



复旦微电子

FM33FT0xxA ***车用系列MCU***

FM33FT0xxA 硬件开发注意事项 V1.1

V1.1



本资料是为了让用户根据用途选择合适的上海复旦微电子集团股份有限公司（以下简称复旦微电子）的产品而提供的参考资料，不转让属于复旦微电子或者第三者所有的知识产权以及其他权利的许可。

在使用本资料所记载的信息最终做出有关信息和产品是否适用的判断前，请您务必将所有信息作为一个整体系统来进行评价。

采购方对于选择与使用本文描述的复旦微电子的产品和服务全权负责，复旦微电子不承担采购方选择与使用本文描述的产品和服务的责任。除非以书面形式明确地认可，复旦微电子的产品不推荐、不授权、不担保用于包括军事、航空、航天、救生及生命维持系统在内的，由于失效或故障可能导致人身伤亡、严重的财产或环境损失的产品或系统中。

未经复旦微电子的许可，不得翻印或者复制全部或部分本资料的内容。

今后日常的产品更新会在适当的时候发布，恕不另行通知。在购买本资料所记载的产品时，请预先向复旦微电子在当地的销售办事处确认最新信息，并请您通过各种方式关注复旦微电子公布的信息，包括复旦微电子的网站(<http://www.fmsh.com/>)。

如果您需要了解有关本资料所记载的信息或产品的详情，请与上海复旦微电子集团股份有限公司在当地的销售办事处联系。

商 标

上海复旦微电子集团股份有限公司的公司名称、徽标以及“复旦”徽标均为上海复旦微电子集团股份有限公司及其分公司在中国的商标或注册商标。

上海复旦微电子集团股份有限公司在中国发布，版权所有。



目 录

1 说明	1
2 封装	1
2.1 LQFP100	2
2.2 LQFP64	3
2.3 QFN32	4
3 最小系统（以 LQFP100 为例）	5
3.1 电源 VDD/VDDA	5
3.2 Vrefp/ADC 应用	5
3.3 内核电压 REGC	6
3.4 NRST	6
3.5 外部高频晶体 XTIF	6
3.6 外部低频 32k 晶体	7
3.7 Debug 调试与仿真	7
4 LIN 通讯 UART	7
5 GPIO 外部中断	7
版本信息	9
上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务中心	10



