

单片机设计与开发项目程序设计部分模拟试题

超声波测距机的功能设计与实现

一、硬件框图

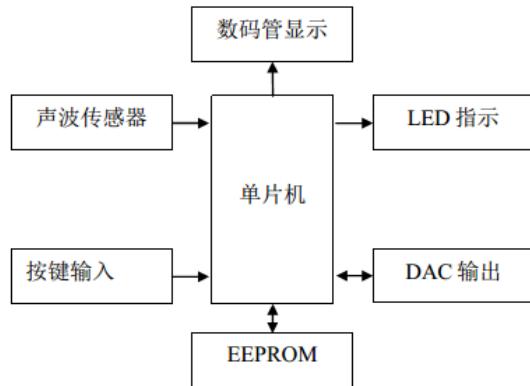


图1 超声波测距机硬件框图

二、功能描述

2.1 初始化

- (1) 关闭与试题要求实现功能无关的外围设备。
- (2) 设备上电初始状态下，处于测距显示界面。

2.2 显示功能

- (1) 测距显示界面

C	8	0	3	0	0	4	0
界面标识	: 熄灭	本次测量结果:30cm			上次测量结果: 40cm		

图2. 测距显示界面

显示项说明:

- 本次测量结果：直接显示本次超声测距的数据。
- 上次测量结果：显示上次超声测距的数据。

- 界面标识：字符‘C’用于标识测距显示界面。

(2) 数据回显界面

2	8	8	8	8	0	3	0
编号：2	不启用：熄灭				第二次测量的结果:30cm		

图3. 数据回显界面

显示项说明：

- 编号：设备保存最近4次的测量结果，测量超过4次，则循环覆盖，数据编号用于说明当前数码管显示的数据是第几次测量的结果。数据编号与数码管显示的测量结果应具有对应关系。

(3) 参数设置界面

F	8	8	8	8	8	2	0
界面标识	不启用				测量盲区：20cm		

图3. 参数设置界面

显示项说明：

- 测量盲区：测量盲区用于校准 DAC 输出电压值，可通过按键进行参数设置。
- 界面标识：字符‘F’用于标识参数设置界面。

2.3 按键功能

- (1) S4按键，启动测量，按下按键启动一次测距过程，通过数码管显示本次和上次的测量结果。
- (2) S5按键，数据回显，按下按键进入数据回显界面，再次按下切换回测距显示界面。在数据回显界面下，S7定义为翻页功能，查看4次以内的历史数据。
- (3) S6按键，参数设置，按下按键进入参数设置界面，再次按下，保存当前设置，并切换回测距显示界面。在参数设置界面下，S7定义为参数调整按键，每次按下S7，测量盲区步进10cm，参数可在0-30之间循环切换调整。

2.4 模拟信号输出功能

通过 **PCF8591** 实现 DAC 输出功能，DA 输出的电压值取决于超声波测距的结果，关系如下：

当 $S \leq S_0$ 时 $V_{OUT} = 0V$

当 $S > S_0$ 时 $V_{OUT} = (S - S_0) * 0.02V$

其中 S_0 为测量盲区， S 为当前测量结果， V_{out} 为 DA 输出的电压，当测距结果令计算后的 $V_{out}>5V$ 时，可当作异常状态处理， V_{out} 输出5V。

备注：PCF8591 DAC 输出引脚为竞赛板 J3排针的19脚，标号为 OUT。

2.5 数据存储功能

测量盲区和最近4次的直接测量结果应保存在 E2PROM 中。

2.6 指示灯功能

- (1) 指示灯 L1, 测量完成指示灯,每次测量完成后以1秒为间隔亮灭3次。
- (2) 指示灯 L7, 参数设置指示灯, 进入参数设置界面时, 指示灯点亮, 退出后指示灯熄灭。
- (3) 指示灯 L8, 数据回显指示灯, 进入数据回显界面时, 指示灯点亮, 退出后指示灯熄灭。