



娄底职业技术学院  
Loudi Vocational and Technical College

# 中高职衔接机电一体技术专业项目建设 专业课程标准

课 程 名 称:	电气控制系统安装与调试
课 程 负 责 人:	唐立伟
电 子 信 箱:	465369187@QQ.COM
联 系 电 话:	13517389119

娄底职业技术学院制  
二〇一六年七月

## 目 录

《电气控制系统安装与调试》课程标准.....	错误！未定义书签。
一、课程定位.....	错误！未定义书签。
二、课程设计思路.....	错误！未定义书签。
三、课程目标.....	3
（一）课程总目标.....	3
（二）中职阶段课程目标.....	3
（三）高职阶段课程目标.....	3
四、课程内容与结构.....	4
（一）课程项目设计.....	4
（二）各项目任务单元的衔接递进关系.....	4
（三）技能训练项目的序化.....	5
（四）课程内容与学时分配.....	6
五、课程实施建议.....	10
（一）教学设计.....	10
（二）教学实施.....	错误！未定义书签。
（三）教学条件.....	错误！未定义书签。
六、课程考核与评价.....	错误！未定义书签。
（一）课程评价的内容.....	错误！未定义书签。
（二）评价方法.....	错误！未定义书签。
（三）评价标准.....	20
七、教材及相关资源.....	22
（一）教材编选.....	22
（二）课程资源开发与利用.....	22
八、其他说明.....	错误！未定义书签。

# 《电气控制系统安装与调试》课程标准

修读学期	第3学期 第7学期	开设性质	衔接课程	制订时间	2017.6
课程代码		课程学时	160	课程学分	10
课程类型	B类	课程性质	必修课	课程类别	专业学习领域
对应职业资格证书或内容		维修电工			
合作开发企业		涟钢机电有限公司			
执笔人	唐立伟	合作者	熊菊芳	审核人	

- 注：1. 开设性质（单一选项）：中职共设/中职独设/衔接课程/高职独设  
 2. 课程类型（单一选项）：A类（纯理论课）/ B类（理论+实践）/ C类（纯实践课）  
 3. 课程性质（单一选项）：必修课/限选课

## 一、课程定位

本课程是5年制机电一体化技术专业的中高职衔接课程、核心课程和必修课程。根据机电产品（设备）装配工、调试维护工、销售与售后服务员等岗位的任职要求，采取“任务驱动、项目导向、理实一体”的教学模式，培养学生普通机床电气控制系统安装能力、调试能力、故障诊断能力和维修能力。

先修课程为《电工电子技术应用》、《电工电子技术实训》，主要为本课程提供电路基本分析方法、三相交流电机的工程原理、常用电工电子元器件知识与检测、电工电子仪器的使用、简单电路的安装与调试等必要的理论知识和基本操作技能。后续课程为《可编程控制器应用》、《液气/气压传动技术与应用》、《自动化生产线安装与调试》等课程，主要为这些课程培养机电设备的电气装配与维修技能和职业素质。

## 二、课程设计思路

### （一）课程设计理念

依据维修电工岗位能力需求，重构、序化课程内容，以工作过程为导向进行课程设计；以学生为主体，将知识与技能有机溶入到学习项目中，以寻求“解决办法”来引发和维持学生学习兴趣和动机，在执行工作任务的过程中，探索吸收知识、掌握技能，培养学生自主学习能力和强化团队精神；通过校企共同开发课程，理论、技能和岗位体验同步训练，培养学生综合职业素质。

### （二）课程设计思路

以生产中常用的车、铣、磨、钻、镗等机床电气控制系统的安装与检修为主线，构建电气系统安装与调试、故障检修两大子学习领域，设置13个学习项目，每个

项目分若干个学习任务，从对机床结构认识入手，由浅入深，循序渐进，整个工作过程将基本知识点予以贯穿，采用“做中学、做中教”的教学模式，真正以学生为主体，由学生自主查找资料，将分析问题、解决问题及团队协作始终融入教学全过程，在完成任务的过程中，学会电气系统安装、调试及检修技术，逐步形成方法能力和社会能力，充分利用学院生产性教学工厂（湘圆娄职农机制造中心）的资源优势，参与真实产品生产工作，校企携手共同开发完成课程学习任务,经过训练，为后续课程奠定了基础。

### （三）中高职衔接思路

本课程项目的序化遵循以下规则：载体选取从简单到复杂；技能从单一到综合；学习内容由浅入深，符合职业成长规律。在“理论实践一体化”的课堂教学中通过“接受任务→自主学习→操作示范→同步实践→总结提高”个环节的训练，学生对知识技能的掌握从“会”到“熟”再到“快”、“准”不断提升，实现“课内”与“课外”相结合，“学校”与“企业”相结合，“教学”与“考证”相结合。通过反复训练，提高职业能力，达到的岗位要求，实现零距离上岗。中职培养学生的“经验技能”，达到初中级维修电工要求；高职培养学生的“策略技能”和技术的养成，达到中高级维修电工要求。

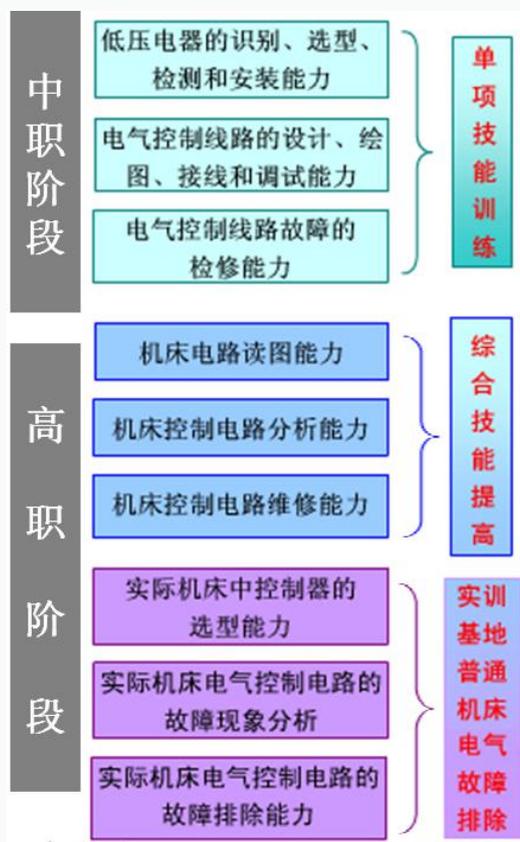


图 1

### 三、课程目标

#### (一) 课程总目标

通过任务引领型的项目活动，使学生能够绘制和识读电气工程图，能完成控制线路的安装与调试，能进行机床电气故障检修；并养成吃苦耐劳、团结合作和爱岗敬业的品德，养成认真细致、独立思考和自主创新的学习习惯。

#### (二) 中职阶段课程目标

##### 1. 专业能力

- (1) 会熟练使用常用电工工具、电工仪表；
- (2) 会识别、选择、使用与维修常用低压电器；
- (3) 能识读简单的电气控制系统图；
- (4) 能安装、调试简单的电气控制系统。

##### 2. 方法能力

- (1) 初步具有自主学习能力；
- (2) 具有运用电脑、网络等现代学习工具查阅机相关信息的能力；
- (3) 初步具有运用所学知识解决现场问题能力；
- (4) 具有开拓创新能力。
- (5) 初步具有科学的思维方法。

