

示范性职业技术学院建设项目系列教材



机电一体化技术应用

禹春梅 主 编

钟 平 王怀群 副主编

 科学出版社
www.sciencep.com

示范性职业技术学院建设项目系列教材

机电一体化技术应用

禹春梅 主 编
钟 平 王怀群 副主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书共编制了九个项目。项目一主要介绍机电一体化技术和机电一体化系统的组成和功能,项目二主要介绍西门子 S7-200 系列可编程序控制器的发展、主要技术指标、编程软件的使用、基本指令及常见编程方法,项目三主要介绍气动系统组成、基础知识、气动元件与控制电路,项目四主要介绍检测技术及各种常用的传感器,项目五主要介绍常用控制电机驱动技术,项目六主要介绍变频技术及变频器的使用,项目七主要介绍上位机组态监控技术及其应用,项目八为基础应用实例与解析,项目九为综合应用实例与解析。

本书实践性和实用性较强,可作为高职高专机电类相关专业的教材,也可供相关专业工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机电一体化技术应用/禹春梅主编. —北京:科学出版社,2010

(示范性职业技术学院建设项目系列教材)

ISBN 978-7-03-028721-2

I. ①机… II. ①禹… III. ①机电一体化-高等学校:技术学校-教材
IV. ①TH-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 162275 号

责任编辑:卢 岩 艾冬冬/责任校对:王万红

责任印制:吕春珉/封面设计:北大彩印

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>

百善印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2010 年 9 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010 年 9 月第一次印刷 印张:16 1/2

印数:1—2 000 字数:380 000

定价:27.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈百善〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62132124 (VA03)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

机电一体化技术是 20 世纪 50 年代以来,在传统技术的基础上,随着电子技术、计算机技术特别是微电子技术和信息技术的发展而发展起来的一种综合新技术。对工业发展具有巨大的推动力,因此世界各国均将其作为工业技术发展的一项重要策略。可编程控制器(PLC)作为机电一体化的核心技术,经过三十多年的发展,已经形成了完整的工业产品系列,正在快速地改变着机电一体化技术的面貌,成为电气控制领域改造自然、创造财富的有力工具。因而,越来越多的人希望掌握 PLC 技术,各类大中专院校、中等职业学校及各类培训学校都在相关专业开设了可编程控制器应用课程。

本书是根据高职高专的培养目标,结合“PLC 技术及应用”课程的改革和建设,由学校、企业、行业专家组成教材编写组合作开发的。在内容上为“双证融通”的专业培养目标服务,在方法上适合“教学做”一体化的教学模式改革。本书所选内容围绕工程实例组织并重新编排成章,在简要介绍 PLC 应用的基础知识后,通过机电一体化技术基础应用项目和综合应用项目引导学生由实践到理论再到实践,将理论知识融入到每一个实践项目中,并选择通用性强、国内市场占有量大、技术全面且具有较强代表性的 S7-200/300 PLC 为介绍对象。本书在编写上力争由浅入深、循序渐进、剖析技术核心问题。所介绍的应用项目均由编写组从企业生产实践中选题,试做后编入本书,强调职业技能的训练,注重职业能力的培养。

本书可作为高职高专电气自动化、应用电子、机电一体化技术及相近专业的教材,也可供机电气一体化职业技能培训、技能大赛、电气技术人员参考。

参加本书编写的有北京工业职业技术学院禹春梅,王怀群,天津源峰科技发展有限公司钟平,北京工业职业技术学院王先宏、杜莉。本书由全国技能大赛裁判、维修电工高级考评员、天津工程师范大学李全利教授审定,同时还得到了天津源峰科技发展有限公司、北京拓晨科技开发有限公司的大力支持和协助,在此表示真挚的感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,书中不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

目 录

项目一 认识机电一体化技术	1
任务一 认识机电一体化技术	1
一、机电一体化技术与其他技术的主要区别	1
二、机电一体化技术的主要特征及系统构成	1
三、机电一体化的共性关键技术	3
任务二 认识 2000G 机电电气一体化教学系统	4
一、概述	4
二、系统各部件名称与功能	5
三、系统采用接口单元的接线原理	9
项目二 认识可编程序控制器	16
任务一 认识西门子 S7-200 系列可编程序控制器	16
一、S7-200 系列 PLC 的特点、规格及系统构成	16
二、基本指令编程与举例	26
三、高速计数器与高速脉冲输出指令功能及应用	33
四、PLC 的通信指令	39
任务二 了解可编程序控制器通信及通信网络	43
一、S7-200 的通信功能	43
二、S7-200 的串行通信网络	49
项目三 气动技术基础	63
任务一 气压传动基础知识	63
一、气压传动系统的组成	63
二、气源基本知识	64
三、气源设备	65
任务二 认识简单的气动元件	66
一、气动执行元件	66
二、气动控制元件	73
任务三 了解气动常用基本回路	82
一、操作回路	82
二、安全保护回路	82
三、速度控制回路	82
四、位置控制回路	83
五、同步控制回路	83

