

A32CQ08D3

数据手册

版本 1.0.0



ALHICO

深圳市万物芯联科技有限公司
2021年6月

修订记录

修订日期	版本	修订内容
2021年5月31日	1.0.0	初稿

文档约定

寄存器读写属性缩写格式

寄存器描述中使用一下缩写词：

read/write (rw)	此位可读可写。
read-only (ro)	此位只可读，不可写。
write-only (wo)	此位只可写，不可读。
read-clear (rc)	此位只可读，读的同时自动清除该位。
read/write_1_clear (r/w1c)	此位可读可写，写1时清除此位，写0无影响。
read/write_0_clear (r/w0c)	此位可读可写，写0时清除此位，写1无影响。
read/write_1_only (r/w1o)	此位可读可写，只可写1，写0无影响。
read/write_0_only (r/w0o)	此位可读可写，只可写0，写1无影响。

目录

1 总章	4
1.1 概述.....	4
1.2 特性.....	6
1.3 系统框图.....	10
2 管脚描述.....	11
2.1 管脚属性汇总.....	11
2.2 复用关系说明.....	13
3 系统内存映射.....	14
3.1 概述.....	14
3.2 特性.....	14
3.3 内存映射.....	15
4 电气特性.....	17
4.1 概述.....	17
4.2 绝对最大额定值.....	17
4.3 静电放电 (ESD) 保护.....	17
4.4 静态特性.....	18
5 产品外形尺寸参数.....	19
5.1 封装外形尺寸图.....	19

1 总章

1.1 概述

本芯片是基于RISC-V 32 位高性能低功耗内核的多用途微控制器（MCU）。

本芯片是用于信息安全应用的控制器。

本芯片的工作频率为 30MHz。

表格 1-1 产品概览

产品组成	名称	注释
处理器系统	32bit RISC-V（含 MPU）	最高工作频率 30MHZ
	计时器（PIT*2）/看门狗（WDT）	
	中断控制器	
	时钟和复位	<ul style="list-style-type: none"> ● 时钟源支持内部 30MHZ OSC ● 系统时钟支持 1/2/3/4/5 等奇偶分频
存储器	ROM	8KByte
	RAM	8KByte
	FLASH	<ul style="list-style-type: none"> ● Main Block : 64KByte ● Info Block : 8KByte ● 页大小: 4KByte ● 片擦除时间: 20ms（典型值） ● 快速页擦除: 20ms（典型值） ● 字编程时间: 16us（典型值） ● 数据最大可擦写次数: 10K ● 数据保存时间: 10 年

产品组成	名称	注释
支持接口	SPI*1	<ul style="list-style-type: none">● 支持主从模式/IO 可复用为 GPIO● 端口最高速率 10Mbps
	EPORT*1	7 个 GPIO 支持边沿检测和电平检测
	UART 接口*1	<ul style="list-style-type: none">● IO 可复用为 GPIO● 支持 16byte 的 FIFO
	I2C*1	<ul style="list-style-type: none">● 支持主从模式/IO 可复用为 GPIO● 可使用软件选项在标准/快速模式和高速模式之间切换。

1.2 特性

中央处理器 (CPU):

- 32 位 load/store 结构
- 32/16 位可变指令长度
- 16 个 32 位通用寄存器
- 高效率 2 级执行流水线
- 大部分指令是单周期执行
- 支持字节/半字/字访问
- 内嵌中断控制器, 支持嵌套中断和低功耗模式唤醒
- 32 位 x 32 位硬件整数乘法单元 (4 周期)
- 整数除法指令 (至多 32 周期)
- AMBA AHB-Lite 总线
- 片上仿真支持 (CJTAG)
- 4 个硬件断点
- 物理内存保护单元 (PMP)
- 全静态设计以减少功耗

高速缓存模块 (Cache):

- 2KB 大小指令数据共用 CACHE
- 16 字节 CACHE 行
- 支持直写和写回模式
- 支持 CACHE 组命令和行命令
- 支持页清除命令

芯片配置模块 (CCM):

