

## 《PLC 技术》教学大纲

|   |   |  |
|---|---|--|
| 课程名称: PLC 技术  |   | 课程类别 (必修/选修): 选修   |
| 课程英文名称: PLC Technology  |   |  |
| 总学时/周学时/学分: 24/2/1.5  |   | 其中实验/实践学时: 8   |
| 先修课程: 电工电子、C 语言编程   |   |  |
| 后续课程支撑: 制造系统自动化技术、数控技术、毕业设计   |   |  |
| 授课时间: 1-12 周每周三 5-6 节   |   | 授课地点: 6D-405   |
| 授课对象: 2019 材料控制 1 班(3D 打印),2019 材料控制 2 班(3D 打印)   |   |  |
| 开课学院: 机械工程学院  |   |  |
| 任课教师姓名/职称: 张斐 讲师, 王建国教授, 黄泳波高级工程师   |   |  |
| 答疑时间、地点与方式: 1. 每次上课的课前、课间和课后, 在上课教室答疑; 2. 工作日的实验室 12N201 答疑   |   |  |
| 课程考核方式: 开卷 ( ) 闭卷 (√ ) 课程论文 ( ) 其它 ( )  |   |  |
| 使用教材: 《电子控制与 PLC 项目化教程 (三菱 FX 系列) 》, 侯秀丽 主编, 哈尔滨工业大学出版社   |   |  |
| 教学参考资料: 《PLC 基础及应用教程》, 秦春斌, 张继伟 主编, 机械工业出版社   |   |  |
| <b>课程简介:</b><br>PLC 技术是机械工程专业专业选修课。本课程主要学习电气控制的主要器件及控制方法, 重点讲述三菱 FX2N 系列 PLC 的组成、原理、指令和编程方法, 以及 PLC 控制系统的设计和维护方法, 培养学生电气自动化控制的综合设计、编程与应用开发能力。 |   |  |
| <b>课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑:</b>  |   |  |
| <b>课程教学目标</b>   | <b>支撑毕业要求指标点</b>                                      | <b>毕业要求</b>  |
| <b>目标 1:</b><br>了解 PLC 技术发展历程、掌握 PLC 系统的构成、工作原理及编程方法; 并能够将上述理论、方法用于机械工程中  | 1.4 能够将机械工程相关知识和数学模型方法用于复杂机械 engineering 问题解决方案的比较与综合 | 1 工程知识: 掌握扎实的数学知识、物理、化学等自然科学知识, 力学、电工电子学、计算机学、工程材料学等工程基础知识以及机械制图、机械原 |

|  |   |  |
|--|---|--|
| 的 PLC 系统解决方案的比较与综合   |   | 理、机械设计、机械传动与控制等专业知识，并将其用于解决机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题  |
| <b>目标 2:</b><br>完成典型单机自动化控制的 PLC 系统实验设计，分析和解释实验数据，并得出合理结论                              | 4.3 能够对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论                   | 4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题进行研究，包括实验设计、分析与数据解释，并通过信息综合得到合理有效的结论                |
| <b>目标 3:</b><br>掌握三菱 FX 系列 PLC 的常用指令和 T 形图、SFC 三种编程方法；学会典型单机自动化控制的 PLC 系统设计，并能进行软件编程调试 | 5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂机械工程问题进行分析、计算与设计 | 5 使用现代工具：能够针对机电产品设计、开发、制造、管理等过程中的复杂机械工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂机械工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性 |

理论教学进程表

| 周次 | 教学主题     | 授课教师 | 学时数 | 教学内容（重点、难点、课程思政融入点）  | 教学模式<br>（线上/混合式/线下） | 教学方法 | 作业安排 | 支撑课程目标 |
|----|----------|------|-----|--|---------------------|------|------|--------|
| 1  | 电气控制系统基础 | 张斐   | 2   | <b>重点：</b> 1、本课程概述；<br>2、PLC 基本概念、应用现状及发展趋势<br>3、电气控制系统的基本概念、应用及常用电器元件；<br>4、常用低压电器、继电器-接触器基本控制电路；电气控制电路设计、电气设 | 线下教学                | 讲授   | 课后作业 | 目标 1   |

