

## 八选一模拟开关

### 概述

CD4051 模拟开关是用数字信号控制的多路调制/选择模拟开关，具有低导通电阻和低截止漏电流特性。通过模拟开关的模拟量幅度可高达 15VPP。例如，VDD = 5V，GND = 0V，VSS = -5V，那么幅度-5V ~ +5V 的模拟信号就可用 0V ~ 5V 的数字信号来控制传输。

CD4051 是一个八选一模拟开关，有 A0、A1、A2 三个二进制控输入端和使能  $\overline{EN}$  输入端，这三个二进制信号可将 8 个模拟通道中任一个置为导通状态，使能  $\overline{EN}$  输入端输入“1”电平时将模拟开关所有通道置为关断状态，输入“0”电平时将模拟开关所有通道置为导通状态。

CD4051 采用 SOP16 和 DIP16 封装形式。

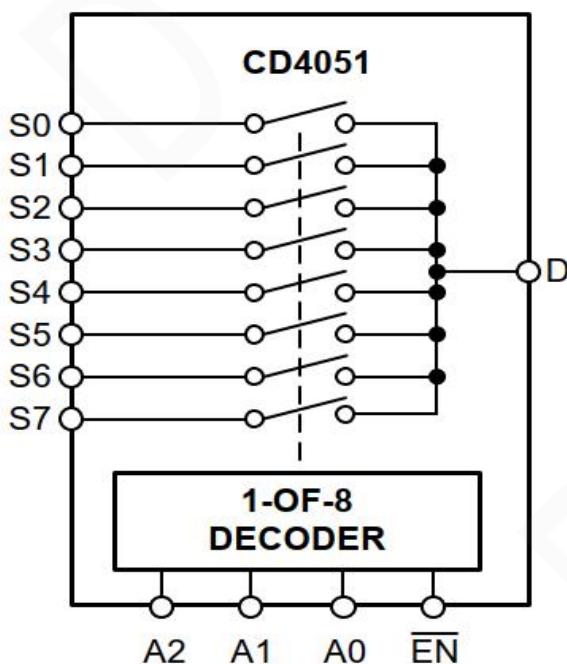
### 主要特点

- 宽工作电压范围：3V ~ 15V
- 低导通电阻：55Ω (VDD-VSS=15V)
- 极低的静态功耗和高关态电阻
- 模拟开关导通电阻差值  $\Delta R_{ON} = 5\Omega$  (VDD-VSS = 15V)
- 内置模拟开关控制地址译码器和电平转换器

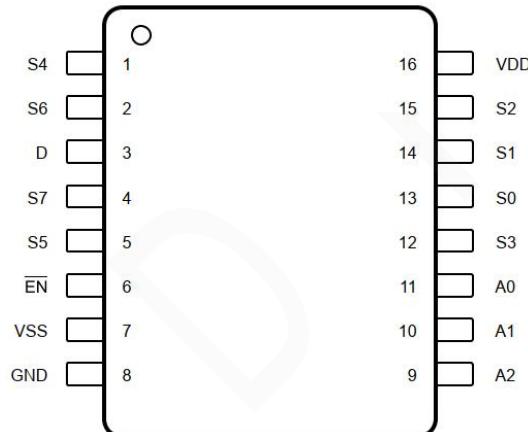
### 主要应用领域

- 模拟/数字多路复用和解复用
- 工厂自动化和控制
- 楼宇自动化
- 电池测试设备
- 电网基础设施
- 电力输送
- 医疗

### 功能框图



## 管脚说明及真值表



真值表				
输入情况				输出情况
<b>EN</b>	<b>A2</b>	<b>A1</b>	<b>A0</b>	
0	0	0	0	S0 to D
0	0	0	1	S1 to D
0	0	1	0	S2 to D
0	0	1	1	S3 to D
0	1	0	0	S4 to D
0	1	0	1	S5 to D
0	1	1	0	S6 to D
0	1	1	1	S7 to D
1	X	X	X	None