- 反映启动引导设备
 - MASTER 模式
 - SINGLE CHIP 模式
- 选择引导设备
- 选择总线监控器配置: 用于异常情况下产生异常信号给 CPU

时钟电源管理模块 (CPM):

- 两组内部时钟源可选
 - 内部高速振荡器, 频率为 30MHz
 - 内部低速振荡器, 频率分别为 8MHz 和 128KHz
- 支持低功耗模式
- 独立的时钟分频设置
- 独立的模块时钟开关

内部闪存模块 (EFLASH):

- 存储器包含 64KB (主存储区) 和 8KB (信息存储区)
- 按字节 (8 位)、半字 (16 位) 和字 (32 位) 读取
- 编程和擦除自动化操作

带 ECC 校验，并产生 ECC 错误标志
可配置产生中断当命令完成后
数据保存时间：10 年
0.81~0.99 伏/1.62~3.63 伏双电源供电

可编程中断计时器模块 (PIT32):

32 位计时器，在最少处理器干预的情况下提供精确的定时中断。
可以从模数锁存器内写入的值开始递减，也可以是一个自由运行的降值计数器。

看门狗模块 (WDT):

16 位计时器，帮助软件从失控程序中恢复正常运行。
自减计数器，它会产生下溢复位。为了防止复位，软件必须周期性地维护看门狗模块重新设置计数器。

静态随机存储器 (SRAM):

固定的地址空间
支持 8 位、16 位或者 32 位读写
单周期访问
支持超级用户/普通用户模式

通用异步收发器 (UART):

支持全双工操作
支持 NRZ (非归 0) 通信格式
13 位波特率选择
可编程 8 位、9 位的数据字长度
独立使能的发送器和接收器

独立的发送器和接收器中断请求

发送器输出极性可编程

2 种接收器唤醒方式

- 空闲线唤醒
- 地址标记唤醒

8 种中断方式

- 发送器空
- 发送完成
- 接收器满
- 空闲接收器输入
- 接收器溢出
- 噪声错误
- 帧错误
- 奇偶校验错误

接收器帧错误侦测

硬件奇偶校验检查

1/16 位时间噪声检查

支持通用输入输出功能

支持低速串行 IR 接口功能，兼容 IrDA（最高可达 115.2Kbit/s）

独立的 16x9 发送和接收 FIFO，以减少 CPU 中断服务的调用

FIFO 触发级别为 1/8、1/4、1/2、3/4 和 7/8

支持 DMA 传输

串行接口模块（SPI）：

主模式和从模式

从选择输出

模式错误标志有 CPU 中断功能

Doze 模式可以进行 SPI 操作

低功耗下可降低驱动

Freescale SPI 以及 Texas 串行接口可用的可编程的接口操作

收发独立的 FIFO，均为 8 位宽以及 8 深度

4-16 位可编程数据页

在诊断和调试测试中，有内部可循环的测试操作

标准的基于 FIFO 的中断以及基于传输结束的中断

用 DMA 可以进行有效率的传输

调试时有可视的 TX 以及 RX FIFO

传输时序调整可用高速模式

I2C 总线（I2C）：

支持 7 位寻址和 10 位寻址。

支持三种模式：标准模式、快速模式和高速模式。

可使用软件选项在标准/快速模式和高速模式之间切换。

与 2.1 版本的 I2C 总线标准的标准模式和快速模式兼容。

多主机操作。

对 64 种不同串行频率时钟之一可进行编程。

基于中断的驱动方式，逐字节地传输数据。
自动从主模式切换到从模式的仲裁丢失中断。
传输完成并读取配置的中断。
生成/检测开始和 STOP 信号。
重复生成 START 信号。
生成/检测应答信号。
总线忙状态检测。
当系统时钟处于停止模式时，可选从地址接收使能。
支持 SCL 或 SDA 线的 gpio 功能。

