

### 引言

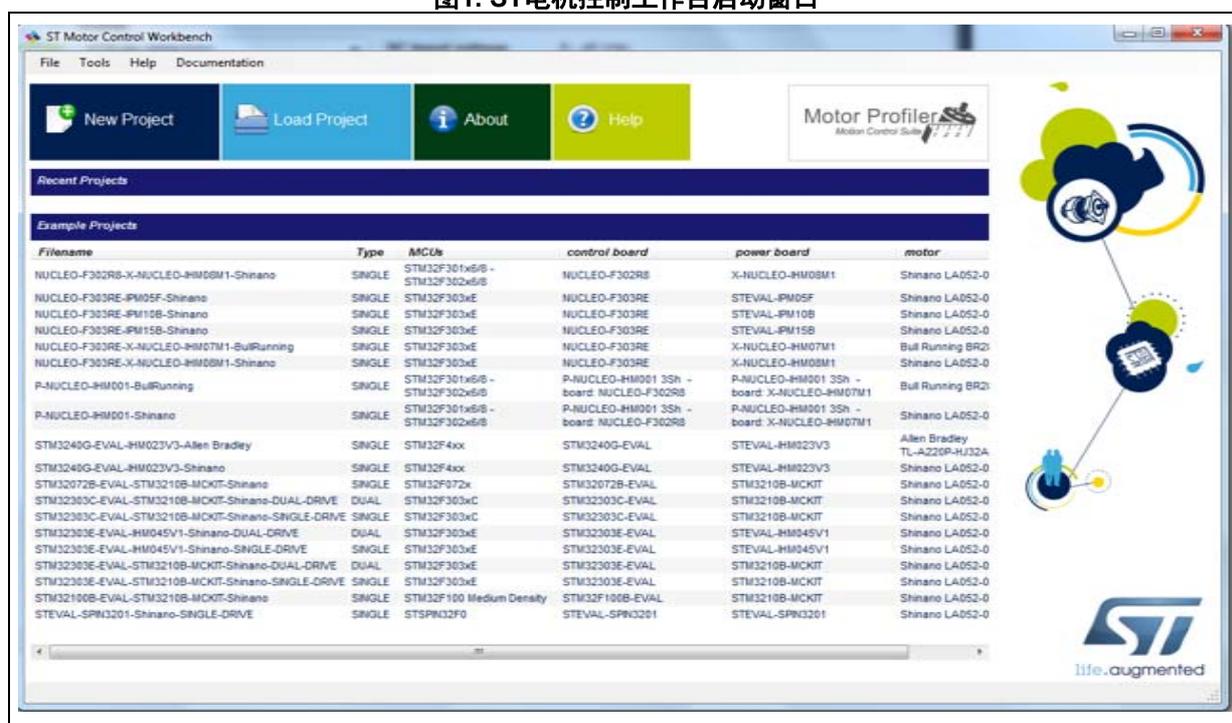
STSPIN32F0是提供集成解决方案的系统封装，适用于使用不同驱动模式驱动三相BLDC电机。集成的MCU（STM32F031x6）可以执行磁场定向控制。

本文档介绍了如何通过FOC算法驱动STSPIN32F0，使用ST电机控制工作台软件生成所有参数头文件，根据您的应用需要配置FOC FW库。

要通过使用STSPIN32F0器件的FOC算法驱动电机，请遵循以下简单的工作流程：

1. 设置硬件。
2. 使用ST电机控制工作台配置库。

图1. ST电机控制工作台启动窗口



3. 编译并下载固件。

# 目录

<b>1</b>	<b>设置硬件</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>使用ST电机控制工作台配置库</b> .....	<b>3</b>
2.1	为ST STEVAL-SPIN3201板创建新项目 .....	3
2.2	创建新项目，为定制的STSPIN32F0板配置库 .....	5
2.3	电机参数 .....	7
2.4	功率级参数 .....	8
2.5	驱动管理参数 .....	10
2.6	控制级参数 .....	12
<b>3</b>	<b>编译并下载固件</b> .....	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>版本历史</b> .....	<b>18</b>

