

Laboratory 1

基本邏輯閘實作



Department of Electrical Engineering
National Cheng Kung University

實驗目的

- 認識 TTL 數位 IC
- 瞭解邏輯閘及其使用方法
 - 基本邏輯閘: NOT、AND、OR
 - 通用邏輯閘: NAND、NOR
 - 位元比較邏輯閘: XOR、XNOR

使用儀器與器材

儀器

- 電源供應器
- 麵包板(自備)
- 三用電錶(自備)

材料

IC 7404	3 顆
IC 7408	3 顆
IC 7432	3 顆
IC 7400	3 顆
IC 7402	3 顆
IC 7486	3 顆
300 Ω	3 顆
LED 燈	3 顆

相關知識(1/3)

數位IC	雙極性	飽合型	RTL	DCTL(直接耦合電晶體邏輯)		
				RTL(電阻-電晶體邏輯)		
				RCTL(電阻-電容-電晶體邏輯)		
			DTL	DTL(二極體-電晶體邏輯)		
				HTL(高臨限邏輯)		
			TTL (電晶體-電晶體邏輯)			
		非飽合型	ECL (射極耦合邏輯)			
			CTL (互補電晶體邏輯)			
	單極性	MOS (金氧半導體邏輯)				
		CMOS (互補金氧半導體邏輯)				

←數位IC之分類

相關知識(2/3)

➤TTL IC之特性

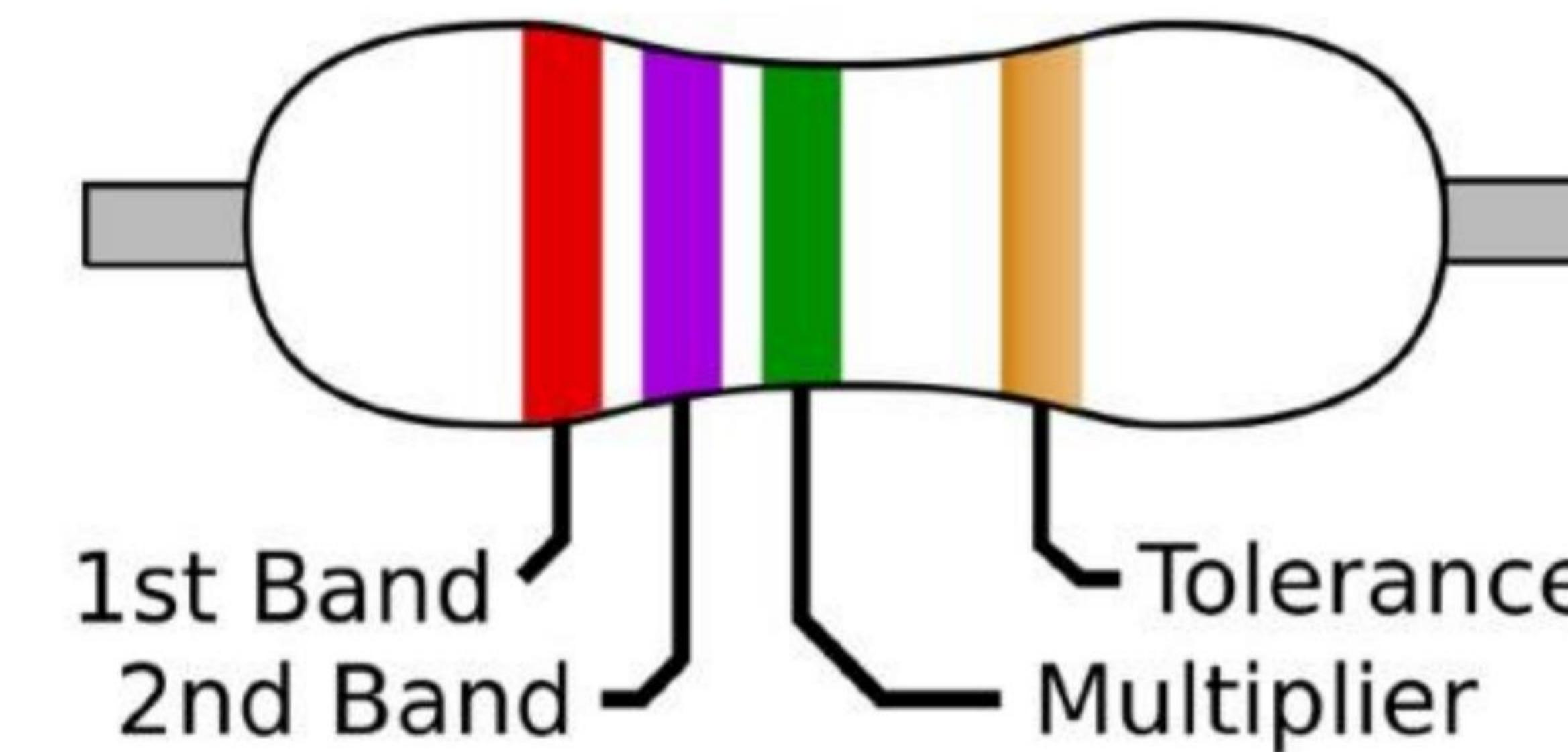
- TTL 系列使用的電源是直流 5V
- 輸入、輸出狀態為”0”與”1”時的電壓如下表所示