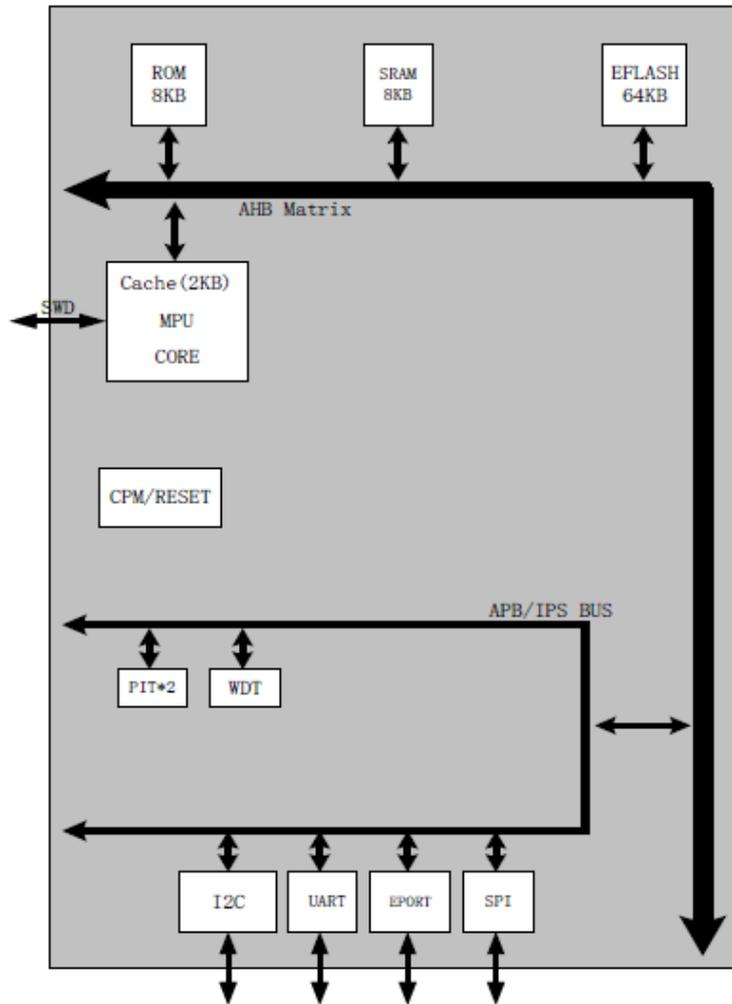
管脚控制模块 (IO_CTRL):

配置管脚方向
配置管脚的上下拉状态
配置管脚驱动能力
配置管脚的复用功能

边沿端口模块 (EPORT):

有七个外部中断管脚（单个模块）
每个管脚都是能独立配置为支持电平（高电平或低电平）敏感或边沿检测（上升沿，下降沿或两者）的中断管脚，或者配置为通用输入/输出（GPIO）管脚

1.3 系统框图



2 管脚描述

2.1 管脚属性汇总

表格 2-1 管脚属性表注释

项目	缩写	定义
管脚类型	S	电源管脚
	I/O	输入/输出管脚
	I	仅输入管脚
	O	仅输出管脚
	ANA	模拟管脚
输出方式	ST	标准 CMOS
	OD	开漏
默认状态	I	输入
	O	输出
	PU	上拉
	PD	下拉
	HIZ	高阻
复用/默认功能	GPIO	通过外设模块寄存器设置
	EPORT	通过 EPORT 模块寄存器设置，支持输入中断功能

表格 2-2 管脚属性表

管脚名称	复用功能	管脚类型	输出方式	管脚描述	默认功能	默认状态	管脚编号
VSS	-	S	-	地	地	I	1
isodat1	有	I/O	ST/OD	ISO7816 数据	USII	LPU	2
sda1	有	I/O	ST/OD	I2C 数据	CJTAG 数据	LPU	3
rstout1	有	I/O	ST/OD	复位输出	RSTOUT	O	4
isorst1	有	I/O	ST/OD	ISO7816 复位	USII	LPU	8
isoclk1	有	I/O	ST/OD	ISO7816 时钟	USII	LPU	7
scl1	有	I/O	ST/OD	I2C 时钟	CJTAG 时钟	LPU	6
VDD5V	-	S	-	5V 供电电压	电源	I	5

