

专业课程标准（三新课程）

（以 2020 级应用电子技术专业为例）

《小型电子产品的实现与调试》课程标准

【课程名称】

小型电子产品的实现和调试

【适用专业】

应用电子技术专业（510103）

1 前言

1.1 课程性质

本课程属于应用电子技术专业的职业教育课程模块，是一门培养专业综合能力的课程，适用于高等职业院校应用电子技术专业。其主要功能是使学生熟悉以龙芯 1b 为核心的小型智能电子产品的开发与调试流程和规范，具备小型智能电子产品的开发与调试能力，能胜任以微控制器为核心的小型智能电子产品的设计开发、制作调试和维修维护等工作岗位。

本课程是在第四学期开设，本课程的先修课程有微控制器应用、典型传感器应用、电子线路板版图设计、电子产品装配与调试，与嵌入式系统应用、嵌入式边缘计算软硬件开发同时开设，后续课程为电子产品维修、毕业顶岗实习，以强化小型智能电子产品的设计、制作、调试、维护等职业能力，同时为学生考取嵌入式边缘计算软硬件开发中级证书。

1. 2 设计思路

遵循高等职业教育规律, 突显高等职业教育特色, 结合我国目前电子信息制造行业的实际情况, 把握本门课程在人才培养中的作用和地位, 设计和优化教学内容、教学方法、考评方式等。

本课程设置了产品设计方案制定、硬件设计、电路板焊接与调试、软件设计与调试、产品及设备调试、技术文档撰写与归档等六个教学模块, 围绕培养能按照现代企业实际生产流程, 规范、准确、熟练地完成以龙芯 1b 为核心的小型电子产品的设计、调试、维护等职业能力, 设置了共划分了龙芯 1b 最小系统的应用, I/O 端口的应用, 定时/计数器、中断系统的应用, 串行口的应用, 触摸屏的应用, LCD 液晶、NandFlash 出气应用、知识与技能内容则依据工作任务完成的需要进行确定。

依据上述课程目标定位, 本课程从工作任务、知识要求与技能要求三个维度对课程内容进行规划与设计, 以使课程内容更好地与智能电子产品开发与维护要求相结合。分析过程中尤其注意了整个内容的完整性, 以及知识与技能的相关性。在对知识与技能的描述上也力求详细与准确。技能及其学习要求采取了“能做…”的形式进行描述, 知识及其学习要求则采取了“能描述…”、“能识记…”和“能理解…”的形式进行描述, 即区分了三个学习层次。

“描述”指学生能基本了解知识点, “识记”指学生能熟练识记知识点, “理解”指学生把握知识点的内涵及其关系。

本课程是一门以微控制器应用为核心内容的课程, 课程采用理论讲解、实践操作并重为主要的教学方法, 在每一个项目中尽量将内部资源及常用外围接口电路的结构、工作原理及应用等知识融入到实践操作中, 实行理论与实践一体化教学。教学可在理论与实践一体化实训室进行, 并实施项目教学。本课程的教学尤其要注意突出技能细节的训练和设计能力的强化。

本课程建议学时数为 60 学时。

2. 课程目标

通过本课程的学习, 学生能够掌握电路分析、绘图、电路仿真、软件程序编写、硬件电路

调试、软硬件联调等知识和技能，并可以按照工艺要求撰写相关设计文档。具备从事电子行业相关岗位工作的以下能力：

知识目标：

- 5.3 能描述使用 loogson IDE 程序设计工作流程。
- 5.4 能理解龙芯 1b 的内部结构与常用外围接口电路。
- 5.5 能描述操作系统应用的使用方法。
- 5.6 能描述软件设计的流程。
- 5.7 能识记软件流程图绘制的方法。
- 5.8 能描述 loogson IDE 等开发软件编写、调试程序的方法。
- 5.9 能描述龙芯应用系统软硬件联调的方法。

5.10 能描述常见调试故障出现的原因及解决方法。职业能力目标：

- 5.11 能根据产品设计要求完成资料的收集、产品设计方案的定制。
- 5.12 能查找并阅读相关技术文件，选用正确、合理的软件设计方案。
- 5.13 能根据工程要求，选择恰当的模型设计软件的流程。
- 5.14 能根据产品性能指标要求，编写软件程序，并进行软硬件联调，以实现产品功能，达到要求。