##### 3. 社会能力：

- (1) 具备认真、细心的学习态度；
- (2) 具有实事求是、严谨细致的工作作风；
- (3) 具有追求高效、精益求精的职业素质；
- (4) 具有良好的道德品质和敬业精神。

#### (三) 高职阶段课程目标

##### 1. 专业能力

- (1) 能识读 X62W 等中等复杂的电气控制系统图；
- (2) 能安装调试 CA6140 车床等较为复杂的电气控制线路；
- (3) 能测绘 CA6140 车床等的电气控制线路；
- (4) 能对(CA6140、X62W、M7130、Z3040、T68)等机床电气控制线路排故；
- (5) 能设计 CW6163 型卧式车床等不太复杂的电气控制系统。

##### 2. 方法能力

- (1) 具有自主学习能力和自我发展能力；

(2)能运用电脑、网络等现代学习工具，查阅机电设备电气装调与维修相关信息，并能对信息进行分析和处理；

(3)具有任务安排与运用所学知识解决现场问题能力；

(4)能自觉评价学习效果，找到适合自己的学习方法和策略；

(5)具有方案设计和开拓创新能力。

### 3. 社会能力

(1)遵守工作时间，遵守企业的 6S 制度，有基本职业素养；

(2)具有良好的沟通协调能力和团队协作精神，能根据工作任务进行合理的分工与协作，按时完成工作任务；

(3)吃苦耐劳、爱岗敬业，具有高度的责任心；

(4)具有良好的心理素质和诚信品格；

(5)具有踏实肯干的工作作风和主动的服务意识；

(6)具有自我管理、自我约束能力；

(7)具有良好的环保意识、质量意识、安全意识。

## 四、课程内容与结构

### (一) 课程项目设计

课程从实际机床控制电路中抽取了适合教学的 13 个典型工作任务作为该课程的教学项目，内容涵盖典型机床电气控制系统的装接与调试，典型机床电气控制系统的维修。项目内容包括 13 个学习项目、课外扩展和顶岗实习，全课程组成如下：

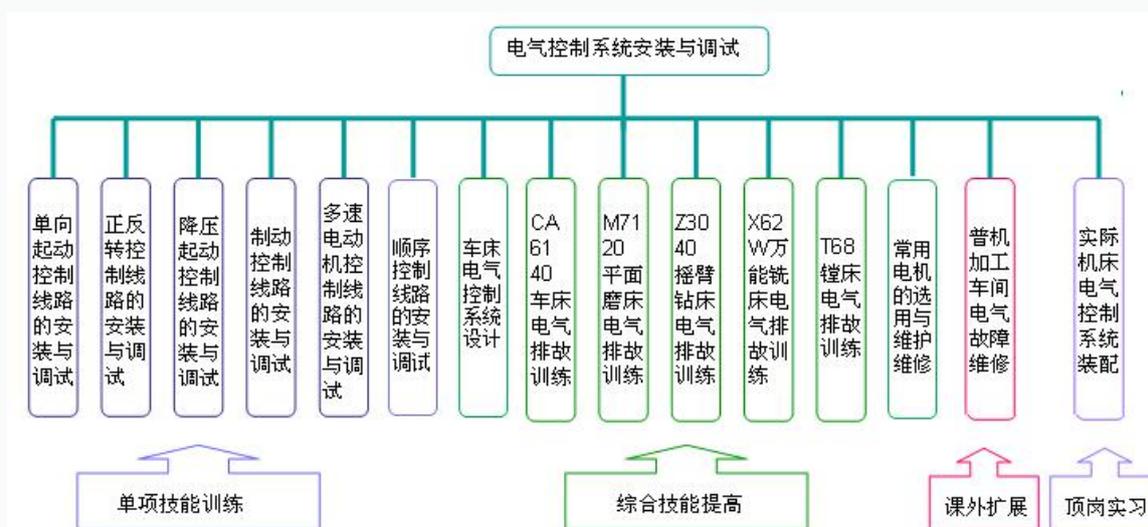


图 2 课程教学项目

### (二) 各项目任务单元的衔接递进关系

每一个教学项目都是一个完整的工作过程，每个任务单元涵盖着不同的能力目

标，各任务单元之间呈平行、递进或包容的关系。

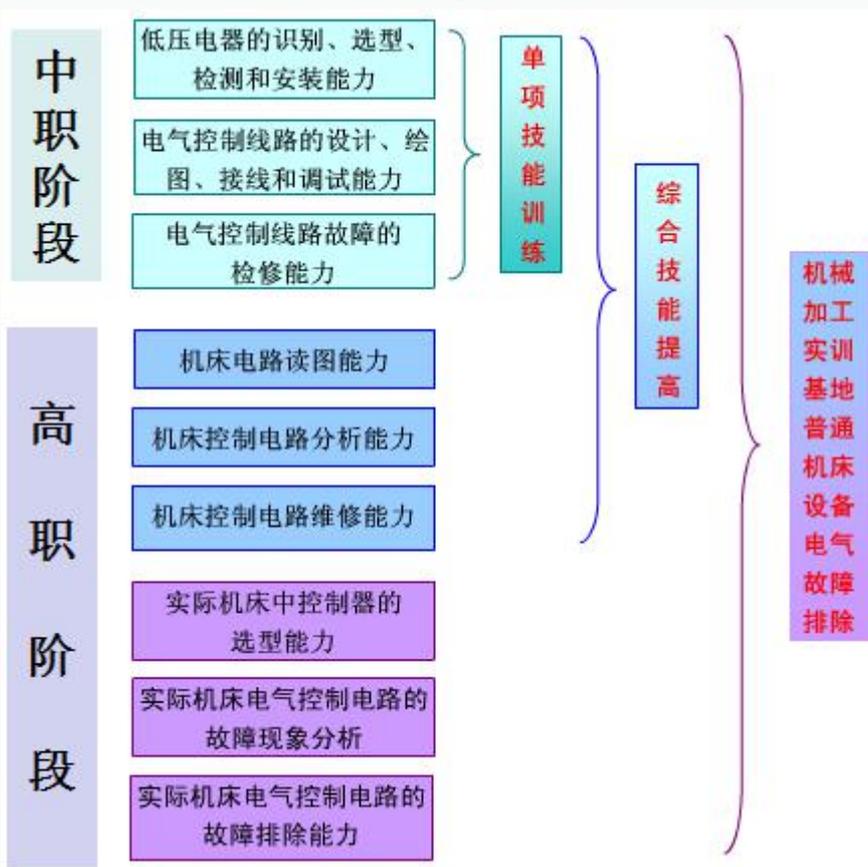


图3 各任务单元的衔接递进关系

### (三) 技能训练项目的序化

本课程技能训练项目的序化遵循以下规则：载体选取从简单到复杂；技能从单一到综合；学习内容由浅入深，符合职业成长规律。在“理论实践一体化”的课堂教学中通过“接受任务→自主学习→操作示范→同步实践→总结提高”个环节的训练，学生对知识技能的掌握从“会”到“熟”再到“快”、“准”不断提升，实现“课内”与“课外”相结合，“学校”与“企业”相结合，“教学”与“考证”相结合。通过反复训练，提高职业能力，达到的岗位要求，实现零距离上岗。

