


项目四：多功能数字钟的设计与调试(二)

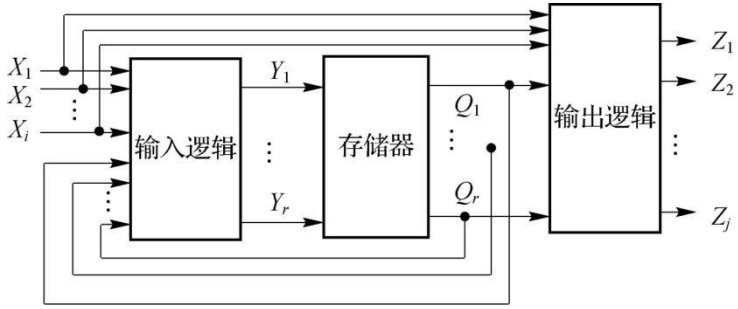
一、基本信息

课程名称	数字电子技术	课程类型	专业基础课	授课形式	实训
授课班级	电子 2001/2002	授课人数	35×2	授课学时	4
学情分析	学生特点	知识基础		技能基础	
	学生年龄一般在 18-20 岁，自制力较弱，缺乏耐心。这些学生存在或多或少的偏科现象，学生的接受能力参差不齐。因此采用分组教学法，小组成员互相配合、互相帮助，共同进步。	1、学生学习过电路分析及模拟电子技术具有一定的电路分析能力； 2、学生的计算能力整体偏低，不喜欢计算类题目； 3、学生的自主学习能力较弱。		1、部分学生来自中专，有一定的焊接基础；部分学生来自高中，实训能力相对较弱； 2、少数学生在实际生活中经常接触电子产品，能够完成简单的电子产品设计和维修。大部分学生生活中不存在此种技能。	
教学目标	知识目标	能力目标		素养目标	
	1. 了解时序逻辑电路的基本结构及特点； 2. 了解时序逻辑电路的分析和设计； 3. 了解寄存器和移位寄存器的逻辑功能。	1. 掌握常用计数器芯片的使用； 2. 掌握任意进制计数器的设计方法； 3. 掌握寄存器和移位寄存器的简单应用； 4. 能使用仿真软件进行计数器应用电路的设计。		通过学生的参与过程，培养他们勤于思考、善于动手的良好学习习惯；通过实训，培养学生精益求精，精雕细琢的“工匠精神”。	
教学重点	<p>【教学重点】 时序逻辑电路的基本结构和特点。</p> <p>【解决措施】 运用超星学习通软件发放引导性资料，让学生分小组开展研究性学习，然后集中分析讲解。并利用学习通软件发放练习题，及时了解学生掌握情况，对个别知识点再进行有针对性的讲解。</p>				

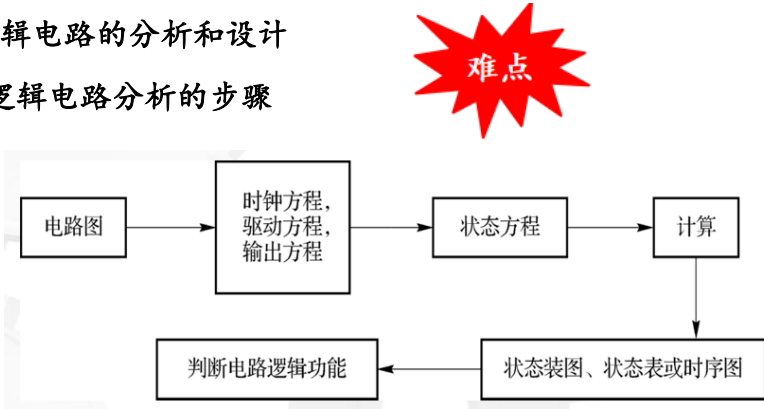
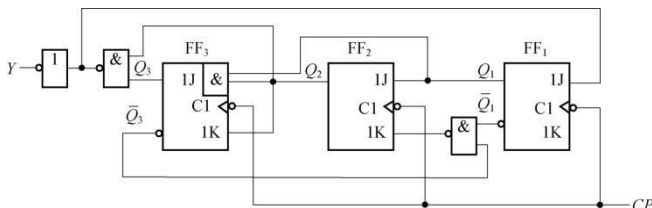
<p>教学难点</p>	<p>【教学难点】 时序逻辑电路的分析和设计。 【解决措施】 通过发放微视频，让学生先了解时序逻辑电路分析和设计的一般步骤。发放随堂小任务，分小组进行研究讨论，收集学生的设计方案。教师对知识点进行梳理，对实训方案进行指导，完成时序逻辑电路的设计。</p>
<p>思政元素</p>	<p>爱国主义精神、工匠精神、中国传统文化、改革创新的时代精神</p>
<p>教学策略</p>	<p>【教学手段与方法】 课程立足于能力本位教学理念，采用问题导向教学法引领主线，任务驱动教学法贯穿始终。采用超星学习通教学平台，发放引导性学习资料及练习题，及时了解学生的掌握情况。以实训+教学结合的教学模式，以学生为主体，通过任务驱动，分小组进行任务分析、方案制定及任务实施等工作。用 multisim 进行仿真实训，数电实训板完成电路连接，虚实结合教学，增强学生的学习兴趣。</p> <p>【教学环境】 1、数字电子技术实训室 2、工位电脑、教师主机、数字电子技术实训箱、示波器、74LS194 芯片、LED 灯</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

