

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

机械与能源工程学院

教务处汇编

2023 年 7 月

目录

机电一体化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	10
八、实施保障	14
九、毕业要求	18
十、附录	18
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	19
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	28
附件 3 学术委员会审批意见	29
工业机器人技术专业人才培养方案	30
一、专业名称及代码	30
二、入学要求	30
三、修业年限	30
四、职业面向	30
五、培养目标与培养规格	30
六、课程设置	32
七、教学进程总体安排	40
九、毕业要求	50
十、附录	50
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	51
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	62
附件 3 学术委员会审批意见	63
智能机器人技术专业人才培养方案	64
一、专业名称及代码	64
二、入学要求	64
三、修业年限	64
四、职业面向	64
五、培养目标与培养规格	64
六、课程设置及要求	66

七、教学进程总体安排	73
八、实施保障	78
九、毕业要求	82
十、附录	82
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	83
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	88
附件 3 学术委员会审批意见	89
工业机器人技术（泰国）专业人才培养方案	90
一、专业名称及代码	90
二、入学要求	90
三、修业年限	90
四、职业面向	90
五、培养目标与培养规格	91
六、课程设置	93
七、学时安排	94
九、实施保障	97
十、毕业要求	100
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	101
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	111
附件 3 学术委员会审批意见	112
电气自动化技术专业人才培养方案	113
一、专业名称及代码	113
二、入学要求	113
三、修业年限	113
四、职业面向	113
五、培养目标与培养规格	113
六、课程设置及要求	115
七、教学进程总体安排	122
八、实施保障	126
九、毕业要求	130
十、附录	130
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	131
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	145
附件 3 学术委员会审批意见	146
数控技术专业人才培养方案	147

一、专业名称及代码	147
二、入学要求	147
三、修业年限	147
四、职业面向	147
五、培养目标与培养规格	147
六、课程设置及要求	149
七、教学进程总体安排	158
八、实施保障	162
九、毕业要求	166
十、附录	166
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	167
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	177
附件 3 学术委员会审批意见	178

机电一体化技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：机电一体化技术

专业代码：460301

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

机电一体化技术专业职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业大类	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）	职业资格证书或职业技能等级证书举例
装备制造大类 46	自动化类 4603	通用设备制造业 金属制品、机械和设备维修业 43	设备工程技术人员 (2-02-07-04) 机械设备维修人员 (6-31-01)	机电一体化设备维修技术员 自动化生产线运维技术员 工业机器人应用技术员 机电一体化设备生产管理员 机电一体化设备安装与调试技术员 机电一体化设备销售和技术支持技术员 机电一体化设备技改技术员	1. 电工 2. “1+X” 智能制造设备安装与调试 3. “1+X” 机械工程制图

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，系统掌握机电一体化技术专业基础理论和专业技能，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，面向电子信息产品制造业、成套设备制造业、汽车制造业等先进制造领域，能够从事自动化技术的应用和集成、机电设备的制造、安装、调试、维修维护、系统设计、销售服务、管理及一般机电设备的初级设计能力的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应具备的素质、知识和能力等方面的要求如下：

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、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）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、安全消防等知识。

（3）掌握绘制机械图、电气图等工程图的基础知识。

（4）掌握机械原理及典型结构拆装、公差配合、机械零件加工等技术的专业知识。

（5）掌握电工电子技术、电机及电气控制、可编程控制器等技术的专业知识。

（6）掌握液压与气动、程序设计、工业机器人等技术的专业知识。

（7）掌握自动化生产线及典型机电一体化设备的安装调试、维护与维修等机电综合知识。

（8）掌握机电一体化系统集成和工程项目创新等机电综合知识。

（9）了解机电设备安装调试、维护维修相关国家标准和安全规范。

（10）了解产品营销、项目管理、企业管理等基本知识。

3. 能力

（1）具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

（2）具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。

（3）具有本专业必需的信息技术应用和维护能力。

（4）能识读与绘制机械、电气工程图纸，能运用计算机绘图。

（5）能测绘、设计简单机械零件。

（6）能正确选择和常用仪器仪表和工具，能进行常用机械、电气元器件的选型。

（7）能进行常用机电设备操作和工业机器人基本编程与操作。

(8) 能使用常用工具和仪表安装、调试与维护自动化生产线及典型机电设备。

(9) 能进行机电一体化设备控制系统的设计、编程和调试。

(10) 能进行自动化生产线及典型机电设备故障诊断和维修。

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：

思想道德与法治、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、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、互联网+创业实践、大学语文、军事理论与训练、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	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
2	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
3	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
4	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
5	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： 能达到国家计算机一级考试大纲的要求	80
6	应用数学	内容： 函数、导数的概念、导数的运算、微分函数的单调性与极值不定积分的概念、不定积分的计算、定积分的概念、定积分的计算、定积分的应用 要求： 熟练掌握函数的基本概念和基本特性、掌握极限的四则运算法则、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	96

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		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。	
7	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
8	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>	16
9	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
10	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、社会主义市场经济论等, 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
11	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>	48
12	互联网+创业实	<p>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。</p> <p>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。</p>	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
	践		
13	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
14	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
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: 包含专业导论、智能制造概论、零部件测绘与计算机绘图、机械结构分析与应用、气压与液压传动、工业机器人操作与编程、专业英语等。

(2) 专业核心课程: 包含图样的识读与绘制、电工与电子技术、电机拖动与控制、可编程控制器应用、自动线安装与调试、机电一体化系统集成等, 课程名称后带有★标识。

2. 专业选修课程

为专业拓展课程: 包含创新创业教育、机械制造技术基础、电气绘图技术、程序设计基础、python 编程基础及应用、产品营销、电工(高级)技能训练、数控加工技术、工业机器人技术应用以及 3D 打印技术等。

其中纯实践性教学课程为: 金工实训、机电技术专项技能训练、自动线安装与调试实训、认识实习以及岗位实习等。

(三) 专业必修课程主要教学内容

专业必修课程主要教学内容如表 3 所示。

表 3 专业必修课程介绍

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	智能制造概论	<p>内容: 智能制造综合生产线综述、智能仓储的调试与应用、数控车床的调试与应用、数控铣床的调试与应用、机器视觉的调试与应用、工业机器人的调试与应用、智能制造综合生产线的调试与应用等。</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生掌握智能制造、数字化工厂、智能工厂与智能制造工厂等的概念;了解智能制造的核心特征及具体场景以及国家关于智能制造的推进重点;掌握智能制造的典型案例。</p>	32
2	图样的识读与绘制★	<p>内容: 基本体的绘制、组合体视图的识读与绘制、轴套类零件图的识读与绘制、盘盖类零件图的识读与绘制、叉架类零件图的识读与绘制、箱体类零件图的识读与绘制、装配图的识读与绘制。</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生能运用国家技术标准、正投影原理、形体分析法以及看图、画图的基本方法和步骤识读、绘制典型零件的零件图;能运用常用量具和工具测绘零件并绘制零件草图;会分析零件和部件的工艺结构并能正确、熟练地识读典型部件的装配图。</p>	80
3	电工与电子技术★	<p>内容: 直流电路常用元器件参数的计算,常用电工仪器仪表的使用,正弦交流电路基本物理量、正弦量的表示和分析,三相电路的连接、参数计算,低压变压器的认知。半导体基础知识,放大电路、集成运算放大器、正弦波振荡电路的分析与计算;数字逻辑基础,组合逻辑电路、时序逻辑电路的分析与设计,脉冲产生与整形电路的分析与设计。</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生能进行交直流电路读图识图及测试,变压器的装接及测试;能用运用仿真平台测试电子产品,能对电子产品进行简单应用与设计;具备基于仿真平台对电子产品故障的分析能力以及电子产品的检测、调试与维修能力。</p>	128
4	零部件测绘与计算机绘图	<p>内容: 利用标准量具、工具和图样的各种表达方法测绘千斤顶、平口钳、齿轮泵等工程部件,熟悉并掌握装配体的基本组成、工作原理、装配关系,主要零件的结构特点、拆装过程,绘制重要零件的零件草图和装配草图。熟悉计算机绘图的基本命令和绘图技巧,将测绘的零件草图和装配草图用 CAD 绘出标准图纸。</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生会分析千斤顶、平口钳、齿轮泵等工程部件的装配关系、结构特点;能测绘零件并绘制主要零件的零件草图,并根据装配结构绘制装配示意图;能熟练运用 CAD 各种绘图命令以及有关选项正确、合理、清晰、美观、高效地绘制规范的零件图和装配图;具备正确、合理、有效的工作方式以及积极的工作态度和良好的职业习惯。</p>	64
5	电机拖动与控制★	<p>内容: 变压器的特性测试、三相异步电动机的直接起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的降压起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的调速控制系统的安装和调试、三相异步电动机的制动控制系统安装和调试、直流电动机的特性测试和控制</p>	64

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
		<p>调试、微特电机的认识、典型生产设备的电气控制电路及故障分析排除。</p> <p>要求：通过本课程的学习，使学生能装接变压器并进行测试；能装接电机并测试；能非常熟练检查各类电机的故障并排除；能非常熟练检查常见机床电气控制线路的故障并排除。</p>	
6	机械结构分析与应用	<p>内容：平面连杆机构、凸轮机构、间歇机构工作原理、组成、性能特点；齿轮传动系统、带传动系统、螺纹联接与传动的结构、工作原理、特点及应用场合；通用零部件轴、轴承的工作原理、组成、性能特点及设计计算，机械结构设计的方法和准则，机械执行系统的方案设计，机械传动系统的方案设计。</p> <p>要求：通过本课程的学习，使学生掌握常用机构和通用零部件的基本知识，了解常用零部件、机构运行特点、使用场合；能熟练运用常用零部件、机构进行机械系统组装；具备设计简单轴类零件，选用轴承并进行校核，设计常见的机械执行系统和传动系统的方案的能力。</p>	64
7	可编程控制器应用★	<p>内容： PLC 基本概念，PLC 经验编程法，PLC 基本指令系统，控制功能指令，PLC 的状态编程法。</p> <p>要求：通过本课程的学习，使学生能了解 PLC 的基本概念；会用梯形图编写简单的控制程序；能掌握 PLC 的硬件连线；能熟练掌握编程软件的使用。</p>	64
8	气压与液压传动	<p>内容：气压与液压传动的认识、液压元件、液压基本回路的识读与绘制，液压系统分析，气压元件、气压基本回路的识读与绘制，自动生产线上气动系统的分析与设计。</p> <p>要求：通过本课程的学习，使学生掌握气压与液压传动系统的基本组成，能分析各种液压与气压元件的工作原理；能认识和绘制常用液压与气压元件的图形符号；会识读和绘制气压基本回路；会分析典型液压与气压控制回路的工作原理。</p>	64
9	自动线安装与调试★	<p>内容：自动线供料单元安装与调试、加工单元安装与调试、装配单元安装与调试、分拣元及搬运单元的安装与调试。</p> <p>要求：通过本课程的学习，使学生能分析自动线各单元的工作流程，完成各单元硬件的安装与调试，编写 PLC 控制程序，实现各单元及系统的控制与运行。</p>	80
10	工业机器人操作与编程	<p>内容：ABB 工业机器人的手动操作，机器人坐标系统设置使用，I/O 信号配置，控制程序的结构和编写，机器人的自动运行。</p> <p>要求：通过本课程的学习，使学生能灵活运用各种坐标系和手动控制功能让机器人达到示教点，正确配置机器人系统的 I/O 信号，编写简单的控制程序并能正确调试，控制机器人在自动模式下运行。</p>	48

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
11	专业英语	<p>内容: Engineering Drawing—工程图的识读, Electronic Component and Circuits—电子元件及设备说明书的识读, Mechanical Components—机械零件的英文说明, Control Devices and PLC 控制设备和 PLC 操作说明, CAD/CAM 计算机辅助设计和制造—英文版软件的应用, Automatic Production Line and applications of Robot—自动线及机器人应用说明书。</p> <p>要求: 通过本课程的学习, 使学生能识读英文工程图; 能识读英文设备说明书; 能识读英文标识; 能使用英文版软件等。</p>	32
12	机电一体化系统集成★	<p>内容: 电气柜系统设计与安装; 运动控制; 触摸屏人机界面设计与应用; 通信技术; 创新工程项目综合实训。</p> <p>要求: 通过本课程的学习, 使学生具有电气系统设计与实施安装能力; 能正确选择和正确应用电气元器件及工量具; 具有相关软件的应用及编程能力; 会综合应用步进驱动技术、伺服驱动技术、变频器技术、触摸屏技术、PLC 控制技术、网络通信技术构建机电一体化系统集成项目; 学会阅读各种机电一体化技术的相关文件、使用说明书、编程手册等; 具有构建创新工程的初步能力。</p>	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、要求	学期	周数	场地	备注
1	金工实训	<p>内容: 本课程以铣口榔头、模具垫板等典型零件为载体, 让学生学习如何对零件原材料进行合理落料、零部件钳工制作的精度控制、简单零件的组合装配等, 以及各种工具、夹具、量具的使用方法和安全操作规程。</p> <p>要求: 能够熟练运用钳工装备, 能按照零件图的要求综合运用划线、锯、锉、钻、绞、铰、攻丝和套丝等技能来完成零件的加工。能正确地按图纸的技术要求对零件进行镶配、修磨、抛光处理等。能正确使用、维护和保养台式钻床等加工设备, 能遵守劳动纪律和安全操作规程; 有安全意</p>	2	2	金工实训室	

序号	课程名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
2	机电技术 专项技能 训练	内容: 电子技术安装与调试、电气控制线路安装与调试、电气控制线路故障分析与排除、可编程控制器。 要求: 会使用电工工具和仪器仪表安装并检修各种照明线路, 会拆装并检修常用电器器件, 能根据要求设计、安装、编程、调试可编程控制器应用系统, 会调试典型的模拟电子电路, 能较熟练安装、调试、维修典型的电力电子设备并能对典型机床的故障排除。具有安全意识、质量意识、工程意识等。	3	3	维修电 工实训 室	
3	自动线安 装与调试	内容: 自动线系统联调 要求: 小组合作完成自动线 5 单元的系统	4	1	自动线 智慧实	
4	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	5	2	校外实 践基地	
5	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				30		

(四) 相关要求

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

七、教学进程总体安排

(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	毕业设计	机动	假期	总计
第一学期	1	0	16	0	0	1	0	2	4	24
第二学期	0	(2)	16	2	0	1	0	1	8	28
第三学期	0	0	16	3	0	1	0	0	4	24
第四学期	0	0	16	1	0	1	0	2	8	28
第五学期	0	0	8	0	10	1	0	1	4	24
第六学期	0	0	0	0	14	1	0	5	0	20
总计	1	(2)	72	6	24	6	0	11	28	148

说明：1. 军事理论与训练，占2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

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+2	16+2	16+2	16+2	10+8	16+2		
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							

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			
	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							
	基础	应用数学2	2	32	考试	0		2							
	外	实用英语2	4	64	考试	8		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
	语											
	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	0		2, 任意一学期				
		公共通识选修	4	64	考查	0		4, 任意一学期				
		小计	6	96		0	0	0	2	4	0	0
专业必修	机械与能源工程学院	专业导论	1	16	考查	4	1					
		智能制造概论	2	32	考查	12	2					
		图样的识读与绘制★	5	80	考试	30	5					
		电工与电子技术★	8	128	考试	48	5	3				
		零部件测绘与计算机绘图	4	64	考查	44		4				
		电机拖动与控制★	4	64	考试	32		4				
		金工实训▲	2	48	考查	48		2周				
		机械结构分析与应用	4	64	考试	24			4			
		可编程控制器应用★	4	64	考试	40			4			
		机电技术专项技能训练▲	3	90	考查	90			3周			
	气压与液压	4	64	考查	20			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
		传动										
		工业机器人操作与编程	3	48	考查	30			3			
		自动线安装与调试★	5	80	考试	50				5		
		自动线安装与调试实训▲	1	30	考试	30				1周		
		专业英语	2	32	考查	8				2		
		机电一体化系统集成★	4	64	考试	48					4	
		认识实习	2	60	考查	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	80	1688		1278	13	13	18	8	14	14
专业选修	机械与能源工程学院	创新创业教育	2	32	考查	0				2		
		机械制造技术基础	3	48	考查	24				3		
		电气绘图技术	3	48	考查(4选1)	24					3	
		程序设计基础										
		python编程基础及应用										
		产品营销										
		电工(高级)技能训练	4	64	考查(4选)	36						
		数控加工技术										
		工业机器人技术应用										
		3D打印技术										
小计	12	192		84	0	0	0	8	4	0		
合计			147	2766		1584	30.5	32.5	26.5	24.5	19	14

注：1. *每个学期2课时的禁毒讲座；★所示为专业核心课程；▲表示为有整周实训的课程。

2. 理论教学16学时折合1学分；实训周周课时为24-30课时，折合1学分。

3. 本专业总学分147学分，其中选修课占比12.3%，实践性课时占比57.3%。

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，副高以上职称 9 人，博士研究生 3 人，双师素质教师占专业教师比 76.9%。

2. 专任教师任职资格

（1）校内专业专任教师具有大学本科以上学历，相应教师资格证书、6 个月以上企业实践经历。

（2）校内专职专任教师要求熟悉 1 门外语，具备一定程度的双语教学能力。

（3）具有本专业职业资格证书（三级及以上）或相应技术职称。

3. 专业带头人

专业带头人具有副高及以上专业技术职务，具备扎实专业知识、活跃学术思想、较强的组织协调能力和改革创新精神，能够带领教学团队开展专业建设、教学改革、技术服务。

4. 兼职教师任职资格

企业兼职教师 3 名，主要来自于相关行业国内外知名企业，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的机电专业知识和丰富的工作经验，全部具有中级及以上相关专业职称或高级职业技能等级证书，承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

教学设施主要包括课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室

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

2. 校内实训室基本要求

校内主要实训教学条件配置条件见表 7。

表 7 校内主要实训教学条件配置表

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
1	金工实训室	台钻、钳作台、砂轮机、划线平台、普通车床、普通铣床等	50	金工实训
2	零部件测绘实训室	绘图板、可拆装部件、装拆工具、游标卡尺、内（外）卡、钢尺	50	零部件测绘与计算机绘图
3	机械结构分析与应用实训室	传动机构、轮系、轴系	30	机械结构分析与应用

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
4	多媒体机房	投影设备、计算机、软件	90	零部件测绘与计算机绘图程序设计基础
5	电子技术实训室	电子技术实训装置	24	电工与电子技术 机电技术专项技能训练
6	电机拖动实训室	电气控制实训装置、机床电气实训装置	45	电机拖动与控制
7	可编程控制器实训室	可编程控制实训装置, PLC 模拟仿真软件, 实物装置	24	可编程控制器应用
8	维修电工实训室	电子技术实训装置、电气控制线路安装板、常用机床电气控制电路板、可编程控制实训台	24	机电技术专项技能训练
9	自动线智慧实训室	YL-335B 自动化生产线	12	自动线安装与调试
10	自动化工程创新实训室	能力源	14	创新创业教育
11	气压传动实训室实训室	气压传动实训装置	12	气压与液压传动
12	工业机器人智慧	ABB 工业机器人生产线等	12	工业机器人操作与编程 工业机器人技术应用
13	机电一体化系统集成实训室	机电设备系统集成实训装置	10	机电一体化系统集成

3. 学生实习基地基本要求

与相关企业建立校企合作关系, 为本专业提供尽可能多的与专业相关的校外实习基地。校外实习基地, 原则上为教师提供企业实践岗位, 为学生提供认识实习、随岗实习、轮岗实习及毕业顶岗实习等各类实习岗位。主要校外实习基地见表 8。

表 8 校外主要实习基地

序号	单位	序号	单位
1	上海通用汽车有限公司	7	上海微电子装备(集团)股份有限公司
2	上海大众汽车有限公司	8	上海 ABB(中国)工程有限公司
3	中国人民解放军第 4724 工厂	9	上海空间电源研究所
4	上海申通地铁集团有限公司	10	上海华骅汽车技术有限公司
5	上海宝钢集团公司	11	上海航天控制技术研究所 803 所
6	上海电气电站临港工厂	12	上海现代先进超精密制造中心有限公司

4. 信息化教学条件

学校建有精品课程、教育资源中心等网络学习平台, 与高等教育出版社共建精品在线开

放平台，利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件，开展教师网络教学，在线答疑，学生在线学习。利用智能制造技术协同创新平台，发布学校企业信息，开展企业技术培训，指导学生创新。

（三）教学资源

1. 教材选用基本要求

（1）教材和讲义优化选用职业教育国家规划教材、省级规划教材，结合实训室的设备条件，选用校企合作自编校本教材，自编校本教材不仅是高职院校教材的补充，还是高职院校自身教学特色的一种体现，本专业已拥有一定数量特色鲜明、有较高水平的自编校本教材及讲义。

（2）除自编校本教材外，还可选用反映机电一体化技术最新发展水平、特色鲜明，并能够满足高等职业教育培养目标要求的规划教材，并尽量选用近三年出版的高职高专教材。

2. 图书文献配备基本要求

每年新增机电行业政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等近 100 册，机电专业技术类图书和实务案例类图书等近 500 册，能够满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。

3. 数字教学资源配置基本要求

（1）建有《自动线安装与调试》、《机电一体化系统集成》等市级精品课程 4 门。建有相关的教学视频、教学课件、教学案例、数字教材等专业教学资源，动态更新、满足课程教学和学生在线学习的需要。

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

（3）虚拟仿真软件：机电控制仿真平台。

（4）在线开放课程：《电路分析与应用》、《电机拖动与控制》等在线开放课程，包含课程简介、课程标准、课程学习情境、说课录像、授课录像、教学资源（电子教材、电子课件、习题试题库、项目指导书、任务单、评价表、教学案例、参考资料）等，满足网络教学使用。

（四）教学方法

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

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

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

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

4. 以产教融合为抓手, 依托协同创新中心, 学生参与项目开发, 搭建自主创新学习平台。

(五) 学习评价

1. 教师教学评价

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

2. 学生学习评价

(1) 学生的课程学习评价根据不同的课程类别、课程性质采用不同的考核方式, 一般建议以过程化考核为主, 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) 毕业顶岗实习由企业、学校指导教师团队根据学生出勤情况、实习周记、顶岗实习总结、指导教师对学生的鉴定报告、企业对学生的评价鉴定或答辩情况, 综合评价。

(六) 质量管理

为确保人才培养质量, 建立健全校院两级, 全员、全过程、全方位的质量保障体系。

1. 制度保障

成立由学校和二级学院负责人、行业企业专家、专业带头人等构成的“校企合作机电一体化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。

建立由学校教务处、教学督导委员会和督导室为核心, 各二级学院为重点的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。

2. 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。培养具有职业素养、职业能力、创新创业能力、可持续发展能力“四元合一”的高素质技术技能专业人才。

(2) 人才培养方案和课程标准制订与执行监控。人才培养方案和课程标准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。对于这些指导性的教学文件按照学校的统一规范流程制订和实施。

(3) 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, 定期开展学生教学工作座谈会, 及时

收集并反馈教学信息，督促教师及时调整教学方法和手段，确保教学质量和教学效果。

(5) 教材质量监控。学校建立教材招标工作组，采用教材三级审核制：教研室申报、二级学院审核、学校教务处审定。

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。形成独具学校特色、开放式、自主型教学质量保障体系。

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 147 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

机电一体化技术专业人才需求与专业改革调研报告

为了适应上海经济建设的高速发展,《上海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》明确指出要瞄准产业发展前沿,突出集群发展理念,打响“上海制造”品牌决策,满足本地区乃至长三角对机电类高等职业技术人才的需求,进一步推动高等职业教育体制改革,上海电子信息职业技术学院机械与能源工程学院机电一体化技术专业结合学院“十四五”发展规划,开展机电一体化技术专业人才需求与专业改革的调研工作。

一、基本思路与方法

(一) 调研思路

1. 为使本次调研具有广泛性和代表性,组建了由系主任、教研室主任和专业教师组成的课题组,并由课题组成员共同完成调研工作。
2. 走访典型企业,确定行业状况、人员及岗位需求情况。
3. 机电专业毕业生工作岗位跟踪调研,了解学生的主要从业岗位和岗位变换情况。
4. 调研内容:包括机电一体化技术专业对应行业的人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、岗位对从业人员知识及能力的要求、相应的职业技能、学生就业去向等。
5. 调研对象:生产企业的一线工人、技术人员、车间主任、营销人员、用人单位人力资源负责人、企业负责人、行业专家等。

(二) 调研方法

1. 二手资料收集。通过互联网,查阅相关文件和报道,收集大量的二手资料。
2. 问卷调研。根据调研需要,在分析大量二手资料的基础上,设计调研问卷。
3. 访谈。在问卷调查之余,和就业学生进行面对面深度访谈,深入了解就业学生自身的思想、工作、生活状况。

二、专业人才需求调研

(一) 相关行业发展现状

1. 机电一体化相关行业发展现状

与机电一体化技术相关的行业主要集中在先进制造业,涉及电子信息产品制造业、汽车制造业、飞机制造业、轨道交通业、石油化工制造业、钢材制造业、成套设备制造业、生物医药制造业等各个领域。

先进制造业是为国民经济各行业提供技术装备的战略性产业,产业关联度高,吸纳就业能力强,技术资金密集,是各行业产业升级、技术进步的重要保障和国家综合实力的集中体现。

根据上海市统计局发布的 2022 年《上海市国民经济和社会发展统计公报》显示全年战

战略性新兴产业增加值 10641.19 亿元，比上年增长 8.6%。其中，工业战略性新兴产业增加值 3741.92 亿元，增长 6.6%；服务业战略性新兴产业增加值 6899.27 亿元，增长 9.8%（见表 1）。

表 1 2022 年战略新兴产业增加值及其增长速度

指标	绝对值（亿元）	比上年增长（%）
战略性新兴产业增加值	10641.19	8.6
工业战略性新兴产业增加值	3741.92	6.6
服务业战略性新兴产业增加值	6899.27	9.8

全年实现工业增加值 1079454 亿元，比上年下降 1.5%。全年完成工业总产值 42505.68 亿元，下降 2.2%。其中，规模以上工业总产值 40473.68 亿元，下降 1.1%。在规模以上工业总产值中，国有控股企业总产值 14600.90 亿元，增长 0.4%。

全年新能源、高端装备、生物、新一代信息技术、新材料、新能源汽车、节能环保、数字创意等工业战略性新兴产业完成规模以上工业总产值 17406.86 亿元，比上年增长 5.8%（见表 2），占全市规模以上工业总产值比重达到 43.0%。

表 2 2022 年规模以上工业战略性新兴产业总产值及其增长速度

指标	绝对值（亿元）	比上年增长（%）
工业战略性新兴产业总产值	17406.86	5.8
#新能源	571.48	-4.9
高端装备	2532.10	-0.4
生物	1727.50	5.9
新一代信息技术	5992.03	4.7
新材料	2998.93	-8.5
新能源汽车	2888.25	56.9
节能环保	895.43	-10.4
数字创意	106.10	-21.4

全年规模以上工业产品销售率为 99.6%。规模以上工业企业主要产品中，太阳能电池产量 36.19 万千瓦，增长 1.2 倍；发电机组产量 2618.08 万千瓦，增长 70.3%；新能源汽车产量 98.86 万辆，增长 56.5%；电站用汽轮机产量 1735.60 万千瓦，增长 40.6%（见表 3）。

全年规模以上工业企业实现利润总额 2788.19 亿元，比上年下降 11.7%；实现税金总额 1841.67 亿元，增长 0.5%。规模以上工业企业亏损面为 25.3%。

表 3 2022 年规模以上工业企业主要产品产量及其增长速度

产品名称	单位	产量	比上年增长 (%)
钢材	万吨	1920.90	-4.5
电站用汽轮机	万千瓦	1735.60	40.6
工业机器人	万套	7.67	7.1
汽车	万辆	302.45	6.8
#新能源汽车	万辆	98.86	56.5
发电机组（发电设备）	万千瓦	2618.08	70.3
太阳能电池	万千瓦	36.19	1.2 倍
笔记本电脑	万台	1994.18	2.1
服务器	万台	37.68	-21.0
智能手机	万台	3203.99	10.8
集成电路圆片	万片	981.32	5.5

从各项数据显示，2022 年上海市的先进制造业如工业机器人、新能源汽车、笔记本电脑等出现了较大幅度的增长，同时也看到随着产业结构的调整，智能制造业相继快速发展，必将加快推动产业优化升级，加快技术创新，促进先进制造业持续稳定发展。

由此可见，机电一体化技术人才的需求量将会继续保持稳定上升态势。

2. 机电一体化技术相关行业发展趋势

上海作为全国率先转变工业发展方式的先行先试区、战略性新兴产业的创新引领区、高端生产性服务业的集聚辐射区，成为全球高端制造中心，实现从“制造”到“智造”，再到全球高端“智造”中心的发展。2015 年，国务院印发了《中国制造 2025》，《中国制造 2025》被称为中国版的工业 4.0。中国制造 2025 借助于大数据、云计算、移动互联时代背景，对企业进行智能化、工业化相结合的改进升级，实现智能工厂、智能生产、智能物流，实现我国制造业由大到强的转型目标。中国制造对人才的需求将向深层次发展，对高素质技术技能人才的需求更加强烈，尤其是具有工程素质、创新素质的人才。在此形势下，职业教育需要培养更多的具有工程素质、创新素质的高技术技能型人才。

“十四五”时期上海将瞄准产业发展前沿，突出集群发展理念，打响“上海制造”品牌，在传承、创新和提升既有优势产业中，重点打造具备产业比较优势、制造服务交互融合、未来发展潜力巨大的六大重点产业集群。到 2025 年战略性新兴产业增加值占全市生产总值比重达到 20%左右。国际化高端制造业给机电一体化技术专业发展创造了极好的机遇，同时也带来极大的挑战，对其人才的国际化程度提出了更高的要求，如具备国际视野，掌握国际通用的技术和方法，能够胜任自动化设备、工业机器人等系统集成等。

（二）行业从业人员基本情况

1. 机电一体化技术行业人才需求预测分析

据统计，全国汽车行业中机电一体化技术维修人员比例占到 23.10%，而且每年正在以

10%的速度增长，仅上海汽车行业年新增需求就达 3000 人左右；未来三至五年，轨道交通制造及维修岗位人员的需求达 1.5 万人左右；上海民用航空制造业及其产业链急需大量飞机安装、调试、机务维修维护的机电一体化技术人员，而目前上海的高等院校共计有 17 所设置了机电一体化技术专业，其中 8 所为本科院校，每年毕业生约 1500 人，远远满足不了高端制造市场对人才的需要。

（1）航空航天、海洋工程装备、核电装备制造业

上海航天技术研究院下属 16 个研究所、13 家工厂、10 家公司和 1 家上市公司。中航商用飞机发动机，自主知识产权的 C919 大飞机发动机、全国首台 6 兆瓦海上风电机组、自主知识产权的海下 3000 米作业的半潜式钻井平台、全国最大的 200 吨级液压式履带挖掘机、全国最大的精密机床单体工厂等全国最先进的高端装备，上海电气的核电装备制造等等，未来 5 年急需大量安装、调试、维修维护的机电一体化技术人员。上海的先进制造业对掌握机电一体化技术的综合技能型人才需求量巨大，数据显示，机电一体化技术人员的需求量将居整个工业行业的前 3 位。

（2）上海汽车制造行业

《中国汽车人才发展战略研究》课题报告数据表明，全国汽车行业所需员工保持每年 10%的增长速度，其中机电一体化技术维修人员比例占到 23.10%。每年，仅上海汽车行业新增的机电一体化技术维修人员就需要 3000 人左右。

（3）上海轨道交通业

按国际惯例，以每公里配备 2 列车的计算方式，上海需新增近 800 辆轨道列车。同时，参照目前上海轨道交通业成熟精简的人员编制，机电一体化技术相关的岗位人员需求约达到 1.5 万人左右。轨道交通制造及维修急需大量机电一体化技术人才。

除上述大型制造业对高技术高技能机电一体化技术人才需求外，传统的制造业、外资企业、民营企业、现代服务业等对操作、维修维护、控制、设计、销售服务等岗位对机电一体化技术人才也有大量需求。

2. 机电一体化技术专业对应的职业岗位调研

（1）岗位分布调研

通过走访企业人员、发放问卷等方式了解到目前机电一体化技术专业的高职学生所从事的职业岗位有三个类别和三个层次，三个类别是：生产类、技术类和销售服务类，三个层次是：主管级（生产、技术、项目经理）、技术级（生产主管、技术工程师、销售/服务工程师）及助理级（设备操作工、产品制造工、产品装配工、产品设计员、系统调试员、设备维护员、售前服务员、售后服务员）。助理级岗位从业人员比率如表 4 所示。

表 4 机电一体化技术岗位分类和人才占比

类别	岗位	从业人员比率
生产类	设备操作工	20%
	产品制造工	10%
	产品装配工	10%
技术类	产品设计员	5%
	系统调试员	10%
	设备维护员	20%
销售服务类	售前服务员	10%
	售后服务员	15%

(2) 从业人员学历构成调研

机电一体化技术专业企业在职人员学历结构如图 1 所示，其中高中以下占 8%、高中及中职毕业占 18%、高职毕业占 49%、本科毕业占 21%、研究生以上占 4%。

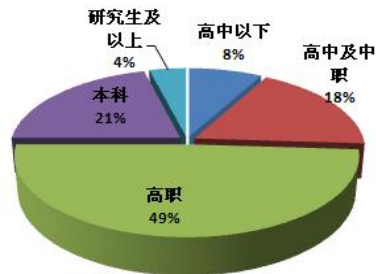


图 1 机电一体化技术专业企业在职人员学历结构

(3) 年龄结构

机电一体化技术专业企业在职人员年龄结构比例如图 2 所示，20~30 岁占 47%，30~40 岁占 29%，40~50 岁占 14%，50~60 岁占 8%，60 岁以上退休后继续工作占 2%。

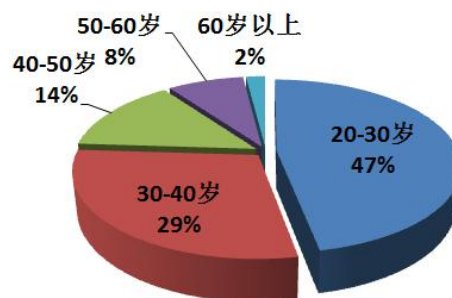


图 2 机电一体化技术专业企业在职人员年龄结构

(4) 薪资情况

据 2022 年不完全统计，全国机电一体化技术员平均工资与 2021 年基本持平。机电一体化企业在职人员工资收入 3000—4500 元之间的人数占 31.1%；4500—6000 元之间的人数占 29.2%；6000 元以上的人数占 14%；工资收入的多少与技能等级的高低成正比，也与工作经验有关。如图 3 所示。

