WT32L064/032 Application Note

VSCODE 发展平台

(简体版)

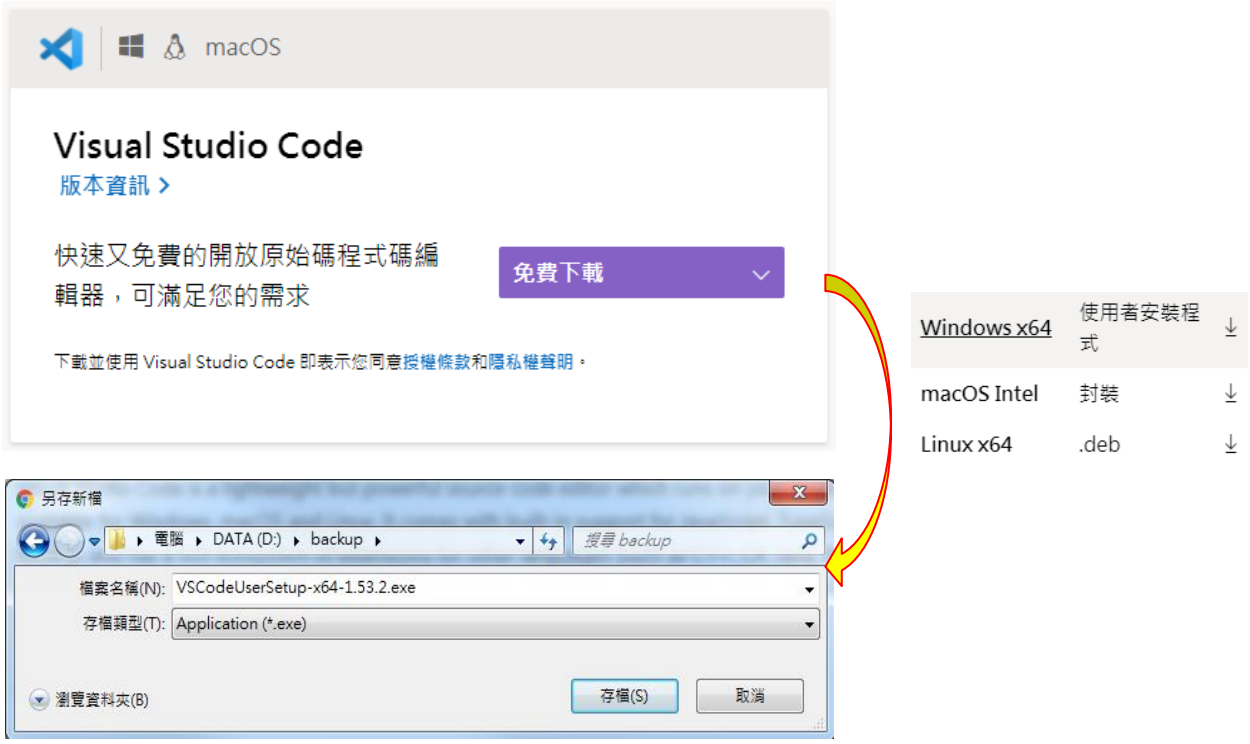
Rev. 0.3
March 2021

目 录

1. VSCODE 安装与环境设定

(Step 1) 下载 VSCODE

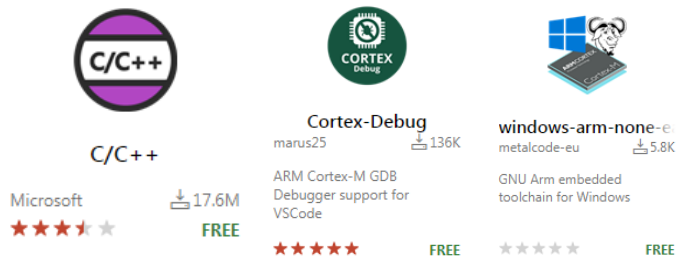
下载网址如右 *https://visualstudio.microsoft.com/zh-hant/downloads/*



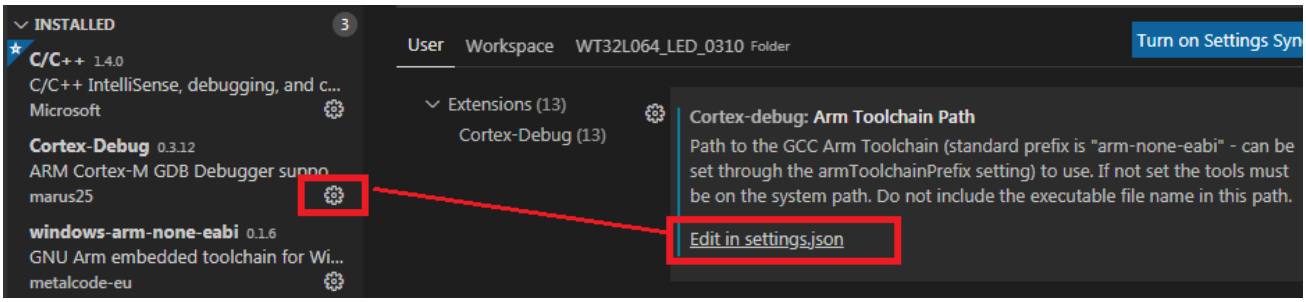
安装完后出现下列 ICON

于网址 *https://marketplace.visualstudio.com/vscode* 安装下列 Extensions 模块。

1. C/C++
2. Cortex Debug
3. Windows-arm-none-eabi



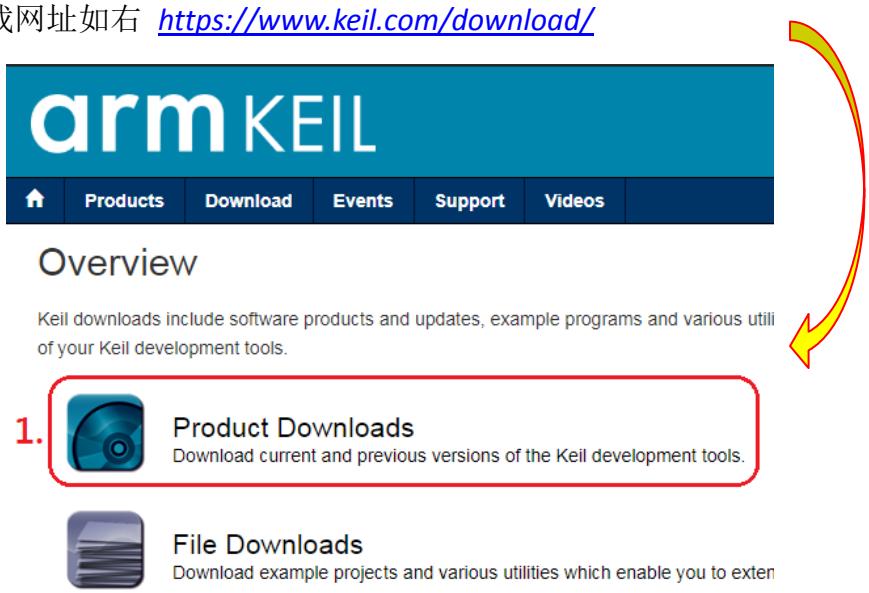
开启 VSCODE 软件左下设定 Extensions-> Settings，新增 Cortex-Debug 需要的路径 "Cortex-debug.armToolchainPath"



