

# LKS32MC08X Datasheet

© 2020,版权归凌鸥创芯所有 机密文件,未经许可不得扩散

## 目 录

1	概述	1
	1.1 功能简述	1
	1.2 性能优势	2
	1.3 命名规则	3
	1.4 选型表	4
	1.5 系统资源框图	
	1.6 矢量正弦控制系统	7
2	管脚分布	8
	2.1 管脚分布图及管脚说明	8
	2.1.1 LKS32MC080R8T8	8
	2.1.2 LKS32MC081C8T8/LKS32MC083C8T8/LKS32MC088C6T8	12
	2.1.3 LKS32MC082K6Q8	15
	2.1.4 LKS32MC087M6S8	
	2.1.5 LKS32MC087AM6S8	19
	2.1.6 LKS32MC089C6T8	
	2.2 管脚复用功能说明	26
3	封装尺寸	30
	3.1 LKS32MC080R8T8	30
	3.2 LKS32MC081C8T8/LKS32MC083C8T8/LKS32MC088C6T8/LKS32M	1C089C6T831
	3.3 LKS32MC082K6Q8	32
	3.4 LKS32MC087M6S8/LKS32MC087AM6S8	33
4	电气性能参数	34
5	模拟性能参数	36
6	电源管理系统	38
7	时钟系统	39
8	基准电压源	40
9	ADC 模块	41
10	运算放大器	42
11	比较器	43
12	温度传感器	44
13	DAC 模块	
14	处理器核心	
15	电机驱动专用 MCPWM	
_	□ V 0 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	



### LKS32MC08X Datasheet

16	Timer	49
17	Hall 传感器接口	50
18	DSP	51
19	通用外设	52
20	特殊 IO 复用	53
21	版本历史	55



## 表格目录

表	1-1 LKS32MC08X 系列 MCU 选型表	4
表	2-1 LKS32MC080R8T8 管脚说明	9
表	2-2 LKS32MC081C8T8/LKS32MC083C8T8/LKS32MC088C6T8 管脚说明	12
表	2-3 LKS32MC082K6Q8 管脚说明	15
表	2-4 LKS32MC087M6S8 管脚说明	17
表	2-5 LKS32MC087AM6S8 管脚说明	19
	2-6 LKS32MC089C6T8 管脚说明	
表	2-7 LKS32MC08X 引脚复用功能选择	26
表	2-8 LKS32MC08X 引脚功能选择(续)	27
表	2-9 LKS32MC08X 引脚功能选择(续)	28
	2-10 LKS32MC08X 引脚功能选择(续)	
表	3-1 LKS32MC080R8T8 封装尺寸	30
表	3-2 LKS32MC081C8T8/LKS32MC083C8T8/LKS32MC088C6T8 封装尺寸	31
表	3-3 LKS32MC082K6Q8 封装尺寸	32
	3-4 LKS32MC087DM6S8 封装尺寸	
表	4-1 LKS32MC080R8T8 电气极限参数	34
表	4-2 LKS32MC080R8T8 ESD/Latch-up 参数	34
	4-3 LKS32MC080R8T8 IO 极限参数	
表	4-4 LKS32MC080R8T8 IO DC 参数	34
表	4-5 LKS32MC080R8T8 电路模块电流消耗 IDD	35
表	5-1 LKS32MC080R8T8 模拟性能参数	36
表	21-1 文档版本历史	55



## 图片目录

冬	1-1 凌鸥创芯器件命名规则	3
图	1-2 LKS32MC080R8T8 系统资源框图	6
图	1-3 LKS32MC08X 矢量正弦控制系统简化原理图	7
图	2-1 LKS32MC080R8T8 管脚分布图	8
图	2-2 LKS32MC081C8T8/LKS32MC083C8T8/LKS32MC088C6T8 管脚分布图	12
图	2-3 LKS32MC082K6Q8 管脚分布图	15
图	2-4 LKS32MC087M6S8 管脚分布图	17
图	2-5 LKS32MC087AM6S8 管脚分布图	19
图	2-6 LKS32MC089C6T8 管脚分布图	23
图	3-1 LKS32MC080R8T8 封装图示	30
图	3-2 LKS32MC081C8T8/LKS32MC083C8T8/LKS32MC088C6T8 封装图示	31
图	3-3 LKS32MC082K6Q8 封装图示	32
图	3-4 LKS32MC087DM6S8 封装图示	33



## 1 概述

### 1.1 功能简述

LKS32MC08X 系列 MCU 是 32 位内核的面向电机控制应用的专用处理器,集成了常用电机控制系统所需要的所有模块。

概述

#### ● 性能

- ▶ 96MHz 32 位 RISC 内核
- ▶ 集成自主指令集电机控制专用 DSP
- ▶ 超低功耗休眠模式,低功耗休眠电流 10uA
- ▶ 工业级工作温度范围
- ▶ 超强抗静电和群脉冲能力

#### ● 工作范围

- ▶ 2.2V~5.5V 电源供电,内部集成 1 个 LDO,为数字部分电路供电
- ▶ 工作环境温度范围: -40~105℃

#### ● 时钟

- ▶ 内置 4MHz 高精度 RC 时钟, -40~105°C范围内精度在±1%之内
- ▶ 内置低速 32KHz 低速时钟, 供低功耗模式使用
- ▶ 可外挂 4MHz 外部晶振
- ▶ 内部 PLL 可提供最高 96MHz 时钟

#### ● 外设模块

- ▶ 两路 UART
- ▶ 一路 SPI, 支持主从模式
- ▶ 一路 IIC,支持主从模式
- ➤ 一路 CAN (部分型号不带 CAN)
- ▶ 2个通用 16 位 Timer, 支持捕捉和边沿对齐 PWM 功能
- ▶ 2 个通用 32 位 Timer,支持捕捉和边沿对齐 PWM 功能;支持正交编码输入,CW/CCW 输入,脉冲+符号输入
- ▶ 电机控制专用 PWM 模块,支持 8 路 PWM 输出,独立死区控制
- ▶ Hall 信号专用接口,支持测速、去抖功能



▶ 硬件看门狗

### 模拟模块

- ▶ 集成 1 路 12bit SAR ADC, 同步双采样, 3Msps 采样及转换速率, 最多支持 13 通道
- ▶ 集成 4 路运算放大器,可设置为差分 PGA 模式
- ▶ 集成两路比较器,可设置滞回模式
- ▶ 集成 12bit DAC 数模转换器
- ▶ 内置±2°C温度传感器
- ▶ 内置 1.2V 0.5%精度电压基准源
- ▶ 内置 1 路低功耗 LDO 和电源监测电路
- ▶ 集成高精度、低温飘高频 RC 时钟
- ▶ 集成晶体起振电路

### 1.2 性能优势

- ▶ 高可靠性、高集成度、最终产品体积小、节约 BOM 成本;
- ▶ 内部集成 4 路高速运放和两路比较器,可满足单电阻/双电阻/三电阻电流采样拓扑架构的 不同需求;
- ▶ 内部高速运放集成高压保护电路,可以允许高电压共模信号直接输入芯片,可以用最简单 的电路拓扑实现 MOSFET 电阻直接电流采样模式;
- ▶ 集成硬件 MOSFET 温度漂移补偿电路,确保电流采样精度;
- ▶ 应用专利技术使 ADC 和高速运放达到最佳配合,可处理更宽的电流动态范围,同时兼顾高 速小电流和低速大电流的采样精度;
- ▶ 整体控制电路简洁高效, 抗干扰能力强, 稳定可靠;
- ▶ 单电源 2.2V~5.5V 供电,确保了系统供电的通用性;

适用于有感 BLDC/无感 BLDC/有感 FOC/无感 FOC 及步进电机、永磁同步、异步电机等控制系 统。

### 1.3 命名规则

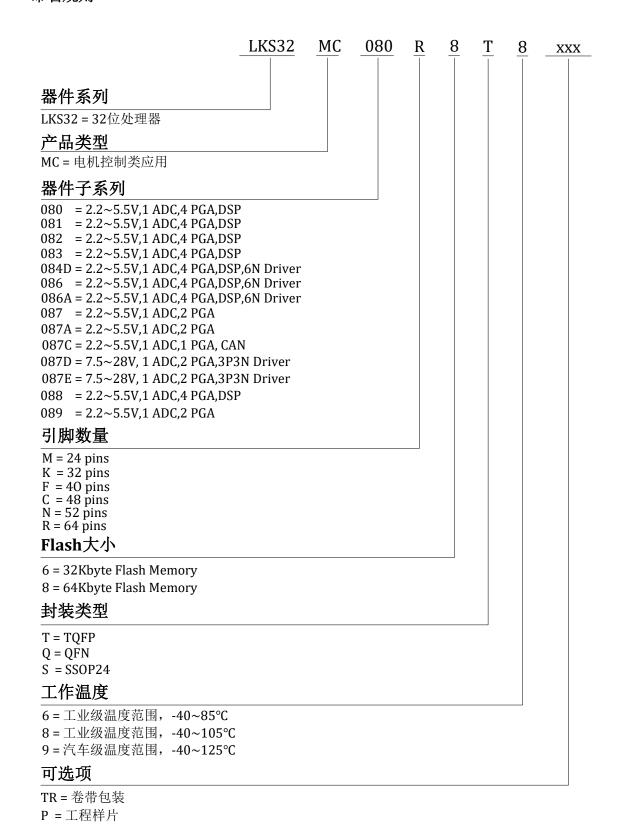


图 1-1 凌鸥创芯器件命名规则

3



## 1.4 选型表

表 1-1 LKS32MC08X 系列 MCU 选型表

型号	LKS32MC 080R8T8	LKS32MC 081C8T8	LKS32M C082K6Q8	LKS32MC 083C8T8	LKS32MC 085S8T8	LKS32MC 087M6S8	LKS32MC 088C6T8	LKS32MC 089C6T8
主频 (MHz)	96							
FLASH (KB)	64	64	32	64	64	32	32	32
RAM(KB)				8	3			
封装	LQFP64	TQFP48	QFN32	TQFP48	TQFP80	SSOP24	TQFP48	TQFP48
通用 IO	60	44	29	44	44	21	44	40
DSP				$\sqrt{}$				-
工作电压 (V	2.2 ~ 5.5							
Timer	16BIT×2 (Timer0/1); 32BIT×2(Timer2/3); SYSTICK 24BIT; HALL 24BIT;							
MCPWM	8路/4对	8路/4对	6路/3对	8路/4对	8路/4对	6路/3对	8路/4对	8路/4对
ADC			1路 12日	BIT 3Msps SAR A	ADC, 支持双路	同步采样		
ADC 通道数	13	12	8	12	20	5	12	12
DAC				12BI	IT×1			
OPA	4	4	3	4	4	2	4	2
比较器	2×8 通道							
SPI	1	1	1	1	1	-	1	1
IIC	1	1	1	1	1	-	1	1
UART	2	2	2	2	2	1	2	2

型号	LKS32MC 080R8T8	LKS32MC 081C8T8	LKS32M C082K6Q8	LKS32MC 083C8T8	LKS32MC 085S8T8	LKS32MC 087M6S8	LKS32MC 088C6T8	LKS32MC 089C6T8
CAN	$\sqrt{}$	_	_	$\checkmark$	$\sqrt{}$	_	_	_
HALL 接口	3 路 Hall 信号输入,内置数字滤波, 24Bit 计数器							
QEP	2 路	_	-	2 路	2 路	-	-	-
Temp Sensor	内置±2℃							
PLL	$\checkmark$							
预驱	_							
温度范围	-40~105°C							

## 1.5 系统资源框图

此处以LKS32MC080R8T8为例,其他型号硬件资源细节,请参考选型表。

## LKS32MC080R8T8 Resource Diagram

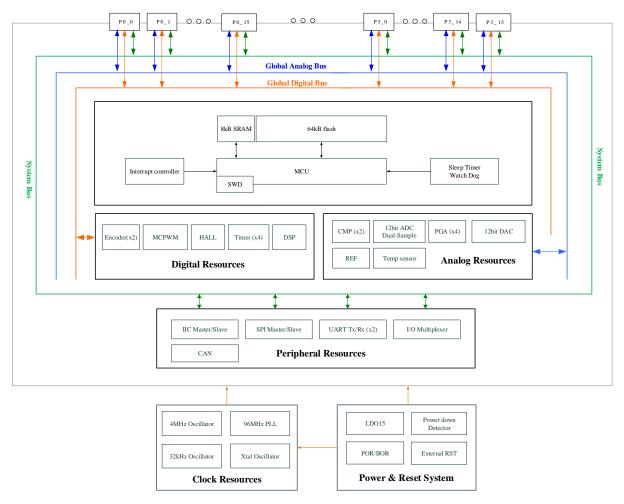


图 1-2 LKS32MC080R8T8 系统资源框图

## 1.6 矢量正弦控制系统

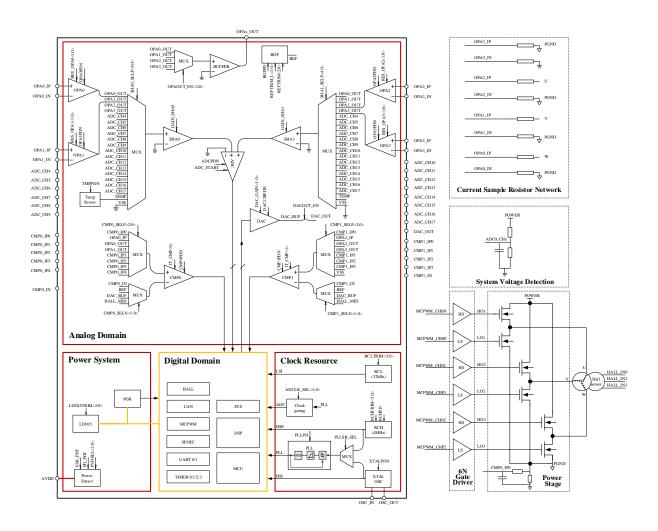


图 1-3 LKS32MC08X 矢量正弦控制系统简化原理图

## 2 管脚分布

### 2.1 管脚分布图及管脚说明

#### 2.1.1 LKS32MC080R8T8



图 2-1 LKS32MC080R8T8 管脚分布图

\* 图中红色 PIN 脚内置上拉至 AVDD 的电阻: RSTN 内置 100kΩ 上拉电阻,固定开启上拉 SWDIO/SWCLK 内置 10kΩ 上拉电阻,固定开启上拉 其余红色 PIN 脚内置 10kΩ 上拉电阻,可软件控制开启关闭上拉