1 说明

本文档为 FM33FT0xxA 硬件开发注意事项的说明文档，用于客户前期开发设计参考的建议。

2 封装

FM33FT0xxA 有二种封装形式：LQFP100、LQFP64 和 QFN32。



2.1 LQFP100

U1		
1	PD13/SEG37/LED_DIG19/UART2_TX/SPI1_MOSI/SMB1_ALERTB	NC
2	PD8/SEG38/LED_DIG20/SDAA1/UART2_RX/SPI1_MISO	PE3/SEG7/TS03/LED_DIG7/SCL2/SPI3_SCK/LPT16_CH1
3	PD9/TS04/SCLA1/SPI1_SCK	VDD
4	NC	PE4/SEG8/LED_DIG8/TS04/SDA2/SPI3_MISO/LPT16_CH2
5	PD15/CAN1_TX/COMP1_INP/MCK0	PE5/SEG9/LED_DIG9/SPI3_MOSI
6	PA13/SPI0_SSN/ADC_IN4	PE6/SEG10/LED_DIG10/SPI2_MOSI/CAN0_TX
7	PA14/SPI0_MOSI/ADC_IN11	PE7/SEG11/LED_DIG11/SDA3/SPI2_MISO
8	PA15/WKUP0/SPI0_MISO/SVS/SDA0	PE8/SEG12/LED_DIG12/SCL3/SPI2_SCK/COMP1_OUT
9	NC	PC0/SEG13/LED_DIG13/SPI3_SCK/COMP2_OUT
10	NC	NC
11	PA2/TO07/TI07/COMP2_INP	NC
12	PA3/SWCLK/UART3_RX	PC1/SEG14/ATIM_CH1(TI00)(TO00)/SPI3_MOSI/UART1_TX
13	PA4/SWIO/UART3_TX	PC2/SEG15/ATIM_CH2(TI01)(TO01)/SPI3_MISO/UART1_RX
14	PA5/EXCLKS/XT32KI/UART1_RX	PC3/SEG16/TS05/ATIM_CH3(TI02)(TO02)/SPI2_SCK/SCL0
15	PA6/XT32KO/UART1_TX	PC4/SEG17/TS06/UART2_RX/ATIM_CH4(TI03)(TO03)/SPI2_MISO/SDA0
16	PA7/SEG39/LED_DIG21/FOUT1	PC5/SEG18/UART2_TX/ATIM_CH1N(TI04)(TO04)/SPI2_MOSI
17	PA8/XTHFI	PC6/WKUP4/SEG19/UART5_TX/SPI2_MOSI/ATIMCH2N(TI05)(TO05)/(CAN1_RX)
18	PA9/XTHFO	PC7/SEG20/UART5_RX/SPI2_MISO/ATIM_CH3N(TI06)(TO06)/(CAN1_RX)
19	REGC	PC8/SEG21/SPI2_SCK/SCLA0(TI07)(TO07)/(CAN1_RX)
20	VSS	PC9/SEG22/LED_DIG22/SPI2_SSN/SDAA0/(CAN1_RX)
21	VSSA	PC10/WKUP5/SEG23/LED_DIG23/TI10/TO10/SMB0_ALERTB
22	VDDA	PC11/SEG24/LED_DIG24/ADC_IN6/FOUT0/MCLK2
23	VDD	PC12/SEG25/LED_DIG25/ADC_IN13/ANATST/MCLK3
