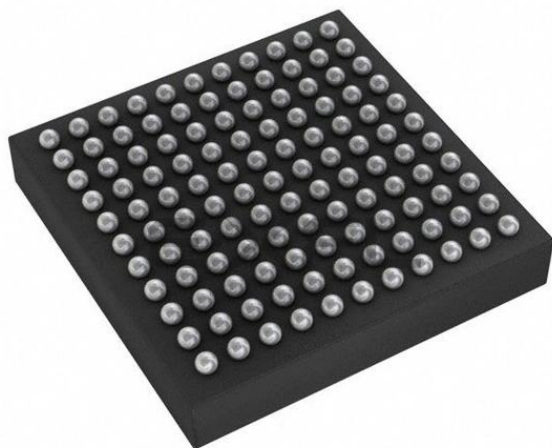




Welcome to [E-XFL.COM](https://www.e-xfl.com)

What is "[Embedded - Microcontrollers](#)"?

"[Embedded - Microcontrollers](#)" refer to small, integrated circuits designed to perform specific tasks within larger systems. These microcontrollers are essentially compact computers on a single chip, containing a processor core, memory, and programmable input/output peripherals. They are called "embedded" because they are embedded within electronic devices to control various functions, rather than serving as standalone computers. Microcontrollers are crucial in modern electronics, providing the intelligence and control needed for a wide range of applications.

Applications of "[Embedded - Microcontrollers](#)"

Details

Product Status	Active
Core Processor	ARM® Cortex®-M4F
Core Size	32-Bit Single-Core
Speed	160MHz
Connectivity	CSIO, EBI/EMI, I ² C, LINbus, SD, UART/USART
Peripherals	DMA, LVD, POR, PWM, WDT
Number of I/O	100
Program Memory Size	544KB (544K x 8)
Program Memory Type	FLASH
EEPROM Size	-
RAM Size	64K x 8
Voltage - Supply (Vcc/Vdd)	2.7V ~ 5.5V
Data Converters	A/D 24x12b; D/A 2x12b
Oscillator Type	Internal
Operating Temperature	-40°C ~ 125°C (TA)
Mounting Type	Surface Mount
Package / Case	121-TFBGA
Supplier Device Package	121-FBGA (6x6)
Purchase URL	https://www.e-xfl.com/product-detail/infineon-technologies/s6e2he6g0agb3000a

1. 产品系列

存储器大小

产品名称		S6E2HE4E0A S6E2HE4F0A S6E2HE4G0A	S6E2HE6E0A S6E2HE6F0A S6E2HE6G0A
主闪存		256 KB	512 KB
工作闪存		32 KB	32 KB
片上 SRAM		32 KB	64 KB
	SRAM0	16 KB	32 KB
	SRAM1	8 KB	16 KB
	SRAM2	8 KB	16 KB

功能

产品名称			S6E2HE4E0A S6E2HE6E0A	S6E2HE4F0A S6E2HE6F0A	S6E2HE4G0A S6E2HE6G0A
引脚数量			80	100	120/121
CPU			Cortex-M4F、MPU、NVIC 128 个通道		
	频率		160 MHz		
电压范围			2.7 V 到 5.5 V		
DMAC			8 个通道		
DSTC			256 个通道		
外部总线接口			地址: 19 位 (最多), R/W 数据: 8 位 (最多), CS: 5 (最多), SRAM, NOR 闪存	地址: 25 位 (最多), R/W 数据: 8/16 位 (最多), CS: 9 (最多), SRAM, NOR 闪存, SDRAM	地址: 25 位 (最多), R/W 数据: 8/16 位 (最多), CS: 9 (最多), SRAM, NOR 闪存, NAND 闪存, SDRAM
多功能串行接口 (UART/CSIO/LIN/I ² C)			8 个通道 (最多)		
基础定时器 (PWC/重载定时器/PWM/PPG)			8 个通道 (最多)		
多功能定时器	A/D 触发比较	6 个通道	3 个单元 (最多)		
	输入捕获	4 个通道			
	自由运行定时器	3 个通道			
	输出比较	6 个通道			
	波形发生器	3 个通道			
	PPG	3 个通道			
SD 卡接口			1 个单元		
QPRC			3 个通道 (最多)		
双定时器			1 个单元		
实时时钟			1 个单元		
计时计数器			1 个单元		
CRC 加速器			支持		
看门狗定时器			1 个软件看门狗+ 1 个硬件看门狗		
外部中断			16 引脚 (最多) + NMI × 1		
I/O 端口			63 个引脚 (最多)	80 个引脚 (最多)	100 个引脚 (最多)

引脚编号				引脚名称	I/O 电路类型	引脚状态类型
LQFP120	LQFP100	LQFP80	BGA121			
7	7	7	E2	P55	E	K
				ADTG_1		
				SIN6_0		
				RTO15_0 (PPG14_0)		
				INT07_2		
				MADATA05_0		
8	8	8	E3	P56	E	K
				SOT6_0 (SDA6_0)		
				DTT11X_0		
				INT08_2		
				MADATA06_0		
9	-	-	E4	P57	E	I
				SCK6_0 (SCL6_0)		
				MADATA07_0		
				RTO20_1		
10	-	-	F5	P58	E	K
				SIN4_2		
				AIN1_0		
				INT04_2		
				MADATA08_0		
				RTO21_1		
11	-	-	F6	P59	E	K
				SOT4_2 (SDA4_2)		
				BIN1_0		
				INT07_1		
				MADATA09_0		
				RTO22_1		
12	-	-	G5	P5A	E	I
				SCK4_2 (SCL4_2)		
				ZIN1_0		
				MADATA10_0		
				RTO23_1		
13	-	-	G6	P5B	E	I
				CTS4_2		
				MADATA11_0		
				RTO24_1		

引脚编号				引脚名称	I/O 电路类型	引脚状态类型
LQFP120	LQFP100	LQFP80	BGA121			
37	32	22	J4	P45	R	J
				TIOB0_0		
				RTO15_1 (PPG14_1)		
				DA1		
38	33	23	L3	INITX	B	C
39	34	24	L4	P46	P	S
				X0A		
40	35	25	K4	P47	Q	T
				X1A		
41	36	26	K5	P48	O	U
				VREGCTL		
42	37	27	K6	P49	O	U
				VWAKEUP		
43	38	28	L5	VBAT	-	-
44	39	29	L6	C	-	-
45	40	30	L7	VSS	-	-
46	41	31	K7	VCC	-	-
47	42	32	J6	P4B	E	I
				TIOB1_0		
				SCS7_1		
				MAD03_0		
48	43	33	J7	P4C	N	I
				TIOB2_0		
				SCK7_1 (SCL7_1)		
				AIN1_2		
				MAD04_0		
49	44	34	J8	P4D	N	K
				TIOB3_0		
				SOT7_1 (SDA7_1)		
				BIN1_2		
				INT13_2		
				MAD05_0		
50	45	35	K8	P4E	I	Q
				TIOB4_0		
				SIN7_1		
				ZIN1_2		
				FRCK1_1		
				INT11_1		
				WKUP2		
				MAD06_0		

引脚编号				引脚名称	I/O 电路类型	引脚状态类型
LQFP120	LQFP100	LQFP80	BGA121			
100	85	-	A7	P06	F	N
				AN22		
				TRACED3		
				TIOB0_2		
				SOT7_0 (SDA7_0)		
				MCSX3_0		
				IC20_1		
101	86	-	D6	P05	F	O
				AN23		
				ADTG_0		
				TRACECLK		
				SIN7_0		
				INT01_1		
				MCSX2_0		
102	87	68	B6	FRCK2_1	E	G
				P04		
				TDO		
103	88	69	C6	SWO	E	G
				P03		
				TMS		
104	89	70	C5	SWDIO	E	H
				P02		
				TDI		
105	90	71	B5	MCSX6_0	E	G
				P01		
				TCK		
106	91	72	A5	SWCLK	E	H
				P00		
				TRSTX		
107	92	-	A6	MCSX7_0	-	-
108	-	-	E6	VSS	E	K
				P68		
				TIOB7_2		
				SCK3_0 (SCL3_0)		
109	-	-	E5	INT00_2	E	I
				P67		
				TIOA7_2		
110	-	-	D5	SOT3_0 (SDA3_0)	E	K
				P66		
				ADTG_8		
				SIN3_0		
				INT11_2		

