

# 基于 Keil 的开发环境搭建

By shengxiang V 1.0

最后保存时间：2024 年 5 月 6 日星期一

## 目录

1	基于 Keil 的开发环境搭建.....	2
2	Keil 的下载与安装.....	3
2.1	Keil 下载 .....	3
2.2	Keil 安装 .....	4
2.3	组件包安装 .....	5
2.3.1	可能遇到的问题.....	7
3	MSPM0 SDK 的下载与安装 .....	9
3.1	MSPM0 SDK 下载 .....	9
3.2	MSPM0 SDK 安装 .....	10
4	Sysconfig 的下载与安装 .....	11
4.1	Sysconfig 下载 .....	11
4.2	Sysconfig 安装 .....	12
4.3	在 Keil 中直接调用 Sysconfig 的方法.....	13
4.3.1	在 Keil 中添加自定义菜单启用 SysConfig.....	13
4.3.2	使用 Keil 导入 MSPM0 SysConfig 工程 .....	16
5	环境验证操作.....	18
5.1	编译并构建例程 .....	18
5.2	下载、调试例程 .....	20
5.3	修改引脚查看现象.....	24
6	Q&A.....	27
6.1	常见问题.....	27
6.1.1	问题 1：Keil 自定义菜单打开 sysconfig 文件失败.....	27
6.1.2	问题 2：Flash 下载失败的一种解决方法 .....	28

## 1 基于 Keil 的开发环境搭建

MSPM0 MCU 的基本开发环境，可以分为两个部分组成： PC 端的软件 + 硬件（调试器）

- PC 端使用到的软件：
  - Keil MDK IDE(集成 μVision IDE、调试器和 Arm C/C++ 编译器)，从 Keil 网站获得。
    - 开发 MSPM0 MCU 的版本需满足 **Keil MDK 5.38a 或更新版本**
    - **一定要注意，老版本在编译/下载时，可能会出现一些不可预知的错误！**
  - MSPM0 SDK 软件开发包
    - 请到 TI 官网下载新版本，本文档演示用的是老版本 v1.00.00.04;
    - **需要下载和安装；**
  - SysConfig 图形配置工具
    - 请到 TI 官网下载新版本，本文档演示用的是老版本 v1.16.1;
    - **需要下载和安装；**
- 硬件板卡
  - TI 官网的 Launchpad 开发套件（板子上自带调试器）
    - LP-MSPM0L1306
    - LP-MSPM0G3507
  - 第三方开发的套件也可以（需要配调试器，下载代码用）
  - **不管使用哪种硬件，建议提前购买和准备好；**
- 如何验证环境搭建成功？
  - 导入 SDK 的例程工程，能够编译成功；
  - 如果有硬件板卡，能将代码正常下载到板卡中运行；

本文档描述了使用 Keil 进行 MSPM0 MCU 开发的环境搭建，并演示如何验证开发环境可正常使用。

## 2 Keil 的下载与安装

本章节讲述 Keil 的下载与安装，演示使用的版本为 V5.38a，用户可以使用最新版本。

### 2.1 Keil 下载

打开 Keil 的产品下载网页：<https://www.keil.com/download/product/>，按要求填写基本的用户信息后，点击下载。

The screenshot shows the Keil product download page. On the left, there are download links for MDK-Arm (Version 5.38a), C251 (Version 5.60), C51 (Version 9.61), and C166 (Version 7.57). A yellow box labeled '1、到keil官网下载安装包' points to the MDK-Arm link. On the right, a yellow box labeled '填写基本的用户信息' highlights the user information form. The form fields include First Name, Last Name, E-mail, Company, Job Title, Country/Region, State/Province, and Phone. There is also a checkbox for sending updates and a note about notifications. The 'Submit' button is circled in red.

The screenshot shows the MDK-ARM Version 5.38a download page. It includes installation instructions, a note about evaluating tools, and a download link for 'MDK538A.EXE'. The download link is circled in red.

**MDK-ARM**  
MDK-ARM Version 5.38a  
Version 5.38a

- Review the hardware requirements before installing this software.
- Note the limitations of the evaluation tools.
- Further installation instructions for MDK5

(MD5:6792e5e0c0b5207b4db8339e043d7461)

To install the MDK-ARM Software...

- Right-click on **MDK538A.EXE** and save it to your computer.
- PDF files may be opened with Acrobat Reader.
- ZIP files may be opened with PKZIP or WINZIP.

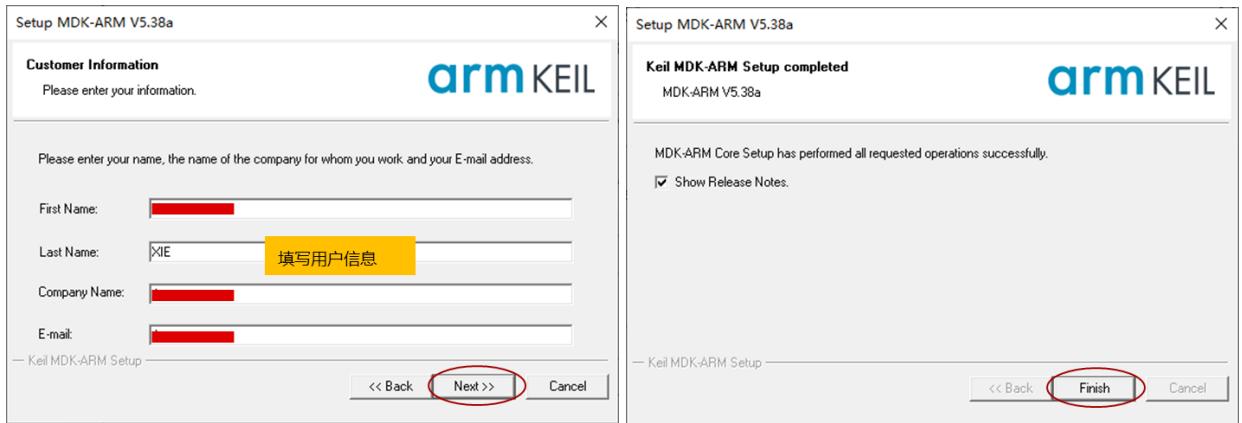
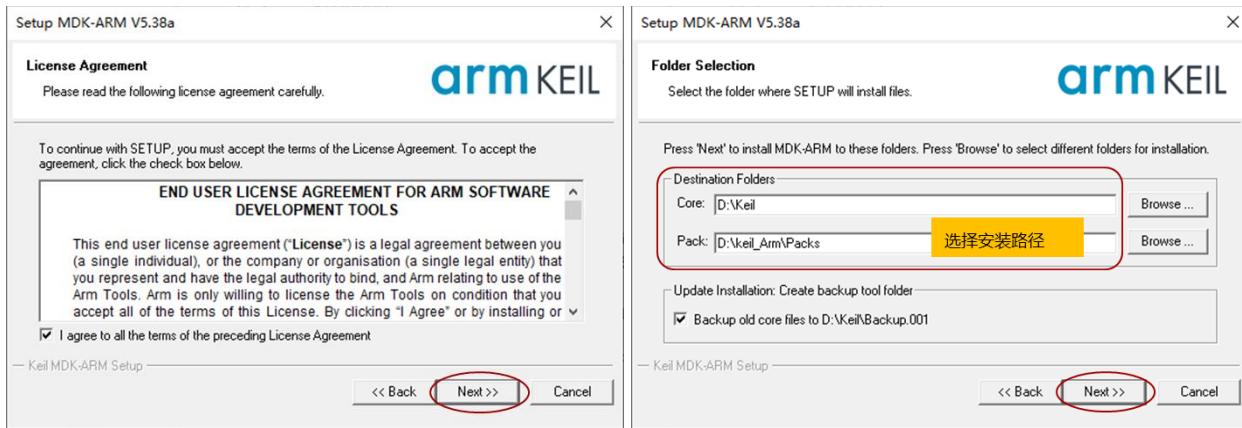
**MDK538A.EXE (908,615K)**  
Friday, December 2, 2022

- If you are evaluating the tools, be sure to request a quote for the full version of the tools.

