

2018 级工业机器人技术专业人才培养方案 (560309)

一、专业名称及专业群

专业名称：工业机器人技术

专业群：“机器人技术应用”专业群

二、招生对象、学制

1. 招生对象：高中毕业生和同等学力者

2. 学制：三年

三、培养目标

培养掌握工业机器人技术专业的基础理论知识，具备面向 3C 领域应用系统的工业机器人系统集成能力，具备机器人设计与安装、机器人操作与编程、机器人调试与维修、机器人销售与客服的能力，具有良好的身体素质、思想素质、专业素质、创新素质，能够用所学专业知​​识解决专业相关实际问题，能够自主学习和触类旁通，能从事产业工业机器人系统集成、装调改造、运行维护、营销及售后服务等工作的技术技能型人才。适应社会发展需要，政治理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展的高素质技术技能型人才。

四、培养规格

(一) 知识结构

1. 公共基础知识

(1) 掌握基本的政治法律知识、道德规范、数学知识、英语知识、计算机应用知识；

(2) 掌握必备的心理健康知识、就业、创新创业知识及技巧、人际交往礼仪及技巧；

(3) 掌握一定的传统文化、写作知识和技巧等。

2. 专业知识

掌握电工电子技术、PLC 控制、机器人编程语言、传感器应用技术、工业机器人视觉技术、工业机器人应用技术等。

(二) 能力结构

1. 通用能力

(1) 具有良好的政治识别和法律认知能力、数学运用能力、英语应用能力、信息技术应用与加工能力；

(2) 具有良好的创新创业能力、人际交往能力、心理调适能力、写作能力、表达能力、解决实际问题的能力、终身学习能力等。

2. 专业技术技能

- (1) 具备对常用电子器件的识别及检测判断能力，对电路的分析能力；
- (2) 具有工业机器人安装、调试、操作和维护能力；
- (3) 具有常见 PLC 选型，夹具选型，传感器选型能力；
- (4) 具有工作站设计与安装的能力；
- (5) 具有使用在线和离线软件编程控制的能力；
- (6) 具有使用高级编程语言设计上位机软件的能力；
- (7) 具有机器人销售能力；
- (8) 具有质量监控与测试的初步能力；
- (9) 具有自学专业新技术能力。

(三) 素质结构

1. 具有正确的世界观、人生观、价值观。积极践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感；崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；具有社会责任感和参与意识。

2. 具有良好的身心素质。具有健康的体魄和心理、健全的人格，能够掌握基本运动知识和一定的运动技能。

3. 具有良好的人文素养。具有感受美、表现美、鉴赏美、创造美的能力，具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项传统文化爱好；掌握一定的学习方法，具有良好的生活习惯、行为习惯和自我管理能力。

4. 具有良好的职业道德和职业素养。崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；具有良好的质量意识、绿色环保意识、安全意识、信息素养、创新精神；具有较强的集体意识和团队合作精神，能够进行有效的人际沟通和协作。

五、毕业标准

1. 所修课程的成绩全部合格，修满 152 学分
2. 至少获得以下 4 个职业资格证书中的一个
 - 维修电工高级工
 - 可编程控制系统设计师
 - 工业机器人应用工程师
 - 工业机器人应用岗位工程师

3. 参加全国高等学校英语应用能力考试（A级）并达到学校规定成绩要求
4. 毕业设计答辩合格

六、职业面向

在工业机器人系统集成企业从事工业机器人系统集成；在工业机器人生产企业从事工业机器人生产制造、营销、售后技术服务；在工业机器人应用企业从事工业机器人操作与编程、机器人调试与维修、工作站设计与安装、机器人销售与客服等工作。

七、系列产品（或项目）驱动描述

1. 产品（或项目）的使用说明（产品推介广告）

本专业采用“基于可穿戴产品的工业机器人智能生产线系统集成”项目驱动建设，该项目主要应用于智能手环、智能手表、可佩戴式多点触控投影机等穿戴类电子产品等，还可以通过更换夹具应用到其它电子产品中，随着这些行业的发展，基于可穿戴产品的工业机器人智能生产线系统集成有着非常广阔的应用前景与推广价值。