注: X= 忽略不计

管脚序号	管脚名称	I/O	描述
1	S4	I/O	通道 4 输入或输出
2	S6	I/O	通道 6 输入或输出
3	D	I/O	公共输入或输出
4	S7	I/O	通道 7 输入或输出
5	S5	I/O	通道 5 输入或输出
6	<b>EN</b>	I	逻辑使能低电平有效, 当该引脚为高电平时, 所有开关关闭; 当该引脚为低电平时, A1 和 A0 地址输入决定打开哪个开关
7	VSS	P	负电源 <sup>[1]</sup>
8	GND	P	地 (0V)
9	A2	I	地址控制位, 与 A0、A1 组合见真值表
10	A1	I	地址控制位, 与 A0、A2 组合见真值表
11	A0	I	地址控制位, 与 A1、A2 组合见真值表
12	S3	I/O	通道 3 输入或输出
13	S0	I/O	通道 0 输入或输出
14	S1	I/O	通道 1 输入或输出
15	S2	I/O	通道 2 输入或输出
16	VDD	P	正电源 <sup>[1]</sup>

注:

[1] 为了可靠运行在 VSS 和 GND 之间连接一个 0.1  $\mu$ F 至 10  $\mu$ F 的去耦电容。

## 极限参数

参数	标识	值
电源电压 (电压参考 VSS 脚)	$V_{DD}$	-0.5 ~ 18V
输入电压 (所有输入)	$V_{IN}$	-0.5 ~ $V_{DD}+0.5V$
输入电流 (任一输入)	$I_{IN}$	$\pm 10\text{mA}$
工作温度范围	$T_A$	-20 ~ 85°C
最大工作结温	$T_J$	150°C
存储温度	$T_S$	-65 ~ +150°C
焊接温度 (10s)	$T_W$	260°C

注意：超过以上极限值有可能造成芯片的永久性损坏。

## 推荐工作条件

参数	标识	最小值	最大值	单位
电源电压	$V_{DD}$	3	15	V
输入电压	$V_{IN}$	0	$V_{DD}$	V

## 直流电气特性 (若无其他规定, $V_{SS}=0V$ , $T_{amb}=25^\circ\text{C}$ )

参数	标识	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
静态电流	$I_{DD}$	-	$V_{DD}=5V$	0	-	20	uA
		-	$V_{DD}=10V$	0	-	40	
		-	$V_{DD}=15V$	0	-	80	
导通电阻	$R_{ON}$	$V_{DD}=2.5V, V_{SS}=-2.5V$ , 或 $V_{DD}=5V, V_{SS}=0V$		-	180	1050	$\Omega$
		$V_{DD}=5V, V_{SS}=-5V$ , 或 $V_{DD}=10V, V_{SS}=0V$		-	70	400	
		$V_{DD}=7.5V, V_{SS}=-7.5V$ , 或 $V_{DD}=15V, V_{SS}=0V$		-	55	240	
导通电阻差值	$\Delta R_{on}$	$V_{DD}=2.5V, V_{SS}=-2.5V$ , 或 $V_{DD}=5V, V_{SS}=0V$		-	10	-	$\Omega$
		$V_{DD}=5V, V_{SS}=-5V$ , 或 $V_{DD}=10V, V_{SS}=0V$		-	10	-	
		$V_{DD}=7.5V, V_{SS}=-7.5V$ , 或 $V_{DD}=15V, V_{SS}=0V$		-	5	-	
关态通道漏电流 (任一通道处于关态)	$I_{OFF}$	$V_{DD}=7.5V, V_{SS}=-7.5V$ , $O/I=\pm 7.5V, I/O=0V$		-	$\pm 0.01$	$\pm 50$	nA
		$\overline{EN}=7.5V$		-	$\pm 0.04$	$\pm 200$	nA
低电平输入电压	$V_{IL}$	$ I_{O}  < 1\mu\text{A}$	$V_{DD}=5V$	-	-	1.5	V
			$V_{DD}=10V$	-	-	3.0	
			$V_{DD}=15V$	-	-	4.0	

高电平输入电压	V <sub>IH</sub>	I <sub>O</sub>   < 1μA	V <sub>DD</sub> =5V	3.5	-	-	V
			V <sub>DD</sub> =10V	7	-	-	
			V <sub>DD</sub> =15V	11	-	-	
输入电流	I <sub>IN</sub>	V <sub>IN</sub> =0V	V <sub>DD</sub> =15V	-	-10 <sup>-5</sup>	-0.3	uA
		V <sub>IN</sub> =15V		-	10 <sup>-5</sup>	0.3	