## 2.2 Keil 安装

下载完成后，直接双击安装。

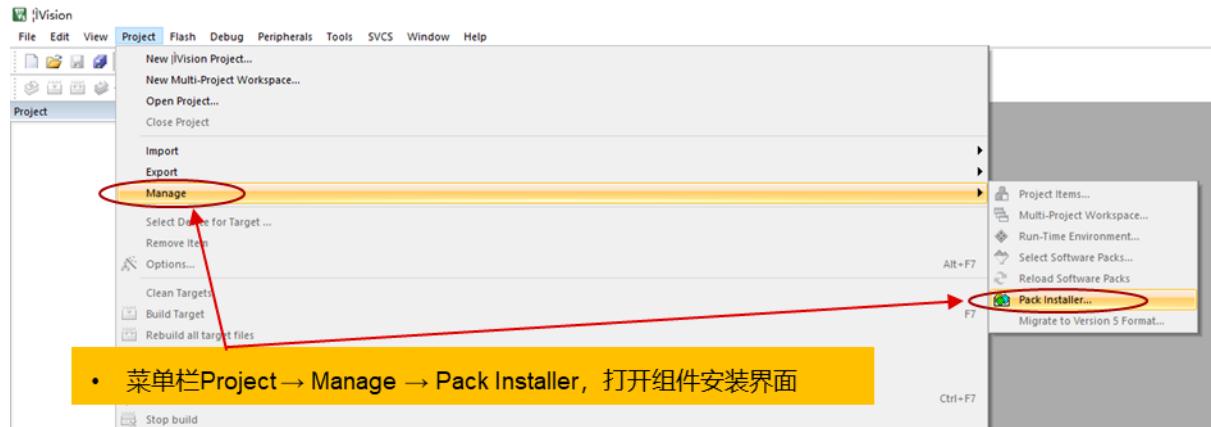
安装过程如下所示，需要填写用户信息，建议安装的路径不要太深，避免很长的目录。



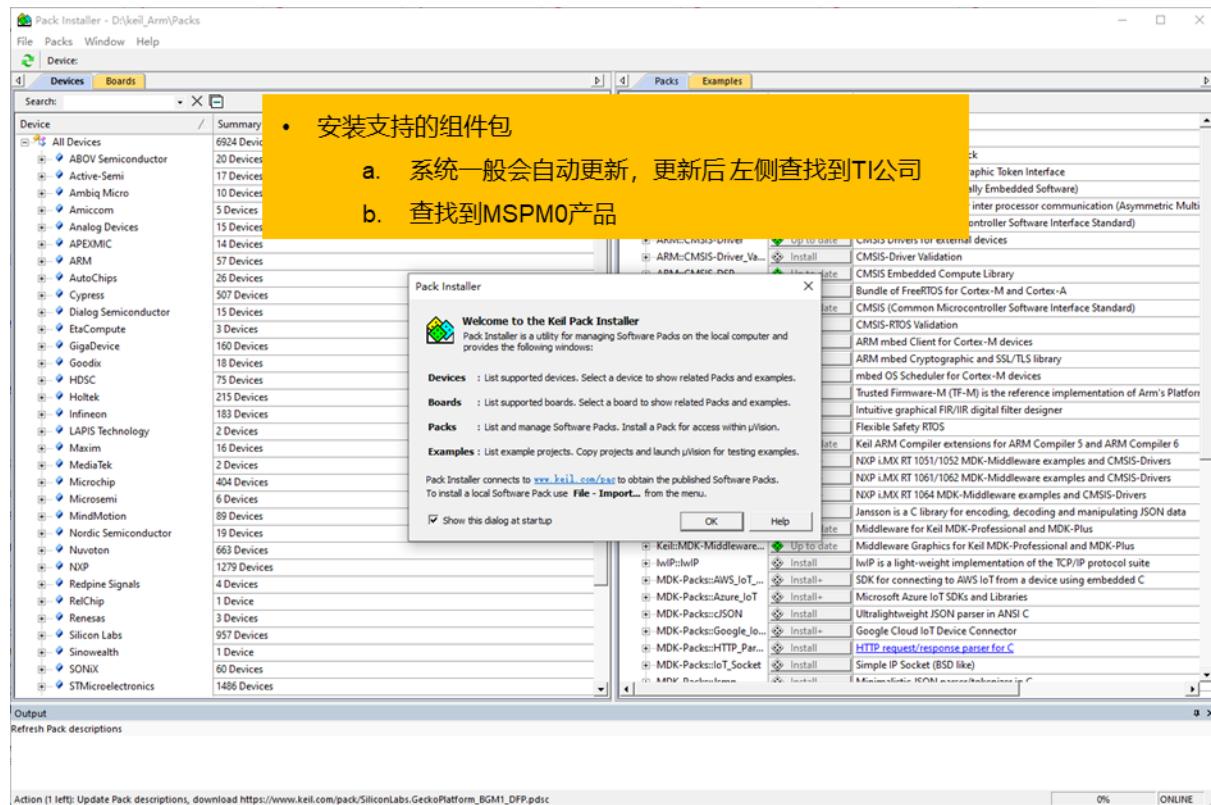
## 2.3 组件包安装

Keil 首次安装后，一般会自动弹出组件安装窗口，引导用户单独安装器件支持的组件包。

如果没有弹出安装界面，可点击菜单栏 Project → Manage → Pack Installer，手动打开组件安装界面。

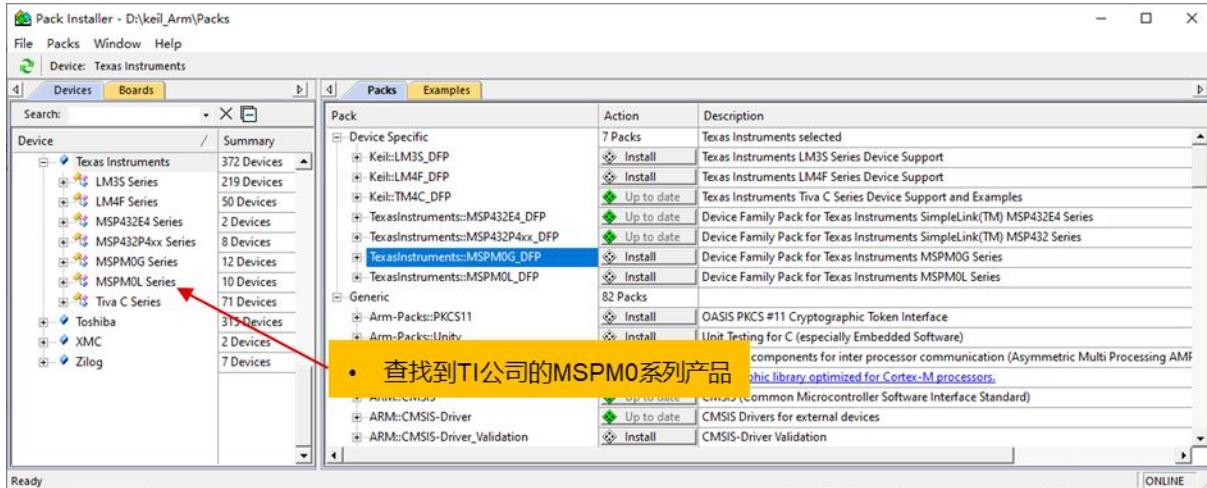


下图所示为组件安装界面，在左侧找到 TI 公司（Texas Instruments，按首字母排序，在最后几列），展开产品系列，找到相应的 MSPM0 产品。

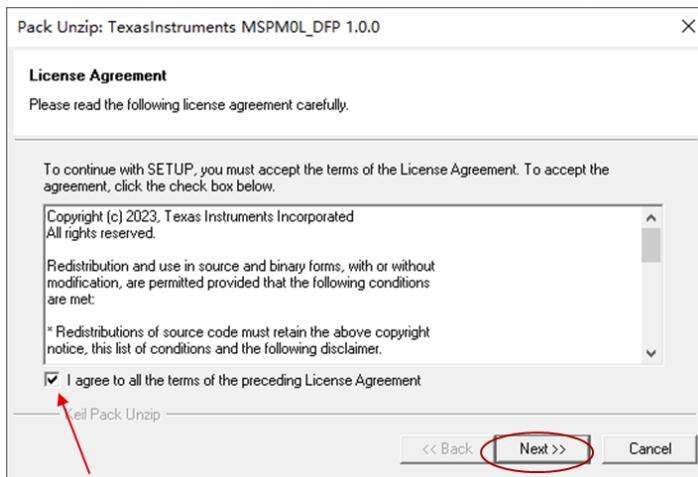
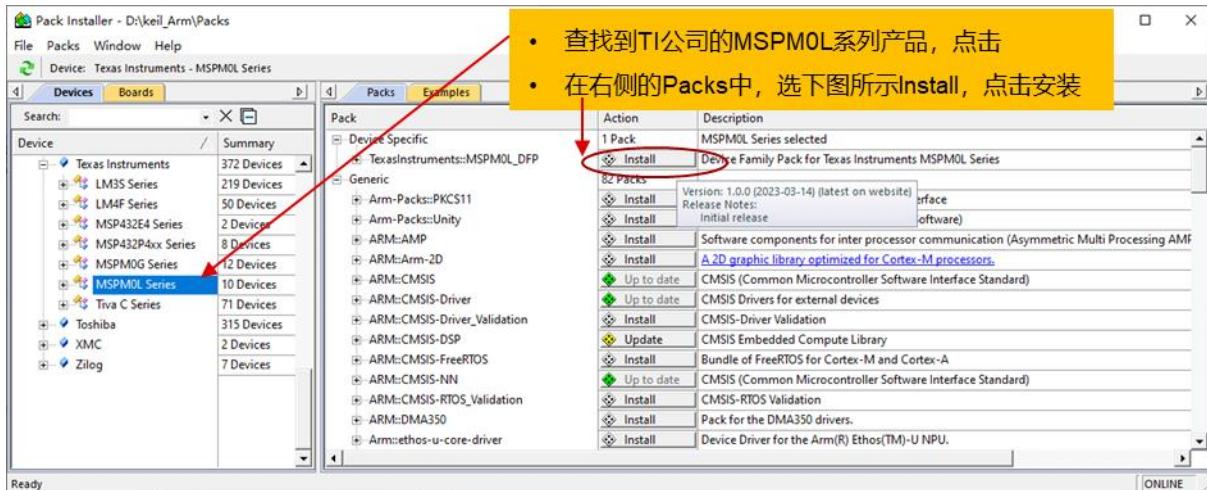


# MSPM0 MCU 课程讲义

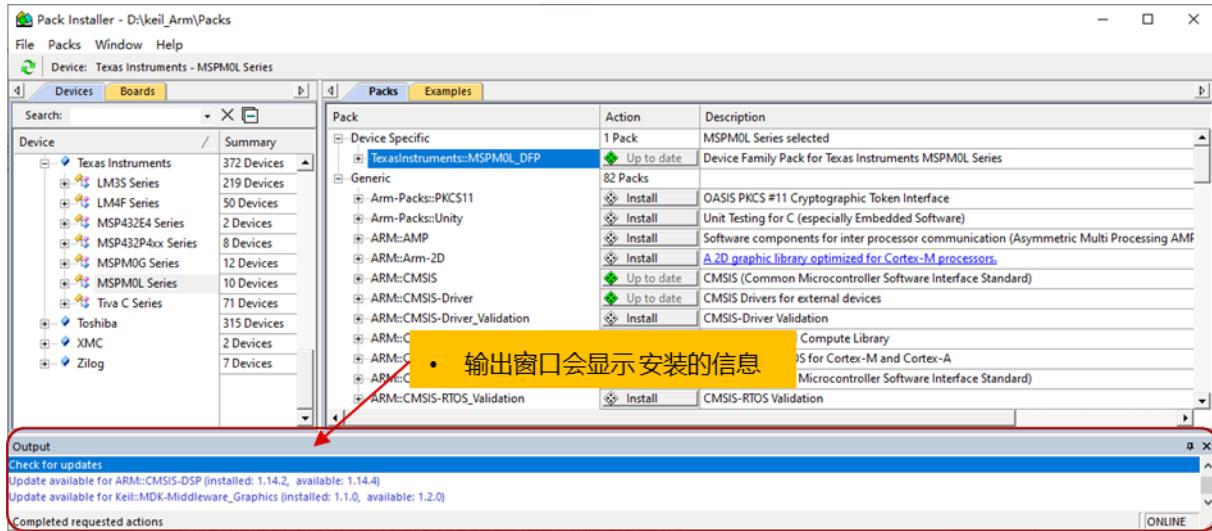
正常情况下，会如下图所示：



根据板卡型号，点击选择所需要安装的产品系列，如 MSPM0L Series，MSPM0G Series，右侧点击选择安装，即可安装 MSPM0 MCU 系列产品组件包。图中演示是 L 系列的安装。



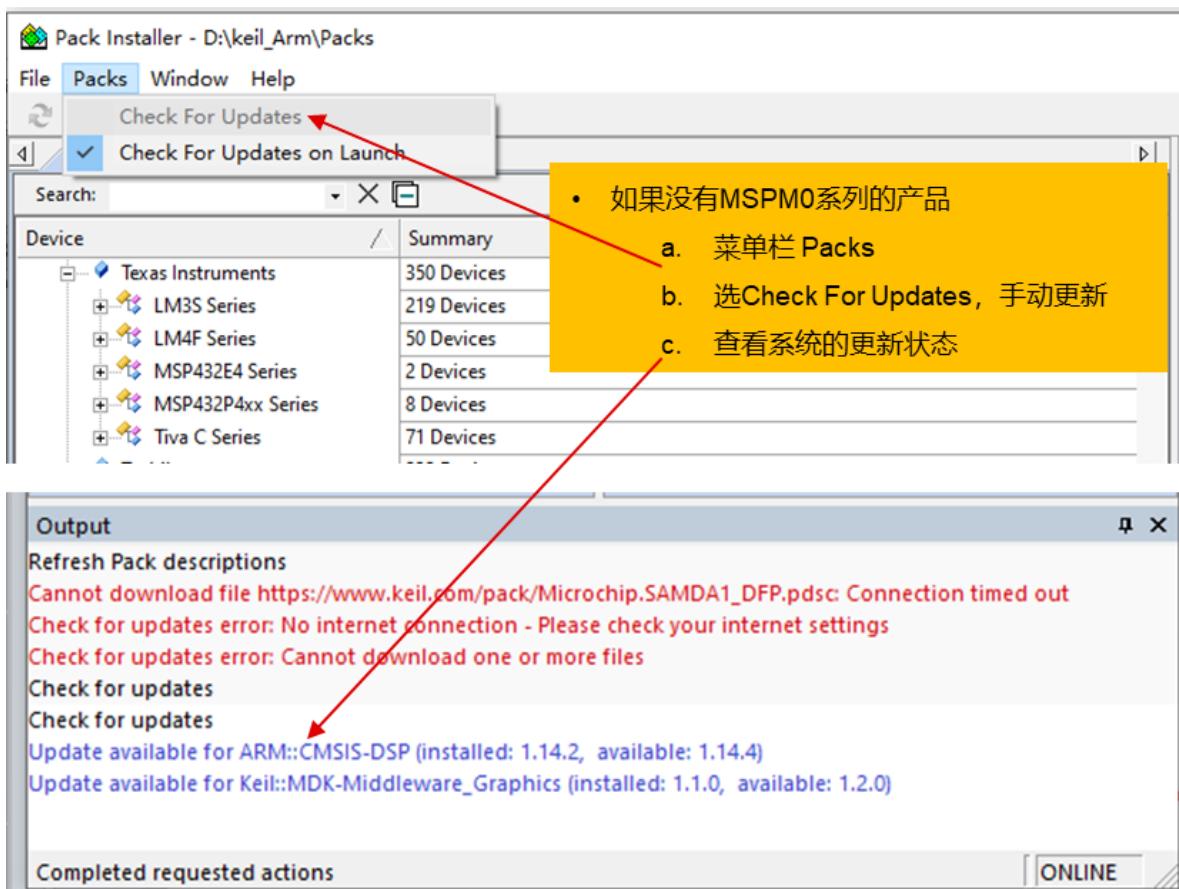
# MSPM0 MCU 课程讲义



## 2.3.1 可能遇到的问题

如果没有显示 MSPM0 系列产品，可能需要手动进行更新。更新成功的话，就会显示 MSPM0 的产品信息，这与网络状态有关。

如何手动更新，请参考下图：



## MSPM0 MCU 课程讲义

如果联网更新失败的话，尝试多次也未能成功，建议更换个网络试下。或者，手动去网站下载器件组件包。

下载网址：<https://www.keil.arm.com/packs/>

可直接选择厂商 Texas Instruments 进行过滤，然后根据自己的板卡型号选择所需要的产品组件包，如 L 系列，G 系列，或者 C 系列等。

**CMSIS Packs**

Search by name or vendor

Texas Instruments  Content type   Include deprecated packs

Results (4)

<a href="#">MSP432E4_DFP</a>	Texas Instruments	Board Support Device Support	3.2.6
<a href="#">MSP432P4xx_DFP</a>	Texas Instruments	Board Support Device Support	3.2.6
<a href="#">MSPM0G_DFP</a>	Texas Instruments	Board Support Device Support	1.0.0
<a href="#">MSPM0L_DFP</a>	Texas Instruments	Board Support Device Support	1.0.0

Sort by: Relevance

Packs > MSPM0L\_DFP

## MSPM0L\_DFP 1.0.0

Texas Instruments

Download Recommended Pack

Pack Type

Board Support  
Device Support

Device Family Pack for Texas Instruments MSPM0L Series

Boards (1) Devices (10) Version History

Search by name or vendor

Texas Instruments  
LP-MSPM0L1306

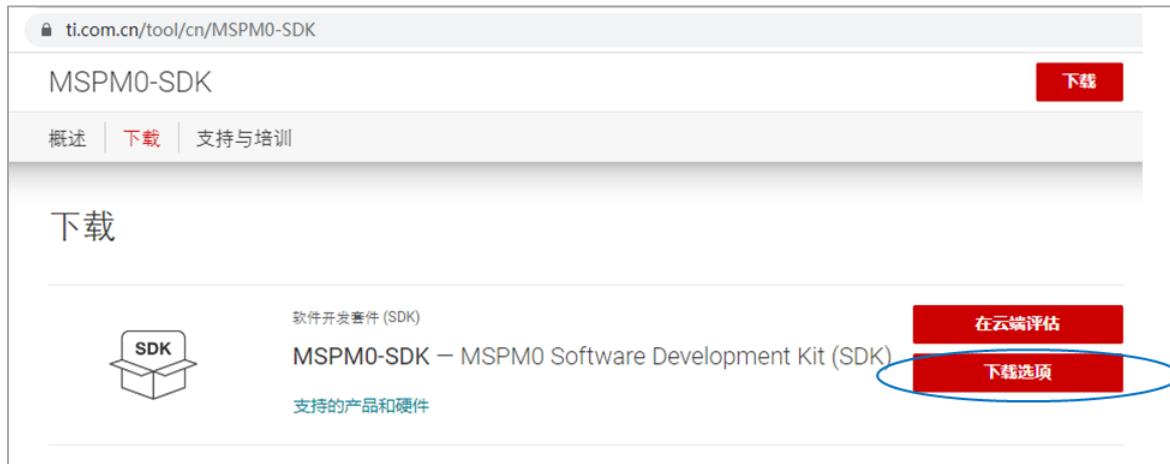
### 3 MSPM0 SDK 的下载与安装

下边演示 MSPM0 SDK 的下载并安装，演示使用的是老版本 v1.00.00.04。

请注意，SDK 分 Windows、Linux 和 macOS，下边以 Windows 安装程序为例进行演示。

#### 3.1 MSPM0 SDK 下载

1. 打开网址，进入 MSPM0-SDK 产品页面：<https://www.ti.com.cn/tool/cn/MSPM0-SDK>  
网页滚动到“下载”部分，点击“下载选项”，会弹出下载选项



