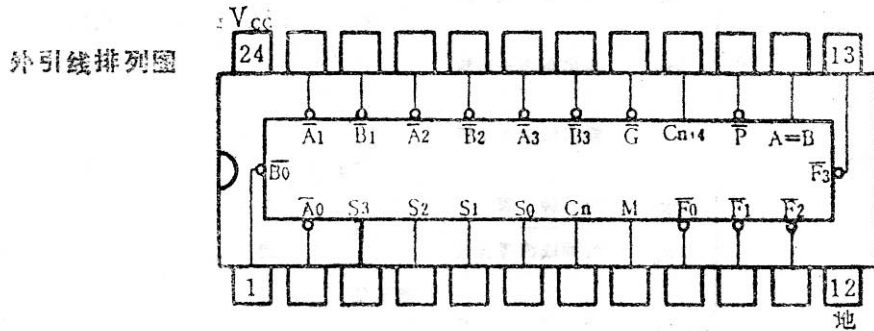


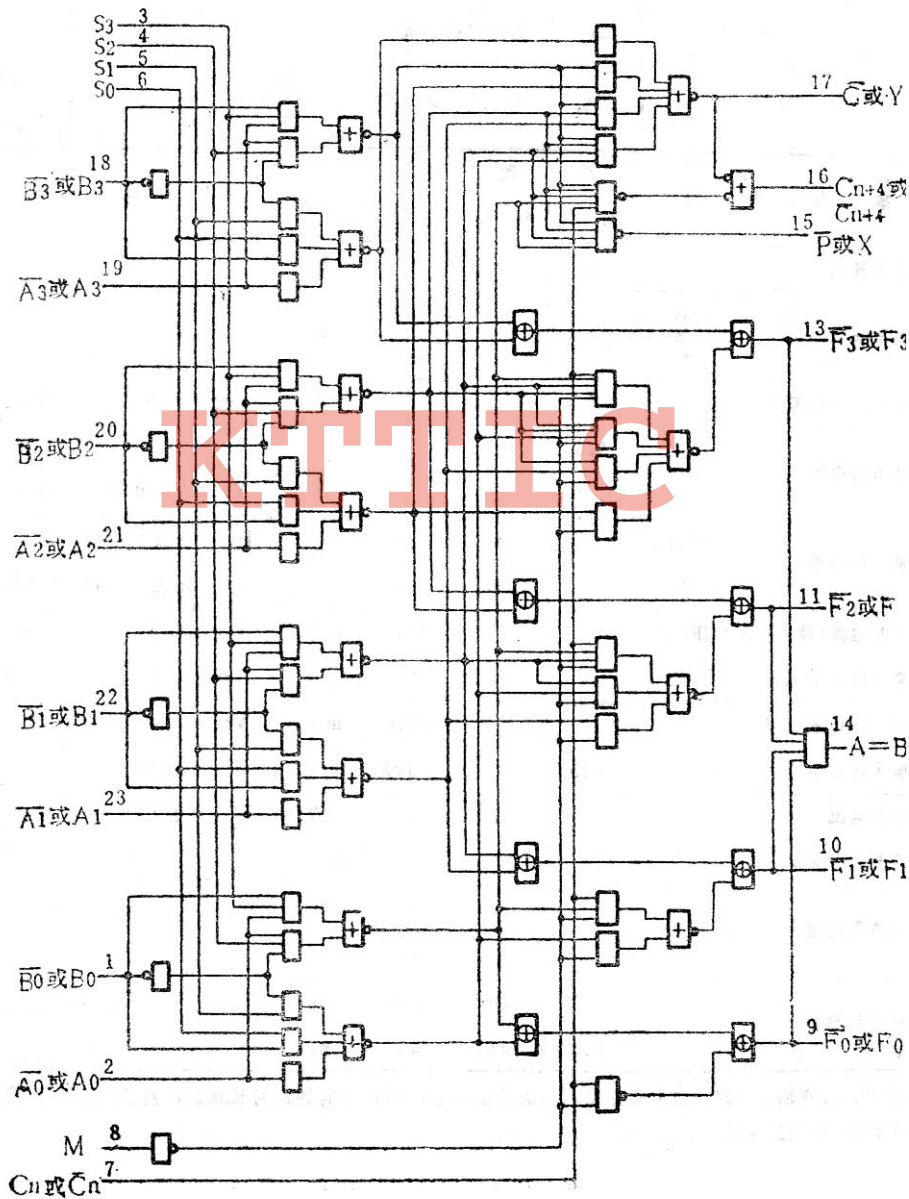
# 54LS181 / 74LS181 中文数据手册 Data Sheet

## 54LS181/74LS181 四位算术/逻辑运算器

典型参数：加法时间 = 24ns Pd = 102mw



逻辑图



### 54LS181 / 74LS181 说明

54LS181 / 74LS181 电路的复杂程度等效于75个门，可实行两个4位字的16种二进制算术运算或两个布尔变量有可能的16种逻辑功能运算，是一种高速低功耗的4位算术逻辑运算器，简称ALU。

