

## 引言

STM32电机控制软件开发套件（MC SDK）是STMicroelectronics电机控制生态系统的一部分。根据所应用的软件许可协议，它被引用为X-CUBE-MCSDK或X-CUBE-MCSDK-FUL。它包括：

- 用于永磁同步电机（PMSM）磁场定向控制（FOC）的ST MC FOC固件库
- STMC工作站软件工具是一个用于配置MC FOC固件库参数的图形用户界面，包括ST电机分析仪工具（MP）

STM32电机控制软件开发套件可用于在STM32生态系统中评估STM32位控制器驱动单个或两个三相永磁同步电机的性能。

此用户手册详细介绍了STM32电机控制软件开发套件中的软件工具使用方法。



# 目录

<b>1</b>	<b>概述</b>	<b>7</b>
1.1	定义	7
1.2	参考文档	8
<b>2</b>	<b>ST电机分析仪</b>	<b>9</b>
2.1	启动ST电机分析仪	9
2.2	硬件设置配置	10
2.3	硬件设置连接	13
2.4	电机分析	16
2.5	已分析电机保存	16
2.6	电机旋转	17
2.7	关闭ST电机分析仪	18
<b>3</b>	<b>ST电机控制工作站</b>	<b>19</b>
3.1	创建一个新项目	21
3.2	下载已有项目	23
3.3	图标和菜单区域	24
3.3.1	File菜单	26
3.3.2	Tools菜单	28
3.3.3	Help菜单	33
3.3.4	文档菜单	35
3.4	配置项目	35
3.4.1	电机	35
3.4.2	功率级	38
3.4.3	驱动管理	47
3.4.4	控制级	60
3.5	主硬件设置	66
3.6	用户信息	66
3.7	电机监控和旋转	68
3.7.1	通信链接	69
3.7.2	电机控制仪表板	71
3.7.3	电机控制按钮	75
3.7.4	状态概览	76

4	使用须知和限制条件 .....	77
5	版本历史 .....	78

## 表格索引

表1.	缩略语列表 .....	7
表2.	ST电机分析仪 - 故障排除信息示例 .....	14
表3.	ST MC工作站 - 菜单图标 .....	25
表4.	ST MC工作站 - 通信链接GUI命令 .....	69
表5.	文档版本历史 .....	78
表6.	中文文档版本历史 .....	78

## 图片索引

图1.	ST电机分析仪 - 图标以及在开始程序列表中的位置 .....	9
图2.	ST MC工作站 - GUI展开顶视图 .....	9
图3.	ST电机分析仪 - 启动GUI .....	10
图4.	ST硬件设置 - 硬件设置列表示例 .....	11
图5.	ST电机分析仪 - SM-PMSM参数示例 .....	12
图6.	ST电机分析仪 - I-PMSM参数示例 .....	12
图7.	ST电机分析仪 - 配置GUI .....	13
图8.	ST电机分析仪 - “下载状态”窗口 .....	13
图9.	ST电机分析仪 - 已连接的GUI .....	15
图10.	ST电机分析仪 - 已分析电机GUI .....	16
图11.	ST电机分析仪 - “保存”窗口 .....	17
图12.	ST电机分析仪 - 旋转控制窗口（开始） .....	17
图13.	ST电机分析仪 - 旋转控制窗口（停止） .....	18
图14.	ST电机分析仪 - 工具关闭确认窗口 .....	18
图15.	ST MC工作站 - 图标以及在开始程序列表中的位置 .....	19
图16.	ST MC工作站 - GUI（启动窗口） .....	20
图17.	ST MC工作站 - “新项目”窗口 .....	22
图18.	ST MC工作站 - “新项目信息”窗口 .....	23
图19.	ST MC工作站 - 硬件配置窗口（全局视图） .....	24
图20.	ST MC工作站 - 文件菜单 .....	26
图21.	ST MC工作站 - “项目保存确认”窗口 .....	27
图22.	ST MC工作站 - 项目另存为窗口 .....	27
图23.	ST MC工作站 - 项目属性窗口 .....	27
图24.	ST MC工作站 - 最近项目列表确认窗口 .....	28
图25.	ST MC工作站 - 项目删除确认窗口 .....	28
图26.	ST MC工作站 - 工具菜单 .....	28
图27.	ST MC工作站 - “引脚分配”窗口 .....	30
图28.	ST MC工作站 - “引脚分配检查”窗口 .....	30
图29.	ST MC工作站 - “引脚分配重置”窗口 .....	30
图30.	ST MC工作站 - “信息”窗口 .....	31
图31.	ST MC工作站 - “脚本进度”窗口 .....	31
图32.	ST MC工作站 - 用户信息表示例 .....	31
图33.	ST MC工作站 - 项目设置选项窗口 .....	32
图34.	ST MC工作站 - “监控”窗口 .....	32
图35.	ST MC工作站 - 用户信息表已清空 .....	33
图36.	ST MC工作站 - 用户信息日志文件例 .....	33
图37.	ST MC工作站 - 帮助菜单 .....	33
图38.	ST MC工作站 - “关于”窗口 .....	34
图39.	ST MC工作站 - 文档菜单 .....	35
图40.	ST MC工作站 - “电机”窗口 .....	36
图41.	ST MC工作站 - “电机参数”GUI .....	36
图42.	ST MC工作站 - “传感器参数”GUI .....	37
图43.	ST MC工作站 - “保存电机参数”窗口 .....	37
图44.	ST MC工作站 - “功率级”窗口 .....	38
图45.	ST MC工作站 - “AC输入信息”GUI .....	39
图46.	ST MC Workbench - 额定母线电压信息GUI .....	39
图47.	ST MC Workbench - 母线电压感应GUI .....	40
图48.	ST MC工作站 - “温度感应”GUI .....	41

图49.	ST MC工作站 - “电流感应”GUI . . . . .	42
图50.	ST MC工作站 - “放大网络增益计算器”GUI . . . . .	42
图51.	ST MC工作站 - “过电流保护”GUI . . . . .	43
图52.	ST MC工作站 - “功率驱动器”GUI . . . . .	44
图53.	ST MC工作站 - “功率开关”GUI . . . . .	44
图54.	ST MC工作站 - “耗散制动”GUI . . . . .	45
图55.	ST MC工作站 - “浪涌电流限制器”GUI. . . . .	45
图56.	ST MC工作站 - “功率因数校正”GUI . . . . .	46
图57.	ST MC工作站 - “驱动管理”窗口. . . . .	4747
图58.	ST MC工作站 -“速度/位置反馈管理”GUI (无传感器, 使用Luenberger观测器 + PLL) . . . . .	48
图59.	ST MC工作站 -“速度/位置反馈管理”GUI (无传感器, 使用Luenberger观测器 + Cordic) . . . . .	49
图60.	ST MC工作站 -“速度/位置反馈管理”GUI (四线编码器) . . . . .	50
图61.	ST MC工作站 -“速度/位置反馈管理”GUI (霍尔传感器) . . . . .	51
图62.	ST MC工作站 -“辅助传感器(无传感器)”GUI . . . . .	52
图63.	ST MC工作站 - “驱动设置”GUI . . . . .	53
图64.	ST MC工作站 -“感应和固件保护”GUI . . . . .	54
图65.	ST MC工作站 -“启动参数”GUI (基本加速) . . . . .	55
图66.	ST MC工作站 -“启动参数”GUI (基本顺逆风启动) . . . . .	56
图67.	ST MC工作站 -“启动参数”GUI (高级加速) . . . . .	57
图68.	ST MC工作站 -“启动参数”GUI (高级顺逆风启动) . . . . .	58
图69.	ST MC工作站 -“其它功能和PFC设置”GUI . . . . .	59
图70.	ST MC工作站 -“用户界面扩展功能”GUI . . . . .	59
图71.	ST MC工作站 - “控制级”窗口 . . . . .	60
图72.	ST MC工作站 -“MCU和时钟频率”GUI . . . . .	60
图73.	ST MC工作站 -“模拟输入和保护”GUI (相电流反馈) . . . . .	61
图74.	ST MC工作站 -“模拟输入和保护”GUI (母线电压反馈) . . . . .	62
图75.	ST MC工作站 -“模拟输入和保护”GUI (温度反馈) . . . . .	63
图76.	ST MC工作站 -“模拟输入和保护”GUI (PFC级反馈) . . . . .	64
图77.	ST MC工作站 -“DAC功能”GUI . . . . .	65
图78.	ST MC工作站 -“数字I/O”GUI . . . . .	65
图79.	ST MC工作站 - 主要硬件设置区域 . . . . .	66
图80.	ST MC工作站 - 用户信息区域 . . . . .	67
图81.	ST MC工作站 -“监控和旋转控制”GUI. . . . .	68
图82.	ST MC工作站 -“绘图”窗口 . . . . .	70
图83.	ST MC工作站 -“基本仪表板”视图 . . . . .	71
图84.	ST MC工作站 -“高级仪表板”视图 . . . . .	72
图85.	ST MC工作站 -“专家仪表板”视图 . . . . .	73
图86.	ST MC工作站 - 专家仪表板寄存器视图中的通信链接图标 . . . . .	73
图87.	ST MC工作站 - 导入寄存器配置窗口 . . . . .	74
图88.	ST MC工作站 -“专家仪表板配置”视图 . . . . .	74
图89.	ST MC工作站 -“电机远程控制按钮”视图 . . . . .	75
图90.	ST MC工作站 -“电机状态”视图. . . . .	76

## 1 概述

MC SDK用于开发基于Arm<sup>®(a)</sup> Cortex<sup>®</sup>处理器的STM32 32位微控制器上运行的电机控制应用程序。

ST MC工作站软件工具可轻松配置与硬件设置相匹配的电机控制应用软件。该工具在此基础上生成的项目可与STM32CubeMX配合使用，进一步对应用进行扩展或修改。

ST MC工作站在配有USB Type-A连接器的Windows<sup>®</sup> 7 PC系统上运行，该连接器用于连接应用板。

有关ST MC工作站软件工具可能用途的全部信息，请参见STM32 MC SDK版本说明。

注：光标划过GUI窗口中的参数时，ST MC工作站会提供背景信息提示。1



### 1.1 定义

表 1给出了相关的缩略语，帮助您更好地理解本文档。

表1. 缩略语列表

缩略语	说明
GUI	图形用户界面
IDE	集成开发环境
FOC	磁场定向控制
FW	固件
MC	电机控制
MC WB	电机控制工作站（STMicroelectronics软件工具）
MP	电机分析仪（STMicroelectronics软件工具）
OCP	过电流保护
PFC	功率因数校正
PMSM	永磁同步电机
PWM	脉冲宽度调制
SDK	软件开发套件

a. Arm是Arm Limited（或其子公司）在美国和/或其他地区的注册商标。

## 1.2 参考文档

### Arm® 文档

以下文档可从<http://infocenter.arm.com>网页获得：

- Cortex®-M0技术参考手册
- Cortex®-M3技术参考手册
- Cortex®-M4技术参考手册

### STMicroelectronics文档

以下文档可从[www.st.com](http://www.st.com)网页获得：

- STM32F0系列产品数据表
- STM32F1系列产品数据表
- STM32F2系列产品数据表
- STM32F3系列产品数据表
- STM32F4系列产品数据表
- X-NUCLEO扩展板电机控制 - 选型指南在线演示

## 2 ST电机分析仪

ST电机分析仪软件工具可用于识别永磁同步电机的主要特性，后者进一步被传输至ST MC工作站。

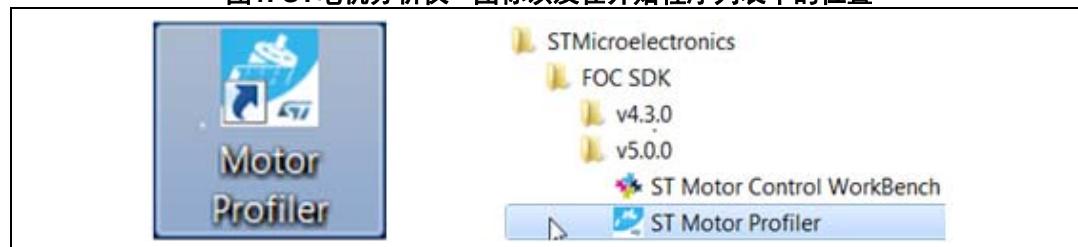
### 2.1 启动ST电机分析仪

可通过以下方式启动ST MC工作站软件工具：

- 点击其图标，或
- 直接从安装文件夹树运行

[图 1](#)介绍了启动ST MC工作站的两种方法。

图1. ST电机分析仪 - 图标以及在开始程序列表中的位置



可通过以下方式打开ST电机分析仪：

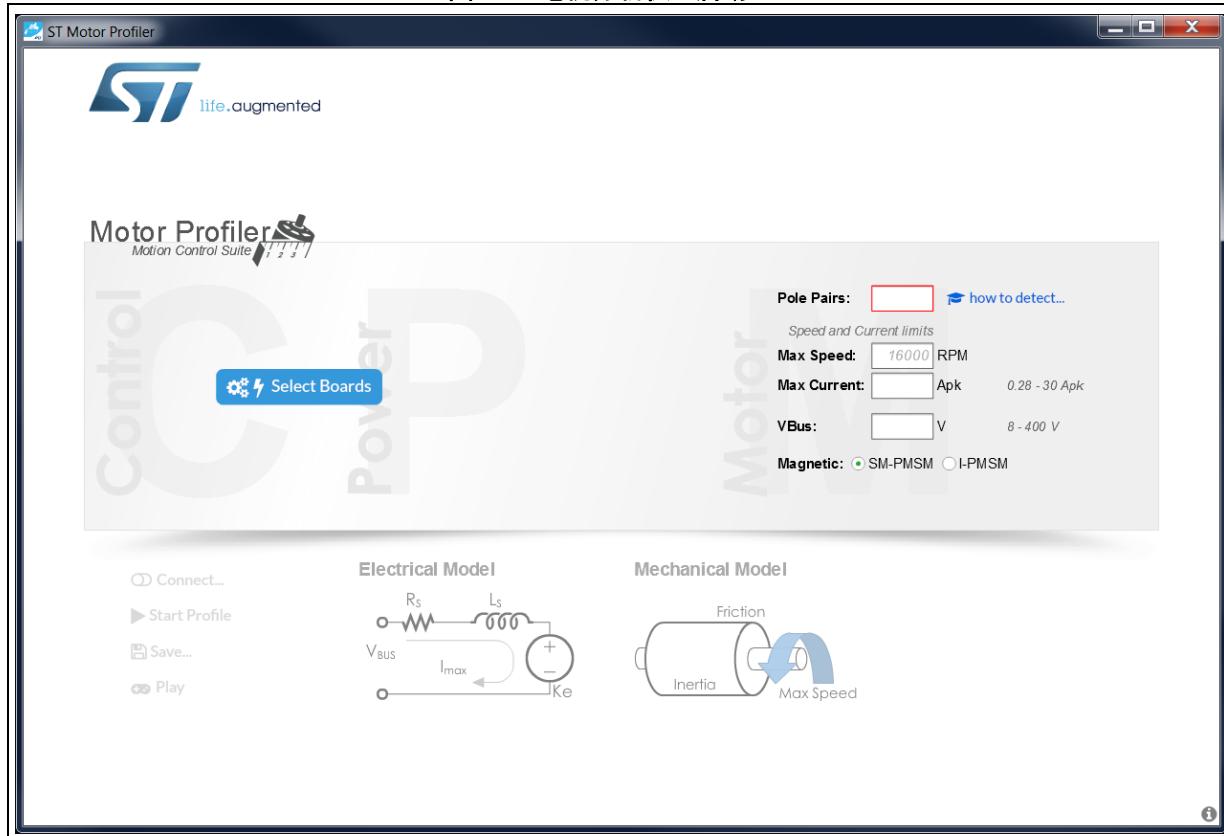
- 如[图 2](#)所述，使用ST MC工作站GUI的专用按钮进行启用，或
- 如[图 1](#)所述，直接从安装文件夹树运行

图2. ST MC工作站 - GUI展开顶视图



ST电机分析仪所显示的GUI窗口，如图 3所示。

图3. ST电机分析仪 - 启动GUI

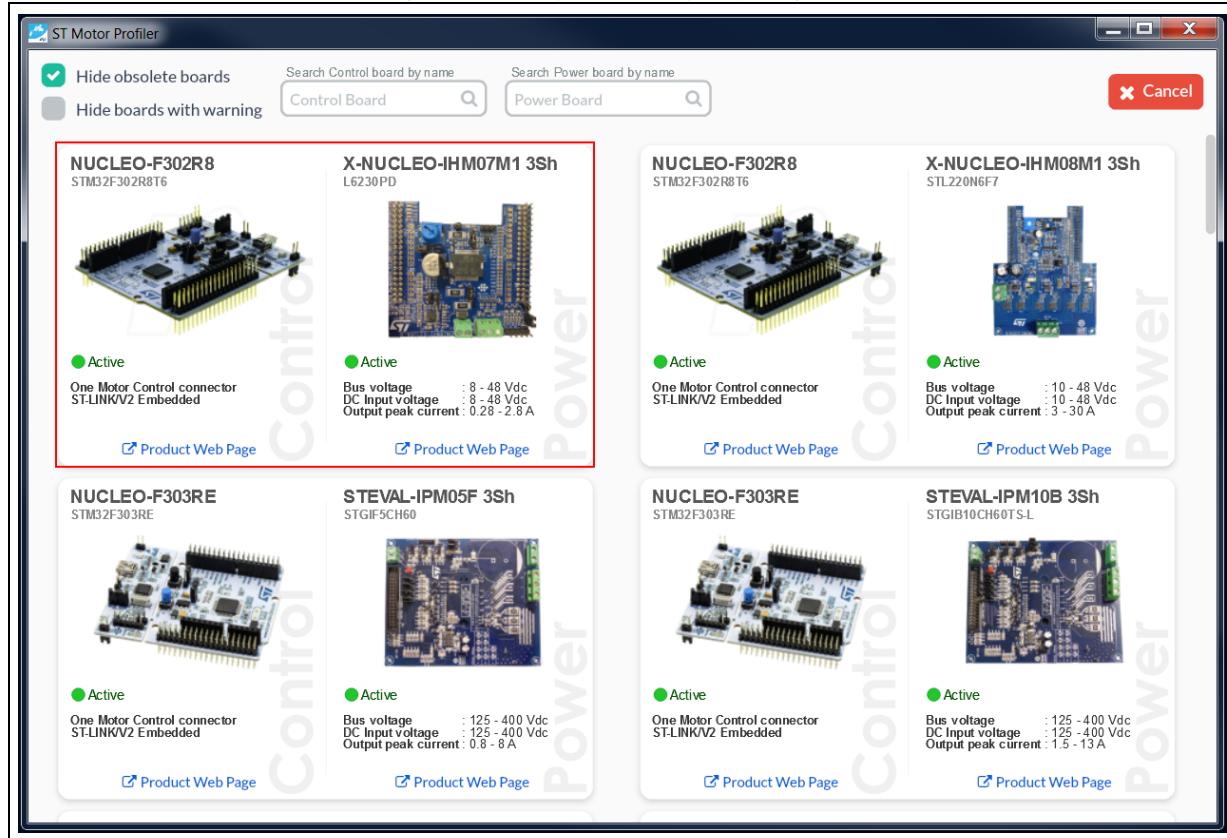


## 2.2 硬件设置配置

点击选择板按钮（如图 3所示），显示支持的板列表，如图 4所示。在此列表中选择使用的应用板。

注： ST电机分析仪工具仅可用于支持的设置列表中的ST硬件。

图4. ST硬件设置 - 硬件设置列表示例



点击以选中STMicroelectronics硬件设置，并配置ST电机分析仪工具。

例如，[图 4](#)显示选择了P-NUCLEO-IHM001电机控制Nucleo包，里面包括NUCLEO-F302R8和X-NUCLEO-IHM07M1。

选择硬件设置后，使用电机信息填写参数字段：

- 极对数（必填字段）
- 最大速度（可选字段）  
默认情况下，ST电机分析仪工具会搜索与电机和所用硬件设置相匹配的最大允许速度。
- 电机允许的最大电流（可选字段）  
默认情况下，它是指硬件设置可提供的最大峰值电流。
- 硬件设置使用的标称DC母线电压（可选字段）  
默认情况下，它是指电源级，既可以是低压应用的母线电压（直流电压），也可以是高压应用的RMS值（交流电压）。
- 磁极安装类型（必填字段）  
默认选择SM-PMSM。
- 如[图 6](#)所示，仅当选择I-PMSM时的Ld/Lq比率（必填字段）

图 5 提供了P-NUCLEO-IHM001硬件设置随附的BR2804-1700KV-1电机的示例值。

图5. ST电机分析仪 - SM-PMSM参数示例

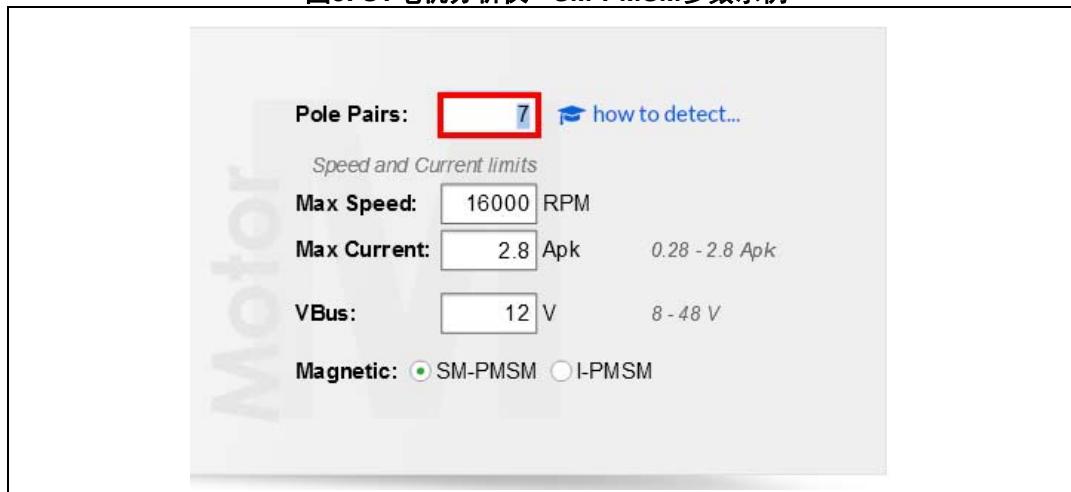
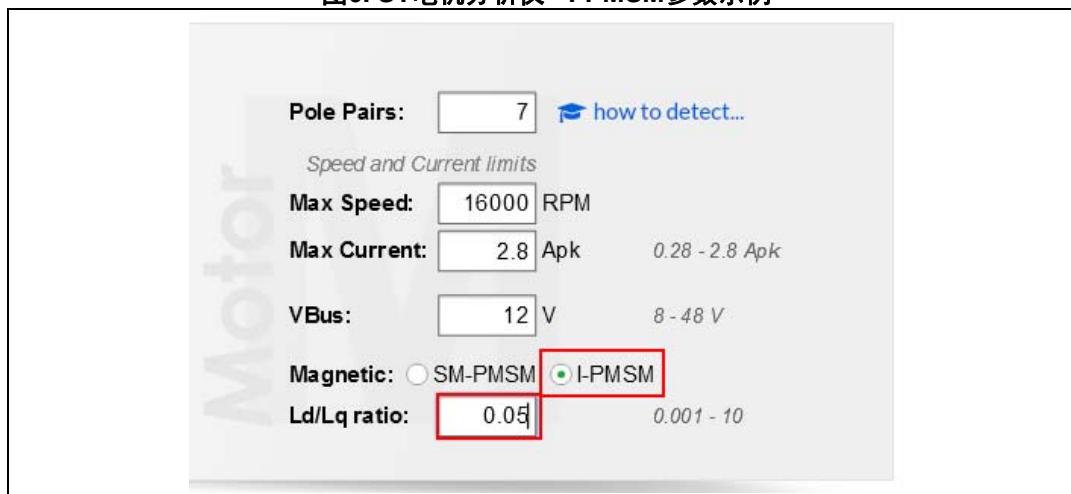


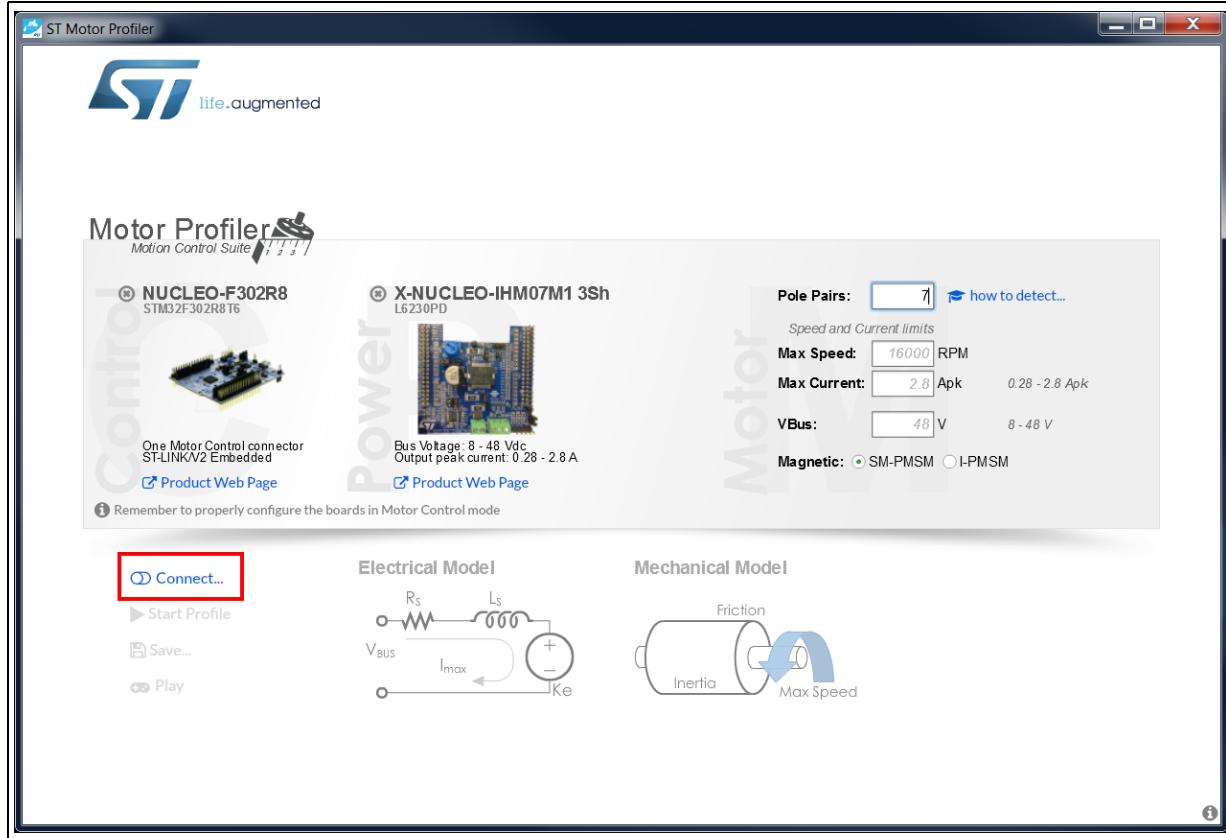
图6. ST电机分析仪 - I-PMSM参数示例



## 2.3 硬件设置连接

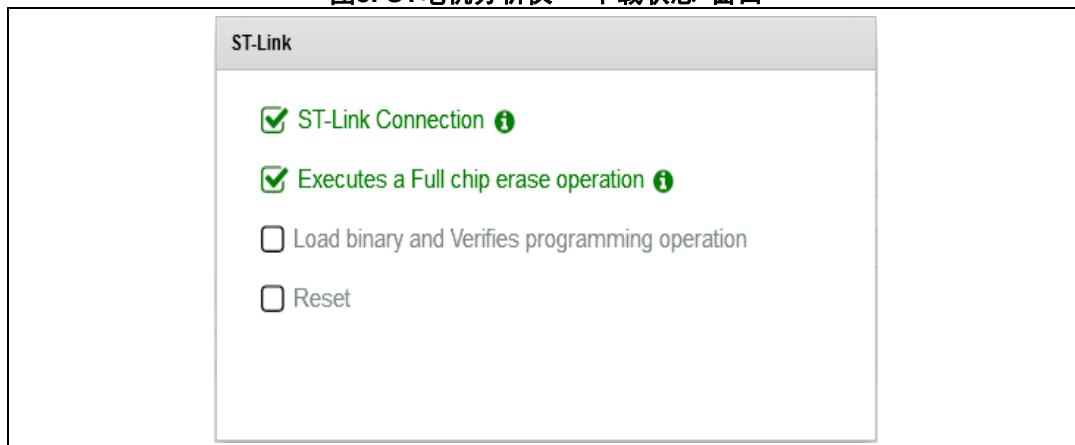
配置完ST电机分析仪后，点击连接按钮，如图7所示。

图7. ST电机分析仪 - 配置GUI



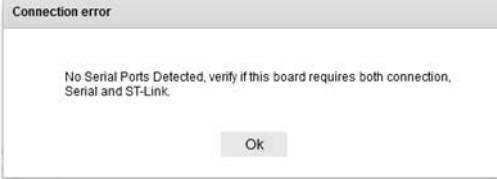
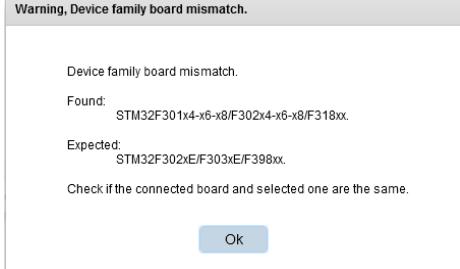
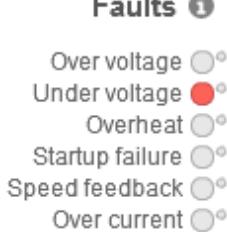
请求连接后，会显示状态窗口，如图8所示。窗口内容取决于硬件设置历史。