邏輯狀態	輸入電壓	輸出電壓
0	0.8V 以下	0.4V 以下
1	2.0V 以上	2.4V 以上

- 54/74系列
 - SN54系列保證在 -55°C ~ 125°C 溫度變化範圍內工作
 - SN74系列保證在 0°C ~ 70°C 溫度變化範圍內工作

相關知識(3/3)

► 色碼電阻辨識

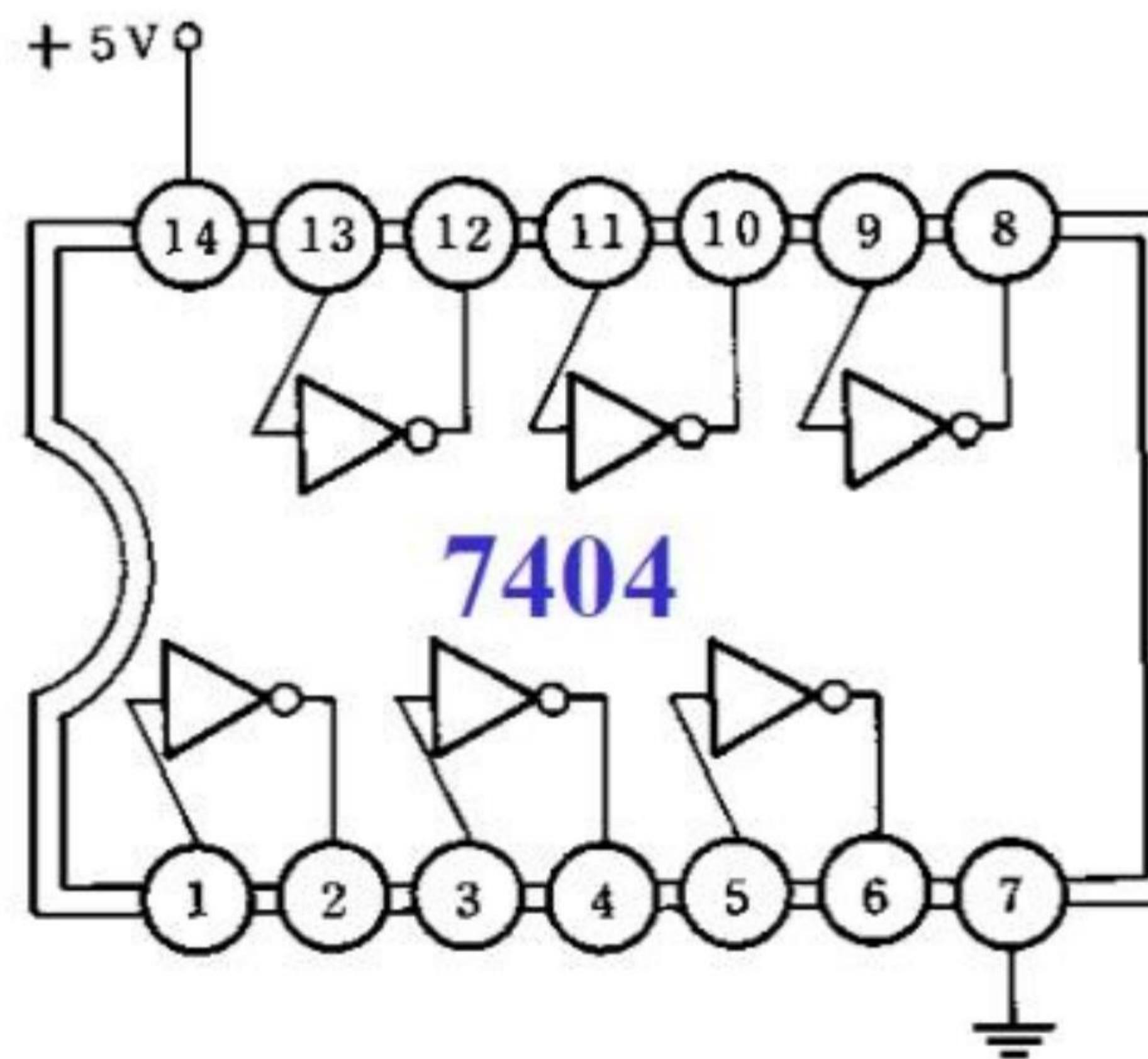
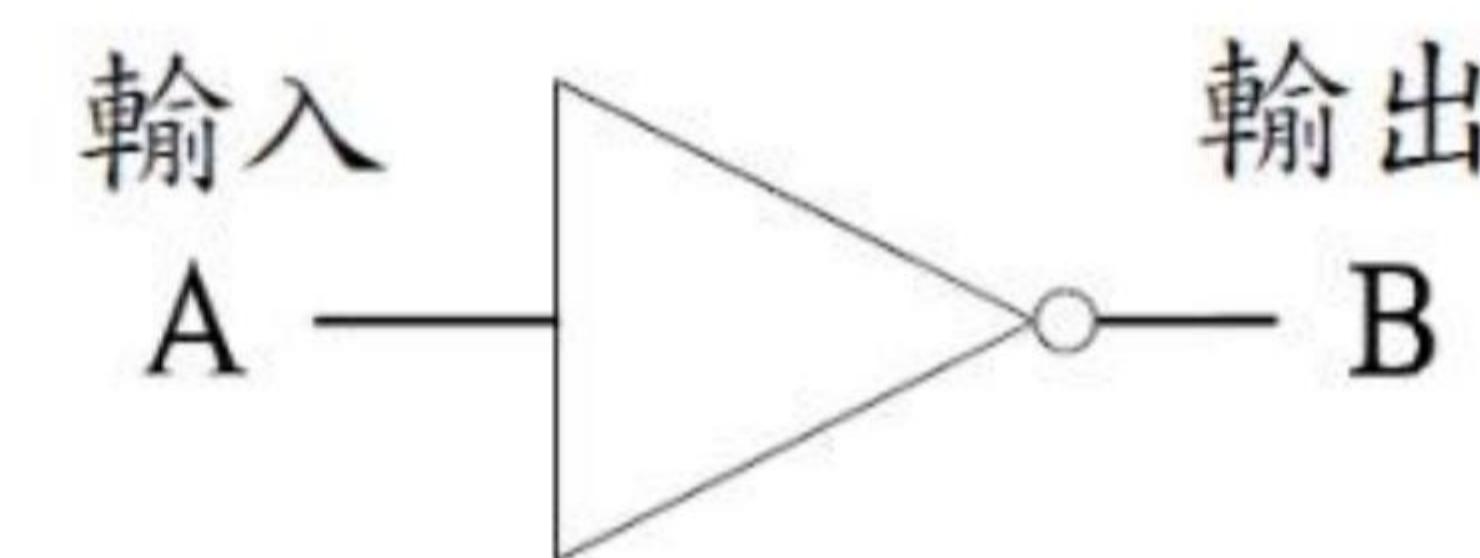


