

CI1006 智能语音神经网络处理芯片



n CPU

- Ø CPU: 32 位处理器, 最高运行频率 100MHz

n 存储器

- Ø 支持 4 线 QSPI Nor Flash
- Ø 内置 144KB SRAM
- Ø 内置 16MB SDRAM

n 智能语音交互引擎

- Ø 内置 ASR 硬件加速引擎:
- Ø 语音活动检测引擎 (VAD), 支持 VAD 参数可调
- Ø 语音特征提取引擎 (FE)
- Ø DNN 阵列运算硬件引擎: 支持隐藏层为 1024 节点逐帧离线实时运算
- Ø DNN 引擎兼容 512、256 节点模型, 支持模型快速更新
- Ø 支持本地语音识别解码, 支持命令词快速修改
- Ø 支持低功耗语音唤醒, 支持唤醒词快速修改

n 外设接口

- Ø 内置 2 路 I2C 接口
- Ø 内置 4 路 UART 接口, 其中一路支持硬件流量控制
- Ø 内置 1 路 CAN 接口
- Ø 内置 2 路 I2S 接口
- Ø 内置 3 路 SPI 接口 其中 SPI0 支持 QSPI 4 线传输, SPI1 兼容 SD 卡访问
- Ø 内置 1 路红外收发接口

n 时钟及复位

- Ø 支持外接晶体和有源晶振
- Ø 内置 PLL
- Ø 内置上电及欠压复位电路

n 电源管理及低功耗

- Ø I/O 供电: 3.3V
- Ø 内核供电: 1.2V
- Ø 支持睡眠待机模式

n PWM

- Ø 内置 9 路 PWM 接口
- Ø 内置一路电机控制 xPWM 模块, 和 PWM0-PWM5 复用

n 看门狗

- Ø 内置独立看门狗和窗口看门狗
- Ø 支持超时产生中断或复位

n ADC 转换器

- Ø 内置 4 通道 12bit SAR ADC

n GPIO

- Ø 支持超 30 个 GPIO 口
- Ø 每个 GPIO 口均可配置中断功能

n Packaging

- Ø QFN64 (9mm*9mm*0.75mm)

目 录

一、概述.....	12
二、芯片管脚说明.....	13
三、芯片各模块功能及寄存器描述.....	16
3.1 存储空间映射关系.....	16
3.2 存储和启动.....	17
3.3 中断.....	18
3.3.1 中断向量列表.....	18
3.3.2 中断控制寄存器映射.....	19
3.3.3 中断使能寄存器（ISER）.....	20
3.3.4 中断清除使能寄存器（ICER）.....	20
3.3.5 中断挂起寄存器（ISPR）.....	20
3.3.6 中断挂起清除寄存器（ICPR）.....	21
3.3.7 中断活动状态寄存器（IABR）.....	21
3.3.8 中断优先级寄存器（IPR）.....	21
3.3.9 向量表偏移寄存器（VTOR）.....	22
3.3.10 应用中断控制寄存器（AIRCR）.....	22
3.4 系统控制单元 SCU.....	23
3.4.1 系统时钟.....	23
3.4.2 系统复位.....	24
3.4.3 SCU 寄存器映射.....	25
3.4.4 PLL 频率参数配置寄存器（SYS_PLL_REG）.....	26
3.4.5 系统配置寄存器（SYS_CTRL）.....	27
3.4.6 时钟分频器配置寄存器 0（SYS_CLKDIV_PAPAM0）.....	28
3.4.7 时钟分频器配置寄存器 1（SYS_CLKDIV_PAPAM1）.....	28
3.4.8 时钟分频器配置寄存器 2（SYS_CLKDIV_PAPAM2）.....	28
3.4.9 时钟分频器配置寄存器 3（SYS_CLKDIV_PAPAM3）.....	29
3.4.10 时钟分频器配置寄存器 4（SYS_CLKDIV_PAPAM4）.....	29
3.4.11 时钟分频器配置寄存器 5（SYS_CLKDIV_PAPAM5）.....	30
3.4.11 系统时钟门控使能寄存器（SYS_CLKGATE）.....	30

3.4.12	外设模块时钟门控寄存器 0 (PER_CLKGATE0)	31
3.4.13	外设模块时钟门控寄存器 1 (PER_CLKGATE1)	32
3.4.14	软件复位特征值寄存器 (SOFT_RST_PAPAM)	33
3.4.15	系统软件复位控制寄存器 (SOFT_SYSRST_CTRL)	34
3.4.16	外设软件复位控制寄存器 0 (SOFT_PERRST_CTRL0)	34
3.4.17	外设软件复位控制寄存器 1 (SOFT_PERRST_CTRL1)	36
3.4.18	分频参数使能寄存器 (SYS_CLKDIV_EN)	37
3.4.19	复位配置锁定寄存器 (RSTCFG_LOCK)	38
3.4.20	时钟配置锁定寄存器 (CKCFG_LOCK)	38
3.4.21	IIS0 时钟配置寄存器 (IIS0_CLK_CFG)	39
3.4.22	IIS1 时钟配置寄存器 (IIS1_CLK_CFG)	40
3.4.23	状态清除寄存器 (SCU_STATE_CLR)	40
3.4.24	SCU 中断屏蔽寄存器 (SCU_INT_MASK)	41
3.4.25	低功耗唤醒中断状态寄存器 (INT_STATE)	41
3.4.26	系统状态寄存器 (SCU_STATE)	42
3.4.27	唤醒中断屏蔽寄存器 (WAKE_UP_MASK)	43
3.4.28	外部中断 0 滤波参数 (EXT0_FILTER)	44
3.4.29	外部中断 1 滤波参数 (EXT1_FILTER)	44
3.4.30	外部中断 2 滤波参数 (EXT2_FILTER)	45
3.4.31	外部中断 3 滤波参数 (EXT3_FILTER)	45
3.4.32	外部中断 4 滤波参数 (EXT4_FILTER)	45
3.4.33	PWM 复用配置寄存器 (PWM_REUSE_CFG)	46
3.4.34	系统 IO 复用切换控制寄存器 0 (IO_REUSE_CFG0)	46
3.4.35	系统 IO 复用切换控制寄存器 1 (IO_REUSE_CFG1)	46
3.4.36	模数 IO 复用配置寄存器 (AD_IO_REUSE_CFG)	47
3.5	DMA	48
3.5.1	功能介绍	48
3.5.2	寄存器映射	49
3.5.3	中断状态寄存器 (DMACIntStatus)	50
3.5.4	传输计数中断状态寄存器 (DMACIntTCStatus)	50
3.5.5	传输计数中断清除寄存器 (DMACIntTCClear)	51

3.5.6	传输错误中断状态寄存器 (DMACIntErrorStatus)	51
3.5.7	传输错误中断清除寄存器 (DMACIntErrClr)	51
3.5.8	传输计数原始中断状态寄存器 (DMACRawIntTCStatus)	52
3.5.9	传输错误原始中断状态寄存器 (DMACRawIntErrorStatus)	52
3.5.10	通道使能状态寄存器 (DMACEnbldChns)	53
3.5.11	软件 burst 请求寄存器 (DMACSoftBReq)	53
3.5.12	软件 single 请求寄存器 (DMACSoftSReq)	53
3.5.13	软件 last burst 请求寄存器 (DMACSoftLBReq)	54
3.5.14	软件 last single 请求寄存器 (DMACSoftLSReq)	54
3.5.15	配置寄存器 (DMACConfiguration)	54
3.5.16	通道源地址寄存器 (DMACCxSrcAddr)	55
3.5.17	通道目的地址寄存器 (DMACCxDestAddr)	55
3.5.18	通道链表寄存器 (DMACCxLLI)	55
3.5.19	通道控制寄存器 (DMACCxControl)	56
3.5.20	通道配置寄存器 (DMACCxConfiguration)	57
3.6	GPIO	59
3.6.1	功能介绍	59
3.6.2	寄存器映射	59
3.6.3	数据寄存器 (GPIO_DATA)	59
3.6.4	数据方向寄存器 (GPIO_DIR)	60
3.6.5	中断源寄存器 (GPIO_IS)	60
3.6.6	中断源双沿触发寄存器 (GPIO_BE)	60
3.6.7	中断事件寄存器 (GPIO_EV)	61
3.6.8	中断屏蔽寄存器 (GPIO_IE)	61
3.6.9	中断原始状态寄存器 (GPIO_RIS)	62
3.6.10	中断屏蔽状态寄存器 (GPIO_MIS)	62
3.6.11	中断清除寄存器 (GPIO_IC)	62
3.6.12	使能寄存器 (GPIO_EN)	63
3.7	通用定时器和 PWM 输出	63
3.7.1	功能介绍	63
3.7.2	寄存器映射	63

3.7.3	配置寄存器 (TIMER_CFG)	64
3.7.4	配置寄存器 1 (TIMER_CFG1)	65
3.7.5	事件寄存器 (TIMER_EW)	65
3.7.6	周期寄存器 (TIMER_SC)	65
3.7.7	计数值寄存器 (TIMER_CC)	66
3.7.7	PWM 周期寄存器 (TIMER_SPWMC)	66
3.7.8	配置寄存器 0 (TIMER_CFG0)	66
3.8	独立看门狗 (IWDG)	67
3.8.1	功能介绍	67
3.8.2	寄存器映射	67
3.8.3	计数初值寄存器 (WdogLoad)	68
3.8.4	计数值寄存器 (WdogValue)	68
3.8.5	控制寄存器 (WdogControl)	68
3.8.6	中断清除寄存器 (WdogIntClr)	69
3.8.7	原始中断状态寄存器 (WdogRIS)	69
3.8.8	屏蔽中断状态寄存器 (WdogMIS)	69
3.8.9	锁定寄存器 (WdogLock)	70
3.9	窗口看门狗 (WWDG)	70
3.9.1	功能介绍	70
3.9.2	寄存器映射	70
3.9.3	控制寄存器 (WDT_CTR)	71
3.9.4	分频寄存器 (WDT_SCALE)	71
3.9.5	Service value 寄存器 (WDT_SRV)	72
3.9.6	窗口下界寄存器 (WDT_WLB)	72
3.9.7	窗口下界寄存器 (WDT_WUB)	73
3.9.8	解锁命令寄存器 (WDT_LOCK)	73
3.9.9	计数值寄存器 (WDT_COUNT)	73
3.9.10	状态寄存器 (WDT_STATUS)	74
3.10	ADC	74
3.10.1	功能介绍	74
3.10.2	寄存器映射	75

3.10.3	ADC 控制寄存器 (ADCCTRL)	75
3.10.4	ADC 中断屏蔽寄存器 (ADCINTMSK)	77
3.10.5	ADC 中断标志寄存器 (ADCINTFLG)	77
3.10.6	ADC 中断清除寄存器 (ADCINTCLR)	78
3.10.7	ADC 软件触发寄存器 (SOCSOFTCTRL)	78
3.10.8	ADC 转换控制寄存器 (ADCSOCCTRL)	78
3.10.9	ADC 转换结果寄存器 (ADCRESULTx)	79
3.10.10	通道 0 采样周期寄存器 (CH0PERIOD)	79
3.10.11	通道 1 采样周期寄存器 (CH1PERIOD)	80
3.10.12	通道 2 采样周期寄存器 (CH2PERIOD)	80
3.10.13	通道 3 采样周期寄存器 (CH3PERIOD)	80
3.10.14	通道 0 下限阈值寄存器 (CH0MINVALUE)	81
3.10.15	通道 0 上限阈值寄存器 (CH0MAXVALUE)	81
3.10.16	通道 1 下限阈值寄存器 (CH1MINVALUE)	81
3.10.17	通道 1 上限阈值寄存器 (CH1MAXVALUE)	82
3.10.18	通道 2 下限阈值寄存器 (CH2MINVALUE)	82
3.10.19	通道 2 上限阈值寄存器 (CH2MAXVALUE)	82
3.10.20	通道 3 下限阈值寄存器 (CH3MINVALUE)	82
3.10.21	通道 3 上限阈值寄存器 (CH3MAXVALUE)	83
3.10.22	ADC 状态寄存器 (ADCSTAT)	83
3.11	电机控制 xPWM	83
3.11.1	功能介绍	83
3.11.2	寄存器映射	84
3.11.3	控制寄存器 (TBCTL)	85
3.11.4	状态寄存器 (TBSTS)	86
3.11.5	相位寄存器 (TBPHS)	86
3.11.6	计数值寄存器 (TBCTR)	87
3.11.7	周期寄存器 (TBPRD)	87
3.11.8	比较器控制寄存器 (CMPCTL)	87
3.11.9	比较值 A 寄存器 (CMPA)	88
3.11.10	比较值 B 寄存器 (CMPB)	89

3.11.11	比较值 CPR1 寄存器 (CPR1)	89
3.11.12	比较值 CPR2 寄存器 (CPR2)	89
3.11.13	ePWMxA 控制寄存器 (AQCTLA)	90
3.11.14	ePWMxB 控制寄存器 (AQCTLB)	91
3.11.15	软件强制寄存器 (AQSFRC)	92
3.11.16	软件持续强制寄存器 (AQCSFRC)	93
3.11.17	死区控制寄存器 (DBCTL)	93
3.11.18	上升沿延迟寄存器 (DBRED)	94
3.11.19	下降沿延迟寄存器 (DBFED)	94
3.11.20	斩波控制寄存器 (PCCTL)	94
3.11.21	斩波占空比配置寄存器 (PCDUTY)	95
3.11.22	TZ 选择寄存器 (TZSEL)	95
3.11.23	TZ 控制寄存器 (TZCTL)	97
3.11.24	TZ 中断使能寄存器 (TZEINT)	98
3.11.25	TZ 中断标志寄存器 (TZFLG)	98
3.11.26	TZ 中断清除寄存器 (TZCLR)	99
3.11.27	TZ 软件触发寄存器 (TZFRC)	99
3.11.28	事件选择寄存器 (ETSEL)	100
3.11.29	事件预分频寄存器 (ETPS)	101
3.11.30	事件中断标记寄存器 (ETFLG)	102
3.11.31	事件中断清除寄存器 (ETCLR)	102
3.11.32	事件软件触发寄存器 (ETFRC)	103
3.12	SPI0	103
3.12.1	功能介绍	103
3.12.2	寄存器映射	103
3.12.3	SPIC 控制寄存器 0 (SPIC_CSR_00)	104
3.12.4	SPIC 控制寄存器 1 (SPIC_CSR_01)	104
3.12.5	SPIC 控制寄存器 2 (SPIC_CSR_02)	105
3.12.6	SPIC 控制寄存器 3 (SPIC_CSR_03)	105
3.12.7	SPIC 控制寄存器 4 (SPIC_CSR_04)	105
3.12.8	SPIC 控制寄存器 5 (SPIC_CSR_05)	106

3.12.9	SPIC 控制寄存器 6 (SPIC_CSR_06)	106
3.12.9	SPIC 控制寄存器 7 (SPIC_CSR_07)	107
3.12.10	SPIC 控制寄存器 8 (SPIC_CSR_08)	107
3.12.11	SPIC 控制寄存器 9 (SPIC_CSR_09)	108
3.12.12	SPIC 控制寄存器 10 (SPIC_CSR_10)	108
3.12.13	SPIC 控制寄存器 11 (SPIC_CSR_11)	109
3.12.14	SPIC 控制寄存器 12 (SPIC_CSR_12)	109
3.12.15	SPIC 控制寄存器 13 (SPIC_CSR_13)	109
3.12.16	SPIC 控制寄存器 14 (SPIC_CSR_14)	109
3.12.17	SPIC 控制寄存器 15 (SPIC_CSR_15)	110
3.12.18	SPIC 控制寄存器 16 (SPIC_CSR_16)	110
3.13	SPI1/2	110
3.13.1	功能介绍	110
3.13.2	寄存器映射	111
3.13.3	SPI 控制寄存器 0 (SPICR0)	111
3.13.4	SPI 控制寄存器 1 (SPICR1)	113
3.13.5	SPI 数据寄存器 (SPIDR)	114
3.13.6	SPI 状态寄存器 (SPISR)	114
3.13.7	SPI 预分频寄存器 (SPICPSR)	114
3.13.8	SPI 中断使能寄存器 (SPIIER)	115
3.13.9	SPI 中断源状态寄存器 (SPIRIS)	115
3.13.10	SPI 中断状态寄存器 (SPIMIS)	116
3.13.11	SPI 中断清除寄存器 (SPIICR)	116
3.13.12	SD 控制寄存器 (SDCREG)	117
3.13.13	SD 命令寄存器 (SDCMDREG)	117
3.13.14	SD 附加命令寄存器 (SDCMDREG1)	118
3.13.15	SD 状态寄存器 (SDSTATE)	118
3.13.16	SD 反馈信息寄存器 1 (SDCRREG1)	118
3.13.17	SD 反馈信息寄存器 2 (SDCRREG2)	119
3.13.18	SD 操作完成反馈信息寄存器 (SDCRREG3)	119
3.14	I2S	119

3.14.1	功能介绍.....	119
3.14.2	寄存器映射.....	120
3.14.3	发送控制寄存器（IISTXCTRL）.....	120
3.14.4	接收控制寄存器（IISRCTRL）.....	121
3.14.5	全局控制寄存器（IISGBCTRL）.....	122
3.14.6	通道选择寄存器（IISCHSEL）.....	122
3.15	IR.....	123
3.15.1	功能介绍.....	123
3.15.2	寄存器映射.....	123
3.15.3	红外遥控控制寄存器（REM_CR）.....	123
3.15.4	红外发送数据寄存器（REM_TX_DATA）.....	124
3.15.5	红外接收数据寄存器（REM_RX_DATA）.....	124
3.15.6	红外遥控中断清零信号（REM_INT_CLR）.....	125
3.15.7	红外中断状态寄存器（REM_INT_STATE）.....	125
3.16	IIC.....	126
3.16.1	功能介绍.....	126
3.16.2	寄存器映射.....	126
3.16.3	SCL 分频参数寄存器（IIC_SCLDIV）.....	126
3.16.4	START/STOP HOLD TIME 寄存器（IIC_SRHLD）.....	127
3.16.5	DATA Sample/HOLD TIME 寄存器（IIC_DHLD）.....	127
3.16.6	全局控制寄存器（IIC_GLBCTRL）.....	128
3.16.7	命令寄存器（IIC_CMD）.....	128
3.16.8	中断使能控制寄存器（IIC_INTEN）.....	129
3.16.9	中断/状态清除寄存器（IIC_INTCLR）.....	130
3.16.10	I2C SLAVE 地址寄存器（IIC_SLVADR）.....	130
3.16.11	发送数据寄存器（IIC_TXDR）.....	131
3.16.12	接收数据寄存器（IIC_RXDR）.....	131
3.16.13	总线 TIMEOUT 寄存器（IIC_TIMEOUT）.....	131
3.16.14	状态寄存器（IIC_STATUS）.....	132
3.16.15	总线监测寄存器（IIC_BUSMON）.....	133
3.17	CAN.....	133

3.17.1	功能介绍.....	133
3.17.2	寄存器映射.....	133
3.17.3	模式寄存器（MOD）	134
3.17.4	命令寄存器（CMR）	135
3.17.5	状态寄存器（SR）	136
3.17.6	中断寄存器（IR）	137
3.17.7	中断使能寄存器（IER）	138
3.17.8	总线定时寄存器 0（BTR0）	139
3.17.9	总线定时寄存器 1（BTR1）	139
3.17.10	总线定时寄存器 0（BTR0）	140
3.17.11	输出控制寄存器（OCR）	140
3.17.12	仲裁丢失捕获寄存器（ALC）	141
3.17.13	错误代码捕获寄存器寄存器（ECC）	141
3.17.14	错误警告限制寄存器（EWLR）	142
3.17.15	接收错误计数寄存器（RXERR）	143
3.17.16	传送错误计数寄存器（TXERR）	143
3.17.17	验收码寄存器（ACR0~3）	144
3.17.18	验收屏蔽寄存器（AMR0~3）	144
3.17.19	POR 控制寄存器（RMC）	145
3.17.20	接收缓冲器开始地址寄存器（RBSA）	145
3.17.21	时钟预分频寄存器（CDR）	145
3.17.22	接收缓冲寄存器（Receive FIFO）	146
3.17.23	发送缓冲寄存器（Transmit Buffer）	146
3.18	标准 UART.....	147
3.18.1	功能介绍.....	147
3.18.2	寄存器映射.....	147
3.18.3	读数据寄存器（UART_RdD_R）	148
3.18.4	写数据寄存器（UART_WrD_R）	148
3.18.5	接收错误标志寄存器（UART_Rx_Er_R）	148
3.18.6	标志寄存器（UART_Flag_R）	149
3.18.7	波特率分频计数器整数部分寄存器（UART_I_BRD）	149

3.18.8	波特率分频计数器小数部分寄存器 (UART_F_BRD)	150
3.18.9	线性控制寄存器 (UART_LCR)	150
3.18.10	控制寄存器 (UART_CR)	151
3.18.11	FIFO 触发深度配置寄存器 (UART_FLS)	152
3.18.12	中断屏蔽寄存器 (UART_Mask_Int)	152
3.18.13	原始的中断状态寄存器 (UART_RIS)	154
3.18.14	屏蔽后的中断状态寄存器 (UART_MIS)	155
3.18.15	中断清零寄存器 (UART_ICR)	156
3.18.16	DMA 控制寄存器 (UART_DMA_CR)	157
3.18.17	接收时延寄存器 (UART_timeout_R)	157
3.19	简化 SUART	158
3.19.1	功能介绍	158
3.19.2	寄存器映射	158
3.19.3	接收缓冲寄存器 (UART_RBR)	158
3.19.4	传输保持寄存器 (UART_THR)	159
3.19.5	分频时钟低位寄存器 (UART_DLL)	159
3.19.6	分频时钟高位寄存器 (UART_DLH)	159
3.19.7	中断使能寄存器 (UART_IER)	160
3.19.8	中断标号寄存器 (UART_IIR)	160
3.19.9	传输控制寄存器 (UART_LCR)	161
3.19.10	传输状态寄存器 (UART_LSR)	161
3.19.11	UART 状态寄存器 (UART_USR)	162
四、	芯片电气特性	162
五、	应用说明	163
六、	封装尺寸	163

一、概述

CI1006芯片是专用于物联网交互及控制领域的智能MCU芯片。该智能芯片基于目前最先进的深度神经网络(DNN-HMM)语音识别技术,实现了高识别率、高实时性、本地和云端结合、高度一体化的语音识别及处理功能;可以实现语义识别、声纹识别等特定智能语音交互效果。同时该芯片具备常规MCU的控制及计算处理能力,可以实现各类需要通信及控制的应用。

该芯片从语音输入开始,语音检测,语音特征提取及DNN运算完全采用硬件架构设计,软件主要进行语音解码和语音播报,相较于AP芯片软件DNN方案,具有更高的运算性能及低成本、低功耗、小尺寸等优势。

在应用方面,该芯片可以支持本地语音检测、唤醒,以及数百条离线命令词条的识别。芯片可通过UART将命令推送到设备原有的上位机,实现简单的语音交互接口;还可以直接通过本芯片的通用控制接口,替换设备原有的控制MCU,实现设备的语音智能化。

该芯片还可以通过SPI、UART等接口外接WIFI芯片连接到云端,在本地唤醒后,可通过云端连接实现自然人机交互,或者对接云端的各类应用服务。如设备处于离网状态,则自动切换到本地离线命令词识别功能。

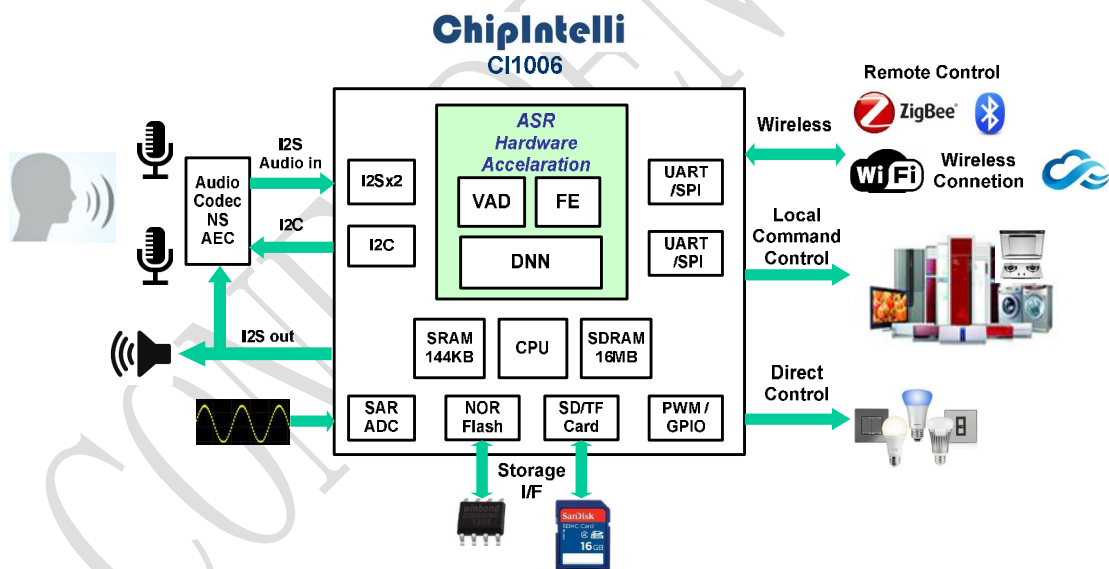


图 1-1 CI1006 应用框图

二、芯片管脚说明

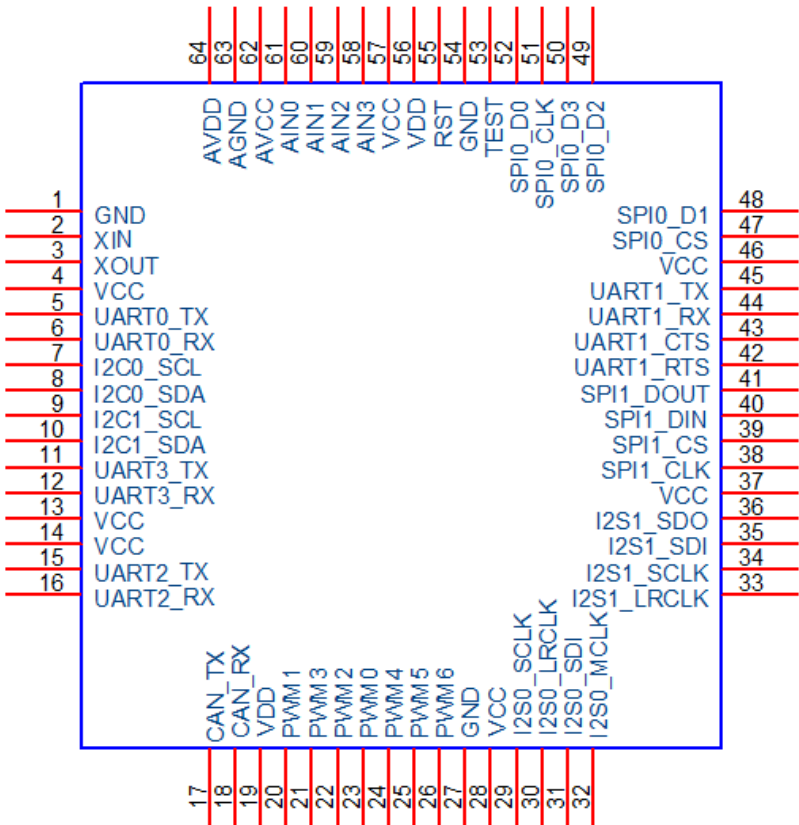


图 2-1 CI1006 管脚图

表 2-1: CI1006 管脚定义

CI1006 芯片管脚(QFN64)				
管脚号	管脚名称	I/O 类型, 供电	I/O 上电 默认状态	功能定义
1	GND	P	-	地
2	XIN	I	-	12MHZ 晶振接口
3	XOUT	O	-	12MHZ 晶振接口
4	VCC	P	-	3.3V 供电
5	UART0_TX	IO	L	1. UART0 接口数据传送 2. Boot Select 信号, 上电时该管脚为高从片内 SRAM 启动, 为低从 SPI0 接口对接的片外 SPI Flash 启动
6	UART0_RX	IO	T	1. UART0 接口数据接收 2. GPIO
7	I2C0_SCL	IO	H	1. I2C0 接口时钟 2. GPIO
8	I2C0_SDA	IO	H	1. I2C0 接口数据 2. GPIO
9	I2C1_SCL	IO	H	1. I2C1 接口时钟 2. GPIO
10	I2C1_SDA	IO	H	1. I2C1 接口数据

				2. GPIO
11	UART3_TX	IO	L	1. UART3 接口数据传送 2. GPIO
12	UART3_RX	IO	L	1. UART3 接口数据接收 2. GPIO
13	VCC	P	-	3.3V 供电
14	VCC	P	-	3.3V 供电
15	UART2_TX	IO	T	1. UART2 接口数据传送 2. CAN 接口总线传送 3. GPIO 4. 外部中断 0
16	UART2_RX	IO	T	1. UART2 接口数据接收 2. CAN 接口总线接收 3. GPIO 4. 外部中断 1
17	CAN_TX	IO	L	1. CAN 接口总线传送 2. GPIO 3. I2C0 接口时钟
18	CAN_RX	IO	L	1. CAN 接口总线接收 2. GPIO 3. I2C0 接口数据
19	VDD	P	-	1.2V 供电
20	PWM1	IO	T	1. JTAG 接口 TD0 信号 2. GPIO 3. SPI2 接口数据输出 4. PWM 输出通道 1
21	PWM3	IO	L	1. JTAG 接口 TCK 信号 2. GPIO 3. SPI2 接口时钟信号 4. PWM 输出通道 3
22	PWM2	IO	H	1. JTAG 接口 TMS 信号 2. GPIO 3. SPI2 接口片选信号 4. PWM 输出通道 2
23	PWM0	IO	H	1. JTAG 接口 TDI 信号 2. GPIO 3. SPI2 接口数据输入 4. PWM 输出通道 0
24	PWM4	IO	H	1. JTAG 接口 TRST 信号 2. GPIO 3. PWM 输出通道 4 4. 外部中断 2
25	PWM5	IO	L	1. PWM 输出通道 5 2. GPIO
26	PWM6	IO	L	1. PWM 输出通道 6 2. GPIO
27	GND	P	-	地
28	VCC	P	-	3.3V 供电
29	I2S0_SCLK	IO	T	1. I2S0 接口 SCLK 时钟 2. GPIO

30	I2S0_LRCLK	IO	T	1. I2S0 接口 LRCLK 时钟 2. GPIO
31	I2S0_SDI	IO	T	1. I2S0 接口数据输入 2. GPIO
32	I2S_MCLK	IO	T	1. I2S 参考主时钟输出 2. GPIO
33	I2S1_LRCLK	IO	T	1. I2S1 接口 LRCLK 时钟 2. GPIO
34	I2S1_SCLK	IO	T	1. I2S1 接口 SCLK 时钟 2. GPIO
35	I2S1_SDI	IO	L	1. I2S1 接口数据输入 2. GPIO
36	I2S1_SDO	IO	L	1. I2S1 接口数据输出 2. 编程选择引脚，上电为高时将 SPI0 接口的所有引脚高阻，配合外部烧录器对板上的 SPI Flash 在线编程
37	VCC	P	-	3.3V 供电
38	SPI1_CLK	IO	L	1. SPI1 接口时钟信号 2. GPIO
39	SPI1_CS	IO	L	1. SPI1 接口片选信号 2. GPIO
40	SPI1_DIN	IO	L	1. SPI1 接口数据输入 2. GPIO
41	SPI1_DOUT	IO	L	1. SPI1 接口数据发送 2. GPIO
42	UART1_RTS	IO	T	1. UART1 接口硬件流控制 RTS 信号 2. GPIO 3. 红外 IR 接口数据发送
43	UART1_CTS	IO	T	1. UART1 接口硬件流控制 CTS 信号 2. GPIO 3. 红外 IR 接口数据接收
44	UART1_RX	IO	T	1. UART1 接口数据输入 2. GPIO 3. I2C0 接口数据信号
45	UART1_TX	IO	T	1. UART1 接口数据输出 2. GPIO 3. I2C0 接口时钟信号
46	VCC	P	-	3.3V 供电
47	SPI0_CS	IO	L	QSPI 接口片选
48	SPI0_D1	IO	T	QSPI 接口数据 1
49	SPI0_D2	IO	T	QSPI 接口数据 2
50	SPI0_D3	IO	T	QSPI 接口数据 3
51	SPI0_CLK	IO	T	QSPI 接口时钟
52	SPI0_D0	IO	T	1. QSPI 接口数据 0 2. GPIO
53	TEST	I	L	芯片测试引脚，输入高进入测试模式

54	GND	P	-	地
55	RST	I	H	芯片复位引脚
56	VDD	P	-	1.2V 供电
57	VCC	P	-	3.3V 供电
58	AIN3	IO	-	1. ADC 输入通道 3 2. GPIO 3. PWM 输出通道 8
59	AIN2	IO	-	1. ADC 输入通道 2 2. GPIO 3. PWM 输出通道 7
60	AIN1	IO	-	1. ADC 输入通道 1 2. GPIO 3. PWM 输出通道 6 4. 外部中断 4
61	AIN0	IO	-	1. ADC 输入通道 0 2. GPIO 3. PWM 输出通道 5 4. 外部中断 3
62	AVCC	P	-	模拟 3.3V 供电
63	AGND	P	-	模拟地
64	AVDD	P	-	模拟 1.2V 供电

符号定义：

I 输入
O 输出
IO 双向
P 电源/接地
L 低电平
H 高电平
T 三态状态

三、芯片各模块功能及寄存器描述

3.1 存储空间映射关系

CI1006 的存储空间映射如图 3-1 所示，所有外设控制寄存器均位于 0x40000000~0x400FFFFF 存储段内。

CI1006 提供了位操作功能，可将位映射为字，进行访问。存储器映射表中包含了 2 个 1MB 的位带区，分别位于 0x20000000~0x200FFFFF 以及 0x40000000~0x400FFFFF。为软件便于编程以及外设寄存器访问的位操作需求，将 SRAM 和外设的配置寄存器分别映射到两个位带区。每个 1M 的位带区映射到 32M 的位带别名区，对位带别名区的字进行操作，即可实现对位带区的位的操作。位带区到位带别名区的映射关系如下：位带别名区地址=位带别名区基地址+（字

节偏移地址*32)+(位偏移地址*4)。比如要对位带区 0x20000100 的第 3 位进行位操作，其对应的位带别名区地址为：位带别名区地址=0x22000000+(0x100*32)+(3*4)=0x2200200C，对 0x2200200C 进行操作即可实现对 0x20000100 的第 3 位进行操作。对位带区进行写操作时，bit[0]决定了写入该位的值；对位带区进行读操作时，bit[0]反映了该位的值，bits[31:1]都为 0。

