

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



高等学校教材
电子信息

智能仪器仪表

孙宏军 张涛 王超 编著

清华大学出版社



高等学校教材
电子信息

智能仪器仪表

孙宏军 张涛 王超 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书将经典的智能仪器仪表设计理论与前沿的嵌入式系统应用结合起来,依托美国 Microchip 公司生产的 PIC 系列微处理器的应用实例,使读者通过书本和实验,深刻领会智能仪器仪表在设计中涉及的各种技术和理论,并能结合相关知识,初步学会智能仪器仪表的设计。

本书主要介绍了智能仪器仪表的基本概念、PIC16F877 单片机的原理及软硬件编程知识、智能装置设计中涉及的接口技术、系统的定时中断技术、信号采集转换技术、数据传输技术、数据处理技术为主、抗干扰及降耗技术等方面内容。最后以设计实例的方式系统地展示了仪器仪表的设计过程。

本书主要面向工科高等学校自动化、机电一体化、仪器仪表等专业的高年级本科生,也可供相关专业的学生、教师、科研人员参考和在职工程技术人员的学习与培训。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

智能仪器仪表/孙宏军,张涛,王超编著. —北京:清华大学出版社,2007.1

(高等学校教材·电子信息)

ISBN 978-7-302-14056-6

I. 智… II. ①孙… ②张… ③王… III. 智能仪器—高等学校—教材 IV. TP216

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 125565 号

责任编辑:魏江江

责任校对:李建庄

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:27 字 数:672 千字

版 次:2007 年 1 月第 1 版 印 次:2007 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:35.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:016384-01

东南大学	王志功	教授
南京大学	王新龙	教授
南京航空航天大学	王成华	教授
解放军理工大学	邓元庆	教授
	刘景夏	副教授
上海大学	方 勇	教授
上海交通大学	朱 杰	教授
	何 晨	教授
华中科技大学	严国萍	教授
	朱定华	教授
武汉理工大学	刘复华	教授
	李中年	教授
宁波大学	蒋刚毅	教授
天津大学	王成山	教授
	郭维廉	教授
中国科学技术大学	王煦法	教授
	郭从良	教授
	徐佩霞	教授
苏州大学	赵鹤鸣	教授
山东大学	刘志军	教授
山东科技大学	郑永果	教授
东北师范大学	朱守正	教授
沈阳工业学院	张秉权	教授
长春大学	张丽英	教授
吉林大学	林 君	教授
湖南大学	何怡刚	教授
长沙理工大学	曾喆昭	教授
华南理工大学	冯久超	教授
西南交通大学	冯全源	教授
	金炜东	教授

重庆工学院	余成波	教授
重庆通信学院	曾凡鑫	教授
重庆大学	曾孝平	教授
重庆邮电学院	谢显中	教授
	张德民	教授
西安电子科技大学	彭启琮	教授
	樊昌信	教授
西北工业大学	何明一	教授
集美大学	迟 岩	教授
云南大学	刘惟一	教授
东华大学	方建安	教授

改革开放以来,特别是党的十五大以来,我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就,高等教育实现了历史性的跨越,已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上,高等教育规模取得如此快速的发展,创造了世界教育发展史上的奇迹。当前,教育工作既面临着千载难逢的良好机遇,同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾,是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月,教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》,提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月,教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件,指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制订的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分,精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间(2003—2007年)建设1500门国家级精品课程,利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放,以实现优质教学资源共享,提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合新世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻

性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

(6) 高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过二十年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会
E-mail:dingl@tup.tsinghua.edu.cn

智能化是现代仪器仪表的发展趋势,许多嵌入式系统、电子技术和现场总线领域的新技术被应用于智能仪器仪表的设计,尤其是嵌入式系统的许多新的理念极大的促进了智能仪器仪表技术的发展,如单芯片技术等,但是目前有关智能仪器仪表方面的教材还往往基于 MCS51 系列单片机,强调各种总线扩展技术,而一些已经在智能仪器仪表开发设计中被认可的新技术较少涉及,目前关于嵌入式系统和微处理器应用的书籍又相对专一化,两者缺乏结合。

