

标准编号：KCBZ-175519502-2022

《电机与电气控制技术》

课

程

标

准

机电一体化技术专业教研室

2022年08月

目 录

一、课程概要	1
二、课程性质与任务	1
(一) 课程性质	1
(二) 课程任务	3
三、课程目标与要求	5
(一) 素质(思政)目标	5
(二) 知识目标	5
(三) 能力目标	5
四、课程结构与内容	6
(一) 课程结构	6
(二) 课程内容	6
五、课程实施与保障	9
(一) 师资要求	10
(二) 教学条件	10
(三) 教学方法和手段	10
(四) 教学资源开发与利用	12
(五) 课程教学评价	13
六、授课进程与安排	16

一、课程概要

课程名称	电机与电气控制技术					课程代码	170517302			
课程学分	3	课程学时			共 54 学时，理论24学时，实践30学时					
课程类别	公共基础课程： <input type="checkbox"/> 必修课程 <input type="checkbox"/> 选修课程 专业（技能）课程： <input type="checkbox"/> 基础课程 <input checked="" type="checkbox"/> 核心课程 <input type="checkbox"/> 拓展课程									
课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修					适用专业	机电一体化技术			
前导课程	电工基础					后续课程	传感器与PLC控制技术、 机电设备故障诊断与维修			
开设学期	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期				
		√								

二、课程性质与任务

（一）课程性质

以自动化设备生产及应用企业的调研结果、机电一体化技术专业产学研指导委员会的研讨结果、用人单位的反馈意见为依据以及国家机电一体化技术专业教学标准，明确了机电一体化技术专业的就业主要面向机电设备应用与维护、机电设备的技术支持、研发助理三个工作岗位群，定位典型的从业岗位有机电设备技术员、机器人及自动线设备技术员、机电设备装调工、工业机器人设备研发助理四个岗位，这四个岗位的典型工作任务以及所需的岗位核心能力要求。

本课程对接机电设备方向的机电设备安装与调试技术员和机电设备装调工的岗位需求，对接全国装备制造行业职业技能大赛电气安装与维修技能要求和《1+X机床检测与维修职业技能等级》，进而确定出本课程的逻辑出生图，如图1所示。本课程是三年制高等职业教育机电一体化技术专业大专必修的专业核心课程，详细如图2所示。

