



全国电力高职高专“十二五”规划教材

工科专业基础课系列教材

中国电力教育协会审定

微机原理与接口技术

全国电力职业教育教材编审委员会 组编

张慧丽 杨 斌 主编

项目驱动式



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



全国电力高职高专“十二五”规划教材
工科专业基础课系列教材

中国电力教育协会审定

微机原理与接口技术

全国电力职业教育教材编审委员会		组 编
邱文严	李昭静	主 编
余 宁	宗海	副主编
尹亚南	尤霞光	编 写
	张 丰	主 审
	周志敏	



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书以微型机 MCS-51 系统为背景,从入门到应用设计的角度介绍微机原理与接口技术,利用行动导向的课程开发方法编写教材。包括九个学习情境:认识微型计算机、认识微机的硬件结构、微机的存储扩展、微机指令系统、汇编语言程序设计、CPU 与外设数据传送方式、接口技术、常用外设、综合课题。教材采用以项目为核心的模块化编写模式,以循序渐进地学习为指导,让读者“学中做,做中学”。

本教材适合高等院校工科类专业相关课程教学的教师及学生参考,也适合微控制器技术、单片机开发等相关工作的工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

微机原理与接口技术/张慧丽,杨斌主编;全国电力职业教育教材编审委员会组编. —北京:中国电力出版社,2014.9

全国电力高职高专“十二五”规划教材·工科专业基础课系列教材

ISBN 978-7-5123-6109-6

I. ①微… II. ①张… ②杨… ③全… III. ①微型计算机—理论—高等职业教育—教材 ②微型计算机—接口技术—高等职业教育—教材 IV. ①TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 144891 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 9 月第一版 2014 年 9 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 15.75 印张 368 千字

定价 32.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

全国电力职业教育教材编审委员会

主 任 薛 静

副 主 任 张薛鸿 赵建国 刘广峰 马晓民 杨金桃 王玉清
文海荣 王宏伟 朱 飙 何新洲 李启煌 王宏伟(女)
陶 明 杜中庆 杨建华 周一平

秘 书 长 鞠宇平 潘劲松

副秘书长 李建强 谭绍琼 武群 黄定明 樊新军

委 员 (按姓氏笔画顺序排序)

丁 力	马敬卫	方舒燕	毛文学	王火平	王玉彬	王亚娟
王 宇	王俊伟	兰向春	冯 涛	任 剑	刘家玲	刘晓春
汤晓青	阮予明	齐 强	余建华	佟 鹏	吴金龙	吴斌兵
宋云希	张小兰	张进平	张惠忠	李建兴	李高明	李道霖
李勤道	陈延枫	屈卫东	罗红星	罗建华	郑亚光	郑晓峰
胡起宙	胡 斌	饶金华	倪志良	郭连英	盛国林	章志刚
黄红荔	黄益华	黄蔚雯	龚在礼	曾旭华	董传敏	解建宝
廖 虎	潘汪杰	操高城	戴启昌			

参编院校

山东电力高等专科学校
山西电力职业技术学院
四川电力职业技术学院
三峡电力职业学院
武汉电力职业技术学院
江西电力职业技术学院
重庆电力高等专科学校

西安电力高等专科学校
保定电力职业技术学院
哈尔滨电力职业技术学院
安徽电气工程职业技术学院
福建电力职业技术学院
郑州电力高等专科学校
长沙电力职业技术学院

电力工程专家组

组 长 解建宝

副 组 长 李启煌 陶 明 王宏伟 杨金桃 周一平

成 员 (按姓氏笔画排序)

王玉彬 王 宇 王俊伟 刘晓春 余建华 吴斌兵 张惠忠
李建兴 李道霖 陈延枫 罗建华 胡 斌 章志刚 黄红荔
黄益华 谭绍琼



出版说明

为深入贯彻《国家中长期教育改革和规划纲要（2010—2020）》精神，落实鼓励企业参与职业教育的要求，总结、推广电力类高职高专院校人才培养模式的创新成果，进一步深化“工学结合”的专业建设，推进“行动导向”教学模式改革，不断提高人才培养质量，满足电力发展对高素质技能型人才的需求，促进电力发展方式的转变，在中国电力企业联合会和国家电网公司的倡导下，由中国电力教育协会和中国电力出版社组织全国14所电力高职高专院校，通过统筹规划、分类指导、专题研讨、合作开发的方式，经过两年时间的艰苦工作，编写完成全国电力高职高专“十二五”规划教材。