表 2-1 LKS32MC080R8T8 管脚说明

	表 Z-1 LK53ZMCC		
编号	名称	类型	功能说明
1	ADC_CH4/DAC_OUT/P0.0	输入/输出	ADC 通道 4/DAC 输出/P0.0,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
2	ADC_CH6/ P0.1	输入/输出	ADC 通道 6 /P0.1
3	RSTN/P0.2	输入/输出	RSTN/P0.2,默认作为 RSTN 使用,外部接一个 100nF 的电容到地即可,内部有 100k 上拉电阻。
4	AVSS	地	系统地
5	AVDD	电源	芯片电源输入,电压范围 2.2~5.5V。片外去耦电容 建议≥1uF,并尽量靠近 AVDD 引脚
6	P3.2	输入/输出	P3.2
7	P3.4	输入/输出	P3.4
8	SCL/TIM2_CH0/ADC_CH7/P0.3	输入/输出	IIC 时钟/Timer2 通道 0/ADC 通道 7/P0.3
9	SDA/TIM2_CH1/ADC_CH8/P0.4	输入/输出	IIC 数据/Timer2 通道 1/ADC 通道 8/P0.4
10	ADC_CH9/P0.5	输入/输出	ADC 通道 9/P0.5
11	UART1_RXD/TIM1_CH0/CAN_RX/P0.6	输入/输出	串口 1 RXD/Timer1 通道 0/CAN RX/P0.6,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
12	UART1_TXD/TIM1_CH1/CAN_TX/P0.7	输入/输出	申口 1 TXD/Timer1 通道 1/CAN TX/P0.7, 内置可软件开启的 10k 上拉电阻
13	SPI_CS/P1.1	输入/输出	SPI CS 片选信号 /P1.1
14	MCPWM_CH1P/TIM2_CH0/P2.11	输入/输出	电机 PWM 通道 1 高边/Timer2 通道 0/P2.11
15	MCPWM_CH1N/TIM2_CH1/ADC_TRIGGER2/P2.12	输入/输出	电机 PWM 通道 1 低边/Timer2 通道 1/ADC 触发信号 2/P2.12
16	P0.8	输入/输出	P0.8
17	SCL/TIM2_CH0/P0.9	输入/输出	IIC 时钟/ Timer2 通道 0/P0.9
18	SDA/TIM2_CH1/P0.10	输入/输出	IIC 数据/ Timer2 通道 1/P0.10,
19	HALL_IN0/TIM3_CH0/ADC_CH15/CMP0_IP1/P0.11	输入/输出	Hall 传感器 A 相输入/Timer3 通道 0/ADC 通道 15/ 比较器 0 同相端输入通道 1/P0.11
20	HALL_IN1/TIM3_CH1/CAN_RX/ADC_CH16/CMP0_IP2/ P0.12	输入/输出	Hall 传感器 B 相输入/Timer3 通道 1/CAN RX/ADC 通道 16/比较器 0 同相端输入通道 2/P0.12
21	HALL_IN2/CAN_TX/ADC_CH17/CMP0_IP3/P0.13	输入/输出	Hall 传感器 C 相输入/CAN TX/ADC 通道 17/比较器 0 同相端输入通道 3/P0.13
22	CMP0_OUT/MCPWM_BKIN1/SPI_CLK/TIM0_CH1/ADC_TRIGGER0/SIF/ADC_CH10/CMP0_IP4/P0.14	输入/输出	比较器 0 输出/电机 PWM 终止信号 1/SPI 时钟 /Timer0 通道 1/ADC 触发信号 0/一线通/ADC 通道 10/比较器 0 同相端输入通道 4/P0.14
23	MCPWM_CH0P/UART0_RXD/SPI_DO/TIM0_CH0/ ADC_TRIGGER1/CMP0_IN/P0.15	输入/输出	电机 PWM 通道 0 高边/串口 0 RXD/SPI 数据输出 /Timer0 通道 0/ADC 触发信号 1/比较器 1 反相端输 入/P0.15
24	MCPWM_CH0N/UART0_TXD/SPI_DI/P1.0	输入/输出	电机 PWM 通道 0 低边/串口 0 TXD/SPI 数据输入 /P1.0, 内置可软件开启的 10k 上拉电阻
25	P3.6	输入/输出	P3.6
26	TIM3_CH0/ P1.2	输入/输出	Timer3 通道 0/P1.2
27	TIM3_CH1/ADC_CH5/P1.3	输入/输出	Timer3 通道 1/ADC 通道 5/P1.3, 内置可软件开启的



编号	名称	类型	功能说明
			10k 上拉电阻
28	OPA0_IP/P3.5	输入/输出	运放 0 同相端输入/P3.5
29	OPAO_IN/P3.7	输入/输出	运放 0 反相端输入/P3.7
	- ,		ADC 通道 11/OPAx 输出/LDO15 输出/P2.7,内置可
30	ADC_CH11/OPAx_OUT/LDO15/P2.7	输入/输出	软件开启的 <b>10k</b> 上拉电阻
31	OPA1_IP/P3.0	输入/输出	运放 1 同相端输入/P3.0
32	OPA1_IN/P3.1	输入/输出	运放 1 反相端输入/P3.1
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		串口 1 RXD/Timer3 通道 0/晶振输入/P2.8,内置可
33	UART1_RXD/TIM3_CH0/OSC_IN/P2.8	输入/输出	软件开启的 10k 上拉电阻
			串口 1 TXD/Timer3 通道 1/晶振输出/P3.9,内置可
34	UART1_TXD/TIM3_CH1/OSC_OUT/P3.9	输入/输出	软件开启的 10k 上拉电阻
35	P1.12	输入	P1.12
36	SPI_CLK/TIM0_CH0/P1.13	输入/输出	SPI 时钟/ Timer0 通道 0/P1.13
37	SPI_DO/TIM0_CH1/P1.14	输入/输出	SPI DO/ Timer0 通道 1/P1.14
38	P1.15	输入	SPI DI/Timer2 通道 0/P1.15
39	SPI_CS/TIM2_CH1/P2.0	输入/输出	SPI CS/ Timer2 通道 1/P2.0
40	LRC/MCPWM_CH0P/P1.4	输入/输出	32kHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 高边/P1.4
41	HRC/MCPWM_CH0N/P1.5	输入/输出	4MHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 低边/P1.5
42	MCPWM_CH1P/P1.6	输入/输出	电机 PWM 通道 1 高边/P1.6
43	MCPWM_CH1N/P1.7	输入/输出	电机 PWM 通道 1 低边/P1.7
44	MCPWM_CH2P/P1.8	输入/输出	电机 PWM 通道 2 高边/P2.8
45	MCPWM_CH2N/P1.9	输入/输出	电机 PWM 通道 2 低边/P1.9
			电机 PWM 通道 3 高边/串口 0 RXD/IIC 时钟/Timer0
46	MCPWM_CH3P/UART0_RXD/SCL/TIM0_CH0/	输入/输出	通道 0/ADC 触发信号 2/P1.10,内置可软件开启的
	ADC_TRIGGER2/P1.10		10k 上拉电阻
	MCDIANA GUAN (MADEO END (CDA (ENA))		电机 PWM 通道 3 低边/串口 0 TXD/IIC 数据/Timer0
47	MCPWM_CH3N/UART0_TXD/SDA/TIM0_CH1/	输入/输出	通道 1/ADC 触发信号 3/P1.11,内置可软件开启的
	ADC_TRIGGER3/SIF/P1.11		10k 上拉电阻
48	OPA2_IP/P3.10	输入/输出	运放 2 同相端输入/P3.10
49	OPA2_IN/P3.11	输入/输出	运放 2 反相端输入/P3.11
50	SPI_DI/SCL/ADC_CH12/CMP0_IP0/P2.9	输入/输出	SPI 数据输入/IIC 时钟/ADC 通道 12/比较器 0 同相端
50	SPI_DI/SCL/ADC_CH12/CMP0_IP0/P2.9	制八/制山	输入通道 0/P2.9
51	CDL DO /CDA /D2 10	输入/输出	SPI 数据输出/IIC 数据/P2.10,内置可软件开启的10k
51	SPI_DO/SDA/P2.10	棚八/棚山	上拉电阻
52	OPA3_IN/P3.14	输入/输出	运放 3 反相端输入/P3.14
53	OPA3_IP/P3.15	输入/输出	运放 3 同相端输入/P3.15
54	SPI CLK/ADC CH14/CMP1 IPO/P2 1	输入/输出	SPI 时钟/ADC 通道 14/比较器 1 同相端输入通道
24	SPI_CLK/ADC_CH14/CMP1_IP0/P2.1	1111/八/ 1111 山	0/P2.1,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
55	CMP1_IN/P2.2	输入/输出	比较器 1 反相端输入/P2.2
56	CMP1_OUT/MCPWM_BKINO/SPI_CS/REF/P2.3	输入/输出	比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信号/
30	GHI 1_001/ PIGI WPI_DIMINO/31 1_03/ REF/F2.3	1837 / 4別 山	电压参考信号/P2.3
57	HALL_INO/MCPWM_CH2P/UART1_RXD/TIM1_CH0/	输入/输出	Hall 传感器 A 相输入/电机 PWM 通道 2 高边/串口 1



#### LKS32MC08X Datasheet

编号	名称	类型	功能说明
	ADC_TRIGGER3/CAN_RX/CMP1_IP1/P2.4		RXD/Timer1 通道 0/ADC 触发信号 3/CAN RX/比较
			器 1 同相端输入通道 1/P2.4,内置可软件开启的 10k
			上拉电阻
			Hall 传感器 B 相输入/电机 PWM 通道 2 低边/串口 1
58	HALL_IN1/MCPWM_CH2N/UART1_TXD/TIM1_CH1/	输入/输出	TXD/Timer1 通道 1/ADC 触发信号 0/CAN TX/比较
58	ADC_TRIGGER0/CAN_TX/CMP1_IP2/P2.5	棚八/棚山	器 1 同相端输入通道 2/P2.5,内置可软件开启的 10k
			上拉电阻
	HALL IN 2 (MCDWM CH2D /TIM2 CH0 /		Hall 传感器 C 相输入/电机 PWM 通道 3 高边
59	HALL_IN2/MCPWM_CH3P/TIM3_CH0/ ADC_TRIGGER1/CMP1_IP3/P2.6	输入/输出	/Timer3 通道 0/ADC 触发信号 1/比较器 1 同相端输
	ADC_IRIGGERI/CMF1_IF3/F2.0		入通道 3/P2.6,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
60	MCPWM_CH3N/TIM3_CH1/P2.13	输入/输出	电机 PWM 通道 3 低边 /Timer3 通道 1/ P2.13
61	SWCLK	输入	SWD 时钟,内置固定上拉的 10k 电阻
62	SWDIO	输入/输出	SWD 数据,内置固定上拉的 10k 电阻
63	SCL/P2.14	输入/输出	IIC 时钟/P2.14
64	SDA/P2.15	输入/输出	IIC 数据/P2.15



#### 2.1.2 LKS32MC081C8T8/LKS32MC083C8T8/LKS32MC088C6T8

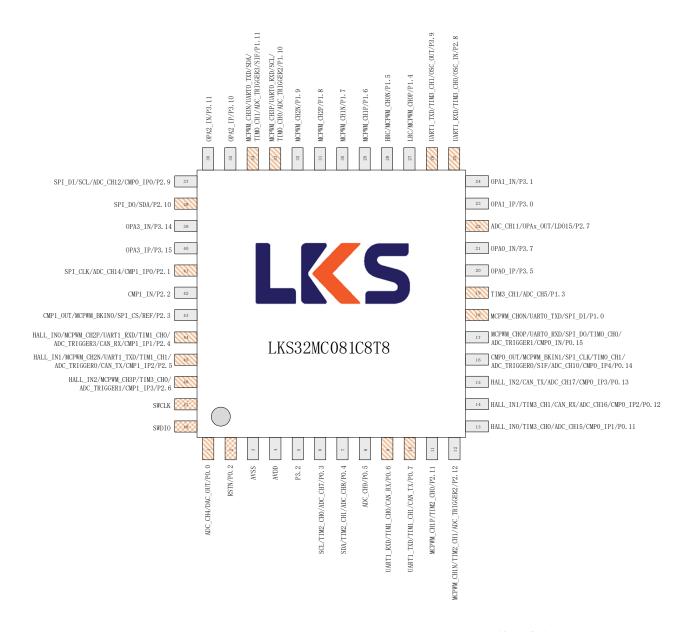


图 2-2 LKS32MC081C8T8/LKS32MC083C8T8/LKS32MC088C6T8 管脚分布图

\* 图中红色 PIN 脚内置上拉至 AVDD 的电阻:

RSTN 内置 100kΩ 上拉电阻, 固定开启上拉

SWDIO/SWCLK 内置 10kΩ 上拉电阻, 固定开启上拉

其余红色 PIN 脚内置 10kΩ 上拉电阻,可软件控制开启关闭上拉

表 2-2 LKS32MC081C8T8/LKS32MC083C8T8/LKS32MC088C6T8 管脚说明

编号	名称	类型	功能说明
1	ADC_CH4/DAC_OUT/P0.0	输入/输出	ADC 通道 4/DAC 输出/P0.0,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
2	RSTN/P0.2	输入/输出	RSTN/P0.2,默认作为 RSTN 使用,外部接一个 100nF 的电容到地即可,内部有 100k 上拉电阻。



编号	名称	类型	功能说明
3	AVSS	地	系统地
4	AVDD	电源	芯片电源输入,电压范围 2.2~5.5V。片外去耦电容 建议≥1uF,并尽量靠近 AVDD 引脚
5	P3.2	输入/输出	P3.2
6	SCL/TIM2_CH0/ADC_CH7/P0.3	输入/输出	IIC 时钟/Timer2 通道 0/ADC 通道 7/P0.3
7	SDA/TIM2_CH1/ADC_CH8/P0.4	输入/输出	IIC 数据/Timer2 通道 1/ADC 通道 8/P0.4
8	ADC_CH9/P0.5	输入/输出	ADC 通道 9/P0.5
9	UART1_RXD/TIM1_CH0/P0.6	输入/输出	串口 1 RXD/Timer1 通道 0/P0.6, 内置可软件开启的 10k 上拉电阻
10	UART1_TXD/TIM1_CH1/P0.7	输入/输出	串口 1 TXD/Timer1 通道 1/P0.7, 内置可软件开启的 10k 上拉电阻
11	MCPWM_CH1P/TIM2_CH0/P2.11	输入/输出	电机 PWM 通道 1 高边/Timer2 通道 0/P2.11
12	MCPWM_CH1N/TIM2_CH1/ADC_TRIGGER2/P2.12	输入/输出	电机 PWM 通道 1 低边/Timer2 通道 1/ADC 触发信号 2/P2.12
13	HALL_IN0/TIM3_CH0/ADC_CH15/CMP0_IP1/P0.11	输入/输出	Hall 传感器 A 相输入/Timer3 通道 0/ADC 通道 15/ 比较器 0 同相端输入通道 1/P0.11
14	HALL_IN1/TIM3_CH1/ADC_CH16/CMP0_IP2/P0.12	输入/输出	Hall 传感器 B 相输入/Timer3 通道 1/ADC 通道 16/ 比较器 0 同相端输入通道 2/P0.12
15	HALL_IN2/ADC_CH17/CMP0_IP3/P0.13	输入/输出	Hall 传感器 C 相输入/ADC 通道 17/比较器 0 同相端 输入通道 3/P0.13
16	CMP0_OUT/MCPWM_BKIN1/SPI_CLK/TIM0_CH1/ ADC_TRIGGER0/SIF/ADC_CH10/CMP0_IP4/P0.14	输入/输出	比较器 0 输出/电机 PWM 终止信号 1/SPI 时钟 /Timer0 通道 1/ADC 触发信号 0/一线通/ADC 通道 10/比较器 0 同相端输入通道 4/P0.14
17	MCPWM_CH0P/UART0_RXD/SPI_DO/TIM0_CH0/ ADC_TRIGGER1/CMP0_IN/P0.15	输入/输出	电机 PWM 通道 0 高边/串口 0 RXD/SPI 数据输出 /Timer0 通道 0/ADC 触发信号 1/比较器 1 反相端输入/P0.15
18	MCPWM_CH0N/UART0_TXD/SPI_DI/P1.0	输入/输出	电机 PWM 通道 0 低边/串口 0 TXD/SPI 数据输入/P1.0, 内置可软件开启的 10k 上拉电阻
19	TIM3_CH1/ADC_CH5/P1.3	输入/输出	Timer3 通道 1/ADC 通道 5/P1.3, 内置可软件开启的 10k 上拉电阻
20	OPA0_IP/P3.5	输入/输出	运放 0 同相端输入/P3.5
21	OPAO_IN/P3.7	输入/输出	运放 0 反相端输入/P3.7
22	ADC_CH11/OPAx_OUT/LDO15/P2.7	输入/输出	ADC 通道 11/0PAx 输出/LD015 输出/P2.7,内置可         软件开启的 10k 上拉电阻
23	OPA1_IP/P3.0	输入/输出	运放 1 同相端输入/P3.0
24	OPA1_IN/P3.1	输入/输出	运放 1 反相端输入/P3.1
25	UART1_RXD/TIM3_CH0/OSC_IN/P2.8	输入/输出	串口 1 RXD/Timer3 通道 0/晶振输入/P2.8,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
26	UART1_TXD/TIM3_CH1/OSC_OUT/P3.9	输入/输出	串口 1 TXD/Timer3 通道 1/晶振输出/P3.9,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
27	LRC/MCPWM_CH0P/P1.4	输入/输出	32kHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 高边/P1.4
28	HRC/MCPWM_CH0N/P1.5	输入/输出	4MHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 低边/P1.5
	•	i	İ