图8. ST电机分析仪 - “下载状态”窗口



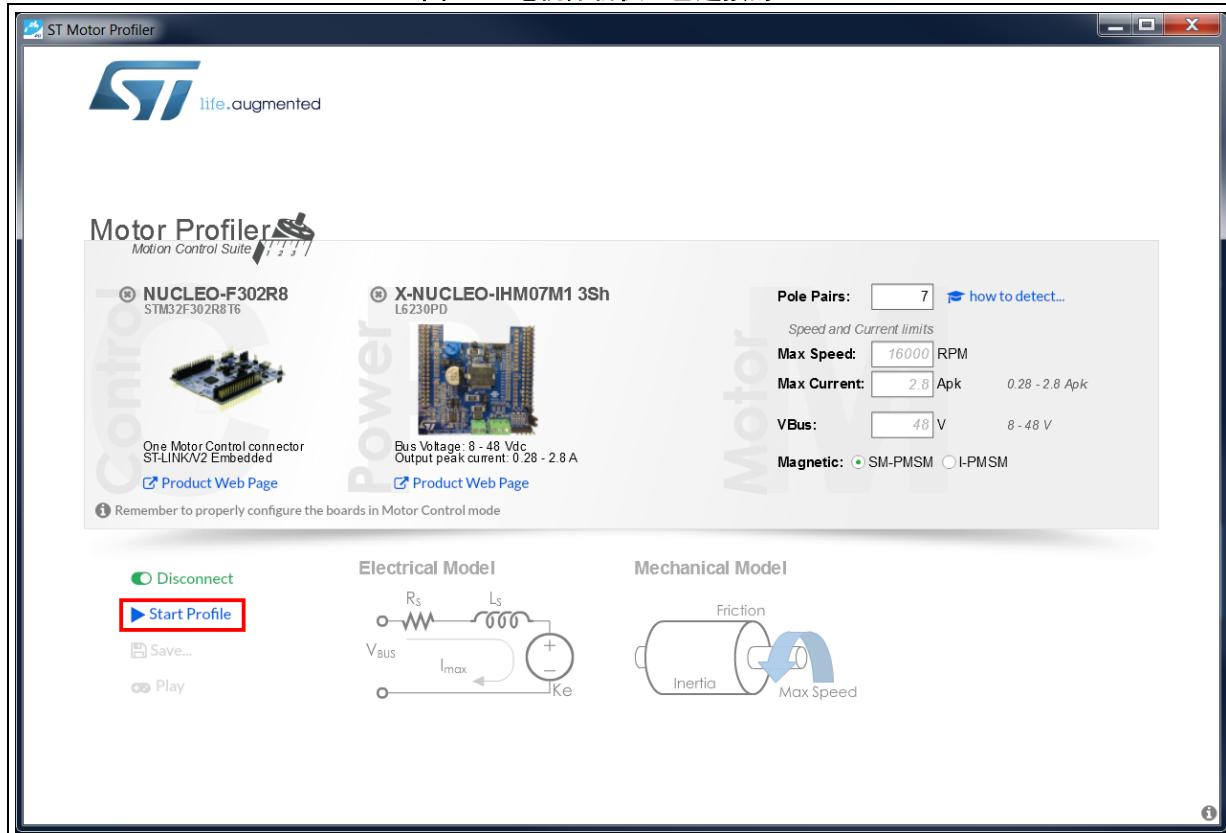
如果遇到问题，会显示故障排除窗口（如表 2 中所示），以支持恢复操作。

**表2. ST电机分析仪 - 故障排除信息示例**

消息类型	信息内容	所需操作
错误	 <p>Connection error No Serial Ports Detected, verify if this board requires both connection, Serial and ST-Link. Ok</p>	<p>取决于状态窗口：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 如果无法执行编程过程，请检查JTAG/SWD编程线</li> <li>- 如果执行编程过程但电机分析仪无法与应用板通信，请检查串行通信连接。</li> </ul>
警告	 <p>Warning, Firmware upgrade required In order to proceed, I need to upgrade the firmware of the connected Control Board Upgrade Firmware Cancel</p>	<p>当应用板是新的或已擦除时，按下<b>升级固件</b>按钮确认适当的FW下载会自动将正确的电机分析仪FW加载到微控制器中</p>
警告	 <p>Warning, Device family board mismatch. Device family board mismatch. Found: STM32F301x4-x6-x8/F302x4-x6-x8/F318xx. Expected: STM32F302xE/F303xE/F398xx. Check if the connected board and selected one are the same. Ok</p>	<p>确认并返回硬件设置中使用的板选择。</p>
故障	 <p><b>Faults</b> ⓘ  Over voltage ⚡  Under voltage ⚡  Overheat ⚡  Startup failure ⚡  Speed feedback ⚡  Over current ⚡ </p>	<p>如果检测到过压或欠压情况，请更正母线电压及其与电源板的相应连接。</p>

连接成功后，GUI中会显示开始分析按钮（参见图 9）。

图9. ST电机分析仪 - 已连接的GUI



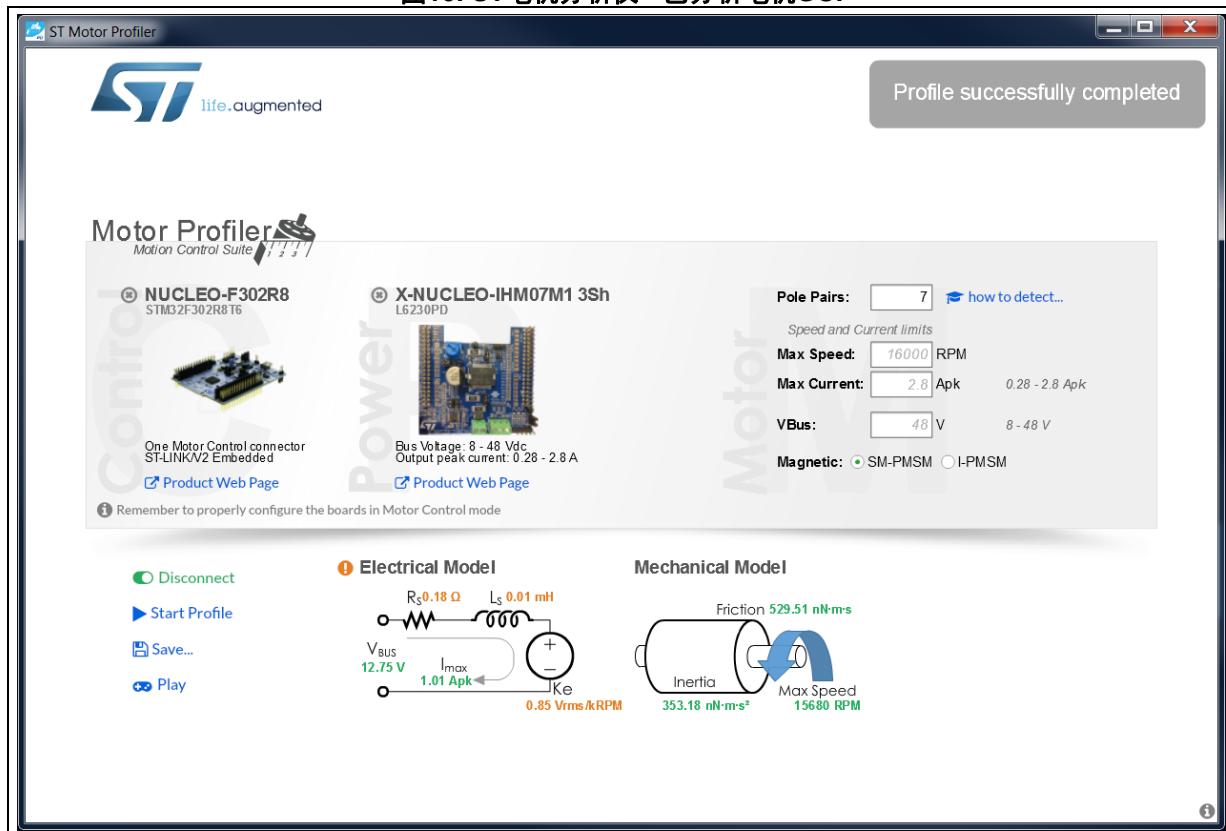
## 2.4 电机分析

点击GUI中显示的开始分析按钮（如图9所示）可开始进行电机分析。

分析会先确定电气参数，然后再确定机械参数。如果检测到过电流故障，则会减小电流并重新开始分析。

成功完成分析后，所有电机测量结果均以绿色或橙色显示（取决于其相对精度，如图10所示。如果有一个或多个结果以红色显示，检查硬件设置并重新启动电机分析序列。

图10. ST电机分析仪 - 已分析电机GUI



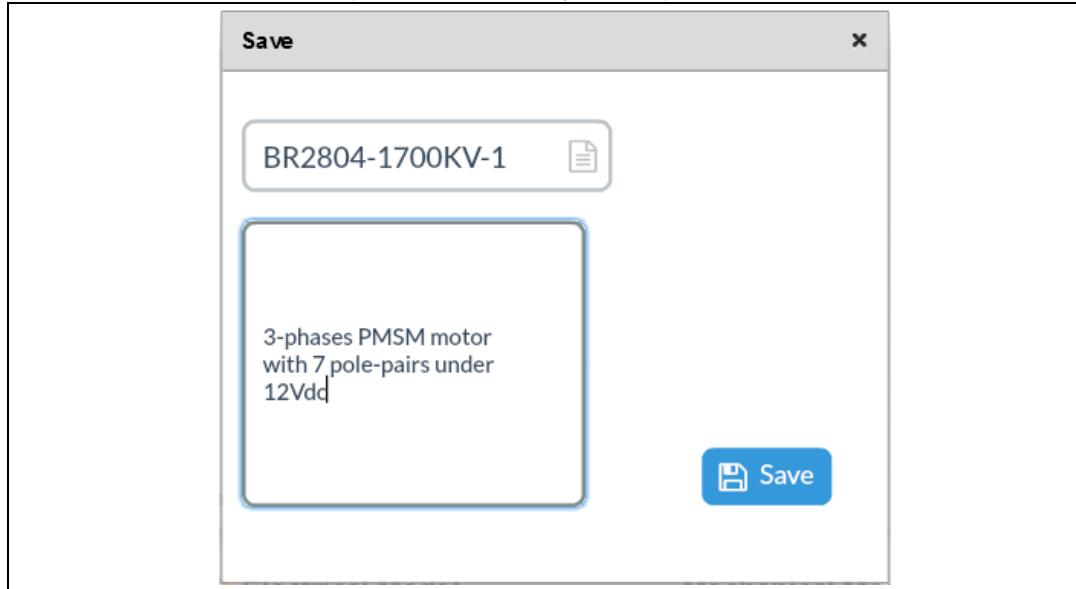
## 2.5 已分析电机保存

单击“保存”按钮（参见图10），存储电机测量值，以便以后用于ST MC工作站软件工具。

图11显示此时出现的菜单：

- 输入已分析电机的名称，如BR2804-1700KV-1
- 提供有关待分析电机的详细信息，例如在12 Vdc下具有7对极的三相电机
- 最后添加关于所用硬件配置的详细信息。

图11. ST电机分析仪 - “保存”窗口



## 2.6 电机旋转

点击播放按钮（参见图 10）可使待分析的电机旋转。

图 12 显示了通过旋转控制窗口操作电机的顺序：

1. 预设最大加速度
2. 点击开始按钮激活电机控制
3. 使用光标调整速度[RPM]滑块

图12. ST电机分析仪 - 旋转控制窗口（开始）

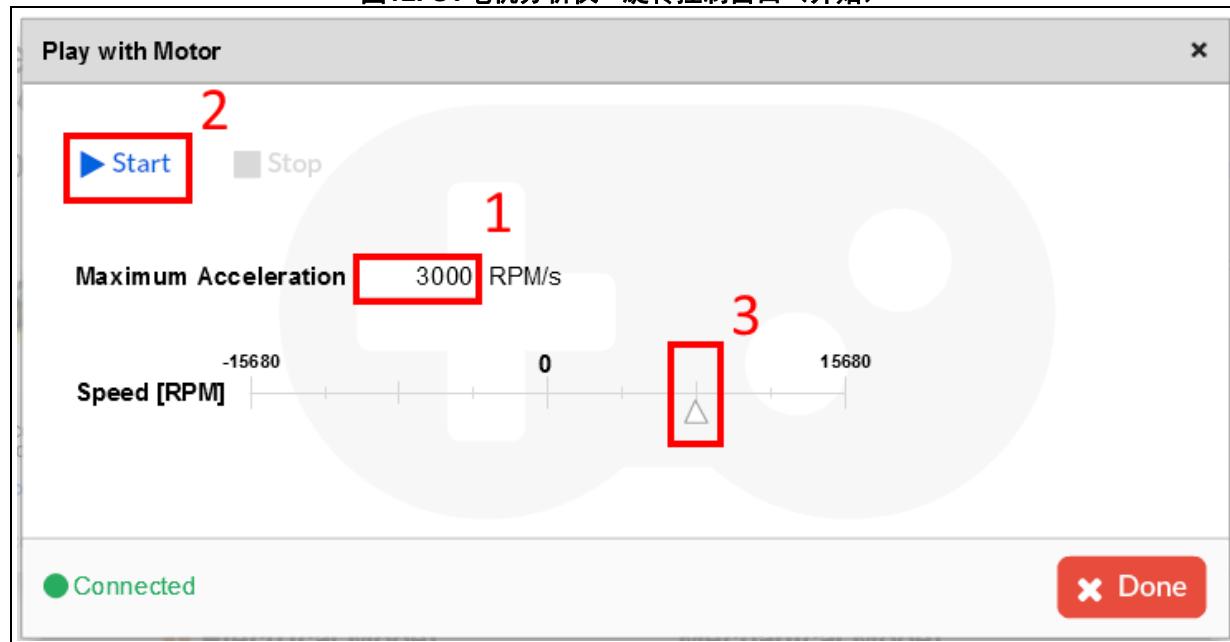
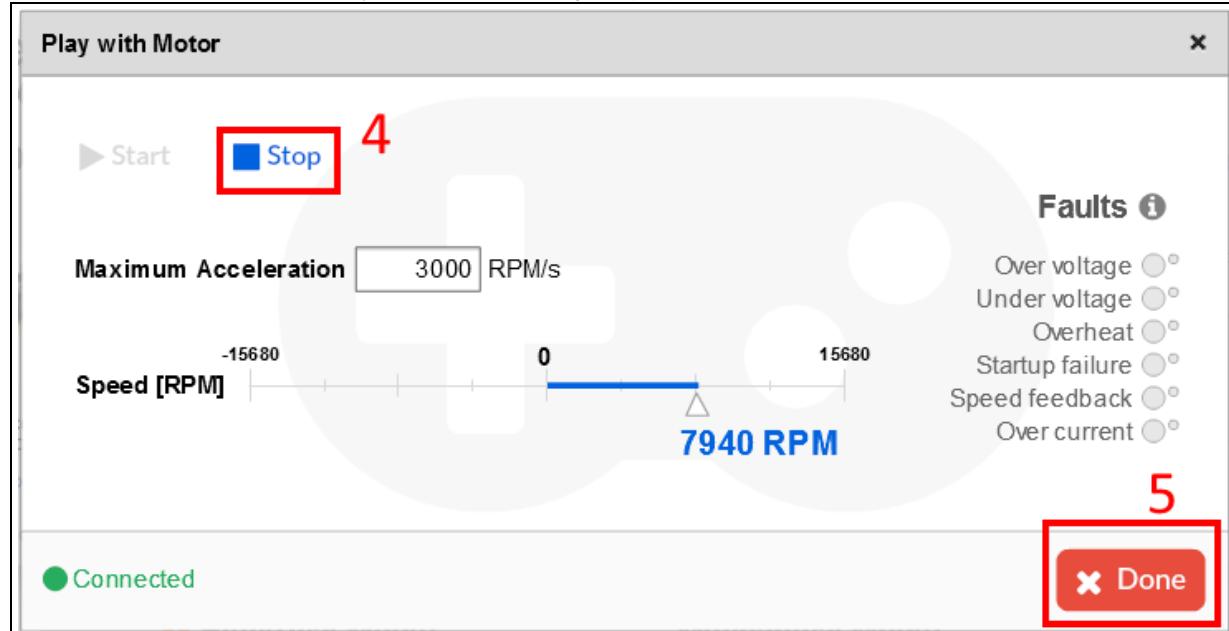


图 13 显示了通过旋转控制窗口使电机正确停止运转需要额外执行的两个步骤：

4. 点击“Stop”按钮，停止激活电机控制
5. 点击“Done（完成）”按钮。

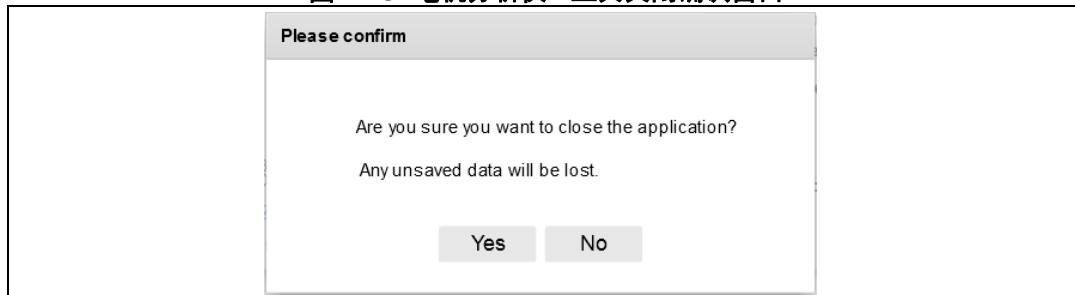
图13. ST电机分析仪 - 旋转控制窗口（停止）



## 2.7 关闭ST电机分析仪

点击断开连接按钮（参见图 10）正确释放连接，通过ST电机分析仪窗口右上方的图标关闭该窗口。会显示确认窗口（参见图 14）。

图14. ST电机分析仪 - 工具关闭确认窗口



如果需要保存未保存的电机参数，请按以下步骤操作：

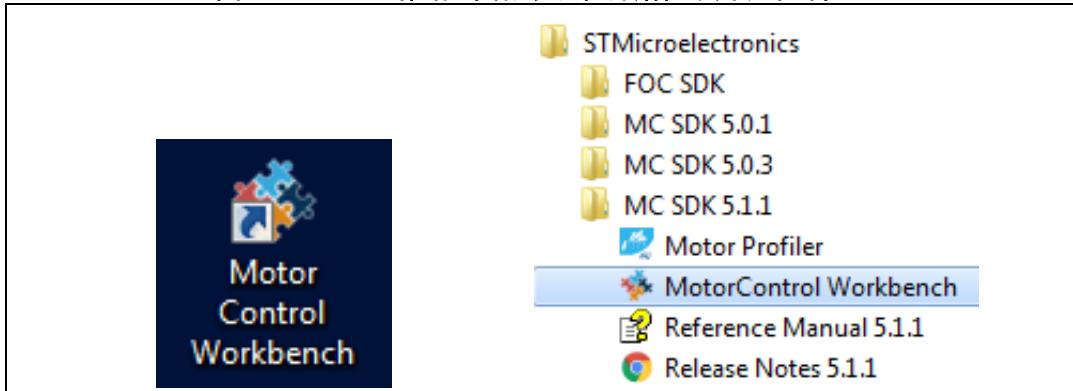
1. 在确认窗口中选择“否”按钮
2. 点击图 7 所示的“连接”按钮。
3. 保存电机参数，如第 2.5 节所示。

电机是按钮会关闭ST电机分析仪软件工具，未保存的电机参数将丢失。

### 3 ST电机控制工作站

可通过以下方式启动ST MC工作站软件工具：如图 15所示，点击其图标或直接从安装文件夹树运行。

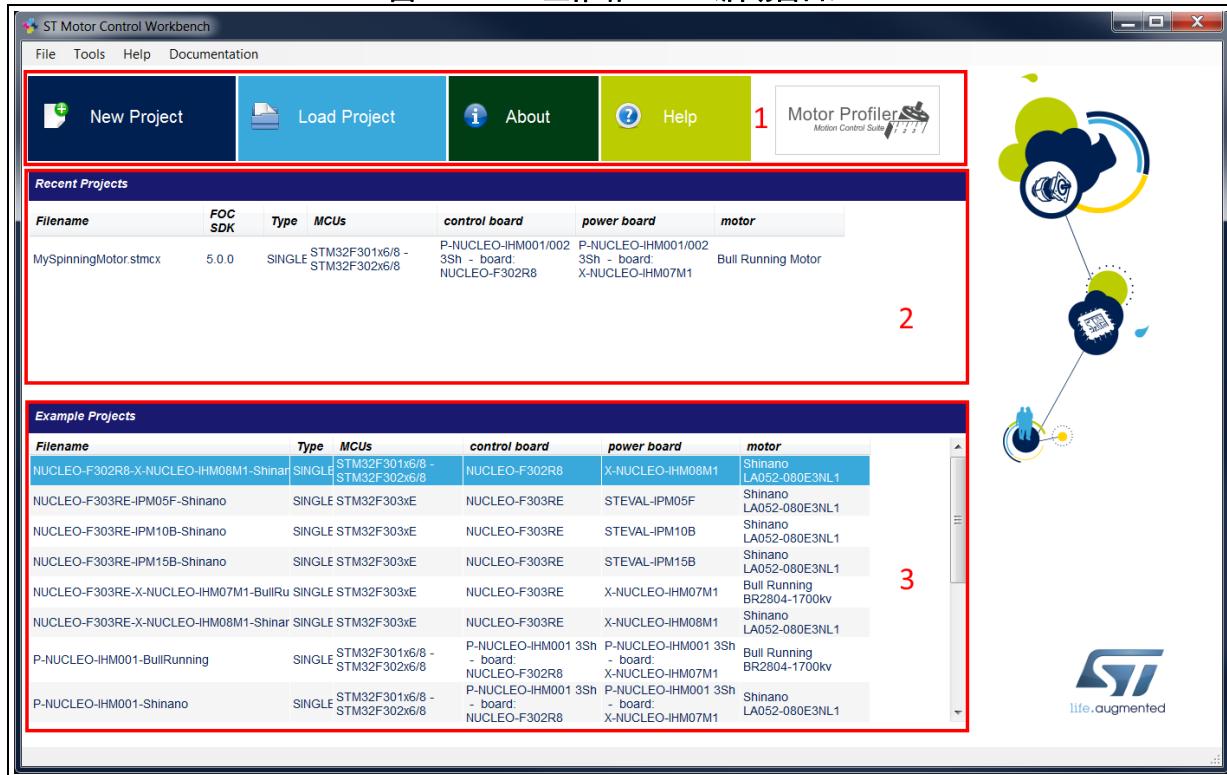
图15. ST MC工作站 - 图标以及在开始程序列表中的位置



ST MC工作站GUI包含三个不同区域（图 16中标有编号的方框）：

1. 用户按钮：用于启动新项目、加载之前的项目或启动ST电机分析仪软件工具
2. 最近项目：用于加载最近使用的项目
3. 示例项目：用于加载项目示例

图16. ST MC工作站 - GUI (启动窗口)

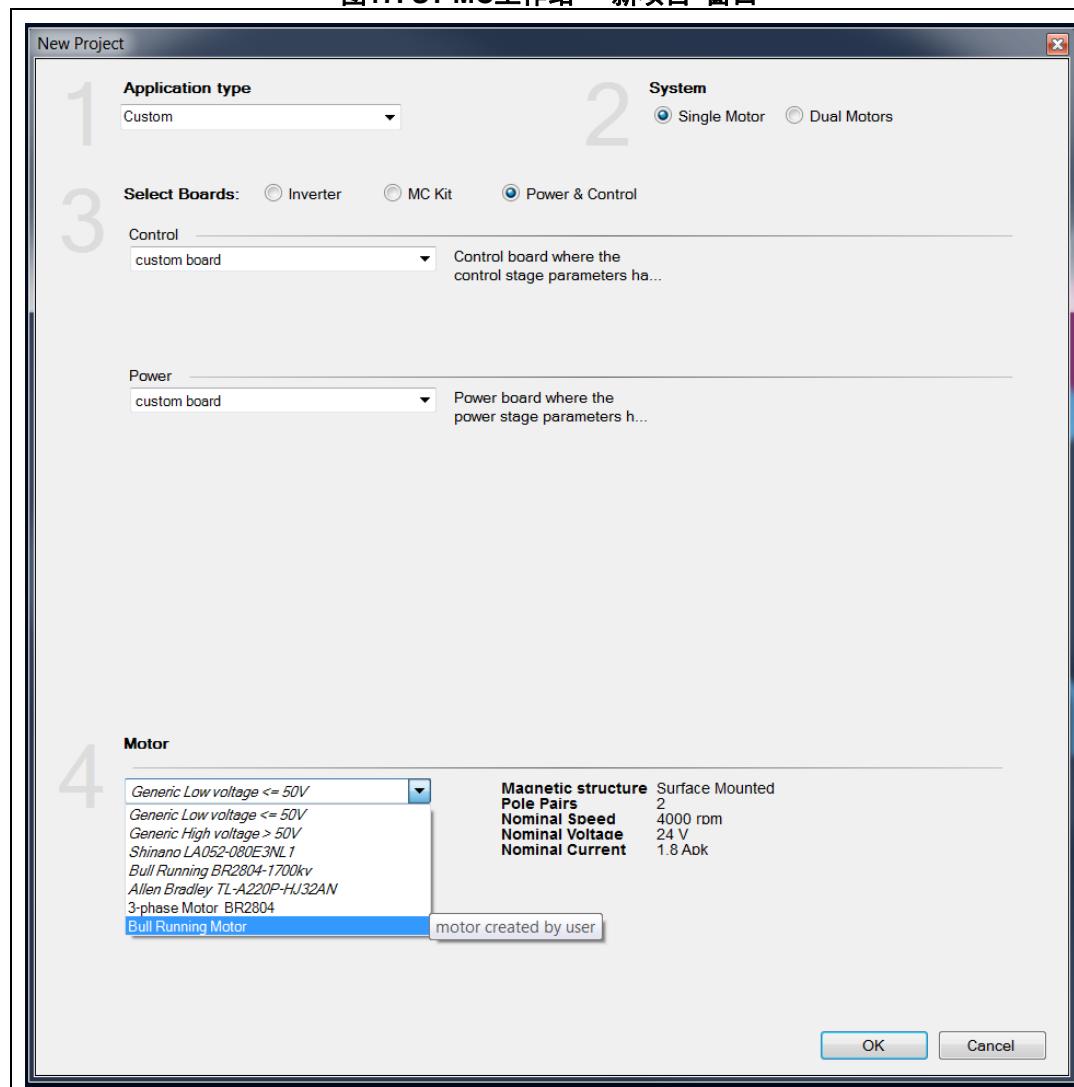


### 3.1 创建一个新项目

点击新建项目按钮（参见图 16）会显示新建项目窗口（参见图 17），可在此窗口中通过步骤 1 到 4 定义硬件设置信息：

1. 选择“应用程序类型”
2. 勾选“单电机”或“双电机”复选框
3. 选择 ST 硬件设置板：
  - 如果 ST 板是完整的逆变器板（带有电源和控制电路的单板），请选择“逆变器”组合框，从下拉列表中选择“逆变器”选项
  - 如果使用了诸如 P-NUCLEO-IHM001 的 ST MC 套件，请选择 MC 套件组合框，从下拉列表中选择“套件”选择
  - 如果系统由与电源评估板关联的控制评估板组成，请选择“电源和控制”框，从下拉列表中选择“控制板”和“电源板”
4. 从下拉列表中选择待分析的电机
5. 点击“确定”按钮，导入所需的所有硬件设置

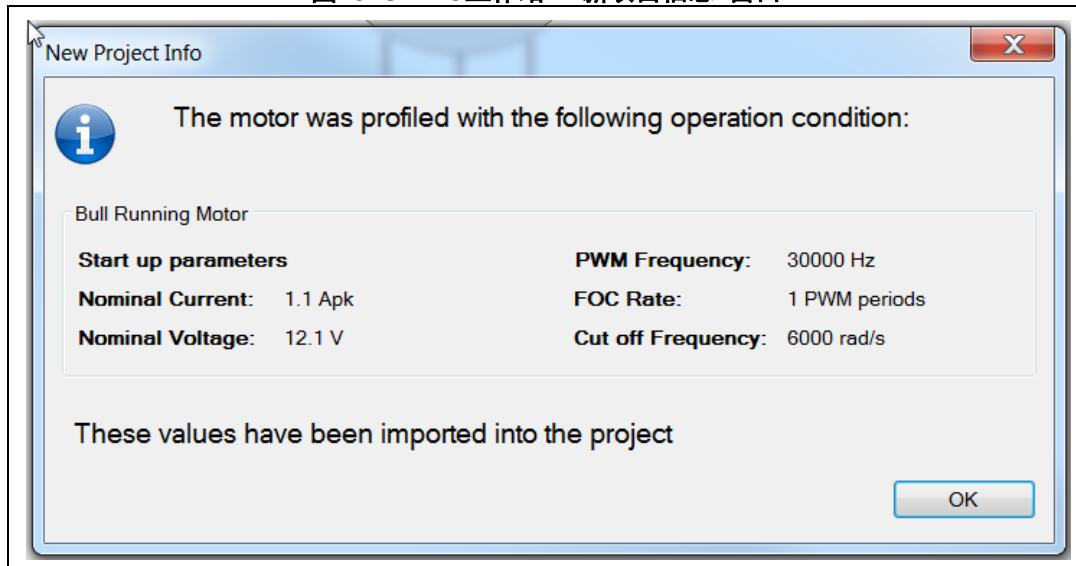
图17. ST MC工作站 - “新项目”窗口



创建的项目会根据所选板件以及电机分析结果导入硬件设置。还会导入其它设置，比如电机分析过程中使用的PWM频率和启动加速度。

几秒钟后，将显示新项目信息窗口，可以在该窗口中检查电机工作条件，如图 18 所示。

图18. ST MC工作站 - “新项目信息”窗口



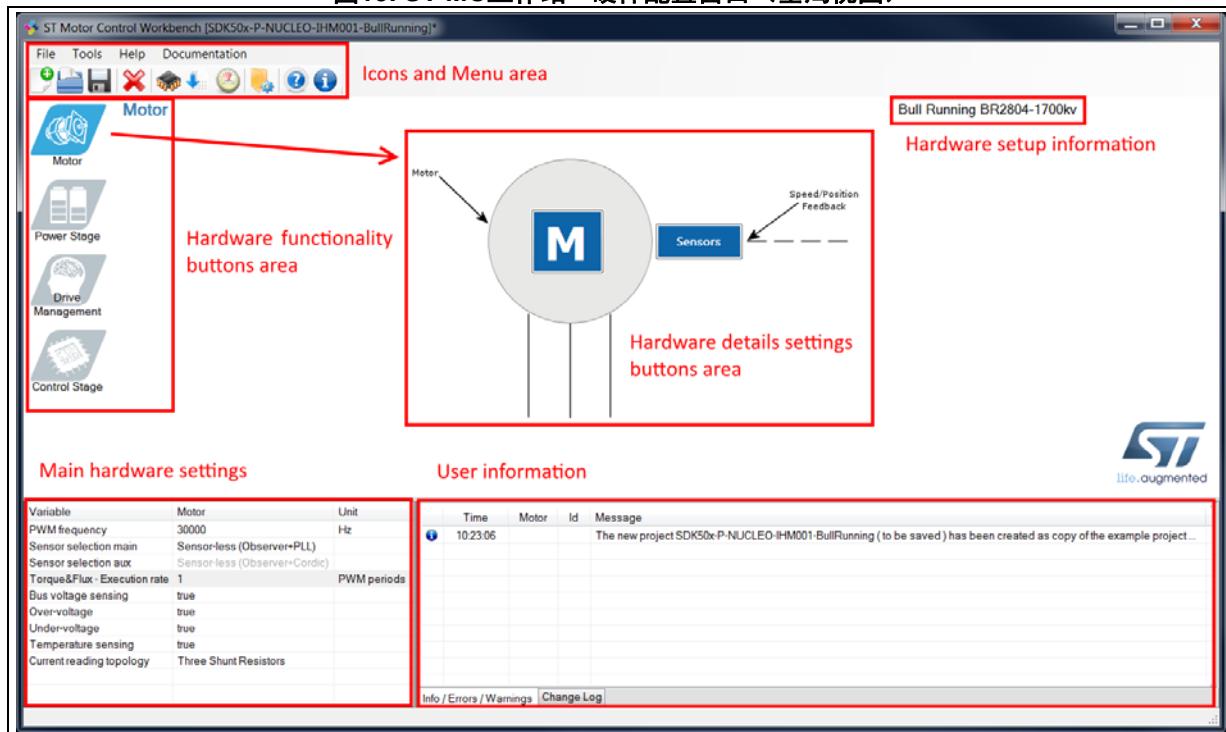
点击确定按钮会打开相同的GUI（就好像加载了已有项目），第 3.2 节中对此进行了详细说明。

