

数据手册

三相内置 **Pre-driver** 直流无刷马达控制器 **FT8132**

峰昭科技(深圳)股份有限公司

目 录

| | |
|----------------------------------|-----------|
| 1 系统介绍 | 4 |
| 1.1 概述..... | 4 |
| 1.2 应用场景..... | 4 |
| 1.3 特性..... | 4 |
| 1.4 应用电路..... | 5 |
| 1.4.1 无感 FOC 双电阻示意图..... | 5 |
| 1.4.2 Hall-Sensor 单电阻示意图..... | 6 |
| 1.5 功能框图..... | 7 |
| 1.5.1 FT8132 无感功能框图..... | 7 |
| 1.5.2 FT8132 有感功能框图..... | 8 |
| 1.6 引脚图..... | 9 |
| 1.6.1 FT8132Q QFN24 引脚图..... | 9 |
| 1.6.2 FT8132S SSOP24 引脚图..... | 10 |
| 1.7 引脚定义..... | 10 |
| 1.7.1 FT8132Q QFN24 引脚列表..... | 11 |
| 1.7.2 FT8132S SSOP24 引脚列表..... | 12 |
| 2 封装信息 | 13 |
| 2.1 FT8132Q QFN24_4X4..... | 13 |
| 2.2 FT8132S SSOP24_8.65X3.9..... | 14 |
| 3 订购信息 | 15 |
| 4 电气特性 | 16 |
| 4.1 绝对最大额定值..... | 16 |
| 4.2 全局电气特性..... | 16 |
| 4.3 保护特性..... | 16 |
| 4.4 IO 电气特性(DIR/SPEED/FG)..... | 17 |
| 4.5 PWM/CLOCK 调速频率范围..... | 17 |
| 4.6 PRE-DRIVER 电气特性..... | 17 |
| 4.7 模拟调速..... | 17 |
| 4.8 封装热阻..... | 18 |
| 5 功能描述 | 19 |
| 5.1 VDD5..... | 19 |
| 5.2 HBIAS..... | 19 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 5.3 DIR | 19 |
| 5.4 ICP | 19 |
| 5.5 ASPEED | 19 |
| 5.6 SPEED/SCL | 19 |
| 5.7 FG/RD/SDA | 19 |
| 5.8 调速 | 20 |
| 5.8.1 调速模式 | 20 |
| 5.8.2 调速曲线 | 20 |
| 5.9 提前角曲线 | 22 |
| 5.10 休眠模式 | 23 |
| 5.11 SOFT-ON、SOFT-OFF | 23 |
| 5.12 堵转保护 | 24 |
| 5.13 缺相保护 | 24 |
| 5.14 过流保护 | 24 |
| 6 修改记录 | 25 |

FT8132 三相内置 Pre-driver 直流无刷马达控制器

1 系统介绍

1.1 概述

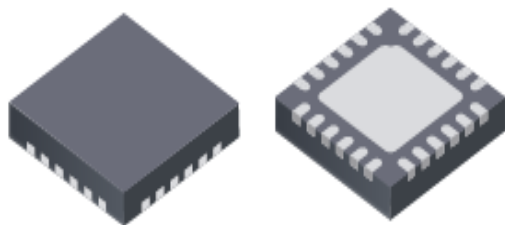
FT8132 是一款三相内置 Pre-driver 直流无刷马达驱动 IC。芯片高度集成，外围元器件少，电机噪声低，转矩脉动小。GUI 可配置客户电机参数、启动和调速方式，并储存在内置的 EEPROM。调速接口可选择模拟电压、PWM、I²C、CLOCK 调节电机转速。集成转速指示功能，可通过 FG 引脚或 I²C 接口实时读取电机转速。控制方式可选择恒转速、恒电流、恒功率和电压环控制。集成过流、欠压、过压、堵转、缺相、Hall 异常等多种保护模式，睡眠电流约 50 μ A。

1.2 应用场景

落地扇、散热风扇、吊扇、扫地宝、吸尘器等。

1.3 特性

- 支持无传感器 FOC
- 支持有感 FOC(Hall-IC/Hall-Sensor)
- 支持有感 SVPWM(Hall-IC/Hall-Sensor)
- 3P3N Pre-driver 输出，死区时间可选择
- 恒转速、恒电流、恒功率、电压环控制模式
- 模拟电压、PWM、I²C、CLOCK 调速
- I²C 接口用于电机控制和状态回读
- 支持初始位置检测
- 支持顺逆风检测
- Soft-On、Soft-Off
- 内置 EEPROM
- 可配置多段调速曲线
- 集成过流、欠压、过压、堵转、缺相、Hall 异常等多种保护模式
- 正、反转自由切换
- 支持 FG、RD 输出