编号	名称	类型	功能说明
29	MCPWM_CH1P/P1.6	输入/输出	电机 PWM 通道 1 高边/P1.6
30	MCPWM_CH1N/P1.7	输入/输出	电机 PWM 通道 1 低边/P1.7
31	MCPWM_CH2P/P1.8	输入/输出	电机 PWM 通道 2 高边/P2.8
32	MCPWM_CH2N/P1.9	输入/输出	电机 PWM 通道 2 低边/P1.9
	MCPWM CH3P/UARTO RXD/SCL/TIMO CH0/		电机 PWM 通道 3 高边/串口 0 RXD/IIC 时钟/Timer0
33	ADC_TRIGGER2/P1.10	输入/输出	通道 0/ADC 触发信号 2/P1.10, 内置可软件开启的
	,		10k 上拉电阻
	MCPWM_CH3N/UART0_TXD/SDA/TIM0_CH1/		电机 PWM 通道 3 低边/串口 0 TXD/IIC 数据/Timer0
34	ADC_TRIGGER3/SIF/P1.11	输入/输出	通道 1/ADC 触发信号 3/P1.11,内置可软件开启的
	ADG_INIGUERO/SH/I I.II		10k 上拉电阻
35	OPA2_IP/P3.10	输入/输出	运放 2 同相端输入/P3.10
36	OPA2_IN/P3.11	输入/输出	运放 2 反相端输入/P3.11
37	SPI_DI/SCL/ADC_CH12/CMP0_IP0/P2.9	输入/输出	SPI 数据输入/IIC 时钟/ADC 通道 12/比较器 0 同相端
37	SI I_DI/SGE/ADG_GI112/GMI O_II O/I 2.7	1007 (7 100 111	输入通道 0/P2.9
38	SPI_DO/SDA/P2.10	输入/输出	SPI数据输出/IIC数据/P2.10,内置可软件开启的10k
30	31 1_DO/3DA/1 2.10	和17人/和11口	上拉电阻
39	OPA3_IN/P3.14	输入/输出	运放 3 反相端输入/P3.14
40	OPA3_IP/P3.15	输入/输出	运放 3 同相端输入/P3.15
41	SPI_CLK/ADC_CH14/CMP1_IP0/P2.1	输入/输出	SPI 时钟/ADC 通道 14/比较器 1 同相端输入通道
41		棚八八棚山	0/P2.1,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
42	CMP1_IN/P2.2	输入/输出	比较器 1 反相端输入/P2.2
43	CMP1_OUT/MCPWM_BKINO/SPI_CS/REF/P2.3	输入/输出	比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信号/
15	GHI I_OOT/FIGI WEI_DKINO/SI I_GS/KEI//I 2.5	制八/制出	电压参考信号/P2.3
			Hall 传感器 A 相输入/电机 PWM 通道 2 高边/串口 1
44	HALL_INO/MCPWM_CH2P/UART1_RXD/TIM1_CH0/	输入/输出	RXD/Timer1 通道 0/ADC 触发信号 3/比较器 1 同相
11	ADC_TRIGGER3/CMP1_IP1/P2.4	相/八加山	端输入通道 1/P2.4,内置可软件开启的 10k 上拉电
			阻
			Hall 传感器 B 相输入/电机 PWM 通道 2 低边/串口 1
45	HALL_IN1/MCPWM_CH2N/UART1_TXD/TIM1_CH1/	输入/输出	TXD/Timer1 通道 1/ADC 触发信号 0/比较器 1 同相
13	ADC_TRIGGER0/CMP1_IP2/P2.5	1037 (7 103 111)	端输入通道 2/P2.5,内置可软件开启的 10k 上拉电
			阻
	HALL_IN2/MCPWM_CH3P/TIM3_CH0/		Hall 传感器 C 相输入/电机 PWM 通道 3 高边
46	ADC_TRIGGER1/CMP1_IP3/P2.6	输入/输出	/Timer3 通道 0/ADC 触发信号 1/比较器 1 同相端输
	, <u>-</u> ,		入通道 3/P2.6,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
47	SWCLK	输入	SWD 时钟,内置固定上拉的 10k 电阻
48	SWDIO	输入/输出	SWD 数据,内置固定上拉的 10k 电阻

LKS32MC083C8T8/LKS32MC088C6T8 与 LKS32MC081C8T8 PIN TO PIN, 具体差别请参考选型 表。



#### 2.1.3 LKS32MC082K6Q8

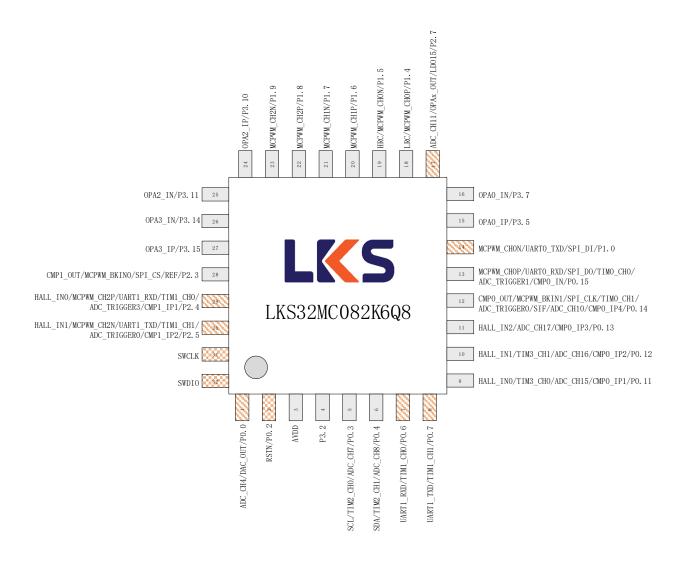


图 2-3 LKS32MC082K6Q8 管脚分布图

\* 图中红色 PIN 脚内置上拉至 AVDD 的电阻:RSTN 内置  $100k\Omega$  上拉电阻,固定开启上拉 SWDIO/SWCLK 内置  $10k\Omega$  上拉电阻,固定开启上拉 其余红色 PIN 脚内置  $10k\Omega$  上拉电阻,可软件控制开启关闭上拉

表 2-3 LKS32MC082K6Q8 管脚说明

编号	名称	类型	功能说明	
0	AVSS	地	系统地, 0 脚位于芯片底下的焊盘	
1	A DC CVA (DAG CVIII (DO C	输入/输出	ADC 通道 4/DAC 输出/P0.0,内置可软件开启的 10k	
1	ADC_CH4/DAC_OUT/P0.0	捌八/制山	上拉电阻	
2	DCTM /DO 2	输入/输出	RSTN/P0.2,默认作为 RSTN 使用,外部接一个 100nF	
2	RSTN/P0.2		的电容到地即可,内部有 100k 上拉电阻。	
3	AVDD	电源	芯片电源输入,电压范围 2.2~5.5V。片外去耦电容	



