

揭阳职业技术学院



《专业技能实训二》
教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：专业技能实训二（数电）

适用专业：物联网应用技术、电子信息技术专业等电子信息相关专业以及相关交叉学科

总学时：36 学时

考核方式：考查

授课教师：陈彦彬

先修课程：《电子电路分析与实践》

二、课程概况

本课程是物联网应用技术专业的核心实训课程，全程以实践操作为核心，无理论授课环节，聚焦数字电路核心技术与实操应用，通过 **NE555+CD4017 流水灯制作**、**三人表决器设计**、**JK 型四人抢答器**三个递进式实训项目，让学生掌握数字电路中时序逻辑、组合逻辑电路的设计、焊接、调试等核心技能，熟悉 NE555 定时器、CD4017 计数器、74LS 系列芯片、JK 触发器等常用器件的工作原理与应用方法。

课程采用**讲授+演示+任务驱动+小组合作**的教学模式，以实际项目制作为主线，每组 3 人分工协作完成电路焊接、调试与报告撰写，同时融入课程思政元素，在实训过程中培养学生的规范操作意识、安全用电习惯、团队协作能力、严谨细致的工匠精神以及科技报国的职业使命感，为后续单片机应用、嵌入式开发等专业课程奠定坚实的数字电路实操基础。

三、课程目标

（一）素质目标

养成规范操作、安全用电的职业习惯，树立防静电、防短路等安全意识；

培养严谨细致、精益求精的工匠精神，注重电路焊接工艺与器件参数匹配的细节；

提升团队协作与沟通协调能力，能够在小组中分工配合完成复杂实训任务；

树立科技报国、自主创新的理念，关注国产集成电路发展与芯片替代趋势，增强民族自信；

理解公平竞争、民主集中制等社会准则，将专业知识与社会价值观相融合，提升职业素养与社会责任感；

培养故障排查与问题解决的耐心和毅力，建立面对技术难题的积极应对心态。

（二）知识目标

掌握 NE555 定时器的基本结构、工作模式及多谐振荡电路的设计原理，理解输出频率的计算与调节方法；

熟悉 CD4017 计数器的工作特性，掌握 NE555+CD4017 组合电路的应用逻辑；

掌握组合逻辑电路的设计流程，包括真值表推导、逻辑表达式转换与简化优化方法；

熟悉 74LS 系列逻辑门芯片的工作原理与选型方法，理解输入防冲突电路的设计逻辑；

掌握 JK 触发器的基本工作原理，理解其在时序逻辑电路中锁存电路的设计方法；

熟悉优先编码器的工作特性，掌握其与数码管/LED 显示电路的连接原理；

理解时序逻辑电路中时钟信号同步、开关防抖动电路的设计原理与实现方法；

掌握多模块电路协同调试的基本思路，了解数字电路常见故障的诊断与排除方法。

（三）能力目标

能够独立完成 NE555+CD4017 流水灯电路的焊接、搭建与调试，实现流水灯频率的调节与功能优化；

能够根据组合逻辑电路设计流程，完成基于 74LS 系列芯片的三人表决器电路设计、焊接与功能实现；

能够利用 JK 触发器和优先编码器，完成四人抢答器的硬件搭建、多模块联调与功能验证；

熟练使用示波器、万用表、焊接台等实训工具，能够准确观测电路波形、检测器件与电路故障；

具备数字电路中元器件参数匹配、焊接工艺把控的实操能力，能够规范完成电路板焊接；

具备小组协作能力，能够在团队中分工完成电路设计、焊接、调试、报告撰写等各项任务；

具备数字电路故障诊断与排除能力，能够针对电路无输出、功能异常等问题进行排查与返修；

能够规范撰写实训总结报告，准确归纳实训知识点、梳理项目实施流程与反思问题。

四、教学内容与学时分配

本课程总学时 36，均分至 3 个实训项目，每个项目 12 学时，具体内容与要求如下：

项目序号	项目名称	核心教学内容	学时	教学要求
1	NE555+CD4017 流水灯制作	1. NE555 定时器结构、工作模式及多谐振荡电路设计； 2. CD4017 计数器工作原理与应用； 3. NE555+CD4017 流水灯电路焊接工艺； 4. 电位器调节流水灯频率的方法； 5. 示波器使用与 NE555 输出波形观测； 6. 电路故障排查与返修	12	1. 掌握 NE555 多谐振荡器电路搭建方法； 2. 能独立完成电路焊接，实现流水灯正常工作； 3. 能通过电位器调节流水灯频率，并用示波器观测波形； 4. 能排查电路虚焊、参数不匹配等常见故障
2	三人表决器设计	1. 组合逻辑电路设计基本步骤（真值表-逻辑表达式-电路实现）； 2. 逻辑函数的简化与优化方法； 3. 74LS 系列逻辑门芯片选型与使用； 4. 三人表决器电路设计与焊接； 5. 输入防冲突电路的设计与实现； 6. 电路调试与故障诊断	12	1. 掌握组合逻辑电路设计流程，能推导三人表决器真值表与逻辑表达式； 2. 能正确选择 74LS 系列芯片，完成电路焊接； 3. 能实现“少数服从多数”的表决功能，设计输入防冲突电路； 4. 能排查电路逻辑错误、接线错误等问题
3	JK 型四人抢答器	1. JK 触发器工作原理与锁存电路设计； 2. 优先编码器工作特性与应用； 3. 时钟信号同步与开关防抖动电路设计；	12	1. 掌握 JK 触发器构成锁存电路的设计方法； 2. 能完成优先编码器与显示电路的连接，实现抢答结果显示；

