

第一届全国技工院校教师职业能力大赛教学设计

| | | | | |
|--------|--------------|------------|----------------------|--|
| 参赛项目类别 | 电工电子类 | | 作品编码 | |
| 专业名称 | 电气自动化设备安装与维修 | | | |
| 课程名称 | PLC 应用技术 | 参赛作品 题目 | 水泵电机 Y-Δ 降压启动 PLC 控制 | |
| 课时 | 4 课时 | 教学对象 | 16 级电气自动化二年级 | |

一、选题价值

（一）《PLC 应用技术》在专业领域的课程定位和价值

《PLC 应用技术》是电气自动化设备安装与维修专业的一门专业技能课程，主要解决如何使用 PLC 来控制电气自动化设备的运行问题。本课程是在《电气控制线路安装与调试》课程的学习成果基础上，使用 PLC 控制来取代传统的继电器控制，同时又是后续《自动化生产线调试与维护》课程的基础，在专业岗位能力要求中起着承上启下的作用，其前后续课程如图 1 所示。

前序课程

《电气控制线路安装与调试》
电气线路的安装

本课程

《PLC 应用技术》
PLC 控制拖动线路

后续课程

《自动化生产线调试与维护》
自动化生产线控制与运行

图 1 课程前后续关系

（二）《拖动线路的 PLC 改造》学习任务在课程中的作用和价值

《PLC 应用技术》课程共有 3 个一体化学习任务，分别是认识 PLC、拖动线路的 PLC 改造和综合性 PLC 控制。这 3 个学习任务在设计上由浅入深、由简单到复杂，涵盖了《PLC 应用技术》中涉及到的知识点和技能点。本任务是第 2 个学习任务，任务之前完成了对 PLC 的初步认识，学生能掌握基本的指令及简单的编程方法，具备完成本任务需要的基础知识和技能，任务之后需要完成更加复杂的综合性的 PLC 控制，本任务处于承上启下的位置，如图 2 所示。



图 2 本次课学习任务地位

（三）《水泵电机 Y-Δ 降压启动 PLC 控制》在工作过程中的作用与价值

《水泵电机 Y-Δ 降压启动 PLC 控制》是电气控制线路在工业生产中的典型载体，本次课程任务选取于本校锅炉房水泵电机改造项目任务，让学生在任务情境下，按照行业标准和工艺要求，完成水泵电机 Y-Δ 降压启动 PLC 的控制。本次课之前学生已完成了学习任务的信息获取、通过公共机房的仿真系统已经做出最优方案，本次课只需要按照行业标准安装水泵电机主电路及 PLC 控制电路，根据工艺要求进行 PLC 程序编译和运行调试，为下一步车床电路 PLC 控制做准备。

二、学习对象分析

本课程的学习者是 2016 级电气自动化设备安装与维修专业二年级学生，共 34 人，学生特征从学习基础、学习能力、学习态度和心理特点四个方面进行分析，如图 3 所示。



图 3 学习对象分析

三、学习目标

（一）课前目标

1. 根据工作页，查阅相关资料，能自主学习定时器指令种类、功能和使用方法。
2. 在公共机房利用仿真软件，运用定时器指令制定程序和电气线路安装的几种方案，达到知识目标要求。

（二）课中目标

1. 能根据工作页要求，结合仿真结果做出的方案，在一体化教室，通过小组讨论确定最优方案并完成 I/O 分配及程序编译，解决 PLC 程序的编译问题。
2. 能根据 I/O 分配进行电气连接，小组合作完成 PLC 控制线路的运行调试，在电气连接和运行调试过程中养成规范操作与安全文明生产的意识。
3. 能按照任务检查单逐一进行排查，对于出现的问题，小组合作能用鱼刺图进行分析出现的故障并及时解决，与其他小组进行成果分享和交流，根据标准客观评价他人，在评价中能互学到他人优点。

（三）课后目标

利用数字化资源库做课后作业，进一步的巩固所学知识。通过回顾、归纳总结重难点内容，提高学生对实际问题的分析、梳理和解决能力。

整个教学过程培养学生团队协作、自我学习的能力，体现情感目标。

四、学习内容

本次课学生将学习：

（一）运用定时器指令编译程序

1. 定时器指令的种类、功能和使用方法，能用定时器指令编写控制程序。
2. 能根据工艺要求和 I/O 分配设计 PLC 梯形图程序（重点）。

（二）电气连接及运行调试

1. 按照行业标准和世赛标准，根据 I/O 分配正确进行电气连接。
2. 根据电气安全操作规程要求运行调试（难点）。

（三）任务检查及时排除故障

1. 能运用任务检查单进行自检。
2. 能用鱼刺图分析出现的故障并找到解决的方法及时排故。（难点）

五、教学策略设计

该班学生有一定自学能力，擅长模仿，动手操作能力强；但觉得编程枯燥、难学，学习主动性不强，分析解决问题能力较弱。针对学生特点，本教学设计融入翻转课堂的理念，以真实案例为载体，采用任务驱动法、自主探究法、小组合作法等教学方法提供课前/课中微视频、数字化教学资源库、学习工作页等多样化学习资源，借助 Moodle 平台，以线上线下混合学习来实现学习目标，提高学习效率。为克服编程枯燥难学、学习主动性不强等不利因素，制定如下策略进行突破。

