

变电站综合自动化

武汉理工大学
电气工程系

变电站综合自动化

- 变电站综合自动化概述
- 变电站综合自动化信息的测量和采集
- 数据通信基础与计算机网络
- 变电站微机保护
- 变电站综合自动化系统的通信技术
- 变电站运行的自动控制与调节
- 变电站综合自动化系统实例

变电站综合自动化

第四章 变电站微机保护

变电站微机保护

●概述

- 微机保护的硬件系统
- 微机保护装置的软件构成
- 微机保护的数字滤波器
- 微机保护算法
- 微机线路保护

§ 1 概 述

电力系统继电保护装置经历了机电型、整流型、晶体管型、集成电路型到微机保护装置发展阶段。

微机保护装置的特点

1. 调试维护方便

在微机保护应用之前，整流型或晶体管型继电保护装置的调试工作量很大，原因是这类保护装置都是布线逻辑的，保护的功能完全依赖硬件来实现。微机保护则不同，除了硬件外，各种复杂的功能均由相应的软件(程序)来实现。

2. 高可靠性

微机保护可对其硬件和软件连续自检，有极强的综合分析和判断能力。

3. 易于获得附加功能

微机保护装置除了提供常规保护功能外，还可以提供一些附加功能。例如，保护动作时间和各部

分的动作顺序记录，故障前后电压和电流的波形记录等。这将有助于运行部门对事故的分析 and 处理。

4. 灵活性

由于微机保护的特性主要由软件决定，从而改变软件就可以改变保护的特性和功能，可灵活地适应电力系统运行方式的变化。

