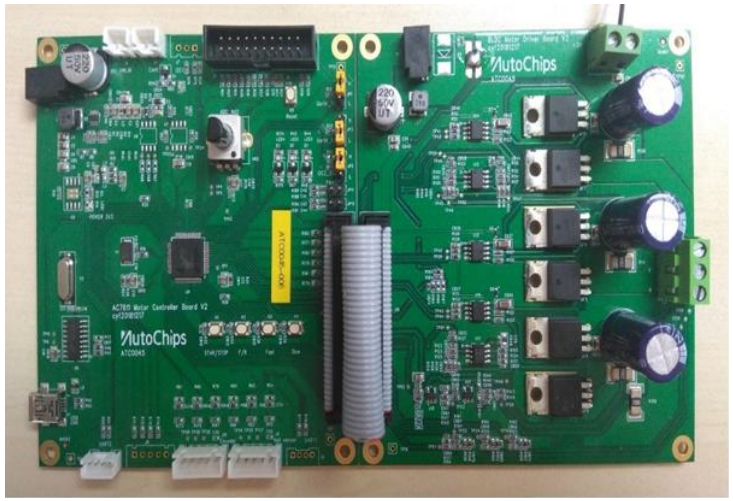
MCU AC781x Motor Demo Board Guide



Version 2.1（2019.06.18）

AutoChips

修订记录

修订版本	日期	作者	描述
1.0	2018-11-23	Autochips	Initial Version
1.1	2019-06-18	Autochips	添加 Demo 板接口描述部分

