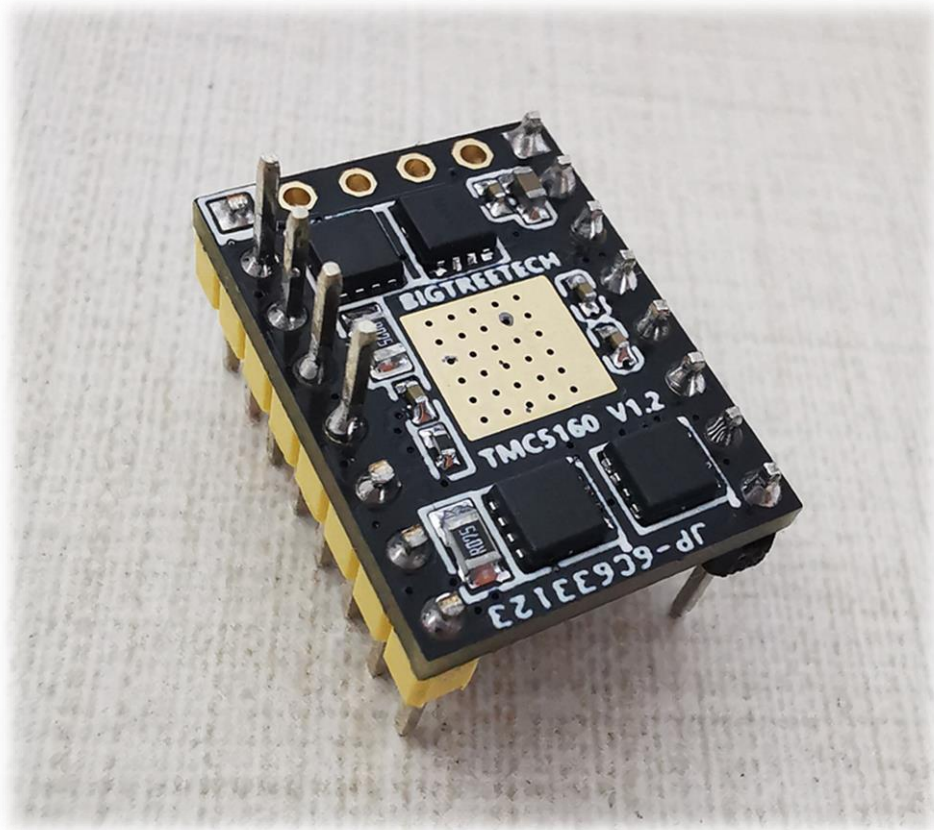


---

深圳市必趣科技有限公司  
BIG TREE TECH

---

**BIGTREETECH**  
**TMC5160 - V1.2**  
**使用说明书**



# 目录

一、产品简介.....	3
二、产品参数.....	4
三、产品优势.....	4
四、3D 渲染图.....	4
五、引脚说明.....	6
5.1、引脚名称.....	6
5.2、引脚功能.....	6
六、驱动安装说明.....	7
七、固件修改说明.....	7
八、驱动电流说明.....	14
九、注意事项.....	16
十、资料下载地址.....	16

# 一、产品简介

TMC5160 是一款大功率的步进电机驱动控制芯片，外扩功率 MOS 管，最大电流可达 20A，工作时发热量低。

支持 TRINAMICs 独有的 **stealthChop2** 模式是通过减少共振来消除电机噪音，达到静音的效果、**stallGuard2™**堵转检测，是通过安全检测电机的停止动作，并替代一个机械式停止开关。可以实现步进电机力矩控制或者无传感器回原点。**dcStep™** 能让电机在其负载极限和速度极限附近运行，可以在没有任何失步的情况下达到 10 倍或更大的动态范围。**spreadCycle™** 高精度斩波算法，用于高动态电机运动和产生绝对干净的电流波。低噪音、低共振和低振动斩波器。**coolStep™** 电流控制功能，优化了驱动器性能，平衡了速度和电机扭矩，优化能源效率、驱动平稳且无噪音，可将能耗降低 75 %。

