

《工业自动线技术》课程标准

课程名称	工业自动线技术	课程代码			
开设专业	机电一体化技术	授课时间	第 4 学期	学时	60 (2 周)
课程类型	专业核心知识与技能必修课				
课程部门	机电工程系	制订人	宋健	审核人	赵亮培

一、课程性质

《工业自动线技术》是机电一体化技术专业的专业核心知识与技能必修课，属于专项技能训练课程，主要学习工业自动线技术的基本知识和基本技能，包括机械机构的安装与调试、电气回路的连接与故障排除、气动回路的连接与故障排除、PLC 控制程序的编写与调试、变频器的使用与维护、步进电机的控制、触摸屏的使用等方面的知识和技能。

前导课程：电路基础、机械图样识读绘制与 CAD、电子与自动检测技术、电机与控制技术、机械设计基础、液压与气压传动技术、可编程序控制器应用技术。

后续课程：机电设备故障诊断与维修、顶岗实习、毕业论文。

二、课程目标

通过本课程的学习，使学生综合运用所学的专业知识和技能，进行机电设备的安装与调试，掌握机电设备的结构、性能、安装调试步骤、故障诊断与排除等方面的知识，培养学生从事机电设备安装、调试、程序编写、故障诊断与排除的基本职业能力，同时培养学生诚实、守信、爱岗敬业的职业道德和组织协调、团队合作的职业素质。

1、能力目标

- (1) 能够根据图纸安装调试机电设备的机械结构；
- (2) 能够根据电气原理图安装调试机电设备中的电气回路；
- (3) 能够根据气动回路图安装和调试气动回路；
- (4) 能够正确操作机电设备；
- (5) 能够维护和检修机电设备；

(6) 能够进行简单的机电设备技术改造。

2、知识目标

- (1) 理解安装图纸、电气原理图和气动回路图；
- (2) 掌握常用传感器的原理、选用和安装技术；
- (3) 掌握常用气动元器件的原理、选用和安装技术；
- (4) 掌握 PLC 编程方法和调试方法；
- (5) 掌握变频器机电设备中的使用方法；
- (6) 掌握触摸屏组态软件设计技术。

3、素质目标

- (1) 具有良好的机电行业工作习惯；
- (2) 具有良好的人际沟通、团结协作能力；
- (3) 具有良好的机电专业文献查阅，信息检索的能力；
- (4) 具有良好的机电行业生产意识、质量意识、环保意识和经济意识；
- (5) 具有积极进取、独立学习、继续学习机电专业知识和技能等方面的能力。

三、课程内容及要求

序号	项目名称	学习内容	学习要求	学时
1	机电设备认知	1.1 机电设备的组成与功能； 1.2 一般机械动作原理； 1.3 气压传动控制的基本知识； 1.4 电气控制的基本知识和技能； 1.5 传感器在机电设备上的应用； 1.6 机电设备的操作。	(1) 理解机电设备常用传感器、控制元件、驱动控制元件的原理、作用； (2) 掌握各气动元件的结构、作用； (3) 掌握机械机构的作用、动作原理； (4) 了解触摸屏的作用和操作方法； (5) 能正确操作机电设备。	4
2	上料单元的安装与调试	2.1 识读上料单元机械安装图，根据安装图安装机械零部件； 2.2 安装上料单元的气动元件； 2.3 按照上料单元设备电路图正确连接电气回路； 2.4 根据上料单元工艺要求设计控制程序； 2.5 调试设备实现上料功能；	(1) 理解上料单元的工作任务； (2) 了解磁感应接近开关、漫射式光电传感器、气缸的原理； (3) 理解一般机械动作原理； (4) 能正确安装上料单元的机械机构； (5) 能正确连接上料单元的气动回路、电气回路； (6) 能测试磁感应接近开关和漫射式光电传感器动作信号，并调节	10

