

《数控机床电气控制系统 安装与调试》

(课程名称)

整体教学设计

(2019~2020 学年第 2 学期)

(第 2 学年第 4 学期)

课程名称: 数控机床电气控制系统安装与调试

所属系部: 机电工程学院

制定人: 王均波

合作人: _____

制定时间: _____

日照职业技术学院

课程整体教学设计

一、课程基本信息

课程名称: 数控机床电气控制系统安装与调试		
课程代码: 220239	学分: 4.5	学时: 72
授课时间: 第4学期	授课对象: 2018 数控技术 3 班	
课程类型: (打钩, 可多选) 专业必修课, 专业选修课√, 公共必修课, 公共选修课, 专业主干课, 基础课、文化课 其它分类: _____.		
有关的先修课程: 电工电子技术 机械图样绘制与识读	有关的后续课程: 数控机床故障诊断与 维修、数控加工综合训练	

二、课程定位

1. 岗位分析

通过对机械设计制造行业的调研分析显示, 数控技术专业毕业生从事的职业岗位群大致可归纳为四大类: 一是数控设备操作岗位群, 一是机械加工工艺编制与实施岗位群, 三是数控编程岗位群, 四是质量检验岗位群。

数控技术教研室对日照、潍坊、临沂、青岛等机械制造企业进行了调研, 根据调研结果来看, 机电一体化设备在相关企业中所占比重很大, 而其中数控机床占主导地位。随着机械装备对数控技术的依赖度越来越高, 整个制造业对数控技术人才的需求也提出了更高的要求。大量个体、私营、合资企业和外资企业, 人员比较精干, 各技术岗位人员数量不太多, 更加需要既精通数控加工工艺、编程, 又能熟练操作数控机床, 同时对数控机床的维护维修有一定基础的复合型的数控人才。因此企业要求学校培养的数控人才必须具备以下四方面的知识:

1. 机械工程基础知识。要求数控技术人才掌握机械制图及公差配合、工程材料及热加工、电工学及电子学基础、机械设计基础等专业基础知识;

2. 机械制造技术知识。要求数控技术人才较好地掌握金属切削机床及数控机床的金属切削原理, 会刃磨常见刀具。会分析制定数控加工工艺文件的基本能力, 即设计简单常用夹具, 设计简易专用量具, 安装、调试常用夹具, 分析较复杂零件的工艺规程。

3, 数控技术知识。操作数控机床的基本能力, 即熟练掌握数控加工程序的编制, 数控机床加工操作技能, 识别处理加工报警, 调试、修改数控程序, 能进行数控机床与外部程序存储设备的通讯联系, 识别、安装、调试常用刀具、夹具、刀夹; 了解数控机床的基本参数及其意义, 掌握数控机床电气控制原理知识, 熟悉数控设备维护保养、故障诊断与维修基本知识。

4. 计算机软件应用知识。要求数控技术人员熟练掌握计算机基础及 Auto CAD、ProE、UG 等应用软件知识。有基本的 CAD/CAM 软件应用与 DNC 控制能力。

2. 课程分析

本课程在本专业主要面向机械加工、机床设备维护、检修岗位开设的课程, 是数控技术专业的一门专业平台选修课程, 前导课程为电工电子技术, 后续课程为数控机床故障诊断与维修。课程主要内容包括: 普通机床、数控机床等机床电气设备电路的分析和典型故障的排除方法。本课程的主要任务是培养学生具有较强的机床电路识图能力、机床故障的分析判断能力、机床电气设备故障排除能力, 为今后机床电气设备检修工作奠定基础。通过本课程学习, 学生掌握“必需、够用”的基础知识, 循序渐进训练学生技能。

机床设备维护、维修岗位工作流程与对应的知识、能力和素质要求如下表 1。

表 1 典型工作流程与知识、能力、素质要求

典型工作流程	知识要求	能力要求	素质要求
机床电气原理图、安装接线图分析	掌握常用电气设备的控制原理	能分析常用电气控制线路的工作原理图及安装接线图	细心、认真、规范
机床电气维修、装配	掌握机床电气的常见故障诊断、维修、装配工艺	能对常见故障进行正确诊断并维修;	严谨思维, 团队协作规范、严格执行意识
机床电气维修、装配后进行调试、检测	掌握工厂常用电气设备检测、调试	能对装配、维修后的电气产品进行调试、检测。	较强的自学能力, 勤奋苦干的良好作风

三、课程目标设计

总体目标:

通过本课程的理论基础学习和实训技能训练, 学生能够掌握机床常用控制电路的原理和控制方法, 并能结合实际去进行机床常用电气控制电路安装与调试, 具备对机床常用电气控制系统的运

行、安装、调试和排除故障的基本能力。为学生以后从事数控设备操作、机床设备维护、维修等职业岗位打下坚实的基础。

能力目标:

- 1、会识别、选择、使用、维修与调整常用低压电器;
- 2、会正确使用常用的电工工具安装低压电器元件;
- 3、会识读、绘制机床常用电气控制原理图;
- 4、会安装、调试及维修机床电气控制系统;
- 5、会分析并排查机床设备电气控制电路的故障;
- 6、会正确处理各种电气设备安全事故。

知识目标:

- 1、掌握常用低压电器元件的作用、结构、工作原理、选用与维修方法;
- 2、掌握三相异步电动机的基本控制原理和控制方法;
- 3、以典型机床如车床、铣床、镗床等机床电路为例,掌握常用机床的控制方法和原理,了解各种机床的动作和控制要求;
- 4、掌握 PLC 控制系统的设计、安装与调试,正确阅读数控机床 PMC 程式;
- 5、掌握数控机床电气原理图的读图、接线、线路检查方法;
- 6、掌握数控系统的硬件结构及连接调试方法。

素质目标:

- 1、具备爱护工具、设备使用的好习惯;
- 2、具备遵守操作规程、安全文明生产、质量保证等职业意识;
- 3、具有认真务实、敢于承担责任的行为规范;
- 4、具备综合分析和解决问题的能力,缜密的逻辑思维习惯;
- 5、具备爱岗敬业和良好的团队合作精神;
- 6、具备自主查阅资料、制定、实施工作计划和自我学习的能力。

四、课程内容设计:

序号	模块(项目)或子项目名称	学时
----	--------------	----

项目一	机床基本控制电路的分析、接线与调试	任务一点动控制电路的分析、接线与调试	12
		任务二点动/长动控制电路的分析、接线与调试	
		任务三自动往返控制电路的分析、接线与调试	
		任务四 Y- Δ 减压起动控制电路的分析、接线与调试	
		任务五反接制动控制电路的分析、接线与调试	
项目二	普通机床控制电路的分析与故障诊断	任务一 C650 型卧式车床控制电路的分析与故障诊断	6
		任务二 XA6132 型卧式万能铣床控制电路的分析与故障诊断	
项目三	普通机床控制电路的设计	CW6163 型卧式车床控制电路的设计	4
项目四	PLC 控制系统的分析、安装与调试	任务一电动机起/停电路的分析、安装与调试	10
		任务二边沿脉冲触发电路分析、安装与调试	
		任务三延时接通、断开电路的分析、安装与调试	
		任务四高精度时钟电路的分析、安装与调试	
项目五	PLC 控制系统的设计、安装与调试	任务一抢答电路的设计、安装与调试	16
		任务二 Y- Δ 减压起动电路的设计、安装与调试	
		任务三组合机床动力头电路的设计、安装与调试	

		任务四生产流水线电路的设计、安装与调试	
		任务五运货小车电路的设计、安装与调试	
		任务六液体搅拌机电路的设计、安装与调试	
		任务七洗衣机电路的设计、安装与调试	
项目六	数控机床电气控制系统电路的分析、安装与调试	任务一数控车床数控系统电路的分析与安装	24
		任务二变频器控制系统电路的分析，安装与调试	
		任务三 CK160 型数控车床主轴电路的分析、安装与调试	
		任务四 HED-21S 数控实训台步进电路的分析、安装与调试	
		任务五 CK160 型数控车床伺服电路的分析、安装与调试	
		任务六 FANUC 数控系统的典型硬件及其综合连接	
合 计			72

五、能力训练项目设计

编号	能力训练项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	可展示的结果和验收的标准
1	实训项目 1 机床基本控制电路的分析、接线与调试	1-1 点动控制电路的分析、接线与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1.能正确分析点动控制电路，并能说出其控制原理图； 2.能正确安装接线电动机点动控制线路并调试。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.认识并会选用组合开关、控制按钮、熔断器、接触器、三相笼型异步电动机； 2.掌握一般工厂设备的电气原理图绘制规则； 3.掌握电动机控制线路安装的步骤和方法。 	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	<ol style="list-style-type: none"> 1. 绘制电动机点动控制电路的工作原理图 2. 电动机点动控制电路的实操接线（保证电动机能实现功能运转）
		1-2 点动/长动控制电路的分析、接线与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1.能识别电动机点动及连续运转安装接线图、原理图； 2.能正确安装接线电动机点动及连续运转控制线路并调试； 3 能分析、判断和排除电动机点动及连续运转控制系统的一般故障。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.认识热继电器、中间继电器及断路器； 2.理解电动机点动及连续运转的工作原理； 3.掌握电动机的短路保护、过载保护、零压和欠压保护以及弱磁保护等保护环节。 	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	<ol style="list-style-type: none"> 1、绘制电动机点动及连续控制电路的工作原理图 2、电动机点动及连续控制电路的实操接线（保证电动机能实现功能运转） 3、检测仪表的正确使用
		1-3 自动往返控制电路的分析、接线与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1.会分析三相异步电动机接触器联锁的正、反转控制线路的工作过程； 2..能够完成电动机正、反转控制电路的安装和调试。 3.能够完成自动往返控制电路连接的正确接线； 4. 会分析、判断和排除控制系统的 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 认识与位置有关的常用电器元件——行程开关； 2. 学会电动机“正—停—反”、“正—反—停”及正反转自动循环控制的接线及线路分析； 3. 理解互锁的意义和使用。 	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	<ol style="list-style-type: none"> 1、绘制电动机自锁与互锁控制电路的工作原理图 2、电动机自锁与互锁控制电路的实操接线（保证电动机能实现功能运转）

编号	能力训练项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	可展示的结果和验收的标准
			一般故障。			3、检测仪表的正确使用
		1-4 Y-Δ 减压启动控制电路的分析、接线与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 会分析三相笼型异步电动机降压启动控制线路的工作过程。 2. 能够完成降压启动控制线路的安装操作。 3. 会电动机星-三角连接的正确接线； 4. 会分析、判断和排除控制系统的一般故障。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 认识与降压启动控制相关的低压电器元件——时间继电器、自耦变压器等 2. 学习不同的降压启动方法的原理、特点和适用范围； 	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	<ol style="list-style-type: none"> 1、绘制电动机降压启动控制电路的工作原理图 2、电动机降压启动控制电路的实操接线（保证电动机能实现功能运转） 3、检测仪表的正确使用
		1-5 反接制动控制电路的分析、接线与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够分析反接制动控制电路的组成、控制原理及制动特点； 2. 会安装并调试反接制动控制电路； 3. 能够分析能耗制动控制电路的组成、控制原理及制动特点； 4. 会安装并调试能耗制动控制电路。 5. 会分析、判断和排除控制系统的一般故障。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解制动的含义； 2. 认识与制动控制相关的常用电器元件——速度继电器； 3. 掌握电动机反接制动和能耗制动的控制方法、特点和适用范围。 	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	<ol style="list-style-type: none"> 1、绘制电动机制动控制电路的工作原理图 2、电动机制动控制电路的实操接线（保证电动机能实现功能运转） 3、检测仪表的正确使用