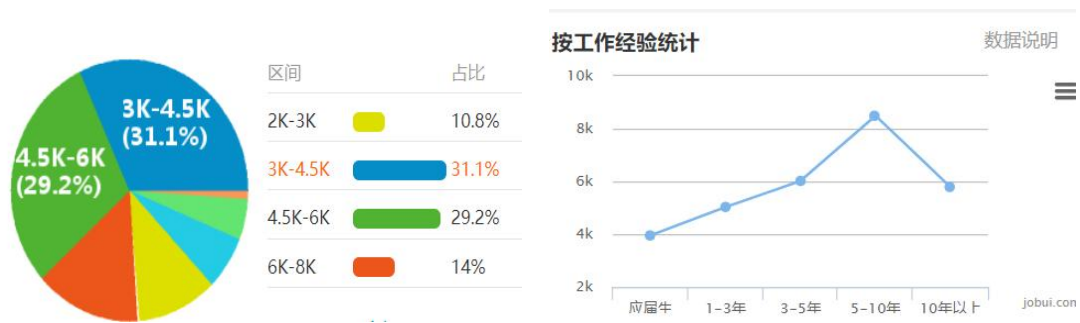


图3 2021年全国机电一体化技术专业在职人员薪资情况分布

(5) 员工素质

企业聘用人才除了专业知识及技能以外，更看重的是爱岗敬业的工作态度，职业道德、安全文明生产能力，思考和解决问题的意识，交流沟通与团队协作能力，自学能力，质量、效率及环保意识以及吃苦耐劳和创新精神。如图4所示。

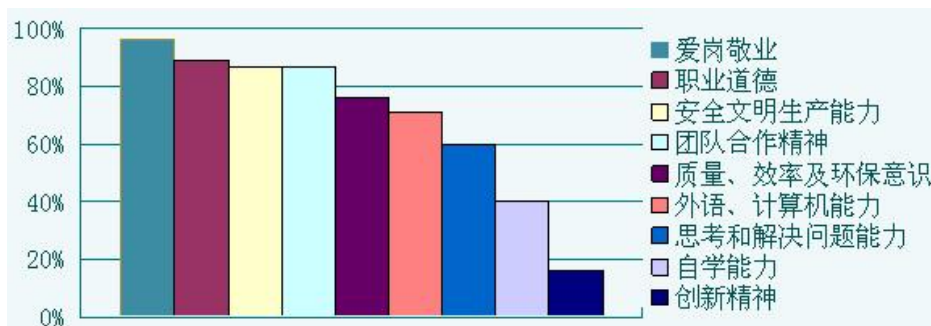


图4 企业聘用人才对综合素质要求

(6) 企业聘用员工的渠道

企业聘用一线技术人才的主要渠道与来源中，62%的企业从职业学校毕业生中招聘，28%从劳动力市场招聘，其他主要从企业中培养和熟人推荐以及网络招聘，如图5所示。



图5 企业聘用一线技术人才主要渠道

调研结论：企业在进行人才招聘时，优先考虑应聘者的条件是专业技能，特别是那些适应能力强，技能水平高，肯吃苦并具有创新精神的毕业生特别受企业的欢迎。相较技能而言，企业对技能型人才学历文凭因素的考虑正逐渐淡化。

3. 机电一体化技术专业对应的职业技能证书分析

国家高端制造业长远发展要弘扬工匠精神，含金量高的职业技能证书可在很大程度上体现学生的技能水平。

在调查中发现，目前职业类学生一般都拥有与专业相关的职业技能证书，如电工、数控机床工、计算机辅助设计员、AutoCAD 等以及一些与行业相关的特定证书，例如轨道交通驾驶资格证书等。这些职业技能证书大部分都与被调查者现在所从事的工作相关。

在调查企业过程中，我们发现企业在招聘过程中，对于学生的职业技能证书存在两种情况：一是单位比较看中，这些单位招聘的岗位只需要取得通用的证书，比如常用的电工证、AutoCAD 证书，但是对目前的 1+X 证书没有要求；二是单位对于证书不重视，这些企业的设备都是专用的设备，学生招进来后都要进行再培训，取得专用设备操作的职业资格证，这些证书通过学校的培训是无法取得的。即使他们不看中，但在招聘时，还是把学生有无中级以上职业技能证书作为选择的依据之一，认为证书可以体现学生的学习能力和技能水平。

三、专业现状调研

（一）上海市高职院校机电一体化技术专业点分布情况

上海市开设有三年制高职的院校共有 33 所，其中有上海电子信息职业技术学院等 18 所院校开设三年制高职机电一体化技术专业。

（二）机电一体化技术专业招生与就业岗位分布情况

1. 招生情况

近三年来，上海市高职院校机电一体化技术专业的招生一直处于相对稳定或有提升的状态。

2. 就业情况

我院机电一体化技术专业近十年的就业率一直保持在 100%，机电一体化技术专业近三年的平均签约率为 97%。

（3）岗位分布情况

岗位分布情况见图 6 所示。

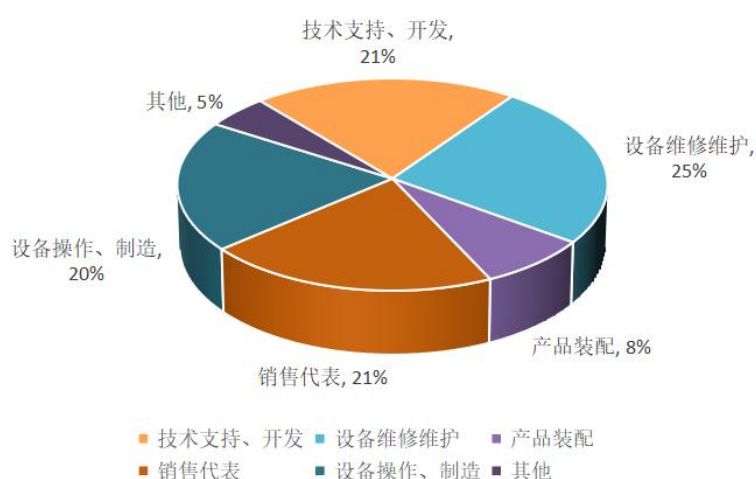


图 6 机电一体化技术专业 2022 届毕业生岗位分布情况

通过对近三年的毕业生就业情况数据分析发现，随着国家战略规划和经济形势的影响，机电一体化技术专业的学生就业选择面更分散，涉及的领域更广泛，从事设备维修维护和销

售服务的比例在不断上升，从事一线操作的比例正在下降，企业对人才的综合素质要求也在提高。

（三）机电一体化技术专业教学情况及存在的主要问题

1. 深化校企合作的人才培养模式改革。
2. 进一步加强对工学结合的课程体系开发和基于工作过程的教学做一体化课程设计。
3. 校内实训基地的优化升级以及实训项目开发。
4. 校外顶岗实习基地的建设。

四、专业人才培养方案优化建议

通过调查分析，随着国际国内工业形势的变化，国家对先进制造业有更高更强的战略部署，企业面临升级改造、转型，但行业（企业）对机电一体化技术专业的毕业生仍有着较大的需求，符合企业要求的本专业毕业生未来的就业前景依然看好。结合调研，课题组从专业课程设置、专业教学改革、实训条件配置等方面对专业培养方案提出以下设想：

（一）机电一体化技术专业课程内容优化建议

加强校企合作，吸纳企业技术人员参与课程建设开发，注重“三新”的融入；加强综合性实践教学环节，全力做好“基于工作过程”的项目化教学设计。在充分调研论证的基础上，为了提高培养层次，主要考虑专业能力提升如设计能力、技术能力、自主学习和创新能力等方面。为加强对学生创新创业能力的培养，继续开设《创业创新教育》课程。

（二）机电一体化技术专业教学改革建议

课题组认为，要坚持以就业为导向、以企业需求为坐标的办学理念；坚持把培养学生的职业能力作为整个教学的主线；坚持以学生为本，以学生的发展为本的教育思想；坚持按岗位要求进行课程体系构建与课程内容的合理整合；坚持教学模式、教学评价的改革和创新；坚持以创设“工作现场”为特征进行教学环境建设来实施本专业的教学改革。

（三）机电一体化技术专业实训条件配置建议

1. 充分利用现有实训条件，实训与职业技能鉴定相结合，开展 1+X 专项技能培训和等级鉴定。
2. 在校内实训基地建设中要加强与企业的合作，引进企业生产性装备，增加生产性实训项目，模拟企业真实生产环境，提高学生顶岗实习的能力。

附表 调研企业的基本信息

序号	企业名称	所在省(市)	企业性质	主营业务
1	上海 ABB 工程有限公司	上海	外国法人独资	设计、研发、制造、加工输配电设备、工业自动化、传动及控制设备、仪器仪表及系统，自动化控制软件、工业机器人、采矿石机械设备及建筑设备、船用配套设备、交通工具牵引设备及相关的电子、电器、机械配套产品，销售公司自产产品，并提供上述产品的维修、技术服务与咨询、工程设计、系统集成及售后服务

序号	企业名称	所在省(市)	企业性质	主营业务
2	英华达(上海)科技有限公司	上海	合资	主要致力于研发、生产、制造及出口多媒体播放设备、多媒体无线通讯设备、车载导航装置、无线与有线手持式刷卡设备等电子通讯类产品。
3	上海航天控制技术研究所(803所)	上海	国防科研事业单位	主要承担战术武器、运载火箭、空间飞行器的制导、导航与控制系统和核心单机,以及载人航天与探月工程配套单机的研制、生产和试验任务。
4	上汽大众汽车有限公司	上海	合资	1. 开发、制造、销售汽车、零部件、配件、附件,并提供售后服务; 2. 出口汽车、零部件、配件、附件和冲压模具; 3. 进口汽车零部件、配件等。
5	上海微电子装备有限公司	上海	国企	主要致力于大规模工业生产的投影光刻机研发、生产、销售与服务,公司产品可广泛应用于 IC 制造与先进封装、MEMS、TSV/3D、TFT-OLED 等制造领域。
6	上海美蓓亚精密机电有限公司	上海	合资	公司经营范围主要包括生产,检测,销售以及维修微型/小口径精密滚珠轴承,转动轴承,AC/DC 微电机,精密机械零部件,计测器,电子仪表移动设备背光源等精密机电产品。
7	上海现代先进超精密制造中心有限公司	上海	国企	超精密光学元器件的设计、制造、加工及销售自产产品(制造、加工材料包括但不限于光学晶体、半导体材料、光学玻璃、有色金属、塑料);提供上述产品的批发、进出口(不涉及国营贸易管理商品,涉及配额许可证管理商品、专项规定管理的商品,按国家有关规定办理)。
8	林德(中国)叉车有限公司上海分公司	上海	合资	致力于向市场提供高效的物料搬运系统解决方案,包括全系列的平衡重及仓储等叉车,专业的全方位的服务,最优化的物料搬运综合解决方案及物流方案设计及咨询。
9	上海华虹宏力半导体制造有限公司	上海	合资	产品类型包括:逻辑、混合信号、射频、高压器件,及掩模存储器、静态存储器、闪存、嵌入式闪存等。
10	上海海鹰机械厂	上海	国企	主要从事于中国海军飞行机的维修、检测工作。
11	上海飞机制造有限公司	上海	国企	企业作为中国商飞公司的总装制造中心,承担着支线飞机和干线飞机的总装制造任务。
12	上海华力微电子有限公司	上海	国企	开发、设计、销售集成电路和相关产品,从事货物与技术的进出口业务。
13	上海东湖机械厂	上海	国企	主要具有舰炮制造能力及制造、维修和研制于一体的军队保障性企业。

工业机器人技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：工业机器人技术

专业代码：460305

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

工业机器人技术专业职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业 大类 (代码)	所属专业 类(代码)	对应行业(代 码)	主要职业类别(代码)	主要岗位群或技 术领域举例	职业技能等 级证书举例
装备制造 大类(46)	自动化类 (4603)	通用设备制 造业(34)和 专用设备制 造业(35)	工业机器人系统操作 员(6-30-99-00)； 工业机器人系统运维 员(6-31-01-10)； 自动控制工程技术人 员(2-02-07-07)。 电工电器工程技术人 员(2-02-11-01)	工业机器人应用 系统集成； 工业机器人应用 系统运行维护； 自动化控制系统 安装调试； 工业机器人应用 系统集成； 销售与技术支持。	1+X 工业机器 人应用编程职 业技能等级证 书(中级)； 1+X 工业机器 人操作与运维 职业技能等级 证书(中级)

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握机械及电气装配、系统测试、安装调试、初步系统集成应用、维修维护、运行保障、销售服务、现场调试等专业知识和技术技能，面向汽车、航空航天、食品、新能源、高端装备等先进制造业和现代服务业领域，能够从事工业机器人应用系统集成、工业机器人

应用系统运行维护、自动化控制系统安装调试、销售与技术支持等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

1. 素质

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

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

（3）具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；

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

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

（6）具有一定的审美和人文素养，能够形成一到两项艺术特长或爱好。

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

2. 知识

（1）掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

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

（3）熟悉机械制图、掌握电气制图的基础知识；

（4）掌握工业机器人技术、电工电子技术、电机及电气控制、液压与气动的基础知识；

（5）掌握工业机器人编程、PLC 控制技术、人机接口及工控网络通信的相关知识；

（6）熟悉工业机器人辅具设计、制造的相关知识；

（7）熟悉机器视觉、传感器、MES（制造执行系统）相关知识；

（8）掌握工业机器人应用系统集成的相关知识；

（9）熟悉工业机器人典型应用及系统维护相关知识；

（10）熟悉产品营销、项目管理、企业管理等相关知识。

3. 能力

（1）具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；

（2）具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

（3）具有本专业必需的信息技术应用和维护能力；

（4）能读懂工业机器人系统机械结构图、液压、气动、电气系统图；

（5）会使用电工、电子常用工具和仪表，能安装、调试工业机器人机械、电气系统；

（6）能选用工业机器人外围部件，能从事工业机器人及周边产品销售和技术支持；

- (7) 能进行工业机器人应用系统电气设计，能进行工业机器人应用系统三维模型构建；
- (8) 能使用视觉系统进行尺寸检测、位置检测等；
- (9) 能熟练对工业机器人进行现场编程、离线编程及仿真；
- (10) 能组建工控网络，编写基本人机界面程序；
- (11) 能按照工艺要求对工业机器人典型应用系统进行集成、编程、调试、运行和维护，能编写工业机器人及应用系统技术文档；
- (12) 能进行 MES 系统基本操作。
- (13) 能阅读工业机器人产品相关英文技术手册。

六、课程设置

(一) 公共基础课程

公共基础课主要包括：

毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、思想道德修养与法律基础、应用数学、实用英语、体育、计算机应用基础、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。

表 2 公共基础课程设置

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	<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、科学发展观、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，系统掌握毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系，深刻认识中国共产党为什么能，中国特色社会主义为什么好，归根到底是因为马克思主义行，坚定在党的领导下走中国特色社会主义道路的理想信念。</p>	32
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	<p>内容：马克思主义中国化新的飞跃、坚持和发展中国特色社会主义的总任务、坚持党的全面领导、坚持以人民为中心、以新发展理念引领高质量发展、全面深化改革、发展全过程人民民主、全面依法治国、建设社会主义文化强国、加强以民生为重点的社会建设、建设社会主义生态文明、把人民军队全面建设成为世界一流军队、全面贯彻落实总体国家安全观、坚持“一国两制”和推进祖国统一、推动构建人类命运共同体、全面从严治党、在新征程中勇当开路先锋、争当事业闯将。</p>	48

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		要求: 全面系统学习习近平新时代中国特色社会主义思想概论, 准确把握马克思主义中国化的最新理论成果, 自觉运用马克思主义的立场、观点和方法, 提高分析解决新时代中国特色社会主义建设过程中出现的现实问题的能力, 确立新时代中国特色社会主义的共同理想和信念。	
3	思想道德修养与法律基础	内容: 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导, 以“担当复兴大任、成就时代新人”为立足点, 针对大学生成长过程中面临的思想道德与法治问题, 对学生开展马克思主义的世界观、人生观、价值观、道德观和法治观教育, 厚植家国情怀, 培养大学生成为有理想、有本领、有担当的时代新人。 要求: 教育学生加强思想道德修养, 继承和弘扬中华传统美德和中国革命道德, 树立为人民服务的思想, 弘扬集体主义精神, 培养良好的道德品质和高尚的道德人格。	48
4	应用数学	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	内容: 计算机基础知识、Win7 操作系统、Word 软件、Excel 软件、	80

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
	基础	PowerPoint 软件、多媒体、网络基础应用、网页制作 要求: 能达到上海市高校计算机一级考试大纲的要求	
8	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
9	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
10	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
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

（二）专业课程

专业课程包括专业必修课程和专业选修课程，并涵盖相关实践性教学环节。

（1）专业必修课程

专业必修课程包括专业导论、图样的识读与绘制、电路分析与应用、零部件测绘与计算机绘图、金工实训、电机拖动与控制、机械结构分析与应用、气压与液压传动、程序设计基础等。

专业核心课程包括可编程控制器应用、工业机器人现场编程、工业机器人技术应用、自动化控制系统、中级 1+X 证书专项技能训练、工业机器人工作站系统集成。

（2）专业选修课程

工业机器人设备维修与维护、工业机器人仿真与离线编程、电气绘图技术、KUKA&FANUC 机器人操作、产品营销、3D 打印技术、计算机辅助设计、机器视觉应用、移动机器人、创业创新教育等。

（三）专业必修课程主要教学内容与要求

专业必修课程主要教学内容与要求如表 3 所示。

表 3 专业必修课程设置

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
1	专业导论	内容： 介绍工业机器人行业发展趋势；介绍专业及专业课程；介绍学业与就业、学业管理等，课程思政贯穿其中。 要求： 了解工业机器人行业概况，了解专业课程的特点及专业课程学习方法，了解专业主要就业岗位。	16
2	图样的识读与绘制	内容： 基本体的绘制、组合体视图的识读与绘制、轴套类零件图的识读与绘制、盘盖类零件图的识读与绘制、叉架类零件图的识读与绘制、箱体类零件图的识读与绘制、装配图的识读与绘制，课程思政贯穿其中。 要求： 能运用国家技术标准、正投影原理、形体分析法以及看图、画图的基本方法和步骤识读、绘制典型零件的零件图。能运用常用量具和工具测绘零件并绘制零件草图。会分析零件和部件的工艺结构并能正确、熟练地绘制和识读典型部件的装配图。	80

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
3	电路分析与应用	<p>内容: 直流电路常用元器件参数的计算, 常用电工仪器仪表的使用, 正弦交流电路基本物理量、正弦量的表示和分析, 三相电路的连接、参数计算, 低压变压器的认知。半导体基础知识, 放大电路、集成运算放大器、正弦波振荡电路的分析与计算; 数字逻辑基础, 组合逻辑电路、时序逻辑电路的分析与设计, 脉冲产生与整形电路的分析与设计, 课程思政贯穿其中。</p> <p>要求: 能进行交直流电路读图识图及测试, 变压器的装接及测试。能运用仿真平台测试电子产品, 能对电子产品进行简单设计与应用; 能运用仿真平台对电子产品进行故障分析; 会电子产品的检测、调试和维修。</p>	128
4	可编程控制器应用★	<p>内容: PLC 基本概念, PLC 经验编程法, PLC 基本指令系统, 控制功能指令, PLC 的状态编程法, 课程思政贯穿其中。</p> <p>要求: 能了解 PLC 的基本概念; 会用梯形图编写简单的控制程序; 能掌握 PLC 的硬件连线; 能熟练掌握编程软件的使用。</p>	64
5	零部件测绘与计算机绘图	<p>内容: 绘图的基本命令、平面图形的绘制、组合体视图的绘制、零件图的绘制、装配图的绘制、典型零件的三维建模以及简单装配体的三维建模。利用标准量具、工具和图样的各种表达方法测绘单级直齿圆柱齿轮减速器, 课程思政贯穿其中。</p> <p>要求: 能熟练运用各种绘图命令以及有关选项正确、合理、清晰、美观、高效地绘制平面图形、组合体视图、零件图。能熟练运用标注样式、对象特性、多行文字管理器进行有关对象的编辑和管理。能熟练运用布尔运算、拉伸法、旋转法绘制三维实体。熟悉并掌握装配体的基本组成、工作原理、装配关系, 主要零件的结构特点、拆装过程, 能测绘零件并绘制主要零件的零件草图和零件图, 并通过测绘培养学生正确、合理、有效的工作方式以及积极的工作态度和良好的职业习惯。</p>	64
6	工业机器人现场编程★	<p>内容: 安全教育、工业机器人基本操作、工业机器人现场编程、工业机器人基本典型应用, 课程思政贯穿其中。</p> <p>要求: 掌握工业机器人系统构成、安全操作规范、系统基本设置、示教器使用、左标设定、指令使用、程序编辑、系统备份、搬运等基本应用系统综合示教。</p>	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
7	电机拖动与控制	<p>内容: 用电安全、三相异步电动机的直接启动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的变频驱动、直流电动机的特性测试和控制调试、步进电机的控制调试、伺服电机的控制调试，课程思政贯穿其中。</p> <p>要求: 能装接电机并测试；能熟练检查各类电机的故障并排除；能非常熟练的使用 PLC 控制各类电机的运行。</p>	64
8	机械结构分析与应用	<p>内容: 平面连杆机构、凸轮机构、间歇机构工作原理、组成、性能特点；齿轮传动系统、带传动系统、螺纹联接与传动的结构、工作原理、特点及应用场合；通用零部件轴、轴承的工作原理、组成、性能特点，课程思政贯穿其中。</p> <p>要求: 掌握常用机构和通用零部件的工作原理，能进行传动机构的传动分析，能设计简单机构和简单传动装置，能进行传动机构的装调。</p>	64
9	气压与液压传动	<p>内容: 气压与液压传动的认识、液压元件、液压基本回路的识读与绘制，液压系统分析，气压元件、气压基本回路的识读与绘制，自动生产线上气动系统的分析与设计，课程思政贯穿其中。</p> <p>要求: 掌握气压与液压传动系统的基本组成，能分析各种液压与气压元件的工作原理；能认识和绘制常用液压与气压元件的图形符号；会识读和绘制气压基本回路；会分析典型液压与气压控制回路的工作原理。</p>	48
10	程序设计基础	<p>内容: 程序设计的基本思想，高级编程语言语法、基本结构以及编程方法，课程思政贯穿其中。</p> <p>要求: 理解程序设计的思想和方法，能应用高级语言进行程序设计进行机电设备的简单控制，提升解决工程实际应用能力。</p>	48
11	工业机器人技术应用★	<p>内容: 安全教育、工业机器人常用技术、工业机器人编程软件应用、机器人系统常用选项、工业机器人典型应用，课程思政贯穿其中。</p> <p>要求: 能掌握工业机器人基本技术，能完成对自动线及工业机器人进行常见任务的编程、调试工作，提升工业机器人的综合应用能力，锻炼学生的团队协作精神、工程实践能力和安全意识。</p>	48
12	自动化控制系统★	<p>内容: 常见的自动化控制系统、控制界面的制作、系统设备安装与调试，课程思政贯穿其中。</p> <p>要求: 具有自动化控制系统装调的能力；具有电子线路测绘的能力；学会正确安装和调试各种传感器及仪表；学会阅读各种电子线路；能根据控制要求组建自动化控制系统。</p>	64

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
13	工业机器人工作站系统集成 ★	<p>内容: 安全教育、通过机器人工作站的安装调试, 讲解工业机器人系统集成过程中涉及的机械技术、电气技术、传感检测技术、控制技术等核心技术, 课程思政贯穿其中。</p> <p>要求: 有效地掌握工业机器人的相关知识和技术, 提升学生的综合技能应用能力, 进一步熟悉机器人与外围设备的连接, 实现工业机器人能够与外围设备进行正确通信, 并能协调工作。</p>	64
14	专业英语	<p>内容: Engineering Drawing—工程图的识读, Electronic Component and Circuits—电子元件及设备说明书的识读, Mechanical Components—机械零件的英文说明, Control Devices and PLC 控制设备和 PLC 操作说明, Automatic Production Line and applications of Robot—自动线及机器人应用说明书, 课程思政贯穿其中。</p> <p>要求: 能识读英文工程图; 能识读英文设备说明书; 能识读英文标识; 能使用英文版软件等。</p>	32

注: 标“★”为核心课程。

(四) 实践性教学环节

实践性教学课程设置如表 4 所示。

表 4 实践课程设置

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
1	金工实训	<p>内容: 安全教育、制作铣口榔头、模具垫板等典型零件</p> <p>要求: 熟练运用钳工装备</p>	2	2	金工实训室	
2	工业机器人现场编程实训	<p>内容: 安全教育、机器人工作站创建、机器人轨迹点示教、机器人 I/O 信号配置、机器人编程、工件坐标工具坐标设定、搬运机器人搬运练习、码垛机器人码垛练习</p> <p>要求: 会工业机器人的基本操作, 能够进行示教、信号配置、坐标设置, 能进行基本的编程, 能够进行简单工作站的调试。</p>	3	1	工业机器人智慧实训室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
3	中级1+X证书专项技能训练	内容: 安全教育、工业机器人系统参数设置、工业机器人示教盒设置、工业机器人系统外部设备参数设置、扩展 I/O 应用编程、工业机器人高级编程、工业机器人系统外部设备通信与编程、工业机器人典型系统应用编程、工业机器人系统离线编程与测试、安全及职业素养 要求: 能掌握工业机器人技能等级（中级）考核大纲要求的各个技能点的操作。	4	3	1+X 工业机器人应用编程考核点（实训室）	
4	工业机器人工作站系统集成训练	内容: 安全教育、工业机器人控制器接口连接、PLC 与机器人通讯、外围装置的连接与设置、I/O 分配方案确定及程序编写、调试。 要求: 能独立对工业机器人工作站进行方案设计与实现。	5	1	工业机器人系统集成实训室	
5	认知实习	内容: 专业岗位的类型、工作任务、要求等 要求: 了解机器人在企业的应用和	5	2	企业	
5	岗位实习	内容: 企业顶岗实习 要求: 在企业岗位进行技能训练	5、6	22	企业	
总计				31		

（五）相关要求

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

七、教学进程总体安排

学时根据学生的认知特点和成长规律，注重各类课程学时的科学合理分配。

(一) 学时安排

表 5 教学活动周进程安排表 单位：周

学期	入学	军训	课堂	实训(实 验)	实习	考 试	毕 业 设计	机 动	假 期	总 计
	教育		教学							
第一学期	1	(1)	16	0	0	1	0	2	4	24
第二学期	0	0	16	2	0	1	0	1	8	28
第三学期	0	0	16	1	0	1	0	2	4	24
第四学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第五学期	0	0	8	1	10	1	0	0	4	24
第六学期	0	0	0	0	14	1	0	5	0	20
总计	1	(1)	72	7	24	6	0	10	28	148

说明：1. 军训周不统计到总计里去；

第一学期安排新生入学教育 1 周。

(二) 教学进程表

表 6 2023 级工业机器人技术专业教学进程表

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+0	16+2	16+1	16+3	8+10	0+14			
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	计算机应用基础 2	2	32	考试	20		2							
	基	大学生安	2	38	考	0	*	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+0	16+2	16+1	16+3	8+10	0+14					
	基础	全教育			查												
	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				2	4								
专业必修	机械	专业导论	1	16	考查	4	1										
		图样的识读与绘制	5	80	考试	30	5										
		电路分析与应用1	5	80	考试	16	5										
		电路分析	3	48	考	12		3									

课程类别	学院	课程名称	学分	总学时	考试 (考查) 试	实践学时	各学期周数、学分分配													
							1	2	3	4	5	6								
							16+0	16+2	16+1	16+3	8+10	0+14								
专业必修	机械	与应用 2			试															
		零部件测绘与计算机绘图	4	64	考查	48		4												
		金工实训▲	2	48	考查	48		2周												
		程序设计基础	3	48	考试	30		3												
		电机拖动与控制	4	64	考试	32		4												
		工业机器人现场编程★	2	32	考查	16			2											
		工业机器人现场编程实训▲	1	30	考查	30			1周											
		机械结构分析与应用	4	64	考试	8			4											
		气压与液压传动	3	48	考查	16			3											
		可编程控制器应用★	4	64	考试	40			4											
		工业机器人技术应用★	3	48	考试	32				3										
		自动化控制系统★	4	64	考查	48				4										
		专业英语	2	32	考查	8				2										
		中级 1+X 证书专项技能训练▲★	3	90	考查	90				3周										
		工业机器人工作站系统集成★	4	64	考试	32					4									
		工业机器人工作站系统集成训练▲	1	30	考查	30					1周									
		认识实习	2	60	考查	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	82	1734		1290		11	16	14	12	15	14									
专业	机械	创新创业教育	2	32	考查	0			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+0	16+2	16+1	16+3	8+10	0+14
选修		工业机器人仿真与离线编程	2	32	考查	24				2		
		工业机器人设备维修与维护	2	32	考查 (2 选 1)	24				2		
		KUKA&FANUC 机器人操作										
		电气绘图技术	3	48	考查 (4 选 1)	24						
		计算机辅助设计								3		
		机器视觉应用										
		产品营销	3	48	考查 (3 选 1)	24						
		数控加工技术										
		移动机器人									3	
		3D 打印技术										
	小计	12	192		96	0	0	0	9	3	0	
合计			14 9	2812		1608	28.5	37.5	24.5	25.5	19	14

- 注 1. 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；
2. 带★符号的为专业核心课程。
3. 带▲符号的为实训课程。
4. 本专业总学分 149 学分，其中选修课课时占比 10.2% ，实践性课时占比 57.2%。

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

专任教师 20 人，高级职称 8 人，高级职称专任教师占比 40%；具有硕士研究生及以上学历专任教师 18 人，占比 90%，其中具有博士研究生学位专任教师 3 人，占比 15%；双师型教师占比 85%；中青年教师占比 70%以上。

2. 专任教师

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

3. 专业带头人

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

4. 兼职教师

企业兼职教师 7 名，主要来自于工业机器人等国内外知名企业，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的工业机器人专业知识和丰富的工业机器人现场工作经验，全部具有中级及以上相关专业职称或高级职业技能等级证书，承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

教学设施主要包括课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室

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

2. 校内实训室（基地）

建有央财支持建设的电工电子与自动化实训基地、第 21 国家职业技能鉴定所、市级自动化设备维修维护公共实训基地和校级实训基地，各级各类实训室 20 间，工位 1161 个，能够满足专业领域课程教、学、做一体化教学的要求。校内主要实训室配置条件如表 8 所示。

表 7 校内主要实训室配置

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
1	金工实训室	台钻、钳作台、砂轮机、划线平台、普通车床、普通铣床等	50	金工实训
2	零部件测绘实训室	绘图仪器及设备、单级齿轮减速器、千斤顶、平口钳、装拆工具、游标卡尺、内（外）卡钳、钢板尺等	50	零部件测绘
3	多媒体机房 1	投影设备、电脑、软件	50	计算机绘图（CAD）、程序设计基础、计算机辅助设计
4	多媒体机房 2	投影设备、电脑、软件	50	计算机绘图（CAD）、程序设计基础、计算机辅助设计
5	电子技术实训室	电子技术实训装置	24	电路分析与应用、电工高级技能训练
6	电机拖动实训室	电气控制实训装置、机床电气实训装置	45	电机拖动与控制
7	可编程控制器实训室	可编程控制实训装置，PLC 模拟仿真软件，实物装置	24	可编程控制器应用
8	电工实训室	电子技术实训装置、电气控制线路安装板、常用机床电气控制电路板、可编程控制实训台	138	电工中级技能实训、 电工高级技能训练
9	自动线安装与调试实训室	自动生产线装拆装置	14	自动线安装与调试
10	电力电子技术实训室	电力电子技术装置	16	电工高级技能训练
11	自动控制实训室	交直流调速装置	16	电工高级技能训练
12	气压传动实训室	气压传动实训装置	12	气压与液压传动
13	单片机控制实训室	单片机装置	50	单片机控制技术
14	工业机器人仿真实训室	电脑、工业机器人虚拟仿真实训平台、工业机器人仿真软件等	50	工业机器人仿真与离线编程

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
15	工业机器人技术基础实训室	传动机构、轮系、轴系、典型的测试设备、常用零部件示教及典型工业机器人示教模型等	50	机械机构分析与应用、工业机器人技术应用
16	VR 工业机器人仿真实训室	电脑、多种品牌仿真控制器、VR 设备	20	工业机器人仿真与离线编程、工业机器人技术应用
17	机器人智慧实训室	ABB 工业机器人实训平台	6	工业机器人现场编程、工业机器人技术应用、
18	工业控制实训室	自动化控制系统实训装置	20	自动化控制系统
19	工业机器人系统集成实训室	工业机器人系统集成实训平台	10	工业机器人工作站系统集成
20	工业机器人应用编程 1+X 实训室	工业机器人一体化教学创新平台	10	中级 1+X 证书专项技能训练

3. 校外实训基地

拥有高技能人才实训基地 3 家、青年就业训练工厂 1 家和电子信息集团教育中心 1 家共 5 个校外实训基地。实训基地配备工业机器人操作与示教、工业机器人基本编程与维护、气动电气控制技术、VDE 电气安全等实训设备，具有专业的实训指导教师，制订了齐全的实训管理及实施规章制度。单个基地单次能够接纳一个班级的学生开展工业机器人操作与示教、工业机器人基本编程与维护的专项能力以及气动电气控制技术、VDE 电气安全标准的培训与鉴定。

4. 学生实习基地

与相关企业建立了长期合作关系，建有产教融合的企业实习基地 12 家。每年能够提供工业机器人应用系统集成、工业机器人应用系统运行维护、自动化控制系统安装调试、销售与技术支持等稳定的实习岗位，满足学生认识实习和岗位实习的需求。校企共同制定学生实习方案和制度。

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

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

校外主要实习基地如表 8 所示。

表 8 校外实习基地表

序号	单位	序号	单位
1	上海 ABB（中国）工程有限公司	7	摄阳自动化贸易（上海）有限公司
2	上海通用汽车有限公司	8	上海三一重工
3	中国人民解放军第 4724 工厂	9	上海未来伙伴机器人有限公司
4	上海汽车集团股份有限公司乘用车公司	10	上海微电子装备有限公司
5	上海宝钢集团公司	11	上海新松机器人自动化有限公司
6	上海大众汽车有限公司	12	上海飞机制造厂

5. 信息化教学条件

学校建有精品课程、教育资源中心等网络学习平台，与高等教育出版社共建精品在线开放平台，利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件，开展教师网络教学，在线答疑，学生在线学习。利用智能制造技术协同创新平台，发布学校企业信息，开展企业技术培训，指导学生创新。

