

4. 流模式

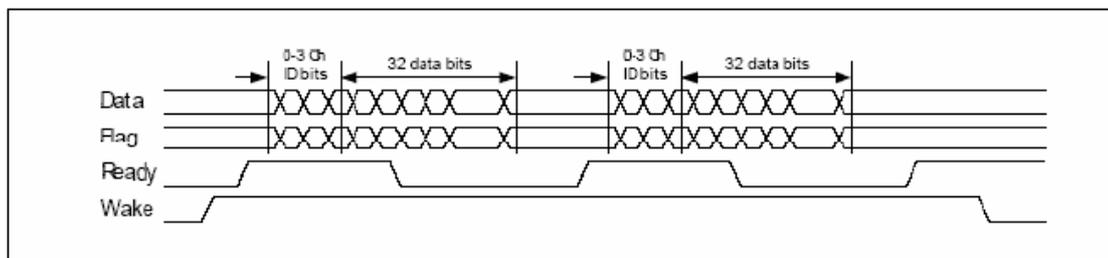


图 28-9 流模式例子模块图

5. 帧模式

常规模式

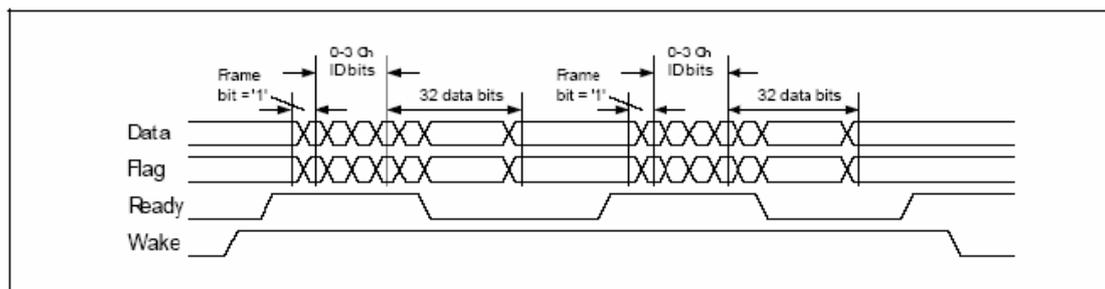
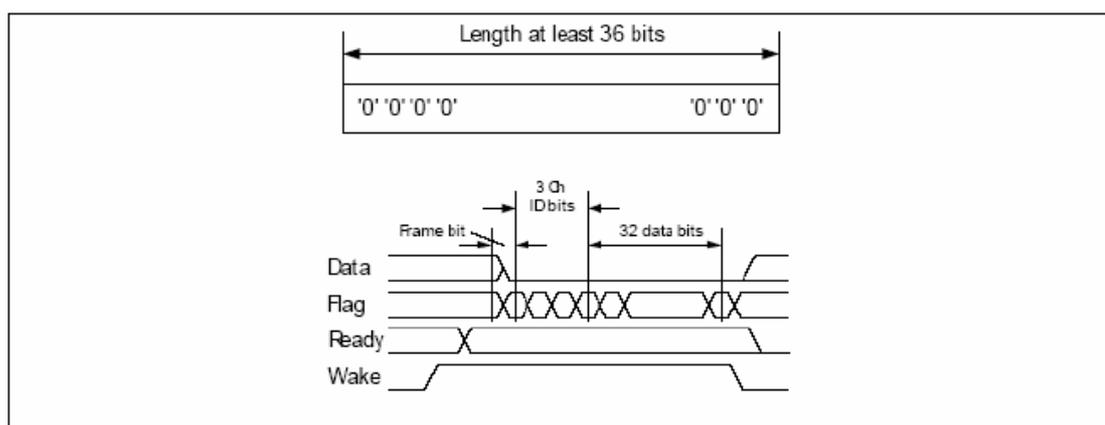


