

OMRON

传感器与温度控制器

台湾欧姆龙股份有限公司

著

FA PLAZA 编著小组

庄汉榕 审订



科学出版社

www.sciencep.com

OMRON

OMRON 工业自动化丛书

OMRON 传感器与温度控制器

台湾欧姆龙股份有限公司 FA PLAZA 编著小组 著

庄汉榕 审订

科学出版社

北 京

图字: 01-2010-3404 号

内 容 简 介

本书是“OMRON 工业自动化丛书”之一。本书理论与实务相结合,通过图文并茂的方式介绍 OMRON 传感器与温度控制器的相关技术。本书分为传感器技术篇和温度控制及 PLC 温度模块篇,主要内容包括接近开关、光电传感器、传感器的维护、测温体、温控器、各种控制方式、高功能温控器、温控软件 ESTT、PLC 温控模块等。

本书可作为工科院校电气工程及自动化、工业自动化、应用电子、计算机应用、机电一体化等相关专业师生的参考书,也可以供工程技术人员自学或作为培训教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

OMRON 传感器与温度控制器/台湾欧姆龙股份有限公司 FA PLAZA
编著小组著;庄汉榕审订. —北京:科学出版社,2010

(OMRON 工业自动化丛书)

ISBN 978-7-03-029408-1

I. O… II. ① 台…② 庄… III. ① 传感器 ② 温度控制器
IV. ① TP212 ② TH765.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 213566 号

责任编辑:王 炜 杨 凯 / 责任制作:董立颖 魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:赵志远

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京天时彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 1 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2011 年 1 月第一次印刷 印张: 11

印数: 1—4 000 字数: 158 000

定 价: 25.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

丛书序

本丛书共三册,分别是《OMRON PLC 开发入门与应用实务》、《OMRON PLC 网络通信与 NS 人机界面》和《OMRON 传感器与温度控制器》。本丛书融合理论与实务,搭配丰富的图表,能让读者轻松进入工业控制的世界。读者读完本丛书后会对可编程控制器的应用有更完整的认识。作者积累多年实践经验,以循序渐进、由浅入深、易学易懂的方式,借助基本概念的阐释,用图表辅助说明,使读者能逐步了解可编程控制器的应用及相关技术整合,让读者明了可编程控制器的应用架构已经不再局限于单机自动化,而是可以轻松地结合网络通信与人机界面等去开发一个完整的近端及远端控制的监控系统。

◆《OMRON PLC 开发入门与应用实务》

PLC 辅助软件 CX-Programmer Ver5.0 篇:主要介绍使用 PC 完成适于各种 OMRON PLC 系列控制辅助软件 CX-Programmer Ver5.0 软件的安装与设定,在离线功能下执行环境设定、编写 PLC 梯形图,并针对程序执行检查、注解、编辑、存储等作业,在在线功能下进行程序上传和下载、I/O 表的生成,以及主机的运行、停止、监控、调试等。

CS1 梯形图基础篇:主要介绍 PLC 机种、硬件架构、I/O 存储器区、CS1 通道(Channel)分配及系统构成等,读者可在程序撰写作业中了解自保持、定时器、计数器等回路,内部辅助继电器、保持继电器、状态标志、周期时间、应用指令等,并从应用实例中学习三人抢答、手扶梯省电装置、水果自动装箱作业、自动铁卷门等实例演练,掌握基础程序的编写技巧。

CS1 梯形图进阶篇:主要介绍常用的应用指令、主程序和子程序、区块程序和判断式回路,使读者了解设计程序 Task 分割,通过原料槽系统、自动贩卖机、输送带控制与炉内温度的监视等应用实例演练,进一步提升程序的应用能力。

◆《OMRON PLC 网络通信与 NS 人机界面》

CS1 网络通信系统篇:主要介绍 FA 网络通信系统、ETHERNET、Controller Link、CompoBus/D、CompoBus/S 等各种网络通信系统的构成、特征及程序编写,以及协定巨集功能的构成及概要、温度控制器的使用等。

