

CMC651DI064 芯片 数据手册

宁波中控微电子有限公司

2020 年 12 月 30 日

声 明

- 严禁转载本手册的部分或全部内容。
- 在不经预告和联系的情况下，本手册的内容有可能发生变更，请谅解。
- 本手册所记载的内容，不排除有误记或遗漏的可能性。如对本手册内容有疑问，请与我公司联系。

目录

1 简介	1
1.1 概述.....	1
1.2 特性.....	1
1.3 芯片结构图.....	1
2 管脚描述	3
2.1 管脚分布.....	3
2.2 管脚总表.....	3
2.3 基本管脚.....	5
2.4 测试功能 JTAG.....	5
2.5 外部中断.....	5
2.6 通用输入输出 GPIO.....	6
2.7 脉冲输入输出 PIPO.....	7
2.8 UART 串口通信.....	7
2.9 I2C 通信.....	7
2.10 SPI 通信.....	7
2.11 CAN 通信.....	8
2.12 电源.....	8
3 电气特性	9
3.1 引脚电气特性.....	9
3.2 供电电路.....	9
3.3 复位电路.....	9
3.4 晶振电路.....	10
4 物理尺寸	11
5 版本说明	12

1 简介

1.1 概述

CMC 系列芯片中的 CMC651DI064 芯片是由宁波中控微电子有限公司提供的，将组态处理、程序存储、信号输入输出、控制算法、通讯接口等全部集成在一个芯片中的产品。该款 CMC 芯片实现的主要功能可以简述为：片内逻辑控制和运动控制，程序处理及调度管理，数字量信号处理，多种数据接口通信。使用芯片的组态软件可进行逻辑控制程序和运动控制程序的编程，将编写的程序下载到芯片的片内存储器中。根据用户编写的程序，对输入的各种信号（包括从通信接口传入的信号）进行处理运算，并进行相应的信号输出。

其中，逻辑控制主要包括对上层用户编写并经过编译的逻辑控制程序（如梯形图、IL、ST 等）进行执行处理。运动控制主要包括对上层用户编写并经过编译的运动控制程序（如 G 代码）进行执行处理。数字量处理主要包括开关信号、频率信号处理，脉冲信号输入输出，PWM 输出，正交编码器输入等。该款芯片集成了 Flash、SRAM、通用定时器、PLL，以及 UART、CAN、SPI、I2C 等多种通信接口。

1.2 特性

表 1-1 芯片特性

参数	描述
工作温度	-40~85℃
工作频率	2~200Mhz
外部时钟输入	有源，2~15MHz
片内系统时钟	可通过 PLL 配置
I/O 输出驱动能力	8mA
外部接口供电电压	3.3V
内核供电电压	1.2V
片内 SRAM 大小	256KBytes
片内 Flash 大小	2MBytes
可编程数字 IO 端口	37（复用）
串口 UART	2
CAN 接口	1
SPI 接口	2（1 主 1 从）
I2C 接口	1
封装形式	QFN64
芯片尺寸	8x8x0.85 mm

1.3 芯片结构图

芯片由内部总线和功能模块组成。内部总线包括片内高速总线和片内低速总线，功能模块包括公共资源、控制运算、通信接口和数字量处理几大部分，其中公共资源包括中断控制、外部中断、定时器、看门狗、DMA 控制器等，控制运算包括系统管理、逻辑控制和运动控制，数字量处理包括脉冲输入输出和通用 IO 等，通信接口包括 SPI、I2C、CAN、UART