可穿戴产品的工业机器人智能生产线系统集成设计的可穿戴产品的智能生产线上包含拾料、激光镭射雕刻、产品自动拧螺丝装配、产品包装、产品贴标和产品下料等多台工业机器人本体。通过多本体配合，通过传动带进行传送，完成可穿戴产品的智能和自动化组装和调试。



图 1 基于可穿戴产品的工业机器人智能生产线

2. 产品（或项目）的设计开发流程

“基于可穿戴产品的工业机器人智能生产线的系统集成”开发环节有应用方案设计阶段、工业机器人应用方案机械设计、工业机器人应用硬件方案设计、工业机器人应用方案软件开发、工业机器人应用方案建模与离线仿真、工业机器人应用方案系统安装、工业机器人集成视觉开发、工业机器人系统集成与智能制造等过程。

3. 产品（或项目）开发的技术及实施的岗位分析

“基于可穿戴产品的工业机器人智能生产线系统集成”项目的设计开发是进行综合技术教育的最佳载体，也是培养学生技术素质，提高其创新精神和综合实践能力的良好平台。“基于可穿戴产品的工业机器人智能生产线系统集成”项目开发运用电气控制、工装与夹具设计、电工电子技术、单片机应用技术、传感器技术、C 语言编程技术、工业机器人典型应用等，在工业机器人控制领域具有知识的综合性，在技术上具有可持续的先进性和一定竞争力；具有完整的服务和使用功能且在软件上具有自主知识产权；通过一定的努力和协同学生可以在三年内完成；在设计或开发上不需要投入过多资金；可作为青少年能力、素质培养的智能平台，应用于机器人教育和竞赛，随着国内机器人教育的蓬勃发展，“基于可

穿戴产品的工业机器人智能生产线系统集成”系列产品有着良好的商业价值和市场前景。

“基于可穿戴产品的工业机器人智能生产线系统集成系列产品”开发环节有工业机器人应用方案设计阶段、工业机器人应用方案机械设计、工业机器人应用硬件方案设计、工业机器人应用方案软件开发、工业机器人应用方案建模与离线仿真、工业机器人应用方案系统安装、工业机器人集成视觉开发、工业机器人系统集成与智能制造（基于可穿戴产品的工业机器人智能生产线系统集成与智能制造）等过程。各环节的主要工作任务描述如下：

工业机器人应用方案设计阶段：根据市场调研进行需求分析，产生需求规格说明书；根据需求分析进行可行性分析，产生可行性分析报告；由此进行确定产品的主要功能，根据产品功能需求对产品进行系统概要设计，建立系统的体系结构、进行模块划分，产生系统概要设计说明书；编写项目进度，进行项目管理。主要技术及相关理论知识：资料搜集与分析、项目管理技术、技术文档编辑规范等。通过进行工业机器人分类及性能对比，根据串并联机器人的应用特点，选用常用传感器和配件，设计工业机器人集成方案。

工业机器人应用方案机械设计：需对模块功能进行可行性分析，据此进行机械方案设计，再根据工程计算结果、工程经验以及参考文献与技术手册选用合适的，通过机械结构，通过基本零件建模，基本装配件建模，常用工具设计，配套设备建模，装配体基本干涉、关节运动、载荷机械仿真，设计机械方案。

工业机器人应用硬件方案设计：根据模块功能进行可行性分析，根据硬件方案，选用 PLC 和常用传感器等配件，进行 PLC 控制，搭建传送带、机器人外部启动电路，设计硬件方案。

工业机器人应用方案软件开发：需对模块功能进行可行性分析，据此进行软件方案设计，通过机器人系统功能分析，执行动作编程，I/O 通信编程，样条曲线运动编程，程序逻辑编程，应用程序包编程，工业机器人行业应用编程，来进行软件开发。