（一）线上线下混合式教学+翻转课堂

应用微课进行课前学习，通过 Moodle 平台下发学习工作页，利用数字化资源库让学生达到前置学习的效果，利用仿真软件进行程序编译解决编程枯燥难学的问题。

（二）合作与竞争学习

组内合作学习时，组员各自承担不同角色，各司其职，要强化其团队意识，使个人努力在小组中也容易充分展现。小组间是比赛竞争，课堂设置技能比武和小组互评环节。教育学生既要善于合作，又要敢于竞争、善于竞争，使学生心理更健全。

（三）引入世赛标准，提升职业素养。（创新点）

以真实项目为载体，引行业标准和世赛标准入任务工作过程，激发学生学习积极性，促进学生规范和高标准完成任务，培养学生精益求精的职业素养。

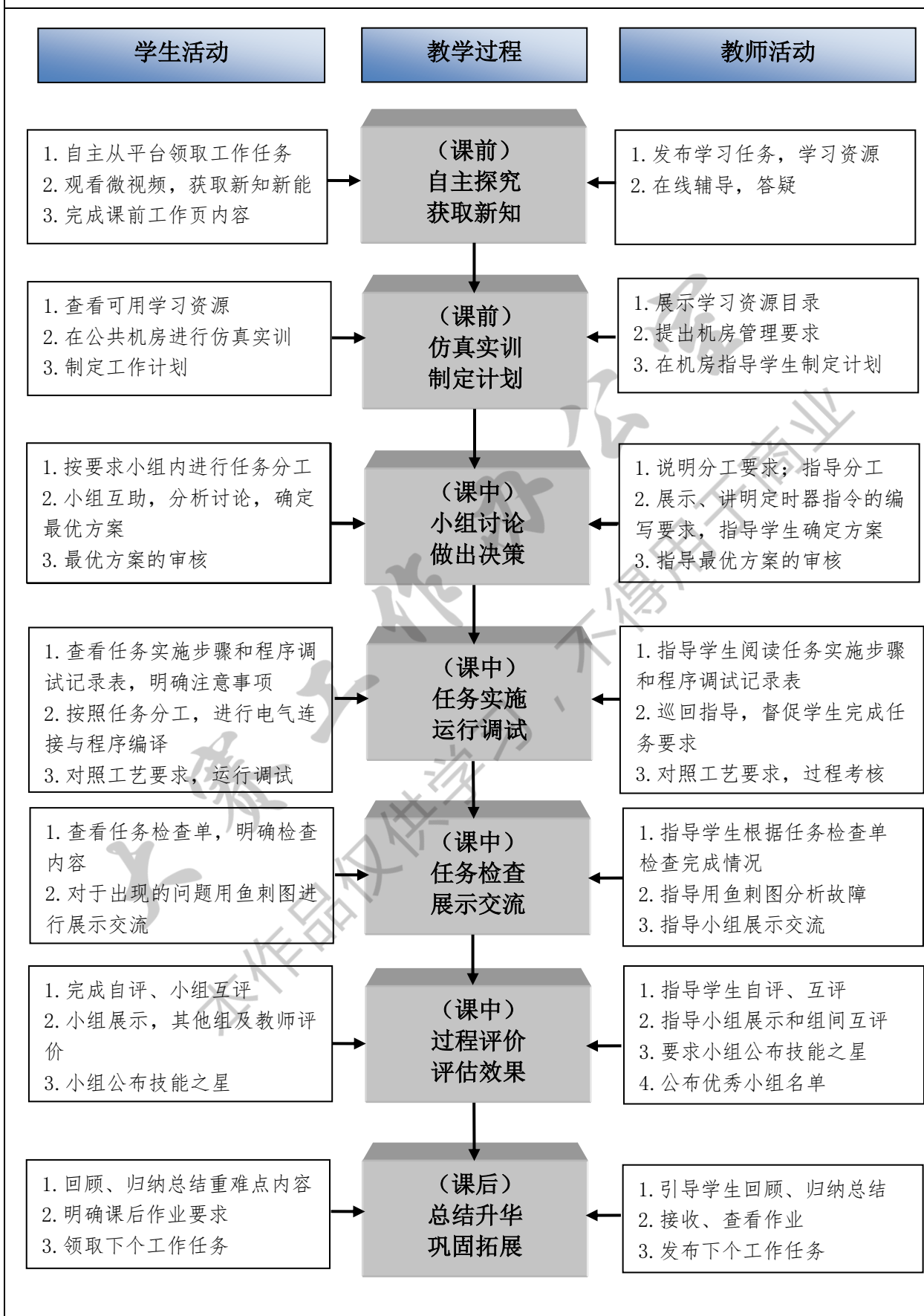
| | | |
|----------|----------|--|
| 教学 重点 | 重点 内容 | 水泵电机 Y-Δ 降压启动 PLC 控制电路的程序编制 |
| | 确定 理由 | 学生对工作任务的逻辑关系理解不到位，第一次接触定时器指令，对程序的编制缺乏思路。 |
| | 突破 方法 | <p>1. 课前</p> <p>(1) 通过观看微课视频来了解定时器的功能及使用。</p> <p>(2) 根据 Y-Δ 降压启动的工作原理在仿真软件上先进行仿真运行，确定几种编程方案。</p> <p>2. 课中</p> <p>(1) 小组合作，查看微视频、数字化教学资源库、工作页等资源，小组讨论、分析确定最优方案。</p> <p>(2) 采用竞争机制，以团队整体表现对小组进行考核，促使小组成员之间主动传帮带，实现集体进步。</p> <p>(3) 组内互帮互助编写程序、调试程序，实战中突破。</p> <p>3. 课后</p> <p>通过数字化资源库做试题归纳总结重点内容，再次强化。</p> |
| 教学 难点 | 难点 内容 | 水泵电机 Y-Δ 降压启动 PLC 控制电路的运行调试与故障检修 |
| | 确定 理由 | 初中起点的学生对运行调试中出现的故障进行检修比较困难，应在通电运行之前确保电气线路及程序无误，否则会导致整个线路错误。 |
| | 化解 办法 | <p>1. 课前</p> <p>在仿真软件上先进行电气线路仿真运行调试。</p> <p>2. 课中</p> <p>(1) 查看微视频、数字化教学资源库等资源，复习回顾 Y-Δ 降压启动的动作原理，使学生对整个电气线路更加熟悉。</p> <p>(2) 在工作页的支持下，小组讨论分析运行现象，利用任务检查单进行检查。</p> <p>(3) 利用鱼刺图有针对性地找出故障原因并进行排查。</p> <p>3. 课后</p> <p>通过撰写实习报告得出心得体会，再次梳理、强化难点内容。</p> |
| 六、学习资源 | | |