等，各功能模块根据各自的性能和带宽需求，分别挂接在相应的总线上。芯片系统结构如图 1-1 所示。

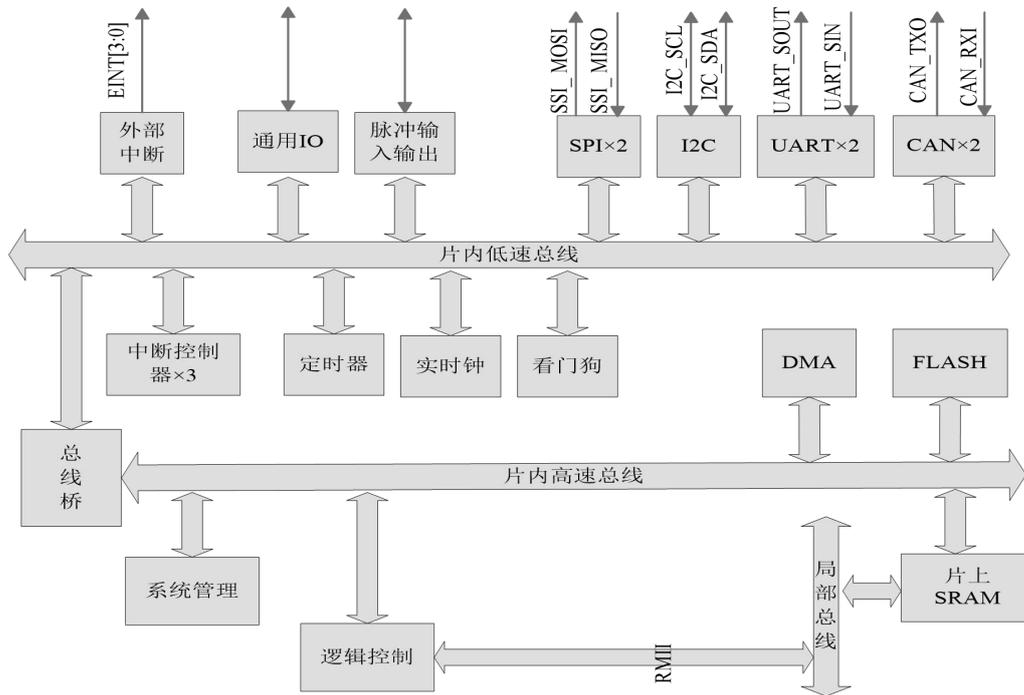


图 1-1 芯片系统结构图

2 管脚描述

2.1 管脚分布

CMC651DI064 芯片共有 64 个管脚，其中部分管脚复用。芯片的 1 号管脚位于芯片下方最左侧，管脚按逆时针方向依次排序，具体分布详见图 2-1。

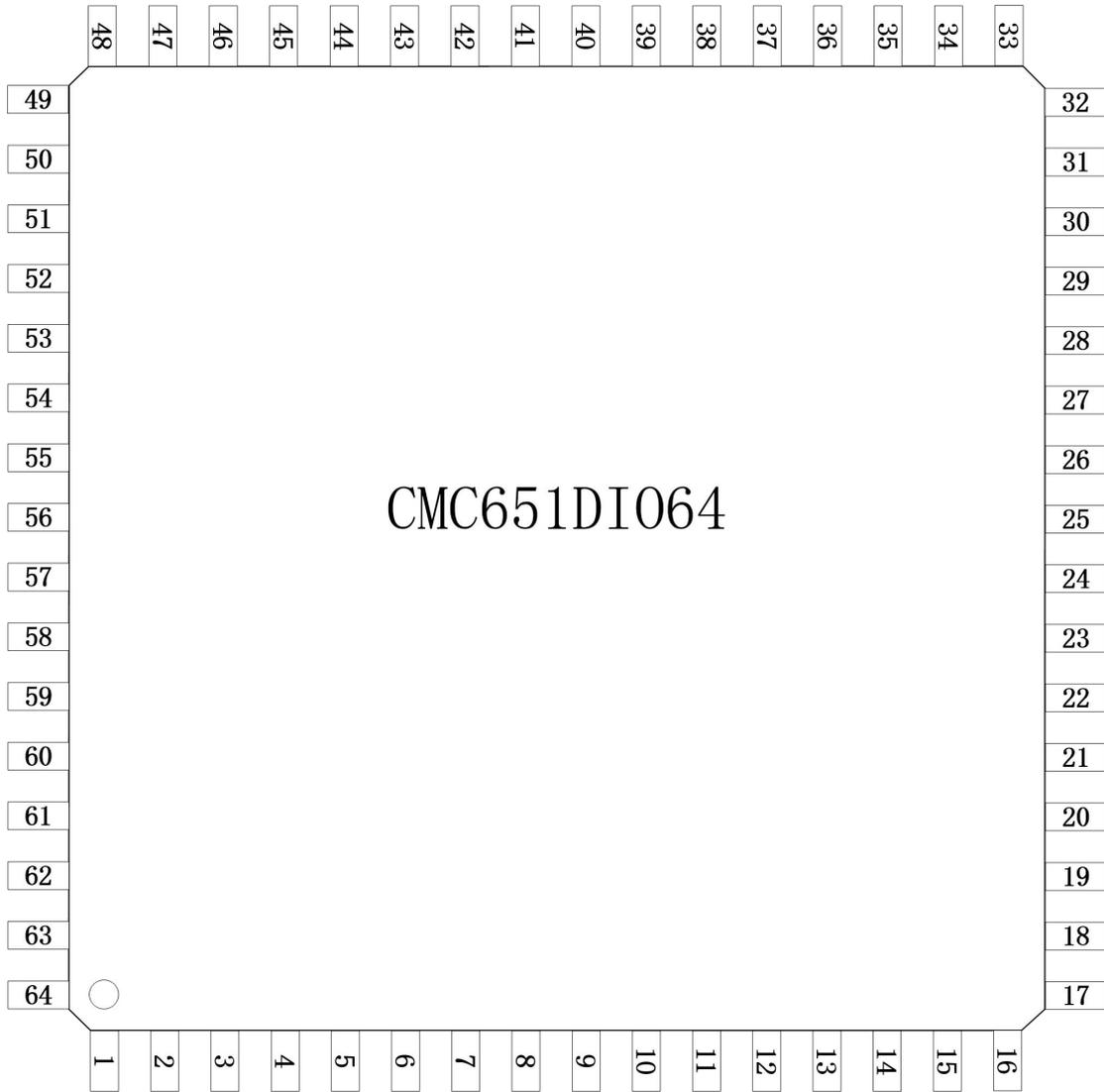


图 2-1 芯片管脚分布图

2.2 管脚总表

芯片的管脚可分为以下几个类别，分别为基本管脚、测试管脚、外部中断功能管脚、通用输入输出管脚、脉冲输入输出管脚、运动控制管脚、串口通信管脚、I2C 通信管脚、SPI 通信管脚、CAN 通信管脚、电源管脚等，详见下表 2-1。

表 2-1 芯片管脚总表

IO 名称	管脚号	管脚名称	复用	说明
VDD	1			内核电源
PB8_b_pad[2]	2	GPI00_A[2]		无复用
PB8_b_pad[3]	3	GPI00_A[3]		无复用