## 1 设置硬件

- 根据目标选择板：您可以使用ST **STEVAL-SPIN3201**板或定制的板
- 连接该板和电源并插入电机。

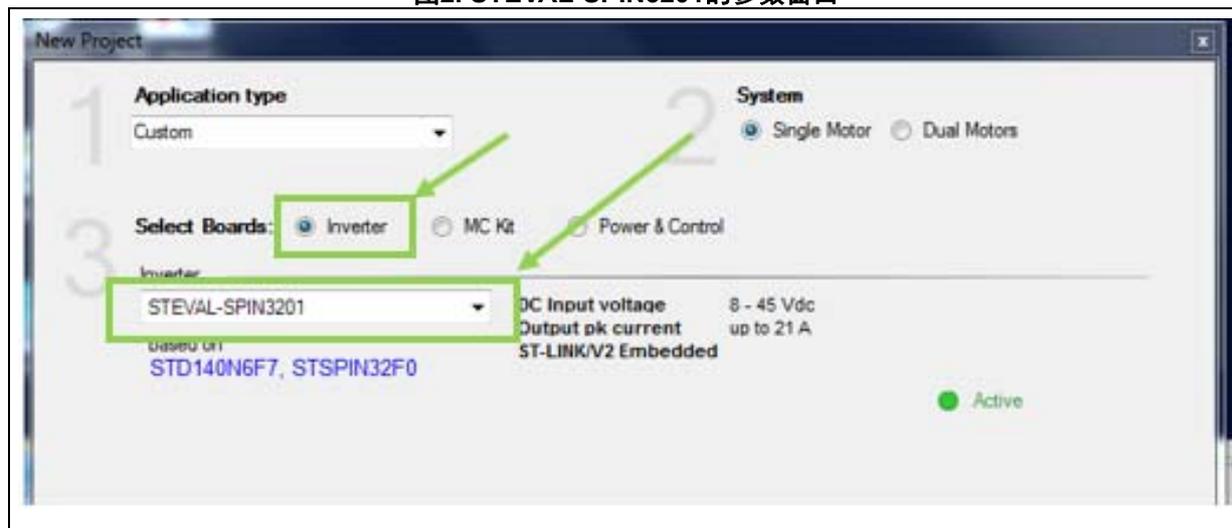
## 2 使用ST电机控制工作台配置库

ST电机控制工作台可用于配置在应用中使用的FW FOC库。您可以使用ST **STEVAL-SPIN3201**板或定制的板。

### 2.1 为ST STEVAL-SPIN3201板创建新项目

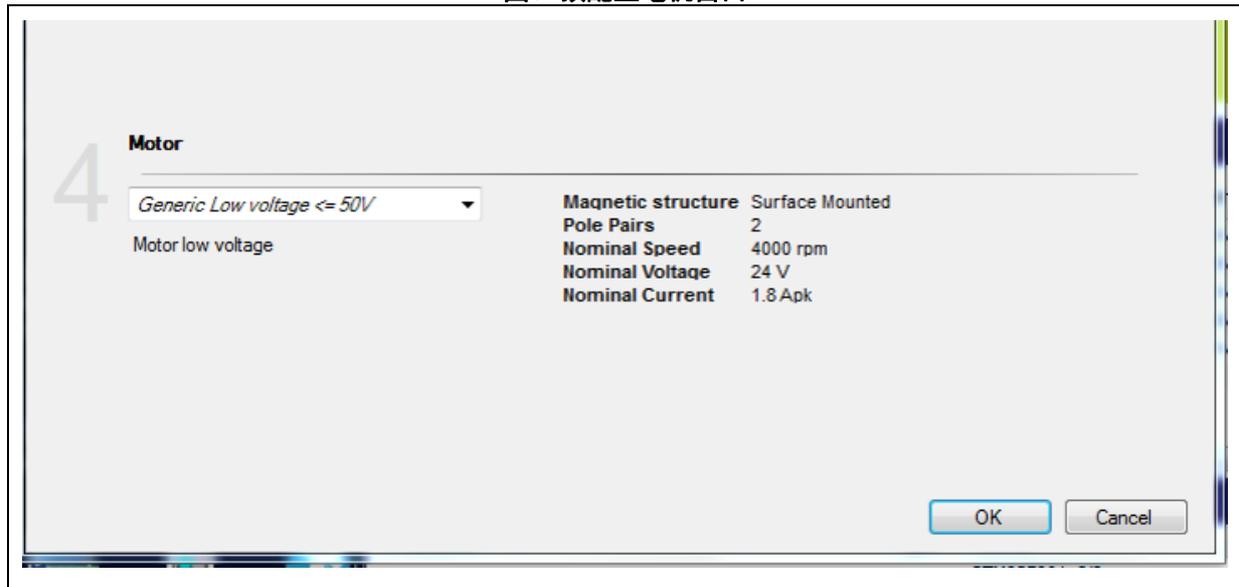
- 打开ST电机控制工作台v4.3
- 点击“New Project”，将会出现参数窗口
- 选择“Inverter”板类型，然后，从下拉列表选择STEVAL-SPIN3201。这样，应用将自动加载FOC库的所有硬件相关参数。

图2. STEVAL-SPIN3201的参数窗口



- 在电机列表中，您可以选择一个预配置的电机或选择通用启动模式。

图3. 预配置电机窗口

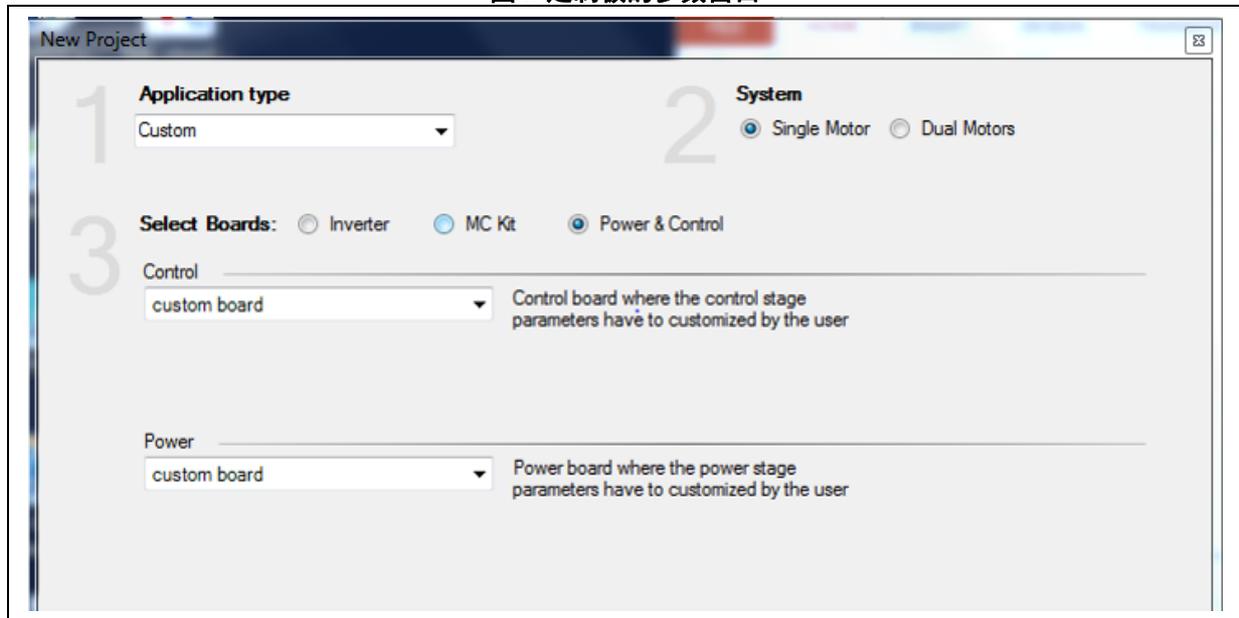


- 点击“OK”。现在，根据您选择的启动参数创建了新项目。  
这时，将出现配置窗口，让您设置以下参数：
  - “Motor”
  - “Power Stage”
  - “Drive Management”（即FOC算法配置）
  - “Control Stage”（即MCU配置）
- 使用**STEVAL-SPIN3201**器件，Power Stage、Control Stage和Drive Management的配置参数已设置。

## 2.2 创建新项目，为定制的STSPIN32F0板配置库

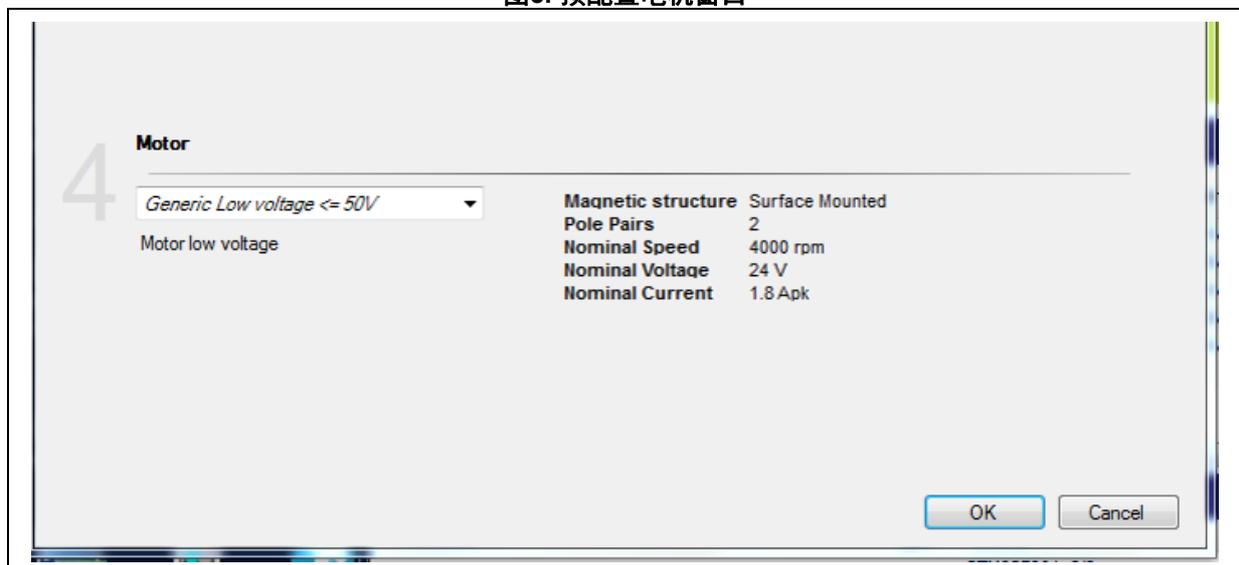
- 打开ST电机控制工作台v4.3
- 点击“New Project”，将会出现参数窗口
- 选择图 4中所示的选项：

图4. 定制板的参数窗口



- 在电机列表中，您可以选择一个预配置的电机或选择通用启动模式。

图5. 预配置电机窗口



- 点击“OK”。现在，根据您选择的启动参数创建了新项目。

这时，将出现配置窗口，让您设置以下参数：

- “Motor”
- “Power Stage”
- “Drive Management”（即FOC算法配置）
- “Control Stage”（即MCU配置）
- 使用定制的板，选择最适合应用的Power Stage和控制Stage配置参数。
- 要使用集成的MCU（STM32F031x6），请记住，您可以访问的引脚数量有限，如STSPIN32F0数据手册中所示。以下是可用于访问集成MCU的引脚列表：