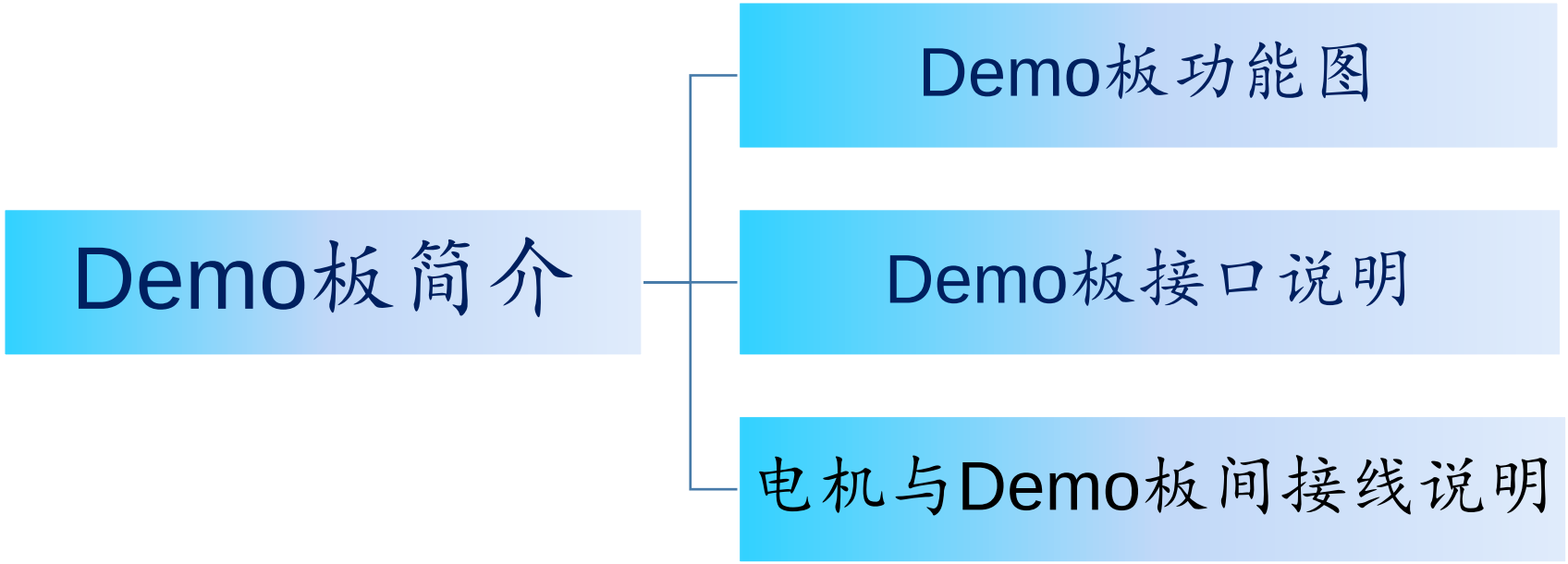
目录

Demo板简介

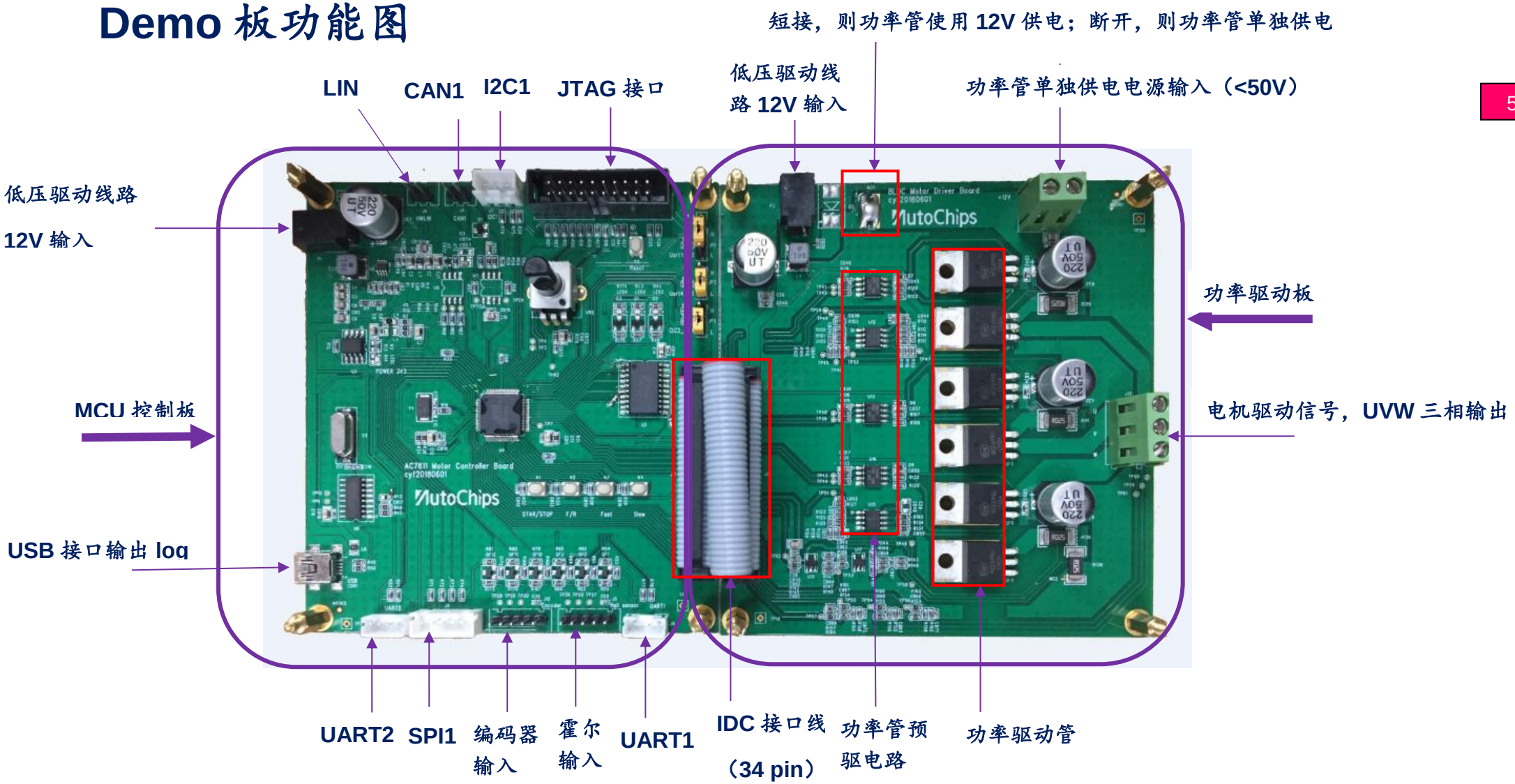
软件说明

Demo板支持电机类型

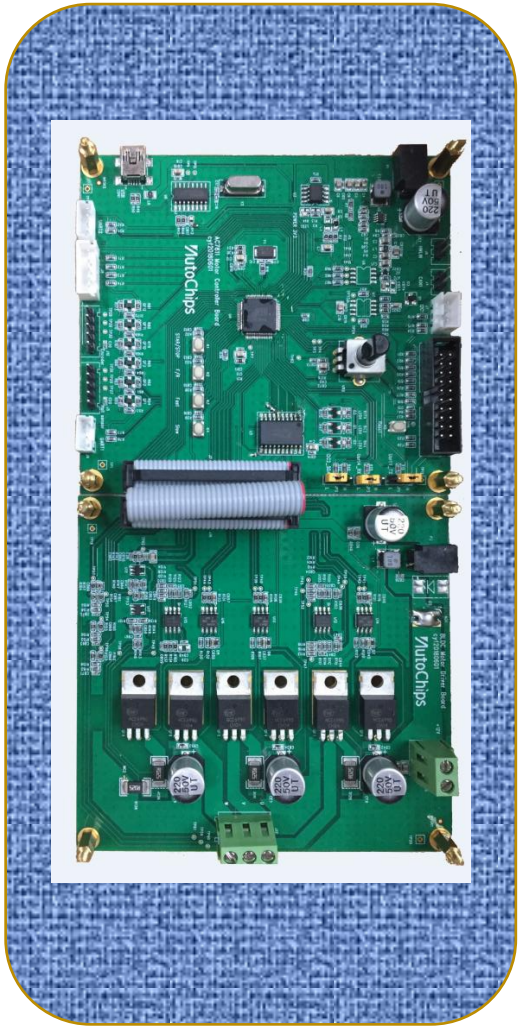
Demo板简介



Demo 板功能图


短接，则功率管使用 12V 供电；断开，则功率管单独供电
LIN
CAN1
I2C1
JTAG 接口
低压驱动线路 12V 输入
功率管单独供电电源输入（<50V）
低压驱动线路
12V 输入
功率驱动板
MCU 控制板
电机驱动信号，UVW 三相输出
USB 接口输出 log
UART2
SPI1
编码器输入
霍尔输入
UART1
IDC 接口线（34 pin）
功率管预驱电路
功率驱动管
AC7811 Motor Controller Board
AutoChips

Demo 板功能图



- Demo 板由 **MCU 控制板**和**功率驱动板**两块板组成，两块板之间使用 34-PIN 的 IDC 排线相连。

- MCU 控制板主要包括 JTAG Debug 接口、CAN/LIN/UART/SPI 通讯接口、电机的 Hall 输入/编码器输入接口等。

- 驱动功率板主要包括功率管供电输入、功率管预驱电路、功率 MOS 管以及电机的 UVW 三相输入等。

- 功率管供电电源的输入范围为 12V~48V。

Demo 板接口描述

MCU 控制板和功率板之间的 IDC 总线接口定义及连接关系，如下表所示。

控制板总线 J2 引脚编号	控制板接口信号定义	功率板总线 J16 引脚编号	功率板接口信号定义	连接信号备注
1	ADC_IN4	34	XADC_IN4	ADC 通道 4，采 A 相电流
2	ADC_IN5	33	XADC_IN5	ADC 通道 5，采 B 相电流
3	ADC_IN3	32	XADC_IN3	ADC 通道 3，采星节点反电动势
4	ADC_IN6	31	XADC_IN6	ADC 通道 6，采 C 相电流
5	ADC_IN2	30	XADC_IN2	ADC 通道 2，采 C 相反电动势
6	ADC_IN7	29	XADC_IN7	ADC 通道 7，采母线电流
7	ADC_IN1	28	XADC_IN1	ADC 通道 1，采 B 相反电动势
8	ADC_IN8	27	XADC_IN8	ADC 通道 8，采母线电压

