

上海电子信息职业技术学院

人才培养方案

2024 级三年制高职适用

电子技术与工程学院

教务处汇编

2024 年 7 月

目录

应用电子技术专业人才培养方案	1
一、专业名称及代码	1
二、入学要求	1
三、修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标与培养规格	1
六、课程设置及要求	3
七、教学进程总体安排	8
八、实施保障	11
九、毕业要求	14
十、附件	15
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	16
智能控制技术专业人才培养方案	22
一、专业名称及代码	22
二、入学要求	22
三、修业年限	22
四、职业面向	22
五、培养目标与培养规格	22
六、课程设置	23
七、教学进程总体安排	29
八、实施保障	32
九、毕业要求	35
十、附件	35
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	36
微电子技术专业人才培养方案	41
一、专业名称及代码	41
二、入学要求	41
三、修业年限	41

四、职业面向	41
五、培养目标与培养规格	41
六、课程设置	43
七、教学进程总体安排	48
八、实施保障	51
九、毕业要求	56
十、附件	56
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	57
集成电路技术专业人才培养方案	68
一、专业名称及代码	68
二、入学要求	68
三、修业年限	68
四、职业面向	68
五、培养目标与培养规格	68
六、课程设置	70
七、教学进程总体安排	75
八、实施保障	78
九、毕业要求	83
十、附件	83
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	84
电子竞技运动与管理专业人才培养方案	93
一、专业名称及代码	93
二、入学要求	93
三、修学年限	93
四、职业面向	93
五、培养目标与培养规格	93
六、课程设置及要求	94
七、教学进程总体安排	99
八、实施保障	103
九、毕业要求	108

十、附件	108
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	109

应用电子技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：应用电子技术

专业代码：510103

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力

三、修业年限

三年

四、职业面向

应用电子技术专业职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业 大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别(代码)	主要岗位群或技术领 域举例	职业技能等 级证书举例
电子信息 大类(51)	电子信息类 (5101)	计算机、 通信和其 他电子设 备制造业 (39)	电子设备装配调试人 员(6 -25 -04)； 电子专用设备装配调 试人员(6 -21 -04)； 电子工程技术人员(2 -02 -09)。	电子产品辅助设计； 电子产品安装调试； 电子产品生产工艺管 理； 电子产品检测与质量 管理； 电子产品售后服务； 电子产品应用技术服 务。	智能硬件装 调员(三级)； 1+X 嵌入式边 缘计算软硬 件开发(中 级)； 1+X 智能硬件 应用开发(中 级)。

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向计算机、通信和其他电子设备制造业的电子设备装配调试人员、电子专用设备装配调试人员、电子工程技术人员等职业群，能够从事传统电子产品和以嵌入式为核心的智能电子产品的辅助设计安装调试、生产工艺管理、检测与质量管理、生产设备操作与维护、售后服务、应用技术服务等工作的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度,在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下,践行社会主义核心价值观,具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感,具有正确的世界观、人生观和价值观。

(2) 具有健康的体魄、心理和健全的人格,掌握常规体育运动项目的基础知识和基本技能,掌握有关身体健康的知识和健身方法,养成良好的健身与卫生习惯,以及良好的行为习惯,体能测试基本合格,提高自身心理健康水平,增强自我调适的能力,能正确认识自我,热爱生命,善待他人,增强调控自我、承受挫折、适应环境的能力;

(3) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动,履行道德准则和行为规范,具有社会责任感和社会参与意识,树立正确的职业价值观、良好的职业精神、遵守职业法规、坚守职业理想;

(4) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维;

(5) 勇于奋斗、乐观向上,具有自我管理能力、职业生涯规划的意识,有较强的集体意识和团队合作精神;

(6) 具有健康的体魄、心理和健全的人格,掌握基本运动知识和 1~2 项运动技能,养成良好的健身与卫生习惯,以及良好的行为习惯;

(7) 具有一定的审美和人文素养,能够形成 1~2 项艺术特长或爱好;

(8) 具有语言文字应用能力和自觉规范使用国家通用语言文字的意识、自觉传承弘扬中华优秀传统文化的意识。

2. 知识

(1) 掌握必备的政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。

(2) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等知识。

(3) 掌握电工、电子技术的基础理论、基本电路及分析方法和安全用电常识。

(4) 掌握电子电路和电子产品识图、制图的基本知识。

(5) 掌握电子产品安装调试、生产工艺知识。

(6) 掌握电子产品生产质量管理的基本知识。

(7) 掌握电子相关测量与产品检测技术的基础知识与方法。

(8) 掌握电子产品设计应用相关的 C 语言、单片机等软、硬件基本知识和设计应用流程。

(9) 掌握电子产品生产设备操作与维护相关知识。

(10) 了解最新发布的应用电子技术国家标准和国际标准。

3. 能力

(1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

(2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。

(3) 具有本专业必需的信息技术应用和维护能力。

(4) 具有安全生产、节能环保以及严格遵守操作规程的意识。

(5) 能正确选择并熟练使用通用电子仪器、仪表及辅助设备。

(6) 了解常用电子元器件的基本结构和基本特性,具备常用电子元器件识别和检测能力。

(7) 具备分析电路功能,并使用专用仪表检测电路参数、调试电路、检修电路故障的能力。

(8) 能对电子产品进行焊接、组装、测试、调试、维护维修,对电子产品和系统进行安装、调试与维修。

(9) 具备开发一般功能的智能电子产品样机和硬件电路设计、软件设计的能力。

(10) 能对电子技术行业工作现场进行设计与组织、过程质量管理、结果评价。

(11) 能为客户提供咨询服务,进行技术分析并提供解决方案。

(12) 能阅读外文技术资料。

(13) 具有独立思考、逻辑推理、信息加工能力,语言表达和文字写作能力,终身学习的意识和能力,自我管理能力,与他人合作的能力,创新思维和创新创造能力,动手实践和解决实际问题的能力。

六、课程设置及要求

(一) 公共基础课程

公共基础课程包括公共基础必修课和公共基础选修课。

公共基础必修课包括毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、思想道德与法治、形势与政策、体育与健康、应用数学、应用物理、实用英语、大学语文、中华优秀传统文化、信息技术(人工智能基础)、人工智能(AGI)技术应用、元宇宙技术与应用、职业生涯规划与职业指导、互联网+创业实践、心理健康教育、大学生安全教育、军事理论与训练、劳动教育 19 门,详见表 2。

表 2 公共基础课程主要教学内容与要求

序号	课程	课程学院	主要教学内容与要求	参考学时
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	马克思主义学院	内容: 毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果、“三个代表”重要思想、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位。 要求: 全面认识我国革命、建设和改革的基本国情,了解马克思主义中国化的历史进程和理论成果,理解社会主义本质论、社会主义初级阶段论、社会主义改革开放论等,深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。	32
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	马克思主义学院	内容: 历史方位、鲜明主题、奋斗目标、发展方式、总体布局、战略布局、发展动力、发展保障、安全保障、外部环境、政治保证、治国理政世界观方法论、价值观等 要求: 教育学生认识中国特色社会主义的新理论形态,养成严密理论新逻辑。	48
3	思想道德修养与法律基础	马克思主义学院	内容: 坚定理想信念、弘扬中国精神、践行社会主义核心价值观、明大德守公德严私德。 要求: 教育学生加强思想道德修养,继承和弘扬中华传统美德和中国革命道德,树立为人民服务的思想,弘扬集体主义精神,培养良好的道德品质和高尚的道德人格。	48
4	应用数学	公共基础学院	内容: 函数、导数的概念、导数的运算、微分函数的单调性与极值不定积分的概念、不定积分的计算、定积分的概念、定积分的计算、定积分的应用	64

序号	课程	课程学院	主要教学内容与要求	参考学时
			要求： 熟练掌握函数的基本概念和基本特性、掌握极限的四则运算法则、导数在函数单调性判定上的应用、基本积分公式的应用。注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	
5	实用英语	外语学院	内容： 课堂交流：介绍、问候、感谢、致谦、道别、指路等日常交际；阅读与翻译科普、人物、政治、商贸等一般题材的文字材料。 要求： 培养学生实际应用英语的能力，侧重培养职场环境下语言交际能力，使学生逐步提高用英语进行交流与沟通的能力，掌握有效的英语学习方法和策略，培养学生的英语学习兴趣和自主学习能力，提高学生的综合文化素养和跨文化交际意识，为提升学生的就业竞争力及未来的可持续发展打下必要的基础。	128
6	体育与健康	公共基础学院	内容： 体育理论、身体素质、篮球、排球。 要求： 掌握各项项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。	108
7	军事理论与训练	公共基础学院	内容： 中国国防、军事思想、信息化战争、战略环境 要求： 了解我国国防历史和国防建设的现状及其发展趋势，熟悉国防法规和国防政策的基本内容，明确我军的性质、任务和军队建设的指导思想，了解信息化战争的形成、发展趋势和与国防建设的关系，熟悉信息化战争的特征，树立打赢信息化战争的信心。了解国际战略格局的现状、特点和发展趋势，正确认识我国的周边安全环境，现状和安全策略，增强国家安全意识。	32
8	职业生涯规划与职业指导	经济与管理学院	内容： 掌握职业生涯设计、职业道德、职场法律、职业礼仪、职业精神、求职申请与面试准备、求职面试技巧、创业规划和实施。 要求： 培养学生通用的职业意识，提高其可雇用能力。	16
9	大学生安全教育	公共基础学院	内容： 饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等。 要求： 养成良好的安全习惯，提高安全意识，掌握安全知识和防范技能，增强自我防范能力。	32
10	形势与政策	马克思主义学院	内容： 根据教育部每学期发布的最新形势与政策课教学要点，结合学校实际灵活选择相应主题开展教学。 要求： 帮助学生认清国内外形势，增强学生的爱国主义责任感和使命感。	32
11	心理健康教育	公共基础学院	内容： 心理保健知识。 要求： 培养创造性思维，训练坚强意志，优化心理品质，培养健全人格，开发心理潜能，促进全面人才。	32
12	大学语文	公共基础学院	内容： 优秀经典文学赏析、职场应用文写作和语言交流表达。 要求： 学语用文，培养学生的高尚审美情操；注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	32
13	劳动教育	学工部	内容： 劳动观点、劳动习惯。 要求： 树立学生正确的劳动观点，培养学生热爱劳动和劳动人民的情感，养成劳动的习惯。	16
14	中华优秀传统文化	公共基础	内容： 涵盖中华优秀思想、文学、艺术、科技、民俗等。通过讲授和体悟中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族	32

序号	课程	课程学院	主要教学内容与要求	参考学时
		学院	精神，弘扬优秀传统文化。	
			要求： 讲授中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。	
15	人工智能（AGI）技术应用	通信与信息工程学院	内容： 大语言模型原理、现有主流大语言模型平台介绍，大语言模型应用案例 要求： 会用现在主流大语言模型生成相关内容和应用程序。	32
16	元宇宙技术与应用	设计与艺术学院	内容： 元宇宙基本概念和发展历程，相关基本技术知识和应用场景 要求： 了解元宇宙的内涵，熟悉基本技术知识及其应用，掌握元宇宙的发展趋势，启发学生关于元宇宙的思考和探索。	32
17	应用物理	公共基础学院	内容： 质点和刚体运动及其应用、静电场和恒定磁场及其应用、电磁感应及其应用、光学及其应用、学生实验等。 要求： 通过了解物理学基本概念，掌握基本计算方法，具备一定运用物理学方法解决实际问题的能力，能从物理学角度分析和解决生产生活中的相关问题中的应用，增加实际操作能力。发展物理观念与应用、科学思维与创新、科学实践与探究、科学态度与责任四个方面物理核心素养。	32
18	信息技术	通信与信息工程学院	内容： 课程主要介绍人工智能相关概念，通过各种学习工具讲解机器学习等相关知识，结合大量的案例讲解人工智能技术在现实生活中的应用，通过对人工智能现状的深入剖析，展望人工智能的发展方向与未来。包括人工智能发展历史、人工智能基本概念、机器学习、计算机视觉、自然语言处理、人工智能应用、人工智能未来发展。 要求： 理解人工智能的基本概念和原理；掌握人工智能的关键技术并了解它们在各个领域的应用；关注人工智能在法律、伦理和道德方面的问题，培养批判性思维能力；了解我国在人工智能领域的成就和贡献，树立文化自信。	32
19	互联网+创业实践	经济与管理学院	内容： 创新创业、互联网+创业本质、互联网+商业模式、创业机会识别与开发、互联网创业团队、产品设计与开发、市场运营、互联网创业企业的股权结构设计、互联网创业企业融资、创业孵化、商业计划书撰写和路演、中国国际大学生创新大赛等内容。 要求： 学生具备互联网创业的基本素养，了解互联网创业的流程等相关知识，掌握互联网创业的方法，为学生未来的创业之路提供有力的支持。	32

公共基础选修课包括:2 学分、32 学时公共艺术选修课和 4 学分、64 学时公共通识选修课。

（二）专业课程

专业课程包括专业必修课程和专业选修课程。

1. 专业必修课程

专业必修课程包括：电工基础、C 语言程序设计基础、模拟电子技术与应用、数字电子技术与应用、电子产品维修等 14 门，其中专业核心课程包括电子产品装配与调试、电子线路板版图设计、微控制器应用、典型传感器应用、嵌入式系统应用、嵌入式边缘计算软硬件开发、小型电子产品的实现与调试 7 门。

2. 专业选修课程

专业选修课程包括：新技术讲座、智能照明设计与应用、半导体物理与器件、Python 程序设计基础、PLC 控制技术及应用、FPGA/CPLD 技术应用、嵌入式人工智能应用、C++ 程序设计，开设 4 门，每门 3 学分。

（三）专业必修课程

专业必修课程主要教学内容与要求如表 3 所示。

表 3 专业核心课程主要教学内容

序号	课程名称	主要教学内容	参考课时
1	电工基础	内容： 电路的基本组成，欧姆定律的基本内容，基尔霍夫定律的内容，电路参数的计算方法，正弦交流电的基本概念，正弦交流电的三要素、交流电的有效值和平均值。 要求： 具备基本定律的应用、电路参数的测量、电路的安装与分析能力，能正确、规范操作电工工具、仪器仪表，掌握相关基本理论和分析计算方法，达成对交直流电路的安装与检测。	64
2	C 语言程序设计基础	内容： 数据类型、顺序结构、选择结构、循环结构、同类型批量数据处理（数组）、模块化程序设计（函数）、指针、构造类型。 要求： 掌握程序设计的基本知识和模块化编程的思想和方法；能够单独或者团队合作编写相对复杂的程序；具备基础的程序设计能力，能够较好运用模块化思想分析复杂问题，逐步分解后编写出相应的程序。	64
3	模拟电子技术与应用	内容： 半导体器件、半导体器件的基本放大电路、功率放大电路、差动放大电路、负反馈放大电路、运算放大器及其应用、信号处理电路、稳压电源等，把课程思政穿插其中。 要求： 获得模拟电子技术方面的基本知识、基本理论和基本技能；对电机、电器和电力系统或其中某一部分建立合适的仿真模型，并能够调整仿真模型参数以达到预期效果。	64
4	数字电子技术与应用	内容： 数制和码制；门电路和逻辑功能表达方式；门电路特性参数测试；组合逻辑电路分析和设计；编码器、译码器、数值比较器、数据选择器、竞争冒险；时序逻辑电路分析和设计；寄存器、计数器和触发器；555 定时器。 要求： 掌握集成逻辑门电路识别与检测；掌握组合逻辑电路分析与设计；掌握触发器电路检测与调试；掌握时序逻辑电路分析与设计；掌握脉冲波形的产生与变换。	64
5	★电子产品装配与调试	内容： 常见电子元器件的识别、识读与检测，焊接与拆焊技术的训练，常用测试仪器的使用，工艺文件的识读，电子产品的焊接、组装与调试。 要求： 熟练掌握常见电子元器件的识别、识读与检测；熟练掌握常用电子元器件的焊接与拆焊技术；能正确使用常用测试仪	96

序号	课程名称	主要教学内容	参考课时
		器，能正确识读工艺文件，能独立完成一些电子产品的装配。	
6	★微控制器应用	内容：增强型 51 单片机内部资源并行 I/O 端口、定时/计数器、中断系统、串行通信、A/D 转换的工作原理和典型应用，常用显示设备和键盘的工作原理和典型应用。 要求：能合理并灵活运用增强型 51 单片机的内部资源及常用外围接口技术，掌握以单片机为核心的小型智能电子产品的开发流程和设计方法。	64
7	★电子线路板版图设计	内容：认识印制板、原理图绘制、元器件符号的绘制、元器件封装的绘制、PCB 的设计 5 个教学模块；把课程思政穿插其中。 要求：掌握原理图绘制的基本方法，掌握原理图元器件库、元器件封装库绘制和管理的基本方法，理解网络表在 PCB 设计中的重要作用及生成方法，掌握 PCB 布局、布线的基本原则和方法，掌握工艺文件的输出方法，了解印制电路板的制作工艺及流程。	64
8	★典型传感器应用	内容：常用传感器的基本工作原理、性能特点，测量及误差理论，传感器及检测技术，电桥测量电路的基本特性，信号处理及抗干扰技术，典型检测系统的工作原理。蓝牙、Zigbee、RF、Lora 等无线传感网络技术应用 要求：根据不同场景，掌握常见传感器选型、安装、调试和应用。会使用常见的温湿度传感器组成无线传感网络。	96
9	★嵌入式系统应用（STM32）	内容：介绍 STM32 的普通输入输出、串口、定时器、静态内存管理等片上资源和线程创建、通讯和图形库等实时操作系统资源；同时把课程思政穿插其中； 要求：掌握 STM32 芯片片上资源的应用；掌握实时操作系统应用；掌握图形库应用；	64
10	★嵌入式边缘计算软硬件开发	内容：介绍基于龙芯 1K2000 芯片的呼吸灯、串口通讯、IIC 总线、网络通讯和 linux 操作系统指令操作、多线程编程、字符驱动等操作系统资源；同时把课程思政穿插其中 要求：掌握龙芯芯片龙芯 1K2000 片上资源；掌握 linux 的多线程编程和网络开发。	64
11	★小型电子产品的实现与调试	内容：小型电子产品设计方案制定；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。 要求：按设计要求完成资料的收集、产品方案的定制；阅读相关技术文件，选用正确、合理的元器件；绘制电路原理图和 PCB 图；编写软件程序及软硬件联调；撰写相关技术文档。	30
12	电子产品维修	内容：手机、电脑和可穿戴设备的维修方式，具备在华为门店工作的工作能力，能胜任维修工程师、客服专员岗位工作，把课程思政穿插其中； 要求：能够独立的与客户沟通，完成受理任务；能够独立检测出手机故障类型能够独立完成手机拆和装的步骤能够独立进行完工检测能够独立进行完工检测，解决常见的蜂窝联网问题。	64
13	Android 应用程序开发	内容：介绍 Android 系统基本构成，分析 Android 的基本组件的工作原理，介绍 Android 的嵌入式应用软件的设计方法，课程思政贯穿其中。	48

序号	课程名称	主要教学内容	参考课时
		要求： 了解 Android 应用程序开发流程，掌握 Android 开发环境的构建，掌握 Android 界面设计开发，掌握 Android 综合应用系统设计开发。	
14	岗位实习	内容： 学生到校企合作单位或者自行寻找企业，开始真实工作岗位实习任务。 要求： 遵守学校岗位实习规定和企业实习生工作要求。	720

注：标“★”为核心课程。

（四）实践性教学环节

实践性教学课程设置如表 4 所示。

实践性教学环节主要包括小型电子产品的实现与调试和岗位实习。小型电子产品的实现与调试可根据学院具体要求组织学生参加人社或者 1+X 职业技能等级证书的培训与考核；岗位实习可在学校推荐的电子产品制造、电子产品设计、嵌入式系统应用等企业开展完成，也可由学生自行寻找单位完成。岗位实习严格执行《职业学校学生实习管理规定》。

表 4 实践教学安排表

单位：周

序号	课程名称	总周数	第一学年		第二学年		第三学年		备注
			1	2	3	4	5	6	
1	小型电子产品的实现与调试	1				1			
2	岗位实习 1	8					8		
3	岗位实习 2	16						16	
总计		25	0	0	0	1	8	16	

（五）相关要求

学校统筹安排各类课程设置，注重理论与实践一体化教学；结合实际，开展课程思政全覆盖，将安全教育、社会责任、绿色环保、管理等内容融入专业课程教学；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

七、教学进程总体安排

（一）学时安排

表 5 教学活动周进程安排表

单位：周

学期	入学教育	军训	课堂教学	实训	实习	考试	机动	假期	总计
第一学期	1	0	16	0	0	1	2	4	24
第二学期	0	(2)	16	0	0	1	3	8	28
第三学期	0	0	16	0	0	1	3	4	24
第四学期	0	0	16	1	0	1	2	8	28
第五学期	0	0	10	0	8	1	1	4	24
第六学期	0	0	0	0	16	1	1	0	18
总计	1	(2)	74	1	24	6	12	28	146

(二) 教学进程表

表 6 教学进程表

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试(考查)	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
公共基础必修	思政政治类	思想道德与法治	3	48	考试	8	3					
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	考试	0	2					
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	考试	8		3				
		形势与政策 1	0.5	8	考查	0	0.5					
		形势与政策 2	0.5	8	考查	0		0.5				
		形势与政策 3	0.5	8	考查	0			0.5			
		形势与政策 4	0.5	8	考查	0				0.5		
	身体素质类	体育与健康 1	2	32	考查	30	2					
		体育与健康 2	2	32	考查	30		2				
		体育与健康 3	1	22	考查	16			1			
		体育与健康 4	1	22	考查	16				1		
	综合素养类 (科学、人文素养)	应用数学	4	64	考试	0		4				
		应用物理	2	32	考试	0		2				
		实用英语 1	3	48	考试	0	3					
		实用英语 2	3	48	考试	0		3				
		实用英语 3	2	32	考试	0			2			
		大学语文	2	32	考查	0			2			
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0		2				
		信息技术(人工智能基础)	2	32	考查	18	2					
		人工智能(AGI)技术应用	2	32	考查	18		2				
		元宇宙技术与应用	2	32	考查	18	2					
	综合能力类	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	0	1					
		互联网+创业实践	2	32	考查	16		2				
		心理健康教育	2	32	考查	0	2					
		大学生安全教育	2	32	考查	0	*	*	*	2		

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试(考查)	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
		军事理论与训练	2	32	考查	16		2				
		劳动教育	1	16	考查	16					1	
总计			50	812		210	17.5	22.5	5.5	3.5	1	0
公共基础选修	通识、艺术、传统文化类	公共艺术选修	2	32	考查	0		建议 2-4 学期内完成学习				
		公共通识选修	4	64	考查	0						
		小计	6	96		0						
专业必修	专业基础	电工基础	4	64	考试	32	4					
		C 语言程序设计基础	4	64	考试	32	4					
		模拟电子技术与应用	4	64	考试	32		4				
		数字电子技术与应用	4	64	考试	32		4				
		Android 应用程序开发	3	48	考查	24				3		
	专业核心	★电子产品装配与调试	6	96	考试	96	4		2			
		★微控制器应用	4	64	考试	40			4			
		★电子线路板版图设计	4	64	考试	48			4			
		★典型传感器应用	6	96	考试	48			4	2		
		★嵌入式系统应用 (STM32)	4	64	考试	48			4			
		★嵌入式边缘计算软硬件开发	4	64	考查	32				4		
		★小型电子产品的实现与调试	1	30	考查	30				1 周		
		电子产品维修	4	64	考查	32			2	2		
		岗位实习 1	8	240	考查	240					8 周	
		岗位实习 2	16	480	考查	480						16 周
		小计	76	156		124	12	8	20	12	8	16

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试(考查)	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
				6		6						
专业选修	专业拓展	新技术讲座	3	48	考查	0				3		
		智能照明设计与应用				24						
		半导体物理与器件	3	48	考查	24				3		
		嵌入式人工智能应用										
		C++程序设计	3	48	考查	24					3	
		Python 程序设计基础										
		PLC 控制技术及应用	3	48	考查	24					3	
		FPGA/CPLD 技术应用										
		小计	12	192		96	0	0	0	6	6	0
合计			144	2666		1552	29.5	30.5	27.5	25.5	15	16

注：1. ★所示为专业核心课程。

2. 理论教学 16 学时折合 1 学分，实训周周课时为 30，折合 1 学分。

3. 各学期周数包括理实一体教学周、实践教学周、入学教育周、军训、岗位实习周、考试周和机动周。

4. 公共艺术选修课 2 学分计入第 3 学期，公共通识选修课 4 学分计入第 4 学期。

八、实施保障

主要包括师资队伍、教学设施、教学资源、教学方法、学习评价、质量管理等方面。

（一）师资队伍

1. 队伍结构

本专业专任教师 14 人，副高及以上职称 6 人，占比 42.9%；具有硕士学位及以上教师 13 人，占比 92.9%，其中具有博士研究生学位专任教师 3 人，占比 21.4%；双师型教师占比 100%，中青年教师占比 50%。

2. 专任教师

专任教师理想信念坚定、道德情操高尚、学识扎实，对学生有仁爱之心；全部教师具有应用电子技术等相关专业本科及以上学历，具有扎实的电子技术相关理论和实践能力；能熟练的运用信息化技术开展教学，能够开展课程教学改革和科学研究；每位教师 5 年内累计赴企业实践达 6 个月。

3. 专业带头人

专业带头人具有副教授专业技术职务，在应用电子技术专业领域内有一定的知名度，专

业知识扎实、学术思想活跃、有较强的组织协调能力和一定的改革创新精神，具有较强的新技术、新工艺、新标准等专业能力，能组织协调专业教师积极开展相关科研、教学和课程建设等工作。

4. 兼职教师

兼职教师 12 名，主要来自国内嵌入式系统、电子产品设计和开发的知名企业和高校，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的应用电子专业知识和丰富的工作经验，全部具有中级及以上相关专业职称或高级职业技能等级证书，承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

教学设施主要包括课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室

智慧教室 7 间，配有黑（白）板及书写工具、电脑、投影、音响等设备，安装有网络安全防护实施。教室和走廊安装了应急照明装置，标志明显，状态良好，逃生通道畅通无阻，符合紧急疏散要求。

2. 校内实训基地

为保障人才培养方案的顺利运行，按照校企共建、资源共享的原则，按照理论实践一体化教学需求，配置满足核心学习领域课程的学习情境教学，每个场地一次容纳至少 40 名学生的实践条件。教室及实训室内信息化条件保障能满足专业建设、教学管理、信息化教学、使用数字化教学资源、学生自主学习等的需要。校内主要实训教学条件见表 7。

表 7 校内主要实训教学条件一览表

序号	实训室	设备名称	台/套数	适用课程
1	电子产品装配与测量实训室	电子产品装调实训台	40	电子产品装配与调试
2	电子电路实训室	电子电路创新实训台	20	模拟电子技术与应用、数字电子技术与应用
4	程序开发实训室	计算机、C 语言集成开发环境、Python 集成开发环境	40	C 语言程序设计基础 Python 程序设计基础
4	电子 CAD 实训室	计算机、C 语言集成开发环境、AD 集成开发环境	40	电子线路板版图设计
5	微控制器应用实训室	计算机、微控制器开发平台、仿真器	20	微控制器应用
6	电工实训室	电工实训台	20	电工基础
7	传感器实训室	传感器创新实训台	20	典型传感器应用
8	嵌入式系统应用实训室	计算机、嵌入式实验平台、开发板	40	嵌入式系统应用
9	西门子 PLC 实训室	计算机、PLC 实训平台	40	PLC 控制技术及应用
10	电子产品装接车间	电子产品装接实训台	40	认识实习
11	电子产品测试维修车间	电子产品维修实训台	20	小型电子产品的实现与调试

3. 创新孵化基地

电子技术发展日新月异,智能电子产品不断升级换代,对应用电子技术专业人才培养提出更高要求。而日常课堂教学时空的有限性、教学内容的普适性使传统教学不能完全满足个性、多元发展需求。从而需要创新能力培养模式,丰富教学内涵和资源。

基地以嵌入式系统应用为主线,以能力循序培养为原则,尊重学生个性,架构为“一部三室一厅”。即 Android 俱乐部、电子小制作室、嵌入式工作室、自主创新工作室、新技术展示厅。基地按“传帮带”(即师带生、高带低)方式运行,由校、企、师、生共管。理念创新,实现基地成长与企业形态同步、能力培养与技术更新同步、全面发展与个性塑造同步。有效搭建激发学生学习兴趣、养成职业能力素质、培育个性发展创新及校企合作科技开发四个平台,成为学生创新与自我发展孵化器,教师创新与自主研发孵化器、企业创新与发展活力孵化器,服务于高质量人才培养目标。基地培养专业人才,筑建学生发展之路;拓展教师成长环境,基地实践活动锤炼教师队伍;辐射西部职教,带动中小学科技普及;引入职场氛围、行企标准,取得成果反哺企业,助力企业技术创新,提升社会服务能级。

4. 校外实训基地基本要求

在专业层面,与相关企业建立校企合作关系,为学生提供尽可能多的紧密型校外实习基地。校外实习基地,为教师提供企业实践岗位,为学生提供认识实习、岗位实习等各类实践机会。校外实习基地见表 8。

表 8 校外主要实践基地一览表

序号	实践教学基地名称	在专业教学的作用
1	中盈创信(北京)科技有限公司	为《模拟电子技术与应用》、《数字电子技术与应用》提供产品开发; 为专任教师提供企业践习平台。
2	上海佳航仪器仪表有限公司	为《微控制器应用》提供产品开发; 为专任教师提供企业践习平台。
3	上海凌世电磁技术有限公司	为《岗位实习》提供实习岗位; 为《典型传感器应用》提供技能操作支持。
4	捷普科技(上海)有限公司	为《微控制器应用》提供技术支持。 为《岗位实习》提供实习岗位。
5	上海巨传电子有限公司	为《岗位实习》提供实习岗位; 为《微控制器应用》提供技术支持。
6	百科荣创(北京)科技有限公司	为《嵌入式系统应用》提供技术支持; 为《岗位实习》提供实习岗位。
7	广州广电计量检测(上海)有限公司	为《岗位实习》提供实习岗位。
8	华为终端设备有限公司	为《电子产品维修》提供技术支持; 为《岗位实习》提供实习岗位。

(三) 教学资源

1. 教材和讲义选用

严格执行学校关于教材选用的有关文件规定，完善教材选用制度，经过规范程序选用教材，优先选用近三年公开出版的职业教育国家规划教材、省级规划教材，鼓励根据需要编写新形态及活页式校本教材，禁止不合格的教材进入课堂。

教材质量监控采用教材三级审核制：任课教师推选；教研室审议；二级学院教学院长对教材质量、内容方面进行审核，党总支组织会议重点从意识形态方面对教材进行审核批准；学校教务处对二级学院提交教材进行审定；学校党委办公室对选用教材进行不定期抽查。

2. 图书、文献配备

依托学校图书馆满足学生全面培养、教科研工作、专业建设等的需要，方便师生查询、借阅。

3. 数字资源配备

主要包括与本专业有关的音视频素材、教学课件、案例库、虚拟仿真软件、数字教材等，要求种类丰富、形式多样、使用便捷、满足教学。专业核心课程依托学校自有平台和智慧职教等平台逐年建设在线课程。

（四）教学方法

课程在教学上应采用教、学、做一体化模式，通过教师对案例的分析和讲解，通过教师对任务的解析和示范性操作引导，由学生通过对任务的具体实施掌握课程所需要的理论知识、实践技能和职业能力，逐步使学生在任务实施过程中了解企业真实工作过程。

在教学方法的设计上，应注重培养学生的自主学习能力、知识拓展能力、社会适应性等，培养学生独立分析和解决问题的能力，鼓励学生积极发现问题，鼓励学生积极与人沟通、交流，团队协作共同解决任务，同时也应创设条件，激发学生创新意识。

在教学过程中教师应充分使用项目教学法、讲授法、引导法、案例教学法等多种教学方法，结合信息化教学、数字化资源的使用，因材施教、按需施教，积极参与到学生的具体工作过程中，以了解并及时解决学生的问题。

（五）学习评价

专业理实一体课程的教学评价，可采用常规方式（理论考核）进行，也可采用过程化考核和最终考核相结合的方式，重视过程成绩，重视对学生实践操作能力，以及学习态度、团队协作及沟通能力的评价。过程性评价可以采取教师评价、学生互评等多种方式相结合的方法，对团队工作任务的评价由教师负责，对小组组员的评价由组长负责，两者结合形成学生的任务评价结果。

对参加应用电子技术专业相关，由人力资源和社会保障局组织的或者行业 1+X 职业技能等级证书考核合格并取得证书的学生，可以免考或者抵扣相关课程期末成绩。

（六）质量管理

建立健全校院两级全员、全过程、全方位的质量保障体系。以保障和提高教学质量为目标，运用系统方法，依靠必要的组织结构，统筹考虑影响教学质量的各主要因素，结合教学诊断与改进、质量年报等职业院校自主保证人才培养质量的工作，统筹管理学校各部门、各环节的教学质量管理活动，形成任务、职责、权限明确，相互协调、相互促进的质量管理有机整体。

九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满人才培养方案规定的全部学分准予毕业。

十、附件

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

应用电子技术专业人才需求与专业改革调研报告

一、基本思路与方法

(一) 调研思路

深入走访与本专业相关的行业协会及企业，通过与企业人事部门的主管、工程技术人员及行业协会技术专家进行访谈，了解最新的电子信息产业政策、技术发展、人才需求、市场预期和未来发展等。走访同类院校，学习借鉴其专业人才培养模式及教学管理经验。结合历届毕业生就业反馈情况等相关问题，切实把握行业人才需求与职业教育教学之间的内在联系。借助上海市统计年鉴 2023 和上海统计年报 2023，关注上海电子信息行业的发展现状和趋势，了解行业从业人员的基本情况，分析当前行业人才培养的特点。同时，紧密结合上海市教育委员会、学校教育改革和发展“十四五”规划专业布局，及时调整和优化专业课程。

(二) 调研方法

1. 文献查阅

通过文献查阅尤其是相关政府部门官网的查询，如上海市统计局官网 <https://tjj.sh.gov.cn/tjfw/index.html>，查询上海统计年鉴 2023，获取与本专业相关的大量信息，如国家政策、行业发展动态等真实数据，同时为进一步调研提供方向。查阅上海市教育委员会官网及学校教育改革规划，及时捕捉上海及学校发展动态及专业布局。

