



# 沈阳工业大学

SHENYANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# 数字电子技术

沈阳工业大学  
电子技术教研室

**09**  
PART ONE

**知识点9**  
**组合逻辑电路的设计**



沈 阳 工 业 大 学

SHENYANG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



## 概述

### 一、组合逻辑电路的特点

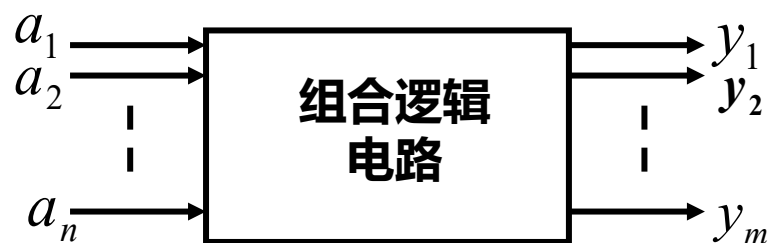
1. 从功能上
2. 从电路结构上

任意时刻的输出仅  
取决于该时刻的输入

不含记忆（存储）  
元件



## 二、逻辑功能的描述



组合逻辑电路的框图

$$y_1 = f_1(a_1 a_2 \cdots a_n)$$

$$y_2 = f_2(a_1 a_2 \cdots a_n)$$

⋮

$$y_m = f_m(a_1 a_2 \cdots a_n)$$

$$Y = F(A)$$



## 组合逻辑电路的设计方法

### 一、逻辑抽象

- 分析因果关系，确定输入/输出变量
- 定义逻辑状态的含意（赋值）
- 列出真值表

### 二、写出函数式

### 三、选定器件类型

### 四、根据所选器件：对逻辑式化简（用门）

变换（用MSI）

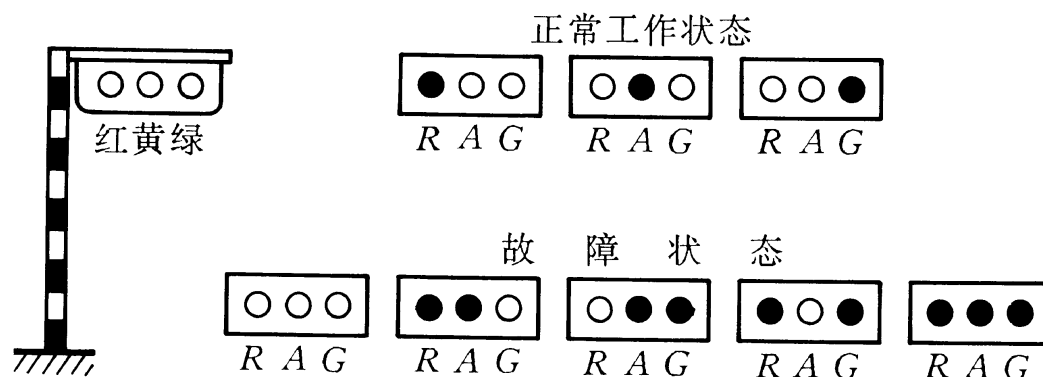
或进行相应的描述（PLD）

### 五、画出逻辑电路图，或下载到PLD

### 六、工艺设计

设计举例：

- 设计一个监视交通信号灯状态的逻辑电路







## 设计举例：

### 1. 抽象

- 输入变量：

红 (R)、黄 (A)、绿 (G)

- 输出变量：

故障信号 (Z)

### 2. 写出逻辑表达式

$$Z = R'A'G' + R'AG + RA'G + RAG' + RAG$$

输入变量			输出
R	A	G	Z
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1



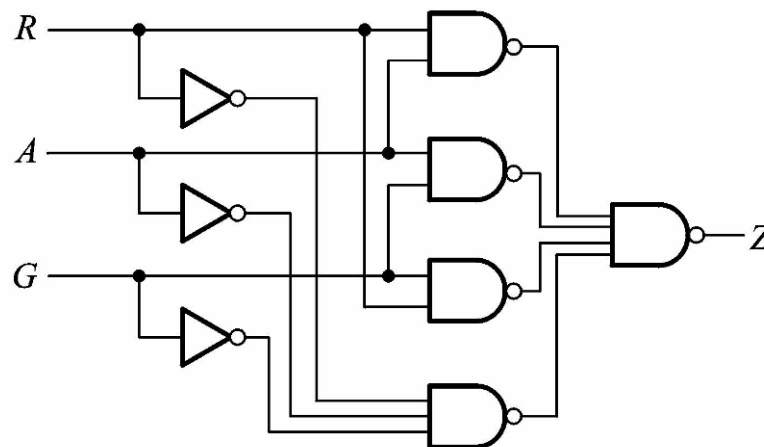
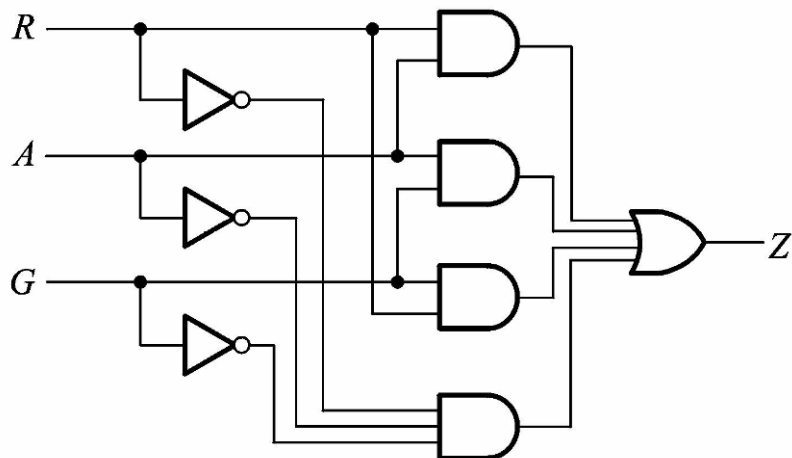
设计举例：

3. 选用小规模SSI器件
4. 化简

$$Z = R' A' G' + RA + RG + AG$$

5. 画出逻辑图

		AG			
		00	01	11	10
R	0	1	0	1	0
	1	0	1	1	1







知识要点：组合电路的设计方法

知识难点：实际问题的抽象化