2. 如果直接点击下载，那么直接下载的是最新版本，如下图左上角有显示当前的版本号；建议**直接使用最新版本**。也可选“查看所有版本”，在新打开的页面中选择历史版本，一般不用老版本；<https://www.ti.com.cn/tool/cn/download/MSPM0-SDK>

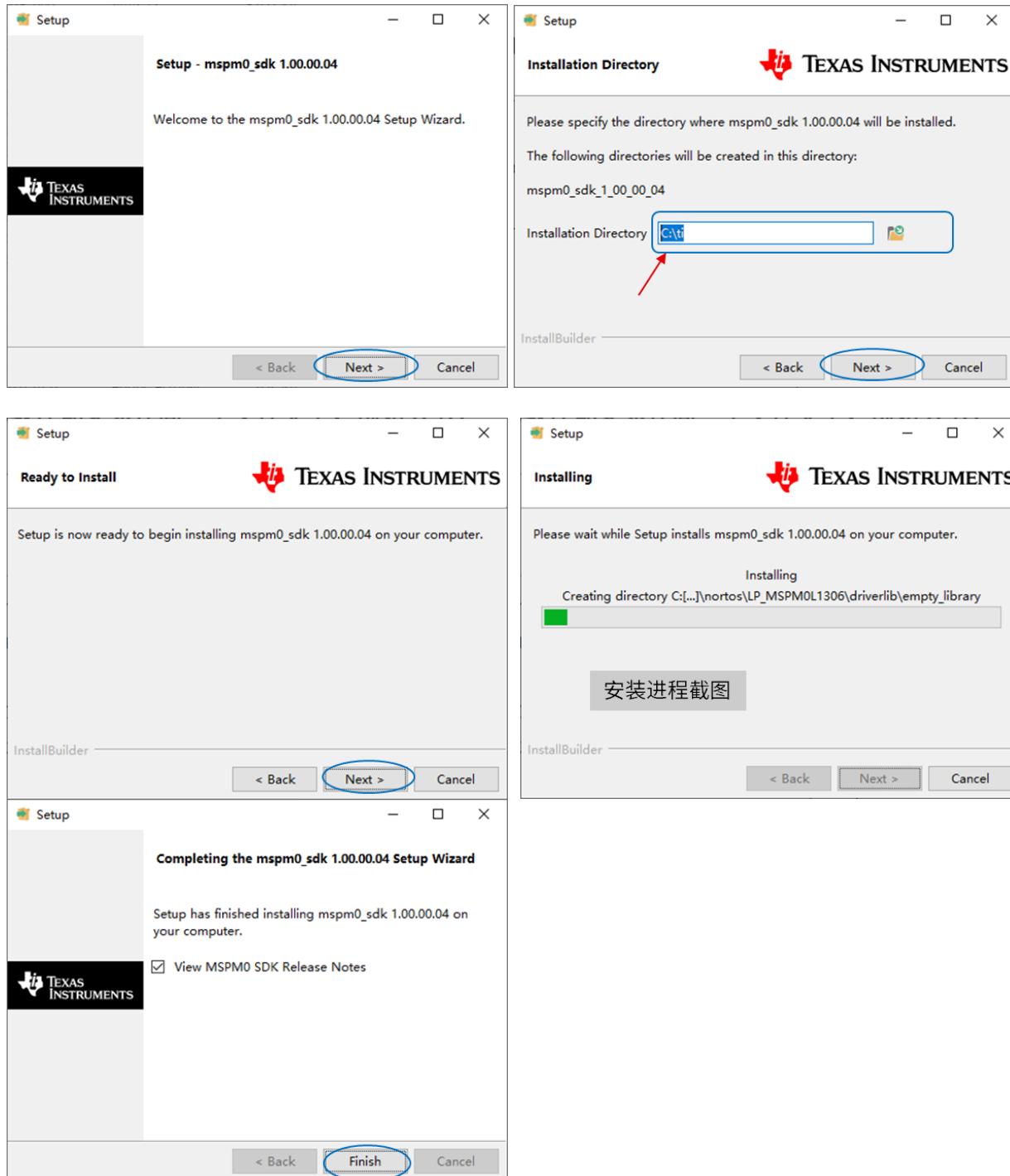


3. 下载后，建议核对下安装包的大小。版本 v1.00.00.04 的软件包大小约 88M。

## 3.2 MSPM0 SDK 安装

双击安装包，开始安装。默认安装在目录 c:\ti 下，建议把 TI 的软件包和工具都安装在同一个目录下，例如 c:\ti，或 D:\ti。如下图所示，SDK 将安装在目录 C:\ti\mspm0\_sdk\_<version> 下。

以版本号命名目录，不同的版本安装在同一目录下不冲突。



## 4 Sysconfig 的下载与安装

下边演示 SysConfig 单机版本的下载与安装。注意：仅使用 Keil 开发环境才需要该章节的操作；如果使用 CCS 集成开发环境， 默认集成该工具，而且可以直接双击打开\*.syscfg 文件直接配置。

### 4.1 Sysconfig 下载

建议直接从 TI 官网下载 SysConfig 安装包。

打开网址，进入 sysconfig 产品页面：<http://www.ti.com/tool/SYSCONFIG>。

网页滚动到“下载”部分，点击“下载选项 Download options”，会弹出下载选项



1. 可以直接点击下载，此时下载的是最新的版本；一般直接下载最新版本就可以了，如截图里下载的版本是 v1.16.1。  
如有需要，也可以“查看所有版本”，在新打开的页面中选择相应的历史版本；  
<https://www.ti.com.cn/tool/cn/download/SYSCONFIG>

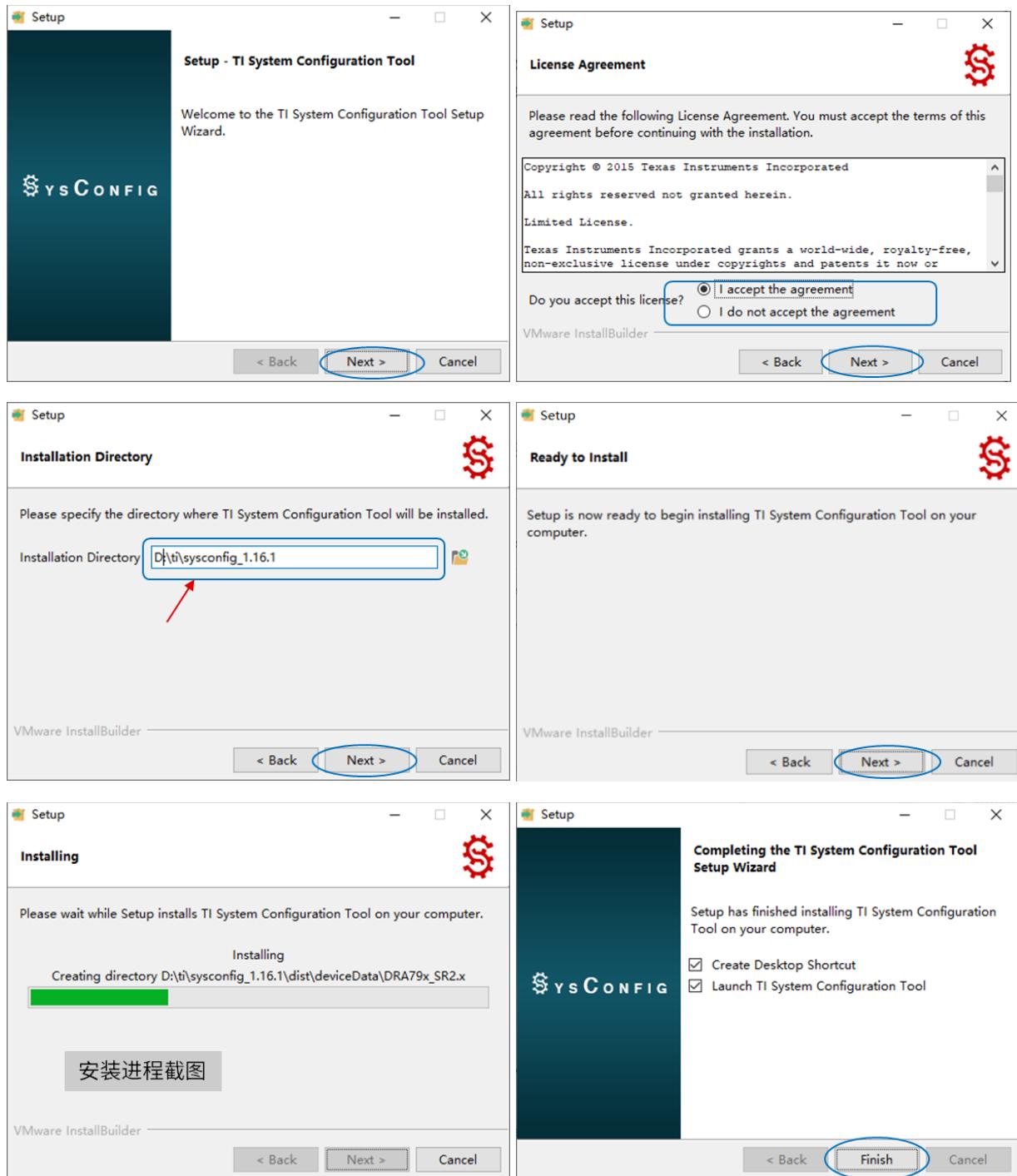
This screenshot shows the 'Download Options' page for the SySCONFIG - SysConfig独立桌面版本. At the top, it displays the latest version (1.16.1.2960) and its release date (13 April 2023). Below this, there are links for 'Release Notes' and 'View All Versions' (circled in blue). A yellow button labeled 'Click to view all historical versions' points to the 'View All Versions' link. Further down, a large yellow button labeled 'Directly download the latest version' points to the 'Windows Installer for SysConfig' link (circled in blue). The page also lists Linux and Mac OS installers with their respective file sizes and MD5 checksums.

Installer Type	File Size	MD5 Checksum	Action
Windows Installer for SysConfig	~110M	c0c6a2e00679b2e71c851e005e1e0a3e	<a href="#">Download</a>
Linux Installer for SysConfig	~105M	880a81aab55661b723deadc06949cfa9	<a href="#">Download</a>
Mac OS Installer for SysConfig	~121M	1d4ca818ee7b1c34118a1aff6b47e4f3	<a href="#">Download</a>

2. 确认软件的安装包大小，版本 v1.16.0 的软件包 ~110M。

## 4.2 Sysconfig 安装

双击安装包，开始安装。建议 TI 的软件都安装在同一个文件夹下，例如 D:\TI。



## 4.3 在 Keil 中直接调用 Sysconfig 的方法

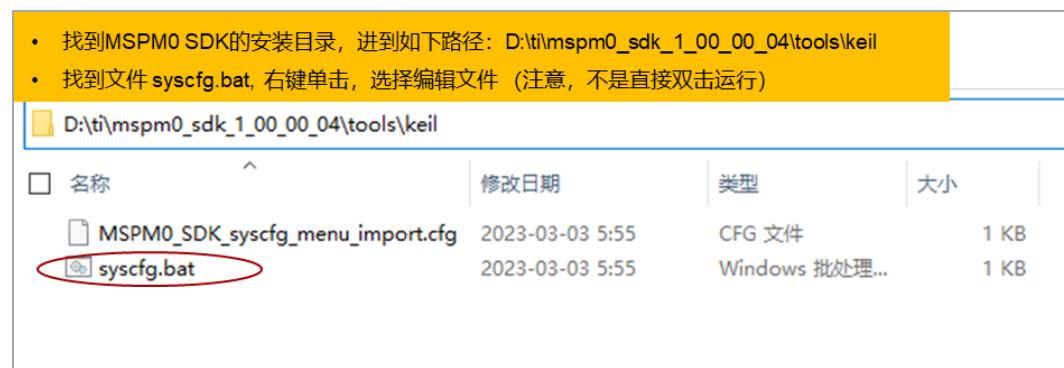
因为 Keil 和 Sysconfig 是两个独立的工具，在 Keil 中不能直接调用 SysConfig。此处介绍一个方法，在 Keil 创建自定义菜单的方式进行关联。自定义用户菜单只在第一次使用 Keil 时需要配置。具体的步骤如下：

