



湖北高职“十一五”规划教材

HUBEI GAOZHI "SHIYIWU" GUIHUA JIAOCAI

湖北省高等教育学会高职专委会研制

总策划 李友玉  
策划 屠莲芳

# PLC应用技术

(三菱FX<sub>2N</sub>系列)

PLC YINGYONG JISHU

胡成龙 何琼 主编



湖北长江出版集团  
湖北科学技术出版社



湖北高职“十一五”规划教材

HUBEI GAOZHI “SHIYIWU” GUIHUA JIAOCAI

湖北省高等教育学会高职专委会研制

总策划 李友玉

策划 屠莲芳

# PLC 应用技术

(三菱 FX<sub>2N</sub> 系列)

主 编 胡成龙 何 琼  
副主编 姜永豪 汤晓华 胡金新  
编 者 (按姓氏笔画排序)  
方占桥 叶 茎 江中华 汤晓华  
何 琼 邹云祥 周兴剂 胡成龙  
胡金新 姜永豪

湖北长江出版集团  
湖北科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

PLC 应用技术/胡成龙,何琼主编. —武汉:湖北科学技术出版社,2008. 8

湖北高职“十一五”规划教材

ISBN 978—7—5352—4142—9

I. P… II. ①胡… ②何… III. 可编程序控制器—高等学校:技术学校—教材  
IV. TP332.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 113625 号

---

出版发行: 湖北长江出版集团  
湖北科学技术出版社

地址:武汉市雄楚大街 268 号  
邮编:430070

---

印刷:湖北新华印务股份有限公司

经销:湖北新华书店

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16

印张:18

字数:428 千字

版次:2008 年 8 月第 1 版

印次:2008 年 8 月第 1 次印刷

定价:30.50 元

书号:ISBN 978—7—5352—4142—9

---

本社网址:<http://www.hbstp.com.cn>



## 湖北高职“十一五”规划教材(机电类)

HUBEI GAOZHI “SHIYIWU” GUIHUA JIAOCAI

### 编委会

主任 李望云 武汉职业技术学院  
陈少艾 武汉船舶职业技术学院

副主任 (按姓氏笔画为序)

胡成龙 武汉软件工程职业学院  
郭和伟 湖北职业技术学院  
涂家海 襄樊职业技术学院  
游英杰 黄冈职业技术学院

委员 (按姓氏笔画为序)

刘合群 咸宁职业技术学院  
苏明 湖北国土资源职业技术学院  
李望云 武汉职业技术学院  
李鹏辉 湖北科技职业学院  
邱文萍 武汉铁路职业技术学院  
余小燕 荆州职业技术学院  
张键 十堰职业技术学院  
陈少艾 武汉船舶职业技术学院  
胡成龙 武汉软件工程职业学院  
洪霞 武汉电力职业技术学院  
贺剑 随州职业技术学院  
郭和伟 湖北职业技术学院  
郭家旺 仙桃职业学院  
涂家海 襄樊职业技术学院  
黄堂芳 鄂东职业技术学院  
覃鸿 湖北三峡职业技术学院  
游英杰 黄冈职业技术学院

### 编委会秘书

应文豹 武汉职业技术学院

## 凝聚集体智慧 研制优质教材

教材是教师教学的脚本,是学生学习的课本,是学校实现人才培养目标的载体。优秀教师研制优质教材,优质教材造就优秀教师,培育优秀学生。教材建设是学校教学最基本的建设,是提高教育教学质量最基础性的工作。

高职教育是中国特色的创举。我国创办高职教育时间不长,高职教材存在严重的“先天不足”,如中专延伸版、专科移植版、本科压缩版等。这在很大程度上制约着高职教育教学质量的提高。因此,根据高职教育培养“高素质技能型专门人才”的目标和教育教学实际需求,研制优质教材,势在必行。