编号	能力训练项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	可展示的结果和验收的标准
2	实训项目 2 普通机床控制电路分析与故障诊断	2-1 C650 型卧式车床控制电路的分析与故障诊断	<ol style="list-style-type: none"> 1. 会分析 C650 卧式车床电气控制线路的工作过程; 2. 会安装 C650 卧式车床电气控制线路; 3. 会检修 C650 卧式车床电气控制线路故障。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 C650 卧式车床的主要结构、主要运动形式; 2. 掌握 C650 卧式车床的电气控制分析; 3. 了解车床的常见故障。 	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	<ol style="list-style-type: none"> 1. 绘制 C650 车床的电气控制电路的工作原理图 2. 正确分析 C650 车床的电气控制电路的原理图
		2-2 XA6132 型铣床的控制电路的分析与故障诊断	<ol style="list-style-type: none"> 1. 会分析 XA6132 型卧式万能铣床的主要结构、主要运动形式及电气控制要求; 2. 会使用各种开关在进给控制中巧妙组合和电气联锁; 3. 会安装 XA6132 卧式万能铣床电气线路。 4. 会分析、判断和排除控制系统的一般故障。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解 XA6132 卧式万能铣床的用途; 2. 熟悉 XA6132 卧式万能铣床的电气设备及工作原理; 3. 掌握 XA6132 卧式万能铣床的电力拖动特点; 	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	<ol style="list-style-type: none"> 1. 绘制 XA6132 型铣床的电气控制原理图 2. 正确分析 XA6132 型铣床的电气控制电路的原理图
3	实训项目 3 普通机床控制电路的设计	3-1CW6163 型卧式车床控制电路的设计	根据机床控制要求, 设计机床电气原理图, 正确计算电器元件参数, 合理选择电器元件。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解机床电气控制系统设计的基本原则、基本内容; 2. 正确理解和选择电力拖动方案; 3. 掌握机床电气原理图的设计以及机床电气工艺设计的方法和步骤。 	总结引导、实操能力考核、实训项目设计能力考核、综合能力评价	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设计 CW6163 型卧式车床电气原理图 2. 计算电气元器件参数, 选择元器件

编号	能力训练项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	可展示的结果和验收的标准
4	实训项目 4 PLC 控制系统的分析、安装与调试	4-1 电动机起/停电路的分析、安装与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确分析电动机起/停梯形图； 2. 能够按照硬件电路图进行接线、调试 PLC 程序； 3. 会分析、判断和排除控制系统的一般故障。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解 PLC 的组成，理解其工作原理； 2. 认识 SIEMENS S7-200 PLC 基本构成、特性及软器件功能； 3. 掌握 SIEMENS 简单与复杂逻辑指令的应用。 	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	设计主电路、控制电路和 PLC 输入/输出电路并画出相应的电气原理图
		4-2 边沿脉冲触发电路的分析、安装与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确分析边沿脉冲触发梯形图； 2. 能够按照硬件电路图进行接线、调试 PLC 程序； 3. 会分析、判断和排除控制系统的一般故障。 	掌握置位/复位指令、边沿脉冲指令的应用	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	设计主电路、控制电路和 PLC 输入/输出电路并画出相应的电气原理图
		4-3 延时接通、断开电路的分析、安装与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确分析延时接通/断开梯形图； 2. 能根据延时接通/断开硬件电路图进行正确接线，并调试 PLC 程序； 3. 会分析、判断和排除控制系统的一般故障。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 S7-200 PLC 中定时器指令的使用； 2. 理解 3 种定时器工作特性； 	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	设计主电路、控制电路和 PLC 输入/输出电路并画出相应的电气原理图
		4-4 高精度时钟电路的分析、安装与调试	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够正确分析高精度时钟梯形图； 2. 能根据高精度时钟硬件电路图进行正确接线，并调试 PLC 程序； 3. 会分析、判断和排除控制系统的一般故障。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握计数器指令的使用； 2. 理解秒脉冲特殊标志位存储器 SM0.5 和计数器实现时钟功能。 	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	设计主电路、控制电路和 PLC 输入/输出电路并画出相应的电气原理图

编号	能力训练项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	可展示的结果和验收的标准
5	实训项目 5 PLC 控制系统的设计、安装与调试	5-1 抢答电路的设计、安装与调试	1. 正确设计抢答硬件电路，并编制其 PLC 程序； 2. 按照抢答硬件电路图进行接线，并调试 PLC 程序。	掌握 PLC 控制系统设计的原则、内容、步骤及 PLC 控制系统软件设计的方法。	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	设计主电路、控制电路和 PLC 输入/输出电路并画出相应的电气原理图
		5-2 Y-Δ 减压启动电路的设计、安装与调试	1. 正确设计 Y-Δ 减压启动硬件电路，并编制其 PLC 程序； 2. 按照 Y-Δ 减压启动硬件电路图进行接线，并调试 PLC 程序。	掌握 PLC 控制系统设计的原则、内容、步骤及 PLC 控制系统软件设计的方法。	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	设计主电路、控制电路和 PLC 输入/输出电路并画出相应的电气原理图
		5-3 组合机床动力头电路的设计、安装与调试	1. 正确设计组合机床动力头硬件电路，编制其 PLC 程序； 2. 按照组合机床动力头硬件电路图进行正确接线，并调试 PLC 程序。	掌握顺序功能图及移位指令的使用	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	设计主电路、控制电路和 PLC 输入/输出电路并画出相应的电气原理图
		5-4 生产流水线电路的设计、安装与调试	1. 正确设计生产流水线硬件电路，编制其 PLC 程序； 2. 按照生产流水线硬件电路图进行正确接线，并调试 PLC 程序。	1. 了解功能图类型，掌握顺序控制指令的使用； 2. 理解并行分支/汇合、选择分支/汇合的梯形图。	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	设计主电路、控制电路和 PLC 输入/输出电路并画出相应的电气原理图
		5-5 运货小车电路的设计、安装与调试	1. 能正确设计运货小车硬件电路，编制其 PLC 程序。 2. 能按照运货小车硬件电路图进行正确接线，并调试 PLC 程序。	掌握结束指令、停止指令、跳转指令、标号指令等程序控制指令。	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	设计主电路、控制电路和 PLC 输入/输出电路并画出相应的电气原理图

编号	能力训练项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	可展示的结果和验收的标准
		5-6 液体搅拌机电路的设计、安装与调试	1. 能正确设计液体搅拌机硬件电路，编制其 PIC 程序。 2. 能按照液体搅拌机硬件电路图进行正确接线，并调试 PIC 程序。	1. 认识液面传感器与电磁阀； 2. 掌握顺序功能图、顺序控制指令的使用。	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	设计主电路、控制电路和 PLC 输入/输出电路并画出相应的电气原理图
		5-7 洗衣机电路的设计、安装与调试	1. 能正确设计洗衣机硬件电路，编制其 PLC 程序。 2. 能按照洗衣机硬件电路图进行正确接线，并调试 PLC 程序。	掌握顺序功能图、顺序控制指令的使用。	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	设计主电路、控制电路和 PLC 输入/输出电路并画出相应的电气原理图
6	实训项目 6 数控机床电气控制系统电路的分析、安装与调试	6-1 数控车床数控系统电路的分析与安装	1. 能正确分析 FANUC 数控系统控制电路，并能说出其控制原理； 2. 能熟练操作上电、断电数控设备。	认识数控系统，了解其组成，掌握数控系统的安装方式。 认识 FANUC Oi Mate TC 数控系统与全数字伺服驱动，带模拟主轴。	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	1. 绘制 FANUC Oi Mate TC 数控系统框图； 2. 正确分析数控系统电路。
		6-2 变频器控制系统电路的分析，安装与调试	1. 能正确分析变频器控制系统电路原理。 2. 能按照变频器控制系统原理图进行接线与调试。	认识变频器，了解其端子功能、操作面板的作用及参数的设置。	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	绘制变频器控制系统电路，分析变频控制系统电路原理。

