



工业机器人技术专业 人才培养方案

（2019 级）

河源职业技术学院

二〇一九年六月

目 录

第一部分 工业机器人技术专业人才培养方案

1. 专业名称及代码.....	1
2. 教育类型及学历层次.....	1
3. 入学条件.....	1
4. 学制.....	1
5. 培养目标与培养规格.....	1
6. 引用标准.....	5
7. 职业面向、岗位任务及其要求.....	5
10. 教学进程.....	11
12. 主要职业技能训练及教学要求.....	22
13 实训（实验）装备要求.....	24
14. 师资要求.....	25
15. 专业教学建议.....	26

第二部分 核心课程标准

一、《C 语言与单片机技术》课程标准.....	28
二、《液压与气动技术》课程标准.....	48
三、《机电设备控制与编程实现》课程标准.....	77
四、《MCD 机电概念设计》课程标准.....	96

工业机器人技术专业人才培养方案

1. 专业名称及代码

工业机器人技术 (Industrial robot technique) , 560309

2. 教育类型及学历层次

2.1 职业教育（普通制），大专

2.2 职业教育（现代学徒制），大专

3. 入学条件

高中毕业或同等学历

4. 学制

学分制，基本学制三年，最长五年。

5. 培养目标与培养规格

5.1 普通制方向

5.1.1 培养目标

培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应新时代高端智能制造技术发展需要，具有良好的身心素质，掌握工业机器人集成设计、编程操作、维护管理、调试维修等知识和技术技能，面向智能制造领域的高素质技术技能人才。

5.1.2 培养规格

由素质、知识、能力三个方面的要求组成。

（一）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。

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；尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；具有质量意识、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，与社会、自然和谐共处；具有职业生涯规划意识。

具有良好的身心素质和人文素养。具有健康的体魄和心理、健全的人格，能够掌握

基本运动知识和一两项运动技能；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，能够形成一两项艺术特长或爱好；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。

（二）知识

掌握电子元器件基本知识；掌握电路图识读基本知识；掌握基本编程逻辑与语言；掌握工业机器人工作原理和操作流程；掌握 PLC 控制器工作原理和编程方法；掌握机电产品工作原理和检修流程；掌握自动化生产线的工作原理和安装调试流程。

（三）能力

1. 专业能力

- （1）会使用相关工具及仪表；
- （2）能读懂工业机器人机械结构、液压气动、电气系统图；
- （3）能使用 C 语言对单片机进行基本现场编程；
- （4）能对 PLC 系统进行基本设计及维护；
- （5）能拆装、维护工业机器人单元的电气系统；
- （6）能对工业机器人进行现场编程、进行故障诊断；
- （7）能使用工控机、触摸屏编写人机界面程序；
- （8）能使用仿真软件进行系统仿真；
- （9）能组装、安装、调试常用工业机器人辅具；
- （10）能读懂工业机器人相关产品英文操作手册等。

2. 方法能力

- （1）能借助参考资料、网络、手册等途径进行信息获取、加工与处理；
- （2）能及时发现并正确处理工作和生活中出现的各种问题；
- （3）能按科学方法不断获取新知识、新技术能力；
- （4）能制定工作相关计划和方案，并能用科学方法组织和实施。

3. 社会能力

- （1）能自我定位，敬岗爱业，踏实工作；
- （2）能正确处理各种人际关系，并能进行良好沟通和交流；
- （3）能规划整理工作和生活环境，有良好的节能和环保意识；
- （4）能配合团队工作，和团队成员进行良好协作；
- （5）能自我调节，正确面对工作和生活中的成绩和挫折，及时总结和反思，不断

提高。

5.2 学徒制方向

5.2.1 培养目标

本专业面向智能制造产业，培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应新时代高端智能制造产业发展的需要，具有良好的职业道德、职业素养、身心素养和人文素养，熟练掌握工业机器人集成设计、编程操作，具有较强机电装备技术基本应用能力，既能从事电气工程师、机械工程师、机器人仿真工程师等岗位工作，又能胜任机电一体化设计仿真工程师、PLM 工程师、MES 软件工程师、数据管理工程师等学徒岗位工作的高素质技术技能人才。

5.2.2 培养规格

（一）素质目标

1、具有正确的世界观、人生观、价值观

1) 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，具有深厚的爱国情感、国家认同感、中华民族自豪感；

2) 崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；

3) 具有社会责任感和参与意识。

2、具有良好的职业道德和职业素养

1) 崇德向善、诚实守信、爱岗敬业，具有精益求精的工匠精神；

2) 尊重劳动、热爱劳动，具有较强的实践能力；

3) 具有质量意识、绿色环保意识、安全意识、信息素养、创新精神；

4) 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，与社会、自然和谐共处；

5) 有职业生涯规划意识。

（二）知识目标

1、公共基础知识

1) 掌握基本的政治理论与法律法规知识；

2) 掌握相应的英语听、说、读、写知识；

3) 掌握相应的计算机及数理知识；

4) 掌握相应的文化艺术及鉴赏知识；

5) 掌握相应的生理、心理健康知识；

6) 掌握相应的创意、创新、创业、就业知识。

2、专业知识

- 1) 掌握电气元件基本知识;
- 2) 掌握电路图识读基本知识;
- 3) 掌握计算机编程逻辑与编程语言;
- 4) 掌握工业机器人工作原理和操作流程;
- 5) 掌握 PLC 控制器工作原理和编程方法;
- 6) 掌握机电产品工作原理和检修流程;
- 7) 掌握自动化生产线的工作原理和安装调试流程。

(三) 能力目标

1、通用能力

- 1) 能借助参考资料、网络、手册等途径进行信息获取、加工与处理;
- 2) 能及时发现并正确处理工作和生活中出现的各种问题;
- 3) 能按科学方法不断获取新知识、新技术能力;
- 4) 能制定工作相关计划和方案, 并能用科学方法组织和实施。
- 5) 具有较强的英语应用能力, 能阅读本专业英文资料和处理英语文件。
- 6) 能自我定位, 敬岗爱业, 踏实工作;
- 7) 能正确处理各种人际关系, 并能进行良好沟通和交流;
- 8) 能规划整理工作和生活环境, 有良好的节能环保意识;
- 9) 能配合团队工作, 和团队成员进行良好协作;
- 10) 能自我调节, 正确面对工作和生活中的成绩和挫折, 及时总结和反思, 不断提高。

2、专业能力

- 1) 能使用相关工具及仪表;
- 2) 能读懂工业机器人机械结构、液压气动、电气系统图;
- 3) 能使用 C 语言对单片机进行基本现场编程;
- 4) 能对 PLC 系统进行基本设计及维护;
- 5) 能拆装、维护工业机器人单元的电气系统;
- 6) 能对工业机器人进行现场编程、进行故障诊断;
- 7) 能使用工控机、触摸屏编写人机界面程序;

- 8) 能使用仿真软件进行系统仿真;
- 9) 能组装、安装、调试常用工业机器人辅具;
- 10) 能读懂工业机器人相关产品英文操作手册等。

6. 引用标准

[1]GB/T 13745-2009. 中华人民共和国学科分类与代码国家标准[S]. 北京: 中国标准化研究院, 2009。

[2]国家职业分类大典和职业资格工作委员会. 中华人民共和国职业分类大典[M]. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2015。

7. 职业面向、岗位任务及其要求

7.1 职业面向

通过对珠三角及河源地区工业机器人制造及应用企业的调研, 工业机器人技术专业主要就业岗位有: 工业机器人操作调整工、工业机器人装调维修工、工业机器人工作站设计与安装工程师、工业机器人高级工程师、工业机器人销售工程师等工作岗位。

工业机器人技术专业毕业生主要就业岗位及岗位工作任务、工作过程及职业能力与素质要求如表 7-1 所示。

7.2 岗位任务、能力及素质要求

7.2.1 普通制方向

表 7-1 主要就业岗位及岗位工作任务、工作任务描述及职业能力与素质要求

序号	职业 (工作 岗位)	分类号 (职业 编码)	职业(工 作岗位) 描述	职业能力与素质要求	对应课程
----	------------------	-------------------	--------------------	-----------	------

1	工业机器人操作调整工	2-02-07-04	能根据生产手册熟练操作工业机器人的正常工作	1. 能识读机械原理图； 2. 能正确拆装机机械部件； 3. 能阅读项目硬件平台相关设计资料； 4. 能与用户交流了解用户需求； 5. 能识读电气原理图和接线图； 6. 能正确认识和掌握工业机器人基本类型、结构、工作原理； 7. 了解机器人运行控制原理； 8. 了解机器人运动传动环节； 9. 根据需要查阅；工业机器人操作手册 10. 了解行业技术标准、安全性，以及有关法律法规的基本知识；	1. 机械制造工艺基础 2. 工业机器人离线编程 3. 设备电气控制技术 4. 工业机器人操作与编程
2	工业机器人装调维修工	2-02-07-04	根据工业机器人的结构原理与电气接线图排查机器人工作站的常见故障	1. 能识读液压、气动系统图； 2. 能对液压、气动系统进行拆装； 3. 能对液压、气动系统进行电气控制； 4. 了解简单的单片机硬件系统； 5. 能用 PLC 进行编程操作； 6. 了解单片机、PLC 通信接口； 7. 能正确进行机器人工作站的维护； 8. 能清楚维护的流程、及要求	1. 机械制造工艺基础 2. 工业机器人离线编程 3. 设备电气控制技术 4. 工业机器人操作与编程
3	工业机器人工作站设计与安装工程师	2-02-07-04	根据项目开发方案搭建系统设计所需要的软硬件相结合工业机器人工作站	1. 能识读液压、气动系统图； 2. 能对液压、气动系统进行拆装； 3. 能对液压、气动系统进行电气控制； 4. 掌握单片机硬件系统与软件编程； 5. 能用 PLC 进行编程操作； 6. 掌握单片机、PLC 通信接口； 7. 掌握工业机器人编程语言； 8. 掌握工业机器人的安装与调试	1. 机械制造工艺基础 2. 工业机器人离线编程 3. 设备电气控制技术 4. 工业机器人操作与编程

4	工业机器人高级工程师	2-02-07-04	根据生产需求设计整个工业机器人工作站	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解生产线的工作流程; 2. 能根据需求设计工业机器人工作站; 3. 熟练掌握单片机编程; 4. 熟练掌握 PLC 编程; 5. 熟练掌握触摸屏编程; 6. 熟练掌握机器人电气系统设计; 7. 熟练掌握液压、气动部件设计; 8. 熟练掌握机器人设计相关标准 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机械制造工艺基础 2. 工业机器人离线编程 3. 设备电气控制技术 4. 工业机器人操作与编程 5. 典型工业机器人工作站集成与调试 6. 机电设备控制综合实训 7. 液压与气动综合实训
5	工业机器人销售工程师	2-02-07-04	向客户介绍产品功能及特点, 与同类产品进行比较; 调查客户使用情况	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解工业机器人的工作原理和基本结构; 2. 了解工业机器人相关基础知识; 3. 熟悉工业机器人涉及的应用行业; 5. 了解工业机器人的软硬开发过程; 6. 熟悉产品性能和各重点指标, 熟练演示产品; 7. 熟悉销售渠道; 8. 具有较好的语言表达能力, 掌握处理好人际关系的方法技巧; 9. 了解嵌入式产品营销业务知识 with 技巧; 10. 具有良好的客户服务能力。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机械制造工艺基础 2. 工业机器人离线编程 3. 设备电气控制技术 4. 工业机器人操作与编程 5. 创新创业教育

※职业、分类号和职业描述参照《中华人民共和国职业分类大典》(北京. 中国劳动

社会保障出版社，2015)

7.2.1 学徒制方向

表 7-2 主要工作岗位及岗位工作任务描述及职业能力与素质要求

序号	职业 (工作岗位)	职业(工作岗位)描述	职业能力与素质要求
1	机械工程师	能根据企业生产需求设计智能装备相关的机械部件	能识读机械原理图； 能正确拆装机机械部件； 能阅读项目硬件平台相关设计资料； 能与用户交流了解用户需求； 能识读电气原理图和接线图； 能正确认识和掌握工业机器人基本类型、结构、工作原理； 了解机器人运行控制原理； 了解机器人运动传动环节； 根据需要查阅；工业机器人操作手册； 了解行业技术标准、安全性，以及有关法律法规的基本知识。
2	电气工程师	根据工业机器人的结构原理与电气接线图设计机器人工作站的常见电气线路	能阅读项目硬件平台相关设计资料； 能与用户交流了解用户需求； 能识读电气原理图和接线图； 能识读液压、气动系统图； 能对液压、气动系统进行拆装； 能对液压、气动系统进行电气控制； 了解简单的单片机硬件系统； 能用 PLC 进行编程操作； 了解单片机、PLC 通信接口； 能正确进行机器人工作站的维护； 能清楚维护的流程、及要求。
3	机器人仿真工程师	负责自动化产线项目的机器人仿真工作；负责工艺文件的编制和输出； 输出机器人离线仿真程序并现	了解工业机器人的工作原理和基本结构； 熟悉工业机器人相关基础知识； 熟悉工业机器人涉及的应用行业； 了解工业机器人的软硬开发过程；

		场指导机器人工程师的调试。	掌握单片机、PLC 通信接口； 掌握工业机器人编程语言； 掌握工业机器人的安装与调试； 熟练使用机器人仿真软件。
4	机电一体化设计仿真工程师	负责自动化设备机械运动仿真验证，干涉分析自动化设备电子元气件选型仿真验证，优化设计自动化设备电机，气缸选型仿真验证，优化设计自动化设备虚拟仿真调试，优化 PLC 程序。	了解生产线的工作流程； 能根据需求设计工业机器人工作站； 熟练掌握单片机编程； 熟练掌握 PLC 编程； 熟练掌握触摸屏编程； 熟练掌握机器人电气系统设计； 熟练掌握液压、气动部件设计； 熟练掌握机器人设计相关标准。
5	PLM 工程师	及时响应和处理 Teamcenter 终端用户相关业务需求，提供技术支持 及时响应和处 Teamcenter 系统异常，必要时提交给维保部门解决，并跟进处理进度。负责 Teamcenter 应用推实施工作，包含新功能开发模块和优化的流程模型的部署等； Teamcenter 系统开发需求收集，整理，分析，并有针对性地进行代码开发；Teamcenter 终端用户培训和客户安装，账号的创建、权限配置。	了解制造业的业务流程，能进行业务流程建模； 掌握 Teamcenter 服务器的安装配置和应用；掌握 ORACL/SQL 等大数据库的应用； 了解产品工艺管理（PLM）基础； 了解客户需求分析、产品概念设计、产品设计、工艺设计、工艺仿真、产品试制、产品数据管理等内容。
6	数据管理工程师	使用 WINCC 软件进行上位机开发编程调试，应用 WINCC 归档，了接 WINCC 各种功能的开发和应用以完成客户需求；根据客户要求定制符合现场生产需求的报表系统，对数据进行二次加工处理。并根据客户要求制	能与用户及分包商有良好的协调能力，推进施工进度，具有基本电控系统的测试能力； 熟悉 SCADA 系统，IBM 服务器，数据结构、SQL SERVER 数据库，熟悉网络结构； 熟悉 OPC server, 对西门子相关系列的 PLC 有一定的了解，熟悉工业项目的生产现场通信。

		作画面；完成服务器搭建，积极与客户沟通，定期进行工作汇报。	
7	MES 软件工程师	项目工程模块开发与设计编程，制定开发计划；项目前期实施，撰写实施手册；为现场项目实施提供技术支持；参与收集报表需求，数据设计及开发，开发文档的编写，包括开发规格，用户手册。	掌握 SQL 数据库的原理和基础操作技能； 掌握计算机网络的原理； 掌握网页（风格）设计的基础知识； 掌握搭建网站的基础知识； 掌握 C#语言编程基础，掌握 C#语言编程应用能力； 能应用 C#语言进行 .net 程序设计； 能应用 C#语言进行 Web 页面开发。

8. 应取得的资格证书及等级

8.1 普通制方向

(1) 计算机等级证书（必考）：全国计算机等级考试一级 MS 证书或以上。

近类证书（选考）：全国信息化计算机应用技术资格认证考试 CCAT-办公自动化综合实践（高级操作员级）模块。

(2) 职业技能证书（必考）：电工职业资格证书（四级）

近类职业技能证书（选考）：计算机辅助设计绘图员（机械）（四级）、计算机辅助设计绘图员（电子）（四级）、可编程序控制系统设计师（三级）、工业机器人行业相关的资格证书。

8.2 学徒制方向

(1) 计算机等级证书（必考）：全国计算机等级考试一级 MS 证书或以上。

近类证书（选考）：全国信息化计算机应用技术资格认证考试 CCAT-办公自动化综合实践（高级操作员级）模块。

(2) 职业技能证书（必考）：可编程序控制系统设计师（三级）或西门子公司官方自动化类认证证书或电工职业资格证书（四级）。

近类职业技能证书（选考）：电工职业资格证书（四级）、计算机辅助设计绘图员（机械）（四级）、计算机辅助设计绘图员（电子）（四级）、可编程序控制系统设计师（三级）、工业机器人行业相关的资格证书。

9. 学生应修学分

9.1 普通制方向

校级平台 课程	学院公共 选修课程	专业平台 课程	专业 课程	综合实践 课程	劳动 教育	创新 学分	合计
35	4	18	44	28	1	1	131

9.2 学徒制方向

校级平台 课程	学院公共 选修课程	专业技术 技能课程	学徒岗位能 力课程	劳动 教育	创新 学分	合计
37	4	41	49	1	1	133

10. 教学进程

10.1 课程设置与教学安排表

10.1.1 普通制方向

课程 性质	修 学 类 型	课程名称	课程代码	总 学 时	学 分	课程 类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
校 级 平 台 课 程	公 共 必 修	思想道德修养与法律基础	XG011202	54	3	B	2*12	2*15				
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	XG021202	64	4	B	2*13	2*15	★			
		形势与政策	XG011104	48	1	A	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4
		大学生心理健康教育	XG041202	32	2	A	2*8	2*8				
		军事理论	XG011105	36	2	A	10+26					
		大学生就业指导	XG031202	32	2	B	2*4			2*8	2*4	
		大学语文		32	2	B		2*16				
		实用英语 1		48	2.5	B	4*12					
		实用英语 2(机电)		56	3	B		4*14				
		计算机基础及信息素养		48	2.5	B	4*12					

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
		体育与健康		56	3	C	2*12	2*16	*	*		
		创新创业教育	XG061201	32	2	B			2*16			
		大学美育	XG071201	32	2	B		2*16				
	应修小计			570	31		238	236	48	24	16	
	公共选修	(选课两门以上)		64	4							
	应修小计			64	4	A		16	16	16	16	
单元小计				634	35		238	252	64	40	32	
学院公共选修课程	(选课两门以上)			64	4	具体课程见机电工程学院公共选修课程目录						
	应修小计			64	4	A		16	16	16	16	
单元小计				64	4			16	16	16	16	
专业群平台课程	必修	高等数学		32	2	A	3*11-1					
		机械制图	JD011202	72	4	B	6*12					
		电工电子技术（模电/数电）	JD101265	64	4	B	6*11-2					
		机械制造工艺基础	JD101204	48	3	B			4*12			
		交流伺服与变频技术	JD101208	36	2	B				4*9		
		液压与气动技术	JD101201	48	3	B				4*12		
单元小计				300	18		168	0	48	84		
专业方向课程	必修	C 语言与单片机技术	JD101202	64	4	B		4*16				
		电子产品制作与检测	JD101203	64	4	B		8*8				
		工业机器人离线编程	JD101205	64	4	B			4*16			
		设备电气控制技术	JD101206	96	6	B			8*12			
		机械设计与工业机器人系统三维建模	JD101207	86	5	B			8*11-2			

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配					
							1	2	3	4	5	6
							16	18	18	18	18	16
		机电设备控制与编程实现	JD101209	96	6	B				8*12		
		工业机器人操作与编程	JD101210	72	4	B				8*9		
		电气制图	JD101211	48	3	B					4*12	
		工业机器人视觉与传感技术	JD101212	64	4	B					6*11-2	
		MCD 机电概念设计	JD101213	64	4	B					6*11-2	
单元小计				718	44			128	246	168	176	
综合实践课程	必修	入学教育与军训	XG051301	56	2	C	2w					
		电工普训		28	1	C		1w				
		金工实训（机器人）	JD101301	56	2	C			2w			
		机电设备控制综合实训	JD101302	56	2	C				2w		
		液压与气动综合实训	JD101303	28	1	C				1w		
		典型工业机器人工作站集成与调试	JD101304	112	4	C					4w	
		毕业实习		168	6	C						6w
		毕业设计		280	10	C						10w
单元小计				784	28		56	28	56	84	112	48
创新学分					1	C						
劳动教育					1	C						
合计				2500	131	0	444	426	432	384	332	48

10.1.2 学徒制方向

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配						教学场所学时分配		评价方式
							1	2	3	4	5	6	学校	企业	

							16	18	18	18	18	16				
职业基本素质课程	公共必修	思想道德修养与法律基础	XG011202	54	3	B	2*12	2*15					54	0	① ②	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	XG021202	64	4	B	2*13	2*15	★				64	0	① ②	
		形势与政策	XG011104	48	1	A	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4	2*4	16	32	①	
		大学生心理健康教育	XG041202	32	2	A	2*8	2*8					32	0	①或 ②	
		军事理论	XG011105	36	2	A	10+2 6						36	0	①或 ②	
		大学生就业指导	XG031202	32	2	B	2*4			2*8	2*4		8	24	①③	
		大学语文		32	2	B		2*16					32	0	①③	
		实用英语 1		48	2.5	B	4*12						48	0	①③	
		实用英语 2(机电)		56	3	B		4*14					56	0	①③	
		计算机基础及信息素养		48	2.5	B	4*12						48	0	①③	
		体育与健康		56	3	C	2*12	2*16	*	*			56	0	③	
		创新创业教育	XG061201	32	2	B			2*16				32	0	①③	
		大学美育	XG071201	32	2	B		2*16					32	0	①③	
		入学教育与军训	XG051301	56	2	C	2w						56	0	③	
	应修小计				626	33		294	236	48	24	16	8	570	56	
	公共选修		(选课两门以上)		64	4								32	32	①或 ②
	应修小计				64	4	A		16	16	16	16		32	32	
单元小计				690	37		294	252	64	40	32	8	602	88		
学院公共选修课程		(选课两门以上)		64	4	B		16	16	16	16		32	32	②或 ③	
		应修小计		64	4			16	16	16	16		32	32		
单元小计				64	4			16	16	16	16		32	32		
专业课程	专业技术技能课程	金工普训	JD011301	28	1	C		1W					28	0	②	
		高等数学		32	2	A	3*11-1						32	0	①	
		机械制图	JD011202	72	4	B	6*12						72	0	②③	
		电子电工技术(模电/数电)	JD101265	64	4	B	6*11-2						64	0	②③	
		C语言与单片机	JD101266	64	4	B		4*16					64	0	①③	

