

所属专业	编写人	审定人（签名）	编制日期
智能控制技术	朱益朋		2021年10月

《电机与电气控制技术》课程标准

课程名称：电机与电气控制技术

课程代码：180110026

课程学分：4学分

总学时：72 （理论学时：36 实践学时：36 ）

适用专业：智能控制技术，工业机器人技术

使用年级：二年级

课程性质：专业技能课程

一、课程概述

（一）课程定位

本课程是智能控制技术，工业机器人技术专业的一门专业技术课，也是后续的可编程控制技术、电工上岗证、毕业设计、毕业实习等的基础课和基本技能养成课程，即是职业素质养成与职业能力培养最基本最重要的理论实践一体化课程。

（二）设计思路

本课程是智能控制技术，工业机器人技术专业重要的专业技能课，也是该专业的核心技能之一，通过本课程的教学设计，使学生通过对各个项目的学习，使其能够熟练掌握控制电器的结构、原理、用途，具有合理选择主要控制电器的能力；掌握继电器-接触器控制系统的基本控制环节，具备阅读和分析电气控制电路工作原理的能力；掌握工厂常用电气设备控制电路的组成、工作原理和故障检查及排除方法；为电工上岗证的考证和后续课程的学习和将来的就业工作打下坚实基础。

二、课程目标

总体目标：

教学目标和总体要求是让学生熟悉电气控制元器件及其使用和它的选择方法；让学生掌握电气控制系统的基本控制环节；要求学生具有对电气控制系统分析能力；具有典型设备的安装与调试的能力。

通过行为导向的项目式教学，加强学生实践技能的培养，培养学生的综合职业能力和职业素养；独立学习及获取新知识、新技能、新方法的能力；与人交往、沟通及合作等方面的态度和能力。

通过本课程的实践教学，使学生深刻地认识到电气控制设备在工业企业当中的应用，更好地把电气控制技术和电机拖动控制结合起来，提高电气控制设备的控制技能，从而实现本专业的培养目标。课程一开始就注重将相关职业资格标准融入课程标准，经过本课程学习的学生85%以上能直接通过电工上岗证、维修电工四级考证。