QFN24



SSOP24

1.4 应用电路

1.4.1 无感 FOC 双电阻示意图

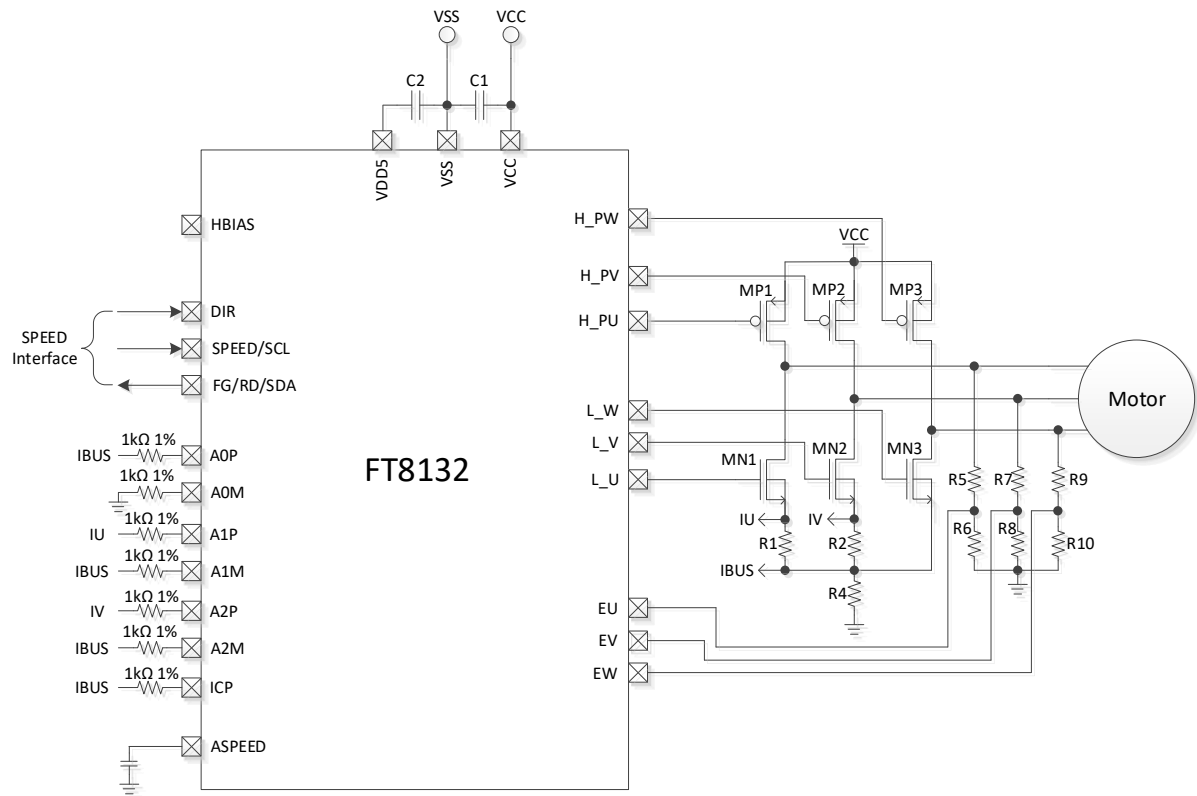


图 1-1 无感 FOC 双电阻示意图

1.4.2 Hall-Sensor 单电阻示意图

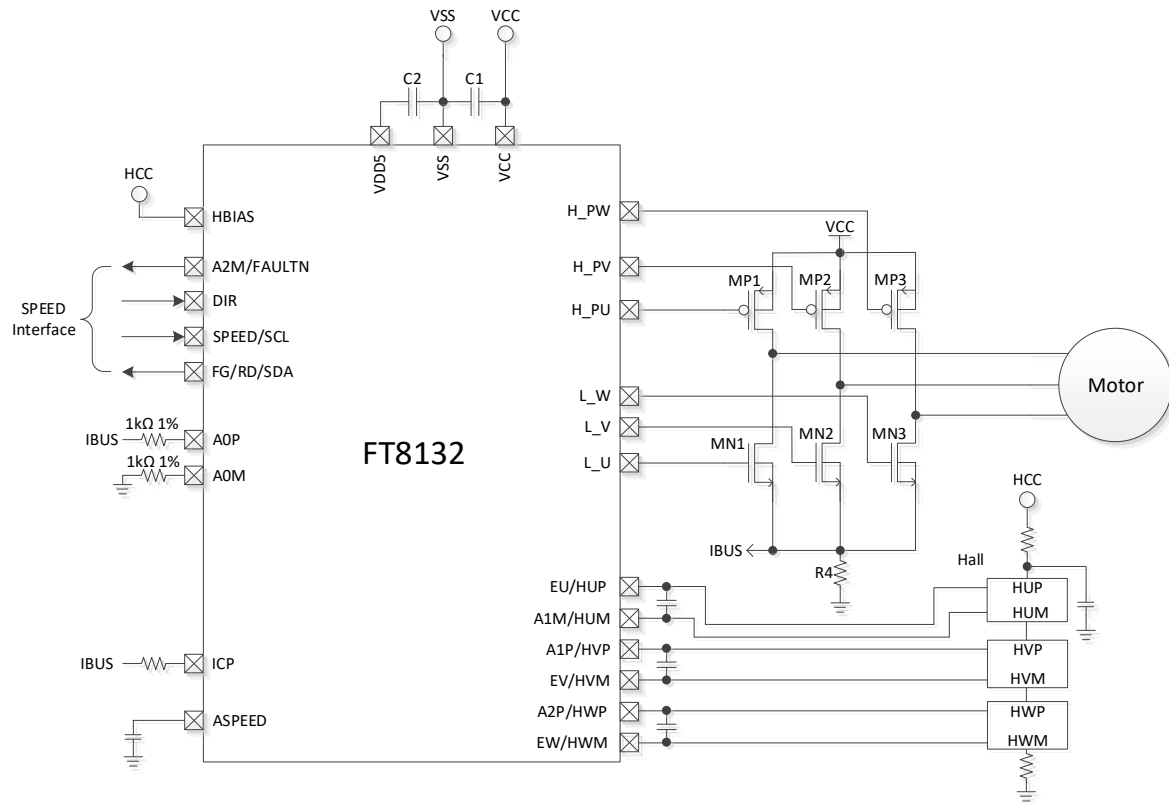


图 1-2 Hall-Sensor 单电阻示意图

1.5 功能框图

1.5.1 FT8132 无感功能框图

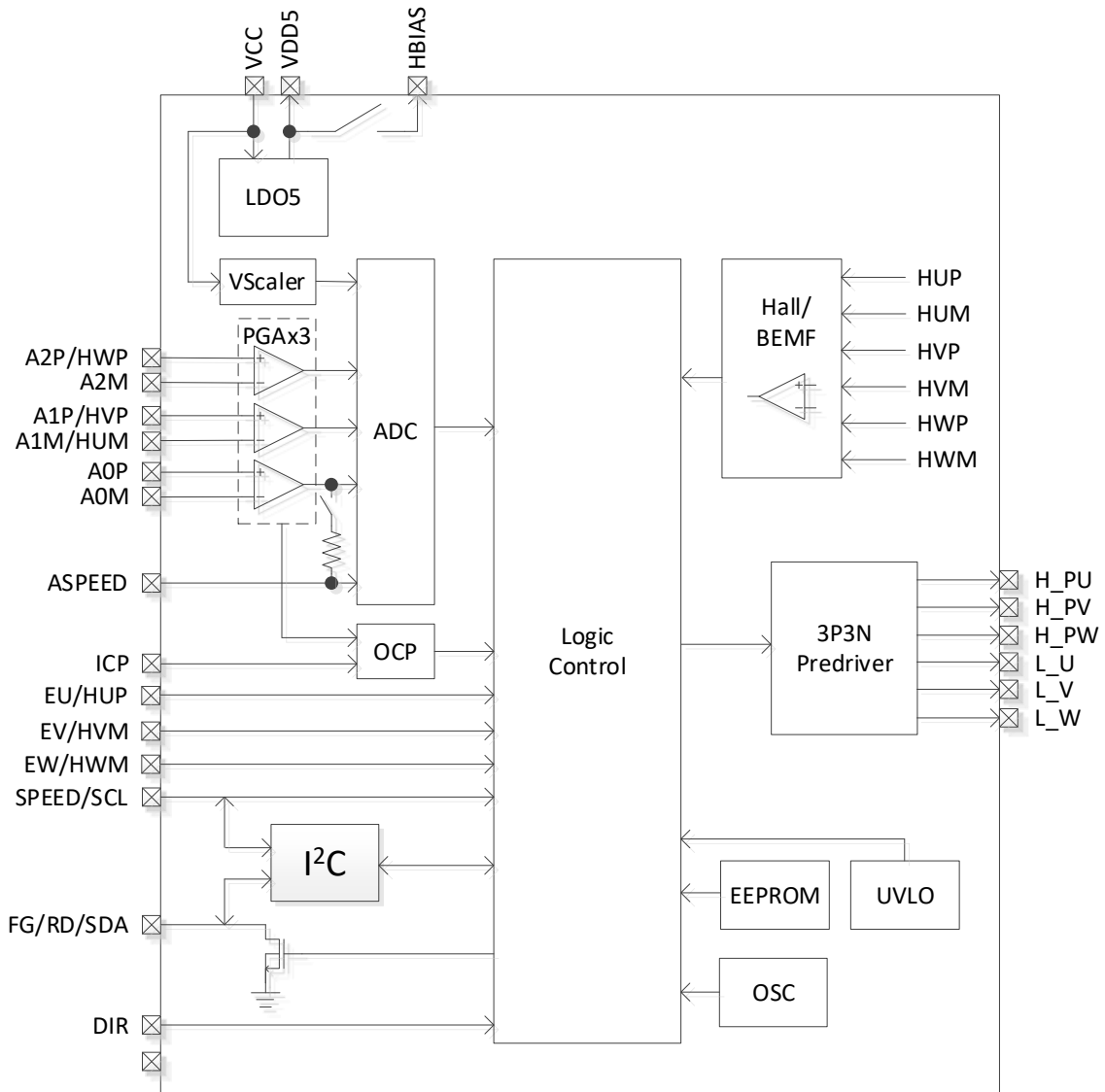


图 1-3 FT8132 无感功能框图