2005年以来,湖北省高教学会高职高专教育管理专业委员会(简称“高职专委会”)高瞻远瞩,审时度势,深刻领会国家关于“大力发展职业教育”和“提高高等教育质量”之精神,准确把握高职教育发展之趋势,积极呼应全省高职院校发展之共同追求;大倡研究之风,大鼓合作之气;组织全省高职院校开展“队伍建设、专业建设、课程建设、教材建设”(简称“四个建设”)的合作研究与交流。旨在推进全省高职院校进一步全面贯彻党的教育方针,创新教育思想,以服务为宗旨,以就业为导向,工学结合、校企合作,走产学研结合发展道路;推进高职院校培育特色专业、打造精品课程、研制优质教材、培养高素质的教师队伍,提升学校整体办学实力与核心竞争力;促进全省高职院校走内涵发展道路,全面提高教育教学质量。

湖北省教育厅将高职专委会“四个建设”系列课题列为“湖北省教育科学‘十一五’规划专项资助重点课题”。全省高职院校纷起响应,几千名骨干教师和一批生产、建设、服务、管理一线的专家,一起参加课题协同攻关。在科学研究过程中,坚持平等合作,相互交流;坚持研训结合,相互促进;坚持课题合作研究与教材合作研制有机结合,用新思想新理念指导教材研制,塑造教材“新、特、活、实、精”的优良品质;坚持以学生为本,精心酿造学生成长的精神食粮。全省高职院校重学习研究,重合作创新蔚然成风。

这种以学会为平台,以学术研究为基础开展的“四个建设”,符合教育部关于提高教育教学质量的精神,符合高职院校发展的需求,符合高职教师发展的需求。

在湖北省教育厅和湖北省高教学会领导的大力支持下,在湖北省高教学会秘书处的指导下,经过两年多艰苦不懈的努力和深入细致的工作,“四个建设”合作研究初见成效。湖北省高职专委会与湖北长江出版传媒集团、武汉大学出版社、复旦大学出版社等知名出版单位携手,正陆续推出课题研究成果:“湖北高职‘十一五’规划教材”,这是全省高职集体智慧的结晶。

交流出水平,研究出智慧,合作出成果,锤炼出精品。凝聚集体智慧,共创湖北高职教育品牌——这是全省高职教育工作者的共同心声!

湖北省高教学会高职专委会主任 黄木生

2008年6月



# 前 言

本教材是湖北高职“十一五”规划教材,是在湖北省教育厅立项的湖北省教育科学“十一五”规划专项资助重点课题《高职机电一体化专业重构研究》(湖北高职“四个建设”系列规划课题)的成果基础上合作研制而成的。

可编程控制器(PLC)是一种新型的具有极高可靠性的通用工业自动化控制装置。它以微处理器为核心,有机地将计算机技术、微电子技术、自动化控制技术及通信技术融为一体。它具有高可靠性、灵活通用、编程简单、使用方便、控制能力强、易于扩展等优点,是当今工业控制的主要手段和重要的自动化控制设备。可以这样说,到目前为止,无论从可靠性上,还是从应用领域的广度和深度上,还没有任何一种控制设备能够与 PLC 相媲美。因此专家认为,PLC 技术、数控技术、计算机辅助设计/计算机辅助生产(CAD/CAM)以及机器人技术是现代工业生产自动化的四大支柱。

本教材的研制注重培养学生的实践能力,基础理论贯彻“实用为主、必需和够用为度”的教学原则。从可编程控制系统设计师的角度,按照“综合的技术应用能力”的要求,以实际工作任务为线索,设计了 13 个教学情境;遵从成长规律,任务从简单到复杂,知识由基础到够用,技能从基本到综合,实现理论知识与实践知识的综合,让技能和知识“骨肉相连”;科学构建了七个技能学习与形成栏目:“工作任务、任务分析、知识平台、解决方案、结果讨论、知识拓展、请你做一做”,搭建了“指导优先和构建优先融合”的架构;任务典型真实,每一个任务有着不同技能与知识要求,在教学情境的首段清晰的表达,明确任务、明确要求、带着任务学习,由相应实训设备完成任务,学习成就感强,整个任务的完成,形成较全面与系统的编程控制系统设计能力。