（一）课程思政教学目标

1、厚植爱国精神与刻苦、勤奋、创新精神，鼓励学生创造人生价值，报效祖国。

2、培养学生的工科人文情怀和精益求精的工匠精神、团结协作精神。

3、培养学生要有稳定意识、大局意识、协作意识、责任意识、规划意识、底线意识。

4、结合行业特色激励学生提高专业素养，自觉融入到实现中华民族伟大复兴中国梦的自动化生产技术中去。

（二）能力目标

1、正确识读电气控制线路的原理图、布置图和安装接线图。

2、能按电气控制线路原理图正确绘制电气元件布置图和电气元件接线图。

3、能正确辨识电气控制线路中的低压电器。

4、能够按照电气原理图检查所需电路元器件的数量、型号。

5、能够按照工艺要求在控制板上进行电器元器件的安装。

6、能够按照电气线路安装规范进行板前布线。

7、接完线路后能够根据电气控制线路图进行自检，排除故障。

8、在指导教师的监督下进行通电试车。

9、会使用数字式万用表等常用仪器、仪表对所连接的电路进行检查和故障判断。

（三）知识目标

1、熟悉电磁式低压电器的基础知识。

2、掌握电流较大的主电路中常用的刀开关、组合开关、低压断路器、熔断器、接触器、继电器、组合按钮等电器的结构、基本工作原理、作用、应用场合、

主要技术参数、典型产品、图形符号和文字符号。

3、掌握电流较大的主电路中常用的刀开关、组合开关、低压断路器、熔断器、接触器、组合按钮等电器的选择、整定、应用和维护方法。

4、掌握三相笼型异步电动机启动、正反转、调速、制动的控制原理及控制线路的工作原理、元器件组成。

5、掌握电器图纸的类型、国家标准电气原理图的绘制原则。

6、掌握组成电器线路的一般规律。

7、掌握电器自锁、失压欠压保护的功能。

8、掌握电器控制线路板设计制作方法。

(四) 素质目标

- 1、培养学生分析问题、解决问题的能力
- 2、培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风
- 3、培养学生的沟通能力及团队协作精神
- 4、培养学生的质量意识、安全意识、环保意识
- 5、培养学生根据工作任务进行合理的分工，互相帮助、协作完成工作任务的能力
- 6、培养学生社会责任心
- 7、具有与客户、需方，以及其它部门、人员较强的沟通、表达能力

(五) 证书目标

电工上岗证 维修电工四级

三、课程内容、教学基本要求及学时安排

序号	学习内容（情景设计）		教学要求			参考学时
	教学项目	教学单元	能力要求	知识要求	课程思政融入点	
1	项目开篇	低压电器的基本知识	1、低压电器的分类	1、熟悉低压电器分类、产品标准和常用术语	通过低压电气的发展史，让学生看到我国的发展，弘扬爱国精神	2
2		电工仪表的正确使用	2、具有认知低压电器常用术语的能力。	1、电工仪表的组成、工作原理	通过电工仪表的操作，培养学生科学、严谨的工作精神	2
3		低压开关、熔断器、接触器按钮、继电器	1、具有正确选择低压电器的能力 2 具有正确使用低压开关、熔断器、接触器的能力。	1、刀开关工作原理。 2.掌握空气开关的动作过程。 3.掌握接触器的工作原理。	通过讲解熔断器的保护作用，讲解安全的重要性。培养学生的安全意识	2

				4. 掌握熔断器熔丝的选择依据。 5. 掌握按钮、继电器的使用方法。		
4	项目一：三相笼型异步电动机启动控制	低压电器的拆装与维修	1、低压电器的检修过程。 2. 低压电器常见故障的维修。	1、掌握低压开关的拆装与维修过程。 2、掌握低压熔断器的识别与检修。 3、掌握交流接触器的拆装与检修。	通过低压电气的保护环节，引出国家的国防的重要性，引导学生报效祖国，引导学生学习精神。	2
5		三相异步电动机结构、工作原理	1、能够辨别异步电动机故障现象及原因 2、具有解决故障的处理方法	1、了解三相异步电动机的结构组成及各部分作用 2、理解和掌握三相异步电动机的工作原理	通过讲解电机引出“无刷励磁电机”发明者李红涛，从一个死刑犯到无期的真实故事，知识改变命运，说明知识的重要性	2
6		单向运行的连续与点动混合控制	1、单向运行的连续与点动混合控制工作过程，并具运用该控制电路的能力。	1、掌握单向运行的连续与点动混合控制特点及其原理。	通过电机点、连动的安装、接线、调试运行，培养学生团队精神、工匠精神	2
7		控制线路的安装	1、具有实际安装点动单向控制线路的能力。 2、具有实际安装接触器自锁单向控制线路的能力	1、掌握安装实际线路的工作过程。 2、掌握安装工艺和注意事项。	通过电机点、连动的安装、接线、调试运行，培养学生团队精神、工匠精神	2
8		组合开关、位置开关、低压断路器	1、具有选择组合开关的能力。 2、具有选择位置开关的能力。 3、具有选择低压断路器的能力。	1、掌握组合开关工作原理； 2、掌握行程开关工作原理； 3、掌握接近开关工作原理； 4、掌握低压断路器工作原理。	通过低压断路器的保护环节，引出国家的国防的重要性，引导学生报效祖国，引导学生学习精神。	2
9		时间继电器、中间继电器、电流继电器	1、具有应用和选择时间继电器、中间继电器、电流继电器的能力。 2、实现诸继电器组成电路的分析设计。	1、掌握时间继电器、中间继电器、电流继电器的工作原理 2. 时间继电器、中间继电器、电流继电器参数整定。	通过讲时间继电器的原理，让学生懂得时间的重要性，珍惜大好时光，努力学习。	2

