

使用STM32Cube工具上手STM32G4

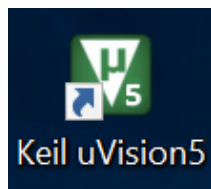
动手实验1-LED 点灯实验

- 目的

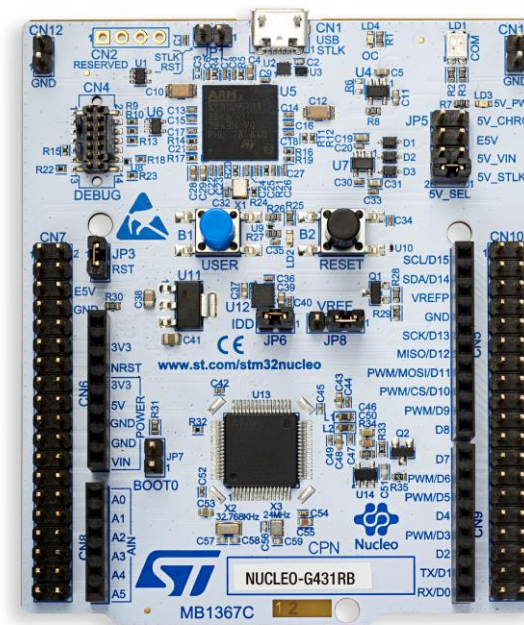
- 本次实验的目的是利用 STM32CubeMX软件工具 生成一个简单小程序。
- 在例程中，我们要使STM32G4 Nucleo 开发板上的一个LED闪烁, 此LED连接到STM32G4 MCU 的PA5管脚上。

- 实验平台

- 硬件平台： NUCLEO-G431RB
- 软件平台： STM32CubeMX 5.6.0+Keil uVision5



硬件平台购买： [天猫STM32 旗舰店](#)



步骤一：创建新项目

New Project

I need to :

Start My project from MCU

1A ACCESS TO MCU SELECTOR

Start My project from STBoard

1B ACCESS TO BOARD SELECTOR

Start My project from Cross Sele...

ACCESS TO CROSS SELECTOR

方式A

New Project from a MCU/MPU

MCU/MPU Selector Board Selector Cross Selector

Part Number Search

2A STM32G431RB

3A

MCUs/MPUs List: 2 items

Part No.	Reference	Market	Unit Price for 10k	Board	Package	Flash	SRAM	D	Temp	SPS Size	QFN/Package
STM32G431RB	STM32G431RBtx	Active	2.389		UFBGA64	128 kBye	32 kbytes	52	170 M	0.0	0
STM32G431RB	STM32G431RBtx	Active	2.389	NUCLEO-G431RB	LQFP64	128 kBye	32 kbytes	52	170 M	0.0	0

- 1A 点击 Access To MCU Selector
- 2A 在 Part Number Search 栏输入STM32G431RB
- 3A 双击选择 STM32G431RBTx