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配						教学场所学时分配		评价方式
							1	2	3	4	5	6	学校	企业	
							16	18	18	18	18	16			
		技术													
		机械设计与工业机器人系统三维建模	JD101267	64	4	B		8*8 (前)					64	0	②③
		设备电气控制技术	JD101268	32	2	B		4*8 (后)					32	0	②③
		C#语言编程基础	JD101269	52	3	B			4*13				52	0	②③
		工业机器人离线编程	JD101270	64	4	B			6*11-2				64	0	①③
		液压与气动技术	JD101201	48	3	B			4*12				48	0	②③
		机电设备控制与编程实现	JD101271	96	6	B			8*12				96	0	②③
		工业机器人操作与编程	JD101272	72	4	B			6*12				72	0	①③
	学徒岗位能力课程	生产实习		可置换创新学分1分、校级公共选修课2学分、院级公共选修课2学分			C		8W (暑假)				0	8W	③
		MCD 机电概念设计	JD101365	80	5	C				8*10			0	80	③
		Tecnomatix 产线仿真（Process Simulation）	JD101366	96	6	C				8*12			0	96	③
		制造企业管理基础	JD101273	72	4	B					8*9		0	72	③
		SCADA 系统应用与开发（JD101367）	三选一	96	6	C					8*12		0	96	④
		Teamcenter 系统应用与开发（JD101368）													
		MES 系统的应用与开发（JD101369）													
		跟岗实训	JD101370	336	12	C				6W	6W		0	336	③
		毕业设计		280	10	C						10W	0	280	③
		毕业实习		168	6	C						6W	0	168	③

课程性质	修学类型	课程名称	课程代码	总学时	学分	课程类型	各学期周学时分配						教学场所学时分配		评价方式
							1	2	3	4	5	6	学校	企业	
							16	18	18	18	18	16			
单元小计				1816	90		168	188	332	344	336	448	688	1128	
创新学分					1	C									
劳动教育					1	C									
合计				2570	133	0	462	456	412	400	384	456	1322	1248	

10.2 周数分配表

10.2.1 普通制方向

学 期	周数分配							小 计
	准备 周	入学 教育与军 训	课 堂教 学	整周实 训	毕业实习（含毕业 设计）	考试	机动	
1	2	2	14	0		1	1	20
2			17	1		1	1	20
3			16	2		1	1	20
4			15	3		1	1	20
5			14	4		1	1	20
6					16	1	1	18
合计	2	2	76	10	16	6	6	118

注：机动和考试周一般安排在每学期的最后两周。

10.2.2 学徒制方向

学 期	周数分配							小 计
	准 备 周	入 学 教育与军 训	课 堂 教 学	整 周 实 训	毕业实习（含毕业 设计）	考试	机动	
1	2	2	14			1	1	20
2			17	1		1	1	20
3			18			1	1	20
4			12	6		1	1	20
5			12	6		1	1	20
6					16			16
合计	2	2	73	13	16	5	5	116

10.3 各类课程学时结构

10.3.1 普通制方向

课程类型	学时	占总学时比例（%）
理论课程	276	11.04
理实一体课程	1384	55.36
实践课程	840	33.6
合计	2500	100

10.3.2 学徒制方向

课程类型	学时	占总学时比例（%）
理论课程	212	8.25
理实一体课程	1162	45.21
实践课程	1196	46.54
合计	2570	100

10.4 岗、证、课关系表

核心岗位名称	核心职业技能证书名称	核心课程名称
工业机器人操作调整工	计算机辅助设计绘图员	机械制图;机械设计与工业机器人系统三维建模
	维修电工职业资格证书	电工电子技术;设备电气控制技术;电子产品制作与检测;机电设备控制综合实训
工业机器人装调维修工	维修电工职业资格证书	设备电气控制技术;电子产品制作与检测;机电设备控制综合实训
	可编程序控制系统设计师	液压与气动技术;机电设备控制与编程实现;机电设备控制综合实训
工业机器人工作站设计与安装	可编程序控制系统设计师	液压与气动技术;机电设备控制与编程实现;机电设备控制综合实训

	工业机器人行业相关的资格证书	典型工业机器人工作站集成与调试
--	----------------	-----------------

10.5 核心课程

学段	课程名称	主要教学内容	参考学时
高职学段	C 语言与单片机技术	<ol style="list-style-type: none"> 1.熟练操作万用表、信号发生器、示波器、电子电压表、稳压电源等常用电子仪表； 2.熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料； 3.熟练的使用汇编语言进行电子产品软件程序设计； 4.用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真； 5.熟练的利用单片机仿真器调试硬件电路； 6.分析典型的模拟、数字电路（信号的提取、电源、信号移相等等）； 7.制定电子产品开发计划和步骤，提出解决电路设计问题的思路； 8.查阅单片机外围电子元件的英文资料； 9.撰写产品制作文件、产品说明书。 	64

	<p>液压与气动技术</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 液压气压传动系统的认知 2. 液压泵的分析与选用 3. 液压缸的分析与选用 4. 单向阀分析、选用及方向控制回路设计与组建 5. 换向阀分析、选用及方向控制回路设计与组建 6. 溢流阀分析、选用及压力控制回路设计与组建 7. 其他压力控制阀分析、选用及压力控制回路设计与组建 8. 调速阀分析、选用及速度控制回路设计与组建 9. 节流阀分析、选用及速度控制回路设计与组建 10. 液压传动系统分析 11. 电-液系统的设计与组建 12. 气压传动系统气动元件的认识 13. 气压传动系统方向控制回路的设计与组建 14. 气压传动系统压力控制回路的设计与组建 15. 气压传动系统流量控制回路的设计与组建 16. 气压传动系统分析 	48
--	----------------	--	----

	机电设备控制与编程实现	1. 三相异步电动机连续运行的 PLC 控制 2. 三相异步电动机正反转的 PLC 控制 3. 三相异步电动机星-三角启动的 PLC 控制 4. 传送带装置的 PLC 控制 5. 液位搅拌机的编程与实现 6. 机械手的 PLC 控制 7. 交通灯的 PLC 控制 8. 机械手多种工作方式的 PLC 控制 9. 材料检测与归类的 PLC 控制 10. 材料计数的 PLC 控制 11. 材料显示的 PLC 控制 12. 有声光报警功能的材料分拣装置的 PLC 控制	96
	MCD 机电概念设计	1. 定义刚体、对象源、对象收集器、碰撞体、传输面、碰撞面等物理特性； 2. 定义铰链副、滑动副、柱面副、螺旋副、球副等运动副等物理特性； 3. 运用约束、耦合副定制机构运动； 4. 借助 MCD 平台，对包含多物理场以及通常存在于机电一体化产品中的自动化相关行为的概念进行仿真； 5. 综合应用机械、电气、自动化相关知识完成典型设备的 MCD-OPC-PLC 之间的联调。	64

注：此表依据专业实际情况填写。

11. 学院公共选修课程

序号	选修课程名称	学时	学分
1	摄影	16	1
2	设计手绘	16	1
3	ISO9001 质量管理	16	1
4	汽车文化	16	1
5	虚拟现实技术	16	1
6	汽车美容	16	1
7	车间布电	16	1

8	电液控制技术	16	1
9	电力拖动	16	1
10	机械专业英语	16	1
11	塑料模具产品加工成型	16	1
12	高分子材料回收利用	16	1
13	工程讲坛	32	2
14	生产过程管理	16	1
15	物料管理	16	1
16	人力资源管理	16	1
17	企业现场管理	16	1
18	财务管理	16	1
19	企业营销管理	16	1
20	绩效管理	16	1
21	仓储与配送	16	1
22	环境保护与清洁生产	16	1
23	普通话技能训练	16	1
24	机电专业英语	16	1
25	模具专业英语	16	1
26	专利检索与专利改进	16	1
27	期货市场入门	16	1
28	Pro/E	16	1
29	PPT 制作技术	16	1
30	手绘立体图	16	1
31	现代工程机械概述	16	1
32	自动化控制技术及应用	16	1
33	户外旅行实务	16	1
34	期货市场入门	16	1
35	铸造模设计与工艺	16	1
36	工业产品的仓储与配送管理	16	1

37	工程讲坛	16	1
38	汽车概论	16	1
39	探究塑料世界	16	1
40	设计心理学	16	1
41	工业工程	16	1
42	超精密切削刀具加工技术及应用	16	1
43	客家黄酒	16	1
44	铸造模设计与工艺	16	1
45	Pro/E 产品设计	16	1
46	图像美工设计（Photoshop）	16	1
47	AutoCAD 实体造型	16	1
48	电液联控技术	16	1
49	汽车鉴赏	16	1
50	汽车选购与使用	16	1
51	新能源材料技术	16	1
52	法制道德修养	16	1
53	电气制图	16	1
54	初级电气图纸识读及绘制	16	1
55	手机摄影	16	1
56	Rhino 产品造型设计	16	1
57	信息检索与利用	16	1
58	如何提升我的职场竞争力	16	1
59	汽车驾驶基础	16	1
60	图片后处理	16	1
61	职业生涯规划与指导	16	1

12. 主要职业技能训练及教学要求

课程 名称	训练目标	实训内容	实训 地点	考核 要求
----------	------	------	----------	----------

课程名称	训练目标	实训内容	实训地点	考核要求
C 语言与单片机技术	掌握单片机开发设计流程、开发设计软件，会进行常用程序和电路设计及调试，会进行单片机控制电气设备及系统的安装、调试、检测及维修，并培养学生项目开发设计任务书的制定及组织实施。	1. 花样流水灯、4 路抢答器、交通灯 2. 简易秒表、点阵广告牌、定时器 3. 频率计、远程数据采集器	单片机实训室	网络考试（35%）+ 实务考试（35%）+ 行程性考核（30%）
工业机器人操作与编程	学生以独立或小组合作的形式，通过教师指导或借助机器人操作手册、机器人培训教材、机器人系统技术资料等，根据产品的工艺要求，制定机器人应用系统调整方案，在规定时间内调整机器人之间工作位置、联动配合、动作，试运行，检查并进行评价反馈。	1. 工业机器人的 I/O 通信 2. 工业机器人的程序数据、工业机器人的程序编程 3. 工业机器人的硬件连接、工业机器人的典型应用	待建	网络考试（35%）+ 实务考试（35%）+ 行程性考核（30%）
机电设备控制与编程实现	能设计并安装 PLC 的输入、输出连接线，能编写适合生产流程要求的 PLC 程序（包括梯形图、SFC 图）。 能根据控制系统要求合理选用 PLC 功能模块，如模拟量模块、通信模块等。掌握 PLC 控制系统调试的一般方法和规律。	1. 三相异步电动机连续运行的 PLC 控制三相异步电动机正反转的 PLC 控制 3. 三相异步电动机星-三角启动的 PLC 控制 4. 传送带装置的 PLC 控制 5. 液位搅拌机的编程与实现 6. 机械手的 PLC 控制 7. 交通灯的 PLC 控制 8. 机械手多种工作方式的 PLC 控制 9. 材料检测与归类的 PLC 控制 10. 材料计数的 PLC 控制 11. 材料显示的 PLC 控制 12. 有声光报警功能的材料分拣装置的 PLC 控制	实 B311	网络考试（35%）+ 实务考试（35%）+ 行程性考核（30%）

课程名称	训练目标	实训内容	实训地点	考核要求
机械制造工艺基础	培养学生具备零件机械加工及制订机械装配工艺规程的能力；使学生掌握表面质量、加工误差、工艺尺寸链的分析及计算方法；学生通过学习和训练，能正确分析较复杂零件的工艺，并能制订出符合实际加工要求的工艺规程。	1. 光轴的加工 2. 简单阶梯轴的加工 3. 组合钻床动力头主轴加工 4. 方铁的加工 5. 模具模架导柱孔的加工 6. 冲压模具的冲孔凹模的加工 7. 套零件的尺寸测量 8. 机械加工质量模块	机械设计实训室	网络考试（35%）+ 实务考试（35%）+ 行程性考核（30%）
液压与气动技术	掌握液压系统与气压系统的组成及它们的应用特点；掌握常用液压泵、液压缸、气缸及控制阀的工作原理、特点及应用；熟悉各电气元件及其应用；掌握液压传动系统原理图的阅读、分析及设计方法；掌握气动逻辑元件和时间元件的结构、工作原理；掌握电液控制回路和电气控制回路的设计方法及其分析。	1. 液压气压传动系统的认知 2. 液压元件的分析与选用 3. 液压典型回路的设计与组建 4. 液压传动系统分析 5. 电-液系统的设计与组建 6. 气压传动系统气动元件的认识 7. 气压传动系统方向控制回路的设计与组建 8. 气压传动系统压力控制回路的设计与组建 9. 气压传动系统流量控制回路的设计与组建 10. 气压传动系统分析	液压与气动实训室	网络考试（35%）+ 实务考试（35%）+ 行程性考核（30%）

13. 实训（实验）装备要求

实训室一：实 B311（自动化生产线的装调与维护实训室）			
开设的实训项目	实训室设备	对应课程	实训考核
1. 供料单元的安装与调试 2. 加工单元的安装与调试 3. 装配单元的安装与调试 4. 分拣单元的安装与调试	1. 自动化生产线拆装与调试实训台（8台）	1. 设备电气控制技术	1. 通电现场编程与调试实务考核

5. 输送单元的安装与调试 6. 生产线整机调试			
实训室二：实 B313（工业自动化基础实训室）			
开设的实训项目	实训室设备	对应课程	实训考核
1. PLC 编程 2. 模拟量控制 3. 触摸屏编程 4. 高速脉冲编程 5. 变频调速控制 6. 伺服控制	1. 工业自动化基础实训台（50 台）	1. 机电设备控制与编程实现 2. 交流伺服与变频技术	1. 通电现场编程与调试实务考核
实训室三：待建（工业机器人仿真实训室）			
开设的实训项目	实训室设备	对应课程	实训考核
1、机器人离线编程系统 2、C 语言与单片机技术项目 3、三维图形建模训练	1. 仿真电脑(50 台) 2. 工业机器人技术仿真软件 50 套	1.C 语言与单片机技术 2. 工业机器人离线编程 3. 机械设计与工业机器人系统三维建模	1. 通电现场编程与调试实务考核
实训室四：待建（工业机器人基础能力实训室）			
开设的实训项目	实训室设备	对应课程	实训考核
1. 工业机器人基础编程 2. 工业机器人走轨训练 3. 工业机器人抛光打磨训练 4. 工业机器人焊接训练	1. 工业机器人基础能力工作站（4 套）	1. 工业机器人操作与编程 2. 典型工业机器人工作站集成与调试	1. 通电现场编程与调试实务考核
实训室五：待建（工业机器人综合能力实训室）			
开设的实训项目	实训室设备	对应课程	实训考核
1. Modbus 协议通讯 2. PROFIBUS-DP 协议通讯 3. 制造单元集成与智能制造综合训练	1. 工业机器人综合训练工作站（2 套）	1. 典型工业机器人工作站集成与调试	1. 通电现场编程与调试实务考核

14. 师资要求

14.1 校内专任教师要求

- 1) 具备自动化类专业大学研究生或以上学历，通过培训获得教师职业资格证书，具备良好的教学能力；
- 2) 具备可编程序控制系统设计师职业资格证书或相关企业技术工作经历，具备双师素质；
- 3) 熟练掌握工业机器人系统设计与开发的方法与流程；
- 4) 具备良好的专业知识和技能，能独立承担 1-2 门专业基础课程；
- 5) 能独立承担 1 门以上专业方向课程；
- 6) 具有指导学生参加技能大赛的能力。

14.2 企业兼职教师要求

- 1) 热心教育事业，责任心强，善于沟通；
- 2) 企业的技术主管或技术骨干，从事专业技术工作两年以上；
- 3) 具有一定的教学能力，通过专业教学能力测试。

15. 专业教学建议

15.1 教学方法和教学手段

以培养学生岗位能力和职业素养为主线，根据教学内容，灵活运用项目教学、任务驱动教学、现场教学、案例教学、直观教学法、类比教学、引导文等多种教学方法。

充分利用各种现代教学技术手段激发学生学习兴趣，强化教学效果。利用理实一体化教室教学设施，促进理论与实践教学融合，实现学中做、做中学。积极开发电子教案、教学课件、项目动画、项目操作录像、项目仿真录像等，把教学内容转化成各种图片、动画、视频等，使教学内容更加直观、形象，便于提高学生的学习兴趣，并使教学内容更易理解和掌握。利用专业共享资源库平台，将课程学习资料数字化，让学生能进行自主学习。

利用网络课程平台进行学生与学生，学生与教师以及教师与教师之间的课外交流和辅导答疑，及时传递教学信息，帮助学生解决遇到的各种问题。

15.2 教学组织安排

（1）第一学年，专业基础能力培养

开设思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、大学生心理健康教育、大学语文、实用英语（机电）、计算机应用基础、体育与健康等公共平台课程，注重文化素质培养，还开设 C 语言与单片机技术，电工电子技术（模电/数电）等课程，注重专业基础能力培养。

通过开设上述课程，将自我约束、沟通交流、团队协作、资料查阅、办公软件使用、简单合成实验等职业基础能力的培养融入教学过程。

（2）第二学年，专业能力培养

开设了工业机器人离线编程、设备电气控制技术、机械设计与工业机器人系统三维建模、机电设备控制与编程实现、工业机器人操作与编程等课程，重点培养工业机器人操作与编程、自动化程序编制等能力；

（3）第三学年，专业能力提升培养

开设了工业机器人视觉与传感技术、典型工业机器人工作站集成与调试等知识与技能，培养学生的综合运用能力。

15.3 课程考核与评价

积极探索多要素、多形式、多途径的评价模式，推进形成性评价。将职业道德、工作责任心、团队协作、遵章守纪等纳入评价范围，采用笔试、操作相结合的评价方式，专任老师评价、兼职教师评价、学生自评互评相结合。

15.4 教学资源建设

充分利用学校数字校园网络平台，优化和整合教学资源，通过校企合作方式、采购等方式建设智能控制技术专业教学资源库，保证教学资源的“共享性、实用性、拓展性、持续性”。通过现代信息技术、网络技术，实现优质教学资源共享，为职业院校教师教学、企业职工培训、学生和社会学习者自主学习服务。主要包括网络课程、专业标准库、专业信息文献库、多媒体课件库、专业图片库、专业视频动画库、典型案例库和专业技能测试题库。

附件：核心课程标准

一、《C 语言与单片机技术》课程标准

1. 课程基本信息

课程归口：机电工程学院

课程代码：JD101202

学 时 数：64

学分： 4

先修课程：电工电子技术

后续课程：交流伺服与变频技术等

2. 课程性质与设置依据

本课程是工业机器人技术专业培养学生单片机基础应用能力和程序设计能力的一门专业课程，本课程培养学生获得 Arduino 控制的基本理论、基本知识和基本技能，为学生学习有关专业课程提高综合应用能力，为今后工作中应用编程技术知识分析问题、解决问题、扩展专业的能力打下良好的基础。

3. 课程教学目标

3.1 能力目标

- A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、电子电压表、稳压电源等常用电子仪表；
- A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；
- A3.能熟练的使用汇编语言进行电子产品软件程序设计；
- A4.能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真；
- A5.能熟练的利用单片机仿真器调试硬件电路；
- A6.能分析典型的模拟、数字电路（信号的提取、电源、信号移相等等）；
- A7.能制定电子产品开发计划和步骤，提出解决电路设计问题的思路；
- A8.查阅单片机外围电子元件的英文资料；
- A9.能撰写产品制作文件、产品说明书。

3.2 知识目标

- K1. 熟悉电压数显表国家标准及 ROHS 环保指令要求；
- K2. 熟悉电力系统的相关技术指标及相关知识；
- K3. 掌握单片机仿真器和编程器使用方法；
- K4.了解汇编语言基本指令；
- K5. 掌握常用电子元器件和芯片的检测方法；
- K6. 掌握典型 A/D、D/A 转换器的使用方法
- K7. 掌握加、减、乘、除等子程序调用方法；
- K8. 掌握单片机的 I/O 接口、中断、定时器等模块工作原理；

3.3 素质目标

Q1.具有良好的职业道德、规范操作意识;

Q2.具备良好的团队合作精神;

Q3.具备良好的组织协调能力;

Q4.具有求真务实的工作作风;

Q5.具有开拓创新的学习精神;

Q6.具有良好的语言文字表达能力。

4. 课程设计思路

4.1 课程设置背景

智能控制的部件越来越多,学习本课程可以深入理解传感器、控制器、执行器的工作原理。本课程是在已经学习掌握大多数电气设备的基础上,激发学生运用创造性思维对一些传统的电气设备进行技术改造升级。也为今后的学习和工作打下良好的基础。

课程的作用与任务:使学生通过本课程的学习,获得 Arduino 应用技术必要的基本理论、基本知识和基本操作技能,了解 Arduino 的应用和发展概况,为学习后续课程以及从事与本专业有关的工程技术等工作打下一定的基础。

4.2 课程内容选择、设计的思路

设计的思路:《电路与电工技术》使学生以项目课题的形式掌握电工的基本知识和基本技能,初步形成解决生产现场实际问题的应用能力;将技术学科和实践导向相融合,采用学与练结合的教学方法,从工程角度出发,以实际的电气工程项目为载体设计教学过程,学以致用,注重工程实践。在教学方面要完成的任务,实现的目的,带着问题学习,启发式、互动式、交互式教学方式并存,从实践到理论,又由理论到实践,进而在理论指导下进行实践,提高了实践的知识含量,使学生既知道该怎么做,又知道为什么这样做。