二、教学实施

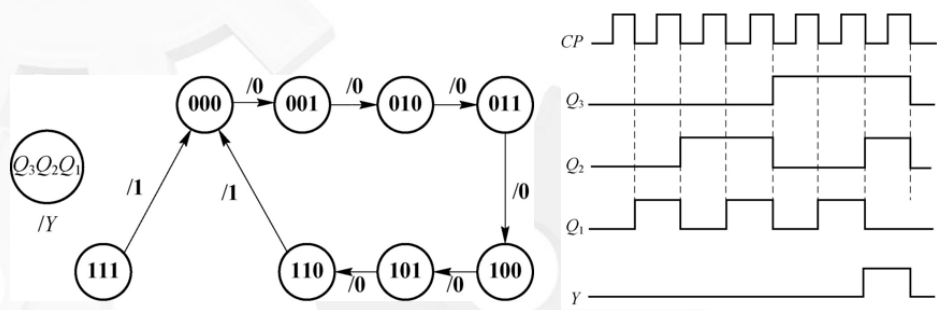
子任务名称	任务二仿真测试十进制计数器的逻辑功能		
教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
<p>一、明确任务</p> <p>二、获取信息</p>	<div data-bbox="353 549 1151 635" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>任务一 仿真测试十进制计数器的逻辑功能</p> </div> <p>逻辑电路可分为组合逻辑电路和时序逻辑电路两大类。从逻辑功能看，前面章节讨论的组合逻辑电路在任一时刻的输出信号仅仅与当时的输入信号有关，输出与输入有严格的函数关系，用一组方程式就可以描述组合逻辑函数的特性；而时序逻辑电路在任一时刻的输出信号不仅与当时的输入信号有关，而且还与电路原来的状态有关。从结构上看，组合逻辑电路仅由若干逻辑门组成，没有存储电路，因而无记忆能力；而时序逻辑电路除包含组合电路外，还含有由触发器构成的存储元件，具有记忆能力。</p> <p>计数器是数字系统中应用最多的典型时序电路，它不仅具有计数功能，还可以用于定时、分频、产生序列脉冲等。现在，计数器电路已经大规模集成化了，做成现成的集成电路芯片供人们使用。本任务就是通过仿真测试的方式，学习计数器以及时序电路的基本知识。</p> <div data-bbox="338 1134 658 1214" style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>获取信息</p> </div> <div data-bbox="920 1155 1099 1294" style="text-align: center;">  <p>重点</p> </div> <p>一、时序逻辑电路的基本结构及特点</p>	<p>教师发布任务，并进行思政教育，学生接受任务（15分钟）</p>	<p>引入中国古人计数的方法，弘扬中国传统文化。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、打绳结计数 绳子每打一个结代表一个或一次 2、筹码计数 3、在木头上划道 4、算盘