编号	能力训练项目名称	子项目编号、名称	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	可展示的结果和验收的标准
		6-3 CK160 型数控车床主轴电路的分析、安装与调试	1. 能正确分析数控车床主轴控制电路，并能说出其控制原理。 2. 能按照数控车床主轴原理图进行接线与调试。	认识主轴驱动系统，了解其组成与特性。	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	绘制 CK160 型数控车床主轴电路，分析电路控制原理
		6-4 HED-21S 数控实训台步进电路的分析、安装与调试	1. 能够正确分析 HED-215 数控实训台步进控制电路，并能说出其控制原理； 2. 按照数控实训台的步进控制原理图进行接线、调试。	认识步进驱动系统，了解其组成与特性。	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	绘制 HED-215 数控实训台步进控制电路，分析电路控制原理
		6-5 CK160 型数控车床伺服电路的分析、安装与调试	1. 正确分析数控车床伺服控制电路，并能说出其控制原理。 2. 按照数控车床伺服原理图进行接线、调试。	认识伺服驱动系统，了解其组成与特性。	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	绘制 CK160 型数控车床伺服控制电路，分析电路控制原理
		6-6 FANUC 数控系统的典型硬件及其综合连接	能够正确完成 FANUC 0i-D 数控系统的硬件综合连接	认识 FANUC 0i-D 数控系统的典型硬件结构及接口	现场讲解、示范操作、学生为主、组长负责、巡回指导、过程性考核	绘制 FANUC 0i-D 数控系统综合连接图。

六、项目情境设计

项目 一 机床基本控制电路 的分析、接线与调 试	任务 1	任务名称	点动控制电路的分析、接线与调试	学时
		学习目标	能正确分析点动控制电路，并能根据电路图正确安装与调试	4
		教学单元	点动控制电路	
		相关知识	1.认识并会选用组合开关、控制按钮、熔断器、接触器、三相笼型异步电动机； 2.掌握一般工厂设备的电气原理图绘制规则； 3.掌握电动机控制线路安装的步骤和方法。	
		相关技能	开关及接触器使用	
	任务 2	任务名称	点动及长动控制电路的分析、接线与调试	
		学习目标	能正确分析长动控制电路、点动/长动控制电路，并能根据电路图正确安装与调试点动/长动控制电路	
		教学单元	点动及长动控制电路	
		相关知识	1.认识并会选用热继电器、中间继电器及断路器，正确理解长动控制电路原理 2.掌握电动机的短路保护、过载保护、零压和欠压保护以及弱磁保护等保护环节；	
		相关技能	低压断路器、热继电器、中间继电器使用	
	任务 3	任务名称	自动往返控制电路的分析、接线与调试	2
学习目标		能正确分析自动往返控制电路，并能说出其控制原理；能根据电路图正确		

			安装与调试自动往返控制电路	
		教学单元	自动往返控制电路	
		相关知识	1. 认识并会选用行程开关； 2. 正确理解接触器单互锁正反转及双重互锁正反转控制电路的原理； 3. 掌握自动往返控制电路的原理、特点和适用范围。	
		相关技能	行程开关的使用	
	任务 4	任务名称	Y-Δ 减压起动控制电路的分析、接线与调试	2
学习目标		能正确分析 Y-Δ减压起动控制电路，并能说出其控制原理；能根据电路图正确安装与调试 Y-Δ减压起动控制电路		
教学单元		Y-Δ减压起动控制电路		
相关知识		1.认识并会正确选用时间继电器、自耦变压器和脚踏开关； 2.掌握不同的降压启动方法的原理、特点和适用范围；		
相关技能		时间继电器及自耦变压器的使用		
任务 5	任务名称	反接制动控制电路的分析、接线与调试	2	
	学习目标	能正确分析反接制动控制电路，并能说出其控制原理；能根据电路图正确安装与调试反接制动控制电路		
	教学单元	反接制动控制电路		
	相关知识	1. 认识并会正确选用速度继电器、变压器、直流稳压电源； 2. 掌握电动机反接制动和能耗制动的控制方法、特点和适用范围。		
	相关技能	速度继电器的使用		

项目 二 普通机床控制电路 的分析与故障诊断	任务 1	任务名称	C650 型卧式车床控制电路的分析与故障诊断	学时
		学习目标	会分析 C650 车床的电气控制原理图	4
		教学单元	C650 车床的电气控制系统分析	
		相关知识	1.掌握 C650 卧式车床的主要结构、主要运动形式； 2.掌握 C650 卧式车床的电气控制分析； 3.了解车床的常见故障。	
		相关技能	绘制并分析 C650 车床的电气原理图	
	任务 2	任务名称	XA6132 型卧式万能铣床控制电路的分析与故障诊断	
		学习目标	会分析 XA6132 型铣床的电气控制原理图	
		教学单元	XA6132 铣床的电气控制系统分析	
		相关知识	1. XA6132 卧式万能铣床的用途； 2. XA6132 卧式万能铣床的电气设备及工作原理； 3. XA6132 卧式万能铣床的电力拖动特点。	
		相关技能	绘制并分析 XA6132 铣床的电气原理图	

项目 三 普通机床控制电路 的设计	任务 1	任务名称	CW6163 型卧式车床控制电路的设计	学时
		学习目标	根据机床控制要求, 设计机床电气原理图, 正确计算电器元件参数, 合理选择电器元件。	4
		教学单元	电气控制系统的设计	
		相关知识	1. 理解电气控制系统设计的内容与步骤; 2. 掌握电力拖动方案的确定原则 3. 掌握电气控制系统设计的主要方法。	
		相关技能	电动机的选择和电器元件的选择	