2. 问卷调查

面向用人单位的问卷调查，可了解用人单位对专业相关岗位的人才需求，包括专业知识与技能、职业能力和职业素养等要求。面向毕业生的就业反馈问卷调查，可了解本专业毕业生的就业去向、从事工作岗位及职业发展等信息。

3. 专家访谈

与行业协会和企业专家、企业的人力资源主管、企业一线技术人员等面对面座谈，了解行业发展动态、企业用人需求及相关岗位能力要求等情况。

4. 实地走访

通过对企业及毕业生就业单位的走访，可了解企业实际生产环境、学生就业现状等信息。通过同类院校的实地走访，了解本专业在全国范围内的开设情况及发展方向。

表 1 调研的主要企业信息

企业名称	企业性质	企业地址	邮编	联系电话	联系人
华为终端有限公司	独资企业	广东省东莞市松山湖园区新城路 2 号	523808	13421340453	彭海锦
禾琦商贸（上海）有限公司	独资企业	上海市长宁区延安西路 1160 号首信银都大厦 16 楼	200050	18601769667	冯红香
上海羽墨电子科技有限公司	小微企业	上海市奉贤区奉云路 899 弄（美迪科产业园）2 幢 3 层	201411	18918926183	曹雪龙
捷普（科技）上海有限公司	独资企业	上海市徐汇区田林路 600 号	200233	18616258165	刘朋波

企业名称	企业性质	企业地址	邮编	联系电话	联系人
上海凌世电磁技术有限公司	小微企业	上海市普陀区同普路 1225 弄 5 号楼 2 层	200060	021-66300383	赵大勇
上海科海华泰船舶电气有限公司	小微企业	上海市松江区泗泾镇九干路 289 号	201601	18918278750	周健
上海仪电智能电子有限公司	国有企业	中国（上海）自由贸易试验区金豫路 818 号	200120	13641624739	严妹红
广州广电计量检测（上海）有限公司	国有企业	上海市嘉定区菊园新区环城路 2222 号 1 幢 JT5175 室	201800	021-35187300	吴乃林

二、专业人才需求调研

（一）相关行业发展现状

1. 全国相关行业发展情况

2023 年我国电子信息制造业生产恢复向好，出口降幅收窄，效益逐步恢复，投资平稳增长，多区域营收降幅收窄。规模以上电子信息制造业增加值同比增长 3.4%，增速比同期工业低 1.2 个百分点，但比高技术制造业高 0.7 个百分点。12 月份，规模以上电子信息制造业增加值同比增长 9.6%。（见图 1）。



图 1 电子信息制造业和工业增加值累计增速（2023）

注：以上数据来源于中华人民共和国工业和信息化部官网。

2. 上海相关行业发展趋势

《上海市电子信息产业发展“十四五”规划》指出上海电子信息制造业水平能级和产业链韧性不断提升，软件和信息服务业高端化、智能化、平台化发展水平不断提升，电子信息产业发展综合实力不断增强，产业规模持续扩大。电子信息产品制造业整体实现稳步增长，产业投资年均增速达 28.5%，工业总产值年均增长 2.0%；软件和信息服务业快速发展，经营

收入年均增长 12.7%，其中互联网信息服务业经营收入较“十二五”期末增长 244.4%。

《规划》提出上海与长三角各地产业协同发展，到 2025 年，将初步建成具有全球影响力和竞争力的世界级电子信息产业集群。上海电子信息产业规模将超过 2.2 万亿元，其中软件和信息服务业收入超过 1.5 万亿元；产业基本具备自主发展能力，技术创新策源能力和话语权明显提升，代表国家参与国际竞争与合作；形成较为完备的产业生态，打造 35 家年收入超百亿元的龙头企业，50 家具有自主创新能力、技术国内领先的创新型制造企业，330 家上市软件和信息服务企业，产业链稳定性和韧性显著增强；新业态新模式持续涌现，电子信息产业对上海城市数字化转型、高质量发展的支撑赋能作用显著增强。

目前，上海已经形成了电子信息产品制造业、生物医药制造业等六大重点工业行业，见图 2。上海电子信息产品制造业主动对接“一带一路”、“长江经济带”国家战略，围绕建设与具有全球影响力的科技创新中心，依托张江国家自主创新示范区，以浦东新区、漕河泾为核心区，以松江、青浦、嘉定、金山等和国家大学科技园为拓展区，打造若干电子信息制造业特色产业集聚区，积极加强与长三角地区产业联动发展，推动企业在国内投资布局及跨境发展，发挥上海电子信息制造业的辐射引领作用。



图 2 六大支柱产业

基于《上海市电子信息产业发展“十四五”规划》拟建成的世界级电子信息产业集群，上海市教育委员会印发了《上海市推进高水平高职学校和专业群建设方案（2022-2024 年）》的通知，上海高职院校要主动服务“五个中心”“四大品牌”、五个新城等上海重大战略发展需求，对接上海高质量产业体系，瞄准技术变革和产业优化升级方向，推进产教融合、校企合作，优化专业布局，引导学校加强区域有需求、行业有地位、国内国际有影响的专业群建设，加紧布局集成电路、生物医药、人工智能、电子信息等民生事业领域和现代服务业领域相关专业，促进教育链、人才链与产业链、创新链有效衔接，积极建设一批高水平专业群。

（二）行业从业人员基本情况

2022 年，上海制造业行业从业人员为 167.80 万人，其中计算机、通信和其他电子设备制造业从业人员为 25.44 万，位于所有行业第一（见图 3）；生产制造及有关人员共计 95.95 万。（图 3 数据来源于上海统计年报 2023）。

类 别	从业人员期 末人数	其 中				
		中层及以上 管理人员	专业技术 人员	办事人员和 有关人员	社会生产服务 和生活服务人员	生产制造及 有关人员
石油和天然气开采业	0.18	0.02	0.07	0.05	...	0.04
制造业	167.80	14.53	30.15	22.14	5.03	95.95
农副食品加工业	2.18	0.20	0.13	0.33	0.12	1.39
食品制造业	5.64	0.49	0.49	1.24	0.49	2.93
酒、饮料和精制茶制造业	0.87	0.06	0.08	0.17	0.23	0.32
烟草制品业	0.35	0.04	0.05	0.05	0.00	0.21
纺织业	1.58	0.17	0.18	0.18	0.03	1.01
纺织服装、服饰业	2.35	0.23	0.15	0.27	0.11	1.59
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	0.85	0.06	0.03	0.06	0.04	0.66
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	0.34	0.04	0.02	0.05	0.01	0.21
家具制造业	2.21	0.20	0.24	0.36	0.04	1.38
造纸和纸制品业	1.86	0.19	0.12	0.19	0.03	1.34
印刷和记录媒介复制业	2.24	0.23	0.25	0.25	0.05	1.45
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	1.65	0.19	0.15	0.29	0.09	0.94
石油、煤炭及其他燃料加工业	1.27	0.05	0.32	0.13	0.01	0.77
化学原料和化学制品制造业	10.11	1.24	1.86	1.77	0.40	4.84
医药制造业	6.74	0.66	1.52	1.02	0.71	2.82
化学纤维制造业	0.13	0.01	0.01	0.01	0.01	0.10
橡胶和塑料制品业	7.81	0.76	0.79	0.91	0.16	5.20
非金属矿物制品业	3.89	0.41	0.49	0.47	0.09	2.44
黑色金属冶炼和压延加工业	1.98	0.20	0.43	0.07	0.02	1.26
有色金属冶炼和压延加工业	1.14	0.12	0.13	0.15	0.01	0.73
金属制品业	8.27	0.78	0.96	0.84	0.17	5.51
通用设备制造业	20.84	2.11	3.99	3.77	0.50	10.47
专用设备制造业	12.13	1.26	2.93	1.83	0.39	5.72
汽车制造业	22.18	1.39	4.73	2.23	0.23	13.61
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	2.30	0.13	0.52	0.32	0.02	1.31
电气机械和器材制造业	13.61	1.27	2.47	1.87	0.29	7.71
计算机、通信和其他电子设备制造业	25.44	1.37	4.70	2.00	0.49	16.89
仪器仪表制造业	3.97	0.44	0.90	0.66	0.24	1.74
其他制造业	0.73	0.08	0.09	0.12	0.02	0.42
废弃资源综合利用业	0.21	0.03	0.03	0.04	0.01	0.11
金属制品、机械和设备修理业	2.90	0.14	1.39	0.49	0.03	0.86
电力、热力、燃气及水生产和供应业	3.36	0.35	0.55	0.47	0.41	1.58
电力、热力生产和供应业	1.81	0.21	0.26	0.27	0.01	1.06
燃气生产和供应业	0.58	0.04	0.09	0.08	0.29	0.08
水的生产和供应业	0.98	0.10	0.20	0.13	0.12	0.44

图 3 全社会各行业从业人员（2022）

应用电子技术专业就业主要集中在电子设备制造行业。企业对应用电子技术专业人才具体需求为：制造业：作为电子技术的主要应用领域，制造业对应用电子技术专业人才的需求占据了较大比例，约占总需求的 40%。这主要涉及到电子设备的研发、生产、测试等环节。

通信行业：随着 5G、物联网等技术的普及，通信行业对应用电子技术专业人才的需求也持续增长，约占总需求的 25%。这主要包括通信设备的研发、网络优化、信号处理等岗位。

信息技术服务业：随着云计算、大数据等技术的兴起，信息技术服务业对应用电子技术专业人才的需求也呈现出上升趋势，约占总需求的 15%。这主要包括系统集成、软件开发、技术支持等岗位。

其他行业：包括电力、交通、医疗等行业，对应用电子技术专业人才的需求约占总需求的 20%。

此外，对应用电子技术专业的人才技能需求主要包括电路设计、PCB 板制作、元器件选型等技能：这类技能在制造业中尤为重要，约占总技能需求的 35%；通信原理、信号处理、无线通信等技术：这类技能在通信行业中占据主导地位，约占总技能需求的 25%；嵌入式系统开发、驱动编程等技能：随着物联网技术的普及，这类技能的需求也在增长，约占总技能

需求的 15%；其他技能：包括软件开发、系统集成、技术支持等，约占总技能需求的 25%。

综上所述，企业对应用电子技术专业人才的需求呈现出多样化、专业化的特点。制造业、通信行业和信息化服务业是应用电子技术专业的主要就业领域，其中制造业的需求最大。同时，不同的岗位对技能的要求也有所不同，企业更倾向于招聘具备特定技能的专业人才。因此，对于应用电子技术专业的学生来说，除了掌握基本的理论知识外，还需要注重实践能力的培养，提高自己的专业技能和综合素质，以更好地满足市场需求。

三、专业现状调研

（一）专业点分布情况

在上海市开设应用电子技术专业的高职院校只有我校和上海工程技术大学高职学院。

（二）专业招生与就业岗位分布情况

1. 专业招生

近三年来本专业招生情况一直比较稳定，每年招生 2~3 个行政班，大约 100 人左右。详见表 2，2022 年，由于我校升本要求，特招一个班级。

表 2 应用电子技术专业近三年招生情况

入学年份（年）	教学行政班级数（个）	学生人数（人）
2021	3	129
2022	1	28
2023	3	113

2. 就业岗位分布情况

（1）毕业生就业企业类型

近三年来，毕业生就业企业类型还是主要分布在电子产品生产制造型企业、电子产品研发型企业、电子产品生产研发复合型企业，以及集成电路下游企业。

（2）毕业生就业企业性质

近三年来，毕业生就业企业的性质包括国企、私营或民营、外资或合资企业，其中，军工企业、航天企业就业人数比较稳定。

（3）毕业生就业岗位类别

近三年来，毕业生就业岗位主要包括：电子产品生产制造、电子产品的辅助设计与开发、质量检测、生产管理等。

（三）专业教学情况及存在的主要问题

1. 专业课程设置

鉴于学校统筹规划，课程耗材费用锐减，采购周期变长，且耗材采购结果和教师申购结果不匹配使得实践课时的开展出现难度。

2. 专业师资队伍

在师资队伍建设中，现有专业教师的专业和应用电子技术专业基本对口，专业教师都具备相关学科内容的理论知识和教学经验，90%以上专业教师为“双师型”教师。2023 年专业未引进新教师。

3. 实训条件情况

应用电子技术专业的实训室已基本具备教学、培训、职业技能鉴定等功能，能基本满足开设的实践类课程所需。但实训室设备老旧，需及时更新。

四、专业人才培养方案优化建议

（一）专业岗位优化建议

汲取职业本科办学要求，立足国产自主可控技术，专业岗位仍然以现代电子产品研发、以嵌入式系统为核心的智能电子产品的装调、生产制造、设备维护、技术支持、辅助开发设计等岗位为主。

（二）专业课程内容优化建议

根据授课教师和学生情况，调整《微控制器应用》课程授课学期，调整《小型电子产品的实现与调试》授课内容，调整《电子产品维修》授课学期；根据学校教务处统一规定，减少《嵌入式系统应用》课程学分，增加专业课程的实践课时，以满足教育部对高职课程的总体要求。

（三）专业教学改革建议

根据行业企业技术发展和技能竞赛所需培养技能的需求，继续推进各类专业相关职业技能等级证书试点建设和考核。

（四）专业师资与实训条件配置建议

1. 专业师资配置建议

目前新引进的高层次专业教师中存在没有教学经验或专业对口度不高的情况，建议对这些老师加强各级各类培训，提升其教育教学能力和自身专业技术能力。同时严格执行专业教师每5年参加一次企业实践、产学研践习、或者企业访学，提升自我的专业水平。

2. 实训条件配置建议

应用电子技术专业基础实训室使用率高、损耗性大，建议对相关实训室进行更新换代，提升实训室设备的配置，同时购买小型电子产品模块、开发板等，达成多样化教学和实训。

建议继续丰富和拓展校企合作企业，拓展校外实训基地数量和质量，保障认识实习、岗位实习等纯实践类课程能够顺利实施。

智能控制技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：智能控制技术

专业代码：460303

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力

三、修业年限

三年

四、职业面向

智能控制技术专业职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业 大类 (代码)	所属专业 类(代码)	对应行业(代 码)	主要职业类别(代码)	主要岗位群或技 术领域举例	职业技能等 级证书举例
装备制造 大类(46)	自动化类 (4603)	通用设备制 造业(34)、 专用设备制 造业(35)	电子仪器与测量工程 技术人员 (2-02-11-05)； 电子工程技术人员 (2-02-11-99)； 电气工程技术人员 (2-02-11)； 可编程控制系统设计 师(2-02-13-10)； 设备工程技术人员 (2-02-07-04)； 人工智能工程技 术人员(2-02-10-09)	智能硬件制造行 业辅助设计，调 试，维护等相关 岗位； 智能控制系统维 护、组建、调试、 开发等相关岗 位； 人工智能应用行 业相关岗位	西门子 PLC 操 作认证证书 (第 4 学期)； 智能硬件技术 开发 1+X 证书 中级(第 4 学 期)； 智能硬件装调 员三级(第 5 学期)

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，面向工业控制、电子仪器仪表及智能硬件等职业群，掌握智能仪器仪表制造、智能控制理论、智能控制系统运维、人工智能技术应用等专业技术技能，具备认知能力、合作能力、创新能力、职业能力等支撑终身发展、适应时代要求的关键能力，能够从事电子仪器与测量工程技术人员、电子工程技术人员、电气工程技术人员、可编程控制系统设计师、设备工程技术人员、人工智能工程技术人员等相关岗位的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

1. 素质

(1) 具有正确的世界观、人生观、价值观。坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感，遵守法律，遵规守纪，具有社会责任感和参与意识。

(2) 具有良好的职业道德和职业素养。履行道德准则和行为规范；尊重劳动、热爱劳动；崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；具有较强的集体意识和团队合作精神，具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、职业生涯规划意识等；具有从事智能控制领域相关职业应具备的其他职业素养要求。

(3) 具有良好的身心素质和人文素养。达到《国家学生体质健康标准》要求，具有健康的体魄和心理、健全的人格；具有一定的审美和人文素养。

(4) 具有语言文字应用能力和自觉规范使用国家通用语言文字的意识、自觉传承弘扬中华优秀传统文化的意识。

2. 知识

(1) 掌握智能控制行业工作中的安全及健康保护方法。

(2) 掌握电工基本知识和一般电子电路分析和设计方法。

(3) 掌握电子元器件及电子测量仪器的特性、原理及使用方法等基本知识。

(4) 掌握电子产品和智能控制系统的生产、调试、维修、工艺与管理知识。

(5) 掌握电子产品制图制板技术、传感器应用技术、微控制器应用技术、智能控制技术、可编程控制技术。

(6) 掌握智能控制技术专业英语基本词汇和表达方式。

3. 能力

(1) 能对智能电子产品进行焊接、组装、测试、调试、维护维修。

(2) 能对智能电子产品和智能控制系统进行安装、调试与维修。

(3) 能对智能电子产品进行辅助开发。

(4) 能进行现场工作设计与组织、过程质量管理、结果评价。

(5) 能为客户提供咨询服务，进行技术分析并提供解决方案。

(6) 能熟练应用嵌入式技术、传感器应用技术、开源硬件应用技术等人工智能相关技术以及能对常用智能控制设备进行应用、调试、维修和销售。

(7) 能对电气控制设备进行整机装配、操作、维护，及对电气控制线路的设计。

(8) 能阅读外文技术资料。

六、课程设置

(一) 公共基础课程

公共基础课程包括公共基础必修课和公共基础选修课。

公共基础必修课包括毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、思想道德与法治、形势与政策、体育与健康、应用数学、应用物理、实用英语、大学语文、中华优秀传统文化、信息技术（人工智能基础）、人工智能（AGI）技术应用、元宇宙技术与应用、职业生涯规划与职业指导、互联网+创业实践、心理健康教育、大学生安全教育、军事理论与训

练、劳动教育 19 门，详见表 2。

表 2 公共基础课程主要教学内容与要求

序号	课程	课程学院	主要教学内容与要求	参考学时
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	马克思主义学院	内容：内容：毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果、“三个代表”重要思想、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位。 要求：全面认识我国革命、建设和改革的基本国情，了解马克思主义中国化的历史进程和理论成果，理解社会主义本质论、社会主义初级阶段论、社会主义改革开放论等，深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。	32
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	马克思主义学院	内容：历史方位、鲜明主题、奋斗目标、发展方式、总体布局、战略布局、发展动力、发展保障、安全保障、外部环境、政治保证、治国理政世界观方法论、价值观等 要求：教育学生认识中国特色社会主义的新理论形态，养成严密理论新逻辑。	48
3	思想道德修养与法律基础	马克思主义学院	内容：坚定理想信念、弘扬中国精神、践行社会主义核心价值观、明大德守公德严私德。 要求：教育学生加强思想道德修养，继承和弘扬中华传统美德和中国革命道德，树立为人民服务的思想，弘扬集体主义精神，培养良好的道德品质和高尚的道德人格。	48
4	应用数学	公共基础学院	内容：函数、导数的概念、导数的运算、微分函数的单调性与极值不定积分的概念、不定积分的计算、定积分的概念、定积分的计算、定积分的应用 要求：熟练掌握函数的基本概念和基本特性、掌握极限的四则运算法则、导数在函数单调性判定上的应用、基本积分公式的应用。注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	64
5	实用英语	外语学院	内容：课堂交流：介绍、问候、感谢、致谦、道别、指路等日常交际；阅读与翻译科普、人物、政治、商贸等一般题材的文字材料。 要求：培养学生实际应用英语的能力，侧重培养职场环境下语言交际能力，使学生逐步提高用英语进行交流与沟通的能力，掌握有效的英语学习和策略，培养学生的英语学习兴趣和自主学习能力，提高学生的综合文化素养和跨文化交际意识，为提升学生的就业竞争力及未来的可持续发展打下必要的基础。	128
6	体育与健康	公共基础学院	内容：体育理论、身体素质、篮球、排球。 要求：掌握各项项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。	108
7	军事理论与训练	公共基础学院	内容：中国国防、军事思想、信息化战争、战略环境 要求：了解我国国防历史和国防建设的现状及其发展趋势，熟悉国防法规和国防政策的基本内容，明确我军的性质、任务和军队建设的指导思想，了解信息化战争的形成、发展趋势和与国防建设的关系，熟悉信息化战争的特征，树立打赢信息化战争的信心。了解国际战略格局的现状、特点和发展趋势，正确认识我国的周边安全环境，现状和安全策略，增强国家安全意识。	32

序号	课程	课程学院	主要教学内容与要求	参考学时
8	职业生涯规划与职业指导	经济与管理学院	内容： 掌握职业生涯规划、职业道德、职场法律、职业礼仪、职业精神、求职申请与面试准备、求职面试技巧、创业规划和实施。	16
			要求： 培养学生通用的职业意识，提高其可雇用能力。	
9	大学生安全教育	公共基础学院	内容： 饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等。	32
			要求： 养成良好的安全习惯，提高安全意识，掌握安全知识和防范技能，增强自我防范能力。	
10	形势与政策	马克思主义学院	内容： 根据教育部每学期发布的最新形势与政策课教学要点，结合学校实际灵活选择相应主题开展教学。	32
			要求： 帮助学生认清国内外形势，增强学生的爱国主义责任感和使命感。	
11	心理健康教育	公共基础学院	内容： 心理保健知识。	32
			要求： 培养创造性思维，训练坚强意志，优化心理品质，培养健全人格，开发心理潜能，促进全面人才。	
12	大学语文	公共基础学院	内容： 优秀经典文学赏析、职场应用文写作和语言交流表达。	32
			要求： 学语用文，培养学生的高尚审美情操；注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	
13	劳动教育	学工部	内容： 劳动观点、劳动习惯。	16
			要求： 树立学生正确的劳动观点，培养学生热爱劳动和劳动人民的情感，养成劳动的习惯。	
14	中华优秀传统文化	公共基础学院	内容： 涵盖中华优秀思想、文学、艺术、科技、民俗等。通过讲授和体悟中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。	32
			要求： 讲授中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。	
15	人工智能（AGI）技术应用	通信与信息工程学院	内容： 大语言模型原理、现有主流大语言模型平台介绍，大语言模型应用案例	32
			要求： 会用现在主流大语言模型生成相关内容和应用程序。	
16	元宇宙技术与应用	设计与艺术学院	内容： 元宇宙基本概念和发展历程，相关基本技术知识和应用场景	32
			要求： 了解元宇宙的内涵，熟悉基本技术知识及其应用，掌握元宇宙的发展趋势，启发学生关于元宇宙的思考和探索。	
17	应用物理	公共基础学院	内容： 质点和刚体运动及其应用、静电场和恒定磁场及其应用、电磁感应及其应用、光学及其应用、学生实验等。	32
			要求： 通过了解物理学基本概念，掌握基本计算方法，具备一定运用物理学方法解决实际问题的能力，能从物理学角度分析和解决生产生活中的相关问题中的应用，增加实际操作能力。发展物理观念与应用、科学思维与创新、科学实践与探究、科学态度与责任四个方面物理核心素养。	

序号	课程	课程学院	主要教学内容与要求	参考学时
18	信息技术	通信与信息工程学院	内容: 课程主要介绍人工智能相关概念, 通过各种学习工具讲解机器学习等相关知识, 结合大量的案例讲解人工智能技术在现实生活中的应用, 通过对人工智能现状的深入剖析, 展望人工智能的发展方向与未来。包括人工智能发展历史、人工智能基本概念、机器学习、计算机视觉、自然语言处理、人工智能应用、人工智能未来发展。 要求: 理解人工智能的基本概念和原理; 掌握人工智能的关键技术并了解它们在各个领域的应用; 关注人工智能在法律、伦理和道德方面的问题, 培养批判性思维能力; 了解我国在人工智能领域的成就和贡献, 树立文化自信。	32
19	互联网+创业实践	经济与管理学院	内容: 创新创业、互联网+创业本质、互联网+商业模式、创业机会识别与开发、互联网创业团队、产品设计与开发、市场运营、互联网创业企业的股权结构设计、互联网创业企业融资、创业孵化、商业计划书撰写和路演、中国国际大学生创新大赛等内容。 要求: 学生具备互联网创业的基本素养, 了解互联网创业的流程等相关知识, 掌握互联网创业的方法, 为学生未来的创业之路提供有力的支持。	32

公共基础选修课包括 2 学分、32 学时公共艺术选修课和 4 学分、64 学时公共通识选修课。

(二) 专业课程

专业课程包括专业必修课程和专业选修课程, 并涵盖相关实践性教学环节。

(1) 专业必修课程

专业必修课程包括电工基础、Python 程序设计基础、电子产品装配与测量、C 语言程序设计基础、模拟电子技术与应用、数字电子技术与应用、电子产品制图与制板、可编程控制器技术实训、岗位实习等。

专业核心课程包括微控制器应用、典型传感器配置与调试、电气与 PLC 控制、智能控制系统实现与调试、嵌入式系统应用、现代工业控制系统等。

(2) 专业选修课程

专业选修课程包括控制系统产品销售及客户管理、智能控制导论、CAD 技术应用、专业英语、混合动力汽车技术、App Inventor 开发技术、FPGA/CPLD 技术应用、控制系统 HMI 设计、新技术讲座、机器学习应用开发、智能电子产品开发等。

(三) 专业必修课程主要教学内容与要求

专业必修课程主要教学内容与要求如表 3 所示。

表 3 专业必修课程设置

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
1	电工基础	内容: 电路的基本知识、直流电路、单相正弦交流电路、三相交流电路、变压器、安全用电等内容。 要求: 掌握电工基础理论知识, 会使用电工工具和仪表, 理解电路的基本概念、定律和分析方法, 了解电阻、电容、电感等基本元件的特性及其在电路中的应用。	64

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
2	Python 程序设计基础	内容：Python 的基础语法；流程控制；字符串；组合数据；函数；文件及文件夹操作；面向对象；交互界面设计。 要求：能熟知 Python 编程语言的基础知识要点；能够进行 Python 交互式解释执行与脚本式解释运行；能进行各种序列的创建与操作；能采用多种结构化设计解决复杂问题；能够使用各种库和模块进行交互界面的编写。	48
3	电子产品装配与测量	内容：电子元器件的识别与检测学习、电子工艺文件的识读与编制学习、手工焊接技术与拆焊技能的训练、电子产品的安装调试工艺学习。 要求：能识别常用元器件的种类、作用及描述典型的应用方法、能在印制电路板上按工艺要求对元器件进行插装与焊接、能正确使用常用仪器仪表进行元器件的检测与调试。	64
4	C 语言程序设计基础	内容：数据类型、顺序结构、选择结构、循环结构、同类型批量数据处理（数组）、模块化程序设计（函数）、指针、构造类型。 要求：掌握程序设计的基本知识和模块化编程的思想和方法；能够单独或者团队合作编写相对复杂的程序；具备基础的程序设计能力，能够较好运用模块化思想分析复杂问题，逐步分解后编写出相应的程序。	64
5	模拟电子技术与应用	内容：半导体元件及其特性、基本放大电路、负反馈放大器、集成运算放大器、功率放大器、振荡器和直流稳压电源。 要求：理解模拟电子技术的基本原理和方法，能够搭建和调试基本电路，通过实验验证和巩固理论知识。	64
6	数字电子技术与应用	内容：数制和码制；门电路和逻辑功能表达方式；门电路特性参数测试；组合逻辑电路分析和设计；编码器、译码器、数值比较器、数据选择器；时序逻辑电路分析和设计；寄存器、计数器和触发器；555 定时器。 要求：掌握集成逻辑门电路识别与检测；掌握组合逻辑电路分析与设计；掌握触发器电路检测与调试；掌握时序逻辑电路分析与设计；掌握脉冲波形的产生与变换。	64
7	电子产品制图与制板	内容：元器件库和封装库的使用与设计、原理图设计、PCB 设计、PCB 设计高级进阶。通过项目案例设计以及对实际产品 PCB 的仿制与剖析。 要求：能快速掌握该软件的基本使用方法，并具备原理图的设计、元器件库和封装库的的设计、PCB 设计的能力。	48
8	微控制器应用★	内容：增强型 51 单片机内部资源 I/O 端口、定时/计数器、中断系统、串行通信的内部结构与工作原理，数码管显示与键盘接口技术，LCD、LED 点阵显示技术，A/D、D/A 转换技术的应用。 要求：微控制器的基本应用和操作，能够进行，能进行基本的编程，能够进行微控制器系统的设计与调试。	64

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
9	典型传感器配置与调试★	内容: 测量误差理论基础; 传感器的定义与分类; 传感器的基本特性; 传感器的类型及其性能特点; 传感器信号调理与转换技术; 传感器标定与校准方法; 传感器典型应用案例。 要求: 掌握传感器的基本原理和主要类型; 理解并应用信号调理与数据处理技术; 掌握传感器性能评估与校准方法; 能够设计简单的传感器应用系统; 具备解决实际问题的能力, 能够进行传感器的选型、安装、调试和维护。	64
10	电气与 PLC 控制★	内容: 三相异步电动机启动、制动控制线路; PLC 的工作原理和常用基本指令; 输入、输出元件的含义。 要求: 能够熟练分析电动机的启动和制动原理图, 包括直接启动、星-角启动等; 能绘制接触器、继电器、断路器等低压电器的图形和文字符号, 掌握低压控制电路中的工作原理和应用。掌握 PLC 工作原理、TIA 博图软件以及仿真软件的使用; 掌握 S7-300 PLC 的系统配置、硬件和网络组态方法、硬件设计与调试、基本指令及其应用、程序设计的方法。	96
11	智能控制系统实现与调试★	内容: 智能控制系统的基本理论和应用领域; 控制系统输入、输出通道的组成; 检测仪表与执行机构的应用简介; 常用 PID 控制规律的特点、应用及控制器参数的工程整定方法。 要求: 具有“系统”的思维与一定自学能力; 能读懂和绘制控制系统的结构框图; 能够识读和理解本课程所讲授的理论知识; 能够运用数字孪生 (IOA) 进行简单智能控制系统的软硬件设计及功能调试。	64
12	嵌入式系统应用★	内容: ARM Cortex-M3 系列处理器的内部资源与外围接口技术的应用; 微控制器系统与嵌入式系统的设计、开发与调试方法; 小型智能电子产品的开发生产流程与规范; 物联网基础; 典型小型电子产品设计研发过程, 以 Cortex M3 为核心的微控制器系统应用设计。 要求: 具备嵌入式系统基础开发能力, 能对 STM32 Cortex 系列处理器熟练编程, 会使用片上外设编程实现各类功能、掌握中断处理等技能。	64
13	现代工业控制系统★	内容: 课程让学生对未来职业工作场景有感性认知、对工作环境中常见的各种工控设备有认知; 通过相应的实训项目培养对工业控制现场的器件及设备具备检测、调试、安装与运行维护职业技能。 要求: 会设备通信组态, 会 RSLinx、CCW 等软件的使用, 会梯形图和 HMI 编程, 会配置常用设备参数, 能够排查常用控制器故障。	48

注: 标“★”为核心课程。

(四) 实践性教学环节

实践性教学课程设置如表 4 所示。

表 4 实践课程设置

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
1	可编程控制器技术实训	内容: PLC 硬件系统基本组成; PLC 软件系统及其编程语言; 基于梯形图的编程技术; 基于功能块和结构文本的编程技术; 工业自动化控制案例分析; 人机界面设计与 PLC 通信; PLC 控制系统实践操作、维护和故障诊断。 要求: 深入理解 PLC 的工作原理、硬件结构及软件编程方法; 熟练使用至少一种 PLC 编程语言进行程序设计; 能够独立完成 PLC 的硬件配置、接线、编程、调试和故障排除; 具备系统设计思维, 能根据实际工程需求设计合理的控制方案; 了解并遵守电气安全规范, 确保实训操作的安全性。	4	2	PLC 实验室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
2	岗位实习	内容：企业顶岗实习 要求：在企业岗位进行技能训练	5、6	24	企业	
总计				29		

注：标“★”为核心课程。

七、教学进程总体安排

学时根据学生的认知特点和成长规律，注重各类课程学时的科学合理分配。

（一）学时安排

表 5 教学活动周进程安排表

单位：周

学期	入学 教育	军训	课堂 教学	实训（实 验）	实习	考 试	机 动	总 计
第一学期	1	0	16	0	0	1	2	20
第二学期	0	0	16	*	0	1	3	20
第三学期	0	0	16	0	0	1	4	20
第四学期	0	(1)	15	2	0	1	2	20
第五学期	0	0	8	*	8	*	4	20
第六学期	0	0	0	*	16		4	20
总计	1	(1)	71	2	24	4	19	120

说明：1. 军训周不统计到总计里去；

（二）教学进程表

表 6 2024 级智能控制技术专业教学进程表

课程 类别	课程 分类	课程名称	学 分	总 学 时	考 试 （ 考 查）	实 践 学 时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16	16+1	16+4	8+8	16
公共 基础 必修	思想 政治 课	思想道德与 法治	3	48	考试	8	3					
		毛泽东思想 和中国特色 社会主义理 论体系概论	2	32	考试	0	2					
		习近平新时 代中国特色 社会主义思 想概论	3	48	考试	8		3				
		形势与政策 1	0.5	8	考查	0	0.5					
		形势与政策 2	0.5	8	考查	0		0.5				

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试（考查）	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16	16+1	16+4	8+8	16
		形势与政策3	0.5	8	考查	0			0.5			
		形势与政策4	0.5	8	考查	0				0.5		
		小计	10	160		16	5.5	3.5	0.5	0.5	0	0
	身体素质类	体育与健康1	2	32	考查	30	2					
		体育与健康2	2	32	考查	30		2				
		体育与健康3	1	22	考查	16			1			
		体育与健康4	1	22	考查	16				1		
		小计	6	108		92	2	2	1	1	0	0
	综合素养类（科学、人文素养）小计	应用数学	4	64	考试	0		4				
		应用物理	2	32	考试	0		2				
		实用英语1	3	48	考试	0	3					
		实用英语2	3	48	考试	0		3				
		实用英语3	2	32	考试	0			2			
		大学语文	2	32	考查	0			2			
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0		2				
		信息技术(人工智能基础)	2	32	考查	18	2					
		人工智能（AGI）技术应用	2	32	考查	18		2				
		元宇宙技术与应用	2	32	考查	18	2					
		小计	24	384		54	7	13	4	0	0	0
	综合能力类	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	0	1					
		互联网+创业实践	2	32	考查	16		2				
		心理健康教育	2	16	考查	0	2					
		大学生安全教育	2	32	考查	0	*	*	*	2		
		军事理论与训练	2	32	考查	16		2				
		劳动教育	1	16	考查	16					1	
		小计	10	160		48	3	4	0	2	1	
公共基础选修	通识、艺术、传统文化类	公共艺术选修	2	32	考查	0		2-4 学期内完成学习				
		公共通识选修	4	64	考查	0		2-4 学期内完成学习				
		小计	6	96		0		6				
专业必修	专业基础	电工基础	4	64	考试	32	4					
		Python 程序设计基础	3	48	考查	24	3					