方式B

New Project from a MCU/MPU

MCU/MPU Selector Board Selector Cross Selector

Part Number Search

2B NUCLEO-G431RB

3B

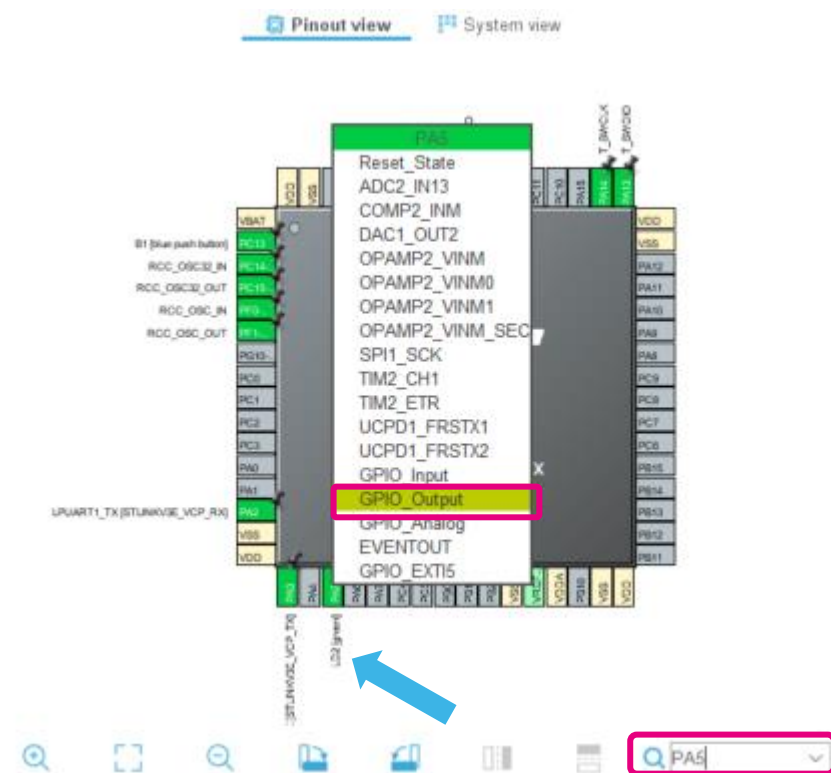
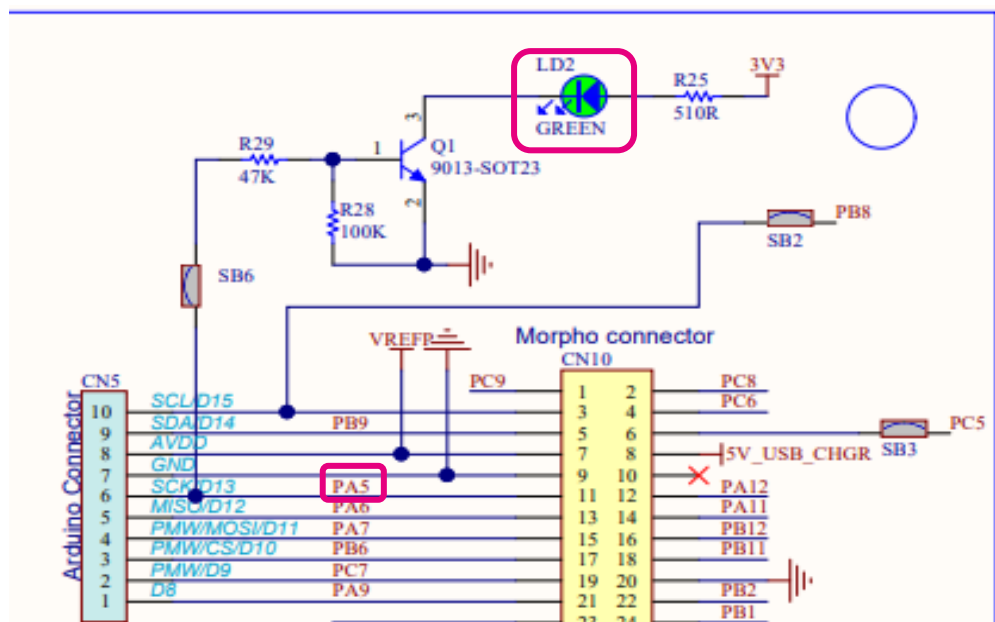
Boards List: 1 item

Overview	Part No.	Type	Marketing Status	Unit Price (US\$)	Mounted Device
	NUCLEO-G431RB	Nucleo64	Active	15.0	STM32G431RBtx

- 1B 点击 Access To Board Selector
- 2B 在 Part Number Search 栏输入NUCLEO-G431RB
- 3B 双击 NUCLEO-G431RB

步骤二：引脚配置

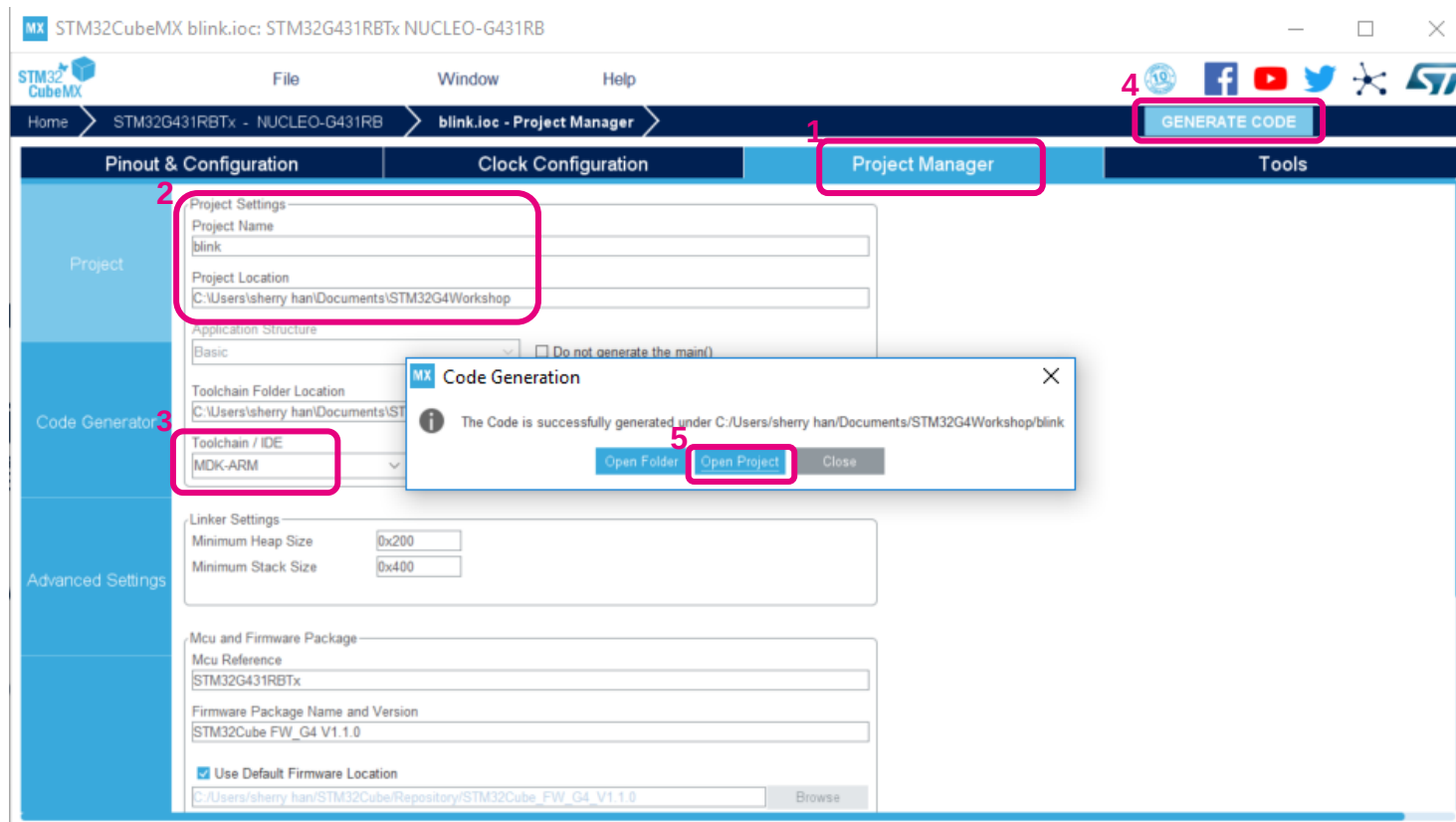
- 本例程中应用到Nucleo G431RB 上的LD2，从原理图中可以看到其与PA5 管脚相连。
- 在 **Pinout view** 视图右下角的搜索框输入 **PA5**
- 将 **PA5** 设置为 **GPIO_Output** 模式





