

# 数字电路与逻辑设计

Digital circuit and logic design

## 第四章 组合逻辑电路

主讲教师 | 赵贻竹

04

## ■ 本章知识要点

组合逻辑电路  
分析和设计的  
基本方法

组合逻辑电路  
设计中几个常  
见的实际问题  
及其处理

组合逻辑电路  
中的竞争与险  
象问题

# ■ 提纲



逻辑电路的分类



组合逻辑电路的分析



组合逻辑电路的设计



组合逻辑电路的险象



# 逻辑电路的分类







记 忆

组合逻辑电路



时序逻辑电路

## ■ 逻辑电路的分类

### 组合逻辑电路

-  Combinational Logic Circuit
-  电路输出仅取决于当时的输入，而与过去的输入情况无关
-  可完成各种复杂的逻辑功能
-  是时序逻辑电路的组成部分

### 时序逻辑电路

-  Sequential Logic Circuit
-  电路输出不仅取决于当时的输入，而且也与过去的输入情况有关，即与过去的电路状态有关

# 逻辑电路的分类

## 组合逻辑电路

逻辑电路在任何时刻产生的稳定输出值仅仅取决于该时刻各输入值的组合，而与过去的输入值无关，则称为组合逻辑电路。



## 组合逻辑电路

### 组合逻辑电路的一般结构



输入信号： $x_0, x_1, \dots, x_n$



输出信号： $y_0, y_1, \dots, y_m$



$$y_i = f_i(x_0, x_1, \dots, x_n)$$



## ■ 组合逻辑电路

### 组合逻辑电路特点

由逻辑门电路组成

不包含任何记忆元件

信号是单向传输的，不存在反馈回路



## ■ 组合逻辑电路

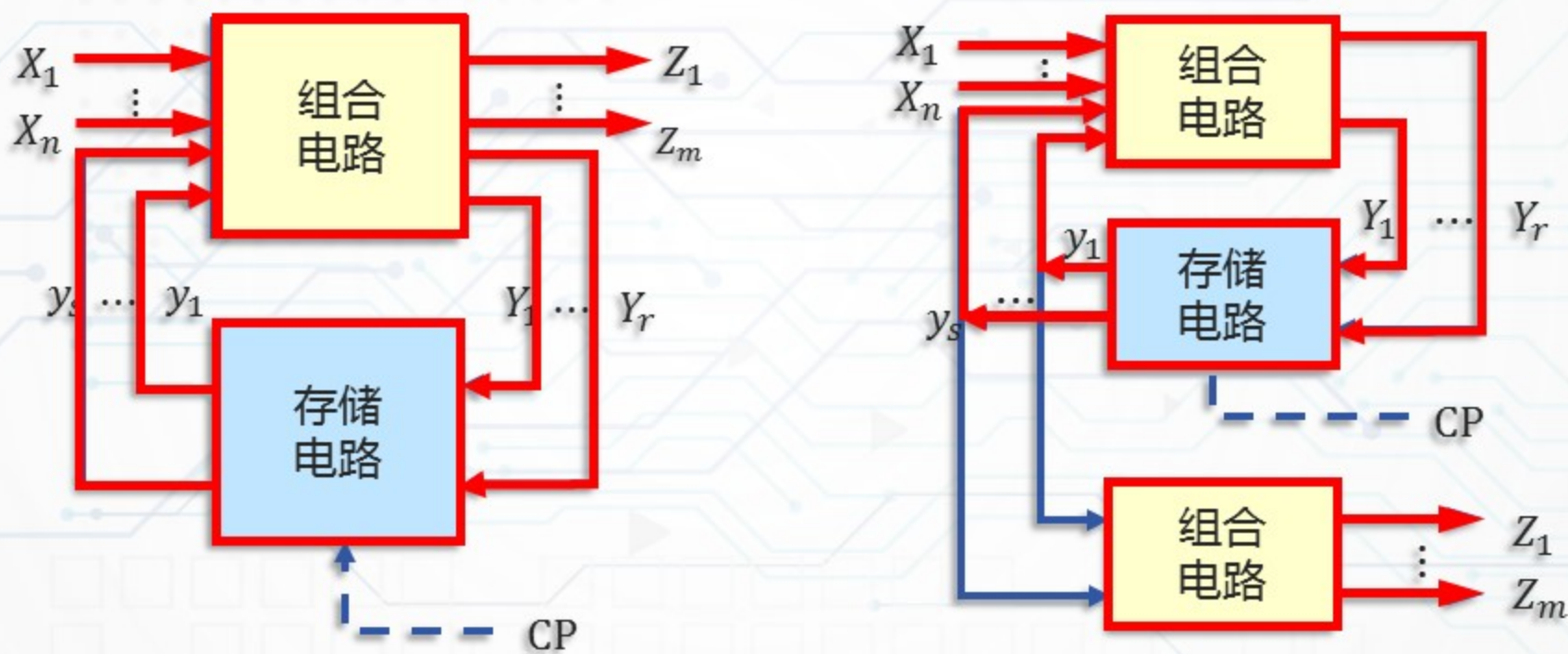
时序逻辑电路

若逻辑电路在任何时刻产生的稳定输出信号不仅与电路该时刻的输入信号有关还与电路过去的输入信号有关，则称为时序逻辑电路。



# 逻辑电路的分类




## 时序逻辑电路的一般结构



# ■ 时序逻辑电路



## 时序逻辑电路特点

-  电路由组合电路和存储电路组成，具有对过去输入进行记忆的功能
-  电路中包含反馈回路，通过反馈使电路功能与“时序”相关
-  电路的输出由电路当时的输入和状态(过去的输入)共同决定



