

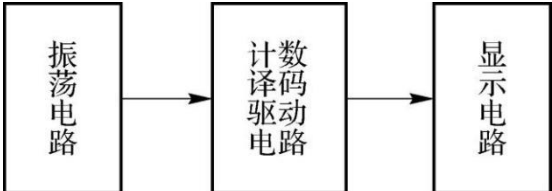
项目五：流水彩灯的设计与调试(二)

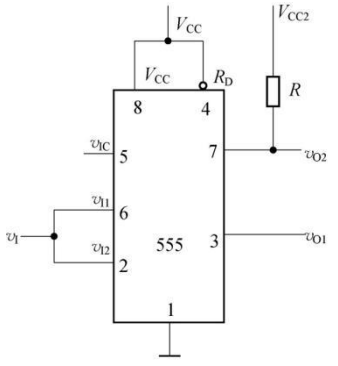
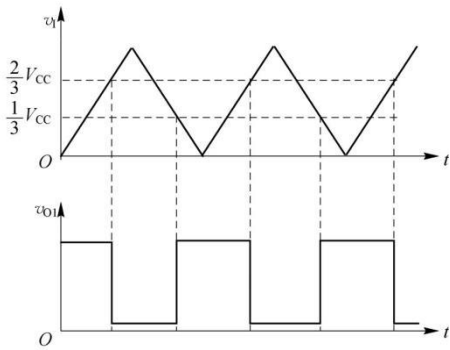
一、基本信息

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	5
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 555 定时器的简单工作原理； 2. 了解并掌握流水彩灯的设计与调试方法。	1. 能使用 555 定时器设计应用电路； 2. 能使用 555 定时器，设计并调试流水彩灯； 3. 能使用仿真软件，仿真流水彩灯。		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	【教学重点】使用 555 定时器，设计并调试流水彩灯。 【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。				

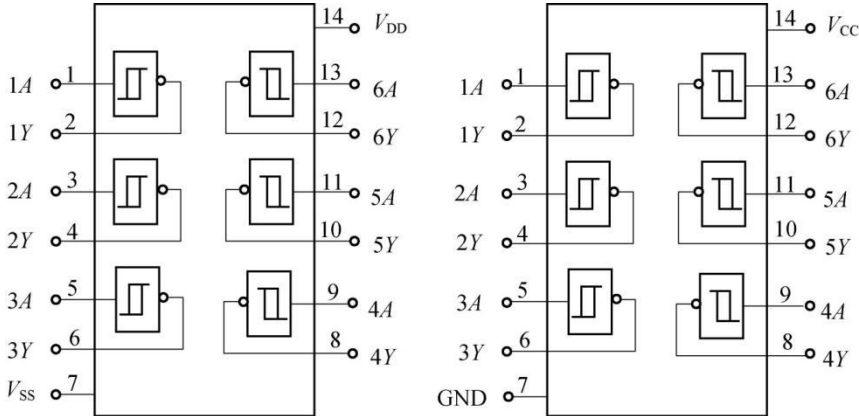
教学难点	【教学难点】使用 555 定时器设计应用电路。 【解决措施】通过发放微视频，让学生先了解时序逻辑电路分析和设计的一般步骤。发放随堂小任务，分小组进行研究讨论，收集学生的设计方案。教师对知识点进行梳理，对实训方案进行指导，完成时序逻辑电路的设计。
思政元素	爱国主义精神、工匠精神、中国传统文化、改革创新的时代精神、民族自信心、自豪感
教学策略	【教学手段与方法】 课程立足于能力本位教学理念，采用问题导向教学法引领主线，任务驱动教学法贯穿始终。采用超星学习通教学平台，发放引导性学习资料及练习题，及时了解学生的掌握情况。以实训+教学结合的教学模式，以学生为主体，通过任务驱动，分小组进行任务分析、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。 【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  

二、教学实施

子任务名称	任务二流水灯的测试及应用		
教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
一、明确任务	任务二 流水灯的测试及应用 都市的夜晚，霓虹灯闪烁变幻；绚丽的舞台，七彩的灯光色彩缤纷。变幻的彩灯已经成为人们日常生活不可缺少的点缀，那么这些变化的灯光是如何控制的呢？这就是我们下面要讨论的项目——流水彩灯的设计与调试。所谓流水彩灯是指灯管依次点亮，灯光的变化像水流动一样。 在实际工作中，能够实现流水彩灯控制要求的电路形式或方案很多，本项目从学习应用数字电子技术知识的角度考虑，介绍以中小规模集成电路设计和仿真分析制作流水彩灯的方法。 流水彩灯的设计要求完成的技术指标如下： (1) 彩灯能够自动循环点亮。 (2) 彩灯循环显示且频率快慢可调。 (3) 该控制电路具有 8 路以上输出。  <pre> graph LR A[振荡电路] --> B[计数译码驱动电路] B --> C[显示电路] </pre>	教师发布任务，并进行思政教育，学生接受任务（20 分钟）	科技发展导出任务，让学生了解社会主义制度的优越性，坚定社会主义信念。