		2.6 处理调试过程中出现的问题。	动作信号； (7)能使用 PLC 编程控制电磁阀； (8) 能正确进行故障诊断，并排除。	
3	搬运机械手的安装与调试	3.1 识读搬运机械手机械安装图，根据安装图安装机械零部件； 3.2 安装搬运机械手的气动元件； 3.3 按照搬运机械手设备电路图正确连接电气回路； 3.4 根据搬运机械手工艺要求设计控制程序； 3.5 调试设备实现搬运功能； 3.6 处理调试过程中出现的问题。	(1) 理解搬运机械手的工作任务； (2) 掌握步进电机的工作原理和控制方法； (3) 能正确安装搬运机械手的手爪、塔吊臂、工作台和支架； (4) 能正确设置步进电机驱动器； (5) 能正确连接搬运机械手的气动回路； (6) 能正确连接搬运机械手的电气回路； (7) 能用高速计数功能编程，调试程序，完成动作要求； (8) 能正确进行故障诊断并排除。	12
4	皮带输送单元的安装与调试	4.1 识读皮带输送单元的机械安装图，根据安装图安装机械零部件； 4.2 安装皮带输送单元的气动元件； 4.3 按照皮带输送单元电路图正确连接电气回路； 4.4 根据皮带输送单元工艺要求设计控制程序； 4.5 调试设备实现皮带输送功能； 4.6 处理调试过程中出现的问题。	(1) 理解皮带输送单元的工作任务； (2) 掌握变频器的原理与使用方法； (3) 能正确安装与调试皮带输送单元的的机械机构； (4) 能正确安装变频调速控制系统； (5) 能操作变频器进行调速控制； (6) 能正确连接皮带输送单元的气动控制回路和电气回路； (7) 能正确使用步进电机； (8) 能按照皮带输送单元的动作顺序进行梯形图编程； (9) 能正确进行故障诊断并排除。	10
5	物料分拣单元的安装与调试	5.1 识读物料分拣单元的机械安装图，根据安装图安装机械零部件； 5.2 安装物料分拣单元的气动元件； 5.3 按照物料分拣单元电路图正确连接电气回路； 5.4 根据物料分拣单元工艺要求设计控制程序； 5.5 调试设备实现物料分拣功能； 5.6 处理调试过程中出现的问题。	(1) 理解物料分拣单元的工作任务； (2) 理解光纤传感器的原理及组成； (3) 掌握电容、电感传感器的工作原理及使用方法； (4) 了解旋转气缸的原理与作用； (5) 能测试光纤传感器动作信号，并调节动作信号灵敏度； (6) 能选用工具进行分拣单元机械机构的安装； (7) 能正确连接分拣单元的气动控制回路，并作多气缸动作协调； (8) 能正确连接分拣单元的电气	12

			回路； (9) 能按照分拣单元的动作顺序进行梯形图编程； (10) 能正确进行故障诊断并排除。	
6	光机电一体化设备整体安装与调试	6.1 识读设备图样及技术文件； 6.2 设备机械结构的调整； 6.3 设备电气回路的整体连接与调试； 6.4 设备气动回路的整体连接与调试； 6.5 根据工艺要求调试程序； 6.6 光机电一体化设备的整体调试。	(1) 掌握设备整体调试的方法和步骤； (2) 掌握触摸屏的安装和使用方法； (3) 能正确识读光机电一体化设备的机械、电气、气动回路图纸； (4) 能正确连接 PLC 和触摸屏； (5) 能根据设备动作顺序编写 PLC 程序； (6) 能正确配置触摸屏参数，熟练编写触摸屏控制程序； (7) 能按照设备控制要求进行设备整体调试； (8) 能正确进行故障诊断并排除。	12

四、实训项目

实训项目编号	实训项目名称	项目内容及要求	需要环境(或器材)	学时
1	上料单元的安装与调试	项目内容： ①识读上料单元机械安装图，根据安装图安装机械零部件； ②安装上料单元的气动元件； ③按照上料单元设备电路图正确连接电气回路； ④根据上料单元工艺要求设计控制程序； ⑤调试设备实现上料功能； ⑥处理调试过程中出现的问题。 教学要求： ①理解上料单元的工作任务； ②了解磁感应接近开关、漫射式光电传感器、气缸的原理； ③理解一般机械动作原理； ④能正确安装上料单元的机械机构； ⑤能正确连接上料单元的气动回路、电气回路； ⑥能测试磁感应接近开关和漫射式光电传感器动作信号，并调节动作信号； ⑦能使用 PLC 编程控制电磁阀； ⑧能正确进行故障诊断，并排除。	THJDME-3 型光机电一体化拆装实训装置 THJDAL-1 自动生产线实训装置 DLDS-555B 光机电一体化实训考核装置 DLFA-565A 光机电一体化实训考核装置	6
2	搬运机械手的安装与调试	项目内容： ①识读搬运机械手机械安装图，根据安装图安装机械零部件； ②安装搬运机械手的气动元件；	THJDME-3 型光机电一体化拆装实训装置	8