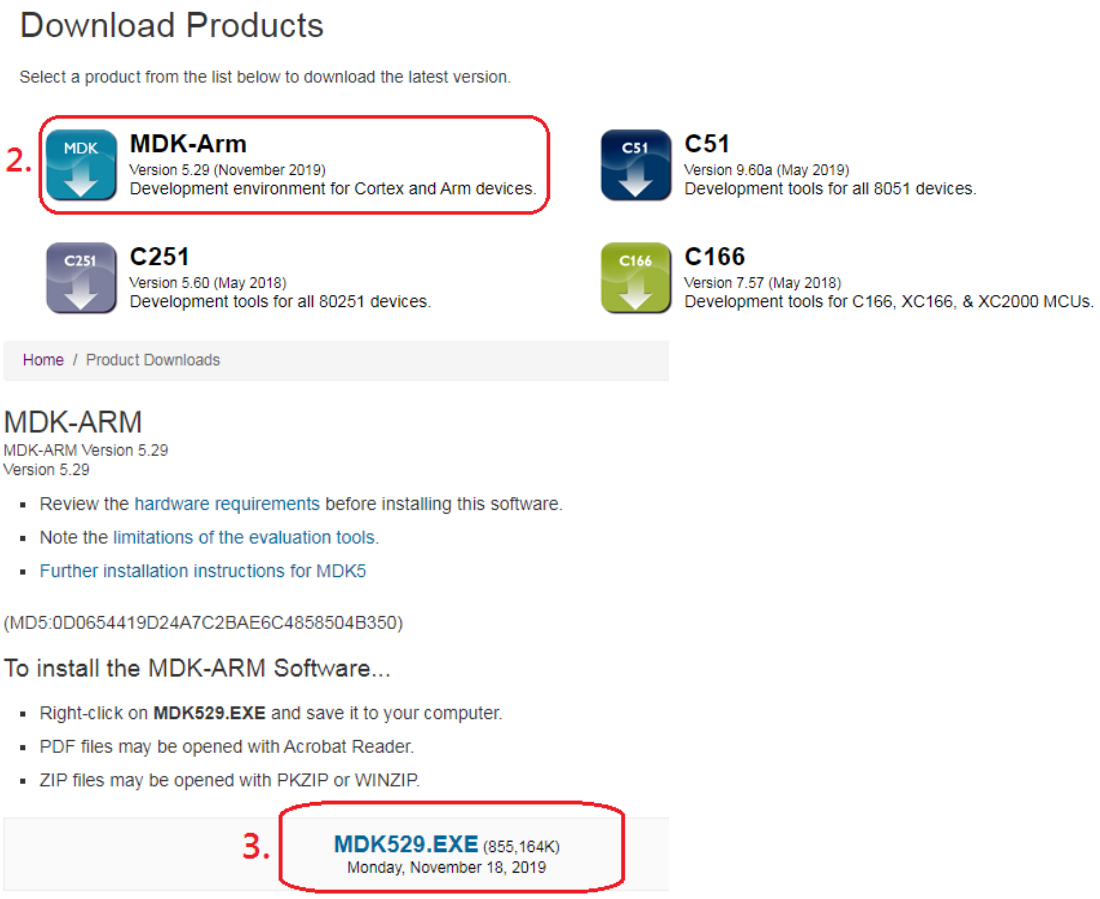

```
{
  "arm-none-eabi.bin": "${env:USERPROFILE}/.vscode/...../bin",
  "cortex-debug.armToolchainPath": "C:/ARM/gcc/bin"
}
```

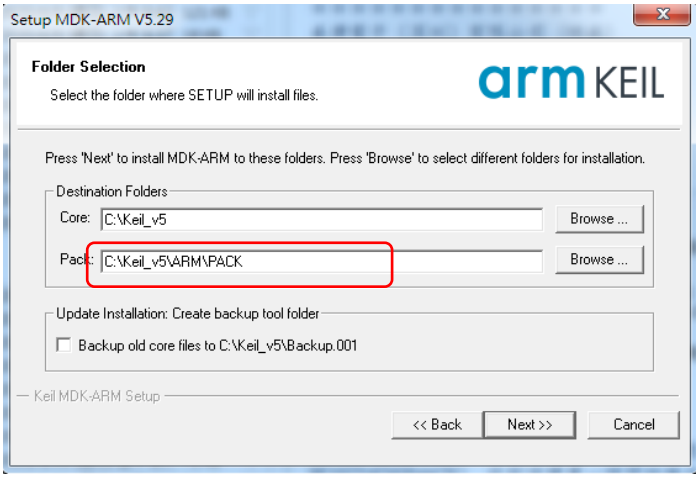
(Step 2) 下载 ARM-MDK

下载网址如右 *https://www.keil.com/download/*

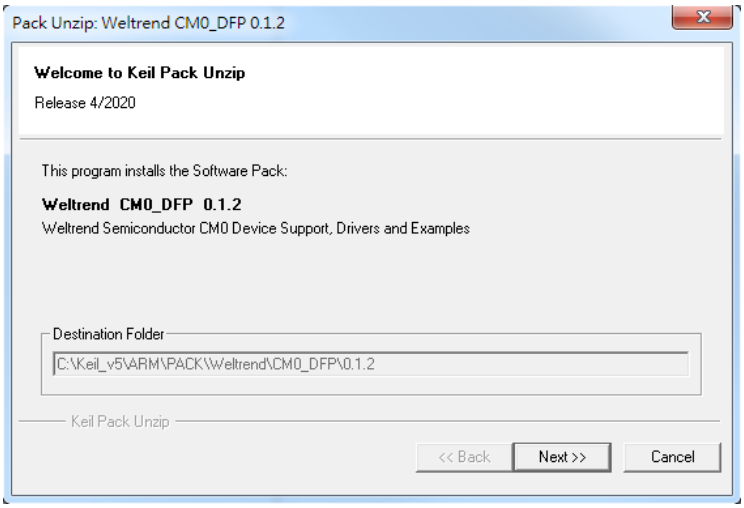


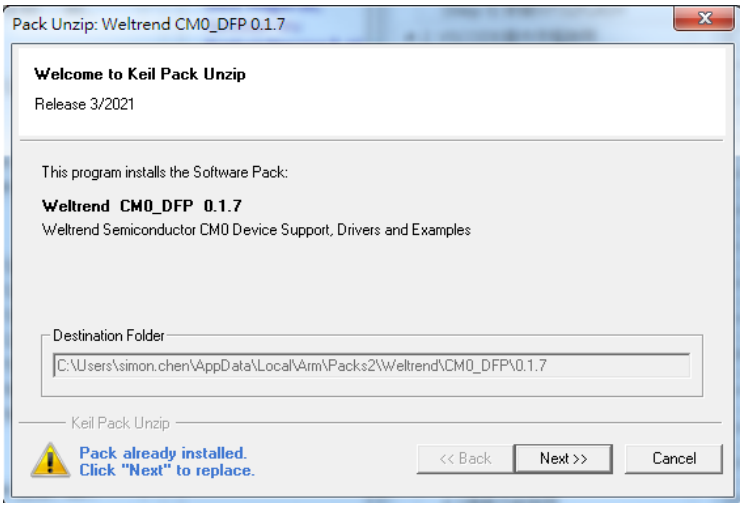
https://www.keil.com/download/product/





下载并安装 MDK 后，请于 PC 端再安装伟诠 PACK 档案 *Weltrend.CM0_DFP.0.1.x.pack*
官网下载路径 *http://www.weltrend.com.tw/zh-tw/support/detail/2/105/105*





(Step 3) 安装 SEGGER/J-Link

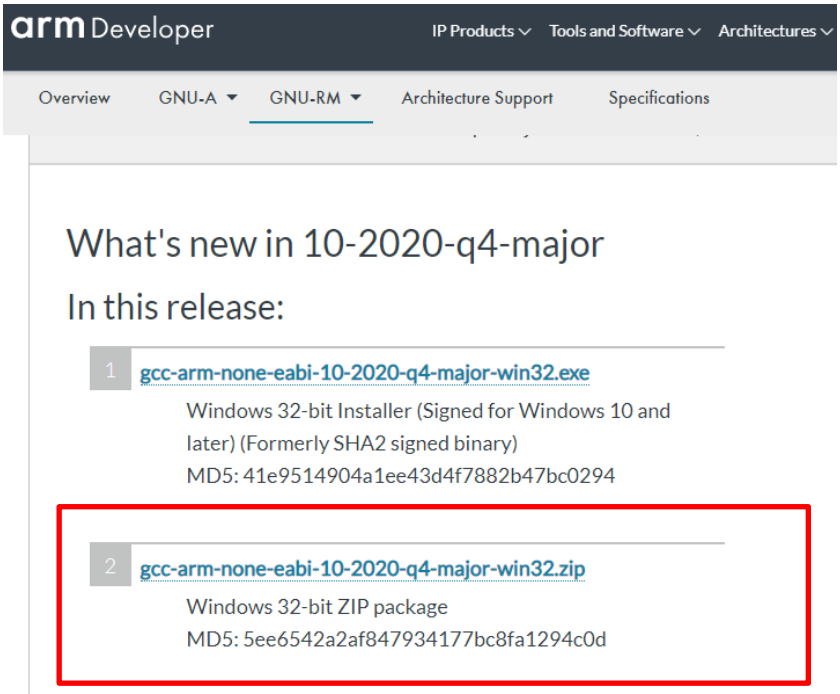
下载 SEGGER 安装如下列网址，选用 V5.12 版本默认安装路径 C:/Program Files (x86) /SEGGER/JLink_V512