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试（考查）	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16	16+1	16+4	8+8	16
修		电子产品装配与测量	4	64	考试	32			2	2		
		C 语言程序设计基础	4	64	考试	32		4				
		模拟电子技术与应用	4	64	考试	32			4			
		数字电子技术与应用	4	64	考试	32		4				
		电子产品制图与制板	3	48	考试	24				3		
		可编程控制器技术实训	2	60	考查	60				2 周		
		岗位实习 1	8	240	考查	240					8 周	
		岗位实习 2	16	480	考查	480						16 周
	专业核心	微控制器应用	4	64	考试	32			4			
		典型传感器配置与调试	4	64	考试	32			4			
		电气与 PLC 控制	6	96	考试	48		2	4			
		智能控制系统实现与调试	4	64	考试	32				4		
		嵌入式系统应用	4	64	考试	32				4		
		现代工业控制系统	3	48	考试	24			3			
		小计	77	1596		1198	7	10	21	15	8	16
专业选修	专业拓展	控制系统产品销售及客户管理	3	48	考查	12			3			
		智能控制导论	3	48	考查	12						
		CAD 技术应用	3	48	考查	24				3		
		专业英语	3	48	考查	24						
		混合动力汽车技术	3	48	考查	24					6	
		App Inventer 开发技术	3	48	考查	24						
		FPGA/CPLD 技术应用	3	48	考查	24						
		控制系统 HMI 设计	3	48	考查	24						
		新技术讲座	3	48	考查	0						
		机器学习应用开发	3	48	考查	24						
		智能电子产品开发	3	48	考查	24						

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试（考查）	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16	16+1	16+4	8+8	16
		小计	12	192		72			3	3	6	
		合计	145	2696		1482	24.5	32.5	29.5	21.5	15	16

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

专任教师 12 人，副高级职称及以上 5 人，占比 41.7%；具有硕士及以上学位专任教师 12 人，占比 100%，其中具有博士学位专任教师 1 人，占比 8%；双师型教师 11 名，占比 91.7%；50 周岁以下青年教师占比 83.3%。

2. 专任教师

校内专任教师都具有智能控制相关专业硕士研究生及以上学历、高校教师资格证书、6 个月以上的企业实践经历。熟悉 1 门外语，具备一定程度的双语教学能力。具有创新创业教育理念。

3. 专业带头人

具有本专业及相关专业正高级职称；能够较好地把握智能控制及自动化行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求，主持专业建设、教学改革，教科研工作和社会服务能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

企业兼职教师 6 名，主要来自于智能控制行业国内外知名企业，具有专业相关岗位 5 年及以上企业工作经历和一定的职业教育理念，并掌握基本的教育教学方法。

（二）教学设施

1. 校内实训基地

按照理论实践一体化教学需求，配置满足核心学习领域课程的学习情境教学，每个场地一次容纳至少 40 名学生的实践条件。教室及实训室内信息化条件保障能满足专业建设、教学管理、信息化教学、使用数字化教学资源、学生自主学习等的需要。校内主要实训教学条件见表 6。

表 7 校内主要实训教学条件一览表

序号	实训室	设备名称	单位	数量	适用课程
1	电子产品装配与测量实训室	电子产品装调实训台	套	40	电子产品装配与测量
2	电子电路实训室	电子电路创新实训台	台	20	电子电路设计
3	电子电路仿真实训室	计算机、Multisim 仿真软件	台	40	电子电路设计
4	电子 CAD 实训室	计算机、C 语言集成开发环境、AD 集成开发环境	台	40	电子产品制图与制板 AutoCAD

序号	实训室	设备名称	单位	数量	适用课程
5	智能控制系统综合实训室	计算机、微控制器开发平台、仿真器	套	20	智能控制系统实现与调试
6	电工实训室	电工实训台	套	20	电工基础
7	传感器实训室	传感器创新实训台	套	20	典型传感器配置与调试
8	嵌入式系统应用实训室	计算机、嵌入式实验平台、开发板	台	40	嵌入式系统应用
9	西门子 PLC 实训室	计算机、PLC 实训平台	套	40	电气与 PLC 控制
10	电子产品装接车间	电子产品装接实训台	套	40	认识实习 智能电子产品装调实训
11	电子产品测试维修车间	电子产品维修实训台	套	20	电子电路设计 电子产品装配与测量

2. 创新孵化基地

电子技术发展日新月异，智能电子产品不断升级换代，对电子专业人才培养提出更高要求。而日常课堂教学时空的有限性、教学内容的普适性使传统教学不能完全满足个性、多元发展需求。从而需要创新能力培养模式，丰富教学内涵和资源。

基地以嵌入式技术应用为主线，以能力循序培养为原则，尊重学生个性，架构为“一部三室一厅”。即 Android 俱乐部、电子小制作室、嵌入式工作室、自主创新工作室、新技术展示厅。基地按“传帮带”（即师带生、高带低）方式运行，由校、企、师、生共管。理念创新，实现基地成长与企业形态同步、能力培养与技术更新同步、全面发展与个性塑造同步。有效搭建激发学生学习兴趣、养成职业能力素质、培育个性发展创新及校企合作科技开发四个平台，成为学生创新与自我发展孵化器，教师创新与自主研发孵化器、企业创新与发展活力孵化器，服务于高质量人才培养目标。基地培养专业人才，筑建学生发展之路；拓展教师成长环境，基地实践活动锤炼教师队伍；辐射西部职教，带动中小学科技普及；引入职场氛围、行企标准，取得成果反哺企业，助力企业技术创新，提升社会服务能级。

3. 校外实习基地

在专业层面，与相关企业建立校企合作关系，为学生提供尽可能多的紧密型校外实习基地。校外实习基地，为教师提供企业实践岗位，为学生提供认识实习、岗位实习各类实习岗位。校外实习基地见表 7。

表 8 校外主要实践基地一览表

序号	实践教学基地名称	在专业教学的作用
1	西门子工厂自动化工程有限公司 上海第一分公司	为《认识实习》提供参观场所； 为《电气与 PLC 控制》提供产品开发； 为专任教师提供企业践习平台。

序号	实践教学基地名称	在专业教学的作用
2	塔普翊海（上海）智能科技有限公司	为《认识实习》提供参观场所； 为《微控制器应用》提供产品开发； 为专任教师提供企业践习平台。
3	上海良驹自动化有限公司	为《岗位实习》提供实习岗位； 为《智能控制系统实现与调试》提供技能操作支持。
4	上海亿威航空电子股份有限公司	为《微控制器应用》提供技术支持。
5	上海昌吉地质仪器有限公司	为《认识实习》提供参观场所； 为《岗位实习》提供实习岗位； 为《微控制器应用》、《电子电路设计》提供技术支持
6	深圳越疆科技有限公司	为《智能控制系统实现与调试》提供技术支持；

（三）教学资源

1. 教材和讲义选用

严格执行学校关于教材选用的有关规定，完善教材选用制度，经过规范程序选用教材，优先选用近三年公开出版的职业教育国家规划教材、省级规划教材，鼓励根据需要编写新形态及活页式校本教材，禁止不合格的教材进入课堂。

教材质量监控采用教材三级审核制：任课教师推选；教研室审议；二级学院教材委员会审核委员会对教材质量、内容方面进行审核，党总支组织会议重点从意识形态方面对教材进行审核批准；学校教务处对二级学院提交教材进行审定；学校党委办公室对选用教材进行不定期抽查。

2. 图书、文献配备

依托学校图书馆满足学生全面培养、教科研工作、专业建设等的需要，方便师生查询、借阅。

3. 数字资源配备

主要包括与本专业有关的音视频素材、教学课件、案例库、虚拟仿真软件、数字教材等，要求种类丰富、形式多样、使用便捷、满足教学。专业核心课程依托学校自有平台和智慧职教等平台逐年建设在线课程。

（四）教学方法

对实施教学应采取的方法提出指导建议，指导教师依据专业培养目标、课程教学要求、学生学习基础、教学资源等，采用适当的教学方法，以达成预期教学目标。坚持学中做、做中学，倡导因材施教、因需施教，鼓励创新教学方法和策略，采用理实一体化教学、案例教学、项目教学等方法。鼓励信息化技术在教育教学中的应用，改进教学方式。

（五）学习评价

对教师教学、学生学习评价的方式方法提出建议。要加强对教学过程的质量监控，改革教学评价和标准和方法。对学生的学业考核评价内容兼顾认知、技能、情感等方面，评价体现评价标准、评价主体、评价方式、评价过程的多元化，如采用观察、口试、笔试、顶岗操作、职业技能大赛、职业资格鉴定等评价、评定方式。鼓励开展第三方评价。

（六）质量管理

建立健全校院两级全员、全过程、全方位的质量保障体系。以保障和提高教学质量为目标，运用系统方法，依靠必要的组织结构，统筹考虑影响教学质量的各主要因素，结合教学诊断与改进、质量年报等职业院校自主保证人才培养质量的工作，统筹管理学校各部门、各环节的教学质量管理活动，形成任务、职责、权限明确，相互协调、相互促进的质量管理有机整体。

九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满专业人才培养方案所规定的学分并取得相应的职业资格证书或技能等级证书（证书情况见表9），达到本专业人才培养目标和培养规格的要求。

表9 职业技能等级证书一览表

序号	职业技能等级证书名称	颁证单位	要求
1	西门子 PLC 操作认证证书	西门子培训中心	选考
2	智能硬件应用开发证书（中级）	教育部 1+X	选考
3	智能硬件装调员（三级）	上海市物联网行业协会	选考

十、附件

附件1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

专业人才需求与专业改革调研报告

一、基本思路与方法

（一）调研思路

深入与本专业相关的行业协会及企业，通过与企业人事部门的主管、工程技术人员、各层次管理骨干以及行业协会技术专家进行有效沟通、访谈，了解上海智慧城市产业链发展政策、技术趋势、用人需求、市场预期和未来发展等。同时走访全国兄弟院校，学习借鉴相关专业的办学模式、专业人才培养模式及管理经验。结合历届毕业生就业反馈情况等相关问题，切实把握行业的人才需求与职业教育、技能训练之间的内在联系。关注上海智能控制行业、智能仪器仪表行业、控制系统集成行业、人工智能技术应用行业的发展现状和趋势，了解行业从业人员的基本情况，分析当前相关行业人才培养的特点。在此基础上确定本专业培养目标，优化人才培养方案。

（二）调研方法

1. 文献查阅

通过文献查阅尤其是相关政府部门官网的查询，可获取与本专业相关的大量信息，如国家政策、行业发展动态等真实数据，同时为进一步调研提供方向。

2. 问卷调查

面向用人单位的问卷调查，可了解用人单位对专业相关岗位的人才需求，包括专业知识与技能、职业能力和职业素养等要求。面向毕业生的就业反馈问卷调查，可了解本专业毕业生的就业去向、从事工作岗位及职业发展等信息。

3. 专家访谈

与行业协会和企业专家、企业的人力资源主管、部门直接负责人、企业一线技术人员面对面座谈，了解行业发展动态、企业用人需求及相关岗位能力要求等情况。

4. 实地走访

通过对企业及毕业生就业单位的走访，可了解企业实际生产环境、学生就业现状等信息。通过国内兄弟院校的走访，了解本专业在全国范围内的开设情况及发展方向，学习借鉴专业办学模式、人才培养模式及管理经验，实地考察实训基地等建设情况。

5. 在线调研

利用互联网和技术手段在线收集数据信息，以区别于传统的电话访问、街头拦截等访问的调研方式。通过在线查阅兄弟院校的网上资料和行业企业的发展数据达到调研的结果。

二、专业人才需求调研

（一）相关行业发展现状

1. 2023 年全国及上海本地相关行业发展情况：

根据调查，2023 年我国在智能控制领域的发展情况总体呈现一个向上和发展的趋势。主要在以下的一些方面有着长足的发展。

1) 市场规模与增长

全国智能控制器市场规模持续增长。2022 年我国智能控制器市场规模达 31813 亿元，同比增长 17.5%。2023 年我国智能控制器市场规模达 35095 亿元，显示出行业强劲的增长势

头。

2) 应用领域扩展

智能控制技术的应用领域不断拓宽。智能控制系统涵盖智能别墅控制、智能家居控制系统、智能客控系统、智能照明控制系统、智能机械控制系统等多个领域，并在各自领域发挥着重要作用。特别是在工业、交通、家庭等领域，智能控制技术的应用越来越广泛，为提高生产效率、优化交通管理、增强家庭生活的便捷性和安全性等方面提供了有力支持。

3) 技术创新与升级

技术创新是推动智能控制行业发展的重要动力。随着人工智能、云计算、大数据等新一代信息技术的快速发展，智能控制技术也在不断进步和升级。智能控制系统运行的核心技术内容包括远程集控模块、能源基础管理模块和能源智能优化模块等，这些技术的创新和应用，极大地提高了企业控制系统的运行效率和资源利用效率。

4) 政策支持与推动

国家政策对智能控制行业的发展给予了积极支持和推动。如《关于加快培育发展制造业优质企业的指导意见》等政策的发布，为智能控制行业的发展提供了良好的政策环境。这些政策鼓励企业加大研发投入，推动技术创新和产业升级，同时也为智能控制行业的未来发展指明了方向。

5) 挑战与机遇并存

智能控制行业在快速发展的同时，也面临着一些挑战。如高端人才缺口较大、对下游行业依赖性强等问题需要解决。然而，随着国际贸易保护主义抬头和人们对定制化需求的增加，也为智能控制行业带来了发展机遇。企业可以通过加强技术创新和产品研发，提高产品质量和服务水平，以应对市场变化和挑战。

2023 年全国智能控制行业在市场规模、应用领域、技术创新、政策支持和挑战机遇等方面都呈现出良好的发展态势。未来，随着技术的不断进步和应用领域的不断拓展，智能控制行业将迎来更加广阔的发展前景。

2023 年，上海市智能制造装备产业规模已经突破 1000 亿元，成为国内最大的智能制造系统集成解决方案输出地和智能制造核心装备产业集聚区。上海已累计培育 3 家国家级标杆性智能工厂，19 家国家级示范性智能工厂，60 家单位 111 个国家级智能制造优秀场景。智能工厂的生产效率平均提升 50%，运营成本平均降低 30%，带动单位增加值能耗累计下降 13.8%。汽车等重点产业智能制造全链条、全场景建设成效凸显，特别是汽车领域有 21 个场景入选国家级智能制造优秀场景名单，总数和入选比例均居全国第一。上海已牵头国家智能制造综合标准化与新模式应用 37 项，实现“卡脖子”关键装备、核心部件与工业软件突破 40 余项。智能制造技术和工艺加速突破，有力推动了产业链关键装备、材料和软件的自主可控和创新应用。智能制造系统集成工业总产值突破 600 亿元，智能制造装备产业规模与系统集成解决方案的产值均达到显著水平。

上海通过搭建“需求发布+揭榜挂帅+产融合作”平台，已累计为智能制造创新企业和智能工厂建设提供超 500 亿元专项额度，显示出对智能制造装备产业的强有力支持。上海的发展离不开制造业的基础性支撑，但制造业必须调整重组、优化升级，努力抢占高端。上海要适应新形势下一般制造业外移的趋势，主动帮助调整转移的企业提升在沪的关键制造环节、关键零部件水平，支持企业向研发、销售和高端制造转型升级，支持其发展“两头在沪、中间在外（即研发与销售在上海、生产基地在外地）的生产性服务业，积极推进制造业转型升级。

在中国十四五规划和 2035 年远景目标建议/纲要中提到，建设北京怀柔、上海张江、大湾区、安徽合肥综合性国家科学中心，支持有条件的地方建设区域科技创新中心。加强高端科研仪器设备研发制造。在工业自动化测控仪器与系统、大型精密科学测试分析仪器、高端信息计测与电测仪器等领域取得传感、测量、控制、数据采集等核心技术突破与产业化应用，打造贯穿创新链、产业链的创新生态系统。对应上海市的“十四五”发展规划建议/纲要中有着“支持智能机器人研发及产业化应用，提升智能仪器仪表核心技术水平”的描述。

（二）行业从业人员基本情况

至 2023 年年末，上海制造业行业从业人员为 167.80 万人。在高技术产业（制造业）中，电子信息产品制造业工业总产值 4481.96 亿元，制造业中电子信息类从业人员 25.44 万人、仪器仪表类（制造业）从业人员 3.97 万人，同样名列各技术领域前茅。（数据来源：2023 年上海统计年鉴）

三、专业现状调研

（一）专业点分布情况

上海的高职院校中开设类似于智能控制技术专业的院校有：上海城市管理职业技术学院、上海震旦职业学院、上海东海职业技术学院、上海海事职业技术学院、上海科学职业技术学院。具体情况如表 1 所示。

表 1 上海高职院校本专业设置情况

学校名称	培养目标	主要课程	就业方向
上海城市管理职业技术学院	培养从事集成电路制造工艺、封装和集成电路版图设计、单片机设计等工作，能独立完成小型集成电路搭建能力的技术人才	集成电路制造工艺与封装、单片机原理及应用、集成电路版图技术基础、计算机网络与系统管理、IC版图实训	现代电子产品开发、生产管理、设备维护、集成电路版图设计、单片机设计、电子工艺与质量管理、技术服务、产品销售
上海震旦职业学院	培养成具有综合素质、创造能力、高尚人格的职业技术型人才	电工基础、电子技术、单片机应用基础、电气控制及 PLC、智能控制技术、检测与测量技术、电机与拖动基础、企业供电、自动化仪表与控制、可视化程序设计、电力电子技术、专业英语等	机械、石油、化工、食品、制药、冶金、电厂等行业的电气自动化系统、供配电系统、电气控制设备和计算机信息处理设备及系统的调试、运行、维护及管理岗位
上海东海职业技术学院	培养适应生产、建设、管理、服务第一线需要的德、智、体、美等方面，具备较强的创新意识和创业能力，掌握电气自动化技术、智能控制技术的基础理论的应用性高技能专门人才	电工基础、模拟电子技术、数字电子技术、电机及拖动基础、机械制图及公差、机械工程基础、嵌入式计算机原理及应用、C 语言程序设计、自动检测与转换技术、现代电力电子技术、可编程程序控制器应用、自动控制原理与系统、工厂电气控制技术、电子电气 CAD、变配电技术、变频调速原理与应用、工业控制网络、DSP 原理与应用、智能控制技术、工业自动化仪表、控制电机、智能控制及专业英语等	生产、建设、管理、服务第一线从事常用电气自动化设备、常用电气设备、供配电系统和装置、智能控制系统、PLC 控制系统的安装、调试、运行和维护方向
上海海事职业技术学院	培养学生通过本专业的理论学习和教学实践，毕业后能工矿企事业单位的电气技术人员（包括电气管理人员和操作人员）	机械制图、工程力学、电路分析、模拟电子技术基础、计算机应用基础、数字电子技术基础、电气控制设备、自动控制理论、电力电工学、电力拖动自动控制系	从事工业企业的电气设备和供电系统运行、维护、安装、调试工作，电气设备，供电设备和供电技术管理工作及

学校名称	培养目标	主要课程	就业方向
		统、自动检测与转换技术、单片机技术及应用、可编程序控制应用、工业企业管理、钳工工艺学等	做一般电气施工设计工作
上海科学职业技术学院	培养学生具有电子检测技术, 智能监控技术, 电气控制技术, 电子产品智能化技术等基本知识和专业技能, 具备电子产品的制造、应用、测试、装配、维护和销售等技术能力	模拟电子技术、数字电子技术、微处理器技术、EDA技术、电子测量技术、电气控制与PLC技术、智能监控技术等。主要实践: 专业基础实训、单片机实训、电子感测实训、电气控制与PLC实训、片上电子系统实训等。就业方向: 各电子相关产品制造企业; 电子设备运行管理、维护和销售等	往年就业比较集中企业有: 宝钢, 上海汽轮机厂有限公司等

(二) 专业招生与就业岗位分布情况

1. 专业招生

近三年来本专业招生情况一直比较稳定, 每年招生 3 个行政班, 大约 100 人左右。2022 年按学校升本计划缩招为 2 个班, 2023 年恢复为招生 3 个班。详见表 2。

表 2 智能控制技术专业近三年招生情况

入学年份(年)	教学行政班级数(个)	学生人数(人)
2021	3	103
2022	2	76
2023	3	104

2. 就业岗位分布情况

(1) 毕业生就业企业类型

近三年来, 毕业生就业企业类型主要分布在智能控制产品生产制造型企业、研发型企业和生产研发复合型企业。

(2) 毕业生就业企业性质

近三年来, 毕业生就业企业的性质包括国企、私营或民营、外资或合资企业。

(3) 毕业生就业岗位类别

近三年来, 毕业生就业岗位主要包括: 现代智能控制产品的生产、安装、调试、维修、工艺管理、技术支持、辅助设计等。

(三) 专业教学情况及存在的主要问题

1. 专业教学情况

本专业是 2016-2018 创新行动发展计划骨干建设专业、上海市第二批高职“双证融通”试点专业、2019 上海一流专科高等职业教育建设专业。拥有一支结构合理、业务水平较高的师资队伍, 现有 12 名专任教师及 7 名企业兼职教师, 专任教师 100% 具备硕士学位。同时拥有 2 支市级教学团队、1 支校级教学团队、4 名校级教学名师、4 门上海市精品课程、3 门校级精品课程。

本专业践行“工学交替、循序渐进”的板块式人才培养模式, 构建以智能控制技术为核心的专业课程体系, 积极探索校企合作新模式, 构建校、企、行多元参与的人才培养生态圈, 成为全国首批 Google 人工智能培养示范基地、arm 创新基地的双示范基地。育能力、融标

准，注重创新创业教育，构建生态化课程体系，提供育人多元平台支持，创建学生创新孵化基地。

2. 存在的主要问题

新技术课程缺人授课。随着现代电子技术地飞速发展，嵌入式系统、人工智能相关课程被逐渐引入课程体系。但专任教师因知识结构未及时更新,新教师难以引进以及企业兼职教师难以聘请，从而导致能够承担这些课程的专任教师较少。

四、专业人才培养方案优化建议

（一）专业岗位优化建议

基于从传统计算机控制产品等过渡到以智能控制为核心的智能控制电子产品的生产、安装、调试、维修、工艺管理、技术支持、辅助设计等岗位。

（二）专业课程内容优化建议

2024 级课程体系在专业群共享课程的要求将原《电子电路设计》课程（6 学分）分拆为《模拟电子技术与应用》（4 学分）和《数字电子技术与应用》（4 学分），删减了原《电子电路仿真设计实训》（1 学分）。专业选修课方面新增了《智能控制导论》、《专业英语》2 门课程。

（三）专业教学改革建议

本专业自 2022 年起参与国家职业资格《智能硬件装调员》在上海地区的鉴定方案开发，同时拟组织学生参加《智能硬件装调员》三级的培训及鉴定工作，并计划于 24 级开始实施。另外，在实施了两年的双证融通教学改革试点的基础上，本专业将继续践行“工学交替、循序渐进”的板块式人才培养模式。优化以智能控制为核心的专业课程体系，适时更新教学内容，及时跟进技术发展。并将思政教育与创新创业教育贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人。

（四）专业师资与实训条件配置建议

1. 专业师资配置建议

积极引进新教师增加教师数量，提高教师质量，优化师资队伍结构。专任教师通过各级各类培训，从而提升教师教育教学能力、信息化教学的运用能力以及自身专业技术的更新。同时建议继续以学院双师双向交流制度为保障，以“装备制造大类专业建设指导委员会”为平台，继续实行专业专任教师与合作企业专业技术人员、能工巧匠双向流动，进一步改善师资队伍结构。

2. 实训条件配置建议

建议继续拓展校企合作企业，增强实训条件配置，使实训条件配置能够成为提供校企共同设计实训项目、共同组织学生实训教学和教学评价、共同进行技术开发的平台。

微电子技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：微电子技术

专业代码：510402

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力

三、修业年限

三年

四、职业面向

微电子技术专业职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业 大类 (代码)	所属专业 类(代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别(代码)	主要岗位群或技术领 域举例	职业技能等 级证书举例
电子与信息 大类 (51)	集成电路 类(5104)	电子器件 制造 (397) 集成电路 设计 (652);	电子元器件工程技 术人员(2-02-09-02); 半导体芯片制造工艺 (6-25-02-05); 半导体分立器件和集 成电路装调工 (6-25-02-06)	芯片制造工艺; 集成电路版图设计; 芯片封装与测试; 材料与器件制备; FPGA 应用与开发; 芯片技术应用与产品 开发	集成电路开 发与测试 1+X 职业技 能等级证书 (中级); 集成电路版 图设计 1+X 职业技能等 级证书(中 级) 混合集成电 路装调工 高级(三级)

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，

良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握集成电路版图设计、集成电路制造工艺、集成电路封装、集成电路测试、集成电路制造设备维护等专业知识和技术技能，面向集成电路设计、集成电路制造、半导体分立器件制造等先进制造业和现代服务业领域，能够从事集成电路版图设计、集成电路工艺开发、集成电路制造、集成电路封装、集成电路测试、电子设计自动化（EDA）工具开发、集成电路制造和封测设备运维、产品销售与技术支持、质量管理等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

1. 素质

（1）坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

（2）崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；

（3）具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；

（4）勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；

（5）具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

（6）具有一定的审美和人文素养，能够形成一到两项艺术特长或爱好。

（7）具有语言文字应用能力和自觉规范使用国家通用语言文字的意识、自觉传承弘扬中华优秀传统文化的意识。

2. 知识

（1）掌握必备的政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

（2）熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识；

（3）了解微电子技术领域的发展动态和前沿理论与技术；

（4）了解集成电路产业工作环境与要求；

（5）掌握集成电路制造工艺原理；

（6）掌握集成电路封装知识；

（7）掌握集成电路版图设计知识；

（8）掌握集成电路版图优化知识；

（9）掌握集成电路测试原理；

（10）掌握和辨识芯片产品、封装规范、技术标准；

（11）掌握厂务安全和生产管理知识。

3. 能力

（1）具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；

（2）具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

（3）具有本专业必需的信息技术应用和维护能力；

（4）具有自我管理和与他人合作的能力

（5）能在艰苦的工作环境中，履行岗位职责；

- (6) 能正确进行电子线路的仿真操作和实践操作；
- (7) 能完成基本的集成电路制造和封装各项工艺；
- (8) 能正确使用版图设计软件，完成集成电路版图的绘制及优化；
- (9) 能正确使用测试设备完成各项集成电路性能的测试；
- (10) 能进行嵌入式产品开发；

六、课程设置

(一) 公共基础课程

公共基础课主要包括：

毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、思想道德修养与法律基础、应用数学、实用英语、体育与健康、信息技术、军事理论与训练、职业生涯规划与职业指导、形势与政策、心理健康教育、大学语文等。

表 2 公共基础课程设置

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	内容： 毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果、“三个代表”重要思想、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位。 要求： 全面认识我国革命、建设和改革的基本国情，了解马克思主义中国化的历史进程和理论成果，理解社会主义本质论、社会主义初级阶段论、社会主义改革开放论等，深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。	32
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	内容： 历史方位、鲜明主题、奋斗目标、发展方式、总体布局、战略布局、发展动力、发展保障、安全保障、外部环境、政治保证、治国理政世界观方法论、价值观等。 要求： 教育学生认识中国特色社会主义的新理论形态，养成严密理论新逻辑。	48
3	思想道德修养与法律基础	内容： 坚定理想信念、弘扬中国精神、践行社会主义核心价值观、明大德守公德严私德。 要求： 教育学生加强思想道德修养，继承和弘扬中华传统美德和中国革命道德，树立为人民服务的思想，弘扬集体主义精神，培养良好的道德品质和高尚的道德人格。	48
4	形势与政策	内容： 根据教育部每学期发布的最新形势与政策课教学要点，结合学校实际灵活选择相应主题开展教学。 要求： 帮助学生认清国内外形势，增强学生的爱国主义责任感和使命感。	32
5	体育与健康	内容： 体育理论、身体素质、篮球、排球。 要求： 掌握各项项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。	108

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
6	应用数学	内容：函数、导数的概念、导数的运算、微分函数的单调性与极值不定积分的概念、不定积分的计算、定积分的概念、定积分的计算、定积分的应用。 要求：熟练掌握函数的基本概念和基本特性、掌握极限的四则运算法则、导数在函数单调性判定上的应用、基本积分公式的应用。注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	64
7	应用物理	要求：培养创造性思维，训练坚强意志，优化心理品质，培养健全人格，开发心理潜能，促进全面人才。 要求：通过了解物理学基本概念，掌握基本计算方法，具备一定运用物理学方法解决实际问题的能力，能从物理学角度分析和解决生产生活中的相关问题中的应用，增加实际操作能力。发展物理观念与应用、科学思维与创新、科学实践与探究、科学态度与责任四个方面物理核心素养。	32
8	实用英语	内容：课堂交流；介绍、问候、感谢、致谦、道别、指路等日常交际；阅读与翻译科普、人物、政治、商贸等一般题材的文字材料。 要求：培养学生实际应用英语的能力，侧重培养职场环境下语言交际能力，使学生逐步提高用英语进行交流与沟通的能力，掌握有效的英语学习方法和策略，培养学生的英语学习兴趣和自主学习能力，提高学生的综合文化素养和跨文化交际意识，为提升学生的就业竞争力及未来的可持续发展打下必要的基础。	128
9	大学语文	内容：优秀经典文学赏析、职场应用文写作和语言交流表达。 要求：学语用文，培养学生的高尚审美情操；注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	32
10	中华优秀传统文化	内容：涵盖中华优秀思想、文学、艺术、科技、民俗等。通过讲授和体悟中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。 要求：讲授中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。	32
11	信息技术	内容：课程主要介绍人工智能相关概念，通过各种学习工具讲解机器学习等相关知识，结合大量的案例讲解人工智能技术在现实生活中的应用，通过对人工智能现状的深入剖析，展望人工智能的发展方向与未来。包括人工智能发展历史、人工智能基本概念、机器学习、计算机视觉、自然语言处理、人工智能应用、人工智能未来发展。 要求：理解人工智能的基本概念和原理；掌握人工智能的关键技术并了解它们在各个领域的应用；关注人工智能在法律、伦理和道德方面的问题，培养批判性思维能力；了解我国在人工智能领域的成就和贡献，树立文化自信。	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
12	人工智能（AGI）技术应用	内容： 大语言模型原理、现有主流大语言模型平台介绍，大语言模型应用案例。 要求： 会用现在主流大语言模型生成相关内容和应用程序。	32
13	元宇宙技术与应用	内容： 元宇宙基本概念和发展历程，相关基本技术知识和应用场景。 要求： 了解元宇宙的内涵，熟悉基本技术知识及其应用，掌握元宇宙的发展趋势，启发学生关于元宇宙的思考和探索。	32
14	职业生涯规划与职业指导	内容： 掌握职业生涯设计、职业道德、职场法律、职业礼仪、职业精神、求职申请与面试准备、求职面试技巧、创业规划和实施。 要求： 培养学生通用的职业意识，提高其可雇用能力。	16
15	互联网+创业实践	内容： 创新创业、互联网+创业本质、互联网+商业模式、创业机会识别与开发、互联网创业团队、产品设计与开发、市场运营、互联网创业企业的股权结构设计、互联网创业企业融资、创业孵化、商业计划书撰写和路演、中国国际大学生创新大赛等内容。 要求： 学生具备互联网创业的基本素养，了解互联网创业的流程等相关知识，掌握互联网创业的方法，为学生未来的创业之路提供有力的支持。	32
16	心理健康教育	内容： 心理保健知识。 要求： 培养创造性思维，训练坚强意志，优化心理品质，培养健全人格，开发心理潜能，促进全面人才。	32
17	大学生安全教育	内容： 饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等。 要求： 养成良好的安全习惯，提高安全意识，掌握安全知识和防范技能，增强自我防范能力。	32
18	军事理论与训练	内容： 中国国防、军事思想、信息化战争、战略环境 要求： 了解我国国防历史和国防建设的现状及其发展趋势，熟悉国防法规和国防政策的基本内容，明确我军的性质、任务和军队建设的指导思想，了解信息化战争的形成、发展趋势和与国防建设的关系，熟悉信息化战争的特征，树立打赢信息化战争的信心。了解国际战略格局的现状、特点和发展趋势，正确认识我国的周边安全环境，现状和安全策略，增强国家安全意识。	32
19	劳动教育	内容： 劳动观点、劳动习惯。 要求： 树立学生正确的劳动观点，培养学生热爱劳动和劳动人民的情感，养成劳动的习惯。	16