课程内容选择:根据知识目标和能力目标要求,内容的选取上强调理论与实践的结合,并根据职业岗位技能要求、中级维修电工考证等设置技能点和教学任务,本课程整体设计了 1 个综合性的项目,包含若干个子项目,子项目的能力训练按照由简到难逐级递进。教学目标是通过项目训练,达到能够设计、安装、维修低压电气设备,每个子项目都是一项独立的工作任务,都是由学生合作或独立完成,通过实训室的训练,让学生在反复安装施工操作过程中,使他们的专业技能得到锻炼,满足“能力是反复训练出来的”这个思想。

5. 教学内容与学时分配

表 1-1 课程内容与学时分配表

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
1	LED 灯闪烁	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置；</p>	C402	6
2	灯控制器设计（按键、光敏）	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A3.能撰写前照灯控制器的设计方案、前照灯控制器的使用说明书；</p> <p>A10.能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真；</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置；</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K7.掌握子程序调用方法；</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	C402	6

3	LED 点阵(闪烁霹雳灯、心形 LED)	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备;</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料;</p> <p>A4.能撰写转向灯控制器的设计方案、转向灯控制器的使用说明书;</p> <p>A10.能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真;</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计;</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板,并按设计方案进行系统连接测试;</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系,及其参考方向的意义;</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识,熟悉材料的价格及分类;</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能;</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置;</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令;</p> <p>K7.掌握子程序调用方法;</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	C402	6
4	空调鼓风机转速控制器设计 (PWM 调速)	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备;</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料;</p> <p>A8.能撰写空调鼓风机转速控制器的设计方案、空调鼓风机转速控制器的使用说明书;</p> <p>A10.能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真;</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计;</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板,并按设计方案进行系统连接测试;</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系,及其参考方向的意义;</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识,熟悉材料的价格及分类;</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能;</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置;</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令;</p> <p>K7.掌握子程序调用方法;</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	C402	6

5	空调通风管路调节控制（舵机驱动）	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A9.能撰写空调通风调节控制器的设计方案、空调通风调节控制器的使用说明书；</p> <p>A10.能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真；</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置；</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K7.掌握子程序调用方法；</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	C402	6
6	电子节气门控制器设计（步进电机驱动）	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A7.能撰写电子节气门控制器的设计方案、电子节气门控制器的使用说明书；</p> <p>A10.能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真；</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K5.掌握 PROTEUS 仿真软件的安装与配置；</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K7.掌握子程序调用方法；</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	C402	6

7	Arduino 与 LCD	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K7.掌握子程序调用方法；</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	C402	6
8	Arduino 与超声波测距	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</p> <p>A3.能撰写倒车雷达的设计方案、倒车雷达的使用说明书；</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识，熟悉材料的价格及分类；</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能；</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令；</p> <p>K7.掌握子程序调用方法；</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	C402	6

9	Arduino 与红外测距 (建立电压距离对应函数)	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备;</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料;</p> <p>A3.能撰写倒车雷达的设计方案、倒车雷达的使用说明书;</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计;</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板,并按设计方案进行系统连接测试;</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系,及其参考方向的意义;</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识,熟悉材料的价格及分类;</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能;</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令;</p> <p>K7.掌握子程序调用方法;</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p>	C402	10
10	Labview 简单实例	<p>A1.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备;</p> <p>A2.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料;</p> <p>A3.能撰写倒车雷达的设计方案、倒车雷达的使用说明书;</p> <p>A11.能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计;</p> <p>A12.能将程序烧写到 Arduino 板,并按设计方案进行系统连接测试;</p> <p>A13.能使用 LabVIEW 让 Arduino 板与上位机电脑连接。</p>	<p>K1.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系,及其参考方向的意义;</p> <p>K2.熟悉常用电子材料知识,熟悉材料的价格及分类;</p> <p>K3.熟悉 Arduino 发展历程与基本功能;</p> <p>K4.掌握常用电子电路模块的工作原理。</p> <p>K6.掌握高级编程语言的基本指令;</p> <p>K7.掌握子程序调用方法;</p> <p>K8.掌握条件选择、循环等程序逻辑。</p> <p>K9.掌握 LabVIEW 软件基本操作。</p>	C402	6
合计					64

6. 教学资源开发与利用

6.1 教材与参考资料

《Arduino 程序设计基础(第2版)》, 陈吕洲, 北京航空航天大学出版社, 2015

6.2 参考资料

A. 参考书

《Arduino 从基础到实践》，Michael McRoberts，电子工业出版社，2013

《Arduino 编程指南 75 个智能硬件程序设计技巧》，Simon Monk，2016

B. 课件及教案

- (1) 项目课题组制作《工业机器人单片机编程与接口技术》课件。
- (2) 编写《汽车单片机编程与接口技术》电子教案。
- (3) 组织编写《工业机器人单片机编程与接口技术》，方便学生自主学习。

6.3 学习网站

- (1) <http://www.arduino.cn/> Arduino 中文社区
- (2) <http://dianshijie.com/> 电世界
- (3) <http://diangong.jdzj.com/> 电工之家
- (4) <http://www.zhitianming.cn/> 电工知识网

7. 课程对实训室设备的要求

表 2-2 实训室设备

实训室：汽车车身电气检修实训室			
设备名称	型号	数量	功能
电工实训台	1.8m*1.8m	4 台	技能训练操作台
数字万用表	DT830	30 台	检测
电工常用工具		10 套	拆装
多媒体设备		1 套	多媒体教学
恒温焊台		10 套	焊接电路
面包板		30 套	与 Arduino 板配套
杜邦线		若干	

8.考核要求

考核方案为行程性考核（考勤+训练项目考核）60%+期末考试/终结性考核（理论知识考试）40%。

(1) 行程性考核包括（60%）

课堂表现（20%）+考勤（30%）+子项目成绩（50%）。每次项目考核成绩按以下比例打分。

表 2-3 平时成绩考核标准

项目	评分标准
考勤	旷课一次扣 3 分，无故迟到或早退扣 1 分，直到全部扣完
课堂表现（百分制，	1. 本项基本分由团队合作能力确定，详见注释

最终得分*15%后记 入行程性考核)	2. 上课认真且能主动回答，每次加 2 分
	3. 能主动回答或能参与讨论，每次加 1 分
	4. 上课不认真且吵闹者，每次扣 2 分

注：团队合作能力——每个教学模块为一个评定周期；教师根据每个组表现总体情况给予一定量的总分，组长负责分配组员本项得分（百分制）。教师监控组长分数分配情况。团队合作能力评价指标包括：分工合作能力、讨论问题气氛等。

（2）理论知识考试（40%）

9. 题库说明

该课程所有考试的题目均从题库中自动抽取。考试全部在计算机的相应操作系统和应用程序中完成，由系统自动进行评卷，考试时间为 60 分钟。每一份试卷由 2 种题型组成，共 50 道小题。

10. 教学任务单卡编制说明

(在充分考虑学生学习的主体性、教学过程实践性的基础上，对课程教学如何实施，提出具体设想与方法建议，供任课教师参考，也可以另行设计，重新设计实施方案时应注意任务实施过程引导、课程考核等内容。)

原则上，每门课程每次课须编写教学任务单卡，发给学生学习或教师作为教案使用。鼓励教学任务单卡编入专业教学标准，或上传到合格课程网页上作为教学资源使用。

学习情境（教学单元）名称	LED 灯闪烁	任务描述	1. 正确安装 Arduino 板的 USB 驱动；
学时	6		2. 正确安装 Arduino 板的 IDE；
			3. 将第一个程序烧录进自己的 Arduino 板；
			4. 正确安装 Proteus 软件；
			5. 进行 LED 灯闪烁的模拟仿真
1. 教学目标（目的）			
（1）.能熟练操作万用表、信号发生器、示波器、可调电源等常用仪表设备；			
（2）.能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；			
（3）.能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；			
（4）.理解电路模型及理想电路元件的电压、电流关系，及其参考方向的意义；			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）			
（1）正确安装 Arduino 板的 USB 驱动；			
（2）正确安装 Arduino 板的 IDE；			
（3）将第一个程序烧录进自己的 Arduino 板；			
（4）正确安装 Proteus 软件；			
（5）进行 LED 灯闪烁的模拟仿真。			
3. 设备、资料准备			
(1)场地：电脑机房			
(2)设备：电脑、开发板			
(3)资料：教材、自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等			
4. 过程记录与评价			
（1）能正确安装 Arduino 板的 USB 驱动吗？			
能（ ） 不能（ ）			
（2）能正确安装 Arduino 板的 IDE 吗？			
能（ ） 不能（ ）			
（3）会不会将第一个程序烧录进自己的 Arduino 板？			
会（ ） 不会（ ）			
（4）会正确安装 Proteus 软件吗？			
会（ ） 不会（ ）			
（5）你能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？			
能（ ） 不能（ ）			
（6）你认为自己所在团队合作怎样？			
良好（ ） 一般（ ） 不好（ ）			

5. 其他要求

思考流水灯的原理及设计

学习情境(教学单元) 名称	灯控制器设计（按键、光敏）	任务描述	1. 设计一个带 AUTO 档的前照灯控制器
学时	6		
1. 教学目标（目的）			
<div>（1）能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</div> <div>（2）能撰写前照灯控制器的设计方案、前照灯控制器的使用说明书；</div> <div>（3）能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真；</div> <div>（4）能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</div> <div>（5）能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</div>			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）			
<div>（1）设计并烧写程序，用 Arduino 板控制前照灯工作；</div> <div>（2）设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制；</div> <div>（3）设计控制逻辑，撰写控制流程图；</div> <div>（4）按照控制流程图进行程序编写；</div> <div>（5）将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接。</div>			
3. 设备、资料准备			
<div>(1)场地：电脑机房</div> <div>(2)设备：电脑、开发板</div> <div>(3)资料：教材、自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等</div>			
4. 过程记录与评价			
<div>（1）能设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制？</div> <div>能（ ） 不能（ ）</div> <div>（2）设计控制逻辑，撰写控制流程图？</div> <div>能（ ） 不能（ ）</div> <div>（3）会不会设计控制逻辑，撰写控制流程图？</div> <div>会（ ） 不会（ ）</div> <div>（4）会不会按照控制流程图进行程序编写？</div> <div>会（ ） 不会（ ）</div>			

<p>(5) 你能做到实操过程中规范操作, 爱护实训设备, 遵守实训室各种规章制度吗?</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>(6) 你认为自己所在团队合作怎样?</p> <p>良好 () 一般 () 不好 ()</p>
<p>5. 其他要求</p> <p>思考灯控制器设计的原理</p>

学习情境（教学单元）名称	LED 点阵（闪烁霹雳灯、心形 LED）	任务描述	1. 设计一个霹雳灯、心形 LED 逐行扫描显示
学时	6		
1. 教学目标（目的）			
(1) 能撰写转向灯控制器的设计方案、转向灯控制器的使用说明书；			
(2) 能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真；			
(3) 能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；			
(4) 能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）			
(1) 设计并烧写程序，用 Arduino 板控制转向灯工作；			
(2) 设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制；			
(3) 设计控制逻辑，撰写控制流程图；			
(4) 按照控制流程图进行程序编写；			
(5) 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接。			
3. 设备、资料准备			
(1)场地：电脑机房			
(2)设备：电脑、开发板			
(3)资料：教材、自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等			
4. 过程记录与评价			
(1) 能设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制？			
能（ ） 不能（ ）			
(2) 设计控制逻辑，撰写控制流程图？			
能（ ） 不能（ ）			
(3) 会不会设计控制逻辑，撰写控制流程图？			

会 () 不会 () (4) 会不会按照控制流程图进行程序编写? 会 () 不会 () (5) 你能做到实操过程中规范操作, 爱护实训设备, 遵守实训室各种规章制度吗? 能 () 不能 () (6) 你认为自己所在团队合作怎样? 良好 () 一般 () 不好 ()
5. 其他要求 思考控制转向灯工作的原理

学习情境（教学单元）名称	空调鼓风机转速控制器设计（PWM 调速）	任务描述	1. 设计空调鼓风机转速控制器，可以使用可调电阻实现鼓风机转速的调节控制。
学时	6		
1. 教学目标（目的）			
(1) 能撰写空调鼓风机转速控制器的设计方案、空调鼓风机转速控制器的使用说明书；			
(2) 能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真；			
(3) 能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；			
(4) 能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）			
(1) 设计并烧写程序，用 Arduino 板控制转向灯工作；			
(2) 设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制；			
(3) 设计控制逻辑，撰写控制流程图；			
(4) 按照控制流程图进行程序编写；			
(5) 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接。			
3. 设备、资料准备			
(1)场地：电脑机房			
(2)设备：电脑、开发板			
(3)资料：教材、自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等			
4. 过程记录与评价			
(1) 能撰写空调鼓风机转速控制器的设计方案、空调鼓风机转速控制器的使用说明书？			
能（ ） 不能（ ）			
(2) 设计控制逻辑，撰写控制流程图？			

<p>能 () 不能 ()</p> <p>(3) 你能做到实操过程中规范操作, 爱护实训设备, 遵守实训室各种规章制度吗?</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>(4) 你认为自己所在团队合作怎样?</p> <p>良好 () 一般 () 不好 ()</p>
<p>5. 其他要求</p> <p>思考如何调节控制</p>

学习情境（教学单元）名称	空调通风管路调节控制（舵机驱动）	任务描述	1. 设计空调鼓风机转速控制器，可以使用可调电阻实现鼓风机转速的调节控制（舵机驱动实现）。
学时	6		
1. 教学目标（目的）			
<div>(1) 能撰写空调鼓风机转速控制器的设计方案、空调鼓风机转速控制器的使用说明书；</div> <div>(2) 能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</div> <div>(3) 掌握高级编程语言的基本指令；</div> <div>(4) 掌握子程序调用方法；</div> <div>(5) 掌握条件选择、循环等程序逻辑。</div>			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）			
<div>(1) 设计并烧写程序，用 Arduino 板控制转向灯工作；</div> <div>(2) 设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制；</div> <div>(3) 设计控制逻辑，撰写控制流程图；</div> <div>(4) 按照控制流程图进行程序编写；</div> <div>(5) 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接。</div>			
3. 设备、资料准备			
<div>(1)场地：电脑机房</div> <div>(2)设备：电脑、开发板</div> <div>(3)资料：教材、自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等</div>			
4. 过程记录与评价			
<div>(1) 能撰写空调鼓风机转速控制器的设计方案、空调鼓风机转速控制器的使用说明书？</div> <div>能（ ） 不能（ ）</div> <div>(2) 设计控制逻辑，撰写控制流程图？</div>			

<p>能 () 不能 ()</p> <p>(3) 你能做到实操过程中规范操作, 爱护实训设备, 遵守实训室各种规章制度吗?</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>(4) 你认为自己所在团队合作怎样?</p> <p>良好 () 一般 () 不好 ()</p>
<p>5. 其他要求</p> <p>思考舵机驱动与 PWM 实现的区别</p>

学习情境（教学单元）名称	电子节气门控制器设计（步进电机驱动）	任务描述	1. 设计电子节气门控制器，可以使用可调电阻实现节气门调节控制。
学时	6		
1. 教学目标（目的） （1）能撰写电子节气门控制器的设计方案、电子节气门控制器的使用说明书； （2）能用 PROTEUS 仿真软件对电子电路进行仿真； （3）能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计； （4）能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法） （1）设计并烧写程序，用 Arduino 板控制节气门位置； （2）设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制； （3）设计控制逻辑，撰写控制流程图； （4）按照控制流程图进行程序编写； （5）将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接。			
3. 设备、资料准备 (1)场地：电脑机房 (2)设备：电脑、开发板 (3)资料：教材、自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等			
4. 过程记录与评价 （1）能设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制？ 能（ ） 不能（ ） （2）设计控制逻辑，撰写控制流程图？ 能（ ） 不能（ ）			

<p>(3) 会不会设计控制逻辑，撰写控制流程图？</p> <p>会 () 不会 ()</p> <p>(4) 会不会按照控制流程图进行程序编写？</p> <p>会 () 不会 ()</p> <p>(5) 你能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>(6) 你认为自己所在团队合作怎样？</p> <p>良好 () 一般 () 不好 ()</p>
<p>5. 其他要求</p> <p>思考步进电机驱动如何实现电子气门控制器</p>

学习情境（教学单元）名称	Arduino 与 LCD	任务描述	1. 让 1602LCD 屏幕上的文字以跑马灯效果显示。
学时	6		
1. 教学目标（目的）			
<div>(1) 能熟练查阅常用电子元器件和芯片的规格、型号、使用方法等技术资料；</div> <div>(2) 能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；</div> <div>(3) 能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；</div>			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）			
<div>(1) 设计并烧写程序，用 Arduino 板控制节气门位置；</div> <div>(2) 设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制；</div> <div>(3) 设计控制逻辑，撰写控制流程图；</div> <div>(4) 按照控制流程图进行程序编写；</div> <div>(5) 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接。</div>			
3. 设备、资料准备			
<div>(1)场地：电脑机房</div> <div>(2)设备：电脑、开发板</div> <div>(3)资料：教材、自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等</div>			
4. 过程记录与评价			
<div>(1) 能设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制？</div> <div>能（ ） 不能（ ）</div>			

<p>(2) 设计控制逻辑，撰写控制流程图？</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>(3) 会不会设计控制逻辑，撰写控制流程图？</p> <p>会 () 不会 ()</p> <p>(4) 会不会按照控制流程图进行程序编写？</p> <p>会 () 不会 ()</p> <p>(5) 你能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>(6) 你认为自己所在团队合作怎样？</p> <p>良好 () 一般 () 不好 ()</p>
<p>5. 其他要求</p> <p>思考如何实现步跑马灯效果</p>

学习情境（教学单元）名称	Arduino 与超声波测距	任务描述	1. 设计倒车雷达，包含 LCD 距离显示，无源蜂鸣器警告提醒。
学时	6		
1. 教学目标（目的） （1）能撰写倒车雷达的设计方案、倒车雷达的使用说明书； （2）能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计； （3）能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试； （4）熟悉 Arduino 发展历程与基本功能。			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法） （1）超声测距原理； （2）设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制； （3）设计控制逻辑，撰写控制流程图； （4）按照控制流程图进行程序编写； （5）将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接。			
3. 设备、资料准备 (1)场地：电脑机房 (2)设备：电脑、开发板 (3)资料：教材、自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等			

4. 过程记录与评价

(1) 能设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制？

能 () 不能 ()

(2) 设计控制逻辑，撰写控制流程图？

能 () 不能 ()

(3) 会不会设计控制逻辑，撰写控制流程图？

会 () 不会 ()

(4) 会不会按照控制流程图进行程序编写？

会 () 不会 ()

(5) 你能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？

能 () 不能 ()

(6) 你认为自己所在团队合作怎样？

良好 () 一般 () 不好 ()

5. 其他要求

思考如何实现超声波测距

学习情境(教学单元) 名称	Arduino 与红外测距(建立电压距离对应函数)	任务描述	使用红外测距设计倒车雷达
学时	10		
1. 教学目标（目的）			
（1）能撰写红外测距倒车雷达的设计方案、倒车雷达的使用说明书；			
（2）能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计；			
（3）能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试；			
（4）熟悉 Arduino 发展历程与基本功能。			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）			
（1）红外测距测距原理；			
（2）设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制；			
（3）设计控制逻辑，撰写控制流程图；			
（4）按照控制流程图进行程序编写；			
（5）将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接。			

<p>3. 设备、资料准备</p> <p>(1)场地：电脑机房</p> <p>(2)设备：电脑、开发板</p> <p>(3)资料：教材、自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等</p>
<p>4. 过程记录与评价</p> <p>(1) 能设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制？</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>(2) 设计控制逻辑，撰写控制流程图？</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>(3) 会不会设计控制逻辑，撰写控制流程图？</p> <p>会 () 不会 ()</p> <p>(4) 会不会按照控制流程图进行程序编写？</p> <p>会 () 不会 ()</p> <p>(5) 你能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>(6) 你认为自己所在团队合作怎样？</p> <p>良好 () 一般 () 不好 ()</p>
<p>5. 其他要求</p> <p>思考如何实现红外测距</p>

学习情境(教学单元) 名称	Labview 简单实例	任务描述	设计 Labview 简单控制面板
学时	6		
1. 教学目标（目的） （1）能撰写 Labview 简单实例的设计方案、Labview 简单实例的使用说明书； （2）能熟练的使用高级语言进行电子产品软件程序设计； （3）能将程序烧写到 Arduino 板，并按设计方案进行系统连接测试； （4）熟悉 Arduino 发展历程与基本功能。			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法） （1）编写一个 Labview 简单实例； （2）设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制；			

<p>(3) 设计控制逻辑，撰写控制流程图；</p> <p>(4) 按照控制流程图进行程序编写；</p> <p>(5) 将设计程序烧录进自己的 Arduino 板，并按照仿真电路进行线路连接。</p>
<p>3. 设备、资料准备</p> <p>(1) 场地：电脑机房</p> <p>(2) 设备：电脑、开发板</p> <p>(3) 资料：教材、自带电脑提供电源、数据线、杜邦线、面包板、开关等</p>
<p>4. 过程记录与评价</p> <p>(1) 能设计控制电路，并用 Proteus 进行仿真绘制？</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>(2) 设计控制逻辑，撰写控制流程图？</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>(3) 会不会设计控制逻辑，撰写控制流程图？</p> <p>会 () 不会 ()</p> <p>(4) 会不会按照控制流程图进行程序编写？</p> <p>会 () 不会 ()</p> <p>(5) 你能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>(6) 你认为自己所在团队合作怎样？</p> <p>良好 () 一般 () 不好 ()</p>
<p>5. 其他要求</p> <p>思考 Labview 简单实例的使用</p>

二、《液压与气动技术》课程标准

1. 课程基本信息

课程归口：工业机器人技术专业

课程代码：JD101201

学 时 数：48 学 分：3

先修课程：机械制图、机械制造工艺基础、设备电气控制技术

后续课程：机电设备控制与编程实现、MCD 机电概念设计、液压与气动综合实训、典型工业机器人工作站集成与调试

2. 课程性质与设置依据

1) 企业调研

针对工业机器人应用及生产企业、数控机床生产企业、非标设备研发生产类企业，通过调研、座谈、问卷等方式进行深入的调研，多次邀请企业专家、技术人员共同研讨，分析工业机器人、机电设备等设备应用、装调与维护等典型的工作情境，分析职业人才成长规律，明确了工业机器人工作站岗位群所需基本技能、理论知识、完成岗位工作所需要职业素质、未来技术发展对人才要求，整理得到专业培养目标面向的岗位任务、能力及素质要求，相应课程设置等内容。

