



峰岬科技汽车电子专场 电子扇介绍

芯片型号：FU6865/FU6816/ FU6866

芯片类型：MCU

应用方向：电子扇、进气格栅、汽车水泵、
汽车空调风机、汽车天窗等



峰昭科技——技术领先的电机驱动控制芯片企业

产品服务

高性能电机驱动控制芯片
及系统方案服务商

技术优势

拥有世界领先集成电子电路设计
电机设计及电机驱动架构技术

研发实力

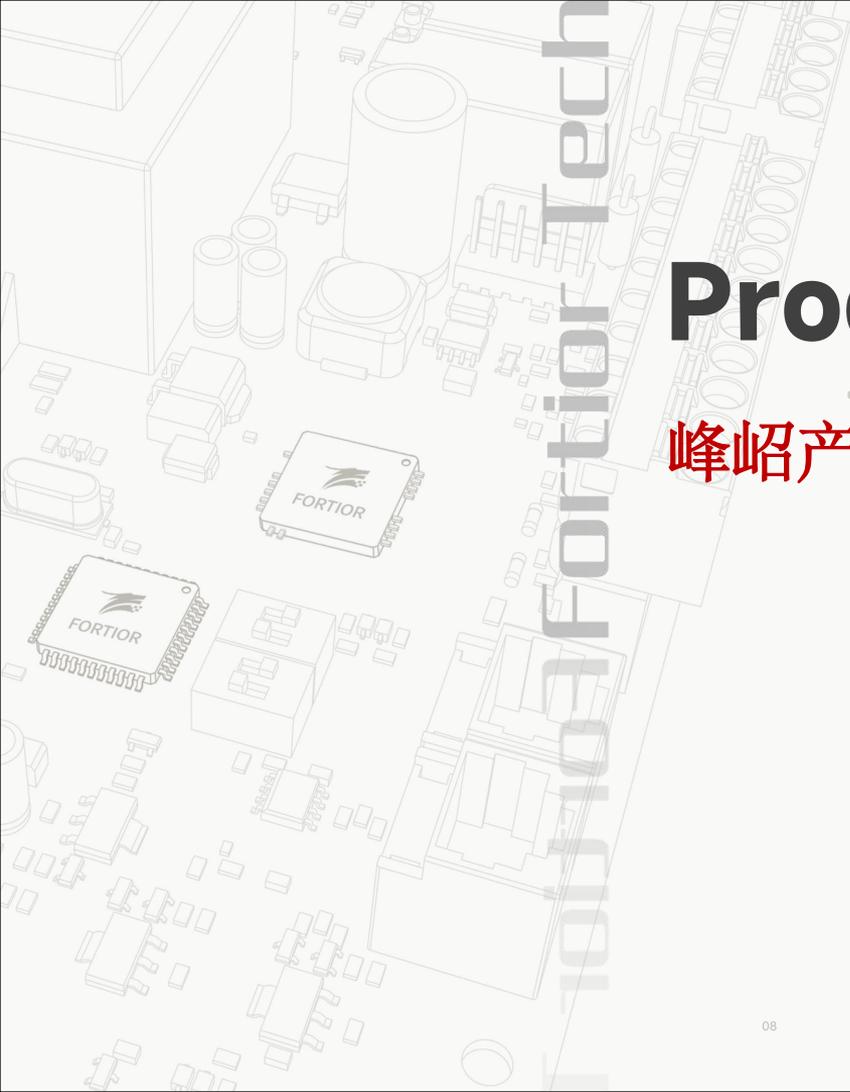
研发中心设立于深圳、新加坡，致
力于提供高可靠性、高品质、高性
价比的IC产品与服务

>> 概述

峰昭科技（深圳）股份有限公司（简称“峰昭科技”）是一家专注于高性能电机驱动控制芯片及核心应用控制算法研发的高科技企业。公司自主研发：电机控制芯片设计技术、电机设计技术、驱动架构、传感器技术及电机矢量控制算法等；峰昭科技芯片产品和应用方案垂直细分市场分布于消费电子、电动工具、运动及出行、IT及通信设备、智能机器人、工业及汽车等领域。

峰昭科技成立于2010年，总部设在深圳，公司在中国和新加坡设立两大研发中心，上海、青岛、顺德、合肥、新北、新加坡设有分支机构，市场业务覆盖亚洲、北美、欧洲等国家和地区，为客户提供高稳定性、高集成度、高效的产品和及时的服务，峰昭科技正逐步成为具有全球影响力的电机驱动控制芯片企业。