本书以仪器仪表设计理论和方法为基础,依托美国 Microchip 公司生产的 PIC 系列微处理器,将经典的智能仪器仪表设计理论与前沿的嵌入式系统应用相结合。为了使读者通过书本和相应的实验,深刻领会智能仪器仪表在设计中涉及的各种技术和理论,本书以实例化教学方式贯穿教材始终,由浅入深的将智能仪器仪表的设计理念与实际应用系统地、全面地展示给读者;不拘泥于介绍智能仪器的传统设计方法,更关注智能化自控仪表设计的特殊性。

本书结合 PIC 系列微处理器原理和特点,将单芯片设计理念引入智能仪器仪表设计,并以此为基础,系统的介绍了智能仪器仪表的微处理器的选型、接口技术、信号采集转换技术,中断处理、数据处理技术以及抗干扰技术,低功耗设计技术等,通过本书的学习可为读者建立完整的仪器仪表设计研发知识结构。本书每一章的最后均附有思考题,以便加深读者对所学概念的理解,达到举一反三、灵活应用的目的。

本书第 1 章概述了智能仪器仪表的概念、发展趋势等内容;第 2 章对智能仪表的核心——微处理器基础知识进行了介绍,涉及微处理器的选型、几种典型的微处理器、PIC 系列单片机种类、特点,并对本书设计核心的 PIC16F87X 单片机进行了概要的介绍;第 3 章较全面的介绍了 PIC 系列单片机的指令系统和汇编语言编程的基础知识,针对 PIC16F87X 单片机特点,对程序跨页跳转和跨页调用问题、延时程序设计和查表程序设计进行了重点的讲解;第 4 章详细阐述了智能装置设计中涉及的接口技术,包括显示、键盘、打印和 IC 卡等技术,以新技术为主,全面提供基本概念信息;第 5 章介绍系统的定时中断技术,具体涉及定时器的选取和使用、中断的概念和设计思想,以及有关的应用内容;第 6 章重点介绍信号采集转换技术,包括输入通道和输出通道中的采样、保持、数字量与模拟量之间的转换等内容;第 7 章主要介绍数据传输技术,重点阐述总线技术及通信接口;第 8 章介绍了数据存储和数据处理技术,在数据存储部分

概述了包括最新的铁电存储器在内的不同种类的数据存储器,并结合实例,重点介绍了PIC16F87X片内EEPROM的使用方法,数据处理技术包括运算、滤波、软测量等内容;第9章对智能仪器仪表设计的相关技术与方法进行了介绍,包括抗干扰技术、低功耗技术;第10章介绍了智能仪器仪表的工程化设计方法,并以设计实例的方式系统的展示了仪器仪表的设计过程;书中还在附录中提供了相关内容介绍。

本书遵循“宽编窄用”的内容选取原则,以适应不同专业、不同层次、不同教学学时数的需要,同时各章节力求做到原理、技术与实例并重,书本知识与实验相结合,符合教学规律。

本书既可以作为工科高等学校自动化、机电一体化、仪器仪表等专业的高年级本科生以及工程技术人员的培训教材,也可供相关专业的学生、教师、科研人员参考。

本书在编写过程中,得到了王化祥教授的指导,智能仪表实验室郝莹老师的大力协助,以及段瑞峰硕士的帮助,编者在此一并表示感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在缺点和错误,诚恳希望读者提出批评和改进意见,以便今后在构架、内容和细节等方面做得更加完善。

编者 于天津大学

2007年1月

e-mail: hjsun@eyou.com

读者意见反馈

亲爱的读者：

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了今后为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间来填写下面的意见反馈表，以便我们更好地对本教材做进一步改进。同时如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题，或者有什么好的建议，也请您来信告诉我们。

地址：北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 602 室 计算机与信息分社营销室 收
邮编：100084 电子信箱：jsjic@tup.tsinghua.edu.cn
电话：010-62770175-4608/4409 邮购电话：010-62786544

教材名称：智能仪器仪表

ISBN 978-7-302-14056-6

个人资料

姓名：_____ 年龄：_____ 所在院校/专业：_____

文化程度：_____ 通信地址：_____

联系电话：_____ 电子信箱：_____

您使用本书是作为：☐指定教材 ☐选用教材 ☐辅导教材 ☐自学教材

您对本书封面设计的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书印刷质量的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书的总体满意度：

