

# STM32MotorControlBoard Hardware Spec

文档名称	MotorControlBoard Hardware Spec
文档版本	V17_1
制作日期	2017.02.05
项目名称	

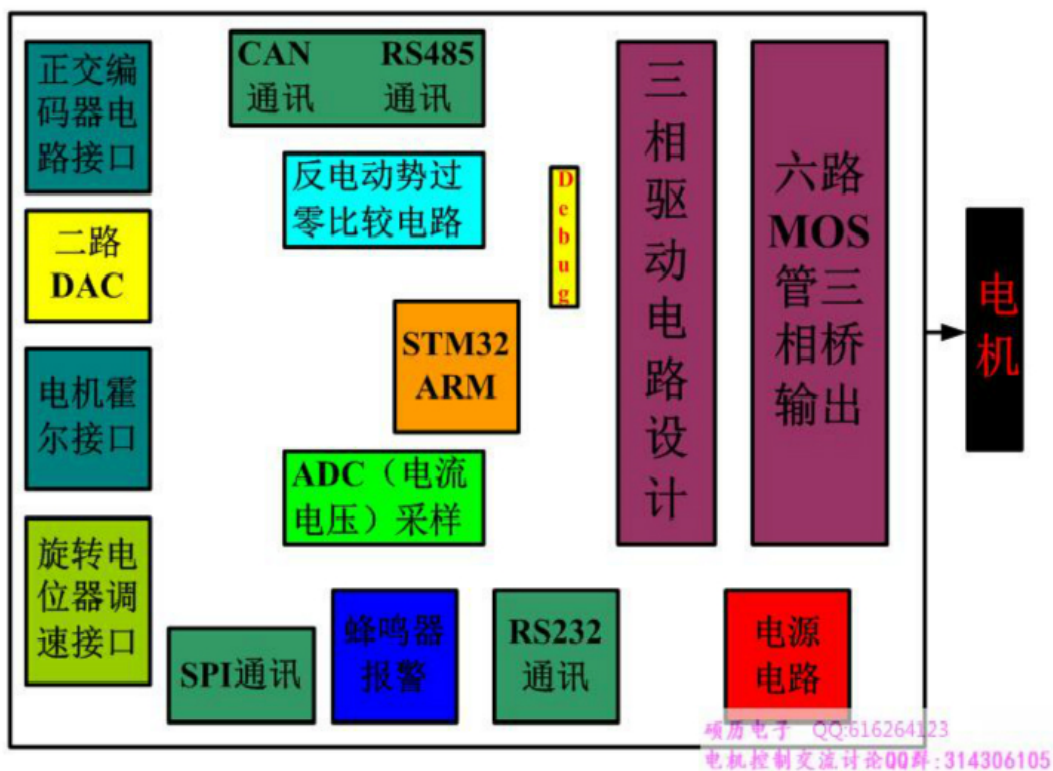
## MotorControlBoard 规格书

### 1. 目的

- ◆ 直流无刷霍尔传感方波速度闭环控制
- ◆ 直流无刷无霍尔传感方波速度闭环控制
- ◆ 永磁同步正交编码器正弦波速度闭环控制
- ◆ 永磁同步霍尔传感正弦波速度闭环控制
- ◆ 永磁同步无感正弦波速度闭环控制
- ◆ 三相交流异步 VF 调速控制程序

MotorControlBoard 电路板用于控制直流无刷电机，永磁同步电机，三相交流异步电机，主要面向学习电机控制，实现或验证电机控制算法，开发电机类产品项目的用户。

### 2. 系统框图



### 3. 主要元器件列表

名称	型号	描述	备注
CPU	STM32F103	LQFP48	64KB
IC	IR2101	MOS 驱动芯片	
MOS	IRF540	典型	T0-220
Power	LM2596	Buck 电源电路	
IC	LM358	运算放大器	
IC	MAX232	串口通信芯片	
IC	LM393	比较器	
IC	SN65HVD230	CAN 通讯芯片	
IC	MAX485	RS485 通讯芯片	
光耦	NEC6001	高速光耦	