表 2-1 主要就业岗位、岗位任务及职业能力与素质要求

序号	职业岗位名称	主要岗位任务	职业能力与素质要求
1	工业机器人装调维修工	工业机器人设备的调试与维护	1. 能识读液压、气动系统图； 2. 能对液压、气动系统进行拆装； 3. 能对液压、气动系统进行电气控制； 4. 了解简单的单片机硬件系统； 5. 能用 PLC 进行编程操作； 6. 了解单片机、PLC 通信接口； 7. 能正确进行机器人工作站的维护； 8. 能清楚维护的流程、及要求。
2	工业机器人操作调整工	工业机器人设备操作	11. 能识读机械原理图； 12. 能正确拆装机机械部件； 13. 能阅读项目硬件平台相关设计资料； 14. 能与用户交流了解用户需求； 15. 能识读电气原理图和接线图； 16. 能正确认识和掌握工业机器人基本类型、结构、工作原理； 17. 了解机器人运行控制原理；

			18. 了解机器人运动传动环节； 19. 根据需要查阅；工业机器人操作手册； 了解行业技术标准、安全性，以及有关法律法规的基本知识。
3	工业机器人工作站设计与安装工程师	工业机器人工作站设备的设计、安装与调试	1. 能识读液压、气动系统图； 2. 能对液压、气动系统进行拆装； 3. 能对液压、气动系统进行电气控制； 4. 掌握单片机硬件系统与软件编程； 5. 能用 PLC 进行编程操作； 6. 掌握单片机、PLC 通信接口； 7. 掌握工业机器人编程语言； 8. 掌握工业机器人的安装与调试。
4	工业机器人高级工程师	工业机器人生产线的开发和设备设计	1. 了解生产线的工作流程； 2. 能根据需求设计工业机器人工作站； 3. 熟练掌握单片机编程； 4. 熟练掌握 PLC 编程； 5. 熟练掌握触摸屏编程； 6. 熟练掌握机器人电气系统设计； 7. 熟练掌握液压、气动部件设计； 8. 熟练掌握机器人设计相关标准。
5	工业机器人销售工程师	掌握销售渠道和方法，能妥善地解决售后服务中的各类技术问题	1. 了解工业机器人的工作原理和基本结构； 2. 了解工业机器人相关基础知识； 3. 熟悉工业机器人涉及的应用行业； 5. 了解工业机器人的软硬开发过程； 6. 熟悉产品性能和各重点指标，熟练演示产品； 7. 熟悉销售渠道； 8. 具有较好的语言表达能力，掌握处理好人际关系的方法技巧； 9. 了解嵌入式产品营销业务知识技巧； 10. 具有良好的客户服务能力。

2) 制定课程体系

通过由工业机器人技术行业企业专家和专业教师组成的专业建设指导委员会，根据岗位职业能力和素质能力要求设计了专业课程体系。

表 2-2 专业岗位课程的确立

3) 课程地位与任务

序号	职业岗位名称	核心职业能力及素质要求	课程体系
1	工业机器人 装调维修工	1. 能识读机械原理图； 2. 能正确拆装机械部件； 3. 能识读、装调及维护液压与气动控制系统；	机械制图 电工电子技术 机械制造工艺基础 交流伺服与变频技术
2	工业机器人 操作调整工	4. 掌握单片机硬件系统与软件编程； 5. 能用 PLC 进行编程控制操作设备；	液压与气动技术 C 语言与单片机技术
3	工业机器人工作 站设计与安装工 程师	6. 掌握工业机器人编程语言； 7. 掌握工业机器人的安装与调试；	工业机器人离线编程 设备电气控制技术
4	工业机器人 高级工程师	8. 能正确认识和掌握工业机器人基本类型、结构、工作原理；	机械设计与工业机器人系统三维建模 机电设备控制与编程实现
5	工业机器人 销售工程师	9. 能正确进行机器人工作站的使用、安装、编程控制调试及维护； 10. 熟悉工业机器人产品性能和各重点指标, 熟练演示产品。	工业机器人操作与编程 工业机器人视觉与传感技术 MCD 机电概念设计 典型工业机器人工作站集成与调试

《液压与气动技术》课程是工业机器人技术专业的专业基础课程之一，是集实践和理论为一体的课程。该课程构建在《机械制图》、《设备电气控制技术》等课程基础之上，并与《机电设备控制与编程实现》等课程知识相互衔接，服务于《工业机器人操作与编程》、《典型工业机器人工作站集成与调试》、《毕业设计》等课程。

学生通过《液压与气动技术》课程的学习，能够在相关行业企业中从事液压或气动元件的选用、拆装、调试；能完成液压或气动系统的维护等工作，并具备一定的液压系统故障诊断能力。同时，培养学生遵守职业道德、善于沟通、具有责任心、团队协作的职业素质；为学生达到工业机器人工作站设计与安装工程师等岗位技能及素质要求打下基础。

综上所述，本课程与前、后课程衔接得当，起到承上启下作用，纵向对学生职业能力培养和职业素养养成起主要支撑作用，横向在设备装配、调试、维修工岗位完成液压与气压传动系统安装、调试、维护任务。因此本课程是学生走向工作岗位的关键环节，在工业机器人技术专业课程体系占有重要的地位。

3. 课程教学目标

3.1 能力目标

- A1. 能阅读与分析一般液压与气压传动系统工作原理图。
- A2. 能选用液压与气动元件。
- A3. 能安装与调试简单的液压与气压传动回路。
- A4. 能设计一般的液压与气压传动回路。
- A5. 能使用、维护与保养机电设备中液压与气压传动系统。
- A6. 能熟练应用电-液及电气综合系统。

3.2 知识目标

- K1. 掌握液压系统与气压系统的组成及它们的应用特点。
- K2. 掌握常用液压泵、液压缸、气缸及控制阀的工作原理、特点及应用。
- K3. 熟悉各电气元件及其应用。
- K4. 掌握液压传动系统原理图的阅读、分析及设计方法。
- K5. 掌握气动逻辑元件和时间元件的结构、工作原理。
- K6. 掌握电液控制回路和电气控制回路的设计方法及其分析。

3.3 素质目标

- Q1. 培养学生逻辑思维能力与发现问题和解决问题的能力，使学生从习惯思维中解脱出来，引导启发学生的创造性思维能力。
- Q2. 培养学生刻苦钻研的学习态度，善于思考的学习方法，脚踏实地的工作作风。
- Q3. 使学生具备在专业方面可持续发展的能力。
- Q4. 使学生具备良好职业道德和诚信的与人交往沟通的能力。
- Q5. 培养学生爱岗敬业、团结协作、吃苦耐劳的职业精神与创新设计意识。

4. 课程设计思路

4.1 课程总的设计思想

本课程是以高职数控专业的学生就业为导向，在数控机床企业有关专家与本院专业教师共同反复研讨下，结合专业教学任务与专业工作过程特点，对数控装调维修工岗位进行任务与职业能力分析(如图 1 所示)，以实际工作任务（项目案例）为导向，具有企业的“仿真性”是本门课程教学设计的方向。以液压与气动技术在行业中的应用为课程主线，以液压与气动技术在机械行业中的工作过程所需要的岗位职业能力为依据，根据学生的认知规律与技能要求，采用循序渐进方式实现理论教学与典型案例相结合的方式展现教学内容，做到“教”、“学”、“做”一体共同完成。通过知识点、技能点的典型案例分析与讲解等教学任务来组织教学，倡导学生在教学任务项目实施过程中掌握液压与气动的基础知识和拆装等技能。通过本课程的学习，学生能够在相关行业企业中从事液压气动元件的选用、拆装、调试、液压气动系统的维护等工作，同时具备一定的液压系统故障诊断能力，也为学习后续课程打下基础，对培养学生的职业能力和职业素质起到主要的支撑作用。

4.2 课程内容选取的依据

以液压气压传动在实例中的应用为认知起点，以液压气压传动在机械设备中的应用为依据选择典型实例。以液压传动的四部分组成为主要内容，对液压动力元件、液压执行元件、液压控制元件、液压辅助元件采取现场教学、多媒体、元件拆装、项目任务式、小组讨论等教学手段，去认识液压元件的工作原理、结构、特点及应用，再把元件组合成液压系统。液压系统中回路的设计、安装维护采用企业的实际项目及设备完成，如“液压注塑机”、“气动机械手”等项目实训，加强液压与气动综合技能的训练。课程内容选取体现了从简单到复杂，从单一元件到总体回路，从基本认知到实施完成回路系统设计、连接、调试维护等技能工作任务的教学过程的认知规律。

4.3 课程学习情境（单元）总体设计

序号	学习情境单元	学时分配
1	液压气压传动系统的认知	1
2	液压泵的分析与选用	2
3	液压缸的分析与选用	1
4	单向阀分析、选用及方向控制回路设计与组建	2
5	换向阀分析、选用及方向控制回路设计与组建	8
6	溢流阀分析、选用及压力控制回路设计与组建	4
7	其他压力控制阀分析、选用及压力控制回路设计与组建	2
8	调速阀分析、选用及速度控制回路设计与组建	4
9	液压传动系统分析	4
10	电-液系统的设计与组建	2
11	气压传动系统气动元件的认识	2
12	气压传动系统方向控制回路的设计与组建	4
13	气压传动系统压力控制回路的设计与组建	4
14	气压传动系统流量控制回路的设计与组建	4
15	气压传动系统分析	4

5. 教学内容与学时分配

课程内容与学时分配

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
1	液压气压传动	A2 能简单认识液压元件	K1 认识液压与气压传动	液压与气动	1

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
	系统的认知	件	动技术在工程中的应用 K2. 能够理解液压与气压传动工作原理、组成、特点	实训室	
2	液压泵的分析与选用	A2. 能选用液压与气动元件	K2. 掌握常用液压泵、液压缸、气缸及控制阀的工作原理、特点及应用	液压与气动实训室	2
3	液压缸的分析与选用	A2. 能选用液压与气动元件	K2. 掌握常用液压泵、液压缸、气缸及控制阀的工作原理、特点及应用	液压与气动实训室	1
4	换向阀分析、选用及方向控制回路设计与组建	A2. 能选用液压与气动元件 A3. 能安装与调试简单的液压与气压传动回路 A4. 能设计一般的液压与气压传动回路	K2. 掌握常用液压泵、液压缸、气缸及控制阀的工作原理、特点及应用 K6. 掌握电液控制回路和电气控制回路的设计方法及其分析	液压与气动实训室	8
5	溢流阀分析、选用及压力控制回路设计与组建	A2. 能选用液压与气动元件 A3. 能安装与调试简单的液压与气压传动回路 A4. 能设计一般的液压与气压传动回路	K2. 掌握常用液压泵、液压缸、气缸及控制阀的工作原理、特点及应用	液压与气动实训室	4
6	单向阀分析、选用及方向控制回路设计与组建	A2. 能选用液压与气动元件。 A3. 能安装与调试简单的液压与气压传动回路。 A4. 能设计一般的液压与气压传动回路。	K2. 掌握常用液压泵、液压缸、气缸及控制阀的工作原理、特点及应用	液压与气动实训室	2
7	其他压力阀分析、选用及压力控制回路设计与组建	A2. 能选用液压与气动元件。 A3. 能安装与调试简单的液压与气压传动回路。 A4. 能设计一般的液压与气压传动回路。	K2. 掌握常用液压泵、液压缸、气缸及控制阀的工作原理、特点及应用	液压与气动实训室	2
8	流量控制阀分析、选用及速度控制回路设计	A2. 能选用液压与气动元件。 A3. 能安装与调试	K2. 掌握常用液压泵、液压缸、气缸及控制阀的工作原	液压与气动实训室	4

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
	与组建	简单的液压与气压传动回路。 A4. 能设计一般的液压与气压传动回路。	理、特点及应用		
9	液压系统分析、安装与调试	A1. 能阅读与分析一般液压与气压传动系统工作原理图 A5. 能使用、维护与保养机电设备中液压与气压传动系统 A6. 能熟练应用电-液及电气综合系统。	K1. 掌握液压系统与气压系统的组成及它们的应用特点 K4. 掌握液压传动系统原理图的阅读、分析及设计方法 K6. 掌握电液控制回路和电气控制回路的设计方法及其分析	液压与气动实训室	8
10	气压传动系统的认知	A2 能简单认识液压元件	K2. 掌握常用液压泵、液压缸、气缸及控制阀的工作原理、特点及应用 K3. 熟悉各电气元件及其应用 K5. 掌握气动逻辑元件和时间元件的结构、工作原理	液压与气动实训室	2
11	气压传动系统流量控制回路的设计与组建	A2. 能选用液压与气动元件。 A3. 能安装与调试简单的液压与气压传动回路。 A4. 能设计一般的液压与气压传动回路。	K2. 掌握常用液压泵、液压缸、气缸及控制阀的工作原理、特点及应用。 K3. 熟悉各电气元件及其应用。 K5. 掌握气动逻辑元件和时间元件的结构、工作原理。	液压与气动实训室	2
12	气压传动系统方向控制回路的设计与组建	A2. 能选用液压与气动元件。 A3. 能安装与调试简单的液压与气压传动回路。 A4. 能设计一般的液压与气压传动回路。	K2. 掌握常用液压泵、液压缸、气缸及控制阀的工作原理、特点及应用。 K3. 熟悉各电气元件及其应用。 K5. 掌握气动逻辑元件和时间元件的结构、工作原理。	液压与气动实训室	4

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		能力目标	知识目标		
13	气压传动系统压力控制回路的设计与组建	A2. 能选用液压与气动元件。 A3. 能安装与调试简单的液压与气压传动回路。 A4. 能设计一般的液压与气压传动回路。	K2. 掌握常用液压泵、液压缸、气缸及控制阀的工作原理、特点及应用。 K3. 熟悉各电气元件及其应用。 K5. 掌握气动逻辑元件和时间元件的结构、工作原理。	液压与气动实训室	4
14	气压传动系统分析、设计与组装	A5. 能使用、维护与保养机电设备中液压与气压传动系统 A6. 能熟练应用电液及电气综合系统。	K1. 掌握液压系统与气压系统的组成及它们的应用特点 K4. 掌握液压传动系统原理图的阅读、分析及设计方法 K6. 掌握电液控制回路和电气控制回路的设计方法及其分析	液压与气动实训室	4

※教学内容指工作任务、教学单元或模块名称。

6. 教学资源开发与利用

6.1 教材与参考资料

(1) 必须依据本课程标准编写教材，教材应充分体现任务引领、实践导向课程的设计思想。

(2) 教材以完成工作任务的典型应用和活动项目来驱动，通过录像、实际应用案例、多媒体教学课件、教学辅助光盘和应用实例分析等多种手段，采用由浅入深和循序渐进相结合的方式来进行组织编写，使学生在在学习过程中明确学习领域和工作领域。

(3) 教材应以专业技能培养为核心目标，文字表述要简明扼要，内容展现应图文并茂、突出技术应用性与实用性，重在提高学生学习的主动性、积极性和参与性。

(4) 教材应突出实用性，应避免把职业能力简单理解为纯粹的技能操作，同时要具有前瞻性。应充分体现本专业领域的发展趋势及实际应用的技术能力特点。

(5) 教材中的活动设计要具有明显的专业技术可操作性。

表 6-1 相关参考资料目录

序号	目录	主编	出版社
1	液压与气动应用技术	徐小东	电子工业出版社
2	液压与气动技术	姜佩东	高等教育出版社

3	液压与气动技术	左健民	高等教育出版社
4	液压与气动技术	朱梅, 朱光力	西安电子科技大学出版社

6.2 其它

本课程已申报 2016 年校级精品课程, 网上资源丰富, 课件、案例、习题库、试题、实训实习项目等材料均已上传, 具体内容详见

<http://61.146.118.6:8080/solver/classView.do?classKey=6294471&dddatetttime=1274084125046>

7. 课程对实训室设备的要求

实训室设备

实训室一：液压与气动技术实训室			
设备名称	型号	数量	功能
计算机		50	
仿真软件	液压气动仿真软件	1	回路仿真
液压气动实验台	FESTO	8	回路实验验证
实训室二：自动化生产线安装与调试实训室			
设备名称	型号	数量	功能
计算机		50	
仿真软件	液压气动仿真软件	1	回路仿真
自动生产线实训台	天煌	6	回路实验验证

※如果课程对实训室设备没有要求, 本项可以不填写。

8. 考核要求

考核方案为形成性考核(考勤+训练项目考核)35%+综合项目考核(实务考试)35%+理论知识考核30%。

8.1 形成性考核(35%)

(1)平时考勤(标准)

I. 课堂考勤(70分)

随机上课点名, 无故迟到或早退1次扣5分, 旷课一次扣10分, 扣满70分为止。

II. 课堂表现(30分)

每人的基础分为30分, 具体加减分规定如下:

- A、课堂上提问答不出或不回答问题一次, 扣5分;
- B、课堂上睡觉, 每发现一次扣5分;
- C、课堂上玩手机, 接听电话, 每发现一次扣10分;

D、课堂上表现傲慢、不尊重老师和其他同学，一次扣 10 分；

(2) 训练项目考核（标准）

表 8-1 训练项目评分标准

考核项目编号	考核点及 分值比	评价标准	项目 成绩比例
1、注塑机液压系统的分析与组建	液压元件的认识与选择 5%	1. 液压、气压或电气回路中，元件职能符号图及标注完全正确 5 分，一个元件的职能符号图或标注错误扣 1 分。 2. 液压、气压或电气回路原理图的绘制简洁明了 5 分；元件摆放位置错误一处扣 1 分。 3. 液压回路或电气联控回路的功能展示完全正确 40 分；液压回路或电气联控回路的功能展示每缺少一项扣 10 分；若电气联控回路无法动作则此项为 0 分。	50%
	液压回路的组建 15%		
	电液联控回路的组建 20%		
	液压系统的分析与组建 10%		
2、气动机械手气压系统的分析与组建	气压元件的认识与选择 5%		50%
	气压回路的组建 15%		
	电气联控回路的组建 20%		
	气压系统的分析与组建 10%		

8.2 综合项目考核(实务考试)（35%）

表 8-2 实务考试评分标准

项目 序号	评分内容	评分标准	配分
1	液压、气压、电器元件的职能符号图绘制与标注	液压、气压或电气回路中，元件职能符号图及标注完全正确 5 分，一个元件的职能符号图或标注错误扣 1 分。	5 分
2	液压、气压、电气回路的绘制	液压、气压或电气回路原理图的绘制简洁明了 5 分；元件摆放位置错误一处扣 1 分。	5 分
3	液压、气压、电气回路的设计	液压回路或电气联控回路的功能展示完全正确 40 分；液压回路或电气联控回路的功能展示每缺少一项扣 10 分；若电气联控回路无法动作则此项为 0 分。	40 分

9. 题库说明

9.1 网络考试(30%)

本课程题库由 250 道选择题和 250 道判断题组成，内容涵盖整个课程知识点。具体知识点与分值分配情况见表 9-1。

表 9-1 考核命题双向细目表

题型 教学单元	选择			判断			分数 合计
	库中题数	组卷题数	组卷分数	库中题数	组卷题数	组卷分数	
1. 液压气压传动系统的认知	5	1	2	5	1	2	4
2. 液压泵的分析与选用	5	1	2	5	1	2	4
3. 液压缸的分析与选用	5	1	2	5	1	2	4
4. 换向阀分析、选用及方向控制回路设计与组建。	20	2	4	20	2	4	8
5. 单向阀分析、选用及方向控制回路设计与组建	10	2	4	10	2	4	8
6. 减压阀分析、选用及压力控制回路设计与组建	15	3	6	15	3	6	12
7. 溢流阀分析、选用及压力控制回路设计与组建	20	2	4	20	2	4	8
8. 调速阀分析、选用及速度控制回路设计与组建	20	2	4	20	2	4	8
9. 节流阀分析、选用及速度控制回路	15	1	2	15	1	2	4
10. 液压系统分析、设计	20	2	4	20	2	4	8
11. 液压系统安装	10	2	4	10	2	4	8
12. 气压传动系统气动元件的拆装与选用	10	2	4	10	2	4	8

13. 气压传动系统方向控制回路的设计与组建	15	1	2	15	1	2	4
14. 气压传动系统压力控制回路的设计与组建	10	1	2	10	1	2	4
15. 气压传动系统流量控制回路的设计与组建	10	1	2	10	1	2	4
16. 气压传动系统分析、设计与组装	10	1	2	10	1	2	4
合计		25	50	200	25	50	100

(2) 实施计算机网络考试的进程计划；

(3) 向学生开放题库的进程计划。

10. 教学任务单卡编制说明

学习情境 （教学单元）名称	液压气压传动系统的认知	任务描述	通过资料查询、教师讲授及观摩实验台上液压系统工作演示掌握液压与气压系统的工作组成、工作原理，了解液压与气压系统的优缺点。能根据真实的液压或气压系统绘制其原理图。
学时	1		
1. 教学目标（目的） 1) 能力目标：能根据真实的液压或气压系统分析系统组成；能根据真实的液压或气压系统绘制其原理图。 2) 知识目标：掌握液压系统与气压系统的组成、工作原理及它们的应用特点。			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法） 1) 学生自学、查资料、相互讨论如下问题：（1）什么是液压传动或气压传动？ （2）生活中你见过那些设备是应用液压传动或气压传动的？ 2) 教师在实验台上演示磨床工作台的工作过程并讲述液压与气压传动系统的组成及工作原理。			

3) 学生在实验台上演示磨床工作台的工作过程并理解液压与气压传动系统的组成及工作原理，另根据自己组建的液压或气压传动系统绘制其工作原理图。

3. 设备、资料准备

FESTO 实验台，磨床工作台液压系统图一张，多媒体课件一份。

4. 评价（可以包含过程记录）

1) 能根据真实的液压或气压传动系统对系统进行工作原理图的绘制吗？

能（ ） 不能（ ）

2) 掌握了液压或气压传动系统的组成吗？

掌握（ ） 不会（ ）

3) 掌握了压力、流量、油液流动方向对液压或气压传动系统工作有怎样的影响吗？

掌握（ ） 不会（ ）

4) 能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？

能（ ） 不能（ ）

5) 认为自己所在团队合作怎样？

良好（ ） 一般（ ） 不好（ ）

5. 其他要求

请认真准备下次课—液压泵的分析与选用。

学习情境 (教学单元) 名称	液压泵的分析与选用	任务描述	通过拆装液压泵分析液压泵的结构、特点、工作原理及应用。
学时	2		

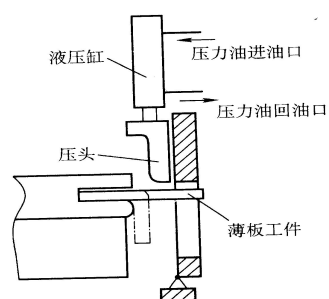
1. 教学目标（目的）

1) 能力目标：能选用液压元件；

2) 知识目标：掌握常用液压泵的工作原理、特点及应用。

2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）

- 1) 学生分组拆装液压泵，并分析各类泵的结构组成及原理。教师指导拆装过程。
- 2) 教师归纳各类泵的结构组成及原理。学生听课。
- 3) 学生分析液压泵的参数，并为下图中的压力机变形装置选用合适的液压泵。



