

2019 年三年制高职工业机器人技术专业人才 培养方案

1. 专业名称及代码

专业名称：工业机器人技术

专业代码：560309

2. 入学要求

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者

3. 修业年限

高中毕业生或同等学力起点的学生修业年限为 3 年

4. 职业面向

4.1 所属专业大类（代码）

装备制造大类（代码 56）

4.2 所属专业类（代码）

自动化类（代码 5603）

4.3 对应行业（代码）

通用设备制造业行业大类（代码 34）

专用设备制造业行业大类（代码 35）

4.4 主要职业类别（代码）

自动控制工程技术人员（代码 2-02-07-07）

电工电器工程技术人员（代码 2-02-11-01）

4.5 主要岗位类别（或技术领域）及职业资格证书（代码）

岗位一：工业机器人设备操作与维修员 职业资格证书：电工证、钳工证、焊工证

岗位二：工业机器人设备安装与调试工程师 职业资格证书：CAD 证、电工证、PLC 工程师

岗位三：工业机器人系统集成开发工程师 职业资格证书：CAD 证、电工证、PLC 工程师

4.6 专升本：各专业平均成绩排名前 20%的应届毕业生可推荐参加“专升本”选拔考试。考试合格，被录取的学生直接进入与我校签订协议的普通二科院校三年级，学习两年，修完本科教学计划规定的内容，达到毕业要求的，颁发本科毕业证书与学位证书。

4.7 应征入伍：国家鼓励大学毕业生应征入伍服义务兵役，在校学生可应征入伍士兵，毕业生可应征入伍士官，入伍学生享受国家规定的学费补偿等优惠政策。

4.8 自主创业

5. 培养目标与培养规格

5.1 培养目标

培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的职业道德和工匠精神，具备认知能力、合作能力、创新能力、职业能力、就业创业能力等适应时代要求的关键能力，掌握工业机器人技术理论知识和技能，面向工业机器人技术应用与管理领域，能够从事工业机器人设备操作与维修、机器人本体安装与调试、程序编程与系统集成开发、机器人产品销售及行政管理等岗位的高素质劳动者和复合型技术技能人才。

5.2 培养规格

由素质、知识、能力三个方面的要求组成。

5.2.1. 素质

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

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

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

5.2.2. 能力

包括专业技术技能和关键能力。

关键能力主要包括：独立思考、逻辑推理、信息加工能力，语言表达和文字写作能力，终身学习的意识能力，自我管理能力和与他人合作的能力，创新思维和创新创造能力，动手实践和解决实际问题的能力等。

专业技术技能：

岗位一：工业机器人设备操作与维修员

- 1、能识读机械原理图；
- 2、能看懂自动线电气系统图；
- 3、工业机器人程序编制；
- 4、能实现工业机器人和外设通信；
- 5、工作站及作业系统的维护。

岗位二：工业机器人设备安装与调试工程师

- 1、能识读机械原理图和自动线电气系统图
- 2、能识读液压、气动系统图
- 3、工业机器人程序编制
- 4、能实现工业机器人和外设通信工作站总控系统编程、调试
- 5、能使用常用电工、电子仪表，熟练安装元器件和机械设备，检测与解决故障

岗位三：工业机器人系统集成开发工程师

- 1、工业机器人工作站方案设计
- 2、工业机器人工作站系统仿真辅助设计
- 3、工业机器人程序编制和系统程序示教
- 4、工业机器人工作站主控系统程序辅助设计

5.2.3. 知识

了解专业通识知识，具备计算机常用办公软件基本知识和计算机等级证能力；能具备应用文写作技能和社会交际礼仪基本知识，外语应用能力方面上与口语和书面综合表达；能自我教育，对心理健康教育、思想道德素质和中国特色社会主义思想有基本的认识，增强爱国意识和遵纪守法。了解机器人的发展、组成与技术参数、机器人的分类和应用，机器人的本体结构、机身及臂部结构、腕部及手部结构、传动及行走机构。

熟悉工业机器人专业基础知识，对电工电子和机械制图基本理论知识能有一定的理解和运用，能用绘图软件绘制和设计机器人机械构造，具备机械制造和数控编程加工基本知识。熟悉机器人轨迹规划与关节插补的基本概念和特点，以及机器人技术在在喷漆、涂胶、焊接、装配和包装等自动化领域的应用。

掌握工业机器人专业核心课程知识，具有应用机械传动、电气控制技术、液压与气动系统的基础知识，能运用 PLC、变频器技术、触摸屏组态软件控制技术的知识和技能设计和解决机器人在自动化方面的生产工艺和机械结构与制造。具备工业机器人原理、操作、编程与调试的知识和技能，能操作机器人设备、检修工业机器人系统和自动化生产系统故障的能力和知识，能对机器人系统集成仿真调试，具备机器人系统开发能力。

6. 课程设置

6.1 公共基础课

6.1.1 《思想道德修养与法律基础》（简称《思修》）

（1）学习目标：本课程作为大学生必修的思想政理论课，主要针对大学生成长过程中所面临的思想道德和法律问题，开展马克思主义世界观、人生观、价值观、道德观和法治观教育，引导大学生领悟人生真谛，坚定理想信念，自觉践行社会主义核心价值观，不断提高思想道德素质和法治素养，成长为自觉担当民族复兴大任的时代新人。

（2）学时：48 学时，其中理论学时 32，实践学时 16。

6.1.2 《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》（简称《概论》）

（1）学习目标：本课程作为大学生必修的思想政理论课，是为了使大学生对马克思主义中国化进程中形成的理论成果有更加准确的把握；对中国共产党领导人民进行的革命、建设、改革的历史进程、历史变革、历史成就有更加深刻的认识；对中国共产党在新时代坚持的基本理论、基本路线、基本方略有更加透彻的理解；对运用马克思主义立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题能力的提升有更加切实的帮助。

（2）学时：72 学时，其中理论学时 48，实践学时 24。

6.1.3 《形势与政策》

(1) 学习目标: 课程作为大学生必修的思想政治理论课, 主要针对学生关注的国际国内热点问题, 引导学生正确认识国内外形势, 深刻把握习近平新时代中国特色社会主义思想的重大意义、科学体系、精神实质、实践要求, 树牢“四个意识”, 坚定“四个自信”, 坚决做到“两个维护”, 成长为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