COLOR	黑	棕	紅	橙	黃	綠	藍	紫	灰	白	金	銀
1st BAND	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
2nd BAND	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
3rd BAND	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
MULT IPLIER	1	10	100	1k	10k	100k	100k	1M	10M		0.1	0.01
TOLERANCE		±1%	±2%								±5%	±10%

NOT gate

輸入 A	輸出 B	輸出電壓位準
0		
1		

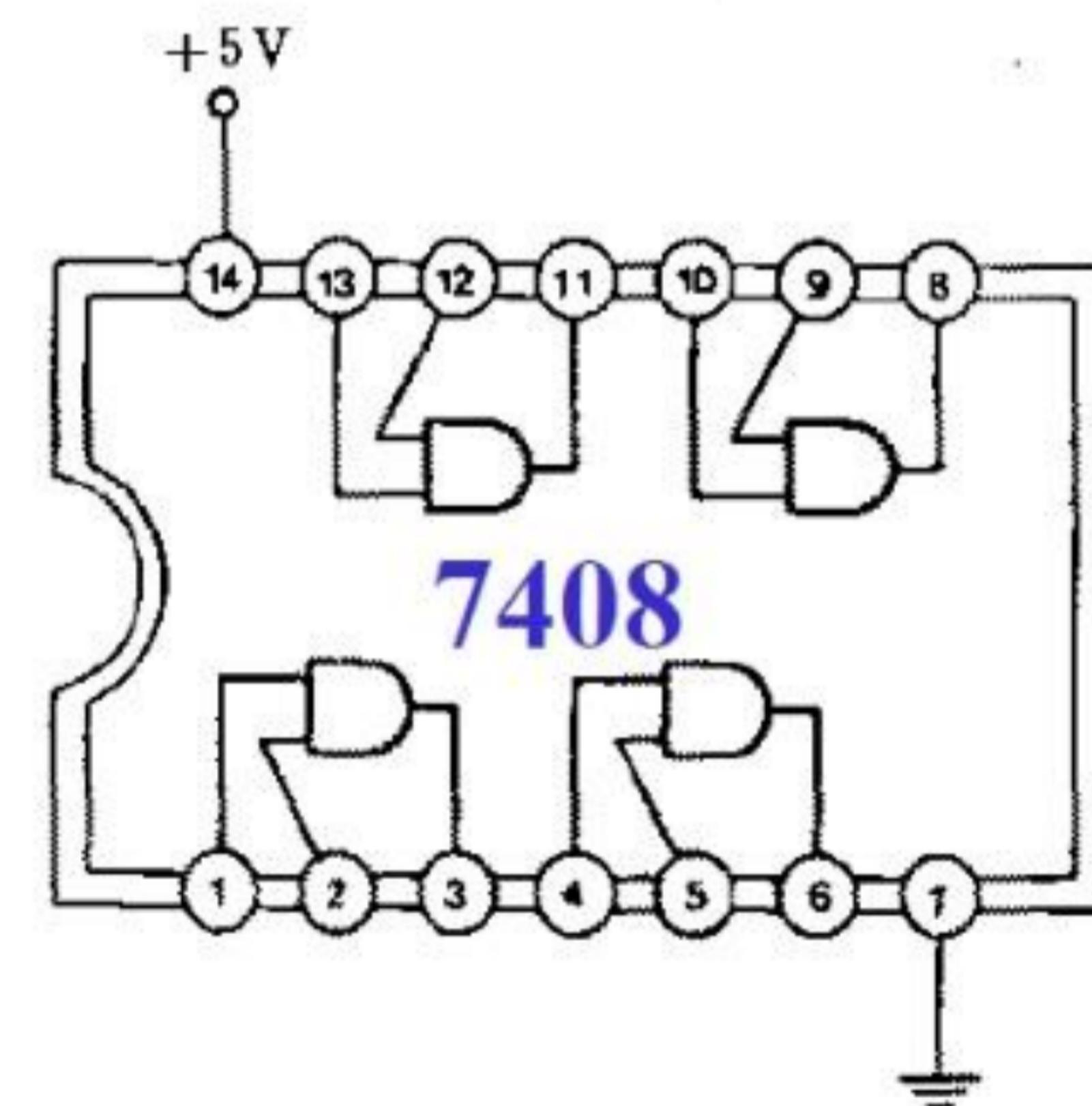
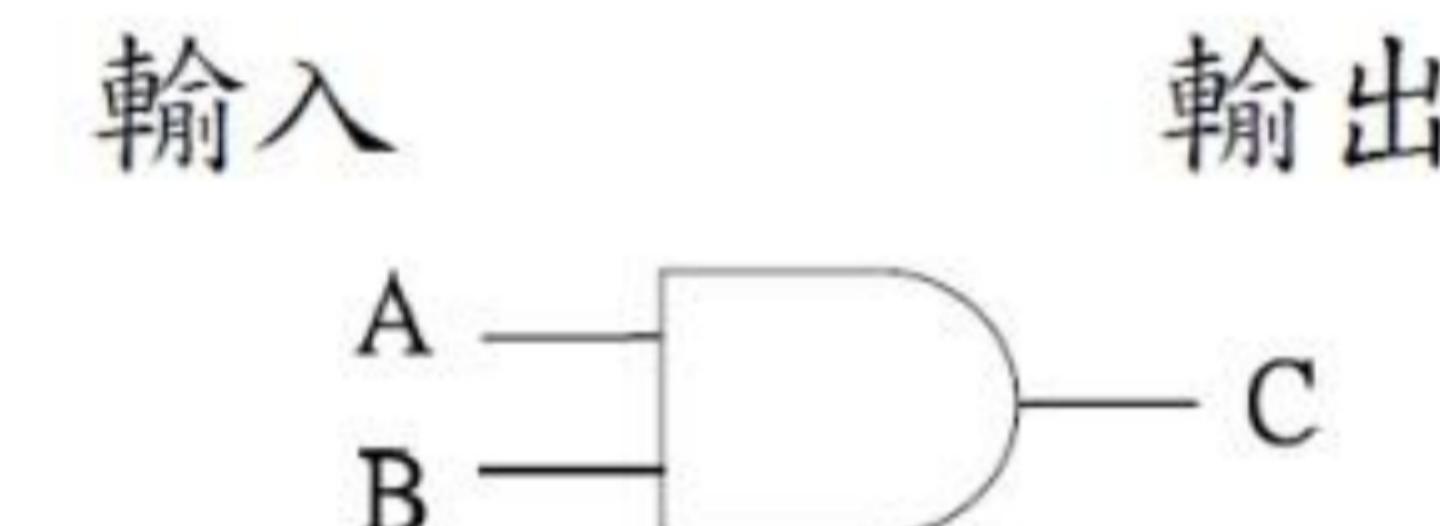
$$B = \overline{A}$$