https://www.segger.com/downloads/jlink/#J-LinkSoftwareAndDocumentationPack

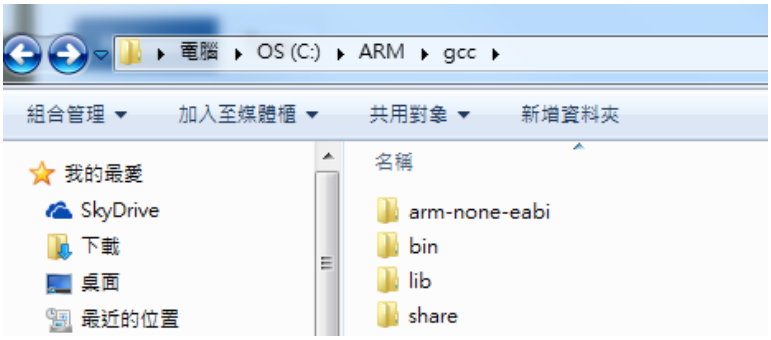
(Step 4) 安装 GCC compiler

下载网址如下，请选择下载 ZIP 档，解压缩后放置 **C:\ARM\gcc** 文件夹内

https://developer.arm.com/tools-and-software/open-source-software/developer-tools/gnu-toolchain/gnu-rm/downloads



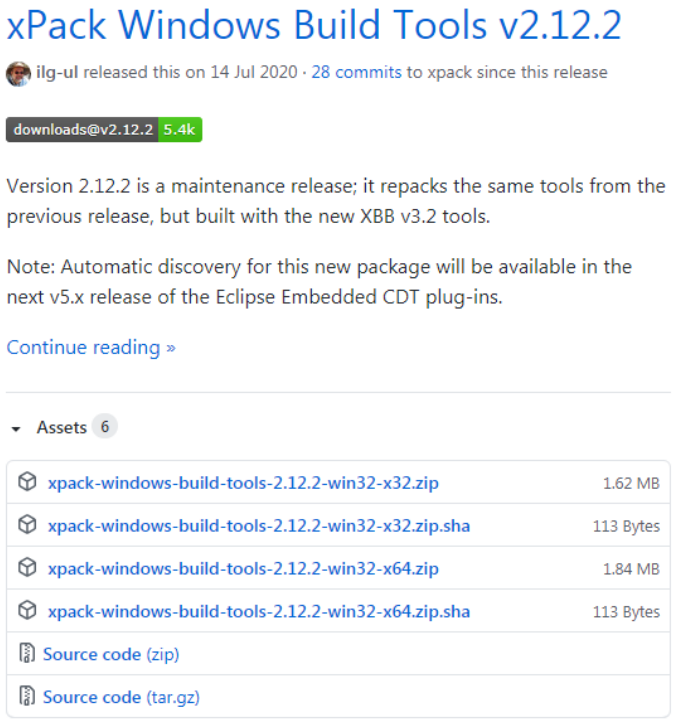
解压缩后放置的位置如下:



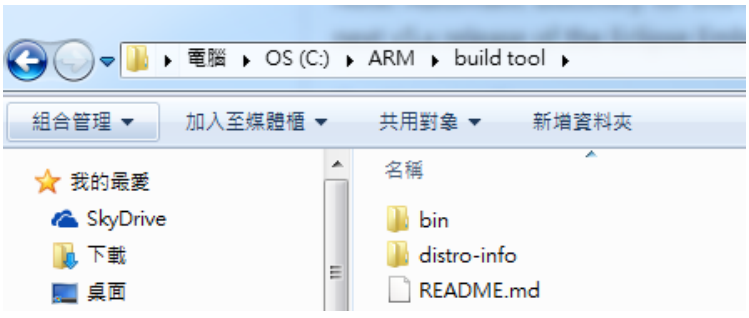
(Step 5) 安装 windows-build-tool

下载网址如下，请选择下载 ZIP 档，解压缩后放置 **C:\ARM\build tool** 文件夹内

https://github.com/xpack-dev-tools/windows-build-tools-xpack/releases/tag/v2.12.2/



解压缩后放置的位置如下:

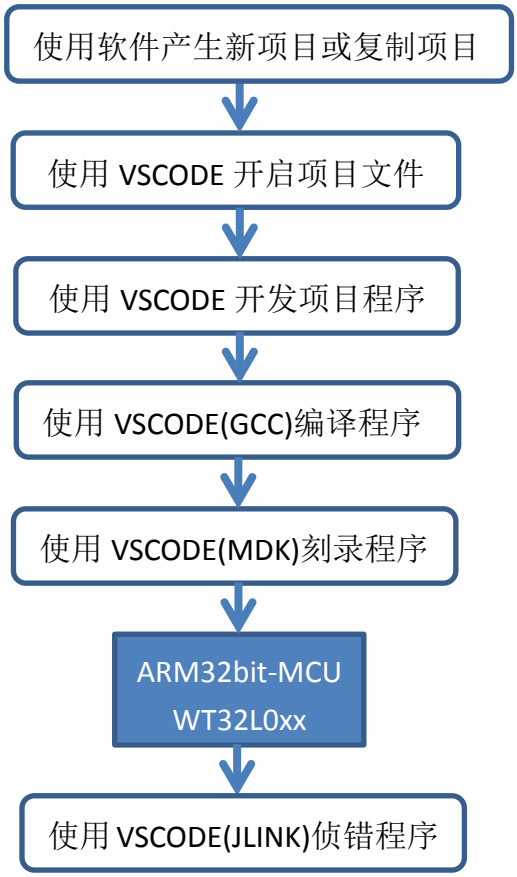


(Step 6) 安装 WT32FLASH

执行安装项目 WT32FLASH_setup.exe 后可将 c:\WT32FLASH\WT32_LED 复制到任意的工作文件夹并使用 VSCODE 开启(Open folder)后可进行修改。

2. VSCODE 操作流程说明

建立应用方案可复制旧项目进行修改或使用 GUI 软件产生新项目，使用 GUI 软件自动产出对应方案的程序代码，范例程使可参考前章节 WT32FLASH 的路径 C:\WT32FLASH\ WT32L064_LED 项目，上述两个方式都支持 VSCODE 与 MDK 两种类型项目，范例原始码并可使用 VSCODE 或 MDK 进行编译，任何在项目内 SRC 的 C 档案都会进行编译，将编译后的 HEX 烧入至目标 IC，并可对该 IC 使用 VSCODE 进行验证与侦错工作，标准开发流程如下图所示。



2.1 代码产生器软件安装

于微软操作系统 WIN7 以上的计算机端上安装 WT32AutoGen_setup 后执行 WT32AutoGen_ V1xx.exe 即可，开启软件后可先加载参数档 AutoGen_xxx.cfg (与执行档放置同个文件夹内)。