（二）专业课程

专业课程包括专业必修课程和专业选修课程，并涵盖相关实践性教学环节。

（1）专业必修课程

专业必修课程包括半导体物理与器件、电工基础、模拟电子技术与应用、数字电子技术与应用、电子技能及工艺实践、C 语言程序设计基础等

专业核心课程包括集成电路制造工艺、集成电路封装技术、集成电路测试技术、集成电

路版图设计、基于 FPGA 的集成电路设计、微控制器应用等。

（2）专业选修课程

创新创业教育、新技术讲座、电子 CAD、Python 程序设计基础、集成电路封装工程等。

（三）专业必修课程主要教学内容与要求

专业必修课程主要教学内容与要求如表 3 所示。

表 3 专业必修课程设置

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
1	半导体物理与器件	内容：半导体基础知识、晶体结构、能带理论、载流子特性、载流子输运特性、半导体结与器件、二极管、双极型晶体管、场效应晶体管、MOSFET 的工作原理、特性和模型。 要求：掌握半导体物理的基本概念，如能带结构、载流子输运、pn 结、MOS 结构等；了解和掌握基本半导体器件（如二极管、BJT、MOSFET）的工作原理、特性和应用；分析和解决实际半导体器件设计与应用问题的能力、了解半导体器件的发展前沿和最新技术。	64
2	电工基础	内容：安全用电与触电急救，直流电路分析，交流电路分析，三相交流电路 要求：能使用基尔霍夫电流定律分析支路电流、电路电压，能正确使用万用表测量电压值，能使用支路电流法、网孔电流法、节点电压法、叠加定理、戴维南定理分析直流电路，能对电容、电感元件进行动态分析，能根据正弦交流电说出三要素并能计算正弦交流电的相位差，能用相量法计算纯电阻、纯电感和纯电容交流电路，能判断三相电源的连接方式，能正确区分有功功率、无功功率、视在功率。	64
3	模拟电子技术与应用	内容：直流稳压电源的设计，电压放大电路的设计，功率放大电路的分析，波形发生电路的设计， 要求：能分析二极管、三极管的功能指标，能进行单管放大电路分析，电路参数计算并完成元器件选型，能使用仪器仪表进行电路调试及参数测试，能进行功率放大电路参数选择并计算选择相关元器件，能进行振荡电路的设计和构建。	64
4	数字电子技术与应用	内容：组合逻辑电路设计和分析，时序逻辑电路设计和分析，555 定时电路设计 要求：能识别逻辑芯片的功能和管脚，能进行基本逻辑电路的识图，能对数码管、按键等器件进行选型；能对常用集成组合器件进行选型，能进行组合逻辑电路的设计并实现方案进行比较与选择；能进行相关器件、芯片的选型、比较，完成电路的设计、构建和成果演示，熟悉各类常见触发器的使用方法，熟悉寄存器、计数器等时序逻辑器件的应用，能进行 555 集成定时器的应用设计。	64
5	电子技能及工艺实践	内容：常用仪器仪表的认识和使用，电子元器件的识别与检测，手工焊接技术与拆焊技能的训练，电子工艺文件的识读与编制，电子产品的安装工艺，电子产品的调试工艺。 要求：能识记各种型号的万用表和晶体管、稳压源、示波器、毫伏表、信号源的图示仪的使用方法，能理解电阻（位）器、电容器、电感器、二极管、三极管、集成电路等的种类、作用、标识方法及检测，能识记常用的三步和五步手工焊接法的方法和步骤，能识记电子产品生产	64

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		工艺文件的种类和格式及内容，能识记电子产品安装的基本要求和工艺流程，能理解一般电子电路的调试方法。	
6	C 语言程序设计基础	内容：数据类型与表达式的应用，分支结构程序设计，循环结构程序设计，经典算法的应用，数组的应用，函数的应用，指针的应用 要求：能按要求熟练写出相应的条件表达式，能熟练运用 switch 多分支结构进行简单编程与调试，能合理选择并熟练运用 for、while、do...while 循环结构进行简单编程与调试，能熟练运用选择结构和循环结构对数组中的数据进行基本操作，能编写简单的带有指针应用的程序	64
7	微控制器应用★	内容：微控制器应用 增强型 51 单片机内部资源 I/O 端口、定时/计数器、中断系统、串行通信的内部结构与工作原理，数码管显示与键盘接口技术，LCD、LED 点阵显示技术，A/D、D/A 转换技术的应用。 要求：熟练使用单片机应用系统的开发工具：Keil C、STC-ISP 等软件，能合理分配单片机 I/O 端口，并对其进行简单编程与调试，能合理应用单片机定时/计数器，并对其进行简单编程与调试，能在单片机外围设计合理的键盘电路，并对其进行简单编程与调试，能对单片机双机通信进行简单编程与调试，能在单片机外围设计合理的 LCD 液晶显示器电，能对单片机 PWM 功能实现 DA 转换输出进行简单编程与调试。	64
8	集成电路制造工艺★	内容：硅片制备，氧化，光刻，掺杂，化学汽相淀积，刻蚀，金属化与互连技术，CMOS 工艺流程。 要求：能理解集成电路制造工艺流程与规范，按照客户要求制作芯片；能掌握各单项工艺基本原理；能掌握机台工作原理，使用仿真软件完成基本操作；能使用各种仪器设备量测工艺参数，并通过工艺参数判断工艺是否正常。	80
9	集成电路封装技术★	内容：集成电路芯片封装工艺技术基础英语，集成电路芯片封装工艺技术基础知识，集成电路芯片封装仿真和真实操作技能训练。 要求：能完成真实工作平台的操作和模拟仿真操作；能知道并逐步熟悉封装工艺中的各种设备、仪器和工具的操作及使用，并了解常的各种故障及其排除方法；能熟悉常规的计算机操作方法；能完成各单项工种操作所对应的封装工艺中各种自动设备的能力。	64
10	集成电路测试技术★	内容：集成电路测试概述，数字集成电路测试技术，半导体存储器测试技术，模拟集成电路测试技术，数模混合集成电路测试技术。 要求：能描述集成电路测试的原理；能理解集成电路测试的方法；能完成数字集成电路测试；能完成模拟集成电路测试；能完成数字/模拟混合集成电路测试。	64
11	集成电路版图设计★	内容：版图软件环境设置，版图基本单元，版图物理验证，版图模块及优化。 要求：能理解集成电路版图设计和制造工艺的基础知识；能正确设置版图设计软件环境，满意版图设计需要；能正确建立技术库、设计库及单元，并保存在所需的目录下；能正确完成 DRC 和 LVS 验证。	96

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
12	基于 FPGA 的集成电路设计★	内容： IC 设计流程介绍，用 Verilog 代码描述硬件逻辑电路，完成 RTL 仿真验证，使用 FPGA 工具进行设计。 要求： 能识记 Verilog 编程基本语句；能描述 RTL 仿真原理和验证方式。能用硬件描述语言进行逻辑设计；能进行各类产品的 FPGA 开发。	64

注：标“★”为核心课程。

（四）实践性教学环节

实践性教学课程设置如表 4 所示。

表 4 实践课程设置

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
1	综合实训	内容： 集成电路相关技能证书培训 要求： 按照技能证书要求进行训练	5	1	学校	
2	岗位实习	内容： 企业顶岗实习 要求： 在企业岗位进行技能训练	5、6	24	企业	
总计				25		

（五）相关要求

专业课程思政教育全覆盖。创新创业教育方面除了开设互联网+创业实践必修课程外，还通过创新创业教育、市场营销、信息检索、新技术讲座等专业选修课环节，鼓励学生积极申报国家专利、发表论文等，提高学生的创新创业能力。安全教育贯穿于每门课程中，在专业课程的教学过程中，安全教育贯穿于教学过程始终。在公共选修课中开设人文素养、科学素养等。

七、教学进程总体安排

学时根据学生的认知特点和成长规律，注重各类课程学时的科学合理分配。

（一）学时安排

表 5 教学活动周进程安排表

单位：周

学期	入学	军训	课堂	实训（实验）	实习	考试	机动	总计
	教育		教学					
第一学期	1	(1)	16	0	0	1	2	20
第二学期	0	0	16	0	0	1	3	20

第三学期	0	0	16	0	0	1	3	20
第四学期	0	0	16	0	0	1	3	20
第五学期	0	0	8	1	8		3	20
第六学期	0	0	0	0	16		4	20
总计								

说明：1. 军训周不统计到总计里去；
第一学期安排新生入学教育1周。

（二）教学进程表

表 6 2024 级微电子技术专业教学进程表

课程类别	课程类别	课程名称	学分	总学时	考试（考查）	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
公共基础必修	思政政治类	思想道德与法治	3	48	考试	8	3					
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	考试	0	2					
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	考试	8		3				
		形势与政策 1	0.5	8	考查	0	0.5					
		形势与政策 2	0.5	8	考查	0		0.5				
		形势与政策 3	0.5	8	考查	0			0.5			
		形势与政策 4	0.5	8	考查	0				0.5		
	身体素质类	体育与健康 1	2	32	考查	30	2					
		体育与健康 2	2	32	考查	30		2				
		体育与健康 3	1	22	考查	16			1			
		体育与健康 4	1	22	考查	16				1		
	综合素质类（科学、人文）	应用数学	4	64	考试	0		4				
		应用物理	2	32	考试	0	2					
		实用英语 1	3	48	考试	0	3					
		实用英语 2	3	48	考试	0		3				
		实用英语 3	2	32	考试	0			2			
		大学语文	2	32	考查	0			2			
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0		2				
		信息技术（人工智能基础）	2	32	考查	18	2					
		人工智能	2	32	考查	18		2				

课程类别	课程类别	课程名称	学分	总学时	考试(考查)	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
	素养)	(AGI) 技术应用										
		元宇宙技术与应用	2	32	考查	18	2					
	综合能力类	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	0	1					
		互联网+创业实践	2	32	考查	16		2				
		心理健康教育	2	32	考查	0	2					
		大学生安全教育	2	32	考查	0	*	*	*	2		
		军事理论与训练	2	32	考查	16		2				
		劳动教育	1	16	考查	16					1	
		总计	50	812		210	19.5	20.5	5.5	3.5	1	0
公共基础选修	通识、艺术、传统文化类	公共艺术选修	2	32	考查	0		2, 任意一学期				
		公共通识选修	4	64	考查	0		4, 任意一学期				
		小计	6	96								
专业必修	专业基础	半导体物理与器件	4	64	考试	16	4					
		电工基础	4	64	考试	16	4					
		模拟电子技术与应用	4	64	考试	16	4					
		数字电子技术与应用	4	64	考试	16		4				
		电子技能及工艺实践	4	64	考查	50	4					
		C 语言程序设计基础	4	64	考查	48		4				
专业必修	专业核	★微控制器应用	4	64	考试	48			4			
		★集成电路	5	80	考试	32				5		

课程类别	课程类别	课程名称	学分	总学时	考试（考查）	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
修心		制造工艺										
		★集成电路封装技术	4	64	考试	24				4		
		★集成电路测试技术	4	64	考试	60				4		
		★集成电路版图设计	6	96	考试	80			6			
		★基于FPGA的集成电路设计	4	64	考查	48			4			
		综合实训	1	30	考查	30					1周	
		岗位实习1	8	240	考查	240					8周	
		岗位实习2	16	480	考查	480						16周
		小计	76	1566		1204	16	8	14	13	9	16
专业选修	专业拓展	集成电路测试工程	3	48	考查	44					3	
		厂务安全与生产管理	3	48	考查（二选一）	32				3		
		新技术讲座				0						
		电子CAD	3	48	考查（二选一）	44			3			
		Python 程序设计基础										
		集成电路封装工程	3	48	考查	40				3		
		小计	12	192		160	0	0	3	6	3	0
		合计			144	2666	0	1574	35.5	34.5	22.5	22.5

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

专任教师 11 人，高级职称 6 人，高级职称专任教师占比 54.5%；具有硕士研究生及以上学历专任教师 11 人，占比 100%，其中具有博士研究生学位专任教师 7 人，占比 63.6%；“双师型”教师占比 81.8%。

2. 专任教师

专任教师理想信念坚定、道德情操高尚、学识扎实，对学生有仁爱之心；全部教师具有微电子技术等相关专业硕士及以上学历，具有扎实的集成电路相关理论和实践能力；教师能

熟练的运用信息化技术开展教学，能够开展课程教学改革和科学研究，科研达标率 100%；每位教师 5 年内累计赴企业实践达 6 个月。

3. 专业带头人

具有本专业及相关专业正高级职称；能够较好地把握国内外集成电路行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求，主持专业建设、教学改革，教研工作和社会服务能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

企业兼职教师 5 人，占比 31.3%，主要来自国内知名集成电路相关企业和行业协会等，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的集成电路专业知识和丰富的现场工作经验，全部具有中级及以上相关专业职称或高级职业技能等级证书，承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

教学设施主要包括课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室

专业教室配有黑（白）板及书写工具、电脑、投影、音响等设备，装有电子班牌，安装有网络安全防护实施。教室和走廊安装了应急照明装置，标志明显，状态良好，逃生通道畅通无阻，符合紧急疏散要求。

2. 校内实训室（基地）

建有央财支持建设的电工电子与自动化实训基地、校级实训基地，各级各类专业实训室 7 间，工位 245 个，能够满足专业领域课程教、学、做一体化教学的要求。校内主要实训室配置条件如表 8 所示。

表 7 校内主要实训室配置

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
1	电工实训室	定制的电工实训台、直流电源、数字示波器、台式万用表、信号发生器、LCR 数字电桥	13	电路分析基础
2	电子电路实训室	整流放大电路、功率输出电路、模拟功率放大电路、运算放大器单元电路、电子锁电路、计数器等	47	数字电子技术、模拟电子技术
3	电子工艺实训室	数字示波器、稳压电源、可调电源、函数信号发生器、万用表、毫伏表、晶体管特性图示仪、LCR 数字电桥、焊接套件、焊接台	46	数字电子技术、模拟电子技术、电路分析基础
4	电子 CAD 实训室	计算机、Altium Designer 软件	40	PCB 设计应用
5	集成电路版图设计实训室	计算机、华大九天软件、CADENCE 软件、程序设计软件	230	集成电路版图设计、项目化版图设计实训、C 语言程序设计基础、Python 程序设计

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
6	集成电路设计与应用实训室	计算机, CADENCE 软件	41	数字集成电路设计、模拟集成电路设计
7	集成电路测试实训室	教学级集成电路测试系统	119	集成电路测试技术
8	集成电路封装测试车间	半自动(手动)键合机、超声清洗机、烘箱、显微镜、集成电路测试系统等	20	集成电路封装技术、集成电路封装工程
9	集成电路智慧学习工场	测试基地、仿真基地、芯片教学云平台、芯片应用创新试验工场、芯片开发实训工场	40	集成电路制造工艺、集成电路版图设计
10	集成电路协同创新中心	集成电路设计基础与原型验证实训套件、集成电路版图设计实训软件、集成电路工程测试平台等	40	集成电路制造工艺、集成电路版图设计、集成电路封装技术

3. 校外实训基地

拥有多家校外实训基地,实训基地配备集成电路产业从设计、流片、封装到测试等相关的众多实训设备,具有专业的实训指导教师,制订了齐全的实训管理及实施规章制度。单个基地单次能够接纳一个班级的学生开展微电子技术专业相关的培训与鉴定。

4. 学生实习基地

与相关企业建立了长期合作关系,建有产教融合的企业实习基地 12 家。每年能够提供集成电路版图设计、集成电路制造和封测设备运行维护、集成电路工艺开发、集成电路测试、集成电路产品销售与技术支持等稳定的实习岗位,满足学生认识实习和岗位实习的需求。校企共同制定学生实习方案和制度。

企业为每一位实习的学生安排了带教指导教师,制订详细的带教计划,开展企业安全教育、生产技术培训。

学校为学生安排实习指导老师,有效保证学生日常工作、学习、生活。学校为每一位学生购买了企业实习保险。

校外主要实习基地如表 8 所示。

表 8 校外实习基地表

序号	单位	序号	单位
1	上海华虹宏力半导体制造有限公司	7	英华达(上海)科技有限公司
2	上海新进芯微电子有限公司	8	上海交通大学先进电子材料与器件校级平台(AEMD)
3	积塔半导体有限公司	9	上海汽车芯片工程中心有限公司
4	上海仪电智能电子有限公司	10	合肥宏晶信息科技有限公司
5	乐孜芯创半导体设备(上海)有限公司	11	纳瑞科技(北京)有限公司
6	上海仪电智能电子有限公司	12	上海芯风尚微电子技术有限公司

5. 信息化教学条件

学校建有精品课程、教育资源中心等网络学习平台，与高等教育出版社共建精品在线开放平台，利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件，开展教师网络教学，在线答疑，学生在线学习。利用集成电路工程开放型区域产教融合实践中心和集成电路行业产教融合共同体，发布学校企业信息，开展企业技术培训，指导学生创新。

（三）教学资源

主要包括学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

1. 教材选用

按照学校教材选用制度，首选国家规划教材，其次选用国家规划教材的立项教材，再次选用行业标准教材，最后使用按国家标准结合行业岗位要求编写的活页式教材。尽量选用近三年出版的高职高专教材。

2. 图书文献配备

每年新增集成电路行业政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等近 50 册，集成电路专业技术类图书和实务案例类图书等近 100 册，能够满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。

3. 数字教学资源

（1）建有《集成电路测试技术》、《半导体物理与器件》等省部级精品课程 2 门，《集成电路版图设计》校级精品课程 1 门。建有相关的教学视频、教学课件、教学案例、数字教材等专业教学资源，动态更新、满足课程教学和学生在线学习的需要。

（2）数字化教学资源中心：行企业培训资源、课程数字化资源、学生竞赛培训资源、学生创新作品资源、社会服务与对外交流信息资源。

（3）虚拟仿真软件：集成电路制造工艺仿真平台（2 款）、集成电路封装仿真平台、VR 集成电路教学软件平台。

（4）在线开放课程：《半导体物理与器件》和《集成电路测试技术》精品在线开放课程 2 门，包含课程简介、课程标准、课程学习情境、说课录像、授课录像、教学资源（电子教材、电子课件、习题题库、项目指导书、任务单、评价表、教学案例、参考资料）等，满足网络教学使用。

（四）教学方法

依据课程标准，结合课程教学内容、学生学习基础、教学资源等，坚持学中做、做中学，倡导因材施教、因需施教，创新教学方法和策略，加强信息化技术在教育教学中的应用。

1. 以立德树人为根本，思政教育引领，将思政元素融入课程教学，实现价值塑造、能力培养、知识传授三位一体，培养学生精益求精的工匠精神和严谨踏实的职业素养。

2. 以学生为中心，注重“教”与“学”的互动，以个体练习、小组活动、模拟仿真、展示分享和示范纠错等不同形式开展教学。

3. 以工程项目为载体，依托实训室、教学资源平台等，采用理实一体化教学、案例教学、任务驱动式项目化等教学方法。

4. 以产教融合为抓手，依托集成电路工程开放型区域产教融合实践中心和集成电路行业产教融合共同体，学生参与项目开发，搭建自主创新学习平台。

（五）学习评价

1. 教师教学评价

教学评价按照学校及二级学院教学质量管理体系中的各类评价标准执行。主要包括：各级教学督导对教学过程组织实施的评价；部门领导对教师教学能力的评价；教师相互之间的教学能力评价；学生对教师教学能力的评价；第三方教学质量评价等。

2. 学生学习评价

（1）学生的课程学习评价根据不同的课程类别、课程性质采用不同的考核方式，一般建议以过程化考核为主，采用教师评价、学生自评、学生互评相结合，根据课程特点，采用笔试、口试等方式，突出专业核心能力和学生综合素质的考核评价，注重课程评价与职业资格鉴定的衔接。

（2）对参加各类大赛学生的学习评价，依据学校相关制度执行。

（3）毕业顶岗实习由企业或学校指导教师团队根据学生出勤情况、实习周记、实习报告、企业指导教师对学生的实习过程评价、企业对学生的实习鉴定和毕业答辩成绩进行综合评价。

（六）质量管理

为确保人才培养质量，建立健全校院两级，全员、全过程、全方位的质量保障体系。

1. 组织管理

（1）成立由行业企业专家、专业带头人等构成的“微电子技术专业建设指导委员会”，发挥成员各自优势，促进人才培养模式的实践与完善。

（2）建立由学校、二级学院两级教学督导管理体系，加强人才培养质量监控。

2. 制度管理

依据《教学督导工作规程》、《教学管理规范》、《专业人才培养方案制订（修订）工作规程》、《课程标准制订（修订）指导性意见》、《校本教材建设的若干意见》、《教师教学工作规范》、《教学质量与教学改革工程实施方案》、《课程教学质量评价实施办法》等规章制度，规范人才培养过程，保证教学工作有序进行。

3. 质量监控

质量监控包括人才培养目标监控、人才培养方案和课程标准监控、教学过程监控、学生信息反馈、教材质量监控等。

（1）人才培养目标监控

严格执行人才培养方案，使所培养的学生兼具职业素养、职业能力、创新创业能力、可持续发展能力“四元合一”的高素质技术技能人才。

（2）人才培养方案

每年开展行企业人才需求调研，组织行企业专家研讨，经专业建设指导委员会论证、学校学术委员会评审通过后实施。

（3）课程标准监控

教研室组织教师，依据人才培养方案，制订课程标准，经专业带头人审核，由二级学院发布实施，并报教务处备案。老师严格按照课程标准组织教学活动，在期初、期中、期末由二级学院检查课程标准的执行情况。

（4）教学过程监控

主要通过听评课、教学检查、教学督导、学生评教、教师评学、考试等方式对教学过程

实施监控。

（5）学生信息反馈

学校制订学生教学信息员制度，每班遴选 2 名教学信息员，动态收集教学信息；二级学院定期开展学生座谈会，专业主任开展教学调研。根据收集到的信息，及时督促教师调整教学方法和手段，确保教学质量和教学效果，并将改进措施反馈给学生。

（6）教材质量监控

采用教材三级审核制：任课教师推选；教研室审议；二级学院教学院长对教材质量、内容方面进行审核，党总支组织会议重点从意识形态方面对教材进行审核批准；学校教务处对二级学院提交教材进行审定；学校党委办公室对选用教材进行不定期抽查。

（7）专业诊断与改进平台监控

专业诊断与改进平台对教师的授课信息实时跟踪，对采集到的异常信息进行预警。每学期对教师、课程、学生提供一份诊断报告，每年度提供一份专业诊断报告。二级学院督促专业负责人、任课教师、学生及时改进。

九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满人才培养方案规定的全部学分，准予毕业。

十、附件

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

微电子技术专业人才需求与专业改革调研报告

一、基本思路与方法

（一）调研思路

随着全球集成电路行业的快速发展，微电子技术成为推动科技进步的重要力量。为了更好地理解当前微电子技术专业人才的需求状况，并对专业设置和教育改革提供科学依据，本调研旨在通过多渠道的数据收集和分析，系统性地研究行业现状、人才需求及未来发展趋势。

通过行业协会数据分析、网络调查、现场调研、专家研讨等方式，进行数据分析和调研。同时通过各种研讨调研的方式对技术趋势、人才需求、岗位就业趋势、职业能力定位等进行剖析和解读，最后得出结论。

（二）调研方法

网络调查法(network survey method): 利用互联网的互动信息交流渠道收集相关统计数据的方法。通过互联网从统计调查中收集数据。

在一定范围内进行现场调查，收集大量数据进行统计分析。

实地调查与研讨交流相结合，运用科学方法进行实地验证、剖析和头脑风暴。

其他采用的方法：行业协会合作调研和问卷调研法。

二、专业人才需求调研

（一）相关行业发展现状



图 1 半导体行业周期划分

半导体产业是一个需要成本与收益匹配的规模经济，产业链的成熟与效率决定了行业整体效益。而当前，我国半导体产业上下游各环节发展阶段不一，还存在不同程度的缺口或短板，故而对产业整体发展以及产品质量与性能均有制约影响。随着国产化替代与自主创新加速，为进一步提升我国半导体产业技术水平和产品质量，需加强政策支持与资金投入，建立良好的生态系统和标准体系，提高产业集中度与规范度。图 1 为半导体国产化周期划分。

麦肯锡预测，到 2030 年半导体将成为价值数万亿美元的产业。人才需求方面，SIA 与牛津经济研究院的合作研究表明：到 2030 年，半导体行业将缺少 6.7 万名专业人员，而整个美国经济将缺少 140 万名专业人员。纵观国内半导体行业，人才供需失衡或将是接下来国内半导体行业面临的主要挑战之一，行业特性、发展阶段、创新需要以及外部压力等，多因

素影响决定了当前国内半导体行业人才困境。

集成电路产业是当今社会发展和科技进步的重要基础性产业，其发展水平在极大程度上决定了一个国家或地区电子信息产业乃至其他所有产业的发展高度。集成电路技术被广泛应用于各个领域，从消费电子、通讯设备到工业控制和汽车电子，都是现代科技的重要组成部分。

由于复杂的国际形势，集成电路行业面临着诸多挑战，特别是“卡脖子”问题。国际贸易摩擦、技术封锁和供应链中断等因素，对国内集成电路产业的发展构成了严峻考验。因此，实现核心技术自主可控，摆脱对国外技术和供应链的依赖，成为国家战略的重要组成部分。

政策名称	发文时间	主要内容
《关于推动能源电子产业发展的指导意见》	2023 年 1 月	面向光伏、风电、储能系统、半导体照明等发展新能源用耐高温、耐高压、低损耗、高可靠 IGBT 器件及模块，SiC、GaN 等先进宽禁带半导体材料与先进拓扑结构和封装技术、新型电力电子器件及关键技术
《“十四五”原材料工业发展规划》	2021 年 12 月	实施关键短板材料攻关行动，采用“揭榜挂帅”“赛马”等方式，支持材料生产、应用企业联合科研单位、开展宽禁带半导体及显示材料、集成电路关键材料、生物基材料、碳基材料、生物医用材料等协同攻关
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	2021 年 3 月	加快集成电路设计工具、重点装备和高纯靶材等关键材料研发，集成电路先进工艺和绝缘栅双极型晶体管、微机电系统等特色工艺突破，先进存储技术升级，碳化硅、氮化镓等宽禁带半导体发展
《关于支持集成电路产业和软件产业发展进口税收政策的通知》	2021 年 3 月	对集成电路产业的关键原材料、零配件生产企业，进口国内不能生产或性能不满足需求的自用生产性原材料、消耗品免征进口关税

图 2 国内集成电路行业相关政策梳理

为了应对这些挑战，我国提出了构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局。这一战略强调了在国内市场内部建立完善的供应链和产业链，以确保在国际形势变化时依然能够保持稳定的发展。同时，积极参与国际合作，拓展海外市场，实现双循环的相互促进。图 2 为近几年政府出台支持集成电路产业发展相关政策。

（二）上海地区相关产业现状

1. 上海层面

经过 60 多年的发展，上海已形成了集设计、制造、封测、材料、装备及其他配套、服务于一体的完整集成电路产业链，是国内集成电路产业链相对最为完整，也是产业结构最均衡的城市。诸多集成电路国际先进企业集聚：包括设计业的高通、博通、AMD、Nvidia、联发科；EDA 提供商 Cadence 和 Synopsys；装备巨头应用材料（Applied Materials）、泛林集团（Lam Research）、ASML、TEL、KT；晶圆代工企业台积电、联电，存储器制造商海力士，封测龙头日月光、安靠等都在长三角设立研发中心或者分公司。上海也在不断吸引国内其他优秀行业细分领域企业进入：比较有代表性的包括芯片研发制造领域的中芯国际和华虹

半导体，IC 设计领域的上海贝岭、紫光展锐、豪威科技。

头部企业方面：

设计领域：部分企业研发能力已达 7 纳米，紫光展锐手机基带芯片市场份额位居世界第三；

制造领域：中芯国际、华虹集团年销售额在国内位居前两位，中芯国际 14 纳米工艺已经量产；

装备材料领域：中微、上微处于国内领先地位。

2. 临港层面

上海临港新片区位于上海市浦东新区南部的沿江地带，总规划面积为 119 平方公里。该区在上海市政府战略规划下，旨在打造成为国际一流的智能制造中心和信息技术基础设施中心，重点发展高端制造业、新一代信息技术、生命健康产业以及现代服务业等产业，建设一个集先进制造、科技创新、城市功能等多种因素于一体的新型城市发展区。此外，该区还将注重推广可持续发展理念，着力推动智慧城市建设，提高城市品质。

集成电路人才培养作为集成电路产业的重要组成部分，对于上海临港新片区的发展具有重要的意义，可以说集成电路人才培养是上海临港新片区建设中不可或缺的一部分，与新区的发展布局密不可分。

高校集成电路专业的发展将为上海临港新区的建设提供新的思路 and 方向，赋能新区的高质量发展。

(三) 行业从业人员基本情况

需求方面：

1. 产业发展需求：随着信息技术、互联网、人工智能等领域的迅速发展，集成电路产业所需人才数量不断增加，特别是在芯片设计、制造、封装测试等方面的专业技术人才短缺，对于人才的需求也更为迫切。

2. 政策支持需求：国家通过一系列政策支持措施，鼓励和引导创新型企业积极投入到集成电路产业当中，这就对集成电路人才提出了更高的要求，需要更多具备高端技术能力的人才来满足行业发展的需求。

供给方面：

1. 教育培训供给：在高等院校和职业培训机构中，集成电路领域的招生人数逐年增加，对于未来的集成电路人才供给具有重要意义。

2. 创新创业创造供给：随着国家政策的不断优惠和创新创业环境的不断完善，越来越多的人才涌向集成电路产业创新和创业，提供了新的人才源头。

集成电路产业链主要环节技能人才岗位需求如下图所示。

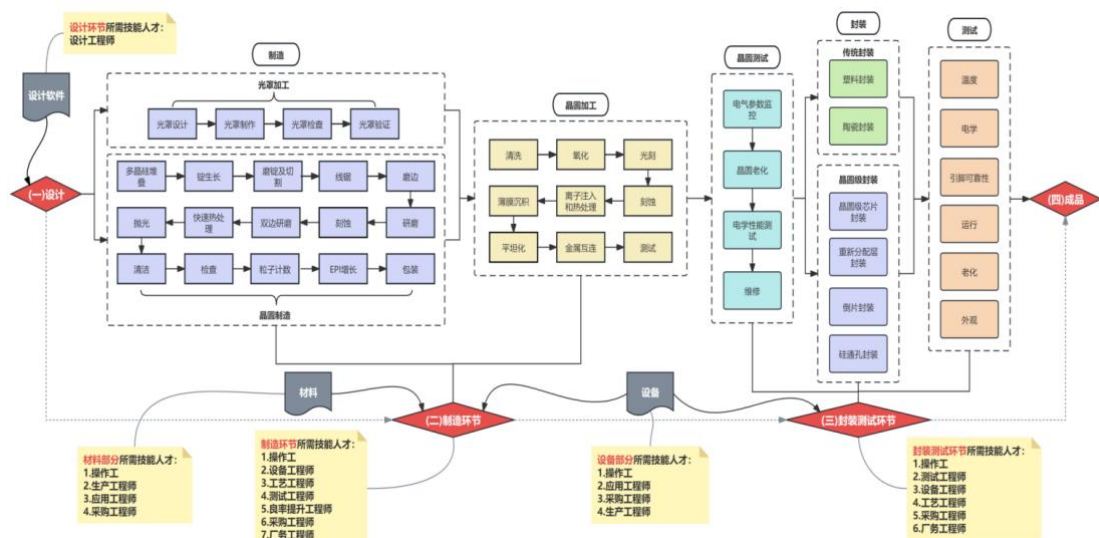


图3 集成电路产业链主要环节技能人才岗位需求

2021年集成电路全行业62.2万从业人员中，技能人才20.9万人，占比33.6%。分环节看，设计环节从业人员21.7万人，其中技能人才2.2万人，占比10.23%；制造环节从业人员19.3万人，其中技能人才7.1万人，占比36.71%；封装测试环节从业人员16万人，其中技能人才9.2万人，占比57.35%；设备环节从业人员2.3万人，其中技能人才0.8万人，占比33.94%；材料环节从业人员2.9万人，其中技能人才1.6万人，占比54.92%。

下图为集成电路产业链主要环节学历层次人才占比情况。

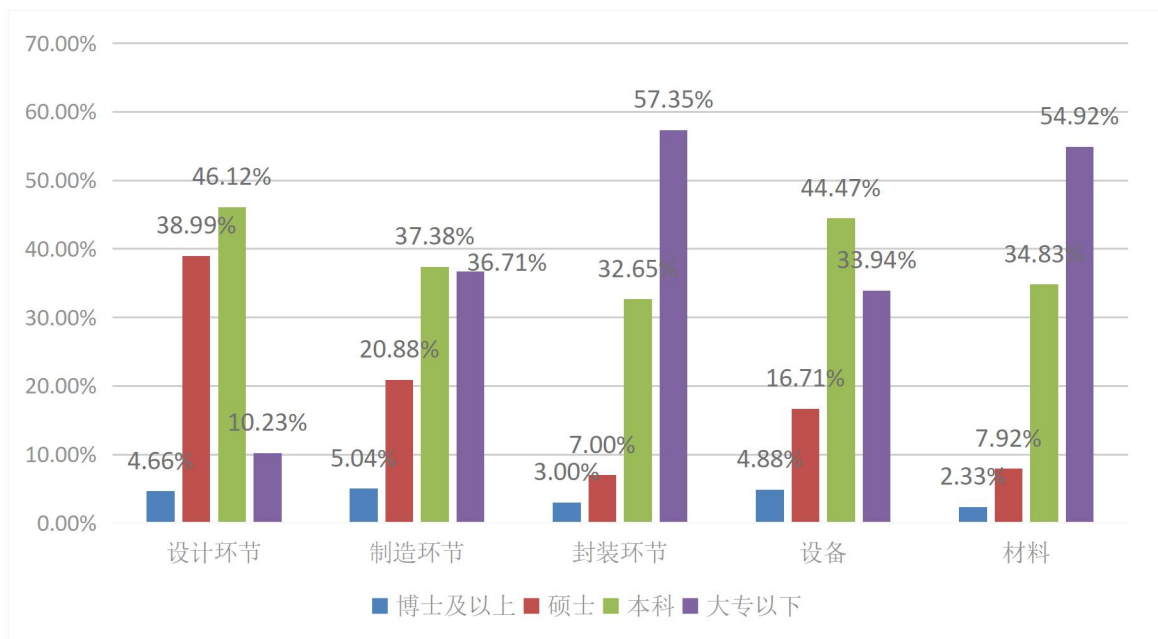


图4 我国集成电路产业链主要环节各学历层次人才占比

（数据来源：《中国集成电路产业人才发展报告（2021-2022版）》）

根据现有数据推算，2024年集成电路产业技能人才缺口约5.7万人，设计、制造、封装测试、设备、材料环节技能人才缺口依次为0.6万人、2万人、2.5万人、0.2万人、0.4万人。制造、封装测试是技能人才缺口最大的两个环节，合计占技能人才缺口总数的79%。