AND gate

輸入 A	輸入 B	輸出 C	輸出電壓位準
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

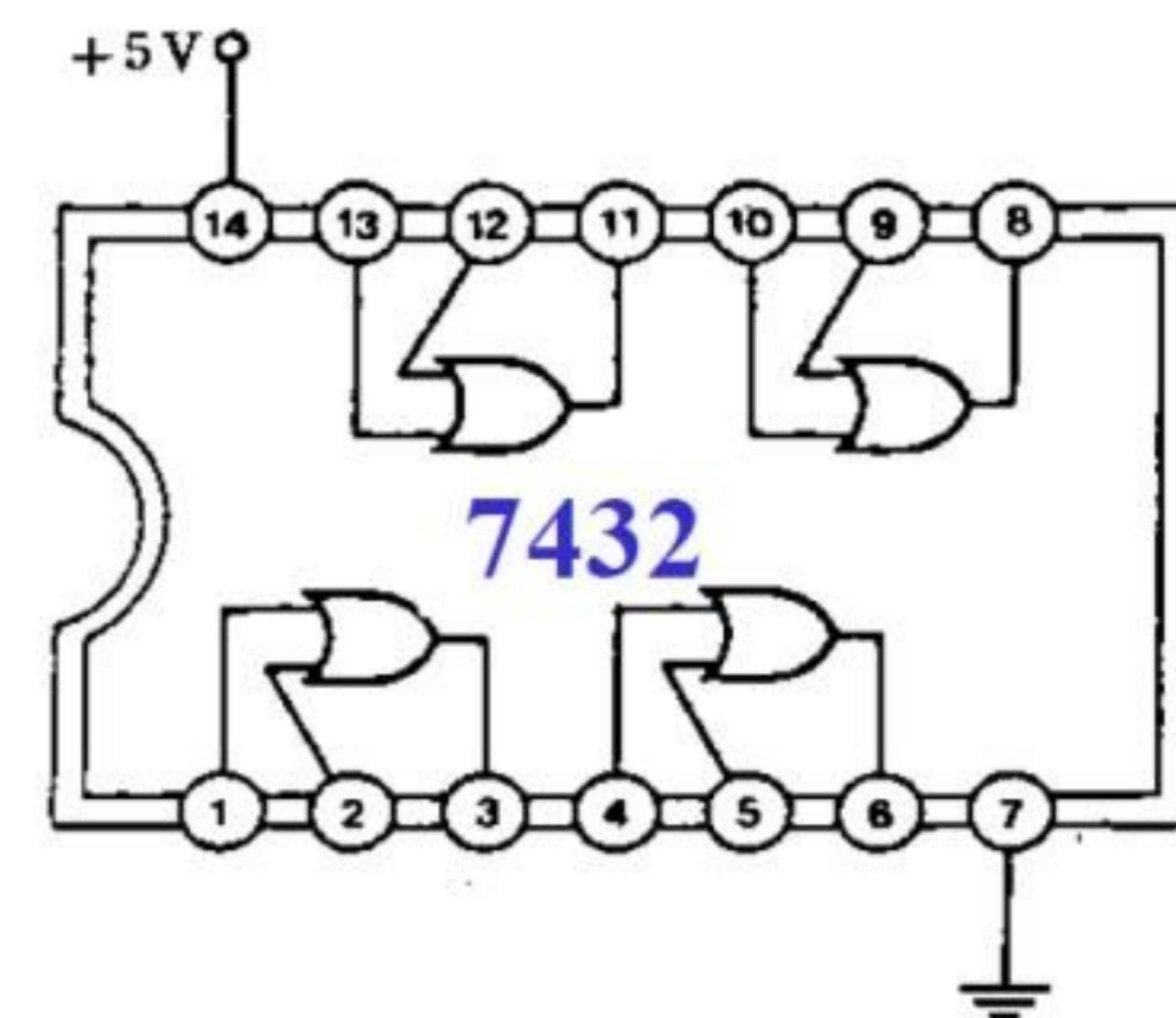
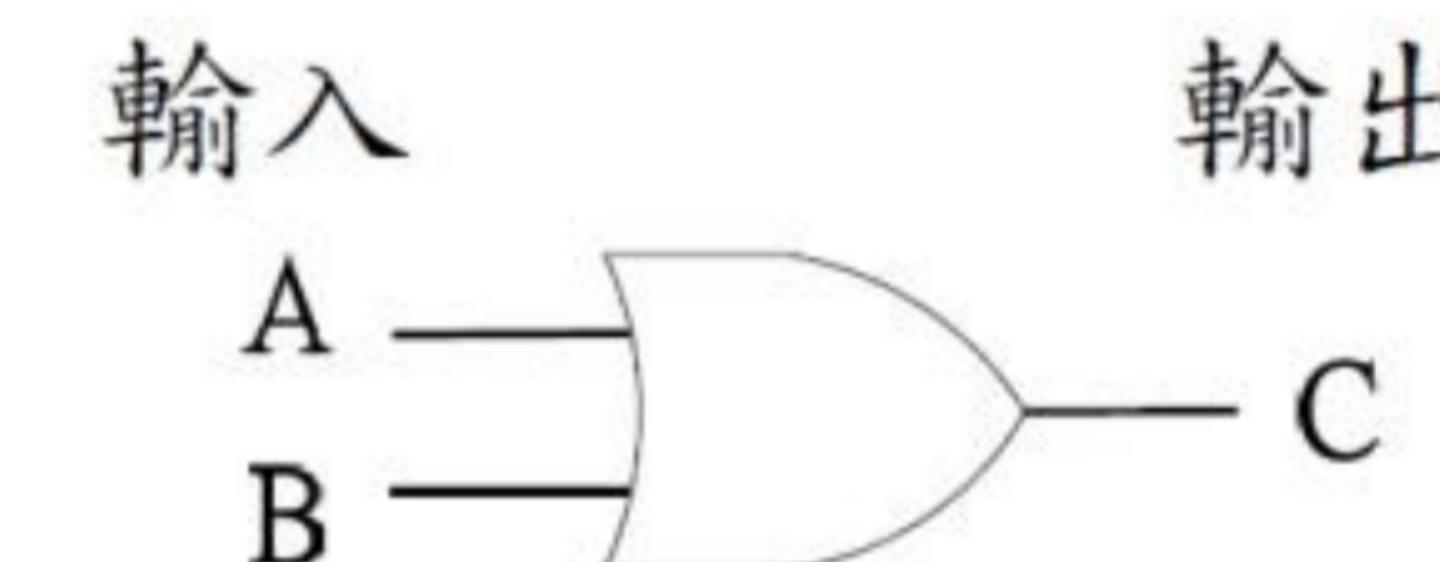
$$C = A \cdot B$$