人机界面篇:主要介绍 NS 人机界面系统组成与概述、NS 的硬件与系统设定、NS 人机界面基本数据、NS-Designer 的基本操作、NS 人机画面的规划、NS-Designer 的便利功能等。

◆《OMRON 传感器与温度控制器》

传感器技术篇:主要介绍接近开关,光电传感器的种类、特性、功能、用途、动作原理等,通过响应速度、配线、保护构造、调整方法等让读者了解如何正确选择合适的传感器,配合实习介绍简易故障排除、杂讯干扰等对策,以及和 PLC 连接的方法。

温度控制及 PLC 温度模块篇:主要介绍热电偶、测温阻抗体等温度传感器的构造、种类、原理、特性、控制对象及特征等。读者可通过操作上下限警报、加热器断线、警报通信功能、加热冷却控制等学习各种控制方式与功能。配合 ESTT 温控软件操作说明,进行高功能温控模块练习、故障排除、设定等操作。

★编辑导读

初学者:PLC 辅助软件 CX-Programmer Ver5.0 篇→CS1 梯形图基础篇→CS1 梯形图进阶篇→温度控制及 PLC 温度模块篇→传感器技术篇→人机界面篇→CS1 网络通信系统篇。

有一定基础者:传感器技术篇→比较 CS1 梯形图基础篇与原先所学的不同→PLC 辅助软件 CX-Programmer Ver5.0 篇→CS1 梯形图进阶篇→温度控制及 PLC 温度模块篇→人机界面篇→CS1 网络通信系统篇。

工程技术者:练习 PLC 辅助软件 CX-Programmer Ver5.0 篇的新功能→比较 CS1 梯形图基础篇、CS1 梯形图进阶篇、传感器技术篇与原先所学的不同处→温度控制及 PLC 温度模块篇→人机界面篇→CS1 网络通信系统篇。

庄汉榕

2006 年 4 月

目 录

第 1 篇 传感器技术	1
第 1 章 传感器概论	3
1.1 何谓传感器	4
1.2 传感器的分类	4
第 2 章 接近开关	9
2.1 接近开关	10
2.2 主要特性	14
2.3 按构成分类	19
2.4 按用途分类	20
2.4.1 静电容量式接近开关	20
2.4.2 特殊用途传感器	20
2.5 接近开关的特点	23
2.6 安装、配线的注意事项	24
2.7 正确使用要点	26
2.8 机种选定要点	27
2.9 术语说明	30
第 3 章 光电传感器	33
3.1 光电传感器	34
3.2 按检测方式分类	36
3.2.1 对射式	36
3.2.2 反射式	37

3.2.3 漫反射式	38
3.2.4 各种光电传感器的区别	38
3.3 按构成分类	39
3.4 光纤式光电传感器	40
3.4.1 构造	40
3.4.2 检测原理	40
3.4.3 应用案例	41
3.4.4 检测物体和响应速度	43
3.4.5 响应时间的选择重点	43
3.5 安装、配线的注意事项	43
3.5.1 相互干扰	43
3.5.2 安装面、背景、外乱光的影响	44
3.6 按光学分类的反射式光电传感器	46
3.6.1 距离设定式光电传感器	46
3.6.2 限定反射式光电传感器	47
3.6.3 MARK 反射式光电传感器	48
3.6.4 按光学系的种类特征	50
3.7 光电传感器的特点	50
3.8 正确使用要点	51
3.9 机型选择	52
3.10 术语说明	56
第 4 章 传感器的维护	59
4.1 简易故障的检知方法	60
4.2 故障预知	60
4.2.1 自我诊断功能	60
4.2.2 外部诊断输入功能	63
4.3 杂讯干扰对策	64
附 录	65
附录 1 传感器的输出形式	66
附录 2 配线的注意事项	68