## 3.2 下载已有项目

点击加载项目按钮（参见图 16）显示的硬件配置窗口用于微整硬件设置信息，如图 19 中所示：

- 图标和菜单：用于控制所有项目设置，如项目工作区目录、已用IDE等
- 硬件功能按钮：用于选择硬件进行参数化：
  - 电机
  - 功率级
  - 驱动管理
  - 控制级
- 硬件详情设置按钮：用于微调所选硬件功能，比如电机参数或所使用的传感器
- 主要硬件设置：主要参数概览
- 用户信息：用户对项目设置的操作反馈 举例来说，此功能可通知用户新项目已创建但未保存
- 硬件设置信息：通知用户总体硬件设置

图19. ST MC工作站 - 硬件配置窗口（全局视图）



以下章节详细介绍了图 19 中显示的各个区域：

- [第 3.3 节：图标和菜单区域](#)
- [第 3.4 节：配置项目](#)
- [第 3.5 节：主硬件设置](#)
- [第 3.6 节：用户信息](#)

### 3.3 图标和菜单区域

“图标和菜单”区域通过本节中介绍的几个菜单控制项目设置：

- [File 菜单第 26 页](#)
- [Tools 菜单第 28 页](#)
- [Help 菜单第 33 页](#)
- [文档菜单第 35 页](#)

使用图标按钮过程中提供快捷方式，[表 3](#)对此进行了总结。

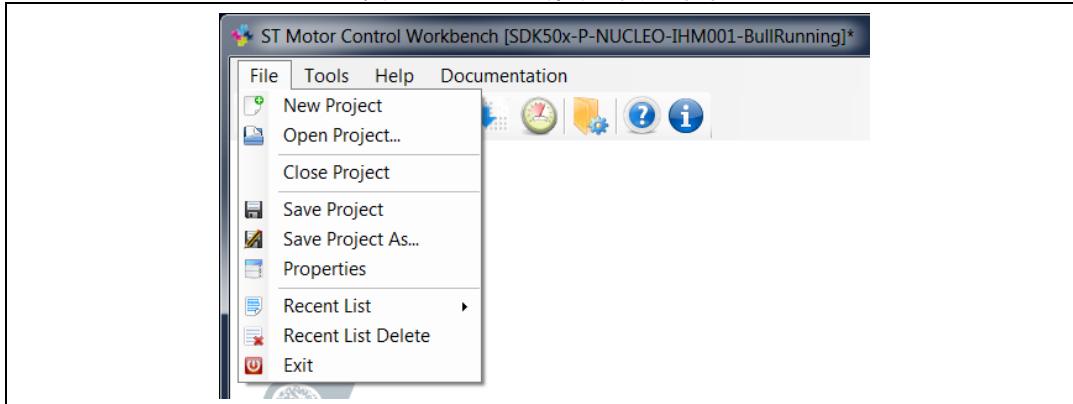
表3. ST MC工作站 - 菜单图标

功能	图标	说明
创建一个新项目		创建新项目, 如 <a href="#">图 17</a> 所示
下载已有项目		加载并打开已有项目, 如 <a href="#">图 19</a> 所示
保存当前项目		保存当前项目设置
清空日志		清空用户信息表, 如 <a href="#">图 35</a> 所示
引脚分配		检查MCU的引脚分配以及剩余的可用引脚, 如 <a href="#">图 27</a> 所示
生成或更新项目		打开GUI生成项目, 或更新所选IDE的MC应用项目文件, 如 <a href="#">图 33</a> 所示
打开监视器		监控并旋转电机, 如 <a href="#">图 34</a> 所示
帮助		打开在线帮助文件
关于		检查ST MC工作站软件工具版本, 如 <a href="#">图 38</a> 所示

### 3.3.1 File菜单

图 20 显示硬件配置窗口的文件菜单。

图20. ST MC工作站 - 文件菜单



此菜单允许用户：

- 创建新项目，如图 17 所示
- 打开已有项目，如图 19 所示
- 关闭当前项目。  
如果项目未保存，会显示确认窗口要求用户选择下列三个答案之一，如图 21 所示：
  - 是：保存当前项目
  - 否：不保存当前项目并丢弃其设置
  - 取消：返回硬件配置窗口，如图 19 所示
- 保存当前项目设置。  
如果项目尚未保存，会显示文件管理器窗口，询问用户是否将当前项目设置保存为新项目，如图 22 所示
- 将项目设置保存为新项目  
显示文件管理器窗口，要求用户将当前项目设置保存为新项目，如图 22 所示
- 查看项目属性  
显示的窗口包含一些项目信息，如图 23 所示
- 从最近项目列表中加载已有项目。  
如果当前项目未保存，会显示确认窗口，要求用户将该项目从最近项目列表中删除，如图 24 所示：
- 用户确认后删除最近项目列表，如图 25 所示
- 退出硬件配置窗口。  
如果项目未保存，会显示确认窗口要求用户选择下列三个答案之一，如图 21 所示：
  - 是：保存当前项目
  - 否：不保存当前项目并丢弃其设置
  - 取消：返回硬件配置窗口，如图 19 所示

图21. ST MC工作站 - “项目保存确认”窗口

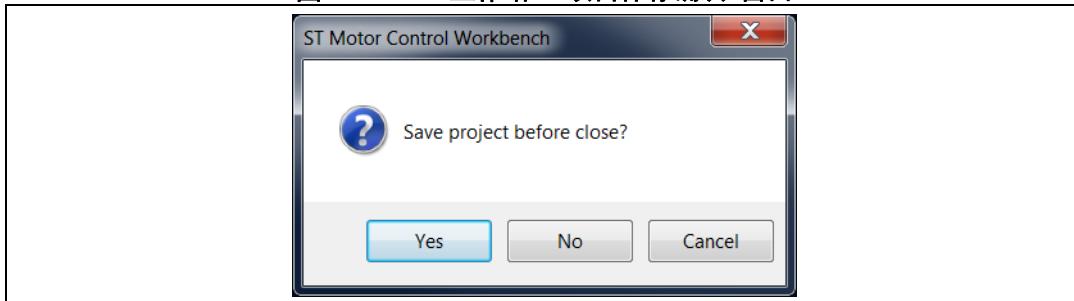


图22. ST MC工作站 - 项目另存为窗口

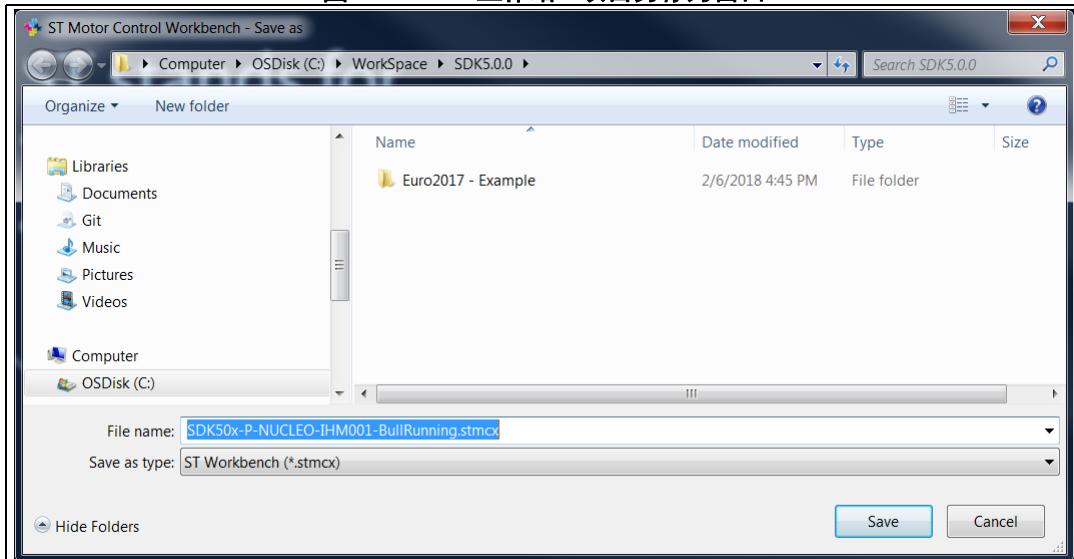


图23. ST MC工作站 - 项目属性窗口

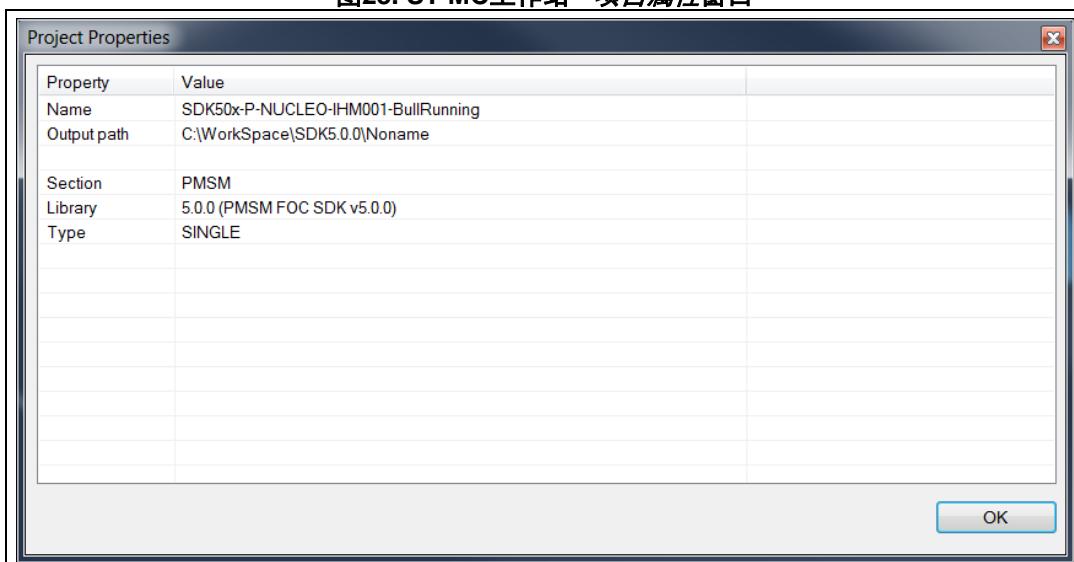


图24. ST MC工作站 - 最近项目列表确认窗口

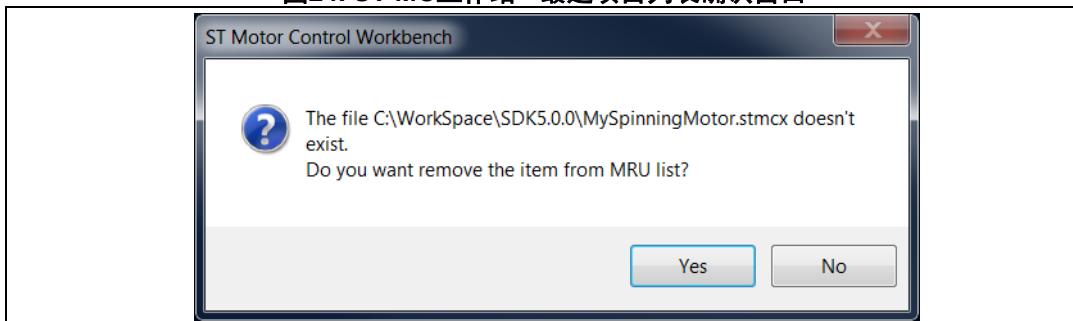
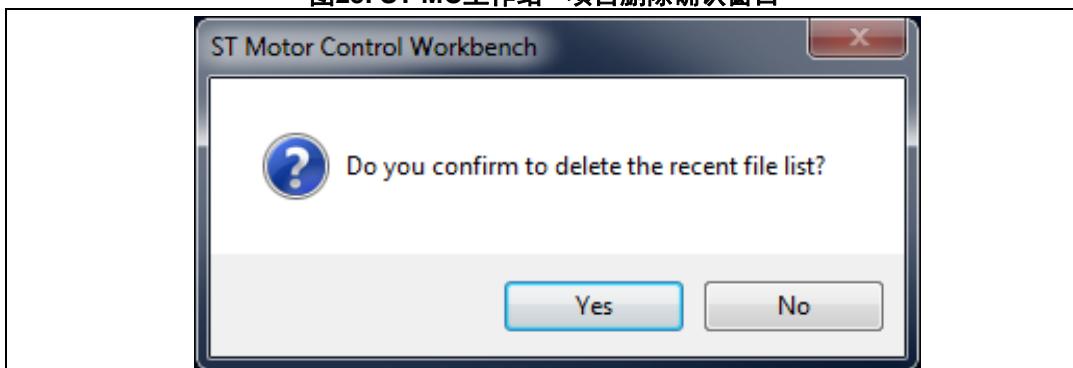


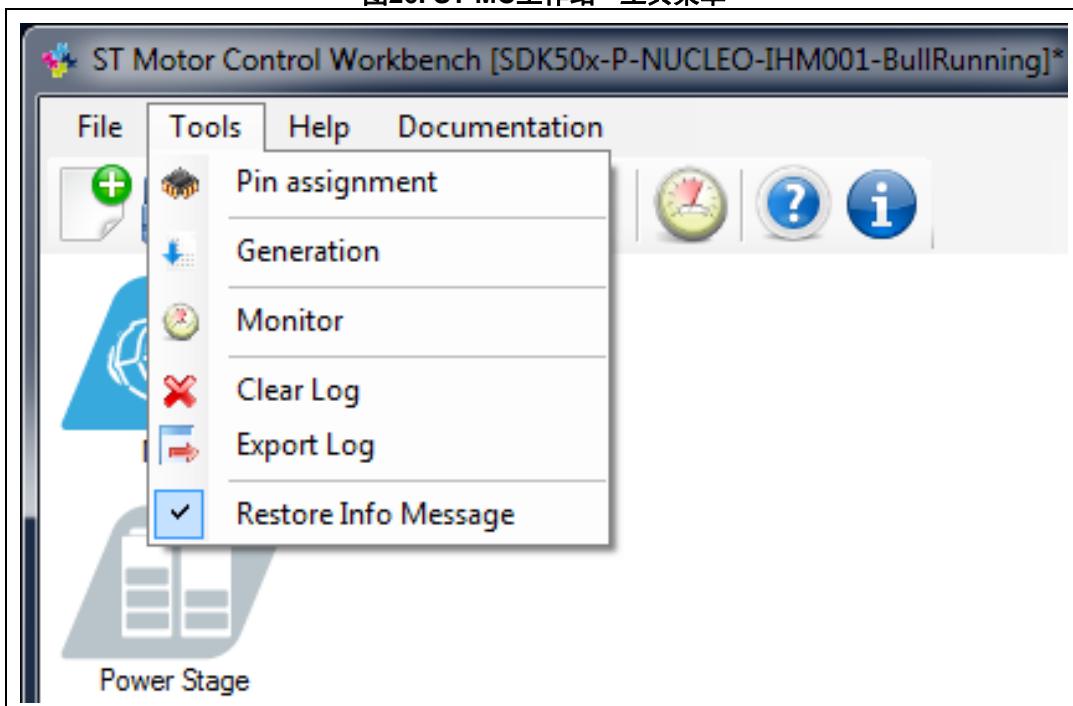
图25. ST MC工作站 - 项目删除确认窗口



### 3.3.2 Tools菜单

图 26显示硬件配置窗口的工具菜单。

图26. ST MC工作站 - 工具菜单



此菜单允许用户：

- 检查MCU的引脚分配以及剩余的可用引脚，如[图 27](#)所示：
  - 点击“检查”按钮控制引脚分配的一致性。会显示报告窗口，参见[图 28](#)。使用“确定”按钮关闭此窗口。
  - 点击“复位”按钮可恢复STMicroelectronics板的默认引脚分配。会显示确认窗口，参见[图 29](#)。点击“是”或“否”按钮确认或放弃操作。
  - 关闭窗口（点击右上方处）可取消引脚分配操作。
- 为所选IDE生成MC应用项目文件：
  - 如果当前项目尚未保存，会显示文件管理器窗口，询问用户是否将当前项目设置保存为新项目，如[图 22](#)所示。取消此操作，显示的信息窗口指示需要先保存项目才能生成文件。使用“确定”按钮关闭此窗口，如[图 30](#)所示。
  - 如果当前项目已保存，会显示项目设置窗口，可在其中选择使用的STM32CubeMX版本（安装多个版本的情况）并选择IDE工具链（请注意，当前的MC工作站版本中未使用HAL/LL驱动程序选择）。
  - 点击“生成”按钮创建\*.ioc文件，或点击“更新”按钮更新已有的\*.ioc文件（用于保留STM32CubeMX使用过程中的其它修改）。
  - 随后会激活“生成”选项卡，通知用户所用版本的配置，并显示IDE工具链生成日志（参见[图 31](#)），同时会更新用户信息表（参见[图 32](#)）。完成后，用户需要手动关闭进度窗口。
- 监控和旋转电机，如[图 34](#)所示。有关详细信息，请参见[第 3.7 节](#)。
- 清空用户信息表，如[图 35](#)所示。
- 以文本格式导出日志文件中的用户信息表，并在文本编辑器中打开，如[图 36](#)所示。
- 必要时显示用户信息消息。

图27. ST MC工作站 - “引脚分配”窗口

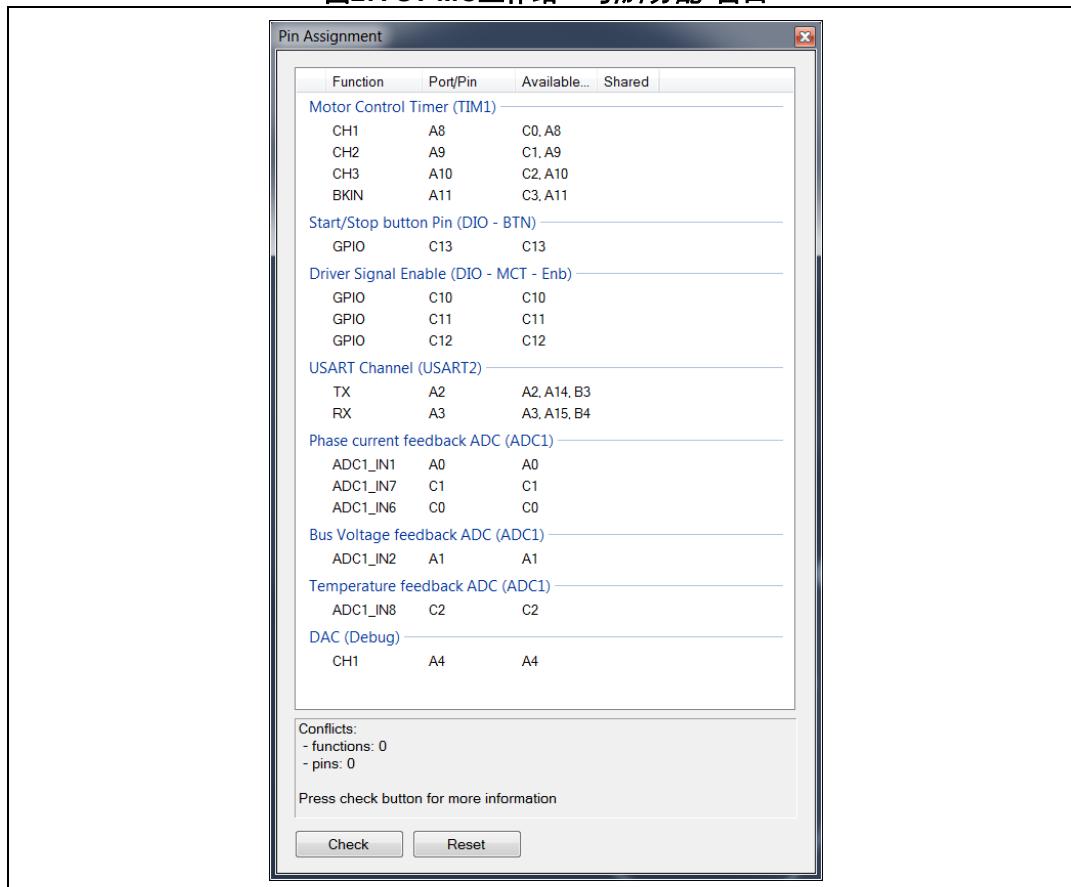


图28. ST MC工作站 - “引脚分配检查”窗口

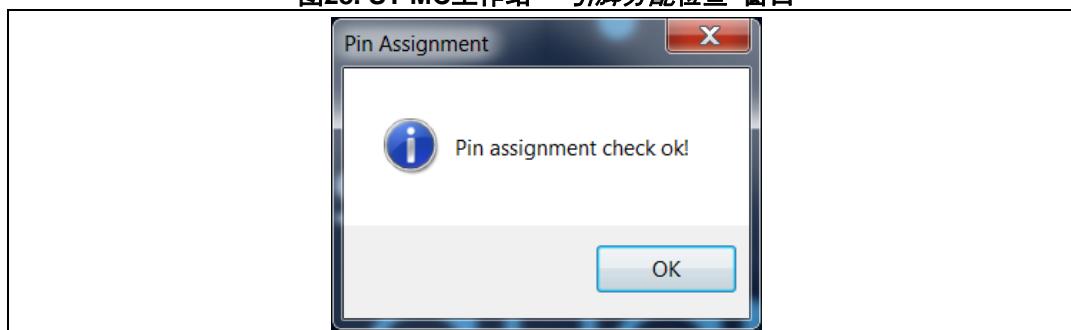


图29. ST MC工作站 - “引脚分配重置”窗口

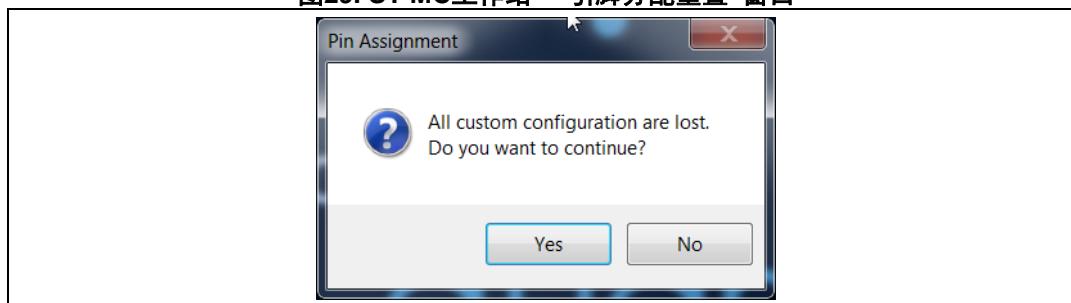


图30. ST MC工作站 - “信息”窗口

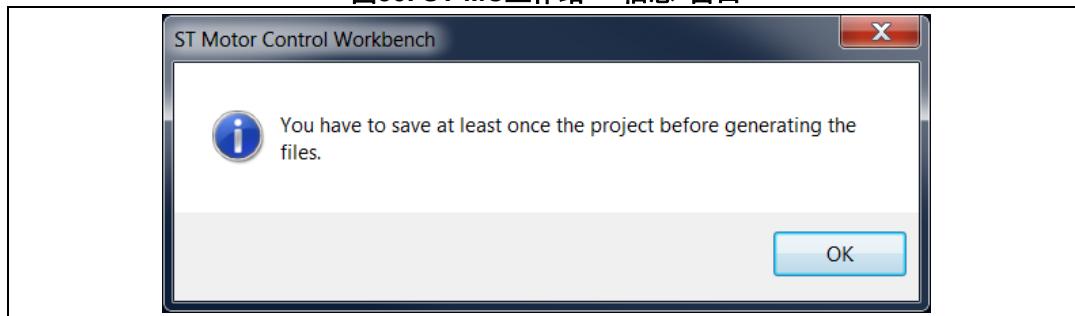


图31. ST MC工作站 - “脚本进度”窗口

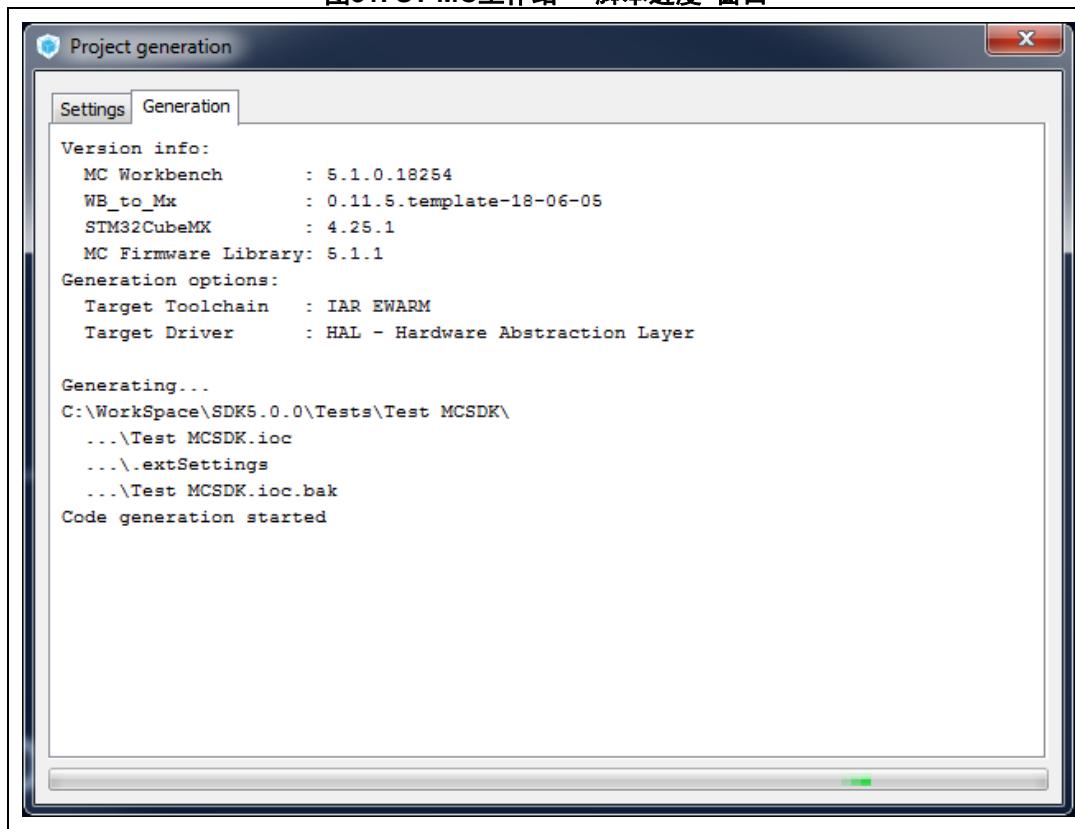


图32. ST MC工作站 - 用户信息表示例

Time	Motor	Id	Message
02:51:37			Project 'SDK50x-P-NUCLEO-IHM001-BullRunning' saved successfully.
02:51:37			Generation files starting
02:51:37			Create the output folder C:\WorkSpace\SDK5.0.0\SDK50x-P-NUCLEO-IHM001-BullRunning
02:52:19			File generated on folder: 'C:\WorkSpace\SDK5.0.0\SDK50x-P-NUCLEO-IHM001-BullRunning'