本套教材分为电力工程、动力工程、实习实训、公共基础课、工科专业基础课、学生素质教育六大系列。其中，电力工程和工科专业基础课系列教材40余种，主要针对发电厂及电力系统、供用电技术、继电保护及自动化、输配电线路施工与维护等专业，涵盖了电力系统建设、运行、检修、营销以及智能电网等方面的内容。教材采用行动导向方式编写，以电力职业教育工学结合和理论实践一体化教学模式为基础，既体现了高等职业教育的教学规律，又融入电力行业特色，是难得的行动导向式精品教材。

本套教材的设计思路及特点主要体现在以下几方面。

（1）按照“行动导向、任务驱动、理实一体、突出特色”的原则，以岗位分析为基础，以课程标准为依据，充分体现高等职业教育教学规律，在内容设计上突出能力培养为核心的教学理念，引入国家标准、行业标准和职业规范，科学合理设计任务或项目。

（2）在内容编排上充分考虑学生认知规律，充分体现“理实一体”的特征，有利于调动学生学习积极性，是实现“教、学、做”一体化教学的适应性教材。

（3）在编写方式上主要采用任务驱动、行动导向等方式，包括学习情境描述、教学目标、学习任务描述、任务准备、相关知识等环节，目标任务明确，有利于提高学生学习的专业针对性和实用性。

（4）在编写人员组成上，融合了各电力高职高专院校骨干教师和企业技术人员，充分体现院校合作优势互补，校企合作共同育人的特征，为打造中国电力职业教育精品教材奠定了基础。

本套教材的出版是贯彻落实国家人才队伍建设总体战略，实现高端技能型人才培养的重要举措，是加快高职高专教育教学改革、全面提高高等职业教育教学质量的具体实践，必将对课程教学模式的改革与创新起到积极的推动作用。

本套教材的编写是一项创新性的、探索性的工作，由于编者的时间和经验有限，书中难免有疏漏和不当之处，恳切希望专家、学者和广大读者不吝赐教。



前言

本教材采用行动导向型编写思想,根据高等职业教育人才培养目标和工科类微机原理等硬件课程的需求,按照“项目导向、任务驱动、理实一体、突出特色”的原则,以岗位分析为基础,以课程标准为依据,充分体现高等职业教育教学规律。

一、教材特色

该教材内容突出能力培养为核心的教学理念,科学合理设计任务或项目,充分考虑学生认知规律,充分体现任务驱动的特征,充分调动学生学习积极性。依据行动导向教学模式开发微机原理与接口技术教学内容,充分分析岗位技能的要求,设计切合岗位技能需求的学习情境,注重培养学生技术应用能力。

该教材的主要特色包括:

- (1) 从行动导向的角度考虑教学模式。
- (2) 充分分析岗位技能的要求。
- (3) 切合岗位技能需求的学习情境。
- (4) 选择高性价比的 TX-1C 实验装置,在不影响教学质量的前提下,节省高职高专院校的实验设备购置经费。
- (5) “综合课题”部分典型工作任务的完成,可进一步提高读者的开发能力。

二、内容介绍

本书以微型机 MCS-51 系统为背景,从入门到应用设计的角度介绍微机原理与接口技术,包括九个学习情境:认识微型计算机、认识微机的硬件结构、微机的存储扩展、微机指令系统、汇编语言程序设计、CPU 与外设数据传送方式、接口技术、常用外设、综合课题。教材采用以项目为核心的模块化编写模式,以循序渐进学习为指导,让读者“学中做,做中学”。

本教材的内容结构如下:

学习情境一认识微型计算机:认识微型计算机的体系结构、技术指标,以及微型计算机中的信息表示。

学习情境二认识微机的硬件结构:认识 MCS-51 的内部结构和外部引脚、MCS-51 系统开发过程、认识 MCS-51 内部存储器的任务。

学习情境三微机的存储扩展:掌握 MCS-51 微机系统存储扩展的方法,理解存储扩展的设计思路。

学习情境四微机指令系统:掌握 MCS-51 系列单片机寻址方式和指令系统各类指令的用法。

学习情境五汇编语言程序设计：介绍设计汇编语言程序的方法，以本学习情境为基础能够进一步掌握汇编程序设计思想。

学习情境六 CPU 与外设数据传送方式：了解 CPU 与外设常见的数据传送方式，包括：程序控制方式，中断方式、DMA 方式。该学习情境主要利用查询方式和中断方式完成 CPU 与外设的数据传送任务。