(2) 学时: 32 学时, 其中理论学时 16, 实践学时 16, 分四个学期开设。

6.1.4 《大学生心理健康教育》

(1) 学习目标: 本课程是大学生必修的人文素养课, 主要使学生明确心理健康的标准和意义, 增强自我心理保健意识和心理危机预防意识, 掌握并应用心理健康知识, 培养自我认知能力、人际沟通能力、心理调适能力等, 增强心理素质, 形成健全的人格, 实现全面发展。

(2) 学时: 32 学时, 其中理论学时 24, 实践学时 8。

6.1.5 《劳动技能》

(1) 学习目标: 让学生通过劳动技能实践, 获得积极劳动体验, 形成良好职业素养, 促进学生全面发展, 培养“技高品端”人才, 实现学校育人目标。

(2) 学时: 总学时 24 学时, 其中实践 24 学时。

6.1.6 《创新创业基础》

(1) 学习目标: 通过本课程的学习, 培养学生整合创业资源、设计创业计划以及创办和管理企业的能力, 重点培养学生识别创业机会、防范创业风险、适时采取行动的创业能力, 提高学生的社会责任感、创新精神, 促进学生的创业积极性和成功率。

(2) 学时: 32 学时, 其中理论学时 16, 实践学时 16。

6.1.7 《大学生职业发展与就业指导》

(1) 学习目标: 通过本课程的学习, 提升学生的自我探索技能、信息搜索与管理技能、生涯决策技能、求职技能、拓展能力和各种通用技能, 如沟通技能、问题解决技能和自我管理技能等。为培养学生尽快适应社会, 做好从“学校人”到“社会人”转变的准备。

(2) 学时: 32 学时, 其中理论学时 16, 实践学时 16。

6.1.8 《国家安全与军事教育》

(1) 学习目标: 本课程是普通高等学校学生的必修课程。该课程授课内容含军事理论、军事技能和国家安全教育。通过课程学习, 让学生了解掌握军事基础知识和基本军事技能, 增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识, 弘扬爱国主义精神、传承红色基因、提高学生综合国防素质。

(2) 学时: 148 学时, 其中理论学时 36, 实践学时 112。

6.1.9 《大学体育与健康》

(1) 学习目标: 通过本课程的学习, 学生能增强体能和运动技能水平, 加深对大学体育与健康知识的理解; 感悟体育学习乐趣, 增强体育实践能力和创新能力; 形成运动爱好和专长, 培养终身体育的意识和习惯; 发展良好的心理品质, 增强人际交往技能和团队意识; 具有健康素养, 塑造健康体魄, 提高对个人健康和群体健康的社会责任感, 逐步形成健康的生活方式和积极进取、充满活力的人生态度。

(2) 学时: 68 学时, 其中理论学时 30, 实践学时 38。

6.1.10 《信息技术》

(1) 学习目标: 通过本课程的学习, 培养学生具有较好的 Word 文档编辑、排版、表格处理能力, 学生能够对 Excel 电子表格数据进行函数计算、排序、筛选、分类汇总、建立数据透视表等操作, 具有制作、美化 PPT 等操作的能力。

(2) 学时: 32 学时, 其中理论学时 16, 实践学时 16。

6.2 专业基础课

6.2.1 《机械制图与 CAD》

(1) 学习目标: 通过本课程的学习, 掌握基本的制图知识和 CAD 软件绘图基本指令, 熟练标准件和常用件的规定画法和技术要求与尺寸的标注, 具有绘制和阅读三视图及分析空间构型的能力, 能看懂零件图和装配图并进行手工绘制, 能用 CAD 软件绘制二维图及三维图的实体建模与仿真, 培养学生读图绘图能力, 严格执行机械制图国家标准。

(2) 学时: 186 学时, 理论学时 108, 实践学时 78。

训练项目: 组合体模型测绘与 CAD 绘制、齿轮油泵测绘与 CAD 绘制、典型零件测绘与 CAD 绘制、减速器装配图测绘与 CAD 绘制。

6.2.2 《电工电子技术》

(1) 学习目标: 通过本课程的学习, 了解生产生活电气知识, 掌握电工电子技术基本理论, 能够运用电工电子相关定理分析正弦交流电、三相交流电、非正弦交流电路和线性电路并进行相关电路的计算。学会对电子元器件的测试, 熟练对万用表、低压验电器、高压验电器、电烙铁、手电钻等常用电气工具的使用, 能进行常用电路的分析, 看懂常用模拟电子电路原理图, 并能进行静态和动态分析, 学习逻辑代数基础、逻辑门电路、组合电路的分析与设计。培养学生电工的相关理论知识结构, 进行必要的电路计算, 掌握常用电气仪表、电工工具的使用方法, 培养学生学会对中、小规模集成电路进行设计。

(2) 学时: 总学时 96, 理论学时 60, 实践学时 36。

训练项目: 二、三极管的识别与测试、功放集成电路应用实验、负反馈放大电路实验、直流稳压电源的设计、门电路逻辑功能的测试、组合逻辑电路设计、电子仪器的使用与操作、集成电路的设计和装配。

6.2.3 《C 语言程序设计》

(1) 学习目标: 通过本课程的学习, 了解并掌握 C 语言程序基本知识及程序结构, 能够读懂 C 程序代码并用常量、变量、运算符等编写程序表达式, 完成逻辑运算。具备程序设计思维, 应用数组、函数与变量、指针、结构体、共用体与用户自定义类型、预处理和文件等指令, 用程序语言进行案例程序设计, 实现运行功能, 提升编程能力并应用实际问题, 培养学生创新思维与解决问题能力。

(2) 学时: 总学时 36 学时, 理论 18 学时, 实践学时 18 学时。

(3) 训练项目: 选择结构程序设计、循环结构程序设计、数组的应用、函数的应用

6.2.4 《工业机器人技术基础》

(1) 学习目标: 通过本课程的学习, 了解工业机器人基础知识, 理解并掌握工业机器人系统组成及工作原理, 能熟练操作示教器并独立运行操作机器人设备的能力, 能够维护并保养机器人设备和检修机器人设备故障, 学会机器人编程指令并和程序结构, 能够运用程序指令进行示教编程, 实现机器人设备自动运行, 培养学生编程思维和解决问题能力。