经方式控制（M）和4根功能选线（ $S_0, S_1, S_2, S_3$ ）结合，可选中32种运算中的一种而不需外接任何电路。（M）处于低电平，内部进位的（ $C_n$ ）和（ $C_{n+4}$ ）赋能可进行算术运算；若（M）处于高电平，（ $C_n$ ）和（ $C_{n+4}$ ）被禁，则可进行逻辑运算。

算术运算包括有加、减、递减、直接传送，逻辑运算包括有“异或”、“与非”、“与”、“或非”、“或”并可做比较器等。

54LS181 / 74LS181 电路有两个可用的级联输出端（管脚15和管脚17），可同时产生快速进位，本电路可同S182全超前进位电路结合使用，以提供多层的全超前进位，进行高速算术运算，其典型的加法时间为44ns（9到16位字长），若高速不是个重要问题，可用行波进位功能，其延迟为40ns（5到8位字长）。以行波进位延长达最小值去完成短字字长的算术运算。

电路的减法是在内部产生减法的反码处，由加反码而完成运算的，合成输出为A-B-1。它要进行循环进位或强制进位以供A-B。

电路的功能输出或进位输出，都可以进行信息大小的比较，但需将电路放在减的方式。

按管脚所规定的含义，电路可适应“高”有效的数据或“低”有效的数据，以分别符合正、负逻辑真值表。

### 54LS181 / 74LS181 特点

- 。长字上高速运算的全超前进位。
- 。输入钳位二极管使传输线的效应达到最小。
- 。达林顿的输出缩短了关闭时间。
- 。算术运算方式

加

减

将运算数A移一位

大小数比较

加上12种其它算术运算

。逻辑运算方式

“异或”

作比较器

“与”、“与非”、“或”、“或非”

加上10种其它逻辑运算



### 54LS181 / 74LS181推荐工作条件

符号	参 数 名 称	参 数 值			单 位
		最 小	典 型	最 大	
V <sub>CC</sub>	电 源 电 压	54	4.5	5	V
		74	4.75	5	
I <sub>OH</sub>	输出高电平电流			-400	μA
I <sub>OL</sub>	输出低电平电流	54		4	mA
		74		8	
T <sub>A</sub>	工作温度	54	-55	125	°C
		74	0	70	

参

符号	参数名称		参 数 值			单位	测 试 条 件	
			最小	典型	最大			
$V_{IH}$	输入高电平		2			V		
$V_{IL}$	输入低电平	54LS181			0.7	V		
		74LS181			0.8			
$V_{CD}$	输入钳位电压				-1.5	V	$V_{CC}$ =最小 $I_I$ =-18mA	
$V_{OH}$	输出高电平 (除A=B外的所有输出)	54LS181	2.5	3.4		V	$V_{CC}$ =最小 $V_{IH}$ =2V $V_{IL}$ =最大 $I_{OH}$ =-400 $\mu$ A	
		74LS181	2.7	3.4				
$I_{OH}$	输出高电平电流 (仅仅为A=B)				100	$\mu$ A	$V_{CC}$ =最小 $V_{OH}$ =5.5V $V_{IL}$ =最大 $V_{IH}$ =2V	
$V_{OL}$	输出低电平	所有输出	54, 74	0.25	0.4	V	$I_{OL}$ =4mA	$V_{CC}$ =最小 $V_{IH}$ =2V $V_{IL}$ =最大
			74LS181	0.35	0.5			
		输出 $\overline{G}$			0.47		0.7	$I_{OL}$ =16mA
		输出P	54LS181	0.35	0.6		$I_{OL}$ =8mA	
			74LS181	0.35	0.5			
$I_I$	输入电流 (在最大输入电压时)	方式输入			0.1	mA	$V_{CC}$ =最大 $V_I$ =5.5V	
		任一 $\overline{A}$ 或 $\overline{B}$ 输入			0.3			
		任一S输入			0.4			
		进位输入			0.5			
$I_{IH}$	输入高电平电流	方式输入			20	mA	$V_{CC}$ =最大 $V_I$ =2.7V	
		任一 $\overline{A}$ 或 $\overline{B}$ 输入			60			
		任一S输入			80			
		进位输入			100			
$I_{IL}$	输入低电平电流	方式输入			-0.4	mA	$V_{CC}$ =最大 $V_I$ =0.4V	
		任一 $\overline{A}$ 或 $\overline{B}$ 输入			-1.2			
		任一S输入			-1.6			
		进位输入			-2			
$I_{OS}$	短路输出电流 (除A=B外的任一输出)	54LS181	-6		-40	mA	$V_{CC}$ =最大	
		74LS181	-5		-42			
$I_{CC}$	电源电流	54LS181		20	32	mA	条件A	$V_{CC}$ =最大 注
		74LS181		20	34			
		54LS181		21	35			
		74LS181		21	37			