### 4.3.1 在 Keil 中添加自定义菜单启用 SysConfig

安装新的 SysConfig 版本或更新 SDK 后，版本不能直接关联。需要用户手动建立关联，参考执行以下步骤。请注意，需要先安装好 SDK 软件包和 SysConfig 软件。

1. 安装好 MSPM0 SDK 软件开发包后，打开 SDK 的安装目录，

<MSPM0\_SDK\_INSTALL\_DIR>/tools/keil/，找到该目录下的批处理文件 syscfg.bat，右键单击文件 syscfg.bat，选择文本工具进行编辑（注意，不是双击直接执行）。



2. 如下图所示，根据 sysconfig 的安装路径，修改变量 SYSCFG\_PATH 的值。

```

@echo off

set SYSCFG_PATH="D:\ti\sysconfig_1.16.1\sysconfig_cli.bat"
if not exist "%SYSCFG_PATH%" (
    echo.
    echo Couldn't find Sysconfig Tool %SYSCFG_PATH%
    echo "Update the file located at <sdk path>/tools/keil/syscfg.bat"
    echo.
    exit
)

echo Using Sysconfig Tool from %SYSCFG_PATH%
echo "Update the file located at <sdk path>/tools/keil/syscfg.bat to use a different version"

set PROJ_DIR=%~1
set PROJ_DIR=%PROJ_DIR%'

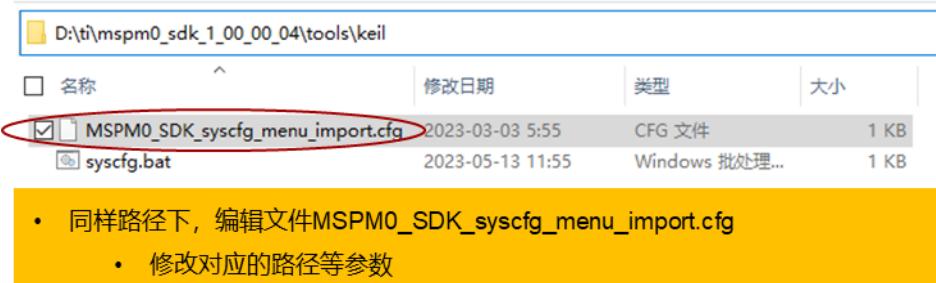
set SYSCFG_FILE=%~2
set SYSCFG_FILE=%SYSCFG_FILE%'= %

%SYSCFG_PATH% -o "%PROJ_DIR%.." -s "%PROJ_DIR%..\..\..\..\..\metadata\product.json" --
compiler keil "%PROJ_DIR%..\%SYSCFG_FILE%"

```

## MSPM0 MCU 课程讲义

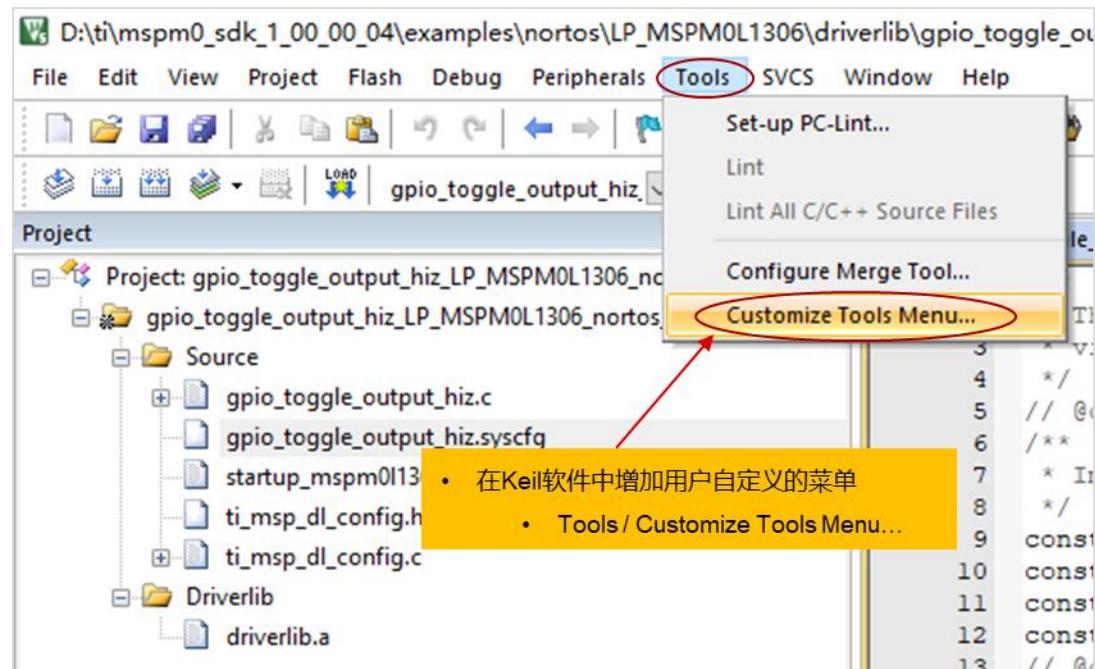
3. 在同一目录，打开另一个文件 MSPM0\_SDK\_syscfg\_menu\_import.cfg 进行编辑，修改 SysConfig 和 SDK 的路径。



- 1) 第 1 行[ ]内为后续 keil 菜单显示的自定义名称，建议用版本号；
- 2) 第 2 行，修改为用户电脑中 SysConfig 的安装路径；
- 3) 第 3 行，修改为用户电脑中 SDK 的安装路径，对应于 MSPM0\_SDK\_INSTALL\_DIR.

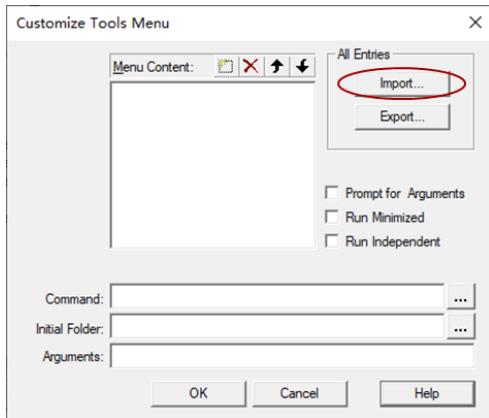
```
[Sysconfig v1.16.1 - MSPM0 SDK v1_00_00_04]
Command=D:\ti\sysconfig_1.16.1\nw\ nw.exe D:\ti\sysconfig_1.16.1
Initial Folder=d:\ti\mspm0_sdk_1_00_00_04
Arguments=--compiler keil -s ".metadata\product.json" "#E"
Prompt for Arguments=0
Run Minimized=0
Run Independent=-1
```

4. 建快捷菜单。在 Keil uVision 中，从菜单中选择 Tools → Customize Tools Menu。

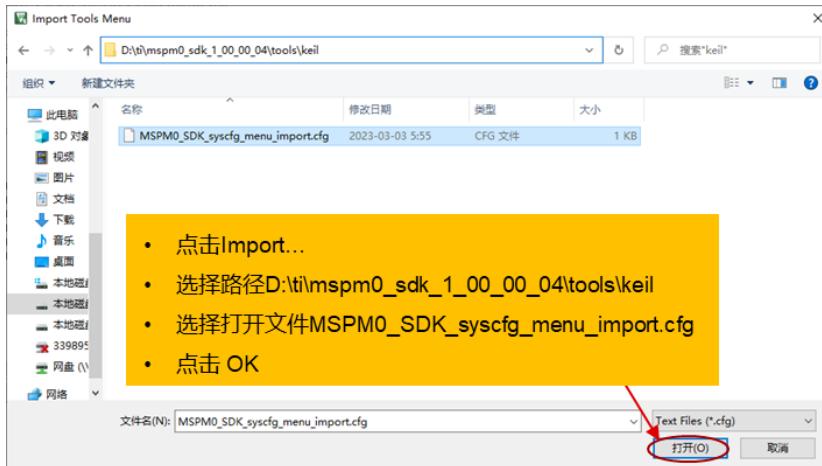


# MSPM0 MCU 课程讲义

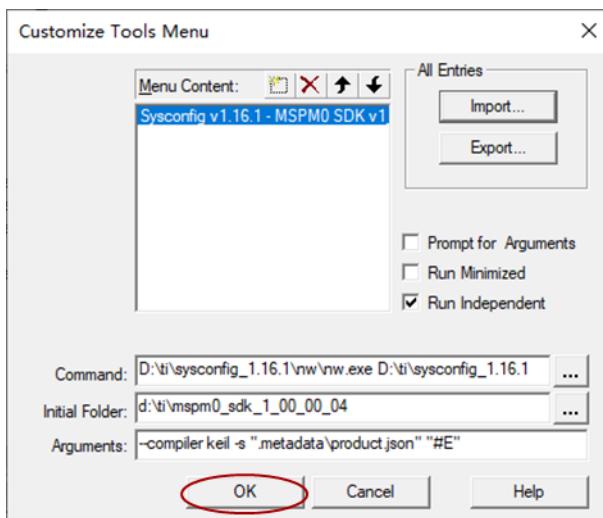
## 5. 点击 Import... 导入



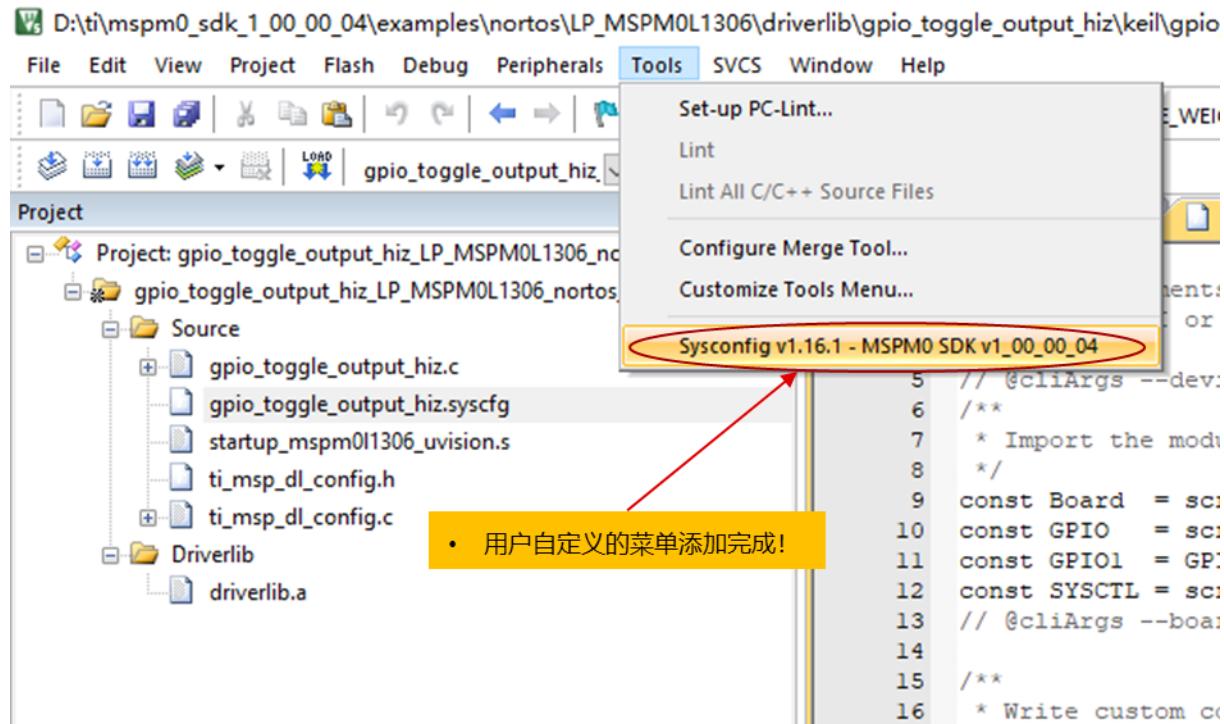
## 6. 导航到 SDK 的安装路径<MSPM0\_SDK\_INSTALL\_DIR>/tools/keil/, 打开并选择 MSPM0\_SDK\_syscfg\_menu\_import.cfg。