Tok 上 拉电阻	编号	名称	类型	功能说明
S SCI_TIM2_CH0/ADC_CH17/P0.3				建议≥1uF,并尽量靠近 AVDD 引脚
6 SDA/TIM2.CHI/ADC_CH8/P0.4	4	P3.2	输入/输出	P3.2
WARTI_RXD/TIM1_CH0/P0.6   輸入/輸出   中口 1 RXD/Timer1 通道 0/P0.6,內置可較件开 10k 上粒中国   中口 1 TXD/Timer1 通道 1/P0.7,內質可软件开 10k 上粒中国   輸入/輸出   中口 1 TXD/Timer1 通道 1/P0.7,內質可软件开 10k 上粒中園   申口 1 TXD/Timer1 通道 1/P0.11   申加 1 校認 0 同科端输入通道 2/P0.12   申加 1 校認 0 同科端输入通道 2/P0.12   申加 1 校認 0 同科端输入通道 3/P0.13   电校器 0 同科端输入通道 3/P0.13   电校器 0 向利力电池 交信号 0/一线通/ADC 1/Timer0 通道 1/ADC 舱发信号 1/SPI / Timer0 通道 1/ADC 舱发信号 1/SPI / Timer0 通道 1/ADC 舱发信号 1/EV 2/EV 2/EV 2/EV 2/EV 2/EV 2/EV 2/EV 2	5	SCL/TIM2_CH0/ADC_CH7/P0.3	输入/输出	IIC 时钟/Timer2 通道 0/ADC 通道 7/P0.3
10k 上	6	SDA/TIM2_CH1/ADC_CH8/P0.4	输入/输出	IIC 数据/Timer2 通道 1/ADC 通道 8/P0.4
10k 上拉电阻			输入/输出	串口 1 RXD/Timer1 通道 0/P0.6, 内置可软件开启的
B   UART1_TXD/TIM1_CH1/P0.7   10k 上 拉电阻	7	UART1_RXD/TIM1_CH0/P0.6		10k 上拉电阻
10k 上並电阻		VIADEA EVO ENIMA CUA (DO E	输入/输出	串口 1 TXD/Timer1 通道 1/P0.7, 内置可软件开启的
HALL_IN0/TIM3_CH0/ADC_CH15/CMP0_IP1/P0.11   輸入/輸出   比較器 0 同相端輸入通道 1/P0.11     HALL_IN1/TIM3_CH1/ADC_CH16/CMP0_IP2/P0.12   輸入/輸出   比較器 0 同相端輸入通道 2/P0.12     HALL_IN2/ADC_CH17/CMP0_IP3/P0.13   輸入/輸出   比較器 0 同相端輸入通道 2/P0.12     HALL_IN2/ADC_CH17/CMP0_IP3/P0.13   輸入/輸出   比較器 0 同相端輸入通道 3/P0.13     CMP0_OUT/MCPWM_BKIN1/SPLCLK/TIM0_CH1/ADC_TRIGGER0/SIF/ADC_CH10/CMP0_IP4/P0.14   輸入/輸出   比較器 0 輸出・电机 PWM 終止信号 1/SPI / Timer0 通道 1/ADC 触安信号 0/一线通/ADC 10/比较器 0 同相端輸入通道 4/P0.14     MCPWM_CH0P/UART0_RXD/SPL_DO/TIM0_CH0/ADC_TRIGGER1/CMP0_IN/P0.15   輸入/輸出   一电机 PWM 通道 0 高边/申口 0 RXD/SPI 数据 / P0.15   电机 PWM 通道 0 低边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 0 低边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 0 低边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 0 低边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 0 低边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 0 低边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 0 低边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 0 低边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 0 低边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中机 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中和 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中和 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中和 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 数据 / P0.15   中和 PWM 通道 1 (国边/申口 0 TXD/SPI 3 (国边 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	8	UARTI_TXD/TIMI_CHT/PU./		<b>10k</b> 上拉电阻
比較器 0 同相端輪入通道 1/PO.11		HALL INO /TIM2 CHO /ADC CHAF /CMD0 ID1 /D0 11	te ) Ite II	Hall 传感器 A 相输入/Timer3 通道 0/ADC 通道 15/
10	9	HALL_INU/IIM3_CHU/ADC_CH15/CMPU_IP1/PU.11	制八/制山	比较器 0 同相端输入通道 1/P0.11
比較器 同相端輸入通道 2/P0.12     HALL_IN2/ADC_CH17/CMP0_IP3/P0.13   縮入/縮出   編入通道 3/P0.13     CMP0_OUT/MCPWM_BKIN1/SPI_CLK/TIM0_CH1/ADC_TRIGGER0/SIF/ADC_CH10/CMP0_IP4/P0.14   統入/輸出   比较器 0 輸出/电机 PWM 终止信号 1/SPI //Imer0 通道 1/ADC 触发信号 0/一数通/ADC 10/比较器 0 同相端输入通道 4/P0.14     电机 PWM 通道 0 商边/申口 0 RXD/SPI 数据 //Fimer0 通道 0/ADC 触发信号 1/比较器 1 反相	10	HALL IN 1 /TIM2 CH 1 /ADC CH 1 / (CMD0 ID2 /D0 12	tA ) ItA II	Hall 传感器 B 相输入/Timer3 通道 1/ADC 通道 16/
11	10	HALL_IN1/TIM3_CH1/ADC_CH16/CMP0_IP2/P0.12	制八/制出	比较器 0 同相端输入通道 2/P0.12
12	11	HALL IN 2 / A D.C. CH 1.7 / CMPA ID 2 / DA 1.2	t⇔ λ /t⇔ 山	Hall 传感器 C 相输入/ADC 通道 17/比较器 0 同相端
12   CMPO_OUT/MCPWM_BKIN1/SPI_CLK/TIMO_CH1/ ADC_TRIGGERO/SIF/ADC_CH10/CMPO_IP4/P0.14   输入/输出	11	HALL_IN2/ADC_CH1//CMP0_IP3/P0.13	制八/制山	输入通道 3/P0.13
12   ADC_TRIGGER0/SIF/ADC_CH10/CMP0_IP4/P0.14   输入/输出		CMDO OUT (MCDMM DVINA (CDL CLV/TRIMO CHA /		比较器 0 输出/电机 PWM 终止信号 1/SPI 时钟
10/比较器 0 同相端输入通道 4/P0.14	12		输入/输出	/Timer0 通道 1/ADC 触发信号 0/一线通/ADC 通道
MCPWM_CHOP/UARTO_EXD/SPI_DO/TIMO_CHO/ADC_TRIGGER1/CMPO_IN/P0.15   输入/输出		ADC_IRIGGERU/SIF/ADC_CH10/CMP0_IP4/P0.14		10/比较器 0 同相端输入通道 4/P0.14
ADC_TRIGGER1/CMP0_IN/P0.15   縮入/輸出				电机 PWM 通道 0 高边/串口 0 RXD/SPI 数据输出
A/P0.15   担机 PWM 通道 0 低边/申口 0 TXD/SPI 数据	13		输入/输出	/Timer0 通道 0/ADC 触发信号 1/比较器 1 反相端输
14 MCPWM_CH0N/UART0_TXD/SPI_DI/P1.0   输入/输出				入/P0.15
P1.0, 内置可软件开启的 10k 上拉电阻	1.4	MCPWM_CH0N/UART0_TXD/SPI_DI/P1.0		电机 PWM 通道 0 低边/串口 0 TXD/SPI 数据输入
16       OPAO_IN/P3.7       输入/输出       运放 0 反相端输入/P3.7         17       ADC_CH11/OPAx_OUT/LDO15/P2.7       输入/输出       ADC 通道 11/OPAx 输出/LDO15 输出/P2.7,内 软件开启的 10k 上拉电阻         18       LRC/MCPWM_CH0P/P1.4       输入/输出       32kHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 高边/P1.         19       HRC/MCPWM_CH0N/P1.5       输入/输出       4MHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 低边/P1.5         20       MCPWM_CH1P/P1.6       输入/输出       电机 PWM 通道 1 高边/P1.6         21       MCPWM_CH1N/P1.7       输入/输出       电机 PWM 通道 1 低边/P1.7         22       MCPWM_CH2P/P1.8       输入/输出       电机 PWM 通道 2 高边/P2.8         23       MCPWM_CH2N/P1.9       输入/输出       电机 PWM 通道 2 低边/P1.9         24       OPA2_IP/P3.10       输入/输出       运放 2 同相端输入/P3.10         25       OPA2_IN/P3.11       输入/输出       运放 2 反相端输入/P3.11         26       OPA3_IN/P3.14       输入/输出       运放 3 反相端输入/P3.14         27       OPA3_IP/P3.15       输入/输出       运放 3 同相端输入/P3.15	14			/P1.0,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
ADC_CH11/OPAx_OUT/LDO15/P2.7   输入/输出	15	OPAO_IP/P3.5	输入/输出	运放 0 同相端输入/P3.5
17       ADC_CH11/OPAx_OUT/LDO15/P2.7       输入/输出       软件开启的 10k 上拉电阻         18       LRC/MCPWM_CH0P/P1.4       输入/输出       32kHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 高边/P1.         19       HRC/MCPWM_CH0N/P1.5       输入/输出       4MHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 低边/P1.5         20       MCPWM_CH1P/P1.6       输入/输出       电机 PWM 通道 1 高边/P1.6         21       MCPWM_CH1N/P1.7       输入/输出       电机 PWM 通道 1 低边/P1.7         22       MCPWM_CH2P/P1.8       输入/输出       电机 PWM 通道 2 高边/P2.8         23       MCPWM_CH2N/P1.9       输入/输出       电机 PWM 通道 2 低边/P1.9         24       OPA2_IP/P3.10       输入/输出       运放 2 同相端输入/P3.10         25       OPA2_IN/P3.11       输入/输出       运放 2 反相端输入/P3.11         26       OPA3_IN/P3.14       输入/输出       运放 3 反相端输入/P3.15         27       OPA3_IP/P3.15       输入/输出       运放 3 同相端输入/P3.15         比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信       比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信	16	OPAO_IN/P3.7	输入/输出	运放 0 反相端输入/P3.7
************************************	17	ADC CH11 /ODAy OUT /I DO15 /D2 7	t会 \ /t会山	ADC 通道 11/0PAx 输出/LDO15 输出/P2.7,内置可
19 HRC/MCPWM_CH0N/P1.5 输入/输出 4MHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 低边/P1.5 20 MCPWM_CH1P/P1.6 输入/输出 电机 PWM 通道 1 高边/P1.6 21 MCPWM_CH1N/P1.7 输入/输出 电机 PWM 通道 1 低边/P1.7 22 MCPWM_CH2P/P1.8 输入/输出 电机 PWM 通道 2 高边/P2.8 23 MCPWM_CH2N/P1.9 输入/输出 电机 PWM 通道 2 低边/P1.9 24 OPA2_IP/P3.10 输入/输出 运放 2 同相端输入/P3.10 25 OPA2_IN/P3.11 26 OPA3_IN/P3.14 输入/输出 运放 3 反相端输入/P3.11 26 OPA3_IN/P3.14 输入/输出 运放 3 反相端输入/P3.14 27 OPA3_IP/P3.15 输入/输出 运放 3 同相端输入/P3.15 比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信	17	ADC_CH11/OPAx_OUT/LDO15/P2.7	1111/八/1111111	软件开启的 10k 上拉电阻
20       MCPWM_CH1P/P1.6       输入/输出       电机 PWM 通道 1 高边/P1.6         21       MCPWM_CH1N/P1.7       输入/输出       电机 PWM 通道 1 低边/P1.7         22       MCPWM_CH2P/P1.8       输入/输出       电机 PWM 通道 2 高边/P2.8         23       MCPWM_CH2N/P1.9       输入/输出       电机 PWM 通道 2 低边/P1.9         24       OPA2_IP/P3.10       输入/输出       运放 2 同相端输入/P3.10         25       OPA2_IN/P3.11       输入/输出       运放 2 反相端输入/P3.11         26       OPA3_IN/P3.14       输入/输出       运放 3 反相端输入/P3.14         27       OPA3_IP/P3.15       输入/输出       运放 3 同相端输入/P3.15         比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信       比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信	18	LRC/MCPWM_CH0P/P1.4	输入/输出	32kHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 高边/P1.4
21       MCPWM_CH1N/P1.7       输入/输出       电机 PWM 通道 1 低边/P1.7         22       MCPWM_CH2P/P1.8       输入/输出       电机 PWM 通道 2 高边/P2.8         23       MCPWM_CH2N/P1.9       输入/输出       电机 PWM 通道 2 低边/P1.9         24       OPA2_IP/P3.10       输入/输出       运放 2 同相端输入/P3.10         25       OPA2_IN/P3.11       输入/输出       运放 2 反相端输入/P3.11         26       OPA3_IN/P3.14       输入/输出       运放 3 反相端输入/P3.14         27       OPA3_IP/P3.15       输入/输出       运放 3 同相端输入/P3.15         比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信	19	HRC/MCPWM_CH0N/P1.5	输入/输出	4MHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 低边/P1.5
22       MCPWM_CH2P/P1.8       输入/输出       电机 PWM 通道 2 高边/P2.8         23       MCPWM_CH2N/P1.9       输入/输出       电机 PWM 通道 2 低边/P1.9         24       OPA2_IP/P3.10       输入/输出       运放 2 同相端输入/P3.10         25       OPA2_IN/P3.11       输入/输出       运放 2 反相端输入/P3.11         26       OPA3_IN/P3.14       输入/输出       运放 3 反相端输入/P3.14         27       OPA3_IP/P3.15       输入/输出       运放 3 同相端输入/P3.15         比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信	20	MCPWM_CH1P/P1.6	输入/输出	电机 PWM 通道 1 高边/P1.6
23       MCPWM_CH2N/P1.9       输入/输出       电机 PWM 通道 2 低边/P1.9         24       0PA2_IP/P3.10       输入/输出       运放 2 同相端输入/P3.10         25       0PA2_IN/P3.11       输入/输出       运放 2 反相端输入/P3.11         26       0PA3_IN/P3.14       输入/输出       运放 3 反相端输入/P3.14         27       0PA3_IP/P3.15       输入/输出       运放 3 同相端输入/P3.15         比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信	21	MCPWM_CH1N/P1.7	输入/输出	电机 PWM 通道 1 低边/P1.7
24       OPA2_IP/P3.10       输入/输出       运放 2 同相端输入/P3.10         25       OPA2_IN/P3.11       输入/输出       运放 2 反相端输入/P3.11         26       OPA3_IN/P3.14       输入/输出       运放 3 反相端输入/P3.14         27       OPA3_IP/P3.15       输入/输出       运放 3 同相端输入/P3.15         比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信	22	MCPWM_CH2P/P1.8	输入/输出	电机 PWM 通道 2 高边/P2.8
25       OPA2_IN/P3.11       输入/输出       运放 2 反相端输入/P3.11         26       OPA3_IN/P3.14       输入/输出       运放 3 反相端输入/P3.14         27       OPA3_IP/P3.15       输入/输出       运放 3 同相端输入/P3.15         比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信	23	MCPWM_CH2N/P1.9	输入/输出	电机 PWM 通道 2 低边/P1.9
26       OPA3_IN/P3.14       输入/输出       运放 3 反相端输入/P3.14         27       OPA3_IP/P3.15       输入/输出       运放 3 同相端输入/P3.15         比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信	24	OPA2_IP/P3.10	输入/输出	运放 2 同相端输入/P3.10
27 OPA3_IP/P3.15 输入/输出 运放 3 同相端输入/P3.15 比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信	25	OPA2_IN/P3.11	输入/输出	运放 2 反相端输入/P3.11
比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信	26	OPA3_IN/P3.14	输入/输出	运放 3 反相端输入/P3.14
上校器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信	27	OPA3_IP/P3.15	输入/输出	运放 3 同相端输入/P3.15
1 60 1 500 1 700 1 700 1 800 DISTRICT SAME SAME SAME SAME SAME SAME SAME SAME	20	CMD1 OUT/MCDWM BRING/SDI CS/DEE/D2 2	输 λ <b>/</b> 输山	比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信号/
电压参考信号/P2.3	40	CMP1_OUT/MCPWM_BKIN0/SPI_CS/REF/P2.3	1別八/ 1削山	电压参考信号/P2.3
Hall 传感器 A 相输入/电机 PWM 通道 2 高边/串	29			Hall 传感器 A 相输入/电机 PWM 通道 2 高边/串口 1
HALL_IN0/MCPWM_CH2P/UART1_RXD/TIM1_CH0/ 输入/输出 RXD/Timer1 通道 0/ADC 触发信号 3/比较器 1		HALL_IN0/MCPWM_CH2P/UART1_RXD/TIM1_CH0/ ADC_TRIGGER3/CMP1_IP1/P2.4	输入/输出	RXD/Timer1 通道 0/ADC 触发信号 3/比较器 1 同相
ADC_TRIGGER3/CMP1_IP1/P2.4 端输入通道 1/P2.4,内置可软件开启的 10k 上				端输入通道 1/P2.4, 内置可软件开启的 10k 上拉电
ĶEL				阻



编号	名称	类型	功能说明
30	HALL_IN1/MCPWM_CH2N/UART1_TXD/TIM1_CH1/ ADC_TRIGGER0/CMP1_IP2/P2.5	输入/输出	Hall 传感器 B 相输入/电机 PWM 通道 2 低边/串口 1 TXD/Timer1 通道 1/ADC 触发信号 0/比较器 1 同相 端输入通道 2/P2.5,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
31	SWCLK	输入	SWD 时钟,内置固定上拉的 10k 电阻
32	SWDIO	输入/输出	SWD 数据,内置固定上拉的 10k 电阻

#### 2.1.4 LKS32MC087M6S8



图 2-4 LKS32MC087M6S8 管脚分布图

\* 图中红色 PIN 脚内置上拉至 AVDD 的电阻:

RSTN 内置 100kΩ 上拉电阻, 固定开启上拉

SWDIO/SWCLK 内置 10kΩ 上拉电阻,固定开启上拉

其余红色 PIN 脚内置 10kΩ 上拉电阻,可软件控制开启关闭上拉

表 2-4 LKS32MC087M6S8 管脚说明

编号	名称	类型	功能说明
MCDAMA GWAD (WADEG DVD (GDV DA (F	MCDMM CHAD HADTA DVD (CDL DO /TIMA CHA)	M0_CH0/ 输入/输出	电机 PWM 通道 0 高边/串口 0 RXD/SPI 数据输出
1	1 ADC_TRIGGER1/CMP0_IN/P0.15		/Timer0 通道 0/ADC 触发信号 1/比较器 1 反相端输
			入/P0.15
2	ADC_CH11/OPAx_OUT/LDO15/P2.7	输入/输出	ADC 通道 11/0PAx 输出/LD015 输出/P2.7,内置可
			软件开启的 10k 上拉电阻
3	LRC/MCPWM_CH0P/P1.4	输入/输出	32kHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 高边/P1.4



编号	名称	类型	功能说明
4	HRC/MCPWM_CH0N/P1.5	输入/输出	4MHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 低边/P1.5
5	MCPWM_CH1P/P1.6	输入/输出	电机 PWM 通道 1 高边/P1.6
6	MCPWM_CH1N/P1.7	输入/输出	电机 PWM 通道 1 低边/P1.7
7	MCPWM_CH2P/P1.8	输入/输出	电机 PWM 通道 2 高边/P2.8
8	MCPWM_CH2N/P1.9	输入/输出	电机 PWM 通道 2 低边/P1.9
9	OPA2_IP/P3.10	输入/输出	运放 2 同相端输入/P3.10
10	OPA2_IN/P3.11	输入/输出	运放 2 反相端输入/P3.11
11	OPA3_IN/P3.14	输入/输出	运放 3 反相端输入/P3.14
12	OPA3_IP/P3.15	输入/输出	运放 3 同相端输入/P3.15
12	CMD4 OUT /MCDIAM DIVING /CDI CC /DCD /D2 2	t \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信号/
13	CMP1_OUT/MCPWM_BKINO/SPI_CS/REF/P2.3	输入/输出	电压参考信号/P2.3
	HADTI DVD /TIM1 CHA/ADC TDICCED2/		串□ 1 RXD/Timer1 通道 0/ADC 触发信号 3/比较器
14	UART1_RXD/TIM1_CH0/ADC_TRIGGER3/ CMP1_IP1/P2.4	输入/输出	1 同相端输入通道 1/P2.4, 内置可软件开启的 10k
	CWF1_IF1/F2.4		上拉电阻
	HART1 TYD/TIM1 CH1/ADC TRICGERO/		串□ 1 TXD/Timer1 通道 1/ADC 触发信号 0/比较器
15	UART1_TXD/TIM1_CH1/ADC_TRIGGER0/ CMP1_IP2/P2.5	输入/输出	1 同相端输入通道 2/P2.5, 内置可软件开启的 10k
	CMI 1_II 2/1 2.3		上拉电阻
16	SWCLK	输入	SWD 时钟,内置固定上拉的 10k 电阻
	SWDIO/P2.15	输入/输出	SWD 数据/P2.15,内置固定上拉的 10k 电阻
			其中 SWD 数据 IO 与 P2.15 是通过封装直接连接到芯
17			片同一个引脚,在使用中需要注意 P2.15 的输入输出
			使能开启时间,以免上电即开启 P2.15 导致芯片无法
			进行 SWD 访问,从而影响调试下载。
18	RSTN/P0.2	输入/输出	RSTN/P0.2,默认作为 RSTN 使用,外部接一个 100nF
10	1611,110.2		的电容到地即可,内部有 100k 上拉电阻。
19	AVSS	地	系统地
20	AVDD	电源	芯片电源输入,电压范围 2.2~5.5V。片外去耦电容
			建议≥1uF,并尽量靠近 AVDD 引脚
21	HALL_INO/TIM3_CH0/ADC_CH15/CMP0_IP1/P0.11	输入/输出	Hall 传感器 A 相输入/Timer3 通道 0/ADC 通道 15/
	,,,, -	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	比较器 0 同相端输入通道 1/P0.11
22	HALL_IN1/TIM3_CH1/ADC_CH16/CMP0_IP2/P0.12	输入/输出	Hall 传感器 B 相输入/Timer3 通道 1/ADC 通道 16/
	INDE_INT/ TIMES_CITT/ ADC_CITTO/ CIME O_IT 2/1 0.12	1007 - 47 100	比较器 0 同相端输入通道 2/P0.12
23	HALL_IN2/ADC_CH17/CMP0_IP3/P0.13	输入/输出	Hall 传感器 C 相输入/ADC 通道 17/比较器 0 同相端
	11111111111111111111111111111111111111	1100/ 1/1101日	输入通道 3/P0.13
	CMP0_OUT/MCPWM_BKIN1/SPI_CLK/TIM0_CH1/	输入/输出	比较器 0 输出/电机 PWM 终止信号 1/SPI 时钟
24	ADC_TRIGGER0/SIF/ADC_CH10/CMP0_IP4/P0.14		/Timer0 通道 1/ADC 触发信号 0/一线通/ADC 通道
			10/比较器 0 同相端输入通道 4/P0.14



