

《电子工艺及电子 CAD》专业核心课程标准

专业名称：	电子产品检测技术
专业代码：	510105
学 制：	三年制高职
适用年级：	2025 级
制订时间：	2025 年 5 月

岳阳现代服务职业技术学院

《电子工艺及电子 CAD》

课 程 标 准

制定人：潘贝贝

智能工程学院

二 0 二五年五月

目 录

一、课程基本信息

二、课程性质与任务

（一）课程性质

（二）课程任务

（三）学情分析

三、课程目标与要求

（一）课程目标

（二）课程要求

四、课程结构与内容

（一）课程结构

（二）课程内容

五、课程实施与保障

（一）课程实施

（二）课程保障

六、课程考核与评价

七、课程进程与安排

一、课程基本信息

课程名称	电子工艺及电子CAD	课程代码	0125510
课程学时/学分	64/4	课程类型	专业核心课程
适应专业	电子产品检测技术	开设学期	第三学期
执笔人	潘贝贝	制定日期	2025 年 5 月
课程团队成员	杨一凡、肖高尚、徐佳乐、黄卓英		
课程审核	教研室主任：秦丽		
	专业带头人：刘雄辉		
	二级学院（部）负责人：吴德华		
	教务处负责人：李景福		

二、课程性质与任务

（一）课程性质

本课程是电子产品检测技术专业的核心课程，衔接前期《电工基础》《模拟电子技术》《数字电子技术》等课程，为学生奠定电子元器件认知、电路原理分析等知识基础；同时与同期开设的《电子产品检验技术》《仪器仪表操作》等课程相互融通，聚焦电子产品设计、制作与检测环节中电子工艺与电子 CAD 技术的应用能力培养，是连接电子工艺理论、CAD 设计技术与电子产品检测实践的关键课程。

（二）课程任务

围绕电子产品检测领域对电子工艺与 CAD 设计的需求，系统讲解电子工艺基础理论（元器件识别、焊接技术等）、电子 CAD 软件操作（原理图绘制、PCB 设计等）、工艺实践及项目开发，将电子产品检测岗位所需的工艺规范把控、CAD 设计应用等技能要求融入教学内容。通过课程学习，培养学生电子工艺操作、CAD 软件应用、

电路设计与 PCB 制作能力，使其能在消费电子、工业电子等领域，完成电子产品的工艺实施、CAD 设计及检测前的样品制备工作。

（三）学情分析

学生已掌握电子元器件基础、电路原理分析等知识，具备万用表等基础仪器使用能力，对电子产品组装流程有初步认知。但在电子工艺规范执行、复杂电路 CAD 设计、PCB 板优化等方面经验不足，需通过实践操作与项目开发强化应用能力，提升解决电子产品工艺与设计实际问题的水平。

三、课程目标与要求

（一）总体目标

让学生掌握电子工艺核心知识与电子 CAD 设计技术，能熟练执行电子工艺规范，独立完成电子 CAD 软件操作、电路原理图设计、PCB 板绘制及电子工艺实践；具备电子产品工艺实施、CAD 设计及检测样品制备能力，能胜任电子产品检测领域工艺与 CAD 相关的岗位工作。