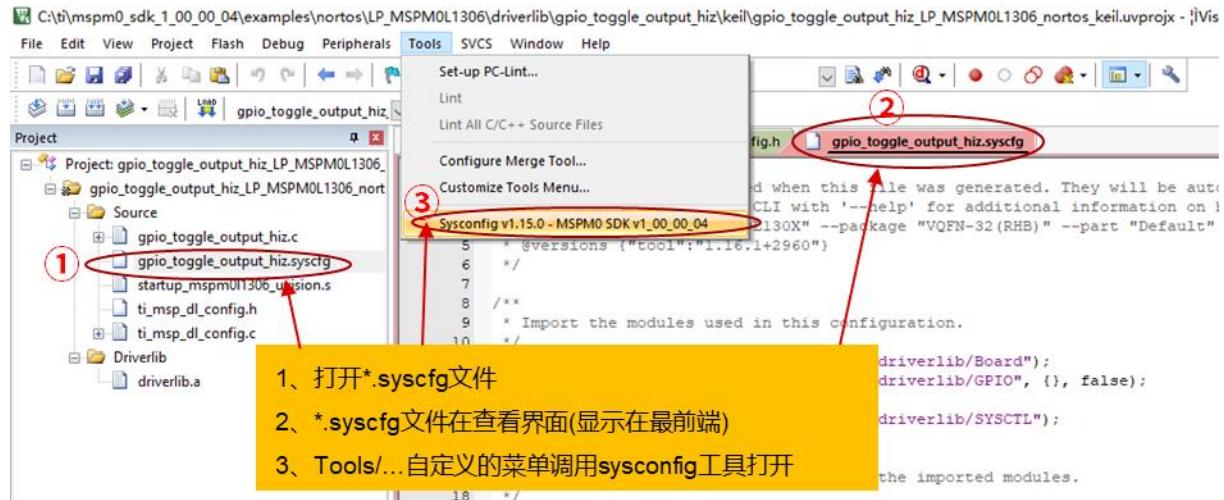
## 7. 核对下路径参数是否正确，如果没问题，单击“OK 确定”关闭窗口。



8. 该工具现在将出现在菜单上。它将用于打开 GUI，如下图所示。



9. 具体在使用时，要注意，先打开\*.syscfg 文件，然后再选择启用 Sysconfig。



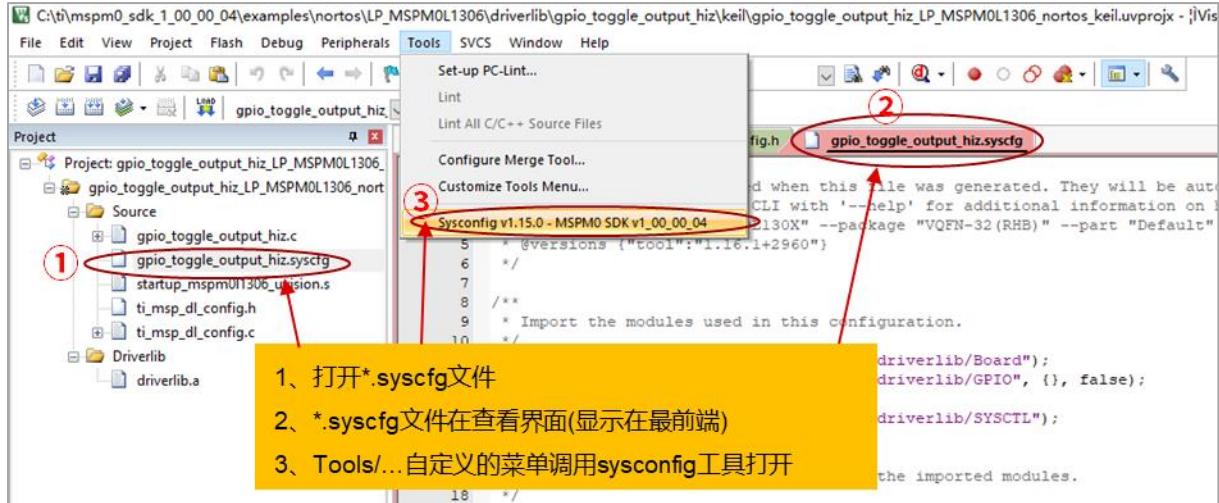
## 4.3.2 使用 Keil 导入 MSPM0 SysConfig 工程

按照以下步骤在 Keil 中导入和使用 SysConfig 工程。

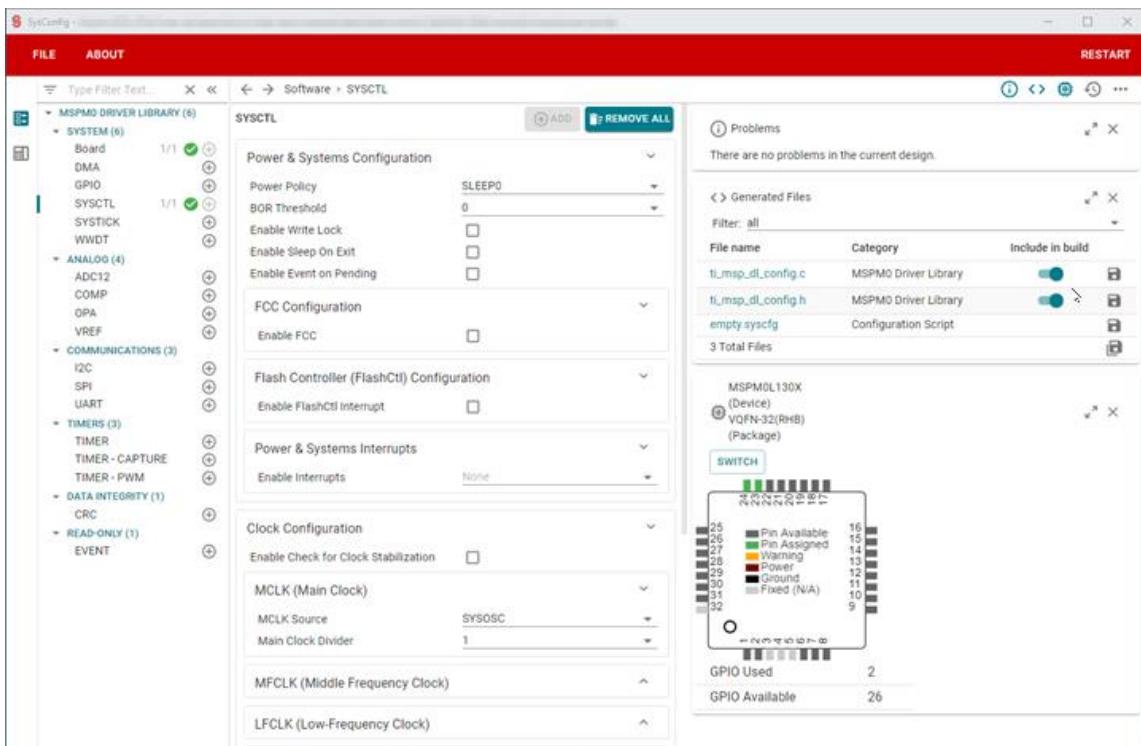
1. 将启用了 SysConfig 支持的代码工程导入工作区，也可以直接进入到 SDK 例程目录下双击打开 keil 工程；对于空工程，请使用“空工程”示例。
2. 双击工程中的 \*.syscfg 文件。

## MSPM0 MCU 课程讲义

3. 在窗口中打开 \*.syscfg 文件后，单击菜单栏“Tools/Sysconfig v...”调用 sysconfig 工具打开当前的配置文件。。



4. 通过前边的步骤可以打开 SysConfig 图形配置工具，配置外设、IO 引脚和其他设置。  
请注意，此方法一次只允许打开一个 SysConfig GUI。



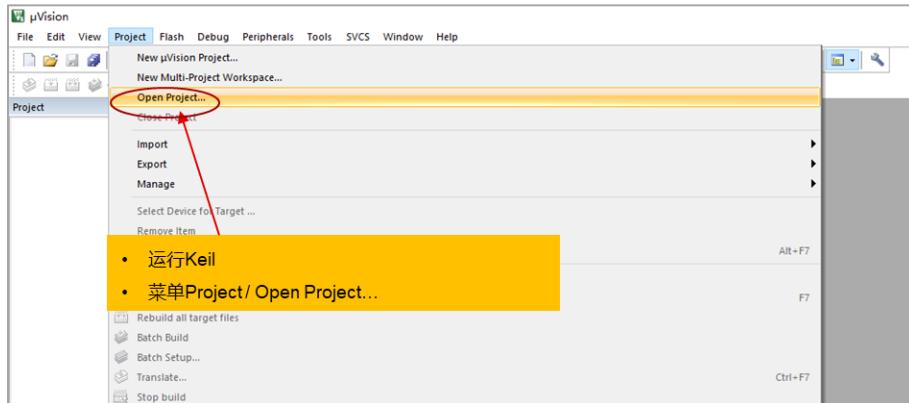
5. 保存更改并切换回 Keil uVision。  
6. 构建代码示例。

## 5 环境验证操作

在 keil 中打开 MSPM0 SDK 中现有的工程例程，编译并构建例程。

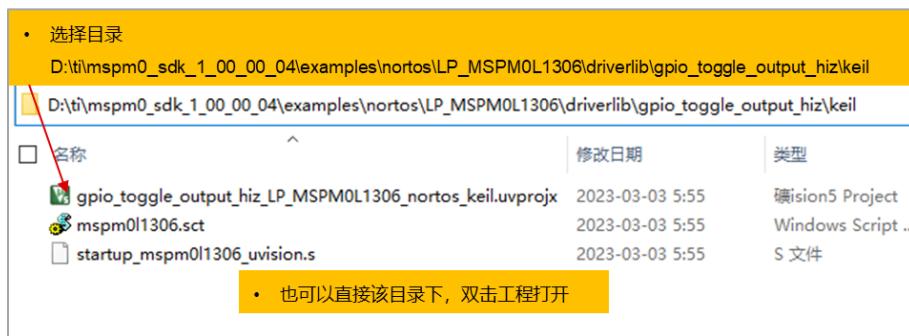
### 5.1 编译并构建例程

1. 在 Keil 中，选择 Project → Open Project...

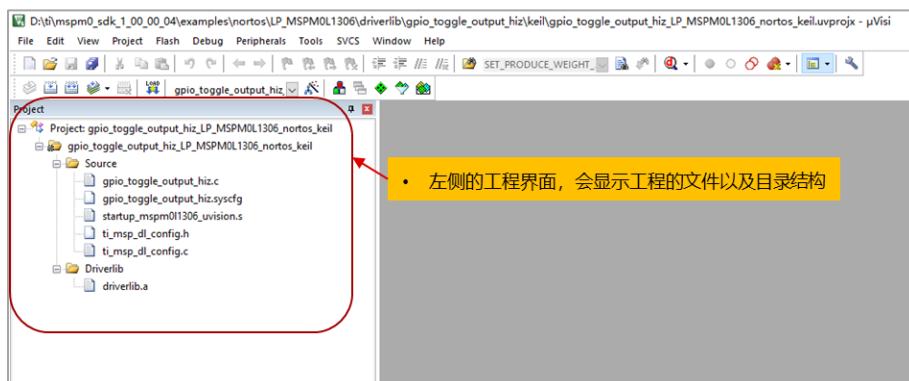


2. 以 gpio\_toggle\_output\_hz 例程为例，导航到 SDK 中例程所在的位置，例如

<MSPM0\_SDK\_INSTALL\_DIR>/examples/nortos/LP\_MSPM0L1306/driverlib/gpio\_toggle\_output\_hz/keil/gpio\_toggle\_output\_hz.uvprojx，打开.uvprojx 工程文件。 (注意自己用的板卡型号，选择对应例程路径)