		<p>③按照搬运机械手设备电路图正确连接电气回路；</p> <p>④根据搬运机械手工艺要求设计控制程序；</p> <p>⑤调试设备实现搬运功能；</p> <p>⑥处理调试过程中出现的问题。</p> <p>教学要求：</p> <p>①理解搬运机械手的工作任务；</p> <p>②掌握步进电机的工作原理和控制方法；</p> <p>③能正确安装搬运机械手的手爪、塔吊臂、工作台和支架；</p> <p>④能正确设置步进电机驱动器；</p> <p>⑤能正确连接搬运机械手的气动回路；</p> <p>⑥能正确连接搬运机械手的电气回路；</p> <p>⑦能用高速计数功能编程，调试程序，完成动作要求；</p> <p>⑧能正确进行故障诊断并排除。</p>	<p>THJDAL-1 自动生产线 实训装置</p> <p>DLDS-555B 光机电一体化 实训考核 装置</p> <p>DLFA-565A 光机电一体化 实训考核 装置</p>	
3	皮带输送单元的安装与调试	<p>项目内容：</p> <p>①识读皮带输送单元的机械安装图，根据安装图安装机械零部件；</p> <p>②安装皮带输送单元的气动元件；</p> <p>③按照皮带输送单元电路图正确连接电气回路；</p> <p>④根据皮带输送单元工艺要求设计控制程序；</p> <p>⑤调试设备实现皮带输送功能；</p> <p>⑥处理调试过程中出现的问题。</p> <p>教学要求：</p> <p>①理解皮带输送单元的工作任务；</p> <p>②掌握变频器的原理与使用方法；</p> <p>③能正确安装与调试皮带输送单元的的机械机构；</p> <p>④能正确安装变频调速控制系统；</p> <p>⑤能操作变频器进行调速控制；</p> <p>⑥能正确连接皮带输送单元的气动控制回路和电气回路；</p> <p>⑦能正确使用步进电机；</p> <p>⑧能按照皮带输送单元的动作顺序进行梯形图编程；</p> <p>⑨能正确进行故障诊断并排除。</p>	<p>THJDME-3 型光机电一 体化拆装实 训装置</p> <p>THJDAL-1 自动生产线 实训装置</p> <p>DLDS-555B 光机电一 体化实训考 核装置</p> <p>DLFA-565A 光机电一 体化实训考 核装置</p>	6

4	物料分拣单元的安装与调试	<p>项目内容:</p> <p>①识读物料分拣单元的机械安装图,根据安装图安装机械零部件;</p> <p>②安装物料分拣单元的气动元件;</p> <p>③按照物料分拣单元电路图正确连接电气回路;</p> <p>④根据物料分拣单元工艺要求设计控制程序;</p> <p>⑤调试设备实现物料分拣功能;</p> <p>⑥处理调试过程中出现的问题。</p> <p>教学要求:</p> <p>①理解物料分拣单元的工作任务;</p> <p>②理解光纤传感器的原理及组成;</p> <p>③掌握电容、电感传感器的工作原理及使用方法;</p> <p>④了解旋转气缸的原理与作用;</p> <p>⑤能测试光纤传感器动作信号,并调节动作信号灵敏度;</p> <p>⑥能选用工具进行分拣单元机械机构的安装;</p> <p>⑦能正确连接分拣单元的气动控制回路,并作多气缸动作协调;</p> <p>⑧能正确连接分拣单元的电气回路;</p> <p>⑨能按照分拣单元的动作顺序进行梯形图编程;</p> <p>⑩能正确进行故障诊断并排除。</p>	<p>THJDME-3型光机电一体化拆装实训装置</p> <p>THJDAL-1自动生产线实训装置</p> <p>DLDS-555B光机电一体化实训考核装置</p> <p>DLFA-565A光机电一体化实训考核装置</p>	8
5	光机电一体化设备整体安装与调试	<p>项目内容:</p> <p>①识读设备图样及技术文件;</p> <p>②设备机械结构的调整;</p> <p>③设备电气回路的整体连接与调试;</p> <p>④设备气动回路的整体连接与调试;</p> <p>⑤根据工艺要求调试程序;</p> <p>⑥光机电一体化设备的整体调试。</p> <p>教学要求:</p> <p>①掌握设备整体调试的方法和步骤;</p> <p>②掌握触摸屏的安装和使用方法;</p> <p>③能正确识读光机电一体化设备的机械、电气、气动回路图纸;</p> <p>④能正确连接 PLC 和触摸屏;</p> <p>⑤能根据设备动作顺序编写 PLC 程序;</p> <p>⑥能正确配置触摸屏参数,熟练编写触摸屏控制程序;</p> <p>⑦能按照设备控制要求进行设备整体调试;</p> <p>⑧能正确进行故障诊断并排除。</p>	<p>THJDME-3型光机电一体化拆装实训装置</p> <p>THJDAL-1自动生产线实训装置</p> <p>DLDS-555B光机电一体化实训考核装置</p> <p>DLFA-565A光机电一体化实训考核装置</p>	8

