

## 实验八 TTL 与非门的参数测量

### 一、实验目的

1. 了解 TTL 与非门参数的意义和使用注意事项。
2. 学习 TTL 与非门参数的测量方法。

### 二、数据记录

#### 1. ①空载功耗

$I_{on}=2.78\text{mA}$

$I_{off}=0.89\text{mA}$

$P_{on}=13.9\text{mW}$

$P_{off}=4.5\text{mW}$

#### ②输入短路电流

$I_{is}=0.22\text{mA}$

#### ③交叉漏电流 $I_{iH}$

$I_{iH}<0.0001\text{mA}$ , 超出了测量仪器的精度极限

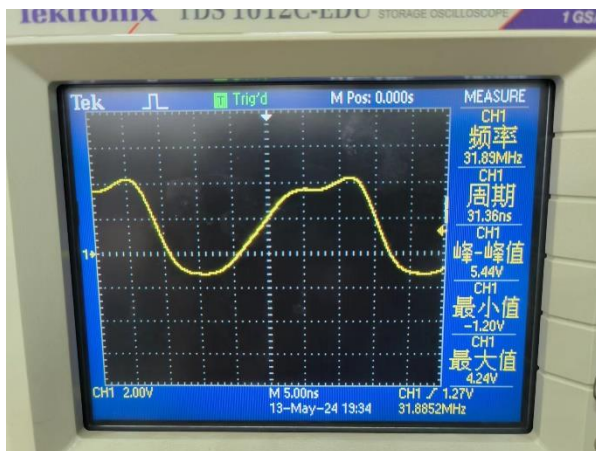
#### ④扇出系数 $N_c$

$U_{oL}=0.35\text{V}$  时, 电流表示数  $I_L=5.06\text{mA}$

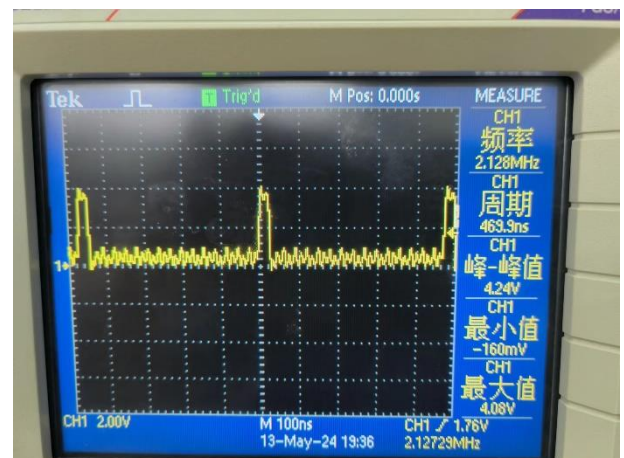
$N_c=I_L/I_{is}=23.0$

2. 画出  $C_p$ 、 $Q_A \sim Q_D$  和  $C_y$  的时序波形图, 用  $Q_D$  的输出脉冲参数计算  $t_{pd}$  值。

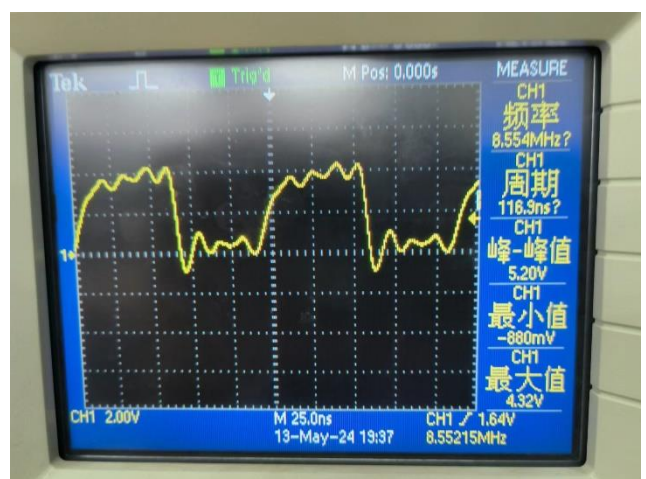
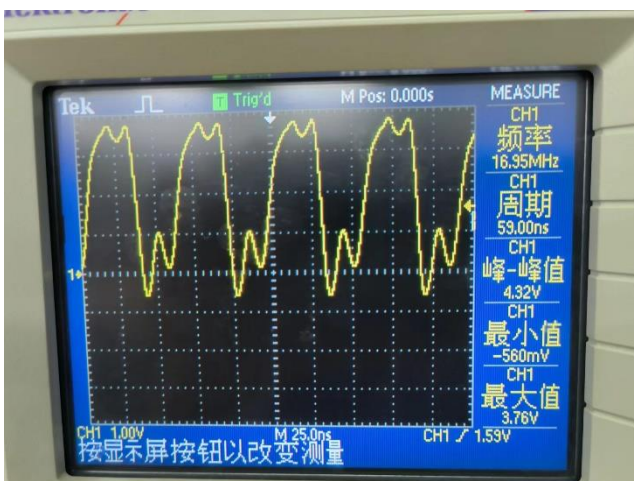
$C_p$ :