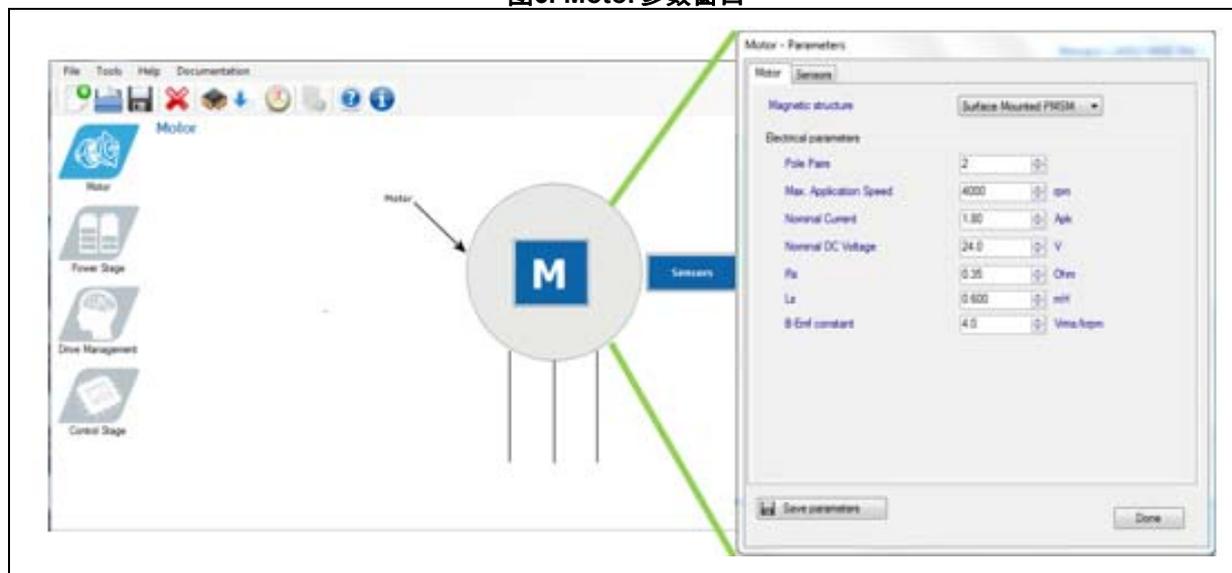
**表1. 集成MCU的可访问引脚**

不允许。	名称	类型	功能
4	PF0	数字输入	MCU PF0
5	PF1	数字输入	MCU PF1
7	NRST	数字输入	MCU复位引脚
11	PA0	模拟输入	MCU PA0
12	PA1	模拟输入	MCU PA1
13	PA2	模拟输入	MCU PA2
14	PA3	模拟输入	MCU PA3
15	PA4	模拟输入	MCU PA4
16	PA5	模拟输入	MCU PA5
17	PA6	数字输入	MCU PA6
18	3FG_PA7	数字I/O	3FG漏极开路输出或MCU PA7
19	PB1	模拟输入	MCU PB1
37	PA13_SWD_IO	数字I/O	MCU PA13/SWDIO（通过ASIC进行系统调试数据）
38	PA14_SWD_CLK	数字I/O	MCU PA14/SWDCLK（系统调试时钟）
39	PB6	数字I/O	MCU PB6
40	PB7	数字输入	MCU PB7

## 2.3 Motor参数

- 在配置窗口中，您可以通过点击 Motor → M 手动插入电机参数并填写。点击“save parameters”，可以将电机添加到其预设列表中。

图6. Motor参数窗口

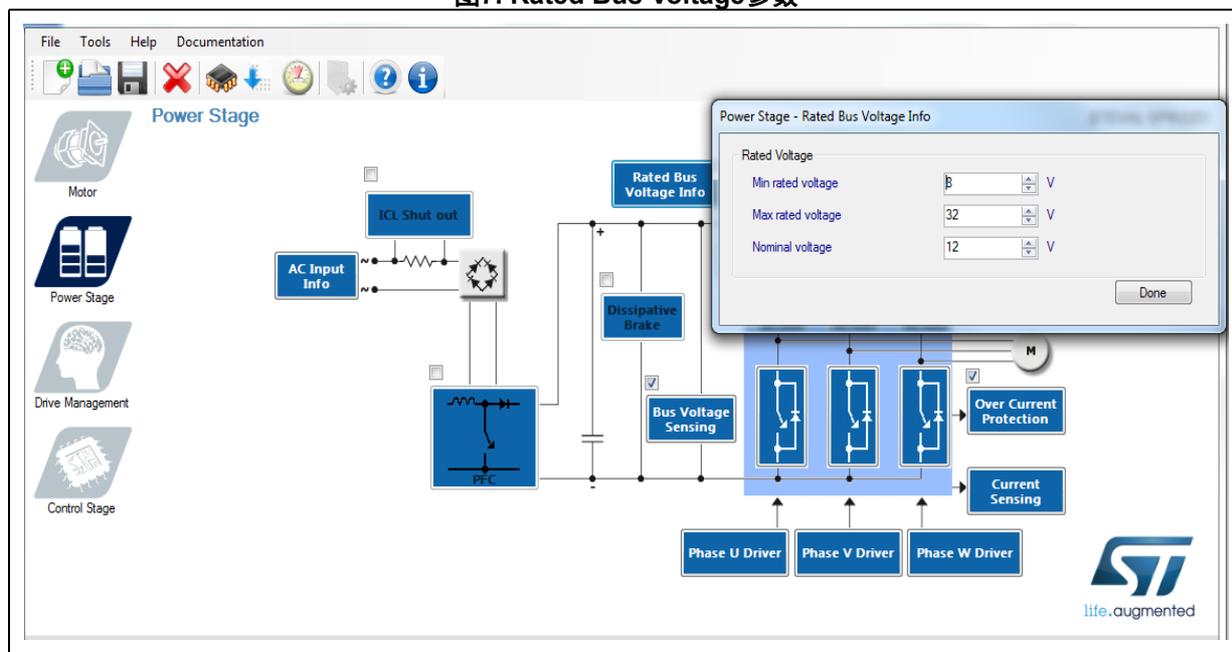


## 2.4 Power Stage参数

在配置窗口，您可以通过点击Power Stage参数的图标并选择要设置的区域手动插入该参数。使用STEVAL-SPIN3201器件，Power Stage的配置参数已设置。您应根据应用设置参数（例如，“Rated Bus Voltage”）。