表1 我国集成电路产业链各主要环节技能人才数量及缺口总体情况

序号	环节	从业人员总数 (万人)	技能人才数 (万人)	技能人才占 比	技能人才缺口(万 人)
1	设计	21.7	2.2	10.23%	0.6
2	制造	19.3	7.1	36.71%	2
3	封装测试	16	9.2	57.35%	2.5
4	设备	2.3	0.8	33.94%	0.2
5	材料	2.9	1.6	54.92%	0.4
合计		62.2	20.9	33.6%	5.7

根据以上数据进行定量分析，我们可以从人才需求的结构、层次、规格、岗位、趋势五个方面进行分析。

1. 人才需求的结构：集成电路人才需求结构呈现出多元化和复合型特点。从结构上看，集成电路人才需求涵盖了技术研发、芯片设计、制造、封装测试、市场营销等多个领域。而随着新型智能硬件、物联网、云计算等产业的崛起，集成电路人才需求将更加多样化和复杂化。

2. 人才需求的层次：集成电路人才需求在职业层次上呈现出高、中、低三个层次。高层次主要是技术专家、科研院所负责人、高级管理人才等；中层次主要是项目经理、工程师、市场营销等；低层次主要是操作岗位、生产线工人等。

3. 人才需求的规格：集成电路人才需求的规格呈现出技术专业化、应用知识型、创新型、管理型等特点。由于集成电路行业处于快速变化的发展阶段，因此需要具备坚实且不断更新的技术基础和应用知识，同时也需要具有创造和解决问题的能力，还需要具备良好的社交沟通、团队合作和管理技能。

4. 人才需求的岗位：集成电路人才需求的岗位包括芯片研发、设计、制造、封装测试、市场营销、供应链管理等各个环节。其中，芯片研发和设计属于高精尖技术岗位，对人才素质要求更高；而制造、封装测试、市场营销、供应链管理等岗位则更加强调专业知识和操作技能。

5. 人才需求的趋势：集成电路行业是高科技产业中的代表，随着产业的不断发展，未来集成电路人才需求将更加多元化和复杂化。未来的集成电路人才需要具备战略眼光、跨领域协同、全球视野等综合素质，而且还需要不断更新自身的技术和知识，以适应行业的快速发展和变化。

三、专业现状调研

（一）专业设置情况

在中职层次，设有集成电路专业类，下设微电子技术及器件制造专业，培养能够从事集成电路生产、检测、筛选、封装、测试、产品销售等工作的技能人才。

在高职专科层次，设有集成电路专业类，下设集成电路技术、微电子技术专业，培养能够从事集成电路版图设计、验证及应用方案开发、制造与封测工艺管理、产品检验、产品营销等工作的技能人才。

在职业本科层次，设有集成电路专业类，下有集成电路工程技术专业，培养能够从事集成电路设计、集成电路验证、制造工艺整合、封装工艺开发等工作的技能人才。

除上述 4 个聚焦集成电路领域的专业外，还有 43 个专业与集成电路产业链有较强相关性，设计、制造、封装测试、材料、设备五个主要环节涉及的相关专业情况详见下表。

表 2 集成电路产业链主要环节涉及的相关专业情况

层次	设计环节	制造环节	封测环节	材料环节	设备环节
中职专业		1. 电子材料与元器件制造 2. 电子信息技术 3. 机械制造技术 4. 机械加工技术 5. 数控技术应用 6. 工业产品质量检测技术 7. 智能设备运行与维护 8. 机电技术应用 9. 电气设备运行与控制 10. 工业机器人技术应用 11. 智能化生产线安装与运维	1. 电子技术应用 2. 机械制造技术 3. 焊接技术应用 4. 工业产品质量检测技术 5. 工业机器人技术应用 6. 智能化生产线安装与运维		1. 机械制造技术 2. 数控技术应用 3. 智能设备运行与维护 4. 机电技术应用 5. 电气设备运行与控制
高职专科专业	1. 电子信息工程技术 2. 嵌入式技术应用	1. 电子信息工程技术 2. 应用电子技术 3. 电子产品制造技术 4. 电子产品检测技术 5. 数控技术 6. 机械制造及自动化 7. 工业产品质量检测技术 8. 机电设备技术 9. 机电一体化技术 10. 智能机电技术 11. 工业机器人技术	1. 电子信息工程技术 2. 应用电子技术 3. 电子产品检测技术 4. 工业产品质量检测技术 5. 机电一体化技术 6. 智能机电技术	1. 材料成型及控制技术 2. 智能焊接技术 3. 工业材料表面处理技术 4. 非金属矿物材料技术 5. 硅材料制备技术	1. 机械制造及自动化 2. 智能制造装备技术 3. 机电设备技术 4. 电机与电器技术 6. 机电一体化技术 7. 工业机器人技术
职业本科专业	1. 电子信息工程技术 2. 柔性电子技术	1. 电子信息工程技术 2. 智能制造工程技术 3. 数控技术 4. 智能控制技术 5. 机器人技术 6. 自动化技术与应用	1. 电子信息工程技术	1. 材料成型及控制工程 2. 新材料与应用技术	1. 数控技术 2. 机械电子工程技术 3. 自动化技术与应用

（二）专业布点情况

目前，集成电路专业类布点数较少、招生规模较小，但呈现快速增长趋势。2023 年，中职微电子技术专业布点数 37 个，比 2022 年增加 17 个，共招生 2476 人，比 2022 年增加 1691 人；高职专科集成电路技术专业、微电子技术专业布点数共 92 个，较 2022 年增加 14 个，共招生 6038 人，较 2022 年增长 1871 人；职业本科集成电路工程技术专业布点数 5 个，较 2022 年增长 3 个，共招生 186 人，较 2022 年增长 129 人（2023 年集成电路专业布点详细情况见附件 2）。与集成电路产业链有较强相关性的其他 43 个专业，2023 年布点总数 20580 个。

专业布局方面，我国主要有长三角、珠三角、京津冀、川陕渝四大集成电路产业集聚区（长三角地区主要进行制造、封装测试和材料生产，珠三角地区主要进行制造和封装测试，京津冀地区主要进行制造和设备生产，川陕渝地区主要进行制造。四大产业集聚区及其他地区集成电路专业布点情况见下表。

表 3 集成电路专业布局情况

地区	2023 年集成电路专业布点数			
	中职	高职专科	职业本科	合计
长三角	12	28	0	40
珠三角	0	6	0	6
京津冀	4	6	1	11
川陕渝	4	21	3	28
其他地区	17	31	1	49
合计	37	92	5	134

四大产业集聚区中，长三角和川陕渝地区专业布点相对较多，珠三角和京津冀地区专业布点数较少。

（三）课程设置及建设情况

1. 课程设置。目前开设集成电路专业的各学校已依据职业教育专业简介、专业教学标准等，搭建了较为完整的专业课程体系，部分学校还根据区域集成电路产业发展需要开设了特色专业课程，详见下表。

表 4 集成电路专业课程设置情况

序号	层次	专业名称	专业基础课程	专业核心课程	特色课程举例
1	职业本科	集成电路工程技术	半导体物理与器件	PCB 设计应用	1. 河北工业职业技术大学—FPGA 应用开发； 2. 西安信息职业大学—集成电路品质管理； 3. 兰州资源环境职业技术大学—微机原理与应用
			电路分析基础	数字 IC 设计基础	
			模拟电子技术	模拟集成电路设计	
			数字电子技术	集成电路版图设计	
			单片机原理与应用	Verilog 数字系统设计	
			程序设计基础	先进半导体制造技术	
			集成电路封装技术基础	集成电路制造工艺	

序号	层次	专业名称	专业基础课程	专业核心课程	特色课程举例
			集成电路制造工艺基础	数字集成电路验证技术	
			PCB 设计应用	半导体器件工艺	
			工程制图	集成电路封装设计	
			C 语言程序设计	集成电路测试技术	
			集成电路技术导论		
2	高职专科	集成电路技术	C 语言程序设计	集成电路版图设计	1. 无锡职业技术学院—产品制造企业芯片制造、产线设备操作维护； 2. 深圳信息职业技术学院—数字 IC 后端设计
			模拟电子技术	嵌入式技术	
			数字电子技术	集成电路设计基础	
			程序设计基础	集成电路制造工艺	
			电路基础	微电子制造工艺	
			半导体基础	半导体器件物理	
			电子技术基础	集成电路测试技术	
			电工实训	集成电路封装技术	
			电路分析与测试	集成电路应用	
			单片机应用技术		
3	高职专科	微电子技术	C 语言程序设计	集成电路版图设计	1. 上海电子信息职业技术学院—微电子工艺； 2. 无锡职业技术学院—微电子产线设备运维
			模拟电子技术	模拟 IC 设计基础	
			数字电子技术	数字 IC 设计	
			电工基础	集成电路制造工艺	
			电路分析	半导体器件物理	
			微电子概论	高频电路	
				微电子制造工艺	
				集成电路测试技术	
				集成电路封装技术	
4	中职	微电子技术 与 器件 制造	电工技术基础与技能	电子产品制图与制版	1. 北京市昌平职业学校—单片机应用与验证技术、电子组装技术； 2. 绍兴市职业教育中心—集成电路技能认证实训
			电子 CAD	半导体器件基础	
			C 语言基础	单片机应用	
			电工基础	集成电路制造工艺	
			电子技术基础	微电子工艺技术	
			机械制图	电子工艺与检测	
			模拟电子技术基础	集成电路封装与测试	
			数字电子技术基础	电子产品安装与调试	

序号	层次	专业名称	专业基础课程	专业核心课程	特色课程举例
				电子技术综合应用	

从课程设置看，中职微电子技术专业与器件制造专业的课程侧重培养基础操作能力，高职专科集成电路技术和微电子技术专业的课程侧重培养制造和封装测试工艺技术，职业本科集成电路工程技术的课程侧重培养设计能力。各专业的核心课程与产业链各环节的对应关系及工作岗位举例见下表。

表 5 专业核心课与产业链主要环节对应关系及工作岗位举例

序号	层次	专业名称	专业核心课程	对应产业链主要环节	工作岗位举例
1	职业本科	集成电路工程技术	PCB 设计应用	设计	版图工程师
			数字 IC 设计基础	设计	版图工程师
			模拟集成电路设计	设计	版图工程师
			集成电路版图设计	设计	版图工程师
			Verilog 数字系统设计	设计	版图工程师
			先进半导体制造技术	制造	工艺工程师
			集成电路制造工艺	制造	工艺工程师
			半导体器件工艺	制造	工艺工程师、良率提升工程师
			数字集成电路验证技术	制造、封装测试	良率提升工程师
			集成电路封装设计	封装测试	工艺工程师、测试工程师
			集成电路测试技术	封装测试	工艺工程师、测试工程师
2	高职专科	集成电路技术	集成电路版图设计	设计	版图工程师
			嵌入式技术	设计	版图工程师
			集成电路设计基础	设计	版图工程师
			集成电路制造工艺	制造	工艺工程师
			微电子制造工艺	制造	工艺工程师
			半导体器件物理	制造	工艺工程师、良率提升工程师
			集成电路测试技术	封装测试	测试工程师
			集成电路封装技术	封装测试	测试工程师
			集成电路应用	其他	其他
3	高职专	微电子技术	集成电路版图设计	设计	版图工程师
			模拟 IC 设计基础	设计	版图工程师
			数字 IC 设计	设计	版图工程师

序号	层次	专业名称	专业核心课程	对应产业链主要环节	工作岗位举例
	科		集成电路制造工艺	制造	工艺工程师
			半导体器件物理	制造	工艺工程师、良率提升工程师
			高频电路	制造	工艺工程师
			微电子制造工艺	制造	工艺工程师
			集成电路测试技术	封装测试	测试工程师
			集成电路封装技术	封装测试	测试工程师
4	中职	微电子技术 与器件 制造	电子产品制图与制版	设计	版图工程师
			半导体器件基础	制造	操作工
			单片机应用	制造	操作工
			集成电路制造工艺	制造	操作工
			微电子工艺技术	制造	操作工
			电子工艺与检测	制造、封装测试	操作工
			集成电路封装与测试	封装测试	操作工
			电子产品安装与调试	封装测试	操作工
			电子技术综合应用	制造、封装测试	操作工

2. 课程资源建设。近年集成电路专业课程建设力度不断加大，形成了一批优质课程。在线课程方面，共有“单片机应用技术”等18门集成电路领域相关课程入选职业教育国家在线精品课程，累计22万余人次选课上课；共有“电工电子技术与技能实训”等174门集成电路领域相关课程入选省级在职业教育线精品课程，累计97万余人次选课上课。

2023年启动的重点领域职业教育专业课程改革试点工作，由教育部直接组织深圳职业技术大学等13所高水平高职学校，在新一代信息技术领域建设反映最前沿技术、具有一定挑战度的专业课程。在集成电路方向，与华为等企业深度合作，建设基于华为昇腾技术的人工智能芯片开发和应用等4门课程，并配套建设教材和实训项目。

（四）教材建设情况

目前正式出版的职业教育集成电路相关专业课教材共有114种，其中中职有《表面贴装技术》等18种、高职专科有《PCB设计与应用》等95种、职业本科有《集成电路芯片封装技术》等1种。

职业教育“十四五”国家规划教材中共有集成电路相关专业课教材42种，其中中职有《单片机技术及应用》等13种，高职专科有《EDA技术及其应用》等29种，职业本科暂无国家规划教材。

（五）师资队伍情况

高职专科、职业本科97个集成电路专业点，共有746名专任教师，平均每个专业点7.6名；共有157名企业兼职教师，平均每个专业点1.6名。

专任教师中，具有副高及以上职称的教师 286 名，平均每个专业点 2.9 名；具有硕士及以上学历的教师 442 名，平均每个专业点 4.5 名；45 岁以下教师 613 名，平均每个专业点 6.3 名，45 以上教师 133 名，平均每个专业点 1.3 名。

（六）实训基地建设情况

高职专科、职业本科 97 个集成电路专业点，共有校内实训基地 86 个，平均每个专业点 0.89 个，共有校外实训基地 83 个，平均每个专业点 0.86 个。

（七）专业点分布情况

集成电路（IC）产业是国民经济和社会发展的战略性、基础性和先导性产业，而人才短缺、人才技术技能储备不足是制约集成电路产业发展的首要难题。据不完全统计，截至 2023 年，全国开设微电子技术专业的大学有北京信息职业技术学院、上海电子信息职业技术学院、无锡科技职业学院、苏州工业园区职业技术学院、江苏信息职业技术学院、南京信息职业技术学院、苏州工业园区服务外包职业学院、池州职业技术学院、江西新能源科技职业学院、武汉城市职业学院、深圳信息职业技术学院、重庆电子工程职业学院等 16 所院校。

四、专业人才培养方案优化建议

（一）专业课程内容优化建议

微电子技术专业拥有 2 门上海市精品在线开放课程、八门在线网络课程。目前高职院校培养的微电子技术专业人才主要面向集成电路制造、封装、测试等环节，但人数偏少。产业链上急需高职院校集成电路相关专业的毕业生。建议对封装、测试增加工程类课程，半导体物理与器件增加课时。增设《集成电路封装工程》、《集成电路测试工程》课程，将《半导体物理与器件》从 32 课时调整为 64 课时。

（二）专业教学改革建议

产业综述或技术概论方面的讲座应该贯穿学生整个大学生涯，建议在每个学期都邀请行业人员进行专业和行业介绍，让学生提前了解行业，形成兴趣，从而促进学习。

（三）专业师资与实训条件配置建议

引进几位具有企业工作经历的高层次人才，以补充师资。

将工艺虚拟仿真平台纳入课程教学进程。

集成电路技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：集成电路技术

专业代码：510401

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力

三、修业年限

三年

四、职业面向

集成电路技术专业职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业 大类 (代码)	所属专 业类(代 码)	对应行业 (代码)	主要职业类别(代码)	主要岗位群或技术领 域举例	职业技能等 级证书举例
电子与信息 大类 (51)	集成电 路类 (5104)	电子器件 制造 (397) 集成电路 设计 (652);	集成电路工程技术人员(2-02-38-09); 半导体芯片制造工 (6-25-02-05); 半导体分立器件和集 成电路装调 (6-25-02-06)	集成电路设计; 集成电路工艺开发; 集成电路封装; 集成电路测试; 电子设计自动化工具 开发的工程技术人员; 集成电路制造和封测 设备运行维护; FPGA 应用与开发	集成电路开 发与测试 1+X 职业技 能等级证书 (中级); 集成电路版 图设计 1+X 职业技能等 级证书(中 级) 混合集成电 路装调工 高级(三级) 等

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，

良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握集成电路设计、集成电路制造工艺、集成电路封装、集成电路测试、集成电路制造设备维修维护等专业知识和技术技能，面向集成电路设计、集成电路制造、半导体分立器件制造等先进制造业和现代服务业领域，能够从事集成电路设计、集成电路工艺开发、集成电路制造、集成电路封装、集成电路测试、电子设计自动化工具开发、集成电路制造和封测设备运行维护、产品销售与技术支持等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

1. 素质

（1）坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

（2）崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；

（3）具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；

（4）勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；

（5）具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项目运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

（6）具有一定的审美和人文素养，能够形成一到两项艺术特长或爱好。

（7）具有语言文字应用能力和自觉规范使用国家通用语言文字的意识、自觉传承弘扬中华优秀传统文化的意识。

2. 知识

（1）掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

（2）熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识；

（3）了解集成电路技术领域的发展动态和前沿理论与技术；

（4）掌握电路的基本理论知识；

（5）掌握集成电路制造工艺原理基本理论和专业技术；

（6）掌握集成电路封装知识；

（7）掌握集成电路版图设计和优化的相关知识；

（8）掌握集成电路测试原理和方法；

（9）掌握 FPGA 的设计方法；

（10）掌握芯片设计及验证方法

（11）熟悉产品营销、项目管理、企业管理等相关知识。

3. 能力

（1）具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；

（2）具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

（3）具有本专业必需的信息技术应用和维护能力；

（4）具有自我管理与他人合作的能力

（5）能在艰苦的工作环境中，履行岗位职责；

（6）能正确进行电子线路的仿真操作和实践操作；

（7）能完成基本的集成电路制造和封装各项工艺；

- (8) 能正确使用测试设备完成各项集成电路性能的测试;
- (9) 能正确使用版图设计软件, 完成集成电路版图的绘制和布局布线的优化;
- (10) 能进行集成电路后端仿真与验证操作;
- (11) 能针对芯片进行应用级产品软硬件开发;

六、课程设置

(一) 公共基础课程

公共基础课主要包括:

毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、思想道德修养与法律基础、应用数学、实用英语、体育与健康、信息技术、军事理论与训练、职业生涯规划与职业指导、形势与政策、心理健康教育、大学语文等。

表 2 公共基础课程设置

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	内容: 毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果、“三个代表”重要思想、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位。 要求: 全面认识我国革命、建设和改革的基本国情, 了解马克思主义中国化的历史进程和理论成果, 理解社会主义本质论、社会主义初级阶段论、社会主义改革开放论等, 深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。	32
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	内容: 历史方位、鲜明主题、奋斗目标、发展方式、总体布局、战略布局、发展动力、发展保障、安全保障、外部环境、政治保证、治国理政世界观方法论、价值观等。 要求: 教育学生认识中国特色社会主义的新理论形态, 养成严密理论新逻辑。	48
3	思想道德修养与法律基础	内容: 坚定理想信念、弘扬中国精神、践行社会主义核心价值观、明大德守公德严私德。 要求: 教育学生加强思想道德修养, 继承和弘扬中华传统美德和中国革命道德, 树立为人民服务的思想, 弘扬集体主义精神, 培养良好的道德品质和高尚的道德人格。	48
4	形势与政策	内容: 根据教育部每学期发布的最新形势与政策课教学要点, 结合学校实际灵活选择相应主题开展教学。 要求: 帮助学生认清国内外形势, 增强学生的爱国主义责任感和使命感。	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
5	体育与健康	内容：体育理论、身体素质、篮球、排球。 要求：掌握各项项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。	108
6	应用数学	内容：函数、导数的概念、导数的运算、微分函数的单调性与极值不定积分的概念、不定积分的计算、定积分的概念、定积分的计算、定积分的应用。 要求：熟练掌握函数的基本概念和基本特性、掌握极限的四则运算法则、导数在函数单调性判定上的应用、基本积分公式的应用。注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	64
7	应用物理	要求：培养创造性思维，训练坚强意志，优化心理品质，培养健全人格，开发心理潜能，促进全面人才。 要求：通过了解物理学基本概念，掌握基本计算方法，具备一定运用物理学方法解决实际问题的能力，能从物理学角度分析和解决生产生活中的相关问题中的应用，增加实际操作能力。发展物理观念与应用、科学思维与创新、科学实践与探究、科学态度与责任四个方面物理核心素养。	32
8	实用英语	内容：课堂交流：介绍、问候、感谢、致谦、道别、指路等日常交际；阅读与翻译科普、人物、政治、商贸等一般题材的文字材料。 要求：培养学生实际应用英语的能力，侧重培养职场环境下语言交际能力，使学生逐步提高用英语进行交流与沟通的能力，掌握有效的英语学习方法和策略，培养学生的英语学习兴趣和自主学习能力，提高学生的综合文化素养和跨文化交际意识，为提升学生的就业竞争力及未来的可持续发展打下必要的基础。	128
9	大学语文	内容：优秀经典文学赏析、职场应用文写作和语言交流表达。 要求：学语用文，培养学生的高尚审美情操；注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	32
10	中华优秀传统文化	内容：涵盖中华优秀思想、文学、艺术、科技、民俗等。通过讲授和体悟中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。 要求：讲授中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。	32
11	信息技术	内容：课程主要介绍人工智能相关概念，通过各种学习工具讲解机器学习等相关知识，结合大量的案例讲解人工智能技术在现实生活中的	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		应用,通过对人工智能现状的深入剖析,展望人工智能的发展方向与未来。包括人工智能发展历史、人工智能基本概念、机器学习、计算机视觉、自然语言处理、人工智能应用、人工智能未来发展。 要求: 理解人工智能的基本概念和原理;掌握人工智能的关键技术并了解它们在各个领域的应用;关注人工智能在法律、伦理和道德方面的问题,培养批判性思维能力;了解我国在人工智能领域的成就和贡献,树立文化自信。	
12	人工智能 (AGI) 技术应用	内容: 大语言模型原理、现有主流大语言模型平台介绍,大语言模型应用案例。 要求: 会用现在主流大语言模型生成相关内容和应用程序。	32
13	元宇宙技术与应用	内容: 元宇宙基本概念和发展历程,相关基本技术知识和应用场景。 要求: 了解元宇宙的内涵,熟悉基本技术知识及其应用,掌握元宇宙的发展趋势,启发学生关于元宇宙的思考和探索。	32
14	职业生涯规划与职业指导	内容: 掌握职业生涯设计、职业道德、职场法律、职业礼仪、职业精神、求职申请与面试准备、求职面试技巧、创业规划和实施。 要求: 培养学生通用的职业意识,提高其可雇用能力。	16
15	互联网+创业实践	内容: 创新创业、互联网+创业本质、互联网+商业模式、创业机会识别与开发、互联网创业团队、产品设计与开发、市场运营、互联网创业企业的股权结构设计、互联网创业企业融资、创业孵化、商业计划书撰写和路演、中国国际大学生创新大赛等内容。 要求: 学生具备互联网创业的基本素养,了解互联网创业的流程等相关知识,掌握互联网创业的方法,为学生未来的创业之路提供有力的支持。	32
16	心理健康教育	内容: 心理保健知识。 要求: 培养创造性思维,训练坚强意志,优化心理品质,培养健全人格,开发心理潜能,促进全面人才。	32
17	大学生安全教育	内容: 饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等。 要求: 养成良好的安全习惯,提高安全意识,掌握安全知识和防范技能,增强自我防范能力。	32
18	军事理论与训练	内容: 中国国防、军事思想、信息化战争、战略环境 要求: 了解我国国防历史和国防建设的现状及其发展趋势,熟悉国防法规和国防政策的基本内容,明确我军的性质、任务和军队建设的指导思想,了解信息化战争的形成、发展趋势和与国防建设的关系,熟悉信息化战争的特征,树立打赢信息化战争的信心。了解国际战略格局的现状、特点和发展趋势,正确认识我国的周边安全环境,现状和安全策略,增强国家安全意识。	32
19	劳动教育	内容: 劳动观点、劳动习惯。 要求: 树立学生正确的劳动观点,培养学生热爱劳动和劳动人民的情感,养成劳动的习惯。	16

(二) 专业课程

专业课程包括专业必修课程和专业选修课程,并涵盖相关实践性教学环节。

（1）专业必修课程

专业必修课程包括半导体物理与器件、电工基础、模拟电子技术与应用、数字电子技术与应用、电子技能及工艺实践、C 语言程序设计基础等

专业核心课程包括集成电路制造工艺、集成电路封装技术、集成电路测试技术、集成电路版图设计、基于 FPGA 的集成电路设计、微控制器应用等。

（2）专业选修课程

创新创业教育、市场营销、信息检索、新技术讲座、电子 CAD、Python 程序设计基础等。

（三）专业必修课程主要教学内容与要求

专业必修课程主要教学内容与要求如表 3 所示。

表 3 专业必修课程设置

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
1	半导体物理与器件	内容： 半导体基础知识、晶体结构、能带理论、载流子特性、载流子输运特性、半导体结与器件、二极管、双极型晶体管、场效应晶体管、MOSFET 的工作原理、特性和模型。 要求： 掌握半导体物理的基本概念，如能带结构、载流子输运、pn 结、MOS 结构等；了解和掌握基本半导体器件（如二极管、BJT、MOSFET）的工作原理、特性和应用；分析和解决实际半导体器件设计与应用问题的能力、了解半导体器件的发展前沿和最新技术。	64
2	电工基础	内容： 安全用电与触电急救，直流电路分析，交流电路分析，三相交流电路 要求： 能使用基尔霍夫电流定律分析支路电流、电路电压，能正确使用万用表测量电压值，能使用支路电流法、网孔电流法、节点电压法、叠加定理、戴维南定理分析直流电路，能对电容、电感元件进行动态分析，能根据正弦交流电说出三要素并能计算正弦交流电的相位差，能用相量法计算纯电阻、纯电感和纯电容交流电路，能判断三相电源的连接方式，能正确区分有功功率、无功功率、视在功率。	64
3	模拟电子技术与应用	内容： 直流稳压电源的设计，电压放大电路的设计，功率放大电路的分析，波形发生电路的设计， 要求： 能分析二极管、三极管的功能指标，能进行单管放大电路分析，电路参数计算并完成元器件选型，能使用仪器仪表进行电路调试及参数测试，能进行功率放大电路参数选择并计算选择相关元器件，能进行振荡电路的设计和构建。	64
4	数字电子技术与应用	内容： 组合逻辑电路设计和分析，时序逻辑电路设计和分析，555 定时电路设计 要求： 能识别逻辑芯片的功能和管脚，能进行基本逻辑电路的识图，能对数码管、按键等器件进行选型；能对常用集成组合器件进行选型，能进行组合逻辑电路的设计并实现方案进行比较与选择；能进行相关器件、芯片的选型、比较，完成电路的设计、构建和成果演示，熟悉各类常见触发器的使用方法，熟悉寄存器、计数器等时序逻辑器件的应用，能进行 555 集成定时器的应用设计。	64

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
5	电子技能及工艺实践	内容: 常用仪器仪表的认识和使用, 电子元器件的识别与检测, 手工焊接技术与拆焊技能的训练, 电子工艺文件的识读与编制, 电子产品的安装工艺, 电子产品的调试工艺。 要求: 能识记各种型号的万用表和晶体管、稳压源、示波器、毫伏表、信号源的图示仪的使用方法, 能理解电阻(位)器、电容器、电感器、二极管、三极管、集成电路等的种类、作用、标识方法及检测, 能识记常用的三步和五步手工焊接法的方法和步骤, 能识记电子产品生产工艺文件的种类和格式及内容, 能识记电子产品安装的基本要求和工艺流程, 能理解一般电子电路的调试方法。	64
6	C 语言程序设计基础	内容: 数据类型与表达式的应用, 分支结构程序设计, 循环结构程序设计, 经典算法的应用, 数组的应用, 函数的应用, 指针的应用 要求: 能按要求熟练写出相应的条件表达式, 能熟练运用 switch 多分支结构进行简单编程与调试, 能合理选择并熟练运用 for、while、do...while 循环结构进行简单编程与调试, 能熟练运用选择结构和循环结构对数组中的数据进行基本操作, 能编写简单的带有指针应用的程序	64
7	芯片应用与验证★	内容: 验证的必要性, 验证的方法, 验证的工具, 演示。verilog 代码和 systemverilog 代码, C 语言和 C++。VMM 和 OVM 验证平台建立。 要求: 能使用集成电路验证用仪器逻辑分析仪, 示波器, 信号发生器, 能进行汽车功放系统设计与验证, 能进行 LED 照明系统设计与验证。	64
8	集成电路制造工艺★	内容: 硅片制备, 氧化, 光刻, 掺杂, 化学汽相淀积, 刻蚀, 金属化与互连技术, CMOS 工艺流程。 要求: 能理解集成电路制造工艺流程与规范, 按照客户要求制作芯片; 能掌握各单项工艺基本原理; 能掌握机台工作原理, 使用仿真软件完成基本操作; 能使用各种仪器设备量测工艺参数, 并通过工艺参数判断工艺是否正常。	64
9	集成电路封装技术★	内容: 集成电路芯片封装工艺技术基础英语, 集成电路芯片封装工艺技术基础知识, 集成电路芯片封装仿真和真实操作技能训练。 要求: 能完成真实工作平台的操作和模拟仿真操作; 能知道并逐步熟悉封装工艺中的各种设备、仪器和工具的操作及使用, 并了解常的各种故障及其排除方法; 能熟悉常规的计算机操作方法; 能完成各单项工种操作所对应的封装工艺中各种自动设备的能力。	48
10	集成电路测试技术★	内容: 集成电路测试概述, 数字集成电路测试技术, 半导体存储器测试技术, 模拟集成电路测试技术, 数模混合集成电路测试技术。 要求: 能描述集成电路测试的原理; 能理解集成电路测试的方法; 能完成数字集成电路测试; 能完成模拟集成电路测试; 能完成数字/模拟混合集成电路测试。	64

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
11	集成电路版图设计★	内容： 版图软件环境设置，版图基本单元，版图物理验证，版图模块及优化。 要求： 能理解集成电路版图设计和制造工艺的基础知识；能正确设置版图设计软件环境，满足版图设计需要；能正确建立技术库、设计库及单元，并保存在所需的目录下；能正确完成 DRC 和 LVS 验证。	96
12	基于 Verilog 语言的 FPGA 设计★	内容： IC 设计流程介绍，用 Verilog 代码描述硬件逻辑电路，完成 RTL 仿真验证，使用 FPGA 工具进行设计。 要求： 能识记 Verilog 编程基本语句；能描述 RTL 仿真原理和验证方式。能用硬件描述语言进行逻辑设计；能进行各类产品的 FPGA 开发。	96

注：标“★”为核心课程。

（四）实践性教学环节

实践性教学课程设置如表 4 所示。

表 4 实践课程设置

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
1	综合实训	内容： 专业岗位的类型、工作任务、要求等 要求： 了解集成电路技术在企业的应用和相关的工作岗位及工作任务。	4	1	企业	
2	岗位实习	内容： 企业顶岗实习 要求： 在企业岗位进行技能训练	5、6	24	企业	
总计				25		

（五）相关要求

专业课程思政教育全覆盖。创业创新教育方面除了开设互联网+创业实践必修课程外，还通过创新创业教育、市场营销、信息检索、新技术讲座等专业选修课环节，鼓励学生积极申报国家专利、发表论文等，提高学生的创新创业能力。安全教育贯穿于每门课程中，在专业课程的教学过程中，安全教育贯穿于教学过程始终。在公共选修课中开设人文素养、科学素养等

七、教学进程总体安排

学时根据学生的认知特点和成长规律，注重各类课程学时的科学合理分配。

（一）学时安排

表 5 教学活动周进程安排表

单位：周

学期	入学	军 训	课堂	实训（实验）	实习	考 试	机 动	总 计
	教育		教学					
第一学期	1	(1)	16	0	0	1	2	20
第二学期	0	0	16	0	0	1	3	20
第三学期	0	0	16	0	0	1	3	20
第四学期	0	0	16	1	0	1	2	20
第五学期	0	0	8	0	8		4	20
第六学期	0	0	0	0	16		4	20
总计	1	(1)	72	1	24	4	18	120

说明：1. 军训周不统计到总计里去；
第一学期安排新生入学教育 1 周。

(二) 教学进程表

表 6 2024 级集成电路技术专业教学进程表

课程类别	课程类别	课程名称	学分	总学时	考试（考查）	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
公共基础必修	思想政治类	思想道德与法治	3	48	考试	8	3					
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	考试	0	2					
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	考试	8		3				
		形势与政策 1	0.5	8	考查	0	0.5					
		形势与政策 2	0.5	8	考查	0		0.5				
		形势与政策 3	0.5	8	考查	0			0.5			
		形势与政策 4	0.5	8	考查	0				0.5		
	身体素质类	体育与健康 1	2	32	考查	30	2					
		体育与健康 2	2	32	考查	30		2				
		体育与健康 3	1	22	考查	16			1			
		体育与健康 4	1	22	考查	16				1		
	综合素质类	应用数学	4	64	考试	0		4				
		应用物理	2	32	考试	0	2					
		实用英语 1	3	48	考试	0	3					
		实用英语 2	3	48	考试	0		3				
		实用英语 3	2	32	考试	0			2			

课程类别	课程类别	课程名称	学分	总学时	考试(考查)	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
	科学、人文素养)	大学语文	2	32	考查	0			2			
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0		2				
		信息技术(人工智能基础)	2	32	考查	18	2					
		人工智能(AGI)技术应用	2	32	考查	18		2				
		元宇宙技术与应用	2	32	考查	18	2					
	综合能力类	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	0	1					
		互联网+创业实践	2	32	考查	16		2				
		心理健康教育	2	32	考查	0	2					
		大学生安全教育	2	32	考查	0	*	*	*	2		
		军事理论与训练	2	32	考查	16		2				
		劳动教育	1	16	考查	16					1	
		总计	50	812		210	19.5	20.5	5.5	3.5	1	0
公共基础选修	通识、艺术、传统文化类	公共艺术选修	2	32	考查	0		2, 任意一学期				
		公共通识选修	4	64	考查	0		4, 任意一学期				
		小计	6	96								
专业必修	专业基础	半导体物理与器件	4	64	考试	16	4					
		电工基础	4	64	考试	16	4					
		模拟电子技术与应用	4	64	考试	16	4					
		数字电子技术与应用	4	64	考试	16		4				
		电子技能及工艺实践	4	64	考查	50	4					
		C语言程序设计基础	4	64	考查	48		4				
专	专	★芯片应用与	4	64	考试	48			4			