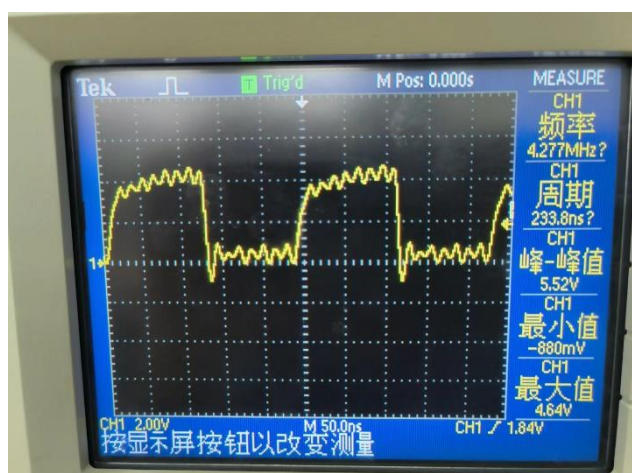
$C_a$ :



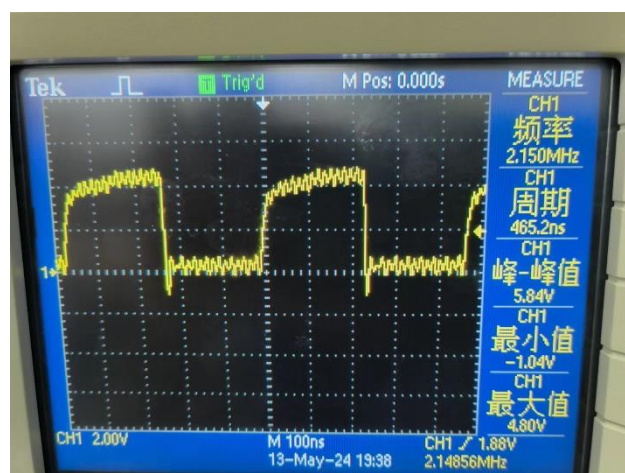
$C_b$ :



Cc:



Cd:



$$T_d = 96 \text{ tpd} = 465.2 \text{ ns}$$

得到与非门的平均传输延迟时间  $t_{pd} = 4.85 \text{ ns}$

### 三、思考题

1. 测量与非门的空载功耗有何实际意义？为什么门电路的功耗与输入信号频率有关？  
空载功耗直接影响了元件工作时的发热量和耗电量，空载功耗越低，与非门性能越好。  
与非门内部含有许多二极管、三极管等非线性元件，这些元件的功耗与频率正相关。
2. 与非门的噪声容限与哪些参量有关？  
主要与输入短路电流 ( $I_{is}$ ) 和输入交叉漏电流 ( $I_{ih}$ ) 有关。
3. 本实验的环形振荡器是由三级与非门组成的直耦反馈环路，如果由一级或偶数级与非门组成直耦反馈环路，能否产生振荡？为什么？  
都不能。偶数级与非门最终会达到高低电平间隔输出的稳态；单一与非门无法在自身的传输延迟时间内完成响应。