

上海电子信息职业技术学院

人才培养方案

2024 级中高职贯通适用

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（中高职贯通）专业人才培养方案	1
一、专业名称及代码	1
二、入学要求	1
三、修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标与培养规格	1
六、课程设置及要求	3
七、教学进程总体安排	10
八、实施保障	18
九、毕业要求	22
十、附件	22
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	22
工业机器人技术（中高职贯通）专业人才培养方案	32
（上海市奉贤中等专业学校）	32
一、专业名称及代码	32
二、入学要求	32
三、修业年限	32
四、职业面向	32
五、培养目标与培养规格	32
六、课程设置	34
七、教学进程总体安排	44
八、实施保障	49
九、毕业要求	53
十、附件	53
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	53
工业机器人技术（中高职贯通）专业人才培养方案	64
（上海市工业技术管理学校）	64
一、专业名称及代码	64
二、入学要求	64
三、修业年限	64
四、职业面向	64
五、培养目标与培养规格	64
六、课程设置	66

七、教学进程总体安排	75
八、实施保障	81
九、毕业要求	86
十、附件	86
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	86
数控技术（中高职贯通）专业人才培养方案	112
（上海工程技术管理学校）	112
一、专业名称及代码	112
二、入学要求	112
三、修业年限	112
四、职业面向	112
五、培养目标与培养规格	112
六、课程设置	114
七、教学进程总体安排	124
八、实施保障	132
九、毕业要求	136
十、附件	136
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	136
电气自动化技术（中高职贯通）专业人才培养方案	146
一、专业名称及代码	146
二、入学要求	146
三、修业年限	146
四、职业面向	146
五、培养目标与培养规格	146
六、课程设置	148
七、教学进程总体安排	161
八、实施保障	169
九、毕业要求	174
十、附件	174
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	174

机电一体化技术（中高职贯通）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(中高职贯通)

专业代码：460301

二、入学要求

本市应届初中毕业生

三、修业年限

5 年

四、职业面向

机电一体化技术(中高职贯通)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）； 金属制品、机械和设备维修业（43）	设备工程技术人员（2-02-07-04）； 机械设备维修人员（6-31-01）	机电一体化设备维修技术员； 自动化生产线运维技术员； 工业机器人应用技术员； 机电一体化设备生产管理员； 机电一体化设备安装与调试技术员； 机电一体化设备销售和技术支持技术员； 机电一体化设备技改技术员。	1. 电工 2. “1+X” 智能制造设备安装与调试 3. “1+X” 机械工程制图 4. 低压电工（选考）

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，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和爱岗敬业的劳动态度，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，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）掌握电工电子技术、电机及电气控制、液压与气动等机电一体化技术专业必备的基础理论知识。

（3）具有机械零件加工的基本知识。

（4）具有机电产品装配、调试的基本知识。

（5）具有机电设备安装与维修的基本知识。

（6）具有机电一体化应用系统集成的相关知识。

（7）熟悉机电一体化典型应用及系统维护相关知识。

（8）熟悉产品营销、项目管理、企业管理等相关知识。

3. 能力

（1）具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

（2）具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。

（3）具有本专业必需的信息技术应用和维护能力。

（4）具有较强的识读与绘制机械、电气工程图纸的能力。

（5）具有测绘、设计简单机械零件的能力。

（6）具有使用电工、电子常用工具和仪表安装、调试机电设备的能力。

（7）具有机电设备故障诊断及检修能力。

（8）具备数控机床的编程与操作能力。

(9) 具有简单机电产品的设计能力。

(10) 具有对自动化生产线、智能制造单元进行运行管理、维护及调试的能力。

六、课程设置及要求

本专业课程主要包括公共基础课程和专业课程。

(一) 公共基础课程

公共基础课程包括公共基础必修课程和公共基础选修课程。

1. 公共基础必修课程

公共基础必修课程主要包括：

职业道德与法治、历史、中国特色社会主义、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、心理健康与职业生涯、哲学与人生、形势与政策、互联网+创业实践、思想道德与法治、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、语文、数学、英语、物理、军事理论与训练、信息技术基础、体育、心理健康教育、职业生涯规划与职业指导、大学生安全教育以及劳动教育等课程。

表 2 部分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	职业道德与法治	内容：感悟道德力量、践行职业道德基本规范、提升职业道德境界、坚持全面依法治国、维护宪法尊严、遵循法律规范、 要求：本课程着眼于提高中职学生的职业道德素质和法治素养，对学生进行职业道德和法治教育。帮助学生理解全面依法治国的总目标和基本要求，了解职业道德和法律规范，增强职业道德和法治意识，养成爱岗敬业、依法办事的思维方式和行为习惯。	36
2	历史	内容：中华文明的起源与早期国家、诸侯纷争与变法运动、秦统一多民族封建国家的建立、西汉与东汉一统一多民族封建国家的巩固、三国两晋南北朝的政权更迭与民族交融、从隋唐盛世到五代十国、隋唐制度的变化与创新、三国至隋唐的文化、两宋的政治和军事、辽夏金元的统治、辽宋夏金元的经济与社会、辽宋夏金元的文化、从明朝建立到清军入关、清朝前中期的鼎盛与危机、明至清中叶的经济与文化、两次鸦片战争、国家出路的探索与列强侵略的加剧、挽救民族危亡的斗争、辛亥革命、北洋军阀统治时期的政治、经济与文化等。 要求：通过历史学习，使学生能够从历史角度关心国家命运，关注世界发展，成为德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人。培养学生自我实现与社会和谐发展的高素质国民，有助于个体的终身发展，有利于获得成功的个人生活。让学生养成主动担当民族复兴大任的自觉意识，做有理想有本领有担当的时代新人，成为走在时代前列的奋进者、开拓者、奉献者。	72

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
3	中国特色社会主义	内容：透视经济现象、投身经济建设、拥护社会主义政治制度、参与政治生活、共建社会主义和谐社会，共享美好生活。 要求：通过本课程的学习，在观念上促进学生清醒的认识到国家的经济、政治与社会发展和人民群众生活联系紧密，形成正确的经济建设、政治建设、社会建设的有关知识，并以此规范和调整自己的行为，增强提高学生的思想政治素质，坚定走习近平新时代中国特色社会主义思想道路的信念；提高辨析经济、政治、社会现象，加强主动参与社会生活的能力。关注自身的可持续发展，把个人发展与经济、政治、社会发展融为一体，树立大局观，并付诸行动，逐步达到理想职业目标，为祖国的发展做贡献。	36
4	哲学与人生	内容：坚持从实际出发，脚踏实地走好人生路；用辩证的观点看问题，树立积极的人生态度；坚持实践与认识的统一，提高人生发展能力；顺应历史潮流，树立崇高的人生理想；在社会中发展自我，创造人生价值。 要求：通过本课程的学习，帮助学生运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点和方法，正确看待自然、社会的发展，正确认识和处理人生发展中的基本问题，树立和追求崇高理想，逐步形成正确的世界观、人生观和价值观。	36
5	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。	2
6	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
7	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、社会主义市场经济论等，深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。	32
8	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	内容：习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位、坚持和发展中国特色社会主义的总任务、“五位一体”总体布局、“四个全面”战略布局、实现中华民族伟大复兴的重要保障、中国特色大国外交、坚持和加强党的领导。 要求：通过学习本课程，让学生在学理上认识和把握“习近平新时代中国特色社会主义思想是一个系统完整的理论体系”的重要定位，理解习近平新时代中国特色社会主义思想的丰富内涵和实践要求，掌握运用习	48

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		近平新时代中国特色社会主义思想贯穿的立场观点方法来全面客观认识当代中国、看待外部世界的能力，增强对习近平新时代中国特色社会主义思想科学体系的政治认同和情感认同，自觉以习近平新时代中国特色社会主义思想的科学理论体系来武装头脑、指导行动。	
9	数学	内容：本课程采用模块化设计方式，由基础模块和拓展（选学或选修）模块构成。基础模块是本课程的基础性内容和应达到的基本要求，主要包括数学基础知识和基本技能；拓展（选学或选修）模块是适应学生学习专业需要的限定选修内容。 要求：通过本课程学习，使学时获得必要的数学基础知识和基本技能，了解概念、结论等产生的背景及应用，体会其中所蕴涵的数学思想方法，以及它们在后续学习中的作用。通过不同形式的自主学习、探究活动，合作学习，提高空间想象、逻辑推理、运算求解、数据处理、运用现代信息技术等能力。	352
10	英语	内容：本课程设置了英语听说和英语读写两个教学模块，围绕职场英语交际等职业能力，设置了听力，口语，阅读，写作和文化五个学习项目。 要求：通过本课程学习，学生具备一定的英语词汇量和实际运用能力，能运用英语在日常生活以及未来求职、学习和工作中进行交流，掌握英语基本听说读写译的能力，达成提高学生实际运用英语能力，培养学生的英语综合素质的目标。	424
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。	62
12	信息技术基础	内容：计算机基础知识、Win7 操作系统、Word 软件、Excel 软件、PowerPoint 软件、多媒体、网络基础应用、网页制作 要求：能达到全国计算机一级考试大纲的要求	162
13	体育	内容：体育理论、身体素质、篮球、排球 要求：掌握各项项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。	280
14	物理	内容：质点的运动、牛顿定律以及功与能、光的传播、反射、折射、干涉和衍射、电流、电压、电阻和电路等基础知识 要求：掌握物理基础知识，理解物理学的基本概念和原理，并能够解释和预测自然现象和科学实验结果。培养学生的实验能力和观察力，使其能够独立完成一般的物理实验，并正确记录实验数据和结果。同时，注重培养学生的科学思维和问题解决能力，使其能够运用所学的物理知识和方法解决实际问题。	72
15	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，	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		开发心理潜能，促进全面人才。	
16	职业生涯规划与职业指导	内容：掌握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
17	大学生安全教育	内容：饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等。 要求：养成良好的安全习惯，提高安全意识，掌握安全知识和防范技能，增强自我防范能力。	32
18	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
19	语文	内容：汉语拼音、汉字、词汇、语法等基础知识，阅读古代诗歌、散文、现代文学作品，培养文学鉴赏能力。应用文、说明文、议论文等实用文体的教学、介绍中国及外国文化常识 要求：要求学生掌握扎实的语言基础知识，能准确理解和运用语言文字。其强调文学作品的阅读与鉴赏，培养学生的人文情怀和审美情趣。注重实用文体的写作训练，使学生能够根据实际需求进行规范的写作。	324
20	心理健康与职业生涯	内容：心理健康概述、情绪调节、人际关系、职业生涯规划及创业就业准备。 要求：理解心理健康与职业生涯的紧密关系，树立积极的职业态度。掌握提高心理健康的方法和技巧，能够应对职场挑战和压力。培养学生制定个人职业生涯规划的能力，明确职业目标和发展路径。	36
21	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
22	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
23	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
24	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。

（1）专业基础课程：包含认识实习、钳工实训、机械基础、生产实习、机械制图、电工基础、电子技术、传感器与检测技术、数控加工技术、气压与液压传动以及专业英语等。

（2）专业核心课程：包含电工（中级）技能训练、电工（高级）技能训练、电机拖动与控制、PLC 控制技术 1、PLC 控制技术 2、自动线安装与调试以及机电一体化系统集成等。

2. 专业选修课程

为专业拓展课程：包含智能制造概论、产品营销、现代企业管理、机器视觉技术、python 编程基础及应用、计算机辅助设计、工业机器人操作与编程、虚拟仪器以及数字孪生与虚拟调试技术应用等。

其中纯实践性教学课程为：认识实习、钳工实训、生产实习、电工（中级）技能训练、机电技术专项技能训练、自动线安装与调试实训、电工（高级）技能训练、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	机械制图	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：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。	72
2	电工基础	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。	72
3	机械基础	内容：机械零件的精度、杆件的静力分析、直杆的基本变形、工程材料、连接、常用机构、机械传动、支承零部件、机械的节能环保与安全防护。 要求：能根据要求调整机械零件的精度，会分析杆件的静力，直杆的变形情况等，会描述常用机构、机械传动的原理并进行拆装。	144
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：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。	144

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
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：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。	144
6	PLC 控制技术 1、2	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：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。	180
7	传感器与检测技术	内容：电阻式、电容式、电感式、光电式、磁敏式、数字式等传感器的工作原理及信号处理方法，掌握传感器的一般特性与分析方法和检测系统的基本概念， 要求：通过本课程的学习，使学生掌握检测系统的设计和分析方法，使学生掌握各类传感器在工业控制和机电一体化系统中的应用，并能够根据需要选用合适的传感器。	72
8	数控加工技术	内容：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，数控车削、铣削加工基础技能训练，刀具、量具、工具的使用，简单轴类零件的数控加工和精度控制。 要求：能熟练编写数控加工程序，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。	172
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：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：THJDAL-2 型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、分拣单元及搬运单元的安装与调试以及系统联调。 要求：能分析自动线各单元的工作流程，完成各单元硬件的安装与调试，编写 PLC 控制程序，实现各单元及系统的功能。	80
11	机械 CAD	内容：AutoCAD 软件的基本界面、工具和命令；二维机械图样的绘制和标注方法 要求：要求学生熟练掌握 AutoCAD 软件的基本操作、具备绘制二维图纸、尺寸标准的能力，能绘制零件图和装配图。	72
12	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：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	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
13	机电一体化系统集成★	内容：机电一体化中的电气系统设计及安装调试；运动控制；机电一体化中的伺服系统设计；机电一体化中的通信与网络构建；PLC 技术应用；触摸屏与组态技术应用，综合创新项目设计等。 要求：具有机电一体化系统集成能力；具有正确选用元器件创建工程项目的能力；学会阅读各种机电一体化的相关资料；学会工业网络构建与通信技术；学会运动控制的相关知识及技能；学会机电一体化系统集成的思路和方法。	64

2. 主要纯实践性教学课程教学内容如表 4 所示。

表 4 实践教学安排表

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地
1	认识实习	内容：企业认识实习 要求：通过到企业认识实习，听取企业的相关介绍，开拓视野，对企业运作有初步认识，为专业课的学习打基础。	1	1	校外实践基地
2	钳工实训	内容：根据图纸和技术要求，正确使用钳工加工工具和量具完成典型零件的加工制作，掌握锯削、錾削、磨削、锉削、钻孔等基本技能与加工技巧。 要求：会根据图纸要求对零部件进行钳工制作加工，符合尺寸精度和形位精度的要求。	3	2	钳工实训室
3	电工（中级）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。	5	3	维修电工实训室
4	生产实习	内容：车床（铣床）的工作原理及各部分组成，常用车削（铣削）刀具、夹具、量具的选择和使用，轴类零件的加工工艺分析（平面及沟槽的加工方法），车床（铣床）的安全操作要领。 要求：能描述车床（铣床）工艺用途，能正确使用夹具、量具。能正确安装刀具和工件，熟练操作机床，完成轴类零件加工（平面及沟槽等的铣削加工）。	4	1	学校实习工厂
5	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	7	1	自动线智慧实训室
6	电工（高级）技能训练	内容：可编程控制器应用，交直流传动系统，应用电子电路装调，继电控制电路测绘与故障排除。 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	8	3	维修电工实训室

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地
		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。			
7	岗位实习	内容:企业顶岗实习 要求:在企业岗位进行技能训练	9-10	24	企业
总计				35	

(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

(一) 学时安排

教学活动周进程安排表如表 5 所示。

表 5 教学活动周进程安排表

单位:周

学 期	入学 教育	军 训	课堂 教学	实 训	实 习	考 试	机 动	假 期	总 计
第一学期	1	(1)	16	0	1	1	1	4	24
第二学期	0	0	16	0	0	1	1	8	26
第三学期	0	0	16	2	0	1	1	4	24
第四学期	0	0	16	1	1	1	0	8	27
第五学期	0	0	16	3	0	1	0	4	24
第六学期	0	0	16	0	1	1	2	8	28
第七学期	1	(2)	16	1	0	1	1	4	24
第八学期	0	0	16	3	0	1	0	8	28
第九学期	0	0	7	3	8	1	1	4	24
第十学期	0	0	0	0	16	1	3	0	20
总计	2	(3)	135	13	27	10	10	52	249

备注:第一和第七学期的军事理论与训练,占学分,不占学时,故不计入教学活动周。

（二）教学进程表

表 6 机电一体化技术（中高职贯通）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	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+1	16+4	10+8	16
公共基础必修	思想政治类	中国特色社会主义	2	36	考查	0	2									
		心理健康与职业生涯	2	36	考查	0		2								
		哲学与人生	2	36	考查	0			2							
		职业道德与法治	2	36	考查	0				2						
		历史 1	2	36	考查	0		2								
		历史 2	2	36	考查	0			2							
		形势与政策 1	0.25	4	考查	0	0.25									
		形势与政策 2	0.25	4	考查	0		0.25								
		形势与政策 3	0.25	4	考查	0			0.25							
		形势与政策 4	0.25	4	考查	0				0.25						
		形势与政策 5	0.25	4	考查	0					0.25					
		形势与政策 6	0.25	4	考查	0						0.25				
		形势与政策 7	0.25	4	考查	0							0.25			
		形势与政策 8	0.25	4	考查	0								0.25		
		思想道德与法治	3	48	考试	8								3		
		毛泽东思想和	2	32	考试	0								2		

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+1	16+4	10+8	16
		中国特色社会主义理论体系概论														
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	考试	8							3			
	身体素质类	体育与健康 1	2	36	考查	30	2									
		体育与健康 2	2	36	考查	30		2								
		体育与健康 3	2	36	考查	30			2							
		体育与健康 4	2	36	考查	30				2						
		体育与健康 5	2	36	考查	30					2					
		体育与健康 6	2	36	考查	30						2				
		体育与健康 7	2	32	考查	30							2			
		体育与健康 8	2	32	考查	30								2		
	综合素养类 (科学、人文素养)	数学 1	4	72	考试	0	4									
		数学 2	4	72	考试	0		4								
		数学 3	4	72	考试	0			4							
		数学 4	2	36	考试	0				2						
		数学 5	2	36	考试	0					2					
		数学 6	4	64	考试	0							4			

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+1	16+4	10+8	16
		物理 1	4	72	考试	8	4									
		语文 1	4	72	考试	8	4									
		语文 2	4	72	考试	8		4								
		语文 3	4	72	考试	8			4							
		语文 4	2	36	考查	4				2						
		语文 5	2	36	考查	4					2					
		语文 6	2	36	考试	8								2		
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0							2			
		英语 1	4	72	考试	6	4									
		英语 2	4	72	考试	6		4								
		英语 3	4	72	考试	6			4							
		英语 4	4	72	考试	6				4						
		英语 5	2	36	考试	4					2					
		英语 6	2	36	考试	4						2				
		英语 7	2	32	考查	2							2			
		英语 8	2	32	考查	2								2		
		信息技术基础 1	3	54	考试	32			3							
		信息技术基础 2	3	54	考试	32				3						

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+1	16+4	10+8	16
		信息技术基础3	2	36	考试	32				—	2					
		信息技术基础4	1	18	考查	18				—		1				
		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	36	考试	16						2				
		军事理论与训练1	1	30	考查	30	1									
		军事理论与训练2	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		
		劳动教育	1	16	考查	16									1	
		小计	130	2280		568	21.25	18.25	21.25	15.25	10.25	7.25	20.25	15.25	1	0
公共基础	通识、艺术、	公共艺术选修	2	36	考查					2						
		公共通识选修	4	68	考查					2			2			

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+1	16+4	10+8	16
选修	传统文化类	小计	6	104								4		2		
专业必修	专业基础课	认识实习	1	30	考查	30	1周									
		钳工实训	2	60	考查	60			2周							
		机械基础	8	144	考试	32			4	4						
		生产实习	1	30	考查	30				1周						
		机械制图	4	72	考试	36	4									
		机械CAD	4	72	考试	60		4								
		电工基础	4	72	考查	24		4								
		电子技术	8	144	考试	90				4	4					
		传感器与检测技术	4	72	考查	24						4				
		数控加工技术	10	172	考试	96						6	4			
		气压与液压传动	3	48	考查	24							3			
		专业英语	2	32	考查	0									2	
		合计	51	948		506	5	8	6	9	4	10	7	0	2	0
	专业核心课	自动线安装与调试实训	1	30	考查	30							1周			
		电工（中级）技	3	90	考查	90					3周					

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+1	16+4	10+8	16
		能训练														
		PLC 控制技术 1	6	108	考试	90					6					
		PLC 控制技术 2	4	72	考查	60						4				
		电机拖动与控制	8	144	考试	90				4	4					
		自动线安装与调试	5	80	考试	60							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	考查	90								3周		
		岗位实习 1	8	240	考查	240									8周	
		岗位实习 2	16	480	考查	480										16周
		小计	58	1398	0	1278	0	0	0	4	13	4	6	7	8	16
专业选修	专业拓展	智能制造概论	2	36	考查（2选1）	0			2							
		人工智能概论														
		C#语言编程	4	72	考查（2选1）	60						4				
		数字孪生与虚拟调试技术应用														
		单片机	4	64	考	60								4		

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配										
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
							18	18	18	18	18	18	16+1	16+4	10+8	16	
		控制技术			查 (2 选 1)												
		供配电技术															
		产品营销	3	54	考查 (2 选 1)	0					3						
		现代企业管理															
		电力电子技术	4	64	考查 (2 选 1)	32								4			
		虚拟仪器															
		机器视觉技术	3	48	考查 (2 选 1)	36								3			
		工业机器人操作与编程															
		计算机辅助设计	3	48	考查 (2 选 1)	36									3		
		python编程基础及应用															
		小计		23	386	0	224	0	0	2	0	3	4	0	4	10	0
		合计			268	5116	0	2576	26.25	26.25	29.25	28.25	30.25	29.25	33.25	28.25	21

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. 公共艺术选修可以在 4-6 学期内完成；公共通识选修第一个 2 学分在 4-6 学期内完成，第二个 2 学分可以在 7-10 学期内完成。

3. 理论教学中职按照 18 学时折合 1 学分，高职按照 16 学时折合 1 学分；实训周周学时数为 30，计 1 个学分。

4. 本专业总学分 268 学分，总学时为 5116 学时；其中选修课学分占比 10.8%，实践性课时占比 50.35%。

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

本专业专任教师 17 人，副高及高级讲师职称 5 人，中级 9 人；双师素质教师占专业教师比 59%；中青年教师占比 76.5%。

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	工位数	适用课程
1	钳工实训室	台钻、钳作台、砂轮机、划线平台等	50	钳工实训
2	学校实习工厂	普通车床、普通铣床、磨床等	50	生产实习
3	绘图实训室	绘图板、以及单级减速器、装拆工具、游标卡尺、内（外）卡、钢尺	50	图样的识读与绘制

序号	实训室名称	设 备 名 称	工位数	适用课程
4	机械结构分析与应用实训室	传动机构、轮系、轴系	48	机械基础
5	多媒体机房	投影设备、计算机、软件	48	机械 CAD
6	电子技术实训室	电子技术实训装置	48	电子技术、机电技术专项技能训练
7	电机拖动实训室	电气控制实训装置、机床电气实训装置	48	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	48	PLC 控制技术
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、可编程控制实训台	各 48	电工基础、电机拖动与控制、PLC 控制技术、机电技术专项技能实训
10	自动线智慧实训室	自动生产线装拆装置	48	自动线安装与调试、自动线安装与调试实训
11	电力电子技术实训室	电力电子技术装置	44	电力电子技术
12	数控加工实训室	数控车床、数控铣床、加工中心	44	数控加工技术
13	气压传动实训室	气压传动实训装置	44	气压与液压传动
14	工业机器人技术应用	ABB 工业机器人	40	工业机器人操作与编程
15	机电一体化系统集成实训室	机电设备系统集成实训装置	12	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、轮岗实习及岗位实习等各类实习岗位。主要校外实习基地见表 8。

表 8 校外主要实习基地

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

4. 信息化教学条件

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

（三）教学资源

1. 教材选用基本要求

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

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

2. 图书文献配备基本要求

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

3. 数字教学资源配置基本要求

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

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

（3）虚拟仿真软件：机电控制仿真平台。

（4）在线开放课程：《PLC 控制技术》、《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、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, 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) 岗位实习由企业、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 268 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
集成电路圆片	万片	853.00	-13.1

从各项数据显示，2023 年上海市的先进制造业在新能源汽车、发电设备等领域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%

类别	岗位	从业人员比率
技术类	产品设计员	5%
	系统调试员	10%
	设备维护员	20%
销售服务类	售前服务员	10%
	售后服务员	15%

(2) 从业人员学历构成调研

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



图 1 机电一体化技术专业企业在职人员学历结构

(3) 年龄结构

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

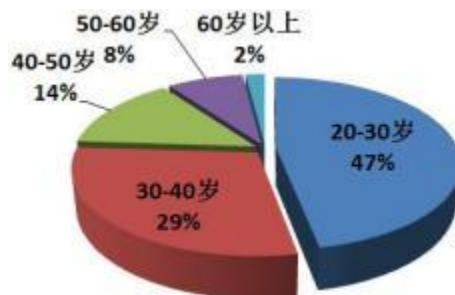


图 2 机电一体化技术专业企业在职人员年龄结构

(4) 薪资情况

据 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。

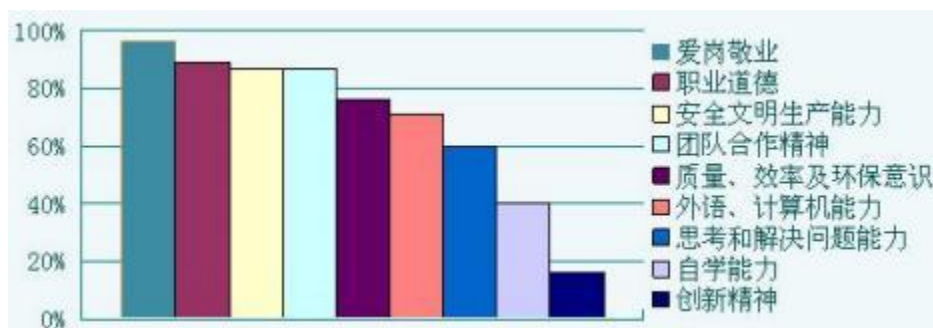


图 4 企业聘用人才对综合素质要求

(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 证书，但是对目前的 1+X 证书没有要求；二是单位对于证书不重视，这些企业的设备都是专用的设备，学生招进来后都要进行再培训，取得专用设备操作的职业资格证，这些证书通过学校的培训是无法取得的。即使他们不看中，但在招聘时，还是把学生有无中级以上职业技能证书作为选择的依据之一，认为证书可以体现学生的学习能力和技能水平。

三、专业现状调研

（一）上海市高职院校机电一体化技术专业点分布情况

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

（二）机电一体化技术专业招生与就业岗位分布情况

1. 招生情况

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

2. 就业情况

我院机电一体化技术专业近十年的就业率一直保持在 100%，机电一体化技术专业近三年的平均签约率为 97%，机电一体化技术（中高职贯通）专业近三年的平均签约率为 98.09%。

（3）岗位分布情况

岗位分布情况见图 6 所示。



图 6 机电一体化技术专业 2022 届毕业生岗位分布情况

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

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

（三）机电一体化技术专业教学情况及存在的主要问题

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

四、专业人才培养方案优化建议

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

（一）机电一体化技术专业课程内容优化建议

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

（二）机电一体化技术专业教学改革建议

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

（三）机电一体化技术专业实训条件配置建议

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

附表 调研企业的基本信息

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

（上海市奉贤中等专业学校）

一、专业名称及代码

专业名称：工业机器人技术（中高职贯通）

专业代码：460305

二、入学要求

本市应届初中毕业生

三、修业年限

五年

四、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业 大类 (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。	电工 (四级) ; 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，掌握本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、工业机器人应用系统集成、销售与技术支持等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

1. 素质

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

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

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；

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

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

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成一到两项艺术特长或爱好。

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

2. 知识

(1) 掌握必备的思想政理论、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：

职业道德与法治、历史、中国特色社会主义、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、心理健康与职业生涯、哲学与人生、形势与政策、互联网+创业实践、思想道德与法治、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、语文、数学、英语、物理、军事理论与训练、信息技术基础、体育、心理健康教育、职业生涯规划与职业指导、大学生安全教育以及劳动教育等课程。

表 2 部分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	职业道德与法治	内容：感悟道德力量、践行职业道德基本规范、提升职业道德境界、坚持全面依法治国、维护宪法尊严、遵循法律规范、 要求：本课程着眼于提高中职学生的职业道德素质和法治素养，对学生进行职业道德和法治教育。帮助学生理解全面依法治国的总目标和基本要求，了解职业道德和法律规范，增强职业道德和法治意识，养成爱岗敬业、依法办事的思维方式和行为习惯。	36
2	历史	内容：中华文明的起源与早期国家、诸侯纷争与变法运动、秦统一多民族封建国家的建立、西汉与东汉一统一多民族封建国家的巩固、三国两晋南北朝的政权更迭与民族交融、从隋唐盛世到五代十国、隋唐制度的变化与创新、三国至隋唐的文化、两宋的政治和军事、辽夏金元的统治、辽宋夏金元的经济与社会、辽宋夏金元的文化、从明朝建立到清军入关、清朝前中期的鼎盛与危机、明至清中叶的经济与文化、两次鸦片战争、国家出路的探索与列强侵略的加剧、挽救民族危亡的斗争、辛亥革命、北洋军阀统治时期的政治、经济与文化等。 要求：通过历史学习，使学生能够从历史角度关心国家命运，关注世界发展，成为德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人。培养学生自我实现与社会和谐发展的高素质国民，有助于个体的终身发展，有利于获得成功的个人生活。让学生养成主动担当民族复兴大任的自觉意识，做有理想有本领有担当的时代新人，成为走在时代前列的奋进者、开拓	72

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		者、奉献者。	
3	中国特色社会主义	内容：透视经济现象、投身经济建设、拥护社会主义政治制度、参与政治生活、共建社会主义和谐社会，共享美好生活。 要求：通过本课程的学习，在观念上促进学生清醒的认识到国家的经济、政治与社会发展和人民群众生活联系紧密，形成正确的经济建设、政治建设、社会建设的有关知识，并以此规范和调整自己的行为，增强提高学生的思想政治素质，坚定走习近平新时代中国特色社会主义思想道路的信念；提高辨析经济、政治、社会现象，加强主动参与社会生活的能力。关注自身的可持续发展，把个人发展与经济、政治、社会发展融为一体，树立大局观，并付诸行动，逐步达到理想职业目标，为祖国的发展做贡献。	36
4	哲学与人生	内容：坚持从实际出发，脚踏实地走好人生路；用辩证的观点看问题，树立积极的人生态度；坚持实践与认识的统一，提高人生发展能力；顺应历史潮流，树立崇高的人生理想；在社会中发展自我，创造人生价值。 要求：通过本课程的学习，帮助学生学习运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点和方法，正确看待自然、社会的发展，正确认识和处理人生发展中的基本问题，树立和追求崇高理想，逐步形成正确的世界观、人生观和价值观。	36
5	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。	2
6	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
7	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、社会主义市场经济论等，深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。	32
8	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	内容：习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位、坚持和发展中国特色社会主义的总任务、“五位一体”总体布局、“四个全面”战略布局、实现中华民族伟大复兴的重要保障、中国特色大国外交、坚持和加强党的领导。 要求：通过学习本课程，让学生在学理上认识和把握“习近平新时代中国特色社会主义思想是一个系统完整的理论体系”的重要定位，理解习	48

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		近平新时代中国特色社会主义思想的丰富内涵和实践要求，掌握运用习近平新时代中国特色社会主义思想贯穿的立场观点方法来全面客观认识当代中国、看待外部世界的能力，增强对习近平新时代中国特色社会主义思想科学体系的政治认同和情感认同，自觉以习近平新时代中国特色社会主义思想的科学理论体系来武装头脑、指导行动。	
9	数学	内容：本课程采用模块化设计方式，由基础模块和拓展（选学或选修）模块构成。基础模块是本课程的基础性内容和应达到的基本要求，主要包括数学基础知识和基本技能；拓展（选学或选修）模块是适应学生学习专业需要的限定选修内容。 要求：通过本课程学习，使学时获得必要的数学基础知识和基本技能，了解概念、结论等产生的背景及应用，体会其中所蕴涵的数学思想方法，以及它们在后续学习中的作用。通过不同形式的自主学习、探究活动，合作学习，提高空间想象、逻辑推理、运算求解、数据处理、运用现代信息技术等能力。	352
10	英语	内容：本课程设置了英语听说和英语读写两个教学模块，围绕职场英语交际等职业能力，设置了听力，口语，阅读，写作和文化五个学习项目。 要求：通过本课程学习，学生具备一定的英语词汇量和实际运用能力，能运用英语在日常生活以及未来求职、学习和工作中进行交流，掌握英语基本听说读写译的能力，达成提高学生实际运用英语能力，培养学生的英语综合素质的目标。	424
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。	62
12	信息技术基础	内容：计算机基础知识、Win7 操作系统、Word 软件、Excel 软件、PowerPoint 软件、多媒体、网络基础应用、网页制作 要求：能达到全国计算机一级考试大纲的要求	162
13	体育	内容：体育理论、身体素质、篮球、排球 要求：掌握各项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。	280
14	物理	内容：质点的运动、牛顿定律以及功与能、光的传播、反射、折射、干涉和衍射、电流、电压、电阻和电路等基础知识 要求：掌握物理基础知识，理解物理学的基本概念和原理，并能够解释和预测自然现象和科学实验结果。培养学生的实验能力和观察力，使其能够独立完成一般的物理实验，并正确记录实验数据和结果。同时，注重培养学生的科学思维和问题解决能力，使其能够运用所学的物理知识和方法解决实际问题。	36
15	心理健康教育	内容：心理保健知识。	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		要求：培养创造性思维，训练坚强意志，优化心理品质，培养健全人格，开发心理潜能，促进全面人才。	
16	职业生涯规划与职业指导	内容：掌握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
17	大学生安全教育	内容：饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等。 要求：养成良好的安全习惯，提高安全意识，掌握安全知识和防范技能，增强自我防范能力。	32
18	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
19	语文	内容：汉语拼音、汉字、词汇、语法等基础知识，阅读古代诗歌、散文、现代文学作品，培养文学鉴赏能力。应用文、说明文、议论文等实用文体的教学、介绍中国及外国文化常识 要求：要求学生掌握扎实的语言基础知识，能准确理解和运用语言文字。其强调文学作品的阅读与鉴赏，培养学生的人文情怀和审美情趣。注重实用文体的写作训练，使学生能够根据实际需求进行规范的写作。	324
20	心理健康与职业生涯	内容：心理健康概述、情绪调节、人际关系、职业生涯规划及创业就业准备。 要求：理解心理健康与职业生涯的紧密关系，树立积极的职业态度。掌握提高心理健康的方法和技巧，能够应对职场挑战和压力。培养学生制定个人职业生涯规划的能力，明确职业目标和发展路径。	36
21	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
22	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
23	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
24	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