(2) 学时: 总学时 36 学时, 理论 18 学时, 实践教学 18 学时。

(3) 训练项目: 机器人硬件系统结构安装与调试、机器人示教操作、机器人手动搬运操作, 机器人相机图片采集与处理、机器人程序编程与自动运行。

6.2.5 《Pro/E》

(1) 学习目标: 通过本课程的学习, 熟悉和理解 Pro/E 软件的基本知识和绘图指令, 能熟练运用软件进行二维草图的编辑和标注、图素修改方式和图形约束, 掌握三维建模指令和操作方法, 分析部件机构, 进行曲面三维造型和零部件的绘制与装配, 培养学生空间想象、空间分析的能力及动手能力, 提升学生三维识图绘图能力, 适应企业产品设计和科研岗位技能需求。

(2) 学时: 总学时 54 学时, 理论 24 学时, 实践教学 30 学时。

(3) 训练项目: 支架平面图、盘类零件图、拉伸造型、底座、旋转造型、扫描造型、混合造型、螺旋送料辊、塑料瓶、相机模型。

6.2.6 《钳工操作技能》

(1) 学习目标: 通过本课程的学习, 培养学生的动手能力, 熟悉钳工常用的设备的结构并掌握设备的操作技能, 根据零件图的要求, 制定加工工艺路线和手工加工零件, 并能对工件进行质量检测与缺陷改良, 以适应现代企业岗位技能。

(2) 总学时: 总学时 48, 其中理论 18 学时, 实践学时 30 学时。

(3) 训练项目: 加工六角螺母、制作鳌口榔头、锉削垂直面和攻螺纹、梯形板镶嵌。

6.3 专业核心课

6.3.1 《电气控制技术与 PLC 应用》

(1) 课程目标: 掌握电气系统基本知识和典型电气控制回路, 能识读电气原理图和安装图, 根据控制要求安装接线, 实现电气控制功能; 理解 PLC 的基本结构和工作原理, 具备 PLC 常用程序指令和编程语言的编程能力, 能根据控制要求, 用梯形图、指令表等编程语言设计 PLC 控制程序实现控制功能并用 PLC 编程软件进行程序调试与仿真; 能对复杂电气控制电路进行分析, 能用常用控制电路的调试及维修方法, 诊断与排除常见故障的能力; 具备沟通、团队协作能力, 实训场所执行“6S”标准, 遵守设备操作安全准则, 具有良好的职业道德。

(2) 教学项目: 电动机自锁、互锁控制电路的安装与调试; 电动机自动往返控制电路的安装与调试; 电动机正反转控制电路的安装与调试; 三相异步电动机的全压启动控制安装与调试; PLC 实现三相电动机的全压启动控制; PLC 实现三相电动机的正反转控制; PLC 实现三相电动机的顺序启动控制; SX-815Q 机电一体化综合实训设备电气安装及 PLC 程序调试; Rbt3090/Rbt3070 多功能工业机器人工作站电气控制安装与调试; Rbt3090/Rbt3070 多功能工业机器人工作站 PLC 程序编程与调试; 电气故障检修。

(3) 教学要求: 总学时 144 学时。其中校内教学学时 60 学时, 校外教学学时 84 学时。

三向教仪: SX-815Q 机电一体化综合实训设备电气安装, 18 学时;

三向教仪: SX-815Q 机电一体化综合实训设备 PLC 程序编程与调试, 22 学时;

湖南科瑞特机器人有限公司: Rbt3090/Rbt3070 多功能机器人工作站电气控制安装与调试, 18 学时;

湖南科瑞特机器人有限公司: Rbt3090/Rbt3070 多功能机器人工作站 PLC 程序编程与调试, 20 学时;

湖南科瑞特机器人有限公司: Rbt3090/Rbt3070 多功能机器人工作站电气故障检修, 6 学时。

6.3.2 《工业机器人编程与操作》

(1) 课程目标: 掌握工业机器人系统组成及功能基本知识, 能看懂工业机器人技术手册, 熟练操作示教器并手动操作机器人设备完成示教运行; 能根据项目功能及运行要求, 设置机器人坐标系、参数及 I/O 控制信号, 应用机器人程序指令, 编写机器人程序并调试, 实现自动运行; 能够维护与管理设备, 诊断机器人设备故障并修理; 具备沟通、团队协助能力, 善于发现问题和解决问题, 实训场所执行“6S”标准, 遵守设备操作安全准则, 具有良好的职业道德。

(2) 教学项目: ABB 机器人基础知识与示教器功能及使用说明; 机器人参数设定与数据更新; ABB 机器人基本操作与 I/O 配置; 机器人总线通信; 机器人程序数据与示教编程; ABB 机器人搬运码垛编程与操作; ABB 机器人模拟焊接示教编程与调试; Rbt3090/Rbt3070 多功能工业机器人工作站基本操作与示教; Rbt3090/Rbt3070 多功能工业机器人工作站搬运码垛示教编程与自动运行; 喷涂工作站示教编程与调试; 打磨工作站示教编程与调试;

(3) 教学要求: 总学时 72 学时。其中校内教学学时 30 学时, 校外教学学时 42 学时。

湖南科瑞特机器人有限公司: Rbt3090/Rbt3070 多功能工业机器人工作站基本操作与示教, 16 学时;

湖南科瑞特机器人有限公司: Rbt3090/Rbt3070 多功能工作站搬运码垛示教编程与自动运行, 10 学时;

湖南科瑞特机器人有限公司: 喷涂工作站示教编程与调试, 8 学时;

湖南科瑞特机器人有限公司: 打磨工作站示教编程与调试, 8 学时。

6.3.3 《工业机器人仿真与离线编程》

(1) 课程目标: 掌握工业机器人仿真软件 RobotStudio 基本功能, 能熟练应用工业机器人仿真软件 RobotStudi 进行建模及构建工业机器人仿真工作站; 能对工作站设置参数, 配置 I/O 信号, 根据工作要求, 离线轨迹编程, 实现工作站通讯自动运行; 熟练使用工业机器人 smart 组件与事件管理器及在线功能, 完善工作站系统及功能; 具备沟通、团队协助能力, 能按照操作规程, 安全、文明操作, 执行“6S”标准, 养成良好的职业道德。

