

# 《工业自动线技术》 课程整体教学设计

课程名称： 工业自动线技术

所属系部： 机电工程系

制定人： 贾川

合作人： 贾川 卜范骞 宋健 狄敬国

制定时间： 2019年2月

莱芜职业技术学院

# 课程整体教学设计

## 一、课程基本信息

|   |                  |           |
|---|------------------|-----------|
| 课程名称：工业自动线技术  |                  |           |
| 课程代码：   | 学分：4             | 学时：60（2周） |
| 授课时间：第4学期   | 授课对象：机电一体化技术专业学生 |           |
| 课程类型：专业核心知识与技能课程  |                  |           |
| 先修课程：电子与自动检测技术、电机与控制技术、机械设计基础、电气识图与制图、液压与气压传动技术、触摸屏与组态控制技术。 |                  |           |

## 二、课程目标设计

通过本课程的学习，使学生综合运用所学的专业知识和技能，进行机电设备的安装与调试，掌握机电设备的结构、性能、安装调试步骤、故障诊断与排除等方面的知识，培养学生从事机电设备安装、调试、程序编写、故障诊断与排除的基本职业能力，同时培养学生诚实、守信、爱岗敬业的职业道德和组织协调、团队合作的职业素质。

### 1、能力目标

- (1) 能够根据图纸安装调试机电设备的机械结构；
- (2) 能够根据电气原理图安装调试机电设备中的电气回路；
- (3) 能够根据气动回路图安装和调试气动回路；
- (4) 能够正确操作机电设备；
- (5) 能够维护和检修机电设备；
- (6) 能够进行简单的机电设备技术改造。

### 2、知识目标

- (1) 理解安装图纸、电气原理图和气动回路图；
- (2) 掌握常用传感器的原理、选用和安装技术；
- (3) 掌握常用气动元器件的原理、选用和安装技术；
- (4) 掌握 PLC 编程方法和调试方法；
- (5) 掌握变频器机电设备中的使用方法；
- (6) 掌握触摸屏组态软件设计技术。

### 3、素质目标

- (1) 具有良好的机电行业工作习惯；
- (2) 具有良好的人际沟通、团结协作能力；
- (3) 具有良好的机电专业文献查阅，信息检索的能力；
- (4) 具有良好的机电行业生产意识、质量意识、环保意识和经济意识；
- (5) 具有积极进取、独立学习、继续学习机电专业知识和技能等方面的能力。

### 三、课程内容设计：

| 序号 | 内容                  | 学时 |
|----|---------------------|----|
| 1  | 项目一 机电设备认知          | 4  |
| 2  | 项目二 上料单元的安装与调试      | 10 |
| 3  | 项目三 搬运机械手的安装与调试     | 12 |
| 4  | 项目四 皮带输送单元的安装与调试    | 10 |
| 5  | 项目五 物料分拣单元的安装与调试    | 12 |
| 6  | 项目六 光机电一体化设备整体安装与调试 | 12 |
| 合计 |                     | 60 |

### 四、能力训练项目设计

| 学习项目                                | 教学任务             | 能力目标  | 支撑知识点  | 训练方式手段      | 展示结果        |
|-------------------------------------|------------------|---|--|-------------|-------------|
| 项目一：<br>机电设备<br>认知<br>4 学时          | 1.机电设备结构组成及功能    | 机电设备的操作   | 1.机电设备功能、生产工艺、结构组成<br>2.指示灯状态变化的描述等。                                       | 教、学、做<br>一体 | 结构组成装配图     |
|                                     | 2.机电设备的操作        |   |  | 教、学、做<br>一体 | 操作工艺流程      |
| 项目二：<br>上料单元<br>的安装与<br>调试<br>10 学时 | 1.上料单元机械结构的装配与调试 | 1.光电传感器、磁性开关的安装；<br>2.节流阀的调整；<br>3.PLC 的基本指令编程；<br>4.万用表等专业工具的使用。 | 1.简单机械及电气元件拆装；<br>2.光电传感器应用；<br>3.气路设计及气动元件安装；<br>4.电路设计；<br>5.PLC 基本指令应用。 | 教、学、做<br>一体 | 机械装配图       |
|                                     | 2.上料单元气动系统的安装与调试 |   |  | 教、学、做<br>一体 | 气动回路图及连接    |
|                                     | 3.上料单元检测元件的安装与调试 |   |  | 教、学、做<br>一体 | 安装示意图       |
|                                     | 4.上料单元电气线路连接     |   |  | 教、学、做<br>一体 | 电气线路原理图及接线图 |
|                                     | 5.上料单元 PLC 编程与调试 |   |  | 教、学、做<br>一体 | 程序及运行情况     |
| 项目三<br>搬运机械<br>手的安装<br>与调试<br>12 学时 | 1.装配单元机械结构的装配与调试 | 1.气动手抓的调整；<br>2.PLC 高速脉冲计数编程；<br>3.PLC 子程序间的调用及连锁控制编程。            | 1.气动手抓的结构；<br>2.PLC 主/子程序结构；<br>3.编码器原理；<br>4.PLC 高速计数                     | 教、学、做<br>一体 | 机械装配图       |
|                                     | 2.装配单元气动系统的安装与调试 |   |  | 教、学、做<br>一体 | 气动回路图及连接    |
|                                     | 3.装配单元检测元件的安装与调试 |   |  | 教、学、做<br>一体 | 安装示意图       |