图 28-10 帧模式（常规模式）例子模块图

打破帧



28-11 打破帧模块图

标志信号不断的切换，直到转换结束为止。Tx 模块不镜像准备信号，而转换打破帧，这点与常规模式不同。因此，准备信号在上图中将不考虑。

28.4 功能描述

1. MIPI HIS Tx 控制器部分

有限状态机

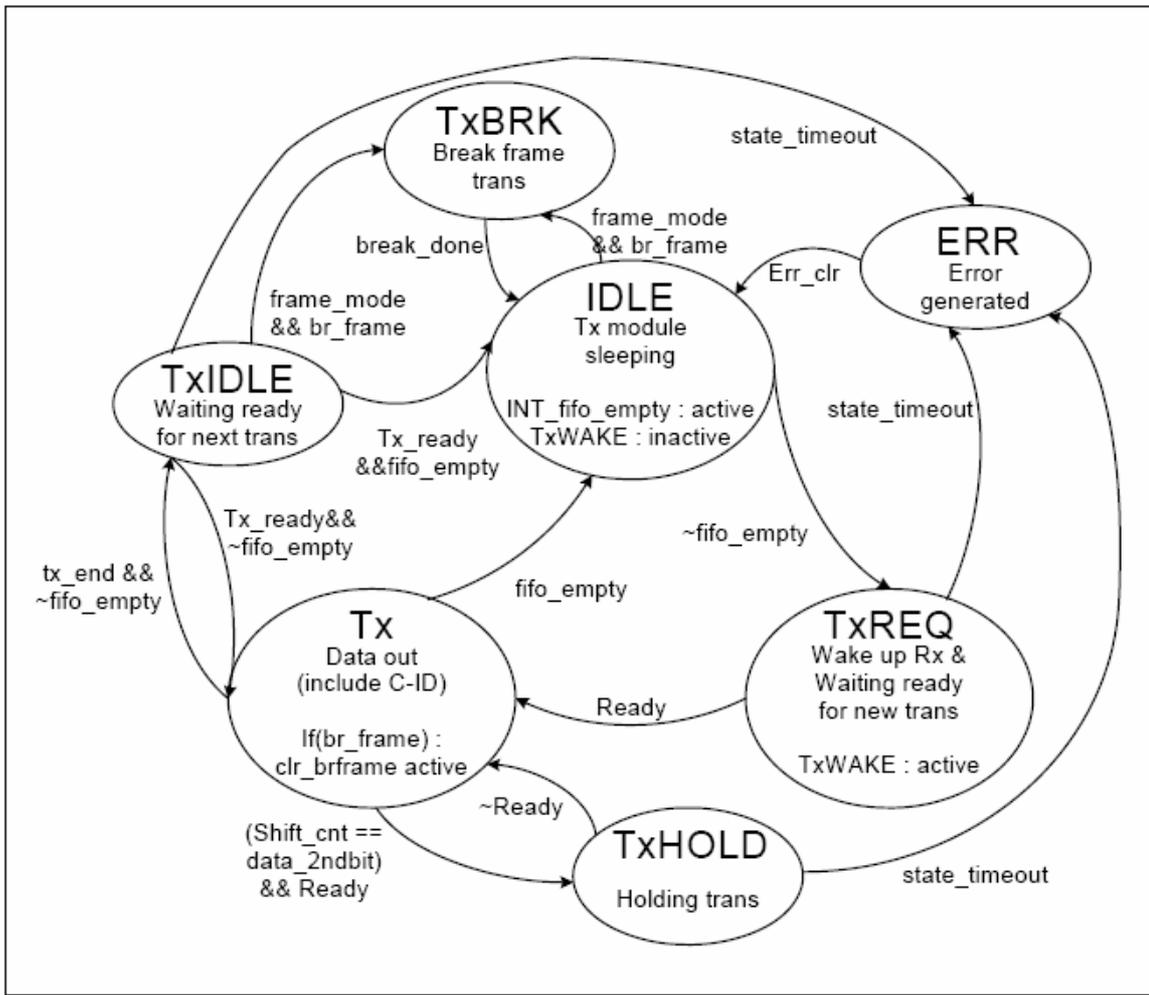


图 28-12 Tx 模块部分的 FSM 模块图

2. MIPI HIS Rx 控制器部分

原始状态机

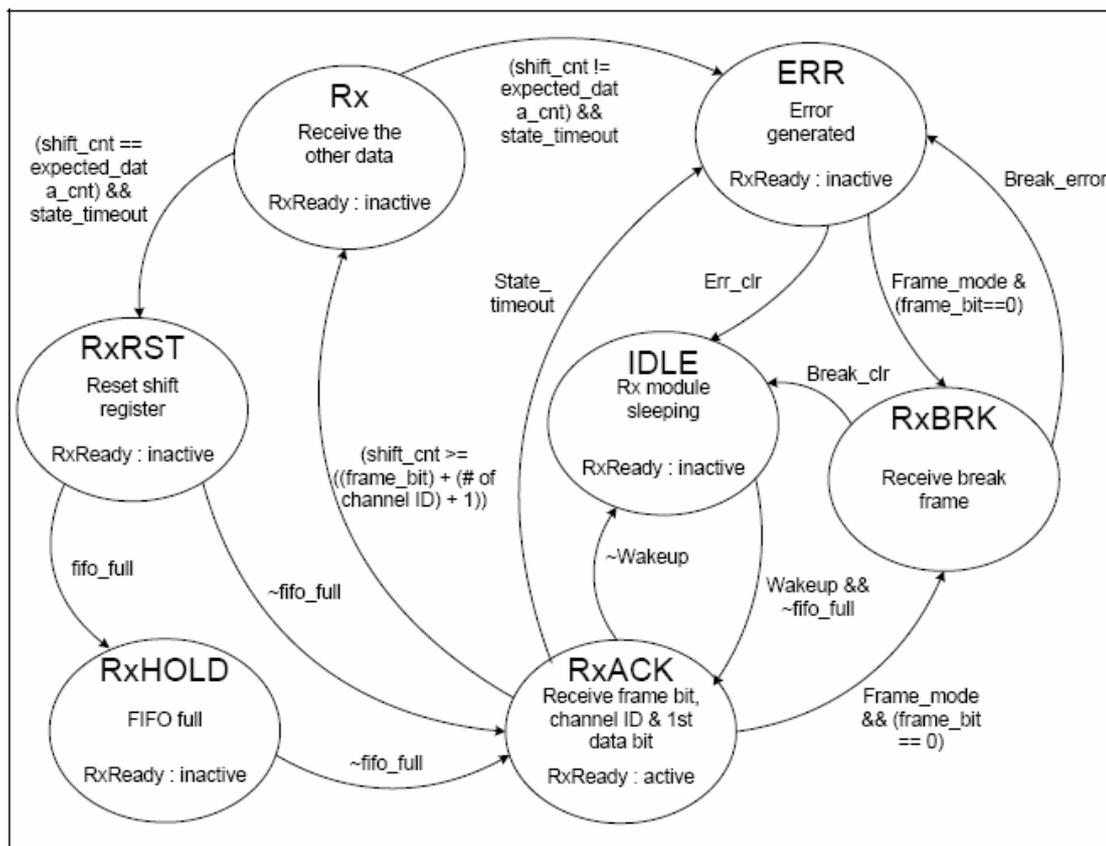


图 28-13 Rx 模块部分的 FSM

Rx 状态由定时器操作，可以设置为穿过 MIPI HIS 接口的时钟频率输入，操作模式以及通道 ID 的数量。例如，假设 MIPI 的时钟频率为 100MHz，通道 ID 数为 3，操作模式为帧模式，则 Rx 模块的操作时钟频率为 133MHz。如果一个数据帧是 $10\text{ns} \times 36$ 周期，则需要 360ns 进行转换。设置 SFR 的值为 27-1，Rx 状态定时器可以在最佳状态下运行。FSM 的 RxRST 状态是用于准备下次操作的，可以通过复位转换寄存器应用于 MIPI HIS。