（三）教学资源

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

1. 教材选用

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

2. 图书文献配备

每年新增工业机器人行业政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等近 100 册，工业机器人专业技术类图书和实务案例类图书等近 500 册，《机器人技术与应用》等国内期刊近 10 种，外文期刊《Journal of Mechanisms and Robotics》，能够满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。

3. 数字教学资源

（1）建有《工业机器人现场编程》、《工业机器人技术应用》等市级精品课程 4 门，《工业机器人仿真与离线编程》等校级精品课程 5 门。建有相关的教学视频、教学课件、教学案例、数字教材等专业教学资源，动态更新、满足课程教学和学生在线学习的需要。

（2）数字化教学资源中心：行企业培训资源、课程数字化资源、学生竞赛培训资源、

学生创新作品资源、社会服务与对外交流信息资源。

(3) 虚拟仿真软件：工业机器人仿真软件（4款）、可编程控制器仿真软件、机电控制仿真平台、自动线安装与调试仿真软件、电气控制仿真系统。

(4) 在线开放课程：《工业机器人技术应用》和《可编程控制器应用》精品在线开放课程2门，包含课程简介、课程标准、课程学习情境、说课录像、授课录像、教学资源（电子教材、电子课件、习题试题库、项目指导书、任务单、评价表、教学案例、参考资料）等，满足网络教学使用。

（四）教学方法

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

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

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

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

4. 以产教融合为抓手，依托协同创新中心，学生参与项目开发，搭建自主创新学习平台。

（五）学习评价

1. 教师教学评价

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

2. 学生学习评价

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

(2) 对参加各类大赛学生的学习评价，依据学校相关制度执行。

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

（六）质量管理

为确保人才培养质量，建立健全全校两级，全员、全过程、全方位的质量保障体系。

1. 组织管理

(1) 成立由行业企业专家、专业带头人等构成的“校企合作工业机器人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

工业机器人技术专业人才需求与专业改革调研报告

随着上海加快发展先进制造业和现代服务业、发展低碳和高附加值经济和重大经济建设项目的需要,工业机器人技术得到了快速广泛的应用。为进一步推动高等职业教育体制改革,贯彻落实《上海现代职业教育体系建设规划(2015-2030年)》的精神,结合我院实际情况,为进一步加强工业机器人技术专业建设,根据《2022级专业人才培养方案制定(修订)工作指导性意见》的要求,开展了工业机器人技术专业人才需求与专业改革的调研工作。

一、基本思路与方法

(一) 调研思路

(1) 为使本次调研具有广泛性和代表性,组建了由系主任、教研室主任和专业教师组成的课题组,并由课题组成员共同完成调研工作。

(2) 走访典型企业,确定行业状况、人员及岗位需求情况。

(3) 行动领域专家研讨会,邀请典型企业和职业技能鉴定中心行动领域专家进行专业座谈,进行工业机器人技术专业人才岗位分析与能力分析。

(4) 毕业生工作岗位跟踪调研,了解学生的主要从业岗位和岗位变换情况。

(5) 调研内容:包括工业机器人技术专业对应行业的人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、岗位对从业人员知识及能力的要求、相应的职业资格、学生就业去向等。

(6) 调研对象:生产企业的一线工人、技术人员、车间主任、营销人员、用人单位人力资源负责人、企业负责人、行业专家等。

表 1 调研主要企业的基本信息

企业名称	企业性质	企业地址	邮编	联系电话	联系人
上海 ABB 工程有限公司	独资	上海市浦东新区康新公路 4528 号	201319	61056666	谢一鹏
上海福赛特机器人有限公司	合资	上海市徐汇区虹梅路 1801 号 A 区凯科国际大厦 305-308 室	200233	61922134	冯阳

企业名称	企业性质	企业地址	邮编	联系电话	联系人
北京华航唯实机器人科技有限公司上海分公司	合资	上海市闵行区浦江镇联航路1688弄旭辉浦江国际独栋39号楼	201114	89755166	何志勇
上海航天803	国企	漕河泾开发区宜山路900号A座3楼	200030	18939897429	胡召楠
上海新时达机器人有限公司	民企	上海市嘉定区思义路1560号	201801	13916208881	周广兴
上海松盛机器人系统有限公司	民企	上海市青浦工业园区新胜路118号	201712	13917618262	杨登宝
江苏汇博机器人技术股份有限公司	民企	江苏省苏州市苏州工业园区方洲路128号	215121	13912679204	刘巍

（二）调研方法

（1）二手资料收集。通过互联网，查阅相关文件和报道，收集大量的二手资料。

（2）问卷调研。根据调研需要，在分析大量二手资料的基础上，设计调研问卷。

（3）访谈。在问卷调查之余，和就业学生进行面对面深度访谈，深入了解就业学生自身的思想、工作、生活状况。

（4）专题研讨。在对毕业生深度访谈的基础上，邀请先进制造业典型企业的技术人员、人力资源负责人、行业专家等进行头脑风暴，分析专业对应的职业岗位，从业人员的基本情况，未来人才需求趋势，对学历和职业资格证书的要求等。

通过工业机器人技术专业人才需求调研，我们得出以下结论：

（1）工业机器人技术专业主要岗位需求：设备操作员、产品装配员、产品检验员、设备安装调试员、维修电工、设备销售及售后服务人员等。

（2）工业机器人技术专业学生职业能力要求：要求学生具备相应工种独立工种能力。最好具备跨领域工作能力，至少拥有一个工业机器人技术相关的1+X职业技能等级证书。

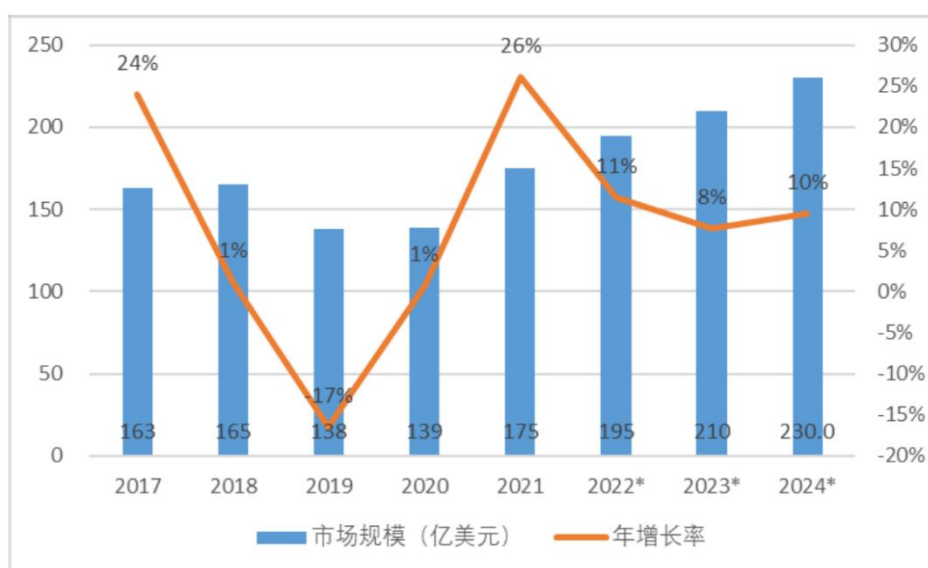
（3）具有较好的语言沟通能力、应变能力、创新意识、协助能力和团队精神。

二、工业机器人专业人才需求调研

（一）行业发展现状

1. 行业快速发展

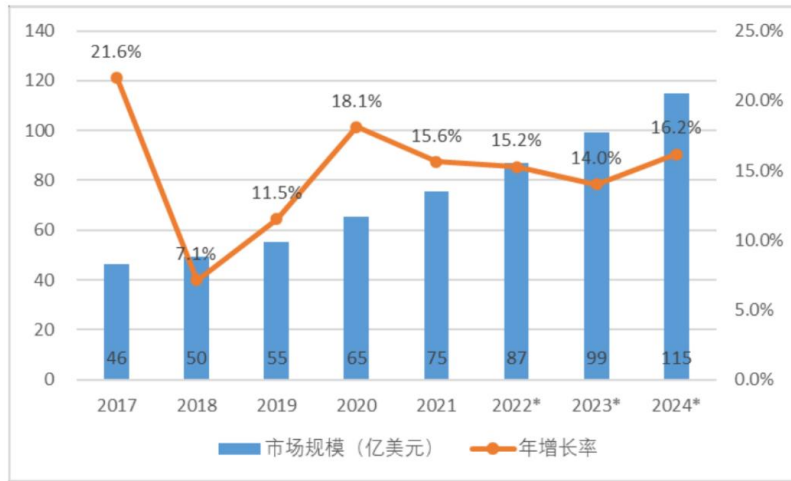
近年来，工业机器人在汽车、电子、金属制品、塑料及化工产品等行业已经得到了广泛的应用。新冠肺炎疫情的蔓延促进各行业的数字化转型进程加快，机器人成为企业实现快速复工复产的重要工具。IFR 统计数据显示，2021 年，全球工业机器人市场强劲反弹，市场规模为 175 亿美元，超过 2018 年达到的历史最高值 165 亿美元，安装量创下历史新高，达到 48.7 万台，同比增长 27%。预计至 2022 年，工业机器人市场进一步增长，将达到 195 亿美元。随着市场需求的持续释放以及工业机器人的进一步普及，工业机器人市场规模将持续增加，2024 年将有望达到 230 亿美元。



资料来源：IFR，中国电子学会整理

图 1 全球工业机器人销售额及增长率

在国内密集出台的政策和不断成熟的市场等多重因素驱动下，工业机器人增长迅猛，除了汽车、3C 电子两大需求最为旺盛的行业，化工、石油等应用市场逐步打开。中国作为疫情控制最好的国家，工业机器人发展持续向好，已成为驱动机器人产业发展的主引擎。根据 IFR 统计数据测算，近五年中国工业机器人市场规模始终保持增长态势，2022 年市场规模将继续保持增长，预计将达到 87 亿美元。预计到 2024 年，中国工业机器人市场规模进一步扩大，将超过 110 亿美元。



资料来源：IFR，中国电子学会整理

图 2 中国工业机器人销售额及增长率

长三角地区具备相当规模的汽车制造、3C 制造、食品包装等工业机器人应用市场，为当地机器人产业发展提供了支撑。长三角地区涌现出一批特色产业园，典型代表有苏州吴中机器人产业园、苏深机器人协同创新产业基地、昆山高新区机器人产业园、常州机器人产业园、南京麒麟机器人产业园、上海机器人产业园、浦东机器人产业园、杭州机器人产业园等。

目前上海已成为国内最大的机器人产业集聚区，工业机器人产业规模（含制造、集成及服务）近百亿元，已形成“2+X”集聚发展格局，如图 4 所示。即“一是打造以康桥、金桥为核心的浦东机器人产业集聚区，发展壮大机器人技术研发、制造及系统集成；二是培育发展以顾村机器人产业园为核心的宝山机器人产业基地；三是依托骨干企业，在金山、松江、嘉定、闵行等区，培育以机器人及核心功能部件为特色的产业园区。”



图 3 上海机器人产业 2+X 发展格局

2015年10月，上海市政府新闻发布会公布了《上海建设具有全球影响力科技创新中心临港行动方案》和《关于建设国际智能制造中心的若干配套政策》。《上海建设具有全球影响力科技创新中心临港行动方案》将上海临港地区打造国际智能制造中心，预计2020年初步形成框架，2025年基本建成。同时，临港还研究制定了十条配套政策，包括支持智能制造装备首台突破、示范应用和系统集成；支持智能制造平台建设等方面；将支持鼓励中航商发、上海电气、上海汽车、中船三井、三一集团、外高桥海工等骨干企业成为智能制造引擎企业。

据《上海机器人产业规划》，2015年，上海工业机器人产业规模达到200亿元以上，其中机器人及关键部件制造业50亿元，机器人系统集成及服务业150亿元。2015-2020年，应用机器人数量年均增加30%以上，平均每年新增机器人3000台以上，平均每年新建5条以上机器人示范应用生产线。到2020年，上海机器人产业争取达到600亿元-800亿元产业规模，占全国50%以上份额，成为国内领先、世界先进的工业机器人及服务机器人技术研发中心、高端制造中心。

2. 机器人替代人工成为必然趋势

2015年2月波士顿咨询公司发布的报告显示，今后10年，更便宜、更好用的机器人将在世界各地的工厂里加速取代人类员工，将制造业的人力成本压缩16%。同时，大规模的使用机器人将使工作效率提升，质量更加稳定。另外，工业机器人还能够代替人在高污染、高危险以及特殊行业中发挥更大的作用。

（二）行业从业人员基本情况

（1）人才需求类型

通过走访企业技术人员、发放问卷等，目前与工业机器人直接相关的企业主要有机器人制造厂商、机器人系统集成商以及机器人的应用企业三大类，各类企业人才需求类型见表2。

表2 工业机器人人才需求类型分析

企业类型	人才需求方向
机器人制造厂商	机器人本体设计、核心零部件研发；控制系统开发；机器人组装；售前、售后技术支持和营销人才

企业类型	人才需求方向
机器人系统集成商	机器人工作站的开发、安装调试、技术支持等专业人才
机器人的应用企业	机器人工作站调试维护；运行管理；操作编程；二次开发等综合素质较强的技术人才

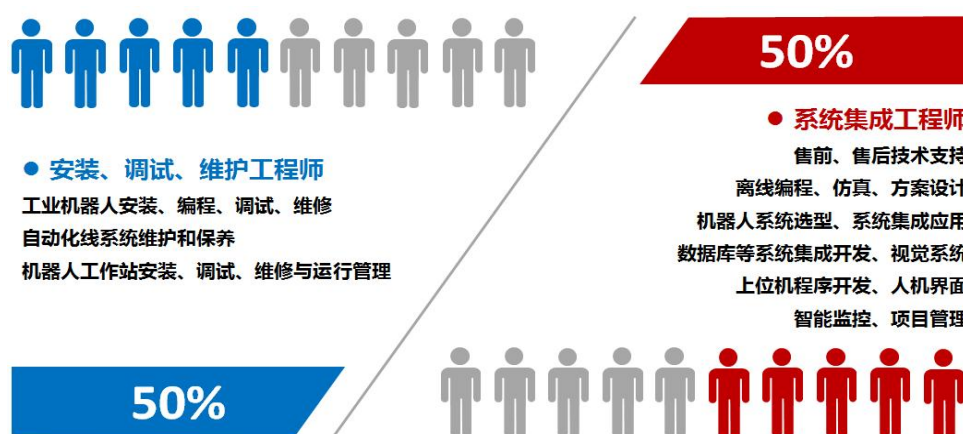


图 4 工业机器人岗位分析

通过进一步走访企业，并对调研的数据分析归纳，我们发现与工业机器人直接相关的技术岗位主要分为两大类，一类是工作现场的安装、调试、维护工程师；一类是系统集成工程师。这两大类的人员比例及主要工作内容见图 4，具体人才需求分布见图 5。



图 5 工业机器人岗位需求分布

目前，高职类学生主要适应的岗位主要有工业机器人安装、调试、维护岗位和售前售后

技术支持以及部分初级的集成应用岗位。

(2) 工业机器人人才需求数量分析

伴随着机器人井喷发展则的背后是一个巨大而急切的工业机器人应用人员的人才缺口。目前，全球每销售 5 台机器人，就有一台是在中国安装的。“按照目前中国机器人安装量的增长速度，人才需求早处于干渴状态了。”哈尔滨工业大学机器人研究所所长、教育部长江学者特聘教授、“机器人爸爸”孙立宁说。

工业机器人是一个复杂的系统工程，不是买来就能用的，需要对其进行编程，把机器人本体与控制软件、应用软件、周边设备等结合起来，组成一条完整的生产线，才能进行生产。我们通过调研企业技术人员以及行业专家，一台工业机器人（机械臂）能否投入到生产当中去，以及能发挥多大的作用，取决于生产工艺的复杂性，产品的多样性还有周边设施的配套程度，而解决这些问题却需要 3 到 5 名相关的操作维护和集成应用等人才。

2015 年底，国内工业机器人保有量近 20 万台，按照“未来十年，中国机器人市场还将至少保持 30%以上的高速增长”计算，到 2023 年，国内工业机器人保有量接近 190 万台，从业人员 570 万-950 万之间。按照一台工业机器人平均 4 名从业人员计算，2015 年，新增工业机器人从业人员 21.6 万，以后每年按照 130%呈几何级数递增。

2015-2020 年期间，上海平均每年新增机器人 3000 台以上，每年新增工业机器人从业人员在 9000-15000 人之间。按照《上海机器人产业规划》“到 2020 年，上海机器人产业争取达到 600 亿元-800 亿元产业规模，占全国 50%以上份额”推算，每年新增工业机器人从业人员远远大于 9000-15000 数字。

在今后 10 年，上海平均每年新增的工业机器人从业人员中，适合高职就业的岗位数量如表 2 所示，可以说是需求巨大。

表 3 高职学生从业岗位需求数

工业机器人高端从业岗位	从业人员比率	每年新增人数（名）
安装、调试、维修工程师	50%	4500-9000
售前售后技术支持工程师	25%	2250-3750
系统集成应用人员（初级）	5%	450-750

(3) 人才需求规格

我们从问卷调查表中分析了企业目前招聘的工业机器人从业人员规格现状。

1) 职业技能情况

目前从事工业机器人相关的技术人员中，拥有职业技能证书的约占 30%左右，其中，中级、高级及技师的比例如图 6 所示。在拥有证书的技术人员当中，主要是维修电工、钳工、程序员、企业在招聘与现场相关，对实践能力有较高要求，因此企业在招聘时希望新进员工具有高级证书。

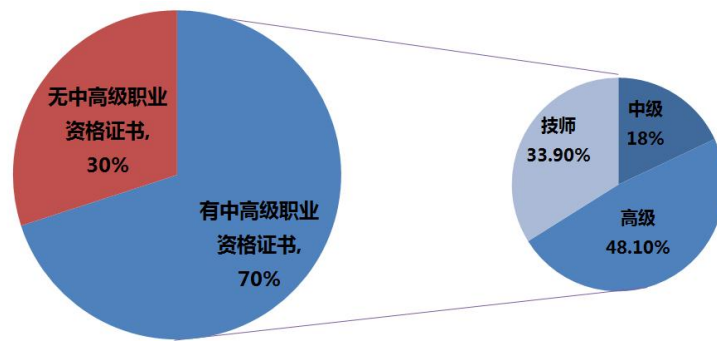


图 6 从业人员拥有职业技能证书比例

2) 岗位职业能力要求

表 4 机器人行业岗位职业能力分析表

主要岗位	典型工作任务	核心职业能力
机器人及系统安装、调试、维护工程师	机器人本体组装及系统测试； 工业机器人工作站安装、调试、维修； 自动化系统维护和保养； 机器人工作站维修与运行管理；	机器人系统安装测试能力； 工业机器人系统安装调试能力； 自动化系统维护和保养； 机器人工作站安装、调试、维修与运行管理调试、维修；
售前售后技术支持工程师	工业机器人工作站集成系统的市场销售及售后服务； 工业机器人技术服务资讯； 工业机器人及系统维修维护；	机器人和机器人系统的市场销售、售后服务； 机器人系统技术支持； 车间工业机器人及自动化成套设备的技术管理、组织工作等能力； 机器人机系统维修维护能力；

3) 岗位素质要求

经过对企业的调研，企业对员工有一定的学历、工作经历要求，其对岗位素质要求统计见下图 7 所示，由于工业机器人应用是典型的多学科交叉融合的行业，需要不同领域的人才通力合作完成，企业尤其注重团队精神、协作能力。

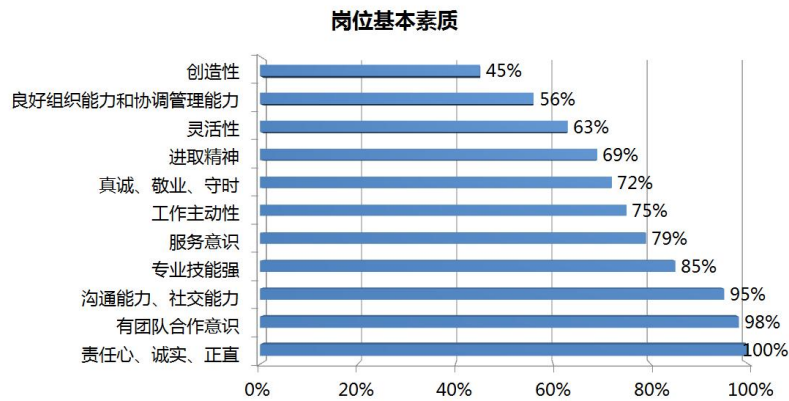


图 7 岗位基本素质要求图

三、高职工业机器人技术专业现状调研

(一) 高职工业机器人技术专业点分布情况

上海市共有 43 所高职院校，其中有上海电子信息职业技术学院、上海工商职业技术学院、上海震旦职业技术学院共 3 所高职院校设工业机器人技术专业。

(二) 高职工业机器人技术专业招生与就业岗位分布情况

(1) 招生情况

近三年来，我院工业机器人技术专业目前在校生有 19 级、20 级、21 级共计 6 个班，240 余名。

(2) 就业情况

目前该专业为第一届毕业生，就业率为 100%，已有工业机器人技术专业毕业生近五年的就业率一直保持在 100%，近三年的平均签约率为 99%。其中专业对口率达 80%，随着区域产业结构调整 and 就业岗位多样化，专业对口率呈上升趋势。

表 5 近三年工业机器人技术专业毕业生签约率 (%)

专业	2019 年	2020 年	2021 年	平均签约率
工业机器人技术	100%	100%	100%	100%

表 6 工业机器人技术专业毕业生就业专业对口率 (%)

专业	2019 年	2020 年	2021 年	专业对口率
工业机器人技术	81.82%	81.25%	82.14%	81.73%

(三) 高职工业机器人技术专业教学情况及存在的主要问题

- (1) 1+X 证书试点的广度还有所欠缺
- (2) 教师数量充实后，需要找到切入点用好这些高层次人才。
- (3) 校内实训基地还需优化升级、合理调配使用。

四、高职工业机器人技术专业人才培养方案优化建议

通过调查分析，随着国际国内工业形势的变化，国家对先进制造业有更高更强的战略部署，企业面临升级改造、转型，但行业（企业）对工业机器人技术专业的毕业生仍有着较大的需求，符合企业要求的本专业毕业生未来的就业前景依然看好。结合调研，课题组从人才培养模式、专业培养目标与专业方向设置、专业课程设置、专业教学改革、专业师资、实训条件配置等方面对专业培养方案提出以下设想：

(一) 高职工业机器人技术专业岗位优化建议

人才培养目标要对应与聚焦重点岗位，建议对临港地区、上海地区的岗位的调研重点分析，为应对职业本科的发展趋势，分析高职与职业本科的岗位差异。

(二) 高职工业机器人技术专业课程内容优化建议

以职业为本位，构建职业能力为主线的课程体系；加强校企合作，与合作企业共同制订本专业教学标准；新的课程体系中，考虑到教学效果可进一步优化课程的实施细节：《可编程控制器应用》（第 1、2 学期→第 3 学期）、《电机拖动与控制》（第 3 学期→第 2 学期）、

《程序设计基础》(第3学期→第2学期)三门课程的教学实施顺序作了优化;对《自动化控制系统》(96学时→64学时)、《气压与液压传动》(64学时→48学时)课程的学时做了适当的缩减。

(三) 高职工业机器人技术专业教学改革建议

坚持教学模式、教学评价的改革和创新;进一步加强对工学结合的课程体系开发使之适应职教改革的要求,适应考取多张X证书的需求,符合1+X证书的试点新趋势。

(四) 工业机器人专业师资与实训条件配置建议

(1) 专业师资

专业师资是专业建设的关键内容之一。重新定位的本专业对专业教师提出了更高的任职要求,为此,课题组提出以下建议:

从事专业教学的教师除具有上海市教委规定的学历、教师资格要求外,新任的专业教师应达到该工种三级(高级)及以上技能等级和在5年内不低于5个月的企业工作经历,同时专业教师中要拥有多种X证书的师资认证,以保障X证书的多样性。同时为将来职业本科对高级职业技能等级证书的需求,要培养相应的培训师及考核师。

继续聘请具有丰富实践经验的高级专业人才和能工巧匠作为兼职专业教师,兼职教师也要纳入考核施行优胜劣汰的流动机制,打造一支相对稳定的校内、企业双师结构队伍。

(2) 专业实训室等教学设施建设

整合现有工业机器人实训室和扩充改造实训室,完善工业机器人技术应用实训室、工业机器人仿真实训室、工业机器人系统集成实训室,1+X工业机器人证书考核实训室。考虑新实训大楼中的实训室布局规划,为职业本科扩充基础实验室。

智能机器人技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：智能机器人技术

专业代码：460304

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

3年

四、职业面向

智能机器人技术专业职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业 大类	所属专 业类类	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)	商用服务业、 现代智能制 造业、家庭服 务业等	设备安装调 试员、销售 服务员、现 场软硬件测 试员、系统 维护员、人 工智能工程	安装调试员、检测测试 员、售前服务员、售后 服务员、软硬件测试助 理工程师、人工智能工 程技术人员、系统维护 初级工程师、现场应用 初级工程师	1. 工业机器人应用编程 2. 服务机器人实施与运 维 3. 电工

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、创新意识和信息素养，精益求精的工匠精神，掌握扎实的电气控制、嵌入式开发、人工智能、机器人操作系统等知识，具备智能机器人技术应用开发、系统管理与维护等能力，能从事智能机器人相关的安装调试、智能机器人集成应用与编程、智能机器人应用系统运行维护、产品销售与技术支持等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应具备的素质、知识和能力等方面的要求如下：

1. 素质

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

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

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

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

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 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) 掌握必备的思想政理论、科学文化基础和人文社会科学、英语、计算机、高等数学、体育与健康等知识；

(2) 了解与本专业相关的法律法规、国家标准以及安全规范等；

(3) 掌握工程图（机械零件图、机械装配图）制图知识及绘图方法；

(4) 掌握电路分析与应用、机器人驱动控制、机器人传动与执行等相关的智能机器人基础知识；

(5) 掌握智能机器人操作系统、传感器技术、定位与导航、语音技术、视觉技术以及网络通信等相关的智能机器人专业知识；

(6) 掌握智能机器人装配调试、应用系统集成及系统维护等相关的智能机器人综合应用知识；

(7) 掌握智能机器人领域新知识、新技术；熟悉产品营销以及企业管理等相关知识。

3. 能力

(1) 具有较强的计算机和网络操作能力；

(2) 具备正确选择并使用智能机器人维修行业中常用的工具、量具、电子、电气测试仪器仪表及辅助设备能力；

(3) 具备智能机器人各系统的装配、调试、检测测试能力；

(4) 具备智能机器人系统辅助研发能力；

(5) 具备智能机器人设备管理、销售与服务能力；

(6) 具备对智能机器人领域新知识、新技能的学习能力和创新能力；能适应智能机器人及相关技术领域的发展及职业发展的变化。

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、思想道德与法治、形势与政策、体育、心理健康教育、计算机应用基础、实用英语、职业生涯规划与职业指导、应用数学、大学生安全教育、军事理论与训练、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、互联网+创业实践、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	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	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
4	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
5	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

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
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: 能达到国家计算机一级考试大纲的要求。</p>	80
7	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
8	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
9	职业生涯规划与职业指导	<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
10	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

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
11	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
12	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
13	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
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,并涵盖相关实践性教学环节。

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: 专业导论、机械制图及 CAD、电工与电子技术、机器人电气控制技术、机器人传动与执行技术、人工智能技术基础、C 语言程序设计基础、专业英语、现代通信技术等。

(2) 专业核心课程：智能传感器技术应用、智能视觉技术应用、嵌入式技术与机器人操作系统应用、机器人装配调试、智能机器人系统集成等。课程名后带有★标识。

2. 专业选修课程

专业选修课程主要包括：创新创业教育、Python 编程基础与应用、项目管理、产品营销、虚拟仪器（LABView）、数字孪生技术、工业互联网技术以及特种机器人技术等。

其中纯实践性教学课程为：钳工实训、1+X 专项技能训练、机器人装配调试实训、智能机器人系统集成、认知实习以及岗位实习等。

(三) 专业必修课程主要教学内容

1. 专业必修课程教学内容及基本要求如表 3 所示。

表 3 专业课程设置

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
1	机械制图及 CAD	<p>内容：基本体的绘制、组合体视图的识读与绘制、轴套类零件图的识读与绘制、盘盖类零件图的识读与绘制、叉架类零件图的识读与绘制、箱体类零件图的识读与绘制、装配图的识读与绘制；计算机绘图的基本命令和绘图技巧，将测绘的零件草图和装配草图用 CAD 绘出标准图纸。</p> <p>要求：通过本课程的学习，使学生能运用国家技术标准、正投影原理、形体分析法以及看图、画图的基本方法和步骤识读、绘制典型零件的零件图。能运用常用量具和工具测绘零件并绘制零件草图。会分析零件和部件的工艺结构并能正确、熟练地识读典型部件的装配图。能熟练运用 CAD 各种绘图命令以及有关选项正确、合理、清晰、美观、高效地绘制规范的零件图和装配图。</p>	80
2	电工与电子技术	<p>内容：直流电路常用元器件参数的计算，常用电工仪器仪表的使用，正弦交流电路基本物理量、正弦量的表示和分析，三相电路的连接、参数计算，低压变压器的认知。半导体基础知识，放大电路、集成运算放大器、正弦波振荡电路的分析与计算；数字逻辑基础，组合逻辑电路、时序逻辑电路的分析与设计，脉冲产生与整形电路的分析与设计。</p> <p>要求：通过本课程的学习，使学生能进行交直流电路读图识图及测试，变压器的装接及测试。用运用仿真平台测试电子产品，能对电子产品进行简单应用与设计；基于仿真平台对电子产品故障的分析能力；电子产品的检测、调试、维修能力。</p>	128

序号	课程	主要教学内容和要求	参考学时
3	机器人电气控制技术	<p>内容: 机器人及驱动与控制概述、机器人步进电动机驱动与控制技术及应用、机器人直流伺服电动机驱动与控制技术及应用、机器人交流伺服电动机驱动与控制技术及应用、舵机驱动与控制技术及应用。</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生掌握基于步进电动机、直流伺服电动机、交流伺服电动机、舵机等装置的机器人驱动与控制技术及其最新应用成果;具备机器人驱动控制系统安装、调试、维修维护的能力。</p>	64
4	机器人传动与执行技术	<p>内容: 气动元件、液压元件、气压传动的认识、气动基本回路的识读与绘制、机器人气压驱动、液压驱动与控制技术及应用。</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生掌握气压、液压传动系统的基本组成,能分析各种气动元件及液压元件的工作原理;能认识和绘制常用气动元件及液压元件的图形符号;会识读和绘制气压和液压基本回路;会分析典型机器人气压驱动、液压驱动与控制系统的工作原理。</p>	48
5	人工智能技术基础	<p>内容: 人工智能绪论、人工智能之 Python 基础、人工智能之图像识别、人工智能之自然语言处理、人工智能之人脸识别、大数据与商业智能、人工智能之机器学习和人工智能之生命游戏。</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生初步了解人工智能相关的技术。</p>	32
6	C 语言程序设计基础	<p>内容: 程序设计的基本思想,高级编程语言语法、基本结构以及编程方法</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生理解 C 语言程序设计的思想和方法,掌握高级编程语言的知识、编程技术、基本算法,能应用 C 语言进行程序设计实现设备的简单控制,提升解决工程实际应用能力。</p>	64
7	智能传感器技术应用★	<p>内容: 典型智能传感器的种类及基本原理、传感器的数据采集工作原理、传感器数据采集和处理技术、智能传感器的典型应用案例分析、典型智能传感器的安装与调试。</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生掌握智能传感器装调及智能化应用技术;具备常用智能传感器选型、安装与调试、数据采集与处理、软硬件维修维护的能力。</p>	64

序号	课程	主要教学内容和要求	参考学时
8	嵌入式技术与机器人操作系统应用★	<p>内容: 嵌入式软硬件的基本构成和工作原理、最小系统设计基础知识、外设硬件接口电路图设计技术、机器人操作系统部署技术、机器人操作系统应用开发技术。</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生掌握嵌入式系统的外设硬件调试和机器人操作系统部署与应用技术;具备识读和分析嵌入式系统电路图、嵌入式系统参数配置、硬件安装与调试、机器人操作系统部署与编程、基础智能化应用功能调试的能力。</p>	96
9	智能视觉技术应用★	<p>内容: 智能 2D、3D 相机的硬件构成与工作原理; 数字图像处理基础知识; 机器视觉系统的标定、定位、识别、引导等典型应用; 智能视觉系统操作与编程应用。</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生掌握智能视觉系统配置、编程调试和集成应用技术; 具备软硬件选型、视觉系统搭建、视觉软件操作与编程、基础图像处理、视觉功能集成应用的能力。</p>	48
10	专业英语	<p>内容: 工程图的识读、电子元件及设备说明书的识读、智能机器人操作说明、机器人英文版软件的应用、机器人应用说明书等。</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生能识读英文工程图; 能识读英文设备说明书; 能识读英文标识; 能使用英文版软件等。</p>	32
11	机器人装配调试★	<p>内容: 机械结构安装与调试、感知系统安装与调试、驱动系统安装与调试、机器人手动控制编程与调试、机器人地图构建、机器人定位导航编程与调试、语音识别系统安装与调试、视觉系统安装与调试、机械臂控制及定点物体抓取。</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生能独立完成机器人各部件的安装, 能进行机器人手动控制及自动定位导航运行, 定位抓取。</p>	96
12	现代通信技术	<p>内容: 无线通信关键技术、RFID 无线通信技术、ZigBee 无线通信技术、WLAN 无线通信技术、蓝牙无线通信技术、移动通信技术、其他无线通信技术、未来无线通信发展趋势等。</p> <p>要求: 通过本课程的学习,使学生掌握无线通信系统的关键技术、新技术以及相关应用。</p>	32

