

4 位算术逻辑单元/函数产生器 (32 个功能)	54181/74181 54S181/74S181 54LS181/74LS181
--------------------------	---

181 为算术逻辑单元/函数产生器 (32 个功能), 共有 54181/74181、54S181/74S181、54LS181/74LS181 三种线路结构形式。其主要电特性的典型值如下:

型号	加法时间	PD
54181/74181	24ns	440mW
54S181/74S181	11ns	600mW
54LS181/74LS181	17ns	100mW

181 能执行 16 种算术运算和 16 种逻辑运算, 当工作方式控制端 (M) 为低电平时执行算术运算, 当工作方式控制端 (M) 为高电平时执行逻辑运算。运算功能由功能选择端 (S0~S3) 决定。

181 可兼容高电平和低电平工作, 但引出端符号应按下列规定:

	$\overline{A_0} \sim \overline{B_0}$	$\overline{A_3} \sim \overline{B_3}$	$\overline{CI_n}$	$\overline{F_0} \sim \overline{F_3}$	$\overline{CO_{n+4}}$	$\overline{F_G}$	$\overline{F_P}$
低电平作用	$\overline{A_0} \sim \overline{B_0}$	$\overline{A_3} \sim \overline{B_3}$	$\overline{CI_n}$	$\overline{F_0} \sim \overline{F_3}$	$\overline{CO_{n+4}}$	$\overline{F_G}$	$\overline{F_P}$
高电平作用	A0 ~ A3	B0 ~ B3	$\overline{CI_n}$		$\overline{CO_{n+1}}$	F _G	F _P

利用进位产生输出端 ($\overline{F_G}$) 和进位传输端 ($\overline{F_P}$) 与超前进位产生器 54/74182 或 54/74S182 相连, 可完成高速运算。

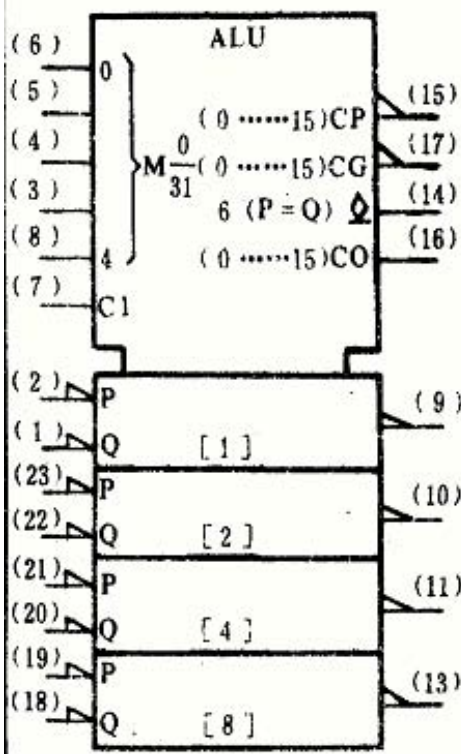
利用 A 等于 B 输出端 (F_{A-B}), 181 还可作为数值比较器。当 M、S0、S3 为低电平, S1、S2、CI_n 为高电平时, 如果 A 和 B 两字相等, 则 F_{A-B} 为高电平。由于 F_{A-B} 为集电极开路输出, 可以线与连接, 因而可作大于 4 位的比较。

进位输出端 (CO_{n+4}) 也可用来提供相对大小的信息, 此时 M、S0、S3 为低电平, S1、S2 为高电平。

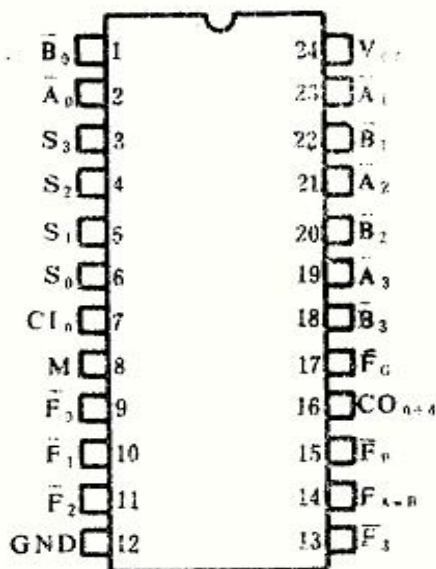
高电平作用		
输入	输出	
$\overline{CI_n}$	$\overline{CO_{n+4}}$	
H	H	A < B
H	L	A > B
L	H	A < B
L	L	A > B