#### 3.1、STM32F103 -CPU 控制芯片

STM32F103 增强型系列由意法半导体集团设计，使用高性能的 ARMCortex-M332 位的 RISC 内核，工作频率为 72MHz，内置高速存储器(高达 128K 字节的闪存和 20K 字节的 SRAM)，丰富的增强 I/O 端口和联接到两条 APB 总线的外设。所有型号的器件都包含 2 个 12 位的 ADC、3 个通用 16 位定时器和一个 PWM 定时器，还包含标准和先进的通信接口：多达 2 个 I2C 和 SPI、3 个 USART、一个 USB 和一个 CAN。

STM32 作为电机控制，具有高级定时器 1 驱动三相电机，2 个 12 位高精度 AD 作为相电流采样，高达 72M 时钟可以为 FOC 提供高效运行速率。支持单周期乘法 and 高速硬件除法器，更好的是价格优势，STM32F103C8T6 以 1 美金内的价格优势。

资源如下表：

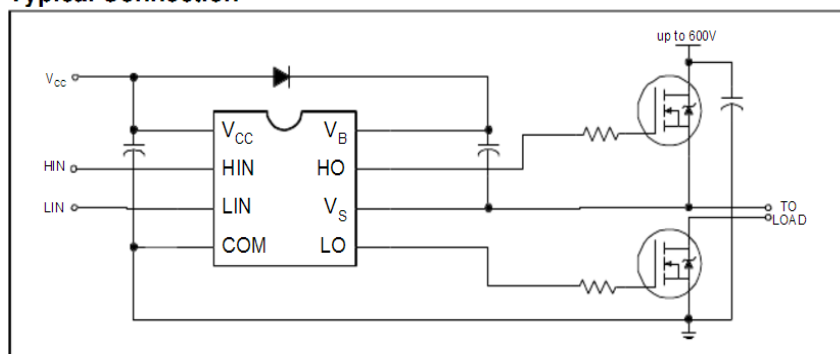
性能	内容	备注
CPU	32 位 ARM/M3 处理器	
系统频率	72MHz	
片内 FLSH	64KB	
系统外部接口 XNTE	有	
通用 IO	37 个	
AD 转换	12 位 8 个通 1us	
电机控制外设	高级定时器 1：6 路对称互补 PWM，2 路独立 PWM QEP：组正交编码器通道（定时器）	
SPI	2 个	
USART	3 个	
CAN	1 个	
IIC	2 个	
外部中断	8 个	
USB2.0 全速接口	1 个	
DMA	7 通道	

### 3.2、IR2101-驱动芯片

MOS 管驱动芯片,参数如下

- 功耗：625Mw
- 供电电压：10V-20V
- 工作温度：-40°C-125°C
- 封装：8-SOIC

Typical Connection

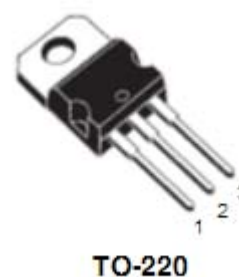
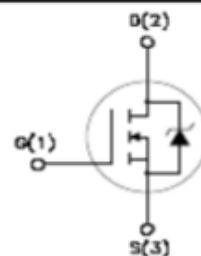


### 3.3、IRF540-MOS 开关管

N 沟道- MOS 管参数如下：

- 最大耐压值  $V_{ds}$  : 100V
- 最大漏极电流  $I_d$  : 23A
- 栅源极电压 : 20V
- 阈值电压  $V_{gs}$  : 3V
- 开启上升时间 : 39ns
- 关闭下降时间 : 24ns
- 工作温度 :  $-55^{\circ}\text{C}$  -  $175^{\circ}\text{C}$
- 封装 : TO-220