(2) 教学项目: ABB 仿真软件建模功能与离线编程; smart 组件应用; 带导轨和变位机的机器人系统创建与应用; ABB 仿真软件在线功能与操作; 构建涂胶仿真工业机器人工作站

及编程调试；构建抛光打磨仿真工业机器人工作站及编程调试；构建搬运码垛仿真工业机器人工作站及编程调试；构建铣削加工仿真工业机器人工作站及编程调试；构建分栋插件仿真工业机器人工作站及编程调试；构建弧焊仿真工业机器人工作站及编程调试；

(3) 教学要求：总学时 72 学时。其中校内教学学时 30 学时，校外教学学时 42 学时。

湖南科瑞特机器人有限公司：构建搬运码垛仿真工业机器人工作站及编程调试，12 学时；

湖南科瑞特机器人有限公司：构建分栋插件仿真工业机器人工作站及编程调试，12 学时；

东莞东启中微：构建铣削加工仿真工业机器人工作站及编程调试，10 学时；

东莞东启中微：构建弧焊仿真工业机器人工作站及编程调试，8 学时。

6.3.4 《液压传动与气动技术》

(1) 课程目标：掌握液压传动与气动的基本工作原理和系统组成及功能，能识读液压（气压）系统原理图，安装和调试液压系统；熟练操作液压（气压）设备，会维护与管理设备，能判断并排除设备中液压或气压系统的一般故障；能根据功能要求，设计液压或气压系统工作原理图，合理选用液压或气压控制元件，组成实现功能要求的液压（气压）回路；能按照操作规程，安全、文明操作设备，实训场所执行“6S”标准，具备沟通、团队协作能力和良好的职业道德。

(2) 教学项目：液（气）压传动的工作原理和系统组成；液（气）压元器件结构与功能；液压元器件的拆装与维护；气压元器件的拆装与维护；控制阀拆装与维护；方向控制回路安装与调试；调压控制回路安装与调试；调速控制回路安装与调试；多缸工作控制回路安装与调试；顺序回路的安装与调试；同步回路的安装与调试；液气压系统故障检修；Rbt3090/Rbt3070 多功能工业机器人工作站气压系统回路设计；工作站气压系统元器件安装与调试；工作站气压系统故障检修。

(3) 教学要求：总学时 72 学时。其中校内教学学时 30 学时，校外教学学时 42 学时。

湖南科瑞特机器人有限公司：Rbt3090/Rbt3070 多功能机器人工作站气压系统回路设计，16 学时

湖南科瑞特机器人有限公司：Rbt3090/Rbt3070 多功能机器人工作站气压系统安装与调试，18 学时

湖南科瑞特机器人有限公司：Rbt3090/Rbt3070 多功能机器人工作站气压系统故障检修，8 学时

6.3.5 《触摸屏组态技术》

(1) 课程目标：掌握触摸屏组态基础知识和功能原理，具备组态软件编程的基本能力，应用 MCGS 组态软件技能和基本功能，能够进行控制工程的设计、用户画面编辑、动画连接、数据变量的操作；具备组态软件与开关量设备、模拟量等设备的联机调试能力，能够对工程模拟设备的连接和控制流程的编写及调试，能够设计工程报警显示及动画、实时报表、历史报表、实时曲线显、历史曲线的设计；能进行组态软件通讯，实现触摸屏与下位机 PLC 连接并调试；能按照操作规程，安全、文明操作设备，实训场所执行“6S”标准，具备沟通、团队协作能力和良好的职业道德。

(2) 教学项目: MCGS 嵌入版组态工程创建; 嵌入式组态 TPC 的水位控制工程; 嵌入式组态 TPC 的液体混合搅拌控制工程; 嵌入式组态 TPC 的交通灯控制工程; 嵌入式组态 TPC 的抢答器控制工程; SX-815Q 机电一体化综合实训设备组态监控设计、通讯与调试; Rbt3090/Rbt3070 多功能工业机器人工作站组态监控设计、通讯与调试。

(3) 教学要求: 总学时 36 学时。其中校内教学学时 18 学时, 校外教学学时 18 学时。

三向教仪: SX-815Q 机电一体化综合实训设备组态监控设计、通讯与调试, 9 学时;

湖南科瑞特机器人有限公司: Rbt3090/Rbt3070 多功能工业机器人工作站组态监控设计、通讯与调试, 9 学时。

6.3.6 《工业机器人系统集成》

(1) 课程目标: 熟悉工业机器人工作站系统及其组成, 能够根据项目任务描述, 利用机器人仿真软件, 设计并组建机器人工作站系统; 能够根据机器人工作站项目功能, 完成机器人 I/O 配置、程序数据创建、目标点示教和程序编写; 能够用 PLC 进行工业机器人工作站系统程序通讯, 调试并进行仿真运行; 能够按照操作规程, 安全、文明操作设备, 实训场所执行“6S”标准, 具备沟通、团队协作能力和良好的职业道德。

(2) 教学项目: 搬运码垛机器人工作站的设计与调试; 自动贴标签机器人工作站的设计与调试; Rbt3090/Rbt3070 多功能工业机器人工作站自动搬运与装配的设计和调试; 数控加工机器人工作站的设计与调试; 自动锁螺丝工业机器人工作站的设计与调试。

(3) 教学要求: 总学时 72 学时。其中校内教学学时 30 学时, 校外教学学时 42 学时。

湖南科瑞特机器人有限公司: Rbt3090/Rbt3070 多功能工业机器人工作站自动搬运与装配的设计和调试, 14 学时;

东莞东启中微: 自动锁螺丝工业机器人工作站的设计与调试, 14 学时;

东莞东启中微: 数控加工机器人工作站的设计与调试, 14 学时。

6.3.7 《工业机器人技术项目综合实训》

(1) 课程目标: 能识读机械图样, 根据加工工艺和设计要求, 制定加工程序步骤和工艺路线并进行零件手工加工, 应用二维/三维绘图软件进行机器人零件及装配的绘制、三维建模与仿真; 能够根据液压原理图、电气控制原理图, 正确安装液压、气压系统回路和电气控制电路, 能够根据功能要求, 对编程控制系统改造与设计, 具备电气、机械故障排除方法和技能; 能够独立进行机器人本体硬件安装和系统维护, 熟练操作机器人、机电设备, 能够根据功能要求进行 PLC 控制系统程序、机器人程序的编程并通讯调试运行; 能够按照操作规程, 安全、文明操作设备, 实训场所执行“6S”标准, 具备沟通、团队协作能力和良好的职业道德。