24	PB0/UART3_RX/SCLA0	PC13/SEG26/LED_DIG26/ADC_IN17/LUT0_OUT
25	PB1/UART3_TX/SDAA0	NC
26	PB2/WKUP2/SEG40/UART4_RX/SCLA1	PC15/WKUP6/SEG0/LED_DIG28/FOUT0/ADC_IN0
27	PB3/SEG41/UART4_TX/SDAA1	PD0/SEG1/LED_DIG29/UART5_RX/ADC_IN7
28	PB4/SEG42/LED_DIG0/TI03/TO03/SMB1_ALERTB	PD1/SEG2/LED_DIG30/UART5_TX/ADC_IN1
29	NC	PD2/SEG3/LED_DIG31/ADC_IN8
30	NC	PD3/SEG32/LED_DIG14/ADC_IN2
31	PB6/COM0/LED_SEG0/TI11/TO11/CAN0_TX	PD4/SEG33/LED_DIG15/ADC_IN9
32	PB8/COM2/LED_SEG2/TI13/TO13/CAN1_TX/(CAN0_RX)	PD5/SEG34/LED_DIG16/ADC_IN3/LPT16_ETR
33	PB9/COM3/LED_SEG3/UART0_TX/(CAN0_RX)	PD6/WKUP7/ANATST/ATIM_BRK2/ADC_IN10
34	PB10/COM4/SEG28/LED_SEG4/UART0_RX/(CAN0_RX)	PD7/WKUP1/TS07/ADC_IN16
35	PB11/COM5/SEG29/LED_SEG5/TI12/TO12/SMB0_ALERTB/(CAN1_RX)	PF0/ADC_IN19
36	PB12/WKUP3/COM6/SEG30/LED_SEG6/ATIM_ETR/UART0_RX/(CAN1_RX)	PF1/ADC_IN20
37	PB13/COM7/SEG31/LED_SEG7/ATIM_BRK1/UART0_TX/MCK0/(CAN1_RX)	PF2/ADC_IN21
38	PB14/LED_DIG2/SPI0_MOSI/FOUT1/(CAN1_RX)	PF3/ADC_IN22
39	PB15/LED_DIG3/SPI0_MISO/SDA1	PE9/VREFN/TS08/ADC_IN15
40	PE0/SEG4/TS00/LED_DIG4/SPI0_SCK/SCL1	PE10/VREFP/TS09/ADC_IN14
41	PE15	NRST/PD10
42	PF8	PF4/TO06/TI06
43	VSS	PA10/TS10/SCL1/SPI1_SCK
44	PE1/SEG5/TS01/LED_DIG5/SPI0_SSN/TI06/TO06	PA11/TS11/SDA1/UART5_RX/SPI1_MISO/ADC_IN5
45	PE2/SEG6/TS02/LED_DIG6/SPI3_SSN/TI05/TO05	PA12/TS12/UART5_TX/SPI1_MOSI/ADC_IN12
46	NC	PF5/TO00
47	PE11	PF6/TI00
48	PE12	PF7/TO07/TI07
49	PE13	PD11/TS13/SEG35/LED_DIG17/TO00/SPI1_SSN/UART4_RX
50	PE14	PD12/SEG36/LED_DIG18/TI00/UART4_TX/MCK1