课程类别	课程类别	课程名称	学分	总学时	考试（考查）	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
业必修	业核心	验证										
		★集成电路制造工艺	4	64	考试	16				4		
		★集成电路封装技术	3	48	考试	16			3			
		★集成电路测试技术	4	64	考试	60				4		
		★集成电路版图设计	6	96	考试	80			6			
		★基于 Verilog 语言的 FPGA 设计	6	96	考查	48			6			
		综合实训	1	30	考查	30				1 周		
		岗位实习 1	8	240	考查	240		1			8 周	
		岗位实习 2	16	480	考查	480						16 周
		小计	76	1566		1180	16	8	19	9	8	16
专业选修	专业拓展	微控制器应用	3	48	考查	16			3			
		信息检索	3	48	考查（二选一）	16			3			
		新技术讲座				0						
		市场营销	3	48	考查（二选一）	16				3		
		厂务安全与生产管理										
		电子 CAD	3	48	考查（二选一）	32				3		
		Python 程序设计基础										
		小计	12	192		80	0	0	6	6	0	0
合计			144	2666	0	1470	35.5	28.5	30.5	18.5	9	16

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

专任教师 6 人，高级职称 4 人，高级职称专任教师占比 66.7%；具有硕士研究生及以上学历专任教师 6 人，占比 100%，其中具有博士研究生学位专任教师 4 人，占比 66.7%；双师型教师占比 83.3%；青年教师占比 83.3%。

2. 专任教师

专任教师理想信念坚定、道德情操高尚、学识扎实，对学生有仁爱之心；全部教师具有集成电路技术等相关专业硕士及以上学历，具有扎实的集成电路相关理论和实践能力；教师能熟练的运用信息化技术开展教学，能够开展课程教学改革和科学研究，科研达标率 100%；每位教师 5 年内累计赴企业实践达 6 个月。

3. 专业带头人

具有本专业及相关专业正高级职称；能够较好地把握国内外集成电路行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求，主持专业建设、教学改革，教研工作和社会服务能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

企业兼职教师 4 名，主要来自国内知名集成电路相关企业和行业协会等，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的集成电路专业知识和丰富的现场工作经验，全部具有中级及以上相关专业职称或高级职业技能等级证书，承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

教学设施主要包括课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室

专业教室配有黑（白）板及书写工具、电脑、投影、音响等设备，装有电子班牌，安装有网络安全防护实施。教室和走廊安装了应急照明装置，标志明显，状态良好，逃生通道畅通无阻，符合紧急疏散要求。

2. 校内实训室（基地）

建有央财支持建设的电工电子与自动化实训基地、校级实训基地，各级各类专业实训室 7 间，工位 245 个，能够满足专业领域课程教、学、做一体化教学的要求。校内主要实训室配置条件如表 7 所示。

表 7 校内主要实训室配置

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
1	电工实训室	定制的电工实训台、直流电源、数字示波器、台式万用表、信号发生器、LCR 数字电桥	13	电工基础
2	电子电路实训室	整流放大电路、功率输出电路、模拟功率放大电路、运算放大器单元电路、电子锁电路、计数器等	47	数字电子技术与应用、模拟电子技术与应用
3	电子工艺实训室	数字示波器、稳压电源、可调电源、函数信号发生器、万用表、毫伏表、晶体管特性图示仪、LCR 数字电桥、焊接套件、焊接台	46	数字电子技术与应用、模拟电子技术与应用、电工基础
4	电子 CAD 实训室	计算机、Altium Designer 软件	40	电子 CAD
5	集成电路版图设计实训室	计算机、华大九天软件、CADENCE 软件、程序设计软件	230	集成电路版图设计、C 语言程序设计基础、Python 程序设计

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
6	集成电路设计与应用实训室	计算机, CADENCE 软件	41	芯片应用与验证、基于 Verilog 语言的 FPGA 设计
7	集成电路测试实训室	教学级集成电路测试系统	119	集成电路测试技术

3. 校外实训基地

拥有多家校外实训基地,实训基地配备集成电路产业从设计、流片、封装到测试等相关的众多实训设备,具有专业的实训指导教师,制订了齐全的实训管理及实施规章制度。单个基地单次能够接纳一个班级的学生开展集成电路技术专业相关的培训与鉴定。

4. 学生实习基地

与相关企业建立了长期合作关系,建有产教融合的企业实习基地 12 家。每年能够提供集成电路版图设计、集成电路制造和封测设备运行维护、集成电路工艺开发、集成电路测试、集成电路产品销售与技术支持等稳定的实习岗位,满足学生认识实习和岗位实习的需求。校企共同制定学生实习方案和制度。

企业为每一位实习的学生安排了带教指导教师,制订详细的带教计划,开展企业安全教育、生产技术培训。

学校为学生安排实习指导老师,有效保证学生日常工作、学习、生活。学校为每一位学生购买了企业实习保险。

校外主要实习基地如表 8 所示。

表 8 校外实习基地表

序号	单位	序号	单位
1	上海华虹宏力半导体制造有限公司	7	英华达(上海)科技有限公司
2	上海新进芯微电子有限公司	8	上海交通大学先进电子材料与器件校级平台(AEMD)
3	积塔半导体有限公司	9	上海汽车芯片工程中心有限公司
4	上海仪电智能电子有限公司	10	合肥宏晶信息科技有限公司
5	乐孜芯创半导体设备(上海)有限公司	11	纳瑞科技(北京)有限公司
6	上海仪电智能电子有限公司	12	上海芯风尚微电子有限公司

5. 信息化教学条件

学校建有精品课程、教育资源中心等网络学习平台,与高等教育出版社共建精品在线开放平台,利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件,开展教师网络教学,在线答疑,学生在线学习。利用集成电路工程开放型区域产教融合实践中心和集成电路行业产教融合共同体,发布学校企业信息,开展企业技术培训,指导学生创新。

(三) 教学资源

主要包括学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

1. 教材选用

按照学校教材选用制度，首选国家规划教材，其次选用国家规划教材的立项教材，再次选用行业标准教材，最后使用按国家标准结合行业岗位需求编写的活页式教材。尽量选用近三年出版的高职高专教材。

2. 图书文献配备

每年新增集成电路行业政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等近 50 册，集成电路专业技术类图书和实务案例类图书等近 100 册，能够满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。

3. 数字教学资源

(1) 建有《嵌入式系统应用》国家级在线精品课程 1 门，《半导体物理与器件》、《集成电路测试技术》等省部级精品在线开放课程 2 门。建有相关的教学视频、教学课件、教学案例、数字教材等专业教学资源，动态更新、满足课程教学和学生在线学习的需要。

(2) 数字化教学资源中心：行企业培训资源、课程数字化资源、学生竞赛培训资源、学生创新作品资源、社会服务与对外交流信息资源。

(3) 虚拟仿真软件：集成电路制造工艺仿真平台（2 款）、集成电路封装仿真平台、VR 集成电路教学软件平台。

(4) 在线开放课程有：《嵌入式系统应用》、《半导体物理与器件》、《集成电路测试技术》、《集成电路版图设计》、《芯片应用与验证》等在线开放课程，包含课程简介、课程标准、课程学习情境、说课录像、授课录像、教学资源（电子教材、电子课件、习题题库、项目指导书、任务单、评价表、教学案例、参考资料）等，满足网络教学使用。

（四）教学方法

依据课程标准，结合课程教学内容、学生学习基础、教学资源等，坚持学中做、做中学，倡导因材施教、因需施教，创新教学方法和策略，加强信息化技术在教育教学中的应用。

1. 以立德树人为根本，思政教育引领，将思政元素融入课程教学，实现价值塑造、能力培养、知识传授三位一体，培养学生精益求精的工匠精神和严谨踏实的职业素养。

2. 以学生为中心，注重“教”与“学”的互动，以个体练习、小组活动、模拟仿真、展示分享和示范纠错等不同形式开展教学。

3. 以工程项目为载体，依托实训室、教学资源平台等，采用理实一体化教学、案例教学、任务驱动式项目化等教学方法。

4. 以产教融合为抓手，依托集成电路工程开放型区域产教融合实践中心和集成电路行业产教融合共同体，学生参与项目开发，搭建自主创新学习平台。

（五）学习评价

1. 教师教学评价

教学评价按照学校及二级学院教学质量管理体系中的各类评价标准执行。主要包括：各级教学督导对教学过程组织实施的评价；部门领导对教师教学能力的评价；教师相互之间的教学能力评价；学生对教师教学能力的评价；第三方教学质量评价等。

2. 学生学习评价

(1) 学生的课程学习评价根据不同的课程类别、课程性质采用不同的考核方式，一般建议以过程化考核为主，采用教师评价、学生自评、学生互评相结合，根据课程特点，采用笔试、口试等方式，突出专业核心能力和学生综合素质的考核评价，注重课程评价与职业资

格鉴定的衔接。

(2) 对参加各类大赛学生的学习评价,依据学校相关制度执行。

(3) 毕业顶岗实习由企业或学校指导教师团队根据学生出勤情况、实习周记、实习报告、企业指导教师对学生的实习过程评价、企业对学生的实习鉴定和毕业答辩成绩进行综合评价。

(六) 质量管理

为确保人才培养质量,建立健全校院两级,全员、全过程、全方位的质量保障体系。

1. 组织管理

(1) 成立由行业企业专家、专业带头人等构成的“校企合作集成电路技术专业建设指导委员会”,发挥成员各自优势,促进人才培养模式的实践与完善。

(2) 建立由学校、二级学院两级教学督导管理体系,加强人才培养质量监控。

2. 制度管理

依据《教学督导工作规程》、《教学管理规范》、《专业人才培养方案制订(修订)工作规程》、《课程标准制订(修订)指导性意见》、《校本教材建设的若干意见》、《教师教学工作规范》、《教学质量与教学改革工程实施方案》、《课程教学质量评价实施办法》等规章制度,规范人才培养过程,保证教学工作有序进行。

3. 质量监控

质量监控包括人才培养目标监控、人才培养方案和课程标准监控、教学过程监控、学生信息反馈、教材质量监控等。

(1) 人才培养目标监控

严格执行人才培养方案,使所培养的学生兼具职业素养、职业能力、创新创业能力、可持续发展能力“四元合一”的高素质技术技能人才。

(2) 人才培养方案

每年开展行企业人才需求调研,组织行企业专家研讨,经专业建设指导委员会论证、学校学术委员会评审通过后实施。

(3) 课程标准监控

教研室组织教师,依据人才培养方案,制订课程标准,经专业带头人审核,由二级学院发布实施,并报教务处备案。老师严格按照课程标准组织教学活动,在期初、期中、期末由二级学院检查课程标准的执行情况。

(4) 教学过程监控

主要通过听评课、教学检查、教学督导、学生评教、教师评学、考试等方式对教学过程实施监控。

(5) 学生信息反馈

学校制订学生教学信息员制度,每班遴选2名教学信息员,动态收集教学信息;二级学院定期开展学生座谈会,专业主任开展教学调研。根据收集到的信息,及时督促教师调整教学方法和手段,确保教学质量和教学效果,并将改进措施反馈给学生。

(6) 教材质量监控

采用教材三级审核制:任课教师推选;教研室审议;二级学院教学院长对教材质量、内容方面进行审核,党总支组织会议重点从意识形态方面对教材进行审核批准;学校教务处对二级学院提交教材进行审定;学校党委办公室对选用教材进行不定期抽查。

(7) 专业诊断与改进平台监控

专业诊断与改进平台对教师的授课信息实时跟踪，对采集到的异常信息进行预警。每学期对教师、课程、学生提供一份诊断报告，每年度提供一份专业诊断报告。二级学院督促专业负责人、任课教师、学生及时改进。

九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满人才培养方案规定的全部学分，准予毕业。

十、附件

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

集成电路技术专业人才需求与专业改革调研报告

一、基本思路与方法

（一）调研思路

本调研报告以人才需求为导向，以专业建设为核心，遵循科学性、规范性、客观性的原则，通过深入细致的调研分析，全面了解最新的集成电路技术高职专科专业的人才需求现状和专业建设情况，为专业人才培养方案优化和专业改革提供依据。首先确定调研的具体目标，包括了解集成电路行业的人才需求、当前专业设置的实际情况、存在的问题以及改进的方向。再根据调研目标，制定详细的调研方案，涵盖调研内容、对象、方法和时间安排。按照方案组织实施调研，收集和整理相关数据和信息。最后对调研数据进行分析，得出专业人才需求和专业改革的具体建议。

（二）调研方法

通过文献调研方法，查阅相关行业发展规划、人才需求报告、专业教学标准等资料，了解集成电路技术行业发展现状和人才需求趋势。通过问卷调查方法，向集成电路技术相关企业、毕业生和在校生发放调查问卷，了解企业对人才的需求规格、毕业生就业情况和在校学生对专业培养的意见和建议。通过实地调研方法，走访集成电路技术相关企业，了解企业的生产工艺、技术水平和人才需求特点；观摩专业实训基地，了解实训条件和教学情况。通过专家访谈方法，邀请集成电路技术行业专家、企业高管、职业教育专家等进行访谈，获取对专业人才培养的意见和建议。

二、专业人才需求调研

（一）相关行业发展现状

1. 长三角地区层面

长三角地区是我国经济发展最活跃，开放程度最高，创新能力最强的区域之一。加快推动长三角地区集成电路、智能电子、汽车电子、人工智能等领域高质量发展，是贯彻落实长三角区域一体化发展国家战略，推动区域人工智能产业升级和经济发展的重要目标。《长三角区域一体化发展信息化专题组三年行动计划（2021-2023 年）》指出，要加强上海、杭州等国家级人工智能创新应用先导区，不断挖掘人工智能深度应用场景，建立面向长三角的区域性能力支撑平台体系。瞄准世界数字科技前沿方向，重点围绕高端芯片、5G、人工智能关键算法等关键领域。

依据长三角集成电路融合创新发展产业联盟数据，长三角集成电路产业 2023 年实现销售收入 7670.06 亿元，占全国集成电路产业销售规模 62.48%，较 2022 年所占比重增加 2.27 个百分点。长三角集成电路产业集群效应日益明显，产业地位日益凸显。2019-2023 年长三角 IC 产业销售规模及全国占比情况见图 1.1。

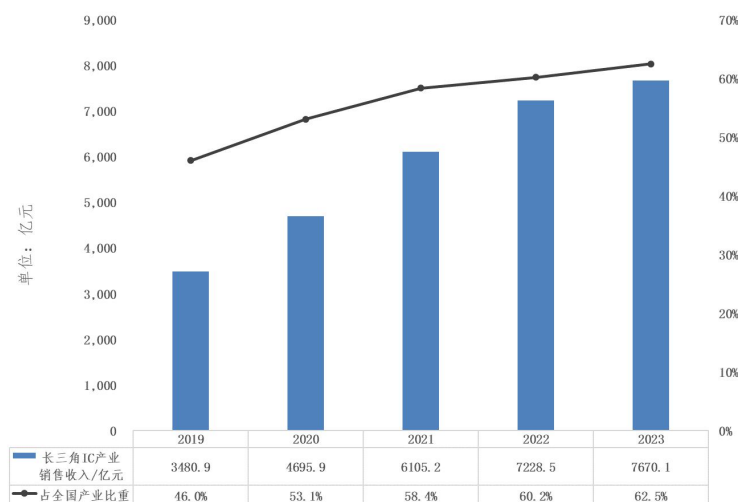


图1 2019-2023年长三角IC产业销售规模及全国占比

由 ICCAD 2023 年会发布的统计数据显示，长三角地区集成电路设计业 2023 年销售额为 3212.4 亿元，占全国集成电路设计业的比重为 48.62%，是全国产业规模最大的集成电路设计产业集群。长三角晶圆制造业销售规模 2023 年首次突破 2000 亿元，达到 2040.08 亿元，同比增长 4.61%；占全国晶圆制造业销售比重超过一半，达到 52.66%，较 2022 年多了 2.07 个百分点充分说明长三角晶圆制造业在全国晶圆制造业的地位重要。长三角封测业是全国的中心和重镇，2023 年产业实现销售 2481.58 亿元，同比增长 6.29% 占全国封测业比重 84.63%，较上一年度增加了 6.68 个百分点。其中江苏占比最大，2023 年实现销售 1635.56 亿元，占全国封测业的 55.78%，占长三角封测业的 65.91%。

2. 上海层面

上海市在十四五规划中明确提出了大力发展集成电路产业的目标，在未来的发展中将更加注重和依赖集成电路产业的发展。具体来说，在上海十四五规划中，集成电路相关产业被纳入了上海市发展的战略性新兴产业之列，成为城市经济发展和技术创新的重要支撑。上海市将抓住集成电路产业的发展机遇，推动产业结构调整和转型升级。同时，上海市还将加强科技创新、人才培养等方面的投入，进一步提高集成电路相关产业的核心竞争力和综合实力。

根据上海市集成电路行业协会(SICA)的不完全统计，2023 年上海集成电路产业销售规模达到 3251.9 亿元，同比增长 6.4%。2023 年，上海集成电路产业销售规模占全国集成电路产业销售规模的比例为 22.4%，较 2022 年微增 0.1 个百分点。2011~2017 年，上海集成电路产业销售规模占全国的比重逐渐下降，2017~2023 年，上海在全国集成电路产业销售规模的占比有较明显的回升趋势。

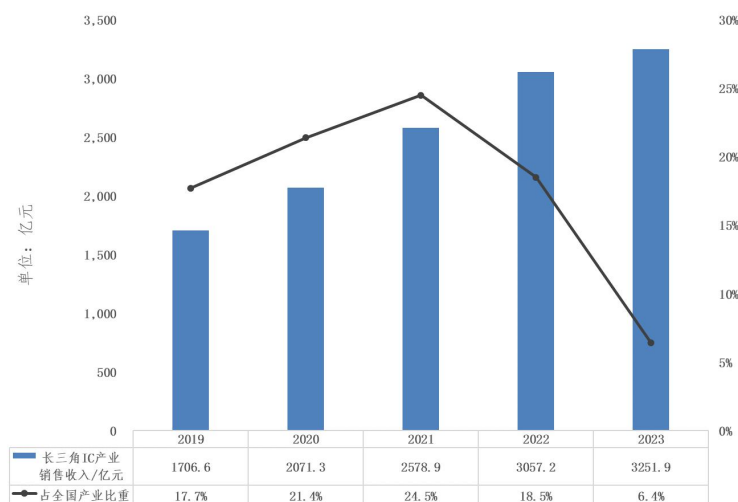


图 2 2019-2023 年上海 IC 产业销售规模及全国占比

上海集成电路产业链结构方面。2023 年，上海集成电路设计业、制造业、封测业、设备材料业销售规模之比达到 44:26:15:15——设计业比重明显较大。从 2011 年至 2023 年，上海集成电路产业链结构的整体变化趋势是设计业增大，封测业占比下降。其中，设计业在全产业链中所占比重由 2011 年的 24% 上升至 2023 年的 44%，上升 20 个百分点。封测业所占比重由 2011 年的 46% 下降为 2023 年的 15%，下降 31 个百分点。芯片制造业、设备材料业分别上升 6 个百分点、5 个百分点，占比分别达到 26%、15%。

3. 区域层面

上海临港新片区是上海市政府在打造科技创新中心和推动高质量发展的战略下，建设的一个集先进制造、科技创新、城市功能等多种因素于一体的新型城市发展区。该区位于上海市浦东新区南部的沿江地带，总规划面积为 119 平方公里。

东方芯港位于临港自贸区新片区，2020 年启动建设。东方芯港正对标国际最高标准、最好水平，努力打造世界级集成电路产业集群核心承载地：上海集成电路产业双核驱动的新引擎；中国集成电路产业自主创新的桥头堡：集成电路制造、装备材料、封装测试、芯片设计等的全产业链集聚区。

新片区成立四年来，临港集成电路产业从无到有，逐步形成研发设计、生产制造、封装测试、装备材料等全产业链发展框架。目前，临港新片区已集聚集成电路相关企业 260 家，已签约项目总投资额近 3000 亿元。2023 年前 3 季度，临港集成电路产业产值已达 140 亿元。新片区的目标是 2025 年集成电路产业规模突破 500 亿元，初步形成自主可控、全链布局的“东方芯港”基本框架。在芯片设计环节，临港已引进江波龙、澜起、寒武纪、恒玄、地平线等 150 余家国内外芯片设计企业，盖人工智能芯片、车规级芯片等领域。在芯片制造环节，临港新片区正在建设国内有影响力的芯片制造基地，预计 2025 年 12 英寸生产线合计 8 条，规划产能达到 65 万片/月（12 英寸折算），其中已投产 10 万片 1 月，在建 13 万片 1 月，待建 42 万片/月，并已形成涵盖成熟工艺、特殊工艺、化合物半导体工艺等相对完整的工艺链。设备环节，临港新片区已落地中微、盛美等 40 多家国内设备业龙头企业，产品涉及光刻、涂胶、显影、刻蚀、沉积、离子注入、清洗、电镀等，是国内设备业集聚、产品种类齐全的地区。在材料环节，已有上海新昇、天岳先进、江丰电子、JSR 等 40 多家集成电路材

料企业落地，实现了部分集成电路关键材料自主可控。其中 12 英寸大硅片已建成产能 60 万片/月，同时 40 万片/月已获批准，预计全部建成后规模将达到 100 万片 1 月；天岳 50 万片/月的 6 英寸碳化硅生产线已全部投产，并已在布局 8 英寸生产线。在封测环节，引入长

同时，学校地处奉贤，与南桥的发展也密不可分。南桥是奉贤区的政治中心和商业中心，随着上海城市发展向南延伸，南桥已经成为了上海轴线带上的核心城区之一。南桥目前正处于全面振兴和建设的高峰期，未来将以打造宜居城市为目标整合人文、产业、旅游等方面的资源，努力实现高质量的城市发展。集成电路技术专业作为高新技术行业的代表，可以为南桥的发展提供重要的支持和助力。南桥可以通过发展集成电路产业，加强与相关高新技术领域的合作，不仅可以提高南桥的科技水平，推动南桥的产业升级与转型，还可以为南桥引进高端人才，促进南桥的高质量发展。

（二）行业从业人员基本情况

集成电路作为现代信息产业的基础与核心，广泛应用于电子、通信、交通、军事等各个行业，对国家安全、经济建设、社会发展具有重要战略意义和关键作用。当前，我国集成电路产业已进入突破技术封锁、攻坚“卡脖子”瓶颈、构筑核心优势的攻关时期，迫切需要各级各类高素质人才提供有力支撑。中国电子信息产业发展研究院发布的《中国集成电路产业人才发展报告（2021-2022 版）》显示，2021 年集成电路全行业从业人员 62.2 万人，预计 2024 年，全行业人才需求 79 万人左右，缺口达 17 万人左右

1. 我国集成电路产业链主要工作内容及技能人才岗位情况

集成电路产业链包括设计、制造、封装测试三个主要环节，以及设计软件、材料、设备三个主要支撑部分，各环节和支撑部分关系见图 3。

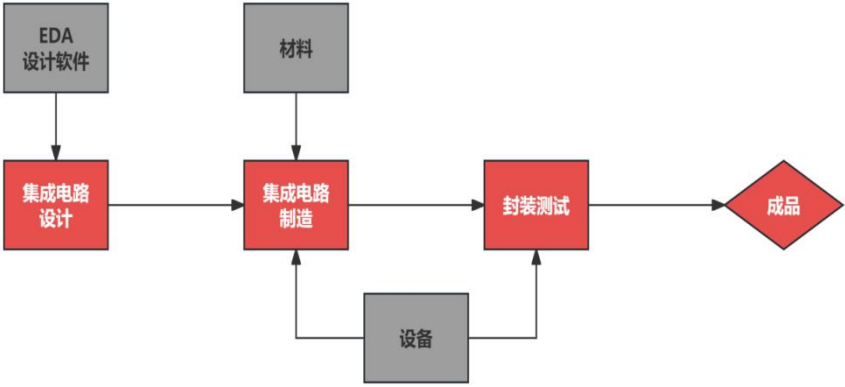


图 3 集成电路产业链主要环节

设计环节

集成电路设计是指将电路功能集成在一个芯片上的过程，主要包括确定功能规格、行为设计、行为仿真、逻辑综合、时序仿真、版图布局、布线、后仿真等关键流程。设计环节从业人员以博士、硕士等拥有高学历的技术人才为主，技能人才主要担任版图工程师，从事基础的版图设计工作。

制造环节

集成电路制造是指将集成电路设计图转换为现实中电路芯片的过程，主要包括光罩加工、

晶圆制造、晶圆加工等关键流程。制造环节对技能人才需求量较大，岗位主要有：操作工，负责各工序的操作，技术含量相对较低；设备工程师，通过故障处理、维护保养等，保证生产设备的正常运转；工艺工程师，主要负责保证工艺的稳定性，找到不稳定因素，提出解决方案，提升良率，一般不负责工艺研发；测试工程师，主要负责按照产品测试手册，编写程序文件，在晶圆加工完成后，测试晶圆的结构、电压、电阻和电性厚度等参数；良率提升工程师，主要负责配合研发需要，编制各个工艺的作业指导书，并进行持续改善，提升产品良率；采购工程师，主要负责生产所需原料、设备、零部件等的采购；厂务工程师，主要负责硬件设施的运转，包括水务、电气、化学品、物料供应等，并负责工厂的安全生产工作。

封装测试环节

封装测试是将加工好的晶圆放入保护性外壳中，并全面测试其性能，形成集成电路成品的环节，主要包括晶圆测试、封装、测试等关键环节。封装测试环节对技能人才需求量最大，岗位主要有：操作工，负责各工序的基础操作，技术含量相对较低；测试工程师，负责设计芯片的功能测试和性能测试流程和工序，确保每颗芯片都达到质量标；工艺工程师，研究和开发新的封测工艺，提高生产效率和产品质量；设备工程师，负责封测设备的操作、维护和升级，保生产线的设备性能稳定；采购工程师，主要负责生产所需原料、设备、零部件等的采购；厂务工程师，主要负责硬件设施的运转，包括水务、电气、化学品、物料供应等，并负责工厂的安全生产工作。

设计软件、设备、材料

a. 设计软件。集成电路设计主要包括电子设计自动化软件、模拟和混合信号设计软件、数字/逻辑设计软件、布局和布线软件等。软件部分从业人员绝大多数为博士、硕士等拥有高学历的技术人才，基本不涉及技能人才。

b. 设备。制造环节的关键设备包括热处理设备、涂胶显影机、光刻机、刻蚀机、薄膜沉积设备、清洗设备、抛光设备等。封装测试环节的关键设备包括光刻机、芯片键合机、晶圆切割设备、贴片机、塑封设备、测量机、X射线检测设备等。关键设备部分需要一定比例的技能人才，从事设备制造、装调、维护等工作，岗位主要有：操作工，负责各工序的操作，技术含量相对较低；生产工程师，管理设备的生产流程，确保高效、安全和稳定的生产；应用工程师，提供半导体设备的技术支持，包括安装、调试、培训客户和解决问题；采购工程师，负责设备零部件和原材料采购，包括供应商选择、价格谈判和供应链管理。

c. 材料。根据工艺过程，集成电路材料可以分为制造材料和封装材料的研发、生产等。材料生产环节对技能人才需求量较大，岗位主要有：操作工，负责各工序的操作，技术含量相对较低；生产工程师，负责半导体材料的生产流程管理，包括优化生产流程、提升产率与良率、解决生产中的问题等；应用工程师，提供半导体材料的技术支持，包括材料的应用开发、客户培训和问题解决等；采购工程师，负责半导体材料生产原材料及设备采购，包括供应商选择、价格谈判和供应链管理。集成电路产业链主要环节技能人才岗位需求总体情况见图 4。

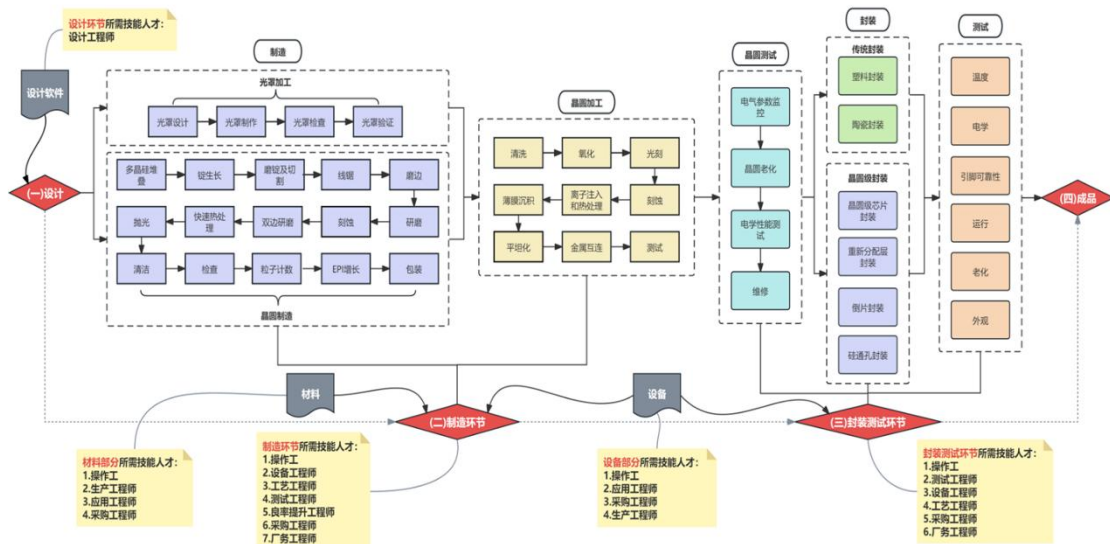


图4 集成电路产业链主要环节技能人才岗位需求

2. 集成电路产业链各环节技能人才需求

2021年集成电路全行业62.2万从业人员中，技能人才20.9万人，占比33.6%。分环节看，设计环节从业人员21.7万人，其中技能人才2.2万人，占比10.23%；制造环节从业人员19.3万人，其中技能人才7.1万人，占比36.71%；封装测试环节从业人员16万人，其中技能人才9.2万人，占比57.35%；设备环节从业人员2.3万人，其中技能人才0.8万人，占比33.94%；材料环节从业人员2.9万人，其中技能人才1.6万人，占比54.92%。

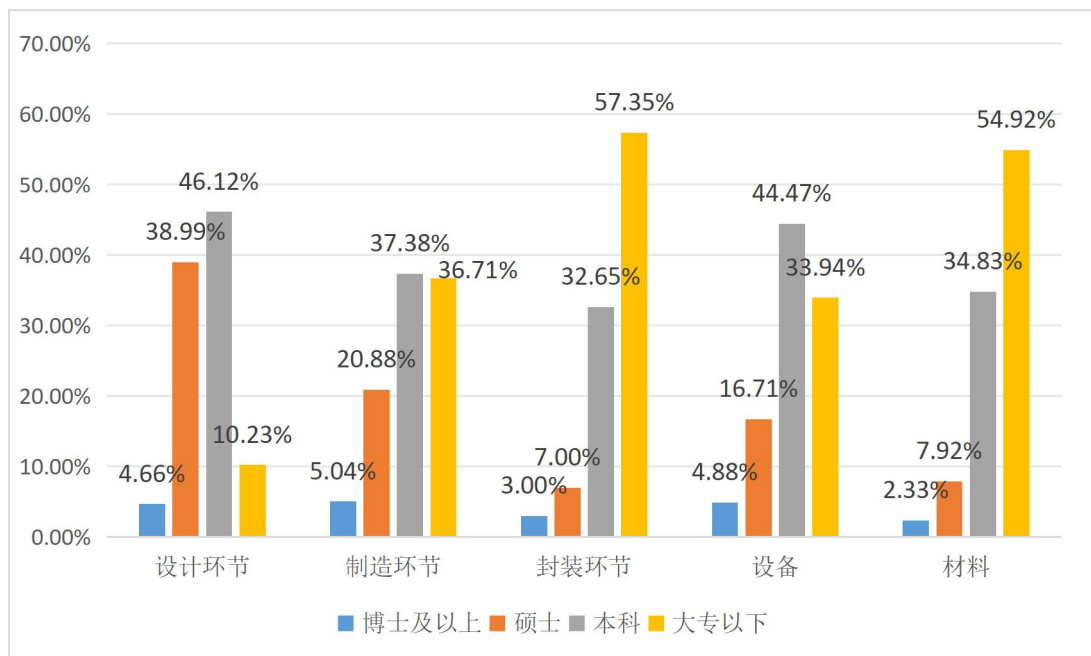


图5 我国集成电路产业链主要环节各学历层次人才占比

根据现有数据推算，2024年集成电路产业技能人才缺口约5.7万人，设计、制造、封装测试、设备、材料环节技能人才缺口依次为0.6万人、2万人、2.5万人、0.2万人、0.4万人。制造、封装测试是技能人才缺口最大的两个环节，合计占技能人才缺口总数的79%。

表 1：我国集成电路产业链各主要环节技能人才数量及缺口总体情况

序号	环节	从业人员总数 (万人)	技能人才数 (万人)	技能人才占比	技能人才缺口(万人)
1	设计	21.7	2.2	10.23%	0.6
2	制造	19.3	7.1	36.71%	2
3	封装测试	16	9.2	57.35%	2.5
4	设备	2.3	0.8	33.94%	0.2
5	材料	2.9	1.6	54.92%	0.4
合计		62.2	20.9	33.6%	5.7

三、专业现状调研

(一) 专业点分布情况

集成电路（IC）产业是国民经济和社会发展的战略性、基础性和先导性产业，而人才短缺、人才技术技能储备不足是制约集成电路产业发展的首要难题。据不完全统计，截至 2024 年，全国开设集成电路技术专业的高职院校从 2022 年的 60 所增加至 95 所，见图 6。职业院校在集成电路产业的人才链和创新链上长期处于缺位状态，无法支撑国内制造业向产业链高端转型的需求。