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	钳工实训	<p>内容：本课程以铣口榔头、模具垫板等典型零件为载体，让学生学习如何对零件原材料进行合理落料、零部件钳工制作的精度控制、简单零件的组合装配等，以及各种工具、夹具、量具的使用方法和安全操作规程。</p> <p>要求：通过实训，使学生能熟练运用钳工装备，能按照零件图的要求综合运用划线、锯、锉、钻、绞、铰、攻丝和套丝等技能来完成零件的加工。能正确地按图纸的技术要求对零件进行镶配、修磨、抛光处理等。能遵守劳动纪律和安全操作规程；有安全意识、质量意识、工程意识以及团队合作精神等。</p>	2	1	钳工实训室	
2	1+X 专项技能训练	<p>内容：安全教育、工业机器人系统参数设置、工业机器人示教盒设置、工业机器人系统外部设备参数设置、扩展 I/O 应用编程、工业机器人高级编程、工业机器人系统外部设备通信与编程、工业机器人典型系统应用编程、工业机器人系统离线编程与测试、安全及职业素养。</p> <p>要求：能掌握工业机器人应用编程职业技能等级（中级）考核大纲要求的各个技能点的操作。</p>	3	3	1+X 工业机器人应用编程考核点（实训室）	
3	机器人装配调试实训★	<p>内容：移动机器人外形结构与运动、移动机器人感觉系统、移动机器人驱动系统、移动机器人的安装与调试、激光雷达的 SLAM 算法及实践、全局与局部路径规划算法分析与实践。</p> <p>要求：通过实训，使学生能自主完成移动机器人的装调，并实现基本的各个方向的移动控制。</p>	4	1	移动机器人装调实训室	
4	智能机器人系统集成★	<p>内容：机器人智能化设备选配与装调、智能机器人交互技术应用场景搭建、智能机器人系统集成方案设计、智能机器人集成应用与编程、智能机器人应用与系统运行维护、智能机器人应用信息安全管理以及智能机器人产品的售</p>	5	2	移动机器人技术应用实训室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
		后支持。 要求: 通过实训,使学生掌握智能机器人系统集成应用技术;具备智能机器人集成应用方案设计、关键设备选型、编程调试、软硬件维修维护、信息安全系统配置和维护的能力。				
5	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	5	2	校外实践基地	
6	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				31		

(四) 相关要求

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

七、教学进程总体安排

(一) 学时安排

教学活动周进程安排表

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	0	0	1	0	1	4	24
第二学期	0	0	16	1	0	1	0	2	8	28
第三学期	0	0	16	3	0	1	0	0	4	24
第四学期	0	0	16	1	0	1	0	2	8	28
第五学期	0	0	6	2	10	1	0	1	4	24
第六学期	0	0	0	0	14	1	0	5	0	20
总计	1	(1)	70	7	24	6	0	11	28	148

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

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+2	16+2	16+2	10+8	16+2				
公共基础必修	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 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									
	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	思想道德与法治	3	48	考试	8		3								
	马院	形势与政策 2	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								

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+2	16+2	16+2	10+8	16+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					
	基础	心理健康教育2	1	16	考查	0			1				
	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				
	外语	实用英语3	2	32	考试	8			2				
	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			
	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		0	0	0	2	4	0	0	
专业必修	机械与能源工程学院	专业导论	1	16	考查	4	1						
		机械制图及CAD	5	80	考查	30	5						
		电工与电子技术	8	128	考试	48	5	3					
		机器人电气控制技术	4	64	考试	24		4					
		钳工实训▲	1	24	考查	24		1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	16+2	16+2	16+2	10+8	16+2		
		机器人传动与执行技术	3	48	考查	18		3						
		人工智能技术基础	2	32	考查	8		2						
		C 语言程序设计基础	4	64	考查	24			4					
		智能传感器技术应用★	4	64	考试	24			4					
		嵌入式技术与机器人操作系统应用★	6	96	考试	64			6					
		1+X 专项技能训练▲	3	90	考查	90			3周					
		智能视觉技术应用★	3	48	考查	30				3				
		专业英语	2	32	考查	8				2				
		机器人装配调试★▲	7	126	考试	78				6+1周				
		现代通信技术	2	32	考查	16				2				
		智能机器人系统集成★▲	2	60	考查	50					2周			
		认识实习	2	60	考查	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	81	1724		1260	11	13	17	14	12	14		
专业选修	机械与能	创新创业教育	2	32	考查	0				2				
		Python 编程基础与	4	64	考查	48			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	16+2	16+2	16+2	10+8	16+2
	源 工 程 学 院	应用										
		项目管理	3	48	考查(3 选1)	24						
		产品营销								3		
		虚拟仪器										
		数字孪生技术	3	48	考查(3 选1)	24						
		工业互联网技术									3	
		特种机器人技术										
小计	12	192		96	0	0	4	5	3	0		
合计	148	2802		1578	28.5	32.5	29.5	27.5	16	14		

注：1. *每个学期2课时的禁毒讲座；所示为★专业核心课程；▲表示为有整周实训的课程。

2. 理论教学16学时折合1学分；实训周周课时为24-30课时，折合1学分。

3. 本专业总学分148学分，其中选修课学时占比10.3%，实践性学时占比56.3%。

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

本专业专职教师 10 人，其中副高职称 3 人，中级职称 6 人；双师型教师占比 70%。本专业企业兼职教师 4 人，其中副高职称 2 人，中级职称 2 人。

2. 专任教师任职资格

（1）校内专任教师要求具有大学本科以上学历，相应教师资格证书、本专业职业资格证书（三级及以上）或相应技术职称、每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

（2）校内专任教师应有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；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. 专业带头人任职资格

专业带头人要求具有副高及以上专业技术职称，具备扎实专业知识、较强的组织协调能力和改革创新精神，能够较好地把握专业发展，带领教学团队开展专业建设、教学改革、技术服务等。

4. 兼职教师任职资格

兼职教师要求来自于本专业相关行业国内外知名企业，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的智能机器人相关专业知识和丰富的工作经验，具有中级及以上相关专业职称或高级职业技能等级证书，主要承担专业课程教学、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、实训室和校外实习基地等。

1. 专业教室

本专业现有智慧教室 7 间，配有黑（白）板及书写工具、一体机、音响、电子班牌等设备，安装有网络安全防护实施。教室和走廊安装了应急照明装置，标志明显，状态良好，逃生通道畅通无阻，符合紧急疏散要求。

2. 校内实训室基本要求

校内主要实训教学条件配置条件见表 7。

表 7 校内主要实训教学条件配置表

序号	实训室名称	工位数	适用课程
1	钳工实训室	50	钳工实训
2	绘图实训室	50	机械制图及 CAD
3	多媒体机房	48	机械制图及 CAD、虚拟仪器、C 语言程序设计基础

序号	实训室名称	工位数	适用课程
4	电机拖动实训室	48	机器人电气控制技术
5	电工实训室	48	电工与电子技术
6	气压传动实训室	44	机器人传动与执行技术
7	嵌入式智能控制实训室	50	嵌入式技术与机器人操作系统应用
8	自动线安装与调试实训室	32	智能传感器技术应用 智能视觉技术应用
9	移动机器人装调实训室	48	机器人装配调试
10	1+X 工业机器人应用编程考核点 (实训室)	10	1+X 专项技能训练
11	移动机器人技术应用实训室	48	现代通信技术 智能机器人系统集成

3. 学生实习基地基本要求

与相关企业建立校企合作关系，为本专业提供尽可能多的与专业相关的校外实习基地。校外实习基地，原则上为教师提供企业实践岗位，为学生提供认识实习、毕业顶岗实习等各类实习岗位。主要校外实习基地见表 8。

表 8 校外主要实习基地

序号	单位
1	上海飒智智能科技有限公司
2	上海弗来威机器人有限公司
3	上海晓卓智能机器人技术有限公司
4	上海有个机器人科技有限公司
5	上海爱餐机器人(集团)有限公司
6	上海仙知机器人科技有限公司
7	铖罗(上海)机器人科技有限公司
8	上海智位机器人股份有限公司

4. 信息化教学条件

学校建有精品课程、教育资源中心等网络学习平台以及智能制造技术协同创新平台，同时学校与高等教育出版社共建精品在线开放平台。利用网络学习平台和在线开放平台开展教师网络教学，在线答疑，学生在线学习等；利用智能制造技术协同创新平台，发布学校企业信息，开展企业技术培训，指导学生创新。

（三）教学资源

1. 教材选用基本要求

按照学校教材选用制度，首选反映智能机器人最新发展水平、特色鲜明，并能够满足高等职业教育培养目标要求的国家规划教材，所用教材 85%以上必须为近三年出版的高职高专教材；其次选用国家规划教材的立项教材；再次选用行业标准教材；最后使用按国家标准结合行业岗位需求编写的活页式教材。

2. 图书文献配备基本要求

每年新增智能机器人行业政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等近 100 册，智能机器人专业技术类图书和实务案例类图书等近 500 册，能够满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。

3. 数字教学资源配置基本要求

（1）教学资源中心

专业信息库：专业概况、对接的产业概况、专业建设、人才培养、质量评估、建设成果等。

培训资源库：行业企业证书和培训、师资培训、职业资格培训、学生竞赛培训、社会服务与对外交流等。

行企资源库：行业概况、技术前沿、行业相关岗位描述、合作企业信息及企业真实案例、政策法规、标准规范等。

教学案例库：课程案例、项目案例、学生作品等。

（2）网络学习平台

课程简介、课程标准、课程学习项目、说课录像、授课录像、教学资源（电子教材、电子课件、习题试题库、项目指导书、任务单、评价表、教学案例、参考资料）等。

（四）教学方法

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

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

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

（五）教学评价

1. 学生的课程学习评价根据不同的课程类别、课程性质采用不同的考核方式，一般建议以过程化考核为主，采用学生自评、学生互评、教师评价相结合；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、学校指导教师团队根据学生出勤情况、实习周记、顶岗实习总结、指导教师对学生的鉴定报告、企业对学生的评价鉴定或答辩情况，综合评价。

（六）质量管理

为确保人才培养质量，建立健全校院两级，全员、全过程、全方位的质量保障体系。

1. 组织管理

（1）成立由学校和二级学院负责人、行业企业专家、专业带头人等构成的“校企合作机电一体化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

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》《教学质量与教学改革工程实施方案》《课程教学质量评价实施办法》等。

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，培养具有职业素养、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 148 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

智能机器人技术专业人才需求与专业改革调研报告

近年来，国家高度重视智能制造产业的持续发展，相继出台了《中国智能制造 2025》《关于推进机器人产业发展的指导意见》《“十四五”智能制造发展规划》（征求意见稿），在“中国制造 2025”的战略布局下，我国许多制造业企业纷纷启动“机器换人”项目。我国工业机器人连续六年成为全球第一大应用市场，智能服务机器人需求潜力巨大，创新产品大量出现。上海在工程机械、汽车、大飞机、轮船、电子制造等领域的产业优势，为智能制造装备应用提供了广阔的市场空间。为满足本地区乃至长三角对智能机器人技术专业高等职业技术人才的需求，进一步推动高等职业教育体制改革，结合我院实际情况，开展了智能机器人技术专业人才需求与专业改革的调研工作。

一、基本思路与方法

（一）调研思路

1. 为使本次调研具有广泛性和代表性，组建了由系主任、教研室主任和专业教师组成的课题组，并由课题组成员共同完成调研工作。

2. 走访典型企业，确定行业状况、人员及岗位需求情况。

3. 行动领域专家研讨会，邀请典型企业和职业技能鉴定中心行动领域专家进行专业座谈，进行智能机器人技术专业人才岗位分析与能力分析。

4. 调研内容：包括智能机器人技术专业对应行业的人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、岗位对从业人员知识及能力的要求、相应的职业资格等。

5. 调研对象：企业的一线工人、技术人员、车间主任、营销人员、用人单位人力资源负责人、企业负责人、行业专家等。

（二）调研方法

1. 二手资料收集。通过互联网，查阅相关文件和报道，收集大量的二手资料。

2. 问卷调研。根据调研需要，在分析大量二手资料的基础上，设计调研问卷。

3. 专题研讨。邀请先进制造业典型企业的技术人员、人力资源负责人、行业专家等进行头脑风暴，分析专业对应的职业岗位，从业人员的基本情况，未来人才需求趋势，对学历和职业资格证书的要求等。

二、专业人才需求调研

（一）相关行业发展现状

根据应用领域的不同，目前智能机器人可分为工业机器人、行业应用服务机器人及个人/家用机器人三类，工业机器人一般包括搬运机器人、喷涂机器人及协作机器人等。而行业应用服务机器人则涵盖了医疗机器人、物流机器人、送餐机器人及导购机器人等，个人/家

用机器人包括了老人看护机器人、情感陪伴机器人以及扫地机器人等，占比分别为 15%、42% 及 43%。总体来说，服务机器人市场远远超过了工业机器人。

中国机器人产业发展报告(2022 年)在 2022 年 8 月举办的世界机器人大会上正式发布。报告显示，预计 2022 年末，全球机器人市场规模将达到 513 亿美元，2017 至 2022 年的年均增长率达到 14%。其中，工业机器人市场规模将达到 195 亿美元，服务机器人达到 217 亿美元，特种机器人超过 100 亿美元。预计到 2024 年，全球机器人市场规模将有望突破 650 亿美元。

其中，工业机器人市场规模创下历史新高，机器人在汽车、电子、金属制品、塑料及化工产品等行业已经得到了广泛的应用。IFR 统计数据显示，预计 2024 年将有望达到 230 亿美元。

服务机器人，在疫情影响下孕育出新的发展机遇，已形成初具规模的行业新兴增长点。抗疫系列机器人成为疫情防控的新生力量，“无接触”的无人配送已成为新焦点。2024 年，全球服务机器人市场规模将有望增长到 290 亿美元。

我国机器人市场规模持续快速增长，“机器人+”应用不断拓展深入，2022 年中国机器人市场规模达到 174 亿美元，五年年均增长率达到 22%。

工业机器人领域，在国内密集出台的政策和不断成熟的市场等多重因素驱动下，工业机器人增长迅猛，除了汽车、3C 电子两大需求最为旺盛的行业，化工、石油等应用市场逐步打开。根据 IFR 统计数据测算，近五年中国工业机器人市场规模始终保持增长态势，2022 年市场规模将继续保持增长。预计到 2024 年，中国工业机器人市场规模将超 110 亿美元。

而在服务机器人领域，以及建筑、教育领域的需求牵引，中国服务机器人存在巨大市场潜力和发展空间。预计到 2024 年，中国服务机器人市场规模将有望突破 100 亿美元。

据《上海机器人产业规划》，2015 年上海工业机器人产业规模达到 200 亿元以上，其中机器人及关键部件制造业 50 亿元，机器人系统集成及服务服务业 150 亿元。2015-2020 年，应用机器人数量年均增加 30%以上，平均每年新增机器人 3000 台以上，平均每年新建 5 条以上机器人示范应用生产线。2021 年上海加速扩大机器人在各行各业推广应用，打造工业机器人应用示范标杆项目，在上海开展“10030”专项工程，借助机器人赋能，推动建设 100 家智能制造工厂，带动新增 1 万台机器人。同时，加快服务机器人重大产业项目的落地和推广应用，聚焦医疗、教育、安防和客服领域的服务机器人企业，力争培育 3 至 5 家服务机器人国内龙头，打造服务机器人的产业高地。在发布张江机器人谷的同时，浦东还发布了金桥机器人产业园，“一谷一园”形成承载浦东机器人产业发展的空间载体，到 2023 年，浦东机器人产业规模将达到 500 亿元；宝山已印发《关于加快“上海机器人产业园”机器人及智能硬件产业集聚发展的专项支持政策》，力争集聚机器人相关企业 300 家以上，加快形成产值超过 500 亿元的产业集群。上海将成为国内领先、世界先进的工业机器人及服务机器人技术研发中心、高端制造中心。

(二) 行业从业人员基本情况

1. 智能机器人技术行业人才需求预测分析

2021年7月21日，上海市人民政府办公厅印发《上海市战略性新兴产业和先导产业发展“十四五”规划》，明确提出重点发展“9+X”战略性新兴产业和先导产业。其中，“9”个战略性新兴产业重点领域包括集成电路、生物医药、人工智能等三大核心产业，以及新能源汽车、高端装备、航空航天、信息通信、新材料、新兴数字产业等六大重点产业。

人工智能领域作为上海市新兴产业重要板块，主要发展智能芯片、智能软件、自动驾驶、智能机器人四个领域。其中智能机器人作为制造业基础领域，是上海重点产业区发展热点。

与此同时智能机器人领域职业技术人才的需求也迎来了高速增长的需求期。中国机器人市场的快速增长，而机器人相关人才却不能持续跟进，目前智能机器人的应用与维护人才大量缺乏，在家庭服务、物流、医疗、消防、教育等各个领域都需大量实用人才，特别是智能机器人组装测试、现场施工、现场技术支持、售前售后技术服务等人才需求接近最大，而这种情况直接制约着我国智能机器人产业的发展。

2. 从业人员人才需求类型

目前与智能机器人企业直接相关的主要工作岗位有三个类别和三个层次，三个类别是：生产加工类、技术支持类和产品研发类，三个层次是：主管级（产品经理、技术总监、销售经理）、技术级（生产主管、机械工程师、研发工程师、测试工程师等）及助理级（生产助理、机械装配工、电气装配工、安装调试、现场工程师助理、结构设计助理、现场工程师助理、售前售后助理、研发助理和测试助理等）。助理级岗位从业人员比率如表1所示。

表1 智能机器人岗位分类和人才占比

类别	岗位	从业人员比率
生产加工类	生产助理	20%
	机械装配工	10%
	电气装配工	10%
技术支持类	结构设计助理	5%
	现场工程师助理	10%
	售前售后助理	20%
产品研发类	研发助理	10%
	测试助理	15%

人才占比会随着产品研发进程而动态变化，如在研发阶段时，智能机器人组装人员、研发人员的需求比较大，随着智能机器人研发达到一定水平，企业规模的增大，智能机器人处于大批量生产阶段，现场实施工程师、现场支持工程师以及售前售后技术支持人员的需求会增加。

3. 从业人员学历构成

目前与智能机器人相关的企业在职人员学历结构如图1所示，其中高职毕业占20%，本

科毕业占 60%，研究生毕业占 20%，如图 1 所示大部分高职毕业人员毕业后直接从事组装、技术支持、售前售后支持与维修、测试等岗位的工作，也有部分高职毕业生直接从事研发助理、研发工程师等岗位的工作。

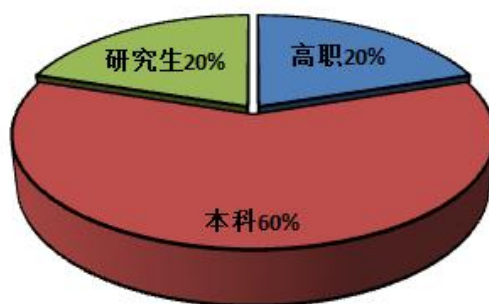


图 1 智能机器人行业人才学历构成

4. 企业聘用员工的渠道

智能机器人技术是一个多学科知识相融合的综合技术，企业招聘需要复合型人才，而现在大多学校还没有直接开设智能机器人技术专业，因此企业聘用人才的渠道以社会招聘为主，校园招聘占 20%的比例，劳动力市场招聘比例为 50%，其他主要从企业中培养和熟人推荐以及网络招聘，如图 2 所示。

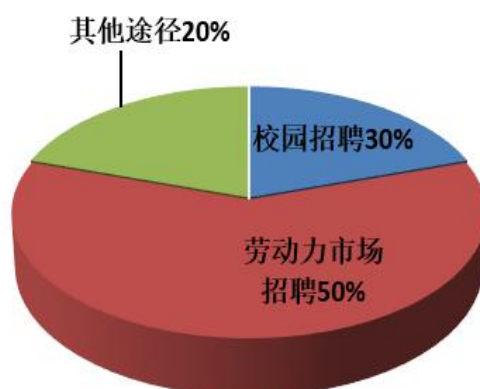


图 2 企业聘用一线技术人员主要渠道

三、专业现状调研

（一）专业点分布情况

2021 年智能机器人技术专业被列入《职业教育专业目录（2021 年）》，2021 年、2022 年全国分别有 45 所、60 所院校开设本专业，2023 年该专业的开设院校数达到了 65 所，其中吉林省开设本专业的院校数量最多达到 9 所院校，广东省和河北省分别有 6 所院校开设。目前上海市仅我校（上海电子信息职业技术学院）开设了本专业。

（二）专业招生与就业岗位分布情况

根据知网人才培养方案协同撰写平台数据显示，本专业全国高职院校 2021 年招生人数为 915 人，2022 年招生人数为 1181 人（本数据来源于基于高考的“知识+技能”招生。不包括单独考试招生，对口招生等）。我校 2022 级智能机器人技术专业为本专业第一届招生

年级，实际招生 1 个班级 30 名学生。

本专业尚没有就业学生。

（三）专业教学情况及存在的主要问题

第一届 2022 级学生已入校近一年时间，大分部院校第一年主要开设的是公共基础必修及专业基础类课程，本年度课程的开设及教学情况运行良好。但是大部分院校都存在部分课程师资力量不足的问题，由于本专业所属装备制造大类，所以大部分教师是从机电一体化技术、工业机器人技术等装备制造类相关专业转调而来，但是本专业的部分专业课程又涉及计算机软件类，所以在开设比如机器人操作系统等课程时存在师资力量短缺的问题。目前主要的解决方法是组织自动化专业方向的教师进行师资培训来解决这一问题，另外还有部分院校整合全校资源，调用计算机专业的相关教师来教授此类课程。

四、专业人才培养方案优化建议

（一）专业岗位优化建议

智能机器人快速发展的导致智能机器人行业的人才存在巨大缺口。目前市场上智能机器人专业学生很少，只能从相关专业招聘。高职院校应将人才培养的重点放在设备安装调试、运维、测试、技术支持等岗位。

（二）专业课程内容优化建议

《机器人驱动控制技术》课程主要内容包含机器人步进电动机驱动与控制技术及应用、机器人直流伺服电动机驱动与控制技术及应用、机器人交流伺服电动机驱动与控制技术及应用等，由于在智能移动机器人中舵机使用也较为常见，建议在本课程中添加舵机的相关内容。另外本课程主要是机器人的电气驱动，不涉及气动和液压驱动，因此建议本课程名称改为《机器人电气控制技术》。

（三）专业教学改革建议

严格落实以学生为中心、教师为主导的教学理念，注重“教”与“学”的互动，教师应引导学生学习。采用理实一体化教学，学中做、做中学。

选用合适的教材，将新技术、新方法、新工艺融入课堂教学之中，使学生了解最新的行业动态与发展。

（四）专业师资与实训条件配置建议

本专业涉及的知识与技能面都非常广泛，要求教师具有丰富的专业知识和实践能力，结合目前本专业教师的专业特点，应鼓励教师积极前往相关的智能机器人公司参加企业实践，学习智能机器人先进技术，提升自己的专业技术能力。同时引进一些具有丰富的智能机器人工作经验的工程师担任专任教师或者兼职教师。

工业机器人技术（泰国）专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：工业机器人技术

专业代码：460305

二、入学要求

泰国民武里技术学院专科阶段新入学的学生中择优录取，不多于 30 名

三、修业年限

3 年

四、职业面向

工业机器人技术（泰国）专业，着眼于泰国及其他“一带一路”沿线国家的合作交流，面向汽车、食品、新能源、高端装备等先进制造业和现代服务业，培养掌握基本中国人文知识，熟悉中国国情和社会文化，能促进中泰友谊发展，从事自动化成套装备中工业机器人现场安装、调试维护、初级系统集成等生产技术工作，以及工业机器人等自动化设备销售和售后服务工作，具有较强综合职业能力和可持续发展的高素质技术技能国际人才。

职业发展路径：如图 1 所示。

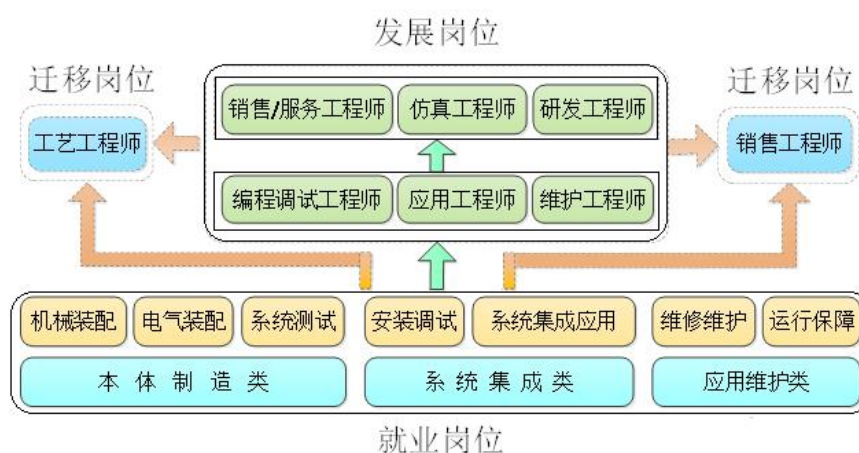


图 1 职业生涯发展路径

职业资格证书：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
装备制造大类	自动化类	工业机器人技术专业	工业机器人系统操作员； 工业机器人系统运维员； 自动控制工程技术人员； 电工电器工程技术人员； 设备工程技术人员（	本体制造类 初级系统集成类 应用维护类 技术服务类	工业机器人操作与运维（中级） 工业机器人应用编程（中级）

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

精准对接泰国职业教育多元需求，按照“汉语+文化+专业+产业”模式，培养具有一定的科学文化水平、良好的职业道德和工匠精神、掌握机械及电气装配、系统测试、安装调试、初步系统集成应用、维修维护、运行保障、销售/售后/现场等专业技术技能，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、适应泰国工业发展要求的关键能力，具有较强的中文沟通能力，面向汽车、航空航天、食品、新能源、高端装备等先进制造业和现代服务业领域，具有国际视野可以服务于一带一路倡议，能够从事自动化成套装备中工业机器人现场安装、调试维护、初级系统集成以及工业机器人等自动化设备销售和售后服务等工作的高素质劳动者和技术技能人才。

（二）培养规格

1. 素质

（1）具有正确的世界观、人生观、价值观。认同中国文化，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。

（3）履行道德准则和行为规范；

（4）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；

（5）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；

（6）具有从事相关职业应具备的其他职业素养要求。

（7）具有良好的身心素质和人文素养。

（8）具有健康的体魄和心理、健全的人格；

（9）具有一定的审美和人文素养。身心健康，具有良好的心理调控能力，具有积极的情感、意志、性格，良好的体验感觉，正确地对待成功与挫折，平和、理智、坚韧的待人处事生活态度。

2. 知识

- (1) 能解释归纳与本专业相关文化基础和人文社会科学、英语、计算机、高等数学、体育与健康等知识；
- (2) 能列举文献查阅的基本知识；
- (3) 能复述绘制工程图（机械装配图及零件图、电气控制原理图、电气安装接线图、液压与气压系统原理图、设备安装平面图）的过程；
- (4) 能复述相关国家标准与安全规范；
- (5) 能分析和解释机械原理与典型机构工作原理、公差配合与测量、机械零件加工、电工电子技术、液压与气动、电气控制、电气安装、可编程控制器、电机驱动与调速、单片机应用和工控组态等技术的专业知识；
- (6) 能说明工业机器人及自动生产线的安装、调试、维护与维修、系统集成应用等机电综合知识。

3. 能力

- (1) 能识读与绘制机械、电气工程图纸；
- (2) 能设计基本工业机器人程序并操作工业机器人；
- (3) 能根据项目要求安装、调试、维护与维修工业机器人及系统的机械结构、电气系统；
- (4) 能根据工业机器人工作要求编制程序；
- (5) 会编写调试人机界面；
- (6) 能安装调试工业机器人辅具；
- (7) 能独立看懂产品或设备说明书；
- (8) 能根据项目要求完成工业机器人简单的系统集成应用；
- (9) 能根据现象诊断并检修设备故障；
- (10) 会根据客户需求有针对性的销售工业机器人设备；
- (11) 能使用软件编辑专业文档。

除上述专业能力外，还具有以下个人关键能力：

- (1) 具有良好的职业操守，爱岗敬业，严格履行工作岗位职责，忠于职守；
- (2) 具有高度的安全意识、环境意识，尊重生命、爱护资产；
- (3) 具有较强的工作现场管理能力，遵守“5S”现场管理规范；
- (4) 具有良好的团队合作精神和责任感，具有较强的人际交往、沟通协作能力，较强的学习能力和创新能力。1-5、

六、课程设置

（一）通识教育课程。

通识课程在泰国和中国共同完成，包含职场泰语、高等数学、管理信息技术、充裕经济学、基础汉语、中国文化。

（二）职业教育课程。

（1）专业基础课程

工业英语、工业汉语、可编程控制器、数控加工（CNC）、机械加工、电路测量等课程。

（2）专业核心课程

机电设备安装与调试、工业机器人操作与编程、工业机器人仿真与离线编程、工业机器人系统集成等课程。

（3）专业拓展课程

自动化控制系统、职业技能证书专项训练。

在华学习的专业必修课程如表 2 所示。

表 2 专业必修课程

序号	课程名称	主要教学内容及要求
1	专业实践与拓展	内容: 工业机器人视觉技术应用、工业机器人多机协作工作站、参观工业机器人相关企业参观 要求: 能描述工业机器人应用情况；能了解工业机器人应用前沿技术。 能清楚工业机器人技术专业职业技能与职业素养。
2	工业机器人操作与编程	内容: 工业机器人手动操作、工业机器人编程软件应用、工业机器人典型应用。 要求: 能掌握工业机器人基本技术，能完成对自动线及工业机器人进行常见任务的编程、调试工作，提升工业机器人的综合应用能力，锻炼学生的团队协作精神、工程实践能力和安全意识。
3	工业机器人仿真与离线编程	内容: 工业机器人工作站建模、轨迹离线编程、动画效果制作、模拟工作站构建、仿真验证等。 要求: 能掌握工业机器人建模基本方法及模型导入技术，学会轨迹离线编程的基本方法，并能制作动画效果，学会构建虚拟工作站，并对动作、机械干涉进行仿真验证。

序号	课程名称	主要教学内容及要求
4	工业汉语	<p>内容：工业机器人基本概念 Engineering Drawing—工程图的识读， Electronic Component and Circuits—电子元件及设备说明书的识读，Mechanical Components—机械零件的英文说明，Control Devices and PLC 控制设备和 PLC 操作说明， Automatic Production Line and applications of Robot—自动线及机器人应用说明书。</p> <p>要求：能掌握常用专业术语的中文表达；能识读中文工程图；能对照识读中文设备说明书；能识读中文标识；能使用中文版软件等。</p>
5	工业机器人系统集成	<p>内容：通过机器人工作站的安装调试，讲解工业机器人系统集成过程中涉及的机械技术、电气技术、传感检测技术、控制技术等技术。</p> <p>要求：有效地掌握工业机器人的相关知识和技术，提升学生的综合技能应用能力，进一步熟悉机器人与外围设备的连接，实现工业机器人能够与外围设备进行正确通信，并能协调工作。</p>

七、学时安排

申谷学院学生由中泰双方共同培养，采取“汉语+文化+专业+产业”培养模式。申谷学院学生教学时间安排见表 3。

表 3 申谷学院学制方案

学期		时间	学年	学习内容	学习地点
第 1 学期（泰 T 学期）		第 1 年 5 月-第 1 年 9 月	第一学年	汉语+专业	泰国
第 2 学期	中 C 学期	第 1 年 9 月-第 2 年 1 月	第一学年	汉语+文化	中国
	泰 T 学期	第 2 年 1 月-第 2 年 4 月	第一学年	汉语+专业	泰国
第 3 学期（泰 T 学期）		第 2 年 5 月-第 2 年 9 月	第二学年	汉语+专业	泰国
第 4 学期	中 C 学期	第 2 年 9 月-第 3 年 1 月	第二学年	汉语+专业	中国
	泰 T 学期	第 3 年 1 月-第 3 年 3 月	第二学年	汉语+专业	泰国
实习实践（泰 T 学期）		第 3 年 4 月-第 4 年 3 月	第三学年	专业	泰国

八、教学进程总体安排

表 4 2023 级工业机器人技术（泰国）专业教学进程表

课程类别	课程名称	学分	总学时	课程性质	实践学时	各学期周数、学分配					
						1	2	3	4	5	6
						18周	12周 6周	18周	12周 6周	18周	18周
通识教育课程	职场泰语	3	54	必修	0	3					
	高等数学	3	54	必修	0	3					
	工业英语	3	54	必修	0	3					
	基础汉语1	3	90	必修	0	3					
	基础汉语2	2	60	必修	0		2				
	基础汉语3	3	90	必修	0			3			
	基础汉语4	2	60	必修	0				2		
	实用汉语	20	320	必修	64		15		5		
	机械原理	3	72	必修	36		3				
	英语读写	2	36	必修	0		2				
	充裕经济原理	3	54	必修	0		3				
	职业生涯规划	1	18	必修	0			1			
	英语专题	1	36	必修	36			1			
	系统思维	2	36	必修	0			2			
	小计	51	1034	-	136	12	25	7	7	0	0
	中国传统文化体验	8	128	选修	64		8				
小计	8	128	-	64	0	8	0	0	0	0	
职业教育课程	企业质量管理	3	54	必修	0	3					
	信息技术	3	72	必修	36	3					
	计算机电气制图	2	54	必修	36	2					
	电路与测量	3	72	必修	36	3					
	计算机辅助绘图	2	72	必修	54	2					
	工程力学	3	54	必修	0	3					
	计算机编程	2	54	必修	36	2					
	企业体验1	0	36	必修	36	0					
	工业汉语	4	64	必修	16		2		2		
	专业实践与拓展	2	32	必修	16		1		1		
	数字电子电路	3	72	必修	36		3				
	气压与液压	3	90	必修	54		3				
	电机拖动	2	72	必修	54		2				
	微控制器	2	72	必修	54		2				
	可编程控制器	2	72	必修	54		2				
CNC/CAD/CAM技术	3	72	必修	36		3					

课程类别	课程名称	学分	总学时	课程性 一	实践学	各学期周数、学分分配					
						1	2	3	4	5	6
						18周	12周	18周	12周	18周	18周
	企业体验2	0	36	必修	36		0				
	传感器技术	2	72	必修	54			2			
	运动与位置控制	2	72	必修	54			2			
	机械零件	2	72	必修	54			2			
	工业机械手臂	2	72	必修	54			2			
	自动化工厂系统	2	72	必修	54			2			
	机电类产品生产过程	2	54	必修	36			2			
	机电一体化与工业机器人系统安装	3	90	必修	72			3			
	项目实践	4	216	必修	216			4			
	机器人及自动化系统软件	2	72	必修	54			2			
	企业体验3	0	36	必修	36			0			
	机电一体化与工业机器人系统调试与维护	2	72	必修	54				2		
	工业网络与数据通信	2	54	必修	36				2		
	移动机器人	2	72	必修	54				2		
	在职训练	4	216	必修	216				4		
	企业体验4	0	36	必修	36				0		
	企业实习1	16	256	必修	256					16	
	企业实习2	16	256	必修	256						16
	工业机器人操作与编程⊕	3	48	必修	32				3		
	工业机器人仿真与离线编程⊕	2	32	必修	32				2		
	工业机器人系统集成⊕	6	96	必修	64				6		
	小计	113	3016	-	2310	18	18	21	24	16	16
	自动化控制系统⊕	4	64	选修 2选1	48				4		
	职业技能证书专项训练⊕	4	64		48				4		
	小计	4	64	-	48	0	0	0	4	0	0
	总计	176	4242	-	2558	30	51	28	35	16	16