2.2 复用关系说明

表格 2-3 复用关系表

Pad name	Isoclk1	Isodat1	Isorst1	Rstout1	Sda1	Scl1
软件/EF(位 3~0)	Tckc2	Tmsc2			Tmsc1	Tckc1
软件/EF(位 10~4)	Isoclk 1	Isodat 1	Isorst1	Rstout 1	Sda1	Scl1
软件/EF(位 15~12)	Sck1	Mosi1	Miso1	Ss1		
软件/EF(位 17~16)				Sda2		
软件/EF(位 19~18)	SWI1				SWI2	
软件/EF(位 21~20)					Txd1	Rxd1
软件/EF(位 23~22)	Sda3		Scl3			
软件/EF(位 26~24)	Sda4	Scl4	Rstout 2			
软件/EF(位 27)				Rxd2		
Main	Gint6	Gint5	Gint4	Gint2	Gint1	Gint0

注：黄色填充代表默认功能，红色字体代表支持休眠模式唤醒

3 系统内存映射

3.1 概述

程序存储器、数据存储器、寄存器排列在同一个顺序的 4 GB 地址空间内。

各字节按小端格式在存储器中编码。字中编号最低的字节被视为该字的最低有效字节，而编号最高的字节被视为最高有效字节。

有关外设寄存器映射的详细信息，请参见相关章节。

未分配给片上存储器和外设的所有存储区域均视为“保留区”。

3.2 特性

8KB 内部只读存储器 (ROM)

8KB 内部静态随机存取存储器 (SRAM)

64KB 内部 FLASH

内部寄存器

3.3 内存映射

系统内存映射

0xFFFFFFFF	
0x20C3FFFF	寄存器
0x20C00000	
0x20801FFF	内部SRAM
0x20800000	
0x20601FFF	FLASH 用户信息区
0x20600000	
0x2040FFFF	内部FLASH
0x20400000	
0x20001FFF	内部ROM
0x20000000	
0x00000000	

寄存器内存映射

起始地址	大小	总线桥	模块
0x20C00000	4KB	AHB_IPS1	SPI1
0x20C01000	4KB	AHB_IPS1	CCM
0x20C02000	4KB	AHB_IPS1	RSVD
0x20C03000	4KB	AHB_IPS1	UART
0x20C04000	4KB	AHB_IPS1	IOCTRL
0x20C05000	4KB	AHB_IPS1	PIT1
0x20C06000	4KB	AHB_IPS1	PIT2
0x20C07000	4KB	AHB_IPS1	RSVD
0x20C08000	4KB	AHB_IPS1	EPORT
0x20C09000	4KB	AHB_IPS1	WDT
0x20C0A000	4KB	AHB_IPS1	RSVD
0x20C0B000	4KB	AHB_IPS1	I2C1
0x20C0C000	4KB	AHB_IPS1	RSVD
0x20C0D000	4KB	AHB_IPS1	RSVD
0x20C0E000	4KB	AHB_IPS1	RSVD
0x20C0F000	4KB	AHB_IPS1	RSVD
0x20C10000	4KB	AHB_IPS1	RSVD
0x20C11000	4KB	AHB_IPS1	RSVD
0x20C12000	4KB	AHB_IPS1	EFM
0x20C13000	4KB	AHB_IPS1	CPM
0x20C21000	4KB	AHB_IPS2	RSVD
0x20C22000	4KB	AHB_IPS2	RSVD
0x20C23000	4KB	AHB_IPS2	RSVD
0x20C28000	4KB	AHB_CLB	RSVD
0x20C29000	4KB	AHB_CLB	RSVD
0x20C2A000	4KB	AHB_CLB	RSVD
0x20C2B000	4KB	AHB_CLB	RSVD
0x20C30000	4KB	AHB2	RSVD
0x20C31000	4KB	AHB2	RSVD
0x20C32000	4KB	AHB2	RSVD
0x20C33000	4KB	AHB2	RSVD
0x20C38000	4KB	AHB_APB	CACHE