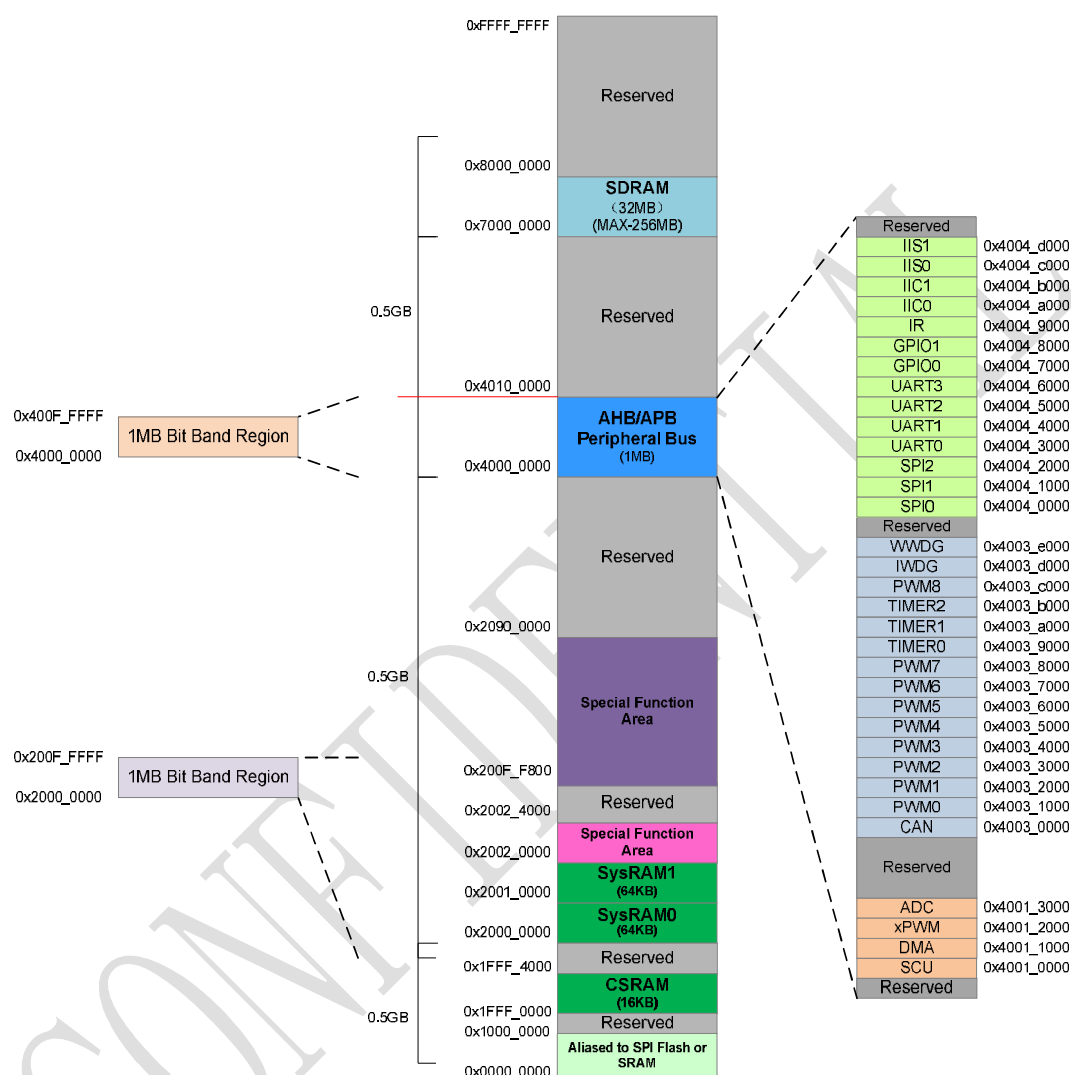


图 3-1 CI1006 存储空间映射

3.2 存储和启动

CI1006 提供 144KB 的片内 SRAM 用于存放数据和程序，该 SRAM 映射到三段地址空间：

CSRAM (16KB) : 0x1FFFF0000~0x1FFF3FFF;

SysRAM0 (64KB) : 0x20000000~0x2000FFFF;

SysRAM1 (64KB) : 0x20010000~0x2001FFFF。

CI1006 内置 16MB 的 SDRAM 存储空间，地址为 0x70000000~0x7FFFFFFF。SDRAM 中有部分存储空间用于预存语音处理需要的各类数据，其余可用于应用程序的数据存储，但需避免与语音处理所使用的空间冲突。

CI1006 通过片外 SPI Flash 存储固件代码，芯片的 SPI0 接口最大支持 16MB 的 4 线 SPI Flash。芯片第 5 脚（UART0_TX）复用为芯片 Boot Select 功能，上电时该管脚为高从片内 SRAM 启动，一般用于调试；上电时该管脚为低从 SPI0 接口对接的片外 SPI Flash 启动。当选择启动模式后，CI1006 的地址空间映射会自动进行配置，系统不支持在启动之后通过软件配置 remap 地址空间。两种启动配置对地址空间的影响如下：

当选择 SPI 启动时，0x00000000~0x0FFFFFFF 被设置为 SPI Flash 的镜像地址，即 CPU 在之后过程中访问上述区域，均会访问到 Flash 上，其它存储的地址仍然映射到其默认地址状态。当从 SPI Flash 启动完后软件可跳转到内部 SRAM 执行程序，软件可关闭 SPI 启动功能模式使其恢复为正常工作状态，对系统存储访问没有影响；

当选择片内 SRAM 启动时，0x00000000~0x0FFFFFFF 被设置为 SySRAM 的镜像地址，即 CPU 在之后过程中访问上述区域，均会访问到 SySRAM 上，其它存储的地址仍然映射到其默认地址状态。需要注意的是，从 0x00000000 起始的区域，其实只是 0x20000000 起始 SRAM 的镜像；所以，该配置下 CPU、DMA 通过 0x20000000 仍然可以访问该 SRAM 内容，即 0x00000000 和 0x20000000 开始的地址空间在硬件物理上是等效的。

3.3 中断

3.3.1 中断向量列表

CI1006 集成了多种中断，其中断向量列表如下：

表 3-1 异常/中断向量列表

编号	类型	优先级	入口地址	简介
0	-	-	0x00	预留
1	复位	-3	0x04	复位
2	NMI	-2	0x08	不可屏蔽中断
3	Hard Fault	-1	0x0C	所有被禁止使能的故障
4	存储器管理	可配置	0x10	存储器管理
5	总线故障	可配置	0x14	预取指故障，存储器访问故障
6	用法故障	可配置	0x18	未定义的指令，或非法的处理器工作状态
7-10	-	-	0x1C-0x28	预留
11	服务调用	可配置	0x2C	通过 SWI 指令实现的系统服务调用
12	调试监控	可配置	0x30	调试监控器
13	-	-	0x34	预留
14	挂起服务	可配置	0x38	可挂起的系统服务请求
15	滴答时钟	可配置	0x3C	系统滴答时钟定时器
16 (IRQ0)	INT_WWDG	可配置	0x40	窗口 Watchdog 中断
17 (IRQ1)	INT_IWDG	可配置	0x44	独立 Watchdog 中断
18 (IRQ2)	-	-	0x48	预留
19 (IRQ3)	INT_xPWM	可配置	0x4C	电机控制 PWM 普通中断
20 (IRQ4)	INT_xPWM_TZ	可配置	0x50	电机控制 PWM 刹车中断
21 (IRQ5)	INT_ADC	可配置	0x54	ADC 转换完成中断
22-23	-	-	0x58-0x5C	预留
24 (IRQ8)	INT_CAN	可配置	0x60	CAN 接口中断
25 (IRQ9)	INT_EXT0	可配置	0x64	外部中断 0
26 (IRQ10)	INT_EXT1	可配置	0x68	外部中断 1

编号	类型	优先级	入口地址	简介
27 (IRQ11)	INT_EXT2	可配置	0x6C	外部中断 2
28 (IRQ12)	INT_EXT3	可配置	0x70	外部中断 3
29 (IRQ13)	INT_DMA	可配置	0x74	DMA 中断
30 (IRQ14)	INT_TIMER0	可配置	0x78	定时器 0 中断
31 (IRQ15)	INT_TIMER1	可配置	0x7C	定时器 1 中断
32 (IRQ16)	INT_TIMER2	可配置	0x80	定时器 2 中断
33 (IRQ17)	INT_TIMER3	可配置	0x84	定时器 3 中断
34 (IRQ18)	INT_GPIO0	可配置	0x88	GPIO0 中断
35 (IRQ19)	INT_UART0	可配置	0x8C	UART0 中断
36 (IRQ20)	INT_UART1	可配置	0x90	UART1 中断
37 (IRQ21)	INT_UART2	可配置	0x94	UART2 中断
38 (IRQ22)	INT_UART3	可配置	0x98	UART3 中断
39 (IRQ23)	INT_IIC0	可配置	0x9C	IIC0 中断
40 (IRQ24)	INT_IIC1	可配置	0xA0	IIC1 中断
41 (IRQ25)	INT_SCU	可配置	0xA4	SCU 中断
42 (IRQ26)	-	-	0xA8	预留
43 (IRQ27)	INT_SPI1	可配置	0xAC	SPI1 中断
44 (IRQ28)	INT_SPI2	可配置	0xB0	SPI2 中断
45 (IRQ29)	EXT_INT4	可配置	0xB4	外部中断 4
46 (IRQ30)	INT_GPIO1	可配置	0xB8	GPIO1 中断
47 (IRQ31)	INT_REM	可配置	0xBC	IR 中断

上表描述了各个中断的入口地址，每个入口地址占用 4 字节。默认情况下，中断向量表位于 0x00000000 地址处，但由于 0x00000000 地址要存储引导代码，所以中断向量表需要重定位，由 0xE000ED08 所映射的寄存器控制。

3.3.2 中断控制寄存器映射

中断寄存器的基地址为 0xE000E000，所有中断控制/状态寄存器都只能在特权级下访问（除软件触发中断寄存器外），寄存器映射列表见表 3-2。

表 3-2 中断寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x100	ISER	32	R/W	0x00000000	中断使能寄存器 (IRQ0~IRQ31)
0x180	ICER	32	R/W	0x00000000	中断清除使能寄存器 (IRQ0~IRQ31)
0x200	ISPR	32	R/W	0x00000000	中断挂起寄存器 (IRQ0~IRQ31)
0x280	ICPR	32	R/W	0x00000000	中断挂起清除寄存器 (IRQ0~IRQ31)
0x300	IABR	32	RO	0x00000000	中断活动状态寄存器 (IRQ0~IRQ31)
0x400-0x41C	IPRO-IPR7	32	R/W	0x00000000	中断优先级寄存器 (IRQ0~IRQ3) - 中断优先级寄存器 7 (IRQ28~31)
0xD08	VTOR	32	R/W	0x00000000	向量表偏移寄存器
0xD0C	AIRCR	32	R/W	0x00000000	应用中断控制寄存器

上表中将同类寄存器放在同一行描述，每个寄存器按 4 字节偏移增加，用户

可自行计算出所需的寄存器地址偏移量。例如：要获取IPR2的地址，则在IPR0的基地址偏移量上增加8个字节，偏移量为 $0x400 + 0x8 = 0x408$ ，则其实际地址为 $0xE000E408$ ，其余寄存器偏移量计算以此类推。

3.3.3 中断使能寄存器（ISER）

偏移量：0x100

复位值：0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
SETENA[31:16]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SETENA[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	SETENA		0x00000000		R/W		中断使能控制： 1：使能中断 0：不影响								

3.3.4 中断清除使能寄存器（ICER）

偏移量：0x180

复位值：0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
CLRENA[31:16]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CLRENA[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	CLRENA		0x00000000		R/W		中断清除使能控制： 1：禁止中断 0：不影响								

3.3.5 中断挂起寄存器（ISPR）

偏移量：0x200

复位值：0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
SETPEND[31:16]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SETPEND[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:0	SETPEND	0x00000000	R/W	中断挂起控制: 1: 中断挂起 0: 中断未挂起

3.3.6 中断挂起清除寄存器 (ICPR)

偏移量: 0x280

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
CLRPEND[31:16]															
R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CLRPEND[15:0]															
R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0
位域	名称			复位值			类型		描述						
31:0	CLRPEND			0x00000000			R/W		中断挂起清除控制: 1: 清除挂起中断 0: 不清除挂起中断						

3.3.7 中断活动状态寄存器 (IABR)

偏移量: 0x300

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
ACTIVE[31:16]															
RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ACTIVE[15:0]															
RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0	RO 0
位域	名称		复位值			类型		描述							
31:0	ACTIVE		0x00000000			RO		中断挂起清除控制： 1: ISR 执行中或者被抢占或者压栈 0: ISR 未执行或者压栈							

3.3.8 中断优先级寄存器 (IPR)

偏移量: 0x400~0x41C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
PRI_n+3								PRI_n+2							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
PRI_n+1								PRI_n							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域		名称		复位值		类型		描述							
7:0		PRI_n		0x00		R/W		中断 n 的优先级控制，受 AIRCR 影响。							

3.3.9 向量表偏移寄存器 (VTOR)

偏移量: 0xD08

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved		TBLBASE	TBLOFF												
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TBLOFF								Reserved							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域		名称		复位值		类型		描述							
31:30		Reserved		0x0		R/W		保留							
29		TBLBASE		0		R/W		向量表映射域: 0: Code 1: RAM							
28:7		TBLOFF		0x000000		R/W		向量表偏移地址							
6:0		Reserved		0x00		R/W		保留							

3.3.10 应用中断控制寄存器 (AIRCR)

偏移量: 0xD0C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
VECTKEY															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved														VECTCLR	VECTRESET
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域		名称		复位值		类型		描述							
31:16		VECTKEY		0x0000		R/W		寄存器配置解锁控制。写该寄存器时，该段位域须为 0x05FA，否则写操作被忽略。 读该寄存器时，该段位域值为 0xFA05							
15:2		Reserved		0x0		R/W		保留							
1		VECTCLR		0		R/W		清除正在执行的中断: 1: 清除所有中断信息，包括 NMI 和 fault 0: 不清除							
0		VECTRESET		0		R/W		系统复位位，复位整个系统（除调试系统）:							

1: 复位系统
0: 不复位系统
在调试时，当 core 被挂起 (halted) 时才能写该位

3.4 系统控制单元 SCU

系统控制单元主要是负责芯片的上电时序控制、外部唤醒中断的监控、时钟复位信号的产生与控制、以及引脚复用的切换控制等功能。

3.4.1 系统时钟

本系统的时钟源如下：

- u 片外振荡器输入时钟，兼容 12MHz~27MHz；
- u 片上 PLL 产生的时钟，PLL 输入时钟源为片外振荡器，PLL 输出时钟范围为 25MHz~600MHz。

系统时钟结构如图 3-2 所示。整个系统的时钟输入来源有两个：片外晶振和片内 PLL。通过这两个时钟进行分频，产生系统各个时钟，其中 AHB 时钟命名为 HCLK，APB 时钟命名为 PCLK，系统滴答时钟命名为 STCLK，其余各路时钟命名见图 3-2。

SDRAM 最高工作频率为 200MHz，AHB 最高频率可达 100MHz，APB 与 AHB 间保持偶数倍的分频关系（默认 APB 为 AHB 的 2 分频）。各外设 IP 模块的时钟可通过 CPU 配置 SCU 中的时钟控制寄存器来进行软件 clock gating，这样可以降低 clock tree 上的动态功耗。

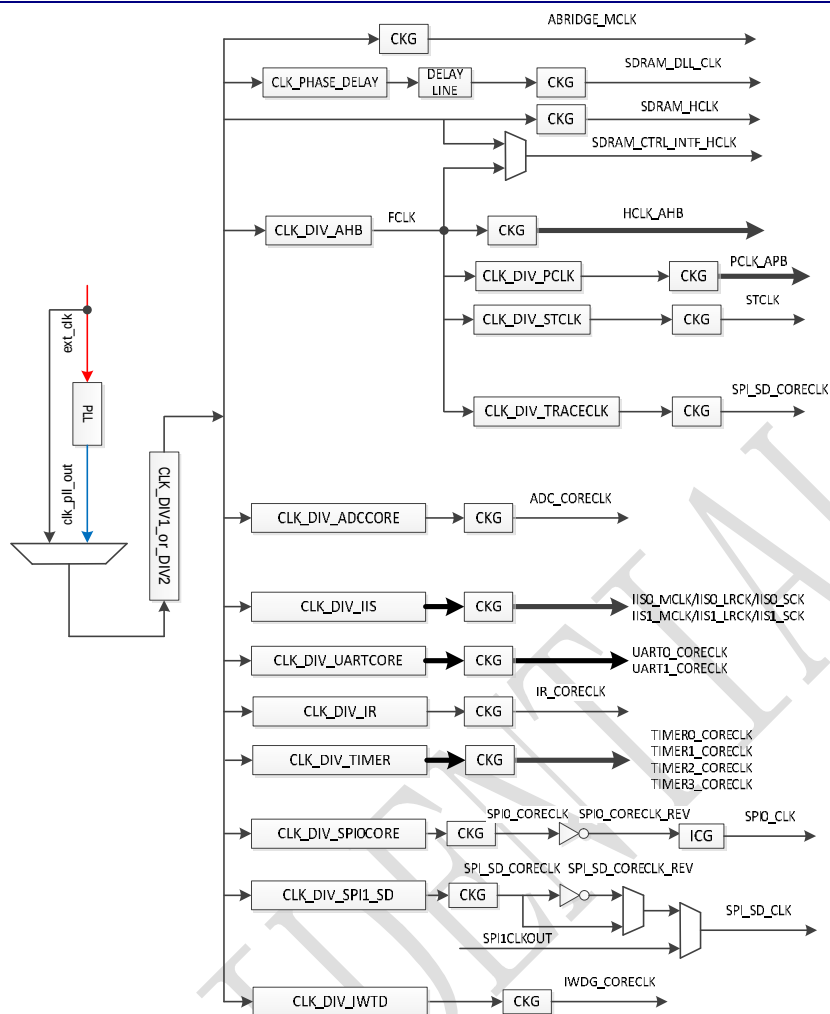


图 3-2 时钟结构

为兼容不同的外部晶振（12M~27M），系统默认 PLL 的输出时钟为 120M（12M 外部晶振），系统起来之后，需要重新配置 PLL 参数。从正常工作模式切换到低功耗模式或其他应用场景下。系统采用动态配置模式修改 PLL 参数。修改 PLL 参数时，需先将系统时钟切换到外部晶振（通过 SYS_CTRL[3] 配置，PLL_BYPASS_SEL 默认为上拉），如图 3-3 所示，待 PLL 稳定（软件等待 2-5ms）后再将系统时钟切换回 PLL 时钟。

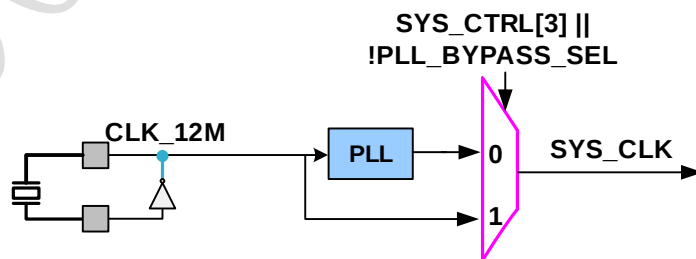


图 3-3 时钟切换图

3.4.2 系统复位

SCU 中的复位控制单元负责控制两种类型的复位：电源复位和系统复位。电

源复位由上电复位产生，电源复位将所有寄存器恢复到初始值。上电复位能够在上电过程中复位整个系统，系统复位可复位处理器内核以及外设 IP 部分。系统复位可由如下复位源产生：

- u 上电复位：在芯片上电时，当电压达到设定值后释放复位，否则处于复位状态；
- u 独立看门狗产生的复位：看门狗计数递减到 0 时如 CPU 还未响应，则产生复位；
- u 窗口看门狗产生的复位：窗口看门狗模块计数后若软件在时间窗口内没有响应，则产生复位；
- u 系统产生的复位请求：由 CPU 配置中断控制器产生复位请求，SCU 收到后会产生复位；
- u 系统软件复位：CPU 配置 SCU 的系统软件复位寄存器，产生复位；
- u 调试复位 JTAG_TRSTn：调试逻辑的复位信号，只复位调试逻辑。

在 SCU 系统控制模块内会保留芯片系统当前复位是由哪个复位源引起的状态，此状态只会被上电复位。

3.4.3 SCU 寄存器映射

系统控制单元寄存器映射基地址为 0x40010000，详见表 3-3。

表 3-3 系统控制单元寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	SYS_PLL_REG	32	R/W	0x00001228	PLL 参数配置寄存器
0x04	SYS_CTRL	32	R/W	0x00001002	系统配置寄存器
0x08	SYS_CLKDIV_PAPAM0	32	R/W	0x300C0202	时钟分频参数寄存器 0
0x0C	SYS_CLKDIV_PAPAM1	32	R/W	0x0210100C	时钟分频参数寄存器 1
0x10	SYS_CLKDIV_PAPAM2	32	R/W	0x10101010	时钟分频参数寄存器 2
0x14	SYS_CLKDIV_PAPAM3	32	R/W	0x08040A04	时钟分频参数寄存器 3
0x18	SYS_CLKDIV_PAPAM4	32	R/W	0x18080808	时钟分频参数寄存器 4
0x1C	SYS_CLKDIV_PAPAM5	32	R/W	0x01A01818	时钟分频参数寄存器 5
0x20	SYS_CLKGATE	32	R/W	0x00000380	低功耗系统时钟门控寄存器
0x24	PER_CLKGATE0	32	R/W	0xFFFFFFFF	外设时钟门控寄存器 0
0x28	PER_CLKGATE1	32	R/W	0xFFFFFFFF	外设时钟门控寄存器 1
0x2C	SOFT_RST_PAPAM	32	R/W	0x00000000	软件复位特征值寄存器
0x30	SOFT_SYSRST_CTRL	32	R/W	0x00000000	系统软件复位寄存器
0x34	SOFT_PRERST_CTRL0	32	R/W	0xFFFFFFFF	外设软件复位寄存器 0
0x38	SOFT_PRERST_CTRL1	32	R/W	0xFFFFFFFF	外设软件复位寄存器 1
0x3C	SYS_CLKDIV_EN	32	R/W	0x00000000	分频参数使能寄存器
0x40	RSTCFG_LOCK	32	R/W	0x00000000	软件复位配置锁定寄存器
0x44	CKCFG_LOCK	32	R/W	0x00000000	软件时钟配置锁定寄存器
0x48	IIS0_CLK_CFG	32	R/W	0x0000010A	IIS0 时钟配置寄存器
0x4C	IIS1_CLK_CFG	32	R/W	0x0000010A	IIS1 时钟配置寄存器
0x54	SCU_STATE_CLR	32	W	0x00000000	SCU 状态清除控制寄存器
0x58	SCU_INT_MASK	32	R/W	0x00000030	低功耗中断唤醒屏蔽控制寄存器
0x5C	INT_STATE	32	R/W	0x00000000	低功耗中断状态寄存器
0x60	SCU_STATE	32	R	0x00000001	SCU 状态寄存器
0x6C	WAKE_UP_MASK	32	R/W	0x00000000	唤醒中断屏蔽寄存器

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x74	EXT0_FILTER	20	R/W	0x0FFFF	外部中断 0 滤波参数寄存器
0x78	EXT1_FILTER	20	R/W	0x0FFFF	外部中断 1 滤波参数寄存器
0x7C	EXT2_FILTER	20	R/W	0x0FFFF	外部中断 2 滤波参数寄存器
0x80	EXT3_FILTER	20	R/W	0x0FFFF	外部中断 3 滤波参数寄存器
0x84	EXT4_FILTER	20	R/W	0x0FFFF	外部中断 4 滤波参数寄存器
0x88	PWM_REUSE_CFG	8	R/W	0x00	PWM/xPWM 复用配置寄存器
0x8C	IO_REUSE_CFG0	32	R/W	0x00000000	IO 复用配置寄存器 0
0x90	IO_REUSE_CFG1	32	R/W	0x00000000	IO 复用配置寄存器 1
0x9C	AD_IO_REUSE_CFG	16	R/W	0x00FF	模拟/数字 IO 复用配置寄存器

3.4.4 PLL 频率参数配置寄存器 (SYS_PLL_REG)

偏移量: 0x00

复位值: 0x00001228

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SLEEP12	BP	PLL_OD		PLL_DN				PLL_DM							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
位域	名称		复位值	类型	描述										
31:16	Reserved		0x0000	R/W	保留										
15	SLEEP12		0	R/W	PLL power down 0: 正常工作 1: power down										
14	BP		0	R/W	PLL bypass: 0: 正常工作 1: bypass										
13:12	PLL_OD		0x1	R/W	PLL 输出分频控制参数										
11:8	PLL_DN		0x2	R/W	PLL 反馈分频参数										
7:0	PLL_DM		0x28	R/W	PLL 参考输入分频参数										

上述寄存器值要注意满足以下条件 (设 $M = \text{PLL_DM}[7:0]$, $N = \text{PLL_DN}[3:0]$, $N0 = 2 * \text{PLL_OD}[1:0]$):

I. $M \geq 2$, $N \geq 2$ II. $200 \leq \text{CKOUT} * N0 \leq 600$ III. $1 \leq \text{CKIN} / N \leq 25$

则此时 PLL 输出时钟 $\text{CKOUT} = \text{CKIN} * M / N / N0$ 。

举例说明如下: 如 M 为 40, N 为 2, N0 在 0D 为 0x1 时值为 2, 则当:

外部晶振为 12M 时, PLL 默认输出时钟为 120MHz

外部晶振为 27M 时, PLL 默认输出时钟为 270MHz

3.4.5 系统配置寄存器 (SYS_CTRL)

偏移量: 0x04

复位值: 0x00001002

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved														CLKDIV1DIV2	Reserved
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved	SPI1MODESEL	SPI1SDCLKSEL	Reserved	ADCCORECLK	NMI_INT				CLKMUXSEL2				MPUDISABLE	SPI_BOOT	FPUDISABLE
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:18	Reserved	0x0000	R/W	保留
17	CLKDIV1DIV2	0	R/W	PLL 异常后, 1 分频 2 分频时钟选择: 0: 2 分频 1: 1 分频
16:15	Reserved	0x0	R/W	保留
14	SPI1MODESEL	0	R/W	SPI1 模式选择 0: 通用 SPI 1: SPI SD
13	SPI1SDCLKSEL	0	R/W	SPI SD 正反向时钟选择 0: 反向时钟 1: 正向时钟
12	Reserved	0x0	R/W	保留
11	ADCCORECLK	0	R/W	ADC 时钟正反向选择 0: 正向时钟 1: 反向时钟
10:7	NMI_INT	0x0	R/W	非屏蔽中断选择 0x1: IWTD_INT 0x2: WWTd_INT 0x3: ADC_INT 0x4: UART0_INT 0x5: UART1_INT 0x6: UART2_INT 0x7: TIMER0_INT 0x8: TIMER1_INT 0xA: EXT_EVENT[0] other: 1' b0
6:4	Reserved	0x0	R/W	保留
3	CLKMUXSEL2	0	R/W	系统时钟选择控制位 0: PLL 输出时钟 1: PLL 输入时钟
2	MPUDISABLE	0	R/W	MPU 开关控制 0: 关闭 1: 开启
1	SPI_BOOT	1	R/W	SPI 工作模式选择位 0: 正常模式 1: BOOT 模式
0	FPUDISABLE	0	R/W	FPU 开关控制 0: 关闭

3.4.6 时钟分频器配置寄存器 0 (SYS_CLKDIV_PAPAM0)

偏移量: 0x08

复位值: 0x300C0202

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved										DIVISOR2					
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved		DIVISOR1						Reserved		DIVISOR0					
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:20	Reserved	0	R/W	保留
21:16	DIVISOR2	0x0C	R/W	STCLK 时钟分频参数
15:14	Reserved	0x0	R/W	保留
13:8	DIVISOR1	0x02	R/W	APB 时钟分频参数
7:6	Reserved	0x0	R/W	保留
5:0	DIVISOR0	0x02	R/W	AHB 时钟分频参数

3.4.7 时钟分频器配置寄存器 1 (SYS_CLKDIV_PAPAM1)

偏移量: 0x0C

复位值: 0x0210100C

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved		DIVISOR21						Reserved		DIVISOR5					
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved										DIVISOR3					
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:30	Reserved	0x0	R/W	保留
29:24	DIVISOR21	0x02	R/W	SPI SD 时钟分频参数
23:22	Reserved	0x0	R/W	保留
21:16	DIVISOR5	0x10	R/W	IWTD core 时钟分频参数
15:6	Reserved	0x0	R/W	保留
5:0	DIVISOR3	0x0C	R/W	ADC 时钟分频参数

3.4.8 时钟分频器配置寄存器 2 (SYS_CLKDIV_PAPAM2)

偏移量: 0x10

复位值: 0x10101010

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved		DIVISOR9						Reserved		DIVISOR8					
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved		DIVISOR7						Reserved		DIVISOR6					
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
位域		名称		复位值		类型		描述							
31:30		Reserved		0x0		R/W		保留							
29:24		DIVISOR9		0x10		R/W		TIMER3 时钟分频参数							
23:22		Reserved		0x0		R/W		保留							
21:16		DIVISOR8		0x10		R/W		TIMER2 时钟分频参数							
15:14		Reserved		0x0		R/W		保留							
13:8		DIVISOR7		0x10		R/W		TIMER1 时钟分频参数							
7:6		Reserved		0x0		R/W		保留							
5:0		DIVISOR6		0x10		R/W		TIMER0 时钟分频参数							

3.4.9 时钟分频器配置寄存器 3 (SYS_CLKDIV_PAPAM3)

偏移量: 0x14

复位值: 0x08040A04

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved		DIVISOR13						Reserved							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved										DIVISOR10					
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
位域		名称		复位值		类型		描述							
31:30		Reserved		0x0		R/W		保留							
29:24		DIVISOR13		0x08		R/W		UART0 时钟分频参数							
23:6		Reserved		0x0		R/W		保留							
5:0		DIVISOR10		0x04		R/W		SPI0 时钟分频参数							

3.4.10 时钟分频器配置寄存器 4 (SYS_CLKDIV_PAPAM4)

偏移量: 0x18

复位值: 0x18080808

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved		DIVISOR17						Reserved		DIVISOR16					
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved		DIVISOR15						Reserved		DIVISOR14					
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
位域		名称		复位值		类型		描述							

31:30	Reserved	0x0	R/W	保留
29:24	DIVISOR17	0x18	R/W	IIS0 时钟分频参数
23:22	Reserved	0x0	R/W	保留
21:16	DIVISOR16	0x08	R/W	UART3 时钟分频参数
15:14	Reserved	0x0	R/W	保留
13:8	DIVISOR15	0x08	R/W	UART2 时钟分频参数
7:6	Reserved	0x0	R/W	保留
5:0	DIVISOR14	0x08	R/W	UART1 时钟分频参数

3.4.11 时钟分频器配置寄存器 5 (SYS_CLKDIV_PAPAM5)

偏移量: 0x1C

复位值: 0x01A01818

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved								DIVISOR20							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved								DIVISOR18							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:25	Reserved	0x00	R/W	保留
24:16	DIVISOR20	0x1A0	R/W	IR 时钟分频参数
15:6	Reserved	0x0	R/W	保留
5:0	DIVISOR18	0x18	R/W	IIS1 时钟分频参数

3.4.11 系统时钟门控使能寄存器 (SYS_CLKGATE)

偏移量: 0x20

复位值: 0x00000380

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved						SLEEPD EEP	SLEEP ING	Reversed	STCLK EN	Reserve d	SRAM1 CLKEN	SRAM0 CLKEN	CSRAM CLKEN	Reserve d	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:10	Reserved	0x000000	R/W	保留
9	SLEEPDEEP	1	R/W	SLEEPDEEP 下是否自动关闭内核时钟 0: 禁止 1: 使能
8	SLEEPING	1	R/W	SLEEPING 下是否自动关闭内核时钟 0: 禁止 1: 使能
7:6	Reserved	0	R/W	保留
5	STCLKEN	0	R/W	低功耗模式下 STCLK 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开

4	Reserved	0	R/W	保留
3	SRAM1CLKEN	0	R/W	低功耗模式下 SysRAM1 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开
2	SRAM0CLKEN	0	R/W	低功耗模式下 SysRAM0 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开
1	CSRAMCLKEN	0	R/W	低功耗模式下 CSRAM 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开
0	Reserved	0	R/W	保留

3.4.12 外设模块时钟门控寄存器 0 (PER_CLKGATE0)

偏移量: 0x24

复位值: 0xFFFFFFFF

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
IRCKEN	Reserved						IWTDCKEN	WWTDC	IIC1CKEN	IIC0CKEN	GPIO1CKEN	GPIO0CKEN	Reserved		
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reverse	SP2CKEN	SPI2CKEN	SPI0CKEN	Reserved				AD0CKEN	Reserved				xPWMCKEN	GD0MAC	CAN0CKEN
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

位域	名称	复位值	类型	描述
31	IRCKEN	1	R/W	IR 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
30:26	Reserved	0xF	R/W	保留
25	IWTDCKEN	1	R/W	IWTD 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
24	WWTDC	1	R/W	WWTDC 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
23	IIC1CKEN	1	R/W	IIC1 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
22	IIC0CKEN	1	R/W	IIC0 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
21	GPIO1CKEN	1	R/W	GPIO1 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
20	GPIO0CKEN	1	R/W	GPIO0 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
19:15	Reserved	0xF	R/W	保留
14	SPI2CKEN	1	R/W	SPI2 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
13	SPI1CKEN	1	R/W	SPI1 时钟门控

				0: 关闭 1: 打开
12	SPI0CKEN	1	R/W	SPI0 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
11:8	Reserved	0x7	R/W	保留
7	ADCCKEN	1	R/W	ADC 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
6:4	Reserved	0x7	R/W	保留
3	xPWMCKEN	1	R/W	xPWM 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
2	GDMAKEN	1	R/W	GDMA 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
1	CANCKEN	1	R/W	CAN 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开
0	Reserved	0x7	R/W	保留

3.4.13 外设模块时钟门控寄存器 1 (PER_CLKGATE1)