项目四 传感器检测技术	85
任务一 传感器检测技术概述	85
一、传感器检测技术的发展趋势	85
二、传感器及基本特性	86
任务二 认识电感式传感器	89
一、电感式传感器工作原理	89
二、电感式传感器的测量电路	91
三、电感式传感器分类和图形符号	92
四、电感式传感器的技术术语与主要技术指标	94
任务三 认识电容式传感器	95
一、电容式传感器的工作原理	96
二、电容式传感器的类型及特性	97
三、电容式传感器的测量转换电路	100
四、电容式传感器的图形符号	103
任务四 光电传感器	103
一、光电效应	103
二、光电式接近开关	104
任务五 霍尔传感器	106
一、霍尔效应	106
二、霍尔元件的特性参数	107
三、霍尔接近开关的原理及应用	108
项目五 常用控制电机驱动技术	111
任务一 认识伺服电动机	111
一、直流伺服电动机	111
二、交流伺服电动机	112
任务二 认识步进电动机	118
一、步进电动机的结构和工作原理	119
二、步进电动机的运行特点	122
三、步进电动机的驱动电源	124
四、步进电动机的选用	126
项目六 应用变频器	132
任务一 认识变频器	132
一、使用变频器的注意事项	132
二、VF0 型变频器接线及功能	132
任务二 变频器基本功能及参数设定	135
一、VF0 型变频器的基本功能及常用参数设定	135
二、故障表及排除故障方法	142

项目七 上位机组态监控技术及其应用	143
任务一 认识上位机组态监控技术	143
一、上位机组态监控软件简介	143
二、组态软件的设计	144
任务二 MCGS 组态软件应用实例	145
一、MCGS 组态软件的操作步骤	145
二、制作电机运行系统监控组态过程	148
项目八 机电一体化技术基础的应用实例及解析	160
任务一 变频调速系统的应用实例及解析	160
一、修改变频器的参数 P08 控制电动机运行的应用	160
二、增加多段速度 SW 控制功能的应用	162
三、采用 PLC 控制变频器的应用	164
四、利用 PLC 的 PWM 功能控制变频器的应用	166
任务二 应用光电编码器进行定位控制	171
一、采用旋转编码器进行定位控制的应用	171
二、电机正反转定位控制的应用	177
任务三 应用传感器检测及控制步进电机	183
一、传感器检测系统的应用	183
二、采用步进电机控制系统的实例及解析	187
项目九 机电一体化技术综合应用的实例及解析	199
任务一 分拣、仓储、联网系统的综合应用	199
一、材料分拣系统的结构、控制流程及其程序设计	199
二、平面仓储系统的结构控制流程及其程序设计	207
三、分拣、仓储联网系统的应用设计	218
任务二 现代生产物流立体仓储系统的综合应用	225
一、现代生产物流立体仓储系统的结构及控制流程	225
二、现代生产物流立体仓储系统的程序设计	226
参考文献	256

项目一 认识机电一体化技术

机电一体化技术是 20 世纪 50 年代以来,在传统技术的基础上随着电子技术、计算机技术特别是微电子技术和信息技术的发展而发展起来的一种综合新技术。机电一体化技术是机械技术同微电子技术和信息技术有机结合而成的一种高级综合技术,是多学科复合交叉型的综合技术。

任务一 认识机电一体化技术

一、机电一体化技术与其他技术的主要区别

机电一体化一词常被人误解或与其他技术混淆,为确保正确理解和恰当运用机电一体化技术,现作下述的简单说明。

1. 与传统机电技术的区别

传统机电技术的操作控制大都以基于电磁学原理的各种电器(如继电器、接触器等)来实现的。机械本体和电气驱动界限分明,整个装置是刚性的,不涉及软件。机电一体化技术以计算机为控制中心,整个装置包括软件在内,具有很好的灵活性,其机械部件和电子器件等彼此之间是相互作用、相互影响的。

2. 与自动控制技术的区别

自动控制技术的侧重点是讨论控制原理、控制规律、分析方法和自控系统构造等。机电一体化技术是将自动控制原理及方法作为重要支撑技术,将自控部件作为重要控制部件。它应用自控原理和方法,对机电一体化装置进行系统分析和性能估测,但机电一体化技术一般强调的是机电一体化系统本身。

3. 与计算机应用技术的区别

机电一体化技术只是将计算机作为核心部件应用,目的在于提高和改善系统性能。机电一体化技术研究的是机电一体化系统,而不是计算机应用本身。

二、机电一体化技术的主要特征及系统构成

由于机电一体化技术对工业发展具有巨大的推动力,因此世界各国均将其作为工业技术发展的一项重要策略。20 世纪 70 年代在世界发达国家兴起了一股机电一体化热,应用范围从一般数控机床、加工中心发展到智能机器人和柔性制造系统(FMS),将设计、制造、销售、管理集成为一体的计算机制造系统(CIMS),并渗透到自动生产线、激光切割、印制机械等领域。