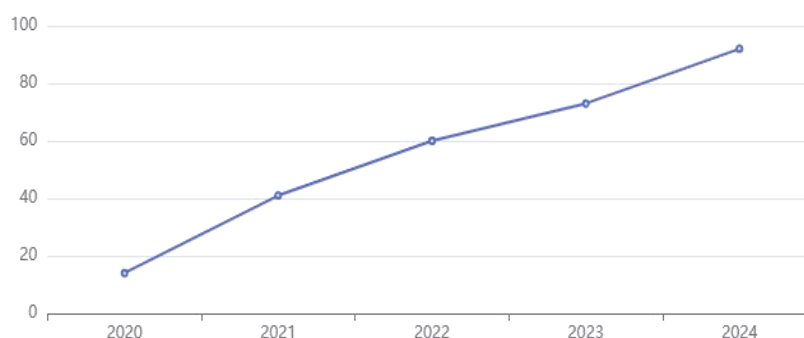


图 6 集成电路技术专业全国院校数曲线图

(二) 专业招生与就业岗位分布情况

2020 年集成电路技术应用专业开始首届招生，三年制高职录取 20 人、五年一贯制录取 39 人；2021 年集成电路技术专业三年制高职录取 29 人、五年一贯制录取 79 人；2022 年集成电路技术专业三年制高职录取 54 人；2023 年集成电路技术专业三年制高职录取 71 人；2024 级集成电路技术专业计划招生四个班级，合计 140 人。集成电路技术专业目前已经毕业 2023 和 2024 两届毕业生，合计毕业人数 49 人，就业岗位主要分布在集成电路产业的版图设计工程师、集成电路制造和封装测试环节的工艺技术员、设备工程师、测试工程师等工作岗位。

(三) 专业教学情况及存在的主要问题

目前教学队伍有 12 名教师，其中校内专任教师 6 名，行业企业兼职 6 名。校内专任教师中含教授 1 名，副教授 2 名，高级工程师 1 名，讲师 1 名；其中含博士学位 4 名，硕士学位 2 名；3 名教师具有集成电路工艺员考评员资质。

集成电路技术专业拥有 2 门上海市精品在线开放课程、8 门在线网络课程。目前高职院校

校培养的集成电路技术专业人才主要面向集成电路设计（尤其是版图设计环节）、集成电路制造、集成电路封装测试、集成电路应用等产业链上急需高职院校集成电路相关专业的毕业生。学生从职业发展的空间等方面考虑也有从事集成电路设计及应用等岗位的强烈愿望。

四、专业人才培养方案优化建议

（一）专业岗位优化建议

学校人才培养不是面对一个人的，所以既广又专的课程设置为毕业后的工作方向奠定了基础。毕业后的工作方向主要有两种，部分学生毕业后会专研技术，部分会踏上另一条道路，比如销售、质量，对技术要求不是特别高，但对行业各方面都需要了解。所以公共课涉及面一定要广，专业课一定要专。国内设计公司目前发展很好，版图设计工程师缺口还是很大。与设计公司更早建立实习岗位，或者定向培养，有利于学生学习和职业规划。

建议分层次分产业链环节，进行岗位的分析，包括设计、制造、封测、设备与材料和其他。

目前集成电路产品的种类很多，客户对产品的了解，需要更专业的技术支持。对于销售工作的有兴趣的同学，可以多了解模拟、数字和存储产品的功能和产品优势，这都是工作岗位的基本要求。电子元器件代理经销商：采购、FAE、销售。这类公司对于大学毕业生学历要求不高，如果专业知识基础够好，那应聘起来肯定事半功倍。电子成品制造公司：检测人员，研发人员（需要一定基础甚至工作经验），采购，销售，后勤管理。

（二）专业课程内容优化建议

目前芯片设计软件的智能化要求越来越高了，需要学生有一定计算机软件语言的编写能力和知识。对于目前三大 EDA 厂商，TCL 语言和 skill 语言，是比较通用的。可以在版图课程中加入，这些语言的介绍和基本使用。目前在版图设计，封装，测试等课程上的配置可以打造为学校的优势学科。版图的教学可以再考虑细分的配置，包括模拟版图，数字版图，射频版图等。封装的教学也可以类似的细分，比如模拟器件，数字器件，射频器件的封装等不同形式。测试的教学可以结合电路设计一起考虑，针对模拟的测试，数字逻辑的测试，存储的测试以及高频，高速，高采样等不同电路的测试差异性。另外就是增加一些芯片设计中常用计算机语言的课程比如 Perl，TCL，Python，System C，Verilog 等。集成电路制造工艺、集成电路封装工艺、集成电路测试技术等课程，这些课程要求非常先进的、昂贵的设备，为了让学生了解最先进的工艺，是否可以建设相应的 VR 课程，让学生在虚拟的环境中，进行学习，并提高其学习兴趣。增加元器件的原材料（晶圆，碳、硅等各种元素）教学，包含生产工具（光刻机等），生产工具的厂家，现状，机遇，了解别人的强大之处，也是我们需要取长补短的地方。增加一些采购，后勤工作的学习教程内容，例如电子元件需要哪些材料才能制作，这些材料如何区分好坏，一般关注的参数点等。对于检测元件的一些方法、标准（行业内不同元件的测试标准不同），制造封测工厂标准，元件 EMI，电路测试标准等，可以作为学习的内容。学习国产 MCU 的使用调试测试环境、例如 GD、麒麟海思等，国产仿真器，FPGA 等（曾经都是学习 TI、ST 等），现在就是要学习国产，了解国产，同时知道差距。

（三）专业教学改革建议

教学的过程除了理论教学外，企业或者学生也比较喜欢更有实操性的课程内容。比如在版图设计上是否可以请学生完成一个模拟电路的版图设计比如运放，稳压稳流电路，锁相环

等等。在测试教学中是否可以请同学进行芯片级的测试分析，采用市场上比较常见的器件作为教学。在进行 FPGA 的教学中加入 FPGA 的评估板或者评估套件的教学内容。

网课和技术论坛都能提供课程支持。加大专业概论课程和职业发展课程的学分数，而不是入校的时候讲一次，毕业的时候讲一次，而是应该贯穿学生整个大学生涯，在每个学期都邀请大量的行业人员进行专业介绍和行业介绍。目的只有一个，就是让学生提前了解行业，形成兴趣，从而促进学习。

（四）专业师资与实训条件配置建议

适当采购简易的 FPGA 评估板，MCU 评估板等等，可以进行多样的教学配合和实训。同学们可以自己设计芯片，FPGA 进行验证、实现。MCU 和 FPGA 甚至可以组成小系统方案，进行软硬件的产品化尝试。

在基于 FPGA 的集成电路设计这门课程，可以建立“口袋实验室”，便于学生在课后时间进行 FPGA 的设计和开发。

电子竞技运动与管理专业人才培养方案

一、专业名称及代码

电子竞技运动与管理专业

专业代码：570312

二、入学要求

普通高中毕业生、中等职业学校毕业生或具备同等学力

三、修学年限

三年

四、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 电子竞技运动与管理专业职业面向表

所属专业 大类	所属专 业类	对应行 业	主要职业类别	主要岗位类别或技术领域	职业资格证书或技 能等级证书举例
教育与体 育大类 (57)	体育类 (5703)	电子竞 技运动 与管理 (5703 12)	电子竞技运动赛 事组织、策划、 运营管理、现场 执行人员；电子 竞技运动赛场软 硬件布局设计、 测试控制、运行 维护人员	电子竞技运动赛事编导、 摄像； 电子竞技运动技术工程师 (灯光、音响、网络硬件、 导播、网络运维)； 电子竞技运动赛事现场专 员、宣传推广设计、场景 舞美、节目导演、主持主 播、视频后期处理； 电子竞技运动俱乐部管理	电子竞技赛事运营 职业技能等级证书 中级； 游戏美术设计职业 技能等级证书中 级； 电子竞技运营师四 级、三级。

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业面向上海及长三角地区电子竞技产业及相关衍生产业，培养德、智、体、美、劳全面发展，具有爱国精神、奋斗精神、健康体魄；掌握电子竞技运动文化传承、理论知识、比赛技能、赛事策划和运营管理等基础知识；具备电子竞技运动的操作技能、运营管理、游戏开发测试、电竞装备研发等能力；同时具有爱岗敬业、团队协作等良好职业素养和一定自我学习、自我发展、创新创业等能力；能够从事电子竞技活动策划专员、主持主播、电竞俱乐部管理专员、游戏测试工程师、电子竞技装备开发工程师、电子竞技技术支持工程师等工作岗位的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

(4) 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能，有较强的集体意识和团队合作精神。

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1~2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1~2 项艺术特长或爱好。

(7) 具有语言文字应用能力和自觉规范使用国家通用语言文字的意识、自觉传承弘扬中华优秀传统文化的意识。

2. 知识

(1) 掌握电子竞技实战战略战术的理论知识。

(2) 掌握电子竞技装备的工作原理、调试维护流程以及研发电子竞技衍生装备所需的电子电路设计知识。

(3) 掌握设计开发电子竞技游戏所需的程序设计等相关知识。

(4) 掌握电子竞技运动中各类游戏衍生媒体的传播与应用知识。

(5) 掌握电子竞技赛事的策划与执行相关知识。

(6) 掌握电子竞技运动赛事的主持、主播方式与技巧。

(7) 掌握电子竞技运动大数据的测试与分析方法。

(8) 掌握电子竞技类俱乐部的运作方式与管理模式。

(9) 掌握电子竞技运动市场的运作规律和营销知识。

(10) 掌握电子竞技运动中的安全及健康保护方法等其他专业知识。

3. 能力

(1) 具备电子竞技赛事所需的操作技能和战略战术规划能力。

(2) 具备电子竞技赛事的运营、组织、管理、推广、执裁等相关能力。

(3) 具备电子竞技运动场馆的维护与管理能力。

(4) 具备电子竞技运动俱乐部的运营管理能力。

(5) 具备各类主流游戏大数据的分析与应用能力。

(6) 具备电子竞技运动相关各类媒体（视频、文案、动画）的制作与传播能力。

(7) 具备各类主流游戏软件的辅助开发及测试能力。

(8) 具备电子竞技装备的调试、维护能力及相关衍生产品的研发能力。

(9) 具备电子竞技运动的主持、主播能力。

(10) 具备电子竞技运动市场的供需对接、营销与管理能力。

本专业课程主要包括公共基础课程和专业课程。

六、课程设置及要求

（一）公共基础课程

公共基础课主要包括：

毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、思想道德修养与法律基础、应用数学、实用英语、体育与健康、信息技术、军事理论与训练、职业生涯规划与职业指导、形势与政策、心理健康教育、大学语文等。

表 2 公共基础课程设置

序号	课程	课程学院	主要教学内容与要求	参考学时
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	马克思主义学院	内容：毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果、“三个代表”重要思想、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位。 要求：全面认识我国革命、建设和改革的基本国情，了解马克思主义中国化的历史进程和理论成果，理解社会主义本质论、社会主义初级阶段论、社会主义改革开放论等，深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。	32
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	马克思主义学院	内容：历史方位、鲜明主题、奋斗目标、发展方式、总体布局、战略布局、发展动力、发展保障、安全保障、外部环境、政治保证、治国理政世界观方法论、价值观等 要求：教育学生认识中国特色社会主义的新理论形态，养成严密理论新逻辑。	48
3	思想道德修养与法律基础	马克思主义学院	内容：坚定理想信念、弘扬中国精神、践行社会主义核心价值观、明大德守公德严私德。 要求：教育学生加强思想道德修养，继承和弘扬中华传统美德和中国革命道德，树立为人民服务的思想，弘扬集体主义精神，培养良好的道德品质和高尚的道德人格。	48
4	应用数学	公共基础学院	内容：函数、导数的概念、导数的运算、微分函数的单调性与极值不定积分的概念、不定积分的计算、定积分的概念、定积分的计算、定积分的应用 要求：熟练掌握函数的基本概念和基本特性、掌握极限的四则运算法则、导数在函数单调性判定上的应用、基本积分公式的应用。注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	64
5	实用英语	外语学院	内容：课堂交流；介绍、问候、感谢、致谦、道别、指路等日常交际；阅读与翻译科普、人物、政治、商贸等一般题材的文字材料。 要求：培养学生实际应用英语的能力，侧重培养职场环境下语言交际能力，使学生逐步提高用英语进行交流与沟通的能力，掌握有效的英语学习方法 and 策略，培养学生的英语学习兴趣和自主学习能力，提高学生的综合文化素养和跨文化交际意识，为提升学生的就业竞争力及未来的可持续发展打下必要的基础。	12 8
6	体育与健康	公共基础学院	内容：体育理论、身体素质、篮球、排球。 要求：掌握各项项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。	10 8
7	军事理论与训练	公共基础学院	内容：中国国防、军事思想、信息化战争、战略环境 要求：了解我国国防历史和国防建设的现状及其发展趋势，熟悉国防法规和国防政策的基本内容，明确我军的性质、任务和军队建设的指导思想，了解信息化战争的形成、发展趋势和与国防建设的联系，熟悉信息化战争的特征，树立打赢信息化战争的信心。了解国际战略格局的现状、特点和发展趋势，正确认识我国的周边安全环境，现状和安全策略，增强国家安全意识。	32

8	职业生涯规划与职业指导	经济与管理学院	内容：掌握职业生涯设计、职业道德、职场法律、职业礼仪、职业精神、求职申请与面试准备、求职面试技巧、创业规划和实施。 要求：培养学生通用的职业意识，提高其可雇用能力。	16
9	大学生安全教育	公共基础学院	内容：饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等。 要求：养成良好的安全习惯，提高安全意识，掌握安全知识和防范技能，增强自我防范能力。	32
10	形势与政策	马克思主义学院	内容：根据教育部每学期发布的最新形势与政策课教学要点，结合学校实际灵活选择相应主题开展教学。 要求：帮助学生认清国内外形势，增强学生的爱国主义责任感和使命感。	32
11	心理健康教育	公共基础学院	内容：心理保健知识。 要求：培养创造性思维，训练坚强意志，优化心理品质，培养健全人格，开发心理潜能，促进全面人才。	32
12	大学语文	公共基础学院	内容：优秀经典文学赏析、职场应用文写作和语言交流表达。 要求：学语用文，培养学生的高尚审美情操；注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	32
13	劳动教育	学工部	内容：劳动观点、劳动习惯。 要求：树立学生正确的劳动观点，培养学生热爱劳动和劳动人民的情感，养成劳动的习惯。	16
14	中华优秀传统文化	公共基础学院	内容：涵盖中华优秀思想、文学、艺术、科技、民俗等。通过讲授和体悟中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。 要求：讲授中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。	32
15	人工智能（AGI）技术应用	通信与信息工程学院	内容：大语言模型原理、现有主流大语言模型平台介绍，大语言模型应用案例 要求：会用现在主流大语言模型生成相关内容和应用程序。	32
16	元宇宙技术与应用	设计与艺术学院	内容：元宇宙基本概念和发展历程，相关基本技术知识和应用场景 要求：了解元宇宙的内涵，熟悉基本技术知识及其应用，掌握元宇宙的发展趋势，启发学生关于元宇宙的思考和探索。 要求：通过了解物理学基本概念，掌握基本计算方法，具备一定运用物理学方法解决实际问题的能力，能从物理学角度分析和解决生产生活中的相关问题中的应用，增加实际操作能力。发展物理观念与应用、科学思维与创新、科学实践与探究、科学态度与责任四个方面物理核心素养。	32
17	信息技术	通信与信息工程学院	内容：课程主要介绍人工智能相关概念，通过各种学习工具讲解机器学习等相关知识，结合大量的案例讲解人工智能技术在现实生活中的应用，通过对人工智能现状的深入剖析，展望人工智能的发展方向与未来。包括人工智能发展历史、人工智能基本概念、机器学习、计算机视觉、自然语言处理、人工智能应用、人工智能未来发展。 要求：理解人工智能的基本概念和原理；掌握人工智能的关键技术并了解它们在各个领域的应用；关注人工智能在法律、伦理和道德方面的问题，培养批判性思维能力；了解我国在人工智能领域的成就和贡献，树	32

			立文化自信。	
18	互联网+创业实践	经济与管理学院	内容： 创新创业、互联网+创业本质、互联网+商业模式、创业机会识别与开发、互联网创业团队、产品设计与开发、市场运营、互联网创业企业的股权结构设计、互联网创业企业融资、创业孵化、商业计划书撰写和路演、中国国际大学生创新大赛等内容。 要求： 学生具备互联网创业的基本素养，了解互联网创业的流程等相关知识，掌握互联网创业的方法，为学生未来的创业之路提供有力的支持。	32

（二）专业课程

专业课程包括专业必修课程和专业选修课程，并涵盖相关实践性教学环节。

1) 专业必修课程

包含电子竞技概论、计算机程序编程基础、微控制器应用、电子竞技游戏内容赏析、电子竞技运动心理学、电工电子技术、认识实习等。

其中专业核心课包含智能电竞装备应用技术、电子竞技场馆运营、赛事策划与执行、电子竞技媒体设计、电竞装备网络配置与应用等。课程名后带有★标识。

2) 专业选修课程

为专业拓展课程：包含 Unity/Unreal 4 引擎基础、Python 编程基础、电子竞技自媒体传播、电子竞技产业认知、AR/VR 技术应用、新技术讲座等。

其中纯实践性教学课程为：智能电竞装备应用技术、电竞装备网络配置与应用、电子竞技媒体设计、认知实习以及岗位实习等。

（三）专业必修课程主要教学内容与要求

专业课程设置详见表 3。

表 3 专业课程设置（★为专业核心课程）

序号	课程名称	主要教学内容及要求
1	电子竞技概论	内容： 了解电子竞技产业概况、介绍电子竞技项目、电子竞技赛事与俱乐部管理、电子竞技场馆运营与赛事执行、电子竞技内容制作、电子竞技营销、电子竞技赛事参与与赛训支持。了解电子竞技的概念沿革、从游戏到体育的演变、游戏走上屏幕、韩国：关键推手、欧美：顶层枢纽、中国：新兴热土、电子竞技的全球化、新一轮体育化进程、电子竞技的发展趋向。 要求： 通过学习和训练，学生能分析判断电子竞技行业、产业的发展现状与未来发展趋势。通过学习和训练，学生能阐述电子竞技从游戏到体育的发展历程。
2	计算机程序编程基础	内容： C 语言基本语法，C 语言编译器的使用，简单程序的编制，程序的调试与查错。数组应用，指针与堆栈的应用 要求： 掌握 C 语言基本语法；会编写简单的控制程序；会解决常见错误；熟悉常见 C 语言编译器的使用方法。
3	★微控制器应用	内容： I/O 端口控制、定时/计数器、中断系统、串行通信的内部结构与工作原理，数码管显示与键盘接口技术，LCD、LED 点阵显示技术，A/D、D/A 转换技术的应用。 要求： 培养学生单片机内部资源及常用外围接口电路的应用能力；单片机程序的阅读、编写、编译、调试的能力；熟练使用单片机开发工具的能力；简单的以单片机为核心的小型

序号	课程名称	主要教学内容及要求
		智能电子产品的开发、设计与调试能力。
4	电子竞技游戏内容赏析	内容：MOBA、RTS、FPS 类游戏理论基础；MOBA、RTS、FPS 类游戏攻略；MOBA、RTS、FPS 类游戏深入理论模式和游戏机制；MOBA、RTS、FPS 游戏实战演练。 要求：使学生通过理论、攻略的学习和电子竞技实训，对 MOBA、RTS、FPS 这 3 大类游戏的规则、规律、操作细节、解说评判、后期制作、商业运营模式有全面深入的认识，并能完成相关游戏一个大段位的提升。使学生成为电子竞技运动参与者的同时，进一步学会如何成为一个组织者、评判者和运营策划者。
5	电子竞技运动心理学	内容：青少年电子竞技运动员的心理特点；训练中的心理问题及应对；基础心理技能训练；电子竞技比赛前的心理状态及准备；电子竞技比赛中的心理调节；电子竞技比赛后的心理调控；电子竞技运动的团队行为；电子竞技运动相关的心理测量 要求：能深刻地理解电子竞技心理学的相关概念。能够深刻了解电子竞技比赛中运动员的心理状态及调节方法。能够了解电子竞技比赛前运动员的典型心理状态和主要比赛准备。能够掌握电子竞技运动相关的心理测量
6	电工电子技术	内容：电子元器件的测试、电子产品参数检测、电路板及整机产品维修、简单电子产品开发等工作任务进行分析后，归纳总结出所需的元件测试、焊接、调试、检测、维修、设计等能力要求而设置的课程，还包含半导体基础知识，放大电路、集成运算放大器、正弦波振荡电路分析与计算；数字逻辑基础，组合逻辑电路、时序逻辑电路分析与设计，脉冲产生与整形电路分析与设计。 要求：能掌握模拟电子电路、数字电子电路、高频电子电路的基本概念，掌握运放电路设计方法，理解直流电源组成及设计原理，掌握逻辑电路的分析、设计方法，了解电子电路的仿真技术（PROTEUS）和高频电子电路的分析、设计方法，同时培养出自我学习、可持续发展的能力。
7	★电竞舞台装备应用技术	内容：电竞智能装备概论，电竞机器人机械结构设计，智能传感器选型与应用，电竞 ECU 的编程与应用，电竞机器人整装与调试，电竞机器人对抗赛事实训。 要求：培养学生制作、调试、控制电竞智能机器人，并具备组织电竞机器人赛事和装备维护维修的能力。
8	★电子竞技场馆运营	内容：体育类场馆的起源与未来趋势；电子竞技运动场馆的治理结构、组织结构与岗位描述；电子竞技运动场馆的规划与筹建；电子竞技运动场馆的运营与管理模式；电子竞技运动场馆的设备与信息系统管理；电子竞技运动场馆综合技能运用实例介绍。 要求：使学生掌握电子竞技运动场馆的组织结构体系、人力资源、财务管理、客户服务、组织文化、信息管理、安全风险、绩效管理、品牌管理、营销等知识，使其具备场馆运营的综合能力与素质。
9	★赛事策划与执行	内容：电子竞技运动赛事概述；电子竞技运动赛事的总体规划；基于体验经济的赛事规划设计；电子竞技运动赛事的组织运营管理；电子竞技运动赛事的财务管理；电子竞技运动赛事的市场营销与赞助；电子竞技运动赛事的风险与评估。 要求：使学生具备一定的电子竞技运动赛事的组织策划与管理能力，懂得电子竞技运动的市场化运作知识、法律法规与财务知识，能完整的模拟执行一个赛事的举办始终，同时具备电子竞技运动赛事商业计划的撰写能力和风险评估能力。
10	★电子竞技媒体设计	内容：3dsMax 软件基础；多边形建模操作；模型的 UVW 拆分；3dsMax 渲染系统；材质编辑；PhotoshopCS、Premiere Pro 软件使用；游戏制作流程；游戏物件制作；游戏场景植物的制作；游戏场景建筑的制作；3D 卡通角色制作。 要求：使学生了解电子竞技游戏的制作过程和手法，一方面为电子竞技游戏的辅助开发打基础，另一方面有利于后期对电子竞技运动的评判、解说与数据分析。使学生学会使用

序号	课程名称	主要教学内容及要求
		3dsMax 和 PhotoshopCS, Premiere Pro 工具软件, 有游戏人物和场景内容设计能力。
11	★电竞装备网络配置与应用	内容: 电竞装备网络的认知; 电竞装备网络的分类与选购; 电竞装备网络硬件组装; BIOS 设置与应用; 硬盘的分区与格式化; 电竞装备网络的操作系统与驱动程序安装调试; 电竞装备网络综合性能检测; 电竞装备网络的系统安全措施与防范; 电竞装备网络的常见故障排查与维修保养。 要求: 使学生掌握电竞装备网络软硬件的安装调试、自查排障、维护保养的能力。能够为赛事的计算机网络进行选型、组装、调试, 能够快速处理赛事中遇到的各类相关计算机网络的突发故障

(四) 实践性教学环节

实践性教学课程设置如表 4 所示。

表 4 实践课程设置

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
1	电子竞技赛事综合实训	内容: 电竞赛事策划、电竞媒体制作与传播、舞美设计、电竞赛事执行与装备运维 要求: 熟练掌握赛事举办流程, 熟练进行各项赛事运维工作	5	2	电竞赛事综合运维实训室	
2	岗位实习	内容: 企业顶岗实习 要求: 在企业岗位进行技能训练	5、6	24	企业	
总计				26		

(五) 相关要求

专业课程思政教育全覆盖。创业创新教育除了开设必修课程外, 还通过工业机器人工程项目实践创新等环节, 鼓励学生积极申报国家专利、发表论文等, 提高学生的创新创业能力。安全教育贯穿于每门课程中, 在专业课程的教学过程中, 安全教育贯穿于教学过程始终。在公共选修课中开设人文素养、科学素养等

七、教学进程总体安排

学时根据学生的认知特点和成长规律, 注重各类课程学时的科学合理分配。

(一) 学时安排

表 5 教学活动周进程安排表

单位: 周

学期	入学	军训	课堂	实训(实验)	实习	考试	机动	总计
	教育		教学					
第一学期	1	(1)	16	1	0	1	0	20
第二学期	0	0	16	0	0	1	3	20

第三学期	0	0	16	0	0	1	3	20
第四学期	0	0	16	0	0	1	3	20
第五学期	0	0	8	1	8	1	2	20
第六学期	0	0	0	0	16	0	4	20
总计	1	1	72	2	24	5	15	120

说明：1. 军训周不统计到总计里去；

第一学期安排新生入学教育 1 周。

（二）教学进程表

表 6 电子竞技运动与管理专业教学进程表

课程分类	课程名称	学分	总学时	考试 考察	实践 学时	各学期周数、学分分配					
						1	2	3	4	5	6
						16+2	16+2	16+2	16+2	10+8	16+2
思想政治类	思想道德与法治	3	48	考试	8	3					
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	考试	0	2					
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	考试	8		3				
	形势与政策 1	0.5	8	考查	0	0.5					
	形势与政策 2	0.5	8	考查	0		0.5				
	形势与政策 3	0.5	8	考查	0			0.5			
	形势与政策 4	0.5	8	考查	0				0.5		
身体素质类	体育与健康 1	2	32	考查	30	2					
	体育与健康 2	2	32	考查	30		2				
	体育与健康 3	1	22	考查	16			1			
	体育与健康 4	1	22	考查	16				1		
综合素养类	应用数学	4	64	考试	0		4				
	实用英语 1	3	48	考试	0	3					
	实用英语 2	3	48	考	0		3				

	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试 考察 试	实践 学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16+2	16+2	16+2	16+2	10+8	16+2
课程类别	科学人文素养				试							
		实用英语 3	2	32	考试	0			2			
		大学语文	2	32	考查	0			2			
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0		2				
		信息技术（人工智能基础）	2	32	考查	18	2					
		人工智能（AGI）技术应用	2	32	考查	18		2				
		元宇宙技术与应用	2	32	考查	18	2					
	综合能力类	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	0	1					
		互联网+创业实践	2	32	考查	16		2				
		心理健康教育	2	16	考查	0	2					
		大学生安全教育	2	32	考查	0	*	*	*	2		
		军事理论与训练	2	32	考查	16		2				
		劳动教育	1	16	考查	16					1	
		小计	48	764	0	210	17.5	20.5	5.5	3.5	1	0
公共基础选修		公共艺术选修	2	32	考查	0		2, 任意一学期				
		公共通识选修	4	64	考查	0		4, 任意一学期				
		小计	6	96		0	0	0	2	4	0	0
专业必修专业	专业基础课	电子竞技概论	4	64	考查	0	4					
		电工电子技术	8	128	考试	64		4	4			
		计算机程序编程基础	4	64	考查	32	4					
		★电竞舞台装备应用技术	4	64	考试	32				4		
		★微控制器应用	4	64	考试	64		4				

课程分类	课程名称	学分	总学时	考试考察	实践学时	各学期周数、学分分配					
						1	2	3	4	5	6
						16+2	16+2	16+2	16+2	10+8	16+2
群 课 专 业 核 心 课 ★	★电子竞技场馆运营	4	64	考试	32				4		
	★赛事策划与执行	4	64	考试	32			4			
	电子竞技游戏内容赏析	6	96	考查	32	2	4				
	★电子竞技媒体设计	8	128	考试	64			4	4		
	★电竞装备网络配置与应用	4	64	考试	32			4			
	电子竞技运动心理学	2	32	考查	0				2		
	电子竞技赛事综合实训	2	60	考查	30					2	
	岗位实习 1	8	240	考查	240					8	
	岗位实习 2	16	480	考查	480						16
	小计	78	1612		1180	10	12	16	14	10	16
专 业 选 修	Unity/Unreal 4 引擎基础	4	64	考查 3 选 1	32				4		
	AutoCAD 平面制图										
	Python 编程基础										
	电子竞技自媒体传播	4	64	考查 3 选 1	32					4	
	电子竞技产业认知										
	AR/VR 技术应用										
	新技术讲座	4	64	考查	0					4	
	小计	12	192		64	0	0	0	4	8	0
合计		144	2664		1454	27.5	32.5	23.5	25.5	19	16

1. 总学分不低于 144 学分，总课时不少于 2500，上限不超过 5%；
3. 公共基础选修可以在 2-6 学期内完成。
4. 理论教学按照 16 学时折合 1 学分；实训周周课时为 30 课时，折合 1 学分；
5. 实践性课时占总课时不超少于 50%，上限不超过 55%；
6. 按照团委要求，可以通过第二课堂积分制度提出换积分申请，最高上限不超过 2 学分。

表 7 实践教学安排表（单位：周）

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
1	电子竞技赛事综合实训	内容：学生按照常规电子竞技运动赛事的举办流程组织比赛，展开分工合作的实战演练。学生在此期间需完成组队、训练、参赛、裁判、赛事策划运营、主持主播、宣传编辑、程序修改、数据采集分析等工作。 要求：使学生通过电子竞技运动中各岗位的模拟轮岗实训，熟悉各岗位的工作要求，掌握各岗位的职业技能，将所学知识综合运用到岗。	5	2	电子竞技赛事综合实训大厅	2*30学时
2	岗位实习 1， 2	内容：在与专业相关的电子竞技及相关企业中进行的顶岗实习，熟悉赛事基本知识和对应岗位要求、各项技术规范和工作流程；在熟悉技术要求及流程的基础上，组织开展赛事的相应岗位对应具体工作；学习公司内部的各种相关规章制度，理解各工种之间相互配合的重要性及其综合、协调作用。了解实习本岗位工作职责及相关工作细节内容，并体会在全过程中岗位工作的职责。 要求：能够将在校所学习的电子竞技运动的赛事组织、裁判、策划运营、主持主播、宣传编辑、程序修改、数据采集分析等知识应用到实际工作中，通过实践锻炼，达到相应岗位对人才的要求。	5、6	24	企业	24*30学时
总计				26		

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

专任教师 8 人，高级职称 2 人，高级职称专任教师占比 25%；具有硕士研究生及以上学历专任教师 8 人，占比 100%；双师型教师占比 100%；中青年教师占比 80%以上。

2. 专任教师

专任教师理想信念坚定、道德情操高尚、学识扎实，对学生有仁爱之心；全部教师具有

电子竞技运动等相关专业本科及以上学历，具有扎实的电子竞技运动相关理论和实践能力；教师能熟练的运用信息化技术开展教学，能够开展课程教学改革和科学研究，科研达标率100%；每位教师5年内累计赴企业实践达6个月。

3. 专业带头人

具有本专业及相关专业正高级职称；能够较好地把握国内外电竞行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求，主持专业建设、教学改革，教科研工作和社会服务能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

企业兼职教师5名，主要来自于电子竞技行业国内外知名企业，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的电子竞技运动专业知识和丰富的电子竞技运动现场工作经验，全部具有中级及以上相关专业职称或高级职业技能等级证书，承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

1. 专业教室

专业教室均配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或Wi-Fi环境，并实施网络安全防护措施；安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训室（见表7）

（1）电子竞技赛事模拟实训室。

电子竞技赛事模拟实训室均配备赛事模拟模型或实物、典型赛事示教板、舞台场景、电竞对战平台和典型电子竞技文化展示台等。

（2）电子竞技直播转播实训室。

电子竞技仿真实训室均配备计算机、投影仪、白板等，接入互联网，配备电子竞技编程及仿真、摄像摄影和影视设计相关软件，计算机性能满足主流电子竞技相关软件运行要求。

（3）电子竞技场馆运营实训室。

电子竞技场馆运营实训室应配备拥有4套场馆运营模拟搭建系统，包含电子竞技舞台、电竞装备、网络系统设备等常见应用及相关周边设备。

3. 校外实训基地（见表9）

校外实训基地具有稳定的校外实训基地；实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师，实训管理及实施规章制度齐全；能够一次接纳40人以上的学生开展智能电竞装备应用技术、微控制器应用、电子竞技场馆运营、赛事策划与执行、电子竞技游戏内容赏析、电子竞技媒体设计、电竞装备网络配置与应用等有关实训。

4. 学生实习基地

学生实习基地具有稳定的校外实习基地；能提供电子竞技应用系统集成，电子竞技应用系统运行维护，自动化控制系统安装调试、销售与技术支持等相关实习岗位，能涵盖当前相

关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

表 8 校内主要实训教学条件配置表

实训室名称	实训室功能	基本设备	数量	工位数量	适用范围（适用课程）
智能产品实训中心	提供本专业所有实验和实训课程	赛事实况显示大屏	2	20	《赛事策划与执行》、《电子竞技场馆运营》、《电子竞技赛事综合实训》
		赛事摄影系统	1		
		赛事语音音响系统	1		
		电子竞技运动专用台式电脑	20		
		电子竞技运动比赛服务器	2		
		电子竞技运动示教板	2		
电子竞技训练实训室 1		电子竞技运动专用台式电脑	40	40	《电子竞技游戏内容赏析》
		电子竞技运动比赛服务器	2		
电子竞技训练实训室 2		电子竞技运动专用台式电脑	40	40	《电子竞技媒体设计》、《电子竞技场馆运营》
		电子竞技运动比赛服务器	2		
电子竞技活动主持主播语音实训室		赛事摄影系统	1	40	《电子竞技自媒体传播》
		赛事语音音响系统	1		
电子竞技活动装备组装调试实训室		电子竞技运动专用台式电脑	20	40	《电竞装备网络配置与应用》、《Python 编程基础》、《计算机程序编程基础》
		电子竞技运动比赛服务器	2		
		LED 灯光系统单片机开发板	40		
电子电工实训室		电子、电工实训平台	20	20	《电工电子技术》、《电竞舞台装备应用技术》、《微控制器应用》、《电子竞技运动心理学》
		数电、模电教学平台及示波器	20		
		计算机、Multisim 仿真软件	20		
电子竞技运动健身房		健身设备	40	40	《电子竞技运动心理学》

