# 基于 Windows 的 ARM GCC 开发环境



国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

# 目录





国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

# 1.概述

本文以 N32L43x 为例，介绍了在 Windows 环境下 GCC For ARM 编译工具链的安装和使用。用户可参考本文档进行开发环境搭建、编译、下载和调试，从而使用 GCC 编译器进行项目开发。

# 2.开发工具

## 2.1 软件

1) 编辑器 Visual Studio Code 1.5x.x 或以上
2) 编译工具链 arm-none-eabi-gcc 6.3.1 或以上
3) Make for Windows
4) 下载调试工具 JLink_V6.90a 或以上

## 2.2 硬件

1) 开发板 N32L43xx-STB
2) JLink 下载器 V9.7 或以上


国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

# 3.开发环境搭建

## 3.1 安装 VScode 软件

- **下载软件：**https://code.visualstudio.com/

VScode 用作代码查看和编辑，它还提供了 powershell 和 bash 终端用于命令行操作，我们的整个开发过程都要用到命令行终端。

## 3.2 安装 gcc 编译工具链

- **下载地址：**https://launchpad.net/gcc-arm-embedded/+announcement/28093
  **最新版本：**10-2020-q4-major

检查是否安装成功：打开 dos 命令行窗口，输入 arm-none-eabi-gcc –v，
如下表示安装成功：

```
C:\Users\tan.dengwang>arm-none-eabi-gcc --version
arm-none-eabi-gcc (GNU Arm Embedded Toolchain 10-2020-q4-major) 10.2.1 20201103
(release)
Copyright (C) 2020 Free Software Foundation, Inc.
```

若不成功
1，请检查环境变量是否添加好
2，进入“C:\Program Files (x86)\GNU Arm Embedded Toolchain\10-2020-q4-major\bin”安装目录下检查 arm-none-eabi-gcc.exe 文件名是否正确

## 2.3 安装 make for Windows

此工具用于解析 Makefile 脚本，可以选择下面两个软件其中一个进行安装。

- **安装 cmake.exe 工具**
  **下载地址：**http://www.equation.com/servlet/equation.cmd?fa=make
- **安装 MinGW 软件，使用其自带的 make 工具。**

检查是否安装成功：打开 dos 命令行窗口，输入 make –v 如下：

```
C:\Users\tan.dengwang>make -v
GNU Make 3.82.90
Built for i686-pc-mingw32
Copyright (C) 1988-2012 Free Software Foundation, Inc.
License GPLv3+: GNU GPL version 3 or later <http://gnu.org/licenses/gpl.html>
This is free software: you are free to change and redistribute it.
There is NO WARRANTY, to the extent permitted by law.
```

若不成功

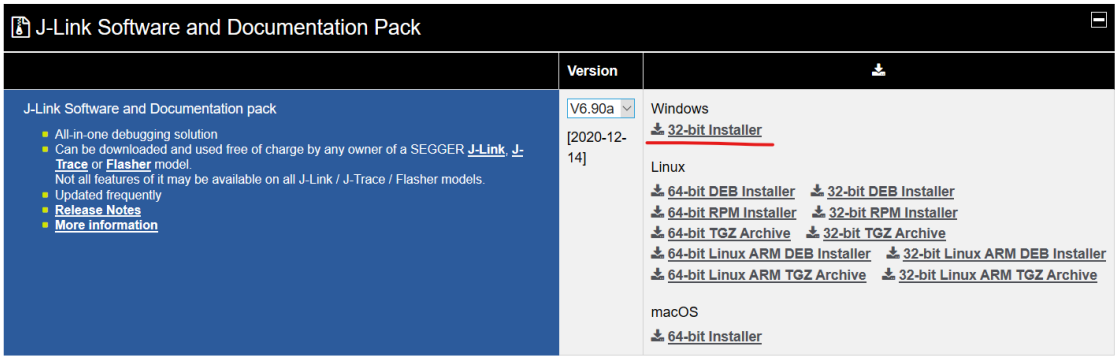
1， 请检查环境变量是否添加好
2， 进入对应的 make 安装目录 bin 文件夹检查一下 make.exe 文件命名是否正确