包含专业基础课程和专业核心课程。

（1）专业基础课程

包括机械制图、零部件测绘、钳工、照明系统装调、电工基础、普通车工、计算机辅助设计 CAD、电机拖动技术、传感器技术、普通铣工、电子产品装调、机械基础、电子技术、机械手装调、液压与气动技术、智能制造概论、专业英语。

（2）专业核心课程

包括电工（四级）、电气控制技术、PLC 控制技术、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、岗位实习。

2. 专业选修课程

包括计算机辅助设计（SOLIDWORKS）、电气绘图技术、程序设计基础、机器视觉应用、电力电子技术、工业互联网技术应用、机器人传动与执行、工业机器人设备维修与维护、3D 打印技术、KUKA&FANUC 机器人操作、移动机器人、产品营销、企业管理。

3. 集中实践课程

包括零部件测绘、钳工、照明系统装调、普通车工、普通铣工、电子产品装调、机械手装调、电工（四级）、工业机器人职业技能专项训练、岗位实习。

（三）专业课程主要教学内容与要求

部分专业课程主要教学内容如表 3 所示。

表 3 专业主要课程表

课程名称	主要教学内容及要求	参考学时
机械制图	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： 。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。	90
机械基础	内容：静力学、材料力学、金属材料及热处理，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。 要求：常用构建的静力学分析，平衡条件及熟练掌握平衡方程的应用；明确杆件的内力、应力、应变、强度、刚度和稳定性等基本概念，掌握基本构件的强度、刚度和稳定性问题的分析和计算。学会利用工程力学的理论和方法分析、解决一些工程实际问题，为学习有关的后继课程打好必要的基础。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	144

课程名称	主要教学内容及要求	参考学时
	调。具有这方面的分析、设计能力，并获得必要的基本技能训练，同时注意培养学生正确的设计思想和严谨的工作作风。	
计算机辅助设计 CAD	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。 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。	72
液压与气动技术	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。	54
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、接线及测试，变压器的装接及测试。	54
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：用运用仿真平台测试电子产品，能对电子产品进行简单应用与设计；基于仿真平台对电子产品故障的分析能力；电子产品的检测、调试、维修能力。	162
电机拖动技术	内容：电机学、变压器和拖动系统三个部分。变压器的特性测试、三相异步电动机的直接起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的降压起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的调速控制系统的安装和调试、三相异步电动机的制动控制系统安装和调试、直流电动机的特性测试和控制调试、微特电机的认识、典型生产设备的电气控制电路及故障分析排除。 要求：能装接变压器并进行测试；能装接电机并测试；能非常熟练检查各类电机的故障并排除；掌握握变压器、交流电机和直流电机的基本知识、基本理论、基本计算方法和一般运行分析问题以及电力拖动的运行情况，达到维修电工（高级）职业资格标准。	54
电气控制技术*	内容：主要内容为针对典型机床电气控制线路，正确判别故障现象，并能以书面形式写出故障现象；通过故障现象分析故障原因，确定故障所在回路；能对故障原因以书面形式作简要分析；掌握典型机电设备的电气控制线路工作原理、特点及分析方法， 要求：掌握电气控制线路故障排除的步骤及常用方法，正确使用万用表等工量具进行故障点的查找与排除；书面记录实际具体故障点；掌握安全用电规程，通电调试、检修作业规范。学生具有安装、调试、运行和维修基本能力，能非常熟练检查常见机床电气控制线路的故障并排除。达到维修电工（高级）职业资格标准。	144
工业机器人操作与编程*	内容：工业机器人结构类型、种类；工业机器人工作原理；工业机器人传感系统、控制系统；基本操作；IO 信号、坐标系的设置； 要求：能分析工业机器人结构、类型；理解工业机器人工作原理；能说出典型的工业机器人；能对工业机器人进行手动、自动操作；会 IO 信号、坐标系设置等基本操作。	72

课程名称	主要教学内容及要求	参考学时
PLC 控制技术*	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：能描述 PLC 的基本概念；会编写梯形图和指令语句表程序，会用功能指令完成控制；能安装并测试 PLC 的硬件通讯模块；能熟练使用编程软件进行仿真调试。	126
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
传感器技术	内容：电阻式、电容式、电感式、光电式、磁敏式、数字式等传感器的工作原理及信号处理方法，掌握传感器的一般特性与分析方法和检测系统的基本概念， 要求：会分析和设计简单检测系统能根据需要选用合适传感器并会一般传感器在工业控制和机电系统中的应用。	36
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
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
工业机器人工作站系统集成*	内容：工业机器人工作站的系统分析，信号规划，单站安装调试，系统联调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：会分析工业机器人系统，能进行系统信号规划，会配置机器人与外围设备进行正确通信，能独立完成简单机器人与外围设备的连接，在指导下完成系统联调	64
专业英语	内容：Engineering Drawing—工程图的识、Electronic Component and Circuits—电子元件及设备说明书的识、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等说明书。 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

注：标“*”课程为专业核心课程。

（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	零部件测绘	内容：减速器的基本组成及工作原理；减速器的拆装；测绘工具、量具的正确使用；减速器的测绘。 要求：会说出单级直齿圆柱齿轮减速器的基本组成、工作原理、装配关系等；能根据减速器的结构原理进行拆装；能正确使用量具测量零件并绘制主要零件的零件草图和零件图；能够利用标准量具、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。	1	1	测绘实训室	
2	钳工	内容：各种工具、夹具、量具的使用方法和安全操作规程；划线、錾销、锯削、攻螺纹、套螺纹、装配等的钳加工；零部件钳工制作的精度控制。 要求：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；能根据图纸要求，合理使用钳工装备、钻床等设备独立完成零件的加工以及零件的组合装配等；能按图纸要求选用适合量具对加工零件进行检测；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、维护和保养钻床等加工设备。	1、2	各2周	钳工实训室	
3	普通车工	内容：车床的工作原理及各部分组成，常用车削刀具、夹具、量具的选择和使用，轴类零件的加工工艺分析，车床的安全操作要领。 要求：能秒速车床工艺用途，能正确使用夹具、量具。能正确安装刀具和工件，熟练操作机床，完成轴类零件加工。	3	2	普通车加工实训室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
4	普通铣工	内容：铣床的工作原理及各部分组成，常用铣削刀具、夹具、量具的选择和使用，平面及沟槽的加工方法，铣床的安全操作要领。 要求：了解铣床工艺用途，能正确使用量具。能正确安装刀具、夹具和工件，熟练操作机床，完成平面及沟槽等的铣削加工。	4	2	普通车加工实训室	
6	照明系统装调	内容：照明系统的施工；灯具安装流程；布线施工方法及要求；控制器件安装施工的方法和要求； 要求：会计算线路容量；会设计小规模照明电路图；能识读电气设计施工图；能识读基本建筑机构图；能按电气图正确选择施工方案；能执行验收标准；能查阅标准、规范等资料；识读灯具装配图；能正确选择和识别各种常用灯具；能按图安装常用的灯具；能按电气照明安装规程施工；会安装管口护圈；能布置塑料护套线配线；能布置线槽配线；能按电气装置安装规程施工；能布置及连接接地线；能进行布线施工竣工检查与试验；能进行配线运行检查及故障处理；能按电气装置安装规程施工；能安装调试照明电路；能安装电器控制箱；能排除调光线路的常见故障。	2	1	电工实训室	
7	电子产品装调	内容：充电器制作与调试、简易光控电路制作与调试、扩音器制作与调试、集成直流稳压器制作与调试、调光台灯电路制作与调试、电子数码锁制作与调试、JK 触发器制作与调试、电子骰子制作与调试、矩形波信号发生器电路、声光控灯制作与调试、声音响度指示电路制作与调试、录音电路制作与调试、数字电子钟的设计和制作 要求：能做好电工电子实训前的准备工作；会线路板的焊接；能读懂电工电子加工图纸；了解电工电子基本元器件、基本电路的基础知识；能查找线路板中存在的故障；会排除常见故	4	1	电子实训室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
		障。				
8	机械手装调	内容:机械手系统组成和工作原理,根据机械结构制定机械和电气拆装顺序,机械部零件、气动元件、传感器、电动元件、PLC 装置在机械手作用,模块化组装、调试、控制与维护,常见故障诊断和维护。 要求:能熟悉和掌握安全操作常识;能看懂产品的装配图,零件图和技术文件,进行机械部件装配,能够正确阅读机械手电气原理图、电气安装图,完成电气装配,能够编写适应不同任务的调试程序,能够使用装调工具和仪器,能够及时记录,能够检测和处理各种常见故障,并作相应工作记录。	5	2	机械装配实训室	
9	电工 (四级)	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。	6	3	电工、电子、PLC 应用等实训室	
10	工业机器人职业技能专项训练	内容: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。	8	3	1+X 工业机器人应用编程考核点	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
11	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	9, 10	24	实习企业内	
总计				43		

（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

（一）学时安排

学时根据学生的认知特点和成长规律，注重各类课程学时的科学合理分配，教学活动周安排如表 5 所示。

表 5 教学活动周进程安排表

单位：周

学期	入学教育	军训	课堂教学	实训（实验）	实习	考试	毕业设计	机动	假期	总计
第一学期	1	(1)	15	3	0	1	0	0	4	24
第二学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第三学期	0	0	17	2	0	1	0	0	4	24
第四学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第五学期	0	0	17	2	0	1	0	0	4	24
第六学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第七学期	1	(1)	16	0	0	1	0	2	4	24
第八学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第九学期	0	0	10	0	8	1	0	1	4	24
第十学期	0	0	0	0	16	0	0	4	0	20
总计	2	(2)	139	19	24	9	0	7	52	252

说明： 1. 军事理论与训练安排在第一学期和第七学期，占学分，不占学时，故不计入教学活动。

（二）教学进程表

表 6 2024 级工业机器人技术（中高职贯通）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	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	10+8	16
公共基础必修	思想政治类	职业道德与法治	2	36	考试	0	2									
		中国特色社会主义	2	36	考试	0				2						
		心理健康与职业生涯	2	36	考试	0		2								
		历史 1	2	36	考试	0	2									
		历史 2	2	36	考试	0		2								
		哲学与人生	2	36	考试	0			2							
		形势与政策 1	0.25	4	考查	0	0.25									
		形势与政策 2	0.25	4	考查	0		0.25								
		形势与政策 3	0.25	4	考查	0			0.25							
		形势与政策 4	0.25	4	考查	0				0.25						
		形势与政策 5	0.25	4	考查	0				0.25						
		形势与政策 6	0.25	4	考查	0					0.25					
		形势与政策 7	0.25	4	考查	0						0.25				
		形势与政策 8	0.25	4	考查	0							0.25			
		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				
	身体素质类	体育与健康 1	2	36	考试	30	2									
		体育与健康 2	2	36	考试	30		2								
		体育与健康 3	2	36	考试	30			2							
		体育与健康 4	2	36	考试	30				2						
		体育与健康 5	2	36	考试	30				2						
		体育与健康 6	2	36	考试	30					2					
		体育与健康 7	2	32	考查	30						2				
		体育与健康 8	2	32	考查	30							2			
	综合素养类 (科学、人文素养)	数学 1	4	72	考试	0	4									
		数学 2	4	72	考试	0		4								
		数学 3	4	72	考试	0			4							
		数学 4	2	36	考试	0				2						
		数学 5	2	36	考试	0					2					
		数学 6	4	64	考试	0						4				
		物理	2	36	考试	0	2									
		语文 1	4	72	考试	8	4									

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	10+8	16
		语文 2	4	72	考试	8		4								
		语文 3	4	72	考试	8			4							
		语文 4	2	36	考查	4				2						
		语文 5	2	36	考查	4					2					
		语文 6	2	32	考试	8								2		
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0							2			
		英语 1	4	72	考试	6	4									
		英语 2	4	72	考试	6		4								
		英语 3	4	72	考试	6			4							
		英语 4	4	72	考试	6				4						
		英语 5	2	36	考试	4					2					
		英语 6	2	36	考试	4						2				
		英语 7	2	32	考查	2							2			
		英语 8	2	32	考查	2								2		
		信息技术基础 1	3	54	考试	32			3							
		信息技术基础 2	3	54	考试	32				3						
		信息技术基础 3	2	36	考试	32					2					
		信息技术基础 4	1	18	考查	18						1				
		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	36	考试	16						2				
		军事理论与训练 1	1	30	考查	30	1 周									
		军事理论与训练 2	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		
		劳动教育	1	16	考查	16									1	
		小计	128	2240		560	20.25	18.25	19.25	15.25	10.25	7.25	20.25	15.25	1	0
公共基础选修	通识、艺术、传统文化类	公共艺术选修	2	36	考查						2					
		公共通识选修	4	68	考查						2		2			
		小计	6	104							2	2		2		
专业必修	专业基础课 30%-40% 10%-15% 专业群课	机械制图	5	90	考试	36	5									
		零部件测绘▲	1	30	考查	30	1 周									
		钳工 1▲	2	60	考查	60	2 周									
		钳工 2▲	2	60	考查	60		2 周								
		照明系统装调▲	1	30	考查	30		1 周								
		电工基础	3	54	考试	18		3								
		普通车工▲	2	60	考查	60			2 周							

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	10+8	16
		计算机辅助设计 CAD	4	72	考查	54			4							
		电机拖动技术	3	54	考查	36			3							
		传感器技术	2	36	考查	18			2							
		普通铣工▲	2	60	考查	60				2周						
		电子产品装调▲	1	30	考查	30				1周						
		机械基础 1	4	72	考试	18				4						
		电子技术 1	4	72	考试	18				4						
		机械基础 2	4	72	考试	18					4					
		电子技术 2	5	90	考试	36					5					
		机械手装调▲	2	60	考查	60					2周					
		液压与气动技术	3	54	考查	18						3				
		电工（四级）▲★	3	90	考查	90						3周				
		智能制造概论	2	32	考查	4							2			
		专业英语	2	32	考查	8								2		
		小计	57	1210		762	8	6	11	11	11	6	2	2	0	0
	专业核心课	电气控制技术 1★	4	72	考试	36				4						
		电气控制技术 2★	4	72	考试	54					4					
		PLC 控制技术 1★	4	72	考试	54					4					
		PLC 控制技术 2★	3	54	考试	36						3				
		工业机器人操作与编程★	4	72	考试	54						4				
		工业机器人仿真与离线编程★	2	32	考试	24							2			
		工业机器人技术应用★	4	64	考试	32								4		
		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	56	1312		1132	0	0	0	4	8	7	2	7	12	16
专业选修	专业拓展	计算机辅助设计（SOLIDWORKS）	3	54	考查 2选1	36						3				
		电气绘图技术														
		程序设计基础	3	48	考查 限选	24							3			
		机器视觉应用	3	48	考查 2选1	24								3		
		电力电子技术														
		工业互联网技术应用	3	48	考查 2选1	24									3	
		机器人传动与执行														

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	10+8	16
		工业机器人设备维修与维护	3	48	考查 2选1	24								3		
		3D 打印技术														
		KUKA&FANUC 机器人操作	3	48	考查 2选1	24									3	
		移动机器人														
		产品营销	3	48	考查 限选	0									3	
		小计	21	342		156	0	0	0	0	0	3	3	6	9	0
合计			268	5208	0	2610	28.25	24.25	30.25	30.25	31.25	25.25	27.25	32.25	22	16

注:1. ★所示为专业核心课程。

2. ▲表示以实践为主的教学,以周为单位,周学时数为 24-32,计 1 个学分。其余理实一体课程 16-18 学时计一个学分。

3. 带*符号的为大学生安全教育课程模块中的禁毒课程教育。

4. 本专业总学分 268 学分、总学时 5208 学时。其中公共基础课 2344 学时、占总学时 45.0%,选修课占比 10.1%,实践性教学 2610 学时、占总学时 50.1%。

八、实施保障

（一）师资队伍

两校合作贯通，共享教学资源，优化师资结构，组成一支教学经验丰富的教学团队，工业机器人技术中高贯通教学团队拥有 26 名专业教师，其中教授 3 名，副教授或副高 3 名，高级讲师 3 名，中级职称 10 名，双师型或双师素质教师共 20 人，双师比率达 77%。4 人具有博士学位。工业机器人技术教学团队还有 8 名来自企业的兼职教师，具有丰富的一线工作经验，能够把企业中最最新的技术带入教学过程中，保证学校授课中的知识技能和当前企业需求相匹配。2017 年上海电子信息职业技术学院工业机器人技术专业教学团队被评为上海市级教学团队。

（二）教学设施

上海电子信息职业技术学院与上海市奉贤中等专业学校配备的专业实训室如图 1 所示。与行业、企业共同建设校外顶岗实习基地。



图 1 校内外专业实训基地

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 30 名学生的实践条件，校内主要实训教学条件配置条件如表 7 所示。

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	钳工实训、车工实训、铣工实训
2	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
3	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
4	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
5	电子技术实训室	电子技术实训装置	24	电路分析与应用

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
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	单片机控制实训室	单片机装置	12	单片机控制技术
9	1+X 工业机器人应用编程实训室	汇博工业机器人应用编程专用设备	10	1+X 证书专项技能训练
10	工业机器人维修维护实训室	工业机器人维修与维护实训设备	6	工业机器人维修与维护
11	自动控制实训室	PLC 自动控制实训装置	12	自动化控制系统
12	工业机器人技术应用	ABB 工业机器人实训平台	13	工业机器人技术应用、工业机器人系统集成
13	气压传动实训室	气压传动实训装置	12	气压与液压传动
14	工业机器人虚拟仿真实训室	发那科和库卡虚拟仿真操作平台	20	工业机器人仿真与离线编程、KUKA&FANUC 机器人操作

2. 校外实训基地

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训基地。校外实训基地, 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。主要校外实训基地如表 8 所示。

表 8 校外实训基地

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

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《教师教学工作规范》、《教学秩序检查的规定》、《贯通教育院校实习（实训）基地管理办法》、《课程考核管理规定》、《贯通培养教学协调制度》、《贯通学校现有教学资源共享制度》、《新增教学资源统筹规划原则与办法》、《贯通学校信息资源共享制度》、《兼职教师聘用与管理办法（修订稿）》、《学生顶岗实习管理规定》、《教学质量标准》、《教学质量评价实施办法》和《课程教学质量评价实施办法》等规章制度，规范人才培养过程，保证教学工作有序进行。

3. 质量监控

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

（1）人才培养目标监控

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

（2）人才培养方案

每年开展行企业人才需求调研，组织行企业专家研讨，经专业建设指导委员会论证、学

校学术委员会评审通过后实施。

（3）课程标准监控

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

（4）教学过程监控

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

（5）学生信息反馈

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

（6）教材质量监控

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

（7）专业诊断与改进平台监控

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

九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满人才培养方案规定的全部学分，准予毕业。

十、附件

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

工业机器人技术（中高职贯通）

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，结合上海电子信息职业技术学院及上海市奉贤中等专业学校实际情况，为进一步加强工业机器人技术（中高职贯通）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，组建了由联合教研室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，进行工业机器人专业人才岗位分析与能力分析。

（4）高职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。

（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，至少拥有维修电工中级工证书。

(3) 具有较好的语言沟通能力、应变能力、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

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，明确了未来十年制造业发展方向，实现我国制造业由大到强的转型目标。同时，确立了智能制造是“中国制造 2025”的“主攻方向”，是落实《中国制造 2025》的核心。

中国自 2013 年开始成为全球工业机器人第一大市场的位置，制造业“机器换人”需求旺盛，预计仍将保持快速增长，截至 2016 年我国工业机器人累计安装量为 34.9 万台，保有量约 30 万台。

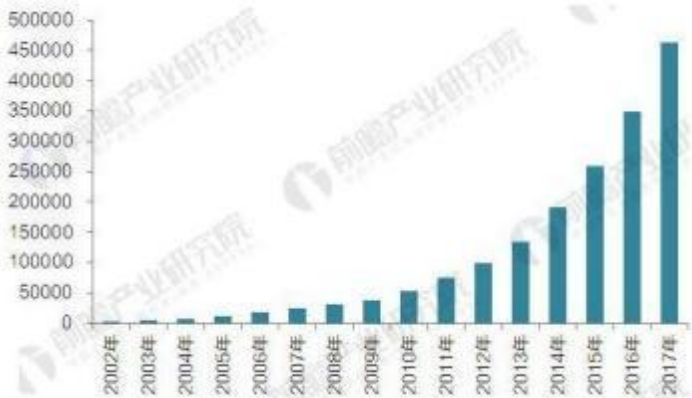


图 1 2002-2017 年中国工业机器人累计安装量情况

工业机器人种类繁多，根据应用功能和技术性能的不同，单台售价差异较大，从十万元至百万元不等。我们以全球工业机器人均价为参考，假设每年降价幅度为 5%（规模化生产和技术进步），推算出 2017-2019 年，中国工业机器人本体销售额分别为 260 亿元、290 亿元、340 亿元，年均复合增速约为 15%。

另外，根据 IFR 的数据，2013 年全球工业机器人系统集成行业的销售金额为 290 亿美元，市场规模为工业机器人本体的 3 倍左右。考虑到国内机器人厂商为了保持市场竞争优势，在系统集成方案报价上会采取更低的溢价策略，假设未来三年集成均价为本体的 1.5 倍，推算出 2017-2019 年，中国工业机器人系统集成销售额分别为 390 亿元、440 亿元、510 亿元。

综上，2019 年我国工业机器人市场规模有望达 850 亿元。

	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
工业机器人销量 -万台	2.3	3.66	5.71	6.86	8.89	11	13	16
工业机器人均价 -万元	32.76	32	28	26.25	24.93	23.69	22.5	21.38
工业机器人销 售额-亿元	75.35	117.12	159.88	180.08	221.63	260.59	292.50	342.08
增长率(本体) -%		55.44	36.51	12.63	23.08	17.58	12.25	16.95
工业机器人系 系统集成-亿元	225.91	175.48	239.83	269.9	336.61	390.84	438.81	513.07
增长率(系统集 成)-%		-22.32	36.67	12.54	24.72	16.11	12.27	16.92

图 2 2017-2019 年中国工业机器人市场规模测算

2013 年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 3 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 1。

表 1 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

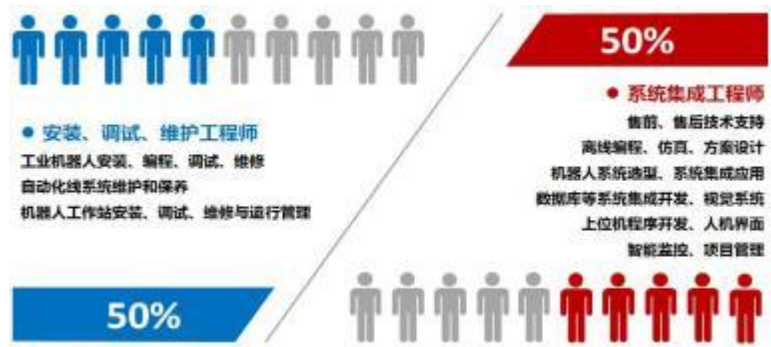


图 4 工业机器人岗位分析

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”¹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²，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。

¹世界机器人联合会（IFR）数据

²CMS 招商证券策略研究深度报告 2015 年 10 月 22 日

表 2 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。

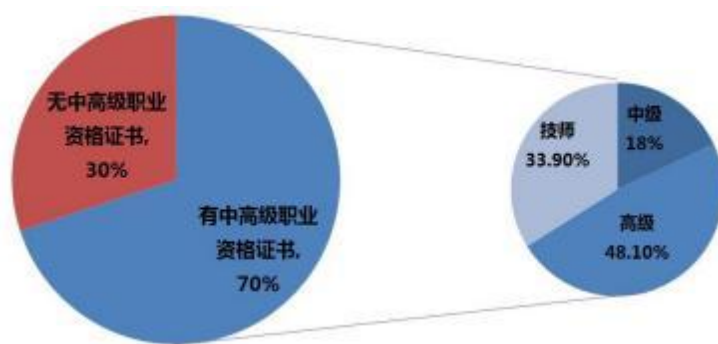


图 6 从业人员拥有职业技能证书比例

（2）岗位职业能力要求

表 3 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。

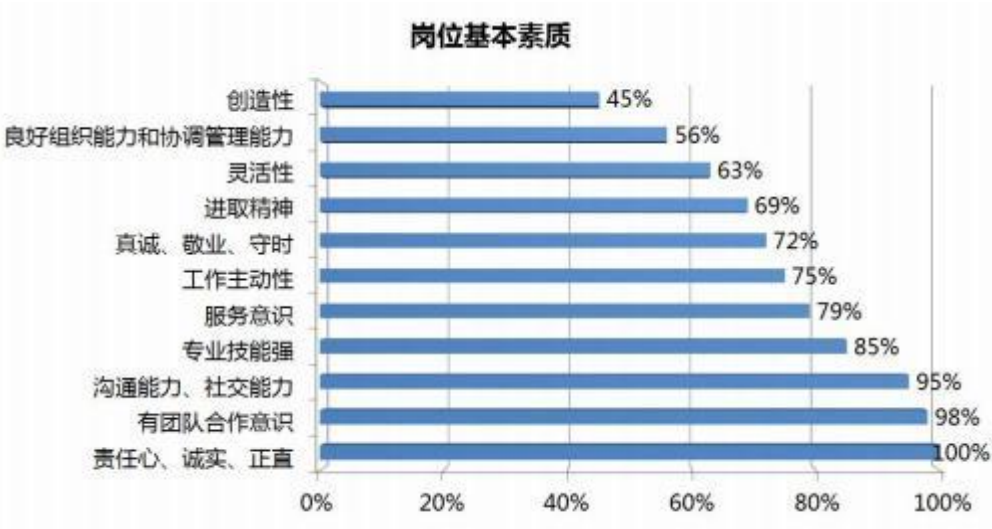


图 7 岗位基本素质要求图

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

近年来，我院工业机器人技术（中高职贯通）专业目前在校生共计 58 名。

（2）就业情况

目前该专业为第一届毕业生。

表 4 近三年工业机器人技术专业毕业生签约率（%）

专业	2018 年	2019 年	2020 年	平均签约率
工业机器人技术	98.75%	100%	100%	99.6%

表 5 工业机器人技术专业毕业生就业专业对口率（%）

专业	2018 年	2019 年	2020 年	专业对口率
工业机器人技术	77.22 %	81.82%	81.25%	80%

（3）岗位分布情况

岗位分布情况见图 8 所示。



图 8 工业机器人技术专业 2020 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，工业机器人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）高职工业机器人技术专业教学情况及存在的主要问题

- （1）专业带头人、课程主讲名师和骨干教师队伍的建设。
- （2）深化校企合作的人才培养模式改革。
- （3）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 1+X 证书的试点。
- （4）教师队伍的实践能力培养和双师结构队伍的建设，特别是学术水平高、实践能力强的企业知名专家队伍的引进。
- （5）校内实训基地的优化升级、合理调配使用以及实训项目开发。
- （6）校外顶岗实习基地的建设。

（四）工业机器人技术(中高贯通)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、中高职贯通工业机器人技术专业岗位优化建议

本专业面向电子信息、重大装备、汽车制造等先进制造业，培养达到高职基本文化知识与德育要求，能运用国际通用技术和方法，从事自动化技术、具有机电设备的制造、安装、调试、维修维护、技术支持、系统集成、销售服务和管理等，并对一般机电设备具有初级设计能力，可持续发展的高素质技术技能人才。

二、中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，专业主要课程以 10-15 门为宜，吸纳企业技术人员参与

课程建设开发，加强以行动导向的课程教学改革，推行任务驱动式的教学做一体化的教学模式，技能考证和培训内容纳入到相关课程中去，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，主要是针对专业能力提升如设计能力、技术能力等方面，对《电机拖动技术》和《工业机器人系统集成》这两门课程的内容加以完善和优化。为加强对学生专业技能的培养，增设《工业机器人设备维修与维护》、《初级 1+X 证书专项技能训练》、《中级 1+X 证书专项技能训练》课程。

三. 中高职工业机器人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。

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，同时应通过至少 1 个工业机器人 1+X 证书的师资认证。

设立专业带头人，课程主讲名师和教学骨干教师制。

从企业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，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

从学生未来就业岗位要求以及各专业技能培训要求出发，模拟企业生产真实环境，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，新建 1+X 工业机器人证书考核实训室。

表 6 调研企业的基本信息

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	何志勇
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	黄锦鹤
南京旭上数控技术有限公司	民营	南京江宁城北路 68 号	211000	02584936956	周坚强
奥特斯（中国）有限公司	合资	上海市闵行区莘庄工业园区金都路 5000 号	201108	24080215	路偲艺
联合汽车电子有限公司	合资	上海榕桥路 555 号	201206	61687436	金雅敏
英华达（上海）科技有限公司	合资	上海市浦星公路漕河泾出口加工区 789 号	201114	54336899	周昕
上海通用汽车	合资	浦东新区新金桥路 230 号	201206	58342525	陆文佳
上海先进半导体制造股份有限公司	合资	虹漕路 385 号	200233	64851900	魏沁
上海微电子装备有限公司	国企	上海浦东张东路 1525 号	201203	5131531	丁慧芳
上海通汇汽车零部件配送中心有限公司	合资	上海浦东新区金京路 1500 号	201206	58993313	迟亮亮
上海泰瑞电子科技有限公司	合资	上海市奉贤区大叶公路 1888 号	201402	57687256	陈斐
上海汽车集团股份有限公司乘用车分公司	合资	上海市安研路 201 号	201804	61389963	宣玖
上海美蓓亚精密机电有限公司	合资	上海市青浦区金泽镇沪青平公路 8313 号	201721	59290113-3119	程嘉鹏
上海龙润机电科技有限公司	民营	上海市奉贤区奉城镇工业园神州路 639 号	201411	67171015	卢姝萍
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

工业机器人技术（中高职贯通）专业人才培养方案

（上海市工业技术管理学校）

一、专业名称及代码

专业名称：工业机器人技术（中高职贯通）

专业代码：460305

二、入学要求

本市应届初中毕业生

三、修业年限

五年

四、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业 大类 (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。	工业机器人系统操作 员 (四级)； 1+X 工业机器人操作 与运维职业技能等级 证书 (初级)； +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，掌握本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、工业机器人应用系统集成、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：

职业道德与法治、历史、中国特色社会主义、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、心理健康与职业生涯、哲学与人生、形势与政策、互联网+创业实践、思想道德与法治、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、语文、数学、英语、物理、军事理论与训练、信息技术基础、体育、心理健康教育、职业生涯规划与职业指导、大学生安全教育以及劳动教育等课程。

表 2 部分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	职业道德与法治	内容：感悟道德力量、践行职业道德基本规范、提升职业道德境界、坚持全面依法治国、维护宪法尊严、遵循法律规范、 要求：本课程着眼于提高中职学生的职业道德素质和法治素养，对学生进行职业道德和法治教育。帮助学生理解全面依法治国的总目标和基本要求，了解职业道德和法律规范，增强职业道德和法治意识，养成爱岗敬业、依法办事的思维方式和行为习惯。	36
2	历史	内容：中华文明的起源与早期国家、诸侯纷争与变法运动、秦统一多民族封建国家的建立、西汉与东汉一统一多民族封建国家的巩固、三国两晋南北朝的政权更迭与民族交融、从隋唐盛世到五代十国、隋唐制度的变化与创新、三国至隋唐的文化、两宋的政治和军事、辽夏金元的统治、辽宋夏金元的经济与社会、辽宋夏金元的文化、从明朝建立到清军入关、清朝前中期的鼎盛与危机、明至清中叶的经济与文化、两次鸦片战争、国家出路的探索与列强侵略的加剧、挽救民族危亡的斗争、辛亥革命、北洋军阀统治时期的政治、经济与文化等。 要求：通过历史学习，使学生能够从历史角度关心国家命运，关注世界发展，成为德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人。培养学生自我实现与社会和谐发展的高素质国民，有助于个体的终身发展，有利于	72

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		获得成功的个人生活。让学生养成主动担当民族复兴大任的自觉意识，做有理想有本领有担当的时代新人，成为走在时代前列的奋进者、开拓者、奉献者。	
3	中国特色社会主义	内容：透视经济现象、投身经济建设、拥护社会主义政治制度、参与政治生活、共建社会主义和谐社会，共享美好生活。 要求：通过本课程的学习，在观念上促进学生清醒的认识到国家的经济、政治与社会发展和人民群众生活联系紧密，形成正确的经济建设、政治建设、社会建设的有关知识，并以此规范和调整自己的行为，增强提高学生的思想政治素质，坚定走习近平新时代中国特色社会主义思想道路的信念；提高辨析经济、政治、社会现象，加强主动参与社会生活的能力。关注自身的可持续发展，把个人发展与经济、政治、社会发展融为一体，树立大局观，并付诸行动，逐步达到理想职业目标，为祖国的发展做贡献。	36
4	哲学与人生	内容：坚持从实际出发，脚踏实地走好人生路；用辩证的观点看问题，树立积极的人生态度；坚持实践与认识的统一，提高人生发展能力；顺应历史潮流，树立崇高的人生理想；在社会中发展自我，创造人生价值。 要求：通过本课程的学习，帮助学生运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点和方法，正确看待自然、社会的发展，正确认识和处理人生发展中的基本问题，树立和追求崇高理想，逐步形成正确的世界观、人生观和价值观。	36
5	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。	2
6	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
7	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、社会主义市场经济论等，深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。	32
8	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	内容：习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位、坚持和发展中国特色社会主义的总任务、“五位一体”总体布局、“四个全面”战略布局、实现中华民族伟大复兴的重要保障、中国特色大国外交、坚持和加强党的领导。	48

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		要求：通过学习本课程，让学生在学理上认识和把握“习近平新时代中国特色社会主义思想是一个系统完整的理论体系”的重要定位，理解习近平新时代中国特色社会主义思想的丰富内涵和实践要求，掌握运用习近平新时代中国特色社会主义思想贯穿的立场观点方法来全面客观认识当代中国、看待外部世界的能力，增强对习近平新时代中国特色社会主义思想科学体系的政治认同和情感认同，自觉以习近平新时代中国特色社会主义思想的科学理论体系来武装头脑、指导行动。	
9	数学	内容：本课程采用模块化设计方式，由基础模块和拓展（选学或选修）模块构成。基础模块是本课程的基础性内容和应达到的基本要求，主要包括数学基础知识和基本技能；拓展（选学或选修）模块是适应学生学习专业需要的限定选修内容。 要求：通过本课程学习，使学时获得必要的数学基础知识和基本技能，了解概念、结论等产生的背景及应用，体会其中所蕴涵的数学思想方法，以及它们在后续学习中的作用。通过不同形式的自主学习、探究活动，合作学习，提高空间想象、逻辑推理、运算求解、数据处理、运用现代信息技术等能力。	352
10	英语	内容：本课程设置了英语听说和英语读写两个教学模块，围绕职场英语交际等职业能力，设置了听力，口语，阅读，写作和文化五个学习项目。 要求：通过本课程学习，学生具备一定的英语词汇量和实际运用能力，能运用英语在日常生活以及未来求职、学习和工作中进行交流，掌握英语基本听说读写译的能力，达成提高学生实际运用英语能力，培养学生的英语综合素质的目标。	424
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。	62
12	信息技术基础	内容：计算机基础知识、Win7 操作系统、Word 软件、Excel 软件、PowerPoint 软件、多媒体、网络基础应用、网页制作 要求：能达到全国计算机一级考试大纲的要求	162
13	体育	内容：体育理论、身体素质、篮球、排球 要求：掌握各项项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。	280
14	物理	内容：质点的运动、牛顿定律以及功与能、光的传播、反射、折射、干涉和衍射、电流、电压、电阻和电路等基础知识 要求：掌握物理基础知识，理解物理学的基本概念和原理，并能够解释和预测自然现象和科学实验结果。培养学生的实验能力和观察力，使其能够独立完成一般的物理实验，并正确记录实验数据和结果。同时，注重培养学生的科学思维和问题解决能力，使其能够运用所学的物理知	72