附录 3 保护构造	69
附录 4 调整方法	71
附录 5 放大器模块	79
附录 6 传感器和 PLC 的连接方法	87
第 2 篇 温度控制及 PLC 温度模块	89
第 5 章 温度控制概要	91
5.1 何谓温度控制	92
5.2 温度控制原理	92
5.3 控制对象的特性	93
5.4 何谓最佳控制	93
5.5 实习机台	94
第 6 章 测温体	97
6.1 种类介绍	98
6.2 接触式	98
6.2.1 热电偶	98
6.2.2 白金测温阻抗体	101
6.2.3 热敏电阻	102
6.2.4 各种测温体特征及选型	102
6.3 非接触式	103
6.4 应用实例	104
6.5 参考资料	105
第 7 章 温控器 E5AZ	107
7.1 E5AZ 面板介绍	108
7.2 运转操作方法概要	109
7.3 各种菜单的说明	109
7.4 参数设置	111
7.5 输入类型	112
7.6 警 报	113

7.7 菜单设定项目说明	115
第 8 章 各式控制方式	117
8.1 实习台配线	118
8.2 各种控制方式	118
8.3 ON/OFF 控制	119
8.4 PID 控制	122
8.5 P 动作	123
8.6 I 动作	128
8.7 D 动作	130
8.8 2-PID 动作	132
8.9 PID 最适当的设定	133
8.9.1 最适合的 PID 调整法	133
8.9.2 自动调谐	134
第 9 章 输 出	135
9.1 温控器的输出种类	136
9.1.1 ON/OFF 输出	136
9.1.2 连续输出(线性输出)	138
9.2 电力调节器	140
第 10 章 高功能温控器	141
10.1 种类介绍	142
10.2 功能说明	146
第 11 章 温控软件 ESTT	149
第 12 章 PLC 温控模块	151
12.1 基本形式	152
12.2 系统构成	155
附 录	157
附录 1 实习的汇整	158
附录 2 故障排除	160
附录 3 Q&A	163



