

三门峡职业技术学院“六步四结合”创新型系列教材  
三门峡职业技术学院教材基金资助项目

电气控制与PLC应用

郭志冬 王素粉 主编

大家出版社

三门峡职业技术学院“六步四结合”创新型系列教材  
三门峡职业技术学院教材基金资助项目



# 电气控制与 PLC应用

DIANQI KONGZHI YU PLC YINGYONG

郭志冬 王素粉 主编

中原出版传媒集团  
大地传媒

大家出版社

# 前言



“电气控制与 PLC 应用”是高职高专机电类专业所开设,与生产实践紧密相连且具有很强的实践性的专业课程,也是提高学生机电控制技术与培养学生自动化工程实践能力和创新能力的一门重要课程。

本教材是遵照《教育部关于深化职业教育改革 全面提高人才培养质量的若干意见》的精神,总结多年来的课程教学改革研究与实践,在三门峡职业技术学院“六步四结合”课程改革研究与实验成果的基础上编写而成的。同时,本教材也是三门峡职业技术学院省级高职品牌院校建设的一项成果。

全教材共有 5 大模块,14 个项目共 33 个任务。教材对每一个模块都设置了目标导航,每一个项目都编排了职业能力目标、基础能力目标、社会能力目标、学时、项目小结及项目训练平台等,每一个任务都编排了任务导入、知识基础、任务实施、任务考核、拓展提高及训练平台等内容。

本教材具有以下特色:

1. 坚持以理论“必需、够用”为原则,理论服务于实践,突出实践教学,体现高等职业院校的教育特色。

2. 采用“教、学、做”一体化的教学模式,考核过程借鉴国家职业资格考核体系,融入行业标准和技术规范,让学生接受到规范严格的教育培养。

3. 利用二维码数字技术扩容教材,使教学内容直观易学、生动丰富。教材以二维码为载体,利用现代数字技术手段,针对某些不便理解的实操步骤和知识点,链接出相应的视频、解说图文等课程资源,既拓宽了教师的教学方式,又便于学生理解教材内容,激发学习兴趣。

4. 教学项目来源于生产设备的实际电路,经过教学改造后应用于一体化教学,具有良好的教学效果。

5. 本教材以电气控制为基础,以 PLC 应用为核心,设备选取三菱电机自动化(中国)

有限公司型号为 FX<sub>3G</sub> 的新型 PLC，具有较高的性价比和易入门的特点。

6. 结合双证书制度，使学生通过本课程的学习为考取维修电工中高级职业资格证书打下良好的知识基础。

本教材由三门峡职业技术学院郭志冬担任主编并负责统稿和定稿，王素粉负责模块 1 的编写，郭志冬负责模块 2、模块 3 和模块 4 的编写，潘晓贝担任副主编并负责模块 5 和附录的编写，由三门峡化工机械厂的马剑伟工程师技术审核。

本课程的教学改革方案、单元说课方案在三门峡职业技术学院开展的“三说”（说专业、说课程、说项目）教学改革中经过企业专家、课程专家、专业教师和学生多次研讨与修订，教材编写大纲及教材初稿通过了三门峡职业技术学院“六步四结合”创新型教材编审委员会的审定，入选三门峡职业技术学院教材出版基金项目。特此感谢！

本教材在编写过程中参阅了大量图文资料，鉴于部分内容的作者无法核实联系，未能在“参考文献”中逐一列出，在此谨向各位作者道谦致谢。由于编者水平有限，书中难免有缺点和疏漏，敬请批评指正。

编者

2016 年 5 月

# 目 录

## 模块 1 基本电气控制电路

### 项目 1 电动机点动与自锁控制电路的分析与安装

任务 1 电动机点动控制电路分析与安装 .....002

任务 2 电动机自锁控制电路分析与安装 .....012

### 项目 2 电动机正反转与自动往返控制电路的分析与安装

任务 1 电动机正反转控制电路的分析与安装 .....018

任务 2 电动机自动往返控制电路的分析与安装 .....023

### 项目 3 电动机多地与顺序控制电路的分析与安装

任务 1 电动机多地控制电路的分析与安装 .....031

任务 2 电动机顺序控制电路的分析与安装 .....035

### 项目 4 电动机降压启动控制电路的分析与安装

任务 1 电动机定子串电阻降压启动控制电路的分析与安装 .....039

任务 2 电动机 Y- $\Delta$ 降压启动控制电路的分析与安装 .....043

### 项目 5 电动机制动控制电路的分析与安装

任务 1 电动机反接制动控制电路的分析 .....047

任务 2 电动机能耗制动控制电路的分析与安装 .....050

## 模块 2 常见机床控制电路分析

### 项目 1 常见机床控制电路分析

任务 1 CA6140 车床控制电路分析 .....056

任务 2 X62W 铣床控制电路的分析 .....062

任务 3 Z3050 钻床控制电路的分析 .....069



## 模块 3 PLC 基本指令的应用

### 项目 1 认识 PLC

- 任务 1 PLC 硬件的认识 .....077
- 任务 2 PLC 软件的认识 .....084

### 项目 2 电机的 PLC 控制

- 任务 1 电动机点动、自锁的 PLC 控制程序 .....094
- 任务 2 电动机正反转、自动往返的 PLC 控制程序 .....100
- 任务 3 三台电动机顺序启动的 PLC 控制程序 .....106
- 任务 4 电动机 Y- $\Delta$ 降压启动的 PLC 控制程序 .....111

## 模块 4 单元 PLC 控制系统设计案例

### 项目 1 流水灯的控制

- 任务 1 LED 数码显示 .....119
- 任务 2 十字路口交通灯 .....130

### 项目 2 自动生产线的功能部分相关控制

- 任务 1 四节传送带 .....137
- 任务 2 机械手动作的模拟 .....143
- 任务 3 装配流水线 .....150

### 项目 3 PLC 在其他设备的应用

- 任务 1 轧钢机控制 .....158
- 任务 2 五相步进电机控制实训 .....164
- 任务 3 邮件分拣模拟控制 .....171

## 模块 5 变频器应用与实践

### 项目 1 变频器参数设置与操作

- 任务 1 变频器的硬件认识 .....179
- 任务 2 变频器的参数认识 .....186

### 项目 2 基于变频器的电机调速控制



|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 任务 1 基于变频器的数字量控制多段速调速 ..... | 192 |
| 任务 2 基于变频器的模拟量控制调速 .....    | 198 |

### 项目 3 基于 PLC 和变频器的调速控制

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 任务 1 基于 PLC 和变频器的调速控制 .....    | 203 |
| 任务 2 基于 PLC 和变频器的多段速调速控制 ..... | 206 |

|          |     |
|----------|-----|
| 附录 ..... | 211 |
|----------|-----|

|            |     |
|------------|-----|
| 参考文献 ..... | 236 |
|------------|-----|

三门峡职业技术学院「六校四园」联盟教材  
三门峡职业技术学院机电工程系教材

# 电气控制与PLC应用

郭志冬 王霞粉 主编

大象出版社

## 电气控制与 PLC应用

DIANQI KONGZHI YU  
PLC YINGYONG

ISBN 978-7-5347-8968-7



9 787534 789687 >

定价：36.00元