IO 名称	管脚号	管脚名称	复用	说明
PB8_b_pad[35]	4	GPI01_A[31]		无复用
PB8_b_pad[77]	5	GPI00_B[9]	i_ZSIGNAL_X	默认为运动控制功能
PB8_b_pad[78]	6	GPI00_B[10]	i_ALARM_X	默认为运动控制功能
VDD33	7	VDDIO		外部接口电源
VSS	8	VSSIO		地
VDD	9	VDD		内核电源
PB8_b_pad[26]	10	GPI01_A[22]	i_LMTP_Y	默认为运动控制功能
PB8_b_pad[27]	11	GPI01_A[23]	i_LMTM_Y	默认为运动控制功能
PB8_b_pad[55]	12	GPI01_B[19]	o_YPM_DIR	默认为运动控制功能
PB8_b_pad[54]	13	GPI01_B[18]	o_YPP_PLS	默认为运动控制功能
VDD33	14	VDDIO		外部接口电源
VDD	15	VDD		内核电源
PB8_b_pad[6]	16	GPI01_A[2]	UART1_RXD	默认为 UART 功能
PB8_b_pad[7]	17	GPI01_A[3]	UART1_TXD	默认为 UART 功能
PB8_b_pad[58]	18	GPI01_B[22]	SPI_S_RXD	默认为 SPI 功能
PB8_b_pad[59]	19	GPI01_B[23]	SPI_S_TXD	默认为 SPI 功能
PB8_b_pad[43]	20	GPI01_B[7]	SPI_S_SCLK	默认为 SPI 功能
PB8_b_pad[5]	21	GPI01_A[1]	SPI_S_CS	默认为 SPI 功能
PB8_b_pad[4]	22	GPI01_A[0]	SPI_CS2	默认为 SPI 功能
PB8_b_pad[36]	23	GPI01_B[0]	SPI_CS0	默认为 SPI 功能
PB8_b_pad[37]	24	GPI01_B[1]	SPI_CS1	默认为 SPI 功能
VDD	25			内核电源
VDD33	26			外部接口电源
VSS	27			地
PB8_b_pad[38]	28	GPI01_B[2]	SPI_S_SCLK	默认为 SPI 功能
PB8_b_pad[39]	29	GPI01_B[3]	SPI_S_MISO	默认为 SPI 功能
PB8_b_pad[40]	30	GPI01_B[4]	SPI_S_MOSI	默认为 SPI 功能
PB8_b_pad[66]	31	GPI01_B[30]	I2C_SCL	默认为 I2C 功能
PB8_b_pad[67]	32	GPI01_B[31]	I2C_SDA	默认为 I2C 功能
PB8_b_pad[62]	33	GPI01_B[26]	UART0_RXD	默认为 UART 功能
PB8_b_pad[63]	34	GPI01_B[27]	UART0_TXD	默认为 UART 功能
PB8_b_pad[60]	35	GPI01_B[24]	CAN1_RX	默认为 CAN 功能
PB8_b_pad[61]	36	GPI01_B[25]	CAN1_TX	默认为 CAN 功能
PB8_b_pad[42]	37	GPI01_B[6]	CAN1_OFF	默认为 CAN 功能
POT8_o_pad[0]	38	TDO		JTAG 数据输出
PI_i_pad[5]	39	TRST		JTAG 复位信号
PI_i_pad[4]	40	TMS		JTAG 测试模式选择
PI_i_pad[3]	41	TDI		JTAG 数据输入
VDD	42			内核电源
VDD33	43			外部接口电源
PI_i_pad[2]	44	TCLK		JTAG 时钟
PI_i_pad[1]	45	SOC_RST_B		SoC 芯片复位
PI_i_pad[0]	46	OSCCLK		OSC 时钟输入
PLL_AVSS	47	PLL_VSSIO		
PLL_AVDD	48	PLL_VDD		
VDD33	49			外部接口电源
VDD	50			内核电源
PB8_b_pad[44]	51	GPI01_B[8]	a-X-AXIS	默认为 PIPO 功能

IO 名称	管脚号	管脚名称	复用	说明
PB8_b_pad[46]	52	GPI01_B[10]	a-Y-AXIS	默认为 PIPO 功能
PB8_b_pad[48]	53	GPI01_B[12]	a-Z-AXIS	默认为 PIPO 功能
PB8_b_pad[50]	54	GPI01_B[14]	a-U-AXIS	默认为 PIPO 功能
VDD	55	VDD		内核电源
VSS	56	VSSIO		地
VDD33	57	VDDIO		外部接口电源
PB8_b_pad[14]	58	GPI01_A[10]	a-V-AXIS	默认为 PIPO 功能
PB8_b_pad[16]	59	GPI01_A[12]	a-W-AXIS	默认为 PIPO 功能
PB8_b_pad[45]	60	GPI01_B[9]	b-X-AXIS	默认为 PIPO 功能
PB8_b_pad[47]	61	GPI01_B[11]	b-Y-AXIS	默认为 PIPO 功能
PB8_b_pad[49]	62	GPI01_B[13]	b-Z-AXIS	默认为 PIPO 功能
VDD33	63			外部接口电源
VSS	64			地

2.3 基本管脚

基本管脚包括时钟输入信号管脚和复位信号管脚，详见表 2-2。

表 2-2 基本管脚

管脚名称	属性	管脚号	说明
OSCCLK	I	46	OSC 时钟输入，范围为2~15MHz，经 PLL 倍频后系统时钟为24~100MHz
SOC_RST_B	I	45	SoC 芯片复位，低电平有效