注：1. 一、三、五、六学期在泰国学习。

2. 二、四学期6周在泰国学习，12周在中国学习。

3. ⊕ 为在中国学习课程。

表 5 2023 级工业机器人技术（泰国）中方课程安排

课程名称	学分	各学期周数、学分分配					
		1	2	3	4	5	6
		16周	32周（ 在华16周）	16周	32周（ 在华16周）	16周	16周
实用汉语 ^④	20		15		5		
中国传统文化体验 ^④	8		8				
工业汉语 ^④	4		2		2		
专业实践与拓展 ^④	2		1		1		
工业机器人操作与编程 ^④	3				3		
工业机器人仿真与离线编程 ^④	2				2		
工业机器人系统集成 ^④	6				6		
自动化控制系统 ^④	4				4		
职业技能证书专项训练 ^④							

九、实施保障

（一）师资队伍

专任教师 20 人，高级职称 8 人，高级职称专任教师占比 40%；具有硕士研究生及以上学历专任教师 18 人，占比 90%，其中具有博士研究生学位专任教师 3 人，占比 15%；双师型教师占比 85%；中青年教师占比 70%以上。

2. 专任教师

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

3. 专业带头人

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

4. 兼职教师

企业兼职教师 7 名，主要来自于工业机器人等国内外知名企业，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的工业机器人专业知识和丰富的工业机器人现场工作经验，全部具有中级及以上相关专业职称或高级职业技能等级证书，承担专业课程教学、实习

实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

(二) 教学设施

1. 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，校内主要实训教学条件配置条件如表 6 所示。

表 6 校内主要实训教学条件配置表

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
1	唐风语言实训室	唐风语言学习系统	30	基础汉语
2	金工实训室	台钻、钳作台、砂轮机、划线平台、普通车床、普通铣床等	50	金工实训
3	零部件测绘实训室	绘图板、以及单级减速器、装拆工具、游标卡尺、内(外)卡、钢尺	50	零部件测绘
4	机械结构分析与应用实训室	传动机构、轮系、轴系	10	机械结构分析与应用
5	多媒体机房	投影设备、计算机、软件	50	计算机绘图(CAD)、程序设计基础
6	电子技术实训室	电子技术实训装置	24	电路分析与应用、维修电工
7	电机拖动实训室	电气控制实训装置、机床电气实训装置	45	电机拖动与控制
8	可编程控制器实训室	可编程控制实训装置，PLC 模拟仿真软件，实物装置	24	可编程控制器应用
9	单片机控制实训室	单片机装置	12	单片机控制技术
10	维修电工实训室	电子技术实训装置、电气控制线路安装板、常用机床电气控制电路板、可编程控制实训台	24	电工中级技能实训
11	自动线安装与调试实训室	自动生产线装拆装置	14	自动线安装与调试
12	电力电子技术实训室	电力电子技术装置	16	电工高级技能训练
13	自动控制实训室	交直流调速装置	12	电工高级技能训练
14	工业机器人技术应用	ABB 工业机器人	13	工业机器人技术应用、工业机器人系统集成
15	气压传动实训室	气压传动实训装置	12	气压与液压传动

2. 校外实习基地

与相关企业建立校企合作关系，为本专业提供尽可能多的与专业相关的校外实习基地。校外实习基地，原则上为教师提供企业实践岗位，为学生提供认识实习、随岗实习、轮岗实

习及毕业顶岗实习等各类实习岗位。主要校外实习基地如表 7 所示。

表 7 校外主要实习基地

序号	单位	序号	单位
1	上海 ABB（中国）工程有限公司	7	摄阳自动化贸易（上海）有限公司
2	上海通用汽车有限公司	8	上海三一重工
3	中国人民解放军第 4724 工厂	9	上海未来伙伴机器人有限公司
4	上海汽车集团股份有限公司乘用车公司	10	上海微电子装备有限公司
5	上海宝钢集团公司	11	上海新松机器人自动化有限公司
6	上海大众汽车有限公司	12	上海飞机制造厂

（三）教学资源

一）教材和讲义选用

1. 教材和讲义优先选用校企合作自编活页式校本教材讲义。

2. 除自编校本教材外，还可选用反映工业机器人技术最新发展水平、特色鲜明，并能够满足高等职业教育培养目标要求的规划教材，并尽量选用近三年出版的高职高专教材。

二）数字化（网络）教学资源

1. 教学资源中心

语言学习平台：唐风汉语学习平台及自编教材，工业汉语活页式教材。

专业信息库：专业概况、对接的产业概况、专业建设、人才培养、质量评估、建设成果等。

培训资源库：行业企业证书和培训、师资培训、职业资格培训、学生竞赛培训、社会服务与对外交流等。

行企资源库：行业概况、技术前沿、行业相关岗位描述、合作企业信息及企业真实案例、政策法规、标准规范等。

教学案例库：课程案例、项目案例、学生作品等。

2. 网络学习平台

课程简介、课程标准、课程学习情境、说课录像、授课录像、教学资源（电子教材、电子课件、习题试题库、项目指导书、任务单、评价表、教学案例、参考资料）等。

（四）教学方法

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

（五）教学评价

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应兼顾认知、技能、情感等方面，评价应体现评价标准、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

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。培养具有职业素养、职业能力、创新精神创业能力、可持续发展能力“四元合一”的高素质高端技能型专门人才。

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。

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。

十、毕业要求

学制为三年，培养期间学生在泰国武里技术学院两年，在上海电子信息职业技术学院一年，中泰各方互认学分、联合培养，毕业颁发甲乙双方大专学历文凭。按照泰国学制，学生完成两学年学习及实践且学业成绩合格，由泰方发放大专毕业证书；按照中国学制，学生完成在泰两学年、在华一学年学习且学业成绩合格，由甲方发放大专毕业证书。

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

工业机器人技术(泰国)

专业人才需求与专业改革调研报告

自“一带一路”建设以来，“走出去”已成为中国经济转型的重要推动力量，中资企业海外投资势头方兴未艾。对于许多投资者（特别是中国投资者）而言，处于“一带一路”沿线的东南亚的吸引力显而易见。东南亚是一个大型且相对未开发的新兴市场，经济增长显著，成本相对较低，并且增长潜力巨大。泰国是中资企业聚集较多的国家，同时工业机器人技术得到了较广泛的应用。为进一步推动高等职业教育体制改革，贯彻落实《上海现代职业教育体系建设规划（2015-2030年）》的精神，结合上海电子信息职业技术学院及曼谷民武里技术学院实际情况，为进一步加强工业机器人技术（泰国）专业建设，开展了工业机器人技术专业人才需求与专业改革的调研工作。

一、基本思路与方法

（一）调研思路

（1）为使本次调研具有广泛性和代表性，组建了由系主任、教研室主任和专业教师组成的课题组，并由课题组成员共同完成调研工作。

（2）走访典型企业，确定行业状况、人员及岗位需求情况。

（3）行动领域专家研讨会，邀请典型企业和职业技能鉴定中心行动领域专家进行专业座谈，进行工业机器人技术专业人才岗位分析与能力分析。

（4）毕业生工作岗位跟踪调研，了解学生的主要从业岗位和岗位变换情况。

（5）调研内容：包括工业机器人技术专业对应行业的人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、岗位对从业人员知识及能力的要求、相应的职业资格、学生就业去向等。

（6）调研对象：生产企业的一线工人、技术人员、车间主任、营销人员、用人单位人力资源负责人、企业负责人、行业专家等。

表 1 调研主要企业的基本信息

企业名称	企业性质	企业地址	邮编	联系电话	联系人
上海 ABB 工程有限公司	独资	上海市浦东新区康新公路 4528 号	201319	61056666	谢一鹏
上海福赛特机器人有限公司	合资	上海市徐汇区虹梅路 1801 号 A 区凯科国际大厦 305-308 室	200233	61922134	冯阳
北京华航唯实机器人科技有限公	合资	上海市闵行区浦江镇联航路 1688 弄旭辉浦江	201114	89755166	何志勇

企业名称	企业性质	企业地址	邮编	联系电话	联系人
司上海分公司		国际独栋 39 号楼			
上海航天 803	国企	漕河泾开发区宜山路 900 号 A 座 3 楼	200030	18939897429	胡召楠
上海新时达机器人有限公司	民企	上海市嘉定区思义路 1560 号	201801	13916208881	周广兴
上海松盛机器人系统有限公司	民企	上海市青浦工业园区新 胜路 118 号	201712	13917618262	杨登宝
江苏汇博机器人技术股份有限公司	民企	江苏省苏州市苏州工业 园区方洲路 128 号	215121	13912679204	刘巍

（二）调研方法

- （1）二手资料收集。通过互联网，查阅相关文件和报道，收集大量的二手资料。
- （2）问卷调研。根据调研需要，在分析大量二手资料的基础上，设计调研问卷。
- （3）访谈。在问卷调查之余，和就业学生进行面对面深度访谈，深入了解就业学生自身的思想、工作、生活状况。
- （4）专题研讨。在对毕业生深度访谈的基础上，邀请先进制造业典型企业的技术人员、人力资源负责人、行业专家等进行头脑风暴，分析专业对应的职业岗位，从业人员的基本情况，未来人才需求趋势，对学历和职业资格证书的要求等。

通过工业机器人技术专业人才需求调研，我们得出以下结论：

- （1）工业机器人技术专业主要岗位需求：设备操作员、产品装配员、产品检验员、设备安装调试员、维修电工、设备销售及售后服务人员等。
- （2）工业机器人技术专业学生职业能力要求：要求学生具备相应工种独立工种能力。最好具备跨领域工作能力，至少拥有一个工业机器人技术相关的 1+X 职业技能等级证书。
- （3）具有较好的语言沟通能力、应变能力、创新意识、协助能力和团队精神。

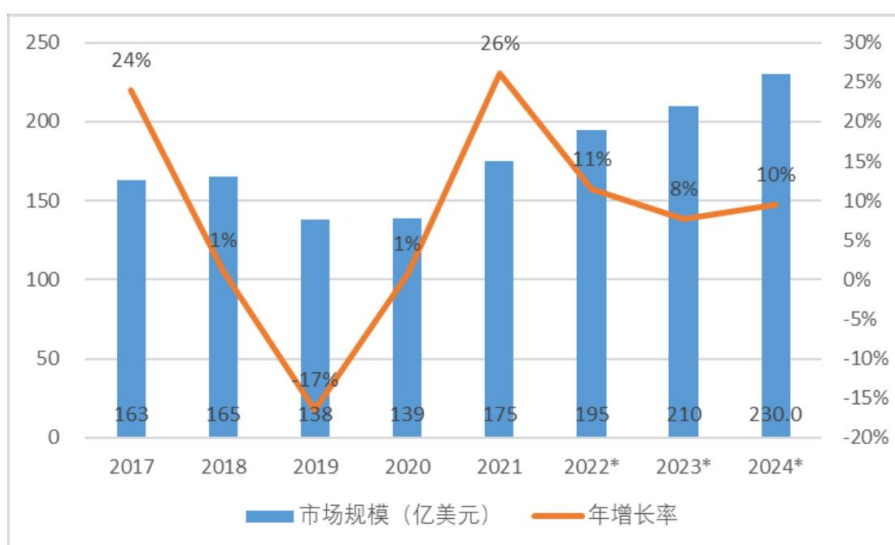
二、工业机器人专业人才需求调研

（一）行业发展现状

1. 行业快速发展

近年来，工业机器人在汽车、电子、金属制品、塑料及化工产品等行业已经得到了广泛的应用。新冠肺炎疫情的蔓延促进各行业的数字化转型进程加快，机器人成为企业实现快速复工复产的重要工具。IFR 统计数据显示，2021 年，全球工业机器人市场强劲反弹，市场规模为 175 亿美元，超过 2018 年达到的历史最高值 165 亿美元，安装量创下历史新高，达到 48.7 万台，同比增长 27%。预计至 2022 年，工业机器人市场进一步增长，将达到 195 亿美元。随着市场需求的持续释放以及工业机器人的进一步普及，工业机器人市场规模将持续增

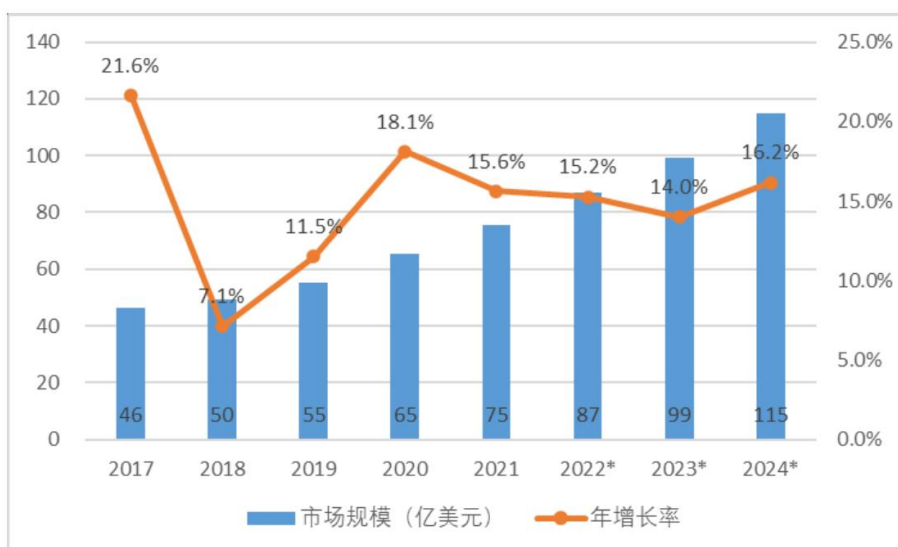
加，2024 年将有望达到 230 亿美元。



资料来源：IFR，中国电子学会整理

图 1 全球工业机器人销售额及增长率

在国内密集出台的政策和不断成熟的市场等多重因素驱动下，工业机器人增长迅猛，除了汽车、3C 电子两大需求最为旺盛的行业，化工、石油等应用市场逐步打开。中国作为疫情控制最好的国家，工业机器人发展持续向好，已成为驱动机器人产业发展的主引擎。根据 IFR 统计数据测算，近五年中国工业机器人市场规模始终保持增长态势，2022 年市场规模将继续保持增长，预计将达到 87 亿美元。预计到 2024 年，中国工业机器人市场规模进一步扩大，将超过 110 亿美元。



资料来源：IFR，中国电子学会整理

图 2 中国工业机器人销售额及增长率

长三角地区具备相当规模的汽车制造、3C 制造、食品包装等工业机器人应用市场，为

当地机器人产业发展提供了支撑。长三角地区涌现出一批特色产业园，典型代表有苏州吴中机器人产业园、苏深机器人协同创新产业基地、昆山高新区机器人产业园、常州机器人产业园、南京麒麟机器人产业园、上海机器人产业园、浦东机器人产业园、杭州机器人产业园等。

目前上海已成为国内最大的机器人产业集聚区，工业机器人产业规模（含制造、集成及服务）近百亿元，已形成“2+X”集聚发展格局，如图4所示。即“一是打造以康桥、金桥为核心的浦东机器人产业集聚区，发展壮大机器人技术研发、制造及系统集成；二是培育发展以顾村机器人产业园为核心的宝山机器人产业基地；三是依托骨干企业，在金山、松江、嘉定、闵行等区，培育以机器人及核心功能部件为特色的产业园区。”



图3 上海机器人产业 2+X 发展格局

2015年10月，上海市政府新闻发布会公布了《上海建设具有全球影响力科技创新中心临港行动方案》和《关于建设国际智能制造中心的若干配套政策》。《上海建设具有全球影响力科技创新中心临港行动方案》将上海临港地区打造国际智能制造中心，预计2020年初步形成框架，2025年基本建成。同时，临港还研究制定了十条配套政策，包括支持智能制造装备首台突破、示范应用和系统集成；支持智能制造平台建设等方面；将支持鼓励中航商发、上海电气、上海汽车、中船三井、三一集团、外高桥海工等骨干企业成为智能制造引擎企业。

据《上海机器人产业规划》，2015年，上海工业机器人产业规模达到200亿元以上，其中机器人及关键部件制造业50亿元，机器人系统集成及服务业150亿元。2015-2020年，应用机器人数量年均增加30%以上，平均每年新增机器人3000台以上，平均每年新建5条以上机器人示范应用生产线。到2020年，上海机器人产业争取达到600亿元-800亿元产业

规模，占全国 50%以上份额，成为国内领先、世界先进的工业机器人及服务机器人技术研发中心、高端制造中心。

2. 机器人替代人工成为必然趋势

2015 年 2 月波士顿咨询公司发布的报告显示，今后 10 年，更便宜、更好用的机器人将在世界各地的工厂里加速取代人类员工，将制造业的人力成本压缩 16%。同时，大规模的使用机器人将使工作效率提升，质量更加稳定。另外，工业机器人还能够代替人在高污染、高危险以及特殊行业中发挥更大的作用。

（二）行业从业人员基本情况

（1）人才需求类型

通过走访企业技术人员、发放问卷等，目前与工业机器人直接相关的企业主要有机器人制造厂商、机器人系统集成商以及机器人的应用企业三大类，各类企业人才需求类型见表 2。

表 2 工业机器人人才需求类型分析

企业类型	人才需求方向
机器人制造厂商	机器人本体设计、核心零部件研发；控制系统开发；机器人组装；售前、售后技术支持和营销人才
机器人系统集成商	机器人工作站的开发、安装调试、技术支持等专业人才
机器人的应用企业	机器人工作站调试维护；运行管理；操作编程；二次开发等综合素质较强的技术人才

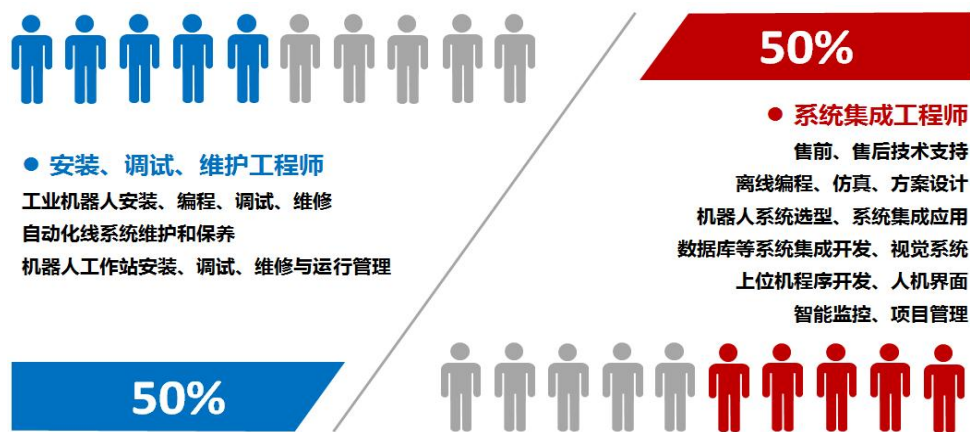


图 4 工业机器人岗位分析

通过进一步走访企业，并对调研的数据分析归纳，我们发现与工业机器人直接相关的技

术岗位主要分为两大类，一类是工作现场的安装、调试、维护工程师；一类是系统集成工程师。这两大类的人员比例及主要工作内容见图 4，具体人才需求分布见图 5。



图 5 工业机器人岗位需求分布

目前，高职类学生主要适应的岗位主要有工业机器人安装、调试、维护岗位和售前售后技术支持以及部分初级的集成应用岗位。

（2）工业机器人人才需求数量分析

伴随着机器人井喷发展则的背后是一个巨大而急切的工业机器人应用人员的人才缺口。目前，全球每销售 5 台机器人，就有一台是在中国安装的。“按照目前中国机器人安装量的增长速度，人才需求早处于干渴状态了。”哈尔滨工业大学机器人研究所所长、教育部长江学者特聘教授、“机器人爸爸”孙立宁说。

工业机器人是一个复杂的系统工程，不是买来就能用的，需要对其进行编程，把机器人本体与控制软件、应用软件、周边设备等结合起来，组成一条完整的生产线，才能进行生产。我们通过调研企业技术人员以及行业专家，一台工业机器人（机械臂）能否投入到生产当中去，以及能发挥多大的作用，取决于生产工艺的复杂性，产品的多样性还有周边设施的配套程度，而解决这些问题却需要 3 到 5 名相关的操作维护和集成应用等人才。

2015 年底，国内工业机器人保有量近 20 万台，按照“未来十年，中国机器人市场还将至少保持 30%以上的高速增长”计算，到 2023 年，国内工业机器人保有量接近 190 万台，从业人员 570 万-950 万之间。按照一台工业机器人平均 4 名从业人员计算，2015 年，新增工业机器人从业人员 21.6 万，以后每年按照 130%呈几何级数递增。

2015-2020 年期间，上海平均每年新增机器人 3000 台以上，每年新增工业机器人从业人员在 9000-15000 人之间。按照《上海机器人产业规划》“到 2020 年，上海机器人产业争取达到 600 亿元-800 亿元产业规模，占全国 50%以上份额”推算，每年新增工业机器人从业人员远远大于 9000-15000 数字。

在今后 10 年，上海平均每年新增的工业机器人从业人员中，适合高职就业的岗位数量如表 2 所示，可以说是需求巨大。

表 3 高职学生从业岗位需求数

工业机器人高端从业岗位	从业人员比率	每年新增人数（名）
安装、调试、维修工程师	50%	4500-9000
售前售后技术支持工程师	25%	2250-3750
系统集成应用人员（初级）	5%	450-750

(3) 人才需求规格

我们从问卷调查表中分析了企业目前招聘的工业机器人从业人员规格现状。

1) 职业技能情况

目前从事工业机器人相关的技术人员中，拥有职业技能证书的约占 30%左右，其中，中级、高级及技师的比例如图 6 所示。在拥有证书的技术人员当中，主要是维修电工、钳工、程序员、企业在招聘与现场相关，对实践能力有较高要求，因此企业在招聘时希望新进员工具有高级证书。

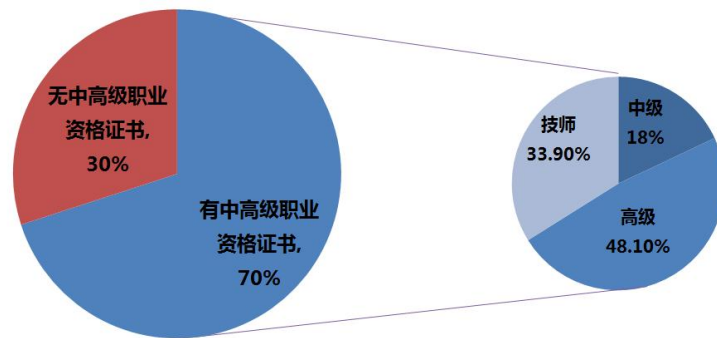


图 6 从业人员拥有职业技能证书比例

2) 岗位职业能力要求

表 4 机器人行业岗位职业能力分析表

主要岗位	典型工作任务	核心职业能力
机器人及系统安装、调试、维护工程师	机器人本体组装及系统测试； 工业机器人工作站安装、调试、维修； 自动化系统维护和保养； 机器人工作站维修与运行管理；	机器人系统安装测试能力； 工业机器人系统安装调试能力； 自动化系统维护和保养； 机器人工作站安装、调试、维修与运行管理调试、维修；
售前售后技术支持工程师	工业机器人工作站集成系统的市场销售及售后服务；	机器人和机器人系统的市场销售、售后服务；

主要岗位	典型工作任务	核心职业能力
	工业机器人技术服务资讯； 工业机器人及系统维修维护维修；	机器人系统技术支持； 车间工业机器人及自动化成套设备的技术管理、组织工作等能力； 机器人机系统维修维护能力；

3) 岗位素质要求

经过对企业的调研，企业对员工有一定的学历、工作经历要求，其对岗位素质要求统计见下图 7 所示，由于工业机器人应用是典型的多学科交叉融合的行业，需要不同领域的人才通力合作完成，企业尤其注重团队精神、协作能力。

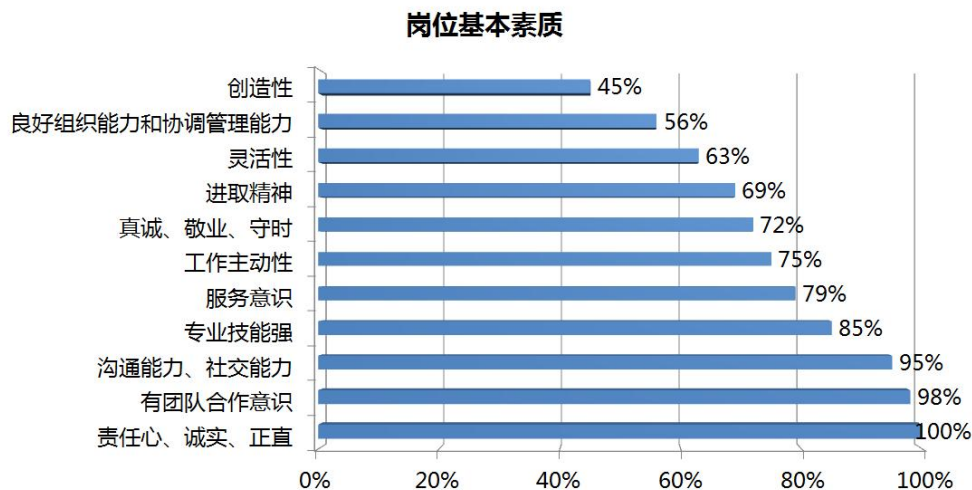


图 7 岗位基本素质要求图

三、高职工业机器人技术专业现状调研

(一) 高职工业机器人技术专业点分布情况

上海市共有 43 所高职院校，其中有上海电子信息职业技术学院、上海工商职业技术学院、上海震旦职业技术学院共 3 所高职院校设工业机器人技术专业。

(二) 高职工业机器人技术专业招生与就业岗位分布情况

(1) 招生情况

近三年来，我院工业机器人技术专业目前在校生有 19 级、20 级、21 级共计 6 个班，240 余名。

(2) 就业情况

目前该专业为第一届毕业生，就业率为 100%，已有工业机器人技术专业毕业生近五年的就业率一直保持在 100%，近三年的平均签约率为 99%。其中专业对口率达 80%，随着区域

产业结构调整 and 就业岗位多样化，专业对口率呈上升趋势。

表 5 近三年工业机器人技术专业毕业生签约率（%）

专业	2019 年	2020 年	2021 年	平均签约率
工业机器人技术	100%	100%	100%	100%

表 6 工业机器人技术专业毕业生就业专业对口率（%）

专业	2019 年	2020 年	2021 年	专业对口率
工业机器人技术	81.82%	81.25%	82.14%	81.73%

（三）高职工业机器人技术专业教学情况及存在的主要问题

- （1）1+X 证书试点的广度还有所欠缺
- （2）教师数量充实后，需要找到切入点用好这些高层次人才。
- （3）校内实训基地还需优化升级、合理调配使用。

四、高职工业机器人技术专业人才培养方案优化建议

通过调查分析，随着国际国内工业形势的变化，国家对先进制造业有更高更强的战略部署，企业面临升级改造、转型，但行业（企业）对工业机器人技术专业的毕业生仍有着较大的需求，符合企业要求的本专业毕业生未来的就业前景依然看好。结合调研，课题组从人才培养模式、专业培养目标与专业方向设置、专业课程设置、专业教学改革、专业师资、实训条件配置等方面对专业培养方案提出以下设想：

（一）高职工业机器人技术专业岗位优化建议

人才培养目标要对应与聚焦重点岗位，建议对泰国本土用工企业能做调研重点分析。

（二）高职工业机器人技术专业课程内容优化建议

以职业为本位，构建职业能力为主线的课程体系；加强校企合作，与合作企业共同制订本专业教学标准；新的课程体系中，考虑到来华学习时间，可优化教学实施的具体时间。

（三）高职工业机器人技术专业教学改革建议

坚持教学模式、教学评价的改革和创新；进一步加强对工学结合的课程体系开发使之适应职教改革的要求，适应考取多张 X 证书的需求，符合 1+X 证书的试点新趋势。

（四）工业机器人专业师资与实训条件配置建议

（1）专业师资

专业师资是专业建设的关键内容之一。重新定位的本专业对专业教师提出了更高的任职要求，为此，课题组提出以下建议：

从事专业教学的教师除具有上海市教委规定的学历、教师资格要求外，新任的专业教师应达到该工种三级（高级）及以上技能等级和在 5 年内不低于 5 个月的企业工作经历，同时专业教师中要拥有多种 X 证书的师资认证，以保障 X 证书的多样性。同时为将来职业本科对高级职业技能等级证书的需求，要培养相应的培训师及考核师。

继续聘请具有丰富实践经验的高级专业人才和能工巧匠作为兼职专业教师，兼职教师也要纳入考核施行优胜劣汰的流动机制，打造一支相对稳定的校内、企业双师结构队伍。

（2）专业实训室等教学设施建设

整合现有工业机器人实训室和扩充改造实训室，完善工业机器人技术应用实训室、工业机器人仿真实训室、工业机器人系统集成实训室，1+X 工业机器人证书考核实训室。考虑新实训大楼中的实训室布局规划，为职业本科扩充基础实验室。

电气自动化技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：电气自动化技术

专业代码：460306

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历

三、修业年限

3年

四、职业面向

电气自动化技术专业职业面向如表1所示。

表1 职业面向表

所属专业大类(代码)	所属专业类(代码)	对应行业(代码)	主要职业类别(代码)	主要岗位类别(或技术领域)	职业资格证书或职业技能等级证书举例
装备制造大类(46)	自动化类(4603)	通用设备制造业(34)和专用设备制造业(35)	自动控制工程技术人员(2-02-07-07) 电工电器工程技术人员(2-02-11-01)	自动化控制系统安装调试； 电气工程师 自动化控制设备维护保养和维修 产品设计助理 销售与技术支持。	1. 电工(选考) 2. “1+X”智能制造设备安装与调试(选考)

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定、德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握电气自动化技术专业知识和技术技能，面向通用设备制造业、电气机械和器材制造业的电气工程技术人员、自动控制工程技术人员等职业群，能够从事电气设备生产、安装、调试与维护，自动控制系统生产、安装及技术改造，电气设备、自动化产品营销及技术服务等工作的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

本专业毕业生应在素质、知识能力方面达到以下要求：

1. 素质

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

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

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；

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

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

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成一到两项艺术特长或爱好。

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

2. 知识

(1) 掌握必备的思想政理论、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、文明生产等相关知识；

(3) 熟悉机械制图、较好地掌握电气绘图知识；

(4) 掌握常用仪器仪表、工具的工作原理及机构；

(5) 掌握电工、模拟电子、数字电路、电力电子等相关的专业基础知识原理；

(6) 熟悉中等复杂程度的电子产品和室内照明控制线路；

(7) 熟悉可编程序控制器、触摸屏、变频与伺服驱动技术、传感器与测量技术、电气控制技术、气动控制技术、单片机控制、电子产品制作等工程技术职业素养和专业知识；

(8) 掌握自动化控制系统集成的相关知识；

(9) 掌握交直流变频调速的相关知识；

(10) 熟悉产品营销、项目管理、企业管理等相关知识。

3. 能力

(1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

(2) 具有安全生产意识，熟悉工业控制系统管理，电气设备维修条例与制度，遵守电气设备维修规程及规范，严格遵守操作规范，具备电气设备安全与事故防范能力；

(3) 能阅读日常电气设备维修工作中所涉及到的主要维修手册、维修文件、工作单卡，具备专业英文技术资料基本阅读能力；

(4) 具有较强的计算机和网络操作和应用能力，熟悉常用的办公软件、办公设备、专业设计等软件的安装、调试、升级、操作使用；

(5) 能正确选择并使用电气设备维修行业中常用的工具、量具、电子、电气测试仪器仪表及辅助设备；

- (6) 具备电气原理图的识图、制图设计的能力；
- (7) 具备组建工业网络通讯的能力；
- (8) 具备工业控制系统运行、安装、调试的能力；
- (9) 具备输变配电系统运行与维护的实践能力；
- (10) 具备室内照明控制系统和电子产品安装与调试的能力；
- (11) 具备电气设备管理、销售与服务的能力。
- (12) 具有良好的职业操守，爱岗敬业，严格履行工作岗位职责，忠于职守；
- (13) 具有高度的安全意识、环境意识，尊重生命、爱护资产。

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

表 2 公共基础课程设置

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	<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

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
3	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感和使命感。</p>	32
4	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
5	心理健康教育	<p>内容: 心理保健知识。</p> <p>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。</p>	32
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: 能达到计算机一级考试大纲的要求</p>	80
7	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
8	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>	48
9	职业生涯规划与职业	<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>	16

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
	业指导	要求: 培养学生通用的职业意识, 提高其可雇用能力。	
10	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
11	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
12	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
13	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
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

包括专业基础课程和专业核心课程。

(1) 专业基础课程：包括专业导论、机械制图及 CAD、电工基础、电子产品装调、钳工实训、专业英语等。

(2) 专业核心课程：包括电子技术、电机拖动与控制、可编程控制器应用、电气自动化专项技能训练、自动化控制系统等。课程名后带有★标识。

2. 专业选修课程

为专业拓展课程：包括工厂供配电技术、产品营销、虚拟仪器、电梯控制技术、工厂供配电技术、先进控制技术概述、计算机辅助设计、电气操作技术电工、工业机器人操作与编程、创新创业教育等。

其中纯实践性教学课程为：钳工实训、电子产品装调、电气自动化专项技能训练、电工高级技能训练、认知实习以及岗位实习等。

(三) 专业课程主要教学内容与要求

1. 专业必修课程教学内容如表 3 所示。

表 3 专业必修课程介绍

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
1	电子技术★	内容： 半导体基础知识、整流电路、滤波电路、放大电路、稳压电源电路、集成运算放大器、正弦波振荡电路的分析与计算；数字逻辑基础，组合逻辑电路、时序逻辑电路的分析与设计，脉冲产生与整形电路的分析与设计。 要求： 能利用仿真平台、测试电子产品能力，会应用和设计简单的小型电子产品，能基于仿真平台对电子产品故障进行分析、检测、调试、维修。	96
2	电机拖动与控制★	内容： 变压器的特性测试、三相异步电动机的直接起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的降压起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的调速控制系统的安装和调试、三相异步电动机的制动控制系统安装和调试、直流电动机的特性测试和控制调试、微特电机的认识、典型生产设备的电气控制电路及故障分析排除。	80