国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

## 3.4 安装 JLink 工具

➢ **下载 JLINK 安装包，V6.90a 以上版本**

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




## 3.5 添加芯片支持

安装好 JLink 之后需要向 JLink 中添加我们公司的芯片补丁包，以便在下载、调试时正确获取到下载算法。

**具体请参考文档《jlink 工具添加 Nationstech 芯片 V1.0.1.zip》**

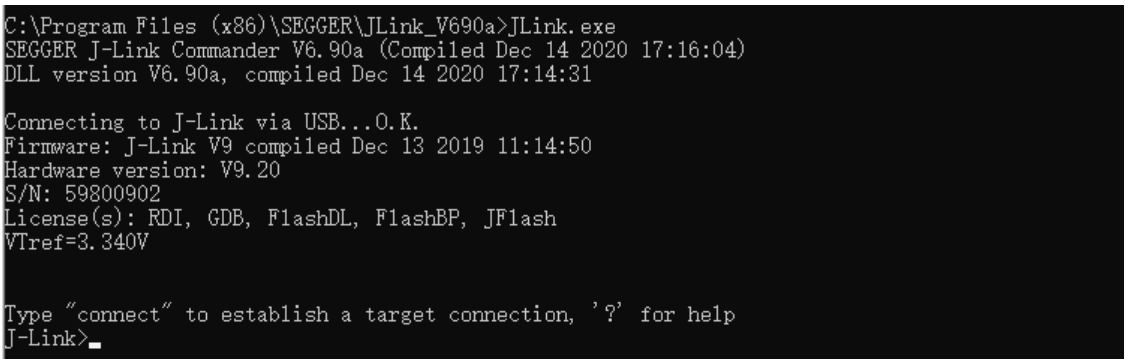
jlink工具添加Nationstech芯片V1.0.1.zip

## 3.6 JLink 下载测试

➢ **测试 JLink 环境安装**

1， 连接好 PC 和 J-Link 调试器，连接好开发板，上电；

2， 打开 cmd.exe 命令行工具，进入 JLink 安装目录“C:\Program Files (x86)\SEGGER\JLink_V690a”下，输入“JLink.exe”；




如上图表示 PC 连接 JLink 调试器成功。

3， 然后根据提示依次输入：“connect”，“N32L436MB”，“SWD”，“4000”，如果前面的操作成功，则会看到下面的输出信息，JLink 下载调试环境就可以正常使用了。



国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

```
Type "connect" to establish a target connection, '?' for help
J-Link>connect
Please specify device / core. <Default>: N32L436MB
Type '?' for selection dialog
Device>N32L436MB
Please specify target interface:
  J) JTAG (Default)
  S) SWD
  T) cJTAG
TIF>SWD
Specify target interface speed [kHz]. <Default>: 4000 kHz
Speed>4000
Device "N32L436MB" selected.
```

```
Connecting to target via SWD
Found SW-DP with ID 0x2BA01477
DPv0 detected
AP map detection skipped. Manually configured AP map found.
AP[0]: AHB-AP (IDR: Not set)
AP[0]: Core found
AP[0]: AHB-AP ROM base: 0xE00FF000
CPUID register: 0x410FC241. Implementer code: 0x41 (ARM)
Found Cortex-M4 r0p1, Little endian.
FPUnit: 6 code (BP) slots and 2 literal slots
CoreSight components:
ROMTb1[0] @ E00FF000
ROMTb1[0][0]: E000E000, CID: B105E00D, PID: 000BB00C SCS-M7
ROMTb1[0][1]: E0001000, CID: B105E00D, PID: 003BB002 DWT
ROMTb1[0][2]: E0002000, CID: B105E00D, PID: 002BB003 FPB
ROMTb1[0][3]: E0000000, CID: B105E00D, PID: 003BB001 ITM
ROMTb1[0][4]: E0040000, CID: B105900D, PID: 000BB9A1 TPIU
ROMTb1[0][5]: E0041000, CID: B105900D, PID: 000BB925 ETM
Cortex-M4 identified.
J-Link>
```