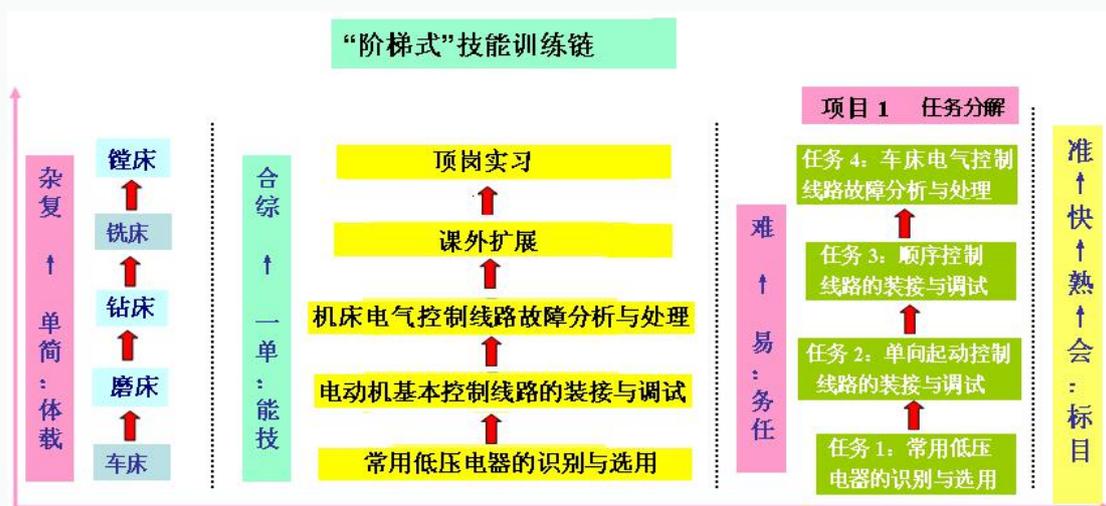


图4 “阶梯式”技能训练链

(四) 课程内容与学时分配

表1 课程内容与学时分配

课程内容						
培养阶段	序号	项目	工作任务 (或子项目)	知识要求	能力要求	学时
中职阶段	1	项目1: 三相异步电动机单向起停控制电路的安装与调试	任务1: 直接起动控制线路的安装与调试	1. 掌握上岗操作时必须的安全用电常识。 2. 掌握低压开关、熔断器等低压电器工作原理、符号、参数及选用方法。	1. 能正确选择和使低压开关和熔断器。 2. 能安装调试电机的手动正转控制线路。	10
			任务2: 点动控制线路装调	1. 掌握按钮等主令电器、接触器等低压电器工作原理、符号、参数及选用方法。 2. 掌握电动机点动控制基本原理。	1. 能正确地选择和使用按钮等主令电器、接触器等低压电器。 2. 能安装调试电机的点动正转控制线路。	8
			任务3: 长动控制线路装调	1. 掌握热继电器等低压电器工作原理、符号、参数、调整及选用方法。 2. 掌握电动机的自锁原理及过载保护原理。	1. 能正确地选择和使用按钮等主令电器、接触器等低压电器。 2. 能安装调试电机的点动正转控制线路。	6
			任务4: 长动、点动复合控制线路装调	1. 掌握电机的点动与连续正转控制原理。 2. 掌握电气线路的检修方法。	1. 能安装调试电机的点动与连续正转控制线路。 2. 能对电路中出现的电气故障进	6

					行检修。	
			小计			30
2	项目 2: 正反转控制线路的安装与调试	任务 1: 接触器联锁正反转控制线路装调	掌握电气互锁的原理和正反转原理。	能安装、调试接触器联锁正反转控制线路。	6	
		任务 2: 双重联锁正反转控制线路装调	掌握机械互锁的原理和正反转控制原理。	能安装、调试按钮、接触器双重互锁正反转控制线路。	6	
		任务 3: 工作台自动往返控制线路装调	1. 掌握行程开关、接近开关等主令电器的结构原理、参数、符号及选用。 2. 掌握工作台自动往返控制线路的原理。	1. 能正确选用行程开关、接近开关等主令电器。 2. 能安装调试工作台自动往返控制线路,并对出现的故障进行检修。	6	
		小计			18	
3	项目 3: 顺序控制线路的安装与调试	任务 1: 顺序起动、同时停止控制线路安装与调试	1. 掌握时间继电器的结构原理、参数、符号调整及选用方法。 2. 掌握电机的顺序控制原理。	1. 能正确选用时间继电器。 2. 能安装调试顺序控制线路。	6	
		任务 1: 顺序起动、逆序停止控制线路安装与调试	掌握电机顺序起动、逆序停止控制原理	能安装调试顺序起动、逆序停止控制线路	4	
		小计			10	
4	项目 4: 降压起动控制线路的安装与调试	任务 1: 定子串电阻降压起动控制电路安装与调试	1. 了解电机降压起动方法和原理及特点。 2. 理解电机串电阻降压起动的原理。	能安装调试定子串电阻降压起动控制电路	6	
		任务 2: 星三角降压起动控制电路安装与调试	掌握星三角降压起动控制电路原理。	能安装调试星三角降压起动控制电路。	6	
		小计			12	
5	项目 5: 制动控制线路的安装与调试	任务 1: 反接制动控制线路装调	1. 掌握速度继电器结构原理、参数、符号以及选用方法。 2. 掌握电机反接制动控制电路原理。	1. 会根据工程实例选择合适的制动方式。 2. 能安装调试电机反接制动控制电路。	6	
		任务 2: 能耗制动控	1. 理解三相异步电机机	能安装调试能耗	6	

			制线路装调	<p>械制动和电气制动原理、特点以及应用场合。</p> <p>2. 掌握电机能耗制动控制电路原理。</p>	制动控制线路。	
			小计			12
	6	项目 6: 多速电动机控制线路的安装与调试	任务 1: 按钮转换的双速电动机控制线路分析	<p>1. 掌握双速异步电动机定子绕组的连接方法。</p> <p>2. 掌握按钮转换的双速电动机控制电路原理。</p>	会分析按钮转换的双速电动机控制电路原理。	4
任务 2: 时间继电器转换的双速电动机控制线路装调			掌握时间继电器转换的双速电动机控制电路原理。	<p>1. 能按照要求进行双速电动机控制线路设计、布局、装接调试</p> <p>2. 能检测并排除故障</p>	10	
小计					14	
	中职合计					96
高 职 阶 段	7	项目 7: 常用电机的选用与维护	任务 1: 三相异步电机的选用	<p>1. 了解三相异步电机的结构组成、工作原理。</p> <p>2. 了解三相异步电机的铭牌参数。</p> <p>3. 了解三相异步电机的运行特性。</p> <p>4. 了解三相异步电动机的启动、调速、反转和制动。</p>	会选用、维护三相异步电机。	8
			任务 2: 单相异步电机的选用	<p>1. 了解单相异步电机的结构组成、工作原理以及分类;</p> <p>2. 了解单相异步电动机的启动、调速、反转和制动。</p>	会选用、维护单相异步电动机。	4
			任务 3: 直流电机的选用	<p>1. 了解直流电机的结构组成、工作原理以及分类。</p> <p>2. 了解直流电机的铭牌参数和运行特性。</p> <p>3. 了解直流电动机的启动、调速、反转和制动。</p>	会选用、维护直流电机。	4
			任务 4: 步进电机和伺服电机的调试	<p>1. 掌握步进电机的结构及原理。</p> <p>2. 掌握伺服电机的结构</p>	会调试步进电机和伺服电机。	6