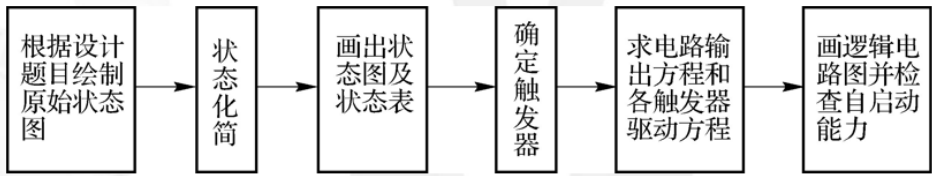
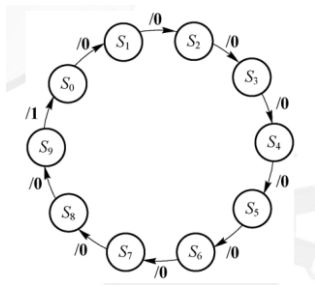
教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	<p data-bbox="349 357 786 392">(一) 时序逻辑电路的基本结构</p> <p data-bbox="349 437 1464 638">时序逻辑电路的基本结构框图如图 4-3 所示。从总体上看,它由输入组合逻辑电路、输出组合逻辑电路和存储器三部分组成,其中 $X(X_1, \dots, X_i)$ 是时序逻辑电路的输入信号, $Q(Q_1, \dots, Q_r)$ 是存储器的输出信号,它被反馈到组合逻辑电路的输入端,与输入信号共同决定时序逻辑电路的输出状态。 $Z(Z_1, \dots, Z_j)$ 是时序逻辑电路的输出信号, $Y(Y_1, \dots, Y_r)$ 是存储器的输入信号。这些信号之间的逻辑关系可以表示为</p> $Z = F_1(X, Q^n) \quad (4-1)$ $Y = F_2(X, Q^n) \quad (4-2)$ $Q^{n+1} = F_3(Y, Q^n) \quad (4-3)$ <div data-bbox="546 807 1281 1117" style="text-align: center;">  <p>The diagram shows three main blocks: '输入逻辑' (Input Logic), '存储器' (Memory), and '输出逻辑' (Output Logic). On the left, inputs X_1, X_2, \dots, X_i enter the '输入逻辑' block. The '输入逻辑' block has two outputs: Y_1 and Y_r, which enter the '存储器' block. The '存储器' block has two outputs: Q_1 and Q_r. The '输出逻辑' block has two inputs: Q_1 and Q_r, and produces outputs Z_1, Z_2, \dots, Z_j. There are feedback loops: one from Q_1 and Q_r back to the '输入逻辑' block, and another from Q_1 and Q_r back to the '存储器' block.</p> </div> <p data-bbox="712 1126 1032 1161" style="text-align: center;">时序电路基本结构框图</p> <p data-bbox="362 1203 1464 1318">其中,式(4-1)称为输出方程,式(4-2)称为存储器的驱动方程(或称为激励方程)。由于本项目所用存储器由触发器构成,即 Q_1, \dots, Q_r 表示的是各个触发器的状态,所以式(4-3)称为存储器的状态方程,也就是时序逻辑电路的状态方程。</p>	<p data-bbox="1518 462 1827 539">引导查阅资料 (20 分钟)</p>	<p data-bbox="1852 504 2029 1123">获取信息的过程,需要学生自己查找资料,并配合老师完成知识的学习。此过程需要学生细心、精心,培养学生“坚韧不拔、自强不息”的“民族精神”</p>

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	<p>(二) 时序逻辑电路的特点</p> <p>1、时序逻辑电路往往包含组合逻辑电路和存储电路两部分，而存储电路是不可少的。</p> <p>2、在存储元件的输出和电路输入之间存在反馈连接，存储电路输出的状态必须反馈到输入端，与输入信号一起共同决定组合逻辑电路的输出。因而电路的工作状态与时间因素相关，即时序逻辑电路的输出由电路的输入和原来的状态共同决定。</p> <p>(三) 时序逻辑电路逻辑功能的表示形式</p> <p>时序逻辑电路的逻辑功能可以用状态转换表、状态转换图和时序图等形式来表示。状态转换表、状态转换图和时序图都是描述时序逻辑电路状态转换全部过程的方法，它们之间是可以相互转换的。</p> <p>1、状态转换表</p> <p>将任何一组输入变量及电路现态（初态）的取值代入状态方程和输出方程，即可算出电路的次态和输出值；所得到的次态又成为新的现态，和这时的输入变量取值一起，再代入状态方程和输出方程进行计算，又可得到一组新的次态和输出值。如此继续下去，把这些计算结果列成真值表的形式，就得到了状态转换表(也称为状态转换真值表)。</p> <p>2、状态转换图</p> <p>将状态转换表的形式表示为状态转换图是以小圆圈表示电路的各个状态，圆圈中填入存储单元的状态值，圆圈之间用箭头表示状态转换的方向，在箭头旁注明输入变量取值和输出值，输入和输出用斜线分开，斜线上方写输入值，斜线下方写输出值。</p> <p>3、时序图</p>	<p>教师讲授知识，学生学习</p> <p>(30 分钟)</p>	

