

# 高等职业教育

## 机电一体化技术专业 人才培养方案

2019 级

# 目录

高等职业教育机电一体化技术专业 2019 级人才培养方案 .....	1
机电一体化技术专业人才需求与专业改革调研报告 .....	19
《机电与电气控制》课程标准 .....	30
《工业机器人编程与操作》课程标准 .....	42
《PLC 技术应用》课程标准 .....	50
《机械设计基础》课程标准 .....	62
《液压与气动技术》课程标准 .....	72
《数控机床故障诊断与维修》课程标准 .....	84

# 高等职业教育机电一体化技术专业 2019 级人才培养方案

## 一、专业名称及代码

机电一体化技术（560301）

## 二、学制与学历层次

学制 3 年，普通专科

## 三、招生对象

参加普通高考招生考试的普通高中毕业生

## 四、职业面向

表 1 本专业职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位群或 技术领域举例
装备制造大类 (56)	自动化类 (5603)	通用设备制造业 (34); 金属制品、机械和设备修理业 (43)	工业机器人系统操作员 (6-30-99 -00); 电工电器工程技术人员 (2-02 -11 -01); 设备工程技术人员(2-02 -07 -04); 机械设备修理人员 (6-31-01)	机电一体化设备维修技术员; 自动生产线运维技术员; 工业机器人应用技术员; 机电一体化设备生产管理员; 机电一体化设备安装与调试技术员; 机电一体化设备销售和技术支持技术员; 机电一体化设备技改技术员

## 五、人才培养目标与规格

### (一) 培养目标

本专业面向制造业生产一线，培养具有良好职业道德，德、智、体、美、劳全面发展，掌握机电一体化技术基础理论和专业技能，熟悉安全标准和规范，具有从事智能制造机电一体化设备操作、组装、调试、维护、检修与技术改造等工作的

实践能力，熟悉质量管理与相关国家标准，具有从事产品质检及售后服务等工作的基础知识，并且对一般机电一体化设备具有初级设计能力及可持续发展能力的高素质技能型人才。

## **（二）培养规格**

### **1. 素质**

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

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

（3）具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

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

（5）具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1-2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯；

（6）具有一定的审美和人文素养，能够形成 1-2 项艺术特长或爱好。

### **2. 知识**

（1）掌握与本专业相关文化基础和人文社会科学、英语、计算机、高等数学、体育与健康等知识；

（2）掌握文献查阅的基本知识；

（3）具有绘制工程图（机械装配及零件图、电气控制原理图、电气控制原理图、电气安装接线图、液压与气压系统原理图、设备安装平面图）的基本知识；

（4）掌握相关国家标准与安全规范；

（5）掌握典型零件生产工艺；

（6）掌握机械原理与典型机构工作原理、公差配合与测量、机械零件加工、电工电子技术、液压与气动、电气控制、电气安装、可编程控制器、电机驱动与调速、工控组态等技术的专业知识；

（7）掌握自动生产线、数控机床的安装、调试、维护与维修等机电综合知识。

### **3. 能力**

#### **（1）通用能力**

①具备基本的计算机操作与办公软件应用能力；

②具备较好的商务英语交流沟通能力；

③具备较好的语言表达与文字写作能力；

④具备较好的团队合作能力；

⑤熟悉劳动与安全保护规程等；

⑥具备较好的自主学习能力。

## (2) 专门能力

### ①专业能力

- A. 具有正确选择和使用工、夹、量、辅具的能力；
- B. 具有机械零件测绘及简单设计能力；
- C. 具有识读机械、电气工程图纸的能力；
- D. 具有计算机绘图能力；
- E. 具有针对常用机电一体化设备的机械结构、电气系统进行安装、调试、维护与维修的能力；
- F. 具有修改控制程序和针对常用工控设备进行程序设计的能力；
- G. 具有普通机床和数控机床编程与操作的初级能力；
- H. 具有专业文档编辑能力。

### ②方法能力

- A. 具有获取、分析、使用信息的能力；
- B. 具有对知识的抽象、概括及判断能力；
- C. 具有科学分析和解决问题的能力；
- D. 具有终身学习和岗位迁移的能力等。

### ③关键能力

- A. 具有机械安装与调试能力；
- B. 具有电气控制线路安装与调试能力；
- C. 具有控制技术应用能力；
- D. 具有设备故障诊断与检修能力；
- E. 具有机电一体化设备操作能力等。

## (3) 拓展能力

①具有对自动化控制系统编程调试的能力；

②具有从事数控机床维护、改造与维修的初级能力。

## 4. 职业资格证书要求

(1) 学生毕业前获得计算机应用能力考核一级证书，争取获得大学英语三级及以上等级考试证书；

(2) 获得电工上岗证、电工中级证、焊工上岗证、钳工中级证、普通车工中级证、数控车工中级证、普通话等级证（二级乙等及以上）等职业资格证书。专业证书至少通过一种。

表 2 机电一体化技术专业职业岗位与对应职业资格证书关系

序号	职业岗位	职业资格证书名称	发证单位	等级	考证学期
1	电工	维修电工上岗证	国家安监局		第四学期
2	电工	维修电工中级证	人社部	四级	第四学期

3	职业基本要求	普通话等级证书	区语言文字委员会	二级乙等	第二学期
4	焊工	焊工上岗证	国家安监局		第四学期
5	机电设备安装、调试员	钳工中级证	人社部	四级	第四学期
6	工业机器人安装调试工	工业机器人调试中级证	国家专业技术人员库	中级	第三学期
7	可编程控制器系统设计员	可编程控制系统设计师证	人社部	四级	第三学期

## 六、人才培养模式

加强校企合作，采用的“校企共育，能力递进”的人才培养模式（如图 1），在校内培养学生的专业基础能力和专业核心能力，再到企业进行“学徒式学习”和“顶岗实习”，培养提升职业综合能力。

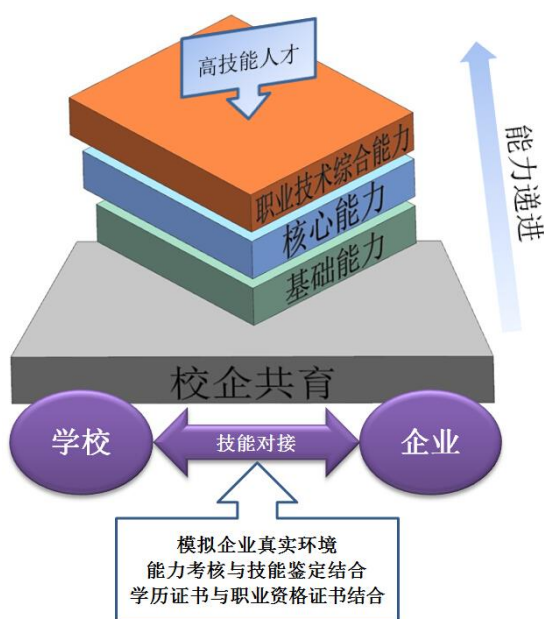


图 1 “校企共育，能力递进”的人才培养模式

在校内建立企业工程师工作站，邀请行业专家参、企业工程师和技术能手参与专业核心课程和教材的建设；聘请企业兼职教师共同实施教学、管理与评价考核。

在企业学习阶段，学生先以“学徒工”跟班学习，再过渡到顶岗“正式员工”，严格按照企业的规章制度进行工作和学习，通过校企共育，实现基础能力、核心能力、职业技术综合运用能力的明显进阶，达到人才培养目标。

人才培养模式按两年在校内学习，一年到企业实习，即“2+1 模式教学，三个能力递进阶段”实施。

第一阶段（第一学年即 1、2 学期）“基础能力训练”。主要完成公共基础课程、专业基础课程和专业认知实训等实践课程的学习。培养学生的思想道德修养、职业道德、沟通与表达能力等职业综合素质，以及使学生建立对专业、职业及其岗位要求等的系统认识，为后续专业技能与能力、素质的学习与培养奠定基础。

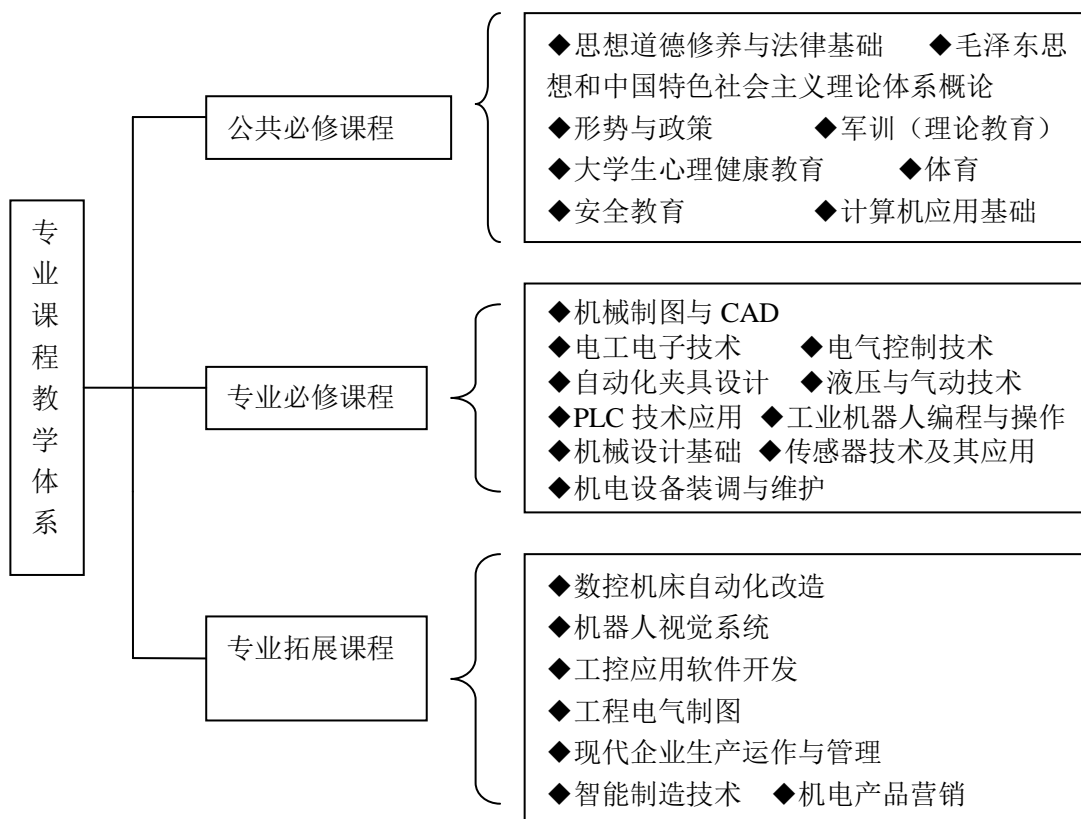
第二阶段（第二学年即 3、4 学期）“核心能力训练”。机电一体化技术专业核心知识与能力是由“二维”构成，即机械和电气二维。遵循知识与能力递进式学习：机械上首先是机械绘图与识图等机械基本理论知识，再到较典型的机械机构构成原理与应用，最后是较大型综合性机械机构构成；电气上首先是继电器-接触器式控制系统知识，再到程式自动控制系统知识，最后柔性化的智能控制系统知识，使学生的生产技能递进提高。通过在校内的电气控制实训室、PLC 实训室、机械制造基础实训中心、智能制造实训中心进行学习和技能训练，参照企业标准，培养和训练学生具备机电一体化技术专业岗位核心能力

第三阶段（第三学年）“职业综合能力训练”。首先以“学徒工”身份，在企业里跟班学习 4 个月左右时间，然后调整到专业适合岗位上，以“正式员工”进行顶岗实习 6 个月时间。在“学徒工”阶段，由岗位师傅、企业兼职教师和学校派住企业指导老师共同实施教学和管理。在“正式员工”顶岗实习阶段，学生作为企业员工，完全融入企业的生产和管理当中。通过此阶段的学徒学习和岗位实习，学生参与现场实际操作和实际生产过程，适应企业工作环境，提升职业综合运用能力，为今后正式就业打下良好基础。

## **七、专业课程体系与核心课程（教学内容）**

### **（一）课程建设思路**

根据专业培养目标和人才培养规格构建课程类型和体系，由公共必修课、专业必修课（含专业理论课和专业技能课）和专业拓展课（含公共选修课和专业选修课）三大类构成：



通过对机电一体化技术专业岗位工作的主要职责、工作任务、工作流程、工作对象、工作方法、所需的知识与能力等方面的分析，明确岗位职业能力，进行能力的组合或分解，以工作过程为参照系，基于认知规律和职业成长规律，构建本专业主要课程。

**表 3 机电一体化技术专业“岗位→能力→课程”一览表**

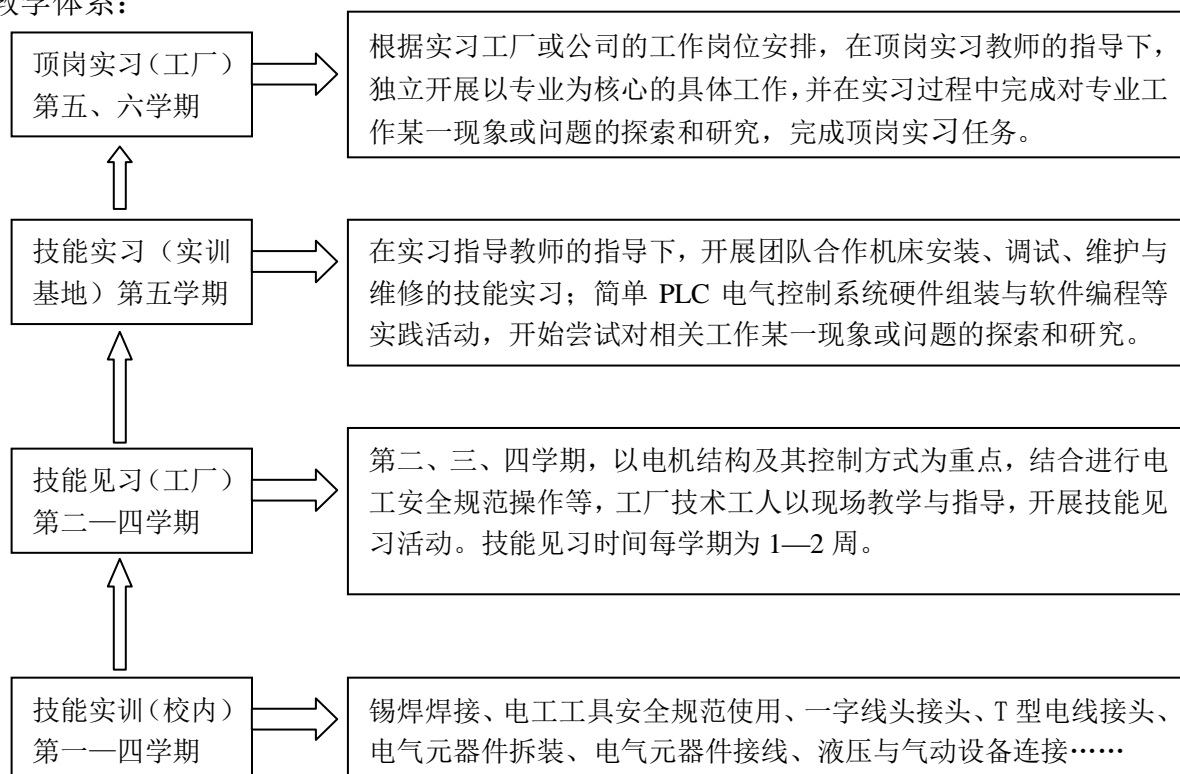
序号	工作（职业）岗位	典型工作任务	职业知识、能力和素质要求	课程名称
1	机器人运行维护与管理人员	工业机器人设备的调试与维护	工业机器人结构、组装能力、举一反三的自学能力	工业机器人编程与操作 现代企业生产运作与管理
2	机电设备调试员	工业机器人工作站设备的设计、安装与调试	机电设备安装与维护的基本要点、机械安装与调试能力、认真负责的职业素质	机电设备装调与维护
3	机电设备设计员	简单机电设备零部件的设计	机械及传动设计、独立思考与设计的能力、学习与创新能力	机械设计基础 自动化夹具设计 数控机床自动化改造



				智能制造技术
4	电工	设备接线	电气控制等专业知识、电气识图能力、与人沟通、认真负责的职业素质	电机与电气控制 电工电子技术
5	电工	设备电气维修、编程调试	电气控制与 PLC 等专业知识、电气识图与自学能力	电机与电气控制 PLC 技术应用

## (二) 专业实践教学体系

根据机电一体化技术专业成长规律，结合课程教学进度，设置技能实训、技能实践见习、专项技能实习、顶岗实习四个层次递进的实践教学过程，构建专业实践教学体系：



## (三) 专业主要（核心）课程简介（只介绍主要课程）

### 1. 电机与电气控制

从变压器的组成结构与工作原理开始，到三相异步电动机的结构与旋转原理，以及电机起动、调速、制动的的方法和电机容量的选择，三相异步电动机的各种自动控制线路原理。通过本课程教学，使学生正确认识掌握电机与电力拖动的基本理论知识、实验方法、实验手段，为分析和解决实际工程问题。通过进行必须的实验，使学生具有使用常规电气设备的能力，对电动机运行状态，机械特性有了一定了解并为进一步学习有关专业知识打下基础，并对三相异步电动机的各种电气控制线路控制原理有深刻了解。

### 2. 机械设计基础

介绍机械零件材料及结构强度基础，包括机械零件的常用材料和结构工艺性，以及机械零件工作能力计算机的理论基础；介绍各种常用传动机械（包括螺旋机构、平面连杆机构、凸轮机构、齿轮传动、轮系、减速器、带传动、链传动、间歇运动机构和组合机构）的设计基础，以及机构运动简图的绘制方法和平面机构自由度的计算；介绍各种通用机械零件等，使学生掌握基本机械设计知识。