			及原理。		
		小计			22
8	项目 8: 任务: CA6140 车床电 气控制 线路测 绘与检 修	任务 1: CA6140 车 床电气控制线路测 绘	1.掌握电气原理图、布置 图、接线图的绘制原则。 2. 掌握 CA6140 车床的 电气控制原理。 3. 掌握电路测绘方法。	会测绘 CA6140 车 床电气控制线路	4
		任务 2: CA6140 车床电气控制线路 检修	掌握电气检修方法和实 施步骤。	1. 会分析 CA6140 型车床电气原理。 2. 会对 CA6140 车床电气故障进 行检修。	2
		小计			
9	项目 9: M7130 型磨床 电气控 制线路 的检修	任务 1: M7130 型 磨床电气控制线路 检修	1. 掌握 M7130 磨床的 结构、运动形式及拖动 特点。2.掌握 M7130 磨 床电气控制原理。 3.掌握机床常见电气故 障的排故方法。	1. 能正确识读 M7130 磨床电路。 2. 能编写简明的 故障检修计划。 3. 能正确使用工 具仪表,找出故障 点并排除故障。 4.能编写检修报 告。	6
					6
10	项 目 10: Z3040 钻床电 气控制 线路的 检修	任务 1: Z3040 钻床 电气控制线路检修	1. 掌握 Z3040 钻床的结 构、运动形式及拖动特 点。2.掌握 Z3040 钻床电 气控制原理。 3.掌握机床常见电气故 障的排故方法。	1. 能正确识读 Z3040 钻床电路。 2. 能正确使用工 具仪表,找出故障 点并排除故障。 3.能编写检修报 告。	6
		小计			6
11	项目 11: X62W 铣床电 气控制 线路的 检修	任务 1: X62W 铣磨 床电气控制线路检 修	1. 掌握 X62W 铣床的结 构、运动形式及拖动特 点。 2.掌握 X62W 铣床电气 控制原理。 3.掌握机床常见电气故 障的排故方法。	1. 能正确识读 X62W 铣床电路。 2. 能正确使用工 具仪表,找出故障 点并排除故障。 3.能编写检修报 告。	6
		小计			6
12	项 目 12: T68 镗 床电气 控制线 路的检 修	任务 1: T68 镗床电 气控制线路检修	1. 掌握 T68 镗床的结 构、运动形式及拖动特 点。2.掌握 T68 镗床电气 控制原理。 3.掌握机床常见电气故 障的排故方法。	1.能正确识读 T68 镗床电路。 2. 能正确使用工 具仪表,找出故障 点并排除故障。 3.能编写检修报 告。	6
		小计			6
13	项 目 13 : CW6163	任务 1: CW6163 型 卧式车床电气控制 系统设计	1.了解电气设计的一般 原则。 2.熟悉电气设计过程,了	1.能根据机床的 拖动特点和控制 要求正确地选择	8

	型卧式 车床电 气控制 系统的 设计		解设计步聚和设计内 容。 3. 初步掌握电气控制线 路的设计方法。 4. 了解电气控制系统工 艺设计方法。	电动机和电器元 件。 2. 能根据生产机 械的工艺要求和 生产过程,用分析 法设计电气控制 原理图。 3. 具有不太复杂 电气控制系统工 艺设计的能力。 4. 具有工程绘图 和编写设计说明 书的能力。	
		小计			8
	高职合计				64

## 五、课程实施建议

### (一) 教学设计

#### 1、课程教学整体设计

表 2 教学设计

编号	能力训练项目	对应单项任务名称	拟实现的能力目标	相关支撑知识	训练方式手段及步骤	结果
1	单向起动控制线路的安装与调试	1. 三相异步电动机直接起动控制线路的安装与调试 2. 点动控制线路装调 3. 长动控制线路装调 4. 长动、点动复合控制线路装调	1. 能正确选择三相交流异步电动机的 2. 能正确使用电工工具和测量仪表 3. 能正确识别、检测与选用常用低压电器 4. 能按照工艺要求装接与调试电路	1. 三相异步电动机的结构与工作原理 2. 低压电器的基础知识 3. 点动控制 4. 自锁控制 5. 装配工艺基础	<b>方式:</b> 项目教学, 任务驱动(宏观); 小组讨论法, 演示法(微观) <b>手段:</b> 多媒体课件、仿真、录像、实操 <b>步骤:</b> 1. 分析任务; 2. 制定计划; 3. 实施计划; 4. 通电试车; 5. 总结与反思	作品: 项目 报告 单
2	正反转控制线路的安装与调试	1. 接触器联锁正反转控制线路装调 2. 双重联锁正反转控制线路装调 3. 工作台自动往返控制线路装调	1. 能正确识别与检查器件 2. 能按照工艺要求装接与调试电路 3. 能用电阻测量法检测简单故障	1. 行程开关 2. 接触器联锁的正反转控制 3. 双重联锁正反转控制 4. 工作台自动往返控制 5. 电阻测量法	<b>方式:</b> 小组讨论法; 演示法; 交互检查法 <b>手段:</b> 多媒体、仿真、录像、实操 <b>步骤:</b> 1. 分析任务; 2. 制定计划; 3. 实施计划; 4. 通电试车; 5. 总结	作品: 项目 报告 单
3	顺序控制线路的安装与调试	1. 顺序起动、同时停止控制线路安装与调试 2. 顺序起动、	1. 能正确识别与检查器件 2. 能按照工艺要求装接与调试电路 3. 能用电阻测量法	1. 时间继电器 2. 顺序起动、同时停止控制线路 3. 顺序起动、逆序	<b>方式:</b> 小组讨论法; 演示法; 交互检查法 <b>手段:</b> 多媒体、仿真、录像、实操	作品: 项目 报告 单