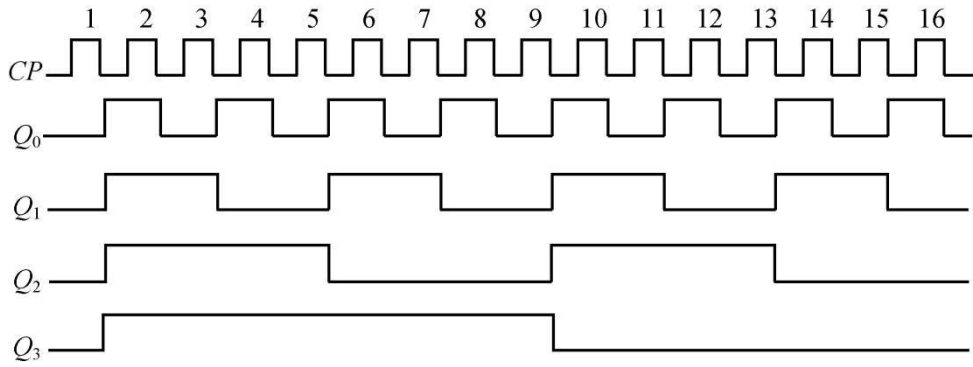
教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	<p>为了便于通过实验方法检查时序逻辑电路的功能，把在时钟序列脉冲作用下存储电路的状态和输出状态随时间变化的波形画出来，称为时序图。</p> <p>二、时序逻辑电路的分析和设计</p> <p>(一) 时序逻辑电路分析的步骤</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1、同步时序逻辑电路的分析</p> <p>在同步时序逻辑电路中，所有触发器都由同一个时钟信号触发，它只控制触发器的翻转时刻，而对触发器翻到何种状态并无影响。因此，在分析同步时序电路时，可以不考虑时钟条件。</p> <p>例题讲解</p> <p>例：试分析如图 4-5 所示同步时序逻辑电路的逻辑功能。</p> <div style="text-align: center;">  </div>		<p>思维导图是有效的思维模式，应用于记忆、学习、思考等的思维“地图”，有利于人脑的扩散思维的展开。思维导图已经在全世界范围得到广泛应用，新加坡教育部将思维导图列为小学必修科目，大量的 500 强企业也在学习思维导图，中国应用思维导图也有 20 多年时间了。</p>

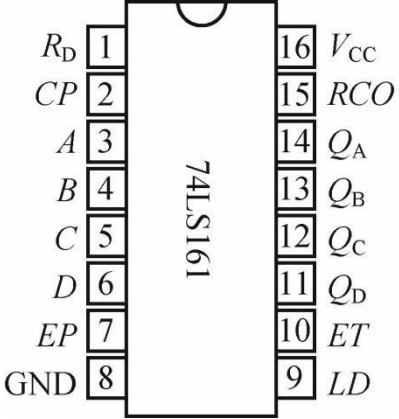
教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育																																																																																															
	<p>(1) 根据给定的逻辑图写出驱动方程。</p> $J_1 = \overline{Q_2^n} Q_3^n \quad K_1 = 1$ $J_2 = Q_1^n \quad K_2 = \overline{Q_1^n} \overline{Q_3^n}$ $J_3 = Q_1^n Q_2^n \quad K_3 = Q_2^n$ <p>(2) 将驱动方程代入到 JK 触发器的特性方程 $Q^{n+1} = J\overline{Q}^n + \overline{K}Q^n$ 中, 得到电路的状态方程。</p> $Q_1^{n+1} = \overline{Q_2^n} \overline{Q_3^n} \cdot Q_1^n$ $Q_2^{n+1} = Q_1^n \overline{Q_2^n} + \overline{Q_1^n} \overline{Q_3^n} Q_2^n$ $Q_3^{n+1} = Q_1^n Q_2^n \overline{Q_3^n} + \overline{Q_2^n} Q_3^n$ <p>(3) 进行计算, 列状态表</p> <table border="1" data-bbox="465 922 1319 1294"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CP 的顺序</th> <th colspan="3">现 态</th> <th colspan="3">次 态</th> <th>输 出</th> </tr> <tr> <th>Q_1</th> <th>Q_2</th> <th>Q_3</th> <th>Q_1^{n+1}</th> <th>Q_2^{n+1}</th> <th>Q_3^{n+1}</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	CP 的顺序	现 态			次 态			输 出	Q_1	Q_2	Q_3	Q_1^{n+1}	Q_2^{n+1}	Q_3^{n+1}	Y	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	1	0	3	0	1	1	1	0	0	0	4	1	0	0	1	0	1	0	5	1	0	1	1	1	0	0	6	1	1	0	0	0	0	1	7	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0		<p>思维导图的引入, 帮助学生知识, 同时正视外来文化, 取其精华, 弃其糟粕。</p>
CP 的顺序	现 态			次 态			输 出																																																																																											
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_1^{n+1}	Q_2^{n+1}	Q_3^{n+1}	Y																																																																																											
0	0	0	0	0	0	1	0																																																																																											
1	0	0	1	0	1	0	0																																																																																											
2	0	1	0	0	1	1	0																																																																																											
3	0	1	1	1	0	0	0																																																																																											
4	1	0	0	1	0	1	0																																																																																											
5	1	0	1	1	1	0	0																																																																																											
6	1	1	0	0	0	0	1																																																																																											
7	0	0	0	0	0	1	0																																																																																											
0	1	1	1	0	0	0	1																																																																																											
1	0	0	0	0	0	1	0																																																																																											