10		三相鼠笼异步电动机降压、Y/△启动	1.具有设计降压、Y/△启动电路的能力； 2. 具有调整降压、Y/△启动电路参数的能力； 3.具有应用降压、Y/△启动电路的能力。	1、掌握降压、Y/△启动电路的应用； 2、掌握集降压、Y/△启动电路常见故障的排除。	通过讲减压的作用提倡学生例行节约。	2
11		控制线路的安装	1、具有实际安装 Y/△降压启动控制线路的能力。 2、具有实际安装时间继电器控制 Y/△降压启动控制线路的能力	1、掌握安装实际线路的工作过程。 2、掌握安装工艺和注意事项。	通过电动机 Y/△降压启动控制线路安装、接线、调试运行，培养学生团队精神、工匠精神	2
12		定子绕组串电阻降压启动及控制线路安装	1.具有设计定子绕组串电阻降压启动能力； 2. 具有调整定子绕组串电阻降压启动控制线路、转子绕组串电阻启动电路参数的能力；	1、掌握定子绕组串电阻降压启动控制线路、转子绕组串电阻启动的分析方法和设计思想。 2、掌握定子绕组串电阻降压启动控制线路、转子绕组串电阻启动电路常见故障的排除。	通过讲减压的作用提倡学生例行节约。	2
13		自耦变压器降压启动及控制线路安装	1.具有设计自耦变压器降压启动控制线路的能力； 2. 具有调整自耦变压器降压启动控制线路参数的能力；	1、掌握自耦变压器降压启动控制线路的分析方法和设计思想。 2、掌握自耦变压器降压启动控制线路电路常见故障的排除。	通过讲减压的作用提倡学生例行节约。	2
14		延边△降压启动控制及控制线路安装	1.具有设计延边△降压启动控制线路的能力； 2. 具有调整延边△降压启动控制线路电路参数的能力；	1、掌握延边△降压启动控制线路的分析方法和设计思想。 2、掌握延边△降压启动控制线路电路常见故障的排除。	通过讲减压的作用提倡学生例行节约。	2
15		连锁、双重连锁正	1、具有分析和设计连锁、双重连锁	1、掌握译双重连锁正反转电路工	通过电机正反转原理的讲解，电气互锁的	4

	项目二：三相笼型异步电动机正反转控制	反转控制线路	正反转控制线路的能力。 2、具有实际安装正反转控制线路的能力。	作原理； 2、掌握连锁电路的工作原理。	作用，当没有互锁作用将会出现短路现象，培养学生的安全意识。	
16		行程控制	1、能应用行程控制方式设计分析控制电路。 2、具有实际安装正反转控制线路的能力。	1、掌握行程控制电路的工作过程。 2、掌握安装实际线路的工作过程。 3、掌握安装工艺和注意事项。	通过电气控制电路图的分析、设计，培养学生辩证的思维能力。	2
17		多地控制	1、能应用多地控制方式设计分析控制电路。 2、具有实际安装正反转控制线路的能力。	1、掌握多地控制电路的工作过程。 2、掌握安装实际线路的工作过程。 3、掌握安装工艺和注意事项。	通过电气控制电路图的设计，培养学生辩证的思维能力。	2
18		顺序控制	1、能应用顺序控制方式设计分析控制电路。 2、具有实际安装正反转控制线路的能力。	1、掌握顺序控制电路的工作过程。 2、掌握安装实际线路的工作过程。 3、掌握安装工艺和注意事项。	通过电气控制电路图的设计，培养学生辩证的思维能力。	2
19	项目三：三相笼型异步电动机调速控制	变频调速控制	1、能正确地进行线路的装接。 2、能进行运行故障的排查。 3、能读懂电气控制原理图。	1、掌握电动机调速工作原理 2、掌握变频器工作特性 3、掌握安装实际线路的工作过程。 4、掌握安装工艺和注意事项。	通过调速的讲解引出“中国速度”，中国高铁，激发学生国家自豪感，引出工业发展对国力的重要性，教育学生为中国梦而认真学习	4
20		变极调速控制	1. 具有应用接触器实现双速异步电动机的控制的能力。	1、掌握调速的基本方法。 2、掌握双速异步电动机定子绕组的连接特点。 3、掌握双速电机调速方法。	通过调速的讲解引出“中国速度”，中国高铁，激发学生国家自豪感，引出工业发展对国力的重要性，教育学生为中国梦而认真学习	4