		逆序停止控制 线路安装与调 试	检测简单故障	停止控制线路	<b>步骤:</b> 1. 分析任务; 2. 制定计划; 3. 实 施计划; 4. 通电试 车; 5. 总结	
4	Y- $\Delta$ 降压 起动控制 线路的安 装与调试	1. 定子串电阻 降压起动控制 电路安装与调 试 2. Y- $\Delta$ 起动控 制线路装调	1. 能正确选择与调 整器件 2. 能按照工艺要求 进行电路布局、装接 与调试 3. 能检测简单故障	1. 时间继电器 2. 定子串电阻降压 起动控制 3. 按钮转换的 Y- $\Delta$ 起动控制 4. 时间继电器转换 的 Y- $\Delta$ 起动控制	<b>方式手段:</b> 小组汇 报、演示法; 仿真、 录像、实操 <b>步骤:</b> 1. 分析任务; 2. 制定计划; 3. 实 施计划; 4. 通电试 车; 5. 总结	作品; 项 目 报 告 单
5	制动控制 线路的安 装与调试	1. 反接制动控 制线路装调 2. 能耗制动控 制线路装调	1. 能正确选择、检查 与调整器件 2. 能按照要求进行 电路设计、布局、装 接调试 3. 能检测简单故障	1. 速度继电器 2. 反接制动控制 3. 能耗制动控制	<b>方式手段:</b> 小组汇 报、演示法; 仿真、 录像、实操 <b>步骤:</b> 1. 分析任务; 2. 制定计划; 3. 实 施计划; 4. 通电试 车; 5. 总结	作品; 项 目 报 告 单
6	多速电动 机控制线 路的安 装与调试	1. 按钮转换的 双速电动机控 制线路装调 2. 时间继电器 转换的双速电 动机控制线路 装调	1. 能正确选择、检查 与调整器件 2. 能按照要求进行 电路设计、布局、装 接调试 3. 能检测并排除故 障	1. 双速异步电动机 定子绕组的连接 2. 按钮转换的双速 电动机控制 3. 时间继电器转换 的双速电动机控制	<b>方式手段:</b> 小组汇 报、演示法; 仿真、 录像、实操 <b>步骤:</b> 1. 分析任务; 2. 制定计划; 3. 实 施计划; 4. 通电试 车; 5. 总结	作品; 项 目 报 告 单
7	常用电机 的选用与 维护维修	1. 三相异步电 机的选用 2. 单相异步电 机的选用 3. 直流电机的 选用 4. 步进电机和 伺服电机的调 试	1. 会正确选用和维 护三相异步电机、单 相异步电机、直流电 机 2. 会调试步进电机 和伺服电机	1. 三相异步电机的 结构组成、工作原理 2. 三相异步电动机 的启动、调速、反转 和制动 3. 单相异步电机的 结构组成、工作原理 以及启动、调速、反 转和制动 4. 直流电机的结构 组成、工作原理以及 运行特性 5. 掌握步进电机的 结构及原理。 6. 掌握伺服电机的 结构及原理。	<b>方式手段:</b> 小组汇 报、演示法; 仿真、 录像、实操 <b>步骤:</b> 1. 分析任务; 2. 制定计划; 3. 实 施计划; 4. 通电试 车; 5. 总结	作品; 项 目 报 告 单
8	CA6140 车 床电气排 故训练	1. 车床主电路 故障检修 2. 车床控制电 路故障检修 3. 辅助电路故 障检修	1. 能正确识读 CA6140 车床电路 2. 能编写简明的故 障检修计划 3. 能正确使用工具 仪表, 选择合适的方法, 找出故障点并排 除故障 4. 能正确编写检修报	1. 机床电路读图方 法 2. CA6140 车床的主 要结构及运动形式 3. CA6140 车床拖动 特点及控制要求 4. CA6140 车床控制 电路分析 5. CA6140 车床常见	<b>方式手段:</b> 案例教 学法、讨论、小组 汇报、演示法; 录 像、模拟操作 <b>步骤:</b> 1. 分析任务; 2. 制定计划; 3. 实 施计划; 4. 通电试 车; 5. 总结	检 修 报 告; 汇 报

			告	电气故障分析		
9	M7130 平面磨床电气排故训练	1. 磨床主电路故障检修 2. 磨床控制电路故障检修 3. 辅助电路故障检修 4. 磨床综合故障检修	1. 能正确识读 M7130 磨床电路 2. 能编写简明的故障检修计划 3. 能正确使用工具仪表, 找出故障点并排除故障 4. 能编写检修报告	1. M7130 磨床的主要结构及运动形式 2. M7130 磨床拖动特点及控制要求 3. M7130 磨床控制电路分析 4. M7130 磨床常见电气故障分析	<b>方式手段:</b> 案例教学法、讨论、小组汇报、演示法; 录像、模拟操作 <b>步骤:</b> 1. 分析任务; 2. 制定计划; 3. 实施计划; 4. 通电试车; 5. 总结	检修报告; 汇报
10	Z3040 摇臂钻床电气排故训练	1. 钻床主电路故障检修 2. 钻床控制电路故障检修 3. 钻床综合故障检修	1. 能正确识读 Z3040 钻床电路 2. 能编写简明的故障检修计划 3. 能正确使用工具仪表, 找出故障点并排除故障 4. 能编写检修报告	1. Z3040 钻床拖动特点及控制要求 2. Z3040 钻床控制电路分析 3. Z3040 钻床床常见电气故障分析	<b>方式手段:</b> 案例教学法、小组汇报、演示法; 录像、模拟操作 <b>步骤:</b> 1. 分析任务; 2. 制定计划; 3. 实施计划; 4. 通电试车; 5. 总结	检修报告; 汇报
11	X62W 万能铣床电气排故训练	1. 铣床主电路故障检修 2. 铣床控制电路故障检修 3. 铣床综合故障检修	1. 能正确识读 X62W 铣床电路 2. 能编写简明的故障检修计划 3. 能正确使用工具仪表, 找出故障点并排除故障 4. 能编写检修报告	1. X62W 铣床的运动形式及控制要求 2. X62W 铣床控制电路分析 3. X62W 铣床常见电气故障分析	<b>方式手段:</b> 案例教学法、小组汇报、演示法; 录像、模拟操作 <b>步骤:</b> 1. 分析任务; 2. 制定计划; 3. 实施计划; 4. 通电试车; 5. 总结	检修报告; 汇报
12	T68 镗床电气排故训练	1. 镗床主电路故障检修 2. 镗床控制电路故障检修 3. 镗床综合故障检修	1. 能正确识读 T68 镗床电路 2. 能编写简明的故障检修计划 3. 能正确使用工具仪表, 找出故障点并排除故障 4. 能编写检修报告	1. T68 镗床的运动形式及控制要求 2. T68 镗床控制电路分析 3. T68 镗床常见电气故障分析	<b>方式手段:</b> 案例教学法、讨论、小组汇报、演示法; 录像、模拟操作 <b>步骤:</b> 1. 分析任务; 2. 制定计划; 3. 实施计划; 4. 通电试车; 5. 总结	检修报告; 汇报
13	CW6163 型卧式车床电气控制系统设计	CW6163 型卧式车床电气控制系统设计	1. 能根据机床的拖动特点和控制要求正确地选择电动机和电器元件。 2. 能根据生产机械的工艺要求和生产过程, 用分析法设计电气控制原理图。 3. 具有不太复杂电气控制系统工艺设计的能力。 4. 具有工程绘图和编写设计说明书的能力。	1. 电气控制系统设计的一般原则和基本内容 2. 电力拖动方案的确定和电动机的选择 3. 电气控制系统设计的步骤与方法 4. 常用电器元件的选择 5. 电气控制系统的工艺设计	<b>方式手段:</b> 案例教学法、讨论、小组汇报 <b>步骤:</b> 1. 分析任务; 2. 制定计划; 3. 实施计划; 4. 模拟调试; 5. 总结	设计方案; 汇报

## 2、参考案例

### 案例 1: 三相异步电动机单向控制线路的装接与调试

**内容标准：**

表3 三相异步电动机典型控制线路的装接与调试内容标准

作业流程	基本要求
分析任务	根据任务要求和控制电路原理图，从中理清工作任务的主要目标和需要解决的关键问题。利用教材教参、网络平台、精品课程网站等查阅需要解决关键问题的具体方法。
制定计划	从任务要求出发，获取电气设备装配和电气线路装接的各种工艺规范与安全要求，做出控制电气设备的空间布局图电路走线图。
实施计划	使用电工测量工具-万用表，检查电气设备的状态与完好性，确保将要安装的设备能够正常使用。 选用合适的电工工具，按照电气线路装接的各种工艺规范与安全要求进行电气设备的装配和控制电路的连接。
通电试车	进行必要的检查与通电试车 如有故障或不正常状态，需及时检查并排除。
总结与反思	为提高电气设备装配与电路连接的效率，任务结束后需要进行必要的总结与反思。为此要求学生针对任务实施的过程，描述现象、探究得失，撰写项目报告，交流装接技巧、检查方法。

