

## CD4051/4052/4053 多路选择模拟开关

### 概述

CD4051 系列模拟开关是用数字信号控制的多路调制/选择模拟开关，具有低导通电阻和很低的关态漏电流。通过模拟开关的模拟量幅度可高达  $15V_{P-P}$ ，与 CD 系列数字电路的  $3V \sim 15V$  工作范围正好相对应。例如，选  $V_{DD}=5V$ ， $V_{SS}=0V$ ， $V_{EE}=-5V$ ，那么幅度  $-5V \sim +5V$  的模拟信号就可用  $0V \sim 5V$  的数字信号来控制传输。CD4051 系列模拟开关的静态功耗极小。

CD4051B 是八选一模拟开关，用 3 个二进制输入信号控制端 A、B、C 来选择八个模拟通道中的任一个为“ON”状态。INH 输入端输入“1”电平时将全部通道置为关断状态。

CD4052B 是双四选一模拟开关，每组四选一模拟开关分别有 2 个二进制控制输入。这两位二进制信号可将 4 个模拟通道中任一个置为导通状态。INH 输入端输入“1”电平时将两组四选一模拟开关所有通道置为关断状态。

CD4053B 是三二选一模拟开关，相当于三组单刀双掷开关。三个数字控制输入 A、B、C 可独立的选择每组模拟开关刀位的导通方向。INH 输入端输入“1”电平时将三组二选一模拟开关所有通道置为关断状态。

### 特点

- ◆ 很宽的数字控制与传输模拟信号电压范围：数字  $3 \sim 15V$ ，模拟  $15V_{P-P}$
- ◆ 低导通电阻： $80\Omega$  ( $V_{DD}-V_{EE}=15V$ ，信号大于  $15V_{P-P}$ )
- ◆ 高关态电阻：开关漏电流  $\pm 10pA$  ( $V_{DD}-V_{EE}=10V$ ，典型值)
- ◆ 数字地址信号 ( $3 \sim 15V$ ， $V_{DD}-V_{EE}=3 \sim 15V$ ) 的逻辑电平转换来开关模拟信号  $15V_{P-P}$  ( $V_{DD}-V_{EE}=15V$ )
- ◆ 模拟开关导通电阻差值  $\Delta R_{ON}=5\Omega$  ( $V_{DD}-V_{EE}=15V$ )
- ◆ 极低的静态电压功耗（所有数控输入和输出状态）： $1\mu W$  ( $V_{DD}-V_{SS}=V_{DD}-V_{EE}=10V$ )
- ◆ 内置二进制地址解码器



