

# 《机床电气装调与检修》中高职衔接课程标准

课程名称：中职阶段《机床电气控制》

高职阶段《机床装调与检测综合实训》

课程类别：专业核心课程

适用专业：机械制造与自动化(中高职衔接)

建议学时：中职阶段 102 学时+高职阶段 60 学时

## 一、课程的性质与任务

本课程是机械制造与自动化专业中高职衔接的一门专业核心课程，具有实践性较强，与生产实际联系紧密的特点。课程着力于培养学生低压电器的选用、机床电气控制线路的原理分析、电气控制线路的安装调试与检修等职业技能和相应的职业素养。该课程以《电工电子基础》等前续课程为基础、为《可编程控制器原理与应用》、《毕业设计》等后续课程的学习打基础，同时为学生维修电工考证、顶岗实习奠定基础。

## 二、课程目标

### （一）中职阶段课程目标

#### 1、知识目标

- （1）掌握常用低压电器元件的工作原理；
- （2）掌握常用低压电器的参数及选用方法；
- （3）掌握电动机基本控制线路原理；
- （4）掌握普通机床 CA6140 等电气控制原理；
- （5）掌握普通机床 CA6140 等电气排故方法；

(6) 熟悉电气工程施工与质量验收规范。

## 2、能力目标

- (1) 会熟练使用常用电工工具、电工仪表;
- (2) 会识别、选择、使用、维修与调整常用低压电器;
- (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;
- (5) 能分析、排除 CA6140 等典型机床电气控制系统的一般故障。

## 3、素质目标

- (1) 培养学生的沟通能力及团队协作精神;
- (2) 培养学生分析问题、解决问题的能力;
- (3) 培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风;
- (4) 培养学生的质量意识、安全意识;
- (5) 培养学生的语言表达能力。

## (二) 高职阶段课程目标

### 1、知识目标

- (1) 掌握铣床 X62W 电气原理及电气排故方法;
- (2) 掌握摇臂钻床 Z3050 电气原理及电气排故方法;
- (3) 掌握磨床 M7120 电气原理及电气排故方法;
- (4) 掌握镗床 T68 电气原理及电气排故方法;
- (5) 熟悉电气工程施工与质量验收规范;
- (6) 掌握电路测绘的方法。

### 2、能力目标

- (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 等较为复杂的电气控制线路;

(3) 能对(X62W、M7120、Z3050、T68)等中等复杂电气控制线路  
 故障;

(4) 能测绘电气控制线路。

### 3、素质目标

(1) 培养学生的沟通能力及团队协作精神;

(2) 培养学生分析问题、解决问题的能力;

(3) 培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风;

(4) 培养学生的质量意识、安全意识;

(5) 培养学生的语言表达能力。

(6) 具备科学的思维方法和创新意识。

### 三、课程内容与要求（见表1）

表 1

| 培养阶段 | 序号 | 项目                            | 工作任务                          | 知识要求  | 能力要求  | 学时 |
|------|----|-------------------------------|-------------------------------|---|---|----|
| 中职阶段 | 1  | 项目 1：<br>三相异步电机单向起停控制电路的安装与调试 | 任务 1：<br>三相异步电机的手动正转控制线路装调。   | 1. 掌握上岗操作时必须的安全用电技术。<br>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。<br>3. 掌握电动机基本控制线路安装基本步骤。 | 1. 具备上岗操作时必须的安全用电的能力。<br>2. 能正确选择和使用低压开关和熔断器;<br>3. 能安装调试电机的手动正转控制线路。 | 6  |
|      |    |                               | 任务 2：<br>三相异步电机的点动正转控制线路安装调试。 | 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。<br>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。<br>2. 能安装调试电机的点动正                       | 6  |