2.4 测试功能 JTAG

该部分管脚主要用于芯片的 JTAG 测试，详见表 2-3。

表 2-3 JTAG 管脚

管脚名称	属性	管脚号	说明
TCLK	I	44	JTAG 时钟，需上拉10K 电阻
TDI	I	41	JTAG 数据输入，需上拉10K 电阻
TMS	I	40	JTAG 测试模式选择，需上拉10K 电阻
TRST	I	39	JTAG 复位信号，需上拉10K 电阻
TDO	O	38	JTAG 数据输出

2.5 外部中断

芯片具有 2 路外部中断，中断优先级可配，默认优先级由低到高为 IRQ3~IRQ2。详见表 2-4。

表 2-4 外部中断管脚

管脚名称	属性	管脚号	说明
IRQ2	I	2	外部中断2，低电平有效，需上拉10K 电阻
IRQ3	I	3	外部中断3，低电平有效，需上拉10K 电阻

2.6 通用输入输出 GPIO

通用输入输出管脚共有 37 个，每个管脚均可配置为输入、输出或高阻状态，GPIO1A 可作为外部中断源输入，中断触发方式可配置为高电平/低电平/上升沿/下降沿触发。部分管脚可复用。通用输入输出管脚描述详见表 2-5。

表 2-5 GPIO 管脚及复用说明

管脚名称	属性	管脚号	复用	说明
GPIO0B[9]	IO	5	I_ZSIGNAL_X	默认为运动控制功能
GPIO0B[10]	IO	6	I_ALARM_X	默认为运动控制功能
GPIO1A[0]	IO	22	SPI_CS2	默认为 SPI 功能
GPIO1A[1]	IO	21	SPIS_CS	默认为 SPI 功能
GPIO1A[2]	IO	16	UART1_RXD	默认为 UART 功能
GPIO1A[3]	IO	17	UART1_TXD	默认为 UART 功能
GPIO1A[10]	IO	58	A-V-AXIS	默认为 PIPO 功能
GPIO1A[12]	IO	59	A-W-AXIS	默认为 PIPO 功能
GPIO1A[22]	IO	10	I_LMTP_Y	默认为运动控制功能
GPIO1A[23]	IO	11	I_LMTM_Y	默认为运动控制功能
GPIO1A[31]	IO	4	N/A	无复用
GPIO1B[0]	IO	23	SPI_CS0	默认为 SPI 功能
GPIO1B[1]	IO	24	SPI_CS1	默认为 SPI 功能
GPIO1B[2]	IO	28	SPI_SCLK	默认为 SPI 功能
GPIO1B[3]	IO	29	SPI_MISO	默认为 SPI 功能
GPIO1B[4]	IO	30	SPI_MOSI	默认为 SPI 功能
GPIO1B[6]	IO	37	CAN1_OFF	默认为 CAN 功能
GPIO1B[7]	IO	20	SPIS_SCLK	默认为 SPI 功能
GPIO1B[8]	IO	51	A-X-AXIS	默认为 PIPO 功能
GPIO1B[9]	IO	60	B-X-AXIS	默认为 PIPO 功能
GPIO1B[10]	IO	52	A-Y-AXIS	默认为 PIPO 功能
GPIO1B[11]	IO	61	B-Y-AXIS	默认为 PIPO 功能
GPIO1B[12]	IO	53	A-Z-AXIS	默认为 PIPO 功能
GPIO1B[13]	IO	62	B-Z-AXIS	默认为 PIPO 功能
GPIO1B[14]	IO	54	A-U-AXIS	默认为 PIPO 功能
GPIO1B[18]	IO	13	O_YPP_PLS	默认为运动控制功能
GPIO1B[19]	IO	12	O_YPM_DIR	默认为运动控制功能
GPIO1B[22]	IO	18	SPIS_RXD	默认为 SPI 功能
GPIO1B[23]	IO	19	SPIS_TXD	默认为 SPI 功能
GPIO1B[24]	IO	35	CAN1_RX	默认为 CAN 功能
GPIO1B[25]	IO	36	CAN1_TX	默认为 CAN 功能
GPIO1B[26]	IO	33	UART0_RXD	默认为 UART 功能
GPIO1B[27]	IO	34	UART0_TXD	默认为 UART 功能
GPIO1B[30]	IO	31	I2C_SCL	默认为 I2C 功能
GPIO1B[31]	IO	32	I2C_SDA	默认为 I2C 功能