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		识和方法解决实际问题。	
15	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
16	职业生涯规划与职业指导	内容：掌握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
17	大学生安全教育	内容：饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等。 要求：养成良好的安全习惯，提高安全意识，掌握安全知识和防范技能，增强自我防范能力。	32
18	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
19	语文	内容：汉语拼音、汉字、词汇、语法等基础知识，阅读古代诗歌、散文、现代文学作品，培养文学鉴赏能力。应用文、说明文、议论文等实用文体的教学、介绍中国及外国文化常识 要求：要求学生掌握扎实的语言基础知识，能准确理解和运用语言文字。其强调文学作品的阅读与鉴赏，培养学生的人文情怀和审美情趣。注重实用文体的写作训练，使学生能够根据实际需求进行规范的写作。	324
20	心理健康与职业生涯	内容：心理健康概述、情绪调节、人际关系、职业生涯规划及创业就业准备。 要求：理解心理健康与职业生涯的紧密关系，树立积极的职业态度。掌握提高心理健康的方法和技巧，能够应对职场挑战和压力。培养学生制定个人职业生涯规划的能力，明确职业目标和发展路径。	36
21	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
22	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
23	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
24	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

包含专业基础课程和专业核心课程。

（1）专业基础课程

包括机械制图、电工电子技术、机械基础、电气控制技术、钳工实训、液气压传动、电气装配实训、智能制造概论、专业英语、机器视觉应用、工业互联网技术应用。

（2）专业核心课程

包括传感器与 PLC 应用、工业机器人操作与编程、工业机器人系统操作员（四级）、工业机器人系统安装与调试、工业机器人工作站典型应用、1+X 工业机器人操作与运维实训、工业机器人仿真与离线编程、工业机器人职业技能专项训练、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、岗位实习。

2. 专业选修课程

包括计算机辅助设计（AutoCAD）、计算机辅助设计（CAXA 电子图板）、电气制图（Elecworks）、电气制图（EPlan）、Python 编程、Pro-E、CAD/CAM 技术、程序设计基础、3D 打印技术、工业机器人设备维修与维护、数控加工技术、KUKA&FANUC 机器人操作、移动机器人。

3. 集中实践课程

包括钳工实训、电气装配实训、工业机器人系统操作员（四级）、1+X 工业机器人操作与运维实训、工业机器人职业技能专项训练、岗位实习。

（三）专业课程主要教学内容与要求

部分专业课程主要教学内容如表 3 所示。

表 3 专业主要课程内容与要求

序号	课程名称	主要教学内容与要求	课时数
1	机械制图	内容：机械制图国家标准；投影的基本原理和基本方法；简单三维几何实体的三视图；机械图样的表达方法、标准件与常用件的画法；机械零件图和装配图。 要求：通过学习和训练，学生能说出机械制图国家标准，会绘制平面图形；能应用投影原理绘制简单三维几何实体的三视图，能识别机械图样的表达法，会识别标准件与常用件图样，会读懂工程图纸，绘制机械零件图。	144

序号	课程名称	主要教学内容与要求	课时数
2	电工电子技术	内容：简单电路的基本概念、基本分析方法和基本理论；半导体器件的基本特性；放大电路的基本组成、工作原理和分析方法；运算放大器、直流稳压电路；常用元器件结构、特性和检验方法，常用的实用电路的特点。数字电路、数字逻辑的基础知识，数字系统的基础知识，常用元器件结构及特性，常用的模拟电路组成、性能、特点及应用。 要求：通过学习和训练，学生能运用电路基本概念和定律分析简单电路；能列举半导体器件的基本特性；能说出放大电路的基本组成，并分析电路的工作原理，完成电路安装；能描述运算放大器、直流稳压电路、振荡电路等常用电路的工作过程，并完成电路安装；会使用仪器仪表检验常用元器件特性及测量电路的参数、性能、特点；能描述数字系统的基础知识，能列举数字电路和模拟电路的典型应用。	144
3	机械基础	内容：构件的静力分析；杆件的基本变形；常用机械零件；常用机构；机械传动。 要求：通过学习和训练，学生能运用机械基础的基本知识，正确阅读和绘制机械零件图和机械装配图；掌握机械零件的相关国家标准；会查阅相关手册；能正确识别和运用常用机构；能正确理解机械传动原理。	72
4	电气控制技术	内容：安全操作规程；三相异步电动机的拖动特性；常用低压电器及其应用；三相异步电动机的拖动控制。 要求：通过学习和训练，使学生能执行电气安全操作规程；会识别低压电器；会检测与装接低压电器；能识读电气原理图；能完成三相交流异步电动机基本环节控制线路装调。	72
5	液气压传动	内容：安全操作规程；液压气动控制系统的启动与运行；压力控制阀与压力控制回路安装与调试；换向阀与方向控制回路的安装与调试；流量控制阀与速度控制回路的安装与调试；逻辑控制元件与逻辑控制回路的安装与调试；电-液控制回路安装与调试；电-气控制回路安装与调试；液气压控制系统故障判断、运维。 要求：通过学习和训练，学生能借助工具书、说明书等查阅常用液压、气动、电气控制元器件产品的有关数据、功能和使用方法；能识读液气压元件的职能符号并描述其工作原理；会识读基本的液气压控制回路原理图，能正确选择并安装元件，完成回路连接；会识读液气压系统的简单控制电路，能按要求正确完成控制电路的接线；能调试液气压控制系统，实现系统的正常运行；能处理液气压系统中的一般故障。	72
6	传感器与PLC应用*	内容：安全操作规程；传感器安装调试；三相异步电动机的PLC控制；PLC自动控制线路的安装、编程与调试。博图软件的使用，程序块、背景数据使用、PLC仿真调试。 要求：通过学习和训练，学生能根据动作要求分配输入输出点，应用基本指令编制和调试PLC程序；会安装PLC的外围	172

序号	课程名称	主要教学内容与要求	课时数
		线路；会识别、应用传感器；会应用步进指令实现顺序控制。会编写简单的数据通信、会在没有 PLC 实物的情况下进行虚拟调试。。	
7	工业机器人操作与编程*	内容：工业机器人本体及控制器安装；机器人工具安装与调整；机器人基本设置及操作；工业机器人数据备份维护；码垛等典型应用机器人程序编写与调试；传感器信号处理及外围设备控制；机器人本体常规检查维护 要求：通过学习与训练，学生能掌握对工业机器人系统的安装和校准；能正确操作示教器；能正确设置输入/输出信号；能正确进行数据备份维护；能掌握基本编程指令；能编写简单的机器人程序；能使用示教器手动调试机器人程序；能手动/自动运行机器人程序；能在仿真环境下编写离线编程并调试；能完成机器人本体常规检查维护	120
8	工业机器人工作站典型应用*	内容：涂胶、搬运码垛等典型工作站组成；工作站外围设备连接与调整；机器人程序编写与调试；外围设备 PLC（西门子 1200）简单程序编写与调试；PLC 与机器人 I/O 通信设置；工作站调试与运行；机器人本体及控制柜故障诊断 要求：通过学习与训练，学生能认识典型工作站组成；能安装机器人工具等周边设备；能安装调整按钮、开关、传感器；能根据工艺流程编写机器人程序，能编写简单 PLC 程序；能完成机器人与 PLC 之间简单 I/O 通讯设置；能根据工艺要求正确运行工作站；能分析机器人本体及控制柜故障诊断	108
9	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
10	机器视觉应用	内容：机器视觉中的基本概念、基本原理、硬件的选型与计算，视觉图像的预处理技术——数字图像基本处理，并对图像分析的基本理论和实际应用进行系统介绍。 要求：通过在线程序演示图像预处理、图像去噪、图像特征提取、图像分割、相机标定和三维重建等算法的实际效果，使学生对这些算法有更加深入地认识和理解，提高教学效率和质量。然后给出一些实际案例，通过需求分析、硬件的选型计算、光学系统搭建、软件编程对一个机器视觉系统的开发全过程进行了解，同时通过实训设备验证其设计的系统的可行性及效果。	48
11	工业机器人工作站系统集成*	内容：先进制造业数字化生产设备中典型的智能制造单元；一定生产工艺要求下的集成调试思路和应用方法；以汽车行业轮毂生产为背景，围绕工件的仓储、数控加工、打磨、检测及分拣等工序阶段，相关智能制造单元的功能及构成、涉及的关键应用技术；各个制造单元集成应用的控制系统总体	64

序号	课程名称	主要教学内容与要求	课时数
		结构及通信方式；多个单元组合而成的数字化制造系统的集成调试；应用集成系统完成复杂工艺流程。 要求：通过学习和训练，能够对工作站集成过程中工作站方案布局设计，能够根据功能需求完成功能模块之间的通信连接、程序编写及调试，能够根据分拣需求完成对应方案设计，能够完成工作站 SCADA 监控方案设计，能够完成工作站系统维护方案设计，能够根据不同实际需要给出不同的工业机器人系统集成解决方案，能够分析、解决系统集成中遇到的一般问题，将相关的原理与实践有机结合，注重学生职业能力、职业素养和团队协作等综合素质的培养，提高学生知识、技能和态度等综合素质。	
12	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等说明书。 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
13	工业互联网技术应用	内容：工业互联网基础架构规划、通信网络规划、通信协议选择、组建企业内部网络、路由规划、广域网接入规划、工业赋能、工业互联网安全管理。 要求：以工作任务为引领开展教学，解决工作中重点及难点问题。使学生具备工业互联网的规划组建和工业互联网的安全管理等技术应用能力。	48

注：标“*”课程为专业核心课程。

（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：钳工技能锯割、锉削、錾削、划线、钻孔等知识的学习和应用。 要求：完成錾口榔头的制作。	3	2	钳工实训室	
2	电气装配实训	内容：基本技能；电气安装和线路敷设；电气控制线路故障检修；照明线路安装；电子线路安装与调试。 要求：完成电气安装、线路敷设、调试；电气控制线路故障检修；电子线路的安装与调试；照明线路安装。	4	4	电气控制实训室	
3	工业机器人系统操作员（四级）	内容：工业机器人运行参数设置、工业机器人坐标系设置、工业机器人手动操作、工业机器人系统备份与恢复、工业机器人基本程序示教编程、简单外围设备控制示教编程、简单典型工作应用示教编程、安全及职业素养。 要求：能掌握操作员（四级）考核大纲要求的各个技能点的操作。能通过理论、实操及安全测评环节的考核。	5	2	普通车加工实训室	
4	1+X 工业机器人操作与运维实训	内容：工业机器人运行参数设置、工业机器人坐标系设置、工业机器人手动操作、工业机器人系统备份与恢复、工业机器人基本程序示教编程、简单外围设备控制示教编程、简单典型工作应用示教编程、安全及职业素养。 要求：能掌握工业机器人操作与运维（初级）考核大纲要求的各个技能点的操作。能通过理论、实操及安全测评环节的考核。	6	2	电工实训室	
5	工业机器人职业技能专项训练	内容：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	8	3	电子实训室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
		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（三级）考核大纲要求的各个技能点的操作。				
6	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	9, 10	24	实习企业内	
总计				37		

（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

（一）学时安排

学时根据学生的认知特点和成长规律，注重各类课程学时的科学合理分配，教学活动周安排如表 5 所示。

表 5 教学活动周进程安排表

单位：周

学期	入学教育	军训	课堂教学	实训（实验）	实习	考试	毕业设计	机动	假期	总计
第一学期	1	(1)	15	3	0	1	0	0	4	24
第二学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第三学期	0	0	17	2	0	1	0	0	4	24
第四学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第五学期	0	0	17	2	0	1	0	0	4	24
第六学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第七学期	1	(1)	16	0	0	1	0	2	4	24
第八学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第九学期	0	0	10	0	8	1	0	1	4	24
第十学期	0	0	0	0	16	0	0	4	0	20
总计	2	(2)	139	19	24	9	0	7	52	252

说明： 1. 军事理论与训练安排在第一学期和第七学期，占学分，不占学时，故不计入教学活动。

（二）教学进程表

表 6 2024 级工业机器人技术（中高职贯通）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	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	10+8	16
公共基础必修	思想政治类	习近平新时代中国特色社会主义思想读本	1	16	考试	0	1									
		职业道德与法治	2	36	考试	0	2									
		中国特色社会主义	2	36	考试	0				2						
		心理健康与职业生涯	2	36	考试	0		2								
		历史 1	2	36	考试	0	2									
		历史 2	2	36	考试	0		2								
		哲学与人生	2	36	考试	0			2							
		形势与政策 1	0.25	4	考查	0	0.25									
		形势与政策 2	0.25	4	考查	0		0.25								
		形势与政策 3	0.25	4	考查	0			0.25							
		形势与政策 4	0.25	4	考查	0				0.25						
		形势与政策 5	0.25	4	考查	0					0.25					
		形势与政策 6	0.25	4	考查	0						0.25				
		形势与政策 7	0.25	4	考查	0							0.25			
		形势与政策 8	0.25	4	考查	0								0.25		
		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			
	身体素质类	体育与健康 1	2	36	考试	30	2									
		体育与健康 2	2	36	考试	30		2								
		体育与健	2	36	考试	30			2							

课 程 类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	10+8	16
		康 3														
		体育与健康 4	2	36	考试	30				2						
		体育与健康 5	2	36	考试	30					2					
		体育与健康 6	2	36	考试	30						2				
		体育与健康 7	2	32	考查	30							2			
		体育与健康 8	2	32	考查	30								2		
	综合素养类（科学、人文素养）	数学 1	4	72	考试	0	4									
		数学 2	4	72	考试	0		4								
		数学 3	4	72	考试	0			4							
		数学 4	2	36	考试	0				2						
		数学 5	2	36	考试	0					2					
		数学 6	4	64	考试	0							4			
		物理 1	2	36	考试	0	2									
		物理 2	2	36	考试	0		2								
		语文 1	4	72	考试	8	4									
		语文 2	4	72	考试	8		4								
		语文 3	4	72	考试	8			4							
		语文 4	2	36	考查	4				2						
		语文 5	2	36	考查	4					2					
		语文 6	2	32	考试	8								2		
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0							2			
		英语 1	4	72	考试	6	4									
		英语 2	4	72	考试	6		4								
		英语 3	4	72	考试	6			4							
		英语 4	4	72	考试	6				4						
		英语 5	2	36	考试	4					2					
		英语 6	2	36	考试	4						2				
		英语 7	2	32	考查	2							2			
		英语 8	2	32	考查	2								2		
		信息技术基础 1	3	54	考试	32			3							
		信息技术基础 2	3	54	考试	32				3						
		信息技术基础 3	2	36	考试	32					2					
		信息技术基础 4	1	18	考查	18						1				
		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		

课 程 类别	课程 分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	10+8	16
	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	36	考试	16						2				
		军事理论与训练 1	1	30	考查	30	1周									
		军事理论与训练 2	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		
		劳动教育	1	16	考查	16									1	
		小计	131	2276		560	20.25	20.25	19.25	15.25	10.25	7.25	20.25	15.25	1	0
公共基础选修	通识、艺术、传统文化类	公共艺术选修	2	36	考查					2						
		公共通识选修	4	68	考查					2		2				
		小计	6	104						4				2		
专业必修	专业基础课	机械制图 1	4	72	考试	36	4									
		电工电子技术 1	4	72	考查	36	4									
		机械制图 2	4	72	考查	34		4								
		电工电子技术 2	4	72	考试	34		4								
		机械基础	4	72	考查	60			4							
		电气控制技术	4	72	考试	48			4							
		钳工实训▲	2	60	考查	60			2周							
		液气压传动	4	72	考试	36				4						
		电气装配实训▲	4	120	考查	120				4周						
		智能制造概论	2	32	考查	4							2			
		专业英语	2	32	考查	8							2			
		机器视觉应用	3	48	考查	24								3		
		工业互联网技术应用	3	48	考查	24									3	
		小计	44	844		524	8	8	10	8	0	4	4	3	3	0
	专业	传感器与 PLC 应用	6	108	考试	80					6					

课 程 类别	课程 分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	10+8	16
	核 心 课	1★														
		传感器与 PLC 应用 2★	4	64	考试	40							4			
		工业机器人操作与编程 1★	4	72	考试	54				4						
		工业机器人操作与编程 2★	3	48	考试	32							3			
		工业机器人系统操作员（四级）▲	2	60	考查	60					2周					
		工业机器人系统安装与调试★	8	144	考试	120					8					
		工业机器人工作站典型应用★	6	108	考试	72						6				
		1+X 工业机器人操作与运维实训▲	2	60	考查	60						2周				
		工业机器人仿真与离线编程★	2	32	考查	24							2			
		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	68	1570		1384	0	0	0	4	17	6	9	3	12	16
专业 选修	专业 拓展	计算机辅助设计 (AutoCAD)	4	72	考查 2 选 1	54										
		计算机辅助设计 (CAXA 电子图板)														
		电气制图	4	72	考查	54				4						

课 程 类别	课程 分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	10+8	16
		(ELecworks)			2 选 1											
		电气制图 (EPlan)														
		Python 编程	4	72	考查 3 选 1	54					4					
		Pro-E														
		CAD/CAM 技术														
		程序设计基础	3	54	考查 2 选 1	24						3				
		3D 打印技术														
		工业机器人设备维修与维护	3	48	考查	24							3			
		数控加工技术														
		KUKA&FANUC 机器人操作	3	48	考查 2 选 1	24								3		
		移动机器人														
		小计	21	366		216	0	0	3	4	0	7	0	3	3	0
合计			270	5160		2702	28.25	28.25	33.25	35.25	27.25	24.25	33.25	26.25	19	16

注:1. ★所示为专业核心课程。

2. ▲表示以实践为主的教学，以周为单位，周学时数为 24-32，计 1 个学分。其余理实一体课程 16-18 学时计一个学分。

3. 带*符号的为大学生安全教育课程模块中的禁毒课程教育。

4. 本专业总学分 270 学分、总学时 5160 学时。其中公共基础课 2380 学时、占总学时 46.1%，选修课占比 10%，实践性教学 2702 学时、占总学时 52.4%。

八、实施保障

（一）师资队伍

上海电子信息职业技术学院工业机器人技术专业教学团队获得 2017 年市级教学团队，现有专任教师 12 名，企业兼职教师 6 名。专任教师中，副教授或高级工程师以上 6 人，中级职称 4 人，硕士以上学位 11 人，其中博士 4 人，双师型或双师素质教师共 8 人，双师比率达 66.7%。

近年来教师团队申请发明专利及实用新型专利 10 余项，软件著作权登记 1 项。

2019 年-2021 年连续三年教师团队获得全国职业院校教师教学能力大赛三等奖、上海市“星光计划”职业院校技能大赛教师教学能力比赛一等奖。

2 位老师为 ABB 机器人校企合作认证讲师。5 位教师被聘为 1+X 证书考核师及认证师资，教师多次在工业机器人国赛、省赛及行业赛等技能大赛中担任评委及技术专家。

（二）教学设施

1. 校内实训基地

上海电子信息职业技术学院是“工业机器人应用编程”1+X 证书省级管理中心，专业建有工业机器人技术应用实训室、工业机器人虚拟仿真实训室、工业机器人 1+X 专项训练等专业实训室，同时配备了中央财政支持的电工电子和自动化技术实训基地、上海市自动化设备维修维护实训基地。生均实训面积 3.05 平方米，能基本满足课程教学做一体和学生技能训练的需要。

表 7 上海电子信息职业技术学院工业机器人技术实训中心情况

序号	实训室名称	设备名称	台/套数
1	移动机器人安装与调试实训室	移动机器人平台、开放式智能移动机器人	10
2	移动机器人技术应用实训室	智能移动抓取机器人	25
3	机器视觉实训室	工业机器人视觉系统实训平台、多功能桌面型机械臂	7
4	电工电子实训室	万用表、示波器、信号发生器、电工电子实训操作台等常见实验装置	24
5	多媒体机房	投影设备、计算机、软件	50
6	电气控制实训室	电气控制实训装置、机床电气实训装置	30
7	可编程控制器与传感器应用实训室	可编程控制实训装置，PLC 模拟仿真软件，控制对象装置	24
8	工业机器人操作与编程实训室	工业机器人单元（ABB、安川）、搬运、装配、码垛、涂胶等工作台面	30
9	工业机器人典型应用实训室	搬运、装配、码垛、涂胶、切削、焊接、打磨等工业机器人典型应用工作站	12
10	1+X 工业机器人应用编程实训室	汇博工业机器人应用编程专用设备	10
11	工业机器人维修维护实训室	工业机器人维修与维护实训设备	6
12	自动控制实训室	PLC 自动控制实训装置	12
13	工业机器人技术应用	ABB 工业机器人实训平台	13
14	工业机器人虚拟仿真实训室	发那科和库卡虚拟仿真操作平台	20

上海市工业技术学校工业机器人实训中心包括专业基础学科的实验实训室、机电综合应用实训室和机器人实训室等，从 2014 年起，先后投入 800 多万升级改造了近 900 平方米的实训中心，突出了以基本技能训练为主，满足学做一体教学模式的需求，总工位超过 200 个，能同时满足加工制造类专业的实验实训需求。

为适应工业机器人技术的发展需求，2021 年学校增配了工业机器人操作与运维工作台 4 套。结合智能制造的需求，学校又增添了集加工制造、机器人技术、在线检测等一体的智能生产线。实训中心设施完备，完全能满足工业机器人技术应用专业的综合实训需求。

表 8 上海市工业技术学校实训中心情况

序号	实训室名称	设备名称	台/套数
1	钳工实训室	钳工基本技能训练装置	40
2	电工实训室 1	电气接线板、电子线路安装与测试平台	24
3	电工实训室 2	电气线路排故装置、模拟机床排故装置	16
4	电气控制实训室	继电器等低压电气及配套电气连接装置、连接线、各类端子、通用接口等辅助配件	20
5	PLC 实训室	可编程控制器实训装置（三菱）、计算机与 PLC 仿真教学软件、电气接线仿真软件、PLC 控制设备（西门子）、维修电工考证设备、温度传感器、电容传感器、电感传感器、接近开关等常见传感器	40
6	电工电子实训室	电工电子考证设备、电工电子实训平台	30
7	液气压实训室	气动回路配套电磁阀、气源、执行气缸等、液压回路配套搭建和调试平台	30
8	机电设备安装与调试实训室	光机电一体化实训平台、气动元件、内六角扳手、螺丝刀、万用表等各类配套工具	16
9	机器人实训室 1	模块化串联机器人、机器人综合实训装置（ABB）	8
10	机器人实训室 2	工业机器人操作与运维工作台	4
11	机器人仿真实训室	工业机器人操作与运维仿真实验台	40
12	机电综合实训室	肥皂微缩生产线体验平台、机电一体化设备（亚龙、festo）	10
13	机电实训室	直流交流伺服电机实训平台	4

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 8 所示。

表 9 校外实训基地

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

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《教师教学工作规范》、《教学秩序检查的规定》、《贯通教育院校实习（实训）基地管理办法》、《课程考核管理规定》、《贯通培养教学协调制度》、《贯通学校现有教学资源共享制度》、《新增教学资源统筹规划原则与办法》、《贯通学校信息资源共享制度》、

《兼职教师聘用与管理办法（修订稿）》、《学生顶岗实习管理规定》、《教学质量标准》、《教学质量评价实施办法》和《课程教学质量评价实施办法》等规章制度，规范人才培养过程，保证教学工作有序进行。

3. 质量监控

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

（1）人才培养目标监控

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

（2）人才培养方案

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

（3）课程标准监控

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

（4）教学过程监控

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

（5）学生信息反馈

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

（6）教材质量监控

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

（7）专业诊断与改进平台监控

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

九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满人才培养方案规定的全部学分，准予毕业。

十、附件

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 2 专业建设指导委员会审定意见

附件 3 学术委员会审批意见

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

工业机器人技术（中高职贯通）

专业人才需求与专业改革调研报告

一、调研背景

为贯彻党的二十大报告中关于统筹职业教育、高等教育、继续教育协同创新，推进职普融通、产教融合、科教融汇，优化职业教育类型定位的具体精神，落实《国家职业教育改革实施方案》（国发〔2019〕4号）以及《职业教育提质培优行动计划（2020—2023年）》（教职成〔2020〕7号）和《推进现代职业教育高质量发展的意见》精神（中共中央办公厅、国务院办公厅印发2021年10月），落实《上海市教育发展“十四五”规划》《上海市职业教育发展“十四五”规划》等要求，推动上海中高职贯通教育（以下简称“中高职贯通”）由规模发展转向高质量发展，进一步优化中高职贯通院校和专业布局，全面提升中高职贯通人才培养质量，根据《关于上海市职业院校制订中高职教育贯通专业人才培养方案的指导意见（试行）》沪（教委职〔2018〕20号）、《上海市教育委员会关于进一步加强职业院校中高职贯通教育的通知》（沪教委职〔2022〕31号）和《关于继续开展中高职教育贯通、中等职业教育一应用本科教育贯通培养模式工作的通知》等文件精神，“十四五”期间相关工作的主要目标是中高职贯通院校进一步紧密协同，逐步形成以专业为纽带，高职强牵引，中职强基础，中高职院校协同联动的紧密型联合体培养模式（简称“联合体”）。上海电子信息职业技术学院与上海市工业技术学校拟就工业机器人技术专业开展中高职教育贯通培养工作，培养地区经济发展需要的工业机器人技术领域的技术技能型人才，开展本次调研工作。

二、调研目的、思路、方法与对象

（一）调研目的

此次调研的主要目的是：

（1）通过对智能制造产业中工业机器人行业的发展、工业机器人行业人才市场需求情况以及工业机器人技术专业人才培养现状的调研，分析工业机器人技术专业的人才培养采用中高职教育贯通培养模式的必要性。

（2）通过对上海电子信息职业技术学院工业机器人技术专业与上海市工业技术学校工业机器人技术应用专业的分析，探讨两校开展工业机器人技术专业中高职教育贯通培养模式的可行性。

（3）为工业机器人技术专业人才培养方案的制订提供依据。

（二）调研任务

为做好工业机器人技术专业人才的培养，分别对整体行业的发展趋势、对政府规划、用人单位进行调研，旨在了解企业工业机器人技术专业岗位的用人需求、岗位要求、行业标准、

国家职业标准，了解工业机器人技术专业岗位的典型工作任务、知识、技能要求，分析目前学校工业机器人技术专业教学存在的不足，为确定如何开展中高职贯通的教学实施方案提供依据，发挥企业、学校的优势，整合资源，让学生在五年的工业机器人技术专业学习中，培养具有一定的文化水平、良好的职业道德和人文素养，具有职业生涯发展基础的知识型、发展型、高素质技术技能人才。

（三）调研方法

本次调研主要通过文献查阅、问卷调查、专家访谈等方式获得相关需求信息。

1. 文献查阅

通过网上资料收集及《中国工业机器人产业发展报告》等文献分析，获得上海及周边地区工业机器人领域相关人才的需求，以及目前工业机器人产业发展的基本情况。

2. 问卷调查

根据不同类型的企业设计差异性的调查问卷并通过网络发布问卷和回收数据，以此获得上海市及上海周边地区相关企业对人员的技能要求、素质要求、以及工业机器人技术的工作领域、岗位设置等信息。

3. 专家访谈

（1）联合上海机器人行业协会和 10 家典型企业，邀请工业机器人技术专业毕业生就业企业的人力资源主管、部门直接负责人、企业一线技术人员，开展行业专家访谈，了解人才需求的市场情况。

（2）选择已开办工业机器人技术专业的高职院校、中职学校或已开展工业机器人技术中高贯通专业培养的专业负责人，开展办学专家访谈，了解工业机器人技术专业的人才培养现状和目标。

（四）调研对象

本次的调研对象主要有工业机器人行业的典型企业（包括本体制造企业、系统集成企业及应用企业）共 25 家（表 2-1）、上海地区开设工业机器人相关专业或方向的中职学校 11 所（表 2-2）、高职院校 9 所（表 2-3）。

表 2-1 行业企业调研单位统计

上海机器人行业协会	上海欧博自控技术装备有限公司
ABB（中国）有限公司	上海景格科技股份有限公司
上海福赛特机器人有限公司	北京华航唯实机器人科技股份有限公司上海分公司
联合汽车电子有限公司	延锋伟世通汽车电子有限公司
上海发那科机器人有限公司	致臻（上海）机器人科技有限公司
上海宝钢阿赛洛激光拼焊有限公司	江苏汇博机器人技术股份有限公司
冠业智能系统（上海）有限公司	上海申克机械有限公司
上海烨得自动化科技股份有限公司	上海库茂机器人有限公司
宝武装备智能科技有限公司	上海市山陆伍企业发展有限公司
上海电气自动化设计研究所有限公司	上海图灵智造机器人有限公司

上海新时达机器人有限公司	江苏唯律机器人有限公司
上海盈领锐博科技发展股份有限公司	昆山吉展自动化技术有限公司
上海欢颜机器人	

表 2-2 开设工业机器人相关专业或方向的中职学校调研单位统计

上海信息技术学校	上海市宝山职业技术学校
上海市奉贤中等专业学校	上海科技管理学校
上海市临港科技学校	上海市材料工程学校
上海工商信息学校	江南造船集团职业技术学校
上海海事大学附属职业技术学校	上海市大众工业学校
上海市工业技术学校	

表 2-3 开设工业机器人相关专业或方向的高职学校调研单位统计

上海电子信息职业技术学院	上海科学技术职业学院
上海电机学院	上海震旦职业学院
上海工商职业技术学院	上海立达学院
上海工程技术大学高职学院	上海民远职业技术学院
上海东海职业技术学院	

三、工业机器人行业发展及人才需求情况

（一）国家政策与经济形势促进机器人行业高速发展

随着中国经济高质量发展的总体要求和趋势，集机械、电子、控制、计算机、传感器、通讯、网络等多个学科和领域的机器人产业，在促进传统制造向智能制造转型升级方面扮演了重要的角色。

目前我国机器人行业发展已经处于关键阶段，随着我国人口红利消失殆尽，以及资源环境约束压力下的粗放式发展难以为继，核心技术的突破成为了行业突破瓶颈的重中之重。

机器人产业的发展受到我国政府的高度重视，已成为国家政策重点支持领域。机器人主要制造商和国家纷纷加紧布局，抢占技术和市场制高点，而中国作为未来全球最大的机器人市场，不仅要把机器人水平提高上去，而且要尽可能多地占领市场。因此，国家提出了一系列与机器人相关的发展战略与规划。

2021 年 12 月，工业和信息化部等 15 部门联合印发了《“十四五”机器人产业发展规划》（参考表 3-1），到 2025 年，我国机器人产业营收年均增速超 20%，到 2035 年，机器人将成为人民生活重要组成部分。

表 3-1 近年我国机器人行业主要相关政策

时间	发布机构	政策
2015 年 5 月	国务院	《中国制造 2025》
2016 年 3 月	工信部、发改委、财政部	《机器人产业发展规划(2016-2020 年)》
2016 年 9 月	工信部、财政部	《智能制造发展规划(2016-2020)》
2016 年 12 月	工信部、发改委、认监委	《关于促进机器人产业健康发展通知》

2017 年 8 月	科技部	《“智能机器人”重点专项 2017 年度项目专项申报指南》
2019 年 10 月	发改委、工信部等十三部门	《制造业设计能力提升专项行动计划（2019-2022 年）》
2021 年 3 月	国务院	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》
2021 年 12 月	工信部等多个部门	《“十四五”智能制造发展规划》、《“十四五”机器人产业发展规划》
2022 年 4 月	工信部、发改委、财政部	《关于开展 2022 年度智能制造试点示范行动的通知》

当前我国机器人市场进入高速增长期，据 CRIA（中国机器人产业联盟）统计，2021 年全球工业机器人全年累计销量 48.6 万台，仅中国工业机器人全年累计销量就达到了 27.1 万台，同比增长 50%，连续 9 年成为全球最大市场。其中自主品牌工业机器人销售 8.7 万台，外资品牌机器人销售约 18.4 万台。

IFR（国际机器人联合会）于 2022 年 10 月 13 日在法兰克福发布新的全球机器人报告显示，如图 3-1，2021 年全球工业机器人安装量达 51.7 万台，较 2020 年同期增长 31%，并且超过疫情前的 2018 年，增加幅度为 22%。截至目前，全球在役机器人存量达到 350 万台，创历史新高。



图 3-1 全球工业机器人装机量

在我国，2021 年工业机器人安装量增加了 51%，高达 26.8 万台。这超过了全球机器人安装总量的一半，如图 3-2。根据国际机器人联合会的预测，截至 2025 年年底，全球工业机器人的年安装量将达到 69 万台。



图 3-2 中国和世界其他国家总和装机量对比

IFR 统计数据显示，至 2022 年，全球工业机器人市场规模进一步增长，规模将达到 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，未来五年预计年复合增长超 20%。如图 3-3。



图 3-3 2022-2027 全球工业机器人市场规模与前景预测

在我国，电气/电子行业的年安装量在疫情后仍保持在首位。但汽车行业的安装量增长强劲。如图 3-4。



图 3-4 我国各行业装机量对比

能源价格上涨、中间产品价格上涨和电子元件稀缺正在挑战全球经济的所有领域。但企业订单量很大，对工业机器人的需求从未如此之高。总的来说，2022 年全球机器人装机量预计将增长 10%，达到近 57 万台。从 2022 年到 2025 年，预计平均年增长率将保持在个位数范围内。

（二）上海工业机器人产业稳中领先

长三角地区是我国经济最为发达的地区之一，也是我国重要的先进制造业基地，区域经济总量约占全国的 1/4，在机器人产业方面区位优势突出。如图 3-5 长三角产业热力图所示，长三角地区以上海为中心，在南京、杭州、芜湖等城市呈现辐射状布局体系，依托长三角科技创新的全球影响力、完善的资本、技术和人才对接平台，正在快速形成具备国际竞争力的机器人高端研发基地与产业化应用生态圈。目前该地区已集聚了一批国际国内知名机器人制造企业和应用企业，区域机器人产能占全国 50% 以上。