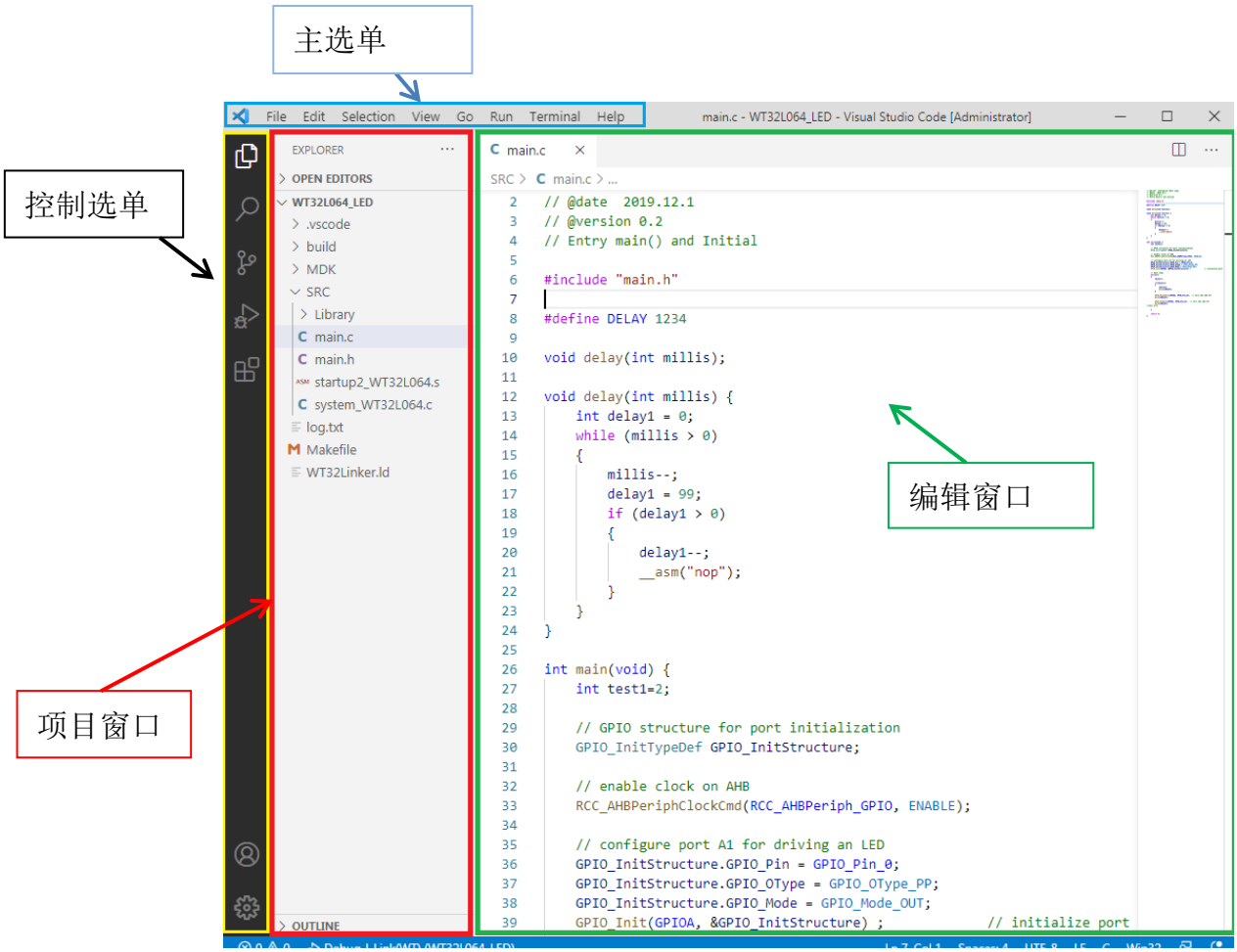
2.2 代码产生器软件说明

WT32AutoGen 可依照用户设定产出基础范例程序，若不使用 GUI 软件产出程序，用户可复制原本的范例项目并自行修改 SRC 文件夹内的程序，或任意增减 SRC 文件夹内的 C 档案(*.c)后可进行 GCC 编译，详细请参阅应用文件-泛用型代码产生器说明。

3. VSCODE 平台环境说明

开启 VSCODE 软件后，有四个主要区域分别为主选单、控制选单、项目窗口、编辑窗口，个别功能概述如下，常用功能于下个章节有细部说明。

主选单: 开档、编辑、选择、检视、跳行、执行、任务、协助
控制选单: 项目浏览、查询、源档控制、侦错、扩充
项目窗口: 对应控制选单进行切换任务，与浏览档案
编辑窗口: 进行文字编辑的区域



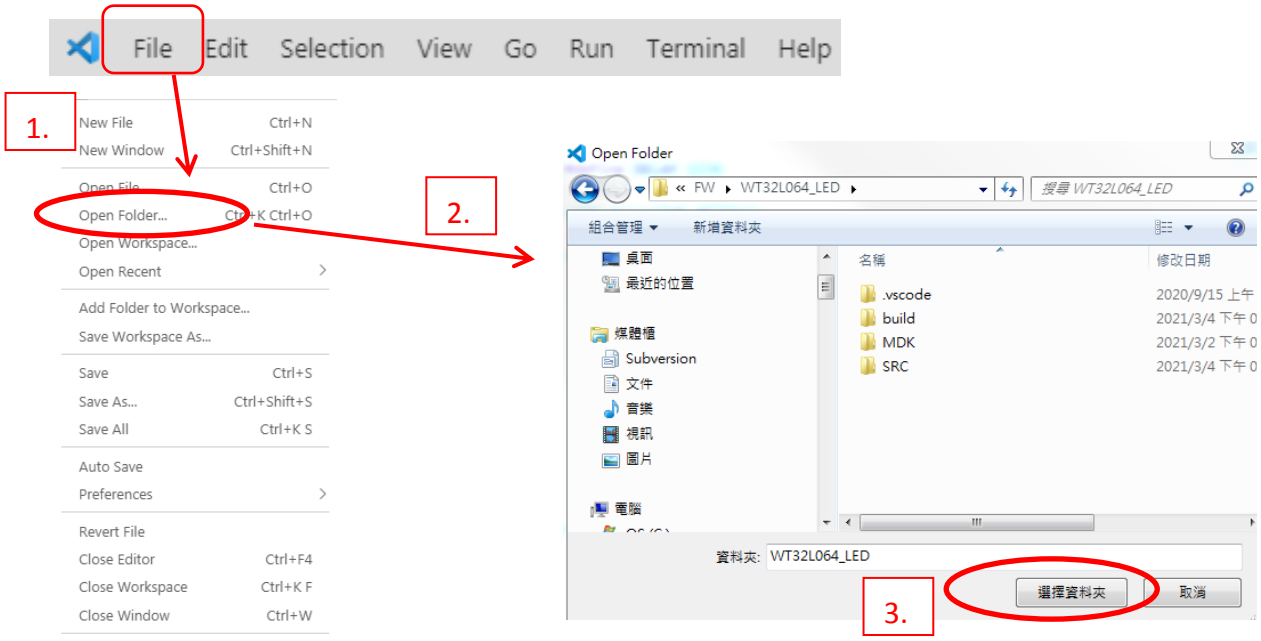
所有的编辑工作都在编辑窗口内完成，所有关键词会自动反蓝凸显，可使用鼠标右键(Go To Define)跳跃至源文档，点选左上 ICON  项目窗口会显示所有工作文件夹内的档案清单。

3.1 主选单

如下图所示其常用选单功能为 File 与 Terminal，File 功能可开启档案、项目文件夹，Terminal 可执行编译、刻录、清除等任务，下列章节进行范例与说明。