2.7 脉冲输入输出 PIP0

脉冲输入输出管脚复用部分 GPIO 管脚，芯片通过脉冲输入输出管脚，测量输入信号的脉冲长度、脉冲个数，或者产生输出波形（PWM，嵌入死区时间的互补 PWM，电机控制脉冲输出）。管脚描述详见表 2-6。

表 2-6 脉冲输入输出管脚

管脚名称	属性	管脚号	说明
A-X-AXIS	I0	51	X 轴 A 路脉冲输入入口或 X 轴 PWMA 输出口
B-X-AXIS	I0	60	X 轴 B 路脉冲输入入口或 X 轴 PWMB 输出口
A-Y-AXIS	I0	52	Y 轴 A 路脉冲输入入口或 Y 轴 PWMA 输出口
B-Y-AXIS	I0	61	Y 轴 B 路脉冲输入入口或 Y 轴 PWMB 输出口
A-Z-AXIS	I0	53	Z 轴 A 路脉冲输入入口或 Z 轴 PWMA 输出口
B-Z-AXIS	I0	62	Z 轴 B 路脉冲输入入口或 Z 轴 PWMB 输出口
A-U-AXIS	I0	54	U 轴 A 路脉冲输入入口或 U 轴 PWMA 输出口
A-V-AXIS	I0	58	V 轴 A 路脉冲输入入口或 V 轴 PWMA 输出口
A-W-AXIS	I0	59	W 轴 A 路脉冲输入入口或 W 轴 PWMA 输出口

2.8 UART 串口通信

芯片具有 2 个串口，UART0 和 UART1，支持 16C550 工业标准，可支持最快速率为 384Kbps，与上位机连接的推荐值为 9600bps、19200bps、38400bps 或 115200bps。管脚描述详见表 2-7。

表 2-7 串口通信管脚

管脚名称	属性	管脚号	说明
UART0_RXD	I	33	UART0 输入
UART0_TXD	O	34	UART0 输出
UART1_RXD	I	16	UART1 输入
UART1_TXD	O	17	UART1 输出

2.9 I2C 通信

支持标准的 I2C 总线接口协议，接口支持主机模式和从机模式，通信速度为 100Kbps 或 400Kbps，管脚描述详见表 2-8。

表 2-8 I2C 管脚

管脚名称	属性	管脚号	说明
I2C_SCL	I0	31	I2C 时钟线
I2C_SDA	I0	32	I2C 数据线

2.10 SPI 通信

遵循串行外设接口 (SPI) 规范，共 2 个接口。一个接口支持主机模式，具有三个片选信号，最高传输速率为 12.5Mbps。另一个接口支持从机模式，具有一个片选信号，最高传输速率为 12.5Mbps。管脚描述详见表 2-9。

表 2-9 SPI 管脚

管脚名称	属性	管脚号	说明
SPI_CS0	0	22	SPI 主接口芯片选择0, 低电平有效
SPI_CS1	0	23	SPI 主接口芯片选择1, 低电平有效
SPI_CS2	0	24	SPI 主接口芯片选择2, 低电平有效
SPI_SCLK	0	28	SPI 主接口串行时钟
SPI_MISO	I	29	SPI 主接口数据输入
SPI_MOSI	0	30	SPI 主接口数据输出
SPIS_RXD	I	18	SPI 从接口数据输入
SPIS_TXD	0	19	SPI 从接口数据输出
SPIS_SCLK	I	20	SPI 从接口串行时钟
SPIS_CS	0	21	SPI 从接口芯片选择, 低电平有效