从语言质量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

从科技含量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

本书最令您满意的是：

☐指导明确 ☐内容充实 ☐讲解详尽 ☐实例丰富

您认为本书在哪些地方应进行修改？（可附页）

您希望本书在哪些方面进行改进？（可附页）

电子教案支持

敬爱的教师：

为了配合本课程的教学需要，本教材配有配套的电子教案(素材)，有需求的教师可以与我们的联系，我们将向使用本教材进行教学的教师免费赠送电子教案(素材)，希望有助于教学活动的开展。相关信息请拨打电话 010-62776969 或发送电子邮件至 jsjic@tup.tsinghua.edu.cn 咨询，也可以到清华大学出版社主页(<http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>)上查询。

第 1 章 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 智能仪器仪表的特点及发展概况	2
1.2.1 智能仪器仪表的特点和定义	2
1.2.2 智能仪器仪表的发展史	3
1.2.3 智能仪表的发展趋势	4
1.3 智能仪器仪表的结构	12
1.3.1 硬件部分	13
1.3.2 软件部分	13
1.4 虚拟仪器	13
第 2 章 智能仪表的核心——微处理器基础知识	17
2.1 微处理器的选取	17
2.1.1 处理器的选取原则	17
2.1.2 单片机概述	19
2.1.3 MCS-51 系列单片机	20
2.1.4 MCS-96(196)系列单片机	21
2.1.5 PIC 系列单片机	23
2.1.6 MSP430 系列单片机	23
2.1.7 其他单片机	24
2.2 PIC 单片机原理及基本功能结构	25
2.2.1 PIC 系列单片机的架构特点	25
2.2.2 PIC 系列单片机的种类	27
2.3 PIC16F87X 单片机硬件系统概况	31
2.3.1 PIC16F87X 封装形式和引脚功能	31
2.3.2 PIC16F87X 内部结构框图简介	35
2.3.3 程序存储器和堆栈	39
2.3.4 RAM 数据存储器(文件寄存器)	40

2.3.5 复位功能简介	47
2.3.6 系统时钟简介	47
2.4 PIC16F87X 单片机开发系统简介	50
2.4.1 MAPLAB 集成开发环境软件包	51
2.4.2 MAPLAB-ICD 在线调试工具套件及其应用	52
2.4.3 其他工具	58
思考题	59
第3章 指令系统及编程基础	60
3.1 PIC 单片机指令系统	60
3.1.1 PIC 单片机指令集特点	60
3.1.2 指令时序	60
3.1.3 指令系统概览	61
3.1.4 面向字节操作类指令	62
3.1.5 面向位操作类指令	64
3.1.6 面向常数操作和控制操作类指令	64
3.1.7 寻址方式	65
3.1.8 数据传递关系	67
3.1.9 与其他种类单片机指令系统比较	67
3.2 汇编语言程序设计基础	68
3.2.1 汇编语言的语句种类	70
3.2.2 汇编语言的语句格式	70
3.2.3 常用伪指令	72
3.2.4 MACRO 宏定义	73
3.2.5 程序格式和程序流程图	74
3.2.6 顺序程序结构	76
3.2.7 分支程序结构	76
3.2.8 循环程序结构	76
3.2.9 子程序结构	77
3.2.10 程序跨页跳转和跨页调用问题	78
3.2.11 延时程序设计	79
3.2.12 查表程序设计	80
思考题	82
第4章 输入/输出技术	83
4.1 PIC16F87X 单片机 I/O 接口的基本功能	83
4.1.1 输入/输出端口简介	83
4.1.2 基本输入/输出端口的内部结构和工作原理	89
4.2 显示技术	93

4.2.1 LED 显示技术	93
4.2.2 LCD 显示技术	104
4.3 打印记录技术	111
4.3.1 点阵打印记录	112
4.3.2 绘图打印记录	117
4.3.3 无纸记录技术	118
4.4 键盘操作技术	119
4.4.1 键盘的抖动和串键	119
4.4.2 非编码键盘	120
4.4.3 编码键盘	129
4.5 智能卡接口技术	138
4.5.1 智能卡基础知识	138
4.5.2 IC 卡的接口设备	139
4.5.3 IC 卡存储区的分配和功能简介	139
4.5.4 接触型 IC 卡	140
4.5.5 非接触型 IC 卡	142
思考题	143