湖北省高等教育学会副秘书长、湖北省教育科学研究所高教研究中心主任李友玉研究员,湖北省高等教育学会高职高专教育管理专业委员会教学组组长李家瑞教授、秘书长屠莲芳,负责本教材研制队伍的组建、管理和本教材研制标准、研制计划的制定与实施。

本教材由胡成龙(武汉软件工程职业学院)、何琼(武汉软件工程职业学院)任主编,姜永豪(黄冈职业技术学院)、汤晓华(武汉电力职业技术学院)、胡金新(湖北三峡职业技术学院)任副主编。参加研制的老师有武汉软件工程职业学院的周兴剂、方占桥、江中华、叶茎。编写具体分工如下:学习情境 1、3 由叶茎编

写;学习情境2由方占桥编写;学习情境4、7、8、9、11和附录1、2、3由何琼编写;学习情境5、6由周兴剂编写;学习情境10由胡成龙编写;学习情境12、13由江中华编写。湖北三峡职业技术学院邹云祥也参与了教材研制工作。本书最后由何琼完成并统稿,由蔡大山(武汉软件工程职业学院)教授主审教材。

在教材的研制过程中,参阅了大量文献资料,得到了各合作院校和相关单位的大力支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限、时间仓促,书中难免有错误和不妥之处,敬请老师、同学、同行及广大读者批评指正,不胜感激。

湖北高职“十一五”规划教材

《PLC应用技术》研制组

2008年6月



# 湖北高职“十一五”规划教材

## 机电专业教材书目

1. 模具制造工艺
2. 冲压模具设计指导书
3. 冲压工艺及模具设计与制造
4. 数控仿真培训教程
5. 机械制图与应用
6. 机械制图与应用题集
7. 单片机入门实践
8. 现代数控加工设备
9. PLC 应用技术
10. 可编程控制器应用技术
11. 数控编程

出版总规划:湖北省教材出版中心

项目领导小组:袁国雄(组长)

刘健飞 冯芳华 张 跃

项目组成员:陈冬新 余 涛 彭 瑛 刘安民 胡功臣

高诚毅 邹桂芬 张 浩

出版主审:陈冬新

项目编辑:宋志阳

封面设计:喻 杨

# 目 录

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| <b>学习情境 1 PLC 的认识</b> .....         | 1  |
| 1.1 PLC 的概念、由来和发展.....              | 1  |
| 1.1.1 PLC 的概念.....                  | 1  |
| 1.1.2 PLC 的产生.....                  | 1  |
| 1.1.3 PLC 的发展.....                  | 2  |
| 1.2 PLC 的特点及应用.....                 | 3  |
| 1.2.1 PLC 的特点.....                  | 3  |
| 1.2.2 PLC 的应用.....                  | 4  |
| 1.3 PLC 的现状与发展趋势.....               | 5  |
| <b>学习情境 2 电动机启停继电器接触器控制</b> .....   | 7  |
| 2.1 工作任务.....                       | 7  |
| 2.2 任务分析.....                       | 7  |
| 2.3 知识平台.....                       | 7  |
| 2.3.1 继—接控制系统的概述.....               | 7  |
| 2.3.2 常用电器元件的介绍.....                | 8  |
| 2.4 解决方案.....                       | 16 |
| 2.5 结果讨论.....                       | 16 |
| 2.6 其他拓展.....                       | 17 |
| 2.6.1 电动机正反转继电器接触器控制.....           | 17 |
| 2.6.2 继—接控制电路的设计方法及步骤.....          | 18 |
| 2.6.3 机床工作台自动往返行程继电器接触器控制电路的设计..... | 18 |
| 2.6.4 继电器接触器控制系统的缺陷.....            | 19 |
| 2.7 请你做一做.....                      | 19 |
| <b>学习情境 3 PLC 基本模块的使用</b> .....     | 21 |
| 3.1 工作任务.....                       | 21 |
| 3.2 任务分析.....                       | 21 |
| 3.3 知识平台.....                       | 21 |
| 3.3.1 PLC 的基本结构.....                | 21 |
| 3.3.2 PLC 的软件与编程语言.....             | 26 |
| 3.3.3 PLC 工作原理.....                 | 28 |
| 3.4 解决方案.....                       | 31 |
| 3.5 结果讨论.....                       | 32 |
| 3.5.1 梯形图的特点.....                   | 32 |

