

上海电子信息职业技术学院

人才培养方案

2023 级三年制高职适用

电子技术与工程学院

教务处汇编

2023 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	12
九、毕业要求	15
十、附录	16
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	17
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	25
附件 3 学术委员会评审意见	26
智能控制技术专业人才培养方案	27
一、专业名称及代码	27
二、入学要求	27
三、修业年限	27
四、职业面向	27
五、培养目标与培养规格	27
六、课程设置及要求	29
七、教学进程总体安排	33
八、实施保障	37
九、毕业要求	40
十、附录	41
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	42
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	48
附件 3 学术委员会评审意见	49

微电子技术专业人才培养方案	50
一、专业名称及代码	50
二、入学要求	50
三、修业年限	50
四、职业面向	50
五、培养目标与培养规格	50
六、课程设置及要求	51
七、教学进程总体安排	58
八、实施保障	61
九、毕业要求	65
十、附录	66
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	67
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	77
附件 3 学术委员会评审意见	78
集成电路技术专业人才培养方案	79
一、专业名称及代码	79
二、入学要求	79
三、修业年限	79
四、职业面向	79
五、培养目标与培养规格	79
六、课程设置及要求	81
七、教学进程总体安排	88
八、实施保障	91
九、毕业要求	94
十、附录	95
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	96
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	103
附件 3 学术委员会评审意见	104
电子竞技运动与管理专业人才培养方案	105

一、专业名称及代码	105
二、入学要求	105
三、修学年限	105
四、职业面向	105
五、培养目标与培养规格	105
六、课程设置及要求	107
七、教学进程总体安排	114
八、实施保障	118
九、毕业要求	122
十、附录	124
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	125
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	133
附件 3 学术委员会评审意见	134

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

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 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
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。	“1+X”嵌入式边缘计算软件开发 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

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) 掌握必备的思想政理论、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,自我管理能力和与他人合作的能力,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

主要包括公共基础课程和专业课程。

(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、思想道德与法治、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、形势与政策、体育、心理健康教育、计算机应用基础、应用数学、实用英语、职业生涯规划与职业指导、互联网+创业实践、大学生安全教育、大学语文、军事理论与训练、劳动教育 15 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	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	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	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
	社会主义理论体系概论	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。	
2	思想道德与法治	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
3	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
4	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、掌握两个重要极限、掌握函数在点处的连续性、掌握导数的基本定义、几何意义、掌握导数与连续的关系、掌握微分的基本定义、了解微分在近似运算上的运用、掌握导数在函数单调性判定上的应用掌握原函数和不定积分的定义、掌握不定积分的性质、熟练掌握基本积分公式、掌握定积分的定义、性质、几何意义、在几何上的应用。	96
5	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	192

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		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。	
6	体育	内容: 体育理论、身体素质、篮球、排球。 要求: 掌握各项目的动作技能、培养吃苦耐劳,顽强拼搏的意志品质。	64
7	计算机应用基础	内容: 计算机基础知识、Win7操作系统、Word软件、Excel软件、PowerPoint软件、多媒体、网络基础应用、网页制作。 要求: 能达到“全国计算机等级考试”一级的考试大纲的要求。	80
8	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。	38
9	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
10	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
11	互联网+创业实践	内容: 创业意识、创业环境认知与项目选择、模拟创业、创业项目运营,创业意识培养、找准创业项目、建立创业团队。 要求: 引导学生通过体验性学习,培养创业意识,掌握创业技巧。	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
12	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
13	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
14	大学语文	内容: 日常生活中常用的应用文体。 要求: 能按岗位要求完成书面写作。	32
15	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

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、认识实习等 15 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: 创新创业教育、计算机控制系统、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。

(三) 专业核心课程主要教学内容

专业核心课程主要教学内容如表 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
1	电子产品装配与调试	内容: 元器件的认识和检测, 常用仪器仪表的使用及手工焊接技术与拆焊技能, 工艺文件的识读及制作, 电子产品的安装与调试。
2	电子线路板	内容: 原理图绘制、元器件原理图库绘制、元器件封装库绘制、单面 PCB

序号	课程名称	主要教学内容
	版图设计	手工绘制、单面 PCB 制作、双面 PCB 绘制、印制板设计。
3	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。
4	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。
5	嵌入式系统应用	内容: 嵌入式系统的概念和基本要素, Cortex-M4 的内核的结构、性能、存储地址映射和最小系统, Cortex-M4 内部资源输入/输出端口和复用、定时器、外部中断、AD/DA、DMA、RTC、SPI 和 I ² C 的内部结构与工作原理。
6	嵌入式边缘计算软硬件开发	龙芯 1b 代处理器的内部资源和外围接口技术的应用, 输入和输出接口、串口通讯、LCD 串口、I2C 总线接口、通讯协议、拓展内存、操作系统移植应用。
7	小型电子产品的实现与调试	内容: 51 系列单片机与 ARM Cortex-M4 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; 龙芯 1B 的应用。

(四) 实践性教学环节

实践性教学环节主要包认识实习、岗位实习。认识实习可在校内实训室以及校企合作单位等开展完成; 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。认识实习和岗位实习应严格执行《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	认识实习	2	1			1			
2	岗位实习 1	8					8		
3	岗位实习 2	14						14	
总计		24	1	0	0	1	8	14	

(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(实验)	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	3	0	1	0	8	28
第三学期	0	0	16	2	0	1	1	4	24
第四学期	0	0	16	2	0	1	1	8	28
第五学期	0	0	10	0	8	1	1	4	24
第六学期	0	0	0	0	14	1	5	0	20
总计	1	(2)	74	7	22	6	10	28	148

(二) 教学进程表

表 6 教学进程表

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+	16+	16+	10+	14
	思想道德与法治	3	48	考试	8		3				
	形势与政策 1	0.5	8	考查	0	0.5					
	体育 1	2	32	考查	30	2					
	心理健康教育 1	1	16	考查	0	1					
	计算机应用基础 1	2	32	考查	22	2					
	应用数学 1	4	64	考试	0	4					
	实用英语 1	4	64	考试	8	4					
	职业生涯规划	1	16	考查	8	1					

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+ 2	16+ 2	16+ 2	16+ 2	10+ 8	14 +6
与职业指导										
心理健康教育2	1	16	考查	0			1			
计算机应用基础2	2	32	考试	20		2				
大学生安全教育	2	38	考查	0	*	2	*		*	
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2	0.5	8	考查	0		0.5				
互联网+创业实践	2	32	考查	16			2			
计算机应用基础3	1	16	考查	16			1			
形势与政策3	0.5	8	考查	0			0.5			
大学语文	2	32	考查	0				2		
形势与政策4	0.5	8	考查	0				0.5		
体育2	2	32	考查	30		2				
应用数学2	2	32	考试	0		2				
实用英语2	4	64	考试	8		4				
军事理论与训练	2	32	考查	16		2				
实用英语3	2	32	考试	8			2			
实用英语4	2	32	考试	8				2		
劳动教育	1	16	考查	16					1	
小计	49	79		222	17.	19.	6.5	4.5	1	

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+ 2	16+ 2	16+ 2	16+ 2	10+ 8	14 +6
			0			5	5				
公共基础选修课	公共艺术选修课	2	32	考查		2, 任意一学期					
	公共通识选修课	4	64	考查		4, 任意一学期					
	小计	6	96								
专业必修课	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					
	★电子产品装配与调试	6	96	考试	96	4		2			
	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				
	★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	9	144	考试	72			6	3		
	★嵌入式边缘计算软硬件开发	4	64	考查	32				4		
	电子产品维修	4	64	考查	32				4		
	认识实习	2	60	考查	60	1周			1周		
★小型电子产	2	32	考查	24				2			

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+ 2	16+ 2	16+ 2	16+ 2	10+ 8	14 +6
课程类别	品的实现与调试										
	岗位实习 1	8	240	考查	240					8周	
	岗位实习 2	14	420	考查	420						14周
	小计	79	1600		1216	13	12	16	16	8	14
专业选修课	创新创业教育	2	32	考查	0				2		
	嵌入式人工智能应用	3	48	考查	24				3 (2 选 1)		
	C++程序设计	3	48	考查	24						
	计算机控制系统	3	48	考查	24					3 (2 选 1)	
	Python 程序设计基础	3	48	考查	24						
	PLC 控制技术的应用	3	48	考查	24					3 (2 选 1)	
	FPGA/CPLD 技术应用	3	48	考查	24						
小计	11	176		72	0	0	0	5	6		
总计	145	2662		1510	30.5	31.5	28.5	25.5	15	14	

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、顶岗实习周、考试周和机动周。

4. 公共艺术选修课 2 学分和公共通识选修课 4 学分计入第 3 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 13 人，副高及以上职称 4 人，中级职称 8 人；硕士学位及以上教师 11 人。双师素质教师占专业教师比 100%。

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

1. 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	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	电子产品装配与调试
2	电子电路实训室	电子电路创新实训台	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	台	40	C 语言程序设计基础 Python 程序设计基础

序号	实训室	设备名称	单位	数量	适用课程
		成开发环境			
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	套	20	微控制器应用
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	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	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	套	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	套	20	小型电子产品的实现与调试

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。

3. 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《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《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》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。

（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、附录

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 2 专业建设指导委员会审定意见

附件 3 学术委员会审批意见

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《上海统计年鉴 2022》，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>，可查询《上海统计年鉴 2022》，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和发展“十四五”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	独资企业	上海市长宁区延安	200050	18601769667	冯红香

企业名称	企业性质	企业地址	邮编	联系电话	联系人
海)有限公司		西路1160号首信银都大厦16楼			
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
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
西安诺瓦星云科技股份有限公司	专精特新中小企业	陕西省西安市高新区丈八街办科技二路72号西安软件园零壹广场DEF101	710075	029-68216000	袁胜春

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

2022年,我国电子信息制造业生产保持稳定增长,受疫情影响,出口增速有所回落,营收增速小幅下降,投资保持快速增长。2022年,规模以上电子信息制造业增加值同比增长7.6%,分别超出工业、高技术制造业4和0.2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1.1%,较11月份上升2.2个百分点(见图1)。

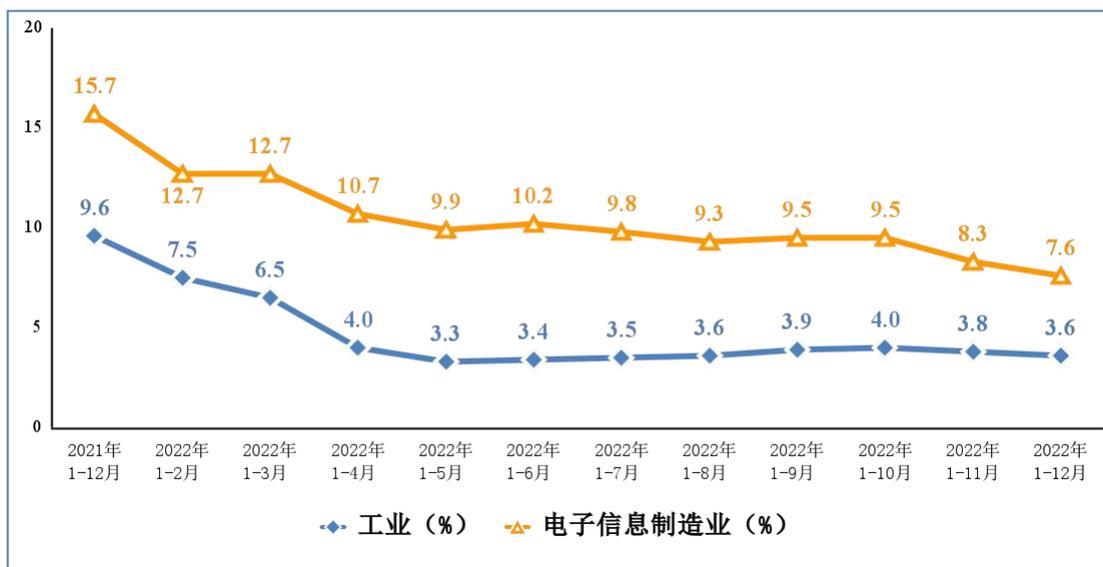


图 1 电子信息制造业和工业增加值累计增速（2022）

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》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。到 2025 年，上海电子信息产业规模将超过 2.2 万亿元，形成较为完备的产业生态。在电子信息制造业方面，以集成电路为核心先导，着力推动集成电路自主创新与规模发展，形成国际一流、技术先进、产业链完整、配套完备的集成电路产业体系，为电子信息产业的持续创新发展夯实基础。

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。



资料来源：前瞻产业研究院

©前瞻经济学人APP

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。

我校及时调整专业布局，确定了集成电路专业群、人工智能专业群等四大专业群，见图3。其中集成电路专业群以集成电路设计、生产、应用为主线，强化国产芯片技术、引进国际电子信息领域先进标准，打通专业边界，进行资源整合，重构模块化、柔性化、方向化的专业群课程体系，即“底层互通、中层分项、顶层定向、系统集成”的集成电路专业群课程体系。专业群课程化体系中，底层互通课程主要为集成电路专业群共有的专业通识类、专业基础类课程。集成电路专业群经过评审，已成功入选上海第二批高水平高职专业群建设名单。