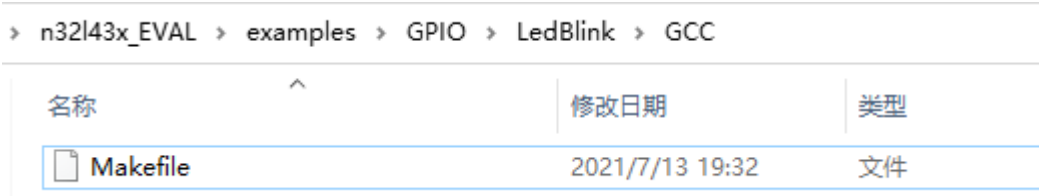

国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

# 4.SDK 目录

SDK 沿用已发的 SDK 版本，当前使用 v1.0.1，在此基础上做如下修改以适应 GCC 开发环境。

## 4.1 Makefile

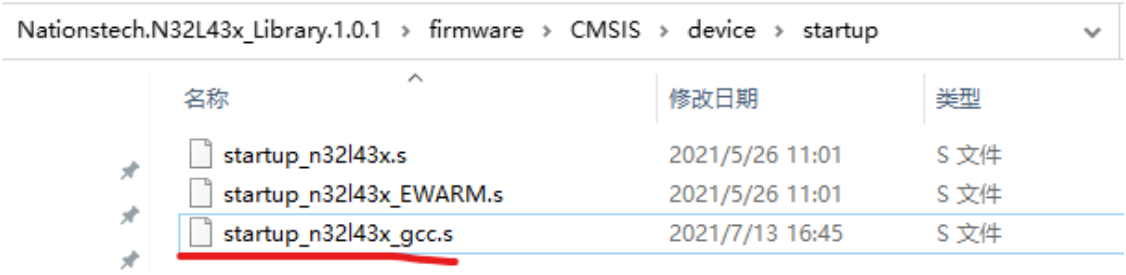
在 SDK 包中的模块例程目录下增加了“GCC”文件夹：（请将“GCC”文件夹拷贝到各个例程中去）




其中“Makefile”文件是 GCC 编译脚本文件。

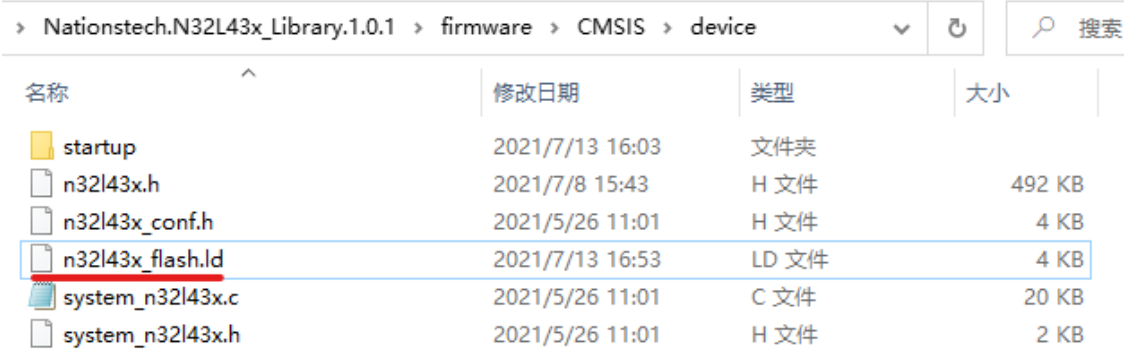
## 4.2 .s 文件

在 SDK 包中“*Nationstech.N32L43x_Library.1.0.1\firmware\CMSIS\device\startup*”路径下有对应 gcc 编译器的.s 文件“startup_n32l43x_gcc.s”




## 4.3 .ld 文件

在 SDK 包中“*Nationstech.N32L43x_Library.1.0.1\firmware\CMSIS\device*”路径下有对应的.ld 文件“n32l43x_flash.ld”