低电平作用		
输入	输出	
CI _n	CO _{n+4}	
H	H	A > B
H	L	A < B
L	H	A > B
L	L	A < B

逻辑符号



外引线排列



- CT54181 (D, J, F)
- CT54S181 (D, J, F)
- CT54LS181 (D, J, F)
- CT74181 (D, J, P, F)
- CT74S181 (D, J, P, F)
- CT74LS181 (D, J, P, F)

引出端符号		极限值
$\overline{A_0} \sim \overline{A_3}$	运算数输入端 (低电平有效)	电源电压 7V
$\overline{B_0} \sim \overline{B_3}$	运算数输入端 (低电平有效)	输入电压 5.5V
CI_n	进位输入端	发射极间电压
CO_{n+4}	进位输出端	每个 \overline{A} 与 S2 或 S3 间, 每个 \overline{B} 与 S2 或 S3 间 5.5V
$\overline{F_0} \sim \overline{F_3}$	运算输出端 (低电平有效)	工作环境温度
F_{A-B}	比较输出端	54××× -55~125°C
$\overline{F_G}$	进位产生输出端 (低电平有效)	74××× -0~70°C
$\overline{F_P}$	进位传输输出端 (低电平有效)	储存温度 -65°C~150°C
M	工作方式控制	
S0~S3	功能选择	