五、课程实施

1、教学组织

通过理论与实践充分融合，融“教、学、做”于一体，使学生在做中学、学中做，教师在做中教，通过实践操作等形式，丰富学生的实践经验，提高学生综合运用所学知识和技能发现问题、解决问题的能力，提高学生的实践动手能力。

本课程在教学过程中，主要采用任务驱动法，辅助采用讨论法、示范法、引导文法。具体如下：

任务驱动教学法：学生以小组为单位，根据教师给出的任务，在教师的组织和引导下完成学习任务，学生在完成任务的过程中，提高实践能力、方法能力和团结协作能力。

讨论教学法：学生以小组为单位，根据教师提出的问题或提供的教学资料，在教师的组织和引导下，积极参与讨论，从而实现教与学的互动，可以从多方面获取不同的知识，增强学生思维的灵活性，培养学生交流、沟通的能力。

引导文教学法：教师将需要解决的问题或需要完成的任务以引导文的形式交给学生，通过引导文引导学生自行学习、独立工作。

示范教学法：教师操作，学生从教师的示范性操作中学习操作的步骤和方法，然后亲自进行实践。

2、教学条件

多媒体教室、PLC 教学做一体化实训室、机电一体化教学做一体实训室。

六、课程考核

1. 考核方法及内容

过程考核与终结性考核相结合，过程考核占 60%，终结性考核占 40%。

考核内容及分值

序号	考核内容		分数百分比
1	平时成绩	考勤	10%
2		作业	10%
3		能力训练项目考核	40%
4	期末理论考试		20%
5	期末实操考试		20%
合计			100%

2. 成绩评定

过程考核：以本课程设置的6个项目为考核内容，以小组为考核对象，根据任务实施情况，依据下表各项内容逐项进行检查验收，评价赋分。

项目评价表

类别	要求	标准分值	评价分值
机械机构的装配	安装位置符合图纸要求； 元件、模块被固定，没有螺丝松动现象； 没有部件损坏或丢失（包括电缆，传感器、配线等）情况。	15	
气动部分的装配	气路连接正确，符合控制要求； 气动连接处没有泄漏； 电线、气管没有绑在一起，气管不打结； 调试时无漏气。	10	
电气线路连接	I/O分配合理、正确； 导线连接正确、规范； 连接导线整齐、套有线号管； 线槽盖住，没有翘起和未完全盖住现象。	15	
程序与调试	程序编写熟练； 熟悉PLC梯形图的绘制规则及技巧； 程序合理； 调试步骤符合控制要求； 能实现规定的动作； 出现故障能正确排除。	30	
纪律情况	不迟到、不早退，中途不离开项目实施现场； 项目实施现场不玩手机、不打闹、不影响他人。	10	
操作安全	操作符合安全操作规程，未出现安全隐患； 调试时没有短路或熔断器熔断情况； 没有带电进行电路连接的情况。	10	
团结协作	配合很好，服从组长的安排，积极主动，认真完成本项目。	5	
设备整理	不乱摆放工具、乱丢杂物，完成任务后认真清理工位，仪表复位，关闭电源； 所有不用的部件整齐地放在指定区域。	5	
总分		100	

终结性考核：由平行班任课教师集体组织考核，以小组为考核对象，由各班各小组从考核题库中随机抽取考核试题，在实训室中依次考核。

七、参考教材

1、教材编选的原则

根据本课程标准，组织各位主讲教师与兼职教师协作编写符合课程需要的教材。教材应理论联系实际，以实训教学为主，以理论为辅，采用项目化编写；教材力求准确、简明扼要，并且能够结合实训室具体情况，能够真正指导学生实训；

教材内容应体现先进性、通用性、实用性，使教材更贴近专业的发展和实际需要。

2、主教材

宋健. 校本教材：工业自动线技术. 莱芜职业技术学院，2012年。

3、参考教材

吕景泉. 自动化生产线安装与调试. 北京：中国铁道出版社，2012年；

王建明. 自动线与工业机械手技术. 天津：天津大学出版社，2013年。