偏移量: 0x28

复位值: 0xFFFFFFFF

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved										IIS1CKEN	IIS0CKEN	UART3CKEN	UART2CKEN	UART1CKEN	UART0CKEN
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved	TIMER2CKEN	TIMER1CKEN	TIMER0CKEN	Reserved			gPWM8CKEN	gPWM7CKEN	gPWM6CKEN	gPWM5CKEN	gPWM4CKEN	gPWM3CKEN	gPWM2CKEN	gPWM1CKEN	gPWM0CKEN
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

位域	名称	复位值	类型	描述
31:22	Reserved	0x3	R/W	保留
21	IIS1CKEN	1	R/W	IIS1 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
20	IIS0CKEN	1	R/W	IIS0 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
19	UART3CKEN	1	R/W	UART3 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
18	UART2CKEN	1	R/W	UART2 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
17	UART1CKEN	1	R/W	UART1 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
16	UART0CKEN	1	R/W	UART0 时钟门控 0: 关闭

				1: 打开
15	Reserved	1	R/W	保留
14	TIMER2CKEN	1	R/W	TIMER2 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
13	TIMER1CKEN	1	R/W	TIMER1 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
12	TIMEROCKEN	1	R/W	TIMERO 时钟门控 0: 关闭 1: 打开
11:9	Reserved	0x7	R/W	保留
8	PWM8CKEN	1	R/W	PWM8 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开
7	PWM7CKEN	1	R/W	PWM 7 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开
6	PWM6CKEN	1	R/W	PWM6 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开
5	PWM5CKEN	1	R/W	PWM5 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开
4	PWM4CKEN	1	R/W	PWM4 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开
3	PWM3CKEN	1	R/W	PWM3 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开
2	PWM2CKEN	1	R/W	PWM2 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开
1	PWM1CKEN	1	R/W	PWM1 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开
0	PWM0CKEN	1	R/W	PWM0 时钟是否关闭 0: 关闭 1: 打开

3.4.14 软件复位特征值寄存器 (SOFT_RST_PAPAM)

偏移量: 0x2C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
SOFT_RST_PAPAM[31:16]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOFT_RST_PAPAM[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	SOFT_RST_PAPAM		0x00000000		R/W		下入该寄存器的值与特征值 0xdeadbeef 匹配，才能产生软件复位。								

3.4.15 系统软件复位控制寄存器（SOFT_SYSRST_CTRL）

偏移量：0x30

复位值：0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved		SOFT_RSTn		Reserved				WWTD_GRSTn		IWTD_GRSTn		Reserved			
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:14	Reserved		0x0_0000		R/W		保留								
13:12	SOFT_GRSTn		0x0		R/W		软件复位范围 0x2: 复位全系统 0x3: 复位系统总线 0x0、0x1: 不复位								
11:8	Reserved		0x0_0000		R/W		保留								
7:6	WWTD_GRSTn		0x0		R/W		WWTD 异常复位范围 0x2: 复位全系统 0x3: 复位系统总线 0x0、0x1: 不复位								
5:4	IWTD_GRSTn		0x0		R/W		IWTD 异常复位范围 0x2: 复位全系统 0x3: 复位系统总线 0x0、0x1: 不复位								
3:0	Reserved		0x0		R/W		保留								

3.4.16 外设软件复位控制寄存器 0（SOFT_PERRST_CTRL0）

偏移量：0x34

复位值：0xFFFFFFFF

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SPDRS	SPDRS	SPDRS	IRRSTE	TIMER1	TIMER0	Reserved	gPWM3	gPWM2	gPWM1	gPWM0	ADCRS	xPWMR	GDWAR	CANRS	Reverse
TEN	TEN	TEN	N	RSTEN	RSTEN	d	RSTEN	RSTEN	RSTEN	RSTEN	TEN	STEN	STEN	TEN	d
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:26	Reserved		1		R/W		保留								

25	IWDRSTEN	1	R/W	IWTD 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
24	WWTDRSTEN	1	R/W	WWTDRSTEN 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
23	IIC1RSTEN	1	R/W	IIC1 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
22	IIC0RSTEN	1	R/W	IIC0 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
21	GPIO1RSTEN	1	R/W	GPIO1 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
20	GPIO0RSTEN	1	R/W	GPIO0 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
19	UART3RSTEN	1	R/W	UART3 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
18	UART2RSTEN	1	R/W	UART2 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
17	UART1RSTEN	1	R/W	UART1 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
16	UART0RSTEN	1	R/W	UART0 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
15	SPI2RSTEN	1	R/W	SPI2 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
14	SPI1RSTEN	1	R/W	SPI1 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
13	SPI0RSTEN	1	R/W	SPI0 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
12	IRRSTEN	1	R/W	IR 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
11	TIMER1RSTEN	1	R/W	TIMER2/TIMER3 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
10	TIMER0RSTEN	1	R/W	TIMER0/TIMER1 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
9	Reserved	1	R/W	保留
8	PWM3RSTEN	1	R/W	PWM6/ PWM7 软件复位控制

				0: 复位 1: 不复位
7	PWM2RSTEN	1	R/W	PWM4/ PWM5 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
6	PWM1RSTEN	1	R/W	PWM2/ PWM3 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
5	PWMORSTEN	1	R/W	PWM0/ PWM1 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
4	ADCRSTEN	1	R/W	ADC 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
3	xPWMRSTEN	1	R/W	xPWM 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
2	GMDARSTEN	1	R/W	DMA 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
1	CANRSTEN	1	R/W	CAN 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
0	Reserved	1	R/W	保留

3.4.17 外设软件复位控制寄存器 1 (SOFT_PERRST_CTRL1)

偏移量: 0x38

复位值: 0xFFFFFFFF

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	PLL RST	Reversed		IIS RST	IIS RST
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	EN	1	1	EN	EN

位域	名称	复位值	类型	描述
31:5	Reserved	0x3FFFFFFF	R/W	保留
4	PLL RSTEN	1	R/W	PLL 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
3:2	Reserved	1	R/W	保留
1	IIS1 RSTEN	1	R/W	IIS1 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位
0	IIS0 RSTEN	1	R/W	IIS0 软件复位控制 0: 复位 1: 不复位

3.4.18 分频参数使能寄存器 (SYS_CLKDIV_EN)

偏移量: 0x3C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved										PLLLDEN	IRLDEN	Reserved	IIS1LDEN	IISOLDEN	UART3LDEN
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
UART2LDEN	UART1LDEN	UART0LDEN	SPI2LDEN	SPI1LDEN	SPI0LDEN	TIMER3LDEN	TIMER2LDEN	TIMER1LDEN	TIMER0LDEN	Reserved	ADCLDEN	STCLKLDEN	PCLKLDEN	HCLKLDEN	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:22	Reserved	0x00	R/W	保留
21	PLLLDEN	0	R/W	PLL 参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
20	IRLDEN	0	R/W	IR 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
19	Reserved	0x00	R/W	保留
18	IIS1LDEN	0	R/W	IIS1 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
17	IISOLDEN	0	R/W	IIS0 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
16	UART3LDEN	0	R/W	UART3 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
15	UART2LDEN	0	R/W	UART2 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
14	UART1LDEN	0	R/W	UART1 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
13	UART0LDEN	0	R/W	UART0 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
12	SPI2LDEN	0	R/W	SPI2 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
11	SPI1LDEN	0	R/W	SPI1 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
10	SPI0LDEN	0	R/W	SPI0 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
9	TIMER3LDEN	0	R/W	TIMER3 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
8	TIMER2LDEN	0	R/W	TIMER2 时钟分频参数更新使能

				0: 不更新 1: 更新
7	TIMER1LDEN	0	R/W	TIMER1 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
6	TIMEROLDEN	0	R/W	TIMERO 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
5	IWTDLDEN	0	R/W	IWTD 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
4	Reserved	0x00	R/W	保留
3	ADCLDEN	0	R/W	ADC 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
2	STCLKLDEN	0	R/W	STCLK 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
1	PCLKLDEN	0	R/W	APB 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新
0	HCLKLDEN	0	R/W	AHB 时钟分频参数更新使能 0: 不更新 1: 更新

3.4.19 复位配置锁定寄存器 (RSTCFG_LOCK)

偏移地址: 0x40

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
RSTCFG_LOCK[31:16]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
RSTCFG_LOCK[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称	复位值	类型	描述											
31:0	RSTCFG_LOCK	0x00000000	R/W	需要进行系统/外设软件复位时, 需先向此寄存器写入 0x51AC0FFE 进行解锁。 受此寄存器影响的寄存器有 SOFT_RST_PAPAM、SOFT_SYSRST_CTRL、SOFT_PERRST_CTRL0/1。 读此寄存器时: 0x0: 未解锁 0x1: 已解锁											

3.4.20 时钟配置锁定寄存器 (CKCFG_LOCK)

偏移地址: 0x44

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
CKCFG_LOCK[31:16]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CKCFG_LOCK[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	CKCFG_LOCK		0x00000000		R/W		需要改变时钟相关配置时，需先向此寄存器写入 0x51AC0FFE 进行解锁。 受此寄存器影响的寄存器有 SYS_PLL_REG、SYS_CTRL、SYS_CLKDIV_PAPAMO、SYS_CLKDIV_PAPAM1、SYS_CLKDIV_PAPAM2、SYS_CLKDIV_PAPAM3、SYS_CLKGATE、PER_CLKGATE0/1、SYS_CLKDIV_EN。 读此寄存器时： 0x0：未解锁 0x1：已解锁								

3.4.21 IIS0 时钟配置寄存器 (IIS0_CLK_CFG)

偏移量：0x48

复位值：0x0000010A

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved			SCKINSEL	Reserved	MCLKSEL		SCKWID	Reserved				OVERSAMPLE		MODESEL	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:13	Reserved		0x00000000		R/W		保留								
12	SCKINSEL		0		R/W		SCK_EXT 和 SCK_EXT_INV 选择 0: SCK_EXT 1: SCK_EXT_INV								
11	Reserved		0		R/W		保留								
10:9	MCLKSEL		0x0		R/W		MCLK 选择 0x0: 由 SCU 内部产生 0x1: 配置无效 0x2: 没有 MCLK 输出 0x3: 配置无效								
8	SCKWID		1		R/W		SCK 和 LRCK 的频率关系比值 1: SCK/LRCK=64 0: SCK/LRCK=32								
7:4	Reserved		0x0		R/W		保留								
3:2	OVERSAMPLE		0x2		R/W		过采样率 0x0: 128FS 0x1: 192FS 0x2: 256FS 0x3: 384FS								
1:0	MODESEL		0x2		R/W		主从配置 0x0: IIS0 时钟由 SCU 产生 0x1: 配置的模式无效								

0x2: IIS0 时钟由外部音频设备产生
0x3: 配置的模式无效

3.4.22 IIS1 时钟配置寄存器 (IIS1_CLK_CFG)

偏移量: 0x4C

复位值: 0x0000010A

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved				SCKINSEL	Reserved	MCLKSEL		SCKWID	Reserved				OVERSAMPLE	MODESEL	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:13	Reserved		0x0000000		R/W		保留								
12	SCKINSEL		0		R/W		SCK_EXT 和 SCK_EXT_INV 选择 0: SCK_EXT 1: SCK_EXT_INV								
11	Reserved		0		R/W		保留								
10:9	MCLKSEL		0x0		R/W		MCLK 选择 0x0: 由 SCU 内部产生 0x1: 配置无效 0x2: 没有 MCLK 输出 0x3: 配置无效								
8	SCKWID		1		R/W		SCK 和 LRCK 的频率关系比值 1: SCK/LRCK=64 0: SCK/LRCK=32								
7:4	Reserved		0x0		R/W		保留								
3:2	OVERSAMPLE		0x2		R/W		过采样率 0x0: 128FS 0x1: 192FS 0x2: 256FS 0x3: 384FS								
1:0	MODESEL		0x2		R/W		主从配置 0x0: IIS1 时钟由 SCU 产生 0x1: 配置的模式无效 0x2: IIS1 时钟由外部音频设备产生 0x3: 配置的模式无效								

3.4.23 状态清除寄存器 (SCU_STATE_CLR)

偏移量: 0x54

复位值: 0x0000_0000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved									STAT CLR	Reserved					
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:7	Reserved		0x0000000		R/W		保留								
6	STATCLR		0		R/W		复位状态清除								
5:0	Reserved		0x00		R/W		保留								

3.4.24 SCU 中断屏蔽寄存器 (SCU_INT_MASK)

偏移量: 0x58

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved							MASK	Reserved							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:25	Reserved		0x00		R/W		保留								
24	MASK		0		R/W		SCU 中断屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽								
23:0	Reserved		0x0000000		R/W		保留								

3.4.25 低功耗唤醒中断状态寄存器 (INT_STATE)

偏移量: 0x5C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved							SCUINT	Reserved	IRINT	Reserved	CANINT	Reserved	Reserved	ADCINT	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
UART3INT	UART2INT	UART1INT	UART0INT	TIMER3INT	TIMER2INT	TIMER1INT	TIMER0INT	Reserved			EXT4INT	EXT3INT	EXT2INT	EXT1INT	EXT0INT
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:25	Reserved		0x00		R/W		保留								
24	SCUINT		0		R/W1C		SCU 中断状态标志位, 写 1 清除								
23	Reserved		0x00		R/W		保留								
22	IRINT		0		R/W1C		IR 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除								
21	Reserved		0x00		R/W		保留								

20	CANINT	0	R/W1C	CAN 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
19:18	Reserved	0x0	R/W	保留
17	Reserved	0x00	R/W	保留
16	ADCINT	0	R/W1C	ADC 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
15	UART3INT	0	R/W1C	UART3 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
14	UART2INT	0	R/W1C	UART2 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
13	UART1INT	0	R/W1C	UART1 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
12	UART0INT	0	R/W1C	UART0 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
11	TIMER3INT	0	R/W1C	定时器 3 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
10	TIMER2INT	0	R/W1C	定时器 2 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
9	TIMER1INT	0	R/W1C	定时器 1 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
8	TIMER0INT	0	R/W1C	定时器 0 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
7:5	Reserved	0x0	R/W	保留
4	EXT4INT	0	R/W1C	外部中断 4 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
3	EXT3INT	0	R/W1C	外部中断 3 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
2	EXT2INT	0	R/W1C	外部中断 2 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
1	EXT1INT	0	R/W1C	外部中断 1 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除
0	EXT0INT	0	R/W1C	外部中断 0 中断唤醒状态标志位, 写 1 清除

3.4.26 系统状态寄存器 (SCU_STATE)

偏移量: 0x60

复位值: 0x00000003

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved			BOOT MOD	PLL LOCK	SOFT RST	SRST REQ	LOCK UP	WWT D	IWTD	Reserved		JTAG	Reserved		POR
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

位域	名称	复位值	类型	描述
31:13	Reserved	0x00000	R	保留
12	BOOTMOD	0	R	BOOT 方式状态 0: SPI Flash 1: SDRAM BOOT
11	PLLLOCK	0	R	PLL Lock 状态
10	SOFTST	0	R	软件复位状态
9	SRSTREQ	0	R	内核复位请求状态
8	LOCKUP	0	R	内核异常复位状态
7	WWT D	0	R	WWT D 复位状态
6	IWTD	0	R	IWTD 复位状态
5:4	Reserved	0x0	R	保留

3	JTAG	0	R	JTAG 复位状态
2:1	Reserved	0x0	R	保留
0	POR	0	R	上电复位状态

3.4.27 唤醒中断屏蔽寄存器 (WAKE_UP_MASK)

偏移量: 0x6C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved									IRMA SK	Reserve d	CANMA SK	Reserved			ADCMAS K
R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
UART3 MASK	UART2 MASK	UART1 MASK	UART0 MASK	TIMER3 MASK	TIMER2 MASK	TIMER1 MASK	TIMER0 MASK	Reserved			EXT4M ASK	EXT3M ASK	EXT2M ASK	EXT1M ASK	EXT0M ASK
R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:23	Reserved	0x00	R/W	保留
22	IRMASK	0	R/W	IR 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
21	Reserved	0x00	R/W	保留
20	CANMASK	0	R/W	CAN 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
19:17	Reserved	0x0	R/W	保留
16	ADCMASK	0	R/W	ADC 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
15	UART3MASK	0	R/W	UART3 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
14	UART2MASK	0	R/W	UART2 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
13	UART1MASK	0	R/W	UART1 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
12	UART0MASK	0	R/W	UART0 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
11	TIMER3MASK	0	R/W	定时器 3 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
10	TIMER2MASK	0	R/W	定时器 2 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
9	TIMER1MASK	0	R/W	定时器 1 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
8	TIMER0MASK	0	R/W	定时器 0 中断唤醒屏蔽

				0: 不屏蔽 1: 屏蔽
7:5	Reserved	0x0	R/W	保留
4	EXT4MASK	0	R/W	外部中断 4 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
3	EXT3MASK	0	R/W	外部中断 3 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
2	EXT2MASK	0	R/W	外部中断 2 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
1	EXT1MASK	0	R/W	外部中断 1 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
0	EXT0MASK	0	R/W	外部中断 0 中断唤醒屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽

3.4.28 外部中断 0 滤波参数 (EXT0_FILTER)

偏移量: 0x74

复位值: 0x0FFFF

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
												EXT0_FILTER[19:16]			
												R/W	R/W	R/W	R/W
												0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
EXT0_FILTER[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
位域	名称		复位值		类型		描述								
19:0	EXT0_FILTER		0x0FFFF		R/W		外部中断 0 滤波参数, 设置该参数后滤波时间为该数值乘以外部晶振时钟周期								

3.4.29 外部中断 1 滤波参数 (EXT1_FILTER)

偏移量: 0x78

复位值: 0x0FFFF

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
												EXT1_FILTER[19:16]			
												R/W	R/W	R/W	R/W
												0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
EXT1_FILTER[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
位域	名称		复位值		类型		描述								
19:0	EXT1_FILTER		0x0FFFF		R/W		外部中断 1 滤波参数, 设置该参数后滤波时间为该数值乘以外部晶振时钟周期								

3.4.30 外部中断 2 滤波参数 (EXT2_FILTER)

偏移量: 0x7C

复位值: 0x0FFFF

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
												EXT2_FILTER[19:16]			
												R/W	R/W	R/W	R/W
												0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
EXT2_FILTER[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
位域	名称		复位值		类型		描述								
19:0	EXT2_FILTER		0x0FFFF		R/W		外部中断 2 滤波参数, 设置该参数后滤波时间为该数值乘以外部晶振时钟周期								

3.4.31 外部中断 3 滤波参数 (EXT3_FILTER)

偏移量: 0x80

复位值: 0x0FFFF

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
												EXT3_FILTER[19:16]			
												R/W	R/W	R/W	R/W
												0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
EXT3_FILTER[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
位域	名称		复位值		类型		描述								
19:0	EXT3_FILTER		0x0FFFF		R/W		外部中断 3 滤波参数, 设置该参数后滤波时间为该数值乘以外部晶振时钟周期								

3.4.32 外部中断 4 滤波参数 (EXT4_FILTER)

偏移量: 0x84

复位值: 0x0FFFF

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
												EXT4_FILTER[19:16]			
												R/W	R/W	R/W	R/W
												0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
EXT4_FILTER[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
位域	名称		复位值		类型		描述								
19:0	EXT4_FILTER		0x0FFFF		R/W		外部中断 4 滤波参数, 设置该参数后滤波时间为该数值乘以外部晶振时钟周期								

3.4.33 PWM 复用配置寄存器 (PWM REUSE CFG)

偏移量: 0x88

复位值: 0x00

[illegible]

								7	6	5	4	3	2	1	0
								Reserved					PWM 45	PWM 23	PWM 01
								R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
								0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
7:3	Reserved	0x00	R/W	保留
2	PWM45	0	R/W	xPWM4/5 与 PWM4/5 复用: 0: xPWM4/5 1: PWM4/5
1	PWM23	0	R/W	xPWM2/3 与 PWM2/3 复用: 0: xPWM2/3 1: PWM2/3
0	PWM01	0	R/W	xPWM0/1 与 PWM0/1 复用: 0: xPWM0/1 1: PWM0/1

3.4.34 系统 I/O 复用切换控制寄存器 0 (IO_REUSE_CFG0)

偏移量: 0x8C

复位值: 0x00000000

[illegible]

3.4.35 系统 I/O 复用切换控制寄存器 1 (I/O REUSE CFG1)

偏移量: 0x90

复位值: 0x00000000

[illegible]

系统 I/O 复用切换控制寄存器 0 和 1 决定芯片的管脚复用关系。CI1006 芯片的芯片管脚功能由分组决定，其分组状态如下表：

表 3-4 GPIO 复用列表

名称	数字功能			
	第 1 功能 (0x0)	第 2 功能 (0x1)	第 3 功能 (0x2)	第 4 功能(0x3)
UART0_TX	UART0_TX			
UART0_RX	UART0_RX		GPIO[0]	
UART1_TX	UART1_TX	I2C0_SCL	GPIO[1]	
UART1_RX	UART1_RX	I2C0_SDA	GPIO[2]	
UART1_CTS	UART1_CTS	IR_RX	GPIO[3]	
UART1_RTS	UART1_RTS	IR_TX	GPIO[4]	
UART2_TX	UART2_TX	CAN_TX	GPIO[5]	EXT_INT[0]
UART2_RX	UART2_RX	CAN_RX	GPIO[6]	EXT_INT[1]
UART3_TX	UART3_TX		GPIO[7]	
UART3_RX	UART3_RX		GPIO[8]	
CAN_TX	CAN_TX		GPIO[11]	I2C0_SCL
CAN_RX	CAN_RX		GPIO[12]	I2C0_SDA
I2C0_SCL	I2C0_SCL		GPIO[13]	
I2C0_SDA	I2C0_SDA		GPIO[14]	
I2C1_SCL	I2C1_SCL		GPIO[15]	
I2C1_SDA	I2C1_SDA		GPIO[16]	
I2S_MCLK	I2S_MCLK		GPIO[17]	
I2S0_SCLK	I2S0_SCLK		GPIO[18]	
I2S0_LRCLK	I2S0_LRCLK		GPIO[19]	
I2S0_SDI	I2S0_SDI		GPIO[20]	
I2S1_SCLK	I2S1_SCLK		GPIO[21]	
I2S1_LRCLK	I2S1_LRCLK		GPIO[22]	
I2S1_SDI	I2S1_SDI		GPIO[23]	
I2S1_SDO	I2S1_SDO			
SPI1_DOUT	SPI1_DOUT		GPIO[37]	
SPI1_DIN	SPI1_DIN		GPIO[38]	
SPI1_CS	SPI1_CS		GPIO[39]	
SPI1_CLK	SPI1_CLK		GPIO[40]	
PWM0	JTAG_TDI	PWM0/xPWM0	GPIO[45]	SPI2_DIN
PWM1	JTAG_TDO/JTAG_SWDIO	PWM1/xPWM1	GPIO[46]	SPI2_DOUT
PWM2	JTAG_TMS	PWM2/xPWM2	GPIO[47]	SPI2_CS
PWM3	JTAG_TCK/JTAG_SWCLK	PWM3/xPWM3	GPIO[48]	SPI2_CLK
PWM4	TRST	PWM4/xPWM4	GPIO[49]	EXT_INT[2]
PWM5	PWM5/xPWM5		GPIO[33]	
PWM6	PWM6		GPIO[34]	
PWM7	PWM7		GPIO[35]	
PWM8	PWM8		GPIO[36]	
AIN0	AIN0	PWM5/xPWM5	GPIO[50]	EXT_INT[3]
AIN1	AIN1	PWM6	GPIO[51]	EXT_INT[4]
AIN2	AIN2	PWM7	GPIO[52]	
AIN3	AIN3	PWM8	GPIO[53]	

每一组管脚功能使用时需要配置对应的 IO_REUSE_CFG 寄存器位, 举例如下:
如果用户想将 UART2_TX 和 UART2_RX 配置成 UART2 功能, 则需要将寄存器 IO_REUSE_CFG0 的第 6 位和第 7 位配置为 0x0; 如果想将这两个引脚配置为 CAN 功能, 则将寄存器 IO_REUSE_CFG0 的第 6 位和第 7 位配置为 0x1, 以此类推。

3.4.36 模数 IO 复用配置寄存器 (AD_IO_REUSE_CFG)

偏移量: 0x9C

复位值: 0x00FF

DMACCxControl、DMACCxConfiguration 等通道寄存器

- 2) 使能 DMA 通道
- 3) 使能 DMA 控制器

CI1006 芯片的 DMA 支持 3 个通道，每个通道包括 source 和 destination，其中每个通道的 source 和 destination 可根据传输的方向配置，3 个通道共支持 6 个传输请求，每个请求传输数据时使用哪个 DMA 通道由软件根据 DMA 控制器来配置决定。

DMA 请求分为 burst 请求 DMACBREQ[15:0]和 single 请求 DMACSREQ[15:0]。DMA 请求可以通过软件（DMACSoftBReq、DMACSoftSReq）和硬件来产生。硬件 DMA 请求的分配如表 3-5 和表 3-6 所示。

表 3-5 DMA burst 传输请求分配

偏移量	名称	描述
0	Reserved	保留
1	SPI0	SPI0
2	SPI1_RX	SPI1 接收
3	SPI1_TX	SPI1 发送
4	UART0_RX	UART0 接收
5	UART0_TX	UART0 发送
6	UART1_RX	UART1 接收
7	UART1_TX	UART1 发送
8-15	Reserved	保留

表 3-6 DMA single 传输请求分配

偏移量	名称	描述
0	Reserved	保留
1	SPI0	SPI0
2-15	Reserved	保留

3.5.2 寄存器映射

DMA 控制器 DMAC 的寄存器映射基地址为 0x40011000，详见表 3-7。

表 3-7 DMAC 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	DMACIntStatus	8	RO	0x00	中断状态寄存器
0x04	DMACIntTCStatus	8	RO	0x00	传输计数中断状态寄存器
0x08	DMACIntTCClear	8	WO	-	传输计数中断清除寄存器
0x0C	DMACIntErrorStatus	8	RO	0x00	传输错误中断状态寄存器
0x10	DMACIntErrClr	8	WO	-	传输错误中断清除寄存器
0x14	DMACRawIntTCStatus	8	RO	0x00	传输计数原始中断状态寄存器
0x18	DMACRawIntErrorStatus	8	RO	0x00	传输错误原始中断状态寄存器
0x1C	DMACEnbldChns	8	RO	0x00	通道使能状态寄存器
0x20	DMACSoftBReq	16	R/W	0x0000	软件 burst 请求寄存器
0x24	DMACSoftSReq	16	R/W	0x0000	软件 single 请求寄存器
0x28	DMACSoftLBReq	16	R/W	0x0000	软件 last burst 请求寄存器
0x2C	DMACSoftLSReq	16	R/W	0x0000	软件 last single 请求寄存

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
					器
0x30	DMACCConfiguration	3	R/W	0x0	配置寄存器
见注	DMACCxSrcAddr	32	R/W	0x00000000	通道源地址寄存器
见注	DMACCxDestAddr	32	R/W	0x00000000	通道目的地址寄存器
见注	DMACCxLLI	32	R/W	0x00000000	通道链表寄存器
见注	DMACCxControl	32	R/W	0x00000000	通道控制寄存器
见注	DMACCxConfiguration	20	R/W	0x00000	通道配置寄存器

注：

DMACC0SrcAddr-DMACC2SrcAddr 的偏移地址分别为：0x100、0x120、0x140。

DMACC0DestAddr-DMACC2DestAddr 的偏移地址分别为：0x104、0x124、0x144。

DMACC0LLI-DMACC2LLI 的偏移地址分别为：0x108、0x128、0x148。

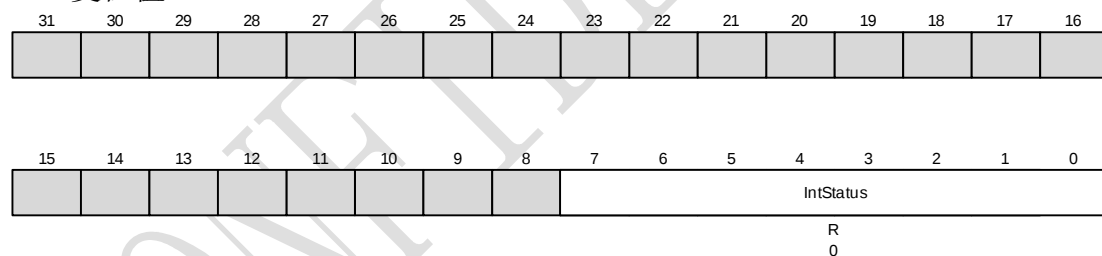
DMACC0Control-DMACC2Control 的偏移地址分别为：0x010C、0x12C、0x14C。

DMACC0Configuration-DMACC2Configuration 的偏移地址分别为：0x110、0x130、0x150。

3.5.3 中断状态寄存器（DMACIntStatus）

偏移量：0x000

复位值：0x00

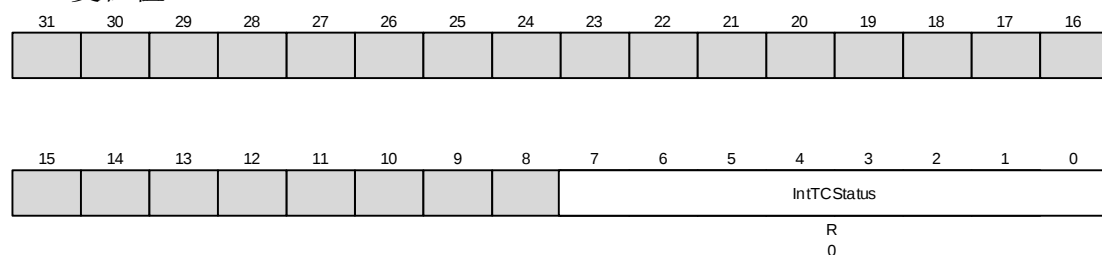


位域	名称	复位值	类型	描述
31:8	Reserved			
7:0	IntStatus	0	R	Status of the DMA interrupts after masking, 低 3 位有效, 1 表示发生中断

3.5.4 传输计数中断状态寄存器（DMACIntTCStatus）

偏移量：0x004

复位值：0x0

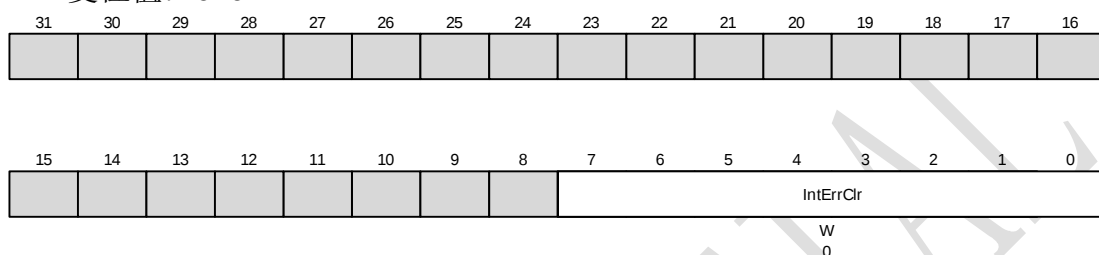


位域	名称	复位值	类型	描述
31:8	Reserved			
7:0	IntTCStatus	0	R	Interrupt terminal count request status, 低 3 位有效, 1 表示发生传输计数中断

3.5.5 传输计数中断清除寄存器 (DMACIntTCClear)

偏移量: 0x008

复位值: 0x0

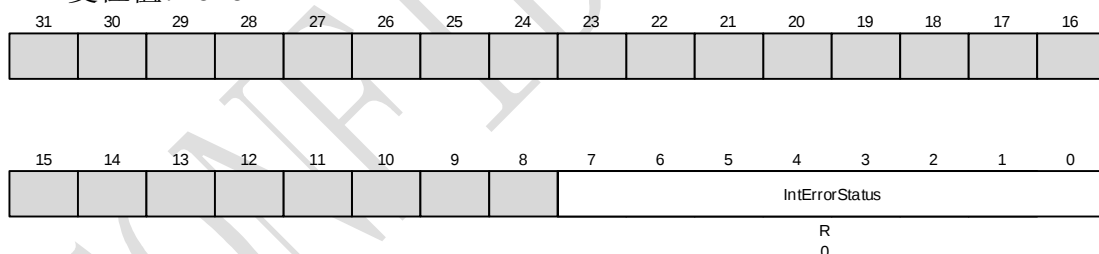


位域	名称	复位值	类型	描述
31:8	Reserved			
7:0	IntTCClear	0	W	Terminal count request clear., 低 3 位有效, 写 1 清除传输计数中断状态

3.5.6 传输错误中断状态寄存器 (DMACIntErrorStatus)

偏移量: 0x00C

复位值: 0x0



位域	名称	复位值	类型	描述
31:8	Reserved			
7:0	IntErrorStatus	0	R	Interrupt error status, 低 3 位有效, 1 表示发生传输错误中断

3.5.7 传输错误中断清除寄存器 (DMACIntErrClr)

偏移量: 0x010

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
								IntErrClr							
W															
0															
位域	名称		复位值	类型	描述										
31:8	Reserved														
7:0	IntErrClr		0	W	Interrupt error clear，低 3 位有效，写 1 表示清除传输错误中断										

3.5.8 传输计数原始中断状态寄存器 (DMACRawIntTCStatus)

偏移量: 0x014

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
								RawIntTCStatus							
												R			
												0			
位域	名称		复位值	类型	描述										
31:8	Reserved														
7:0	RawIntTCStatus		0	R	Status of the terminal count interrupt prior to masking, 低 3 位有效, 1 表示发生传输计数原始中断										

3.5.9 传输错误原始中断状态寄存器 (DMACRawIntErrorStatus)

偏移量: 0x018

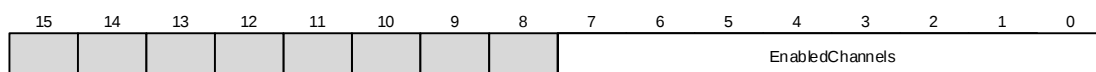
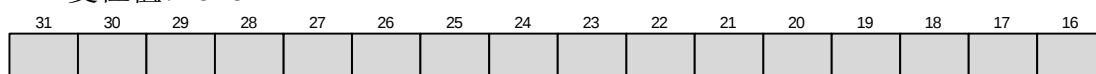
复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
								RawIntErrorStatus							
R															
0															
位域	名称		复位值	类型	描述										
31:8	Reserved														
7:0	RawIntErrorStatus		0	R	Status of the error interrupt prior to masking, 低 3 位有效, 1 表示发生传输错误原始中断										

3.5.10 通道使能状态寄存器 (DMACEnbIdChns)

偏移量: 0x01C

复位值: 0x0



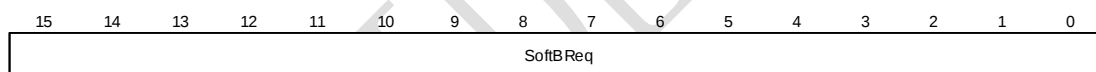
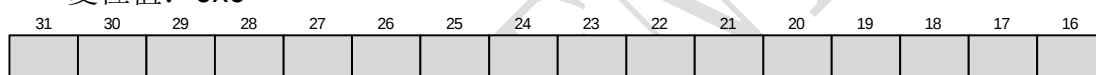
R
0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:8	Reserved			
7:0	EnabledChannels	0	R	Channel enable status, 低 3 位有效, 1 表示对应通道使能

3.5.11 软件 burst 请求寄存器 (DMACSoftBReq)

偏移量: 0x020

复位值: 0x0



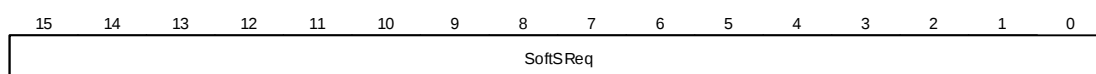
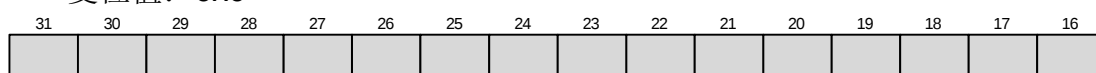
R/W
0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:16	Reserved			
15:0	SoftBReq	0	R/W	Software burst request, 低 3 位有效, 写 1 表示使能请求

3.5.12 软件 single 请求寄存器 (DMACSoftSReq)

偏移量: 0x024

复位值: 0x0



R/W
0

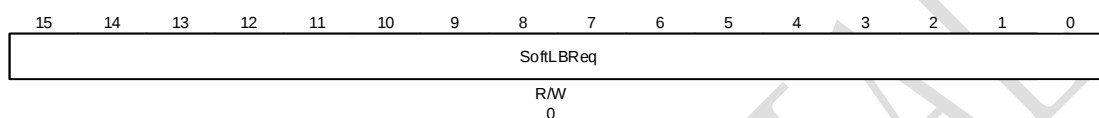
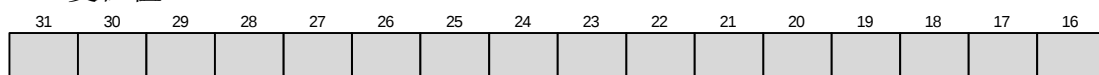
位域	名称	复位值	类型	描述
----	----	-----	----	----

31:16	Reserved			
15:0	SoftSReq	0	R/W	Software single request, 低 3 位有效, 写 1 表示使能请求

3.5.13 软件 last burst 请求寄存器 (DMACSoftLBReq)

偏移量: 0x028

复位值: 0x0

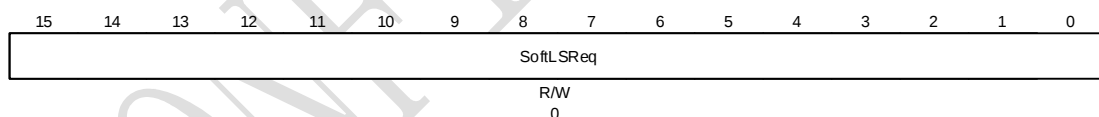
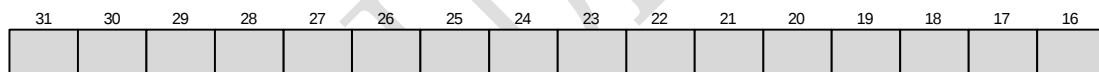


位域	名称	复位值	类型	描述
31:16	Reserved			
15:0	SoftLBReq	0	R/W	Software last burst request., 低 3 位有效, 写 1 表示使能请求

3.5.14 软件 last single 请求寄存器 (DMACSoftLSReq)

偏移量: 0x02C

复位值: 0x0



位域	名称	复位值	类型	描述
31:16	Reserved			
15:0	SoftLSReq	0	R/W	Software last single request, 低 3 位有效, 写 1 表示使能请求

3.5.15 配置寄存器 (DMACConfiguration)

偏移量: 0x030

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
													M2	M1	E
													R/W 0	R/W 0	R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:1	Reserved			
0	E	0	R/W	DMAC enable: 0 = disabled 1 = enabled. This bit is reset to 0. Disabling the DMAC reduces power consumption

3.5.16 通道源地址寄存器 (DMACCxSrcAddr)

偏移量: 0x100/0x120/0x140

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
SrcAddr															

R/W
0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SrcAddr															

R/W
0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:0	SrcAddr	0	R/W	DMA source address

3.5.17 通道目的地址寄存器 (DMACCxDestAddr)

偏移量: 0x104/0x124/0x144

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
DestAddr															

R/W
0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DestAddr															

R/W
0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:0	DestAddr	0	R/W	DMA destination address

3.5.18 通道链表寄存器 (DMACCxLLI)

偏移量: 0x108/0x128/0x148

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
LLI															
R/W 0															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
LLI															LM
R/W 0															R/W 0
位域	名称		复位值	类型		描述									
31:2	LLI		0	R/W		Linked list item. Bits [31:2] of the address for the next LLI. Address bits [1:0] are 0.									
1	Reserved														
0	LM		0	R/W		AHB master select for loading the next LLI LM = 0 = AHB Master 1 LM = 1 = AHB Master 2.									