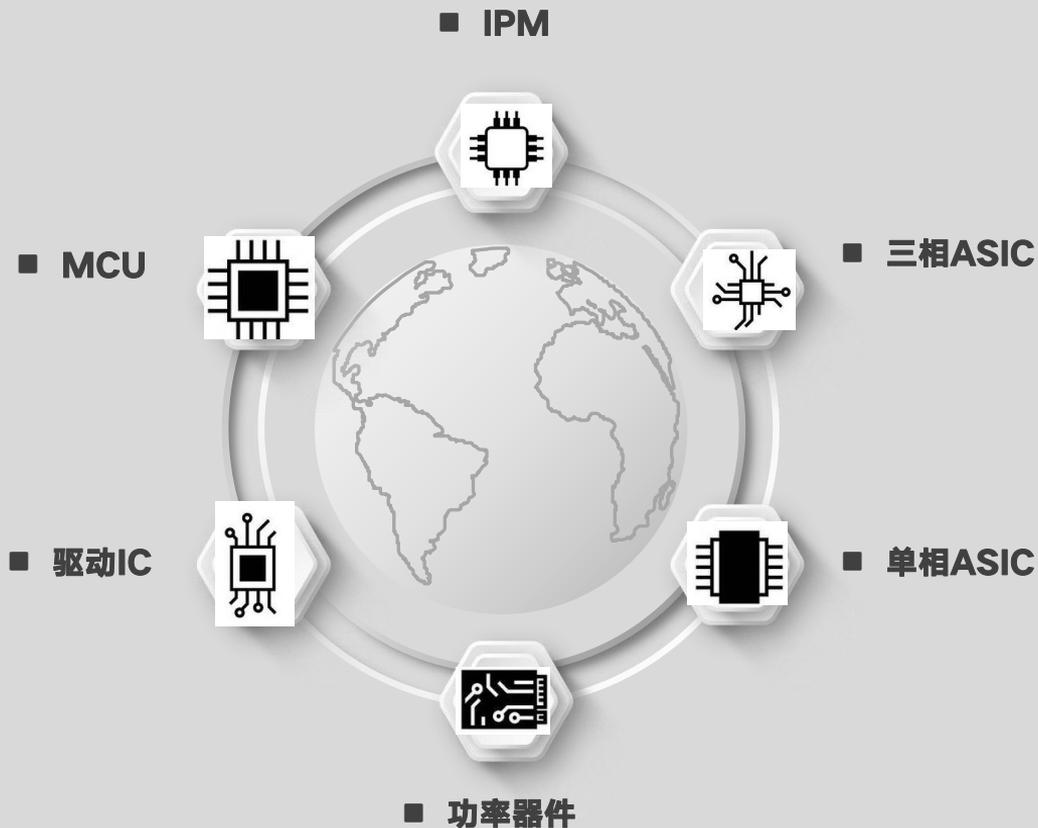




Product Overview

峰昭产品系列

CHIP 芯片家族 Products



Product Application Market Distribution

产品应用市场分布



消费电子



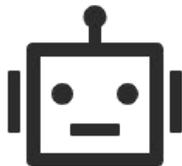
电动工具



运动及出行



IT及通信设备



智能机器人



工业及汽车



消费电子类

Consumers electronic

Smart home appliances

Smart kitchen appliances

Health care

White goods

电动工具

🔧 Power tools

Electric drill

Electric wrench

Angle grinder

Garden tools

智能机器人

🤖 AI and Robotics

Service Robot

Smart arm

IT及通信设备

🖨️ IT and Communication device

Communication cooling fan

Video surveillance devices

PC cooling fan

运动及出行

🚲 Sports and travel

E-Bike

Running Machine

Intelligent balance car

Model airplane

工业及汽车

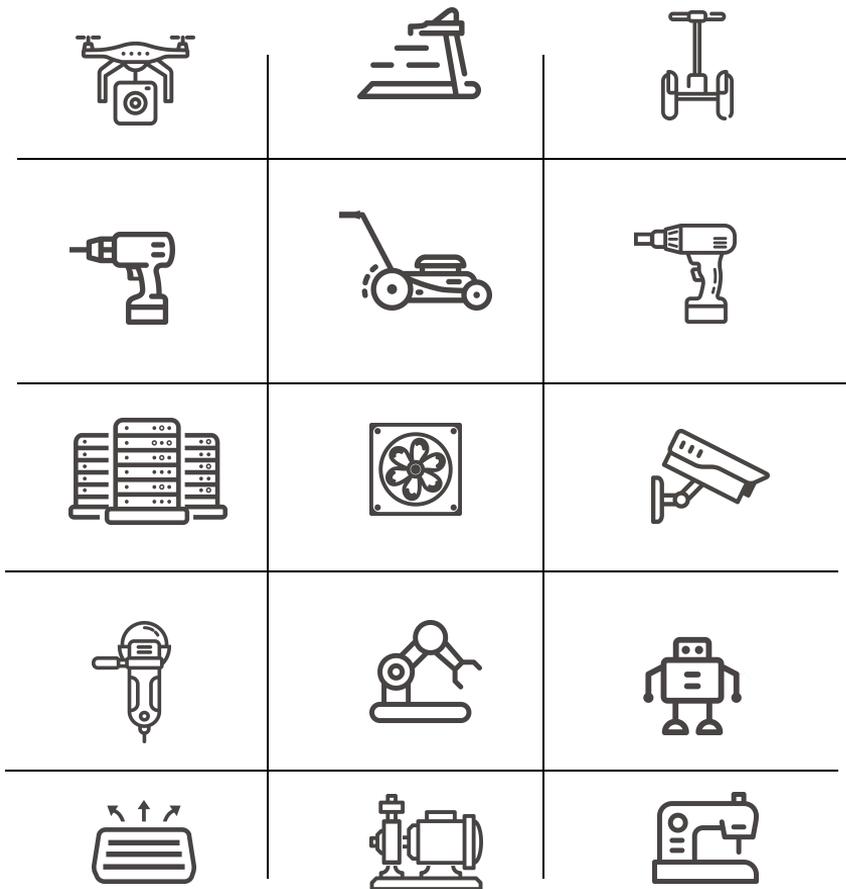
⚙️ Industry and automobile

Industrial sewing machine

Industrial fan

Industrial water pump

Vehicle AC



产品规划-电机专用控制芯片

Roadmap

202

202

202

202

车规级
电机专用芯片

FU6865Q1(AEC-Q100)

(180V 6N驱动 LIN)

FU6815Q1(AEC-Q100)

(外置驱动 LIN)

FU6832N1(AEC-Q100)

(40V 3P3N 驱动 LIN)

FU6866Q1(AEC-Q100)

(180V 6N驱动 CAN)

FU6816Q1(AEC-Q100)

(外置驱动 CAN)

FS96xx(AEC-Q100)

(全内置12V/1A)

车规新MCU
(ISO26262)

伺服电机
专用芯片

FU6332N

(内置180度传感器)

FU6361Q

(内置180度传感器)

FXX

(AMR芯片)

产品规划-电机专用ASIC芯片 Roadmap

2020年以前

2021

2022

2023

三相全内置
专用ASIC

FT3206D(5V 0.5A)
(无感类正弦)

FT1215(12V 0.7A)
(有感SVPWM/无感方波)

FT8215(12V 2A)
(无感FOC)

FT8213(12V 1A)
(无感FOC)

FT3207(5V 0.5A)
(无感正弦)

三相
专用ASIC

FT1128(3P3N驱动)
(有感SVPWM)

FT3107(3P3N驱动)
(无感方波/类正弦)

FT1007
(有感SVPWM)

FT8132(30V
3P3N)
(有感/无感FOC)

FT8061(600V
6N)
(有感/无感FOC)

FT8161(140V
6N)
(有感/无感FOC)

FT8162
(48V 6N驱动芯片)

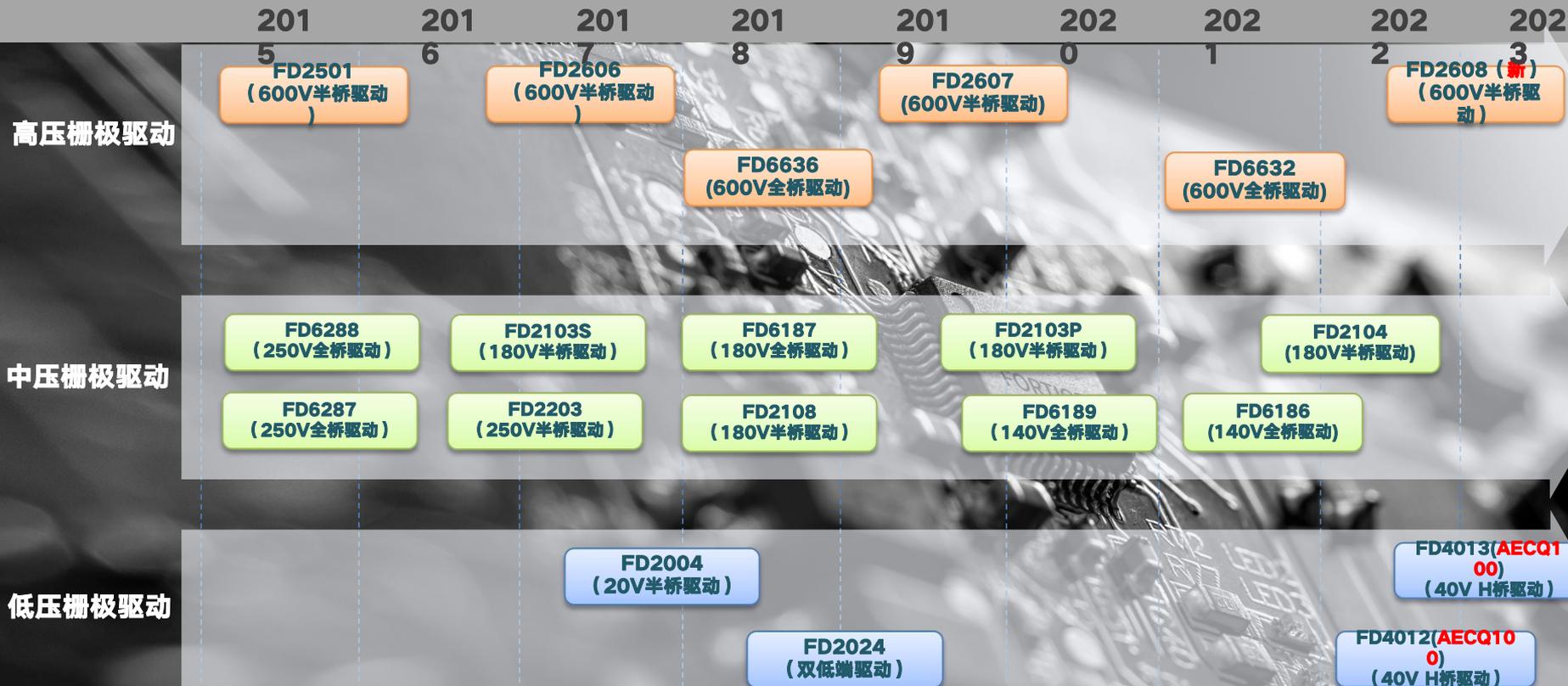
单相
专用ASIC

FA1210(12V
0.5A)
(单相全内置)