学习情境七接口技术：利用定时计数器产生定时、单片机与 PC 机的串行通信、D/A 转换、A/D 转换。

学习情境八常用外设：本学习情境主要完成常用外设的编程方法。

学习情境九综合课题：本学习情境主要介绍三个综合实例设计的方法，以本学习情境为基础能够进一步掌握汇编程序设计思想和具体硬件连接与应用，三个实例是“校园作息时间表设计”、“交通灯的设计”、“温度控制”。

三、教学建议

根据不同的工科类专业中微机原理、微控制器技术等相关课程的不同需求，建议每周 4 学时，可以有所增减。以学期教学周共 13 周为例，课时总数为 $13 \times 4 = 52$ 学时。具体学时分配如下表所示。

学 时 分 配

学习情境	学时分配	学习情境	学时分配
学习情境一：认识微型计算机	2	学习情境六：CPU 与外设数据传送方式	6
学习情境二：认识微机的硬件结构	2	学习情境七：接口技术	10
学习情境三：微机的存储扩展	4	学习情境八：常用外设	6
学习情境四：微机指令系统	6	学习情境九：综合课题	8
学习情境五：汇编语言程序设计	8	总学时	52

四、读者对象

- (1) 高职高专工科类专业基础课学生。
- (2) 应用型本科院校工科类专业基础课学生。
- (3) 计算机类专业培训机构学生。
- (4) 微控制器技术、单片机开发等相关工作的工程技术人员。

五、本书作者

本教材主编为张慧丽、杨斌，副主编为邱文严、李昭静、马军周、孙帅，参编余宁、宗海焕、郭雷岗、李晓洁、尹亚南、尤霞光、张丰、李青松，本书由周志敏主审。

山西电力职业技术学院杨斌完成学习情境一认识微型计算机的编写；郑州电力高等专科学校张慧丽完成学习情境五汇编语言程序设计、学习情境六 CPU 与外设数据传送方式、学习情境七接口技术的编写；郑州电力高等专科学校邱文严完成学习情境四微机指令系统的编写；郑州电力高等专科学校李昭静完成学习情境八常用外设、学习情境九综合课题的编写；郑州电力高等专科学校马军周完成学习情境二认识微机的硬件结构、学习情境五~七的任务

总结和思考与练习；郑州电力高等专科学校张丰完成学习情境三微机的存储扩展的编写。郑州电力高等专科学校孙帅、余宁、宗海焕、郭雷岗、李晓洁、尹亚南、尤霞光、李青松参与了书稿的编写过程，认真审阅所有学习情境，提供大量在实际教学中积累的重要素材，对教材结构、内容提出了中肯的建议，并在审校过程中做了很多工作。

限于编者水平，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者不吝指正。

编 者

2014 年 6 月



目 录

出版说明

前言

学习情境一 认识微型计算机	1
任务 1.1 认识微型计算机系统的组成	1
1.1.1 子任务 1: 计算机系统的体系结构	1
1.1.2 子任务 2: 微型计算机系统的体系结构	3
任务 1.2 了解微型计算机的主要技术指标	4
1.2.1 子任务 1: 微型计算机的分类	4
1.2.2 子任务 2: 微型计算机的主要技术指标	6
任务 1.3 微型计算机中信息的表示方式	7
1.3.1 子任务 1: 计算机中的数制	7
1.3.2 子任务 2: 二进制数的运算	10
1.3.3 子任务 3: 计算机中的二进制编码	11
1.3.4 子任务 4: 带符号二进制数的表示及其运算	13
任务总结	17
思考与练习	17
学习情境二 认识微机的硬件结构	19
任务 2.1 认识 MCS-51 的内部结构和外部引脚	19
2.1.1 子任务 1: 了解单片机和 PC 机的区别	19
2.1.2 子任务 2: MCS-51 的内部结构	22
2.1.3 子任务 3: MCS-51 的外部引脚	24
任务 2.2 掌握 MCS-51 系统开发过程	26
2.2.1 子任务 1: 安装软件开发工具 Keil	26
2.2.2 子任务 2: 认识硬件开发工具	28
2.2.3 子任务 3: 利用实验板的开发过程	30
2.2.4 子任务 4: 仿真开发过程	34
任务 2.3 了解 MCS-51 的内部存储器	39
2.3.1 子任务 1: 了解存储器类型	39
2.3.2 子任务 2: 片内 RAM 低 128 位字节	40