### **3. 工业机器人编程与操作**

主要介绍了工业机器人的运行操作，它的操作包括基本的示教器操作与仿真操作，介绍了示教操作的安全操作规范和基本要求。先通过电脑软件的仿真设计与操作，来实现机器人实现各种动作目标的编程操作，在其特定的编程语言下编写相对应的机器人工作程序。

### **4. PLC 技术应用**

通过对西门子 S7-300、400、1200PLC 的学习，来了解电气控制的实际和未来发展，与当前控制技术实际紧密相连，其中也包含有传统的继电器、接触器，通过 PLC 电气控制来实现当前较先进的自动控制方式，并对 CNC 机床电气控制、PLC 控制工业机器人信号接收与发送进行了介绍，体现了当前新技术的应用，符合应用性人才培养的需要。

### **5. 液压与气动技术**

本课程是机械、机电类专业的必须课程，主要阐述液压传动与气动的传动原理、组成以及基本回路的设计，重点讲述液压传动与气动的基本回路原理与设计，并对液压传动与气动典型回路进行分析。本课程的重点在前一部分，即液压传动部分。

### **6. 数控机床故障诊断与维修**

本课程是数控技术、机电设备维修、机电一体化技术专业必修的一门专业核心课程，它综合运用了先修课程中所学到的有关知识和技能，不仅具有较强的理论性，同时也具有较强的实践性和应用性，也为学习后续课程和解决生产实际问题奠定基础。

## **八、课程考核与毕业要求**

### **（一）课程考核方式、方法与成绩评定**

1. 必修课、选修课和实践性教学环节，都要进行考核。课程考核要重视理论与实践相结合，考核分为考试、考查，考试通常采用闭卷考试形式，对于教学内容以技能学习为主（占 50%以上）、独立设置的实践课、综合实训课，也可采用半开半闭卷的形式考核，即理论知识的考核采用闭卷形式，技能考核采用开卷形式。考查可采用灵活多样的形式（如开卷、半开卷、现场操作考核等）。要主意引进企业、用人单位参与学生学习成绩的评定。

2. 课程成绩考核评定。要根据学生上课学习纪律、参与课堂讨论和回答问题、完成作业和实习见习报告、测验与课程论文和期末考核等进行综合评定。公共必修课和公共选修课的成绩，期考占 70%，平时占 30%；专业课的成绩，分理论考试成

绩、技能操作考试成绩和平时成绩三个部分，其中理论考试成绩占 40%，技能操作考试成绩占 40%，平时表现占 20%。

3. 逐步建立专业课程试题库（试卷库），实行考教分离。

## **（二）学生毕业要求**

学生应达到如下要求，才能取得毕业资格。

1. 思想品德考核合格；
2. 通过高校计算机一级考试取得合格证。取得本专业要求的至少一种专业证书；
3. 修完人才培养方案规定的课程和教学项目，考核合格，达到毕业学分要求（见课程设置及教学进程安排表）。

## **九、教学实施建议与要求**

### **（一）专业师资条件要求**

- 1、应有一名副高以上专业教师作为专业带头人，负责专业建设工作；
- 2、应有专业教师 16 人，生师比不大于 20：1；专业教师均要有本科以上学历，硕士研究生学历不低于 20%；70%以上的专业教师具有中级以上职称；兼职教师比例要占专业教师总数的 30%。

### **（二）实训实习基地条件要求**

#### **1. 校内实训基地**

应具备金工实习应有设备条件、普通车床 10 台、数控车床 10 台、数控铣床（加工中心）6 台、配电接线柜 20 台、西门子 PLC 实验设备 30 台、单片机实验箱 20 台、液压与气动实验台 10 台、数控机床设备维修实验台 2 台、教学用计算机若干台及相关教学软件等设备，实训基地场地参照企业标准。工业机器人综合应用实训台 7 套，智能制造柔性生产线（含虚拟）1 条。

#### **2. 校外实训基地**

应具备机电类产品加工环境与机电设备管理维修条件，主要从事机电产品或设备的维修维护、生产、设计开发等条件。

### **（三）专业教学资源库建设要求（包括教材与课程网站等的建设）**

用引进与自主开发相结合、动态更新积累的方式，建设本专业教学资源库，资源库建设既符合高职教育特点又突出本专业及其所属行业特色。重点建设专业核心课程库、教师教学指导与评价库、培训资源包等 3 类教学资源。专业核心课程库包括教学大纲库、电子教案库、实训指导库、CAI 课件库、习题试题库、视频录像库、课程素材库等资源；教师教学指导与评价库包括教学指导书和教学成绩评价标准等资源；培训资源包中包括本专业涉及的职业资格证书培训的各种培训资料等资源。

通过资源库的建设和应用，整合各种优质资源，促进教学改革，满足学生自主学习需要，为高技能人才的培养和构建终身学习体系搭建起公共资源平台，充分发挥示范专业优质教学资源的辐射服务能力，使其产生更大的社会效益。

#### (四) 毕业论文(设计)的组织实施

毕业论文(设计)按学院有关规定,安排在第五学期进行。要求学生根据设计、制作机电类产品或设备的模型或实体,或机电类产品或设备的控制系统,并对所做的模型或实体进行设计说明书的撰写、设计图纸的绘制,完成时间在第五学期的4周(顶岗实习阶段)。

#### (五) 毕业顶岗实习的组织实施

顶岗实习按班级组织到区内外机电企业进行,按学院有关顶岗实习管理规定进行管理。

#### (六) 教学模式与方法的应用

1. 公共基础课:实施“以教师为主导,以学生为中心”的教学模式,采用案例分析教学法;
2. 专业基础课:实施“行动导向”的教学模式,采用“任务驱动”教学法;
3. 专业课:实施“理实一体化”的教学模式,采用“任务驱动”教学法。

#### (七) 教学质量的评价与控制方法

##### 1. 教学质量的评价方法:

对于课程教学质量,按照课程标准要求,随机抽查学生进行现场考核(理论、实践技能),根据学生通过率评价教师的教学质量;对专业教学质量评价,引入企业技术人员对学生专业进行评价。

##### 2. 教学控制方法:

教学控制主要是对教学过程的控制,一是由教学督导室成员对课堂教学的纪律进行督察,二是由教研室成员不定期对教师的教学方法、教学效果进行检查,并提出改进措施,促进教学质量的提高。

### 十、教学活动安排

#### (一) 教学活动时间分配表

序号	教学活动		各学期时间分配(周)						合计
			一	二	三	四	五	六	
1	教学活动 时间 (110周)	课程教学(含实习、实训和考试)	16	19	19	18	0	0	72
2		顶岗实习					16	18	34
3		毕业论文(设计)					4		4
4		职业资格培训考证							
5		其它活动 时间 (7周)	新生报到、入学教育和军训	2					
6		实习教育				1			1
7		节日放假或机动	1	1	1	1	0	0	4
合计			19	20	20	20	20	18	117
备注:毕业论文(设计)、职业资格培训考证时间由各系根据专业特点自行安排,列入相应位置,三年总周数117周。									

## (二) 课程设置及教学进程安排表

### 1.公共必修课（共 600 节，32 学分，占总课时的 16.6%，总学分的 19.9%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注	
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19 周	20 周	20 周	20 周	20 周	18 周		
1	ggbx0009	思想道德修养与法律基础	B	3	48	36	12	考试 笔试/开卷	3/16							
2	ggbx0010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	B	4	64	48	16	考试 笔试/开卷		4/16						
3	ggbx0011	形势与政策		1	32	32		考查	1/16	1/16	2-4 讲座/周					按文件规定是每学期 8 节，所有学期开课，最后一学期记成绩
4	ggbx0002	军训（理论教育）	A	2	36	36		考查	18	18						与军事技能训练同时开课，交叉进行，合并记录成绩
5	ggbx0012 ggbx0013	大学生心理健康教育	B	1.5	24	16	8	考查	2 节/ 单双 周	2 节/ 单双 周						
6	ggbx0001	安全教育	A	1.5	24	24		考查	讲座	讲座	讲座	讲座				1-4 学期开设，第 4 学期录成绩

7	ggbx0005	大学生创新创业教育	B	2	32	20	12	考查			2/16				
8	ggbx0004	就业指导	B	2	36	28	8	考查				2/18			
9	ggbx0006 ggbx0007 ggbx0008	体育	C	6	104	16	88	考查	2/16	2/18	2/18				
10	ggbx0026 ggbx0027	大学英语	B	6	136	60	76	考试 笔试/开卷	4/16	4/18					鼓励与专业课相结合开设
11	ggbx0024	计算机应用基础	C	3	64	8	56	考试 机试/闭卷	4/16						机电、建信、电子、资源系第1学期开设；经管、教育系第2学期开设
合 计					32	600	340	260		15	12	4	2		

注：课程类别分为A类（纯理论课教学）、B类（理实一体课教学）和C类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

## 2.专业必修课（共 1088 节，51 学分，占总课时的 30.0%，总学分的 32.7 %）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注	
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19周	20周	20周	20周	20周	18周		
1	jdbx0026	机械制图与CAD	B	5	96	48	48	考试 机试/闭卷	6/16							
2	jdbx0007	电工电子技术	B	5	96	48	48	考试 笔试/闭卷	6/16							
3	jdbx0025	机械设计基础	B	3	64	32	32	考试 笔试/闭卷		4/16						

4	jdbx0008	电机与电气控制	B	5	96	48	48	考试 笔试/闭卷		6/16					
5	jdbx0075	液压与气动技术	B	3	64	32	32	考试 笔试/开卷		4/16					
6	jdbx0020	机电设备装调与维护	B	3	72	36	36	考查 笔试/开卷			4/18				
7	jdbx0002	PLC 技术应用	B	5	108	54	54	考试 笔试/闭卷			6/18				
8	jdbx0021	工业机器人编程与操作	B	5	108	54	54	考试 笔试/闭卷			6/18				
9	jdbx0068	自动化夹具设计	B	3	72	36	36	考试 笔试/闭卷			4/18				
10	jdbx0004	传感器技术及其应用	B	3	60	30	30	考查 笔试/开卷				6/10	前 10 周		
11	jdbx0060	数控机床自动化改造	B	3	72	36	36	考查 笔试/开卷				4/18			
12	jdbx0076	工控应用软件开发	B	5	108	54	54	考试 机试/闭卷				6/18			
13	jdbx0064	智能制造技术	B	3	72	36	36	考查 笔试/开卷				4/18			
合 计					51	1088	544			12	14	20	20		

注：课程类别分为A类（纯理论课教学）、B类（理实一体课教学）和C类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

**3.公共选修课（共 112 节，7 学分，占总课时的 3.1%，总学分的 4.5%）**

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注	
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19周	20周	20周	20周	20周	18周		
1	ggxx0020	中国传统文化	A	1	16	8	8	考查		2节/ 单周						
2	ggxx0018	社交礼仪	A	1	16	10	6	考查		2节/ 双周						
3	ggxx0014	普通话	A	1	16	16		考证			2节/ 双周					
4	ggxx0019	演讲与口才	A	1	16	10	6	考查				2节/ 单周				
5	ggxx0007	艺术欣赏(书画)	A	1	16	10	6	考查				2节/ 双周				
6		大学语文	A	2	32	18	14	考试			2/16					
合 计				7	112	72	40			2	4	2				

注：课程类别分为A类（纯理论课教学）、B类（理实一体课教学）和C类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

**4.专业选修课（共 292 节，20 学分，占总课时的 8.1%，总学分的 12.8%）**



序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注	
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19周	20周	20周	20周	20周	18周		
1	jdxx0010	工程电气制图	B	5	64	32	32	考试 机试/闭卷		4/16						
2	jdbx0021	数控加工技术	B	3	54	27	27	考查 操作/闭卷			6/9	前9周				
3	jdbx0020	数控机床故障诊断与维修	B	3	54	27	27	考试 笔试/开卷			6/9	后9周				
4	jdxx0013	机器人视觉系统	B	3	48	24	24	考试 笔试/开卷				6/8	后8周			
5	jdbx0024	现代企业生产运作与管理	A	2	36	36		考试 笔试/开卷				4/9	前9周			
6	jdxx0012	机电产品营销	A	4	36	36		考试 笔试/开卷				4/9	后9周			
合 计				20	292	182	110			4	6	4				

注：课程类别分为A类（纯理论课教学）、B类（理实一体课教学）和C类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

### 5. 单项实践（实训）课（共180节，10学分，占总课时的5.0%，总学分的6.4%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六	
									19周	20周	20周	20周	20周	18周	

1	jdds0002	金工实习	C	4	60		60	考查		2周				
2	jdds0005	创新实践	C	6	120		120	考查			4周			课余时间完成
合 计					10	180	0	180						

注：课程类别分为A类（纯理论课教学）、B类（理实一体课教学）和C类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

**6.综合实践（实训）课（共 1350 节，38 学分，占总课时的 37.2%，总学分的 23.8%）**

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注	
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19周	20周	20周	20周	20周	18周		
1	ggbx0002	军训（技能训练）	C	2	112		112	考查	2周							与军事理论课同时开课，交叉进行，合并记录成绩
2	ggbx0003	入学/毕业教育	C	0.5	30		30	考查	1周							
3	jdzs0004	综合见习	C	3	90		90	考查		1周	1周	1周				
4	jdzs0005	实习教育	C	0.5	30		30	考查				1周				
5	ggbx0034	顶岗实习	C	28	1020		1020	考查						16周	18周	不少于 26-28 周，第 6 学期录成绩
6	ggbx0035	毕业设计（论文）	C	4	120		120	考查					4周			第 6 学期录成绩

合 计		38	1350		1350							
-----	--	----	------	--	------	--	--	--	--	--	--	--

注：课程类别分为 A 类（纯理论课教学）、B 类（理实一体课教学）和 C 类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

### 7. 各教学项目学时数比例表

序号	教 学 项 目		学 时 数			占本专业总学时的比例	学分数	占本专业总学分的比例	备 注
			总学时数	理论教学	实践教学				
1	课 程 教 学	公共必修课	600	340	260	16.6%	32	19.9%	指课堂讲授、课堂讨论、习题课、课程 试验（实训）等
		专业必修课	1088	544	544	30.0%	51	32.7%	
		公共选修课	112	72	40	3.1%	7	4.5%	
		专业选修课	292	182	110	8.1%	20	12.8%	
		合 计	2092	1138	954		110		
2	实 践 教 学	单项实践 （实训）课	180	0	180	5.0%	10	6.4%	每周按 30 节计算
		综合实践 （实训）课	1350	0	1350	37.2%	38	23.8%	每周按 30 节计算
		合 计	1530	0	1530		48		
总 合 计			3622	1138	2484		158		
理论与实践比例				31.4%	68.6%				

★毕业学分要求：158

（1）必修课学分：83

公共必修课学分：32

专业必修课学分：51

(2) 选修课学分: 27

公共选修课学分: 7

(3) 实践教学学分: 48

(4) 创新创业学分: 6

★毕业学分最低要求: 153

专业选修课学分: 20

制定人:

审核人:

2019年8月1日

# 机电一体化技术专业人才需求与专业改革 调研报告

## 一、调研目的与对象

### （一）调研目的

为进一步掌握珠三角地区经济发展的机电一体化技术专业人才需求情况，掌握市场对本专业人才的需求状况，明确机电一体化技术专业设置的职业面向、就业岗位和培养规格，清楚用人单位对本专业人才的知识、能力和素质要求，准确进行专业定位，突出专业特色，形成专业群集群优势；加强学院双师素质队伍建设，增强教师联系企业责任，拓展学院校外实习实训基地，更好地为企业服务，促进校企合作关系纵深发展，使我院的人才培养工作更具市场适应性、岗位针对性和职业发展性，专业设置更加合理，专业人才培养方案更具特色；了解省内外高职院校同类专业的发展现状、优势和不足，以及行业专家、行业协会对高等职业院校开展职业教育培育本地对机电一体化专业人才需求建议，对学院现有专业人才培养方案的制（修）订提供依据，并为机电工程学院开设机电一体化专业机器人方向专业开发和建设提供有价值的原始信息，从而为大力加强专业及专业群建设，改革课程设置，优化课程体系，达到提高人才培养工作质量的目的。

### （二）调研对象

序号	调研企业名称
1	深圳华中机器人有限公司
2	佛山智能装备研究院
3	劲胜智能制造科技有限公司
4	海瑞朗科技集团

## 二、调研方法与内容

### （一）调研方法

科学有效的调研方式是调研成功的保障，可大大提高调研的工作效率，根据不同的调研阶段、调研对象、调研内容有针对性地采用不同的调研方式才能获取到最有效的信息。专业建设的不同阶段，设计不同的调查表，采用不同的调查方式，可以获得更有效的数据。调研方式主要有以下方式：问卷调查、现场访谈、电话访谈、文献调查等。

1. 对于行业、企业调研形式以现场访谈为主，问卷调查为辅。

2. 对用人单位走访形式为主，与用人单位负责人和部分毕业生进行了面对面的座谈和交流，另辅之以非正式的交谈和电话交流。发放问卷，回收问卷对数据进行分析，从而掌握用人单位的人才需求及高职院校人才培养的现状。作为确定

机电一体化专业教学改革思路、培养目标、专业改革思路和建议等的重要依据。

3. 对毕业生的调研以问卷调查为主，电话访谈为辅。

## （二）调研内容

1. 调研珠三角地区区域经济建设与社会发展对机电一体化专业人才的需求状况、人才需求发展趋势，行业企业专家对高职层次专业人才的知识、能力、素质和职业资格证书要求以及对课程开设的建议。