打破帧甚至可以在错误状态下被反馈。如果当时钟切换时的帧位为 0，这个状态变为 RxBREAK 状态。

28.5 特殊功能寄存器

寄存器映射

1. MIPI HIS Tx 控制器寄存器映射表

表 28-4 Tx 控制器寄存器映射表

寄存器	地址	描述	复位值
TX_STATUS_REG	0x7E006000	MIPI HIS Tx 控制器状态寄存器	0x00010000
TX_CONFIG_REG	0x7E006004	MIPI HIS Tx 控制器配置寄存器	0xFFFFFFFF02
Reserved	0x7E006008	保留的寄存器空间	0x00000000
TX_INTSRC_REG	0x7E00600C	MIPI HIS Tx 控制器中断源寄存器	0x00000000
TX_INTMSK_REG	0x7E006010	MIPI HIS Tx 控制器中断屏蔽寄存器	0x8000001F
TX_INTMSK_REG	0x7E006014	Tx 控制器软件复位	0x00000000
TX_CHID_REG	0x7E006018	MIPI HIS Tx 控制器通道 ID 寄存器	0x00000000
TX_DATA_REG	0x7E00601C	MIPI HIS Tx 控制器数据寄存器 (FIFO 输入)	0x00000000

2. MIPI HIS Rx 控制器寄存器映射表

表 28-5 Rx 控制器寄存器映射表

寄存器	地址	描述	复位值
RX_STATUS_REG	0x7E007000	MIPI HIS Rx 控制器状态寄存器	0x00010000
RX_CONFIG0_REG	0x7E007004	MIPI HIS Rx 控制器配置寄存器	0x0FFFFFF02
RX_CONFIG1_REG	0x7E007008	MIPI HIS Rx 控制器配置寄存器	0x00FFFFFFF
RX_INTSRC_REG	0x7E00700C	MIPI HIS Rx 控制器中断源寄存器	0x00000000
RX_INTMSK_REG	0x7E007010	MIPI HIS Rx 控制器中断屏蔽寄存器	0x8000001F
RX_INTMSK_REG	0x7E007014	Rx 控制器软件复位	0x00000000
RX_CHID_REG	0x7E007018	MIPI HIS Rx 控制器通道 ID 寄存器	0x00000000
RX_DATA_REG	0x7E00701C	MIPI HIS Rx 控制器数据寄存器 (FIFO 输出)	0x00000000

28.6 INDIVIDUAL 寄存器描述 (TX 控制器)

1. TX_STATUS_REG

TX_STATUS_REG 是一个内部逻辑镜像窗口

表 28-6 TX_STATUS_REG 寄存器描述

寄存器	地址	读/写	描述	复位值
TX-STATUS_REG	0x7E00_6000	读	MIPI HIS Tx 控制器状态寄存器	0x00010000

位	名称	描述	读/写	复位值
[31]	Reserved	保留位	读	0x0
[30:28]	Next_state	下一个状态	读	0x0
[27]	Reserved	保留位	读	0x0
[26:24]	Current state	当前状态	读	0x0
[23:18]	Reserved	保留位	读	0x00
[17]	FIFO_full	FIFO 满 0: FIFO 不满 1: FIFO 满	读	0x0
[16]	FIFO_empty	FIFO 空 0: FIFO 不空 1: FIFO 空	读	0x1
[15:13]	Reserved	保留位	读	0x0
[12:8]	Tx_rd_point	TxFIFO 读指针	读	0x00
[7:5]	Reserved	保留位	读	0x0
[4:0]	Tx_wr_point	TxFIFO 写指针	读	0x00