1.5.2 FT8132 有感功能框图

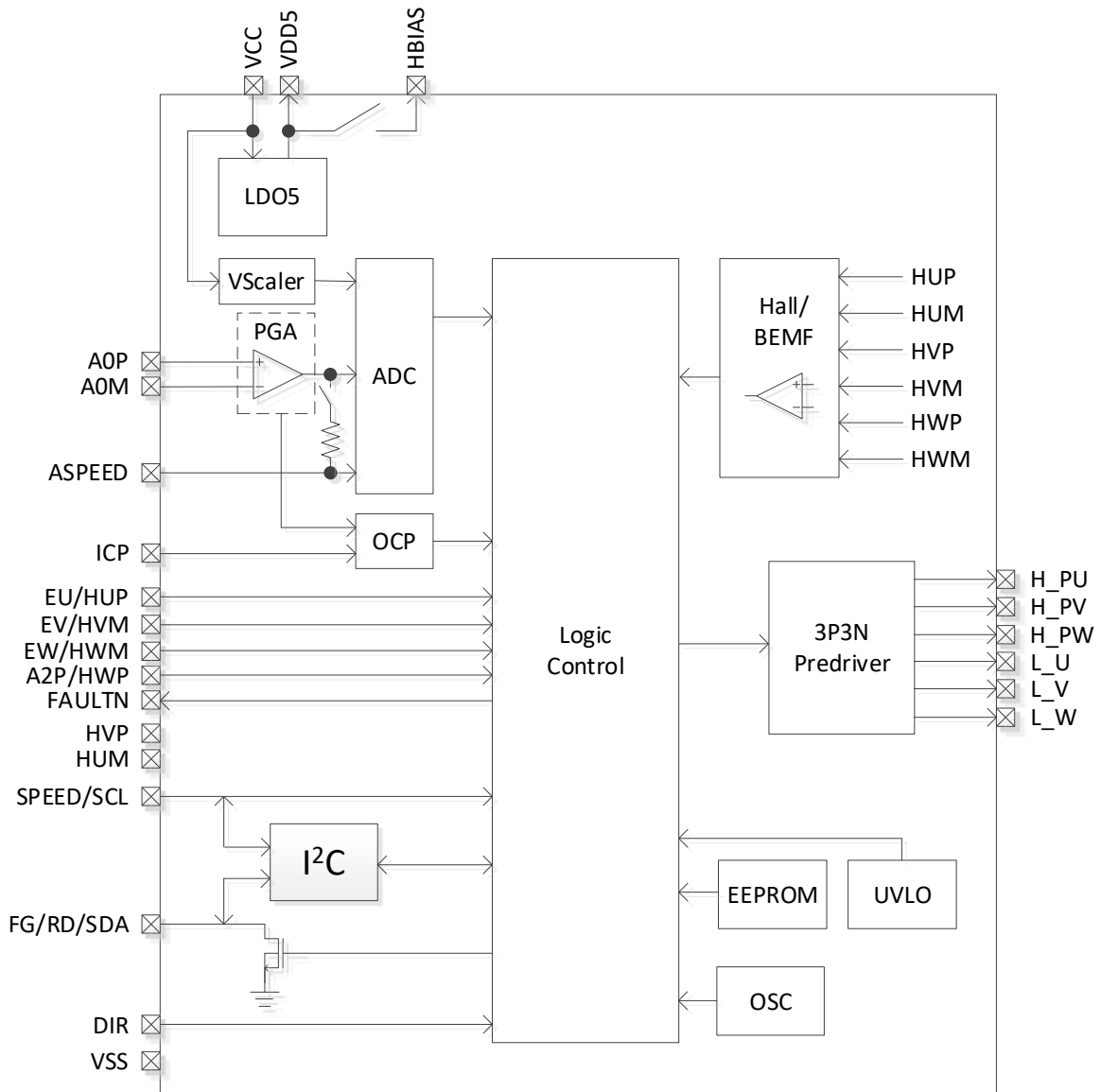


图 1-4 FT8132 有感功能框图

1.6 引脚图

1.6.1 FT8132Q QFN24 引脚图

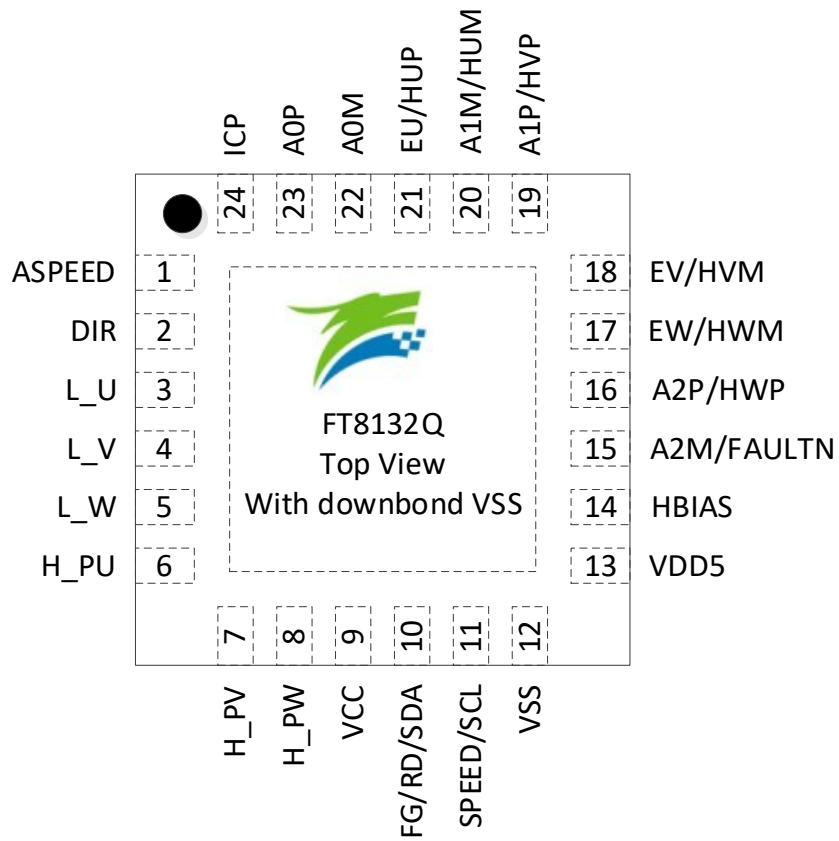


图 1-5 FT8132Q QFN24 引脚图

1.6.2 FT8132S SSOP24 引脚图

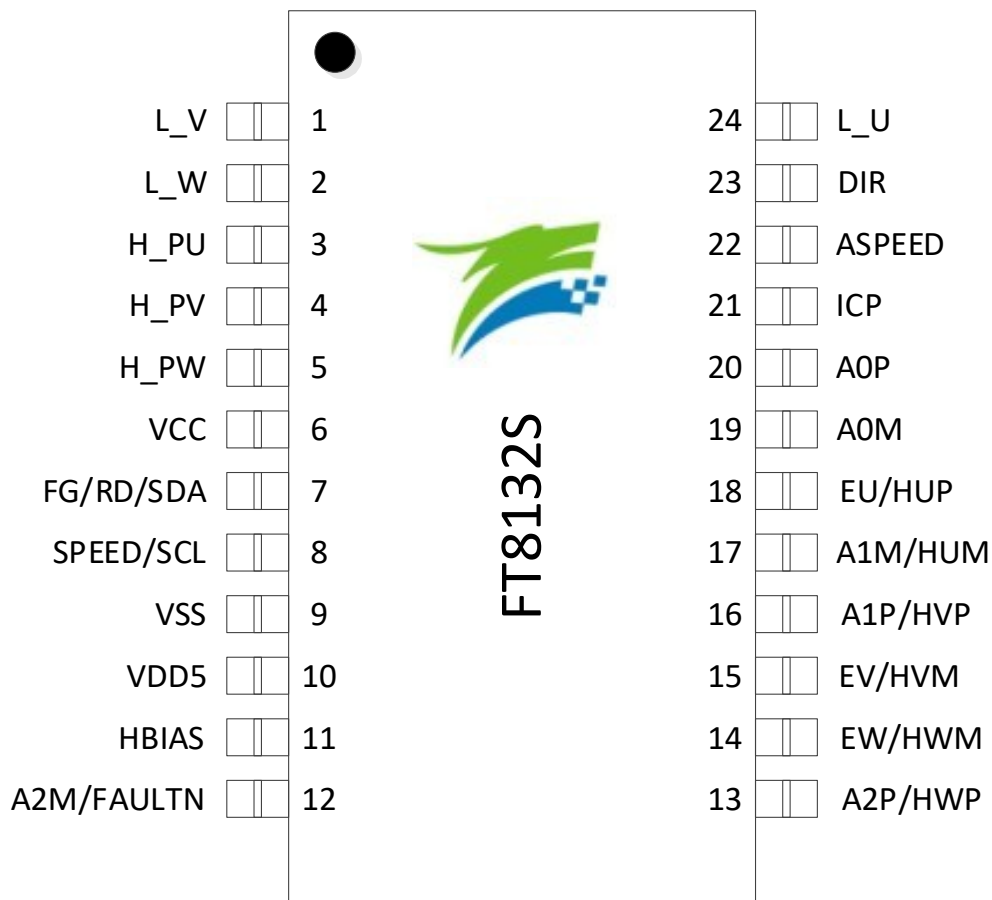


图 1-6 FT8132S SSOP24 引脚图

1.7 引脚定义

IO 类型说明:

- DI = 数字输入
- DO = 数字输出
- DB = 数字双向
- AI = 模拟输入
- AO = 模拟输出
- P = 电源

1.7.1 FT8132Q QFN24 引脚列表

表 1-1 FT8132Q QFN24 引脚定义

| 引脚 | FT8132Q QFN24 | IO 类型 | 功能描述 |
|----------------|------------------|-----------|---|
| ASPEED | 1 | AI | 模拟调速输入 |
| DIR | 2 | DI | 电机转动方向控制，内置上拉电阻 0: 反转。输出相序为 U-->W-->V 1: 正转。输出相序为 U-->V-->W |
| L_U | 3 | DO | 3P3N Pre-driver 下桥 U 相输出，内置 25kΩ 下拉电阻 |
| L_V | 4 | DO | 3P3N Pre-driver 下桥 V 相输出，内置 25kΩ 下拉电阻 |
| L_W | 5 | DO | 3P3N Pre-driver 下桥 W 相输出，内置 25kΩ 下拉电阻 |
| H_PU | 6 | DO | 3P3N Pre-driver 上桥 U 相输出，内置 50kΩ 上拉电阻 |
| H_PV | 7 | DO | 3P3N Pre-driver 上桥 V 相输出，内置 50kΩ 上拉电阻 |
| H_PW | 8 | DO | 3P3N Pre-driver 上桥 W 相输出，内置 50kΩ 上拉电阻 |
| VCC | 9 | P | 输入电源，6V ~ 28V DC, 接不小于 10μF 电容到地 |
| FG/RD/ SDA | 10 | DO/ DB | 转速输出信号或者堵转指示，集电极开漏输出 I ² C 数据线，集电极开漏输出 |
| SPEED/ SCL | 11 | DI/ DB | 电机调速输入，PWM 调速，CLOCK 调速 I ² C 时钟线，集电极开漏输出 |
| VSS | 12 | P | 地 |
| VDD5 | 13 | P | 5V LDO 输出，接 1μF ~ 4.7μF 电容到地 |
| HBIAS | 14 | DO | Hall 偏置电源，内部通过开关连接 VDD5 |
| A2M/ FAULTN | 15 | AI/ DO | AMP2 负输入端 故障输出指示，集电极开漏输出 |
| A2P/ HWP | 16 | AI/ AI | AMP2 正输入端 W 相 Hall-Sensor 正输入端 |
| EW/ HWM | 17 | AI/ AI | W 相反电动势分压输入 W 相 Hall-Sensor 负输入端或者 Hall-IC 输入 |
| EV/ HVM | 18 | AI/ AI | V 相反电动势分压输入 V 相 Hall-Sensor 负输入端或者 Hall-IC 输入 |
| A1P/ HVP | 19 | AI/ AI | AMP1 正输入端 V 相 Hall-Sensor 正输入端 |
| A1M/ HUM | 20 | AI/ AI | AMP1 负输入端 U 相 Hall-Sensor 负输入端 |
| EU/ HUP | 21 | AI/ AI | U 相反电动势分压输入 U 相 Hall-Sensor 正输入端或者 Hall-IC 输入 |
| AOM | 22 | AI | AMP0 负输入端 |
| AOP | 23 | AI | AMP0 正输入端 |
| ICP | 24 | AI | 过流保护输入 |

1.7.2 FT8132S SSOP24 引脚列表

表 1-2 FT8132 SSOP24 引脚定义

| 引脚 | FT8132S SSOP24 | IO 类型 | 功能描述 |
|----------------|-------------------|-----------|--|
| L_V | 1 | DO | 3P3N Pre-driver 下桥 V 相输出, 内置 25kΩ 下拉电阻 |
| L_W | 2 | DO | 3P3N Pre-driver 下桥 W 相输出, 内置 25kΩ 下拉电阻 |
| H_PU | 3 | DO | 3P3N Pre-driver 上桥 U 相输出, 内置 50kΩ 上拉电阻 |
| H_PV | 4 | DO | 3P3N Pre-driver 上桥 V 相输出, 内置 50kΩ 上拉电阻 |
| H_PW | 5 | DO | 3P3N Pre-driver 上桥 W 相输出, 内置 50kΩ 上拉电阻 |
| VCC | 6 | P | 输入电源, 6V ~ 28V DC, 接不小于 10μF 电容到地 |
| FG/RD/ SDA | 7 | DO/ DB | 转速输出信号或者堵转指示, 集电极开漏输出 I ² C 数据线, 集电极开漏输出 |
| SPEED/ SCL | 8 | DI/ DB | 电机调速输入, PWM 调速, CLOCK 调速 I ² C 时钟线, 集电极开漏输出 |
| VSS | 9 | P | 地 |
| VDD5 | 10 | P | 5V LDO 输出, 接 1μF ~ 4.7μF 电容到地 |
| HBIAS | 11 | DO | Hall 偏置电源, 内部通过开关连接 VDD5 |
| A2M/ FAULTN | 12 | AI/ DO | AMP2 负输入端 故障输出指示, 集电极开漏输出 |
| A2P/ HWP | 13 | AI/ AI | AMP2 正输入端 W 相 Hall-Sensor 正输入端 |
| EW/ HWM | 14 | AI/ AI | W 相反电动势分压输入 W 相 Hall-Sensor 负输入端或者 Hall-IC 输入 |
| EV/ HVM | 15 | AI/ AI | V 相反电动势分压输入 V 相 Hall-Sensor 负输入端或者 Hall-IC 输入 |
| A1P/ HVP | 16 | AI/ AI | AMP1 正输入端 V 相 Hall-Sensor 正输入端 |
| A1M/ HUM | 17 | AI/ AI | AMP1 负输入端 U 相 Hall-Sensor 负输入端 |
| EU/ HUP | 18 | AI/ AI | U 相反电动势分压输入 U 相 Hall-Sensor 正输入端或者 Hall-IC 输入 |
| AOM | 19 | AI | AMPO 负输入端 |
| AOP | 20 | AI | AMPO 正输入端 |
| ICP | 21 | AI | 过流保护输入 |
| ASPEED | 22 | AI | 模拟调速输入 |
| DIR | 23 | DI | 电机转动方向控制, 内置上拉电阻 0: 反转。输出相序为 U-->W-->V 1: 正转。输出相序为 U-->V-->W |
| L_U | 24 | DO | 3P3N 模式 Pre-driver 下桥 U 相电压输出, 内置 25kΩ 下拉电阻 |