21	项目四：三相笼型异步电动机控制	机械制动	1.具有应用电磁抱闸制动器实现制动的能力； 2.具有设计电磁抱闸制动器断电制动控制线路的能力。	1.掌握电磁铁的结构和工作原理。 2.掌握电磁抱闸制动器断电制动控制线路的应用。	通过学习、区别几种不同的控制，教育学生树立踏实、严谨的工作作风。	2
22		电气制动	1.具有应用反接制动线路的能力； 2.具有设计能耗制动线路的能力； 3.具有设计电容制动线路的能力。	1、掌握反接制动、能耗制动、电容制动的原理 2、掌握三种电力制动方式的适用范围。	通过学习、区别几种不同的控制，教育学生树立踏实、严谨的工作作风。	2
23		反接制动控制线路的安装	1、具有实际安装反接制动控制线路的能力。	1、掌握安装实际线路的工作过程。 2、掌握安装工艺和注意事项。	通过电动机反接制动控制线路的安装、接线、调试运行，培养学生团队精神、工匠精神。	2
24		能耗制动控制线路的安装	1、具有实际安装能耗制动控制线路的能力。 2、具有实际安装速度继电器控制能耗制动线路的能力	1、掌握安装实际线路的工作过程。 2、掌握安装工艺和注意事项。	通过电机能耗制动控制线路安装、接线、调试运行，培养学生团队精神、工匠精神。	2
25	项目五：电气控制系统图认知	电气原理图的识读	1、具有分析电气原理图的能力。	1、掌握电气原理图阅读分析的一般方法和步骤 2、掌握查线读图分析法 3、掌握图示读图分析法	通过学习标识符的命名规则，引导学生做人做事需要遵守的规则，教育学生遵守学校各项规章制度和国家法律法规	4
26	项目六：典型生机电控分析	车床电气控制线路	1、具有独立说明车床主要结构及运动形式的能力。 2、具有分析车床电气控制线路的能力。	1、掌握车床主要结构及运动形式。 2、掌握车床电力拖动特点及控制要求。 3、掌握车床电气控制线路分析方法。	通过讲解车床的发展，引出工业发展对国力的重要性，教育学生为中国梦而认真学习	2
27		铣床电气控制线路	1、具有独立说明铣床主要结构及运动形式的能力。 2、具有分析铣床电气控制线路的能力。	1、掌握铣床主要结构及运动形式。 2、掌握铣床电力拖动特点及控制	通过 C650 型车床的电气控制原理的讲解，培养学生的辩证思维能力。	2

				要求。 3、掌握铣床电气控制线路分析方法。		
28		钻床磨床控制线路	1、具有独立说明磨床主要结构及运动形式的能力。 2、具有分析磨床电气控制线路的能力。	1、掌握磨床主要结构及运动形式。 2、掌握磨床电力拖动特点及控制要求。 3、掌握磨床电气控制线路分析方法。	通过讲解钻床磨床的发展，引出工业发展对国力的重要性，教育学生为中国梦而认真学习	2
29		镗床控制线路	1、具有独立说明镗床主要结构及运动形式的能力。 2、具有分析镗床电气控制线路的能力。	1、掌握镗床主要结构及运动形式。 2、掌握镗床电力拖动特点及控制要求。 3、掌握镗床电气控制线路分析方法。	通过 T68 型卧式镗床的电气控制原理的讲解，培养学生的辩证思维能力。	2
30	项目七：典型电气控制系统设计	电气控制系统原理及工艺设计	1、具有绘制电气控制布置图、装置接线图的能力； 2、具有绘制设备内、外部接线图的能力。	1、掌握电气施工的总步骤。 2、了解电气设备的总体布置的基本知识。	通过讲解低压电器的选用原则，让学生在日做事中必须讲原则。坚持原则的重要性。	4
31	项目八：初识 PLC	初识 PLC	1、具有 PLC 的正确选用	1、了解 PLC 的基本功能； 2、了解 PLC 的特点。	通过 PLC 的发展过程，引出中国工业的发展现状，激发学生认真学习，为我国发展做出自己的贡献。	2
						72

