

# 《数字电子技术》课程思政教学案例

开课学院：电子信息工程学院

制作人：陈燕芳

课程名称	数字电子技术	授课对象所属专业	人工智能
课程类型	专业课	开课年级	大学二年级
课程性质	必修课	课程总学时	64

## 一、课程简介 (300 字左右)

数字电子技术是电子工程、通信工程、计算机科学与技术等专业的必修基础课程，是学习数字信号处理、计算机原理和计算机应用技术等后续课程的基础。

本课程的任务是使学生掌握数字电路的基本概念、基本理论和基本分析方法，掌握二进制数制及编码、逻辑代数基础、门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲信号的产生与变换、数模与模数转换器等基本内容，为学习后续课程和从事电子技术方面的开发应用打下基础。

通过本课程的学习，学生应能掌握数字电路和数字逻辑的基本概念，理解各种电路的基本原理，掌握分析和设计数字逻辑电路的方法，以及数字电路的实际应用。同时，学生应具备分析、设计数字电路的能力，并能进行简单的数字系统设计。

## 二、案例基本信息

**1.案例名称：精益求精，打磨工匠精神**

**2.对应章节：第四章**

### 3.课程讲次：第四讲

## 三、案例教学目标

### (一)、多功能数字钟概述

- 1.数字钟的概念;
- 2.数字钟的组成;
- 3.数字钟的特点。

### (二)、数字钟的硬件设计

- 1.微控制器选择;
- 2.时钟芯片选择;
- 3.显示模块选择;
- 4.电源模块设计。

### (三)、数字钟的软件设计

- 1.主程序流程图;
- 2.时钟芯片初始化和读取函数;
- 3.显示驱动程序编写。

### (四)、数字钟的调试和使用

- 1.硬件调试;

2.软件调试;

3.整体调试;

4.使用说明。

#### **四、案例主要内容**

(一)、案例引入：展示一个多功能数字钟的实物，让学生了解数字钟的实际应用和功能。

中国古代计时方法：1、太阳、月亮和星星古代，人们仰望天空来判断时间。太阳显示日期，月亮显示月份。古巴比伦人把一天分成 24 个部分，也就是 24 小时。

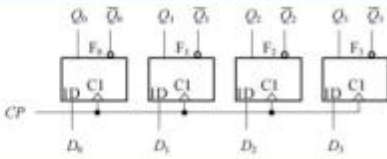
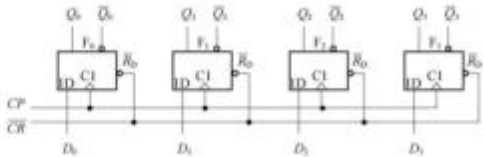
2、沙漏沙子以均匀的速率从一个玻璃球流到另一个玻璃球。 3、机械钟（1 世纪）