步骤三：生成代码

1. 打开 **Project Manager**
2. 在 **Project Settings** 设置 项目名称及 存储位置
3. 选择相应的IDE工具
4. 点击 **Generate Code**
5. 点击 **Open Project**

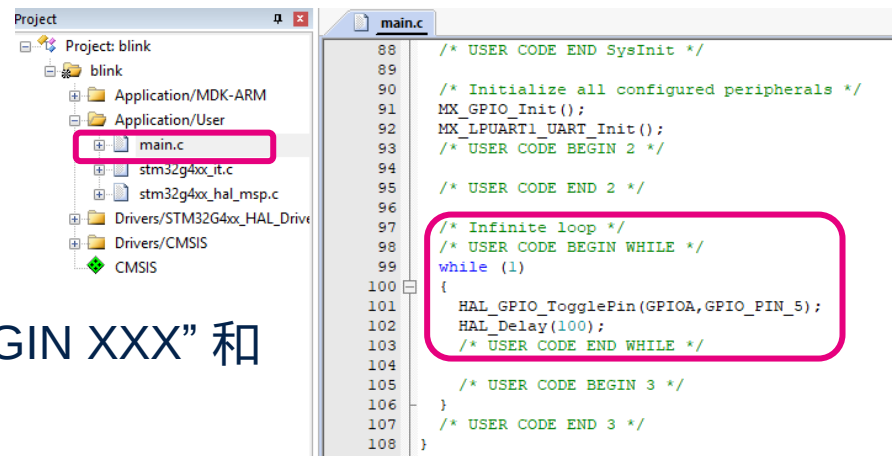


在 Keil uVision5中

- 展开项目文件并打开 **main.c** 文件
- 在 while(1) 循环下的 “USER CODE BEGIN WHILE” 和 “USER CODE END WHILE”间加入
如下代码

```
HAL_GPIO_TogglePin(GPIOA,GPIO_PIN_5);  
  
HAL_Delay(100);
```

注意： STM32CubeMX重新生成代码后，“USER CODE BEGIN XXX” 和 “USER CODE END XXX”间的代码将被保留。

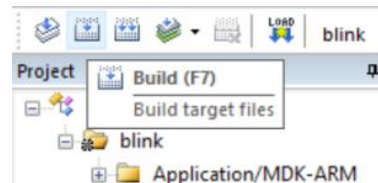


TIP： 当需要添加代码时， 可以通过“CTRL+F”快捷键搜索 “USER CODE” 。

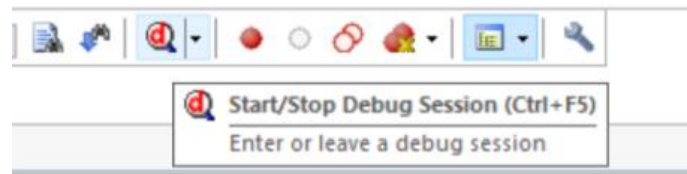
步骤五：编译及调试

- 点击“Build”编译按钮 (F7)