Info / Errors / Warnings | Change Log

图33. ST MC工作站 - 项目设置选项窗口

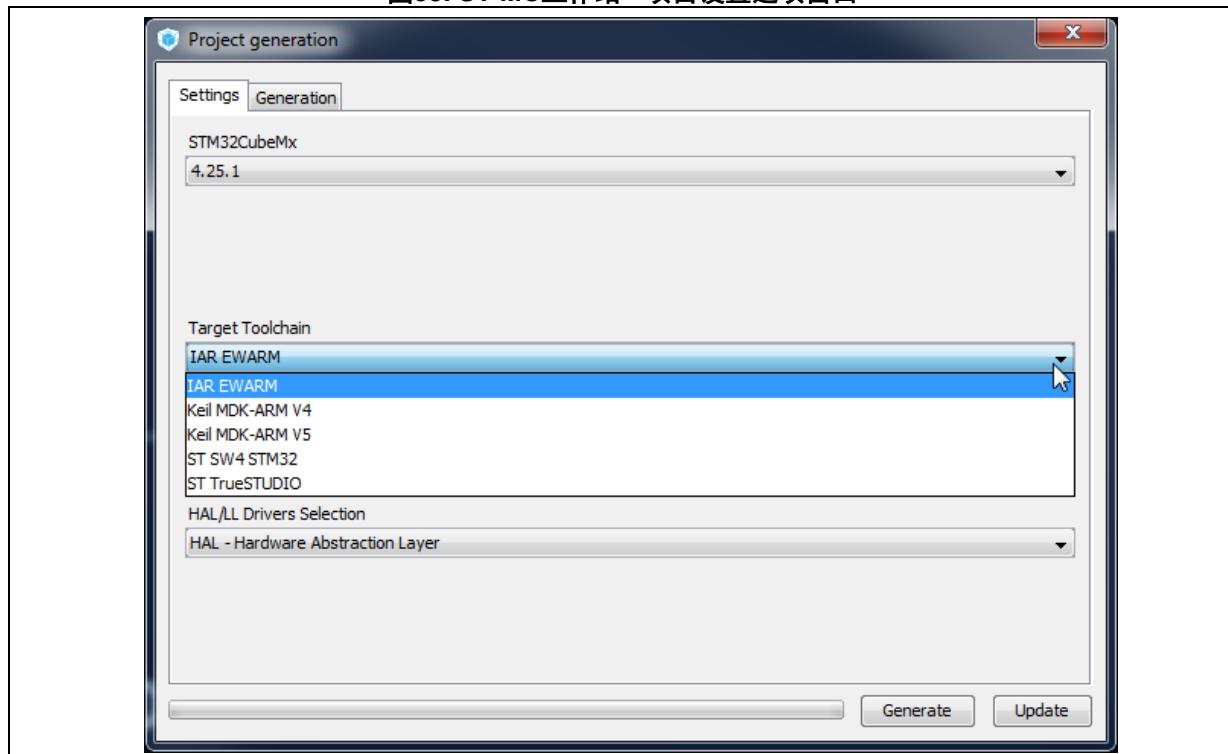


图34. ST MC工作站 - “监控”窗口

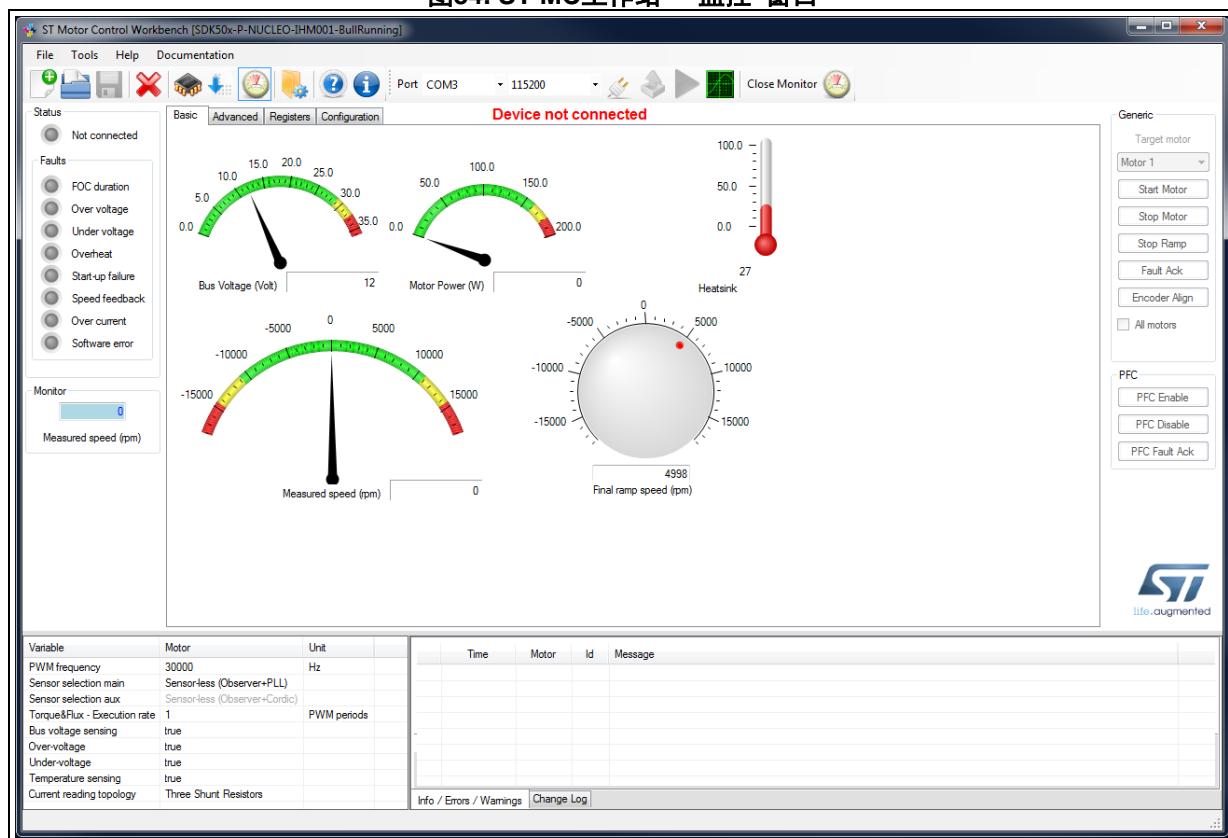


图35. ST MC工作站 - 用户信息表已清空

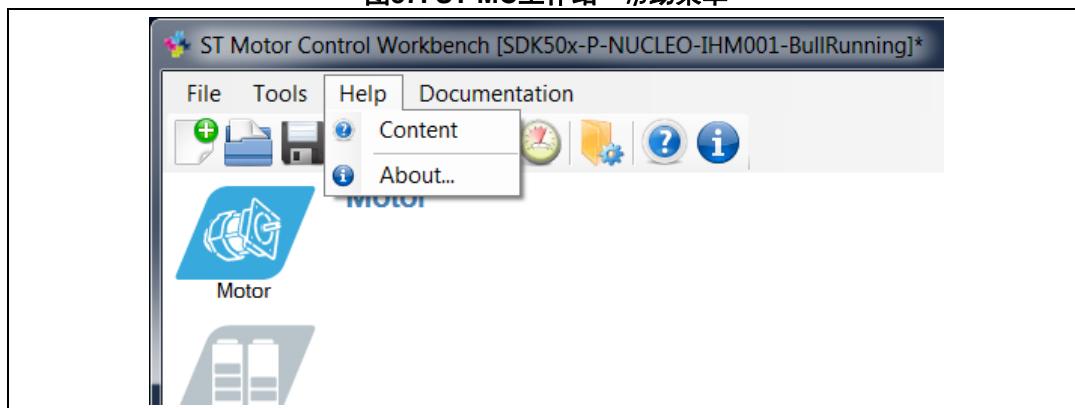
图36. ST MC工作站 - 用户信息日志文件例

```
SDK50x-P-NUCLEO-IHM001-BullRunning.log - Notepad
File Edit Format View Help
App: STMCWB
Time: 02/20/2018 15:09:46
Project: SDK50x-P-NUCLEO-IHM001-BullRunning
Filename: C:\WorkSpace\SDK5.0.0\SDK50x-P-NUCLEO-IHM001-BullRunning.log
Type Time Motor Id Message
UNK 03:08:27 Generation files starting
UNK 03:08:54 File generated on folder: 'C:\WorkSpace\SDK5.0.0\SDK50x-P-NUCLEO-IHM001-BullRunning'
```

### 3.3.3 Help菜单

图 37 显示硬件配置窗口的帮助菜单。

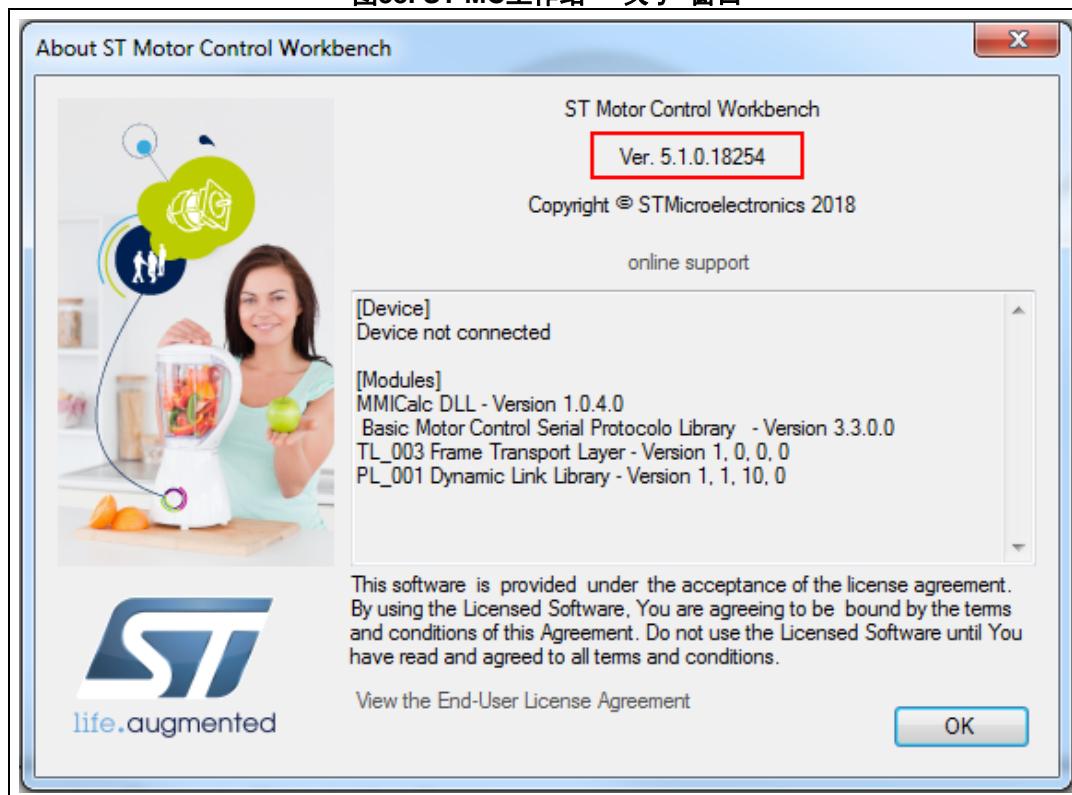
图37. ST MC工作站 - 帮助菜单



此菜单允许用户：

- 轻松访问在线帮助文件
  - 检查ST MC工作站软件工具版本。  
选择关于...菜单显示软件工具版本窗口，点击确定按钮退出此窗口，如图 38所示。

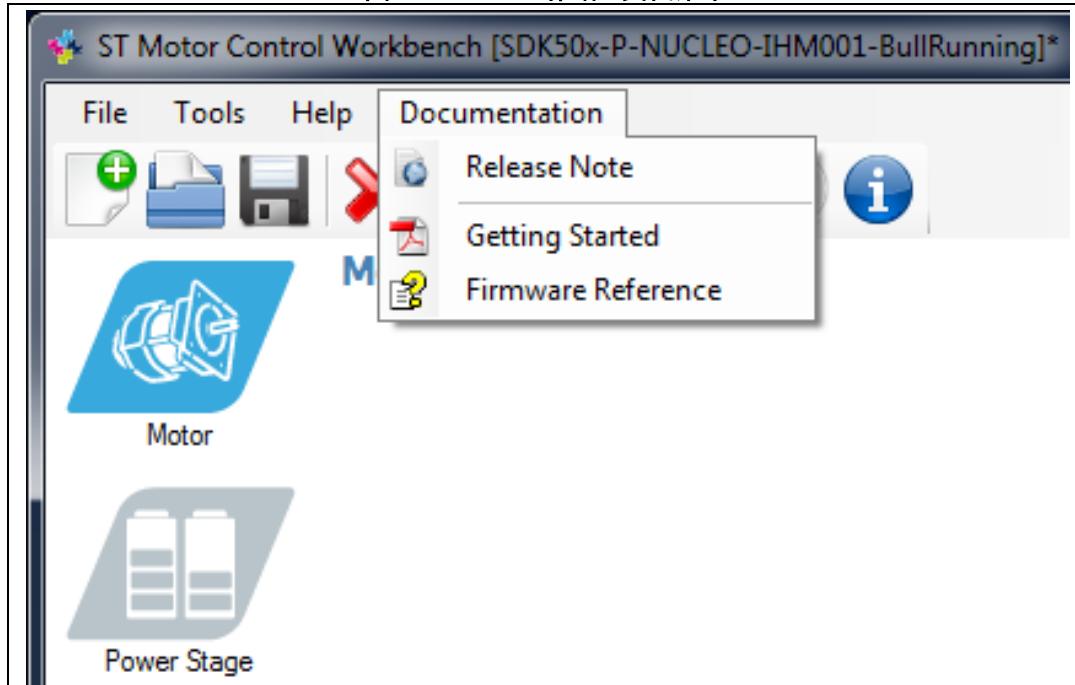
图38. ST MC工作站 - “关于”窗口



### 3.3.4 文档菜单

图 39 显示硬件配置窗口的文档菜单。

图39. ST MC工作站 - 文档菜单



此菜单允许用户：

- 访问pdf格式的STM32 MC SDK文档
- 阅读STM32 MC SDK包版本说明
- 打开在线STM32 MC固件参考文档

## 3.4 配置项目

根据MC应用软件需求，按照所用硬件设置MC FOC固件。本节详细介绍了以下功能：

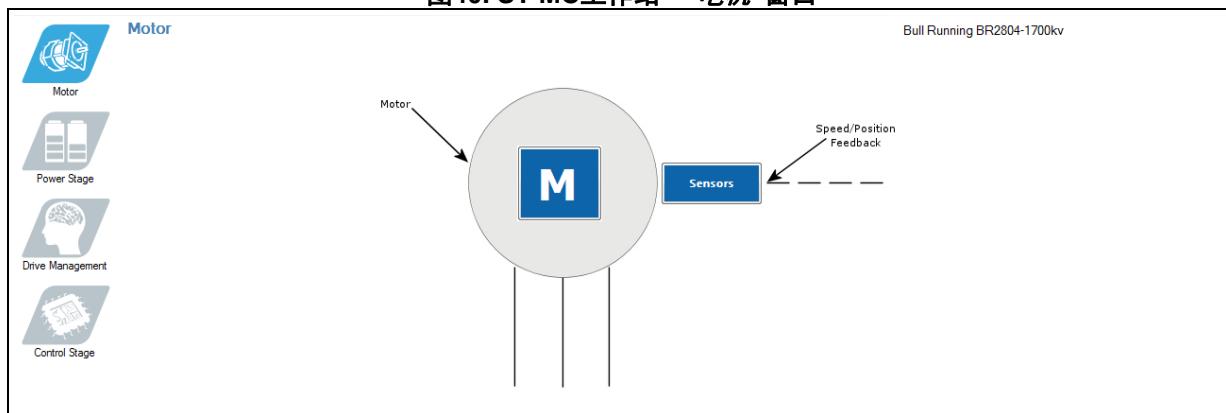
- [电机第 35页](#)
- [功率级第 38页](#)
- [驱动管理第 47页](#)
- [控制级第 60页](#)

### 3.4.1 电机

图 40通过两个参数设置GUI显示用于电机配置的电机窗口：

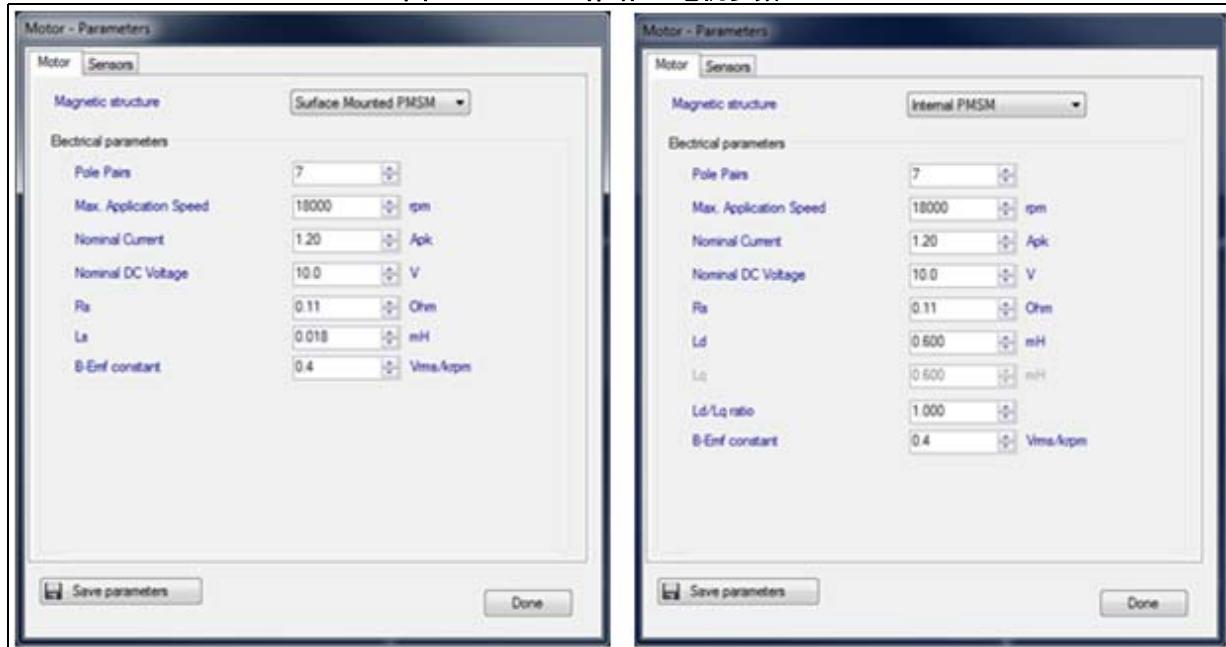
- [图 41中显示的电机参数GUI](#)
- [图 42所示的传感器GUI](#)

图40. ST MC工作站 - “电机”窗口



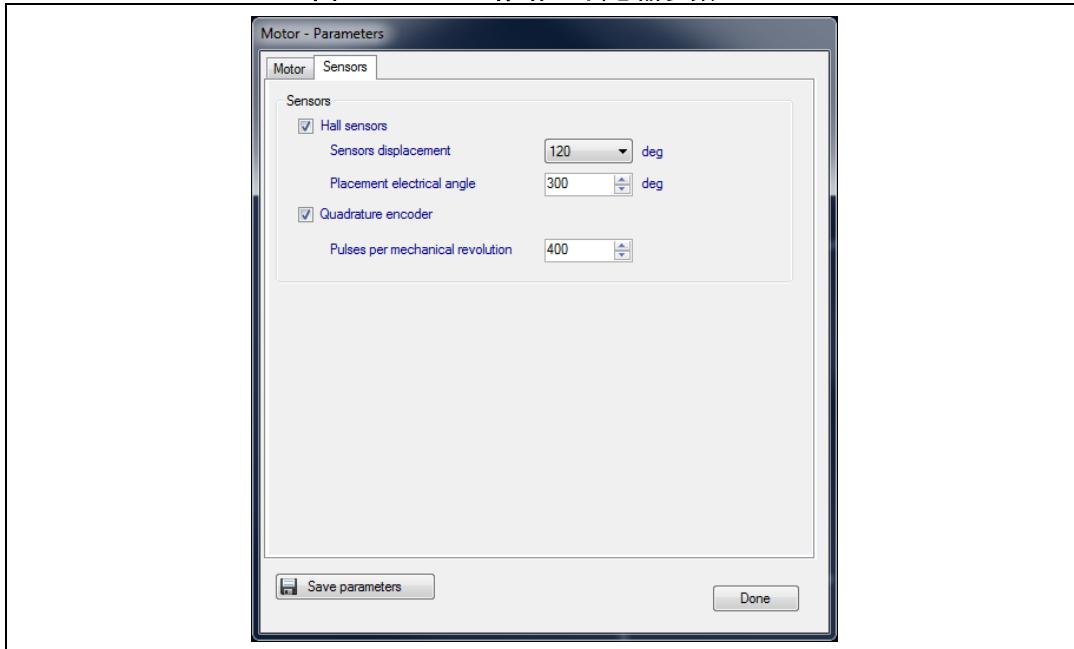
PMSM电机参数从ST电机分析仪工具导入（参见第2节）或手动输入，如图41所示。

图41. ST MC工作站 - “电机参数”GUI



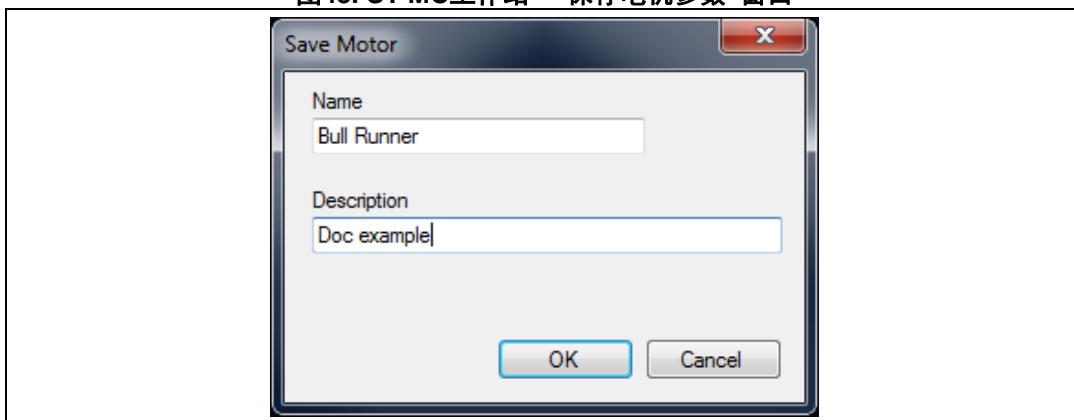
所用传感器的选择（允许使用所有选择配置）以及传感器参数的设置如图 42 所示。

图42. ST MC工作站 - “传感器参数”GUI



点击保存参数按钮（参见图 41 和图 42）可在后续的新项目中再次使用参数。保存电机参数窗口会提示用户输入设定参数的名称和简短描述，如图 43 所示。

图43. ST MC工作站 - “保存电机参数”窗口

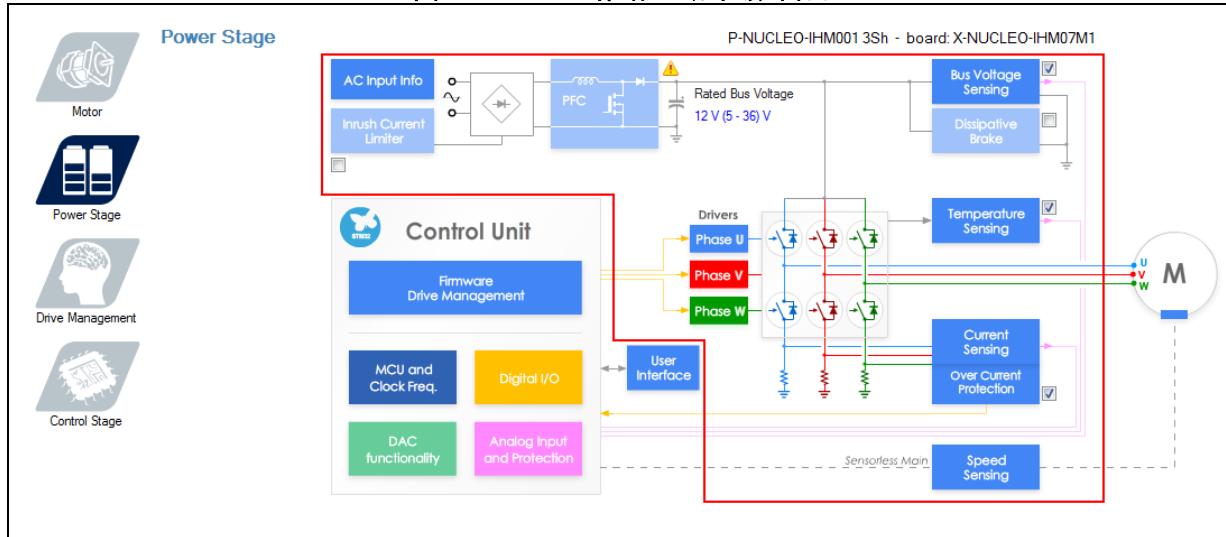


### 3.4.2 功率级

图 44 通过多个参数设置 GUI 显示用于功率级配置的功率级窗口：

- 交流电压输入信息（参见图 45）
- 直流母线电压输入（参见图 46）和感应信息（支持的情况下；参见图 47）
- 温度感应使用（支持的情况下；参见图 48）
- 电流感应使用（参见图 49 和图 50）
- 过电流保护设置（支持的情况下；参见图 51）
- 功率驱动器设置（x3；参见图 52）
- 功率开关设置（x6；参见图 53）
- 制动使用（支持的情况下；参见图 54）
- 浪涌电流限制器功能（支持的情况下；参见图 55）
- 功率因数校正功能（支持的情况下；参见图 56）

图44. ST MC工作站 - “功率级”窗口



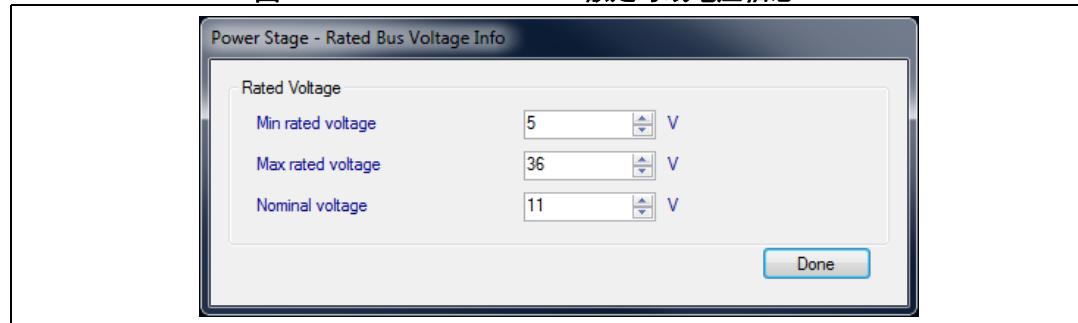
在图 45 显示的“交流输入信息”GUI 中，用户可应用预定义交流电压范围或根据硬件设置进行自定义。此外，输入过压保护默认设为最大交流电压。要修改此项，请取消选中此框并输入所需阈值。

图45. ST MC工作站 - “AC输入信息”GUI



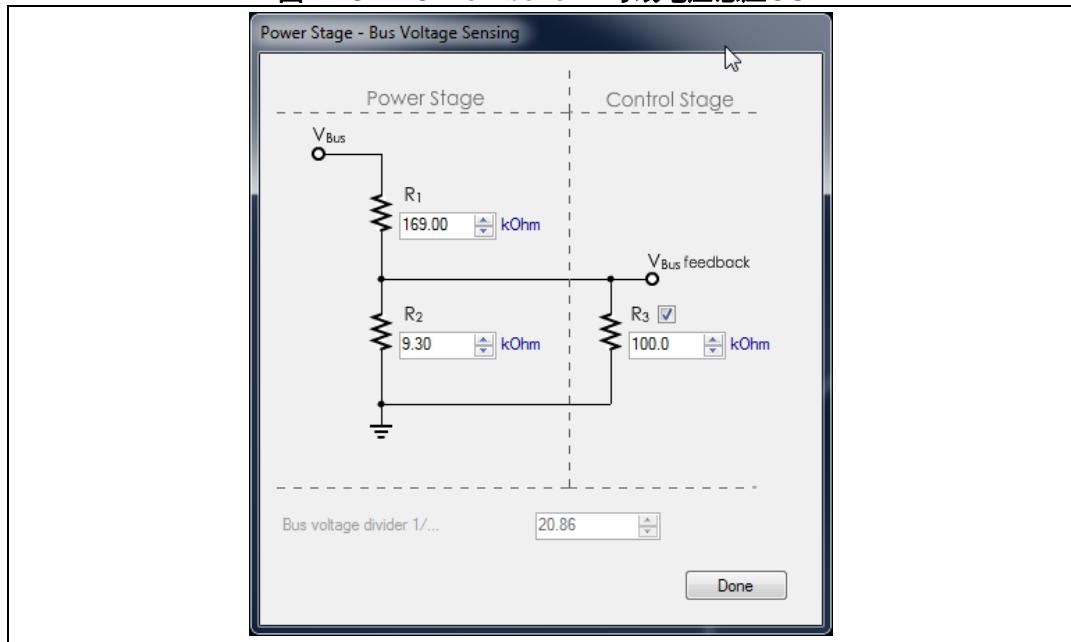
在图 46 显示的“额定母线电压信息”GUI 中，用户可配置直流母线电压输入范围（最小和最大额定值）以及标称电压。

图46. ST MC Workbench - 额定母线电压信息GUI



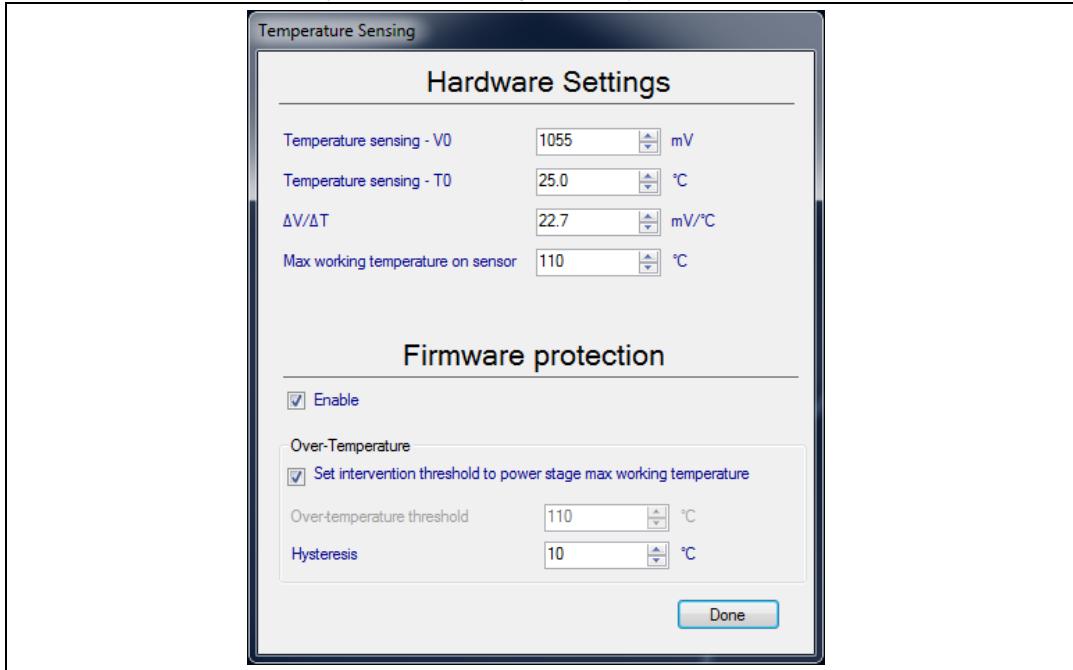
随后可定义感应实施拓扑和相关值，如图 47 所示。会自动计算直流母线分压器的相反值。