工业机器人应用方案建模与离线仿真：掌握常用工业机器人离线编程仿真系统软件，构建基本方针工业机器人工作站，实用常用离线仿真软件基本建模，进行离线轨迹编程，带导轨和变位机的机器人系统仿真。

工业机器人应用方案系统安装：对工业机器人工作站及应用系统进行安装、

维护、保养、调试优化、故障诊断。

工业机器人集成视觉开发：根据模块功能所需的技术指标，选择资源库文件中图像处理算法构建视觉开发环境，进行图像分割编程、图像运算编程、边缘分析编程、图像标定编程、末端匹配编程、视觉测量编程、滤波及缺陷检测算法调用，实现对物品的图像识别。

工业机器人系统集成与智能制造阶段：通过集成制造工艺对工业机器人进行优化和扩展，将其应用到智能制造行业中来。实现智能制造中的加工系统设计、物流系统设计、质量控制系统设计、远程控制系统的的设计。各环节所需要的技术和理论分析如图 2 所示：

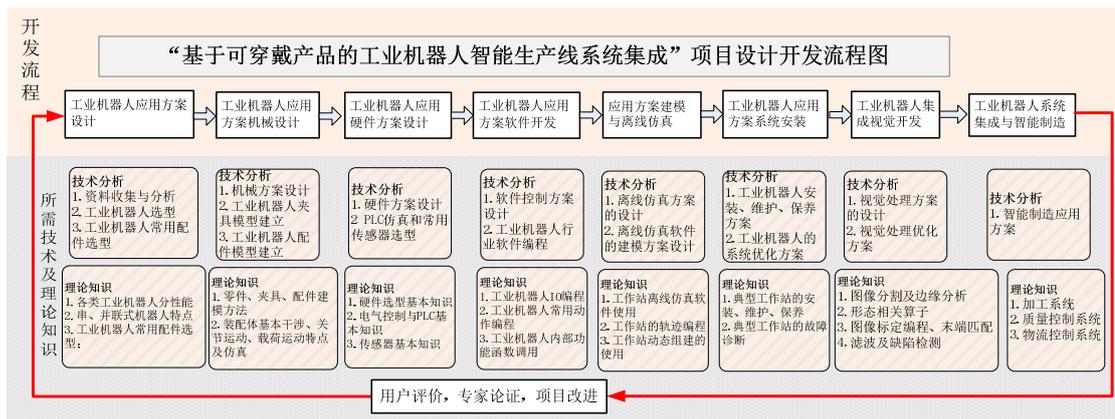


图 2 项目设计开发所需技术和理论知识应用方案设计

熟练掌握工业机器人系统集成的应用方案设计、机械设计等八个开发流程，可从事面向工业机器人系统集成商的系统集成的工作；面向工业机器人生产企业从事工业机器人生产制造、营销、售后技术服务；面向工业机器人应用企业从事工业机器人操作与编程、机器人调试与维修、工作站设计与安装、机器人销售与客服等工作。

八、课程体系设计

1. 专业核心课程设计

根据工业机器人应用方案设计、工业机器人应用方案机械设计、工业机器人应用硬件方案设计、工业机器人应用方案软件开发、工业机器人应用方案建模与

离线仿真、工业机器人应用系统安装、工业机器人集成视觉开发、工业机器人系统集成与智能制造（基于可穿戴产品的工业机器人智能生产线系统集成与智能制造）等过程的工作流程设计相应的核心课程，核心课程设置结构如图 3 所示：