5. 支持信息化教学

具有可利用的数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件；教师均能开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，能引导学生利用信息化教学条件自主学习，提升教学效果。

校内实训基地，按照理论实践一体化教学的需要，配置满足核心学习领域课程的学习情境教学、每个场地一次容纳 40 名学生的实践条件，校内实践教学条件配置要求见表 7 和 8。

表 9 校外主要实践基地一览表

序号	实践教学基地名称	在专业教学的作用
1	完美世界教育科技（北京）有限公司	为电子竞技运动与管理专业学生提供电子竞技校外实习基地，为专任教师提供企业实践平台
2	上海九育教育科技有限公司	为电子竞技运动与管理专业学生提供校外实习基地和提供参观场所 为专任教师提供企业实践平台
3	掌淘网络科技（上海）有限公司	为电子竞技运动与管理专业学生提供校外实习基地和实习岗位
4	北京北测教育科技有限公司	为电子竞技运动与管理专业学生提供校外实习基地和实习岗位 为电子竞技运动与管理专业学生提供实习岗位和技能操作支持
5	上海竞迹企业管理有限公司	为电子竞技运动与管理专业学生提供技能操作支持
6	慧科教育科技集团有限公司	为电子竞技运动与管理专业学生提供技能操作支持

（三）教学资源

1. 教材选用

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。

学校建立专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材

图书文献配备

图书文献配备满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：电子竞技行业政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等；电子竞技专业技术类图书和实务案例类图书；5 种以上电子竞技技术类专业学术期刊。

数字教学资源配置

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，应种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，能满足教学要求。

（四）教学方法。

指导教师依据专业培养目标、课程教学要求、学生学习基础、教学资源等，宏观教学方法采用项目教学法，微观教学方法包括：讲授法、虚拟仿真法、动画演示法、现场体验法、行动导向法、头脑风暴法、自学法、小组讨论法、小组工作法，以达成预期教学目标。坚持学中做、做中学，倡导因材施教、因需施教，鼓励创新教学方法和策略，采用理实一体化教学、案例教学、项目教学等方法。鼓励信息化技术在教育教学中的应用，改进教学方式。

（五）教学评价

1. 教师教学评价

教学评价按照学校及二级学院教学质量管理体系中的各类评价标准执行。主要包括：各级教学督导对教学过程组织实施的评价；部门领导对教师教学能力的评价；教师相互之间的教学能力评价；学生对教师教学能力的评价；第三方教学质量评价等。

2. 学生学习评价

（1）学生的课程学习评价根据不同的课程类别、课程性质采用不同的考核方式，均以过程化考核为主，采用教师评价、学生自评、学生互评相结合，根据课程特点，采用笔试、口试等方式，突出专业核心能力和学生综合素质的考核评价，注重课程评价与职业资格鉴定的衔接。

（2）对参加各类大赛学生的学习评价，依据学校相关制度执行。

（3）毕业顶岗实习由企业或学校指导教师团队根据学生出勤情况、实习周记、实习报告、企业指导教师对学生的实习过程评价、企业对学生的实习鉴定和毕业答辩成绩进行综合评价。

（六）质量管理

建立健全校院两级，全员、全过程、全方位的质量保障体系。以保障和提高教学质量为目标，运用系统方法，依靠必要的组织结构，统筹考虑影响教学质量的各主要因素，结合教学诊断与改进、质量年报等职业院校自主保证人才培养质量的工作，统筹管理学校各部门、各环节的教学质量管理活动，形成任务、职责、权限明确，相互促进的质量管理有机整体。

1. 制度保障

为使人才培养方案实施制度化、科学化和规范化，保证教学工作有序进行、教学质量的不断提高，建立了管理规范体系：制订（修订）了《教学督导工作规程》、《教学管理规范》、《专业人才培养方案制订（修订）工作规程》、《课程标准制订（修订）指导性意见》、《校本教材建设的若干意见》、《教师教学工作规范》、《教学质量标准》、《教学质量评价实施办法》等，使整个人才培养过程做到有章可循、规范有序。

2. 质量监控

为确保人才培养质量，学院建立质量监控体系。质量监控包括人才培养目标监控、人才培养方案监控、教学过程监控、学生信息反馈、教材质量监控。

（1）人才培养目标监控。通过行企业调研和评估，及时跟踪人才培养效果，不断完善人才培养模式，确保专业人才培养目标适应社会发展需要。

（2）人才培养方案和教学大纲制订与执行监控。人才培养方案和教学大纲是组织和实施人才培养工作的核心教学文件，也是开展教学工作和对教学工作监控与评估的主要依据。

（3）教学过程监控。主要通过听课、教学检查、教学督导、学生评教、教师评学、考试等实现监控目的。

（4）学生信息反馈。建立学生教学信息员制度，定期召开院系两级学生座谈会。

九、毕业要求

毕业要求是学生通过规定年限的学习，修满专业人才培养方案所规定的学分并取得相应的职业资格证书或技能等级证书，见表 10，达到本专业人才培养目标和培养规格的要求。

表 10 职业技能等级证书一览表

序号	职业技能等级证书名称	颁证单位	要求
1	电子竞技赛事运营职业技能等级证书（中级）	国家教育部	选考
2	游戏美术设计职业技能等级证书	国家教育部	选考
3	电子竞技运营师（四级、三级）	上海市人社局	选考

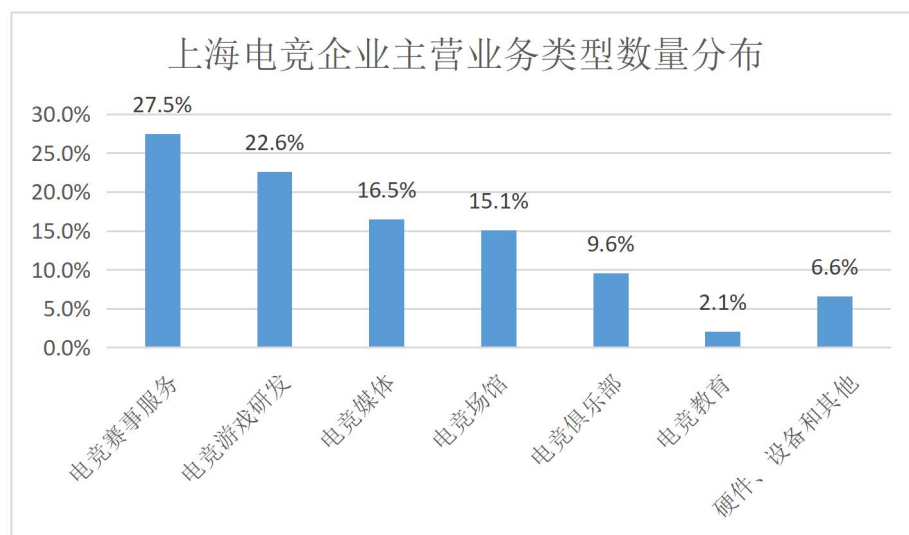
十、附件

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

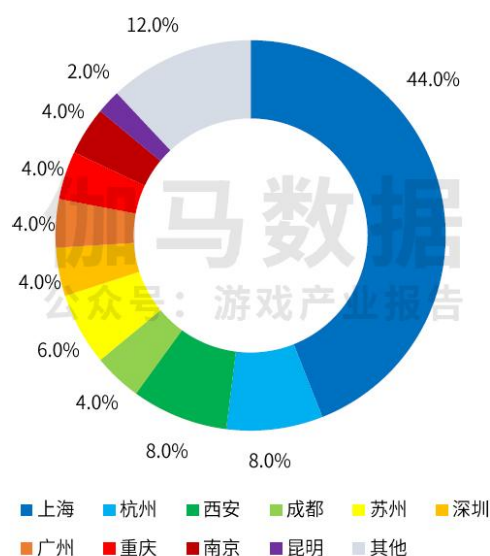
电子竞技运动与管理专业人才需求与专业改革调研报告

据资料显示,目前上海注册的电子竞技相关企业业务类型,以电竞赛事服务和电竞游戏研发为主,占比均超过了 20%;其次是电竞媒体、电竞场馆和电竞俱乐部。



从 2019 年至今,上海的电子竞技赛事收入始终都占全国电子竞技赛事收入的五成左右,电子竞技俱乐部的分布和占比也基本保持 50% 的全国占比。据伽马数据的统计,截至 2021 年 5 月,在价值榜 TOP50 的电子竞技俱乐部中,超过四成位于上海。RNGIG、FPX、EDG 等位于价值榜 TOP10 的电子竞技俱乐部均位于上海,上海依旧是头部电子竞技俱乐部的集中所在地。

电子竞技俱乐部价值榜TOP50所在城市分布



数据来源:伽马数据 (CNG)

2020 年 9 月 9 日,在上海市文化和旅游局和静安区人民政府指导下,上海市电子竞技

运动协会、上海市网络游戏行业协会和上海市互联网公共上网服务行业协会三家市级行业协会主办，依据《电竞场馆建设规范》《电竞场馆运营服务规范》两项行业标准，经过前期调研、方案制定、公开申报、现场勘查、专家集中评审等过程，对场馆从运营效率与质量、服务内容与环境、设施设备配置等多个方面进行等级评定，完成了首批上海电竞专业场馆评级、挂牌。

上海市首批电竞场馆评级情况

等级	场馆名称
A类	梅赛德斯-奔驰文化中心、东方体育中心
B类	主场ESP电竞文化体验中心、静安体育中心
C类	666号馆、网鱼电竞万航渡路店、火柴电竞馆、网易暴雪游戏电竞馆、上海静安量子光电竞中心、长泰国际文化中心
D类	Panda V电竞馆

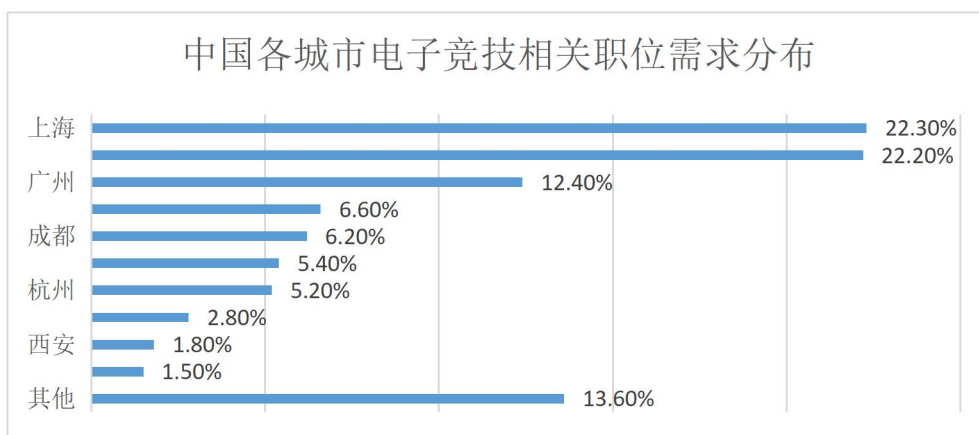
在近年来飞速发展的直播领域，上海的电子竞技媒体相关企业数量位于全国第一，电子竞技媒体方面的数量具有明显优势。尤其是哔哩哔哩（B站）近年来在电子竞技各类主流赛事的直播中的重度参与，进一步促进了上海游戏直播收入的增长。

电子竞技企业数量TOP10城市电子竞技媒体相关企业数量

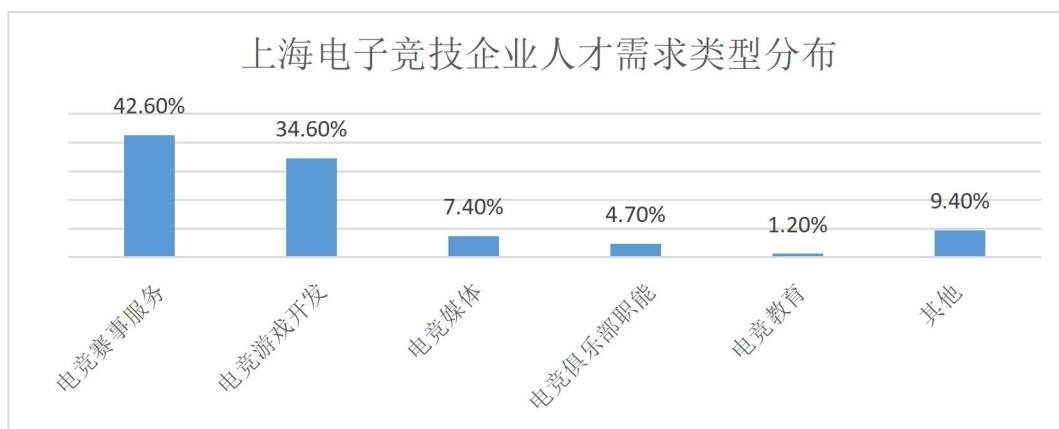


数据来源：伽马数据（CNG）

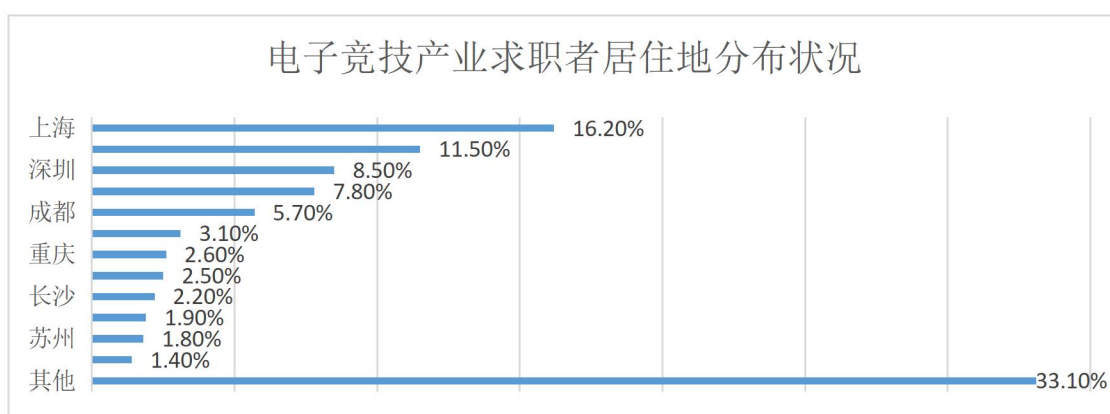
从各城市电子竞技相关职位数量分布的情况来看，上海对于电子竞技相关人才需求占比排名最高，占比达到 22.3%；除此之外，深圳、广州和北京对电子竞技人才的需求也高于国内其他城市，“北上广深”四座城市集中了超过六成的人才需求。



从人才需求类型方面来看，目前上海电子竞技企业需求量最多的是电子竞技赛事服务类的人才，其相关职位数量占比达到 42.6%，其次是电竞游戏开发类的人才。



从求职者居住地分布来看，居住在上海的电子竞技产业求职者数量最多。2021 年电子竞技求职者样本数据显示，电子竞技的求职者集中度较高，超过四成的求职者居住在“北上广深”，其中 16.2%的电子竞技人才聚集在上海。



上海市的中、高职和本科院校积极响应建设“全球电竞之都”的需求，根据各自的办学条件和特色，开设了电子竞技相关的专业。在本科高校中，上海体育学院、上海视觉艺术学院和上海师范大学天华学院，都设置了电竞相关专业方向。在职业教育阶段，上海电子信息职业技术学院等 7 所高校开设了电子竞技相关专业，上海市群星职业技术学校等 5

所中职学校先后开办了电子竞技运营与管理专业。其中，上海电子信息职业技术学院和上海市群星职业技术学校达成中高贯通办学项目。上海城建职业学院与广州超竞教育投资有限公司共同建立了上海首个电竞产业学院，旨在培养具备高素质的电竞产业技术技能人才，以满足区域电竞产业的发展需求。上海出版印刷高等专科学校与完美世界合作，共建了电竞人才培养基地。同时，多所高校还与完美世界、九城教育等企业进行校企融通，推行学做融创，优化师资队伍、课程资源、实训建设和课程教学。

本科院校电竞专业开设情况

学校名称	专业名称	所属学院	首招	学科	人数	总数	是否在招	就业方向	师资
上海体育大学	播音与主持艺术专业	艺术学院	2018年	艺术类	20	80	不招电竞	电竞赛事解说 体育评论	专业负责人朱俊河，博士，副教授，硕士生导师 9名专职教师，其中4名博士
上海视觉艺术学院	艺术与科技(数字互动娱乐电竞)专业	新媒体艺术学院	2018年	艺术类	15	60	不招电竞	电竞视频节目制作 游戏设计 短视频拍摄与制作	与九育教育合作 艺科专业主任刘泽斌 直接领导 4名兼职教师
上海师范大学天华学院	数字媒体艺术(电竞推广与运营)专业	艺术设计学院	2020年	艺术类	60	240	23年在招	平面设计 电竞节目制作 电竞内容传播	与完美世界教育合作 2名年轻专职教师 10名兼职教师

上海体育大学

上海体育大学是上海市最早开办电竞相关专业的本科类院校，2018年上海体育学院正式开设了播音与主持艺术专业(电竞解说方向)并开始招生，主要培养方向为电竞赛事解说和体育评论等。同时该校多年以来也在电竞专业相关领域进行了一系列探索，上海体育学院传媒与艺术学院副教授戴焱淼出版过《电竞简史:从游戏到体育》是比较有代表性的出版物。

但近年来，该校在招生时已经去掉了“电竞解说方向”的相关内容介绍，逐渐回归播音主持专业自身教学建设的探索。目前该专业配备包括专业负责人在内的9名专业教师，其中

有 4 名博士。总体来说偏向比较传统的高校教学。

上海视觉艺术学院

上海视觉艺术学院也是上海市较早开办电竞相关专业的本科类院校。该校与上海九育教育科技有限公司从 2018 年起进行合作办学并首批招生，在新媒体艺术学院的艺术与科技专业下开设数字互动娱乐电竞方向并招生，每届学生一个班级 20 人左右，主要培养方向为电子竞技节目制作、短视频拍摄与制作以及游戏设计等。

该校电竞专业的特色有两点：一是设计类赛事获奖比较多，每年均有学生在各类全国高校大学生竞赛如全国大学生广告艺术大赛、米兰设计周、中国好创意等赛事获得国家级奖项。二是毕业生的就业率和出国情况较好，2022 年该专业模块的就业率达到了 100%，实际签约率也超过 70%，同时每年都有学生进入世界 QS 排名较高的艺术类高校，如英国皇家艺术学院、美国卡内基梅隆大学等继续深造，2024 年即将毕业的大四学生已经有 2 人拿到了皇艺的 offer。

近年来，受到该学院整体专业调整的影响，整个艺术与科技专业改为整个专业大一、大二合班上课，从大三开始才分班选电子竞技方向，同时培养目标逐渐向 AI 结合动态艺术设计的方向转变，2024 年起分班方向将改名为“AI 动态视觉设计”不再以电竞名义分班。目前该专业方向由艺术与科技专业主任刘泽斌直接管理，配备 4 名来自其他高校以及九育教育企业的兼职教师，同时也邀请华东师范大学、上海工程技术大学等高校的教授、硕士生导师担任核心课程的授课以及毕业设计导师工作。

上海师范大学天华学院

上海师范大学天华学院于 2020 年起，与完美世界教育合作，在艺术设计学院开设数字媒体艺术（电竞推广与运营）专业。该专业招生数量很多，从 2020 起每届招收 60 名学生，并采用完美世界外聘教师为主的教学模式。主要就业方向为平面设计、电竞节目制作、电竞内容传播等，主要教学工作依靠与完美世界教育合作的十名左右兼职教师负责。

高职院校电竞专业开设情况

学校名称	专业名称	所属学院/系部	首批招生	学科分类	每届招生人数	目前在校人数	23 年是否招生
上海电子信息职业技术学院	电子竞技运动与管理	电子技术与工程学院	2019 年	工科类	60	170	是
上海第二工业大学	电子竞技运动与管理	高等职业技术(国际)学院	2020 年	管理类	15	45	是
上海电影艺术职业学院	电子竞技运动与管理	数字设计学院	2021 年	艺术类	20	40	否
上海城建职业学院	大数据技术(电竞)	人工智能应用学	2021 年	工科	30	60	否

院	数据分析)	院		类			
上海出版印刷高等专科学校	电子竞技运动与管理专业(新媒体内容制作方向)	动漫与电竞系	2021 年	艺术类	25	70	是
上海震旦职业学院	数字媒体技术(电竞内容制作)	智能工程学院	2021 年	工科类	15	50	是
上海中侨职业技术大学	数字媒体技术(电子竞技与网络直播)	信息工程学院	2022 年	工科类	25	40	是
上海闵行职业技术学院	电子竞技运动与管理		2023 年	艺术类	5	5	是

学校名称	就业方向	特色	师资
上海电子信息职业技术学院	赛事编导摄像 设备维护 节目制作 赛事运营 后期处理	与上海市群星职业技术学校中高贯通	专业主任 1 人 2 名专业教师
上海第二工业大学	赛事运营 电竞视频节目制作 直转播	电竞赛事执行课程质量高	专业带头人 1 人 3 名专业教师
上海电影艺术职业学院	赛事运营 电竞视频节目制作 直转播 平面美宣	与市电竞协会、九育教育合作(可能停招)	专业带头人 1 人 1 名专业教师 3 名外聘教师
上海城建职业学院	数据分析 电竞运营	与广州超竞教育合作 以战术分析、数据可视化教学特色	依托大数据专业的师资
上海出版印刷高等专科学校	电竞栏目包装 新媒体视频制作 新媒体运营	与阿里体育合作电竞栏目包装、新媒体视频、新媒体视觉设计等课程	动漫与电竞系共有师资
上海震旦职业学院	视频剪辑 直转播 游戏交互开发	U3D 引擎 视频特效制作	依托原有数字媒体应用技术专业的师资
上海中侨职业技术大学	视频剪辑	视频剪辑	依托数字媒体技术专业师资

术大学	网络直播主播	直转播	资
上海闵行职业技 术学院	赛事策划 后期制作 新媒体运营	C4D 后期特效制作	依托交大支持

上海电子信息职业技术学院

上海电子信息职业技术学院于 2020 年设置电子竞技运动与管理专业并招生，主要培养方向以赛事编导摄像、设备维护、节目制作、赛事运营、后期处理等，偏工科方向。目前是上海市三校生首选的电竞专业高职院校之一，与上海市群星职业技术学校完成中高贯通项目。

上海第二工业大学

上海第二工业大学的电子竞技运动与管理专业是三年制高职专业，开设在高等职业技术学院（国际）学院下，培养方向主要包括电竞赛事运营以及视频节目制作、直转播等，目前也是上海市三校生首选的电竞专业高职院校之一。受限于资金，该专业的师资始终以 1 名专业带头人+2 名专业教师组成，学生数量一般在 15 人左右，教学内容也以学校教师自研备课为主。该校的电竞赛事执行课程教学质量较高，学生也积极参与上海电竞协会、ESPN 等企业的实习工作，同时也在专业教师的带领下积极参加各类电竞比赛和设计赛事。2023 年该校承办了本年度的梦想起航上海校园电竞技能人才大赛，在上海本地三校生中的知名度得到加强。

上海电影艺术职业学院

上海电影艺术职业学院在上海电子竞技运动协会以及上海九育教育公司的支持下，于 2021 年开设电子竞技运动与管理专业并招生。该专业开设在数字设计学院下，偏艺术类，主要教学内容以赛事运营、电竞视频节目制作、直转播、平面美宣等，每届学生数量在 20 人左右。专业有 1 名专业教师，但主要负责艺术类课程，电竞相关课程主要由外聘教师负责。由于长期缺乏电竞专业教师，电竞方面的专业教学深度不够，该专业 2023 年未招生，有停招趋势。

上海城建职业学院

上海城建职业学院于 2021 年与广州超竞教育合作，在人工智能应用学院下开设了大数据技术（电竞数据分析）专业，与超竞教育合作，主要依托学院原有的数据分析相关课程，结合电竞方向进行战术分析、数据可视化的特色教学。师资主要依托学院原有大数据技术专业的师资。该专业招生两届后就不再以电竞专业的名义招生，在招生计划中仅列出大数据技术专业的名称。

上海出版印刷高等专科学校

上海出版印刷高等专科学校的电子竞技运动与管理专业（新媒体内容制作方向）与阿里体育合作，从 2021 年开始招生。专业为艺术类，主要培养方向包括电竞栏目包装、新媒体视频制作、新媒体运营等，建设有 440 平米的电竞实训室。专业设置在动漫与电竞系下，整个系部共享师资。

上海震旦职业学院

上海震旦职业学院数字媒体技术（电竞内容制作）专业是 2021 开设的新专业，是在原数字媒体应用技术专业基础上拓展的一个新专业方向，开设在智能工程学院下，偏工科类。教学内容主要包括 U3D 引擎、视频特效制作等，就业方向包括视频剪辑、新媒体直转播以及游戏交互开发等，与向日葵教育集团合作，师资团队依托原有数字媒体应用技术专业，以技术类教师为主。

上海中侨职业技术大学

上海中侨职业技术大学是一所含本科、专科教育层次的民办大学，其中数字媒体技术（专科）专业招收电子竞技与网络直播方向的学生，2022 年招生 15 人，2023 年招生 25 人。该专业开设在信息工程学院下，偏工科类。值得注意的是数字媒体技术也已经申报批准建设本科专业并已招生，但与电子竞技是两个不同的方向。教学内容以视频剪辑、网络直播主播、赛事策划运营等为主，就业方向包括视频剪辑、网络直转播等，师资团队依托原有数字媒体技术专业，以技术类教师为主。

上海闵行职业技术学院

上海闵行职业技术学院是 2023 年新开设招生的一所高职院校，其电子竞技运动与管理专业首届招生 5 人，主要培养电竞赛事策划、后期制作、新媒体运营等方面的人才，有 C4D、后期特效等课程。该校师资主要来源于交大体系以及闵行区教育体系的支持，目前整个专业还在建设过程中。

中职院校电竞专业开设情况

学校名称	专业名称	首批招生	教学内容	说明
上海市群星职业技术学校	电子竞技运营与管理专业	2019 年	赛事运营 平面设计 短视频制作 新媒体运营	与电子信息 中高贯通
上海市商贸旅游学校	电子竞技运营与管理专业	2019 年	赛事运营 平面设计 短视频制作 新媒体运营	
上海市第二轻工业学校	电子竞技运营与管理专业	2020 年	赛事运营 平面设计 短视频制作 新媒体运营	2023 年未招 计划隔年招生
上海市行政管理学校	电子竞技运营与管理专业	2021 年	赛事运营	2023 年未招

学校名称	专业名称	首批招生	教学内容	说明
	理专业		短视频制作 新媒体运营	
上海市信息管理学校	电子竞技运营与管理专业	2019 年		2020 年起停招

上海市群星职业技术学校

群星职校于 2018 年申报电子竞技运营与管理专业，并于 2019 年 7 月招收首批学生。而后在 2021 年与上海电子信息职业技术学院合作贯通，后者在 2021 年 7 月开始招收第一届电子竞技中高职贯通学生。群星职校的电竞专业，开设之初与完美世界教育合作，并获得了上海市教委和浦东新区政府的大力支持，在资金、师资、课程资源上都获得了极大的支持，目前是上海市中职学校中电竞专业综合教学水平最高的学校。

上海市商贸旅游学校

商贸的电竞专业也是 2019 年招收首批学生，该专业的师资主要依赖于校企合作的企业师资，本校教师负责非电竞类课程如平面设计、短视频等内容的教学。

上海市第二轻工业学校

二轻工电竞专业，开设与 2020 年，与上海九育教育校企合作申报，电竞类课程的师资也主要依赖于校企合作。该校于 2021 年建设了专业的电竞实训室，教学设施和教学资源相对比较丰富。但由于校内专业师资力量不足，2023 年起改为隔年招生。

上海市行政管理学校

行政管理的电竞专业于 2021 年首批招生，主要偏向短视频制作与新媒体运营，但仅招生两届就于 2023 年停招。

上海市信息管理学校

信息管理的电竞专业是上海最早招生的三所中职学校之一，但仅招收一届即停招。

上海电竞赛事概况

上海市目前最具代表性的电竞校园技能赛事，当属“梦想起航校园电竞技能人才大赛”。此项赛事由上海市科技艺术教育中心、上海市校园电子竞技运动协会主办，自 2021 年起举办首届赛事，到 2023 年已经举办了三届。

本次大赛涵盖赛事创意与电子竞技两个赛道，包含赛事内容制作、赛事视频剪辑、赛事 IP 设计和王者荣耀比赛四个赛项，来自上海电子信息职业技术学院、上海第二工业大学、上海市群星职业技术学校、上海市商贸旅游学校、上海市第二轻工业学校等 17 所学校的 73 支队伍参赛。

赛项	组别	比赛内容	一等奖	二等奖	三等奖
王者荣耀赛事	高校组	电竞赛事	上海电子	1	1
					2
赛事内容制作	高校组	主视觉 创意方案	中侨职业	二工大	二工大
			2	上海电子	中侨职业

赛项	组别	比赛内容	一等奖	二等奖	三等奖
				3	上海电子
					4
	中职组	主视觉	群星	二轻工	行政管理
			商贸	群星	行政管理
				商贸	二轻工
					新闻出版
赛事视频剪辑	高校组	赛事动态 KV 赛事精彩集锦	二工大	二工大	中侨职业
			上海电子	2	上海电子
				3	3
					4
赛事 IP 设计	高校中职同组	IP 虚拟形象设计	1	二工大	中侨职业
			2	群星	群星
				行政管理	群星
				4	群星
				5	群星

本次比赛最终共评选出一等奖 9 个、二等奖 15 个、三等奖 24 个、优秀指导教师奖 9 个。其中，赛事内容制作赛项一等奖 4 组、二等奖 6 组、三等奖 8 组；赛事视频剪辑赛项一等奖 2 组、二等奖 3 组、三等奖 4 组；赛事 IP 设计赛项一等奖 2 组、二等奖 5 组、三等奖 1 组；王者荣耀赛项一等奖 1 组、二等奖 1 组、三等奖 2 组。

结论与建议

1 电竞行业仍处于快速增长期，人才需求仍然旺盛

在没有重大外部环境和重大政策变更的前提下，电子竞技行业本身在未来数年具备较高的复合增长率，因此对专业人才的需求始终会处于不断增长的态势。高校要做的，就是能顺应行业的需求，培养出企业切实需要的人才。

2 电竞行业的整体薪资水平具有较强的竞争力

通过大量数据的横向、纵向对比，可以看到电竞行业的整体薪资水平具备相当高的竞争力，这对于从业者是好事，但这也意味着挑战。想要符合高薪岗位的要求，就要强化自身与岗位技能要求的匹配度。

3 电竞行业对技能和经验的要求甚于对学历的要求

企业的首要任务是获取利润，因此对于员工的首要要求就是能顺利完成工作。有较好的学历背景固然好，但如果要在岗位技能和高学历两者中选一个的话，除了个别头部企业要进行储备干部式培养以外，大部分企业会务实地选择能干活的。

4 游戏策划、电竞赛事策划、内容运营、赛事运营是目前电竞业需求量最大的岗位

上述岗位是支撑电竞产业日常运营的基础，也是人员需求量最大的岗位；而且由于和游戏、新媒体等领域有交集，掌握上述岗位技能的人才往往有更多的企业选择权和薪资议价权。

上海的电竞人才需求以及人才成长环境居全国首位

不论是上海目前在企业数量、涉及领域、产值、赛事、传播能力等方面，均居于全国各大城市之首，对电竞人才的需求数量最高；同时，电竞人才在这样的环境下可以更快更好地成长，也能获得更大的成长空间。

电竞专业教育应切实对标企业的岗位需求，要做到这一点，一方面需要强化专业教师的能力，可以通过邀请专家对教师进行培训，教师进企业进行双师型培养等形式；另一方面需要强化教学内容，可以采取企业专家进课堂或者带领实践工作坊等形式参与教学活动，邀请企业参与专业人才培养的教学研讨，乃至与企业进行深度产教融合等形式。

电竞专业教育应在建立通识教育的基础上，针对性强化高需求岗位的技能培养

这一点还是需要借助行业的力量，可以考虑定期引入企业的项目作为实践教学训练的案例，摆脱以往“假题假做”的实践教学模式，通过企业真实项目的训练，从“真题假做”逐步过渡到“真题真做”，从而使学生掌握岗位需要的技能。由于电竞产业还在发展过程中，并且会受到政策、市场环境、游戏行业的影响，同时行业对员工也往往有复合型能力的需求。因此不应只着眼于电子竞技赛事执行相关岗位的技能培养，应该注重横向能力，尤其是与电竞产业相关的策划、运营、新媒体、美宣、视频乃至 3D 建模、AIGC 等领域的技能培养，从而拓展学生的就业面。

电竞专业和摄影、舞台表演等专业一样，除了专业知识的学习以外，更重要的是提供一个学生可以从事实践和研究的平台，将学生的日常生活、社团活动、实习实践等，和专业知识和技能有机结合，将学生的兴趣和动手实践融为一体，而不是将学习和日常生活割裂开来，这样才能吸引和激发学生的探索热情。

上海市电子竞技运动协会秘书长朱沁沁在接受采访时曾经提到，高素质的电竞人才需要综合掌握经济学、管理学、传媒、计算机编程等领域的知识，为满足一些企业拓展海外市场，“游戏出海”的需要还要具有较强的外语能力。电竞在跨界融合方面具有强大的功能，对于人才要求也是不拘一格。通过本次调研，我们深刻感受到电竞行业对于人才的渴求和期待，同时也认识到了电竞教育的复杂性和挑战性。希望更多的高校能管住电竞行业的人才需求，为电竞行业输送更多具备跨学科背景和综合素质的人才，助力电竞行业的健康和可持续发展。