学习资源围绕教学任务而设计，为一体化教学的实施提供资源，使学生在问题引导和任务的驱动下达成学习目标，主要教学资源及功能说明见下表。

学习资源分配表

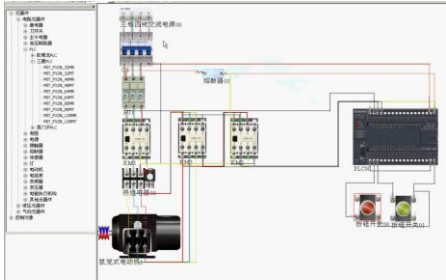

| 资源类型 | 资源名称 | 学习环节 | 实物照片 | 设计目的 | 资源特色 |
|--------|--------------------------|-----------------------|--|--|------------------|
| 教学媒体 | moodle平台、公共开放机房、数字化教学资源库 | 课前学习、课后完成作业 |  | 通过 Moodle 平台下发学习工作单，学生按照工作单中预设问题，引导学生复习、学习和思考，制定本次任务的工作计划。 | 有力支撑翻转课堂的运用。 |
| 信息媒体资源 | 仿真软件、教学视频、公共机房 | 自习课中在公共机房利用仿真软件设计工作方案 |  | 通过仿真模拟软件及教学视频观看，更有效的掌握程序的编译及运行调试过程。 | 在实际操作前先仿真模拟验证程序。 |
| 教材 | 《PLC应用技术》林尔付主编 | 课前、课中完成工作页 |  | 使用一体化任务设计与本学习任务相匹配的教材，教学时与工作页相结合，有助教学的开展。 | 边做边记录 |
| 实训设备 | 西门子 PLC 实训台及电气控制盘 | 教学实施过程 |  | 为完成电动机 Y-Δ 降压启动 PLC 控制任务提供设备支持。 | 调试验证 |

教学流程图




七、教学实施过程

| 教学环节 | 学习内容 | 学生活动 | 教师活动 | 教学手段/方法 | 设计意图 |
|---|--|--|--|--|--|
| <p>线上 课前学习</p> <p>——</p> <p>自主探究 获取新知</p> | <p>1. 从 moodle 平台领取学习工作页</p> <p>2. 观看电动机 Y-Δ 降压启动 PLC 控制电路教学视频,再次掌握 Y-Δ 降压启动工作原理</p>  <p>3. 观看微视频,学习定时器指令。</p>  | <p>【获取资料, 接受任务】</p> <p>从 moodle 平台领取工作任务, 阅读、明确课前任务要求, 可用资源及用法。</p> <p>【自主探究】</p> <p>工作页引导下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 观看教学视频, 掌握 Y-Δ 降压启动工作原理。 2. 观看微视频, 学习定时器指令的种类、功能和使用方法, 回答工作页问题。 | <p>【上传资料, 下达任务】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提供网络教学视频资源库 2. 制作定时器指令微课程 3. 提供公共开放机房 <p>【在线指导】</p> <p>QQ、微信与学生互动, 解答问题</p> | <p>教学手段:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 微视频 2. QQ 3. 数字化资源库 4. 学习工作页等 <p>教学方法:</p> <p>任务驱动法 案例教学法 自主探究法</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 线上线下混合学习, 将内容前置, 提高课堂效率。获取完成任务需要的基本知识和技能, 实现课前学习目标 1。 2. 微视频短小精悍, 激发学习兴趣。 3. 任务驱动使学生养成合理支配学习时间的习惯, 上课下都能学习。 4. 培养学生自主探究、归纳总结能力。 |