OR gate

輸入 A	輸入 B	輸出 C	輸出電壓位準
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

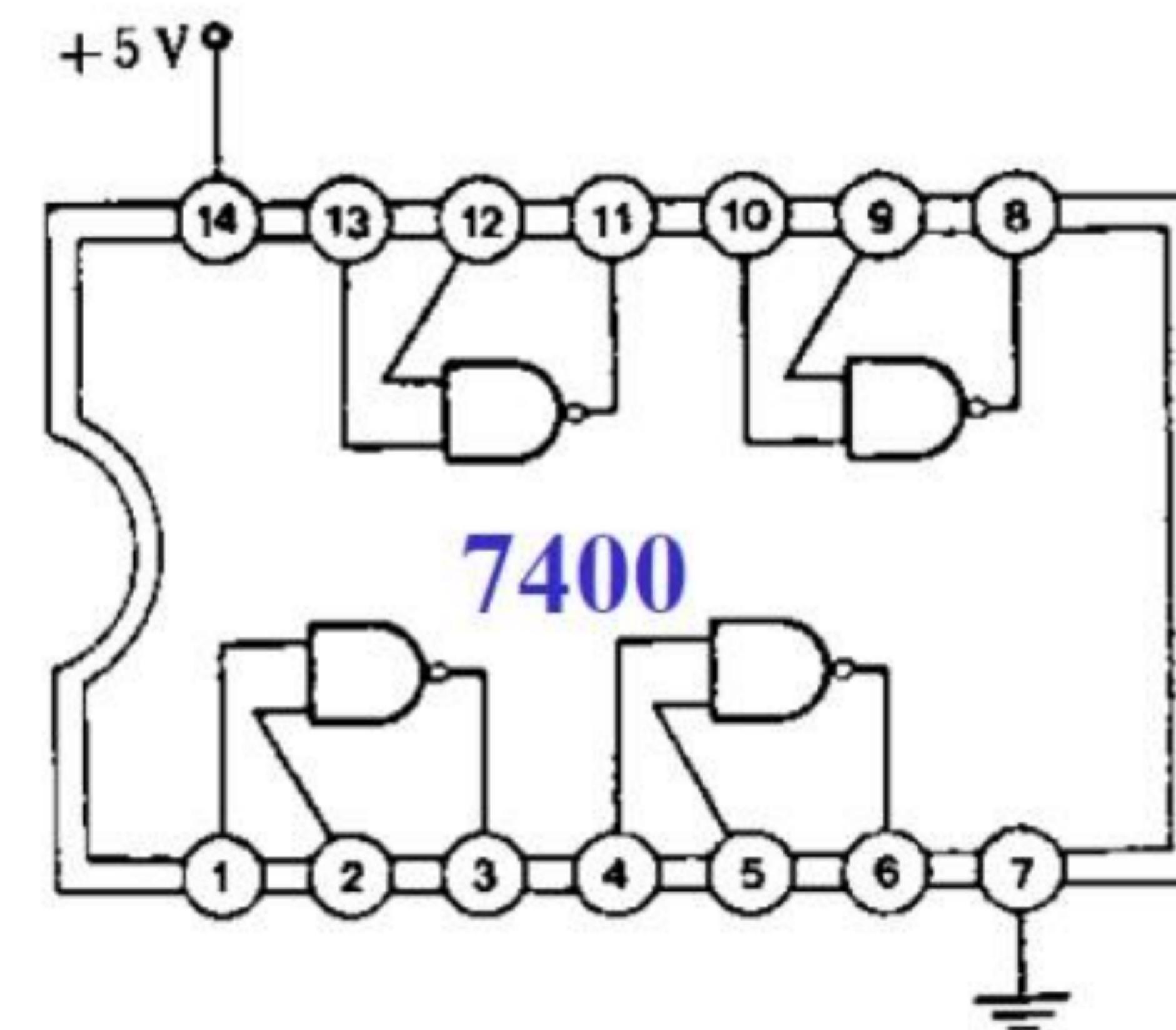
$$C = A + B$$



NAND gate

輸入 A	輸入 B	輸出 C	輸出電壓位準