引脚功能	引脚名称	功能说明	引脚编号			
			LQFP 120	LQFP 100	LQFP 80	BGA 121
外部 中断	NMIX	不可屏蔽中断输入引脚	116	96	76	B2
GPIO	P00	通用 I/O 端口 0	106	91	72	A5
	P01		105	90	71	B5
	P02		104	89	70	C5
	P03		103	88	69	C6
	P04		102	87	68	B6
	P05		101	86	-	D6
	P06		100	85	-	A7
	P07		99	84	-	B7
	P08		98	83	-	C7
	P09		97	82	67	D7
	P0A		96	81	66	A8
	P0B		95	80	65	B8
	P0C		94	79	64	C8
	P0D		93	78	63	A9
	P0E		92	77	62	B9
	P10	通用 I/O 端口 1	62	52	41	J10
	P11		63	53	42	H10
	P12		64	54	43	H9
	P13		65	55	44	G10
	P14		66	56	45	G9
	P15		67	57	46	G8
	P16		68	58	47	F10
	P17		69	59	48	F9
	P18		74	64	53	F8
	P19		75	65	54	E11
	P1A		76	66	55	E10
	P1B		77	67	56	E9
	P1C		78	68	-	E8
	P1D		79	69	-	D10
	P1E		80	70	-	D9
	P1F		81	-	-	F7
	P20	通用 I/O 端口 2	89	74	-	B11
	P21		88	73	59	C11
	P22		87	72	58	C10
	P23		86	71	57	D11
	P24		85	-	-	B10
	P25		84	-	-	C9
	P26		83	-	-	D8
	P27		82	-	-	E7

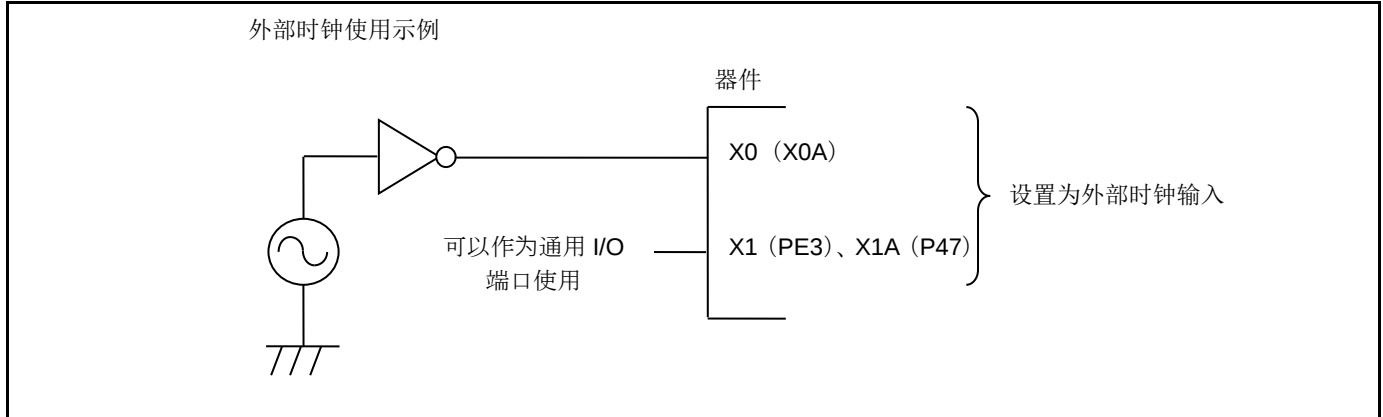
引脚功能	引脚名称	功能说明	引脚编号			
			LQFP 120	LQFP 100	LQFP 80	BGA 121
多功能 定时器 0	DTTIOX_0	输入信号，用于控制多功能定时器 0 的波形发生器输出 RTO00 到 RTO05。	23	18	13	H1
	DTTIOX_1		79	69	-	D10
	FRCK0_0	16 位自由运行定时器通道 0 外部时钟输入引脚	18	13	-	F1
	FRCK0_1		80	70	-	D9
	FRCK0_2		62	52	41	J10
	IC00_0	多功能定时器 0 的 16 位输入捕获通道 0 输入引脚。 ICxx 表示通道编号。	22	17	-	G4
	IC00_1		75	65	54	E11
	IC00_2		63	53	42	H10
	IC01_0		21	16	-	G3
	IC01_1		76	66	55	E10
	IC01_2		64	54	43	H9
	IC02_0		20	15	-	G2
	IC02_1		77	67	56	E9
	IC02_2		65	55	44	G10
	IC03_0		19	14	-	G1
	IC03_1		78	68	-	E8
	IC03_2		66	56	45	G9
	RTO00_0 (PPG00_0)	多功能定时器 0 的波形发生器输出引脚。 在 PPG0 输出模式下，该引脚作为 PPG00 使用。	24	19	14	H2
	RTO00_1 (PPG00_1)		86	71	57	D11
	RTO01_0 (PPG00_0)	多功能定时器 0 的波形发生器输出引脚。 在 PPG0 输出模式下，该引脚作为 PPG00 使用。	25	20	15	H3
	RTO01_1 (PPG00_1)		85	-	-	B10
	RTO02_0 (PPG02_0)	多功能定时器 0 的波形发生器输出引脚。 在 PPG0 输出模式下，该引脚作为 PPG02 使用。	26	21	16	H4
	RTO02_1 (PPG02_1)		84	-	-	C9
	RTO03_0 (PPG02_0)	多功能定时器 0 的波形发生器输出引脚。 在 PPG0 输出模式下，该引脚作为 PPG02 使用。	27	22	17	J1
	RTO03_1 (PPG02_1)		83	-	-	D8
	RTO04_0 (PPG04_0)	多功能定时器 0 的波形发生器输出引脚。 在 PPG0 输出模式下，该引脚作为 PPG04 使用。	28	23	18	J2
	RTO04_1 (PPG04_1)		82	-	-	E7
	RTO05_0 (PPG04_0)	多功能定时器 0 的波形发生器输出引脚。 在 PPG0 输出模式下，该引脚作为 PPG04 使用。	29	24	19	K2
	RTO05_1 (PPG04_1)		81	-	-	F7

引脚功能	引脚名称	功能说明	引脚编号			
			LQFP 120	LQFP 100	LQFP 80	BGA 121
复位	INITX	外部复位输入引脚。 当 INITX = L 时，复位有效。	38	33	23	L3
模式	MD1	模式 1 引脚。 闪存串行编程时，MD1 需为低电平。	56	46	36	L8
	MD0	模式 0 引脚。 正常运行时，MD0 需为低电平。闪存串行编程时，MD0 需为高电平。	57	47	37	K9
电源	VCC	电源供电引脚	1	1	1	B1
			31	26	-	K1
			46	41	31	K7
			61	51	-	K11
			91	76	61	A10
			117	97	77	A4
GND	VSS	GND 引脚	107	92	-	A6
			30	25	20	L1
			45	40	30	L7
			60	50	40	L11
			90	75	60	A11
			120	100	80	A1
			-	-	-	K10