|  |                  |  |  |             |             |
|--|------------------|--|--|-------------|-------------|
|  | 4.装配单元电气线路连接     |  | 器应用。   | 教、学、做<br>一体 | 电气线路原理图及接线图 |
|  | 5.装配单元 PLC 编程与调试 |  |  | 教、学、做<br>一体 | 程序及运行情况     |
| 项目四：<br>皮带输送单元的<br>安装与调试<br><br>10 学时    | 1.输送单元机械结构的装配与调试 | 1.传送带鼓形轴的安装与调整；<br>2.变频器的连接及控制；<br>3.电机传动的位置控制；<br>4.PLC 运动控制指令及编程。                      | 1.输送机构的原理及结构；<br>2.变频器原理及应用；<br>3.运动中的急停控制。                    | 教、学、做<br>一体 | 机械装配图       |
|  | 2.输送单元检测元件的安装与调试 |  |  | 教、学、做<br>一体 | 安装示意图       |
|  | 3.输送单元电气线路连接     |  |  | 教、学、做<br>一体 | 电气线路原理图及接线图 |
|  | 4.输送单元 PLC 编程与调试 |  |  | 教、学、做<br>一体 | 程序及运行情况     |
| 项目五：<br>物料分拣单元的<br>安装与调试<br><br>12 学时    | 1.分拣单元机械结构的装配与调试 | 1.光纤传感器的安装与调整；<br>2.传感器灵敏度的调整；<br>3.气动回转气缸的调整；<br>4.PLC 步进指令编程。                          | 1.光纤传感器的原理；<br>2.回转气缸的结构；<br>3.PLC 的 SFC 指令。                   | 教、学、做<br>一体 | 机械装配图       |
|  | 2.分拣单元气动系统的安装与调试 |  |  | 教、学、做<br>一体 | 气动回路图及连接    |
|  | 3.分拣单元检测元件的安装与调试 |  |  | 教、学、做<br>一体 | 安装示意图       |
|  | 4.分拣单元电气线路连接     |  |  | 教、学、做<br>一体 | 电气线路原理图及接线图 |
|  | 5.分拣单元 PLC 编程与调试 |  |  | 教、学、做<br>一体 | 程序及运行情况     |
| 项目六：<br>光机电一体化设备<br>整体安装与调试<br><br>12 学时 | 1 通讯设置及总线连接      | 1.各单元间位置的调整；<br>2.各单元间通信网络的连接；<br>3.触摸屏组态工程的设计与调试；<br>4.PLC 通信的设置及编程；<br>5.机电设备运行中的故障分析。 | 1.现场总线技术原理及应用；<br>2.RS485 串行通讯<br>3.触摸屏组态原理；<br>4.整机运行测试及故障诊断。 | 教、学、做<br>一体 | 硬件连接及调试步骤   |
|  | 2.触摸屏组态设计        |  |  | 教、学、做<br>一体 | 组态程序及运行情况   |
|  | 3.调试运行及故障分析      |  |  | 教、学、做<br>一体 | 故障分析方法及步骤   |