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

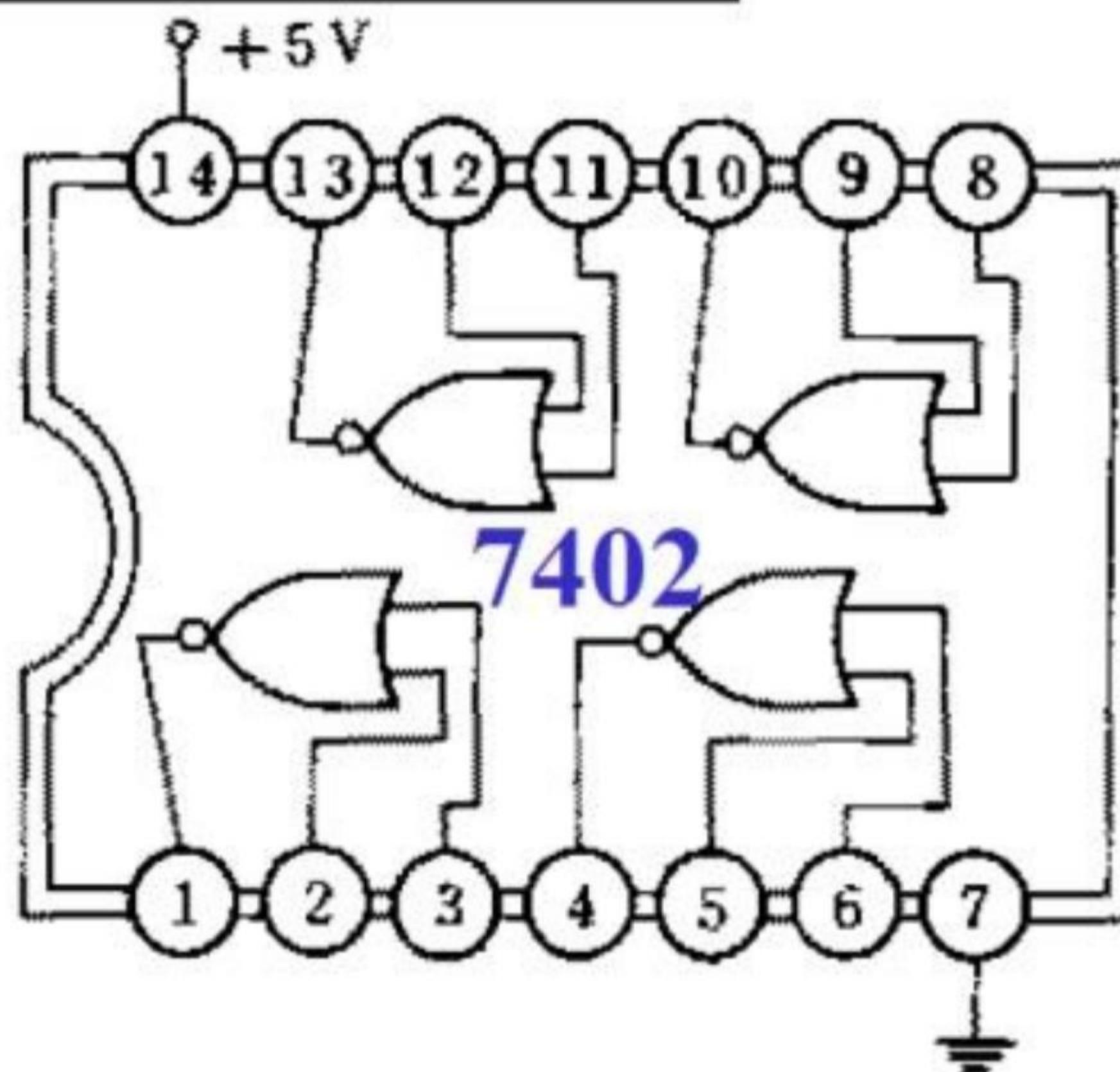
$$C = \overline{A \cdot B}$$



NOR gate

輸入 A	輸入 B	輸出 C	輸出電壓位準