3. 设备、资料准备

FESTO 实验台，拆装工具 8~10 套，多媒体课件一份。

4. 评价（可以包含过程记录）

- 1) 能正确拆装各类液压泵吗？

能（ ） 不能（ ）

- 2) 掌握了液压泵的工作原理吗？

掌握（ ） 不会（ ）

- 3) 掌握了液压泵职能符号图的绘制吗？

掌握（ ） 不会（ ）

- 4) 你能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？

能（ ） 不能（ ）

- 5) 你认为自己所在团队合作怎样？

良好（ ） 一般（ ） 不好（ ）

5. 其他要求

请认真准备下次课—液压缸的分析与选用。

学习情境 (教学单元) 名称	液压缸的分析与选用	任务描述	通过拆装液压缸分析液压缸的结构、特点、工作原理及应用。
学时	1		
1. 教学目标（目的） 1) 能力目标：能选用液压元件； 2) 知识目标：掌握常用液压缸的工作原理、特点及应用。			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法） 1) 教师将磨床工作台液压系统的原理图在模拟时，先以正确的缸参数演示一遍工作过程，再对其参数进行修改，引出本次课的学习内容，即液压泵的选用。学生听课。 2) 学生对液压缸的进行拆装及分析 3) 学生为组合机床动力滑台系统选用合适的液压缸。 4) 教师归纳总结液压缸的结构、工作原理、参数及选用原则。			
3. 设备、资料准备 FESTO 实验台，拆装工具 8~10 套，多媒体课件一份。			
4. 评价（可以包含过程记录） 1) 能正确拆装各类液压缸吗？ 能（ ） 不能（ ） 2) 掌握了各类液压缸的应用特点吗？ 掌握（ ） 不会（ ） 3) 掌握了液压缸职能符号图的绘制吗？ 掌握（ ） 不会（ ） 4) 你能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？ 能（ ） 不能（ ） 5) 你认为自己所在团队合作怎样？ 良好（ ） 一般（ ） 不好（ ）			

5. 其他要求

请认真准备下次课——单向阀的分析与选用。

学习情境 (教学单元) 名称	单向阀的分析与选用	任务描述	通过拆装单向阀分析单向阀的结构、工作原理及应用,并能利用单向阀设计、组建相应功能的控制回路。
学时	2		
1. 教学目标(目的) 1) 能力目标:能选用液压元件;能安装与调试简单的液压传动回路;能设计一般的液压传动回路。 2) 知识目标:掌握常用液压控制阀的工作原理、特点及应用			
2. 任务实施过程引导(步骤、要点、方法) 1) 学生分组拆装并分析单向阀 2) 教师归纳单向阀的结构组成及原理。学生听课。 3) 教师仿真演示平衡回路、锁紧回路、组合机床动力滑台系统中单向阀的应用; 4) 学生在实验台上组装平衡回路、锁紧回路;			
3. 设备、资料准备 FESTO 实验台,拆装工具 8~10 套,多媒体课件一份。			
4. 评价(可以包含过程记录) 1) 能正确拆装各类单向阀吗? 能() 不能() 2) 掌握了各类单向阀的应用特点吗? 掌握() 不会() 3) 掌握了各类单向阀职能符号图的绘制吗? 掌握() 不会() 4) 学会如何分析单向阀在液压系统或液压回路中的功用了吗?			

会 () 不会 () 5 你能做到实操过程中规范操作, 爱护实训设备, 遵守实训室各种规章制度吗? 能 () 不能 () 6) 你认为自己所在团队合作怎样? 良好 () 一般 () 不好 ()
5. 其他要求 请认真准备下次课——换向阀的分析与选用。

学习情境 (教学单元) 名称	换向阀的分析与方向控制回路设计	任务描述	通过拆装换向阀分析换向阀的结构及工作原理，并能利用换向阀组建控制回路
学时	8		
1. 教学目标（目的） 1) 能力目标：能选用液压元件；能安装与调试简单的液压传动回路；能设计一般的液压传动回路。 2) 知识目标：掌握常用液压控制阀的工作原理、特点及应用			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法） 1) 学生分组拆装并分析换向阀； 2) 教师归纳换向阀的结构组成及原理。学生听课。 3) 教师仿真演示组合机床动力滑台系统中换向阀的应用； 4) 学生设计及组装利用换向阀实现的换向回路、锁紧回路、卸荷回路、顺序动作回路；			
3. 设备、资料准备 FESTO 实验台，拆装工具 8~10 套，多媒体课件一份。			

4. 评价（可以包含过程记录）

1) 能正确拆装各类换向阀吗？

能（ ） 不能（ ）

2) 能根据换向阀的铭牌阅读换向阀吗？

能（ ） 不能（ ）

3) 掌握了各类换向阀职能符号图的绘制吗？

掌握（ ） 不会（ ）

4) 学会如何分析换向阀在液压系统或液压回路中的功用了吗？

会（ ） 不会（ ）

5 你能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？

能（ ） 不能（ ）

6) 你认为自己所在团队合作怎样？

良好（ ） 一般（ ） 不好（ ）

5. 其他要求

请认真准备下次课——溢流阀的分析与选用。

学习情境 (教学单元) 名称	溢流阀的分析与选用	任务描述	通过拆装溢流阀分析溢流阀的结构及工作原理，并能利用溢流阀组建控制回路
学时	4		
1. 教学目标（目的）			
1) 能力目标：能选用液压元件；能安装与调试简单的液压传动回路；能设计一般的液压传动回路。			
2) 知识目标：掌握常用液压控制阀的工作原理、特点及应用			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）			
1) 学生分组拆装并分析溢流阀；			
2) 教师归纳溢流阀的结构组成、工作原理及功能。学生听课。			

<p>3) 学生仿真演示并归纳溢流阀在调压回路、组合机床动力滑台系统中的应用;</p> <p>4) 学生设计及组装利用溢流阀实现的调压回路;</p>
<p>3. 设备、资料准备</p> <p>FESTO 实验台, 拆装工具 8~10 套, 多媒体课件一份。</p>
<p>4. 评价(可以包含过程记录)</p> <p>1) 能正确拆装各类溢流阀吗?</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>2) 能正确判断溢流阀在各个回路中或液压系统中的功能吗?</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>3) 掌握了各类溢流阀职能符号图的绘制吗?</p> <p>掌握 () 不会 ()</p> <p>4) 你能做到实操过程中规范操作, 爱护实训设备, 遵守实训室各种规章制度吗?</p> <p>能 () 不能 ()</p> <p>5) 你认为自己所在团队合作怎样?</p> <p>良好 () 一般 () 不好 ()</p>
<p>5. 其他要求</p> <p>请认真准备下次课——其他压力控制阀的分析与选用。</p>

学习情境 (教学单元) 名称	其他压力控制阀的 分析与选用	任 务 描 述	通过拆装减压阀、顺序阀、压力继电器 分析它们的结构及工作原理，并能利用 这些压力控制阀组建相应的控制回路
学时	2		

1. 教学目标（目的）

1) 能力目标：能选用液压元件；能安装与调试简单的液压传动回路；能设计一般的液压传动回路。

2) 知识目标：掌握常用液压控制阀的工作原理、特点及应用。

2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法）

- 1) 学生分组拆装并分析减压阀、顺序阀、压力继电器；
- 2) 教师归纳总结减压阀、顺序阀、压力继电器的结构组成、工作原理及功能。
学生听课。
- 3) 学生仿真演示并归纳减压阀、顺序阀、压力继电器在液压回路、组合机床动力滑台系统中的应用；
- 4) 学生设计及组装利用减压阀实现的减压回路；设计及组装利用顺序阀实现的平衡回路及顺序动作回路；设计及组装利用压力继电器实现的顺序动作回路。

3. 设备、资料准备

FESTO 实验台，拆装工具 8~10 套，多媒体课件一份。

4. 评价（可以包含过程记录）

- 1) 能利用顺序阀、减压阀、压力继电器组建相应功能的回路吗？
能（ ） 不能（ ）
- 2) 能正确判断顺序阀、减压阀、压力继电器在各个回路中或液压系统中的功能吗？
能（ ） 不能（ ）
- 3) 掌握了顺序阀、减压阀、压力继电器职能符号图的绘制吗？
掌握（ ） 不会（ ）
- 4) 你能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？
能（ ） 不能（ ）
- 5) 你认为自己所在团队合作怎样？
良好（ ） 一般（ ） 不好（ ）

5. 其他要求

请认真准备下次课——调速阀的分析与选用。

学习情境 (教学单元) 名称	调速阀的分析与选用	任务描述	通过拆装调速阀分析换向阀的结构及工作原理, 并能利用调速阀组建控制回路
学时	4		
1. 教学目标 (目的) 1) 能力目标: 能选用液压元件; 能安装与调试简单的液压传动回路; 能设计一般的液压传动回路。 2) 知识目标: 掌握常用液压控制阀的工作原理、特点及应用			
2. 任务实施过程引导 (步骤、要点、方法) 1) 学生分组拆装并分析调速阀; 2) 教师归纳总结调速阀的结构组成、工作原理及功能。学生听课。 3) 学生仿真演示并归纳调速阀在液压回路、组合机床动力滑台系统中的应用; 4) 学生设计及组装利用调速阀实现的速度控制回路。			
3. 设备、资料准备 FESTO 实验台, 拆装工具 8~10 套, 多媒体课件一份。			
4. 评价 (可以包含过程记录) 1) 能利用调速阀组建相应功能的回路吗? 能 () 不能 () 2) 掌握了调速阀职能符号图的绘制吗? 掌握 () 不会 () 3) 你能做到实操过程中规范操作, 爱护实训设备, 遵守实训室各种规章制度吗? 能 () 不能 () 4) 你认为自己所在团队合作怎样? 良好 () 一般 () 不好 ()			

5. 其他要求

请认真准备下次课——节流阀的分析与选用。

学习情境 (教学单元) 名称	节流阀的分析与选用	任务描述	通过拆装节流阀分析换向阀的结构及工作原理，并能利用节流阀组建控制回路
学时	2		
1. 教学目标（目的） 1) 能力目标：能选用液压元件；能安装与调试简单的液压传动回路；能设计一般的液压传动回路。 2) 知识目标：掌握常用液压控制阀的工作原理、特点及应用			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法） 1) 学生分组拆装并分析节流阀； 2) 教师归纳总结节流阀的结构组成、工作原理及功能。学生听课。 3) 学生仿真演示并归纳节流阀在液压回路、组合机床动力滑台系统中的应用； 4) 学生设计及组装利用节流阀实现的速度控制回路。			
3. 设备、资料准备 FESTO 实验台，拆装工具 8~10 套，多媒体课件一份。			
4. 评价（可以包含过程记录） 1) 能利用节流阀组建相应功能的回路吗？ 能（ ） 不能（ ） 2) 掌握了节流阀职能符号图的绘制吗？ 掌握（ ） 不会（ ） 3) 你能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？ 能（ ） 不能（ ） 4) 你认为自己所在团队合作怎样？			

良好 ()	一般 ()	不好 ()
--------	--------	--------

5. 其他要求
 请认真准备下次课——液压传动系统的分析

学习情境 (教学单元) 名称	液压传动系统的分析	任务描述	分析几种典型的液压传动系统
学时	8		
1. 教学目标 (目的) 1) 能力目标: 能使用、维护与保养机电设备中液压与气压传动系统; 2) 知识目标: 掌握液压传动系统原理图的阅读、分析及设计方法。			
2. 任务实施过程引导 (步骤、要点、方法) 1) 学生分组阅读液压传动系统图, 读懂原理图中各个职能符号图并说出各个元件在系统中的功用; 2) 学生分析液压传动系统的工作过程; 3) 学生分析每个液压传动系统由那些基本回路构成, 完成基本回路的核心元件是那些。			
3. 设备、资料准备 FESTO 实验台, 电脑若干台, 多媒体课件一份。			
4. 评价 (可以包含过程记录) 1) 能读懂液压传动系统工作原理图中各个职能符号图吗? 能 () 不能 () 2) 能说出液压传动系统中各个元件的作用吗? 能 () 不能 () 3) 掌握了如何分析一个液压传动系统由哪些基本回路构成的?			

掌握 () 不会 () 4) 你能做到实操过程中规范操作, 爱护实训设备, 遵守实训室各种规章制度吗? 能 () 不能 () 5) 你认为自己所在团队合作怎样? 良好 () 一般 () 不好 ()
5. 其他要求 请认真准备下次课——电-液系统的设计与组建

学习情境 (教学单元) 名称	气动元件的分析与 选用	任 务 描 述	通过拆装气动元件分析气动元件的结构 及工作原理
学时	2		
1. 教学目标 (目的) 1) 能力目标: 能选用气动元件。 2) 知识目标: 掌握常用气压传动元件的工作原理、特点及应用; 掌握气动逻辑元件和时间元件的结构、工作原理。			
2. 任务实施过程引导 (步骤、要点、方法) 1) 学生拆装各类气动元件; 2) 教师归纳总结各种气动元件的结构、工作原理及职能符号。			
3. 设备、资料准备 FESTO 实验台, 拆装工具 8~10 套, 电脑若干台, 多媒体课件一份。			
4. 评价 (可以包含过程记录) 1) 能根据气动元件的铭牌识别各类气动元件吗? 能 () 不能 () 2) 你能做到实操过程中规范操作, 爱护实训设备, 遵守实训室各种规章制度吗? 能 () 不能 () 3) 你认为自己所在团队合作怎样?			

良好（ ）	一般（ ）	不好（ ）
5. 其他要求 请认真准备下次课——气动方向控制回路的设计与组建		

学习情境 （教学单元）名称	气压传动系统流量控制回路的设计与组建	任务描述	设计与组建气动速度控制回路
学时	2		
1. 教学目标（目的） 1) 能力目标：能选用气动元件；能安装与调试简单的气压传动回路；能设计一般的气压传动回路。 2) 知识目标：掌握常用气压控制阀的工作原理、特点及应用			
2. 任务实施过程引导（步骤、要点、方法） 1) 学生设计与组建单向调速回路； 2) 学生设计与组建双向调速回路； 3) 学生设计与组建快速回路； 4) 学生设计与组建气-液调速回路。			
3. 设备、资料准备 FESTO 实验台，电脑若干台，多媒体课件一份。			
4. 评价（可以包含过程记录） 1) 能根据设计要求设计各类换向回路吗？ 能（ ） 不能（ ） 2) 能根据自己设计的原理图组建回路并调试成功吗？ 能（ ） 不能（ ） 3) 你能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？			

能 () 不能 () 4) 你认为自己所在团队合作怎样? 良好 () 一般 () 不好 ()
5. 其他要求 请认真准备下次课——气压传动系统的分析

学习情境 (教学单元) 名称	气动方向控制回路 的设计与组建	任 务 描 述	设计与组建气动方向控制回路
学时	4		
1. 教学目标 (目的) 1) 能力目标: 能选用气动元件; 能安装与调试简单的气压传动回路; 能设计一般的气压传动回路。 2) 知识目标: 掌握常用气压控制阀的工作原理、特点及应用。			
2. 任务实施过程引导 (步骤、要点、方法) 1) 学生设计与组建单作用气缸换向回路; 2) 学生设计与组建双作用气缸换向回路; 3) 学生设计与组建互锁回路; 4) 学生设计与组建双手同时操作回路; 5) 学生设计与组建气缸连续往复动作回路。			
3. 设备、资料准备 FESTO 实验台, 电脑若干台, 多媒体课件一份。			
4. 评价 (可以包含过程记录) 1) 能根据设计要求设计各类换向回路吗? 能 () 不能 () 2) 能根据自己设计的原理图组建回路并调试成功吗?			

能 () 不能 () 3) 你能做到实操过程中规范操作, 爱护实训设备, 遵守实训室各种规章制度吗? 能 () 不能 () 4) 你认为自己所在团队合作怎样? 良好 () 一般 () 不好 ()
5. 其他要求 请认真准备下次课——气动压力控制回路的设计与组建

学习情境 (教学单元) 名称	气动压力控制回路 的设计与组建	任务描述	设计与组建气动压力控制回路
学时	4		
1. 教学目标 (目的) 1) 能力目标: 能选用气动元件; 能安装与调试简单的气压传动回路; 能设计一般的气压传动回路。 2) 知识目标: 掌握常用气压控制阀的工作原理、特点及应用			
2. 任务实施过程引导 (步骤、要点、方法) 1) 学生设计与组建一次压力控制回路; 2) 学生设计与组建二次压力控制回路; 3) 学生设计与组建过载保护回路; 4) 学生设计与组建延时动作回路。			
3. 设备、资料准备 FESTO 实验台, 电脑若干台, 多媒体课件一份。			
4. 评价 (可以包含过程记录) 1) 能根据设计要求设计各类换向回路吗? 能 () 不能 () 2) 能根据自己设计的原理图组建回路并调试成功吗?			

能 () 不能 () 3) 你能做到实操过程中规范操作, 爱护实训设备, 遵守实训室各种规章制度吗? 能 () 不能 () 4) 你认为自己所在团队合作怎样? 良好 () 一般 () 不好 ()
5. 其他要求 请认真准备下次课——气动速度控制回路的设计与组建

学习情境 (教学单元) 名称	气压传动系统的分析	任务描述	分析气压传动系统
学时	4		
1. 教学目标 (目的) 1) 能力目标: 能使用、维护与保养机电设备中气压传动系统。 2) 知识目标: 掌握气压传动系统原理图的阅读、分析及设计方法。			
2. 任务实施过程引导 (步骤、要点、方法) 1) 学生分组阅读气压传动系统图, 读懂原理图中各个职能符号图并说出各个元件在系统中的功用; 2) 学生分析气压传动系统的工作过程; 3) 学生分析每个气压传动系统由那些基本回路构成, 完成基本回路的核心元件是那些。			
3. 设备、资料准备 FESTO 实验台, 电脑若干台, 多媒体课件一份。			

4. 评价（可以包含过程记录）

1) 能读懂气压传动系统工作原理图中各个职能符号图吗？

能（ ） 不能（ ）

2) 能说出气压传动系统中各个元件的作用吗？

能（ ） 不能（ ）

3) 掌握了如何分析一个气压传动系统由哪些基本回路构成的？

掌握（ ） 不会（ ）

4) 你能做到实操过程中规范操作，爱护实训设备，遵守实训室各种规章制度吗？

能（ ） 不能（ ）

5) 你认为自己所在团队合作怎样？

良好（ ） 一般（ ） 不好（ ）

5. 其他要求

请简述你学习本门课程的感受。

三、《机电设备控制与编程实现》课程标准

1. 课程基本信息

课程归口：机电工程学院

课程代码：JD101209

学时数：96

学分：6

先修课程：机电控制技术

后续课程：MCD 机电概念设计、液压与气动综合实训、典型工业机器人工作站集成与调试

2. 课程性质与设置依据

1) 企业调研

针对工业机器人应用及生产企业、数控机床生产企业、非标设备研发生产类企业，通过调研、座谈、问卷等方式进行深入的调研，多次邀请企业专家、技术人员共同研讨，分析工业机器人、机电设备等设备应用、装调与维护等典型的工作情境，分析职业人才成长规律，明确了工业机器人工作站岗位群所需基本技能、理论知识、完成岗位工作所需要职业素质、未来技术发展对人才要求，整理得到专业培养目标面向的岗位任务、能力及素质要求，相应课程设置等内容。

表 2-1 主要就业岗位、岗位任务及职业能力与素质要求

序号	职业岗位名称	主要岗位任务	职业能力与素质要求
1	工业机器人装调维修工	工业机器人设备的调试与维护	1. 能识读液压、气动系统图； 2. 能对液压、气动系统进行拆装； 3. 能对液压、气动系统进行电气控制； 4. 了解简单的单片机硬件系统； 5. 能用 PLC 进行编程操作； 6. 了解单片机、PLC 通信接口； 7. 能正确进行机器人工作站的维护； 8. 能清楚维护的流程、及要求。

2	工业机器人 操作调整工	工业机器人设备 操作	20. 能识读机械原理图； 21. 能正确拆装机机械部件； 22. 能阅读项目硬件平台相关设计资料； 23. 能与用户交流了解用户需求； 24. 能识读电气原理图和接线图； 25. 能正确认识和掌握工业机器人基本类型、结构、工作原理； 26. 了解机器人运行控制原理； 27. 了解机器人运动传动环节； 28. 根据需要查阅；工业机器人操作手册； 了解行业技术标准、安全性，以及有关法律法规的基本知识。
3	工业机器人 工作站设计与 安装工程 师	工业机器人工作 站设备的设计、 安装与调试	1. 能识读液压、气动系统图； 2. 能对液压、气动系统进行拆装； 3. 能对液压、气动系统进行电气控制； 4. 掌握单片机硬件系统与软件编程； 5. 能用 PLC 进行编程操作； 6. 掌握单片机、PLC 通信接口； 7. 掌握工业机器人编程语言； 8. 掌握工业机器人的安装与调试。
4	工业机器人 高级工程师	工业机器人生产 线的开发和设备 设计	1. 了解生产线的工作流程； 2. 能根据需求设计工业机器人工作站； 3. 熟练掌握单片机编程； 4. 熟练掌握 PLC 编程； 5. 熟练掌握触摸屏编程； 6. 熟练掌握机器人电气系统设计； 7. 熟练掌握液压、气动部件设计； 8. 熟练掌握机器人设计相关标准。
5	工业机器人	掌握销售渠道和	1. 了解工业机器人的工作原理和基本结构；