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
		要求: 会装接和测试变压器, 会电机的装接与测试, 能安装与调试三相异步电机启动、调速、制动等各类电气控制线路, 能检查各类电机的故障并排除, 能非常熟练检查常见机床电气控制线路的故障并排除。	
3	可编程控制器应用★	内容: 通过项目案例学习 PLC 基本概念与原理, PLC 经验编程法, PLC 基本指令编程, 步进顺序控制指令编程, 功能指令编程。 要求: 会用梯形图和指令语句表编写控制程序, 会对 PLC 的硬件进行连线, 并能对简单的设备进行控制, 达到设定的控制功能。	80
4	电气自动化专项技能训练★	内容: 电子技术安装与调试、电气控制线路安装与调试、电气控制线路故障分析与排除、可编程控制器。 要求: 会使用电工工具和仪器仪表安装并检修各种照明线路, 会拆装并检修常用电器器件, 能根据要求设计、安装、编程、调试可编程控制器应用系统, 会调试典型的模拟电子电路, 能较熟练安装、调试、维修典型的电力电子设备并能对机床的故障排除。	90
5	自动化控制系统★	内容: 自动控制原理概述, 自动控制系统的分析, 转速、电流双闭环直流调速系统的安装与调试, 异步电动机变压变频调速系统的安装与调试, 触摸屏界面编程与系统调试, 西门子 S7-1500 系列 PLC 和 S7-1200 系列 PLC 控制系统组态与编程, 远程分布式 I/O 控制系统安装与调试, 工业以太网和 MPI/RS485 通讯网络系统组装与调试。传感器的应用, 液压与气压控制, 自动线供料单元安装与调试、加工单元安装与调试、装配单元安装与调试、分拣元及搬运单元的安装与调试以及系统联调。 要求: 会分析自动控制系统, 安装与调试转速、电流双闭环直流调速系统, 能安装与调试异步电动机变压变频调速系统, 会编写西门子触摸屏界面程序和系统联机, 能硬件组态西门子 S7-1500 系列 PLC 和 S7-1200 系列 PLC 控制系统, 能安装与调试远程分布式 I/O 控制系统, 能组装与调试工业以太网通讯网络系统, 会设置以太网通讯与 MPI/RS485 网络控制系统。能分析自动线各单元的工作流程, 完成各单元硬件的安装与调试, 编写 PLC 控制程序, 实现各单元及系统的功能。	144

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
6	单片机控制技术	<p>内容: 程序设计的基本思想, C51 高级编程语言语法、基本结构以及编程方法, MCS-51 单片机的最小应用系统, I/O 端口的应用, 定时/计数器、中断系统, 串行通信技术, 数码管显示与键盘接口技术。</p> <p>要求: 能理解程序设计的思想和方法, 能应用高级语言程序设计进行简单智能控制, 能进行单片机内部系统及常用外围接口电路的连接, 能熟练使用单片机开发工具对简单的小型电子产品进行开发、设计与调试, 提升解决工程实际应用能力。</p>	64
7	电力电子技术	<p>内容: 电力电子器件的特性及其基本工作原理; 单相半波可控整流电路、单相桥式全控整流电路、三相半波可控整流电路、三相桥式全控整流电路的安装与调试、触发电路要求、有源逆变电路原理、变频器原理、交流调压开关原理。</p> <p>要求: 会安装与调试电力电子技术电路并检测和排除电力电子线路的故障。懂电力电子器件基本工作原理, 会分析整流电路和逆变电路的原理, 会变频器参数设置、外围硬件接线和故障分析, 直流斩波电路原理。</p>	64
8	电工高级技能训练	<p>内容: 可编程控制器应用, 交直流传动系统, 应用电子电路装调, 继电控制电路测绘与故障排除。</p> <p>要求: 会使用常用的仪器仪表, 会专用工具的选用、维护和操作规程, 会基于 PLC 的自动控制系统的编程与应用, 对交直流传动系统安装、调试、故障诊断与排除, 能对继电控制电路分析、测绘与故障排除, 会常用电子电路的安装、调试和维修, 养成良好的职业道德、协作意识、质量意识和安全意识。</p>	90
9	工业现场组态与网络控制技术	<p>内容: 常见品牌的 PLC 和触摸屏的硬件结构和硬件组态、指令系统、程序结构、编程软件的使用方法, 介绍 PLC 分布式 I/O 模块硬件组态, RS485 通讯、CC-LINK 网络组态控制、工业以太网的组态编程控制。</p> <p>要求: 能完成 PLC 和触摸屏的硬件组态, 通过编程软件熟练使用编程指令, 完成 PLC 的 RS485 通讯、CC-LINK 网络组态控制、工业以太网的组态编程控制。</p>	48

注: 标“★”为核心课程。

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、要求	学期	周数	场地	备注
1	钳工实训	内容: 安全教育、制作釜口榔头、模具垫板等典型零件 要求: 熟练运用钳工装备	2	1	金工实训室	
2	电子产品装调	内容: 安全教育、单片机开发板的制作, 练习焊接技术。 要求: 熟练掌握焊接技能, 焊接完成单片机开发板并测试通过	2	1	电子实训室	
3	电气自动化专项技能训练	内容: 安全教育、电子技术安装与调试、电气控制线路安装与调试、电气控制线路故障分析与排除、可编程控制器的编程和调试 要求: 能掌握电气自动化专项技能要求的各个技能点的操作。	3	3	电工(中级)实训室	
4	自动化控制系统	内容: 安全教育、转速、电流双闭环直流调速系统的安装与调试; 异步电动机变压变频调速系统的安装与调试; 可编程控制器的编程、组态、触摸屏界面编程与系统调试。 要求: 能安装与调试转速、电流双闭环直流调速系统, 能安装与调试异步电动机变压变频调速系统, 会编写 PLC 程序, 触摸屏界面程序并实现系统联机。	4	2	自控实训室	
5	电工高级技能训练	内容: 学习可编程控制器应用, 交直流传动系统, 电力电子电路装调, 继电控制电路测绘与故障排除。 要求: 会使用常用的仪器仪表, 会专用工具的选用、维护和操作规程, 会基于 PLC 的自动控制系统的编程与应用, 对交直流传动系统安装、调试、故障诊断与排除, 能对继电控制电路分析、测绘与故障排除, 会常用电子电路的安装、调试和维修, 养成良好的职业道德、协作意识、质量意识和安全意识。	5	2	PLC 实训室 自控实训室 电子实训室	
6	认识实习	内容: 企业参观和座谈 要求: 熟悉行业的工作岗位和领先技术	5	2	企业	
7	岗位实习	内容: 企业顶岗实习 要求: 在企业岗位进行技能训练	5、6	22	企业	
总计				33		

(四) 相关要求

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

七、教学进程总体安排

（一）教学活动周安排

教学活动周进程安排表如表 5 所示。

表 5 教学活动周进程安排表

单位：周

学期	入学教育	军训	课堂教学	实训	实习	考试	机动	假期	合计
第一学期	1	0	16	0	0	1	2	4	24
第二学期	0	(2)	16	2	0	1	1	8	28
第三学期	0	0	16	3	0	1	0	4	24
第四学期	0	0	16	2	0	1	1	8	28
第五学期	0	0	7	2	10	0	1	4	24
第六学期	0	0	0	0	14	0	6	0	20
总计	1	(2)	71	9	24	4	11	28	148

说明： 1. 军事理论与训练 2 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

表 6 电气自动化技术专业教学进程表

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	16+2	16+3	16+2	7+11周	16	
公共基础必修	马院	思想道德与法治	3	48	考试	4		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						
	经管	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	8	1						
	外语	实用英语 1	4	64	考试	8	4						
	基础	应用数学 1	4	64	考试	0		4					
	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	形势与政策 2	0.5	8	考查	0		0.5					
	基础	体育 2	2	32	考查	30		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						
	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					
	基础	应用数学 2	2	32	考试	0		2					
	基础	心理健康教育 2	1	16	考查	0			1				
	经管	互联网+创业实践	2	32	考查	16			2				
	基础	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					
外语	实用英语 3	2	32	考试	8			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	16+2	16+3	16+2	7+11周	16
公共基础必修	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		
	外院	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	17.5	8.5	4.5	1	0
公共基础选修	基础	公共艺术选修	2	32	考查			2, 任意一学期				
	基础	公共通识选修	4	64	考查			4, 任意一学期				
小计			6	96				2	4			
专业必修	机械与能源工程学院	专业导论	1	16	考查	4	1					
		电工基础	4	64	考试	12	4					
		机械制图及 CAD	4	64	考查	40	4					
		电子技术★	6	96	考试	20		6				
		电机拖动与控制★	4	64	考试	40		4				
		电子产品装调▲	1	24	考查	24		1周				
		钳工实训▲	1	24	考查	20		1周				
		可编程控制器应用★	5	80	考试	64			5			
		电气自动化专项技能训练▲★	3	90	考查	90			3周			
		单片机控制技术	4	64	考试	48			4			
		专业英语	2	32	考试	8			2			
		自动化控制系统★▲	8	144	考试	104				6+2周		
		电力电子技术	3	48	考查	32				3		
		电气绘图技术	2	32	考试	32				2		
工业现场组态与网络控制技术	3	48	考查	24					3			
电工高级技能训练▲	3	90	考试	90					3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	16+2	16+3	16+2	7+11周	16
		认识实习	2	60	考查	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			78	1700		1376	9	12	14	13	16	14
专业选修		工厂供配电技术	2	32	考查	10			2			
		创新创业教育	2	32	考查	0			2			
		工业机器人操作与编程	3	48	考查	32				3		
		工业机器人技术应用										
		产品营销	3	48	考查	24				3		
		虚拟仪器										
		电梯控制技术										
		先进控制技术概述										
		电气操作技术电工	3	48	考查	48					3	
		计算机辅助设计										
	自动线安装与调试											
小计			13	208		114			4	6	3	
总计			146	2794		1712	26.5	29.5	28.5	27.5	20	14

注：1. ★所示为专业核心课程；2. ▲表示实践教学，以周为单位；3. 理论教学16学时折合1学分，实践周周课时为24~30课时，折合1学分。4. 本专业总学分为146，总学时2794。其中专业必修课程占总课时的60.3%，公共基础课占总课时的28.8%，选修课占总课时的10.9%。实践性课时占总课时的60.4%。

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

专业教师包括校内专职专任教师和校外兼职教师。

1. 队伍结构

本专业专任教师 11 人，副高以上职称 6 人，中级 5 人；双师素质教师占专业教师比 78%；硕士学位及以上 10 人；中青年教师占比 100%。

2. 专任教师任职资格

（1）校内专业专任教师具有大学本科以上学历，相应教师资格证书、6 个月以上企业实践经历。

（2）校内专职专任教师要求熟悉 1 门外语，具备一定程度的双语教学能力。

（3）具有本专业职业资格证书（三级及以上）或相应技术职称。

3. 专业带头人

专业带头人具有副高及以上专业技术职务，具备扎实专业知识、活跃学术思想、较强的组织协调能力和改革创新精神，能够带领教学团队开展专业建设、教学改革、技术服务。

4. 兼职教师任职资格

企业兼职教师 3 名，主要来自于相关行业国内外知名企业，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的机电专业知识和丰富的工作经验，全部具有中级及以上相关专业职称或高级职业技能等级证书，承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

教学设施主要包括课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室

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

2. 校内实训室（基地）

校内主要实训室配置条件如表 7 所示。

表 7 校内主要实训室配置

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
1	金工实训室	台钻、钳作台、砂轮机、划线平台、普通车床、普通铣床等	50	金工实训
2	零部件测绘实训室	绘图仪器及设备、单级齿轮减速器、千斤顶、平口钳、装拆工具、游标卡尺、内（外）卡钳、钢板尺等	50	零部件测绘

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
3	多媒体机房 1	投影设备、电脑、软件	50	计算机绘图 (EPLAN)、程序设计基础、计算机辅助设计、虚拟仿真
4	多媒体机房 2	投影设备、电脑、软件	50	计算机绘图 (CAD)、程序设计基础、计算机辅助设计、虚拟仿真
5	电子技术实训室	电子技术实训装置	24	电路分析与应用、电工高级技能训练
6	电机拖动实训室	电气控制实训装置、机床电气实训装置	45	电机拖动与控制
7	可编程控制器实训室	可编程控制实训装置, PLC 模拟仿真软件, 实物装置	24	可编程控制器应用
8	电工实训室	电子技术实训装置、电气控制线路安装板、常用机床电气控制电路板、可编程控制实训台	138	电气自动化专项技能实训 电工高级技能训练
9	自动线安装与调试实训室	自动生产线装拆装置	14	自动线安装与调试
10	电力电子技术实训室	电力电子技术装置	16	电工高级技能训练
11	自动控制实训室	交直流调速装置	16	电工高级技能训练
12	气压传动实训室	气压传动实训装置	12	气压与液压传动
13	单片机控制实训室	单片机开发板	50	单片机控制技术
14	工业机器人仿真实训室	电脑、工业机器人虚拟仿真实训平台、工业机器人仿真软件等	50	工业机器人仿真与离线编程
15	VR 工业机器人仿真实训室	电脑、多种品牌仿真控制器、VR 设备	20	工业机器人仿真与离线编程、工业机器人技术应用
16	机器人智慧实训室	ABB 工业机器人实训平台	6	工业机器人现场编程、工业机器人技术应用、工业机器人系统集成
17	自动化控制系统实训室	西门子 PLC 控制系统带控制对象	10	自动化控制系统

3. 学生实习基地基本要求

与相关企业建立校企合作关系, 为本专业提供尽可能多的与专业相关的校外实习基地。校外实习基地, 原则上为教师提供企业实践岗位, 为学生提供认识实习、随岗实习、轮岗实习及毕业顶岗实习等各类实习岗位。主要校外实习基地见表 8。

校外主要实习基地如表 8 所示。

表 8 校外主要实习基地

序号	单位	序号	单位
1	上海通用汽车有限公司	7	上海微电子装备（集团）股份有限公司
2	上海大众汽车有限公司	8	上海 ABB（中国）工程有限公司
3	中国人民解放军第 4724 工厂	9	权星智控系统工程（上海）股份有限公司
4	上海申通地铁集团有限公司	10	上海华驿汽车技术有限公司
5	宝武集团	11	上海航天控制技术研究所 803 所
6	上海电气电站临港工厂	12	上海现代先进超精密制造中心有限公司

4. 信息化教学条件

学校建有精品课程、教育资源中心等网络学习平台，与高等教育出版社共建精品在线开放平台，利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件，开展教师网络教学，在线答疑，学生在线学习。利用智能制造技术协同创新平台，发布学校企业信息，开展企业技术培训，指导学生创新。

（三）教学资源

1. 教材选用基本要求

（1）教材和讲义优化选用职业教育国家规划教材、省级规划教材，结合实训室的设备条件，选用校企合作自编校本教材，自编校本教材不仅是高职院校教材的补充，还是高职院校自身教学特色的一种体现，本专业已拥有一定数量特色鲜明、有较高水平的自编校本教材及讲义。

（2）除自编校本教材外，还可选用反映电气自动化技术最新发展水平、特色鲜明，并能够满足高等职业教育培养目标要求的规划教材，并尽量选用近三年出版的高职高专教材。

2. 图书文献配备

每年新增自动化行业政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等近 100 册，电气自动化专业技术类图书和实务案例类图书等近 500 册，能够满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。

3. 数字教学资源

（1）教学资源中心

专业信息库：专业概况、对接的产业概况、专业建设、人才培养、质量评估、建设成果等。

培训资源库：行业企业证书和培训、师资培训、职业资格培训、学生竞赛培训、社会服务与对外交流等。

行企资源库：行业概况、技术前沿、行业相关岗位描述、合作企业信息及企业真实案例、政策法规、标准规范等。

教学案例库：课程案例、项目案例、学生作品等。

（2）网络学习平台

课程简介、课程标准、课程学习项目、说课录像、授课录像、教学资源（电子教材、电子课件、习题试题库、项目指导书、任务单、评价表、教学案例、参考资料）等。

（四）教学方法

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

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

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

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

4. 以产教融合为抓手，依托协同创新中心，学生参与项目开发，搭建自主创新学习平台。

（五）学习评价

1. 教师教学评价

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

2. 学生学习评价

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

（2）对参加各类大赛学生的学习评价，依据学校相关制度执行。

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

（六）质量管理

为确保人才培养质量，建立健全校院两级，全员、全过程、全方位的质量保障体系。

1. 制度保障

成立由学校和二级学院负责人、行业企业专家、专业带头人等构成的“校企合作机电一体化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。

建立由学校教务处、教学督导委员会和督导室为核心，各二级学院为重点的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。

2. 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。培养具有职业素养、职业能力、创新创业能力、可持续发展能力“四元合一”的高素质技术技能型专业人才。

（2）人才培养方案和课程标准制订与执行监控。人才培养方案和课程标准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。对于这些指导性的教学文件按照学校的统一规范流程制订和实施。

（3）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，定期开展学生教学工作座谈会，及时收集并反馈教学信息，督促教师及时调整教学方法和手段，确保教学质量和教学效果。

（5）教材质量监控。学校建立教材招标工作组，采用教材三级审核制：教研室申报、二级学院审核、学校教务处审定。

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。形成独具学校特色、开放式、自主型教学质量保障体系。

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

电气自动化技术专业人才需求与专业改革调研报告

“十四五”期间，我国以加快发展现代产业体系、巩固壮大实体经济根基为目标，对高水平技术技能人才的需求越来越迫切。符合时代要求的高水平技术技能人才是推动“中国智造”迈向新台阶的有力保障，是弘扬大国工匠精神 的坚实力量，是国家把握建设发展关键机遇、实现重大战略目标、提高综合国力的根本动力。2021 年 3 月，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》明确指出，要注重提升教育质量，培育高水平技术型人才。其深层次内涵主要体现在解决国家经济高速发展背景下的符合当代社会用工需求的人才短缺问题。2021 年 10 月，中共中央办公厅、国务院办公厅联合印发的《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》指出职业教育担负着传承专业知识、技能工艺，解决各地生产制造企业用工需求，适应经济社会发展的核心职能。《意见》进一步明确了职业教育培养高水平技能人才的重任，并且指出了培养人才应以解决社会生产需求、加速社会经济发展为重要价值导向。

电气自动化技术专业承担着为企业生产一线培养掌握电气自动化技术，具有高素质、高技能应用型人才 的使命。随着装备制造业和现代服务业的蓬勃发展，社会对电气自动化技术专业人才需求量旺盛且呈逐年增长的趋势，需要培养和造就一大批既掌握专业理论知识又具有专业操作技能的高素质技能型人才。

为主动追踪电气自动化技术的更新步伐、适应现代企业对技能型人才综合职业能力的要求，实现学校人才培养目标与企业用人需求无缝对接，我院电气自动化专业进行了行业发展现状与人才需求的调查研究。深入走访周边企业、各兄弟院校，了解企业的生产情况、人才规格需求情况，电气自动化专业的发展现状，为我院电气自动化技术专业人才培养方案的制定和优化提供依据。

一、基本思路与方法

（一）调研思路

本次调研的主要目的是：

1.通过调研电气自动化行业技术现状和发展态势，预测分析电气自动化技术行业的发展前景和其行业人才需求情况。

2.了解当前企业电气自动化技术的应用情况,企业现有技术人员的学历状况、人才来源情况，企业技术人员的工作岗位类型(工种)及人才数量需求情况，以及对人才的变化 的要求。

2.电气自动化技术已渗透到工业生产的各个环节，已成为现代工业发展的基础和主导。随着装备制造业和现代服务业的蓬勃发展，社会对电气自动化技术专业人才需求量旺盛，且呈逐年增长的趋势，需要培养和造就一大批既有适应时代特点的具有专业理论知识，又具有专业操作技能的高素质技能型专门人才。

因此，通过调研电气自动化行业技术现状和发展态势，预测分析电气自动化技术行业的发展前景和其行业人才需求情况。

(1) 组建由系主任、教研室主任和专业教师组成的课题组，并由课题组成员共同完成调研工作。

(2) 走访典型企业，确定行业状况、人员及岗位需求情况。

(3) 组织专业领域专家研讨会，邀请典型企业和职业技能鉴定中心专家进行专业座谈，进行电气自动化技术专业人才岗位分析与能力分析。

(4) 毕业生工作岗位跟踪调研，了解学生的主要从业岗位和岗位变动情况。

(5) 调研内容：包括电气自动化技术专业对应行业的人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、岗位对从业人员知识及能力的要求、相应的职业资格、学生就业去向等。

(6) 调研对象：本专业毕业学生、生产企业的一线工人、技术人员、车间主任、营销人员、用人单位人力资源负责人、企业负责人、行业专家等。

(二) 调研方法

对长三角地区行业内相关企业进行了问卷调查，对行业内的专家、技术骨干、一线技术工人、人事部门等进行了调查和走访。本次调研从信息的采集开始到调研报告的完成，过程主要为：信息采集、信息归纳、分析、报告初稿、专题研讨、信息补充、报告修改、专题论证和报告定稿。

1. 调研对象

(1) 本着“立足先进制造业、重点服务区域经济、满足学生终生发展”的原则，我们深入与本专业联系较为紧密的企业、行业主管部门、行业协会等单位进行广泛调研。调研的上海高端装备制造类的主要企业有：上海广电电气（集团）股份有限公司、上海航天无线电电子研究所、权星智控系统工程（上海）股份有限公司、上海飒智智能科技有限公司、上海人本集团有限公司、上海良驹自动化设备有限公司、上海铁路局、上海联合汽车电子有限公司、上海通用汽车有限公司、上海电气电站临港工厂、上海中车艾森迪海洋装备有限公司、上海铸极特种设备有限公司。按调研企业性质分国有企业、合资企业、民营企业、以及其他的科研或其他事业单位等 4 种类型。其中民营企业和合资企业占比一半以上。图 1 为企业性质情况。

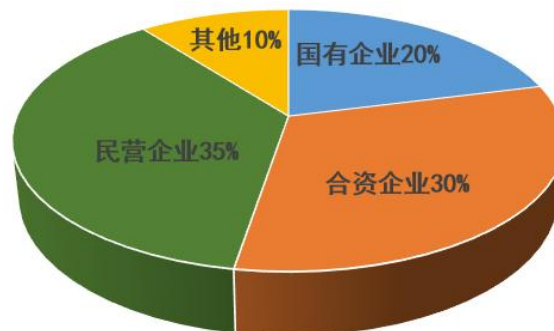


图1 企业性质情况

调研的内容：①企业对从事电气自动化专业岗位人员定位、岗位类型、学历要求；②企业对专业岗位能力的综合能力的具体要求；③企业对学校专业课程改革的建议、意见等。

据此分析上海地区，特别是奉贤和临港地区对电气自动化技术专业人才的需求状况。调研单位 10 余家，被调研的大部分企业是所在行业的龙头企业，具有一定的代表性。企业调研分类统计如表 1 所示。

表 1 企业调研分类统计表

调研地区	体制				规模		
	国有	民营	合资	其他	大型	中型	小型
奉贤、浦东、 闵行、松江、临港、 外高桥等							
调研单位数	5	4	2	1	4	5	3

(2) 行业协会的专家

调研内容：全国电气自动化行业的发展现状、趋势及专业对接的相关岗位（电气设备运行控制、电气设备维护与维修、电气产品销售、电气设备产品技术服务等岗位）的人才的需求情况。

(3) 毕业生

调研内容：调研毕业生当前工作单位、从事岗位、薪酬、工作和学历变更情况、职业道德表现等，以及其在岗位的专业认可度、职业生涯需求、学校教学的优势与不足、教学改革建议、课程设置建议、与工作岗位能力吻合度等。

2. 调研方法

主要采用了以下六种调研方法：

(1) 问卷调查。分别针对企业、学校、毕业生发放电气自动化专业行业调研问卷表、电气自动化专业学校调研问卷表、电气自动化专业毕业生调研表。

(2) 电话访谈。从各类问卷中选择部分有代表性的，通过电话访谈更有针对性的了解情况。

(3) 深度访谈。选择有代表性的企业经理、人事经理和一线技术人员进行深度访谈，了解电气自动化专业的职业资格、岗位核心技能等。

(4) 研讨会。邀请行业的项目经理、技术专家、设备维修维护工程师和人事经理等人员召开专题研讨会，听取电气自动化行业人才、工作岗位和技能需求等方面的意见，同时对高职院校在电气自动化行业的人才培养情况进行沟通。

(5) 走访。选择有代表性的企业进行实地调研，了解企业对学生的人才需求状况。

(6) 文献检索。利用网络收集数据资料或从行业协会中选取文献资料和数据资源，以求掌握国家相关政策和指导方针，电气自动化行业发展趋势等。

通过电气自动化技术专业人才需求调研，我们得出以下结论：

(1) 电气自动化技术专业主要岗位需求：电气装配工、机械装配工、电气产品检验员、

生产设备维护员、产品调试工、设计助理、软件应用开发助理、产品销售员、生产主管、技术工程师、销售/服务工程师等。

(2) 电气自动化技术专业学生职业能力要求：要求学生具备相应工种独立工种能力。最好具备跨领域工作能力，至少拥有维修电工中级工证书。

(3) 具有较好的语言沟通能力、应变能力、协助能力和团队精神。

二、专业人才需求调研

(一) 相关行业发展现状

近些年来，随着现代科技的发展，电气自动化技术越来越成熟，并促进了各相关行业的快速发展，其应用也越来越广泛。尤其是在电力行业中，电气自动化技术更发挥了越来越重要的作用。在经济社会发展的新时期，电气自动化技术因其良好的先进性，必将在各行各业中得到更加广泛的应用。

1. 电气自动化技术的发展趋势

(1) 操作人员专业化

企业在对电气自动化系统进行应用时，一般都是从职工中挑选出一部分人员进行设备操作，忽视了自动化系统操作的专业性和安全性。大多数企业忽视了对员工的培训工作，在厂商安装完成系统后才对工作人员进行培训，这样不仅仅浪费了时间，而且也影响企业的正常生产。在对员工进行培训时，员工不仅仅需要了解和掌握系统的安装过程，而且还需要了解系统的工作原理，掌握系统的操作技术，对系统发生的故障能进行独立自主的分析和判断，以便于设备的正常运营和后续的维修保养。企业通过对员工进行设备操作培训、理论知识培训，使操作人员能在系统发生故障的第一时间内了解故障发生的原因，及时地解决故障。此外，操作人员需要掌握设备的维修、保养等技术，以便于在发生故障或者恶劣环境下及时发现问题，解决问题。因此，企业需要重视培养专业性技术人才，不仅仅需要重视理论知识的培养，而且还需要重视各方面技能的培养。

(2) 电气自动化产业市场化

随着社会的不断发展和市场经济体制的不断完善，电子自动化企业需要对自身的产品性能、产业结构进行及时的调整，紧随时代发展的脚步，对自身系统进行更新换代。企业需要根据市场的变化和企业的需求来对自身的运行措施进行改进，不断提高自身的技术，重视系统集成和技术革新。此外，企业还需要重视市场分工，对自动化技术的核心技术进行研发，不断提高自身产生的市场覆盖率和占有率，满足多元化的市场需求。

(3) 电气自动化产品创新

随着社会的不断发展，技术也在不断的进行优化和更新，电气自动化企业不仅仅需要完成国家相关部门提出的战略性目标，不断地提高自身创新能力，而且还需要对于先进的技术进行融合。此外，企业还需要借助高科技技术，提高自身产品的科技含量，重视创新和创造工作，使自身的产品更加具有特色。

(4) 突破行业关键技术

随着社会的不断发展，我国已成为全球电气自动化设备的制造基地，并且具备一定的核心技术，制造出来的产品基本符合国际一流的标准，但还有一些产品档次较低，与国际标准相差较大。因此，企业需要不断对自身的技术进行革新，这样才能提高产品的质量，符合国际的标准，从而实现我国战略性目标。

2. 电气自动化技术相关行业发展现状

上海作为国家先进装备制造业的重要基地，电气自动化技术人才分布广泛，几乎涉及了各种制造行业，如轻工、电气自动化工程、家用电器、电子制造业从事设计、制造、技术改造、产品营销、设备管理与维护等工作。其中电子信息产品制造业、汽车制造业、石油化工及精细化工制造业、精品钢材制造业、成套设备制造业、生物医药制造业等六个重点发展的行业都与电气自动化技术行业紧密相关，这些行业的总产值的持续增长与电气自动化和产品的渗透具有密切的关系。

除了制造业以外，电气自动化技术应用专业还涉及到社会其他各行各业，凡是用到电的均需要电气自动化技术及相关专业人员来处理相关工作。从每户家庭的用电维修，到工业化社会中各行业企业的电气自动化维护修理，都对电气自动化应用专业人才提出了需求。

我国自动化市场的发展在 2008 年以前为快速成长期，伴随着此阶段我国制造业的快步向前，自动化市场也在 2007 年成功突破千亿规模。随后进入动荡调整下探调整期，行业增速所有下降。工控自动化行业受制造业复苏和产业升级推动，需求持续增长。2015 年中国提出“中国制造 2025”之后，同时伴随 2017 年国内经济复苏，我国工控规模持续维持正增长，2016-2020 年工控四年复合增速分别为 7.6%，超过工业增加值复合增速 6.3%。2020 年 10 月，中共中央委员会提出“十四五”规划及二〇三五年远景目标，强调建设制造强国，推进产业现代化升级，加大智能制造实施力度。我国工业智能化升级正临百年未有之变局，我国工控行业自 2016 年下半年起复苏，2016 年我国工业自动化行业市场规模增长接近 1%。2017 年成为我国工控行业发展的重要拐点，市场总规模达到 1657 亿元，同比增长 16.5%，其中产品市场规模约 1180 亿元，服务市场约 470 亿元，产品和服务市场基本保持同步增长的态势，行业规模突破 2011 年的高点，年度增速也达到 2011 年以来新高。在此转折之后行业开始进入中速发展的新时期。此轮复苏是中游周期复苏和产业升级带动结构性复苏的叠加，2018 年继续延续，一季度工控行业订单也保持较快增速。据判断 2021 年下半年制造业稳步扩张态势将有望持续，PMI 指数有望继续运行在枯荣线上方，带动工业控制自动化行业继续维持较高景气度。图 3 为我国工控市场规模及同比增速情况。

于此同时，本土品牌通过高性价比和本土化优势，正持续进口替代。工业自动化高端市场被外资企业如西门子、施耐德、ABB、三菱等占据，本土企业提供高性价比的产品，在以中小型客户为主的中低端市场赢得市场份额。国内企业既在成本上具有优势，同时能满足客户多样化的应用需求。外资工控企业由于研发、生产很多仍在海外，且供货期较长，对本轮工控复苏提前准备不足，而本土企业对客户需求响应时间较短，能满足客户较短的供货期要求，在售后服务环节从响应时间、人工成本上亦均比外资企业有较大优势，品牌竞争

力持续提升。

在“十四五”政策支持和引导下，随着智能制造及产业升级的持续推进，预计 2018 年至 2022 年自动化行业将保持中速增长，行业市场空间将以每年 9% 的复合增速持续增加，2022 年超过 2700 亿元。如图 2 所示为我国工控市场规模及同比增速。



图2我国工控市场规模及同比增速

工控下游行业分散且差别较大，弱化了外资龙头企业的规模优势。工业自动化按照下游行业可分为 OEM 型市场和项目型市场，前者主要模式为销售产品给设备企业（即原始设备制造 Original Equipment Manufacturer），主要下游为纺织、包装、机床、电子设备制造等行业，而项目型市场主要下游为冶金、汽车、市政、电力等行业。由于各行业的生产工艺和应用环境差别较大，对产品的要求也不尽相同，这导致了工控厂商在产品开发的基础之上，更多关注针对特定行业的特殊应用方案，在多个细分行业分别展开竞争，部分弱化了外资品牌的规模优势

3. 电气自动化技术相关行业产业现状

在我国科学技术的若干重要方面实现以下目标：一是掌握一批事关国家竞争力的装备制造和信息产业核心技术，制造业和信息产业技术水平进入世界先进行列。

从 2016 年到 2021 年，上海将通过深化完善“双特”政策，支持临港地区新一轮发展，将设立超百亿元基金支持临港地区产业发展。在《关于深化完善“双特”政策支持临港地区新一轮发展的若干意见》中显示，到 2020 年，上海基本建成国家新型工业化示范产业基地、战略性新兴产业示范区和现代化滨海新城，成为上海建设具有全球影响力科技创新中心的重要承载区。为了保障目标实现，《若干意见》明确了 51 项重点任务以及相应的牵头单位。同时，还将有一批产业、人才、城市功能的配套政策予以支持。其中，临港地区的产业配套政策“含金量”颇高。一是要设立产业引导基金，包括将发起设立 100 亿元的上海集成电路装备材料基金、50 亿元的临港智能制造产业基金、20 亿元的海洋产业发展基金、10 亿元的临港创业投资引导基金；同时，将设立每年 5 亿元智能制造专项资金。对新一代信息技术、高端装备制造、新能源、新材料等战略性新兴产业，给予单个项目最高 1 亿元支持。临港产

业区奉贤园区将需要大量的电气自动化技术人才。

与此同时，在“中国制造 2025”规划中，将创新发展七大战略性新兴产业，即：

（1）新一代信息技术产业

集成电路及专用装备。着力提升集成电路设计水平，不断丰富知识产权（IP）和设计工具，突破关系国家信息与网络安全及电子整机产业发展的核心通用芯片，提升国产芯片的应用适配能力。掌握高密度封装及三维（3D）微组装技术，提升封装产业和测试的自主发展能力。形成关键制造装备供货能力。

信息通信设备。掌握新型计算、高速互联、先进存储、体系化安全保障等核心技术，全面突破第五代移动通信（5G）技术、核心路由交换技术、超高速大容量智能光传输技术、“未来网络”核心技术和体系架构，积极推动量子计算、神经网络等发展。研发高端服务器、大容量存储、新型路由交换、新型智能终端、新一代基站、网络安全等设备，推动核心信息通信设备体系化发展及规模化应用。

操作系统及工业软件。开发安全领域操作系统等工业基础软件。突破智能设计与仿真及其工具、制造物联与服务、工业大数据处理等高端工业软件核心技术，开发自主可控的高端工业平台软件和重点领域应用软件，建立完善工业软件集成标准与安全测评体系。推进自主工业软件体系化发展和产业化应用。

（2）高档数控机床和机器人

高档数控机床。开发一批精密、高速、高效、柔性数控机床与基础制造装备及集成制造系统。加快高档数控机床、增材制造等前沿技术和装备的研发。以提升可靠性、精度保持性为重点，开发高档数控系统、伺服电机、轴承、光栅等主要功能部件及关键应用软件，加快实现产业化。加强用户工艺验证能力建设。

机器人。围绕汽车、机械、电子、危险品制造、国防军工、化工、轻工等工业机器人、特种机器人，以及医疗健康、家庭服务、教育娱乐等服务机器人应用需求，积极研发新产品，促进机器人标准化、模块化发展，扩大市场应用。突破机器人本体、减速器、伺服电机、控制器、传感器与驱动器等关键零部件及系统集成设计制造等技术瓶颈。