外部时钟的使用

将外部时钟用作为主时钟的输入时，需要将 X0/X1 设置为外部时钟输入模式，并从 X0 输入。X1（PE3）可以作为通用 I/O 端口使用。

同样，将外部时钟用作为副时钟的输入时，需要将 X0A/X1A 设置为外部时钟输入模式，并从 X0A 输入。X1A（P47）可以作为通用 I/O 端口使用。



多功能串行引脚作为 I²C 引脚时的注意事项

将多功能引脚用作为 I²C 引脚时，数字输出的 P 通道晶体管始终被关闭。

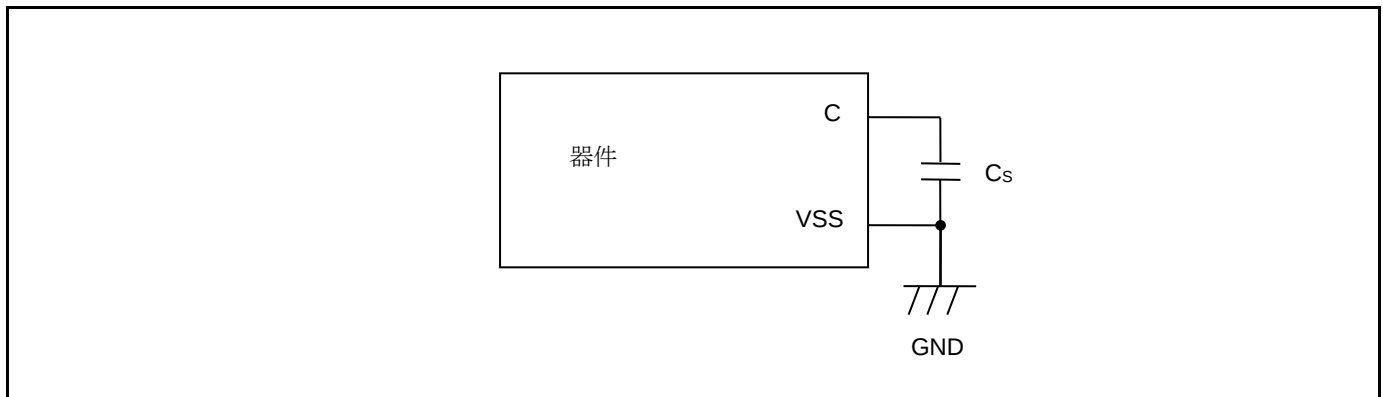
然而，类似于其他引脚，I²C 引脚也要符合电气限制规则，并且在断电时，避免将这些引脚连接到外部 I²C 总线系统。

C 引脚

该器件系列内置稳压器。请确保在 C 引脚和 GND 引脚之间为内部稳压器连接一个平滑电容（C_S）。请使用陶瓷电容或频率特性相似的平滑电容。

然而，某些叠层陶瓷电容会随温度波动引起较大的容值变化（F 特性和 Y5V 特性）。请评估电容的温度特性，以选择满足运行条件的电容。

该器件系列建议使用 4.7 μF 大小的平滑电容。



模式引脚（MD0）

将 MD 引脚（MD0）直接连接到 VCC 或 VSS 引脚上。设计印刷电路板时，请确保上拉/下拉电阻保持低阻抗，模式引脚和 VCC/VSS 引脚之间的距离应尽可能小，并且在将引脚上拉/下拉时（如切换引脚电平和重新编写闪存数据），连接阻抗也要低。这是为了避免器件因有噪声而错误切换到测试模式。

引脚状态类型	功能组	上电复位或低电压检测状态	INITX 输入状态	器件内部复位状态	运行模式或睡眠模式状态	定时器模式、RTC 模式或停止模式状态		深度待机 RTC 模式或深度待机停止模式状态		深度待机模式返回状态		
		供电电压未稳定	供电电压稳定		供电电压稳定	供电电压稳定		供电电压稳定		供电电压稳定		
		-	INITX = 0	INITX = 1	INITX = 1	INITX = 1		INITX = 1		INITX = 1		
		-	-	-	-	SPL = 0	SPL = 1	SPL = 0	SPL = 1	-		
P	模拟输入功能	高阻态	高阻态/ 内部输入 固定为 0/ 模拟 输入使能	高阻态/ 内部输入 固定为 0/ 模拟 输入使能	高阻态/ 内部输入 固定为 0/ 模拟 输入使能	高阻态/ 内部输入 固定为 0/ 模拟 输入使能	高阻态/ 内部输入 固定为 0/ 模拟 输入使能	高阻态/ 内部输入 固定为 0/ 模拟 输入使能	高阻态/ 内部输入 固定为 0/ 模拟 输入使能	高阻态/ 内部输入 固定为 0/ 模拟 输入使能		
	唤醒功能	设置被禁用	设置被禁用	设置被禁用	保持之前的 状态	保持之前的 状态	保持之前的 状态	唤醒 输入使能	高阻态/ WKUP 输入使能	GPIO 功能		
	其它外设功能						高阻态/ 内部输入 固定为 0	GPIO 功能 内部输入 固定为 0	高阻态/ 内部输入 固定为 0			
	GPIO 功能						高阻态/ 内部输入 固定为 0	GPIO 功能 内部输入 固定为 0	高阻态/ 内部输入 固定为 0			
Q	唤醒功能	设置被禁用	设置被禁用	设置被禁用	保持之前的 状态	保持之前的 状态	保持之前的 状态	唤醒输入 允许	高阻态/ 唤醒 输入使能	GPIO 功能		
	外部中断使能							GPIO 功能 内部输入 固定为 0	高阻态/ 内部输入 固定为 0			
	其它外设功能	高阻态	高阻态/ 输入使能	高阻态/ 内部输入 固定为 0								
	GPIO 功能											

*1: 在副定时器模式、副 CR 定时器模式、RTC 模式、停止模式、深度待机 RTC 模式和深度待机停止模式下，振荡停止。

*2: 在定时器模式下保持之前的状态。在 RTC 模式和停止模式下，GPIO 内部输入固定为 0。

*3: 在定时器模式下保持之前的状态。在 RTC 模式和停止模式下，高阻态/内部输入固定为 0。

参数	符号	引脚名称	条件	频率*4	值		单位	备注
					典型值*1	最大值*2		
电源电流	I _{CCS}	V _{CC}	睡眠模式*6 (主振荡)	4MHz	2.1	待定	mA	*3 所有外设时钟工作
					1.3	待定	mA	*3 所有外设时钟关闭
			睡眠模式 (内置高速 CR)	4 MHz	1.3	待定	mA	*3 所有外设时钟工作
					0.8	待定	mA	*3 所有外设时钟关闭
			睡眠模式*5 (副振荡)	32 kHz	0.28	待定	mA	*3 所有外设时钟工作
					0.27	待定	mA	*3 所有外设时钟关闭
			睡眠模式 (内置低速 CR)	100 kHz	0.29	待定	mA	*3 所有外设时钟工作
					0.28	待定	mA	*3 所有外设时钟关闭