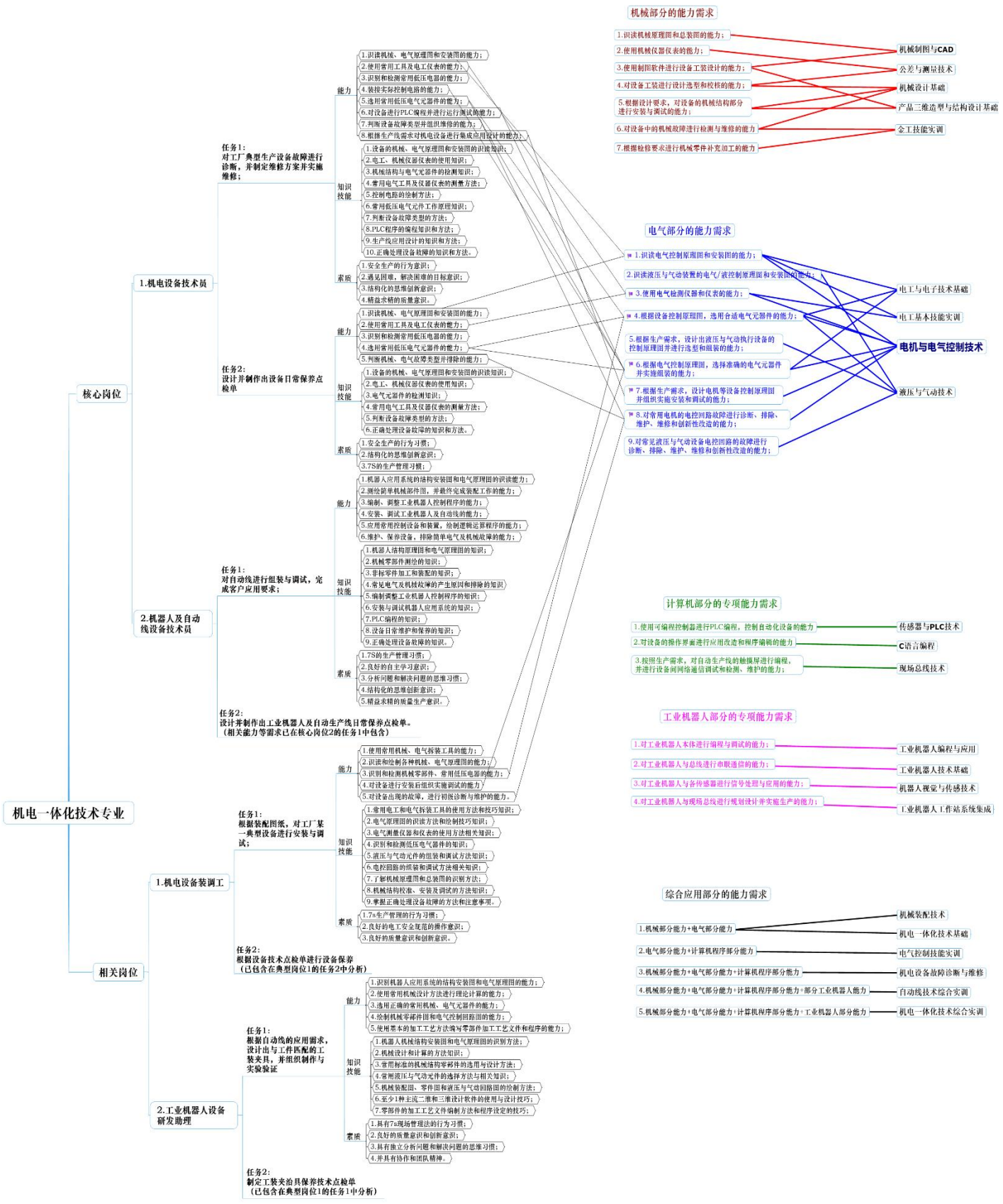


图1: 《电机与电气控制技术》课程在专业课程中的逻辑出生图

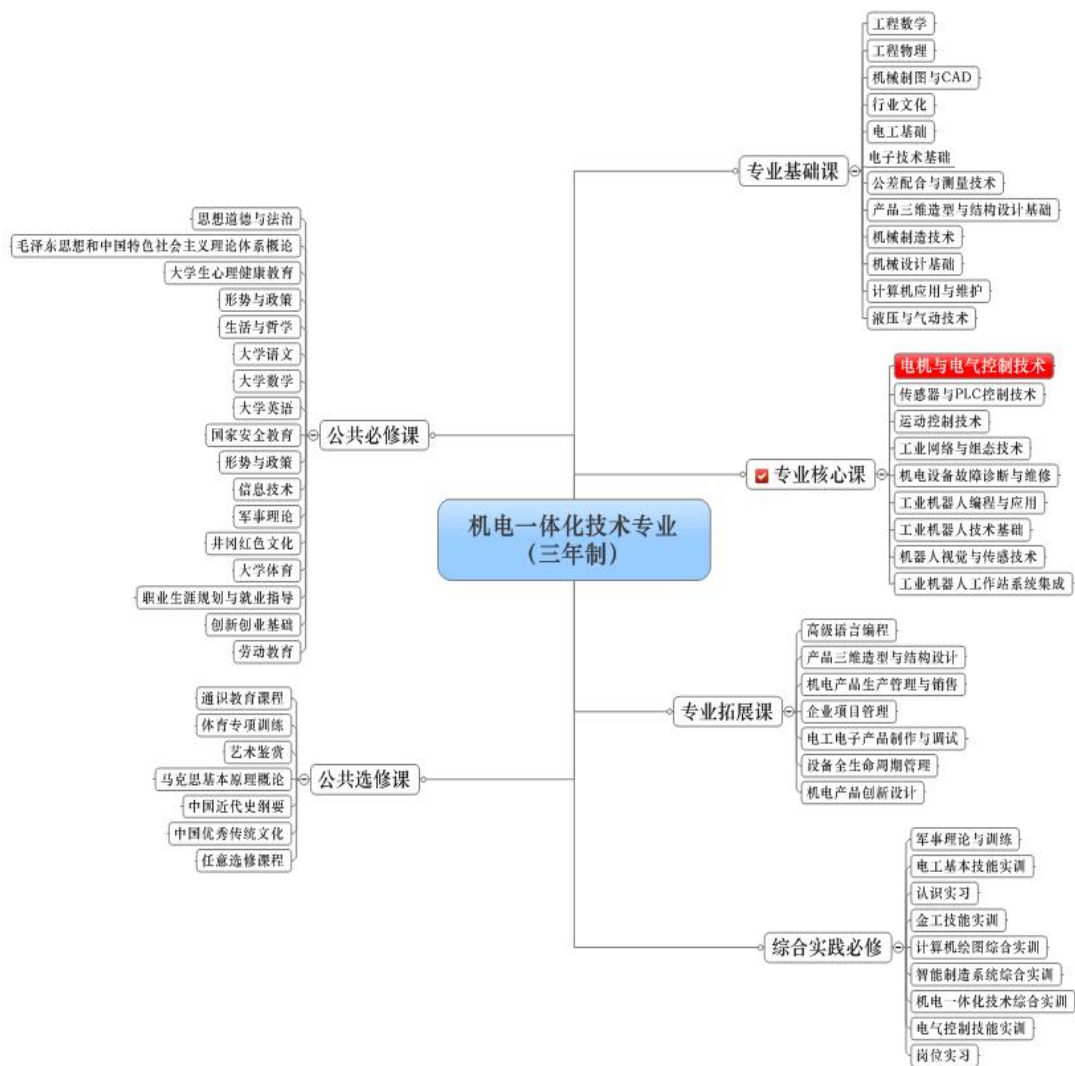


图2:《电机与电气控制技术》课程在专业课程体系中的位置图

(二) 课程任务

本课程深入挖掘本门课程中“岗课赛证”和当地企业用人需求中所蕴含的职业素养，确立本门课程与思政的融通点，旨在培养学生科技强国、文化自信、爱岗敬业、精益求精、7s等工匠精神的思想政治与职业素养，结合教学内容将低压电器人物化、虚拟化，从小电器大用处阐述人生哲理，实现思政育人同向同行。掌握电机与电气控制的基本理论和工作原理，具备独立完成常用机电设备电机的电气控制线路安装及故障分析排除的能力。本课程同时融入了数控机床安装与调试职业技能等级证书（中级）考核要求，针对该证书考核中的电气控制装调部分内容进行任务设计与选取，通过设计3个项目模块，20个训练任务进一步强化课程的任务学习，详见表1。

表1：课程教学内容与1+X 职业技能等级证书对应关系一览表

模块	工作任务	数控机床安装与调试 职业技能等级证书（中级） 对应课程的考核点要求			
		遵守安全 操作规范	根据装配图纸和工艺要 求，完成整机联调	电气线路的安 装与调试	多设备间的 机电联调
以“直 流电 机”为 对象 的 电 气 控 制 线 路 装 调	直流电机的拆装与检修	◎			
	B2020 型龙门刨床主轴电机 的启动控制线路的装调	◎	◎	◎	
	B2020 型龙门刨床主轴电机 的正反转控制线路的装调	◎	◎	◎	
	B2020 型龙门刨床主轴电机 的调速控制线路的装调	◎	◎	◎	
	B2020 型龙门刨床主轴电机 的制动控制线路的装调	◎	◎	◎	
	B2020 型龙门刨床主轴电机 常见故障检修	◎	◎	◎	
以“三 相异 步电 动 机”为 对象 的 电 气 控 制 线 路 装 调	三相异步电动机的拆装	◎			
	三相异步电动机定子绕组的 检修	◎	◎	◎	
	三相异步电动机转子绕组的 检修	◎	◎	◎	
	CA6140 车床电气主电路的装 调	◎	◎	◎	
	CA6140 车床辅助运动控制线 路装调	◎	◎	◎	
	CA6140 车床主运动控制线路 装调	◎	◎	◎	
	车床实物电气控制线路联调 联试	◎	◎	◎	◎
	车床实物电气控制线路故障 处理	◎	◎	◎	◎
	X62W 型铣床电气主电路的装 调	◎	◎	◎	
	X62W 型铣床电气主运动的装 调	◎	◎	◎	
	X62W 型铣床电气进给运动的 装调	◎	◎	◎	
	X62W 型铣床电气辅助运动的 装调	◎	◎	◎	
	铣床实物电气控制线路联调 联试	◎	◎	◎	◎
	铣床实物电气控制线路故障 处理	◎	◎	◎	◎
以“特	步进电机的拆装与检修	◎	◎	◎	

种电机”为对象的电气控制线路装调	IRB 1200-5/0.9 工业机器人工作电机（步进电机）控制系统安装、调试与运行	◎	◎	◎	◎
	伺服电机的拆装与检修	◎	◎	◎	
	LVC860 加工中心执行电机（伺服电机）的控制系统安装、调试与运行	◎	◎	◎	◎

三、课程目标与要求

根据本课程的逻辑出生中图1所需的知识、能力与素质需求，结合机电一体化技术专业专业教学标准的要求，进一步细分出本课程标准中在知识、能力与素质的课程目标要求，详细如下。

（一）素质（思政）目标

- （1）形成爱党爱社会主义、担当民族复兴大任的爱国情怀；
- （2）养成对社会主义核心价值观的情感认同和行为习惯；
- （3）树立爱岗敬业、艰苦奋斗、勇于创新、热爱劳动的劳动精神；
- （4）树立执着专注、精益求精、一丝不苟、科技强国的工匠精神；
- （5）养成标准意识、规范意识、安全意识、服务质量职业意识；
- （6）形成严谨细致、踏实耐心、团队协作、表达沟通的职业素质。