2 封装信息

2.1 FT8132Q QFN24_4X4

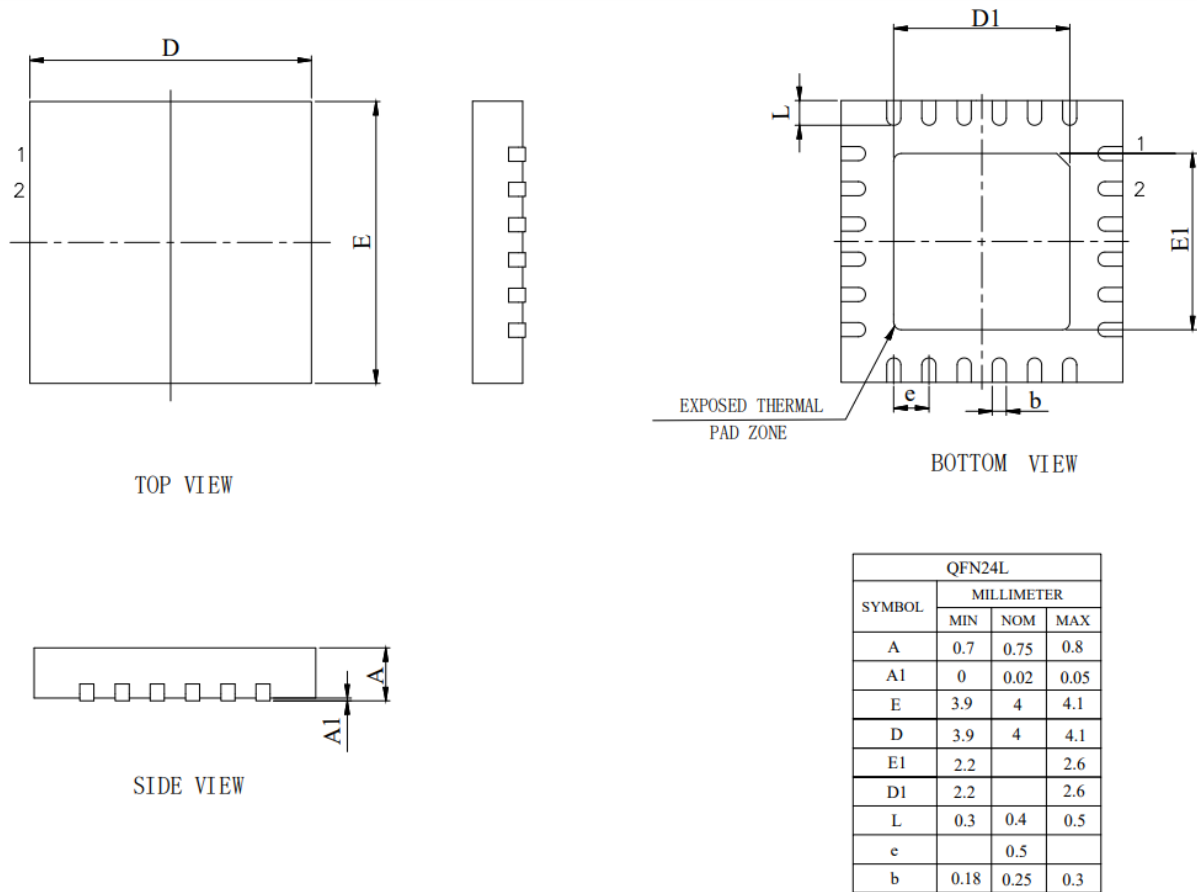


图 2-1 FT8132Q QFN24_4X4 封装尺寸图

2.2 FT8132S SSOP24_8.65X3.9

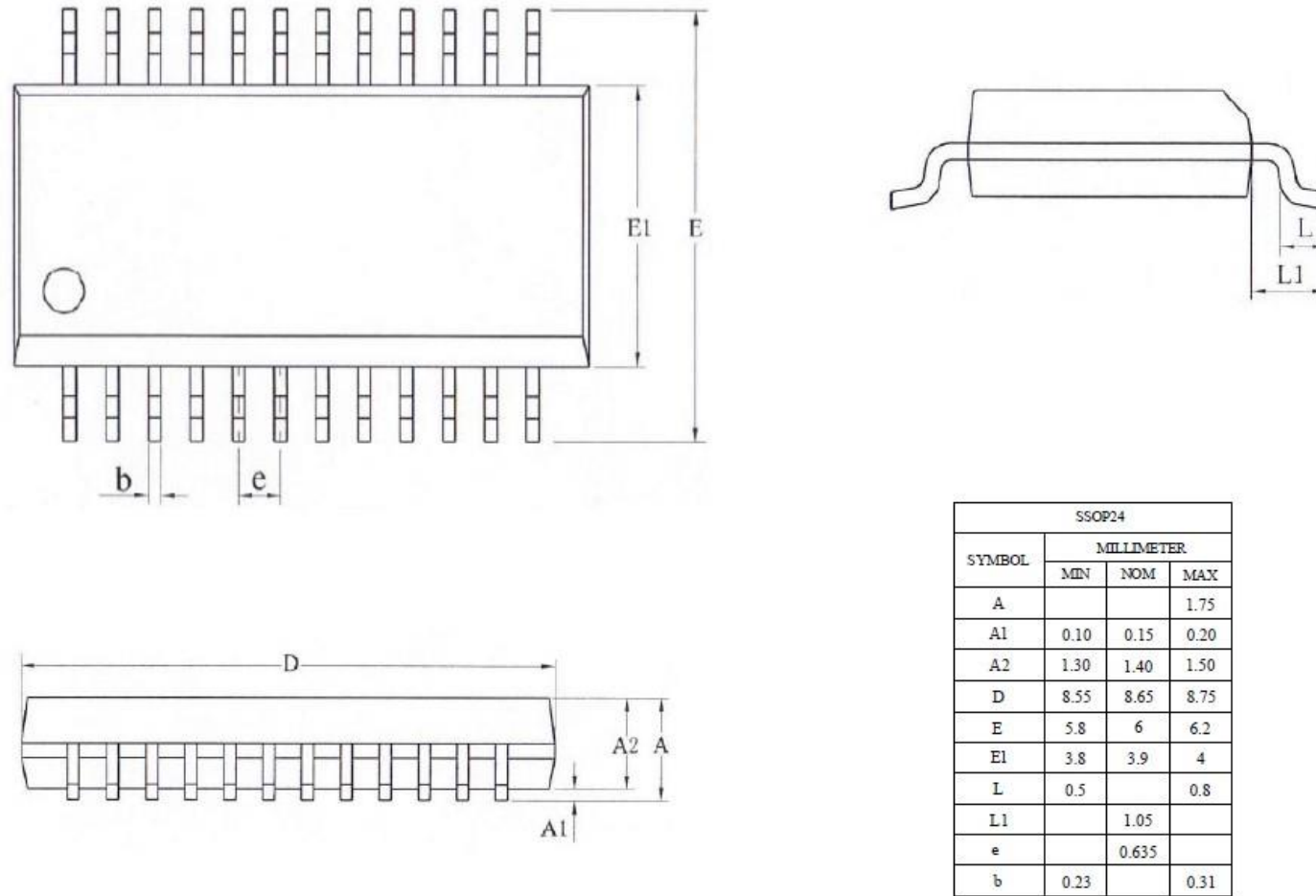


图 2-2 FT8132S SSOP24_8.65X3.9 封装尺寸图

3 订购信息

表 3-1 产品型号选择

| 型号 | 电源电压(V) | 驱动接口 | 控制功能 | | | | | | 保护 | | | | | | 工作温度 T _j (°C) | 无铅 | 封装 |
|---------|---------|-------------------|--------------|------------------|---------------|------|-----|--------|------|------|------|------|----------|------|-----------------------------|----|------------------------|
| | | | 驱动类型 | 调速方式 | | | 正反转 | 初始位置检测 | 过流保护 | 欠压保护 | 过压保护 | 堵转保护 | Hall异常保护 | 缺相保护 | | | |
| | | | | I ² C | PWM/ CLOCK | 模拟电压 | | | | | | | | | | | |
| FT8132Q | 6 ~ 28 | 3P3N Predriver | 有感 & 无感正弦 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | -40 ~ 150 | √ | QFN24 (4x4mm) |
| FT8132S | 6 ~ 28 | 3P3N Predriver | 有感 & 无感正弦 | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | -40 ~ 150 | √ | SSOP24 (8.65x3.9mm) |

4 电气特性

4.1 绝对最大额定值

表 4-1 绝对最大额定值

| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|----------------|------|-----|------------|----|
| 工作时结温 T_j | | -40 | - | 150 | °C |
| 存储温度 T_{stg} | | -55 | - | 150 | °C |
| VCC 相对 VSS 尖峰电压 | 尖峰持续时间 < 500ms | -0.3 | - | 40 | V |
| VCC 相对 VSS 电压 | | -0.3 | - | 30 | V |
| VDD5 相对 VSS 电压 | | -0.3 | 5 | 6.5 | V |
| FG 相对 VSS 电压 | | -0.3 | - | VCC + 0.3 | V |
| H_PU/H_PV/H_PW 相对 VSS 电压 | | -0.3 | - | VCC + 0.3 | V |
| L_U/L_V/L_W 相对 VSS 电压 | | -0.3 | - | VCC + 0.3 | V |
| DIR/ASPEED/ICP/AOP/AOM/ EU/A1M/A1P/EV/EW/A2P/ A2M/HBIAS/SPEED 相对 VSS 电压 | | -0.3 | - | VDD5 + 0.3 | V |

