

## 第四章

# 单片机接口电路及应用

### 第一节 单片机接口技术概述

单片机经由接口电路与测控对象和外围设备相连，构成一个应用系统，其中外围设备有键盘、显示器和打印机等，相应的通道称为人机通道；与测控对象连接时，输入信号的通道称为前向通道；输出信号的通道称为后向通道；与其他单片机系统连接的通道称为通信通道。

本章简单介绍上述四个信号通道接口电路的特点以及设计原则，并着重讨论单片机测控系统前向通道的接口电路、接口技术以及单片机在测控系统中的应用。

#### 一、单片机接口电路分类及特点

单片机的应用领域非常广泛，对于单片机的实时控制和智能仪表等应用系统，被测对象的有关参量往往是一些连续变化的模拟量，如温度、压力、流量、速度等物理量，这些模拟量必须转换成数字量后才能输入单片机进行处理。单片机处理的结果，经常需要转换为模拟信号，驱动相应的执行机构，实现对被控对象的控制，或者是进行数字量、开关量的直接控制。而把单片机与外围设备和测控对象联系起来并完成一定功能的电路，即为单片机接口电路。相应的芯片、技术分别称为接口芯片和接口技术。

根据接口电路的功能及传输信号的特点，接口电路可分为前向通道接口、后向通道接口、人机通道接口和通信通道接口等。

##### (一) 人机通道接口电路特点

人机通道接口是用户为了对应用系统进行干预以及了解应用系统运行状态所设置的通道，具有如下特点。

① 单片机应用系统中的人机对话通道及人机对话设备的配置通常都是小规模，如微型打印机、功能键、拨盘、LED/LCD显示器等。其配置水平根据特定系统要求而定，如显示位数、键盘数量、指示灯数量等。

② 大多数采用内总线形式，配置设备与数据存储器统一编址。

③ 通常为数字电路，电路结构简单，可靠性好。

##### (二) 前向通道接口电路特点

前向通道（也称信号采集通道）接口电路是单片机应用系统与采集对象相连接的部分，

是应用系统的输入通道，具有如下特点。

① 与现场采集对象连接，是现场干扰进入的主要通道，是整个系统干扰设计的重点部位。

② 由于采集对象各不相同，输入信号有开关量、模拟量、频率量和脉冲信号等，许多输入信号不能满足单片机系统输入的要求，故有大量的、形式多样的信号变换、调节电路，如测量放大器、I/F 变换、V/F 变换、A/D 转换、放大、整形电路等。

③ 该电路是一个模拟、数字混合电路系统，其电路功耗小，一般没有功率驱动要求。

### （三）后向通道接口电路特点

后向通道（也称控制信号通道）接口电路是系统的控制驱动部分，是应用系统的控制信号输出通道，具有以下特点。

① 靠近控制驱动现场，控制系统的大功率负荷易从后向通道干扰单片机系统，故后向通道的隔离对系统的可靠性影响很大。

② 根据控制输出的不同要求，后向通道电路多种多样，有模拟电路、数字电路、开关电路等，有电流输出、电压输出、开关量输出及脉冲输出等。

③ 一般都接有各种功率放大电路。

### （四）通信通道接口电路特点

通信通道接口电路是解决单片机系统间相互通信的接口，具有以下特点。

① 大多采用串行口通信技术，构成较大的测量控制系统。用单片机本身的串行口构成多机通道时，要配置较复杂的通信软件，这是因为单片机串行口没有提供标准的通信规范。

② 单片机本身串行口不够用时，可扩展标准通信控制芯片组成多机通道。典型芯片有 8250、8251、MC6850 等。

③ 通信通道接口都是数字电路，抗干扰能力强，但大多数需长线传输，故要解决长线传输驱动、匹配、隔离等问题。

## 二、单片机接口电路设计原则

接口技术的设计应遵循下列原则。

① 尽可能选择典型电路，并符合单片机的常规用法。为硬件系统的标准化、模块化打下良好基础。

② 系统的扩展与外围设备的配置应满足应用系统的功能要求，并留有适当余地，以便进行二次开发。

③ 硬件配置和软件设计要有综合考虑。两种极端选择是遵守最少硬件原则和最快响应原则。最少硬件选择可提高硬件可靠性，简化结构，降低成本，软件能实现的功能尽可能由软件实现。最快响应选择可提高信号处理效率，增加处理能力，需软件处理较长时间的内容，硬件能实现的可由硬件实现。在实际设计时要综合考虑，优化选择。

④ 整个系统中相关器件要尽可能做到性能匹配，主要有时序、电源、功耗、驱动能力等方面的性能。

⑤ 可靠性及抗干扰是接口电路的基本要求，包括芯片和器件的选择、去耦滤波、印刷电路板布线、通道隔离等。

⑥ 性价比要好。