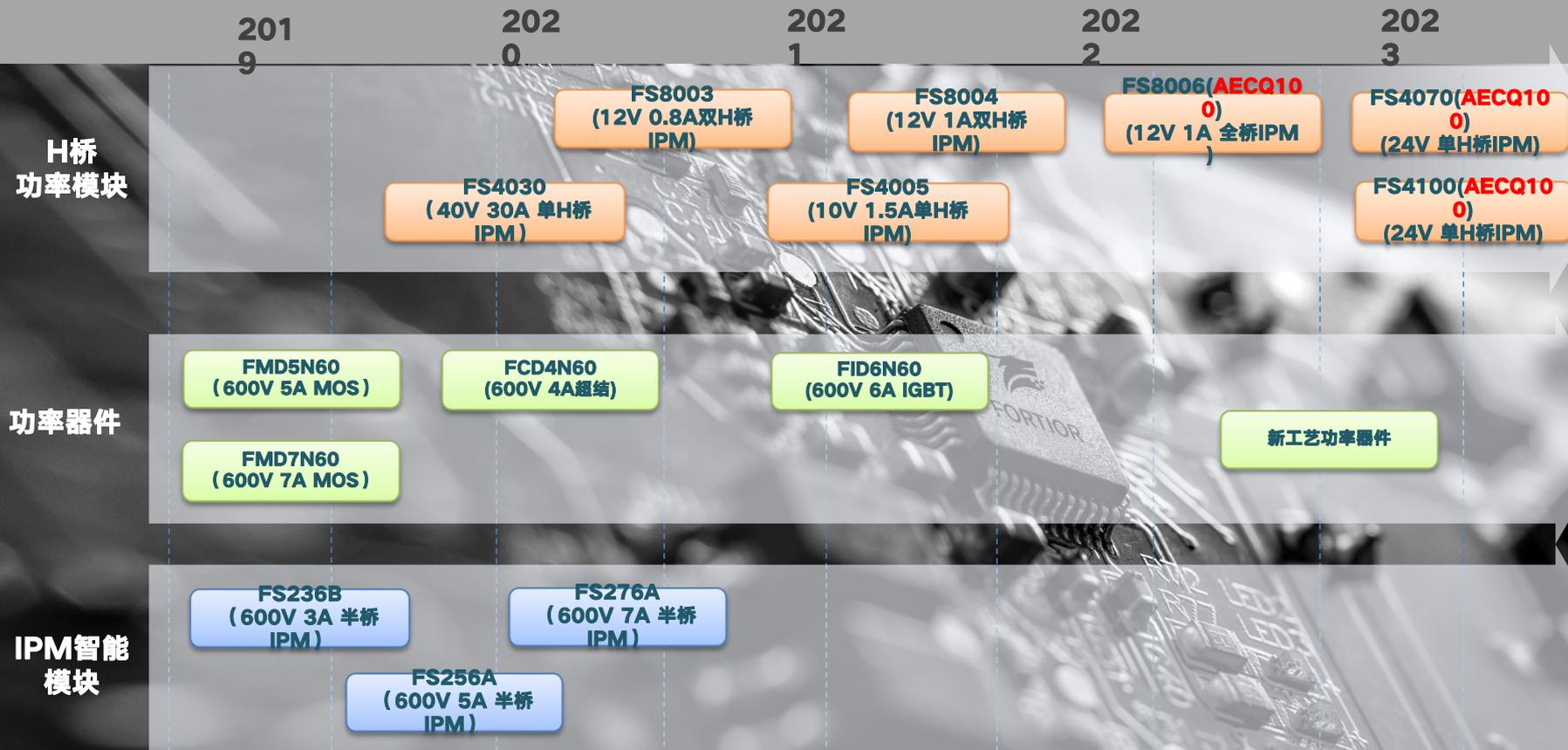
FA1220(24V
0.3A)
(单相全内置)

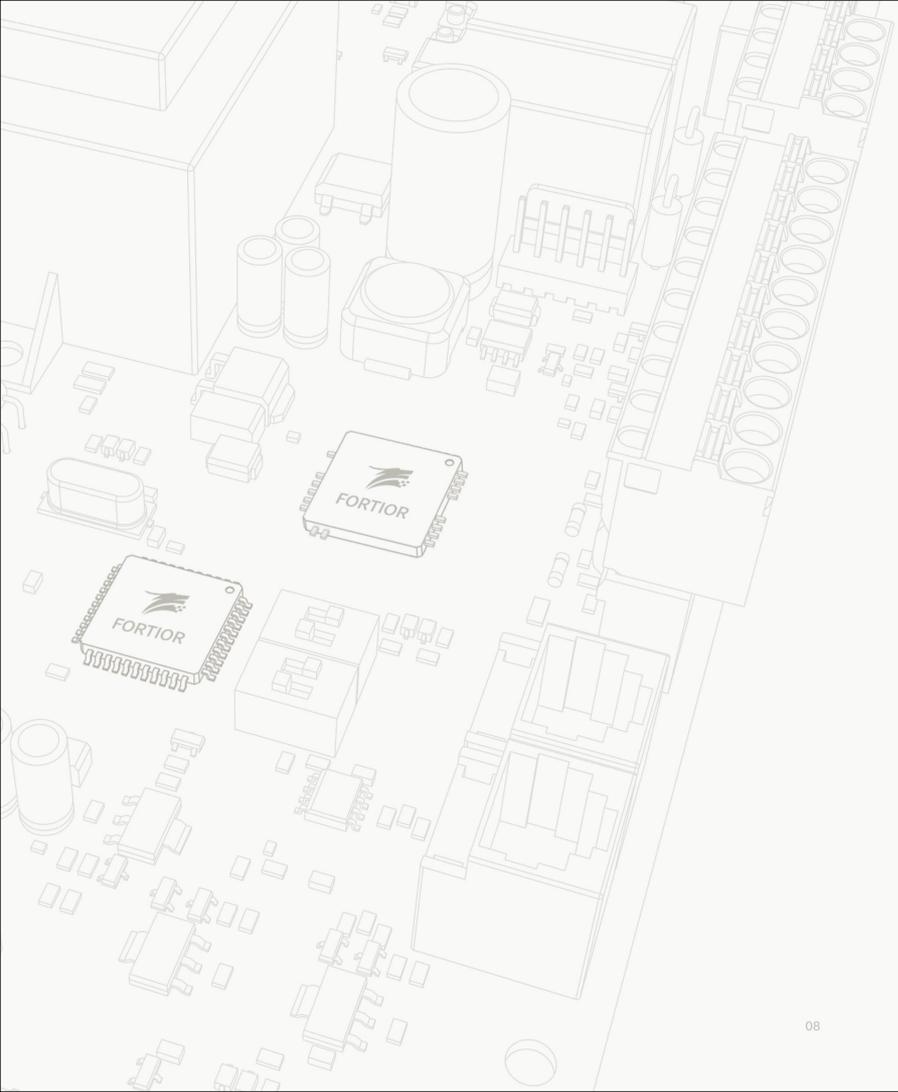
FA1601(12V
0.5A)
(单相内置Hall)

产品规划-驱动芯片HVIC Roadmap



产品规划-功率器件 Roadmap





Product Overview

汽车级芯片

FU6832N1

FU6815Q1 / FU6865Q1

FU6816 / FU6866

品类特点 **Product Type**

芯片介绍 **Chip Features**

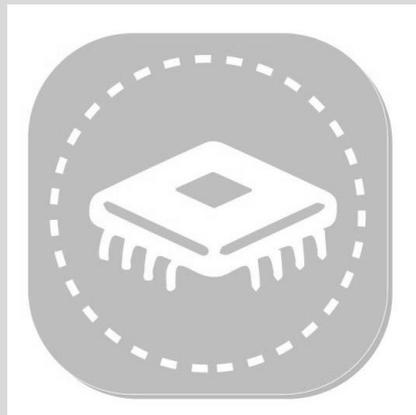
竞争优势 **Advantage contrast**

技术参数 **Correlation parameter**

封装信息 **Product Package**

典型应用 **Typical Applications**

Chip Features



芯片介绍



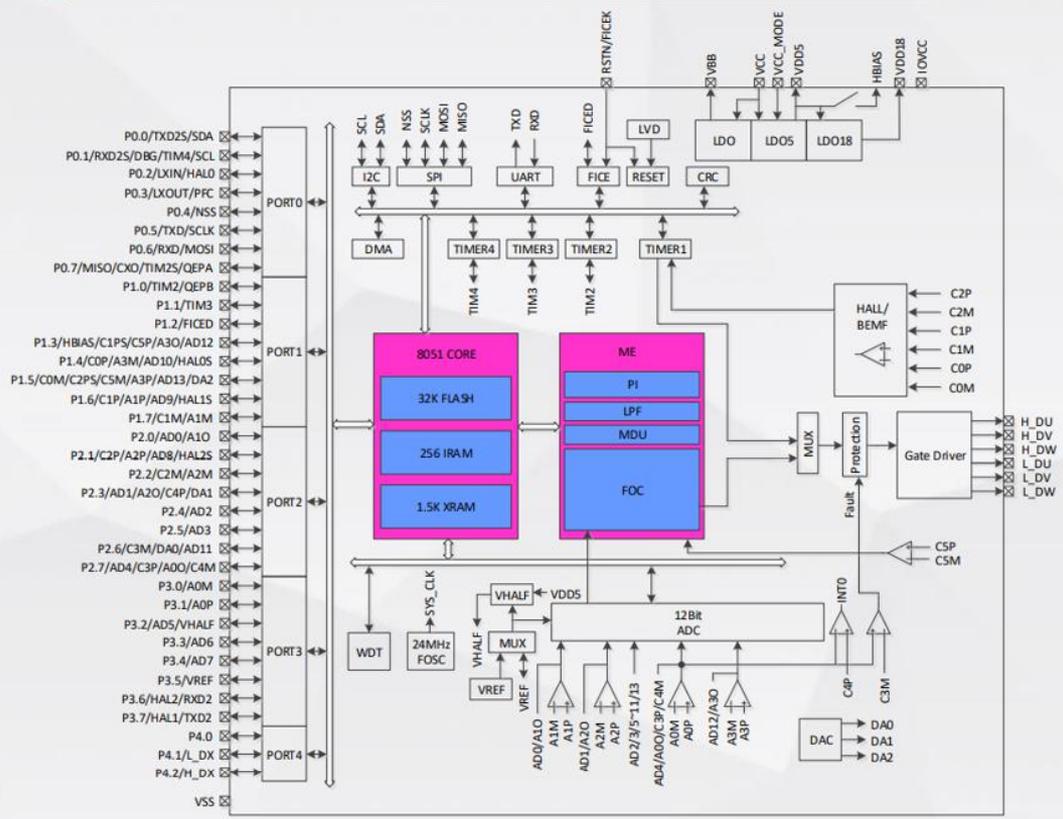
汽车级三相直流无刷电机驱动MCU

FU6832N1 是峰昭科技推出的第四代 ME&8051 Dual-core MCU

FU6865Q1 / FU6815Q1 是峰昭科技推出的第五代 ME&8051 Dual-core MCU

FU6816 / FU6866 是峰昭科技推出的第六代 ME&8051 Dual-core MCU

芯片集成电机控制引擎 (ME) 支持LIN, CAN通信 (第六代支持), 集成运放、比较器、高速ADC、SMDU、以及内置CRC、SPI、I2C、UART、多种TIMER、PWM 等功能, 适用于电子扇、进气格栅、汽车水泵、汽车空调风机、汽车天窗等车身电机控制。

