

上海电子信息职业技术学院

人才培养方案

2024 级三年制高职适用

机械与能源工程学院

教务处汇编

2024 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	3
七、教学进程总体安排	9
八、实施保障	15
九、毕业要求	19
十、附件	19
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	19
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
八、实施保障	42
九、毕业要求	48
十、附件	48
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	49
智能机器人技术专业人才培养方案	80
一、专业名称及代码	80
二、入学要求	80
三、修业年限	80
四、职业面向	80
五、培养目标与培养规格	80
六、课程设置	82
七、教学进程总体安排	89
八、实施保障	93
九、毕业要求	97
十、附件	97

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	97
电气自动化技术专业人才培养方案	106
一、专业名称及代码	106
二、入学要求	106
三、修业年限	106
四、职业面向	106
五、培养目标与培养规格	106
六、课程设置	108
七、教学进程总体安排	115
八、实施保障	119
九、毕业要求	124
十、附件	124
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	124
数控技术专业人才培养方案	144
一、专业名称及代码	144
二、入学要求	144
三、修业年限	144
四、职业面向	144
五、培养目标与培养规格	144
六、课程设置	146
七、教学进程总体安排	156
八、实施保障	160
九、毕业要求	165
十、附件	165
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	165

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” 机械工程造价制图

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

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

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
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、导数在函数单调性判定上的应用、基本积分公式的应用。注重实用性和职场意识, 培养学生创新能力和自主学习能力。	64
5	实用英语	内容: 课堂交流: 介绍、问候、感谢、致谦、道别、指路等日常交际; 阅读与翻译科普、人物、政治、商贸等一般题材的文字材料。 要求: 培养学生实际应用英语的能力, 侧重培养职场环境下语言交际能力, 使学生逐步提高用英语进行交流与沟通的能力, 掌握有效的英语学习方法和策略, 培养学生的英语学习兴趣和自主学习能力, 提高学生的综合文化素养和跨文化交际意识, 为提升学生的就业竞争力及未来的可持续发展打下必要的基础。	128
6	体育与健康	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。	108
7	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
8	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
9	大学生安全教育	内容: 饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等。 要求: 养成良好的安全习惯, 提高安全意识, 掌握安全知识和防范技能, 增强自我防范能力。	32
10	形势与政策	内容: 根据教育部每学期发布的最新形势与政策课教学要点, 结合学校实际灵活选择相应主题开展教学。 要求: 帮助学生认清国内外形势, 增强学生的爱国主义责任感和使命感。	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
11	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
12	大学语文	内容：优秀经典文学赏析、职场应用文写作和语言交流表达。 要求：学语用文，培养学生的高尚审美情操；注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	32
13	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
14	中华优秀传统文化	内容：涵盖中华优秀思想、文学、艺术、科技、民俗等。通过讲授和体悟中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。 要求：讲授中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。	32
15	人工智能（AGI）技术应用	内容：大语言模型原理、现有主流大语言模型平台介绍，大语言模型应用案例 要求：会用现在主流大语言模型生成相关内容和应用程序。	32
16	元宇宙技术与应用	内容：元宇宙基本概念和发展历程，相关基本技术知识和应用场景 要求：了解元宇宙的内涵，熟悉基本技术知识及其应用，掌握元宇宙的发展趋势，启发学生关于元宇宙的思考和探索。	32
17	信息技术	内容：课程主要介绍人工智能相关概念，通过各种学习工具讲解机器学习等相关知识，结合大量的案例讲解人工智能技术在现实生活中的应用，通过对人工智能现状的深入剖析，展望人工智能的发展方向与未来。包括人工智能发展历史、人工智能基本概念、机器学习、计算机视觉、自然语言处理、人工智能应用、人工智能未来发展。 要求：理解人工智能的基本概念和原理；掌握人工智能的关键技术并了解它们在各个领域的应用；关注人工智能在法律、伦理和道德方面的问题，培养批判性思维能力；了解我国在人工智能领域的成就和贡献，树立文化自信。	32

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

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。

专业基础课程：包含智能制造概论、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。

专业核心课程：包含图样的识读与绘制、电工基础、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	主要教学内容与要求	参考学时
1	智能制造概论	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。 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。	32

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
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。 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。	80
3	电工基础	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。 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。	64
4	电子技术	内容：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。 要求：通过本课程的学习，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。	96
5	零部件测绘与计算机绘图	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。 要求：通过本课程的学习，使学生能分析千斤顶、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。	64
6	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。 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。	64
7	机械基础	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。 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。	64

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
8	可编程控制器应用	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。 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。	80
9	气压与液压传动	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。 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。	48
10	自动线安装与调试	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。 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。	80
11	专业英语	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。 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。	32
12	机电一体化系统集成	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。 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。	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	内容: 本课程以锯口榔头、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。 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; 有安全意识、质量意识、工程意识以及团队合作精神等。	2	2	金工实训室	
2	电工 (高级) 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。	4	3	维修电工实训室	
3	自动线安装与调试实训	内容: 自动线系统联调 要求: 小组合作完成自动线 5 单元的系统联调	4	1	自动线智慧实训室	
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	24	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	0	0	1	0	1	4	22

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
第四学期	0	0	16	4	0	1	0	0	8	29
第五学期	0	0	8	0	8	1	0	1	4	22
第六学期	0	0	0	0	16	1	0	5	0	22
总计	1	(2)	72	6	24	6	0	10	28	147

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	课程分类	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
公共基础必修	思政政治类	马院	思想道德与法治	3	48	考试	8		3				
		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 1	0.5	8	考查	0	0.5					
		马院	形势与政策 2	0.5	8	考查	0		0.5				
		马院	形势与政策 3	0.5	8	考查	0			0.5			
		马院	形势与政策 4	0.5	8	考查	0				0.5		
	身体素质类	基础	体育与健康 1	2	32	考查	30	2					
		基础	体育与健康 2	2	32	考查	30		2				
		基础	体育与健康 3	1	22	考查	16			1			
		基础	体育与健康 4	1	22	考查	16				1		
	素质综合	基础	应用数学	4	64	考试	0	4					

		外	实用英语 1	3	48	考	0	3					
--	--	---	--------	---	----	---	---	---	--	--	--	--	--

课程类别	课程分类	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
	养类(科学、人文素养)	语				试							
		外语	实用英语 2	3	48	考试	0		3				
		外语	实用英语 3	2	32	考试	0			2			
		基础	大学语文	2	32	考查	0				2		
		基础	中华优秀传统文化	2	32	考查	0	2					
		通信	信息技术(人工智能基础)	2	32	考查	18		2				
		通信	人工智能(AGI)技术应用	2	32	考查	18	2					
		设艺	元宇宙技术与应用	2	32	考查	18		2				
	综合能力类	经管	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	0	1					
		经管	互联网+创业实践	2	32	考查	16			2			
		基础	心理健康教育	2	32	考查	0	2					
		基础	大学生安全教育	2	32	考查	0				2		
		基础	军事理论与训练	2	32	考查	16		2				
		学工	劳动教育	1	16	考查	16					1	
			(公共基础必修)小计	48	780		210	19.5	16.5	5.5	5.5	1	0
公共基础选修	通识、艺术、传统文化类		公共艺术选修	2	32	考查	0			2			
			公共通识选修	4	64	考查	0				4		
			(公共基础选修)小计	6	96		0	0	0	2	4	0	0
专	专	机	智能制造概论	2	32	考	6				2		

课程类别	课程分类	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
业 必 修	业 基 础	机 械 与 能 源 工 程 学 院				查							
			零部件测绘与计算机绘图	4	64	考 查	44		4				
			机械基础	4	64	考 试	24			4			
			气压与液压传动	3	48	考 查	16			3			
			专业英语	2	32	考 查	8				2		
			电工基础	4	64	考 试	12	4					
			电子技术	6	96	考 试	20		6				
			金工实训	2	60	考 查	60		2				
	专 业 核 心	机 械 与 能 源 工 程 学 院	图样的识读与绘制	5	80	考 试	30	5					
			电机拖动与控制	4	64	考 试	32			4			
			可编程控制器应用	5	80	考 试	64			5			
			自动线安装与调试	5	80	考 试	50				5		
			机电一体化系统集成	4	64	考 试	48					4	
			电工（高级）技能训练	3	90	考 试	90				3		
			自动线安装与调试实训	1	30	考 试	30				1		
			岗位实习 1	8	240	考 查	240					8	
			岗位实习 2	16	480	考 查	480						16
			（专业必修）小计	78	1668		1254	9	12	16	13	12	16
专 业 选 修	专 业 拓 展	机 械 与 能	产品营销	3	48	考 查	12					3	
			机械制造技术基础	3	48	考 查	24					3	
			电气绘图技术										

课程类别	课程分类	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
		源工程学院	计算机辅助设计			（3选1）							
			程序设计基础	3	48	考查（2选1）	24				3		
			python 编程基础及应用										
			工业机器人操作与编程	3	48	考查（2选1）	32				3		
			机器视觉技术										
			（专业选修）小计	12	192		92	0	0	0	6	6	0
合计				144	2736		1556	29	29	24	29	19	16

注：1.*每个学期 2 课时的禁毒讲座。

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

3. 本专业总学分 144 学分，其中选修课占比 12.5%，实践性课时占比 56.4%。

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

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 4 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	机械设计基础实训室	传动机构、轮系、轴系	30	机械基础
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
5	电子技术实训室	电子技术实训装置	24	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	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（高级）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	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
11	工业机器人智慧实训室	ABB 工业机器人生产线等	12	工业机器人操作与编程
12	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	上海三菱电梯有限公司	8	上海 ABB（中国）工程有限公司
3	芯原微电子（上海）股份有限公司	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 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 144 学分准予毕业。

十、附件

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

2024 年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新兴产业,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 2023 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 11692.50 亿元,比上年增长 6.9%。其中,工业战略性新兴产业增加值

3988.18 亿元，增长 1.5%；服务业战略性新兴产业增加值 7704.32 亿元，增长 10.0%。战略性新兴产业增加值占上海市生产总值的比重为 24.8%（见表 1）。

表 1 2023 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	11692.50	6.9
工业战略性新兴产业增加值	3988.18	1.5
服务业战略性新兴产业增加值	7704.32	10.0

全年实现工业增加值 10846.16 亿元，比上年增长 1.1%。全年完成规模以上工业总产值 39399.57 亿元，下降 0.2%。其中，国有控股企业总产值 14042.60 亿元，增长 5.3%。

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工业总产值 17304.61 亿元（见表 6），占全市规模以上工业总产值比重达到 43.9%（见表 2）。

表 2 2023 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	17304.61	-1.8
#新能源	747.14	21.3
高端装备	2648.12	4.8
生物	1719.14	-5.3
新一代信息技术	4893.76	-22.0
新材料	2868.48	-0.4
新能源汽车	3876.30	32.1
节能环保	872.69	-3.6
数字创意	77.78	-29.0

全年规模以上工业产品销售率为 100.1%。规模以上工业企业主要产品中，发电机组产量 2807.49 万千瓦，增长 7.2%；新能源汽车产量 128.68 万辆，增长 34.4%（见表 3）。

全年规模以上工业企业实现利润总额 2519.49 亿元，比上年下降 0.3%；实现税金总额 1876.55 亿元，增长 7.3%。

表 3 2023 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	1917.21	-0.2
电站用汽轮机	万千瓦	1706.53	-1.7
工业机器人	万套	6.57	-14.3
汽车	万辆	215.61	4.8
新能源汽车	万辆	128.68	34.4
发电机组（发电设备）	万千瓦	2807.49	7.2
化学药品原药	万吨	4.45	12.3
笔记本计算机	万台	1166.20	-38.7
化学纤维	万吨	19.94	5.8
智能手机	万台	2367.08	-19.5
集成电路芯片	万片	853.00	-13.1

从各项数据显示，2023 年上海市的先进制造业如新能源汽车、发电设备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 兆瓦海上风电电机舱、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，机电一体化技术人才的需求量将居整个工业行业的前 3 位。

（2）上海汽车制造业

《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%

销售服务类	系统调试员	10%
	设备维护员	20%
	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%。

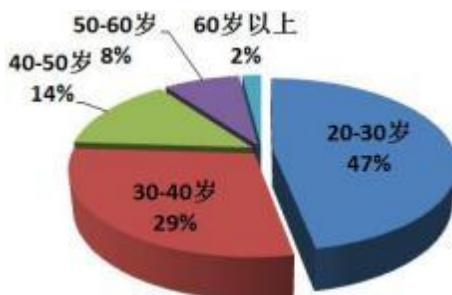


图 2 机电一体化技术专业企业在职人员年龄结构

（4）薪资情况

据 2023 年不完全统计，全国机电一体化技术员平均工资与 2022 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。