图47. ST MC Workbench - 母线电压感应GUI



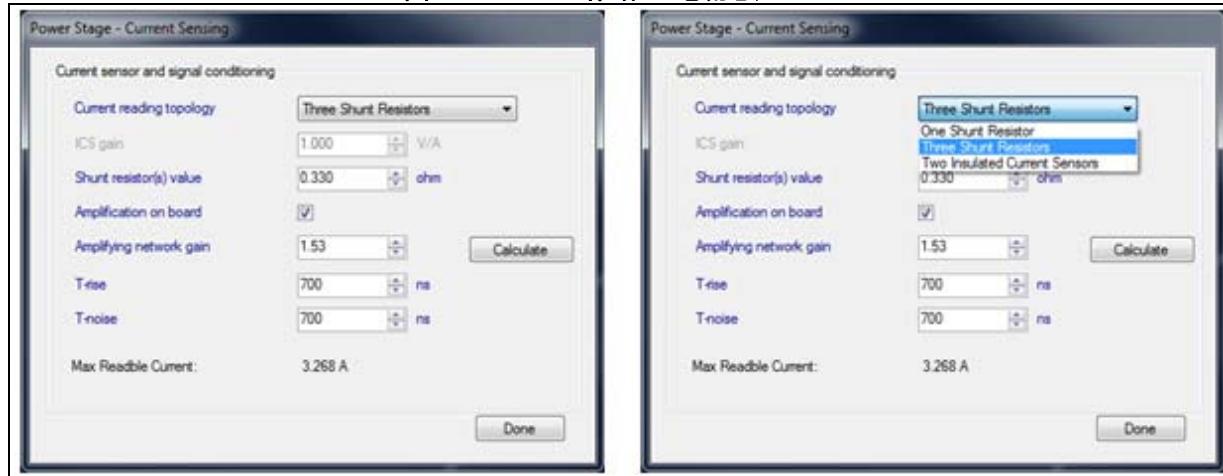
在图 48 显示的“温度感应”GUI 中，用户可将温度感应范围配置为硬件设备的函数。此外，输入过热保护默认设为最大工作温度。要修改此项，请取消选中此框并输入所需阈值。滞回值也可由用户更新。

图48. ST MC工作站 - “温度感应”GUI



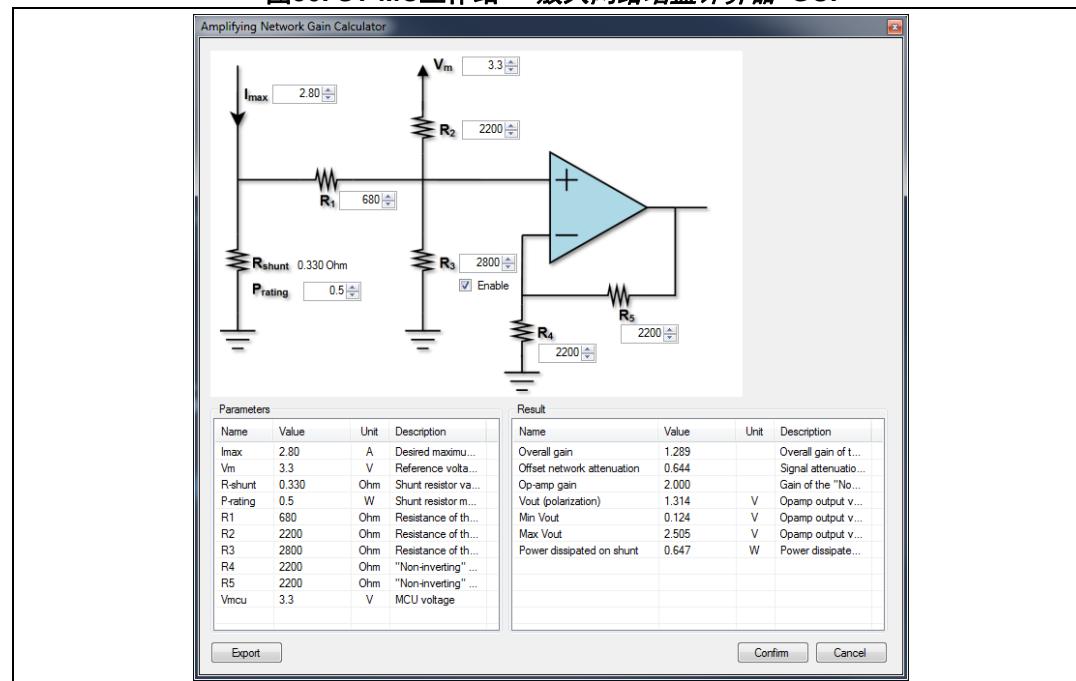
在图 49 的显示“电流感应”GUI 中，用户可选择电流感应拓扑并定义信号调理的方式。点击计算按钮会显示“电流感应增益计算器”GUI，可在其中设置放大网络增益值。

图49. ST MC工作站 - “电流感应”GUI



在图 50 显示的“放大网络增益计算器”GUI 中，用户可配置感应实施拓扑和相关值。

图50. ST MC工作站 - “放大网络增益计算器”GUI



注：会自动计算所有需要的固件值。

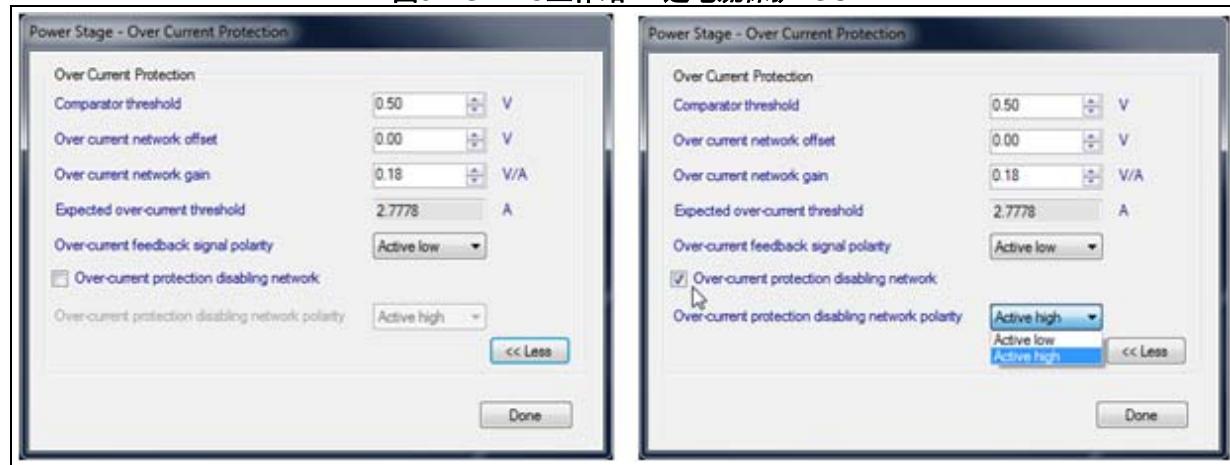
点击“导出”按钮可保存配置并生成HTML页面，其中会报告实施和计算结果。点击“确认”按钮可保存配置。点击“取消”按钮可弃用修改。点击这两个按钮均会关闭窗口。

在图51显示的“过电流保护”GUI中，用户可配置外部过电流保护比较器设置。图中显示了从相关下拉列表选择触发输入信号极性。该值也称为过电流反馈信号极性。

根据MC应用软件需求，用户可决定使用输出引脚禁用该外部OCP机制。在本例中，必须选中“过电流保护禁用网络复选框并设置有效信号极性。

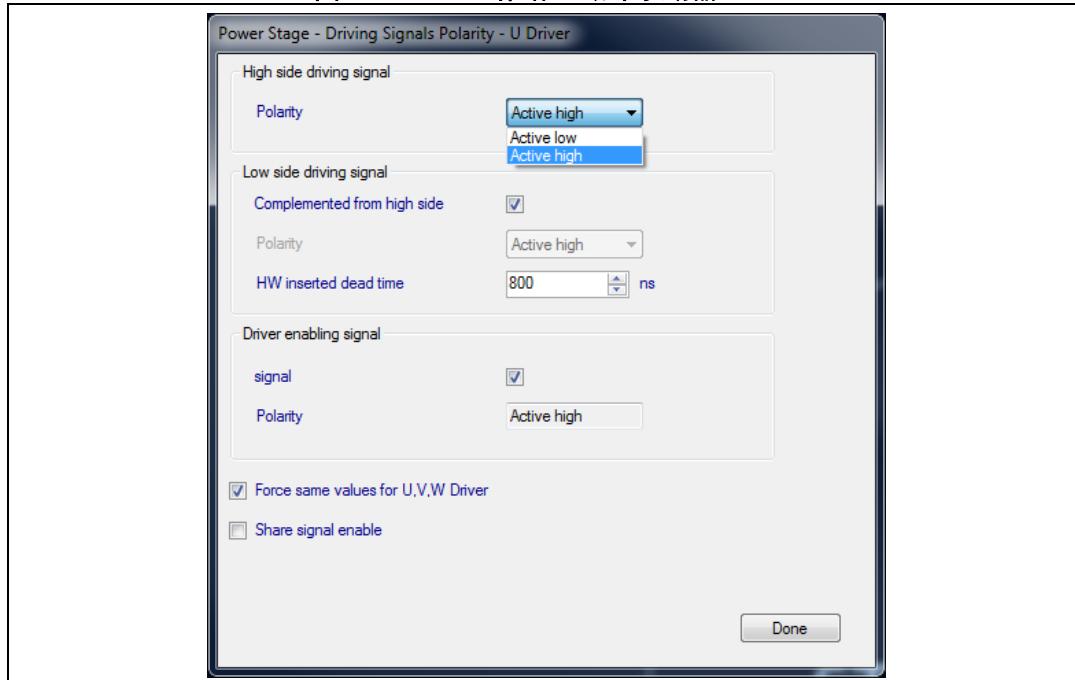
当使用内部比较器时，请参见[控制级](#)。

图51. ST MC工作站 - “过电流保护”GUI



在图 52 显示的“功率驱动器”GUI 中，用户可设置每个功率驱动器（每个电机相位一个功率驱动器）的高侧/低侧值。

图52. ST MC工作站 - “功率驱动器”GUI



**注：** 用户只需勾选“强制为U、V、W驱动器设置相同值”复选框便可强制为全部三个功率驱动器设置相同值。

如果低侧驱动器不是由硬件驱动，而是由高侧互补生成，则硬件插入的死区时间定义无效。否则，死区时间必须反映所用硬件的电气特性。

选中共享信号使能复选框可保存另外两个剩余的低侧驱动器使能引脚（参见[控制级](#)）。

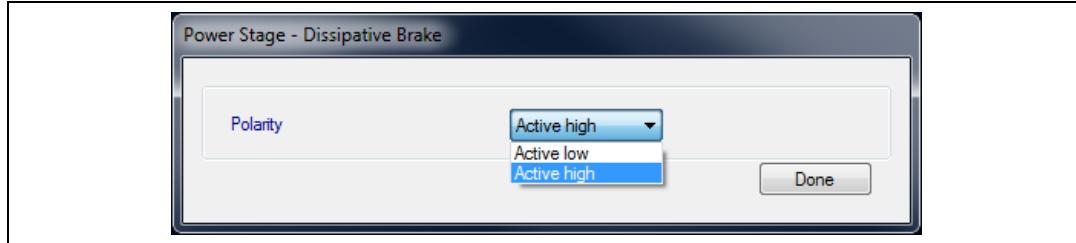
在图 53 显示的“功率开关”GUI 中，用户可根据电气特性配置六个功率开关。

图53. ST MC工作站 - “功率开关”GUI



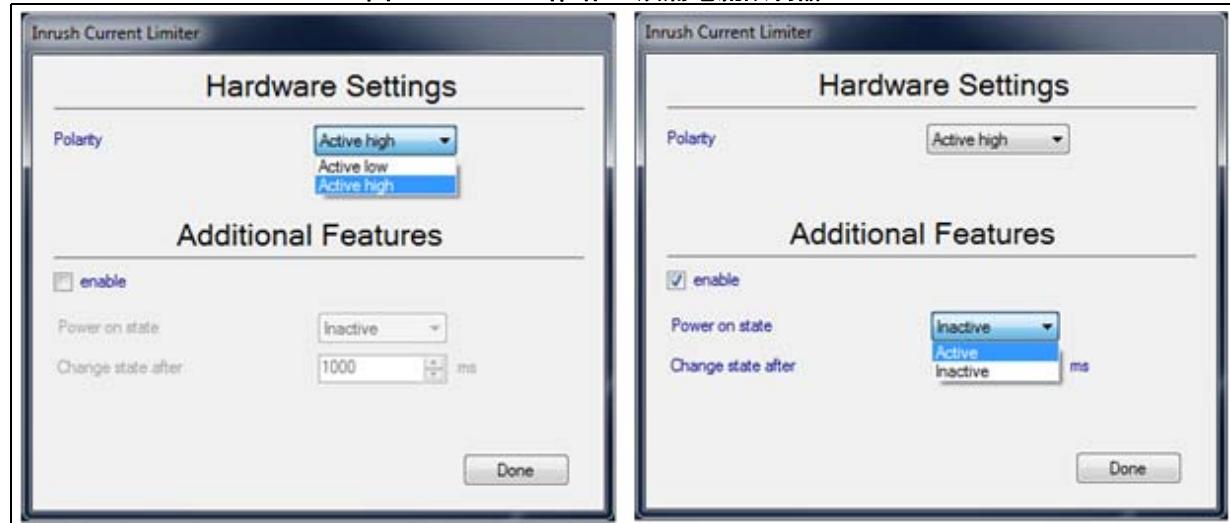
在图 54 显示的“耗散制动”GUI 中，用户可选择用于制动能用途的有效信号极性。

图54. ST MC工作站 - “耗散制动”GUI



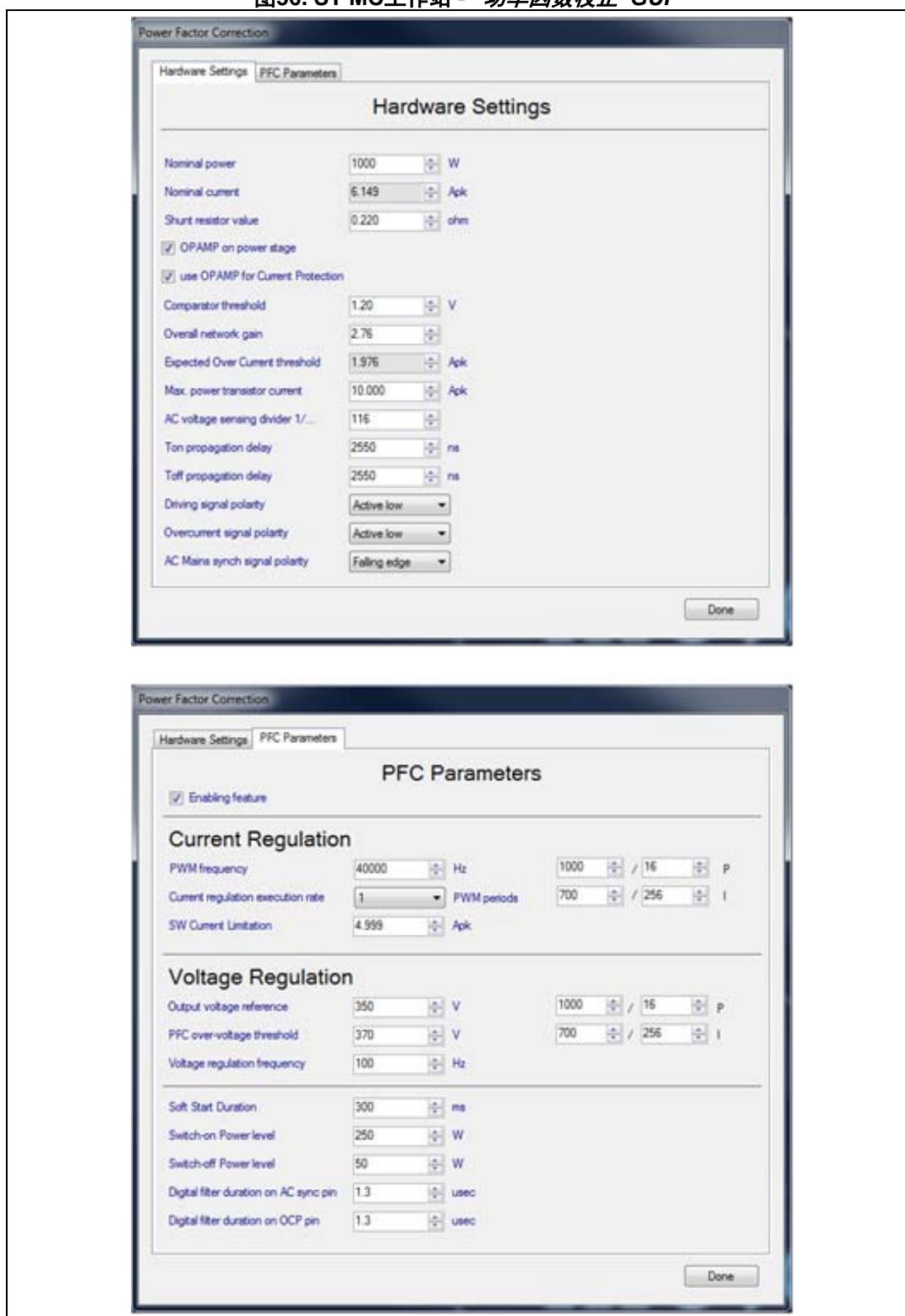
在图 55 显示的“浪涌电流限制器”GUI 中，用户可选择用于浪涌电流限制器的有效信号极性。如有需要，该GUI可用于配置激活启动。

图55. ST MC工作站 - “浪涌电流限制器”GUI



在图 56 显示的“功率因数校正”GUI 中，用户可反映硬件设置并定义PFC固件参数。

图56. ST MC工作站 - “功率因数校正”GUI

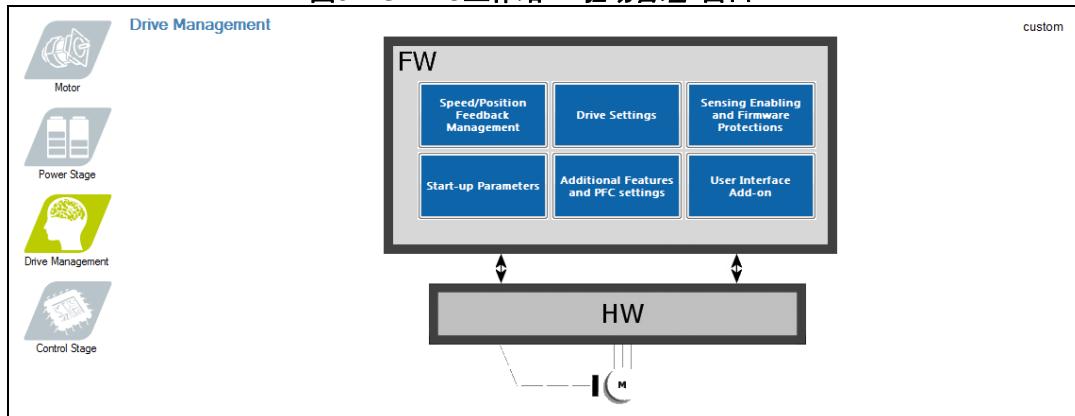


### 3.4.3 驱动管理

图 57 显示的驱动管理窗口用于配置：

- 速度/位置反馈管理
- 驱动设置
- 感应使能和固件保护
- Start-up参数
- 其它功能和PFC设置
- 用户界面扩展功能

图57. ST MC工作站 - “驱动管理”窗口47



下图详细介绍了“速度/位置反馈管理”GUI，用户可在该GUI中选择传感器（无传感器）并将其配置为主传感器，并将另一传感器配置为辅助传感器，以测量电机速度或位置。

- 通过无传感器（Luenberger观测器 + PLL）选项(图 58)，用户可配置无传感器估算器。用户还可自定义Luenberger观测器和PLL PI滤波器。
- 通过无传感器（Luenberger观测器 + Cordic）选项(图 59)，用户可配置无传感器估算器。用户还可自定义Luenberger观测器PI滤波器。
- 通过四线编码器选项(图 60)，用户可对传感器使用进行参数化设置。用户选择计数器方向。
- 通过霍尔传感器选项(图 61)，用户可对传感器使用进行参数设置。
- 通过“辅助传感器”选项卡，用户可选择并配置另一传感器（无传感器），以测量电机速度或位置。为避免出错，用户可在启用的情况下只选择受支持但剩余的传感器（无传感器）(图 62)。

图58. ST MC工作站 –“速度/位置反馈管理”GUI  
(无传感器, 使用Luenberger观测器 + PLL)

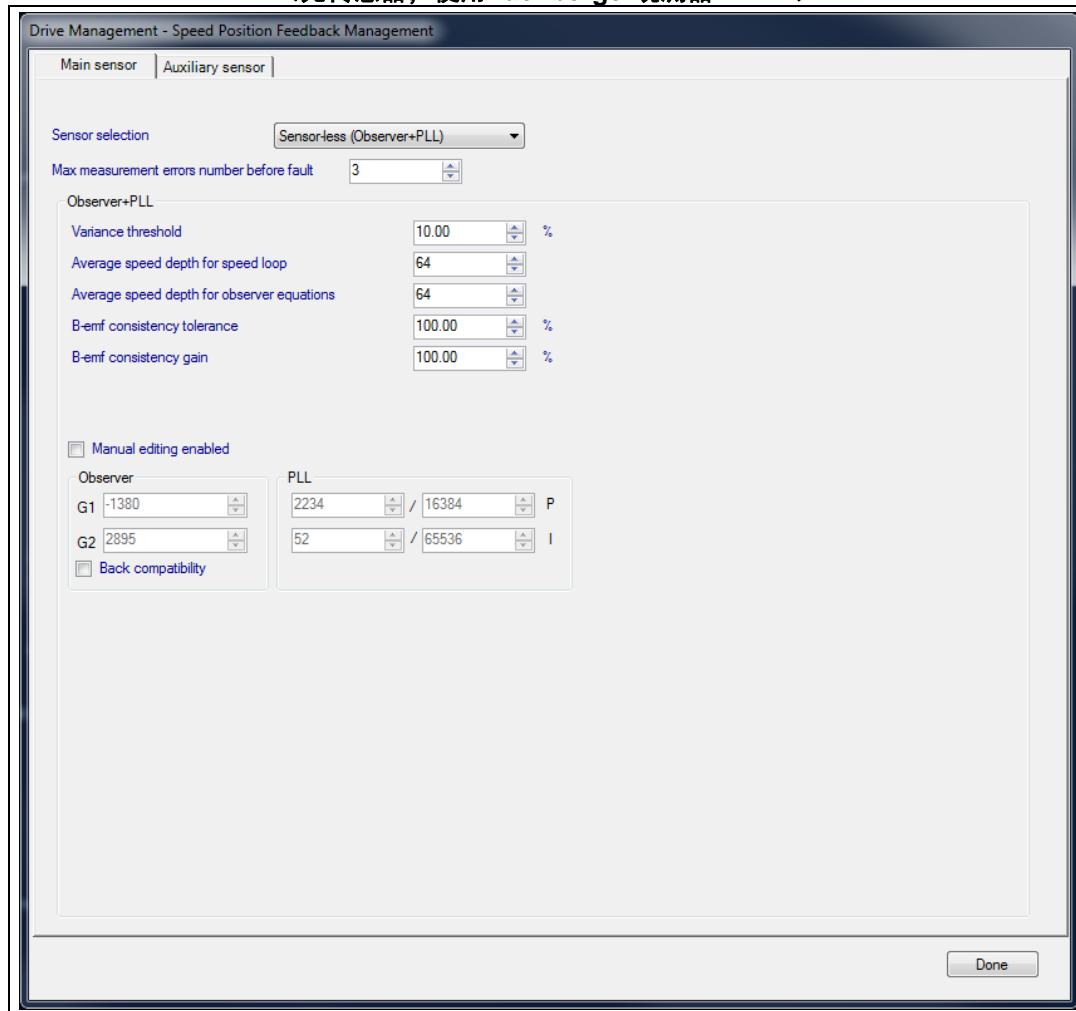


图59. ST MC工作站 –“速度/位置反馈管理”GUI  
(无传感器, 使用Luenberger观测器 + Cordic)

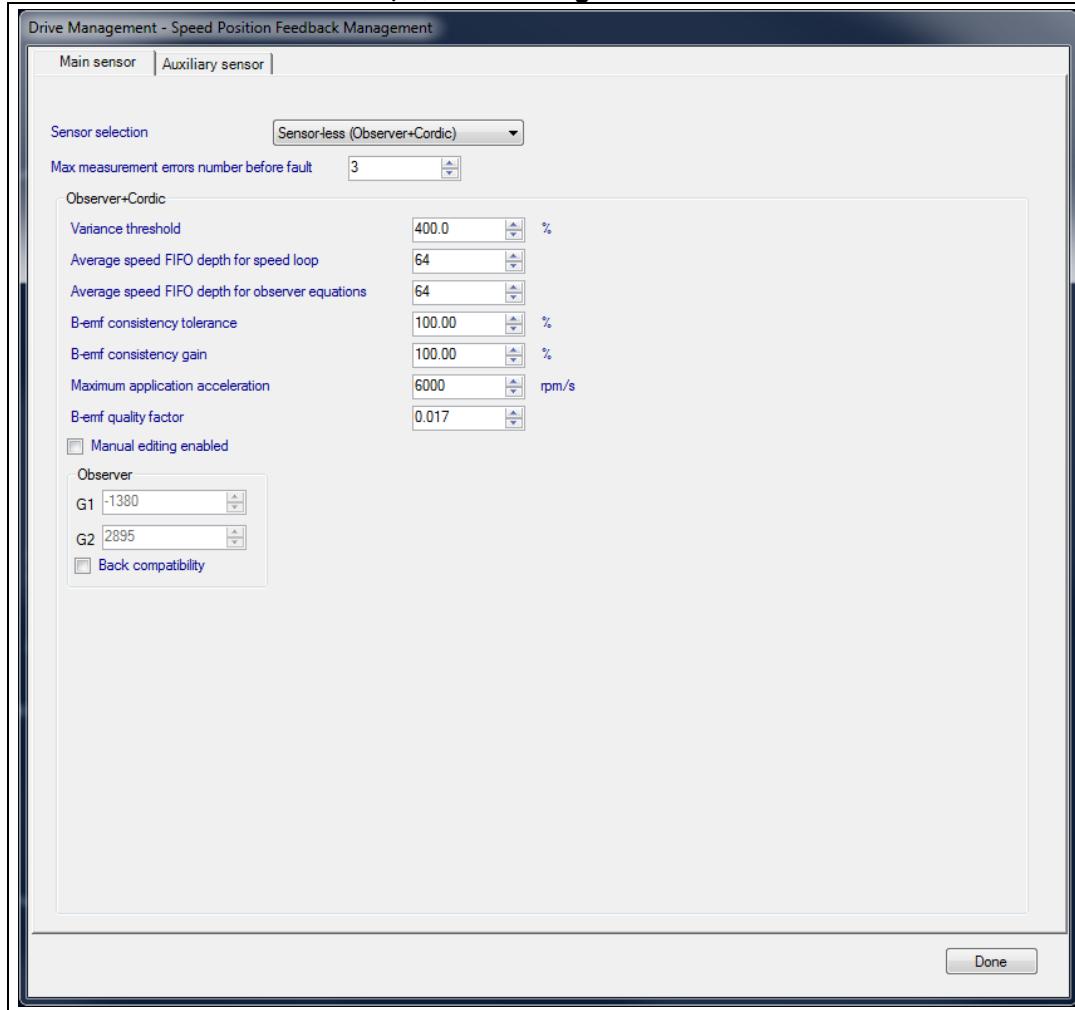


图60. ST MC工作站 –“速度/位置反馈管理”GUI  
(四线编码器)