TMC5160 是将 TMC2100、TMC2130 和 TMC5130 系列扩展到更高的电压和更高的电机电流。

## 二、产品参数

驱动芯片：TMC5160-WA；

产品尺寸：15.3mm\*20.4mm；

电源电压（VM）：8V---35V；

最大电流：4.4A（采样电阻决定了最大电流）；

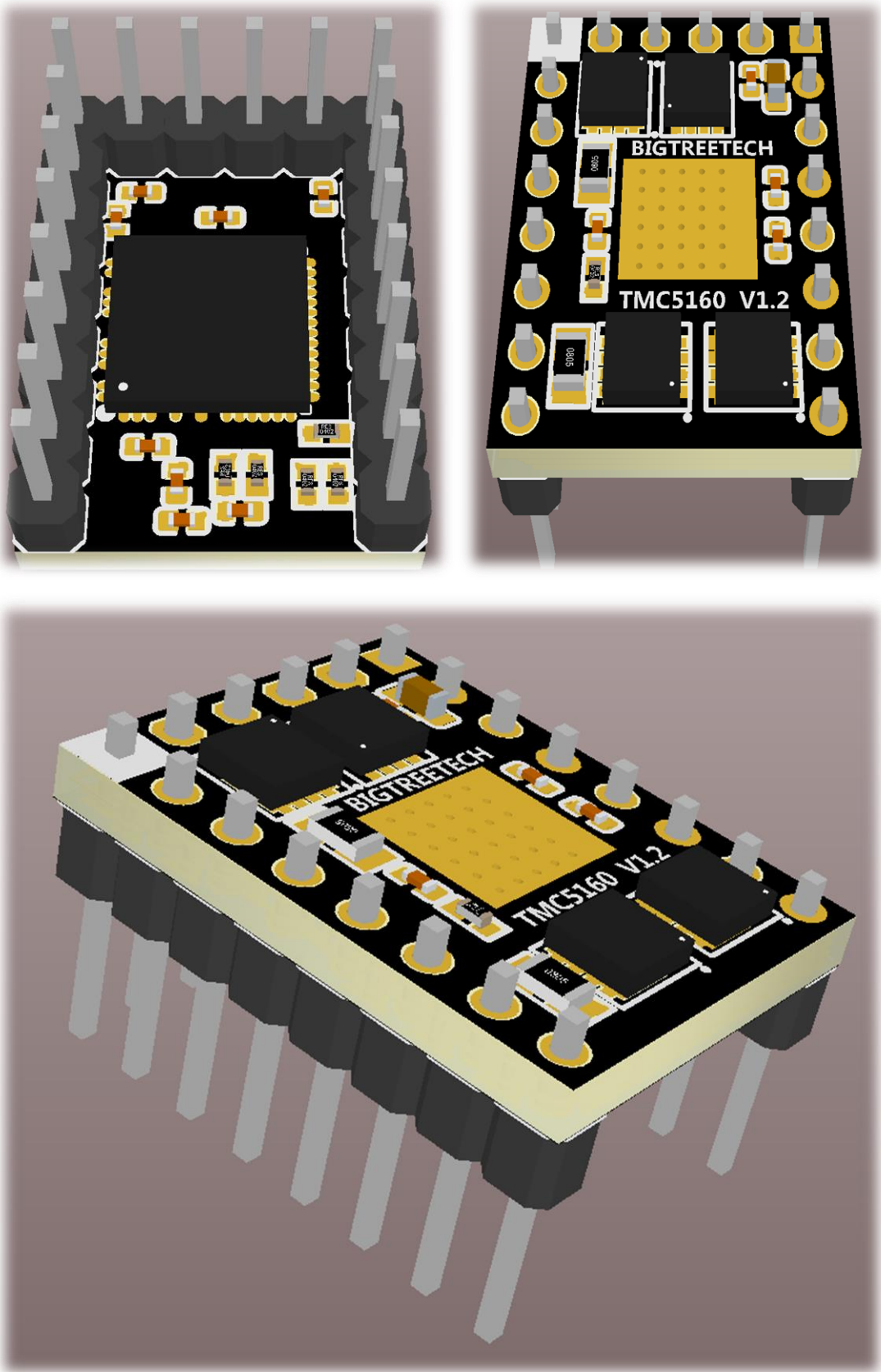
最大细分：256；

工作模式：SPI 模式

## 三、产品优势

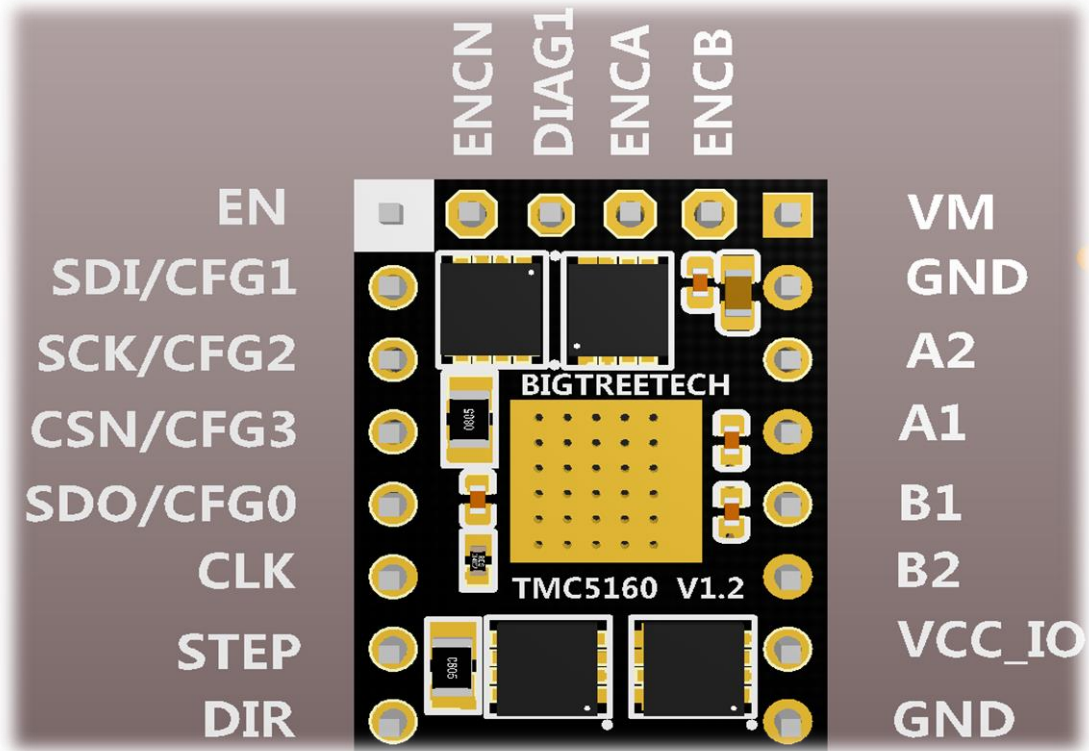
- 1、外部功率 MOS 管，可支持更大的电流，最大电流可达 20A(由于该模块受面积限制,因此电流不能超过 5A)；
- 2、超静音模式；
- 3、发热量小
- 4、能防止电机抖动；
- 5、不易失步；
- 6、可驱动 57 步进电机