图3 我校专业布局调整图

（二）行业从业人员基本情况

2021年，上海制造业行业从业人员为174.83万人，其中电子相关类从业人员为28.87万，位于所有行业第一（见图4）。（图4数据来源于上海统计年鉴2022）。

单位:万人

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
外资企业	41.19	3.09	5.54	5.60	1.15	25.81
外商投资股份有限公司	2.07	0.08	0.60	0.26	0.31	0.81
按企业规模分						
大型	61.20	2.91	12.80	7.35	2.17	35.97
中型	45.92	3.49	7.97	6.18	1.96	26.32
小型	71.26	8.34	10.02	9.85	1.95	41.11
按行业分						
采矿业	0.17	0.02	0.07	0.05		0.04
石油和天然气开采业	0.17	0.02	0.07	0.05		0.04
制造业	174.83	14.37	30.21	22.83	5.66	101.76
农副食品加工业	2.38	0.21	0.15	0.34	0.18	1.50
食品制造业	6.04	0.44	0.53	1.49	0.54	3.04
酒、饮料和精制茶制造业	0.91	0.06	0.08	0.18	0.25	0.34
烟草制品业	0.35	0.04	0.05	0.04	...	0.22
纺织业	1.70	0.17	0.20	0.20	0.04	1.09
纺织服装、服饰业	2.62	0.23	0.18	0.32	0.12	1.76
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	0.91	0.06	0.03	0.06	0.04	0.72
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	0.39	0.04	0.02	0.05	0.01	0.27
家具制造业	2.37	0.22	0.22	0.37	0.04	1.51
造纸和纸制品业	2.08	0.20	0.12	0.22	0.02	1.52
印刷和记录媒介复制业	2.45	0.26	0.26	0.27	0.05	1.61
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	1.82	0.17	0.18	0.28	0.09	1.10
石油、煤炭及其他燃料加工业	1.30	0.05	0.33	0.14	...	0.78
化学原料和化学制品制造业	10.31	1.21	1.76	1.84	0.42	5.08
医药制造业	6.27	0.60	1.40	0.96	0.71	2.60
化学纤维制造业	0.14	0.01	0.01	0.01	0.01	0.10
橡胶和塑料制品业	8.21	0.77	0.78	0.96	0.18	5.52
非金属矿物制品业	3.92	0.41	0.48	0.50	0.10	2.43
黑色金属冶炼和压延加工业	2.09	0.20	0.45	0.08	0.02	1.34
有色金属冶炼和压延加工业	1.16	0.12	0.13	0.15	0.01	0.74
金属制品业	8.74	0.79	1.00	0.93	0.19	5.83
通用设备制造业	21.41	2.08	4.28	3.49	0.74	10.83
专用设备制造业	11.83	1.21	2.69	1.81	0.41	5.71
汽车制造业	21.26	1.32	4.29	2.30	0.25	13.11
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	3.99	0.24	1.45	0.54	0.07	1.69
电气机械和器材制造业	13.78	1.22	2.36	1.95	0.50	7.77
计算机、通信和其他电子设备制造业	28.87	1.37	4.48	2.07	0.40	20.55
仪器仪表制造业	3.86	0.42	0.86	0.66	0.23	1.69
其他制造业	0.74	0.07	0.08	0.12	0.02	0.45
废弃资源综合利用业	0.20	0.03	0.03	0.04	0.01	0.10
金属制品、机械和设备修理业	2.69	0.13	1.33	0.46	0.03	0.75
电力、热力、燃气及水生产和供应业	3.38	0.35	0.51	0.49	0.42	1.61
电力、热力生产和供应业	1.82	0.21	0.25	0.28	0.01	1.08
燃气生产和供应业	0.58	0.04	0.09	0.08	0.30	0.09
水的生产和供应业	0.97	0.10	0.18	0.13	0.12	0.45

图4 全社会各行业从业人员（2021）

应用电子技术专业就是主要集中在电子行业和加工行业，如图 5 所示。

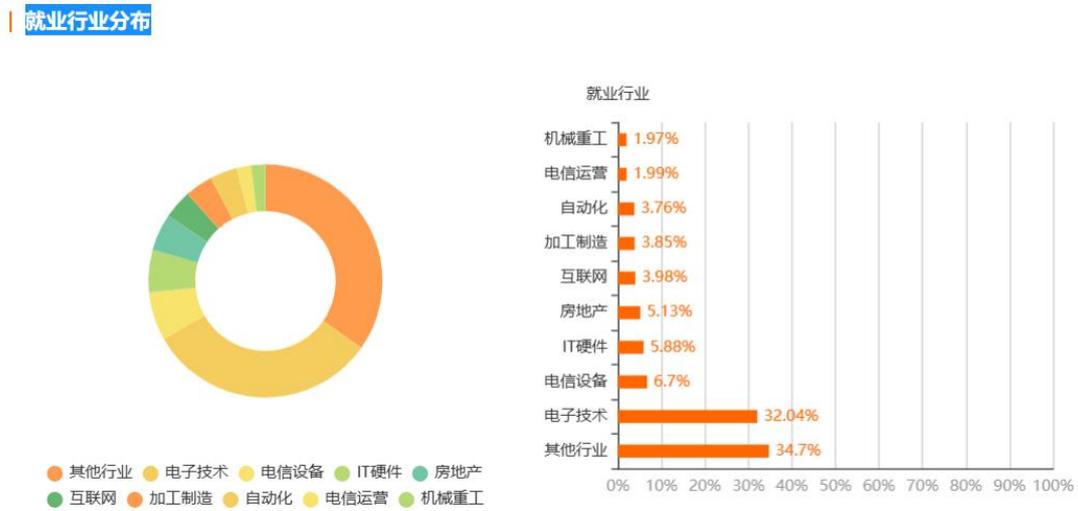


图 5 应用电子就业情况 (2022)

2022 年应用电子领域招聘职位数同比增长 53.8%，2020-2022 年招聘职位数同比增幅均在 50%以上。分行业看，应用电子人才需求以电气机械/器材制造(9%)、仪器仪表制造(8.4%)、电子/半导体/集成电路(7.2%)、计算机软件(7.1%)等行业为主。

人才需求方面，企业服务行业对应用电子人才的需求领涨。其中，2022 年企业服务行业对应用电子人才的招聘职位数同比大幅上升 260%。电子设备制造(175.2%)行业也持续深化向智能化转型，对相关人才需求持续增长。

岗位需求方面，企业对技工、操作工需求规模最大，对自动化、PLC 等控制执行类研发岗位需求增长快。2022 年应用电子人才需求中，普工/操作工(18.3%)、车工(1.9%)、电工(1.8%)等岗位招聘职位数占比较大。电子/电器/自动化等岗位招聘量占比超过 2 成，企业对于电气工程师(16%)、自动化工程师(4.1%)、PLC 工程师(3.6%)等人才需求火热。

智联招聘数据显示，2022 年全平台应用电子相关岗位的平均招聘薪酬为 11505 元/月，较 2021 年上涨 2.2%。其中，人工智能行业以 16028 元/月位列榜首，通信运营和服务次之，平均招聘薪酬为 15923 元/月，互联网(15580 元/月)、IT 服务(15030 元/月)、计算机软件(14918 元/月)、计算机硬件(13198 元/月)等薪资水平也较高。

重点观察应用电子领域高薪职业，软件/互联网开发职业的薪酬领跑。其中，架构师岗位招聘薪资最高，2022 年平均招聘薪酬接近 3 万元，算法工程师招聘月薪约为 2.5 万元，嵌入式软件开发、Android 工程师、C 语言工程师等岗位薪资接近 2 万元，仿真应用、数据开发、Java 开发、系统集成等工程师也能获得高薪。近年来，企业纷纷通过高薪“抢夺”人才，不单是软件/互联网开发相关岗位，汽车制造、机械研发、电子技术研发、生物制药

等领域技术岗位的薪酬也进入应用电子领域招聘薪酬 TOP20 职业，具有市场竞争力。

用电子技术专业毕业生具有宽领域工程技术适应性，就业面很广，就业率高，毕业生实践能力强，工作上手快，可以在电子信息类的相关企业中，从事电子产品的生产、经营与技术管理和开发工作以及技术管理等。主要面向电子产品与设备的生产企业和经营单位，从事各种电子产品与设备的装配、调试、检测、应用及维修技术工作，还可以到一些企事业单位一些机电设备、通信设备及计算机控制等设备的安全运行及维护管理工作。应用电子技术主要研究智能电子产品设计、质量检测、生产管理等方面基本知识和技能，进行电子产品的设计与开发、质量检测、生产管理等。例如：手表、手机、电视等电子产品元器件开发设计，电子产品的产品质量检测与管理，电子设备的机房建设、管理等。

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。

（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）
2020	3	114
2021	3	120
2022	1	28

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造型企业、电子产品研发型企业及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

根据集成电路专业群对底层互通课程的要求，专业群里内容相同或相近的课程名称不统

一，这将对专业群共享课程建设造成一定难度。

《低代码工业互联应用开发》课程由于教学平台收费，将会使教学无法正常开展。

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，且通过培训等多渠道，提升了自我综合技能，大部分专业教师为“双师型”教师。2022年新进教师较多，新进教师的师资队伍建设是一个新课题。

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。但现有实训条件无法满足《低代码工业互联应用开发》课程正常教学需求。

四、专业人才培养方案优化建议

（一）专业岗位优化建议

立足国产技术，专业岗位仍然以现代电子产品研发、以国产自主可控芯片（龙芯）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

对标“三新”，5-6门主要专业课程内容适当融入新技术、新工业、新规范。

集成电路专业群内专业基础课程建议统一课程名称，根据专业特点确定模块、学分、课时。删除《低代码工业互联应用开发》课程。认识实习课程根据授课情况和学生就业需求调研，拆分课程授课时间为第1和第4学期。小型电子产品的实现与调试，根据任课教师的反馈意见，减少课时。

（三）专业教学改革建议

根据行业企业技术发展和世界技能大赛赛项的需求，继续推进1+X LED显示屏应用（中级）职业技能等级证书试点建设。

（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

表 1 职业面向表

所属专	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
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)； 智能硬件装调员高级工 (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

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

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、课程设置及要求

课程设置包括公共基础课程和专业课程。

(一) 公共基础课程

公共基础课程主要包括毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、思想道德修养与法律基础、形势与政策、体育、心理健康教育、计算机应用基础、应用数学、实用英语、职业生涯规划与职业指导、大学生安全教育、大学语文、军事理论与训练、劳动教育等。主要教学内容见表 2。

表 2 公共基础课程主要教学内容

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	<p>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。</p> <p>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。</p>	32
2	思想道德与法治	<p>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。</p> <p>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。</p>	48
3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	<p>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</p> <p>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。</p>	48

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
4	应用数学	<p>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。</p> <p>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、掌握两个重要极限、掌握函数在点处的连续性、掌握导数的基本定义、几何意义、掌握导数与连续的关系、掌握微分的基本定义、了解微分在近似运算上的运用、掌握导数在函数单调性判定上的应用掌握原函数和不定积分的定义、掌握不定积分的性质、熟练掌握基本积分公式、掌握定积分的定义、性质、几何意义、在几何上的应用。</p>	96
5	实用英语	<p>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。</p> <p>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。</p>	192
6	体育	<p>内容：体育理论、身体素质、篮球、排球。</p> <p>要求：掌握各项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。</p>	64
7	计算机应用基础	<p>内容：计算机基础知识、Win7操作系统、Word软件、Excel软件、PowerPoint软件、多媒体、网络基础应用、网页制作。</p> <p>要求：能达到“全国计算机等级考试”一级的考试大纲的要求。</p>	80
8	大学生安全教育	<p>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。</p>	38

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		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。	
9	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
10	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
11	互联网+创业实践	内容：创业意识、创业环境认知与项目选择、模拟创业、创业项目运营，创业意识培养、找准创业项目、建立创业团队。 要求：引导学生通过体验性学习，培养创业意识，掌握创业技巧。	32
12	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
13	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
14	大学语文	内容：日常生活中常用的应用文体。 要求：能按岗位要求完成书面写作。	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
15	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

专业课程分为专业必修课程和专业选修课程，以及有关实践性教学环节。

专业课程设置与培养目标相适应，课程内容紧密联系行业岗位需求和社会实践，突出应用性和实践性，注重学生职业能力和职业精神的培养。依据专业教学标准，对照相应职业岗位（群）的能力要求，确定 6 门核心课程，并明确教学内容及要求。专业课程设置注重引导和体现理实一体化教学。

（1）专业基础课程

专业基础课程设置 6 门，包括：电工基础、Python 程序设计基础、C 语言程序设计基础、电子产品装配与测量、电子电路设计、电子产品制图与制板。

（2）专业核心课程

专业核心课程设置 6 门，包括：微控制器应用、典型传感器配置与调试、智能控制系统实现与调试、电气与 PLC 控制、嵌入式系统应用、现代工业控制系统实训。

（3）专业实训课程

专业实训课程设置 5 门，包括：电子电路仿真设计实训、可编程控制器技术实训、认识实习、智能电子产品装调实训、岗位实习。

（4）专业拓展课程

专业拓展课程包括：创业创新教育、CAD 技术应用、控制系统产品销售及客户管理、App Inventer 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。

本专业课程实施时开展课程思政全覆盖，将关于安全教育、节能减排、绿色环保、社会责任、管理等人文素养、科学素养等方面有关知识融入到专业教学内容中。

同时组织开展志愿服务活动及其他社会实践活动。

（三）专业核心课程主要教学内容

专业核心课程主要教学内容如表 3 所示

表 3 专业核心课程主要教学内容

序号	专业课程名称	主要教学内容
1	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。
2	典型传感器配置与调试	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。
3	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、输出通道的构成, 及检测仪表、执行机构的性能、使用和常见技术指标; 常用 PID 控制规律的特点、应用及控制器的工程参数整定方法。
4	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。
5	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发展生产流程与规范; 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。
6	现代工业控制系统实训	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。

(四) 实践性教学环节

实践教学环节主要包括实习、实训。根据国家发布的关于专业顶岗实习标准, 严格执行《职业学校学生实习管理规定》。本专业设置的实践性教学环节主要有认识实习、智能电子产品装调实训、现代工业控制系统实训、电子电路仿真设计实训、可编程控制器技术实训、岗位实习等。

七、教学进程总体安排

(一) 学时安排

表 4 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	毕业设计	机动	假期	总计
第一学期	1	0	16	0	1	1	0	1	4	24

学期	入学教育	军训	课堂教学	实训	实习	考试	毕业设计	机动	假期	总计
第二学期	0	(2)	16	0	1	1	0	2	8	28+(2)
第三学期	0	0	15	1	2	1	0	2	4	25
第四学期	0	0	15	3	0	1	0	0	8	27
第五学期	0	0	8	0	8	1	0	3	4	24
第六学期	0	0	0	0	16	0	0	4	0	20
总计	1	(2)	70	4	28	5	0	12	28	150