FM33FT0xxA



2.2 LQFP64

(U1)

1	PD9/TSCAP/SCLA1/SPI1_SCK	PE3/SEG7/TS03/LED_DIG7/SCL2/SPI3_SCK/LPT16_CH1	33
2	NC	PE4/SEG8/LED_DIG8/TS04/SDA2/SPI3_MISO/LPT16_CH2	34
3	PD15/CAN1_TX/COMP1_INP/MCK0	PE5/SEG9/LED_DIG9/SPI3_MOSI	35
4	PA15(WKUP0)/SPI0_MISO/SVS/SDA0	PE6/SEG10/LED_DIG10/SPI2_MOSI/CAN0_TX	36
5	PA3/SWCLK/UART3_RX	PE8/SEG12/LED_DIG12/SCL3/SPI2_SCK/COMP1_OUT	37
6	PA4/SWIO/UART3_TX	PC0/SEG13/LED_DIG13/SPI3_SCK/COMP2_OUT	38
7	PA5/EXCLKS/XT32K1/UART1_RX	PC1/SEG14/ATIM_CH1(TI00)(TO00)/SPI3_MOSI/UART1_TX	39
8	PA6/XT32KO/UART1_TX	PC2/SEG15/ATIM_CH2(TI01)(TO01)/SPI3_MISO/UART1_RX	40
9	PA7/SEG39/LED_DIG21/FOUT1	PC3/SEG16/TS05/ATIM_CH3(TI02)(TO02)/SPI2_SCK/SCL0	41
10	PA8/XTHFI	PC4/SEG17/TS06/UART2_RX/ATIM_CH4(TI03)(TO03)/SPI2_MISO/SDA0	42
11	PA9/XTHFO	PC5/SEG18/UART2_TX/ATIM_CH1N(TI04)(TO04)/SPI2_MOSI	43
12	REGC	PC6(WKUP4)/SEG19/UART5_TX/SPI2_MOSI/ATIM_CH2N(TI05)(TO05)/(CAN1_RX)	44
13	VSS	PC7/SEG20/UART5_RX/SPI2_MISO/ATIM_CH3N(TI06)(TO06)/(CAN1_RX)	45
14	VSSA	PC8/SEG21/SPI2_SCK/SCLA0/(TI07)(TO07)/CAN1_RX/(CAN1_RX)	46
15	VDDA	PC11/SEG24/LED_DIG24/ADC_IN6/FOUT0/MCK2	47
16	VDD	PC12/SEG25/LED_DIG25/ADC_IN13/ANATST/MCK3	48
17	PB2(WKUP2)/SEG40/UART4_RX/SCLA1	PC15(WKUP6)/SEG0/LED_DIG28/FOUT0/ADC_IN0	49
18	PB3/SEG41/UART4_TX/SDAA1	PD0/SEG1/LED_DIG29/UART5_RX/ADC_IN7	50
19	PB4/SEG42/LED_DIG0/TI03/TO03/SMB1_ALERTB	PD1/SEG2/LED_DIG30/UART5_TX/ADC_IN1	51
20	PB6/COM0/LED_SEG0/TI11/TO11/CAN0_TX	PD5/SEG34/LED_DIG16/ADC_IN3/LPT16_ETR	52
21	PB8/COM2/LED_SEG2/TI13/TO13/CAN1_TX/(CAN0_RX)	PD6(WKUP7)/ANATST/ATIM_BRK2/ADC_IN10	53
22	PB9/COM3/LED_SEG3/UART0_TX/(CAN0_RX)	PD7(WKUP1)/TS07/ADC_IN16	54
23	PB10/COM4/SEG28/LED_SEG4/UART0_RX/(CAN0_RX)	PE9/VREFN/TS08/ADC_IN15	55
24	PB11/COM5/SEG29/LED_SEG5/TI12/TO12/SMB0_ALERTB/(CAN1_RX)	PE10/VREFP/TS09/ADC_IN14	56
25	PB12(WKUP3)/COM6/SEG30/LED_SEG6/ATIM_ETR/UART0_RX/(CAN1_RX)	PD10/NRST	57
26	PB13/COM7/SEG31/LED_SEG7/ATIM_BRK1/UART0_TX/MCK0/(CAN1_RX)	PA10/TS10/SCL1/SPI1_SCK	58
27	PB14/LED_DIG2/SPI0_MOSI/FOUT1/(CAN1_RX)	PA11/TS11/SDA1/UART5_RX/SPI1_MISO/ADC_IN5	59
28	PB15/LED_DIG3/SPI0_MISO/SDA1	PA12/TS12/UART5_TX/SPI1_MOSI/ADC_IN12	60
29	NC	PD11/SEG35/LED_DIG17/TS13/TO00/SPI1_SSN/UART4_RX	61
30	PE0/SEG4/TS00/LED_DIG4/SPI0_SCK/SCL1	PD12/SEG36/LED_DIG18/TI00/UART4_TX/MCK1	62
31	PE1/SEG5/TS01/LED_DIG5/SPI0_SSN/TI06/TO06	PD13/SEG37/LED_DIG19/UART2_TX/SPI1_MOSI/SMB1_ALERTB	63
32	PE2/SEG6/TS02/LED_DIG6/SPI3_SSN/TI05/TO05	PD8/SEG38/LED_DIG20/SDAA1/UART2_RX/SPI1_MISO	64