上海市政府官方网站发布的《上海市先进制造业发展“十四五”规划》指出，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。上海“十四五”制造业主要指标中指出工业机器人使用密度预期提高 100 台/万人。

从产业热力图上可以发现，上海机器人产业的集聚度最高。这与上海的实际情况相符。目前，全世界机器人产业中，中国占据了 38% 的市场份额，而上海的机器人市场则占据了全国的 42%。上海已经积聚了 ABB、发那科、安川、库卡等国际四大工业机器人产业巨头，同时还有本土的新松、新时达等机器人产业龙头。除了以坐落在宝山区内以机器人命名的上海

机器人产业园区外，浦东、嘉定、松江等地都形成了一批产业链较为集聚的区域。在此基础上，上海已经建成了 14 个国家级智能工厂，60 个市级智能工厂。

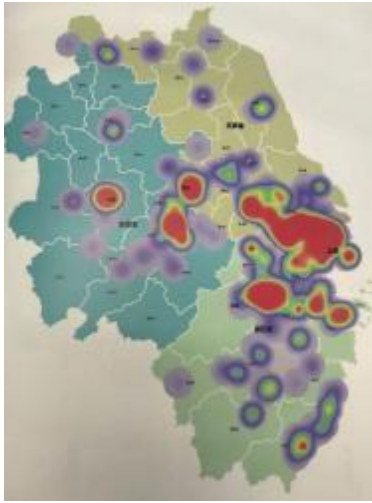


图 3-5 长三角机器人产业热力图

高端制造业在上海的投资，促进了上海工业机器人市场需求持续扩大。伴随着长三角一体化上升为国家战略，上海工业机器人产业有力推动了长三角机器人产业的发展，助力长三角区域向更高质量发展。

（三）工业机器人系统集成市场规模逐年扩大

工业机器人产业链可以分为上中下游，如图 3-6 所示。上游是基础原材料和核心零部件生产厂商，主要是减速器、控制系统和伺服系统；中游是机器人本体，即机座和执行机构，包括手臂、腕部等，部分机器人本体还包括行走结构，是机器人的机械传统和支撑基础；下游是系统集成商，根据不同的应用场景和用途进行有针对性地系统集成和软件二次开发，生产出来的机器人只有通过系统集成之后，才能投入到下游的汽车、电子、金属加工等产业，为终端客户所用。



图 3-6 工业机器人产业链

系统集成环节的技术难度比工业机器人本体、核心零部件等环节低，其商业模式更倾向于轻资产，市场空间大约是本体环节的 3—4 倍，是大多数优秀的工业机器人厂商必然会拓展的环节。中国企业目前主要的竞争优势也是在系统集成方面，中国 80% 的机器人企业都集中在该领域。近几年来，受益于智能制造的需求带动，机器人系统集成商数量逐年增长。行业研究机构 MIR 分析了 610 家集成商的企业性质、上市状况、区域分布、品牌授权、行业覆盖、工业覆盖等分析发现，610 家工业机器人系统集成商的集中度较高。长三角（上海、江苏、浙江）和珠江三角洲（广东）是两个集聚区，占企业总数的近 70%。34.3% 集中在广东省，31.8% 集中在江苏、浙江和上海，10.7% 集中在京津冀地区，这与工业机器人的区域分布特征非常一致。

目前，我国工业机器人系统集成市场规模为整机市场规模的 3 倍，以均价 19 万元/台测算，到 2021 年全球工业机器人的整机与系统集成市场规模达到 4324 亿元。若按照中国工业机器人占比 35% 计算，到 2021 年中国工业机器人本体及系统集成市场规模达到 1500 亿，年复合增速达到 14%。如图 3-6 所示，预计到 2023 年中国工业机器人系统集成行业市场规模将突破 1250 亿元，并且未来 5 年市场空间巨大，预计年均增长率超 10%，如图 3-7。

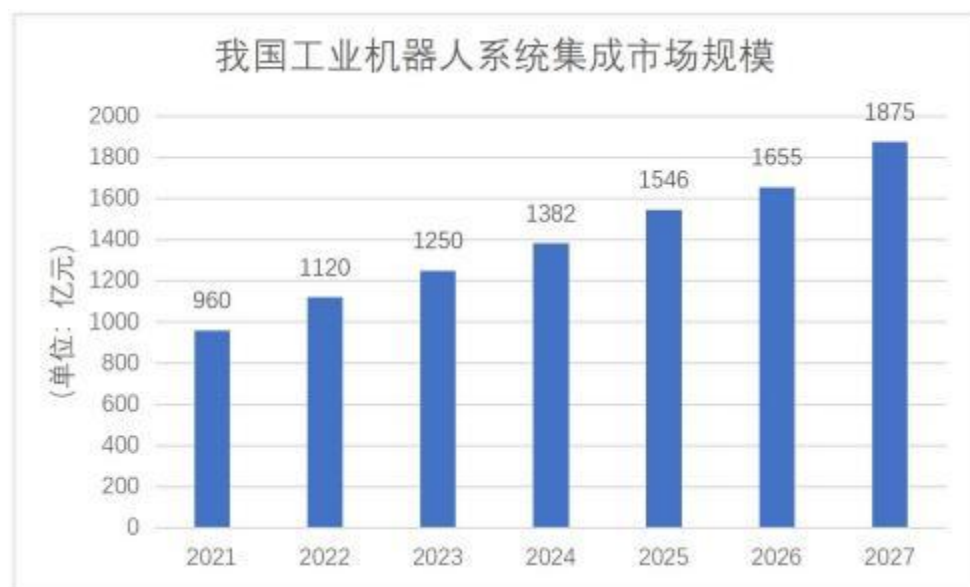


图 3-7 2021-2027 年中国工业机器人系统集成行业市场规模及预测

（四）合型高素质技术技能人才需求巨大

随着机器人产业规模的发展壮大，整个市场需要的不仅仅是关键核心技术、人才发展更是关键，对人才的培养显得尤为重要。机器人及智能装备虽然替代了部分传统产业、使一些企业用工减少，但是新一批高素质的产业人才应运而生，对专业应用人才有着巨大需求。

据统计，2020 年我国工业机器人市场人才缺口达 20 万；据预测，到 2025 年，我国工业机器人市场人才缺口达 30 万。而按照上海市工业机器人所占的市场份额推测，2020 年上海市人才缺口为 6 万，到 2025 年，将达 9 万。

1. 工业机器人专业人才需求具有多样性

使用场合的多样性决定了工业机器人系统的复杂性和多样性，也造成了工业机器人专业人才的需求多样性。通过调查发现，目前国内工业机器人产业链上不同企业需要完成的工作内容决定了其对人才专业能力的不同需求。

基于深圳市中投顾问股份有限公司 2022 年 10 月最新修订的《2022-2026 年中国工业机器人产业深度调研及投资前景预测报告》，我国工业机器人关键技术概括如下：

1、设计制造工业机器人的关键技术：1） 工业机器人的机械系统；2）工业机器人传感器系统；3）工业机器人的控制系统。

2、典型类型工业机器人的关键技术：1） 移动机器人技术；2）点焊机器人技术；3）弧焊机器人技术；4）激光加工机器人技术；5）真空机器人技术；6）洁净机器人技术。

3、典型工业机器人的核心控制技术：1）网络化控制器技术；2）路径控制技术；3）动力学补偿技术；4）多轴联动技术。

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，各类企业人才需求方向见表 3-2。

在核心零部件和本体制造领域，掌握核心技术的研发技术人员及具备丰富经验积累的装配人员较为缺乏；在系统集成及应用领域，缺乏具备跨学科能力的专业人才，现场调试、维护操作、产线安装调试与运行管理等应用型人才的培养力度依然有所欠缺。

表 3-2 工业机器人人才需求方向分析

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

2. 技术技能型人才紧缺

目前从事工业机器人相关的技术人员中，专科学历占比达 41%，学历情况如图 3-8 所示。

本科及研究生学历人员主要从事机器人本体及核心零部件的设计及研发岗位，以及机器人系统集成开发岗位。而中专及大专学历人员主要集中在安装、编程、调试、维护、以及系统集成应用等现场岗位。

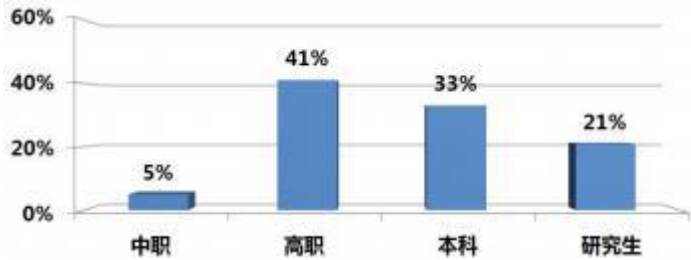


图 3-8 目前从事机器人专业人才学历情况

工业机器人应用是一个复杂的系统工程，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。同时在设备的运行过程中还需要相应的工程师对工业机器人及其成套的设备，生产线等进行相应的维修、维护及运行管理。通过调研企业技术人员以及行业专家发现，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，所以具备这种职业能力的技术技能型人才紧缺。

在工业机器人的从业人员中，我们调查了从事工业机器人安装、调试、运行与维护人员以及系统集成应用人员和项目经理拥有的技能证书情况。在以上人员中，拥有职业技能证书的约占 70%左右，其中，中级、高级及技师的比例如图 3-9 所示。在拥有证书的技术人员当中，主要是电工、钳工、程序员以及行企业的认证等，如图 3-10 所示。企业在招聘过程中对机器人现场应用人员实践能力有较高要求，希望新进员工具有多张职业技能证书。

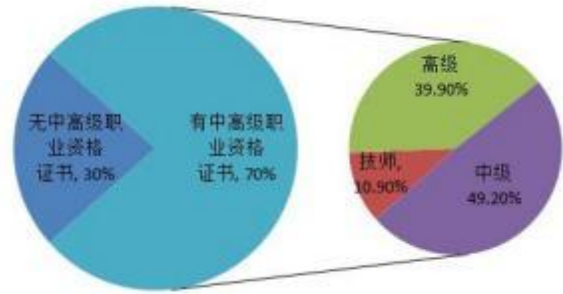


图 3-9 从业人员拥有职业技能证书等级比例

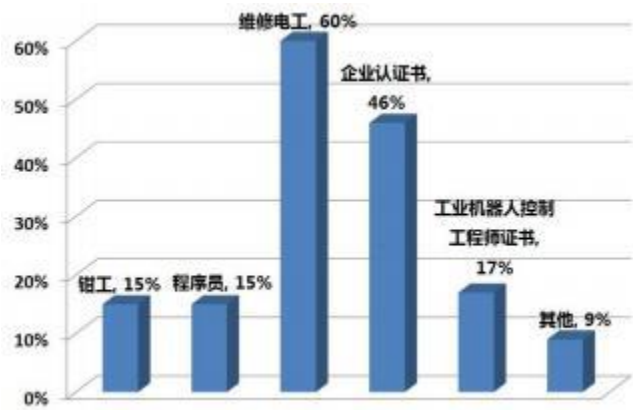


图 3-10 从业人员拥有职业技能证书类型比例

工业机器人领域主要的工作岗位有运行维护工程师、安装调试工程师、售前售后技术支持工程师、系统集成应用工程师和系统集成开发工程师，主要的工作任务及核心职业能力如表 3-3 所示。

表 3-3 工业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
运行维护工程师	机器人维护与保养； 机器人生产线的维护与保养； 机器人生产线的维修与运行管理；	机器人维护与保养能力； 机器人生产线的维护与保养能力； 机器人生产线的维修与运行管理能力；
安装调试工程师	机器人本体组装及系统测试； 机器人生产线的安装、调试、维修；	机器人系统安装测试能力； 机器人生产线的安装调试能力；
系统集成应用工程师	工业机器人系统集成应用实施； 机器人工装夹具设计、仿真； 工业机器人工程项目管理；	系统集成现场实施能力； 机械结构设计能力； 工程项目管理能力；
系统集成开发工程师	系统集成方案可行性分析、方案设计； 视觉系统、人机界面等应用软件开发； 工业机器人工作站及生产线系统选型； 工业机器人系统软硬件开发。	机器人系统方案设计分析能力； 机器人及工控应用软件应用能力； 机器人系统选型能力； 系统结构设计、电气设计、程序整体设计等能力。

除以上核心能力之外，工业机器人领域还需具备的基本知识如图 3-11 所示。由统计图可知，工业机器人行业人才应具备电气、机械及机器人系统等多维知识能力。

3. 综合能力及职业素养同样重要

除了基本的职业知识与技能外，企业还非常看重员工的综合能力和职业素养。如图 3-12 所示，企业对员工的社会能力和方法能力的重视程度甚至超过了专业知识和技能水平。这是因为工业机器人应用是典型的多学科交叉融合的行业，在工作中员工还可能需要进行售前售后的协调、管理、产线的协调、以及解决问题的综合能力等。



图 3-11 从业人员需具备的专业知识要求

在职业素养需求方面，企业期望值最高的是具有良好的职业道德、职业习惯、安全意识、质量意识、诚实守信、敬业精神、团队合作意识等，如图 3-13 所示。企业希望学校在人才培养过程中，与企业合作共同开发相关职业素质课程，避免空洞的说教。



图 3-12 企业对员工各方面的能力要求占比

A.知荣辱，守法纪，具有良好的社会公德、职业道德及健康的身心素质	22	68.75%
B.勇于创造与实践，具有良好的职业习惯和安全、质量、效率及环保意识	27	84.38%
C.拥有良好的职业道德，努力工作，不断进取	29	90.63%
D.诚实守信，遵纪守法，具有正确的世界观、人生观、价值观	25	78.13%
E.具有较高的职业能力和人文修养，吃苦耐劳，爱岗敬业	25	78.13%
F.具有良好的协调人际关系的能力和团队合作精神	24	75%
G.其他	0	0%

图 3-13 员工需具备的职业素养调查结果

4. 系统集成应用需要复合型人才

由于是中国工业机器人企业大多数聚集在系统集成领域，因此我们侧重调研了系统集成工程师的具体工作要求。

从现场的安装调试，到结构的设计、仿真编程，再到人机界面、视觉识别，再到工艺控制、整机开发，需要把工业机器人本体、机器人控制软件、机器人应用软件、机器人周边设备结合起来成为系统，因此系统集成工程师需具备这一系列的复合能力。

从工业机器人应用的初级阶段，对知识的掌握、技术应用和技能的运用都有很高的要求。从知识层面看，要熟知机器人领域的相关知识，还要了解机器人应用的外围知识，比如柔性生产线，了解柔性生产线机电类基础知识和工艺，现场才能对产线的运行进行可靠管理和维修、维护，因此知识面要宽泛，体现了机械、电子及信息技术并重的特点。从能力层面看，从底层接线到硬件控制到软件编程，从元件选用到整机调试维护，能力要求越来越综合，体现了技术融合、技能交叉的特点。对一名现场工程师来说，虽然不从事系统的开发工作，但要能深刻领悟系统工程师的设计意图，以便对现场出现的问题进行调整，体现了能力要求高、技术应用强的特点。

因此，对于一名工业机器人系统集成应用工程师来说，既要有扎实的专业理论知识，又

要有宽泛的和机器人应用相关的外围知识；既要有扎实的机电设备装调、维护与维修的能力，以及综合的机器人技术应用能力，还要能深刻领会系统集成开发人员的意图。

四、中高职贯通培养必要性分析

（一）上海市工业机器人技术专业人才培养现状

面对日益增长的工业机器人应用技术人才需求，上海市多所职业院校都先后开设了相应的专业或方向来满足社会需求。2022 年，上海市共有 9 所高职院校及 11 所中职校开设了相关专业或方向。

中职层面，2015 年上海市工业技术学校在机电技术应用专业中开设工业机器人技术、工业机器人操作与应用等方向性课程。2019 年《中等职业学校专业目录》中增设了“工业机器人技术应用（660303）”，上海市工业技术学校也正式开设了“工业机器人技术应用”专业，是全国首批开设该专业的中职校。目前，上海市奉贤中等专科学校、上海市大众工业学校、上海工商信息学校等 11 所中职校已陆续开设了该专业或方向，学校名单如表 4-1 所示，每年毕业生约 500 人左右。

高职层面，上海电子信息职业技术学院工业机器人技术专业 2016 年正式开始招生，其前身是机电一体化技术专业（工业机器人方向）。从 2000 年开始就开始涉及工业机器人相关内容的教学，是首批引入工业机器人课程的高职院校专业。为智能制造行业培养了近 1780 名学生。2019 年教育部《高等职业教育创新发展行动计划（2015-2018 年）》项目认定骨干专业。2019 年获批成为上海一流专科高等职业教育建设专业。2022 年通过上海市中高职教育贯通高水平专业验收。目前，上海电机学院、上海工商职业技术学院、上海工程技术大学高职学院也开设了工业机器人技术专业，名单如表 4-2 所示，高职每年毕业生约 500 人左右。

表 4-1 上海市开设工业机器人专业或方向的中职校名录

序号	上海市开设工业机器人专业或方向的中职学校
1	上海信息技术学校
2	上海市奉贤中等专业学校
3	上海市临港科技学校
4	上海工商信息学校
5	上海海事大学附属职业技术学校
6	上海市材料工程学校
7	上海市宝山职业技术学校
8	上海市工业技术学校
9	上海科技管理学校
10	江南造船集团职业技术学校
11	上海市大众工业学校

表 4-2 上海市开设工业机器人专业或方向的高职院校名录

序号	上海市开设工业机器人专业或方向的高职院校
----	----------------------

1	上海电子信息职业技术学院
2	上海电机学院
3	上海工商职业技术学院
4	上海工程技术大学高职学院
5	上海东海职业技术学院
6	上海科学技术职业学院
7	上海震旦职业学院
8	上海立达学院
9	上海民远职业技术学院

中高职贯通层面，2016 年，上海电子信息职业技术学院和上海市奉贤中等专业学校合作，联合开设了上海市第一个工业机器人技术中高职贯通班（中职：机电技术应用专业）。2018 年，上海工商职业技术学院与上海市工业技术学校联合申报开设了工业机器人技术中高职贯通班（中职：机电技术应用专业），2021 年，上海工程技术大学与上海市高级技工学校联合申报开设了工业机器人技术中高职贯通班。如表 4-3 所示。

表 4-3 上海市开设工业机器人技术中高职贯通培养试点院校

序号	上海市开设工业机器人技术中高职贯通培养试点院校	
	高职院校	中职学校
1	上海电子信息职业技术学院	上海市奉贤中等专科学校
2	上海工商职业技术学院	上海市工业技术学校
3	上海工程技术大学	上海市高级技工学校

中本贯通层面，上海市工业技术学校和上海中侨职业技术大学于 2021 年申报开设机器人技术中本贯通班，确立了以机器人为载体的人才培养体系，旨在培养学生在机器人领域内的技术应用、开发与管理的的能力，使其具有相应的自动控制、系统集成等方面的基础知识与应用能力，培养能从事以机器人为代表的机电设备的应用、安装、调试、维护与运行管理的技术应用型人才。

由以上分析可知，上海市每年毕业的工业机器人专业人才远远不够人才缺口的需求。因此，企业还从机电一体化技术、电气自动化技术、数控技术等相近专业招聘人才，这部分技术员一般需要企业通过专业的机器人技术应用培训后才能上岗任职。

（二）机器人人才成长规律呼唤中高职教育贯通培养

由于工业机器人技术专业性质特殊，属于复合型专业，对人才规格要求较高。需要学生掌握信息技术、机械制造技术、机电一体化技术、机器人操作与运维、安装调试、系统集成与编程、销售及技术服务等的理论知识，需要具备较高的技能水平与处理一定复杂问题的综合素质。要达到培养这类人才的目标，必须经过一个周期较长的职业教育。而单纯的中职或高职培养，由于培养时间有限，很难培养出全方位的高素质技术技能人才。这就迫切的需要开展中高职贯通的培养模式，让学生用五年的时间针对工业机器人技术专业技能进行学习。

1. 知识成长——基于学科交融

工业机器人集成涉及多个学科的交汇融合，甚至涉及到一些边缘学科。合格的应用人才必须要有理论的支撑，工业机器人现场技术人员知识面宽，往往需要了解相关应用专业的知识。通过中高职教育贯通长学制培养，发挥中职校专业基础课程教学能力强的优势、高职院校专业课程教学强、技术应用能力强的优势，两类学校优势互补、相得益彰。

2. 技能成长——基于实践历练

工业机器人现场应用是技能与技术融合，在熟练技能的基础上开展技术的应用。机器人现场技术人员是由相关专项能力一项一项培养起来的，要会操作、会动手。技能成长不能一蹴而就，需要时间的历练。通过中高职教育贯通长学制培养，发挥中职校基本技能训练强、基本技能种类多的优势，在学习的前三年，利用中职校基础实训室设备多、工位多的优势，以学生基础技能训练为主，学生应具备“1+X 工业机器人操作与运维(初级)”、“电工(中级)”技能等级证书的能力。在学习的后两年，通过课程训练、项目实践等渠道，进一步加深、固化技能的训练，使学生具备获取“1+X 工业机器人应用编程(中级)”技能等级证书的能力。

3. 能力成长——基于技术集成

工业机器人应用能力是软件与硬件融合、知识应用与项目实践的结合同时也是技术应用与创新意识的结合。中高职教育贯通长学制培养，学生在前三年有一定专业能力的基础上，循序渐进，通过参与项目实践、创新活动等手段，能力由简单到复杂、由单一到综合，适合学生能力的成长。

4. 素质成长——基于过程积淀

通过 5 年一贯的培养，文化素质、专业知识、职业素养和外语等方面，经过循序渐进的知识传输和技能训练，学生的文化素养、专业基础知识和专业技能更为厚实，外语能力相比三年高职将有明显提高。发挥中职校良好的养成教育的优势，高等院校社团活动、实践活动的优势，因势利导，素质教育不断线。

工业机器人现场技术人才既要有技术也要有技能，这类人才的培养需要一个较长的周期。中高职教育贯通培养，前 3 年学生年龄一般 15—19 周岁，属青少年成长发育期，较适宜以单项技能培养为主的训练，比如绘图识图能力的训练，电工、钳工基本技能的训练、以及简单的机器人技能训练等，通过实践学习，在知识够用的基础上培养技能；后 2 年学生的逻辑思维能力增强，比较适合综合能力的培养，并且运用理论来指导实践，在技能保证的前提下进行理论的提升。因此，中高教育贯通培养模式适合于工业机器人应用技术人员这类知识型、技能型人才的培养。

（三）中高职教育贯通培养专业定位

通过人才市场需求的分析，考虑到与普通三年高职的差异化培养，我们将中高职教育贯通工业机器人技术专业人才培养目标定位：

本专业坚持立德树人，德技并修，学生全面发展。主要面向汽车、航空航天、新能源、高端装备等先进制造业和现代服务业，培养具有一定的文化水平、良好的职业道德和人文素养，能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等相关工作，具有职业生涯发展基础的知识型、发展型、高素质技术技能人才。

五、中高职教育贯通培养可行性分析

（一）中高职院校紧密型联合体培养模式条件分析

上海市工业技术学校与上海电子信息职业技术学院目前是中高职贯通联合体学校，原来两校均开设工业机器人技术中高职贯通专业，但是非联合体内贯通，此次在联合体培养模式下新增申报，强强联合可进一步发挥两校在师资力量、实训设施和教学资源的优势，提升中高职贯通办学水平。

1. 专业基础条件分析

上海电子信息职业技术学院工业机器人技术专业是第一个上海市高职专业，上海市工业技术学校工业机器人技术应用是第一批上海市中职专业。

上海电子信息职业技术学院工业机器人技术专业 2016-2018 年，专业通过高等职业教育创新发展行动计划项目 3 年建设，被教育部认定为骨干专业（教育部教职成函〔2019〕10 号）。

2019 年成为上海“一流专科高等职业教育专业建设”立项专业（沪教委高〔2019〕55 号）。

2019 年成为上海市中高职教育贯通高水平专业建设专业（沪教委职〔2018〕37 号）。

2021 年，以工业机器人专业为龙头的智能制造专业群成为上海市高等职业教育一流专业群建设项目（沪教委职〔2022〕6 号）。

上海市工业技术学校在 2018 年开设工业机器人技术应用（中高贯通）专业，截止 2022 年首届入学学生 30 人已顺利升至上海工商职业技术学院完成后续两年学业。2019 年成为第一批上海市中职工业机器人技术应用专业。

2. 师资队伍条件分析

工业机器人技术中高贯通教学团队拥有 26 名专业教师，其中正高职称（教授）3 名，副高职称共 6 名（副教授/高工 3 名，高级讲师 3 名），中级职称 10 名，双师型或双师素质教师共 20 人，双师比率达 77%。4 人具有博士学位。工业机器人技术教学团队还有 8 名来自企业的兼职教师，具有丰富的一线工作经验，能够把企业中最先进的技术带入教学过程中，保证学校授课中的知识技能和当前企业需求相匹配。2017 年上海电子信息职业技术学院工业机器人技术专业教学团队被评为上海市级教学团队。

师资队伍年龄、职称、双师、学位、专任教师结构如下：





表 5-1 上海电子信息职业技术学院工业机器人技术专业教师情况一览表

姓名	教师类型	年龄	职称	技能等级	学历	学位	备注
袁名伟	专任教师	50	教授	高级技师	本科	工程硕士	学科带头人
米红林	专任教师	48	教授	无	研究生	工学博士	专业负责人
陈永平	专任教师	45	副教授	技师	研究生	工学硕士	骨干教师
王晓栋	专任教师	46	讲师	技师	本科	工学学士	骨干教师
王进明	专任教师	56	副教授	高级工	本科	工程硕士	
朱九英	专任教师	44	讲师	技师	研究生	工学硕士	
郝淼	专任教师	34	助教	高级工	研究生	工学硕士	
翟琳琳	专任教师	30	工程师	无	研究生	工学硕士	
高梦雅	专任教师	32	助教	无	研究生	工学博士	
郭瑜心	专任教师	46	讲师	技师	本科	工程硕士	
王泽贵	专任教师	46	高级工程师	无	研究生	工学博士	

姓名	教师类型	年龄	职称	技能等级	学历	学位	备注
李继军	专任教师	45	教授	无	研究生	工学博士	
乐天明	企业兼职	60	工程师	无	本科	工学学士	
李慧	企业兼职	33	工程师	无	研究生	工学硕士	
田原	企业兼职	32	无	高级技师	大学	无	
任忠	企业兼职	58	工程师	高级技师	本科	工程硕士	
万建伟	企业兼职	60	工程师	高级工	本科	工程硕士	
沈歆迪	企业兼职	38	工程师	高级工	研究生	工学硕士	

表 5-2 上海市工业技术学校工业机器人技术专业教师情况一览表

姓名	教师类型	年龄	职称	技能等级	学历	学位	备注
庄玮	专任教师	57	高级讲师	技师	本科	工学学士	专业负责人
廖红	专任教师	51	高级讲师	高级工	本科	工学学士	
于隽	专任教师	53	高级讲师	技师	本科	工学学士	
姚琳娜	专任教师	36	讲师	技师	研究生	工学硕士	1+X 工业机器人操作与运维考评员
吴杰	专任教师	48	讲师	技师	本科	工学学士	
徐琳	专任教师	42	讲师	中级工	研究生	工学硕士	
葛洪霞	专任教师	42	讲师	技师	研究生	工学硕士	
洪蓓蓉	专任教师	36	讲师	技师	研究生	工学硕士	
方治中	专任教师	39	讲师	技师	本科	工学学士	
刘桂明	专任教师	40	助理讲师	中级工	研究生	工学硕士	
王黎平	专任教师	35	助理讲师	高级工	本科	工学学士	1+X 工业机器人操作与运维考评员
王斌	专任教师	33	助理讲师	高级工	本科	工学学士	1+X 工业机器人操作与运维考评员
陈丽英	专任教师	37	助理讲师	技师	本科	工学学士	
孟静	专任教师	36	助理讲师	高级工	研究生	工学硕士	
王进	企业兼职	44	工程师	高级工	本科	工学学士	
俞俊承	企业兼职	40	工程师	高级工	研究生	工学硕士	

3. 实训合作条件分析

上海电子信息职业技术学院建有教育部智能制造协同创新中心是“工业机器人应用编程”1+X 证书省级管理中心，拥有了中央财政支持的电工电子和自动化技术实训基地、上海市自动化设备维修维护实训基地。同时专业建有包含 1+X 工业机器人应用编程实训室在内的 14 个校内实训室，日常组织学生进行实习和实训。生均实训面积 3.05 平方米，能基本满足课程教学做一体和学生技能训练的需要，校内主要实训教学条件配置条件如表 5-3 所示。

表 5-3 上海电子信息职业技术学院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
1	移动机器人安装与调试实训室	移动机器人平台、开放式智能移动机器人	10
2	移动机器人技术应用实训室	智能移动抓取机器人	25
3	机器视觉实训室	工业机器人视觉系统实训平台、多功能桌面型机械臂	7
4	电工电子实训室	万用表、示波器、信号发生器、电工电子实训操作台等常见实验装置	24
5	多媒体机房	投影设备、计算机、软件	50
6	电气控制实训室	电气控制实训装置、机床电气实训装置	30
7	可编程控制器与传感器应用实训室	可编程控制实训装置, PLC 模拟仿真软件, 控制对象装置	24
8	工业机器人操作与编程实训室	工业机器人单元 (ABB、安川)、搬运、装配、码垛、涂胶等工作台面	30
9	工业机器人典型应用实训室	搬运、装配、码垛、涂胶、切削、焊接、打磨等工业机器人典型应用工作站	12
10	1+X 工业机器人应用编程实训室	汇博工业机器人应用编程专用设备	10
11	工业机器人维修维护实训室	工业机器人维修与维护实训设备	6
12	自动控制实训室	PLC 自动控制实训装置	12
13	工业机器人技术应用	ABB 工业机器人实训平台	13
14	工业机器人虚拟仿真实训室	发那科和库卡虚拟仿真操作平台	20

上海市工业技术学校从 2014 年起, 先后投入 800 多万升级改造了近 900 平方米的工业机器人实训中心, 突出了以基本技能训练为主, 满足学做一体教学模式的需求, 总工位超过 200 个, 能同时满足加工制造类专业的实验实训需求。为适应工业机器人技术的发展需求, 2021 年学校又增配了工业机器人操作与运维工作台 4 套, 校内主要实训教学条件配置条件如表 5-4 所示。

表 5-4 上海市工业技术学校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
1	钳工实训室	钳工基本技能训练装置	40
2	电工实训室 1	电气接线板、电子线路安装与测试平台	24
3	电工实训室 2	电气线路排故装置、模拟机床排故装置	16
4	电气控制实训室	继电器等低压电气及配套电气连接装置、连接线、各类端子、通用接口等辅助配件	20
5	PLC 实训室	可编程控制器实训装置 (三菱)、计算机与 PLC 仿真教学软件、电气接线仿真软件、PLC 控制设备 (西门子)、维修电工考证设备、温度传感器、电容传感器、电感传感器、接近开关等常见传感器	40

序号	实训室名称	设备名称	台/套数
6	电工电子实训室	电工电子考证设备、电工电子实训平台	30
7	液气压实训室	气动回路配套电磁阀、气源、执行气缸等、液压回路 配套搭建和调试平台	30
8	机电设备安装与调试实训室	光机电一体化实训平台、气动元件、 内六角扳手、螺丝刀、万用表等各类配套工具	16
9	机器人实训室 1	模块化串联机器人、机器人综合实训装置（ABB）	8
10	机器人实训室 2	工业机器人操作与运维工作台	4
11	机器人仿真实训室	工业机器人操作与运维仿真实验台	40
12	机电综合实训室	肥皂微缩生产线体验平台、机电一体化设备（亚龙、 festo）	10
13	机电实训室	直流交流伺服电机实训平台	4

在中高教育贯通培养中，两校均表态，不考虑“3+2”的分段性，而是将两校实训场所统一调配，发挥出最大办学效益。

4. 教学资源建设情况

上海电子信息职业技术学院工业机器人技术专业融入工业机器人操作与运维、工业机器人应用编程、工业机器人系统集成等 1+X 职业标准，渗透上海高端制造业企业对相应岗位的职业要求，构建了工业机器人操作与运行、安装与调试、维修与维护、系统集成核心能力培养为主线的课程体系。

1) 建有上海市级工业机器人专业教学资源库，包含《工业机器人操作与编程》、《可编程控制器应用》、《工业机器人技术应用》、《工业机器人仿真与离线编程》、《工业机器人系统集成》等课程。

2) 《工业机器人技术应用》、《工业机器人操作与编程》为上海市级精品课程；《工业机器人操作与编程》、《工业机器人仿真与离线编程》为市级在线开放课程。

3) 2020 年开始负责《上海市职业院校工业机器人技术专业（中高贯通及一贯制试点）实训教学环境建设指南》编制，已通过评审进入出版阶段。

4) 2022 年申报获批编制上海市中高职贯通工业机器人技术专业教学标准制定的项目，目前工作正按实施计划顺利进行中。

上海市工业技术学校工业机器人技术专业拥有上海市级精品课程《机电设备安装与调试》，作为上海市首批 1+X 工业机器人操作与运维试点学校之一，先后开设了课程《工业机器人技术》和《工业机器人操作与应用》及相关实训，每年修订人才培养方案，优化课程标准，开发课程资源建设，建有校级《工业机器人操作与应用》在线开放课程及题库。

2014 年起与上海开放大学合作开展机电一体化专业中高职立交桥沟通课程的实施，对《机械制图》、《电工电子技术》和《计算机辅助设计》三门课程进行了课程标准和考核方

案的开发，并组织实施。

5. 社会服务开展情况

上海电子信息职业技术学院近年来开展的社会服务工作有：

①举办工业机器人国培师资培训班

2014 年、2015 年连续 2 年成功申报并举办了“全国高职高专工业机器人技术应用”国培师资培训班。2015 年来自全国 16 个省市 23 所高职高专院校共 30 名教师参加了为期 30 天的培训，为全国高职院校培养了大批的师资。2015 年由学院联合德国汉斯赛德尔基金会开展中德 AHK（行业协会）“工业机器人技术应用”师资培训。

②2017 年上海市信息化教指委工业机器人与 VR 技术师资培训，2018 新疆克拉玛依职业技术学院工业机器人技术专业对口支援

③2018 年举办了为期 12 天的“泰国师生工业机器人训练营”活动，为泰国曼谷职教中心师生开展工业机器人培训。

④近年来，为企业开展了多次工业机器人的技术培训，获得了企业认可。

依托校内实训基地和开发的教学资源，积极开展企业技术服务，近 5 年来完成企业“膜片张紧校验设备”、“电容配对装置”、“ABB IRB1410TIG 焊接两工位工作站”、“ABB 机器人二工位搬运非标设备”、“模具制作”、“打手部件设计与加工”等多个横向课题，为企业设备改造和技术创新提供服务。