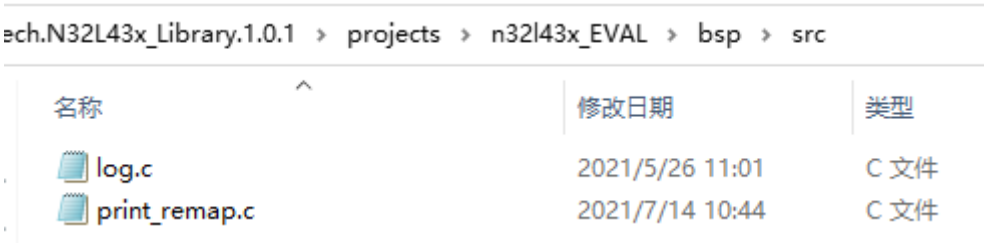




国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

## 4.4 打印重映射

在 SDK 包的“*bsp/src*”目录下增加了“print_remap.c”文件用于串口打印重定向。

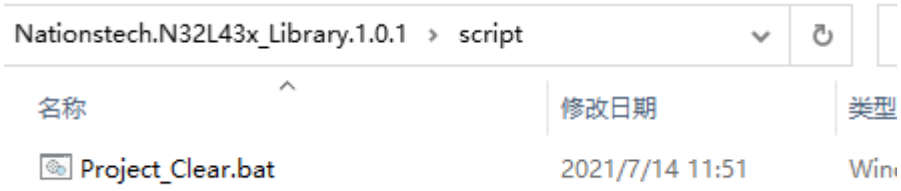



## 4.5 J-Link 脚本

在 SDK 包主目录下增加了“jlink”文件夹，文件夹中有一个 jlink 下载脚本，用于通过 J-Link 工具下载固件。


## 4.6 清理脚本

在 SDK 包主目录下增加了“script”文件夹，文件夹中有一个.bat 脚本，用于清除在编译过程中产生的中间文件。






国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

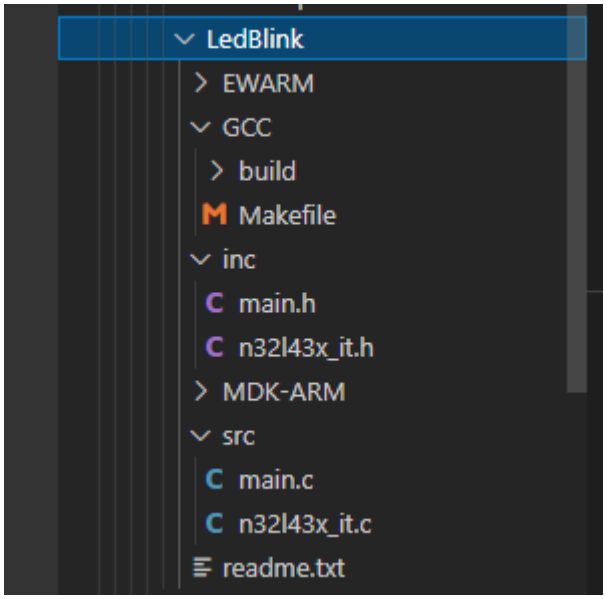
# 5.编译和下载

## 5.1 工作区

在 VScode 中打开 SDK 文件夹，并另存为工作区。此时在 SDK 文件夹下会生成“.vscode”文件夹用于放置工作区配置文件，以后进行项目调试时需要用到，此处不关心。


## 5.2 工作目录

以 GPIO 例程 LedBlink 为例，进入到工程目录下：
*“Nationstech.N32L43x_Library.1.x.x\projects\n32l43x_EVAL\examples\GPIO\LedBlink”*
IAR 工程“EWARM”
KEIL 工程“MDK-ARM”
GCC 工程“GCC”
工程源文件“*src/xxx.c*”
工程头文件“*inc/xxx.h*”
makefile 文件“*GCC/Makefile*”





国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

## 5.3 代码编译

在 VScode 编辑器的终端中，切换到“GCC”文件夹目录下，输入“make”开始编译

```
PS D:\Nations\Work\SDK\NS3602_GCC\Nationstech.N32L43x_Library.1.0.1\projects\n32l43x_EVAL\examples\GPIO\LedBlink\GCC> make
arm-none-eabi-gcc -mcpu=cortex-m4 -mthumb -mfpu=fpv4-sp-d16 -mfloat-abi=hard -Wall -Os -ffunction-sections -fdata-sections -MMD -
mware/CMSIS/core/ -I../../../../../../firmware/CMSIS/device/ -I../../../../../../firmware/n32l43x_std_periph_driver/inc/ -I../../
build/main.o
arm-none-eabi-gcc -mcpu=cortex-m4 -mthumb -mfpu=fpv4-sp-d16 -mfloat-abi=hard -Wall -Os -ffunction-sections -fdata-sections -MMD -
../firmware/CMSIS/core/ -I../../../../../../firmware/CMSIS/device/ -I../../../../../../firmware/n32l43x_std_periph_driver/inc/ -I
c/n32l43x_it.c -o build/n32l43x_it.o
arm-none-eabi-gcc -mcpu=cortex-m4 -mthumb -mfpu=fpv4-sp-d16 -mfloat-abi=hard -Wall -Os -ffunction-sections -fdata-sections -MMD -
ware/CMSIS/core/ -I../../../../../../firmware/CMSIS/device/ -I../../../../../../firmware/n32l43x_std_periph_driver/inc/ -I../../
/log.c -o build/log.o
```