控制板总线 J2 引脚编号	控制板接口 信号定义	功率板总线 J16 引脚编号	功率板接口 信号定义	连接信号备注
9	ADC_IN0	26	XADC_IN0	ADC 通道 0，采 A 相反电动势
10	ADC_IN9	25	NC	预留，未连接
11	DGND	24	DGND	数字地
12	DGND	23	DGND	数字地
13	VDD	22	M2_VDD	控制板 5V 供电
14	VDD	21	M2_VDD	控制板 5V 供电
15	DGND	20	DGND	数字地
16	DGND	19	DGND	数字地
17	PWM0_CH0	18	NC	预留，未连接
18	PWM_FAULT1	17	XPWM_FAULT1	过流检测故障
19	PWM0_CH1	16	NC	预留，未连接
20	SPI2_SCK	15	NC	预留，未连接
21	SPI2_MISO	14	NC	预留，未连接

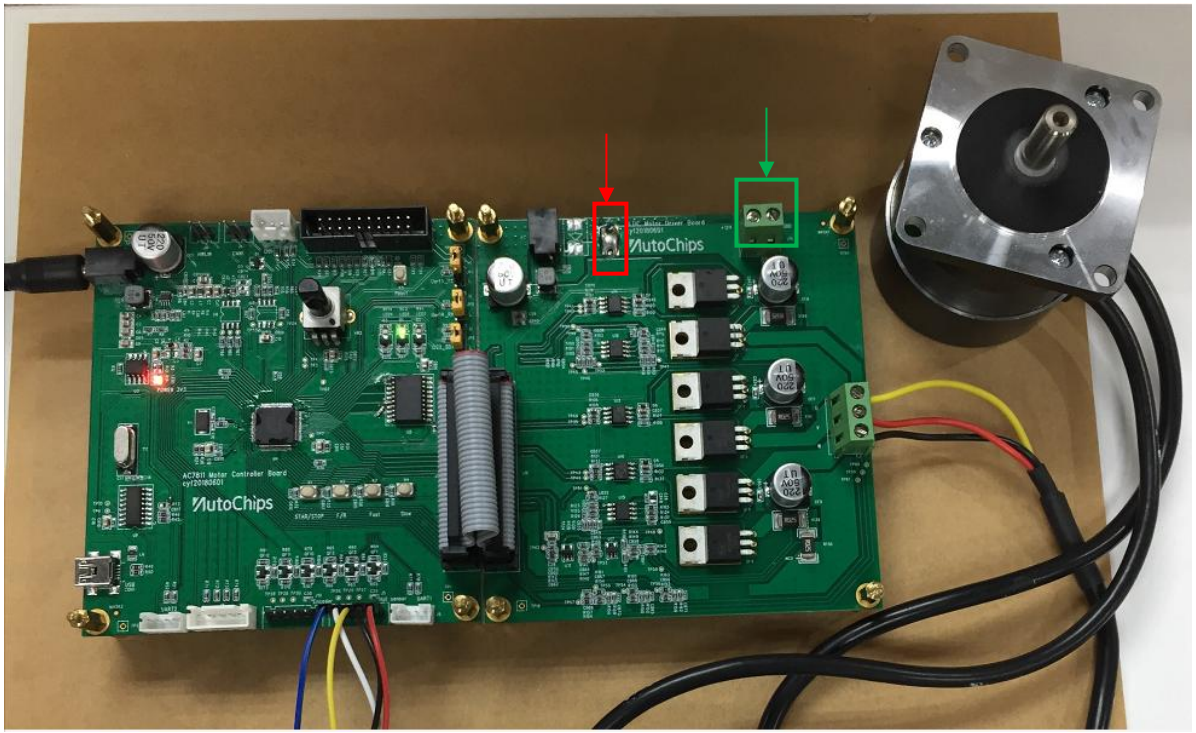
控制板总线 J2 引脚编号	控制板接口 信号定义	功率板总线 J16 引脚编号	功率板接口 信号定义	连接信号备注
22	SPI2_MOSI	13	NC	预留，未连接
23	UART5_TX	12	NC	预留，未连接
24	PWM2_CH4	11	PWM2_CH4	PWM2 通道 4 输出
25	UART5_RX	10	NC	预留，未连接
26	PWM2_CH5	9	PWM2_CH5	PWM2 通道 5 输出
27	DGND	8	DGND	数字地
28	PWM2_CH0	7	PWM2_CH0	PWM2 通道 0 输出
29	DGND	6	DGND	数字地
30	PWM2_CH1	5	PWM2_CH1	PWM2 通道 1 输出
31	B+12V	4	M2_12V	12V 输入电压
32	PWM2_CH2	3	PWM2_CH2	PWM2 通道 2 输出
33	B+12V	2	M2_12V	12V 输入电压
34	PWM2_CH3	1	PWM2_CH3	PWM2 通道 3 输出