2.11 CAN 通信

芯片具有 1 个 CAN 通信接口, 遵循 ISO11898 规范, 支持 CAN2.0B 通信协议的标准帧和数据帧传输, 最高传输速率为 1Mbps。管脚描述详见表 2-10。

表 2-10 CAN 管脚

管脚名称	属性	管脚号	说明
CAN0_TX	0	36	CAN1输出
CAN0_RX	I	35	CAN1输入
CAN0_OFF	0	37	节点退出总线状态

2.12 电源

芯片的电源管脚如表 2-11 所示。所有的电源脚和地脚均要求按以下表格所示连接, 不得悬空。

表 2-11 电源管脚

管脚名称	属性	管脚号	说明	电压值
VDDIO	电源	7, 14, 26, 43, 49, 57, 63	外部接口电源	3.3V
VDDCORE	电源	1, 9, 15, 25, 42, 50, 55,	内核电源	1.2V
VSS	电源	8, 27, 56, 64	地	0V

3 电气特性

3.1 引脚电气特性

芯片的管脚典型特性如下表 3-1 所示：

表 3-1 芯片管脚电气特性（-40~85℃）

参数项	描述	参数值（参考地 VSS）		
		最小值	典型值	最大值
VDDIO	I/O 供电	2.97V	3.3V	3.63V
VDDCORE	内核供电	1.08V	1.2V	1.32V
Vih	输入高电平	2.0V		VDDIO+0.3V
Vil	输入低电平	-0.3V		0.8V
Voh	输出高电平	2.4V		
VoL	输出低电平			0.4V
Ioh	高电平输出电流@Voh=2.4V	9.8mA		35.1mA
IoL	低电平输出电流	8.4mA		16.3mA
IL	输入漏电流			±1uA
Ioz	三态输出漏电流			±1uA

3.2 供电电路

芯片需采用 1.2V 和 3.3V 两种外部电源供电。VDDCORE 采用 1.2V 电源为芯片的内核供电；VDDIO 采用 3.3V 电源为芯片的 I/O 供电。推荐每个电源引脚旁至少放置一颗 100nF 退耦电容，并在电路板上将此电容尽量靠近引脚放置。如下图 3-1 中图 a 部分所示为 VDDIO 电源，图 b 部分所示为 VDDCORE 部分电源。

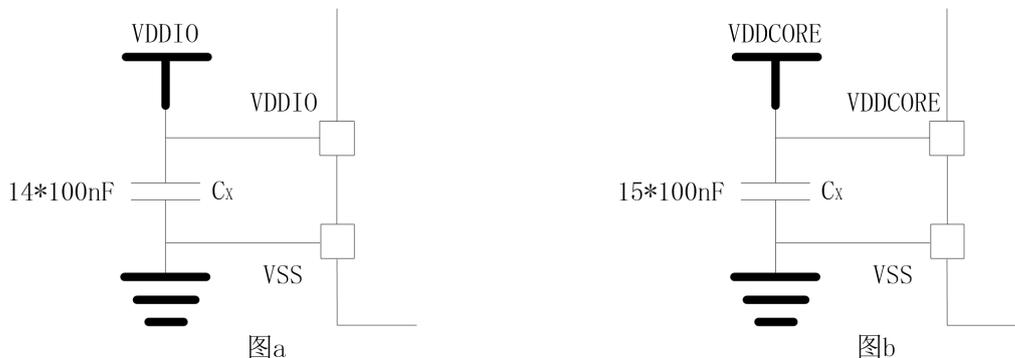


图 3-1 引脚电源

3.3 复位电路

芯片复位功能低电平有效，可采用典型的 RC 复位电路，推荐的典型值为 10K 电阻搭配 1uF 电容，保证复位时间不少于 10mS，可根据实际外围电路适当延长复位时间，也可以根据实际需要选择其他复位电路。RTC 复位电路也可参考此电路设计。典型 RC 复位电路如下图所示：