3.5.19 通道控制寄存器 (DMACCxControl)

偏移量: 0x10C/0x12C/0x14C

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
I	Prot			DI	SI	D	S	DWidth				SWidth			DBSize
R/W 0	R/W 0			R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0				R/W 0			R/W 0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DB Size	SBSize				TransferSize										
R/W 0	R/W 0				R/W 0										

位域	名称	复位值	类型	描述
31	I	0	R/W	Terminal count interrupt enable bit. It controls whether the current LLI is expected to trigger the terminal count interrupt.
30:28	Prot	0	R/W	Protection
27	DI	0	R/W	Destination increment. When set, the destination address is incremented after each transfer
26	SI	0	R/W	Source increment. When set, the source address is incremented after each transfer
25	D	0	R/W	Destination AHB master select: 0 = AHB master 1 selected for the destination transfer 1 = AHB master 2 selected for the destination transfer.
24	S	0	R/W	Source AHB master select: 0 = AHB master 1 selected for the source transfer 1 = AHB master 2 selected for the source transfer

23:21	DWidth	0	R/W	Destination transfer width. Transfers wider than the AHB master bus width are illegal. The source and destination widths can be different from each other. The hardware automatically packs and unpacks the data when required.
20:18	SWidth	0	R/W	Source transfer width. Transfers wider than the AHB master bus width are illegal. The source and destination widths can be different from each other. The hardware automatically packs and unpacks the data when required.
17:15	DBSize	0	R/W	Source transfer width. Transfers wider than the AHB master bus width are illegal. The source and destination widths can be different from each other. The hardware automatically packs and unpacks the data when required.
14:12	SBSIZE	0	R/W	Source burst size. Indicates the number of transfers that make up a source burst. You must set this value to the burst size of the source peripheral, or if the source is memory, to the memory boundary size. The burst size is the amount of data that is transferred when the DMACxBREQ signal goes active in the source peripheral. The burst size is not related to the AHB HBURST signal.
11:0	TransferSize	0	R/W	Transfer size. A write to this field sets the size of the transfer when the DMAC is the flow controller. A read from this field indicates the number of transfers completed on the destination bus. Reading the register when the channel is active does not give useful information because by the time the software has processed the value read, the channel might have progressed. You should only use it when a channel is enabled, and then disabled. Program the transfer size value to zero if the DMAC is not the flow controller. If you program the TransferSize to a non-zero value, the DMAC might attempt to use this value instead of ignoring the TransferSize.

3.5.20 通道配置寄存器 (DMACCxConfiguration)

偏移量: 0x110/0x130/0x150

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
EN													H	A	L
R/W 0													R/W 0	R 0	R/W 0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ITC	IE	FlowCntrl				DestPeripheral				SrcPeripheral			EN		
R/W 0	R/W 0	R/W 0			R/W 0			R/W 0			R/W 0			R/W 0	
位域	名称	复位值			类型			描述							

31:19	EN	0	R/W	POR power down 控制位 0: 开启 1: 关闭, POR_RESET=POR_VDD
-------	----	---	-----	---

18	H	0	R/W	Halt: 0 = enable DMA requests 1 = ignore extra source DMA requests. The contents of the channels FIFO are drained. You can use this value with the Active and Channel Enable bits to cleanly disable a DMA channel.
17	A	0	R	Active: 0 = there is no data in the FIFO of the channel 1 = the FIFO of the channel has data. You can use this value with the Halt and Channel Enable bits to cleanly disable a DMA channel.
16	L	0	R/W	Lock. When set, this bit enables locked transfers. For details of how lock control works,
15	ITC	0	R/W	Terminal count interrupt mask. When cleared, this bit masks out the terminal count interrupt of the relevant channel.
14	IE	0	R/W	Interrupt error mask. When cleared, this bit masks out the error interrupt of the relevant channel
13:11	FlowCntrl	0	R/W	Flow control and transfer type. This value indicates the flow controller and 0transfer type. The flow controller can be the DMAC, the source peripheral, or the destination peripheral. The transfer type can be memory-to-memory, memory-to-peripheral, peripheral-to-memory, or peripheral-to-peripheral.
10	Reserved	0	R/W	
9:6	DestPeripheral	0	R/W	Destination peripheral. This value selects the DMA destination request peripheral. This field is ignored if the destination of the transfer is to memory.
5	Reserved	0	R/W	
4:1	SrcPeripheral	0	R/W	Destination peripheral. This value selects the DMA destination request peripheral. This field is ignored if the destination of the transfer is to memory.
0	E	0	R/W	Channel enable. Reading this bit indicates whether a channel is currently enabled or disabled: 0 = channel disabled 1 = channel enabled. You can also determine the Channel Enable bit status by reading the DMACEnbldChns register. You enable a channel by setting this bit. You can disable a channel by clearing the Enable bit. This causes the current AHB transfer (if one is in progress) to complete, and the channel is then disabled. Any data in the channel's FIFO is lost. Restarting the channel by setting the Channel Enable bit has unpredictable effects and you must fully re-initialize the channel. The channel is also disabled, and the Channel Enable bit cleared, when the last LLI is reached, or if a channel error is encountered. If a channel has to be disabled without losing data in a channel's

FIFO, you must set the Halt bit so that subsequent DMA requests are ignored. The Active bit must then be polled until it reaches 0, indicating that there is no data left in the channel's FIFO. Finally, you can clear the Channel Enable bit.

3.6 GPIO

3.6.1 功能介绍

通用 I/O 接口支持超 30 个可编程的输入/输出管脚，每个 GPIO 端口都有相应的控制寄存器和配置寄存器，以满足不同应用的要求。

n 可编程控制的 GPIO 中断

Ø 中断屏蔽控制

Ø 上升沿、下降沿或双边沿触发

Ø 高电平或低电平触发

n 每个 GPIO 管脚都可由软件单独配置为输入或输出

n 可单独打开/关闭每个 GPIO 管脚

GPIO 是作为第三功能与其他功能复用，具体复用关系见芯片管脚说明，复用关系由系统控制单元的寄存器 IO_REUSE_CFG 配置。

3.6.2 寄存器映射

两个 GPIO 寄存器映射基地址为 0x40047000 和 0x40048000, 详见表 3-8。

表 3-8 GPIO 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x000	GPIODATA	32	R/W	0x00000000	数据寄存器
0x400	GPIODIR	32	R/W	0x00000000	数据方向寄存器
0x404	GPIOIS	32	R/W	0x00000000	中断源（电平/边沿）寄存器
0x408	GPIOIBE	32	R/W	0x00000000	中断源双沿触发寄存器
0x40C	GPIOIEV	32	R/W	0x00000000	中断事件寄存器
0x410	GPIOIE	32	R/W	0x00000000	中断屏蔽寄存器
0x414	GPIORIS	32	R	0x00000000	中断原始状态寄存器
0x418	GIOMIS	32	R	0x00000000	中断屏蔽状态寄存器
0x41C	GPIOIC	32	W	0x00000000	中断清除寄存器
0x424	GPIOEN	32	R/W	0x00000000	使能寄存器

3.6.3 数据寄存器（GPIODATA）

偏移量：0x000

复位值：0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
GPIODATA[31:16]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
GPIODATA[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称			复位值			类型		描述						
31:0	GPIODATA			0x00000000			R/W		GPIO 数据寄存器。 GPIO 配置为输入时，读此寄存器 GPIO 配置为输出时，写此寄存器						

3.6.4 数据方向寄存器 (GPIODIR)

偏移量: 0x400

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
GPIODIR[31:16]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
GPIODIR[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称			复位值			类型		描述						
31:0	GPIODIR			0x00000000			R/W		GPIO 数据方向寄存器。 0: 输入 1: 输出						

3.6.5 中断源寄存器 (GPIOIS)

偏移量: 0x404

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
GPIOIS[31:16]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
GPIOIS[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称			复位值			类型		描述						
31:0	GPIOIS			0x00000000			R/W		GPIO 中断源寄存器。 0: 边沿 1: 电平						

3.6.6 中断源双沿触发寄存器 (GPIOIBE)

偏移量: 0x408

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
GPIOIBE[31:16]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
GPIOIBE[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	GPIOIBE		0x00000000		R/W		GPIO 中断源双沿寄存器。 0: 中断触发事件由 GPIOIEV 控制 1: 为双沿触发 (GPIOIS 配置为 0)								

3.6.7 中断事件寄存器 (GPIOIEV)

偏移量: 0x40C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
GPIOIEV[31:16]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
GPIOIEV[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	GPIOIEV		0x00000000		R/W		GPIO 中断事件寄存器。 0: 下降沿或低电平 1: 上升沿或高电平								

3.6.8 中断屏蔽寄存器 (GPIOIE)

偏移量: 0x410

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
GPIOIE[31:16]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
GPIOIE[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	GPIOIE		0x00000000		R/W		GPIO 中断屏蔽寄存器。 0: 屏蔽中断 1: 不屏蔽中断								

3.6.9 中断原始状态寄存器 (GPIORIS)

偏移量: 0x414

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
GPIORIS[31:16]															
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
GPIORIS[15:0]															
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	GPIORIS		0x00000000		R		GPIO 中断原始状态寄存器。反映了屏蔽之前的中断状态。								

3.6.10 中断屏蔽状态寄存器 (GPIOMIS)

偏移量: 0x418

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
GPIOMIS[31:16]															
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
GPIOMIS[15:0]															
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	GPIOMIS		0x00000000		R		GPIO 中断屏蔽状态寄存器。反映了屏蔽之后的中断状态。								

3.6.11 中断清除寄存器 (GPIOIC)

偏移量: 0x41C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
GPIOIC[31:16]															
W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
GPIOIC[15:0]															
W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	GPIOIC		0x00000000		W		GPIO 中断清除寄存器。 1: 清除相应中断状态 0: 不影响								

3.6.12 使能寄存器（GPIOEN）

偏移量：0x424

复位值：0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
GPIOEN[31:16]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
GPIOEN[15:0]															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	GPIOEN		0x00000000		R/W		GPIO 使能寄存器。 0：禁止 1：使能								

3.7 通用定时器和 PWM 输出

3.7.1 功能介绍

CI1006 的通用定时器可产生 PWM 波输出以及定时器中断信号，两个定时器单元可独立作为单独的定时器工作也可以组合成一个级联的定时器。定时器单元进行 32 位定时器的递减计数，可产生周期性的中断或者 PWM 波形，两个定时器单元进行级联工作时，需将 TIMER_UNIT_0 的周期性的中断作为 TIMER_UNIT_1 的计数时钟。定时器单元从寄存器 TIMER_SC 递减 TIMER_SPWMC 时，PWM 输出置高，递减到 0 时 PWM 输出置低，同时产生可配宽度的中断信号，每个定时器单元具有如下一些特征：

- n 多种计数方式：单周期、自动重新开始以及自由计数模式
- n PWM 输出
- n 计数时钟分频
- n 级联模式
- n 可产生周期性中断

CI1006 有三个专用 TIMER（TIMER0、TIMER1 和 TIMER2），八个专用 PWM（PWM0 到 PWM8）。

3.7.2 寄存器映射

TIMER0/1/2 寄存器映射的基地址分别为 0x40039000、0x4003A000、0x4003B000，PWM0/1/2/3/4/5/6/7/8 寄存器映射的基地址分别为 0x40031000、0x40032000、0x40033000、0x40034000、0x40035000、0x40036000、0x40037000、0x40038000、0x4003C000，具体的寄存器映射见表 3-9。

表 3-9 TIMER 和 PWM 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
-----	----	----	----	-----	----

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	TIMER_CFG	32	R/W	0x00000000	配置寄存器
0x04	TIMER_CFG1	32	R/W	0x00000010	配置寄存器 1
0x08	TIMER_EW	32	R/W	0x00000000	事件寄存器
0x0C	TIMER_SC	32	R/W	0x00000000	周期寄存器
0x10	TIMER_CC	32	RO	0x00000000	计数值寄存器
0x14	TIMER_SPWMC	32	R/W	0x00000000	PWM 周期寄存器（PWM 专用）
0x18	TIMER_CFG0	32	R/W	0x00000000	配置寄存器 0

3.7.3 配置寄存器（TIMER_CFG）

偏移量：0x00

复位值：0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved							TM		TP	CS	CM			TS	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:9	Reserved	0x00_0000	R/W	保留
8:7	TM	0x0	R/W	定时器中断信号宽度： 0x0：由 TIMER_CFG1[CT]清除 0x1：2 个时钟周期 0x2：4 个时钟周期 0x3：8 个时钟周期
6	TP	0	R/W	定时器中断极性： 0：高有效 1：低有效
5	CS	0	R/W	计数时钟源： 0：PCLK 1：EXT_CLK（专用 PWM 接 PCLK）
4:2	CM	0x0	R/W	计数模式： 0x0：单周期模式 0x1：自动重新计数模式 0x2：自由计数模式 0x3：事件计数模式 0x4：看门狗子模式 1 0x5：看门狗子模式 2 0x6：看门狗子模式 3 0x7：预留
1:0	TS	0x0	R/W	计数时钟分频： 0x0：不分频 0x1：2 分频 0x2：4 分频 0x3：16 分频

3.7.4 配置寄存器 1 (TIMER_CFG1)

偏移量: 0x04

复位值: 0x00000010

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved												RU	CT	PC	RES
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:4	Reserved	0x00000000	R/W	保留
3	RU	0	R/W	TIMER_CC 寄存器所保存的值: 0: 该位置位前的计数值 1: 当前计数值
2	CT	0	R	清除定时器中断: 0: 无影响 1: 清除定时器中断
1	PC	0	R/W	暂停计数: 0: 正常计数 1: 暂停计数
0	RES	0	R	重新计数: 0: 无影响 1: 从 TIMER_SPWMC 和 TIMER_SC 重载, 递减计数

3.7.5 事件寄存器 (TIMER_EW)

偏移量: 0x08

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved															EW
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:1	Reserved	0x00000000	R/W	保留
0	EW	0	R	事件计数重载, 一个时钟周期后自清该位 事件计数模式: 0: 无影响 1: 计数器减 1

3.7.6 周期寄存器 (TIMER_SC)

偏移量: 0x0C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
TIMER_SC															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TIMER_SC															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称			复位值			类型	描述							
31:0	TIMER_SC			0x00000000			R/W	定时器周期值							

3.7.7 计数值寄存器 (TIMER_CC)

偏移量: 0x10

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
TIMER_CC															
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TIMER_CC															
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称			复位值			类型	描述							
31:0	TIMER_CC			0x00000000			R/W	当前计数值							

3.7.7 PWM 周期寄存器 (TIMER_SPWMC)

偏移量: 0x14

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
TIMER_SPWMC															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TIMER_SPWMC															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称			复位值			类型	描述							
31:0	TIMER_SPWMC			0x00000000			R/W	PWM 周期值							

3.7.8 配置寄存器 0 (TIMER_CFG0)

偏移量: 0x18

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved													TRU_EN	TRES_T_EN	TSEL_CLK
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:3	Reserved		0x00000000		R/W		保留								
2	TRU_EN		0		R/W		输入信号 TIMER_RU 使能： 0: TIMER_RU 无效 1: TIMER_RU 为 1 时，TIMER_CC 更新								
1	TREST_EN		0		R/W		输入信号 TIMER_RESET_IN 使能： 0: TIMER_RESET_IN 无效 1: TIMER_RESET_IN 为 1 时，重新开始计数								
0	TSEL_CLK		0		R/W		计数时钟选择： 0: PCLK 或者 EXT_CLK 1: 级联时钟								

3.8 独立看门狗（IWDG）

3.8.1 功能介绍

看门狗定时器是一种硬件定时电路，主要用于监测系统是否发生由软件工作异常而引发的故障。独立看门狗模块基于一个 32-bit 递减计数器，使用独立于 PCLK 的时钟计数，当计数器递减计数到 0 时，产生中断请求，计数器重载初值再次进行递减计数，再递减计数到 0 之前若中断未被清除，将产生复位请求，同时计数器停止计数。中断请求和复位请求都可以通过寄存器配置为使能或者禁止，当禁止中断请求时，计数器停止计数，当中断请求重新使能后，计数器重载初值进行递减计数。

软件配置时需向锁定寄存器中写入 0x1ACCE551，才能访问相关的其余寄存器。

3.8.2 寄存器映射

IWDG 寄存器映射的基地址为 0x4003D000，具体的寄存器映射见表 3-10。

表 3-10 IWDG 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	WdogLoad	32	R/W	0xFFFFFFFF	计数初值寄存器
0x04	WdogValue	32	RO	0xFFFFFFFF	计数值寄存器
0x08	WdogControl	32	R/W	0x00000000	控制寄存器
0x0C	WdogIntClr	32	WO	0x00000000	中断清除寄存器
0x10	WdogRIS	32	RO	0x00000000	原始中断状态寄存器
0x14	WdogMIS	32	RO	0x00000000	屏蔽中断状态寄存器
0xC00	WdogLock	32	R/W	0x00000000	锁定寄存器

3.8.3 计数初值寄存器 (WdogLoad)

偏移量: 0x00

复位值: 0xFFFFFFFF

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
WdogLoad															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
WdogLoad															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	WdogLoad		0xFFFFFFFF		R/W		计数初值寄存器								

3.8.4 计数值寄存器 (WdogValue)

偏移量: 0x04

复位值: 0xFFFFFFFF

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
WdogValue															
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
WdogValue															
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	WdogValue		0xFFFFFFFF		RO		计数值寄存器								

3.8.5 控制寄存器 (WdogControl)

偏移量: 0x08

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved														RESE N	INTE N
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:2	Reserved		0x00000000		R/W		保留								
1	RESEN		0		R/W		复位请求使能: 0: 禁止 1: 使能								
0	INTEN		0		R/W		中断请求使能: 0: 禁止								

1: 使能

3.8.6 中断清除寄存器 (WdogIntClr)

偏移量: 0x0C

复位值: -

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
WdogIntClr															
WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
WdogIntClr															
WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	WdogIntClr		-		WO		中断清除寄存器: 向此寄存器写入任何值可清除中断请求, 计数器重载初值进行递减计数。								

3.8.7 原始中断状态寄存器 (WdogRIS)

偏移量: 0x10

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved															WdogRIS
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:1	Reserved		0x00000000		RO		保留								
0	WdogRIS		0		RO		原始中断状态								

3.8.8 屏蔽中断状态寄存器 (WdogMIS)

偏移量: 0x14

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved															WdogMIS
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:1	Reserved		0x00000000		RO		保留								

0	WdogMIS	0	RO	屏蔽中断状态
---	---------	---	----	--------

3.8.9 锁定寄存器 (WdogLock)

偏移量: 0xC00
 复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
WdogLock															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
WdogLock															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称	复位值	类型	描述											
31:0	WdogLock	0x00000000	R/W	锁定寄存器: 向此寄存器写入 0x1ACCE551 才能写该模块相关其他所有的寄存器, 否则不能写其他所有的寄存器。 读此寄存器时: 0x00000000: 可以写其他所有寄存器 0x00000001: 不能写其他所有寄存器											

3.9 窗口看门狗 (WWTD)

3.9.1 功能介绍

窗口看门狗的时钟是从 APB 时钟 PCLK 分频得到的, 当使用后假如软件在计数器到达指定值之前未能及时“喂狗”, 就会产生复位或者中断。此外, WWTD 还具有一个可配置的窗口值, 假如软件在计数值达到窗口下限值之前或者上限值之后“喂狗”, 也会产生中断或复位。因此软件必须在一个限定的时间窗口内“喂狗”。

- 窗口看门狗的主要特征有:
- n 时钟来自于 PCLK 分频
 - n 支持基于窗口的 service
 - n 支持正常模式和 pre-warning alarm 模式
 - n 正常模式下, service 时机错误、计数器越界、service value 写错可立即产生复位请求
 - n Pre-warning alarm 模式下, 第一次越上界产生中断, 第二次越上界产生复位请求; service value 错或者 service 时机在下界之前产生复位请求
 - n 锁定寄存器, 避免寄存器误操作

3.9.2 寄存器映射

WWTD 寄存器映射的基地址为 0x4003E000, 具体的寄存器映射见表 3-11。

表 3-11 WWTD 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	WDT_CTR	32	R/W	0x00000000	控制寄存器
0x04	WDT_SCALE	32	R/W	0x00000001	分频寄存器
0x08	WDT_Srv	32	WO	0x00000000	service value 寄存器
0x0C	WDT_WLB	32	R/W	0x00000000	窗口下界寄存器
0x10	WDT_WUB	32	R/W	0x00000000	窗口上界寄存器
0x14	WDT_LOCK	32	R/W	0x00000000	解锁命令寄存器
0x18	WDT_COUNT	32	RO	0x00000000	计数值寄存器
0x1C	WDT_STATUS	32	RO	0x00000000	状态寄存器

3.9.3 控制寄存器 (WDT_CTR)

偏移量: 0x00

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved									INT_EN	RST_EN	WIND_EN	HALT_EN	MOD_E	CLK_SEL	GLB_ENB
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:7	Reserved	0x00000000	R/W	保留
6	INT_EN	0	R/W	中断产生使能: 0: 禁止 1: 使能
5	RST_EN	0	R/W	复位产生使能: 0: 禁止 1: 使能
4	WIND_EN	0	R/W	Window 功能开关: 0: 在上界内 service 1: 在窗口范围内 service
3	HALT_EN	0	R/W	保留
2	MODE	0	R/W	工作模式: 0: 正常模式 1: pre-warning alarm 模式
1	CLK_SEL	0	R/W	时钟选择: 0: PCLK 分频后时钟 1: 外部输入时钟
0	GLB_ENB	0	R/W	WWTD 使能: 0: 禁止 1: 使能

3.9.4 分频寄存器 (WDT_SCALE)

偏移量: 0x04

复位值: 0x00000001

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
WDT_SCALE															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:16	Reserved		0x0000		R/W		保留								
15:0	WDT_SCALE		0x0001		R/W		分频寄存器。当选择 PCLK 分频后的时钟作为计时参考时钟时,此寄存器作为 PCLK 的分频系数。当配置为 0 或 1 时即不分频。								

3.9.5 Service value 寄存器 (WDT_SRV)

偏移量: 0x08

复位值: -

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
WDT_SRV															
WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
WDT_SRV															
WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	WDT_SRV		-		WO		service value 寄存器: 在窗口内向该寄存器写入 0xABADC0DE 即表示 service, 若写入其他值会产生复位请求。如果中断请求已经产生, 写入 0xABADC0DE 会清除中断请求。								

3.9.6 窗口下界寄存器 (WDT_WLB)

偏移量: 0x0C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
WDT_WLB															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
WDT_WLB															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	WDT_WLB		0x00000000		R/W		窗口下界寄存器								

3.9.7 窗口下界寄存器 (WDT_WUB)

偏移量: 0x10

复位值: 0xFFFFFFFF

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
WDT_WUB															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
WDT_WUB															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	WDT_WUB		0xFFFFFFFF		R/W		窗口上界寄存器								

3.9.8 解锁命令寄存器 (WDT_LOCK)

偏移量: 0x14

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
WdogLock															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
WdogLock															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	WDT_LOCK		0x00000000		R/W		解锁命令寄存器: 向此寄存器写入 0x51ACCE55 才能写该模块相关其他所有的寄存器, 否则不能写其他所有的寄存器。 读此寄存器时: 0x00000000: 不能写其他所有寄存器 0x00000001: 可以写其他所有寄存器								

3.9.9 计数值寄存器 (WDT_COUNT)

偏移量: 0x18

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
WDT_COUNT															
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
WDT_COUNT															
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:0	WDT_COUNT		0x00000000		RO		计数值寄存器								

3.9.10 状态寄存器（WDT_STATUS）

偏移量：0x1C
复位值：0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved															CNT_EXT
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:1	Reserved		0x00000000		RO		保留								
0	CNT_EXT		0		RO		计数值计数越界状态： 1：已越上界 0：未越上界								

3.10 ADC

3.10.1 功能介绍

- CI1006 集成了一个 12 位的 ADC，其主要特点如下：
- n ADC 分辨率为 12-bit
 - n 采样率可达 1MSPS（一次转换需 15cycles，所以若要达到 1MSPS 的采样速率，必须保证时钟频率为 15MHz）
 - n 4 通道单端输入
 - n 1MSPS 时，工作电流 450μA；关闭时电流小于 1μA
 - n 具有单次采样和连续采样模式，采样模式时序如下图所示

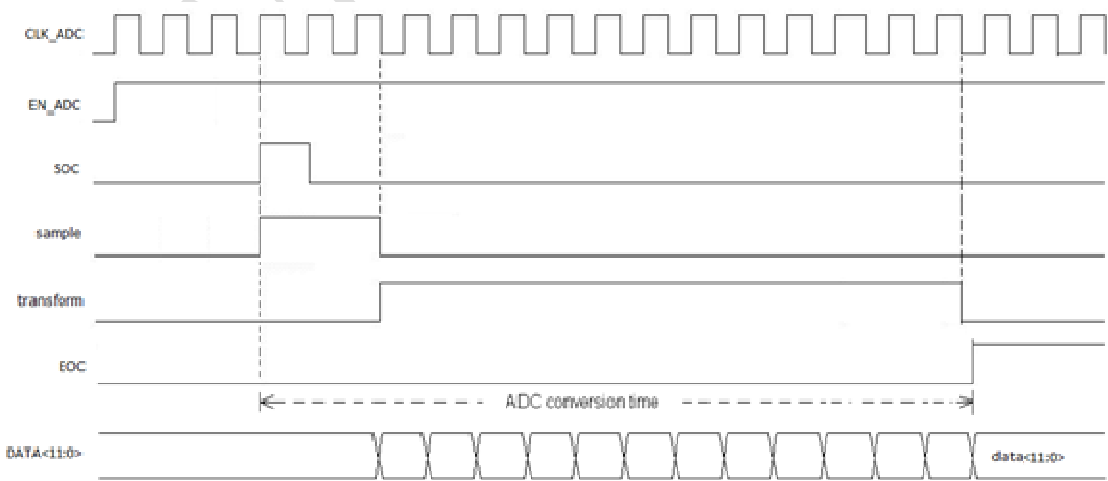


图 3-4 ADC 单次采样模式时序图

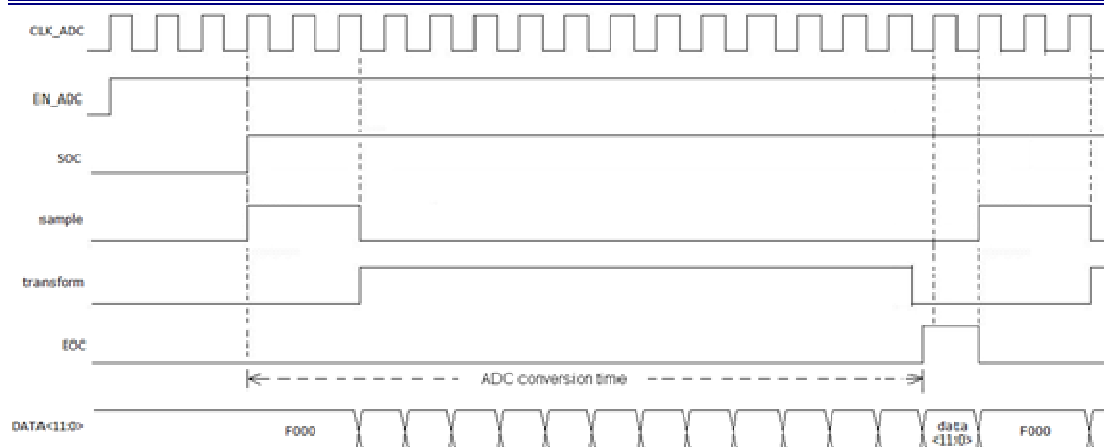


图 3-5 ADC 连续采样模式时序图

3.10.2 寄存器映射

ADC 寄存器映射的基地址为 0x40013000，具体的寄存器映射见表 3-12。

表 3-12 ADC 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	ADCCTRL	32	R/W	0x00000000	ADC 控制寄存器
0x04	ADCINTMASK	16	R/W	0x0000	ADC 中断屏蔽寄存器
0x08	ADCINTFLG	16	RO	0x0000	ADC 中断标志寄存器
0x0C	ADCINTCLR	16	WO	0x0000	ADC 中断清除寄存器
0x10	ADCSOFTSOC	16	R/W	0x0000	ADC 软件触发寄存器
0x14	ADCSOCCTRL	32	R/W	0x00000000	ADC 转换控制寄存器
0x18-0x24	ADCRESULT0-ADCRESULT3	16	R/W	0x0000	ADC 转换结果寄存器
0x38	CH0PERIOD	16	RO	0x0000	通道 0 采样周期
0x3C	CH1PERIOD	16	R/W	0x0000	通道 1 采样周期
0x40	CH2PERIOD	16	R/W	0x0000	通道 2 采样周期
0x44	CH3PERIOD	16	R/W	0x0000	通道 3 采样周期
0x48	CH0MINVALUE	16	R/W	0x0000	通道 0 下限阈值
0x4C	CH0MAXVALUE	16	R/W	0x0FFF	通道 0 上限阈值
0x50	CH1MINVALUE	16	R/W	0x0000	通道 1 下限阈值
0x54	CH1MAXVALUE	16	R/W	0x0FFF	通道 1 上限阈值
0x58	CH2MINVALUE	16	R/W	0x0000	通道 2 下限阈值
0x5C	CH2MAXVALUE	16	R/W	0x0FFF	通道 2 上限阈值
0x60	CH3MINVALUE	16	R/W	0x0000	通道 3 下限阈值
0x64	CH3MAXVALUE	16	R/W	0x0FFF	通道 3 上限阈值
0x68	ADCSTAT	16	R	0x0000	ADC 状态寄存器