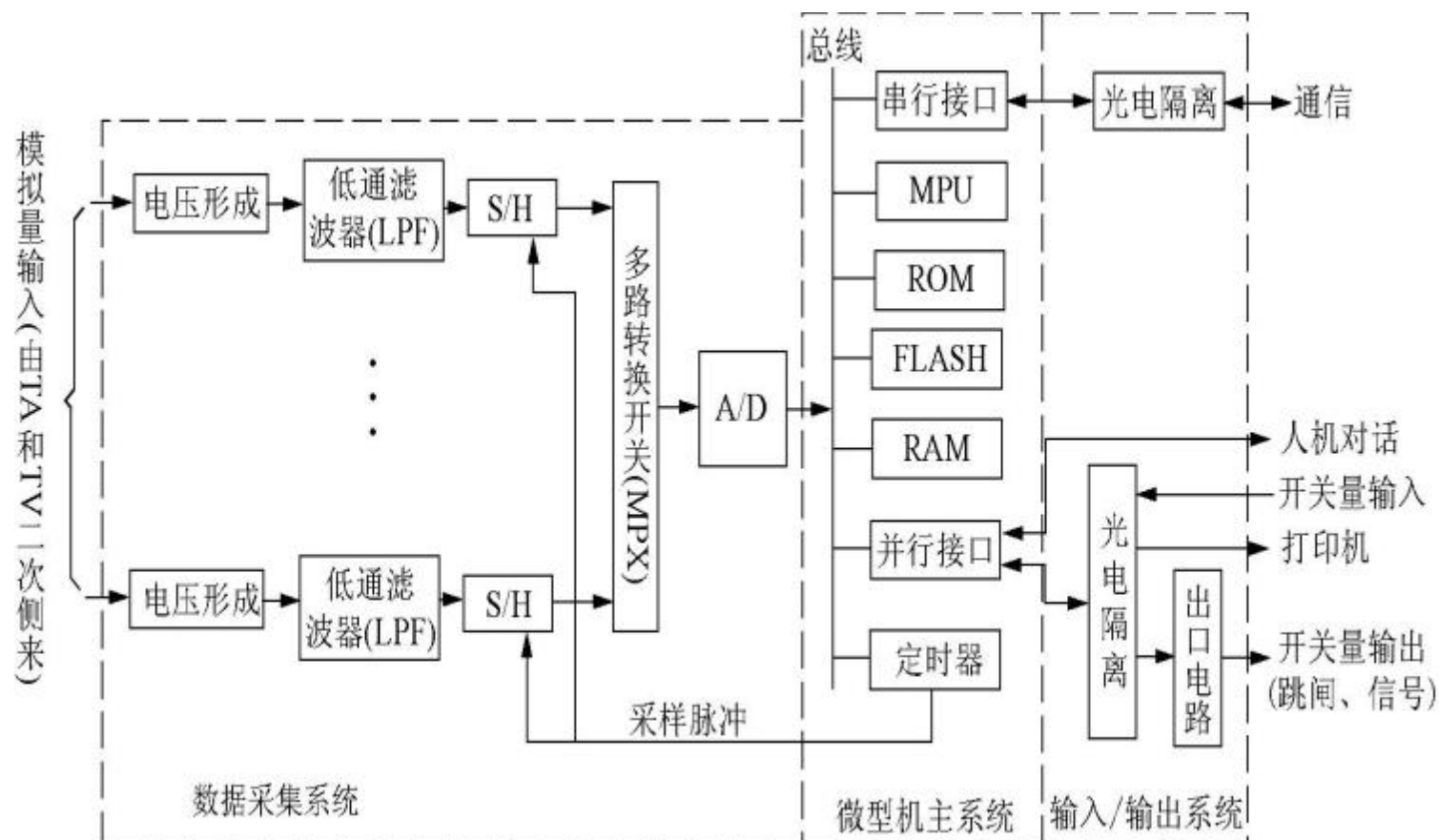
5. 改善保护性能

由于微型机的应用，可以采用一些新原理，解决一些常规保护难以解决的问题。例如，利用模糊识别原理判断振荡过程中的短路故障，采用自适应原理改善保护的性能等。

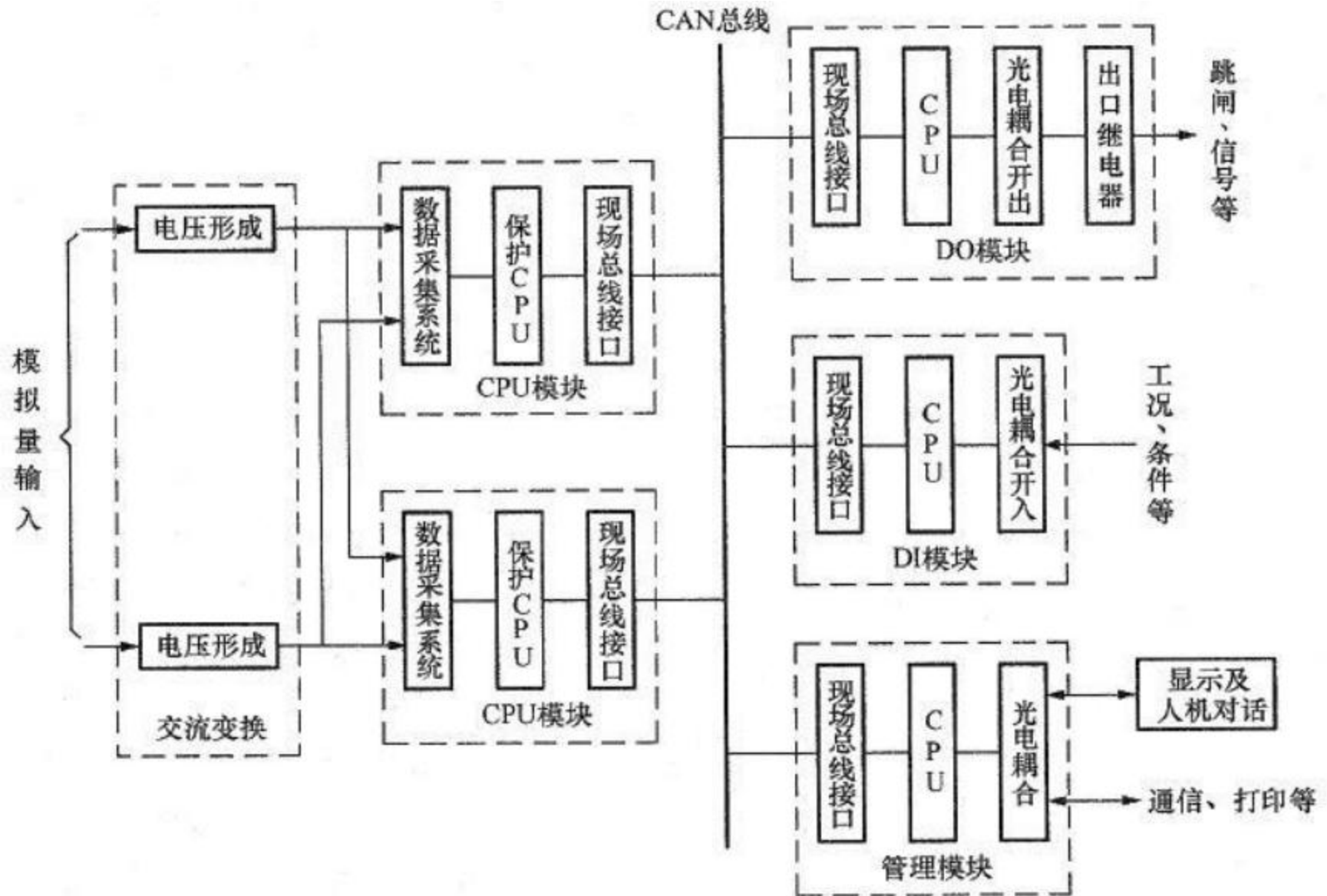
6. 简化、网络化

微机保护装置本身消耗功率低，降低了对电流、电压互感器的要求，而正在研究的数字式电流、电压互感器更易于实现与微机保护的接口。同时，微机保护具有完善的网络通信能力，可适应无人或少人值守的变电站综合自动化。