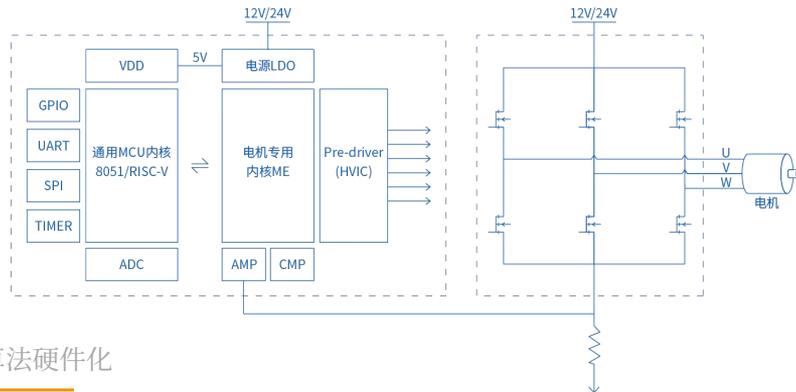


ME&8051
Dual-core MCU 新一代
内部放大倍数&分压比
高性能MDU

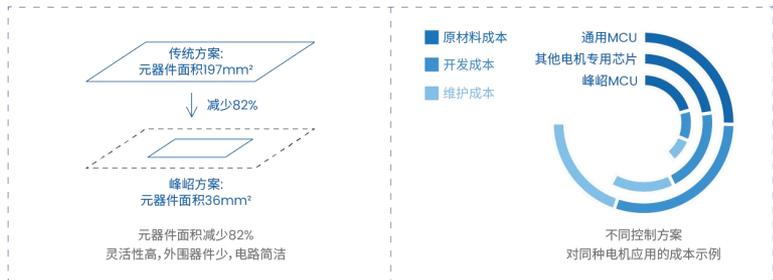
专用ME内核



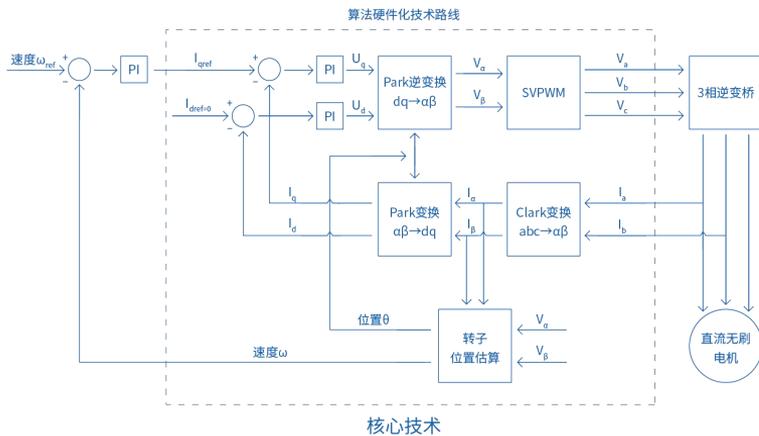
高集成度芯片设计



高性价比电机驱动控制方案



算法硬件化



Product Features

竞争优势



保密强



超高性价比



缩短开发周期



易于获得高性能



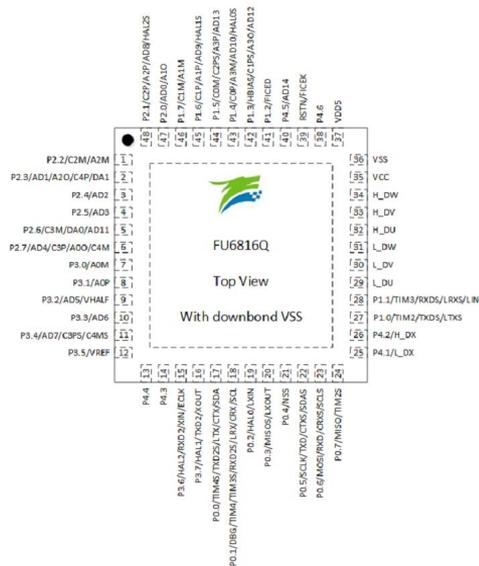
稳定可靠



应用广泛

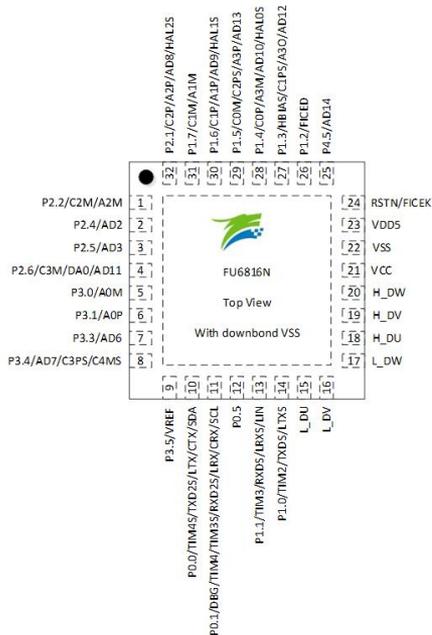
Product Package

FU6816 / FU6815



- FU6816Q 是QFN48封装
- 封装尺寸: 6mm*6mm*0.75mm

封装信息

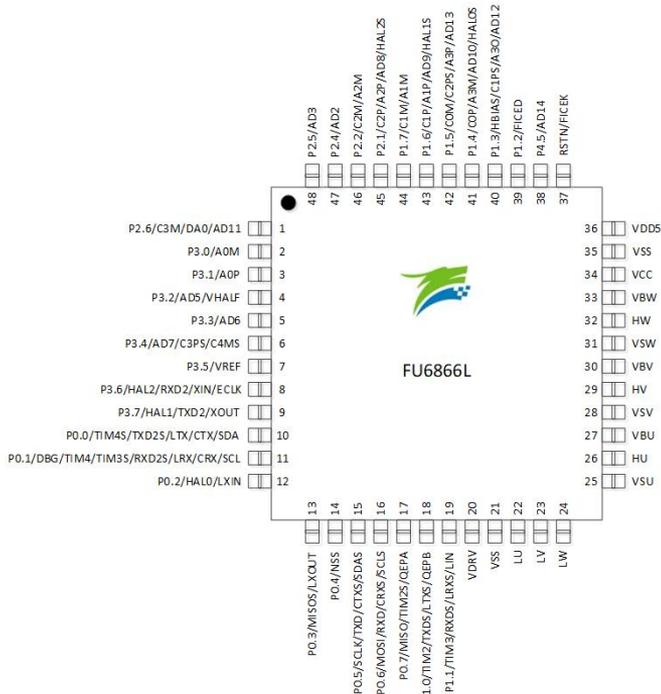
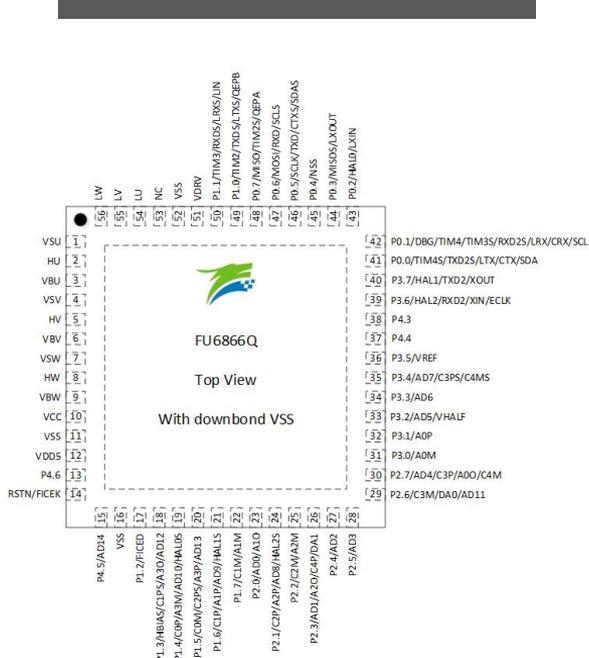