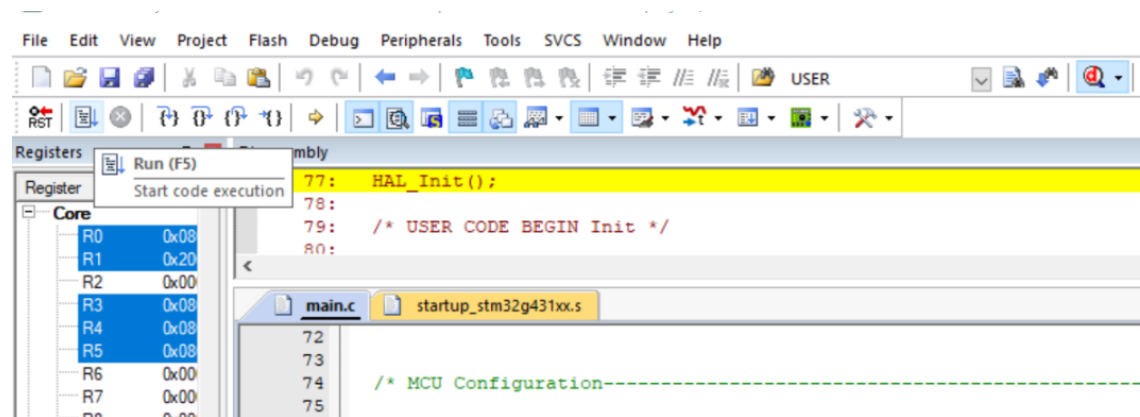
```
Build Output
FromELF: creating hex file...
"blink\blink.axf" - 0 Error(s), 0 Warning(s).
Build Time Elapsed: 00:00:34
```



- 点击“Start/Stop Debug Session”调试按钮 (Ctrl+F5)



- 点击“Run”运行按钮 (F5)



- LD2开始闪烁

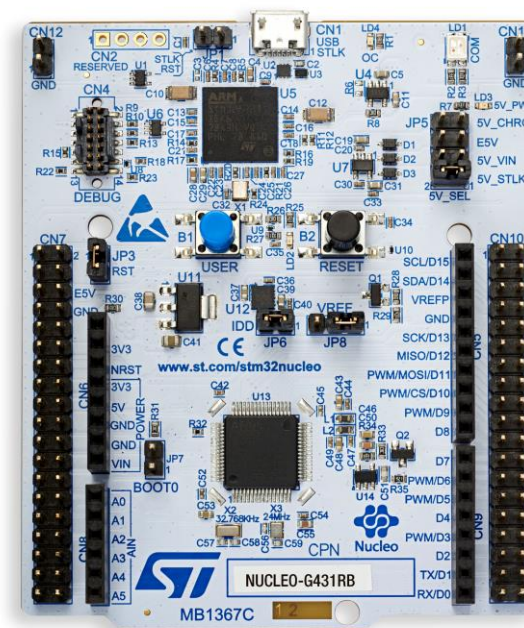
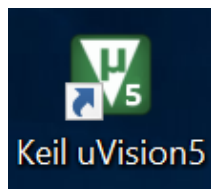
动手实验2-定时器PWM应用

• 目的

- 本次实验的目的是利用 STM32CubeMX软件工具 生成一个简单小程序。
- 在例程中，我们要利用STM32G4 Nucleo 的定时器（TIM）使开发板上的一个LED闪烁, 此LED连接到STM32G4 MCU 的PA5管脚上。

• 实验平台

- 硬件平台： NUCLEO-G431RB
- 软件平台： STM32CubeMX 5.6.0+ STM32CubeIDE 1.3.0



定时器应用

- 内部 (触发器和时基)
- 外部, 用于输出或输入:
 - 波形生成(PWM)
 - 用于信号监测或测量(频率或时间)

STM32G431 TIM

- STM32G431系列开发板具有14个定时器单元以满足用户需求:
 - 1个32位定时器和2个16位定时器, 最多4路 IC/OC/PWM 或脉冲计数, 正交(增量)编码器输入
 - 2个16位8通道先进的电机控制定时器, 最多8个PWM通道, 死区设定和紧急制动功能
 - 1个16位定时器, 2个IC/OCs, 1个OCN/PWM, 死区设定和紧急制动功能
 - 2个16位定时器, 带有IC/OC/OCN/PWM, 死区设定和紧急制动功能
 - 2个看门狗定时器(独立, 窗口)
 - 1个SysTick定时器:24位递减计数器
 - 2个16位基本定时器
 - 1个低功耗定时器