**教学任务实施过程：**

- 学生分组：学生每4人一组，以小组合作的方式实施和检查工作任务；
- 通过实物、图片和动画展示，介绍电工工具和电工测量工具的功用，由学生通过实际操作掌握其使用方法；
- 通过实物、图片和动画展示，介绍漏电断路器、熔断器、按钮、交流接触器、热继电器的结构与功能，由学生通过实际操作掌握其安装与判断状态的方法；
- 通过实物、图片和动画展示，介绍导线剥线、线鼻子连接方法，由学生通过实际操作掌握其使用方法；
- 通过教师集中讲解，介绍三相异步电动机单向控制线路的电路组成、控制原理、动作过程，在学生分组讨论之后，能进行电路功能和元件功能的复述和说明；
- 由学生按照自己规划的元件布置和电路走向，遵守安全规程和电工接线工艺要求，用导线实施控制电路的连接并实时检查；
- 电路接线结束，自己进行电路检查，教师检查无短路故障后可通电试车，如有故障在教师的指导下进行故障的排除；
- 小组任务全部结束后，建议同学之间共同讨论，总结经验教训，并把个人的经验教训变为大家共同的学习资源，适时在班级进行介绍，提高下一次电路的装接的效率；

- 课后上交工作项目报告。

**建议：**在教师人数有限的情况下，在实施的过程中，主讲教师及时培养优秀学生作为教学助手。教师重点检查每个小组的教师助手，之后由教师助手再协助检查小组其他成员的情况，有效扩大教师的指导范围，提高课堂教学效果的实效性。

### 案例 2：X62W 模拟铣床的操作与电气排故训练

**内容标准：**

表 4 机床电气系统排故训练内容标准

排故流程	基本要求
机床功能基本操作	根据机床的加工功能进行机床的基本操作。通过机床功能的基本操作，了解正常状态下机床各电器元件的动作过程和动作顺序，发现故障（非正常）状态下的异常现象或电器元件的非正常状态。
故障分析	根据故障现象或电器元件的非正常状态，通过电路原理图的读图和功能分析初步确定故障范围和可能的故障元件。故障分析涉及的元件和回路可能远多于实际的故障点与故障元件。
制定计划	根据可能的故障元件和故障回路制定故障排除的工作思路与工作计划。制定计划时，强调排故方法学习的重要性，在排故后需要及时总结方法，切忌凭感觉寻找故障，这样学习效果不理想。
实施计划	在遵守安全用电的基本规范下，按照排除法实施故障元件或回路的排除。具体操作时，先主回路后控制回路的原理。在排除故障时首先采取无压（不带电）排除方式，这种方式可排除因电路接触不良和触点损坏引起的故障现象，尤其是主回路的常见故障；在采用有压排除方式时，重点检查电路元件功能不良或损坏引起的故障。熟悉故障排除方法后，可以灵活运用两种方法，高效排除故障。
通电试车	每个故障点排除后需要进行必要的检查与通电试车，如有问题，需要再次重复上边的各个环节。
总结与反思	为提高机床电气系统故障排除训练的效率，在任务结束后需要进行必要的总结与反思。为此要求学生针对任务实施的过程，描述现象、探究得失，撰写项目报告，交流排故技巧、检查方法。
说明：读图练习在排故之前进行。	

**教学任务实施过程：**

- 学生分组：学生每 4 人一组，以小组合作的方式实施机床电气系统排故任务；

- 在 X62W 模拟铣床操作板上练习 X62W 的操作过程，要求对每一项“加工”功能进行必要的操作，作了解设备正常运行的动作过程，如有异常，应由指导教师排除故障后同学再次进行操作，保证设备正常情况下再设置故障；
- 指导教师针对主回路的故障情况介绍排故的系统方法，之后为每组同学设置一个主回路故障（每个设备的故障点、故障现象应有不同），要求大家针对主回路的故障现象，根据排故方法进行故障的排除；
- 安排同学们针对主回路的排故情况进行经验交流，之后安排本组同学互相设置不少于两组故障进行排除，过后进行同组之间的交流；
- 指导教师针对控制回路的故障情况介绍排故的系统方法，之后为每组同学设置一个控制回路故障（每个设备的故障点、故障现象应有不同），要求大家针对控制回路的故障现象，根据排故方法进行故障的排除。由于控制回路远比主回路复杂，对于控制回路的排故训练应分层次进行，循序渐进，逐步推进，最终达到所有回路排故全面掌握的目的；
- 安排同学们针对控制回路的排故情况进行经验交流，之后安排本组同学互相设置不少于两组故障进行排除，过后进行同组之间的交流；
- 安排同学们针对主回路、控制回路的排故情况进行经验交流，之后安排各组同学之间互相设置不少于两组故障进行排除，要求主回路、控制回路各设置一个，这项训练有助于同学们综合能力的提高；
- 各小组任务全部结束后，建议同学之间共同讨论，总结经验教训，并把个人的经验教训变为大家共同的学习资源；
- 课后上交工作项目报告。

## （二）教学实施

### 1、中职教学方法与手段

以职业活动为导向，以学生“学会学习、学会工作”为目标，采用讲授法、启发法、案例法、演示法、示范法、现场教学法、实操法等教学方法。

教学中应充分利用网络、多媒体、网络空间等信息化手段，改革教学方法，提高教学质量和效果。应积极探索空间教学，以教师为主导、学生为主体，创新教师教法和学生学法，倡导学生利用信息化手段自主学习、自主探索，积极开展师生教学互动，达到共同学习、共同提高的目的。

### 2、高职教学方法与手段

在教学过程中，体现“以学生为中心”的教学理念，根据学生的知识结构、接受能力，实施“任务驱动”、“项目导向”的教学方式。利用校内外仿真或真实的生产实

习环境，以真实的工作任务为载体，开发项目教学校本教材，采取“教、学、做”一体化教学，实现教学过程与生产过程、教学内容与生产内容、专任教师与一线技术专家有机衔接。

**表5 教学方法的运用**

教学内容		教学方法	教学目的
知识储备	三相电动机的选用 常用低压电器的选用	案例分析 启发教学	积累基本知识 练习表达能力
基本技能训练	典型控制电路的布局- 装接-调试	项目教学 任务驱动	通过工艺练习与技能训练，锻炼学生 规划项目的能力
综合技能提高	典型机床电气系统排故 模拟训练	任务驱动角色扮演 互设故障小组竞赛	小组互设故障，通过机床电路故障的 实际排除，提高综合技能
课外拓展	学院机械加工实训基地 普通机床电气故障维修	现场实战练习	通过学院机加工实训基地实际机床电 气故障的维修提高实战技能
顶岗实习	控制电路安装与调试	工学结合	在紧密合作企业通过实际机电产品的 装调训练，为就业储备必要的技能

引入信息化教学手段，应用多媒体技术和虚拟仿真技术提高教学效果。通过因特网，将企业真实生产情境、产品加工过程和先进的生产组织方式通过现场连线直播等方式，为教学服务。

### (三) 教学条件

#### 1、师资配置

##### (1) 中职师资配置

中职师资配置是以本专业在校生每届2个班、每班50人为标准；专业师资要求是根据《电气控制系统装调与维修》课程中知识、技能、素养以及理论实践一体化教学组织的要求来确定的。中职师资配置与要求见表6。