(二) 教学进程表

表 5 教学进程表

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、学分配					
						1	2	3	4	5	6
						16+2	16+2	16+2	16+2	10+8	16+2
公共基础必修	思想道德与法治	3	48	考试	8		3				
	形势与政策 1	0.5	8	考查	0	0.5					
	体育 1	2	32	考查	30	2					
	心理健康教育 1	1	16	考查	0	1					
	计算机应用基础 1	2	32	考查	22	2					
	应用数学 1	4	64	考试	0	4					
	实用英语 1	4	64	考试	8	4					
	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	8	1					
	心理健康教育 2	1	16	考查	0			1			
	计算机应用基础 2	2	32	考试	20		2				
	大学生安全教育	2	38	考查	0	*	2	*		*	
毛泽东思想和	2	32	考试	0		2					

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+2	16+2	16+2	16+2	10+8	16+2									
	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	3	48	考试	8	3														
	形势与政策 2	0.5	8	考查	0		0.5													
	互联网+创业实践	2	32	考查	16			2												
	计算机应用基础 3	1	16	考查	16			1												
	形势与政策 3	0.5	8	考查	0			0.5												
	大学语文	2	32	考查	0				2											
	形势与政策 4	0.5	8	考查	0				0.5											
	体育 2	2	32	考查	30		2													
	应用数学 2	2	32	考试	0		2													
	实用英语 2	4	64	考试	8		4													
	军事理论与训练	2	32	考查	16		2													
	实用英语 3	2	32	考试	8			2												
	实用英语 4	2	32	考试	8				2											
	劳动教育	1	16	考查	16								1							
	小计	49	790		222	17.5	19.5	6.5	4.5	1										
公共基础选修	公共艺术选修	2	32	考查	16		2, 任意一学期													
	公共通识选修	4	64	考查	32		4, 任意一学期													
	小计	6	96		48															
专业必修	电工基础	4	64	考试	32	4														
	Python 程序设计基础	3	48	考查	32	3														
	电子产品装配	4	64	考试	48	2	2													

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+2	16+2	16+2	16+2	10+8	16+2
	与测量										
	C 语言程序设计基础	4	64	考试	48		4				
	电子电路设计	6	96	考试	48		6				
	★微控制器应用	4	64	考试	48			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		
	电子产品制图与制板	4	64	考试	40				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		
	电子电路仿真设计实训	1	30	考查	30			1 周			
	可编程控制器技术实训	2	60	考查	60				2 周		
	认识实习	2	60	考查	60	1 周			1 周		
	智能电子产品装调实训	1	30	考查	30		1 周				
	★现代工业控制系统实训	2	60	考试	60			2 周			
	岗位实习 1	8	240	考查	240					8 周	
	岗位实习 2	14	420	考查	420						14 周
小计	77	1652		1344	10	13	13	19	8	14	
专业选修	创新创业教育	2	32	考查	16				2		
	控制系统产品销售及客户管理	2	32	考查	16			2			
	CAD 技术应用	18 学 分 选 8	2	32	考查	24			2		
	混合动力汽车技术		2	32	考查	16				2	
	App Inventer		2	32	考查	16				2	

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+2	16+2	16+2	16+2	10+8	16+2
	开发技术										
	FPGA/CPLD 技术应用	2	32	考查	16					2	
	控制系统 HMI 设计	2	32	考查	16					2	
	新技术讲座	2	32	考查	16					2	
	机器学习应用开发	3	48	考查	24					3	
	智能电子产品开发	3	48	考查	24					3	
	小计	12	192		104			4	2	6	
	合计	144	2746		1712	28	31	25.5	25.5	15	14

毕业学分要求：144 学分。

注：1. ★所示为专业核心课程。

2. 实践教学以周为单位。

3. 合计学分数除六学期的累计学分还包含 6 学分的公共基础选修课。

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 专业教师包括校内专任教师和校外兼职教师，师生配比 1:20。

2. 专业带头人具有副高及以上专业技术职务，具备扎实的专业知识、活跃学术思想、较强的组织协调能力和改革创新精神。校内专业带头人带领教学团队开展专业建设、教学改革、技术服务；校外兼职专业带头人在行业企业有一定威望，具有与校内专业带头人联合制定专业发展规划的能力，具备较强的校外教学资源整合能力。

3. 校内专任教师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。

4. 校内专业专任教师熟悉 1 门外语，具备一定程度的双语教学能力。

5. 校外兼职教师具有专业相关岗位 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。

6. 专任教师具有创新创业教育理念。

（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 6 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
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 7 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。
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

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、按需施教，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

毕业要求为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8），达到本专业人才培养目标和培养规格的要求。

表8 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

十、附录

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 2 专业建设指导委员会审定意见

附件 3 学术委员会审批意见

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

智能控制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. 2022 年全国及上海本地相关行业发展情况：

智能制造装备的产业链上游主要分为变速器、减速器、主轴/轴承、传动装置、传感器、控制器、显示器、伺服系统等核心零部件；中游为智能制造装备，主要包括高端数控机床、工业/柔性机器人、3D 打印设备（增材制造装备）、智能专用设备、智能传感与控制装备、智能检测与装配装备，以及智能仓储与物流装备等；下游为智能制造装备的应用领域，主要涵盖汽车制造、工程机械、钢铁化工、能源、生物医药、航天航空以及物流等领域。近年来，我国智能控制器市场规模不断增长，由 2017 年的 16215 亿元增至 2020 年的 23746 亿元，主要原因是我国拥有广阔的终端产品消费市场、完善的电子产业配套体系以及充足的劳动力资源，促使全球智能控制器产业逐渐向国内转移。预计 2023 年我国智能控制器市场规模将超 3 万亿元。伺服系统是指用来精确地跟随或复现某个过程的反馈控制系统。数据显示，我国伺服系统市场规模由 2017 年的 97 亿元上升至 2021 年的 224 亿元，年均复合增长率 23.3%。随着中国人口老龄化的进一步加剧，人口红利逐渐消退，人力成本逐年上升，传统工业尤其是制造业对自动化生产设备的需求将始终保持增长态势。预计到 2023 年，我国伺服系统市场规模将达到 286 亿元。

2022 年，上海市智能制造装备产业规模突破 1000 亿元，上海是国内最大的智能制造系统集成解决方案输出地之一，智能制造系统集成工业总产值达到 600 亿元，全国领先。从细分行业看，工业机器人产业规模超 250 亿，工业机器人产量超 7.5 万套，同比增长 6%，产量居国内城市首位；高档数控机床及加工系统技术实力不断增强，高档数控磨床、五轴镜像铣机床等专用加工设备取得突破，精密结构件组线加工能力持续提升；增材制造、物流仓储、仪器仪表与传感器企业加速成长，在非金属材料 3D 打印、重载 AGV/AMR、自动化仪器仪表、超声波焊接等细分领域培育出一批“专精特新”小巨人。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。

依据调查、研究与分析，上海地区智能控制行业潜力巨大，同时对系统集成行业人才需求旺盛，在此基础上参照岗位群确定专业针对的三个行业。一个是以电子技术、微控制器应用技术、组态技术为主的智能仪表制造业；一个是以 PLC 技术、测控技术、DCS 技术为主的系统集成行业。另一个是以控制技术、机器学习技术为主的人工智能技术应用行业。

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 2022 年年末，上海制造业行业从业人员为 174.83 万人。在高新技术产业（制造业）中，电子信息产品制造业工业总产值 3860.02 亿元，制造业中电子信息类从业人员 28.87 万人、仪器仪表类（制造业）从业人员 3.86 万人，同样名列各技术领域前茅。（数据来源：2022 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	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

学校名称	培养目标	主要课程	就业方向
		制电机、智能控制及专业英语等	
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、电力工电学、电力拖动自动控制系统、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	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年拟恢复为招生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）
2020	3	102
2021	3	103
2022	1	76

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 11 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、100% 具备双师素质，其中教授 1 名、副教授 1 名、高级工程师 2 名。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，如《Python 编程基础》。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

2023 级课程体系在专业群共享专业基础课层面统一了课程名称，《程序设计基础》更名为《C 语言程序设计基础》；《Python 编程基础》更名为《Python 程序设计基础》。

删除了《智能控制技术》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 23 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

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 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
电子信息大类	集成电路类	集成电路设计(652); 电子器件制造(397)	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	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	集成电路开发及测试 1+x 职业技能等级证书; IC 版图设计 1+x 职业技能等级证书。(以上两证二选一)

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，具有良好职业道德和人文素养，掌握微电子工艺和集成电路设计领域相关专业理论知识，具备微电子工艺、集成电路设计及验证等能力，从事集成电路制造和封装、测试、失效分析（FAE）、维护/后勤、质量管理、集成电路版图设计和应用及销售等方面工作的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

1. 素质

(1) 坚决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

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，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)具有良好的职业道德和职业素养；热爱劳动、爱岗敬业；具有质量意识、环保意识、安全意识、精益求精的工匠精神和创新思维。

(4)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 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) 了解集成电路产业工作环境与要求；
- (2) 掌握集成电路制造工艺原理；
- (3) 掌握集成电路封装知识；
- (4) 掌握集成电路版图设计知识；
- (5) 掌握集成电路版图优化知识；
- (6) 掌握集成电路测试原理；
- (7) 掌握和辨识芯片产品、封装规范、技术标准；
- (8) 掌握厂务安全和生产管理知识。

3. 能力

- (1) 能在艰苦的工作环境中，履行岗位职责；
- (2) 能正确使用各种设备完成各项制造工艺；
- (3) 能正确使用各种设备完成封装各项工艺；
- (4) 能正确使用版图设计软件，完成集成电路版图的绘制； 能正确使用软件完成芯片版图的优化；
- (5) 能正确使用测试设备完成各项集成电路性能的测试； 能正确处理工作中突发的各种安全事故；
- (6) 具有独立思考、逻辑推理、信息加工能力；
- (7) 具有语言表达和文字写作能力；
- (8) 具有终身学习的意识和能力；
- (9) 具有自我管理能力、创新能力、动手实践和解决实际问题的能力等。

六、课程设置及要求

本专业课程主要包括公共基础课程和专业课程。

（一）公共基础课程

公共基础课程包括公共基础必修课程和公共基础选修课程。

1.公共基础必修课程

公共基础必修课程主要包括：毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、思想道德修养与法律基础、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、应用数学、实用英语、体育、计算机应用基础、大学生安全教育、军事理论与训练、职业生涯规划与职业指导、互联网+创业实践、形势与政策、心理健康教育、大学语文、劳动教育。

表 2 公共基础课程主要教学内容与要求

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	<p>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。</p> <p>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。</p>	64
2	思想道德修养与法律基础	<p>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。</p> <p>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。</p>	48
3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	<p>内容: 习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容是党的十九大报告概括的“八个明确”和“十四个坚持”,它系统回答了新时代坚持和发展什么样的中国特色社会主义、怎样坚持和发展中国特色社会主义的问题,体现了习近平新时代中国特色社会主义思想理论与实际相结合、认识论与方法论相统一的鲜明特色。</p> <p>要求: 以马克思主义中国化最新成果为重点,全面把握中国特色社会主义进入新时代,系统阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位,充分反映实现全面建设社会主义现代化强国、中华民族伟大复兴中国梦的战略部署。</p>	32
4	应用数学	<p>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。</p> <p>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、掌握两个重要极限、掌握函数在点处的连续性、掌握导数的基本定义、几何意义、掌握导数与连续的关系、掌握微分的基本定义、了解微分在近似运算上的运用、掌握导数在函数单调性判定上的应用掌握原函数和不定积分的定义、掌握不定积分的性质、熟练掌握基本积分公式、掌握定积分的定义、性质、几</p>	96

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		何意义、在几何上的应用。	
5	实用英语	<p>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。</p> <p>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。</p>	192
6	体育	<p>内容: 体育理论、身体素质、篮球、排球。</p> <p>要求: 掌握各项目的动作技能、培养吃苦耐劳, 顽强拼搏的意志品质。</p>	64
7	计算机应用基础	<p>内容: 计算机基础知识、Win7操作系统、Word软件、Excel软件、PowerPoint软件、多媒体、网络基础应用、网页制作。</p> <p>要求: 能达到“全国计算机等级考试”一级的考试大纲的要求。</p>	80
8	大学生安全教育	<p>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。</p> <p>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。</p>	38
9	军事理论与训练	<p>内容: 中国国防、军事思想、信息化战争、战略环境。</p> <p>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。</p>	32
10	职业生涯规划与就业指导	<p>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。</p> <p>要求: 培养学生通用的职业意识, 提高其可雇用能力。</p>	16

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
11	互联网+ 创业实践	内容: 创业意识、创业环境认知与项目选择、模拟创业、创业项目运营, 创业意识培养、找准创业项目、建立创业团队。 要求: 引导学生通过体验性学习, 培养创业意识, 掌握创业技巧。	32
12	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
13	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
14	大学语文	内容: 日常生活中常用的应用文体。 要求: 能按岗位要求完成书面写作。	32
15	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

2.公共基础选修课程

公共基础选修课程主要包括公共艺术选修课和公共通识选修课, 具体课程按照学校实际情况实施。

(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

包含专业基础课程和专业核心课程。

(1) 专业基础课程: 包含电工基础、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、半导体物理与器件、C 语言程序设计基础等 15 门课程。

(2) 专业核心课程: 包含集成电路制造工艺、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、电子电路仿真技术 6 门课程。