功能表

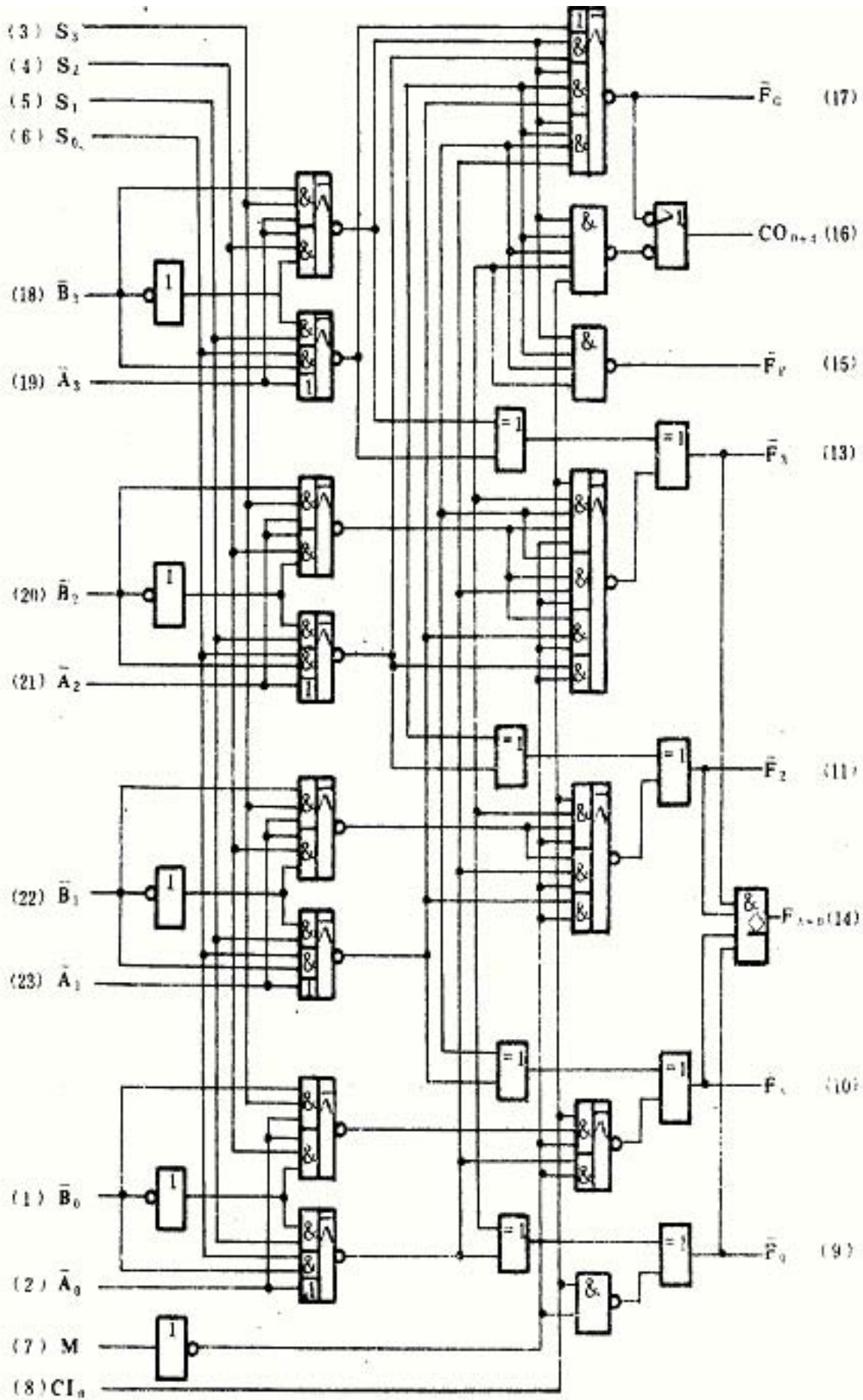
低电平作用数据

输入				逻辑功能 M = H	算术运算 M = L	
S ₃	S ₂	S ₁	S ₀		CI _n = L (无进位)	CI _n = H (有进位)
L	L	L	L	$F = \overline{A}$	F = A 减 1	F = A
L	L	L	H	$F = \overline{AB}$	F = AB 减 1	F = AB
L	L	H	L	$F = \overline{A+B}$	F = \overline{AB} 减 1	F = \overline{AB}
L	L	H	H	F = 1	F = 减 1 (2 的补数)	F = 0
L	H	L	L	$F = \overline{A+B}$	F = A 加 (A+B)	F = A 加 (A+B) 加 1
L	H	L	H	$F = \overline{B}$	F = AB 加 (A+B)	F = AB 加 (A+B) 加 1
L	H	H	L	$F = \overline{A \oplus B}$	F = A 减 B 减 1	F = A 减 B
L	H	H	H	$F = \overline{A+B}$	F = A + B	F = (A+B) 加 1
H	L	L	L	$F = \overline{AB}$	F = A 加 (A+B)	F = A 加 (A+B) 加 1
H	L	L	H	$F = \overline{A \oplus B}$	F = A 加 B	F = A 加 B 加 1
H	L	H	L	F = B	F = \overline{AB} 加 (A+B)	F = \overline{AB} 加 (A+B) 加 1
H	L	H	H	F = A + B	F = A + B	F = (A+B) 加 1
H	H	L	L	F = 0	F = A 加 A	F = A 加 A 加 1
H	H	L	H	$F = \overline{AB}$	F = AB 加 A	F = AB 加 A 加 1
H	H	H	L	$F = \overline{AB}$	F = \overline{AB} 加 A	F = \overline{AB} 加 A 加 1
H	H	H	H	F = A	F = A	F = A 加 1