（二）知识目标

- （1）掌握安全用电的基本知识。
- （2）掌握直流电机、三相异步电动机及特种电机的分类、铭牌意义、选用、保养、检测方法等；
- （3）掌握常用低压电器的结构、功能、安装、使用、检测、工作原理等；
- （4）掌握常用机电设备电机的电气基本控制线路的工作原理设计方法；
- （5）掌握常用机电设备电机的电气控制线路安装的工艺流程与规范的特点；
- （6）掌握常用机电设备电机的电气控制线路检修的方法；
- （7）掌握典型机床的电力拖动工作原理及其控制和检修的方法。

（三）能力目标

- （1）能安全规范的应用实训室、工厂等场合的机电设备电路。
- （2）能根据电机铭牌和保养要求选用直流电机、三相异步电动机及特种电机；
- （3）能熟练使用常用电工工具对低压电器进行检测、安装；
- （4）能正确设计常用机电设备电机的电气原理图；
- （5）能根据电气原理图进行常用机电设备电机的电气控制线路安装与调试；

- (6) 能进行电气控制线路的检测与故障维修。
- (7) 能独立对典型机床的电气控制电路进行故障排查与检修。

四、课程结构与内容

(一) 课程结构

根据机电一体化技术专业教学标准，按照立德树人要求，与培养目标相适应，结合学生学习特点，遵循职业教育人才培养规律，有机融入思想政治教育元素，落实思政要求，结合学生职业生涯发展，突出教学内容的应用性和实践性，以数控机床安装与调试职业技能等级证书（中级）作为课程教学内容设计的重要依据，紧密联系生产实际和社会实践，设计包含了直流电机、三相异步电动机、特种电机三个不同控制对象的课程教学内容结构，具体如图3所示。

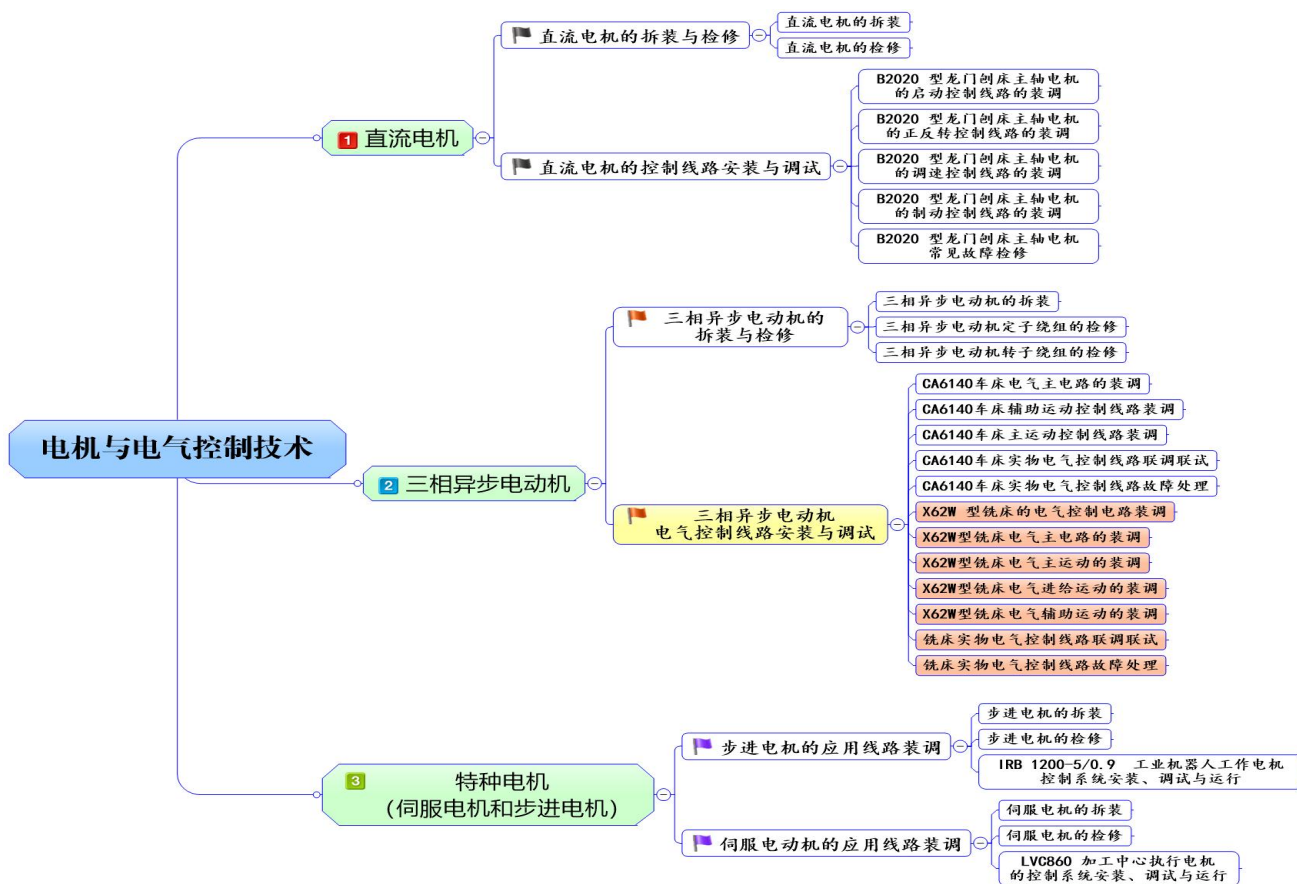


图3: 《电机与电气控制技术》课程内容结构框架图

(二) 课程内容

根据课程内容设计模块中的有关内容模板要求，结合课程各个模块内容需达到的要求，确定出课程内容与要求安排表，详细如表2所示。

表 2 课程内容与要求安排表

课次	教学模块	任务	知识要求	能力要求	素质要求	建议课时
1	以“直流电机”为对象的电气控制线路装调	直流电机的拆装与检修	1. 掌握直流电机的结构与分类； 2. 了解直流电机的应用场合； 3. 掌握直流电机的拆装方法与技巧；	1. 能完成串励和并励直流电机的拆装； 2. 能完成串励和并励直流电机中碳刷、换向器等易损件的常见故障排除。	1. 形成爱党爱社会主义、担当民族复兴大任的爱国情怀； 2. 养成对社会主义核心价值观的情感认同和行为习惯； 3. 树立爱岗敬业、艰苦奋斗、勇于创新、热爱劳动的劳动精神；	4
2		B2020 型龙门刨床主轴电机的启动控制线路的装调	1. 掌握并励直流电机启停控制电路工作原理 2. 掌握并励直流电机启停控制电路的安装与调试方法和技巧。	1. 能独立进行并励直流电机启停控制电路的设计； 2. 能独立进行并励直流电机启停控制电路的安装与调试。		2
3		B2020 型龙门刨床主轴电机的正反转控制线路的装调	1. 掌握并励直流电机正反转控制电路工作原理 2. 掌握并励直流电机正反转控制电路的安装与调试方法和技巧。	1. 能独立进行并励直流电机正反转控制电路的设计； 2. 能独立进行并励直流电机正反转控制电路的安装与调试。		2
4		B2020 型龙门刨床主轴电机的调速控制线路的装调	1. 掌握串励直流电机调速控制电路工作原理 2. 掌握串励直流电机调速控制电路的安装与调试方法和技巧。	1. 能独立进行串励直流电机调速控制电路的设计； 2. 能独立进行串励直流电机调速控制电路的安装与调试。		2
5		B2020 型龙门刨床主轴电机的制动控制线路的装调	1. 掌握并励直流电机制动控制电路工作原理 2. 熟悉并励直流电机制动控制电路的安装与调试技巧。	1. 能独立进行并励直流电机制动控制电路的设计； 2. 能独立进行并励直流电机制动控制电路的安装与调试。		2
6	以“三相异步电动机”为对象的电气控制线路装调	三相异步电动机的拆装	1. 了解三相异步电动机特点、用途和分类； 2. 熟悉三相异步电动机的结构组成及各部分功能的知识； 3. 掌握三相异步电动机的拆装方法；	1. 能正确地完成三相异步电动机的拆装。 2. 能正确的填写三相异步电动机的拆装记录表。	4. 树立执着专注、精益求精、一丝不苟、科技强国的工匠精神；	2
7		三相异步电动机绕组的检修	1. 掌握三相异步电动机的定子绕组检修方法与技巧； 2. 了解三相异步电动机的绕组常见故障类型。	1. 能正确完成三相异步电动机的绕组的检修； 2. 能正确的填写三相异步电动机的检修记录表。		2
8		CA6140 车床电气主电路的装调	1. 掌握三相异步电动机启动时的常见问题及解决方法； 2. 了解漏电保护器和熔断器的功能及应用； 3. 掌握运用 E-PLAN 绘制电气原理图的方法；	1. 能初步使用数字万用表对漏电保护器及熔断器进行检测； 2. 能根据三相异步电动机直接起动控制电路图进行电路的安装与调试。		2

