

《电气与 PLC 控制技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	电气与 PLC 控制技术				
	Electrical control for Machine Tool & PLC				
课程代码	0010039	课程学分		4	
课程学时	64	理论学时	48	实践学时	16
开课学院	职业技术学院	适用专业与年级		机电一体化专业 1 年级	
课程类别与性质	专业必修课	考核方式		考试课	
选用教材	郁汉琪《机床电气控制技术》高等教育出版社 2015.7 第二版			是否为马工程教材	否
先修课程	电工电子技术				
课程简介	本课程是机电一体化专业的一门重要的专业必修课，其目的是通过学习，使学生熟悉常用的低压电器，掌握识读与绘制机电设备电气线路的方法，在理解交直流电机控制基本环节和典型机床线路控制原理基础上，能安装调试典型机电设备电气控制线路；同时对 PLC 结构原理以及在数控机床等电气控制中的应用有基本的了解，基本掌握 PLC 指令和编程调试方法；基本具备电气设备安装调试和常见故障的分析处理能力，为进一步学习后续专业课程奠定良好的基础。				
选课建议与学习要求	本课程面向机电类相关专业，在学习完电工电子技术课程后修学，为学生学习后续专业课、报考电工中高级技能证书以及今后从事电气设备控制与维修等工作奠定基础。				
大纲编写人	书明阳		制/修订时间	2024.3.1	
专业负责人			审定时间	2024.3.1	
学院负责人	陈莲君		批准时间	2024.3.1	

二、课程目标

类型	序号	内容
知识目标	1	熟悉机床电气控制中常用的电器及其结构、工作原理、符号、用途和选用原则。
	2	熟悉和掌握机床电气控制线路的各个基本单元电路以及可编程序控制器的结构组成、工作原理、基本指令系统、步进顺控指令系统和功能指令系统。
技能目标	3	掌握交流电动机的启动、停止、制动和调速控制电路以及典型生产机械设备的电气控制线路的 安装调试方法 ，并能分析其电气控制原理。
	4	能根据生产工艺过程的控制要求，正确选用 PLC，编制程序，实现调试和控制。
素养目标 (含课程思政目标)	5	愿意服务他人、服务企业、服务社会；为人热忱，富于爱心，懂得感恩。
	6	了解祖国的优秀传统文化和革命历史，构建爱党爱国的理想信念；具有 较强的安全意识 和与自然和谐相处的环保理念。

三、课程内容与教学设计

(一) 各教学单元预期学习成果与教学内容

第 1 单元 绪 论 知识点：了解机床电气控制的要求与技术发展趋势。 教学重点：机床电气控制的要求。 教学难点：机床电气控制的要求。
第 2 单元 常用低压电器 知识点：了解接触器、继电器、断路器、熔断器、其他保护电器；熟悉开关及主令电器、执行电器和其他电器的符号、作用；能正确地安装调试实验控制线路。 教学重点：接触器、继电器、断路器、熔断器、其他保护电器；开关及主令电器、执行电器和其他电器的符号、作用；能正确地安装调试实验控制线路。 教学难点：接触器、继电器、断路器、熔断器用途、电路安全保护；开关及主令电器、执行电器和其他电器的符号、作用；能正确地安装调试实验控制线路。
第 3 单元 机床电气控制线路 知识点：能正确地识读与绘制电气控制线路；能安装调试三相交流电动机的控制线路（正反转实验、Y-Δ 起动实验）；