表 12-7 睡眠模式（PLL 模式除外）下电流消耗的典型值和最大值（PCLK0 = PCLK1 = PCLK2 = HCLK/2）

*1: T_A = +25°C, V_{CC} = 3.3 V

*2: T_J = +125°C, V_{CC} = 5.5 V

*3: 所有端口为固定电平

*4: 频率为 HCLK 值, PCLK0 = PCLK1 = PCLK2 = HCLK/2

*5: 使用 32 kHz 的晶振（包含振荡电路所消耗的电流）

*6: 使用 4 MHz 的晶振（包含振荡电路所消耗的电流）

12.4 交流电特性

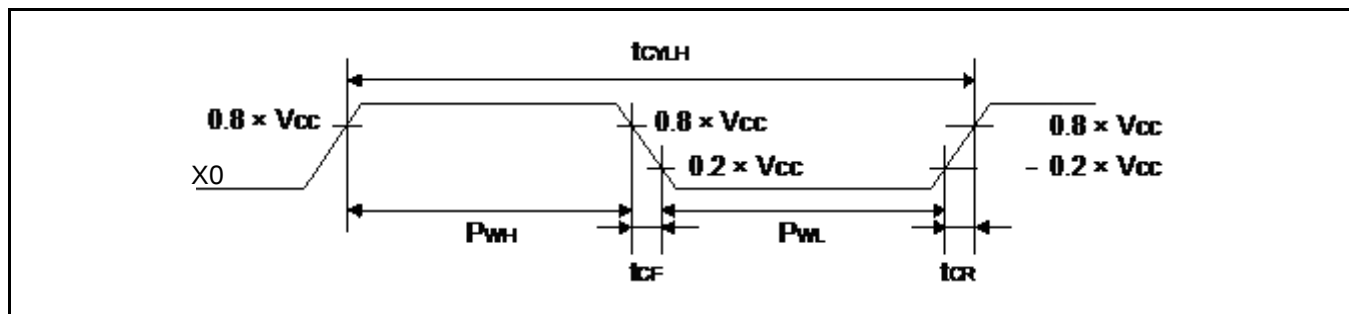
12.4.1 主时钟输入特性

($V_{CC} = 2.7\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$)

参数	符号	引脚名称	条件	值		单位	备注
				最小值	最大值		
输入频率	f_{CH}	X0、X1	$V_{CC} \geq 4.5\text{ V}$	4	48	MHz	外部晶体振荡器
			$V_{CC} < 4.5\text{ V}$	4	20		
			$V_{CC} \geq 4.5\text{ V}$	4	48	MHz	使用外部时钟
			$V_{CC} < 4.5\text{ V}$	4	20		
输入时钟周期	t_{CYLH}		$V_{CC} \geq 4.5\text{ V}$	20.83	250	ns	使用外部时钟
			$V_{CC} < 4.5\text{ V}$	50	250		
输入时钟占空比	—		P_{WH}/t_{CYLH} , P_{WL}/t_{CYLH}	45	55	%	使用外部时钟
输入时钟上升、下降时间	t_{CF} , t_{CR}		—	—	5	ns	使用外部时钟
内部时钟*1 频率	f_{CC}	—	—	—	160	MHz	基础时钟 (HCLK/FCLK)
	f_{CP0}	—	—	—	80	MHz	APB0 总线时钟*2
	f_{CP1}	—	—	—	160	MHz	APB1 总线时钟*2
	f_{CP2}	—	—	—	80	MHz	APB2 总线时钟*2
内部时钟*1 周期	t_{CYCC}	—	—	6.25	—	ns	基础时钟 (HCLK/FCLK)
	t_{CYCP0}	—	—	12.5	—	ns	APB0 总线时钟*2
	t_{CYCP1}	—	—	6.25	—	ns	APB1 总线时钟*2
	t_{CYCP2}	—	—	12.5	—	ns	APB2 总线时钟*2