2.3.3 子任务 3: 片内 RAM 高 128 位字节	43
2.3.4 子任务 4: 内部程序存储器 ROM	46
任务总结	48
思考与练习	48
学习情境三 微机的存储扩展	49
任务 3.1 认识 MCS - 51 系统扩展	49
3.1.1 子任务 1: 了解片外三总线扩展技术	49
3.1.2 子任务 2: 了解 MCS-51 系统存储扩展	51
3.1.3 子任务 3: 了解地址锁存器	52
3.1.4 子任务 4: 识别常见存储芯片	53
任务 3.2 单片存储器扩展	56
3.2.1 子任务 1: 扩展单片 2KB 程序存储器	56
3.2.2 子任务 2: 扩展单片 16KB 程序存储器	57
3.2.3 子任务 3: 扩展单片 32KB 数据存储器	58
3.2.4 子任务 4: 扩展单片 E ² PROM 存储器	59
任务 3.3 多片存储器扩展	60
3.3.1 子任务 1: 线选法扩展多片存储器	60
3.3.2 子任务 2: 认识译码器芯片	62
3.3.3 子任务 3: 利用译码器扩展多片存储器	64
任务总结	67
思考与练习	67
学习情境四 微机指令系统	69
任务 4.1 判断寻址方式	70
4.1.1 子任务 1: 立即寻址	71
4.1.2 子任务 2: 直接寻址	71
4.1.3 子任务 3: 寄存器寻址	72
4.1.4 子任务 4: 寄存器间接寻址	72
4.1.5 子任务 5: 变址寻址	73
4.1.6 子任务 6: 相对寻址	74
4.1.7 子任务 7: 位寻址	75
任务 4.2 实现数据传送	76
4.2.1 子任务 1: MOV 指令	77
4.2.2 子任务 2: XCH 指令	78
4.2.3 子任务 3: XCHD 指令	79
4.2.4 子任务 4: SWAP 指令	79
4.2.5 子任务 5: PUSH、POP 指令	80
4.2.6 子任务 6: MOVX 指令	82

4.2.7 子任务7: MOVX 指令	83
任务 4.3 实现算术运算	84
4.3.1 子任务1: 实现不带进位的加法运算	84
4.3.2 子任务2: 实现带进位的加法运算	85
4.3.3 子任务3: 实现带借位的减法运算	86
4.3.4 子任务4: 实现加1运算 (INC 指令)	87
4.3.5 子任务5: 实现减1运算 (DEC 指令)	87
4.3.6 子任务6: 实现乘除运算	88
4.3.7 子任务7: 十进制调整指令	89
任务 4.4 实现逻辑运算及移位	90
4.4.1 子任务1: 逻辑与运算指令	90
4.4.2 子任务2: 逻辑或运算指令	91
4.4.3 子任务3: 逻辑异或运算指令	92
4.4.4 子任务4: 清零和取反指令	92
4.4.5 子任务5: 循环移位指令	93
任务 4.5 实现控制转移及位操作	94
4.5.1 子任务1: 无条件转移指令	94
4.5.2 子任务2: 条件转移指令	96
4.5.3 子任务3: 调用和返回指令	98
4.5.4 子任务4: 位运算指令	100
4.5.5 子任务5: 位控制转移指令	101
任务总结	102
思考与练习	105
学习情境五 汇编语言程序设计	107
任务 5.1 利用 Keil 调试汇编程序	107
5.1.1 子任务1: 创建工程	108
5.1.2 子任务2: 设置工程	112
5.1.3 子任务3: 调试运行工程	114
5.1.4 子任务4: 查看和修改存储空间	116
任务 5.2 设计顺序结构程序	118
5.2.1 子任务1: 内外存储器之间数据交换	118
5.2.2 子任务2: 查表程序	119
任务 5.3 设计分支结构程序	120
5.3.1 子任务1: 设计单分支结构程序	120
5.3.2 子任务2: 设计双分支结构程序	121
5.3.3 子任务3: 设计逐次比较式多分支结构程序	122
5.3.4 子任务4: 设计散转式多分支结构程序	123
任务 5.4 设计循环结构程序	124