**交流电气特性 (若无其他规定, V<sub>SS</sub>=0V, Tamb=25°C)**

参数	标识	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
传输延迟时间 (开启通道)	t <sub>PZH</sub> t <sub>PZL</sub>	R <sub>L</sub> =1KΩ, C <sub>L</sub> =50pF	V <sub>DD</sub> =5V	-	-	1200
			V <sub>DD</sub> =10V	-	-	450
			V <sub>DD</sub> =15V	-	-	320
传输延迟时间 (关闭通道)	t <sub>PHZ</sub> t <sub>PLZ</sub>	R <sub>L</sub> =1KΩ, C <sub>L</sub> =50pF	V <sub>DD</sub> =5V	-	-	420
			V <sub>DD</sub> =10V	-	-	200
			V <sub>DD</sub> =15V	-	-	150
输入电容	C <sub>IN</sub>	控制输入	V <sub>DD</sub> =10V	-	-	7.5
		信号输入	V <sub>DD</sub> =15V	-	-	15
输出电容 (共输入/输出)	C <sub>out</sub>	-	V <sub>DD</sub> =10V	-	15	-
旁路电容	C <sub>IOS</sub>	-	V <sub>DD</sub> =10V	-	0.2	-
电源耗散电容	C <sub>PO</sub>	-	V <sub>DD</sub> =10V	-	140	-
正弦波失真度		R <sub>L</sub> =10KΩ, f <sub>IS</sub> =1KHz, V <sub>IS</sub> =5Vpp, V <sub>SI</sub> =0V	V <sub>DD</sub> =10V	-	0.04	-
正弦波频率响应		R <sub>L</sub> =1KΩ, V <sub>IS</sub> =5Vpp, 20log10(V <sub>OS</sub> /V <sub>IS</sub> )=-40dB	V <sub>DD</sub> =10V	-	40	-
关态串扰频率		R <sub>L</sub> =1KΩ, V <sub>IS</sub> =5Vpp, 20log10(V <sub>OS</sub> /V <sub>IS</sub> )=-40dB	V <sub>DD</sub> =10V	-	10	-
信号串扰频率		R <sub>L</sub> =1KΩ, V <sub>IS</sub> =5Vpp, 20log10(V <sub>OS</sub> /V <sub>IS</sub> )=-40dB	V <sub>DD</sub> =10V	-	3	-
信号输入到输出 的传输延迟	t <sub>PHL</sub> t <sub>PLH</sub>	C <sub>L</sub> =50pF	V <sub>DD</sub> =5V	-	25	55
			V <sub>DD</sub> =10V	-	15	35
			V <sub>DD</sub> =15V	-	10	25
控制输入到信号响应		R <sub>L</sub> =10KΩ, 在所有通道的末端输入 振幅为10V的方波	V <sub>DD</sub> =10V	-	65	-
传输延迟时间 从取址到信号输出 通道为开启或关闭	t <sub>PHL</sub> t <sub>PLH</sub>	C <sub>L</sub> =50pF	V <sub>DD</sub> =5V	-	300	1000
			V <sub>DD</sub> =10V	-	100	350
			V <sub>DD</sub> =15V	-	70	240

测试电路图 (所有不使用的引脚接地,  $V_{SS}=0V$ ,  $T_{amb}=25^{\circ}C$ )

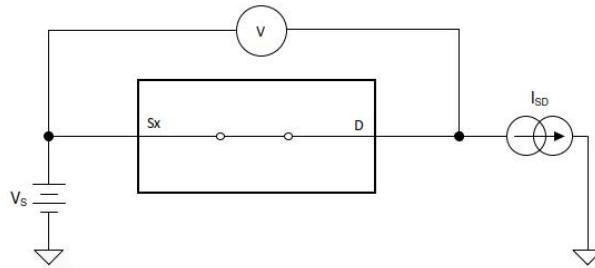


图 1 RON 测试

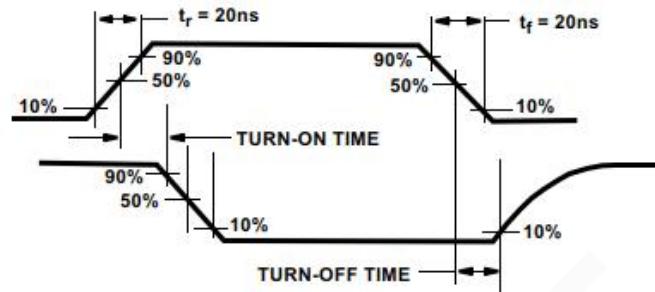


图 2 通道开启波形 ( $RL = 1 k\Omega$ )