INTERNAL SCHEMATIC DIAGRAM

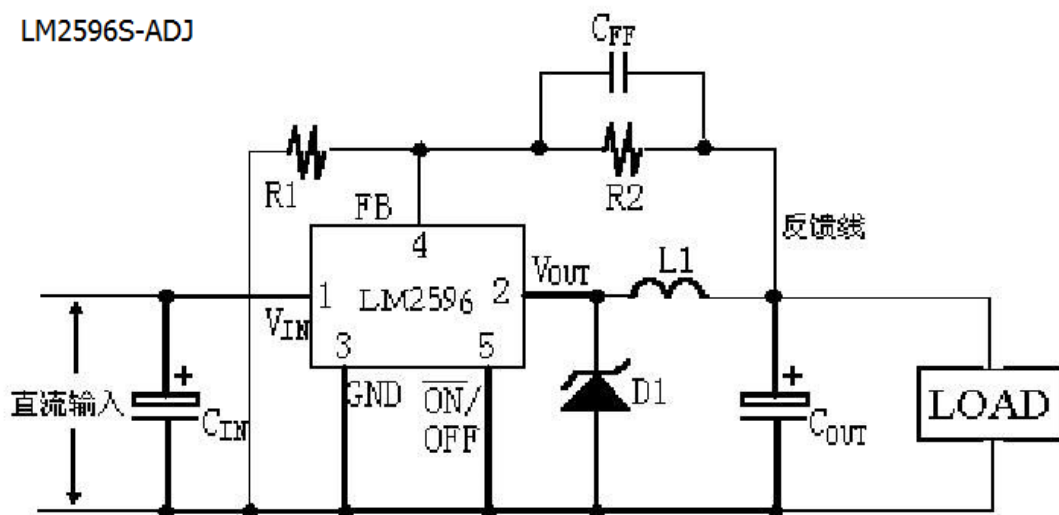


### 3.4、LM2596-电源芯片

斩波电源芯片

- 输入电压范围  $V_{in}$  : 4.5V-40V
- 输出电压范围  $V_{out}$  : 3.3V-37V
- 输出电流  $I_{out}$  : 3A
- 开关频率范围 : 110KHz-173KHz
- 工作温度 :  $-40^{\circ}\text{C}$  -  $125^{\circ}\text{C}$
- 封装 : TO-263

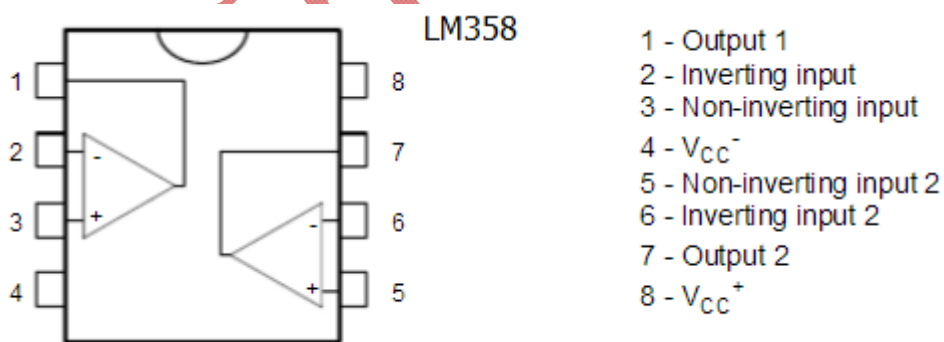
LM2596S-ADJ



### 3.5、LM358-放大器

#### LM358 运算放大器

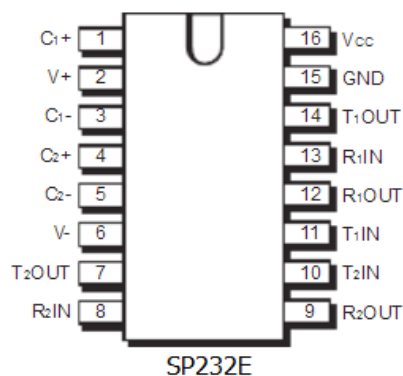
- 通道数：2 通道
- 供电电压：双电源 $\pm 1.5\text{V}$ - $\pm 15\text{V}$  单电源 3V-30V
- 功耗：500mW
- 工作温度： $-25^{\circ}\text{C}$ - $125^{\circ}\text{C}$
- 封装：SOP8