状态寄存器值

000: IDLE

001:TxREQ

010:Tx

011: TxHOLD

100: TxIDLE 101: 保留状态
 110: TxBRK 111: TxERR

2. TX_CONFIG_REG

CONFIG_REG 用于设置 Tx 控制器的配置

表 28-7 TX_CONFIG_REG 寄存器描述

寄存器	地址	读/写	描述	复位值
TX-CONFIG_REG	0x7E00_6004	读/写	MIPI HIS Tx 控制器配置寄存器	0xFFFFFFFF02

位	名称	描述	读/写	复位值
[31:24]	TxHOLD time	TxHOLD 状态定时器设置值	读/写	0xFF
[23:16]	TxIDLE time	TxIDLE 状态定时器设置值	读/写	0xFF
[15:8]	TxREQ time	TxREQ 状态定时器设置值	读/写	0xFF
[7]	TxHOLD time_en	TxHOLD 状态定时器使能 0: 禁止 1: 使能	读/写	0x0
[6]	TxIDLE time_en	TxIDLE 状态定时器使能 0: 禁止 1: 使能	读/写	0x0
[5]	TxREQ time_en	TxREQ 状态定时器使能 0: 禁止 1: 使能	读/写	0x0
[4]	Err_clr	清除产生的错误 0: 保留 1: 清除	读/写	0x0
[3:2]	Width of CHID	通道 ID 的宽度	读/写	0x0
[1]	Burst_mode	固定通道 ID 模式 0: 突发通道 ID 模式 1: 单通道 ID 模式	读/写	0x1
[0]	Frame_mode	帧 模式 0: 流模式 1: 帧 模式	读/写	0x0

3. TX_INTSRC_REG

INTSRC_REG 是中断源悬挂寄存器

表 28-8 TX_INTSRC_REG 寄存器描述

寄存器	地址	读/写	描述	复位值
TX_INTSRC_REG	0x7E00_600C	读/写	MIPI HIS Tx 控制器中断源寄存器	0x00000000

位	名称	描述	读/写	复位值
[31:5]	Reserved	保留位	读	0x0000001
[4]	TxH_timeout	TxHOLD 状态超时中断（设置 1 进行清除）	读/写	0x0
[3]	TxI_timeout	TxIDIE 状态超时中断（设置 1 进行清除）	读/写	0x0
[2]	TxR_timeout	TxREQ 状态超时中断（设置 1 进行清除）	读/写	0x0
[1]	Brframe_end	帧模式下的打破帧转换完成（设置 1 进行清除）	读/写	0x0
[0]	TxFIFO_empty	TxFIFO 空中断（设置 1 进行清除）	读/写	0x1

4. TX_INTMSK_REG

INTMSK_REG 是中断屏蔽和 DMA 请求使能寄存器

表 28-9 TX_INTMSK_REG 寄存器描述

寄存器	地址	读/写	描述	复位值
TX_INTMSK_REG	0x7E00_6010	读/写	MIPI HIS Tx 控制器中断屏蔽寄存器	0x8000001F

位	名称	描述	读/写	复位值
[31]	DMA_req_en	DMA 请求信号使能 0: 使能 1: 禁止	读/写	0x1

[30:5]	Reserved	保留位	读	0x0000000
[4]	TxH_timeout_mak	TxHOLD 状态超时中断屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽	读/写	0x1
[3]	TxI_timeout_mak	TxIDIE 状态超时中断屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽	读/写	0x1
[2]	TxR_timeout_mak	TxREQ 状态超时中断屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽	读/写	0x1
[1]	Brframe_end_mak	帧模式下的打破帧转换完成 中断屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽	读/写	0x1
[0]	TxFIFO_empty_mak	TxFIFO 空中断屏蔽 0: 不屏蔽 1: 屏蔽	读/写	0x1

5. TX_SWRST_REG

SWRST_REG 是软件复位

表 28-10 TX_SWREST_REG 寄存器描述

寄存器	地址	读/写	描述	复位值
TX_SWRST_REG	0x7E00_6014	读/写	Tx 控制器软件复位	0x00000000

位	名称	描述	读/写	复位值
[31:1]	Reserved	保留位	读/写	0x00000000
[0]	Sw_rst	软件复位 0: 设置 1: 复位	读/写	0x0