#### 2.1.5 LKS32MC087AM6S8

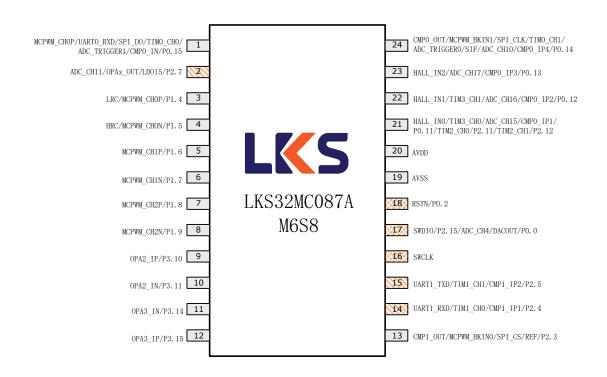


图 2-5 LKS32MC087AM6S8 管脚分布图

\* 图中红色 PIN 脚内置上拉至 AVDD 的电阻:

RSTN 内置  $100k\Omega$  上拉电阻,固定开启上拉

SWDIO/SWCLK 内置 10kΩ 上拉电阻, 固定开启上拉

其余红色 PIN 脚内置 10kΩ 上拉电阻,可软件控制开启关闭上拉

与 LKS32MC087M6S8 区别:

17 脚多了 P0.0 口相关的功能,可用于 ADC 输入,或休眠唤醒口。

21 脚多了 TIM2\_CH0/CH1 功能

其余引脚功能完全相同。

表 2-5 LKS32MC087AM6S8 管脚说明

编号	名称	类型	功能说明
1	MCPWM_CH0P/UART0_RXD/SPI_DO/TIM0_CH0/ ADC_TRIGGER1/CMP0_IN/P0.15	输入/输出	电机 PWM 通道 0 高边/串口 0 RXD/SPI 数据输出 /Timer0 通道 0/ADC 触发信号 1/比较器 1 反相端输入/P0.15
2	ADC_CH11/OPAx_OUT/LDO15/P2.7	输入/输出	ADC 通道 11/0PAx 输出/LDO15 输出/P2.7,内置可 软件开启的 10k 上拉电阻
3	LRC/MCPWM_CH0P/P1.4	输入/输出	32kHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 高边/P1.4
4	HRC/MCPWM_CH0N/P1.5	输入/输出	4MHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 低边/P1.5
5	MCPWM_CH1P/P1.6	输入/输出	电机 PWM 通道 1 高边/P1.6
6	MCPWM_CH1N/P1.7	输入/输出	电机 PWM 通道 1 低边/P1.7
7	MCPWM_CH2P/P1.8	输入/输出	电机 PWM 通道 2 高边/P2.8



编号	名称	类型	功能说明
8	MCPWM_CH2N/P1.9	输入/输出	电机 PWM 通道 2 低边/P1.9
9	OPA2_IP/P3.10	输入/输出	运放 2 同相端输入/P3.10
10	OPA2_IN/P3.11	输入/输出	运放 2 反相端输入/P3.11
11	OPA3_IN/P3.14	输入/输出	运放 3 反相端输入/P3.14
12	OPA3_IP/P3.15	输入/输出	运放 3 同相端输入/P3.15
12	CMD4 OUT /MCDIAM DIVING /CDI CC /DCD /D2 2	tA ) (tA)	比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信号/
13	CMP1_OUT/MCPWM_BKINO/SPI_CS/REF/P2.3	输入/输出	电压参考信号/P2.3
	HADEL DVD /EIM1 CHO / ADC TDICCED2 /		串□ 1 RXD/Timer1 通道 0/ADC 触发信号 3/比较器
14	UART1_RXD/TIM1_CH0/ADC_TRIGGER3/ CMP1_IP1/P2.4	输入/输出	1 同相端输入通道 1/P2.4, 内置可软件开启的 10k
	CMP1_IP1/P2.4		上拉电阻
	HADT1 TVD/TIM1 CH1/ADC TDICCEDO/		串□ 1 TXD/Timer1 通道 1/ADC 触发信号 0/比较器
15	UART1_TXD/TIM1_CH1/ADC_TRIGGER0/ CMP1_IP2/P2.5	输入/输出	1 同相端输入通道 2/P2.5, 内置可软件开启的 10k
	CMF1_IF2/F2.5		上拉电阻
16	SWCLK	输入	SWD 时钟,内置固定上拉的 10k 电阻
			SWD 数据/P2.15/ADC_CH4/DACOUT/P0.0,内置固
	SWDIO/P2.15/ADC_CH4/DACOUT/P0.0		定上拉的 10k 电阻
			其中 SWD 数据 IO 与 P2.15/P0.0 是通过封装直接连
17		输入/输出	接到芯片同一个引脚,在使用中需要注意 P2.15/P0.0
17			的输入输出使能开启时间,以免上电即开启
			P2.15/P0.0 导致芯片无法进行 SWD 访问,从而影响
			调试下载。此外,P2.15/P0.0 两个 GPIO 不可同时配
			置为输出
18	RSTN/P0.2	输入/输出	RSTN/P0.2,默认作为 RSTN 使用,外部接一个 100nF
10			的电容到地即可,内部有 100k 上拉电阻。
19	AVSS	地	系统地
20	AVDD	电源	芯片电源输入,电压范围 2.2~5.5V。片外去耦电容
20	TYPE		建议≥1uF,并尽量靠近 AVDD 引脚
			Hall 传感器 A 相输入/Timer3 通道 0/ADC 通道 15/
	HALL_IN0/TIM3_CH0/ADC_CH15/CMP0_IP1/P0.11/		比较器 0 同相端输入通道 1/P0.11/Timer2 通道
21	TIM2_CH0/P2.11/TIM2_CH1/P2.12	输入/输出	0/P2.11/ Timer2 通道 1/P2.12
	11112_0110,1 2.111, 11112_0111,1 2.12		P0.11/P2.11/P2.12 这 3 个 GPIO 不可同时有 2 个以
			上配置为输出
22	HALL_IN1/TIM3_CH1/ADC_CH16/CMP0_IP2/P0.12	输入/输出	Hall 传感器 B 相输入/Timer3 通道 1/ADC 通道 16/
	111111 11111 1111 1111 1111 1111 1111 1111	1897 189 口	比较器 0 同相端输入通道 2/P0.12
23	HALL_IN2/ADC_CH17/CMP0_IP3/P0.13	输入/输出	Hall 传感器 C 相输入/ADC 通道 17/比较器 0 同相端
	11711111111111111111111111111111111111	1007 <b>\/</b> 100 ELI	输入通道 3/P0.13
	CMP0_OUT/MCPWM_BKIN1/SPI_CLK/TIM0_CH1/ ADC_TRIGGER0/SIF/ADC_CH10/CMP0_IP4/P0.14	输入/输出	比较器 0 输出/电机 PWM 终止信号 1/SPI 时钟
24			/Timer0 通道 1/ADC 触发信号 0/一线通/ADC 通道
			10/比较器 0 同相端输入通道 4/P0.14



#### 2.1.6 LKS32MC087CM8S8

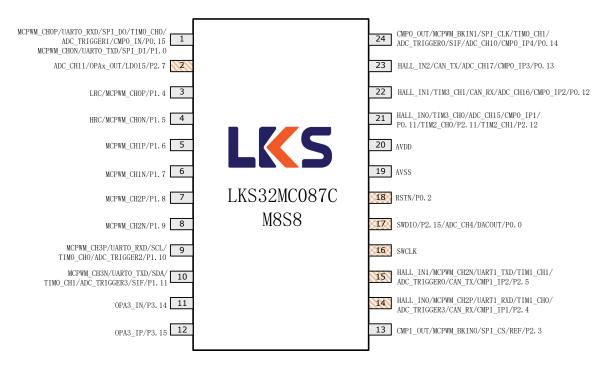


图 2-6 LKS32MC087CM8S8 管脚分布图

\* 图中红色 PIN 脚内置上拉至 AVDD 的电阻:

RSTN 内置 100kΩ 上拉电阻,固定开启上拉

SWDIO/SWCLK 内置 10kΩ 上拉电阻,固定开启上拉

其余红色 PIN 脚内置 10kΩ 上拉电阻,可软件控制开启关闭上拉

表 2-6 LKS32MC087CM8S8 管脚说明

编号	名称	类型	功能说明
			电机 PWM 通道 0 高边/串口 0 RXD/SPI 数据输出
	MCPWM_CH0P/UART0_RXD/SPI_DO/TIM0_CH0/		/Timer0 通道 0/ADC 触发信号 1/比较器 1 反相端输
1	ADC_TRIGGER1/CMP0_IN/P0.15	输入/输出	入/P0.15
	MCPWM_CH0N/UART0_TXD/SPI_DI/P1.0		电机 PWM 通道 0 低边/串口 0 TXD/SPI 数据输入
			/P1.0
2	ADC_CH11/OPAx_OUT/LDO15/P2.7	输入/输出	ADC 通道 11/OPAx 输出/LD015 输出/P2.7,内置可
2			软件开启的 10k 上拉电阻
3	LRC/MCPWM_CH0P/P1.4	输入/输出	32kHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 高边/P1.4
4	HRC/MCPWM_CH0N/P1.5	输入/输出	4MHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 低边/P1.5
5	MCPWM_CH1P/P1.6	输入/输出	电机 PWM 通道 1 高边/P1.6
6	MCPWM_CH1N/P1.7	输入/输出	电机 PWM 通道 1 低边/P1.7
7	MCPWM_CH2P/P1.8	输入/输出	电机 PWM 通道 2 高边/P2.8
8	MCPWM_CH2N/P1.9	输入/输出	电机 PWM 通道 2 低边/P1.9
	MCPWM_CH3P/UART0_RXD/SCL/TIM0_CH0/	<i>t</i> Α λ / <i>t</i> Αι[ι	电机 PWM 通道 3 高边/串口 0 RXD/IIC 时钟/Timer0
9	ADC_TRIGGER2/P1.10	输入/输出	通道 0/ADC 触发信号 2/P1.10,内置可软件开启的

编号	名称	类型	功能说明
			10k 上拉电阻
10	MCPWM_CH3N/UART0_TXD/SDA/TIM0_CH1/ ADC_TRIGGER3/SIF/P1.11	输入/输出	电机 PWM 通道 3 低边/串口 0 TXD/IIC 数据/Timer0 通道 1/ADC 触发信号 3/P1.11,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
11	OPA3_IN/P3.14	输入/输出	运放 3 反相端输入/P3.14
12	OPA3_IP/P3.15	输入/输出	运放 3 同相端输入/P3.15
13	CMP1_OUT/MCPWM_BKINO/SPI_CS/REF/P2.3	输入/输出	比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信号/电压参考信号/P2.3
14	UART1_RXD/TIM1_CH0/ADC_TRIGGER3/ CMP1_IP1/P2.4	输入/输出	串口 1 RXD/Timer1 通道 0/ADC 触发信号 3/比较器 1 同相端输入通道 1/P2.4,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
15	UART1_TXD/TIM1_CH1/ADC_TRIGGER0/ CMP1_IP2/P2.5	输入/输出	串口 1 TXD/Timer1 通道 1/ADC 触发信号 0/比较器 1 同相端输入通道 2/P2.5,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
16	SWCLK	输入	SWD 时钟,内置固定上拉的 10k 电阻
17	SWDIO/P2.15/ADC_CH4/DACOUT/P0.0	输入/输出	SWD 数据/P2.15/ADC_CH4/DACOUT/P0.0,内置固定上拉的 10k 电阻 其中 SWD 数据 IO 与 P2.15/P0.0 是通过封装直接连接到芯片同一个引脚,在使用中需要注意 P2.15/P0.0 的输入输出使能开启时间,以免上电即开启 P2.15/P0.0 导致芯片无法进行 SWD 访问,从而影响调试下载。此外,P2.15/P0.0 两个 GPIO 不可同时配置为输出
18	RSTN/P0.2	输入/输出	RSTN/P0.2,默认作为 RSTN 使用,外部接一个 100nF 的电容到地即可,内部有 100k 上拉电阻。
19	AVSS	地	系统地
20	AVDD	电源	芯片电源输入,电压范围 2.2~5.5V。片外去耦电容 建议≥1uF,并尽量靠近 AVDD 引脚
21	HALL_IN0/TIM3_CH0/ADC_CH15/CMP0_IP1/P0.11/ TIM2_CH0/P2.11/TIM2_CH1/P2.12	输入/输出	Hall 传感器 A 相输入/Timer3 通道 0/ADC 通道 15/ 比较器 0 同相端输入通道 1/P0.11/Timer2 通道 0/P2.11/Timer2 通道 1/P2.12 P0.11/P2.11/P2.12 这 3 个 GPIO 不可同时有 2 个以 上配置为输出
22	HALL_IN1/TIM3_CH1/ADC_CH16/CMP0_IP2/P0.12	输入/输出	Hall 传感器 B 相输入/Timer3 通道 1/ADC 通道 16/ 比较器 0 同相端输入通道 2/P0.12
23	HALL_IN2/ADC_CH17/CMP0_IP3/P0.13	输入/输出	Hall 传感器 C 相输入/ADC 通道 17/比较器 0 同相端 输入通道 3/P0.13
24	CMP0_OUT/MCPWM_BKIN1/SPI_CLK/TIM0_CH1/ ADC_TRIGGER0/SIF/ADC_CH10/CMP0_IP4/P0.14	输入/输出	比较器 0 输出/电机 PWM 终止信号 1/SPI 时钟 /Timer0 通道 1/ADC 触发信号 0/一线通/ADC 通道 10/比较器 0 同相端输入通道 4/P0.14