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	<p>(4) 状态转换图及时序图</p>  <p>2、异步时序逻辑电路的分析</p> <p>在异步时序逻辑电路中，由于没有公共的时钟脉冲，分析各触发器的状态转换时，除考虑驱动信号的情况外，还必须考虑其 CP 端的情况，触发器只有在加到其 CP 端上的信号有效时，才有可能改变状态，否则，触发器将保持原有状态不变。因此，分析异步时序逻辑电路，应首先确定各 CP 端的逻辑表达式及触发方式，在考虑各触发器的次态方程时，对于由上升沿触发的触发器而言，当其 CP 端的信号由 0 变 1 时，则有触发信号作用；对于由下降沿触发的触发器而言，当其 CP 端的信号由 1 变 0 时，则有触发信号作用。有触发信号作用的触发器能改变状态，无触发信号作用的触发器则保持原有的状态不变。</p> <p>(二) 时序逻辑电路的设计</p> <p>时序逻辑电路设计是时序逻辑电路分析的逆过程，即根据给定的逻辑功能要求，选择适当的逻辑器件，设计出符合要求的时序逻辑电路。现将用触发器及门电路设计同步时序逻辑电路的方法介绍如下，这种设计方法的基本指导思想是用尽可能少的时钟触发器和门电路来实现符合设计要求的时序电路。</p>	<p>发放随堂小任务，分小组进行研究讨论 (20 分钟)</p>	<p>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、勇于担责、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”；</p>

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	<p>1、同步时序逻辑电路设计步骤</p>  <p>设计：设计一个带有进位输出端的十进制计数器。</p> <p>该命题要求有进位输出，说明是单纯的十进制加法计数器，不需要输入信号。取进位信号为输出逻辑变量 C，规定有进位输出时 $C=1$，无进位输出时 $C=0$。</p> <p>十进制计数器应当有 10 个有效状态，若分别用 S_0、S_1、\dots、S_9 表示，则按题意可画出如图 4-14 所示的电路状态转换图，而且这 10 个状态均是不可少的，即无等价状态，所以这个状态转换图已不能化简。</p> <p>确定触发器个数，现要求 $M=10$，故应取触发器个数 $n=4$。因为本命题对状态分配无特殊要求，可以取 8421BCD 码 0000~1001 作为 $S_0\sim S_9$ 的编码，于是可得到表状态转换表。</p> 	<p>收集学生的设计方案</p> <p>(15 分钟)</p>	

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	<p>根据驱动方程和输出方程画出该计数器的逻辑图和状态转换图。</p> <p>三、计数器</p> <p>(1) 计数器的分类</p> <p>按计数进制分：二进制计数器、十进制计数器和任意进制计数器 按计数增减分：加法计数器、减法计数器及加/减计数器 按计数器中触发器翻转是否同步分：异步计数器和同步</p>		