& 2 微机保护的硬件系统

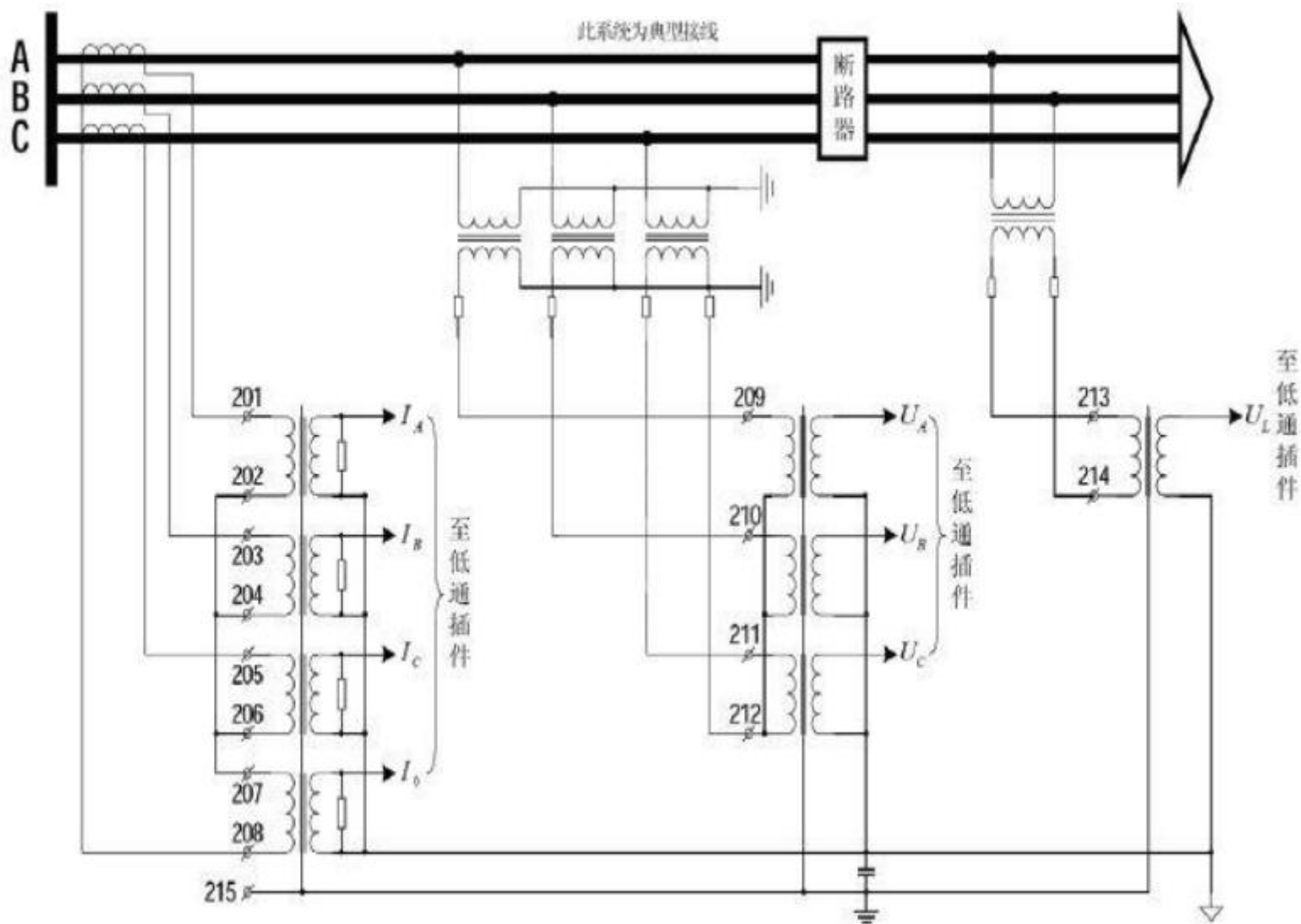


网络化的微机保护装置硬件框图

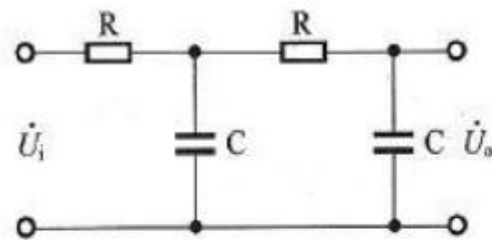


一、数据采集系统

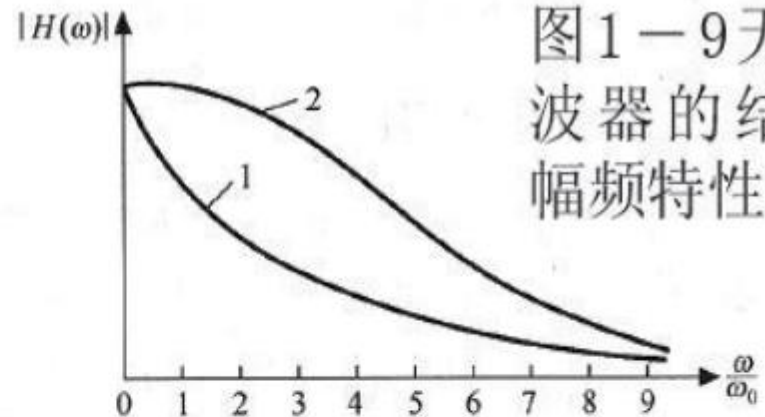
1、电压形成回路



2、模拟低通滤波器(LPF)



(a)



(b)