Timer type	Timer	Counter resolution	Counter type	Prescaler factor	DMA request generation	Capture/compare channels	Complementary outputs
Advanced motor control	TIM1, TIM8	16-bit	Up, down, Up/down	Any integer between 1 and 65536	Yes	4	4
General-purpose	TIM2	32-bit	Up, down, Up/down	Any integer between 1 and 65536	Yes	4	No
General-purpose	TIM3, TIM4	16-bit	Up, down, Up/down	Any integer between 1 and 65536	Yes	4	No
General-purpose	TIM15	16-bit	Up	Any integer between 1 and 65536	Yes	2	1
General-purpose	TIM16, TIM17	16-bit	Up	Any integer between 1 and 65536	Yes	1	1
Basic	TIM6, TIM7	16-bit	Up	Any integer between 1 and 65536	Yes	0	No

工程配置-1

I. 创建新项目（同前）

II. 配置 TIM2的 Channel1 为 PWM Generation CH1

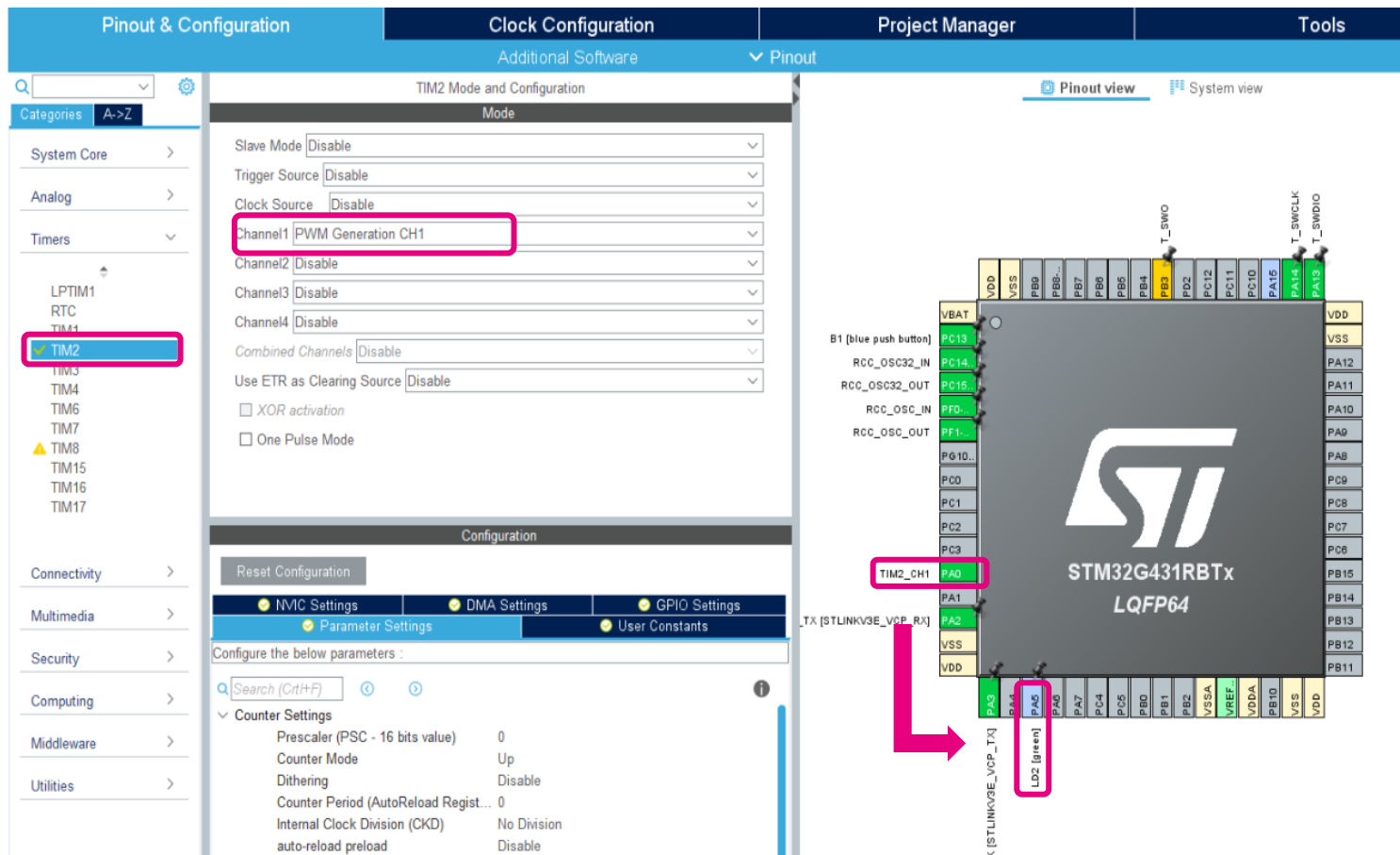
III. 将 TIM2_CH1 重新映射到 PA5管脚（默认PA0）

- 根据数据手册，PA5 具有“定时器2通道1”复用功能，可直接单击设定

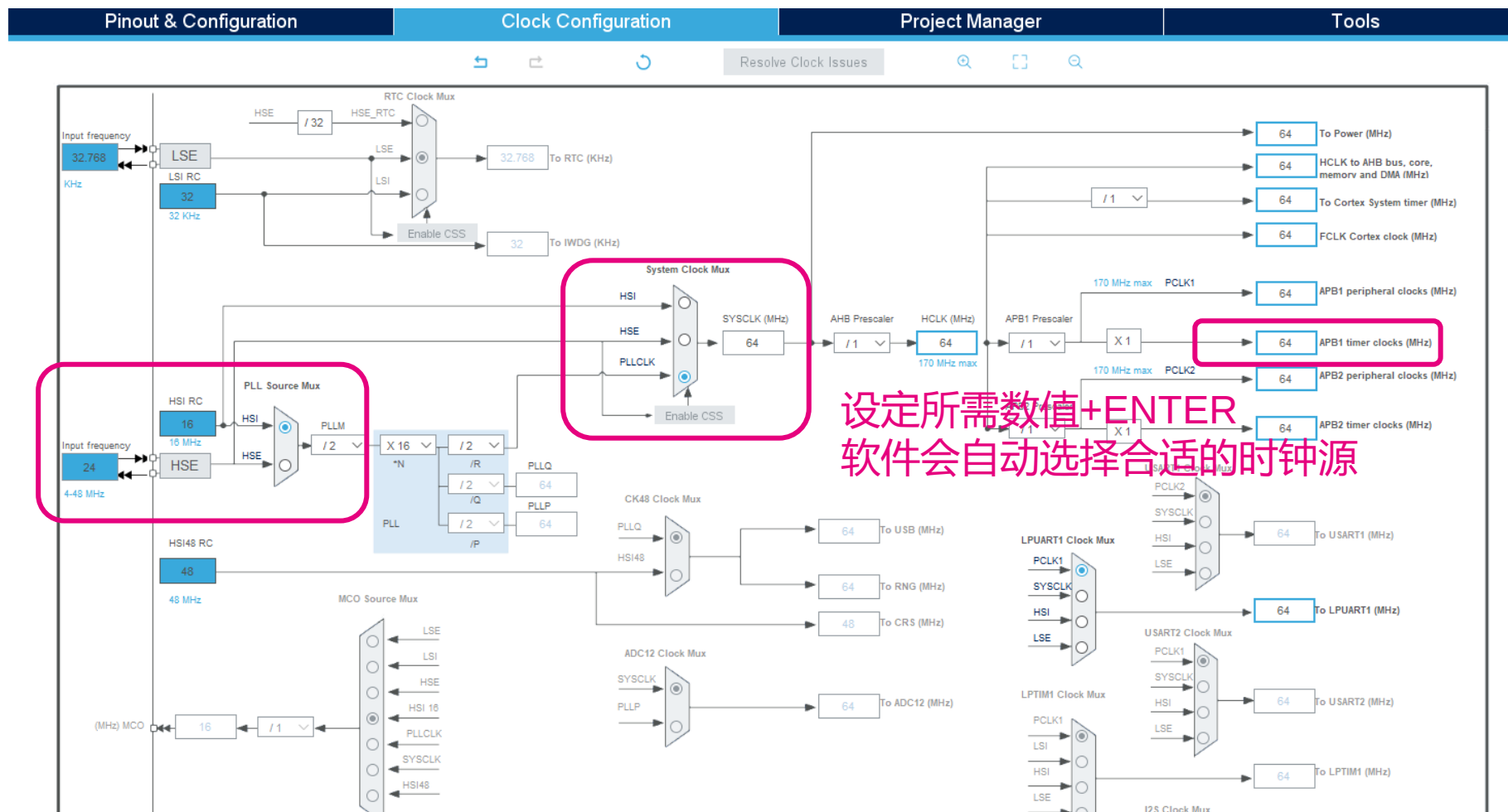
DS12589 Rev 2

PA4	-	-
PA5	-	TIM2_CH1
PA6	-	TIM16_CH1
PA7	-	TIM17_CH1

- 或可将鼠标悬停在默认引脚上，Ctrl+单击默认引脚，找到变色的重映射引脚，拖拽即可



IV. 设定TIM2时钟频率为 64MHz



设置1Hz，占空比50%的 PWM

V. 预分频器设置为1024，则定时器计数频率变为

$$CK_CNT = APB1 \text{ timer clock} / \text{Prescaler} = 64\text{MHz} / 1024 = 62500 \text{ Hz}$$