9	CA6140 车床辅助运动控制线路装调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉运用高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件完成线路仿真的技巧； 2. 掌握三相异步电动机自锁启动的原理； 3. 熟悉漏电保护器和熔断器的检测方法与技巧； 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能进一步使用数字万用表对漏电保护器及熔断器进行检测； 2. 能根据三相异步电动机自锁启动控制电路图进行电路的安装与调试。 	<p>5. 养成标准意识、规范意识、安全意识、服务质量职业意识；</p> <p>6. 形成严谨细致、踏实耐心、团队协作、表达沟通的职业素质。</p>	2
10	CA6140 车床实物电气控制线路联调联试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握三相异步电动机联调的工作原理； 2. 掌握三相异步电动机联调电路装调的方法与技巧； 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能使用数字万用表对联调电路进行检测； 2. 能根据三相异步电动机联调电路图进行电路的安装与调试。 		2
11	X62W 型铣床电气主电路的装调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉三相异步电动机主控电路的设计原理知识； 2. 掌握使用数字万用表对主控电路进行检测的方法与技巧； 3. 掌握主控电路的安装与调试方法与技巧 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能运用E-PLAN完成三相异步电动机主控电路的设计，并运用仿真软件完成模拟装接； 2. 能使用数字万用表对主控电路进行检测； 3. 能根据三相异步电动机主控电路图进行电路的安装与调试。 		2
12	X62W 型铣床电气主运动的装调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握三相异步电动机主控电路在两地启动控制和制动控制的原理知识； 2. 掌握两地启动控制和制动控制电路的安装与调试的技巧。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能使用数字万用表对两地启动控制和制动控制电路进行检测； 2. 能根据电气原理图完成两地启动控制和制动控制电路的安装与调试。 		4
13	X62W 型铣床电气进给运动的装调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握三相异步电动机的自动往复控制和顺序控制原理知识； 2. 掌握自动往复控制和顺序控制电路的安装与调试的技巧。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能使用数字万用表对自动往复控制和顺序控制电路进行检测； 2. 能根据电气原理图完成自动往复控制和顺序控制电路的安装与调试。 		4
14	X62W 型铣床电气辅助运动的装调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握三相异步电动机的冲动控制原理知识； 2. 掌握冲动控制电路的安装与调试的技巧。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能使用数字万用表对冲动控制电路进行检测； 2. 能根据电气原理图完成冲动控制电路的安装与调试。 		2
15	铣床实物电气控制线路联调联试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握3台三相异步电动机同时控制主运动、进给运动和辅助运动的控制原理； 2. 掌握多台电机的主运动、进给运动和辅助运动电路装调技巧。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能使用数字万用表对同时完成主运动、进给运动和辅助运动的控制电路进行检测； 2. 能根据电气原理图同时完成主运动、进给运动和辅助运动电路的安装与联调。 		2

16		铣床实物电气控制线路故障处理	1. 掌握多台三相异步电动机联调电路的故障排查与检修的技巧。	1. 能使用数字万用表对多台三相异步电动机的联调电路进行故障检测； 2. 能根据多台三相异步电动机联调电路图进行电路的故障排查与检修。	2
17	以“特种电机”为对象的电气控制线路装调	步进电机的拆装	1. 了解步进电机特点、用途和分类； 2. 熟悉步进电机的结构组成及各部分功能； 3. 掌握步进电机的拆装方法；	1. 能正确地完成步进电机的拆装。 2. 能正确的填写步进电机的拆装记录表。	2
18		步进电机的检修	1. 掌握步进电机检修方法与技巧； 2. 熟悉步进电机常见故障类型。	1. 能正确完成步进电机的检修； 2. 能正确的填写步进电机的检修记录表。	2
19		IRB 1200-5/0.9 工业机器人工作电机（步进电机）控制系统安装、调试与运行	1. 掌握多台步进电机控制进给运动的控制原理； 2. 掌握使用数字万用表完成对进给运动的控制电路进行检测的方法与技巧； 3. 掌握步进电机的进给运动电路装调技巧。	1. 能使用数字万用表对同时完成多台步进电机的进给运动控制电路的检测； 2. 能根据电气原理图同时完成多台步进电机的进给运动电路的安装与联调。	4
20		伺服电机的拆装	1. 了解伺服电机特点、用途和分类； 2. 熟悉伺服电机的结构组成及各部分功能； 3. 掌握伺服电机的拆装方法；	1. 能正确地完成伺服电机的拆装。 2. 能正确的填写伺服电机的拆装记录表。	2
21		伺服电机的检修	1. 掌握伺服电机检修方法与技巧； 2. 熟悉伺服电机常见故障类型。	1. 能正确完成伺服电机的检修； 2. 能正确的填写伺服电机的检修记录表。	2
22		LVC860 加工中心执行电机（伺服电机）的控制系统安装、调试与运行	1. 掌握多台伺服电机同时控制主运动的控制原理； 2. 使用数字万用表完成主运动的控制电路进行检测的方法与技巧； 3. 根据电气原理图同时完成多台伺服电机的主运动电路装调技巧。	1. 能使用数字万用表对同时完成多台伺服电机的主运动控制电路的检测； 2. 能根据电气原理图同时完成多台伺服电机的主运动电路的安装与联调。	4
合计					54

五、课程实施与保障

（一）师资要求

1. 团队规模：专业教师与学生比例按 1:20 确定，其中需要本课程的企业兼职教师参与教学。

2. 专业教师要求：具有相关电机与电气控制技术方面的理论和实践工作经历，熟悉与本课程相关的岗位规范、职业要求，具备一定的理论、实践教学方法；是机电一体化技术专业“双师型”教师。