2. 调研适合机电一体化专业毕业生的职业岗位群、职业岗位对从业人员的知识、能力及素质要求，以便确定本专业设置的职业面向、就业岗位及培养规格，机电类企业在高职层次专业人才使用中发现的问题和不足以及有关建议。

3. 对机电一体化毕业生就业状况及就业岗位发展调查分析。

4. 调研机电一体化毕业生对本专业知识、专业技能、素质培养以及岗位从业素质要求的认识与建议及对培养过程的意见和要求。

2. 用人单位对本专业毕业生质量反馈。

6. 诸如项目化教学、工业机器人方向等其他机电一体化专业建设、升级、改革方面的建议和要求。

## 三、调研分析

### （一）全国与地方(广西地区)行业发展现状与趋势

随着中国制造 2025 计划的提出，机电一体化技术向智能化方向迈进的新阶段，机电一体化进入深入发展时期。一方面，光学、通信技术等进入了机电一体化，微细加工技术也在机电一体化中崭露头脚，出现了光机电一体化和微机电一体化等新分支另一方面对机电一体化系统的建模设计、分析和集成方法，机电一体化的学科体系和发展趋势都进行了深入研究。同时，由于人工智能技术、神经网络技术及光纤技术等领域取得的巨大进步，为机电一体化技术开辟了发展的广阔天地。这些研究，将促使机电一体化进一步建立完整的基础和逐渐形成完整的科学体系。使人们有更好的发展，给人类带来生活的方便。机电一体化的发展趋势机电一体化是集机械、电子、光学、控制、计算机、信息等多学科的交叉综合，它的发展和进步依赖并促进相关技术的发展和进步。

因此，机电一体化的主要发展方向如下智能化是当前机电一体化技术发展的一个重要发展方向。人工智能在机电一体化建设的研究日益获得重视，机器人与数控机床的智能化就是重要应用。这里所说的“智能化”是对机器行为的描述，是在控制理论的基础上，吸收人工智能、运筹学、计算机科学、模糊数学、心理学、生理学和混沌动力学等新思想、新方法，模拟人类智能，使它具有判断推理、逻辑思维、自主决策等能力，以求得到更高的控制目标。

### （二）企业调研分析

### (三) 广西高职院校机电一体化专业设置情况

序号	高职院校	工业机器人技术应用专业设置情况
1	柳州职业技术学院	机电一体化专业
2	柳州铁道职业技术学院	机电一体化专业
3	广西职业技术学院	机电一体化专业
4	广西电力职业技术学院	机电一体化专业
5	广西理工职业技术学院	机电一体化专业
6	广西机电职业技术学院	机电一体化专业
7	广西水利电力职业技术学院	机电一体化专业

### (四) 机电一体化专业学生需要的知识和技能

#### 1. 知识结构

- (1) 具有必须的文化基础知识;
- (2) 掌握机械制图、机械设计、机械制造、电工与电子技术等基础知识;
- (3) 掌握至少一种计算机编程语言, 具有计算机原理和应用方面的知识;
- (4) 掌握机械、电子、气、液等技术在机电一体化设备中应用的知识;
- (5) 掌握自动化控制方面的知识;
- (6) 掌握机电一体化设备的安装、调试、运行、检测和维修等方面的知识;

#### 2、能力结构

- (1) 具有机电一体化设备常见故障的诊断与维修能力, 初步具有机电一体化产品和系统的设计、制造、使用、维护和研究开发的综合能力
- (2) 具有数控技术应用方面的知识和数控设备的基本操作能力;
- (3) 具有熟练使用至少一种计算机辅助设计或制造软件的能力;
- (4) 具有机电产品制造工程的技术经济分析与企业设备生产组织管理的基本能力和收集机电行业发展和机电产品信息的能力;
- (5) 具有一定的外语水平, 能够借助工具书阅读本专业外文资料, 具有一定的自学、写作与语言表达能力, 有一定的公关与适应环境的能力

#### 3、素质结构

- (1) 初步具备机电专业一种外语听、说、读、写的基础能力;
- (2) 具备一定的实际工作经验, 具有较强的安全生产、环境保护、节约资源和创新的意识;
- (3) 具有优良的职业道德、团队合作精神和人际交流能力;
- (4) 具有获取、分析和处理信息的能力;
- (5) 具有自主学习, 适应职业变化的能力。

### (五) 职业资格认定

序号	职业岗位	职业资格证书名称	发证单位	等级
1	电工	维修电工上岗证	国家安监局	

2	电工	维修电工中级证	人社部	四级
3	职业基本要求	普通话等级证书	区语言文字委员会	二级乙等
4	焊工	焊工上岗证	国家安监局	
5	机电设备安装、调试员	钳工中级证	人社部	四级
6	工业机器人安装调试工	工业机器人调试中级证	国家专业技术人才库	中级
7	可编程控制器系统设计员	可编程控制系统设计师证	人社部	四级

### (六) 机电一体化专业就业方向

序号	职业	职业岗位	主要工作任务
1	机电产品生产人员	企业机电一体化产品生产岗位	1. 机电产品零、部件加工 2. 机电产品组装与调试 3. 机电产品性能检测
2	机电设备操作人员	机电一体化设备操作岗位	1. 数控机床的操作 2. 液压机床的操作 传统机床的操作
3	机电设备维修人员	机电设备安装、调试、维修岗位	1. 机电设备安装、调试、维修 2. 机电设备性能检测、验收
4	销售人员	机电一体化产品的销售	1. 机电产品销售 2. 售后技术服务 3. 营销管理
5	技术人员	机电产品设计人员	机电产品零部件设计
6		现场技术人员	解决现场技术问题
7		工艺技术人员	编制机电产品加工工艺，确定工时定额
8	管理人员	现场管理	生产现场管理

### (七) 相关岗位和岗位要求



岗位群	岗位能力
机电产品设计、制造技术人员	机械识图与制图能力
	机电产品零部件设计、开发能力
	CAD/CAM 软件应用能力
	制订加工工艺能力
	解决现场技术问题能力
	查阅、使用技术资料能力
设备的安装、调试、维护保养与维修	机床设备性能检测能力
	机床设备维修工艺设计能力
	机电设备拆装、调试能力
	机床电气控制维修能力
	数控机床编程、操作与维修能力
	普通机床操作、维修能力
机电设备操作、生产	数控机床与自动化设备操作能力
	具备机械零件加工的基本能力
	普通机床的操作加工能力
机电产品营销与售后服务	机电产品营销技能
	机电产品性能检测技能
	按照安装技术文件要求进行现场安装, 调试的能力
现场管理	具有团队合作, 协调人际关系的能力
	企业管理基本技能
	较强交流沟通能力

#### (八) 企业用人单位对机电一体化专业毕业生的要求和意见

1、加强企业管理基本知识和职业素养的教育, 坚持低调做人、高调做事的宗旨。

2、实践教学和技能训练方面, 厂方领导和技术人员提出了欢迎学生参加生产流程的顶岗生产实习、强化学生的技能训练, 使实习与所学理论紧密结合, 锻炼和培养学生吃苦耐劳、爱岗敬业的观念和精神, 电工培训更加注重实际工作经验的积累, 最后一学年的下半年应该全部进行实训实习和顶岗锻炼。

3、在人才培养规格和职业素质方面, 要求学生的机电基础知识特别是强电基础知识扎实, 专业性强, 突出实际操作技能的训练, 培养其组织纪律性和团队精神, 语言表达流畅, 身心素质健康。

4、注重培养学生的创新和改造能力, 加强学生的择业、就业观念的引导和教育。要使学生认识到生产第一线的技术人员是缺口最大, 用人最多的岗位, 避免出现眼高手低、好高骛远、大活干不了、小活不愿意干等不良现象。

5、企业积极倡导和全力支持与我校进行校企合作, 走产学研结合的发展道路, 发挥各自特长进行优势互补, 和厂方共同进行实训基地的建设, 也可为厂方进行技术人员的委培和订单样式培养, 选派优秀工程技术人员作为兼职教师来校代课。同时, 教师也可以来企业实习、锻炼, 进行课题合作和技术研发, 对企业职工进行培训, 实现学校与企业的无缝对接。

### 四、调研结论

#### (一) 行业企业人才需求程度

机电一体化技术正是这场新技术革命中产生的新兴领域, 机电一体化产品的功能, 除了精度、动力、快速性外, 更需要自动化、柔性化、信息化、智能化,

逐步实现自适应、自控制、自组织、自管理，向智能化过渡。从典型的机电一体化产品来看，如：数控机床、加工中心、机器人和机械手等，无一不是机械类、电子类、电脑类、电力电子类等技术集成融合成一体化，这必然需要机电一体化设备操作、维修、检测及管理的大量专业技术人员。珠三角地区，优越的地理优势和自然资源为经济的发展提供了得天独厚的条件，珠三角地区经济的快速发展，给我们机电类专业的建设与发展提出了新的课题。同时，随着行业结构的调整和优化组合，各行业的发展进入了一个新的快速发展阶段，因此对人才的需求量大增。尤其是机电一体化技术，这种通用专业的技术人才需求量更大。另一方面，机电一体化技术的应用面广，在诸如农、林、牧、渔产品的深加工企业，食品加工、造纸、印刷以及交通运输以至现代商业企业等都离不开机电一体化技术。

本次调研的企业大都是以高新技术为增长点，重点发展微电子、数控机床、模具设计与制造、智能仪器仪表、电子专用设备、机器人等主导产业。机、电、信息技术的综合应用是这些产业的主要特点。被调查的单位都涉及到机电一体化技术的应用，大部分岗位需求综合素质高，具备机、电技术综合应用知识的技能型人才。在分别与企业领导、人事管理人员、技术人员、毕业生进行深入的交流和座谈后，充分意识到随着科学技术的不断进步和社会经济的迅猛发展。。机电一体化专业作为电气自动化、机械制造等专业的补充与延伸，机电类应用型、技能型人才将成为各企业争夺的对象。企、事业单位急需一线技能型操作人才，尤其是综合技术应用人才为我们的毕业生提供了广阔的就业空间。

调研表明，经济发达地区对机电一体化专业的高职毕业生需求是巨大的，前提是毕业生具备实际工作能力。因此，为了适应区域经济发展的需要，满足社会急需，我系加强了对机电一体化技术专业的建设，建立一个科学、完善、具有高职教育特色的教学体系。突出应用性、整合性、实践性、先进性、综合性的原则，使毕业生既能掌握机电一体化设备的使用、制造、维修、检测、管理等专业理论知识，又能熟练进行机电产品的维修及数控机床的操作、编程及维护等实际技术。它是我校对社会需求做出的快速反应，与区域经济的发展状况是同步的。它适应了珠三角地区产业结构的调整方向，适应了企、事业单对人才的需求，适应了学生今后继续学习和可持续发展的需要。教改后的机电一体化技术专业以校企合作作为人才培养新途径，提高课程的整合性、技术的先进性、知识的综合性，加强实践性，使该专业的毕业生明显的具有复合型人才特色。

## （二）就业领域、就业岗位的相对稳定性

机电一体化产业正在向高端智能制造转型，在新一轮工业革命中将成为制造模式变革的核心和推进制造业产业升级的发动机。数据显示，国内智能制造市场需求日益强劲，新安装量年均增长高达40%。三年内，自动化的应用会有快速的增加，五年后，随着工业机器人的应用就会有直线式的上升。可见，转型升级后的机电一体化专业的就业领域、就业岗位的是相对稳定的。

### （三）行业企业对专业人才培养的需求和预期

1. 对人才能力需求的分析。通过对广东多家相关企业调研分析，发现机电一体化技术类职业与其他职业相比属于复合性的新型职业，要求具有较宽的理论 and 专业知识基础，具有娴熟的操作能力和解决问题能力，同时具有从事多重复杂性的工作能力。

调查表明，企业对所需的人才，除了专业技能和专业知识的要求外，几乎都提到应具有良好的敬业精神、职业道德、质量意识、自我学习、团队协作能力等，并能适应企业发展的需求，此外，对普通机加工、电气维修、机械维修和数控设备操作和维护保养等方面的动手实践能力要求较高；现代化程度较高的企业对在计算机控制和计算机辅助设计方面的能力要求高于传统制造型企业；小型企业普遍重视毕业生的零距离上岗能力，而规模较大的企业对毕业生基础知识和发展后劲比较看重。

2. 人才需求量分析。根据广东省装备制造业规划目标，到“十三五”末全行业的销售收入要达到 1800 亿元，增加值达到 350 亿元。要实现广东省装备制造业发展规划目标，“十三五”期间装备制造业必须保持年均增长 25%左右的高速发展。装备制造业是资金、技术及专业技术人员密集型产业，为提高企业的自主开发能力和技术创新能力，需要大量的高素质复合型技术应用性人才。根据历年人才需求资料表明，社会对于机电专业人才的需求一直呈上升趋势，且供不应求。所以社会、企业对机电一体化技术专业人才需求量很大。

### （四）行业企业对就业人员能力的要求、职业资格证书的要求

序号	职业岗位	职业资格证书名称	发证单位	等级
1	电工	维修电工上岗证	国家安监局	
2	电工	维修电工中级证	人社部	四级
3	职业基本要求	普通话等级证书	区语言文字委员会	二级乙等
4	焊工	焊工上岗证	国家安监局	
5	机电设备安装、调试员	钳工中级证	人社部	四级
6	工业机器人安装调试工	工业机器人调试中级证	国家专业技术人员人才库	中级
7	可编程控制器系统设计员	可编程控制系统设计师证	人社部	四级

### （五）专业人才培养目标定位、培养规格要求

#### 1. 培养目标

本专业面向制造业生产一线，培养具有良好职业道德，德、智、体、美、劳全面发展，掌握机电一体化技术基础理论和专业技能，熟悉安全标准和规范，具有从事智能制造机电一体化设备操作、组装、调试、维护、检修与技术改造等工作的实践能力，熟悉质量管理与相关国家标准，具有从事产品质检及售后服务等工作的基础知识，并且对一般机电一体化设备具有初级设计能力及可持续发展能力的高端技能型人才。

## 2. 培养规格

### (1) 素质结构和要求

(A) 弘扬爱国主义精神，树立坚定的理想信念和民族精神，树立正确的世界观、人生观和价值观。

(B) 树立遵纪守法、遵章守纪的法制观念。

(C) 树立诚信意识和责任意识，有良好的社会责任感和使命感。

(D) 具有良好职业道德和敬业精神，拥有吃苦耐劳、踏实肯干、认真负责、勇于奉献的工作精神。

(E) 具有良好的社会实践能力、社会适应能力、一定的人际交往与沟通协作能力、较强的学习能力和创新能力。

(F) 具有较强的安全和环保意识。

(G) 有良好的团队意识，热爱生活，朴素自然，待人真诚，处事平和大方。

(H) 身心健康，具有良好的心理调控能力，具有积极的情感、意志、性格，良好的体验感觉，正确地对待成功与挫折，平和、理智、坚韧的待人处事的生活态度。

(I) 具有健康的生活方式和良好的卫生及生活习惯。

### (2) 知识结构与要求

(A) 掌握与本专业相关文化基础和人文社会科学、英语、计算机、高等数学、体育与健康等知识。

(B) 掌握文献查阅的基本知识。

(C) 具有绘制工程图（机械装配及零件图、电气控制原理图、电气控制原理图、电气安装接线图、液压与气压系统原理图、设备安装平面图）的基本知识。

(D) 掌握相关国家标准与安全规范。

(E) 掌握典型零件生产工艺。

(F) 掌握机械原理与典型机构工作原理、公差配合与测量、机械零件加工、电工电子技术、液压与气动、电气控制、电气安装、可编程控制器、电机驱动与调速、工控组态等技术的专业知识。

(G) 掌握自动生产线、数控机床的安装、调试、维护与维修等机电综合知识。

## 3. 能力结构与要求

### (1) 通用能力

(A) 具备基本的计算机操作与办公软件应用能力；

(B) 具备较好的商务英语交流沟通能力；

(C) 具备较好的语言表达与文字写作能力；

(D) 具备较好的团队合作能力；

(E) 熟悉劳动与安全保护规程等；

(F) 具备较好的自主学习能力。

(2) 专门能力

(A) 具有正确选择和使用工、夹、量、辅具的能力；

(B) 具有机械零件测绘及简单设计能力；

(C) 具有识读机械、电气工程图纸的能力；

(D) 具有计算机绘图能力；

(E) 具有针对常用机电一体化设备的机械结构、电气系统进行安装、调试、维护与维修的能力；

(F) 具有修改控制程序和针对常用工控设备进行程序设计的能力；

(六) 专业发展前景

## 五、本专业教学改革建议及建设思路

### (一) 机电一体化专业人才培养目标和培养规格的建议及建设思路

#### 1. 培养目标

本专业面向制造业生产一线，培养具有良好职业道德，德、智、体、美、劳全面发展，掌握机电一体化技术基础理论和专业技能，熟悉安全标准和规范，具有从事智能制造机电一体化设备操作、组装、调试、维护、检修与技术改造等工作的实践能力，熟悉质量管理与相关国家标准，具有从事产品质检及售后服务等工作的基础知识，并且对一般机电一体化设备具有初级设计能力及可持续发展能力的高端技能型人才。