上海市工业技术学校集合学校加工制造专业的特色，专业教师联合开发制造的第二代香皂流水线微缩系统在第一代的基础上结合运用了工业机器人技术，此项目在 2021 年上海市学生职业体验日活动中荣获最佳项目设计二等奖。专业还承担对外培训，近三年学校作为市级骨干教师培训基地为本市中职校培训工业机器人专业教师约 25 人，还承担了上海制造-中职“1+X”证书种子教师培训培养项目，为全国制造领域 1+X 证书制度试点中职院校培养工业机器人专业带头人、骨干教师 30 人。2022 年成功举办了徐汇区中等职业教育技能节工业机器人应用技术项目的比赛。

6. 校企合作是中高职贯通紧密型联合体培养模式的有力保证

工业机器人系统集成人才缺乏的现状并非一朝一夕所能够改变的，需要校企联手，通过资源的整合，发挥学校理论教学的优势，而企业则负责提供实践的平台。结合校企双方优势，校企合作推动中高教育贯通人才培养，才能有力保障快速地为行业培养、输送和储备人才。

上海电子信息职业技术学院、上海市工业技术学校都非常重视校企合作，把校企合作看成专业人才培养的血液，每所学校都与多家知名企业建立了紧密的校企合作关系。

上海电子信息职业技术学院校外实习基地主要有：上海 ABB 工程有限公司、上海福赛特机器人有限公司、联合汽车电子有限公司、上海未来伙伴机器人有限公司、英华达（上海）科技有限公司等 10 余家行业内有影响的知名企业作为校外顶岗实习基地，如表 5-5 所示。近三年内，新增了校企联合订单培养的学生数保持在当年毕业生数的 30%以上，为技术应用

型人才的培养创造了良好条件。

表 5-5 上海电子信息职业技术学院校外主要实习基地

序号	单位	序号	单位
1	上海 ABB（中国）工程有限公司	7	上海有个机器人有限公司
2	上海福赛特机器人有限公司	8	上海三菱电梯有限公司
3	联合汽车电子有限公司	9	亚龙智能装备集团股份有限公司校企
4	上海捷勃特机器人有限公司	10	江苏汇博机器人技术股份有限公司
5	英华达（上海）科技有限公司	11	中国航空无线电电子研究所
6	上海电气集团上海电机厂有限公司	12	上海松盛机器人系统有限公司

上海市工业技术学校校外实习基地主要有：上海 ABB 工程有限公司、上海新时达机器人有限公司、上海库茂机器人有限公司、北京华航唯实机器人科技股份有限公司、上海明材教育科技有限公司等近 10 家行业内知名企业作为校外顶岗实习基地，如表 5-6 所示，为学生培养提供了有力支撑。

表 5-6 上海市工业技术学校校外主要实习基地

序号	单位	序号	单位
1	上海 ABB（中国）工程有限公司	6	上海新松机器人自动化有限公司
2	江苏中教科信息技术有限公司	7	上海恩艾斯电气有限公司
3	上海新时达机器人有限公司	8	上海通用汽车有限公司
4	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	9	上海汽车集团股份有限公司
5	上海库茂机器人有限公司		

（二）中高职贯通紧密型联合体培养模式组织管理条件分析

在组织管理上，成立了上海电子信息职业技术学院中高职贯通联合理事会，协调联合体内事务；由两校领导与相关职能部门负责人成立贯通培养领导小组；由上海电子信息职业技术学院、上海市工业技术学校相关企业专家及行业专家组成专业指导建设委员会；由上海电子信息职业技术学院、上海市工业技术学校、合作企业专家及校外职教专家等组成质量监控小组，负责检查、监督中高职教育贯通培养执行情况，并给予指导。

在制度保障上，两校将制定并逐步完善中高教育贯通培养的一系列教学管理制度及其他相关制度并严格执行，其中有《中高教育贯通培养招生选拔制度》、《中高教育贯通培养学籍管理制度》、《中高教育贯通培养实训、实习制度》、《中高教育贯通培养学业成绩考核评价制度》、《中高教育贯通培养教学管理制度》、《中高教育贯通培养德育工作制度》、《中高教育贯通培养教育教学质量督导、监控制度》等。

六、中高职教育贯通人才实现的路径分析

两校对中高职教育贯通在实施过程中存在的课程贯通、教材贯通、教学管理贯通、育人

工作贯通等方面工作及解决思路作了共同的分析，并提出了具体的解决思路。

（一）整体设计培养方案，综合构建课程体系

通过人才市场调研，并比较三年高职的人才培养，将工业机器人技术专业中高职教育贯通培养定位在工业机器人现场应用，从现场的运行维护、到安装调试直至系统集成应用。一体化设计人才培养方案、构建一体化课程体系。彻底打破原有中职、高职各自独立的课程体系，去除重合、交叉内容，避免教育资源和智力资源的浪费，有效整合各自优势资源，强化课程结构的合理性、连续性、层递性和技能训练的持久性。

表 5-7 一体化课程设计

前移课程	贯通课程	新增课程
机械制图	传感器与 PLC 应用	机器视觉应用
电工电子技术	工业机器人操作与编程	自动化控制系统
电气控制技术		工业互联网技术应用
液气压传动		

在课程体系的设计上，为聚焦工业机器人技术专业人才的培养目标，新增了：机器视觉应用、自动化控制系统、工业互联网技术应用。为夯实学生的专业功底，将机械制图、电工电子技术、电气控制技术、液气压传动专业基础课前置。按照一体化的课程理念，避免相互独立，互不衔接，将传感器与 PLC 应用、工业机器人操作与编程专业核心课进行贯通设置。

专业课程调整和一体化设计如图 6-1 所示

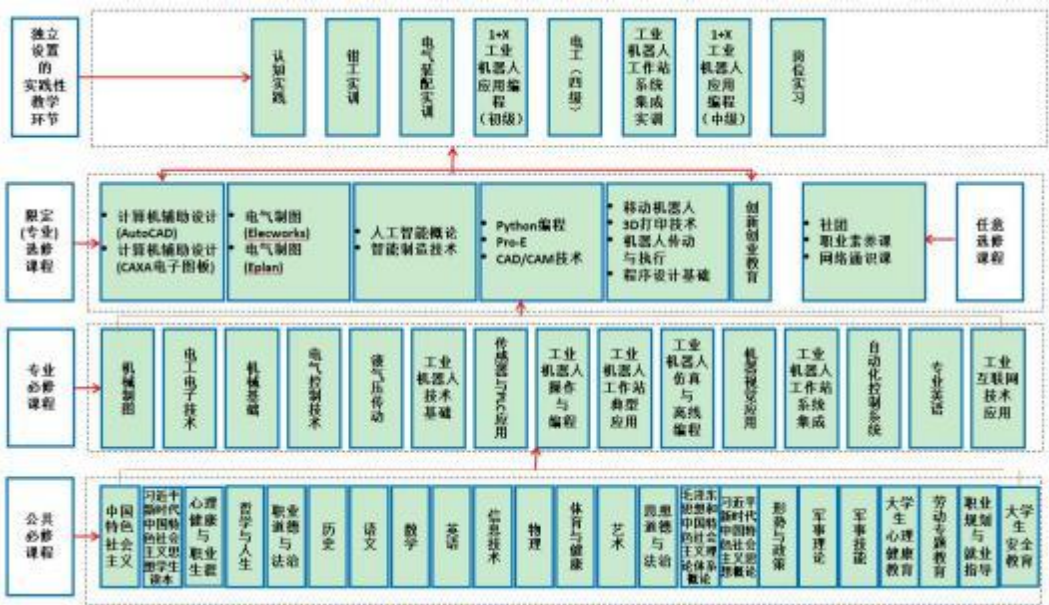


图 6-1 专业课程结构一体化设计

（二）技能训练不断线，由单项到综合循序渐近

工业机器人技术是集机械、电子、控制、计算机、传感器、人工智能等技术为一体的综合性技术。课程设计中电子、计算机、机械技术、电子技术、控制技术、传感技术、通信等单项技术通过相关的课程进行整体设计反复训练，循序渐进，学生基础知识、基本技能扎实。

并通过工业机器人工程技术应用、自动线安装与调试、工业机器人工作站系统集成等课程进行综合能力的提升。

以工业机器人技术应用为主线，强化基础，注重发展。中高职贯通教育强化机器人应用技术的基本知识、基本技能的训练，通过系统的、螺旋式上升的贯通教育，使学生在前三年教育中学会机器人行业所需的基本技能；再通过后两年的教育，进一步提高本行业职业技能，加强文化素质、专业知识、职业素养和外语沟通能力，经过循序渐进的知识传输和技能训练使学生的文化素养、专业基础知识和专业技能更为厚实，职业生涯的发展后劲会大大增强。

职业资格证书初、中、高级逐渐提升，在培养方案课程设置上，涵盖职业资格证书要求课程模块，在专业通识上参加电工（四级）技能鉴定，在专业方向性上，参加专业能力中“1+X 工业机器人应用编程（初级）”与“1+X 工业机器人应用编程（中级）”的职业技能鉴定。并设置了“1+X 工业机器人操作与运维（选考）”职业技能鉴定。

七、调研结论

当今世界经济发展格局深刻变革，信息化技术突飞猛进，高集成、智能化的新工艺、新设备、新产品不断涌现，以机、电、信息技术和各种新型传感器为重点的先进装备制造、电气设备生产等产业必然得到高速发展，以创新驱动、高端引领、绿色制造、服务增值的产业升级基本原则，必然对工业机器人技术的人才培养提出了新的要求。

通过市场调研，随着工业机器人行业的迅猛发展，市场对工业机器人技术应用专业既要有过硬的实践操作技能，又具有扎实的理论支撑的高技术应用型人才产生了大量需求。由于市场对用人需求提出了综合性新的要求，促使学校对人才培养提出更高要求。因此，在这样的背景下，开展中高教育贯通培养工业机器人技术的专业人才，就显得极为重要。

（1）工业机器人行业发展迅猛，系统集成领域占据了中国工业机器人的主要市场，人才缺口大。工业机器人系统集成是一个机器人本体与周边生产设备相互协调配合工作的复杂工程，要求现场技术人员既要会操作机器人本体，又要会机械、电子一体化安装技术，及信息技术、控制技术、参数调试的技术。系统集成的现场技术人员需要“知识、素养、能力、资格标准”四位一体，技术含量较高、专业知识综合性明显，这类人才的培养必须经过一个周期较长的职业教育。这就迫切的需要开展中高职贯通的培养模式，将中职与高职教育有机融合，提升人才培养效益，培养全方位的高素质技术技能型综合性人才。

（2）上海电子信息职业技术学院与上海市工业技术学校双方在工业机器人技术专业方面都有着雄厚的专业师资力量、精良的实训设备和丰富的教学资源，具备了进行贯通培养的前提条件。通过贯通一体化设计，双方对接可以实现课程、教学管理、育人工作的一体化设计以及师资、实践实习等资源的共建共享，双方在联合体下将进一步保障贯通机制的实施，将更能发挥各自技能培养及技术培养的强项。

数控技术（中高职贯通）专业人才培养方案

（上海工程技术管理学校）

一、专业名称及代码

专业名称：数控技术(中高职贯通)

专业代码：460103

二、入学要求

本市应届初中毕业生

三、修业年限

五年

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); 数控铣工(高 级); 数控车工(高 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

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：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	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
5	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
6	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
7	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
8	心理健康教育	内容：心理保健知识。 要求：培养创造性思维，训练坚强意志，优化心理品质，培养健全人格，开发心理潜能，促进全面人才。	16

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
9	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
10	中华优秀传统文化	内容：涵盖中华优秀思想、文学、艺术、科技、民俗等。通过讲授和体悟中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。 要求：讲授中国传统文化，提高学生人文素养，传承中国民族精神，弘扬优秀传统文化。	32
11	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
12	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
13	职业道德与法治	内容：帮助学生理解全面依法治国的总目标和基本要求，了解职业道德和法律规范，增强职业道德和法治意识，养成爱岗敬业、依法办事的思维方式和行为习惯。 要求：能够掌握加强职业道德修养的主要方法，初步具备依法维权和有序参与公共事务的能力；能够根据社会发展需要、结合自身实际，以道德和法律的要求规范自己的言行，做恪守道德规范、尊法学法守法用法的好公民。	36
14	中国特色社会主义	内容：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，阐释中国特色社会主义的开创与发展，明确中国特色社会主义进入新时代的历史方位，阐明中国特色社会主义建设“五位一体”总体布局的基本内容。 要求：能够正确认识中华民族近代以来从站起来到富起来再到强起来的发展进程；明确中国特色社会主义制度的显著优势，坚决拥护中国共产党的领导，坚定“四个自信”。	36
15	心理健康与职业生涯	内容：心理健康的基本概念；心理调适方法；情绪和人际关系处理；学习能力的培养；职业生涯规划； 要求：掌握基本的心理健康概念；掌握自我心理调适和自我关怀的方法；学会处理人际关系问题和情绪问题；掌握学习的技巧；学会初步规划自己的职业生涯发展。	36

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
16	历史	内容：内容包括中国历史和“世界历史”。“中国历史”内容包括中国古代史、中国近代史和中国现代史。“世界历史”内容包括世界古代史、世界近代史和世界现代史。 要求：促进学生了解人类社会形态从低级到高级发展的基本脉络、基本规律和优秀文化成果；从历史的角度了解和思考人与人、人与社会、人与自然的关系，增强历史使命感和社会责任感。	72
17	哲学与人生	内容：阐明马克思主义哲学是科学的世界观和方法论，讲述辩证唯物主义和历史唯物主义基本观点及其对人生成长的意义，引导学生弘扬和践行社会主义核心价值观，为学生成长奠定正确的世界观、人生观和价值观基础。 要求：学生能够了解马克思主义哲学基本原理，运用辩证唯物主义和历史唯物主义观点认识世界，坚持实践第一的观点，一切从实际出发、实事求是，学会用具体问题具体分析等方法，正确认识社会问题。	36
18	数学	内容：集合、不等式、函数的性质、幂函数、指数与对数函数、三角比、三角函数、数列、向量、复数、直线、圆锥曲线、空间直线与平面、简单立体几何、排列组合、概率论初步、基本统计方法。 要求：理解集合的含义，了解命题的形式及等价关系、掌握一元二次不等式、三角比的关系式、等比数列、导数的基本定义等内容的应用。通过传授数学基础理论知识，培养基本数学素养，使学生能够利用数学思维方法分析和解决问题。	352
19	物理	内容：运动和力，功和能，热现象及能量守恒，直流电及其应用，电与磁，光现象及其应用，核能及其应用，电场和恒定磁场的应用，电磁感应的应用、振动与波、学生实验等。 要求：通过了解物理学基本概念，掌握基本计算方法，具备一定运用物理学方法解决实际问题的能力，能从物理学角度分析和解决生产生活中的相关问题中的应用，增加实际操作能力。发展物理观念与应用、科学思维与创新、科学实践与探究、科学态度与责任四个方面物理核心素养。	176
20	语文	内容：语言基础知识，文学作品欣赏，实用文写作，文化常识；优秀经典文学赏析、职场应用文写作和语言交流表达。 要求：培养学生的审美情感和批判思维能力，注重实用性和实践性，强调学生创新能力和自主学习能力的培养；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	324

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		能力。	
21	英语	内容：涵盖语言技能、语言知识和文化知识，包含听、说、读、写、译、语音、词汇、语法、语篇，和文化内涵等。 要求：坚持党的教育方针，聚焦语言实践，帮助学生开拓国际视野，增强文化自信，培养具有家国情怀、德技兼备的高素质高技能人才。	424
22	体育与健康	内容：基本运动技能技能和方法（球类、田径类、体操类等）、体能（速度、耐力、爆发力等）、健康教育； 要求：掌握适应终身体育和健康生活需要的基础知识、1-2项及以上运动技能和方法。	280
23	信息技术	内容：计算机基础知识、Win7操作系统、Word 软件、Excel 软件、PowerPoint 软件、多媒体、网络基础应用、网页制作和人工智能基础。 要求：上海市高等学校信息技术水平等级一级考试	32
24	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

（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。

专业基础课程包括图样的识读与绘制、钳工制作、机械加工常识、计算机绘图 CAD、零部件测绘、普通机加工、计算机辅助设计、机械结构分析与应用、电工基础、液压与气压传动、企业实践、电机继电器控制技术、电子技术基础、智能制造概论、专业英语等。

专业核心课程包括数控编程与仿真加工、数控加工中级能力训练、数控产品加工、数控加工工艺制订、CAD/CAM 软件应用、逆向工程、3D 打印技术等。

（2）专业选修课程

专业选修课程包括模具设计、模具数控加工、先进测量技术、先进制造技术、计算机辅助设计训练、数控机床装调维修、数控加工高级能力训练（车）、数控加工高级能力训练（铣）、

可编程控制器应用、工业机器人操作与编程、工业机器人技术、专利技术、现代企业管理、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	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。	128
2	钳工制作	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。	60
3	机械加工常识	内容：思政与安全教育；极限与配合、形状和位置公差、表面粗糙度；金属材料的力学性能及常用材料，钢的热处理；金属切削加工的基础知识；常用的机械切削加工方法；机械加工工艺过程；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等。 要求：掌握基准轴、基孔制配合；了解工程材料的力学性能特点，掌握钢的热处理；掌握碳钢与合金钢；了解金属切削基本原理，刀具角度标注，刀具材料的要求；能选择平面加工、外圆表面加工、内圆表加工方法，熟悉零件结构工艺性；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等。	128
4	计算机绘图 CAD	内容：思政与安全教育；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：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
5	零部件测绘	内容：思政与安全教育；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。 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。	30
6	普通机加工	内容：思政与安全教育；车工安全操作规程，普通车床的基础知识，常用量具的使用与维护，车刀的刃磨，工件、刀具的安装与调整，普通车床的操作，车削外圆、外沟槽、外圆锥、外螺纹、钻孔、车削内孔、内沟槽、内螺纹等车工工艺知识和操作技能，零件的检测，质量基本知识，判断常见的设备故障。 要求：通过本课程的学习，学生能够较为全面地了解普通车削加工基础知识；能编制比较简单的车削加工工艺，能合理选择各种车削刀具和各种车削夹具，正确规范的进行车削加工；能合理选择和使用常用量具对零件检测，并进行加工中的精度控制；能对设备进行维护和保养，能判断常见的设备故障；遵守各项规章制度，养成安全文明生产的习惯。	120
7	计算机辅助设计	内容：思政与安全教育；软件的基本操作，草图绘制，阀体的实体建模、叶轮曲面建模、工程图的创建、减速器装配，典型零件设计。 要求：能独立完成软件的安装，初步具有绘图环境的配置能力，熟练绘制草图和零件，能建立简单的装配体和工程图。	64
8	机械结构分析与应用	内容：思政与安全教育；一般机械中常用机构：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。 要求：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
9	电工基础	内容：思政与安全教育；直流电路常用元器件参数的计算，常用电工仪器仪表的使用，正弦交流电路基本物理量、正弦量的表示和分析，三相电路的连接、参数计算，低压变压器的认知。 要求：能识读交、直流电路并会运用各种仪器仪表对其进行测试，会装接变压器并对其测试。	64
10	液压与气压传动	内容：思政与安全教育；气压与液压传动的认识、液压元件、液压基本回路的识读与绘制，液压系统分析，气压元件、气压基本回路的识读与绘制，自动生产线上气动系统的分析与设计。 要求：能掌握气压与液压传动系统的基本组成，理解各种液压与气压元件的工作原理；能认识和绘制常用液压与气压元件的图形符号；会识读和绘制气压基本回路；会分析典型液压与气压控制回路的工作原理。	64
11	企业实践	内容：思政与安全教育；企业背景、生产情况，相应工作岗位的主要任务，完成工作任务应具备的知识和能力。 要求：了解实习部门、实习岗位的主要任务。能描述企业组织构成、生产管理、设备维护、安全技术、环境保护等基本情况，能说出实习单位产品生产工艺过程、使用工量具等。注重职业道德、敬业、乐业、勤业，做到自尊、自爱、自重、自强。	90
12	电机继电器控制技术	内容：思政与安全教育；变压器的特性测试、三相异步电动机的直接起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的降压起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的调速控制系统的安装和调试、三相异步电动机的制动控制系统安装和调试、直流电动机的特性测试和控制调试、微特电机的认识、典型生产设备的电气控制电路及故障分析排除。 要求：能装接变压器并进行测试；能装接电机并测试；能熟练检查常见机床电气控制线路的故障并排除。	64

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
13	电子技术基础	内容：思政与安全教育；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，脉冲产生与整形电路的分析。 要求：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进行分析、检测、调试。	64
14	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
15	专业英语	内容：思政与安全教育；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；能识读英文设备说明书；能识读英文标识；能使用英文版软件等。	32
16	数控编程与仿真加工	内容：思政与安全教育；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，复杂零件的编程，宏程序编程；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，能运用子程序、宏程序进行复杂零件的编程与仿真加工	176
17	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。	120
18	数控产品加工	内容：思政与安全教育；本课程主要学习加工兔形刀架、洋马法兰、永磁泵等企业真实产品，主要让学生进行产品工艺文件的制定、编程与加工、产品检测等。 要求：通过本课程的学习，能帮助学生了解企业数控加工的生产过程与生产管理，掌握数控加工的知识和技能，具备从事数控机床操作工、产品调试员、质量检验控制等岗位的职业能力，培养良好的职业道德，养成文明生产习惯，达到数控机床操作工的职业资格鉴定标准，为学生从事本专业工作和适应职业岗位的变化以及学习新的生产技术打下基础。	90
19	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	64

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		件。	
20	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。	64
21	3D 打印技术	内容：思政与安全教育； 3D 打印和 3D 扫描技术的原理和特点，3D 打印和 3D 扫描软件的使用，3D 产品的设计，3D 打印和扫描软件的相互协同，打印和扫描设备软件、硬件的参数调试和操作流程，打印和扫描设备的调试和维护 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
22	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	720

（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：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铰配、修磨、抛光处理等。能正确使用、维护和保养台式钻床等加工设备和测量工具。逐步建立适应现代生产方式的工作规范，初步养成吃苦耐劳、爱岗敬业的职业奉献精神。	2	2	钳工实训室	
2	零部件测绘	内容：思政与安全教育；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。	3	1	测绘实训室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
		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。				
3	普通机加工	内容：思政与安全教育；车工安全操作规程，普通车床的基础知识，常用量具的使用与维护，车刀的刃磨，工件、刀具的安装与调整，普通车床的操作，车削外圆、外沟槽、外圆锥、外螺纹、钻孔、车削内孔、内沟槽、内螺纹等车工工艺知识和操作技能，零件的检测，质量基本知识，判断常见的设备故障。 要求：通过本课程的学习，学生能够较为全面地了解普通车削加工基础知识；能编制比较简单的车削加工工艺，能合理选择各种车削刀具和各种车削夹具，正确规范的进行车削加工；能合理选择和使用常用量具对零件检测，并进行加工中的精度控制；能对设备进行维护和保养，能判断常见的设备故障；遵守各项规章制度，养成安全文明生产的习惯。	3、4	4	金工车间	
4	企业实践	内容：思政与安全教育；企业背景、生产情况，相应工作岗位的主要任务，完成工作任务应具备的知识和能力。 要求：了解实习部门、实习岗位的主要任务。能描述企业组织构成、生产管理、设备维护、安全技术、环境保护等基本情况，能说出实习单位产品生产工艺过程、使用工量具等。注重职业道德、敬业、乐业、勤业，做到自尊、自爱、自重、自强。	5、6	3	校外实习基地	
6	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。	5	4	数控实训室	
5	数控产品加工	内容：思政与安全教育；本课程主要学习加工兔形刀架、洋马法兰、永磁泵等企业真实产品，主要让学生进行产品工艺文件的制定、编程与加工、产品检测等。 要求：通过本课程的学习，能帮助学生了解企业数控加工的生产过程与生产管理，掌握数控加工的知识 and 技能，具备从事数控机床操作工、产品调试员、质量检验控制等岗位的职业能力，培养良好的职业道德，养成文明生产习惯，达	6、7	3	数控实训室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
		到数控机床操作工的职业资格鉴定标准，为学生从事本专业工作和适应工作岗位的变化以及学习新的生产技术打下基础。				
7	数控加工高级能力训练★	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。	8	4	数控实训室	
8	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	9、10	24	企业	

（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《数控加工高级能力训练》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

单位：周

学期	入学	军训	课堂	实训（实验）	实习	考试	机动	总计
	教育		教学					
第一学期	1	(1)	18	0	0	1	0	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	16	2	0	1	1	20
第五学期	0	0	13	4	1	1	1	20
第六学期	0	0	14	2	2	1	1	20
第七学期	0	(1)	17	1	0	1	1	20
第八学期	0	0	14	4	0	1	1	20

第九学期	0	0	10	0	8	1	1	20
第十学期	0	0	0	0	16	0	4	20
总计	1	0	133	18	27	9	12	200

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 级工业技术管理学校数控技术（中高职贯通）专业教学进程表

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考核方式	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							16+2	16+2	16+2	14+4	15+4	15+4	16+2	16+4	10+8	16
公共基础必修	思想政治类	职业道德与法治	2	36	考试	0	2									
		中国特色社会主义	2	36	考试	0				2						
		心理健康与职业生涯	2	36	考试	0		2								
		历史 1	2	36	考试	0	2									
		历史 2	2	36	考试	0		2								
		哲学与人生	2	36	考试	0			2							
		形势与政策 1	0.25	4	考查	0	0.25									
		形势与政策 2	0.25	4	考查	0		0.25								
		形势与政策 3	0.25	4	考查	0			0.25							
		形势与政策 4	0.25	4	考查	0				0.25						
		形势与政策 5	0.25	4	考查	0					0.25					

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考核方式	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							16+2	16+2	16+2	14+4	15+4	15+4	16+2	16+4	10+8	16
		形势与政策 6	0.25	4	考查	0						0.25				
		形势与政策 7	0.25	4	考查	0							0.25			
		形势与政策 8	0.25	4	考查	0								0.25		
		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			
	身体素质类	体育与健康 1	2	36	考试	30	2									
		体育与健康 2	2	36	考试	30		2								
		体育与健康 3	2	36	考试	30			2							
		体育与健康 4	2	36	考试	30				2						
		体育与健康 5	2	36	考试	30					2					
		体育与健康 6	2	36	考试	30						2				
		体育与健康 7	2	32	考查	30							2			

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考核方式	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							16+2	16+2	16+2	14+4	15+4	15+4	16+2	16+4	10+8	16
		体育与健康 8	2	32	考查	30								2		
	综合素养类（科学、人文素养）	数学 1	4	72	考试	0	4									
		数学 2	4	72	考试	0		4								
		数学 3	4	72	考试	0			4							
		数学 4	2	36	考试	0				2						
		数学 5	2	36	考试	0					2					
		数学 6	4	64	考试	0							4			
		物理 1	4	72	考试	0	4									
		语文 1	4	72	考试	8	4									
		语文 2	4	72	考试	8		4								
		语文 3	4	72	考试	8			4							
		语文 4	2	36	考查	4				2						
		语文 5	2	36	考查	4					2					
		语文 6	2	36	考试	8								2		
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0							2			
		英语 1	4	72	考试	6	4									
		英语 2	4	72	考试	6		4								
		英语 3	4	72	考试	6			4							
		英语 4	4	72	考试	6				4						
		英语 5	2	36	考试	4					2					
		英语 6	2	36	考试	4						2				
		英语 7	2	32	考查	2							2			
		英语 8	2	32	考查	2								2		
		信息技术基础 1	3	54	考试	32			3							
		信息技术基础 2	3	54	考试	32				3						

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考核方式	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							16÷2	16÷2	16÷2	14÷4	15÷4	15÷4	16÷2	16÷4	10÷8	16
		信息技术基础 3	2	36	考试	32					2					
		信息技术基础 4	1	18	考查	18						1				
		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	36	考试	16						2				
		军事理论与训练 1	1	30	考查	30	1周									
		军事理论与训练 2	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		
		劳动教育	1	16	考查	16									1	
		小计	130	2280		560	24	23	16	10	14	14	17	14	0	0
公共基础选修	通识、艺术、传统文化类	公共艺术选修	2	36	考查					2, 任意一学期						
		公共通识选修	4	68	考查					2, 任意一学期			2, 任意一学期			
		小计	6	104						4				2		

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考核方式	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							16÷2	16÷2	16÷2	14÷4	15÷4	15÷4	16÷2	16÷4	10÷8	16
专业必修	专业基础课	图样的识读与绘制	8	128	考试	48	6	2								
		钳工制作	2	60	考查	60		2周								
		机械加工常识	8	128	考查	40		4	4							
		计算机绘图CAD	4	64	考查	52			4							
		零部件测绘	1	30	考查	26			1周							
		普通机加工	4	120	考查	100			2周	2周						
		计算机辅助设计	4	64	考查	60				4						
		机械结构分析与应用	6	96	考试	16				3	3					
		电工基础	4	64	考试	12					4					
		液压与气压传动	4	64	考查	20					4					
		企业实践	3	90	考查	90					1周	2周				
		电机继电器控制技术	4	64	考查	32						4				
		电子技术基础	4	64	考试	12						4				
		智能制造概论	2	32	考查	0							2			
		专业英语	2	32	考查	16									2	
合计	60	1100	0	584	6	8	11	9	12	10	2	0	2	0		

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考核方式	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							16±2	16±2	16±2	14±4	15±4	15±4	16±2	16±4	10±8	16
	专业核心课	数控编程与仿真加工	11	176	考查	140				6	2			3		
		数控加工中级能力训练	4	120	考查	90					4周					
		数控产品加工	3	90	考查	90						2周	1周			
		数控加工工艺制订	4	64	考查	32							4			
		CAD/CAM 软件应用	4	64	考查	64								4		
		3D 打印技术	2	32	考查	32									2	
		岗位实习 1	8	240	考查	240									8周	
		岗位实习 2	16	480	考查	480										16周
		小计	52	1266		1168	0	0	0	6	6	2	5	7	10	16
专业选修	专业拓展课	模具设计	3	48	考查	24							3			
		先进测量技术	3	48	(2 选 1) 考查	24										
		先进制造技术											3			

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考核方式	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							16÷2	16÷2	16÷2	14÷4	15÷4	15÷4	16÷2	16÷4	10÷8	16
		计算机辅助设计训练	3	48	(2 选 1) 考查	24								3		
		数控机床装调维修														
		数控加工高级能力训练(车)	4	120	(2 选 1) 考查	90								4 周		
		数控加工高级能力训练(铣)														
		可编程控制器应用	3	48	(2 选 1) 考查	24									3	
		工业机器人操作与编程														
		逆向工程	2	32	考查	20									2	
		产品营销	3	48	考查	24									3	
		小计	21	296		182	0	0	0	0	0	0	6	7	8	0
合计			269	5046	0	2494	29.25	26.25	30.25	30.25	28.25	23.25	35.25	29.25	21	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，教科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
3	零部件测绘实	绘图板、千斤顶、装拆工具、	50	零部件测绘与计算机绘图

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

3. 学生实习基地基本要求

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

表 8 校外主要实习基地

序号	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

序号	企业名称	企业性质	主营业务
			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、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 and 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。

c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、采矿业机械设备及建筑

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。

2. 调研方法

(1) 二手资料收集。通过互联网，查阅相关文件和报道，收集大量的二手资料。

(2) 问卷调研。根据调研需要，在分析大量二手资料的基础上，设计调研问卷。

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

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

通过数控技术专业人才需求调研，我们得出以下结论：

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

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

(3) 具有较好的语言沟通能力、应变能力、协助能力和团队精神。

二、数控技术专业人才需求调研

（一）相关行业发展现状

1. 数控技术相关行业发展现状

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

先进制造业是为国民经济各行业提供技术装备的战略性新兴产业，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 年战略新兴产业增加值及其增长速度

指标	绝对值（亿元）	比上年增长（%）
战略性新兴产业增加值	10641.19	8.6
工业战略性新兴产业增加值	3741.92	6.6
服务业战略性新兴产业增加	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
笔记本计算机	万台	1994.18	2.1
服务器	万台	37.68	-21.0
智能手机	万台	3203.99	10.8
集成电路圆片	万片	981.32	5.5

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

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

由此可见，数控技术人才的需求量将会继续保持稳定上升态势。

2. 数控技术相关行业发展趋势

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、数控程序员、数控工艺员、CAD 设计师、数控设备维修员、数控设备销售员等岗位。工作 3-5 年后的发展岗位有设备主要操作者、数控调试工程师、数控工艺工程师、CAD 工程师、数控维修工程师、设备销售工程师等岗位。

（2）企业聘用员工的渠道

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

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



图 1 企业聘用一线技术人才主要渠道

（3）员工素质

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

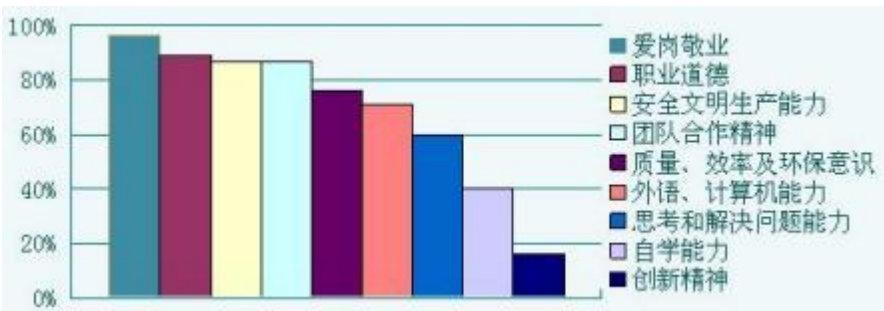


图 2 企业聘用人才对综合素质要求

（4）学历结构

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

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



图 3 数控技术专业企业在职人员学历结构

（5）年龄结构

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

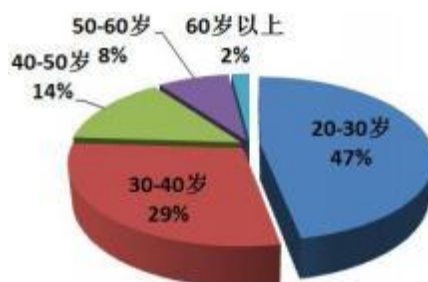


图 4 数控技术专业企业在职人员年龄结构

（6）薪资情况

数控技术行业招聘需求一直稳步上升。当然，根据不同专业技术等级对应的工资收入是不同的。数控专业企业在职人员不同的技能等级对应的月工资收入，中级每月工资收入范围为 4500~6000 元、高级每月工资收入范围为 6000~7500 元、技师每月工资收入范围为 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培养目标：“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	91.2	96.6

