

图2 超声波传感器声波发射部分电路图

超声波传感器声波发射部分电路图如图2所示,可通过调节可变电阻R14使得换能器TCT40-16T产生合适的振荡频率。将计时器的输入信号端与单片机引脚相连,使得超声波的发射受到单片机的控制^[4]。

2.3 超声波传感器声波接收部分电路设计

当发射部分发射超声波,在超声波遇到障碍物后,通过障碍物表面进行发射,由接收器及时接收并转化为电信号。由于电信号较为微弱,在超声波传感器声波接收部分电路图中加入了一组两级功率放大电路。其第一级固定放大倍数20倍,第二级通过调节可变电阻R22来改变放大倍数,可改变的区间为1~20倍,故总放大倍数的区间为1~40倍,使得转化的电信号得到充足放大^[5]。

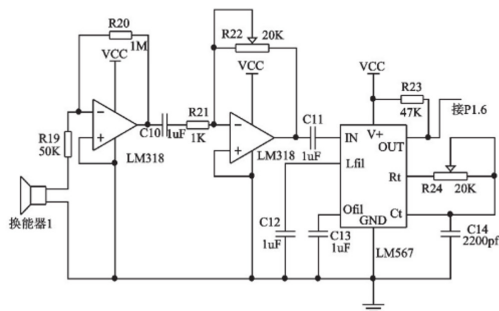


图3 超声波传感器声波接收部分电路图

超声波传感器声波接收部分电路图如图3所示,经过两级放大后的电信号,被输送到通用锁相环电路(LM567)的输入端。在LM567捕捉到电信号后,输出低电平(被捕捉时呈现高电平),电平跳变将引起单片机中断,计时器停止计时,记录的时段即为超声波从发射到接收的时段^[6]。

2.4 多组超声波传感器电路设计

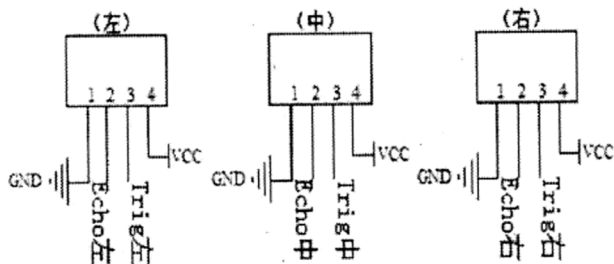


图4 多组超声波传感器避障模块示意图

(C)多组超声波传感器避障模块示意图如图4所示,在保证

单个避障模块可以满足扫地机器人的正常运行前提下,在传感器避障模块的左侧和右侧分别加装了两个相同的模块,以保障扫地机器人在测距避障方面的精度,并在实验过程中能明显感受到在行进过程中避障能力有效的提升^[7]。

3 超声波避障策略

扫地机器人的超声波避障策略设计流程图如图5所示。

当扫地机器人开始工作时,扫地机器人左侧、正前方、右侧的超声波传感器将进入工作状态,通过单片机检测超声波测距值。距离前方障碍物的距离小于提前设置好的预警值时,将执行下一步指令,若未达到预警值,则不断重复执行上一步指令。单片机将传感器得到的数据进行整合并分析比较,并做出相对应的反馈,最终都将决定扫地机器人当前状态是否正常,若不正常则将重新返回第一步指令,正常则结束。

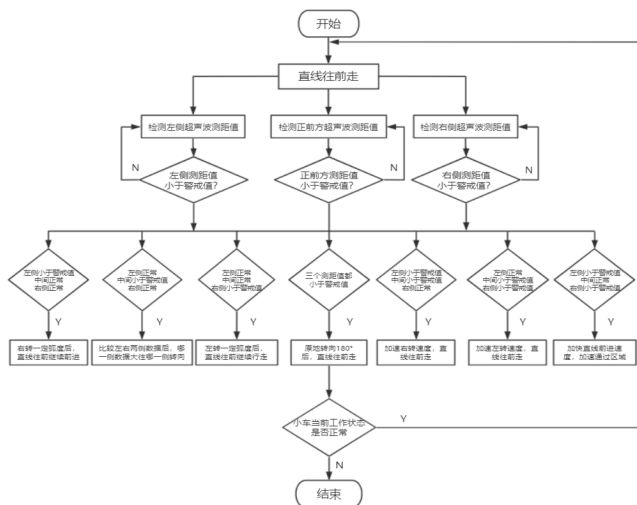


图5 超声波避障策略设计流程图

4 结束语

本文通过对超声波传感器发射部分和接收部分的电路图进行研究,结合多组传感器运用于扫地机器人,使得扫地机器人避障测距精度和避障能力得到有效提升,对避障策略进行重新设计,该技术可广泛运用于其他领域当中。

参考文献:

- [1] 孙涛. 工业机器人超声波传感器避障算法设计与优化研究[J]. 电脑知识与技术, 2021, 17(4): 175-176.
- [2] 张萍. 超声波避障扫地机器人的设计[J]. 自动化仪表, 2017, 38(9): 40-43.
- [3] 沙爱军. 基于单片机的超声波测距系统的设计[J]. 电子科技, 2009, 22(11): 57-61.
- [4] 张国旭, 张雅静. 智能电动小车超声波测距定位系统的设计[J]. 煤矿机械, 2011, 32(1): 31-32.
- [5] 周明江, 刘永梅. 超声波测距避障技术在扫地机器人上的应用研究[J]. 淮北职业技术学院学报, 2016, 15(2): 133-134.
- [6] 雷建龙, 李乐乐. 基于LM567的实用型液位计的设计[J]. 自动化仪表, 2007(10): 4-6.
- [7] 乔凌霄, 郭超维, 刘源涛, 等. 基于超声传感器的避障小车系统设计[J]. 运城学院学报, 2019, 37(3): 12-15.

http://www.cnki.net