#### 2. 培养规格

##### (1) 素质结构和要求

(A) 弘扬爱国主义精神，树立坚定的理想信念和民族精神，树立正确的世界观、人生观和价值观。

(B) 树立遵纪守法、遵章守纪的法制观念。

(C) 树立诚信意识和责任意识，有良好的社会责任感和使命感。

(D) 具有良好职业道德和敬业精神，拥有吃苦耐劳、踏实肯干、认真负责、勇于奉献的工作精神。

(E) 具有良好的社会实践能力、社会适应能力、一定的人际交往与沟通协作能力、较强的学习能力和创新能力。

(F) 具有较强的安全和环保意识。

(G) 有良好的团队意识，热爱生活，朴素自然，待人真诚，处事平和大方。

(H) 身心健康，具有良好的心理调控能力，具有积极的情感、意志、性格，良好的体验感觉，正确地对待成功与挫折，平和、理智、坚韧的待人处事的生活态度。

(1) 具有健康的生活方式和良好的卫生及生活习惯。

(2) 知识结构与要求

(A) 掌握与本专业相关文化基础和人文社会科学、英语、计算机、高等数学、体育与健康等知识。

(B) 掌握文献查阅的基本知识。

(C) 具有绘制工程图(机械装配及零件图、电气控制原理图、电气控制原理图、电气安装接线图、液压与气压系统原理图、设备安装平面图)的基本知识。

(D) 掌握相关国家标准与安全规范。

(E) 掌握典型零件生产工艺。

(F) 掌握机械原理与典型机构工作原理、公差配合与测量、机械零件加工、电工电子技术、液压与气动、电气控制、电气安装、可编程控制器、电机驱动与调速、工控组态等技术的专业知识。

(G) 掌握自动生产线、数控机床的安装、调试、维护与维修等机电综合知识。

### 3. 能力结构与要求

(1) 通用能力

(A) 具备基本的计算机操作与办公软件应用能力;

(B) 具备较好的商务英语交流沟通能力;

(C) 具备较好的语言表达与文字写作能力;

(D) 具备较好的团队合作能力;

(E) 熟悉劳动与安全保护规程等;

(F) 具备较好的自主学习能力。

(2) 专门能力

(A) 具有正确选择和使用工、夹、量、辅具的能力;

(B) 具有机械零件测绘及简单设计能力;

(C) 具有识读机械、电气工程图纸的能力;

(D) 具有计算机绘图能力;

(E) 具有针对常用机电一体化设备的机械结构、电气系统进行安装、调试、维护与维修的能力;

(F) 具有修改控制程序和针对常用工控设备进行程序设计的能力;

#### (二) 机电一体化专业课程设思路

该专业的课程设置是以能力为本位,以职业实成为主线、以项目课程为主体的模块化专业课程体系,按照职业教育的要求和本专业高技能人才的培养规律,专业课程设置和课程内容安排,都以学生的职业能力和专业知识的应用为主要目标,打破按照学科体系、知识体系设课的惯例。在整个教学课程体系中,以专业技能为主要项目,每个项目彻底改变原有的教学课程体系。以项目为中心,设置

多个技能模块。专业课种类与课时合理配置。对本专业而言，因学生主要从事智能制造设备安装、维护、维修，工业机器人操作在技能训练的项目应有一定的宽度，而在必备技能上要达到应有的职业资格等级工要求。

### （三）机电一体化专业教学模式建议

根据调研，为实现培养具有综合职业能力人才的目标，应打破以学科体系的课程模式，建立三以一化的课程体系。根据人才培养的目标，对原有的课程内容进行解构和重组，制定全新的课程标准，选择适宜学生发展、适合企业要求的教学内容，并兼顾技能证书的需求。课程内容的实施宜采用项目教学法，应特别加强实践性环节教学，如对机电一体化设备的安装与调试，电气控制器的应用等环节的教学应采用项目教学法，并有课程大作业及毕业设计作为综合性能力训练的课程，社会能力的培养应在所有的专业课程的教学过程中渗透，要求专业教师在月已承担的专业课教学中特别注意对学生的职业道德的引导，在课程考核中应有对相关社会能力的考核指标。

### （四）机电一体化专业师资与教学条件配套建议及建设思路

本专业教师应具有高校教师资格证书，具有本专业中级职业技能资格证以上，具有良好的职业道德和敬业精神，能准确把握行业发展动态与相关行业保持紧密联系，具备本专业领域坚实的理论知识和较强的实践能力，能遵循职业教育教学规律正确分析、评价、设计、实施及评价教学，具备一定的课程开发和专业研究能力，具有处理相关公共关系的能力。

为了达到知识，理论，实践教学在时间上，场所上、教师上均实现一体化，高标准建设校内和校外实训基地，最大程度地建设与生产实际接近的实习环境，对本专业特别加强液压与气动、电气设备维修、PLC、机电体化设备调试、钳工工场、工业机器人生产线等校内实训基地建设，并加强校外相关机电类实习基地建设。

# 《机电与电气控制》课程标准

## 一、课程信息

表1 课程信息表

课程名称	机电与电气控制		开课系部	机电系
课程代码	jdbx0008		考核方式	考试 笔试/闭卷
前导课程	《电工电子技术》			
后续课程	《PLC 应用技术》、《工业机器人编程与操作》			
总学时	96	课程类型（方 框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	工业机器人技术、机电一体化技术、机电设备维修与管理等机电类专业			

表2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	吴红生	广西现代职业技术学院	讲师
2	钟清	广西现代职业技术学院	讲师

## 二、课程性质

本课程主要从应用的角度出发，具有实践性强、学习任务量大、应用面广的特点，该课程是学生考取电工上岗证、维修电工中级证的坚实基础，该课程对学生的受益面打，影响非常深远。它的后续课程是《PLC 应用技术》、《工业机器人编程与操作》等。《机电与电气控制》课程的学习可强化学生对电气自动化控制、机电控制技术的认识 and 了解，强化学生的接线能力与动手能力，与后续课程的学习形成良好的对接，也为今后在职业岗位上从事电工电力的实施奠定坚实的基础。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

1. 掌握国际电工委员会的相关电气规范和标准。
2. 掌握电气图例符号及电气图的阅读方法。
3. 掌握常用低压电器、继电器的功能、结构、原理与维修方法。
4. 掌握交流电动机控制电路的工作原理，并熟练进行安装、调试与维修。
5. 掌握电力拖动控制电路的设计方法。

### （二）能力目标

1. 能对电气控制系统进行分析。



2. 具有典型控制设备线路的安装与调试能力。
3. 能够进行电气控制系统的资讯收集。
4. 能够进行电气控制系统的方案设计。

### (三) 素质目标

1. 对从事电气控制的工作，热情洋溢。
2. 拥有较强的求知欲望，能从实践中发现问题，解决问题。
3. 能通过团队协作解决问题，具备良好的沟通学习能力。
4. 会根据电气控制要求进行创新设计，具备独立分析解决问题的能力。
5. 养成良好的电工作业习惯，严格遵守安全操作规程，具备安全操作能力。

### 四、课程学分与时数分配

课程名称	机电与电气控制	总学时	96	学分	5
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	变压器、三相异步电机、低压电器基本理论知识概述	1-1 变压器 1-2 电压、电阻互感器 1-3 三相异步电机 1-4 直流电机 1-5 常用的控制电机 1-6 常用低压电器	36		
2	三相电动机点动控制和自锁控制的安装与维修	2-1 电器原理图 2-2 点动控制电路安装与 2-3 长动控制电路安装与调试 2-4 元器件的安装和布线	12		
3	三相电动机正、反转控制的安装与调试	3-1 倒顺开关控制三相异步电机反转控制电路 3-2 接触器连锁三相异步电机正反转控制电路 3-3 接触器、按钮双重连锁正反转控制电路 3-4 正、反转控制的安装与调试	12		
4	三相电动机顺序控制、自动往返控制的安装与调试	4-1 三相电动机顺序控制电路图分析 4-2 三相电动机顺序控制电路安装与调试 4-3 三相电动机自动往返控制电路图分析 4-4 三相电动机自动往返控制电路安装与调试	12		
5	三相电动机 Y- $\Delta$ 减压启动控制的安装与调试	5-1 三相电动机 Y- $\Delta$ 接法 5-2 三相电动机 Y- $\Delta$ 减压启动原理分析 5-3 三相电动机 Y- $\Delta$ 减压启动控制电路图分析 5-4 三相电动机 Y- $\Delta$ 减压启动控制的安装	12		

6	Z3040 型摇臂钻床控制电路电气原理图分析	6-1 Z3040 型摇臂钻床主要结构与液压系统简介 6-2 Z3040 型摇臂钻床电气控制的电气原理图 6-3 Z3040 型摇臂钻床电气控制的电气接线图、位置图	12
---	------------------------	--	----

## 五、课程设计思路

从社会和学生自身对本课程知识的需求出发,建立本专业学生需要掌握的知识面和程度,再从各个知识点的应用广泛度和深度出发,精选六个大的教学项目,来进行本课程的项目教学设计,为电气类专业后续专业课程内容学习奠定基础。

## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标	教学重、难点	考核点	教学方法和建议	参考学时
变压器、三相异步电机、低压电器基本理论知识概述	1-1 变压器 1-2 电压、电阻互感器 1-3 三相异步电机 1-4 直流电机 1-5 常用的控制电机 1-6 常用低压电器	<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解变压器与三相异步电机的基本工作原理和结构</li> <li>2. 了解低压电器的基本知识</li> </ol> <p>技能目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学会变压器的识别、检测</li> <li>2. 懂得电动机的使用、安装与维护</li> </ol> <p>素质目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 培养思维敏锐、细心踏实的职业态度</li> <li>2. 培养团结协作的意识和独立的作风</li> </ol>	<p>教学重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 变压器与三相异步电机的基本工作原理和结构</li> <li>2. 低压电器的基本知识</li> </ol> <p>教学难点：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 变压器的识别、检测</li> <li>2. 电动机的使用、安装与维护</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 变压器的识别、检测</li> <li>2. 电动机的使用、安装与维护</li> </ol>	项目教学法、合作探究法、讲授法	36
三相电动机点动控制	2-1 电器原理图 2-2 点动控制电路	<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解电器原理图</li> </ol>	<p>教学重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电器原理图</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 点动控制电路设计</li> <li>2. 自锁控制电路设计</li> </ol>	项目教学法、合作探究法、讲授法	12

制和自锁控制的安装与维修	安装与 2-3 长动控制电路 安装与调试 2-4 元器件的安装和布线	2. 了解自锁的原理计 3. 了解点动、自锁控制电路 技能目标 1. 学会点动控制和自锁控制的安装与维修 2. 学会元器件的安装和布线基本工艺 素质目标： 1. 培养思维敏锐、细心踏实、勇于创新的职业态度 2. 培养团结协作的意识和独立的作风	2. 自锁的原理 3. 布线基本工艺 教学难点： 1. 点动控制电路设计 2. 自锁控制电路设计 3. 元器件的安装和布线基本工艺	3. 元器件的安装和布线基本工艺		
三相电动机正、反转控制的安装与调试	3-1 倒顺开关控制三相异步电机反转控制电路 3-2 接触器连锁三相异步电机正反转控制电路 3-3 接触器、按钮双重连锁正反转控制电路	知识目标： 1. 了解接触器连锁控制电路现正反转控制电路的原理 2. 了解接触器、按钮双重连锁控制电路实现正反转控制电路的原理 技能目标： 1. 能够设计实现三相电动	教学重点： 1. 接触器连锁控制电路 2. 接触器、按钮双重连锁控制电路 教学难点： 1. 设计实现三相电动机正、反转控制的电气原理图 2. 绘制三相电动机正、反转控制的位置图、接线图	1. 设计实现三相电动机正、反转控制的电气原理图 2. 绘制三相电动机正、反转控制的位置图、接线图 3. 自检、安装与调试	项目教学法、合作探究法、讲授法	12

	3-4 正、反转控制的安装与调试	<p>机正、反转控制的电气原理图</p> <p>2. 能够绘制三相电动机正、反转控制的位置图、接线图</p> <p>3. 学会安装与调试电路</p> <p>素质目标:</p> <p>1. 培养思维敏锐、细心踏实、勇于创新的职业态度</p> <p>2. 培养团结协作的意识和独立的作风</p>	3. 自检、安装与调试			
三相电动机顺序控制、自动往返控制的安装与调试	<p>4-1 三相电动机顺序控制电路图分析</p> <p>4-2 三相电动机顺序控制电路安装与调试</p> <p>4-3 三相电动机自动往返控制电路图分析</p> <p>4- 4 三相电动机自动往返控制电</p>	<p>知识目标:</p> <p>1. 了解接触器连锁控制电路现正反转控制电路的原理</p> <p>2. 了解接触器、按钮双重连锁控制电路实现正反转控制电路的原理</p> <p>技能目标:</p> <p>1. 能够设计实现三相电动机正、反转控制的电气原理图</p>	<p>教学重点:</p> <p>3. 接触器连锁控制电路</p> <p>4. 接触器、按钮双重连锁控制电路</p> <p>教学难点:</p> <p>1. 设计实现三相电动机正、反转控制的电气原理图</p> <p>2. 绘制三相电动机正、反转控制的位置图、接线图</p> <p>3. 自检、安装与调试</p>	<p>1. 设计实现三相电动机正、反转控制的电气原理图</p> <p>2. 绘制三相电动机正、反转控制的位置图、接线图</p> <p>3. 自检、安装与调试</p>	项目教学法、合作探究法、讲授法	12

	路安装与调试	<p>2. 能够绘制三相电动机正、反转控制的位置图、接线图</p> <p>3. 学会安装与调试电路</p> <p>素质目标:</p> <p>1. 培养思维敏锐、细心踏实、勇于创新的职业态度</p> <p>2. 培养团结协作的意识和独立的作风</p>				
三相电动机Y—△减压启动控制的安装与调试	<p>5-1 三相电动机Y—△接法</p> <p>5-2 三相电动机Y—△减压启动原理分析</p> <p>5-3 三相电动机Y—△减压启动控制电路图分析</p> <p>5-4 三相电动机Y—△减压启动控制的安装</p>	<p>知识目标:</p> <p>1. 了解三相电动机Y—△接法</p> <p>2. 了解三相电动机Y—△减压启动原理</p> <p>技能目标:</p> <p>1. 能够绘制三相电动机Y—△减压启动控制电路图</p> <p>2. 可以单独连接所需设备, 安装与调试</p> <p>3. 可以分析电路中的故障原因并排除</p>	<p>教学重点:</p> <p>1. 三相电动机Y—△接法</p> <p>2. 三相电动机Y—△减压启动原理</p> <p>教学难点:</p> <p>1. 绘制三相电动机Y—△减压启动控制电路图</p> <p>2. 连接所需设备, 安装与调试</p> <p>3. 故障诊断及排除</p>	<p>1. 绘制三相电动机Y—△减压启动控制电路图</p> <p>2. 连接所需设备, 安装与调试</p> <p>3. 故障诊断及排除</p>	项目教学法、合作探究法、讲授法	12

		<p>素质目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 培养思维敏锐、细心踏实、勇于创新的职业态度</li> <li>2. 培养团结协作的意识和独立的作风</li> </ol>				
Z3040 型摇臂钻床控制电路电气原理图分析	<p>6-1 Z3040 型摇臂钻床主要结构与液压系统简介</p> <p>6-2 Z3040 型摇臂钻床电气控制的电气原理图</p> <p>6-3 Z3040 型摇臂钻床电气控制的电气接线图、位置图</p>	<p>知识目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认识 Z3040 型摇臂钻床电气控制的电气原理图</li> <li>2. 了解 Z3040 型摇臂钻床电气控制的电气接线图、位置图</li> </ol> <p>技能目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够读懂 Z3040 型摇臂钻床控制电路接线图、位置图</li> <li>2. 学会分析 Z3040 型摇臂钻床电气控制的电气原理图</li> </ol> <p>素质目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 培养思维敏锐、细心踏实、勇于创新的职业态度</li> <li>2. 培养团结协作的意识和</li> </ol>	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z3040 型摇臂钻床电气控制的电气原理图</li> <li>2. Z3040 型摇臂钻床电气控制的电气接线图、位置图</li> </ol> <p>教学难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 读懂 Z3040 型摇臂钻床控制电路图, 强化学生识图能力</li> <li>2. 分析 Z3040 型摇臂钻床电气控制的电气原理图</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 读懂 Z3040 型摇臂钻床控制电路图, 强化学生识图能力</li> <li>2. 分析 Z3040 型摇臂钻床电气控制的电气原理图</li> </ol>	项目教学法、合作探究法、讲授法	12

		独立的作风				
--	--	-------	--	--	--	--



## 七、教学实施的建议

### (一) 授课教师基本要求

教师应具有高校教师资格证和中级以上的职业技能资格。

### (二) 教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

序号	教学项目名称	实训条件要求	备注
项目 1	变压器、三相异步电机、低压电器基本理论知识概述	按班级人数准备变压器、三相异步电机、熔断器、按钮、交流接触器、时间继电器、断路器。	1. 学生个人准备螺丝刀、镊子、尖嘴钳等常用工具； 2. 学院提供通风良好的教室； 3. 学院提供安全性能好的电源插座；
项目 2	三相电动机点动控制和自锁控制的安装与维修	按班级人数准备电路板、交流继电器、断路器、接线端子、熔断器	
项目 3	三相电动机正、反转控制的安装与调试	按班级人数准备电路板、倒顺开关、交流继电器、断路器、接线端子、熔断器	
项目 4	三相电动机顺序控制、自动往返控制的安装与调试	按班级人数准备电路板、行程开关、交流继电器、断路器、接线端子、熔断器	
项目 5	三相电动机 Y- $\Delta$ 减压启动控制的安装与调试	按班级人数准备电路板、交流继电器、断路器、接线端子、三相异步电机	
项目 6	Z3040 型摇臂钻床控制电路电气原理图分析	Z3040 型摇臂钻床	