- FU6816N是QFN32 封装
- 封装尺寸: 4mm*4mm*0.75mm

专 为电机 调试更简单

Product Package

FU6866 / FU6865



- FU6866Q是QFN56 封装
- 封装尺寸: 7mm*7mm*0.75mm

封装信息

- FU6866L是LQFP48 封装
- 封装尺寸: 7mm*7mm*0.75mm

专 志 为电机 调试更简单

汽车电子应用方案

- 汽车空调风机
- 汽车水泵
- 车窗升级控制
- 进气格栅



汽车电子应用方案

型号	芯片参数	应用	
FU6866Q	<ul style="list-style-type: none">• 双核：ME核+8051核；• VCC：5V到28V；• 集成高速运放、高速比较器；• 集成gate drier（高压侧耐压180V）；• 过温保护功能• 支持FOC、BLDC、有HALL和无HALL控制；• 32kB Flash ROM、带CRC校验功能、支持程序自烧录和代码保护功能；• 1个SPI、1个I2C、2个UART、1个LIN（带转换器）、1个CAN（不带转换器）；• Tj：-40 °C ~ +150 °C	电子 风 扇	 <ul style="list-style-type: none">• 电压范围：8V - 18V；• 功率范围：350W、550W、850W；• 转速范围：500转 - 5000转；• 控制方式：双电阻无感FOC控制• 闭环方式：速度闭环• 调速接口：LIN/PWM调速• 方案优点：启动可靠、噪音小、振动低、易调试；

汽车电子应用方案

型号	芯片参数	应用	
FU6866Q	<ul style="list-style-type: none">• 双核: ME核+8051核;• VCC: 5V到28V;• 集成高速运放、高速比较器;• 集成gate drier (高压侧耐压180V) ;• 过温保护功能• 支持FOC、BLDC、有HALL和无HALL控制;• 32kB Flash ROM、带CRC校验功能、支持程序自烧录和代码保护功能;• 1个SPI、1个I2C、2个UART、1个LIN (不带转换器)、1个CAN (不带转换器) ;• QFN56封装• Tj: -40 ° C ~ +150 ° C	空调鼓风机	 <ul style="list-style-type: none">• 电压范围: 8V - 18V;• 功率范围: 350W;• 转速范围: 500 转 - 6000 转;• 控制方式: 双电阻无感FOC控制• 闭环方式: 速度闭环• 调速接口: LIN/PWM调速• 方案优点: 启动可靠、噪音小、振动低、易调试;

汽车电子应用方案

型号	芯片参数	应用	
FU6866Q	<ul style="list-style-type: none">• 双核: ME核+8051核;• VCC: 5V到28V;• 集成高速运放、高速比较器;• 集成gate drier (高压侧耐压180V) ;• 过温保护功能• 支持FOC、BLDC、有HALL和无HALL控制;• 32kB Flash ROM、带CRC校验功能、支持程序自烧录和代码保护功能;• 1个SPI、1个I2C、2个UART、1个LIN (带转换器)、1个CAN (不带转换器) ;• Tj: -40 ° C ~ +150 ° C	水泵	 <ul style="list-style-type: none">• 电压范围: 8V - 18V;• 功率范围: 200W;• 转速范围: 1500转—5500转;• 控制方式: 双电阻无感FOC控制;• 闭环方式: 速度闭环;• 调速接口: LIN/PWM调速;• 方案优点: 噪音小、振动低、易调试;

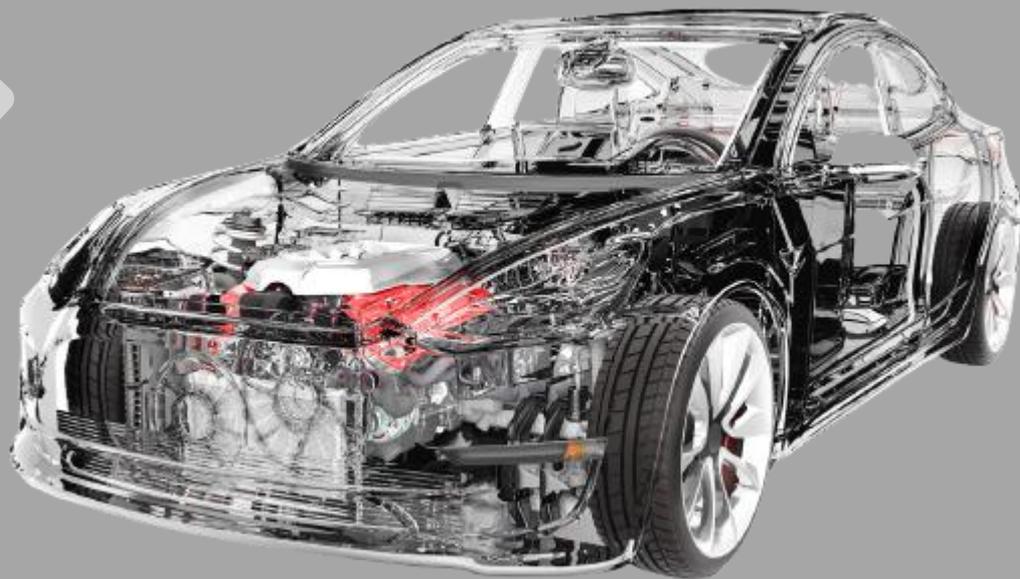
汽车电子应用方案

型号	芯片参数		应用
FU6816Q	<ul style="list-style-type: none">• 双核：ME核+8051核；• VCC：5V到28V；• 集成高速运放、高速比较器；• 过温保护功能• 支持FOC、BLDC、有HALL和无HALL控制；• 32kB Flash ROM、带CRC校验功能、支持程序自烧录和代码保护功能；• 1个SPI、1个I2C、2个UART、1个LIN（带转换器）、1个CAN（不带转换器）；• Tj：-40 °C ~ +150 °C	<p>玻璃升降控制</p> 	<ul style="list-style-type: none">• 电压范围：8V - 18V；• 功率范围：5W；• 转速范围：1200转 - 2300转；• 控制方式：H桥控制；• 闭环方式：位置闭环；• 调速接口：LIN调速；• 方案优点：位置精度高、大扭矩启动、堵转检测；

汽车电子应用方案

型号	芯片参数	应用	
FU6816Q	<ul style="list-style-type: none">• 双核：ME核+8051核；• VCC：5V到28V；• 集成高速运放、高速比较器；• 过温保护功能• 支持FOC、BLDC、有HALL和无HALL控制；• 32kB Flash ROM、带CRC校验功能、支持程序自烧录和代码保护功能；• 1个SPI、1个I2C、2个UART、1个LIN（带转换器）、1个CAN（不带转换器）；• Tj：-40 °C ~ +150 °C	玻璃升降控制	 <ul style="list-style-type: none">• 电压范围：8V - 18V；• 功率范围：40W（堵转120W）；• 转速范围：500转 - 2000转；• 控制方式：H桥控制；• 闭环方式：位置闭环；• 调速接口：LIN调速；• 方案优点：低启动噪音、堵转检测；

电子扇方案介绍





1

平台介绍

2

硬件介绍

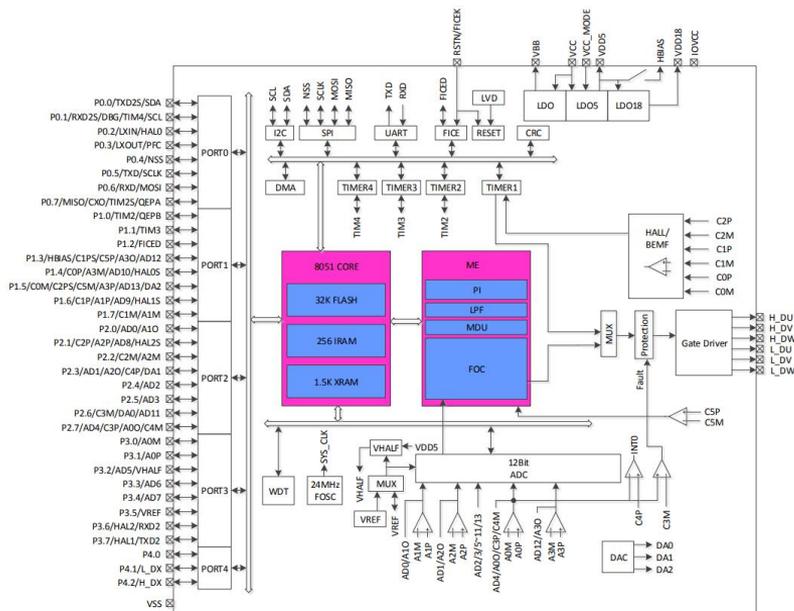
3

软件调试



MCU

- 双核：8051内核和ME，指令周期大多为1T或2T
- 32Kx8bit Flash ROM、带CRC校验功能、支持程序自烧录和代码保护功能
- 256x8bit IRAM, 3.75Kx8bit XRAM
- ME：集成低通滤波器(LPF)、比例积分器(PI)、SVPWM/SPWM、FOC模块
- 单周期16*16位乘法器，32 / 32位除法器（16个时钟周期）
- I2C/SPI/UART接口
- 驱动类型：Gate Driver输出
- FOC驱动支持单电阻、双电阻电流采样
- 时钟：内置24MHz ± 2%精准时钟
32768Hz晶体时钟
- Watch-dog
- 两线制ICE在线仿真功能