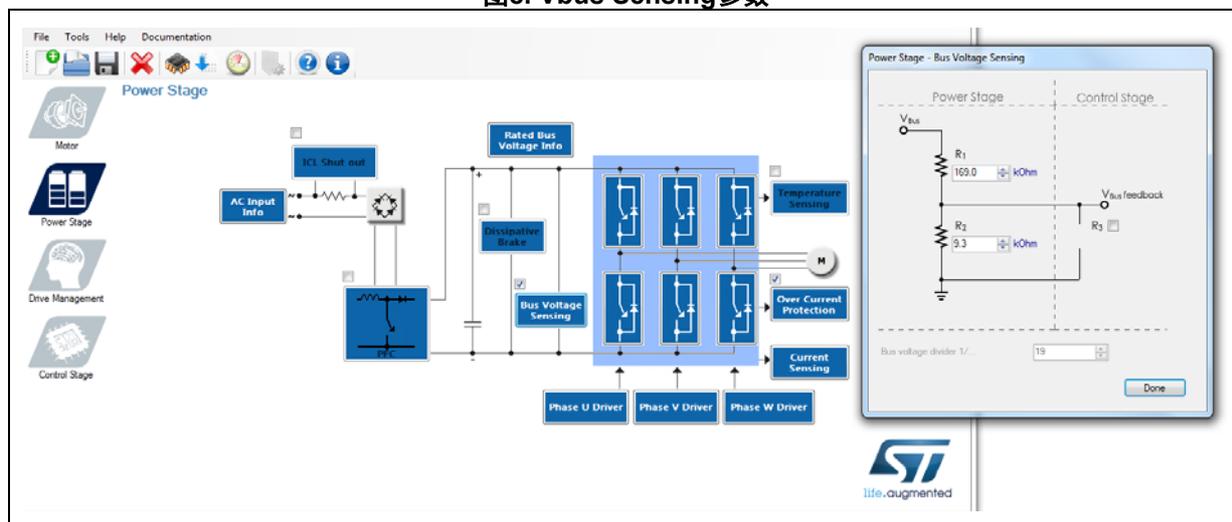
- 选择 Power Stage → “Rated Bus Voltage Info”，并根据应用设置电压范围。

图7. Rated Bus Voltage参数



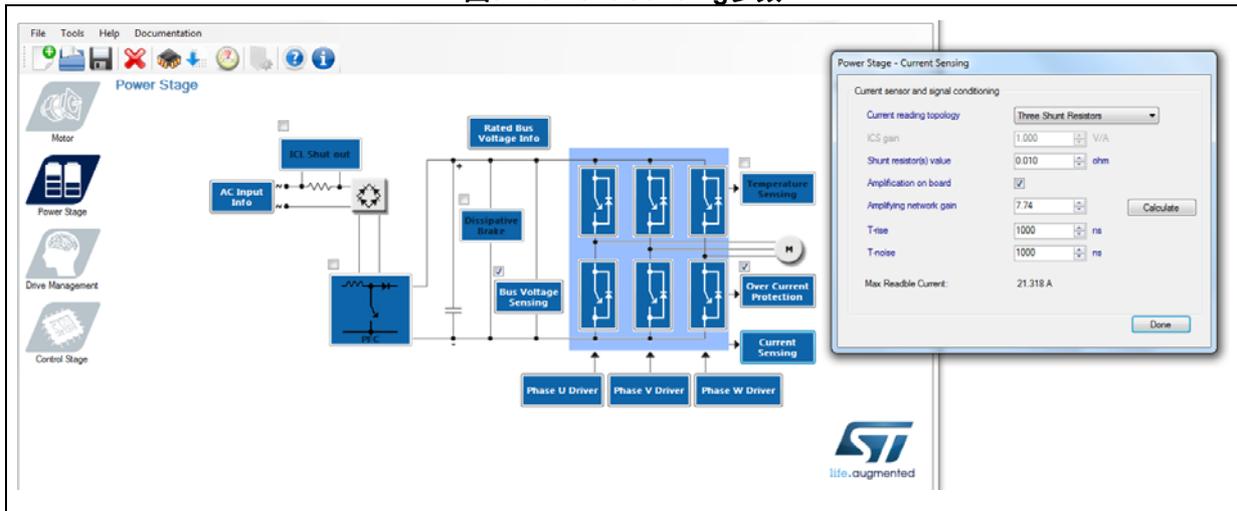
- 选择 Power Stage → “Bus Voltage Sensing”，并设置用于 Vbus 感应的参数。

图8. Vbus Sensing参数



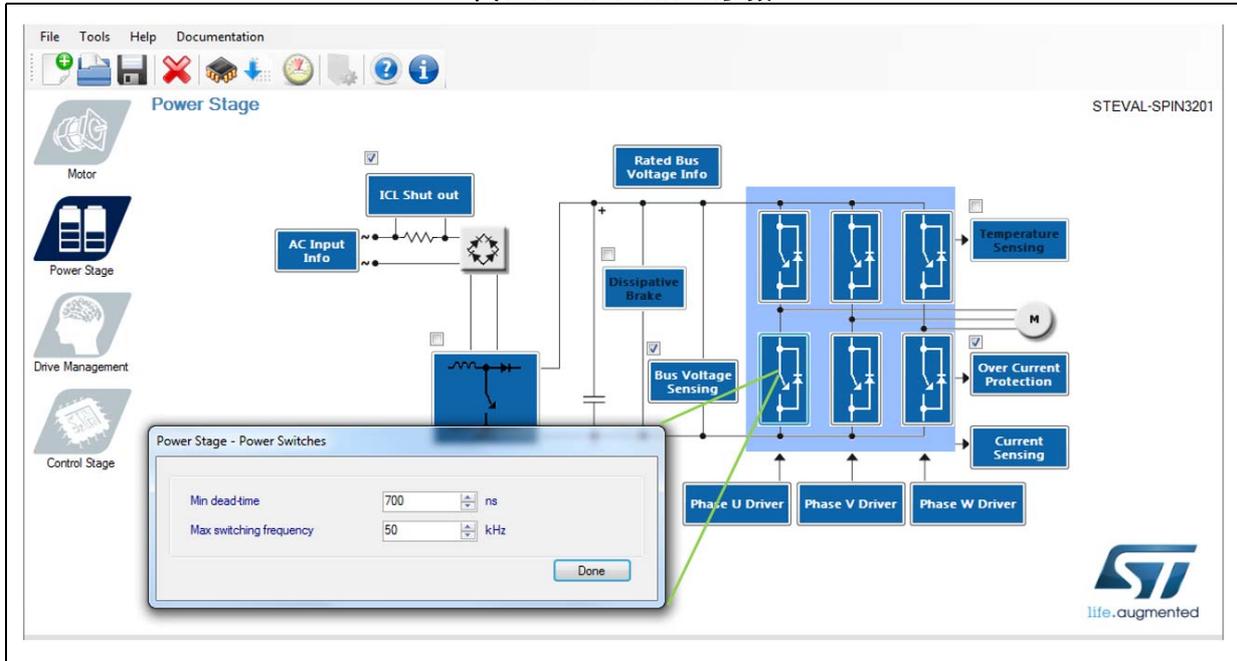
- 在 Power Stage → “Current Sensing” 中，选择感应网络。