2.专业选修课程

为专业拓展课程: 包含创新创业教育、嵌入式系统应用、电子 CAD、厂务安全与生产管理、新技术讲座、先进封装技术、集成电路封装技术实训。

其中纯实践性教学课程为: 集成电路封装技术实训、集成电路测试实训、认知实习以及岗位实习等。

(三) 专业核心课程主要教学内容

1. 专业核心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	主要教学内容与要求	参考学时
1	集成电路版图设计★	<p>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。</p> <p>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。</p>	128
2	集成电路制造工艺★	<p>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。</p> <p>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。</p>	96
3	集成电路封装技术★	<p>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。</p> <p>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。</p>	64
4	集成电路测试技术★	<p>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。</p> <p>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。</p>	32
5	基于FPGA的集成电路设计★	<p>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。</p> <p>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</p>	96

6	电子电路 仿真技术 ★	内容: 电路仿真分析、器件仿真分析。 要求: 能用软件完成电路功能仿真与分析,能用软件完成器件级的仿真与分析。	64
7	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,	64
8	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	64
9	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	64
10	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。	64
11	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	64

2. 主要纯实践性教学课程教学内容如表 4 所示。

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	认识实习	2	1			1			
2	岗位实习 1	8					8		
3	岗位实习 2	14						14	
总计		24	1	0	0	1	8	14	

(四) 实践性教学环节

实践性教学环节主要包括实训、认识实习、岗位实习。实训和认识实习可在校内实训室以及校外实训基地等开展完成;顶岗实习可由学校组织在集成电路相关企业开展完成。认识实习和顶岗实习严格执行《职业学校学生实习管理规定》。

(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

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	假期	总计
第一学期	1	(1)	16	0	1	1	1	4	24
第二学期	0	0	16	3	0	1	0	8	28
第三学期	0	0	16	2	0	1	1	4	24
第四学期	0	0	16	2	1	1	0	8	28
第五学期	0	0	10	0	8	1	1	4	24
第六学期	0	0	0	0	14	1	5	0	20
总计	1	(1)	74	7	24	6	8	28	148

(二) 教学进程表

表 6 教学进程表

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+	16	16	10	16
						2	2	+2	+2	+8	+2
	思想道德与法治	3	48	考试	8		3				
	形势与政策 1	0.5	8	考查	0	0.5					
	体育 1	2	32	考查	30	2					
	心理健康教育 1	1	16	考查	0	1					
	计算机应用基础 1	2	32	考查	22	2					
	应用数学 1	4	64	考试	0	4					
	实用英语 1	4	64	考试	8	4					
	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	8	1					
	心理健康教	1	16	考查	0			1			

	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+ 2	16+ 2	16 +2	16 +2	10 +8	16 +2
课程类别	育 2										
	计算机应用基础 2	2	32	考试	20		2				
	大学生安全教育	2	38	考查	0	*	2	*		*	
	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 2	0.5	8	考查	0		0.5				
	互联网+创业实践	2	32	考查	16			2			
	计算机应用基础 3	1	16	考查	16			1			
	形势与政策 3	0.5	8	考查	0			0.5			
	大学语文	2	32	考查	0				2		
	形势与政策 4	0.5	8	考查	0				0.5		
	体育 2	2	32	考查	30		2				
	应用数学 2	2	32	考试	0		2				
	实用英语 2	4	64	考试	8		4				
	军事理论与训练	2	32	考查	16		2				
	实用英语 3	2	32	考试	8			2			
	实用英语 4	2	32	考试	8				2		
	劳动教育	1	16	考查	16					1	
	思想道德与法治	3	48	考试	8		3				
	小计	49	790		222	17.5	19.5	6.5	4.5	1	0
公共基础选修	公共艺术选修	2	32	考查			2, 任意一学期				
	公共通识选修	4	64	考查			4, 任意一学期				
	小计	6	96				6				
	电工基础	4	64	考试	32	4					

课程	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+ 2	16+ 2	16 +2	16 +2	10 +8	16 +2
专业必修	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			
	电子技能及工艺实践	4	64	考查	48	4					
	C 语言程序设计基础	4	64	考查	48		4				
	半导体物理与器件	4	64	考试	16	4					
	★集成电路制造工艺	6	96	考试	32				6		
	★集成电路封装技术	4	64	考试	56				4		
	★集成电路测试技术	2	32	考试	32			2			
	集成电路测试技术实训	1	30	考查	30				1		
	★集成电路版图设计	8	128	考试	64				8		
	★电子电路仿真技术	2	32	考查	20					2	
	★基于 FPGA 的集成电路设计	6	96	考查	64			6			
	认识实习	2	60	考查	60	1			1		
	岗位实习 1	8	240	考查	240					8	
	岗位实习 2	14	420	考查	420						14
	小计	77	1582		1226	13	8	12	20	10	14
	专业选修	创新创业教育	2	32	考查	0				2	
嵌入式系统应用		4	64	考查	48			4			
电子 CAD								(2 选 1)			
厂务安全与生产管理		2	32	考查	16				2		
								(

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+ 2	16+ 2	16 +2	16 +2	10 +8	16 +2
	新技术讲座								2 选 1)		
	集成电路封装技术实训	2	60	考查	60					2	
	先进封装技术	2	32	考查	0			2			
	小计	12	220		124			6	4	2	
合计		144	2688		157 2	30.5	27.5	24. 5	28. 5	19	14

注:

1. 总学分不低于 144 学分，总课时不少于 2500，上限不超过 5%；
2. 带*符号的为大学生安全教育课程模块中的禁毒课程教育，每学期安排 2 课时；
3. 公共艺术选修和公共通识选修可以在 2-6 学期内完成。
4. 理论教学不少于 16-18 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%。
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。

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

本专业专任教师 6 人，副高以上职称 2 人，讲师 2 人；博士生研究生 3 人，硕士学位研究生 3 人。中青年教师占比 83%，双师素质教师占专业教师比 83%。

2. 专任教师

具有高校教师资格 4 人；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本科及以上学历，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

专业带头人具有副教授专业技术职务，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。带领教学团队开展积极开展相关科研和教学改革工作。

4. 兼职教师

兼职教师 8 名，主要来自国内知名集成电路企业和高校等。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集成电路工作经验，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. 专业教室基本条件

专业教室一般配备黑(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下表。

表 7 校内主要实训教学条件一览表

序号	实训室	主要设备	数量	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	20 套	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	20 套	模拟电子技术与应用、数字电子技术与应用
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	20 套	电子技能及工艺实践
4	电子 CAD 实训室	计算机、C 语言集成开发环境、Protel DXP 集成开发环境、组态王软件	40 台	C 语言程序设计基础、数字电子技术与应用
5	微电子体验室	光刻设备、CVD、溅射台、晶体管图示仪、划片机、引线键合机、椭圆偏振仪、四探针测试仪、金相显微镜、粗糙度仪等	1 套	集成电路制造工艺
6	集成电路仿真实训室	计算机、集成电路制造工艺交互式软件、电子电路仿真实训室	40 套	电子电路仿真技术、电子 CAD
7	集成电路版图设计实训室	计算机、CADENCE 软件、程序设计软件	40 套	集成电路版图设计、基于 FPGA 的集成电路设计
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 套	集成电路封装技术、集成电路测试

序号	实训室	主要设备	数量	适用课程
				技术
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套	集成电路制造工艺、集成电路版图设计、先进封装技术
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套	集成电路制造工艺、集成电路版图设计、嵌入式系统应用、集成电路封装技术

3. 校外实习基地

拥有多家产教融合校外实训基地，实训基地配备集成电路相关的实训设备，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。能够接纳40人左右的学生开展集成电路工艺，封装，测试方面的有关实训。

表8 校外主要实践基地一览表

序号	实践教学基地名称
1	上海华虹宏力半导体制造有限公司
2	积塔半导体有限公司
3	中芯国际集成电路制造有限公司
4	上海新进芯微电子有限公司
5	上海仪电智能电子有限公司
6	上海航天技术研究院
7	摩尔精英集成电路有限公司
8	维攀电子(上海)有限公司
9	上海交通大学先进电子材料与器件校级平台(AEMD)
10	上海集成电路技术促进中心

(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

采用学中做、做中学的方式进行教学，倡导因材施教、按需施教，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。

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、附录

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 2 专业建设指导委员会审定意见

附件 3 学术委员会审批意见

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

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。例如：对上海市集成电路行业统计网(SICS)对上海 200 余家集成电路主要企业的跟踪统计，及中国和上海集成电路产业销售规模、进口与出口芯片规模的数据统计等。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

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。

目前，长三角地区积极布局集成电路产业，优先发展集成电路装备、芯片设计、制造、集成电路专用设备、专用材料、光电子相关产业。长三角地区是国内最主要的芯片开发、生产和应用基地。长三角地区 2018 年至 2021 年 1-5 月集成电路产量统计见图 1.1。



图 1.1 2018-2021 年 1-5 月长三角地区集成电路产量统计

长三角地区电子信息产业发展方向为重点突破软件、集成电路等核心技术，提升核心器件自给率。从集成电路的产量上看，这也正显示了长三角区域对芯片制造与应用人才的需求，需要更多的技术技能人才为区域发展提供人才保障。

2. 上海层面

上海十四五规划与集成电路相关产业的关系密不可分。集成电路是集成电路产业的一个重要分支，两者密切相关。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，这也表明上海市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。

集成电路人才培养在上海十四五规划中具有非常重要的意义。集成电路是现代信息技术的基础，是信息时代的基石之一，其重要性不言而喻。下面列举几个方面：

（1）促进经济增长

集成电路产业是高技术、高附加值产业，可以有效地促进上海市的经济增长。集成电路人才培养有助于推动新一代信息技术的突破和应用，进而带动相关产业链的发展，形成以集成电路为核心的高科技产业集群。

（2）提高城市综合实力

集成电路人才培养可以提高上海市的综合竞争力。集成电路是现代科技领域的关键领域，有着广泛的应用领域和深远的影响。发展集成电路产业，有助于提高上海市在国内外的知名度和影响力，进一步提升城市的综合实力。

（3）推进工业转型升级

集成电路技术的发展已经成为全球产业升级的必然趋势。发展集成电路产业可以引导上海市的产业向高科技、高附加值的方向转型升级，提高上海市的产业水平和核心竞争力。

（4）培养高素质人才

集成电路是一门高精尖的学科，需要大量的高素质人才。集成电路人才培养可以促进上海市高等教育的改革和发展，提高培养高素质人才的能力，为上海市的科技发展提供强有力的人才支撑。

可以预见的是，在上海市的十四五规划中，集成电路相关产业将得到更多的政策支持和资金投入，各类新兴技术和新产品也将不断涌现，开启新的发展局面。

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。

上海临港新片区的发展布局旨在打造国际一流的智能制造中心和信息技术基础设施，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。此外，该区还将注重推广可持续发展理念，建设智慧城市，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非常重要的意义。高端集成电路产业可以为上海临港新区的产业发展提供强有力的支撑，从而推动整个新区的经济发展向着更高端、更智能化的方向发展。

另外，随着集成电路行业的不断发展，将会涌现越来越多的高精尖技术，这些技术可以在上海临港新片区得到应用。例如，智能制造、大数据分析、人工智能等技术都和集成电路产业密切相关，将对上海临港新片区的建设带来极大的助力。

因此，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，实现新区的高质量发展。

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。

南桥的发展布局首先注重提升城市品质。南桥正在推进“五小”的城市规划，即小街、小巷、小广场、小花园和小商铺，并计划打造“四大”休闲公园，促进市民健康生活和城市环境美化。同时，南桥还积极发展产业，注重培育新兴产业，特别是高新技术产业，如电子信息、生物医药等，并建设完善的科技创新平台，为产业腾飞提供支持。

集成电路产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。

另外，南桥作为上海市政府推进城市转型的核心区域之一，将成为上海市实施智能城市建设的重要窗口。而集成电路技术、传感器技术、智能控制技术等都是智能城市建设不可或缺的部分。发展集成电路产业，将为南桥的智能化城市建设提供新的技术和应用方案，为南桥的城市发展注入新的活力。

（二）行业从业人员基本情况

国家对集成电路人才的需求量在近年来呈现出快速增长的趋势。这主要是由于集成电路产业作为高科技产业的代表，已经成为国家战略性新兴产业中的重要组成部分，而集成电路人才是支撑这个产业健康发展的基础。定量分析，我们可以从需求和供给两个方面来分析国家对集成电路人才的需求情况。

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，越来越多的人涌向集成电路产业创新和创业，提供了新的人才源头。



图 1.2 集成电路的产业链

从集成电路产业链的角度来看，材料和设备位于产业链上游，对集成电路的发展起着支撑作用；中游为芯片的生产，又可分为设计、制造、封测三个环节；下游为芯片各类细节市场的应用，比如 PC、消费电子、汽车、物联网、工业应用等。

联合相关数据公司、机构等进行了集成电路工程行业招聘岗位网上调研，覆盖设计、制造、封测、设备、材料、EDA 等 6 个子行业，调研岗位 5000 余个，岗位需求分析结果如下：

1. 从岗位分布上看，设计行业的岗位需求最多，其次是封测行业。制造、设备、材料及 EDA 行业的岗位需求占比相对较低。

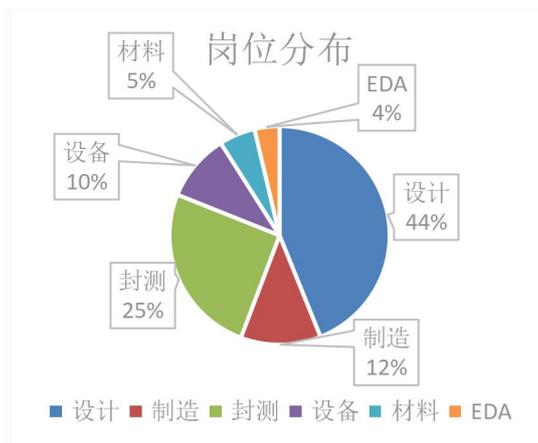


图 1.3 各产业链岗位需求比例分布图

2. 根据招聘岗位职责，设计行业岗位需求被划分为 8 种，包括：算法设计、数字前端、数字验证、FPGA、数字后端、模拟 IC 设计、版图设计、射频 IC 设计等主要为工程师岗位，即工程型人才。对于一些需求非常少的岗位没有统计在上述 8 种类型中。从岗位分布来看，数字前端和 FPGA 的岗位需求较多，其次是版图设计、数字验证和模拟 IC 设计，其余岗位需求相对较少。