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| 3.5.2 梯形图与继电器控制图的异同                   | 32        |
| 3.6 其他拓展                              | 33        |
| 3.6.1 可编程控制器的分类                       | 33        |
| 3.6.2 PLC 主要生产厂家                      | 35        |
| 3.6.3 PLC 的主要性能指标                     | 35        |
| 3.7 请你做一做                             | 36        |
| <b>学习情境 4 PLC 实现电机正反转控制</b>           | <b>38</b> |
| 4.1 工作任务                              | 38        |
| 4.2 任务分析                              | 39        |
| 4.3 知识平台                              | 39        |
| 4.3.1 三菱 FX <sub>2N</sub> 系列 PLC 配置概述 | 39        |
| 4.3.2 FX <sub>2N</sub> 系列 PLC 的软元件    | 43        |
| 4.3.3 FX <sub>2N</sub> 系列 PLC 的基本逻辑指令 | 45        |
| 4.4 解决方案                              | 46        |
| 4.5 结果讨论                              | 48        |
| 4.5.1 双重互锁                            | 48        |
| 4.5.2 常闭触点输入信号的处理                     | 48        |
| 4.6 知识拓展                              | 49        |
| 4.6.1 辅助继电器 M                         | 49        |
| 4.6.2 ORB 指令和 ANB 指令                  | 51        |
| 4.6.3 编程规则                            | 52        |
| 4.6.4 典型的控制回路介绍                       | 54        |
| 4.7 请你做一做                             | 55        |
| <b>学习情境 5 PLC 实现电机顺序启动与停止控制</b>       | <b>57</b> |
| 5.1 工作任务                              | 57        |
| 5.2 任务分析                              | 58        |
| 5.3 知识平台                              | 58        |
| 5.3.1 置位指令 SET 与复位指令 RST              | 58        |
| 5.3.2 定时器                             | 60        |
| 5.3.3 经验设计法                           | 62        |
| 5.4 解决方案                              | 66        |
| 5.5 结果讨论                              | 70        |
| 5.5.1 断电延时的处理                         | 70        |
| 5.5.2 “起保停”电路和 RS 触发器的控制逻辑            | 71        |
| 5.6 其他拓展                              | 71        |
| 5.6.1 MPS、MRD、MPP 指令                  | 71        |
| 5.6.2 MC、MCR 指令                       | 77        |
| 5.6.3 INV、NOP、END 指令                  | 79        |
| 5.6.4 梯形图编制技巧                         | 80        |
| 5.7 请你做一做                             | 81        |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <b>学习情境 6 PLC 对物料输送线控制</b> .....   | 85  |
| 6.1 工作任务 .....                     | 85  |
| 6.2 任务分析 .....                     | 85  |
| 6.3 知识平台 .....                     | 86  |
| 6.3.1 PLS、PLF 脉冲输出指令 .....         | 86  |
| 6.3.2 取脉冲指令 LDP、LDF .....          | 87  |
| 6.3.3 与脉冲指令 ANDP、ANDF .....        | 88  |
| 6.3.4 或脉冲指令 ORP、ORF .....          | 88  |
| 6.3.5 计数器 .....                    | 89  |
| 6.4 解决方案 .....                     | 94  |
| 6.4.1 断电延时 .....                   | 94  |
| 6.4.2 记录车数 .....                   | 96  |
| 6.4.3 物料输送线 PLC 控制梯形图 .....        | 97  |
| 6.5 结果讨论 .....                     | 98  |
| 6.6 其他拓展 .....                     | 98  |
| 6.6.1 PLS 指令应用于上电延时 .....          | 98  |
| 6.6.2 定时范围扩展 .....                 | 99  |
| 6.6.3 闪烁电路 .....                   | 99  |
| 6.6.4 分频电路 .....                   | 100 |
| 6.7 请你做一做 .....                    | 100 |
| <b>学习情境 7 PLC 实现组合机床运动控制</b> ..... | 103 |
| 7.1 工作任务 .....                     | 103 |
| 7.2 任务分析 .....                     | 104 |
| 7.3 知识平台 .....                     | 105 |
| 7.3.1 顺序控制 .....                   | 105 |
| 7.3.2 状态元件 .....                   | 105 |
| 7.3.3 状态转移图 .....                  | 105 |
| 7.3.4 状态转移图的组成要素 .....             | 106 |
| 7.3.5 设计状态转移图的步骤 .....             | 106 |
| 7.3.6 转移实现的条件和实现时完成的操作 .....       | 106 |
| 7.3.7 步进顺控指令 .....                 | 106 |
| 7.4 解决方案 .....                     | 107 |
| 7.5 结果讨论 .....                     | 110 |
| 7.5.1 状态 STL 指令编制梯形图注意事项 .....     | 110 |
| 7.5.2 单流程编程方法和步骤 .....             | 111 |
| 7.6 知识拓展 .....                     | 111 |
| 7.6.1 使用起保停电路的顺序控制编程法 .....        | 112 |
| 7.6.2 使用起保停电路的梯形图 .....            | 113 |
| 7.7 请你做一做 .....                    | 114 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <b>学习情境 8 PLC 实现大小球传送控制</b> .....  | 116 |
| 8.1 工作任务 .....                     | 116 |
| 8.2 任务分析 .....                     | 116 |
| 8.3 知识平台 .....                     | 117 |
| 8.3.1 选择性分支状态转移图的特点 .....          | 117 |
| 8.3.2 选择性分支的编程 .....               | 118 |
| 8.4 解决方案 .....                     | 119 |
| 8.5 结果讨论 .....                     | 123 |
| 8.6 知识拓展 .....                     | 123 |
| 8.6.1 以转移为中心的顺序控制编程方法 .....        | 123 |
| 8.6.2 以转移为中心的顺序控制编程方法的几点说明 .....   | 124 |
| 8.7 请你做一做 .....                    | 125 |
| <b>学习情境 9 PLC 实现双头钻床系统控制</b> ..... | 127 |
| 9.1 工作任务 .....                     | 127 |
| 9.2 任务分析 .....                     | 127 |
| 9.3 知识平台 .....                     | 128 |
| 9.3.1 并行性流程结构状态转移图及其特点 .....       | 128 |
| 9.3.2 并行结构分支汇合的编程 .....            | 128 |
| 9.4 解决方案 .....                     | 131 |
| 9.5 结果讨论 .....                     | 132 |
| 9.5.1 并行流程分支的起保停电路编程方法 .....       | 133 |
| 9.5.2 并行流程分支的以转换为为中心的编程方法 .....    | 133 |
| 9.5.3 三种编程方法的比较 .....              | 135 |
| 9.6 知识拓展 .....                     | 135 |
| 9.6.1 复杂流程的程序编制 .....              | 135 |
| 9.6.2 跳转流程的程序编制 .....              | 140 |
| 9.7 请你做一做 .....                    | 141 |
| <b>学习情境 10 机械手 PLC 控制</b> .....    | 143 |
| 10.1 工作任务 .....                    | 143 |
| 10.2 任务分析 .....                    | 144 |
| 10.3 知识平台 .....                    | 144 |
| 10.3.1 可编程控制器控制系统设计的原则 .....       | 144 |
| 10.3.2 可编程控制器控制系统设计的内容、步骤 .....    | 145 |
| 10.3.3 可编程控制器控制系统的硬件设计 .....       | 147 |
| 10.3.4 可编程控制器控制系统的程序设计 .....       | 152 |
| 10.4 解决方案 .....                    | 154 |
| 10.4.1 分析机械手的工作过程和控制要求 .....       | 154 |
| 10.4.2 机械手 PLC 选型与硬件设计 .....       | 156 |
| 10.4.3 机械手 PLC 的程序设计 .....         | 158 |
| 10.5 结果讨论 .....                    | 163 |