3. 课程负责人要求：熟悉企业的实际生产流程与工艺规范，能够以典型企业产品为载体进行教学设计，具备开发《电机与电气控制技术》课程能力，实现课程与岗位的对接，是机电一体化技术专业的骨干教师。

（二）教学条件

1. 教学场地

机床综合实操车间、国家维修电工职业资格证书考核实训室、多媒体教室。

2. 硬件设施

课堂互动的平板电脑（每三人1台），机床综合实验装置（每六人1台套），Internet网络设备，国家维修电工职业资格证书考核实训台（每三人1台套）、多媒体设备1套，移动终端互动一体机（每六人1台）。

3. 软件设施

E-PLAN软件，高教社电机控制软件，科莱尔仿真教学软件，智慧职教云课堂APP或电脑端，USB驱动程序。

（三）教学方法和手段

1. 教学方法

本课程采用“理实一体化”教学，采用任务驱动法和项目教学法，充分体现以学生为主体的“做中教、做中学”现代职业教育理念，在培养学生职业能力的同时，传授相关的基本知识，知识以“够用、适用”为原则。引入递进拓展教学环节，给学生更多的思考空间，让学生在基本任务的基础之上进行扩展和进阶，充分锻炼学生排除故障和诊断维修的能力，更有利于学生根据自身情况进行自主学习。在递进拓展的基础上分层次教学，将必须掌握的基本任务作为必做项目，将要求更高的扩展任务作为选做项目，学生根据自身的情况来选

择完成。

在实践教学环节，采用小组教学法，实现组内互助、组间互助，对于基本项目，由项目组长负责组内或组间交流，共同完成，以小组为单位计分，拓展项目按照组间合作方式，个人计分，这种课堂教学管理方式，极大地促进了学生的学习热情，并督促学生互相学习、互相帮助，营造了很好的课堂学习气氛。

创建“课中七步教学法”和线上趣味学习法。课中七步教学法包括引入任务、导入新知、虚拟仿真、实物装接、检测试车、工艺互评、深化拓展七个步骤实现教学重点和难点的突破。线上趣味教学法是指对每一个知识技能点都进行叙事逻辑和故事线规划，用讲故事、玩游戏的方式讲解，以独创的双标题吸引学生，“粘”住学生，让学生喜欢学、容易学、快乐学。

2. 教学手段

采用线上线下混合式教学模式，把一次课分成课前、课中、课后三个阶段，课前学生根据任务进行线上趣味学习法自主学习和仿真实训，通过网络与老师交流；课中教师主要针对课前学习存在的问题及重点难点集中讲授，通过“课中七步教学法”开展活动，达到做和演的目的；课后进行在线作业和辅导等活动，强化用的效果，巩固课堂教学效果。另外针对教学过程中的，还需关注以下几点：

(1) 在教学过程中，教师应根据教学需要，设置真实的工作情境，激发学生的学习兴趣，实现课程与岗位的对接，使学生明确将来的职业方向。

(2) 在教学过程中，注重学生职业道德及良好素质的养成教育，将企业的“7S”管理规范贯彻始终，使学生在在学习过程中，领略企业的生产规范及要求，养成自觉遵守各项规章制度的良好习惯。

(3) 在教学过程中，教师应时刻注意“因材施教”，尊重学生的个体差异，让不同层次的学生都能有所进步，都能体验到成功的乐趣，从而激发学习兴趣，并树立学生的自信心。

(4) 在教学过程中，教师应根据教学需要，多做课件，利用多媒体教学设备，帮助学生理解知识，并能通过多媒体教学设备，使学生开拓视野，见识企业的新知识、新技术、新工艺等。

(5) 教学过程中借助现代化教学手段,制作与课程教学内容相关,能够真正起到辅助教学作用的多媒体教学课件,利用投影仪等多媒体设备实现信息化教学。

(四) 教学资源开发与利用

1. 教材选用建议

赵红顺 莫莉萍. 电机与电气控制技术 [M]. 北京:高等教育出版社, 2019. ISBN号: 9787040510744。

该教材为2019年2月高等教育出版社出版的高等职业教育新形态一体化教材。该教材是一本“双证融通”的理实一体化教材,可作为高职高专院校电气自动化、机电一体化、机电设备维修等机电类专业的教学用书,也可作为中、高级维修电工考证前培训教材或相关专业工程技术人员的岗位培训教材和参考用书。

该教材共9个项目22个任务,主要包括直流电动机的拆装、维修与电力拖动,三相异步电动机的拆装与电气检查,变压器的性能测试与同名端、联结组判定,控制电动机及其应用,三相异步电动机单向起动控制线路,三相异步电动机正反转控制线路,三相异步电动机减压起动控制线路,三相异步电动机调速与制动控制线路和典型机床电气控制线路分析与故障检修。

2. 参考教材资料

[1] 汪石平. 电机与电气控制技术 [M]. 北京:高等教育出版社, 2011.

[2] 赵勇. 电机与电气控制技术[M]. 成都:西南交通大学出版社, 2017.

3. 资源开发建议

(1) 课件的开发建议:应以实际教学需要为前提,开发出切合教学实际的、真正能够满足教学需要的、能够对教学效果起到良好辅助作用的《电机与电气控制技术应用》课程的教学课件,以帮助学生更好地掌握技能与知识。

(2) 试题库、电子教案库等教学资源库的开发:根据学校实际情况,开发出适合教学需要的试题库、电子教案库等。

(3) 微课视频资源的开发:应以单个相对独立知识点为开发单元,每个微课视频时长不超过15分钟,每个学分(18个学时)应配备10个以上教学微课视频、教学动画等微视频,每个学分微视频时常总数不少于100分钟,详见表3。

表3 本课程的教学资源开发标准一览表

资源类型	资源名称	数量	基本要求及说明
基本教学资源	教学课件（个）	≥19	每个教学任务配备1个以上教学课件
	教学教案（个）	≥19	每个教学任务配备1个以上教案
	微视频（个/分钟）	数量≥40个 时长≥400分钟	1学分课程： 配备20个以上教学视频、教学动画等微视频，每个学分微视频时常不少于200分钟。 2-4学分课程： 每个学分配备10个以上教学视频、教学动画等微视频，每个学分微视频时常不少于100分钟； 5学分以上（含）课程： 配备50个以上教学视频、教学动画等微视频，微视频时常不少于500分钟。
	习题库（道）	≥200	1学分课程： 每个教学任务配备习题，配备的习题不少于100道，其中，开放式/非标准答案测验题、案例题等综合应用题不少于20%。每个习题均要提供答案及解析 2-4学分课程： 每个教学任务配备习题，每个学分配备的习题不少于50道，其中，开放式/非标准答案测验题、案例题等综合应用题不少于20%。每个习题均要提供答案及解析 5学分以上（含）课程： 每个教学任务配备习题，配备的习题不少于250道，其中，开放式/非标准答案测验题、案例题等综合应用题不少于20%。每个习题均要提供答案及解析。
拓展教学资源	动画（个）	10	每个动画时长以实际内容需求进行确定。
	仿真工程（套）	20	仿真资源根据VR和AR的实际开发需求进行选择，数量不少于规定数量。
	文本（个）	10	课程单元教学教案数量不少于10个。