3. 岗位分布情况

岗位分布情况见图 5。

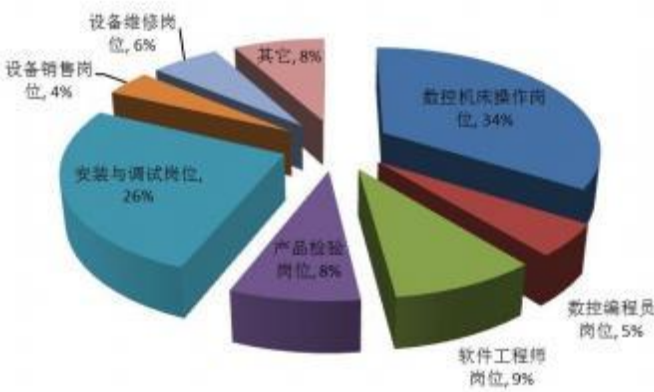


图 5 数控技术专业毕业生岗位分布情况

（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。

电气自动化技术（中高职贯通）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（中高职贯通）

专业代码：460306

二、入学要求

本市应届初中毕业生

三、修业年限

五年

四、职业面向

电气自动化技术（中高职贯通）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)； 电气机械和 器材制造业 (38)	电气工程技术人 员(2-02-11)； 自动控制工程技 术人员(2-02-07-07)	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。	低压电工证 1+X 工业机器人 应用编程职业技 能等级证书(中 级)； 电工职业技能等 级证书(四级)； 电工职业技能等 级证书(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，掌握本专业知识和技术技能，面向通用设备制造业、电气机械和器材制造业的电气工程技术人员、自动控制工程技术人员等职业群，能够从事电气设备生产、安装、调试与维护，自动控制系统生产、安装及技术改造，电气设备、自动化产品营销及技术服务等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应在素质、知识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）掌握机械基础基本知识和机械识图的基本方法。

（4）掌握必需的电工、电子技术、电机电器等专业基础理论和知识。

（5）掌握常用电气仪表和常规电控设备的基本方法和原理。

（6）掌握 PLC 工作原理，熟悉 PLC 电源、CPU、I/O 等硬件模块，熟悉典型 PLC 控制系统架构。

（7）掌握直流调速系统、交流调速系统的基本原理及应用知识。

（8）掌握自动控制系统的组成和工作原理、系统特点、性能指标等基本知识。

（9）掌握现场总线、工业以太网等工业网络基本知识，掌握组态软件和组态监控系统组成等基本知识。

（10）掌握运动控制技术的基本知识，掌握变频器控制、步进电机控制、伺服控制等基本原理和知识。

（11）掌握工厂供电及电力电源的基本知识，工厂变配电所及供配电设备功能和使用、工厂电力网络构成和特点等。

（12）了解智能传感器、智能仪表、工业机器人等现代智能设备基础理论知识和操作规范，并了解智能制造基本流程和相关知识。

（13）了解本行业相关的企业生产现场管理、项目管理、市场营销等基础知识。

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,掌握常用文献检索工具。
- (4) 能够撰写符合规范要求的技术报告、项目报告等本专业领域技术文档。
- (5) 能够识读和绘制各类电气原理与电气线路图、机械结构图。
- (6) 能够熟练使用常用电工工具和仪器仪表。
- (7) 能够进行低压电气电路的设计与分析、安装与调试。
- (8) 能够进行 PLC 硬件装配和软件编程,能够进行一般 PLC 控制系统的安装、调试与故障检修。
- (9) 能够进行直流单闭环控制、直流双闭环控制、交流变频调速的多段速控制、交流变频的无级调速等自动调速系统控制。
- (10) 能够对简单的自动控制系统进行时域、频域分析,能够对变频器控制、步进电机控制以及伺服控制、多轴运动等各类运动控制系统进行设计、程序开发以及调试。
- (11) 能够选择和配置合适的工业网络,能够使用主流的组态软件或触摸屏组态控制系统人机界面。
- (12) 能够进行工厂电力负荷和短路计算,选择并使用合适的供电线路导线和电缆。

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:

中国特色社会主义、心理健康与职业生涯、哲学与人生、职业道德与法治、历史、形势与政策、思想道德与法治、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、体育与健康、语文、数学、英语、物理、中华优秀传统文化、信息技术基础、人工智能技术应用、元宇宙技术与应用、职业生涯规划与职业指导、互联网+创业实践、军事理论与训练、心理健康教育、大学生安全教育以及劳动教育等课程。(具体内容见表 2)

表 2 部分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	中国特色社会主义	内容：透视经济现象、投身经济建设、拥护社会主义政治制度、参与政治生活、共建社会主义和谐社会，共享美好生活。 要求：通过学习，在观念上促进学生清醒的认识到国家的经济、政治与社会发展和人民群众生活联系紧密，形成正确的经济建设、政治建设、社会建设的有关知识，并以此规范和调整自己的行为，增强提高学生的思想政治素质，坚定走习近平新时代中国特色社会主义思想道路的信念；提高辨析经济、政治、社会现象，加强主动参与社会生活的能力。关注自身的可持续发展，把个人发展与经济、政治、社会发展融为一体，树立大局观，并付诸行动，逐步达到理想职业目标，为祖国的发展做贡献。	36
2	心理健康与职业生涯	内容：基于社会发展对中职学生心理素质、职业生涯发展提出的新要求以及心理和谐、职业成才的培养目标，阐释心理健康知识，引导学生树立心理健康意识，掌握心理调适和职业生涯规划的方法，帮助学生正确处理生活、学习、成长和求职就业中遇到的问题，培育自立自强、敬业乐群的心理品质和自尊自信、理性平和、积极向上的良好心态，根据社会发展需要和学生心理特点进行职业生涯指导，为职业生涯发展奠定基础。 要求：通过学习，学生应能结合活动体验和社会实践，了解心理健康、职业生涯的基本知识，树立心理健康意识，掌握心理调适方法，形成适应时代发展的职业理想和职业发展规划，探寻符合自身实际和社会发展的积极生活目标，养成自立自强、敬业乐群的心理品质和自尊自信、理性平和、积极向上的良好心态，提高应对挫折与适应社会的能力，掌握制订和执行职业生涯规划的方法，提升职业素养，为顺利就业创业创造条件。	36
3	哲学与人生	内容：坚持从实际出发，脚踏实地走好人生路；用辩证的观点看问题，树立积极的人生态度；坚持实践与认识的统一，提高人生发展能力；顺应历史潮流，树立崇高的人生理想；在社会中发展自我，创造人生价值。 要求：通过学习，帮助学生运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点和方法，正确看待自然、社会的发展，正确认识和处理人生发展中的基本问题，树立和追求崇高理想，逐步形成正确的世界观、人生观和价值观。	36

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
4	职业道德与法治	内容：感悟道德力量、践行职业道德基本规范、提升职业道德境界、坚持全面依法治国、维护宪法尊严、遵循法律规范、 要求：本课程着眼于提高中职学生的职业道德素质和法治素养，对学生进行职业道德和法治教育。帮助学生理解全面依法治国的总目标和基本要求，了解职业道德和法律规范，增强职业道德和法治意识，养成爱岗敬业、依法办事的思维方式和行为习惯。	36
5	历史	内容：中华文明的起源与早期国家、诸侯纷争与变法运动、秦统一多民族封建国家的建立、西汉与东汉一统一多民族封建国家的巩固、三国两晋南北朝的政权更迭与民族交融、从隋唐盛世到五代十国、隋唐制度的变化与创新、三国至隋唐的文化、两宋的政治和军事、辽夏金元的统治、辽宋夏金元的经济与社会、辽宋夏金元的文化、从明朝建立到清军入关、清朝前中期的鼎盛与危机、明至清中叶的经济与文化、两次鸦片战争、国家出路的探索与列强侵略的加剧、挽救民族危亡的斗争、辛亥革命、北洋军阀统治时期的政治、经济与文化等。 要求：通过学习，使学生能够从历史角度关心国家命运，关注世界发展，成为德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人。培养学生自我实现与社会和谐发展的高素质国民，有助于个体的终身发展，有利于获得成功的个人生活。让学生养成主动担当民族复兴大任的自觉意识，做有理想有本领有担当的时代新人，成为走在时代前列的奋进者、开拓者、奉献者。	72
6	形势与政策	内容：本课程根据国内外形势发展的状况、关注热点和学生特点，紧密围绕学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，开设好党的领导、经济社会发展、港澳台工作、国际形势与政策等专题，讲好党的理论创新最新成果，讲好新时代坚持和发展中国特色社会主义的生动实践，引导学生正确认识世界和中国发展大势，正确认识国际比较和中国特色，正确认识时代责任和历史使命，正确认识远大抱负和现实努力，不断深化对马克思主义的理论意义和现实意义的认识，领会党的十八大以来党和国家事业的历史性成就、历史性变革、历史性机遇和挑战，是推动党的理论创新成果“三进”，培养具有“四个自信”的时代新人的核心课程。 要求：通过学习，引导学生运用马克思主义的立场、观点和方法，在对国内外形势的热点、重点等时政专题的讨论中，理解某一建设发展领域的现状、相关领域的学科研究成果，引导学生在四史和中华民族	32

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		发展史的进程中，不断加深对中国特色社会主义建设事业的理解，增强“四个”自信的政治认同感，激发“强国有我”的责任紧迫感，引导学生投入科技强国、人才在我、技能报国的专业学习和责任担当中。	
7	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：通过学习，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
8	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：通过学习，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
9	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	内容：习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位、坚持和发展中国特色社会主义的总任务、“五位一体”总体布局、“四个全面”战略布局、实现中华民族伟大复兴的重要保障、中国特色大国外交、坚持和加强党的领导。 要求：通过学习，让学生在学理上认识和把握“习近平新时代中国特色社会主义思想是一个系统完整的理论体系”的重要定位，理解习近平新时代中国特色社会主义思想的丰富内涵和实践要求，掌握运用习近平新时代中国特色社会主义思想贯穿的立场观点方法来全面客观认识当代中国、看待外部世界的能力，增强对习近平新时代中国特色社会主义思想科学体系的政治认同和情感认同，自觉以习近平新时代中国特色社会主义思想的科学理论体系来武装头脑、指导行动。	48

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
10	体育与健康	内容：主要包括理论、实践和考核三部分。理论部分包括体育锻炼与身体健康及心理健康、大学生的体质健康测评和运动性损伤与疾病的预防与保健等。实践部分包括身体素质、篮球、排球、学生体质测试等。考核部分包括1000m（男）、800m（女）、立定跳远、掷实心球、引体向上或曲臂悬挂及仰卧起坐等。 要求：通过学习，使学生能积极参与各种体育活动并养成自觉锻炼的习惯，基本形成终身锻炼的意识，具有一定的体育文化欣赏能力；熟练掌握两项以上健身运动的基本方法和技能，能科学地进行体育锻炼，提高自己的运动能力；学会常见的运动创伤处置方法；自觉通过体育活动改善心理状态，克服心理障碍，养成积极乐观的生活态度，通过适宜的方法调节自己情绪，在体育运动中体验运动的乐趣和成功的感觉。	280
11	语文	内容：以全面培育学生语文素养为根本，重点提升学生的语言文字运用能力和人文素养；引导学生加深对祖国语言文字的理解与热爱，培养高尚的审美情趣，积累丰厚的文化底蕴；促进学生适应未来高职学习环境、职业生涯发展，乃至形成终身学习的能力，成为有理想、有道德的高素质劳动者。 要求：通过学习，学生能正确理解与运用规范语言，具备适应现代社会生活、劳动就业和继续学习需要的听说、阅读与写作的基本能力。树立学以致用意识，能联系专业学习和职业素养养成，进行语言实践活动，强化语文实际应用，提高语文综合运用能力。掌握语文学习方法，能够通过检索、阅读、思考和积累，选择、运用信息技术和手段，解决学习过程中的相关问题，形成终身学习与可持续发展的能力。	288
12	数学	内容：本课程采用模块化设计方式，由基础模块和拓展（选学或选修）模块构成。基础模块是本课程的基础性内容和应达到的基本要求，主要包括数学基础知识和基本技能；拓展（选学或选修）模块是适应学生学习专业需要的限定选修内容。 要求：通过学习，使学生获得必要的数学基础知识和基本技能，了解概念、结论等产生的背景及应用，体会其中所蕴涵的数学思想方法，以及它们在后续学习中的作用。通过不同形式的自主学习、探究活动，合作学习，提高空间想象、逻辑推理、运算求解、数据处理、运用现代信息技术等能力。	352

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
13	英语	内容：本课程设置了英语听说和英语读写两个教学模块，围绕职场英语 交际等职业能力，设置了听力，口语，阅读，写作和文化五个学习项目。 要求：通过学习，学生具备一定的英语词汇量和实际运用能力， 能运用英语在日常生活以及未来求职、学习和工作中进行交流，掌握英语基本听说读写译的能力，达成提高学生实际运用英语能力，培养学生 的英语综合素质的目标。	424
14	物理	内容：运动和力、机械能、电学、电磁感应等。 要求：通过学习，学生能具备物理基础知识和基本技能，激发学生探索自然、理解自然的兴趣，学生能够知道机电设备、工业机器人等相关物理知识，能够与专业实际和行业发展密切结合，增强学生的创新意识和实践能力。	72
15	信息技术基础	内容：主要介绍信息技术和通信技术的发展、计算机的基本结构、操作系统的概念及使用。重点讲解常用办公软件的基本操作和综合应用。 要求：通过学习，帮助学生了解计算机技术的发展和应用，建立计算机作为现代社会的一门基本工具的意识，使学生掌握必备的计算机基础知识，提高学生的计算机应用能力，以使适应信息化社会的需求，并为后继课程和专业课程的计算机应用奠定基础。	162
16	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：通过学习，培养学生通用的职业意识，提高其可雇用能力。	16
17	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：通过学习，了解我国国防历史和国防建设的现状及其发展趋势，熟悉国防法规和国防政策的基本内容，明确我军的性质、任务和军队建设的指导思想，了解信息化战争的形成、发展趋势和与国防建设的联系，熟悉信息化战争的特征，树立打赢信息化战争的信心。了解国际战略格局的现状、特点和发展趋势，正确认识我国的周边安全环境，现状和安全策略，增强国家安全意识。	62
18	心理健康教育	内容：心理保健知识。 要求：通过学习，学会认识自我，理解自我，接纳自我，提升自我；认识大学生学习目标和学习方法，激发学习动力；学会在积极心理的	16

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		影响下，做一个乐观、自信和向上的人。本课程与其他课程是相辅相成的，大学生只有在身心健康的前提下，才能更好地投入其他功课的学习中。	
19	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：通过学习，使学生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
20	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
21	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
22	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

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：工程制图、电工技术、高级语言程序设计、电子电路装调检修、传感器及检测技术应用、气动控制、智能设备运行与维护、智能制造基础、专业英语、认识实习、钳工实训。

（2）专业核心课程：电机及电力拖动、电气控制线路装调维修、单片机技术应用、可编程控制技术 1、可编程控制技术 2、电力电子电路装调维修、工业互联网应用、自动控制生产线装调维护、电工（四级）、电工（三级）、岗位实习 1、岗位实习 2。

2. 专业选修课程

为专业拓展课程：计算机辅助设计、电气制图、电气操作技术电工、市场营销、工厂供配电、企业管理、Codesys 程序设计、Python 编程、工业机器人操作与编程、新能源发电技

术、典型工作站应用、虚拟仪器。

其中纯实践性教学课程为：认识实习、钳工实训、电工（四级）、电工（三级）、岗位实习 1、岗位实习 2。

（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	工程制图	内容：工程制图工具运用、投影图样测绘、组合体视图测绘、CAD 绘图环境设置、CAD 电气图形绘制、CAD 电气图样标注及出图，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，学生能正确使用绘图工具、能查阅相关工程图、电气图的国家标准、能用投影法绘图、能熟练绘制组合体三视图并读懂其三视图、能用 CAD 软件绘制基本平面图形和电路原理图。	72
2	电工技术	内容：直流电路装调、单相交流电路装调、三相交流电路装调、暂态电路分析与测量、磁路分析与测量，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，学生能应用基本原理与定律分析、计算典型电路，能用实验验证电路基本原理与定律，能熟练使用常用电工仪器仪表与电工工具，能识别与测试常用电工元器件并装调电路，能测量小型电气设备工作状态值，能查阅电工手册确定电路参数。	144
3	高级语言程序设计	内容：C 语言认知、顺序结构程序设计、选择结构程序设计、循环结构程序设计、数组应用程序设计、模块化程序设计、构造数据类型应用、文件操作，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，学生能建立和使用编程语言的编程环境，能区别程序结构类型，能阅读计算机的基本程序，能根据要求设计和调试程序，能使用程序语言工具开发应用系统，能领悟程序设计的思想与方法。	72
4	电子电路装调检修	内容：电子电路手工焊接作业、直流稳压电路装接调试、放大电路装接调试、正弦波振荡电路装接调试、集成运放应用电路装接调试、简易数字定时器电路装接调试、无线遥控发射电路装接调试，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，学生能识别单相和三相可控整流电路、逆变电路、直流斩波电路，会分析原理和输出波形，能根据要求，合理选择、检测电力电子器件，能安装电力电子电路，会使用常用仪表检测和调试电力电子电路，能根据设备原理图和接线布置图，分析电力电	144

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		子设备故障现象，排查并判断故障点。	
5	气动控制	内容：安全操作规程；气动控制系统的启动与运行；压力控制阀与压力控制回路安装与调试；换向阀与方向控制回路的安装与调试；流量控制阀与速度控制回路的安装与调试；逻辑控制元件与逻辑控制回路的安装与调试；电-气控制回路安装与调试；电-气控制回路安装与调试；电气压控制系统故障判断、运维，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，学生能借助工具书、说明书等查阅常用气动、电气控制元器件产品的有关数据、功能和使用方法；能识读气压元件的职能符号并描述其工作原理；会识读基本的气压控制回路原理图，能正确选择并安装元件，完成回路连接；会识读气压系统的简单控制电路，能按要求正确完成控制电路的接线；能调试气压控制系统，实现系统的正常运行；能处理气压系统中的一般故障。	54
6	智能设备运行与维护	内容：智能设备的运行原理、智能设备的运行流程、智能设备的故障排除与维护、智能设备的安全与保护、智能设备的性能优化与升级，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，学生能够掌握智能设备的运行原理，了解设备的运行流程，掌握设备故障排除和维护的方法，提高设备的安全性，以及进行设备的性能优化和升级。	72
7	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。	54
8	传感器及检测技术应用	内容：传感器认知、电阻式传感器安装与调试、电感式传感器安装与调试、电容式传感器安装与调试、磁电式传感器安装与调试、压电式传感器安装与调试、热电式传感器安装与调试、光传感器安装与调试、超声波传感器安装与调试、检测信号处理与干扰处理，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，学生能识别和选用各种类型传感器，能规范	72

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		使用电子仪器仪表检测传感器，能根据工艺要求正确安装传感器，能按照控制系统要求，对各种类型传感器进行调试，能准确排除传感器应用电路常见故障，能正确处理检测信号与干扰信号。	
9	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
10	电机及电力拖动★	内容：直流电机认识与应用、直流电动机电力拖动、变压器认识与应用、三相异步电动机认识与应用、三相异步电动机电力拖动、典型特种电机认识与应用，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，学生能根据电气安全操作规范认识与应用直流电机，能分析直流电动机启动、制动、调速过程，能识别变压器的结构和联结组别，能认识与应用三相异步电动机，能分析三相异步电动机启动、制动、调速过程，能认识与应用典型特种电机。	72
11	电气控制线路装调维修★	内容：电气安全防护、常用低压电器选用、三相交流异步电动机启动控制线路装调维修、三相交流异步电动机运行控制线路装调维修、三相交流异步电动机制动控制线路装调维修、机床控制线路调试检修，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，学生能执行电气设备安装与维修的相关工艺、规程和技术标准，能识别、选用、拆装、检测常用低压电器，能识读三相异步电动机的基本控制线路，能安装和调试三相异步电动机启动、运行、制动控制线路，能检测和维修三相异步电动机电气控制线路，能识读机床电气控制系统的相关技术图纸，能安装、调试和维修机床电气控制系统。	108

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
12	单片机技术应用★	内容：单片机最小系统简易指示灯控制、单片机并行端口彩灯控制、单片机外部中断报警控制、单片机定时/计数器交通灯控制、单片机人机接口工业计时器控制、单片机串行通信屏幕显示控制，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，学生能根据软件的整体功能架构，编制软件功能说明文档，能实现系统功能的程序编制，完成人机接口的设计，能进行单片机内部系统、常用外围电路和输入输出设备的连接，能根据设备调试规范，对单片机系统等进行单机调试、联机调试达到控制功能。	64
13	可编程控制技术1★	内容：可编程控制器认知、基本指令程序编写与 PLC 控制系统装调、步进顺控指令程序编写与 PLC 控制系统装调、功能指令程序编写与 PLC 控制系统装调，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，学生能安装可编程控制器及外围电气线路和元件，能熟练使用 PLC 编程软件，能用基本指令、步进顺控指令和功能指令编写程序，能进行可编程控制系统安装与调试，能对可编程控制系统进行故障检查与排除。	108
14	可编程控制技术2★	内容：介绍西门子 plc s7-200 硬件系统基础知识、指令编程以及电机 PLC 控制系统编程与应用，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习与训练，学生能够正确安装西门子 PLC 及硬件接线，能够编制、调试、运行程序并掌握 S7-200 系列 PLC 编程软件的使用，具备在生产现场进行简单程序设计、运行、调试和维护可编程控制电气系统的能力。	72
15	电力电子电路装调维修★	内容：调光灯单相半波整流电路装调维修、直流电机单相桥式整流调速电路装调维修、异步电机单相交流调压调速电路装调维修、三相可控整流逆变电路装调维修、开关电源直流斩波电路装调维修、变频器脉宽调制逆变电路装调，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，学生能识别单相和三相可控整流电路、逆变电路、直流斩波电路，会分析原理和输出波形，能合理选择、检测电力电子器件，能安装电力电子电路，会使用常用仪表检测电力电子电路，会使用常用电子仪器设备调试电力电子电路，能根据设备原理图和接线布置图，分析电力电子设备故障现象，排查并判断故障点。	64

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
16	工业互联网应用★	内容：工业互联网基础架构规划、通信网络规划、通信协议选择、组建企业内部网络、路由规划、广域网接入规划、工业赋能、工业互联网安全管理，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，以工作任务为引领开展教学，解决工作中重点及难点问题。使学生具备工业互联网的规划组建和工业互联网的安全管理等技术应用能力。	64
17	自动控制生产线装调维护★	内容：自动控制生产线认知、送料机构装调与维护、加工机构装调与维护、装配机构装调与维护、分拣机构装调与维护、搬运机构装调与维护、触摸屏界面设计、网络构建与系统联调，课程思政贯穿其中。 要求：通过学习和训练，学生能读懂图纸并按照图纸进行机械零部件拆卸与安装，能进行电气元器件的安装、电气线路的装接，能进行气动元件和气压系统的安装与调试，能调节传感器和变频器的基本参数设定，能驱动伺服电机和步进电机，能进行 PLC 程序设计，能进行触摸屏人机界面设计，能对机、电、气集成系统进行调试，能按安全操作规范维护和保养机电设备。	128

注：标“★”为专业核心课程。

（四）实践性教学环节

主要纯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	认识实习	内容：企业岗位的主要生产任务，智能制造企业的生产管理现状，实际问题的处理能力。 要求：通过到企业认识实习，听取企业的相关介绍，开拓视野，对企业运作有初步认识，为专业课的学习打基础。	1	1	校外实习基地	
2	钳工实训	内容：钳工技能锯割、锉削、錾削、划线、钻孔等知识的学习和应用。 要求：通过学习和训练，学生能根据图纸要求对零部件进行钳工制作加工，符合尺寸精度和形位精度的要求。能正确选用机械部件的拆装工具，会拆装简单	4	1	钳工实训室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
		机械部件。				
3	电工 (四级) ★	内容：电气控制线路装调（PLC）；电气安装和线路敷设；电气控制线路故障检修；电子线路安装与调试。 要求：通过学习和训练，学生能完成电气安装、线路敷设、调试；电气控制线路故障检修；电气控制线路 PLC 程序编写、调试与排故；电子线路安装与调试。	6	3	电气控制装调实训室	
4	电工 (三级) ★	内容：可编程控制器应用，交直流传动系统，应用电子电路装调，继电控制电路测绘与故障排除。 要求：通过学习和训练，学生能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。	8	3	电气控制实训室	
5	岗位实习 1★	内容：岗位实习的主要工作职责，岗位的主要生产任务，单位规章制度和安全制度。能够在单位指导教师指导下完成本岗位的主要任务。 要求：要求学生深入校企合作企业，将理论知识应用于实践岗位，从而开阔眼界，了解智能制造企业的生产管理现状，进而提高处理实际问题的能力。	9	8	校外实训基地、校企合作单位	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
6	岗位实习 2★	内容：企业对岗位职业能力、综合素养等方面的能力。 要求：要求学生了解企业文化与管理理念，岗位生产技术；按企业岗位工作的要求实施。	10	16	校外实习基地、校企合作单位	
总计				33		

（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，还通过电气自动化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

（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）	岗位实习 1	岗位实习 2	考试	机动	假期	总计
第一学期	(1)	(1)	18				1	1	4	24
第二学期			18				1	1	8	28
第三学期			18				1	1	4	24
第四学期			17	1			1	1	8	28
第五学期			18				1	1	4	24
第六学期			15	3			1	1	8	28
第七学期	(1)	(1)	18				1	1	4	24
第八学期			15	3			1	1	8	28
第九学期			10		8		1	1	4	24
第十学期			0			16		4	0	20
总计	(2)	(2)	147	7	8	16	9	13	52	252

说明：

1. 第一学期、第七学期各安排新生入学教育 1 周，不计入教学活动周。
2. 第一和第七学期的军事理论与训练，占学分，不占学时，故不计入教学活动周。

(二) 教学进程表

表 6 2024 级电气自动化技术（中高职贯通）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	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	17+1	18	15+3	18	15+3	10+8	16+4
公共基础必修	思想政治类	中国特色社会主义	2	36	考查	0	2									
		心理健康与职业生涯	2	36	考查	0		2								
		哲学与人生	2	36	考查	0			2							
		职业道德与法治	2	36	考查	0				2						
		历史 1	2	36	考查	0	2									
		历史 2	2	36	考查	0		2								
		形势与政策 1	0.25	4	考查	0	0.25									
		形势与政策 2	0.25	4	考查	0		0.25								
		形势与政策 3	0.25	4	考查	0			0.25							
		形势与政策 4	0.25	4	考查	0				0.25						
		形势与政策 5	0.25	4	考查	0					0.25					
		形势与政策 6	0.25	4	考查	0						0.25				
		形势与政策 7	0.25	4	考查	0							0.25			
		形势与政策 8	0.25	4	考查	0								0.25		

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	17+1	18	15+3	18	15+3	10+8	16+4
		思想道德与法治	3	48	考查	8								3		
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	考查	0								2		
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	考查	8							3			
	身体素质类	体育与健康 1	2	36	考查	30	2									
		体育与健康 2	2	36	考查	30		2								
		体育与健康 3	2	36	考查	30			2							
		体育与健康 4	2	36	考查	30				2						
		体育与健康 5	2	36	考查	30					2					
		体育与健康 6	2	36	考查	30						2				
		体育与健康 7	2	32	考查	30							2			
		体育与健康 8	2	32	考查	30								2		
	综合素养类（	数学 1	4	72	考试	0	4									
		数学 2	4	72	考试	0		4								
		数学 3	4	72	考试	0			4							

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	17+1	18	15+3	18	15+3	10+8	16+4
	科学、人文素养)	数学4	2	36	考查	0				2						
		数学5	2	36	考查	0					2					
		数学6	4	64	考查	0							4			
		物理	4	72	考查	8	4									
		语文1	4	72	考试	8	4									
		语文2	4	72	考试	8		4								
		语文3	4	72	考试	8			4							
		语文4	2	36	考查	4				2						
		语文5	2	36	考查	4					2					
		中华优秀传统文化	2	32	考查	0							2			
		英语1	4	72	考试	6	4									
		英语2	4	72	考试	6		4								
		英语3	4	72	考试	6			4							
		英语4	4	72	考查	6				4						
		英语5	2	36	考查	4					2					
		英语6	2	36	考试	4						2				
		英语7	2	32	考查	2							2			
		英语8	2	32	考查	2								2		
		信息技术基础1	3	54	考查	32		3								
		信息技术基础2	3	54	考查	32			3							
		信息技术基础3	2	36	考查	32				2						

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	17+1	18	15+3	18	15+3	10+8	16+4
		信息技术基础4	1	18	考查	18					1					
		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	36	考查	16						2				
		军事理论与训练1	1	30	考查	30	(1周)									
		军事理论与训练2	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		
		劳动教育	1	16	考查	16									1	
		小计	128	2244		560	23.25	21.25	19.25	14.25	9.25	6.25	19.25	14.25	1	0
公共基础选修	通识、艺术、传统文	公共艺术选修	2	36	考查	0				2						
		公共通识选修	4	68	考查	0				2			2			

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	17+1	18	15+3	18	15+3	10+8	16+4
	化类	小计	6	104		0	0	0	0	2	2	0		2	0	0
专业必修	专业基础课	工程制图	4	72	考试	48	4									
		电工技术	8	144	考试	72		4	4							
		高级语言程序设计	4	72	考试	40				4						
		电子电路装调检修	8	144	考试	80			4	4						
		传感器及检测技术应用	4	72	考试	40					4					
		气动控制	3	54	考试	32						3				
		智能设备运行与维护	4	72	考查	40						4				
		智能制造基础	3	54	考查	10						3				
		专业英语	2	32	考查	10								2		
		认识实习	1	30	考查	30	(1周)									
		钳工实训	1	30	考查	30				1周						
		小计	42	776		432	5	4	8	9	4	10	0	2	0	0
	专业核心课	电机及电力拖动	4	72	考试	40				4						

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							18	18	18	17+1	18	15+3	18	15+3	10+8	16+4
		电气控制线路装调维修	6	108	考试	72					6					
		可编程控制技术 1	6	108	考试	68					6					
		可编程控制技术 2	4	72	考试	40						4				
		单片机技术应用	4	64	考查	40							4			
		电力电子电路装调维修	4	64	考试	50								4		
		自动控制生产线装调维护	8	128	考试	84							4	4		
		工业互联网应用	4	64	考查	40									4	
		电工（四级）	3	90	考查	90						3周				
		电工（三级）	3	90	考查	90								3周		
		岗位实习 1	8	240	考查	240									8周	
		岗位实习 2	16	480	考查	480										16周
		小计	70	1580		1334	0	0	0	4	12	7	8	11	12	16
专业选修	专业拓展	市场营销	3	54	考查	30		3								2选1
		企业管理														

课程类别	课程分类	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配										
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
							18	18	18	17+1	18	15+3	18	15+3	10+8	16+4	
		计算机辅助设计	4	72	考查	40					4					2选1	
		电气制图															
		电气操作技术	3	54	考查	40					3				2选1		
		工厂供配电															
		Codesys 程序设计	3	54	考查	40					3				2选1		
		Python 编程															
		工业机器人操作与编程	3	48	考查	24						3			限选		
		新能源发电技术	3	48	考查	10								3	限选		
		典型工作站应用	3	48	考查	40								3	2选1		
		虚拟仪器															
		小计		22	378		224	0	3	0	0	4	6	3	0	6	0
		合计			268	5082		2550	28.25	28.25	27.25	29.25	31.25	29.25	30.25	29.25	19

注：

1. 本专业总学分 268 学分，总学时为 5082 学时；其中选修课占比 10.4%，实践性课时占比 50.2%。
2. 公共艺术选修可以在 4-6 学期内完成；公共通识选修第一个 2 学分在 4-6 学期内完成，第二个 2 学分可以在 7-10 学期内完成；

3. 理论教学中职按照 18 学时折合 1 学分，高职按照 16 学时折合 1 学分；实训周周课时为 30 课时，折合 1 学分；

4. 按照团委要求，可以通过第二课堂积分制度提出换积分申请，最高上限不超过 2 学分。

5. 大学生安全教育课程不排课，1-7 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；第 4 学期根据网课资源+禁毒讲座+反诈+反邪教+模拟训练内容综合进行评分。

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

专任教师 27 人，高级职称 12 人，高级职称专任教师占比 44%；具有硕士研究生及以上学历专任教师 18 人，占比 67%，其中具有博士研究生学位专任教师 4 人，占比 15%；双师型教师占比 93%；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，具有扎实的电气自动化相关理论和实践能力；教师能熟练的运用信息化技术开展教学，能够开展课程教学改革和科学研究，科研达标率 100%；每位教师 5 年内累计赴企业实践达 6 个月。

3. 专业带头人

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

4. 兼职教师

企业兼职教师 10 名，主要来自于电气自动化等国内外知名企业，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的电气自动化专业知识和丰富的电气自动化现场工作经验，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

校内主要实训室配置条件如表 7 所示。

表 7 校内主要实训室配置

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
1	电工电子实训室	万用表、示波器、信号发生器、电工电子实训操作台等常见实验装置	24	电工技术 电子电路装调检修
2	电气控制实训室	电气控制实训装置、机床电气实训装置	30	电机及电力拖动
3	可编程控制器应用实训室	可编程控制实训装置, PLC 模拟仿真软件, 控制对象装置	74	可编程控制技术
4	自动化控制系统实训室	PLC 控制自动流水线实训装置	10	自动控制生产线装调维护
5	交直流调速系统实训室	MM440 变频调速系统及 514C 直流调速系统	12	电工高级技能训练
6	工业机器人操作与编程实训室	工业机器人单元 (ABB、安川)、搬运、装配、码垛、涂胶等工作台面	30	工业机器人操作与运维
7	电力电子技术实训室	电力电子设备	16	电力电子电路装调维修
8	电气控制装调实训室	电气控制线路装调实训工作台	100	电气控制线路装调维修
9	电气排故实训室	模拟机床电气排故装置	18	电气控制线路装调维修
10	电动气动控制实训室	电动气动回路搭建调试平台	10	气动控制
11	光机电一体化实训室	光机电一体化设备	25	传感器及检测技术应用
12	单片机控制实训室	单片机装置	50	单片机技术应用
13	柔性生产线实训室	自动化生产线	1	自动控制生产线装调维护
14	电气设备装调实训室	电气装调设备实训装置	4	智能设备运行与维护
15	钳工实训室	钳工基本技能训练装置	24	钳工实训
16	工业控制实训室	自动化控制系统实训装置	20	自动控制原理 工业互联网应用

3. 校外实训基地

拥有高技能人才实训基地 3 家、青年就业训练工厂 1 家和电子信息集团教育中心 1 家共

5 个校外实训基地。实训基地配备工业机器人操作与示教、工业机器人基本编程与维护、气动电气控制技术、VDE 电气安全等实训设备，具有专业的实训指导教师，制订了齐全的实训管理及实施规章制度。单个基地单次能够接纳一个班级的学生开展工业机器人操作与示教、工业机器人基本编程与维护的专项能力以及气动电气控制技术、VDE 电气安全标准的培训与鉴定。