（二）具体目标

1.素质目标

（1）能自主检索电子产品工艺与 CAD 设计领域的技术资料，为设计与检测项目提供支撑；

（2）能根据电子产品设计与检测需求，制定工艺实施与 CAD 设计方案及步骤；

（3）能主动学习电子工艺与 CAD 新技术（如新型焊接工艺、

CAD 软件新功能)，并融入实践；

（4）具备团队协作能力，能与团队成员高效沟通工艺实施与 CAD 设计思路及进度；

（5）遵守电子产品工艺与设计的行业规范，注重设计与工艺的准确性及可靠性；

（6）培养严谨的工艺操作、CAD 设计习惯，树立质量意识与创新意识。

2.知识目标

（1）掌握电子工艺基础概念，包括电子元器件识别与检测、焊接技术、组装工艺等；

（2）掌握电子 CAD 软件（如 Altium Designer）的界面操作、基本功能及使用流程；

（3）掌握电路原理图设计规范，包括元件库创建、原理图绘制、电气规则检查等；

（4）掌握 PCB 板设计要点，包括 PCB 布局、布线规则、敷铜与过孔设置、DRC 检查等；

（5）掌握电子工艺实践流程，包括元器件焊接、电路板组装、简单功能测试等；

（6）了解电子工艺与 CAD 技术前沿（如 SMT 工艺、3D PCB 设计）及在检测领域的发展趋势。

3.能力目标

（1）能准确识别与检测常用电子元器件，判断其是否满足电子

产品设计与检测需求；

（2）能熟练操作电子 CAD 软件，完成电路原理图绘制与电气规则检查；

（3）能独立进行 PCB 板设计，合理布局、布线，通过 DRC 检查并优化设计；

（4）能规范执行电子焊接工艺，完成电路板组装与简单功能测试；

（5）能运用电子 CAD 高级功能（如库文件管理、设计复用）提升设计效率；

（6）能参与基于电子工艺与 CAD 的电子产品设计项目，完成设计、工艺实施及检测样品制备。

（三）课程要求

1.坚持立德树人：

挖掘课程思政元素，将工匠精神、规范意识、行业伦理融入教学，引导学生在工艺实施与 CAD 设计中坚守技术规范，主动承担质量把控责任。

2.提升专业技能：

以电子产品设计与检测真实项目（如智能检测模块设计、检测用电路板制作）为载体，融入 “1+X” 电子信息专业相关证书要求，采用 “理实一体” 教学，提升学生岗位适配能力。

3.培养创新意识：

通过开放性项目（如 “基于新型工艺的检测用电路板设计优化”），

引导学生自主探究、协作开发，鼓励尝试工艺与 CAD 新技术的创新应用，形成自主学习与创新能力。

四、课程结构与内容

（一）课程结构

课程依据电子产品设计、工艺实施与检测岗位工作流程，遵循“基础 - 软件 - 设计 - 工艺 - 实践 - 项目”的逻辑，将教学内容整合为 7 个模块，设计 24 个实践任务。以“理论够用、实践为重”为原则，通过“模块教学 + 项目驱动”，实现电子工艺与电子 CAD 技术的深度融合，培养学生的实战能力。

（二）课程内容

本课程总课时 64 节（理论 32 课时，实践 32 课时），具体教学内容见表 1。

表 1 课程教学内容一览表

序号	模块	任务	教学目标	教学内容与实训项目	课时 (理论 / 实践)	主要教学方法
1	电子工艺基础	电子元器件识别与检测	能准确识别常用电子元器件并完成基础检测	1. 电阻、电容、电感、二极管、三极管等常用元器件的外观、参数标识与分类 2. 元器件检测方法（用万用表检测阻值、容量、极性等） 实训项目：常用电子元器件识别与检测实验	2/2	理实一体教学法、实践操作法
		焊接技术基础	能规范执行手工焊接工艺	1. 焊接工具（电烙铁、焊锡丝、助焊剂）的选择与使用 2. 手工焊接流程（上锡、加热、送锡、冷却）与质量判断（焊点饱满、无虚焊） 实训项目：手工焊接基础训练（焊接导线、元器件引脚）	2/2	理实一体教学法、演示教学法、实践操作法