FU6865Q



方案特点

- 低速启动

- 自适应观测器:

高兼容性，调试简单。

- 高频注入:

需要大负载运行的情况下，可以使用高频注入运行，最高注入频率可达20KHz

- VDS保护:

通过内部CMP可以实现电机的VDS保护

- 完善的保护策略

过欠压保护、电压跌落保护、IPM温度保护，电机温度检测与保护、堵转保护、缺相保护，过载保护。

- 丰富的调试工具

- 1 可提供SPI硬件调试工具，可将数字信号转化为模拟信号，实时性极高

- 2 Lin boot上位机: Bootload上位机

- 3 Uart boot上位机: Bootload上位机

- 4 数据记录: 提供额外的Uart数据发送，用于调试期间长期数据监控



1

平台介绍

2

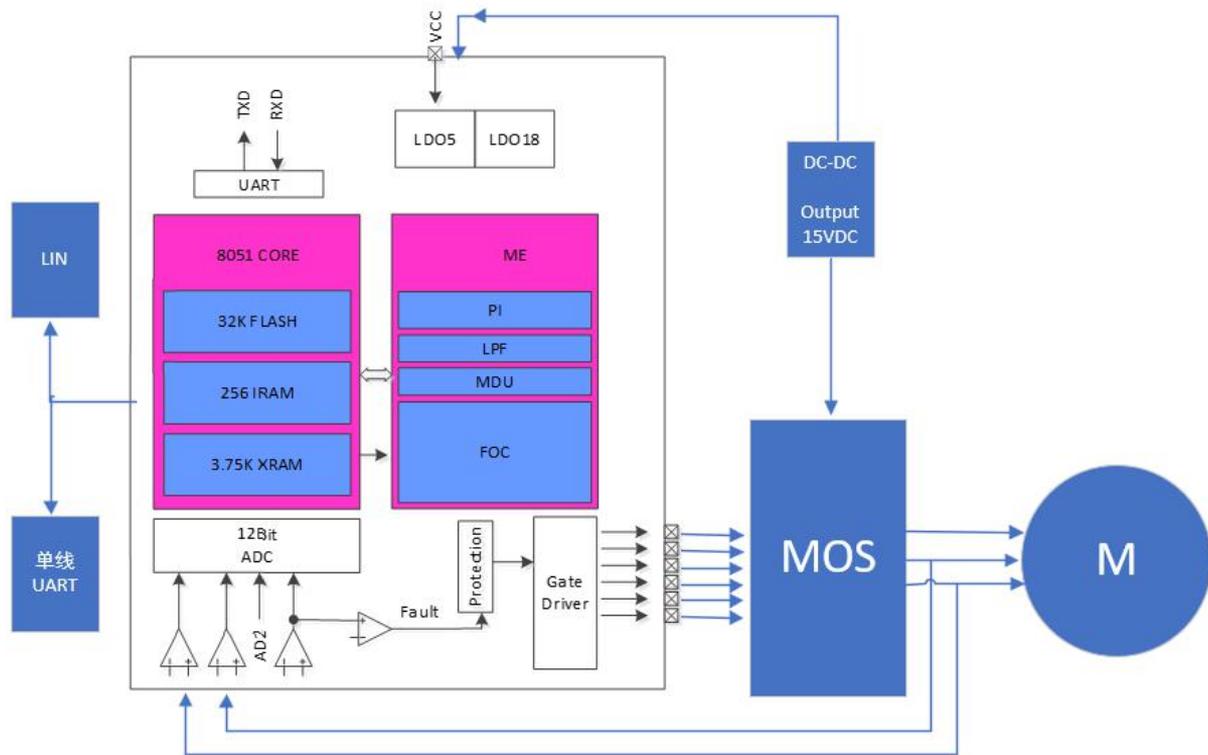
硬件方案

3

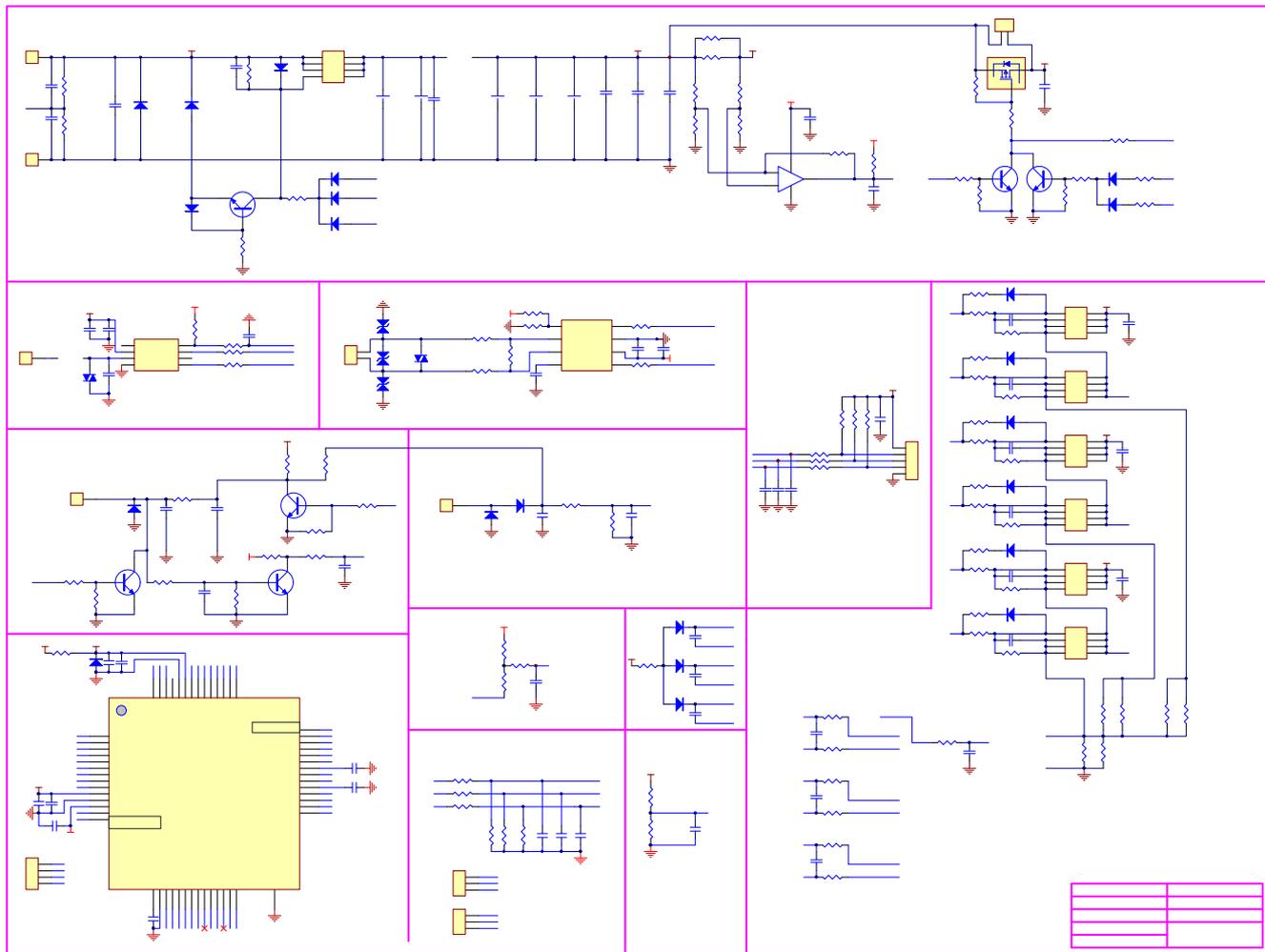
软件调试



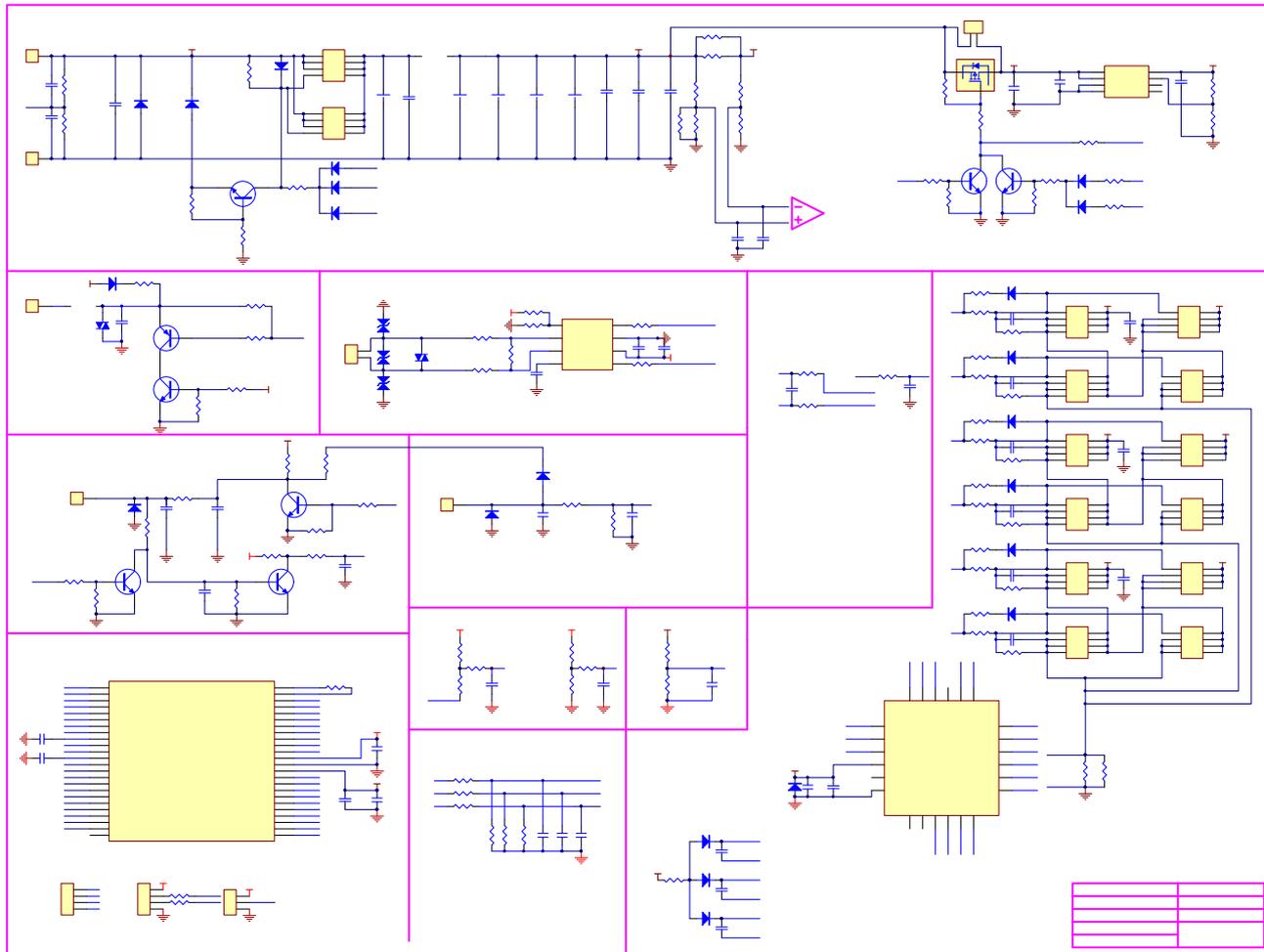