|  |            |
|--|------------|
| 10.6 知识拓展                                | 164        |
| 10.7 请你做一做                               | 166        |
| <b>学习情境 11 PLC 实现工作台自动往返循环控制</b>         | <b>167</b> |
| 11.1 工作任务                                | 167        |
| 11.2 任务分析                                | 167        |
| 11.3 知识平台                                | 168        |
| 11.3.1 功能指令概述                            | 168        |
| 11.3.2 FX <sub>2N</sub> 系列 PLC 数据类软元件    | 168        |
| 11.3.3 功能指令的表达形式及使用要素                    | 171        |
| 11.3.4 程序流程类控制功能指令                       | 172        |
| 11.3.5 传送与比较指令                           | 177        |
| 11.4 解决方案                                | 182        |
| 11.5 结果讨论                                | 183        |
| 11.6 知识拓展                                | 185        |
| 11.6.1 算术运算和逻辑运算指令                       | 185        |
| 11.6.2 循环与移位指令                           | 187        |
| 11.6.3 区间复位指令 ZRST                       | 190        |
| 11.6.4 触点比较指令                            | 190        |
| 11.6.5 功能指令综合应用实例                        | 191        |
| 11.7 请你做一做                               | 195        |
| <b>学习情境 12 PLC 实现压力控制</b>                | <b>197</b> |
| 12.1 工作任务                                | 197        |
| 12.2 任务分析                                | 198        |
| 12.3 知识平台                                | 199        |
| 12.3.1 计算机闭环控制系统                         | 199        |
| 12.3.2 模数转换                              | 200        |
| 12.3.3 数模转换                              | 201        |
| 12.3.4 PID 控制算法                          | 201        |
| 12.3.5 特殊功能模块                            | 202        |
| 12.3.6 模拟量输入特殊功能模块 FX <sub>2N</sub> -4AD | 202        |
| 12.3.7 模拟量输出特殊功能模块 FX <sub>2N</sub> -4DA | 204        |
| 12.3.8 特殊功能模块与 PLC 的连线                   | 205        |
| 12.3.9 缓冲寄存器(BFM)分配                      | 205        |
| 12.3.10 模拟量模块基本编程指令                      | 208        |
| 12.3.11 增益与偏置调整                          | 209        |
| 12.3.12 模拟量特殊功能模块的初始化编程                  | 210        |
| 12.3.13 PID 控制算法编程                       | 211        |
| 12.4 解决方案                                | 213        |
| 12.4.1 模块选型                              | 213        |
| 12.4.2 硬件连线                              | 214        |