#### 2.1.7 LKS32MC089C6T8



图 2-7 LKS32MC089C6T8 管脚分布图

\* 图中红色 PIN 脚内置上拉至 AVDD 的电阻: RSTN 内置  $100k\Omega$  上拉电阻,固定开启上拉

SWDIO/SWCLK 内置 10kΩ 上拉电阻,固定开启上拉

其余红色 PIN 脚内置 10kΩ 上拉电阻,可软件控制开启关闭上拉

表 2-7 LKS32MC089C6T8 管脚说明

	• •		. ,
编号	名称	类型	功能说明
1	ADC_CH4/DAC_OUT/P0.0	输入/输出	ADC 通道 4/DAC 输出/P0.0,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
2	RSTN/P0.2	输入/输出	RSTN/P0.2,默认作为 RSTN 使用,外部接一个 100nF



编号	名称	类型	功能说明
			的电容到地即可,内部有 100k 上拉电阻。
3	AVSS	地	系统地
		电源	芯片电源输入, 电压范围 2.2~5.5V。片外去耦电容
4	AVDD		建议≥1uF,并尽量靠近 AVDD 引脚
5	P3.2	输入/输出	P3.2
6	SCL/TIM2_CH0/ADC_CH7/P0.3	输入/输出	IIC 时钟/Timer2 通道 0/ADC 通道 7/P0.3
7	SDA/TIM2_CH1/ADC_CH8/P0.4	输入/输出	IIC 数据/Timer2 通道 1/ADC 通道 8/P0.4
8	ADC_CH9/P0.5	输入/输出	ADC 通道 9/P0.5
		输入/输出	串口 1 RXD/Timer1 通道 0/P0.6, 内置可软件开启的
9	UART1_RXD/TIM1_CH0/P0.6		10k 上拉电阻
		输入/输出	串口 1 TXD/Timer1 通道 1/P0.7, 内置可软件开启的
10	UART1_TXD/TIM1_CH1/P0.7		10k 上拉电阻
11	MCPWM_CH1P/TIM2_CH0/P2.11	输入/输出	电机 PWM 通道 1 高边/Timer2 通道 0/P2.11
12	MCDWM CHAN/MW2 CH4/ADC #BICCEB2/D2/12	tA ) ItAIII	电机 PWM 通道 1 低边/Timer2 通道 1/ADC 触发信
12	MCPWM_CH1N/TIM2_CH1/ADC_TRIGGER2/P2.12	输入/输出	号 2/P2.12
42	WALL ING FINA CUO (ADC CUAT (CMP) ID4 (P) 44	tA ) ItAIII	Hall 传感器 A 相输入/Timer3 通道 0/ADC 通道 15/
13	HALL_IN0/TIM3_CH0/ADC_CH15/CMP0_IP1/P0.11	输入/输出	比较器 0 同相端输入通道 1/P0.11
1.4	HALL IN 1/PIM2 CH1 /ADC CH1/ /CMD0 ID2/D0 12	<i>t</i> △ <i>\                                   </i>	Hall 传感器 B 相输入/Timer3 通道 1/ADC 通道 16/
14	HALL_IN1/TIM3_CH1/ADC_CH16/CMP0_IP2/P0.12	输入/输出	比较器 0 同相端输入通道 2/P0.12
15	HALL INC. /ADC CH17 /CMDA ID2 /DA 12	输入/输出	Hall 传感器 C 相输入/ADC 通道 17/比较器 0 同相端
15	HALL_IN2/ADC_CH17/CMP0_IP3/P0.13	棚八/棚山	输入通道 3/P0.13
	CMP0_OUT/MCPWM_BKIN1/SPI_CLK/TIM0_CH1/		比较器 0 输出/电机 PWM 终止信号 1/SPI 时钟
16	- , - , - ,	输入/输出	/Timer0 通道 1/ADC 触发信号 0/一线通/ADC 通道
	ADC_TRIGGER0/SIF/ADC_CH10/CMP0_IP4/P0.14		10/比较器 0 同相端输入通道 4/P0.14
	MCPWM_CH0P/UART0_RXD/SPI_D0/TIM0_CH0/		电机 PWM 通道 0 高边/串口 0 RXD/SPI 数据输出
17	ADC_TRIGGER1/CMP0_IN/P0.15	输入/输出	/Timer0 通道 0/ADC 触发信号 1/比较器 1 反相端输
	TIDO_TRIGGER() G.III G_IIV/1 G.13		入/P0.15
18	MCPWM_CH0N/UART0_TXD/SPI_DI/P1.0	输入/输出	电机 PWM 通道 0 低边/串口 0 TXD/SPI 数据输入
10	Mar wm_crioty oriero_rabyst i_biyi 1.0	1007 (7 100 111	/P1.0,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
19	TIM3_CH1/ADC_CH5/P1.3	输入/输出	Timer3 通道 1/ADC 通道 5/P1.3, 内置可软件开启的
	11110_0112/112 0_0110/1 110	ina cy ina ma	10k 上拉电阻
20	NC		
21	NC		
22	ADC_CH11/OPAx_OUT/LDO15/P2.7	输入/输出	ADC 通道 11/0PAx 输出/LD015 输出/P2.7,内置可 软件开启的 10k 上拉电阻
23	NC		
24	NC		
25	UART1_RXD/TIM3_CH0/OSC_IN/P2.8	输入/输出	串口 1 RXD/Timer3 通道 0/晶振输入/P2.8,内置可
	0.11(1.12/0.10) 0.30_11(1.2.0	制八/制出	软件开启的 10k 上拉电阻
26	HART1 TYD/TIM3 CH1/OSC OUT /D2 O	输入/输出	串口 1 TXD/Timer3 通道 1/晶振输出/P3.9,内置可
40	UART1_TXD/TIM3_CH1/OSC_OUT/P3.9		软件开启的 10k 上拉电阻
27	LRC/MCPWM_CH0P/P1.4	输入/输出	32kHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 高边/P1.4



编号	名称	类型	功能说明
28	HRC/MCPWM_CH0N/P1.5	输入/输出	4MHz RC 时钟输出/电机 PWM 通道 0 低边/P1.5
29	MCPWM_CH1P/P1.6	输入/输出	电机 PWM 通道 1 高边/P1.6
30	MCPWM_CH1N/P1.7	输入/输出	电机 PWM 通道 1 低边/P1.7
31	MCPWM_CH2P/P1.8	输入/输出	电机 PWM 通道 2 高边/P2.8
32	MCPWM_CH2N/P1.9	输入/输出	电机 PWM 通道 2 低边/P1.9
	MCDIAIN CHOD HADEO DVD (CCL /EINA CHO /		电机 PWM 通道 3 高边/串口 0 RXD/IIC 时钟/Timer0
33	MCPWM_CH3P/UART0_RXD/SCL/TIM0_CH0/ ADC_TRIGGER2/P1.10	输入/输出	通道 0/ADC 触发信号 2/P1.10, 内置可软件开启的
	ADC_TRIGGER2/P1.10		10k 上拉电阻
	MCPWM_CH3N/UART0_TXD/SDA/TIM0_CH1/		电机 PWM 通道 3 低边/串口 0 TXD/IIC 数据/Timer0
34	ADC_TRIGGER3/SIF/P1.11	输入/输出	通道 1/ADC 触发信号 3/P1.11,内置可软件开启的
	ADC_INIGGERS/SIF/I I.II		10k 上拉电阻
35	OPA2_IP/P3.10	输入/输出	运放 2 同相端输入/P3.10
36	OPA2_IN/P3.11	输入/输出	运放 2 反相端输入/P3.11
37	SPI_DI/SCL/ADC_CH12/CMP0_IP0/P2.9	输入/输出	SPI 数据输入/IIC 时钟/ADC 通道 12/比较器 0 同相端
37	31 I_DI/36LI/AD6_6H12/6H1 0_H 0/1 2.7	1111/ 1/ 1111 [1]	输入通道 0/P2.9
38	SPI_DO/SDA/P2.10	输入/输出	SPI数据输出/IIC数据/P2.10,内置可软件开启的10k
30	31 I_DO/3DA/1 2.10	棚八/棚山	上拉电阻
39	OPA3_IN/P3.14	输入/输出	运放 3 反相端输入/P3.14
40	OPA3_IP/P3.15	输入/输出	运放 3 同相端输入/P3.15
41	SPI_CLK/ADC_CH14/CMP1_IP0/P2.1	输入/输出	SPI 时钟/ADC 通道 14/比较器 1 同相端输入通道
		1007 (7 100 121	0/P2.1,内置可软件开启的 10k 上拉电阻
42	CMP1_IN/P2.2	输入/输出	比较器 1 负端输入/P2.2
43	CMP1_OUT/MCPWM_BKINO/SPI_CS/REF/P2.3	输入/输出	比较器 1 输出/电机 PWM 终止信号 0/SPI 片选信号/
- 15	GM 1_001/MG WM_DMMo/of 1_00/MB1/12.0	1007 (7 100 121	电压参考信号/P2.3
			Hall 传感器 A 相输入/电机 PWM 通道 2 高边/串口 1
44	HALL_IN0/MCPWM_CH2P/UART1_RXD/TIM1_CH0/	输入/输出	RXD/Timer1 通道 0/ADC 触发信号 3/比较器 1 同相
	ADC_TRIGGER3/CMP1_IP1/P2.4	1017 (7 101 111	端输入通道 1/P2.4, 内置可软件开启的 10k 上拉电
			阻
			Hall 传感器 B 相输入/电机 PWM 通道 2 低边/串口 1
45	HALL_IN1/MCPWM_CH2N/UART1_TXD/TIM1_CH1/	输入/输出	TXD/Timer1 通道 1/ADC 触发信号 0/比较器 1 同相
	ADC_TRIGGER0/CMP1_IP2/P2.5		端输入通道 2/P2.5,内置可软件开启的 10k 上拉电
			阻
46	HALL_IN2/MCPWM_CH3P/TIM3_CH0/ ADC_TRIGGER1/CMP1_IP3/P2.6	输入/输出	Hall 传感器 C 相输入/电机 PWM 通道 3 高边
			/Timer3 通道 0/ADC 触发信号 1/比较器 1 同相端输
			入通道 3/P2.6, 内置可软件开启的 10k 上拉电阻
47	SWCLK	输入	SWD 时钟,内置固定上拉的 10k 电阻
48	SWDIO	输入/输出	SWD 数据,内置固定上拉的 10k 电阻



## 2.2 管脚复用功能说明

表 2-8 LKS32MC08X 引脚复用功能选择

Port	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7	AF8	AF9	AF10	AF11	AF0	
P0.0												ADC_CH4, DAC_OUT	
P0.1												ADC_CH6	
P0.2													
P0.3						SCL		TIM2_CH0				ADC_CH7	
P0.4						SDA		TIM2_CH1				ADC_CH8	
P0.5												ADC_CH9	
P0.6				UART1_RXD			TIM1_CH0			CAN_RX			
P0.7				UART1_TXD			TIM1_CH1			CAN_TX			
P0.8													
P0.9						SCL		TIM2_CH0					
P0.10						SDA		TIM2_CH1					
P0.11		HALL_IN0						TIM3_CH0				ADC_CH15/CMP0_IP1	
P0.12		HALL_IN1						TIM3_CH1		CAN_RX		ADC_CH16/CMP0_IP2	
P0.13		HALL_IN2								CAN_TX		ADC_CH17/CMP0_IP3	
P0.14	CMP0_OUT		MCPWM_BKIN1		SPI_CLK		TIM0_CH1		ADC_TRIGGER0		SIF	ADC_CH10/CMP0_IP4	
P0.15			MCPWM_CH0P	UARTO_RXD	SPI_DO		TIM0_CH0		ADC_TRIGGER1			CMP0_IN	

LKS32MC08X Datasheet 管脚分布

## 表 2-9 LKS32MC08X 引脚功能选择(续)

Port	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7	AF8	AF9	AF10	AF11	AF0
P1.0			MCPWM_CH0N	UARTO_TXD	SPI_DI							
P1.1					SPI_CS							
P1.2								TIM3_CH0				
P1.3								TIM3_CH1				ADC_CH5
P1.4	LRC		MCPWM_CH0P									
P1.5	HRC		MCPWM_CH0N									
P1.6			MCPWM_CH1P									
P1.7			MCPWM_CH1N									
P1.8			MCPWM_CH2P									
P1.9			MCPWM_CH2N									
P1.10			MCPWM_CH3P	UARTO_RXD		SCL	TIM0_CH0		ADC_TRIGGER2			ADC_CH13
P1.11			MCPWM_CH3N	UARTO_TXD		SDA	TIM0_CH1		ADC_TRIGGER3		SIF	
P1.12			MCPWM_BKIN0									
P1.13					SPI_CLK		TIM0_CH0					
P1.14					SPI_DO		TIM0_CH1					
P1.15					SPI_DI			TIM2_CH0				

LKS32MC08X Datasheet 管脚分布

## 表 2-10 LKS32MC08X 引脚功能选择(续)

Port	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7	AF8	AF9	AF10	AF11	AF0
P2.0					SPI_CS			TIM2_CH1				
P2.1					SPI_CLK							ADC_CH14/
1 2.1					SI I_GER							CMP1_IP0
P2.2												CMP1_IN
P2.3	CMP1_OUT		MCPWM_BKIN0		SPI_CS							REF
P2.4		HALL_IN0	MCPWM_CH2P	UART1_RXD			TIM1_CH0		ADC_TRIGGER3	CAN_RX		CMP1_IP1
P2.5		HALL_IN1	MCPWM_CH2N	UART1_TXD			TIM1_CH1		ADC_TRIGGER0	CAN_TX		CMP1_IP2
P2.6		HALL_IN2	MCPWM_CH3P					TIM3_CH0	ADC_TRIGGER1		SIF	CMP1_IP3
												ADC_CH11/
P2.7												OPAx_OUT/
												LD015
P2.8				UART1_RXD				TIM3_CH0				OSC_IN
P2.9					SPI_DI	SCL						ADC_CH12/
1 2.7					31 1_D1	JCL						CMP0_IP0
P2.10					SPI_DO	SDA						
P2.11			MCPWM_CH1P					TIM2_CH0				
P2.12			MCPWM_CH1N					TIM2_CH1	ADC_TRIGGER2			
P2.13			MCPWM_CH3N					TIM3_CH1				
P2.14						SCL						
P2.15						SDA						