1. 机电一体化技术的主要特征

(1) 整体结构最优化

在传统的机械产品中,为了增加一种功能,或实现某一种控制规律,往往用增加机械机构的办法来实现。例如,为了达到变速的目的,出现了由一系列齿轮组成的变速箱;为了控制机床的走刀轨迹,出现了各种形状的靠模;为了控制柴油发动机的喷油规律,出现了凸轮机构等。随着电子技术的发展,人们逐渐发现,过去笨重的齿轮变速箱可以用轻便的变频调速电子装置来代替;准确的运动规律可以通过计算机的软件来调节。由此看来,可以从机械、电子、硬件、软件等四个方面来实现同一种功能。

这里所指的“最优”不一定是尖端技术,而是指满足用户的要求。它可以是以高效、节能、节材、安全、可靠、精确、灵活、价廉等许多指标中用户最关心的一个或几个指标为主进行衡量的结果。机电一体化技术的实质是从系统的观点出发,应用机械技术和电子技术进行有机的组合、渗透和综合,以实现系统的最优化。

(2) 系统控制智能化

系统控制智能化是机电一体化技术与传统的工业自动化最主要的区别之一。电子技术的引入显著地改变了传统机械那种单纯靠操作人员按照规定的工艺顺序或节拍、频繁、紧张、单调、重复的工作状况。可以靠电子控制系统,按照预定的程序一步一步地协调各相关机构的动作及功能关系。目前大多数机电一体化系统都具有自动控制、自动检测、自动信息处理、自动修正、自动诊断、自动记录、自动显示等功能。在正常情况下,整个系统按照人的意图(通过给定指令)进行自动控制,一旦出现故障,就自动采取应急措施,实现自动保护。在某些情况下,单靠人的操纵是难以应付的,特别是在危险、有害、高速、精确的使用条件下,应用机电一体化技术不但是有利的,而且是必要的。

(3) 操作性能柔性化

计算机软件技术的引入,能使机电一体化系统的各个传动机构的动作通过预先给定的程序,一步一步地由电子系统来协调。在生产对象变更需要改变传动机构的动作规律时,无须改变其硬件机构,只要调整由一系列指令组成的软件,就可以达到预期的目的。这种软件可以由软件工程人员根据控制要求事先编好,使用磁盘或数据通信方式,装入机电一体化系统里的存储器中,进而对系统机构动作实施控制和协调。

2. 机电一体化系统的构成

机电一体化系统是运用机电一体化技术,把各种机电一体化设备按目标产品的要求组成的一个高生产率、高柔性、高质量、高可靠性、低能耗的生产系统。机电一体化系统以机为主,机、电、光、气、液相互结合。

制造系统是最常见的机电一体化生产系统,根据国际生产工程学会(CIRP)于1990年公布的制造系统的定义是:制造系统是制造业中形成制造生产(简称生产)的有机整体,在机电工程产业中,制造系统具有设计、生产、发运和销售的一体化功能。据此定义,并考虑到大量制造系统广泛采用机电一体化技术,制造系统就是机电产业中