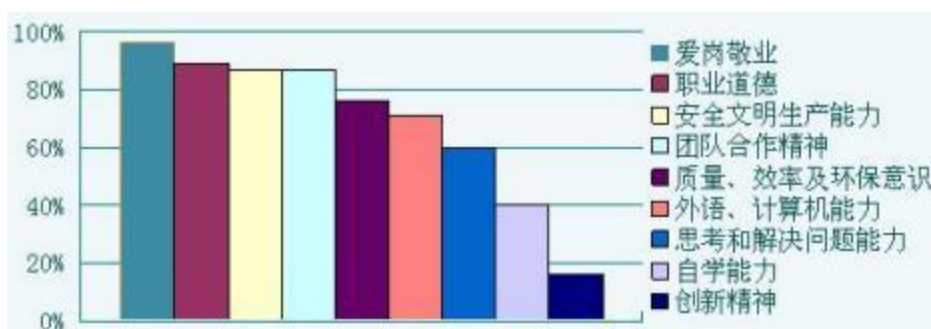


图 4 企业聘用人才对综合素质要求

(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。

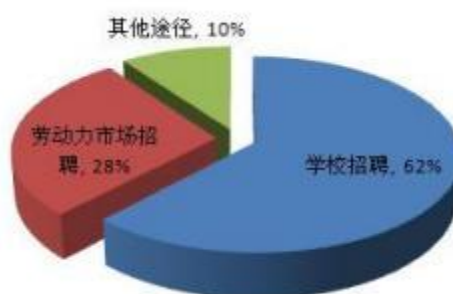


图 5 企业聘用一线技术人才主要渠道

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、SolidWorks 和 AutoCAD 等证书，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，还是把学生是否有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 2023 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
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	上海	国企	开发、设计、销售集成电路和相关产品, 从事货

序号	企业名称	所在省 (市)	企业性质	主营业务
	有限公司			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。
14	格科微（上海）有限公司	上海	私企	主营业务为CMOS 图像传感器和显示驱动芯片的研发、设计、封测和销售。
15	中微半导体设备（上海）股份有限公司	上海	合资	微观加工高端设备公司，为集成电路和泛半导体行业提供具竞争力的高端设备和高质量的服务

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)； 工业机器人系 统操作员(三 级)

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握机械及电气装配、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

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	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	内容：内容：毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果、“三个代表”重要思想、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位。 要求：全面认识我国革命、建设和改革的基本国情，了解马克思主义中国化的历史进程和理论成果，理解社会主义本质论、社会主义初级阶段论、社会主义改革开放论等，深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。	32
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	内容：历史方位、鲜明主题、奋斗目标、发展方式、总体布局、战略布局、发展动力、发展保障、安全保障、外部环境、政治保证、治国理政世界观方法论、价值观等 要求：教育学生认识中国特色社会主义的新理论形态，养成严密理论新逻辑。	48

3	思想道德修养与法律基础	内容：坚定理想信念、弘扬中国精神、践行社会主义核心价值观、明大德守公德严私德。 要求：教育学生加强思想道德修养，继承和弘扬中华传统美德和中国革命道德，树立为人民服务的思想，弘扬集体主义精神，培养良好的道德品质和高尚的道德人格。	48
4	应用数学	内容：函数、导数的概念、导数的运算、微分函数的单调性与极值不定积分的概念、不定积分的计算、定积分的概念、定积分的计算、定积分的应用 要求：熟练掌握函数的基本概念和基本特性、掌握极限的四则运算法则、导数在函数单调性判定上的应用、基本积分公式的应用。注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	64
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。	128
6	体育与健康	内容：体育理论、身体素质、篮球、排球。 要求：掌握各项项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。	108
7	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
8	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
9	大学生安全教育	内容：饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等。 要求：养成良好的安全习惯，提高安全意识，掌握安全知识和防范技能，增强自我防范能力。	32

10	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
11	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
12	大学语文	内容：优秀经典文学赏析、职场应用文写作和语言交流表达。 要求：学语用文，培养学生的高尚审美情操；注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	32
13	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
14	中华优秀传统文化	内容：涵盖中华优秀思想、文学、艺术、科技、民俗等。通过讲授和体悟中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。 要求：讲授中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。	32
15	人工智能（AGI）技术应用	内容：大语言模型原理、现有主流大语言模型平台介绍，大语言模型应用案例 要求：会用现在主流大语言模型生成相关内容和应用程序。	32
16	元宇宙技术与应用	内容：元宇宙基本概念和发展历程，相关基本技术知识和应用场景 要求：了解元宇宙的内涵，熟悉基本技术知识及其应用，掌握元宇宙的发展趋势，启发学生关于元宇宙的思考和探索。	32
17	信息技术	内容：课程主要介绍人工智能相关概念，通过各种学习工具讲解机器学习等相关知识，结合大量的案例讲解人工智能技术在现实生活中的应用，通过对人工智能现状的深入剖析，展望人工智能的发展方向与未来。包括人工智能发展历史、人工智能基本概念、机器学习、计算机视觉、自然语言处理、人工智能应用、人工智能未来发展。 要求：理解人工智能的基本概念和原理；掌握人工智能的关键技术并了解它们在各个领域的应用；关注人工智能在法律、伦理和道德方面的问题，培养批判性思维能力；了解我国在人工智能领域的成就和贡献，树立文化自信。	32

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

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

专业必修课程包含专业基础课程和专业核心课程。

(1) 专业基础课包括智能制造概论、图样的识读与绘制、电工基础、电子技术、零部件测绘与计算机绘图、钳工实训、程序设计基础、电机拖动与控制、机械基础、气压与液压传动、专业英语。

(2) 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、工业机器人仿真与离线编程、工业机器人技术应用、工业机器人职业技能专项训练、工业机器人工作站系统集成。

2. 专业选修课程

专业选修课程包括工业机器人设备维修与维护、KUKA&FANUC 机器人操作、数控加工技术、机器视觉应用、计算机辅助设计、企业管理、产品营销。

3. 集中实践课程

集中实践课程包括钳工实训、工业机器人职业技能专项训练、岗位实习。

(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	智能制造概论	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。 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	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		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。	
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
3	电工基础	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。 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。	64
4	电子技术	内容：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。 要求：通过本课程的学习，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。	96
5	零部件测绘与计算机绘图	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。 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。	64

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
6	程序设计基础	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。 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。	48
7	电机拖动与控制	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。 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。	64
8	机械基础	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。 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。	64
9	气压与液压传动	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。 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。	48
10	专业英语	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。 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。	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
11	工业机器人现场编程★	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。 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。	64
12	可编程控制器应用★	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。 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
13	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，课程思政贯穿其中。 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。	32
14	工业机器人技术应用★	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。 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。	64
15	工业机器人工作站系统集成★	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。 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。	64

注：标“★”为核心课程。

（四）实践性教学环节

实践性教学课程设置如表 4 所示。

表 4 实践课程设置

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
1	钳工实训	内容： 安全教育、制作鋸口榔头、模具垫板等典型零件 要求： 熟练运用钳工装备	3	1	金工实训室	
2	工业机器人职业技能专项训练★	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）	
3	岗位实习	内容： 企业顶岗实习 要求： 在企业岗位进行技能训练	5、6	24	企业	
总计				28		

（五）相关要求

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

七、教学进程总体安排

学时根据学生的认知特点和成长规律，注重各类课程学时的科学合理分配。

（一）学时安排

表 5 教学活动周进程安排表

单位：周

学期	入学教育	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	0	0	1	0	3	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	10	0	8	1	0	1	4	24
第六学期	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16
总计	1	(2)	74	4	24	5	0	8	28	144

说明：1. 军训周不统计到总计里去；

第一学期安排新生入学教育 1 周。

（二）教学进程表

表 6 2024 级工业机器人技术专业教学进程表

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

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试(考查)	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
	(科学、人文素养)	实用英语 3	2	32	考试	0			2			
		大学语文	2	32	考查	0				2		
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0	2					
		信息技术(人工智能基础)	2	32	考查	18		2				
		人工智能(AGI)技术应用	2	32	考查	18	2					
		元宇宙技术与应用	2	32	考查	18		2				
	综合能力类	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	0	1					
		互联网+创业实践	2	32	考查	16			2			
		心理健康教育	2	32	考查	0	2					
		大学生安全教育	2	32	考查	0	*	*	*	2		
		军事理论与训练	2	32	考查	16		2				
		劳动教育	1	16	考查	16					1	
	总计		48	780		210	19.5	16.5	5.5	5.5	1	0
公共基础选修	通识、艺术、传统文化类	公共艺术选修	2	32	考查	0		建议 2-4 学期内完成学习				
		公共通识选修	4	64	考查	0						
		小计	6	96		0	0	2	2	2	0	0
专业必修	专业基础	智能制造概论	2	32	考查	6			2			
		图样的识读与绘制	5	80	考试	30	5					
		电工基础	4	64	考试	12	4					
		电子技术	6	96	考试	20		6				
		零部件测绘与计算机绘图	4	64	考查	48		4				
		钳工实训▲	1	30	考查	30			1 周			
		程序设计基础	3	48	考试	24			3			
		电机拖动与控制	4	64	考试	32			4			
		机械基础	4	64	考试	24			4			
		气压与液压传动	3	48	考查	16			3			
		专业英语	2	32	考查	8				2		
	专业核心	工业机器人现场编程★	4	64	考查	48			4			
		可编程控制器应用★	4	64	考试	40				4		
		工业机器人仿真与离线编程★	2	32	考查	24				2		
		工业机器人技术应用★	4	64	考试	32				4		

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试(考查)	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
		工业机器人职业技能专项训练★▲	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	
		岗位实习 1	8	240	考查	240					8周	
		岗位实习 2	16	480	考查	480						16周
		小计	83	1720		1236	9	10	21	15	12	16
专业选修	专业拓展	工业机器人设备维修与维护	3	48	考查	24				3		
		KUKA&FANUC 机器人操作										
		数控加工技术										
		机器视觉应用	3	48	考查	24					3	
		计算机辅助设计										
		企业管理	3	48	考查	0					3	
		产品营销										
		小计	9	144		48	0	0	0	3	6	0
合计			146	2740		1494	28.5	28.5	28.5	25.5	19	16

- 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 146 学分，其中选修课占比 10.3% ，实践性课时占比 54.5%。

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

专任教师 15 人，高级职称 7 人，高级职称专任教师占比 46.7%；具有硕士研究生及以上学历专任教师 13 人，占比 86.7%，其中具有博士研究生学位专任教师 6 人，占比 40%；双师型教师占比 85%；中青年教师占比 40%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	钳工实训
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	零部件测绘与计算机绘图
3	多媒体机房 1	投影设备、电脑、软件	50	零部件测绘与计算机绘图、程序设计基础、工业机器人仿真与离线编程、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、工业机器人仿真与离线编程、计算机辅

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
				助设计
5	电子技术实训室	电子技术实训装置	24	电工基础、电子技术
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	机器视觉实训室	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	机器视觉应用、KUKA&FANUC 机器人操作
10	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	工业机器人现场编程、工业机器人技术应用
11	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	KUKA&FANUC 机器人操作
12	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
13	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	工业机器人职业技能专项训练

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需求编写的活页式教材。尽量选用近三年出版的高职高专教材。

2. 图书文献配备

每年新增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、因需施教，创新教学方法和策略，加强信息化技术在教育教学中的应用。

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

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

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

4. 以产教融合为抓手，依托协同创新中心，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. 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、附件

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
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

企业名称	企业性质	企业地址	邮编	联系电话	联系人
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：

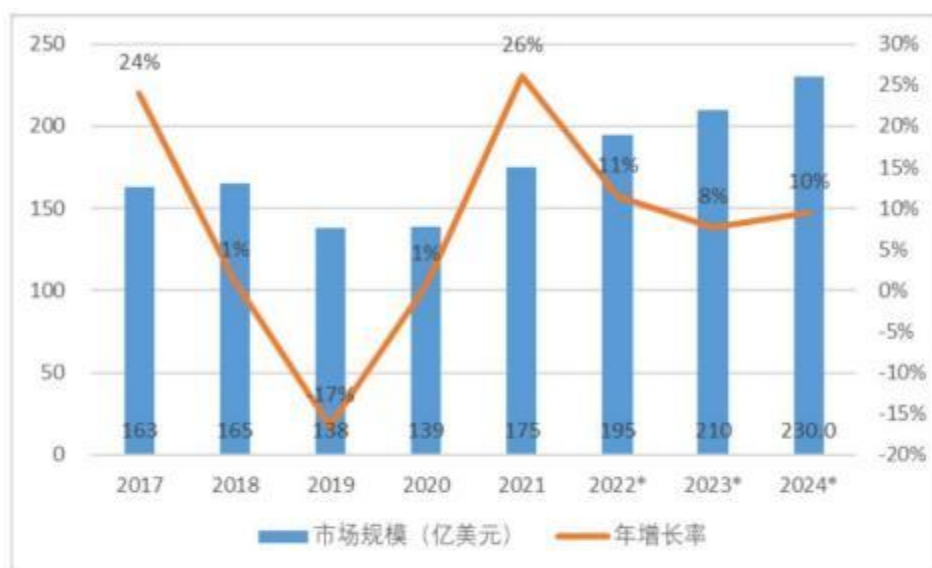
- （1）工业机器人技术专业主要岗位需求：设备操作员、产品装配员、产品检验员、设备安装调试员、维修电工、设备销售及售后服务人员等。
- （2）工业机器人技术专业学生职业能力要求：要求学生具备相应工种独立工种能力。最好具备跨领域工作能力，至少拥有一个工业机器人技术相关的 1+X 职业技能等级证书。
- （3）具有较好的语言沟通能力、应变能力、创新意识、协助能力和团队精神。

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，上海市人民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