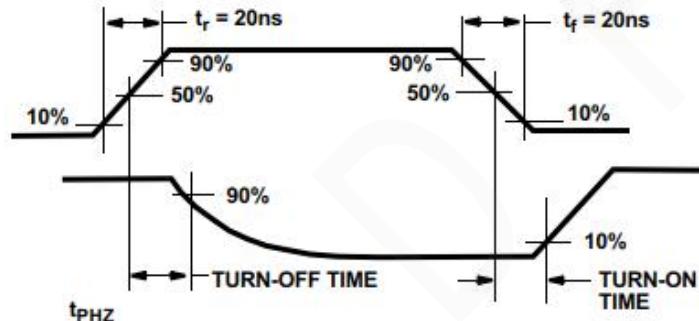


图 3 通道关闭波形 ( $RL = 1 k\Omega$ )

## 典型应用

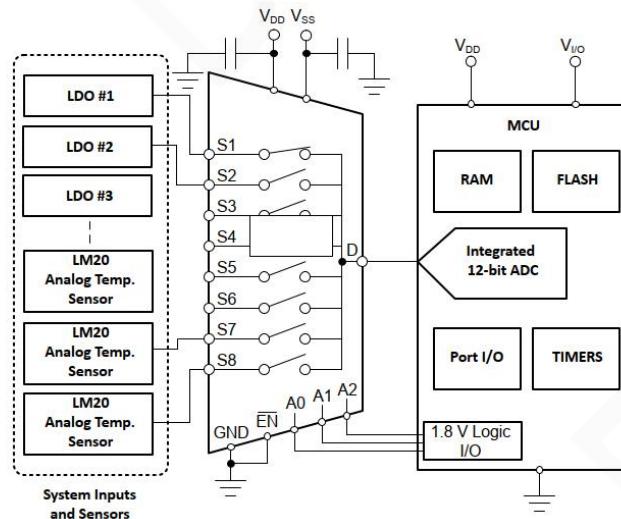
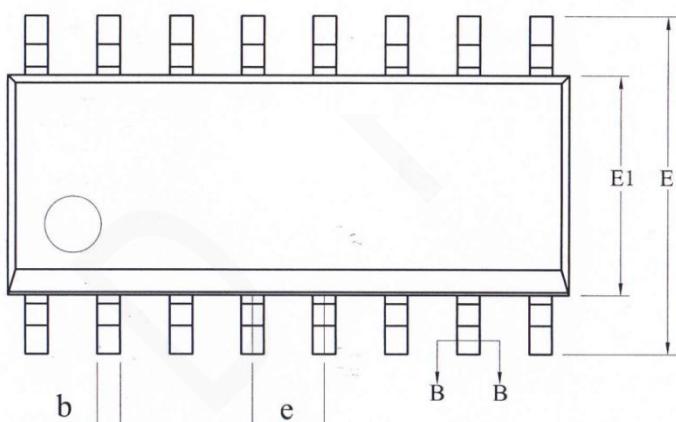


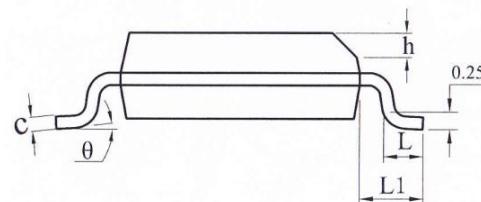
图 4 利用 CD4051 将信号复用到集成 ADC

**封装机械数据：**
**SOP16封装**
TOP VIEW

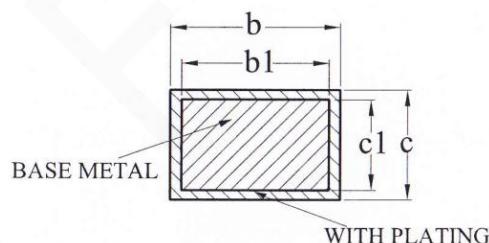
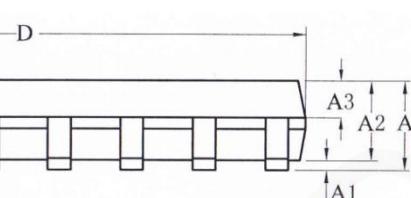
正视图