序号	模块	任务	教学目标	教学内容与实训项目	课时 (理论 / 实践)	主要教学方法
2	电子 CAD 软件入门	CAD 软件界面与基础操作	能熟练操作电子 CAD 软件（如 Altium Designer）基础功能	1. 软件安装与启动、界面布局（菜单栏、工具栏、工作区） 2. 项目创建与管理、文件保存与导出 实训项目：Altium Designer 软件入门操作（创建项目、熟悉界面）	2/2	演示教学法、任务驱动法、实践操作法
		元件库基础操作	能创建与调用简单元件库	1. 元件库创建流程、元件封装绘制基础 2. 系统元件库调用、元件搜索与放置 实训项目：简单元器件库创建与调用（如电阻、电容元件库）	2/2	项目式教学法、实践操作法
3	电路原理图设计	原理图绘制规范与流程	能按规范绘制简单电路原理图	1. 原理图页面设置、网格与电气栅格调整 2. 元器件放置、连线绘制、网络标号设置 实训项目：简单放大电路原理图绘制（如共射放大电路）	2/2	任务驱动法、案例教学法、实践操作法
		电气规则检查与原理图优化	能完成原理图电气规则检查并优化	1. 电气规则（短路、开路、未连接网络）设置与检查 2. 原理图标注（元件标号、参数）、原理图打印输出 实训项目：放大电路原理图电气规则检查与优化	2/2	问题导向法、实践操作法、讨论教学法
4	PCB 板设计	PCB 板基础设置与布局	能完成 PCB 板基础设置与元器件布局	1. PCB 板形状与尺寸设置、层数与板材选择 2. 元器件布局原则（信号流向、散热、抗干扰）与布局操作 实训项目：放大电路 PCB 板基础设置与元器件布局	2/2	任务驱动法、案例教学法、实践操作法
		PCB 板布线与规则设置	能完成 PCB 板布线与规则检查	1. 布线规则（线宽、间距、过孔）设置、手动与自动布线操作 2. 敷铜与接地设置、DRC 检查与问题修改 实训项目：放大电路 PCB 板布线与 DRC 检查	2/2	理实一体教学法、实践操作法
5	电子工艺实践	电路板组装工艺	能按工艺规范完成电路板组装	1. 元器件插装顺序、引脚成形与剪脚规范 2. 电路板焊接后的清理、元器件固定 实训项目：放大电路电路板组装（插	2/2	理实一体教学法、实践操作法

序号	模块	任务	教学目标	教学内容与实训项目	课时 (理论 / 实践)	主要教学方法
				装元器件、焊接固定)		
		电路板功能测试与工艺优化	能完成电路板简单功能测试并优化工艺	1. 用万用表、示波器测试电路板关键参数(电压、波形) 2. 针对测试问题优化焊接工艺、元器件安装位置 实训项目: 放大电路电路板功能测试与工艺优化	2/2	问题导向法、实践操作法、讨论法
6	电子 CAD 高级应用	CAD 软件库文件高级管理	能高效管理电子 CAD 软件库文件	1. 元件库批量编辑、封装库导入与导出 2. 库文件版本控制、常见库问题排查 实训项目: 复杂元器件库(如传感器、单片机)管理与维护	2/2	项目式教学法、实践操作法
		设计复用与报表生成	能运用设计复用功能并生成设计报表	1. 原理图与 PCB 板设计复用(复制、粘贴、模板调用) 2. 物料清单(BOM)、网络表、装配图报表生成 实训项目: 基于模板的电路设计复用与报表生成	2/2	任务驱动法、实践操作法、案例教学法
7	课程项目与案例分析	典型电子产品案例分析	能分析典型电子产品的工艺与 CAD 设计方案	1. 消费电子产品(如智能手环)、工业检测模块的工艺与 CAD 设计案例 2. 案例中工艺选择、CAD 设计要点与检测需求适配分析 实训项目: 智能检测模块工艺与 CAD 设计案例分析	2/2	案例教学法、小组讨论法、分析教学法
		课程项目开发(综合实践)	能完成小型电子产品工艺与 CAD 设计项目	1. 项目需求分析(如简易温度检测电路)、方案制定(工艺选择、CAD 设计规划) 2. 项目实施(原理图设计、PCB 制作、工艺执行、功能测试) 实训项目: 简易温度检测电路工艺与 CAD 设计项目开发	2/2	项目驱动法、实践操作法