## 四、3D 渲染图



## 五、引脚说明

### 5.1、引脚名称



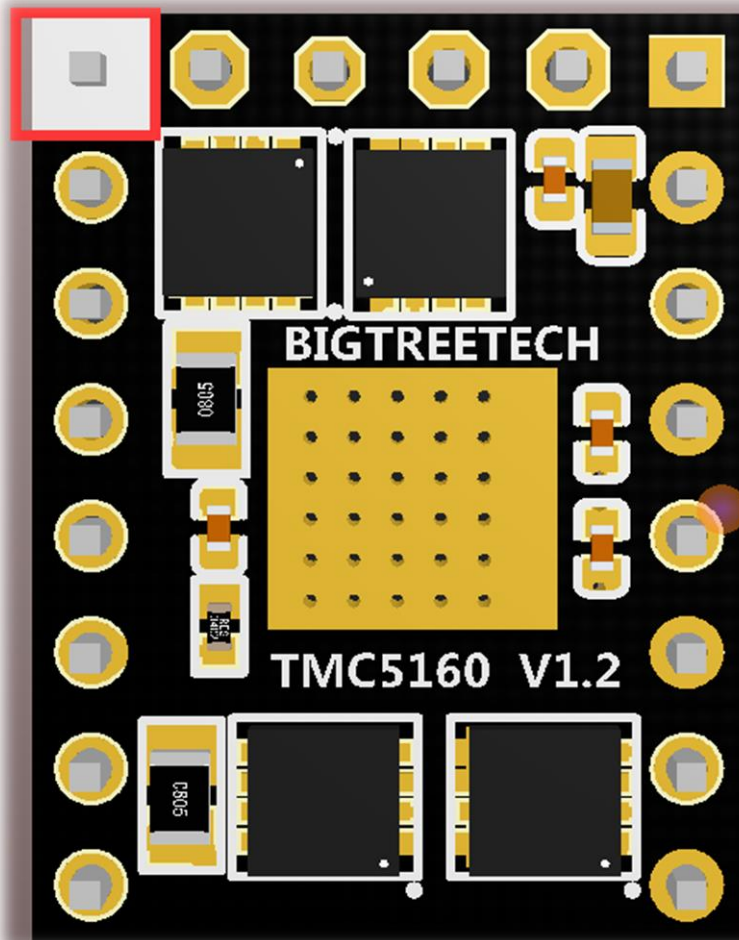
### 5.2、引脚功能

J1	功能	J2	功能
1	(EN) 使能	1	(VM) 电机供电电压
2	(SDI/CFG1) 数据	2	(GND) 接地
3	(SCK/CFG2) 时钟	3	(A2) A 相
4	(CSN/CFG3) 片选	4	(A1) A 相
5	(SDO/CFG0) 数据	5	(B1) B 相
6	(CLK)	6	(B2) B 相
7	(STEP) 脉冲输入	7	(VCC_IO) 逻辑电压
8	(DIR) 方向输入	8	(GND) 接地

ENCB_DCEN_CFG4	23	23	DI (pd)	down resistor. Encoder B-channel input (when using internal ramp generator) or dcStep enable input (SD_MODE=1, SPI_MODE=1) – leave open or tie to GND for normal operation in this mode (no dcStep). Configuration input (SPI_MODE=0)
ENCA_DCIN_CFG5	24	24	DI (pd)	Encoder A-channel input (when using internal ramp generator) or dcStep gating input for axis synchronization (SD_MODE=1, SPI_MODE=1) or Configuration input (SPI_MODE=0)
ENCN_DCO_CFG6	25	26	DIO	Encoder N-channel input (SD_MODE=0) or dcStep ready output (SD_MODE=1). With SD_MODE=0, pull to GND or VCC_IO, if the pin is not used for an encoder.