5.4.1 子任务 1: 设计单循环结构程序	124
5.4.2 子任务 2: 设计多重循环结构程序	126
任务 5.5 设计子程序及调用程序	126
5.5.1 子任务 1: 了解子程序调用与返回过程	127
5.5.2 子任务 2: 设计无需传参子程序及调用程序	128
5.5.3 子任务 3: 设计累加器或寄存器传参子程序及调用程序	128
5.5.4 子任务 4: 设计堆栈传参的子程序及调用程序	129
5.5.5 子任务 5: 设计现场保护和恢复现场子程序	131
任务总结	132
思考与练习	132
学习情境六 CPU 与外设数据传送方式	134
任务 6.1 认识 CPU 与外设数据传送的方式	134
6.1.1 子任务 1: 程序控制传送方式	134
6.1.2 子任务 2: 中断技术	135
6.1.3 子任务 3: DMA 传送方式	137
6.1.4 子任务 4: 比较各种传送方式	137
任务 6.2 查询方式实现闭合开关对应灯点亮	138
6.2.1 子任务 1: 实现闭合开关 LED 灯亮	138
6.2.2 子任务 2: 查询方式分析	139
任务 6.3 中断方式实现闭合开关蜂鸣器响	140
6.3.1 子任务 1: 实现闭合开关蜂鸣器响	140
6.3.2 子任务 2: 了解 MCS-51 系统的中断源	142
6.3.3 子任务 3: 了解 MCS-51 中断系统	143
6.3.4 子任务 4: 了解中断处理过程	147
任务总结	150
思考与练习	150
学习情境七 接口技术	152
任务 7.1 利用定时计数器产生定时	152
7.1.1 子任务 1: 定时计数器产生 65ms 的定时 (查询方式)	152
7.1.2 子任务 2: 时间间隔 65ms 的 LED 灯亮灭 (查询方式)	153
7.1.3 子任务 3: 定时器的定时与计数功能	154
7.1.4 子任务 4: 设置定时器工作方式	155
7.1.5 子任务 5: 计算 4 种工作方式的初值	156
7.1.6 子任务 6: 启动定时/计数器	162
7.1.7 子任务 7: 定时计数器产生 65ms 的定时 (中断方式)	162
7.1.8 子任务 8: 利用定时计数器产生 1s 定时	164
任务 7.2 单片机与 PC 机的串行通信	165

7.2.1 子任务 1: 区分并行通信与串行通信。	165
7.2.2 子任务 2: 区分异步通信与同步通信	166
7.2.3 子任务 3: 了解串行通信接口标准 RS-232	169
7.2.4 子任务 4: 理解 80C51 单片机串行口的结构	170
7.2.5 子任务 5: 选择 MCS-51 串行口的工作方式及波特率	173
7.2.6 子任务 6: 实现 MCS-51 单片机向 PC 机连续送数	175
7.2.7 子任务 7: 实现 MCS-51 单片机接收来自 PC 机的数	178
任务 7.3 D/A 转换	179
7.3.1 子任务 1: 理解 D/A 转换器工作原理	179
7.3.2 子任务 2: 了解 D/A 转换芯片 DAC0832	181
7.3.3 子任务 3: 了解 DAC0832 和 MCS-51 的接口连接方式	183
7.3.4 子任务 4: 产生锯齿波电压信号	183
7.3.5 子任务 5: 产生方波电压信号	185
7.3.6 子任务 6: 产生三角波电压信号	186
任务 7.4 A/D 转换	186
7.4.1 子任务 1: 理解 A/D 转换接口技术	187
7.4.2 子任务 2: 典型逐次逼近式 A/D 转换芯片 ADC0809	188
7.4.3 子任务 3: ADC0809 和 MCS-51 的连接	190
7.4.4 子任务 4: 以定时方式实现 A/D 转换	191
任务总结	192
思考与练习	192
学习情境八 常用外设	193
任务 8.1 设计独立式键盘及接口	193
8.1.1 子任务 1: 按键与去抖动	193
8.1.2 子任务 2: 键盘接口	194
8.1.3 子任务 3: 键盘设计程序举例	195
任务 8.2 LED 显示接口	201
8.2.1 子任务 1: LED 显示与驱动	201
8.2.2 子任务 2: LED 数码管静态显示	202
8.2.3 子任务 3: LED 数码管动态显示编程举例	204
8.2.4 子任务 4: LCD 液晶显示器简介	206
8.2.5 子任务 5: 常见 LCD 显示模块 FM1602 介绍	208
8.2.6 子任务 6: LCD1602 编程举例	210
任务总结	210
思考与练习	211
技能拓展训练	212
学习情境九 综合课题	213
任务 9.1 校园作息时间表设计	213

9.1.1 设计要求	213
9.1.2 设计指导	213
9.1.3 硬件设计	215
9.1.4 软件设计	219
任务 9.2 交通灯设计	220
9.2.1 设计要求	220
9.2.2 设计指导	220
9.2.3 硬件设计	221
9.2.4 软件设计	223
任务 9.3 温度控制	224
9.3.1 设计要求	224
9.3.2 设计指导	224
9.3.3 硬件设计	225
9.3.4 软件设计	227