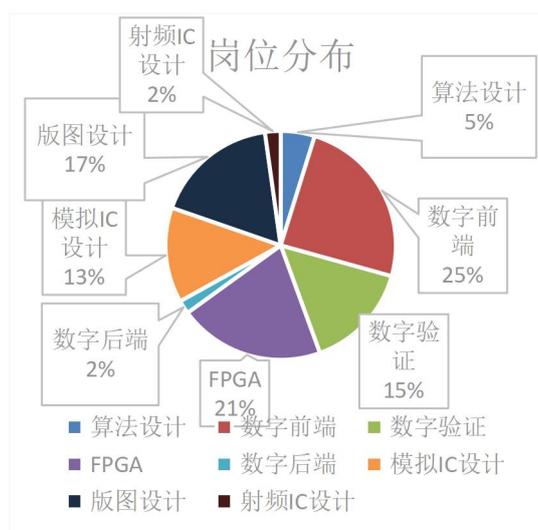


图 1.4 芯片设计岗位需求比例图

3. 将制造业岗位分为工艺、设备、测试和质量等 4 种主要工程师岗位。从岗位分布上来看，工艺岗位的需求最多，其次是设备岗位，测试和质量的需求相对较少。

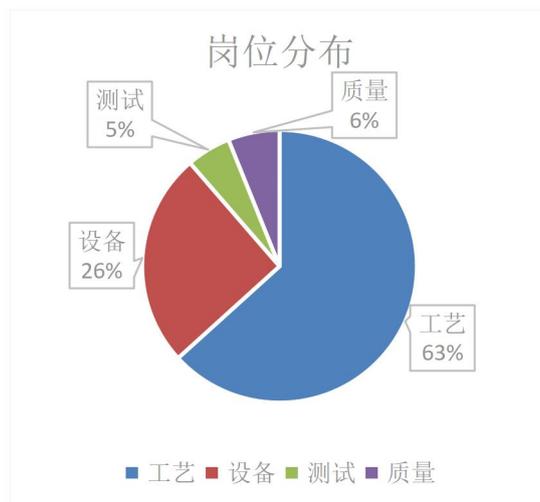


图 1.5 芯片制造岗位需求比例图

4. 封测业的招聘岗位分为 5 种，包括：工艺、设备、测试、PCB 和质量等工程师岗位。从岗位分布上看，工艺和设备的工程师岗位需求较多，测试、PCB 和质量的工程师岗位需求相对较少。

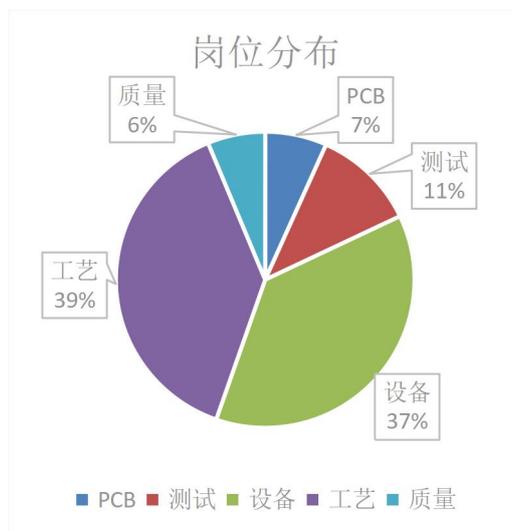


图 1.6 封测岗位需求比例图

5. 设备制造业的招聘岗位分为 5 种，包括：电气、工艺、机械、软件和维护等工程师岗位。从岗位分布上看，各个岗位的需求相对较为均衡。

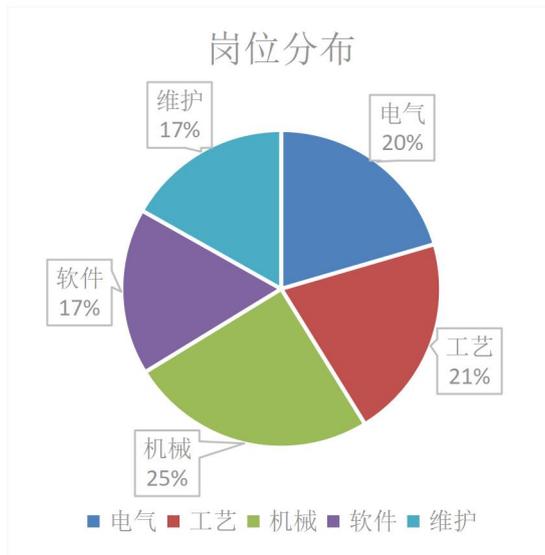


图 1.7 设备制造需求比例图

6. 材料行业的招聘岗位分为 5 种，包括：产品、工艺、设备、测试和质量等工程师岗位。从岗位分布上看，工艺的岗位需求最多，其次是设备和质量工程师岗位，产品和测试的工程师岗位需求相对较少。

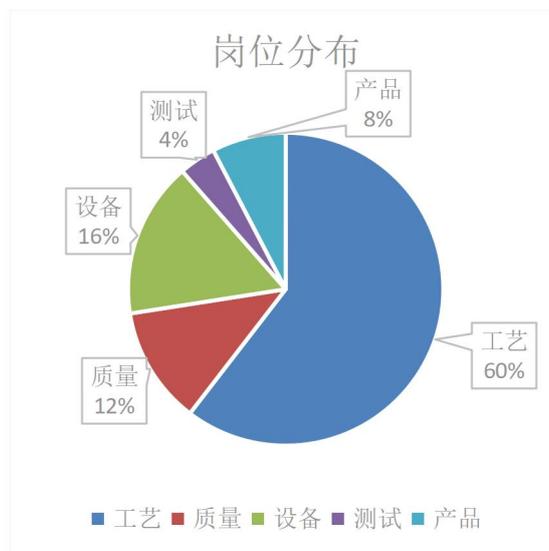


图 1.8 材料岗位需求比例图

7. EDA 行业的招聘岗位分为 3 种，包括：算法、软件开发、软件测试等工程师岗位。从岗位分布上看，软件开发工程师的岗位需求最多，软件测试与算法工程师相对较少。

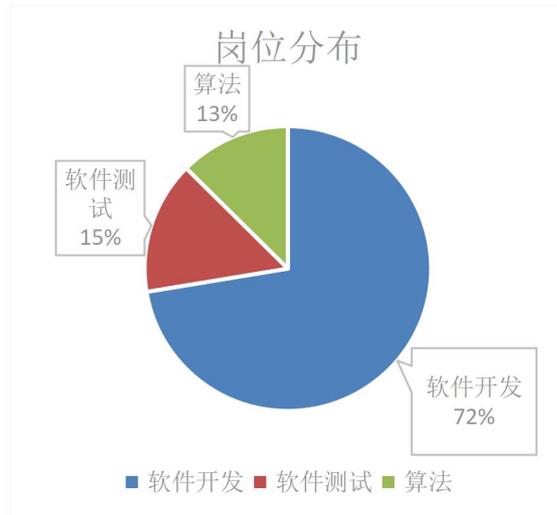


图 1.9 EDA 工具需求比例图

总之，国家对集成电路人才需求的不断增长，必然需要更多高水平、高素质的芯片技术专业人才，这也就对集成电路教育和职业培训等进行了更高的要求。与此同时，国家应该出台更加精准的人才引进和培养政策，为集成电路人才的供给提供更好的保障。

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。

（二）专业教学情况及存在的主要问题

目前教学队伍有 11 名校内专任教师。教师中含教授 1 名，副教授 4 名，讲师 5 名；其中含博士学位 4 名，硕士学位 7 名；三名教师具有集成电路工艺员考评员资质。

微电子技术专业拥有一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、集成电路应用等环节，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。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

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。建议增加技术支持类岗位面向。

（二）专业课程内容优化建议

建议对专业必修和选修课程进行优化，增加《集成电路封装技术实训》课程学时，将《半导体物理与器件》从选修课改为必修课。

（三）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。

（四）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学历人才，以补充师资。

引进工艺虚拟仿真平台。

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

普通高中毕业生、中等职业学校毕业生或同等学力人员

三、修业年限

三年

四、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 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
电子与信息 (51)	集成电路类 (5104)	集成电路设计(652); 电子器件制造(397)	电子元器件工程技术人员 (2-02-09-02); 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工	集成电路版图设计; 半导体芯片制造工艺; 半导体芯片封装与测试; FPGA 应用与开发; 芯片技术应用与产品开发	集成电路开发及测试 1+x 职业技能等级证书; 集成电路版图设计 1+x 职业技能等级证书 (二选一, 必考)

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养具有坚定的理想信念, 德、智、体、美、劳全面发展, 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, 掌握集成电路工艺和集成电路设计领域相关专业理论知识, 具备集成电路工艺管理、集成电路设计及应用等能力, 能从事集成电路逻辑设计、集成电路版图设计与验证、FPGA 应用与开发、芯片技术应用与产品开发等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

1. 素质

(1) 坚决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，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) 具有良好的职业道德和职业素养；热爱劳动、爱岗敬业；具有质量意识、环保意识、安全意识、精益求精的工匠精神和创新思维。

(4) 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 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) 了解集成电路产业工作环境与要求；

(2) 了解微电子技术领域的发展动态和前沿理论与技术；

(3) 掌握电路的基本理论；

(4) 掌握集成电路制造工艺原理基本理论和专业技术；

(5) 掌握集成电路封装知识；

(6) 掌握集成电路版图设计知识；

(7) 掌握集成电路版图优化知识；

(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。

3. 能力

(1) 能在艰苦的工作环境中，履行岗位职责；

(2) 能正确使用版图设计软件，完成集成电路版图的绘制；

(3) 能正确使用版图设计软件，完成布局布线的优化；

(4) 能正确使用测试设备完成各项集成电路性能的测试；

(5) 能针对芯片进行应用级产品软硬件开发；

(6) 能正确进行电子线路的仿真操作和实践操作；

(7) 能进行集成电路后端仿真与验证操作；

(8) 能完成基本的制造和封装各项工艺；

(9) 具有独立思考、逻辑推理、信息加工能力；

- (10) 具有语言表达和文字写作能力；
- (11) 具有终身学习的意识和能力；
- (12) 具有自我管理和与他人合作的能力
- (13) 具有创新思维和创新创造能力；
- (14) 具有动手实践和解决实际问题的能力等。

六、课程设置及要求

本专业课程主要包括公共基础课程和专业课程。

(一) 公共基础课程

公共基础课程包括公共基础必修课程和公共基础选修课程。

1. 公共基础必修课程

公共基础必修课程主要包括：毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、思想道德修养与法律基础、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、应用数学、实用英语、体育、计算机应用基础、大学生安全教育、军事理论与训练、职业生涯规划与职业指导、互联网+创业实践、形势与政策、心理健康教育、大学语文、劳动教育。

表 2 公共基础必修课程介绍

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	<p>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。</p> <p>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制度的最大优势。</p>	64
2	思想道德修养与法律基础	<p>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。</p> <p>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。</p>	48
3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	<p>内容：习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容是党的十九大报告概括的“八个明确”和“十四个坚持”，它系统回答了新时代坚持和发展什么样的中国特色社会</p>	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		主义、怎样坚持和发展中国特色社会主义的问题，体现了习近平新时代中国特色社会主义思想理论与实际相结合、认识论与方法论相统一的鲜明特色。 要求： 以马克思主义中国化最新成果为重点，全面把握中国特色社会主义进入新时代，系统阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位，充分反映实现全面建设社会主义现代化强国、中华民族伟大复兴中国梦的战略部署。	
4	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、掌握两个重要极限、掌握函数在点处的连续性、掌握导数的基本定义、几何意义、掌握导数与连续的关系、掌握微分的基本定义、了解微分在近似运算上的运用、掌握导数在函数单调性判定上的应用掌握原函数和不定积分的定义、掌握不定积分的性质、熟练掌握基本积分公式、掌握定积分的定义、性质、几何意义、在几何上的应用。	96
5	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。	192
6	体育	内容： 体育理论、身体素质、篮球、排球 要求： 掌握各项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。	64
7	计算机应用基础	内容： 计算机基础知识、Win7操作系统、Word软件、Excel	80

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		软件、PowerPoint软件、多媒体、网络基础应用、网页制作 要求: 能达到“全国计算机等级考试”一级的考试大纲的要求	
8	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。	38
9	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
10	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
11	互联网+创业实践	内容: 创业意识、创业环境认知与项目选择、模拟创业、创业项目运营,创业意识培养、找准创业项目、建立创业团队。 要求: 引导学生通过体验性学习,培养创业意识,掌握创业技巧。	32
12	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
13	心理健康教育	内容: 心理保健知识。	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		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。	
14	大学语文	内容: 日常生活中常用的应用文体。 要求: 能按岗位要求完成书面写作。	32
15	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

2. 公共基础选修课程

公共基础选修课程主要包括公共艺术选修课和公共通识选修课, 具体课程按照学校实际情况实施。

(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

专业基础课程: 包括电工基础、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、集成电路版图设计、基于 FPGA 的集成电路设计、微控制器应用、系统应用与芯片验证、集成电路封装技术、集成电路测试技术等。

2. 专业选修课程

为专业拓展课程: 包括创新创业教育、电子 CAD、新技术讲座、Python 程序设计基础、专业英语等。

其中纯实践性教学课程为: 集成电路封装技术实训、认识实习以及岗位实习等。

4. 实践性教学环节

实践教学环节主要包括实习、实训。根据国家发布的关于专业顶岗实习标准, 严格执行《职业学校学生实习管理规定》。

(三) 专业核心课程主要教学内容

1. 主要专业必须课程教学内容如表 3 所示。

表 3 专业必须课程介绍

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
1	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,	64

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
		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。	
2	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
3	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；能对编码器、译码器、加法器等常用集成组合器件进行选型，能利用逻辑门电路、常用组合逻辑芯片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
4	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
5	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	64