项目 四 PLC 控制系统的分 析、安装与调试	任务 1	任务名称	电动机起/停电路的分析、安装与调试	学时
		学习目标	正确分析电动机起/停梯形图; 并按照硬件电路图进行接线、调试 PLC 程序	4
		教学单元	电动机起/停电路	
		相关知识	1. 了解 PLC 的组成, 理解其工作原理; 2. 认识 SIEMENS S7-200 PLC 基本构成、特性及软器件功能; 3. 掌握 SIEMENS 简单与复杂逻辑指令的应用。	
	相关技能	梯形图编程与调试		
	任务 2	任务名称	边沿脉冲触发电路的分析、安装与调试	2
		学习目标	正确分析边沿脉冲触发电路梯形图; 并按照硬件电路图进行接线、调试 PLC 程序	
教学单元		边沿脉冲触发电路		

		相关知识	1.掌握置位/复位指令、边沿脉冲指令的应用； 2.理解单按钮起、停控制梯形图； 3.理解二分频输出控制梯形图。		
		相关技能	梯形图编程与调试		
	任务 3	任务名称	延时接通、断开电路的分析、安装与调试		2
		学习目标	正确分析延时接通、断开电路梯形图；并能根据硬件电路图进行正确接线、调试 PLC 程序		
		教学单元	延时接通、断开电路		
		相关知识	1.掌握 S7-200 PLC 中定时器指令的使用； 2.理解闪烁电路梯形图。		
		相关技能	梯形图编程与调试		
	任务 4	任务名称	高精度时钟电路的分析、安装与调试		2
		学习目标	正确分析高精度时钟梯形图，并能根据高精度时钟硬件电路图进行正确接线，调试 PLC 程序		
		教学单元	高精度时钟电路		
相关知识		1.掌握计数器指令的使用； 2.理解秒脉冲特殊标志位存储器 SM0.5 和计数器实现时钟功能； 3.掌握比较指令的应用。			
相关技能		接触器的换向			

项目 五 PLC 控制系统的设计、安装与调试	任务 1	任务名称	抢答电路的设计、安装与调试	学时
		学习目标	设计、安装与调试 PLC 控制的抢答电路	4
		教学单元	抢答电路	
		相关知识	1.掌握 PLC 控制系统设计的原则、内容、步骤及 PLC 控制系统软件设计的方法； 2.正确设计抢答硬件电路，并编制其 PLC 程序； 4.按照抢答硬件电路图进行接线，并调试 PLC 程序。	
		相关技能	PLC 控制系统硬件电路设计、软件编程	
	任务 2	任务名称	Y-Δ减压起动电路的设计、安装与调试	
		学习目标	设计、安装与调试 PLC 控制的 Y-Δ减压起动电路	
		教学单元	Y-Δ减压起动电路	
		相关知识	1. 正确设计 Y-Δ减压起动硬件电路，并编制其 PLC 程序。 2. 按照 Y-Δ减压起动硬件电路图进行接线，并调试 PLC 程序。	
		相关技能	PLC 控制系统硬件电路设计、软件编程	
	任务 3	任务名称	组合机床动力头电路的设计、安装与调试	2
		学习目标	设计、安装与调试 PLC 控制的组合机床动力头电路	
		教学单元	组合机床动力头电路	
		相关知识	1. 掌握顺序功能图及移位指令的使用； 2. 正确设计组合机床动力头硬件电路，编制其 PLC 程序； 3. 按照组合机床动力头硬件电路图进行正确接线，并调试 PLC 程序；	

		相关技能	PLC 控制系统硬件电路设计、软件编程	
	任务 4	任务名称	生产流水线电路的设计、安装与调试	2
		学习目标	设计、安装与调试 PLC 控制的生产流水线电路	
		教学单元	生产流水线电路	
		相关知识	1.了解功能图类型，掌握顺序控制指令的使用； 2.正确设计生产流水线硬件电路，编制其 PLC 程序； 3.按照生产流水线硬件电路图进行正确接线，并调试 PLC 程序。	
		相关技能	PLC 控制系统硬件电路设计、软件编程	
	任务 5	任务名称	运货小车电路的设计、安装与调试	2
		学习目标	设计、安装与调试 PLC 控制的运货小车电路	
		教学单元	运货小车电路	
		相关知识	1. 掌握程序控制指令的应用； 2. 正确设计运货小车硬件电路，编制其 PLC 程序； 3. 按照运货小车硬件电路图进行正确接线，并调试 PLC 程序。	
		相关技能	PLC 控制系统硬件电路设计、软件编程	
	任务 6	任务名称	液体搅拌机电路的设计、安装与调试	2
		学习目标	设计、安装与调试 PLC 控制的液体搅拌机电路	
		教学单元	液体搅拌机电路	
		相关知识	1. 正确设计液体搅拌机硬件电路，编制其 PLC 程序； 2. 按照液体搅拌机硬件电路图进行正确接线，并调试 PLC 程序。	

		相关技能	PLC 控制系统硬件电路设计、软件编程	
	任务 7	任务名称	洗衣机电路的设计、安装与调试	2
		学习目标	设计、安装与调试 PLC 控制的洗衣机电路	
		教学单元	洗衣机电路	
		相关知识	1. 正确设计洗衣机硬件电路，编制其 PLC 程序； 2. 按照洗衣机硬件电路图进行正确接线，并调试 PLC 程序。	
		相关技能	PLC 控制系统硬件电路设计、软件编程	

项目 六 数控机床电气控制系统电路的分析、 安装与调试	任务 1	任务名称	数控车床数控系统电路的分析与安装	学时
		学习目标	FANUC Oi Mate TC 数控系统与全数字伺服系统驱动，带模拟主轴	4
		教学单元	数控车床数控系统电路	
		相关知识	1. 认识数控系统，了解其组成，掌握数控系统的安装方式； 2. 能正确分析 FANUC 数控系统控制电路，并能说出其控制原理； 3. 能熟练操作上电、断电数控设备。	
		相关技能	FANUC Oi Mate TC 数控系统的安装与上电/断电操作	
	任务 2	任务名称	变频器控制系统电路的分析，安装与调试	
		学习目标	变频器操作面板控制异步电动机，外部电位器控制电动机转速，外部按钮反转按钮控制电动机正转和反转以及停止。	
		教学单元	变频器控制系统电路	
		相关知识	1. 认识变频器，了解其端子功能、操作面板的作用及参数的设置；	

