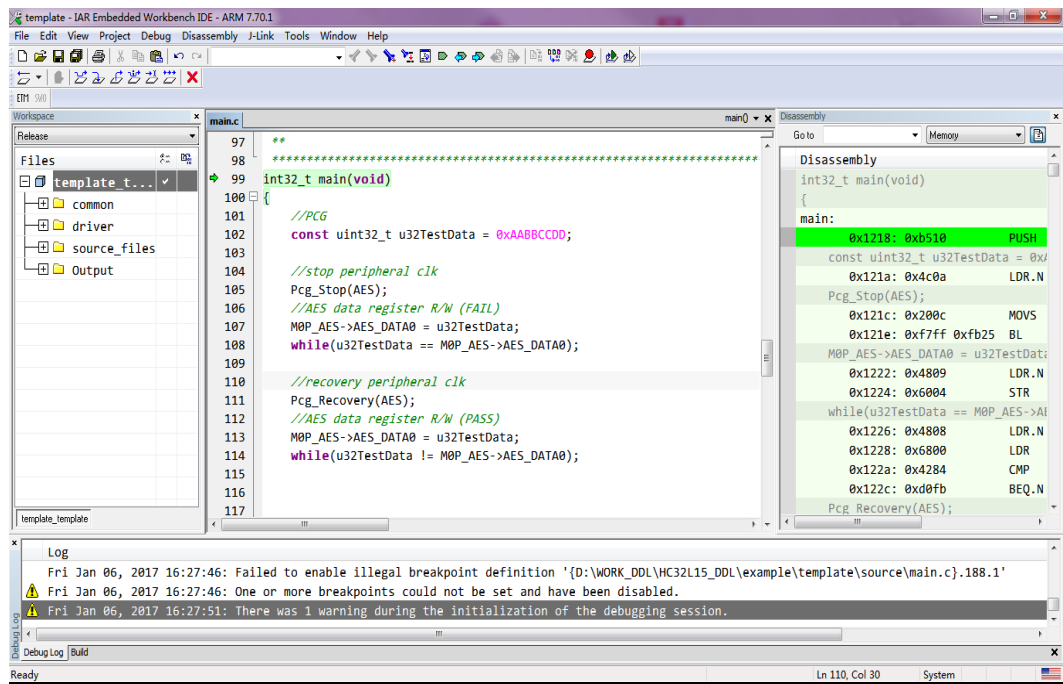


- 2) 点击  重新编译链接整个项目；

- 3) 点击  将代码下载到学习板上；

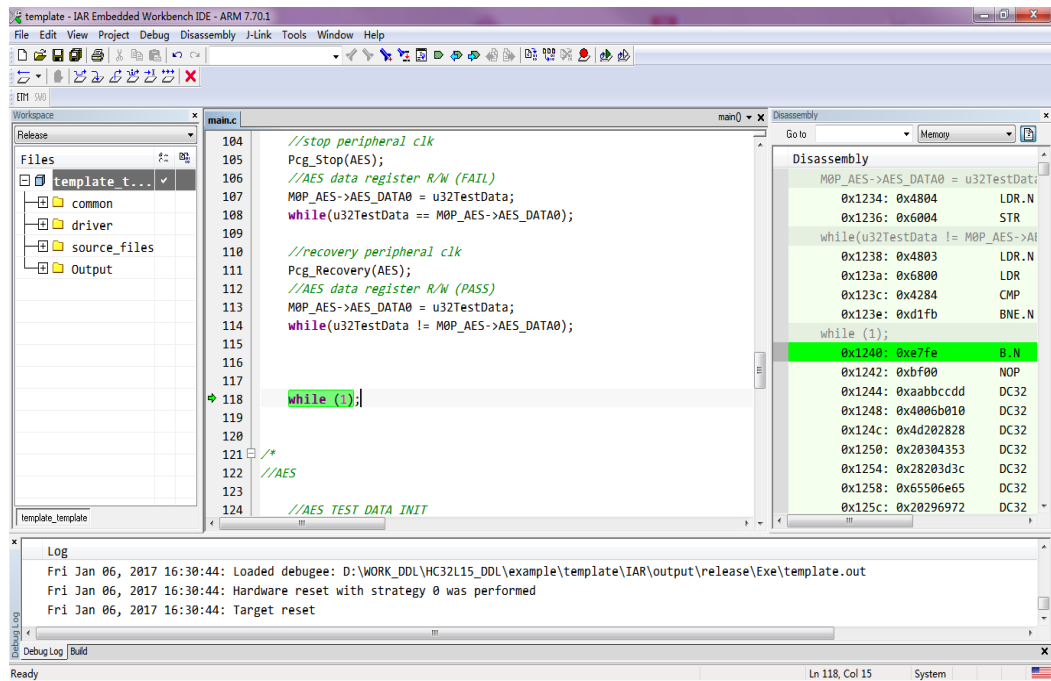


4) 可以看见类似如下的视图:



5) 点击  运行。

6) 代码运行并会停止在‘main.c’的最后一行“while(1);”处，表示执行正确（AES 模块的时钟关闭：对 AES\_DATA0 寄存器的写入和读取会失败；AES 模块的时钟恢复，可以正确读写 AES\_DATA0 寄存器）。



7) 运行完毕后可以关闭项目文件。

用户亦可通过修改代码，停止和恢复其它模块，并验证其操作权限来进一步学习外设时钟门控功能；或在实际应用当中通过停止不使用的模块来降低系统功耗。

## 5 总结

以上章节简要介绍了 HC32L15 系列的 PCG（外设时钟门控）模块，简要说明了 PCG 模块的寄存器及操作流程，并且演示了如何使用相关的样例代码停止和恢复模块时钟，在实际开发中用户可以根据自己的需要停止和恢复相关模块的时钟。

## 6 版本信息 & 联系方式

日期	版本	修改记录
2018/8/9	Rev1.0	初版发布。



---

如果您在购买与使用过程中有任何意见或建议，请随时与我们联系。

Email: [mcu@hdsc.com.cn](mailto:mcu@hdsc.com.cn)

网址: [www.hdsc.com.cn](http://www.hdsc.com.cn)

通信地址: 上海市张江高科园区碧波路 572 弄 39 号

邮编: 201203

---