第 5 章 中断/定时技术..... 144

5.1 中断技术	144
5.1.1 中断的基本概念	144
5.1.2 PIC16F87X 的中断源	145
5.1.3 中断硬件逻辑	146
5.1.4 中断相关的寄存器	147
5.1.5 中断的处理	152
5.1.6 中断应用举例	156
5.2 单片机定时计数器的基本功能	158
5.2.1 定时器/计数器模块的基本用途	158
5.2.2 PIC 系列单片机中定时器/计数器 TMR0 模块	159
5.2.3 定时器/计数器 TMR1	165
5.2.4 定时器/计数器 TMR2	170
5.2.5 定时器/计数器模块的应用举例	174
5.3 定时计数功能应用——CCP 技术	178
5.3.1 捕捉器方式	179
5.3.2 比较器方式	181
5.3.3 PWM 方式	183
5.3.4 CCP 部件相关寄存器	187
思考题	188

第 6 章 信号采集转换技术	189
6.1 概述	189
6.2 输入通道技术	189
6.2.1 输入通道的基本形式	190
6.2.2 输入通道的结构	190
6.2.3 模拟多路采样开关	191
6.2.4 采样/保持器(S/H)	193
6.2.5 前置放大技术	194
6.2.6 压频(V/F)转换技术	197
6.3 模/数(A/D)转换技术	200
6.3.1 几种 ADC 工作原理	201
6.3.2 不同接口方式 ADC 的连接	206
6.3.3 片内集成 A/D 转换模块	214
6.4 输出通道技术	220
6.4.1 输出通道基本结构	220
6.4.2 频压转换技术	222
6.4.3 D/A 转换技术	224
思考题	230
第 7 章 数据传输技术	231
7.1 总线	231
7.1.1 总线的定义	231
7.1.2 总线的分类	231
7.1.3 总线相关的几个概念	234
7.2 SPI 总线	241
7.2.1 SPI 总线概述	241
7.2.2 SPI 接口工作原理	242
7.2.3 PIC16F87X 的 SPI 总线	244
7.2.4 SPI 应用实例	249
7.3 I ² C 总线	251
7.3.1 I ² C 总线概述	251
7.3.2 PIC16F87X 的 MSSP 模块中 I ² C 模式及其相关的寄存器	256
7.3.3 I ² C 总线的工作模式及应用举例	259
7.3.4 以 24XX01 两线式 EEPROM 为例讲述 I ² C 总线的数据传送	262
7.3.5 仲裁和时钟同步化	268
7.4 串行通信接口标准	270
7.4.1 异步通信和同步通信	270
7.4.2 信号的调制与解调	272

7.4.3 通信数据的差错检测和校正	272
7.4.4 串行通信接口电路 UART、USRT 和 USART	274
7.4.5 串行通信总线标准及其接口	275
7.5 PIC 单片机串行通信接口——USART	278
7.5.1 概述	278
7.5.2 与 USART 模块相关的寄存器	279
7.5.3 USART 波特率发生器 BRG	281
7.5.4 USART 模块的异步工作方式	282
7.5.5 USART 的同步模式	287
思考题	290
第 8 章 数据存储与数据处理技术	292
8.1 数据存储	292
8.1.1 存储器的分类	292
8.1.2 半导体存储器	293
8.1.3 存储器接口方式	298
8.2 数值运算	300
8.2.1 数的表示	300
8.2.2 定点数运算法则	302
8.2.3 浮点数运算法则	304
8.2.4 数制、码制转换	307
8.2.5 近似数计算	308
8.3 误差处理技术	309
8.4 数字滤波技术	312
8.4.1 限幅滤波	313
8.4.2 中位值滤波	313
8.4.3 平滑滤波	313
8.5 软测量技术	315
8.5.1 辅助变量的选取	316
8.5.2 测量数据的处理	316
8.5.3 软测量模型的建立	317
8.5.4 软仪表的在线校正	319
8.5.5 软测量的工业应用	319
思考题	320
第 9 章 智能仪器仪表设计相关技术	321
9.1 抗干扰技术	321
9.1.1 噪声的定义和种类	321
9.1.2 干扰现象	322