| 教学环节 | 学习内容 | 学生活动 | 教师活动 | 教学手段/方法 | 设计意图 |
|----------------------------------|---|---|---|---|--|
| 课前学习 —— 仿真实训 制定计划 | 1. 分析电动机 Y- Δ 降压启动控制电路工作原理; 2. 通过仿真实训, 小组讨论制定几种方案。  | 【仿真实训, 制定计划】 1. 查看可用数字化教学资源库  2. 在公共机房进行仿真实训 3. 制定工作计划 | 【提出要求, 指导仿真】 1. 展示学习资源目录 2. 提出机房管理要求 3. 在机房指导学生制定计划 | 教学手段: 1. 教学资源库 2. 宇龙仿真软件 教学方法: 1. 小组讨论法 2. 仿真演示法 | 通过小组讨论制定几种方案, 运用宇龙仿真软件进行模拟现场工作任务, 节省了课堂中的时间, 提高了工作的效率。实现 课前学习目标 2 。 |
| 线下 课中学习 —— 小组讨论 做出决策 | 1. 组织教学: 师生问候、整理着装、课堂 8S 要求 2. 任务描述 现对我校锅炉房水泵电机控制系统进行 PLC 改造, 要求改造后的控制系统使用寿命长, 故障率低。 3. 学习要求 小组讨论, 选出最优方案 | 1. 起立问好, 坐姿端正 2. 班长清点人数, 向老师报告。 【小组讨论, 做出决策】 小组讨论, 根据工艺要求, 结合仿真结果, 做出最优方案 | 1. 问好 2. 环顾学生 【描述任务, 明确目标】 描述工作任务, 指导学生选出最优方案 | 教学手段: 教学课件 教学方法: 小组讨论法 | 根据真实工作任务, 明确工艺要求, 小组合作, 激发学生学习热情, 选出最优方案, 确定最终程序。实现 课中教学目标 1 。 |

| 教学环节 | 学习内容 | 学生活动 | 教师活动 | 教学手段/方法 | 设计意图 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|------|---------|------|------|------|------|-----|-----------------------------|---------------------|--|--|--|-----|----------------------------|------------|--|--|--|-----|-----------------------------|------------|--|--|--|-----|--------|--------------|--|--|--|-----|------|--|--|--|--|------|--------|--------------|--|--|--|--|--|---|
| 线下 课中学习 —— 任务实施 运行调试 | <p>任务实施过程：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 列出实训材料清单2. 分配 I/O 地址3. 画出 I/O 接线图4. 编制梯形图5. 使用编程软件输入程序6. 元件及线路安装7. 通电调试8. 故障检修9. 做到安全文明生产  | <p>【任务实施，运行调试】</p> <ol style="list-style-type: none">1. 查看任务实施步骤和程序调试记录表，明确注意事项2. 按照任务分工，画出 PLC 接线图，进行电气连接与程序编译3. 对照程序检查记录表，运行调试 <table><caption>程序调试记录表</caption><thead><tr><th>操作步骤</th><th>操作内容</th><th>观察内容</th><th>观察结果</th><th>故障现象</th><th>排除方法</th></tr></thead><tbody><tr><td>第一步</td><td>将仿真成功后的程序下载到 PLC 后，合上断路器 QS</td><td>"POWER"灯和所有的 "IN" 灯</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>第二步</td><td>将 RUN/STOP 开关拨到 "RUN" 的位置上</td><td>"RUN" 灯的状态</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>第三步</td><td>将 RUN/STOP 开关拨到 "STOP" 的位置上</td><td>"RUN" 灯的状态</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>第四步</td><td>按下 SB2</td><td>KM、KMV 和 KMO</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>第五步</td><td>5s 后</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>第十二步</td><td>按下 SB3</td><td>KM、KMV 和 KMO</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> | 操作步骤 | 操作内容 | 观察内容 | 观察结果 | 故障现象 | 排除方法 | 第一步 | 将仿真成功后的程序下载到 PLC 后，合上断路器 QS | "POWER"灯和所有的 "IN" 灯 | | | | 第二步 | 将 RUN/STOP 开关拨到 "RUN" 的位置上 | "RUN" 灯的状态 | | | | 第三步 | 将 RUN/STOP 开关拨到 "STOP" 的位置上 | "RUN" 灯的状态 | | | | 第四步 | 按下 SB2 | KM、KMV 和 KMO | | | | 第五步 | 5s 后 | | | | | 第十二步 | 按下 SB3 | KM、KMV 和 KMO | | | | <p>【巡回指导，规范工艺】</p> <ol style="list-style-type: none">1. 指导学生阅读任务实施步骤和程序调试记录表，强调安全2. 巡回指导，规范工艺，督促学生完成任务要求3. 对照工艺要求，过程考核 | <p>教学手段：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 多媒体课件2. 学习工作页3. 程序调试记录表4. 设备及工具 <p>教学方法：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 讲授法2. 小组合作法3. 演示法 | <p>组内互帮互助完成电气线路连接与程序编译，实现课中教学目标 2。通过实操化解重点。过程中培养学生团队合作精神，养成良好的职业素养。</p> |
| 操作步骤 | 操作内容 | 观察内容 | 观察结果 | 故障现象 | 排除方法 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第一步 | 将仿真成功后的程序下载到 PLC 后，合上断路器 QS | "POWER"灯和所有的 "IN" 灯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第二步 | 将 RUN/STOP 开关拨到 "RUN" 的位置上 | "RUN" 灯的状态 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第三步 | 将 RUN/STOP 开关拨到 "STOP" 的位置上 | "RUN" 灯的状态 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第四步 | 按下 SB2 | KM、KMV 和 KMO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第五步 | 5s 后 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第十二步 | 按下 SB3 | KM、KMV 和 KMO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 教学环节 | 学习内容 | 学生活动 | 教师活动 | 教学手段/方法 | 设计意图 |
|----------------------------------|---|--|--|--|--|
| 线下 课中学习 —— 任务检查 展示交流 | <p>根据任务检查单，学生以小组为单位进行自查，对于出现的问题，用鱼刺图进行分析，故障排除后，各组展示成果，与其他同学分享失败原因。</p>  <p>小组自查，展示交流</p> | <p>【任务检查，展示交流】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 根据任务检查单，学生以小组为单位进行自查； 2. 各组派代表展示本组作品； 3. 对故障分析用鱼刺图进行展示交流。 | <p>【指导审核】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 指导学生根据任务检查单检查完成情况 2. 指导绘制鱼刺图 3. 引导小组展示交流 | <p>教学手段：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 任务检查单 2. 用鱼刺图展示故障原因 <p>教学方法：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 演示法 2. 小组讨论法 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 分享运行调试中出现的问题，锻炼学生语言表达能力； 2. 锻炼学生观察、分析和解决问题的能力； 3. 突破教学重难点，达成技能目标。实现课中学习目标3。 |
| 线下 课中学习 —— 过程评价 评估效果 | <p>1. 自评和组内互评</p> <p>(1) 根据附件学习工作页（表1-4 小组评价表，表1-5 个人自评表），对个人和小组成员进行客观评价。</p> <p>(2) 依据附件学习工作页（表1-3 考核评价表）对学习过程进行综合性评价。</p> | <p>【自评，组内互评】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 明确评价目的、电气安全规范要求； 2. 查看成果文件，按评价标准进行自评、组内互评； 3. 组内推选技能之星。 | <p>【评估效果】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 讲解说明自评和组内互评的目的、评价指标解读。 2. 指导学生自评和组内互评 3. 要求小组公布技能之星 4. 公布优秀小组名单 | <p>教学手段：</p> <p>评价考核表 小组评价表 个人评价表</p> <p>教学方法：</p> <p>小组讨论法 表扬鼓励法</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过评价再次强化运行调试及故障检修的难点内容； 2. 组内推优，肯定表扬，提升学生自信心； 3. 组间评价，实现共享、互学目的，提高学习效率。实现课中学习目标3。 |