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

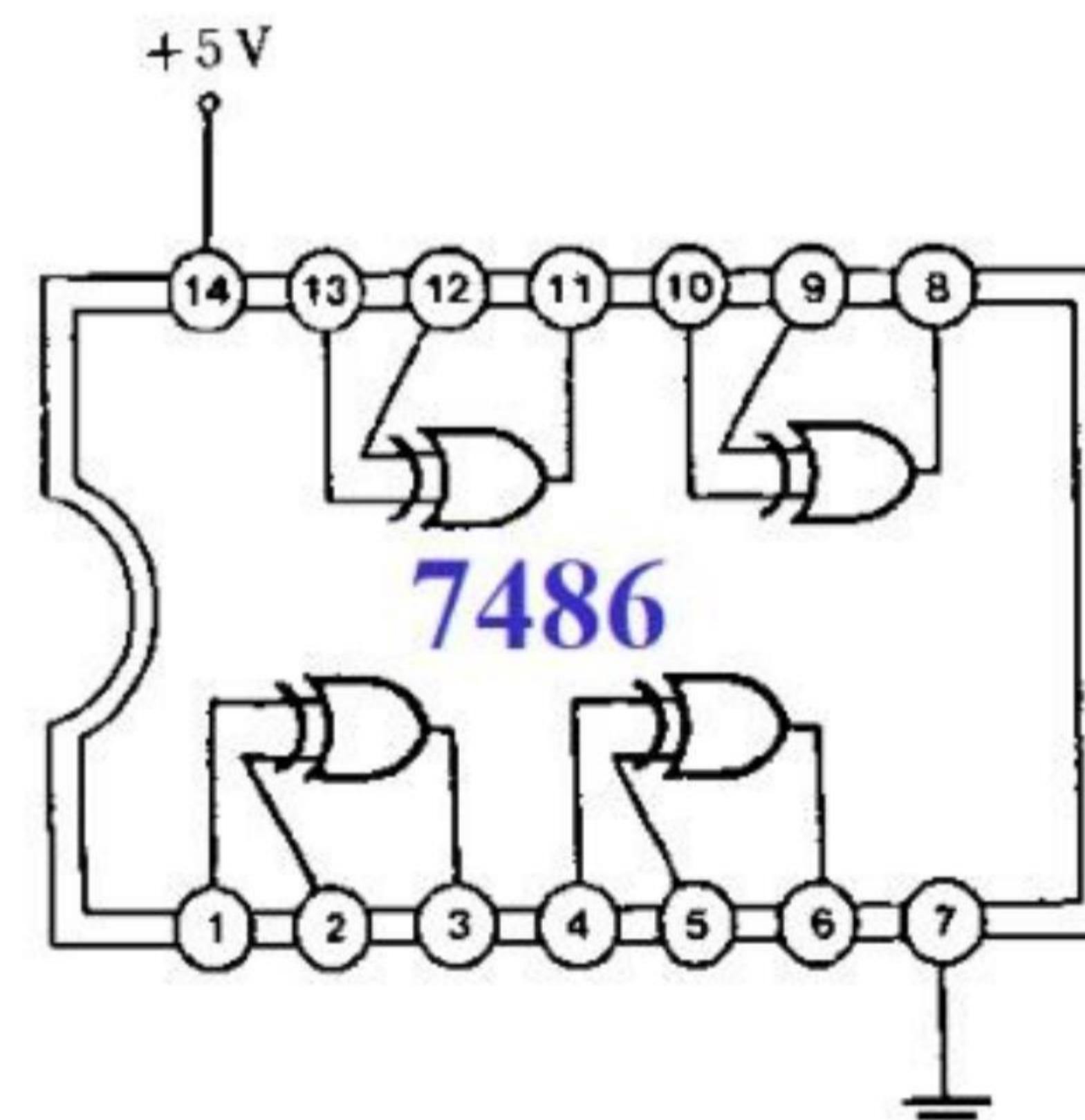
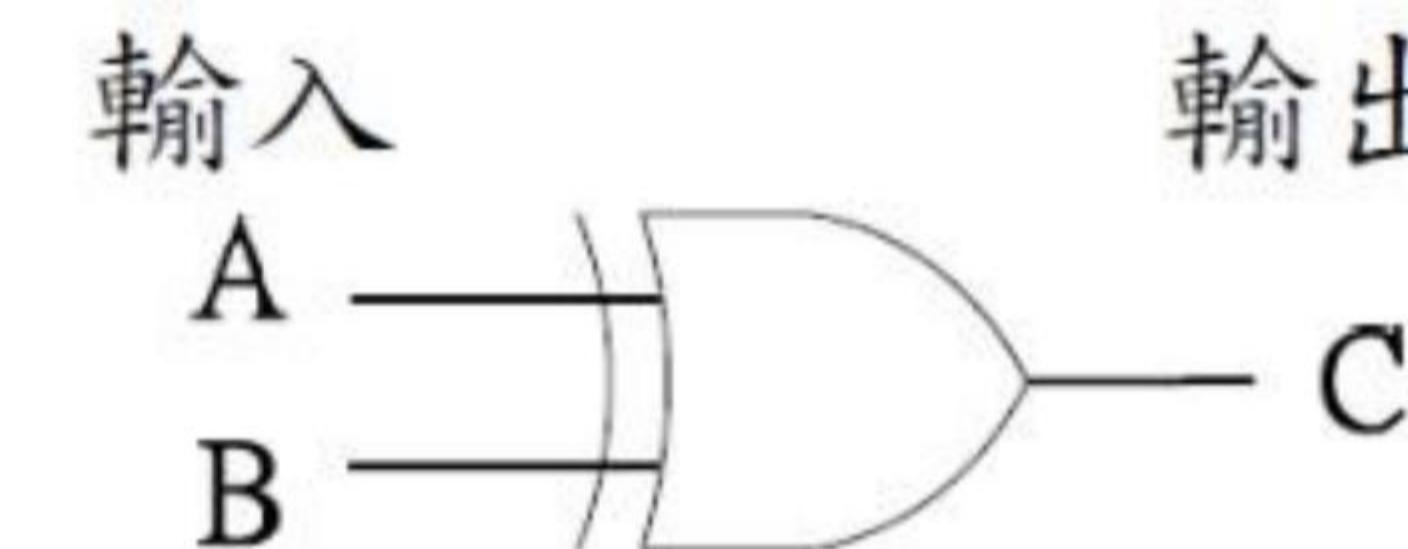
$$C = \overline{A + B}$$