### 3.6、RS-232 串口通信芯片

#### 与外部单片机或 PC 通信 (TTL 电平)

- 功耗：375mW
- 供电电源：3V-6V
- 工作温度： $-25^{\circ}\text{C}$ - $125^{\circ}\text{C}$
- 封装：SOP-8



### 3.7 RS-485 串口通信芯 MAX3485

- 半双工；
- 限摆率：NO；
- 低电流关断模式：NO；
- 接收允许控制：YES；
- 静态电流 300uA；
- 封装：SOP-8

### 3.9 CAN2.0B 通信芯 SN65HVD230

SN65HVD230 可用于较高干扰环境下。该器件在不同的速率下均有良好的

收发能力，其主要特点如下：

- 完全兼容 ISO11898 标准；
- 高输入阻抗，允许 120 个节点；
- 低电流等待模式，典型电流为 370μA；
- 信号传输速率最高可达 1Mb/s；
- 具有热保护，开路失效保护功能；
- 具有抗瞬间干扰，保护总线的功能；
- 斜率控制，降低射频干扰（RFI）；
- 差分接收器，具有抗宽范围的共模干扰、电磁干扰（EMI）能力。
- 封装：SOP-8

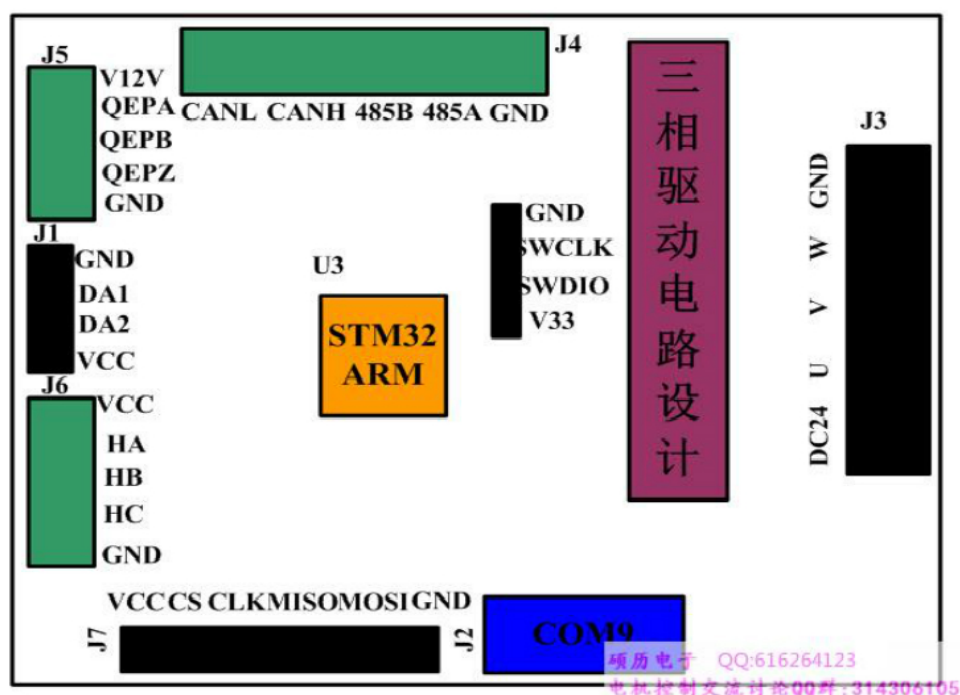
### 3.10、AMS117-5 和 AMS117-3.3 电源芯片



- 输出电压：4.75-5.25V / 3.3 芯片
- 输出电流：0.8A
- 内含限流保护;
- 内含过温保护;
- 封装：SOT-223

## 4. 接口定义说明

### 4.1 连接图



### 4.2 接口定义

#### J2 - 串口通信接口定义

引脚序号	定义	备注
2	RS-TXDB	发送数据
3	RS-RXDB	接受数据
5	RS-GND	
1、4、6—11	NC	暂未用

## J4- RS485HRCAN 通讯接口

引脚序号	定义	备注
1	CANL	
2	CANH	
3	485B	
4	485A	
5	GND	

## J3-逆变输出（驱动电机）接口定义：

引脚序号	定义	备注
1	GND	
2	W	W 相输出
3	V	W 相输出
4	U	W 相输出
5	DC24V	直流母线供电脚 24V

## J1- DA 转换输出接口定义：

引脚序号	定义	备注