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	<p>(二) 异步二进制减法计数器</p> <p>如图 JK 触发器组成的 4 位二进制减法计数器的逻辑图。FF3~FF0 都为 T' 触发器, 下降沿触发。为了能够实现向相邻高位触发器输出借位信号, 要求低位触发器由 0 状态变为 1 状态时能使高位触发器的状态翻转, 因此, 低位触发器应从 \bar{Q} 端输出借位信号。</p> <div style="border: 2px solid green; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>它的工作原理如下。</p> <p>设电路在进行减法计数前在置 0 端 \bar{R}_D 加负脉冲, 使计数器状态为 $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 0000$。在计数过程中, \bar{R}_D 为高电平。</p> <p>当在 CP 端输入第一个减法计数脉冲时, FF₀ 由 0 状态翻到 1 状态, \bar{Q}_0 输出一个下降沿的借位信号, 使 FF₁ 由 0 状态翻到 1 状态, \bar{Q}_1 输出负跃变的借位信号, 使 FF₂ 由 0 状态翻到 1 状态。同理, FF₃ 也由 0 状态翻到 1 状态, \bar{Q}_3 输出一个下降沿的借位信号, 使计数器翻到 $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 1111$。当 CP 端输入第二个减法计数脉冲时, 计数器的状态为 $Q_3Q_2Q_1Q_0 = 1110$。当 CP 端连续输入减法计数脉冲时, 电路状态变化情况见表 4-7。图 4-25 为减法计数器的波形。</p> </div> 		

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	<p>四、集成计数器及应用</p> <p>集成计数器产品的类型很多。例如，异步二-五-十进制计数器 74LS90，4 位同步二进制加法计数器 74LS161、74LS163，同步十进制加法计数器 74LS160、74LS162，十进制同步加 / 减计数器 74LS190 等。由于集成计数器功耗低、功能灵活、体积小，所以在一些小型数字系统中得到了广泛的应用。下面以几种常用的集成计数器为例介绍它们的逻辑功能及使用。</p> <p>1、74LS161 集成计数器功能介绍</p> <p>74LS161 是 4 位二进制同步加法计数器。它的引脚图如图 4-30 所示，其中 RD 是清零端，LD 是置数控制端，D、C、B、A 是预置数据输入端，EP 和 ET 是计数使能(控制)端。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>74LS161 功能表：</p>		<p>集成计数器的应用，培养学生的行业归属感</p>

教学环节

教学内容

师生活动及时间

思政教育

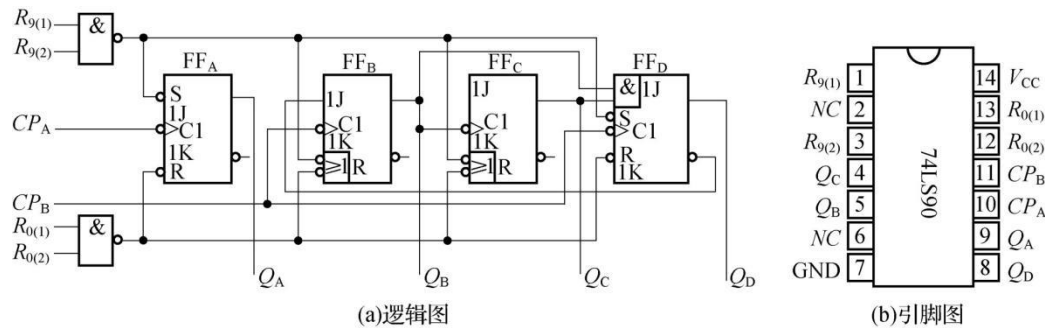
清 零	置 数	使 能	时 钟	置数输入				输 出			
R_0	LD	EP ET	CP	D	C	B	A	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A
0	×	× ×	×	×	×	×	×	0	0	0	0
1	0	× ×	↑	D	C	B	A	D	C	B	A
1	1	0 ×	×	×	×	×	×	保持			
1	1	× 0	×	×	×	×	×	保持 $RCO=0$			
1	1	1 1	↑	×	×	×	×	计数			

74LS161 四种工作方式:

- 1) 异步清零 2) 同步清零 3) 计数 4) 保持

2、集成异步计数器 74LS90 功能介绍

74LS90 是异步计数器，其逻辑图如图 4-32(a)所示，引脚图如图 4-32(b)所示，它包括两个基本部分：一个下降沿触发的 JK 触发器 FFA，形成二进制（模 2）计数器；由三个下降沿 JK 触发器 FFB、FFC、FFD 组成的异步五进制（模 5）计数器。