的机电一体化生产系统。

现以计算机集成制造系统（CIMS）为例说明机电一体化生产系统的组成。计算机集成制造系统一般由 4 个功能分系统和 2 个支撑分系统构成，如图 1-1 所示。

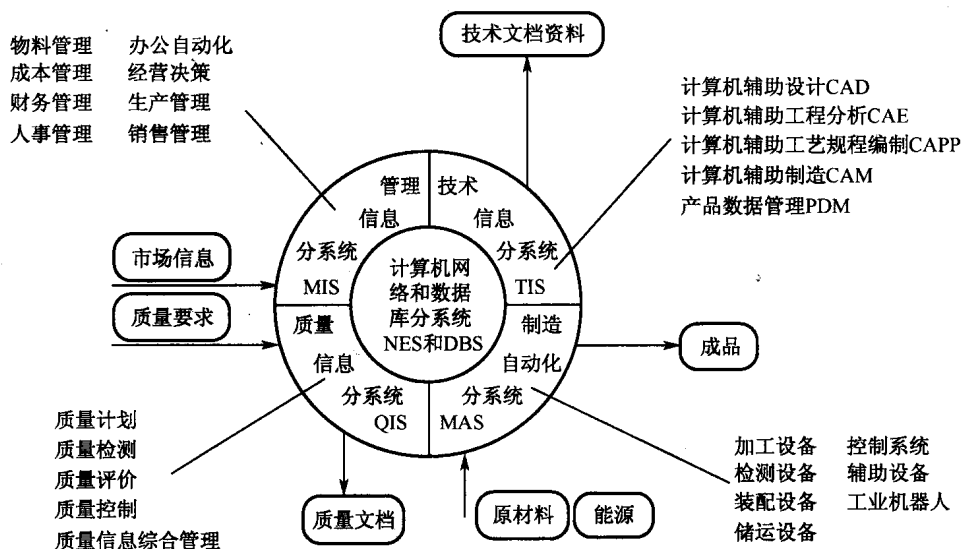


图 1-1 计算机集成制造系统组成

图 1-1 表示 6 个系统的框图以及与外部信息的联系。4 个功能分系统分别是管理信息分系统（MIS）、技术信息分系统 TIS、制造自动化（柔性制造）分系统 MAS、质量信息分系统 QIS；2 个支撑分系统为计算机通信网络系统 NES 及数据库系统 DBS。

三、机电一体化的共性关键技术

机电一体化的共性关键技术如下。

（1）检测传感技术

传感与检测装置是系统的感受器官，它与信息系统的输入端相联并将检测到的信号传送到信息处理部分。传感与检测是实现自动控制、自动调节的关键环节，它的功能越强，系统的自动化程度就越高。

传感与检测的关键元件是传感器。传感器是将被测量（包括各种物理量、化学量和生物量等）变换成系统可以识别的，与被测量有确定对应关系的有用电信号的一种装置。机电一体化技术要求传感器能快速、精确地获得信息，并能在相应的应用环境中，具有高可靠性。

（2）信息处理技术

信息处理技术包括信息的输入、变换、运算、存储和输出技术。信息处理的硬件包括有输入/输出设备、显示器、磁盘、计算机、可编程控制器和数控装置等。实现信息处理的工具是计算机，因此计算机技术与信息处理技术是密切相关的。

在机电一体化系统中，计算机与信息处理部分指挥及实时控制整个系统工作的质量和效率，因此计算机应用及信息处理技术已成为促进机电一体化技术发展和变革的最活

跃的因素。

(3) 自动控制技术

自动控制技术范围很广，主要包括：基本控制理论；在此理论指导下，对具体控制装置或控制系统的设计；设计后的系统仿真，现场调试，系统可靠的投入运行等。由于控制对象种类繁多，所以控制技术的内容极其丰富，例如高精度的 PLC 定位控制与速度控制、自适应控制、自诊断、校正、补偿、再现、检索等。

由于计算机的广泛应用，自动控制技术越来越多地与计算机控制技术联系在一起，成为机电一体化中十分重要的关键技术。

(4) 伺服驱动技术

伺服驱动技术主要是执行系统和机构中的一些技术问题。伺服驱动的动力类型包括电动、气动、液动等。由微型计算机通过接口输出信息至伺服驱动系统，再由伺服驱动器控制它们的运动，带动生产机械作回转、直线以及其他各种复杂的运动。伺服驱动技术是直接执行操作技术，伺服系统是实现电信号到机械动作的转换装置与部件。它对系统的动态性能、控制质量和功能是具有决定性的影响。常见的伺服驱动装置有电液马达、脉冲液压缸、步进电动机、直流伺服电动机和交流伺服电动机。近年来由于变频技术的进步，交流伺服驱动技术取得突破性进展，为机电一体化系统提供高质量的伺服驱动单元，促进了机电一体化技术的发展。

(5) 精密机械技术

机电一体化技术要求精密机械减轻重量、减少体积、提高精度、提高刚度、改善性能，而且还应延长机械部分的使用寿命，提高关键零部件的精度，使零部件模块化、标准化、规格化，从而提高维修效率，减少停工时间。

(6) 系统总体技术

系统总体技术是一种从整体目标出发，用系统的观点和方法，将总体分解成若干功能单元，找出能完成各个功能的技术方案，再把功能与技术方案组成方案组进行分析、评价和优选的综合应用技术。系统总体技术包括的内容很多，例如接口转换、软件开发、微机应用技术、控制系统的成套性和成套设备自动化技术等。即使各个部分的性能、可靠性都很好，如果整个系统不能很好协调，系统也很难保证正常运行。

接口技术是系统技术中的一个重要方面，它是实现系统各部分有机连接的保证。接口包括电气接口、机械接口、人-机接口。电气接口实现系统间信号连接，机械接口则完成机械与机械部分、机械与电气装置部分的连接，人-机接口提供了人与系统间的交互界面。

任务二 认识 2000G 机电气一体化教学系统

一、概述

TVT-2000G 是一套融合实验、实训及综合开发的新型培训系统，该系统采用工业元器件，所有传感器、执行器接口均开放，系统内部含有网络接口可组成 PLC 网络，是包含 PLC、传感器、变频器、变频调速、步进电机、气动等技术的综合应用培训