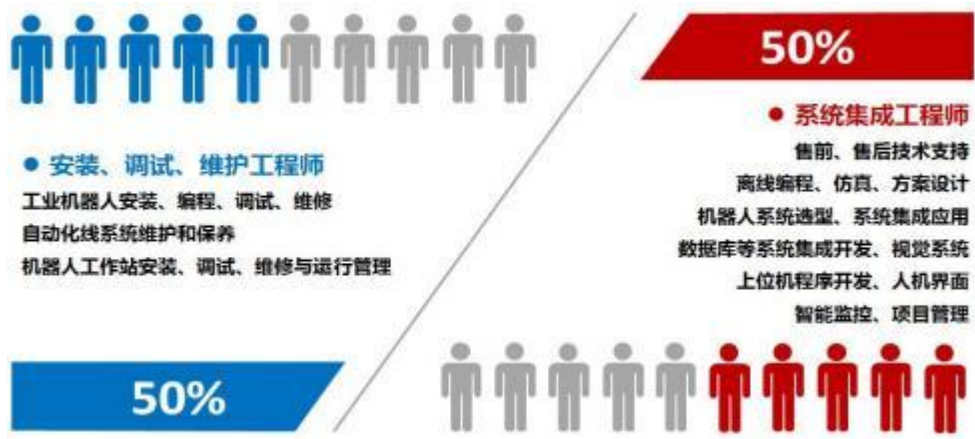


图 4 工业机器人岗位分析

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。

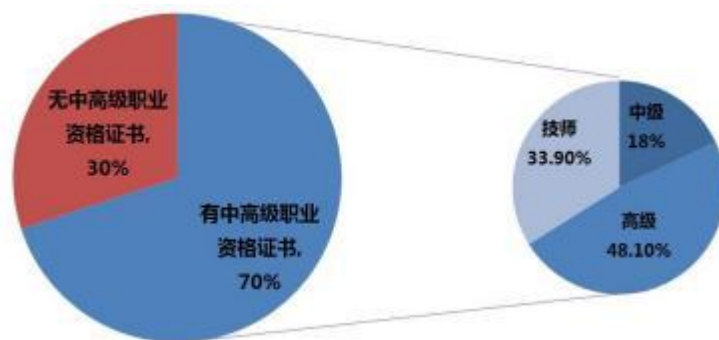


图 6 从业人员拥有职业技能证书比例

（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；

	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。

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。

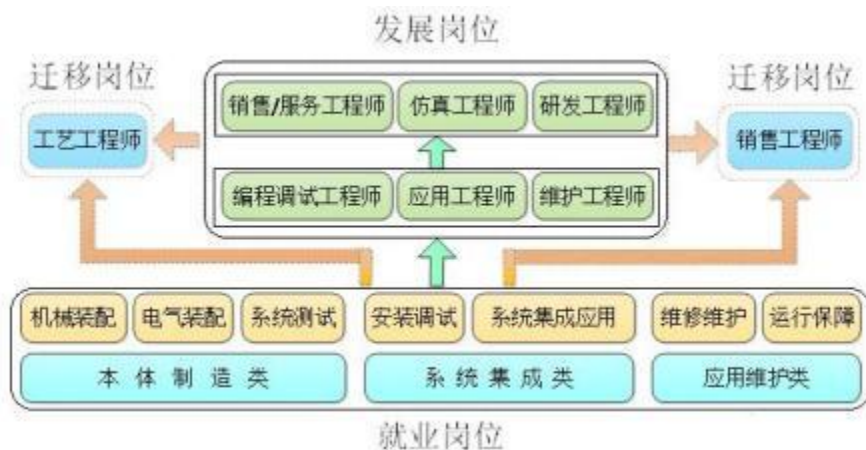


图 1 职业生涯发展路径

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。

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	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。 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。
5	工业机器人系统集成	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、控制技术等核心技术。 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。

在华学习的专业必修课程如表 2 所示。

表 2 专业必修课程

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 2024 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 ^④	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 ^④	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	4	64	必修	16		2		2		
	专业实践与拓展 ^④	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	课程性质	实践学时	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 ^Φ	3	48	必修	32				3		
	工业机器人仿真与离线编程 ^Φ	2	32	必修	32				2		
	工业机器人系统集成 ^Φ	6	96	必修	64				6		
	小计	113	3016	—	2310	18	18	21	24	16	16
	自动化控制系统 ^Φ	4	64	选修 2选1	48				4		
	职业技能证书专项训练 ^Φ	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. ^Φ 为在中国学习课程。

表 5 2024 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

1. 队伍结构

专任教师 15 人，高级职称 7 人，高级职称专任教师占比 46.7%；具有硕士研究生及以上学历专任教师 13 人，占比 86.7%，其中具有博士研究生学位专任教师 6 人，占比 40%；双师型教师占比 85%；中青年教师占比 40%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国民武里技术学院两年，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。

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	合资	上海市闵行区浦江镇联航	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
技有限公司上海分公司		路 1688 弄旭辉浦江国际独栋 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。

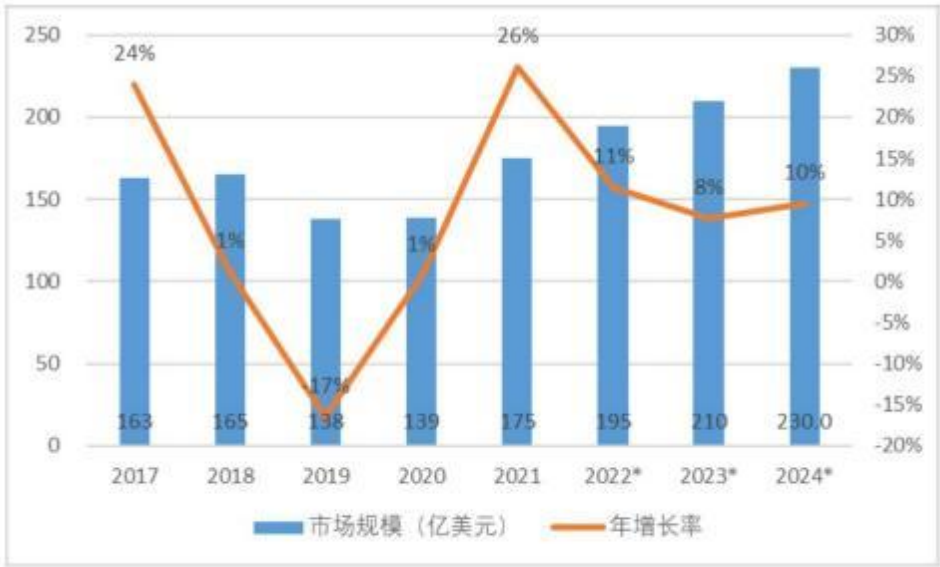
二、工业机器人专业人才需求调研

（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

（三）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、编程员、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。

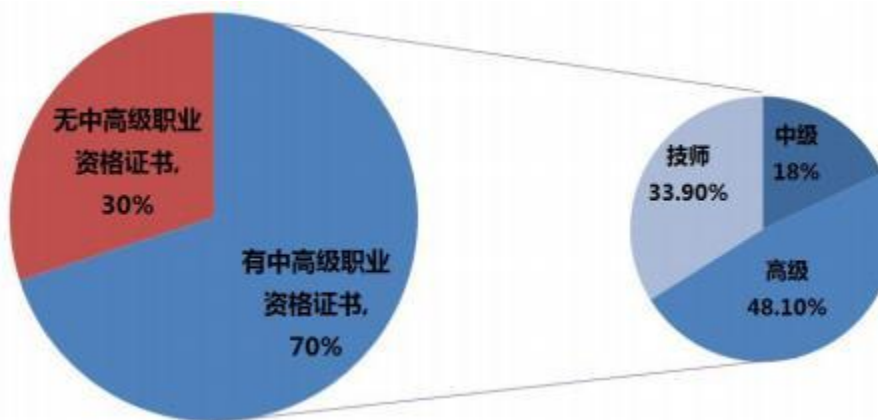


图 6 从业人员拥有职业技能证书比例

（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维修；	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

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、服 务机器人应用技术 员、现场软硬件测试 员、系统维护员、 人工智能工程技术人 员等	安装调试员、检测测试 员、服务机器人应用技 术员、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. 服务机器人应用 技术员 2. 工业机器人应用 编程 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

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、体育与健康、心理健康教育、实用英语、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、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、互联网+创业实践、大学语文、劳动教育、中华优秀传统文化、人工智能（AGI）技术应用、元宇宙技术与应用、信息技术。

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。 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	体育与健康	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。	108
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

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
6	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 and 策略, 培养学生的英语学习兴趣和自主学习能力, 提高学生的综合文化素养和跨文化交际意识, 为提升学生的就业竞争力及未来的可持续发展打下必要的基础。	128
7	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	内容: 历史方位、鲜明主题、奋斗目标、发展方式、总体布局、战略布局、发展动力、发展保障、安全保障、外部环境、政治保证、治国理政世界观方法论、价值观等。 要求: 教育学生认识中国特色社会主义的新理论形态, 养成严密理论新逻辑。	48
8	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
9	应用数学	内容: 函数、导数的概念、导数的运算、微分函数的单调性与极值不定积分的概念、不定积分的计算、定积分的概念、定积分的计算、定积分的应用 要求: 熟练掌握函数的基本概念和基本特性、掌握极限的四则运算法则、导数在函数单调性判定上的应用、基本积分公式的应用。注重实用性和职场意识, 培养学生创新能力和自主学习能力。	64
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。	32
11	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

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
12	互联网+创业实践	内容：创新创业、互联网+创业本质、互联网+商业模式、创业机会识别与开发、互联网创业团队、产品设计与开发、市场运营、互联网创业企业的股权结构设计、互联网创业企业融资、创业孵化、商业计划书撰写和路演、中国国际大学生创新大赛等内容。 要求：学生具备互联网创业的基本素养，了解互联网创业的流程等相关知识，掌握互联网创业的方法，为学生未来的创业之路提供有力的支持。	32
13	大学语文	内容：优秀经典文学赏析、职场应用文写作和语言交流表达。 要求：学语用文，培养学生的高尚审美情操；注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	32
14	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
15	中华优秀传统文化	内容：涵盖中华优秀思想、文学、艺术、科技、民俗等。通过讲授和体悟中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。 要求：讲授中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。	32
16	人工智能（AGI）技术应用	内容：大语言模型原理、现有主流大语言模型平台介绍，大语言模型应用案例。 要求：会用现在主流大语言模型生成相关内容和应用程序。	32
17	元宇宙技术与应用	内容：元宇宙基本概念和发展历程，相关基本技术知识和应用场景。 要求：了解元宇宙的内涵，熟悉基本技术知识及其应用，掌握元宇宙的发展趋势，启发学生关于元宇宙的思考和探索。	32
18	信息技术	内容：课程主要介绍人工智能相关概念，通过各种学习工具讲解机器学习等相关知识，结合大量的案例讲解人工智能技术在现实生活中的应用，通过对人工智能现状的深入剖析，展望人工智能的发展方向与未来。包括人工智能发展历史、人工智能基本概念、机器学习、计算机视觉、自然语言处理、人工智能应用、人工智能未来发展。 要求：理解人工智能的基本概念和原理；掌握人工智能的关键技术并了解它们在各个领域的应用；关注人工智能在法律、伦理和道德方面的问题，培养批判性思维能力；了解我国在人工智能领域的成就和贡献，树立文化自信。	32

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：电工基础、机械制图及 CAD、电子技术、C 语言程序设计基础、智能制造概论、电气控制技术、钳工实训、机器人传动与执行技术、专业英语。

（2）专业核心课程：嵌入式技术与机器人操作系统应用、智能传感器技术应用、智能视觉技术应用、智能机器人装配调试、职业技能专项训练、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：工业机器人现场编程、KUKA&FANUC 机器人操作、数字孪生技术、Python 编程基础与应用、企业管理、产品营销、工业互联网技术、电气绘图技术、特种机器人技术、虚拟仪器、Python 编程基础与应用等。

其中纯实践性教学课程为：钳工实训、职业技能专项训练及岗位实习等。

（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	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。 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。	80

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
2	电工基础	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。 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。	64
3	电子技术	内容：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。 要求：通过本课程的学习，使学生能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。	96
4	C语言程序设计基础	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 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。	64
5	智能制造概论	内容：智能制造的背景、智能制造的概念、智能制造技术和智能制造系统构架、工业机器人及其发展、智能工厂、智能设计、智能加工技术、智能控制、智能物联、智能数据处理、智能管理与服务、智能制造的应用和发展趋势。 要求：通过本课程的学习，使学生能了解我国智能制造发展的历程，能了解我国智能制造面临的挑战，形成正确的历史观和价值观，和爱国主义精神。能熟练掌握智能设计的特点；能掌握各种先进的加工技术，并在实践中能合理运用；能理解智能物联的概念；能列举云计算和虚拟制造技术；能说明智能制造系统和智能制造未来的发展趋势。	32
6	电气控制技术	内容：电动机控制技术概述、认识常用低压电器、认识常用电工仪表、电气原理图和电气接线图识读、认识可编程控制器、PLC 程序设计基础、直流电动机控制、异步交流电动机控制、交流伺服电动机控制。 要求：通过本课程的学习，使学生掌握常用低压电器、电工仪表的使用，了解直流电动机、交流电动机、伺服电动机、变频器、伺服驱动器的结构和原理，能识读电气原理图和电气接线图，能根据电气原理图和电气接线图组装、调试机电传动系统，会使用梯形图编写 PLC 控制程序控制电动机；具备机电传动系统安装、调试、维修维护的能力。	64

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
7	机器人传动与执行技术	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。机器人传动结构、机器人的常用传动机构与维护、谐波减速器的结构与维护、RV 减速器的结构与维护、机器人的末端执行器等。 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原理。掌握机器人的传动结构、减速结构以及末端执行器的工作特点，可以依据需要选择合适的结构，并能对机器人上述结构的常见问题进行分析和维护。	48
8	专业英语	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。 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。	32
9	智能传感器技术应用★	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。 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。	64
10	嵌入式技术与机器人操作系统应用★	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。 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。	80
11	智能视觉技术应用★	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。 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。	64
12	智能机器人装配调试★	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等。	80