(2) 教学项目: 钳工技能实训、机械零件三维建模、液(气)系统装调、可编程控制系统改造与设计、工业机器人编程与调试、工业机器人硬件安装与系统维护、工业机器人应用系统调试运行

(3) 教学要求: 总学时 198 学时。其中校内教学学时 60 学时, 校外教学学时 138 学时。

湖南科瑞特机器人有限公司: 液(气)系统装调、可编程控制系统改造与设计, 22 学时;

湖南科瑞特机器人有限公司: Rbt3090/Rbt3070 多功能机器人工作站硬件安装与系统维

护, 18 学时;

湖南科瑞特机器人有限公司: Rbt3090/Rbt3070 多功能机器人工作站应用系统调试运行, 32 学时;

东莞东启中微: 铣削加工工业机器人应用系统调试运行, 36 学时;

东莞东启中微: 自动锁螺丝工业机器人工作站应用系统调试运行, 30 学时。

6.4 选修课

6.4.1 公共选修课

公共选修课开设四门课程: 职业交际英语(学分 2, 总学时 32, 理论学时 16, 实践学时 16)、高等应用数学(学分 2, 总学时 32, 理论学时 16, 实践学时 16)、中国优秀传统文化(学分 2, 总学时 32, 理论学时 16, 实践学时 16)、书法鉴赏(学分 2, 总学时 32, 理论学时 16, 实践学时 16)。公共选修课修满学分 4 分, 学生选择其中两门课程作为公共选修课课程学习并完成学分。

6.4.2 专业拓展课

专业拓展课开设四门课程: 数控机床编程与操作(学分 3, 总学时 54, 理论学时 20, 实践学时 34)、机电一体化技术(学分 3, 总学时 54, 理论学时 20, 实践学时 34)、变频器技术(学分 3, 总学时 54, 理论学时 20, 实践学时 34)、机器人视觉技术及应用(学分 3, 总学时 54, 理论学时 20, 实践学时 34)。专业拓展课修满学分 6 分, 学生选择其中两门课程作为专业拓展课课程学习并完成学分。

7. 学时与学分

7.1 学时

本专业总学时 2752 学时, 共设置课程 27 门。课程学时 1642 学时, 理论教学课占 47.2%, 实践教学课占 52.8%; 其中公共基础课程 8 门, 348 学时, 21.2 占%; 专业基础课 6 门, 456 学时, 占 27.8%; 专业核心课 7 门, 666 学时, 共占 40.5%; 选修课 4 门, 172 学时, 占 10.5%。顶岗实习 24 周, 576 学时。

7.2 学分

本专业总学分 137 学分。课程学分 95 学分, 其中公共基础课程 24 学分, 占 25.3%; 专业基础课 25 学分, 占 26.3%; 专业核心课 36 学分, 占 37.9%; 选修课 10 学分, 占 10.5%。顶岗实习 24 学分。

8. 教学进程总体安排 (详见附表 4)

9. 实施保障

学校教师总数 402 人, 其中校内专任教师 342 人, 占比 85.0%, 兼职教师 57 人, 占比 14.1%; 在专任教师中副高及以上专业技术职务教师 112 人, 具有硕士学历以上的教师 108 人, 在专任教师中的占比分别为 32.7%和 31.61%; 专任教师中的专业课教师为 252 人, 其中“双师”教师 171 人, 占比为 67.9%。

学校占地 528 亩, 校舍建筑面积 15 万多平方米, 总资产 3.5 亿, 其中教学仪器设备总值 0.4 亿, 教学科研仪器设备值 8175.86 元; 学院有网络多媒体教室数 134 间, 校内实践基

地 86 个, 校内实践教学工位 4665 个, 校外实习基地数为 180 个; 学校有 400 米跑道标准田径场 1 个, 体育馆 1 座, 人工草皮足球场 3 个, 风雨球场 1 座, 露天篮球场、排球场、羽毛球场各 13 个, 多功能健身房 1 个, 室内乒乓球台 17 个。

学校图书馆藏图书 50.66 万册, 数字资源量 13020GB。学校有 10000M 主干和 1000M 到桌面的校园网; 完成了标准化、共享型数字资源平台建设, 目前平台资源名师课堂有 10 门, 共享核心课程 80 门, 专业特色核心课程 60 门, 专业主干课程 160 门, 工具软件、案例、素材、微课资源 3200 个, 累计开发校本教材 38 本。

9.1 师资队伍

本专业共有专业教师 20 人, 其中校内专任教师 9 人, 占比 45%, 校内兼职教师 9 人, 占比 45%, 企业兼聘任教师 2 人, 占比 10%; 在专任教师中, 副教授 9 人, 占比 45%, 讲师及讲师以下 11 人, 占比 55%; 硕士学历以上教师 4 人, 占比 20%, 本科学历 16 人, 占比 80%; 双师型教师 19 人, 占比 95%; 在专业学生学生约 190 人, 在校生与专业专任教师之比为 10:1 (不含公共课)。