## 表 2-11 LKS32MC08X 引脚功能选择(续)

Port	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7	AF8	AF9	AF10	AF11	AF0
P3.0												OPA1_IP
P3.1												OPA1_IN
P3.2												
P3.3												
P3.4												
P3.5												OPA0_IP
P3.6												
P3.7												OPA0_IN
P3.8												
P3.9				UART1_TXD				TIM3_CH1				OSC_OUT
P3.10												OPA2_IP
P3.11												OPA2_IN
P3.12												
P3.13												
P3.14												OPA3_IN
P3.15												OPA3_IP

## 3 封装尺寸

### 3.1 LKS32MC080R8T8

LQFP64 Profile Quad Flat Package:

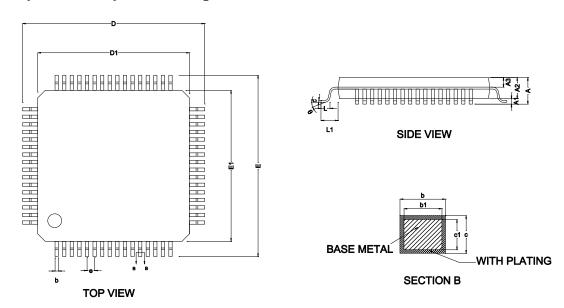


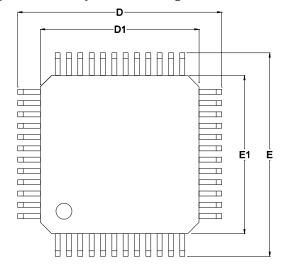
图 3-1 LKS32MC080R8T8 封装图示

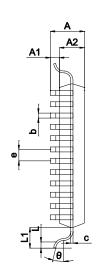
表 3-1 LKS32MC080R8T8 封装尺寸

CVMDOI	MILLIMETER							
SYMBOL	MIN	NOM	MAX					
A	-	-	1.60					
A1	0.05	-	0.15					
A2	1.35	1.40	1.45					
А3	0.59	0.64	0.69					
b	0.18	-	0.26					
b1	0.17	0.20	0.23					
С	0.13	-	0.17					
c1	0.12	0.13	0.14					
D	11.80	12.00	12.20					
D1	9.90	10.00	10.10					
Е	11.80	12.00	12.20					
E1	9.90	10.00	10.10					
e	0.50BSC							
L	0.45	-	0.75					
L1	1.00REF							
θ	0	-	7°					

## 3.2 LKS32MC081C8T8/LKS32MC083C8T8/LKS32MC088C6T8/LKS32MC089C6T8

TQFP48 Profile Quad Flat Package:





### **TOP VIEW**

## SIDE VIEW

图 3-2 LKS32MC081C8T8/LKS32MC083C8T8/LKS32MC088C6T8 封装图示

表 3-2 LKS32MC081C8T8/LKS32MC083C8T8/LKS32MC088C6T8 封装尺寸

MILLIMETER							
MIN	NOM	MAX					
-	-	1.20					
0.05	-	0.15					
0.95	1.00	1.05					
0.18	0.22	0.26					
0.13	-	0.17					
8.80	9.00	9.20					
6.90	7.00	7.10					
8.80	9.00	9.20					
6.90	7.00	7.10					
-	0.50	-					
0°	3.5°	7°					
0.45	0.60	0.75					
-	1.00	-					
	- 0.05 0.95 0.18 0.13 8.80 6.90 8.80 6.90	MIN NOM					

LKS32MC083C8T8, LKS32MC088C8T8, LKS32MC089C8T8 封装也是 TQFP48, 后面就不做赘述。



## 3.3 LKS32MC082K6Q8

QFN32 Profile Quad Flat Package:

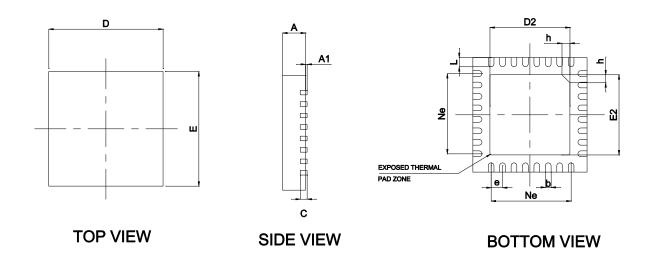


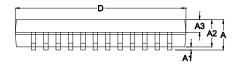
图 3-3 LKS32MC082K6Q8 封装图示

表 3-3 LKS32MC082K6Q8 封装尺寸

SYMBOL		MILLIMETER		
SIMBUL	MIN	NOM	MAX	
A	0.70	0.75	0.80	
A1	-	0.02	0.05	
b	0.18	0.25	0.30	
С	0.18	0.18 0.20		
D	4.90	5.00	5.10	
D2	3.40	3.50	3.60	
e	0.50BSC			
Ne	3.50BSC			
Е	4.90	5.00	5.10	
E2	3.40	3.50	3.60	
L	0.35	0.40	0.45	
h	0.30	0.35	0.40	

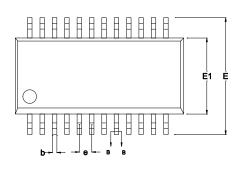
### 3.4 LKS32MC087M6S8/LKS32MC087AM6S8/LKS32MC087CM8S8

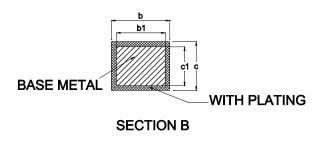
SSOP24 Profile Quad Flat Package:



SIDE VIEW







**TOP VIEW** 

图 3-4 LKS32MC087DM6S8 封装图示

表 3-4 LKS32MC087DM6S8 封装尺寸

CVMDOL		MILLIMETER	
SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.75
A1	0.10	0.15	0.25
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.23	-	0.31
b1	0.22	0.25	0.28
С	0.20	-	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	8.55	8.65	8.75
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e		0.635BSC	
h	0.30	-	0.50
L	0.50	-	0.80
L1		1.05REF	
θ	0	-	8°

## 4 电气性能参数

LKS32MC080/081/082/083/087/088/089 等型号为单 MCU 芯片,电气参数如下列表格所示,以 LKS32MC080 为例。

表 4-1 LKS32MC080R8T8 电气极限参数

参数	最小	最大	单位	说明
电源电压	-0.3	+7.0	V	相对于地
工作温度	-40	+105	°C	
存储温度	-40	+125	°C	
结温	-	150	°C	
引脚温度(焊接,10秒)	-	300	°C	

表 4-2 LKS32MC080R8T8 ESD/Latch-up 参数

项目	最小	最大	单位
ESD测试 (HBM)	-6000	6000	V
ESD测试 (MM)	-600	600	V
ESD测试 (CDM)	-1200	1200	V
Latch-up电流 (85°C)	-200	200	mA

#### 表 4-3 LKS32MC080R8T8 IO 极限参数

参数	描述	最小	最大	单位
VIN	GPIO信号输入电压范围	-0.3	7.0	V
IINJ_PAD	单个GPIO最大注入电流	-10	10	mA
IINJ_SUM	所有GPIO最大注入电流	-50	50	mA

表 4-4 LKS32MC080R8T8 IO DC 参数

参数	描述	VDD	条件	最小	最大	单位
VINH	数字IO输入高电压	5		0.65*VDD		V
VINL	数字IO输入低电压	5			0.35*VDD	V
VHYS	施密特迟滞范围	5		0.1*VDD		V
IIH	数字IO输入高电压,电流消耗	5			1	uA
IIL	数字IO输入低电压,电流消耗	5		-1		uA
VOH	数字IO输出高电压	5	最大驱动电流 12mA	0.8*VDD		V
VOH	数字IO输出低电压	5	最大驱动电流 12mA		0.1*VDD	V
Rpup	上拉电阻大小*	5		8	12	KOhm
CIN	数字IO输入电容	5			10	pF

表 4-5 LKS32MC080R8T8 电路模块电流消耗 IDD

模块	Min	Тур	Max	单位
模拟比较器CMP(1个)		0.005		mA
运算放大器OPA(1个)		0.450		mA
模数转换器ADC		3.710		mA
数模转换器DAC		0.710		mA
温度传感器Temp Sensor		0.150		mA
带隙基准BGP		0.154		mA
4MHz RC时钟		0.105		mA
锁相环PLL		0.080		mA
CPU+flash+SRAM (96MHz)		8.667		mA
CPU+flash+SRAM (12MHz)		1.600		mA
CRC		0.070		mA
DSP		3.421		mA
UART		0.107		mA
DMA		1.340		mA
MCPWM		0.053		mA
TIMER		0.269		mA
SPI		0.500		mA
IIC		0.500		mA
CAN		2.200		mA
休眠	10	30	50	uA

以上测试如无特别标注,均为室温 25°5V 供电,使用 96MHz 时钟工作情况下的测试,由于制造工艺存在器件模型偏差,不同芯片的电流消耗会存在个体差异。

# 5 模拟性能参数

LKS32MC080/081/082/083/087/088/089 等型号为单 MCU 芯片,电气参数如下表所示,以LKS32MC080 为例。

表 5-1 LKS32MC080R8T8 模拟性能参数

参数	最小	典型	最大 最大	单位	说明
少	取小			中世.	<b></b>
丁 //- 中 沙压	2.2	芯		17	
工作电源	2.2	5	6 (ADC)	V	
	T	_ 模数转换器 □			
工作电源	2.8	5	5.5	V	
输出码率		3		MHz	f <sub>adc</sub> /16
	-REF		+REF	V	Gain=1 时;
差分输入信号范围				·	REF=2.4V
	-3.6	-3.6 +3.6 V	V	Gain=2/3 时;	
				·	REF=2.4V
单端输入信号范围	-0.3		AVDD+0.3	V	受限于 IO 口输入
					电压限制
直流失调 (offset)		5	10	mV	可校正
有效位数(ENOB)	10.5	11		bit	
INL		2	3	LSB	
DNL		1	2	LSB	
SNR	63	66		dB	
输入电阻	500k			Ohm	
输入电容		10pF		F	
		基准电压	(REF)		
工作电源	2.2	5	5.5	V	
输出偏差	-9		9	mV	
电源抑制比		70		dB	
温度系数		20		ppm/°C	
输出电压		1.2		V	
		数模转换器	暑(DAC)		
工作电源	2.2	5	5.5	V	
负载电阻	5k			Ohm	tall Bures T
负载电容			50p	F	输出 BUFFER 开
输出电压范围	0.05		AVDD-0.1	V	- 启
转换速度			1M	Hz	
DNL		1	2	LSB	
INL		2	4	LSB	
OFFSET		5	10	mV	
SNR	57	60	66	dB	
	1	运算放大器			
工作电源	2.8	5	5.5	V	
		1	I	1	1

参数	最小	典型	最大	单位	说明
带宽		10M	20M	Hz	
负载电阻	20k			Ohm	
负载电容			5p	F	
输入共模范围	0		AVDD	V	
输出信号范围	0.1		AVDD-0.1	V	最小负载电阻下
OFFSET		5	10	mV	
共模抑制 (CMRR)		80		dB	
电源抑制 (PSRR)		80		dB	
负载电流			500	uA	
摆率(Slew rate)		5		V/us	
相位裕度		60		度	
		比较器(	(CMP)		
工作电源	2.2	5	5.5	V	
输入信号范围	0		AVDD	V	
OFFSET		5	10	mV	
传输延时		0.15u		S	默认功耗
1女棚)些时		0.6u		S	低功耗
回差 (Hysteresis)		20		mV	HYS='0'
四左 (Hystelesis)		0		mV	HYS='1'

#### 模拟寄存器表说明:

地址 0x40000040~0x40000050 是各个模块的校正寄存器,这些寄存器在出厂之前都会填上各自的校正值。一般情况下用户不要去配置或改变这些值。如果需要对模拟参数进行微调,需要读取原校正值,并以此为基础进行微调。

地址 0x40000020~0x4000003c 是开放给用户的寄存器,其中空白部分的寄存器必须全部配置为 0 (芯片上电后会被复位为 0)。其他寄存器根据应用场合需要进行配置。

### 6 电源管理系统

电源管理系统由 LDO15 模块、电源检测模块(PVD)、上电/掉电复位模块(POR)组成。

该芯片由 2.2V~5.5V 单电源供电,以节省芯片外的电源成本。芯片内部集成一路 LDO15 给内部所有数字电路、PLL 模块供电。

LDO 上电后自动开启,无需软件配置,但LDO 输出电压可通过软件实现微调。

LDO15 的输出电压可通过设置寄存器 LDO15TRIM<2:0>来调节,具体寄存器所对应值见模拟寄存器表说明。LDO15 在芯片出厂前已经过校正,一般情况下,用户不需要额外配置这些寄存器。如需微调 LDO 的输出电压,需要读取原配置值,在此基础加上微调量对应的配置值填入寄存器。

POR 模块监测 LD015 的电压,在 LD015 电压低于 1.1V 时(例如上电之初,或者掉电之时), 为数字电路提供复位信号以避免数字电路工作产生异常。

PVD 模块对 5V 输入电源进行检测,如低于某一设定阈值,则产生报警(中断)信号以提醒 MCU。中断提醒阈值可通过寄存器 PVDSEL<1:0>设置为不同的电压。PVD 模块可通过设置 PD\_PDT='1'关闭。具体寄存器所对应值见模拟寄存器表说明。

### 7 时钟系统

时钟系统包括内部 32KHz RC 时钟、内部 4MHz RC 时钟、外部 4MHz 晶体起振电路、PLL 电路组成。

32K RC 时钟作为 MCU 系统慢时钟使用,作为诸如滤波模块或者低功耗状态下的 MCU 时钟使用。4MHz RC 时钟作为 MCU 主时钟使用,配合 PLL 可提供最高到 96MHz 的时钟。外部 4MHz 晶体起振电路作为备份时钟使用。

32k 和 4M RC 时钟均带有出厂校正,可在常温下实现 32K RC 时钟±5%的精度,4M RC 时钟±1%的精度。其中 4M RC 时钟还开放有用户校正寄存器,可进一步将精度校正到±0.5%范围。32K RC 时钟在-40~105℃范围内的精度为±20%, 4M RC 时钟在该温度范围的精度为±1%。

32K RC 时钟频率可通过寄存器 RCLTRIM<3:0>进行设置,4M RC 时钟频率可通过寄存器 RCHTRIM<5:0>进行设置,具体寄存器所对应值见模拟寄存器表说明。

芯片出厂前时钟已经过校正,一般情况下,用户不需要额外配置这些寄存器。如需微调频率,需要读取原配置值,在此基础加上微调量对应的配置值填入寄存器。

4M RC 时钟通过设置 RCHPD ='0'打开(默认打开,设'1'关闭), RC 时钟需要 Bandgap 电压基准源模块提供基准电压和电流,因此开启 RC 时钟需要先开启 BGP 模块。芯片上电的默认状态下,4M RC 时钟和 BGP 模块都是开启的。32K RC 时钟是始终开启的,不能关闭。

PLL 对 4M RC 时钟进行倍频,以提供给 MCU、ADC 等模块更高速的时钟。MCU 和 PWM 模块的最高时钟为 96MHz, ADC 模块典型工作时钟为 48MHz,通过寄存器 ADCLKSEL<1:0>可设置为不同的 ADC 工作频率。