## 六、驱动安装说明

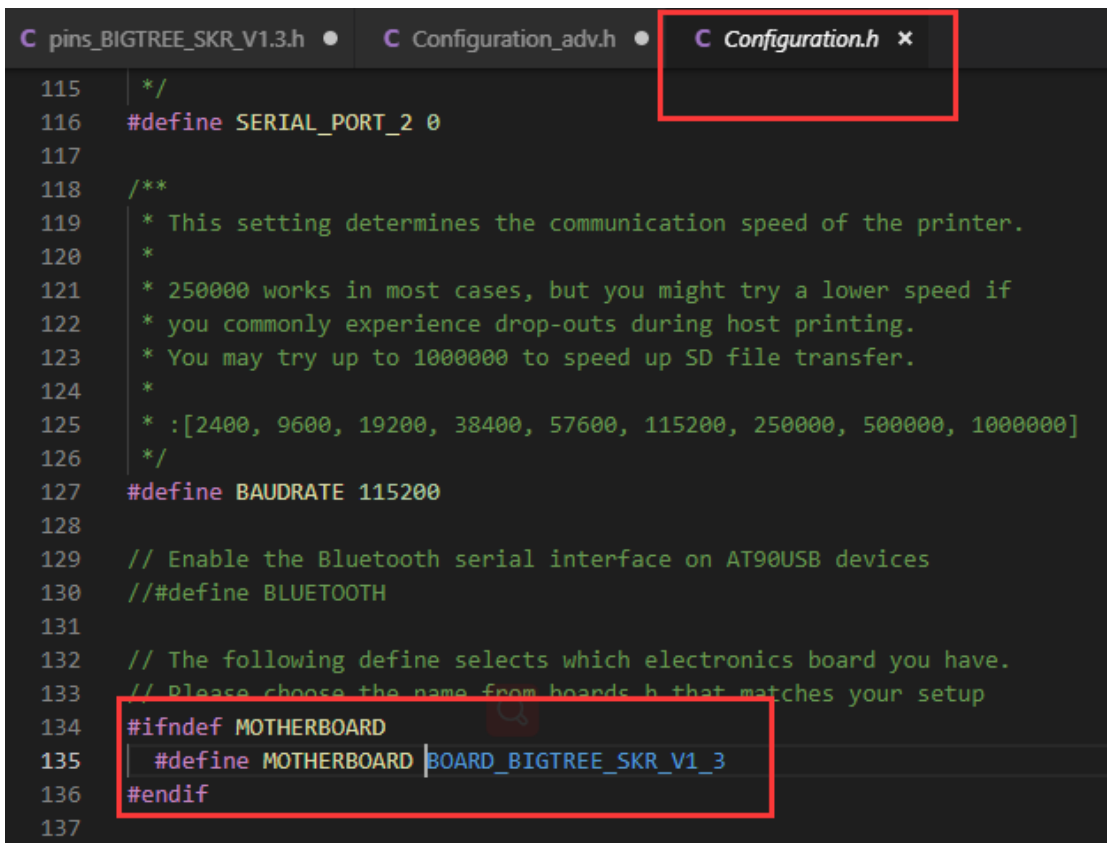
驱动上有白色方框的引脚为使能（EN）引脚如下图红色方框所示：



## 七、固件修改说明

**特别注意\***: 目前只有 Marlin2.0 及以上的固件支持 TMC5160 的 SPI 模式。

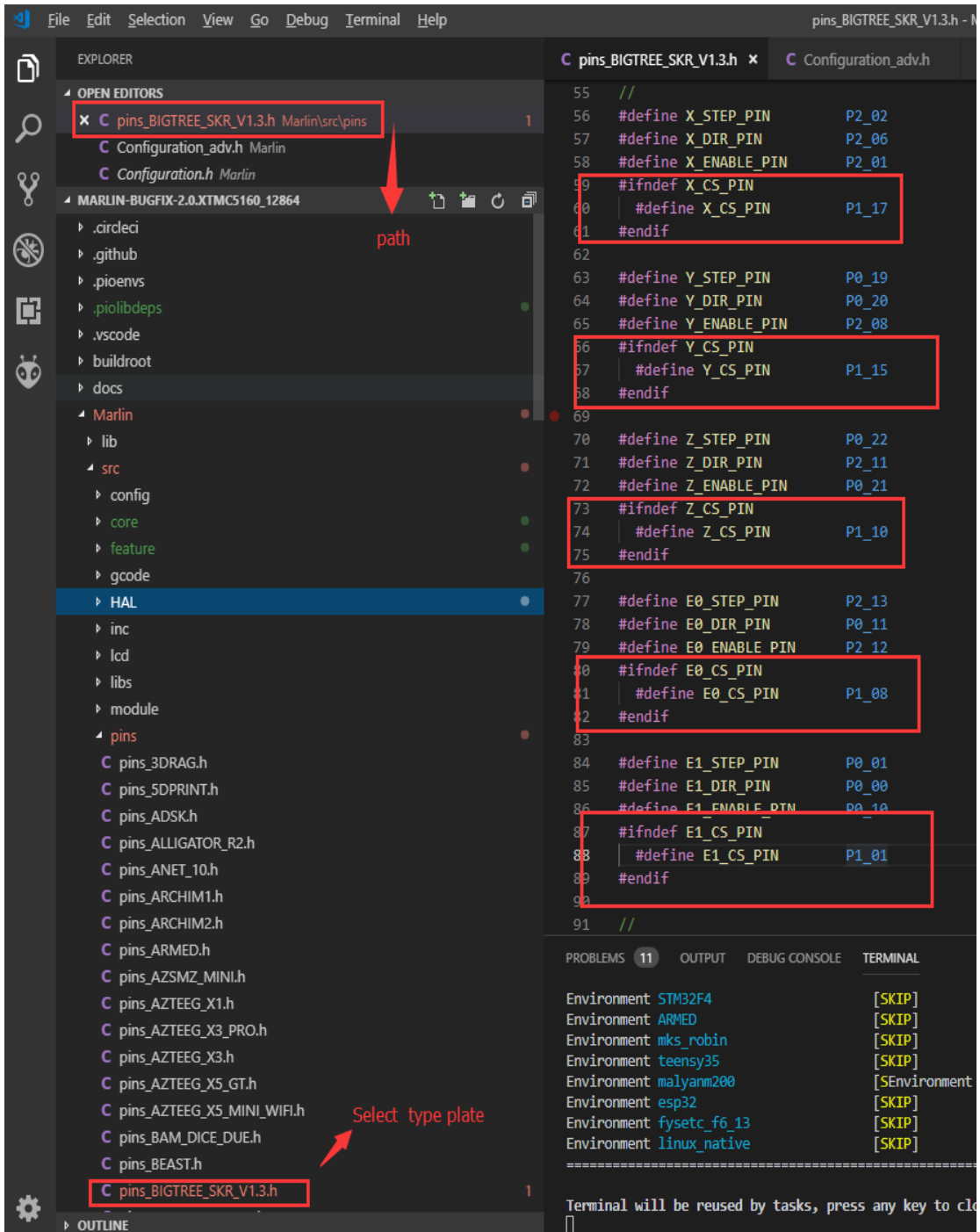
**步骤一**: 在 marlin 2.0 固件里找到并打开“Configuration.h”文件，然后找到“#define MOTHERBOARD XXXXXX”“XXXXX”代表所使用板子的型号。确认自己所使用的主板。



```
115  */
116  #define SERIAL_PORT_2 0
117
118  /**
119   * This setting determines the communication speed of the printer.
120   *
121   * 250000 works in most cases, but you might try a lower speed if
122   * you commonly experience drop-outs during host printing.
123   * You may try up to 1000000 to speed up SD file transfer.
124   *
125   * :[2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 250000, 500000, 1000000]
126   */
127  #define BAUDRATE 115200
128
129  // Enable the Bluetooth serial interface on AT90USB devices
130  //#define BLUETOOTH
131
132  // The following define selects which electronics board you have.
133  // Please choose the name from boards.h that matches your setup
134  #ifndef MOTHERBOARD
135    #define MOTHERBOARD BOARD_BIGTREE_SKR_V1_3
136  #endif
137
```