教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育																																																																																										
三、制定计划	<p>74LS90 功能表:</p> <p style="text-align: center;">表 4-10 74LS90 的功能表</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">时 钟</th> <th colspan="2">清 零 输 入</th> <th colspan="2">置 9 输 入</th> <th colspan="4">输 出</th> </tr> <tr> <th>CP_A</th> <th>CP_B</th> <th>$R_{0(1)}$</th> <th>$R_{0(2)}$</th> <th>$R_9(1)$</th> <th>$R_9(2)$</th> <th>Q_D</th> <th>Q_C</th> <th>Q_B</th> <th>Q_A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>×</td> <td>×</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>×</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>×</td> <td>×</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>×</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>×</td> <td>×</td> <td>0</td> <td>×</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>$CP \downarrow$</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="4">二进制计数, Q_A 输出</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>$CP \downarrow$</td> <td>有 0</td> <td></td> <td></td> <td>有 0</td> <td colspan="4">五进制计数, $Q_D Q_C Q_B$ 输出</td> </tr> <tr> <td>$CP \downarrow$</td> <td>$Q_0 \downarrow$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="4">十进制计数, $Q_D Q_C Q_B Q_A$ 输出</td> </tr> </tbody> </table> <p>74LS90 功能: (1) 异步清零 (2) 异步置 9 (3) 计数</p> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block; background-color: #4a7ebb; color: white; font-weight: bold; font-size: 1.2em; margin: 10px 0;">制定计划</div> <p>一、方案制定</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、分小组讨论方案的具体实施步骤; 2、分工合作, 制定计划; 3、小组代表展示计划; 4、听取老师点评; 5、完善计划; <p>二、教师方案</p>	时 钟		清 零 输 入		置 9 输 入		输 出				CP_A	CP_B	$R_{0(1)}$	$R_{0(2)}$	$R_9(1)$	$R_9(2)$	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A	×	×	1	1	0	×	0	0	0	0	×	×	1	1	×	0	0	0	0	0	×	×	0	×	1	1	1	0	0	1	×	×	×	0	1	1	1	0	0	1	$CP \downarrow$	0					二进制计数, Q_A 输出				0	$CP \downarrow$	有 0			有 0	五进制计数, $Q_D Q_C Q_B$ 输出				$CP \downarrow$	$Q_0 \downarrow$					十进制计数, $Q_D Q_C Q_B Q_A$ 输出				<p>组织分工合作制定计划 (25 分钟)</p>	
时 钟		清 零 输 入		置 9 输 入		输 出																																																																																							
CP_A	CP_B	$R_{0(1)}$	$R_{0(2)}$	$R_9(1)$	$R_9(2)$	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A																																																																																				
×	×	1	1	0	×	0	0	0	0																																																																																				
×	×	1	1	×	0	0	0	0	0																																																																																				
×	×	0	×	1	1	1	0	0	1																																																																																				
×	×	×	0	1	1	1	0	0	1																																																																																				
$CP \downarrow$	0					二进制计数, Q_A 输出																																																																																							
0	$CP \downarrow$	有 0			有 0	五进制计数, $Q_D Q_C Q_B$ 输出																																																																																							
$CP \downarrow$	$Q_0 \downarrow$					十进制计数, $Q_D Q_C Q_B Q_A$ 输出																																																																																							

