

第一章 概述

第1讲 智能仪器的结构与特点

东南大学 仪器科学与工程学院

主讲：李瑶

智能仪器设计技术

课程的性质

本课程是测控技术与仪器专业的一门的专业主干课。

课程的目的

通过学习与智能仪器设计相关的**基本原理**使学生掌握智能仪器的**设计**思路、设计方法和实现过程。

基础课程

《数字电路》、《模拟电路》

《单片机》、《微机接口》等

智能仪器设计技术

教材

《智能仪器原理与设计》-高等教育出版社（第二版）



智能仪器设计技术

课程安排

课 程 内 容
§ 1 概述
§ 2智能仪器中数字量的输入/输出
§ 3智能仪器中模拟量的输入/输出
§ 4智能仪器的人机接口
§ 5数据处理技术
§ 6智能仪器的总线和通信技术
§ 7智能仪器的抗干扰技术
§ 8智能仪器设计实例

第一章 概述

本章主要内容

1.1 仪器仪表的发展

1.2 智能仪器的结构和特点

1.3 推动智能仪器发展的新技术

1.1 仪器仪表的发展

仪器仪表的发展可以简单地划分为如下三代：

- 第一代指针式仪器（模拟式仪器）

如指针式万用表，功率表等，属于电磁式仪表。利用电磁测量原理使指针来显示最终测量结果。



特点	不足
读数直观	精度不高
可靠性好	功能单一
	存在读数误差
	响应速度较慢

● 第二代为数字式仪器（数显仪器）

如数字电压表、数字功率计、数字频率计等。该类仪表是建立在微电子发展的基础上发展起来的。它们的基本结构中一般离不开模/数转换环节，**不一定含有微处理器**，并以数字方式显示或打印测量结果。

特点	不足
响应速度快	补偿不够方便
测量精度高	功能不够丰富
读数清晰、直观	



数字万用表

● 第三代是智能式仪器

主要特征是智能仪器内含**微处理器**，外形和第二代数字仪器没太大的区别，但在硬件和软件设计上有质的飞跃。

智能仪器具有信息采集，数据处理，输出控制及测试过程和测试结果显示、记录、传输自动进行等丰富的功能。如示波表，不但能显示数据，还能显示波形，波形能存储和分析。



示波表

优势

智能化数据采集

过程控制

数据校验和自检

1.2 智能仪器的结构和特点

1 智能仪器的基本结构

之一——微处理器内嵌式智能仪器

智能仪器的基本结构如图1.1所示，主要包括如下几个部分：

- 微处理器（CPU）——核心
- 存储器（ROM、RAM）
- （人机接口） 键盘和显示系统
- 数字I/O接口
- 模拟I/O接口（模拟信号处理系统A/D、D/A、放大器等）
- 串行、并行通信接口

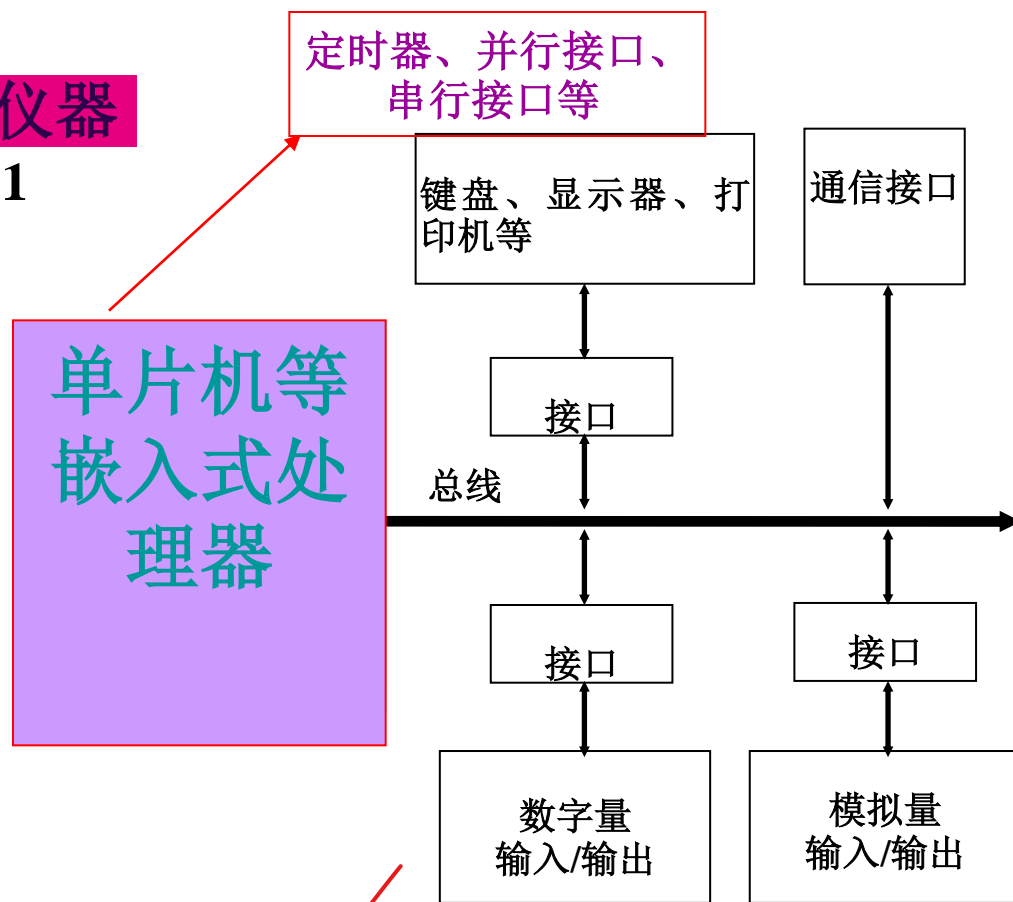
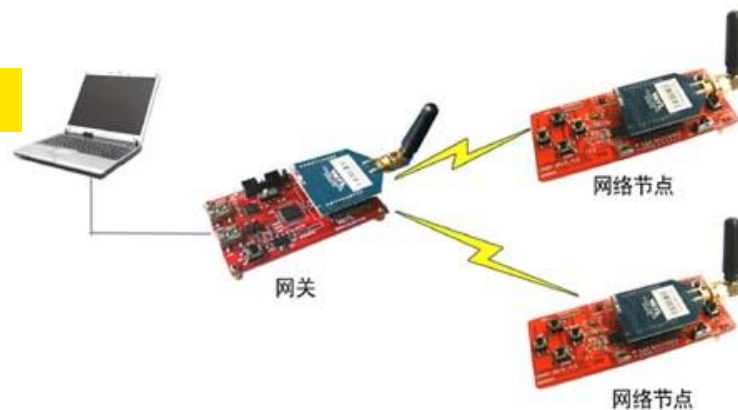


图1.1 智能仪器结构原理（微处理器内嵌式智能仪器）

2 智能仪器的主要特点

随着微电子技术的不断发展，智能仪器在各方面得到前所未有的提高，与传统仪器相比，具有如下几个主要特点：

- 1、功能丰富、性价比高
- 2、具有自校准、自检和自诊断功能
- 3、具有较强的数据处理、运算和控制功能
- 4、人机对话能力强
- 5、单个仪器自动化水平高，多个仪器可构成自动测试系统（具有较强的联网功能）



评估系统结构

作业

智能仪器有哪些主要特点？