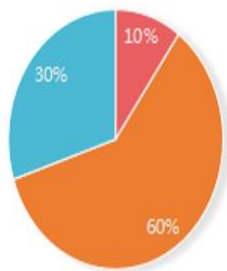
（五）课程教学评价

1. 课程教学评价思路

教学评价模式采用形成性考核，将素养考核融入学业考核范畴，注重过程评价。按照教学过程“课前--课中--课后”设定评分权重，按照企业实际工程标准及考证评分标准制定评分表（见图4）。采用“教学平台+学生+教师+企业教师”四方评价体系确保全面性和客观性，将故障检测PK赛操作流程、操作规范部分交给企业教师进行评价，另外我们还额外引入操作规范、安全意识、劳动教育等考核，尽量避免安全事故发生。

2. 评价内容与标准

采用形成性考核，注重过程评价



- 考查知识的迁移拓展能力
- 考查仿真、实操训练及团队合作等
- 考查自主学习能力

四方评价体系

平台 + 学生 + 学校教师 + 企业教师

安全：出现安全事故总成绩扣20分

阶段与权重	考核项目及权重	考核方法	评价方式
课前 30%	课前测试题50%	1. 按时完成课前测试题；2. 完成质量。	机评分数
	课前任务50%	1. 完成态度良好，并按时上传；2. 违反绘图原则，一处扣5分；3. 全场最佳者小组成员加10分。	学生互评 授课教师评分
课中 60%	电路仿真训练10%	1. 按照仿真步骤规范操作；2. 错误操作一次扣5分；3. 不能够正常运行一次扣5分。	授课教师评分
	元件选取5%	1. 正确选取元器件，有误一次扣2分；2. 保持元件完好无损，损坏元件每件扣5分。	实操老师评分
	元件检测10%	1. 元件质量检查，若因元件质量问题影响通电一次扣5分；2. 按照任务单要求进行装前检查，漏检或错检每空扣2分。	实操老师评分
	元件布局5%	1. 元件固定牢固，出现松动、固定不平每处扣2分；2. 元件布置合理规范，出现元件不整齐、不规范每处扣2分；	实操老师评分
	通电前检测25%	按照任务单要求进行检测，漏检或错检每空扣2分	实操老师评分
	通电断电30%	1. 安全文明操作，违反操作流程或错操作一处扣2分；2. 通电试验，一次不成功扣10分；两次不成功扣20分；三次不成功扣30分。	实操老师评分
	定额时间5%	在规定时间内完成；每超时5分钟扣3分。	实操老师评分
	工艺20%	区分色线，导线使用不当每处扣2分；按照图纸接线，不按图安装接线扣10分；线路敷设整齐、横平竖直、不交叉、不腾空，出现一处不合格扣2分；导线压接规范、不伤线芯，出现导线压接松动、线芯裸露过长、压绝缘层、反圈、伤芯，每处扣2分	学生互评 实操老师评分
	小组协作与劳动教育(20%)	1. 小组沟通良好，分工明确，学习效果佳；2. 各成员按任务轮流承担三个岗位职责（组长、安装员和调试员），缺岗一次扣5分。	授课教师评分
	操作规范、安全措施(10%)	1. 严格按照企业检修操作规范，无违规操作；2. 出现违规、不当操作1次扣2分，出现漏操作一次扣3分。	企业教师评分
课后 10%	课后拓展任务100%	有无按时完成上传或上交；完成质量。	授课教师评分

图4：形成性考核评价体系

表6 课程教学内容考核权重分配表

模块	模块考核权重	工作任务	任务考核权重
以“直流电机”为对象的电气控制线路装调	25%	直流电机的拆装与检修	10%
		B2020 型龙门刨床主轴电机的启动控制线路的装调	15%
		B2020 型龙门刨床主轴电机的正反转控制线路的装调	15%
		B2020 型龙门刨床主轴电机的调速控制线路的装调	20%
		B2020 型龙门刨床主轴电机的制动控制线路的装调	20%
		B2020 型龙门刨床主轴电机常见故障检修	20%
以“三相异步电动机”为对象的电气控制线路装调	50%	三相异步电动机的拆装	5%
		三相异步电动机定子绕组的检修	5%
		三相异步电动机转子绕组的检修	5%
		CA6140 车床电气主电路的装调	5%
		CA6140 车床辅助运动控制线路装调	5%
		CA6140 车床主运动控制线路装调	5%
		车床实物电气控制线路联调联试	10%
		车床实物电气控制线路故障处理	10%

		X62W 型铣床电气主电路的装调	6%
		X62W 型铣床电气主运动的装调	8%
		X62W 型铣床电气进给运动的装调	8%
		X62W 型铣床电气辅助运动的装调	8%
		铣床实物电气控制线路联调联试	10%
		铣床实物电气控制线路故障处理	10%
以“特种电机”为对象的电气控制线路装调	25%	步进电机的拆装与检修	10%
		IRB 1200-5/0.9 工业机器人工作电机（步进电机）控制系统安装、调试与运行	40%
		伺服电机的拆装与检修	10%
		LVC860 加工中心执行电机（伺服电机）的控制系统安装、调试与运行	40%

六. 授课进程与安排

以21级机电一体化技术专业三1班授课情况为例，该班为第一年第2个学期开设本门课程，该班级的授课进度安排表如表7所示。

表7 《电机与电气控制技术》课程教学进度安排表

单元	学时	训练任务	拟实现的能力目标	拟实现的素质目标	主要支撑的知识和技能	主要方法与手段	可测结果
1	4	1.1 直流电机的拆装与检修	1. 能独立完成串励和并励直流电机的拆装； 2. 能独立完成串励和并励直流电机中碳刷、换向器等易损件的常见故障排除。	1. 形成爱党爱社会主义、担当民族复兴大任的爱国情怀； 2. 养成对社会主义核心价值观的情感认同和行为习惯；	1. 直流电机的结构构成和分类知识； 2. 直流电机的应用场合知识； 3. 直流电机拆装的技巧和方法； 4. 直流电机的常见故障知识。	方法： 小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段： 职教云软件，ppt课件、E-PLAN软件，高教社电机控制软件，科莱尔仿真教学软件，智慧职教云课堂APP或电脑端，。	1. 直流电机结构拆装点检表； 2. 直流电机故障分析和排查记录表
2	2	1.2 B2020型龙门刨床主轴电机（直流电机）的启动控制线路的装调	1. 能独立进行并励直流电机启停控制电路的设计； 2. 能独立进行并励直流电机启停控制电路的安装与调试。		1. 电路设计软件E-PLAN的使用技巧； 2. 并励直流电机启停控制电路工作原理 3. 并励直流电机启停控制电路的安装与调试方法和技巧。	方法： 情景模拟法、任务驱动法、项目教学法、“课中七步教学法”。 手段： 职教云软件、ppt课件、网络教学平台、E-PLAN软件、科莱尔仿真教学软件、Z3040型摇臂钻床实训平台。	1. 并励直流电机启停控制电路图 2. B2020型龙门刨床主轴电机启停现象。