步骤二：在 Marlin\src\pins 目录下找到自己板子所对应的“pins\_xxxxxx.h”文件（xxxx 代表板子型号），然后在该文件下找到“X\_CS\_PIN”“Y\_CS\_PIN”“Z\_CS\_PIN”“E0\_CS\_PIN”等，修改后面的引脚名为自己所使用的引脚。



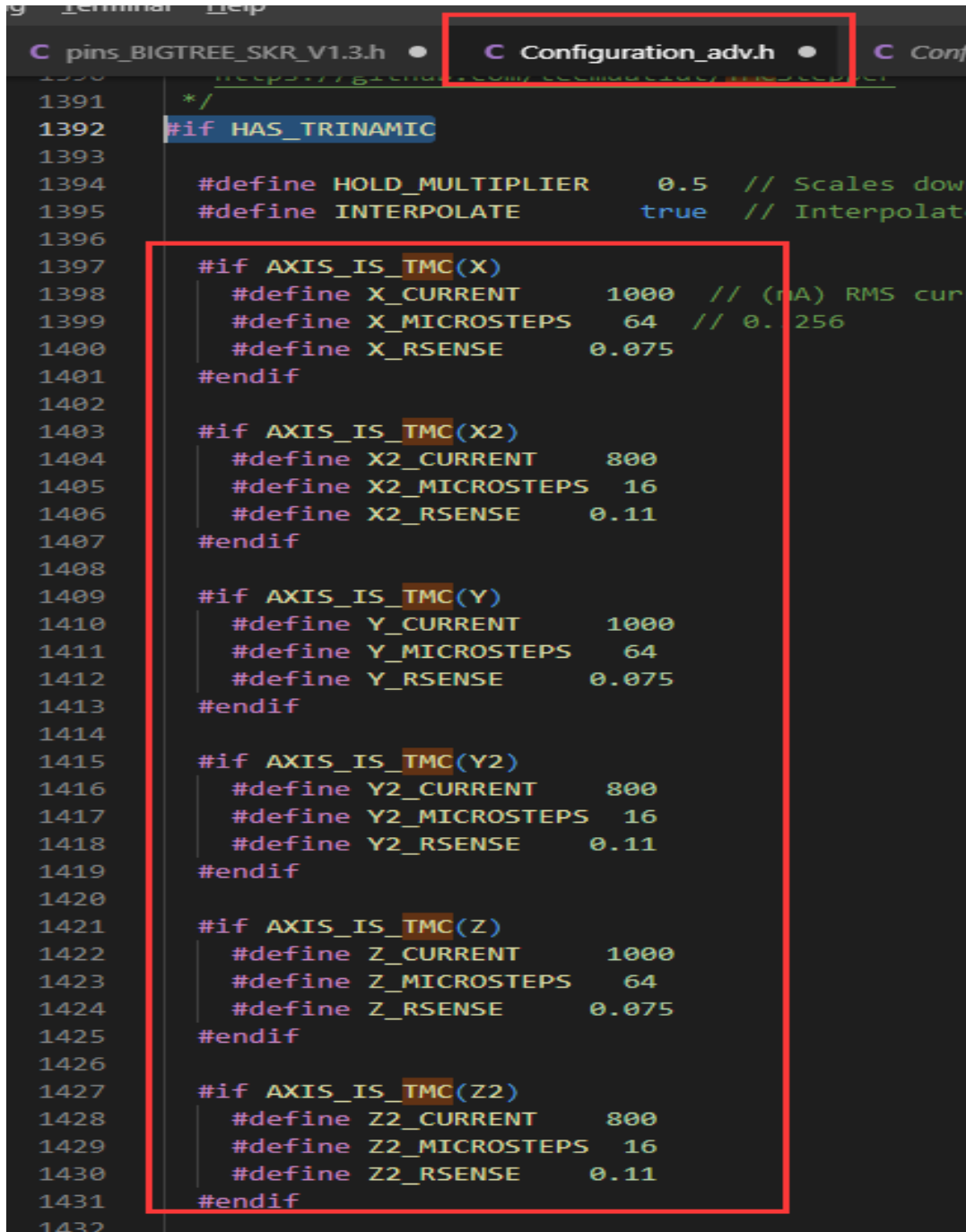
步骤三：在步骤二的文件下找到“#define TMC\_SW\_MOSI XXX”“#define TMC\_SW\_MISO XXX”“#define TMC\_SW\_SCK XXX”将“XXX”修改为自己所要使用的引脚。

```
C pins_BIGTREE_SKR_V1.3.h ● C Configuration_adv.h C Configur
73 #ifndef Z_CS_PIN
74 | #define Z_CS_PIN P1_10
75 #endif
76
77 #define E0_STEP_PIN P2_13
78 #define E0_DIR_PIN P0_11
79 #define E0_ENABLE_PIN P2_12
80 #ifndef E0_CS_PIN
81 | #define E0_CS_PIN P1_08
82 #endif
83
84 #define E1_STEP_PIN P0_01
85 #define E1_DIR_PIN P0_00
86 #define E1_ENABLE_PIN P0_10
87 #ifndef E1_CS_PIN
88 | #define E1_CS_PIN P1_01
89 #endif
90
91 //
92 // Software SPI pins for TMC2130 stepper drivers
93 //
94 #if ENABLED(TMC_USE_SW_SPI)
95 | #define TMC_SW_MOSI P4_28
96 | #define TMC_SW_MISO P0_05
97 | #define TMC_SW_SCK P0_04
98 |
99 #endif
100
101 /* #define TMC_SW_MISO P4_28
102 | #define TMC_SW_SCK P0_05
103 | #define TMC_SW_MOSI P0_04
104 */
```