五、课程实施与保障

(一) 课程实施

1. 课程理念

以电子产品检测岗位对工艺与 CAD 设计的需求为导向, 坚持

“学生为主体、教师为主导”，融入 “岗赛证” 要求与课程思政元素。通过真实设计与检测项目驱动，让学生在 “做中学、学中做”，培养其电子工艺与 CAD 技术应用能力，确保所学知识能直接对接岗位需求。

2.教学策略

教学模式：采用 “线上线下混合式 + 理实一体” 模式，线上通过超星、智慧职教平台推送预习资源（课件、软件操作视频），线下在理实一体教室、CAD 实训室开展理论教学与实践操作。

教学方法：以项目驱动、任务导向为主，结合讲授法、案例教学法（如分析智能检测模块 CAD 设计方案）、演示教学法（如焊接操作、CAD 软件功能演示）、小组协作法（如项目开发），提升教学效果。

教学手段：依托超星平台课程资源（课件 30 个、视频 20 个、案例 25 个、题库 500 个），运用电子 CAD 软件（Altium Designer）、焊接工具、万用表、示波器、PCB 制作设备等，结合仿真软件（如 Proteus），动态跟踪学生学习情况，及时调整教学策略。

3.教学过程

课前导学：教师推送模块预习资料与任务单（如 “简易电路 CAD 设计思路思考”）；学生线上自学、小组研讨，完成预习任务；教师线上答疑，根据学生反馈调整教学重点。

课中研学：围绕教学目标，先解决课前疑问，再通过 “理论讲解→演示操作→实践练习→小组讨论” 开展教学，如讲解 PCB 布线

技术后，立即指导学生完成放大电路 PCB 板布线与 DRC 检查。

课后践学：布置拓展任务（如“优化简易检测电路 PCB 板布局”），鼓励学生参与电子产品设计竞赛、企业工艺实习，深化知识应用。

4.课堂形态

构建“云端课堂（线上资源学习）+ 实体课堂（理论讲授）+ 仿真课堂（CAD 设计仿真）+ 实境课堂（实训室操作、企业实践）”四位一体课堂形态，适配电子产品工艺与 CAD 设计的实践需求，促进学生个性化发展。

（二）课程保障

1.教学团队

（1）课程负责人要求：本科及以上学历，副高及以上职称，5 年以上电子产品设计或工艺相关企业工作经历，10 年以上教学经验，承担本课程教学 5 年以上；熟练掌握电子工艺、电子 CAD 软件（Altium Designer 等），能指导学生完成电子产品工艺与 CAD 设计项目；具备较强的科研能力与课程建设能力，了解行业前沿动态。

（2）课程团队要求：团队成员均为本科及以上学历、讲师及以上职称，3 年以上企业实践经历（或 5 年内累计 6 个月以上），双师比例不低于 70%；配备 1-2 名企业兼职教师（电子产品工艺工程师、CAD 设计师），负责实践教学指导；团队年龄、职称、职业资格结构合理，满足教学需求。

2.教学设施

理论教学需常规理实一体教室，实习实训硬件环境应具备以下条

件（见表 2）：

表 2 实习实训条件表

序号	实训室名称	基本配置要求	功能说明
1	电子 CAD 实训室	计算机 50 台（安装 Altium Designer、Proteus 等软件）、投影仪、多媒体设备、网络环境	培养学生电子 CAD 软件操作、电路原理图设计、PCB 板绘制能力
2	电子工艺实训室	电烙铁 50 把、焊锡丝、助焊剂、万用表 50 台、示波器 20 台、电路板制作工具（钻孔机、切割工具）、常用电子元器件（电阻、电容、三极管等）若干	培养学生电子焊接、元器件检测、电路板组装与测试能力
3	校外实训基地	数量 3~5 个，配备电子产品设计与工艺设备、CAD 设计软件及技术文件	提高学生的岗位实践能力、团队协作能力，为学生走向工作岗位做准备