		4. 优先编码器与数码管/LED 显示电路连接; 5. 四人抢答器整体电路搭建与焊接; 6. 多模块电路协同调试与功能验证	3. 能解决时钟信号同步、开关抖动等问题; 4. 能完成抢答器多模块联调, 实现正常抢答功能
--	--	---	---

五、教学方法与手段

讲授法: 针对各项目核心器件 (NE555、JK 触发器等) 与电路原理进行针对性讲解, 突出重点、突破难点, 让学生理解实训的理论基础;

演示法: 教师现场示范电路搭建流程、焊接工艺、示波器/万用表操作步骤、故障排查方法等, 让学生直观掌握实操技巧;

任务驱动法: 以每个项目的最终成品制作为核心任务, 明确任务目标与要求, 引导学生围绕任务开展动手实践, 在完成任务的过程中掌握知识与技能;

小组合作学习法: 将学生分为 3 人小组, 明确组长与组员分工 (设计、焊接、调试), 组内协作、组间交流, 共同完成电路制作、调试与报告撰写, 培养团队协作能力;

巡回指导法: 学生实操过程中, 教师全程巡回指导, 及时解答疑问、纠正不规范操作, 协助学生排查电路故障, 确保实训顺利开展;

作品展示与点评法: 每个项目完成后, 组织学生展示实训作品并进行功能演示, 教师针对操作过程、电路板焊接、功能实现等进行点评, 指出问题并指导返修。

六、考核方式与成绩评定

(一) 考核原则

本课程为考查课, 全程以**实践操作为核心**, 结合学生实训过程表现、项目作品质量、实训报告撰写情况进行综合评定, 注重过程性考核与实操能力考核, 无笔试环节。

(二) 成绩评定项目及占比

课程总成绩满分为 100 分, 由**平时实训表现 (30%)**、**项目作品质量 (70%)** 三部分组成, 具体评定标准如下:

评定项目	占比	具体评定标准
------	----	--------

平时实训表现	30%	<p>1. 出勤情况 (10%)：无迟到、早退、旷课为满分，缺勤一次扣 5 分，迟到/早退三次按一次缺勤处理；</p> <p>2. 操作规范 (10%)：严格遵守安全用电规则，焊接、工具使用操作规范，无违规操作；</p> <p>3. 小组协作 (5%)：积极参与小组分工，配合组员完成任务，沟通协调良好；</p> <p>4. 课堂表现 (5%)：认真听讲、积极提问，主动参与实践，无玩手机、闲聊等不良行为</p>
项目作品质量	70%	<p>以 3 个实训项目作品为考核核心，评定标准：</p> <p>1. 功能实现 (40%)：3 个项目作品均能实现核心功能，无功能缺失，功能异常按程度扣分；</p> <p>2. 焊接工艺 (15%)：焊点圆润、无虚焊/假焊/连焊，元器件布局规范、接线整齐；</p> <p>3. 调试能力 (15%)：能独立完成电路调试，及时排查并解决故障，无需教师过多协助</p>

(三) 考核结果评定

总成绩 ≥ 60 分为合格， < 60 分为不合格；不合格学生需根据教师要求进行实训补做与报告修改，直至达到合格标准。

七、教学资源

(一) 教材与参考资料

[1] 《实用数字电子技术项目教程（第二版）》（核心实训参考教材）

[2] 牛百齐. 数字电子技术项目教程 第 2 版, 机械工业出版社

(二) 硬件资源

焊接类：流水灯、表决器、抢答器焊接练习散件；

器件类：NE555 定时器、CD4017 计数器、74LS 系列逻辑门芯片、JK 触发器、优先编码器、电位器、LED 灯、数码管等；

工具类：焊接台、万用表、示波器、剥线钳、镊子、螺丝刀等；

辅助类：电路板、导线、焊锡、松香等。

八、课程思政融入

本课程将思政元素深度融入 3 个实训项目的全过程，结合项目特点针对性开展思政教育，实现专业技能培养与价值引领相结合，具体融入点如下：

NE555+CD4017 流水灯制作：强调焊接工艺的精细与规范操作的重要性，培养工匠精神；强化用电安全教育，树立安全意识；通过小组合作完成项目，培养团队协作与集体荣誉感；结合我国集成电路发展现状，引导学生关注国产芯片替代趋势，增强科技报国的使命感。

三人表决器设计：在芯片选型环节引入华为、中芯国际等企业在芯片领域的突破，树立“核心技术自主可控”的理念，培养自主创新与科技报国意识；通过表决器“少数服从多数”的逻辑，引申至民主集中制原则，帮助学生理解中国特色社会主义制度优势，增强政治认同。

JK 型四人抢答器：通过抢答器的“优先抢答”机制，引申到现实社会的公平竞争原则，培养学生的规则意识与法治观念；结合抢答器在教育、竞赛等场景的应用，引导学生思考电子信息专业的职业发展方向，增强专业认同感与职业责任担当。

九、其他说明

学生实训前需预习对应项目的核心原理与操作步骤，熟悉常用器件的基本特性，确保实训顺利开展；

实训过程中需严格遵守实验室安全规则，爱护实训器材与工具，损坏器材需按规定赔偿；

小组实训报告需分工撰写、共同审核，确保报告的真实性与完整性，杜绝抄袭；

各项目完成后，学生需将实训器材、工具归位，保持实验室卫生整洁；