XOR gate

輸入 A	輸入 B	輸出 C	輸出電壓位準
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

$$C = A \oplus B = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B}$$



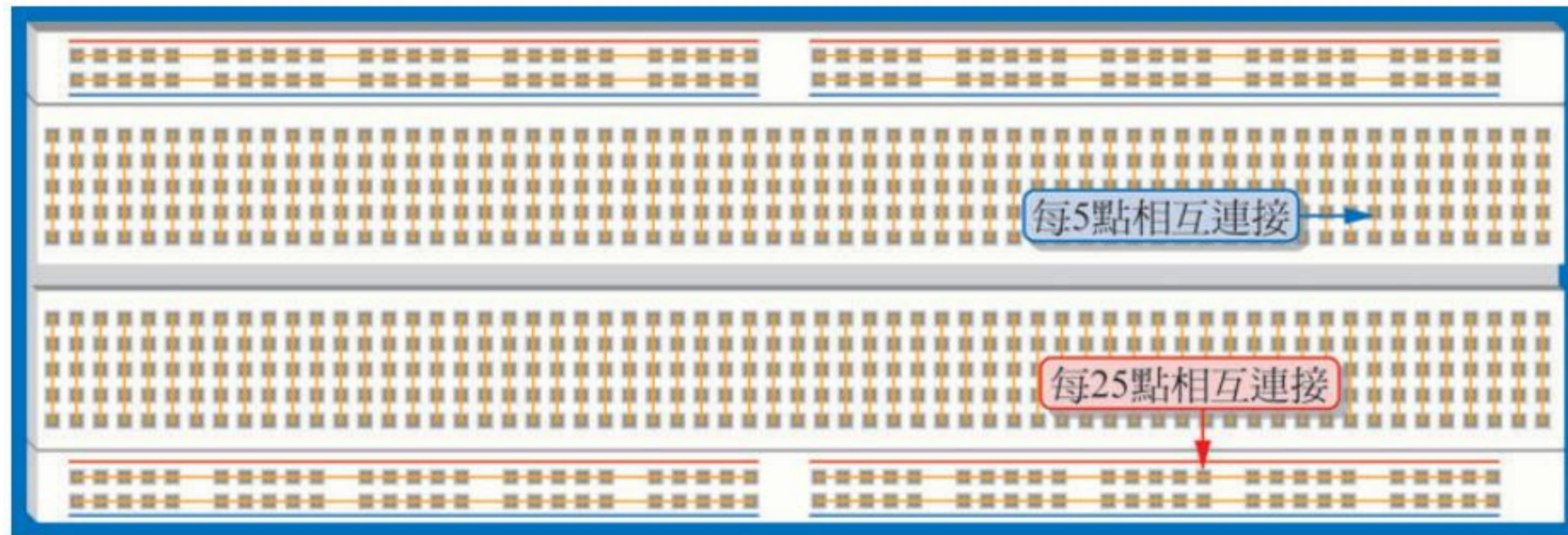
麵包板基本構造 (1/2)

由於各種電子元器件可根據需要隨意插入或拔出，免去了焊接，節省了電路的組裝時間，而且元件可以重複使用，所以非常適合電子電路的組裝、調試和訓練。



麵包板連接元件接腳的原理

麵包板基本構造 (2/2)



麵包板的基本構造