5.15 能根据工艺规范撰写相关技术文档。职业素养目标：

- 5.16 能具有职业道德观念及团队协作、沟通交流的品质。
- 5.17 能具有追求卓越和精益求精的精神和姿态。
- 5.18 能具有质量意识和成本意识。

3. 课程内容与要求

课程内容与要求见表 1。

表 1 课程内容与要求表

| 教学模块 | 学习项目 | 技能与学习水平 | 知识、素养与学习水平 | 参考学时 |
|-----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 基于龙芯实时操作电机控制 | 电机控制 | <p>5 能描述产品性能指标要求。</p> <p>6 能描述查阅资料的方法。</p> <p>7 能描述系统框图的绘制方法。</p> | <p>4 能根据项目需求查阅资料，制定正确、合理的总体设计方案及项目计划。</p> | 10 |
| 基于龙芯实时操作 GUI 控制 | GUI 设计 | <ul style="list-style-type: none"> ● 能理解龙芯 1b 的内部结构与常用外围接口电路。 ● 能查找并阅读相关技术文件,选用正确、合理的元器件。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 能熟练龙芯 1b 的应用系统 ● 能根据产品性能指标要求,设计正确、合理的硬件电路图。 ● 能具有创新意识 | 10 |
| 基于龙芯实时操作综合实训 | 综合实训 | <ul style="list-style-type: none"> ● 能描述电路板制板的工艺流程。 ● 能描述电路板焊接的工作流程。 ● 能识记电路板焊接的方法和技巧。 ● 能描述常用电子仪器仪表的使用方法。 ● 能描述常见电路故障出现的原因及解决方法。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 能按照电路板焊接流程,根据工艺文件熟练完成电路板的焊接。 ● 能使用常用电子仪器仪表对电路板进行测试。 ● 能借助仪器仪表分析硬件电路调试中遇到的问题,提出合理的解决方案,并进行验证。 ● 能具有精益求精,追求卓越的意识 | 10 |
| 合计 | | | | 30 |

4. 教学活动参考设计

- 思政元素融入教学的方法

通过在芯片程序编写的讲解中，插入芯片技术及当前的国际国内形势，如在中美贸易战等，指出核心技术是国之重器，如果不能掌握核心科技，则受制于人，鼓励学生勤奋学习，积极掌握技能，提高自主创新能力，为实现中国梦增加青春能量。

在学生实践操作过程中，提醒学生注意细节，激励学生生要有工匠精神，怀抱匠心，练就精湛技艺，对自己的职业保持敬畏专注的态度，时刻保持追求卓越、精益求精的姿态。

在软件设计课程中，讲解软件质量要求，强调软件设计的重要性，缺陷越早发现修改成本越低，设计阶段就发现缺陷可有效降低成本，强调质量意识和成本意识。

• 教学活动设计

教学活动设计见表 2。

表 2 教学活动设计表

| 教学活动名称 | 教学活动设计 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 软件设计与调试 | <ol style="list-style-type: none"> 1.指导学生根据产品性能指标要去，进行软件总体设计并绘制软件流程图。 2.指导学生使用 LOGGSON IDE 开发软件，编写、调试程序。 3.指导学生对编写好的源代码进行调试。 |
| 考核方案 | <ol style="list-style-type: none"> 1.职业素养考核占总比重的 30%，其中出勤率占 5%，学习态度占 10%，职业行动能力 5%，语言表达能力 5%，团队合作精神 5%； 2.专业知识和技能考核占总比重的 40%，其中设计方案制定 10%，硬件设计及调试 10%，软件设计及调试 10%，软硬件联调 10%； 3.最终作品考核占总比重的 30%，其中作品的创新性占 15%，技术文件归档 15%。 |

5.实施建议

• 教材编写与选用建议

必须贯彻高职高专的培养目标，强调教材与企业实际生产过程相结合。在教材定位上强调突出实践、突出实用和能力培养，培养学生的综合职业技能与职业素养，以便有效地形成学生的岗位能力。

在教材编写或选用过程中要注意到：

- (1) 必须依据本课程标准编写或选择教材。
- (2) 教材应充分体现任务引领实践导向的课程设计思想，以工作任务为主线设计教材结构。
- (3) 教材在内容上应简洁实用，还应把智能电子产品设计与制作中的新知识、新技术、新方法融入教材，顺应岗位需要。
- (4) 教材应以学生为本，文字通俗、表达简练，内容展现应图文并茂，图例与案例应引起学生的兴趣，重在提高学生学习的主动性和积极性。
- (5) 教材中注重实践内容的可操作性，强调在操作中理解与应用理论。