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		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。	
13	智能机器人系统集成★	内容: 智能机器人零部件设计、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。	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	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。 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。	3	1	钳工实训室	
2	职业技能专项训练★	内容: 机器人装调、机器人系统参数设置、机器人系统外部设备参数设置、机器人高级编程、机器人系统外部设备通信与编程、机器人典型系统应用编程、安全及职业素养等。 要求: 能掌握机器人证书考核大纲要求的各个技能点的操作。	4	3	职业技能专业训练实训室	
3	岗位实习1	内容: 企业岗位认识实习 要求: 在企业岗位进行技能训练	5	8	校外实践基地	
4	岗位实习2	内容: 企业顶岗实习 要求: 在企业岗位进行技能训练	6	16	校外实践基地	
总计				28		

（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	0	16	0	0	1	0	2	4	24
第二学期	0	(1)	16	0	0	1	0	2	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	10	0	8	1	0	1	4	24
第六学期	0	0	0	0	16	0	0	4	0	20
总计	1	(1)	74	4	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 6 教学进程表

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试（考查）	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
公共基础	思政政治类	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	考试	8	3					
		思想道德与法治	3	48	考试	8		3				

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试（考查）	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
必修		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				
		形势与政策 1	0.5	8	考查	0	0.5					
		形势与政策 2	0.5	8	考查	0		0.5				
		形势与政策 3	0.5	8	考查	0			0.5			
		形势与政策 4	0.5	8	考查	0				0.5		
	身体素质类	体育与健康 1	2	32	考查	30	2					
		体育与健康 2	2	32	考查	30		2				
		体育与健康 3	1	22	考查	16			1			
		体育与健康 4	1	22	考查	16				1		
	综合素养类 (科学、人文素养)	应用数学	4	64	考试	0	4					
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0	2					
		人工智能（AGI）技术应用	2	32	考查	18	2					
		实用英语 1	3	48	考试	0	3					
		实用英语 2	3	48	考试	0		3				
		实用英语 3	2	32	考试	0			2			
		大学语文	2	32	考查	0				2		
		信息技术（人工智能基础）	2	32	考查	18		2				
		元宇宙技术与应用	2	32	考查	18		2				
	综合能力类	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	0	1					
		互联网+创业实践	2	32	考查	16			2			
		心理健康教育	2	32	考查	0	2					
		大学生安全教育	2	32	考查	0	*	*	*	2		

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试(考查)	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
		军事理论与训练	2	32	考查	16		2				
		劳动教育	1	16	考查	16					1	
		总计	48	780		210	19.5	16.5	5.5	5.5	1	0
公共基础选修	通识、艺术、传统文化类	公共艺术选修	2	32	考查	0		建议 2-4 学期内完成学习				
		公共通识选修	4	64	考查	0						
		小计	6	96		0	0	0	4	2	0	0
专业必修	专业基础	电工基础	4	64	考试	12	4					
		机械制图及 CAD	4	64	考查	40	5					
		电子技术	6	96	考试	30		6				
		C 语言程序设计基础	4	64	考试	30		4				
		智能制造概论	2	32	考查	6			2			
		电气控制技术	4	64	考试	24			4			
		钳工实训▲	1	30	考查	30			1 周			
		机器人传动与执行技术	3	48	考查	18			3			
		专业英语	2	32	考查	8				2		
	专业核心	嵌入式技术与机器人操作系统应用★	5	80	考试	54			5			
		智能传感器技术应用★	4	64	考查	24				4		
		智能视觉技术应用★	4	64	考试	40				4		
		智能机器人装配	5	80	考试	52				5		

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试(考查)	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
		调试★										
		职业技能专项训练★▲	3	90	考查	90				3周		
		智能机器人系统集成★	4	64	考查	32					4	
		岗位实习 1	8	240	考查	240					8周	
		岗位实习 2	16	480	考查	480						16周
		小计	79	1656		1210	8	10	15	18	12	16
专业选修	专业拓展	工业机器人现场编程	3	48	考查	24			3			
		KUKA&FANUC 机器人操作										
		特种机器人技术										
		企业管理	3	48	考查	12				3		
		产品营销										
		工业互联网技术	3	48	考查	24					3	
		电气绘图技术										
		数字孪生技术										
		虚拟仪器	3	48	考查	24					3	
		Python 编程基础与应用										
		小计	12	192		84	0	0	3	3	6	0
合计			145	2724		1504	27.5	26.5	27.5	28.5	19	16

- 注：**1.*每个学期穿插网课资源、禁毒讲座、防诈骗教育、反邪教、模拟训练等；
- 2.★所示为专业核心课程；▲表示为有整周实训的课程。
3. 理论教学 16 学时折合 1 学分；实训周周课时为 30 课时，折合 1 学分。
3. 本专业总学分 146 学分，其中选修课学时占比 10.5%，实践性学时占比 54.3%。

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

本专业专任教师 11 人，其中高级职称 4 人，中级职称 6 人；双师型教师占比 72.7%。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

序号	实训室名称	工位数	适用课程
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
4	可编程控制器实训室	48	电气控制技术
5	电工实训室	48	电工基础、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	智能视觉技术应用实训室	36	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	40	机器人装配调试 智能机器人系统集成
10	职业技能专项训练实训室	10	职业技能专项训练

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	达闼机器人有限公司
3	上海擎朗智能科技有限公司
4	上海有个机器人科技有限公司
5	江苏汇博机器人股份有限公司
6	上海快仓智能科技有限公司
7	上海捷勃特机器人有限公司
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、附件

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

2024 年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。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

当前，随着人工智能和机器人技术的快速发展，智能机器人技术在各行各业的应用越来越广泛，特别是在制造业、服务业、医疗等领域，智能机器人技术的应用已成为推动产业升级和转型的关键力量。根据《2023 年机器人产业及人才简报》报告，机器人被誉为“制造业皇冠顶端的明珠”，其研发、制造、应用是衡量一个国家科技创新和高端制造业水平的重要标志。

在工业机器人领域，随着智能生产、智能物流的兴起，工业机器人关键技术不断攻克，可操作性和可维护性得到提升，弧焊机器人、真空（洁净）机器人、全自主编程智能工业机器人等标志性产品得到重点发展。在服务机器人领域，消防救援机器人、手术机器人、智能型公共服务机器人等标志性产品也取得显著进展，推动了专业服务机器人实现系列化，个人/家庭服务机器人实现商品化。

2024 年 3 月 21 日下午，《2023 年度中国移动机器人（AGV/AMR）产业发展研究报告》通过线上方式正式发布。根据 CMR 产业联盟数据，新战略移动机器人产业研究所统计，从 2015 年至 2023 年，中国市场移动机器人（AGV/AMR）产业年复合增长率达 43.18%；2023 年中国移动机器人（AGV/AMR）销售规模约为 212 亿，同比增长 14.59%；销售数量约为 125000 台，同比增长 34.41%。根据统计，2022 年度，中国市场 AGV/AMR 企业销售额过亿元的企业 42 家，5 亿-10 亿企业 3 家。可以看出，近两年过亿企业数量趋于稳定，行业基本的格局已经初步显现。2023 年，中国 AGV/AMR 领域共发生 25 起融资事件，融资总额累计超过 20 亿元。相较于 2022 年行业整体融资大幅减少，资本市场渐趋冷淡。值得注意的是，2023 年大部分企业融资背后均有地方政府资本参投，政府产投对行业关注度上升。

2023 年 8 月 17 日，在 2023 世界机器人大会上，《中国机器人技术与产业发展报告（2023）》正式发布。报告显示，当前，新一轮科技革命和产业变革深入发展，机器人产业进入技术创新密集活跃、产品应用深度拓展的发展机遇期，机器人技术与信息技术、生物技术、材料技术等技术交叉渗透，人、机、物深度融合，人类社会将进入智能机器人引领千行万业变革的智能时代，农业生产、工业作业、生命健康、生活服务、国防军事等各个领域即将迎来以机器人为关键支撑的全新阶段。

当前，我国机器人产业总体发展水平稳步提升，应用场景显著扩展，核心零部件国产化进程不断加快，协作机器人、物流机器人、特种机器人等产品优势不断增强，创新型企业大量涌现。

从我国机器人领域国家级专精特新“小巨人”企业和上市企业分布来看，我国机器人优

质企业重点分布在京津冀、长三角、珠三角地区，形成了以北京、深圳、上海、东莞、杭州、天津、苏州、佛山、广州、青岛等为代表的产业集群，并在当地优质企业引领带动之下，涌现了一批在细分领域具有较强竞争力的新锐企业。其中，北京、深圳、上海的机器人产业实力最为雄厚，东莞、杭州、天津、苏州、佛山机器人产业逐步发展壮大，广州、青岛机器人产业发展表现出相当大的后发潜力。

具体特点包括，北京市锚定智能机器人产业，深圳市打造服务机器人集群，上海市聚焦工业机器人应用，东莞市主攻机器人核心零部件，杭州市着力推动集成应用发展，天津市发力特种机器人产业，苏州市汇聚国内外知名机器人企业，佛山市加速布局产业链中下游，广州市引领工业机器人研发制造，青岛市加快“机器人+”向纵深拓展。

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。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

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。根据沙利文咨询的预测，2024 年全球人工智能市场规模可达 6158 亿美元，我国将突破 7993 亿元。预计全球人工智能大模型市场规模将突破 280 亿美元，我国大模型市场规模将达 216 亿元，继续保持两位数以上增速。这标志着智能机器人技术行业将继续保持高速增长态势，对人才的需求也将持续增长。

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%，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。

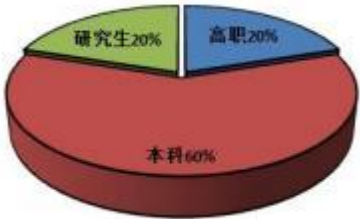


图 1 智能机器人行业人才学历构成

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-2023 年全国分别有 45 所、60 所、70 所院校成功备案本专业，2024 年该专业的开设院校数达到了 87 所，其中广东省开设本专业的院校数量最多达到 11 所院校，河南省和河北省分别有 10 所、9 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

高职院校智能机器人技术专业的招生规模呈逐年上升趋势。以河北为例，2024 年高职单招考试中，智能机器人技术专业共计招生 300 左右人，较往年有显著增长。这一增长趋势与国家对智能机器人技术发展的重视以及市场对相关人才的需求密切相关。从招生对象来看，高职院校智能机器人技术专业主要面向对机器人技术感兴趣、具备一定数理基础的学生。同时，该专业也注重培养学生的实践能力和创新精神，以适应未来智能机器人技术领域的发展需求。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。2023 级招生了 2 个班级，63 人。

高职院校智能机器人技术专业的毕业生在就业市场上具有广泛的就业前景，该专业毕业生主要面向以下岗位：服务机器人应用技术员：负责服务机器人的应用、调试和维护工作，为各类服务场所提供智能化解决方案；智能硬件装调员：负责智能硬件设备的安装、调试和故障排查工作，确保设备的正常运行；智能制造工程技术人员：参与智能制造系统的设计、开发和维护工作，提高制造业的自动化和智能化水平；工业视觉系统运维员：负责工业视觉系统的运维和故障排查工作，确保系统的高效稳定运行。

此外，随着人工智能技术的不断发展，高职院校智能机器人技术专业的毕业生还可以从事人工智能算法工程师、人工智能产品经理、数据科学家等职业岗位。这些岗位对毕业生的专业能力和综合素质要求较高，但同时也提供了更广阔的发展空间和更高的薪资待遇。

（三）专业教学情况及存在的主要问题

高职院校的智能机器人技术专业通常包括机械制图与 CAD、电机与电气控制技术、C 语言编程、单片机应用技术、可编程控制器技术等主干课程，旨在培养学生的机器人及系统技术基础和专业知识。部分院校还依托学校“电子信息类”学科优势，将机器人与人工智能、大数据等高端智能技术交叉融合，实施“校企互动、工学结合”人才培养模式。

主要存在如下问题：教材建设滞后，现有的教材大多不能满足智能机器人工程专业的需求，内容陈旧，缺乏实际应用案例；实验设备不足，导致学生在实验课程中缺乏实践机会，影响教学效果；教师资源短缺，目前很多学校缺乏具备丰富实践经验和专业知识的教师，难以满足教学需求；实习基地建设不足，由于企业对于机器人技术的投入有限，加上技术保密等原因，很多学校在实习基地建设方面存在困难

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

基础课程内容的优化：智能机器人技术涉及复杂的数学计算和物理原理，因此建议增加数学、物理等课时，确保学生有扎实的数学和物理基础。电子技术是智能机器人技术的重要基础，建议更新电子技术课程内容，引入最新的电子技术知识和技术趋势。

专业核心课程的优化：建议增加实践课程的比重，如机器人装配与调试、机器人编程与仿真、机器人应用案例分析等，确保学生有足够的机会进行实践操作。随着机器人技术的快速发展，建议引入前沿技术课程，如人工智能、机器学习、深度学习、机器视觉等，帮助学生了解并掌握最新的机器人技术。建议高职院校投入更多资源，完善机器人实验室的建设，包括机器人实验设备、传感器、控制器等，确保学生有足够的实践机会。

（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。

与企业建立紧密的合作关系，共同开展人才培养、科研合作等活动。邀请企业导师或行业专家进校授课或开设讲座，让学生了解行业内的最新动态和发展趋势。

建立多元化的评价体系，包括课堂表现、实践实习、项目成果等多个方面。引入企业评价和同行评价等方式，对学生的综合能力和职业素养进行全面评价。

（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。引进具有丰富实践经验和专业知识的教师，特别是在智能机器人、人工智能、自动化控制等领域有深入研究的专家。建立“柔性人才引进制度”和兼职教师人才库，聘请智能机器人企业、系统集成商的技术工程师作为兼职教师，优化师资队伍结构。