6. TX_CHID_REG

CHID_REG 用于转换通道 ID

表 28-11 TX_CHID_REG 寄存器描述

寄存器	地址	读/写	描述	复位值
TX_CHID_REG	0x7E00_6018	读/写	MIPI HIS Tx 控制器通道 ID 寄存器	0x00000000

位	名称	描述	读/写	复位值
[31]	Break_frame	帧模式下的打破帧转换 在自动清除模式下，此位将被自动清除。在其他模式下，在 br_frame_clr 位设置 1 期间，TxDAT 发送 0。	读/写/C	0x00000000
[30]	Auto_clr	打破帧自动清除位 0: 自动清除和 TxBRK 状态结束 1: 自动清除不可用，和 TxBRK 状态继续	读/写	0x0
[29]	Br_frame_clr	停止打破帧继续转换	写	0x0
[28:3]	Reserved	保留位	读	0x00000000
[2:0]	CHID	通道 ID	读/写	0x0

注：为了发送数据，必须首先设置 TX_CHID_REG，然后向数据 FIFO 内推入其他转换数据。当通过 TxDATA 传送使，相同的通道 ID 将与数据相连接。如果通道 ID 与先前的不同，必须在向数据 FIFO 推入数据之前设置 TX_CHID_REG 的新的通道 ID。在帧模式下，当 1 被输入到 Break_frame 位的时候，打破帧向 Rx 部分传输数据。在自动清除模式下，传输完成以后此位将自动清除。在这种情况下，内部状态进入 IDLE 状态。如果不在自动清除模式下，内部状态一直保持在 TxBRK 状态的情况下，TxDATA 继续转换 0，状态将冲 RxBRK 转变到 IDLE，同时 TxDATA 停止转换 0。

7. TX_DATA_REG

TX_DATA_REG 是 TxFIFO 输入

表 28-12 DATA_REG 寄存器描述

寄存器	地址	读/写	描述	复位值
TX_DATA_REG	0x7E00_601C	读/写	MIPI HIS Tx 控制器数据寄存器	0x00000000

位	名称	描述	读/写	复位值
[31:0]	TxFIFO in	用于转换的 TxFIFO 数据输入	读/写	0x0

注：一旦数据下载到 TxFIFO 上，TxFIFO 内的数据将通过 MIPI HIS Tx 控制器被转换到其他部分的 RX，直到 TxFIFO 完全变空为止。

28.7 INDIVIDUAL 寄存器描述 (RX 控制器)

1. RX_STATUS_REG

RX_STATUS_REG 是一个内部逻辑镜像窗口

表 28-13 RX_STATUS_REG 寄存器描述

寄存器	地址	读/写	描述	复位值
RX_STATUS_REG	0x7E00_7000	读	MIPI HIS Rx 控制器状态寄存器	0x00010000

位	名称	描述	读/写	复位值
[31]	Reserved	保留位	读	0x0
[30:28]	Next_state	下一个状态	读	0x0
[27]	Reserved	保留位	读	0x0
[26:24]	Curr_state	当前状态	读	0x0
[23:19]	Reserved	保留位	读	0x00
[18]	FIFO_timeout	RxFIFO 读超时 0: 及时 1: 超时	读	0x0
[17]	FIFO_full	FIFO 满 0: FIFO 不满 1: FIFO 满	读	0x0
[16]	FIFO_empty	FIFO 空 0: FIFO 不空 1: FIFO 空	读	0x1
[15:14]	Reserved	保留位	读	0x0
[13:8]	Rx_rd_point	RxFIFO 读指针	读	0x00
[7:6]	Reserved	保留位	读	0x0
[5:0]	Rx_wr_point	RxFIFO 写指针	读	0x00