高电平作用数据

输入				逻辑功能 M = H	算术运算 M = L	
S ₀	S ₁	S ₂	S ₃		$\overline{CI}_0 = H$ (无进位)	$\overline{CI}_0 = L$ (有进位)
L	L	L	L	$F = \overline{A}$	F = A	F = A 加 1
L	L	L	H	$F = \overline{A+B}$	F = A + B	F = (A + B) 加 1
L	L	H	L	$F = \overline{AB}$	F = A + \overline{B}	F = (A + \overline{B}) 加 1
L	L	H	H	F = 0	F = 减 1 (2 的补数)	F = 0
L	H	L	L	$F = \overline{A\overline{B}}$	F = A 加 \overline{AB}	F = A 加 \overline{AB} 加 1
L	H	L	H	$F = \overline{B}$	F = (A + B) 加 \overline{AB}	F = (A + B) 加 \overline{AB} 加 1
L	H	H	L	$F = A \oplus B$	F = A 减 B 减 1	F = A 减 B
L	H	H	H	$F = \overline{AB}$	F = \overline{AB} 减 1	F = \overline{AB}
H	L	L	L	$F = \overline{A+B}$	F = A 加 AB	F = A 加 AB 加 1
H	L	L	H	$F = A \oplus B$	F = A 加 B	F = A 加 B 加 1
H	L	H	L	F = B	F = (A + \overline{B}) 加 AB	F = (A + \overline{B}) 加 AB 加 1
H	L	H	H	F = AB	F = AB 减 1	F = AB
H	H	L	L	F = 1	F = A 加 A	F = A 加 A 加 1
H	H	L	H	$F = A + \overline{B}$	F = (A + B) 加 A	F = (A + B) 加 A 加 1
H	H	H	L	$F = A + B$	F = (A + \overline{B}) 加 A	F = (A + \overline{B}) 加 A 加 1
H	H	H	H	F = A	F = A 减 1	F = A

H——高电平 L——低电平 *——每位都移至下一个更高位



推荐工作条件:

		54/74181			54/74S181			54/74LS181			单位
		最小	额定	最大	最小	额定	最大	最小	额定	最大	
电源电压V _{CC}	54	4.5	5	5.5	4.5	5	5.5	4.5	5	5.5	V
	74	4.75	5	5.25	4.75	5	5.25	4.75	5	5.25	
输入高电平电压V _{IH}		2			2			2			V
输入低电平电压 V _{IL}	54			0.8			0.8			0.7	V
	74			0.8			0.8			0.8	
输出高电平 电流I _{OH}	除F _{A-B} 外			-800			-1000			-400	uA
输出低电平电流I _{OL}	54			16			20			4	mA
	74			16			20			8	

静态特性 (TA 为工作环境温度范围)

参 数		测试条件 ^[1]		'181		'S181		'LS181		单位		
				最小	最大	最小	最大	最小	最大			
V _{IK} 输入嵌位电压		V _{CC} =最小, I _{IK} =-12mA, S181 和LS181为-18mA			1.5		-1.2		-1.5	V		
V _{OH} 输出高电平电压		V _{CC} =最小, V _{IH} =2V V _{IL} =最大, I _{OH} =最大	54	2.4		2.5		2.5		V		
			74	2.4		2.7		2.7				
I _{O(off)} 输出截止态电流 F _{A-B}		V _{CC} =最小, V _{IH} =2V, V _{IL} =最 大, I _O =5.5V			250		250		100	uA		
V _{OL} 输出低电平电压		V _{CC} =最小, V _{IH} =2V, V _{IL} =最大, I _{OL} =最大	54		0.4		0.5		0.4	V		
			74		0.4		0.5		0.5			
I _I 最大输 入电压时 输入电流	M	V _{CC} =最大 V _I =5.5V			1		1		0.1	mA		
	$\bar{A}_0\text{-}\bar{A}_3, \bar{B}_0\text{-}\bar{B}_3$				1		1		0.3			
	S0~S3				1		1		0.4			
	CIn				1		1		0.5			
I _{IH} 输入高 电平电流	M	V _{CC} =最大 V _{IH} =2.4V (S181为2.5V, LS181为 2.7V)			40		50		20	uA		
	$\bar{A}_0\text{-}\bar{A}_3, \bar{B}_0\text{-}\bar{B}_3$				120		150		60			
	S0~S3				160		200		80			
	CIn				200		250		100			
I _{IL} 输入低 电平电流	M	V _{CC} =最大, V _{IL} =0.4V (S181为0.5V)			1.6		-2		-0.4	mA		
	$\bar{A}_0\text{-}\bar{A}_3, \bar{B}_0\text{-}\bar{B}_3$				-4.8		-6		-1.2			
	S0~S3				-6.4		-8		-1.6			
	CIn				-8		-10		-2			
I _{OS} 输出短 路电流	除F _{A-B} 外	V _{CC} =最大		54	-20	-55	-40	-100	-6	-40	mA	
				74	-18	-57	-40	-100	-5	-42		
I _{CC} 电源电 流	V _{CC} =最大		M和所有S和 \bar{A} 接 4.5V, 其余输入接地		54		127		220		32	mA
					74		140		220		34	
			M和所有S接4.5V, 其余输入接地		54		135		220		35	
					74		150		220		37	