系统。

该系统的结构方框图如图 1-2 所示,主要由控制单元、材料分拣小系统、平面仓储小系统、接口单元等组成。

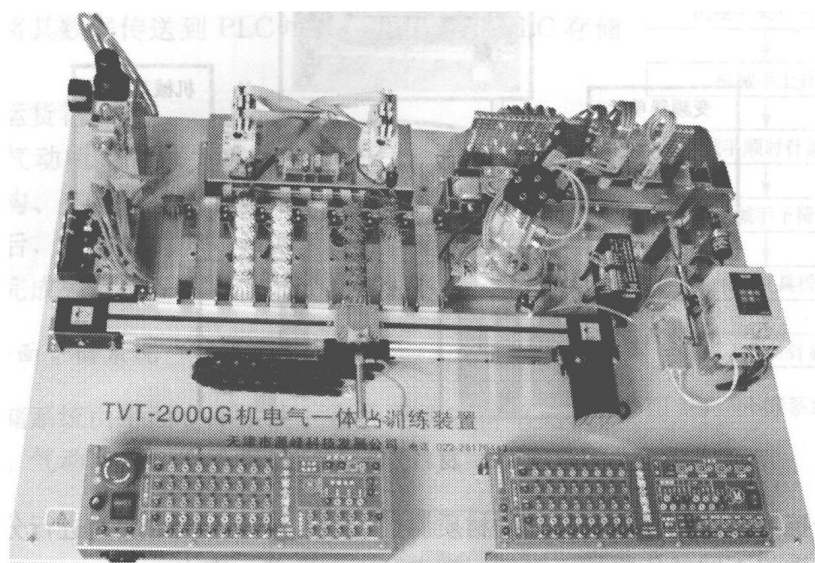


图 1-2 2000G 系统

控制单元由电源模块、2 台 PLC 组成。可选择松下 FP Σ 型 PLC、西门子 S7-200 型 PLC、OMRON 的 CP1H 型、三菱 FX2N 型的 PLC。

电源单元选用开关电源,主要作用是为用户提供直流 24V 的电源。

系统选用 2 台 PLC 主要是用于分别控制平面仓储小系统和材料分拣小系统,然后通过 PLC 网络实现 PLC 之间的相互通信,完成系统的统一动作。PLC 之间的网络根据 PLC 的机型特点,可分别选用 PC-LINK、C-NET 等网络方式。

材料分拣系统由传送带、气动机械手、传感器组、变频器、交流电机、旋转编码器、井式出料塔、气动推料机构等组成。其中变频器、旋转编码器、交流电机与 PLC 组成带位置反馈的速度控制系统。传感器组由电容传感器、电感传感器、光电传感器、颜色传感器组成,可以识别货物的颜色、材质等,并可统计其数量。

平面仓储系统由步进电机及其驱动器、平面库、直线导轨、气动入库机构等组成。通过控制气动入库机构在直线导轨上的位移,实现不同货物到不同的仓位。

接口单元采用开放式结构,系统所有控制线和信号线均通过导线引到面板上来,因此在实验时,只需要在面板上接线即可。

二、系统各部件名称与功能

(一) 材料分拣系统

材料分拣系统由传送带单元,机械手单元、传感器单元、井式出料单元、变频器单

元等部件构成,其部件的结构示意图如图 1-3 所示。

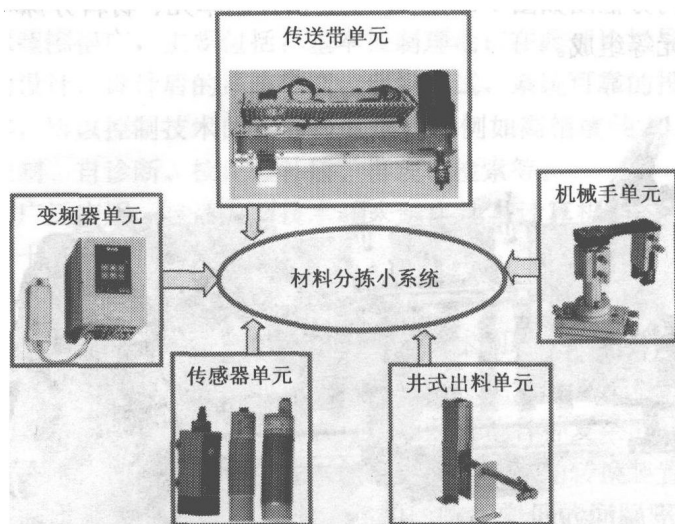
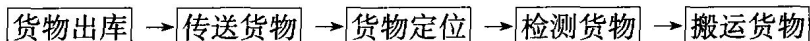


