

第七课 探测雷达（上）

——用超声波传感器制作智能报警系统

课程目标

- 理解超声波测距原理：**学习超声波传感器如何探测障碍物距离。
- 掌握硬件连接：**正确连接超声波传感器与蜂鸣器。
- 编程实践：**通过Linkboy实现“距离报警”功能。
- 应用拓展：**探索超声波技术在自动驾驶、智能家居中的实际应用。

硬件清单与功能说明

名称	数量	作用与注意事项
Arduino UNO主板	1	主控核心，处理传感器数据并控制蜂鸣器。
超声波传感器（HC-SR04）	1	通过发射和接收超声波测量距离，有效范围2cm-400cm。
有源蜂鸣器	1	通电即发声，正极接数字针脚，负极接GND。
面包板	1	提供无焊接电路连接，横向孔位内部连通。
杜邦线（公对公）	若干	连接主板、传感器和蜂鸣器。（推荐使用红色代表正极，黑色代表负极便于区分）
USB数据线	1	上传程序并为Arduino供电。

第一部分：超声波测距原理

1. 超声波传感器的工作原理

- 发射与接收：**
 - 传感器发射一束超声波（频率>20kHz）。
 - 超声波遇到障碍物后反射，传感器接收回波。
 - 计算发射到接收的时间差（ ΔT ），通过公式 **距离= ($\Delta T \times \text{声速}$)/2** 得出距离（声速≈340m/s）。

2. 类比蝙蝠的“回声定位”

蝙蝠通过发射超声波并接收回声判断障碍物位置，超声波传感器原理与此类似。

3.目标系统分析

- **传感器：**超声波传感器
- **控制器：**Arduino UNO主板
- **执行器：**有源蜂鸣器

第二部分：硬件连接与电路设计

1. 超声波传感器引脚说明

- **VCC：**接5V电源。
- **Trig：**触发信号输入（接数字针脚，如7号）。
- **Echo：**回波信号输出（接数字针脚，如8号）。
- **GND：**接地。
-



2. 完整电路连接步骤

1. **超声波传感器：**
 - VCC → 5V, GND → GND, Trig → 7号针脚, Echo → 8号针脚。
2. **蜂鸣器：**

- 正极 → 9号针脚，负极 → GND。

✅ 电路示意图：

Arduino UNO

|

├ 7号针脚 → Trig

├ 8号针脚 → Echo

├ 9号针脚 → 蜂鸣器正极

├ 5V → 超声波传感器VCC

└ GND → 超声波传感器GND + 蜂鸣器负极

第三部分：Linkboy编程——距离报警逻辑

1. 虚拟电路搭建

1. 打开Linkboy，拖入以下模块：

- **Arduino UNO主板**（主控板 → Arduino Nano/Uno）。
- **超声波传感器**（传感输入 → 探测传感器 → 超声波测距器）。
- **蜂鸣器**（驱动输出 → 声音输出 → 有源蜂鸣器）。

2. 连线步骤：

- 主板**7号针脚** → 超声波传感器Trig。
- 主板**8号针脚** → 超声波传感器Echo。
- 主板**9号针脚** → 蜂鸣器正极。 ， GND → 蜂鸣器负极。
- 超声波传感器VCC → 5V， GND → GND。

2. 编写报警程序

1. 主程序逻辑：

反复执行：

如果超声波测距距离 < 200mm → 蜂鸣器发声
否则 → 蜂鸣器停止
延时0.1秒（防信号干扰）

2. 具体操作：

- 在控制器|反复执行中添加“条件判断”模块，设定阈值为200mm。
- 设置如果“超声波测距器|障碍物距离<200”蜂鸣器发声，否则停止
- 在程序最后加上延时器延时0.01秒

3. **仿真测试**：点击“仿真”，模拟障碍物靠近时蜂鸣器是否触发。

第四部分：实战操作——连接真实电路

1. 硬件连接步骤

1. 超声波传感器：

- VCC → 5V, GND → GND, Trig → 7号, Echo → 8号。

2. 蜂鸣器：

- 正极 → 9号针脚, 负极 → GND。

✅ 检查要点：

- 传感器与障碍物保持垂直，避免角度偏移导致测距误差。
- 蜂鸣器正负极切勿接反。
- 这一步骤一定要认真完成，如果连接错误，主板在通电后很可能会烧坏，一定要注意安全！

2. 上传程序

- 用USB线连接Arduino与电脑。
- 在Linkboy中选择正确串口号，点击“上传”。
- 测试效果：将手靠近传感器（<20cm），蜂鸣器鸣响；移开手后蜂鸣器停止。

第五部分：常见问题与解决方法

问题	可能原因	解决方案
测距不准确	传感器未对准障碍物	调整传感器角度，确保垂直。
蜂鸣器持续鸣响	阈值设置过低或接线错误	检查程序阈值是否为20cm，重新校准传感器。
无信号响应	针脚接错或供电不足	检查Trig/Echo是否接至7/8号针脚，确保5V稳定。

第六部分：知识延伸与创意挑战

1. 超声波技术的实际应用

- 自动驾驶：**用于泊车辅助、盲区检测和前碰撞预警。
- 智能家居：**感应人体靠近自动开灯，或触发安防报警。

2. 动手挑战

- 任务1：**添加LED灯，距离越近灯光越亮。
- 任务2：**结合舵机，制作“自动避障机械臂”。

课后作业

1. **实践任务**：完成超声波报警系统，录制功能演示视频。
 2. **思考题**：如何用超声波传感器测量移动物体的速度？
-

下节预告：学习多传感器融合技术，制作“360度探测雷达”与“智能安防系统”！

作者寄语：超声波是无声的“眼睛”，却能照亮科技的未来。愿你的每一次探索，都能在声波中捕捉到创新的频率！ 📡 🔊