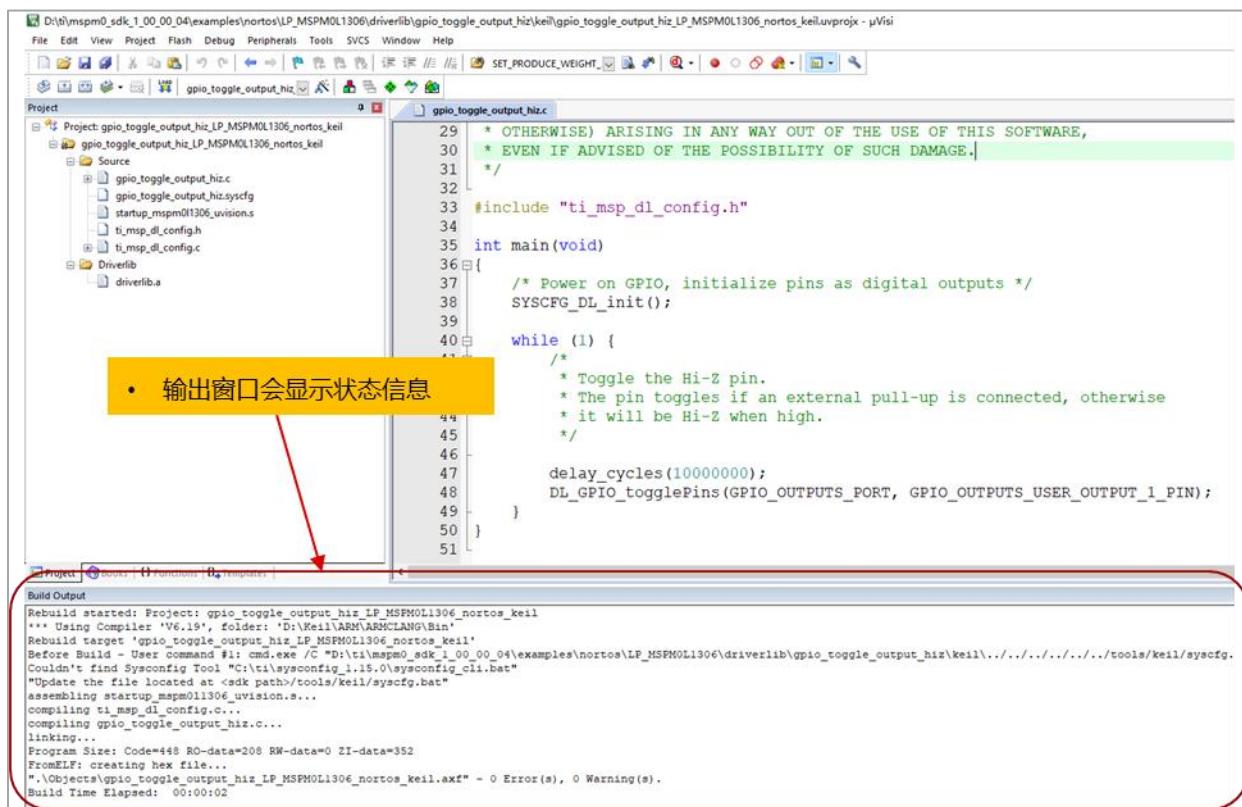


3. 打开工程后，左侧工程界面会显示工程的文件和目录结构。



MSPM0 MCU 课程讲义

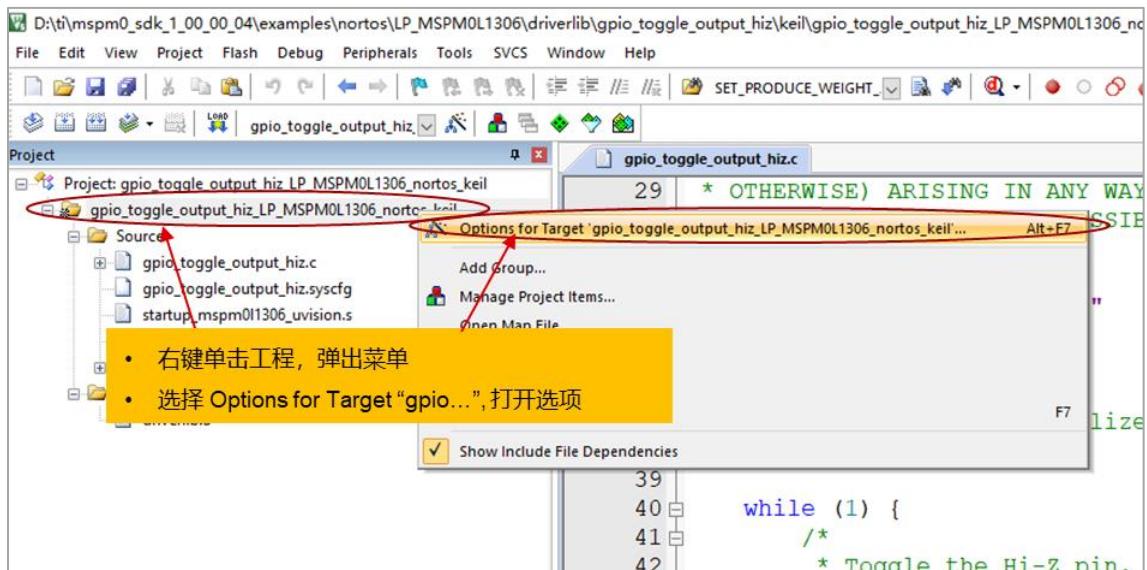
- 在菜单栏，可以选择 **Project → Rebuild all target files** 重新构建工程后，Build output 窗口会显示构建过程的信息。



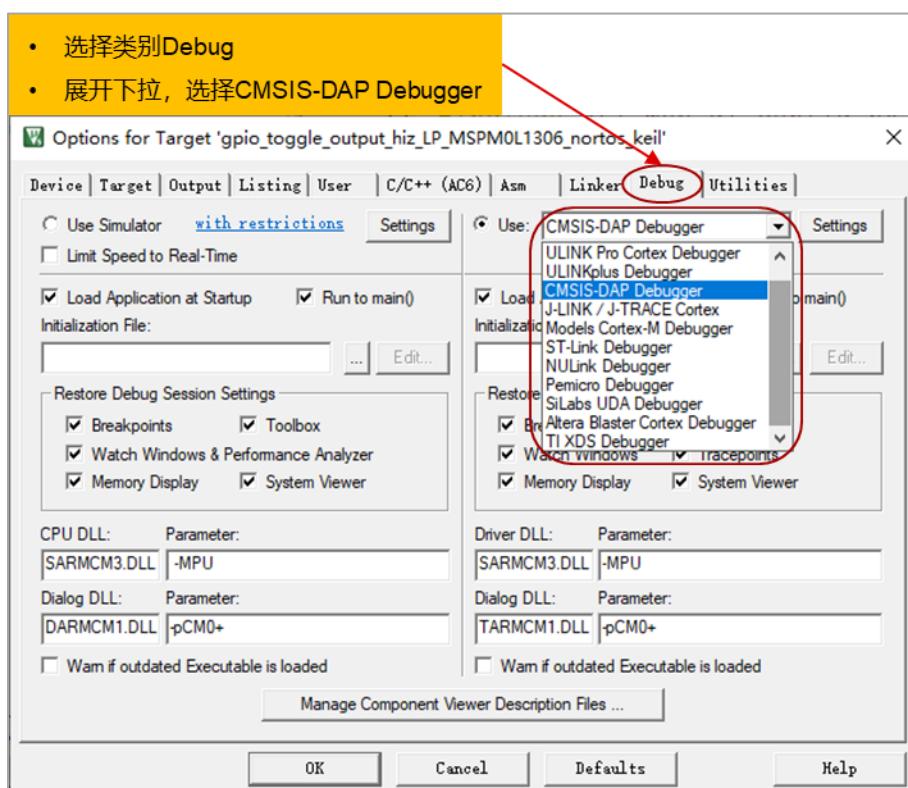
## 5.2 下载、调试例程

Keil 支持多种调试器。本节介绍如何使用 MSPM0 LaunchPad XDS-110 调试器。要注意，XDS-110 调试工具使用给是 CMSIS-DAP 模式。

- 右键单击工程文件夹，打开工程的选项设置 Options for Target “gpio...”