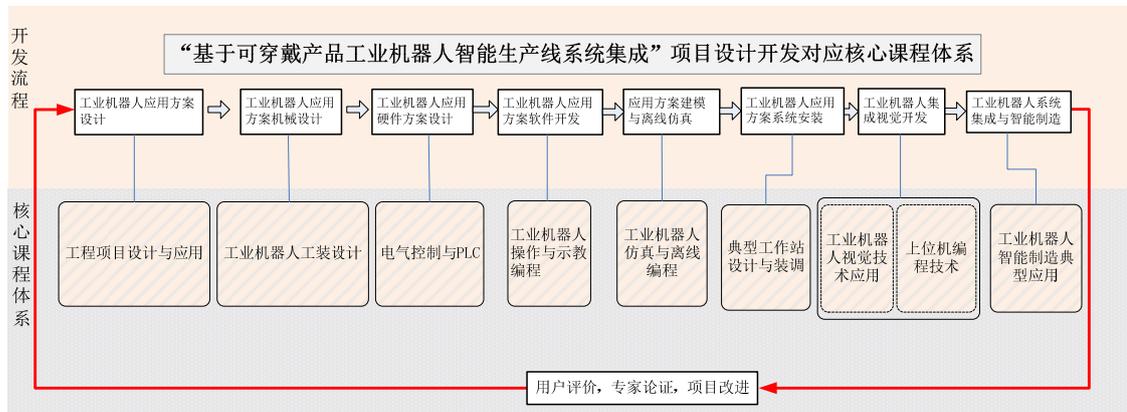


图 3 项目驱动核心课程设置

1. 专业课程关系图

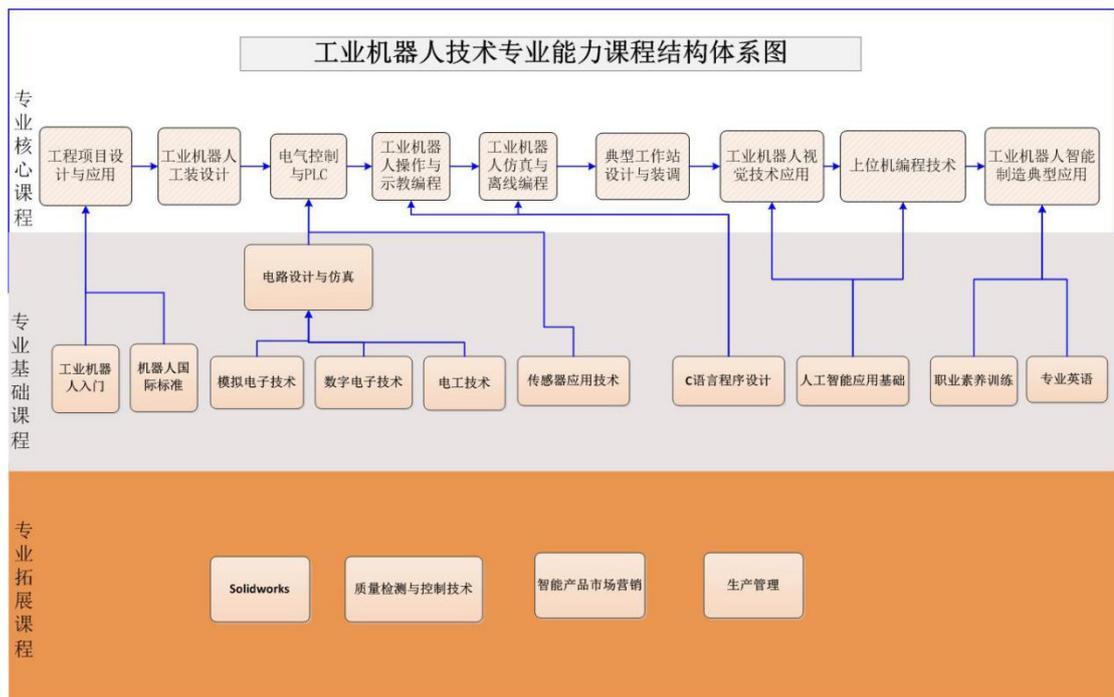


图 4 专业能力模块课程关系图

九、教学计划

1. 教学进程安排表

课程	分类及	课程	课程名称	考核	学分	学时分配	周学时安排 (周平均课时*周数或总课时)	备注
----	-----	----	------	----	----	------	-------------------------	----