注：若以输出开路，在下列条件下测 $I_{CC}$ ：

- A.  $S_0$ 到 $S_3$ 、M和A等输入端均处于4.5V，所有其他输入端都接地
- B.  $S_0$ 到 $S_3$ 和M等输入端均处于4.5V，所有其他输入端都接地

54LS181 / 74LS181 参数

参数	从(输入)	到(输出)	最小	典型	最大	单位	测试条件
$t_{PLH}$	$C_n$	$C_{n+4}$		18	27	ns	
$t_{PHL}$				13	20		
$t_{PLH}$	任一 $\bar{A}$ 或 $\bar{B}$	$C_{n+4}$		25	38	ns	M=0V $S_0=S_3=4.5V$ $S_1=S_2=0V$ (和方式)
$t_{PHL}$				25	38		
$t_{PLH}$	任一 $\bar{A}$ 或 $\bar{B}$	$C_{n+4}$		27	41	ns	M=0V $S_0=S_3=4.5V$ $S_1=S_2=4.5V$ (差方式)
$t_{PHL}$				27	41		
$t_{PLH}$	$C_n$	任一F		17	26	ns	M=0V (和或差方式)
$t_{PHL}$				13	20		
$t_{PLH}$	任一 $\bar{A}$ 或 $\bar{B}$	G		19	29	ns	M=0V $S_0=S_3=4.5V$ $S_1=S_2=0V$ (和方式)
$t_{PHL}$				15	23		
$t_{PLH}$	任一 $\bar{A}$ 或 $\bar{B}$	G		21	32	ns	M=0V $S_0=S_3=4.5V$ $S_1=S_2=4.5V$ (差方式)
$t_{PHL}$				21	32		
$t_{PLH}$	任一 $\bar{A}$ 或 $\bar{B}$	P		20	30	ns	M=0V $S_0=S_3=4.5V$ $S_1=S_2=0V$ (和方式)
$t_{PHL}$				20	30		
$t_{PLH}$	任一 $\bar{A}$ 或 $\bar{B}$	P		20	30	ns	M=0V $S_0=S_3=4.5V$ $S_1=S_2=4.5V$ (差方式)
$t_{PHL}$				22	33		
$t_{PLH}$	$\bar{A}_i$ 或 $\bar{E}_i$	$\bar{F}_i$		21	32	ns	M=0V $S_0=S_3=4.5V$ $S_1=S_2=0V$ (和方式)
$t_{PHL}$				13	20		
$t_{PLH}$	$\bar{A}_i$ 或 $\bar{E}_i$	$\bar{F}_i$		21	32	ns	M=0V $S_0=S_3=4.5V$ $S_1=S_2=4.5V$ (差方式)
$t_{PHL}$				21	32		
$t_{PLH}$	$\bar{A}_i$ 或 $\bar{E}_i$	$\bar{F}_i$		22	33	ns	M=4.5V (逻辑方式)
$t_{PHL}$				26	38		
$t_{PLH}$	任一 $\bar{A}$ 或 $\bar{B}$	A=B		33	50	ns	M=0V $S_0=S_3=4.5V$ $S_1=S_2=4.5V$ (差方式)
$t_{PHL}$				41	62		

