

《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 周每周二 3-4 节 | | 授课地点: 6F-406 |
| 授课对象: 2018 机械设计 1-4 班 | | |
| 开课学院: 机械工程学院 | | |
| 任课教师姓名/职称: 张斐 讲师, 黄永波高级工程师 | | |
| 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 | | |
| 课程简介: PLC 技术是机械工程专业的专业选修课。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。 | | |
| 课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑: | | |
| 课程教学目标 | 支撑毕业要求指标点 | 毕业要求 |
| 目标 1: 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 |
| 目标 2: 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 |
| 目标 3: 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

备注：每一次教学主题尽量只对应一个课程目标，减少达成度计算的复杂性。

| 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 （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 | 重点： 1、本课程概述； 2、PLC 基本概念、应用现状及发展趋势 3、电气控制系统的基本概念、应用及常用电器元件； 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； 难点： 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 | 重点： 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； 难点： PLC 的产品类别、组成、工作原理 课程思政融入点： PLC 自主发展历程阐述自主创新的重要性和量变到质变规律； 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 | 重点： 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； 2、三菱 PLC 的软元件介绍； 难点： 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 | 重点： 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； 难点： 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 | 重点: 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; 难点: 基本指令的应用 | 线下教学 | 讲授 | | 目标 3 |
| 6 | PLC 编程-指令表 2 (三菱) | 张斐 | 2 | 重点: 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; 难点: 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 与 SFC 编程 | 张斐 | 2 | 重点: 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; 难点: 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 方法与案例分析; PLC 系统设计过程 中所体现的工匠精神 | 张斐 | 2 | 重点: 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; 难点: PLC 控制系统设计方法; 课程思政融入点: 系统工程案例讲解-自动售饮机的控制逻辑需要满足人民生活便利性要求。电梯控制案例引入用工匠精神, 精益求精的控制逻辑确保人民生 | 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 |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|----|------|--|--|--|--|
| | | | | 命安全。 | | | | |
| 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 | 黄永波 | 2 | 重点： 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； 难点： 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） | 黄永波 | 2 | 重点： 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； 难点： 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 | 黄永波 | 2 | 重点： 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； 难点： 程序设计； 课程思政融入点： 在实验动手接线、调试等环节上，强调实践的重要性，引导学生在不断的 | 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 | 目标 2 |

| | | | | | | | |
|----|---------------------------|-----|---|--|----|--|------|
| | | | | 实践探寻真理； | | 过程分析。 | |
| 12 | 实验四 自动运输线电气控制电路设计及 PLC 编程 | 黄永波 | 2 | 重点： 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 程序的编写与调试。 难点： 电气设计图的逻辑与 PLC 程序逻辑的对应。 | 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 |
| 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：2020 年 9 月 4 日

系（部）审查意见：

我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。



系（部）主任签名：

日期：2020 年 10 月 11 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 (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 (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 (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 (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 |
|--|-------------------|--------------------|-----------------------------|--|

小组案例讨论评分标准

| 观测点 | 权重 | 评分标准 | | | |
|-----------------|-----|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| | | 90-100 | 80-89 | 60-79 | 0-59 |
| 案例选择合理性、改善方案可行性 | 0.7 | 工作量饱满，分析思路清晰，改善方案考虑全面，合理可行 | 工作量饱满，分析思路较清晰，改善方案考虑较全面、较合理可行 | 工作量基本饱满，分析思路基本清晰，改善方案考虑基本全面、基本合理可行 | 工作量不够饱满，分析思路不够清晰，改善方案考虑不够全面，可行性较差 |
| 案例准备态度情况 | 0.3 | PPT 制作认真，讲解清晰 | PPT 制作较认真，讲解较清晰 | PPT 制作基本认真，讲解基本清晰 | PPT 制作不够认真，讲解不够清晰 |

设计说明书评分标准

| 观测点 | 评分标准 | | | |
|---------------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | A(90-100) | B(80-89) | C(60-79) | D(0-59) |
| 基本概念掌握程度，解决问题的方案正确性 (权重 0.7) | 概念清楚，设计思路清晰。 | 概念比较清楚，设计思路较清晰。 | 概念基本清楚，设计思路较清晰。 | 概念基本清楚，设计思路基本清晰，但无原则性错误。 |
| 完成态度 | 按时完成，书写工整、清晰， | 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 | 按时完成，书写基本符合要求，部分符号、单位按 |

| | | | | |
|----------|----------------|--|----|--------|
| (权重 0.3) | 符号、单位等按规范要求执行。 | | 行。 | 照规范执行。 |
|----------|----------------|--|----|--------|