4 电气特性

4.1 概述

本章节提供了该微控制器的电气特性参数和限额。

4.2 绝对最大额定值

如果施加在芯片上的载荷超过**表格 4-1**，**表格 4-2**中列出的绝对最大额定值，则可能导致芯片永久损坏。

虽然芯片包含了抵抗高静态电压损坏的电路，但是不要在芯片上施加超过表格中额定的电压。这些数值只是额定值，并不意味着芯片在这些条件下功能正常。

受保证的芯片工作条件，请参考**表格 4-4**，**表格 4-5**。

表格 4-1 绝对最大额定值（商业级）

编号	项目	符号	值	单位
1	工作温度范围	T _{OPT}	0~70	摄氏度（℃）
2	存储温度范围	T _{STG}	-40~125	摄氏度（℃）

表格 4-2 绝对最大额定值（工业级）

编号	项目	符号	值	单位
1	工作温度范围	T _{OPT}	-40~85	摄氏度（℃）
2	存储温度范围	T _{STG}	-40~125	摄氏度（℃）

4.3 静电放电（ESD）保护

表格 4-3 静电放电（ESD）保护特性

项目	符号	值	单位	参考标准
人体模型	HBM	6000	伏特（V）	ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2014
带电器件模型	CDM	500	伏特（V）	JEDEC EIA/JESD22-C101F
闩锁效应	LATCH UP	200	毫安（mA）	JEDEC STANDARD NO.78D NOVEMBER 2011

4.4 静态特性

表格 4-4 IO 静态特性

项目	符号	最小值	典型值	最大值	单位
IO 供电电压	VDD5V	1.62	1.8/3.3/5	5.5	伏特 (V)
输入高电平电压	V _{IH}	0.7*VDD5V	-	VDD5V	伏特 (V)
输入低电平电压	V _{IL}	0	-	0.3*VDD5V	伏特 (V)
驱动能力 (DREN=1)	I _{DR1}	1	4@3.3V	8	毫安 (mA)
驱动能力 (DREN=0)	I _{DR0}	0.5	2@3.3V	4	毫安 (mA)
输入漏电流	I _{IN}	-	-	1	微安 (uA)
输入上拉电阻	RPU	25	-	85	千欧 (kΩ)
输入下拉电阻	RPD	20	-	45	千欧 (kΩ)

表格 4-5 芯片电压特性

项目	符号	最小值	典型值	最大值	单位
芯片供电电压输入	VDD5V	1.62	1.8/3.3/5	5.5	伏特 (V)
芯片核心电压输出	VDD	0.81	0.9	0.99	伏特 (V)
芯片 EFLASH 电压输出	VDD33	1.62	1.8	1.98	伏特 (V)

表格 4-6 芯片电流特性^{(1) (2)}

项目	符号	最小值	典型值	最大值	单位
低功耗模式电流	I _{LP}	-	25	-	微安 (uA)
休眠模式电流	I _{HIBER}	-	0.2	-	微安 (uA)
动态电流	I _{RUN}	-	2.5	-	毫安 (mA)

1. 通过特性分析确定，未经生产测试。
2. 电流测试条件均为常温 25 摄氏度。动态电流测试时，芯片工作频率为 30MHz，运行 WHILE1 程序，部分模块时钟关闭，没用到的 IO 配置为输入。