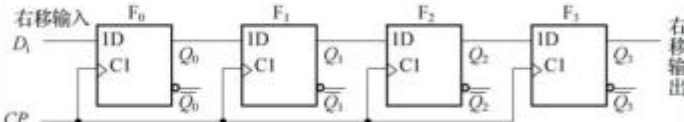
第一台机械钟通过使用重物驱动转轮，带动指针计时。

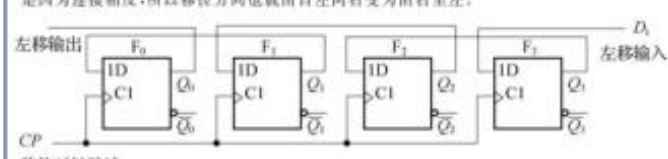


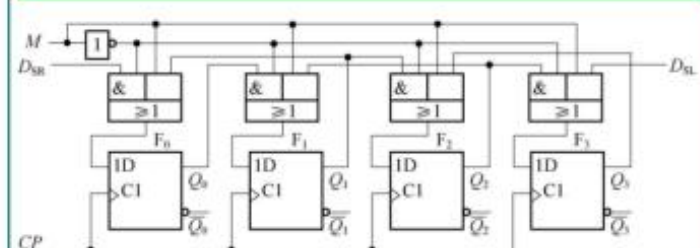
图 1：古代几种主要计时方式

(二)、案例分析：引导学生分析数字钟的硬件和软件组成，探讨设计过程中可能遇到的问题 and 解决方法。

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	 <p><math>D</math> 触发器的特性方程为 <math>Q^{n+1} = D</math>, <math>CP</math> 上升沿有效, 所以在图 4-52 所示的电路中, 无论寄存器中原来的内容是什么, 只要送数控制时钟脉冲 <math>CP</math> 上升沿到来, 加在并行数据输入端的数据 <math>D_0 \sim D_3</math>, 就立即被送入寄存器中, 即有</p> $Q_0^{n+1} Q_1^{n+1} Q_2^{n+1} Q_3^{n+1} = D_0 D_1 D_2 D_3$ <p>此后只要不出现 <math>CP</math> 上升沿, 寄存器中的内容将保持不变, 即各个触发器输出端的状态与 <math>D</math> 无关, 都将保持不变。</p> <p>由于这种电路一步就完成了送数工作, 故称为单拍工作方式。</p> <p><b>2. 双拍工作方式基本寄存器</b></p> 	教师讲授知识, 学生学习 (40 分钟)	触发器通过不同输入端接线可以构成 SR 触发器和 T 触发器, 可以引导学生不要拒绝每一个微小的变化, 任何一个微小的变化在某种特定的情况下, 都可能形成雪崩效应, 改变整个局势, 每一个小的努力都有意义, “勿以善小而不为”

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	<p>图所示电路是由 4 个 D 触发器构成的双拍工作方式 4 位基本寄存器。</p> <p><b>二、移位寄存器</b></p> <p>移位寄存器除了具有存储数据的功能外, 还可将所存储的数据移位(由低位向高位或由高位向低位)移动。按照在移位控制时钟脉冲 <math>CP</math> 作用下移位情况的不同, 移位寄存器又分为单向移位寄存器和双向移位寄存器两大类。</p> <p><b>1. 单向移位寄存器</b></p> <p>右移输入 <math>D_0</math> 接入第一个 D 触发器的 D 输入端, 其输出 <math>Q_0</math> 接入第二个 D 触发器的 D 输入端, 依此类推, 最后一个 D 触发器的输出 <math>Q_3</math> 为右移输出。</p>  <p>由图 4-54 可得驱动方程为</p> $D_0 = D_0 \quad D_1 = Q_0 \quad D_2 = Q_1 \quad D_3 = Q_2$ <p>状态方程为</p> $Q_0^{n+1} = D_0 \quad Q_1^{n+1} = Q_0$ $Q_2^{n+1} = Q_1 \quad Q_3^{n+1} = Q_2$ <p>假设各个触发器的初始状态均为 0, 即 <math>Q_0 Q_1 Q_2 Q_3 = 0000</math>。根据状态方程和假设的初始状态可列出状态转换表, 见表 4-11。状态转换表生动具体地描述了右移移位过程。当连续输入 4 个 1 时, <math>D_0</math> 经 4 个 <math>CP</math> 上升沿操作下依次被移入寄存器中, 经过 4 个 <math>CP</math> 脉冲, 寄存器变成全 1 状态, 即 4 个 1 右移输入完毕。再继续输入 4 个 0, 4 个 <math>CP</math> 脉冲之后, 寄存器变成全 0 状态。</p>		引导学生要了解事物的发展规律, 并利用规律进行改造和创新, 一定会事半功倍, 提高工作效率, 从而提升自主创新能力。