# CD4051/52/53

## 直流电参数(一)

| 符号                                     | 项目                                                 | 条件                                                                                           |                                                                                                 | -55°C |      | +25°C |       |      | 125°C |       | 单位 |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|----|
|                                        |                                                    |                                                                                              |                                                                                                 | 最小值   | 最大值  | 最小值   | 典型值   | 最大值  | 最小值   | 最大值   |    |
| I <sub>DD</sub>                        | 静态器件电流                                             | VDD=5V                                                                                       |                                                                                                 |       | 5    |       |       | 5    |       | 150   | uA |
|                                        |                                                    | VDD=10V                                                                                      |                                                                                                 |       | 10   |       |       | 10   |       | 300   |    |
|                                        |                                                    | VDD=15V                                                                                      |                                                                                                 |       | 20   |       |       | 20   |       | 600   |    |
| 信号输入V <sub>IS</sub> 和输出V <sub>OS</sub> |                                                    |                                                                                              |                                                                                                 |       |      |       |       |      |       |       |    |
| R <sub>ON</sub>                        | 导通电阻 (峰值<br>V <sub>EE</sub> ≤V <sub>IS</sub> ≤VDD) | RL=10kΩ<br>(任一通道)                                                                            | V <sub>DD</sub> =2.5V<br>V <sub>EE</sub> =-2.5V<br>或V <sub>DD</sub> =5V<br>V <sub>EE</sub> =0V  |       | 800  |       | 270   | 1050 |       | 1300  | Ω  |
|                                        |                                                    |                                                                                              | V <sub>DD</sub> =5V<br>V <sub>EE</sub> =-5V<br>或V <sub>DD</sub> =10V<br>V <sub>EE</sub> =0V     |       | 310  |       | 120   | 400  |       | 550   |    |
|                                        |                                                    |                                                                                              | V <sub>DD</sub> =7.5V<br>V <sub>EE</sub> =-7.5V<br>或V <sub>DD</sub> =15V<br>V <sub>EE</sub> =0V |       | 200  |       | 80    | 240  |       | 320   |    |
| ΔR <sub>ON</sub>                       | 任两个通道间的<br>导通电阻增益                                  | RL=10kΩ (任一通道)                                                                               | V <sub>DD</sub> =2.5V<br>V <sub>EE</sub> =-2.5V<br>或V <sub>DD</sub> =5V<br>V <sub>EE</sub> =0V  |       |      |       | 10    |      |       |       | Ω  |
|                                        |                                                    |                                                                                              | V <sub>DD</sub> =5V<br>V <sub>EE</sub> =-5V<br>或V <sub>DD</sub> =10V<br>V <sub>EE</sub> =0V     |       |      |       | 10    |      |       |       |    |
|                                        |                                                    |                                                                                              | V <sub>DD</sub> =7.5V<br>V <sub>EE</sub> =-7.5V<br>或V <sub>DD</sub> =15V<br>V <sub>EE</sub> =0V |       |      |       | 5     |      |       |       |    |
|                                        | 关态通道漏电流,任一通道处于关态                                   | VDD=-7.5V, VEE=-7.5V<br>O/I=±7.5V, I/O=0V                                                    |                                                                                                 |       | ±50  |       | ±0.01 | ±50  |       | ±500  | nA |
|                                        | 关态通道漏电流,所有通道处于关态                                   | inhibit=7.5V<br>VDD=7.5V<br>VEE=-7.5V<br>O/I=0V<br>I/O=±7.5V                                 | CD4051                                                                                          |       | ±200 |       | ±0.08 | ±200 |       | ±2000 | nA |
|                                        |                                                    |                                                                                              | CD4052                                                                                          |       | ±200 |       | ±0.04 | ±200 |       | ±2000 |    |
|                                        |                                                    |                                                                                              | CD4053                                                                                          |       | ±200 |       | ±0.02 | ±200 |       | ±2000 |    |
| 控制输入A、B、C和inhibit                      |                                                    |                                                                                              |                                                                                                 |       |      |       |       |      |       |       |    |
| V <sub>IL</sub>                        | 低电平输入电压                                            | VEE=VSS,<br>RL=1kΩ to VSS<br>I <sub>IS</sub> <2uA,所有的通道为关态<br>V <sub>IS</sub> =VDD thru 11kΩ | VDD=5V                                                                                          |       | 1.5  |       |       | 1.5  |       | 1.5   | V  |
|                                        |                                                    |                                                                                              | VDD=10V                                                                                         |       | 3.0  |       |       | 3.0  |       | 3.0   |    |
|                                        |                                                    |                                                                                              | VDD=15V                                                                                         |       | 4.0  |       |       | 4.0  |       | 4.0   |    |
| V <sub>IH</sub>                        | 高电平输入电压                                            | VDD=5V                                                                                       | VDD=5V                                                                                          | 3.5   |      | 3.5   |       |      | 3.5   |       | V  |
|                                        |                                                    | VDD=10V                                                                                      | VDD=10V                                                                                         | 7     |      | 7     |       |      | 7     |       |    |
|                                        |                                                    | VDD=15V                                                                                      | VDD=15V                                                                                         | 11    |      | 11    |       |      | 11    |       |    |