[1]: 测试条件中的“最小”和“最大”用推荐工作条件中的相应值。

参 数 ^[2]		测 试 条 件			'181	'S	'LS	单 位		
					最大	最 大	最 大			
t_{PLH}	$C_{In} \rightarrow$	$V_{CC}=5V$ $C_L=15pF$ $R_L=400\Omega$ (S181 为 280 Ω , LS181 为 $2k\Omega$)	$M=0, S_0=S_3=4.5V,$	$M=0, S_0=S_3=$	18	10.5	27	ns		
t_{PHL}	CO_{n+4}		$S_1=S_2=0,$ 所有 \bar{A} 接 4.5V, 所有 \bar{B} 接地	$0V, S_1=S_2=4.5V,$ 所有 \bar{A} 和 \bar{B} 接 4.5V。	19	10.5	20	ns		
t_{PLH}	$\bar{A}_0\text{-}\bar{A}_3, \bar{B}_0\text{-}\bar{B}$		$M=0, S_0=S_3=4.5V, S_1=S_2=0,$ 同位 \bar{B} (\bar{A} $)$ 接地。其余 \bar{A} 接 4.5V。其余 \bar{A} 和 C_{In} 接地	$S_1=S_2=0,$ 同位 \bar{B} (\bar{A} $)$ 接地。其余 \bar{A} 接 4.5V。其余 \bar{A} 和 C_{In} 接地	43	18.5	38	ns		
t_{PHL}	$3 \rightarrow CO_{n+1}$				41	18.5	38	ns		
t_{PLH}					$M=0, S_0=S_3=0V, S_1=S_2=4.5V,$ 同位 \bar{B} 接 4.5V, 同位 \bar{A} 接地, 其余 \bar{A} 和 \bar{B} 和 C_{In} 接地	$S_1=S_2=4.5V,$ 同位 \bar{B} 接 4.5V, 同位 \bar{A} 接地, 其余 \bar{A} 和 \bar{B} 和 C_{In} 接地	50	23	41	
t_{PHL}							50	23	41	
t_{PLH}	$C_{In} \rightarrow \bar{F}_0\text{-}\bar{F}_3$		$M=0, S_0=S_3=$ 4.5V, $S_1=S_2=0,$ 所 有 \bar{A} 接 4.5V, \bar{B} 接地。	$M=0, S_0=S_3=0V,$ $S_1=S_2=4.5V,$ 所有 A 和 B 接 4.5V。	19	12	26	ns		
t_{PHL}					18	12	20			
t_{PLH}	$\bar{A}_0\text{-}\bar{A}_3, \bar{B}_0\text{-}\bar{B}$		$M=0, S_0=S_3=4.5V, S_1=S_2=0,$ 同位 \bar{B} (\bar{A} $)$ 接地。其余 \bar{B} 接 4.5V。其余 \bar{A} 和 C_{In} 接地	$S_1=S_2=0,$ 同位 \bar{B} (\bar{A} $)$ 接地。其余 \bar{B} 接 4.5V。其余 \bar{A} 和 C_{In} 接地	19	12	29	ns		
t_{PHL}					19	12	23			
t_{PLH}					$M=0, S_0=S_3=0V, S_1=S_2=4.5V,$ 同位 \bar{B} 接 4.5V, 同位 \bar{A} 接地, 其余 \bar{A} 和 \bar{B} 和 C_{In} 接地	$S_1=S_2=4.5V,$ 同位 \bar{B} 接 4.5V, 同位 \bar{A} 接地, 其余 \bar{A} 和 \bar{B} 和 C_{In} 接地	25		15	32
t_{PHL}							25		15	32