3.教学资源

教材选用：严格按照《职业院校教材选用管理办法》执行，推荐选用《电子工艺与电子 CAD 技术》，朱旭平主编，西安电子科技大学出版社。

图书文献：推荐参考《电子产品工艺规范与实施》、《Altium Designer PCB 设计实战》；配备相关国家标准（如 GB/T 24369-2009《印制板组装件的焊接要求》、GB/T 13606-2013《印制电路术语》）。

数字资源：超星平台《电子工艺及电子 CAD》课程，包含课件 30 个、教学视频 20 个（如“PCB 布线实操”）、企业案例 25 个（如“检测模块 CAD 设计方案”）、仿真动画 18 个、题库 500 个；定期根据行业新技术（如新型 CAD 功能、SMT 工艺）更新资源。

六、课程考核与评价

采用 “过程性考核 + 终结性考核” 相结合的评价方式，全面评估学生的知识掌握、技能水平与素质养成，具体考核内容与比例见表 3、表 4。

表 3 课程考核评价形式一览表

考核评价类型	具体考核形式	考核内容	比例 (%)
过程性考核与评价	课前考核	1. 线上讨论: 围绕电子工艺(如 SMT 工艺发展)、电子 CAD 技术(如 Altium Designer 新功能)热点话题展开研讨, 提交讨论观点 2. 课前测试: 电子工艺基础概念(元器件参数标识、焊接质量标准)、电子 CAD 基础操作(项目创建、元件库调用) 3. 预习任务提交: 针对教学任务提交预习报告, 如 “简易检测电路 CAD 设计思路” “焊接工艺风险点预判”	10
	课中考核	1. 课堂提问: 随机抽查电子工艺原理(如不同元器件焊接温度差异)、CAD 设计逻辑(如 PCB 布线抗干扰原则)掌握情况 2. 现场操作: - 电子工艺: 手工焊接(焊点成形、虚焊排查)、元器件检测(万用表使用规范) - 电子 CAD: 原理图绘制(元件放置、连线准确性)、PCB 布局(信号流向合理性) 3. 小组考核: 以小组为单位分析典型案例(如检测模块 PCB 设计缺陷), 提交讨论报告并展示 4. 小测验: 阶段性理论测试, 涵盖当前模块核心知识点(如电气规则检查项目、PCB 敷铜要求)	30
	课后考核	1. 课后作业: - 理论题: 电子工艺规范(如 GB/T 24369-2009 焊接要求)、CAD 设计规范(如 DRC 检查标准)习题 - 实操题: 绘制指定电路原理图、完成简单元器件焊接 2. 课后实践: 独立完成小型任务, 如 “单管放大电路焊接	10

考核评价类型	具体考核形式	考核内容	比例(%)
		与通断测试” “基于模板的 PCB 布局复用” 3. 作品提交：阶段性设计成果，如 “简易温度检测电路原理图初稿” “PCB 设计优化方案”	
终结性考核与评价	理论考试	1. 电子工艺基础：元器件分类与检测方法、焊接技术原理、电路板组装工艺规范、行业标准（如 GB/T 13606-2013 印制电路术语） 2. 电子 CAD 理论：软件工作原理、原理图设计电气规则、PCB 设计核心参数（线宽、间距）、设计复用逻辑 3. 综合应用：电子工艺与 CAD 技术在电子产品检测中的适配（如检测样品 PCB 设计要求）	25
	技能考核 / 作品考核	1. 基础技能： - 元器件识别与检测（快速区分不同类型电阻、电容并检测好坏） - 焊接实操（完成 10 个焊点，满足饱满、无虚焊标准） - CAD 基础操作（1 小时内完成指定电路原理图绘制与电气规则检查） 2. 综合技能： - 独立完成 “简易检测电路” PCB 设计（含布局、布线、DRC 检查） - 完成该电路的工艺实施（元器件焊接、组装）与功能测试（用万用表、示波器测关键参数） 3. 创新能力： - 提出 PCB 设计优化方案（如缩小板型、提升抗干扰性） - 优化焊接工艺（如缩短焊接时间、提升焊点一致性）	25