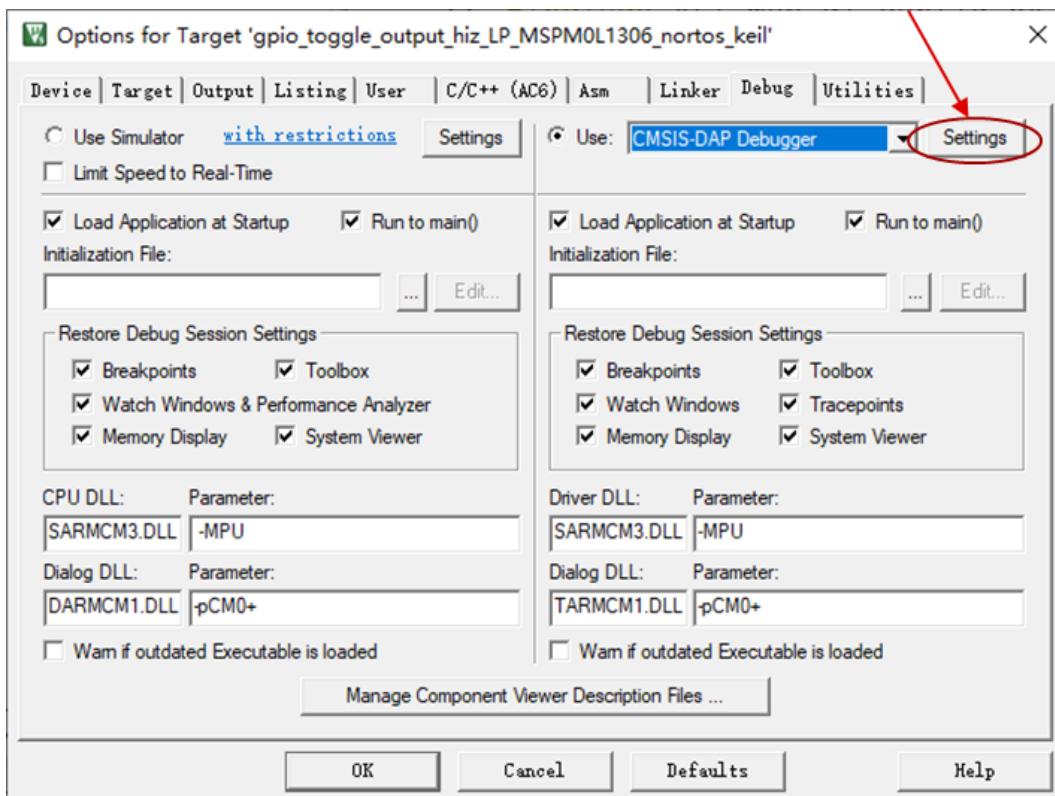


- 选择 Debug 类别，在调试器的下拉列表中选择 CMSIS-DAP Debugger。

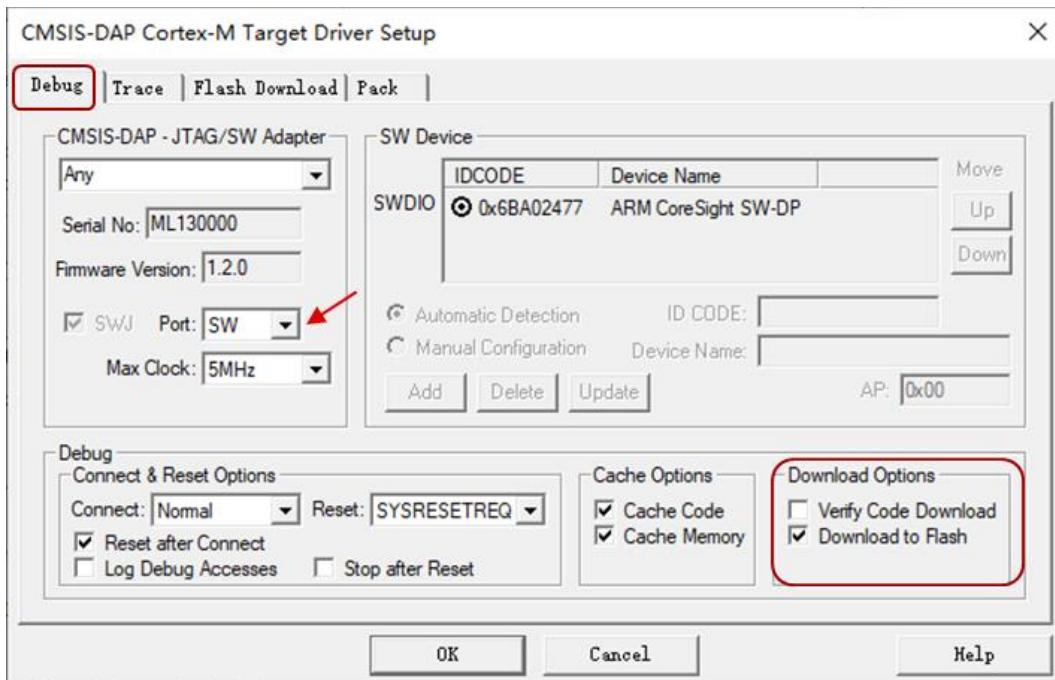


## MSPM0 MCU 课程讲义

3. 选择调试器后，单击调试器右侧的设置 Settings，在弹出的对话框中确认下调试器的设置。

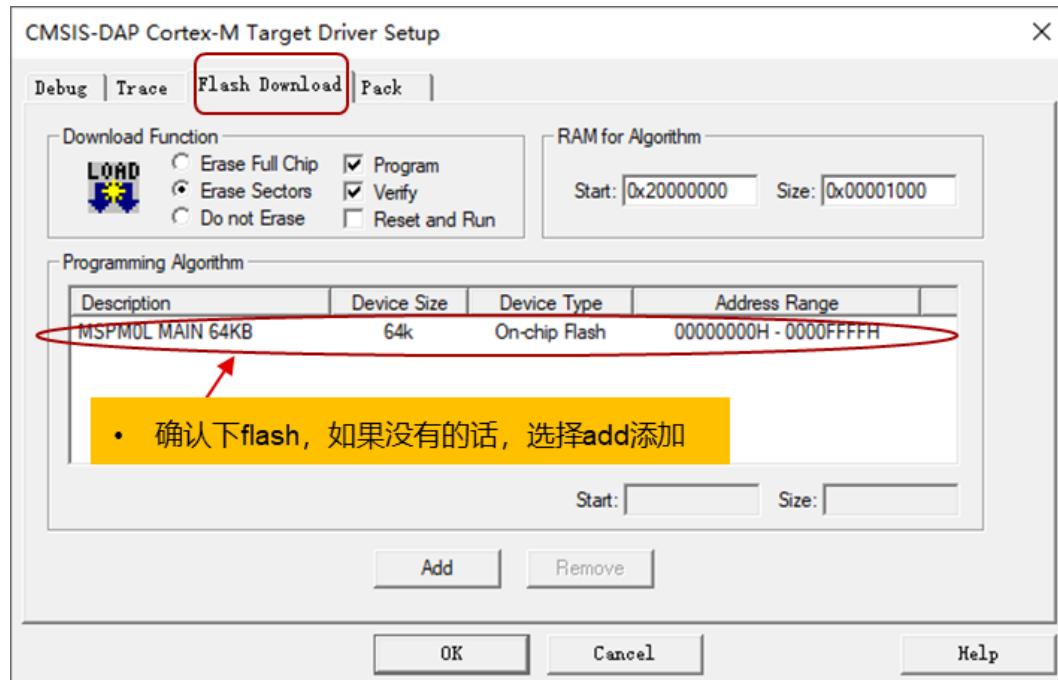


4. 确认调试器设置选项中的 Debug 设置，如下图所示。

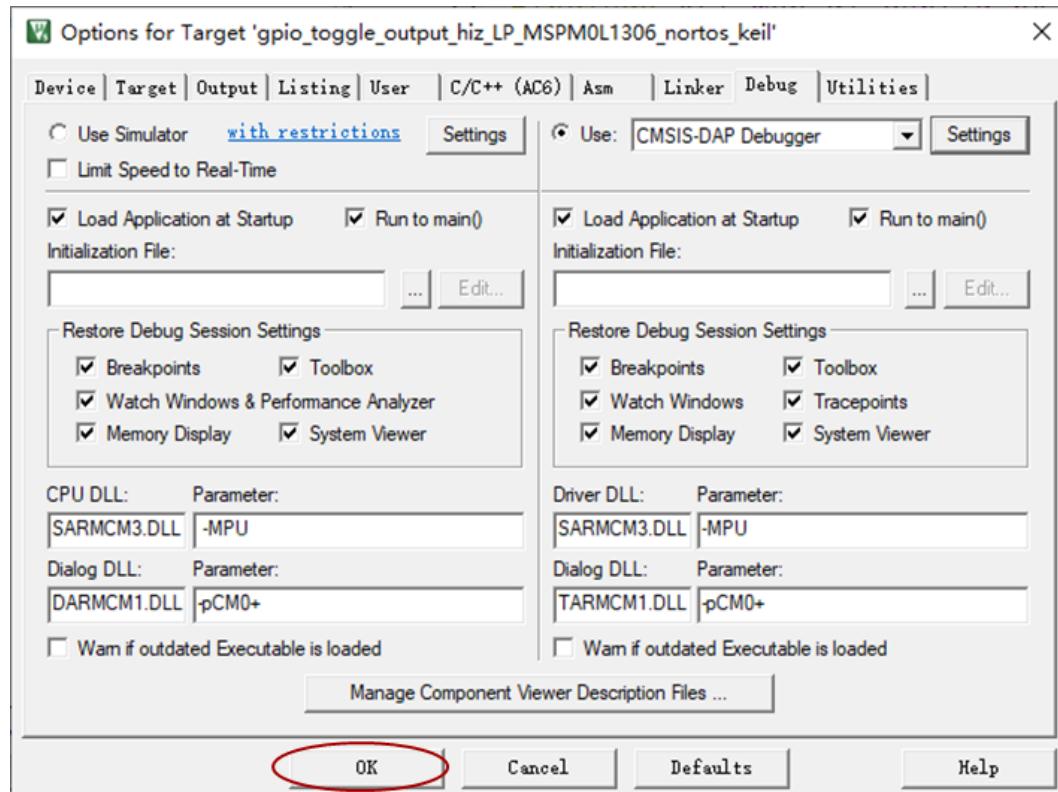


## MSPM0 MCU 课程讲义

5. (此步骤非必须) 确认调试器设置选项中的 Flash 设置。将硬件接到 PC 端后，系统会自动出现 flash 描述。不同型号的 flash 可能不同或者有差异的。

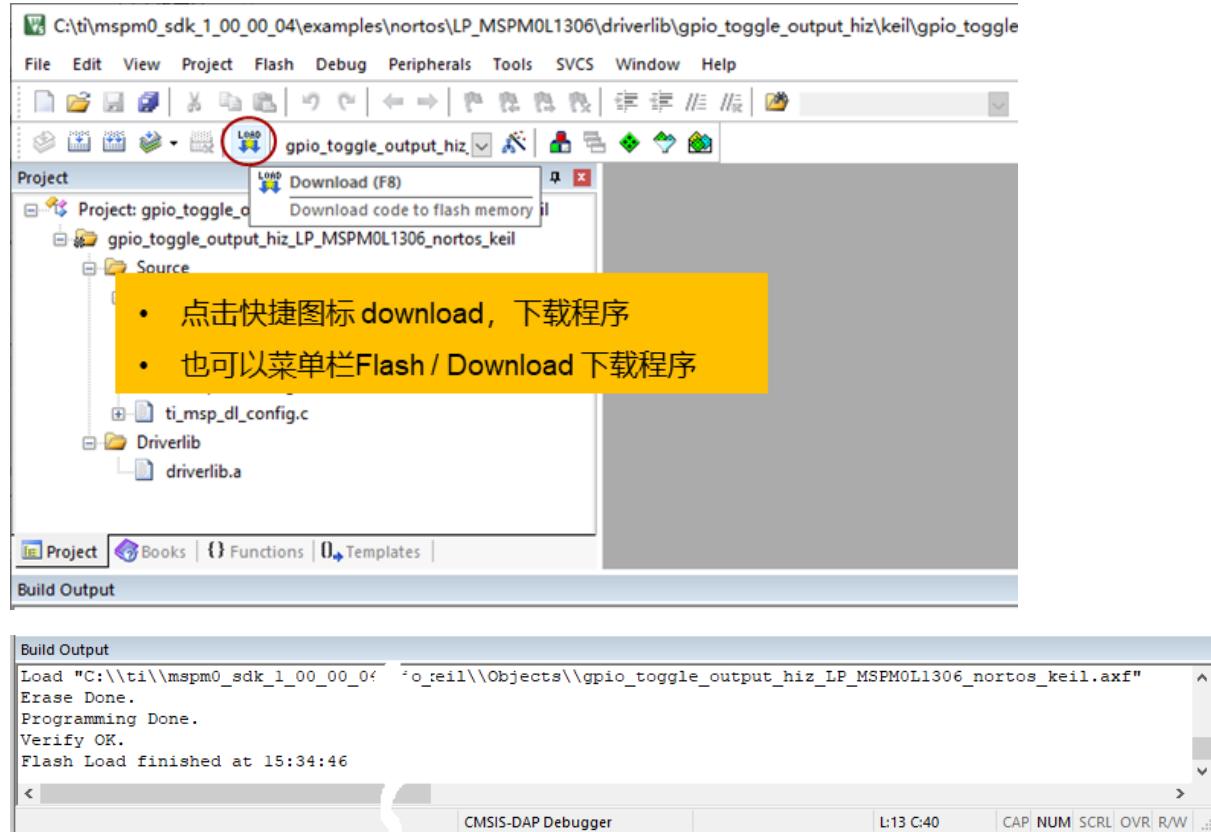


6. 单击窗口底部的确定关闭窗口并应用对调试设置所做的所有更改

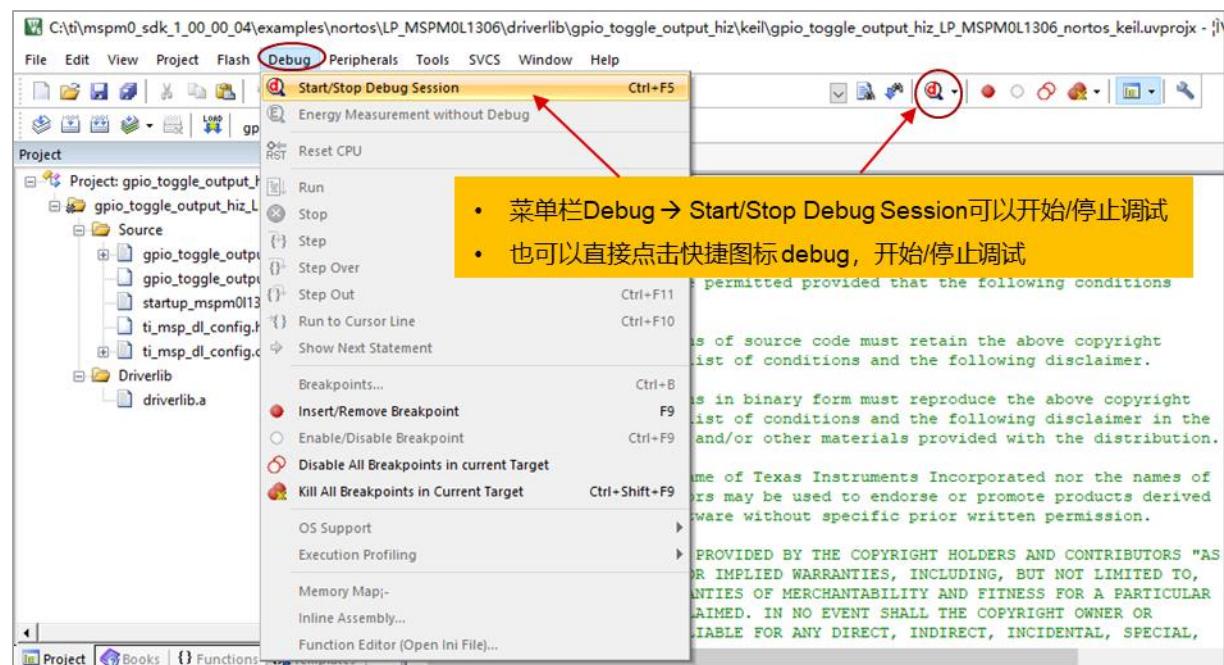


## MSPM0 MCU 课程讲义

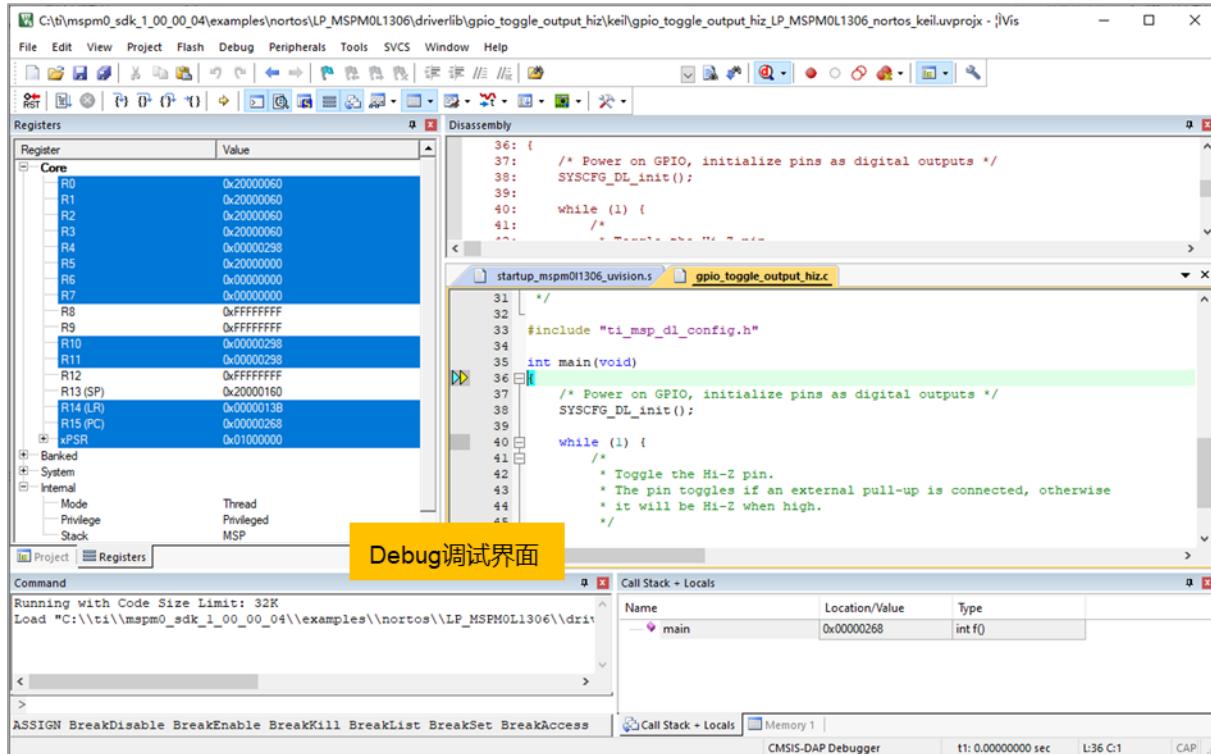
7. 如下图所示，点击下载图标可将程序下载到芯片闪存上，output 窗口会输出状态信息。



8. 点击菜单栏 Debug → Start/Stop Debug Session 可以开始/停止调试。也可以直接点击如下图所示的快捷图标开始/停止调试。

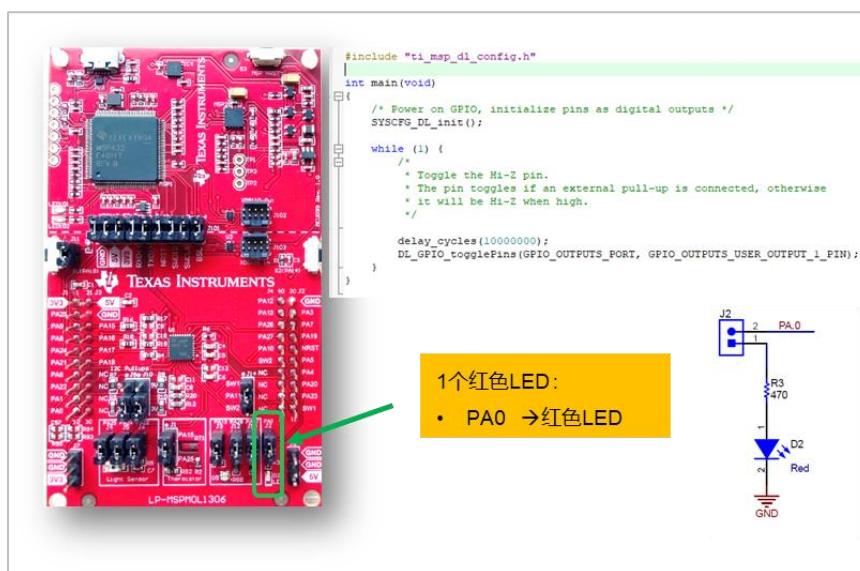


## 9. 调试界面如下图所示。



## 5.3 修改引脚查看现象

如果使用的硬件是 LP-MSPM0L1306 Launchpad，例程 LED 的 IO 引脚为 PA0，可以根据硬件修改其它 IO。引脚修改直接在 sysconfig 图形界面中配置，代码用的是宏定义，不用做改动。