| 培养阶段 | 序号 | 项目                      | 工作任务                                    | 知识要求   | 能力要求  | 学时 |
|------|----|-------------------------|---|--|---|----|
|      |    |                         |   |  | 转控制线路。  |    |
|      |    |                         | 任务 3:<br>三相异步电机的具有过载保护的接触器自锁正转控制线路安装调试。 | 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。<br>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。<br>2. 能安装调试电机的点动正转控制线路。       | 6  |
|      |    |                         | 任务 4:<br>三相异步电机的点动与连续正转控制线路的安装与维修。      | 1. 掌握电机的点动与连续正转控制原理。<br>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。<br>2. 能对电路中出现的电气故障进行检修。             | 6  |
|      |    |                         |   |  |   |    |
|      | 2  | 项目 2: 三相异步电机正反转控制的安装与调试 | 任务 1: 转换开关正反转控制线路装调                     | 1. 掌握转换开关的工作原理、参数及选用;<br>2. 掌握转换开关正反转控制原理。                 | 1. 能正确地选择和使用转换开关;<br>2. 能安装调试转换开关正反转控制线路。                   | 6  |
|      |    |                         | 任务 2: 接触器联锁正反转控制线路安装调试                  | 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 3: 按钮、接触器联锁正反转控制线路的安装与检修             | 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  |
|      | 3  | 项目 3: 工作台自动往返控制线路的安装与检修 | 任务 1: 工作台自动往返控制线路的安装与检修                 | 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;<br>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。<br>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  |

| 培养阶段 | 序号 | 项目                             | 工作任务                   | 知识要求   | 能力要求   | 学时 |
|------|----|--------------------------------|------------------------|--|--|----|
|      | 4  | 项目 4: 多地控制线路的安装与调试             | 任务 1: 多地控制线路的安装与调试     | 掌握多地控制的原理  | 能安装调试多地控制线路。                                 | 6  |
|      | 5  | 项目 5: 顺序控制线路的分析                | 任务 1: 顺序控制线路的分析        | 1. 掌握时间继电器的结构原理、参数、符号调整及选用方法;<br>2. 掌握电机的顺序控制原理。       | 1. 能正确选用时间继电器。<br>2. 能分析顺序控制线路。              | 4  |
|      | 6  | 项目 6: 三相异步电机的降压启动控制线路的分析、安装与调试 | 任务 1: 定子串电阻降压启动控制分析    | 1. 了解电机降压启动方法和原理及应用特点;<br>2. 理解电机串电阻降压启动的原理。           | 1. 会分析电机定子串电阻降压启动电路;<br>2. 会根据工程实例选择合适的启动方式。 | 4  |
|      |    |                                | 任务 2: 星三角降压启动控制电路安装与调试 | 掌握星三角降压启动控制电路原理  | 能安装调试星三角降压启动控制电路。                            | 6  |
|      |    |                                | 任务 3: 自耦变压器降压启动控制分析    | 1. 掌握变压器、自耦变压器结构原理、参数、符号以及选用方法;<br>2. 掌握自耦变压器降压启动控制原理。 | 1. 能正确选用变压器和自耦变压器。<br>2. 能分析电机自耦变压器降压启动电路。   | 6  |
|      | 7  | 项目 7: 三相异步电机的制动控制线路分析、安装与调试    | 任务 1: 能耗制动电路的安装与调试     | 1. 理解三相异步电机机械制动和电气制动原理、特点以及应用场合;<br>2. 掌握电机能耗制动控制电路原理。 | 1. 能安装调试能耗制动电路控制电路。<br>2. 会根据工程实例选择合适的启动方式。  | 6  |
|      |    |                                | 任务 2: 反接制动电路的原理分析      | 1. 掌握速度继电器结构原理、参数、符号以及选用方法;                            | 1. 会分析电机反接制动控制电路;<br>2. 会根据工程                | 4  |