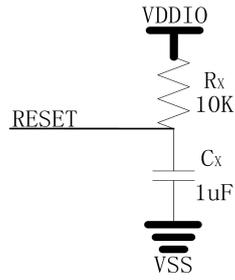


图 3-2 RC 复位电路

3.4 晶振电路

芯片的系统时钟可选择 2~15MHz，典型推荐值为 10MHz，需使用有源晶振。典型推荐电路如下图所示。其中 C_L 推荐典型值 15pF，用户需根据实际使用的晶振参数做相应调整，时钟信号线上可选择串接 50~300 Ω 左右阻值的电阻，能够有效抑制时钟信号的过冲现象，此电阻值需用户根据实际的时钟信号做适当的调整。在电路板上需将 C_L 电容尽量靠近晶振的引脚放置。

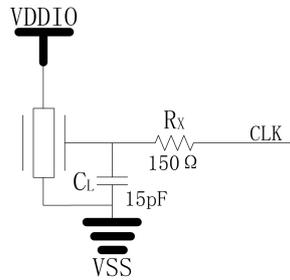


图 3-3 晶振电路

4 物理尺寸

芯片采用 QFN64 封装，本体尺寸为 8x8x0.85 mm，管脚间距为 0.4mm，其他参数详见下图。

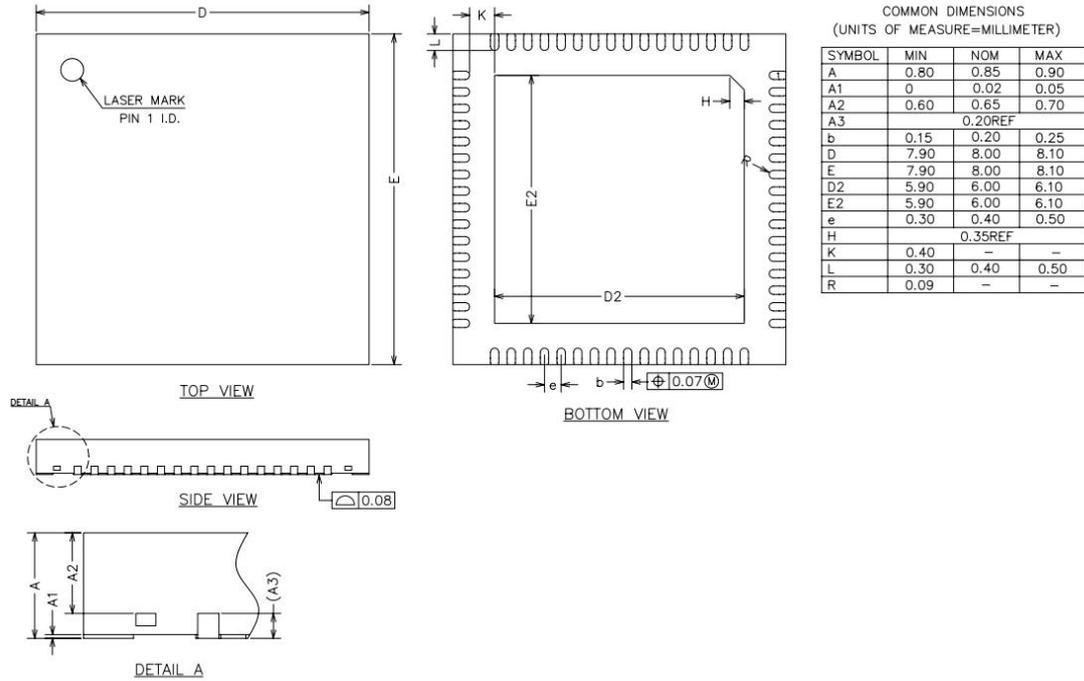


图 4-1 封装尺寸图

5 版本说明

表 5-1 版本升级更改一览表

资料版本号	起草人	发布日期	更改说明
V1.0	沈天扬	2018-08-27	第一版本编写
V1.1	李宗春	2020-12-30	1、更新文档格式 2、管脚总表增加说明 3、增加电气特性

技术咨询

宁波中控微电子有限公司

浙江省宁波市海曙区丽园北路 1350 号众创空间 2 号楼

ZIP:315000

TEL:0086-0574-87288895

Email: support@nz-ic.com