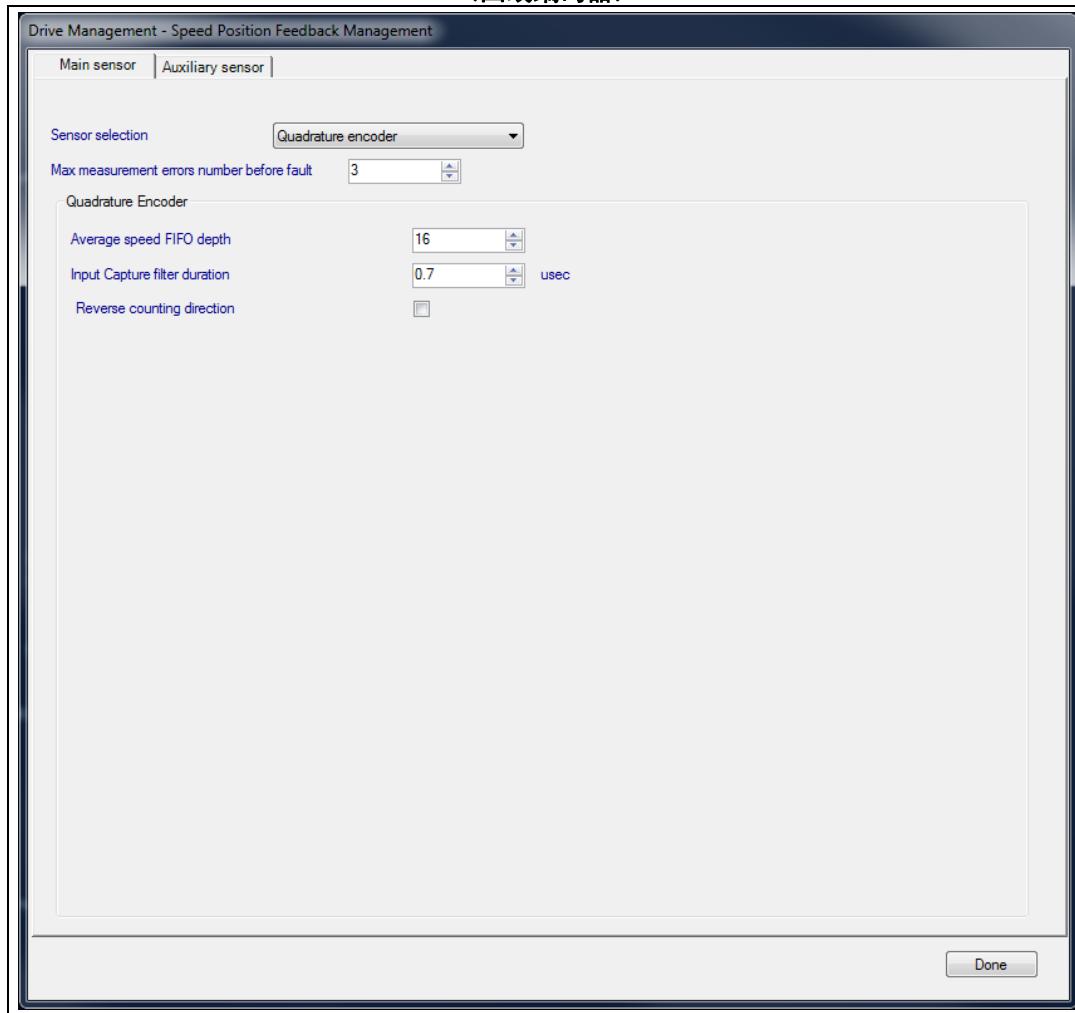


图61. ST MC工作站 –“速度/位置反馈管理”GUI  
(霍尔传感器)

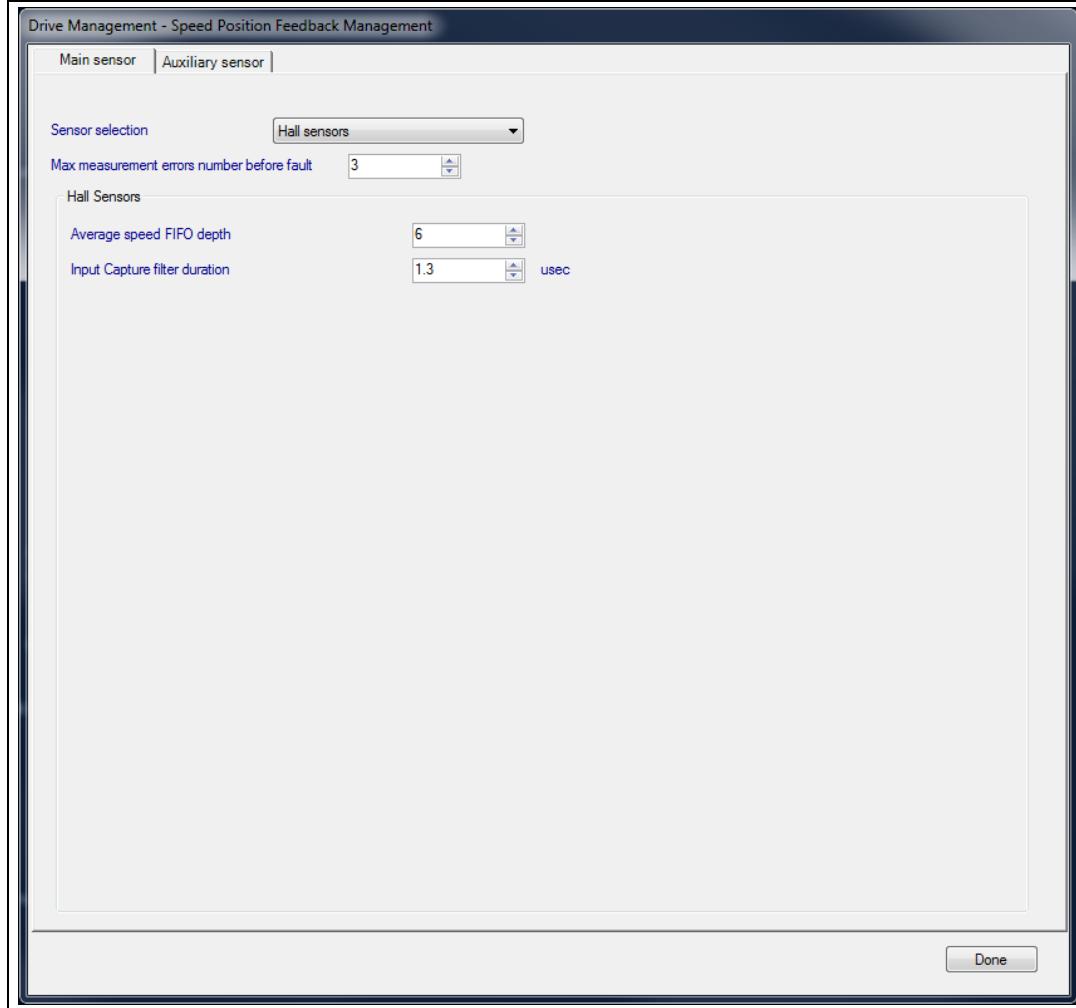
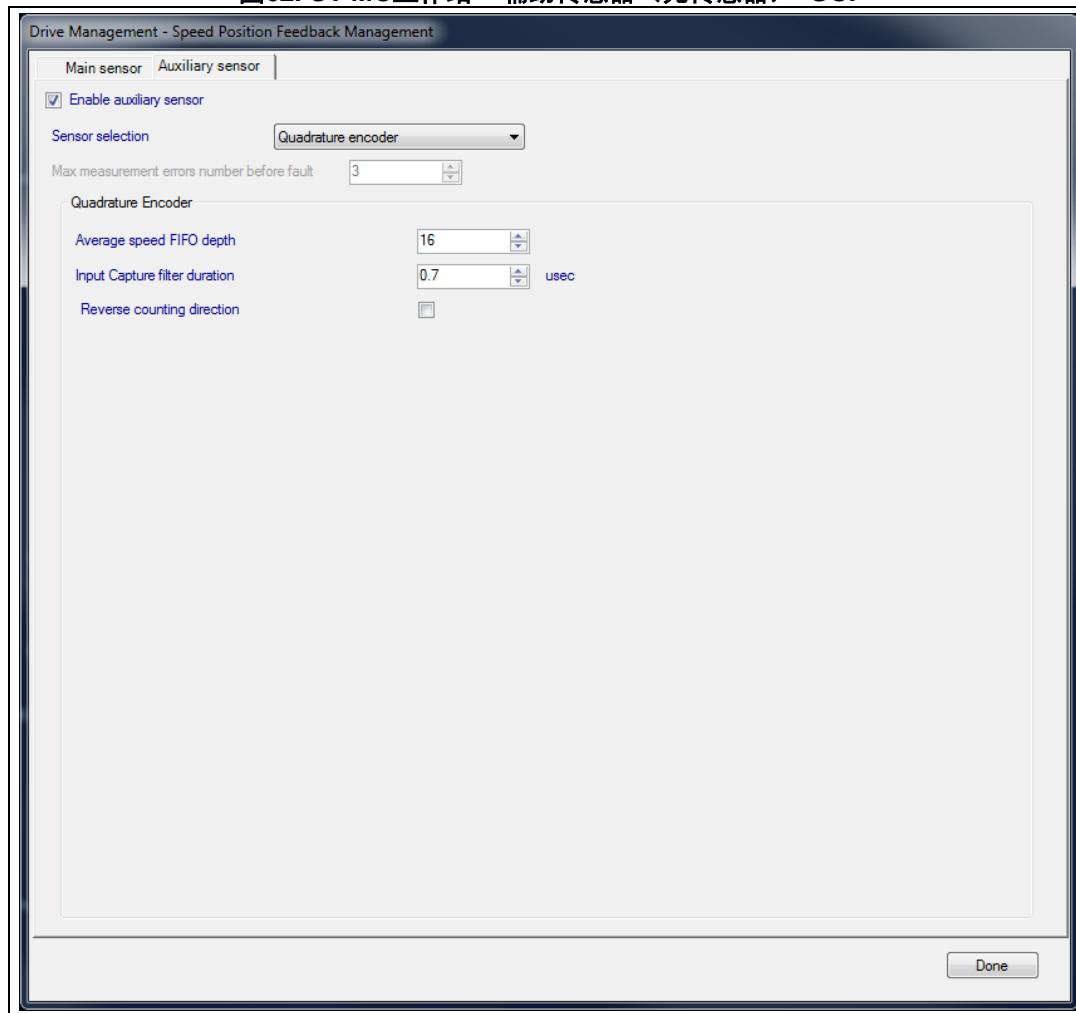
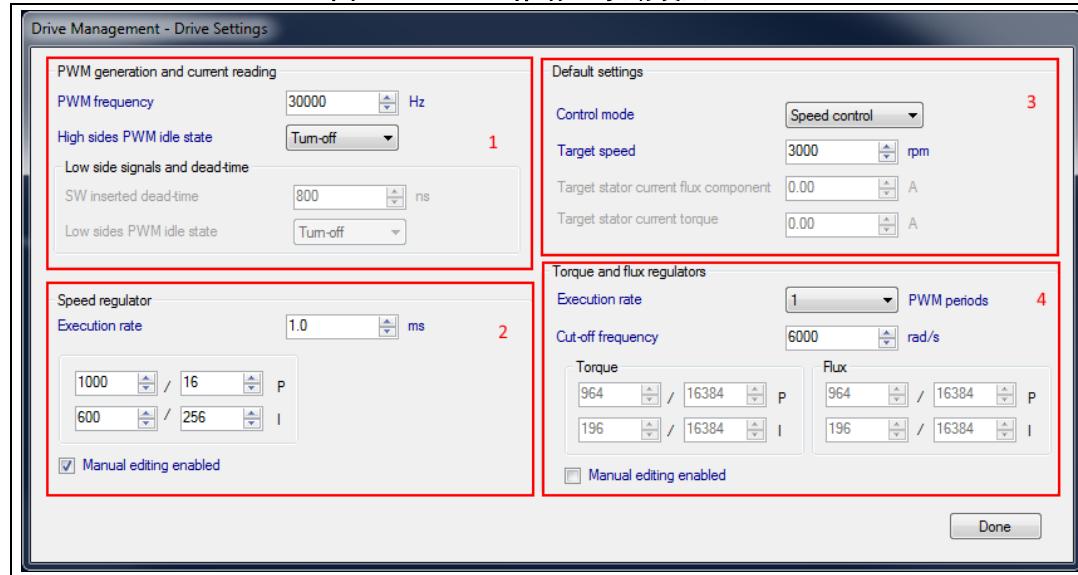


图62. ST MC工作站 -“辅助传感器（无传感器）”GUI



在图 63 显示的“驱动设置”GUI 中，用户可配置 PWM 生成、速度或转矩调节器、磁通调节器以及默认控制设置。

图63. ST MC工作站 - “驱动设置”GUI



PWM频率用于驱动功率开关，而高侧和低侧的PWM空闲状态通常为关断（区域1）。

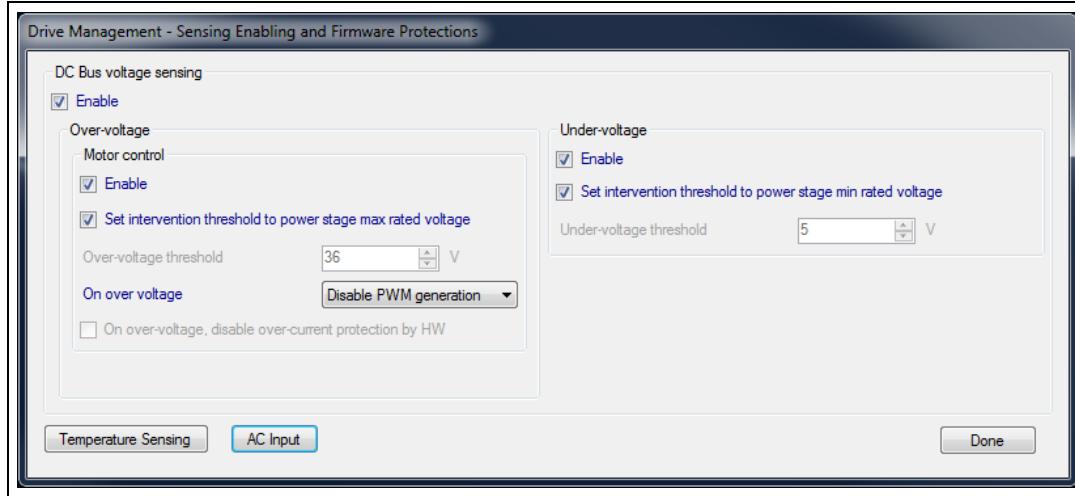
速度和转矩调节器（区域2和4）可配置与所使用的Systick频率相关的算法执行速率（或中频任务）。用户还可在此区域自定义速度或转矩PI滤波器。

用户在区域3中选择默认控制模式（速度或转矩）及其参数。

磁通调节器（区域4）可配置与PWM周期数相关的电机磁通控制执行速率（或高频任务）。用户还可自定义该PI滤波器。

在图 64 显示的“感应和固件保护”GUI 中，用户可配置直流母线电压保护机制。用户可在该界面中调出其它保护机制 GUI、温度和交流输入电压。

图64. ST MC工作站 -“感应和固件保护”GUI



在下图显示的“启动参数”GUI 中，用户可自定义启动序列中的电机加速阶段。用户选择正常“加速”或“顺逆风”启动，并选择基本配置文件或高级配置文件。

- 通过“基本加速”阶段(图 65)，用户可定义电机加速以及电机在该时间段内的电流消耗。启用后，用户还可定义开环与闭环之间的转换持续时间。
- 通过“基本顺逆风启动”阶段(图 66)，用户可定义电机加速以及电机在该时间段内的电流消耗。随后，用户还可提供在检测到环路闭环之前，速度检测的持续时间，这个时间用于估算器收敛。
- 通过“高级加速”阶段(图 67)，用户最多可在提供的持续时间内定义五个电机加速及其电流消耗。随后，用户可选择第一个加速。启用后，用户还可定义开环与闭环之间的转换持续时间。
- 通过“高级顺逆风启动”阶段(图 68)，用户最多可在提供的持续时间内定义五个电机加速及其电流消耗。随后，用户还可提供在检测到环路闭环之前，速度检测的持续时间，这个时间用于估算器收敛。

在该加速阶段，如果估算的速度范围在提供的变化范围内（频段容差），环路被检测为闭环。检测环路是否闭环是从最小输出速度开始的。用户定义判断环路闭环需连续通过的测试数。

图65. ST MC工作站 –“启动参数”GUI（基本加速）

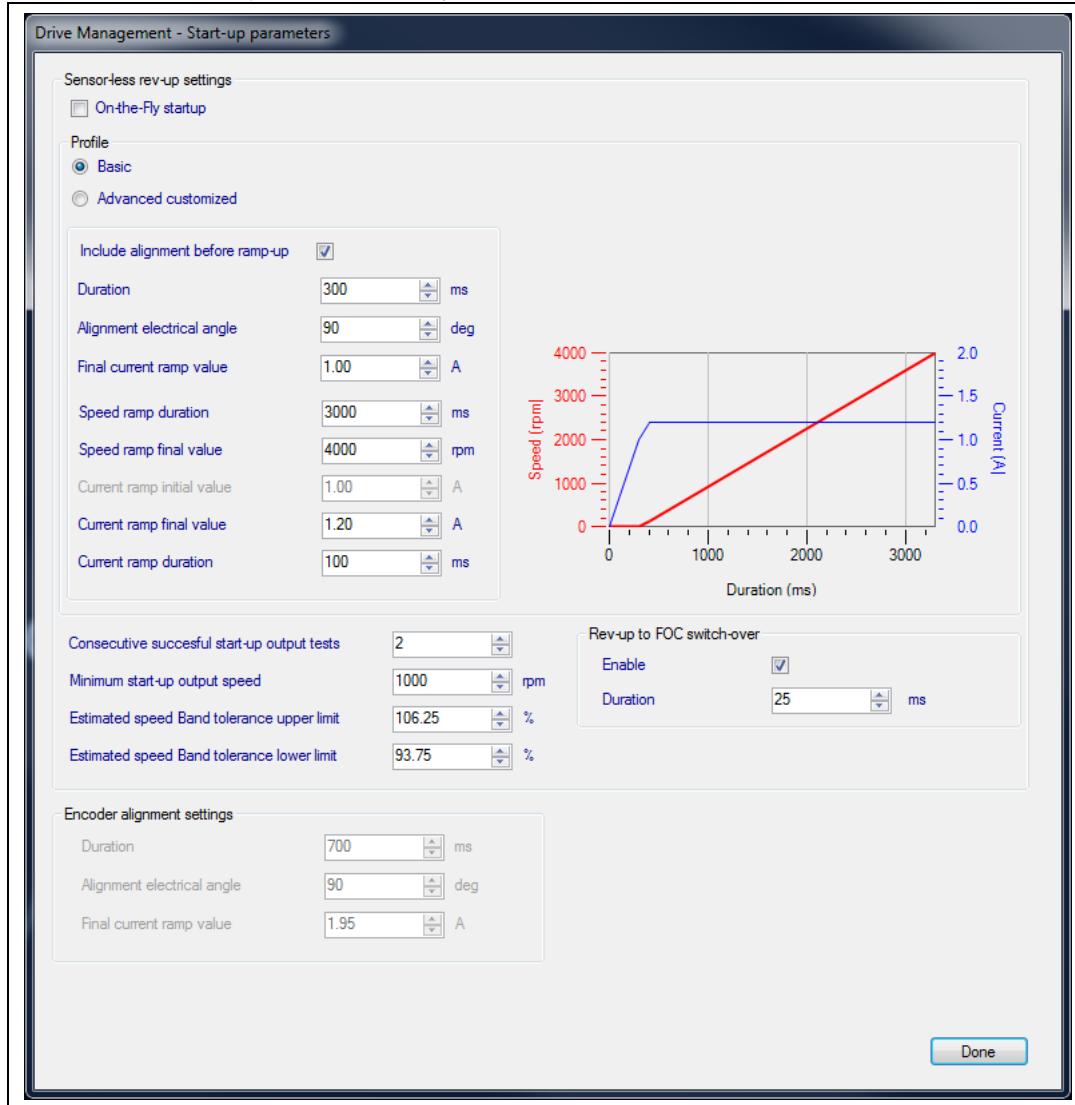


图66. ST MC工作站 –“启动参数”GUI（基本顺逆风启动）

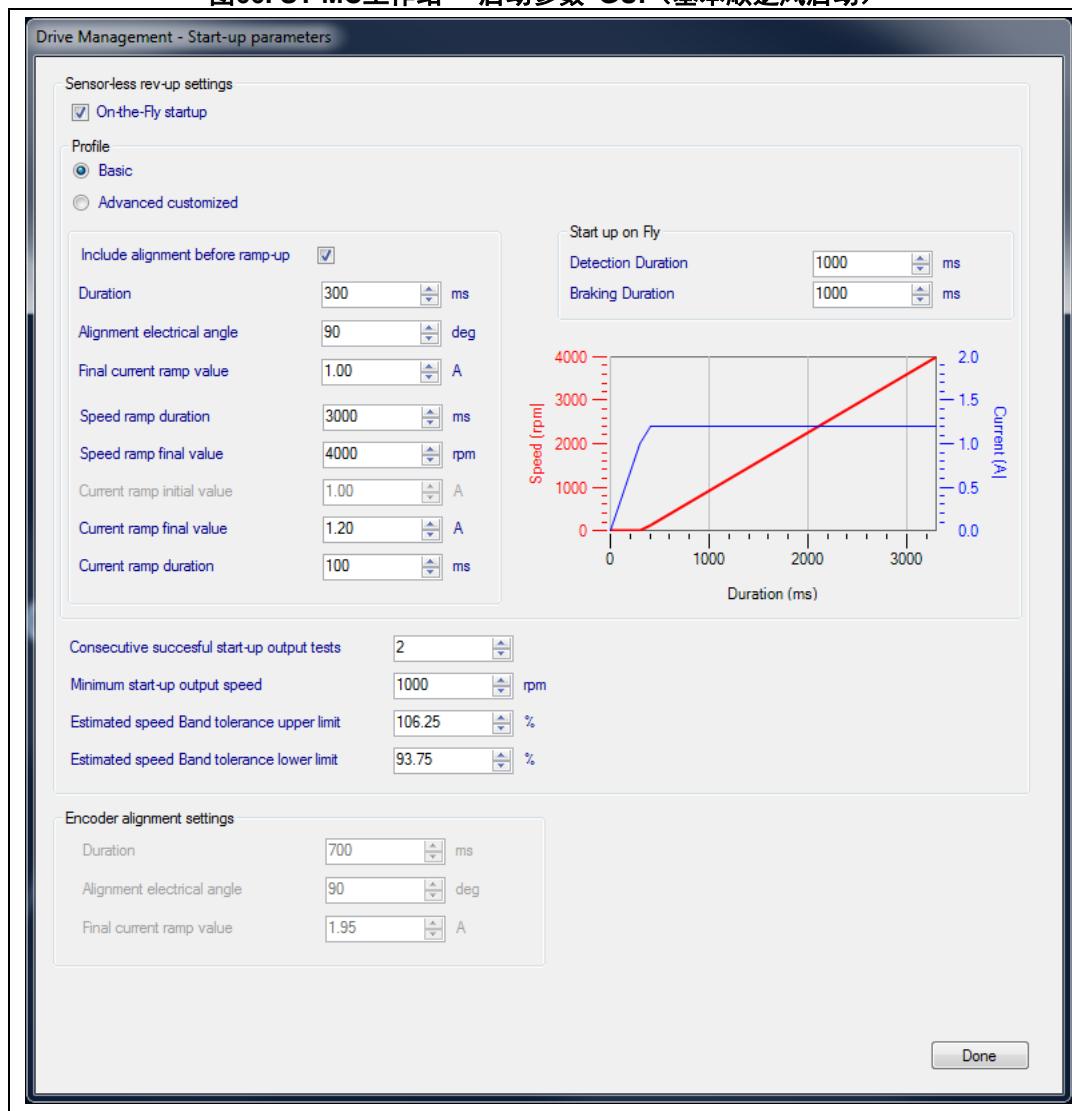


图67. ST MC工作站 –“启动参数”GUI（高级加速）

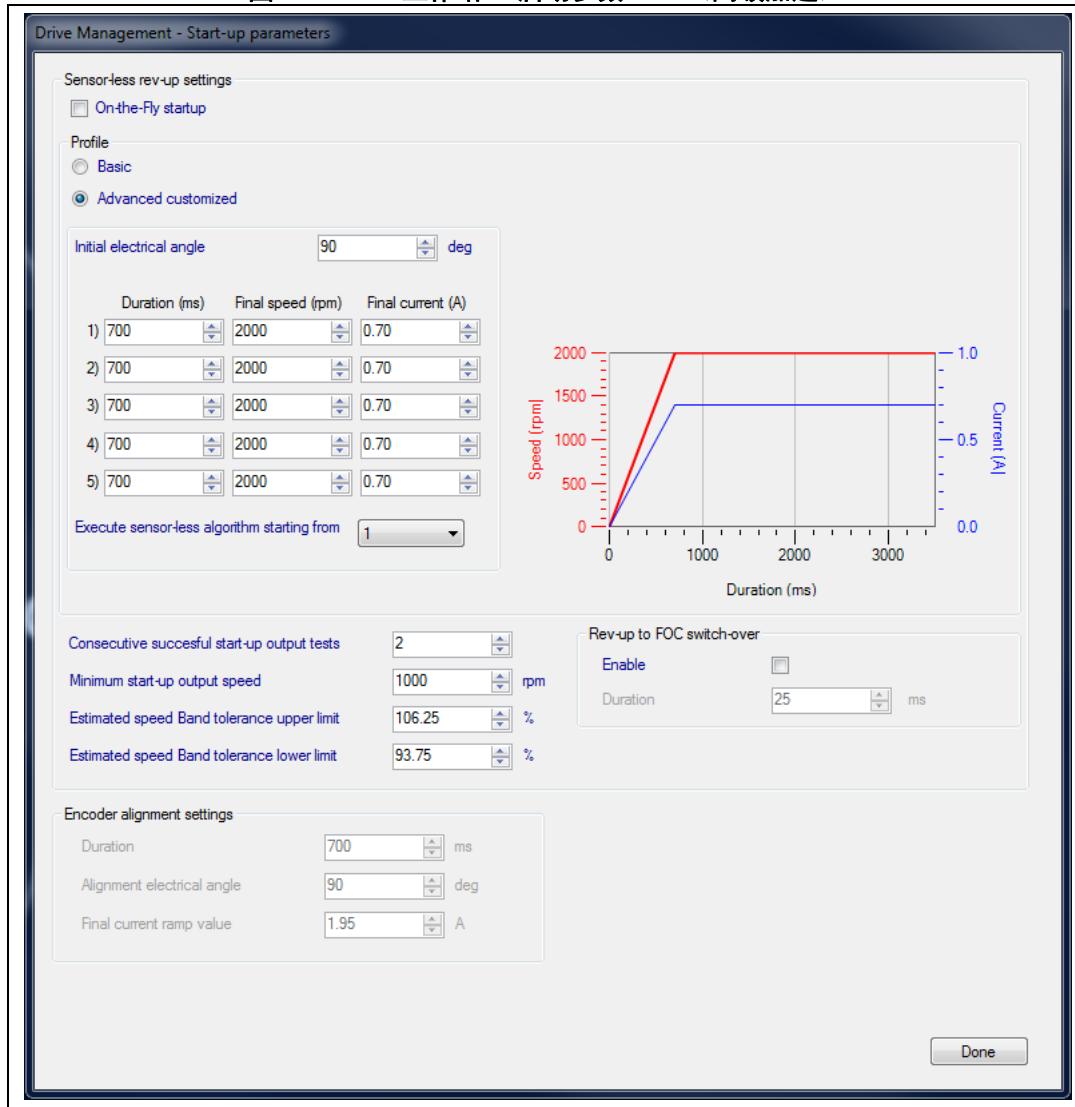
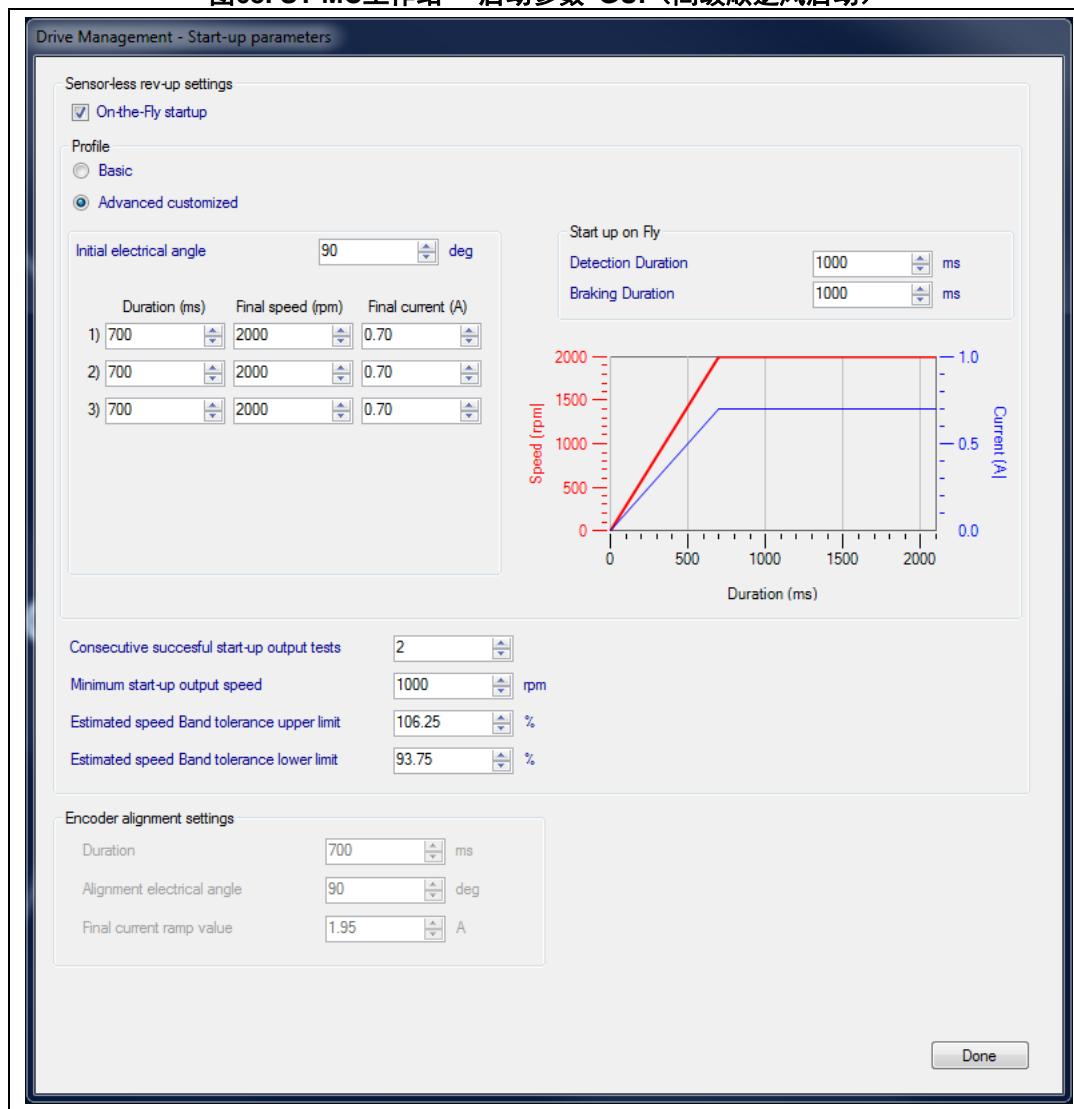