根据专业需求，配置足够数量和种类的智能机器人设备，如智能机器人安装调试实训室、

智能机器人技术应用实训室、智能机器人系统集成实训室等，以满足学生的实训需求。定期对实训设备进行维护和更新，确保设备的正常运行和先进性。

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

三年

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(四、三级) 2. “1+X”智能制造设备 安装与调试 3. 物联网安装调试员

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置业群，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、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

c（一）公共基础课程

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、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、思想道德修养与法律基础、应用数学、实用英语、体育与健康、信息技术、军事理论与训练、职业生涯规划与职业指导、互联网+创业实践、人工智能（AGI）技术应用、元宇宙技术与应用、形势与政策、心理健康教育、大学语文等。

表 2 公共基础课程设置

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	内容：毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果、“三个代表”重要思想、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位。 要求：全面认识我国革命、建设和改革的基本国情，了解马克思主义中国化的历史进程和理论成果，理解社会主义本质论、社会主义初级阶段论、社会主义改革开放论等，深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。	32
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	内容：历史方位、鲜明主题、奋斗目标、发展方式、总体布局、战略布局、发展动力、发展保障、安全保障、外部环境、政治保证、治国理政世界观方法论、价值观等 要求：教育学生认识中国特色社会主义的新理论形态，养成严密理论新逻辑。	48

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
3	思想道德修养与法律基础	内容：坚定理想信念、弘扬中国精神、践行社会主义核心价值观、明大德守公德严私德。 要求：教育学生加强思想道德修养，继承和弘扬中华传统美德和中国革命道德，树立为人民服务的思想，弘扬集体主义精神，培养良好的道德品质和高尚的道德人格。	48
4	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。	64
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。	128
6	体育与健康	内容：体育理论、身体素质、篮球、排球。 要求：掌握各项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。	108
7	信息技术	内容：课程主要介绍人工智能相关概念，通过各种学习工具讲解机器学习等相关知识，结合大量的案例讲解人工智能技术在现实生活中的应用，通过对人工智能现状的深入剖析，展望人工智能的发展方向与未来。包括人工智能发展历史、人工智能基本概念、机器学习、计算机视觉、自然语言处理、人工智能应用、人工智能未来发展。 要求：理解人工智能的基本概念和原理；掌握人工智能的关键技术并了解它们在各个领域的应用；关注人工智能在法律、伦理和道德方面的问题，培养批判性思维能力；了解我国在人工智能领域的成就和贡献，树立文化自信。	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
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: 创新创业、互联网+创业本质、互联网+商业模式、创业机会识别与开发、互联网创业团队、产品设计与开发、市场运营、互联网创业企业的股权结构设计、互联网创业企业融资、创业孵化、商业计划书撰写和路演、中国国际大学生创新大赛等内容。 要求: 学生具备互联网创业的基本素养,了解互联网创业的流程等相关知识,掌握互联网创业的方法,为学生未来的创业之路提供有力的支持。	32
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。	16

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		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	中华优秀传统文化	内容： 涵盖中华优秀思想、文学、艺术、科技、民俗等。通过讲授和体悟中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。 要求： 讲授中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。	32
17	人工智能（AGI）技术应用	内容： 大语言模型原理、现有主流大语言模型平台介绍，大语言模型应用案例。 要求： 会用现在主流大语言模型生成相关内容和应用程序。	32
18	元宇宙技术与应用	内容： 元宇宙基本概念和发展历程，相关基本技术知识和应用场景。 要求： 了解元宇宙的内涵，熟悉基本技术知识及其应用，掌握元宇宙的发展趋势，启发学生关于元宇宙的思考和探索。	32

（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、电子技术、电子产品装调、钳工实训、电机拖动与控制、电气绘图技术及专业英语。

（2）专业核心课程：包括可编程控制器应用、单片机控制技术、自动化控制系统、电力电子技术、电工高级技能训练及工业现场组态与网络控制技术。

2. 专业选修课程

为专业拓展课程：包括工厂供配电技术、工业机器人操作与编程、机器视觉系统、产品营销、虚拟仪器、新能源发电技术、Codesys 程序设计和 Python 程序设计。

其中纯实践性教学课程为：钳工实训、电子产品装调、电工高级技能训练以及岗位实习。

c（三）专业必修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	智能制造概论	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	32

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
		应用、智能制造综合生产线的调试与应用等。 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分析。	
2	机械制图及 CAD	内容： 基本制图知识及国家技术标准、简单三视图的绘制、组合体视图的绘制、四类零件图的绘制、尺寸和技术要求的标注；CAD 的基础知识和辅助功能、CAD 绘图环境的功能和设置、常用绘图与编辑命令的功能和操作、运用绘图技巧绘制平面图形、常见零件的 CAD 出图。 要求： 了解制图国家技术标准，具备基本的制图知识和行动能力，掌握仪器绘图和计算机软件绘图的方法和技巧，会应用正投影原理和形体分析法绘制组合体三视图，能合理选择基本视图、剖视图、断面图、局部放大图等表达方法绘制轴套类、盘盖类、叉架类及箱体类等零件图，并按规范标注尺寸和技术要求。	64
3	电工基础	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。 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。	64
4	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
5	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。 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。	64
6	电气绘图技术	内容： 熟记常用的电气符号，理解和分析电气原理图原理，熟悉绘图软件的各种操作，绘图的规则。 要求： 配置绘图环境、熟练绘制草图和元器件、能合理选择电气元器件构建并	32

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
		绘制电气工程图。	
7	专业英语	内容：工厂安全与文明生产条例的阅读与翻译；电动机及供配电系统相关设备的阅读与翻译；电子元件及电路组成相关内容的阅读与翻译；工业控制技术相关内容的阅读与翻译；家用电器产品说明书的阅读与翻译。 要求：能理解科技英语阅读和翻译的方法和技巧；能识读电气设备、电子元件、工业产品的铭牌、元件标识、操作面板；能阅读和翻译供配电设备、PLC 等工业产品、家用电器的手册和说明书；能借助工具阅读电气自动化技术专业相关文献。	32
8	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
9	单片机控制技术★	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。 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。	64
10	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	96

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
		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。	
11	电力电子技术★	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。 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。	64
12	工业现场组态与网络控制技术★	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。 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。	64

注：标“★”为核心课程。

（四）实践性教学环节

实践性教学课程设置如表 4 所示。

表 4 实践课程设置

序号	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、制作鋸口榔头、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	
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	企业	
总计				33		

（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

学时根据学生的认知特点和成长规律，注重各类课程学时的科学合理分配。

(一) 学时安排

表 5 教学活动周进程安排表

单位：周

学期	入学教育	军训	课堂教学	实训	实习	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	17	0	0	1	2	4	24
第四学期	0	0	16	3	0	1	0	8	28
第五学期	0	0	11	0	8	0	1	4	24
第六学期	0	0	0	0	16	0	4	0	20
总计	1	(2)	76	5	24	4	10	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 2024 级电气自动化技术专业教学进程表

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

		体育与健康 4	1	22	考查	16				1			
	综合素养类	应用数学	4	64	考试	0	4						
		实用英语 1	3	48	考试	0	3						
		实用英语 2	3	48	考试	0		3					
		实用英语 3	2	32	考试	0			2				
		大学语文	2	32	考查	0				2			
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0	2						
		信息技术（人工智能基础）	2	32	考查	18		2					
		人工智能（AGI）技术应用	2	32	考查	18	2						
		元宇宙技术与应用	2	32	考查	18		2					
		综合能力类	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	0	1					
	互联网+创业实践		2	32	考查	16			2				
	心理健康教育		2	32	考查	0	2						
	大学生安全教育		2	32	考查	0				2			
	军事理论与训练		2	32	考查	16		2					
	劳动教育		1	16	考查	16					1		
	总计			48	780		210	19.5	16.5	5.5	5.5	1	0
	公共基础选修	通识、艺术、传统文化类	公共艺术选修	2	32	考查	0			2			
			公共通识选修	4	64	考查	0				4		
小计			6	96		0	0	0	2	4	0	0	
专业	专业基础	电工基础	4	64	考试	12	4						
		机械制图及	4	64	考试	40	4						

必修		CAD										
		电子技术	6	96	考试	30		6				
		电机拖动与控制	4	64	考试	40		4				
		▲钳工实训	1	30	考查	24		1				
		▲电子产品装调	1	30	考查	24		1				
		智能制造概论	2	32	考查	12			2			
		专业英语	2	32	考查	8			2			
		电气绘图技术	2	32	考查	20				2		
	专业核心	可编程控制器应用	5	80	考试	64			5			
		单片机控制技术	4	64	考试	48			4			
		电力电子技术	4	64	考试	32				4		
		自动化控制系统	6	96	考试	72				6		
		▲电工高级技能训练	3	90	考试	90				3		
		工业现场组态与网络控制技术	4	64	考试	32					4	
		▲岗位实习 1	8	240	考查	240					8	
		▲岗位实习 2	16	480	考查	480						16
		小计	76	1622		1268	8	12	13	15	12	16
专业选修	专业拓展	工厂供配电技术	3	48	考 查 (2 选 1)	0			3			
		虚拟仪器										
		工业机器人操作与编程	3	48	考 查 (2 选 1)	32			3			
		机器视觉应用										
		新能源发电技术	3	48	考查 (限选)	10				3		

	Codesys 程序设计	3	48	考 查 (2 选 1)	24					3	
	Python 程序设计										
	产品营销	3	48	限选	0					3	
	小计	15	240		66	0	0	6	3	6	0
合计		145	2738		1544	27.5	28.5	26.5	27.5	19	16

注：1. ▲表示实践教学，以周为单位。2. 理论教学 16 学时折合 1 学分，实践周周课时为 30 课时，折合 1 学分。3. 本专业总学分为 145，总学时 2738。其中专业必修课程占总课时的 59.2%，公共基础课占总课时的 28.5%，选修课占总课时的 12.3%。实践性课时占总课时的 56.4%。

八、实施保障

c（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，高级职称专任教师占比 54.5%；硕士学位及以上 10 人，占比 91%，其中博士学位 2 人，占比 18%；双师型教师占比 85%；中青年教师占比 100%。

2. 专任教师

专任教师理想信念坚定、道德情操高尚、学识扎实，对学生有仁爱之心；全部教师具有电气自动化技术等相关专业本科及以上学历，具有扎实的电气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）

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 17 间，工位 625 个，能够满足专业领域课程教、学、做一体化教学的要求。校内主要实训室配置条件如表 7 所示。

表 7 校内主要实训室配置

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
1	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（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

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
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

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 校外实习基地表

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	上海华骅汽车技术有限公司
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

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

（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、因需施教，创新教学方法和策略，加强信息化技术在教育教学中的应用。

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

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

3. 以工程项目为载体，依托实训室、教学资源平台等，采用理实一体化教学、案例教学、

任务驱动式项目化等教学方法，

4. 以产教融合为抓手，依托协同创新中心，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。

c2. 学生学习评价

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

（2）对参加各类大赛学生的学习评价，依据学校相关制度执行。

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

（六）质量管理

为确保人才培养质量，建立健全校院两级，全员、全过程、全方位的质量保障体系。

1. 组织管理

（1）成立由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，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

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

（3）课程标准监控

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

（4）教学过程监控

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

（5）学生信息反馈

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

（6）教材质量监控

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

（7）专业诊断与改进平台监控

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

九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满人才培养方案规定的全部学分，准予毕业。

十、附件

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

2024 级电气自动化技术专业人才需求与专业改革调研报告

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。

为了解上海及周边地区企业对电气自动化技术专业技能型人才规格和数量的需求，掌握电气自动化技术专业毕业生就业现状和职业发展情况，实现技能型人才培养和行业需求对接，保证人才培养质量，服务产业升级发展。进一步提升学院服务上海地域经济发展方式转变，产业结构调整升级能力，把握我院电气自动化技术专业服务区域对技能人才的需求，电气自动化技术专业人才培养方案的制定以及专业课程开设情况，开展电气自动化技术专业人才需求与专业改革调研。本次调研以院部领导带队专业团队教师为主，深入上海及周边地区多家企业，采用问卷、走访和座谈的形式开展企业人才需求和毕业生跟踪调查，进行了广泛、深入的社会调研，取得了大量第一手资料，并对调查结果进行了分析汇总。通过对调查问卷的汇总和分析得出调研结论，将为电气自动化技术专业课程设置和人才培养模式改革提供坚实的基础。

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，以及对人才的变化要求。

3. 随着环境污染和气候变化问题的日益凸显，对新能源和清洁能源的研发和利用提出了更高的要求。了解国内新能源领域中，太阳能光伏/光热、光电子和储能相关材料、器件及系统的技术研究、工艺研发、工程设计、应用维护、技术支持、生产管理等方面企业对培养人才理论知识和技能的需求情况。

4. 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类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、学生就业去向以及新能源行业发展状况及用工需求等。

（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及高校有：上海航天电源技术有限责任公司、长风绿能（苏州）科技有限公司、领科汇智科技有限公司、上海众鸿半导体设备有限公司、上海信杰沪荣新材料科技有限公司、上海广电电气（集团）股份有限公司、上海微电子有限公司、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、上海格科微电子有限公司、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、上海镌极特种设备有限公司、上海电机学院、上海第二工业大学等。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为调研企业类型情况分布图。