模块	序号	代码		类型		合计	理论	实践	第一学年		第二学年		第三学年				
									第一学期 18周	第二学期 16周	第三学期 18周	第四学期 16周	第五学期 18周	第六学期 15周			
公共必修课程	1	001001	军事理论与军事训练		7	120		120	40*3								
	2	001002	思想道德修养与法律基础		3	48	32	16	4*12								
	3	001003	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论		4	64	40	24		4*16							
	4	001004	形势与政策		1	16	0	16	4*1	4*1	4*1	4*1					
	5	001005	劳动技能		2	40	0	40		20*1	20*1						
	6	001006	大学体育		9	150	2	148	2*15	2*15	(30)	(30)	(30)				
	7	001007	大学生就业指导		2	40	8	32	2*4	2*4	2*4	2*4	(8)				
	8	001008	大学生心理健康与素养提升		2	40	30	10	2*6	2*6	2*4	2*4					
	9	001009	数学建模		3	60	30	30	2*15	2*15							
	10	001010	大学英语		7	120	96	24	4*15	4*15							
	11	001011	计算机应用基础		3	48	10	38	4*12								
	12	001012	创新创业基础与实践		2	40	16	24	2*1	2*16	2*1	2*1	2*1				
	13	001013	诵读与写作		1	30	14	16			2*15						
	14	001014	安全教育		1	20		20	4*1	4*1	4*1	4*1	4*1				
小 计					47	836	278	558	20/366	17/264	6/106	4/56	2/44				
专业课程	专业基础课程	1	012001	电工技术	考试	3	60	40	20	4*15							
		2	012002	模拟电子技术	考试	3	60	36	24		4*15						
		3	012003	数字电子技术	考试	3	60	36	24		4*15						
		4	012004	电路设计与仿真	考试	1	20	0	20			4*5					
		5	012005	C语言程序设计	考试	6	96	48	48		8*12						
		6	012006	传感器应用技术	考试	3	60	20	40			4*15					
		7	012007	机器人国际标准	考试	1	20	20	0				2*10				
		8	012009	专业英语	考试	2	40	20	20			4*10					
		9	012011	职业素养训练	考试	3	56	56	0	4*7	4*7						
		10	012010	人工智能应用基础	考试	1	30	20	10			2*15					
		11	012042	工业机器人入门	考试	1	20	12	8			2*10					
	专业核心课程	12	012008	工程项目设计与应用	考试	2	40	20	20			4*10					
		13	012043	工业机器人工装设计	考试	3	60	20	40			4*15					

	14	012044	电气控制与 PLC	考试	6	96	48	48			8*12				
	15	012045	工业机器人操作与示教编程	考试	3	60	20	40				4*15			
	16	012046	工业机器人仿真与离线编程	考试	4	72	32	40				4*10 8*4			
	17	012047	工业机器人视觉技术应用	考试	3	60	20	40				4*15			
	18	012048	典型工作站设计与装调	考试	5	80	32	48				8*10			
	19	012049	上位机编程技术	考试	4	72	20	52				4*10 8*4			
	20	012020	专业技能训练	考试	6	100	0	100					20*5		
	21	012021	毕业设计（毕业项目综合训练：工业机器人智能制造典型应用）	考查	5	80	0	80					(40)	(40)	
	22	012022	顶岗实习		25	400		400					20*5	20*15	
专业拓展课程	23	012024	智能产品市场营销	考试	2	40	20	20				4*10			四选三
	24	012026	Solidworks	考试	2	40		40				4*10			
	25	012025	质量检测与控制技术	考试	2	40	20	20				4*10			
	26	012023	生产与管理	考试	2	40	20	20					4*10		
小 计					99	176 2	56 0	12 02	5/88	15/244	25/446	25/404	16/280	23/34 0	
公共选修课程	1	003001	艺术素养必修课		1	32	32				32				
	2	003002	人文素养必修课		1	20	6	14			20				
	3	003003	人文素养任选课		2	40	40				20	20			
	4	003004	兴趣体育选修课		1	30		30					30		
	5	003005	信息素养选修课		1	20	10	10			20				
小 计					6	142	88	54	0	52	40	30			
合 计					15 2	274 0	92 6	18 14							