掌握数控机床主轴变频调速线路（变频调速实验）； 理解掌握直流电动机的控制（起动、制动、调速）线路原理； 了解步进电动机的结构原理与控制方法； 教学重点：能正确地识读与绘制电气控制线路；能安装调试三相交流电动机的控制线路（正反转实验、Y-Δ 起动实验）；掌握数控机床主轴变频调速线路（变频调速实验）；理解掌握直流电动机的控制（起动、制动、调速）线路原理。 教学难点：能正确地识读与绘制电气控制线路；能安装调试三相交流电动机的控制线路（正反转实验、Y-Δ 起动实验）；掌握数控机床主轴变频调速线路（变频调速实验）；理解掌握直流电动机的控制（起动、制动、调速）线路原理。
第 4 单元 典型机床电气制线路分析 知识点：理解车床电气控制线路原理； 理解铣床电气控制线路原理； 理解钻床电气控制线路原理； 掌握磨床电气控制实验线路原理，并能安装调试操作。 教学重点：磨床电气控制线路原理。 教学难点：磨床电气控制线路原理。
第 5 单元 PLC 在机床电气控制应用 知识点：了解 PLC 硬件结构与原理； 理解 PLC 基本指令系统（梯形图、顺序功能图、输入、输出、定时、计数、逻辑功能图）； 基本掌握 PLC 编程调试方法、PLC 顺控指令应用（交通灯控制、机床工作台往复运动控制）和功能指令（逻辑运算、比较、传送）及步进电机的 PLC 正反转与调速控制线路。 教学重点：了解 PLC 硬件结构与原理；理解 PLC 基本指令系统（梯形图、顺序功能图、输入、输出、定时、计数、逻辑功能图）；基本掌握 PLC 编程调试方法、PLC 顺控指令应用（交通灯控制、机床工作台往复运动控制）和功能指令（逻辑运算、比较、传送）及步进电机的 PLC 正反转与调速控制线路。 教学难点：PLC 硬件结构与原理；PLC 基本指令系统（梯形图、顺序功能图、输入、输出、定时、计数、逻辑功能图）；PLC 编程调试方法、PLC 顺控指令应用（交通灯控制、机床工作台往复运动控制）和功能指令（逻辑运算、比较、传送）及步进电机的 PLC 正反转与调速控制线路。
第 6 单元 数控机床电气控制线路 知识点：掌握交流电动机 Y-Δ 起动 PLC 控制实验线路的安装调试； 了解 PLC 在数控机床电气控制线路中的应用； 理解 PLC 在加工中心刀库机、电、液、气控制线路原理。 教学重点：掌握交流电动机 Y-Δ 起动 PLC 控制实验线路的安装调试。 教学难点：掌握交流电动机 Y-Δ 起动 PLC 控制实验线路的安装调试。

(二) 教学单元对课程目标的支撑关系

课程目标 教学单元	1	2	3	4	5	6
第1单元 绪论					√	√
第2单元 常用低压电器	√					
第3单元 机床电气控制线路		√	√			
第4单元 典型机床电气制线路分析			√			√
第5单元 PLC在机床电气控制应用		√		√		
第6单元 数控机床电气控制线路			√			√

(三) 课程教学方法与学时分配

教学单元	教与学方式	考核方式	学时分配		
			理论	实践	小计
第1单元 绪论	讲授	过程及期末试卷考核	2	0	2
第2单元 常用低压电器	讲授	过程及期末试卷考核	6	0	6
第3单元 机床电气控制线路	讲授 实验	过程及期末试卷考核 实验报告	12	6	18
第4单元 典型机床电气制线路分析	讲授 实验	课堂讨论 实验报告	4	2	6
第5单元 PLC在机床电气控制应用	讲授 实验	过程及期末试卷考核 实验报告	22	8	30
第6单元 数控机床电气控制线路	讲授	课堂讨论	2	0	2
合计			48	16	64

(四) 课内实验项目与基本要求

序号	实验项目名称	目标要求与主要内容	实验时数	实验类型
1	交流异步电机的继电器接触器简单控制	实现交流电机的正转启动，反转启动，停止控制	2	②
2	交流异步电动机 Y— Δ 降压启动实验	1、手动控制 Y— Δ 减压起动 2、自动控制 Y— Δ 减压起动	2	②
3	交流异步电动机反接制动实验	1、掌握实现三相异步电动机反接制动的方法。 2、熟悉常见低压电器。 3、培养电气线路安装操作能力。	2	②
4	M7130 平面磨床电气控制及排故实验	1、掌握 M7130 型平面磨床的组成：主要由床身、行程挡块、砂轮修正器、横向进给手轮、垂直进给手轮、拖板、磨头及驱动工作台手轮等组成。 2、掌握 M7130 型平面磨床电气控制线路工作原理。 3、掌握 M7130 型平面磨床电气控制线路常见故障及排除方法。	2	②
5	PLC 认识及基本操作	1、认识 FX2N 系列 PLC 的面板及各部分的功能。 2、掌握 PLC 的电源、输入输出、通信的接线，了解输入输出地址编号。 3、初步学会 PLC 梯形图的编辑、传送、运行等基本操作。	2	②
6	定时器与计数器应用	1、掌握定时器、计数器指令的格式及编程方法。 2、掌握定时器内部时钟脉冲参数的设置。 3、掌握定时器、计数器的功能及定时技巧。	2	②
7	PLC 基本指令与应用实验 1	1、掌握 PLC 输入输出的接线方法。 2、掌握 PLC 的编程技巧和程序调试方法。 3、训练运用基本逻辑指令解决实际控制问题的思想和方法。	2	③