图9. Current Sensing参数



- 在 Power Stage →，选择“Power Switches”的参数。

图10. Power Switch参数

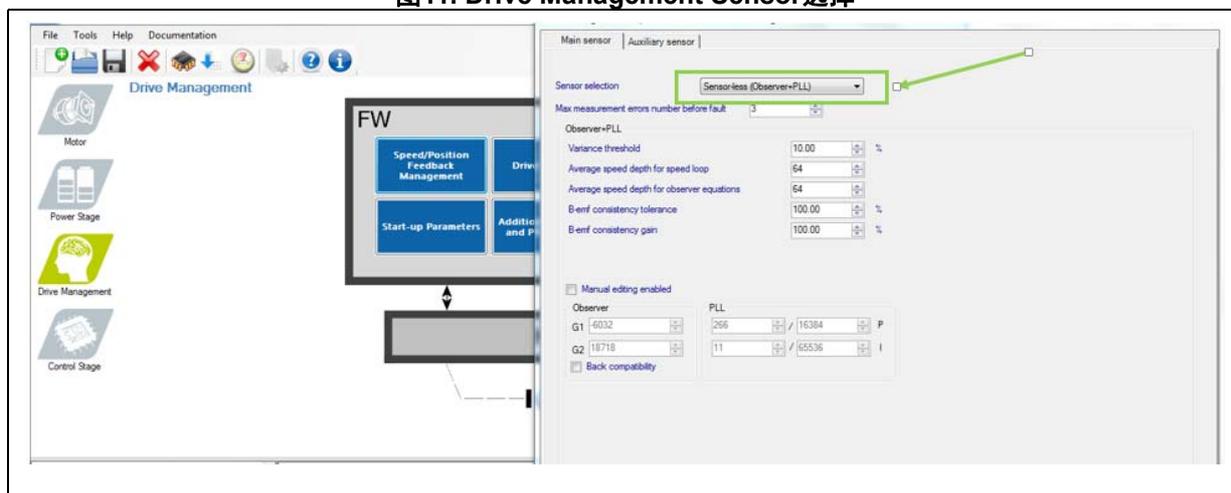


## 2.5 Drive Management参数

在配置窗口，您可以通过点击Drive Management参数的图标并选择要设置的区域手动插入该参数。

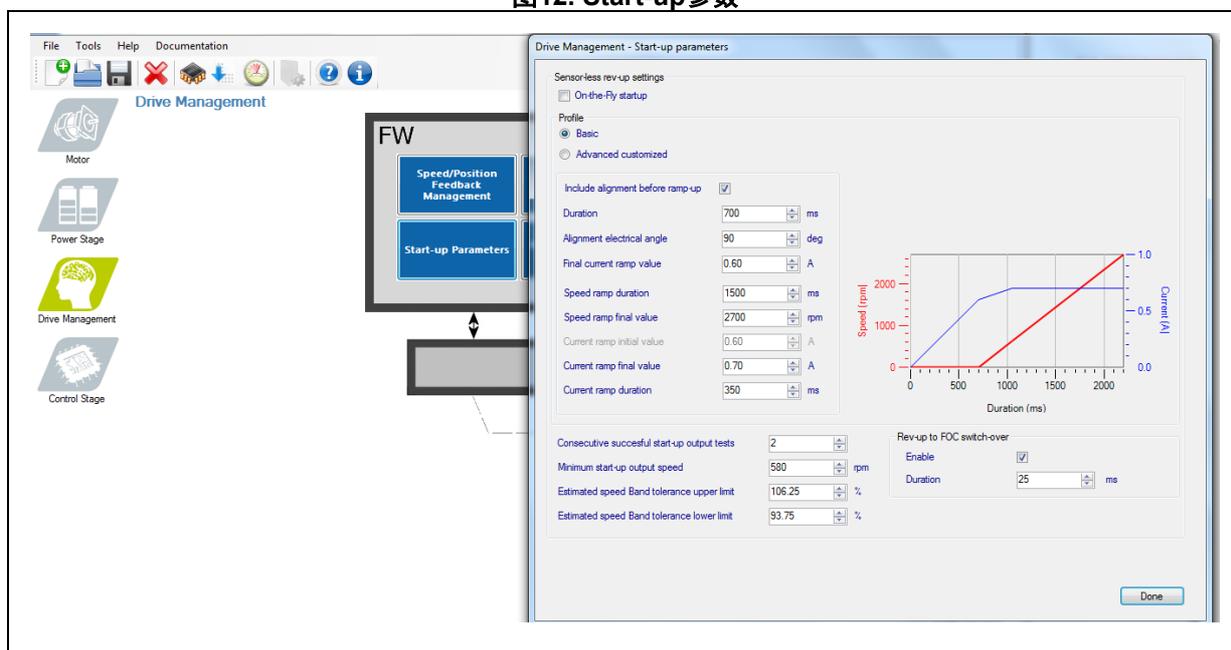
- 在 Drive Management →，在“Sensor selection”的”Speed/Position”反馈管理中，您可以选择要使用的感应算法。

图11. Drive Management Sensor选择



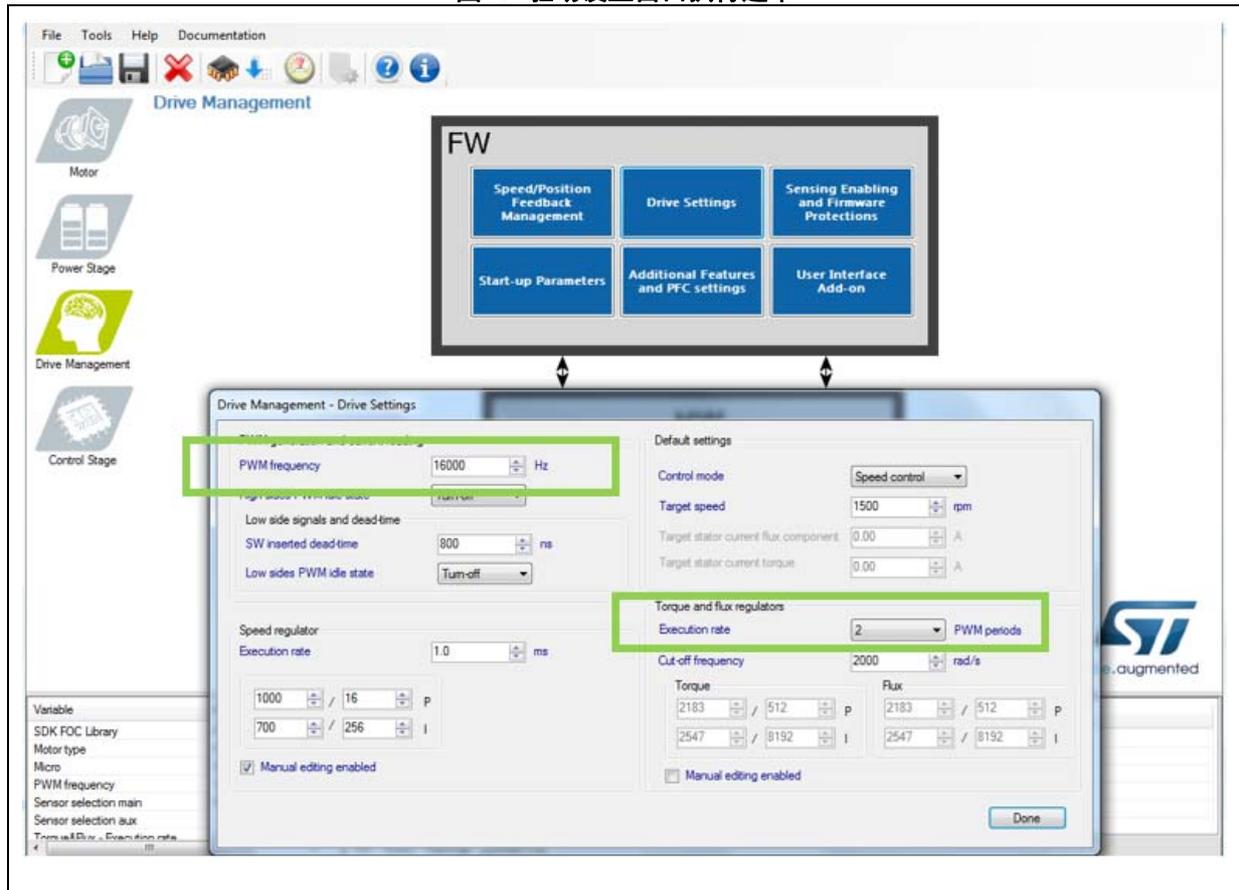
- 在 Drive Management → ”Start-up parameters” 中，您可以设置启动速度和电流曲线。

图12. Start-up参数



- 在 Drive Management → ”Drive Settings” 中：请记住， **PWM frequency/ Execution rate** 必须低于 15 KHz，因此，请调节这两个参数。