步骤四：找到并打开“Configuration\_adv.h”，然后找到“#define TMC\_USE\_SW\_SPI”去掉屏蔽符“//”

```
C pins_BIGTREE_SKR_V1.3.h ● C Configuration_adv.h ● C Configuration.h
1486 // #define E0_CS_PIN -1
1487 // #define E1_CS_PIN -1
1488 // #define E2_CS_PIN -1
1489 // #define E3_CS_PIN -1
1490 // #define E4_CS_PIN -1
1491 // #define E5_CS_PIN -1
1492
1493 /**
1494  * Use software SPI for TMC2130.
1495  * Software option for SPI driven drivers (TMC2130, TMC216
1496  * The default SW SPI pins are defined the respective pins
1497  * but you can override or define them here.
1498  */
1499 #define TMC_USE_SW_SPI
1500 // #define TMC_SW_MOSI -1
1501 // #define TMC_SW_MISO -1
1502 // #define TMC_SW_SCK -1
1503
1504 /**
```

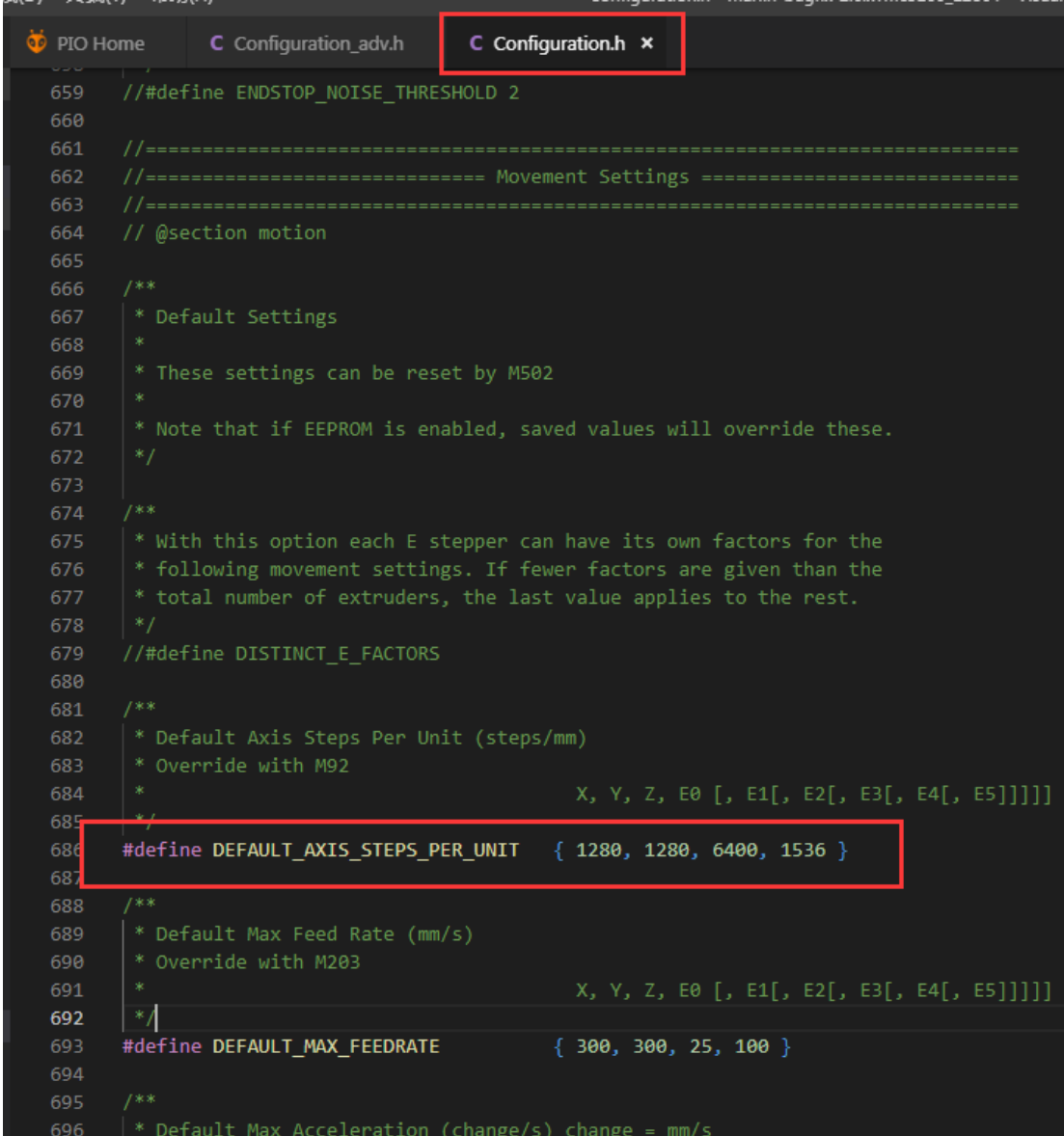
步骤五：在“Configuration\_adv.h”文件下，找到“#define X\_CURRENT”“#define X\_MICROSTEPS”“#define X\_RSENSE”修改后面的参数（所使用到的轴都需要修改），所使用到的轴的 RSENSE 都应改为“0.075”



```
1391  */
1392  #if HAS_TRINAMIC
1393
1394  #define HOLD_MULTIPLIER    0.5 // Scales down
1395  #define INTERPOLATE        true // Interpolat
1396
1397  #if AXIS_IS_TMC(X)
1398  #define X_CURRENT          1000 // (mA) RMS cur
1399  #define X_MICROSTEPS      64 // 0.256
1400  #define X_RSENSE          0.075
1401  #endif
1402
1403  #if AXIS_IS_TMC(X2)
1404  #define X2_CURRENT         800
1405  #define X2_MICROSTEPS     16
1406  #define X2_RSENSE         0.11
1407  #endif
1408
1409  #if AXIS_IS_TMC(Y)
1410  #define Y_CURRENT          1000
1411  #define Y_MICROSTEPS      64
1412  #define Y_RSENSE          0.075
1413  #endif
1414
1415  #if AXIS_IS_TMC(Y2)
1416  #define Y2_CURRENT         800
1417  #define Y2_MICROSTEPS     16
1418  #define Y2_RSENSE         0.11
1419  #endif
1420
1421  #if AXIS_IS_TMC(Z)
1422  #define Z_CURRENT          1000
1423  #define Z_MICROSTEPS      64
1424  #define Z_RSENSE          0.075
1425  #endif
1426
1427  #if AXIS_IS_TMC(Z2)
1428  #define Z2_CURRENT         800
1429  #define Z2_MICROSTEPS     16
1430  #define Z2_RSENSE         0.11
1431  #endif
1432
```