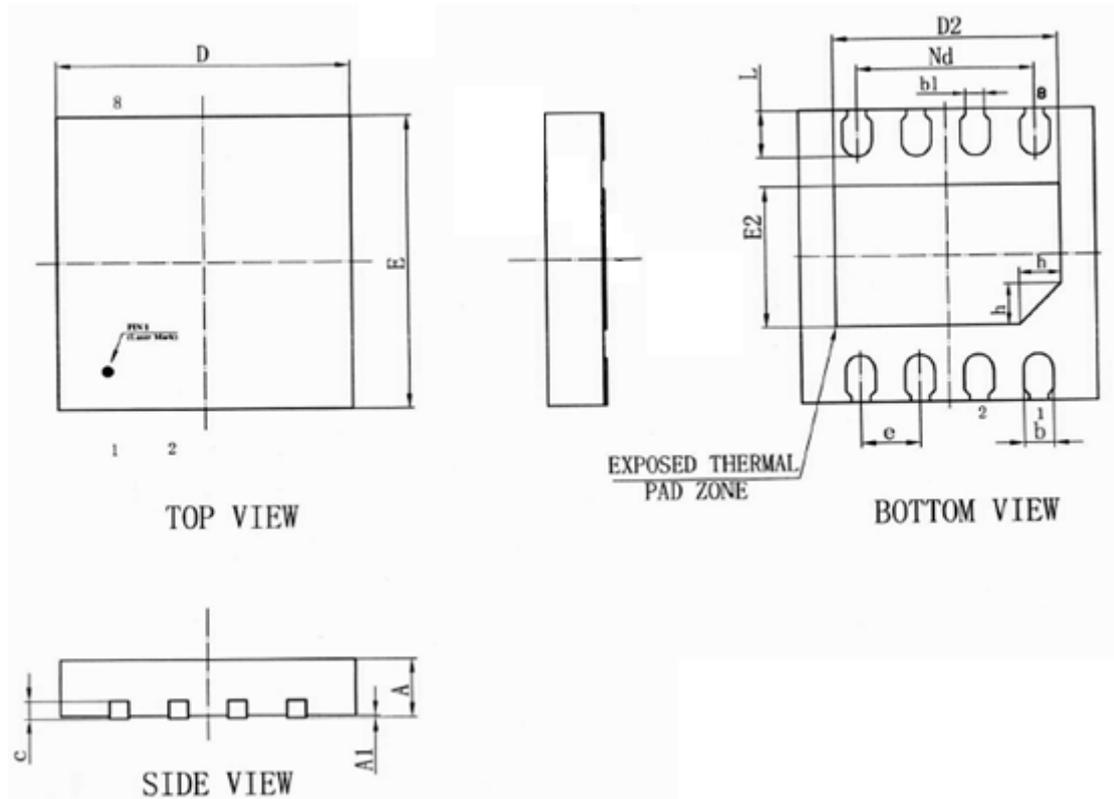
表格 4-7 芯片时间特性^{(1) (2)}

项目	符号	最小值	典型值	最大值	单位
上电复位时间	T _{POR}	-	500	-	微秒 (us)
低功耗模式唤醒时间	T _{LP}	-	25	-	微秒 (us)
休眠模式唤醒时间	T _{HIBER}	-	400	-	微秒 (us)

1. 通过特性分析确定，未经生产测试。
2. 上电复位时间的测量从芯片供电电压 VDD5V 达到 POR 复位释放点开始，到应用程序代码读取第一条指令为止。唤醒时间的测量从触发唤醒事件开始，到应用程序代码读取第一条指令为止。

5 产品外形尺寸参数

5.1 封装外形尺寸图



图表 5-1 DFN8 外形图

表格 5-1 DFN8 外形尺寸参数

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.45	0.50	0.55
A1	0	0.02	0.05
b	0.20	0.25	0.30
b1	0.16REF		
c	0.10	0.15	0.20
D	2.40	2.50	2.60
D2	1.80	1.90	2.00
e	0.50BSC		
Nd	1.50BSC		
E	2.40	2.50	2.60
E2	1.10	1.20	1.30
L	0.35	0.40	0.45
h	0.30	0.35	0.40
L/F载体尺寸 (mil)	82X55		