VI. 为了得到1Hz的输出，自动装载寄存器需设置为

$$\text{Counter Period} = CK_CNT / T = 62500 / 1 = 62500$$

VII. 为了得到50%的占空比，脉冲宽度需要设置为

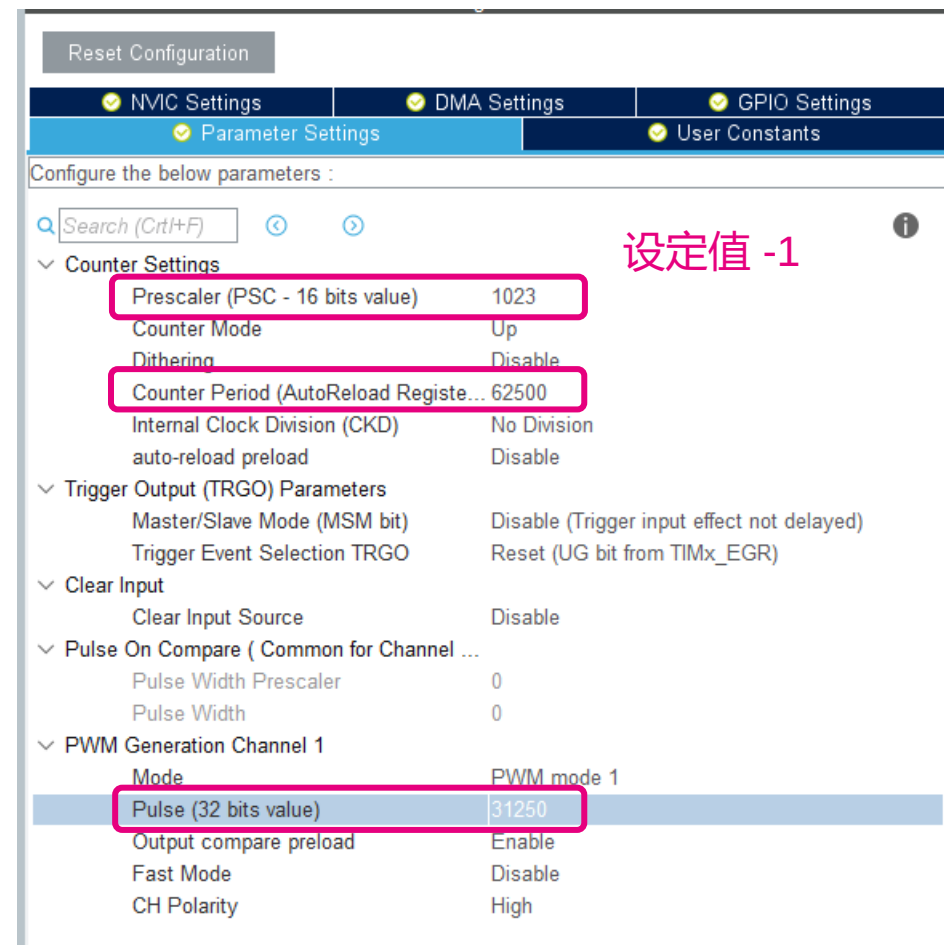
$$\text{Pulse} = \text{Counter Period} / 2 = 62500 / 2 = 31250$$

VIII. 选用 STM32CubeIDE 生成代码

Code Generator

Toolchain / IDE

STM32CubeIDE



The screenshot shows the 'Reset Configuration' window in STM32CubeMX. The 'Parameter Settings' tab is selected. The 'Counter Settings' section is expanded, showing the following parameters:

- Prescaler (PSC - 16 bits value): 1023
- Counter Mode: Up
- Dithering: Disable
- Counter Period (AutoReload Register value): 62500
- Internal Clock Division (CKD): No Division
- auto-reload preload: Disable

The 'Trigger Output (TRGO) Parameters' section is also expanded, showing:

- Master/Slave Mode (MSM bit): Disable (Trigger input effect not delayed)
- Trigger Event Selection TRGO: Reset (UG bit from TIMx_EGR)

The 'Clear Input' section is expanded, showing:

- Clear Input Source: Disable

The 'Pulse On Compare (Common for Channel ...)' section is expanded, showing:

- Pulse Width Prescaler: 0
- Pulse Width: 0

The 'PWM Generation Channel 1' section is expanded, showing:

- Mode: PWM mode 1
- Pulse (32 bits value): 31250
- Output compare preload: Enable
- Fast Mode: Disable
- CH Polarity: High

Red boxes highlight the 'Prescaler (PSC - 16 bits value)' field with the value 1023, the 'Counter Period (AutoReload Register value)' field with the value 62500, and the 'Pulse (32 bits value)' field with the value 31250. A red text label '设定值 -1' is positioned to the right of the Counter Settings section.