| 培养阶段 | 序号   | 项目                                  | 工作任务                         | 知识要求   | 能力要求   | 学时  |
|------|------|-------------------------------------|------------------------------|--|--|-----|
|      |      |                                     |                              | 2. 掌握电机反接制动控制电路原理;<br>3. 了解反接制动特点及应用场合。  | 实例选择合适的制动方式。   |     |
|      | 8    | 项目 8: 绕线式电机转子绕组串接频敏变阻器启动和调速控制线路原理分析 | 任务: 绕线式电机转子绕组串接频敏变阻器启动控制线路分析 | 1. 掌握中间继电器、电流继电器、电压继电器等继电器的结构原理、符号、参数、调整以及选用方法;<br>2. 掌握绕线式电机转子绕组启动、调速原理;<br>3. 掌握绕线式电机转子绕组串接频敏变阻器启动和调速控制线路原理。 | 会分析绕线式电机转子绕组串接频敏变阻器启动和调速控制电路                           | 6   |
|      | 9    | 项目 9: CA6140 电气线路检修                 | 任务: CA6140 电气控制线路检修          | 1. 掌握电气原理图、布置图、接线图的绘制原则;<br>2. 掌握 CA6140 的电气控制原理;<br>3. 掌握电气检修方法和实施步骤。   | 1. 会识读 CA6140 电气原理图、布置图、接线图;<br>2. 会对 CA6140 电气故障进行检修。 | 10  |
|      | 中职合计 |                                     |                              |  |  | 102 |
| 高职阶段 | 1    | 项目 1: 常用电机的选用与维护维修                  | 任务 1: 三相异步电机的选用              | 1. 了解三相异步电机的结构组成、工作原理以及分类;<br>2. 了解三相异步电机的铭牌参数;<br>3. 了解三相异步电机的运行特性;<br>4. 了解三相异步电动机的启动、调速、反转和制动。              | 会选用、维护维修三相异步电动机  | 6   |



| 培养阶段 | 序号 | 项目                     | 工作任务                      | 知识要求  | 能力要求   | 学时 |
|------|----|------------------------|---------------------------|---|--|----|
|      | 2  |                        | 任务 2: 单相异步电机的选用           | 1. 了解单相异步电机的结构组成、工作原理以及分类;<br>2. 了解单相异步电动机的启动、调速、反转和制动。   | 会选用、维护单相异步电动机                                    | 4  |
|      | 3  |                        | 任务 3: 步进电机和伺服电机的调试        | 1. 掌握步进电机的结构原理;<br>2. 掌握伺服电机的结构原理。  | 会调试步进电机和伺服电机。                                    | 2  |
|      | 4  |                        | 任务 4: 直流电机的选用             | 1. 了解直流电机的结构组成、工作原理以及分类;<br>2. 了解直流电机的铭牌参数;<br>3. 了解直流电机的运行特性;<br>4. 了解直流电动机的启动、调速、反转和制动。                   | 会选用、维护直流电动机                                      | 4  |
|      | 5  | 项目 2: CA6140 型机床控制电路测绘 | 任务 1: CA6140 型机床控制电路测绘    | 1. 掌握电气原理图绘制、识读基本原则;<br>2. 掌握布置图绘制、识读的基本原则;<br>3. 掌握接线图绘制的基本原则;<br>4. 会分析 CA6140 型电气线路控制原理;<br>5. 掌握电路测绘方法。 | 1. 会测绘 CA6140 型机床控制电路;<br>2. 会分析 CA6140 型机床控制电路。 | 10 |
|      | 6  | 项目 3: 电气控制线路的设计        | 任务 1: 某组合机床动力滑台电液系统电气控制设计 | 初步掌握电气控制线路的设计方法。  | 会设计简单的电气控制线路                                     | 2  |