SIDE VIEW

侧视图


SIDE VIEW

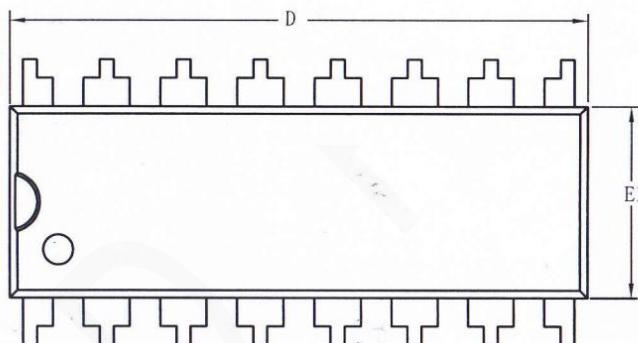
侧视图



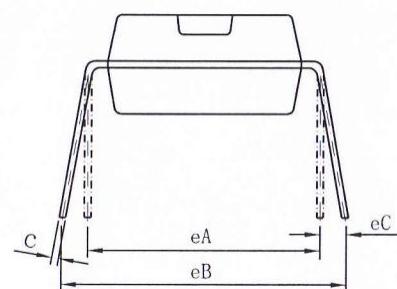
标号	毫米			标号	毫米		
	MIN	NOM	MAX		MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.75	D	9.80	9.90	10.00
A1	0.10	-	0.225	E	5.80	6.00	6.20
A2	1.30	1.45	1.50	E1	3.80	3.90	4.00
A3	0.60	0.65	0.70	e	1.27 (BSC)		
b	0.39	-	0.47	H	0.25	-	0.50
b1	0.38	0.41	0.44	L	0.50	-	0.80
c	0.20	-	0.24	L1	1.05 (REF)		
c1	0.19	0.20	0.21	θ	0°	-	8°

**DIP16封装**
**TOP VIEW**

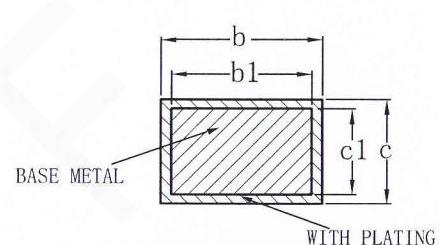
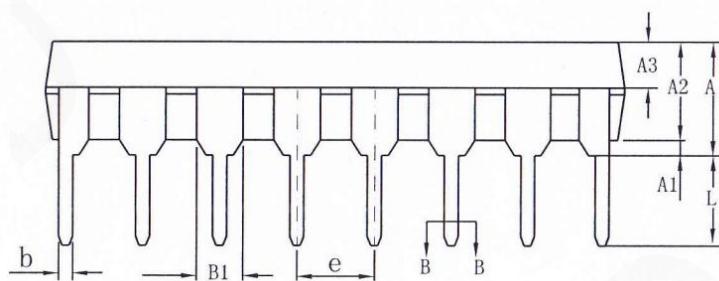
正视图


**SIDE VIEW**

侧视图


**SIDE VIEW**

侧视图



标号	毫米			标号	毫米		
	MIN	NOM	MAX		MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00	c1	0.24	0.25	0.26
A1	0.51	-	-	D	19.00	19.10	19.20
A2	3.20	3.30	3.40	E1	6.25	6.35	6.45
A3	1.47	1.52	1.57	e	2.54 (BSC)		
b	0.44	-	0.52	eA	7.63 (REF)		
b1	0.43	0.46	0.49	eB	7.62	-	9.30
B1	1.52 (RFE)			eC	0	-	0.84
c	0.25	-	0.29	L	3.00	-	-