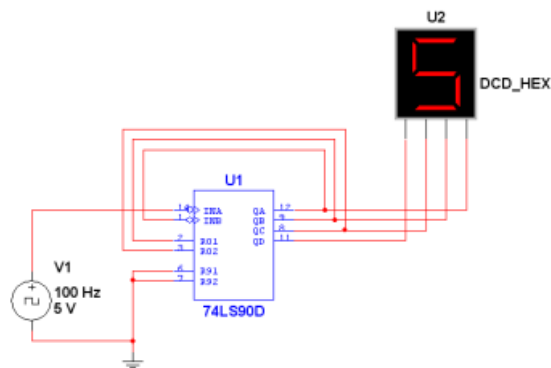
教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育								
	<p>(一) 实训目的</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握十进制计数器逻辑功能及测试方法 2. 掌握自行设计测试其他计数器芯片的方法并进行测试 <p>(二) 实训器材</p> <table border="1" data-bbox="353 504 1473 592"> <tr> <td>实训器材</td> <td>计算机</td> <td>仿真软件 Multisim 10</td> <td>其他</td> </tr> <tr> <td>数量</td> <td>1 台</td> <td>1 套</td> <td></td> </tr> </table> <p>(三) 实训原理及操作</p> <p>实训原理</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 参照表 4-10 所示的异步计数器 74LS90 的功能表，了解其各个管脚的作用。 2. 按照 N 进制计数器设计方法，设计 6 进制计数器。 用反馈清 0 法构成任意进制计数器，就是将计数器的输出状态反馈到计数器的清 0 端，使计数器由此状态返回到 0 再重新开始计数，从而实现 N 进制计数。那么怎么用反馈清 0 法构成六进制计数器呢？ 由于所用计数器芯片为集成异步计数器 74LS90，其 R01、R02 为清零控制端，当计数器计到六，对应 BCD 码为 0110 时，将 QC、QB 的信号 1、1 反馈到 R01、R02，由集成异步计数器 74LS90 功能表表 4-10 可以看出，R01=1、R02=1，74LS90 输出为 0000 状态，这不就是从 0 开始从新计数了吗？所以，6 这个数字是不会显示出来的，该显示 6 的时候，计数器归零了。仿真电路如图 4-50 所示。 3. 参照案例图 4-49 所示设计 60 进制计数器电路，然后进行接线测试。 <p>实训操作</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 测试 6 进制计数器的逻辑功能 <ol style="list-style-type: none"> (1) 仿真中用到的元件有： 接地：Place Source→POWER_SOURCES→GROUND，选取电路中的接地。 集成异步计数器 74LS90D：Place TTL→74LS→74LS90D 	实训器材	计算机	仿真软件 Multisim 10	其他	数量	1 台	1 套			
实训器材	计算机	仿真软件 Multisim 10	其他								
数量	1 台	1 套									

信号源的选取: Place Source→SIGNAL_VOLTAGE_S0...→CLOCK_VOLTAGE

七段数码管显示器: Place Indicator→HEX_DISPLAY→DCD_HEX

(2) 按图 4-50 所示电路图连线, 7 段 LED 显示字段作为输出的指示。

(3) V1 为信号源, 在本实训中产生方波脉冲信号, 方波脉冲频率不宜过高, 否则 7 段 LED 显示字段闪烁频率过快, 不便观察输出结果, 自行调整频率大小, 以观察舒适为宜。



实施计划

1. 听取安全操作要求
2. 明确仿真实训任务要求
3. 明确知识点考核要点
4. 到指定工位检修
6. 听取教师指导
7. 恢复现场

实施计划
45 分钟

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
五、总结评价	<p style="text-align: center;">总结评价</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 评价别组检修过程 2. 听取职业素养要求 3. 回顾知识技能点 4. 记录整理笔记要求(可课后做) <p>本次课程评价结合企业标准，评价检修方案和检修实操过程。评价内容以教学目标为依据，侧重学生专业能力和职业素养相结合的综合评价。教师控制整个教学过程，点评职业素养等综合能力。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学业评价方式 <ol style="list-style-type: none"> (1) 过程性评价方式 2. 学业评价内容 <ol style="list-style-type: none"> (1) 实施方案 (2) 方案实施过程 	总结评价 (10分钟)	<p>通过课堂总结，培养学生善反思、常反省的学习态度；</p> <p>通过学生点评，培养学生敢于评价的责任感；</p>

三、教学反思

教学效果	<ol style="list-style-type: none">1、通过古代计数方法的引入导入新课，弘扬了中国传统文化；2、课堂以任务为引领，让学生明确干什么、怎么干，学习效率显著提升；3、恰当运用多种信息化教学手段，攻克重难点，提升教学效果；4、鼓励学生小组合作，培养学生团结合作意识；5、课堂融入思政元素，达到了课程育人的教学效果；
思政效果	<ol style="list-style-type: none">1、通过古代计数方法的引入导入新课，弘扬了中国传统文化；2、通过小组合作讨论，培养了学生的团队精神，增强了学生的团队合作意识和协作能力；3、通过集成计数器的应用，培养学生的行业归属感；4、通过课堂总结，培养了学生善反思、常反省的学习态度；5、通过学生点评，培养了学生敢于评价的责任感；