#### 2. 校外实习实训基地

序号	企业名称	企业地点
一	江苏昆山巨林科教股份有限公司	江苏昆山
二	珠海承鸥卫浴用品有限公司	广东珠海
三	广东粤美精密科技实业有限公司	广东佛山
四	江苏力德尔电子信息技术有限公司	江苏南通
五	佛山南海石元精密金属制品有限公司	广东佛山

### (三) 教学方法与教学策略

序号	教学项目名称	教学模式	教学方法
项目 1	变压器、三相异步电机、低压电器基本理论知识概述	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目 2	三相电动机点动控制和自锁控制的安装与维修	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目 3	三相电动机正、反转控制的安装与调试	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目 4	三相电动机顺序控制、自动往返控制的安装与调试	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目 5	三相电动机 Y- $\Delta$ 减压启动控制的安装与调试	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目 6	Z3040 型摇臂钻床控制电路电气原理图分析	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法

### (四) 课程考核与评价方法

学生成绩的评定，以学生平时表现、任务完成情况及最终考核来核定。

- 1、平时表现 10%（包括学习态度、出勤情况及创新意识）
- 2、理论考核 20%
- 3、平时项目考核 50%，评分细则如下表：

①、各个项目分值分配如下表：

序号	教学项目名称	分值分配	占总分比例 (总分为 50 分)
项目 1	变压器、三相异步电机、低压电器基本理论知识概述	6	12%
项目 2	三相电动机点动控制和自锁控制的安装与维修	8	16%
项目 3	三相电动机正、反转控制的安装与调试	8	16%
项目 4	三相电动机顺序控制、自动往返控制的安装与调试	10	20%
项目 5	三相电动机 Y- $\Delta$ 减压启动控制的安装与调试	10	20%
项目 6	Z3040 型摇臂钻床控制电路电气原理图分析	8	16%

## ②、每个项目的评分标准

(每个项目按 100 算, 最后折算为相应分值, 即: 项目得分=项目分值  
 $\times \frac{\text{项目评定分数}}{100}$  )。

计分项目:		分值
操作技能	不能正确安装和调试控制电路扣 20 分; 接线杂乱每处扣 2 分; 接线不合理每处扣 2 分; 元器件安装不符合要求, 每处扣 2 分; 电子仪器使用不正确每次扣 2 分	35
准备工作	工具准备每少一件扣 1 分	5
工作态度	态度不端正酌情扣分	10
团队协作精神	不协作酌情扣分	10
考勤和纪律	酌情扣分	10
最终考核成绩	电气控制电路与调试	30

### 4、综合考核 20%

任意抽选项目 1 至项目 6 进行组装、调试。

#### (五) 教材及参考书选用

电机与电气控制技术 第三版 许蓼 机械工业出版社 2015 年 1 月出版

电机及拖动基础 胡幸鸣 机械工业出版社 1999 年

#### (六) 课程资源建设要求

按学院实际具备的实训条件编写讲义, 制作 PPT, 适当扩展知识面。

制定人:

审核人:

2019 年 8 月 1 日

# 《工业机器人编程与操作》课程标准

## 一、课程信息

表1 课程信息表

课程名称	工业机器人编程与操作		开课系部	机电系
课程代码	jdbx0021		考核方式	考试 笔试/闭卷
前导课程	《电机与电气控制》《PLC 技术应用》			
后续课程	《工控应用软件开发》			
总学时	96	课程类型（方 框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	工业机器人技术、机电一体化技术、机电设备维修与管理			

表2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	吴红生	广西现代职业技术学院	讲师
2	韦韩	广西现代职业技术学院	高工
3	邴孝华	深圳海瑞朗自动化有限公司	工程师

## 二、课程性质

机器人技术是当前蓬勃发展的一门新兴学科，在工业中占有越来越重要的地位。因此，《工业机器人编程与操作》是机电类近几年新开设的一门专业技术课，是一门理论与实践并重的课程，其目的和任务是让学生了解工业机器人的基本知识，掌握工业机器人的基本操作及应用开发，适应工业发展的新岗位要求。本课程定义在高职大专层次。结构上《电工电子技术》和一些编程类课程是它的前期课程，《工业机器人编程与操作》主要介绍工业机器人的基本编程方式、指令系统机器硬件软件操作。本课程定位为工业机器人入门学习课程。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

1. 了解机器人的机械本体结构；
2. 了解工业机器人的运动形式与运动轨迹；
3. 掌握工业机器人的编程语言、指令系统和编程格式；
4. 理解机器人的控制原理；

### （二）能力目标

通过本课程的学习，使学生掌握机器人的基础知识，重点在于让学生掌握工业机器人工作站的应用。

### （三）素质目标

1. 基本了解机器人在本专业的地位与作用、机器人在工业中的重要地位
2. 具备良好的心理素质，较强的协调能力。
3. 具备良好的职业道德、社会道德和敬业精神。

### 四、课程学分与时数分配

课程名称	工业机器人编程与操作	总学时	96	学分	5
序号	教学项目名称	主要内容		参考学时	
1	机器人本体结构	1-1 认识机器人 1-2 了解机器人机械结构 1-3 工业机器人本体拆装	24		
2	机器人运动轨迹	2-1 机器人运动学 2-2 机器人关节 2-3 机器人运动轨迹实现	24		
3	机器人控制系统	3-1 机器人控制系统 3-2 机器人控制系统仿真	18		
4	机器人编程	4-1 机器人示教器编程 4-2 立体仓库入库与出库编程操作 4-3 机器人焊接仿真编程操作	18		
5	工业机器人工作站	5-1 搭建工业机器人工作站 5-2 工业机器人仿真运行	12		

### 五、课程设计思路

本课程标准根据高职学生的实际情况，遵循从易到难、从简单到复杂的原则设计课程的内容和教学目标，内容基本覆盖了工业机器人的主要知识点和应用方向：机器人的本体机械机构、机器人的运动形式与轨迹、控制系统、编程与操作、工业机器人工作站的集成应用等。通过本课程的学习，使学生能够掌握工业机器人的基本应用，为今后走上工作岗位打下坚实的理论与实践基础。

## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标	教学重、难点	考核点	教学方法和建议	参考学时
机器人本体结构	1-1 认识机器人 1-2 了解机器人机械结构 1-3 工业机器人本体拆装	<b>知识目标：</b> 1. 了解机器人三定律 2. 理解机器人机械结构 <b>技能目标：</b> 会安全、规范、熟练地拆装工业机器人本体 <b>素质目标：</b> 培养良好的职业素质的职业技能	<b>教学重点：</b> 1. 机器人三定律 2. 机器人机械结构构成原理 <b>教学难点：</b> 拆装工业机器人本体	拆装工业机器人本体	项目教学法、合作探究法、讲授法	24
机器人运动轨迹	2-1 机器人运动学 2-2 机器人关节 2-3 机器人运动轨迹实现	<b>知识目标：</b> 1. 了解机器人运动学原理 2. 理解机器人关节运动原理 <b>技能目标：</b> 能实现机器人的简单轨迹的运动 <b>素质目标：</b>	<b>教学重点：</b> 1. 机器人运动原理 2. 机器人关节运动原理 <b>教学难点：</b> 实现机器人运动轨迹	实现机器人运动轨迹	项目教学法、合作探究法、讲授法	24

		1. 培养认真、仔细的工作态度; 2. 培养独立完成的作风				
机器人控制系统	3-1 机器人控制系统 3-2 机器人控制系统仿真	<b>知识目标:</b> 1. 理解机器人控制系统; 2. 掌握机器人控制系统的仿真系统 <b>技能目标:</b> 能熟练对机器人控制系统的仿真进行操作 <b>素质目标:</b> 1. 培养认真、仔细的工作态度 2. 培养独立完成的作风	<b>教学重点:</b> 1. 机器人控制原理 2. 机器人控制系统的仿真系统 <b>教学难点:</b> 机器人控制系统仿真操作	机器人控制系统仿真操作	项目教学法、合作探究法、讲授法	18
机器人编程	4-1 机器人示教器编程 4-2 立体仓库入库与出库编程操作 4-3 机器人焊接仿真编程操作	<b>知识目标:</b> 1. 掌握机器人编程指令系统 2. 理解示教器编程原理 <b>技能目标:</b> 1. 会示教器编程 2. 会对立体仓库入库、出库	<b>教学重点:</b> 1. 机器人编程指令系统 2. 机器人示教原理 <b>教学难点:</b> 1. 示教器编程 2. 立体仓库入库编程操作 3. 立体仓库出库编程操作	1. 示教器编程 2. 立体仓库入库编程操作 3. 立体仓库出库编程操作 4. 焊接仿真编程操作	项目教学法、合作探究法、讲授法	18

		进行编程操作 3. 会机器人焊接仿真编程操作 <b>素质目标:</b> 1. 培养认真、仔细的工作态度 2. 培养独立完成的作风	4. 焊接仿真编程操作			
工业机器人工作站	5-2 搭建工业机器人工作站 5-2 工业机器人仿真运行	<b>知识目标:</b> 1. 了解工业机器人工作站的构成 2. 掌握工业机器人工作站的仿真系统 <b>技能目标:</b> 1. 会搭建简单的工业机器人工作站 2. 能熟练操作工业机器人仿真系统 <b>素质目标:</b> 1. 培养认真、仔细的工作态度 2. 培养独立完成的作风	<b>教学重点:</b> 1. 工业机器人工作站构成 2. 工业机器人工作站仿真系统 <b>教学难点:</b> 1. 搭建简单的工业机器人工作站 2. 操作工业机器人仿真系统	1. 搭建简单的工业机器人工作站 2. 操作工业机器人仿真系统	项目教学法、合作探究法、讲授法	12



## 七、教学实施的建议

### (一) 授课教师基本要求

教师应具有高校教师资格证和中级以上的职业技能资格。

### (二) 教学实训条件要求

表3 教学实训条件一览表

序号	教学项目名称	实训条件要求	备注
项目 1	机器人本体结构	机器人本体、减速电机拆装工具等	
项目 2	机器人运动轨迹	机器人本体、控制系统、仿真软件、示教器	
项目 3	机器人控制系统	机器人本体、控制系统、仿真软件、示教器	
项目 4	机器人编程	机器人、仿真软件、示教器	
项目 5	工业机器人工作站	机器人工作站、仿真软件、示教器	

### 1. 校内实训基地

序号	教学项目名称	实训条件要求	备注
项目 1	变压器、三相异步电机、低压电器基本理论知识概述	按班级人数准备变压器、三相异步电机、熔断器、按钮、交流接触器、时间继电器、断路器。	4. 学生个人准备螺丝刀、镊子、尖嘴钳等常用工具； 5. 学院提供通风良好的教室； 6. 学院提供安全性能好的电源插座；
项目 2	三相电动机点动控制和自锁控制的安装与维修	按班级人数准备电路板、交流继电器、断路器、接线端子、熔断器	
项目 3	三相电动机正、反转控制的安装与调试	按班级人数准备电路板、倒顺开关、交流继电器、断路器、接线端子、熔断器	
项目 4	三相电动机顺序控制、自动往返控制的安装与调试	按班级人数准备电路板、行程开关、交流继电器、断路器、接线端子、熔断器	
项目 5	三相电动机 Y— $\Delta$ 减压启动控制的安装与调试	按班级人数准备电路板、交流继电器、断路器、接线端子、三相异步电机	
项目 6	Z3040 型摇臂钻床控制电路电气原理图分析	Z3040 型摇臂钻床	

## 2. 校外实习实训基地

序号	企业名称	企业地点
一	江苏昆山巨林科教股份有限公司	江苏昆山
二	珠海承鸥卫浴用品有限公司	广东珠海
三	广东粤美精密科技实业有限公司	广东佛山
四	江苏力德尔电子信息技术有限公司	江苏南通
五	佛山南海石元精密金属制品有限公司	广东佛山

### (三) 教学方法与教学策略

表 4 各项目教学模式与教学方法一览表

序号	教学项目名称	教学模式	教学方法
项目 1	机器人本体结构	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目 2	机器人运动轨迹	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目 3	机器人控制系统	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目 4	机器人编程	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目 5	工业机器人工作站	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法

### (四) 课程考核与评价方法

学生成绩的评定，以学生平时表现、任务完成情况及最终考核来核定。包含两大部分：平时成绩和考核成绩。其中，平时成绩占 20%，考核成绩占 80%。考核成绩包含期末考试成绩和每个项目的实操考核成绩，其中期末考试以理论笔试的形式完成，占 50%；每个项目的实操考核在每个项目教学过程中完成，最后实操考核成绩为各项目的平均分，占 50%。

1. 平时成绩 20%（包括学习态度、出勤情况、团队合作、创新意识及课外作业完成情况等）
2. 考核成绩 80%

(1) 期末考试（占考核成绩的 50%）

(2) 项目实操考核（占考核成绩的 50%）

每个项目的实操考核以百分计，最后得分为总项目的平均分。

### **（五）教材及参考书选用**

机器人概论 第 5 版 李云江等编著 机械工业出版社；

### **（六）课程资源建设要求**

为满足学生自主学习的需要，机器人编程与操作课程最好建设课程的网络教学资源库，建设完善了网络教学平台、资源库管理平台及试题库与在线考试系统，还有教学视频资源，并通过校园网连接，形成了初具规模的网络和社会教育资源。

制定人：

审核人：

2019 年 8 月 1 日

# 《PLC 技术应用》课程标准

## 一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	PLC 技术应用		开课系部	机电工程系
课程代码	jdbx0002		考核方式	考试 笔试/闭卷
前导课程	《电机与电气控制》、《电工电子技术》			
后续课程	《传感器技术及其应用》、《智能制造技术》			
总学时	54	课程类型（方 框内打√）	理论课	
	54		实践课	
	108		理论+实践	√
适用专业	机电一体化技术、工业机器人技术、机电设备维修与管理			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	吴红生	广西现代职业技术学院	讲师
2	韦韩	广西现代职业技术学院	高级工程师
3	涂翔宇	广西现代职业技术学院	教员
4	卢艳芳	广西现代职业技术学院	教员
5	林杭	昆山巨林科教实业有限公司	工程师
6	陆丙科	昆山巨林科教实业有限公司	工程师

## 二、课程性质

本课程是机电类专业的专业核心课程，本课程的先修课程有《电工电子技术》、《电机与电气控制》；它的后续课程有《传感器技术及其应用》、《智能制造技术》等。《PLC 技术应用》课程的学习可强化学生对电气自动化控制、机电控制技术的认识和了解，强化学生的技能操作（软件编程、调试、故障排除）能力，与后续课程的学习形成良好的对接，也为今后在职业岗位上从事机电一体化技术的实施奠定坚实的能力基础。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

1. 掌握国际电工委员会的相关电气规范和标准；
2. 掌握电气图例符号及电气图的阅读方法；
3. 理解电气控制系统的结构组成和功能特点
4. 掌握可编程序控制器的结构及工作原理；
5. 掌握 PLC 编程软件的操作和编程方法；
6. 掌握电气控制系统的设计和调试方法；
7. 理解 HMI 工作原理。

## （二）能力目标

1. 能够进行电气控制系统的资讯收集；
2. 能够进行电气控制系统的方案设计；
3. 能够对编程软件进行熟练的操作；
4. 能够进行可编程控制器的系统配置；
5. 能够进行 PLC 编程与软件仿真调试；
6. 能够进行 PLC 的电气线路连接；
7. 能够进行 PLC 编程、设计与调试；
8. 能够进行控制应用程序的模拟和在线调试；
9. 掌握 HMI 编程与调试方法。

## （三）素质目标

1. 养成良好的电工作业习惯，严格遵守安全操作规程，具备安全操作能力；
2. 会根据 PLC 控制要求进行创新设计，具备独立分析解决问题的能力；
3. 具有严谨的编程逻辑思维；
4. 能通过团队协作解决问题，具备良好的沟通学习能力。

## 四、课程学分与时数分配

课程名称	PLC 技术应用	总学时	108	学分	5
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
项目一	PLC 单灯控制	任务 1: 可编程控制器的系统组成 任务 2: 可编程控制器的工作原理 任务 3: 博途软件安装与卸载 任务 4: 单灯点动控制 任务 5: 单灯长动控制			18
项目二	PLC 流水灯控制	任务 1: 单灯不循环流水灯控制 任务 2: 依次增加不循环点亮流水灯控制 任务 3: 单灯循环流水灯控制 (含同向和背向) 任务 4: 依次增加循环点亮流水灯控制 (含同向和背向) 任务 5: 交通灯控制 (学生课外任务) 任务 6: 抢答器控制 (学生课外任务)			18

项目三	PLC 电机控制	任务 1: 绘制 PLC 直流电机控制电路原理图 任务 2: 直流电动机正反转 PLC 控制编程与调试 任务 3: 绘制 PLC 三相异步电动机控制电路原理图 任务 4: 变频器工作原理及参数设置 任务 5: 三相异步电动机 PLC 控制编程与调试	18
项目四	PLC 定位控制	任务 1: 绘制 PLC 步进电机控制电路原理图 任务 2: 步进电机点动控制 任务 3: 步进电机定位控制	18
项目五	PLC 通信编程与调试	任务 1: I/O 点通信 任务 2: S7 通信 任务 3: MODBUS TCP 通信	18
项目六	PLC 与 HMI 编程与调试	任务 1: 编制直流电机正反转控制 HMI 界面 任务 2: PLC 与 HMI 通信连接	18

## 五、课程设计思路

从社会和学生自身对本课程知识的需求出发,建立本专业学生需要掌握的重点知识和技能,精选六个大的教学项目进行本课程项目教学设计。以学生为主体,采用教、学、做一体化教学,培养学生从事机电一体化等岗位的职业能力。针对每个任务,采用任务书的形式,通过导入该任务的典型控制系统,提出任务目标,学生做出完成任务的工作计划并实施,任务完成后进行评估和检查。学生在制定工作计划前,教师对完成任务所用到的知识和技能做出必要的讲解。知识的讲解建立在学生对所学内容有感性认识的基础之上,提出任务,通过学生实操动手实训,引导学生主动观察、思考,再通过知识讲解、技能训练,最后完成任务。

## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标	教学重、难点	考核点	教学方法和建议	参考学时
项目一： PLC 单灯控制	任务 1：可编程控制器的系统组成	<b>知识目标：</b> 1. 了解可编程控制器发展的历史； 2. 掌握 PLC 的系统组成； 3. 理解 PLC 工作原理； 4. 掌握 PLC 位操作指令； 5. 理解 PLC 编程格式与原理。 <b>技能目标：</b> 1. 能正确卸载和安装可编程控制器的编程软件； 2. 能正确进行 PLC 单灯点动、长动控制电路接线、编程与调试。 <b>素质目标：</b> 1. 能按照电工安全规程要求正确操作； 2. 学会通过讨论分析解决问题； 3. 学会解决问题的方法。	<b>重点：</b> 1. PLC 系统组成； 2. PLC 工作原理； 3. PLC 位指令的应用。 <b>难点：</b> 1. PLC 工作原理的理解； 2. PLC 编程软件的安装。	1. PLC 单灯点动控制电路接线、编程与调试； 2. PLC 单灯长动控制电路接线、编程与调试。	任务驱动教学法	4
	任务 2：可编程控制器的工作原理					4
	任务 3：博途软件安装与卸载					4
	任务 4：单灯点动控制					4
	任务 5：单灯长动控制					2

项目二： PLC 流水 灯控制	任务 1：单灯不 循环流水灯控 制	<b>知识目标：</b> 1. 掌握 PLC 基本指令的应用； 2. 理解 PLC 顺序控制的结构； 3. 掌握 PLC 逻辑控制的编程方法； 4. 熟练应用定时器、计数器等指令。 <b>技能目标：</b> 1. 能正确进行 PLC 单灯不循环流水灯控制 电路接线、编程与调试； 2. 能正确进行 PLC 的依次增加不循环点亮 流水灯控制电路接线、编程与调试； 3. 能正确进行 PLC 的单灯循环流水灯控制 （含同向和背向）电路接线、编程与调试； 4. 能正确进行 PLC 的依次增加循环点亮流 水灯控制（含同向和背向）电路接线、编 程与调试； 5. 能正确进行 PLC 的交通灯控制电路接 线、编程与调试； 6. 能正确进行 PLC 的抢答器控制电路接 线、编程与调试。 <b>素质目标：</b> 1. 能按照电工安全规程要求正确操作； 2. 学会通过讨论分析解决问题； 3. 学会解决问题的方法。	<b>重点：</b> 1. PLC 定时器指令的应 用； 2. 流水灯循环运行程序 段的编写； 3. PLC 计数器指令的应 用。 <b>难点：</b> 1. 流水灯循环运行程序 段的编写。	1. 单灯不循环流水灯 控制电路接线、编程与 调试； 2. 依次增加不循环点 亮流水灯控制电路接 线、编程与调试； 3. 单灯循环流水灯控 制（含同向和背向）电 路接线、编程与调试； 4. 依次增加循环点亮 流水灯控制（含同向和 背向）电路接线、编程 与调试。	任务驱动 教学法	6
	任务 2：依次增 加不循环点亮 流水灯控制					4
	任务 3：单灯循 环流水灯控制 （含同向和背 向）					4
	任务 4：依次增 加循环点亮流 水灯控制（含同 向和背向）					4
	任务 5：交通灯 控制（学生课外 任务）					0
	任务 6：抢答器 控制（学生课外 任务）					0



项目三： PLC 电机 控制	任务 1: 绘制 PLC 直流电机控制电路原理图	<b>知识目标：</b> 1. 理解 PLC 直流电机控制电路原理图； 2. 理解 PLC 三相异步电动机控制电路原理图； 3. 了解三相异步电动机的变频调速原理； 4. 掌握变频器各端子的作用； 5. 了解变频器各参数工作原理； 6. 掌握 PLC 通过控制变频器达到点动、长动、正反转、调速控制三相异步电动机的方法。 <b>技能目标：</b> 1. 能对直流电机正反转的 PLC 控制电路的线路连接、编程与调试； 2. 熟练进行变频器的参数调节； 3. 能对三相异步电动机的 PLC 控制电路的线路连接、编程与调试。 <b>素质目标：</b> 1. 电容性或电感性元器件操作安全规则； 2. 能按照电工安全规程要求正确操作； 3. 学会通过讨论分析解决问题； 4. 学会解决问题的方法。	<b>重点：</b> 1. 变频器的工作原理的应用方法； 2. PLC 通过控制变频器达到点动、长动、正反转、调速控制三相异步电动机的方法。 <b>难点：</b> 1. 变频器参数的理解； 2. 三相异步电动机 PLC 控制编程与调试。	1. 直流电机正反转 PLC 控制编程与调试； 2. 三相异步电动机 PLC 控制编程与调试。	任务驱动教学法	6
	任务 2: 直流电动机正反转 PLC 控制编程与调试					6
	任务 1: 绘制 PLC 三相异步电动机控制电路原理图					6
	任务 2: 变频器工作原理及参数设置					
	任务 3: 三相异步电动机 PLC 控制编程与调试					

项目四： PLC 定位 控制	任务 1: 绘制 PLC 步进电机控制电路原理图	<b>知识目标:</b> 1. 理解 PLC 步进电机控制电路原理图; 2. 步进电机的工作原理; 3. 步进细分原理; 4. 掌握步进驱动器与步进电机的选型规则; 5. 掌握 PLC 运动控制指令的应用; 6. 掌握步进电机定位控制计算。 <b>技能目标:</b> 1. 会对步进驱动器进行细分拨码开关调节; 2. 会对步进驱动器进行电流拨码开关调节; 3. 会对 PLC 控制步进电机点动电路的线路连接、编程与调试; 4. 会对 PLC 控制步进电机定位控制电路的线路连接、编程与调试。 <b>素质目标:</b> 1. 步进驱动器的安全规范操作; 2. 学会通过讨论分析解决问题; 3. 学会解决问题的方法。	<b>重点:</b> 1. PLC 运动控制指令的应用; 2. PLC 控制步进电机定位控制电路的线路连接、编程与调试。 <b>难点:</b> 1. PLC 控制步进电机点动电路的线路连接、编程与调试。	1. PLC 控制步进电机定位控制电路的线路连接、编程与调试。	任务驱动教学法	6
	任务 2: 步进电机点动控制					6
	任务 3: 步进电机定位控制					6

项目五： PLC 通信 编程与 调试	任务 1: I/O 点 通信	<b>知识目标:</b> 1. 理解 PLC I/O 点通信原理; 2. 掌握 PLC S7 通信指令的应用; 3. 掌握 PLC MODBUS TCP 通信指令的应用。 <b>技能目标:</b> 1. 会 PLC I/O 点通信电路的线路连接、编程与调试; 2. 会 PLC S7 通信电路的线路连接、编程与调试; 3. 会 PLC MODBUS TCP 通信电路的线路连接、编程与调试。 <b>素质目标:</b> 1. 能按照电工安全规程要求正确操作; 2. 学会通过讨论分析解决问题; 3. 学会解决问题的方法; 4. 学会团队合作。	<b>重点:</b> 1. PLC S7 通信指令的应用; 2. PLC MODBUS TCP 通信指令的应用。 <b>难点:</b> 1. 以太网通信原理; 2. PLC MODBUS TCP 通信指令的应用。	1. PLC I/O 点通信电路的线路连接、编程与调试; 2. PLC S7 通信电路的线路连接、编程与调试; 3. PLC MODBUS TCP 通信电路的线路连接、编程与调试。	任务驱动 教学法	6
	任务 2: S7 通信					6
	任务 3: MODBUS TCP 通信					6
项目六： PLC 与 HMI 编程 与调试	任务 1: 编制直 流电机正反转 控制 HMI 界面	<b>知识目标:</b> 1. 理解 HMI 与 PLC 通信原理; 2. HMI 程序编制方法。 <b>技能目标:</b>	<b>重点:</b> 1. HMI 界面编制; 2. HMI 与 PLC 通信。 <b>难点:</b>	1. 编制直流电机正反转控制 HMI 界面并与 PLC 进行通信电路的线路连接、编程与调试。	任务驱动 教学法	12

	任务 2: PLC 与 HMI 通信连接	<p>1. 会编制直流电机正反转控制 HMI 界面并与 PLC 进行通信电路的线路连接、编程与调试。</p> <p><b>素质目标:</b></p> <p>1. 能按照电工安全规程要求正确操作;</p> <p>2. 学会通过讨论分析解决问题;</p> <p>3. 学会解决问题的方法。</p>	1. HMI 与 PLC 通信。			6
--	----------------------	--	------------------	--	--	---

## 七、教学实施的建议

### (一) 授课教师基本要求

教师应具有高校教师资格证和中级以上的职业技能资格。

### (二) 教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

序号	教学项目名称	实训条件要求	备注
项目一	PLC 单灯控制	PLC 实训台 16 套（含配套各种连接线） 编程计算机 16 套	7. 学院提供通风良好的实训室； 8. 学院提供安全性能好的电源插座。
项目二	PLC 流水灯控制	PLC 实训台 16 套（含配套各种连接线） 编程计算机 16 套	
项目三	PLC 电机控制	PLC 实训台 16 套（含配套各种连接线） 编程计算机 16 套	
项目四	PLC 定位控制	PLC 实训台 16 套（含配套各种连接线） 编程计算机 16 套	
项目五	PLC 通信编程与调试	PLC 实训台 16 套（含配套各种连接线） 编程计算机 16 套	
项目六	PLC 与 HMI 编程与调试	PLC 实训台 16 套（含配套各种连接线） 编程计算机 16 套	

#### 2. 校外实习实训基地

序号	企业名称	企业地点
一	江苏昆山巨林科教股份有限公司	江苏昆山
二	珠海承鸥卫浴用品有限公司	广东珠海
三	江苏力德尔信息技术有限公司	江苏南通
四	深圳海瑞朗自动化有限公司	广东深圳

### (三) 教学方法与教学策略

序号	教学项目名称	教学策略	教学方法

项目一	PLC 单灯控制	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目二	PLC 流水灯控制	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目三	PLC 电机控制	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目四	PLC 定位控制	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目五	PLC 通信编程与调试	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法
项目六	PLC 与 HMI 编程与调试	一体化教学模式	项目教学法、合作探究法、讲授法

#### (四) 课程考核与评价方法

学生成绩的评定，以学生平时表现、任务完成情况及最终考核来核定。

- 1、平时表现 20%（包括学习态度、出勤情况及创新意识）
- 2、理论考核 40%
- 3、平时项目考核 40%，评分细则如下表：

(1) 各个项目分值分配如下表：

序号	教学项目名称	分值分配	占总分比例 (总分为 40 分)
项目一	PLC 单灯控制	15	15%
项目二	PLC 流水灯控制	20	20%
项目三	PLC 电机控制	15	15%
项目四	PLC 定位控制	15	15%
项目五	PLC 通信编程与调试	20	20%
项目六	PLC 与 HMI 编程与调试	15	15%

(2) 每个项目的评分标准

(每个项目按 100 算，最后折算为相应分值，即：项目得分=项目分值

$\times \frac{\text{项目评定分数}}{100}$ )。

计分项目：		分值
操作技能	违反安全操作规程扣 5—35 分。	35
准备工作	工具准备每少一件扣 1 分	5

工作态度	态度不端正酌情扣分	10
团队协作精神	不协作酌情扣分	10
考勤和纪律	酌情扣分	10
最终考核成绩	电气线路连接、PLC 程序编制与运行调试	30

### （五）教材及参考书选用

《西门子 S7-1200 PLC 编程与应用》刘华波 主编 机械工业出版社 2017 年 10 月 第 1 版

《S7-1200 PLC 编程及应用》廖常初 主编 机械工业出版社 2017 年 4 月 第 3 版

《电气控制与 S7-1200 PLC 应用技术》王淑芳 机械工业出版社 2016 年 7 月 第 1 版

### （六）课程资源建设要求

按学院实际具备的实训条件编写讲义，制作 PPT，适当扩展知识面。

制定人：

审核人：

2019 年 8 月 1 日

# 《机械设计基础》课程标准

## 一、课程信息

表1 课程信息表

课程名称	机械设计基础		开课系部	机电系
课程代码	jdbx0025		考核方式	考试 笔试/闭卷
前导课程	《机械制图与CAD》《机械制造基础》			
后续课程	《机械制造技术》《数控加工技术》			
总学时	64	课程类型（方 框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	机械制造与自动化、机电一体化、机电设备管理与维修、数控技术、 模具设计与制造			

表2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	梁幼昌	广西现代职业技术学院	讲师
2	白龙	广西现代职业技术学院	讲师

## 二、课程性质

本课程是机械类专业必修的一门专业基础课程，它综合运用了先修课程中所学到的有关知识和技能，不仅具有较强的理论性，同时也具有较强的实践性和应用性，也为学习后续课程和解决生产实际问题建立基础。

先修课程：机械制图与CAD，工程力学，机械制造基础

后修课程：机械制造技术，数控加工技术

## 三、课程目标

### （一）知识目标

1. 通过项目教学，使学生掌握连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、歇运动机构等常用机构的工作原理、组成及运动特点，以及掌握常用机构设计的基本方法；
2. 使学生掌握齿轮、轴、轴承、带传动和链传动、各连接件等通用机械零部件功能和结构特点，掌握通用机械零部件设计的基本方法。

### （二）能力目标

1. 掌握常用机构的工作原理和运动特点，初步具有分析机构和选择传动方案的能力；
2. 掌握通用机械零部件的功能和结构特点，初步具有分析简单机械和设计机



械传动装置的能力；

3. 具有运用标准、规范、手册和图册等有关技术资料的能力。

### (三) 素质目标

培养学生养成善于观察、独立思考和严谨的工作作风；通过完成教学中的各个项目和任务，强化学生的团队协作精神、工程素养、职业道德意识，建立正确的价值观和工程思想，激发学生创新思维意识。

## 四、课程学分与时数分配

课程名称	机械设计基础	总学时	64	学分	4
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	抽水唧筒设计	1-1 抽水唧筒机构运动简图设计 1-2 抽水唧筒结构设计			8
2	汽车转向机构测绘与分析	2-1 汽车转向机构工作原理分析 2-2 汽车转向机构运动简图绘制			6
3	简易凸轮机械手设计	3-1 凸轮机械手机构运动简图设计 3-2 凸轮机械手结构设计			8
4	间歇送料机构分析	4-1 棘轮机构分析 4-2 槽轮机构分析 4-3 不完全齿轮机构分析			4
5	减速器设计	5-1 减速器总体设计方案 5-2 带传动设计 5-3 齿轮传动及结构设计 5-4 轴结构设计 5-5 键设计及校核 5-6 轴承选择及校核 5-7 螺栓连接设计及强度计算 5-8 密封与润滑及箱体结构设计			38

## 五、课程设计思路

本课程设计以项目为载体，贯彻了理实一体，从做中学的原则，突出实践导向，按照应用知识的方式来进行学习。教学项目由简单到复杂，项目承载的知识点按照机构认知、机械零件认知再到机构设计、机械传动及零件设计的编排方式，符合从感性认识到理性认识的认知规律。在教学方法上突出任务引领和行动导向，促进学生多元智能发展，强调综合职业能力培养，使学生掌握正确的学习和工作方法，树立良好的职业意识，为其职业能力进一步发展奠定良好的基础。教学过程中强调以学生为主体，教师注重控制过程，注重学习效果检查和工作结果的质量评价，重点培养分析和解决问题的综合能力。

本课程综合应用到先修的《机械制图与 CAD》、《机械 CAD 三维建模》、《工程力学》等课程所学的知识 and 技能，通过项目学习与实践达到课程教学目标，也为今后学习《机械制造技术》等课程打下基础。

## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标	教学重、难点	考核点	教学方法和建议	参考学时
抽水唧筒设计	1-1 抽水唧筒机构运动简图设计 1-2 抽水唧筒结构设计	<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机构相关知识与概念</li> <li>2. 自由度的分析计算</li> </ol> <p>技能目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认识机构能力</li> </ol> <p>能够绘制简单机构运动简图</p> <p>素质目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 培养创新设计能力</li> <li>2. 训练职业思考能力</li> </ol>	<p>教学重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机构组成</li> <li>2. 运动简图的绘制</li> <li>3. 自由度的计算</li> </ol> <p>教学难点：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 区分机器、机构和零件、构件、部件的能力</li> <li>2. 认识机构能力</li> <li>3. 简单机构运动简图绘制</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 区分机器、机构和零件、构件、部件的能力</li> <li>2. 认识机构能力</li> <li>3. 简单机构运动简图绘制</li> </ol>	项目教学法、合作探究法、讲授法	8
汽车转向机构测绘与分析	2-1 汽车转向机构工作原理分析 2-2 汽车转向机构运动简图绘制	<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认知平面连杆机构的类型</li> <li>2. 了解四杆机构的特性</li> </ol> <p>技能目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 会分析平面连杆机构</li> <li>2. 掌握平面连杆机构设计初步能力</li> </ol>	<p>教学重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 平面连杆机构的类型、工作原理和特征</li> <li>2. 四杆机构的工作特性</li> <li>3. 平面四杆机构设计初步</li> </ol> <p>教学难点：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机构类型的判断</li> <li>2. 根据要求设计四杆机构</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机构类型的判断</li> <li>2. 根据要求设计四杆机构</li> </ol>	项目教学法、合作探究法、讲授法	6