# CD4051/52/53

## 直流电参数（二）

| 符号                                     | 项目                                                      | 条件                                                                         |                                                                                                 | -55°C |      | +25°C |       |      | 125°C |       | 单位 |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|----|
|                                        |                                                         |                                                                            |                                                                                                 | 最大值   | 最小值  | 最大值   | 最小值   | 典型值  | 最小值   | 最大值   |    |
| I <sub>IN</sub>                        | 输入电流                                                    | VDD=15V, VEE=0V, VIN=0V                                                    |                                                                                                 |       | -0.1 |       | -10-5 | -0.1 |       | -0.1  | uA |
|                                        |                                                         | VDD=15V, VEE=0V, VIN=15V                                                   |                                                                                                 |       | 0.1  |       | -10-5 | 0.1  |       | 0.1   |    |
| I <sub>DD</sub>                        | 静态器件电流                                                  | VDD=5V                                                                     |                                                                                                 |       | 20   |       |       | 20   |       | 150   | uA |
|                                        |                                                         | VDD=10V                                                                    |                                                                                                 |       | 40   |       |       | 40   |       | 300   |    |
|                                        |                                                         | VDD=15V                                                                    |                                                                                                 |       | 80   |       |       | 80   |       | 600   |    |
| 信号输入V <sub>IS</sub> 和输出V <sub>OS</sub> |                                                         |                                                                            |                                                                                                 |       |      |       |       |      |       |       |    |
| R <sub>ON</sub>                        | 导通电阻 (峰值<br>V <sub>EE</sub> ≤ V <sub>IS</sub> ≤<br>VDD) | RL=10kΩ<br>(任一通道)                                                          | V <sub>DD</sub> =2.5V<br>V <sub>EE</sub> =-2.5V<br>或V <sub>DD</sub> =5V<br>V <sub>EE</sub> =0V  |       | 850  |       | 270   | 1050 |       | 1300  | Ω  |
|                                        |                                                         |                                                                            | V <sub>DD</sub> =5V<br>V <sub>EE</sub> =-5V<br>或V <sub>DD</sub> =10V<br>V <sub>EE</sub> =0V     |       | 330  |       | 120   | 400  |       | 520   |    |
|                                        |                                                         |                                                                            | V <sub>DD</sub> =7.5V<br>V <sub>EE</sub> =-7.5V<br>或V <sub>DD</sub> =15V<br>V <sub>EE</sub> =0V |       | 210  |       | 80    | 240  |       | 300   |    |
| Δ R <sub>ON</sub>                      | 任两个通道间的<br>导通电阻增益                                       | RL=10kΩ (任一通道)                                                             | V <sub>DD</sub> =2.5V<br>V <sub>EE</sub> =-2.5V<br>或V <sub>DD</sub> =5V<br>V <sub>EE</sub> =0V  |       |      |       | 10    |      |       |       | Ω  |
|                                        |                                                         |                                                                            | V <sub>DD</sub> =5V<br>V <sub>EE</sub> =-5V<br>或V <sub>DD</sub> =10V<br>V <sub>EE</sub> =0V     |       |      |       | 10    |      |       |       |    |
|                                        |                                                         |                                                                            | V <sub>DD</sub> =7.5V<br>V <sub>EE</sub> =-7.5V<br>或V <sub>DD</sub> =15V<br>V <sub>EE</sub> =0V |       |      |       | 5     |      |       |       |    |
|                                        | 关态通道漏电<br>流,任一通道处<br>于关态                                | VDD=-7.5V, VEE=-7.5V<br>O/I=±7.5V, I/O=0V                                  |                                                                                                 |       | ±50  |       | ±0.01 | ±50  |       | ±500  | nA |
|                                        | 关态通道漏电<br>流,所有通道处<br>于关态                                | inhibit=7.5V<br>VDD=7.5V<br>VEE=-7.5V<br>O/I=0V<br>I/O=±7.5V               | CD4051                                                                                          |       | ±200 |       | ±0.08 | ±200 |       | ±2000 | nA |
|                                        |                                                         |                                                                            | CD4052                                                                                          |       | ±200 |       | ±0.04 | ±200 |       | ±2000 |    |
| 控制输入A、B、C和inhibit                      |                                                         |                                                                            |                                                                                                 |       |      |       |       |      |       |       |    |
| V <sub>IL</sub>                        | 低电平输入电<br>压                                             | VEE=VSS, RL<br>=1kΩ to VSS<br>IIS<2uA,所有的<br>通道为关态<br>VIS=VDD thru<br>11kΩ | VDD=5V                                                                                          |       | 1.5  |       |       | 1.5  |       | 1.5   | V  |
|                                        |                                                         |                                                                            | VDD=10V                                                                                         |       | 3.0  |       |       | 3.0  |       | 3.0   |    |
|                                        |                                                         |                                                                            | VDD=15V                                                                                         |       | 4.0  |       |       | 4.0  |       | 4.0   |    |
| V <sub>IH</sub>                        | 高电平输入电<br>压                                             | VDD=5V                                                                     |                                                                                                 | 3.5   |      | 3.5   |       |      | 3.5   |       | V  |
|                                        |                                                         | VDD=10V                                                                    |                                                                                                 | 7     |      | 7     |       |      | 7     |       |    |
|                                        |                                                         | VDD=15V                                                                    |                                                                                                 | 11    |      | 11    |       |      | 11    |       |    |
| I <sub>IN</sub>                        | 输入电流                                                    | VDD=15V<br>VEE=0V                                                          | VIN=0V                                                                                          |       | -0.1 |       | -10-5 | -0.1 |       | -0.1  | uA |
|                                        |                                                         |                                                                            | VIN=15V                                                                                         |       | 0.1  |       | -10-5 | 0.1  |       | 0.1   |    |