四、课程实施条件

(一) 主讲教师基本信息

- 1、具有深厚的电机、控制电路理论功底和丰富的教学经验
- 2、具有项目设计、项目组织、语言沟通表达能力
- 3、具有先进的教学办法、有比较强的现场驾驭能力
- 4、具有根据教学情境需要，设计、制作演示动画和课件的能力

5. 具有良好的职业道德和责任心
6. 本科学历，讲师以上职称

(二) 实践教学基本条件

- 1、电气控制技术实训设备
- 2、多媒体教室
- 3、电气控制实训配套工具

(三) 课程资源的开发与利用

- 1、教师提供课件和学习资料；
- 2、学校FTP网络资源；
- 3、网络资源。

五、教学实施

(一) 推荐教材及主要参考资料

1、推荐教材

由于近几年教学改革的速度不断加快，教材的发展出现了滞后或与各校的特色和培养方向不吻合的现象，因此许多学校都在根据自己的需要自编本校用书，我系也自己编写专业教材。根据实际情况，对教材的要求如下：

- (1)教材应充分体现任务引领、实践导向课程的设计思想和突出实践观点。
- (2)教材应将本专业职业活动分解成若干典型的工作项目，按完成工作项目的需要和岗位操作规程，结合国家职业技能证书考证组织教材内容。
- (3)教材要以常用电动机和实际电气控制线路为载体，引入必须的专业知识，增加实践内容，强调理论在实践过程中的应用。

2、主要参考资料

(1)参考资料应图文并茂，提高学生的学习兴趣，加深学生对电动机和工厂电气控制设备的认识和理解。内容表达必须精炼、准确、科学。

(2)参考资料内容应体现先进性、通用性、实用性，要将本专业的新技术、新方法、新成果及时地纳入课本，使资料更贴近本专业的发展和实际需要。

(3)参考资料中学习情境的设计内容要具体，并具有可操作性。

(二) 教学方法与手段

1、教学方法

通过具体的项目，理论讲解和实际操作并行

2、教学手段

采用多媒体教学手段，利用广播教学软件进行课堂授课；

强化实验环节和练习。

(三) 教学评价与课程考核

1、教学评价

- (1) 具备设计基于生产过程教学法的设计应用能力。
- (2) 具有先进的教学力法、有比较强的现场驭驾和控制能力
- (3) 具有根据教学情境需要，随机应变的能力
- (4) 其他的参考教务处相关规定

2、考核方式与成绩评定办法

考核方面从课堂表现、考勤情况、平时作业、期末考试等多方面进行考核，考核形式多样，更加注重能力的考核。期末考试采用理论考试和实操考试相结合的手段，各占50%，使学生重视实践能力

六、说明

1、积极开发和利用网络课程资源，充分利用诸如电子书籍，电子期刊、数据库、教育网站、电子论坛等网上信息资源，让学生利用课外时间自学，以加深对课堂内容的理解。

2、本课程在充分利用现有电气传动控制实训室的基础上，要考虑利用电工考证设备，在开展好教学的同时，课余及周末可开放，推进学生学习的积极性，努力为社会培养更多更好的维修电工高技能人才。