8	PLC 基本指令与应用实验 2	1、掌握 PLC 输入输出的接线方法。 2、掌握 PLC 编程技巧和程序调试方法。 3、训练运用基本逻辑指令解决实际控制问题的思路和方法。	2	③
---	-----------------	---	---	---

实验类型：①演示型 ②验证型 ③设计型 ④综合型

四、课程思政教学设计

1. 在课程教学中通过案例分析、小组讨论等方式，引导学生关注社会热点问题，树立正确的价值观和人生观。 2. 结合课程内容，渗透职业道德、社会责任感等方面的教育。 3. 结合课程内容，培养学生安全保护、认真踏实的工作作风与尽责服务的理念。

五、课程考核

总评构成	占比	考核方式	课程目标						合计
			1	2	3	4	5	6	
1	40%	期末考试	10	30	10	50	0	0	100
X1	25%	课堂过程测试	30	60	10	0	0	0	100
X2	20%	实验报告	20	30	10	20	20	0	100
X3	15%	平时表现	10	20	10	20	20	20	100

评价标准细则（选填）

考核项目	课程目标	考核要求	评价标准			
			优 100-90	良 89-75	中 74-60	不及格 59-0
1	1、2 3、4	能够对本课程要求掌握的相关知识点很好的识记和灵活运用。	对各知识单元的掌握程度全面达到预期学习结果，错误率在10%以下。	对各知识单元的掌握程度较好达到预期学习结果，错误率在20%左右。	对各知识单元的掌握程度基本达到预期学习结果，错误率在30%左右。	对各知识单元的掌握程度达不到预期学习结果，错误率在40%以上。
X1	1、2 3、4	能够对本课程阶段性要	对各知识单元的掌握程	对各知识单元的掌握程	对各知识单元的掌握程	对各知识单元的掌握程

		求掌握的相关知识点很好的识记和灵活运用。	度全面达到预期学习结果,错误率在10%以下。	度较好达到预期学习结果,错误率在20%左右。	度基本达到预期学习结果,错误率在30%左右。	度达不到预期学习结果,错误率在40%以上。
X2	1、2 3、4	能够按时到课,按要求认真进行实验,试验后应认真撰写实验报告	能够与同学很好的协作完成实验内容,实验报告撰写完整正确。	能与同学很好的协作完成实验内容,实验报告撰写不够完整正确。	能基本完成实验内容,实验报告撰写不够完整正确。	1、没交报告。 2、基本上是抄袭。 3、未按实验要求撰写实验报告。
X3	1-6	上课不迟到不早退,课上认真听讲,能够积极回答问题,参与课堂讨论,能够完整的阅读教材,练习相关的习题,思想端正,积极向上。	上课不迟到不早退,课上认真听讲,能够积极回答问题,参与课堂讨论,能很好完成习题,思想端正,积极向上。	上课不迟到不早退,课上较认真听讲,积极回答问题,参与课堂讨论,能较好完成习题,思想端正,积极向上	上课偶有迟到或早退,不能够积极回答问题,很少参与课堂讨论,不能够完整的阅读教材,很少练习相关的习题。	上课迟到或早退或无故旷课,课上经常溜号,不参与课堂活动,不阅读教材,不练习相关的习题,思想偏颇。

六、其他需要说明的问题

--