## 五、课程进程表

| 周次 | 顺次 | 学时        | 学习项目           | 学习任务                             | 能力目标  | 知识点  | 师生活动   | 其他（含考核）                |
|----|----|-----------|----------------|----------------------------------|---|--|--|------------------------|
| 1  | 1  | 2         | 项目一：机电设备认知     | 1.机电设备结构组成及功能                    | 机电设备的操作   | 1.机电设备功能、生产工艺、结构组成<br>2.指示灯状态变化的描述等。           | 1.老师给出课件、视频、动画等资源<br>2.学生查阅相关资料，并结合实际设备观看视频、动画 | 总结归纳机电设备及各单元的结构特点及主要功能 |
| 1  | 2  | 2.机电设备的操作 |                | 1.老师讲解并演示机电设备的操作方法<br>2.学生动手操作设备 |   |  | 记录并总结设备的操作要领；分析设备的控制方式                         |                        |
| 1  | 3  | 2         | 项目二：上料单元的安装与调试 | 1 上料单元机械结构的装配与调试                 | 1.光电传感器、磁性开关的安装；<br>2.节流阀的调整；<br>3.PLC 的基本指令编程； | 1.简单机械及电气元件拆装；<br>2.光电传感器应用；<br>3.气路设计及气动元件安装； | 1.老师提供安装视频、课件、动画等资料<br>2.学生查阅资料；分工完成供料单元装配     | 绘制装配图，展示安装结果，教师点评      |
| 1  | 4  | 2         |                | 2.上料单元气动系统的安装与调试                 |   |  | 1.老师给出设备的动作步骤及要求<br>2.学生分析动作要求，设计原理图并安装调试      | 绘制气动原理图，展示气动回路安装结果     |

|   |    |   |                    |                         |  |   |  |                              |
|---|----|---|--------------------|-------------------------|--|---|--|------------------------------|
| 1 | 5  | 2 |                    | 3.上料单元检测元件的安装与调试        | 4.万用表等专业工具的使用。   | 4.电路设计；<br>5.PLC 基本指令应用。                                    | 学生根据设备的动作要求，选择传感器、安装、调节光电传感器精度                       | 绘制传感器接线图、安装位置示意图；展示测量情况      |
| 1 | 6  | 2 |                    | 4.上料单元电气线路连接            |  |   | 1.老师提供电气系统的相关参数<br>2.学生设计电气原理图及接线图，PLC I/O 信号的连接     | 绘制电气线路原理图及接线图；展示连接线路图        |
| 1 | 7  | 2 |                    | 5.上料单元 PLC 编程与调试        |  |   | 1.老师给出详细的控制要求<br>2.学生使用基本指令编程、下载至 PLC 并调试运行          | 绘制程序流程图、提交 PLC 控制程序；展示程序运行情况 |
| 1 | 8  | 2 | 项目三<br>搬运机械手的安装与调试 | 1. 搬运机械手机械结构的装配与调试      | 1.气动手抓的调整；<br>2.PLC 高速脉冲计数编程；<br>3.步进电机的安装；<br>4.PLC 子程序间的调用及连锁控制编程。 | 1.气动手抓的结构；<br>2.PLC 主/子程序结构；<br>3.步进电机原理；<br>4.PLC 高速计数器应用。 | 1.老师提供安装视频、课件、动画等资料<br>2.学生查阅资料；完成装配、重点调节直线导轨精度      | 绘制装配图，展示安装结果，教师点评            |
| 1 | 9  | 2 |                    | 2. 搬运机械手气动系统的安装与调试      |  |   | 1.老师给出设备的动作步骤及要求<br>2.学生分析动作要求，设计原理图并安装调试            | 绘制气动原理图，展示气动回路安装结果           |
| 1 | 10 | 2 |                    | 3. 搬运机械手检测元件的安装与调试      |  |   | 学生根据设备的动作要求，选择传感器、安装、调节传感器精度                         | 绘制传感器接线图、安装位置示意图；展示测量情况      |
| 1 | 11 | 4 |                    | 12 学时<br>4. 搬运机械手电气线路连接 |  |   | 1.老师提供电气系统的相关参数<br>2.学生设计电气原理图及接线图，完成线路连接及合理布线       | 绘制电气线路原理图及接线图；展示连接线路图        |
| 1 | 12 | 2 |                    | 5. 搬运机械手 PLC 编程与调试      |  |   | 1.老师给出详细的控制要求<br>2.学生使用 SFC 语言编写程序、下载至 PLC 并调试运行     | 绘制程序流程图、提交 PLC 控制程序；展示程序运行情况 |
| 1 | 13 | 2 | 项目四：皮带输送单元的安装与调试   | 1.输送单元机械结构的装配与调试        | 1.传送带鼓形轴的安裝与调整；<br>2.变频器的连接及控制；<br>3.电机传动的位置控制；<br>4.PLC 运动控制指令及编程。  | 1.输送机构的原理及结构；<br>2.变频器原理及应用；<br>3.运动中的急停控制。                 | 1.老师提供安装视频、课件、动画等资料<br>2.学生查阅资料；分工完成输送单元装配           | 绘制装配图，展示安装结果，教师点评            |
| 1 | 14 | 2 |                    | 2.输送单元检测元件的安装与调试        |  |   | 学生根据设备的动作要求，选择传感器、安装、调整各磁性开关的精度及位置                   | 绘制传感器接线图、安装位置示意图；展示测量情况      |
| 2 | 15 | 4 |                    | 10 学时<br>3.输送单元电气线路连接   |  |   | 1.老师提供电气系统的相关参数<br>2.学生设计电气原理图及接线图，完成 PLC 及伺服电机线路的连接 | 绘制电气线路原理图及接线图；展示连接线路图        |
| 2 | 16 | 2 |                    | 4.输送单元 PLC 编程与调试        |  |   | 1.老师给出详细的控制要求，<br>2.学生编写程序（具备急停控制功能）、下载至 PLC 调试运行    | 绘制程序流程图、提交 PLC 控制程序；展示程序运行情况 |
| 2 | 17 | 2 | 项目五：物料分            | 1.分拣单元机械结构的装配与调试        | 1.光纤传感器的安装与调整；   | 1.光纤传感器的原理；<br>2.回转气缸                                       | 1.老师提供安装视频、课件、动画等资料<br>2.学生查阅资料；分工完成                 | 绘制装配图，展示安装结果，教师点评            |