工业机器人技术专业专任教师配置情况表

姓名	性别	学历(学位)	职称	是否双师	任教时间	企业服务时间	承担具体教学教研任务	备注
俞良英	男	本科	副高	是	13	25	电气控制、PLC、机电一体化	
艾述亮	男	本科	副高	是	24	8	电气控制、机床电气检修、电机	
袁美荣	女	本科	副高	是	25	5	机械制图、CAD、Pro/E	
曹小益	男	本科	副高	是	31	8	机械设计、机械制造、钳工技能	
李怀为	男	本科	副高	是	28	8	电气控制、机床电气检修、电工技术	
张杨林	男	本科	副高	是	27	6	电工技术、电子技术、机械设计	
周新梅	女	本科	副高	是	26	5	液压与气动、Pro/E、CAD	
丁辉	男	硕士	副高	是	14	12	电气控制、电子技术、机床电气检修	
计亚南	女	本科	中级	是	25	5	信息技术、C 语言	
陈经艳	女	硕士	中级	是	15	4	PLC、机电一体化、触摸屏、自动生产线	
龚任平	男	本科	初级	是	4	3	CAD、数控、机器人编程、液压与气动	
张丽娜	女	硕士	初级	是	3	2	PLC、机电一体化、触摸屏、自动生产线	
陶茂平	男	本科	初级	是	2	4	电气控制、PLC、机器人编程、传感器	
侯筱贤	女	本科	初级	是	3	4	C 语言、电工电子、机器人仿真	
黄仁超	男	本科	初级	是	5	2	数控、机械制造、钳工技能	
刘春霞	女	本科	初级	是	4	2	电工电子、信息技术、C 语言	
何丽阳	女	硕士	中级	是	10	4	机械制图、电工电子、C 语言	
杨俊	男	本科	员级	否	1	3	机械制图、CAD、传感器	

工业机器人技术专业企业兼职教师配置情况表

姓名	性别	学历(学位)	职称	是否双师	任教时间	企业服务时间	承担具体教学教研任务	备注
贺未钧	男	本科	工程师	是	3	5	机器人编程、机器人系统集成	
叶平	男	专科	工程师	是	10	8	机械制图、电机、钳工技能	

工业机器人技术专业建设委员会组成

姓名	专业委员会职务	工作单位	职称
雷云进	现代装备制造学院院长	郴州职业技术学院	副教授
俞良英	现代装备制造学院专业建设委员会主任	郴州职业技术学院	副教授
艾述亮	现代装备制造学院副院长	郴州职业技术学院	副教授
龚任平	机器人教研室主任	郴州职业技术学院	初级
李驰	总工程师	中交郴州筑路机械厂	高级工程师
刘炳良	教务处处长	湖南理工职业技术学院	教授
段树华	院系部主任	湖南铁道职业技术学院	副教授
蒋毅	部门经理	湖南科瑞特机器人技术有限公司	工程师
贺未钧	技术员	东莞东启中微机器人教育有限公司	工程师
王劲松	总经理	郴州智能科技有限公司	工程师

9.2 教学设施

工业机器人技术专业校内实训基地

实训基地名称	级别	建筑面积	设备总值	主要实训项目
电子工艺实训室	B	120 m ²	22 万	电子、电路项目实训
电气工艺实训室	A	120 m ²	26 万	电工、电气控制技术实训
普通机床电气维修实训室	B	180 m ²	33 万	电气检修
高级维修电工实训室	A	180 m ²	52 万	电工项目、电工考证实训
机器人综合实训室	A	120 m ²	130 万	机器人编程与操作
机器人仿真实训室	A	180 m ²	150 万	机器人仿真、CAD、Pro/E
PLC 实训室	A	180 m ²	112 万	三菱、西门子 PLC 项目实训
液（气）压传动与控制实训室	A	180 m ²	55 万	液压、气动实训
机电一体化实训室	A	180 m ²	55 万	机电一体化
自动线装调实训室	A	120 m ²	95 万	自动化生产线安装与调试
数控机床装调实训室	B	120 m ²	48 万	数控编程、操作、维修
柔性生产实训室	B	120 m ²	40 万	自动化柔性生产流水线安装与调试
楼宇智能化工程实训室	B	120 m ²	53 万	楼宇智能工程实训
电机维修实训室	B	120 m ²	17 万	电机原理、电机维修
单片机应用技术实训室	A	180 m ²	54 万	单片机技术应用项目实训

工业机器人技术专业校外实训基地

实习基地名称	依托单位	年接待学生人次	主要实训项目
TCL 集团实习基地	TCL 通力电子有限公司	120	见习、跟岗、顶岗、毕业设计
郴州粮食机械实习基地	郴州粮食机械有限公司	50	见习、跟岗、顶岗、毕业设计
台达电子实习基地	台达电子有限公司	50	见习、跟岗、顶岗、毕业设计
湖南科瑞特机器人实训基地	湖南科瑞特有限公司	30	见习、跟岗、顶岗、毕业设计
东启中微机器人实训基地	东莞东启中微	30	见习、跟岗、顶岗、毕业设计
郴州炬神电子实习基地	郴州炬神电子有限公司	50	见习、跟岗、顶岗、毕业设计

9.3 教学资源

9.3.1 图书资源

目前我院图书馆有 294189 册纸质图书，35763 册纸质过刊，281711 册电子图书，5727 种电子学术期刊，电子图书 3020 GB，电子学术期刊、博硕士学位论文数据库 7000 GB。工业机器人技术专业有 34245 册纸质图书，3632 册纸质过刊，29615 册电子图书，1760 种电子学术期刊，能够满足我院学生全面培养、教师教学与科研工作与专业建设的需要。

9.3.2 教材资源

机器人专业在教学选用教材，严格执行国家和省厅关于教材选用的有关文件规定，按照

规范程序选用职业教育国家规划教材、省级规划教材。现代装备制造学院现有示范性教学资源包有《PLC》、《液压传动与气动技术》、《电工技术》等；具有《电工技术》、《传感器原理与应用》等精品课程；校本教材有《PLC原理与应用技术》、《电气控制技术》、《电工技术》、《电子技术》、《CAD》等；机器人专业课程目前选用机械出版社的《工业机器人技术基础》、《工业机器人编程与操作》、《工业机器人仿真与离线编程》、《工业机器人典型应用》，实践教学和实训采用校内实训指导书和企业实操项目说明书。教材资源能够满足学生专业学习、教师专业教学研究、教学实施和社会服务需要。

9.3.3 数字化资源

我院现有“双一流”特色现代装备制造专业群数字化资源和泛雅超星网络平台，涵盖机器人专业课程及相近专业课程，拥有音视频素材、教学课件、案例库、虚拟仿真软件、数字教材等，数字化资源满足学生专业学习、教师专业教学研究、教学实施和社会服务需要。

9.4 教学方法

本专业课程教学中，采用分段式教学模式和“六位一体”教学体系，形成系统现代化项目教学。根据工业机器人技术专业教学实际情况，采用学中做、做中学，倡导因材施教、因需施教，鼓励创新教学方法和策略，采用理实一体化教学、案例教学、项目教学、场景教学、模拟教学等。改革教学方式和方法，充分应用现代信息技术与智能技术，探索和创新混合式教学模式。