图1-9无源滤波器的结构及幅频特性

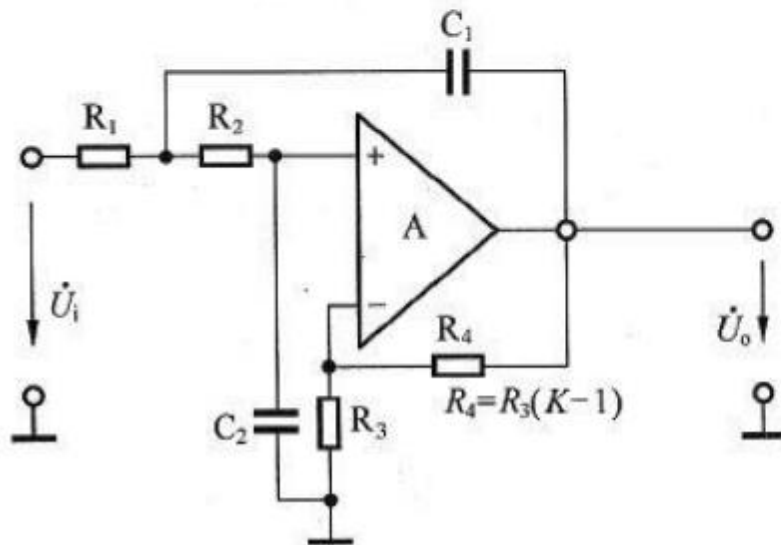
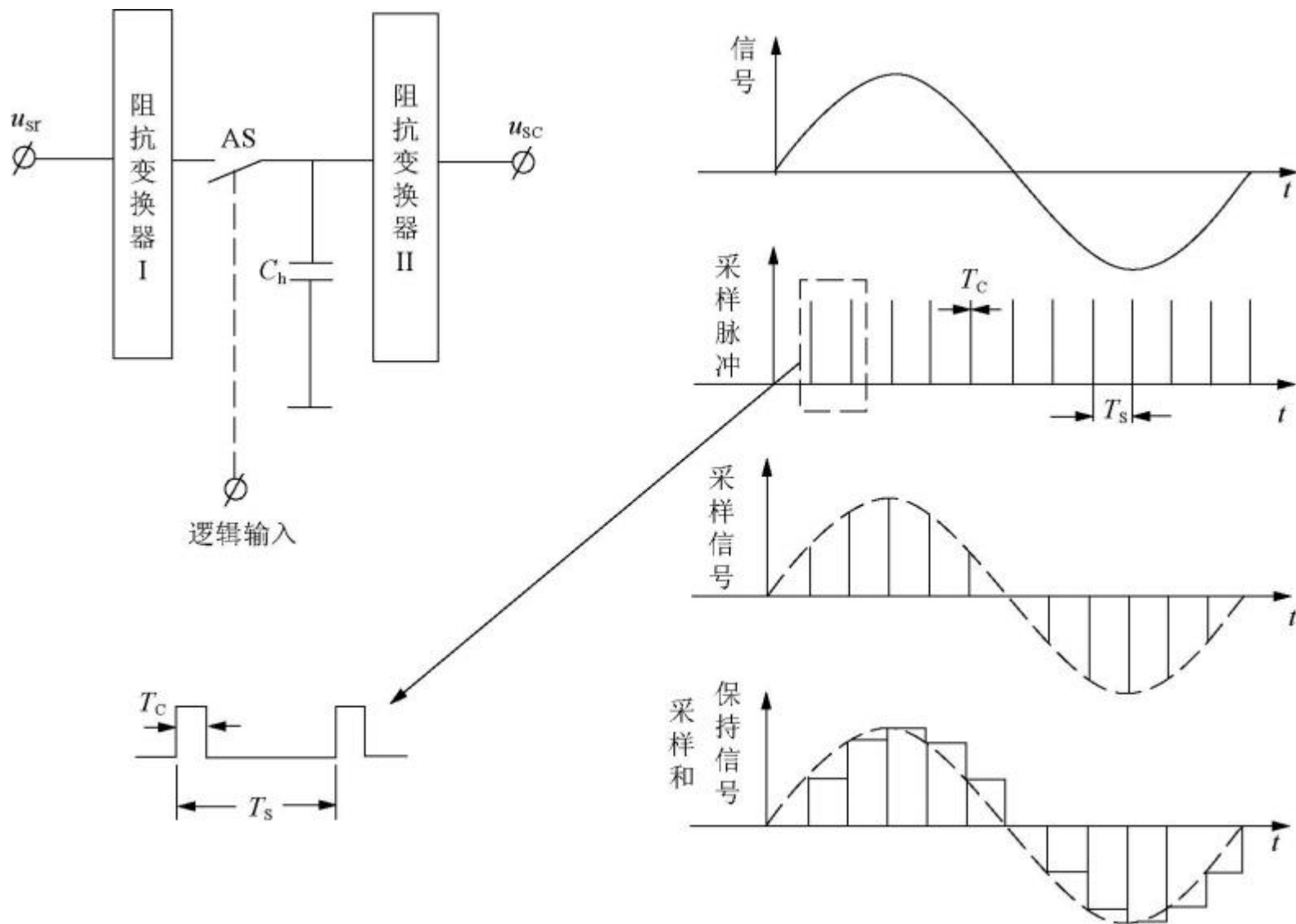