| 教学环节 | 学习内容 | 学生活动 | 教师活动 | 教学手段/方法 | 设计意图 |
|---|--|--|--|---|--|
| <p>课后</p> <p>——</p> <p>总结升华</p> <p>巩固拓展</p> | <p>1. 引导学生归纳总结</p> <p>◆你掌握了哪些新的知识点？</p> <p>◆你在改造过程中出现了哪些问题，怎么解决的？</p> <p>◆你觉得你完成的任务中哪些地方做得比较好，哪些地方做得不够好？</p> <p>◆你有哪些还没掌握好，不够清楚的？</p> <p>◆说说你的心得体会。</p> <p>2. 教师对本次课目标达成情况，各小组表现情况进行小结。</p> <p>3. 利用数字化资源库进行在线做题，撰写心得体会。</p> <p>4. 预习下个工作任务。</p> | <p>【互动问答，归纳总结】</p> <p>1. 回顾学习过程，回答问题，归纳总结。</p> <p>2. 聆听、回顾，比对教师总结情况，反思自身本次课表现情况。</p> <p>3. 在数字化资源库中做题并撰写心得体会。</p>  <p>4. 预习下个工作任务。</p> | <p>【互动问答，归纳总结】</p> <p>1. 互动问答引导学生归纳总结本课内容。</p> <p>2. 教师说明本次课目标达成情况，各小组表现情况。</p> <p>3. 利用数字化资源库进行在线出题。</p> <p>4. 布置课后作业，提出作业要求，并给出下个任务的学习工作页。</p> | <p>教学手段：</p> <p>数字化资源库</p> <p>学生工作页</p> <p>教学课件</p> <p>教学方法：</p> <p>讲授法</p> | <p>引导学生归纳总结，再次强化重难点内容，同时也锻炼学生归纳总结能力，实现课后学习目标。利用课余时间拓展提高，巩固所学知识，根据工作页进行下个任务预习。</p> |
| 教学视频：另附光盘 | | | | | |

八、学业评价

评价考核方式以学习目标为导向，以行业职业能力要求为准则，以世赛评价指标为依据制定评价表，附件学习工作页表 1-3 考核评价表、表 1-4 小组评价表和表 1-5 个人自评表，侧重学生专业能力和职业素养的综合评价。（创新点）

教师控制整个学习过程，通过任务检查单实时检查各小组任务完成情况，利用过程考核评价表评价学生的专业能力和综合能力，提高学习效率，学生、教师多角度评价方式，激发学生职业认同感，符合“工学一体”的人才培养理念。