3.10.3 ADC 控制寄存器（ADCCTRL）

偏移量：0x00

复位值：0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved								CH3MAXEN	CH2MAXEN	CH1MAXEN	CH0MAXEN	CH3MINEN	CH2MINEN	CH1MINEN	CH0MINEN
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved			INTSEL	Reserved			PERIODEN	CH3EN	CH2EN	CH1EN	CH0EN	CALIB	Reserved	CONTEN	ADCEEN
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:24	Reserved		0x00		R/W		保留								
23	CH3MAXEN		0		R/W		CH3 采样结果阈值上限中断使能 0: 关闭 1: 开启								
22	CH2MAXEN		0		R/W		CH2 采样结果阈值上限中断使能 0: 关闭 1: 开启								
21	CH1MAXEN		0		R/W		CH1 采样结果阈值上限中断使能 0: 关闭 1: 开启								
20	CH0MAXEN		0		R/W		CH0 采样结果阈值上限中断使能 0: 关闭 1: 开启								
19	CH3MINEN		0		R/W		CH3 采样结果阈值下限中断使能 0: 关闭 1: 开启								
18	CH2MINEN		0		R/W		CH2 采样结果阈值下限中断使能 0: 关闭 1: 开启								
17	CH1MINEN		0		R/W		CH1 采样结果阈值下限中断使能 0: 关闭 1: 开启								
16	CH0MINEN		0		R/W		CH0 采样结果阈值下限中断使能 0: 关闭 1: 开启								
15:13	Reserved		0x0		R/W		保留								
12	INTSEL		0		R/W		中断产生条件选择 0: 每次采样结束都产生中断请求 1: 采样值异常（超过阈值）时产生中断请求 必须在监测模式下，即 ADCCTRL[8]配置为 1 时，此位才能被配置为 1								
11:9	Reserved		0x0		R/W		保留								
8	PERIODEN		0		R/W		周期监测使能（只能工作于单次采样模式下） 0: 关闭 1: 开启								
7	CH3EN		0		R/W		通道 3 周期监测使能 0: 关闭 1: 开启								
6	CH2EN		0		R/W		通道 2 周期监测使能 0: 关闭 1: 开启								
5	CH1EN		0		R/W		通道 1 周期监测使能								

				0: 关闭 1: 开启
4	CH0EN	0	R/W	通道 0 周期监测使能 0: 关闭 1: 开启
3	CALIB	0	R/W	ADC 校准模式，高有效。测试时 ADC 输入 1/2VREF 电压，需要 30 个 cycle 的采样周期
2	Reserved	0	R/W	保留
1	CONTEN	0	R/W	连续转换使能 0: 单次转换模式 1: 如果 SOC 保持为高，则 ADC 连续转换
0	ADCEN	0	R/W	ADC 电路使能 0: 关闭 ADC 1: 正常工作（置 1 后需等待 3 个 AD cycle）

3.10.4 ADC 中断屏蔽寄存器（ADCINTMSK）

偏移量：0x04

复位值：0x0000

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved															MASK
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值	类型	描述										
15:1	Reserved		0x0000	R/W	保留										
0	MASK		0	R/W	ADC 中断屏蔽位 0: 不屏蔽 1: 屏蔽										

3.10.5 ADC 中断标志寄存器（ADCINTFLG）

偏移量：0x08

复位值：0x0000

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved												ADCF LG3	ADCF LG2	ADCF LG1	ADCF LG0
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值	类型	描述										
15:4	Reserved		0x00	RO	保留										
3	ADCF LG3		0	RO	ADC 通道 3 转换完成中断标志位，高有效										
2	ADCF LG2		0	RO	ADC 通道 2 转换完成中断标志位，高有效										
1	ADCF LG1		0	RO	ADC 通道 1 转换完成中断标志位，高有效										

0 ADCFLG0 0 RO ADC 通道 0 转换完成中断标志位，高有效

3.10.6 ADC 中断清除寄存器 (ADCINTCLR)

偏移量: 0x0C

复位值: 0x0000



15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved							ADCC LR	Reversed				ADCC LR3	ADCC LR2	ADCC LR1	ADCC LR0
WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO	WO

位域	名称	复位值	类型	描述
15:9	Reserved	0x00	WO	保留
8	AD1CLR0	0	WO	清除所有通道中断标志，高有效
7:4	Reserved	0x00	WO	保留
3	ADCCLR3	0	WO	ADC 通道 3 转换完成中断标志清除，高有效
2	ADCCLR2	0	WO	ADC 通道 2 转换完成中断标志清除，高有效
1	ADCCLR1	0	WO	ADC 通道 1 转换完成中断标志清除，高有效
0	ADCCLR0	0	WO	ADC 通道 0 转换完成中断标志清除，高有效

3.10.7 ADC 软件触发寄存器 (SOCSTFTCTRL)

偏移量: 0x10

复位值: 0x0000



15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved															SOCSTFT
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

位域	名称	复位值	类型	描述
15:1	Reserved	0x0000	R/W	保留
0	SOCSTFT	0	R/W	ADC 开始转换 0: 无动作 1: ADC 开始转换

3.10.8 ADC 转换控制寄存器 (ADCSTFTCTRL)

偏移量: 0x14

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved	SHTIME			Reserved				CHSEL			Reserved				
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称			复位值				类型			描述				
31:15	Reserved			0x00000				R/W			保留				
14:12	SHTIME			0x0				R/W			采样保持时间选择: 0x0: SOC 长度为 1 个 AD_CLK cycle 0x1: SOC 长度为 2 个 AD_CLK cycle 0x2: SOC 长度为 3 个 AD_CLK cycle 0x3: SOC 长度为 4 个 AD_CLK cycle 0x4: SOC 长度为 5 个 AD_CLK cycle other: invalid value				
11:8	Reserved			0x0				R/W			保留				
7:5	CHSEL			0x0				R/W			转换通道选择 0x0: ADC_IN0 0x1: ADC_IN1 0x2: ADC_IN2 0x3: ADC_IN3				
4:0	Reserved			0x00				R/W			保留				

3.10.9 ADC 转换结果寄存器 (ADCRESULTx)

偏移量: 0x18-0x24

复位值: 0x0000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved				ADCOUT											
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称			复位值				类型			描述				
15:12	Reserved			0x0				R/W			保留				
11:0	ADCOUT			0x000				R/W			ADC 转换结果				

注: x=0,1,...,3, ADCRESULTx 分别对应通道 x 的转换结果。

3.10.10 通道 0 采样周期寄存器 (CHOPERIOD)

偏移量: 0x38

复位值: 0x0000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CH0PERIOD															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
15:0	CH0PERIOD		0x0000		R/W		通道 0 采样周期: (CH0PERIOD+1) * 512								

3.10.11 通道 1 采样周期寄存器 (CH1PERIOD)

偏移量: 0x3C

复位值: 0x0000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CH1PERIOD															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
15:0	CH1PERIOD		0x0000		R/W		通道 1 采样周期: (CH1PERIOD+1) * 512								

3.10.12 通道 2 采样周期寄存器 (CH2PERIOD)

偏移量: 0x40

复位值: 0x0000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CH2PERIOD															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
15:0	CH2PERIOD		0x0000		R/W		通道 2 采样周期: (CH2PERIOD+1) * 512								

3.10.13 通道 3 采样周期寄存器 (CH3PERIOD)

偏移量: 0x44

复位值: 0x0000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CH3PERIOD															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
15:0	CH3PERIOD	0x0000	R/W	通道 3 采样周期: (CH3PERIOD+1) * 512

3.10.14 通道 0 下限阈值寄存器 (CH0MINVALUE)

偏移量: 0x48

复位值: 0x0000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MINVALUE															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称			复位值			类型	描述							
15:0	MINVALUE			0x0000			R/W	通道 0 下限阈值							

3.10.15 通道 0 上限阈值寄存器 (CH0MAXVALUE)

偏移量: 0x4C

复位值: 0x0FFF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MAXVALUE															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
位域	名称			复位值		类型		描述							
15:0	MAXVALUE			0x0000		R/W		通道 0 上限阈值							

3.10.16 通道 1 下限阈值寄存器 (CH1MINVALUE)

偏移量: 0x50

复位值: 0x0000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MINVALUE															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称			复位值			类型	描述							
15:0	MINVALUE			0x0000			R/W	通道 1 下限阈值							

3.10.17 通道 1 上限阈值寄存器 (CH1MAXVALUE)

偏移量: 0x54

复位值: 0x0FFF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MAXVALUE															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
位域	名称			复位值			类型	描述							
15:0	MAXVALUE			0x0000			R/W	通道 1 上限阈值							

3.10.18 通道 2 下限阈值寄存器 (CH2MINVALUE)

偏移量: 0x58

复位值: 0x0000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MINVALUE															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称			复位值			类型	描述							
15:0	MINVALUE			0x0000			R/W	通道 2 下限阈值							

3.10.19 通道 2 上限阈值寄存器 (CH2MAXVALUE)

偏移量: 0x5C

复位值: 0x0FFF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MAXVALUE															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
位域	名称			复位值			类型	描述							
15:0	MAXVALUE			0x0000			R/W	通道 2 上限阈值							

3.10.20 通道 3 下限阈值寄存器 (CH3MINVALUE)

偏移量: 0x60

复位值: 0x0000

各种各样的功能，包括通用 PWM、插入死区的互补型波形等。MCPWM 模块的主要特征有：

- n 3 对多模式的 PWM 波形输出：
 - Ø 中心对称模式
 - Ø 边沿对称模式
 - Ø 边沿非对称模式
- n 3 对 PWM 波形之间相位可调
- n 计数器时钟可/2、/4、/8、/16、/32、/64、/128 预分频
- n 16 位死区时间控制，上升沿或下降沿的延迟时间可单独调节
- n 刹车控制可将 PWM 输出强制成高电平、低电平、高阻态

3.11.2 寄存器映射

本模块有 ePWM1、ePWM2 和 ePWM3 等 3 套寄存器，ePWM1 寄存器映射的基地址为 0x40012400，ePWM2 寄存器映射的基地址为 0x40012800，ePWM3 寄存器映射的基地址为 0x40012C00，0x40012000 的基地址则是同时映射到 ePWM1、ePWM2 和 ePWM3 等 3 套寄存器。详细的寄存器映射见表 3-13。

表 3-13 ePWMx 寄存器映射 (x=1,2,3)

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	TBCTL	16	R/W	0x0000	控制寄存器
0x04	TBSTS	16	R/W	0x0000	状态寄存器
0x08	TBPHS	16	R/W	0x0000	相位寄存器
0x0C	TBCTR	16	R/W	0x0000	计数值寄存器
0x10	TBPRD	16	R/W	0xFFFF	周期寄存器
0x14	CMPCTL	16	R/W	0x0000	比较器控制寄存器
0x18	CMPA	16	R/W	0x0000	比较值 A 寄存器
0x1C	CMPB	16	R/W	0x0000	比较值 B 寄存器
0x20	CPR1	16	R/W	0x0000	比较值 CPR1 寄存器
0x24	CPR2	16	R/W	0x0000	比较值 CPR2 寄存器
0x30	AQCTLA	16	R/W	0x0000	ePWMxA 控制寄存器
0x34	AQCTLB	16	R/W	0x0000	ePWMxB 控制寄存器
0x38	AQSFRC	16	R/W	0x0000	软件强制寄存器
0x3C	AQCSFRC	16	R/W	0x0000	软件持续强制寄存器
0x40	DBCTL	16	R/W	0x0000	死区控制寄存器
0x44	DBRED	16	R/W	0x0000	上升沿延时寄存器
0x48	DBFED	16	R/W	0x0000	下降沿延时寄存器
0x50	PCCTL	16	R/W	0x0000	斩波控制寄存器
0x54	PCDUTY	32	R/W	0x0000_0000	斩波占空比配置寄存器
0x60	TZSEL	16	R/W	0x0000	TZ 选择寄存器
0x64	TZCTL	16	R/W	0x0000	TZ 控制寄存器
0x68	TZEINT	16	R/W	0x0000	TZ 中断使能寄存器
0x6C	TZFLG	16	RO	0x0000	TZ 中断标记寄存器
0x70	TZCLR	16	R/W	0x0000	TZ 中断清除寄存器
0x74	TZFRC	16	R/W	0x0000	TZ 软件触发寄存器
0x80	ETSEL	16	R/W	0x0000	事件选择寄存器
0x84	ETPS	16	R/W	0x0000	事件预分频寄存器
0x88	ETFLG	16	R/W	0x0000	事件中断标记寄存器
0x8C	ETCLR	16	R/W	0x0000	事件中断清除寄存器
0x90	ETFRC	16	R/W	0x0000	事件软件触发寄存器

3.11.3 控制寄存器 (TBCTL)

偏移量: 0x00

复位值: 0x0000

[illegible][illegible]

位域	名称	复位值	类型	描述
				当计数器完成一个周期时计数器的行为。 0x0: 停止 0x1: 递增模式: 当 counter=period(TBPRD)时停止 递减模式: 当 counter=0x0000 时停止 增减模式: 当 counter=0x0000 时停止 0x2/0x3: 继续运行
15:14	FREESOFT	0x0	R/W	选择当同步信号有效或软件强制同步或 TBPHS 值刷新后, 计数器计数的方向 (递增/递减)。仅当计数器运行在增减模式下该寄存器才有效。 0: 同步后以递减模式运行 1: 同步后以递增模式运行
13	PHSDIR	0	R/W	计数器计数基准时钟 (TBCLK) 分频参数。 TBCLK=(HCLK)/(CLKDIV) 0x0: /1 0x1: /2 0x2: /4 0x3: /8 0x4: /16 0x5: /32 0x6: /64 0x7: /128
12:10	CLKDIV	0x0	R/W	计数器计数使能 0: 停止工作 1: 写 1 后计数器进入计数工作模式
9	CNTEN	0	R/W	保留
8:7	Reserved	0x0	R/W	软件强制同步控制。该同步动作只有在在 SYNCOSSEL=00 时生效。 0: 写 0 后无同步动作, 任何时候读该寄存器值都为 0 1: 写 1 后硬件将产生同步脉冲
6	SWFSYNC	0	R/W	同步信号输出控制。作用于 EPWMxSYNCO。 0x0: 等于 EPWMxSYNCI 0x1: counter=ZERO; 0x2: counter=CMPPB 0x3: 不输出同步信号
5:4	SYNCOSSEL	0x0	R/W	TBPRD 寄存器更新时间控制: 0: 仅当 counter=ZERO 时周期控制直接寄存器获取 TBPRD 的值。 1: 周期控制直接寄存器任何时候都获取 TBPRD
3	PRDLD	0	R/W	

的值

TBPHS 赋值使能控制:

- 0: 禁止 TBPHS 赋值给 counter
- 1: 当 EPWMxSYNCI 有效或软件强制同步时, 将 TBPHS 赋值给 counter

计数器计数方式:

- 0x0: 递增模式
- 0x1: 递减模式
- 0x2: 增减模式
- 0x3: 停止计数

3.11.4 状态寄存器 (TBSTS)

偏移量: 0x04

复位值: 0x0000

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved													CTRM AX	SYNC I	CTDIR
R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W1C 0	R/W1C 0	RO 0
位域	名称			复位值		类型		描述							
15:3	Reserved			0x0000		R/W		保留							
2	CTRM AX			0		R/W1C		计数器最大值状态位 0: 计数器未达到最大值。写无效 1: 计数器达到最大值 0xFFFF, 写 1 则清除该状态值							
1	SYNC I			0		R/W1C		同步状态: 0: 未接受到任何同步信号, 写无效 1: 接收到外部同步信号 (EPWMxSYNCl), 写 1 则清除该状态值							
0	CTDIR			0		RO		计数器计数方向。需要先配置 TBCTL[CTRM0DE] 0: 计数器在递减 1: 计数器在递增							

3.11.5 相位寄存器 (TBPHS)

偏移量: 0x08

复位值: 0x0000

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TBPHS															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域		名称		复位值		类型		描述							
15:0		TBPHS		0x0000		R/W		设定在 EPWMxSYNCR 同步时 <code>time_gen</code> 计数器的初始值，从而控制 PWM 的相位。							

当 TBCTL[PHSEN]=0，忽略同步信号。
当 TBCTL[PHSEN]=1，当 EPWMxSYNCl 有效或软件强制同步时，计数器值等于 TBPHS。

3.11.6 计数值寄存器（TBCTR）

偏移量：0x0C

复位值：0x0000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TBCTR															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
15:0	TBCTR	0x0000	R/W	该寄存器值等于计数器值，读取该寄存器可获得当前计数器值。 写该寄存器将会立刻将当前计数器值刷新为寄存器值。

3.11.7 周期寄存器（TBPRD）

偏移量：0x10

复位值：0xFFFF

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TBPRD															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

位域	名称	复位值	类型	描述
15:0	TBPRD	0xFFFF	R/W	用于设定 Time_gen 中计数器的周期，即 PWM 的频率。 当 TBCTL[PRDLd]=0 时，该寄存器可读写。但仅当计数器值等于 0 时直接寄存器获取该寄存器的值。 当 TBCTL[PRDLd]=1 时，读写该寄存器的值将立即生效于直接存储器。

3.11.8 比较器控制寄存器（CMPCTL）

偏移量：0x14

复位值：0x0000

器计数方向为递减, 即 CTRDIR=0。

0x0: 无动作

0x1: 置低

0x2: 置高

0x3: 翻转（低变高，高变低）

当 time_gen 计数器 counter=ZERO, EPWMxA 输出的操作

注：在增减模式下，当 counter=ZERO 时，计数器计数方向为递增，即 CTRDIR=1。

0x0: 无动作

0x1: 置低

0x2: 置高

0x3: 翻转（低变高，高变低）

1:0	ZRO	0x0	R/W
-----	-----	-----	-----

3.11.14 ePWMxB 控制寄存器 (AQCTLB)

偏移量: 0x34

复位值: 0x0000

[illegible][illegible]

位域	名称	复位值	类型	描述
15:12	Reserved	0x0	R/W	保留
11:10	CBD	0x0	R/W	当 time_gen 计数器 counter=CMPB（直接寄存器）且计数器递减阶段时 EPWMxB 输出的操作。 0x0：无动作 0x1：置低 0x2：置高 0x3：翻转（低变高，高变低）
9:8	CBU	0x0	R/W	当 time_gen 计数器 counter=CMPB（直接寄存器）且计数器递增阶段时 EPWMxB 输出的操作。 0x0：无动作 0x1：置低 0x2：置高 0x3：翻转（低变高，高变低）
7:6	CAD	0x0	R/W	当 time_gen 计数器 counter=CPMA（直接寄存器）且计数器递减阶段时 EPWMxB 输出的操作。 0x0：无动作 0x1：置低 0x2：置高 0x3：翻转（低变高，高变低）
5:4	CAU	0x0	R/W	当 time_gen 计数器 counter=CPMA（直接寄存器）且计数器递增阶段时 EPWMxB 输出的操作。 0x0：无动作 0x1：置低 0x2：置高 0x3：翻转（低变高，高变低）

当 `time_gen` 计数器 `counter=PRD` (周期, 直接寄存器), `EPWMxB` 输出的操作

注: 在增减模式下, 当 `counter=PRD` 时, 计数器计数方向为递减, 即 `CTDIR=0`。

- 0x0: 无动作
- 0x1: 置低
- 0x2: 置高
- 0x3: 翻转 (低变高, 高变低)

当 `time_gen` 计数器 `counter=ZERO`, `EPWMxB` 输出的操作

注: 在增减模式下, 当 `counter=ZERO` 时, 计数器计数方向为递增, 即 `CTDIR=1`。

- 0x0: 无动作
- 0x1: 置低
- 0x2: 置高
- 0x3: 翻转 (低变高, 高变低)

3.11.15 软件强制寄存器 (AOSFRC)

偏移量: 0x38

复位值: 0x0000

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved								RLDCSF		OTSFB	ACTSFB		OTSFA	ACTSFA	
R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0
位域		名称		复位值		类型		描述							
15:8		Reserved		0x0		R/W		保留 AQCSFRC 何时赋值给 AQCSFRC 直接寄存器并生效。							
7:6		RLDCSF		0x0		R/W		0x0: counter=ZERO 时 0x1: counter=PRD（周期）时 0x2: counter=ZERO 或 counter=PRD 时 0x3: 直接赋值，立刻生效							
5		OTSFB		0		R/W		软件强制控制 EPWMxB 0: 无操作。任何时候读都为 0。 1: 产生软件强制信号。One-hot 型，当写 1 后，软件强制信号产生短脉冲后清零。							
4:3		ACTSFB		0x0		R/W		选择当软件强制信号产生后的操作 0x0: 无操作 0x1: 置低 0x2: 置高 0x3: 翻转							
2		OTSFA		0		R/W		软件强制控制 EPWMxA 0: 无操作。任何时候读都为 0。 1: 产生软件强制信号。One-hot 型，当写 1 后，软件强制信号产生短脉冲后清零。							
1:0		ACTSFA		0x0		R/W		选择当软件强制信号产生后的操作 0x0: 无操作 0x1: 置低							

0x2: 置高

0x3: 翻转

3.11.16 软件持续强制寄存器 (AQCSFRC)

偏移量: 0x3C

复位值: 0x0000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved												PRD		ZRO	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
15:4	Reserved	0x0	R/W	保留
3:2	CSFB	0x0	R/W	软件强制控制 EPWMxB。 在寄存器直接赋值模式下，该强制操作在下一个 TBCLK 沿作用。 在寄存器间接赋值模式下，当直接寄存器获取值后在下一个 TBCLK 沿作用。 0x0: 无操作 0x1: 置低 0x2: 置高 0x3: 软件强制无效
1:0	CSFA	0x0	R/W	软件强制控制 EPWMA。 在寄存器直接赋值模式下，该强制操作在下一个 TBCLK 沿作用。 在寄存器间接赋值模式下，当直接寄存器获取值后在下一个 TBCLK 沿作用。 0x0: 无操作 0x1: 置低 0x2: 置高 0x3: 软件强制无效

3.11.17 死区控制寄存器 (DBCTL)

偏移量: 0x40

复位值: 0x0000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved										IN_MODE		POLSEL		OUT_MODE	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
15:6	Reserved	0x000	R/W	保留
5:4	IN_MODE	0x0	R/W	Dead-band 输入模式选择 0x0: EPWMA 上升沿与下降沿都延迟 0x1: EPWMB 上升沿延迟, EPWMA 下降沿延

				迟
				0x2: EPWMxA 上升沿延迟, EPWMxB 下降沿延迟
				0x3: EPWMxB 上升沿与下降沿都延迟
				极性选择
				0x0: EPWMxA 与 EPWMxB 均不反向 (default)
				0x1: EPWMxA 反向
				0x2: EPWMxB 反向
				0x3: EPWMxA 与 EPWMxB 均反向
				Dead-band 输出模式选择
				0x0: 关闭 Dead-band 功能, 对 EPWMxA 与 EPWMxB 不作延时处理。在此模式下, POLSEL 和 IN_MODE 无效。
				0x1: 打开下降沿延时功能
				0x2: 打开上升沿延时功能
				0x3: 同时打开上升沿延时和下降沿延时功能
3:2	POLSEL	0x0	R/W	
1:0	OUT_MODE	0x0	R/W	

3.11.18 上升沿延迟寄存器 (DBRED)

偏移量: 0x44

复位值: 0x0000

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DBRED															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
15:0	DBRED		0x0000		R/W		上升沿延时计数值。16-bit 计数器								

3.11.19 下降沿延迟寄存器 (DBFED)

偏移量: 0x48

复位值: 0x0000

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DBFED															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
15:0	DBFED		0x0000		R/W		下降沿延时计数值。16-bit 计数器								

3.11.20 斩波控制寄存器 (PCCTL)

偏移量: 0x50

复位值: 0x0000

[illegible]

- 96 -

0: 关闭 TZ1_n 作为 CBC 信号
1: 打开 TZ1_n 作为 CBC 信号

3.11.23 TZ 控制寄存器 (TZCTL)

偏移量: 0x64

复位值: 0x0000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TZ6_EN	TZ5_EN	TZ4_EN	TZ3_EN	TZ2_EN	TZ1_EN	TZ6_SEL	TZ5_SEL	Reserved	TZ3_SEL	TZ2_SEL	TZ1_SEL	TZB		TZA	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
15	TZ6_EN	0	R/W	tz6 滤波使能 (固定 3 个 Clock 滤波宽度): 0: 禁止 1: 使能
14	TZ5_EN	0	R/W	tz5 滤波使能 (固定 3 个 Clock 滤波宽度): 0: 禁止 1: 使能
13	TZ4_EN	0	R/W	tz4 滤波使能 (固定 3 个 Clock 滤波宽度): 0: 禁止 1: 使能
12	TZ3_EN	0	R/W	tz3 滤波使能 (固定 3 个 Clock 滤波宽度): 0: 禁止 1: 使能
11	TZ2_EN	0	R/W	tz2 滤波使能 (固定 3 个 Clock 滤波宽度): 0: 禁止 1: 使能
10	TZ1_EN	0	R/W	tz1 滤波使能 (固定 3 个 Clock 滤波宽度): 0: 禁止 1: 使能
9	TZ6_SEL	0	R/W	tz6 极性选择: 0: 高有效 1: 低有效
8	TZ5_SEL	0	R/W	tz5 极性选择: 0: 高有效 1: 低有效
7	Reserved	0	R/W	保留 (tz4 只能高有效)
6	TZ3_SEL	0	R/W	tz3 极性选择: 0: 高有效 1: 低有效
5	TZ2_SEL	0	R/W	tz2 极性选择: 0: 高有效 1: 低有效
4	TZ1_SEL	0	R/W	tz1 极性选择: 0: 高有效 1: 低有效
3:2	TZB	0x0	R/W	当刹车命令到来时, 对 EPWMxB 输出的动作。

1	CBC	0	RO	CBC 状态标记，供查询 0: 未发生 CBC 1: 处于 CBC 事件。CBC 标记会在 Time-base 计数器值等于 0 时自动清除，在此之前，若用户写 TZCLR 寄存器，CBC 标记会立即置 0。
0	INT	0	RO	中断状态标记，供查询 0: 未发生中断 1: 产生了 EPWMxTZINT 中断

3.11.26 TZ 中断清除寄存器 (TZCLR)

偏移量: 0x70

复位值: 0x0000

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved													OST	CBC	INT
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
15:3	Reserved		0x0000		R/W		保留								
2	OST		0		R/W		清除 OST 状态标记 0: 无效，任何时候读都为 0 1: 清除 OST 状态								
1	CBC		0		R/W		清除 CBC 状态标记 0: 无效，任何时候读都为 0 1: 清除 CBC 状态								
0	INT		0		R/W		清除中断状态标记 0: 无效，任何时候读都为 0 1: 清除中断状态								

3.11.27 TZ 软件触发寄存器 (TZFRC)

偏移量: 0x74

复位值: 0x0000

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved													OST	CBC	Reserved
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
15:3	Reserved		0x0		R/W		保留								
2	OST		0		R/W		强制进入 OST 0: 无效，任何时候读都为 0 1: 强制进入 OST								
1	CBC		0		R/W		强制进入 CBC								

				ePWM 中断在何时产生
				0x0: -
				0x1: 当 time-base 计数器值等于 0
				0x2: 当 time-base 计数器值等于 PRD (周期)
				0x3: 当 time-base 计数器值等于 0 或 PRD
				0x4: 当 time-base 计数器值等于 CMPA 且递增
				0x5: 当 time-base 计数器值等于 CMPA 且递减
				0x6: 当 time-base 计数器值等于 CMPB 且递增
				0x7: 当 time-base 计数器值等于 CMPB 且递减

3.11.29 事件预分频寄存器 (ETPS)

偏移量: 0x84

复位值: 0x0000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SOCBCNT		SOCBPRD		SOCACNT		SOCAPRD		Reserved				INTCNT		INTPRD	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
15:14	SOCBCNT	0x0	R/W	ETSEL[SOCBSEL] 事件计数器。当产生 EPWMxSOCB 时, 该寄存器将清零。 0x0: 0 0x1: 1 0x2: 2 0x3: 3
13:12	SOCBPRD	0x0	R/W	设定多少个 ETSEL[SOCBSEL]事件触发一次 ADC 0x0: 从不产生 EPWMxSOCB 脉冲 0x1: 当 ETPS[SOCBCNT]=01 时, 产生 EPWMxSOCB 脉冲 0x2: 当 ETPS[SOCBCNT]=10 时, 产生 EPWMxSOCB 脉冲 0x3: 当 ETPS[SOCBCNT]=11 时, 产生 EPWMxSOCB 脉冲
11:10	SOCACNT	0x0	R/W	ETSEL[SOCASEL] 事件计数器。当产生 EPWMxSOCA 时, 该寄存器将清零。 0x0: 0 0x1: 1 0x2: 2 0x3: 3
9:8	SOCAPRD	0x0	R/W	设定多少个 ETSEL[SOCASEL]事件触发一次 ADC 0x0: 从不产生 EPWMxSOCA 脉冲 0x1: 当 ETPS[SOCACNT]=01 时, 产生 EPWMxSOCA 脉冲 0x2: 当 ETPS[SOCACNT]=10 时, 产生 EPWMxSOCA 脉冲 0x3: 当 ETPS[SOCACNT]=11 时, 产生 EPWMxSOCA 脉冲
7:4	Reserved	0x0	R/W	保留
3:2	INTCNT	0x0	R/W	ETSEL[INTSEL]事件计数器。当产生 EPWMxINT 时, 该寄存器将清零。

				0x0: 0
				0x1: 1
				0x2: 2
				0x3: 3
				设定多少个 ETSEL[INTSEL]事件触发一次中断
				0x0: 从不产生 EPWMxSOCA 脉冲
				0x1: 当 ETPS[SOCACNT]=01 时, 产生中断脉冲
				0x2: 当 ETPS[SOCACNT]=10 时, 产生中断脉冲
				0x3: 当 ETPS[SOCACNT]=11 时, 产生中断脉冲
1:0	INTPRD	0x0	R/W	

3.11.30 事件中断标记寄存器 (ETFLG)

偏移量: 0x88

复位值: 0x0000

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
Reserved												SOCB	SOCA	Reserved	INT		
RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO	RO		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
位域	名称		复位值	类型	描述												
15:4	Reserved		0x000	RO	保留												
3	SOCB		0	RO	EPWMxSOCB 触发 ADC 状态标记 0: 未发生 1: 表示 EPWMxSOCB 已触发 ADC												
2	SOCA		0	RO	EPWMxSOCA 触发 ADC 状态标记 0: 未发生 1: 表示 EPWMxSOCA 已触发 ADC												
1	Reserved		0	RO	保留												
0	INT		0	RO	中断 (EPWMxINT) 状态标记 0: 未发生 1: 表明已产生中断。只有清除该状态才会产生下一个中断脉冲。												

3.11.31 事件中断清除寄存器 (ETCLR)

偏移量: 0x8C

复位值: 0x0000

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
Reserved												SOCB	SOCA	Reserved	INT		
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
位域	名称		复位值	类型	描述												
15:4	Reserved		0x000	R/W	保留												
3	SOCB		0	R/W	EPWMxSOCB 触发 ADC 状态标记清除												

				0: 无效 1: 清除 ETFLG[SOCB]标记位
2	SOCA	0	R/W	EPWMxSOCA 触发 ADC 状态标记清除 0: 无效 1: 清除 ETFLG[SOCA]标记位
1	Reserved	0	R/W	保留
0	INT	0	R/W	中断（EPWMxINT）状态标记清除 0: 无效 1: 清除 ETFLG[INT]标记位

3.11.32 事件软件触发寄存器 (ETFRC)

偏移量: 0x90

复位值: 0x0000

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved												SOCB	SOCA	Reserved	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称		复位值		类型		描述								
15:4	Reserved		0x000		R/W		保留								
3	SOCB		0		R/W		强制产生 EPWMxSOCB 脉冲 0: 无意义 1: 强制产生 EPWMxSOCB 脉冲并置 SOCBFLG 寄存器								
2	SOCA		0		R/W		强制产生 EPWMxSOC A 脉冲 0: 无意义 1: 强制产生 EPWMxSOC A 脉冲并置 SOCAFLG 寄存器								
1:0	Reserved		0x0		R/W		保留								

3.12 SPI0

3.12.1 功能介绍

SPI0 是 CI1006 通过 4 线 SPI 接口方式访问 FLASH 的专用接口, 其主要特征如下:

- n** 支持 winbond、spansion、megadevice、eon 等多个公司的 spi flash
- n** 支持 APB 配置接口
- n** 支持 AHB 数据传输接口，只支持以 word 方式传输
- n** 支持默认从 spi flash 启动，默认传输模式为单线传输

3.12.2 寄存器映射

SPI0 的控制器命名为 SPIC，其寄存器映射的基地址为 0x40044000，详细

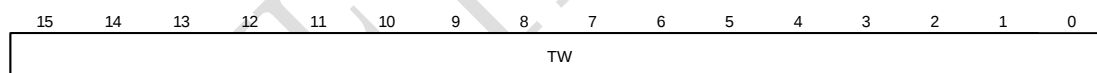
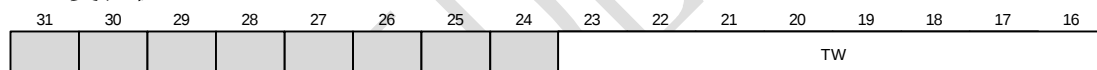
表 3-14 SPIC 寄存器映射

表 3-14 SPIC 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	SPIC_CSR_00	32	R/W	0x00124F80	SPIC 控制寄存器 0
0x04	SPIC_CSR_01	32	R/W	0x00000000	SPIC 控制寄存器 1
0x08	SPIC_CSR_02	32	R/W	0x00000001	SPIC 控制寄存器 2
0x0C	SPIC_CSR_03	32	R/W	0x00000000	SPIC 控制寄存器 3
0x10	SPIC_CSR_04	32	R/W	0x00000000	SPIC 控制寄存器 4
0x14	SPIC_CSR_05	32	R/W	0x00000000	SPIC 控制寄存器 5
0x18	SPIC_CSR_06	32	R/W	0x00000000	SPIC 控制寄存器 6
0x1C	SPIC_CSR_07	32	R/W	0x00000000	SPIC 控制寄存器 7
0x20	SPIC_CSR_08	32	R/W	0x00000000	SPIC 控制寄存器 8
0x24	SPIC_CSR_09	32	R/W	0x00000000	SPIC 控制寄存器 9
0x28	SPIC_CSR_10	32	R/W	0x0003A980	SPIC 控制寄存器 10
0x2C	SPIC_CSR_11	32	R/W	0x01E84800	SPIC 控制寄存器 11
0x30	SPIC_CSR_12	32	R/W	0x03D09000	SPIC 控制寄存器 12
0x34	SPIC_CSR_13	32	R/W	0x04C4B400	SPIC 控制寄存器 13
0x38	SPIC_CSR_14	32	R/W	0x47868C00	SPIC 控制寄存器 14
0x3C	SPIC_CSR_15	32	R/W	0x0000C024	SPIC 控制寄存器 15
0x40	SPIC_CSR_16	32	R/W	0x00F000F0	SPIC 控制寄存器 16