9.5 教学评价

按照教育部颁发的专业人才培养方案标准，结合我校“分段式”和新“六位一体”课程教学模式与评价标准，对教师教学和学生学习进行综合多元化评价。

9.5.1 教师教学评价

工业机器人技术专业教学评价从三个方面进行设置：一是院、系日常教学督查及考核；二是教研室同行听、评课的评价情况；三是学生评教及学生代表座谈会反馈。结合日常过程质量监控进行总体评价。

9.5.2 学生学习评价

以学习过程考核为主，终结性考核为辅，学习过程考核占总分值的60%，终结性考核占总分值的40%。其中，学习过程考核应包括学生到课考勤和学习态度（含听课状态、作业、作品或单项职业能力训练完成情况）等方面；终结性考核即课程期末卷面（上机）考试或考查，有些课程也可以用实操项目进行考核测试。

9.6 质量管理

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

9.6.1 建立健全质量标准体系

课程标准

按照学校课程标准制定通知及要求，开展专题调研，邀请行业企业人员和专业教师共同制定机器人专业所有专业课程标准。课程标准根据专业人才培养方案，确定课程的性质、定位和目标要求；依据职业分析与教学要求，以职业能力提升为出发点，找准职业岗位的核心能力，确定课程标准的内容；同时还应参照相关职业资格标准，改革课程教学内容，建立突出职业能力培养的课程标准，规范教学的基本要求，确定课程考核与职业技能鉴定相结合的课程评价办法。课程内容的选择和重构是从专业的整个课程体系去考虑，以培养高技能应用型人才为目标，以培养职业岗位能力所需项目、任务、素质为基础，遵循职业能力养成规律，将基于工作岗位的任务、项目，贯穿在教学内容的设计上，并将人文素养的培养贯穿始终。

专业技能标准

机器人教研室通过企业调研、网络资料分析、同行院校交流、专业建设研讨会、师生座谈会等形式，开展专业调研，参照湖南省机电一体化、数控技术、模具制造与设计专业技能抽查考核标准和题库，邀请行业企业人员和专业教师共同制定机器人专业技能考核标准。通过机械零件三维建模与手工加工、液压与气压系统装调、可编程控制系统技术改造与设计、工业机器人编程与调试、机械零件普通机床加工等 5 个技能考核模块，测试学生机械图样识读、机械零件测绘与建模、电路分析、机电、机器人设备故障分析与处理、自动化程序编程与仿真、机器人设备操作与维修、机械加工编程与工艺分析等职业岗位能力和安全意识、成本控制、现场 6S 管理、环境保护等职业素养，展示工业机器人技术专业教学质量。

毕业设计标准

学校参照湖南省教育厅厅发布的专业大类毕业设计指南，与学生实习企业合作，深入开展实习专项调研，依据企业岗位能力和企业生产管理与技术需求，共同制定工业机器人技术专业毕业设计标准，明确专业毕业设计选题类别及要求，规范成果表现形式与评价指标。毕业设计考核应涵盖学生完成任务的过程、成果和答辩表现等，过程评价主要考核学生是否完整地执行毕业设计实施计划，成果评价主要考核其科学性、规范性、完整性和实用性，答辩评价主要考核学生对设计任务的整体把握能力和回答问题的准确性。

《工业机器人技术专业毕业设计标准》以培养学生岗位职业能力为总体目标，基于校企合作、工学结合的教学实践平台，通过毕业实习，使学生体会生产、经营管理流程和各个环节的工作任务，根据实习内容，合理确定毕业设计的题目，有目的地收集与毕业设计相关的资料，并在实习单位实习指导老师和学校毕业设计指导老师的指导下，完成本专业从业人员应具备的基础知识和技能训练，完成毕业设计和答辩，达到人才培养的总体目标。

考核评价标准

学校构建教学质量监控与考核评价制度，重视教学质量和人才培养，形成以学校为核心，教育行政部门引导，社会参与的教学质量管理保障体系。严格执行课程标准、毕业设计标准、技能考核标准、教学过程考核与评价制度，加强教学质量监控，提升教师教学能力。

9.6.2 明确各部门及个体职权

教务处是全校教学教务职能部门，具体负责教学计划、教学运行管理、教学质量督查与考核、师资队伍建设与业务培训、专业及课程建设管理等常规工作；现代装备制造学院负责

专业建设、校企合作、教学实施与管理、实训实习基地建设、学生技能培养与就业指导、毕业设计、技能考核等；工业机器人教研室负责专业教研教学常规工作，定期开展教研活动，负责专业课程体系建设、课程排课、教学常规检查、同行平听课、教师教学评价、学生技能考核、科研等工作；教师主要实施教学工作，参与专业课程建设和科研，完善教学质量考核和评价制度，创新教学方法和教学技能。

9.6.3 完善考核评价方法

完善考核评价方法，科学、公正地考核部门及个人教学工作情况；强化过程督查，确保任务的落实，以保障和提高教学质量这一目标的实现。形成质量管理文件体系，从而形成科学的规章制度，使教学质量监控和评价体系工作有章可依，走向科学化、规范化。教学质量监控和评价要全员参与，教学工作是学校的中心工作教学质量离不开全体师生员工的共同努力，人人都是质量监控体系中的一部分，也是被监控和评价的对象。教学过程质量监控和评价体系的建立与运行，必须使学校的相关部门、教师、学生都参与进来，必须把教学质量监控和评价变成广大教师、学生和管理干部的积极行动，从根本上保证学校教育教学质量的提高。另外，质量反馈系统是质量监控和评价体系的一个重要环节，通过开展教学检查和考核，以及开展学生座谈会、学生评教、教师评学、领导听课等活动，形成多条教学信息交流反馈途径。

10. 毕业要求

学生通过三年的学习，修完工业机器人技术专业教学进程表所规定的 27 门课程和实习实训，成绩合格，学分达到所有课程开设的总学分 137，并完成劳动技能、跟岗实习、顶岗实习、校内专业技能考核、毕业设计且考核合格，颁发全日制专科毕业证书。