# CD4051/52/53

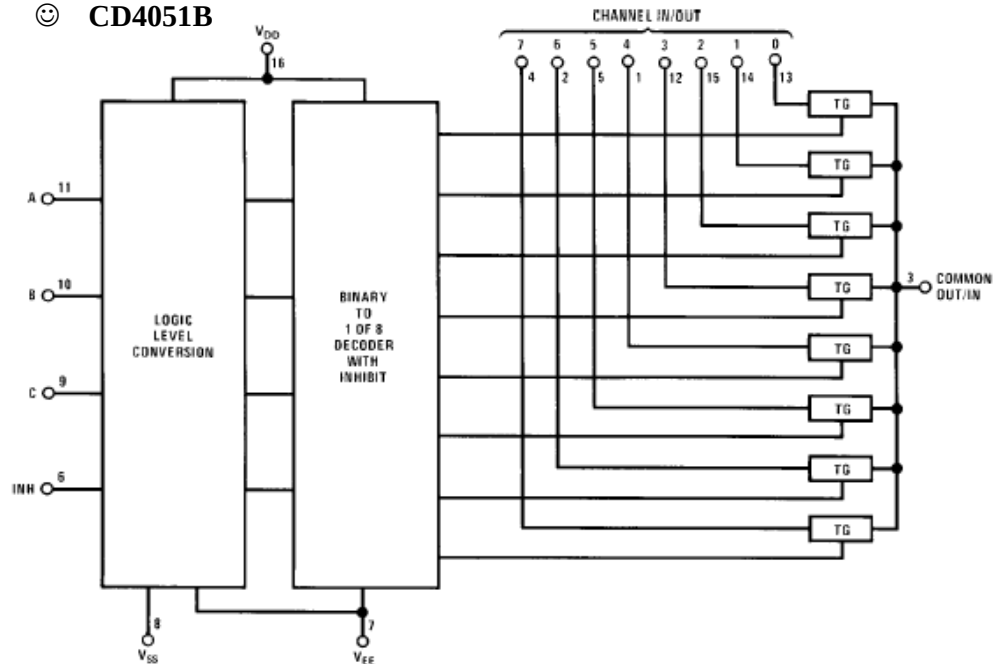
## 交流电参数

| 符号                         | 项目                                     | 条件                                                                                         | VDD               | 最小值 | 典型值               | 最大值                | 单位  |
|----------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----|-------------------|--------------------|-----|
| $t_{PZH}$<br>$t_{PZL}$     | 从禁止到信号输出的传输延迟时间(开启通道)                  | $V_{EE}=V_{SS}=0V$<br>$R_L=1k\Omega$<br>$C_L=50pF$                                         | 5V<br>10V<br>15V  |     | 600<br>225<br>160 | 1200<br>450<br>320 | ns  |
| $t_{PHZ}$<br>$t_{PLZ}$     | 从禁止到信号输出的传输延迟时间(关闭通道)                  | $V_{EE}=V_{SS}=0V$<br>$R_L=1k\Omega$<br>$C_L=50pF$                                         | 5V<br>10V<br>15V  |     | 210<br>100<br>75  | 420<br>200<br>150  | ns  |
| $C_{IN}$                   | 输入电容                                   | 控制输入<br>信号输入                                                                               |                   |     | 5<br>10           | 7.5<br>15          | pF  |
| $C_{OUT}$                  | 输出电容<br>(共输入/输出)<br>$V_{EE}=V_{SS}=0V$ | CD4051<br>CD4052<br>CD4053                                                                 | 10V<br>10V<br>10V |     | 30<br>15<br>8     |                    | pF  |
| $C_{IOS}$                  | 旁路电容                                   |                                                                                            |                   |     | 0.2               |                    | pF  |
| $C_{PD}$                   | 电源耗散电容                                 | CD4051<br>CD4052<br>CD4053                                                                 |                   |     | 110<br>140<br>70  |                    | pF  |
| 信号输入 $V_{IS}$ 和输出 $V_{OS}$ |                                        |                                                                                            |                   |     |                   |                    |     |
|                            | 正弦波失真度                                 | $R_L=10k\Omega$<br>$f_{IS}=1kHz$<br>$V_{IS}=5V_{P-P}$<br>$V_{EE}=V_{SI}=0V$                | 10V               |     | 0.04              |                    | %   |
|                            | 正弦波频率响应                                | $R_L=1k\Omega$ , $V_{EE}=0V$ ,<br>$V_{IS}=5V_{P-P}$ ,<br>$20\log 10V_{OS}/V_{IS}=-40dB$    | 10V               |     | 40                |                    | MHz |
|                            | 关态串扰频率                                 | $R_L=1k\Omega$ , $V_{EE}=0V$ ,<br>$V_{IS}=5V_{P-P}$ ,<br>$20\log 10V_{OS}/V_{IS}=-40dB$    | 10V               |     | 10                |                    | MHz |
|                            | 信号串扰频率                                 | $R_L=1k\Omega$ , $V_{EE}=0V$ ,<br>$V_{IS}=5V_{P-P}$ ,<br>$20\log_{10} V_{OS}/V_{IS}=-40dB$ | 10V               |     | 3                 |                    | MHz |
| $t_{PHL}$<br>$t_{PLH}$     | 信号输入到输出的传输延迟                           | $V_{EE}=V_{SS}=0V$<br>$C_L=50pF$                                                           | 5V<br>10V<br>15V  |     | 25<br>15<br>10    | 55<br>35<br>25     | ns  |
| 控制输入A、B、C和inhibit          |                                        |                                                                                            |                   |     |                   |                    |     |
|                            | 控制输入到信号响应                              | $V_{EE}=V_{SS}=0V$ ,<br>$R_L=10k\Omega$<br>在所有通道的末端<br>输入方波振幅10V                           | 10V               |     | 65                |                    | mV  |
| $t_{PHL}$<br>$t_{PLH}$     | 传输延迟时间<br>从取址到信号输出<br>通道为开启或关闭         | $V_{EE}=V_{SS}=0V$<br>$C_L=50pF$                                                           | 5V<br>10V<br>15V  |     | 500<br>160<br>120 | 1000<br>360<br>240 | ns  |