4. 学生实习基地

与相关企业建立了长期合作关系，建有产教融合的企业实习基地 16 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	9	上海有个机器人有限公司
2	上海福赛特机器人有限公司	10	上海三菱电梯有限公司
3	联合汽车电子有限公司	11	亚龙智能装备集团股份有限公司
4	上海捷勃特机器人有限公司	12	江苏汇博机器人技术股份有限公司
5	英华达（上海）科技有限公司	13	中国航空无线电电子研究所
6	上海电气集团上海电机厂有限公司	14	上海松盛机器人系统有限公司
7	上海航天设备制造总厂有限公司	15	三菱电机自动化（中国）有限公司
8	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	16	上海机器人产业研究所

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

（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

每年新增电气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）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学习在线学习的需要。

（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、可编程控制器仿真软件、机电控制仿真平台。

（4）在线开放课程：《PLC 控制技术》和《电机拖动与控制》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，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）岗位实习由企业、学校指导教师团队根据学生出勤情况、实习周记、岗位实习总结、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“校企合作电气自动化技术专业建设指导委员会”，发挥成员各自优势，促进人才培养模式的实践与完善。

建立由学校教务处、教学督导委员会和督导室为核心，各二级学院为重点的人才培养质量监控与保障体系。

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

2. 质量监控

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

（1）人才培养目标监控。培养具有职业素养、职业能力、创新创业能力、可持续发展能力“四元合一”的高素质技术技能型专业人才。

（2）人才培养方案和课程标准制订与执行监控。人才培养方案和课程标准是组织和实施人才培养工作的核心教学文件，也是开展教学工作和对教学工作监控与评估的主要依据。对于这些指导性的教学文件按照学校的统一规范流程制订和实施。

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

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

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

结合教学诊断与改进、质量年报等职业院校自主保证人才培养质量的工作，统筹管理学校各部门、各环节的教学质量管理活动，形成任务、职责、权限明确，相互协调、相互促进的质量管理有机整体。形成独具学校特色、开放式、自主型教学质量保障体系。

九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满人才培养方案规定的 268 学分，准予毕业。

十、附件

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 2 专业建设指导委员会审定意见

附件 3 学术委员会审批意见

中高职教育贯通培养模式试点

电气自动化技术专业人才需求调研报告

一、调研背景

为贯彻党的二十大报告中关于统筹职业教育、高等教育、继续教育协同创新，推进职普融通、产教融合、科教融汇，优化职业教育类型定位的具体精神，落实《国家职业教育改革实施方案》（国发〔2019〕4号）以及《职业教育提质培优行动计划（2020—2023年）》（教成〔2020〕7号）和《推进现代职业教育高质量发展的意见》精神（中共中央办公厅、国务院办公厅印发2021年10月），落实《上海市教育发展“十四五”规划》《上海市职业教育发展“十四五”规划》等要求，推动上海中高职贯通教育（以下简称“中高职贯通”）由规模发展转向高质量发展，进一步优化中高职贯通院校和专业布局，全面提升中高职贯通人才培养质量，根据《关于上海市职业院校制订中高职教育贯通专业人才培养方案的指导意见（试行）》沪（教委职〔2018〕20号）、《上海市教育委员会关于进一步加强职业院校中高职贯通教育的通知》（沪教委职〔2022〕31号）和《关于继续开展中高职教育贯通、中等职业教育一应用本科教育贯通培养模式工作的通知》等文件精神，上海电子信息职业技术学院与上海市材料工程学校拟就电气自动技术专业开展中高职教育贯通培养工作，培养地区经济发展需要的电气自动化领域技术技能型人才，开展本次调研工作。

二、调研概况

（一）调研目的

本次调研以党的教育方针和《国家职业教育改革实施方案》为指导思想，以立德树人为根本任务，以服务发展为宗旨，以促进就业为导向，积极响应上海建设“五个中心”和打响“四大品牌”的号召，开展中高职教育贯通专业人才培养试点工作，推进上海现代职业教育体系的内涵发展，切实保障职业教育人才培养质量。

1、围绕智能制造和电气自动化行业企业开展调研，通过调研智能制造行业企业对电气自动化技术人才需求情况及电气自动化技术专业人才培养现状，分析电气自动化技术专业中高职教育贯通培养模式的必要性。

2、分析上海电子信息职业技术学院电气自动化技术专业与上海市材料工程学校智能设备运行与维护专业的培养模式，探讨两校开展电气自动化技术专业中高职教育贯通培养模式的可行性。

3、为电气自动化技术中高职教育贯通专业人才培养目标定位，在此基础上形成电气自动化技术专业中高职教育贯通人才培养方案。

（二）调研思路与方法

项目工作组将共同制定调研计划，以科学严谨的方式开展调研工作。主动追踪电气自动化技术专业的最新发展步伐，了解行业企业对专业人才知识、技能、素质要求的变化趋势，收集有关电气自动化技术专业人才需求状况的信息，以实现学校人才培养目标与企业用人需求之间的无缝对接，探索中高职贯通专业建设方向。

本次调研活动，主要采用了文献分析、行业企业走访、专题访谈、座谈、问卷调查等多种方法。项目组对上海及周边地区智能制造行业的发展状况及电气自动化技术相关领域的人才需求进行了客观分析。在解读报告及网上资料等文献的基础上，我们从上海智能制造行业的发展现状与趋势入手，对具有产业（行业）代表性的企业进行了深入调研。在调研过程中，我们遵循充分、细致、深入的原则，对行业人才需求状况、相应的职业能力、毕业生去向及其职业岗位等相关内容进行了详细了解。通过这些调研，更全面地了解上海智能制造行业的发展状况和人才需求，为后续的人才培养和行业发展提供有力的支持。

（三）调研对象和内容

1、企业

项目组走访调研上海及长三角多家企业，深入了解行业企业对电气自动化技术专业人才需求的质和量。调研内容涵盖：未来三年企业对电气自动化技术专业人才需求数量、人才需求层次、人才规格、岗位对应的知识与能力等，调研的企业如表 1 所示。

表 1 参与调研主要企业名录

西门子工厂自动化工程有限公司	中国商飞上海飞机制造有限公司
罗克韦尔自动化控制集成有限公司	上海航天智能装备有限公司
上海隧道工程有限公司机械制造分公司	三菱电机自动化（中国）有限公司
华域三电汽车空调有限公司	上海添唯认证技术有限公司
上海机床厂有限公司	上汽大众汽车有限公司
沪东中华造船（集团）有限公司	上汽通用汽车有限公司
ABB 工程有限公司	上海智能制造系统创新中心有限公司
上海振华重工电气有限公司	上海汽车变速器有限公司
美卓流体控制有限公司	上海电气自动化设计研究所有限公司
北京华航唯实机器人科技股份有限公司	上海赛科利汽车模具有限公司

上海松下微波炉有限公司	上海电机厂有限公司
上海立峰汽车传动件有限公司	华域三电汽车空调有限公司
上海英纳法汽车天窗有限公司	上海鑫祁精密机械有限公司

2、院校

项目组走访调研上海及长三角等多所开办电气自动化技术专业高职及中职院校，了解电气自动化技术专业人才培养的质和量。调研内容涵盖：学校专业层次、近三年在校招生数和学生数、毕业生就业率和对口率、专业课程设置、配套资源建设等，调研的院校如表 2 所示。

表 2 参与调研主要院校名录

上海电子信息职业技术学院	上海海事大学附属职业技术学校
上海电机学院高职学院	沪东中华造船集团高级技工学校
上海立达学院	上海市高级技工学校
上海杉达学院	上海市大众工业学校
上海科创职业技术学院	上海公共事业学校
上海工程技术大学高职学院	上海市工程技术管理学校
上海海事职业技术学院	上海工商信息学校
上海科学技术职业学院	上海公共事业学校
嘉兴技师学院	上海信息技术学校
常州工业职业技术学院	上海海事大学附属职业技术学校
江苏常州机电职业技术学院	宁波市镇海区职业教育中心学校

3、院校毕业生

项目组对电气自动化技术专业近三年的毕业生进行网络问卷调研，收回问卷共 60 份。毕业生就业主要分布在国有企业、民营企业和外资企业等。调研内容涵盖：毕业生当前基本情况（现工作单位、从事岗位、薪酬、工作和所学专业的对口情况、职业资格证书的获取情况等），以及对学校电气自动化技术专业课程设置和教学情况等意见反馈等。

三、电气自动化行业发展及人才需求情况

电气自动化是以控制器控制为核心，通过工业互联技术将机器人技术、机器视觉技术、变频控制技术、运动控制技术，人机交互技术融为一体，应用人工智能等理论方法实现工业自动化，是智能制造的核心。

（一）国家政策与经济形势促进电气自动化行业高速发展

国务院及相关主管部门先后出台的《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》等将发展智能制造作为长期坚持的战略任务，打造我国制造业竞争新优势、建设制造强国奠定扎实基础。

《十四五智能制造发展规划》提出，推进智能制造，要立足制造本质，紧扣智能特征，以工艺、装备为核心，以数据为基础，依托制造单元、车间、工厂、供应链等载体，构建虚实融合、知识驱动、动态优化、安全高效、绿色低碳的智能制造系统，推动制造业实现数字化转型、网络化协同、智能化变革。到 2025 年，规模以上制造业企业大部分实现数字化网络化，重点行业骨干企业初步应用智能化；到 2035 年，规模以上制造业企业全面普及数字化网络化，重点行业骨干企业基本实现智能化。

《工业互联网创新发展行动计划(2021-2023 年)》、《关于加快培育发展制造业优质企业的指导意见》等产业政策都为工业自动化控制行业的发展提供了明确、良好的政策环境，为企业也提供了良好的生产经营环境。主要相关政策如表 3 所示。

表 3 近年我国工业自动化主要相关政策梳理

时间	发布机构	相关政策
2023 年 6 月	工信部等 5 部门	《制造业可靠性提升实施意见》
2023 年 1 月	工信部等多个部门	《“机器人+”应用行动实施方案》
2022 年 4 月	工信部、发改委、财政部	《关于开展 2022 年度智能制造试点示范行动的通知》、 《关于加快培育发展制造业优质企业的指导意见》
2021 年 12 月	工信部等多个部门	《“十四五”智能制造发展规划》
2021 年 11 月	工信部	《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》
2021 年 7 月	工信部、国家标准委	《工业互联网综合标准化体系建设指南（2021 版）》
2021 年 6 月	工信部等 6 部门	《关于加快培育发展制造业优质企业的指导意见》
2021 年 3 月	国务院	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年 规划和 2035 年远景目标纲要》
2019 年 10 月	发改委、工信部等十三 部门	《制造业设计能力提升专项行动计划（2019—2022 年）》

长三角地区的电气自动化产业在全国占有重要地位，在我国“一带一路”与长江经济带发展战略的推动下，长三角地区加快推动传统产业技术改造和转型升级。长三角地区通过财政政策、创新政策、人才培养政策多方联动，大力支持电气自动化产业的发展，引领制造业向中高端迈进，成为我国智能制造产业的核心区和智能制造业基地。

《上海市先进制造业发展“十四五”规划》规定，至 2025 年，上海将保持与城市功能及高质量发展相协调的制造业比重，并力争实现较“十三五”时期更高的制造业发展速度，继续发挥对全市经济的支撑作用，以确保制造业的稳定发展及经济增长的持续支撑。

2021 年上海市政府发布的《上海市高端装备产业发展“十四五”规划》，到 2025 年，上海初步建成具全球影响力的高端装备创新增长极与核心技术策源地。上海高端装备产业规模将突破 7000 亿元，市级特色产业园区数达 20 家以上，高端装备市级智能工厂超过 40 家。

2023 年 6 月，上海市政府发布了《上海市推动制造业高质量发展三年行动计划（2023-2025 年）》（以下简称《行动计划》）。《行动计划》强调，要加快建设智能工厂，实施智能工厂领航计划，制定“一厂一方案”，打造标杆性智能工厂 20 家、示范性智能工厂 200 家。

国家、长三角地区和上海地方陆续出台鼓励高端装备制造业发展的政策，为电气自动化行业提供了强有力的政策支持，促使电气自动化行业取得了显著的进步。通过将电气技术、自动化控制技术和数字化技术进行有机结合，从而实现生产、制造和管理等领域的智能化和自动化，成为智慧制造的领军者。电气自动化技术作为我国智能制造行业中的核心技术，对于推动先进制造业的发展以及实现从制造大国向制造强国的转变起到了重要的支撑作用。

（二）电气自动化行业发展态势

1、电气自动化技术产业现状

2023 年 6 月 30 日，工信部等 5 部门印发《制造业可靠性提升实施意见》，为落实制造强国、质量强国建设要求，全面推进新型工业化，提升产业链供应链韧性和安全水平，提出筑牢核心基础零部件、核心基础元器件、关键基础软件、关键基础材料及先进基础工艺的可靠性水平等任务。国家为工业自动化行业的发展提供了有力的政策支持，中国工业自动化行业发展取得明显进步，国产替代进程加速。

我国自动化行业产业链分为上游、中游和下游三个层次，如图 1 所示。



图 1 自动化行业产业链

上游产业主要是自动化硬件设备制造，包括可编程逻辑控制器(PLC)、伺服系统、步进系统、变频器、人机界面(HMI)、传感器、数据采集与监视控制系统(SCADA)、制造执行管理系统(MES)等工业自动化产品，以西门子、ABB、施耐德、三菱等企业为代表，是自动化行业上游产品制造商。

中游产业以自动化系统集成为主，包括提供设备选型、产品销售以及将标准化产品集成成为可用的自动化控制系统等服务的提供商，了解自动化产品线，同时在某些领域积累了形成自身技术特色的自动化系统解决方案能力。

在国家政策引导和助力下，随着未来“机器换人”、智能工厂建设需求的上升，智能制造企业对于自动化、智能化改造的需求将会与日俱增。目前，我国自动化系统集成行业的发展空间巨大。

下游产业是制造装备制造和自动化工厂，涵盖过程自动化（PA），如锂电、硅晶、3C制造、起重、空压机、机床、纺织化纤、印刷包装、塑胶、冶金、石油、化工、金属制品、电线电缆、建材、煤矿、注塑机等行业。

2. 电气自动化技术产业规模

在制造业转型升级的大背景下，我国传统工业技术改造、工厂自动化和企业信息化均需要大量工业自动化控制系统，自动化市场潜力巨大。根据中商情报网数据显示，2022 年我国工业自动化市场规模达 2642 亿元。中商产业研究院预测，2023 年我国工业自动化市场规模将增长至 2822 亿元。预计 2025 年市场规模将达到 3,225 亿元。如图 2 所示。

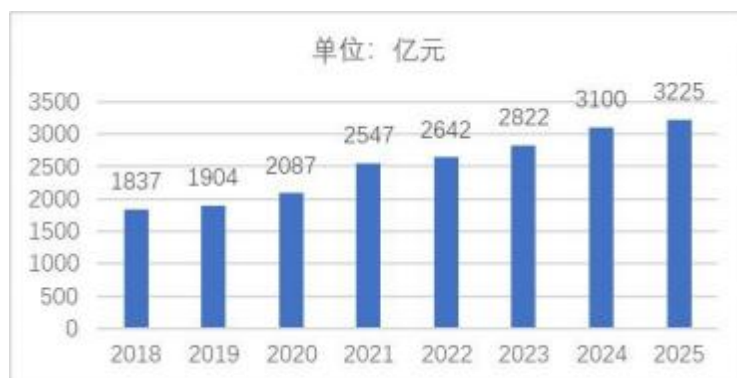


图 2 2018 年-2025 年中国自动化市场规模

在国家科技重大专项以及相关产业政策的支持下，国产自动化企业凭借快速响应、成本、服务等本土化优势不断缩小与国际巨头在产品性能、技术水平等方面的差距。汇川技术、伟创电气、信捷电气等国内生产企业具有一定的优势，同时国内还出现了一大批技术过硬，服务能力较强的系统集成与服务商，国内顶尖供应商在智能制造解决方案已取得突破，并在高端市场逐渐站稳脚跟，国产自动化企业市场份额逐步提升。长三角地区的第一梯队是上海和苏州，总数大约 9 万家，以汽车和 3C 行业自动化设备集成为主。第二梯队则是无锡、南京和宁波，总数大约 3 万家，其中无锡和宁波，擅长半导体锂电和光伏装备等。

3、电气自动化技术行业发展趋势

（1）技术发展趋势

④ 新技术的引入

伴随着第四次工业革命的浪潮，当前全球制造业正在经历数字化、网络化、智能化的转变，而大数据、人工智能、5G、视觉识别等技术的引入融合将深刻改变电气自动化行业及其服务的企业，成为增长新引擎。

新技术和自动化控制相融合，工厂生产力水平将达到一个全新的高度。未来，高度自动化的端到端一体化生产，将为企业带来更大回报，人工智能技术则将实现制造业的深度智能化，未来工厂将利用人工智能支持自动化流程和机械，通过智能决策应对不熟悉或者预期之外的情况，推动自动化行业不断发展。

④ 智能化

智能化是工业过程自动化技术的发展趋势之一。随着人工智能技术的不断发展，工业过程自动化技术也在向智能化方向发展。智能化的工业过程自动化技术可以通过自主学习和自我优化，实现更高效更精准的生产过程。

④ 整体方案取代单一设备

数字化变革及新技术的复杂性促使制造业企业越来越趋向选择有整体自动化、信息化解决方案的供应商及合作伙伴。目前，高质量贴近用户的个性化整体解决方案正在逐渐代替原有单一的自动化设备供销体系，形成一个围绕智能制造的新产业。随着电力电子技术的进步，控制层、驱动层和执行层产品会向小型化方向发展，整个自动化控制系统的集成度会越来越

高，“控制+驱动”集成产品，“驱动+执行集成产品会越来越普及，甚至会朝着“控制+驱动+执行”集成产品方向发展，自动化控制系统将成为一个节点的智能终端，具备打造贯穿全流程生产、全供应链运营、全生命周期管控的一体化智能制造方案解决商将成为市场的主流。

（2）规模发展趋势

电气自动化的核心自动化控制系统，控制系统的核心部分是 PLC。PLC 占据工业自动化控制领域的主战场，为各种各样的自动化控制设备提供了可靠的控制应用，满足智能制造企业对自动化的需求。

工信部发布《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》，明确指出要大力发展 PLC 产业，加快 PLC 在重点行业的集成应用。推进新型工业化、加快建设制造强国的战略目标，也进一步彰显出 PLC 的重要性。

根据华经产业研究院预测，2023 年我国 PLC 市场规模有望达到 165.4 亿元。PLC 行业整体仍受益于工业自动化、智能化、信息化的升级，预计 2026 年中国 PLC 市场规模增长至 193.03 亿元。如图 3 所示。中国 PLC 的年销售量呈现出两位数的增长率，说明电气自动化产业规模不断增加。

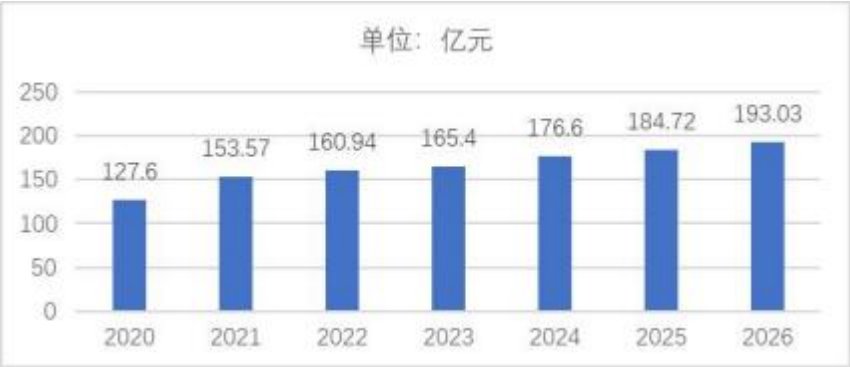


图 3 2020 年-2026 年中国 PLC 市场规模

工业机器人作为智能制造核心设备之一，近几年发展迅速。根据《2023 年中国工业机器人行业研究报告》【1】显示，2021 年我国机器人市场规模达到 813 亿元，年均复合增长率约为 15.80%，2022 年我国机器人市场规模达到 992 亿元，预计 2025 年将达到 1463 亿元。如图 4 所示。

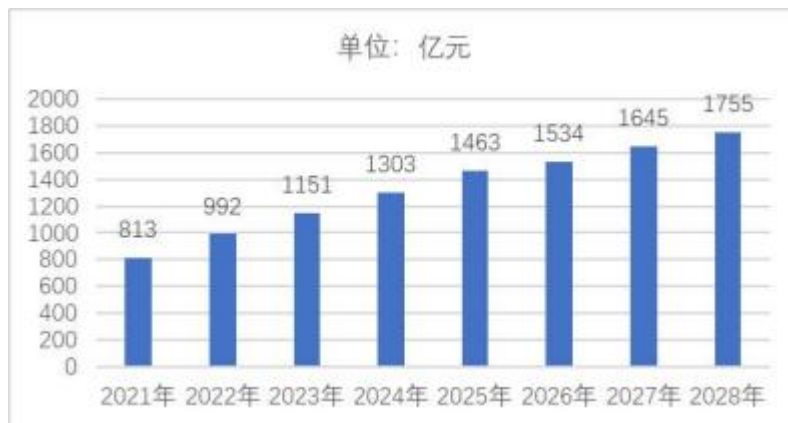


图 4 2021 年-2028 年中国工业机器人市场规模

机器视觉作为电气自动化重要设备之一，近几年的发展十分迅速。高工机器人产业研究所（GGII）数据显示，2021 年中国机器视觉市场规模 138.16 亿元（该数据未包含自动化集成设备规模），同比增长 46.79%。其中，2D 视觉市场规模约为 126.65 亿元，3D 视觉市场约为 11.51 亿元。根据 GGII 预测，至 2025 年我国机器视觉市场规模将达到 349 亿元，其中，2D 视觉市场规模将超过 291 亿元，3D 视觉市场规模将超过 57 亿元。【2】如图 5 所示。

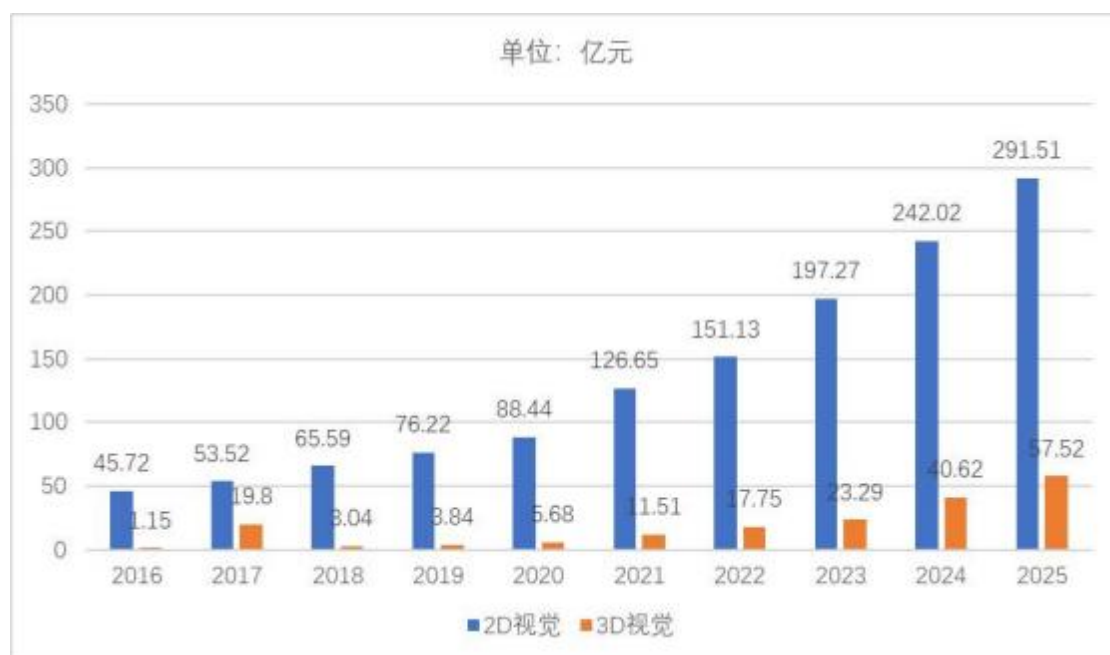


图 5 2016 年-2025 年中国机器视觉市场规模

随着人工智能和物联网技术的发展，以 PLC、工业机器人、机器视觉为代表的电气自动化设备朝着更智能化的方向发展，在未来的智能制造中具有巨大的潜力，并将成为中国制造业的重要支撑。

习近平总书记强调：“我们要顺应第四次工业革命发展趋势，共同把握数字化、网络化、智能化发展机遇”。我们要把握数字化、网络化、智能化发展机遇，构建智能制造体系，推动关键核心技术攻关，补齐产业短板，形成新的竞争优势，以智能制造推动产业升级。作为

智能制造的核心技术和基石，电气自动化相关行业智能化的发展速度越来越快。

（三）上海电气自动化产业处于国内领先地位

（1）产业布局

上海已打造了一批高端制造产业基地，如图 6 所示。



图 6 上海高端装备产业布局

上海智能制造“头部园区出高度、特色园区出亮点”的产业布局不断优化，张江高科技产业开发区、漕河泾新兴技术开发区、紫竹高新技术产业开发区、闵行经济技术开发区等头部工业园为上海聚集了一大批全球领先的行业龙头企业、知名企业在上海设立生产基地和研发中心。涵盖了广泛的领域，包括工业机器人、自动化设备、自动化控制系统、传感器、执行器等领域等，使上海具备良好的自动化产业基础和完善的供应链体系。如表 4 所示。

表 4 上海主要自动化企业部分列举表

企业名称	主要业务领域
上海电气集团股份有限公司	电力设备、工业自动化、新能源等
三菱电机自动化（中国）有限公司	可编程控制器、变频调速器，伺服系统、机器人，数控装置及其零部件
上海西门子工业自动化系统有限公司	工业自动化解决方案、自动化控制系统、工业软件
上海 ABB 工业自动化有限公司	工业机器人、自动化控制系统、电力和自动化技术
上海川威机器人股份有限公司	工业机器人、自动化生产线、智能制造解决方案
上海欧姆龙电子有限公司	工业自动化设备、传感器技术、自动化控制系统
上海思岚自动化设备有限公司	智能物流系统、自动化仓储解决方案、AGV
上海研华科技股份有限公司	工业自动化解决方案、嵌入式计算平台、物联网技术

上海华虹宏力半导体制造有限公司	半导体制造设备、工艺解决方案
上海欧博智能科技有限公司	自动化控制系统、工业机器人、智能制造解决方案
上海宝信软件股份有限公司	工业软件、工业物联网、智能制造解决方案
上海三花智控科技股份有限公司	工业自动化控制系统、工程服务
上海科士达自动化系统有限公司	自动化控制系统、工业机器人、智能工厂解决方案
上海恒基达鑫自动化设备有限公司	工业自动化产品、PLC 控制器、运动控制器
上海中控自动化股份有限公司	工业自动化控制系统、软件解决方案
上海华立仪器股份有限公司	工业自动化测量和控制设备
上海合纵科技股份有限公司	自动化装备、智能制造解决方案

上海拥有一流的高等教育机构和科研机构，为工业自动化领域提供了人才支持。上海的大学和研究所培养了大量的工程技术人才和研究人员，他们在工业自动化技术的研发和创新方面发挥着重要作用。如表 5 所示。

表 5 上海开展自动化领域研究的部分机构列举表

机构名称	自动化相关研究领域
上海交通大学上海智能制造研究院	机器人技术、智能制造和自动化控制
同济大学上海建设机器人工程技术研究中心	工业自动化、智能制造和机器人技术、自动化控制、智能感知
上海大学上海市智能制造及机器人重点实验室	自动化技术、智能制造和工业机器人
中国科学院上海自动化研究所	智能控制、机器人技术、自动化系统
上海机械科学研究院	工业自动化、智能制造、机器人技术
上海电机科学研究院	自动化控制、电力系统自动化、智能电网
上海市智能制造技术研究中心	工业自动化、数字化制造、智能装备
上海市机器人研究发展中心	工业机器人、服务机器人、智能交通

上海工业自动化产业在技术实力、产业链完善、政策支持和创新创业氛围等方面具备国内领先地位。随着技术的不断进步和市场的不断需求，上海工业自动化产业将继续保持领先，并为中国的自动化行业发展做出更大的贡献。

（四）电气自动化技术专业人才需求分析

1、电气自动化技术人才需求规模分析

十四五期间，我国智能制造人才规模需求持续上涨。据人社部、工信部发布的《制造业人才发展规划指南》显示，中国制造业 10 大重点领域 2020 年的人才缺口超过 1900 万人，2025 年将接近 3000 万人，缺口率高达 48%，而且随着企业自动化程度不断提升，对相应人才的要求也越来越高。根据人社部预测，2020 年智能制造领域人才需求为 750 万人，人才缺口达 300 万人。到 2025 年，人才需求将到达 900 万人，高档数控机床和机器人有关领域人才缺口将达 450 万，自动化专业人才需求的占比将呈逐年增长态势。

近年来，全国各地加快推进制造业转型升级，智能制造成为引领经济高质量发展的重点领域，产业规模迅速扩张，用人需求持续增长。智联招聘数据显示，2022 年智能制造领域招聘职位数同比增长 53.8%，2020-2022 年招聘职位数同比增幅均在 50%以上。如图 7 所示。

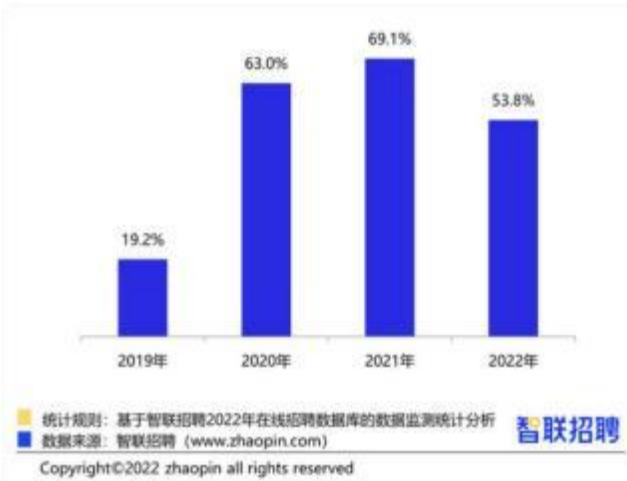


图 7 2019-2022 年智能制造领域招聘职位数同比增长

分行业看，智能制造人才需求以电气机械/器材制造（9%）、仪器仪表制造（8.4%）、电子/半导体/集成电路（7.2%）、计算机软件（7.1%）、工业自动化（4.6）等行业为主。招聘岗位同比增速，企业服务（260%）、电子设备制造（175.2%）、专业技术服务（132.7%）、工业自动化（100.9%）。如图 8 所示。



图 8 2022 年智能制造人才招聘行业需求占比

从岗位需求来看，智联招聘平台数据显示，2022 年智能制造人才需求中，设备管理与维护岗位有 55%的企业有需求，工业控制级 PLC 岗位有 53%的企业有需求，此外对电路设计、变频技术与电力拖动岗位都有较多的需求，如图 9 所示。

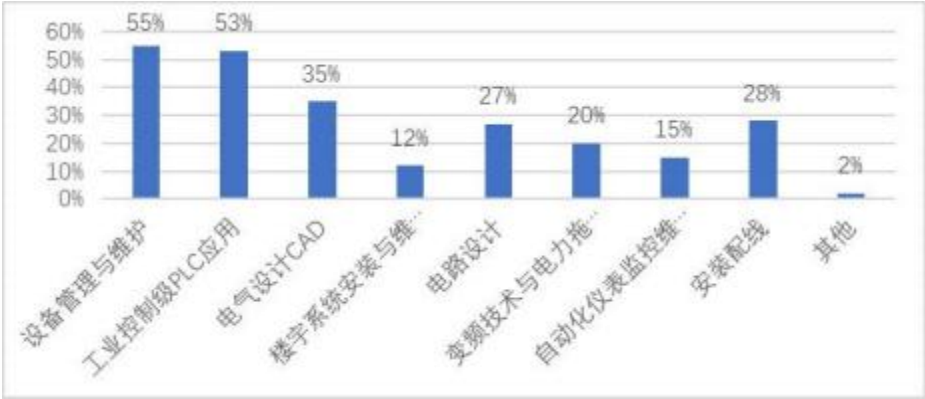


图 9 企业电气自动化人才急需岗位

目前电气自动化技术应用的企业主要有自动化设备生产商、自动化生产型企业以及电力系统三大类，各类企业人才需求方向见表 6。

表 6 电气自动化技术人才需求方向分析

企业类型	人才需求方向
自动化设备生产商	设备产品的使用、安装、调试及售后服务 自动化设备的推广销售
自动化生产型企业	电气设备的安装、调试、维修维护、 自动化设备的设计、运行、维护

电力系统	电力系统设计、设备安装、运行维护
------	------------------

通过走访企业，并对调研数据分析归纳，我们发现与电气自动化技术专业直接相关的技术岗位和主要岗位职业能力要求如表 7 所示。

表 7 电气自动化企业岗位职业能力分析表

职业岗位	工作岗位对应的职业能力
电气设备操作工	电气设备操作运行能力、 通用安全操作能力
电气设备装配工	电气设备安装调试能力、 电气识图能力
电气设备维修工	系统安装测试能力； 电气设备日常检查、保养、维护能力
电气工程师	设备及工控应用软件应用能力； 系统及周边设备的选型能力
电气产品销售员	电气产品销售能力； 提供售后技术支持能力

企业电气自动化技术岗位需求中对从业者学历要求显示，研究生学历的占员工总数的 14%，本科学历占比为 39%，主要分布在电气工程领域的系统设计开发、产品研发、装备制造、系统运行等岗位。高职学历占比为 40%，主要集中在自动化设备与系统的操作监控、安装调试、维护维修、技术改造、项目设计、运行管理、产品销售及服务 and 供配电系统的安装、维护与管理等岗位。企业对中职学历人才基本没有需求，如图 10 所示。