- 1、任务实施过程考核表在教学过程中使用，能及时反馈各组的表现情况。
- 2、小组评价表中评价总结环节由小组代表总结。
- 3、自我评价由个人完成。

备注：自我评价 30%+小组评价 30%+教师评价 40%=总评，总评成绩可以为下次任务加分。

九、教学反思

本次教学活动融入翻转课堂理念，借助信息化手段和多样化学习资源，通过线上线下混合式开展学习活动。以真实项目为载体，以学生为中心，以行业标准和世赛标准为评价指标，通过任务驱动法、自主探究法、小组合作法等多种教学方法，学生在做中学、学中悟、悟中做过程中完成水泵电机 Y-Δ 降压启动 PLC 控制，在活动中培养了自主探究学习能力、分析问题解决问题的能力、归纳总结能力等职业素养，实现预期学习目标。

（一）成功之处

1. 线上线下混合式教学+翻转课堂，提高学习效率。

在课前/课中微视频、数字化资源库、学习工作页等多样化学习资源支撑下，开展线上线下混合式学习和评价，利用数字化资源库让学生达到前置学习的效果，利用仿真软件进行程序编译解决编程枯燥难学的问题，学习效率大大提高。

2. 合作与竞争学习，提高学习的积极性和主动性。

任务实施采用的组内合作、组间竞争方式大大激发了学生学习的积极性和主动性。教育学生既要善于合作，又要敢于竞争、善于竞争，使学生心理更健全。

3. 引入世赛标准，提升职业素养。

以真实项目为载体，引行业标准和世赛标准入任务工作过程，过程中学生养成了安全文明操作的习惯，促进学生规范和高标准完成任务，提升了职业素养。

以学生为中心，教师为主导，工学一体的教学模式，学生真切地体验到了做中学、学中做的成就感和乐趣，获得了专业能力和职业素养，学习自信心和兴趣大大提高了。

（二）教学启示

通过本次课程，引入真实项目，学生真实感受到实际工作过程和成果验收标准，调动了学生参与学习的积极性，同时也引导学生养成良好的职业素养。

水泵电机 Y- Δ 降压启动 PLC 控制

工作页

水泵电机 Y-Δ 降压启动 PLC 控制学生工作页

姓名：

班级：

| | | | |
|------|----------------------|------|------|
| 工作任务 | 水泵电机 Y-Δ 降压启动 PLC 控制 | | |
| 班级 | | 工作时间 | 4 学时 |
| 学习小组 | | | |

一、工作任务分析

现对我校锅炉房水泵电机控制系统进行 PLC 改造，要求改造后的控制系统使用寿命长，故障率低，本任务就是使用 PLC 控制方案取代如图所示传统的继电器控制方案，即使用 PLC 控制电动机 Y-Δ 降压启动。

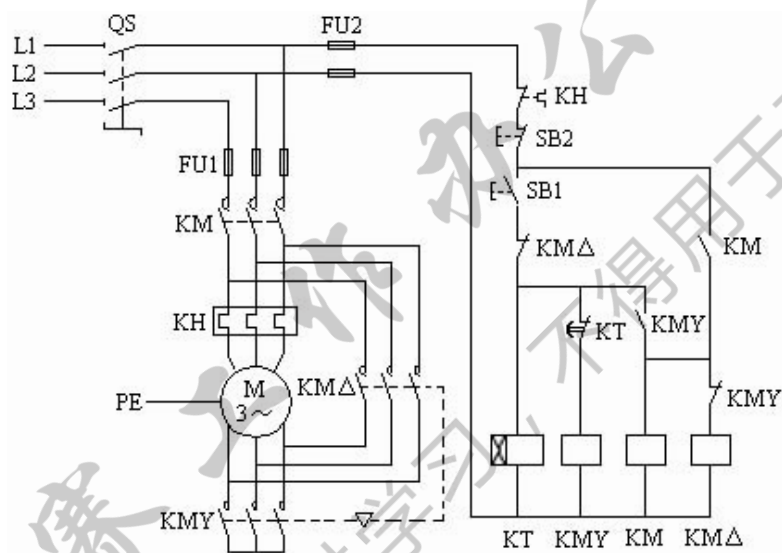


图 1 Y-Δ 降压启动控制线路图

任务要求：

1. 当按下启动按钮 SB1 时，电动机先作 Y 形启动；经过一定的时间，电动机转速接近额定转速时，电动机作 Δ 形连接运行；当按下停止按钮 SB2 或热继电器 KH 动作时，电动机停止运行。
2. 具有短路保护和过载保护等必要的保护措施。
3. 用 PLC 控制方式来实现此电路的功能。

二、学习目标分析

（一）课前目标

1. 根据工作页，查阅相关资料，能自主学习定时器指令种类、功能和使用方法。
2. 在公共机房利用仿真软件，运用定时器指令制定程序和电气线路安装的几种方案，达到知识目标要求。

（二）课中目标

1. 能根据工作页要求，结合仿真结果做出的方案，在一体化教室，通过小组讨论确定最优方案并完成 I/O 分配及程序编译，解决 PLC 程序的编译问题。

2. 能根据 I/O 分配进行电气连接，小组合作完成 PLC 控制线路的运行调试，在电气连接和运行调试过程中养成规范操作与安全文明生产的意识。

3. 能按照任务检查单逐一进行排查，对于出现的问题，小组合作能用鱼刺图进行分析出现的故障并及时解决，与其他小组进行成果分享和交流，根据标准客观评价他人，在评价中能互学到他人优点。