FM33FT0X6A



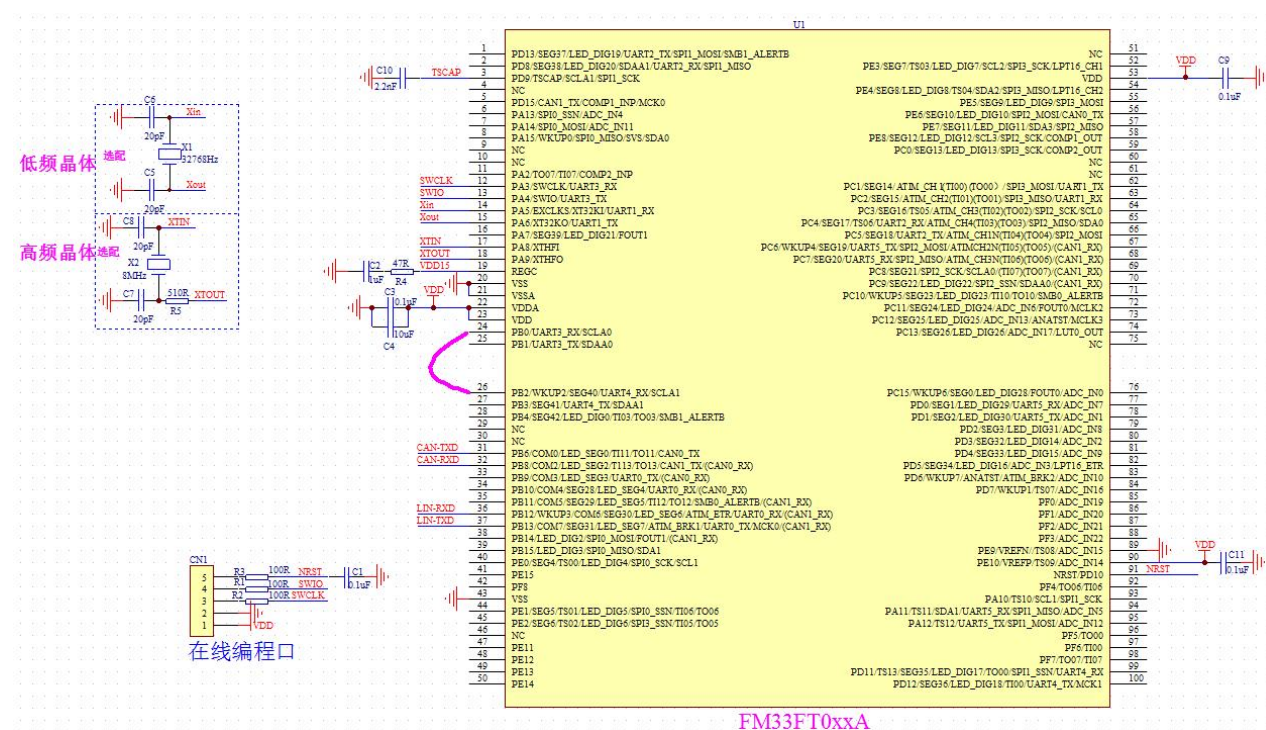
2.3 QFN32

U1			
1	PD9/TSCAP/SCLA1/SPI1_SCK	PE2/SEG6/TS02/LED_DIG6/SPI3_SSN/TI05/TO05	17
2	PA3/SWCLK/UART3_RX	PE3/SEG7/TS03/LED_DIG7/SCL2/SPI3_SCK/LPT16_CH1	18
3	PA4/SWIO/UART3_TX	PE4/SEG8/LED_DIG8/TS04/SDA2/SPI3_MISO/LPT16_CH2	19
4	PA8/XTHF1	PC1/SEG14/ATIM_CH1(TI00)(TO00)/SPI3_MOSI/UART1_TX	20
5	PA9/XTHFO	PC2/SEG15/ATIM_CH2(TI01)(TO01)/SPI3_MISO/UART1_RX	21
6	REGC	PC3/SEG16/TS05/ATIM_CH3(TI02)(TO02)/SPI2_SCK/SCL0	22
7	VSS	PC4/SEG17/TS06/UART2_RX/ATIM_CH4(TI03)(TO03)/SPI2_MISO/SDA0	23
8	VDD	PC15(WKUP6)/SEG0/LED_DIG28/FOUT0/ADC_IN0	24
9	PB6/COM0/LED_SEG0/TI11/TO11/CAN0_TX	PD6(WKUP7)/ANATST/ATIM_BRK2/ADC_IN10	25
10	PB8/COM2/LED_SEG2/TI13/TO13(CAN0_RX)	PD7(WKUP1)/TS07/ADC_IN16	26
11	PB12(WKUP3)/COM6/SEG30/LED_SEG6/ATIM_ETR/UART0_RX	PE9/VREFN/TS08/ADC_IN15	27
12	PB13/COM7/SEG31/LED_SEG7/ATIM_BRK1/UART0_TX/MCK0	PE10/VREFP/TS09/ADC_IN14	28
13	PB14/LED_DIG2/SPI0_MOSI/FOUT1	PD10/NRST	29
14	PB15/LED_DIG3/SPI0_MISO/SDA1	PA10/TS10/SCL1/SPI1_SCK	30
15	PE0/SEG4/TS00/LED_DIG4/SPI0_SCK/SCL1	PA11/TS11/SDA1/UART5_RX/SPI1_MISO/ADC_IN5	31
16	PE1/SEG5/TS01/LED_DIG5/SPI0_SSN/TI06/TO06	PA12/TS12/UART5_TX/SPI1_MOSI/ADC_IN12	32