学习情境一

认识微型计算机

【情境引入】

本学习情境主要介绍微型计算机的体系结构、技术指标,以及微型计算机中的信息表示。

从1946年世界上第一台电子计算机ENIAC(由美国宾夕法尼亚大学研制)问世至今,电子计算机得到了飞速发展。电子计算机在60多年里,经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模/超大规模集成电路时代,目前计算机发展的一个显著特征是向两极发展:一方面是研制运算速度极高、功能极强的巨型机;另一方面是研制价格低廉、高性价比的微型机。另外,计算机业朝着网络化、智能化方向发展。它以其体积小、价格低、功能多等优点迅速发展,并在科学计算、数据处理、过程控制、计算机辅助系统、人工智能、通信网络、办公自动化、多媒体制作、家电等多领域得到了广泛应用。

任务1.1 认识微型计算机系统的组成

本任务将完成以下子任务:

- (1) 子任务1: 计算机系统的体系结构。
- (2) 子任务2: 微型计算机系统的体系结构。

1.1.1 子任务1: 计算机系统的体系结构

【任务说明】

了解计算机的发展趋势,掌握计算机系统的体系结构。

【任务解析】

一个完整的计算机系统由硬件系统和软件系统两部分组成。其中,硬件系统包括主机和外部设备,软件系统包括系统软件和应用软件。硬件系统是由计算机的各种物理设备构成的;软件系统是运行、管理和维护计算机的各类程序和文档的总和。计算机的体系结构是指其主要部件的总体布局以及这些部件相互间的连接方式。

第一台电子计算机研制的同时,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Von Neumann)和他的同事们提出了以二进制和程序存储控制为核心的通用电子数字计算机体系结构原理,确立了计算机的五个基本部件:输入设备、输出设备、运算器、存储器和控制器,从而奠定了当

代电子数字计算机体系结构的基础。现在的微型计算机就是采用这种结构。

一、存储程序思想

下面详细介绍冯·诺依曼提出的存储程序思想：电子计算机自发明至今，尽管在规模、速度、性能、应用等方面存在很大的差异，但其基本结构都属于冯·诺依曼存储程序的设计思想，即

- (1) 计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五大部分组成。
- (2) 程序和数据均存放在线性编址的存储器中。
- (3) 机器内部采用二进制，由指令形式的低级机器语言驱动。
- (4) 程序启动后在控制器的控制下自动执行。

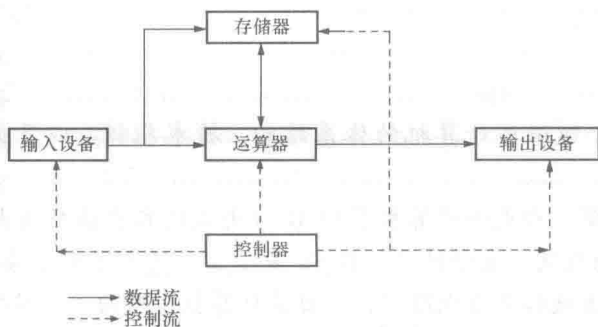


图 1-1 计算机硬件的主要组成

二、硬件系统组成部件的主要功能

1. 运算器

运算器是信息加工处理部件，其核心部件是算术逻辑单元（Arithmetic and Logic Unit, ALU），运算器在控制器的控制下对数据进行各种算术运算和逻辑运算。

2. 控制器

控制器是整个计算机的指挥中心，是对指令进行分析与执行，发出各种控制信号控制计算机各部件协调工作，使计算机有序的执行程序。

3. 存储器

存储器是计算机的记忆部件，用来存放程序和数据，是计算机中各种信息存储和交流的中心。存储器分为内存储器（简称内存或主存）和外存储器（简称外存或辅存）。

4. 输入设备

输入设备用来接收操作者输入的原始数据或程序，并把它们转变成计算机能识别的数据形式存储在内存中。

5. 输出设备

输出设备是把存储在内存中经过计算机处理的结果，以人们或其他机器所能接受的形式输出。

其中，外存储器和输入设备以及输出设备统称为外围设备，简称外设，运算器和控制器两部分称为中央处理器（Central Processing Unit, CPU），中央处理器和内存储器合称为主机。

中央处理器（CPU）是微机运算和指挥控制中心，由算术逻辑部件（ALU）、累加器和