偏移量: 0x00

复位值: 0x00124F80

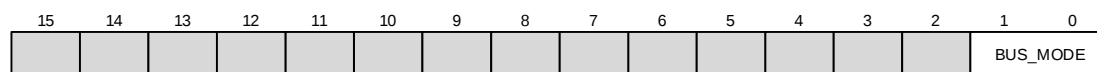
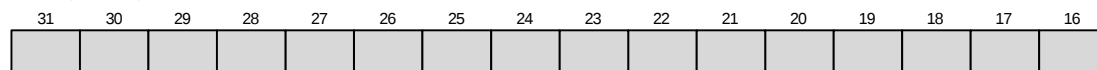


R/W
0x124f80

位域	名称	复位值	类型	描述
23:0	TW	0x124f80	R/W	烧写时间寄存器

偏移量: 0x04

复位值: 0x00000000



R/W
0

位域	名称	复位值	类型	描述
----	----	-----	----	----

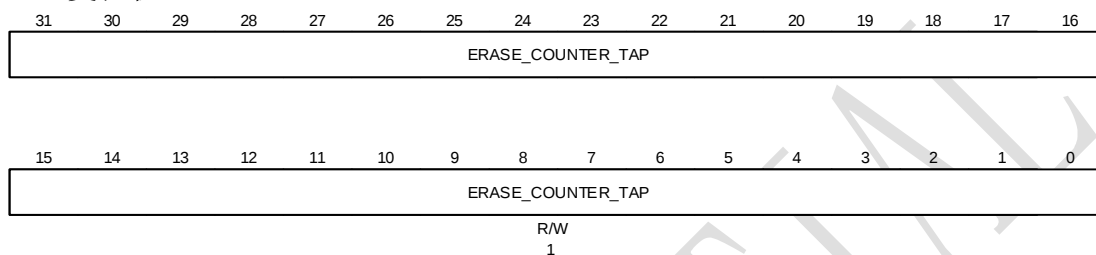
1: 0 BUS_MODE 0 R/W

SPI 操作位宽控制:
2'b00:standard spi(if rd/wr security registers,set to standard spi)
2'b01:dual spi
2'b10:quad spi
2'b11:reserved

3.12.5 SPIC 控制寄存器 2 (SPIC_CSR_02)

偏移量: 0x08

复位值: 0x00000001

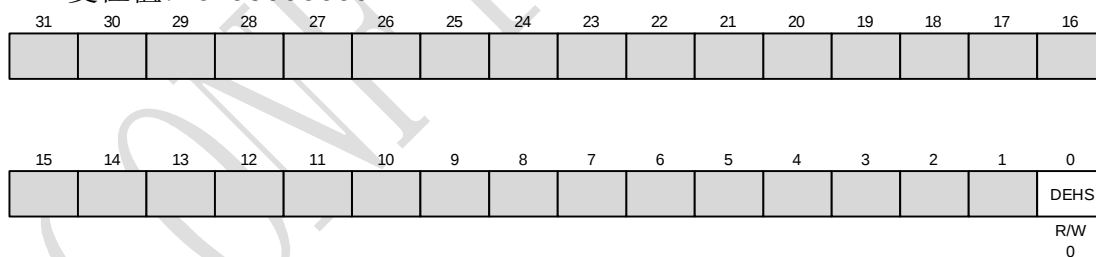


位域	名称	复位值	类型	描述
31: 0	ERASE_COUNTER_TAP	1	R/W	擦除时间控制位: 等待擦除完成的计数器计数步进, 默认值为 1, 即计数器每个 cycle 做+1, 若配为 4, 则每 4 个 cycle+1。该寄存器在大容量 flash 擦除时间过长, 计数器位数不够时使用。

3.12.6 SPIC 控制寄存器 3 (SPIC_CSR_03)

偏移量: 0x0C

复位值: 0x00000000



位域	名称	复位值	类型	描述
0	DMA_EN_HCLK_STATUS	0	R	dma_en 在 HCLK 时钟域下的状态, 当 cpu 读写数据时, 必须等到 dma_en_hclk_status=0 时, 才能开始数据传输。

3.12.7 SPIC 控制寄存器 4 (SPIC_CSR_04)

偏移量: 0x10

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
													SCM	FRI	FRE
													R/W 0	R/W 0	R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
2	SPI_CLK_MODE	0	R/W	时钟空闲状态控制位： 1'b0: mode 0, clock is low when no transfer on bus 1'b1: mode 3, clock is high when no transfer on bus
1	FAST_READ_IO	0	R/W	IO 控制位： 1'b0: only use io for read output 1'b1: use io for address and data
0	FAST_READ_EN	0	R/W	Fast read 使能位： 1'b1: use fast read(if read security register,this bit must be 1' b1) 1'b0: don't use fast read 注：当使用 read security register 时，该寄存器要置 1，双线和四线操作时，该位也必须置 1

3.12.8 SPIC 控制寄存器 5 (SPIC_CSR_05)

偏移量：0x14

复位值：0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
WR_RD_NUM															

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
WR_RD_NUM															
R/W 0															

位域	名称	复位值	类型	描述
31: 0	WR_RD_NUM	0	R/W	读写操作的数据量，单位为字节。 注意:写操作范围为 1~256。

3.12.9 SPIC 控制寄存器 6 (SPIC_CSR_06)

偏移量：0x18

复位值：0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		CMD_CODE								DMA_EN	CMD_TYPE				CMD_EN
		R/W 0								R/W 0	R/W 0				R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
----	----	-----	----	----

13:6	CMD_CODE	0	R/W	spi 命令编码
5	DMA_EN	0	R/W	数据搬运控制: 1'b1:表示使用 dma 搬运数据 1'b0:表示使用 cpu 搬运数据
4:1	CMD_TYPE	0	R/W	命令类型: 0:program 1:write status register in flash 2:read status register in flash 3:sector erase(4KB) 4:block erase(32KB) 5:block erase(64KB) 6:chip erase 7:power down 8:release power down 9:reserved 10:read security register 11:erase security register 12:write security register 13:read 14:read manufacturer id 15:read jedec id
0	CMD_EN	0	R/W	1'b0:命令有效

3.12.9 SPIC 控制寄存器 7 (SPIC_CSR_07)

偏移量: 0x1C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
													INT_EN	INT_CLR	INT
													R/W	W	R
													0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
2	INT_EN	0	R/W	中断使能信号: 1'b0: 不使用中断 1'b1: 使用中断
1	INT_CLR	0	W	中断清除信号: 1'b0: 无效 1'b1: 清除有效
0	INT	0	R	中断信号: 1'b0: 无效 1'b1: 中断

3.12.10 SPIC 控制寄存器 8 (SPIC_CSR_08)

偏移量: 0x20

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

DMA_TAP

R/W
0

位域	名称	复位值	类型	描述
2: 0	DMA_TAP	0	R/W	3'b000:每 32bit 数据准备好向 dma 申请一次操作 3'b001:每 32bitX4 数据准备好向 dma 申请一次操作 3'b010:每 32bitX8 数据准备好向 dma 申请一次操作 3'b011:每 32bitX16 数据准备好向 dma 申请一次操作 3'b100:每 32bitX32 数据准备好向 dma 申请一次操作 3'b101:每 32bitX64 数据准备好向 dma 申请一次操作

3.12.11 SPIC 控制寄存器 9 (SPIC_CSR_09)

偏移量: 0x24

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

WR_RD_ADDR

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

WR_RD_ADDR

R/W
0

位域	名称	复位值	类型	描述
31: 0	WR_RD_ADDR	0	R/W	FLASH 读写地址

3.12.12 SPIC 控制寄存器 10 (SPIC_CSR_10)

偏移量: 0x28

复位值: 0x0003A980

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

TPP

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

TPP

R/W
0x3A980

位域	名称	复位值	类型	描述
23: 0	TPP	0x3A980	R/W	page program time in cycles

3.12.13 SPIC 控制寄存器 11 (SPIC_CSR_11)

偏移量: 0x2C

复位值: 0x01E84800

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
TSE															

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TSE															

R/W
0x1E84800

位域	名称	复位值	类型	描述
31: 0	TSE	0x1E84800	R/W	sector erase(4K) time in cycles

3.12.14 SPIC 控制寄存器 12 (SPIC_CSR_12)

偏移量: 0x30

复位值: 0x03D09000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
TSE1															

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TSE1															

R/W
0x3D09000

位域	名称	复位值	类型	描述
31: 0	TBE1	0x3D09000	R/W	block erase(32K) time in cycles

3.12.15 SPIC 控制寄存器 13 (SPIC_CSR_13)

偏移量: 0x34

复位值: 0x04C4B400

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
TBE2															

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TBE2															

R/W
0x4C4B400

位域	名称	复位值	类型	描述
31: 0	TBE2	0x4C4B400	R/W	block erase(64K) time in cycles

3.12.16 SPIC 控制寄存器 14 (SPIC_CSR_14)

偏移量: 0x38

复位值: 0x47868C00

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
TCE															
TCE															
R/W 0x47868C00															
位域	名称	复位值	类型	描述											
31: 0	TCE	0x47868C00	R/W	chip erase time in cycles											

3.12.17 SPIC 控制寄存器 15 (SPIC_CSR_15)

偏移量: 0x3C

复位值: 0x0000C024

复位值: 0x00000001

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
						TCSH1						TCSH2				
								R/W 0x1				R/W 0x4				
位域	名称		复位值		类型		描述									
9: 5	TCSH1		0x1		R/W		cs deselected time for readOR power down									
4: 0	TCSH2		0x4		R/W		cs deselected time for program/erase									

3.12.18 SPIC 控制寄存器 16 (SPIC_CSR_16)

偏移量: 0x40

复位值: 0x00F000F0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
TRES															
R/W 0xF0															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
TDP															
R/W 0xF0															
位域	名称	复位值	类型	描述											
31: 16	TRES	0xF0	R/W	release power down time											
15: 0	TDP	0xF0	R/W	cs deselected to power down time											

3.13 SPI1/2

3.13.1 功能介绍

CI1006 的 SPI1/2 接口是通用 SPI 接口, 可用于和 E2PROM、ADC 和显示

驱动器之类的慢速外设器件进行通信，同时 SPI1 支持对 SD 卡的读写（SPI 模式），其主要特征如下：

- n SPI 特征
 - Ø 支持 SPI 协议的 4 种工作方式
 - Ø 支持 AD7843、AD7846 触摸屏 AD 转换芯片工作时序
 - Ø 单次传输支持 4bit~32bit
 - Ø 支持 SPI 协议的 master 与 slave 两种协议工作模式
 - Ø 支持 SPI 可编程比特率，控制器启动 / 停止可控制
- n SD 模式
 - Ø SPI1 支持 SD 卡 SPI 模式
 - Ø 读操作数据长度可配置，写操作数据长度固定为 512Byte
- n 其他特征
 - Ø 支持 DMA device（读写请求信号产生）模式传输
 - Ø TX/RX 分别具备独立的 32×16 异步 FIFO
 - Ø FIFO 可配置阈值，可配置清空，可配置数据拼接
 - Ø 支持中断信号输出，支持超时中断
 - Ø 全同步设计，异步复位

3.13.2 寄存器映射

两个 SPI 寄存器映射的基地址为 0x40041000（包含 SD 模式）和 0x40042000（不含 SD 模式），详细的寄存器映射见表 3-15。

表 3-15 SPI 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	SPICR0	32	R/W	0x01100000	SPI 控制寄存器 0
0x04	SPICR1	32	R/W	0x00000000	SPI 控制寄存器 1
0x08	SPIDR	32	R/W	0x00000000	SPI 数据寄存器
0x0C	SPISR	32	RO	0x00000003	SPI 状态寄存器
0x10	SPICPSR	32	R/W	0x00000000	SPI 预分频寄存器
0x14	SPIIER	32	R/W	0x00000000	SPI 中断使能寄存器
0x18	SPIRIS	32	RO	0x00000008	SPI 中断源状态寄存器
0x1C	SPIMIS	32	RO	0x00000000	SPI 中断状态寄存器
0x20	SPIICR	32	WO	0x00000000	SPI 中断清除寄存器
0x24	SDCREG	32	R/W	0x00000000	SD 控制寄存器
0x28	SDCMDREG	32	R/W	0x00000000	SD 命令寄存器
0x2C	SDCMDREG1	32	R/W	0x00000000	SD 附加命令寄存器
0x30	SDSTATE	32	RO	0x00000000	SD 状态寄存器
0x34	SDCRREG1	32	RO	0x00000000	SD 反馈信息寄存器 1
0x38	SDCRREG2	32	RO	0x00000000	SD 反馈信息寄存器 2
0x3C	SDCRREG3	32	RO	0x00000000	SD 操作完成反馈寄存器

3.13.3 SPI 控制寄存器 0（SPICR0）

偏移量：0x00

复位值：0x01100000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	
				CSS		DMAEN		TXIFL			RXIFL					
				R/W 0		R/W 0		R/W 0x8			R/W 0x8					
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
SCR								FIFO C	SPH	SPO	DSS					
				R/W 0				R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0					
位域	名称			复位值	类型		描述									
27: 26	CSS			0	R/W		数据单元拼接选择信号 00 = 不进行拼接操作 01 = FIFO 有效位宽 16 的拼接操作, DSS 只能配置为 8 10 = FIFO 有效位宽 24 的拼接操作, DSS 只能配置为 8 11 = FIFO 有效位宽 32 的拼接操作, DSS 能配置为 8 或 16									
25: 24	DMAEN			0	R/W		DMA 传输使能 00 = FIFO 由 CPU 从 APB 通道进行访问, 01 = FIFO 由 CPU 从 AHB 通道进行访问, 10 = FIFO 由 DMA 从 AHB 通道进行访问, 11 = 保留位									
23: 20	TXIFL			0x8	R/W		Tx FIFO 阈值设置寄存器 当 Tx FIFO 当前深度少于或等于阈值时, 触发中断或 DMA 请求, 配置范围 1~15									
19: 16	RXIFL			0x8	R/W		Rx FIFO 阈值设置寄存器 当 Rx FIFO 当前深度超过或等于阈值时, 触发中断或 DMA 请求, 配置范围 1~15									
15: 8	SCR			0	R/W		SPI 比特率分频系数 有效配置值从 1 到 255 PS: SCR 与 CPSDVSR 共同决定最后的 SPI 传输比特率: $F_{CLK}/CPSDVSR \times (1+SCR)$									
7	FIFOC			0	R/W		FIFO 清空使能 0 = disable, 1 = enable									
6	SPH			0	R/W		SPI 时钟相位选择信号 0 = 数据在 SPI 时钟第一个跳变沿被采样 1 = 数据在 SPI 时钟第二个跳变沿被采样									
5	SPO			0	R/W		SPI 时钟极性选择信号 0 = SPI 时钟空闲状态为低电平 1 = SPI 时钟空闲状态为高电平									
4: 0	DSS			0	R/W		数据帧格式选择信号 DSS 帧格式选择信号范围为 4~32-bit 当配置 CSS 为拼接模式时, DSS 只能配置为 8-bit 或者 16-bit 00000 = Reserved 00001 = Reserved 00010 = Reserved 00011 = 4-bit data 00100 = 5-bit data 00101 = 6-bit data 00110 = 7-bit data 00111 = 8-bit data 01000 = 9-bit data									

01001 = 10-bit data
 01010 = 11-bit data
 01011 = 12-bit data
 01100 = 13-bit data
 01101 = 14-bit data
 01110 = 15-bit data
 01111 = 16-bit data
 10000 = 17-bit data
 10001 = 18-bit data
 10010 = 19-bit data
 10011 = 20-bit data
 10100 = 21-bit data
 10101 = 22-bit data
 10110 = 23-bit data
 10111 = 24-bit data
 11000 = 25-bit data
 11001 = 26-bit data
 11010 = 27-bit data
 11011 = 28-bit data
 11100 = 29-bit data
 11101 = 30-bit data
 11110 = 31-bit data
 11111 = 32-bit data

3.13.4 SPI 控制寄存器 1 (SPICR1)

偏移量: 0x04

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

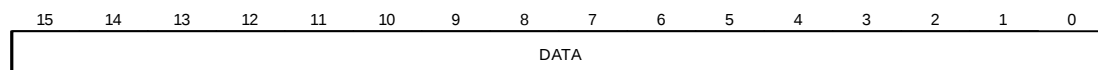
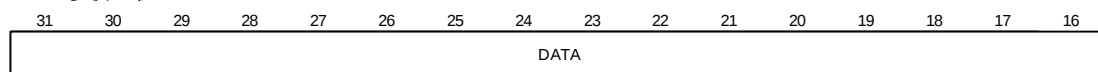
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
											SPH CTM	SOD	MS	LBM	SPI EN
											R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
4	SPHCTM	0	R/W	SPH 连续传输使能 当 SPH=0 时，需要通过 SPHCTM 来配置是否连续传输，否则 SPISSOUT 将在每帧数据传输完成后置高。 0 = 连续传输时拉高 SS 电平，1 = 进行连续传输时不拉高 SS 电平
3	SOD	0	R/W	Slave mode 输出使能 0 = 能够驱动 SPITXD，1 = 不能驱动 SPITXD PS: 当作为 Slave 时，主机可能连接多个 SPI Slave，这个信号用于确保不会在不需要时驱动 SPITXD 信号线，而导致电平紊乱。
2	MS	0	R/W	SPI 主从模式选择信号 0 = master mode，1 = slave mode
1	LBM	0	R/W	Loopback 测试模式
0	SPIEN	0	R/W	SPI 使能信号 0 = 禁止 SPI 传输，1 = 允许 SPI 传输

3.13.5 SPI 数据寄存器 (SPIDR)

偏移量: 0x08

复位值: 0x00000000

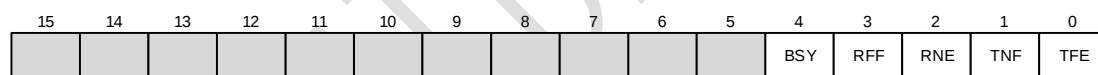
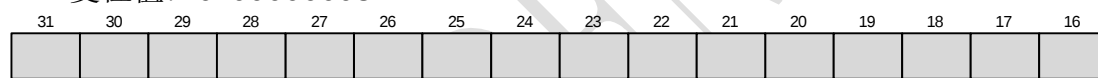
R/W
0

位域	名称	复位值	类型	描述
31: 0	DATA	0	R/W	Tx/Rx FIFO 数据 Read = Receive FIFO, Write = Transmit FIFO PS: 当写入数据小于 32-bit 时, 注意数据格式右对齐, IP 会自动将数据格式转为左对齐后再进行 SPI 传输

3.13.6 SPI 状态寄存器 (SPISR)

偏移量: 0x0C

复位值: 0x00000003

R
0R
0R
0R
1R
1

位域	名称	复位值	类型	描述
4	BSY	0	R	SPI 空闲状态寄存器 0 = SPI 处于空闲状态 1 = SPI 处于 Tx/Rx 状态或传输 FIFO 不空
3	RFF	0	R	Rx FIFO 满状态寄存器 0 = Rx FIFO 不满, 1 = Rx FIFO 为满
2	RNE	0	R	Rx FIFO 空状态寄存器 0 = Rx FIFO 为空, 1 = Rx FIFO 不空
1	TNF	1	R	Tx FIFO 满状态寄存器 0 = Tx FIFO 为满, 1 = Tx FIFO 不满
0	TFE	1	R	Tx FIFO 空状态寄存器 0 = Tx FIFO 不空, 1 = Tx FIFO 为空

3.13.7 SPI 预分频寄存器 (SPICPSR)

偏移量: 0x10

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CPSDVSR															
R/W 0															

位域	名称	复位值	类型	描述
7: 0	CPSDVSR	0	R/W	时钟预分频系数 有效配置值从 2 到 254, 最后比特位无效

3.13.8 SPI 中断使能寄存器 (SPIIER)

偏移量: 0x14

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
												TXIE	RXIE	RTIE	RORIE
												R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
3	TXIE	0	R/W	Tx FIFO 阈值中断使能 0 = disable, 1 = enable
2	RXIE	0	R/W	Rx FIFO 阈值中断使能 0 = disable, 1 = enable
1	RTIE	0	R/W	Rx FIFO 超时中断使能 0 = disable, 1 = enable
0	RORIE	0	R/W	Rx FIFO 溢出中断使能 0 = disable, 1 = enable

3.13.9 SPI 中断源状态寄存器 (SPIRIS)

偏移量: 0x18

复位值: 0x00000008

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
												TXRIS	RXRIS	RTRIS	RORRIS
												R 0	R 0	R 0	R 0

位域	名称	复位值	类型	描述
----	----	-----	----	----

3	TXRIS	1	R	Tx FIFO 阈值中断源 0= 没有发生中断, 1= 发生中断
2	RXRIS	0	R	Rx FIFO 阈值中断源 0= 没有发生中断, 1= 发生中断
1	RTRIS	0	R	Rx FIFO 超时中断源 0= 没有发生中断, 1= 发生中断
0	RORRIS	0	R	Rx FIFO 溢出中断源 0= 没有发生中断, 1= 发生中断

3.13.10 SPI 中断状态寄存器 (SPIMIS)

偏移量: 0x1C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
												TX MIS	RX MIS	RT MIS	ROR MIS
												R	R	R	R
												0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
3	TXMIS	0	R	Tx FIFO 阈值中断 0= 没有发生中断, 1= 发生中断
2	RXMIS	0	R	Rx FIFO 阈值中断 0= 没有发生中断, 1= 发生中断
1	RTMIS	0	R	Rx FIFO 超时中断 0= 没有发生中断, 1= 发生中断
0	RORMIS	0	R	Rx FIFO 溢出中断 0= 没有发生中断, 1= 发生中断

3.13.11 SPI 中断清除寄存器 (SPIICR)

偏移量: 0x20

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
														RTIC	ROR IC
														W	W
														0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
1	RTIC	0	W	Rx 超时中断清除寄存器 0= Disable, 1= 清除中断

0	RORIC	0	W	Rx 溢出中断清除寄存器 0 = Disable, 1 = 清除中断
---	-------	---	---	---------------------------------------

3.13.12 SD 控制寄存器 (SDCREG)

偏移量: 0x24

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
													SD ERR IE	SD END IE	SD EN
													R/W 0	R/W 0	R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:3	Reserved	0	R/W	保留
2	SD_ERR_IE	0	R/W	SD 的错误中断使能
1	SD_END_IE	0	R/W	SD 的完成中断使能
0	SD_EN	0	R/W	SD 模式的使能信号, 为 1 后 SPI 的使能关闭 (内部关闭, 不改变寄存器的使能位)

3.13.13 SD 命令寄存器 (SDCMDREG)

偏移量: 0x28

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
					CMDRNUM						NUM				
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
NUM	SD DATA EN	SDWR	CRC								SDCMD				
R/W 0	R/W 0	R/W 0													

位域	名称	复位值	类型	描述
31:28	Reserved	0	R/W	保留
27	START	0	R/W	操作开始位, 操作开始后清除, 无法软件清 0
26:22	CMDRNUM	0	R/W	SD 发送命令的反馈信息的数据个数为 (x+1) BYTE START 为 1 时无法写入
21:15	NUM	0	R/W	数据读写操作的个数 (x+1) * 32bit START 为 1 时无法写入
14	SDDATAEN	0	R/W	读写操作使能 START 为 1 时无法写入
13	SDWR	0	R/W	1: 写数据操作 0: 读数据操作 START 为 1 时无法写入
12:6	CRC	0	R/W	命令的 CRC 值 START 为 1 时无法写入

5:0	SDCMD	0	R/W	SD 卡的操作命令值 START 为 1 时无法写入
-----	-------	---	-----	-------------------------------

3.13.14 SD 附加命令寄存器 (SDCMDREG1)

偏移量: 0x2C

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
CMDREG1															
R/W															
0															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CMDREG1															
R/W															
0															
位域	名称	复位值	类型	描述											
31:0	CMDREG1	0	R/W	SD 卡的附加命令 START 为 1 时无法写入											

3.13.15 SD 状态寄存器 (SDSTATE)

偏移量: 0x30

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
												SD CLR	SD ERR	SD END	SD BUSY
												W	R	R	R
												0	0	0	0
位域	名称	复位值	类型	描述											
31:4	Reserved	0	R/W	保留											
3	SD_CLR	0	WO	状态清除位, 配置为 1 后自动清楚 ERR 和 END 自动清 0											
2	SD_ERR	0	RO	SD 错误标志											
1	SD_END	0	RO	SD 完成标志											
0	SD_BUSY	0	RO	1: SD 模式正在进行操作											

3.13.16 SD 反馈信息寄存器 1 (SDCRREG1)

偏移量: 0x34

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
REREG1															
R 0															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
REREG1															
R 0															
位域	名称	复位值	类型	描述											
31:0	REREG1	0	RO	记录命令完后的 SD 卡反馈信息 1											

3.13.17 SD 反馈信息寄存器 2 (SDCRREG2)

偏移量: 0x38

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
REREG2															
R 0															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
REREG2															
R 0															
位域	名称	复位值	类型	描述											
31:0	REREG2	0	RO	记录命令完后的 SD 卡反馈信息 2											

3.13.18 SD 操作完成反馈信息寄存器 (SDCRREG3)

偏移量: 0x3C

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
REREG3															
R 0															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
REREG3															
R 0															
位域	名称	复位值	类型	描述											
31:0	REREG3	0	RO	记录读写操作完成时的 SD 卡的反馈信息											

3.14 I2S

3.14.1 功能介绍

CI1006 带两路 IIS (其中 IIS0 固定只能输入, IIS1 可做输入和输出), 可以用来对接外部 16/24/32 位立体声数字音频信号编解码电路。它能从外部 audio device 接收音频数据(如降噪芯片), 并将音频数据发送到芯片外部的 audio

device(如音频 codec 芯片)。

n 接收端特征如下：

- Ø 支持 AMBA 2.0 协议，APB 配置和 AHB 数据传输（总线和发送端共用）
- Ø 最大支持 8 声道数据的接收，每个通道均有通道使能用来选择是否进行接收数据
- Ø 支持 16/24/32bit 数据宽度
- Ø 支持 IIS, MSB Justified, LSB Justified 数据格式
- Ø 支持 MSB first input 接收
- Ø 支持 DMA 方式数据传输
- Ø 支持 128/192/256/384FS
- Ø FIFO 深度待定，触发等级可配置

接收端和发送端共用 MCLK, LRCK 和 SCK 信号，所以要求接收端的数据宽度、采样率和过采样率和发送端一致。

n 发送端特征如下：

- Ø 支持 AMBA 2.0 协议，APB 配置和 AHB 数据传输
- Ø 支持 16/24/32bit 数据宽度
- Ø 支持 IIS, MSB Justified, LSB Justified 数据格式
- Ø 支持 MSB first output 发送
- Ø 支持 128/192/256/384FS
- Ø 支持 DMA 方式数据传输
- Ø 深度为 16，宽度为 32bit 的发送 FIFO
- Ø 支持立体声发送

IIS 传输有专用的 DMA 通道，此处不进行详细描述，芯片配套开发包中将该功能完成，用户直接使用即可。

3.14.2 寄存器映射

IIS0 寄存器映射的基地址为 0x4004C000，IIS1 寄存器映射的基地址为 0x4004D000，详细的寄存器映射见表 3-16。

表 3-16 IISx 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	IISTXCTRL	32	R/W	0x00000000	接收控制寄存器，配置接收通道的工作模式
0x04	IISRXCTRL	32	R/W	0x00000000	全局控制寄存器，配置控制器的工作模式
0x08	IISGBCTRL	32	R/W	0x00000000	发送控制寄存器，配置发送通道的工作模式
0x0C	IISCHSEL	32	R/W	0x00000340	通道选择寄存器

3.14.3 发送控制寄存器（IISTXCTRL）

偏移量：0x00

复位值：0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
									TXCHFL			TXFFTRL	TXCHNUM		TXEN
												R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:7	Reserved	0	R/W	保留
6:4	TXCHFL	0	R/W	发送数据宽度， 000 = 16bit， 001 = 24bit， 010 = 32bit， 011 Reversed， 100 = 8bit。
3	TXFFTRL	0	R/W	发送 FIFO 触发等级配置 0 = 1/2 空，1 = 1/4 空
2:1	TXCHNUM	0	R/W	发送通道数配置（fixed as 立体声） 00 = 两声道，01 = 四声道，10 = 六声道
0	TXEN	0	R/W	发送通道使能 0 = 禁止，1 = 使能

3.14.4 接收控制寄存器（IISRXCTRL）

偏移量：0x04

复位值：0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
							MERGE							LS SEL	RX MODE
							R/W 0							R/W 0	R/W 0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
							RXCHFL			RXFFTRL			RXEN		
							R/W 0			R/W 0				R/W 0	

位域	名称	复位值	类型	描述
31:25	Reserved	0	R/W	保留
24	MERGE	0	R/W	Merge : 1 when in 16bit mode merge left /right to one 32bit 0 not merge
23:18	Reserved	0	R/W	保留
17	LR_SEL	0	R/W	When in stereo: 0 : left high/ right low 1: right high/ left low When in mono, sel left right to rx: 0 left/ 1 right
16	RX_MODE	0	R/W	0 stereo/ 1 mono
15:9	Reserved	0	R/W	保留
8:6	RXCHFL	0	R/W	数据源数据宽度， 000 = 16bit， 001 = 24bit，

				010 = 32bit, 011 Reversed, 100 = 8bit。
5:4	RXFFTRL	0	R/W	接收 FIFO 触发等级配置 00 = 1/4 满, 01 = 1/8 满 10 = 1/16 满 11 = 1/32 满
3:0	RXEN	0	R/W	接收通道使能 0000 = 所有接收通道均 disable, 对应的 bit 为 1 则对应通道被使能。例如: Bit0 对应 channel 0。

3.14.5 全局控制寄存器 (IISGBCTRL)

偏移量: 0x08

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
										BUS WID	RXDF	TXDF	GBEN		
										R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0		

位域	名称	复位值	类型	描述
31: 6	Reserved	0	R/W	保留
5	BUSWID	0	R/W	IIS 总线上 SCK 与 LRCK 的比例关系(master 和 slave 都有效) 1-----SCK = 64*LRCK 0-----SCK = 32*LRCK 发送数据格式选择,
4: 3	RXDF	0	R/W	接收数据格式选择, 00 = IIS 格式, LRCK 低为左声道, 高为右声道; 01 = MSB Justified, 10 = LSB Justified, 这两种模式均是 LRCK 低为右声道, 高为左声道。
2: 1	TXDF	0	R/W	00 = IIS 格式, LRCK 低为左声道, 高为右声道; 01 = MSB Justified, 10 = LSB Justified, 这两种模式均是 LRCK 低为右声道, 高为左声道。
0	GBEN	0	R/W	IIS 控制器使能, 0 = 禁止, 1 = 使能

3.14.6 通道选择寄存器 (IISCHSEL)

偏移量: 0x1C

复位值: 0x0

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
												INTER EXTRX		INTER EXTTX	
												R/W 0		R/W 0	

位域	名称	复位值	类型	描述
31: 4	Reserved	0	R/W	保留
3	INTER_EXTRX	0	R/W	External Audio codec Input 1 = 选通 external audio device 的 serial input 接收 0 = disable external audio device 的 serial input 接收
2	Reserved	0	R/W	保留
1	INTER_EXTTX	0	R/W	External Audio device 播放 1 = 选通 external audio device 进行音频播放 0 = 不将音频数据输出到 external audio device
0	Reserved	0	R/W	保留

3.15 IR

3.15.1 功能介绍

CI1006 集成一路 IR 模块，可进行红外信号的发送和接收。该 IR 模块支持短码发送和接收，同时也支持接收超时自恢复功能。红外支持 NEC 等多种遥控协议，用户可自行编写相应的软件程序以支持不同的红外设备。

3.15.2 寄存器映射

IR 模块寄存器映射的基地址为 0x40049000，详细的寄存器映射见表 3-17 所示：

表 3-17 IR 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	REM_CR	32	R/W	0x00000000	红外遥控控制寄存器
0x04	REM_TX_DATA	32	R/W	0x00000000	红外发送数据寄存器
0x08	REM_RX_DATA	32	R	0x00000000	红外接收数据寄存器
0x0C	REM_INT_CLR	32	W	0x00000000	红外遥控中断清零信号
0x10	REM_INT_STATE	32	R	0x00000000	红外中断状态寄存器

3.15.3 红外遥控控制寄存器（REM_CR）

偏移量：0x00

复位值：0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved												RX_INT_EN	TX_INT_EN	Reserved	REM_EN
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:4	Reserved	0x000000	R/W	保留
3	RX_INT_EN	0	R/W	红外接收中断使能位: 0: 禁止中断 1: 允许中断
2	TX_INT_EN	0	R/W	红外发送中断使能位: 0: 禁止中断 1: 允许中断
1	Reserved	0	R/W	保留
0	REM_EN	0	R/W	红外发送中断使能位: 0: 禁止中断 1: 允许中断

3.15.4 红外发送数据寄存器 (REM_TX_DATA)

偏移量: 0x04

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
SEQ_DET	Reserved								CUSTOM_OUT						
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CUSTOM_OUT_N								DATA_OUT							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31	SEQ_DET	0	R/W	红外遥控码连发控制 0: 无影响 1: 发送连发码
30:24	Reserved	0	R/W	保留
23:16	CUSTOM_OUT	0	R/W	8 位用户码
15:8	CUSTOM_OUT_N	0	R/W	8 位用户码的反码或用户码的原码
7:0	DATA_OUT	0	R/W	8 位数据

3.15.5 红外接收数据寄存器 (REM_RX_DATA)

偏移量: 0x08

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
CUSTOM_IN								CUSTOM_IN_N							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DATA_IN								DATA_IN_N							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:24	CUSTOM_IN	0	R/W	接收到的 8 位用户码
23:16	CUSTOM_IN_N	0	R/W	接收到的 8 位用户码反码或用户码原码
15:8	DATA_IN	0	R/W	接收到的 8 位数据
7:0	DATA_IN_N	0	R/W	接收到的 8 位数据反码

3.15.6 红外遥控中断清零信号 (REM_INT_CLR)