图 1-3 材料分拣系统组成

材料分拣系统是用来检测货物的材质属性,将系统中不同的货物进行分类,然后按照其属性分类将不同的货物按不同的标识送到下一个单元中去。

其控制流程如下所示。



(1) 货物出库

主要是由井式出料单元来完成其过程。井式出料单元主要由井式储料塔、推料气缸、传感器检测单元等组成。井式储料塔用于存放待检测货物,推料气缸用于将货物从储料塔送入到传送带上面去。传感器单元主要是用于检测货物存储情况以及对系统运行过程进行监控。当物料进入到储料塔中时,推料气缸就会在系统的控制下将货物送入到传送带上去。

(2) 传送货物

主要由传送带单元来完成其过程。传送带单元由交流电机、带式传动机构、传感器定位单元、旋转编码器单元等组成。交流电机采用变频器进行控制,利用 PLC 本身自带的 PWM 功能进行调速控制。当系统需要处理的货物数目比较多时,传送带速度提高,否则速度减小。

(3) 货物定位

主要由旋转编码定位单元来完成其功能。旋转编码定位单元由旋转编码器、同轴连接器等组成。当电机转动时,旋转编码器也通过同轴连接器与电机保持同步,同时将电机旋转的角度位移转换成脉冲信号反馈到 PLC 单元中去。当货物在传送带上运行时,通过 PLC 的高数计数功能就能够准确计算输入的脉冲数来识别货物的移动距离,从而实现定位控制。

(4) 检测货物

主要由传感器单元来完成其过程。传感器单元由电感传感器、电容传感器、颜色传感器、安装支架、网孔板等部件组成。当货物进入检测区后,各检测元件分别检测货物的材质属性,并将其数据传送到 PLC 中去,并记录于 PLC 存储区中。

(5) 搬运货物

主要由气动机械手来完成其过程。气动机械手由升降机构、旋转机构、夹紧机构、安装支架等部件组成。当货物到达指定位置后,升降机构下降并夹紧货物,运动到位后旋转到下一工位完成搬运过程,其动作过程如图 1-4 所示。

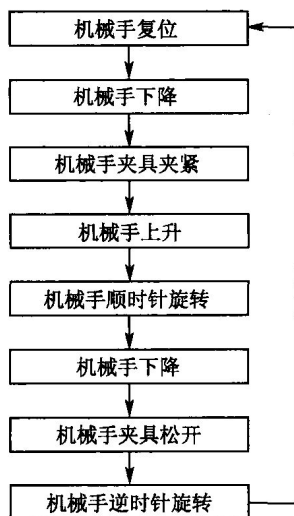


图 1-4 分拣系统动作过程

(二) 平面仓储系统

平面仓储系统由平面仓库系统、直线导轨送料单元、步进电机单元、气动单元、传感器单元等组成。其结构示意图如图 1-5 所示。

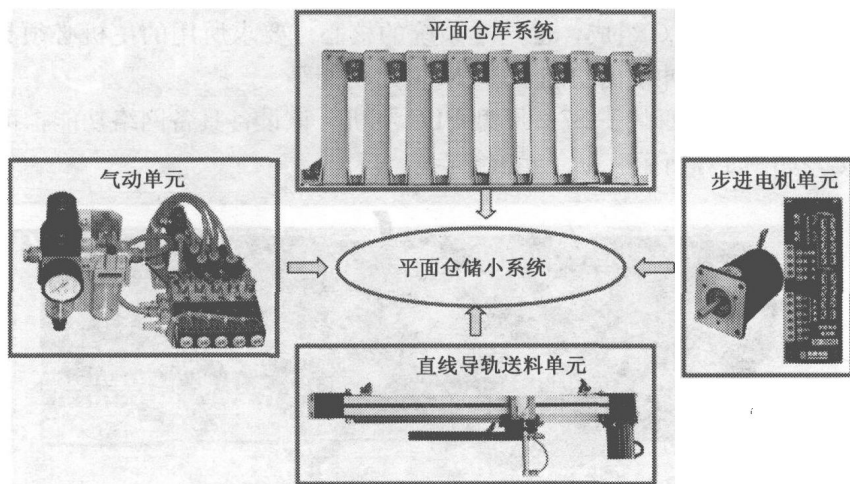


图 1-5 平面仓储系统组成

平面仓储系统通过网络读取网络上一单元的工作信号及存储数据值,根据系统设定将不同标识的货物送入到不同的仓库中去,其控制流程如图 1-6 所示。

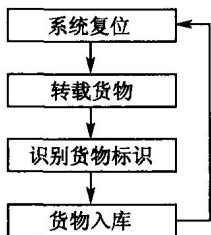


图 1-6 控制流程

当材料分拣系统进入工作状态以后,平面仓储系统自动完成复位操作,送料机构回到系统的原点。当机械手单元将货物移动到下一个单元时,系统将货物的属性标识、当前状态等数据传送到平面仓储系统,平面仓储系统就会根据参数进行控制。