**表6 中职师资配置与要求**

专任教师		兼职教师	
要求	数量	要求	数量
具备丰富的机床电气线路安装、调试与检修专业知识与经验；具有较强的责任心和环保意识。 具有维修电工考评员或技师资格	1	有1及以上企业一线从事电气设备维护与维修的经历，应具有助理电气工程师或以上资格，并掌握一定的教学方法与教学艺术。	1

##### (2) 高职师资配置

高职师资配置是以本专业在校生每届4班、每班45人为标准；专业师资要求是根据《电气控制系统装调与维修》课程中知识、技能、素养以及理论实践一体化教学

组织的要求来确定的。高职师资配置与要求见表7。

**表7 高职师资配置与要求**

专任教师		兼职教师	
要求	数量	要求	数量
具有丰富的机床电气线路安装、调试、检修与技术改造专业知识与经验，能及时处理各种机床电气系统故障；具有较强的责任心和环保意识。 具有维修电工考评员或高级技师资格	3	有3年及以上企业一线从事电气设备维护与维修的经历，应具有电气工程师或以上资格，并掌握一定的教学方法与教学艺术。	1

2、实践教学条件

(1) 中职实践教学条件

①校内实践教学条件配置

**表8 中职校内实践教学条件配置与要求**

场所名称	主要设备	主要实践教学项目	要求
维修电工实训室	三相异步电机、常用低压电器元件与电工工具若干、通用电工电拖技能实操工作台	完成电工技能实训；典型控制电路的布局-装接-调试实训；中级电工考证实训	按“教学做”合一教室的要求建设，有授课区，多媒体设备

②校外实践教学条件配置

建设4家布局合理、功能明确的校外实训基地，满足本课程控制电路的装配与调试生产性实习的需要。

(2)高职实践教学条件

①校内实践教学条件配置

为真正施行“教、学、做”一体化教学模式，提高学生的实际工作技能，配置电工技能和机床电气控制排故2个实训室，以承担本课程的校内实训任务。

同时，加强对实训室的环境建设：设备布置整齐规范；并引入企业文化；张贴实训操作规程、安全要求；还设置了学生作品展示区，参考资料阅读区；为学生营造了一种文明生产、文明作业的职业氛围。另外，还要制定一套完善的管理制度。

**表9 高职校内教学条件配置与要求**

场所名称	主要设备	主要实践教学项目	要求
电工技能实训室	变压器、三相异步电机、各类控制电机、常用低压电器元件与电工工具若干、通用电工电拖技能实操工作台20台	完成电工技能实训；典型控制电路的布局-装接-调试实训；中高级电工考证实训	按“教学做”合一教室的要求建设，有授课区，多媒体设备

机床电气控制排故实训室	机床电气控制 X-602A/B 成套设备 12 套（含 CA6140 车床、M7130 平面磨床、X62W 万能铣床、T68 镗床、Z3040 摇臂钻床电控柜 6 台）	CA6140 车床、M7130 平面磨床、X62W 万能铣床、T68 镗床、Z3040 摇臂钻床电气排故；中高级电工考证实训	按“教学做”合一教室的要求建设，有授课区，多媒体设备
-------------	--	--	----------------------------

## ②校外实践教学条件配置

建设涟钢机电有限公司、华达机械厂、湘圆农机公司等 6 家布局合理、功能明确的校外实训基地，满足本课程普通机床电气控制柜的装配与调试、检测与维修生产性实习的需要。

## 六、课程考核与评价

### （一）课程评价的内容

《电气控制系统安装与调试》课程评价的主体应包括基本知识、基本技能、综合应用能力以及维修电工职业素养这四个方面，下面分别说明。

（1）基本知识：包括三相电动机的选用、常用低压电器的选用、识图、仪器仪表使用以及电工工艺等常识性内容，测评可采用建立客观题库的方法，对不同学习阶段进行分类测评。

（2）基本技能：是对学生典型控制电路的布局-装接-调试等方面技能熟练程度的评价，测评的重点应放在操作的定型化方面，即测定学生操作的速度、规范性及正确率。所以，不仅要有学生在不同时期的阶段性测评数据，更要有一个测评过程反映学生操作技能提高的幅度。通过一个过程的测评，激励学生提高操作技能，实现评价的激励功能。

（3）综合应用能力：应用能力测评是评估学生运用所学到的知识、技能解决实际问题的能力，本课程的核心目标是培养学生故障分析能力以及综合运用知识、技能排除故障的能力。综合测评是激励学生自觉运用技术、技能解决实际问题，提高实践能力的有效手段。

（4）职业素养：参照维修电工职业道德基本要球和职业守则，按照企业基本的“6S”（整理、整顿、清扫、安全、清洁、修养）规范进行评价。

### （二）评价方法

#### 1. 评价原则

项目课程实施的评价应该坚持以下原则：形成性考核评价与终结性考核评价相结合；小组评价与个体评价的结合；评价方法的多样化；理论与实践一体化评价。

过程考核以项目为载体，按照项目考核标准，考察每一个项目完成的过程和结果，

自评、小组互评和教师考评占比分别为：20%、30%、50%。过程考核占总成绩的70%，终结性考核是在课程结束时对重要的知识和能力进行综合性考核，其比例为总成绩30%。

## 2. 成绩考核与评价

### (1) 中职课程考核与评价

**表 10 中职学生学习成绩评价与考核表**

评价项目		评价内容	评价形式	分值
过程考核	单向起动控制线路的安装与调试	电动机控制线路的分析与理解程度，安装与调试技能方法的掌握程度，工作方案设计实施能力；团队合作能力，工作态度（包括出勤），工作效率，工作质量	理论作业 作品 工作单 回答问题表现	12
	正反转控制线路的安装与调试			12
	顺序控制线路的安装与调试			10
	降压起动控制线路的安装与调试			12
	制动控制线路的安装与调试			12
	多速电动机控制线路的安装与调试			12
终结考核	电动机控制线路的安装与调试	工作方案设计实施能力，工作态度，工作质量	作品	30
合计				100

### (2) 中职课程考核与评价

**表 11 高职学生学习成绩评价与考核表**

评价项目		评价内容	评价形式	分值
过程考核	常用电机的选用与维护维修	常用电机工作原理的分析与理解程度，选用、维护和维修电机能力；工作态度，工作质量	工作成果 回答问题表现	20
	任务：CA6140 车床电气控制线路测绘与检修	典型机床控制线路的分析与理解程度，电气排故技能方法的掌握程度，工作方案设计实施能力；团队合作能力，工作态度（包括出勤），工作效率，工作质量	工作成果 检修报告 回答问题表现	8
	M7130 型磨床电气控制线路的检修			8
	Z3040 钻床电气控制线路的检修			8

	X62W 铣床电气控制线路的检修			8
	T68 镗床电气控制线路的检修			8
	CW6163 型卧式车床电气控制系统的设计	正确选择电动机和电器元件，正确绘制电气控制原理图和编写设计说明书；工作态度，工作质量	设计作品 设计说明书 回答问题表现	10
终结考核	机床电控柜装配与电气排故	工作方案设计实施能力，工作态度，工作质量	作品 检修报告	30
合计				100