**步骤六：** 步骤五的修改完成后，找到并打开“ Configuration.h ” 然后找到 “ #define DEFAULT\_AXIS\_STEPS\_PER\_UNIT” 修改后面的参数来设置细分，该地方的细分必须与步骤五的细分对应。

细分计算方法，“80, 80, 400, 96” 代表 16 细分，如果修改为 32 细分就为 “80\* (32/16), 80\* (32/16), 400\* (32/16), 96\* (32/16)”



```
659 // #define ENDSTOP_NOISE_THRESHOLD 2
660
661 // =====
662 // ===== Movement Settings =====
663 // =====
664 // @section motion
665
666 /**
667  * Default Settings
668  *
669  * These settings can be reset by M502
670  *
671  * Note that if EEPROM is enabled, saved values will override these.
672  */
673
674 /**
675  * With this option each E stepper can have its own factors for the
676  * following movement settings. If fewer factors are given than the
677  * total number of extruders, the last value applies to the rest.
678  */
679 // #define DISTINCT_E_FACTORS
680
681 /**
682  * Default Axis Steps Per Unit (steps/mm)
683  * Override with M92
684  *
685  *                               X, Y, Z, E0 [, E1[, E2[, E3[, E4[, E5]]]]
686  */
687 #define DEFAULT_AXIS_STEPS_PER_UNIT { 1280, 1280, 6400, 1536 }
688
689 /**
690  * Default Max Feed Rate (mm/s)
691  * Override with M203
692  *
693  *                               X, Y, Z, E0 [, E1[, E2[, E3[, E4[, E5]]]]
694  */
695 #define DEFAULT_MAX_FEEDRATE { 300, 300, 25, 100 }
696
697 /**
698  * Default Max Acceleration (change/s) change = mm/s
```

## 八、驱动电流说明

驱动电流的范围，取决于采样电阻的大小；

The sense resistor sets the upper current which can be set by software settings *IRUN*, *IHOLD* and *GLOBALSCALER*. Choose the sense resistor value so that the maximum desired current (or slightly more) flows at the maximum current setting (*GLOBALSCALER* = 0 and *IRUN* = 31).

驱动电流的有效值和最大值与采样电阻大小的关系如下：

### 9 Selecting Sense Resistors

The TMC5160 provides several means to set the motor current: Sense resistors, *GLOBALSCALER* and currentscale *CS*. To adapt a drive to the motor, choose a sense-resistor value fitting or slightly exceeding the maximum desired current at 100% settings of the scalars. Fine-tune the current to the specific motor via the 8 bit *GLOBALSCALER*. Situation specific motor current adaptation is done by 5 bit scalars (actual scale can be read via *CS*), controlled by coolStep, run- and hold current (*IRUN*, *IHOLD*). This makes the *CS* control compatible to other TRINAMIC ICs.

Set the desired maximum motor current by selecting an appropriate value for the sense resistor. The following table shows the RMS current values which are reached using standard resistors.