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
二、获取信息	本项目需要完成内容： (1) 完成流水彩灯电路的设计。 (2) 画出流水彩灯电路的逻辑图。 (3) 完成流水彩灯电路的仿真调试。 要完成流水彩灯电路的设计，需要多个数字电路知识模块的综合应用。 获取信息 重点 一、施密特触发器 施密特触发器具有回差电压特性，能将边沿变化缓慢的电压波形整形为边沿陡峭的矩形脉冲，成为适合于数字电路需要的脉冲，而且由于具有滞回特性，所以抗干扰能力也很强。施密特触发器在脉冲的产生和整形电路中应用很广。 1、用 555 定时器构成的施密特触发器  (a) 电路图  (b) 波形图	引导查阅资料，小组讨论（30 分钟）	施密特触发器具有回差电压特性，能将边沿变化缓慢的电压波形整形为边沿陡峭的矩形脉冲，成为适合于数字电路需要的脉冲。针对施密特触发器的这一特征，让学生讨论生活中类似的例子，指出量变到质变都是需要积累的，没有什么是一蹴而就的。

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	(1) 当 $v_i = 0 \text{ V}$ 时, v_{O1} 输出高电平。 (2) 当 v_i 上升到 $\frac{2}{3}V_{CC}$ 时, v_{O1} 输出低电平。当 v_i 由 $\frac{2}{3}V_{CC}$ 继续上升, v_{O1} 保持不变。 (3) 当 v_i 下降到 $\frac{1}{3}V_{CC}$ 时, 电路输出跳变为高电平。而且在 v_i 继续下降到 0 V 时, 电路的这种状态不变。 图 5-15 中, R、V_{CC2} 构成另一输出端 v_{O2}, 其高电平可以通过改变 V_{CC2} 进行调节。 (a) 电路符号 (b) 电压传输特性 图 5-16 所示为施密特触发器的电路符号和电压传输特性。 (1) 上限阈值电压 V_{T+}。 v_i 上升过程中, 输出电压 v_o 由高电平 V_{OH} 跳变到低电平 V_{OL} 时, 所对应的输入电压值。 $V_{T+} = \frac{2}{3}V_{CC}$。 (2) 下限阈值电压 V_{T-}。 v_i 下降过程中, v_o 由低电平 V_{OL} 跳变到高电平 V_{OH} 时, 所对应的输入电压值。 $V_{T-} = \frac{1}{3}V_{CC}$。 (3) 回差电压 ΔV_T。回差电压又叫滞回电压, 定义为 $\Delta V_T = V_{T+} - V_{T-} = \frac{1}{3}V_{CC}$	教师讲授知识, 学生学习 (25 分钟)	回差电压和人生中遇到的困难, 从最高点跌落, 教会学生要直面挫折, 就像革命先烈一样, 坚信革命终会成立, 才会有现在丰富多彩的新中国

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	二、集成施密特触发器  The diagram shows two pinout configurations for 14-pin Schmitt triggers. Diagram (a) for CC40106 shows pins 14 as V_{DD} and 7 as V_{SS}. It has three input/output pairs: (1, 13) labeled 1A/6A, (2, 12) labeled 1Y/6Y, (3, 11) labeled 2A/5A, (4, 10) labeled 2Y/5Y, (5, 9) labeled 3A/4A, and (6, 8) labeled 3Y/4Y. Diagram (b) for 74LS14 shows pins 14 as V_{CC} and 7 as GND. It has the same pin numbering and labels as diagram (a). (a)CC40106 (b)74LS14 图 5-17(b)所示是 TTL 集成施密特触发器 74LS14 引脚功能图。 TTL 施密特触发与非门和缓冲器具有以下特点。 1、输入信号边沿的变化即使非常缓慢，电路也能正常工作。 2、对于阈值电压和滞回电压均有温度补偿。 3、带负载能力和抗干扰能力都很强。 三、施密特触发器的应用举例 1、用作接口电路。将缓慢变化的输入信号，转换为符合 TTL 系统要求的脉冲波形，如图所示。		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”。

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	2、用作整形电路。把不规则的输入信号整形成为矩形脉冲，如图所示。 3、用于脉冲鉴幅。将幅值大于 V_{T+} 的脉冲选出，如图所示。	练习法 (30 分钟) 学生根据教师安排,完成课堂练习任务	细心、耐心，有自信，小组团结协作方可完成任务

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	随堂小任务： 用两个 555 定时器构成低频信号对高频调制的救护车警笛电路，如图 5-27 所示。该电路的本质是由两个多谐振荡器构成的模拟声响发生器。调节定时元件 R1、R2、C2 使第 1 个振荡器的振荡频率为 714 Hz，调节 R3、R4、C4 使第 2 个振荡器的振荡频率为 10 kHz。由于低频振荡器的输出端 3 接到高频振荡器的复位端 4，因此当振荡器 U1 的输出电压 u01 为高电平时，振荡器 U2 就振荡；u01 为低电平时，振荡器 U2 停止振荡。接通电源，试听音响效果。调换外接阻容元件，再试听音响效果。从而扬声器便发出“呜……呜……”的间隙声响。u01 和 u02 的波形如图所示。	发放随堂小任务，分小组进行研究讨论（20 分钟） 教师对知识点进行梳理。（10 分钟）	难点的攻克，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”