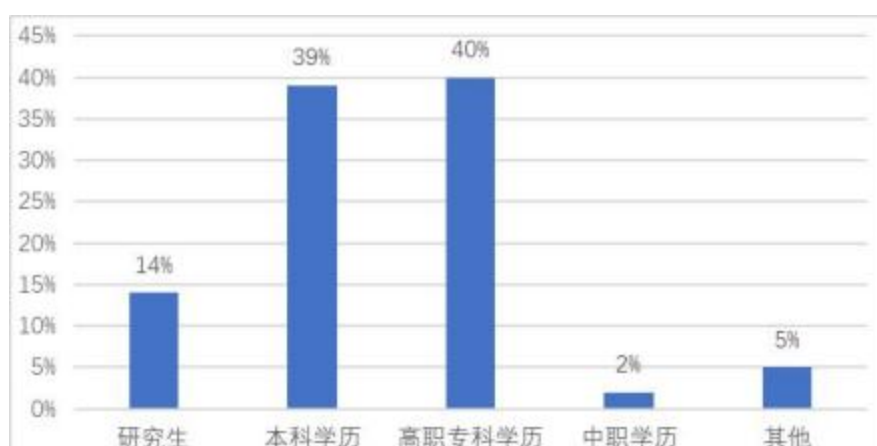


图 10 企业电气自动化员工的学历分布层次

企业需要的是适应能力强、技术技能水平高、具有创新精神、实践能力强的技术技能型人才。这些岗位的工作不但要求员工有扎实的基础知识和专业知识，同时还需要有专业的实践技能和思考、分析、解决问题的能力，更重要的是要有勤奋刻苦、吃苦耐劳的精神。

（四）电气自动化技术专业中高职教育贯通培养专业定位

电气自动化技术岗位能力从知识层面到技能层面，不但体现了技术融合、技能交叉的特点，而且体现能力要求高、技术应用强的特点。知识层面覆盖了电子、电气、工业互联网技术、人工智能等学科，技能层面覆盖了从底层接线、硬件控制到软件编程，从元件选用、整机调试到维护，能力要求呈现递进提高。

由于电气自动化技术应用在多学科交叉融合的行业，在工作中员工还要具备计算机的熟练操作能力、团队协作能力、售前售后的协调、管理以及解决问题的综合能力等。企业不仅重视员工专业知识和技能水平提升，更重视员工职业素养的不断提高，企业期望员工具有良好的职业道德、职业习惯等，如图 11 所示。



图 11 企业对员工各方面的能力要求占比

经过调研分析，我们将中高职教育贯通电气自动化技术专业人才培养目标定位如下：

本专业坚持立德树人，德技并修，学生德智体美劳全面发展。主要面向先进制造业的电气类、控制类等企事业单位，培养具有较高的文化水平和人文素养，掌握扎实的专业知识和专业技能，具备良好的职业素养和创新精神，能从事生产过程自动控制系统的设备操作运行、安装调试、维护维修、辅助系统设计开发、电气产品及售后服务等相关工作，具有职业生涯发展基础的知识型、发展型、高素质技术技能人才。

四、电气自动化技术中高职贯通培养的必要性

（一）满足产业升级调整的必然需求

国家“十四五规划”和党的“二十大”报告都强调，要推进我国制造业的高端化、智能化和绿色化。利用工业自动化技术、数字化技术、人工智能等新兴技术改造传统制造模式，推进智能制造、实现数字化转型。

在国家政策的支持下，制造业正在从传统制造业向智能化、自动化制造业转型升级，制造业引入更高速、更精密的高端装备。高端装备通常具备更高的自动化水平，可以更好地配合工业机器人、自动化生产线等，实现生产过程的智能化和优化，实现更多的自动化生产过程。

制造业岗位更多依靠创业驱动和全要素生产率提升，而对传统要素的依赖程度大幅降低，高端制造企业对智能化、自动化技术技能人才需求不断加大，企业对人才在设备调试、操作、保养、维修等跨学科方面技能要求更高，产业升级调整对人才的能力要求更加多元化。

通过提高自动化水平，企业可以更好地适应智能制造的发展趋势。智能制造产业升级调整，意味着企业更需复合型高技能人才。作为高端制造的核心技术，电气自动化技术中高职贯通人才培养是顺应智能制造企业发展需要，满足智能制造产业升级调整的必然需求。

（二）满足上海智能制造产业发展需求

2023 年 6 月 15 日，上海市人民政府办公厅印发《上海市推动制造业高质量发展三年行动计划（2023—2025 年）》。《行动计划》提出，到 2025 年，上海将大力发展集成电路、人工智能、生物医药三大先导产业，以及电子信息、生命健康、汽车、高端装备、先进材料、时尚消费品六大重点产业。

上海还将加快传统制造业数字化改造，提高制造业数字竞争力。打造 20 家标杆性智能工厂、200 家示范性智能工厂。新增 15 家产值超过 100 亿元的制造业企业，动态培育 50 家左右龙头企业，加快引进制造业总部，滚动培育一批“独角兽”“瞪羚”等科技型企业，市级“专精特新”企业达到 10000 家。更大力度推动中小企业“小升规”，每年新增规上工业企业 1000 家左右。上海初步建成具有全球影响力的高端装备创新增长与核心技术策源地，到 2035 年，规模以上制造业企业全面普及数字化，骨干企业基本实现智能转型。

根据《上海市就业和社会保障“十四五”规划》，到 2025 年，上海市需要新增高技能人才 20 万人以上，满足高端制造产业急需人才。作为高端制造业核心技术，电气自动化技术人才的需求量也随之增加。

截止 2023 年，上海市开设电气自动化技术专业的中职学校和高职业院校如表 8 所示，其中高职院校每年毕业生约 250 人左右。

中职学校	高职院校
上海市高级技工学校	上海工程技术大学
上海市大众工业学校	上海电机学院
沪东中华造船集团高级技工学校	上海第二工业大学
上海市工程技术管理学校	上海海事职业技术学院
上海信息技术学校	上海电子信息职业技术学院
上海城市科技学校	上海立达学院

表 8 上海市开设电气自动化专业院校名录

中高职贯通层面，上海市有 3 所中高职院校联合中职学校开展了电气自动化技术中高职贯通专业，如表 9 所示，每年毕业生为 150 人。

表 9 上海市开设电气自动化技术中高职贯通培养试点院校

高职院校	中职学校
上海工程技术大学	上海市高级技工学校
上海杉达学院	沪东中华造船集团高级技工学校
上海电机学院	上海海事大学附属职业技术学校
	上海工程技术管理学校

显然，现有中职学校和高职业院校人才电气自动化专业人才培养规模远远不能满足上海先进制造业急需人才缺口，部分智能制造企业为了解决生产急需，从机电一体化技术、工业机器人技术、数控技术应用等相近专业招聘员工，这些员工需要企业进行专业和技能二次培训后才能上岗任职。

因此，电气自动化技术中高职贯通人才培养，可以增加电气自动化技术专业人才的培养数量和质量，尤其是工业级 PLC 控制人才，满足企业岗位急需缺口，满足上海智能制造产业发展需求。

（三）满足复合型人才长周期培养需要

1、电气自动化专业人才的复合型特点

电气自动化作为智能制造的核心技术，将传统的电子技术、电气技术、计算机软件技术与嵌入式软硬件技术、通讯技术、智能传感、机器视觉、人工智能、系统集成等新技术融合。

自动化、信息化、互联网和智能化四个领域联合，涵盖智能装备、工业软件、工业互联网、自动化系统集成及生产线集成等产业链，共同推动智能制造企业自动化程度提高。

工业自动化系统集成技术和创新解决方案，实现生产和加工的数字化、智能化，岗位实现集成化、智能化和新型人机协作。因此，对电气自动化技术相关岗位的综合能力要求提高，电气自动化技术人才呈现复合型特点。

根据 e-works 对制造企业智能制造人才需求的长期跟踪调查发现，在智能制造时代下，单一技术能力已经很难适应现代技术的发展。电气自动化岗位人才除了要具备通用知识体系外，还需要具备知识和技术的融合能力、以及能突破原有思维跨界寻求解决方案的创新能力。

2、复合型人才需要长周期培养

电气自动化技术岗位的复合型特点，以及岗位能力的综合要求，对人才规格和培养提出了更高的要求，电气自动化技术专业复合型人才呼唤长周期培养。

电气自动化技术专业涵盖电工、电子、电气控制、可编程控制、电机驱动与调速、自动控制、工业网络与组态技术、电气、电力及自动化设备和控制系统的安装、调试和维护等专业知识和技能，还涉及机器人、传感器技术、机器视觉技术、人工智能等学科领域的交叉性科学。对人才培养规格较高，这类人才需要具备多维知识和能力。

学生不仅要学习大量的专业理论知识，学会电子、电气、PLC、机器人等操作技能，同时还要具备处理一定复杂问题的综合能力。如图 12 所示。



开展中高职贯通培养模式，让学生用五年的时间学习电气自动化专业知识和技能。经过五年长周期的培养，形成专业知识量的积累，操作技能达到熟练程度，培养出全方位的复合型技术技能人才，满足智能制造行业企业电气自动化技术岗位人才职业能力的需要。

3、中高职贯通长周期培养提升学生职业能力

电气自动化技术专业中高职贯通培养前三年，根据学生年龄偏小活泼好动的特点，以奠定专业基础知识和技能实践基础为主，强化操作技能的培养。主要培养学生学习电工技术、电子电路、电机及电力拖动、电气控制、可编程控制系统传感器技术、工业机器人等基础理论知识，培养学生学会电子电路装调、电气控制线路安装调试、工业机器人基本操作等技能。体现重视基础、强化技能的特征，为后续两年的学习打下扎实的专业基础。学生应具备“电工（四级）”技能等级证书的能力。

电气自动化技术专业中高职贯通培养后两年，深化电力电子电路、自动控制原理、交直流传动、单片机技术等专业理论知识，增加机器视觉、工厂供配电、工业互联网应用等专业理论知识，强化工业机器人、自动控制生产线等智能设备的操作，让学生具备电气自动化系统联调等专业综合技能。培养学生学会电气自动化系统的安装、调试、维护、维修，以及系统联调等操作技能。既体现深化理论、提升实践、强化创新的特色，又符合学生心理认知和思维认知的科学规律，突出了目标培养的专一性和知识技能的发展性。学生具备获取“电工（三级）”技能等级证书的能力。

电气自动化技术是中高职贯通培养系列职业能力、职业资格证书如表 10 所示。

表 10 职业资格和技能等级相关证书

职业领域	职业岗位	职业技能等级证书 或职业资格证书
电气设备操作运行	电气设备操作工	职业技能等级证书：电工（四级） 沪东中华造船（集团）有限公司
电气设备安装调试	电气设备装配工	
电气设备维护维修	电气设备维修工	职业技能等级证书：电工（三级） 沪东中华造船（集团）有限公司
电气系统辅助设计开发	电气工程师	职业技能等级证书：1+X 工业机器人应用编程 （中级） 北京赛育达科教有限责任公司
电气产品售后服务	电气产品销售员	

学生经过五年长周期培养，知识循序渐进积累，技能训练逐步递进，文化素质、专业知识、职业素养和外语等水平和能力更加扎实。学生具备软件与硬件结合、知识应用与项目实践结合、技术应用与创新意识结合的职业能力。体现了知识由简单到复杂、技能由单一到综合的螺旋式上升特色，符合学生学习和成长的客观规律。

综上所述，通过分析电气自动化技术人才的需求，设计的中高职贯通一体化培养方案，知识结构实现了知识学习的循序渐进，专业技能与工作岗位紧密结合，使学生尽早了解和接触电气自动化技术专业岗位体系，提升学生职业生涯的发展。完全能够满足智能制造行业对电气自动化人才的迫切需求，满足企业岗位能力的需要，电气自动化技术专业中高职贯通培养是必要的。

五、电气自动化技术中高职贯通培养的可行性

（一）适应上海区域经济发展与转型

近年来上海区域经济发展向高端制造业转型，高新技术产业将成为上海制造业的支柱，优先发展智能制造业已经成为上海制造业发展的一项重要任务。智能制造装备以高端突破、提升性能为重点，提升高端数控机床、增材制造装备、智能物流和仓储装备、智能检测和装配装备等领域的核心技术水平和关键零部件配套能力，加强在重点行业的规模化应用，做强智能制造系统集成服务。

智能制造行业企业需求大量的知识结构多样化和技能综合化的复合型技术技能人才，特别是对智能制造企业中生产、服务与集成的一线操作工、维护维修工、装调工及专业技术员等岗位以及具备多种操作技能的复合型专门人才需求最为迫切，对从业人员的职业素养也提出了更高要求。

随着上海及长三角区域制造业的高速发展，上海的部分中职学校和高职院校紧跟智能制造行业的发展脚步，相继开设了电气自动化技术中高职教育贯通专业，仍然不能满足智能制造企业对电气自动化技术专业人才的需求。由此可见，上海市材料工程学校和上海电子信息职业技术学院开展电气自动化技术专业中高职贯通培养模式也是适应上海区域经济发展与转型要求。

（二） 两校中高职贯通培养试点条件充足

1、两校均是联合体内成员

2022 年上海市材料工程学校与上海电子信息职业技术学院成为中高职贯通联合体学校。此次在联合体培养模式下新增申报，强强联合可进一步发挥两校在师资力量、实训设施和教学资源的优势，提升中高职贯通办学水平。

2、两校具有丰富的中高职贯通培养经验

上海市材料工程学校作为上海市教委启动“中高职教育贯通培养模式”第一批试点院校，从 2011 年正式招生，通过 12 年的试点运行，中高职教育贯通培养模式越来越成熟，目前已有 9 个中高职贯通专业，4 个中本贯通专业。在历年上海市中高职贯通专业跟踪检查中均取得良好以上评价，具有丰富的中高职贯通教育办学经验。

上海电子信息职业技术学院学校建立了一套完整的中高职教育贯通人才培养管理体系，具有丰富的中高职教育贯通培养经验。2010 年上海电子信息职业技术学院成为首批试点贯通教育的学校，2022 年与 4 所中职学校成立了贯通联合体，开展了中高职贯通联合办学。

3、两校中高职贯通建设成果显著

两校是第一批体制外中高职贯通试点，第一批中高职贯通专业教学标准牵头单位，主持上海市机电一体化技术中高职贯通专业教学标准建设项目，上海电子信息职业技术学院是工业机器人中高职贯通专业教学标准牵头单位。2015 年两校中高职贯通联合教学团队参加上海市高职高专教学比武，获得二等奖。

4、两校专业基础深厚

上海电子信息职业技术学院电气自动化技术专业从 2013 年开始招生，累计为智能制造行业培养了近 700 名学生。电气自动化技术专业开设以来，取得优异成绩，如表 11 所示。

表 11 电气自动化技术专业成果

上海电子信息职业技术学院电气自动化技术专业成果	
2019 年	电气自动化技术教学创新团队被评为校级教学创新团队
2021 年	上海市高等职业教育一流专业群建设项目 (沪教委职〔2022〕6 号)
2021 年	荣获上海市“星光计划”第九届职业院校技能大赛教学能力 大赛专业一组 等奖

2022 年	《电机拖动与控制》教学团队获上海市高职高专院校 教师教学能力比赛二等奖
2023 年	上海市高职院校学生技能大赛现代电气控制系统安装与调试项目一等奖
2021 年	上海市“星光计划”第九届职业院校技能大赛 工业控制项目三等奖
2023 年	上海市“星光计划”第十届职业院校技能大赛 工业控制项目二等奖

上海市材料工程学校创建于 1979 年，为市属公办中等职业学校，现隶属上海市教育委员会，是国家级重点中等职业学校，首批上海市中等职业教育改革发展特色示范学校、上海优质中职培育学校。

智能设备运行与维护（原机电设备安装与维修专业），经过多年的建设和发展，专业建设成绩硕果累累，如表 12 所示。各类大赛如表 13 所示。

表 12 智能设备运行与维护专业建设成果

2020 年	牵头主持上海市《智能设备运行与维护》中职专业教学标准
2020 年	牵头主持上海市《机电一体化技术》中高职贯通专业教学标准
2016-2018 年	上海市品牌专业
2015 年	上海市精品特色专业

表 13 智能设备运行与维护专业技能大赛成果

2022 年	一带一路暨金砖大赛之工业机器人数字孪生技术应用赛项中国区 总决赛获二等奖
2022 年	2022 年全国智能制造虚拟仿真大赛上海市二等奖
2022 年	2022 年全国智能制造虚拟仿真大赛全国一等奖
2022 年	上海市中华杯职业技能竞赛工业机器人操作与运维项目三等奖
2023 年	一带一路暨金砖大赛之工业机器人数字孪生技术应用赛项中国区 总决赛获二等奖
2023 年	全国智能制造虚拟仿真大赛上海赛区第一名
2023 年	上海市星光计划机器人技术应用项目一等奖、二等奖
2023 年	代表上海市参加教育部职业院校技能大赛智能制造设备技术 应用项目

5、两校开展中高职贯通工作的实施保障

（1）两校师资力量雄厚

上海电子信息职业技术学院电气自动化技术专业拥有一支老中青相结合、素质优良、专

业精湛、专兼职结合稳定的师资队伍。其中，教授 2 名，副教授（高级工程师）6 名、中级职称教师 8 名。担任理论教学和实训教学的专任教师 16 人中，硕士及以上达 88%， “双师型”教师比例 94%。企业特聘教师 6 名，其中工程师 5 名，具体师资情况如表 14 所示。

表 14 上海电子信息职业技术学院电气自动化技术专业教师情况一览表

姓名	学位	职称	相关职业资格证书	教师类型
米红林	博士	教授	无	专任教师
陈永平	硕士	副教授	技师	专任教师
王晓栋	本科	讲师	技师	专任教师
王进明	硕士	副教授	高级工	专任教师
李锐	硕士	讲师	高级工	专任教师
王瑾	硕士	讲师	高级工	专任教师
何燕妮	硕士	讲师	高级工	专任教师
徐丽红	硕士	讲师	技师	专任教师
郑宇平	硕士	教授	高级技师	专任教师
褚肖凯	本科	讲师	高级技师	专任教师
白丽丽	博士	副教授	无	专任教师
孙丽兵	硕士	高级工程师	无	专任教师
邹吉平	博士	讲师	无	专任教师
郭占东	硕士	高级工程师	无	专任教师
尹红	硕士	高级工程师	无	专任教师
杜婧	硕士	工程师	无	专任教师
乐天明	本科	工程师	无	企业兼职
李慧	硕士	工程师	无	企业兼职
田原	本科	无	高级技师	企业兼职
任忠	本科	工程师	高级技师	企业兼职
万建伟	本科	工程师	高级工	企业兼职
沈歆迪	硕士	工程师	高级工	企业兼职

上海市材料工程学校智能设备运行与维护专业现有专任教师 11 名，如表 15 所示。其中，高级职称教师 4 人、中级职称教师 6 名、初级职称教师 1 名。专任教师 11 人中，硕士及以上学历 4 人， “双师型”教师比例 82%。企业特聘教师 4 名，均为高级职称及以上。

表 15 上海市材料工程学校智能设备运行与维护专业教师情况一览表

姓名	学位	职称	相关职业资格证书	教师类型
阎庆华	博士	高级讲师	机电一体化三级	专任教师
李 莉	本科	高级讲师	电工三级	专任教师
韦丽梅	硕士	高级讲师		专任教师
张庆锋	硕士	高级讲师	数控机床工三级	专任教师
汪海卫	本科	中级讲师	电气自动化三级	专任教师
沈琳东	本科	中级讲师	机电一体化三级	专任教师
李敏	本科	中级讲师	维修电工二级	专任教师
陈 翔	硕士	中级讲师	电工三级	专任教师
张磊霆	本科	中级讲师	电工三级	专任教师
汪慧君	本科	助理讲师	电工四级	专任教师
王林林	本科	中级讲师	钳工二级	专任教师
彭水林	本科	国家特种作业电工考评员、 上海市安全协会专家组成员		
陈冬辉	本科	上海机床厂技术中心 高级技师		
张大维	本科	北京华航唯实机器人科技股份有限公司 ABB 认证高级讲师 国际焊接工程师		
刘维红	本科	上海航天设备制造总厂有限公司 特级技师		

上海市材料工程学校智能设备运行与维护专业师资雄厚，1 位老师是上海市中职高端装备教指委成员，1 位老师是上海市电工职业技能等级认定考评员，2 位老师是工业机器人操作与运维 1+X 职业技能等级证书考评员。2 位老师连续两年获得一带一路暨金砖国家技能大赛数字孪生项目优秀指导教师称号。

（2）两校实训设施条件先进

上海电子信息职业技术学院建有教育部智能制造领域中外人文交流人才培养基地是“可编程控制器应用与编程”1+X 证书考核站点，拥有了中央财政支持的电工电子和自动化技术实训基地、上海市自动化设备维修维护实训基地。同时专业建有包含自动化控制系统实训室在内的 12 个校内实训室，日常组织学生进行实习和实训。生均实训面积 3.05 平方米，能基本满足课程教学做一体和学生技能训练的需要，校内主要实训教学条件配置如表 16 所示。

表 16 上海电子信息职业技术学院校内主要实训教学条件配置表

序号	实训室名称	设备名称	台数/套数
1	电工电子实训室	万用表、示波器、信号发生器、电工电子实训操作台等常见实验装置	24
2	电气控制实训室	电气控制实训装置、机床电气实训装置	30
3	可编程控制器应用实训室	可编程控制实训装置, PLC 模拟仿真软件, 控制对象装置	24
4	自动化控制系统实训室	PLC 控制自动流水线实训装置	10
5	交直流调速系统实训室	变频调速系统及直流调速系统	12
6	机床排故实训室	磨床、铣床、镗床等机床排故设备	18
7	多媒体机房	投影设备、计算机、软件	50
8	机器视觉实训室	工业机器人视觉系统实训平台、多功能桌面型机械臂	7
9	工业机器人操作与编程实训室	工业机器人单元 (ABB、安川)、搬运、装配、码垛、涂胶等工作台面	30
10	电力电子技术实训室	电力电子设备	16
11	1+X 工业机器人应用编程实训室	汇博工业机器人应用编程专用设备	10
12	钳工实训室	钳工基本技能训练装置	75

上海市材料工程学校建有上海市“机电设备安装与维修开放实训中心”，实训中心面积 3000 平方米，拥有 17 个实训室，工位数达到 400 个，能满足课程教学做一体和学生技能训练的需要。如表 17 所示。

表 17 上海市材料工程学校校内主要实训教学条件配置表

序号	实训室名称	设备名称	套数/台数
1	电工基础实验室	电工电子基本实训台	24
2	电器安装与线路敷设	照明电路实训台	12
3	电工工艺实训室	电子线路装调实训平台	20
4	电气控制装调实训室 1	电气控制线路装调实训工作台	40

序号	实训室名称	设备名称	套数/台数
5	电气控制装调实训室 2	电气控制线路装调 实训工作台	40
6	电气控制装调实训室 3	电气控制线路装调 实训工作台	20
7	电气排故实训室	模拟机床电气排故装置	18
8	PLC 控制实训室	可编程控制器实训装置	50
9	电动气动控制实训室	电动气动回路搭建 调试平台	10
10	光机电一体化实训室	光机电一体化设备	25
11	柔性生产线实训室	自动化生产线	1
12	电气设备装调实训室	电气装调设备实训装置	4
13	ABB 工业机器人实训室	工业机器人操作与运维工作台	9
14	KUKA 工业机器人实训室	模块化工业机器人仿真操作 工作台	4
15	智能制造数字孪生实训室	数字孪生实训箱	4
16	钳工实训室	钳工基本技能训练装置	24
17	无人机实训室	无人机设备	10

由此可见，两校实训中心设备设施齐全，完全能够满足电气自动化技术专业课程的实训教学需要。

（3）两校教学资源建设丰富

两校重视电气自动化专业建设，注重提升专业教师的教学能力，积极开发教学资源。两校教学资源成果如表 18 所示，两校专业教材开发建设如表 19 所示。

表 18 两校教学资源一览表

教学资源成果	建设单位	等级
上海市中等职业学校《智能设备运行与维护》专业教学标准	上海市材料工程学校	市级
上海市《机电专一体教化学技术》中高职贯通专业教学标准	两校合作	市级
《电机拖动与控制》精品课程 2.0	上海市材料工程学校	市级
《可编程控制技术》精品课程	上海市材料工程学校	校级
《电工中级技能训练》精品课程	上海电子信息职业技术学院	市级

《工业机器人技术应用》精品课程	上海电子信息职业技术学院	市级
《可编程控制器应用》在线开放课程	上海电子信息职业技术学院	校级

表 19 两校教材开发建设一览表

教材建设成果	开发单位
《电子技术应用》	上海市材料工程学校
《可编程控制技术》	上海市材料工程学校
《自动线安装与调试》	上海市材料工程学校
《电气控制与机床电路检修》	上海市材料工程学校
《工业机器人操作与编程》	上海市材料工程学校
《可编程控制器应用》	上海电子信息职业技术学院
《电工电子技术》国家十四五规划教材	上海电子信息职业技术学院
《工业机器人应用技术》国家十四五规划教材	上海电子信息职业技术学院
《单片机应用技术》国家十四五规划教材	上海电子信息职业技术学院

（4）两校社会服务能力突出

近年来，上海电子信息职业技术学院为企业开展了多次电气自动化的技术培训，获得了企业认可，电气自动化技术专业教师负责的部分社会服务工作如表 20 所示。

表 20 电气自动化技术专业部分社会服务一览表

时间	项目
2018 年	电工中级基本技能培训（上海金山区振欣职业技能培训中心）
2019 年	电气工程师自动化技能培训（北京中科技成机电技术研究院）
2021 年	电气控制技术培训（浙江嘉华特种尼龙有限公司）
2021 年	电路板制作科普（上海市洪庙小学）
2022 年	“西门子 1200/1500 可编程控制系统应用”
2022 年	电工高级培训课程

依托校内实训基地和开发的教学资源，积极开展企业技术服务，近 5 年来完成企业“聚乙烯外套管智能校园系统技术开发”、“直升机总体参数选择及总量估算方法研究”、“智慧增益型一体化绿色充电平台光伏系统及 BIPV 应用技术开发”、等多个横向课题，为企业设备改造和技术创新提供服务。具体情况如表 21 所示。

表 21 电气自动化技术专业部分横向服务一览表

项目负责人	项目名称	到款额（元）
袁名伟、米红林	聚乙烯外套管智能校圆系统技术开发	620000
王天煜、王瑾	直升机总体参数选择及总量估算方法研究	250000
孙丽兵	智慧增益型一体化绿色充电平台光伏系统及 BIPV 应用技术开发	414000
范仁杰、郑宇平	阀门流量流阻实验控制装置及数据采集系统开发和研制	354000

上海市材料工程学校智能设备运行与维护专业社会服务工作如表 22 所示。

表 22 上海市材料工程学校专业教师社会服务一览表

时间	项目
2020 年	为企业开展无人机项目培训
2023 年	工信部“1+X”工业机器人操作与运维考核试点

（5）产教融合深厚

两校均与优质企业开展产教融合，是多家产教融合共同体成员单位。上海电子信息职业技术学院是智能制造产教融合共同体；全国机器人与智能装备行业产教融合共同体，是副理事长单位；全国机器人行业产教融合共同体，是常务理事单位。上海市材料工程学校是上海市智能机器人职教集团成员，是常务理事单位。

两校非常重视院、校、企三方合作，多年来通过与优质智能制造相关企业深度合作产教融合，资源共享，师资共享，提升专业建设和师资水平。通过请进来走出去的方式，一方面聘请经验丰富的行业企业专家参与专业教学及教研活动，指导学生实习、实训；另一方面安排学生到企业实习，让学生熟悉企业和岗位，让学生提前进入工作角色，最大限度地缩短学生毕业后的试用期，提高毕业生的竞争力。上海电子信息职业技术学院电气自动化技术专业校企合作企业名录如表 23 所示。上海市材料工程学校智能设备运行与维护专业校企合作企业名录如表 24 所示。

表 23 上海电子信息职业技术学院电气自动化技术专业校企合作企业名录

合作单位	合作单位
上海 ABB（中国）工程有限公司	上海有个机器人有限公司
上海福赛特机器人有限公司	上海三菱电梯有限公司
联合汽车电子有限公司	亚龙智能装备集团股份有限公司
上海捷勃特机器人有限公司	江苏汇博机器人技术股份有限公司
英华达（上海）科技有限公司	中国航空无线电电子研究所
上海电气集团上海电机厂有限公司	上海松盛机器人系统有限公司

表 24 上海市材料工程学校智能设备运行与维护专业校企合作企业名录

合作单位	合作单位
上海航天智能装备有限公司	三菱电机自动化（中国）有限公司
北京华航唯实机器人科技股份有限公司	浙江瑞铭智能设备有限公司
上海机器人产业技术研究院有限公司	

（三）两校中高职贯通培养试点管理制度健全

在组织管理上，成立了中高职贯通联合体管理委员会。贯通联合体管委会成员由高校校长、教学副校长和联合体内五所中职校校长组成，主任由高校的校长担任，副主任由轮值单位中职校校长担任，贯通联合体管委会秘书处设在高校教务处，秘书长由高校教务处处长担任。由上海电子信息职业技术学院、上海市材料工程学校相关合作企业专家及行业专家组成专业指导建设委员会；由上海电子信息职业技术学院、上海市材料工程学校、合作企业专家及校外职教专家等组成质量监控小组，负责检查、监督中高职教育贯通培养执行情况，并给予指导。

在制度保障上，两校将制定并逐步完善中高教育贯通培养的一系列教学管理制度及其他相关制度并严格执行，其中有《中高教育贯通培养招生选拔制度》《中高教育贯通培养学生学籍管理制度》《中高教育贯通培养实训、实习制度》《中高教育贯通培养学业成绩考核评价制度》《中高教育贯通培养教学管理制度》《中高教育贯通培养德育工作制度》《中高教育贯通培养教育教学质量督导、监控制度》等。关于印发《高本贯通培养学生学籍管理规定》的通知、关于印发《上海电子信息职业技术学院新生入学资格审查和录取资格审查工作的实施方案》的通知、关于印发《上海电子信息职业技术学院专业设置和专业动态调整实施办法》、关于印发《上海电子信息职业技术学院学生学籍管理规定》的通知、关于印发《学生学籍管理规定》（修订）的通知。

两校强强联手、优势互补、贯通培养的方式，不仅局限于课程和教学，还包括职业技术教育研究、专业建设、课程建设、师资队伍建设、教学管理、学生管理等各个方面进行一体化设计，电气自动化技术专业中高职贯通专业人才培养的目标、对应的岗位能力是一体的，能够做到精准培养人才，得到行业专家高度认可。两校师资力量雄厚、教学成绩突出、实训设备先进齐全，紧密依托上海及长三角区域经济的制造业市场，进行系统的、全方位的合作，能够保证中高职贯通培养的长期性、稳定性，为可持续发展奠定了基础。因此，电气自动化技术专业中高职贯通培养是完全可行的。

六、电气自动化技术中高职贯通培养的预期效果

（一） 提升学生职业生涯发展能力

中高职贯通教育构建了中高职一体化的衔接渠道，为学生职业生涯发展方向奠定了基础，为学生专心学习专业技能和接受大国工匠等职业素养提供了有利的环境，通过 5 年贯通培养构建电气自动化技术专业人才的立体化培养体系。

中高职贯通教育对于人才的职业道德素养具有较高要求，中高职贯通遵循学生思想品德、身心发展规律，建立持久、稳定、系统化的育人机制。以岗位需求和职业标准为依据，加强素质教育，强化职业道德，突出实践能力培养，满足学生可持续发展的需求。

在专业技能的学习中，促使学生逐步建立、深化职业道德素养；在实践技能培养方面，从单纯技能训练，到鼓励学生发挥主观能动性和实践性，强化创新，促使学生形成正确的职业道德规范和操守。通过一体化设计，联合教研，共同指导的学生从中职参加技能竞赛可延续到高职继续参加，在提升学生自身技能水平的同时职业能力的可持续发展，实现电气自动化技术中高职贯通培养教学改革目标。

（二） 提升两校专业建设水平

1、完善课程体系

在课程体系上，以培养目标为依据，以技术应用能力为核心，优化课程结构，打破原有课程、学科之间的界限，对知识点重新组合，重构以工作过程和任务为导向的专业理论学习领域和专业技术学习领域，将原有的中、高职培养目标有效衔接，融入思政教育和思政元素，形成以学生发展为本，融知识、能力和素质培养为一体，贯彻多元整合的策略思想，重构电气自动化技术专业人才培养课程新体系。

专业课程以知识技能培养为核心，呈现阶梯型的发展特点，中职课程设置中重视基础、强化素质，在高职课程设置中重视实践、强化创新，符合学生心理认知和思维认知规律，突出了目标培养的专一性和知识技能的发展性。

2、开发教学资源

两校成立联合专业教研组，联合开发建设市级精品在线开放课程，联合开发专业规划教材，开发一体化教学课程教学资源，两校联合建立电气自动化技术实训中心。

3、提升教师教育教学能力

联合教研组定期开展教研活动，研讨课程教学、教材开发、资源建设，共同参加竞赛等获得教学能力的提升，联合申报教育教学改革相关课题，以实现专业未来市级教师教学创新团队的申报，教师通过总结经验撰写论文等教育教学能力提升的同时实现职称的提升。

4、提升产教融合能级

联合优质企业开展校企资源深度融合，主动对接产业技术升级的要求，深化产教融合、推进校企协同培养机制创新，不断探索和创新以“双元育人”为特征的人才培养模式。以职

业能力为核心，对课程进行模块化设计，突出教学内容对接工作岗位需求，教学内容的重组与整合，按理论知识学习与职业能力培养要求进行整体设计，通过产融结合方式提升学生的实践能力和企业的创新能动性，实现中高职贯通教育的最终培养目标，实现两校和企业互赢。

七、调研结论

（一）中高职贯通培养符合智能制造行业发展战略需求

通过对电气自动化技术专业人才需求调研分析，经过专家论证，电气自动化技术专业采用中高职贯通培养模式，既符合职业教育发展改革的时代要求，也符合中国经济发展及上海智能制造行业发展战略需求，满足上海先进制造业对复合型技术技能人才的需求。

（二）中高职贯通培养符合智能制造岗位专业人才培养需求

通过对电气自动化技术专业人才需求的调研分析，智能制造产业虽然发展迅猛，但专业人才供给明显不足。企业对智能设备的操作、维修、调试以及工业机器人应用、信息通信等复合技术技能型专业人才缺口大，行业和企业需要的是具备“知识、技能、职业素养、职业资格”复合型技术技能人才，这类人才必须经过一个较长周期的职业教育培养。电气自动化技术中高职教育贯通长学制人才培养模式，将中职和高职有机融会贯通，具有专业知识复合型明显、岗位技术含量高、教育培养周期较长、职业能力反复训练的特点，能够满足行业企业对人才的需求。

综上所述，电气自动化技术专业中高职教育贯通培养模式以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持以服务为宗旨，以就业为导向，主动适应经济增长方式转变和产业结构调整及升级，积极探索适应上海经济社会发展需要和特点的高素质技术技能型人才培养模式。通过五年贯通培养，一体化设计和实施人才培养方案，学生的专业知识和专业技能将更为扎实，发展后劲更强，更符合智能制造岗位工作的要求，为上海职业教育的发展提供高质量的服务。