偏移量: 0x0C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved														RX_INT_CLR	TX_INT_CLR
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:2	Reserved	0x00000000	-	保留
1	RX_INT_CLR	0	W	接收中断标志清除位: 0: 无影响 1: 清除中断标志
0	TX_INT_CLR	0	W	发送中断标志清除位: 0: 无影响 1: 清除中断标志

3.15.7 红外中断状态寄存器 (REM_INT_STATE)

偏移量: 0x10

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved														RX_INT_F	TX_INT_F
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:2	Reserved	0x00000000	-	保留
1	RX_INT_F	0	R	接收中断标志位: 0: 无影响 1: 发生中断
0	TX_INT_F	0	R	发送中断标志位: 0: 无影响 1: 发生中断

3.16 IIC

3.16.1 功能介绍

CI1006 内置 IICC (Inter IC Controller, IIC 总线控制器), 支持标准传输模式速率 100Kbit/s 和快速传输模式速率 400Kbit/s。其主要特征如下:

- n 支持 IIC Master/Slave 模式, master 时支持 7 位和 10 位寻址
- n 支持 IIC transmitter 和 receiver 功能
- n IIC 总线速率可配置, 支持 Standard-100Kbps/Fast-400Kbps 速率
- n 支持多 master 总线仲裁功能
- n 支持 SCL 总线时钟同步和握手机制
- n 支持中断和查询操作方式操作。

3.16.2 寄存器映射

IIC0 寄存器映射的基地址为 0x4004A000, IIC1 寄存器映射的基地址为 0x4004B000, 详细的寄存器映射见表 3-18。

表 3-18 IICx 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	IIC_SCLDIV	32	R/W	0x00FA00FA	IIC SCL 分频参数寄存器
0x04	IIC_SRHLD	32	R/W	0x00FA00FA	IIC Start 条件 hold time
0x08	IIC_DTHLD	32	R/W	0x00040004	IIC SDA Data time
0x0C	IIC_GLBCTRL	32	R/W	0x00000340	IIC 全局控制寄存器
0x10	IIC_CMD	32	R/W	0x00040080	IIC 命令寄存器
0x14	IIC_INTEN	32	R/W	0x00000000	IIC 中断使能控制寄存器
0x18	IIC_INTCLR	32	WO	0x00000000	IIC 中断清除寄存器
0x1C	IIC_SLVADR	32	R/W	0x00000300	IIC Slave 地址寄存器
0x20	IIC_TXDR	32	R/W	0x00000012	IIC 发送数据寄存器
0x24	IIC_RXDR	32	RO	0x00000FFF	IIC 接收数据寄存器
0x28	IIC_TIMEOUT	32	R/W	0x05F5E100	IIC Timeout 寄存器
0x2C	IIC_STATUS	32	RO	0x00001004	IIC 状态寄存器
0x30	IIC_BUSMON	32	RO	0x00000003	IIC 总线信号监测寄存器

3.16.3 SCL 分频参数寄存器 (IIC_SCLDIV)

偏移量: 0x00

复位值: 0x00FA00FA

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
IIC_SCLHWID															
R/W 0xFA															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
IIC_SCLLWID															
R/W 0xFA															
位域	名称		复位值		类型		描述								
31:16	IIC_SCLHWID		0xFA		R/W		SCL 高电平宽度, 仅 master 有效, 以 PCLK 为时钟								

进行计数。默认按 50MHz-100Kbps 设置 5us。

SCL 低电平宽度，以 PCLK 为时钟进行计数。默认按 50MHz-100Kbps 设置 5us。

1. Master 时，用于 SCL 时钟产生；
2. 数据传输完后硬件会自动拉低 SCL 等待 TB 为高，当 TB 为高后会继续拉低 SCL 此寄存器设置的时间，然后再输出 SCL 高电平，用此确保数据在 SCL 高电平时稳定。

15:0 IIC_SCLLWID 0xFA R/W

3.16.4 START/STOP HOLD TIME 寄存器 (IIC_SRHLD)

偏移量: 0x04

复位值: 0x00FA00FA

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
IIC_SPHLD															
R/W 0xFA															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
IIC_SRHLD															
R/W 0xFA															
位域	名称	复位值	类型	描述											
31:16	IIC_SPHLD	0xFA	R/W	stop 条件的 hold time 时间（即 stop 条件到确认为空闲状态的这段时间），以 PCLK 时钟计数，仅 master 有效。默认按 50MHz-100kbps 处理，5us。											
15:0	IIC_SRHLD	0xFA	R/W	Start/repeat-start 条件的 hold time 时间，以 PCLK 时钟计数，仅 master 有效。默认按 50MHz-100kbps 处理，5us。											

3.16.5 DATA Sample/HOLD TIME 寄存器 (IIC_DHLD)

偏移量: 0x08

复位值: 0x00040004

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
IIS_DTSAMPLE															
R/W 0x4															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
IIC_DHLD															
R/W 0x4															
位域	名称	复位值	类型	描述											
31:16	IIC_DTSAMPLE	0x4	R/W	SCL 上升沿后间隔此配置时间后才采样 SDA 信号。因 SDA 在 SCL 高电平有效，所以设置此寄存器用来控制采样时机，最快在 SCL 上升沿处采样数据。											
31:16	IIC_DHLD	0x4	R/W	Data hold time。作为 transmitter 时，SCL 下降沿发生时，等待此时间后才发送新的 SDA 到总线。最快 SCL 下降沿时发送数据。											

3.16.6 全局控制寄存器 (IIC_GLBCTRL)

偏移量: 0x0C

复位值: 0x00040080

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
								BUS_FILT WID							
R/W 0x4															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
								SW_R STn				TIMEOU T_EN	GECA L_EN	GLB_ EN	MSTS LV
								R/W 0x1				R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
23:16	BUS_FILT WID	0x4	R/W	I2C 总线信号滤波宽度, 最大支持 256 个 PCLK 周期的 SCL 和 SDA 滤波。
7	SW_RSTn	0x1	R/W	模块软复位, 低有效。先写 0, 后写 1 完成复位。
3	TIMEOUT_EN	0x0	R/W	Timeout 功能使能, 高有效。
2	GECA L_EN	0x0	R/W	广播呼叫响应使能, 仅 slave 有效。 0: 关闭广播呼叫响应功能, 作为 master 时必须关闭; 1: 打开广播呼叫响应功能。
1	GLB_EN	0x0	R/W	模块全局使能, 高有效。
0	MSTS LV	0x0	R/W	Master/slave 模式选择。当仲裁丢失后内部逻辑自动将此位清零, 进入 slave 模式。 0: Slave 模式; 1: Master 模式, 软件需等到 I2C 总线处于 IDLE 状态才能进入 master 模式。

3.16.7 命令寄存器 (IIC_CMD)

偏移量: 0x10

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
											STAR T	STOP	ACK		TB
											R/W 0	R/W 0	R/W 0		R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
4	START	0	R/W	产生 start/re-start 条件, 仅在 master 模式时有效, 需等到 I2C 总线 IDLE 时才能发起此命令。Start 条件产生后硬件会自动清零。 0: 不产生 start 条件; 1: 产生 start 条件。
3	STOP	0	R/W	产生 stop 条件, 仅在 master 时有效, stop 条件产生后硬件会自动清零。 0: 不产生 stop 条件; 1: 产生 stop 条件。

2 ACK 0 R/W

作为 receiver 时，当前 byte 数据传输完后给 transmitter 的响应控制。软件需在读当前接收完的 1byte 数据时配置下一 byte 数据的 ACK。

0: 发送 ACK 给 transmitter;
1: 发送 NOACK 给 transmitter。

命令配置有效。

0 TB 0 R/W

0: 在 1byte 数据传输完后硬件自动清零，表示命令寄存器中的值失效，即数据传输完成等待 CPU 响应；

1: 命令寄存器的配置有效，可以进行新的数据传输。

3.16.8 中断使能控制寄存器 (IIC_INTEN)

偏移量: 0x14

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
									SIE	AIE	SSIE	BEIE	TXIE	RXIE	TOIE
									R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
									0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
6	SLVADIE	0	R/W	Slave 地址被寻中中断使能。 0: disable 此种中断; 1: 当此 slave 被寻中或有 general call 时向 CPU 产生中断。
5	ARBLSTIE	0	R/W	仲裁丢失中断使能。 0: 禁止仲裁丢失中断产生; 1: master 模式当仲裁丢失总线控制权时向 CPU 产生中断。
4	SSTOPIE	0	R/W	停止条件检测中断。 0: 禁止停止条件检测中断产生; 1: slave 模式当检测到有 stop 条件时向 CPU 产生中断。
3	BEIE	0	R/W	总线错误中断使能。 0: disable 此中断; 1: 当总线出错时向 CPU 产生中断。在 1Byte data+ACK 期间产生了 start/stop 条件视为总线错误。
2	TXDEPTIE	0	R/W	发送寄存器空中断使能。 0: disable 此中断; 1: 当完成 1byte 数据发送 (包括 ACK 位) 后向 CPU 产生中断。
1	RXDFULIE	0	R/W	接收寄存器满中断使能。 0: disable 此中断; 1: 当完成 1byte 数据接收 (包括 ACK 位) 后向 CPU 产生中断, 通知 CPU 将数据读走。

0	TIMEOUTIE	0	R/W	Timeout 中断使能。 0: 禁止此种中断; 1: 当总线在 start 和 stop 之间的高/低电平时间长度超过预设值后产生 timeout 中断给 CPU, 由 CPU 处理此模块的行为。
---	-----------	---	-----	---

3.16.9 中断/状态清除寄存器 (IIC_INTCLR)

偏移量: 0x18

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
									CS	CA	CSS	CBE	CTX	CRX	CTO
									W 0	W 0	W 0	W 0	W 0	W 0	W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
6	CLR_SLVAD	0	W	当向此位写 1 时清除 slave 被寻中/general call 状态/中断。
5	CLR_ARBLST	0	W	当向此位写 1 时清除仲裁丢失状态/中断。
4	CLR_SSTOP	0	W	当向此位写 1 时清除 slave 检测到 stop 条件状态/中断。
3	CLR_BE	0	W	当向此位写 1 时清除总线错误状态/中断。
2	CLR_TXDEPT	0	W	当向此位写 1 时清除发送数据寄存器空状态/中断。
1	CLR_RXDFUL	0	W	当向此位写 1 时清除接收数据寄存器满状态/中断。
0	CLR_TIMEOUT	0	W	当向此位写 1 时清除 timeout 状态/中断。

3.16.10 I2C SLAVE 地址寄存器 (IIC SLVADR)

偏移量: 0x1C

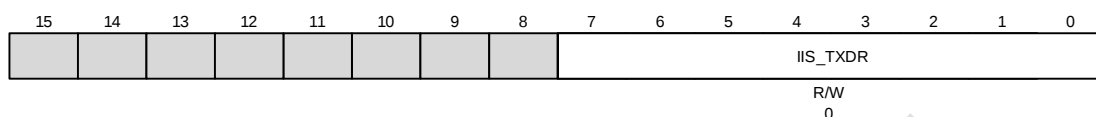
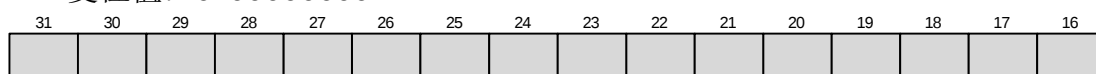
复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
									IIS_SLVADDR						
									R/W 0						
位域	名称		复位值		类型		描述								
6:0	IIC_SLVADDR		0		R/W		Slave 地址。 当作为 slave 时，用此地址与总线发送的地址进行比较。软件在使用此模块前，需先配置作为 slave 时此模块的地址。								

3.16.11 发送数据寄存器 (IIC_TXDR)

偏移量: 0x20

复位值: 0x00000000

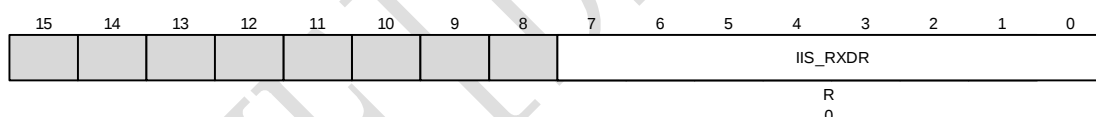
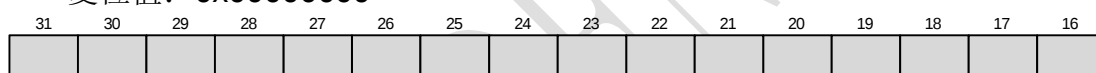


位域	名称	复位值	类型	描述
7:0	IIC_TXDR	0	R/W	需向 IIC 总线发送的数据。 [0]: master 时在 start 后作为 R/nW 位, 其余时候作为数据的最低位; [7:1]: master 时在 start 后作为要寻址的 slave 地址, 其余时候作为数据的[7:1]。

3.16.12 接收数据寄存器 (IIC_RXDR)

偏移量: 0x24

复位值: 0x00000000

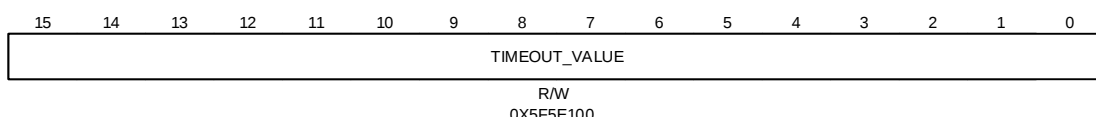
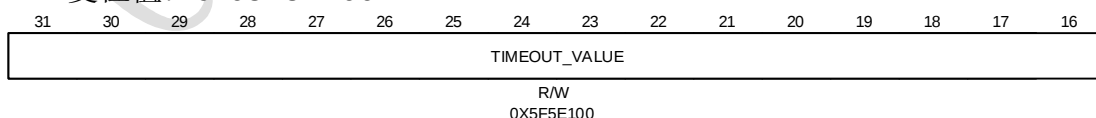


位域	名称	复位值	类型	描述
7:0	IIS_RXDR	0	R	从 IIC 总线接收到的数据。

3.16.13 总线 TIMEOUT 寄存器 (IIC_TIMEOUT)

偏移量: 0x28

复位值: 0x05F5E100



位域	名称	复位值	类型	描述
31:0	TIMEOUT_VALU E	0x05F5E1 00	R/W	Timeout 时长预设值。当总线 SCL 高电平时长超过此设置则发生 timeout, 以 PCLK 作为参考时钟进行计数。

3.16.14 状态寄存器 (IIC_STATUS)

偏移量: 0x2C

复位值: 0x00001004

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
BSY	AS	REWR	TBC	TM	MS			GENCALL	SLVAD	ARBLST	SS	BERR	TX	RX	TO
R	R	R	R	R	R			R	R	R	R	R	R	R	R
0	0	0	1	0	0			0	0	0	0	0	1	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
15	I2CBUS_BUSY	0	R	I2C 总线 IDLE/BUSY 状态。 0: I2C bus 处于 IDLE 状态; 1: I2C bus 处于 busy 状态, 在 start 和 stop 条件之间为高。
14	ACK_STAT	0	R	ACK 周期的响应状态。 0: receiver 向 transmitter 发送了 ACK; 1: receiver 向 transmitter 发送了 NOACK。
13	REWR	0	R	读写状态, 为 slave 地址后的 R/nW 位, stop 后自动清零。 0: 此模块作为 master-transmitter 或 slave-receiver; 1: 此模块作为 master-receiver 或 slave-transmitter。
12	TBCMPLT	1	R	1byte 数据传输完成状态, 在 IIC_CMD[TB]有效后自动清零。 0: 未完成 1 个 byte 的数据传输 (发送/接收); 1: 完成 1 个 byte 的数据传输 (发送/接收);
11	TRANSMITTER	0	R	Transmitter 标志, 内部逻辑根据总线上的 R/nW 位及 master/slave 模式自动生成的 transmitter 标志, Stop 后自动清零。 1: 此模块作为 master/slave-transmitter; 0: 此模块作为 master/slave-receiver;
10	MST_SLV	0	R	当前模块工作的 master/slave 模式状态, 由于存在总线竞争, 所以模块不一定工作在 master 模式下。 1: 此模块工作在 master 模式下; 0: 此模块工作在 slave 模式下。
7	GENCALL	0	R	广播呼叫检测状态。 0: 无广播呼叫; 1: 总线有广播呼叫。
6	SLVAD	0	R	Slave 被寻中状态。 0: 此 slave 未被寻中; 1: 此 slave 被总线上其他 master 寻中。
5	ARBLST	0	R	Master 总线仲裁丢失状态。 0: 总线仲裁未丢失; 1: 总线仲裁丢失了总线控制权。
4	SSTOP	0	R	停止条件检测状态, master/slave 均能使用。 0: 总线无 stop 条件发生; 1: 总线有 stop 条件发生。

3	BERR	0	R	总线错误状态。 0: 总线正常; 1: 总线发生错误, 有不符合 IIC 协议的行为发生。
2	TXDEPT	1	R	发送完 1byte 数据状态。 0: 未发送完 1byte 数据。 1: 发送完 1byte 数据。
1	RXDFUL	0	R	接收完 1byte 数据状态。 0: 数据接收寄存器空; 1: 数据接收寄存器满。
0	TIMEOUT	0	R	Timeout 状态。 0: 无 timeout; 1: SCL 高电平宽度超过预设值, timeout 发生。

3.16.15 总线监测寄存器 (IIC_BUSMON)

偏移量: 0x30

复位值: 0x00000003

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
														SDA	SCL
														R	R
														1	1

位域	名称	复位值	类型	描述
1	SDA	1	R	总线上 SDA 信号的实时状态, 滤波后的 SDA。
0	SCL	1	R	总线上 SCL 信号的实时状态, 滤波后的 SCL。

3.17 CAN

3.17.1 功能介绍

CI1006 内置一路标准 CAN 总线接口, 可用于各类工业及汽车协议控制。
另注意该 CAN 模块的寄存器均为 8 位宽, 软件编程时需注意对应的地址和读写操作不要影响到其它寄存器。

3.17.2 寄存器映射

CAN 寄存器映射的基地址为 0x40030000, 详细的寄存器映射见表 3-19。

表 3-19 CAN 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	MOD	8	R/W	0x01	模式寄存器
0x01	CMR	8	WO	0x00	命令寄存器
0x02	SR	8	RO	0x3C	状态寄存器
0x03	IR	8	RO	0x00	中断寄存器
0x04	IER	8	R/W	0x00	中断使能寄存器

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x05	BTR0	8	RO (R/W)	0x00	总线定时寄存器 0
0x06	BTR1	8	RO (R/W)	0x00	总线定时寄存器 1
0x07	BTR2	8	RO (R/W)	0x00	总线定时寄存器 2
0x08	OCR	8	RO (R/W)	0x00	输出控制寄存器
0x09	保留	8			
0x0A	保留	8			
0x0B	ALC	8	RO	0x00	仲裁丢失捕获寄存器
0x0C	ECC	8	RO	0x00	错误代码捕获寄存器
0x0D	EWLR	8	RO (R/W)	0x96	错误警告上限寄存器
0x0E	RXERR	8	RO (R/W)	0x00	RX 错误计数寄存器
0x0F	TXERR	8	RO (R/W)	0x00	TX 错误计数寄存器
0x10	Transmit Buffer	8	WO (R/W)	0xXX	发送缓冲器 TX 帧格式信息
0x11~0x1C		8	WO (R/W)	0xXX	发送缓冲器 TX 数据信息
0x10	Receive Window	8	RO (R/W)	0xXX	接受窗口 RX 帧格式信息
0x11~0x1C		8	RO (R/W)	0xXX	接受窗口 RX 数据信息
0x10~0x13	ACR0-3	8	RO (R/W)	0x00	验证码寄存器
0x14~0x17	AMR0-3	8	RO (R/W)	0x00	验证屏蔽寄存器
0x1D	RMC	8	RO	0x00	接收数据计算寄存器
0x1E	RBSA	8	RO (R/W)	0x00	接收缓存开始地址寄存器
0x1F	CDR	8	R/W	0x00	时钟分频系数寄存器
0x20~0x5F	Receive FIFO	8	RO (R/W)	0xXX	接收 FIFO 寄存器
0x60~0x6C	Transmit Buffer	8	RO	0xXX	发送缓存寄存器
0x6D~0x7F	保留	8			

注：括号内为复位过程中的寄存器类型。

3.17.3 模式寄存器 (MOD)

偏移量：0x00

复位值：0x01

7	6	5	4	3	2	1	0
			SM	AFM	STM	LOM	RM
			R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
			0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
7:5	Reserved	0	R/W	保留

4	SM	0	R/W	Sleep Mode 1 : sleep .The MCAN2 enters its Sleep mode provided no CAN interrupt is pending and there is no bus activity. 0 : wake up(normal operation). If sleeping, the MCAN2 wakes up
3	AFM	0	R/W	Acceptance Filter Mode 1 : Single Filter. Receive data filtered using one 4-byte filter. 0 : Dual Filter. Receive data filtered using two shorter filters.
2	STM	0	R/W	Self Test Mode 1 : Self Test enabled. In this mode, a full node test is possible without any other active node on the bus using the self reception request command. The MCAN2 will perform a successful transmission, even if no acknowledge is received. 0 : Normal operation. An acknowledge is required for successful transmission
1	LOM	0	R/W	Listen Only Mode 1 : Listen Only enabled. In this mode, the MCAN2 does not send an acknowledge to the CAN bus, even when a message is received successfully 0 : Normal operation. The error counters are stopped at the current value
0	RM	1	R/W	Reset Mode 1 : Reset Mode selected. Any message currently being transmitted or received is aborted and Reset Mode is entered 0 : Normal operation. The MCAN2 returns to Operating Mode on the '1-to-0' transition of this bit.

3.17.4 命令寄存器 (CMR)

偏移量: 0x00

复位值: 0x0

7	6	5	4	3	2	1	0
			SRR	CDO	RRB	AT	TR
			W	W	W	W	W
			0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
7:5	Reserved	0	WO	保留
4	SRR	0	WO	Self Reception Request Set to '1' when a message is to be transmitted and received simultaneously.
3	CDO	0	WO	Clear Data Overrun Set to '1' to clear the data overrun condition signaled by the Data Overrun Status bit (SR.1). Note: No further Data Overrun Interrupt will be

				generated while the Data Overrun Status bit remains set.
2	RRB	0	WO	Release Receive Buffer Set to '1' to release the Receive Buffer
1	AT	0	WO	Abort Transmission Set to '1' to cancel the next transmission request, provided this is not already in progress.
0	TR	0	WO	Transmission Request Set to '1' when a message is to be transmitted

3.17.5 状态寄存器 (SR)

偏移量: 0x02

复位值: 0x0

7	6	5	4	3	2	1	0
BS	ES	TS	RS	TCS	TBS	DOS	PD
R	R	R	R	R	R	R	R
0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
7	BS	0	R	Bus Status 1 : The MCAN2 is in 'Bus Off' state and is not involved in bus activities 0 : The MCAN2 is involved in bus activities
6	ES	0	R	Error Status 1 : At least one of the error counters has reached or exceeded the CPU warning limit defined by the Error Warning Limit Register 0 : Both error counters are below the warning limit
5	TS	0	R	Transmit Status 1 : The MCAN2 is in the process of transmitting a message 0 : No message is being transmitted
4	RS	0	R	Receive Status 1 : The MCAN2 is in the process of receiving a message 0 : Nothing is currently being received
3	TCS	0	R	Transmission Complete Status 1 : The last requested transmission has been successfully completed 0 : The last requested transmission has not been completed yet
2	TBS	0	R	Transmit Buffer Status 1 : Transmit Buffer Released. The CPU may write a message to the Transmit Buffer 0 : Transmit Buffer Locked. The CPU cannot access the Transmit Buffer because a message is either waiting for transmission or is in the process of being transmitted
1	DOS	0	R	Data Overrun Status

				1 : Data Overrun. A message has been lost because there was not enough space for that message in the Receive FIFO 0 : No data overrun has occurred since the last Clear Data Overrun command was given
0	RBS	0	R	Receive Buffer Status 1 : Receive Buffer Full. One or more complete messages are available to be read from the Receive FIFO via the Receive Buffer 0 : Receive Buffer Empty. No message currently available to be read

3.17.6 中断寄存器 (IR)

偏移量: 0x03

复位值: 0x0

7	6	5	4	3	2	1	0
BEI	ALI	EPI	WUI	DOI	EI	TI	RI
R	R	R	R	R	R	R	R
0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
7	BEI	0	RO	Bus Error Interrupt Set when the MCAN2 detects an error on the CAN-bus – provided the BEIE bit is set within the Interrupt Enable Register.
6	ALI	0	RO	Arbitration Lost Interrupt Set when the MCAN2 loses arbitration and becomes a receiver – provided the ALIE bit is set within the Interrupt Enable Register
5	EPI	0	RO	Error Passive Interrupt Set when the MCAN2 re-enters error active state after being in error passive state or when at least one error counter exceeds the protocol-defined level of 127 – provided the EPIE bit is set within the Interrupt Enable Register.
4	WUI	0	RO	Wake-Up Interrupt Set when bus activity is detected while the CAN controller is sleeping – provided the WUIE bit is set within the Interrupt Enable Register
3	DOI	0	RO	Data Overrun Interrupt Set on a ‘0-to-1’ transition of the Data Overrun Status bit – provided the DOIE bit is set within the Interrupt Enable Register
2	EI	0	RO	Error Warning Interrupt Set on every change (set or clear) of either the Bus Status or Error Status bits – provided the EIE bit is set within the Interrupt Enable Register
1	TI	0	RO	Transmit Interrupt Set whenever the Transmit Buffer Status (SR.2) changes from ‘0-to-1’ (released) – provided

the TIE bit is set within the Interrupt Enable Register

Receive Interrupt

Set whenever the Receive Buffer contains one or more messages – provided the RIE bit is set within the Interrupt Enable Register. Cleared when the release Receive Buffer command is issued provided there is no further data to read in the Receive Buffer

0 RI 0 RO

3.17.7 中断使能寄存器 (IER)

偏移量: 0x04

复位值: 0x3C

7	6	5	4	3	2	1	0
BEIE	ALIE	EPIE	WUIE	DOIE	EIE	TIE	RIE
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
7	BEIE	0	R/W	Bus Error Interrupt Enable When set to '1', an interrupt will be generated when a bus error has been detected. When set to '0', the interrupt is disabled
6	ALIE	0	R/W	Arbitration Lost Interrupt Enable When set to '1', an interrupt will be generated when the MCAN2 loses arbitration. When set to '0', the interrupt is disabled
5	EPIE	1	R/W	Error Passive Interrupt Enable When set to '1', an interrupt will be generated when the error status of the MCAN2 changes from error active to error passive or vice versa. When set to '0', the interrupt is disabled
4	WUIE	1	R/W	Wake-Up Interrupt Enable When set to '1', an interrupt will be generated when the sleeping MCAN2 wakes up. When set to '0', the interrupt is disabled
3	DOIE	1	R/W	Data Overrun Interrupt Enable When set to '1', an interrupt will be generated when the Data Overrun Status bit is set. When set to '0', the interrupt is disabled
2	EIE	1	R/W	Error Warning Interrupt Enable When set to '1', an interrupt will be generated when the bus status or error status bits change. When set to '0', the interrupt is disabled
1	TIE	0	R/W	Transmit Interrupt Enable When set to '1', an interrupt will be generated when a message has been successfully transmitted or the Transmit Buffer is accessible again. When set to '0', the interrupt is disabled

0	RIE	0	R/W	Receive Interrupt Enable When set to '1', an interrupt will be generated when the Receive Buffer Status goes from '0' to '1' ('full'). When set to '0', the interrupt is disabled
---	-----	---	-----	--

3.17.8 总线定时寄存器 0 (BTR0)

偏移量: 0x05

复位值: 0x0

7	6	5	4	3	2	1	0
SJW		BRP					
R		R					
0		0					
位域	名称	复位值	类型	描述			
7:6	SJW	0	R	Synchronization jump width The Synchronization Jump Width defines the maximum number of time quanta by which a bit period may be shortened or lengthened in attempting to re-synchronize on the relevant signal edge (recessive to dominant) of the current transmission			
5:0	BRP	0	R	Baud rate prescaler The Baud Rate Prescaler defines the ‘time quantum’ TQ of the CAN clock as a multiple of the XTAL1 input clock period. The time quantum of the CAN clock is given by: $TQ = 2 \times tclk \times (512 \times BRP1.3 + 256 \times BRP1.2 + 128 \times BRP1.1 + 64 \times BRP1.0 + 32 \times BRP.5 + 16 \times BRP.4 + 8 \times BRP.3 + 4 \times BRP.2 + 2 \times BRP.1 + BRP.0 + 1)$ where tclk = time period of the XTAL1 frequency = 1/fxtal1			

3.17.9 总线定时寄存器 1 (BTR1)

偏移量: 0x06

复位值: 0x0

7	6	5	4	3	2	1	0
SAM	TSEG2			TSEG1			
R	R			R			
0	0			0			

位域	名称	复位值	类型	描述
7	SAM	0	R	Sampling 1 : The bus will be sampled three times. (This is recommended for low/medium speed buses (class

				A or B).
				0 : The bus will be sampled once. (This is recommended for high speed buses (SAE class C).)
6:4	TSEG2	0	R	TSEG1 and TSEG2 define the length of the bit period by giving the number of time quanta up to and after the point(s) at which incoming data will be sampled. In terms of TSEG1 and TSEG2, the parameters tsyncseg, ttseg1 and ttseg2 shown in the diagram are: Tsyncseg = 1 x TQ Ttseg1 = TQ x (8 x TSEG1.3 + 4 x TSEG1.2 + 2 x TSEG1.1 + TSEG1.0 + 1) Ttseg2 = TQ x (4 x TSEG2.2 + 2 x TSEG2.1 + TSEG2.0 + 1)
3:0	TSEG1	0	R	

3.17.10 总线定时寄存器 0 (BTR0)

偏移量: 0x07

复位值: 0x0

7	6	5	4	3	2	1	0
SJW		BRP					
R		R					
0		0					

位域	名称	复位值	类型	描述
7:4	Reserved	0	R/W	保留
3:0	BRP1	0	R	Baud rate prescaler The Baud Rate Prescaler defines the 'time quantum' TQ of the CAN clock as a multiple of the XTAL1 input clock period. The time quantum of the CAN clock is given by: $TQ = 2 \times tclk \times (512 \times BRP1.3 + 256 \times BRP1.2 + 128 \times BRP1.1 + 64 \times BRP1.0 + 32 \times BRP1.5 + 16 \times BRP1.4 + 8 \times BRP1.3 + 4 \times BRP1.2 + 2 \times BRP1.1 + BRP1.0 + 1)$ where tclk = time period of the XTAL1 frequency = 1/fxtal1

3.17.11 输出控制寄存器 (OCR)

偏移量: 0x08

复位值: 0x0

7	6	5	4	3	2	1	0
						OCMODE	
							R/W
							0

位域	名称	复位值	类型	描述
----	----	-----	----	----

7:2	Reserved	0	R/W	保留
1:0	OCMODE	0	R/W	10 : Normal Output Mode 11 : Clock Output Mode

3.17.12 仲裁丢失捕获寄存器 (ALC)

偏移量: 0x0B

复位值: 0x0

7	6	5	4	3	2	1	0

ALC

R

0

位域	名称	复位值	类型	描述
7:5	Reserved	0	R	保留
4:0	ALC	0	R	00: Arbitration lost in 1st bit of identifier (ID.28). 01: Arbitration lost in 2nd bit of identifier (ID.27). 02: Arbitration lost in 3rd bit of identifier (ID.26). 03: Arbitration lost in 4th bit of identifier (ID.25). 04: Arbitration lost in 5th bit of identifier (ID.24). 05: Arbitration lost in 6th bit of identifier (ID.23). 06: Arbitration lost in 7th bit of identifier (ID.22). 07: Arbitration lost in 8th bit of identifier (ID.21). 08: Arbitration lost in 9th bit of identifier (ID.20). 09: Arbitration lost in 10th bit of identifier (ID.19). 10: Arbitration lost in 11th bit of identifier (ID.18). 11: Arbitration lost in SRTR bit 1. 12: Arbitration lost in IDE bit. 13: Arbitration lost in 12th bit of identifier (ID.17). 14: Arbitration lost in 13th bit of identifier (ID.16). 15: Arbitration lost in 14th bit of identifier (ID.15). 16: Arbitration lost in 15th bit of identifier (ID.14). 17: Arbitration lost in 16th bit of identifier (ID.13). 18: Arbitration lost in 17th bit of identifier (ID.12). 19: Arbitration lost in 18th bit of identifier (ID.11). 20: Arbitration lost in 19th bit of identifier (ID.10). 21: Arbitration lost in 20th bit of identifier (ID.9). 22: Arbitration lost in 21st bit of identifier (ID.8). 23: Arbitration lost in 22nd bit of identifier (ID.7). 24: Arbitration lost in 23rd bit of identifier (ID.6). 25: Arbitration lost in 24th bit of identifier (ID.5). 26: Arbitration lost in 25th bit of identifier (ID.4). 27: Arbitration lost in 26th bit of identifier (ID.3). 28: Arbitration lost in 27th bit of identifier (ID.2). 29: Arbitration lost in 28th bit of identifier (ID.1). 30: Arbitration lost in 29th bit of identifier (ID.0). 31: Arbitration lost in RTR bit.