### (三) 评价标准

表 12 项目考核方式与标准

项目名称	考核点及占项目分值比	考核方式	评价标准			
			优 (85-100)	良 (75-85)	及格 (60-75)	不及格 (<60)
控制线路的安装与调试项目 1-6	1. 根据引导文通过咨询识别元件、查找相关资料 (10%)	教师评价+自评+互评	能正确识别、筛选元器件，能快速查阅元件及机床控制线路安装资料	能正确识别、筛选元器件，能查阅元件及机床控制线路安装资料	能正确识别、筛选元器件，能查阅部分资料	不能识别、筛选元器件和查阅相关资料
	2. 详细制作步骤与方案 (10%)	教师评价+自评+互评	列出详细元件、工具、耗材、仪表清单，制订详细安装与维修流程、工艺要求与测试步骤，工作计划周密、合理	列出详细元件、工具、耗材、仪表清单，制订安装维修流程与测试步骤，工作计划合理	列出详细元件、工具、耗材、仪表清单，制订安装维修流程，工作计划基本合理	工作计划不合理
	3. 操作实施 (40%)	教师评价+自评+互评	电路布局合理美观，工具、仪表使用正确，符合工艺要求，线路一次通电正常工作，且各项功能完好。	电路布局合理，正确使用仪表，符合工艺要求；一次试车不成功，能找到故障并排除	电路布局合理，仪表使用基本正确，基本符合工艺要求，试车能完成部分功能	发生严重违规操作；试车不成功；开机烧电源或其它线路，
	4. 项目报告单 (15%)	教师评价	填写规范、内容完整，有详细过程记录和分析，并能提出一些新的建议	填写规范、内容较完整，有详细过程记录和分析	填写规范、内容较完整，有过程记录	填写不规范、内容不完整
	5 职业素养		见职业素养考核评价标准			

	考核点(25%)					
机床电气 排故训练 项目 7-12	1. 调查研究 (10%)	教师评价+自评+互评	调查研究充分,有详细记录,初步分析准确	调查研究充分,有记录,分析基本准确	有调查研究记录,尚不充分	故障检修前,不进行调查研究
	2. 故障检修计划(10%)	教师评价+自评+互评	编写简明的故障检修计划,思路正确	故障检修计划合理,逻辑清晰	故障检修计划基本合理,逻辑较清晰	遗漏重要检修步骤;顺序颠倒,逻辑不清
	3. 操作实施(40%)	教师评价+自评+互评	能分析故障可能原因,思路正确;正确使用工具仪表,快速找出全部故障点并排除故障	能标出最小故障范围,排故思路较清晰;能找出故障点并排除故障	不能标出最小故障范围,但能正确使用工具仪表,找出部分故障点并排除	标错故障范围,找不出故障点;排故方法选择不当,造成短路,损坏万用表;产生新的故障后不能自行修复
	4. 检修报告(15%)	教师评价	填写规范、内容完整,表述清晰,语言简明扼要,并能提出一些新的建议	填写规范、内容较完整,表述清晰	填写规范、内容较完整,表述基本清楚	填写不规范、内容不完整,记录错误
	5 职业素养考核点(25%)	见职业素养考核评价标准				

表 13 职业素养考核评价标准

项目公共考核点	建议考核方式	评价标准			
		优(85-100)	良(75-85)	及格(60-75)	不及格(<60)
职业道德 安全生产	教师评价+自评+互评	具有良好的职业操守:敬业、守时、认真、负责、吃苦、踏实;安全、文明工作:正确准备个人劳动保护用品;正确采用安全措施保护自己,保证工作安全	安全、文明工作,职业操守较好	没出现违纪违规现象	有较严重的违纪违规现象或多次出现违纪违规现象
学习态度	教师评价	学习积极性高,虚心好学	学习积极性较高	没有厌学现象	态度不端正
团队协作精神	互评	具有良好的团队合作精神,热心帮助小组其他成员	具有良好的团队合作精神,能帮助小组其他成员	能配合小组完成任务	不服从小组安排
创新精神和能力	互评+教师评价	能创造性地学习和运用所学知识,在教师的指导下,能主动地、独立地学习,并取得创造性学习成就;能用专业语言正确流利地展示项目成果	在教师的指导下,能主动地、独立地学习,有创新精神;能用专业语言正确、较为流利地阐述项目	在教师的指导下,能主动地、独立地学习;能用专业语言基本正确地阐述项目	没有创造性学习成果
组织实施能力	互评+教师评价	能根据工作任务,对资源进行合理配合,同时正确控制、激励和协调小组活	能根据工作任务,对资源进行合理配合,同时较正确	能根据工作任务,对资源进行分配,同时控	协调小组活动过程中有较大失误

		动过程	控制、激励和协调 小组活动过程	制、激励和协调 小组活动过程， 无重大失误	
--	--	-----	--------------------	-----------------------------	--

## 七、教材及相关资源

### (一) 教材编选

#### 1、教材编写

与双峰县职业中专学校、冷水江工业中等专业学校、涟源市工贸职业中等学校合作编写《电气控制系统安装与调试项目教程》校本教材。分上下两册，上册讲“控制线路的安装与调试”，作为中职教材，下册讲“床电气控制线路的检修”，作为高职教材。教材从应用角度出发，按照“工学结合、项目导向、任务驱动、‘教学做’一体化”的模式，融入高级维修电工职业标准，突出机床电气控制线路的装调与检修技能的培养。结合职业教育的人才培养特点，在注重基础理论教育的同时，突出实践性教学环节。按照项目化教学方法要求的体例，进行学习任务的设计，打破了元器件介绍和原理灌输的传统方式，实现逻辑知识的传授向职业活动中任务导向的能力训练转变。即采用基本知识与实训项目合一的体例，以任务为载体，将基本理论与技能融入到各项工作任务中，采用“提出任务-分析任务-学习相关知识-任务实施-归纳总结与技能拓展”这样一种学习过程，从实践-理论-再实践循序渐进，学生在工作过程研讨中掌握必要的理论知识和应用技能。

#### 2、参考教材及资料

- [1] 马应魁. 电气控制技术实训指导[M]. 北京: 化学工业出版社, 2001
- [2] 李爱军, 任淑. 维修电工技能实训[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2007
- [3] 熊幸明. 工厂电气控制技术[M]. 2版. 北京: 清华大学出版社, 2008
- [4] 徐建俊. 电机与电气控制项目教程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2008
- [5] 许蓼. 电机与电气控制技术[M]. 2版. 北京: 机械工业出版社, 2010
- [6] 田淑珍. 电机与电气控制技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2011
- [7] 谭维瑜. 电机与电气控制[M]. 2版. 北京: 机械工业出版社, 2011
- [8] 唐立伟. 电机与电气控制项目教程[M]. 南京: 南京大学出版社, 2012

### (二) 课程资源开发与利用

在现有“电气控制系统安装与调试”院级精品课程的基础上，课题组教师应加大开发和建设虚拟实训项目、完善工作任务书等教学文件、完善试题库和自我测试题库、更多提供现场教学录像等，为学生提供时时处处可以学习的网络学习平台。

积极与行业企业进行产学合作，开发课程资源，充分利用课程资源和企业的资源，满足学生综合职业能力培养的要求。开发和建设“维修电工职业培训资源库”，

由维修电工职业信息、职业资格认证培训、企业员工专项培训、技能大赛平台四部分组成。开发“合作企业资源库”，为企业、社会学习者和师生提供实际的企业解决方案，提高学习者的工程应用能力。

## 八、其他说明

本课程标准由《电气控制系统安装与调试》课程教学团队负责制订，由机电一体化技术专业建设指导委员会负责审定。为适应电气控制技术发展的需要，该课程标准应不断适时修订。