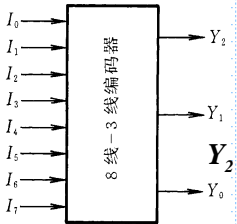


2022年 秋季学期

一、普通编码器

- 特点：任何时刻只允许输入一个需要编码的电平信号。
- 例：3位二进制普通编码器



输 入								输 出		
I ₀	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	Y ₂	Y ₁	Y ₀
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

$$Y_2 = I_7'I_6'I_5'I_4'I_3'I_2'I_1'I_0' + I_7'I_6'I_5'I_4'I_3'I_2'I_1'I_0' + I_7'I_6'I_5'I_4'I_3'I_2'I_1'I_0' + I_7'I_6'I_5'I_4'I_3'I_2'I_1'I_0'$$

wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

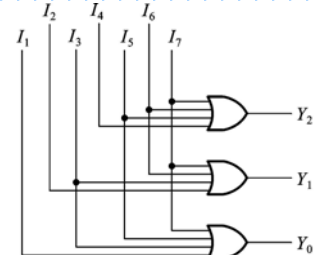
1

2022年 秋季学期

利用无关项化简，得：

$$Y_2 = I_4 + I_5 + I_6 + I_7$$

$$Y_1 = I_2 + I_3 + I_6 + I_7$$

$$Y_0 = I_1 + I_3 + I_5 + I_7$$


wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

2

2022年 秋季学期

二、优先编码器

- 特点：允许同时输入两个以上的电平信号，但只对其中优先权最高的一个进行编码。
- 例：8线-3线优先编码器
- (设I₇优先权最高...I₀优先权最低)

输 入								输 出		
I ₀	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	Y ₂	Y ₁	Y ₀
X	X	X	X	X	X	X	1	1	1	1
X	X	X	X	X	1	0	0	1	1	0
X	X	X	X	1	0	0	0	1	0	1
X	X	X	1	0	0	0	0	1	0	0
X	X	1	0	0	0	0	0	0	1	1
X	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$$Y_2 = I_7 + I_7'I_6 + I_7'I_6'I_5 + I_7'I_6'I_5'I_4$$

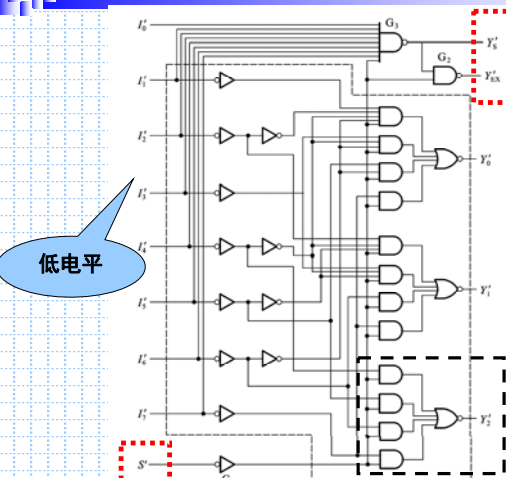
$$Y_2 = I_7 + I_6 + I_5 + I_4 \quad A + A'B = A + B$$

wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

3

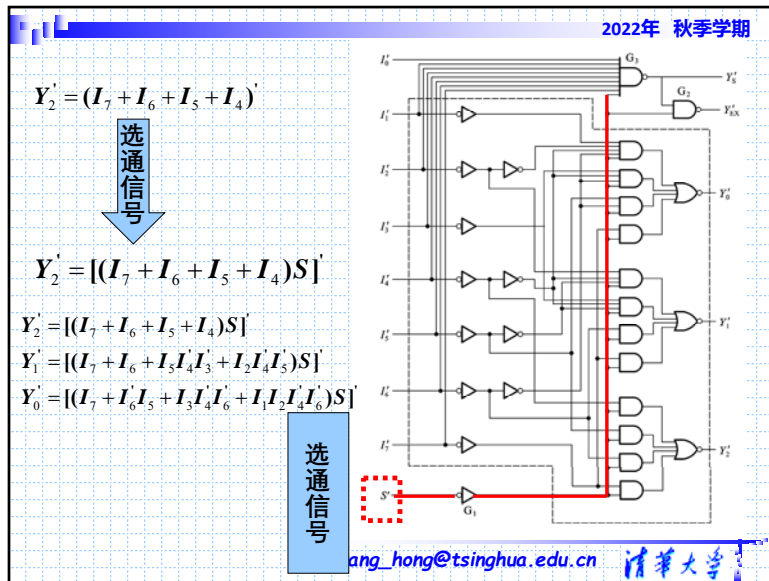
2022年 秋季学期

实例：74HC148

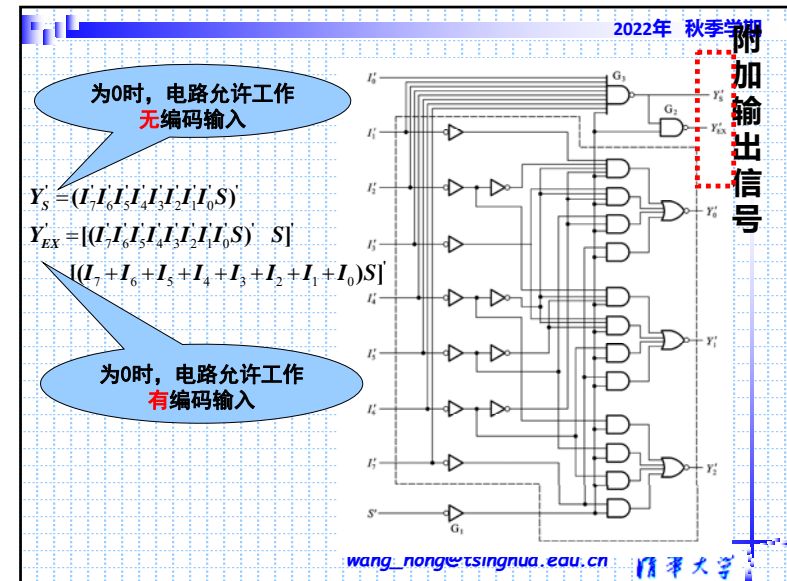


wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

4



5



6

2022年 秋季学期

附加输出信号的状态及含意

Y'_S	Y'_{EX}	状态
1	1	不工作
0	1	工作，但无输入
1	0	工作，且有输入
0	0	不可能出现

wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

7

2022年 秋季学期

输 入									输 出				
S	I'_0	I'_1	I'_2	I'_3	I'_4	I'_5	I'_6	I'_7	Y'_2	Y'_1	Y'_0	Y'_S	Y'_{EX}
1	X	X	X	X	X	X	X	X	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	0
0	X	X	X	X	X	X	0	1	0	0	1	1	0
0	X	X	X	X	X	0	1	1	0	1	0	1	0
0	X	X	X	X	0	1	1	1	0	1	1	1	0
0	X	X	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
0	X	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

8

2022年 秋季学期

控制端扩展功能举例：

- 例： 用两片8线-3线优先编码器

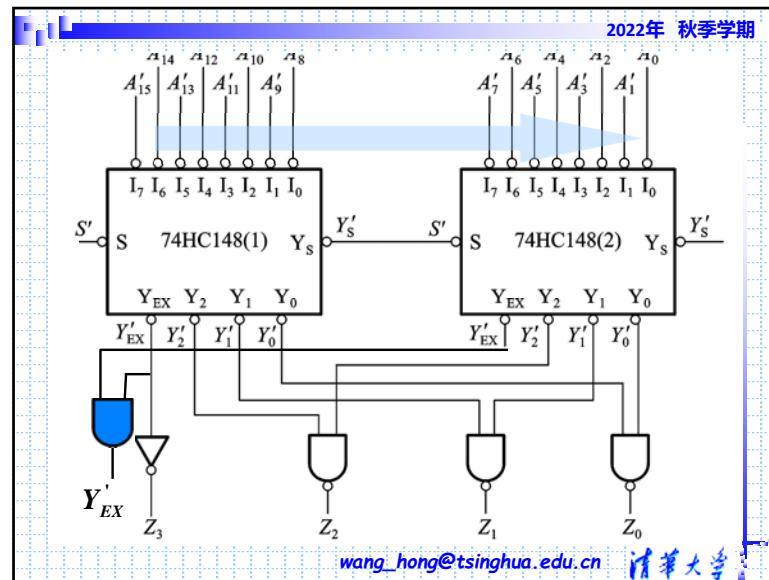
↓

16线-4线优先编码器

其中， A'_{15} 的优先权最高···

wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

9



10

2022年 秋季学期

三、二-十进制优先编码器

- 将 $I'_9 \sim I'_1$ 编成 0110 ~ 1110
- I'_9 的优先权最高， I'_1 最低
- 输入的低电平信号变成一个对应的十进制的编码

wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

11

2022年 秋季学期

4.4.2 译码器

- 译码：将每个输入的二进制代码译成对应的输出高、低电平信号。
- 常用的有：二进制译码器，二-十进制译码器，显示译码器等。

一、二进制译码器

例：3线-8线译码器

输入			输出							
A_2	A_1	A_0	Y_7	Y_6	Y_5	Y_4	Y_3	Y_2	Y_1	Y_0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