			2. 能正确分析变频器控制系统电路原理； 3. 能按照变频器控制系统原理图进行接线与调试。	
		相关技能	变频器控制系统电路的安装与调试	
	任务 3	任务名称	CK160 型数控车床主轴电路的分析、安装与调试	4
		学习目标	FANUC Oi Mate TC 数控系统带模拟主轴；通过 PLC 检测机床正常接通变频器动力电源；通过 M03、M04、M05 指令控制主轴正反转与停止	
		教学单元	CK160 型数控车床主轴电路	
		相关知识	1. 认识主轴驱动系统，了解其组成与特性； 2. 能正确分析数控车床主轴控制电路，并能说出其控制原理； 3. 能按照数控车床主轴原理图进行接线与调试。	
		相关技能	CK160 型数控车床主轴电路的安装与调试	
	任务 4	任务名称	HED-21S 数控实训台步进电路的分析、安装与调试	4
		学习目标	华中数控系统 HNC-18i/19i 带步进伺服装置，HED-21S 数控实训台步进控制系统的分析	
		教学单元	HED-21S 数控实训台步进电路	
相关知识		1. 认识步进驱动系统，了解其组成与特性； 2. 正确分析 HED-21S 数控实训台步进控制电路，并能说出其控制原理； 3. 按照数控实训台的步进控制原理图进行接线、调试。		
相关技能		HED-21S 数控实训台步进控制系统安装与调试		
任务 5	任务名称	CK160 型数控车床伺服电路的分析、安装与调试	4	
	学习目标	FANUC Oi Mate TC 数控系统带全数字交流伺服装置，CK160 型数控车伺服		

			电路的分析	
		教学单元	CK160 型数控车床伺服电路	
		相关知识	1. 认识伺服驱动系统，了解其组成与特性； 2. 正确分析数控车床伺服控制电路，并能说出其控制原理； 3. 按照数控车床伺服原理图进行接线、调试。	
		相关技能	CK160 型数控车床伺服电路的安装与调试	
	任务 6	任务名称	FANUC 数控系统的典型硬件及其综合连接	4
		学习目标	FANUC 数控系统的硬件、接口及连接	
		教学单元	FANUC 0i-D 数控系统的硬件连接	
		相关知识	1. 数控系统的组成和类型，熟悉各组成部分的功能和特点； 2. 认识 FANUC 0i-D 数控系统的典型硬件结构及接口。	
		相关技能	FANUC 0i-D 数控系统的硬件综合连接	

七、课程进度表

第 × 次	周次	学时	单元标题	项 目 编 号	能/知目标	师生活动	其它(含考核 内容、方法)
1	1	4	点动控制电路的分析、接线与调试	1-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学会接触器等常用低压电器的结构特点、工作原理、性能指标; 2. 掌握一般工厂设备的电气原理图绘制规则; 3. 电动机控制线路安装的步骤和方法; 4. 理解电动机点动运转的工作原理。 	<p>导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑</p> <p>布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、元件动作分析、元器件安装调试、电器故障分析排查、出具报告、综合评价</p>	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况
2	2	2	点动/长动控制电路的分析、接线与调试	1-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握继电器、断路器等常用低压电器的结构特点、工作原理、性能指标; 2. 理解电动机点动及连续运转的工作原理、理解电动机的自锁; 3. 学习电动机的短路保护、过载保护、零压和欠压保护以及弱磁保护等保护环节。 	<p>导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑</p> <p>布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、元件动作分析、元器件安装调试、电器故障分析排查、出具报告、综合评价</p>	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况

第 × 次	周次	学时	单元标题	项 目 编 号	能/知目标	师生活动	其它(含考核 内容、方法)
1	2	2	自动往返控制电路的分析、接线与调试	1-3	1. 认识与位置有关的常用电器元件——行程开关; 2. 理解电动机的自锁与互锁控制工作原理; 3. 学会电动机“正—停—反”、“正—反—停”及正反转自动循环控制的接线及线路分析。	导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况
4	3	2	Y-Δ减压起动控制电路的分析、接线与调试	1-4	1. 能识读电动机的自锁与互锁控制的安装接线图; 2. 理解电动机的自锁与互锁控制工作原理; 3. 掌握万用表导通法检查的主要内容	导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况

第 × 次	周次	学时	单元标题	项 目 编 号	能/知目标	师生活动	其它(含考核 内容、方法)
5	3	2	反接制动控制电路的分析、接线与调试	1-5	1. 认识与降压启动控制相关的低压电器元件——时间继电器、自耦变压器等 2. 学习不同的降压启动方法的原理、特点和适用范围。	导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况
6	4	4	C650 车床的电气控制	2-1	1. 掌握 C650 卧式车床的主要结构、主要运动形式; 2. 掌握 C650 卧式车床的电气控制分析; 3. 了解车床的常见故障。	导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况

第 × 次	周次	学时	单元标题	项 目 编 号	能/知目标	师生活动	其它(含考核 内容、方法)
7	5	2	X6132A 铣床的电气控制	2-2	1. 了解 X6132A 卧式万能铣床的用途; 2. 熟悉 X6132A 卧式万能铣床的电气设备及工作原理; 3. 掌握 X6132A 卧式万能铣床的电力拖动特点;	导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况
8	5-6	4	普通机床控制电路的设计	3-1	1. 理解电气控制系统设计的内容与步骤; 2. 掌握电力拖动方案的确定原则; 3. 掌握电气控制系统设计的主要方法。	导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况

第 × 次	周次	学时	单元标题	项 目 编 号	能/知目标	师生活动	其它(含考核 内容、方法)
9	6-7	4	电动机起/停电路 的分析、安装与调 试	4-1	<p>1.了解 PLC 组成、正确分析其工作原理;</p> <p>2.认识 SIEMENS S7-200PLC 基本组成、特性及软器件功能;</p> <p>3)掌握 SIEMENS S7-200PLC 简单与复杂逻辑指令的应用;</p> <p>4)正确分析电动机起/停梯形图,并按照硬件电路图进行接线、调试 PLC 程序。</p>	<p>导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑</p> <p>布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价</p>	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况