（3）航空航天装备

航空装备。加快大型飞机研制，适时启动宽体客机研制，鼓励国际合作研制重型直升机；推进干支线飞机、直升机、无人机和通用飞机产业化。突破高推重比、先进涡桨（轴）发动机及大涵道比涡扇发动机技术，建立发动机自主发展工业体系。开发先进机载设备及系统，形成自主完整的航空产业链。

航天装备。发展新一代运载火箭、重型运载器，提升进入空间能力。加快推进国家民用空间基础设施建设，发展新型卫星等空间平台与有效载荷、空天地宽带互联网系统，形成长期持续稳定的卫星遥感、通信、导航等空间信息服务能力。推动载人航天、月球探测工程，适度发展深空探测。推进航天技术转化与空间技术应用。

（4）海洋工程装备及高技术船舶

大力发展深海探测、资源开发利用、海上作业保障装备及其关键系统和专用设备。推动深海空间站、大型浮式结构物的开发和工程化。形成海洋工程装备综合试验、检测与鉴定能力，提高海洋开发利用水平。突破豪华邮轮设计建造技术，全面提升液化天然气船等高技术船舶国际竞争力，掌握重点配套设备集成化、智能化、模块化设计制造核心技术。

（5）先进轨道交通装备

加快新材料、新技术和新工艺的应用，重点突破体系化安全保障、节能环保、数字化智能化网络化技术，研制先进可靠适用的产品和轻量化、模块化、谱系化产品。研发新一代绿色智能、高速重载轨道交通装备系统，围绕系统全寿命周期，向用户提供整体解决方案，建立世界领先的现代轨道交通产业体系。

（6）节能与新能源汽车

继续支持电动汽车、燃料电池汽车发展，掌握汽车低碳化、信息化、智能化核心技术，提升动力电池、驱动电机、高效内燃机、先进变速器、轻量化材料、智能控制等核心技术的工程化和产业化能力，形成从关键零部件到整车的完整工业体系和创新体系，推动自主品牌节能与新能源汽车同国际先进水平接轨。

（7）电力装备

推动大型高效超净排放煤电机组产业化和示范应用，进一步提高超大容量水电机组、核电机组、重型燃气轮机制造水平。推进新能源和可再生能源装备、先进储能装置、智能电网用输变电及用户端设备发展。突破大功率电力电子器件、高温超导材料等关键元器件和材料的制造及应用技术，形成产业化能力。

我国，特别是上海市的先进制造业持续多年保持平稳增长。而制造业数字化、网络化、智能化正是新一轮科技革命的核心技术，也是工业化和信息化深度融合的必然结果，势必导致优化产业结构和转变经济发展方式，加快推动产业优化升级，加快技术创新，促进我国制造业由大到强的转型升级。

调研显示，制造业和其他各行业针对电气自动化专业技术人才需求量大，但用人单位更偏爱专业理论扎实并具有一定实践经验和实际操作能力的毕业生，尤其是在生产岗位。具有一线操作和管理经验的高技能工人呈现供不应求的态势，复合型、实用型、维修型和经验型人才是需求重点。

虽然这些行业专业针对性较强，但电气自动化应用专业作为专业基础，必须具备扎实的技能 and 一定的理论深度，并具有终身学习的职业发展能力，那么毕业生就能在先进制造业的生产一线寻求到适合自身发展并能体现自我价值的一席之地。

（二）行业从业人员基本情况

1. 企业从业人员基本情况

（1）技术等级情况

适应走新型工业化道路和产业升级的要求，以提升职业素质和职业技能为核心，以技师和高级技师为重点，形成一支门类齐全、技艺精湛的高技能人才队伍。电气自动化专业企业

在职人员一般都持有维修电工国家职业资格证书，共有五个级别，分别为：初级、中级、高级、技师和高级技师。不同等级在持有人中对应的比例如图 4 所示，初级占 40%、中级占 38%、高级占 13%、技师占 5%、高级技师占 2%。从初级到高级技师的比例逐步减少，呈金字塔型分布。一般企业对维修电工的要求是持有中级以上的等级证书及相关的上岗证。

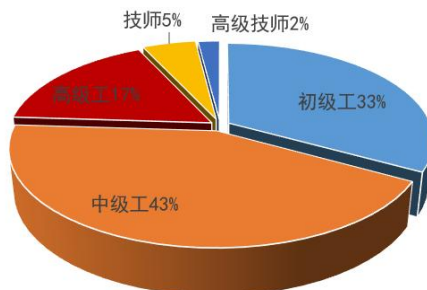


图 3 电气自动化技术专业企业在职人员职业资格等级

(2) 年龄结构情况

电气自动化专业企业在职人员年龄结构比例如图 5 所示，20~30 岁占 37%，30~40 岁占 31%，40~50 岁占 24%，50~60 岁占 6%，60 岁以上退休后继续工作占 2%。

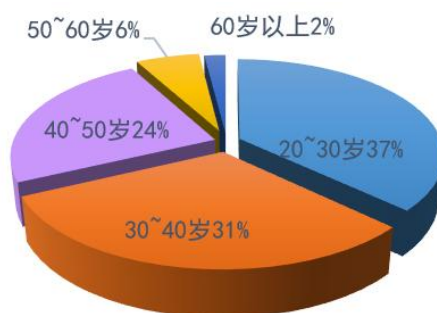


图 4 电气自动化技术专业企业在职人员年龄结构

(3) 薪资情况

电气自动化专业行业招聘需求一直稳步上升。当然，根据不同专业技术等级对应的工资收入是不同的。电气自动化专业企业在职人员不同的技能等级对应的月工资收入如图 8 所示，初级每月工资收入范围为 2500~3000 元、中级每月工资收入范围为 3000~3500 元、高级每月工资收入范围为 4000~4500 元、技师每月工资收入范围为 5000~6000 元、高级技师每月工资收入超过 6000 元。工资收入的多少与技能等级的高低成正比，如图 5 所示。

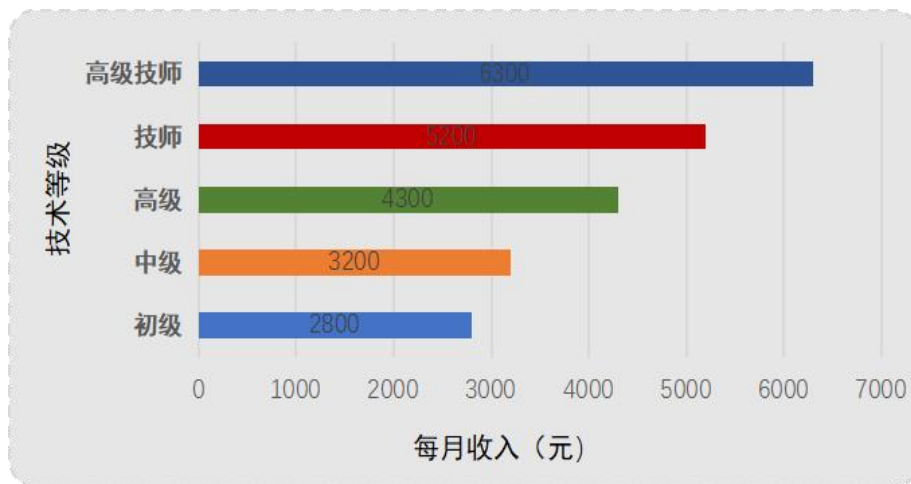


图5 技能等级对应月工资收入

企业在进行人才招聘时，优先考虑应聘者的条件是技能，特别是那些适应能力强，技能水平高，肯吃苦并具有创新精神的毕业生特别受企业的欢迎。相较技能而言，企业对技能型人才学历文凭因素的考虑正逐渐淡化。

2. 企业现有技术人员学历分布及岗位类型

随着科技经济的发展，社会人才需求结构也发生很大变化。企业在人才需求上已由理论型转向技术型、技能型。调查显示，在企业进行人才招聘时，考虑职业本科以上学历的企业占35%，高职高专学历的占46%，中职以下学历的企业占19%。如图7所示为电气自动化行业企业人员企业学历分布。这说明企业招聘优先考虑应聘者的条件不是学历，而是技术技能能力，特别是那些适应能力强，技能水平高，并具有创新精神的毕业生特别受企业的欢迎。尤其是一线或岗位管理需要更多的是实践能力强的高技能型人才。

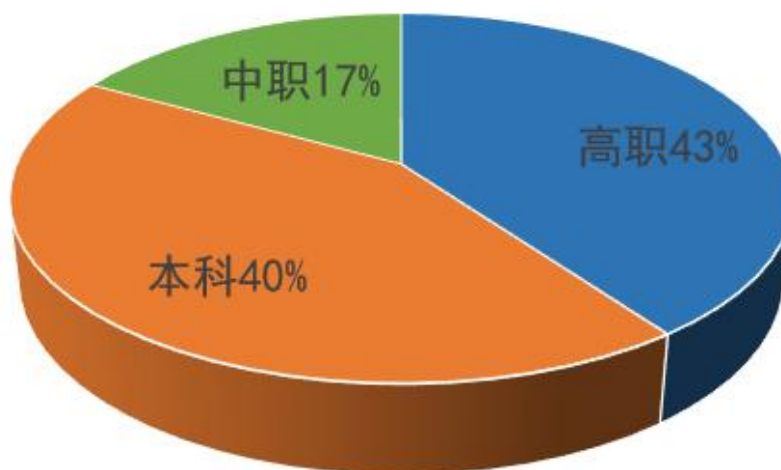


图6 电气自动化行业企业人员学历分布

调查中还发现，目前技术性职业岗位仍处于不饱和状态。公司急需的岗位人才中，技术职位占45%，其次是销售职位占22%，管理职位占22%，其它占11%。

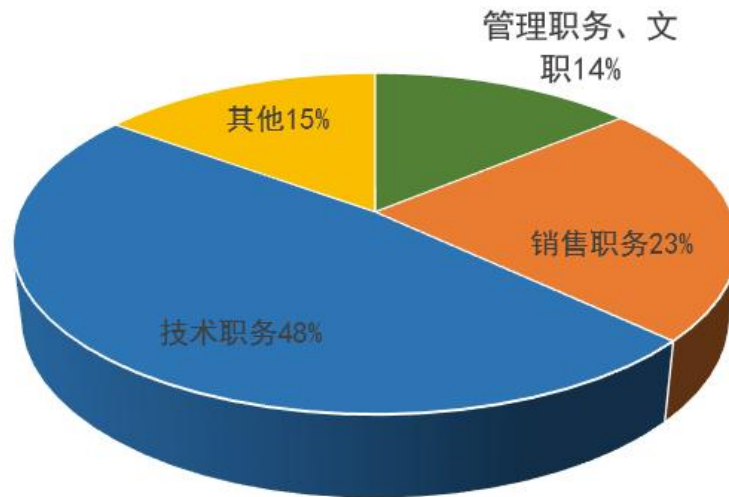


图7 公司急需人才岗位分布图

3. 电气自动化技术专业对应的职业资格证书分析

在调查中发现，目前职业类学生一般都拥有与专业相关的国家职业资格证书维修电工、电子仪器仪表装调工、计算机辅助设计员、电工电子装调工、AutoCAD 等证书以及一些与行业相关的特定证书，例如烟草行业职业资格证书、轨道交通驾驶资格证书等各类证书。这些职业资格证书大部分都与被调查者现在所从事的工作相关。

在调查企业过程中，我们发现企业在招聘过程中，对于学生的职业资格证书存在两种情况：①单位比较看中，这些单位招聘的岗位与学校里能够取得的一些通用的证书是相关的，比如维修电工证、AutoCAD 证书；②单位对于证书不重视，这些企业的设备都是专用的设备，学生招进来后都要进行再培训，取得专用设备操作的职业资格证，这些证书通过学校的培训是无法取得的。即使他们不看中，但在招聘时，还是会把学生有无中级以上技能证书作为选择的依据之一，认为证书体现学生的能力和技能水平，也能从侧面反映出学生在校期间的一种学习态度和表现。

（三）近年来毕业生就业岗位分类及职业成长规律分析

目前企业提供给应届高职电气自动化技术专业学生的技术性岗位如下：

生产类：电气装配工、电气产品制造工、电气产品检验员；

技术应用类：电气产品调试员、设备维护员；

技术开发类：电气产品设计助理；销售类的有电气自动化产品销服务员。

这些岗位的职责一般为继电逻辑电路的接线及维护、自动化设备的检测、一般设备电气故障的维修。

另外，企业提供给电气自动化技术专业学生的岗位还有设计助理、软件应用开发助理、生产主管、技术工程师等。电气自动化技术专业就业岗位分布如图 8 所示。

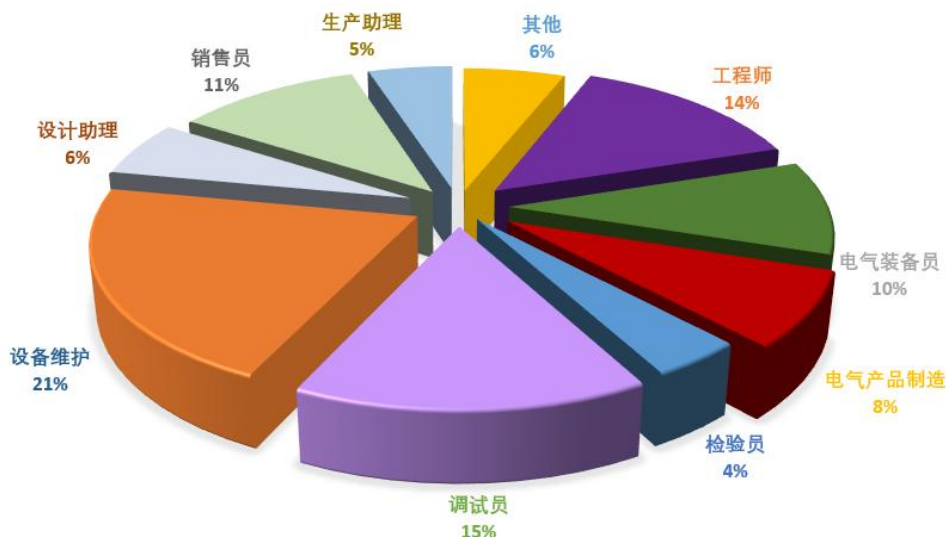


图8 电气自动化技术专业就业岗位分布

以上岗位中应届毕业生就业岗位从生产技术上可以概括为两大类，一为继电逻辑电路安装、调试和维护岗位，以及配电柜的销售和服务岗位；二为电气控制系统的安装和调试、维护和改造岗位。前者约占70%，后者约占30%。毕业生工作2~3年后，就业岗位发生了变化，从事技术含量较低的安装和调试岗位比率下降，而从事技术含量较高的维护和改造岗位比率上升。少数特别优秀的学生甚至从事电气控制系统技术员、设计员及现场工程师等岗位。从学生岗位的变化可知，随着学生实践技能的增强，理论知识得以与实践经验相结合，使职业能力得到质的提升，而知识和能力均实现正迁移。

三、专业现状调研

（一）专业点分布情况

上海市共有34所高职院校，其中上海电子信息职业技术学院、上海中华职业技术学院和上海海事职业技术学院3所院校开设电气自动化专业。

（二）专业招生与就业岗位分布情况

1. 招生情况

	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
招生人数	68	61	90	87	90

2. 我院电气自动化专业就业情况

目前19届毕业人数86人，顺利就业85人，就业率为98.84%；20届毕业人数70人，顺利就业68人，就业率为97.14%。21届毕业人数60人，顺利就业59人，就业率为98.33%。22届毕业人数51人，就业率为100%。

（三）专业教学情况及存在的主要问题

1. 高职学生的职业资格证书欠缺

一直以来，高职院校的学生由于有较高水平的操作能力普遍受到用人单位的欢迎，电气

专业的学生毕业通常会有电工中级的职业技能证书。但近几年由于政策的调整,学生只有在毕业学年才能考证,时间又与就业工作冲突,所以毕业时无法取得证书。这样培养出的学生在毕业后,往往无法胜任企业岗位,也会降低薪资。

2. 学生能力培养还需加强

随着制造业的转型发展,在现代化的企业生产中不仅需要从业者具备娴熟的操作技能和专业能力,工匠精神、创新精神等综合职业素养越来越受到重视。学校在开设专业课程之外,还可以开设一些素质培养的课程,也可以在选修课的开设上给学生更多的选择。

四、专业人才培养方案优化建议

通过调查分析,行业(企业)对本专业毕业生有着较大的需求,符合企业要求的本专业毕业生未来的就业前景广阔。结合调研,课题组从人才培养模式、专业培养目标与专业方向设置、专业课程设置、专业教学改革、专业师资、实训条件配置等方面对专业培养方案提出以下设想和建议。

(一) 与市场行情相结合

在制定教学计划的时候,教师要结合当下电气自动化领域的发展状况作为背景,中心的目标是提高人才的能力,所以需要一支高教学质量的教师队伍,使企业的输出更加完善,教师应该结合实际生产与管理者一同对学生进行教育,使人才的普及适应社会的发展,完成对实际教学的考察。此外,教师应提前做好对电气自动化目前的岗位情况的关注,适应教学的需要,创建专业的培养形式,来保证人才足够专业,从而整体提高就业丰和就业质量。2022年,电气自动化技术专业新入职老师6人,均为高层次人才。

(二) 通过课程的调整完成考证工作

通过调研可知,高职电气自动化技术专业培养目标定位应兼顾学生职业的可持续发展^②培养,服务于电气、电子、装备制造业和现代服务业等行业培养德智体美全面发展,适应生产第一线需要,具有良好的职业道德和敬业精神,具备继电逻辑电路安装的能力、电气控制系统安装和维护的能力,能够熟练地使用常见电器、电机、PLC、变频器等电气设备,可从事企业自动化设备及控制系统的安装和调试、维护和管理工作的高素质技能型专门人才。电工中高级技能证书完全可以满足企业用人需求,建议完善相关课程。

(三) 改良课程的体系和设置

课程设置要针对职业能力来设置,应突出高教性、职业性和技术应用性。对应高职电气自动化技术专业职业能力等级,对原有课程体系进行解构与重构,专业基础课和专业核心课程、职业拓展课程都要对应相应的职业能力项目。因电气自动化技术专业具有很强的技术应用性和工程实践性,有利于基于工作过程的课程体系开发。以工作过程的典型工作任务为导向序化教学内容。

(四) 从“无形”到“有形”

在人才培养过程中与用人单位合作可采取从“无形”到“有形”的方式逐步进行。可先在实践教学环节与用人单位合作,并通过毕业生追踪调查和用人单位人才需求状况调查详尽

了解社会人才需求，培养切实符合用人单位需求的人才，赢得用人单位的好评，从而逐步与其建立稳定的人才供求关系，形成较松散、“无形”的但又相对稳定的“订单式”培养。在条件成熟的情况下，逐步将学校培养的部分学生或者大部分学生与用人单位签订“订单式”培养协议，在培养过程中从培养目标确定、培养方案制定到教学过程各环节与用人单位全面合作，形成紧密、“有形”的“订单式”培养。

数控技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：数控技术

专业代码：460103

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

职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业大类（代码）	所属专业类（代码）	对应行业（代码）	主要职业类别（代码）	主要岗位群或技术领域举例
装备制造大类（46）	机械设计制造类（4601）	通用设备制造业（34）和专用设备制造业（35）	机械工程技术人员（2-02-07）机械冷加工人员（6-18-01）	数控设备操作；机械加工工艺编制与实施；数控编程；质量检验

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养理想信念坚定、德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握数控技术专业知识和技术技能，面向通用设备制造业和专用设备制造业的机械工程技术人员和机械冷加工人员等职业群，能够从事数控设备操作、机械加工工艺编制与实施、数控编程、质量检验、产品营销及技术服务等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应具备的素质、知识和能力等方面的要求如下：

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

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) 掌握与本专业相关文化基础和人文社会科学、英语、计算机、高等数学、体育与健康等知识；

(2) 了解文献查阅、分析、归纳等基本方法；

(3) 了解相关国家标准与安全规范；

(4) 掌握工程图绘制的相关知识；

(5) 掌握金属切削加工、金属材料、机械制造工艺等基础知识；

(6) 掌握常用刀具、夹具、量具选用方法和使用常识；

(7) 了解常用机械传动机构的组成及工作原理；

(8) 掌握数控车削、铣削、加工中心加工的编程基础知识；

(9) 掌握数控车削、铣削、加工中心加工的工艺常识；

(10) 掌握零部件的建模、装配及创建工程图等计算机辅助设计基础知识；

(11) 掌握数控车削、铣削的计算机辅助制造基础知识；

(12) 了解数控设备安装、调试、维护与维修等综合知识。

3. 能力

(1) 灵活运用与本专业相关文化基础和人文社会科学、英语、计算机、高等数学、体育与健康等知识；

(2) 能识读机械、电气工程图纸的能力；

(3) 能测绘、设计简单机械零件；

(4) 能正确选取和使用常用工具、夹具、量具、辅具；

(5) 能熟练操作数控机床完成零件的加工；

(6) 能正确运用编程指令编制数控加工程序；

(7) 能根据零件的技术要求完成零件数控加工工艺的制订；

(8) 能运用 CAD/CAM 软件完成零部件的计算机辅助设计；

- (9) 能正确使用测量工具完成产品的检测；
- (10) 能按照维修标准和操作流程对设备进行日常维护和保养；
- (11) 能根据现象进行诊断并检修设备故障；
- (12) 能熟练使用编辑软件完成编辑、整理技术文档。

除了以上的专业能力外，还具有工作中的个人关键能力，如：良好的职业操守，爱岗敬业，严格履行工作岗位职责，忠于职守，高度的安全意识、环境意识，尊重生命、爱护资产，较强的工作现场管理能力，遵守“5S”现场管理规范，良好的团队合作精神和责任感，具有较强的人际交往、沟通协作能力，较强的学习能力和创新能力。

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、思想道德与法治、形势与政策、体育、心理健康教育、计算机应用基础、实用英语、职业生涯规划与职业指导、应用数学、大学生安全教育、军事理论与训练、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、互联网+创业实践、大学语文、劳动教育。课程内容如表 2 所示。

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	内容： 毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果、“三个代表”重要思想、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位。 要求： 全面认识我国革命、建设和改革的基本国情，了解马克思主义中国化的历史进程和理论成果，理解社会主义本质论、社会主义初级阶段论、社会主义改革开放论等，深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。	32
2	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	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。	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		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。	
4	体育	内容： 体育理论、身体素质、篮球、排球。 要求： 掌握各项项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。	64
5	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
6	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： 能达到国家计算机一级考试大纲的要求。	80
7	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
8	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	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。 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。	48
9	职业生涯规划与职业指导	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。 要求： 培养学生通用的职业意识，提高其可雇用能力。	16
10	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	96

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		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。	
11	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
12	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
13	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
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：包含专业导论、电路分析与应用、零部件测绘与计算机绘图、金工实训、电机拖动与控制、可编程控制器应用、专业英语等。

(2) 专业核心课程：包含图样的识读与绘制、数控机床操作与编程、机械基础、数控加工中级能力训练、数控加工工艺制订、CAD/CAM 软件应用等。课程名后带有★标识。

2. 专业选修课程

为专业拓展课程：包含数控加工综合能力训练、计算机辅助设计综合能力训练、电工综合能力训练、设备安装与调试、气压与液压传动、产品营销等。

其中纯实践性教学课程为：金工实训、数控加工中级能力训练、数控加工综合能力训练、电工综合能力训练、认知实习以及岗位实习等。

(三) 专业课程主要教学内容

1. 主要专业课程教学内容如表 3 所示。

表 3 专业课程介绍

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
1	电路分析与应用	<p>内容：思政和安全教育；直流电路常用元器件参数的计算，常用电工仪器仪表的使用，正弦交流电路基本物理量、正弦量的表示和分析，三相电路的连接、参数计算，低压变压器的认知。半导体基础知识，放大电路、集成运算放大器、正弦波振荡电路的分析与计算；数字逻辑基础，组合逻辑电路、时序逻辑电路的分析与设计，脉冲产生与整形电路的分析与设计。</p> <p>要求：能识读图交直流电路并进行测试，能进行变压器的装接及测试。能运用仿真平台，能对电子产品进行测试、简单应用与设计，能基于仿真平台对电子产品故障进行分析，能对电子产品进行检测、调试、维修。</p>	80
2	图样的识读与绘制★	<p>内容：思政和安全教育；利用国家技术标准以及正投影原理绘制、阅读典型零件的零件图和简单装配体的装配图。本课程的 7 个学习项目分别是基本体的绘制、组合体视图的识读与绘制、轴套类零件图的识读与绘制、盘盖类零件图的识读与绘制、叉架类零件图的识读与绘制、箱体类零件图的识读与绘制、装配图的识读与绘制。</p> <p>要求：掌握国家技术标准、正投影原理、形体分析法以及看图、画图的基本方法和步骤，能识读、绘制典型零件的零件图；能运用常用量具和工具测绘零件并绘制零件草图。会分析零件和部件的工艺结构并能正确、熟练地识读典型部件的装配图。</p>	80
3	数控机床操作与编程★	<p>内容：思政和安全教育；数控机床的基本知识，数控车削加工程序的编写，数控铣削加工程序的编写，加工中心加工程序的编写，仿真软件的使用</p> <p>要求：能编写复杂轴（盘）类零件的数控加工程序并进行仿真加工，能编写零件上各类轮廓的数控加工程序并进行仿真加工，能编写孔及多孔的加工程序并进行仿真加工，能编写综合型零件的数控加工程序并进行仿真加</p>	96

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
		工	
4	零部件测绘与计算机绘图	<p>内容：思政和安全教育；利用标准量具、工具和图样的各种表达方法测绘单级直齿圆柱齿轮减速器，熟悉并掌握装配体的基本组成、工作原理、装配关系，主要零件的结构特点、拆装过程，绘制装配图和重要零件的零件图。利用国家技术标准、正投影原理以及 AutoCAD 绘图软件绘制二维和三维工程图样。本课程的 6 个项目分别是平面图形的绘制、组合体视图的绘制、零件图的绘制、装配图的绘制、典型零件的三维建模以及简单装配体的三维建模。</p> <p>要求：会分析单级减速器的工作原理、装配关系、结构特点，并根据装配结构绘制装配示意图和装配图。能测绘零件并绘制主要零件的零件草图和零件图，并通过测绘培养学生正确、合理、有效的工作方式以及积极的工作态度和良好的职业习惯。能熟练运用各种绘图命令以及有关选项正确、合理、清晰、美观、高效地绘制平面图形、组合体视图、零件图。能熟练运用标注样式、对象特性、多行文字管理器进行有关对象的编辑和管理。能熟练运用布尔运算、拉伸法、旋转法绘制三维实体。</p>	64
5	金工实训	<p>内容：思政和安全教育；本课程以铣口榔头、手柄等典型零件为载体，学习车工、钳工的基础知识，车工、钳工常用的设备、刀具、量具和工具的选择和使用方法，零部件制作的精度控制、简单零件的修磨、装配等，生产安全操作规程。</p> <p>要求：能够熟练运用钳工装备，能正确运用划线、锯、锉、钻、攻丝和套丝等技能来完成零件的加工；能正确地对零件进行镶配、修磨、抛光处理等。能熟练操作普通车床，正确选择和使用车刀，合理选择切削用量参数完成零件的加工，能对工件进行正确测量，进行精度控制。能维护和保养加工设备，能遵守劳动纪律和安全操作规程，团队合作文明生产。</p>	48
6	机械基础★	<p>内容：思政和安全教育；金属材料的性能，钢的基本组织和热处理，常用金属材料，非金属材料，公差与配合，常用金属切削机床，金属切削刀具，金属切削加工的基础知识；常用机构，机械传动装置，连接，轴承等的组成、结构、工作原理、特点及应用场合；</p> <p>要求：了解工程材料的性能特点，掌握钢的牌号和钢的热处理方法；掌握基轴、基孔制配合，能识读形位公差及粗糙度；掌握金属切削基本原理，能说明刀具的几何低度，能选择刀具；能选择平面、外圆表面、内圆表面的加工方法，熟悉零件结构工艺性。掌握常用机构和通用零部件的基本知识，了解常用零部件、机构运行特点、使用场合；并熟练运用常用零部件、</p>	96

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
		机构进行机械系统组装，掌握常用工具的使用方法。	
7	数控加工中级能力训练★	内容： 思政和安全教育；数控车削加工基础技能训练，简单轴类、（盘）套类零件的数控机床加工。复杂轴类、（盘）套类零件的编程与仿真加工。 要求： 能正确选择与使用刀具、夹具、量具等，熟练操作数控机床完成零件的加工，并能保证零件尺寸精度；能熟练编写数控加工程序，熟练运用数控仿真加工软件完成复杂零件的数控仿真加工，达到数控车工中级职业技能水平。	120
8	数控加工工艺制订★	内容： 思政和安全教育；数控切削加工基础；工件的定位和夹紧；数控加工工艺基础；轴类、套类、盘类等典型零件数控车削加工工艺的制定；盖板类、型腔类、箱体类、车铣复合类等典型零件数控铣削及加工中心加工工艺的制定。 要求： 能针对零件的结构特点和加工技术要求，根据现有生产条件、相应技术标准及技术资料，制定合理的数控加工工艺方案；能编制加工工艺文件。	64
9	电机拖动与控制	内容： 思政和安全教育；变压器的特性测试、三相异步电动机的直接起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的降压起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的调速控制系统的安装和调试、三相异步电动机的制动控制系统安装和调试、直流电动机的特性测试和控制调试、微特电机的认识、典型生产设备的电气控制电路及故障分析排除。 要求： 能装接变压器并进行测试；能装接电机并测试；能熟练检查常见机床电气控制线路的故障并排除。	64
10	可编程控制器应用	内容： 思政和安全教育； PLC 基本概念，PLC 经验编程法，PLC 基本指令系统，控制功能指令，PLC 的状态编程法。 要求： 能了解 PLC 的基本概念；会用梯形图编写简单的控制程序；能掌握 PLC 的硬件连线；能熟练掌握编程软件的使用。	64
11	CAD/CAM 软件应用★	内容： 思政和安全教育； CAD 模型的输入；针对不同的加工内容选择合适的加工策略；产生刀具路径并进行仿真、调试和优化；后置处理产生 NC 程序。 要求： 能熟练使用软件；会用不同格式模型输入的方法；能对模型进行工艺分析和工艺规划；能够选择合理的加工策略产生刀具路径并进行仿真校验；能够运用软件生成正确的 NC 程序。	96
12	专业英语	内容： 思政和安全教育；Engineering Drawing—工程图的识读，Electronic Component and Circuits—电子元件及设备说明书的识读，	32

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
		<p>Mechanical Components—机械零件的英文说明, Machining Methods and Types of Cutter—传统机床和数控机床及其加工步骤说明书, Control Devices and PLC 控制设备和 PLC 操作说明, CAD/CAM 计算机辅助设计和制造—英文版软件的应用,</p> <p>要求: 能识读英文工程图; 能识读英文标识; 能使用英文版软件等; 能看懂产品或设备使用说明书; 能用英语进行简单交流。</p>	
13	逆向工程	<p>内容: 思政和安全教育; 逆向工程技术的定义、流程及应用领域; 常用数字测量及采集技术; 数据拼接与处理方法; 常用逆向软件造型设计方法。</p> <p>要求: 了解三坐标测量机测量原理, 会基本操作; 了解光栅扫描仪扫描原理, 会基本操作; 会使用 Geomagic 软件处理扫描数据; 会使用 UG 进行逆向造型设计。</p>	64
14	3D 打印技术	<p>内容: 思政和安全教育; 3D 打印和 3D 扫描技术的原理和特点, 3D 打印和 3D 扫描软件的使用, 3D 产品的设计, 3D 打印和扫描软件的相互协同, 打印和扫描设备软件、硬件的参数调试和操作流程, 打印和扫描设备的调试和维护</p> <p>要求: 能正确操作 3D 打印、扫描软件进行 3D 模型的设计、编辑和协同转化, 能正确操作 3D 打印和 3D 扫描设备完成零部件打印和扫描, 能对 3D 打印、3D 扫描设备进行日常的维护、保养。</p>	32
15	模具设计 (选修)	<p>内容: 思政和安全教育; 冲压模具基础, 冲裁模具结构与设计、其他冲压模具原理与结构, 塑料模具基础, 注塑模具结构和设计、其他塑料模具原理与结构, 模具主要零件的加工与模具装配调试。</p> <p>要求: 了解冲压模具基本知识, 学会简单冲裁模具设计; 了解塑料模具基本知识, 学会简单注塑模具设计; 了解模具零件的加工与模具装配调试过程。</p>	32
16	数控加工 综合能力 训练 (车工) (选修)	<p>内容: 思政和安全教育; 轴类、套类配合零件的数控车削加工, 复杂轴类、套类零件的 CAM 仿真加工; 创新设计与加工等。</p> <p>要求: 能分析制订配合零件的数控车削加工工艺; 熟练编写轴类、套类配合零件的数控车削加工程序; 正确选择和使用刀具、夹具、量具等, 熟练操作数控机床加工零件符合图纸要求。</p>	90
17	电工综合 能力训练 (选修)	<p>内容: 思政和安全教育; 电子技术安装与调试、电气控制线路安装与调试、电气控制线路故障分析与排除、可编程控制器。</p> <p>要求: 能熟练使用电工工具和仪器仪表; 能熟练安装并检修常见照明线路; 能熟练拆装并检修典型电器器件; 能熟练设计、安装、编程、调试可编程控制器应用系统; 能熟练调试典型的模拟电子电路; 能熟练安装、调试、</p>	90

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
		维修典型的电力电子设备；能熟练检查典型机床的故障并排除。	
18	设备安装与调试（选修）	<p>内容：思政和安全教育；数控机床基础，数控系统工作原理，机械部件的安装与调试，电气部件的安装与调试，数控系统的参数设置，十字滑台的机电联调。</p> <p>要求：能识读电气原理图、接线图，并正确连接电路；能正确安装调试滚珠丝杠、导轨、联轴器等机械部件实现机械部件的安装调试；能正确使用编码器、电动刀架、主轴变频器等电气部件；能正确设置伺服电机驱动器、主轴变频器等工作参数；能识读 PMC 程序，对数控系统进行设置和调试；能设置机床参数实施机电联调实现机床预定运动。</p>	48
19	气压与液压传动（选修）	<p>内容：思政和安全教育；气压与液压传动的认识、液压元件、液压基本回路的识读与绘制，液压系统分析，气压元件、气压基本回路的识读与绘制，自动生产线上气动系统的分析与设计。</p> <p>要求：能掌握气压与液压传动系统的基本组成，理解各种液压与气压元件的工作原理；能认识和绘制常用液压与气压元件的图形符号；会识读和绘制气压基本回路；会分析典型液压与气压控制回路的工作原理。</p>	48
20	产品营销（选修）	<p>内容：思政和安全教育；营销学的研究内容、产品市场分析、产品发展策略、新产品的开发、产品价格策略、产品用户购买行为分析、产品市场营销策略。</p> <p>要求：会分析产品市场环境，能进行市场调研及预测，根据产品的生命周期，会分析用户购买行为，利用网络进行销售。</p>	48