表 1

选 择				低 有 效 数 据		
S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>	M=H 逻辑功能	M=L 算 术 运	
					C <sub>n</sub> =L (无进位)	C <sub>n</sub> =L (带进位)
L	L	L	L	F= $\bar{A}$	F=A 减1	F=A
L	L	L	H	F= $\bar{A} \square B$	F= A □ B 减1	F= A □ B
L	L	H	L	F= $\bar{A} + B$	F= A □ $\bar{B}$ 减1	F= A □ $\bar{B}$
L	L	H	H	F= 1	F=减1	F=0
L	H	L	L	F= $\overline{A+B}$	F= A 加 (A+ $\bar{B}$ )	F= A 加 (A+B) 加1
L	H	L	H	F= $\bar{B}$	F= A □ B 加 (A+ $\bar{B}$ )	F= AB 加(A+B)加1
L	H	H	L	F= $\overline{A \square B}$	F= A 减B 减1	F=A 减B
L	H	H	H	F= $A + \bar{B}$	F= $A + \bar{B}$	F= (A □ $\bar{B}$ ) 加1
H	L	L	L	F= $\bar{A} \square B$	F= A 加 (A+B)	F= A 加 (A+B) 加1
H	L	L	H	F= A □ B	F= A 加B	F= A 加B 加1
H	L	H	L	F= $B$	F= A □ $\bar{B}$ + (A+B)	F= A $\bar{B}$ + (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= A □ $\bar{B}$	F= A □ B 加A	F= AB 加A 加1
H	H	H	L	F= A □ B	F= A □ $\bar{B}$ 加A	F= A □ $\bar{B}$ 加A 加1
H	H	H	H	F= A	F=A	F=A 加1

表 2

选 择				高 有 效 数 据		
S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>	M=H 逻辑功能	M=L 算 术 运	
					C <sub>n</sub> =L (无进)	C <sub>n</sub> =L (带进)
L	L	L	L	F= $\bar{A}$	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= $\bar{A} \square B$	F= $A + \bar{B}$	F= (A+ $\bar{B}$ ) 加1
L	L	H	H	F= 0	F=减1	F= 0
L	H	L	L	F= $\overline{A \square B}$	F=A 加A □ $\bar{B}$	F= A 加A □ $\bar{B}$ 加1
L	H	L	H	F= $\bar{B}$	F= (A+B) 加A □ $\bar{B}$	F= (A+B) 加A □ $\bar{B}$ 加1
L	H	H	L	F= A □ B	F= A 减B 减1	F= A 减B
L	H	H	H	F= A □ $\bar{B}$	F= A □ $\bar{B}$ 减1	F= A □ $\bar{B}$
H	L	L	L	F= $\bar{A} + B$	F= A 加A □ B	F= A 加A □ B 加1
H	L	L	H	F= $\overline{A \square B}$	F=A 加B	F= A 加B 加1
H	L	H	L	F= $B$	F= (A+ $\bar{B}$ ) 加A □ B	F= (A+ $\bar{B}$ ) 加AB 加1
H	L	H	H	F= A □ B	F= A □ B 减1	F= A □ B
H	H	L	L	F= 1	F=A 加A .	F=A 加A 加1
H	H	L	H	F= $A + \bar{B}$	F= (A+B) 加A	F= (A+B) 加A 加1
H	H	H	L	F= $A + B$	F= (A+ $\bar{B}$ ) 加A	F= (A+ $\bar{B}$ ) 加A 加1
H	H	H	H	F= A	F=A 减1	F=A

\*每位都移至下一位更高位

管脚数	2	1	23	22	21	20	19	18	9	10	11	13	7	16	15	17
低有效数据 (表1)	$\overline{A_0}$	$\overline{B_0}$	$\overline{A_1}$	$\overline{B_1}$	$\overline{A_2}$	$\overline{B_2}$	$\overline{A_3}$	$\overline{B_3}$	$\overline{F_0}$	$\overline{F_1}$	$\overline{F_2}$	$\overline{F_3}$	$C_n$	$C_{n+4}$	$\overline{P}$	$\overline{G}$
高有效数据 (表2)	A0	B0	A1	B1	A2	B2	A3	B3	F0	F1	F2	F3	$\overline{C_n}$	$\overline{C_n} + 4$	X	Y

典型加法时间

位数	加法时间			封装计数		ALU 之间的进位方法
	用于和 $_{181}^{182}$	用于和 $_{182}^{181}$	用于和 $_{182}^{181}$	181	182	
1—4	24ns	24ns	11ns	1		无进位
5—8	36ns	40ns	18ns	2		行波进位
9—16	36ns	44ns	19ns	3 或4	1	全超前进位
17—64	60ns	68ns	28ns	5—16	2—5	全超前进位