STM32CubeIDE 编译及调试

- 展开项目文件并打开 **main.c** 文件
- 在外设初始化语句的 “USER CODE BEGIN 2” 和 “USER CODE END 2 ”间加入如下代码

- `HAL_TIM_PWM_Start(&htim2, TIM_CHANNEL_1);`

```
/* Initialize all configured peripherals */
MX_GPIO_Init();
MX_LPUART1_UART_Init();
MX_TIM2_Init();
/* USER CODE BEGIN 2 */
HAL_TIM_PWM_Start(&htim2, TIM_CHANNEL_1);
/* USER CODE END 2 */
```

- 点击 “Build” 编译按钮 

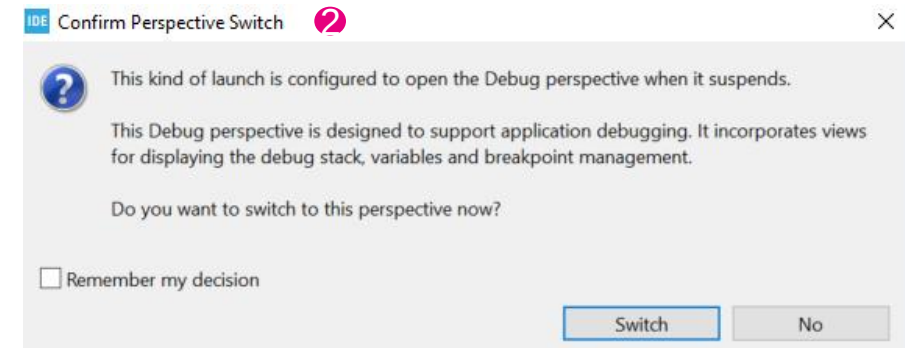
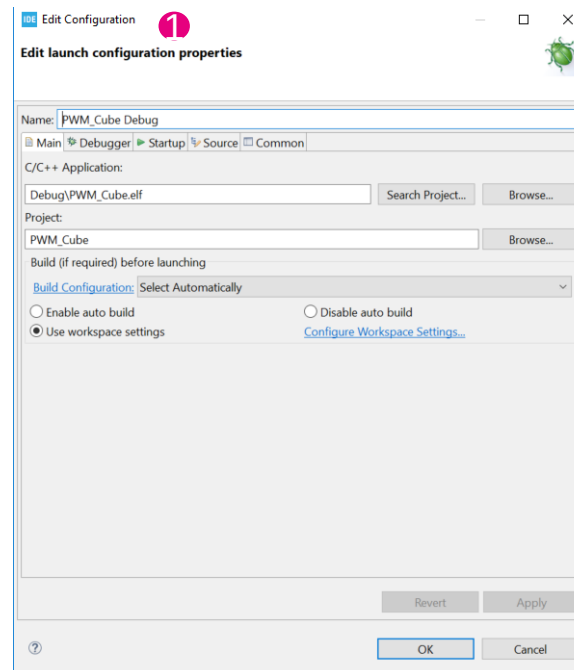
- 点击 “Debug” 调试按钮 

- 弹出Debug配置窗口，点击 **OK** ①

- Switch** 到 Debug视图 ②

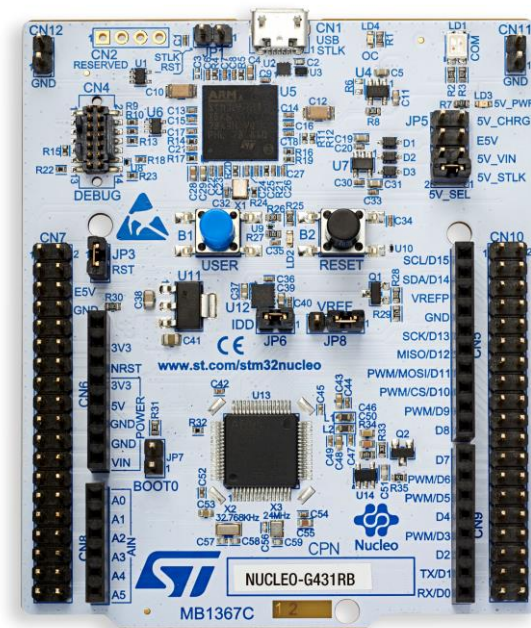
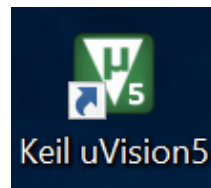
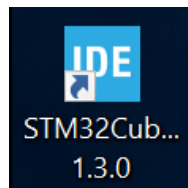
- 点击 “Resume” 运行按钮 

- LD2开始闪烁



重点回顾

- 掌握STM32CubeMX使用方法
 - 外设配置, 引脚配置, 时钟配置
- 掌握IDE使用方法
 - STM32CubeIDE, MDK-ARM
 - 编译及调试
- 开发板购买平台
 - 天猫STM32 旗舰店



• STM32 全面的线上开放资源

- STM32 全球网页: www.st.com/stm32
- STM32 中文网页: www.stmcu.com.cn
- STM32 中文技术支持邮箱: mcu.china@st.com
- STM32 MCUs Wiki 页面: https://wiki.st.com/stm32mcu/wiki/Main_Page
- STM32 MPUs Wiki 页面: <https://wiki.st.com/stm32mpu>
- STM32 社区 <https://www.stmcu.org.cn/>
- STM32 21ic 社区 www.21ic.com/stm32
- ST微信公众号 STM32单片机/STM32
- AI电堂 <https://c.51diantang.com/>

• STM32 强大的生态系统



Thank you