|   |  |    |   |   |      |    |   |      |
|---|--|----|---|---|------|----|---|------|
|   |  |    |   | 备装置的安装与调试；<br><br><b>难点：</b> 电气控制系统点动、连续运转、正反转、顺序控制、时间控制的基本原理。  |      |    |   |      |
| 2 | PLC 工作原理、组成及分类，PLC 技术持续发展与社会主义自主创新紧密联系 | 张斐 | 2 | <b>重点：</b> 1、PLC 的概念、特点；PLC 的应用领域；2、PLC 的产品类别、组成、工作原理、3、PLC 的国内外状况及发展；<br><b>难点：</b> PLC 的产品类别、组成、工作原理<br><b>课程思政融入点：</b> 分析中华民族伟大复兴关键时期的需求，阐述 PLC 在工业应用中的发展需求及中国在 PLC 硬软件上的发展短板，激励学生的自主创新意识，为国家、民族制造业发展贡献力量。 | 线下教学 | 讲授 | 课程思政作业：结合国有品牌 PLC 发展现状，撰写不少于 500 字的东莞制造业自主创新思路简报。 | 目标 1 |
| 3 | PLC 编程-软元件 1                           | 张斐 | 2 | <b>重点：</b> 1、PLC 的编程语言概述； PLC 编程语言的特点；常用的编程语言-梯形图解读；<br>2、三菱 PLC 的软元件介绍；<br><b>难点：</b> 三菱 PLC 的梯形图解读；   | 线下教学 | 讲授 |   | 目标 1 |
| 4 | PLC 编程-软元件 2                           | 张斐 | 2 | <b>重点：</b><br>1、三菱 PLC 的 X、Y 元件；三菱 PLC 的 M 元件；三菱 PLC 的 T 元件；三菱 PLC 的 C 元件；三菱 PLC 的数据寄存器；<br><b>难点：</b> 三菱 PLC 的 T 元件；三菱 PLC 的 C 元件；   |      |    | 课后作业  | 目标 1 |
| 5 | PLC 编程-指令表 1（三菱）                       | 张斐 | 2 | <b>重点：</b> 1、基本指令概述；2、基本指令的应用； 3、应用指令的格式；应用指令的操作数；  | 线下教学 | 讲授 |   | 目标 3 |

|    |   |     |    |  |      |    |   |      |
|----|---|-----|----|--|------|----|---|------|
|    |   |     |    | <b>难点：</b> 基本指令的应用   |      |    |   |      |
| 6  | PLC 编程-指令表 2<br>(三菱)                              | 张斐  | 2  | <b>重点：</b> 应用指令的执行形态；比较与数据传送指令；比较指令；传送指令；数据运算指令；移位指令；程序流向控制指令；程序转移类指令； 中断指令 (DI、EI、IRET)；数据处理应用指令；<br><b>难点：</b> 应用指令的编程逻辑   | 线下教学 | 讲授 | 课后作业  | 目标 3 |
| 7  | PLC 编程-顺序控制<br>与 SFC 编程                           | 王建国 | 2  | <b>重点：</b> 1、顺序控制的思路；状态元件和步进梯形图指令 (STL、RET) ； 2、SFC 图与步进梯形图；步进梯形图的编程；单流程的步进梯形图编程；3、选择流程的步进梯形图编程；4、并行分支与汇总的步进梯形图编程；<br><b>难点：</b> SFC 图与步进梯形图；步进梯形图的编程；并行分支与汇总的步进梯形图编程； | 线下教学 | 讲授 | 课后作业  | 目标 3 |
| 8  | PLC 控制系统设计<br>方法与案例分析；<br>PLC 系统设计过程<br>中所体现的工匠精神 | 张斐  | 2  | <b>重点：</b> 1、PLC 控制系统设计方法；2、时序图设计法； 3、自动售饮机控制系统案例等；<br><b>难点：</b> PLC 控制系统设计方法；<br><b>课程思政融入点：</b> 以“不忘初心、牢记使命”为主题，结合售饮机的控制逻辑，描述控制系统对满足人民生活便利性的要求。                     | 线下教学 | 讲授 | 课程思政作业：结合 PLC 的设计逻辑，撰写“以人为本、精益求精”的服务精神文章，要求不少于 500 字。 | 目标 3 |
| 合计 |   |     | 16 |  |      |    |   |      |