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
		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	
6	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
7	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。	94
8	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
9	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LVIS验证。	96
10	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。	96
11	微控制器	内容: 微控制器应用 增强型 51 单片机内部资源 I/O 端口、	64

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
	应用★	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。	
12	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
13	项目化版图设计与验证	内容： 寄存器项目，IO 项目，OPA 项目，电流源项目。 要求： 能正确绘制寄存器、IO、OPA、电流源项目电路图，能正确设计绘制寄存器、IO、OPA、电流源项目版图，能正确完成版图设计规则验证、LVS 验证。	64

2. 主要纯实践性教学课程教学内容如表 4 所示。

表 4 纯实践教学课程安排表

序号	课程名称	内容与要求	学期	周数	场地	备注
1	认识实习	内容： 企业岗位认识实习。 要求： 在企业岗位进行技能训练。	1, 4	2	校内/ 外实践 基地	
2	岗位实习 1、2★	内容： 企业顶岗实习 要求： 在企业岗位进行技能训练	5, 6	22	校外实 践基地	
总计				25		

（四）实践性教学环节

实践性教学环节主要包括实训、认识实习、岗位实习。实训和认识实习可在校内实训室以及校外实训基地等开展完成；顶岗实习可由学校组织在集成电路相关企业开展完成。认识实习和顶岗实习严格执行《职业学校学生实习管理规定》。

（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

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	假期	总计
第一学期	1	(1)	16	0	0	1	2	4	24
第二学期	0	0	16	3	2	1	0	8	30
第三学期	0	0	16	2	0	1	1	4	24
第四学期	0	0	16	2	0	1	1	8	28
第五学期	0	0	10	0	8	1	1	4	24
第六学期	0	0	0	0	14	1	5	0	20
总计		(1)	74	7	24	6	10	28	150

(二) 教学进程表

表 6 教学进程表

课程类别	学院	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+	16+	10+	16+		
公共基础必修	马院	思想道德与法治	3	48	考试	8		3						
	马院	形势与政策 1	0.5	8	考查	0	0.5							
	基础	体育 1	2	32	考查	30	2							
	基础	心理健康教育 1	1	16	考查	0	1							
	通信	计算机应用基础 1	2	32	考查	22	2							
	基础	应用数学 1	4	64	考试	0	4							
	外语	实用英语 1	4	64	考试	8	4							
	经管	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	8	1							
	基础	心理健康教育 2	1	16	考查	0			1					
	通信	计算机应用	2	32	考试	20		2						

课程类别	学院	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+ 2	16 +2	16+ 2	16+ 2	10+ 8	16+ 2	
		基础 2											
	基础	大学生安全教育	2	38	考查	0	*	2	*		*		
	马院	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					
	马院	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	考试	8	3						
	马院	形势与政策 2	0.5	8	考查	0		0.5					
	经管	互联网+创业实践	2	32	考查	16			2				
	通信	计算机应用基础 3	1	16	考查	16			1				
	马院	形势与政策 3	0.5	8	考查	0			0.5				
	基础	大学语文	2	32	考查	0			2				
	马院	形势与政策 4	0.5	8	考查	0			0.5				
	基础	体育 2	2	32	考查	30		2					
	基础	应用数学 2	2	32	考试	0		2					
	外语	实用英语 2	4	64	考试	8		4					
	基础	军事理论与训练	2	32	考查	16		2					
	外语	实用英语 3	2	32	考试	8			2				
	外语	实用英语 4	2	32	考试	8			2				
	学工	劳动教育	1	16	考查	16					1		
		小计	49	790		222	17.5	19.5	6.5	4.5	1	0	
公共基础选修		公共艺术选修	2	32	考查			2, 任意一学期					
		公共通识选修	4	64	考查			4, 任意一学期					
		小计	6	96									
专业必修	电子	电工基础	4	64	考试	16	4						
	电子	模拟电子技术与应用	4	64	考试	16	4						

课程类别	学院	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+ 2	16 +2	16+ 2	16+ 2	10+ 8	16+ 2
修	电子	数字电子技术与应用	4	64	考试	16		4				
	电子	电子技能及工艺实践	4	64	考查	50	4					
	电子	C语言程序设计基础	4	64	考查	48		4				
	电子	★微控制器应用	4	64	考试	48				4		
	电子	★芯片应用与验证	4	64	考试	48					4	
	电子	★集成电路制造工艺	4	64	考试	32			4			
	电子	★集成电路封装技术	3	48	考试	16				3		
	电子	★集成电路测试技术	4	64	考试	60				4		
	电子	★集成电路版图设计	6	96	考试	80			6			
	电子	★基于FPGA的集成电路设计	6	96	考查	48			6			
	电子	项目化版图设计与验证	4	64	考查	48				4		
	电子	认识实习	2	60	考查	60	1周			1周		
	电子	岗位实习1	8	240	考查	240					8周	
	电子	岗位实习2	14	420	考查	420						14周
		小计	79	1600		1246	13	8	16	16	12	14
专业选修	电子	创新创业教育	2	32	考查			2				
	电子	电子CAD	3	48	考查	44			3			
	电子	专业英语	2	32	考查	16				2		
	电子	新技术讲座	2	32	考查	16			2			
	电子	Python程序设计基础	3	48	考查	40				3		
			小计	12	192		116	0	2	5	5	0
合计			146	2678		158	30.	29	27.	25.	13	14

课程类别	学院	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+	16+	10+	16+
2	+2	2	2	8	2							
					4	5	.5	5	5			

注:

1. 总学分不低于 144 学分，总课时不少于 2500，上限不超过 5%；
2. 带*符号的为大学生安全教育课程模块中的禁毒课程教育，每学期安排 2 课时；
3. 公共艺术选修和公共通识选修可以在 2-6 学期内完成。
4. 理论教学不少于 16-18 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%。
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。

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

本专业专任教师 5 人，副高以上职称 3 人，讲师 2 人；博士研究生 3 人，硕士学位研究生 2 人。中青年教师占比 80%，双师素质教师占专业教师比 100%。

2. 专任教师

具有高校教师资格 3 人；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本科及以上学历，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

专业带头人具有副教授专业技术职务，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。带领教学团队积极开展相关科研和教学工作，团队 2022 年获评上海市级精品在线开放课程一门，发表多篇论文，多项研究成果获得专利授权。

4. 兼职教师

兼职教师 4 名，主要来自国内知名集成电路企业和高校等。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集成电路工作经验，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. 专业教室基本条件

专业教室一般配备黑(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下表。

表 7 校内主要实训教学条件一览表

序号	实训室	主要设备	数量	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	20 套	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	20 套	电子电路分析及应用
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	20 套	电子技能及工艺实践
4	电子 CAD 实训室	计算机、C 语言集成开发环境、Protel DXP 集成开发环境、组态王软件	40 台	程序设计基础 电子电路分析及应用
5	微电子体验室	光刻设备、CVD、溅射台、晶体管图示仪、划片机、引线键合机、椭圆偏振仪、四探针测试仪、金相显微镜、粗糙度仪等	1 套	集成电路制造工艺
6	集成电路仿真实训室	计算机、集成电路制造工艺交互式软件、电子电路仿真实训室	40 套	电子电路仿真技术 集成电路制造工艺
7	集成电路版图设计实训室	计算机、CADENCE 软件、程序设计软件	40 套	集成电路版图设计 系统应用与芯片验证 项目化版图设计与验证
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 套	集成电路封装技术 集成电路测试技术

3. 校外实习基地

拥有多家稳定的校外实训基地,实训基地配备集成电路相关的实训设备,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。能够接纳 40 人左右的学生开展集成电路工艺，封装，测试方面的有关实训。

表 8 校外主要实践基地一览表

序号	实践教学基地名称
1	摩尔精英集成电路产业发展（合肥）有限公司
2	积塔半导体有限公司
3	上海华虹宏力半导体制造有限公司
4	上海仪电智能电子有限公司
5	上海航天技术研究院
6	上海交通大学先进电子材料与器件校级平台（AEMD）
7	上海集成电路技术促进中心

（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。

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

根据集成电路技术专业培养目标、课程教学要求、学生学习基础和教学资源等因素，指导教师选择适当的教学方法。教师应根据学生的需求和能力水平，注重实践操作和实际应用，使学生能够将理论知识与实际工作相结合。教师应根据学生的个体差异和学习需求，因材施教，灵活运用不同的教学方法和策略。以学生为中心，通过针对性的辅导和指导，帮助学生充分发挥自身优势并克服困难，提高学习效果和学习动力。

（五）学习评价

强调集成电路技术专业教学过程的质量监控，教师对教学过程进行及时的质量监控，并根据反馈结果进行调整和改进，以提高教学质量和学生学习效果。针对集成电路技术专业的特点，教学评价应兼顾认知、技能和情感等方面。评价内容可以包括理论知识的掌握程度、实践操作的能力、创新思维的发展等方面。评价标准和方法应与专业培养目标相匹配，并注重评价结果的客观性和准确性。

（六）质量管理

1. 制度保障

在“专业建设指导委员会”指导下，成立“教学质量监控工作小组”和二级教学督导组，构建人才培养质量监控与保障体系。

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。

电子技术与工程学院制定《教师工作室管理办法》、《兼职教师对接工作要求（暂行）》、《教学检查制度》、《教师听课制度》、《教学质量信息反馈制度》等。

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、人才培养方案和教学大纲监控、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。

（5）教材质量监控。学院建立教材招标工作组，采用教材三级审核制：教研室申报、教学单位审核、教务处审定。

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、附录

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 2 专业建设指导委员会审定意见

附件 3 学术委员会审批意见

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

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。例如:对上海市集成电路行业统计网(SICS)对上海 200 余家集成电路主要企业的跟踪统计,及中国和上海集成电路产业销售规模、进口与出口芯片规模的数据统计等。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

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。

目前,长三角地区积极布局集成电路产业,优先发展集成电路装备、芯片设计、制造、集成电路专用设备、专用材料、光电子相关产业。长三角地区是国内最主要的芯片开发、生产和应用基地。长三角地区 2018 年至 2021 年 1-5 月集成电路产量统计见图 1.1。



图 1.1 2018-2021 年 1-5 月长三角地区集成电路产量统计

长三角地区电子信息产业发展方向为重点突破软件、集成电路等核心技术，提升核心器件自给率。从集成电路的产量上看，这也正显示了长三角区域对芯片制造与应用人才的需求，需要更多的技术技能人才为区域发展提供人才保障。

2. 上海层面

上海十四五规划与集成电路相关产业的关系密不可分。集成电路是集成电路产业的一个重要分支，两者密切相关。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，这也表明上海市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。

发展集成电路技术专业在上海十四五规划中具有非常重要的意义。集成电路是现代信息技术的基础，是信息时代的基石之一，其重要性不言而喻。下面列举几个方面：

（1）促进经济增长

集成电路产业是高技术、高附加值产业，可以有效地促进上海市的经济增长。发展集成电路技术专业有助于推动新一代信息技术的突破和应用，进而带动相关产业链的发展，形成以集成电路为核心的高科技产业集群。

（2）提高城市综合实力

发展集成电路技术专业可以提高上海市的综合竞争力。集成电路是现代科技领域的关键领域，有着广泛的应用领域和深远的影响。发展集成电路技术专业有助于提高上海市在国内外的知名度和影响力，进一步提升城市的综合实力。

（3）推进工业转型升级

集成电路技术的发展已经成为全球产业升级的必然趋势。发展集成电路技术专业可以引导上海市的产业向高科技、高附加值的方向转型升级，提高上海市的产业水平和核心竞争力。

（4）培养高素质人才

集成电路是一门高精尖的学科，需要大量的高素质人才。发展集成电路技术专业可以促进上海市高等教育的改革和发展，提高培养高素质人才的能力，为上海市的科技发展提供强有力的人才支撑。

可以预见的是，在上海市的十四五规划中，集成电路相关产业将得到更多的政策支持和资金投入，各类新兴技术和新产品也将不断涌现，开启新的发展局面。

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。

上海临港新片区的发展布局旨在打造国际一流的智能制造中心和信息技术基础设施，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。此外，该区还将注重推广可持续发展理念，建设智慧城市，提高城市品质。

集成电路技术专业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非常重要的意义。高端集成电路产业可以为上海临港新区的产业发展提供强有力的支撑，从而推动整个新区的经济发展向着更高端、更智能化的方向发展。

另外，随着集成电路行业的不断发展，将会涌现越来越多的高精尖技术，这些技术可以在上海临港新片区得到应用。例如，智能制造、大数据分析、人工智能等技术都和集成电路产业密切相关，将对上海临港新片区的建设带来极大的助力。

因此，可以说集成电路技术专业的发展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。集成电路技术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，实现新区的高质量发展。

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。

南桥的发展布局首先注重提升城市品质。南桥正在推进“五小”的城市规划，即小街、小巷、小广场、小花园和小商铺，并计划打造“四大”休闲公园，促进市民健康生活和城市环境美化。同时，南桥还积极发展产业，注重培育新兴产业，特别是高新技术产业，如电子信息、生物医药等，并建设完善的科技创新平台，为产业腾飞提供支持。

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。

另外，南桥作为上海市政府推进城市转型的核心区域之一，将成为上海市实施智能城市建设的重要窗口。而集成电路技术专业在智能城市建设中具有非常重要的作用，例如集成电路技术、传感器技术、智能控制技术等都是智能城市建设不可或缺的部分。发展集成电路产业，将为南桥的智能化城市建设提供新的技术和应用方案，为南桥的城市发展注入新的活力。

(二) 行业从业人员基本情况

国家对集成电路人才的需求量在近年来呈现出快速增长的趋势。这主要是由于集成电路产业作为高科技产业的代表，已经成为国家战略性新兴产业中的重要组成部分，而集成电路人才是支撑这个产业健康发展的基础。定量分析，我们可以从需求和供给两个方面来分析国家对集成电路人才的需求情况。

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，集成电路技术专业及相关专业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。