图13. 驱动设置窗口执行速率

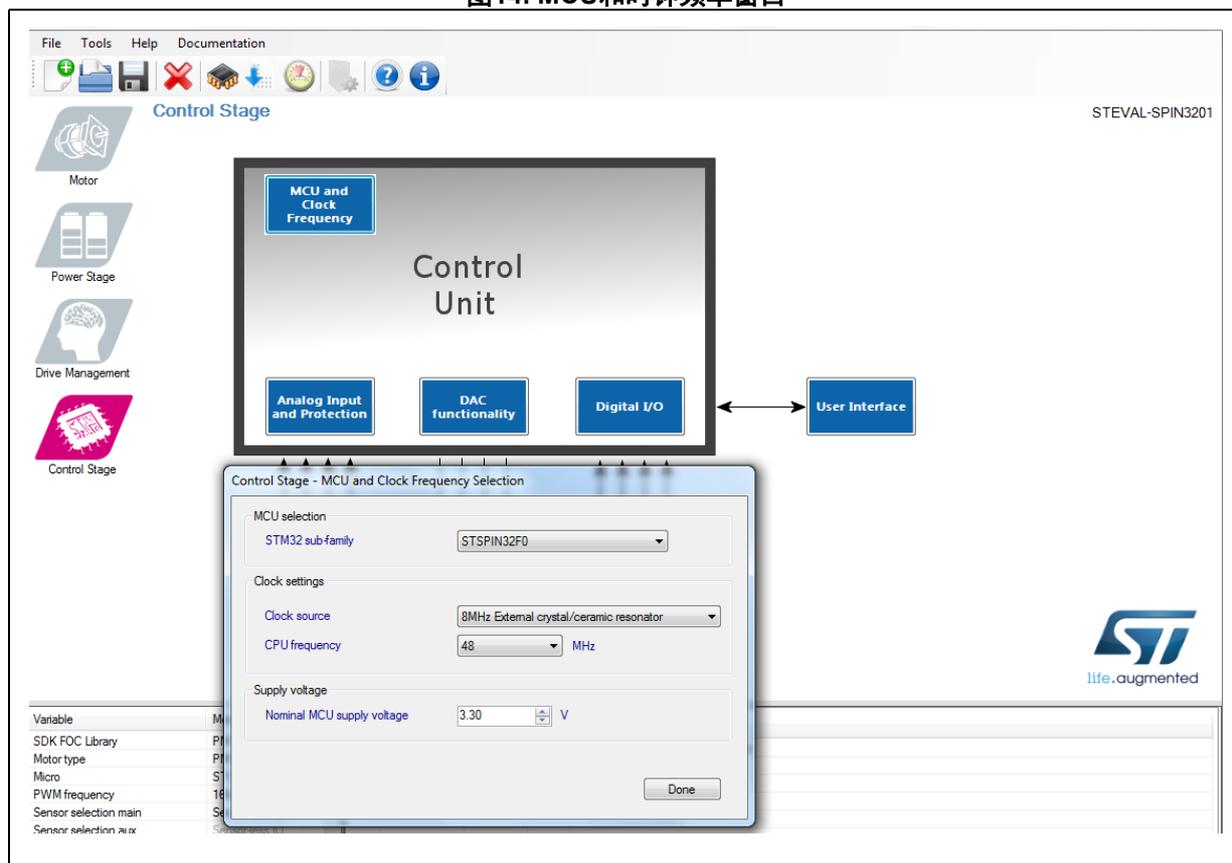


## 2.6 Control Stage参数

在配置窗口，您可以通过点击Drive Management参数的图标并选择要设置的区域手动插入该参数。使用**STEVAL-SPIN3201**器件，Control Stage的一般配置参数已设置。

- 如果使用定制的硬件，请记住在 Control Stage → "MCU and Clock Frequency" → **STM32 sub 系列产品**中选择 **STSPIN32F0** 作为微控制器。

图14. MCU和时钟频率窗口

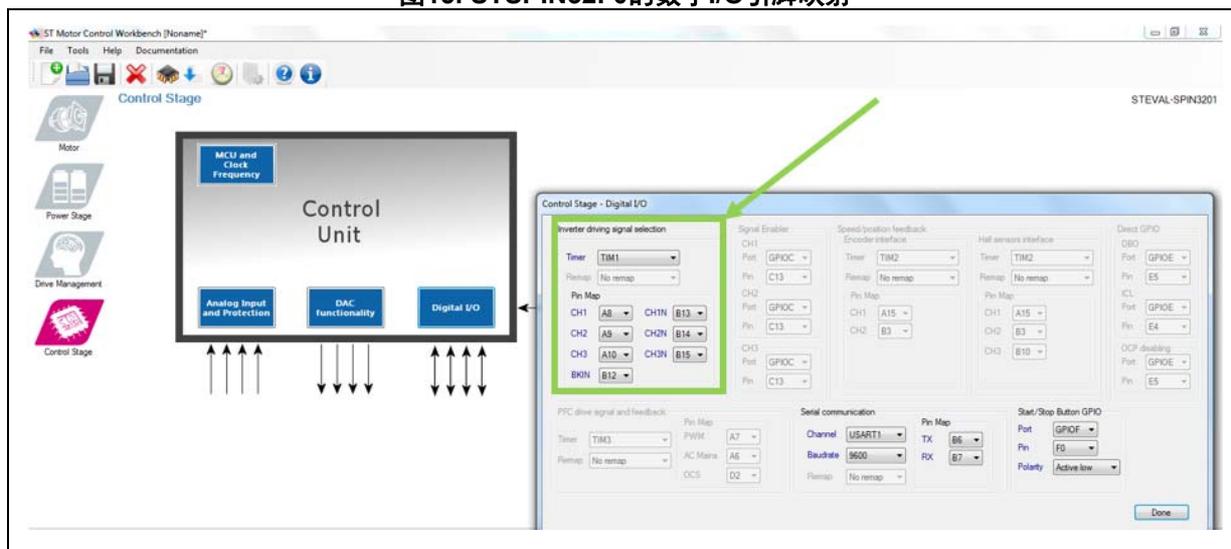


- 切勿更改 Control Stage → "Digital I/O" → "Pin Map"，器件的内部映射如表 2 所示：

表2. STSPIN32F0的引脚映射

TIM1	
CH1	A8
CH2	A9
CH3	A10
CH1N	B13
CH2N	B14
CH3N	b15
BKIN	B12

图15. STSPIN32F0的数字I/O引脚映射



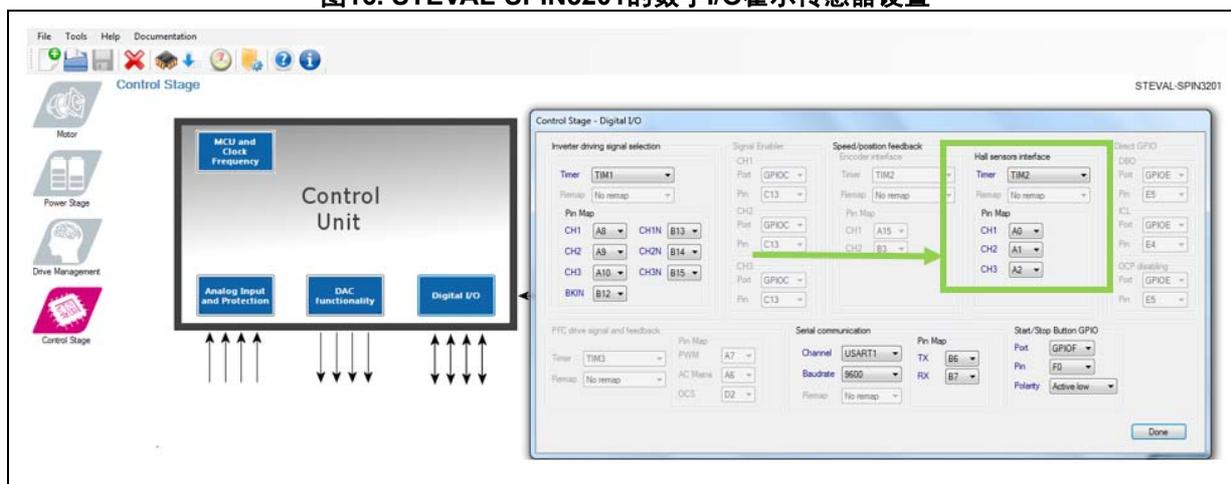
- 如果使用了“霍尔”传感器位置反馈，在 Control Stage → Digital I/O → Hall sensor 接口，引脚映射应如表 3 所示进行设置：