表 4 课程考核内容一览表

序号	模块	任务	知识点	技能点	占比(%)
1	电子工艺基础	元器件识别与检测	常用元器件（电阻/电容/二极管等）分类、参数标识、检测方法	准确识别并检测元器件	7

序号	模块	任务	知识点	技能点	占比(%)
		焊接技术基础	焊接工具使用、焊接流程、焊点质量判断	规范执行手工焊接	8
2	电子 CAD 软件入门	软件界面与基础操作	CAD 软件（Altium Designer）界面布局、项目管理	熟练操作软件基础功能	7
		元件库基础操作	元件库创建、封装绘制、系统库调用	创建与调用简单元件库	6
3	电路原理图设计	原理图绘制规范	原理图页面设置、元器件放置、连线规则	按规范绘制简单原理图	8
		电气规则检查与优化	电气规则设置、检查流程、原理图标注与输出	完成规则检查并优化原理图	7
4	PCB 板设计	PCB 基础设置与布局	PCB 尺寸 / 层数设置、布局原则	完成 PCB 基础设置与元器件布局	8
		PCB 布线与规则检查	布线规则、手动 / 自动布线、DRC 检查	完成 PCB 布线与规则验证	7
5	电子工艺实践	电路板组装工艺	元器件插装顺序、引脚处理、焊接清理	按规范完成电路板组装	6
		电路板功能测试与优化	电路板参数测试（电压 / 波形）、工艺问题排查	测试电路板并优化工艺	5
6	电子 CAD 高	库文件高级管理	元件库批量编辑、导入导出、版本控制	高效管理复杂元件库	5

序号	模块	任务	知识点	技能点	占比(%)
	级应用	设计复用与报表生成	设计复用操作、BOM / 网络表生成	运用设计复用并生成报表	4
7	课程项目与案例分析	典型案例分析	电子产品工艺与 CAD 设计案例逻辑、检测需求适配	分析案例设计与工艺方案	4
		综合项目开发	项目需求分析、方案制定、设计与工艺实施	完成小型产品设计与工艺项目	5

七、课程进程与安排

表 5 课程进程安排一览表

序号	教学内容	计划课时		授课地点	执行周次
		理论	实践		
1	常用电子元器件识别与检测（理论 + 实训）	2	2	电子工艺实训室	1
2	手工焊接技术基础（理论 + 实训）	2	2	电子工艺实训室	2
3	Altium Designer 软件界面与项目管理（理论 + 实训）	2	2	电子 CAD 实训室	3
4	电子 CAD 元件库创建与调用（理论 + 实训）	2	2	电子 CAD 实训室	4
5	简单放大电路原理图绘制规范（理论 + 实训）	2	2	电子 CAD 实训室	5
6	原理图电气规则检查与优化（理论 + 实训）	2	2	电子 CAD 实训室	6
7	PCB 板基础设置与元器件布局（理论 + 实训）	2	2	电子 CAD 实训室	7
8	PCB 板布线与 DRC 检查（理论 + 实训）	2	2	电子 CAD 实训室	8

9	电路板组装工艺规范（理论 + 实训）	2	2	电子工艺实训室	9
10	电路板功能测试与工艺优化（理论 + 实训）	2	2	电子工艺实训室	10
11	电子 CAD 库文件高级管理（理论 + 实训）	2	2	电子 CAD 实训室	11
12	CAD 设计复用与报表生成（理论 + 实训）	2	2	电子 CAD 实训室	12
13	典型电子产品工艺与 CAD 设计案例分析（理论 + 实训）	2	2	电子 CAD 实训室	13
14	简易温度检测电路项目需求分析与方案制定（理论 + 实训）	2	2	电子 CAD 实训室	14
15	简易温度检测电路原理图与 PCB 设计（理论 + 实训）	2	2	电子 CAD 实训室	15
16	简易温度检测电路工艺实施与功能测试（理论 + 实训）	2	2	电子工艺实训室	16
合计		32	32		