硬件框图



应用方案参考硬件



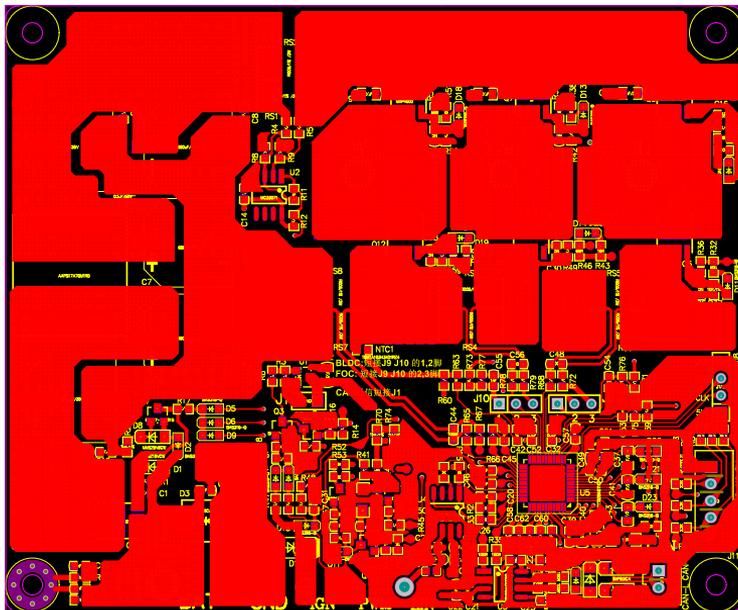
应用方案参考硬件





硬件设计

- ▶ 无感FOC估算非常依赖于采样的电流，采样信号的好坏对驱动性能影响很大。
- ▶ 选择合适的功率器件，可以减小振荡，提高电流信号质量。
- ▶ 选择合适的采样电阻与放大倍数。





1

平台介绍

2

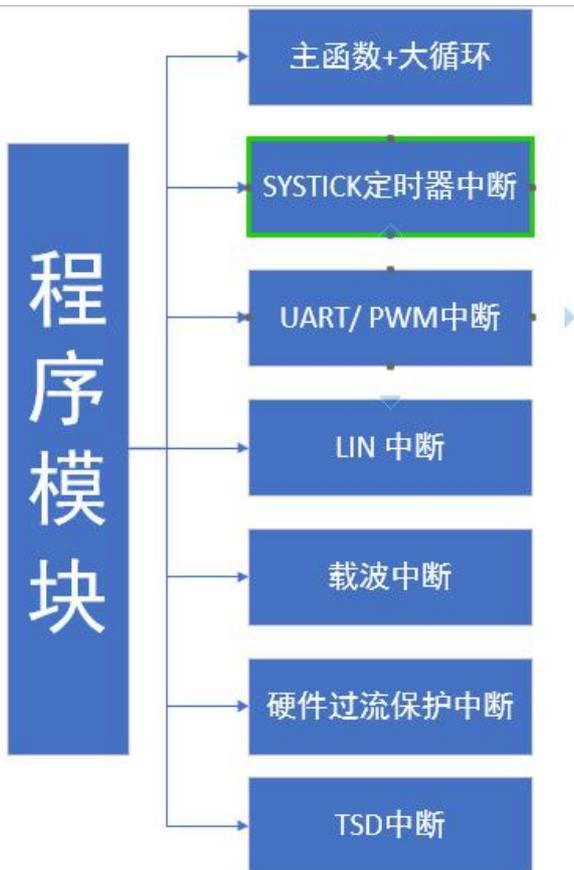
硬件方案

3

软件调试



程序架构



大循环: 运行时序要求较低的程序，电机状态控制，数据解析

SYSTICK定时中断： 定时间隔默为1ms，运行的程序模块为：信号采样滤波、功能控制、速度闭环控制、故障检测与故障恢复，时序变量处理

PWM / UART 中断:

Lin通信: Lin通信处理

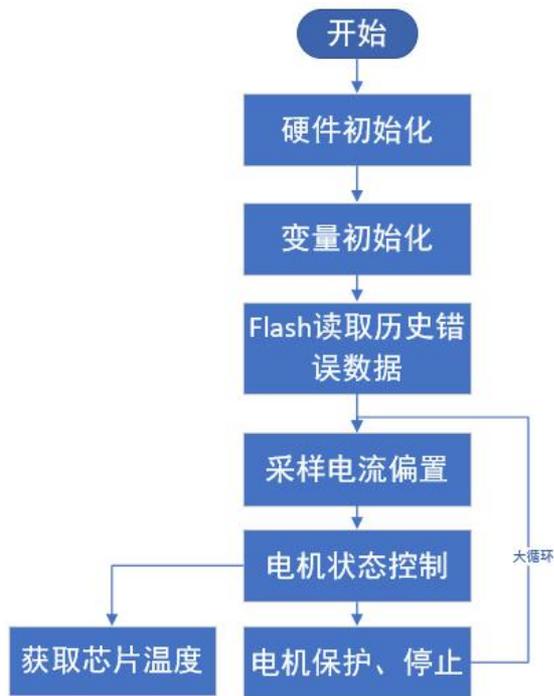
载波与FG中断: 载波中断用于debug调试用，正常运行可以不用开启，软件过流保护