|                |  |            |
|----------------|--|------------|
| 12.4.3         | 程序编写                                     | 214        |
| 12.4.4         | 总体程序                                     | 217        |
| 12.5           | 结果讨论                                     | 219        |
| 12.6           | 知识拓展                                     | 219        |
| 12.7           | 请你做一做                                    | 220        |
| <b>学习情境 13</b> | <b>PLC 实现通信功能</b>                        | <b>221</b> |
| 13.1           | 工作任务                                     | 221        |
| 13.2           | 任务分析                                     | 222        |
| 13.3           | 知识平台                                     | 222        |
| 13.3.1         | 串行通信基本原理                                 | 222        |
| 13.3.2         | 串行通信电气标准                                 | 223        |
| 13.3.3         | 通信协议                                     | 225        |
| 13.3.4         | 通信特殊功能模块 FX <sub>2N</sub> -16CCL-M       | 225        |
| 13.3.5         | 通信用特殊功能模块 FX <sub>2N</sub> -485-BD       | 225        |
| 13.3.6         | 接线方式                                     | 226        |
| 13.3.7         | 通信网络                                     | 227        |
| 13.3.8         | N:N 网络                                   | 227        |
| 13.3.9         | 并行链接                                     | 229        |
| 13.3.10        | 计算机链接                                    | 229        |
| 13.3.11        | 无协议链接                                    | 230        |
| 13.4           | 解决方案                                     | 230        |
| 13.4.1         | 模块选型与链接                                  | 230        |
| 13.4.2         | 硬件连线                                     | 230        |
| 13.4.3         | 程序编写                                     | 231        |
| 13.5           | 结果讨论                                     | 235        |
| 13.6           | 知识拓展                                     | 235        |
| 13.6.1         | 通信编程指令                                   | 236        |
| 13.6.2         | 协议                                       | 236        |
| 13.6.3         | 人机界面                                     | 236        |
| <b>参考文献</b>    |  | <b>237</b> |
| <b>附录 1</b>    | <b>GX Developer 编程软件的使用</b>              | <b>238</b> |
| F1.1           | 概述                                       | 238        |
| F1.2           | GX Developer 编程软件的使用                     | 238        |
| F1.2.1         | GX Developer 仿真软件的启动与结束                  | 238        |
| F1.2.2         | GX Developer 的基本操作                       | 238        |
| <b>附录 2</b>    | <b>FX<sub>2N</sub>系列 PLC 应用指令总表</b>      | <b>244</b> |
| <b>附录 3</b>    | <b>FX<sub>2N</sub>系列 PLC 特殊元件编号及名称检索</b> | <b>256</b> |