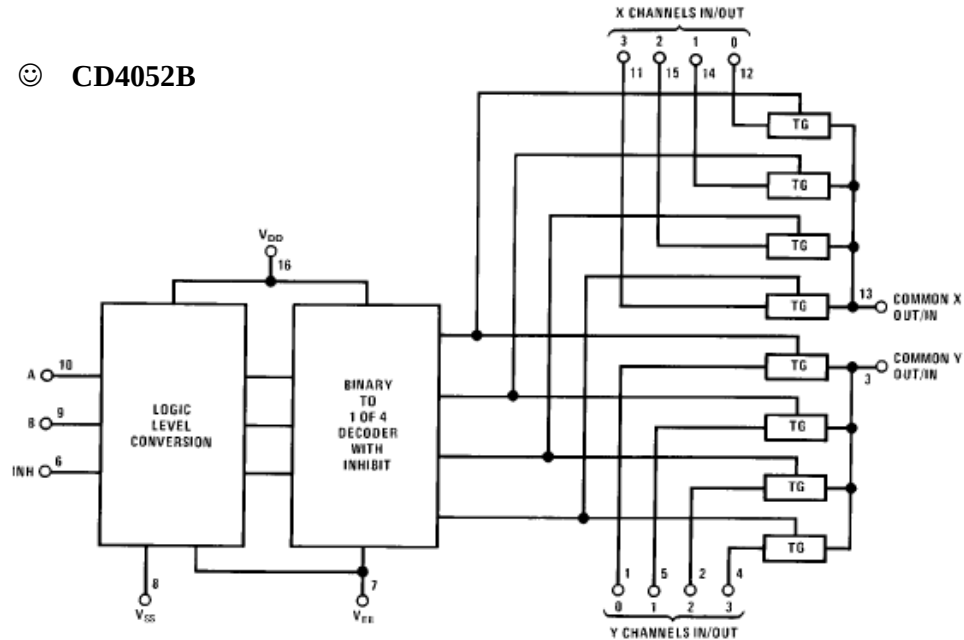
# CD4051/52/53

## 结构框图

### 😊 CD4051B

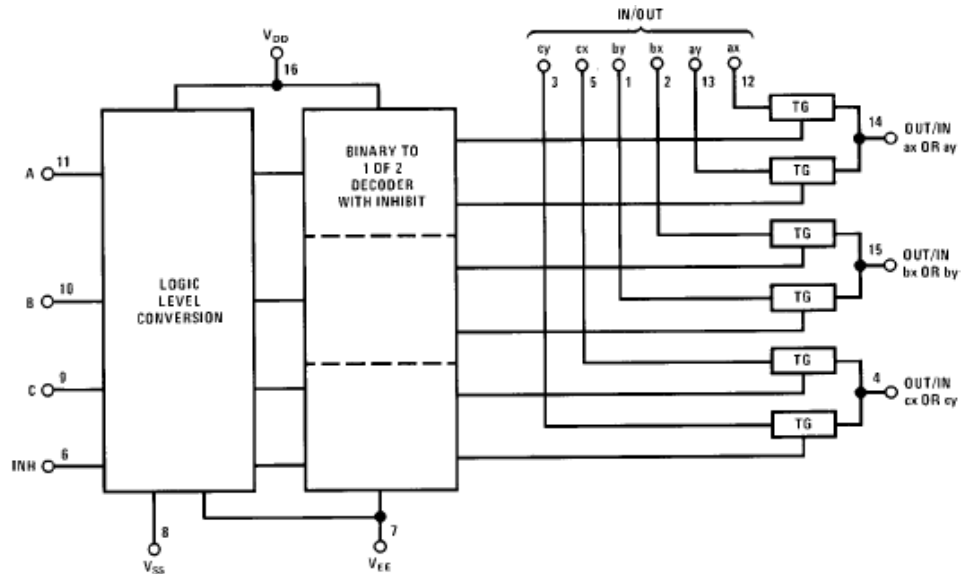


### 😊 CD4052B



# CD4051/52/53

## ☺ CD4053B



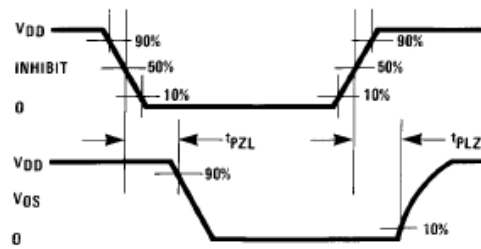