|   |    |   |                   |                                  |   |  |   |   |              |
|---|----|---|-------------------|----------------------------------|---|--|---|---|--------------|
|   |    |   | 拣单元的<br>安装与<br>调试 |                                  | 2.传感器灵敏度的调整;<br>3.气动回转气缸的调整;<br>4.PLC 步进指令编程。 | 的结构;<br>3.PLC 的 SFC 指令。  | 分拣单元装配  |   |              |
| 2 | 18 | 2 | 12 学时             | 2.分拣单元气动系统的安装与调试                 |   |  | 1.老师提供资料,给出设备的动作步骤及要求<br>2.学生分析动作要求,设计原理图并安装调试                  | 绘制气动原理图,展示气动回路安装结果                                    |              |
| 2 | 19 | 2 |                   | 3.分拣单元检测元件的安装与调试                 |   |  | 学生根据设备的动作要求,选择传感器、安装、调节光纤传感器灵敏度                                 | 绘制传感器接线图、安装位置示意图;展示测量情况                               |              |
| 2 | 20 | 2 |                   | 4.分拣单元电气线路连接                     |   |  | 1.老师提供电气系统的相关参数<br>2.学生设计电气原理图及接线图,完成 PLC 及变频器线路的连接             | 绘制电气线路原理图及接线图;展示连接线路图                                 |              |
| 2 | 21 | 4 |                   | 5.分拣单元 PLC 编程与调试                 |   |  | 1.老师给出详细的控制要求<br>2.学生编写程序,采用主程序调用子程序结构;下载至 PLC 调试运行             | 绘制程序流程图、提交 PLC 控制程序;展示程序运行情况                          |              |
| 2 | 22 | 2 |                   | 项目六:<br>光机电一体化设备整体安装与调试<br>12 学时 | 1 通讯设置及总线连接                                   | 1.各单元间位置的调整;<br>2.各单元间通信网络的连接;<br>3.触摸屏组态工程的设计与调试;<br>4.PLC 通信的设置及编程;<br>5.机电设备运行中的故障分析。 | 1.现场总线技术原理及应用;<br>2.RS485 串行通讯;<br>3.触摸屏组态原理;<br>4.整机运行测试及故障诊断。 | 1.老师讲解 485 总线原理及通讯程序的编制<br>2.学生进行总线连接,根据通讯协议编程并调试运行   | 展示通讯运行情况     |
| 2 | 23 | 4 | 2.触摸屏组态设计         |                                  |   |  |   | 1.老师讲解触摸屏组态程序的设计方法<br>2.学生根据控制要求设计组态程序并调试运行           | 展示程序运行情况     |
| 2 | 24 | 6 | 3.调试运行及故障分析       |                                  |   |  |   | 1.老师讲解机电设备故障分析方法及设备日常维护注意事项<br>2.学生对机电设备运行中的故障进行分析及排除 | 总结归纳, PPT 汇报 |