图68. ST MC工作站 –“启动参数”GUI（高级顺逆风启动）

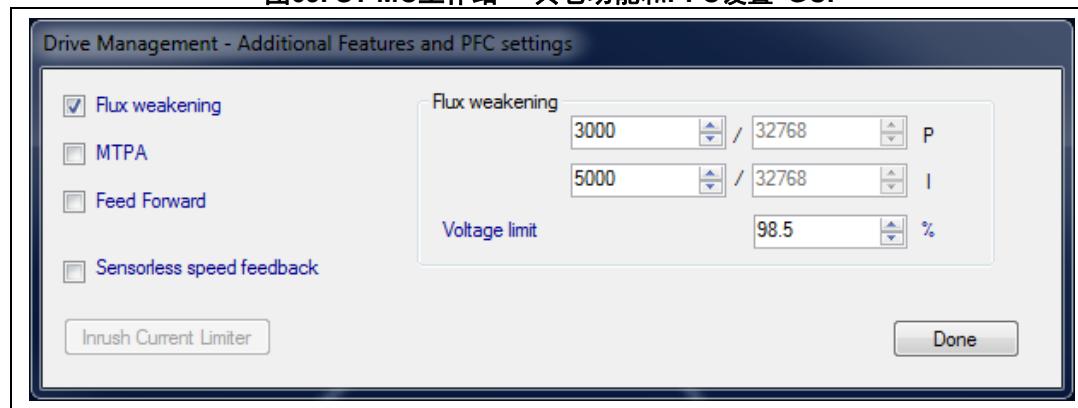


在图 69 显示的“其它功能和PFC设置”GUI中，用户可选择其它可用于其电机控制的功能。

请注意，如果选择了“弱磁”功能，用户可对PI滤波器以及应用的电压上限设置参数。

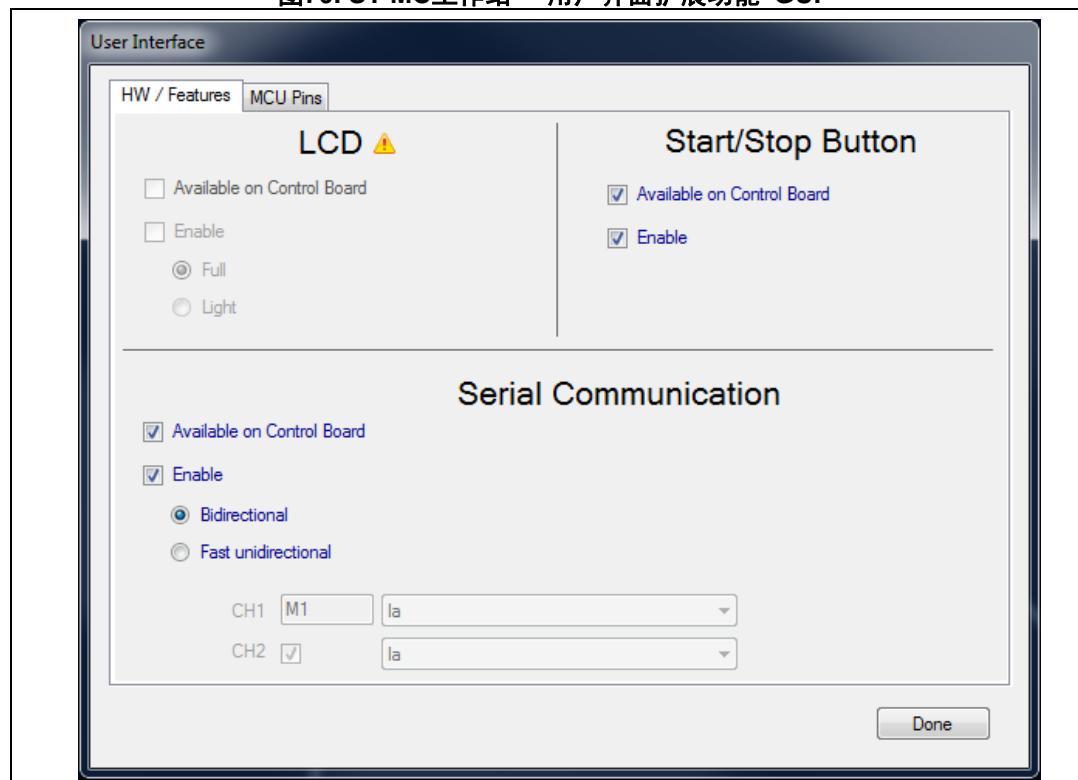
浪涌电流限制器按钮会出现在图 55 中所示的GUI中。

图69. ST MC工作站 – “其它功能和PFC设置”GUI



在图 70 中显示的“用户界面扩展功能”GUI中，用户可配置用于控制板的界面：LCD（若支持）、开始/停止按钮和/或与软件应用程序的串行通信链接。

图70. ST MC工作站 –“用户界面扩展功能”GUI

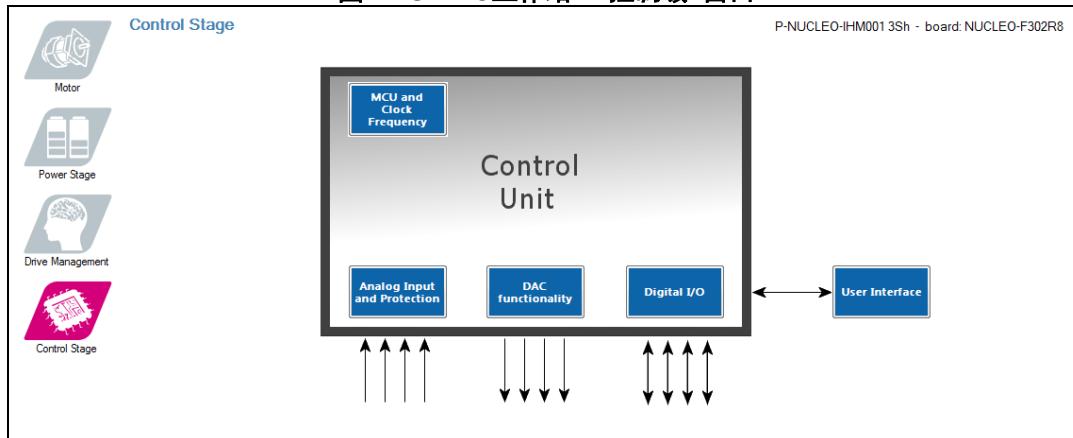


### 3.4.4 控制级

图 71 显示的“控制级”窗口用于配置：

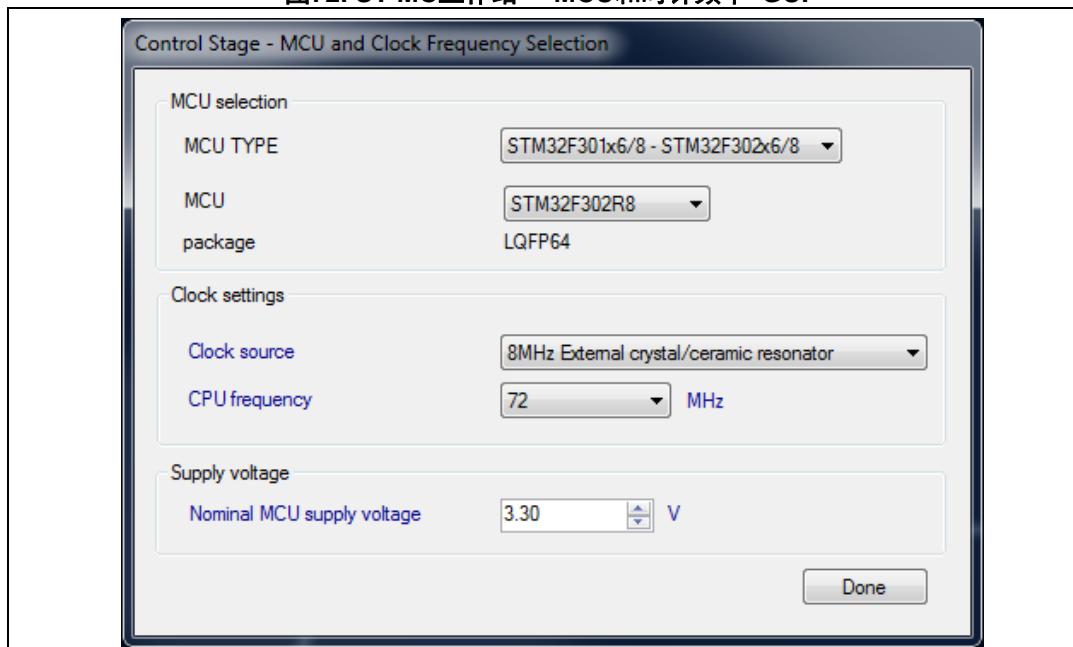
- MCU 和时钟频率
- 模拟输入和保护
- DAC 功能
- 数字 I/O
- 用户界面

图71. ST MC工作站 - “控制级”窗口



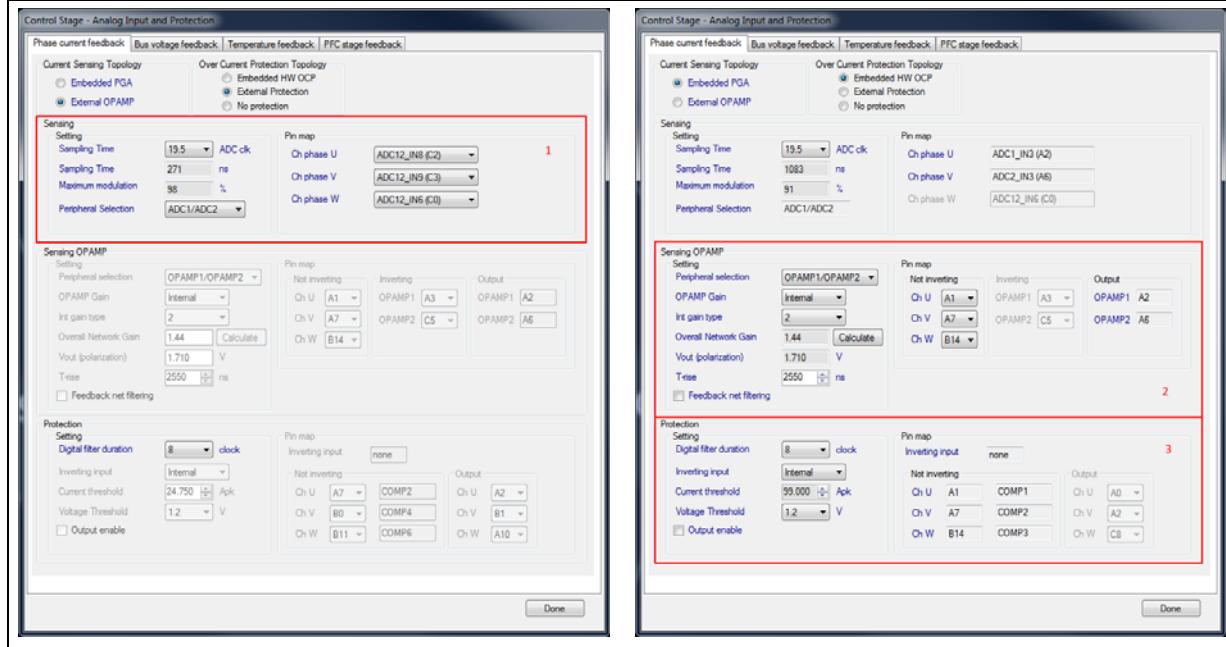
在图 72 显示的“MCU 和时钟频率”GUI 中，用户可选择使用的 MCU 及其时钟信息。

图72. ST MC工作站 -“MCU和时钟频率”GUI



在图 73 显示的“模拟输入和保护”GUI 中，用户可选择 MCU 引脚分配并配置模拟输入参数。

图73. ST MC工作站 - “模拟输入和保护”GUI（相电流反馈）



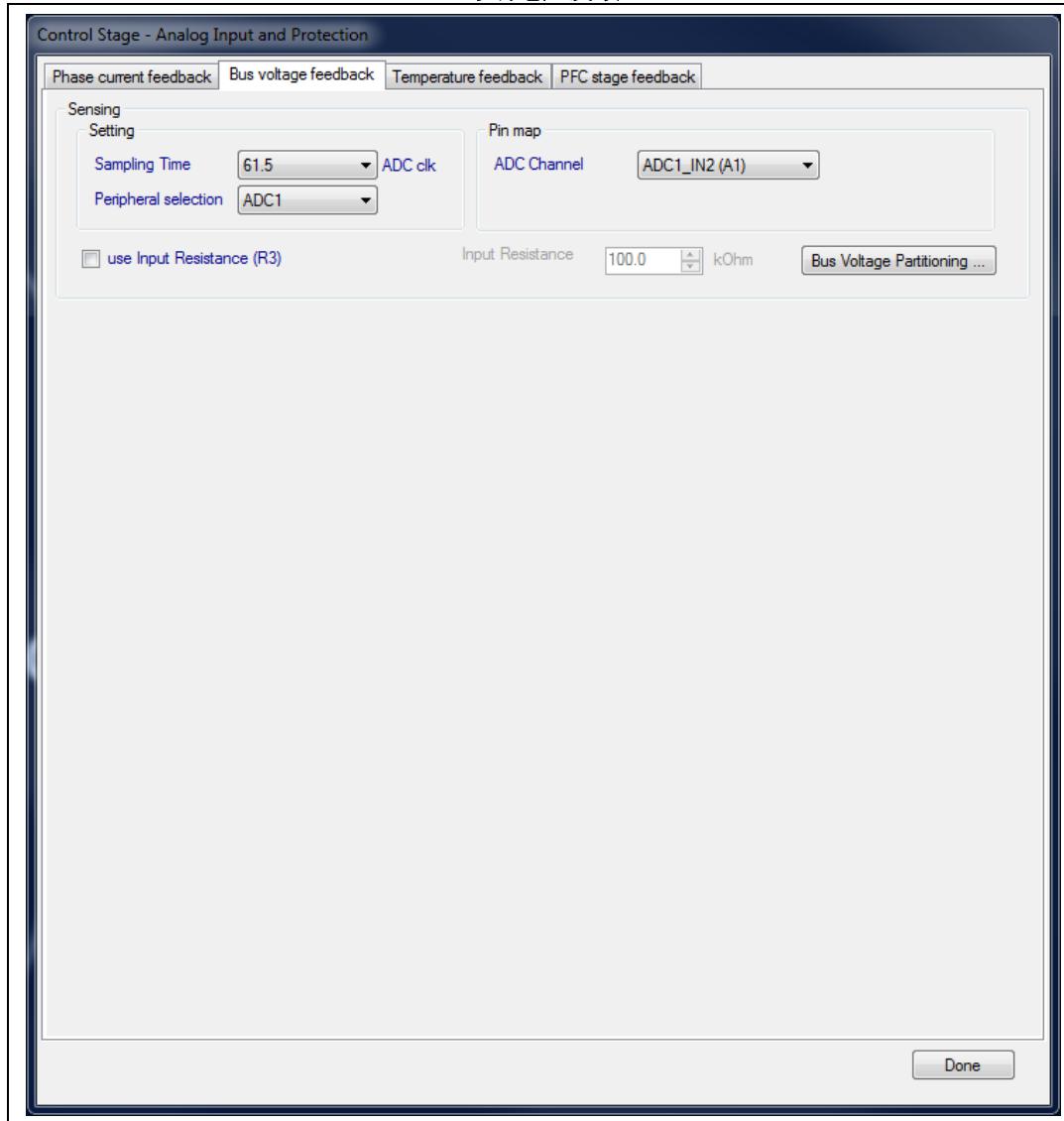
通过“相电流反馈”选项卡，用户可

- 配置并选择用于电机电流采集的ADC及其引脚使用（区域1）。请注意，GUI会反映选择单电阻或三电阻电阻拓扑。
- 配置电流感应拓扑
  - 内部（嵌入式PGA），区域2：用户选择并设置MCU运放使用及引脚分配，并定义总网络增益（使用图 50 中所示的GUI中提供的“计算”按钮）。
  - MCU外部（运放）
- 配置过电流保护拓扑：
  - 无保护
  - 内部（嵌入式HW OCP），区域3：用户设置MCU比较器使用以及引脚分配
  - MCU外部（只需要使用数字滤波器持续时间）

通过“母线电压反馈”选项卡 [图 74](#)，用户可选择并配置用于直流母线电压采集的ADC及其输入引脚使用。

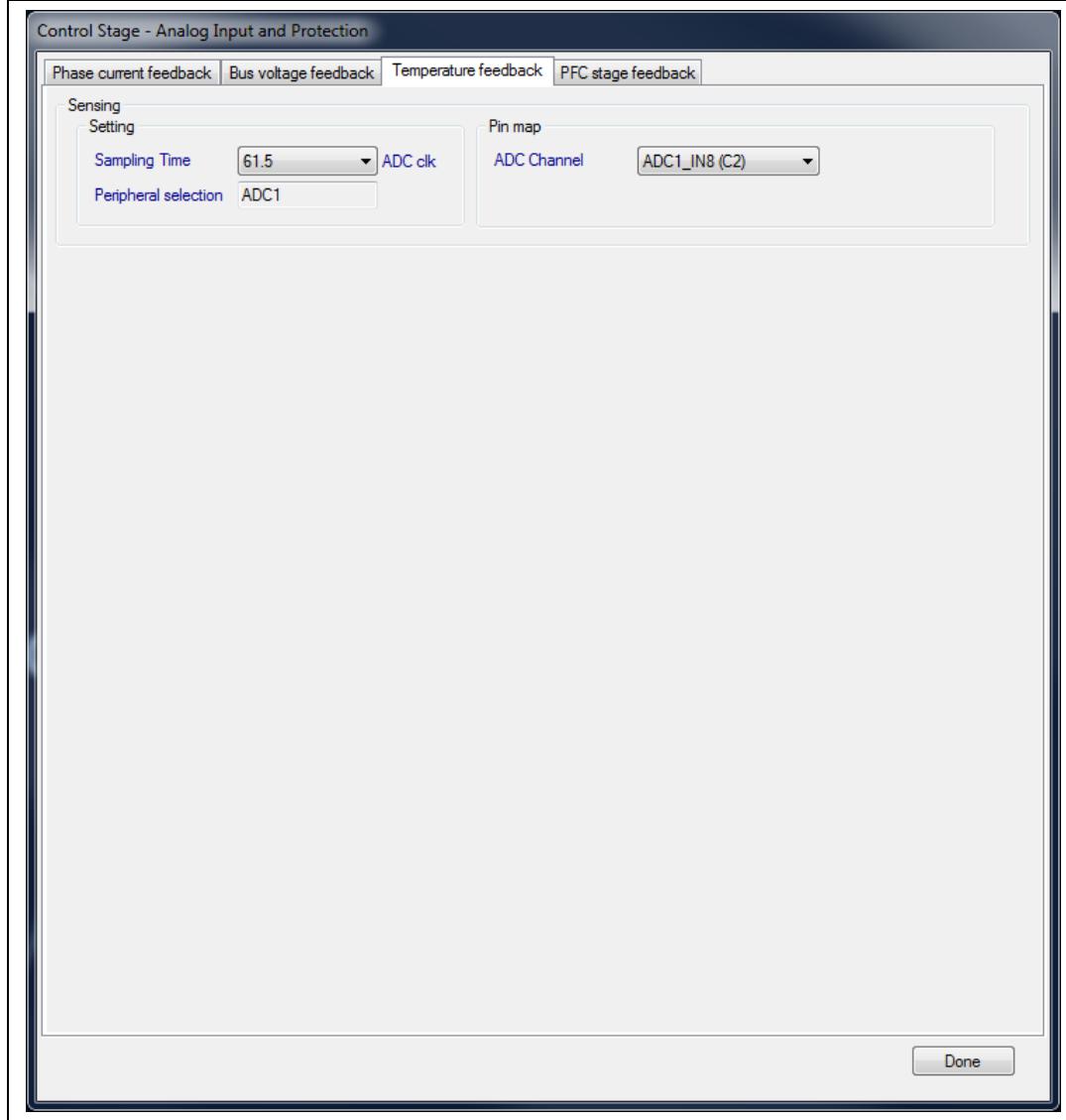
点击“母线电压分压”按钮会弹出 [图 47](#) 中所示的GUI。

**图74. ST MC工作站 - “模拟输入和保护”GUI  
(母线电压反馈)**



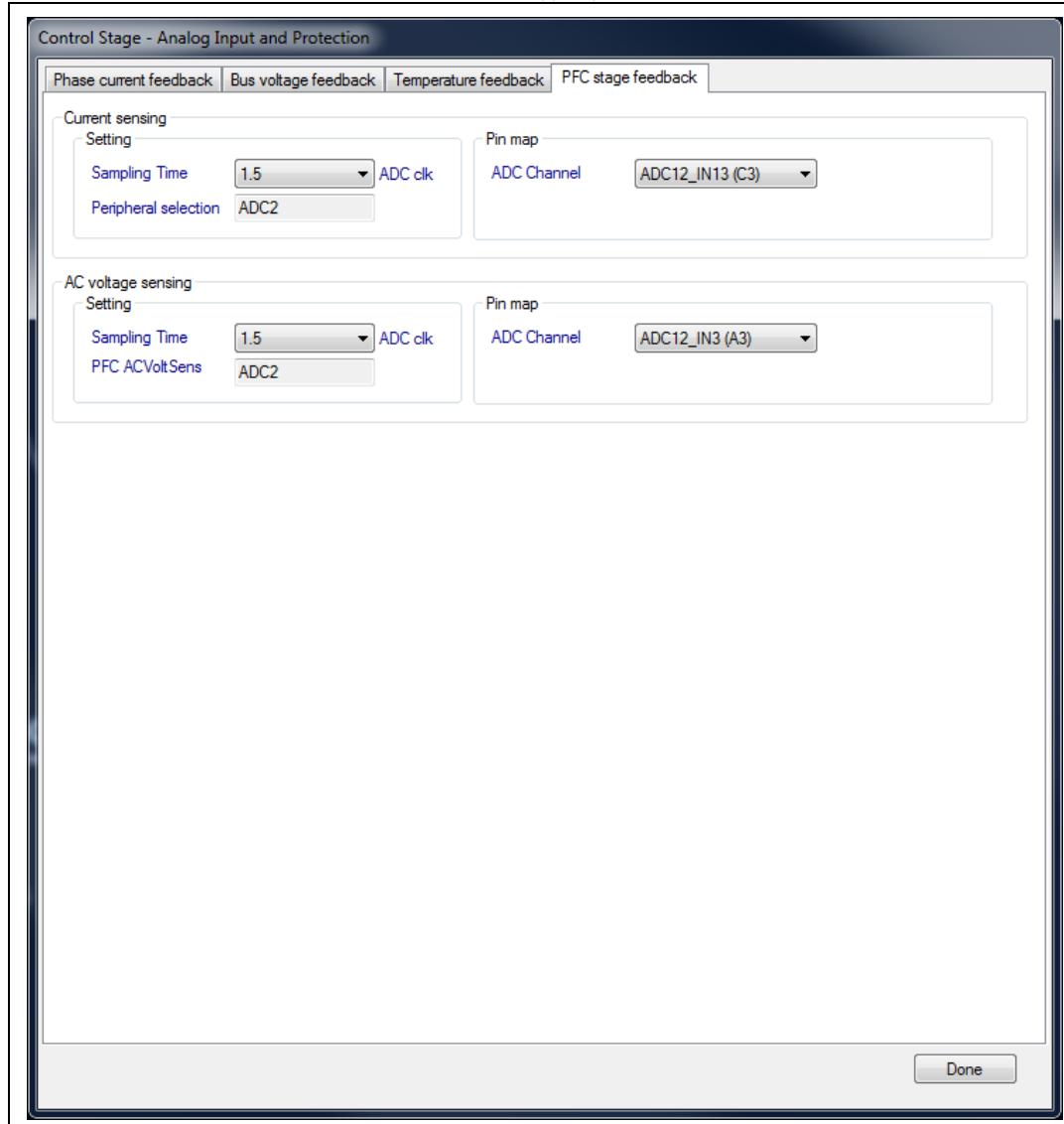
通过“温度反馈”选项卡图 75)，用户可选择并配置用于温度图像采集的ADC（通常是非NTC电阻器）及其输入引脚使用。

图75. ST MC工作站 - “模拟输入和保护”GUI  
(温度反馈)



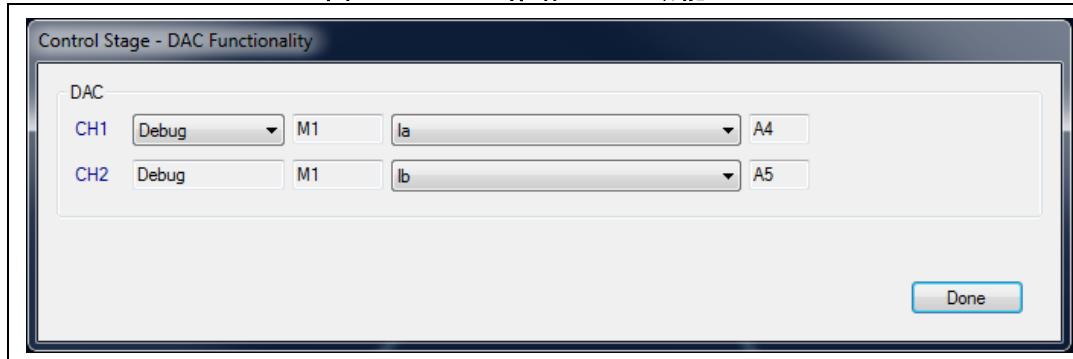
通过“PFC级反馈”选项卡(图 76), 用户可选择并配置用于PFC电流感应和交流电压感应的ADC及其输入引脚使用。

图76. ST MC工作站 - “模拟输入和保护”GUI  
(PFC级反馈)



在图 77 显示的“DAC功能”GUI中，用户可选择用于调试的DAC通道（若存在）以及要输出的数据。

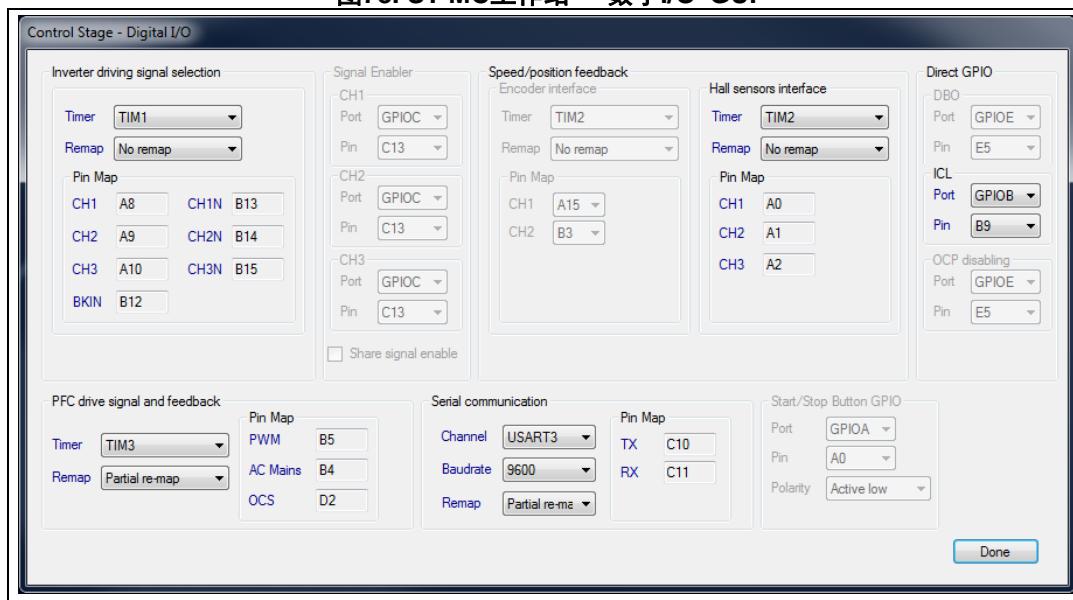
图77. ST MC工作站 - “DAC功能”GUI



在图 78 显示的“数字I/O”GUI中，用户可配置定时器，定时器用于

- 控制功率开关
- 控制PFC驱动
- 配置UART的串行通信链接
- 连接编码器或霍尔传感器进行速度/位置采集
- 配置浪涌电流限制器。

图78. ST MC工作站 - “数字I/O”GUI



### 3.5 主硬件设置

用户可查看反映所有主要参数的主要硬件设置概览，包括：

- 使用的PWM频率
- 选择使用的主传感器
- 选择使用的辅助传感器（硬件设置支持的情况下）
- 转矩和通量执行速率：仅在一个完整FOC算法执行期间执行的PWM周期数
- 母线电压感应启用/禁用
- 过压检测启用/禁用
- 欠压检测启用/禁用
- 温度感应启用/禁用
- 电流读取拓扑选择

硬件设置区域示于[图 79](#)中。

**图79. ST MC工作站 - 主要硬件设置区域**

Variable	Motor	Unit
PWM frequency	30000	Hz
Sensor selection main	Sensor-less (Observer+PLL)	
Sensor selection aux	Sensor-less (Observer+Cordic)	
Torque&Flux - Execution rate	1	PWM periods
Bus voltage sensing	true	
Over-voltage	true	
Under-voltage	true	
Temperature sensing	true	
Current reading topology	Three Shunt Resistors	

双击电机列中的任一参数可直接显示完整的配置GUI（参见[第 3.4节](#)）。

注：

该表不可配置。

### 3.6 用户信息

用户信息表提供关于用户操作的反馈：

- **信息/错误/警告**选项卡反映项目设置或执行的MC控制以及产生的结果。该选项卡仅可清空
- **变更日志**选项卡反映完成的硬件设置修改

用户信息区域示于[图 80](#)中。

图80. ST MC工作站 - 用户信息区域

Time	Motor	Id	Message
11:59:02			The 'LCD' is not supported in the FW for SDK5.0. All parameters will be disabled.
11:59:02			The 'PFC' is not supported in the FW for SDK5.0. All parameters will be disabled.
11:59:02			The 'Sensor-less (HFI+Observer)' is not supported in the FW for SDK5.0. All parameters will be disa...
11:59:02			F1 F2 mcu are not supported in the FW for SDK5.0
11:59:02			Working folder is set to C:\WorkSpace\SDK5.0.0