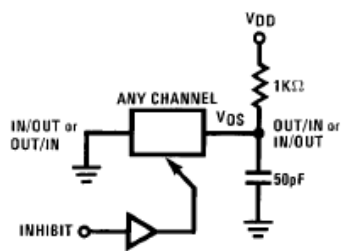
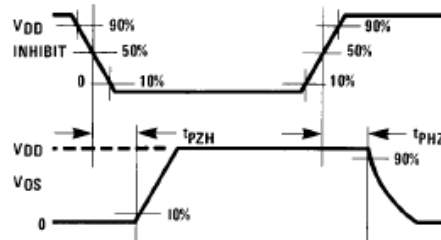
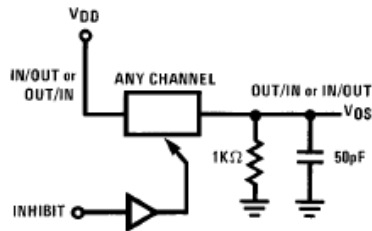
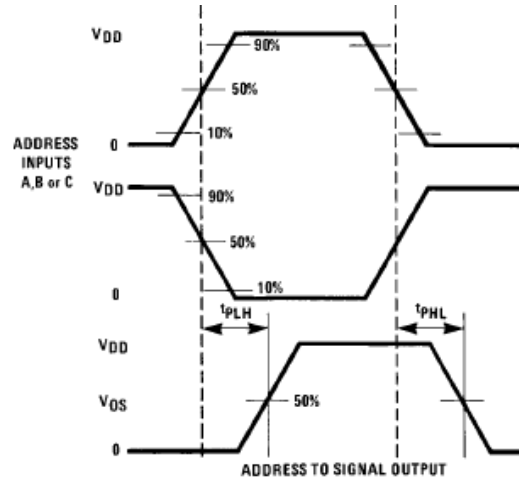
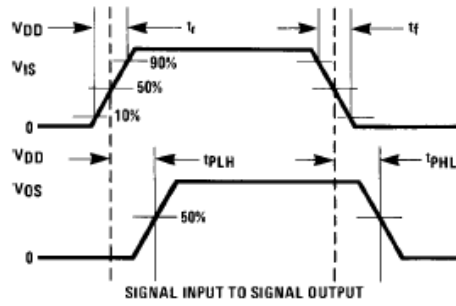
## ✂ 真值表