在直线导轨上总共有 10 个运动工位,分为原点、接货区、仓位 1 区、仓位 2 区、仓位 3 区、仓位 4 区、仓位 5 区、仓位 6 区、仓位 7 区、仓位 8 区。其示意图如图 1-7 所示。

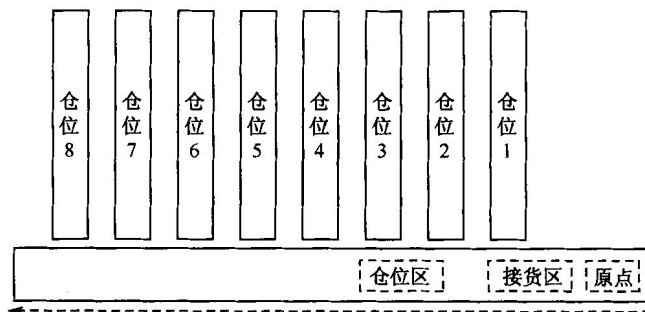


图 1-7 仓储系统 10 个运动工作示意图

当系统复位时，送料机构位于原点，当机械手旋转到位后，送料机构位于接货区，完成货物的转载后，根据货物的标识送入不同的仓位中去。

送料机构的定位是由步进电机单元进行控制。其定位点可根据系统的不同设定进行手动示教调整。

（三）控制单元

控制单元由两台 PLC 组成，也是本系统的核心。要求所用的主机必须具备网络功能、高速计数功能、脉冲输出功能、PWM 输出功能等。

在该系统中，选用西门子 S7-200 型 PLC 主机。该设备具备网络功能，可实现 PLC 之间的连接，如图 1-8 所示。

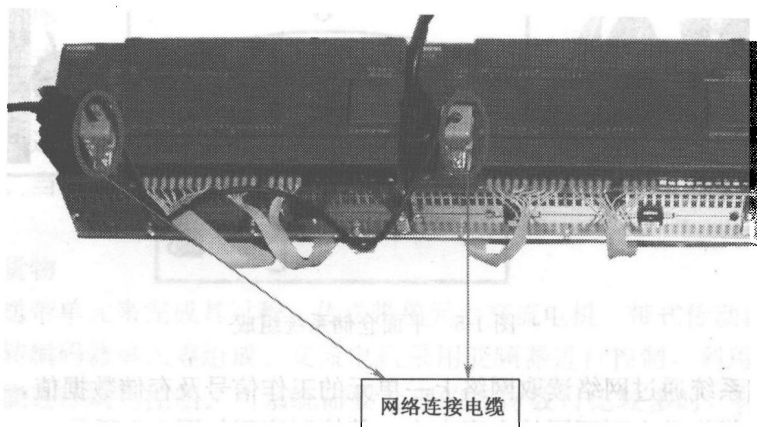


图 1-8 2 台 PLC 之间的连接

在实验之前，注意将网络电缆是否连接完毕。如果进行系统的分项实验，可以不接网络电缆，直接将编程电缆与上位机连接。

控制单元的所有 I/O 接口都已经与接口上相对应的端子相连，因此在实验过程中不需要松动端子排。在编写程序时，将 PLC 置于“STOP”挡，系统运行时，应将 PLC 置于“RUN”挡。

(四) 接口单元

接口单元由货物分拣系统接口板和平面仓储系统接口板组成。该单元将所有元器件的接口都引到面板上,故学生进行实验操作时,只需将相对应的端子用安全接插线进行连接。省去了元器件接线的麻烦。

为了学生接线方便,所有接线端子的底座都用颜色进行标记。例如 PLC 的输入端子在面板上用蓝色标识,而面板上所有传感器的输出端、旋转编码器的输出端也是用蓝色标识;PLC 的输出端在面板上用青色标识,而变频器、气缸、步进电机的控制信号也是用青色标识;电源输出的正端是用红色标识,负端是用黑色标识,因此其他器件的电源引线的正端是用红色标识,负端是用黑色标识。

为了引用电源线方便,在每个接口板的左右两侧都有电源输出的正负端子,因此在接线时引用同侧电源即可。注意在接线时必须断开电源,同时注意信号的流向。面板的结构如图 1-9 所示。