3.17.13 错误代码捕获寄存器寄存器 (ECC)

偏移量: 0x0C

复位值: 0x0

7	6	5	4	3	2	1	0
EC		DI	SC				
R		R	R				
0		0	0				

位域	名称	复位值	类型	描述
7:6	EC	0	R	Error Code 00 : Bit error 01 : Form error 10 : Stuff error 11 : Some other type of error
5	DI	0	R	Direction If '1', the error occurred during reception. If '0', the error occurred during transmission.
4:0	SC	0	R	Segment Code 00011 : Start of frame 00010 : ID.28 to ID.21 00110 : ID.20 to ID.18 00100 : SRTR bit 00101 : IDE bit 00111 : ID.17 to ID.13 01111 : ID.12 to ID.5 01110 : ID.4 to ID.0 01100 : RTR bit 01101 : Reserved bit 1 01001 : Reserved bit 0 01011 : Data Length Code 01010 : Data Field 01000 : CRC sequence 11000 : CRC delimiter 11001 : Acknowledge 11011 : Acknowledge delimiter 11010 : End of frame 10010 : Intermission 10001 : Active error flag 10110 : Passive error flag 10011 : Tolerate dominant bits 10111 : Error delimiter 11100 : Overload flag

3.17.14 错误警告限制寄存器 (EWLR)

偏移量: 0x0D

复位值: 0x96

7	6	5	4	3	2	1	0
EWL							
R							
0x96							

位域	名称	复位值	类型	描述
----	----	-----	----	----

7:0	EWL	0x96	R	This register defines the number of errors after which an Error Warning Interrupt should be generated (if enabled).This register is read only in Operating Mode but may be written in Reset Mode. You should note that changes made within Reset Mode are only put into effect on return to Operating Mode.
-----	-----	------	---	---

3.17.15 接收错误计数寄存器（RXERR）

偏移量：0x0E
复位值：0x0

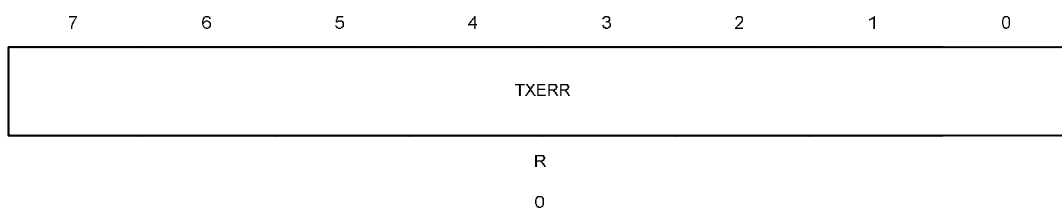
复位值：0x0

7	6	5	4	3	2	1	0
RXERR							
				R			
				0			

位域	名称	复位值	类型	描述
7:0	RXERR	0	R	When the counter goes over 127, the device is put into Error Passive state in accordance with the CAN 2.0 specification (unless previously triggered by the Transmit Error Counter) and an Active error is sent. An Error Passive Interrupt is also generated (if enabled) Receiver detects an error - RXERR incremented by 1 Receiver detects dominant bit as the first bit after sending an Error flag - RXERR incremented by 8 Receiver detects a bit error while sending an Active error or an Overload error - RXERR incremented by 8 Message successfully received - RXERR decremented by 1 Message is received successfully when the count had previously been above the Error Passive trigger level of 127 - RXERR automatically set to a value between 119 and 127 14th consecutive dominant bit received after sending an Active error or an Overload error . 8th consecutive dominant bit received after sending a Passive error . - RXERR incremented by 8 and TXERR incremented by 8 . both at this point and after each additional sequence of 8 consecutive dominant bits

3.17.16 传送错误计数寄存器（TXERR）

偏移量：0x0F
复位值：0x0

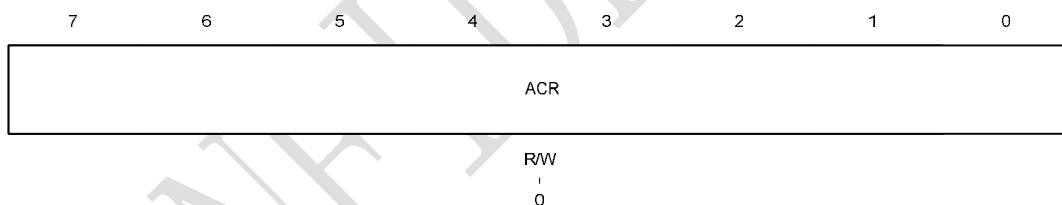


位域	名称	复位值	类型	描述
7:0	TXERR	0	R	14th consecutive dominant bit received after sending an Active error or an Overload error . 8th consecutive dominant bit received after sending a Passive error . - RXERR incremented by 8 and TXERR incremented by 8 . both at this point and after each additional sequence of 8 consecutive dominant bits Transmitter sends an error - TXERR incremented by 8 Transmitter detects a bit error while sending an Active error or an Overload error - TXERR incremented by 8 Transmitter successfully transmits message - TXERR decremented by 1

3.17.17 验收码寄存器（ACR0~3）

偏移量：0x10h ~ 0x13h

复位值：0x0

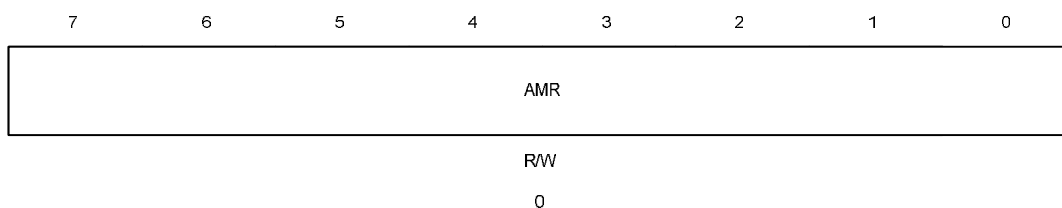


位域	名称	复位值	类型	描述
7:0	ACR	0	R/W	验收码

3.17.18 验收屏蔽寄存器（AMR0~3）

偏移量：0x14h ~ 0x17h

复位值：0x0



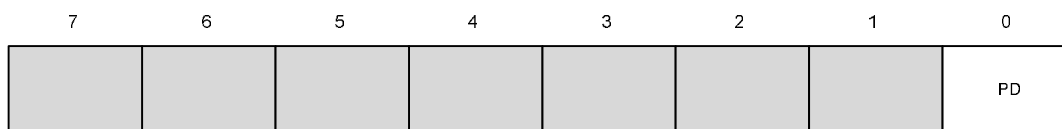
位域	名称	复位值	类型	描述
----	----	-----	----	----

7:0 AMR 0 R/W 验收屏蔽

3.17.19 POR 控制寄存器 (RMC)

偏移量: 0x1D

复位值: 0x0



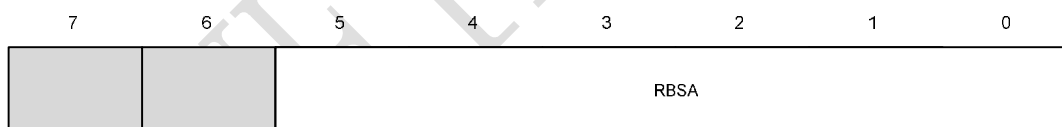
R/W
0

位域	名称	复位值	类型	描述
7:5	Reserved	0	R	保留
4:0	RMC	0	R/W	The Receive Message Counter register records the number of messages currently available in the Receive FIFO. It is automatically incremented by each Receive event and decremented by each Release Receive Buffer command. It is available for Read only access in both Operating Mode and Reset Mode.

3.17.20 接收缓冲器开始地址寄存器 (RBSA)

偏移量: 0x1E

复位值: 0x0



R/W
0

位域	名称	复位值	类型	描述
7:6	Reserved	0	R	保留
5:0	RBSA	0	R(R/W)	The Receive Buffer Start Address register records the current location of the RX FIFO Read Pointer within the 64-byte Receive FIFO as a value between 0 and 63. Location 0 maps to CAN address 20h. Location 63 maps to CAN address 5Fh

3.17.21 时钟预分频寄存器 (CDR)

偏移量: 0x1F

复位值: 0xC0

7	6	5	4	3	2	1	0
				Clock Off		CDR	
R	R	R	R	R/W		R/W	
1	1	0	0	0		0	

位域	名称	复位值	类型	描述
7:4	Reserved	C	R	保留
3	Clock Off	0	R/W	Setting this bit allows the external CLKOUT signal to be disabled. 1 : CLKOUT disabled
2:0	CDR	0	R/W	These bits are used to define the frequency at the external CLKOUT pin . 3'b000 : fosc/2 3'b001 : fosc/4 3'b010 : fosc/6 3'b011 : fosc/8 3'b100 : fosc/10 3'b101 : fosc/12 3'b110 : fosc/14 3'b111 : fosc

3.17.22 接收缓冲寄存器 (Receive FIFO)

偏移量: 0x20h ~ 0x5Fh

复位值: 0xX

7	6	5	4	3	2	1	0
rdata							
R							
X							

位域	名称	复位值	类型	描述
7:0	rdata	X	R (R/W)	已接收的数据

3.17.23 发送缓冲寄存器 (Transmit Buffer)

偏移量: 0x60h ~ 6Ch

复位值: 0xX

7	6	5	4	3	2	1	0
tdata							
R							
0							

位域	名称	复位值	类型	描述
7:0	tdata	x	R	要发送的数据

3.18 标准 UART

3.18.1 功能介绍

CI1006 有两路标准 UART：UART0-UART1。其中，UART0 支持两线模式（RxD、TxD），UART1 支持四线模式（CTS、RTS、RxD、TxD）。UART 模块的主要特征如下：

- n 支持 AMBA 2.0 总线接口协议
- n 独立的发送 FIFO 和接收 FIFO
- n 波特率可编程，支持 DMA 接口
- n 支持标准的 UART 协议
- n 开始 bit 错误检测
- n 支持奇偶校验
- n 支持 modem 控制信号，CTS，DCD，DSR，RTS，DTR，RI
- n 数据帧可以配置为 5，6，7，8bits
- n stop 位可配置为 1bit，1.5bit，2bit
- n 支持 Timeout 中断机制，且 Timeout 大小可配置
- n FIFO 上溢出下溢出错误检测
- n 支持 FIFO 空满中断和传输错误中断

3.18.2 寄存器映射

UART0 寄存器映射的基地址为 0x40043000，UART1 寄存器映射的基地址为 0x40044000，详细的寄存器映射见表 3-20。

表 3-20 UART0/1 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	UART_RdD_R	32	RO	0x00000000	读数据寄存器
0x04	UART_WrD_R	32	WO	0x00000000	写数据寄存器
0x08	UART_Rx_Er_R	32	R/W	0x00000000	接收错误标志寄存器
0x0C	UART_Flag_R	32	RO	0x00000340	标志寄存器
0x10	UART_I_BRD	32	R/W	0x00000000	波特率分频计数器整数部分寄存器
0x14	UART_F_BRD	32	R/W	0x00000000	波特率分频计数器小数部分寄存器
0x18	UART_LCR	32	RO	0x00000000	线性控制寄存器
0x1C	UART_CR	32	RO	0x00000300	控制寄存器
0x20	UART_FLS	32	R/W	0x00000012	FIFO 触发深度配置寄存器
0x24	UART_Mask_Int	32	R/W	0x00000FFF	中断屏蔽寄存器
0x28	UART_RIS	32	RO	0x00000020	原始的中断状态寄存器
0x2C	UART_MIS	32	RO	0x00000000	屏蔽后的中断状态寄存器
0x30	UART_ICR	32	WO	0x00000000	中断清零寄存器
0x34	UART_DMA_CR	32	R/W	0x00000000	DMA 控制寄存器
0x38	UART_TIMEOUT_R	32	R/W	0x00000020	接收时延寄存器

3.18.3 读数据寄存器 (UART_RdD_R)

偏移量: 0x00

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				OE	BE	PE	FE	DATA							
				R 0	R 0	R 0	R 0					R 0			

位域	名称	复位值	类型	描述
11	Overrun Error (OE)	0	R	Overrun 错误标志
10	Break Error (BE)	0	R	Break 错误标志
9	Parity Error (PE)	0	R	奇偶校验错误标志
8	Framing Error (FE)	0	R	Frame 错误标志
7:0	DATA	0	R	读数据

3.18.4 写数据寄存器 (UART_WrD_R)

偏移量: 0x04

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
WDATA															

W
0

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
WDATA															

W
0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:0	WDATA	0	W	32 位写数据

3.18.5 接收错误标志寄存器 (UART_Rx_Er_R)

偏移量: 0x08

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
												OE	BE	PE	FE
												R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
----	----	-----	----	----

3	OE	0	R/W	Overrun 错误标志
2	BE	0	R/W	Break 错误标志
1	PE	0	R/W	奇偶校验错误标志
0	FE	0	R/W	Frame 错误标志

3.18.6 标志寄存器 (UART_Flag_R)

偏移量: 0x0C

复位值: 0x00000000

3.18.7 波特率分频计数器整数部分寄存器 (UART_I_BRD)

偏移量: 0x10

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Baud Rate Integer															
R/W 0															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Baud Rate Integer															
R/W 0															
位域	名称	复位值	类型	描述											
31:0	Baud Rate Integer	0	R/W	波特率分频寄存器整数部分											

3.18.8 波特率分频计数器小数部分寄存器 (UART_F_BRD)

偏移量: 0x14

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
										Baud Rate Integer					
R/W 0															
位域	名称		复位值		类型		描述								
5:0	Baud Rate Integer		0		R/W		波特率分频寄存器小数部分								

3.18.9 线性控制寄存器 (UART_LCR)

偏移量: 0x18

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
							BS	SPS	WLEN	FC	STP	EPS	PEN		
							R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0
位域	名称	复位值	类型	描述											
8	Byte_select(BS)	0	R/W	向该 bit 写 1, 表示 APB 和 AHB 以 byte 方式向 TXFIFO 发送数据。为 0 时表示以 word 的方式向 TXFIFO 发送数据。											
7	Stick Parity Select (SPS)	0	R/W	固定奇偶校验位											
6:5	Word length [1:0] (WLEN)	0	R/W	每帧中有效数据的个数 00=5bit 01=6bit 10=7bit 11=8bit											
4	FIFOs Clear (FIFO_CLR)	0	R/W	向该 bit 写 1, FIFO 将清零。											

3:2	Two Stop Bits Select (STP)	0	R/W	停止位的个数 00=1bit 01=1.5bit 10=2bit 11=reserved
1	Even Parity Select (EPS)	0	R/W	偶校验选择，为 1 时为偶校验，为 0 时为奇校验
0	Parity Enable (PEN)	0	R/W	奇偶检验 enable 信号

3.18.10 控制寄存器 (UART_CR)

偏移量: 0x1C

复位值: 0x00000300

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CTSE _n	RTSE _n	OUT2	OUT1	RTS	DTR	RXE	TXE	LBE						NCED	UART EN
R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 1	R/W 1	R/W 0						R/W 0	R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
15	CTS Hardware Flow Control Enable (CTSEn)	0	R/W	该 bit 位写 1，由硬件判断 CTS 信号：采样到 CTS 有效则继续向外发送数据。
14	RTS Hardware Flow Control Enable (RTSEn)	0	R/W	该 bit 位写 1，由硬件产生 RTS 信号，当 RXFIFO 没有达到域值时 RTS 信号就一直有效，请求外部继续发送数据。
13	Out2	0	R/W	当该 bit 写 1 时，在输出端口 nUARTOUT2 上输出 0。 在用作 modem 时，该端口可作为响铃信号 RI
12	Out1	0	R/W	当该 bit 写 1 时，在输出端口 nUARTOUT1 上输出 0。 在用作 modem 时，该端口可作为数据载波检测信号 DCD
11	Request to Send (RTS)	0	R/W	This bit is the complement of the PrimeCell UART request to send (nUARTRTS) modem status output. That is, when the bit is programmed to a 1, the output is 0.
10	Data Transmit Ready (DTR)	0	R/W	This bit is the complement of the PrimeCell UART data transmit ready (nUARTDTR) modem status output. That is, when the bit is programmed to a 1, the output is 0.
9	Receive Enable (RXE)	1	R/W	当该 bit 位写 1，表示允许接收，如果在一帧传输的中间 disable，要先完成当前的传输然后再停止接收
8	Transmit Enable (TXE)	1	R/W	当该 bit 位写 1，表示允许发送，如果在一帧传输的中间 disable，要先完成当前的传输然后再停止发送
7	Loop Back Enable (LBE)	0	R/W	当该信号有效时，modem 的 UARTTXD 直接 fed through to the UARTRXD

1	Don't care error data (NCED)	0	R/W	该 bit 位写 1 时, 不管 RXFIFO 是否有错误数据(奇偶校验错误、帧错误、break 错误和 overrun 错误), 只要 RXFIFO 达到域值就发送 DMA 请求或 CPU 接收中断。
0	UART Enable (UARTEN)	0	R/W	UART enable 信号。当该 bit 写 1 时, 表示 enabled。如果在一次传输的中间 disable UART, 要等当前传输完成后, UART 才停止工作。

3.18.11 FIFO 触发深度配置寄存器 (UART_FLS)

偏移量: 0x20

复位值: 0x00000012

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
										TXIFLSEL			RXIFLSEL		
										R/W 0x2			R/W 0x2		
位域	名称		复位值	类型	描述										
5:3	Receive Interrupt FIFO Level Select (RXIFLSEL)		0x2	R/W	接收 FIFO 触发深度选择 000 = Receive FIFO becomes >= 1/8 full 001 = Receive FIFO becomes >= 1/4 full 010 = Receive FIFO becomes >= 1/2 full 011 = Receive FIFO becomes >= 3/4 full 100 = Receive FIFO becomes >= 7/8 full 101 = Receive FIFO 中只要有>=1 个 byte 数据就触发。 110 = Receive FIFO 中只要有>=2 个 byte 数据就触发。 111 = reserved.										
2:0	Transmit Interrupt FIFO Level Select (TXIFLSEL)		0x2	R/W	发送 FIFO 触发深度选择 000 = Transmit FIFO becomes < 1/8 full(有大于 7/8 的空间为空) 001 = Transmit FIFO becomes < 1/4 full(有大于 3/4 的空间为空) 010 = Transmit FIFO becomes < 1/2 full(有大于 1/2 的空间为空) 011 = Transmit FIFO becomes < 3/4 full(有大于 1/4 的空间为空) 100 = Transmit FIFO becomes < 7/8 full(有大于 1/8 的空间为空) 101:111 = reserved.										

3.18.12 中断屏蔽寄存器 (UART_Mask_Int)

偏移量: 0x24

复位值: 0x00000FFF

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				EDIM	OEIM	BEIM	PEIM	FEIM	RTIM	TXIM	RXIM	DSP MIM	DCD MIM	CTS MIM	RI MIM
				R/W 1	R/W 1	R/W 1	R/W 1	R/W 1	R/W 1	R/W 1	R/W 1	R/W 1	R/W 1	R/W 1	R/W 1

位域	名称	复位值	类型	描述
11	Error data interrupt Mask (EDIM)	1	R/W	该 bit 写 1 表示屏蔽 Error Data Interrupt
10	Overrun Error Interrupt Mask (OEIM)	1	R/W	该 bit 写 1 表示屏蔽 Overrun Error Interrupt
9	Break Error Interrupt Mask (BEIM)	1	R/W	该 bit 写 1 表示屏蔽 Break Error Interrupt
8	Parity Error Interrupt Mask (PEIM)	1	R/W	该 bit 写 1 表示屏蔽 Parity Error Interrupt
7	Framing Error Interrupt Mask (FEIM)	1	R/W	该 bit 写 1 表示屏蔽 Framing Error Interrupt
6	Receive Timeout Interrupt Mask (RTIM)	1	R/W	该 bit 写 1 表示屏蔽 Receive Timeout Interrupt
5	Transmit Interrupt Mask (TXIM)	1	R/W	该 bit 写 1 表示屏蔽 Transmit Interrupt
4	Receive Interrupt Mask (RXIM)	1	R/W	该 bit 写 1 表示屏蔽 Receive Interrupt
3	nUARTDSR Modem Interrupt Mask (DSRMIM)	1	R/W	该 bit 写 1 表示屏蔽 nUARTDSR Modem Interrupt
2	nUARTDCD Modem Interrupt Mask (DCDMIM)	1	R/W	该 bit 写 1 表示屏蔽 nUARTDCD Modem Interrupt
1	nUARTCTS Modem Interrupt Mask (CTSMIM)	1	R/W	该 bit 写 1 表示屏蔽 nUARTCTS Modem Interrupt
0	nUARTRI Modem Interrupt Mask (RIMIM)	1	R/W	该 bit 写 1 表示屏蔽 nUARTRI Modem Interrupt

3.18.13 原始的中断状态寄存器 (UART_RIS)

偏移量: 0x28

复位值: 0x00000020

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				ED RIS	OE RIS	BE RIS	PE RIS	FE RIS	RT RIS	TX RIS	RX RIS	DSR RMIS	DCD RMIS	CTS RMIS	RI RMIS
				R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 1	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
11	Error data interrupt Status(EDRIS)	0	R/W	原始的 Error Data Interrupt 状态
10	Overrun Error Interrupt Status (OERIS)	0	R/W	原始的 Overrun Error Interrupt 状态
9	Break Error Interrupt Status (BERIS)	0	R/W	原始的 Break Error Interrupt 状态
8	Parity Error Interrupt Status (PERIS)	0	R/W	原始的 Parity Error Interrupt 状态
7	Framing Error Interrupt Status (FERIS)	0	R/W	原始的 Framing Error Interrupt 状态
6	Receive Timeout Interrupt Status (RTRIS)	0	R/W	原始的 Receive Timeout Interrupt 状态
5	Transmit Interrupt Status (TXRIS)	1	R/W	原始的 Transmit Interrupt 状态
4	Receive Interrupt Status (RXRIS)	0	R/W	原始的 Receive Interrupt 状态
3	nUARTDSR Modem Interrupt Status (DSRRMIS)	0	R/W	原始的 nUARTDSR Modem Interrupt 状态
2	nUARTDCD Modem Interrupt Status (DCDRMIS)	0	R/W	原始的 nUARTDCD Modem Interrupt 状态
1	nUARTCTS Modem Interrupt Status (CTSRMIS)	0	R/W	原始的 nUARTCTS Modem Interrupt 状态
0	nUARTRI Modem Interrupt Status	0	R/W	原始的 nUARTRI Modem Interrupt 状态

(RIRMIS)

3.18.14 屏蔽后的中断状态寄存器 (UART_MIS)

偏移量: 0x2C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				ED MIS	OE MIS	BE MIS	PE MIS	FE MIS	RT MIS	TX MIS	RX MIS	DSR MMIS	DCD MMIS	CTS MMIS	RI MMIS
				R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
位域	名称	复位值	类型	描述											

11	Error data Masked Interrupt Status (EDMIS)	0	R	屏蔽后的 Error Data Interrupt 状态
10	Overrun Error Masked Interrupt Status (OEMIS)	0	R	屏蔽后的 Overrun Error Interrupt 状态
9	Break Error Masked Interrupt Status (BEMIS)	0	R	屏蔽后的 Break Error Interrupt 状态
8	Parity Error Masked Interrupt Status (PEMIS)	0	R	屏蔽后的 Parity Error Interrupt 状态
7	Framing Error Masked Interrupt Status (FEMIS)	0	R	屏蔽后的 Framing Error Interrupt 状态
6	Receive Timeout Masked Interrupt Status (RTMIS)	0	R	屏蔽后的 Receive Timeout Interrupt 状态
5	Transmit Masked Interrupt Status (TXMIS)	0	R	屏蔽后的 Transmit Interrupt 状态
4	Receive Masked Interrupt Status (RXMIS)	0	R	屏蔽后的 Receive Interrupt 状态
3	nUARTDSR Modem Masked Interrupt Status (DSRMMIS)	0	R	屏蔽后的 nUARTDSR Modem Interrupt 状态

2	nUARTDCD Modem Masked Interrupt Status (DCDMMIS)	0	R	屏蔽后的 nUARTDCD Modem Interrupt 状态
1	nUARTCTS Modem Masked Interrupt Status (CTSMMIS)	0	R	屏蔽后的 nUARTCTS Modem Interrupt 状态
0	nUARTRI Modem Masked Interrupt Status (RIMMIS)	0	R	屏蔽后的 nUARTRI Modem Interrupt 状态

3.18.15 中断清零寄存器 (UART_ICR)

偏移量: 0x30

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				ED IC	OE IC	BE IC	PE IC	FE IC	RT IC	TX IC	RX IC	DSR MIC	DCD MIC	CTS MIC	RI MIC
				W 0	W 0	W 0	W 0	W 0	W 0	W 0	W 0	W 0	W 0	W 0	W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
11	Error data interrupt Clear (EDIC)	0	W	向该 bit 写 1 清除 Error Data Interrupt
10	Overrun Error Interrupt Clear (OEIC)	0	W	向该 bit 写 1 清除 Overrun Error Interrupt
9	Break Error Interrupt Clear (BEIC)	0	W	向该 bit 写 1 清除 Break Error Interrupt
8	Parity Error Interrupt Clear (PEIC)	0	W	向该 bit 写 1 清除 Parity Error Interrupt
7	Framing Error Interrupt Clear (FEIC)	0	W	向该 bit 写 1 清除 Framing Error Interrupt
6	Receive Timeout Interrupt Clear (RTIC)	0	W	向该 bit 写 1 清除 Receive Timeout Interrupt
5	Transmit Interrupt Clear (TXIC)	0	W	向该 bit 写 1 清除 Transmit Interrupt

位域	名称	复位值	类型	描述
9:0	Timeout size (TS)	0x20	R/W	Timeout 延时的大小寄存器, 默认为 32 个波特 bit 的大小, 最大支持 1023 个波特 bit 的大小

3.19 简化 SUART

3.19.1 功能介绍

CI1006 有两路简化版的 SUART: UART2-UART3。简化版 SUART 模块不支持 DMA 传输, 其主要特征如下:

- n 全双工独立的发送和接收通道;
- n 软件检测通道状态;
- n 可配置奇偶校验中断、覆盖有效数据中断、帧错误中断产生;
- n 可配置传输波特率。

3.19.2 寄存器映射

UART2 寄存器映射的基地址为 0x40045000, UART3 寄存器映射的基地址为 0x40046000, 详细的寄存器映射见表 3-21。

表 3-21 UART2/3 寄存器映射

偏移量	名称	位宽	类型	复位值	描述
0x00	UART_RBR	32	RO	0x00000000	接收缓冲寄存器
	UART_THR	32	WO	0x00000000	传输保持寄存器
	UART_DLL	32	R/W	0x00000000	分频时钟低位寄存器
0x04	UART_DLH	32	R/W	0x00000000	分频时钟高位寄存器
	UART_IER	32	R/W	0x00000000	中断使能寄存器
0x08	UART_IIR	32	RO	0x00000001	中断标号寄存器
0x0C	UART_LCR	32	R/W	0x00000000	传输控制寄存器
0x14	UART_LSR	32	RO	0x00000060	传输状态寄存器
0x7C	UART_USR	32	RO	0x00000000	UART 状态寄存器

3.19.3 接收缓冲寄存器 (UART_RBR)

偏移量: 0x00

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved								RX_DATA							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:8	Reserved	0x00000000	R	保留
7:0	RX_DATA	0	R	接收缓冲寄存器从 RXD 端口接收数据。寄存器低 8 位有效。当传输状态寄存器的 DR 位有效时, 数据有效。

3.19.4 传输保持寄存器 (UART_THR)

偏移量: 0x00

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved								TX_DATA							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:8	Reserved	0x00000000	W	保留
7:0	TX_DATA	0	W	数据从 TXD 端口传输到接收端，数据的低八位有效。数据只能在传输状态寄存器的 THRE 为高时写到 THR 中，否则，有效数据会被覆盖。

3.19.5 分频时钟低位寄存器 (UART_DLL)

偏移量: 0x00

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved								DLL							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:8	Reserved	0x00000000	R/W	保留
7:0	DLL	0	R/W	分频时钟寄存器的低八位。分频时钟寄存器控制传输波特率，寄存器只能在传输控制寄存器的 DLAB 位为高并且 UART 状态寄存器的 busy 位为 0 时写。当 DLH 和 DLL 都设为 0 时，传输不会使能。

3.19.6 分频时钟高位寄存器 (UART_DLH)

偏移量: 0x04

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved								DLH							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:8	Reserved	0x00000000	R/W	保留
7:0	DLH	0	R/W	分频时钟寄存器的高八位。分频时钟寄存器控制传输波特率，寄存器只能在传输控制寄存器的 DLAB 位为高并且 UART 状态寄存器的 busy 位为

0 时写。当 DLH 和 DLL 都设为 0 时，传输不会使能。

3.19.7 中断使能寄存器 (UART_IER)

偏移量: 0x04

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved													ELSI	ETBEI	ERBFI
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:3	Reserved	0x00000000	R/W	保留
2	ELSI	0	R/W	使能接收状态中断 0: 关闭中断 1: 使能中断
1	ETBEI	0	R/W	使能传输寄存器空中断 0: 关闭中断 1: 使能中断
0	ERBFI	0	R/W	使能接收数据有效中断 0: 关闭中断 1: 使能中断

3.19.8 中断标号寄存器 (UART_IIR)

偏移量: 0x08

复位值: 0x00000001

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved													IID		
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:3	Reserved	0x00000000	R/W	保留
2:0	IID	1	R	中断标号 0001 = 无中断 0010 = THR 空中断，中断源为 THR 空状态，中断优先级第三，读 IIR 寄存器或写数据到 THR 中复位中断 0100 = 接收数据有效中断，中断源为接收数据有效状态，中断优先级第二，读 RSR 寄存器复位中断 0110 = 接收状态中断，中断源为覆盖有效数据或奇偶校验错误或帧错误状态，中断优先级最高，读 LSR 寄存器复位中断 0111 = uart 忙，中断源为当 uart 忙时，写数据到 LCR 中状态，中断优先级最低，读 USR 寄存器复位中断

3.19.9 传输控制寄存器 (UART_LCR)

偏移量: 0x0C

复位值: 0x00000000

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved								DLAB	Reversed		EPS	PEN	STOP	DLS	
R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:8	Reserved	0x00000000	R/W	保留
7	DLAB	0	R/W	分频时钟寄存器访问控制位。分频时钟寄存器一直可读但只有在 uart 不忙时写。此位应当在初始化了分频时钟寄存器后复位,这样可以访问其他寄存器
6:5	Reserved	0	R/W	保留
4	EPS	0	R/W	奇偶校验选择。当 uart 不忙时写。 1: 偶校验 0: 奇校验
3	PEN	0	R/W	奇偶检验使能位
2	STOP	0	R/W	停止位个数 0: 1 个停止位 1: 2 个停止位
1:0	DLS	0	R/W	数据长度选择 00 = 5 位 01 = 6 位 10 = 7 位 11 = 8 位

3.19.10 传输状态寄存器 (UART_LSR)

偏移量: 0x14

复位值: 0x00000060

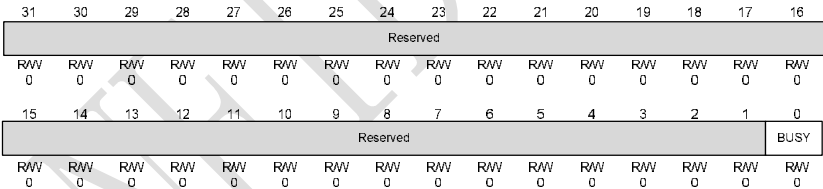
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Reserved															
R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved									TEMT	THRE	Reversed	FE	PE	OE	DR
R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0

位域	名称	复位值	类型	描述
31:7	Reserved	0x00000000	R	保留
6	TEMT	0	R	传送空标识。当传输保持寄存器空并且传输移位寄存器也为空时置高

5	THRE	0	R	传送保持寄存器空标识。当传送保持寄存器为空时置高
4	Reserved	0	R	保留
3	FE	0	R	帧错误位 0: 没有帧错误 1: 帧错误 读 LSR 寄存器将复位 FE 位
2	PE	1	R	奇偶校验错误位。当 LCR 的 PEN 位置高，此位将在发生奇偶校验错误时置高 0: 没有奇偶校验错误 1: 奇偶校验错误 读 LSR 寄存器将复位 PE 位
1	OE	1	R	覆盖有效数据错误 0: 无错误 1: 覆盖有效数据错误 读 LSR 寄存器将复位 OE 位
0	DR	0	R	接收数据有效位 0: 没有接收到有效数据 1: 接收数据有效 读 RBR 此位复位

3.19.11 UART 状态寄存器 (UART_USR)

偏移量: 0x7C
复位值: 0x00000000



位域	名称	复位值	类型	描述
31:1	Reserved	0x00000000	R	保留
0	BUSY	0	R	UART 忙 0 ---- UART 在空状态 1 ---- UART 忙 (接收或传送数据)

四、芯片电气特性

表 4-1 电气参数

符号	参数	最小值	典型	最大值	单位
VCC	芯片I/O供电电压	3.0	3.3	3.6	V
VDD	芯片内核供电电压	1.1	1.2	1.3	V
AVCC	芯片模拟供电电压	3.0	3.3	3.6	V

AVDD	PLL模拟供电电压	1.1	1.2	1.3	V
I _{3.3V}	芯片3.3V供电工作电流	5	25	60	mA
I _{1.2V}	芯片1.2V供电工作电流	20	50	80	mA
T _J	芯片结点工作温度	0	-	125	°C
T _A	芯片工作环境温度	0	-	85	°C

五、应用说明

该芯片可广泛用于智能家电、智能照明、智能机器人、智能玩具等多个应用场合。芯片配合外部的远讲降噪模块，可实现5米范围内95%以上的本地语音识别率，误识率低于0.5%，同时语音相应时间小于500ms。通过本地语音识别，可以实现对设备的语音开关机等各类控制，且还可通过外围的WIFI模块实现本地和云端联合的语义识别操控，最大程度方便智能语音产品的开发。

芯片也内置了多种外设接口，如UART、I2C、SPI、PWM、红外等，可以方便的扩展WIFI及蓝牙等功能模块，并可通过互补的PWM口控制电机，实现各类应用。原理图及参考方案请参考对应的设计指南文档。

六、封装尺寸

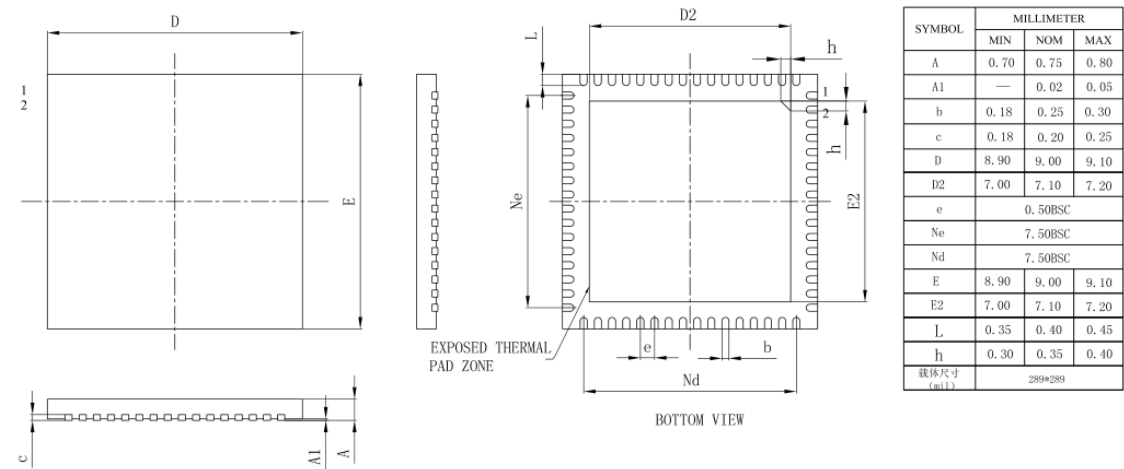


图 6-1 CI1006 封装尺寸图