1	GND	5V 电源
2	DAC1	
3	DAC2	
4	VCC	

## J13-正交编码器输入接口定义：

引脚序号	定义	备注
1	V12	12V 电源
2	QEP1A	
3	QEP1B	
4	QEP1Z	
5	GND	

## J15-霍尔传感器输入接口定义：

引脚序号	定义	备注
1	VCC	5V 电源
2	HA	
3	HB	
4	HC	
5	GND	

## 5. 主要参数

- 供电电压：24VDC
- 工作电流：80mA 左右
- 工作温度：-20°C-75°C

## 6. 功能介绍

### 6.1、电机控制

#### ■ 直流无刷无霍尔传感方波速度闭环控制

通过 J6 接入霍尔传感器到 CPU，用以控制直流无刷电机转动；

#### ■ 直流无刷无霍尔传感方波速度闭环控制

通过采集反电动势进入 CPU，用以控制直流无刷电机转动；

#### ■ 永磁同步正交编码器正弦波速度闭环控制

通过 J6 接入正交编码器到 CPU，用以控制永磁同步电机转动；

#### ■ 永磁同步霍尔传感正弦波速度闭环控制

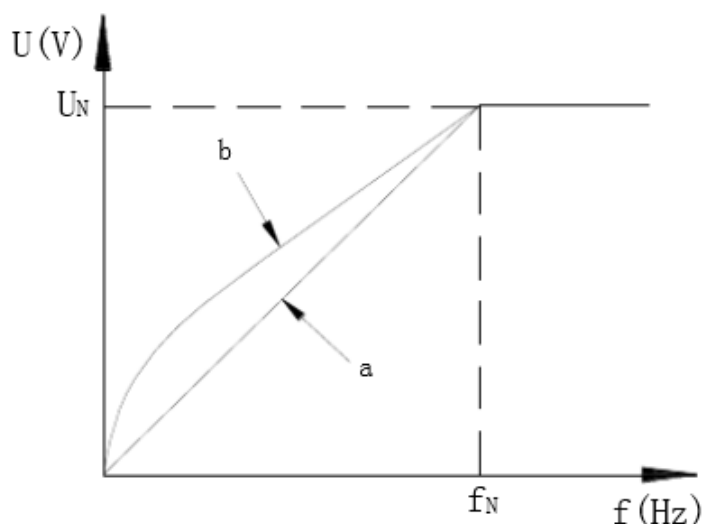
通过 J6 接入霍尔传感器反馈计算出电角度，用以控制永磁同步电机转动；

#### ■ 永磁同步无感正弦波速度闭环控制

通过采集 U、V、W 三相电流计算出电角度，用以控制永磁同步电机转动；

#### ■ 三相交流异步 VF 调速控制程序

V/f 是在改变逆变输出电压频率的同时改变输出相电压的幅值，用以控制交流异步电机转动；V/F 运行曲线如下图：频率  $f_N$  以前为恒转矩运行， $f_N$  以后为恒功率运行。



## 6.2、串口通信

RS232 串口通信，可以与外部设备进行通信，也可打印机及其它 PC 外设之间的通信。

RS485 串口通信，RS-485 与 RS-232 不一样，数据信号采用差分传输方式，也称作平衡传输，它使用一对双绞线，将其中一线定义为 A，另一线定义为 B。可以实现一控多。

CAN 通信是控制器局域网(Controller Area Network, CAN)的简称，是由以研发和生产汽车电子产品著称的德国 BOSCH 公司开发的，并最终成为国际标准（ISO 11898），是国际上应用最广泛的现场总线之一。