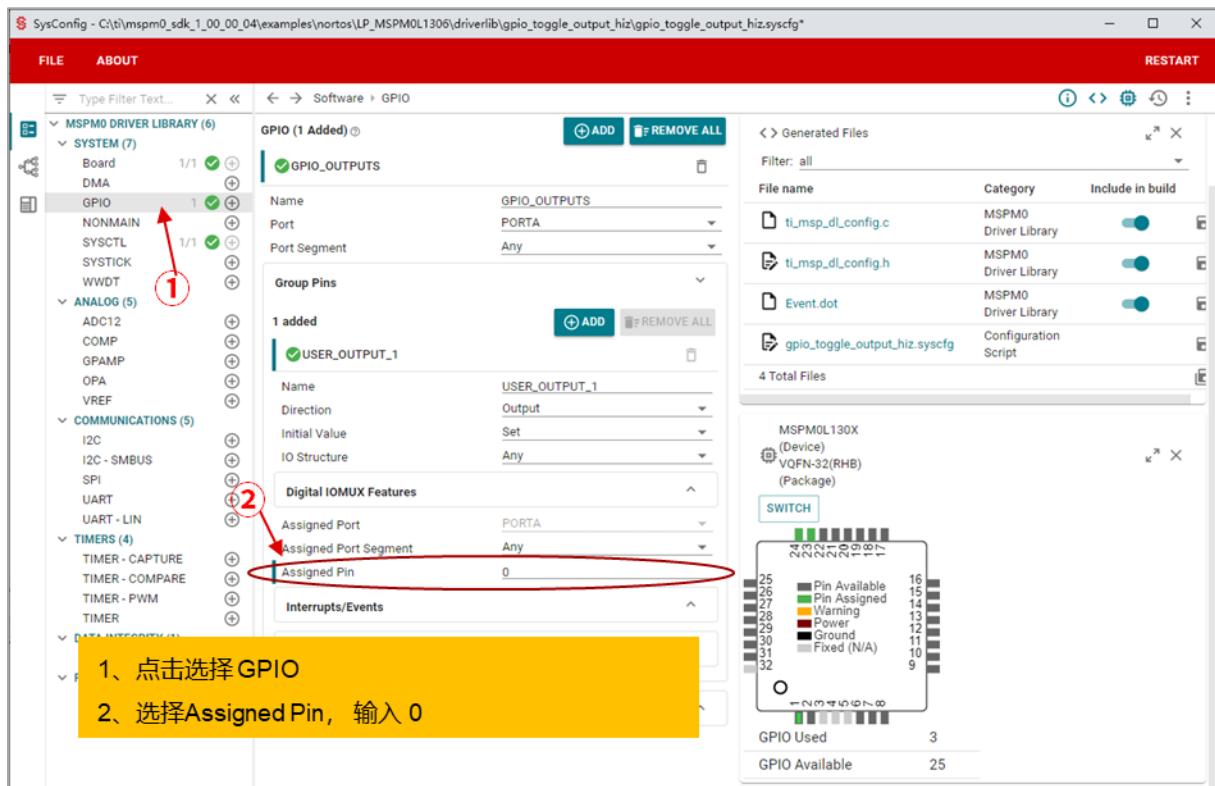


# MSPM0 MCU 课程讲义

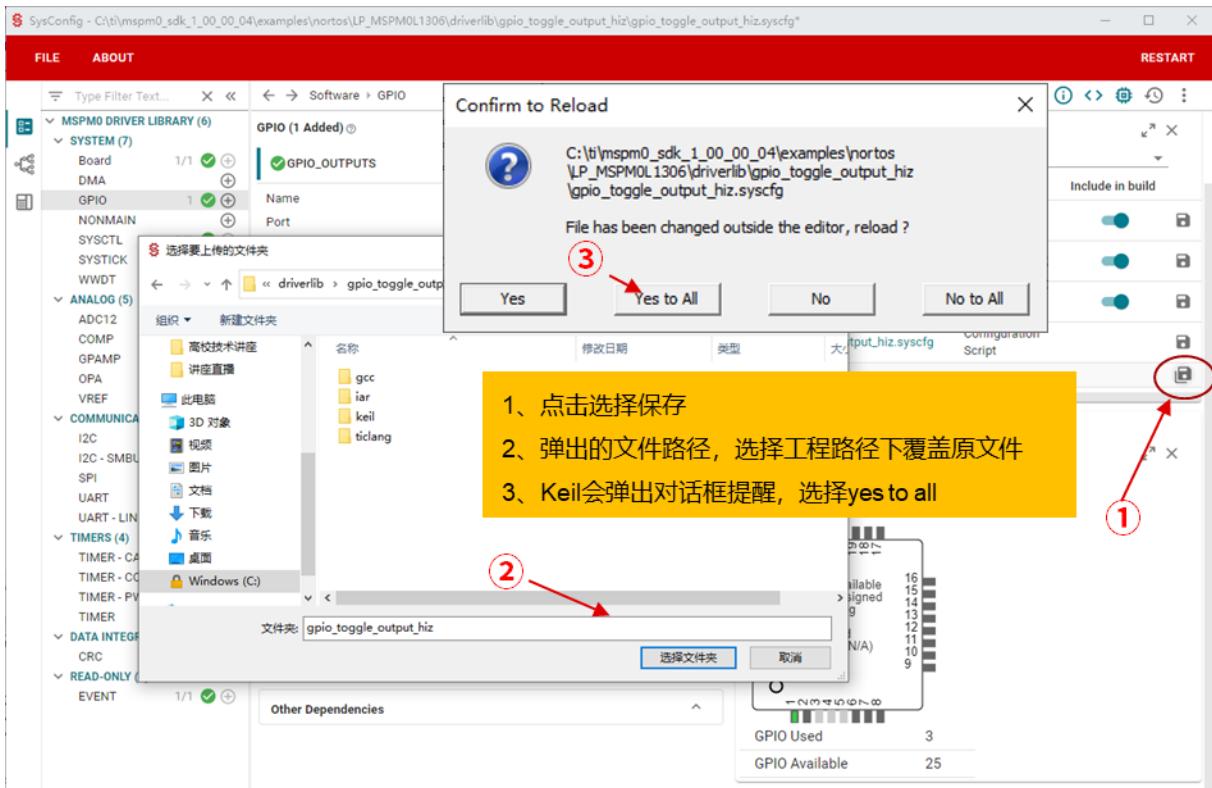
1. 用 sysconfig 工具打开文件 gpio\_toggle\_output\_hiz.syscfg., 界面如下:



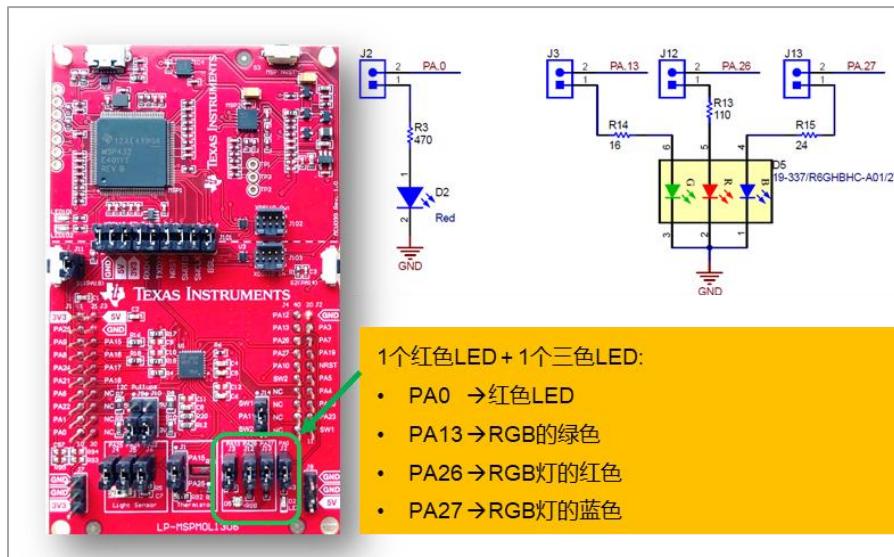
2. 在 Sysconfig 界面中, 点击左侧 GPIO 模块, 进入 GPIO 配置界面; Assigned Pin 引脚输入“0”, 配合右侧的芯片图, 可以很直观的看到使用的引脚 PA0 已经变成绿色标记了, 鼠标悬浮在引脚上边会弹出详细提示。



3. 修改完成后，点击保存修改的配置。如果 Keil 没有弹出文件覆盖提醒(如下图 3 所示)，说明我文件与当前工程没有直接关联。需要在弹出的文件保存路径中选择并覆盖工程里原有的文件。



4. 重新编译、构建工程
5. 下载到板卡，可以看到红色 LED 灯闪烁；
6. 修改引脚可以参考硬件电路，配置 LED 的引脚；



## 6 Q&A

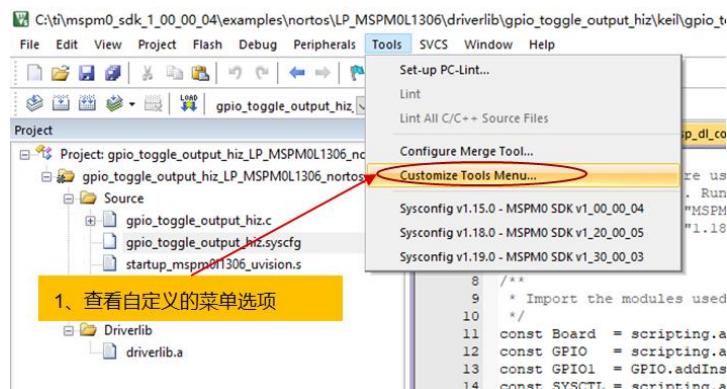
### 6.1 常见问题

#### 6.1.1 问题 1：Keil 自定义菜单打开 sysconfig 文件失败

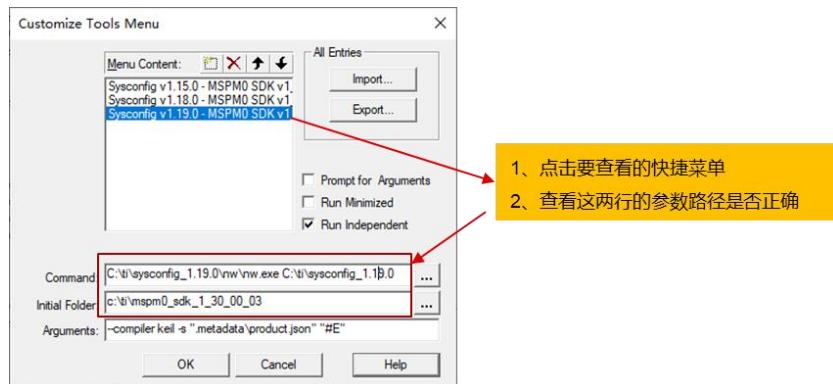
在打开 syscfg 文件时，如果快捷菜单的参数设置失败，可能出现如下错误提示：

```
C:\ti\sysconfig_1.19.0\nw\nw.exe C:\ti\sysconfig_1.19.0 --compiler keil -s ".metadata\product.json"
"C:\ti\mspm0_sdk_1_00_00_04\examples\nortos\LP_MSPM0L1306\driverlib\gpio_toggle_output_hiz\gpio_toggle_output_hiz.syscfg"
--- Error: failed to execute 'C:\ti\sysconfig_1.19.0\nw\nw.exe C:\ti\sysconfig_1.19.0 --compiler keil -s
".metadata\product.json"
"C:\ti\mspm0_sdk_1_00_00_04\examples\nortos\LP_MSPM0L1306\driverlib\gpio_toggle_output_hiz\gpio_toggle_output_hiz.syscfg"
```

可能的错误原因：配置文件的路径设置错了。可以直接查看菜单选项。



查看菜单选项，看下下边 command 和 initial folder 两行对应的参数是否正确。里边的文件路径要对应你电脑上的安装路径，也就是说，直接运行这个路径是正确的。要注意，如果有错误，说明之前在 MSPM0 sdk 的安装目录下 tools/keil 下的两个文件修改时就出错了。可以修改原始文件，要删除菜单再重新导入一次。或者直接修改这两行的参数，也可以正常使用。



工具自动升级后的版本信息等影响，后续再更新；

### 6.1.2 问题 2：Flash 下载失败的一种解决方法



如果下载时出现上述图片的错误提示，可以参考公众号文章，也可以直接扫码：

<https://mp.weixin.qq.com/s/WbFn1sFKj-2j6GDlcCgveA>

如有其它问题反馈，可联系 [31342592@qq.com](mailto:31342592@qq.com)，谢谢😊

参考资料：

- B 站参考视频：
  - [Keil+MSPM0 MCU 开发环境描述](#)
  - [Keil 使用 DAPLINK 调试器调试 MSPM0MCU](#)
  - [TI MSPM0 SDK 的安装过程演示](#)