CHOICE OF $R_{\text{SENSE}}$ AND RESULTING MAX. MOTOR CURRENT WITH <i>GLOBALSCALER</i> =255		
$R_{\text{SENSE}}$ [ $\Omega$ ]	RMS current [A] ( <i>CS</i> =31)	Sine wave peak current [A] ( <i>CS</i> =31)
0.22	1.1	1.5
0.15	1.6	2.2
0.12	2.0	2.8
0.10	2.3	3.3
0.075	3.1	4.4
0.066	3.5	5.0
0.050	4.7	6.6
0.033	7.1	10.0
0.022	10.6	15.0

Sense resistors should be carefully selected. The full motor current flows through the sense resistors. Due to chopper operation the sense resistors see pulsed current from the MOSFET bridges. Therefore, a low-inductance type such as film or composition resistors is required to prevent voltage spikes causing ringing on the sense voltage inputs leading to unstable measurement results. Also, a low-inductance, low-resistance PCB layout is essential. A massive ground plane is best. Please also refer to layout considerations in chapter 29.

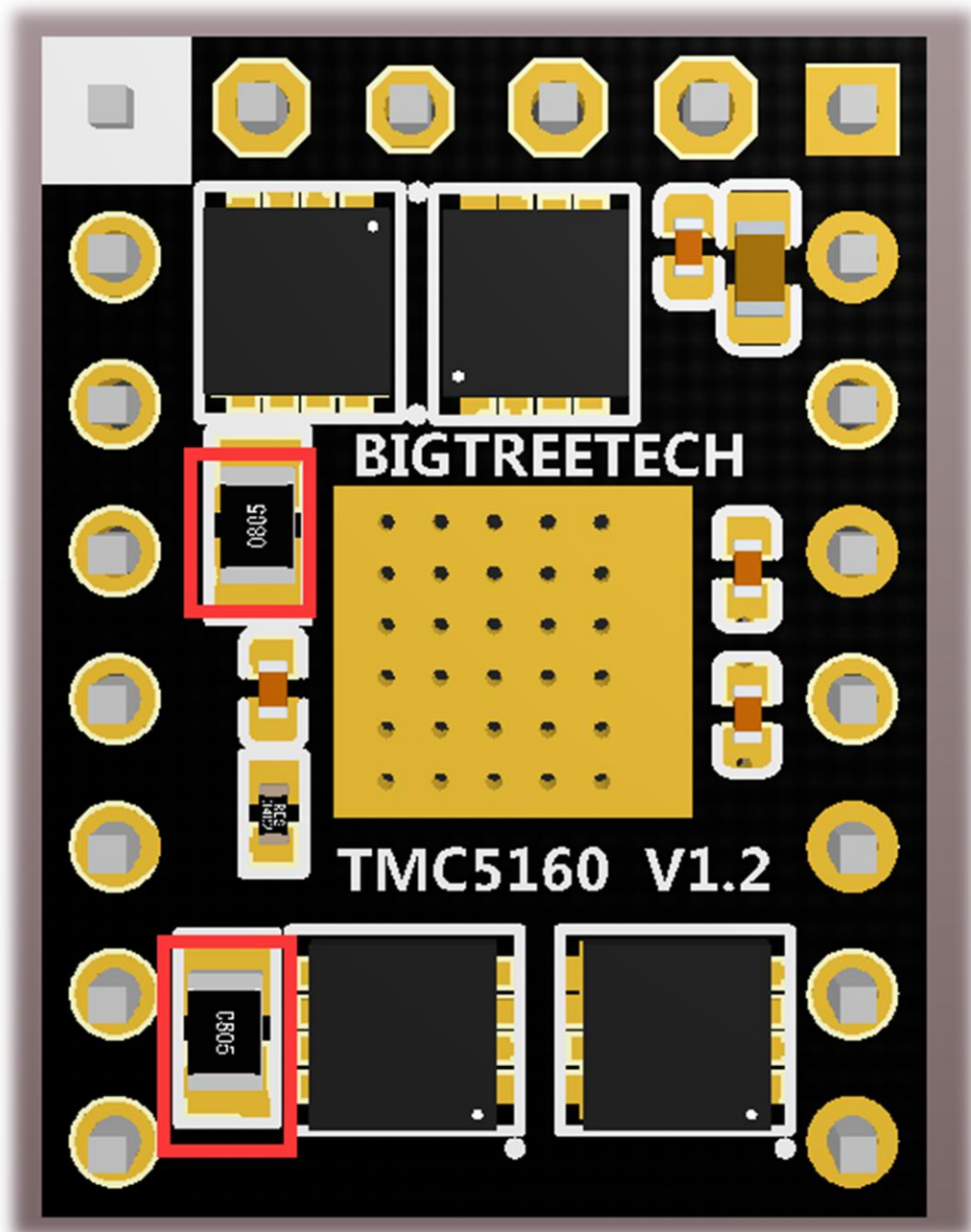
本产品使用的采样电阻为 0.075R，因此本产品驱动电流的有效值为 3.1A，最大电流为 4.4A。

如果需要使用更大的电流，则需要自行更换采样电阻的大小（需自己准备元件和焊接）。**更换的电阻不要小于 0.066R**

(受模块大小限制)。

注\* 不建议更换电阻，如果一定要更换，在更换过程中造成驱动的损坏，需自行承担后果。

更换的元件位置如下图红色方框所示：



## 九、注意事项

- 1、安装驱动前一定要断开电源，防止驱动烧毁。
- 2、安装驱动前一定要确认驱动的方向，防止反接造成的驱动烧毁。
- 3、请不要带电插拔驱动模块，以免造成损坏。
- 4、安装散热片时，请注意散热片与排针引脚之间不能接触，防止驱动短路。
- 5、产品对静电敏感，使用时请小心处理，最好在使用时再移除包装。

## 十、资料下载地址

<https://github.com/bigtreotech?tab=repositories>