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育																																																																																																																																																
	<p style="text-align: center;">图 4-55 单向移位寄存器状态转换表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>左</th> <th>CP</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>0</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>?</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>?</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>?</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>?</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>?</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>?</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>?</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>?</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>图 4-55 所示是 4 位左移移位寄存器。其工作原理与右移移位寄存器没有本质区别,只是因为连接相反,所以移位方向也就由自左向右变为由右至左。</p>  <p><b>单向移位寄存器的主要特点:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 单向移位寄存器中的数码,在 CP 脉冲操作下,可以依次右移或左移。</li> <li>2) n 位单向移位寄存器可以寄存 n 位二进制代码。n 个 CP 脉冲即可完成串行输入工作,此后可从 <math>Q_0 \sim Q_{n-1}</math> 端获得并行</li> <li>3) 若串行输入端状态为 0,则 n 个 CP 脉冲后,寄存器便被清零。</li> </ol>	左	CP	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	?	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	?	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	?	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	?	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	?	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	?	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	?	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	?	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1		通过传统文化的渗透,培养学生对中国优秀传统文化知识的继承和发扬;
左	CP	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1																																																																																																																																				
1	?	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																				
1	?	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																				
1	?	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																				
1	?	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																				
0	?	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1																																																																																																																																				
0	?	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1																																																																																																																																				
0	?	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1																																																																																																																																				
0	?	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1																																																																																																																																				

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	<p><b>2、双向移位寄存器</b></p> <p>把左移移位寄存器和右移移位寄存器组合起来,加上移位方向控制信号,便可方便地构成双向移位寄存器。</p> <p>图 4-56 所示电路是一个 4 位双向移位寄存器。图中 M 是移位方向控制信号, <math>D_{SR}</math> 是右移串行输入端, <math>D_{SL}</math> 是左移串行输入端, <math>Q_0 \sim Q_3</math> 是并行数据输出端, CP 是移位脉冲。</p> <p>其实,图 4-56 中的 4 个与或门构成了 4 个 2 选 1 数据选择器,其输出就是送给相应 D 触发器的同步输入信号。</p>  <p>图 4-56 所示电路具有双向移位功能,当 <math>M=0</math> 时右移, <math>M=1</math> 时左移。</p>	发放随堂小任务,分小组进行研究讨论 (20 分钟)	学生分小组完成任务,序列化的工作任务成为获取知识的载体,通过不断的实践操作,强化学生敬业爱岗、勇于担当、善于沟通、团队协作的意识,更好地锤炼学生“一丝不苟”的“工匠精神”;

- (三)、案例模拟：学生分组，每组模拟设计一个数字钟，要求包括硬件和软件两部分，并展示设计思路和实现方法。
- (四)、案例总结：总结学生的模拟设计成果，指出优缺点，进一步强化数字钟的设计与调试方法。

## 五、案例教学设计

为了加强思政教育的融入,《数字电子技术》课程可以采用以下案例教学方法和实践活动:

1. 鼓励学生参与编程实践: 在数字时钟设计教学中, 设置一些具体功能的任务, 要求学生通过硬件实现, 提供机会让学生进行实践操作, 锻炼实践能力和问题解决能力。
2. 引导学生进行思想交流: 在讲解计时器的发展历史过程中, 鼓励学生讨论和交流, 引导学生从思想上去认识到技术进步的重要性, 思考其对社会发展的意义。
3. 案例分析与讲解: 选择一些有代表性的实际案例, 对多功能电路调试步骤进行深入讲解, 同时注重学生实际问题解决过程中的思考和反思。

## 六、教学反思

本案例通过引导学生进行实际操作和团队合作, 使学生掌握了数字钟的设计与调试方法。在教学过程中, 我发现学生在硬件设计和软件编程方面存在一定困难, 需要在后续教学中加强相关内容的讲解和实践。同时, 我也意识到案例教学的重要性, 通过实际案例的引入和模拟, 能够更好地激发学生的学习兴趣 and 主动性, 提高教学效果。在今后的教学中, 我将继续探索和实践更多实用的教学方法和手段, 以更好地满足学生的学习需求和发展需要。