	销售工程师	方法，能妥善地解决售后服务中的各类技术问题	2. 了解工业机器人相关基础知识； 3. 熟悉工业机器人涉及的应用行业； 5. 了解工业机器人的软硬开发过程； 6. 熟悉产品性能和各重点指标, 熟练演示产品； 7. 熟悉销售渠道； 8. 具有较好的语言表达能力, 掌握处理好人际关系的方法技巧； 9. 了解嵌入式产品营销业务知识与技巧； 10. 具有良好的客户服务能力。
--	-------	-----------------------	--

2) 制定课程体系

通过由工业机器人技术行业企业专家和专业教师组成的专业建设指导委员会，根据岗位职业能力和素质能力要求设计了专业课程体系。

表 2-2 专业岗位课程的确立

序号	职业岗位名称	核心职业能力及素质要求	课程体系
1	工业机器人装调维修工	1. 能识读机械原理图； 2. 能正确拆装机械部件； 3. 能识读、装调及维护液压与气动控制系统；	机械制图 电工电子技术 机械制造工艺基础
2	工业机器人操作调整工	4. 掌握单片机硬件系统与软件编程；	交流伺服与变频技术 液压与气动技术 C 语言与单片机技术
3	工业机器人工作站设计与安装工程师	5. 能用 PLC 进行编程控制操作设备； 6. 掌握工业机器人编程语言；	工业机器人离线编程 设备电气控制技术 机械设计与工业机器人系统三维建模
4	工业机器人高级工程师	7. 掌握工业机器人的安装与调试；	机电设备控制与编程实现
5	工业机器人销售工程师	8. 能正确认识和掌握工业机器人基本类型、结构、工作原理；	工业机器人操作与编程 工业机器人视觉与传感技术 MCD 机电概念设计

		9. 能正确进行机器人工作站的使用、安装、编程控制调试及维护; 10. 熟悉工业机器人产品性能和各重点指标, 熟练演示产品。	典型工业机器人工作站集成与调试
--	--	---	-----------------

《机电设备控制与编程实现》课程是工业机器人技术专业的专业基础课程之一，是集实践和理论为一体的课程。该课程构建在《机械制图》、《设备电气控制技术》等课程基础之上，服务于《工业机器人操作与编程》、《典型工业机器人工作站集成与调试》、《毕业设计》等课程。它是机电技术应用专业的一门专业核心课程。它的任务是培养学生掌握可编程控制器的工作过程及其主要参数，掌握可编程控制器使用方法及电气控制系统设计方法，了解可编程控制系统应用范围和应用环境等。使学生具备从事工业电气控制工作所必需的 PLC 可编程控制器应用技术的基本知识及应用能力。

综上所述，本课程与前、后课程衔接得当，起到承上启下作用，纵向对学生职业能力培养和职养养成起主要支撑作用，横向在设备装配、调试、维修工岗位完成机电设备控制系统安装、调试、维护任务。因此本课程是学生走向工作岗位的关键环节，在工业机器人技术专业课程体系中占有重要的地位。

3. 课程教学目标

3.1 能力目标

A1、专业能力

A1.1 能够正确安装可编程控制器，正确完成硬件接线。

A1.2 能够编制、调试、运行程序并掌握 S7-200 系列编程软件的使用。

A1.3 具备借助产品说明书和相关技术手册，查阅有关数据、电气产品功能和使用方法的能力。

A1.4 具备阅读和分析生产实际应用程序和电气硬件电路图的能力。

A1.5 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。

A2、方法能力

A2.1 具备较强自学、听课、概括总结等学习能力。

A2.2 具备通过网络、期刊、专业书籍、技术手册、电气产品说明书等媒介获取信息

能力。

A2.3 决策、制定、实施任务方案的设计和实践能力。

A2.4 分析问题、解决问题能力。

A2.5 理论知识的综合运用、理论联系实际能力。

A2.6 具有一定的创新意识、创造性思维能力和创造实践能力。

3.2 知识目标

k1、掌握可编程控制器的概念、基本原理，了解其发展状况、分类、作用、应用领域等。

k2、掌握可编程控制系统的基本组成和硬件配置。

k3、掌握西门子 S7-200 系列 PLC 硬件系统安装、检修、维护方法。

k4、掌握西门子 S7-200 系列 PLC 编程软件 STEP7 Micro/Win 32 的使用方法。

k5、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设计、编写、下载、调试和运行。

k6、学会使用 S7-200 系列 PLC 控制三相异步电动机启动、正反转、停止等。

k7、学会使用 S7-200 系列 PLC 对电气典型工程案例的控制方法。

k8、学会 S7-200 系列 PLC 的主从站通信方法。

k9、学会使用组态软件 MCGS 实时监控 PLC 电气系统运行。…

3.3 素质目标

Q1、尊重和理解他人，具备良好的同情心，能妥善处理同事关系，能有效进行交流。

Q2、踏实肯干、吃苦耐劳、积极进取、大胆创新的职业素养。

Q3、爱岗敬业、认真负责的工作责任心。

Q4、爱专业、爱集体、服从大局的职业道德。

Q5、现代企业 6S 管理“清理、清洁、整理、整顿、素养、安全”理念。

（根据专业人才培养的总体要求，从养成综合素质的总目标出发，恰当分解该课程所要完成的能力、知识、素质等培养任务并准确陈述。）

4. 课程设计思路

4.1 课程总的设计思想

本课程是以高职数控专业的学生就业为导向，在数控机床企业有关专家与本院专业教师共同反复研讨下，结合专业教学任务与专业工作过程特点，对数控装调维修工作岗位进行任务与职业能力分析(如图 1 所示)，以实际工作任务（项目案例）为导向，具

有企业的“仿真性”是本门课程教学设计的方向。以机电设备控制与编程实现在行业中的应用为课程主线，以机电设备控制与编程实现技术在机械行业中的工作过程所需要的岗位职业能力为依据，根据学生的认知规律与技能要求，采用循序渐进方式实现理论教学与典型案例相结合的方式来展现教学内容，做到“教”、“学”、“做”一体共同完成。通过知识点、技能点的典型案例分析与讲解等教学任务来组织教学，倡导学生在教学任务项目实施过程中掌握机电设备控制与编程实现的专业基础知识和拆装等技能。通过本课程的学习，学生能够在相关行业企业中从事机电设备控制与元件的选用、拆装、调试、机电设备控制的维护等工作，同时具备一定的机电设备控制故障诊断能力，也为学习后续课程打下基础，对培养学生的职业能力和职业素质起到主要的支撑作用。

4.2 课程内容选取的依据

1、以机电设备控制在实例中的应用为认知起点，以机电设备控制与编程实现在机械设备中的应用为依据选择典型实例。以机电设备控制的四个典型控制项目组成为主要内容，对机电设备控制与编程实现采取项目式、多媒体、元件拆装、项目任务式、小组讨论等教学手段，去认识可编程控制器的工作原理、结构、特点及应用，再把元件组合成机电设备控制系统。机电设备控制系统中 I/O 表, I/O 接线图, 控制逻辑图的绘制，编程下载实现四个关键工序。实训项目主要以典型电气控制项目，如“灯光控制”、“电力拖动控制”等项目实训，加强机电设备控制与编程技能的训练。课程内容选取体现了从简单到复杂，从单一元件到总体回路，从基本认知到实施完成机电设备控制与编程系统设计、连接、调试维护等技能工作任务的教学过程的认知规律。

5. 教学内容与学时分配

(教学内容的组织和安排应遵循学生能力培养的基本规律，以真实工作任务及工作过程为依据整合、序化教学内容，按照针对性、知识性、应用性、社会性、适度性、趣味性等原则，准确反映课程的教学目标要求。)

课程内容与学时分配

课次 名称	训练任务	技能目标	知识目标	两渗透 内容	学时

1	项目 1: PLC 控制四条彩灯显示	<p>(1) 能够正确安装可编程控制器, 正确完成硬件接线。</p> <p>(2) 能够编制、调试、运行程序并掌握 S7-200 系列编程软件的使用。</p>	<p>1. 掌握可编程控制器的概念、基本原理</p> <p>2. 掌握可编程控制器的组成</p>	7S 素养, 团队合作完成项目	8
2	项目二电机拖动控制项目 任务 1 电动机单向启动、停止电气控制线路的 PLC 改造	<p>(1) 能够正确安装可编程控制器, 正确完成硬件接线。</p> <p>(2) 能够编制、调试、运行程序并掌握 S7-200 系列编程软件的使用。</p>	<p>1、掌握西门子 S7-200 系列 PLC 编程软件 STEP7 Micro/Win 32 的使用方法。 2、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设计、编写、下载、调试和运行。</p>	7S 素养, 团队合作完成项目	4
3	项目二电机拖动控制项目 任务 2 两地控制电动机运行线路的 PLC 改造	<p>(1) 具备借助产品说明书和相关技术手册, 查阅有关数据、电气产品功能和使用方法的能力。</p> <p>(2) 具备阅读和分析生产实际应用程序和电气硬件电路图的能力。</p> <p>(3) 能独立完成电机控制 PLC 程序</p>	<p>1、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设计、编写、下载、调试和运行。</p> <p>2、学会使用 S7-200 系列 PLC 控制三相异步电动机启动、正反转、停止等。</p>	7S 素养, 团队合作完成项目	8

4	项目二电机拖动控制项目 任务3 电机正反转控制的 PLC 改造	<p>(1) 具备借助产品说明书和相关技术手册, 查阅有关数据、电气产品功能和使用方法的能力。</p> <p>(2) 具备阅读和分析生产实际应用程序和电气硬件电路图的能力。</p> <p>(3) 能独立完成电机控制 PLC 程序</p>	<p>1、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设计、编写、下载、调试和运行。</p> <p>2、学会使用 S7-200 系列 PLC 控制三相异步电动机启动、正反转、停止等。</p>	7S 素养, 团队合作完成项目	8
5	项目二电机拖动控制项目 任务4 电动机自动往返循环控制的 PLC 改造	<p>(1) 具备借助产品说明书和相关技术手册, 查阅有关数据、电气产品功能和使用方法的能力。</p> <p>(2) 具备阅读和分析生产实际应用程序和电气硬件电路图的能力。</p> <p>(3) 能独立完成电机控制 PLC 程序</p>	<p>1、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设计、编写、下载、调试和运行。</p> <p>2、学会使用 S7-200 系列 PLC 控制三相异步电动机启动、正反转、停止等。</p>	7S 素养, 团队合作完成项目	4
6	项目二电机拖动控制项目 任务5 电动机 Y-△启动控制线路的 PLC 改造	<p>(1) 具备借助产品说明书和相关技术手册, 查阅有关数据、电气产品功能和使用方法的能力。</p> <p>(2) 具备阅读和分析生产实际应用程序和电气</p>	<p>1、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设计、编写、下载、调试和运行。</p> <p>2、学会使用 S7-200 系列 PLC</p>	7S 素养, 团队合作完成项目	8

		<p>硬件电路图的能力。</p> <p>(3) 能独立完成电机控制 PLC 程序</p>	控制三相异步电动机启动、正反转、停止等。		
7	<p>项目三机床改造 PLC 控制项目 任务 1 C620 车床电气控制线路的 PLC 改造</p>	<p>(1) 具备借助产品说明书和相关技术手册，查阅有关数据、电气产品功能和使用方法的能力。</p> <p>(2) 具备阅读和分析生产实际应用程序和电气硬件电路图的能力。</p> <p>(3) 能独立完成 C620 车床改造 PLC 程序</p>	<p>1、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设计、编写、下载、调试和运行。</p> <p>2、学会使用 S7-200 系列 PLC 对电气典型工程案例的控制方法。。</p>	7S 素养，团队合作完成项目	12
8	<p>项目三机床改造 PLC 控制项目 任务 2 C6140 车床电气控制线路的 PLC 改造</p>	<p>(1) 具备借助产品说明书和相关技术手册，查阅有关数据、电气产品功能和使用方法的能力。</p> <p>(2) 具备阅读和分析生产实际应用程序和电气硬件电路图的能力。</p> <p>(3) 能独立完成 C6140 车床 PLC 程序</p>	<p>1、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设计、编写、下载、调试和运行。</p> <p>2、学会使用 S7-200 系列 PLC 对电气典型工程案例的控制方法。</p>	7S 素养，团队合作完成项目	8

9	项目四 典型电气控制 项目任务 1 机械手 PLC 控制	<p>(1) 具备借助产品说明书和相关技术手册，查阅有关数据、电气产品功能和使用方法的能力。</p> <p>(2) 具备阅读和分析生产实际应用程序和电气硬件电路图的能力。</p> <p>(3) 能独立完成机械手控制 PLC 程序</p>	<p>1、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设计、编写、下载、调试和运行。</p> <p>2、学会使用 S7-200 系列 PLC 对电气典型工程案例的控制方法。</p>	7S 素养， 团队分工合作完成项目	8
10	项目四 典型电气控制 项目任务 2 两种液体混合模拟系统的 PLC 控制	<p>(1) 具备借助产品说明书和相关技术手册，查阅有关数据、电气产品功能和使用方法的能力。</p> <p>(2) 具备阅读和分析生产实际应用程序和电气硬件电路图的能力。</p> <p>(3) 能独立完成两种液体混合模拟系统 PLC 程序</p>	<p>1、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设计、编写、下载、调试和运行。</p> <p>2、学会使用 S7-200 系列 PLC 对电气典型工程案例的控制方法。</p>	7S 素养， 团队分工合作完成项目	8
11	项目四 典型电气控制 项目任务 3 传送带装置的 PLC 控制	<p>(1) 具备借助产品说明书和相关技术手册，查阅有关数据、电气产品功能和使用方法的能力。</p> <p>(2) 具备阅读和分析生</p>	<p>1、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设计、编写、下载、调试和运行。</p> <p>2、学会使用</p>	7S 素养， 团队分工合作完成项目	8

		产实际应用程序和电气 硬件电路图的能力。 (3)能独立完成传送带 装置的 PLC 控制控制 PLC 程序	S7-200 系列 PLC 对电气典型工 程案例的控制 方法。		
12	项目四 典 型电气控制 项目任务 4 人某系统气 缸缓冲回路 的 PLC 控制	(1)具备借助产品说明 书和相关技术手册，查 阅有关数据、电气产品 功能和使用方法的能力。 (2)具备阅读和分析生 产实际应用程序和电气 硬件电路图的能力。 (3)能独立完成某系统 气缸缓冲回路的 PLC 控 制 PLC 程序	1、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设 计、编写、下载、 调试和运行。 2、学会使用 S7-200 系列 PLC 对电气典型工 程案例的控制 方法。	7S 素养， 团 队 分 工 合 作 完 成 项 目	8
13	项目四 典 型电气控制 项目任务 5 基于 PLC 数 字量方式的 变频器多段 速控制	(1)具备借助产品说明 书和相关技术手册，查 阅有关数据、电气产品 功能和使用方法的能力。 (2)具备阅读和分析生 产实际应用程序和电气 硬件电路图的能力。 (3)能独立完成变频器 多段速控制 PLC 程序	1、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设 计、编写、下载、 调试和运行。 2、学会使用 S7-200 系列 PLC 对电气典型工 程案例的控制 方法。	7S 素养， 团 队 分 工 合 作 完 成 项 目	8
合计					96

※教学内容指工作任务、教学单元或模块名称。

6. 教学资源开发与利用

6.1 教材与参考资料

6.1.1 教材：《S7-200 SMART PLC 应用教程》，廖常初，机械工业出版社

6.1.2 参考资料：《S7-200 编程手册》

6.2 其它

1、网络资源：<https://new.siemens.com/cn/zh/products/automation.html>

2. 工控网：<http://www.gongkong.com/Download/QueryProduct?firstId=1>

7. 课程对实训室设备的要求

实训室设备

实训室一：d411 工业自动化基础实训室			
设备名称	型号	数量	功能
S7-200 综合实训台		30	

※如果课程对实训室设备没有要求，本项可以不填写。

8. 考核要求

考核方案为形成性考核（考勤+训练项目考核）35%+综合项目考核（实务考试）35%+理论知识考核 30%。

8.1 形成性考核（35%）

(1) 平时考勤（标准）

I. 课堂考勤（70 分）

随机上课点名，无故迟到或早退 1 次扣 5 分，旷课一次扣 10 分，扣满 70 分为止。

II. 课堂表现（30 分）

每人的基础分为 30 分，具体加减分规定如下：

A、课堂上提问答不出或不回答问题一次，扣 5 分；

B、课堂上睡觉，每发现一次扣 5 分；

C、课堂上玩手机，接听电话，每发现一次扣 10 分；

D、课堂上表现傲慢、不尊重老师和其他同学，一次扣 10 分；

(2) 训练项目考核（标准）

表 8-1 训练项目评分标准

考核项目编号	考核点及 分值比	评价标准	项目 成绩比 例
1、PLC 控制四 条彩灯显示	1、低压元器件的识别	1. 低压原件选型错一个扣 1 分 2. I/O 表, 少一个扣 1 分 3. I/O 接线图错一处, 扣 2 分 4. 逻辑图错一处, 扣 2 分 5. 程序错一处, 扣 3 分	10%
	2、 I/O 表		
	3、 I/O 接线图		
	4、 逻辑图		
	5、 程序实现		
2、电机拖动控 制项目	1. 低压元器件的识别		40%
	2. I/O 表		
	3. I/O 接线图		
	4. 逻辑图		
	5. 编程实现		
3、典型设备改 造	1. 低压元器件的识别		30%
	2. I/O 表		
	3. I/O 接线图		
	4. 逻辑图		
	5. 编程实现		
4、高级应用	1. 低压元器件的识别		20%
	2. I/O 表		
	3. I/O 接线图		
	4. 逻辑图		
	5. 编程实现		

8.2 综合项目考核(实务考试) (35%)

表 8-2 实务考试评分标准

项目序号	评分内容	评分标准	配分
1	1. 低压元器件的识别	低压原件选型错一个扣 1 分	10 分
2	2. I/O 表	I/O 表, 少一个扣 1 分	20 分
3	3. I/O 接线图	I/O 接线图错一处扣 2 分	20 分
4	4. 逻辑图	逻辑图错一处, 扣 2 分	20 分
5	5. 编程实现	程序错一处, 扣 3 分	30 分

9. 题库说明

9.1 网络考试(30%)

本课程题库由 250 道选择题和 250 道判断题组成, 内容涵盖整个课程知识点。具体知识点与分值分配情况见表 9-1。

表 9-1 考核命题双向细目表

题型 教学单元	选择			判断			分数 合计
	库中题 数	组卷题 数	组卷分 数	库中题 数	组卷题数	组卷分 数	
PLC 控制 四 条彩灯显示	50	5	5	50	5	5	5
电机拖动控 制项目	200	30	30	100	30	30	30
典型设备改 造	50	10	10	50	10	10	10
高级应用	50	5	5	50	5	5	5

10. 教学任务单卡编制说明

(在充分考虑学生学习的主体性、教学过程实践性的基础上, 对课程教学如何实施, 提出具体设想与方法建议, 供任课教师参考, 也可以另行设计, 重新设计实施方案时应注意任务实施过程引导、课程考核等内容。)

原则上, 每门课程每次课须编写教学任务单卡, 发给学生学习或教师作为教案使用。鼓励教学任务单卡编入专业教学标准, 或上传到合格课程网页上作为教学资源使用。

项目 1 教学内容与要求

学习情境		PLC 控制四条彩灯显示	参考学时	8
任务		(1) 完成 PLC 控制四条彩灯显示的 I/O 表，I/O 接线图。	2	
		(2) 能够编制、调试、运行程序并掌握 S7-200 系列编程软件的使用。	6	
教学目标	知识	1、掌握可编程控制器的概念、基本原理；2、掌握可编程控制器的组成		
	能力	(1) 能够正确安装可编程控制器，正确完成硬件接线。 (2) 能够编制、调试、运行程序并掌握 S7-200 系列编程软件的使用。		
	素质	7S 素养，团队分工合作完成项目		
教学内容		1、可编程控制器的概念、基本原理； 2、可编程控制器的组成 3、I/O 表 4、I/O 接线图 5、STEP7 Micro/Win 32 的使用方法。		
教学过程		任务下发	PLC 控制四条彩灯显示	
		教师讲授	PPT 讲解，案例分析，硬件接线分析，程序讲解	
		小组实操	分成 4 个组进行项目的任务	
		项目总结	每组进行总结	
技术规范		PLC 控制四条彩灯显示		
考核与评价		出勤情况、课堂反应、分组讨论表现、提问回答、作业完成情况相结合 项目成绩权重占课程考核成绩的 10%		

项目 2 教学内容与要求

学习情境		电机拖动控制项目	参考学时	32
任务		电动机单向起动、停止电气控制线路的 PLC 改造		4
		两地控制电机运行线路的 PLC 改造		4
		电机正反转控制的 PLC 改造		8
		电动机自动往返循环控制的 PLC 改造		8
		电动机 Y-△ 起动控制线路的 PLC 改造		8
教学目标	知识	1、掌握可编程控制器的概念、基本原理；2、掌握可编程控制器的组成		
	能力	(1) 能够正确安装可编程控制器，正确完成硬件接线。 (2) 能够编制、调试、运行程序并掌握 S7-200 系列编程软件的使用。		
	素质	7S 素养，团队分工合作完成项目		
教学内容		2、低压元器件的识别 3、图纸的分析 4、I/O 表 5、I/O 接线图 6、编程下载实现。		
教学过程		任务下发	电机拖动控制项目	
		教师讲授	PPT 讲解，案例分析，硬件接线分析，程序讲解	
		小组实操	分成 4 个组进行项目的任务	
		项目总结	每组进行总结	
技术规范		电机拖动控制项目		
考核与评价		出勤情况、课堂反应、分组讨论表现、提问回答、作业完成情况相结合 项目成绩权重占课程考核成绩的 10%		

项目 3 教学内容与要求

学习情境		车床电气控制线路的 PLC 改造	参考学时	20
任务		C620 车床电气控制线路的 PLC 改造		12
		C6140 车床电气控制线路的 PLC 改造		8
教学目标	知识	1、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设计、编写、下载、调试和运行。 2、学会使用 S7-200 系列 PLC 对电气典型工程案例的控制方法		
	能力	（1）具备借助产品说明书和相关技术手册，查阅有关数据、电气产品功能和使用方法的能力。 （2）具备阅读和分析生产实际应用程序和电气硬件电路图的能力。 （3）能独立完成车床 PLC 程序		
	素质	7S 素养，团队分工合作完成项目		
教学内容		1、图纸识别 2. I/O 表 3. I/O 接线图 4. 编程下载实现。		
教学过程		任务下发	车床电气控制线路的 PLC 改造	
		教师讲授	PPT 讲解，案例分析，硬件接线分析，程序讲解	
		小组实操	分成 4 个组进行项目的任务	