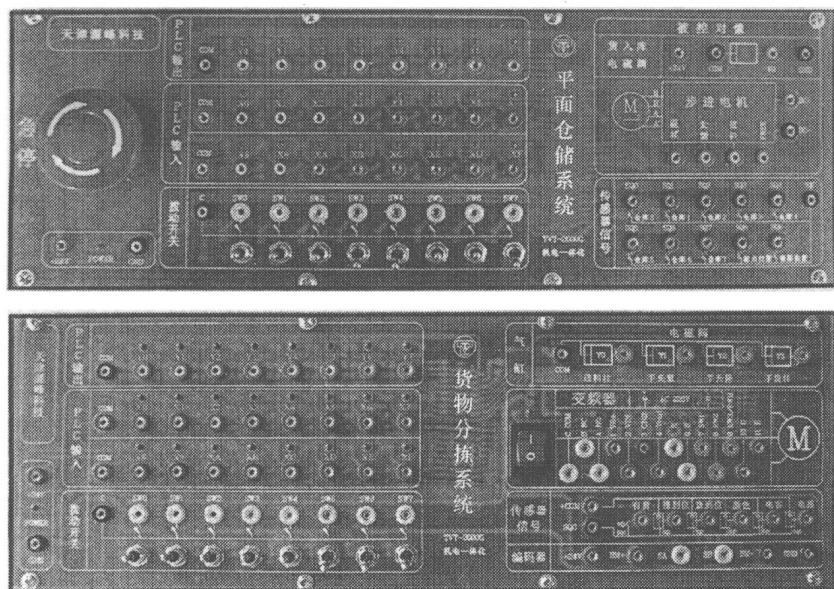


图 1-9 接口单元

三、系统采用接口单元的接线原理

1. 电源引线的连接

在接口单元板上每一侧都有电源输出端,如图 1-10 所示。

当系统需要 DC 电源供电时,只需要从最近的电源输出端引出电源线。注意图 1-10 所示的四个电源输出正端部已经内部短接,四个电源输出负端也已经内部短接。

如果电源输出电压不正常,先检查外部供电电源是否正常,然后再检查保险丝是否损坏,检查完毕如果都正常,再查看开关电源是否正确。

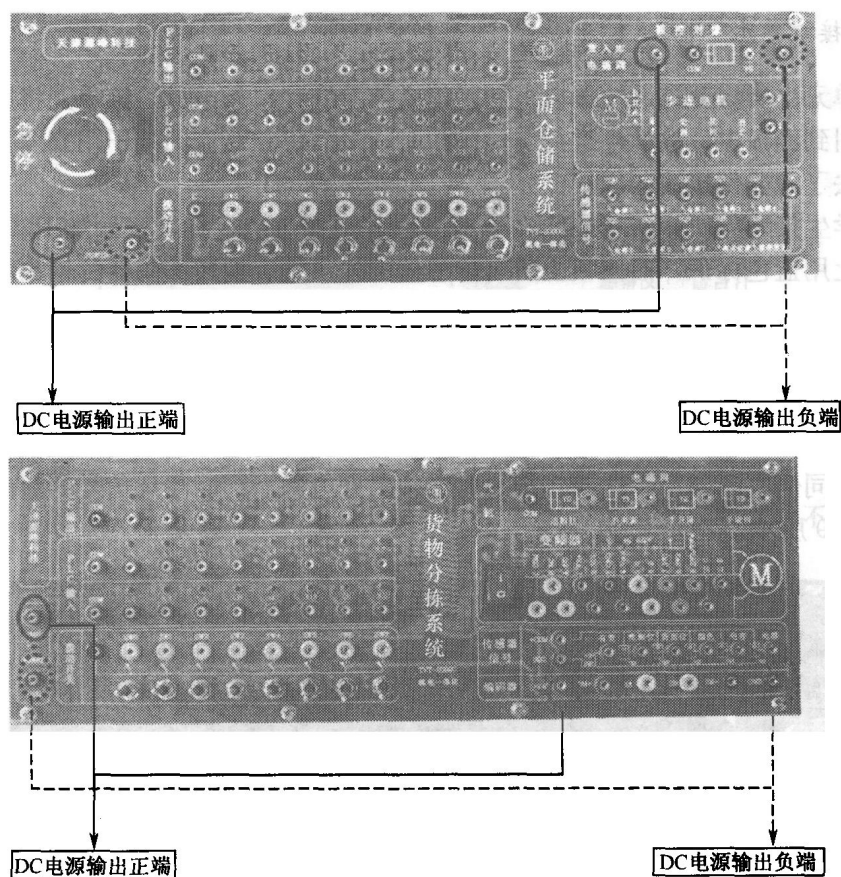


图 1-10 电源线的接线

2. PLC 的输入输出接线

PLC 的输入输出端子在接线之前, 应将其对应的 COM 端口与电源的相关的端子进行连接。具体连接方式如下:

PLC 输入端的 COM 接电源输出正端, PLC 输出端的 COM 接电源输出的负端。

连接完 PLC 的 COM 端以后, 根据系统的 I/O 接线图将对应的输入输出端子与各执行器或检测器进行连接, 如图 1-11 所示。

3. 外围设备的接线

(1) 传感器的接线

在该系统中, 涉及到的传感器从功能上分为: 电感传感器、电容传感器、颜色传感器、光电传感器、行程开关、电磁传感器等。

从接线方式上分为两种, 一种是三线式, 另一种是二线式。电感传感器、电容传感器、颜色传感器、光电传感器、电磁传感器采用三线式接线方式。

行程开关采用二线式接线方式。