## 5.3、报警功能

利用三极管驱动控制蜂鸣器，实现报警功能。

## 5.4、工作状态指示

MCU 正常工作，D1 则以 1HZ 的频率闪烁，

## 5.5、过流保护功能

逆变输出具有过电流保护功能。

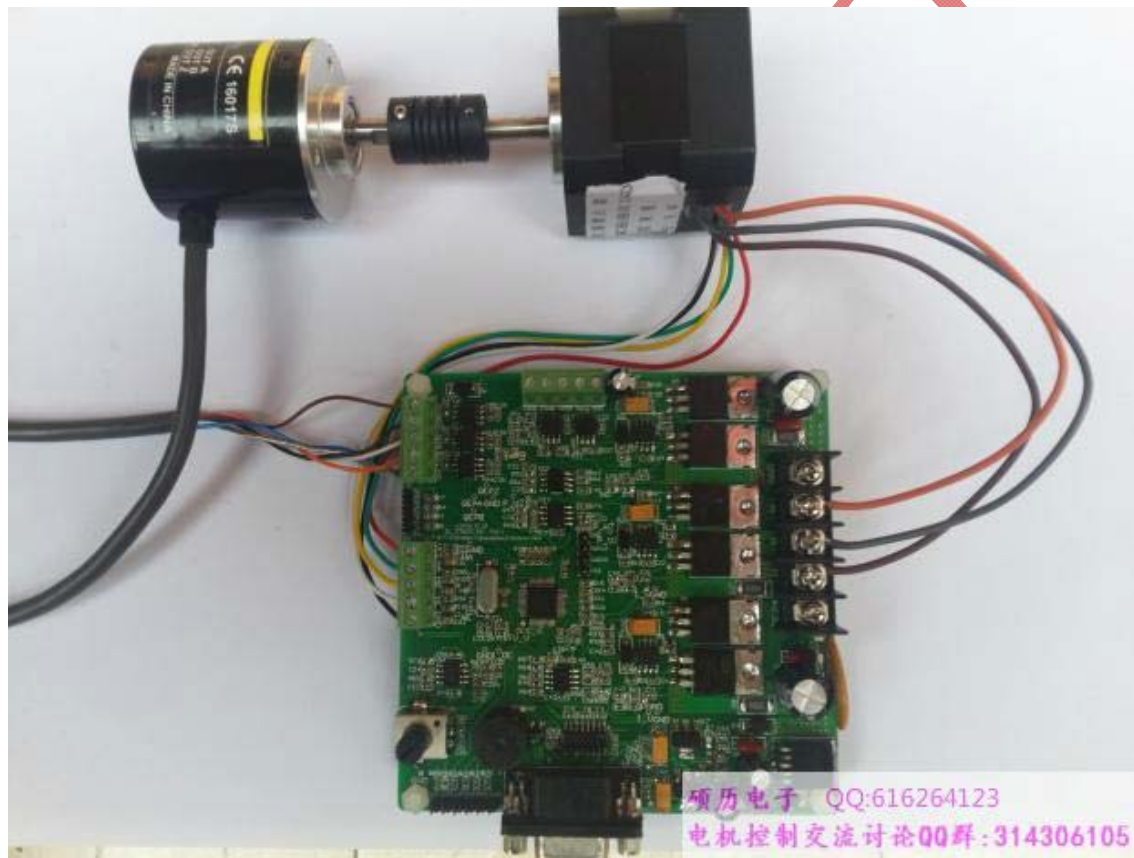
## 5.6 DA 转换

2 路数字量转换模拟量。

- ◆ 欢迎提出文档编写错误，[投稿邮箱 616264123@qq.com](mailto:616264123@qq.com)
- ◆ 盗版举报电话 13816643017
- ◆ 电机控制交流 QQ 群：314306105
- ◆ 购买网址：

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z0d.6639537.1997196601.34.cSKlrG&id=545752085093>

附件 1



附件 2