*1: 有关内部时钟的详细信息, 请参考“FM4 系列外设手册”的“主要”部分 (MN709-00001) 中第 2-1 节: “时钟”所介绍的内容。

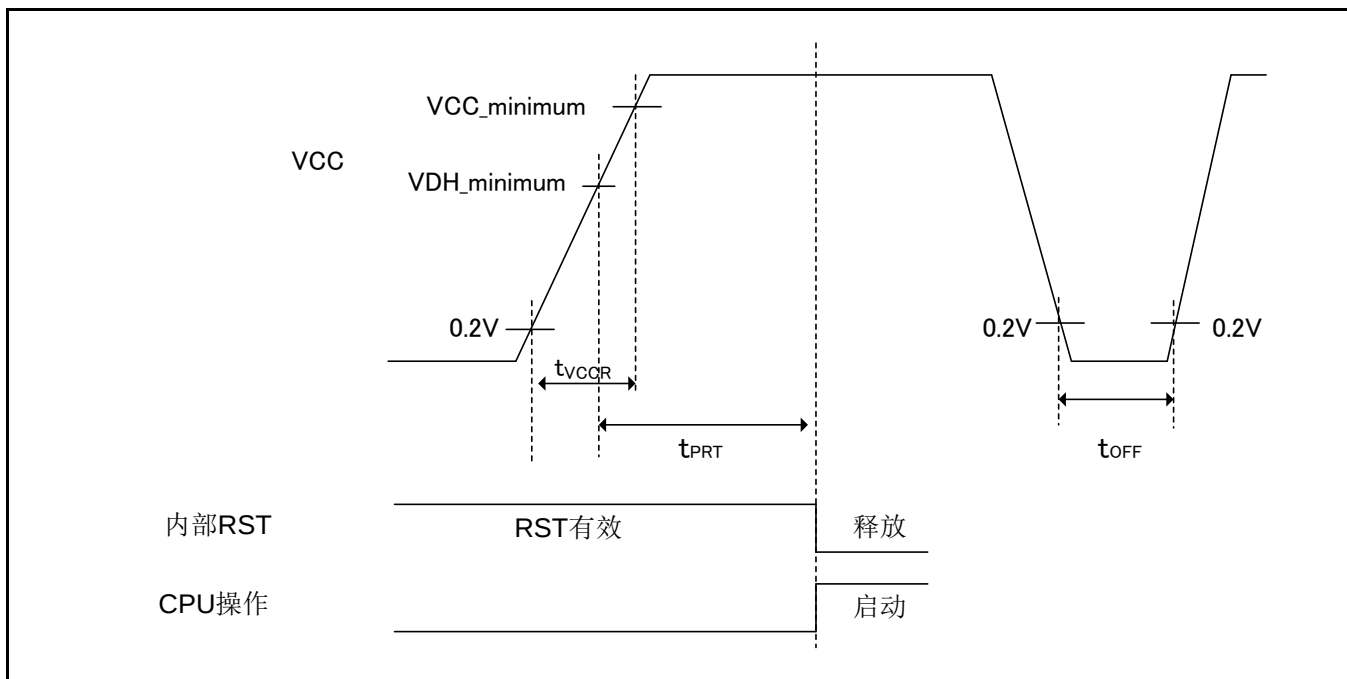
*2: 有关每个外设所挂接的 APB 总线, 请参考第 8 章框图的内容。



12.4.7 上电复位时序

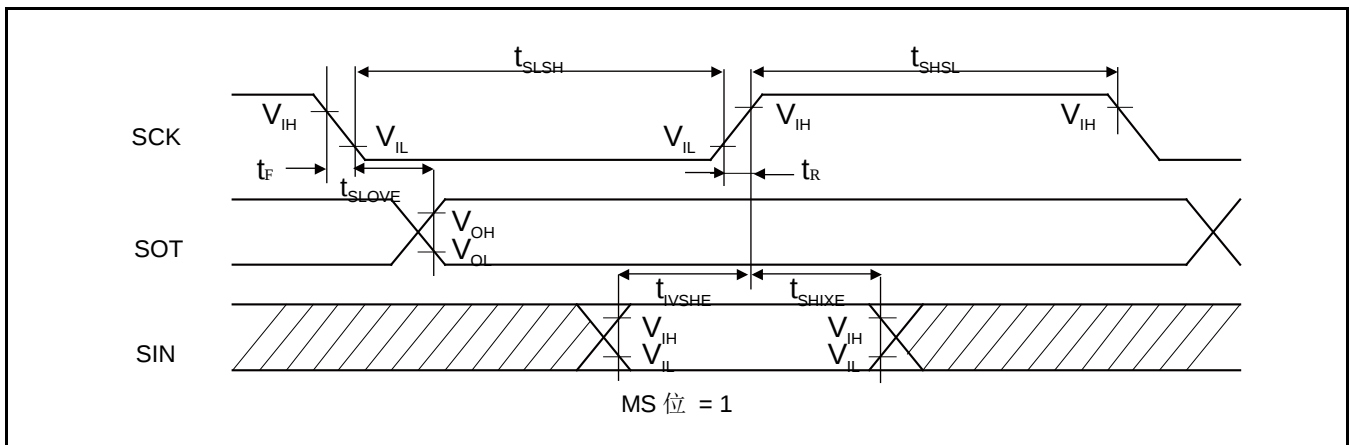
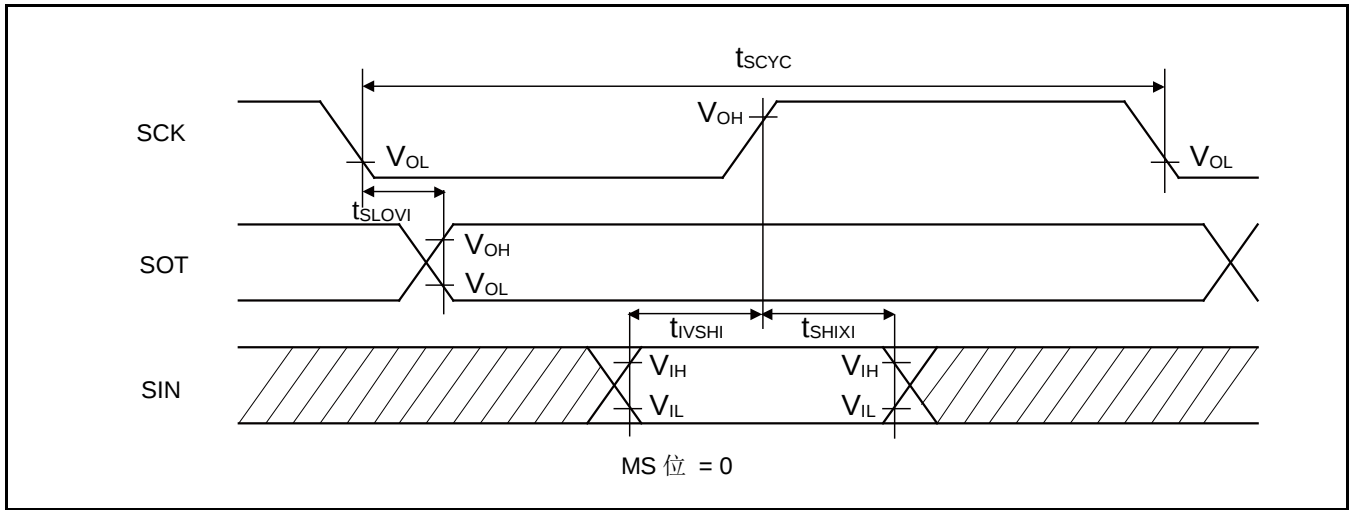
($V_{CC} = 2.7\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$)

参数	符号	引脚名称	值		单位	备注
			最小值	最大值		
电源上升时间	t_{VCCR}	VCC	0	—	ms	
电源掉电时间	t_{OFF}		1	—	ms	
上电复位 释放时间	t_{PRT}		0.33	0.60	ms	



术语表

- VCC_minimum: 推荐工作条件的最小 VCC
- VDH_minimum: 低压检测复位的最小检测电压。请参考第 8 章低压检测特性。



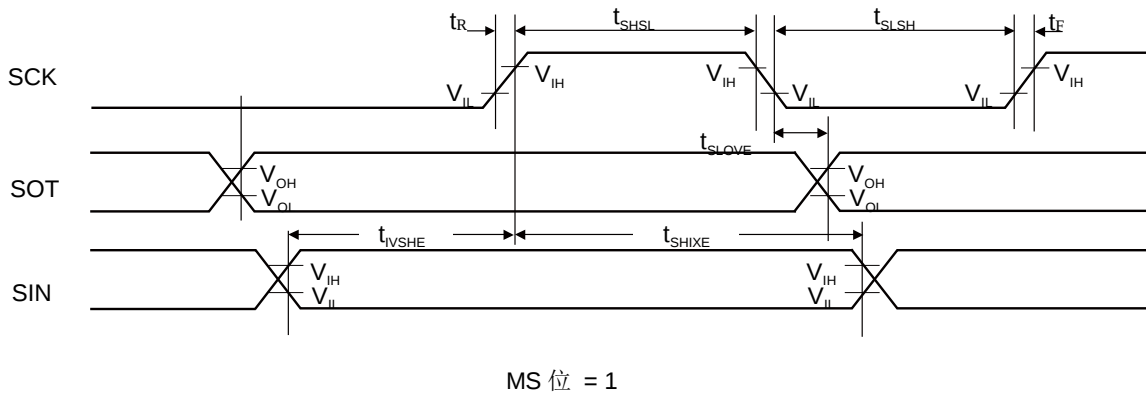
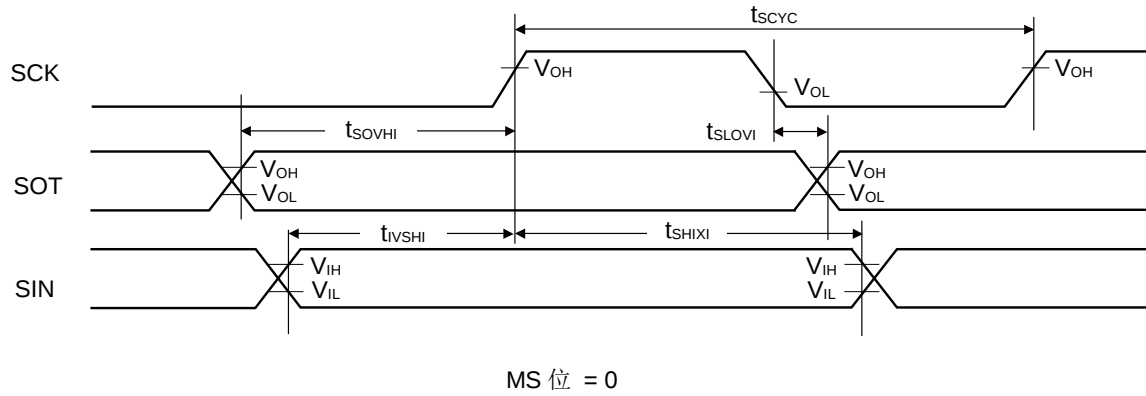
同步串行模式 (SPI = 0, SCINV = 1)