		<p>素质目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 培养分析问题和解决问题能力</li> <li>2. 培养团队协作意识</li> </ol>				
<p>简易凸轮机械手设计</p>	<p>3-1 凸轮机械手机构运动简图设计</p> <p>3-2 凸轮机械手结构设计</p>	<p>知识目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认识凸轮机构特点及类型</li> <li>2. 初步具备凸轮设计</li> </ol> <p>技能目标:</p> <p>凸轮设计初步能力</p> <p>素质目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 培养创新设计能力</li> <li>2. 训练职业思考能力</li> </ol>	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 凸轮机构特点及类型</li> <li>2. 凸轮设计</li> </ol> <p>教学难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握凸轮机构运动特性</li> <li>2. 凸轮设计能力</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握凸轮机构运动特性</li> <li>2. 凸轮设计能力</li> </ol>	<p>项目教学法、合作探究法、讲授法</p>	8
<p>间歇送料机构分析</p>	<p>4-1 棘轮机构分析</p> <p>4-2 槽轮机构分析</p> <p>4-3 不完全齿轮机构分析</p>	<p>知识目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握棘轮机构工作原理及特性</li> <li>2. 掌握槽轮机构工作原理及特性</li> <li>3. 掌握不完全齿轮机构工作原理及特性</li> </ol> <p>技能目标:</p>	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 棘轮机构工作原理及特性</li> <li>2. 槽轮机构工作原理及特性</li> <li>3. 不完全齿轮机构工作原理及特性</li> </ol> <p>教学难点:</p> <p>掌握间歇运动机构的特性及应用</p>	<p>掌握间歇运动机构的特性及应用</p>	<p>项目教学法、合作探究法、讲授法</p>	4

		掌握间歇运动机构的特性及应用 素质目标： 1. 培养观察思考能力 2. 培养对比分析能力				
减速器设计	5-1 减速器总体设计方案 5-2 带传动设计 5-3 齿轮传动及结构设计 5-4 轴结构设计 5-5 键设计及校核 5-6 轴承选择及校核 5-7 螺栓连接设计及强度计算 5-8 密封与润滑及箱体结构设计	知识目标： 1. 具备减速器总体设计能力 2. 掌握减速器带传动、齿轮传动各部分传动参数设计； 3. 掌握减速器各部零件结构设计以及强度校核 4. 学会标准件选用及强度校核 5. 具备手册查询、标准运用能力 技能目标 1. 简单机器总体设计能力。 2. 常用机械传动机构设计能力 3. 常用机械零件结构设计	教学重点： 1. 减速器类型及特点 2. V带传动及设计 3. 齿轮机构及齿轮传动设计 4. 轴的设计及校核 5. 平键设计及校核 6. 轴承选择及校核 7. 密封与润滑 8. 箱体结构设计 教学难点： 1. 减速器总体方案设计能力 2. V带传动及设计技能 3. 齿轮传动设计能力 4. 轴承选用及校核技能 5. 平键设计及校核能力 6. 螺栓连接设计及强度计算能	1. 减速器总体方案设计能力 2. V带传动及设计技能 3. 齿轮传动设计能力 4. 轴承选用及校核技能 5. 平键设计及校核能力 6. 螺栓连接设计及强度计算能力 7. 箱体零件结构设计能力 8. 查手册、标准运用能力	项目教学法、合作探究法、讲授法	38

		及强度校核技能 4. 标准件选用及强度校核技能 5. 手册查询及标准运用技能 素质目标: 1. 培养总体设计能力 2. 培养团队协作意识 3. 培养创新设计能力 4. 培养职业思考能力	力 7. 箱体零件结构设计能力 8. 查手册、标准运用能力			
--	--	---	-------------------------------------	--	--	--

## 七、教学实施的建议

### (一) 授课教师基本要求

教师应具有高校教师资格证和中级以上的职业技能资格。

### (二) 教学实训条件要求

序号	教学项目名称	教学实训条件
项目 1	抽水唧筒设计	多媒体教室 机构模型 CAD/CAM 实训室
项目 2	汽车转向机构测绘与分析	多媒体教室 汽车实训室 CAD/CAM 实训室 机构模型
项目 3	简易凸轮机械手设计	多媒体教室 CAD/CAM 实训室
项目 4	间歇送料机构分析	多媒体教室 多媒体
项目 5	减速器设计	多媒体教室 制图测绘实训室 CAD/CAM 实训室 减速器

### 1. 校内实训基地

序号	教学项目名称	实训条件要求	备注
项目 1	变压器、三相异步电机、低压电器基本理论知识概述	按班级人数准备变压器、三相异步电机、熔断器、按钮、交流接触器、时间继电器、断路器。	9. 学生个人准备螺丝刀、镊子、尖嘴钳等常用工具； 10. 学院提供通风良好的教室； 11. 学院提供安全性能好的电源插座；
项目 2	三相电动机点动控制和自锁控制的安装与维修	按班级人数准备电路板、交流继电器、断路器、接线端子、熔断器	
项目 3	三相电动机正、反转控制的安装与调试	按班级人数准备电路板、倒顺开关、交流继电器、断路器、接线端子、熔断器	
项目 4	三相电动机顺序控制、自动往返控制的安装与调试	按班级人数准备电路板、行程开关、交流继电器、断路器、接线端子、熔断器	
项目 5	三相电动机 Y— $\Delta$ 减压启动控制的安装与调试	按班级人数准备电路板、交流继电器、断路器、接线端子、三相异步电机	
项目 6	Z3040 型摇臂钻床控制电路电气原理图分析	Z3040 型摇臂钻床	

## 2. 校外实习实训基地

序号	企业名称	企业地点
一	江苏昆山巨林科教股份有限公司	江苏昆山
二	珠海承鸥卫浴用品有限公司	广东珠海
三	广东粤美精密科技实业有限公司	广东佛山
四	江苏力德尔电子信息技术有限公司	江苏南通
五	佛山南海石元精密金属制品有限公司	广东佛山

### (三) 教学方法与教学策略

序号	教学项目名称	教学模式与教学方法
项目 1	抽水唧筒设计	项目教学 理实一体
项目 2	汽车转向机构测绘与分析	项目教学 理实一体
项目 3	简易凸轮机械手设计	项目教学 理实一体
项目 4	间歇送料机构分析	任务驱动、一体化教学
项目 5	减速器设计	项目教学 理实一体

### (四) 课程考核与评价方法

项目名称	项目具体考核内容	考核标准	分值 (100分)
项目 1 抽水唧筒设计	1. 抽水唧筒机构运动简图设计 2. 抽水唧筒实体结构设计	1. 能绘制出机构的简图 2. 会计算自由度 3. 完成结构设计图纸 4. 完成设计报告	5
项目 2 汽车转向机构测绘与分析	1. 汽车转向机构运动简图绘制 2. 四连杆机构运动分析	1. 完成汽车转向机构运动简图绘制 2. 完成汽车转向机构运动分析报告	5
项目 3 简易凸轮机械手设计	1. 机械手运动简图设计 2. 凸轮轮廓设计 3. 机械手结构设计	1. 完成机械手运动简图 2. 完成凸轮轮廓设计 3. 完成设计报告	5



项目 4 间歇送料机构分析	棘轮机构、槽轮机构和不完全齿轮机构运动简图及运动特性	完成棘轮机构、槽轮机构和不完全齿轮机构运动分析报告	5
项目 5: 减速器设计	1. 减速器总体设计方案 2. 减速器设计图纸 3. 减速器设计报告	1. 按小组完成设计任务 2. 完成减速器设计报告 3. 完成减速器设计图纸	20
期末理论考试	重要理论知识点		50
平时考勤 学习态度			10

### (五) 教材及参考书选用

教材选用:《机械设计基础》主编:王少岩 罗玉福 大连理工大学出版

教学参考书:

韩玉成主编《机械设计基础》 电子工业出版社

陈立德主编《机械设计基础》 高等教育出版社出版社

### (六) 课程资源建设要求

教学资源中有供学生学习的教学讲义、复习思考题及其他相关的软件等辅助学习资料。

制定人:

审核人:

2019年8月1日

# 《液压与气动技术》课程标准

## 一、课程信息

表1 课程信息表

课程名称	液压与气动技术		开课系部	机电工程系
课程代码	jdbx0075		考核方式	考试 笔试/开卷
前导课程	《机械制图与CAD》、《机械制造基础》			
后续课程	《机械设计基础》、《普通机床零件加工》、《数控机床零件加工》、《机电设备管理》、《机电设备安装与调试》、《工业机器人编程与操作》			
总学时	72	课程类型（方 框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	数控技术、机械制造及自动化、机电设备维修与管理、机电一体化、模具设计与制造等机械类专业、工业机器人技术应用。			

表2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	吴红生	广西现代职业技术学院	讲师
2	韦韩	广西现代职业技术学院	高级工程师
3	廖琼章	广西现代职业技术学院	讲师
4	邓广	广西现代职业技术学院	助教
5	陈启安	广西现代职业技术学院	助教
6	李国勇	河池市职业教育中心学校	副教授
7	欧志伯	河池市职业教育中心学校	副教授
8	韦以生	河池市职业教育中心学校	讲师
9	李东安	河池市职业教育中心学校	助教
10	黄云龙	河池市职业教育中心学校	助教

## 二、课程性质

本课程是机械、机电类专业学生必修的一门专业课程，主要阐述液压传动与气动的传动原理、组成以及基本回路的设计，重点讲述液压传动与气动的基本回路原理与设计，并对液压传动与气动典型回路进行分析。本课程的重点在前一部分，即液压传动部分。

本课程先修课为《机械制图与CAD》、《机械制造基础》等课程，后续课程可有《机械设计基础》、《普通机床零件加工》、《数控机床零件加工》、《机电设备管

理》、《机电设备安装与调试》、《工业机器人编程与操作》等。

### 三、课程目标

#### (一) 知识目标

通过本课程的学习，让学生认知液压与气动的基本组成、常用元件符号、简单的计算、基本概念，理解各元件符号的工作原理，理解液压与气动系统的控制原理，理解液压与气动系统常见回路及典型回路的设计原理与工作原理。

#### (二) 能力目标

学生学习本课程后，能分析常见液压与气压控制回路原理，能拆装典型液压元件，对一般的液压与气动系统进行维护维修，能设计简单的液压与气压控制回路，能连接和安装液压与气动系统。

#### (三) 素质目标

培养学生对液压与气动系统基本原理的分析思路，学生能根据学到的知识进行独立思考和团队协作完成对液压与气动回路分析，解决实际中液压与气压维护和故障处理问题，达到分析问题和解决问题的素质培养要求。

### 四、课程学分与时数分配

课程名称	液压与气动技术	总学时	72	学分	5
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	认识液压传动	1. 液压传动原理及组成 2. 液压传动系统图符号及表达 3. 压力传递及压力的概念 4. 认识液压油 5. 流量的概念			6
2	认识液压泵和液压缸	1. 液压泵的类型、结构、工作原理和特点 2. 液压泵参数及计算 3. 液压缸、液压马达的类型、结构、工作原理和特点 4. 液压缸推力及速度的计算。			10
3	方向控制回路分析与连接	1. 方向控制阀类型、结构、工作原理和图形符号 2. 典型换向回路工作原理分析			12
4	压力控制回路分析与连接	1. 压力控制阀的类型、结构、工作原理和图形符号 2. 典型压力控制回路工作原理分析			12

5	速度控制回路分析与连接	1. 流量阀的原理与图形符号 2. 速度控制回路工作原理分析	10
6	顺序动作回路分析与连接	顺序动作控制回路的类型及其工作原理	4
7	数控车床液压传动系统原理分析	1. 数控车床液压系统组成及工作原理 2. 数控车床液压系统完成的动作	2
8	汽车起重机液压传动系统分析	1. 汽车起重机液压系统组成及工作原理 2. 汽车起重机能实现的动作	2
9	气压传动及基本回路分析	1. 气动系统组成 2. 气动系统常用原件符号	8
10	气压传动系统应用实例	1. 机床夹具气动系统分析 2. 公共汽车门气动系统分析 3. 汽车气压制动系统分析	6

### 五、课程设计思路

本课程属于原理分析及应用类型课程，为学生更好掌握该门课的知识，经过考虑本课程宜采用任务驱动方法进行教学，即先向学生介绍相关的基本知识和方法，在给学生一个任务，让学生在完成任务的同时加深对知识的学习和理解，通过教、学、做和做中学实现教学之目的。在进行任务设计时，要打破原来课程设计思路，按照教学思路对内容重新设计。

## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标	教学重、难点	考核点	教学方法和建议	参考学时
任务 1： 认识液压传动	1-1 认识液压传动系统 1-2 液压传动基础	<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解液压传动原理</li> <li>2. 认识液压传动系统图符号</li> <li>3. 认识压力概念及液压油性质及选用</li> <li>4. 流量的概念</li> </ol> <p>技能目标： 认识液压传动系统的几个组成部分</p> <p>素质目标： 初步认识液压传动及应用领域</p>	<p>知识：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 液压传动原理及组成</li> <li>2. 液压传动系统图符号及表达</li> <li>3. 压力传递及压力的概念</li> <li>4. 认识液压油</li> <li>5. 流量的概念</li> </ol> <p>技能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能识别液压传动系统的几个组成部分</li> <li>2. 液压油选用</li> </ol>	认识液压传动系统的几个组成部分	任务驱动、分组讨论	6
任务 2： 认识液压泵和液压缸	2-1 认识液压泵 2-2 液压泵的拆装	<p>知识目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认知液压泵的类型、结构、原理及功率计算</li> <li>2. 认知液压缸和液压马</li> </ol>	<p>知识：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 液压泵的类型、结构、工作原理和特点</li> <li>2. 液压泵参数及计算</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 会拆装液压泵</li> <li>2. 会拆装液压缸</li> </ol>	任务驱动、分组讨论	10

	2-3 认识液压缸 2-4 液压缸的拆装	达的类型、结构和原理 3. 液压缸推力和速度计算 技能目标： 1. 会拆装液压泵 2. 会拆装液压缸 素质目标： 元件认知及拆装能力、团队协作能力	3. 液压缸、液压马达的类型、结构、工作原理和特点 4. 液压缸推力及速度的计算 技能： 1. 液压泵的拆装 2. 液压缸的拆装			
任务 3: 方向控制回路分析与连接	3-1 认识方向控制阀 3-2 方向控制阀的拆装 3-3 典型换向回路连分析 3-4 典型换向回路连接和调试	知识目标： 1. 认知方向阀的原理及应用 2. 会分析方向控制回路工作原理 技能目标： 1. 会拆装换向阀 2. 方向控制回路连接和调试 素质目标： 动手操作能力、独立思考分析能力、团队协作	知识： 1. 方向控制阀类型、结构、工作原理和图形符号 2. 典型换向回路工作原理分析 技能： 1. 换向阀的拆装 2. 方向控制回路的连接	1. 会拆装换向阀 2. 方向控制回路连接和调试	任务驱动、分组讨论	12

		能力和创新能力的培养				
任务 4: 压力控制回路分析与连接	4-1 认识压力控制阀 4-2 压力控制阀的拆装 4-3 典型压力控制回路分析 4-4 典型压力控制回路连接和调试	知识目标: 1. 认知压力阀的原理及应用 2. 会分析压力控制回路工作原理 技能目标: 1. 会拆装压力阀 2 压力控制回路连接和调试 素质目标: 动手操作能力、独立思考分析能力、团队协作能力和创新能力的培养	知识: 1. 压力控制阀的类型、结构、工作原理和图形符号 2. 典型压力控制回路工作原理分析 技能: 1. 压力阀的拆装 2. 压力控制回路的连接	1. 会拆装压力阀 2 压力控制回路连接和调试	任务驱动、分组讨论	12
任务 5: 速度控制回路分析与连接	5-1 认识流量控制阀 5-2 流量控制阀的拆装 5-3 典型速度控制回路分析 5-4 典型速度控	知识目标: 1. 流量阀的使用 2. 不同类型速度控制回路原理及特点 技能目标: 1. 流量阀的拆装 2、速度回路的连接和调	知识: 1. 流量阀的原理与图形符号 2. 速度控制回路工作原理分析 技能: 1. 流量阀的拆装	1. 流量阀的拆装 2、速度回路的连接和调试	任务驱动、分组讨论	10

	制回路连接和调试	试 素质目标： 动手操作能力、独立思考分析能力、团队协作能力和创新能力的培养	速度控制回路的连接			
任务 6： 顺序动作回路分析与连接	6-1 行程开关控制的顺序动作回路连接和调试 6-2 顺序阀控制顺序动作回路连接和调试	知识目标： 1. 认知顺序动作回路需用到的元件 2. 理解顺序动作回路的工作原理 技能目标： 1. 能设计简单顺序动作回路，并进行原理分析 2. 能根据原理图进行回路连接和调试 素质目标： 动手操作能力、独立思考分析能力、团队协作能力和创新能力的培养	知识： 顺序动作控制回路的类型及其工作原理 技能： 1. 行程开关控制的顺序动作回路的连接 2. 顺序阀控制顺序动作回路的连接	1. 能设计简单顺序动作回路，并进行原理分析 2. 能根据原理图进行回路连接和调试	任务驱动、分组讨论	4
任务 7： 数控车床数控系统分析	数控车床液压传动系统分析	知识目标： 1. 认知数控车床液压系	知识： 1. 数控车床液压系统组成	1. 能分析数控车床液压系统工作原理	案例教学	2