• 教学建议

• 教学方法

(1) 在教学过程中，应立足于坚持学生实际操作能力的培养。采用项目教学，并进行不同层次的任务分解，激发学生学习兴趣，树立学生学习信心。以理论讲解、实践操作并重，学生分组实践，并在实践过程中理解智能电子产品设计与制作的工作原理，掌握以微控制器为核心的小型电子产品设计与制作要求和方法。

(2) 在教学过程中，以学生自己动手实践操作为主，教师示范和启发引导为辅。学生两人一组，分组实践，让学生在实践过程中掌握各项知识和技能。

(3)在教学过程中要关注本专业领域的发展趋势，更贴近电子产品行业发展趋势要求。

- **教学载体建议**

本课程建议选用性能优良、应用广泛的 STC15 系列的增强型 51 单片机为核心的典型电子产品，可以按照由易到难，由简单到复杂的方式设置每个学习任务，将各部分的知识和技能有效融入在每个任务的实施中。

- **学习场地及设施建议**

微型计算机、专业多媒体教室、单片机实训平台，配套软件主要包括 Keil C、STC-ISP 等软件。

- **评价建议**

(1) 改革考核手段和方法，加强实践性教学环节的考核，将理论与实践、过程与结果、素质考核与任务考核相结合，同时注重学生自评与互评。

(2) 应注重学生分析问题、解决实际问题内容的考核，对在学习和应用上有创新的学生应特别给予鼓励，综合评价学生能力。

(3) 考核方式采用过程考核的方法，而过程考核中又包括职业素养和各任务基本知识和技能的考核，具体见表 3。

表 3 任务评分标准

| 分数 内容 | 90-100 | 80-89 | 70-79 | 60-69 | 0-59 |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 产品设计方案制定 | 正确率 >90% | 正确率 >80% | 正确率 >70% | 正确率 >60% | 正确率 <60% |
| 硬件设计 | 正确率 >90% | 正确率 >80% | 正确率 >70% | 正确率 >60% | 正确率 <60% |
| 电路板焊接与调试 | 正确率 >90% | 正确率 >80% | 正确率 >70% | 正确率 >60% | 正确率 <60% |

| | | | | | |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 软件设计与调试 | 正确率 >90% | 正确率 >80% | 正确率 >70% | 正确率 >60% | 正确率 <60% |
| 产品及设备调试 | 正确率 >90% | 正确率 >80% | 正确率 >70% | 正确率 >60% | 正确率 <60% |
| 技术文档撰写与归档 | 优秀 | 良好 | 好 | 合格 | 不合格 |

● 资源利用

(1) 常用课程资源的开发和利用

多媒体课件、教学视频、参考资料特别是动画等资源有利于创设形象生动的学习环境，激发学生的学习兴趣，促进学生对理论知识的理解和掌握。建议加强常用课程资源的开发，建立多媒体课程资源的数据库，努力实现跨学校的多媒体资源共享。

(2) 积极开发和利用网络课程资源

充分利用网络资源、教育网站等信息资源，使教学媒体从单一媒体向多媒体转变；使教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；使学生从单独学习向合作学习转变。

(3) 产学合作开发微控制器应用实训课程资源

充分利用本行业典型的资源，加强产学合作，建立实习实训基地，满足学生的实习实训，在此过程中进行实训课程资源的开发。

(4) 建立开放式电子产品设计与制作的实训中心

建立开放式电子产品设计与制作的应用实训中心，使之具备职业技能证书考证、实验实训、现场教学的功能，将教学与培训合一，教学与实训合一，满足学生综合职业能力培养的要求。

(5) 参考资料

- ① 《增强型 8051 单片机原理与系统开发（C51 版）》，丁向荣，清华大学出版社，2013 年
- ② 《Protel DXP 电路设计案例教程（第 2 版）》，蔡霞，清华大学出版社，2016 年
- ③ 《STC15 增强型单片机应用技能实训》，肖明耀，中国电力出版社，2016 年

(6) 参考网站

211C 中国电子网

<http://www.21ic.com/app/mcu/> 电子工程世

界网 <http://www.eeworld.com.cn/mcu/> 中国

微控制器在线 <http://www.mcuchina.com/>

6.其他说明