| INPUT STATES |   |   |   | "ON" CHANNELS |         |            |
|--------------|---|---|---|---------------|---------|------------|
| INHIBIT      | C | B | A | CD4051B       | CD4052B | CD4053B    |
| 0            | 0 | 0 | 0 | 0             | 0X, 0Y  | cx, bx, ax |
| 0            | 0 | 0 | 1 | 1             | 1X, 1Y  | cx, bx, ay |
| 0            | 0 | 1 | 0 | 2             | 2X, 2Y  | cx, by, ax |
| 0            | 0 | 1 | 1 | 3             | 3X, 3Y  | cx, by, ay |
| 0            | 1 | 0 | 0 | 4             |         | cy, bx, ax |
| 0            | 1 | 0 | 1 | 5             |         | cy, bx, ay |
| 0            | 1 | 1 | 0 | 6             |         | cy, by, ax |
| 0            | 1 | 1 | 1 | 7             |         | cy, by, ay |
| 1            | * | * | * | NONE          | NONE    | NONE       |

\*Don't Care condition.

# CD4051/52/53

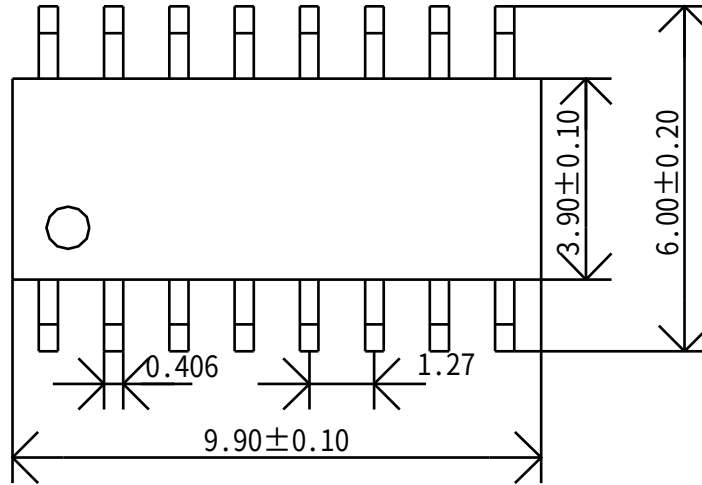
## 波形图



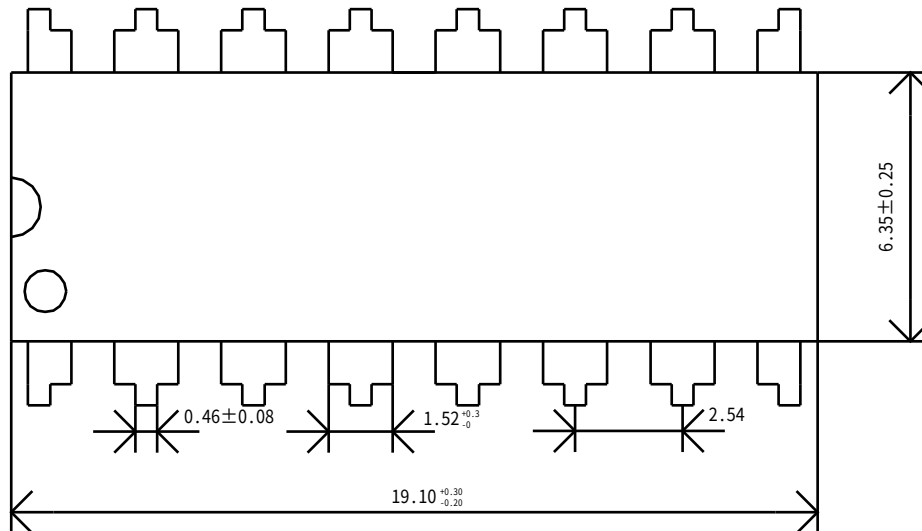


# CD4051/52/53

## 封装尺寸图



SOP16 封装形式



DIP16 封装形式