t_{PLH}	$\bar{A}_0\text{-}\bar{A}_3, \bar{B}_0\text{-}\bar{B}$		$M=0, S_0=S_3=4.5V, S_1=S_2=0,$ 同位 \bar{B} (\bar{A} $)$ 接 4.5V, 其余 \bar{A} 和 \bar{B} 和 C_{In} 接地	$S_1=S_2=0,$ 同位 \bar{B} (\bar{A} $)$ 接 4.5V, 其余 \bar{A} 和 \bar{B} 和 C_{In} 接地	19	12	30	ns		
t_{PHL}					19	12	30			
t_{PLH}					$M=0, S_0=S_3=4.5V, S_1=S_2=0,$ 同位 \bar{B} 接 地, 同位 \bar{A} 接 4.5V, 其余 \bar{A} 和 \bar{B} 和 C_{In} 接地	$S_1=S_2=0,$ 同位 \bar{B} 接 地, 同位 \bar{A} 接 4.5V, 其余 \bar{A} 和 \bar{B} 和 C_{In} 接地	25		15	30
t_{PHL}							25		15	33
t_{PLH}	$\bar{A}_0\text{-}\bar{A}_3, \bar{B}_0\text{-}\bar{B}$	$M=0, S_0=S_3=4.5V, S_1=S_2=0,$ 同位 \bar{B} (\bar{A} $)$ 接 4.5V, 其余 \bar{A} 和 \bar{B} 接 4.5V, C_{In} 接地	$S_1=S_2=0,$ 同位 \bar{B} (\bar{A} $)$ 接 4.5V, 其余 \bar{A} 和 \bar{B} 接 4.5V, C_{In} 接地	42	16.5	32	ns			
t_{PHL}				32	16.5	20				
t_{PLH}				$M=0, S_0=S_3=0V, S_1=S_2=4.5V,$ 同位 \bar{B} 接 地, 同位 \bar{A} 接 4.5V, 其余 \bar{A} 接 4.5V。其余 \bar{B} 和 C_{In} 接地	$S_1=S_2=4.5V,$ 同位 \bar{B} 接 地, 同位 \bar{A} 接 4.5V, 其余 \bar{A} 接 4.5V。其余 \bar{B} 和 C_{In} 接地	48		20	32	
t_{PHL}						34		22	32	
t_{PLH}				$M=0, S_0=S_3=0V, S_1=S_2=4.5V,$ 同位 \bar{B} (\bar{A} $)$ 接 4.5V, 其余 \bar{A} 和 \bar{B} 和 C_{In} 接地	$S_1=S_2=4.5V,$ 同位 \bar{B} (\bar{A} $)$ 接 4.5V, 其余 \bar{A} 和 \bar{B} 和 C_{In} 接地	48		20	33	
t_{PHL}						34		22	38	
t_{PLH}	$\bar{A}_0\text{-}\bar{A}_3, \bar{B}_0\text{-}\bar{B}$	$M=0, S_0=S_3=0V, S_1=S_2=4.5V,$ 同位 \bar{B} 接 地, 同位 \bar{A} 接 4.5V, 其余 \bar{A} 接 4.5V。其余 \bar{B} 和 C_{In} 接地	$S_1=S_2=4.5V,$ 同位 \bar{B} 接 地, 同位 \bar{A} 接 4.5V, 其余 \bar{A} 接 4.5V。其余 \bar{B} 和 C_{In} 接地	50	23	50	ns			
t_{PHL}				48	30	62				

[2]: f_{max} 最大时钟频率。 t_{PLH} 输出由低电平到高电平传输延迟时间 t_{PHL} 输出由高电平到低电平传输延迟时间