注：①公共必修课程总课时控制在 718—834；专业课程总课时控制在 1666—1836；公共选修课程总课时 142；专业总课时：2546—2812。

②《数学建模》可根据专业特点和需求调整课程名称，动漫制作技术、环境艺术设计、商务英语、商务日语等专业不开设，理工类、经管类专业开设 60 课时（每学期 30 课时）。

③各专业开设《创新创业基础与实践》，40 课时，由基础课教研部负责课程建设和组织实施；《诵读与写作》，不超过 30 课时，由基础课教研部负责课程建设和组织实施、由各二级学院协助做好任课教师安排；开设《安全教育》课程（20 课时），由学生工作处组织实施。

④专业课程模块，对群内专业来说，专业基础课程是指专业群共享课程，专业核心课程是指专业群中层分立课程，专业拓展课程是指专业群高层互选课程。以专业群为单位开设专业拓展课程，群内各专业学生必修专业拓展课程模块中的 1-3 门课程，每个专业群的拓展课程在第 3-5 学期开设；群外专业可根据实际情况确定专业拓展课程的开设。

⑤第五学期的课程安排中：《专业技能训练》、《毕业设计（毕业项目综合训练）》总课时不超过 200 课时，教学周数和周课时可根据专业实际情况进行分配，其中《毕业设计（毕业项目综合训练）》不少于 80 课时，《专业技能训练》须排在前九周；顶岗实习的时间由各二级学院根据各专业特点确定，学院不做统一要求。

⑥各专业开设《艺术素养必修课》，以学生至少选修1门艺术类尔雅通识课的形式实施，由基础课教研部统一管理和具体组织实施。

⑦各专业开设《人文素养必修课》，学生在《茶艺与茶文化》、《剪纸》、《书法》等课程中至少选修1门，由基础课教研部统一管理和具体组织实施。（机电工程学院和软件学院、网络空间安全学院执行“[]”内的课时）。

⑧各专业开设《人文素养任选课》（2*20 课时），可采用尔雅通识课的形式实施或由学校教师主讲，由基础课教研部统一管理和组织实施。

⑨《兴趣体育选修课》（30 课时），由基础课教研部统一管理和组织实施（机电工程学院和软件学院、网络空间安全学院执行“[]”内的课时）。

⑩《信息素养选修课（网络伦理）》（2*10 课时，由基础课教研部统一管理和组织实施）。软件学院和网络空间安全学院学生必选，软件学院第二学期开设，网络空间安全学院第三学期开设；电子工程学院、机电工程学院和经济管理学院学生任选，电子工程学院和经济管理学院第二学期开设，机电工程学院第三学期开设。

⑪奇、偶学期周数分别为 20 周和 18 周（包括考试及机动周），上表周数为实际上课周数。

⑬考核类型由各课程管理部门明确是考试或考查课程，专业课程模块中每学期考试课程要求至少有 1-3 门。

2. 学时分配统计表

课程类型 \ 统计项目	总学分	总学时	理论学时	实践学时	理论学时比例 (%)	实践学时比例 (%)
公共必修课程	47	836	278	558	33.25	66.75
专业课程	99	1762	560	1202	31.78	68.22
公共选修课程	6	142	88	54	61.97	38.03
合计	152	2740	926	1814	33.80	66.20

十、教师要求

工业机器人应用技术专业教师具有运用现代教育技术手段能力、具有良好语言表达和组织管理能力、具有教育科研能力等专业技能，掌握典型智能产品的工业机器人系统集成和工业机器人应用技术相关等专业知识。专业师资配置以本专业在校生 40 人（1 班）为标准，工业机器人专业师资配备建议如下：专业带头人 1 人，骨干教师 4 人。