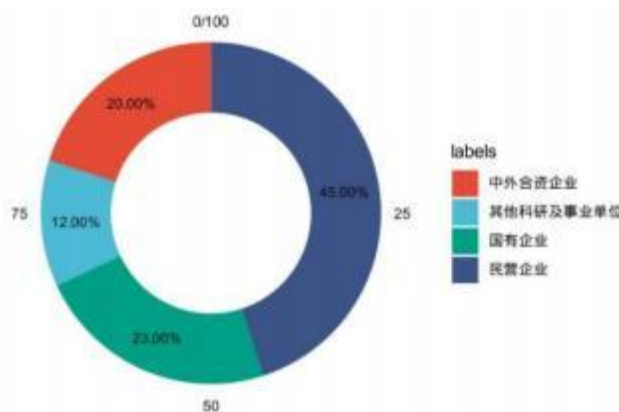


图1 调研企业类型情况分布图

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。

据此分析上海季周边地区，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50余家，被调研的大部分企业是所在行业的龙头企业，对具有一定的代表性的21家企业进行统计的分类。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	企业体制				企业规模		
奉贤、浦东、闵行、松江、临港、外高桥、苏州等	国有	民营	合资	其他	大型	中型	小型
调研单位数	5	9	4	3	15	5	1

（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、职业生涯规划需求、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）行业调研，了解电气自动化行业目前的现状和发展趋势。
- （2）学校调研，了解我校电气自动化技术专业的现状。
- （3）职业技能鉴定部门调研：旨在了解维修电工专业职业资格鉴定的类别、要求、考证情况和变化趋势。
- （4）职业教育研究机构调研：旨在了解国内外职业教育的现状与发展趋势，获取最新

的职教理念和课程改革思路。

（5）本地及周边地区企业调研

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）企业到校选拔人才调研

利用用工企业到我校选拔人才的机会，与部分企业的人力资源主管、技术主管沟通，进行调研。

（7）专家访谈调研

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。

（8）利用大赛基地专家来校指导，与专家沟通调研。

专业建设委员会、校企合作、教研等相关会议期间，与行业专家、企业技术骨干及高管交流调研。

（9）本专业用工企业集中回访调研

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，了解电气自动化技术专业的职业资格、岗位核心技能等。

（10）召开毕业生座谈会

（11）网络、电话和信函调研

分别针对企业、学校、毕业生发放电气自动化技术专业行业调研问卷表、电气自动化技术专业学校调研问卷表、电气自动化技术专业毕业生调研表；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. 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）企业对高职学生的基本素质要求：企业主要注重的是高职学生的创新能力、合作能力与团队精神、良好的职业道德这些基本素质，对身体素质和专业转换能力也有一定的要求。

（2）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。

（3）电气自动化技术专业学生职业能力要求：能够独立完成工业自动化系统的设计与调试工作；能够进行故障排除和维修工作，确保系统的稳定运行；能够根据工艺要求对自动化系统进行优化和改进；能够使用常见的自动化软件和硬件工具，如PLC编程软件、触摸屏编程等。最好具备跨领域工作能力，

（4）电气自动化技术专业学生获得职业资格证书的要求：维修电工证书是对维修人员专业技能的权威认证，持有该证书意味着具备了一定的电气设备维修和维护的能力，包括故障诊断、设备维修、安全操作等方面的技能。这种认证能够向社会和雇主展示个人的专业技

能水平，为职业发展打下坚实的基础。因此，要求毕业学生至少拥有维修电工中级工证书。

（5）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。

另外，发展新能源已成为大多数发达国家能源重要布局。金融危机之后，新能源产业又成为发达国家摆脱危机的战略性新兴产业，发展新能源产业，大力推动低碳经济，已在全球各国形成共识。中国新能源产业经过几年的发展，不论是政策环境，还是技术、市场环境都发生了重大变化，并在国内外市场的强势拉动下，凭借资源和制造成本优势，迅速成长为全球新能源产业大国。目前，新能源产业已经被确定为我国重点战略性新兴产业之一，技术的进步和企业数量的增多导致产业竞争环境日趋激烈，不断成熟的国内市场对产业发展的拉动力量日益加强。在新能源产业战略机遇期，不管是已经具备新能源产业基础的地区，还是即将进入新能源产业的地区，都面临着如何实现本地区产业持续升级，实现经济跨越发展的问题。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）智能化与人工智能

随着人工智能技术的快速发展，电气自动化技术正逐步实现智能化。智能化技术可以显著提高电气设备的自动化水平，降低人工干预的频率，提高工作效率。未来，电气自动化系统将更加依赖智能算法和机器学习技术，实现自我优化、自我诊断和自我修复等功能。同时，人工智能技术也将应用于电气自动化系统的预测性维护，提高设备运行的可靠性和稳定性。

（2）网络化与物联网

物联网技术的发展为电气自动化技术的网络化提供了有力支持。通过网络化技术，电气自动化系统可以实现远程监控、数据传输和集中管理，提高设备的协同作业能力和响应速度。同时，物联网技术还能帮助实现设备间的互联互通，构建更加智能、高效的电气自动化网络。

（3）模块化与标准化

随着电气自动化技术的不断发展和普及，模块化与标准化已成为其重要的发展趋势。模块化设计可以使电气自动化系统更加灵活、易于维护和升级。标准化则有助于实现不同设备和系统之间的互操作性，降低生产成本和运维难度。

（4）绿色化与节能减排

在全球环保意识不断增强的背景下，电气自动化技术的绿色化和节能减排成为必然趋势。通过采用高效节能的电气设备和控制技术，降低能耗和排放，实现可持续发展。同时，电气自动化技术还可以应用于可再生能源领域，推动绿色能源的开发和利用。

（5）高效化与精准控制

高效化和精准控制是电气自动化技术的重要发展方向。通过优化控制算法和提高设备性能，实现电气系统的高效运行和精准控制。这不仅可以提高生产效率，还可以减少资源浪费和环境污染。

（6）安全化与可靠运行

安全化和可靠运行是电气自动化技术不可忽视的发展趋势。随着工业领域对安全生产要求的不断提高，电气自动化系统需要具备更高的安全性能和可靠性。通过采用先进的故障诊断和预警技术，及时发现并处理潜在的安全隐患，确保系统的稳定运行。

（7）跨界融合与创新应用

电气自动化技术的发展也呈现出跨界融合和创新应用的趋势。随着信息技术、新材料技术、生物技术等领域的快速发展，电气自动化技术与其他技术的融合将产生更多创新应用。例如，在智能制造、智能交通、智能家居等领域，电气自动化技术将发挥更加重要的作用，推动相关行业的转型升级和创新发展。

综上所述，电气自动化技术的发展趋势呈现出多元化、智能化、网络化、模块化、绿色化、高效化、安全化以及跨界融合等特点。这些趋势不仅将推动电气自动化技术的不断进步，也将为相关产业的发展带来新的机遇和挑战。因此，我们需要密切关注电气自动化技术的发展动态，加强技术创新和人才培养，以应对未来的挑战和机遇。

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，2017年至2023 年自动化行业保持中速增长，行业市场空间将以每年9%的复合增速持续增加，2023年超过 2822亿元。如图2所示为我国工业自动化市场规模与增速情况。



图2 我国工业自动化市场规模与增速情况

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业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2018年到2023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。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与规模化应用。

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、传感器与驱动器等重点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。

4. 新能源行业发展现状及未来趋势

新能源是指传统能源以外的能源形式，包括风能、太阳能、水能、生物质能、核能、氢能、矿物质能等。储能是新能源产业中的重要一环，指通过介质或设备，利用化学或者物理的方法将能量以某种方式存储起来，在需要时再以特定的形式释放出来，从而实现时间维度上能源转移。

国家能源局发布2023年全国电力工业统计数据显示，截至12月底，全国累计发电装机容量约29.2亿千瓦，同比增长13.9%。其中，太阳能发电装机容量约6.1亿千瓦，同比增长55.2%；风电装机容量约4.4亿千瓦，同比增长20.7%。2023年，全国6000千瓦及以上电厂发电设备累计平均利用3592小时，比上年同期减少101小时。主要发电企业电源工程完成投资9675亿元，同比增长30.1%。电网工程完成投资5275亿元，同比增长5.4%。

截至2024年3月底，全国可再生能源装机达到15.85亿千瓦，同比增长26%，约占我国总装机的52.9%，其中，风电和光伏发电之和突破11亿千瓦。可再生能源发电量稳步提升。2024年一季度，全国可再生能源发电量达6875亿千瓦时，约占全部发电量的30.7%；其中，风电光伏发电量达4253亿千瓦时，同比增长25%。可再生能源装机规模不断实现新突破。

（1）新能源产业特点及问题

新能源的普遍特点是发电及消耗过程中产生的污染小，且能源可再生、储量大。但同时也都存在包括一次性投入大、安全要求高、技术迭代速度快等共性问题。以水电为例，兴建水电站土石方和混凝土工程巨大，而且会造成相当大的淹没损失，须支付巨额移民安置费用，工期也较火电厂建设为长，影响建设资金周转。即使由各受益部门分摊水利工程的部分投资，水电的单位千瓦投资也比火电高出很多；此外，光伏、氢能、锂能行业以及储能领域，由于行业正处于快速发展期，技术更新迭代要求高。

（2）新能源产业链条概况

新能源产业上游为能源转化材料、零部件，中游为新能源发电系统、传输系统、储能系统，下游为新能源应用。

风电产业链主要包括风机、塔筒、锻件、铸件、叶片等环节。完整的风电设备包括风电机组、风电支撑基础和输电控制系统三大部分，其中风电机组包括机舱罩、齿轮箱、发电机、叶片、轴承等，风电支撑基础包括塔筒、基础环等，输电控制组件包括电缆、控制系统、升压站等。对海上风电来说，基础还包括桩基、导管架。海上风电和陆上风电结构对比情况如图3所示。

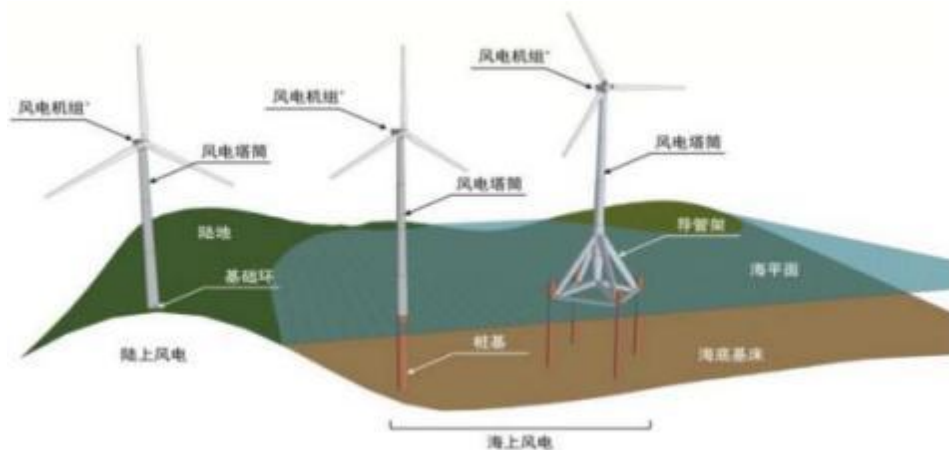


图 3 海上风电和陆上风电结构对比

光伏产业链上游为硅料、硅片、电池、组件以光伏玻璃、EVA、背板、焊带、边框、逆变器、汇流箱、光伏支架等配套材料和设备，中游为光伏工程EPC企业、光伏电站运营商，下游为光伏应用，主要通过接入国家电网供居民消费，也有部分企业、大型项目、居民，通过光伏发电自用。光伏发电中，太阳能通过光伏组件传导能量，光伏发电利用太阳电池半导体材料的光伏效应，光伏组件是太阳能发电系统中的核心部分。

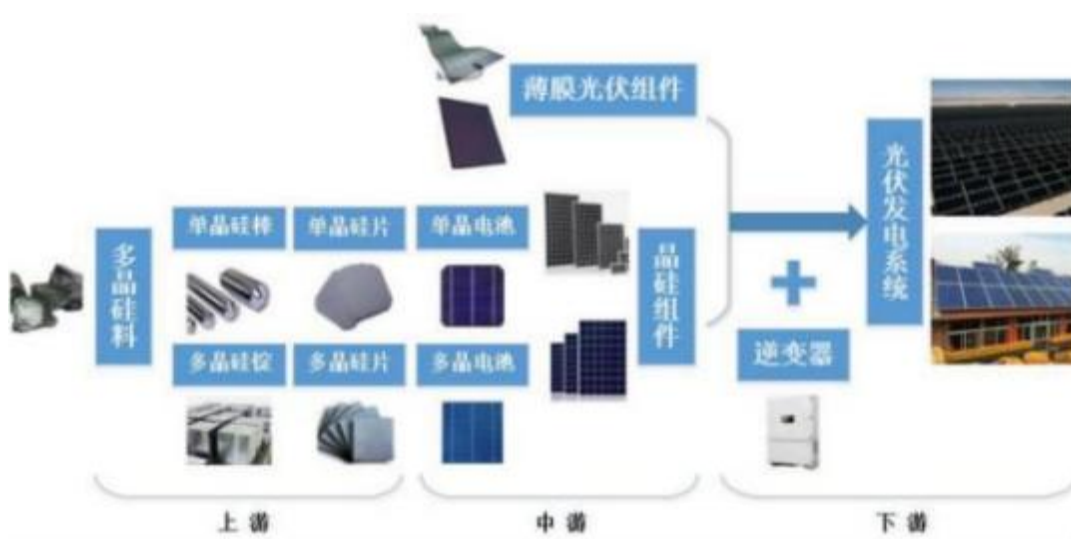


图 4 光伏产业链

水电产业上游为发电设备，主要包括水轮机、水轮发电机、水轮机调速器、油压装置、电气设备等；中游为水电站，主要包括堤坝式水电站、引水式水电站、混合式水电站、潮汐水电站、抽水蓄能水电站等；下游为应用领域，主要分布工业用电、商业用电、居民用电等。