编译完成无错误会生成.elf、.bin 和.hex 文件

```
arm-none-eabi-size build/output.elf
   text    data     bss     dec     hex filename
   1724    1088    2592    5404    151c build/output.elf
arm-none-eabi-objcopy -O ihex -S build/output.elf build/output.hex
arm-none-eabi-objcopy -O binary -S build/output.elf build/output.bin
PS D:\Nations\Work\SDK\NS3602_GCC\Nationstech.N32L43x_Library.1.0.1\projects\n32l43x_EVAL\examples\GPIO\LedBlink\GCC>
```

此时在“GCC”文件夹下面会创建“build”文件夹，编译的固件和中间文件都在此文件夹下。

## 5.4 固件下载

1，连接好 PC→JLink→开发板

2，在终端输入“make download”

```
PS D:\Nations\Work\SDK\NS3602_GCC\Nationstech.N32L43x_Library.1.0.1\projects\n32l43x_EVAL\examples\GPIO\LedBlink\GCC> make download
SEGGER J-Link Commander V6.90a (Compiled Dec 14 2020 17:16:04)
DLL version V6.90a, compiled Dec 14 2020 17:14:31


J-Link Command File read successfully.
Processing script file...
```

中间会输出一些信息...，最后下载完成

```
Script processing completed.

"Download Completed!"
```

3，下载完成后会自动复位，系统开始运行

4，如果下载不成功，请检查 JLink 配置

## 5.5 清除中间文件

在终端输入“make clean”可以清除编译生成的中间文件。



国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

# 6.配置修改

## 6.1 芯片型号

如果使用的芯片不是 N32L43x 系列，则需要修改 makefile 文件中的变量“TARGET_PLATFORM”和“DEFS”

```
29  ######################################
30  # chip platform info
31  ######################################
32  TARGET_PLATFORM := n32l43x
33  DEFS += -DN32L43X
34  DEFS += -DUSE_STDPERIPH_DRIVER
```

## 6.2 JLink 下载算法

需要输入完整的芯片型号，以便 JLink 可以正确匹配下载算法。

```
169  #Chip type
170  CHIP_TYPE = N32L436MB
```

配置下载工具路径：根据你的安装目录来配置

```
164  #Your JLink installation directory
165  PATH_WINPC = 'C:/Program Files (x86)/SEGGER/JLink_V690a/JLink.exe'
```

## 6.3 使用 SDK 算法库

默认不使用算法库，使用算法库请修改变量“USELIB = 1”

```
36  ######################################
37  # Algo libs
38  ######################################
39  USELIB = 0
```

## 6.4 优化等级

默认使用“-Os”优化等级，兼顾代码大小和执行速度。


国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

# 6.5 gdb 调试工具

想要使用 gdb 调试工具，需要安装好 gdb 调试环境，并且修改 makefile 中变量“DEBUG = 1”（此功能需要正确配置 vscode 的环境）

```
16  ######################################
17  # building variables
18  ######################################
19  # debug build
20  DEBUG = 0
```



国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

# 7.版本历史

| 日期 | 版本 | 修改 | 作者 |
|---|---|---|---|
| 2021/10/12 | V1.0 | 初始版本 | 谭登望 |
| | | | |
| | | | |



国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057

# 8.声明

国民技术股份有限公司（以下简称国民技术）保有在不事先通知而修改这份文档的权利。国民技术认为提 供的信息是准确可信的。尽管这样，国民技术对文档中可能出现的错误不承担任何责任。在购买前请联系国民技术获取该器件说明的最新版本。对于使用该器件引起的专利纠纷及第三方侵权国民技术不承担任何责任。另外，国民技术的产品不建议应用于生命相关的设备和系统，在使用该器件中因为设备或系统运转失灵而导致的损失国民技术不承担任何责任。国民技术对本手册拥有版权等知识产权，受法律保护。未经国民技术许可，任何单位及个人不得以任何方式或理由对本手册进行使用、复制、修改、抄录、传播等。



国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路109号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationz.com.cn 邮编：518057