| 培养阶段 | 序号   | 项目                          | 工作任务                      | 知识要求   | 能力要求                 | 学时 |
|------|------|-----------------------------|---------------------------|--|----------------------|----|
|      | 7    | 项目 4:<br>M7120 型磨床电气控制线路的检修 | 任务 1: M7120 型磨床电气控制线路的检修  | 1. 掌握 M7120 的电气控制原理;<br>2. 掌握电气控制线路的排查方法。    | 会对 M7120 电气故障进行检修    | 8  |
|      | 8    | 项目 5:<br>Z3050 型钻床电气控制线路的检修 | 任务 1 : Z3050 型钻床电气控制线路的检修 | 1. 掌握 Z3050 型钻床的电气控制原理;<br>2. 掌握电气控制线路的排查方法。 | 会对 Z3050 型钻床电气故障进行检修 | 8  |
|      | 9    | 项目 6:<br>X62W 型铣床电气控制线路的检修  | 任务 1: X62W 型铣床电气控制线路的检修   | 1. 掌握 X62W 型铣床的电气控制原理;<br>2. 掌握电气控制线路的排查方法。  | 会对 X62W 型铣床电气故障进行检修  | 8  |
|      | 10   | 项目 7:<br>T68 型镗床电气控制线路的检修   | 任务 1: T68 型镗床电气控制线路的检修    | 1. 掌握 T68 型镗床的电气控制原理;<br>2. 掌握电气控制线路的排查方法。   | 会对 T68 型镗床电气故障进行检修   | 8  |
|      | 高职小计 |                             |                           |  |                      | 60 |

## 四、教学实施

### 1. 教学模式和教学方法建议

(1) 本课程实践性较强,故建议采用教、学、做一体化教学方式;以教学项目为载体,使学生在“做中学”,掌握相关的知识和技能,从而实现对维修电工职业技能和职业素养的培养。

(2) 以学生为本,注重“教”与“学”的互动,突出启发式、讨论式教学,激发学生兴趣,促进学生积极思考,充分发掘学生的创造潜能,着重培养学生的自学能力、洞察能力、动手能力、分析和解



决问题的能力、团队精神和合作能力等综合职业能力。

## 2. 教学评价

(1) 采用过程性评价和终结性评价相结合的方式。突出过程评价，结合课堂提问、课后作业等手段，加强实践性教学环节的考核，注重平时采分。

(2) 强调目标评价，评价标准与培养目标保持一致。

具体情况见表 2、3、4、5。

表 2

| 培养阶段 | 序号  | 评价模式  | 考核项目      | 考核标准 | 权重   |
|------|-----|-------|-----------|------|------|
| 中职阶段 | 1   | 形成性评价 | 情感态度及职业素养 | 见表 3 | 10%  |
|      |     |       | 项目完成情况    | 见表 4 | 30%  |
|      |     |       | 小 计       |      | 40%  |
|      | 2   | 终结性评价 | 理论        | 见表 5 | 20%  |
|      |     |       | 实践        | 见表 5 | 40%  |
|      |     |       | 小 计       |      | 60%  |
| 总 计  |     |       |           | 100% |      |
| 培养阶段 | 序号  | 评价模式  | 考核项目      | 考核标准 | 权重   |
| 高职阶段 | 1   | 形成性评价 | 情感态度及职业素养 | 见表 3 | 10%  |
|      |     |       | 学习项目完成情况  | 见表 4 | 40%  |
|      |     |       | 小 计       |      | 50%  |
|      |     | 终结性评价 | 实践        | 见表 5 | 50%  |
|      |     |       | 小 计       |      | 50%  |
|      | 总 计 |       |           |      | 100% |

表 3 情感态度及职业素养评价内容

| 序号 | 考核内容    | 成绩认定 |   |   |   |   | 考核人员 | 权重  |
|----|---------|------|---|---|---|---|------|-----|
|    |         | A    | B | C | D | E |      |     |
| 1  | 平时作业    |      |   |   |   |   | 教师   | 70% |
| 2  | 课堂考勤和态度 |      |   |   |   |   | 教师   | 30% |