参数测量表和方式测量表

功能输入：S<sub>0</sub>=S<sub>3</sub>=4.5V S<sub>1</sub>=S<sub>2</sub>=M=0V

参数	被测输入	同位的其它输入		其它数据输入		被测输出	输出波形
		加4.5V	接地	加4.5V	接地		
t <sub>PLH</sub>	$\overline{A_i}$	$\overline{A_i}$	无	留下的 $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$		$\overline{C_n}$	同相
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{B_i}$	$\overline{A_i}$	无	留下的 $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$		$\overline{C_n}$	同相
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{A_i}$	$\overline{B_i}$	无	无		留下的 $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$ ， $\overline{C_n}$	$\overline{P}$
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{B_i}$	$\overline{A_i}$	无	无		留下的 $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$ ， $\overline{C_n}$	$\overline{P}$
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{A_i}$	无	$\overline{B_i}$	留下的 $\overline{B}$		留下的 $\overline{A}$ ， $\overline{C_n}$	$\overline{G}$
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{B_i}$	无	$\overline{A_i}$	留下的 $\overline{B}$		留下的 $\overline{A}$ ， $\overline{C_n}$	$\overline{G}$
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$C_n$	无	无	所有的 $\overline{A}$		所有的 $\overline{B}$	任一 $\overline{F}$ 或 $\overline{C_{n+4}}$
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{A_i}$	无	$\overline{B_i}$	留下的 $\overline{B}$		留下的 $\overline{A}$ ， $\overline{C_n}$	$\overline{C_{n+4}}$
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{B_i}$	无	$\overline{A_i}$	留下的 $\overline{B}$		留下的 $\overline{A}$ ， $\overline{C_n}$	$\overline{C_{n+4}}$
t <sub>PHL</sub>							

逻辑方式测试表

功能输入：S<sub>0</sub>=S<sub>3</sub>=0V S<sub>1</sub>=S<sub>2</sub>= M=4.5V

参数	被测输入	同位的其它输入		其它数据输入		被测输出	输出波形
		加4.5V	接地	加4.5V	接地		
t <sub>PLH</sub>	$\overline{A}_i$	$\overline{B}_i$	无	无	留下的 $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$ ，C <sub>n</sub>	$\overline{F}_i$	反相
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{B}_i$	$\overline{A}_i$	无	无	留下的 $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$ ，C <sub>n</sub>	$\overline{F}_i$	反相
t <sub>PHL</sub>							

差方式测试表

功能输入：S<sub>1</sub>=S<sub>2</sub>=4.5V S<sub>0</sub>=S<sub>3</sub>= M=0V

参数	被测输入	同位的其它输入		其它数据输入		被测输出	输出波形
		加4.5V	接地	加4.5V	接地		
t <sub>PLH</sub>	$\overline{A}_i$	无	$\overline{B}_i$	留下的 $\overline{A}$	留下的 $\overline{B}$ ，C <sub>n</sub>	$\overline{F}_i$	同相
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{B}_i$	$\overline{A}_i$	无	留下的 $\overline{A}$	留下的 $\overline{B}$ ，C <sub>n</sub>	$\overline{F}_i$	反相
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{A}_i$	无	$\overline{B}_i$	无	留下的 $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$ ，C <sub>n</sub>	$\overline{P}$	同相
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{B}_i$	$\overline{A}_i$	无	无	留下的 $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$ ，C <sub>n</sub>	$\overline{P}$	反相
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{A}_i$	$\overline{B}_i$	无	无	留下的 $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$ ，C <sub>n</sub>	$\overline{G}$	同相
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{B}_i$	无	$\overline{A}_i$	无	留下的 $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$ ，C <sub>n</sub>	$\overline{G}$	反相
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{A}_i$	无	$\overline{B}_i$	留下的 $\overline{A}$	留下的 $\overline{B}$ ，C <sub>n</sub>	A=B	同相
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{B}_i$	$\overline{A}_i$	无	留下的 $\overline{A}$	留下的 $\overline{B}$ ，C <sub>n</sub>	A=B	反相
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>		无	无	留下的 $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$	无	C <sub>n</sub> +4 或任一 $\overline{F}$	同相
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{A}_i$	$\overline{B}_i$	无	无	留下的 $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$ ，C <sub>n</sub>	C <sub>n</sub> +4	反相
t <sub>PHL</sub>							
t <sub>PLH</sub>	$\overline{B}_i$	无	$\overline{A}_i$	无	留下的 $\overline{A}$ 和 $\overline{B}$ ，C <sub>n</sub>	C <sub>n</sub> +4	同相
t <sub>PHL</sub>							

- ◆模式控制Req = 17kΩ ←
  - ▲任一 $\overline{A}$ 或 $\overline{B}$ Req = 5.67kΩ ▲
  - ◆任一SReq = 4.25kΩ ←
  - ▼CnReq = 2.86kΩ ↑
- 1.输入等效电路见附图9.
- 2.输出（除A=B）所有输出等效电路图见附图11. R=250Ω
- 3.A=B 输出等效电路见附图16.