注：标“★”为核心课程。

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	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
1	金工实训	<p>内容: 思政与安全教育; 钳工入门知识与钳工常用量具的使用与维护, 零件的加工工艺分析, 钳工划线、锉、锯、孔加工、螺纹加工和铰配加工的基础知识与技能, 零部件钳工制作的精度控制、组合装配调整等。</p> <p>要求: 学生通过学习, 能够熟练运用钳工装备, 能按照零件图的要求综合运用划线、锯、锉、钻、绞、铰、攻丝和套丝的技能来完成零件的加工。能正确地按图纸的技术要求对零件进行铰配、修磨、抛光处理等。能正确使用、维护和保养台式钻床等加工设备和测量工具。逐步建立适应现代生产方式的工作规范, 初步养成吃苦耐劳、爱岗敬业的职业奉献精神。</p>	2	2 周	钳工实训室、数控加工实训室	
2	数控加工中级能力训练	<p>内容: 思政与安全教育; 数控车(铣)削加工基础技能训练, 简单轴类、盘、板类零件的数控机床加工。复杂轴类、盘、板类零件的编程与仿真加工。</p> <p>要求: 能正确选择与使用刀具、夹具、量具等, 熟练操作数控机床完成零件的加工, 并能保证零件尺寸精度; 能熟练编写数控加工程序, 熟练运用数控仿真加工软件完成复杂零件的数控仿真加工, 达到数控车工(铣工)中级职业技能水平。</p>	3	4 周	数控加工实训室	
3	数控加工综合能力训练	<p>内容: 思政与安全教育; 轴类、套类配合零件的数控车削加工, 复杂轴类、套类零件的 CAM 仿真加工; 复杂轮廓配合件的铣削加工, 复杂轮廓、曲面的 CAM 仿真加工。</p> <p>要求: 能分析制订配合零件的数控车削(铣削)加工工艺; 熟练编写轴类、套类配合零件的数控车削加工程序, 熟练编写复杂轮廓</p>	4	3 周	数控加工实训室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
		配合件的铣削加工程序；正确选择和使用刀具、夹具、量具等，熟练操作数控机床完成零件加工；完成零件的 CAM 仿真加工。				
4	岗位实习	内容： 企业顶岗实习 要求： 在企业岗位进行技能训练	5、6	24 周	企业	
总计				33		

（四）相关要求

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

七、教学进程总体安排

（一）学时安排

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，教学活动周安排如表 5 所示。

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	0	0	1	0	2	4	24
第二学期	0	(2)	16	2	0	1	0	1	8	28
第三学期	0	0	15	4	0	1	0	0	4	24
第四学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第五学期	0	0	9	0	8	1	0	2	4	24
第六学期	0	0	0	0	16	0	0	4	0	20
总计	1	(1)	72	9	24	5	0	9	28	148

- 说明：**
1. 军训周不统计到总计里去；
 2. 第一学期安排新生入学教育 1 周。

(二) 教学进程表

表 6 2023 数控技术专业教学进程表

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	16+2	16+2
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				

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、学分配						
							1	2	3	4	5	6	
							16+2	16+2	16+2	16+2	16+2	16+2	
	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	20.5	5.5	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				2	4				
专业必修		专业导论	1	16	考查	4	1						
		电路分析与应用	5	80	考试	10	5						
		图样的识读与绘制★	5	80	考试	30	5						
		数控机床操作与编程★	6	96	考试	60		6					
		零部件测绘与计算机绘图	4	64	考查	24		4					
		金工实训▲	2	48	考查	48		2周					
		机械基础★	6	96	考试	40		2	4				
		数控加工中	4	120	考试	90			4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	16+2	16+2
		级能力训练 ★▲										
		数控加工工艺制订★	4	64	考试	28			4			
		电机拖动与控制	4	64	考查	32			4			
		可编程控制器应用	4	64	考查	20				4		
		CAD/CAM 软件应用★	6	96	考查	60				6		
		专业英语	2	32	考查	8					2	
		逆向工程	4	64	考查	40			4			
		3D 打印技术	2	32	考查	20				2		
		认识实习	2	60	考查	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	83	1736		1234	11	14	20	12	12	14
		专业选修		创新创业教育	2	32		0				2
模具设计	2			32	考查	16				2		
数控加工综合能力训练(车)▲	3			90	(3 选 1) 考查	90	0	0	0	3 周	0	0
数控加工综合能力训练(铣)▲												
电工综合能力训练▲												
设备安装与调试	3			48	(3 选 1) 考查	48	0	0	0	3	0	0
气压与液压传动												
产品营销												
小计	10	202		154	0	0	0	6	4	0		
合计			148	2824		1610	28.5	34.5	27.5	26.5	17	14

注：1. 带*符号的为大学生安全教育课程模块中的禁毒课程教育。2. 带★符号的为专业核心课程。3. 带▲符号的为实训课程。4. 本专业总学分 148 学分，其中选修课占比 10.6%，实践性课时占比 57%。

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

专业教师包括校内专职专任教师和校外兼职教师，师生配比 1:24，专兼配比 3:2。

1. 专任教师任职资格

（1）专业带头人应具有副高及以上专业技术职务，具备扎实专业知识、活跃学术思想、较强的组织协调能力和改革创新精神，能够带领教学团队开展专业建设、教学改革、技术服务。

（2）校内专业专任教师具有大学本科以上学历，相应教师资格证书、6 个月以上企业实践经历。

（3）校内专职专任教师要求熟悉 1 门外语，具备一定程度的双语教学能力。

（4）具有本专业职业资格证书（三级及以上）或相应技术职称。

2. 兼职教师任职资格

校外兼职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，且应具备较强的校外教学资源整合能力。

校外兼职教师应具有专业相关岗位 5 年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。

校内专任教师、校外兼职教师、辅导员“三支导师”共同育人。在专业论证、人才培养方案和课程标准制定、教学过程实施、教材建设、实习实训、学生管理等各个环节，“三支导师”参与其中，相互协调配合，共同完成人才培养任务。

（二）教学设施

教学设施主要包括课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室

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

2. 校内实训室基本要求

校内主要实训教学条件配置条件见表 7。

表 7 校内主要实训教学条件配置表

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
1	金工实训室	台钻、钳作台、砂轮机、划线平台、普通车床、普通铣床等	50	金工实训
2	数控加工实训室	数控车床、数控铣床、加工中心	25	数控机床操作与编程 数控加工中级能力训练
3	零部件测绘实训室	绘图板、千斤顶、装拆工具、游标卡尺、内（外）卡、钢尺	50	零部件测绘与计算机绘图

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
4	机械结构分析应用	传动机构、轮系、轴系	20	机械基础
5	多媒体机房	计算机, 宇龙仿真软件、UG、Solidworks、Geomagic Studio、三坐标测量仿真等软件	210	计算机辅助设计、计算机绘图(CAD)、数控机床操作与编程、CAD/CAM 软件应用、逆向工程、先进测量技术
6	电机拖动实训室	电气控制实训装置、机床电气实训装置	45	电机拖动与控制
7	可编程控制器实训室	可编程控制实训装置, PLC 模拟仿真软件, 实物装置	24	可编程控制器应用
8	气压传动实训室	气压传动实训装置	12	气压与液压传动
9	维修电工实训室	电子技术实训装置、电气控制线路安装板、常用机床电气控制电路板、可编程控制实训装置	40	电路分析与应用、可编程控制器应用、维修电工中级能力训练
10	设备安装与调试实训室	数控系统安装与调试实验台、系统故障诊断与维修实验台	9	设备安装与调试
11	3D 打印实训室	3D 打印设备	20	3D 打印技术

3. 学生实习基地基本要求

与相关企业建立校企合作关系, 为本专业提供尽可能多的与专业相关的校外实习基地。校外实习基地原则上为教师提供企业实践岗位, 为学生提供认识实习、随岗实习、轮岗实习及毕业顶岗实习等各类实习岗位。主要校外实习基地见表 8。

表 8 校外主要实习基地

序号	单位
1	上海维科精密模塑股份有限公司
2	上海华明高压电气开关制造有限公司
3	中国人民解放军第 4724 工厂
4	上海申通地铁集团有限公司
5	西德克精密拉深技术(上海)有限公司
6	斯伦贝谢油田设备(上海)有限公司
7	上海微电子装备(集团)股份有限公司
8	赫比(上海)精密模具有限公司
9	上海空间电源研究所
10	上海昌强重工机械有限公司
11	上海航天控制技术研究所 803 所
12	上海现代先进超精密制造中心有限公司

4. 信息化教学条件

学校建有精品课程、教育资源中心等网络学习平台，与高等教育出版社共建精品在线开放平台，利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件，开展教师网络教学，在线答疑，学生在线学习。利用智能制造技术协同创新平台，发布学校企业信息，开展企业技术培训，指导学生创新。

（三）教学资源

1. 教材选用基本要求

（1）教材和讲义优化选用职业教育国家规划教材、省级规划教材，结合实训室的设备条件，选用校企合作自编校本教材，自编校本教材不仅是高职院校教材的补充，还是高职院校自身教学特色的一种体现，本专业已拥有一定数量特色鲜明、有较高水平的自编校本教材及讲义。

（2）除自编校本教材外，还可选用反映数控技术最新发展水平、特色鲜明，并能够满足高等职业教育培养目标要求的规划教材，并尽量选用近三年出版的高职高专教材。

2. 图书文献配备基本要求

每年新增数控行业政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等近 100 册，数控专业技术类图书和实务案例类图书等近 500 册，能够满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。

3. 数字教学资源配置基本要求

（1）教学资源中心

专业信息库：专业概况、对接的产业概况、专业建设、人才培养、质量评估、建设成果等。

培训资源库：行业企业证书和培训、师资培训、职业资格培训、学生竞赛培训、社会服务与对外交流等。

行企资源库：行业概况、技术前沿、行业相关岗位描述、合作企业信息及企业真实案例、政策法规、标准规范等。

教学案例库：课程案例、项目案例、学生作品等。

（2）网络学习平台

课程简介、课程标准、课程学习情境、说课录像、授课录像、教学资源（电子教材、电子课件、习题试题库、项目指导书、任务单、评价表、教学案例、参考资料）等。

（四）教学方法

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

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

2. 以学生为中心，注重“教”与“学”的互动，以个体练习、小组活动、模拟仿真、

展示分享和示范纠错等不同形式开展教学。

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

4. 以产教融合为抓手, 依托协同创新中心, 学生参与项目开发, 搭建自主创新学习平台。

(五) 学习评价

1. 教师教学评价

教学评价按照学校及二级学院教学质量管理体系中的各类评价标准执行。主要包括用人单位对毕业生的综合评价; 行业企业对实习顶岗学生的知识、技能、综合素质评价; 各级教学督导对教学过程组织实施的评价; 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; 学生专业技能认证水平和职业资格通过率的评价; 专业技能竞赛参赛成绩的评价; 第三方教学质量评价; 社会对专业的认可度等。

2. 学生学习评价

(1) 学生的课程学习评价根据不同的课程类别、课程性质采用不同的考核方式, 一般建议以过程化考核为主, 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) 毕业顶岗实习由企业、学校指导教师团队根据学生出勤情况、实习周记、顶岗实习总结、指导教师对学生的鉴定报告、企业对学生的评价鉴定或答辩情况, 综合评价。

(六) 质量管理

为确保人才培养质量, 建立健全校院两级, 全员、全过程、全方位的质量保障体系。

1. 制度保障

成立由学校和二级学院负责人、行业企业专家、专业带头人等构成的“校企合作数控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。

建立由学校教务处、教学督导委员会和督导室为核心, 各二级学院为重点的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。

2. 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。培养具有职业素养、职业能力、创新创业能力、可持续发展能力“四元合一”的高素质技术技能型专业人才。

(2) 人才培养方案和课程标准制订与执行监控。人才培养方案和课程标准是组织和实

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。对于这些指导性的教学文件按照学校的统一规范流程制订和实施。

(3) 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，定期开展学生教学工作座谈会，及时收集并反馈教学信息，督促教师及时调整教学方法和手段，确保教学质量和教学效果。

(5) 教材质量监控。学校建立教材招标工作组，采用教材三级审核制：教研室申报、二级学院审核、学校教务处审定。

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。形成独具学校特色、开放式、自主型教学质量保障体系。

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

数控技术专业人才需求与专业改革调研报告

为了适应上海经济建设的高速发展,《上海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》明确指出要瞄准产业发展前沿,突出集群发展理念,打响“上海制造”品牌决策,满足本地区乃至长三角对制造类高等职业技术人才的需求,进一步推动高等职业教育体制改革,结合我院实际情况,加强数控技术专业的建设,开展了数控技术专业人才需求与专业改革的调研工作。

一、基本思路与方法

(一) 调研思路

(1) 为使本次调研具有广泛性和代表性,组建了由系主任、教研室主任和专业教师组成的课题组,并由课题组成员共同完成调研工作。

(2) 走访典型企业,确定行业状况、人员及岗位需求情况。

(3) 行动领域专家研讨会,邀请典型企业和职业技能鉴定中心行动领域专家进行专业座谈,进行数控技术专业人才岗位分析与能力分析。

(4) 毕业生工作岗位跟踪调研,了解学生的主要从业岗位和岗位变换情况。

(5) 调研内容:包括数控技术专业对应行业的人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、岗位对从业人员知识及能力的要求、相应的职业资格、学生就业去向等。

(6) 调研对象:生产企业的一线工人、技术人员、车间主任、营销人员、用人单位人力资源负责人、企业负责人、行业专家等。

(二) 调研方法

1. 调研对象

主要调研单位情况如表 1 所示。

表 1 调研单位情况表

序号	企业名称	所在省(市)	企业性质	主营业务
1	斯伦贝谢油田设备(上海)有限公司	上海	合资	主营业务:生产、加工及研发油田设备及其零部件,设计、研发、生产油田设备及其零部件专用电池,销售公司自产产品;自产产品同类产品的批发,进出口,并提供技术服务、检测、维修服务和售后服务。
2	联合汽车电子有限公司	上海	合资	主要从事汽油发动机管理系统、变速箱控制系统、车身电子、混合动力和电力驱动控制系统的开发、生产和销售。
3	英华达(上海)科技有限公司	上海	合资	主要致力于研发、生产、制造及出口多媒体播放设备、多媒体无线通讯设备、车载导航装置、无线与有线手持式刷卡设备等电子通讯类产品。

序号	企业名称	所在省(市)	企业性质	主营业务
4	斯凯孚(上海)汽车技术有限公司	上海	合资	经营范围: 轴承、密封件、机电一体化服务以及润滑系统
5	上海先进半导体制造股份有限公司	上海	合资	主要生产制造模拟半导体及双极型混合讯号半导体, 产品用于各类终端市场应用方案, 包括计算机、通讯及电子消费品。
6	上海微电子装备有限公司	上海	国企	主要致力于大规模工业生产的投影光刻机研发、生产、销售与服务, 公司产品可广泛应用于 IC 制造与先进封装、MEMS、TSV/3D、TFT-OLED 等制造领域
7	上海铁路局	上海	国企	主营业务: 全国客货运输
8	上海第一机床有限公司	上海	国企	公司的产品定位是核电主设备——反应堆堆内构件和控制棒驱动机构
9	上海汽车集团股份有限公司乘用车分公司	上海	合资	主要承担上汽集团自主品牌产品的研发、制造和销售。公司拥有荣威、MG 名爵两大品牌, 上海、南京和英国三个技术研发中心, 以及上海临港、南京浦口和英国长桥三个制造基地。
10	上海美蓓亚精密机电有限公司	上海	合资	公司经营范围主要包括生产, 检测, 销售以及维修微型/小口径精密滚珠轴承, 转动轴承, AC/DC 微电机, 精密机械零部件, 计测器, 电子仪表移动设备背光源等精密机电产品。
11	上海良驹自动化设备有限公司	上海	民营	主要从事工业自动化领域内的产品代理销售及系统集成。目前在纺织机械、包装机械、制药机械等领域具有领先优势。
12	上海华虹宏力半导体制造有限公司	上海	合资	产品类型包括: 逻辑、混合信号、射频、高压器件, 及掩模存储器、静态存储器、闪存、嵌入式闪存等
13	上海飞机制造有限公司	上海	国企	企业作为中国商飞公司的总装制造中心, 承担着支线飞机和干线飞机的总装制造任务
14	上海东湖机械厂	上海	国企	主要具有舰炮制造能力及制造、维修和研制于一体的军队保障性企业
15	上海海鹰机械厂	上海	国企	主要从事于中国海军飞行机的维修、检测工作
16	赫比(上海)精密模具有限公司	上海	外资	研发、设计、生产非金属制品精密模具, 销售自产产品, 并提供相关的售后服务及技术服务

2. 调研方法

- (1) 二手资料收集。通过互联网, 查阅相关文件和报道, 收集大量的二手资料。
- (2) 问卷调研。根据调研需要, 在分析大量二手资料的基础上, 设计调研问卷。
- (3) 访谈。在问卷调查之余, 和就业学生进行面对面深度访谈, 深入了解就业学生自身的思想、工作、生活状况。
- (4) 专题研讨。在对毕业生深度访谈的基础上, 邀请先进制造业典型企业的技术人员、

人力资源负责人、行业专家等进行头脑风暴，分析专业对应的职业岗位以及岗位的主要工作内容，从业人员的基本情况，未来人才需求趋势，对学历和职业资格证书的要求等。

通过数控技术专业人才需求调研，我们得出以下结论：

(1) 数控技术专业主要岗位需求：数控机床操作、数控编程、数控加工工艺、CAD/CAM、数控维修及数控设备销售等。

(2) 数控技术专业学生职业能力要求：要求学生具备相应工种独立工种能力。最好具备跨领域工作能力，至少拥有数控车工、铣工或加工中心操作中级工证书。

(3) 具有较好的语言沟通能力、应变能力、协助能力和团队精神。

二、数控技术专业人才需求调研

(一) 相关行业发展现状

1. 数控技术相关行业发展现状

与数控技术相关的行业主要集中在先进制造业，涉及电子信息产品制造业、汽车制造业、飞机制造业、轨道交通业、石油化工制造业、钢材制造业、成套设备制造业、生物医药制造业等各个领域。

先进制造业是为国民经济各行业提供技术装备的战略性产业，产业关联度高，吸纳就业能力强，技术资金密集，是各行业产业升级、技术进步的重要保障和国家综合实力的集中体现。

根据上海市统计局发布的 2022 年《上海市国民经济和社会发展统计公报》显示全年战略性新兴产业增加值 10641.19 亿元，比上年增长 8.6%。其中，工业战略性新兴产业增加值 3741.92 亿元，增长 6.6%；服务业战略性新兴产业增加值 6899.27 亿元，增长 9.8%（见表 2）。

表 2 2022 年战略新兴产业增加值及其增长速度

指标	绝对值（亿元）	比上年增长（%）
战略性新兴产业增加值	10641.19	8.6
工业战略性新兴产业增	3741.92	6.6
服务业战略性新兴产业	6899.27	9.8

全年实现工业增加值 1079454 亿元，比上年下降 1.5%。全年完成工业总产值 42505.68 亿元，下降 2.2%。其中，规模以上工业总产值 40473.68 亿元，下降 1.1%。在规模以上工业总产值中，国有控股企业总产值 14600.90 亿元，增长 0.4%。

全年新能源、高端装备、生物、新一代信息技术、新材料、新能源汽车、节能环保、数字创意等工业战略性新兴产业完成规模以上工业总产值 17406.86 亿元，比上年增长 5.8%，占全市规模以上工业总产值比重达到 43.0%（见表 3）。

表 3 2022 年规模以上工业战略性新兴产业总产值及其增长速度

指 标	绝对值(亿元)	比上年增长(%)
工业战略性新兴产业总产值	17406.86	5.8
#新能源	571.48	-4.9
高端装备	2532.10	-0.4
生 物	1727.50	5.9
新一代信息技术	5992.03	4.7
新材料	2998.93	-8.5
新能源汽车	2888.25	56.9
节能环保	895.43	-10.4
数字创意	106.10	-21.4

全年规模以上工业产品销售率为 99.6%。规模以上工业企业主要产品中，太阳能电池产量 36.19 万千瓦，增长 1.2 倍；发电机组产量 2618.08 万千瓦，增长 70.3%；新能源汽车产量 98.86 万辆，增长 56.5%；电站用汽轮机产量 1735.60 万千瓦，增长 40.6%（见表 4）。

表 4 2022 年规模以上工业企业主要产品产量及其增长速度

产品名称	单 位	产 量	比上年增长(%)
钢材	万吨	1920.90	-4.5
电站用汽轮机	万千瓦	1735.60	40.6
工业机器人	万套	7.67	7.1
汽车	万辆	302.45	6.8
#新能源汽车	万辆	98.86	56.5
发电机组（发电设备）	万千瓦	2618.08	70.3
太阳能电池	万千瓦	36.19	1.2 倍
笔记本计算机	万台	1994.18	2.1
服务器	万台	37.68	-21.0
智能手机	万台	3203.99	10.8
集成电路圆片	万片	981.32	5.5

全年规模以上工业企业实现利润总额 2788.19 亿元，比上年下降 11.7%；实现税金总额 1841.67 亿元，增长 0.5%。规模以上工业企业亏损面为 25.3%。

从各项数据显示，2022 年上海市的先进制造业如工业机器人、新能源汽车、笔记本计算机等出现了较大幅度的增长，同时也看到随着产业结构的调整，智能制造业相继快速发展，必将加快推动产业优化升级，加快技术创新，促进先进制造业持续稳定发展。

由此可见，数控技术人才的需求量将会继续保持稳定上升态势。

2. 数控技术相关行业发展趋势

2015 年，国务院印发《中国制造 2025》，部署全面推进实施制造强国战略。

在《中国制造 2025》中，智能制造被定位为中国制造的主攻方向。加快机械、航空、船舶、汽车、轻工、纺织、食品、电子等行业生产设备的智能化改造，提高精准制造、敏捷制造能力。围绕实现制造强国的战略目标，《中国制造 2025》明确了 9 项战略任务和重点：其中六是大力推动重点领域突破发展，聚焦新一代信息技术产业、高档数控机床和机器人、航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备、新材料、生物医药及高性能医疗器械等十大重点领域。

《上海市先进制造业发展“十四五”规划》提出，到 2025 年保持与上海城市功能和高质量发展相适应的制造业比重，制造业发展速度力争高于“十三五”时期，继续发挥对全市经济的支撑作用。

制造业保持合理比重和规模，自主创新能力显著提升，重点发展机器人、高档数控机床及专用加工装备、增材制造装备、传感控制与仪器仪表，提升智能制造系统集成应用水平。推动浦东、奉贤、金山、宝山、崇明（长兴岛）等，建设世界一流水平的沿江临海先进制造业集聚发展带。推动嘉定、青浦、松江、闵行等，建设国际领先水平的嘉青松闵制造业转型升级示范带。

（二）行业从业人员基本情况

1. 数控技术专业人才需求预测分析

（1）上海临港产业区

上海临港产业区首期开发区域重点发展先进制造业，已经基本形成了汽车整车及零部件、大型船舶关键件、发电及输变电设备、海洋工程设备、航空零部件配套等五大装备产业制造基地。随着临港装备制造产业与现代物流业的集聚效应和联动发展，启动开发建设航空产业园区和临港奉贤园区，将为临港产业区进一步提升装备产业和供应链能级提供新的发展空间。

8 年时间，56 平方公里，引进 176 个高端装备制造项目，临港，正在成为中国最具国际竞争力的高端装备产业区。临港产业区 2011 年实现产值 456 亿元，2015 年实现产值 1200 亿元。2022 年，临港片区完成规上工业总产值 3482 亿元，同比增长 30%；完成制造业投资 360 亿元，同比增长 25.7%，占全市制造业投资比重进一步提升。

临港产业区高端装备制造业的发展，将需要大量的数控技术人才。

（2）上海汽车制造行业

《中国汽车人才发展战略研究》课题报告数据表明，全国汽车行业所需员工保持每年 10% 的增长速度，其中设备维修人员比例占到 23.10%。每年，仅上海汽车行业新增的数控技术维修人员就需要 3000 人左右。

（3）上海轨道交通业

按国际惯例，以每公里配备 2 列车的计算方式，上海需新增近 800 辆轨道列车。同时，参照目前上海轨道交通业成熟精简的人员编制，数控技术相关的岗位人员需求约达到 1.5 万人左右。

(4) 上海航空制造业

2009年，中国商飞（大型客机C919）总装制造中心落户上海，2016年总装制造中心将具有C919年生产20架的能力、ARJ21系列飞机年产50架的能力，未来5年急需大量飞机安装、调试、机务维修维护的数控技术人员。数控技术人员的需求量居整个工业行业的前3位。

数据显示，上海的先进制造业对掌握数控技术的综合技能型人才需求量巨大，将位居整个工业行业的前3位。

2. 数控技术专业对应的职业岗位分析

(1) 岗位分布

目前数控技术专业的高职学生所从事的职业岗位主要包括数控机床操作、数控程序员、数控工艺员、CAD设计师、数控设备维修员、数控设备销售员等岗位。工作3-5年后的发展岗位有设备主要操作者、数控调试工程师、数控工艺工程师、CAD工程师、数控维修工程师、设备销售工程师等岗位。

(2) 企业聘用员工的渠道

国营企业企业现有数控技术人才中绝大部分直接从职业学校中招收，从社会招聘的人员和企业自行培养的人员较少；但私营企业、合资企业的熟练数控机床操作工则社会招聘的人员较多。而数控编程人员则从大专院校学生中招收。

企业聘用一线技术人才的主要渠道与来源中，62%的企业从职业学校毕业生中招聘，28%从劳动力市场招聘，其他主要从企业中培养和熟人推荐以及网络招聘，如图1所示。



图1 企业聘用一线技术人才主要渠道

(3) 员工素质

企业聘用人才最看重的是爱岗敬业的工作态度，职业道德、安全文明生产能力，思考和解决问题的意识，交流沟通与团队协作能力，自学能力，质量、效率及环保意识非常需要。如图2所示。

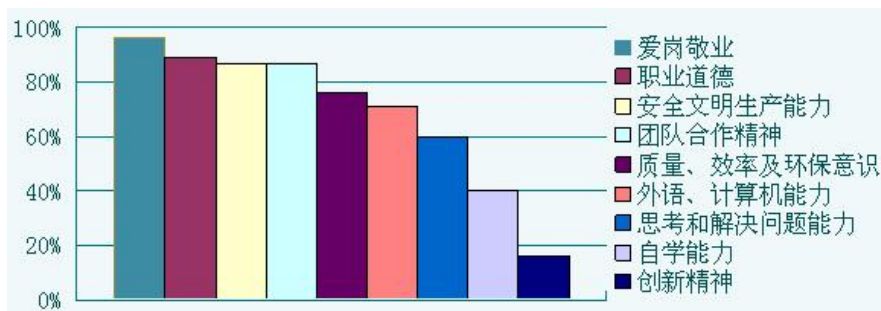


图 2 企业聘用人才对综合素质要求

(4) 学历结构

调研表明，企业人才学历主要包括本科学历、大专学历、中职学历等，人员整体平均年龄低。一线操作人员大部分是中等职校生和高职生；一线的编程技术和生产技术管理人员是专科生及少量中职生；综合专业技术岗位和决策层人员主要由本科生、硕士生等高层次精英人才组成。

数控技术企业在职人员学历结构如图 3 所示，其中高中以下占 8%、高中及中职毕业占 18%、高职及专科毕业占 49%、本科毕业占 21%、研究生以上占 4%。

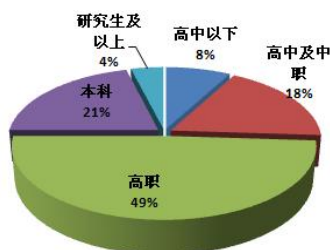


图 3 数控技术专业企业在职人员学历结构

(5) 年龄结构

数控技术企业在职人员年龄结构比例如图 4 所示，20~30 岁占 47%，30~40 岁占 29%，40~50 岁占 14%，50~60 岁占 8%，60 岁以上退休后继续工作占 2%。

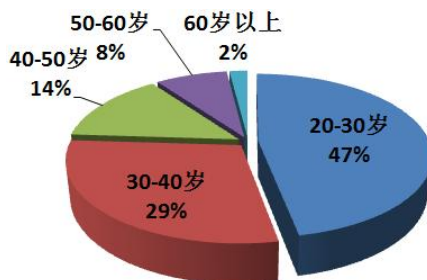


图 4 数控技术专业企业在职人员年龄结构

(6) 薪资情况

数控技术行业招聘需求一直稳步上升。当然，根据不同专业技术等级对应的工资收入是不同的。数控专业企业在职人员不同的技能等级对应的月工资收入，中级每月工资收入范围为 4500~6000 元、高级每月工资收入范围为 6000~7500 元、技师每月工资收入范围 7500~10000 元、高级技师每月工资收入超过 10000 元以上。工资收入的多少与技能水平的

高低成正比。

企业在进行人才招聘时，优先考虑应聘者的条件是技能，特别是那些适应能力强，技能水平高，肯吃苦并具有创新精神的毕业生特别受企业的欢迎。相较技能而言，企业对技能型人才学历文凭因素的考虑正逐渐淡化。

3. 高职数控技术专业对应的职业资格证书分析

《国家中长期人才发展规划纲要》中明确指出了技术型人才队伍的建设目标：“适应走新型工业化道路和产业升级的要求，以提升职业素质和职业技能为核心，以技师和高级技师为重点，形成一支门类齐全、技艺精湛的高技能人才队伍”。

在调查中发现，目前职业类学生一般都拥有与专业相关的国家职业资格证书数控操作工、维修电工、计算机辅助设计员、AutoCAD 等证书以及一些与行业相关的特定证书。

在调查企业过程中，我们发现企业在招聘过程中，对于学生的职业资格证书存在两种情况：①单位比较重视，这些单位招聘的岗位与学校里能够取得的一些通用的证书是相关的，比如数控铣工、计算机辅助设计证书；②单位对于证书不重视，这些企业的设备都是专用的设备，学生招进来后都要进行再培训，取得专用设备操作的职业资格证，这些证书通过学校的培训是无法取得的。即使他们不看重，但在招聘时，还是把学生有无中级以上技能证书作为选择的依据之一，认为证书体现学生的能力和技能水平。

数控专业企业在职人员一般都持有数控操作工国家职业资格证书，共有五个级别，分别为：初级、中级、高级、技师和高级技师。从初级到高级技师的比例逐步减少，呈金字塔型分布。一般企业对数控操作员的要求是持有中级以上的等级证书及相关的上岗证。

三、高职数控技术专业现状调研

（一）高职数控技术专业点分布情况

上海市共有 34 所高职院校，其中有上海工商外国语学院等 10 所高职院校（其中包括上海电机学院、上海第二工业大学、上海工程技术大学等本科类大学）招生数控技术专业的高职高专学生。

（二）高职数控技术专业招生与就业岗位分布情况

1. 招生情况

近三年来，我院数控技术专业目前在校生共计 346 名。

2. 就业情况

就数控技术专业近十年的就业率一直保持近 100%，签约率连续突破学院历史最高，近三年的平均签约率为 99.5%。其中专业对口率达 87.69%。如表 5 所示。

表 5 近三年数控技术专业毕业生签约率 (%)

专业	2020	2021	2022	平均签约率
数控	100	100	98.5	99.5

3. 岗位分布情况

岗位分布情况见图 5。

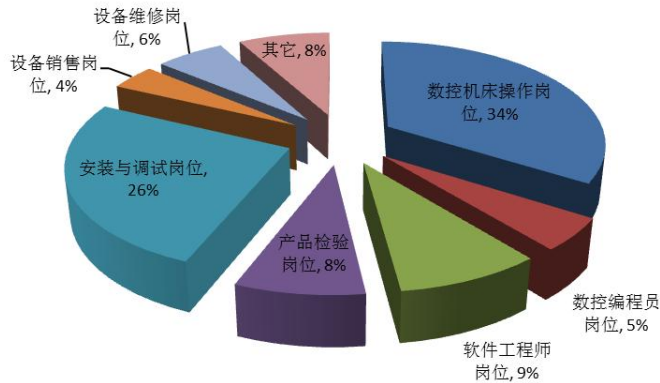


图 5 数控技术专业毕业生岗位分布情况

(三) 高职数控技术专业教学情况及存在的主要问题

1. 深化校企合作的人才培养模式改革。
2. 进一步加强对工学结合的课程体系开发和基于工作过程的教学做一体化课程设计。
3. 校内实训基地的优化升级以及实训项目开发。

四、高职数控技术专业人才培养方案优化建议

通过调查分析，行业（企业）对本专业毕业生有着较大的需求，符合企业要求的本专业毕业生未来的就业前景非常好。结合调研，课题组从人才培养模式、专业培养目标与专业方向设置、专业课程设置、专业教学改革、专业师资、实训条件配置等方面对专业培养方案提出以下建议：

(一) 高职数控技术专业岗位优化建议

专业培养目标面向的行业、产业进一步明确：重点面向电子信息、重大装备、汽车制造等先进制造业。岗位目标明确：主要培养一线操作工人，要会简单编程，但是常见维修问题能解决。要注重学生理论素质培养，敬业精神培养，理论知识好提升的快，在企业工作一段时间后，能成为好的工艺师，还可以为学生继续深造提供条件。

(二) 高职数控技术专业课程内容优化建议

加强校企合作，吸纳企业技术人员参与课程建设开发，注重“三新”的融入；数控技术专业的学生主要从事的工作是数控机床操作，但同时要掌握编程与工艺，懂机床的控制方法，能知道故障原因等。要提高培养层次，主要考虑专业能力提升如设计能力、技术能力、自主学习和创新能力等方面，拓宽学生的就业渠道。

（三）数控技术专业教学改革建议

在传授专业知识的同时更注重渗透对核心职业素质的培养，在体现以人为本的培养过程的同时更注重突出技术活动过程的规范性，在训练专业技能的同时更注重对安全生产和环境保护意识及能力的培养，在关注学生成才的同时更注重其未来的职业发展。建议把课堂教学和世界技能大赛以及国赛相联系，以赛促教、以赛促学。

（四）实训条件配置建议

从学生未来就业岗位要求以及专业技能培训要求出发，在现有数控加工实训基地的基础上，进一步完善实训室的实训设备的种类，能满足学生学习各种数控设备的需要。在校内实训基地建设中要加强与企业的合作，引进企业生产性装备，缩短与企业的距离；模拟企业的真实生产环境，提高学生的职业素养。