实践教学进程表

| 周次 | 实验项目名称                            | 授课教师 | 学时 | 教学内容（重点、难点、课程思政融入点）  | 项目类型（验证/综合/设计） | 教学方式                                   | 支撑课程目标 |
|----|-----------------------------------|------|----|--|----------------|--|--------|
| 9  | 实验一 定时器/计数器功能实验                   | 黄泳波  | 2  | <b>重点：</b> 在实验台上进行 PLC 接线学习、练习 PLC 定时器/计数器元件的编程应用；<br><b>难点：</b> 能正确接线，编制和调试程序。  | 综合             | 实验，5~6 人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录和过程分析。 | 目标 2   |
| 10 | 实验二 十字路口交通灯控制实验（PLC 编程）           | 黄泳波  | 2  | <b>重点：</b> 在实验台上练习 PLC 常用指令与软元件编程应用；能正确接线，编制和调试程序；<br><b>难点：</b> 正确接线，编制和调试程序；   | 综合             | 实验，5~6 人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录和过程分析。 | 目标 2   |
| 11 | 实验三 气动机械手控制实验；理论联系实践，实践是检验真理的唯一标准 | 黄泳波  | 2  | <b>重点：</b> 在实验台上练习接线、进行顺序控制和步进梯形图的编程；能正确接线，编制和调试程序；<br><b>难点：</b> 程序设计；<br><b>课程思政融入点：</b> 围绕学懂弄懂做实党的创新理念，在实验动手接线、调试等环节上，强调实践创新的重要性，引导学生不断实践，追求创新； | 综合             | 实验，5~6 人一组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录和过程分析。 | 目标 2   |
| 12 | 实验四 自动运输线电                        | 黄泳波  | 2  | <b>重点：</b> 对照电气控制原理图，在实验台上完成接线、并按照原理图的控制逻辑，完成 PLC 程  | 综合             | 实验，5~6 人一                              | 目标 2   |

|    |                 |  |   |   |  |                               |  |
|----|-----------------|--|---|---|--|-------------------------------|--|
|    | 气控制电路设计及 PLC 编程 |  |   | 序的编写与调试。<br><b>难点：</b> 电气设计图的逻辑与 PLC 程序逻辑的对应。 |  | 组，须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录和过程分析。 |  |
| 合计 |                 |  | 8 |   |  |                               |  |

#### 课程考核

| 课程目标 | 支撑毕业要求指标点 | 评价依据及成绩比例（%） |    |    |      | 权重（%） |
|------|-----------|--------------|----|----|------|-------|
|      |           | 作业           | 实验 | 考试 | 文献检索 |       |
| 目标一  | 1.4       | 10           | 0  | 20 | 0    | 30    |
| 目标二  | 4.3       | 0            | 20 | 0  | 0    | 20    |
| 目标三  | 5.2       | 10           | 0  | 40 | 0    | 50    |
| 总计   |           | 20           | 20 | 60 | 0    | 100   |

备注：[1）根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课 3 次（或 6 课时）学生不得参加该课程的期终考核。2）各项考核标准见附件所示。](#)

大纲编写时间：2021 年 8 月 16 日

系（部）审查意见：

我系已对本教程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名： 卢文明

日期： 2021 年 8 月 30 日

备注：

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

| 观测点                    | 评分标准                       |                         |                           |                              |
|------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------------|
|                        | <i>A (90-100)</i>          | <i>B (80-89)</i>        | <i>C (60-79)</i>          | <i>D (0-59)</i>              |
| 解决问题的方案正确性<br>(权重 0.7) | 解题思路清晰，计算正确                | 概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。   | 概念基本清楚，答题基本正确。            | 概念不太清楚，答题错误较多。               |
| 作业完成态度<br>(权重 0.3)     | 按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行 | 按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行 | 按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行 | 未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行 |

实验评分标准

| 观测点              | 评分标准                       |                                   |                                   |                            |
|------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
|                  | <i>A (90-100)</i>          | <i>B (80-89)</i>                  | <i>C (60-79)</i>                  | <i>D (0-59)</i>            |
| 实验操作<br>(权重 0.4) | 操作规范，步骤合理清晰，在规定的时间内完成实验    | 能按要求较完整完成操作，实验过程安排较为合理，在规定时间内完成实验 | 基本能按要求进行操作，实验部分步骤安排不合理，完成实验时间稍为滞后 | 操作不规范，实验步骤不合理，未在规定的时间内完成实验 |
| 总结报告<br>(权重 0.6) | 按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、 | 按时完成，内容基本完整，能够辨识，数据记录、处理、计算、      | 按时完成，内容部分欠缺，但能够辨识，数据记录、处          | 未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识，数据     |



|  |                   |                    |                             |  |
|--|-------------------|--------------------|-----------------------------|--|
|  | 计算、作图正确，对实验结果分析合理 | 作图基本正确，对实验结果分析基本合理 | 理、计算、作图出现部分错误，对实验结果分析出现部分错误 | 记录、处理、计算、作图出现大部分错误，未对实验结果进行分析或分析基本全部错误 |
|--|-------------------|--------------------|-----------------------------|--|

### 期末考试评分标准

按期末考试试卷参考答案及评分标准评分。