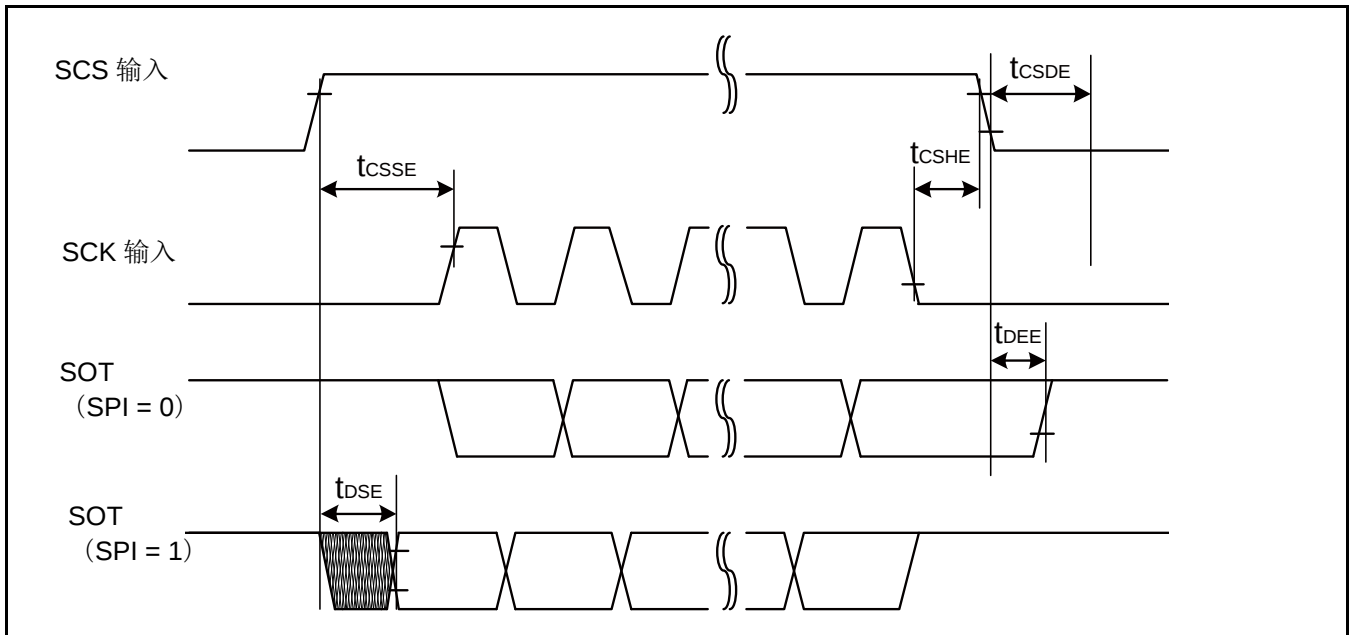
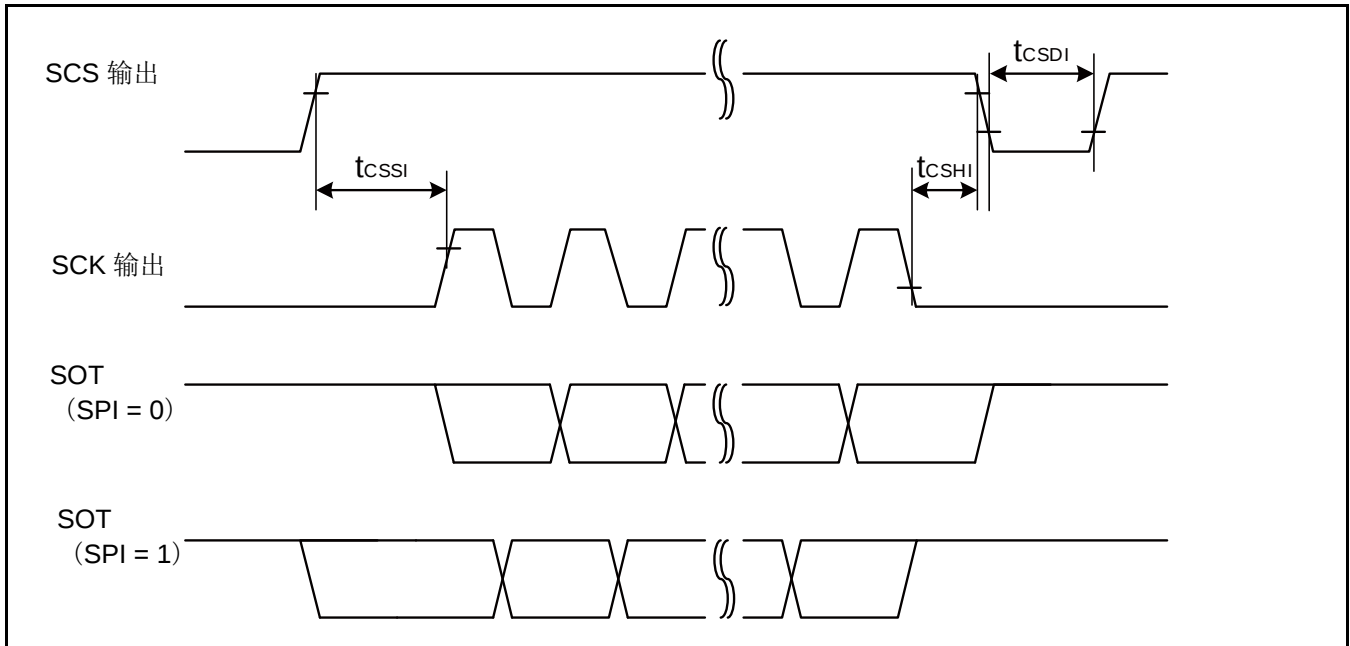
 (V_{CC} = 2.7 V ~ 5.5 V, V_{SS} = 0 V)

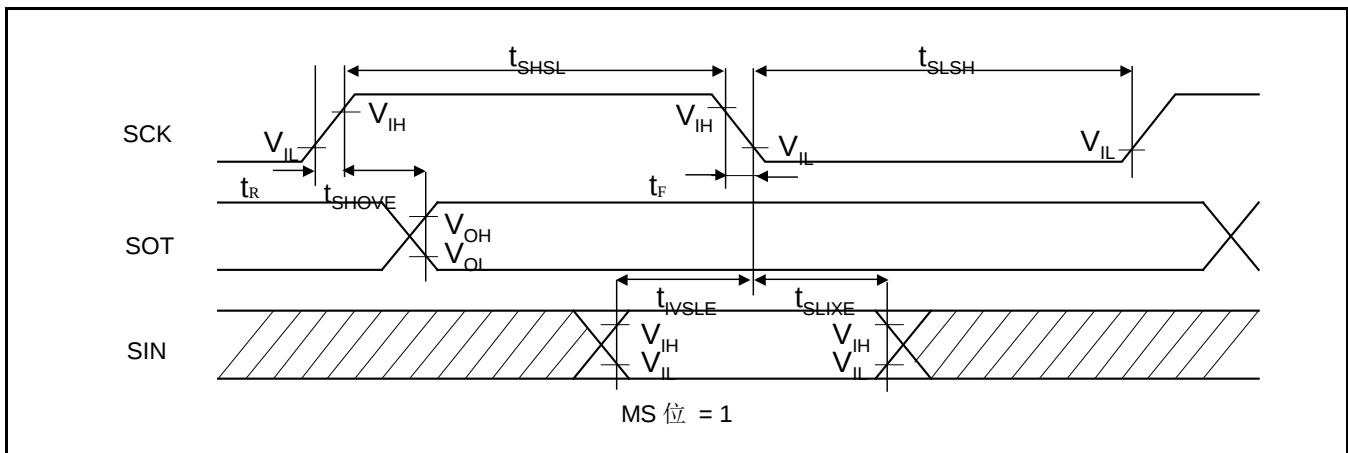
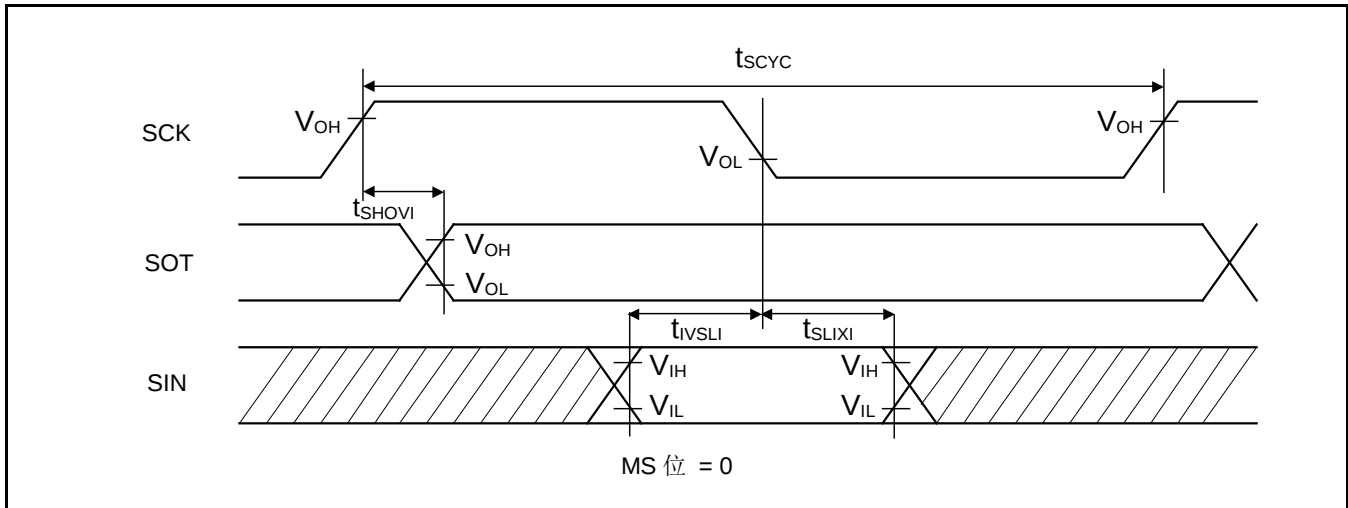
参数	符号	引脚名称	条件	V _{CC} < 4.5 V		V _{CC} ≥ 4.5 V		单位
				最小值	最大值	最小值	最大值	
串行时钟周期时间	t _{SCYC}	SCKx	内部移位时钟	4t _{CYCP}	—	4t _{CYCP}	—	ns
SCK 上升沿到 SOT 延迟时间	t _{SHOVI}	SCKx, SOTx		- 30	+ 30	- 20	+ 20	ns
SIN 到 SCK 下降沿建立时间	t _{IVSLI}	SCKx, SINx		50	—	30	—	ns
SCK 下降沿到 SIN 保持时间	t _{SLIXI}	SCKx, SINx		0	—	0	—	ns
串行时钟低电平脉宽	t _{LSH}	SCKx	外部移位时钟	2t _{CYCP} - 10	—	2t _{CYCP} - 10	—	ns
串行时钟高电平脉宽	t _{SHSL}	SCKx		t _{CYCP} + 10	—	t _{CYCP} + 10	—	ns
SCK 上升沿到 SOT 延迟时间	t _{SHOVE}	SCKx, SOTx		—	50	—	30	ns
SIN 到 SCK 下降沿建立时间	t _{IVSLE}	SCKx, SINx		10	—	10	—	ns
SCK 下降沿到 SIN 保持时间	t _{SLIXE}	SCKx, SINx		20	—	20	—	ns
SCK 下降时间	t _F	SCKx		—	5	—	5	ns
SCK 上升时间	t _R	SCKx		—	5	—	5	ns