Demo 板接口描述

Demo 板支持的电机驱动工作模式选择通过 JP1，JP2，JP3 三个跳点来实现，其详细定义如下表所示。

JP1(GPIO4 电平高低)	JP2(GPIO38 电平高低)	JP3(GOIP5 电平高低)	工作模式
0	1	0	带霍尔 BLDC 方波模式
0	1	1	无霍尔 BLDC 方波模式
1	0	0	带霍尔 FOC 弦波模式
1	0	1	无感 FOC 弦波模式

电机与 Demo 板间接线说明



接线说明

1. MCU 控制板和功率板的 12V 输入只需接一路
2. 如果电机的额定电压为 12V，则将功率板上的红框所示部件短接即可，不需要再额外单独供电
3. 如果电机的额定电压大于 12V，则功率管需要单独供电。需要将功率板上的红框所示部件断开，电源从绿色框端输入

电机与 Demo 板间接线说明

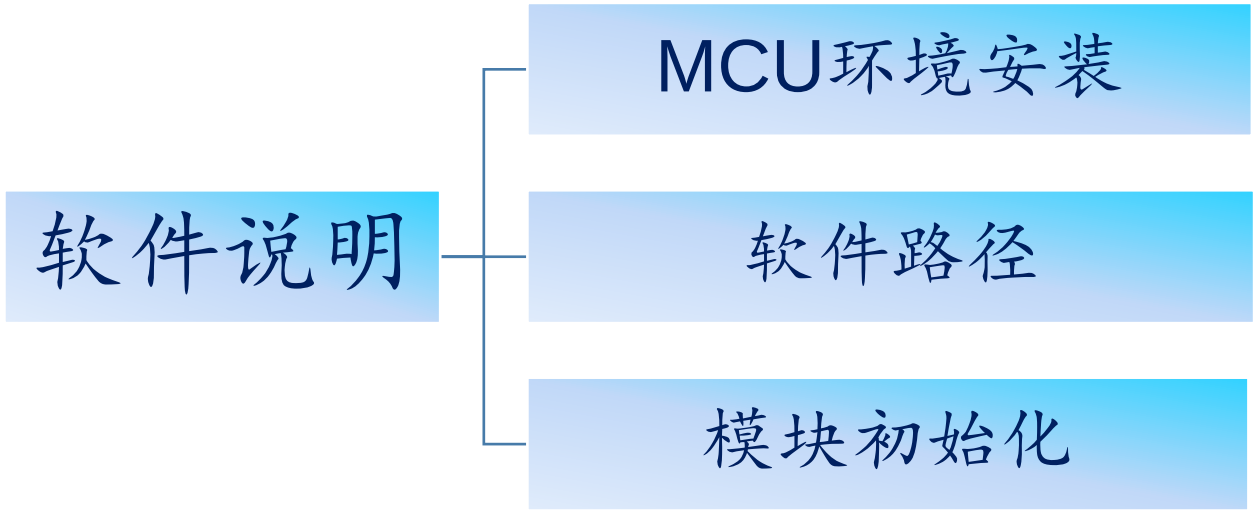
电机与 Demo 板之间的接线如下图所示（以 57BL55S06 电机为例）。



接线说明

1. 电机端出线分两部分
2. 一部分为电机功率驱动线 3 根，颜色黄,红,黑依次接 Demo 板 J17 接口上面的 U,V,W 信号
3. 如果另一部分为霍尔工作接口共 5 根线，颜色红,黑,黄,白,蓝依次接 Demo 板 J5 接口上第 5,4,3,2,1 号引脚，且 J5 第 1 号引脚为离 C20 电容最远的引脚。