第 1 篇

传感器技术



- 第1章 传感器概论
- 第2章 接近开关
- 第3章 光电传感器
- 第4章 传感器维护
- 附 录

第 1 章

传感器概论



- 1.1 何谓传感器
- 1.2 传感器的分类

1.1 何谓传感器

传感器(SENSOR)是将力、热、光、磁场、电气、超声波等外界的变化状况检测,并转换成电气信号的元件,如图 1.1 所示。

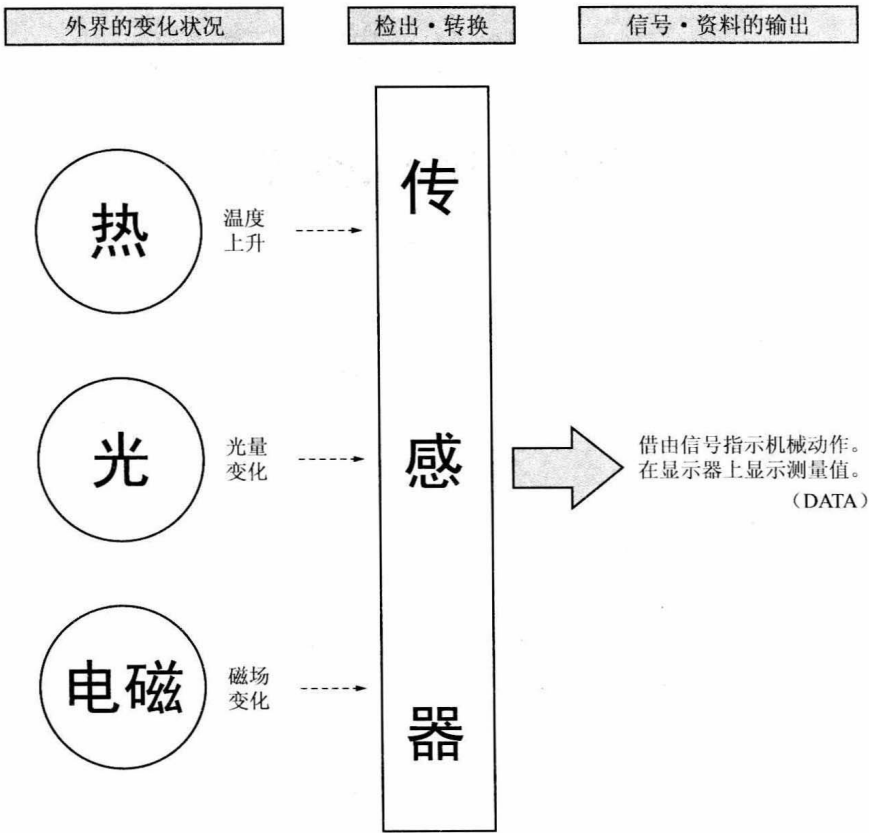


图 1.1

1.2 传感器的分类

控制领域中的传感器,是为了使机械或设备装置能及时动作,感应其周围环境的各项信息及加工物的高速计测值,并转换成容易读取的电气信号,以利设备动作的执行。

1. 自动化中传感器的用途

(1) 控制流程如图 1.2 所示。

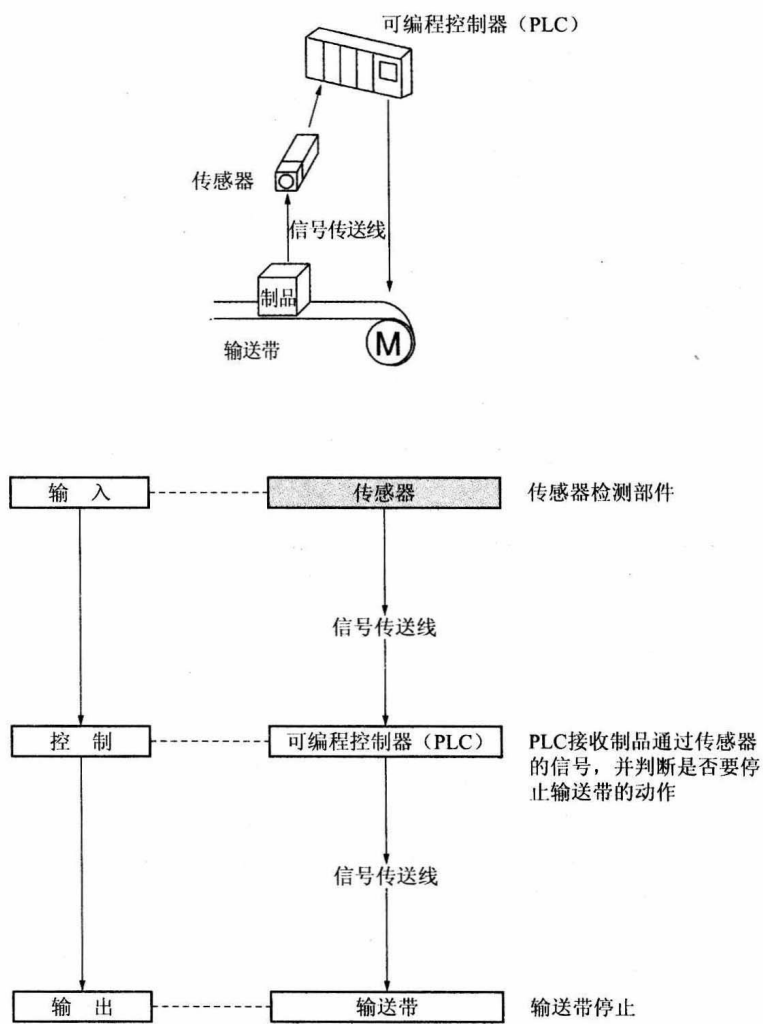


图 1.2

(2) 应用例:容器成型充填机如图 1.3 所示。

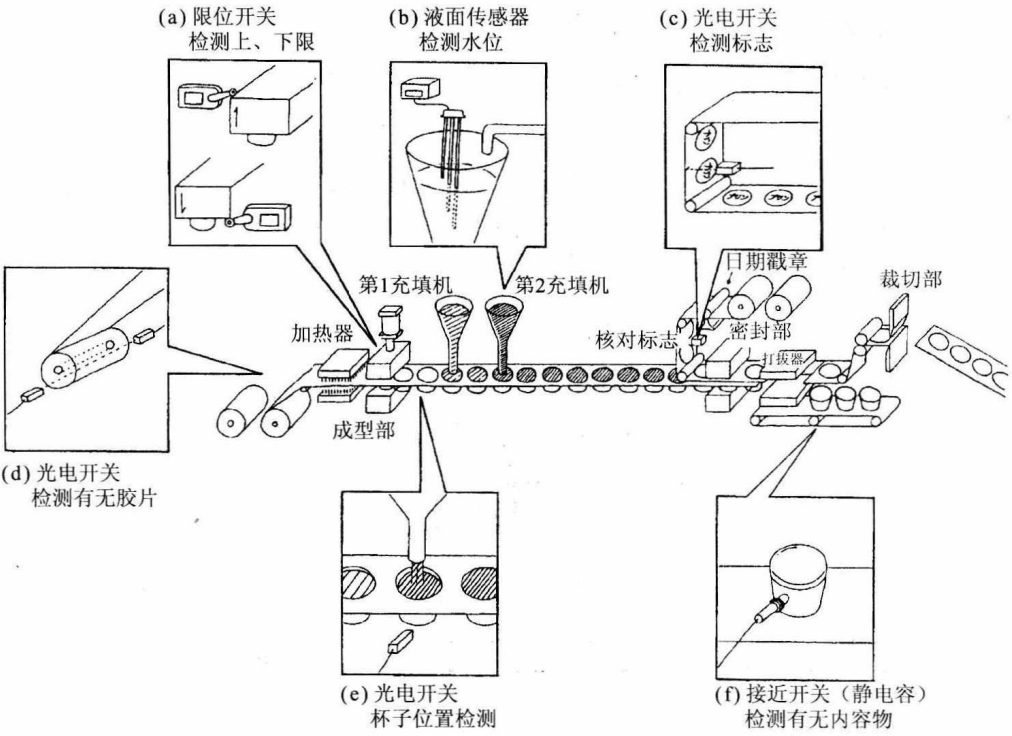


图 1.3

2. 传感器的种类

表 1.1 是传感器的种类一览表。

表 1.1

使用能源	检测媒介	传感器的种类	
机械的	力	微动开关(M/S)	接近开关(L/S)
	流体	压力传感器	
光	可视光、红外线	光电传感器	微型图片传感器
		回转编码器	视觉测试装置
		变位传感器	测长传感器
电磁	磁	接近传感器	线性接近传感器
	电	静电容量式接近传感器	接触式传感器
电气	电流	导电式液面开关	无浮力开关
热	热	测温体	
超声波	声	超声波(接近)传感器	

3. 传感器的用途

传感器的基本用途参见表 1.2。

表 1.2

用 途	内 容
有无检测	特定区域物品有、无的检测
位置判定	特定点的物品的位罝检测
判定/分类	多项判定标准,执行如长短/大小/形状/颜色等的判定/分类
检 查	检查基准如:面积、尺寸、形状、颜色、浓淡、明暗等的不同来判定

4. 传感器的输出类型

(1) ON/OFF 输出:输入值超出设定值时,输出 ON 或 OFF (High/Low、I/O)。

(2) 模拟量输出:连续变化值输入传感器,可输出电压或电流的连续量。