生物质产业链上游为各种废弃物材料及发电设备，中游为发电系统，典型的如垃圾焚烧发电

核电产业链上游为核燃料循环，即铀的采掘提取、燃料组件的加工制造及乏燃料循环处

理，中游为核电设备，包括核岛设备、常规岛设备及辅助设备，下游为核电站运营管理，包括核电站的设计建造、运营发电。

氢能产业链上游为能源生产、中游氢能储运、分销和下游实际应用场景。其中上游包括电解水制氢、工业副产制氢、化石燃料制氢和新兴制氢技术等；中游主要涉及到氢能储运、氢能加注；下游应用端主要涉及交通、工业、发电、建筑领域等。其中交通领域中的燃料电池汽车是氢能最主要的应用，越来越多的汽车厂商开始在燃料电池汽车领域布局。



图 5 氢能产业链

矿物质能，主要指锂电池及应用，上游包括镍、钴、锰、铁、锂矿和石墨矿开采企业，以及加工正负极材料、电解液、电极基材、隔膜的企业；中游则是将正负极材料、电解液、

电极基材、隔膜组装成电芯后进行制造和封装的相关制造企业；下游包括三大应用领域与锂电池回收利用。

储能产业链可分为上游原材料及设备、中游储能系统及集成、下游电力系统储能应用。储能可分为传统抽水蓄能和新型电化学储能，其中电化学储能产业上游的原材料主要包括正极材料、负极材料、电解液、隔膜以及结构件等，上游的集成系统设备主要包括涂布机、搅拌机。产业中游主要为储能系统的集成，对于一个完整的储能系统，一般包括电池组、电池管理系统（BMS）、能量管理系统（EMS）以及储能变流器（PCS）四大组成部分：电池组是储能系统中最主要的构成部分；电池管理系统主要负责电池的监测、评估、保护以及均衡等，保障储能系统的安全运行；能量管理系统负责数据采集、网络监控和能量调度等，对电网进行监控、分析、运行和决策管理；储能变流器应用于能量转换环节，可以控制储能电池组的充电和放电过程，进行交直流的变换。产业下游的应用场景主要有发电侧、电网侧和用户侧的电力系统储能。

（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。电气自动化技术专业企业在职人员职业资格等级如图6所示。



图 6 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7所示，20-30岁占33%，30-40岁占38%，40-50岁占23%，50-60岁占5%，退休返聘人员占2%。



图 7 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5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8所示。

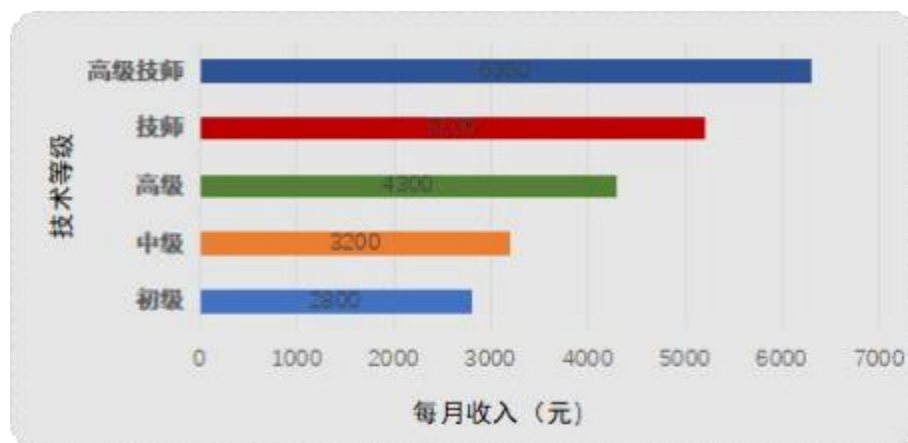


图 8 技能等级对应月工资收入

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8%,本科学历的企业占53%，高职高专学历的,29%，中职以下其他学历的企业占8%。如图9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 9 电气自动化行业企业人员学历分布

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。

获得电气自动化类职业资格证书对从业人员来说具有重要的意义：

（1）提升就业竞争力

电气自动化类职业资格证书是从业人员的“敲门砖”，持有证书的人更容易在求职过程中脱颖而出，提升自己的就业竞争力。

（2）行业认可与信任

拥有电气自动化类职业资格证书意味着从业人员具备了行业认可的专业知识和技能，能够得到雇主和客户的信任和青睐。

（3）知识扩充与更新

获得电气自动化类职业资格证书需要经过一系列的培训和考试，这过程中从业人员需要不断学习和更新自己的知识，提高自己的专业水平。

（4）职业发展机会

持有电气自动化类职业资格证书的从业人员可以获得更多的职业发展机会，如晋升、加薪和项目管理等。

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10所示。



图 10 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

2024年上海共有24所高职专科院校，分别是上海工艺美术职业学院、上海城建职业学院、上海旅游高等专科学校、上海电子信息职业技术学院、上海行健职业学院等院校。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所院校已开设电气自动化专业，2024年上海科创职业技术学院新增五年一贯制电气自动化技术专业，并招生。

（二）我院专业招生与就业岗位分布情况

1. 招生情况

表 2 电气自动化技术专业招生规模情况

	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
招生人数	68	61	90	87	90	126

2. 我院电气自动化专业就业情况

目前19届毕业生人数86人，顺利就业85人，就业率为98.84%；20届毕业生人数70人，顺利就业68人，就业率为97.14%；21届毕业生人数60人，顺利就业59人，就业率为98.33%；22届毕业生人数51人，就业率为100%；23届毕业生人数91人，顺利就业90人，就业率为98.9%。

（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。

3. 与企业的合作仍需加强

学生与企业的合作机会较少，缺乏与企业进行真实项目合作的机会。这使得学生在培养期间无法接触到真实的工作场景和项目需求，对工作的实际操作和解决问题的能力缺乏锻炼。

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) 改革人才培养模式

改革传统的三段两站式(三段即在校的教学分基础课、专业理论课、生产实习课;两站即校内基础理论学习和基本技能训练,企业综合技能和适应能力实习)技能人才培养模式,建立“一体化、三合一”(以国家职业标准为依据、以工作任务为导向、以综合职业能力培

养为核心的“一体化”人才培养模式,实现理论教学与技能训练融通合一、能力培养与工作

岗位对接合一、实习实训与顶岗工作学做合一)的人才培养模式。

(二) 建立新能源相关产业结构知识体系

随着国家对新能源的重视以及我国新能源产业迅速发展,光伏光热、地源热泵、生物质能等行业的优秀高端技能专门人才严重紧缺。高职院校对新能源应用技术专业的重视程度越来越高,并且某些国家示范性高职院校已经建设了新能源应用技术专业,建议在电气自动化技术专业合理地引入新能源知识体系仍需深入探讨。

(三) 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。

(四) 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，建议增加电工高级相关课程学时。

（五）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。

（六）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细了解社会人才需求，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。

（七）对教师进行以提高技能水平为目的培训

教师实践技能的提高是提高教学水平的关键。要采用多种措施提高教师的实践能力和技能水平。鼓励教师下厂锻炼、学习企业高新设备的操作、工艺分析、设备故障诊断和排除等知识和技能，参与横向课题研究、参与多种技能培训班、鼓励老师多设计某些实用的产品等方式来真正提高教师的实践能力和技能水平。教师要制定获得“双证书”的学习计划，在一定期间内，要参与有关专业的职业资格技能鉴定，并获得有关专业的职业资格技能证书。

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

数控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)	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	数控铣工(中 级)； 数控车工(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

（一）公共基础课程

公共基础课主要包括：

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

表 2 公共基础课程设置

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	内容：内容：毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果、“三个代表”重要思想、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位。 要求：全面认识我国革命、建设和改革的基本国情，了解马克思主义中国化的历史进程和理论成果，理解社会主义本质论、社会主义初级阶段论、社会主义改革开放论等，深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。	32
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	内容：历史方位、鲜明主题、奋斗目标、发展方式、总体布局、战略布局、发展动力、发展保障、安全保障、外部环境、政治保证、治国理政世界观方法论、价值观等。 要求：教育学生认识中国特色社会主义的新理论形态，养成严密理论新逻辑。	48

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
3	思想道德修养与法律基础	内容：坚定理想信念、弘扬中国精神、践行社会主义核心价值观、明大德守公德严私德。 要求：教育学生加强思想道德修养，继承和弘扬中华传统美德和中国革命道德，树立为人民服务的思想，弘扬集体主义精神，培养良好的道德品质和高尚的道德人格。	48
4	应用数学	内容：函数、导数的概念、导数的运算、微分函数的单调性与极值不定积分的概念、不定积分的计算、定积分的概念、定积分的计算、定积分的应用。 要求：熟练掌握函数的基本概念和基本特性、掌握极限的四则运算法则、导数在函数单调性判定上的应用、基本积分公式的应用。注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	64
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。	128
6	体育与健康	内容：体育理论、身体素质、篮球、排球。 要求：掌握各项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。	108
7	信息技术	内容：课程主要介绍人工智能相关概念，通过各种学习工具讲解机器学习等相关知识，结合大量的案例讲解人工智能技术在现实生活中的应用，通过对人工智能现状的深入剖析，展望人工智能的发展方向与未来。包括人工智能发展历史、人工智能基本概念、机器学习、计算机视觉、自然语言处理、人工智能应用、人工智能未来发展。 要求：理解人工智能的基本概念和原理；掌握人工智能的关键技术并了解它们在各个领域的应用；关注人工智能在法律、伦理和道德方面的问题，培养批判性思维能力；了解我国在人工智能领域的成就和贡献，树立文化自信。	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
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	职业生涯规划与就业指导	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。	32
11	互联网+创业实践	内容：创新创业、互联网+创业本质、互联网+商业模式、创业机会识别与开发、互联网创业团队、产品设计与开发、市场运营、互联网创业企业的股权结构设计、互联网创业企业融资、创业孵化、商业计划书撰写和路演、中国国际大学生创新大赛等内容。 要求：学生具备互联网创业的基本素养，了解互联网创业的流程等相关知识，掌握互联网创业的方法，为学生未来的创业之路提供有力的支持。	32
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：优秀经典文学赏析、职场应用文写作和语言交流表达。 要求：学语用文，培养学生的高尚审美情操；注重实用性和职场意识，培养学生创新能力和自主学习能力。	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
15	劳动教育	内容: 劳动观点、劳动习惯。 要求: 树立学生正确的劳动观点, 培养学生热爱劳动和劳动人民的情感, 养成劳动的习惯。	16
16	中华优秀传统文化	内容: 涵盖中华优秀思想、文学、艺术、科技、民俗等。通过讲授和体悟中国传统文化, 提高学生人文素养, 传承中国民族精神, 弘扬优秀传统文化。 要求: 讲授中国传统文化, 提高学生人文素养, 传承中国民族精神, 弘扬优秀传统文化。	32
17	人工智能 (AGI) 技术应用	内容: 大语言模型原理、现有主流大语言模型平台介绍, 大语言模型应用案例 要求: 会用现在主流大语言模型生成相关内容和应用程序。	32
18	元宇宙技术与应用	内容: 元宇宙基本概念和发展历程, 相关基本技术知识和应用场景 要求: 了解元宇宙的内涵, 熟悉基本技术知识及其应用, 掌握元宇宙的发展趋势, 启发学生关于元宇宙的思考和探索。	32

(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

专业必修课由专业基础课程和专业核心课程组成。

专业基础课程包括电工基础、图样的识读与绘制、零部件测绘与计算机绘图、金工实训、机械基础、智能制造概论、电机拖动与控制、逆向工程、专业英语等。

专业核心课程包括数控机床操作与编程、数控加工工艺制订、数控加工中级能力训练、3D 打印技术、CAD/CAM 软件应用、气压与液压传动。

(2) 专业选修课程

可编程控制器应用、夹具设计与制作、数控加工综合能力训练(车)、数控加工综合能力训练(铣)、模具设计、产品营销等。

（三）专业必修课程主要教学内容与要求

专业必修课程主要教学内容与要求如表 3 所示。

表 3 专业必修课程设置

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
1	电工基础	内容：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。 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。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等。	64
2	图样的识读与绘制	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。 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。	80
3	零部件测绘与计算机绘图	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。 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。	64

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
4	金工实训	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。 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; 有安全意识、质量意识、工程意识以及团队合作精神等。	60
5	机械基础	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; 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、机构进行机械系统组装, 掌握常用工具的使用方法。	96
6	智能制造概论	内容: 介绍了人工智能的基本知识、基本概念、基本特点以及人工智能的各个应用领域, 特别是智能制造领域, 通过本课程学习, 启发开拓学生思路, 使学生了解人工智能的概念和人工智能的发展, 了解国际人工智能的主要流派和路线, 了解国内人工智能研究的基本情况, 熟悉人工智能的研究领域和应用领域; 使学生了解智能制造领域, 对学生今后岗位实习起到铺垫、基础作用。 要求: 了解人工智能技术, 了解大数据分析, 了解人工智能的社会属性和特点, 了解机器人基本概念, 熟悉工业机器人的发展历程。	32
7	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。 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	48