# 学习情境 1 PLC 的认识

## 【学习目标】

### 1. 知识目标

掌握 PLC 的概念、产生、发展、特点、应用及发展趋势。

### 2. 技能目标

熟悉 PLC 的知识背景,为 PLC 后续内容的学习打下基础。

## 1.1 PLC 的概念、由来和发展

### 1.1.1 PLC 的概念

早期的可编程控制器在功能上只能实现逻辑控制,因而被称为可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller),简称 PLC。

随着微电子技术和微计算机技术的发展,可编程控制器不仅可以实现逻辑控制,还能实现模拟量、运动和过程的控制以及数据处理及通信。美国电气制造商协会(NEMA)经过 4 年的调查工作,于 1980 年正式将可编程控制器命名为 PC(Programmable Controller),但为了与个人计算机 PC(Personal Computer)相区别,也将可编程控制器简称为 PLC,并给 PLC 作了定义:可编程控制器是一种带有指令存储器、数字的或模拟的输入/输出接口,以位运算为主,能完成逻辑、顺序、定时、计数和运算等功能,用于控制机器或生产过程的自动化控制装置。

1982 年,国际电工委员会(International Electrical Committee, IEC)颁布了 PLC 标准草案第 1 稿,1985 年提交了第 2 稿,并在 1987 年的第 3 稿中对 PLC 作了如下的定义:“PLC 是一种数字运算的电子系统,专为工业环境下应用而设计。它采用可编制程序的存储器,用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令,并通过数字式或模拟式的输入和输出,控制各种类型的生产机械或生产过程。可编程控制器及其有关的外围设备,都应按照易于与工业控制系统形成一个整体、易于扩展其功能的原则而设计。”

上述的定义表明,PLC 是一种能直接应用于工业环境的数字电子装置,是以微处理器为基础,结合计算机技术、自动控制技术和通信技术,用面向控制过程、面向用户的“自然语言”编程的一种简单易懂、操作简便、可靠性高的新一代通用工业控制装置。PLC 是当代工业生产自动化的主要手段和重要的自动化控制设备,具有能力强、可靠性高、配置灵活、编程简单等优点。

### 1.1.2 PLC 的产生

在 PLC 问世以前,工业控制领域中是以继电控制器占主导地位的。这种由继电器构成