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	主要用来产生时间基准信号(脉冲信号)。因为循环彩灯对频率的要求不高，只要能产生高低电平就可以了，且脉冲信号的频率可调，所以采用 555 定时器组成的振荡器，其输出的脉冲作为下一级的时钟信号，电路如图 5-30 所示，接上示波器是为了调试振荡器输出信号波形，调试好后，示波器就可以去掉，振荡器电路作为一个模块就可以和后续电路相连接了。图 5-31 为调试好的振荡器输出波形。 (2) 计数器 / 译码分配器 计数器是用来累计和寄存输入脉冲个数的时序逻辑部件。在此电路中采用十进制计数 / 分频器 CD4017，它是一种用途非常广泛的集成电路芯片。其内部由计数器及译码器两部分组成，由译码输出实现对脉冲信号的分配，整个输出时序就是 00、01、02、…、09 依次出现与时钟同步的高电平，宽度等于时钟周期。 CD4017 有 3 个输入端(MR、CP0 和$\sim$CP1)，MR 为清零端，当在 MR 端上加高电平或正脉冲时，其输出 00 为高电平，其余输出端(01~09)均为低电平。CP0 和$\sim$CP1 是 2 个时钟输入端，若要用上升沿来计数，则信号由 CP0 端输入；		

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育																																
	若要用下降沿来计数，则信号由~CP1 端输入。设置 2 个时钟输入端，级联时比较方便，可驱动更多二极管发光。CD4017 有 10 个输出端(00~09)和 1 个进位输出端~05-9。每输入 10 个计数脉冲，~05-9 就可得到 1 个进位正脉冲，该进位输出信号可作为下一级的时钟信号。由此可见，当 CD4017 有连续脉冲输入时，其对应的输出端依次变为高电平状态，故可直接用作顺序脉冲发生器。CD4017 的电路符号如图 5-32 所示。CD4017 的实际管脚图如图 5-33 所示。 U1 <table><tr><td>Q5</td><td>1</td><td>16</td><td>V_{DD}</td></tr><tr><td>Q1</td><td>2</td><td>15</td><td>CR</td></tr><tr><td>Q0</td><td>3</td><td>14</td><td>CP</td></tr><tr><td>Q2</td><td>4</td><td>13</td><td>INH</td></tr><tr><td>Q6</td><td>5</td><td>12</td><td>CO</td></tr><tr><td>Q7</td><td>6</td><td>11</td><td>Q9</td></tr><tr><td>Q3</td><td>7</td><td>10</td><td>Q4</td></tr><tr><td>V_{SS}</td><td>8</td><td>9</td><td>Q8</td></tr></table> 4017BD_5V 其实际管脚含义为：CO：进位脉冲输出端；CP：时钟输入端；CR：清除端；INH：禁止端；Q0-Q9 计数脉冲输出端；VDD：正电源；VSS：地。CD4017 的仿真测试电路及波形如图 5-34、图 5-35 所示。 从 CD4017 的波形图可以看到，CD4017 的输出端依次输出高电平，一个轮次送完，~05-9 就可得到 1 个进位正脉冲，该脉冲用来级联控制用。 (3) 显示电路 主要由发光二极管组成，当 CD4017 的输出端依次输出高电平时，驱动发光二极管也依次点亮，产生一种流动变化的效果。发光二极管要求驱动电压小一点，一般在 1.66 V 左右，电流在 5 mA 左右。彩灯的循环速度由脉冲源频率决定。	Q5	1	16	V _{DD}	Q1	2	15	CR	Q0	3	14	CP	Q2	4	13	INH	Q6	5	12	CO	Q7	6	11	Q9	Q3	7	10	Q4	V _{SS}	8	9	Q8		
Q5	1	16	V _{DD}																																
Q1	2	15	CR																																
Q0	3	14	CP																																
Q2	4	13	INH																																
Q6	5	12	CO																																
Q7	6	11	Q9																																
Q3	7	10	Q4																																
V _{SS}	8	9	Q8																																

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	R、C 构成微分电路，用于上电复位。如有兴趣也可以把发光二极管换成各种颜色的彩灯，这样循环起来就更加好看了。 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 35 分钟	

教学环节	教学内容	师生活动及时间	思政教育
	总结评价 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) 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。 1. 学业评价方式 (1) 过程性评价方式 2. 学业评价内容 (1) 实施方案 (2) 方案实施过程	总结评价 (15 分钟)	通过课堂总结，培养学生善反思、常反省的学习态度 通过学生点评，培养学生敢于评价的责任感

三、教学反思

教学效果	1、通过科技发展导出任务，让学生了解社会主义制度的优越性，坚定社会主义信念； 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	1、通过科技发展导出任务，让学生了解社会主义制度的优越性，坚定社会主义信念； 2、难点的攻克，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”； 3、通过回差电压的讲解，培养了学生要直面挫折，敢于奋斗的精神； 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；