**表 4 学习项目评价内容**

| 培养阶段 | 序号 | 学习项目                           | 成绩认定 | 考核人员                 | 权重  |
|------|----|--------------------------------|------|----------------------|-----|
| 中职阶段 | 1  | 项目 1: 三相异步电机单向起停控制电路的安装与调试     |      | 教师<br>学生<br>教师<br>学生 | 20% |
|      | 2  | 项目 2: 三相异步电机正反转控制电路的安装与调试      |      | 教师<br>学生             | 20% |
|      | 3  | 项目 3: 工作台自动往返控制线路的安装与检修        |      | 教师<br>学生             | 10% |
|      | 4  | 项目 4: 多地控制线路的安装与调试             |      | 教师<br>学生             | 10% |
|      | 5  | 项目 6: 三相异步电机的降压启动控制线路的分析、安装与调试 |      | 教师<br>学生             | 10% |
|      | 6  | 项目 7: 三相异步电机的制动控制线路分析、安装与调试    |      | 教师<br>学生             | 10% |
|      | 7  | 项目 9: CA6140 电气线路检修            |      | 教师<br>学生             | 20% |
| 培养阶段 | 序号 | 学习项目                           | 成绩认定 | 考核人员                 | 权重  |
| 高职阶段 | 1  | 项目 2: CA6140 型机床控制电路测绘         |      | 教师<br>学生             | 20% |
|      | 2  | 项目 4: M7120 型磨床电气控制线路的检修       |      | 教师<br>学生             | 20% |
|      | 3  | 项目 5: Z3050 型钻床电气控制线路的检修       |      | 教师<br>学生             | 20% |
|      | 4  | 项目 6: X62W 型铣床电气控制线路的检修        |      | 教师<br>学生             | 20% |
|      | 5  | 项目 7: T68 型镗床电气控制线路检修          |      | 教师<br>学生             | 20% |

**表 5 终结性评价考核评价内容**

| 培养阶段 | 序号 | 理论考核内容                 | 比重  |
|------|----|------------------------|-----|
| 中职阶段 | 1  | 低压电器元件工作原理、参数及选用方法     | 50% |
|      | 2  | 电动机基本控制线路原理            | 40% |
|      | 3  | 普通机床 CA6140 的控制原理及排故方法 | 10% |
| 高职   | 1  | 三相异步电机、单相异步电机、直流电机、伺   | 50% |

| 培养阶段 | 序号 | 理论考核内容                             | 比重  |
|------|----|------------------------------------|-----|
| 阶段   |    | 电动机、步进电机的结构、工作原理、铭牌参数以及控制原理        |     |
|      | 2  | Z3050、M7120、X62W、T68 机床电气控制原理及排故方法 | 20% |
|      | 3  | 电气原理图、布局图、接线图的识读原则                 | 20% |
|      | 4  | 简单电气控制线路的设计                        | 10% |
| 培养阶段 | 序号 | 实践考核项目                             | 比重  |
| 中职阶段 | 1  | 电动机基本控制线路的安装与调试                    | 70% |
|      | 2  | 普通机床 CA6140 的排故                    | 30% |
| 高职阶段 | 1  | 电动机基本控制线路的安装与调试                    | 30% |
|      | 2  | Z3050、M7120、X62W、T68 的排故           | 70% |

### 3. 教学资源开发与利用

(1) 开发与理实一体化教学相适应的电路装调实训室，开发电路装调实训装置，保证至少 20 个左右的工位；

(2) 中职学校结合仿真实训软件（已有），完成机床 CA6140 的排故；高职学校开发机床排故实训室，保证 10 个左右的工位

(3) 开发教学资源库，完善 PPT 课件、电子教案、引导文、习题库、试题库、视频、录像等模拟试卷等课程资源，为学生提供搭多维、动态、活跃、自主的学习平台；

#### (4) 教材

中职推荐：《电力拖动控制线路与技能训练》 科学出版社 田建苏等；

《维修电工与实训》——初级篇 人民邮电出版社 金国砥等。

高职推荐：《机床电气检修（任务驱动模式）》 机械工业出版社 杨杰忠。

#### 4. 其他说明

(1) 本课程教学标准适用于高等职业教育机械制造与自动化专业（2+3 中高职衔接）；

(2) 在教学过程中，始终注重职业技能和职业素养培养并重的理念，注重安全意识等素养的培养，注重职业情景的创设，注重现场6S 管理，提高学生岗位适应能力。