床液压传动系统分析		统组成、动作 技能目标： 1. 能分析数控车床液压系统工作原理 2. 数控车床液压系统故障排除及维护 素质目标： 培养数控机床液压系维护能力	及工作原理 2. 数控车床液压系统完成的动作 技能： 1. 分析数控车床液压系统工作原理 2. 数控车床液压系统故障排除及系统维护	2. 数控车床液压系统故障排除及维护		
任务 8： 汽车起重机液压传动系统分析	汽车起重机液压传动系统分析	知识目标： 1. 认知汽车起重机液压系统的组成、动作 技能目标： 1. 能分析汽车起重机液压系统工作原理 2. 汽车起重机液压系故障排除及系统维护 素质目标： 培养汽车起重机或相类似的液压系统维护能力	知识： 1. 汽车起重机液压系统组成及工作原理 2. 汽车起重机能实现的动作 技能： 1. 分析汽车起重机液压系统工作原理 2. 汽车起重机液压系故障排除及系统维护	1. 能分析汽车起重机液压系统工作原理 2. 汽车起重机液压系故障排除及系统维护	案例教学	2
任务 9：	9-1 认识气压传	知识目标：	知识：	1. 气动基本回路原理	案例教学	8

<p>气压传动及基本回路分析</p>	<p>动系统 9-2 认识常用气动元件 9-3 典型气动回路分析、连接与调试</p>	<p>1. 认知气动系统的组成 2. 认知气动系统常用元件符号 技能目标： 1. 气动基本回路原理分析 2. 气动基本回路的连接素质目标： 动手操作能力、独立思考分析能力、团队协作能力和创新能力的培养</p>	<p>1. 气动系统组成 2. 气动系统常用原件符号 技能： 1. 气动基本回路原理分析 2. 气动基本回路的连接</p>	<p>分析 2. 气动基本回路的连接素</p>		
<p>任务 10 气压传动系统应用实例</p>	<p>10-1 机床夹具气动系统分析 10-2 公共汽车车门气动系统分析 10-3 汽车气压制动系统分析</p>	<p>知识目标： 实际应用中的气压传动系统工作原理分析 技能目标： 学会实际应用中的气压传动系统工作原理分析 素质目标： 培养学生对气压传动系统分析维护能力</p>	<p>知识： 1. 机床夹具气动系统分析 2. 公共汽车门气动系统分析 3. 汽车气压制动系统分析 技能： 学会分析实际应用中的气压传动系统,并能进行系统维护。</p>	<p>学会实际应用中的气压传动系统工作原理分析</p>	<p>案例教学</p>	<p>6</p>

--	--	--	--	--	--	--

## 七、教学实施的建议

### （一）授课教师基本要求

授课教师必须经过相关培训，能够熟练操作智能制造生产设备。

### （二）教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

教学、实验、实训都在液压一体化教室进行，一体化教室要求有多媒体、实验台、备拆装的液压元件。

#### 2. 校外实习实训基地

序号	企业名称	企业地点
一	江苏昆山巨林科教股份有限公司	江苏昆山
二	珠海承鸥卫浴用品有限公司	广东珠海
三	广东粤美精密科技实业有限公司	广东佛山
四	江苏力德尔电子信息技术有限公司	江苏南通
五	佛山南海石元精密金属制品有限公司	广东佛山

### （三）教学方法与教学策略

序号	教学任务名称	教学模式与教学方法
任务 1	认识液压传动	任务驱动、分组讨论
任务 2	认识液压泵和液压缸	任务驱动、分组讨论
任务 3	方向控制回路分析与连接	任务驱动、分组讨论
任务 4	压力控制回路分析与连接	任务驱动、分组讨论
任务 5	速度控制回路分析与连接	任务驱动、分组讨论
任务 6	顺序动作回路分析与连接	任务驱动、分组讨论
任务 7	数控车床液压传动系统原理分析	案例教学
任务 8	汽车起重机液压传动系统分析	案例教学
任务 9	气压传动及基本回路分析	案例教学
任务 10	气压传动系统应用实例	案例教学

### （三）课程考核与评价方法

项目任务完成占 40%，考勤平时成绩占 10%，期末考试 50%。

### （四）教材及参考书选用

教学参考书：张宏友主编《液压与气动技术》 大连理工大学出

版社

**(五) 课程资源建设要求**

加强液压一体化教室的建设和《液压与气动技术》课程网站建设。

制定人：

审核人：

2019年8月1日

# 《数控机床故障诊断与维修》课程标准

## 一、课程信息

表1 课程信息表

课程名称	数控机床故障诊断与维修		开课系部	机电工程系
课程代码	jdbx0056		考核方式	考查 笔试/开卷
前导课程	《PLC 技术》、《机械制造基础》、《数控机床加工技术》			
后续课程	《智能制造零件加工》			
总学时	108	课程类型（方 框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	《机电一体化技术》、《机电设备维修技术》、《数控技术》			

表2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	邓广	广西现代职业技术学院	助教
2	岑土恩	广西现代职业技术学院	助教

## 二、课程性质

本课程是数控技术、机电设备维修、机电一体化技术专业必修的一门专业核心课程，它综合运用了先修课程中所学到的有关知识和技能，不仅具有较强的理论性，同时也具有较强的实践性和应用性，也为学习后续课程和解决生产实际问题建立基础。

## 三、课程目标

### （一）知识目标

1. 了解常用机床电气元器件和集成块的识别、测试及使用方法，能够看懂元器件特别

是系统的参数代码。

2. 能根据所学理论能够分析一般机床电路的工作原理，由电路图了解其功能。

3. 能够对数控系统参数进行分析、设置，并能系统信号源的作用进行分析。

4. 能利用所学的理论知识和掌握的实际技能，能够排除数控机床系统故障。

5. 能够对数控机床进行组装、调试、检验及维修。

### （二）能力目标

1. 具备数控机床系统分析、设计、维修的工作经验。

2. 能够理论联系实际，提高自主学习的能力。
3. 善于观察、总结规律，积累经验，并在工作中推广应用。
4. 具备良好的信息收集、分析和处理能力。
5. 善于学习和接受新技术、新工艺、新材料、新设备。

### （三）素质目标

- 1、具有良好的的职业道德和敬业精神。
- 2、具有严谨细致的工作作风。
- 3、具有良好的职业规范、职业素质及团队合作精神。
- 4、熟知安全操作规范，环保法规。
- 5、具有良好的沟通和组织能力。

### 四、课程学分与时数分配

课程名称	数控机床故障诊断与维修	总学时	108	学分	5
序号	教学项目名称	主要内容		参考学时	
1	数控机床故障诊断与维修基础	1. 数控车床故障诊断及维修的意义 2. 数控车床维护维修安全规范		4	
2	数控机床结构	1. 数控车床尾架拆装 2. 数控车床刀架拆装		6	
3	数控机床维护	1. 数控车床加润滑油、检查各传动件 2. 数控车床电缆护套的辨别与诊断		6	
4	数控系统组成、硬件连接	1. 数控车床系统组成结构 2. 数控车床硬件连接辨别与诊断		18	
5	数控机床系统参数与控制电路	1. 数控系统主轴驱动、编码器 2. 数控系统接口连线		34	
6	数控系统数据备份与恢复	1. 数控系统参数备份与恢复 2. 使用 CF 卡在 CNC 数据进行输入、输出		10	
7	变频器工作原理及其参数设置	1. 变频器工作原理、参数设置 2. 变频器主轴控制调节		30	

### 五、课程设计思路

本课程以企业对就业者需求为依据，以学院教学设备和师资为条件，对本课程内容进行分解，并采用项目教学法的思路进行设计，合理安排教学学时和教学方法，理论与实践相结合，以“教学做”一体化的模式开展教学。

从社会和学生自身对本课程知识的需求出发，建立本专业学生需要掌握的知识面和程度，再从各个知识点的应用广泛度和深度出发，精选五个大的教学项目，来进行本课程的项目教学设计。以学生为主体，采用教、学、做一体化教学，通过一体化教学，使学生获得视觉应用方面的职业能力。针对每个项目，采用统一指导，个别辅导，总体提升的教学方法，引导学生自主学习。知识的讲解建立在

学生对所学内容有感性认识的基础之上，提出任务，通过学生实操动手实验，引导学生主动观察、思考，再通过知识讲解、技能训练，最后完成任务。



## 六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标	教学重、难点	考核点	教学方法和建议	参考学时
项目 1: 数控机床故障诊断与维修基础	1-1 数控机床故障诊断及维修的意义	知识目标: 1. 了解数控机床诊断和维修的目的和意义 2. 了解数控机床故障的来源及分类 3. 掌握机床维修安全规范	教学重点: 1. 数控机床诊断与维修的目的 2. 数控机床故障的来源 3. 维修机床安全规范 教学难点 1. 基本的车床维修安全急救技能	1. 数控机床故障来源的基本判定 2. 数控机床安全紧急操作	项目教学法、讲授法、合作探究法	2
	1-2 数控机床维护维修安全规范	技能目标: 1. 掌握数控机床维修安全急救技能				2
项目 2: 数控机床结构	2-1 数控机床尾架拆装	知识目标: 1. 了解数控机床尾架结构 2. 了解数控机床刀架的结构 技能目标: 1. 学会拆装数控机床尾架方法 2. 学会拆装数控机床刀架方法	教学重点: 1. 数控机床尾架 2. 数控机床刀架 教学难点: 1. 数控机床尾架拆装 2. 数控机床刀架拆装	1. 拆装数控机床尾座 2. 拆装数控机床刀架	项目教学法、讲授法、合作探究法	3

	2-2 数控车床刀架 拆装	<p>素质目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 培养认真、仔细的工作态度</li> <li>2. 培养独立完成的作风</li> </ol>				3
项目 3: 数控机床 维护	3-1 数控车床加润 滑油、检查各传动 件	<p>知识目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认知润滑油原理类型</li> <li>2. 了解传动件的特性</li> </ol> <p>技能目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 会分析润滑油原理</li> <li>4. 掌握传动件机构设计初步能力</li> </ol> <p>素质目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 培养分析问题和解决问题能力</li> <li>2. 培养团队协作意识</li> </ol>	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数控车床传动件的结构与拆装方法</li> <li>2. 数控车床电缆套的结构与拆装方法</li> </ol> <p>教学难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数控车床传动件拆装</li> <li>2. 数控车床电缆套拆装</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拆装数控车床传动件</li> <li>2. 拆装数控车床电缆套</li> </ol>	项目教学法、讲授法、合作 探究法	2
	3-2 数控车床电缆 护套的辨别与诊 断			4		
项目 4: 数控系统 组成、硬 件连接	4-1 数控车床系统 组成结构	<p>知识目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认识系统组成机构特点及类型</li> <li>2. 具备硬件连接设计</li> </ol> <p>技能目标:</p>	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数控车系统组成及代码作用</li> <li>2. 数控车硬件连接</li> </ol> <p>教学难点:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检验数控车床系统代码的功能</li> <li>2. 拆装数控车床硬件</li> </ol>	项目教学法、讲授法、合作 探究法	6

	4-2 数控车床硬件连接辨别与诊断	<p>硬件连接设计初步能力</p> <p>素质目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>培养创新设计能力</li> <li>训练职业思考能力</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>数控车床系统组成分析</li> <li>数控车床硬件连接拆装</li> </ol>			12
项目 5: 数控机床系统参数与控制电路	5-1 数控系统主轴驱动、编码器	<p>知识目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>认识主轴驱动、编码器特点及类型</li> <li>初步具备接口连线查看设计</li> </ol> <p>技能目标:</p> <p>主轴驱动、编码器、接口连线设计初步能力</p> <p>素质目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>培养创新设计能力</li> <li>训练职业思考能力</li> </ol>	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>数控系统主轴驱动、编码器</li> <li>数控系统接口连线</li> </ol> <p>教学难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>数控主轴驱动、编码器操作</li> <li>数控系统接口连线拆装</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>数控主轴驱动、编码器操作</li> <li>数控系统接口连线拆装</li> </ol>	项目教学法、讲授法、合作探究法	18
	5-2 数控系统接口连线					16
项目 6: 数控系统数据备份与恢复	6-1 数控系统参数备份与恢复	<p>知识目标:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>认识数控系统参数特点及类型</li> <li>初步具备用 CF 卡在 CNC 数据进行输入、输出技能目标:</li> </ol> <p>对数控系统进行参数备份与恢复操作能力</p> <p>素质目标:</p>	<p>教学重点:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>数控系统参数备份与恢复</li> <li>用 CF 卡在 CNC 数据进行输入、输出</li> </ol> <p>教学难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>对数控系统进行参数备份与恢复操作</li> <li>对数控系统的 CF 卡槽进行 CNC 数据操作</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>对数控系统进行参数备份与恢复操作</li> <li>对数控系统的 CF 卡槽进行 CNC 数据操作</li> </ol>	项目教学法、讲授法、合作探究法	2

	6-2 使用 CF 卡在 CNC 数据进行输入、输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. 培养创新设计能力</li> <li>2. 训练职业思考能力</li> </ul>				8
项目 7: 变频器工作原理及其参数设置	7-1 变频器工作原理、参数设置	<p>知识目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 认识数控系统变频器工作原理、参数设置特点及类型</li> <li>2. 初步具备使用变频器主轴控制调节</li> </ul> <p>技能目标:</p> <p>对数控系统进行使用变频器对主轴控制调节操作能力</p> <p>素质目标:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5. 培养创新设计能力</li> <li>2. 训练职业思考能力</li> </ul>	<p>教学重点:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 了解数控系统变频器工作原理、参数设置</li> <li>2. 了解变频器主轴控制调节</li> </ul> <p>教学难点:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 对数控系统进行变频器工作原理、参数设置操作</li> <li>2. 对数控系统的变频器主轴控制调节操作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 对数控系统进行变频器工作原理、参数设置操作</li> <li>2. 对数控系统的变频器主轴控制调节操作</li> </ul>	项目教学法、讲授法、合作探究法	12
	7-2 变频器主轴控制调节					18

## 七、教学实施的建议

### (一) 授课教师基本要求

授课教师要具备良好的电工电子技术、PLC 应用技、数控机床加工与维护技能

### (二) 教学实训条件要求

#### 1. 校内实训基地

序号	教学项目名称	教学实训条件
项目 1	数控机床故障诊断与维修基础	数控维修仿真实训平台、数控车床、铣床及相关配套维修工具
项目 2	数控机床结构	
项目 3	数控机床维护	
项目 4	数控系统组成、硬件连接	
项目 5	数控机床系统参数与控制电路	
项目 6	数控系统数据备份与恢复	
项目 7	变频器工作原理及其参数设置	

#### 2. 校外实习实训基地

序号	企业名称	企业地点
一	江苏昆山巨林科教股份有限公司	江苏昆山
二	珠海承鸥卫浴用品有限公司	广东珠海
三	广东粤美精密科技实业有限公司	广东佛山
四	江苏力德尔电子信息技术有限公司	江苏南通
五	佛山南海石元精密金属制品有限公司	广东佛山

### (三) 教学方法与教学策略

序号	教学项目名称	教学模式与教学方法
项目 1	数控机床故障诊断与维修基础	项目教学法、讲授法、合作探究法
项目 2	数控机床结构	项目教学法、讲授法、合作探究法
项目 3	数控机床维护	项目教学法、讲授法、合作探究法
项目 4	数控系统组成、硬件连接	项目教学法、讲授法、合作探究法
项目 5	数控机床系统参数与控制电路	项目教学法、讲授法、合作探究法
项目 6	数控系统数据备份与恢复	项目教学法、讲授法、合作探究法
项目 7	变频器工作原理及其参数设置	项目教学法、讲授法、合作探究法

#### (四) 课程考核与评价方法

项目名称	项目具体考核内容	考核标准	分值(100分)
数控机床故障诊断与维修基础	1. 数控车床维修目的 2. 数控车床故障来源 3. 安全规范技能	1. 能阐述车床维修的目的 2. 会分析车床故障来源 3. 能按照规范进行维修	5
数控机床结构	1. 数控车床尾架机构运动简图设计 2. 数控车床刀架结构设计	1. 能绘制出机构的简图 2. 会调整机构摆度 3. 完成结构设计图纸 4. 完成设计报告	5
数控机床维护	1. 数控车床传动件机构运动简图绘制 2. 数控车床、导轨润滑油、电缆护套分析	1. 完成数控车床传动件机构运动简图绘制 2. 完成数控车床、导轨润滑油、电缆护套分析报告	5
数控系统组成、硬件连接	1. 数控系统组成 2. 硬件连接设计	1. 完成数控系统组成简图 2. 完成硬件连接设计 3. 完成设计报告	5
数控机床系统参数与控制电路	数控机床系统参数与控制电路简图及代码特性	完成数控机床系统参数与控制电路简图及代码特性分析报告	10
数控系统数据备份与恢复	1. 数控系统数据备份总体设计方案 2. 数控系统数据恢复 3. 数控系统数据备份与恢复设计报告	1. 按小组完成设计任务 2. 完成系统数据备份设计报告 3. 完成系统数据恢复设计报告	5
变频器工作原理及其参数设置	1. 数控系统变频器工作原理总体设计方案 2. 数控系统参数设置 3. 数控系统参数设置设计报告	1. 按小组完成设计任务 2. 完成变频器工作原理总体设计方案报告 3. 完成数控系统参数设置设计报告	15
期末理论考试	重要理论知识点		40
平时考勤学习态度			10

#### (五) 教材及参考书选用

《数控机床故障诊断及维护》 机械工业出版社

《数控机床故障诊断与维修》 电子工业出版社 韦伟松、岑华主编

《数控机床零件加工》校本教材

《机械设计基础》 电子工业出版社

《机械设计基础》 高等教育出版社出版社

### **(六) 课程资源建设要求**

教学资源中有供学生学习的教学讲义、复习思考题及其他相关的软件等辅助学习资料。

制定人：

审核人：

2019年8月1日