注：超过表 4-1 绝对最大值中所列的应力值可能会永久损坏器件。这仅为应力额定值，我们不建议器件运行在该规范范围以外。长期在绝对最大值条件下工作可能会影响器件的可靠性。

4.2 全局电气特性

表 4-2 全局电气特性

| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------------------------|---|-----|-----|-----|----|
| VCC 工作电压 | | 6 | - | 28 | V |
| VDD5 工作电压 | $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ | 4.8 | 5 | 5.2 | V |
| VCC 工作电流 I_{VCC} | $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ | - | 15 | 25 | mA |
| VDD5 带负载电流 | $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ | - | - | 10 | mA |
| VCC 休眠电流 $I_{VCC-sleep}$ | $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ | - | 50 | 100 | μA |

4.3 保护特性

表 4-3 保护特性

| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------------------------|----|-----|-----|-----|----|
| VCC 硬件欠压保护 V_{UVLO} | | 4.8 | 5.4 | 6 | V |
| VCC 硬件欠压保护恢复迟滞 $V_{UVLO-HYS}$ | | - | 0.4 | - | V |

4.4 IO 电气特性(DIR/SPEED/FG)

表 4-4 IO 电气特性(DIR/SPEED/FG)

| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------------|----|---------------------|-----|---------------------|-----------|
| 输入高电平 V_{IH} | | $0.6 \cdot V_{DD5}$ | - | - | V |
| 输入低电平 V_{IL} | | - | - | $0.2 \cdot V_{DD5}$ | V |
| SPEED/DIR/A1P 上拉电阻 | | - | 33 | - | $k\Omega$ |
| SPEED 下拉电阻 | | - | 30 | - | $k\Omega$ |
| EW/EV/EU/A2P/A2M 上拉电阻 | | - | 5.6 | - | $k\Omega$ |

4.5 PWM/CLOCK 调速频率范围

表 4-5 PWM/CLOCK 调速频率范围

| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------------|----|-----|-----|------|----|
| PWM 调速频率范围 | | 100 | - | 100k | Hz |
| CLOCK 调速频率范围 | | 20 | - | 1400 | Hz |

4.6 Pre-driver 电气特性

表 4-6 Pre-driver 电气特性

| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----------|-----------------------|-----|-----|-----|----|
| 上桥输出拉电流 | | - | 150 | - | mA |
| 上桥输出灌电流 | | - | 90 | - | mA |
| 下桥输出拉电流 | | - | 150 | - | mA |
| 下桥输出灌电流 | | - | 180 | - | mA |
| 上桥输出上升时间 | 1nF 负载, 从 10% 上升至 90% | - | 25 | - | ns |
| 上桥输出下降时间 | 1nF 负载, 从 90% 下降至 10% | - | 90 | - | ns |
| 下桥输出上升时间 | 1nF 负载, 从 10% 上升至 90% | - | 115 | - | ns |
| 下桥输出下降时间 | 1nF 负载, 从 90% 下降至 10% | - | 60 | - | ns |

4.7 模拟调速

表 4-7 模拟调速

| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------|----|-----|-----|------|----|
| ASPEED 调速输入电压范围 | | 0 | - | VDD5 | V |

4.8 封装热阻

表 4-8 QFN24 封装热阻

| 参数 | 条件 | 值 | 单位 |
|---|--------------------|----|------|
| θ_{JA} 芯片结温相对环境温度 ^[1] | JEDEC 标准, 2S2P PCB | 50 | °C/W |
| θ_{JC} 芯片结温相对封装表面温度 ^[1] | JEDEC 标准, 2S2P PCB | 25 | °C/W |

注:

[1] 实际应用条件不同, 会与测试结果有所出入

表 4-9 SSOP24 封装热阻

| 参数 | 条件 | 值 | 单位 |
|---|--------------------|----|------|
| θ_{JA} 芯片结温相对环境温度 ^[1] | JEDEC 标准, 2S2P PCB | 85 | °C/W |

注:

[1] 实际应用条件不同, 会与测试结果有所出入

5 功能描述

5.1 VDD5

电压基准，只为内部数字逻辑和模拟电路供电，VDD5 不可用于外部电路供电。在引脚上需要一个 1 μ F 或更大的电容来稳定电源。

5.2 HBIAS

Hall 偏置电源，内部通过开关连接 VDD5，最大的带负载能力为 10mA。

5.3 DIR

正反转引脚，可通过改变 DIR 电平来改变电机的转向。内部上拉，默认为高电平。

5.4 ICP

采集电流，当设置为过流保护模式为 ICP 时，用于电流采样。

5.5 ASPEED

模拟电压调速引脚，当设置为模拟输入调速时起作用，输入电压进行调速。

5.6 SPEED/SCL

调速引脚，根据设置不同，可输入占空比或者频率进行调速。此外，SPEED 引脚作为时钟线(SCL)用于 I²C 通信。

5.7 FG/RD/SDA

速度反馈及故障状态指示引脚，开漏输出。FG/RD/SDA 设置为 FG 时，输出速度反馈信号指示电机运行转速；FG/RD/SDA 设置为 RD 时，进入故障状态输出高电平。此外 FG/RD/SDA 引脚作为数据线(SDA)用于 I²C 通信。

设置 FG/RD/SDA 为 FG，即选择 FG/RD/SDA 管脚输出 FG 信号。FG 的输出频率由 FGDIV 和 FGMUL 共同设置决定，FGMUL 可设置为 1、2、3、4，FGDIV 可以设置为 1、1/3、1/4、1/5。最终 FG 的输出频率系数 $k = FGMUL * FGDIV$ 。

表 5-1 FG 配置系数表

| FG 输出频率系数 k | | FGMUL | | | |
|-------------|-----|-------|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| FGDIV | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 1/3 | 1/3 | 2/3 | 3/3 | 4/3 |
| | 1/4 | 1/4 | 2/4 | 3/4 | 4/4 |
| | 1/5 | 1/5 | 2/5 | 3/5 | 4/5 |

一个机械周期显示的 FG 个数等于 $pp * k$ (pp 为电机的极对数)。

例：四对极电机，一个机械周期显示 3 个 FG 信号，则设置倍频系数为 3，设置分频系数为 1/4，即 $k = 3/4$ 。

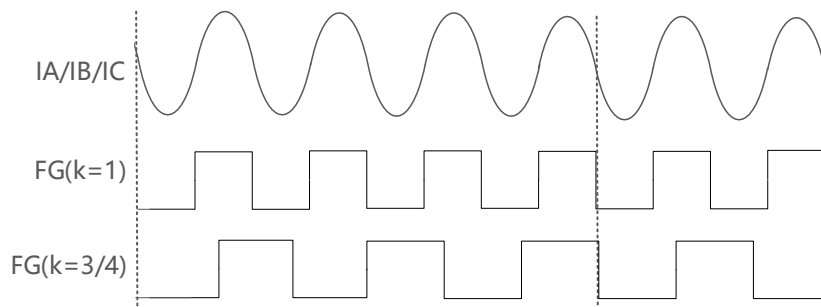


图 5-1 $k = 1$ 和 $k = 3/4$ 的 FG 输出图

有感模式时，选择 FG3 倍频跟随或者 FG1 倍频跟随。FT8132 会按照设置的 FG 跟随频率输出 FG。如果 FG 跟随功能 Disable，则根据设置的 FGDIV 与 FGMUL 输出 FG。

5.8 调速

5.8.1 调速模式

FT8132 支持 PWM、模拟电压、I²C、CLOCK 四种调速方式，同一时间只能选择一种调速方式。模拟电压调速时信号输入 ASPEED 脚，PWM 和 CLOCK 调速时信号输入 SPEED 脚。当选择 I²C 调速模式时，SPEED 引脚作为时钟线(SCL)，FG/RD/SDA 引脚作为数据线(SDA)。