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		查常见机床电气控制线路的故障并排除。	
8	逆向工程	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。 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。	32
9	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，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， 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。	32
10	数控机床操作与编程	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。 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工。	96
11	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

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
12	数控加工 中级能力 训练	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。 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。	90
13	3D 打印技术	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流程，打印和扫描设备的调试和维护。 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。	32
14	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
15	气压与液压传动	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。 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。	48

（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	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。 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。	2	2	金工实训室	
2	数控加工中级能力训练	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。 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。	3	3	数控实训中心	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
3	数控加工综合能力训练	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。 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	4	数控实训中心	
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	企业	
总计				33		

（五）相关要求

专业课程思政教育全覆盖。工匠精神教育除了开设必修课程外，还通过《数控加工综合能力训练》等实践性专业拓展课程等环节，锤炼学生积极严谨的工作作风和精益求精的工匠精神等，提高学生的工程技术能力。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

学期	入学	军 训	课堂	实训（实验）	实习	考 试	机 动	总 计
	教育		教学					
第一学期	1	(1)	16	0	0	1	2	20
第二学期	0	0	16	2	0	1	1	20
第三学期	0	0	15	3	0	1	1	20
第四学期	0	0	14	4	0	1	1	20
第五学期	0	0	10	0	8	1	1	20
第六学期	0	0	0	0	16	0	4	20
总计	1	0	71	9	24	5	10	120

单位：周

说明：1. 军训周不统计到总计里去；

第一学期安排新生入学教育 1 周。

(二) 教学进程表

表 6 2024 级数控技术专业教学进程表

课程类别	课程类别	课程名称	学分	总学时	考试（考查）	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
公共基础必修	思政政治类	思想道德与法治	3	48	考试	8		3				
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	考试	0		2				
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	考试	8	3					
		形势与政	0.5	8	考查	0	0.5					

课程类别	课程类别	课程名称	学分	总学时	考试(考查)	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
		策 1										
		形势与政策 2	0.5	8	考查	0		0.5				
		形势与政策 3	0.5	8	考查	0			0.5			
		形势与政策 4	0.5	8	考查	0				0.5		
	身体素质类	体育与健康 1	2	32	考查	30	2					
		体育与健康 2	2	32	考查	30		2				
		体育与健康 3	1	22	考查	16			1			
		体育与健康 4	1	22	考查	16				1		
	综合素养类 (科学、人文素养)	应用数学	4	64	考试	0	4					
		实用英语 1	3	48	考试	0	3					
		实用英语 2	3	48	考试	0		3				
		实用英语 3	2	32	考试	0			2			
		大学语文	2	32	考查	0				2		
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0	2					
		信息技术 (人工智能基础)	2	32	考查	18		2				
		人工智能 (AGI) 技术应用	2	32	考查	18	2					
		元宇宙技术与应用	2	32	考查	18		2				
	综合能力类	职业生涯规划与职	1	16	考查	0	1					

课程类别	课程类别	课程名称	学分	总学时	考试（考查）	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
		业指导										
		互联网+创业实践	2	32	考查	16			2			
		心理健康教育	2	32	考查	0	2					
		大学生安全教育	2	32	考查	0	*	*	*	2		
		军事理论与训练	2	32	考查	16		2				
		劳动教育	1	16	考查	16					1	
总计			48	780		210	19.5	16.5	5.5	5.5	1	
公共基础选修	通识、艺术、传统文化类	公共艺术选修	2	32	考查	0		2，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						6		
专业必修	专业基础课	电工基础	4	64	考试	12	4					
		图样的识读与绘制	5	80	考试	30	5					
		零部件测绘与计算机绘图	4	64	考查	24		4				
		金工实训	2	60	考查	60		2周				
		机械基础	6	96	考查	8		2	4			
		智能制造概论	2	32	考查	6			2			
		电机拖动与控制	3	48	考查	24			3			
		逆向工程	2	32	考查	20				2		
		专业英语	2	32	考查	8				2		
专业必修	专业核心课	数控机床操作与编程	6	96	考查	60		4	2			

课程类别	课程类别	课程名称	学分	总学时	考试(考查)	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
必修		程										
		数控加工工艺制订	4	64	考查	16			4			
		数控加工中级能力训练	3	90	考查	90			3 周			
		3D 打印技术	2	32	考查	16				2		
		CAD/CAM 软件应用	6	96	考查	60				6		
		气压与液压传动	3	48	考查	8					3	
		岗位实习 1	8	240	考查	240					8 周	
		岗位实习 2	16	480	考查	480						16 周
		小计	78	1654	0	1162	9	12	15	12	11	16
专业选修	专业拓展课	可编程控制器应用	3	48	(2 选 1) 考查	8				3		
		夹具设计与制作										
		数控加工综合能力训练(车)	4	120	(2 选 1) 考查	90				4 周		
		数控加工综合能力训练(铣)										

课程类别	课程类别	课程名称	学分	总学时	考试(考查)	实践学时	各学期周数、学分分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	16+2	16+2	16+2	10+8	16
		模具设计	3	48	考查	8					3	
		产品营销	3	48	考查	12					3	
		小计	13	264	0	118	0	0	0	4	6	0
合计			145	2794		1490	28.5	28.5	20.5	27.5	18	16

八、实施保障

(一) 师资队伍

1. 队伍结构

专任教师 9 人，高级职称 4 人，高级职称专任教师占比 44.4%；具有硕士研究生及以上学历专任教师 5 人，占比 55.5%，其中具有博士研究生学位专任教师 2 人，占比 22.2%；双师型教师占比 88.9%；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；全部教师具有机械电子工程等相关专业本科及以上学历，具有扎实的数控技术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数控技术行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求，主持专业建设、教学改革，教研工作和社会服务能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

企业兼职教师 7 名，主要来自于数控技术等国内外知名企业，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的数控技术专业知识和丰富的数控技术现场工作经验，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）

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 数控加工综合能力训练
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
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、 数控加工综合能力训练
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	企业名称	企业性质	主营业务
1	上海微电子装备有限公司	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。
2	上海慧程工程技术有限公司	合资	致力于打造工业信息化软件和整体解决方案，以工业软件产品、自动化信息化工程服务、工业大数据及人工智能、智能工厂咨询和实施为核心业务。
3	上海ABB工程有限公司	外资	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
4	上海德梅柯汽车装备制造有限公司	外资	专业从事智能自动化装备系统的研发、设计及制造。是一家全球领先的智能自动化装备系统集成商，为客户提供完整的自动化系统集成整体解决方案，包括工艺研发、仿真设计、生产制造、安装调试、售后服务基于工业 4.0 智能装备领域整体解决方案。
5	ITW 集团	外资	成立于 1912 年(纽交所代码:ITW)，《财富》杂志全球 200 强多产业制造业巨头，2022 年收入达 145 亿美元。公司业务范围为汽车零部件、食品及设备、测试测量及电子、聚合和流体、焊接、建筑产品、特殊产品七大事业部。ITW 在全球约有 43000 敬业的员工，在全球已拥有 19300 多项的有效专利。
6	上海君屹工业自动化股份有限公司	股份	是一家具备技术自主研发、定制工业自动化生产线、提供智能工厂完整解决方案的技术企业。现公司以新能源装备、汽车装备及电池托盘产线、激光技术应用为主营业务单元。
7	上海美蓓亚精密机电有限公司	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。
8	盛美半导体设备(上海)股份有限公司	合资	主要致力于电子专用设备制造；半导体器件专用设备制造；机械零件、零部件加工；电子专用设备、半导体器件专用设备销售；专用设备修理；电子、机械设备维护。
9	赛赫智能设备(上海)股份有限公司	合资	高端装备制造与相关智能制造服务及轻量化核心零部件提供商，聚焦于汽车、航空航天及新材料等核心领域。
10	上海电气集团股份有限公司	国企	全球领先的工业级绿色智能系统解决方案提供商，专注于智慧能源、智能制造、数智集成三大业务领域，业务遍及全球。公司聚焦高端、绿色、智能的发展方向。

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

（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、附件

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的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	企业性质	主营业务
1	上海微电子装备有限公司	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。
2	上海慧程工程技术服务有限公司	合资	致力于打造工业信息化软件和整体解决方案，以工业软件产品、自动化信息化工程服务、工业大数据及人工智能、智能工厂咨询和实施为核心业务。

3	上海 ABB 工程有限公司	外资	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
4	上海德梅柯汽车装备制造有限公司	外资	专业从事智能化装备系统的研发、设计及制造。是一家全球领先的智能化装备系统集成商, 为客户提供完整的自动化系统集成整体解决方案, 包括工艺研发、仿真设计、生产制造、安装调试、售后服务基于工业 4.0 智能装备领域整体解决方案。
5	ITW 集团	外资	成立于 1912 年(纽交所代码:ITW), 《财富》杂志全球 200 强多产业制造业巨头, 2022 年收入达 145 亿美元。公司业务范围为汽车零部件、食品及设备、测试测量及电子、聚合和流体、焊接、建筑产品、特殊产品七大事业部。ITW 在全球约有 43000 敬业的员工, 在全球已拥有 19300 多项的有效专利。
6	上海君屹工业自动化股份有限公司	股份	是一家具备技术自主研发、定制工业自动化生产线、提供智能工厂完整解决方案的技术企业。现公司以新能源装备、汽车装备及电池托盘产线、激光技术应用为主营业务单元。
7	上海美蓓亚精密机电有限公司	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。
8	盛美半导体设备(上海)股份有限公司	合资	主要致力于电子专用设备制造; 半导体器件专用设备制造; 机械零件、零部件加工; 电子专用设备、半导体器件专用设备销售; 专用设备修理; 电子、机械设备维护。
9	赛赫智能设备(上海)股份有限公司	合资	高端装备制造与相关智能制造服务及轻量化核心零部件提供商, 聚焦于汽车、航空航天及新材料等核心领域。
10	上海电气集团股份有限公司	国企	全球领先的工业级绿色智能系统解决方案提供商, 专注于智慧能源、智能制造、数智集成三大业务领域, 业务遍及全球。公司聚焦高端、绿色、智能的发展方向。

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。

c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新兴产业，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 2023 年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%，占全市规模以上工业总产值比重达到 43.0%（见表 3）。

表 3 2023 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 2023 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

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，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

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。

临港，正在成为中国最具国际竞争力的高端装备产业区。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%，2023 年规上工业总产值 4333 亿元，同比增幅 22.5%，全社会固定资产投资完成 1462 亿元，同比增长 10.3% 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。

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、数控编程员、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。

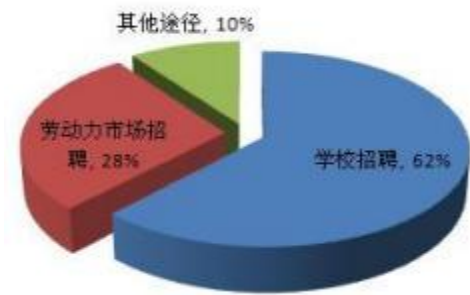


图 1 企业聘用一线技术人才主要渠道

(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。

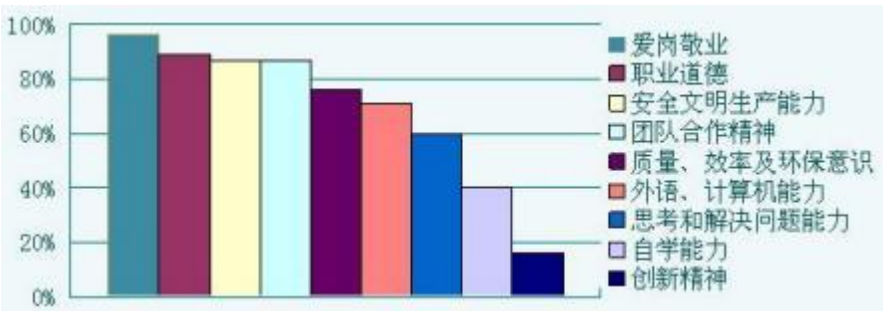


图 2 企业聘用人才对综合素质要求

(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业学校生和高职生；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。

数控技术专业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

数控技术专业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%。

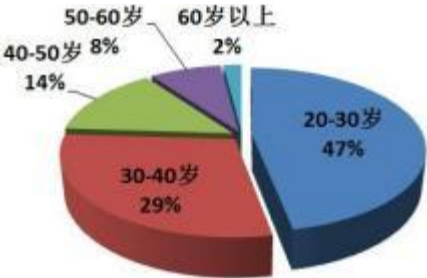


图 4 数控技术专业企业在职人员年龄结构

（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	2021	2022	2023	平均签约率
数控	100	98.5	97.4	98.6

3. 岗位分布情况

岗位分布情况见图 5。

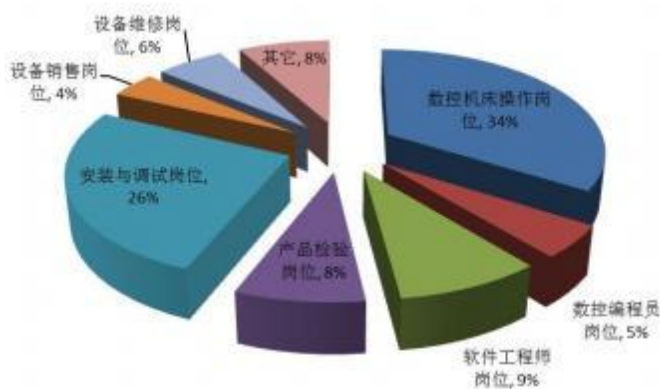


图 5 数控技术专业毕业生岗位分布情况

（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，能懂机床的控制方法，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。