Info / Errors / Warnings Change Log

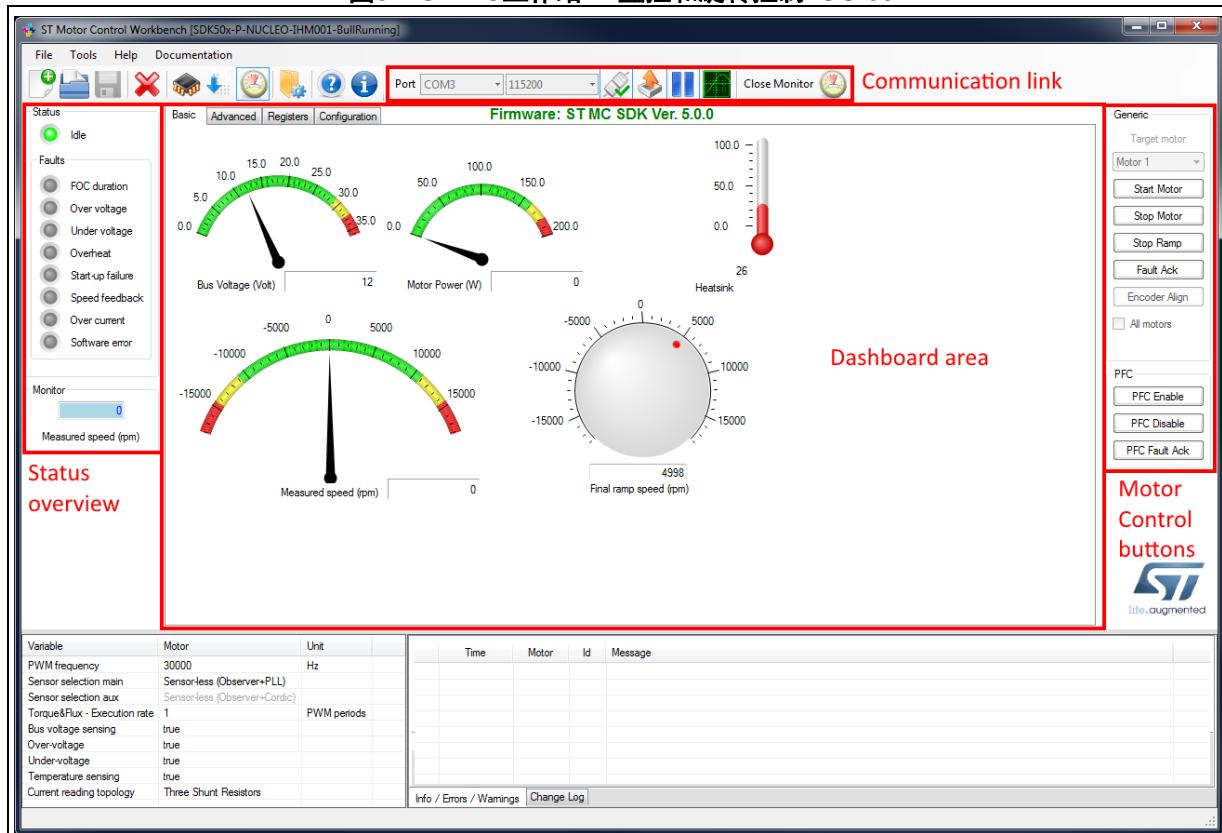
### 3.7 电机监控和旋转

**注意：** ST MC FOC固件默认嵌入与ST MC工作站软件工具进行通信所需的代码。本节内容仅适用于此代码已嵌入电机控制应用软件的情况。

**图 81**显示的是“监控和旋转控制”GUI，用户可使用该GUI观察并修改一些MC参数并通过几个区域微调其MC应用程序软件：

- 通信链接区域：用于设置与板的连接、连接到板或断开与板的连接。还用于读取、写入或绘制数据图以及关闭GUI
- 仪表板区域：自适应仪表板区域通过多种方式反映用户体验：
  - 基本
  - 高级
  - 专家（寄存器和配置选项卡）
- 电机控制按钮区域：用于控制硬件设置
- 状态概述区域：用于监控硬件设置概览

**图81. ST MC工作站 –“监控和旋转控制”GUI68**



### 3.7.1 通信链接

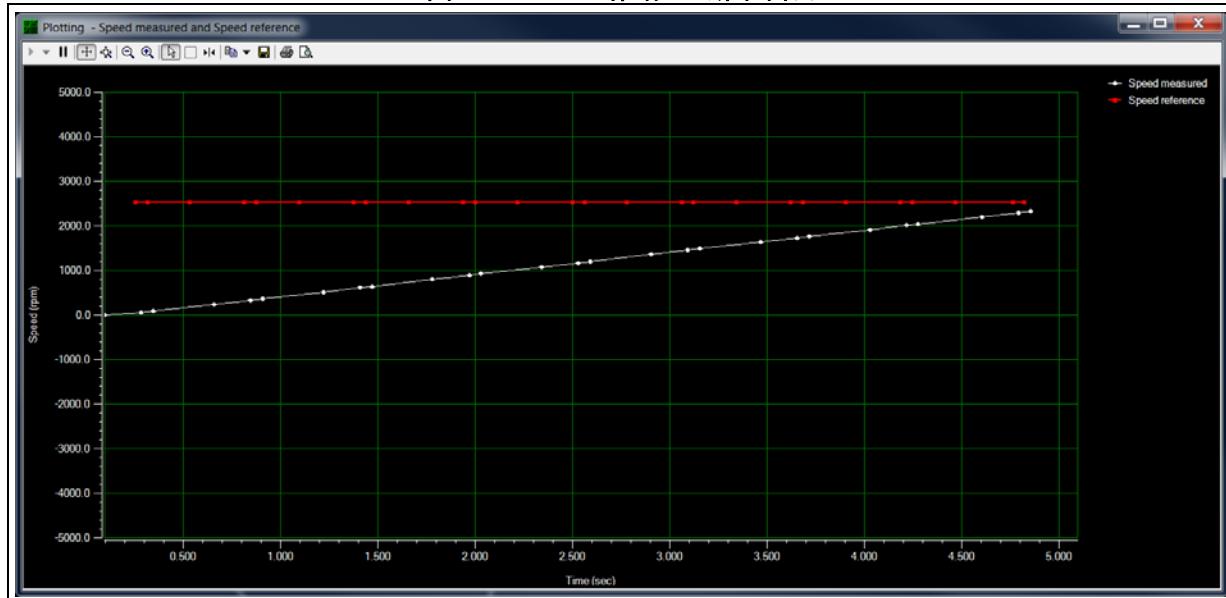
通信链接区域（参见图 81）具有的多种功能在表 4 中进行了介绍。

**表4. ST MC工作站 - 通信链接GUI命令**

功能	图标或字段	详细信息
配置通信链接	Port COM3	从下拉列表中选择使用的通信端口。
	115200	从下拉列表中选择通信速度。
连接或断开连接		连接到板。
		与板断开连接
与MC应用程序软件进行数据读取和/或写入		强制读取数据。
		暂停周期性数据写入和读取。
		恢复周期性数据写入和读取。
绘制速度数据图		显示包含测得速度和速度参考的绘图窗口，如图 82 所示。
关闭“监控和旋转控制”GUI	Close Monitor	退出GUI。

图 82 显示的绘图窗口中包含的示例对照显示了测得速度与速度参考。

图82. ST MC工作站 - “绘图”窗口



### 3.7.2 电机控制仪表板

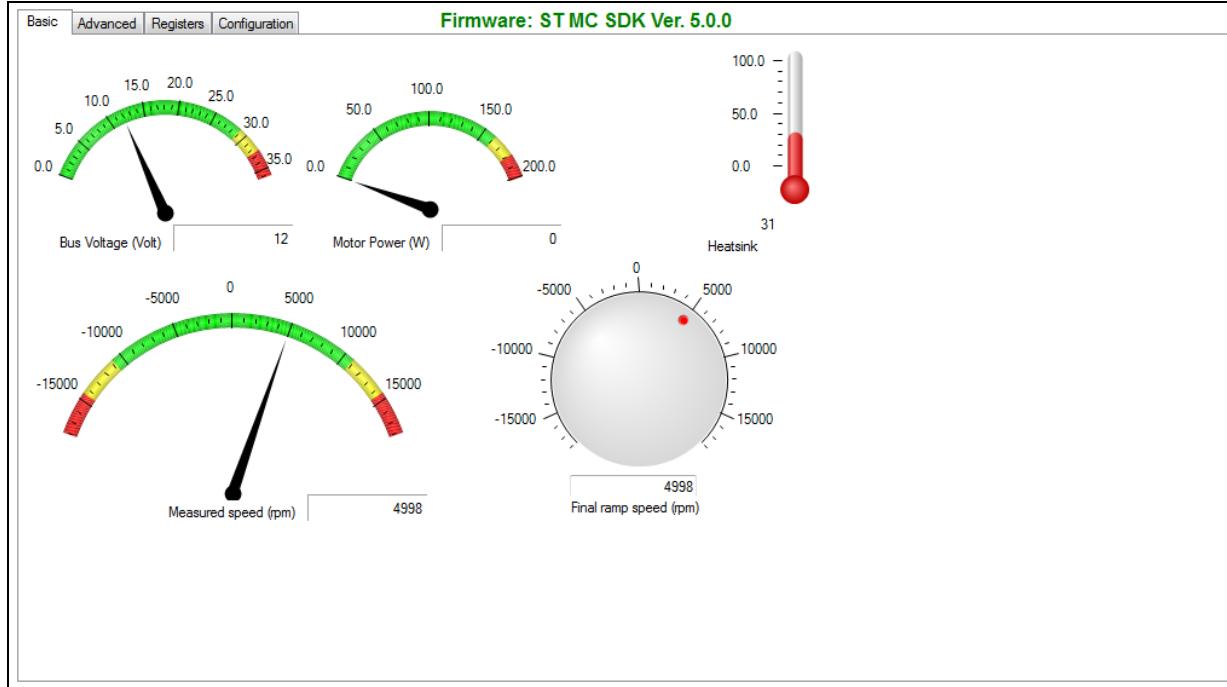
电机控制仪表板提供的一组视图可被选为用户体验功能：

- 基本视图（参见图 83）
- 高级视图（参见图 84）
- 专家视图（参见图 85 和图 88）

在图 83 显示的基本仪表板中，用户可以：

- 监控母线电压、电机速度和功率元件散热片
- 修改最终加速值，该值也可在旋转期间控制电机速度

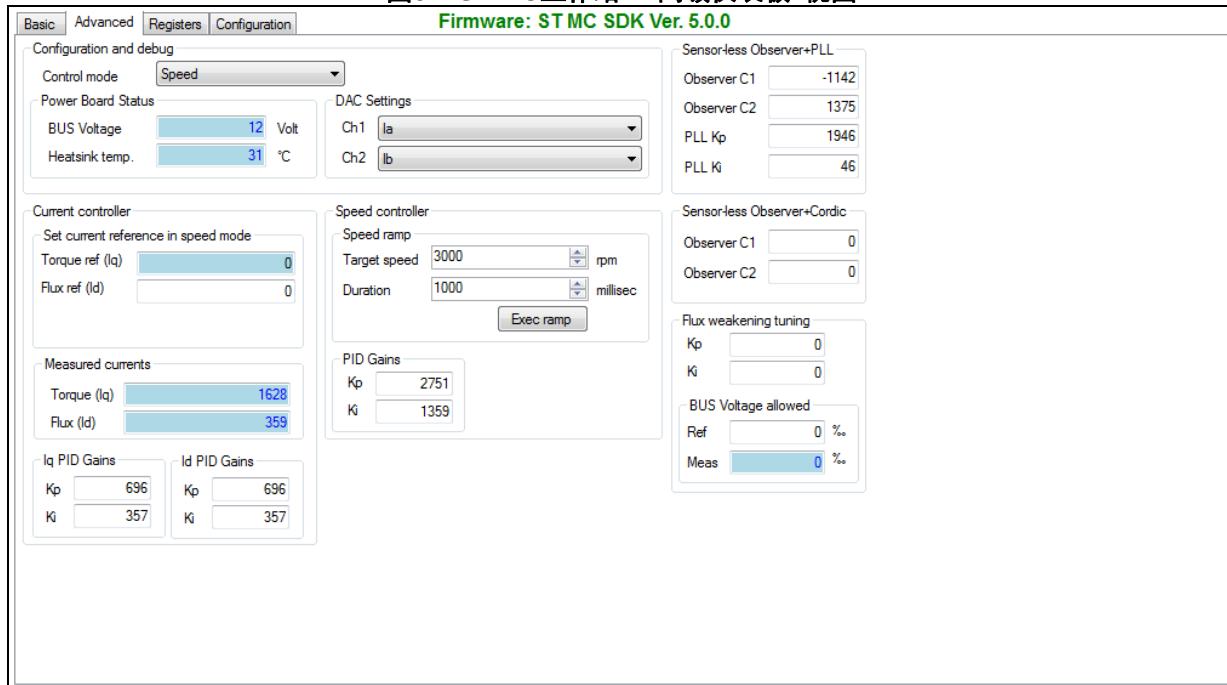
图83. ST MC 工作站 - “基本仪表板”视图



在图 84 显示的仪表板中，高级用户可以：

- 配置（下拉列表）控制模式，监视几个固件中的变量，DAC设置。
- 监视（蓝色字段）和定义（白色字段）一些电流控制器参数
- 通过变量调试速度控制器（白色字段）
- 配置（白色字段）无传感器观测器：PLL和Cordic
- 调试（白色字段）和监视（蓝色字段）弱磁功能

图84. ST MC工作站 - “高级仪表板”视图



在图 85 显示的仪表板中，专家用户可以：

- 读取/写入（白色字段）或只读取（蓝色字段）与MC FOC固件中的相应变量匹配的102个寄存器的内容

图85. ST MC工作站 - “专家仪表板”视图

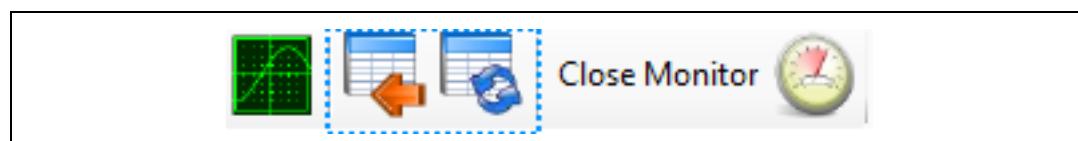
Firmware: ST MC SDK Ver. 5.0.0										
Basic	Advanced	Registers	Configuration							
	Id	Name	Unit	Value	Min	Max	Period	Type	Mode	Enable
▶	0x00	Target motor		0	0	255	0	U8	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x01	Flags		0	0	4294967...	200	U32	R	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x02	Status		6	0	255	200	U8	R	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x03	Control mode		1	0	255	500	U8	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x04	Speed reference	RPM	4998	-18000	18000	200	S32	R	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x05	Speed Kp		2751	0	65535	0	U16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x06	Speed Ki		1359	0	65535	0	U16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x07	Speed Kd		0	0	65535	0	U16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x08	Torque reference (Iq)		0	-32768	32767	0	S16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x09	Torque Kp		696	0	65535	0	U16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x0A	Torque Ki		357	0	65535	0	U16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x0B	Torque Kd		0	0	65535	0	U16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x0C	Flux reference (Id)		0	-32768	32767	0	S16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x0D	Flux Kp		696	0	65535	0	U16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x0E	Flux Ki		357	0	65535	0	U16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x0F	Flux Kd		0	0	65535	0	U16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x10	Observer C1		-1142	-32768	32767	0	S16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x11	Observer C2		1375	-32768	32767	0	S16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x12	Cordic Observer C1		0	-32768	32767	0	S16	RW	<input type="checkbox"/>
	0x13	Cordic Observer C2		0	-32768	32767	0	S16	RW	<input type="checkbox"/>
	0x14	PLL Ki		46	0	65535	0	U16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x15	PLL Kp		1946	0	65535	0	U16	RW	<input checked="" type="checkbox"/>
	0x16	Flux weakening Kp		0	0	65535	0	U16	RW	<input type="checkbox"/>

使用专家仪表板寄存器视图时，用户可访问图 86 中显示的附加图标：

- 第一个附加图标用于通过图 87 中显示的导入寄存器配置窗口导入另一ST MC工作站项目的配置
- 第二个附加图标用于将寄存器值设为默认值

这些图标仅在周期性寄存器写入和读取已暂停或者连接到板之前才能使用。

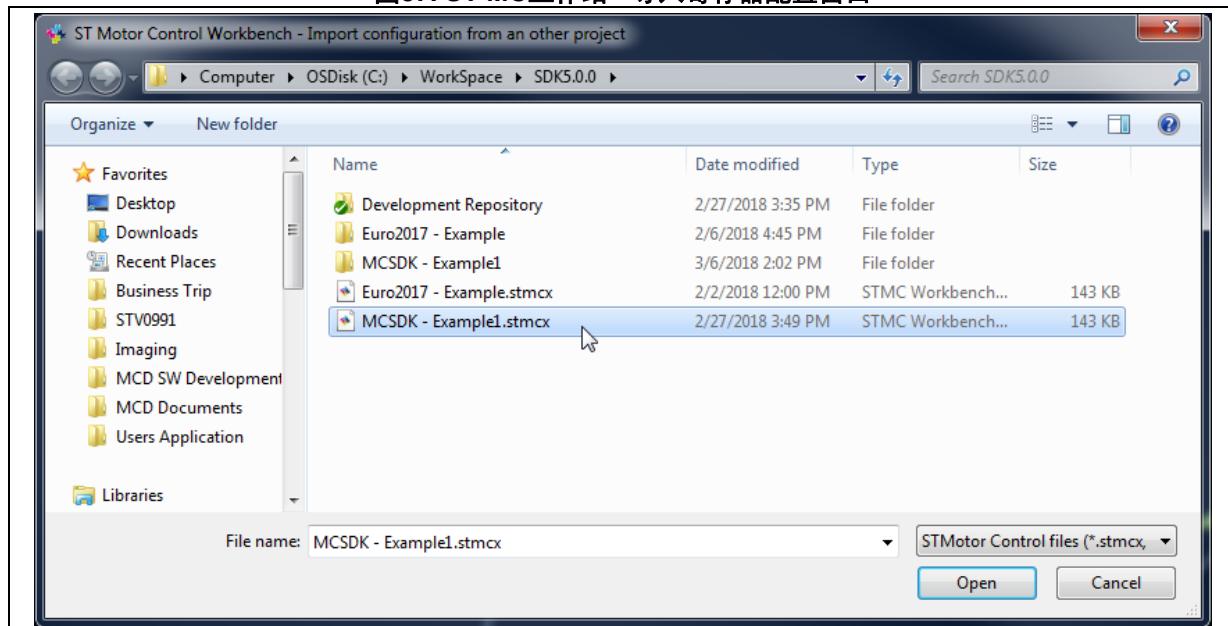
图86. ST MC工作站 - 专家仪表板寄存器视图中的通信链接图标



注：

这些按钮不存在于其它仪表板视图中。

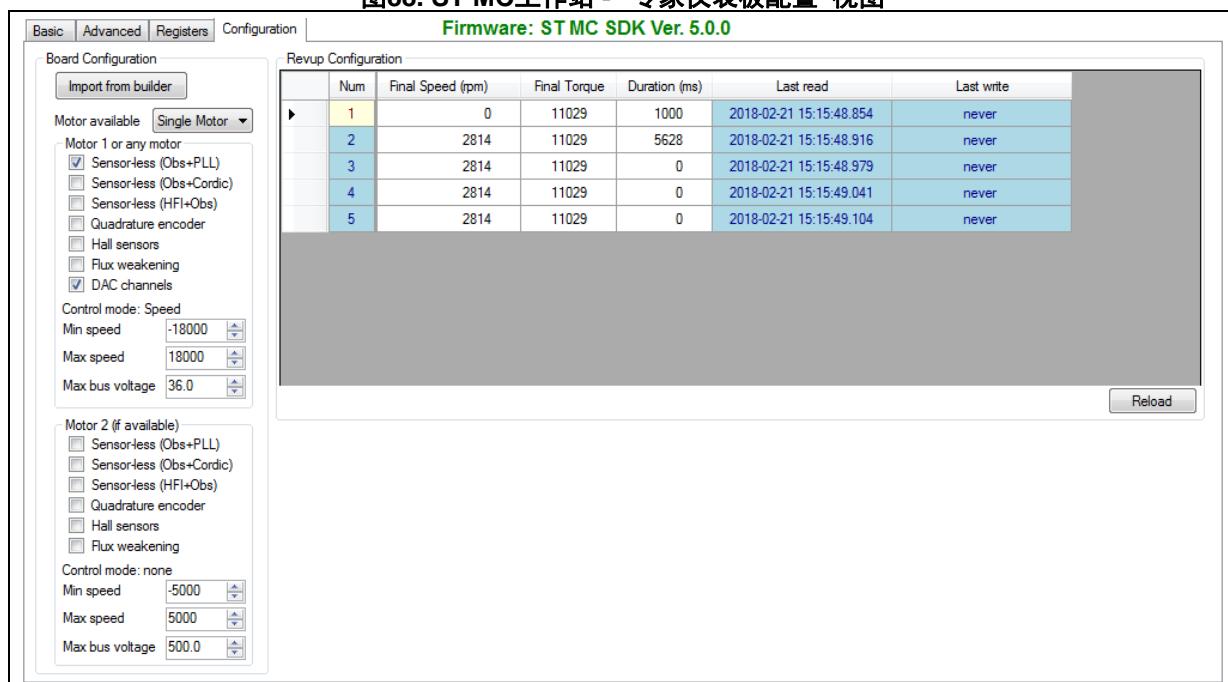
图87. ST MC工作站 - 导入寄存器配置窗口



在图 88 显示的仪表板中，专家用户可以：

- 导入当前 ST MC 工作站项目中的配置
- 根据 MC 应用程序软件自定义（复选框和白色字段）监控视图
- 更新（白色字段）电机使用的启动配置。该配置也称为加速。

图88. ST MC工作站 - “专家仪表板配置”视图

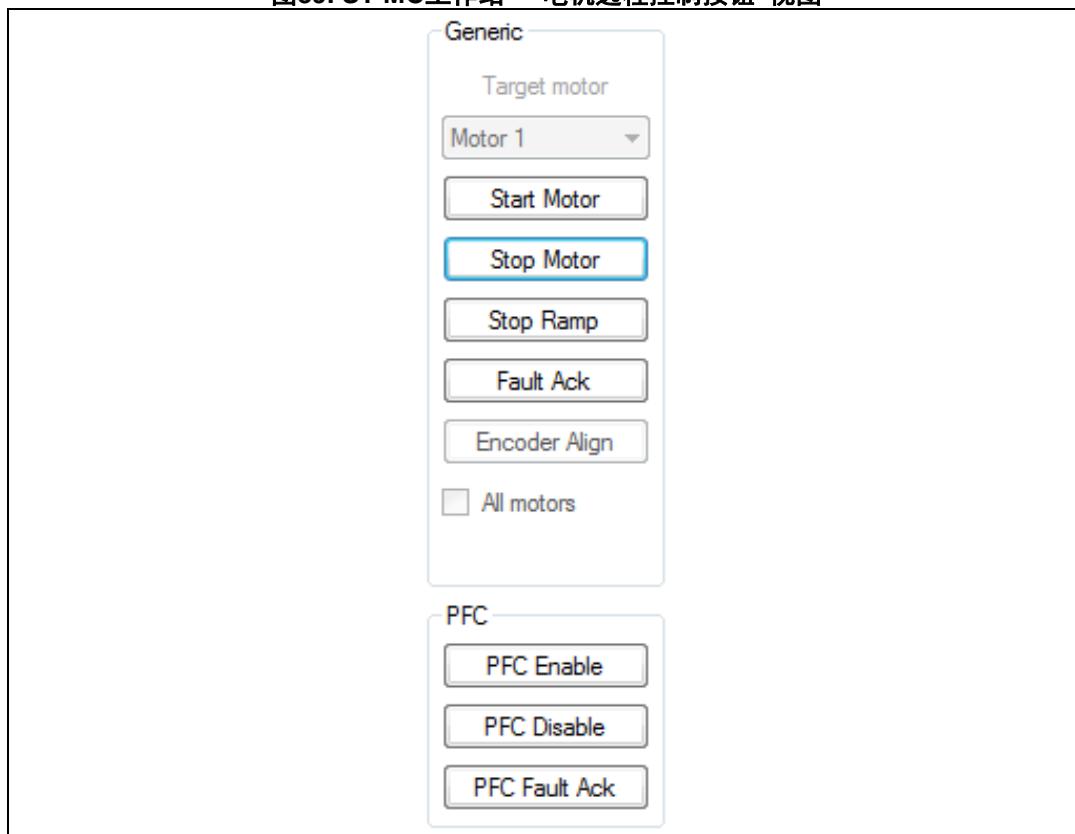


### 3.7.3 电机控制按钮

电机控制按钮区域示于图 89 中。该按钮可通过远程命令实现电机控制，比如：

- 在电机处于空闲状态下启动电机。
- 在电机处于启动或运行状态下停止电机。
- 在执行请求期间停止加速。  
命令不会停止电机本身，而会停止执行对当前速度或转矩值的已定义加速。
- 确认电机故障。  
**仅可在修复故障后使用，以免出现安全问题。**
- 对齐所用的编码器。
- 启用或禁用PFC（硬件设置支持的情况下）。
- 确认PFC故障（硬件设置支持的情况下）。

图89. ST MC工作站 - “电机远程控制按钮”视图

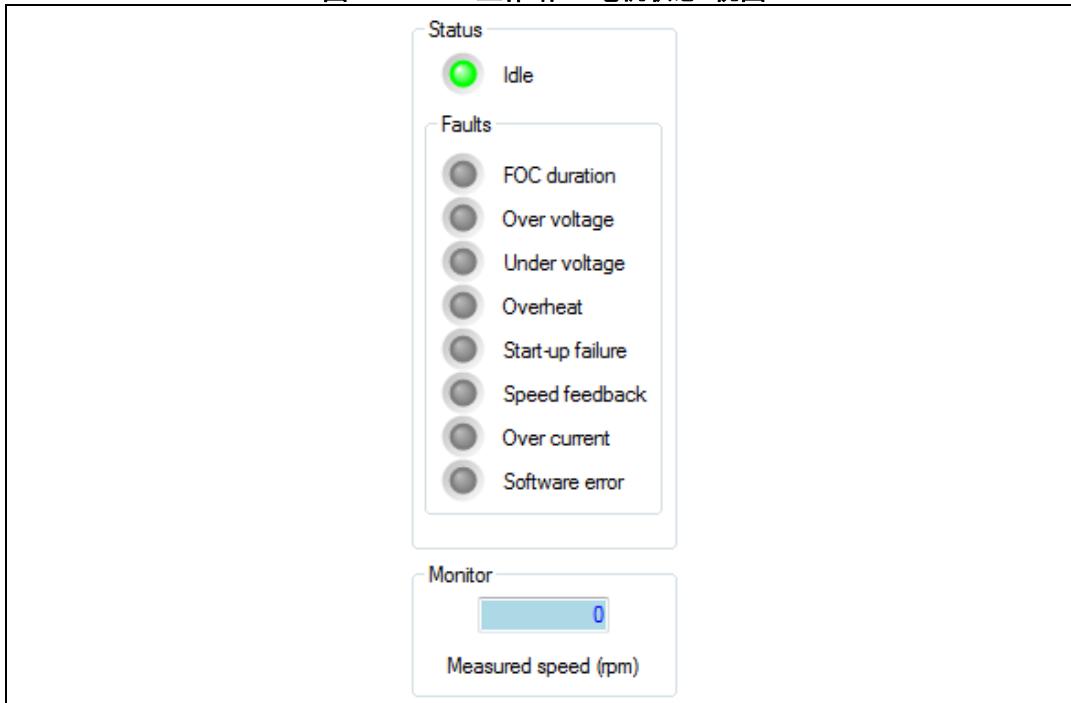


### 3.7.4 状态概览

图 90 中所示的状态概览提供以下信息：

- 电机状态机
- 检测到的电机故障
- 测得的电机速度。

图90. ST MC工作站 - “电机状态”视图



## 4 使用须知和限制条件

电机分析算法旨在用于快速评估STMC解决方案。它可以用于驱动任何三相PMSM，无需使用特定仪器或具备特殊技能。

尽管测量结果的精确性不如适当的仪器工具，ST电机分析仪测量结果在以下情况下得到优化（[图 10](#)中绿色字体）：

- 定子电阻大于  $1\Omega$
- 定子电感大于  $1\text{ mH}$

务必根据电机特性，选择适当的硬件。例如，最大电流应当尽可能与应用板的最大电流相匹配。

ST电机分析仪仅可用于兼容的STMicroelectronics评估板。

---

**警告：** 使用ST电机分析仪工具，查看支持的系统列表。

---

## 5 版本历史

表5. 文档版本历史

日期	版本	变更
2018年3月20日	1	初始版本。
2018年7月2日	2	<p>更新了文档标题，使用软件版本5.1 更新了第3.3节：图标和菜单区域，Tools菜单，文档菜单，功率级，控制级以及第3.4节：配置项目。 对整个文档进行了少量文字修订。 更新了图15：ST MC工作站 - 图标以及在开始程序列表中的位置，图18：ST MC工作站 - “新项目信息”窗口，图27：ST MC工作站 - “引脚分配”窗口，图31：ST MC工作站 - “脚本进度”窗口，图33：ST MC工作站 - 项目设置选项窗口，图38：ST MC工作站 - “关于”窗口，图39：ST MC工作站 - 文档菜单和图44：ST MC工作站 - “功率级”窗口。 更新了图1：ST电机分析仪 - 图标以及在开始程序列表中的位置标题。 删除了之前的图32：ST MC工作站 - “更新.ioc文件错误”窗口。</p>

表6. 中文文档版本历史

日期	版本	变更
2018年11月21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。

© 2018 STMicroelectronics - 保留所有权利