5.8.1.1 CLOCK 调速模式

选择 CLOCK 调速模式时，SPEED 引脚作为参考 PWM 频率的输入端口，电机转速跟随参考频率变化，FGMUL 与 FGDIV 用于设置转速与参考 PWM 频率之间的关系，公式为：转速 = (参考 PWM 频率 * 60 / 极对数) / (FGMUL * FGDIV)。

例：电机为 5 对极，FGDIV 设置 1/3，FGMUL 设置 2，参考 PWM 频率为 100Hz， $k = 2/3$ ，转速 = $(100\text{Hz} * 60 / 5) / (2/3) = 1800\text{rpm}$ 。此时 FG 的输出频率受 FGDIV 与 FGMUL 控制。

5.8.2 调速曲线

输入输出的调速曲线如下图，横坐标为输入 PWM 占空比(I²C 调速和模拟调速可换算成对应 PWM 占空比)；纵坐标为输出占空比，在不同的控制模式下代表不同的物理量。

当控制模式选择电压环时，Y 轴代表电压输出 Duty，通过设置 5 个点位的输出占空比，实现多段式曲线调速。启动占空比 X_ON 可设置，最高占空比 PWM_X98 可设置为 98% 或 100%。速度曲线拐点

固定为 25%，50%，75%。各拐点对应的输出值 Y_ON, Y_25, Y_50, Y_75, Y_Max 可设置。

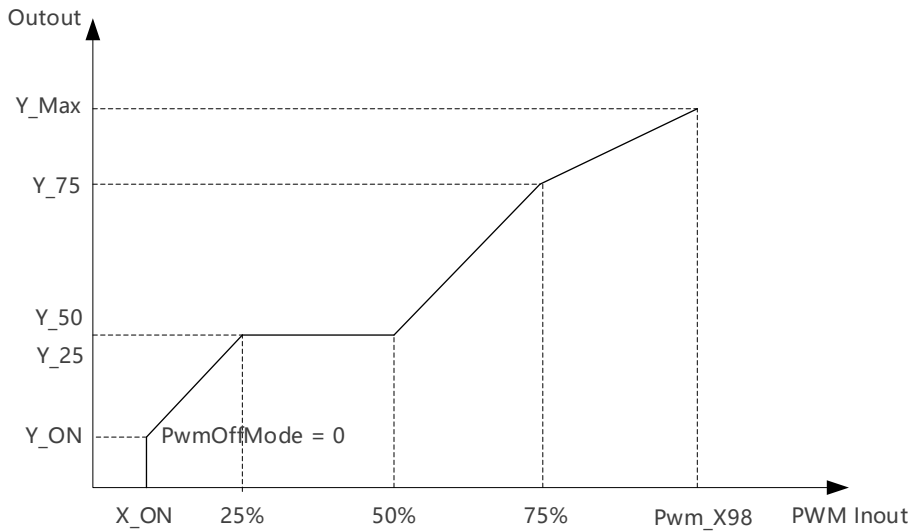


图 5-2 电压环模式下的曲线(PwmOffMode = 0)

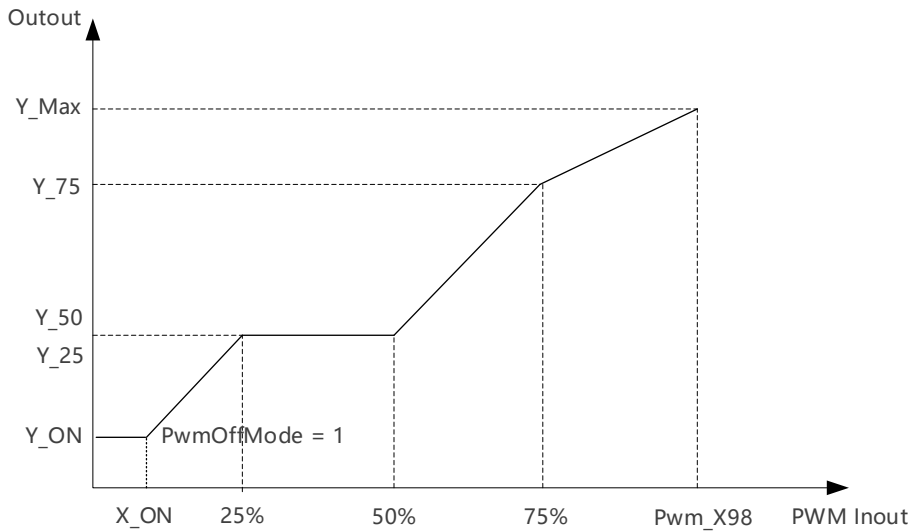


图 5-3 电压环模式下的曲线(PwmOffMode = 1)

当控制模式选择速度环时，Y 轴代表速度；选择电流环时，Y 轴代表电流。选择功率环时，Y 轴代表功率；只能设置 Y_Max 与 Y_On 的输出，中间各点的输出值随输入值的变化线性增加。

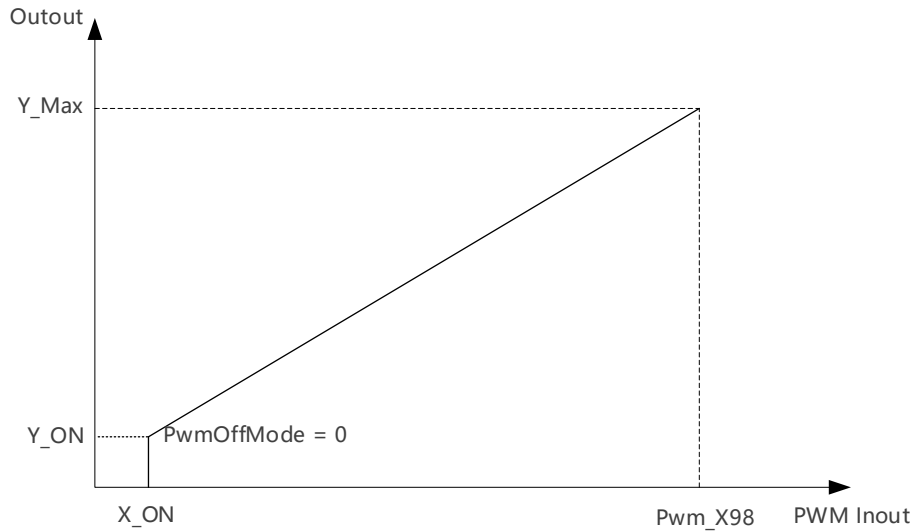


图 5-4 速度环或电流环或功率环模式下的曲线(PwmOffMode = 0)

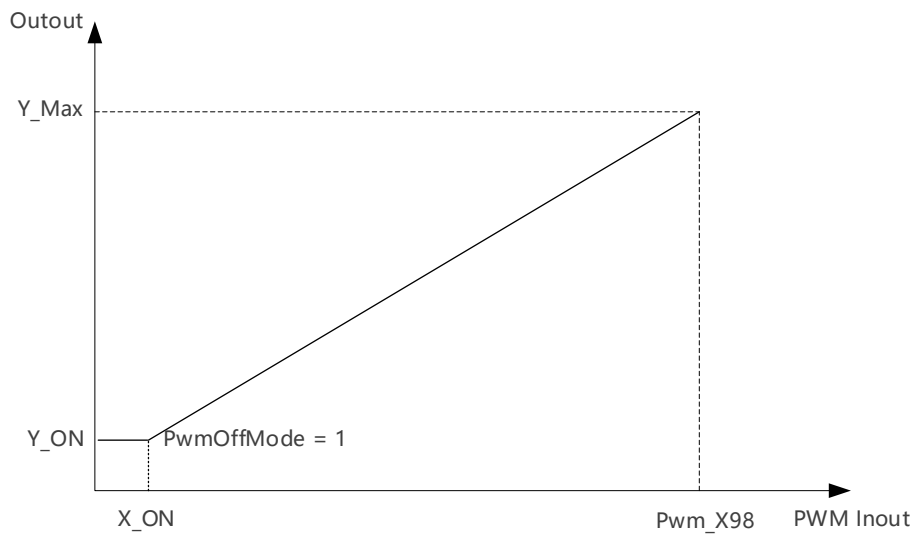


图 5-5 速度环或电流环或功率环模式下的曲线(PwmOffMode = 1)