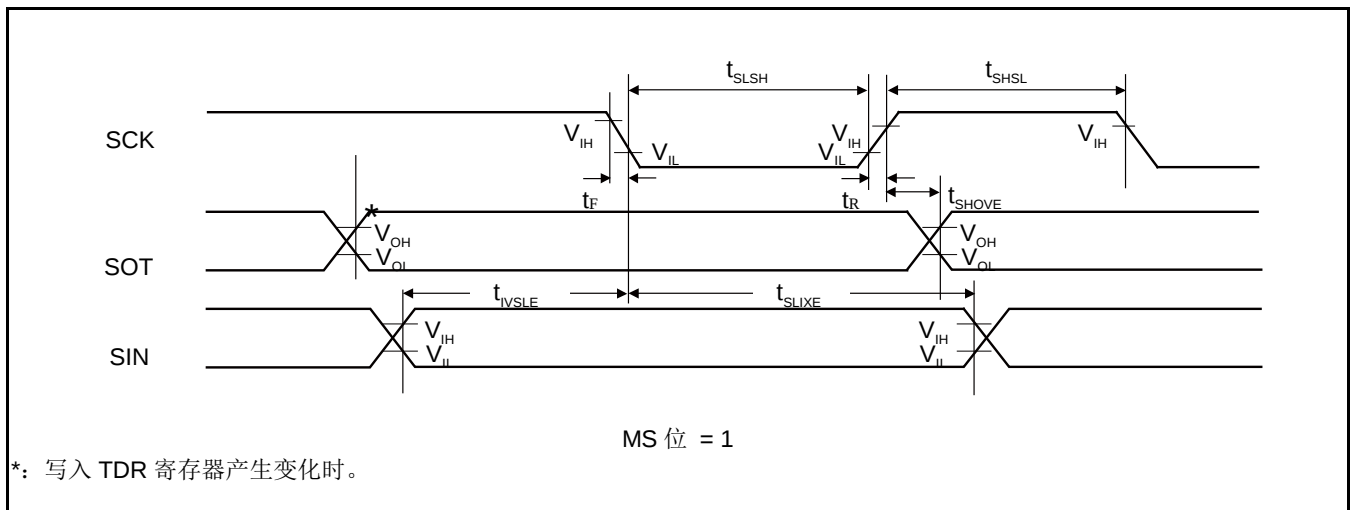
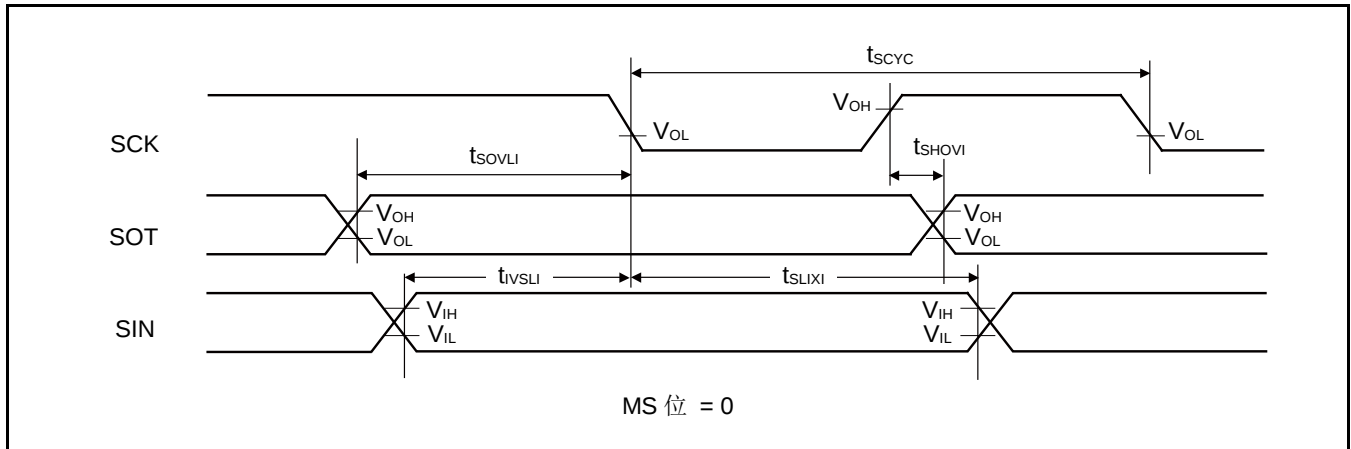
注意:

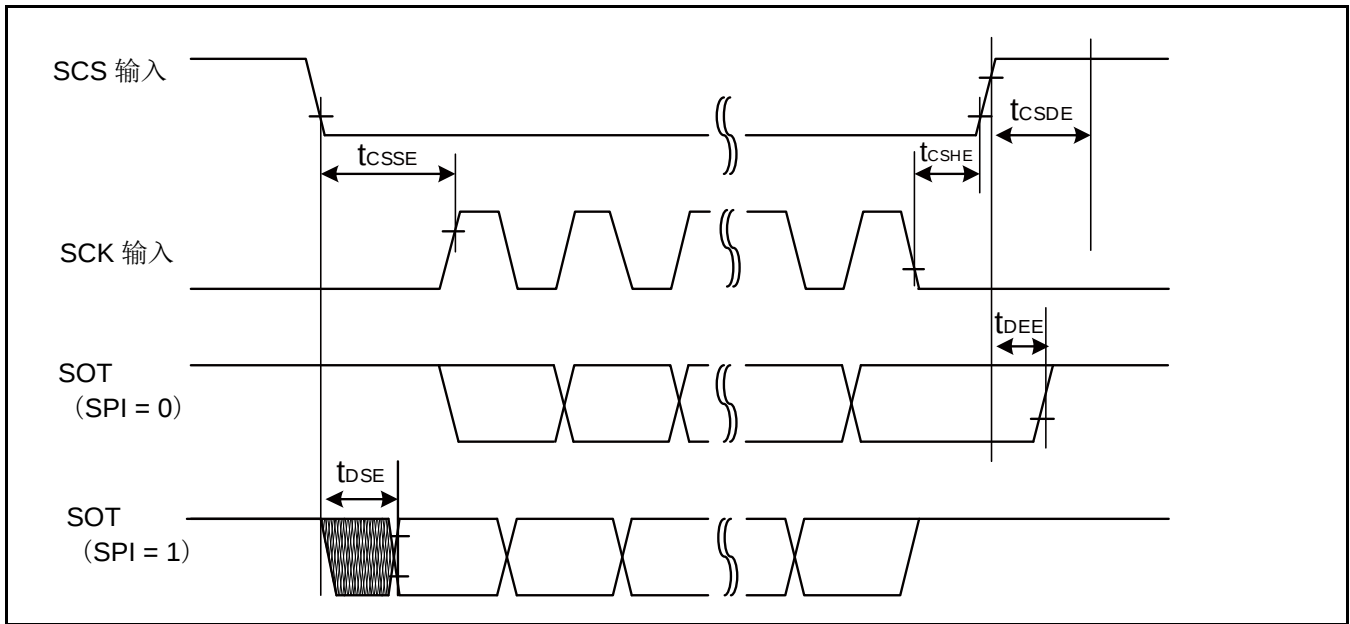
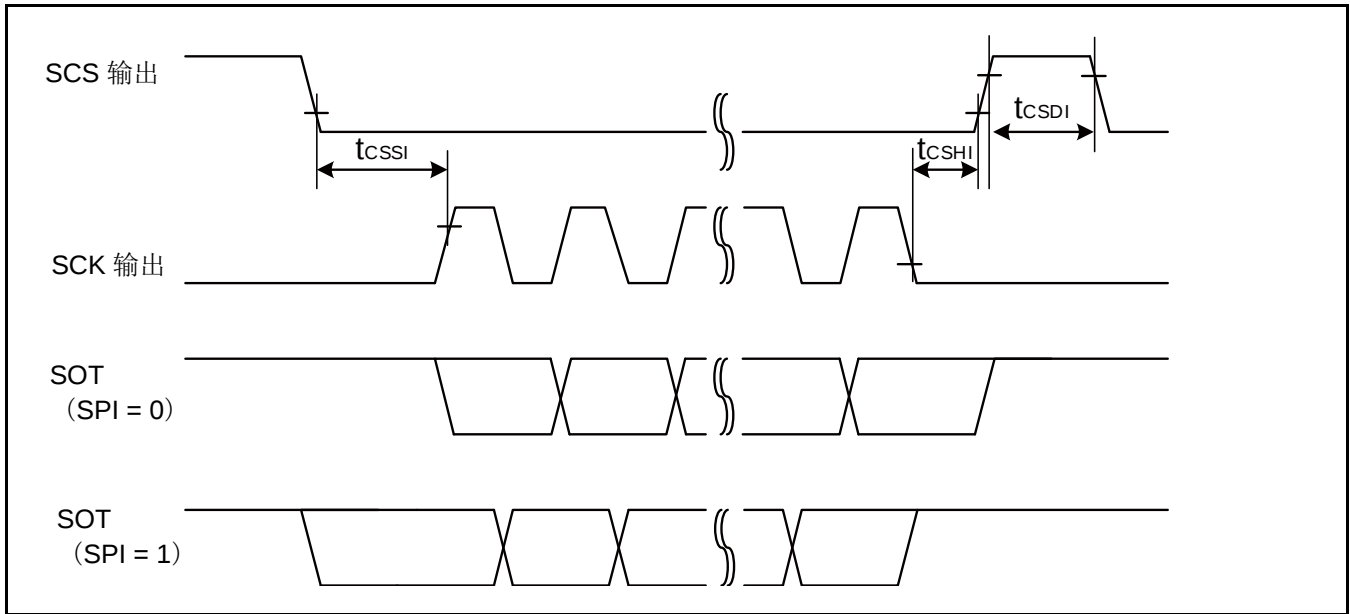
- 上述特性适用于 CLK 同步模式。
- t_{CYCP} 指的是 APB 总线时钟周期时间。
有关多功能串行接口挂接的 APB 总线编号的详细信息, 请参考第 8 章框图的内容。
- 这些特性只对相同重定位端口编号有效。
例如, 对 SCLKx_0 和 SOTx_1 的组合为无效。
- 外部负载电容 C_L 为 30 pF。

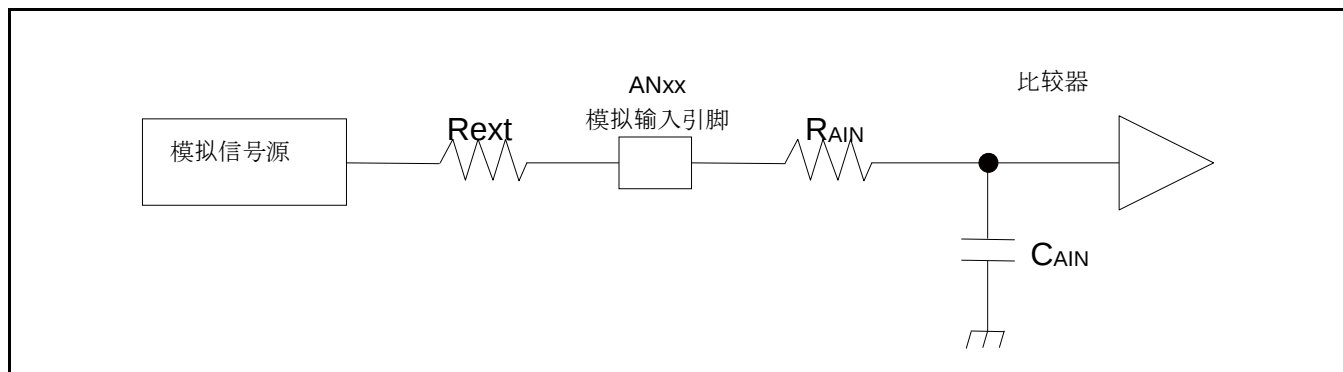












(公式 1) $t_s \geq (R_{AIN} + R_{ext}) \times C_{AIN} \times 9$

t_s : 采样时间

R_{AIN} : A/D 转换器的输入阻抗 = 1.2 k Ω , 4.5 V < AV_{CC} < 5.5 V

A/D 转换器的输入阻抗 = 1.8 k Ω , 2.7 V < AV_{CC} < 4.5 V

C_{AIN} : A/D 转换器的输出电容 = 12.05pF, 2.7 V < AV_{CC} < 5.5 V

R_{ext} : 外部电路的输出阻抗

(公式 2) $t_c = t_{CCK} \times 14$

t_c : 比较时间

t_{CCK} : 比较时钟周期