图1-10典型有源滤波器的结构

■ 对微机保护来说，在故障初瞬，电压、电流中含有相当高的频率分量(如2kHz以上)，为防止混叠， f_s 将不得不用得很高，从而对硬件速度提出过高的要求。但实际上，

目前大多数的微机保护原理都是反映工频量的，在这种情况下，可以在采样前用一个低通模拟滤波器(LPF)将高频分量滤掉，这样就可以降低 f_s ，从而降低对硬件提出的要求。通常并不要求模拟低通滤波器滤掉所有的高频分量，而仅用它滤掉 $f_s/2$ 以上的分量，以消除频率混叠，防止高频分量混叠到工频附近来。低于 $f_s/2$ 的其他暂态频率分量，可以通过数字滤波器来滤除。

3、采样保持器 (S/H)



采样频率的选择

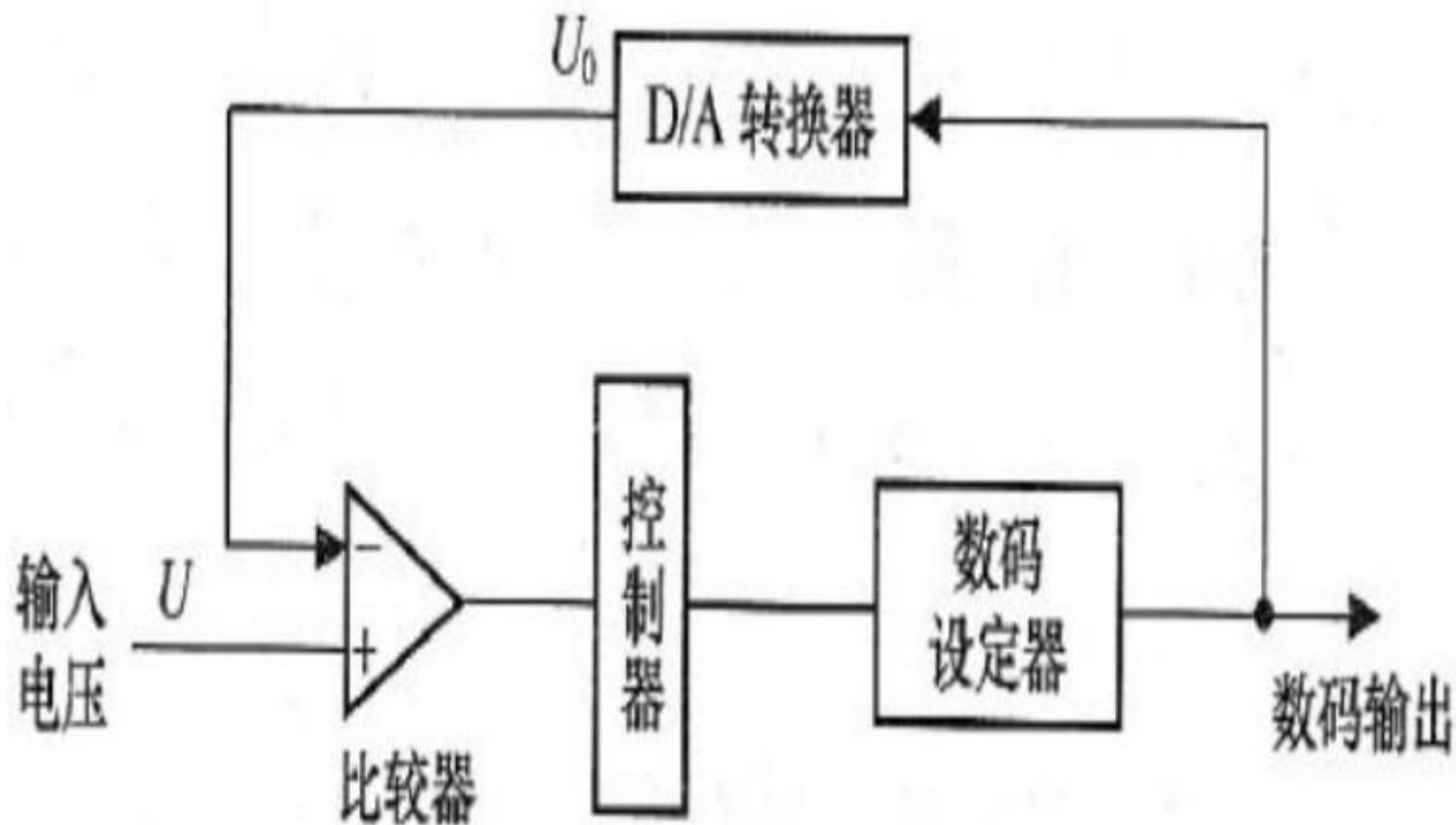
采样间隔 T_s 的倒数称为采样频率 f_s 。采样频率的选择是微机保护硬件设计中的一个关键问题，为此要综合考虑很多因素，并要从中作出权衡。采样频率越高，要求CPU的运行速度越高。因为微机保护是一个实时系统，数据采集系统以采样频率不断地向微型机输入数据，微型机必须要来得及在两个相邻采样间隔时间 T_s 内处理完对每一组采样值所必须做的各种操作和运算，否则CPU跟不上实时节拍而无法工作。相反，采样频率过低，将不能真实地反映采样信号的情况。由采样(香农)定理可以证明，如果被采样信号中所含最高频率成分的频率为 f_{max} ，则采样频率 f_s 必须大于 f_{max} 的2倍(即 $f_s > 2f_{max}$)，否则将造成频率混叠。

4、多路转换开关

多路转换开关又称多路转换器，它是将多个采样保持后的信号逐一与**A/D**芯片接通的控制电路。它一般有多个输入端，一个输出端和几个控制信号端。在实际的数据采集系统中，被模数转换的模拟量可能是几路或十几路，利用多路开关(**MUX**)轮流切换各被测量与**A/D**转换电路的通路，达到分时转换的目的。在微机保护中，各个通道的模拟电压是在同一瞬间采样并保持记忆的，在保持期间各路被采样的模拟电压依次取出并进行模数转换，但微机所得到的仍可认为是同一时刻的信息(忽略保持期间的极小衰减)，这样按保护算法由微机计算得出正确结果。

5、模数转换器(A/D转换器，或简称ADC)

1) 逐次逼近式A/D转换器



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/186055030031011020>