（三）课后目标

利用数字化资源库做课后作业，进一步的巩固所学知识。通过课后学习，提高学生对实际问题的分析、梳理和解决能力。

整个教学过程培养学生团队协作、自我学习的能力，体现情感目标。

三、学习重难点

重点：电动机 Y- Δ 降压启动 PLC 控制电路的程序编制

难点：电动机 Y- Δ 降压启动 PLC 控制电路的运行调试与故障检修

四、学习内容

（一）运用定时器指令编译程序

1. 定时器指令的种类、功能和使用方法，能用定时器指令编写控制程序。

2. 能根据工艺要求和 I/O 分配设计 PLC 梯形图程序（重点）。

（二）电气连接及运行调试

1. 按照行业标准和世赛标准，根据 I/O 分配正确进行电气连接。

2. 根据电气安全操作规程要求运行调试（难点）。

（三）任务检查及时排除故障

1. 能运用任务检查单进行自检。

2. 能用鱼刺图分析出现的故障并找到解决的方法及时排故。（难点）

五、任务分析及策划

课前：

1. 自主探究，获取新知：给学生提供相关视频资料（微课程视频、专题网站资源等），让学生在课前先行完成学习内容。

2. 仿真实训，制定计划：在公共机房进行仿真实训，制定工作计划。

课中：

3. 小组讨论，做出决策：小组互助，分析讨论，确定最优方案。
4. 任务实施，运行调试：按照任务分工，进行电气连接与程序编译；对照工艺要求，运行调试。
5. 任务检查，展示交流：查看任务检查单，对于出现的问题用鱼刺图进行展示交流。
6. 过程评价，评估效果：个人自评、小组互评及教师点评。
- 课后：
7. 总结升华，巩固拓展：回顾、归纳总结重难点内容，领取下个工作任务。

六、课前任务准备

- (一) 自主探究，获取新知
1. Y-Δ 降压启动电路的工作原理是什么？
2. PLC 中定时器的功能和特点是什么？
3. 写出 Y-Δ 降压启动电路中 PLC 的 I/O 分配，并画出外部接线图

4. 列出任务所需材料清单

| 序号 | 元件材料名称 | 型号规格 | 数量 | 备注 |
|----|--------|------|----|----|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

- (二) 仿真实训，制定计划
- 在公共计算机房利用宇龙仿真软件进行仿真实训，制定工作计划，做出几种方案。

七、课中任务实施

- (三) 小组讨论，做出决策
1. 按要求小组内进行任务分工。

2. 根据仿真实训做出的几种方案，通过小组讨论确定最优方案。

(四) 任务实施，运行调试

- 1. 查看任务实施步骤和程序调试记录表，明确注意事项
- 2. 按照任务分工，进行电气连接与程序编译
- 3. 对照工艺要求，运行调试

表 1-1 程序调试记录表

| 操作步骤 | 操作内容 | 观察内容 | 观察结果 | 故障现象 | 排除方法 |
|------|-----------------------------|-------------------|------|------|------|
| 第一步 | 将仿真成功后的程序下载到 PLC 后，合上断路器 QS | “POWER”灯和所有的“IN”灯 | | | |
| 第二步 | 将 RUN/STOP 开关拨到“RUN”的位置上 | “RUN”灯的状态 | | | |
| 第三步 | 将 RUN/STOP 开关拨到“STOP”的位置上 | “RUN”灯的状态 | | | |
| 第四步 | 按下 SB2 | KM、 KMY 和 KM Δ | | | |
| 第五步 | 5S 后 | | | | |
| 第六步 | 按下 SB3 | KM、 KMY 和 KM Δ | | | |

(五) 任务检查，展示交流

- 1. 查看任务检查单，明确检查内容

表 1-2 任务检查单

| 任 务 检 查 单 | | 产品型号和名称 | 项目承接人 | 编 号 | |
|-----------------------------------|--|---------|--------|-----|--|
| | | | | | |
| 检查人 | | 检查开始时间 | 检查结束时间 | | |
| | | | | | |
| 检 查 内 容 | | | 是 | 否 | |
| 一、PLC 控制电 动机运 行硬件 和软件 | 1. 根据设计要求，正确设计主电路 | | | | |
| | 2. 正确设计 PLC 控制 I/O 口接线图并列出 PLC 控制 I/O 口元件地址分配表 | | | | |
| | 3. 根据控制要求正确设计 PLC 梯形图 | | | | |
| | 4. 根据梯形图列出程序指令表 | | | | |