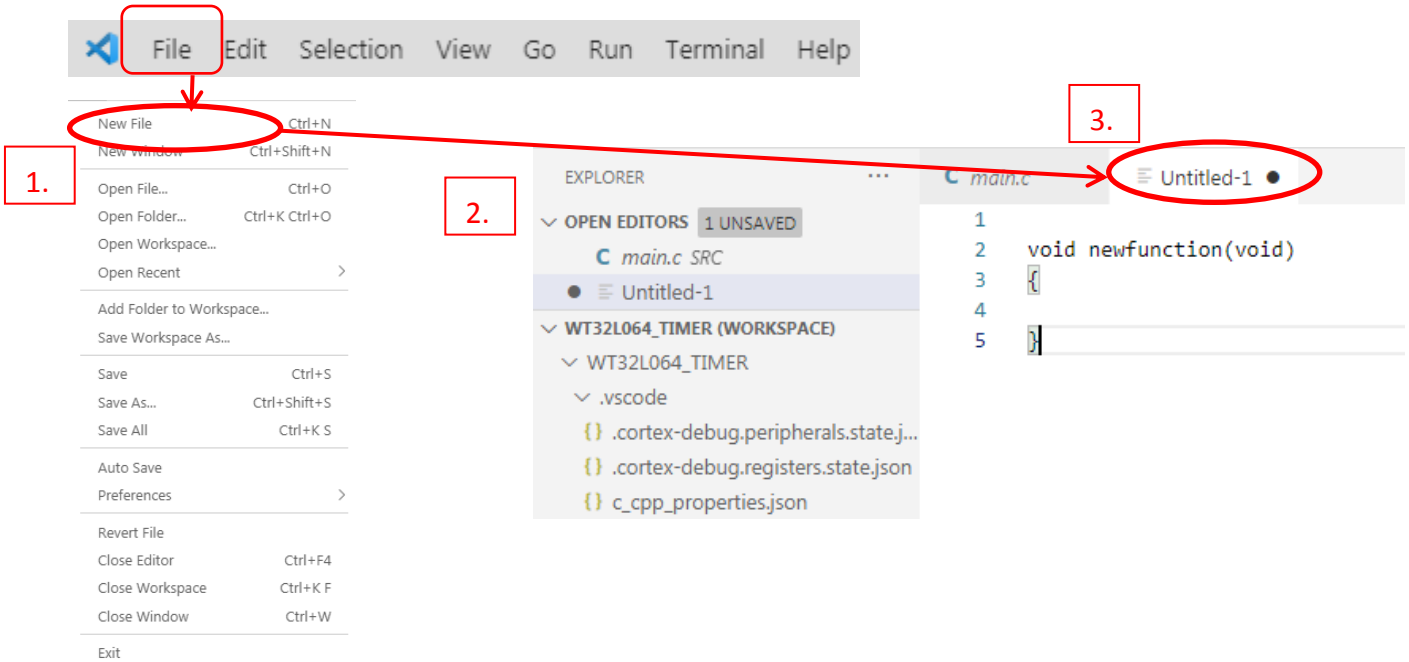
3.1.1 开启项目操作范例:

选择 File -> 选择 Open Folder-> 选择目标项目的文件夹。



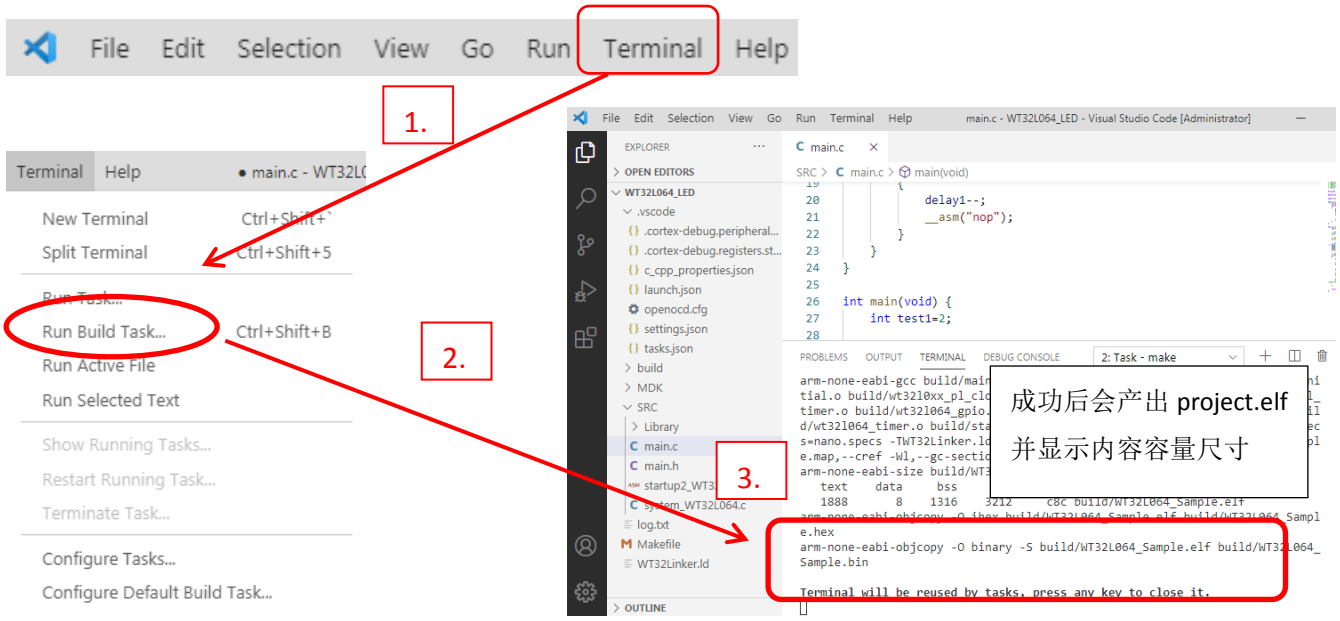
3.1.2 建立新 C 档案操作范例:

选择 File -> 选择 New File-> 出现新档 Untitled-1，可另存成 xxx.c 于 SRC 文件夹内方可一同编译。



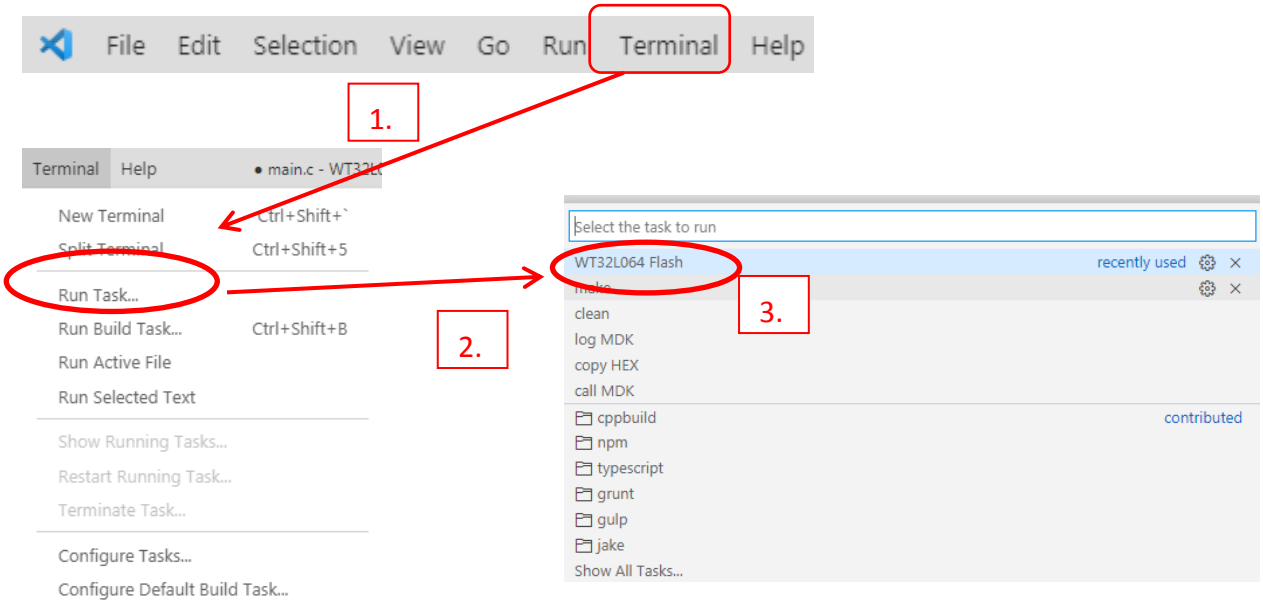
3.1.3 进行 C 程序编译操作范例:

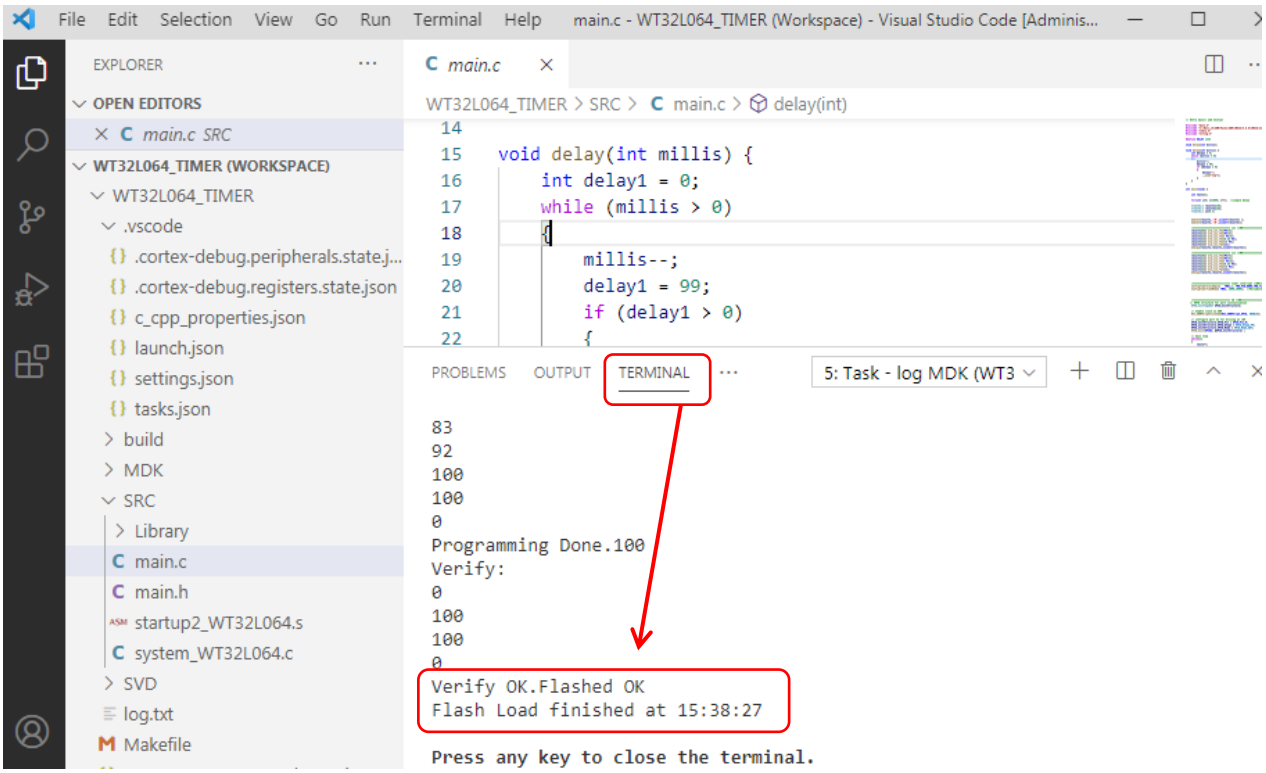
选择 Terminal-> 选择 Run Build Task-> 显示编译结果与侦错(ELF)并刻录(HEX)用档案，如下图所示。



3.1.4 开启 Terminal 操作刻录范例:

选择 Terminal-> 选择 Run Task-> WT32L064 Flash 进行刻录(HEX)档案，刻录成功后结果会显示在终端机窗口如下图所示。



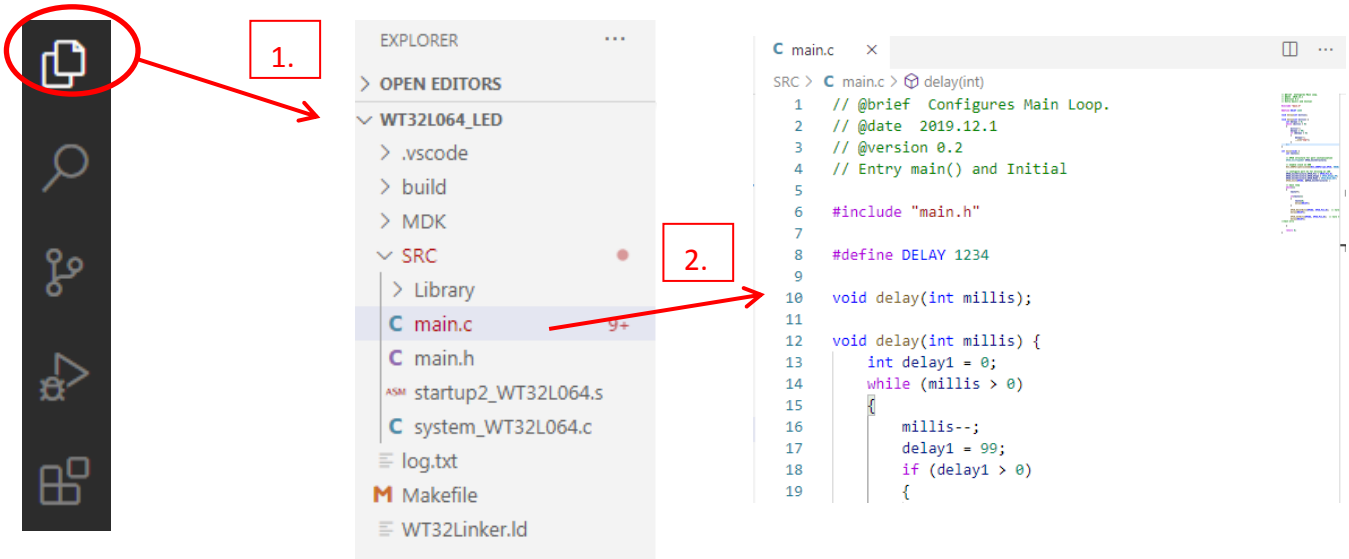


3.2 控制选单

控制选单一般在软件画面左侧，常用功能有浏览文件夹、侦测，扩充功能一般仅在第一次安装后会使用，下列章节进行范例与说明。

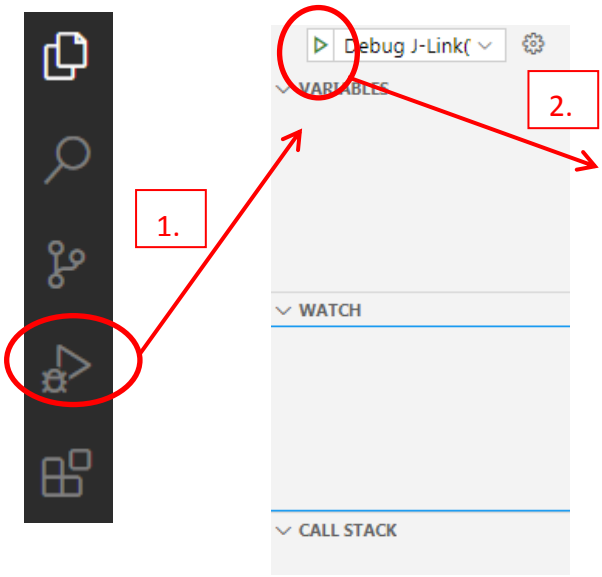
3.2.1 开启项目文件列表范例:

选择左侧边文件图标->会显示出目前档案内容列表

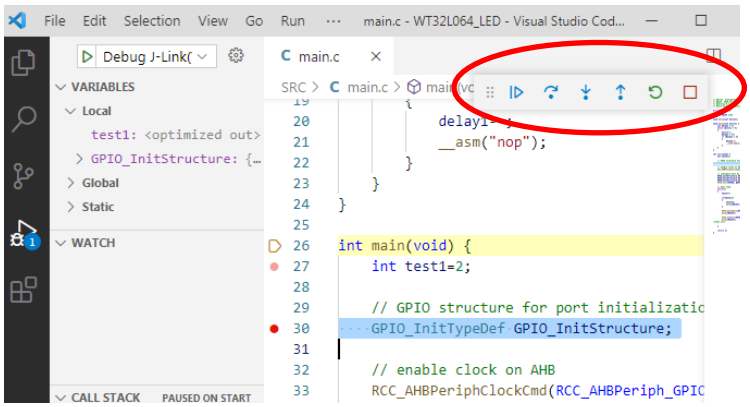


3.2.2 开启侦错(Debug)操作范例:

选择左侧边侦错三角图标->会显示出侦错控制列表-> 选择上方小绿色三角图示，启动侦错

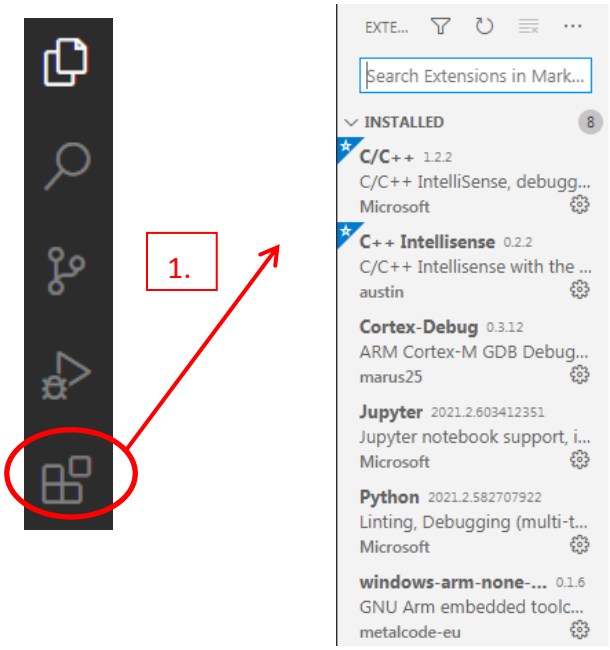


进入启动侦错模式



3.2.3 开启扩充组件操作范例:

选择左侧边方块图标->会显示出目前已经安装的扩充功能，一般只会在安装初期使用，主要四个必要组件为 C/C++、C++ Intellisense、Cortex-Debug、windows-arm-none-eabi



3.3 项目文件夹内容

开启项目文件夹进行浏览，其内容主要分四个文件夹，分别为.vscode、build、MDK、SRC，最外层为 log.txt、Makefile、WT32Link.ld 三个档案，功能与图标如下依序说明。

Makefile: 针对 GCC 编译程序的设定
WT32Linker.ld: 针对 GCC 产出的 OBJ 进行链结与产出刻录档
startup2_wt32l064.s: 针对 GCC 使用的开机初始化檔
startup_wt32l064.s: 针对 MDK 使用的开机初始化檔

4. VSCODE 程序开发与除错

进行程序开发若有写法错误会出现编译失败并无法产生 ELF 与 HEX 刻录档，也无法进行侦错，错误主要分两类为文法错误和逻辑错误，硬件使用 J-Link 传输 SWD 讯号并执行除错命令，下列说明如何进行错误的程序写法的排除。

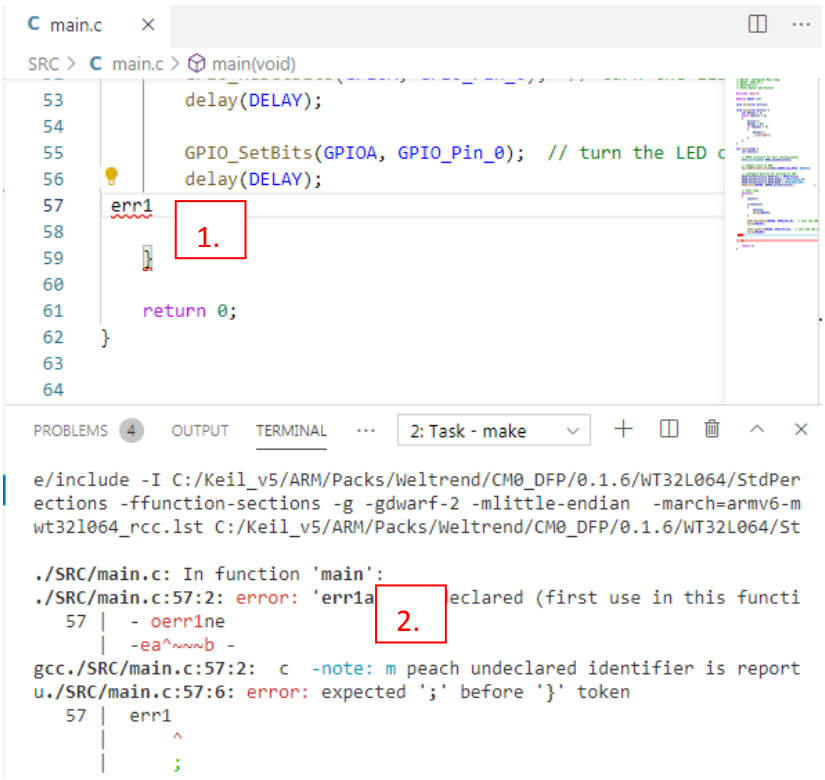
4.1 编译功能说明

程序编写完成后，可于上方主选单选择 Terminal->Run Build Task，或按下快捷键 CTRL+SHIFT+B，编译成功会将出现下方提示文字于终端机窗口，并告知产出 HEX 档案与其路径，默认路径为项目名称\build，其中 ELF 档案为侦错 DEBUG 使用

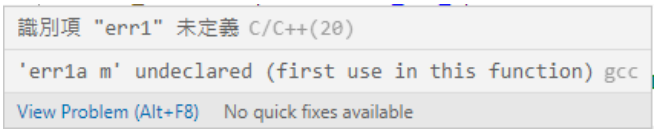
```
thumb   -specs=nano.specs -TWT32Linker.ld  -lc -lm -lnosys  -Wl,-Map=build/WT32L064_Sample.map,
cref -Wl,--gc-sections -o build/WT32L064_Sample.elf
arm-none-eabi-size build/WT32L064_Sample.elf
   text    data     bss     dec     hex filename
   1888       8    1316    3212     c8c build/WT32L064_Sample.elf
arm-none-eabi-objcopy -O ihex build/WT32L064_Sample.elf build/WT32L064_Sample.hex
arm-none-eabi-objcopy -O binary -S build/WT32L064_Sample.elf build/WT32L064_Sample.bin
```

4.2 文法错误排除

一般错误写法出现时会立即出现红色波浪如下图标示 1，进行编译时下方输出画面则会出现红色字样如下图标示 2。



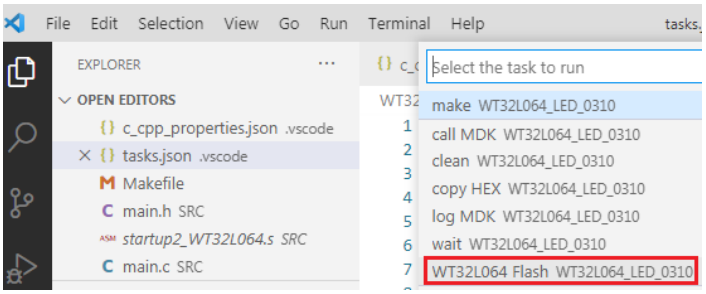
标示 1 的错误提示，将鼠标移动倒到波浪处，会立即出现说明



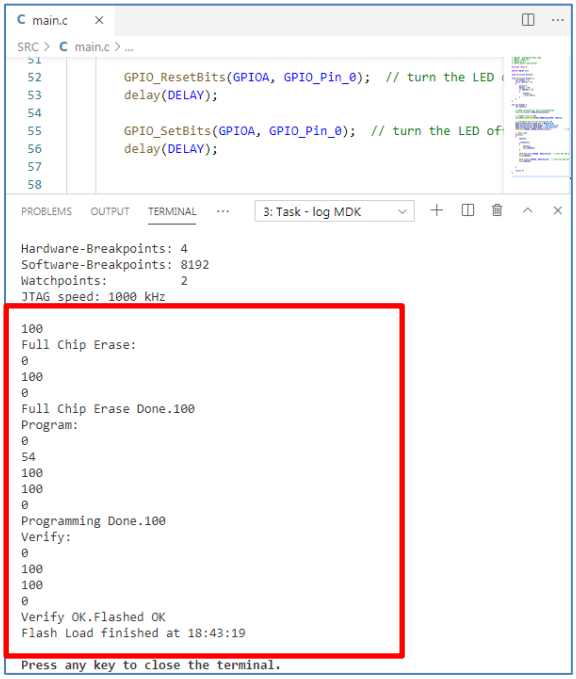
标示 2 的错误提示，则会出现关键档名与行数列数，按下 CTRL+鼠标左键，编辑器会协助跳至错误处，可进行程序编辑除错。