3	2	1.3 B2020型龙门刨床主轴电机（直流电机）的正反转控制线路的装调	1.能独立进行并励直流电机正反转控制电路的设计； 2.能独立进行并励直流电机正反转控制电路的安装与调试。	3.树立爱岗敬业、艰苦奋斗、勇于创新、热爱劳动的劳动精神；	1.电路设计软件E-PLAN的使用技巧； 2.并励直流电机正反转控制电路工作原理 3.并励直流电机正反转控制电路的安装与调试方法和技巧。	方法： 项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段： 职教云软件、ppt课件、E-PLAN软件、高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件、Z3040型摇臂钻床实训平台。	1.并励直流电机正反转控制电路图 2. B2020型龙门刨床主轴电机正反转现象。
4	2	1.4 B2020型龙门刨床主轴电机（直流电机）的调速控制线路的装调	1.能独立进行并励直流电机调速控制电路的设计； 2.能独立进行并励直流电机调速控制电路的安装与调试。	4.树立执着专注、精益求精、一丝不苟、科技强国的工匠精神；	1.电路设计软件E-PLAN的使用技巧； 2.并励直流电机调速控制电路工作原理 3.并励直流电机调速控制电路的安装与调试方法和技巧。	方法： 项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段： 职教云软件，ppt课件、E-PLAN软件、高教社电机控制软件、Z3040型摇臂钻床实训平台。	1.并励直流电机调速控制电路图 2. B2020型龙门刨床主轴电机调速现象。
6	2	1.5 B2020型龙门刨床主轴电机（直流电机）的制动控制线路的装调	1.能独立进行并励直流电机制动控制电路的设计； 2.能独立进行并励直流电机制动控制电路的安装与调试。		1.电路设计软件E-PLAN的使用技巧； 2.并励直流电机制动控制电路工作原理 3.并励直流电机制动控制电路的安装与调试方法和技巧。	方法： 情景模拟法、App随堂讨论法、任务驱动法、项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段： 职教云软件、ppt课件、E-PLAN软件、高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件、Z3040型摇臂钻床实训平台。	1.并励直流电机制动控制电路图 2. B2020型龙门刨床主轴电机制动现象。
7	2	2.1三相异步电动机的拆装	1.能正确的完成三相异步电动机的拆装。 2.能正确的填写三相异步电动机的拆装记录表。		1.三相异步电动机特点、用途和分类； 2.三相异步电动机的结构组成及各部分功能的知识； 3.三相异步电动机的拆装方法；	方法： 情景模拟法、App随堂讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段： ppt课件、网络教学平台、电机电气控制实训平台。	1.三相异步电动机的拆装记录表。

8	2	3.1 CA6140 车床电气主 电路的装调	1. 能运用E-PLAN完成三相异步电动机直接启动的电路设计； 2. 能初步使用数字万用表对漏电保护器及熔断器进行检测； 3. 能根据三相异步电动机直接启动控制电路图进行电路的安装与调试。	5. 养成标准意识、规范意识、安全意识、服务质量职业意识；	1. 运用E-PLAN绘制电气原理图的方法； 2. 三相异步电动机启动时的常见问题及解决方法； 3. 漏电保护器和熔断器的功能及应用； 4. 三相异步电动机定子绕组的两种接法；	方法： 任务驱动法、项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段： 网络教学平台、E-PLAN软件、高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件、CA6140车床实训平台。	1. CA6140车床三台电动机直接启动的电路原理图； 2. 电路检测记录表； 3. CA6140车床三台电动机直接启动的现象。
9	2	3.2 CA6140 车床辅助运 动控制线路 装调	1. 能运用E-PLAN完成三相异步电动机自锁启动的电路设计； 2. 能进一步使用数字万用表对漏电保护器及熔断器进行检测； 3. 能根据三相异步电动机自锁启动控制电路图进行电路的安装与调试。		1. 运用E-PLAN绘制电气原理图的方法； 2. 运用高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件完成线路仿真的技巧； 3. 三相异步电动机自锁启动的原理； 4. 漏电保护器和熔断器的检测方法与技巧；	方法： 情景模拟法、App随堂讨论法、项目教学法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段： ppt课件、网络教学平台、E-PLAN软件、高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件、CA6140车床实训平台。	1. CA6140车床三台电动机自锁启动的电路原理图； 2. 电路检测记录表； 3. CA6140车床三台电动机自锁启动的现象。
10	2	3.4 CA6140车床 实物电气控 制线路联调 联试	1. 能运用E-PLAN完成三相异步电动机联调电路的设计； 2. 能使用数字万用表对联调电路进行检测； 3. 能根据三相异步电动机联调电路图进行电路的安装与调试。	6. 形成严谨细致、踏实耐心、团队协作、表达沟通的职业素质。	1. 运用E-PLAN绘制电气原理图的方法； 2. 运用高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件完成线路仿真的技巧； 3. 三相异步电动机联调的工作原理； 4. 三相异步电动机联调电路装调的方法与技巧；	方法： 情景模拟法、项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段： ppt课件、网络教学平台、E-PLAN软件、高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件、CA6140车床。	1. CA6140车床三台电动机联调电路的原理图； 2. 电路检测记录表； 3. CA6140车床三台电动机联调运行的现象。

11	2	4.1 X62W型铣床电气主电路的装调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能运用E-PLAN完成三相异步电动机主控电路的设计，并运用仿真软件完成模拟装接； 2. 能使用数字万用表对主控电路进行检测； 3. 能根据三相异步电动机主控电路图进行电路的安装与调试。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三相异步电动机主控电路的设计原理知识； 2. 使用数字万用表对主控电路进行检测的方法与技巧； 3. 根据三相异步电动机主控电路图进行电路的安装与调试方法与技巧 	<p>方法：项目教学法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。</p> <p>手段：网络教学平台、E-PLAN软件、高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件、X62W型铣床。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. X62W型铣床主控三相异步电动机的电路原理图； 2. 电气回路检测记录单； 3. 安装好的X62W型铣床主控回路。
12	4	4.2 X62W型铣床电气主运动的装调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能运用E-PLAN完成三相异步电动机主控电路在两地启动控制和制动控制的原理图设计，并运用仿真软件完成模拟装接； 2. 能使用数字万用表对两地启动控制和制动控制电路进行检测； 3. 能根据电气原理图完成两地启动控制和制动控制电路的安装与调试。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三相异步电动机主控电路在两地启动控制和制动控制的原理知识； 2. 使用数字万用表对两地启动控制和制动控制电路进行检测的方法与技巧； 3. 根据电气原理图完成两地启动控制和制动控制电路的安装与调试的技巧。 	<p>方法：任务驱动法、项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。</p> <p>手段：ppt课件、网络教学平台、E-PLAN软件、高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件、X62W型铣床。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. X62W型铣床主控电路原理图； 2. 电气回路检测记录单； 3. 安装好的X62W型铣床控制回路。
13	4	4.3 X62W型铣床电气进给运动的装调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能运用E-PLAN完成三相异步电动机进给运动中的自动往复控制和顺序控制的原理图设计，并运用仿真软件完成模拟装接； 2. 能使用数字万用表对自动往复控制和顺序控制电路进行检测； 3. 能根据电气原理图完成自动往复控制和顺序控制电路的安装与调试。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三相异步电动机的自动往复控制和顺序控制原理知识； 2. 使用数字万用表对自动往复控制和顺序控制电路进行检测的方法与技巧； 3. 根据电气原理图完成自动往复控制和顺序控制电路的安装与调试的技巧。 	<p>方法：项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。</p> <p>手段：职教云软件、ppt课件、E-PLAN软件、高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件、X62W型铣床。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. X62W型铣床进给运动控制原理图； 2. 电气回路检测记录单； 3. 安装好的X62W型铣床进给运动控制回路。