11. 教学计划表（附后）

表 1：三年制高职工业机器人技术专业课时比例分配表

表 2：三年制高职工业机器人技术专业教学环节时间分配表

表 3：三年制高职工业机器人技术专业能力训练项目安排表

表 4：三年制高职工业机器人技术专业教学进程表

说明：

（一）专业人才培养方案编制人员名单：

（1）主持人：龚任平

（2）参与者：

（a）校内教师：雷云进、艾述亮、俞良英、陶茂平、侯筱贤

（b）行业代表：李驰（中交郴州筑路机械厂）、王劲松（郴州智能科技有限公司）

（c）企业代表：将毅（湖南科瑞特机器人有限公司）、贺未钧（东莞东启中微）

（d）其他学校专家：张义武（永州职业技术学院）

（e）学生代表：张旭、廖晨峰

（二）专业人才培养方案审核人员名单：

（1）一审：现代装备制造学院专业指导委员会

- (2) 二审： 教务处
 (3) 三审： 学校学术委员会
 (4) 终审： 学校党委会

表 1 三年制高职工业机器人技术专业课时比例分配表

项目		学分	学时数	合计学分	合计学时数	占课程总课时的百分比
公共基础课	必修课	24	348	28	412	25.1%
	选修课	4	64			
专业基础课	必修课	25	456	31	564	34.4%
	选修课	6	108			
专业核心课		36	666	36	666	40.5%
选修课	公共选修课	4	64	10	172	10.5%
	专业选修课	6	108			
课程总计				95	1642	
实习实践				42	1108	
总计				137	2750	

表 2 三年制高职工业机器人技术专业教学环节时间分配表

周 学 期	环 节 数	军事技能	课堂教学	专业能力实践或实训	考试与机动	技能抽查综合实训	毕业设计答辩	认识实习	跟岗实习	顶岗实习	合计
1		2w	16w		2 w						20 w
2			18w		2 w						20 w
3			9w		2 w			9w			20 w
4			18w		2 w						20 w
5				9w	1w	1 w	4 w	1 w		4 w	20 w
6										20 w	20 w
合计		2w	61w	9w	9w	1w	4w	1w	9w	24w	120w

表 3 三年制高职工业机器人技术专业能力训练项目安排表

序号	项目	期 周数	1	2	3	4	5	6	学分	合计
1	钳工技能实训						1w		1	1
2	机械零件三维建模						1w		1	1
3	液(气)系统装调						1w		1	1
4	可编程控制系统改造与设计						1w		1	1
5	工业机器人编程与调试						2w		2	2
6	工业机器人硬件安装与系统维护						1w		1	1
7	工业机器人应用系统调试运行						2w		2	2
合计							9w		9	9

表 4

三年制高职工业机器人技术专业教学进程表

课程类别	课程名称	学分	总学时	课程学时			第一学期		第二学期		第三学期		第四学期		第五学期		第六学	
				理论教学	实践教学	考试学期	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下		
							9W	9W	9W	9W	9W	9W	9W	9W	9W	9W	9W	20W
公共基础课	◆思修 A09001	3	48	32	16		4*6w	4*6w										
	概论 A09002	4	72	48	24	2			4*9w	4*9w								
	形势与政策 A09004	1	32	16	16		8 学时/学期, 共四学期											
	大学生心理健康教育 A09003	2	32	24	8				2*8w	2*8w								
	创新创业基础 A08401	2	32	16	16							2*8w	2*8w					
	大学生职业发展与就业指导 A08400	2	32	16	16						4*8w							
	国家安全与军事教育 B05007	2	148	36	112		2 w											
	大学体育与健康 A08512	4	68	30	38	1/2	2*7w	2*9w	2*9w	2*9w								
信息技术 A08201	2	32	16	16		2*7w	2*9w											
公共基础课合计		24	348	198	150													
专业课	专业基础课	◆机械制图与 CAD A06026	10	186	108	78	1	6*7w	8*9w	8*9w								
		◆电工电子技术 A06014306	5	96	60	36	1	6*7w	6*9w									
		C 语言程序设计 A06006	2	36	18	18	2				4*9w							
		工业机器人技术基础 A06019	2	36	18	18					4*9w							
		Pro/E A06008	3	54	24	30						6*9w						
	专业核心课	◆钳工操作技能 A06028	3	48	18	30								6*8w				
		*◆电气控制技术与 PLC 应用	8	144	60	84	2			8*9w	8*9w							
		*◆工业机器人编程与操作	4	72	30	42	3					8*9w						
		*◆工业机器人仿真与离线编程	4	72	30	42							8*9w					
		*◆液压传动与气动技术	4	72	30	42	4						8*9w					
		*◆触摸屏组态技术 A06011	3	36	18	18								4*9w				
		*◆工业机器人系统集成	4	72	30	42	4							8*9w				
		*工业机器人技术项目综合实训	9	198	60	138									22*9w			
专业课合计		61	1122	504	618													
选修课	公共选修课	◆职业交际英语 A08311	2	32	16	16	1	2*7w	2*9w									
		高等应用数学 A08203	2	32	16	16												
		中国优秀传统文化 A08103	2	32	16	16							4*8w					
		书法鉴赏 A08108	2	32	16	16												
	专业选修课	数控机床编程与操作 A06002	3	54	20	34							6*9w					
		机电一体化应用技术 A06024	3	54	20	34												
	变频器技术 A06046	3	54	20	34					6*9w								
	机器人视觉技术及应用 A06076	3	54	20	34													
选修课合计		10	172	72	100													
课内平均周学时							22	24	24	24		24	24	24	22			
专业能力训练		9	198	60	138										9w			
专业技能考核 B05002		1	24	0	24												1w	
毕业设计 B05001		4	96	0	96												4w	
认识实习 (专业教育) B05005		1	24	0	24												1w	
跟岗实习 B05004		9	216	0	216					9w								
顶岗实习 B05003		24	576	0	576											4w	20w	
劳动技能		1	24	0	24						1w							
总学时、总学分		137	2750	834	1916													

说明: 1. 课程的开设方式请以“周学时×周数”表示, 如 2*5w; 2. 标注*者为专业核心课程, 标注◆者为专业群共享课程课程; 3. 考试课需标注考试学期