## 六、考核方案

### 1. 考核方法及内容

过程考核与终结性考核相结合,过程考核占 60%,终结性考核占 40%。

考核内容及分值

| 序号 | 考核内容   |          | 分数百分比 |
|----|--------|----------|-------|
| 1  | 平时成绩   | 考勤       | 10%   |
| 2  |        | 作业       | 10%   |
| 3  |        | 能力训练项目考核 | 40%   |
| 4  | 期末理论考试 |          | 20%   |
| 5  | 期末实操考试 |          | 20%   |
| 合计 |        |          | 100%  |

## 2. 成绩评定

**过程考核：**以本课程设置的6个项目为考核内容，以小组为考核对象，根据任务实施情况，依据下表各项内容逐项进行检查验收，评价赋分。

项目评价表

| 类别      | 要求  | 标准分值 | 评价分值 |
|---------|---|------|------|
| 机械机构的装配 | 安装位置符合图纸要求；<br>元件、模块被固定，没有螺丝松动现象；<br>没有部件损坏或丢失（包括电缆，传感器、配线等）情况。                 | 15   |      |
| 气动部分的装配 | 气路连接正确，符合控制要求；<br>气动连接处没有泄漏；<br>电线、气管没有绑在一起，气管不打结；<br>调试时无漏气。                   | 10   |      |
| 电气线路连接  | I/O分配合理、正确；<br>导线连接正确、规范；<br>连接导线整齐、套有线号管；<br>线槽盖住，没有翘起和未完全盖住现象。                | 15   |      |
| 程序与调试   | 程序编写熟练；<br>熟悉PLC梯形图的绘制规则及技巧；<br>程序合理；<br>调试步骤符合控制要求；<br>能实现规定的动作；<br>出现故障能正确排除。 | 30   |      |
| 纪律情况    | 不迟到、不早退，中途不离开项目实施现场；<br>项目实施现场不玩手机、不打闹、不影响他人。                                   | 10   |      |
| 操作安全    | 操作符合安全操作规程，未出现安全隐患；<br>调试时没有短路或熔断器熔断情况；<br>没有带电进行电路连接的情况。                       | 10   |      |
| 团结协作    | 配合很好，服从组长的安排，积极主动，认真完成本项目。  | 5    |      |
| 设备整理    | 不乱摆放工具、乱丢杂物，完成任务后认真清理工位，仪表复位，关闭电源；<br>所有不用的部件整齐地放在指定区域。                         | 5    |      |
| 总分      |   | 100  |      |

**终结性考核：**由平行班任课教师集体组织考核，以小组为考核对象，由各班各小组从考核题库中随机抽取考核试题，在实训室中依次考核。

## 七、教学材料

- 1、《工业自动线技术》校本教材，宋健，2012年8月；
- 2、天煌机电一体化设备拆装实训台说明书及配套资料；
- 3、设备：天煌 THJDAL-2 机电一体化设备拆装实训台。

## **第一节课梗概**

### **1. 教师自我介绍**

姓名、电话、邮箱、QQ、办公地点。

### **2. 导入本课程，激发学生学习兴趣**

通过一个工程案例，展示工业自动线技术的广泛应用场合和强大控制功能，导入本课程，说明这门课程相关的就业领域和就业前景，强调学习这门课程的必要性，激发学生的学习兴趣和。

### **3. 课程基本信息**

本课程的培养目标；

课程学时、先修课程、后续课程；

教学方法：案例引导，项目教学为主，教师指导为辅；

本课程采用的教材、参考资料；

实训条件：机电一体化实训室、机电控制仿真实训室。

### **4. 课程要求**

学生分组；

实训台分配，各小组实训台固定。

### **5. 考核方式介绍**

考核方式、考核时间、考核分值分配等。

### **6. 机电一体化设备简介**

结合视频、动画等资源，介绍机电一体化设备的基本结构和主要功能。

讲解并演示电一体化设备的操作方法，让学生自己动手，体会操作要领和控制要求。

### **7. 总结**