CMP中断: 硬件过流保护

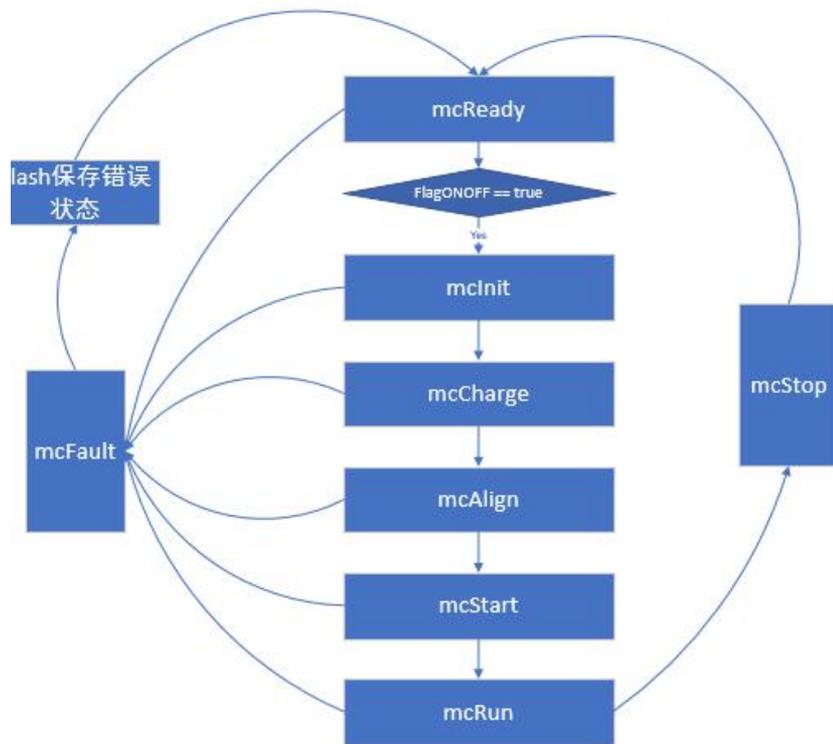
TSD中断: 芯片温度检测



大循环以及电机状态控制



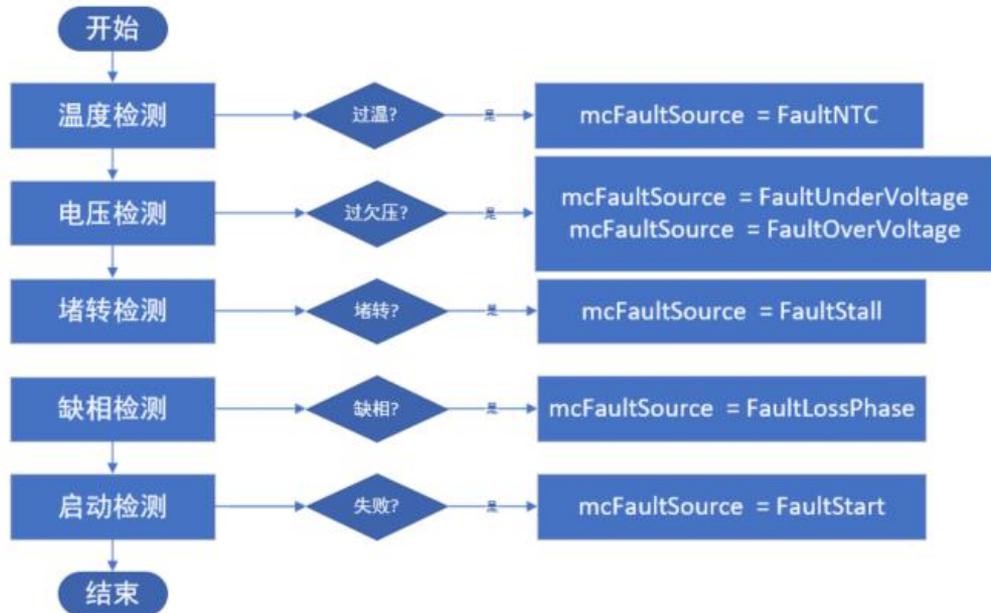
主函数与大循环



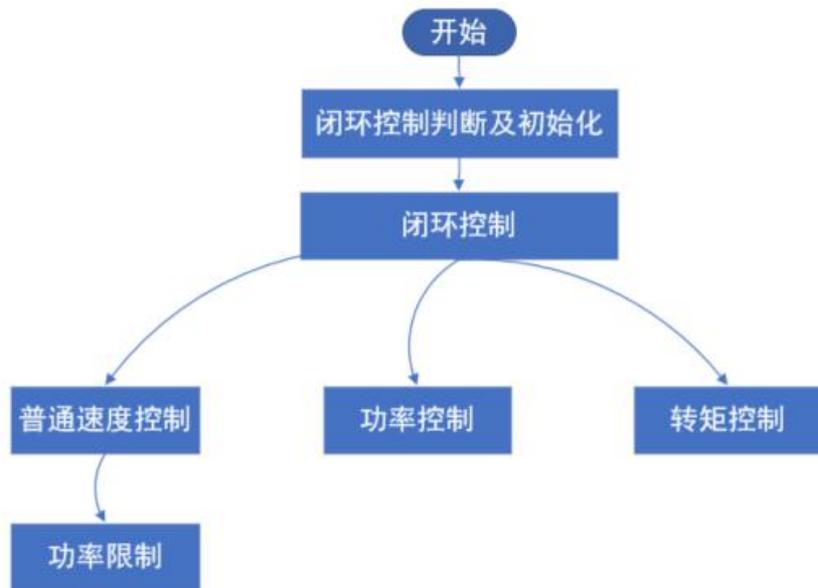
电机状态控制



**SYSTICK定时器中
断**



故障检测



功能控制



软件调试 项目调试



软件调试 调试视频

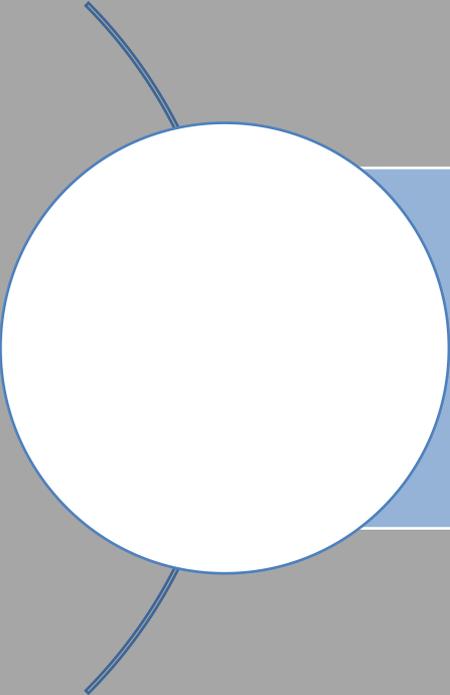


估算器

估算器原理简介



软件调试 软件简介



Bootloader升级



Agenda



Fortior Tech
峰昭科技

FT6816BtldrUpgrader V1.0.1.9

File Debug Help

Editor - sample.ftm Executor

新建 打开 保存 另存为 应用

Com Type: **Lin** CmdNad: 0 LIN Index: LIN1

上移 下移 删除 清空 添加延时 1000

(10)诊断会话控制
(11)ECU重置
(14)清除诊断信息
(19)读取DTC信息
(27)安全访问
(28)通讯控制
(31)例行程序控制
(34)文件下载
(85)控制DTC设置
(87)链路控制
(60)查询Btldr/版本号
(61)代码烧录
(62)读CRC检验
(63)退出Btldr
(64)烧录握手
(65)页擦除

ID	描述	
1	查询Btldr/版本号	60 01 01
2	烧录握手	64 00 01
3	代码烧录	文件名:C:/Users/Leo.Li/Desktop/FU6832
4	读CRC检验	62 01 01



使用说明文档

名称	修改日期	类型	大小
 FU6865	2022/8/30 16:19	文件夹	
 FT6816BtldrUpgraderV1.0.1.5	2022/6/14 11:09	WinRAR 压缩文件	1,303 KB
 FTMcuKeilWriter_V1.0.7	2021/12/22 18:07	WinRAR 压缩文件	3,696 KB
 FU6865Q单线Boot升级教程	2022/9/1 20:23	Microsoft Word ...	2,012 KB
 merge_tool_V2.2.0-beta6	2022/7/2 18:00	应用程序	9,076 KB

控制核芯 驱动未来

Future Is In Control

深圳 . 上海 . 青岛 . 顺德 . 成都 . 合肥 . 新北 . 新加坡

www.fortiortech.co

m



公众号



官网