## ■ 时序逻辑电路

### 按照电路的工作方式分类

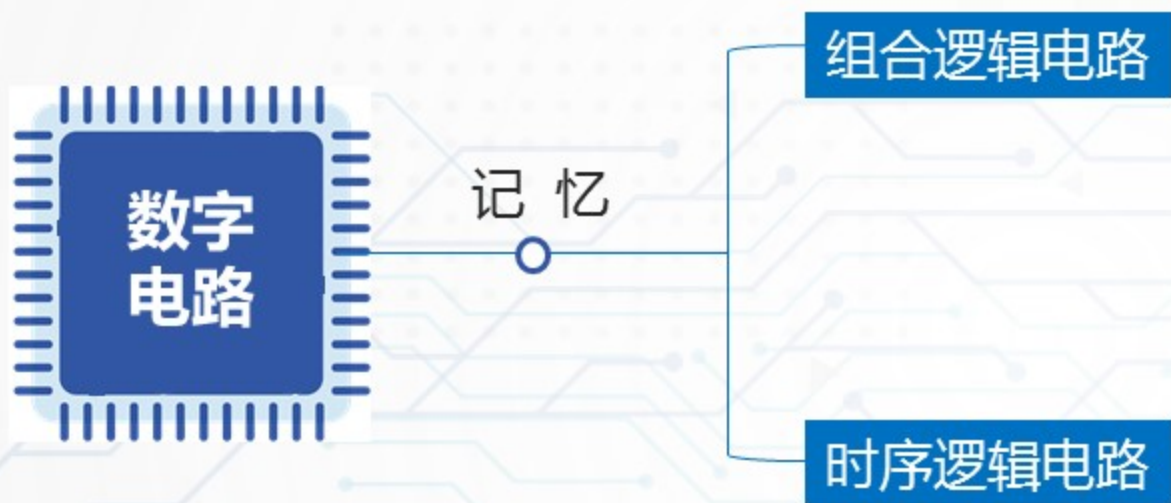
电路中有统一的定时信号，存储器件采用时钟控制触发器，电路状态在时钟脉冲控制下同时发生转换

**同步**时序逻辑电路:

电路中没有统一的时钟信号同步，电路输入信号的变化将直接导致电路状态的变化

**异步**时序逻辑电路:

# 逻辑电路的分类



# ■ 时序逻辑电路



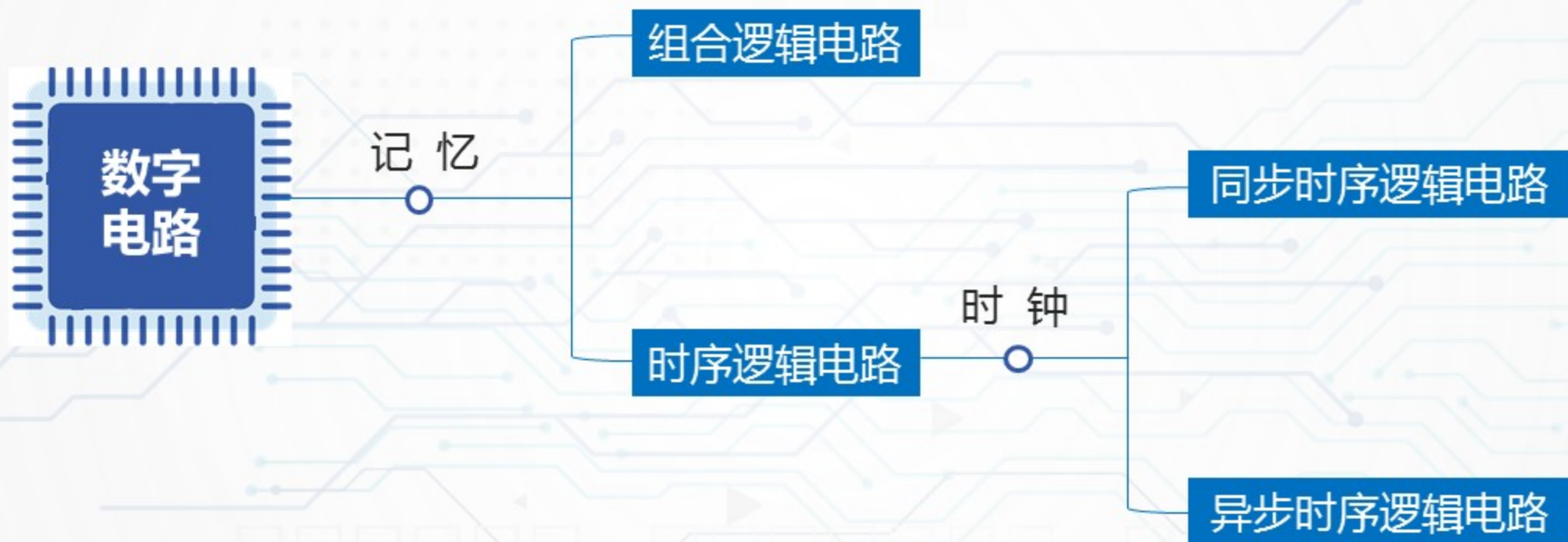
## 组合逻辑电路

电路没有记忆功能  
不包含触发器和反馈回路

将在第四章详细讲解



# 逻辑电路的分类



# 时序逻辑电路



## 同步时序逻辑电路

存储电路由具有相同时钟  
端的钟控触发器组成

将在第五章详细讲解

# ■ 时序逻辑电路



## 异步时序逻辑电路

存储电路可由触发器或  
延时元件组成

将在第六章详细讲解





# 数字电路与逻辑设计

Digital circuit and logic design

谢谢，祝学习快乐！

主讲教师 | 赵贻竹

04