十一、实践教学条件要求

序号	实验实训室（基地）名称	功能	面积、设备、台套基本配置要求	地点	备注
1	工业机器人实训中心 A	承接《C 语言程序设计》、《上位机应用编程》、《工业机器人视觉技术》、《工业机器人仿真与离线编程》课程教学，培养学生	80m ² ，计算机 51 套，工业机器人虚拟仿真软件 51 套	校内	已有

		<p>掌握编写工业机器人控制程序的能力；</p> <p>承接《SolidWorks》、《工业机器人工装设计》课程，培养学生进行物体 2D 和 3D 建模，并进行工装夹具等设计；</p> <p>承接《工业机器人入门》，让学生了解常见的工业机器人的发展史、工业机器人的分类等；</p> <p>承接《工程项目设计与应用》课程，了解常见的工业机器人工程项目的设计流程及典型应用；</p> <p>承接《专业应用文写作》课程，培养学生基本创业素质。</p>			
2	工业机器人实训中心 B	承接《工程项目设计与应用》、《工业机器人操作与装调》、《专业技能训练》学生工业机器人系统集成的能力	90m ² ，电子产品智能制造生产线 1 套	校内	已有
3	工业机器人实训中心 C	承接《工业机器人仿真与离线编程》、《工业机器人操作与装调》、《工业机器人视觉技术》、《典型工作站设计与装调》、《工业机器人智能制造典型应用》、《专业技能训练》课程教学，训练学生安装、调试、控制工业机器人的能力。	90m ² ，工业机器人工作站系统 4 套（工业机器人典型应用工作站 1 套、分拣、插件与视觉检测工业机器人工作站 1 套、抛光、打磨与去毛刺工业机器人工作站 1 套、搬运、码垛与视觉检测工业机器人工作站 1 套）	校内	已有
4	电子工艺室 1	承接《电工技术》、《数电》、《模电》课程教学，训练学生焊接装配调试电子产品的技能	82M ² ，流水线 2 条双通道直流稳压、电源 40 台、示波器 40 台、信号发生器 40	校内	已有

			台、工具套件 40 套		
5	传感与物联网技术中心	承接《传感器应用技术》课程教学，训练学生掌握常见工业机器人传感器技术参数，搭建典型传感器应用电路进行传感器特性测量。	82m ² ，计算机 30 台、SOC 核心板 30 块、RFID 射频控制板 5 块、开放式传感器电路实验主板 30 块 红外测距传感器套件 30 块、超声波传感器应用套件 30 块、压力传感器及应用套件 30 块、RRID 读卡器 30 块、ZigBee 无线通讯套件 10 块	校内	已有、需扩建

十二、培养方案特色

(1) 以“基于可穿戴产品的工业机器人智能生产线系统集成”项目设计为主线，构建课程体系

工业机器人技术专业应用性、技术性、操作性和综合性很强，学生单从课堂上和书本里是很难理解和掌握操作技能的。以“基于可穿戴产品的工业机器人智能生产线系统集成”项目设计流程为主线组织专业能力模块课程，紧紧围绕完成项目设计阶段性任务所应具备的技术和理论知识来设计专业能力模块的核心课程，坚持实践第一。在“项目驱动”人才培养模式下培养的学生，实际动手能力强，具有较强职业能力、专业技能与岗位意识，能较好地实现高素质技能型专门人才培养的目标。

(2) 构建“内部诊断、持续改进”人才培养质保体系

抓课堂自习出勤率、学习场所卫生、寝室文明行为、主题活动等四项基本考核促学习习惯养成；抓四项教学工作促课堂质量提升；抓竞赛协会项目以榜样示范引领，鼓励参加五级十类竞赛，做好专业技术示范引领，机器人专业协会做好科学普及应用推广；坚持开展以专业为核心内容的创新创业活动，培养学生科学素质，提高实践创新能力为特色。

方案执笔人：蔡琼

方案审核人：李刚成

管理院部：电子工程学院

定稿日期：2018年7月24日