4.3 刻录功能说明

编译完成后并产出 HEX 档案，可参考 3.1.2 说明操作刻录程序，点选下方图标 WT32L064 FLASH xxx (your project)选单，之后会于下方终端机窗口出现刻录成功讯息，如下图所示。

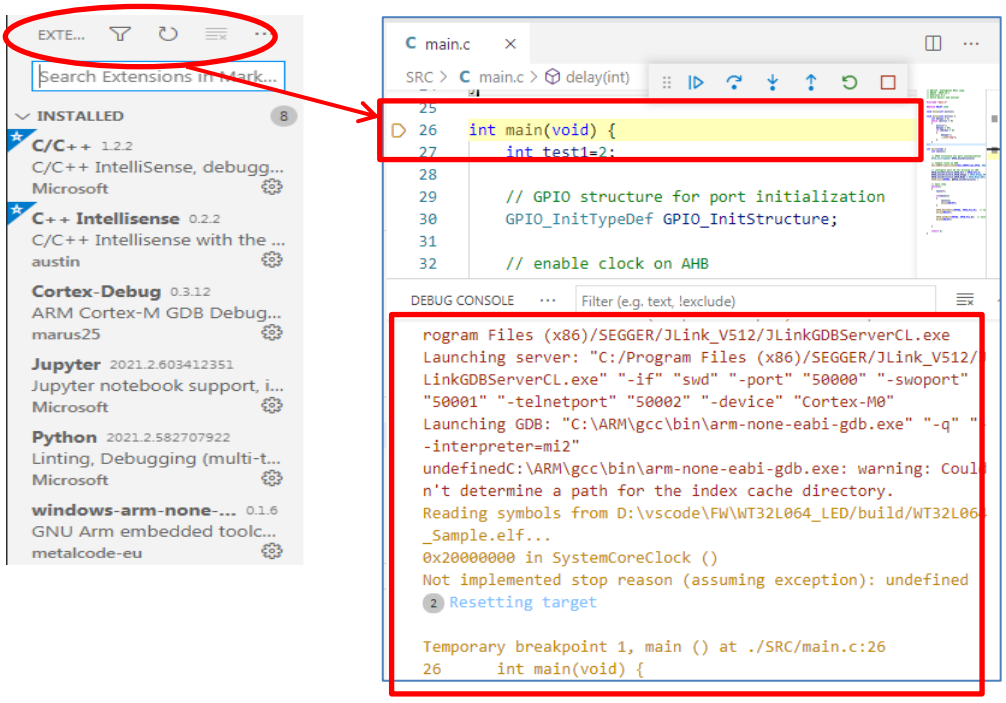


刻录成功的讯息如下。



4.4 逻辑除错功能

一般逻辑错误会使用 ICE 仿真模拟进行除错，编译完成后并产出 HEX 档案，参考 3.2.2 章节操作，点选下方绿色三角图示 Debug-Jiink(WT)，编辑窗口会出现向右红框箭头并停在 main.c 程序起始第一行，下方终端机会出现呼叫 arm-none-eabi-gdb 字样并提出目前已停止在 int main(void) 如下图所示。



此时可以在行列数字段点两下下红点 断点，如下图左侧红点位置，或可点选浮动功能列

进行单步执行或停止功能。

```
36      GPIO_InitStructure.GPIO_Pin = GPIO_Pin_0;
37      GPIO_InitStructure.GPIO_OType = GPIO_OType_PP;
38      GPIO_InitStructure.GPIO_Mode = GPIO_Mode_OUT;
39      GPIO_Init(GPIOA, &GPIO_InitStructure) ;
40
41      // main loop
42      while(1)
43      {
44          test1++;
```

5. 附录

下列补充说明于 VSCODE 平台下主要使用的平台设定与编译程序配置文件案。

5.1 tasks.json 功能说明

在主选单 Terminal->Run Task 下所可执行的任务，依序为 make 编译程序、clean 清除旧文件、WT32L064 Flash 刻录程序，若无特殊任务需求可使用目前默认任务即可，部分内如下所示。

```
"version": "2.0.0",
"options": {
    "env": {
        "path": "c:/ARM/gcc/bin/;c:/ARM/build tool/bin/;c:/ARM/OCD/bin/;"
    },
    "shell": {
        "executable": "${env:windir}/System32/WindowsPowerShell/v1.0/powershell.exe",
        "args": [ "-NoProfile", "-ExecutionPolicy", "Bypass", "-Command" ]
    }
},
"tasks": [
    {
        "label": "make",
        "type": "shell",
        "command": "make -j",    //-j: cpu core unlimited    -?: explain
        "group": {
            "kind": "build",
            "isDefault": true
        },
        "presentation": {
            "focus": true
        },
        "problemMatcher": [
            "$gcc"
        ]
    },
    {
        "label": "clean",
        "type": "shell",
        "command": "make clean",
        "group": "build",
        "presentation": {
            "focus": true
        },
        "problemMatcher": [
            "$gcc"
        ]
    },
```

5.2 launch.json 功能说明

侦错使用的连结档，可设定呼叫特定路径的驱动连接至 VSCODE 进行同步侦错，若有变更网桥才需修改，部分内如下所示。

```
"version": "0.2.0",
"configurations": [
    {
        "name": "Debug J-Link(WT)",
        "type": "cortex-debug",
        "request": "launch",
        "cwd": "${workspaceRoot}",
        "executable": "${workspaceRoot}/build/WT32L064_Sample.elf",
        //"serverpath": "C:/Program Files (x86)/SEGGER/JLink/JLinkGDBServerCL.exe",
        "serverpath": "C:/Program Files (x86)/SEGGER/JLink_V512/JLinkGDBServerCL.exe",
        "servertype": "jlink",
        "device":  "Cortex-M0",
        "interface": "swd",

        "serialNumber": "", //If you have more than one J-Link probe, add the serial n
       "runToMain": true,
    }
]
```

5.3 Makefile 功能说明

进行 GCC 程序编译的配置文件案，包含 INCLUDE 路径与所有的目标源始文件进行编译，可观察 Makefile 文件内容中目前 CMSIS 是否为最新版本如图红色标示，目前在 SRC 文件夹内都会自动编译。

```
########################################
# target
########################################
#TARGET = WT32L064_Sample
TARGET := $(notdir $(CURDIR))

########################################
# path to Cortex-M0 standard peripheral library
########################################
CMSIS_LIBS ?=       C:/Keil_v5/ARM/Packs/Weltrend/CM0_DFP/0.1.6/WT32L064
CMSIS_CORE ?=       C:/Keil_v5/ARM/Packs/ARM/CMSIS/5.6.0/CMSIS
```

5.4 Linker 功能说明

参照 GCC 与 CMSIS 用法进行 Link 设定，主要设定程序起始地址与 RAM、ROM 长度，指定程序入口函式并安排中断与数据区域，若有变更目标 IC 才需更换或修改，部分内如下所示。

```
ENTRY(Reset_Handler)
MEMORY
{
  FLASH (rx) : ORIGIN = 0x10000000, LENGTH = 0x10000   /*  64k */
  RAM (rwx)  : ORIGIN = 0x20000000, LENGTH = 0x02000   /*  8k */
}
_ram_stack = 0x20002000;    /* end of RAM, simon.c */
_Min_Heap_Size = 0x100;      /* required amount of heap  */
_Min_Stack_Size = 0x400; /* required amount of stack */
SECTIONS
{
    .isr_vector :
    {
        . = ALIGN(4);
        KEEP(*(.isr_vector)) /* Startup code */
        . = ALIGN(4);
    } >FLASH
```

6. 版本更改纪录:

版本	内容	时间
V0.1	初版	2021.03.02
V0.2	补充说明 gcc/build tools 安装	2021.03.18
V0.3	补充说明 Extension 与 GCC 默认路径	2021.03.31