总之，国家对集成电路人才需求的不断增长，必然需要更多高水平、高素质的集成电路技术专业人才，这也就对集成电路教育和职业培训等进行了更高的要求。与此同时，国家应该出台更加精准的人才引进和培养政策，为集成电路人才的供给提供更好的保障。

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，全国开设集成电路技术专业的高职院校从 2022 年的 60 所增加至 73 所，见图 1。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。

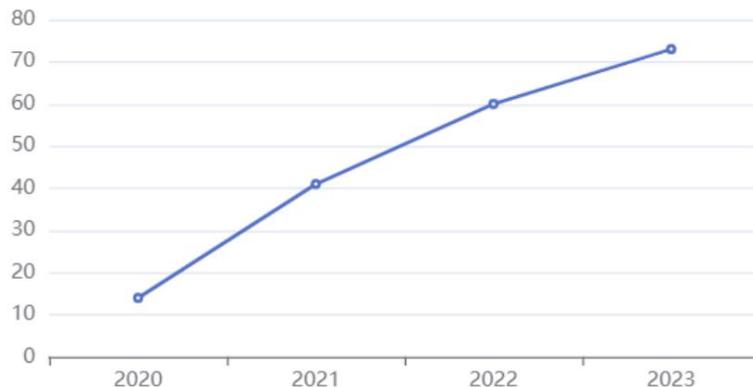


图 1 集成电路技术专业全国院校数曲线图

（二）专业教学情况及存在的主要问题

目前教学队伍有 8 名教师，其中校内专任教师 5 名，行业企业兼职 3 名。校内专任教师中含教授 1 名，副教授 2 名，讲师 1 名；其中含博士学位 3 名，硕士学位 1 名；三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一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）、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 (570312)	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、创新创意等能力；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。

六、课程设置及要求

本专业课程主要包括公共基础课程和专业课程。

(一) 公共基础课程

公共基础课程包括公共基础必修课程和公共基础选修课程。

1. 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、思想道德修养、应用数学、实用英语、体育、计算机信息基础、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，具体内容要求如表 2。

表 2 电子竞技运动与管理专业公共基础课设置

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制度的最大优势。	64
2	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
3	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	96

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		<p>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、掌握两个重要极限、掌握函数在点处的连续性、掌握导数的基本定义、几何意义、掌握导数与连续的关系、掌握微分的基本定义、了解微分在近似运算上的运用、掌握导数在函数单调性判定上的应用掌握原函数和不定积分的定义、掌握不定积分的性质、熟练掌握基本积分公式、掌握定积分的定义、性质、几何意义、在几何上的应用。</p>	
4	实用英语	<p>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、商贸等均题材的文字材料。</p> <p>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。</p>	192
5	体育	<p>内容：体育理论、身体素质、篮球、排球</p> <p>要求：掌握各项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。</p>	64
6	计算机应用基础	<p>内容：计算机基础知识、Win7操作系统、Word软件、Excel软件、PowerPoint软件、多媒体、网络基础应用、网页制作</p> <p>要求：能达到“全国计算机等级考试”一级的考试大纲的要求</p>	96
7	大学生安全教育	<p>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</p> <p>要求：养成良好的安全习惯，提高安全意识，掌握安全知识</p>	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		和防范技能，增强自我防范能力。	
8	军事理论与训练	<p>内容：中国国防、军事思想、信息化战争、战略环境</p> <p>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。</p>	96
9	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	<p>内容：习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容是党的十九大报告概括的“八个明确”和“十四个坚持”，它系统回答了新时代坚持和发展什么样的中国特色社会主义、怎样坚持和发展中国特色社会主义的问题，体现了习近平新时代中国特色社会主义思想理论与实际相结合、认识论与方法论相统一的鲜明特色。</p> <p>要求：以马克思主义中国化最新成果为重点，全面把握中国特色社会主义进入新时代，系统阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位，充分反映实现全面建设社会主义现代化强国、中华民族伟大复兴中国梦的战略部署。</p>	32
10	职业生涯规划与职业指导	<p>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。</p> <p>要求：培养学生通用的职业意识，提高其可雇用能力。</p>	32
11	形势与政策	<p>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。</p> <p>要求：帮助学生认清国内外形势，增强学生的爱国主义责任</p>	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		感和使命感。	
12	互联网+ 创业实践	内容: 创业意识、创业环境认知与项目选择、模拟创业、创业项目运营, 创业意识培养、找准创业项目、建立创业团队。 要求: 引导学生通过体验性学习, 培养创业意识, 掌握创业技巧。	32
13	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。	16
14	大学语文	内容: 日常生活中常用的应用文体。 要求: 能按岗位要求完成书面写作。	32
15	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

2. 公共基础选修课程

公共基础选修课程主要包括公共艺术选修课和公共通识选修课, 具体课程按照学校实际情况实施。

(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

包含专业基础课和专业核心课程。

(1) 专业基础课程

专业基础课程: 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。

(2) 专业核心课程

专业核心课程: 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: 包含创新创业教育、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	<p>内容: 电子竞技文化概述; 大数据处理架构 Hadoop; 分布式文件系统 HDFS; 分布式数据库 HBase; NoSQL 数据库; 云数据库; 电子竞技大数据类型与分析方法; 大数据在电子竞技行业中的应用。</p> <p>要求: 使学生通过对大数据架构和数据库知识的学习, 进而了解电子竞技中大数据的模式和规律, 从而掌握电子竞技运动中大数据的分析方法, 为评估和促进运动员电子竞技运动能力作参考依据。</p>
2	计算机程序编程基础	<p>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。</p> <p>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。</p>
3	微控制器应用	<p>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。</p> <p>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智能电子产品的开发、设计与调试能力。</p>
4	电子竞技游戏内容赏析	<p>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。</p> <p>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。</p>
5	电子竞技运动心理学	<p>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</p> <p>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</p>
6	电工电子技术	<p>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, 归纳总结出其所需的元件测试、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。</p> <p>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。</p>
7	★智能电竞装备应用技术	<p>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。</p> <p>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。</p>

序号	课程名称	主要教学内容及要求
8	★电子竞技场馆运营	<p>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。</p> <p>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。</p>
9	★赛事策划与执行	<p>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营销与赞助；电子竞技运动赛事的风险与评估。</p> <p>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商业化运作知识、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。</p>
10	★电子竞技媒体设计	<p>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。</p> <p>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 3dsMax 和 PhotoshopCS, Premiere Pro 工具软件，有一定的游戏人物和场景内容设计与制作能力。</p>
11	★电竞装备网络配置与应用	<p>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。</p> <p>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</p>

(四) 实践性教学环节

实践性教学环节主要包认识实习、岗位实习。实训可在校内实训室以及校外实训基地等开展完成；社会实践、岗位实习可由学校组织在电竞媒体设计、电竞赛事运维、电竞装备网络配置与应用等企业开展完成。认识实习和岗位实习应严格执行《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	认识实习	2		2					
2	岗位实习 1	8					8		
3	岗位实习 2	14						14	

总计	24	0	2	0	0	8	14	
----	----	---	---	---	---	---	----	--

（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

学时安排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。电子竞技运动与管理专业的教学活动周进程安排表如表 4 所示。

学分与学时的换算。均 16~18 学时计为 1 个学分，总学分为 144 学分。军训、入学教育、各类实习实训等，以 1 周为 1 学分。

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	毕业设计	机动	假期	总计
第一学期	1	(1)	16	1	0	1	0	1	4	24
第二学期	0	0	16	0	0	2	0	2	8	28
第三学期	0	0	16	0	0	2	0	2	4	24
第四学期	0	0	16	0	0	2	0	2	8	28
第五学期	0	0	6	4	8	1	0	1	4	24
第六学期	0	0	0	0	16	0	4	0	0	20
总计	1	0	70	5	24	8	4	8	28	148

公共基础课程 806 学时，保证学生修完公共基础必修课程的内容和总学时数。选修课教 272 学时，实践性教学 1594 学时。

学生顶岗实习均为 6 个月，可根据实际情况，采取工学交替、多学期、分段式等多种形式组织实施。

说明：1. 军事理论与训练 1 周，占学分，不占学时；

2. 第一学期安排新生入学教育 1 周。

(二) 教学进程表

教学进程总体安排是对本专业技术技能人才培养、教育教学实施进程的总体安排，是专业人才培养模式的具体体现，应尊重学生的学习规律，科学构建课程体系，注重公共基础课程与专业课程的衔接，优化课程安排次序，明确学期周数分配，科学编制教学进程安排表。专业指导性教学进程表和实践教学安排表分别见表 6 和表 7。

表 6 电子竞技运动与管理专业教学进程表

课程类别	学院	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+2	16+2	16+2	16+2	10+8	16+2	
	马院	思想道德与法治	3	48	考试	8		3					
	马院	形势与政策 1	0.5	8	考查	0	0.5						
	基础	体育 1	2	32	考查	30	2						
	基础	心理健康教育 1	1	16	考查	0	1						
	通信	计算机应用基础 1	2	32	考查	22	2						
	基础	应用数学 1	4	64	考试	0	4						
	外语	实用英语 1	4	64	考试	8	4						
	经管	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	8	1						
	基础	心理健康教育 2	1	16	考查	0			1				
	通信	计算机应用基础 2	2	32	考试	20		2					
	基础	大学生安全教育	2	38	考查	0	*	2	*		*		
	马院	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					
	马院	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	考试	8	3						
	马院	形势与政策 2	0.5	8	考查	0		0.5					
	经管	互联网+创业实践	2	32	考查	16			2				
	通信	计算机应用基础 3	1	16	考查	16			1				
	马院	形势与政策 3	0.5	8	考查	0			0.5				
	基础	大学语文	2	32	考查	0			2				
	马院	形势与政策 4	0.5	8	考查	0			0.5				
	基础	体育 2	2	32	考查	30		2					

课程类别	学院	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+2	16+2	16+2	16+2	10+8	16+2
基础	基础	应用数学 2	2	32	考试	0		2				
	外语	实用英语 2	4	64	考试	8		4				
	基础	军事理论与训练	2	32	考查	16		2				
	外语	实用英语 3	2	32	考试	8			2			
	外语	实用英语 4	2	32	考试	8				2		
	学工	劳动教育	1	16	考查	16					1	
		小计	49	790	0	222	17.5	19.5	6.5	4.5	1	0
公共基础选修		公共艺术选修	2	32	考查		2, 任意一学期					
		公共通识选修	4	64	考查		4, 任意一学期					
		小计	6	96		0	0	0	0	4	2	0
专业必修		电子竞技概论	4	64	考查	32	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					
		★智能电竞装备应用技术	4	64	考试	32				4		
		微控制器应用	4	64	考试	64		4				
		★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	4	64	考查	32				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	16				2		
		认识实习	2	60	考查	60	2					
		电子竞技赛事综合实训	4	120	考查	120					4	
		岗位实习 1	8	240	考查	240					8周	
	岗位实习 2	14	420	考查	420						14周	

课程类别	学院	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+2	16+2	16+2	16+2	10+8	16+2
		小计	78	1640		1272	10	8	20	14	12	14
专业选修		创新创业教育	2	32	考查	32			2, 任意一学期			
		Python 程序设计基础	4	64	考查	32			4			
		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	1	16	考查	4					1	
		小计	11	176		92	0	0	2	4	5	0
合计			144	2702		1594	27.5	27.5	28.5	26.5	20	14

注:

1. 总学分不低于 144 学分, 总课时不少于 2500, 上限不超过 5%;
2. 带*符号的为大学生安全教育课程模块中的禁毒课程教育, 每学期安排 2 课时;
3. 公共艺术选修和公共通识选修可以在 2-6 学期内完成。
4. 理论教学不少于 16-18 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%。
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	认识实习	内容: 到电子产品制造业校外合作企业、中外电子展及电子市场参观、调研。 要求: 培养学生对所学专业的感性认识及未来职业生涯规划。	1	2	校内外合作企业、中外电子展及电子市场参观	2*30 学时
2	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、	5	4	电子竞技赛事综合实训大厅	4*30 学时

		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。				
3	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;学习公司企业内部的各種规章制度,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	22	企业	22* 30学时
总计				28		

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

专业教师包括校内专业专任教师和校外兼职教师,师生配比 1:20,双师素质教师占专业教师比例 57%,专任教师硕士研究生 7 人,副教授 1 人,讲师 3 人,工程师 2 人,中青年教师占比 100%。

2. 专任教师

专任教师 7 名,具有高校教师资格证书 4 人;有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心;全员教师具有电子竞技技术等相关专业硕士学历、学位;具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力;具有较强信息化教学能力,能够开展课程教学改革和科学研究。

3. 专业带头人

专业带头人具备讲师、工程师职称,5 年以上企业工程师经验,5 年以上高校教学经验。能够较好地把握国内外电子竞技行业、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实际,教学设计、专业研究能力强,组织开展教科研工作能力强,在本区域

或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

兼职教师 3 名。主要从国外内知名电竞企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能担专业课程教学、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。

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		赛事摄影系统	1	40	《电子竞技自媒体传

主播语音实训室	赛事语音音响系统	1		播》
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》、《智能电竞装备应用技术》、《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》

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。

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

序号	实践教学基地名称	在专业教学的作用
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	必考
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、附录

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 2 专业建设指导委员会审定意见

附件 3 学术委员会审批意见

电子竞技运动与管理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，了解电子竞技产业政策、技术发展、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。结合相似专业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。关注上海电子竞技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

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。

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。

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。

实地走访。通过对企业及毕业生就业单位的走访，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。

二、2023 年中国电竞行业发展概况

2022 年以来，欧洲杯、东京奥运会、北京冬奥会等世界级传统体育赛事相继成功举办，为全球体育产业的复苏奠定基础。电竞作为数字体育产业的新兴模式，在蓬勃发展过程中仍面临着新冠疫情的挑战：如 TI10 和 S11 总决赛等重要电竞赛事由于疫情和政策等影响更换赛事举办地。

