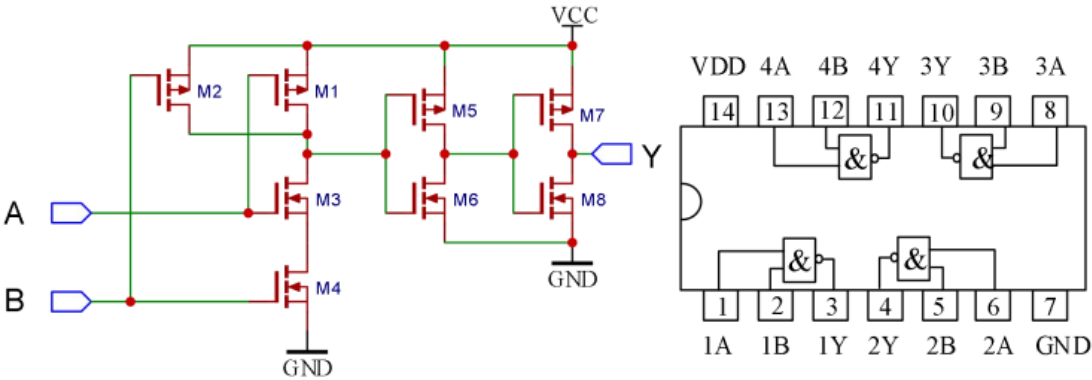


# 与非门电路的测试预习报告

无04 2019012137 张鸿琳

本实验采用的 CD4011 内部电路图和外部引脚示意图如下：



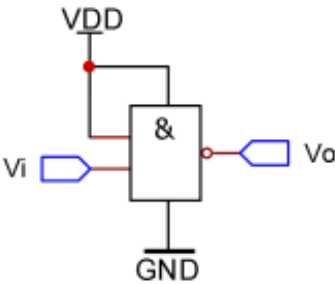
## 验证与非门的逻辑特性

选定一个与非门，对两个输入端施加高低电平的不同组合，测量输出电压，验证与非门的逻辑特性：（高电平为  $5V$ ，低电平为  $0V$ ）

| 输入A |      | 输入B |      | 理论输出 |      | 实际输出 |
|-----|------|-----|------|------|------|------|
| 高电平 | $5V$ | 高电平 | $5V$ | 低电平  | $0V$ | $0V$ |
| 高电平 | $5V$ | 低电平 | $0V$ | 高电平  | $5V$ | $5V$ |
| 低电平 | $0V$ | 高电平 | $5V$ | 高电平  | $5V$ | $5V$ |
| 低电平 | $0V$ | 低电平 | $0V$ | 高电平  | $5V$ | $5V$ |

## 测量 CMOS 与非门 CD4011 的平均延迟时间

搭建如下电路：

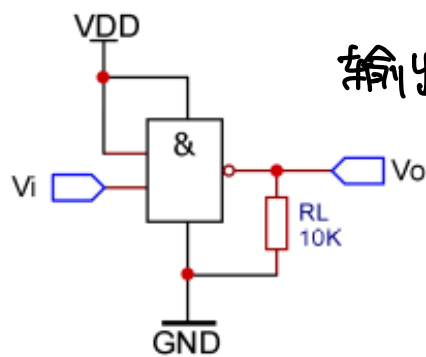


输入电压  $V_i$  为低电平  $0V$ ，高电平为  $5V$ ，频率为  $1MHz$  的方波信号。

测得平均延迟时间为  $t_{pd} = \frac{t_{pHL} + t_{pLH}}{2} = \frac{29 + 22}{2} = 25.5 ns$

# 测量 CMOS 与非门 CD4011 的电压传输特性

搭建如下电路：

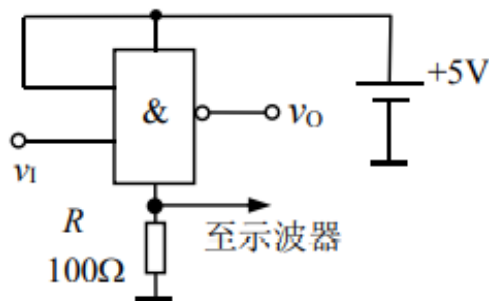


输出高电平  $V_{OH} = 4.71\text{ V}$   
输出低电平  $V_{OL} = -0.15\text{ V}$

输入电压  $V_i$  为低电平  $0\text{ V}$ ，高电平为  $5\text{ V}$ ，频率为  $100\text{ Hz}$  的三角波信号，示波器置于“XY”工作方式。

# 观察 CMOS 与非门 CD4011 的动态功耗

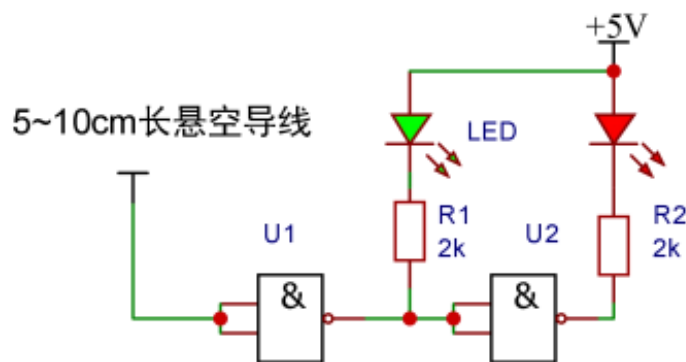
搭建如下电路：



输入电压  $V_i$  为低电平  $0\text{ V}$ ，高电平为  $5\text{ V}$ ，频率为  $100\text{ kHz}$  的方波信号。

# 小实验

搭建如下电路：



现象：用摩擦过头发的塑料笔接近导线时变红，远离时变绿  
原因：摩擦过后，塑料笔带负电，靠近导线时，导线中电子远离靠近笔的一端，使得 U1 左侧表现为低电平，从而 R1 下侧为高电平，绿灯不亮，而 R2 下端为低电平，故而红灯亮

王兴