5.9 提前角曲线

当控制模式选择有感 SVPWM 时，电压输出占空比对应的提前角的曲线如图 5-6，横坐标为 PWM 电压输出占空比，纵坐标为提前角。通过设置 9 个点位的提前角，实现多段式提前角曲线。9 个点位分别为 0%，12.5%，25%，37.5%，50%，62.5%，75%，87.5%，100%，每相邻的两个点位之间最大的角度差为 10.547°。

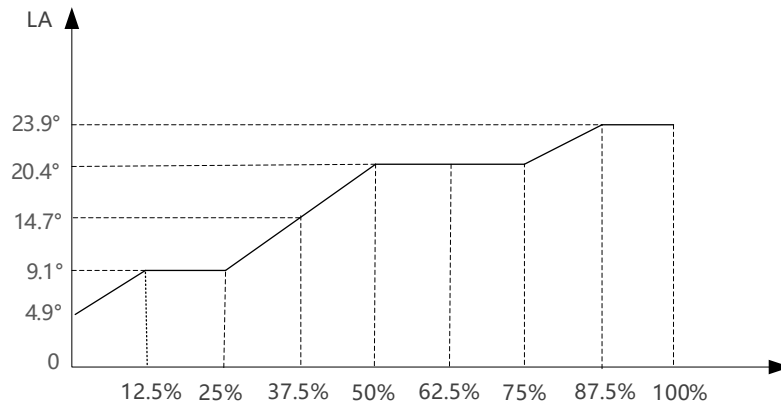


图 5-6 提前角曲线

5.10 休眠模式

当芯片一直处于停机状态，6s 后进入休眠模式。

唤醒条件：I²C 调速时，芯片收到匹配的 I²C ID 后唤醒。PWM 和 CLOCK 调速，反向输入不使能时，SPEED 脚输入高电平时唤醒；反向输入使能时，SPEED 脚输入低电平时唤醒。模拟电压调速时，ASPEED 脚电压大于 1.5V 或者 SPEED 脚输入高电平时唤醒。

5.11 Soft-On、Soft-Off

Soft-On 功能在开指令时逐渐增加电机的电流，Soft-Off 在关指令时逐渐减少电机的电流，降低噪音，使电机平滑启动或关机，降低噪音运行。

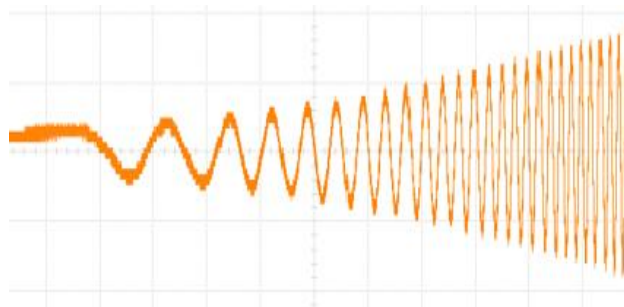


图 5-7 Soft-On 相电流波形

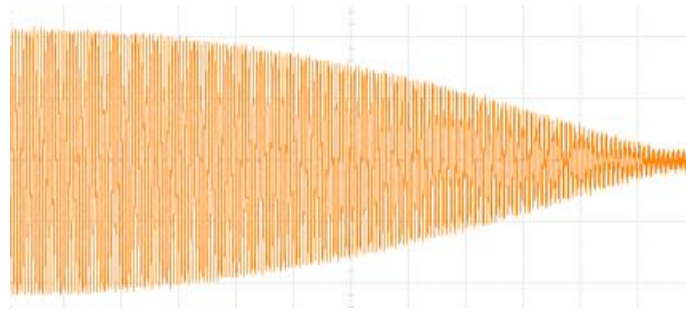


图 5-8 Soft-Off 相电流波形

5.12 堵转保护

堵转保护电路监测电机运行状态，当满足堵转判断条件，芯片关闭输出，等待 6s 后根据设置来决定是否重启。

5.13 缺相保护

缺相保护电路监测电机运行状态，当满足缺相判断条件，芯片关闭输出，等待 6s 后根据设置来决定是否重启。

5.14 过流保护

当电流超过过流保护门限时，芯片关闭输出，等待 6s 后根据设置来决定是否重启。

6 修改记录

| 版本 | 主要修改内容 | 生效日期 | 修订者 |
|------|---|------------|-------|
| V0.1 | 初始版本 | 2022/01/04 | 龙财/廖旋 |
| V0.2 | 增加 FT8132S SSOP24 相关信息 | 2022/02/23 | 龙财/廖旋 |
| V0.3 | 标准化格式 | 2022/03/27 | 温小春 |
| V0.4 | 标准化格式及内容微调 | 2022/04/15 | 李佳托 |
| V0.5 | 标准化格式及内容微调；版权声明更新为中文版 | 2022/06/09 | 姜含苑 |
| V1.0 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 移除 TSD 功能, 删除图 1-3 FT8132 无感功能框图与图 1-4 FT8132 有感功能框图中的 Thermal 模块, 删除表 4-3 保护特性 TTSD 保护温度、TTSD_HYS 温度迟滞参数 2. 纠正第一章标题、图表题注编号错误; 3. 表 1-2 FT8132 SSOP24 引脚定义表头 PAD 名称改为引脚。 | 2022/12/15 | 朱兵华 |
| V1.1 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 1.7 引脚列表功能描述列增加 L_U、L_V、L_W、H_PU、H_PV、H_PW 上、下拉阻值; 2. 更新 2 封装信息; 3. 删除过温保护; 4. 文档优化。 | 2023/10/10 | 朱兵华 |
| V1.2 | 更新图 2 1 FT8132Q QFN24_4X4 封装尺寸图 | 2023/10/25 | 朱兵华 |
| V1.3 | 4.1 绝对最大额定值增加 VCC 相对 VSS 尖峰电压在尖峰持续时间 <500ms 条件下最小值为 0.3V, 最大值为 36V。 | 2023/12/06 | 朱兵华 |
| V1.4 | 更新 1.1 概述睡眠电流约 60 μ A 为约 50 μ A。 | 2024/04/26 | 朱兵华 |
| V1.5 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 4.1 绝对最大额定值 VCC 相对 VSS 尖峰电压在尖峰持续时间 <500ms 条件下最大值 36V 改为 40V; 2. 优化图 1 2 Hall-Sensor 单电阻示意图; 3. FT8132Q 11 号、FT8132S 8 号引脚 SPEED 增加 SCL 说明。 | 2024/11/12 | 朱兵华 |

版权说明

版权所有©峰昭科技（深圳）股份有限公司（以下简称：峰昭科技）。

为改进设计和/或性能，峰昭科技保留对本文档所描述或包含的产品（包括电路、标准元件和/或软件）进行更改的权利。本文档中包含的信息供峰昭科技的客户进行一般性使用。峰昭科技的客户应确保采取适当行动，以使其对峰昭科技产品的使用不侵犯任何专利。峰昭科技尊重第三方的有效专利权，不侵犯或协助他人侵犯该等权利。

本文档版权归峰昭科技所有，未经峰昭科技明确书面许可，任何单位及个人不得以任何形式或方式（如电子、机械、磁性、光学、化学、手工操作或其他任何方式），对本文档任何内容进行复制、传播、抄录、存储于检索系统或翻译为任何语种，亦不得更改或删除本内容副本中的任何版权或其他声明信息。

峰昭科技（深圳）股份有限公司

深圳市南山区科技中二路深圳软件园二期 11 栋 2 楼 203

邮编：518057

电话：0755-26867710

传真：0755-26867715

网址：www.fortiortech.com

本文件所载内容

峰昭科技（深圳）股份有限公司版权所有，保留一切权利。