表3. STSPIN32F0的霍尔传感器接口

TIM2	
CH1	A0或A5 <sup>(1)</sup>
CH2	A1
CH3	A2

1. 如果您使用ST STEVAL-SPIN3201板，请选择CH1 = A0。

图16. STEVAL-SPIN3201的数字I/O霍尔传感器设置



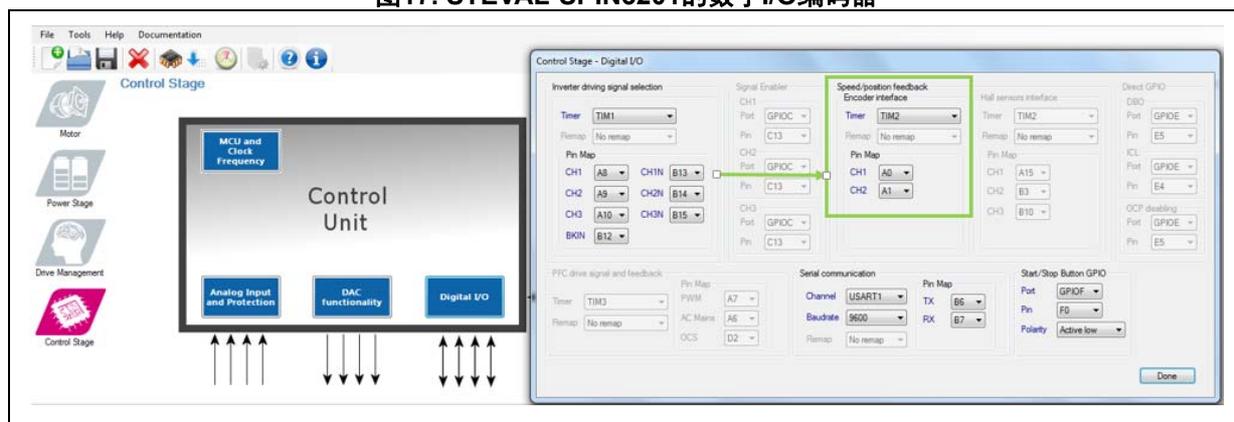
- 如果使用了“编码器”传感器位置反馈，在 Control Stage → Digital I/O → Hall sensor接口，引脚映射应如表 4 所示进行设置：

表4. STSPIN32F0的编码器接口

TIM2 <sup>(1)</sup>		TIM3	
CH1	A0或A5	CH1	A6
CH2	A1	CH2	A7

1. 如果您使用ST STEVAL-SPIN3201板，请选择TIM2和CH1 = A0。

图17. STEVAL-SPIN3201的数字I/O编码器



- 要定义“串行通信”，在 Control Stage → Digital I/O → Serial Communication 中，选择用于 UART 通信的引脚。

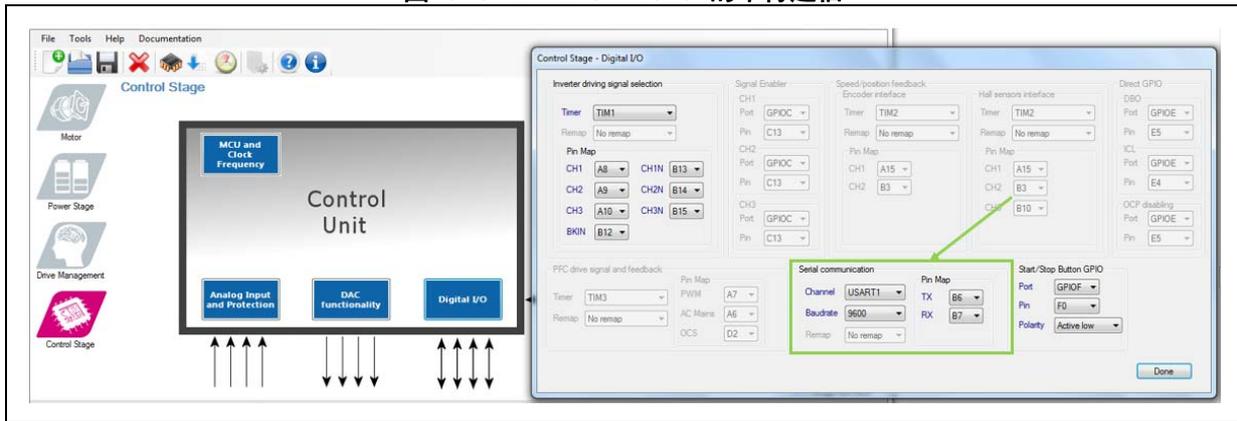
表5. STSPIN32F0的串行通信参数

串行通信	
通道	USART1
波特率	9600
TX <sup>(1)</sup>	B6或A2或A14
RX	B7或A3

1. 如果您使用ST STEVAL-SPIN3201板，请选择TX = B6和RX = B7。

- 请记住使用最小的波特率进行通信。

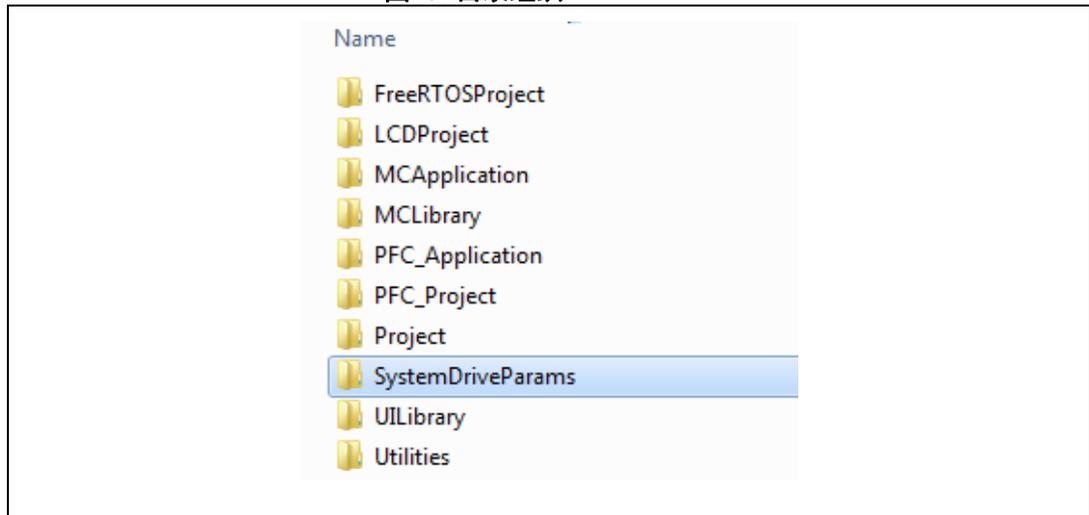
图18. STEVAL-SPIN3201的串行通信



### 3 编译并下载固件

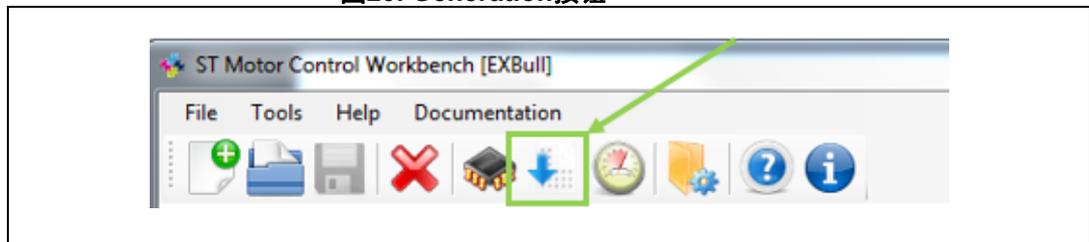
- 在继续创建配置文件之前保存项目：\*.stmcx文件将保存在FOC库中。您需要使用ST MC工作台时，该文件将被加载。
- 在选项窗体中，选择输出路径，并选择FW工作文件夹**STM32 PMSM FOC LIB**中的“**SystemDriveParams**”。