| | | | |
|--|---------------------------------|--|--|
| 程序的设计 | 5. 画电路图规范清晰、元器件文字代号准确完整 | | |
| 二、PLC | 1. 合理选择电气元件并检查元件质量 | | |
| 控制电 | 2. 能按照元件布置图进行 PLC 输入输出安装固定元器件 | | |
| 动机运 | 3. 正确进行星-三角降压启动控制电路的接线 | | |
| 行硬件 | 4. 紧固件规格、型号选用正确 | | |
| 安装接 | 5. 无导线、塑料件、外壳等丢失、损伤现象 | | |
| 线 | 6. 能正确使用万用表或验电笔检查线路 | | |
| 三、电 | 1. 熟练操作 PLC，能正确地将所编程序输入 PLC | | |
| 动机运 | 2. 正确按照被控设备的动作要求利用按钮、开关等器件进行调试， | | |
| 行 PLC | 达到设计要求 | | |
| 控制程 | 3. 能正确操作 PLC 控制星-三角降压启动控制 | | |
| 序的输 | 4. 能根据 PLC 运行故障进行常见故障的检查 | | |
| 入及调 | 5. 能排除 PLC 程序常见故障 | | |
| 试 | 6. 能排除 PLC 外围控制器件的常见故障 | | |
| 四、安 | 1. 必须穿戴劳动防护用品 | | |
| 全文明 | 2. 遵守劳动纪律，注意培养一丝不苟的敬业精神 | | |
| 操作 | 3. 注意安全用电，严格遵守本专业操作规程 | | |
| | 4. 保持工位文明整洁，符合安全文明生产 | | |
| | 5. 工具仪表摆放规范整齐，仪表完好无损 | | |
| 五、请 简练描 述你本 项目的 整个工 作过程 | | | |
| 六、指 导教师 审核 | | | |

| | | |
|---------|-------|------|
| 项目承接人签名 | 检查人签名 | 老师签名 |
| | | |

2. 对于出现的问题用鱼刺图进行展示交流

（六）过程评价，评估效果

1. 完成自评、小组互评

表 1-3 考核评价表

| 评比项目 | 专业能力 60% | 考核评比要求 | | 项目 分值 | 教师 评价 | 备注 |
|------|-------------|------------------|--|----------|----------|----|
| | | 1. 工作准备的质量评估 | (1) 器材和工具、仪表的准备数量是否齐全与检验的方法是否正确 (2) 辅助材料准备的质量和数量是否适用 (3) 工作周围环境布置是否合理、安全 | 10 | | |
| | | 2. 工作过程各个环节的质量评估 | (1) 做工的顺序安排是否合理 (2) 计算机编程的使用是否正确 (3) 图纸设计是否正确规范 (4) 导线的连接是否能够安全牢固、绝缘是否安全可靠、器件布置是否合适 (5) 安全措施是否到位 | 20 | | |
| | | 3. 工作成果的质量评估 | (1) 程序设计是否功能齐全 (2) 电器安装位置是否合理、规范 (3) 程序调试方法是否正确 (4) 环境是否整洁干净 (5) 其他物品是否在工作中遭到损坏 (6) 整体效果是否美观 | 30 | | |
| | 综合能力 40% | 1. 信息收集能力 | 基础理论；收集和处理信息的能力；独立分析和思考问题的能力；综述报告 | 10 | | |
| | | 2. 交流沟通能力 | 编程设计、安装、调试总结 程序设计方案论证 | 10 | | |
| | | 3. 分析问题能力 | (1) 程序设计与线路安装调试基本思路、基本方法研讨 (2) 工作过程中处理程序设计 | 10 | | |
| | | 4. 深入研究能力 | (1) 培养具体实例抽象为模拟安装调试的能力 (2) 相关知识的拓展与提升 (3) 了解 PLC 应用指令控制 | 10 | | |

| | | | | | | |
|-------|---------------------------------------|--|---------|----|--|--|
| | | | 未来发展的方向 | | | |
| 备注 | 强调项目任务成员注意安全规程及其行业标准，本项目任务可以小组或个人形式完成 | | | 总分 | | |
| 开始时间： | | | 结束时间： | | | |

表 1-4 小组评价表

| 序号 | 评价标准 | 分值 | 小组评价 |
|----|--|----|------|
| 1 | 严格遵守考勤制度，没有迟到、早退、旷课现象（15 分） 能做好安全和防范措施，没有安全隐患（15 分） | 30 | |
| 2 | 积极参加小组讨论，热心帮助同学，共同完成学习任务 | 30 | |
| 3 | 积极回答问题，代表小组演示 | 20 | |
| 4 | 能完成小组工作计划中本人的分工任务 | 20 | |
| 5 | 能规范填写学生工作页（错漏一个任务扣 2 分） | | |
| 6 | 能遵守安全规程及其行业标准 | | |

表 1-5 个人自评表

| 安全意识、责任意识（20 分） | 学习态度（20 分） | 团队合作意（20 分） | 专业能力（30 分） | 创新能力（10 分） | 小计 |
|-----------------|------------|-------------|------------|------------|----|
| | | | | | |

2. 小组展示，其他组及教师评价

3. 小组公布技能之星

八、课后总结升华

（七）总结升华，巩固拓展

回顾、归纳总结重难点内容

◆你掌握了哪些新的知识点？

◆你在改造过程中出现了哪些问题，怎么解决的？

◆你觉得你完成的任务中哪些地方做得比较好，哪些地方做得不够好？

◆你有哪些还没掌握好，不够清楚的？

◆说说你的心得体会。

各小组对工作岗位的“8S”处理

在小组和教师都完成工作任务总结以后，各小组必须对自己的工作岗位进行“整理、整顿、清扫、清洁、安全、素养、节约、学习”。

九、实训小结

大赛工作办公室

本作品仅供学习，不得用于商业