	项目总结	每组进行总结
技术规范	车床电气控制线路的 PLC 改造	
考核与评价	出勤情况、课堂反应、分组讨论表现、提问回答、作业完成情况相结合 项目成绩权重占课程考核成绩的 10%	

项目 4 教学内容与要求

学习情境		典型电气控制项目的 PLC 改造	参考学时	36
任务	机械手 PLC 控制			8
	两种液体混合模拟系统的 PLC 控制			8
	传送带装置的 PLC 控制			8
	某系统气缸缓冲回路的 PLC 控			8
	基于 PLC 数字量方式的变频器多段速控制			4
教学目标	知识	1、学会使用 S7-200 系列 PLC 进行程序的设计、编写、下载、调试和运行。 2、学会使用 S7-200 系列 PLC 对电气典型工程案例的控制方法		
	能力	(1) 具备借助产品说明书和相关技术手册，查阅有关数据、电气产品功能和使用方法的能力。 (2) 具备阅读和分析生产实际应用程序和电气硬件电路图的能力。 (3) 能独立完成车床 PLC 程序		
	素质	7S 素养，团队分工合作完成项目		
教学内容		1、顺序控制图； 2. 顺序控制指令 3. I/O 表 4. I/O 接线图 5. 编程下载实现。		

教学过程	任务下发	典型电气控制项目的 PLC 改造
	教师讲授	PPT 讲解，案例分析，硬件接线分析，程序讲解
	小组实操	分成 4 个组进行项目的任务
	项目总结	每组进行总结
技术规范	典型电气控制项目的 PLC 改造	
考核与评价	出勤情况、课堂反应、分组讨论表现、提问回答、作业完成情况相结合 项目成绩权重占课程考核成绩的 10%	

四、《MCD 机电概念设计》课程标准

1. 课程基本信息

课程归口：机电工程学院

课程代码：JD101213

学时数：66

学 分：4

先修课程：机械制图、机械制造工艺基础、电工电子技术、机械设计与工业机器人系统三维建模、设备电气控制技术、液压与气动技术、机电设备控制与编程实现

后续课程：毕业实习、毕业设计

2. 课程性质与设置依据

《MCD 机电概念设计》是工业机器人技术专业的扩展课程。借助 MCD，设计人员创建机电一体化模型，对包含多物理场以及通常存在于机电一体化产品中的自动化相关行为的概念进行 3D 建模和仿真，实现创新性的设计技术，加快了涉及机械、电气、传感器和制动器以及运动等多学科协同。

通过重用已学的知识，并通过概念评估帮助学生做出更明智的决策，不断提高机械设计的效率、缩短设计周期、降低成本、提升设计品质。借助 MCD，可对包含多物理场以及通常存在于机电一体化产品中的自动化相关行为的概念进行 3D 建模和仿真。通过 MCD 机电概念设计基础的学习，可提升学生创新性的设计技术，帮助学生提升设计能力，为适应未来从事机电设备设计就业岗位提供技术支持。

3. 课程教学目标

3.1 能力目标

- A1. 能定义刚体、对象源、对象收集器、碰撞体、传输面、碰撞面等物理特性；
- A2. 能定义铰链副、滑动副、柱面副、螺旋副、球副等运动副等物理特性；
- A3. 能运用约束、耦合副定制机构运动；
- A4. 能借助 MCD 平台，可对包含多物理场以及通常存在于机电一体化产品中的自动化相关行为的概念进行仿真；
- A5. 能综合应用机械、电气、自动化相关知识完成典型设备的 MCD-OPC-PLC 之间的联调。

3.2 知识目标

- K1. 掌握各基本机电对象的物理属性的意义；
- K2. 掌握各运动副、约束、碰撞材料各参数的意义及使用方法；
- K3. 掌握各电气传感器的参数意义；
- K4. 理解并掌握 MCD-OPC-PLC 之间联调方法。
- K5. 理解并掌握各逻辑控制、运动控制、数字控制、外部控制的参数意义和用法；

3.3 素质目标

- Q1. 具有坚定正确的政治方向、良好的职业道德和科学的创新精神；
- Q2. 具有良好的心理素质与健康体魄；

Q3. 具有分析与决策能力；

Q4. 具有与他人合作、沟通、团队工作能力；

4. 课程设计思路

4.1 课程总的设计思想

本课程是从专业学生的可持续发展、技术前瞻性为出发点，针对工业 4.0 的发展趋势，以提升就业能力为导向，在专业教师和 MCD 应用企业工程师共同研讨下，结合专业教学任务与专业工作过程特点，新开设的以实际工作任务（项目案例）为导向，结合现有的 MCD 机电概念设计设备条件而设计的新课程。

本课程以设备机电概念设计的整个前期设计过程为课程学习主线，以工作岗位所需的知识结构内容为依据，根据学生的认知规律与技能要求，采用循序渐进方式将前面所学的机电相关理论知识与 MCD 机电概念设计典型案例相结合应用相结合，以培养学生综合应用专业知识体系为主要目的，“教”、“学”、“做”一体化，采用翻转课堂形式进行课程总体设计。

4.2 课程内容选取的依据

课程的第一部分以机电一体化设计平台认识为起点，融 MCD 必备的理论知识为切入点，设计由简到繁的、单一到复杂的入门级案例；目的是让学生掌握基本的设计思路、基本设计的基础和 MCD 平台的应用能力。课程的第二部分采用三个典型的 MCD 设计案例，采用由简单到复杂，以机电概念设计的工作过程“基本机电对象的定义-运动副和约束的定义-传感器和执行器定义-运动时行为定义-信号配置-整机仿真”与学习过程相结合，熟练掌握机电一体化设计平台的应用能力，进一步提升学生 MCD 的基础和实践能力。课程的第三部分为机电概念设计课程设计，目的是为了提升学生的总结分析能力、问题解决能力，展现学习成果，提升设计的综合能力。

课程内容选取体现了从简单到复杂，从单一到整体，从平台的认知到实施完成典型机电设备的设计、调试等工作任务的教学过程的认知规律。

5. 课程内容与学时分配

表 1 课程内容与学时分配

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		知识目标	知识目标		
1	机电概念设计平台认识与实践	A1-1. 能定义刚体、对象源、对象收集器、碰撞体、传输面、碰撞面等物理特性； A2-1. 能定义铰链副、滑动副、柱面副、螺旋副、球副等运动副等物理特性；	K1. 掌握各基本机电对象的物理属性的意义； K2. 掌握各运动副、约束、碰撞材料各参数的意义及使用方法； K3. 掌握各电气传感器	机电一体化创新设计与 VR 体	10

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		知识目标	知识目标		
		A3-1. 能运用约束、耦合副定制机构运动；	的参数意义；	验证实训室	
2	彩球输送机设备机电概念设计	A1-2. 能完成彩球输送设备刚体、碰撞体、对象源的定义； A2-2. 能完成彩球输送设备的运动副、约束的设置； A3-2. 能完成彩球输送设备的机构运动参数设置； A4-2. 能基于执行器的仿真序列实现彩球输送设备的仿真	K1. 掌握各基本机电对象的物理属性的意义； K2. 掌握各运动副、约束、碰撞材料各参数的意义及使用方法； K3. 掌握各电气传感器的参数意义；	机电一体化创新设计与VR体验实训室	16
3	自动倒圆角设备机电概念设计	A1-3. 能完成自动倒圆角设备刚体、碰撞体、对象源的定义； A2-3. 能完成自动倒圆角设备的运动副、约束的设置； A3-3. 能完成自动倒圆角设备的机构运动参数设置； A4-3. 能基于执行器的仿真序列实现自动倒圆角设备的仿真	K1. 掌握各基本机电对象的物理属性的意义； K2. 掌握各运动副、约束、碰撞材料各参数的意义及使用方法； K3. 掌握各电气传感器的参数意义；	机电一体化创新设计与VR体验实训室	16
4	五子棋设备机电概念设计	A1-4. 能完成五子棋设备刚体、碰撞体、对象源的定义； A2-4. 能完成五子棋设备的运动副、约束的设置； A3-4. 能完成五子棋设备的机构运动参数设置； A4-4. 能基于执行器的仿真序列实现五子棋设备的仿真	K1. 掌握各基本机电对象的物理属性的意义； K2. 掌握各运动副、约束、碰撞材料各参数的意义及使用方法； K3. 掌握各电气传感器的参数意义；	机电一体化创新设计与VR体验实训室	16
5	课程设计	A5. 能综合应用机械、电气、	K1. 掌握各基本机电对	机电	8

序号	教学内容	教学内容对应的目标		教学场所	参考学时
		知识目标	知识目标		
		自动化相关知识完成典型设备的MCD-OPC-PLC之间的联调。	象的物理属性的意义； K2. 掌握各运动副、约束、碰撞材料各参数的意义及使用方法； K3. 掌握各电气传感器的参数意义； K4. 理解并掌握MCD-OPC-PLC之间联调方法。	一体化创新设计与VR体验实训室	

※教学内容指工作任务、教学单元、项目或模块名称。

6. 教学资源开发与利用

6.1 教材与参考资料

教材：自编讲义——与相关的合作企业完善案例，并结合实训室设备开发工学结合教材。

参考资料：NX UG12.0 自带帮助文档

学习网站：UG 爱好者 <http://www.ugsnx.com/portal.php>

工控网 <http://www.gongkong.com/>

6.2 其它

在不断推进校企合作的过程中，将企业生产实际的工程实际案例教学化，拓宽机电一体化知识的融合和综合应用，不断深入优化课程的案例，在三年内完成课程案例库的收集，按标准完成优质课程建设。

7. 课程对实训室设备的要求

表 2 实训室设备

机电一体化创新设计与 VR 体验实训室			
设备名称	型号	数量	功能
机电概念仿真 MCD 装置	优科	6	提供 MCD-OPC-PLC 之间的联调试验平台
NX12.0	西门子	5	MCD 软件平台
全自动倒圆角机	优科	1	全自动倒圆角机 MCD-OPC-PLC 之间的样机调试
彩球典型机构循环自动化输送机	优科	1	彩球典型机构循环自动化输送机 MCD-OPC-PLC 之间的样机调试
五子棋创新柔性设备	优科	1	五子棋 MCD-OPC-PLC 之间的样机调试

8. 考核要求

评价的手段和形式多样化,过程评价与结果评价相结合,定性与定量相结合,充分关注学生的个性化差异,发挥评价的激励作用,保护学生的自尊心和自信心。

1) 注重对学生学习过程的评价

注重学生在学习过程中,团队意识和合作交流精神的培养,善于发现问题、解决问题的能力培养。建立项目考核学习记录,把过程和结果作为考核的主要依据。

2) 重视学生基本能力和综合能力

在案例教学的实施过程中,加强学生基本理论和基本技能培养,将知识体系内容串接起来,活学活用,重视综合能力的培养,把综合能力的提升作为一个重要考核指标。

3) 课程考核成绩

本课程考核方式为形成性考核。

本课程的形成性考核以平时出勤考核、平时练习、课程设计进行综合考核,分数比例为:形成性考核成绩=平时出勤考核成绩(20%)+平时练习(40%)+课程设计成绩(40%)。

9. 教学任务单卡(参考)

单元 1-1 MCD 机电概念设计概述

课次	1	名称	MCD 机电概念设计概述		课时	2
教学目标	技能目标		知识目标		素质目标	
	1) 了解什么是机电概念设计（MCD）； 2) 认识机电概念设计平台；		明确本课程学习要求；		1) 具有分析与决策能力； 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力；	
重点和难点	机电概念设计（MCD）概念和学习要求					
工作任务	认识机电概念设计平台					
教学准备	安装好 NX12.0 或 NX11.0					
教学进程		教学内容		教学方法		时间分配
1. 考勤、分组		云班课签到		采用云课堂平台 信息化教学手段		2min

2. 课程引入	观看视频: 机电一体化概念设计 - 工业 4.0 的第一步 引出: 什么是 MCD?	直观演示法、引导法; 视频案例	10min
3. 学生讨论	讨论什么是机电概念设计 (MCD), 小结	讨论法	13min
4. 知识补充	结合学生小组小结情况, 归纳总结 MCD 机电概念设计的在机电产品中的作用和应用范围	讲授法	10min
5. 说明本课程学习要求	教师讲授: 课程教学设计; 教学内容及思路; 课程考核要求	讲授法	10min
6. MCD 平台认识	介绍 MCD 软件平台	讲授法	2min
7. 任务实施	检查软件安装情况 (师生互动) 认识机电概念设计平台;	讨论法、练习法	30min
8. 学生汇报	结合平台, 各小组分享对 MCD 的理解	角色互换	10min
9. 总结	1.回顾所学; 2.布置课外学习任务, 发布下次课的机械模型[范例 1]、[范例 2]	总结法	3min

单元 1-2 机电一体化设计平台认识与实践——基本机电对象 (1)

课次	2	名称	机电一体化设计平台认识与实践——基本机电对象（1）		课时	2
教学目标	技能目标		知识目标		素质目标	
	1) 能定义刚体、碰撞体物理特性； 2) 能定义传输面物理特性；		1) 掌握刚体、碰撞体的物理属性的意义； 2) 掌握传输面的物理属性的意义；		1) 具有分析与决策能力； 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力；	
重点和难点	刚体、碰撞体、传输面、对象源参数的物理意义及综合应用					
工作任务	任务 1 完成[范例 1]中的刚体、碰撞体的定义； 任务 2 完成[范例 2]中传输面的定义；					

教学准备	带 NX12.0 的电脑；任务源文件		
教学进程	教学内容	教学方法	时间分配
1. 考勤	云班课签到	平台签到	1min
2. 小组课前成果展示	分小组汇报： 1.案例[范例 1]、[范例 2]操作过程； 2.课前遇到问题反馈	角色互换	44min
3. 教师小结，引出知识点	教师：通过聆听各小组成果展示，总结完成[范例 1]、[范例 2]的思路和存在的问题。 引入新的知识： 刚体、碰撞体、传输面、对象源	归纳法	45min
4. 知识补充	1.刚体概念及属性 2.碰撞体概念及属性 3.传输面概念及属性 4.对象源概念及属性	讲授法	45min
5. 查漏补缺	各学习小组讨论修改完善[范例 1]、[范例 2]任务	巡回指导、讨论法	40min
6. 总结	1.小结所学； 2.布置下次学习任务：[范例 3]。	讲授	5min

单元 1-3 机电一体化设计平台认识与实践——基本机电对象（2）

课次	3	课次名称	机电一体化设计平台认识与实践-基本机电对象（2）	课时	2
教学目标	技能目标		知识目标	素质目标	
	1) 能正确使用碰撞传感器； 2) 能综合应用刚体、碰撞体、传输面、碰撞传感器、		1) 理解碰撞传感器的作用； 2) 掌握碰撞传感器的物理属性；	1) 具有分析与决策能力； 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力；	

	对象源、对象收集器完成简单案例；		
重点和难点	正确理解和选择碰撞传感器的碰撞形状参数和类别参数的意义		
工作任务	任务1 完成[范例3]； 任务2 完成[练习1]。		
教学准备	带NX12.0的电脑；任务源文件		
教学进程	教学内容	教学方法	时间分配
1. 考勤	云班课签到	平台签到	1min
2. 小组课前成果展示	分小组汇报： 1.案例[范例3]操作过程； 2.课前遇到问题反馈	角色互换	30min
3. 教师小结，引出知识点	教师：通过聆听各小组成果展示，总结完成[范例3]的思路和存在的问题。 引入新的知识： 碰撞传感器、对象收集器	归纳法	14min
4. 知识补充	1.对象收集器概念及属性 2. 碰撞传感器概念及属性	讲授法	10min
5. 查漏补缺	1.各学习小组讨论修改完善[范例3]任务 3. 完成[练习1]	巡回指导、讨论法	30min
6. 总结	1.小结所学； 2.布置下次学习任务：[练习1]仿真序列。	讲授	5min

单元 1-4 机电一体化设计平台认识与实践——基本机电对象（3）

课次	4	课次名称	机电一体化设计平台认识与实践-基	课时	4
----	---	------	------------------	----	---

			本机电对象（3）			
教学目标	技能目标		知识目标		素质目标	
	1) 能正确使用仿真序列; 2) 能正确定义仿真序列;		1) 掌握仿真序列的使用方法;		1) 具有分析与决策能力; 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力;	
重点和难点	正确使用仿真序列完成仿真任务					
工作任务	任务 1 完成[练习 1]仿真序列;					
教学准备	带 NX12.0 的电脑; 任务源文件					
教学进程		教学内容		教学方法		时间分配
1. 考勤		云班课签到		平台签到		1min
2. 小组课前成果展示		分小组汇报: 1. [练习 1]仿真操作过程; 2.课前遇到问题反馈		角色互换		44min
3. 教师小结, 引出知识点		教师: 通过聆听各小组成果展示, 总结完成[练习 1]的思路和存在的问题。 引入新的知识: 仿真序列、信号适配器		归纳法		45min
4. 知识补充		仿真序列、信号适配器		讲授法		45min
5. 查漏补缺		1.各学习小组讨论修改完善[练习 1]任务		巡回指导、讨论法		40min
6. 总结		1.小结所学; 2.布置下次学习任务单元 3 数字模型: 自动钻孔机电概念仿真——供料单元。		讲授		5min

单元 2-1 彩球输送机机电概念仿真——推进单元

课次	5	课次名称	彩球输送机机电概念仿真——推进单元		课时	4
教学目标	技能目标		知识目标		素质目标	
	1)能完成彩球输送机推进单元各元件物理特性定义; 2)能完成彩球输送机推进单元各运动副物理定义; 3)能规划好彩球输送机推进单元 I/O 配置,完成仿真序列;		1)理解各运动副中连接体和基本体的意义; 2)熟悉彩球输送机推进单元工艺流程,理解各 MCD 参数意义; 3)熟悉仿真序列中各参数作用		1) 具有分析与决策能力; 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力; 3) 具有良好表达和展示能力。	
重点和难点	1) 推进单元流程图设计、各信号配置; 2) 推进单元各动作之间的转化条件——信号定义;					
工作任务	完成推进单元机电概念仿真					
教学准备	彩球输送机数字模型; 安装好 NX12.0 计算机					
教学进程		教学内容		教学方法	时间分配	
1.考勤		云班课签到		云平台进行签到	1min	
2.各小组展示课前学习成果		各学习小组分别上台做演示:(每小组 4-5min) 1.分别展示“任务 2-1 推进单元”成果; 2.分别说明在完成机电概念仿真中的问题和方法思路		角色互换	44min	
3.教师小结、师生交流		教师:通过聆听各小组成果展示,总结完成推进单元 MCD 的思路和存在的问题。总体思路: 1.定义元件物理概念; 2.定义相关运动副; 3.定义相关传感器、位置、速度等;		归纳法	45min	

	4.信号配置，完成仿真序列。 师生交流，互问互答		
4.知识补充	1.碰撞体、碰撞传感器类别参数； 2.完成任务过程中出现问题的答疑。	演示法、讲授法	35min
5. 查漏补缺	各学习小组修改完善“任务 2-1 推进单元”，完善流程图	巡回指导、角色互换	45min
6. 总结	小结单元 2-1；发布下一单元 2-2 任务。	讲授	10min

单元 2-2 彩球输送机机电概念仿真——转盘单元

课次	6	课次名称	彩球输送机机电概念仿真——转盘单元		课时	4
教学目标	技能目标		知识目标		素质目标	
	1)能完成彩球输送机转盘单元各元件物理特性定义； 2)能完成彩球输送机转盘单元各运动副物理定义； 3)能规划好彩球输送机推进单元 I/O 配置，完成仿真序列；		1)理解各运动副中连接体和基本体的意义； 2)熟悉彩球输送机转盘单元工艺流程，理解各 MCD 参数意义； 3)熟悉仿真序列中各参数作用		1) 具有分析与决策能力； 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力； 3) 具有良好表达和展示能力。	
重点和难点	1) 转盘单元流程图设计、各信号配置； 2) 转盘单元各动作之间的转化条件——信号定义；					
工作任务	完成转盘单元机电概念仿真					
教学准备	彩球输送机数字模型；安装好 NX12.0 计算机					
教学进程		教学内容		教学方法	时间分配	
1.考勤		云班课签到		云平台进行签到	1min	
2.各小组展示课前学习成果		各学习小组分别上台做演示：（每组 4-5min） 1.分别展示“任务 2-2 转盘单元”成果；		角色互换	44min	

	2.分别说明在完成机电概念仿真中的问题和方法思路		
3.教师小结、师生交流	<p>教师：通过聆听各小组成果展示，总结完成转盘单元 MCD 的思路和存在的问题。总体思路：</p> <p>1.定义元件物理概念；</p> <p>2.定义相关运动副；</p> <p>3.定义相关传感器、位置、速度等；</p> <p>4.信号配置，完成仿真序列。</p> <p>师生交流，互问互答</p>	归纳法	45min
4.知识补充	<p>1.碰撞体、碰撞传感器类别参数；</p> <p>2.完成任务过程中出现问题的答疑。</p>	演示法、讲授法	35min
5. 查漏补缺	各学习小组修改完善“任务 2-2 转盘单元”，完善流程图	巡回指导、角色互换	45min
6. 总结	小结单元 2-2；发布下一单元 2-3 任务。	讲授	10min

单元 2-3 彩球输送机机电概念仿真——斜面单元

课次	7	课次名称	彩球输送机机电概念仿真——斜面单元		课时	4
教学目标	技能目标		知识目标		素质目标	
	1)能完成彩球输送机斜面单元各元件物理特性定义； 2)能完成彩球输送机斜面单元各运动副物理定义； 3)能规划好彩球输送机斜面单元 I/O 配置，完成仿真序列；		1)理解各运动副中连接体和基本体的意义； 2)熟悉彩球输送机斜面单元工艺流程，理解各 MCD 参数意义； 3)熟悉仿真序列中各参数作用		1) 具有分析与决策能力； 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力； 3) 具有良好表达和展示能力。	
重点和难点	1) 斜面单元流程图设计、各信号配置； 2) 斜面单元各动作之间的转化条件——信号定义；					