第 × 次	周次	学时	单元标题	项 目 编 号	能/知目标	师生活动	其它(含考核 内容、方法)
10	7	2	边沿脉冲触发电路的分析、安装与调试	4-2	<p>1.掌握置位/复位指令、边沿脉冲指令的应用;</p> <p>2.正确分析边沿脉冲触发电路梯形图,并按照其硬件电路图进行接线,调试可程序。</p>	<p>导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑</p> <p>布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价</p>	<p>出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况</p>
11	8	2	延时接通、断开电路的分析、安装与调试	4-3	<p>1.学会 S7-200PLC 中定时器指令的使用,正确分析延时接通/断开梯形图;</p> <p>2.能根据延时接通/断开硬件电路图进行正确接线,并调试 PLC 程序。</p>	<p>导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑、布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价</p>	<p>出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况</p>

第 × 次	周次	学时	单元标题	项 目 编 号	能/知目标	师生活动	其它(含考核 内容、方法)
12	8	2	高精度时钟电路 的分析、安装与 调试	4-4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学会 S7-200PLC 中计数器指令的使用,正确分析高精度时钟梯形图; 2. 能根据高精度时钟硬件电路图进行正确接线,并调试 PIC 程序。 	<p>导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑、布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价</p>	<p>出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况</p>
13	9	4	抢答电路的设计、 安装与调试	5-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 PLC 控制系统设计的原则、内容、步骤及 PLC 控制系统软件设计的方法; 2. 正确设计抢答硬件电路,并编制其 PLC 程序; 3. 按照抢答硬件电路图进行接线,并调试 PLC 程序。 	<p>导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑、布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价</p>	<p>出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况</p>

第 × 次	周次	学时	单元标题	项 目 编 号	能/知目标	师生活动	其它(含考核 内容、方法)
17	10	2	Y-Δ减压起动电路的设计、安装与调试	5-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正确设计Y-Δ减压起动硬件电路,并编制其PLC程序; 2. 按照Y-Δ减压起动硬件电路图进行接线,并调试PLC程序。 	导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑、布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况
18	10	2	组合机床动力头电路的设计、安装与调试	5-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握顺序功能图及移位指令的使用; 2. 正确设计组合机床动力头硬件电路,编制其PLC程序; 3. 按照组合机床动力头硬件电路图进行正确接线,并调试PLC程序。 	导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑、布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况

第 × 次	周次	学时	单元标题	项 目 编 号	能/知目标	师生活动	其它(含考核 内容、方法)
19	11	2	生产流水线电路的设计、安装与调试	5-4	1. 了解功能图类型,掌握顺序控制指令的使用; 2. 正确设计生产流水线硬件电路,编制其 PLC 程序; 3. 按照生产流水线硬件电路图进行正确接线,并调试 PLC 程序。	导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况
20	11	2	运货小车电路的设计、安装与调试	5-5	1. 能灵活应用程序控制指令; 2. 能正确设计运货小车硬件电路,编制其 PLC 程序; 3. 能按照运货小车硬件电路图进行正确接线,并调试 PLC 程序。	导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况

第 × 次	周次	学时	单元标题	项 目 编 号	能/知目标	师生活动	其它(含考核 内容、方法)
21	12	2	液体搅拌机电路的设计、安装与调试	5-6	1. 能正确设计液体搅拌机硬件电路, 编制其 PIC 程序; 2. 能按照液体搅拌机硬件电路图进行正确接线, 并调试 PIC 程序。	导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况
22	12	2	洗衣机电路的设计、安装与调试	5-7	1. 能正确设计洗衣机硬件电路, 编制其 PLC 程序; 2. 能按照洗衣机硬件电路图进行正确接线, 并调试 PLC 程序。	导入新课、明确目标、知识讲授、提问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承接任务、查询资料、确定方案、电路图识读、电路工作过程分析、电气系统安装调试、电路故障分析排查、出具报告、综合评价	出勤、回答问题情况、小组分工、实训情况

第 × 次	周次	学时	单元标题	项 目 编 号	能/知目标	师生活动	其它(含考核 内容、方法)
23	13	4	数控车床数控系 统电路的分析与 安装	6-1	1. 认识数控系统,了解其组 成,掌握数控系统的安装方 式; 2. 能正确分析 FANUC 数控 系统控制电路,并能说出其 控制原理; 3. 能熟练操作上电、断电数 控设备。	导入新课、明确目标、知识讲授、提 问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承 接任务、查询资料、确定方案、电路 图识读、电路工作过程分析、电气系 统安装调试、电路故障分析排查、出 具报告、综合评价	出勤、回答问题 情况、小组分 工、实训情况
24	14	4	变频器控制系统 电路的分析,安装 与调试	6-2	1. 认识变频器,了解其端子 功能、操作面板的作用及参 数的设置; 2. 能正确分析变频器控制 系统电路原理; 3. 能按照变频器控制系统 原理图进行接线与调试。	导入新课、明确目标、知识讲授、提 问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承 接任务、查询资料、确定方案、电路 图识读、电路工作过程分析、电气系 统安装调试、电路故障分析排查、出 具报告、综合评价	出勤、回答问题 情况、小组分 工、实训情况

第 × 次	周次	学时	单元标题	项目 编号	能/知目标	师生活动	其它(含考核 内容、方法)
25	15	4	CK160 型数控车床 主轴电路的分析、 安装与调试	6-3	1. 认识主轴驱动系统,了解 其组成与特性; 2. 能正确分析数控车床主 轴控制电路,并能说出其控 制原理; 3. 能按照数控车床主轴原 理图进行接线与调试。	导入新课、明确目标、知识讲授、提 问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承 接任务、查询资料、确定方案、电路 图识读、电路工作过程分析、电气系 统安装调试、电路故障分析排查、出 具报告、综合评价	出勤、回答问题 情况、小组分 工、实训情况
26	16	4	HED-21S 数控实训 台步进电路的分 析、安装与调试	6-4	1. 认识步进驱动系统,了解 其组成与特性; 2. 正确分析 HED-21S 数控 实训台步进控制电路,并能 说出其控制原理; 3. 按照数控实训台的步进 控制原理图进行接线、调 试。	导入新课、明确目标、知识讲授、提 问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承 接任务、查询资料、确定方案、电路 图识读、电路工作过程分析、电气系 统安装调试、电路故障分析排查、出 具报告、综合评价	出勤、回答问题 情况、小组分 工、实训情况