图19. 目录组织



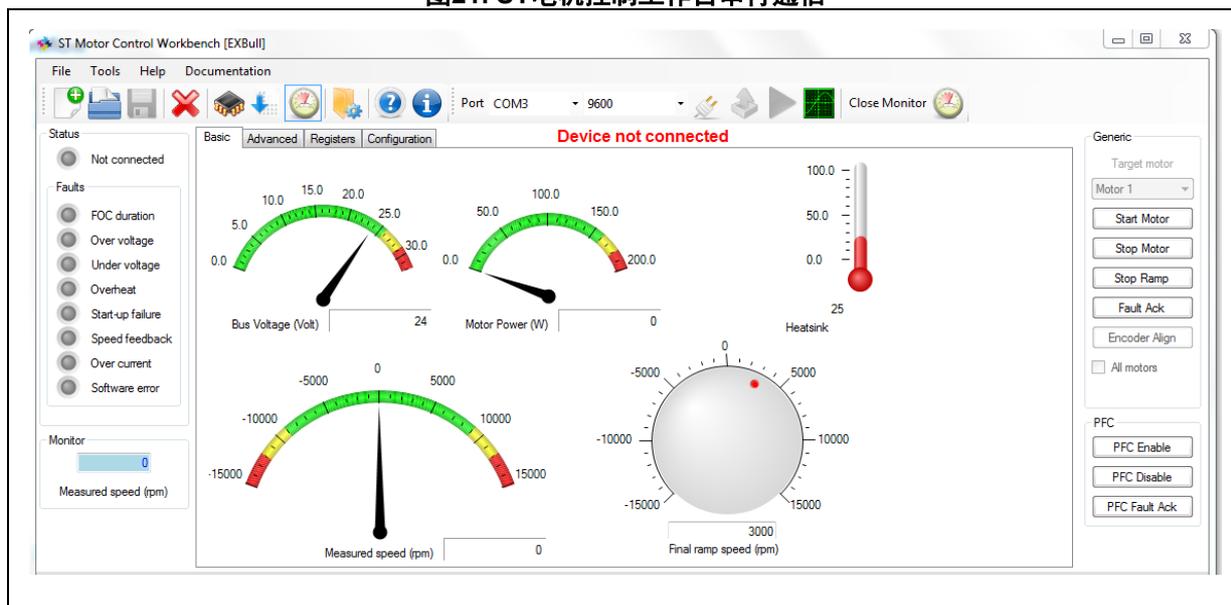
- 点击“Generation”按钮生成固件库的配置 (\*.h) 文件。只要更改了ST MC工作台中的参数，就必须生成新的配置文件。

图20. Generation按钮



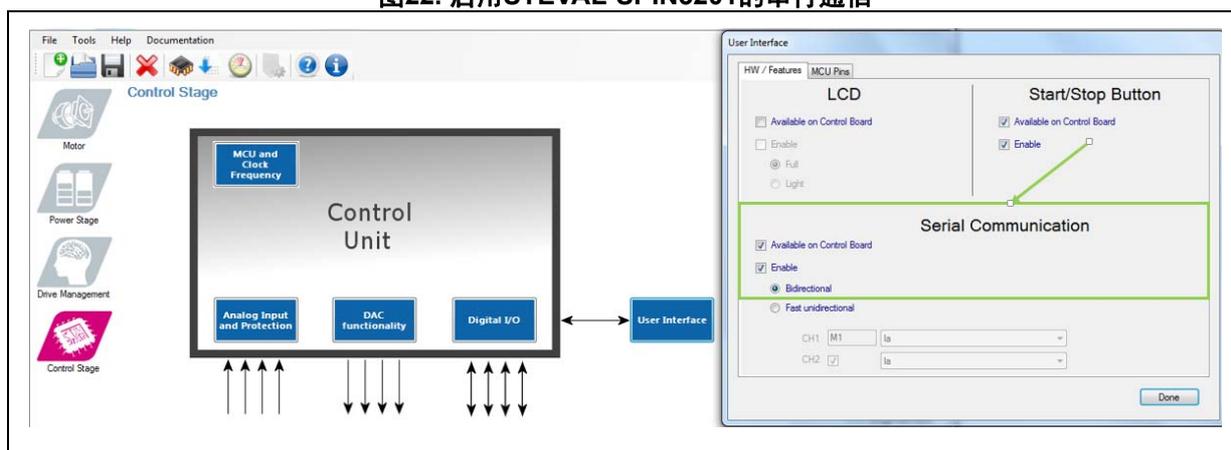
- 使用您最喜欢的IDE（IAR、KEIL和AC6）打开FW
- 打开v4.3.0\STM32PMSMFOCLIB\Web\Project\EWARM\STM32F0xx\_Workspace.eww 并选择项目“STM32SPIN”
- 编译固件
- 使用ST-LINK将可执行程序闪存到微控制器中
- 使用ST MC工作台的监测功能与固件建立实时通信，以启动电机、设置速度并获取反馈。

图21. ST电机控制工作台串行通信



- 串行通信在控制级部分的工作台中启用。选择 Control Stage → "User Interface" 并启用，如 图 22 所示。

图22. 启用STEVAL-SPIN3201的串行通信



关于STSPIN32F0数据手册和STM32 PMSM FOC软件开发套件- MC库用户手册（UM1052）的更多信息，请访问：[www.st.com](http://www.st.com)。

## 4 版本历史

表6. 文档版本历史

日期	版本	变更
2017年2月14日	1	初始版本。
2017年3月9日	2	更新了表 5第 14页中的注释1。（将“A3”改为“B7”）。

表7. 中文文档版本历史

日期	版本	变更
2017年9月20日	1	中文初始版本。

**重要通知 - 请仔细阅读**

意法半导体公司及其子公司 (“ST”) 保留随时对 ST 产品和 / 或本文档进行变更、更正、增强、修改和改进的权利，恕不另行通知。买方在订货之前应获取关于 ST 产品的最新信息。ST 产品的销售依照订单确认时的相关 ST 销售条款。

买方自行负责对 ST 产品的选择和使用，ST 概不承担与应用协助或买方产品设计相关的任何责任。

ST 不对任何知识产权进行任何明示或默示的授权或许可。

转售的 ST 产品如有不同于此处提供的信息的规定，将导致 ST 针对该产品授予的任何保证失效。

ST 和 ST 徽标是 ST 的商标。所有其他产品或服务名称均为其各自所有者的财产。

本文档中的信息取代本文档所有早期版本中提供的信息。本文档的中文版本为英文版本的翻译件，仅供参考之用；若中文版本与英文版本有任何冲突或不一致，则以英文版本为准。

© 2017 STMicroelectronics - 保留所有权利