FM33FT0X3A

FM33FT0X3A

3 最小系统（以 LQPF100 为例）



3.1 电源 VDD/VDDA

VDD 接 10uF+0.1uF 电容到地，可做 ADC 参考电压；VDDA 是专用的模拟电路电源，主要给 ADC、基准电压等模拟模块供电。VDDA 的工作电压范围是 1.65~5.5V，所有模拟模块在这个电压范围内都可以保证正常工作，但是 VDDA 供电不能高于 VDD 电压。VDDA 可以单独供电，也可以直接和 VDD 连接。

3.2 Vrefp/ADC 应用

Vrefp 可做 ADC 参考基准电压，对 ADC 采样精度要求较高的，建议选择 Vrefp 做基准源，干扰噪声小，同时需要 Vrefp 连接 VDD。

如果 ADC 采用两通道采样对比的应用，建议采用同正或同负，采用一正一负对比引入误差较大；ADC 差分输入组合关系如下：

$$ADC_IN0 - ADC_IN7$$



ADC_IN1 – ADC_IN8

ADC_IN2 – ADC_IN9

ADC_IN3 – ADC_IN10

ADC_IN4 – ADC_IN11

ADC_IN5 – ADC_IN12

ADC_IN6 – ADC_IN13

3.3 内核电压 REGC

REGC 是 MCU 内核电压外接电容管脚，需对地外接 1uF 电容，如果考虑 EMC 性能，建议串接 47Ω电阻再连接 1uF 电容到地。

3.4 NRST

芯片的 NRST 脚内部有上拉电阻和数字滤波，作为 NRST 时固定为 10K 上拉电阻。NRST 引脚可以复用为 GPIO (PD10)，系统复位后此引脚默认为 NRST 功能，软件可以通过配置 FCR 寄存器将其修改为 GPIO，此后 NRST 复位功能失效。

3.5 外部高频晶体 XTHF

通过外接高频晶体，XTHF 能够为 MCU 提供高精度的高频时钟源。晶体和负载电容应尽可能靠近 XTHF 引脚布置，其中负载电容大小应合理选择，以适配所选用的晶体类型。

XTHF 可以适配 4~24MHz 晶体，建议匹配 8M 晶体，频率越高，相同条件下消耗功率越大。软件可以通过 XTHFEN 寄存器使能或关闭 XTHF 时钟。不使用 XTHF，建议管脚保持悬空。在 Xout 脚串电阻（阻值根据测试情况定 100Ω-510Ω）限制晶体振幅，减小消耗功率，优化 EMC 辐射发射。

负载电容选择，如高频晶体的 Load Capacitance (CL) 是 8pF，建议匹配两个 12pF 电容，主要是考虑芯片和布板走线寄生电容约 2pF 左右，等效于接近 CL8pF。



3.6 外部低频 32k 晶体

关于外部低频 32k, XTLF 上电后默认关闭, 软件可以关闭; 软件可以使能或关闭 XTLF。不使用 32k 晶体, 建议管脚直接悬空。

3.7 Debug 调试与仿真

FM33FT0xxA 系列 MCU 的 SWD 引脚位置如下表:

SWD pins	Debug功能	引脚定义
SWDIO	SWD数据输入/输出	PA4
SWCLK	SWD时钟输入	PA3

注意: 芯片复位后 PA3 和 PA4 都默认为输入状态, 与大部分 GPIO 不同。

芯片复位后, SWDIO、SWCLK 引脚默认使能内部上拉 (约 50K 欧姆), 以省去外部上拉。

4 LIN 通讯 UART

FM33FT0xxA 芯片 UART0, UART1 支持 LIN 通信, LIN 通讯也可以用普通 UART 实现。UART0 和 UART1 支持 RXD 下降沿触发的芯片休眠唤醒。