软件说明



MCU 环境安装

MCU 环境安装以及设置，请参考《ATC_AC781x_DevelopBoard_RM_CH.pdf》“开发环境准备”部分，参考文件路径为： http://fex.autochips.com:90/Download。

当前 Motor Demo 使用的 Keil 软件开发环境包括 AutoChips.AC781x_DFP.1.0.6.pack 安装包，安装包下载地址为：http://www.autochips.com/cn/list_176.aspx?itemid=311。

软件路径

ATC MCU 电机控制算法的软件为 Motor_App.rar，解压这个压缩包之后即可看到电机控制算法的软件结构，主要包括以下几个部分：

- Bldc_App

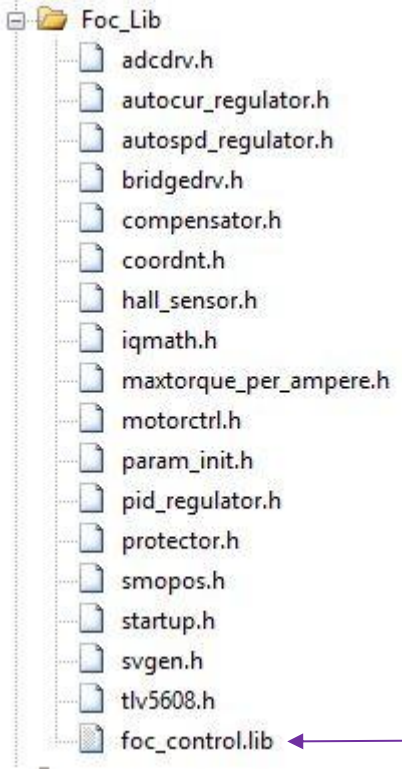


- Foc_App



软件路径

- Foc_Lib



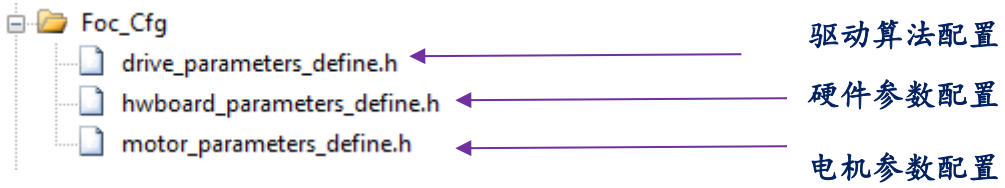
相关源文件封装在其中

包括以下功能的实现：

- **SVPWM** 的实现
- **Clark/Park** 变换的实现
- **Hall** 传感器转子位置估算及 **Hall** 安装辨识
- **MTPA** 的实现
- 前馈补偿的实现
- 无位置传感算法的实现

软件路径

- Foc_Cfg



用户可选择对各参数进行适配修改。

模块初始化

电机控制算法需要用到 PWM、PWDT、ADC、GPIO 等模块，需要分别对这些模块进行初始化设置，具体请参考《ATC_AC781x _MotorApp_Development_Guide_CH》。

Demo板支持的电机类型

Demo 板支持的电机类型

ATC 电机 Demo 板支持以下类型 BLDC 和 PMSM 的开发和调试。

电机类型	控制方式	电压范围
带霍尔的 BLDC 控制	6 步方波控制	12~48V
无霍尔的 BLDC 控制	6 步方波控制(使用反电动势)	12~48V
带霍尔的 PMSM 控制	FOC	12~48V
无霍尔的 PMSM 控制	FOC + SMO(滑模观测器)	12~48V

缩略语

缩略语

BLDC	Brushless Direct Current Motor	直流无刷电机
PMSM	Permanent Magnet Synchronous Motor	永磁同步电机
FOC	Field Oriented Control	磁场定向控制
PWDT	Pulse Width Detect Timer	脉冲宽度检测定时器
MTPA	Maximum Torque Per Ampere	最大转矩电流比控制