第 × 次	周次	学时	单元标题	项 目 编 号	能/知目标	师生活动	其它(含考核 内容、方法)
27	17	4	CK160 型数控车床 伺服电路的分析、 安装与调试	6-5	1. 认识伺服驱动系统,了解 其组成与特性; 2. 正确分析数控车床伺服 控制电路,并能说出其控制 原理; 3. 按照数控车床伺服原理 图进行接线、调试。	导入新课、明确目标、知识讲授、提 问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承 接任务、查询资料、确定方案、电路 图识读、电路工作过程分析、电气系 统安装调试、电路故障分析排查、出 具报告、综合评价	出勤、回答问题 情况、小组分 工、实训情况
28	18	4	FANUC 数控系统 的典型硬件及其 综合连接	6-6	1. 数控系统的组成和类型, 熟悉各组成部分的功能和 特点; 2. 认识 FANUC 0i-D 数控系 统的典型硬件结构及接口; 3. 能正确连接 FANUC 0i-D 数控系统的硬件	导入新课、明确目标、知识讲授、提 问、小结、答疑解惑 布置任务、回答问题、自由讨论、承 接任务、查询资料、确定方案、电路 图识读、电路工作过程分析、电气系 统安装调试、电路故障分析排查、出 具报告、综合评价	出勤、回答问题 情况、小组分 工、实训情况

八、第一单元设计

第一次课	学习任务 1: 课程入门		参考学时: 2
学习目标	知识目标		素质目标
	1. 了解本学期课程教学安排, 学习内容与方法、考核方法、课程资源等信息; 2. 区别电气与电器 3. 了解常用电器的应用情况 4. 掌握不同种类低压电器用途和工作特点。		1. 具备自主学习的能力; 2. 具备独立思考的能力; 3. 具备再学习的能力、综合利用知识技术的能力和科学的创新能力。
学习内容	名称	学习内容	建议使用的教学方法
	1. 课程介绍	课程内容、学时安排、考核方式等	
	2. 常用低压电器的分类、用途和工作特点	1. 电气设备的应用 2. 不同低压电器的用途和工作特点。	
教学过程与教学组织	<p><u>问题牵引、导入新课</u></p> <p>从电动门需要伸缩开关引用, 与生产机械的控制联系, 如起重机的吊钩需要上升与下降等, 引出工厂常用低压电器的直接性、可靠性、不可替代性, 进而引出本课程的重要性。</p> <p><u>课程介绍</u></p> <p>一、本学期课程教学时间地点 二、本学期课程教学内容与时间安排 三、课程考核方式 四、课程资源 五、学习要求与方法</p> <p><u>明确本次课学习目标</u></p> <p>对知识目标的强调, 可以使学生提前明确本次课的主要知识点, 抓住学习的要点, 提高学习效率。</p> <p><u>知识讲授</u></p> <p>一、区分电气与电器</p> <p>【课堂设问】什么是电器? 电气控制系统涉及哪些工程领域?</p> <p>二、低压电器的应用实例</p> <p>【课堂设问】低压电器可以在生产机械行业中有哪些应用?</p> <p>三、低压电器的分类</p> <p>【课堂设问】1. 按用途划分, 一低压电器可分为哪些类?</p>		

	<p>2. 不同低压电器分别有哪些用途和工作特点?</p> <p><u>课堂小结与预习作业布置</u></p> <p><u>自由讨论、答疑解惑</u></p> <p>针对本次课的学习内容, 由学生提出自己的疑问和看法, 或习题中的问题, 由老师进行答疑解惑。</p>
教学总结	<p>第一堂课非常重要, 使学生熟知理论教学内容安排、过程性考核、学习方法等, 做到心中有数, 提前做好预习, 发现问题及时解决, 锻炼学生的自学能力。同时要注意引导提高学生的学习兴趣。教学中, 多结合实际情况, 启发引导, 多种教学方法灵活应用。同时要注意课堂设问不宜过多, 且问题要简单具体, 避免综合复杂, 打击学生的积极性, 还要控制好时间, 每次课提问时间控制在 10 分钟以内。</p>
考核标准	出勤情况、课堂表现
学习场所	格物楼 B317
使用的外语词汇	
教学资源准备	多媒体、教材、教案、课件、任务工单、点名册

最后单元设计

最后一次课	电气控制系统安装与调试			参考学时: 2
学习目标	知识目标		素质目标	
	课程内容总结, 重点知识内容的回顾与学生问题解答。		1. 具备总结概括能力; 2. 具备独立思考的能力; 3. 具备再学习和综合利用基础知识与基本技能的能力。	
学习内容	名称	学习内容	建议使用的教学方法	
	1. 《数控机床电气控制》课程内容总结	常用低压电器认识 典型继电—接触器控制电路 机床的电气控制 电气控制系统的电路设计和故障排查	多媒体、总结引导、过程性考核、课堂设问、自由讨论	
	2. 答疑			
教学过程与教学组织	<p><u>问题牵引、知识回顾</u></p> <p>1. 通过本学期的学习, 你觉得课程内容可以分为几大部分?</p> <p>2. 常用的工厂电气控制系统设计? 实际应用中如何操作维护?</p> <p><u>明确本次课学习目标</u></p>			

	<p>从整体上把握整门课程内容，做个思维导图，然后回忆主要内容进行填充。</p> <p><u>知识讲授</u></p> <p>一、常用低压电器认识</p> <p>二、典型继电器—接触器控制电路</p> <p>三、机床的电气控制</p> <p>四、电气控制系统的电路设计和故障排查</p> <p><u>复习方法、期末考试的要求与注意事项</u></p> <p><u>自由复习、答疑解惑</u></p>
教学总结	通过课程的总结，引导学生进行总复习。总结学生提出的疑问，并一一解答，明确期末考试的试题要求，提醒学生做好复习。
考核标准	出勤情况、课堂表现
学习场所	格物楼 B317
教学准备	多媒体、教材、教案、课件、任务工单、点名册

九、考核方案

建立以能力为中心的课程评价体系，将学生自主学习能力评价纳入考核，更具有评价的系统性、动态性、连续性和多样性，也能更加全面、客观、公正地评价学生，反映学生的真实水平。

总评成绩=理论考核（40%）+实训考核（60%）

1. 理论考核（40%）

出勤率（20%）+ 课堂表现（20%）+ 期末理论考试（60%）

2. 实训考核（60%）

出勤率（20%）+ 实训表现（30%）+实训任务工单（50%）

十、教学资源

目前本课程已开发有多媒体课件、任务工单、教案、讲义、试题库以及大量多媒体资源，并继续开发中。

教材：数控机床电气控制，夏燕兰，2017年，机械工业出版社出版社

参考教材：电气控制，李道霖，2013年，电子工业出版社