5 GPIO 外部中断

FM33FT0A 的 6 组 GPIO (A~F) 最多可以产生 22 个 EXTI 中断, 每组 GPIO 分别可以产生 4 个 EXTI 中断标志, 最终所有的 EXTI 中断汇总到 NVIC 的 #46 入口。

GPIO	EXTI输入选择	EXTI
PA0~PA3	EXTI_ASEL[1:0]	EXTI[0]
PA4~PA7	EXTI_ASEL[3:2]	EXTI[1]
PA8~PA11	EXTI_ASEL[5:4]	EXTI[2]
PA12~PA15	EXTI_ASEL[7:6]	EXTI[3]
PB0~PB3	EXTI_BSEL[1:0]	EXTI[4]
PB4~PB7	EXTI_BSEL[3:2]	EXTI[5]
PB8~PB11	EXTI_BSEL[5:4]	EXTI[6]
PB12~PB15	EXTI_BSEL[7:6]	EXTI[7]
PC0~PC3	EXTI_CSEL[1:0]	EXTI[8]
PC4~PC7	EXTI_CSEL[3:2]	EXTI[9]



PC8~PC11	EXTI_CSEL[5:4]	EXTI[10]
PC12~PC13	EXTI_CSEL[7:6]	EXTI[11]
PD0~PD3	EXTI_DSEL[1:0]	EXTI[12]
PD4~PD7	EXTI_DSEL[3:2]	EXTI[13]
PD8~PD11	EXTI_DSEL[5:4]	EXTI[14]
PD12~PD15	EXTI_DSEL[7:6]	EXTI[15]
PE0~PE3	EXTI_ESEL[1:0]	EXTI[16]
PE4~PE7	EXTI_ESEL[3:2]	EXTI[17]
PE8~PE11	EXTI_ESEL[5:4]	EXTI[18]
PE12~PE15	EXTI_ESEL[7:6]	EXTI[19]
PF0~PF3	EXTI_FSEL[1:0]	EXTI[20]
PF4~PF7	EXTI_FSEL[3:2]	EXTI[21]



版本信息

版本号	发布日期	更改说明
V1.0	2022.9	首次发布
V1.1	2023.5	增加 Vrefp/ADC 应用



上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务中心

上海复旦微电子集团股份有限公司

地址：上海市国泰路 127 号 4 号楼

邮编：200433

电话：(86-021) 6565 5050

传真：(86-021) 6565 9115

上海复旦微电子（香港）股份有限公司

地址：香港九龙尖沙咀东嘉连威老道 98 号东海商业中心 5 楼 506 室

电话：(852) 2116 3288 2116 3338

传真：(852) 2116 0882

北京办事处

地址：北京市东城区东直门北小街青龙胡同 1 号歌华大厦 B 座 423 室

邮编：100007

电话：(86-10) 8418 6608

传真：(86-10) 8418 6211

深圳办事处

地址：深圳市华强北路 4002 号圣廷苑酒店世纪楼 1301 室

邮编：518028

电话：(86-0755) 8335 0911 8335 1011 8335 2011 8335 0611

传真：(86-0755) 8335 9011

台湾办事处

地址：台北市 114 内湖区内湖路一段 252 号 12 楼 1225 室

电话：(886-2) 7721 1889

传真：(886-2) 7722 3888

新加坡办事处

地址：237, Alexandra Road, #07-01, The Alexcier, Singapore 159929

电话：(65) 6472 3688

传真：(65) 6472 3669

北美办事处

地址：2490 W. Ray Road Suite#2 Chandler, AZ 85224 USA

电话：(480) 857-6500 ext 18

公司网址：<http://www.fmsh.com/>