同时，电竞行业发展迎来新的机遇：一方面，亚运会电竞项目正式公布、虚拟体育运动持续开展，为电竞体育化夯实基础；另一方面，元宇宙相关产业快速成长、电竞与娱乐行业加速融合，均为电竞行业进一步发展注入新的活力。

（一）市场发展

2022 年中国电竞市场规模达到 1673 亿元，同比增长 13.5%，行业进入平稳增长阶段；移动电竞游戏仍是电竞市场主要组成部分，市场份额占比为 52.8%。2022 年中国电竞用户规

模达到 5.06 亿人，随着未成年人保护政策落实，电竞用户年龄结构将更加健康合理。

（二）行业动态

从全球及国内电竞产业的发展现状看，规范化、多元化和开放化是市场发展的重要关键词。规范化体现在赛事模式、人才培养、未成年人保护等规范的持续落实；多元化体现在更多游戏品类、更多人群加入电竞之中；开放化体现在赛事授权、内容合作愈加广泛。

（三）用户特征

年轻化是电竞用户的重要特征，电竞游戏、游戏直播及电竞赛事在电竞用户中均有较高的渗透率，并已产生较强的用户粘性。随着奥运会宣布举办虚拟体育赛事、杭州亚运会电竞项目公布、S11 赛事中国战队夺冠等，电竞作为新兴体育项目正向认知也越来越强。

（四）发展趋势

元宇宙概念的火热以及 VR、AR、NFT 等相关技术发展，有望推动电竞产业生态革新，拓展虚拟数字人、数字藏品等商业模式。此外，电竞与线下场景如城市地标、文旅的业态融合，及电竞企业践行社会责任并助推公益传播等，均是电竞产业进一步发展方向。

三、2023 年中国电竞行业市场规模调研

（一）中国电竞市场规模

2022 年中国电竞市场规模约 1673 亿元，同比增长 13.4%，行业进入平稳增长阶段。在游戏行业监管趋严、直播行业规范化持续加强的背景下，电竞游戏及电竞直播收入增速有所放缓。而随着电竞赛事和电竞内容影响力的快速提升，电竞版权、赛事赞助、内容制作等电竞赛事商业化仍保持着较高的增速。电竞市场未来的增长驱动因素，来源于电竞入亚带来的体育化和商业化机会，以及元宇宙、Web3.0 等新兴业态和电竞结合带来的发展空间。

2019-2024 年中国电竞整体市场规模



图 1 2019-2024 中国电竞市场规模

（二）中国电竞用户规模

电竞用户规模增速逐步放缓。2022 年，中国电竞用户整体规模约为 5.06 亿人，同比增

长 1.2%，尽管电竞用户增速有所放缓，但在英雄联盟 S11 总决赛中国战队 EDG 夺冠、杭州亚运会电竞项目公布的背景下，电竞用户规模有望在 2023 年得到进一步的增长。同时，随着游戏行业未成年人保护政策的落实，电竞用户年龄结构也将更加规范有序。

2019-2024年中国电竞用户规模

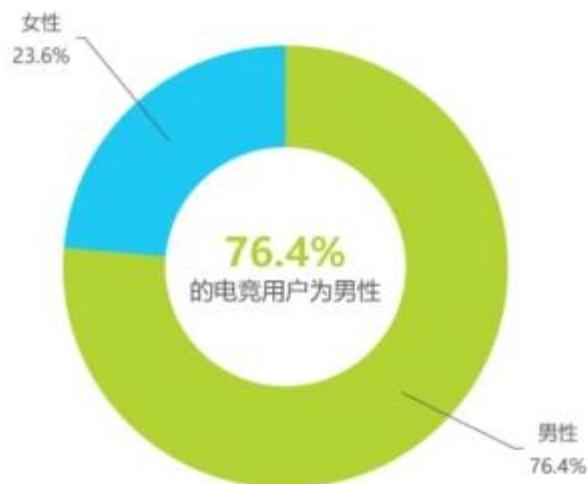


图 2 2019-2024 中国电竞用户规模

(三) 中国电竞用户性别及年龄分布

年轻男性是主要的电竞用户群体，中国女性用户指数相对较低。中国电竞用户中，男性用户占比在 7 成以上。年轻是电竞用户最重要的特征，调研数据显示，25 岁以下的电竞用户占比达到 47.0%。随着游戏行业未成年人保护相关工作的持续推进，未来电竞用户的年龄结构也将更加健康化。

2022年中国电竞用户性别情况



2022年中国电竞用户年龄分布

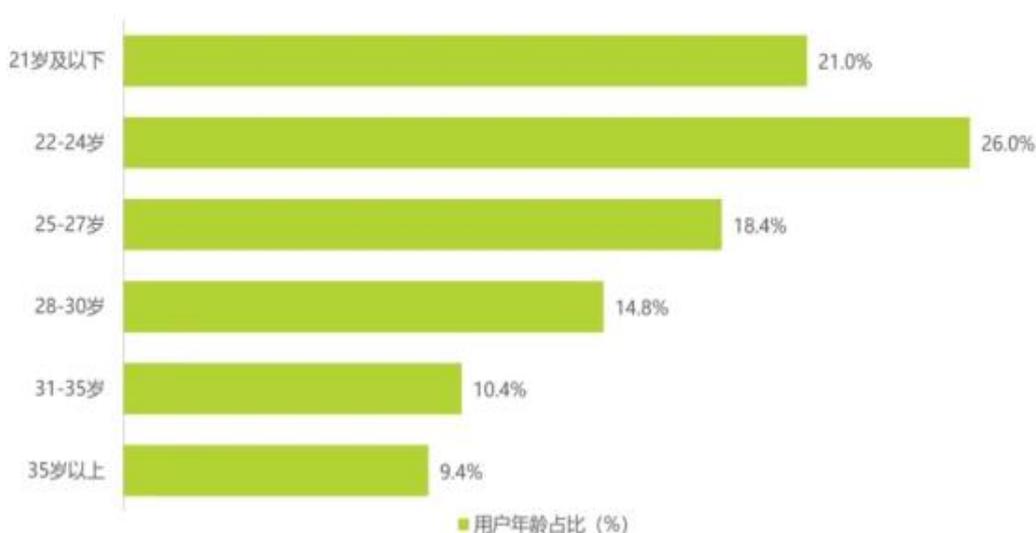


图3 2022中国电竞用户年龄及性别分布

四、2023年中国及上海地区电竞行业人员需求状况

(一) 对电竞数字化内容传播及推广类从业人员需求增大

电竞作为数字体育的新模式，以其数字化特征和用户影响力，成为文化推广和文化交流的重要载体。受近几年疫情影响，各类现场体育赛事与集会活动纷纷转为线上。例如，为响应北京冬奥会“带动三亿人参与冰雪运动”的号召，一方面，国家体育总局举办中国数字冰雪运动会，以“电竞+冰雪”模式，为大众参与冰雪运动提供更加便捷的线上渠道；另一方面，《王者荣耀》、《和平精英》等电竞游戏也成为线上文化交流合作的代表，通过线上游戏内容与冰雪运动的结合，让更多年轻人通过线上体验与观摩了解并热爱冰雪运动。此外，电竞也是各国和各城市之间文化交流的重要渠道，通过举办线上电竞赛事及相关活动，可以展示各地文化，并促进各地青年之间进行有效的文化交流。因此，随之而来的电竞内容传播也有实体场景宣传转向数字媒体传播趋势。整个国内尤其是上海地区电竞行业对精通数字媒体制作与传播的专业技能人员需求旺盛。

(二) 对电竞多元化商业营销类从业人员需求增大

随着电竞行业的蓬勃发展和逐渐成熟，电竞产业庞大的流量、年轻化的用户和强大的社交属性，吸引了众多品牌主的进入。随着电竞营销合作的广度和深度持续拓展，更多的营销合作对象和营销合作模式被不断开发出来，双方的合作粘性也在不断加强。深入渗透电竞领域的品牌，在落实品牌营销与年轻化战略的同时，也为电竞商业化价值的快速增长提供强劲动力。因此，企业对精通电竞多元化商业营销的人才需求旺盛。

电竞营销的合作广度持续拓宽



图 4 电竞多元化营销模式

特别值得关注的是, 电竞市场的火热, 带动了电竞酒店业态的出现和发展, 电竞酒店不仅吸引了众多传统酒店的转型升级, 也吸引了电竞产业链的多家企业亲自下场: 网鱼网咖、雷神、京东等依托电竞资源打造自身的电竞酒店品牌, 而腾讯则推出“数字 IP 酒店共创合作”, 与香格里拉、凯越等传统酒店共同打造电竞主题酒店。因此, 对于精通酒店运营流程, 能将电竞元素与酒店场景深度融合, 打造沉浸式体验的电竞文化空间, 懂得满足用户在电竞、住宿和社交上的综合需求的营销人才需求旺盛。

国内电竞酒店的类型与市场格局

电竞酒店		
专业电竞酒店	创业品牌	爱电竞酒店、创电竞酒店、SF电竞酒店、宜博电竞酒店等
	衍生品牌	电竞衍生: 网鱼、雷神、京东等 酒店衍生: 格林电竞酒店等
电竞主题房	合作推出	香格里拉、雅诗阁、凯悦等与腾讯电竞合作推出电竞房
	自主推出	IU酒店、速8酒店、亚朵、柏曼等酒店自主推出电竞房

图 5 国内电竞酒店类型与市场格局

(三) 对了解元宇宙, 熟练运用各类虚拟现实技术电子设备的从业人员需求增大

元宇宙视域下的电竞产业商业模式发展



图6 元宇宙对电竞产业的变革

2022年以来，元宇宙引发了社会的广泛关注，以元宇宙为引领的电竞与线下场景的结合仍处于起步阶段，“电竞+文旅”是目前市场关注较多的话题，如何借助电竞为城市和传统文化赋能，需要电竞企业和社会合作伙伴的共同探索。因此，国内外的互联网行业巨头纷纷在相关领域加大投入，而游戏和电竞也将是元宇宙重要的应用场景。元宇宙依托的区块链、NFT等底层技术，云计算、物联网、数字孪生等后端基建和VR、AR、MR等前端设备，为电竞游戏、电竞赛事和电竞衍生内容的创新提供了更多可能性。依托于元宇宙带来的市场想象空间，电竞产业现有的商业模式有望在元宇宙中得到全面的革新。目前电竞市场与企业研发中，相关的尝试和探索在不断涌现，对相应人才需求量旺盛。

（四）对电竞平台直播从业人员需求增大

目前，中国电竞直播行业具有政策利好及资本力量雄厚等发展条件，与此同时，受新冠疫情影响，中国电竞直播平台获得发展红利。随着以快手、bilibili为代表的视频平台加码布局，中国直播电竞行业将进入新的竞争阶段。平台或利用深耕电竞直播赛道资源优势，或借助自身资本力量和庞大用户规模，能够为用户提供更多元的观看电竞赛事及相关直播内容的选择，其类型丰富多样，包括赛事直播、赛事解说、综艺节目、日常直播等类型。因此对电竞直播解说、内容制作、摄影及裁剪、平台网页编程的从业人员需求旺盛。

2018-2022年中国电竞直播平台用户规模及预测
User Scale of E-Sports Live Streaming Platforms in China from 2018 to 2022



图 7 2018-2023 电竞直播平台用户规模

(五) 对电竞手机游戏运营与开发从业人员需求增大

据统计，国内 2023 年电子游戏市场的收入的 70% 得益于手机游戏部分创造。游戏玩家人数将达到 3.6 亿，同比增长 1.34%。换句话说，全国约三分之一的人都会玩电子游戏。虽然近年来同比增速有所放缓，但由于受众范围广，便于操作，移动游戏依然主导着国内游戏市场。并且随着《王者荣耀》、“大逃杀”类游戏《和平精英》等现象级游戏带动新玩家的加入，未来预计有更多多样化有竞争力的手游产品上线，像最近一段时间上线的国服《英雄联盟手游》大火，就吸引了无数的玩家，所以预计今后手游用户规模有望进一步扩大。因此电竞行业、企业近年对电竞手机游戏运营与开发从业人员需求旺盛。

五、2023 年上海地区电竞专业现状调研

(一) 上海市电竞专业点分布情况

至 2023 年在上海市高职院校中，开设电子竞技运动与管理专业的院校有 3 所：上海电影艺术职业学院、上海电子信息职业技术学院、上海出版印刷高等专科学校。

至 2023 年在上海市中职院校中，开设电子竞技运动与管理专业的院校有 2 所：上海市商贸旅游学校、上海市群星职业技术学校。

至 2023 年在上海市本科院校中，开设电子竞技相关专业（专业方向）的院校有 2 所：上海体育学院、上海师范大学天华学院。

表 1 2020-2023 年 上海市各类学校电竞专业招生人数

开设电竞专业学校	学校类别	招生人数		
		2020年	2022年	2023年
上海电影艺术职业学院	高职		17	14
上海电子信息职业技术学院	高职	95	85	38

开设电竞专业学校	学校类别	招生人数		
		2020年	2022年	2023年
上海出版印刷高等专科学校	高职	57	58	59
上海市商贸旅游学校	中职			30
上海市群星职业技术学校	中职	51	84	60
上海体育学院	本科	20	20	0
上海师范大学天华学院	本科	60	64	62

（二）上海市电竞专业就业岗位分布情况

毕业生就业领域类型。未来3年，毕业生就业企业类型主要分布在：电竞媒体制作，电竞数字元素采集；电子竞技运动赛事组织、策划、运营管理；电子竞技赛场网络布局装调；AR\VR场景制作、AR\VR装备运营维护；电竞直播解说、电竞直播内容制作与传播；电竞商业营销、电竞商业及文化推广；电竞手游制作等电竞职业领域。

毕业生就业企业性质。未来3年，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。

毕业生就业岗位类别。未来3年来，毕业生就业岗位主要包括：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、视频后期处理；电子竞技运动赛事策划、主持主播、直播解说；电子竞技数据分析师、电竞计算机云端管理员、电竞手游编程师、电竞AR\VR设备装调师、电竞项目营销员等。