PLL 通过设置 PLLPDN='1'打开(默认关闭,设 1 打开),开启 PLL 模块之前,同样也需要开启 BGP(Bandgap)模块。开启 PLL 之后,PLL 需要 6us 的稳定时间来输出稳定时钟。芯片上电的默认状态下,RCH 时钟和 BGP 模块都是开启的,但 PLL 默认是关闭的,需要软件来开启。

晶体起振电路内置了放大器和起振电容,仅需在 IO OSC\_IN/OSC\_OUT 之间接入一个晶体,并设置 XTALPDN='1'即可起振。

## 8 基准电压源

该基准源为 ADC、DAC、RC 时钟、PLL、温度传感器、运算放大器、比较器和 FLASH 提供基准 电压和电流,使用上述任何一个模块之前,都需要开启 BGP 基准电压源。

芯片上电的默认状态下,BGP模块是开启的。基准源通过设置BGPPD='0'打开,从关闭到开启, BGP 需要约 2us 达到稳定。BGP 输出电压约 1.2V, 精度为±0.8%

基准源可通过设置 REF\_AD\_EN='1',将基准电压送至 IO P2.3 进行测量。



### 9 ADC 模块

芯片内部集成 1 路同步双采样的 SAR 结构 ADC, 芯片上电的默认状态下, ADC 模块是关闭的。 ADC 开启前,需要先开启 BGP 和 4M RC 时钟和 PLL 模块,并选择 ADC 工作频率。默认配置下 ADC 工作时钟是 48M,对应 3MHz 的转换数据率。

同步双采样电路可在同一时刻对两路输入信号进行采样,采样完成之后 ADC 按先后顺序将这两路信号进行转换,并写入相应的数据寄存器中。

ADC 完成一次转换需要 16 个 ADC 时钟周期,其中 13 个为转换周期,3 个为采样周期。即  $f_{conv}$  =  $f_{adc}$  /16。在 ADC 时钟设为 48M 时,转换速率是 3MHz。

ADC 在降频应用时,可通过寄存器 CURRIT<1:0>降低 ADC 的功耗水平。

ADC 可工作在如下模式:单次单通道触发、连续单通道、单次 1~20 通道扫描、连续 1~20 通道扫描。每路 ADC 都有 20 组独立寄存器对应每一个通道。

ADC 触发事件可以来自外部的定时器信号 TO、T1、T2、T3 发生到预设次数,或者为软件触发。

20 个通道里最后一个通道用来测量 ADC 自身的 offset,将其保存在通道寄存器中,其他通道的 ADC 值都已自动减去该 offset。在芯片上电之初,应由 MCU 发起 offset 校正信号,校正控制模块将 ADC 通道设置为通道 1,并将值储存在通道寄存器中。如果客户对 offset 要求较高,可定期(例如一小时/一天)在 ADC 空闲时将 offset 校正一次。

在 GAIN\_REF=0 时,基准电压源为 2.4V。ADC 带有两种增益模式,通过 GAIN\_SHAx 进行设置,对应 1 倍和 2/3 倍增益。1 倍增益对应±2.4V 的输入信号,2/3 倍增益对应±3.6V 的输入信号幅度。在测量运放的输出信号时,根据运放可能输出的最大信号来选择具体的 ADC 增益。

在 GAIN\_REF=1 时,基准电压源为 1.2V,在 3.3V 供电系统中,需要将 GAIN\_REF 设置为'1',详细信息请参考 User manual。ADC 带有两种增益模式,通过 GAIN\_SHAx 进行设置,对应 1 倍和 1/3 倍增益。1 倍增益对应±1.2V 的输入信号,1/3 倍增益对应±3.6V 的输入信号幅度。在测量运放的输出信号时,根据运放可能输出的最大信号来选择具体的 ADC 增益。

### 10 运算放大器

4 路输入输出 rail-to-rail 运算放大器(部分型号为 2/3 路),内置反馈电阻 R2/R1,外部引脚需串联一个电阻 R0。反馈电阻 R2:R1 的阻值可通过寄存器 RES\_OPA0<1:0>设置,以实现不同的放大倍数。具体寄存器所对应值见模拟寄存器表说明。

最终的放大倍数为 R2/(R1+R0), 其中 R0 是外部电阻的阻值,

对于 MOS 管电阻直接采样的应用,建议接>20kΩ 的外部电阻,以减小 MOS 管关断时,往芯片引脚里流入的电流。

对于小电阻采样的应用,建议接 100Ω 的外部电阻。

放大器可通过设置 OPAOUT\_EN<2:0>选择将 4 路放大器中的某一路输出信号通过 BUFFER 送至 P2.7 IO 口进行测量和应用(对应关系见 datasheet 芯片管脚说明)。因为有 BUFFER 存在,在运放正常工作模式下也可以选择送一路运放输出信号出来。

芯片上电的默认状态下,放大器模块是关闭的。放大器可通过设置 OPAxPDN ='1'打开,开启放大器之前,需要先开启 BGP 模块。

运放输入同相和反相端内置钳位二极管,电机相线通过一匹配电阻后直接接入输入端,从而简化了 MOSFET 电流采样的外置电路。

## 11 比较器

内置 2 路输入 rail-to-rail 比较器,比较器比较速度可编程、迟滞电压可编程、信号源可编程。 比较器的比较延时可通过寄存器 IT\_CMP 设置为 0.15uS/0.6uS。 迟滞电压通过 CMP\_HYS 设置为  $20 \text{mV}/0 \text{mV}_{\circ}$ 

比较器同相和反相两个输入端的信号来源都可通过寄存器 CMP\_SELP<2:0>和 CMP\_SELN<1:0> 编程,详见寄存器模拟说明。

芯片上电的默认状态下,比较器模块是关闭的。比较器通过设置 CMPxPDN ='1'打开,开启比较 器之前,需要先开启 BGP 模块。

## 12 温度传感器

芯片内置精度为±2℃的温度传感器。芯片出厂前会经温度校正,校正值保存在 flash info 区。 芯片上电的默认状态下,温度传感器模块是关闭的。开启传感器之前,需要先开启 BGP 模块。 温度传感器通过设置 TMPPDN='1'打开, 开启到稳定需要约 2us, 因此需在 ADC 测量传感器之 前 2us 打开。



## 13 DAC 模块

芯片内置一路 12bit DAC,输出信号的最大量程可通过寄存器 DAC\_GAIN<1:0>设置为 1.2V/3V/4.85V。

12bit DAC 可通过配置寄存器 DACOUT\_EN=1,将 DAC 输出送至 IO 口 P0.0,可驱动>5kΩ的负 载电阻和 50pF 的负载电容。

DAC 最大输出码率为 1MHz。

芯片上电的默认状态下, DAC 模块是关闭的。DAC 可通过设置 DAC12BPDN =1 打开, 开启 DAC 模块之前,需要先开启 BGP 模块。

# 14 处理器核心

- ▶ 集成 32 位 Cortex-M0+DSP 双核处理器(部分型号不带 DSP)
- ▶ 2线 SWD 调试管脚
- ▶ 最高工作频率 96MHz



## 15 存储资源

#### **15.1** Flash

- ▶ 内置 flash 包括 32kB/64kB 主存储区, 1kB NVR 信息存储区
- ▶ 可反复擦除写入不低于 20 万次
- ▶ 室温 25℃数据保持长达 100 年
- ▶ 单字节编程时间最长 7.5us, Sector 擦除时间最长 5ms
- ▶ Sector 大小 512 字节,可按 Sector 擦除写入,支持运行时编程,擦写一个 Sector 的同时 读取访问另一个 Sector
- ▶ Flash 数据防窃取(最后一个 word 须写入非 0xFFFFFFF 的任意值)

#### **15.2 SRAM**

▶ 内置 8kB SRAM

## 16 电机驱动专用 MCPWM

- ▶ MCPWM 最高工作时钟频率 96MHz
- ▶ 支持最大 4 通道相位可调的互补 PWM 输出
- ▶ 每个通道死区宽度可独立配置
- 支持边沿对齐 PWM 模式
- ▶ 支持软件控制 IO 模式
- ▶ 支持 IO 极性控制功能
- 内部短路保护,避免因为配置错误导致短路
- ▶ 外部短路保护,根据对外部信号的监控快速关断
- ▶ 内部产生 ADC 采样中断
- 采用加载寄存器预存定时器配置参数
- ▶ 可配置加载寄存器加载时刻和周期

### 17 Timer

- ▶ 4路通用定时器,2路16bit 位宽计时器,2路32bit 位宽计时器。
- ▶ 4路支持捕获模式,用于测量外部信号宽度
- ▶ 4 路支持比较模式,用于产生边沿对齐 PWM/定时中断

特别地, LKS32MC080/LKS32MC083/LKS32MC085 有 2 路支持编码信号输入,支持脉冲指令 计数。

# 18 Hall 传感器接口

- ▶ 内置最大 1024 级滤波
- ➤ 三路 Hall 信号输入
- ▶ 24位计数器,提供溢出和捕获中断



#### **19 DSP**

- 电机控制算法专用 DSP, 自主指令集, 三级流水
- ▶ 最高工作频率 96MHz
- > 32/16 位除法器 10 周期计算完成
- ▶ 32 位硬件开方 8 周期计算完成
- ▶ Q15 格式 Cordic 三角函数模块, sin/cos/artanc 8 周期计算完成
- ▶ DSP 配备独立的程序区和数据区,可自主执行 DSP 程序,亦可由 MCU 调用进行某项计算
- ▶ 支持中断暂停,与 MCU 进行数据交互

## 20 通用外设

- ▶ 两路 UART, 全双工工作,支持 7/8 位数据位、1/2 停止位、奇/偶/无校验模式,带 1 字 节发送缓存、1字节接收缓存,支持 Multi-drop Slave/Master 模式,波特率支持 300~115200
- ▶ 一路 SPI, 支持主从模式
- ➤ 一路 IIC,支持主从模式
- ▶ 一路 CAN (部分型号不带 CAN)
- ▶ 硬件看门狗,使用 RC 时钟驱动,独立于系统高速时钟,写入保护, 2/4/8/64 秒复位间 隔

不同型号的外设请参考 1.4 章节选型表。



#### 21 特殊 IO 复用

LKS08x 特殊 IO 复用注意事项

SWD 协议包含两根信号线: SWDCLK 和 SWDIO。前者是时钟信号,对于芯片而言,是输入状态且不会改变输入状态。后者是数据信号,对于芯片而言,在数据传输过程中会在输入状态和输出状态间切换,默认是输入状态。

LKS08x 可实现 SWDIO 复用为其它 IO 的功能, 复用的 IO 是 P0.0、P2.15。注意事项如下:

- ➤ 默认状态是不开启复用,需要软件开启复用。即芯片硬复位结束后,初始状态是 SWDIO 用途, SWDIO 在芯片内部有上拉(芯片内部上拉电阻约为 10K),应用对初始电平有要求的,需注意。
- ➤ 开启复用后, KEIL 等工具无法直接访问芯片,即 Debug 和擦除下载功能均失效。若需要重新下载程序,有两个方案。
- 其一,建议使用凌鸥专用离线下载器擦除。软件开启复用的时间,建议保留一定余量,例如 100ms 左右,保证离线下载器能擦除,防止死锁。余量的多少是保证离线下载器擦除的成功率。 余量越大,一次性擦除成功的概率越大。
- 其二,程序内部有退出机制,例如某个其它 IO 电平发生变化(一般为输入),表明外界需要用 SWDIO,软件重新配置,解除复用。此时,可以恢复 KEIL 的功能。
- ▶ 开启或关闭复用,可运行 1-2 条 NOP 指令,保证状态切换稳定。

在 SSOP24 封装和 QFN40 封装中, SWDIO 同 P0.0、P2.15 直接 bonding 在一起,可以直接使能对应 GPIO。不能复用 SWDCLK 的型号, SWDCLK 需保持不变(恒为1或者恒为0)。

在 LKS087E 封装中, SWDCLK 同 P2.6 直接 bonding 在一起,可以直接使能对应 GPIO。若同时复用 SWDIO 和 SWDCLK, SWDCLK 复用的注意事项如下:

- ➤ 默认状态是不开启复用,需要软件开启复用。即芯片硬复位结束后,初始状态是 SWDCLK 用途, SWDCLK 在芯片内部有上拉(芯片内部上拉电阻约为 10K),应用对初始电平有要求的,需注 意。
- ➤ 开启复用后, KEIL 等工具无法直接访问芯片,即 Debug 和擦除下载功能均失效。若需要重新下载程序,有两个方案。
- 其一,建议使用凌鸥专用离线下载器擦除。软件开启复用的时间,建议保留一定余量,例如 100ms 左右,保证离线下载器能擦除,防止死锁。余量的多少是保证离线下载器擦除的成功率。 余量越大,一次性擦除成功的概率越大。
- 其二,程序内部有退出机制,例如某个其它 IO 电平发生变化(一般为输入),表明外界需要用 SWDCLK,软件重新配置,解除复用。此时,可以恢复 KEIL 的功能。
- ▶ 开启或关闭复用,可运行 1-2 条 NOP 指令,保证状态切换稳定。
- ➤ SWDCLK 复用开启,有信号变化的时候,SWDIO 能保持为 0 电平(类似时分复用);若 SWDIO 不能保证为 0,建议 SWDCLK 在运行过程中,翻转次数不超过 50次(例如从 0 翻转到 1,然后又从 1 翻转到 0,算一次)或者每 50次翻转期间内(次数可以更少,例如 40次)保证一次在 SWDCLK 从 0 变成 1 的时候,SWDIO 是 0 电平。

若此时,仅复用了SWDCLK,没有复用SWDIO,注意事项同上。



RSTN 信号,默认是用于 LKS08x 芯片的外部复位脚。

LKS08x 可实现 RSTN 复用为其它 IO 的功能,复用的 IO 是 P0.2。注意事项如下:

- ▶ 默认状态是不开启复用,需要软件开启复用。即芯片初始状态是 RSTN 用途, RSTN 在芯片内部 有上拉(芯片内部上拉电阻约为 100K),应用对初始电平有要求的,需注意。
- ▶ 默认状态是 RSTN, 只有 RSTN 正常释放后才能开始程序的执行, 应用需要保证 RSTN 有足够保 护, 例如外围电路带上拉, 若能加电容更佳。
- ▶ 开启复用后,RSTN用途失效,若需产生芯片硬复位,源头只能是掉电/看门狗。
- ➤ RSTN 的复用,不影响 KEIL 的使用。
- ▶ 开启或关闭复用,可运行 1-2 条 NOP 指令,保证状态切换稳定。

SYS\_RST\_CFG 寄存器的 BIT[5],为 RSTN 和 P0.2 的复用控制开关。



# 22 版本历史

表 22-1 文档版本历史

时间	版本号	说明
2020.10.21	1.3	增加 LKS32MC087C 说明
2020.05.20	1.2	增加 LKS32MC087A 说明
2020.05.09	1.1	合并 MCU 型号数据手册
2020.03.10	1.0	初始版本