工作任务	完成斜面单元机电概念仿真		
教学准备	彩球输送机数字模型；安装好 NX12.0 计算机		
教学进程	教学内容	教学方法	时间分配
1.考勤	云班课签到	云平台进行签到	1min
2.各小组展示课前学习成果	各学习小组分别上台做演示：（每小组4-5min） 1.分别展示“任务 2-3 斜面单元”成果； 2.分别说明在完成机电概念仿真中的问题和方法思路	角色互换	44min
3.教师小结、师生交流	教师：通过聆听各小组成果展示，总结完成推进单元 MCD 的思路和存在的问题。总体思路： 1.定义元件物理概念； 2.定义相关运动副； 3.定义相关传感器、位置、速度等； 4.信号配置，完成仿真序列。 师生交流，互问互答	归纳法	45min
4.知识补充	1.碰撞体、碰撞传感器类别参数； 2.完成任务过程中出现问题的答疑。	演示法、讲授法	35min
5.查漏补缺	各学习小组修改完善“任务 2-3 斜面单元”，完善流程图	巡回指导、角色互换	45min
6.总结	小结单元 2-3；发布下一单元 2-4 任务。	讲授	10min

单元 2-4 彩球输送机机电概念仿真——抬升单元

课次	8	课次名称	彩球输送机机电概念仿真——抬升单元	课时	4
教学目标	技能目标		知识目标	素质目标	
	1)能完成彩球输送机抬升单元各元件物理特性定义；		1)理解各运动副中连接体和基本体的意义； 2)熟悉彩球输送机抬升单	1) 具有分析与决策能力； 2) 具有与他人合作、	

	2)能完成彩球输送机抬升单元各运动副物理定义; 3)能规划好彩球输送机单元 I/O 配置, 完成仿真序列;	元工艺流程, 理解各 MCD 参数意义; 3)熟悉仿真序列中各参数作用	沟通、团队工作能力; 3) 具有良好表达和展示能力。	
重点和难点	1) 抬升单元流程图设计、各信号配置; 2) 抬升单元各动作之间的转化条件——信号定义;			
工作任务	完成抬升单元机电概念仿真			
教学准备	彩球输送机数字模型; 安装好 NX12.0 计算机			
教学进程	教学内容		教学方法	时间分配
1.考勤	云班课签到		云 平 台 进 行 签到	1min
2.各小组展示课前学习成果	各学习小组分别上台做演示:(每小组 4-5min) 1.分别展示“任务 2-4 抬升单元”成果; 2.分别说明在完成机电概念仿真中的问题和方法思路		角色互换	44min
3.教师小结、师生交流	教师: 通过聆听各小组成果展示, 总结完成推进单元 MCD 的思路和存在的问题。总体思路: 1.定义元件物理概念; 2.定义相关运动副; 3.定义相关传感器、位置、速度等; 4.信号配置, 完成仿真序列。 师生交流, 互问互答		归纳法	45min
4.知识补充	1.碰撞体、碰撞传感器类别参数; 2.完成任务过程中出现问题的答疑。		演示法、讲授法	35min
5. 查漏补缺	各学习小组修改完善“任务 2-4 推进单元”, 完善流程图		巡回指导、角色互换	45min
6. 总结	小结单元 2-4; 发布下一单元 3-1 任务。		讲授	10min

单元 3-1 自动倒圆角设备机电概念仿真——送料单元

课次	9	课次名称	自动倒圆角设备机电概念仿真——送料单元		课时	4
教学目标	技能目标		知识目标		素质目标	
	1)能完成自动倒角机送料单元各元件物理特性定义; 2)能完成自动倒角机送料单元各运动副物理定义; 3)能规划好自动倒角机送料单元 I/O 配置,完成仿真序列;		1)理解各运动副中连接体和基本体的意义; 2)熟悉自动倒角机送料单元工艺流程,理解各 MCD 参数意义; 3)熟悉仿真序列中各参数作用		1) 具有分析与决策能力; 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力; 3) 具有良好表达和展示能力。	
重点和难点	1) 送料单元流程图设计、各信号配置 2) 送料单元各动作之间的转化条件——信号定义;					
工作任务	完成送料料单元机电概念仿真					
教学准备	自动倒圆角设备数字模型; 安装好 NX12.0 计算机					
教学进程		教学内容		教学方法	时间分配	
1.考勤		云班课签到		平台签到	1min	
2.各小组展示课前学习成果		各学习小组分别上台做演示:(每组 4-5min) 1.分别展示“任务 4-1 送料单元”成果; 2.分别说明在完成机电概念仿真中的问题和方法思路		角色互换	44min	
3.教师小结、师生交流		教师:通过聆听各小组成果展示,总结完成送料单元 MCD 的思路和存在的问题。 总体思路: 1.定义元件物理概念; 2.定义相关运动副; 3.定义相关传感器、位置、速度等; 4.信号配置,完成仿真序列。		归纳法	45min	

	师生交流，互问互答		
4.知识补充	1.齿轮齿条的用法； 2.完成任务过程中出现问题的答疑。	演示法、讲授法	35min
5. 查漏补缺	各学习小组修改完善“任务 4-1 送料单元”，完善流程图	巡回指导、角色互换	45min
6. 总结	小结单元 4-1；发布下一单元 4-2 任务。	讲授	10min

单元 3-2 自动倒圆角设备机电概念仿真——加工单元

课次	10	课次名称	自动钻孔机机电概念仿真——加工单元		课时	4
教学目标	技能目标		知识目标		素质目标	
	1)能完成自动倒角机加工单元各元件物理特性定义； 2)能完成自动倒角机加工单元各运动副物理定义； 3)能规划好自动倒角机加工单元 I/O 配置，完成仿真序列；		1)理解各运动副中连接体和基本体的意义； 2)熟悉自动倒角机送料单元工艺流程，理解各 MCD 参数意义； 3)熟悉仿真序列中各参数作用		1) 具有分析与决策能力； 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力； 3) 具有良好表达和展示能力。	
重点和难点	1) 加工单元流程图设计、各信号配置； 2) 加工单元各动作之间的转化条件——信号定义；					
工作任务	完成加工单元机电概念仿真					
教学准备	自动倒角机数字模型；安装好 NX12.0 计算机					
教学进程		教学内容			教学方法	时间分配
1.考勤		云班课签到			云平台进行签到	1min
2.各小组展示课前学习成果		各学习小组分别上台做演示：（每小组 4-5min） 1.分别展示“任务 4-2 加工单元”成果； 2.分别说明在完成机电概念仿真中的问			角色互换	44min

	题和方法思路		
3.教师小结、师生交流	<p>教师：通过聆听各小组成果展示，总结完成加工单元 MCD 的思路和存在的问题。总体思路：</p> <p>1.定义元件物理概念；</p> <p>2.定义相关运动副；</p> <p>3.定义相关传感器、位置、速度等；</p> <p>4.信号配置，完成仿真序列。</p> <p>师生交流，互问互答</p>	归纳法	45min
4.知识补充	<p>1.齿轮的用法；</p> <p>2.完成任务过程中出现问题的答疑。</p>	演示法、讲授法	35min
5. 查漏补缺	各学习小组修改完善“任务 4-2 加工单元”，完善流程图。	巡回指导、角色互换	45min
6. 总结	小结单元 4-2；发布下一单元 4-3 任务。	讲授	10min

单元 3-3 自动倒圆角设备机电概念仿真——机械手单元

课次	11	课次名称	自动钻孔机机电概念仿真——机械手单元		课时	4
教学目标	技能目标		知识目标		素质目标	
	1) 能完成自动钻孔机机械手单元各元件物理特性定义； 2) 能完成自动钻孔机机械手单元各运动副物理定义； 3) 能规划好自动钻孔机机械手单元 I/O 配置，完成仿真序列；		1)理解各运动副中连接体和基本体的意义； 2)熟悉自动钻孔机机械手单元工艺流程，理解各 MCD 参数意义； 3)熟悉仿真序列中各参数作用		1) 具有分析与决策能力； 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力； 3) 具有良好表达和展示能力。	
重点和难点	1) 自动钻孔机机械手单元流程图设计、各信号配置 2) 自动钻孔机机械手单元各动作之间的转化条件——信号定义；					

工作任务	完成自动钻孔机机械手单元机电概念仿真		
教学准备	药瓶封盖机数字模型；安装好 NX12.0 计算机		
教学进程	教学内容	教学方法	时间分配
1.考勤	云班课签到	平台签到	2min
2.各小组展示课前学习成果	各学习小组分别上台做演示：（每小组 4-5min） 1.分别展示“任务 4-3 机械手单元”成果； 2.分别说明在完成机电概念仿真中的问题和方法思路	角色互换	45min
3.教师小结、师生交流	教师：通过聆听各小组成果展示，总结完成机械手单元 MCD 的思路和存在的问题。 总体思路： 1.定义元件物理概念； 2.定义相关运动副； 3.定义相关传感器、位置、速度等； 4.信号配置，完成仿真序列。 师生交流，互问互答	归纳法	45min
4.知识补充	1.齿轮的使用技巧； 2.完成任务过程中出现问题的答疑。	演示法、讲授法	33min
5.查漏补缺	各学习小组修改完善“任务 4-3 机械手单元”，完善流程图	巡回指导、角色互换	45min
6.总结	小结单元 4-3；发布下一单元 4-4 任务。	讲授	10min

单元 3-4 自动倒圆角设备机电概念仿真——整机调试

课次	12	课次名称	自动钻孔机机电概念仿真-整机调试	课时	4
教学目标	技能目标		知识目标	素质目标	
	1)能完成自动钻孔机整机调试；		1) 理解各运动副中连接体和基本体的意义；	1) 具有分析与决策能力；	
	2)能完成自动钻孔机整机		2) 熟悉自动钻孔机整机	2) 具有与他人合作、	

	调试流程图设计； 3)能规划好自动钻孔机供料单元 I/O 配置，完成仿真序列；	调试工艺流程，理解各 MCD 参数意义； 3) 熟悉仿真序列中各参数作用	沟通、团队工作能力； 3) 具有良好表达和展示能力。
重点和难点	1) 整机调试流程图设计、各信号配置 2) 整机调试各动作之间的转化条件——信号定义；		
工作任务	完成整机调试		
教学准备	自动钻孔机数字模型；安装好 NX12.0 计算机		
教学进程	教学内容	教学方法	时间分配
1.考勤	云班课签到	平台签到	1min
2.各小组展示课前学习成果	各学习小组分别上台做演示：（每小组 4-5min） 1.分别展示“任务 4-4 整机调试”成果； 2.分别说明在完成机电概念仿真中的问题和方法思路	角色互换	44min
3.教师小结、师生交流	教师：通过聆听各小组成果展示，总结完成转盘输送单元 MCD 的思路和存在的问题。 总体思路： 1.定义元件物理概念； 2.定义相关运动副； 3.定义相关传感器、位置、速度等； 4.信号配置，完成仿真序列。 师生交流，互问互答	归纳法	45min
4.知识补充	1.齿轮的用法； 2.完成任务过程中出现问题的答疑。	演示法、讲授法	35min
5. 查漏补缺	各学习小组修改完善“任务 3-4 整机调试”，完善流程图	巡回指导、角色互换	45min
6. 总结	小结单元 3-4；发布下一单元 4-1 任务。	讲授	10min

单元 4-1 五子棋设备机电概念设计——供料单元

课次	13	课次名称	五子棋设备机电概念设计——供料单元		课时	4
教学目标	技能目标		知识目标		素质目标	
	1)能完成五子棋设备供料单元各元件物理特性定义; 2)能完成五子棋设备供料单元各运动副物理定义; 3)能规划好五子棋设备供料单元 I/O 配置, 完成仿真序列;		1)理解各运动副中连接体和基本体的意义; 2)熟悉五子棋设备供料单元工艺流程, 理解各 MCD 参数意义; 3)熟悉仿真序列中各参数作用		1) 具有分析与决策能力; 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力; 3) 具有良好表达和展示能力。	
重点和难点	1) 供料单元流程图设计、各信号配置; 2) 供料单元各动作之间的转化条件——信号定义;					
工作任务	完成供料单元机电概念仿真					
教学准备	五子棋设备数字模型; 安装好 NX12.0 计算机					
教学进程		教学内容		教学方法	时间分配	
1.考勤		云班课签到		云平台进行签到	1min	
2.各小组展示课前学习成果		各学习小组分别上台做演示:(每组 4-5min) 1.分别展示“任务 4-1 供料单元”成果; 2.分别说明在完成机电概念仿真中的问题和方法思路		角色互换	44min	
3.教师小结、师生交流		教师:通过聆听各小组成果展示,总结完成转盘输送单元 MCD 的思路和存在的问题。总体思路: 1.定义元件物理概念; 2.定义相关运动副; 3.定义相关传感器、位置、速度等; 4.信号配置,完成仿真序列。 师生交流, 互问互答		归纳法	45min	

4.知识补充	1.碰撞体、碰撞传感器类别参数; 2.完成任务过程中出现问题的答疑。	演示法、讲授法	35min
5. 查漏补缺	各学习小组修改完善“任务 4-1 供料单元”, 完善流程图	巡回指导、角色互换	45min
6. 总结	小结单元 4-1; 发布下一单元 4-2 任务。	讲授	10min

单元 4-2 五子棋设备机电概念设计——吸盘单元

课次	14	课次名称	五子棋设备机电概念设计——吸盘单元		课时	4
教学目标	技能目标		知识目标		素质目标	
	1)能完成五子棋设备吸盘单元各元件物理特性定义; 2)能完成五子棋设备吸盘单元各运动副物理定义; 3)能规划好五子棋设备吸盘单元 I/O 配置, 完成仿真序列;		1)理解各运动副中连接体和基本体的意义; 2)熟悉五子棋设备吸盘单元工艺流程, 理解各 MCD 参数意义; 3)熟悉仿真序列中各参数作用		1) 具有分析与决策能力; 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力; 3) 具有良好表达和展示能力。	
重点和难点	1) 吸盘单元流程图设计、各信号配置; 2) 吸盘单元各动作之间的转化条件——信号定义;					
工作任务	完成吸盘单元机电概念仿真					
教学准备	五子棋设备数字模型; 安装好 NX12.0 计算机					
教学进程		教学内容		教学方法	时间分配	
1.考勤		云班课签到		云平台进行签到	1min	
2.各小组展示课前学习成果		各学习小组分别上台做演示:(每组 4-5min) 1.分别展示“任务 4-2 吸盘单元”成果; 2.分别说明在完成机电概念仿真中的问题和方法思路		角色互换	44min	

3.教师小结、师生交流	<p>教师：通过聆听各小组成果展示，总结完成吸盘单元 MCD 的思路和存在的问题。总体思路：</p> <p>1.定义元件物理概念；</p> <p>2.定义相关运动副；</p> <p>3.定义相关传感器、位置、速度等；</p> <p>4.信号配置，完成仿真序列。</p> <p>师生交流，互问互答</p>	归纳法	45min
4.知识补充	<p>1.碰撞体、碰撞传感器类别参数；</p> <p>2.完成任务过程中出现问题的答疑。</p>	演示法、讲授法	35min
5.查漏补缺	各学习小组修改完善“任务 4-2 吸盘单元”，完善流程图	巡回指导、角色互换	45min
6.总结	小结单元 4-2；发布下一单元 4-3 任务。	讲授	10min

单元 4-3 五子棋设备机电概念设计——X、Y 单元

课次	15	课次名称	五子棋设备机电概念设计——X、Y 单元		课时	4
教学目标	技能目标		知识目标		素质目标	
	1) 能完成五子棋设备 X、Y 单元各元件物理特性定义； 2) 能完成五子棋设备 X、Y 单元各运动副物理定义； 3)能规划好五子棋设备 X、Y 单元 I/O 配置，完成仿真序列；		1)理解各运动副中连接体和基本体的意义； 2) 熟悉五子棋设备 X、Y 单元工艺流程，理解各 MCD 参数意义； 3)熟悉仿真序列中各参数作用		1) 具有分析与决策能力； 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力； 3) 具有良好表达和展示能力。	
重点和难点	1) X、Y 单元流程图设计、各信号配置； 2) X、Y 单元各动作之间的转化条件——信号定义；					
工作任务	完成 X、Y 单元机电概念仿真					
教学准备	五子棋设备数字模型；安装好 NX12.0 计算机					

教学进程	教学内容	教学方法	时间分配
1.考勤	云班课签到	云平台进行签到	1min
2.各小组展示课前学习成果	各学习小组分别上台做演示：（每小组4-5min） 1.分别展示“任务4-3 X、Y单元”成果； 2.分别说明在完成机电概念仿真中的问题和方法思路	角色互换	44min
3.教师小结、师生交流	教师：通过聆听各小组成果展示，总结完成X、Y单元MCD的思路和存在的问题。总体思路： 1.定义元件物理概念； 2.定义相关运动副； 3.定义相关传感器、位置、速度等； 4.信号配置，完成仿真序列。 师生交流，互问互答	归纳法	45min
4.知识补充	1.碰撞体、碰撞传感器类别参数； 2.完成任务过程中出现问题的答疑。	演示法、讲授法	35min
5.查漏补缺	各学习小组修改完善“任务4-3 X、Y单元”，完善流程图	巡回指导、角色互换	45min
6.总结	小结单元4-3；发布下一单元4-4任务。	讲授	10min

单元4-4 五子棋设备虚拟调试

课次	16	课次名称	五子棋设备虚拟调试	课时	4
教学目标	技能目标		知识目标	素质目标	
	1)能在博图中完成五子棋设备的组态； 2) 能完成五子棋设备OPC参数设置； 3) 能五子棋设备MCD信号与PLC信号映射，		1)掌握各电气传感器的参数意义； 2) 理解并掌握各逻辑控制、运动控制、数字控制、外部控制的参数意义和用法；	1) 具有分析与决策能力； 2) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力； 3) 具有良好表达和展示能力。	

	完成虚拟调试；	3) 理解并掌握 MCD-OPC-PLC 之间联调方法。	
重点和难点	1) 五子棋设备博图组态； 2) 五子棋设备 MCD 信号与 PLC 信号映射；		
工作任务	完成五子棋设备虚拟调试		
教学准备	五子棋设备数字模型；安装好 NX12.0、博图软件计算机		
教学进程	教学内容		教学方法
1.考勤	云班课签到		云平台进行签到
2.各小组展示课前学习成果	各学习小组分别上台做演示：（每小组 4-5min） 1.分别展示“任务 4-4 虚拟调试”成果； 2.分别说明在完成虚拟调试的问题和方法思路		角色互换
3.教师小结、师生交流	教师：通过聆听各小组成果展示，总结完成虚拟调试的思路和存在的问题。总体思路： 1.五子棋硬件 I/O 信号分配； 2.MCD 的信号适配器的 I/O 信号； 3.信号映射； 4.机电联调，完成虚拟样机调试。 师生交流，互问互答		归纳法
4.知识补充	1.OPC 参数设置； 2.完成任务过程中出现问题的答疑。		演示法、讲授法
5.查漏补缺	各学习小组修改完善“任务 4-4 虚拟调试”，完善流程图		巡回指导、角色互换
6.总结	小结单元 4-4；发布下一单元 5 任务。		讲授

单元 5 ***设备机电概念设计课程设计

课次	17	课次名称	***机电概念仿真课程设计	课时	8
----	----	------	---------------	----	---

	技能目标	知识目标	素质目标
教学目标	1) 能定义刚体、对象源、对象收集器等物理特性; 2) 能定义碰撞体、传输面、碰撞面等物理特性; 3) 能定义铰链副、滑动副、柱面副、螺旋副、球副等运动副等物理特性; 4) 能运用约束、耦合副定制机构运动; 5) 能借助 MCD 平台, 可对包含多物理场以及通常存在于机电一体化产品中的自动化相关行为的概念进行仿真;	1) 掌握各基本机电对象的物理属性的意义; 2) 掌握各运动副和约束的意义及使用方法; 3) 掌握碰撞材料各参数的意义; 4) 掌握各电气传感器的参数意义; 5) 理解并掌握各逻辑控制、运动控制、数字控制、外部控制的参数意义和用法; 6) 理解并掌握 MCD-OPC-PLC 之间联调方法。	1) 具有坚定正确的政治方向; 2) 具有良好的职业道德和科学的创新精神; 3) 具有良好的心理素质与健康体魄; 4) 具有分析与决策能力; 5) 具有与他人合作、沟通、团队工作能力;
重点和难点	1) 样机功能设计及建模; 2) 工艺流程图设计及设备信号配置		
工作任务	各小组自主设计一款工程虚拟样机数字模型, 完成机电概念设计。		
作业	每人提交一份课程设计说明书。		

6. 课程实施

6.1 教学方法建议

1) 教学组织形式

本课程采用理实一体化教学的特点, 建议采用小组教学方式; 教学过程中, 建议充分应用信息

化技术手段，线上线下相结合的方式，充分调动学生的学习积极性和兴趣。

2) 教学方法

单元教学方法务必体现基于工作过程，项目载体、学生主体，突出学生能力培养。

3) 师资条件要求

具有机械自动化专业背景，熟悉机械设计、电气控制和 PLC 知识基础。

4) 教学条件基本要求

多媒体课室，电脑配置要求工控机配置。

5) 教学资源

教材：自编讲义

参考资料：NX UG12.0 自带帮助文档

学习网站：UG 爱好者 <http://www.ugsnx.com/portal.php>

工控网 <http://www.gongkong.com/>

7. 教学评价、考核要求

评价的手段和形式多样化，过程评价与结果评价相结合，定性与定量相结合，充分关注学生的个性化差异，发挥评价的激励作用，保护学生的自尊心和自信心。

1) 注重对学生学习过程的评价

注重学生在学习过程中，团队意识和合作交流精神的培养，善于发现问题、解决问题的能力培养。建立项目考核学习记录，把过程和结果作为考核的主要依据。

2) 重视学生基本能力和综合能力

在案例教学的实施过程中, 加强学生基本理论和基本技能培养, 将知识体系内容串接起来, 活学活用, 重视综合能力的培养, 把综合能力的提升作为一个重要考核指标。

3) 课程考核成绩

本课程考核方式为形成性考核。

本课程的形成性考核以平时出勤考核、平时练习、课程设计进行综合考核，分数比例为：形成性考核成绩=平时出勤考核成绩（20%）+平时练习（40%）+课程设计成绩（40%）。