14	2	4.4 X62W型铣床电气辅助运动的装调	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能运用E-PLAN完成三相异步电动机辅助运动中的冲动控制原理图设计，并运用仿真软件完成模拟装接； 2. 能使用数字万用表对冲动控制电路进行检测； 3. 能根据电气原理图完成冲动控制电路的安装与调试。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三相异步电动机的冲动控制原理知识； 2. 使用数字万用表对冲动控制电路进行检测的方法与技巧； 3. 根据电气原理图完成冲动控制电路的安装与调试的技巧。 	<p>方法：项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。</p> <p>手段：职教云软件、E-PLAN软件、高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件、X62W型铣床。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. X62W型铣床辅助运动控制电路原理图； 2. 电气回路检测记录单； 3. 安装好的X62W型铣床辅助运动控制回路。
15	2	4.5 铣床实物电气控制线路联调联试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能运用E-PLAN完成3台三相异步电动机同时控制主运动、进给运动和辅助运动的控制原理图设计，并运用仿真软件完成模拟装接； 2. 能使用数字万用表对同时完成主运动、进给运动和辅助运动的控制电路进行检测； 3. 能根据电气原理图同时完成主运动、进给运动和辅助运动电路的安装与联调。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3台三相异步电动机同时控制主运动、进给运动和辅助运动的控制原理知识； 2. 使用数字万用表完成同时对主运动、进给运动和辅助运动的控制电路进行检测的方法与技巧； 3. 根据电气原理图同时完成多台电机的主运动、进给运动和辅助运动电路装调技巧。 	<p>方法：情景模拟法、App随堂讨论法、任务驱动法、项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。</p> <p>手段：职教云软件、ppt课件、网络教学平台、E-PLAN软件、高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件、X62W、X5036、X1632型铣床3台/组。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. X62W、X5036、X1632三台不同类型的卧式铣床所有三相异步电机的电气原理图； 2. 电气回路检测记录单； 3. 安装并能正常运行的X62W、X5036、X1632三台不同类型的卧式铣床。
16	2	4.6 铣床实物电气控制线路故障处理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能使用数字万用表对多台三相异步电动机的联调电路进行故障检测； 2. 能根据多台三相异步电动机联调电路图进行电路的故障排查与检修。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用数字万用表对多台三相异步电动机的联调电路进行故障检测的方法与技巧； 2. 根据多台三相异步电动机联调电路图进行电路的故障排查与检修的技巧。 	<p>方法：项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。</p> <p>手段：网络教学平台、E-PLAN软件、高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件、X62W、X5036、X1632型铣床3台/组。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电气回路检测记录单； 2. 能正常运行的X62W、X5036、X1632三台不同类型的卧式铣床。

17	2	5.1 步进电机的拆装	1. 能正确地完成步进电机的拆装。 2. 能正确的填写步进电机的拆装记录表。		1. 步进电机特点、用途和分类； 2. 步进电机的结构组成及各部分功能的知识； 3. 步进电机的拆装方法；	方法： 项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段： 网络教学平台、E-PLAN软件、科莱尔仿真教学软件、电机电气控制实训平台。	1. 步进电机的拆装记录表。
18	2	5.2 步进电机的检修	1. 能正确完成步进电机的检修； 2. 能正确的填写步进电机的检修记录表。		1. 步进电机检修方法与技巧； 2. 步进电机常见故障类型。	方法： 任务驱动法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段： 职教云软件、ppt课件、电机电气控制实训平台。	1. 步进电机的检修记录表。
19	4	5.3 IRB 1200-5/0.9 工业机器人工作电机控制系统安装、调试与运行	1. 能运用E-PLAN完成多台步进电机同时控制磨床的进给运动控制原理图设计，并运用仿真软件完成模拟装接； 2. 能使用数字万用表对同时完成多台步进电机的进给运动控制电路的检测； 3. 能根据电气原理图同时完成多台步进电机的进给运动电路的安装与联调。		1. 多台步进电机控制进给运动的控制原理知识； 2. 使用数字万用表完成对进给运动的控制电路进行检测的方法与技巧； 3. 根据电气原理图完成步进电机的进给运动电路装调技巧。	方法： 情景模拟法、App随堂讨论法、任务驱动法、项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段： 职教云软件、ppt课件、E-PLAN软件、科莱尔仿真教学软件、M7130 平面磨床实训平台。	1. IRB 1200-5/0.9 工业机器人工作电机控制电路原理图； 2. 电气回路检测记录单； 3. 安装好的IRB 1200-5/0.9 工业机器人工作电机控制回路。
20	2	6.1 伺服电机的拆装	1. 能正确地完成伺服电机的拆装。 2. 能正确的填写伺服电机的拆装记录表。		1. 伺服电机特点、用途和分类； 2. 伺服电机的结构组成及各部分功能的知识； 3. 伺服电机的拆装方法；	方法： 项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段： 网络教学平台、E-PLAN软件、高教社电机控制软件、科莱尔仿真教学软件、电机电气控制实训平台。	1. 伺服电机的拆装记录表。

21	2	6.2 伺服电机的检修	1. 能正确完成伺服电机的检修; 2. 能正确的填写伺服电机的检修记录表。		1. 伺服电机检修方法与技巧; 2. 伺服电机常见故障类型。	方法: 任务驱动法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段: 职教云软件、ppt课件、电机电气控制实训平台。	1. 伺服电机的检修记录表。
22	4	6.3 LVC860 加工中心执行电机（伺服电机）的控制系统安装、调试与运行	1. 能运用E-PLAN完成多台伺服电机同时控制磨床的主运动的控制原理图设计，并运用仿真软件完成模拟装接; 2. 能使用数字万用表对同时完成多台伺服电机的主运动控制电路的检测; 3. 能根据电气原理图同时完成多台伺服电机的主运动电路的安装与联调。		1. 多台伺服电机同时控制主运动的控制原理知识; 2. 使用数字万用表完成主运动的控制电路进行检测的方法与技巧; 3. 根据电气原理图同时完成多台伺服电机的主运动电路装调技巧。	方法: 情景模拟法、App随堂讨论法、任务驱动法、项目教学法、小组讨论法、“课中七步教学法”、线上趣味学习法。 手段: 职教云软件、ppt课件、E-PLAN软件、科莱尔仿真教学软件、M7130 平面磨床实训平台。	1. LVC860 加工中心执行电机控制电路原理图; 2. 电气回路检测记录单; 3. 安装好的 LVC860 加工中心执行电机运动控制回路。