12

2022年 秋季学期

真值表 \rightarrow 逻辑表达式:

$$Y_0 = A_2 A_1 A_0 = m_0$$

$$Y_1 = A_2 A_1 A_0 = m_1$$

$$Y_2 = A_2 A_1 A_0 = m_2$$

$$\dots$$

$$Y_7 = A_2 A_1 A_0 = m_7$$

\rightarrow 用电路进行实现

用二极管与门阵列组成的3线-8线译码器

wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

13

2022年 秋季学期

集成译码器实例: 74HC138

附加控制端

$$S = S_3 S_2 S_1$$

$$Y'_i = (S \ m_i)'$$

低电平输出

wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

14

2022年 秋季学期

74HC138的功能表:

输 入			输 出							
S_1	$S_2 + S_3$	$A_2 \ A_1 \ A_0$	Y'_7	Y'_6	Y'_5	Y'_4	Y'_3	Y'_2	Y'_1	Y'_0
0	X	X X X	1	1	1	1	1	1	1	1
X	1	X X X	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0 0 0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0 0 1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0 1 0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0 1 1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1 0 0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1 0 1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1 1 0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1 1 1	0	1	1	1	1	1	1	1

wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

15

2022年 秋季学期

$D_3=0$

$D_3=1$

$Z'_i = m'_i$

wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

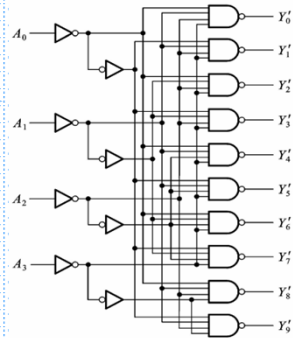
16

二、二—十进制译码器(p161)

- 将输入BCD码的10个代码译成10个高、低电平的输出信号
BCD码以外的伪码，输出均无低电平信号产生

例：74HC42

$$Y'_i = m'_i \quad (i=0 \sim 9)$$



wang_hong@tsinghua.edu.cn

清华大学

17

三、用译码器设计组合逻辑电路

1. 基本原理

3位二进制译码器给出3变量的全部最小项：

...

n位二进制译码器给出n变量的全部最小项：

任意函数

将n位二进制译码输出的最小项组合起来，可获得任何形式的输入变量不大于n的组合函数

$$Y = \sum m_i$$

wang_hong@tsinghua.edu.cn

清华大学

18

2. 举例

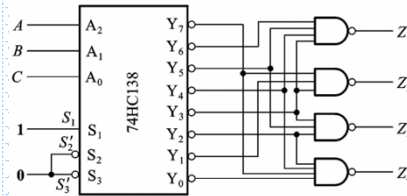
例：利用74HC138设计一个多输出的组合逻辑电路，输出逻辑函数式为：

$$Z_1 = AC' + A'BC + ABC$$

$$Z_2 = BC + A'B'C$$

$$Z_3 = A'B + AB'C$$

$$Z_4 = A'BC' + B'C' + ABC$$



$$Z_1 = AC' + A'BC + ABC = \sum m(3,4,5,6)$$

$$Z_1 = \sum m(3,4,5,6) = (m'_3 m'_4 m'_5 m'_6)$$

$$Z_2 = BC + A'B'C = \sum m(1,3,7)$$

$$Z_2 = \sum m(1,3,7) = (m'_1 m'_3 m'_7)$$

$$Z_3 = A'B + AB'C = \sum m(2,3,5)$$

$$Z_3 = \sum m(2,3,5) = (m'_2 m'_3 m'_5)$$

$$Z_4 = A'BC' + B'C' + ABC = \sum m(0,2,4,7)$$

$$Z_4 = \sum m(0,2,4,7) = (m'_0 m'_2 m'_4 m'_7)$$

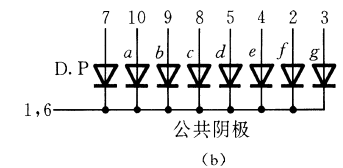
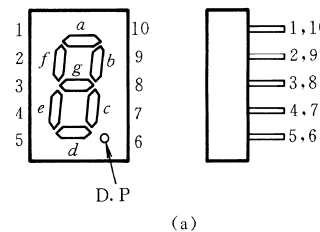
wang_hong@tsinghua.edu.cn

清华大学

19

四、显示译码器

1. 七段字符显示器 如：



wang_hong@tsinghua.edu.cn

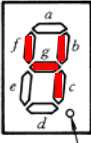
清华大学

20

2022年 秋季学期

• 2. BCD七段字符显示译码器 (代码转换器) 7448

输 入				输 出								
数字	A_3	A_2	A_1	A_0	Y_a	Y_b	Y_c	Y_d	Y_e	Y_f	Y_g	字形
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	
6	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
9	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	
10	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	
11	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	
12	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
13	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	
14	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	
15	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	



wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

21

2022年 秋季学期

真值表 → 卡诺图

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)

(g)

wang_hong@tsinghua.edu.cn 清华大学

22