9.1.3	干扰传播的途径	323
9.1.4	电磁兼容设计	324
9.1.5	软件抗干扰技术	333
9.2	仪表的低功耗设计	336
9.2.1	低功耗设计基础	336
9.2.2	低功耗设计方法	337
思考题		339
第 10 章	智能仪器仪表的设计方法和设计实例	340
10.1	智能仪器仪表的设计方法	340
10.1.1	开发过程与文档合一	340
10.1.2	智能仪器仪表的工程化设计	341
10.1.3	智能仪表的设计原则	342
10.1.4	智能仪表的设计思想	343
10.1.5	智能仪表的设计、研制步骤	344
10.2	设计实例一——智能温度显示仪	348
10.2.1	智能温度显示仪工作原理	348
10.2.2	功能设计	348
10.3	设计实例二——智能电接点水位计	373
10.3.1	水位测量原理	373
10.3.2	系统构成及实现	373
附录A	MPLAB-ICD	378
A.1	MPLAB-ICD 概述	378
A.1.1	什么是 MPLAB-ICD	378
A.1.2	MPLAB-ICD 能做什么	378
A.1.3	MPLAB-ICD 使用的资源	379
A.1.4	MPLAB-ICD 的各组成部件	379
A.1.5	MPLAB-IDE 集成开发环境	380
A.2	MPLAB-ICD 的安装和使用	380
A.2.1	MPLAB-ICD 对计算机主机的要求	380
A.2.2	安装硬件	381
附录B	PIC16F877 运算符程序	390
B.1	定点数运算符程序	390
B.2	3 字节浮点四则运算符程序	396
B.3	定点数与浮点数转换程序	409
B.4	码制转换程序设计	411
参考文献		416

绪 论

1.1 引 言

自从1946年世界上出现了第一台数字电子计算机,电子计算机技术的发展至今大致经历了四代,不仅自身形成的产业规模不断膨胀,而且还带动了其他行业的发展。仪器仪表行业就是受益者之一,智能仪器仪表正是计算机技术和检测控制技术结合的产物。

仪器智能化是什么含义呢?或者说什么是智能仪器(Intelligent Instrument)呢?首先我们来讨论什么是“智能”(Intelligent)。一般认为“智能”指的是一种能随外界变化的条件确定正确行为的能力。也可以说,“智能”是“随着外界条件变化而做出正确反应的能力”。人工智能的创始人之一、诺贝尔奖金获得者西蒙认为:“人工智能(Artificial Intelligence)的研究目的在于学会怎样编制计算机程序来完成智能的行动(解决问题、学习、推理与做出决定)”。所谓人工智能(Artificial Intelligence)领域,可以视为计算机科学技术的一个分支。探讨与使用计算机进行与符号推理有关的概念和方法,以及在推理过程中采用的知识的符号表示方法,可以使计算机能够收集、选择、认识、理解某种类型的信息,以人所承认的具有智能行为的方式进行工作。

从信息科学的角度来看,信息技术的发展可以分成四个层次,即“信息化”、“自动化”、“最优化”与“智能化”。“信息化”是指仅仅把客观的物理概念数码化,即用二进制数码表示,以便存储与处理,这是最低的一层。“自动化”是按固定的规则进行重复性处理,达到预期的目的。“最优化”是按某种预定指标,使某项任务取得最优的解。“智能化”是最高层次,它包括理解、推理、判断与分析等一系列功能,是数值、逻辑与知识的综合分析结果,当然,也应包括经验在内,“智能化”的标志应是知识的表达与应用。由此可以把智能仪器视为由三个层次的模块构成,即物理层(PHL)、处理层(PL)与知识层(KL)。现有的智能仪器一般只具有物理层与处理层。

显然,今天人们通常称谓的“智能仪器”,用上述“智能”及“智能化”的讨论来衡量还有相当的距离。可以说,今天的“智能仪器”仍处在仪器智能化的很低阶段,它只是把微处理器及微型计算机与传统的仪器仪表结合起来;它能适应被测参数的变化,自动补偿,自动选择量程,自动校准,自寻故障,自动进行指标判断与分选以及进行逻辑操作,定量控制与程序控制,进行数字信号处理等,更为恰当地可以称为“微机化仪器”。

国内外学术界所接受智能仪器的观点是:智能仪器是计算机技术与测量仪器相结合的产物,是含有微计算机或微处理器的测量仪器,由于它拥有对数据的存储、运算、逻辑判断及