

5.1 项目背景

常见 Arduino 应用主要局限于陆地和上空,将基于 Arduino 进行水中的创意项目则很少。水中项目最大的挑战是防水,对防水进行评估后,决定设计并制作——微型舰艇,实现远程操作、动力控制、超声波探测、武器攻击、音乐娱乐等功能。

5.2 创新描述

创新点:当侦察系统启动后,会对周围进行探测,当发现目标后水炮发射,攻击目标,若攻击结束,音乐响起,为胜利而庆祝。

5.3 功能及总体设计

本部分包括功能介绍、总体设计和模块介绍。

5.3.1 功能介绍

本产品主要分为 4 部分进行设计:动力系统、侦察系统、攻击系统以及庆祝系统。动力系统方面提供的电压和功率要能够带动舰艇的电机,同时负责船体的方向控制;侦察系统方面,通过舵机控制方向,带动超声波探测敌方战舰,前方 180° 准确扫描,不断返回前方障碍物距离,一旦侦察到敌方目标,启动攻击系统进行攻击;本舰的攻击系统由一门水炮构成,当超声波探测到目标后,舵机停止转动,水炮向目标发射水柱攻击目标;庆祝系统通过控制播放“无敌”之歌,“传邮万里”来宣扬校训,以及在成功攻击的时候庆祝胜利。

当超声波探测系统启动后,会对周围进行探测,发现目标(返回值小于定量)后水炮发射,攻击目标,攻击结束,音乐响起,为胜利而庆祝。这一系列功能也可以通过手机端发送的指令进行操作。

舰艇的动力系统会在客户端发送指令后启动,当两个电机同时启动后,船会前行;当左侧电机单独启动,船将右转;当右侧电机单独启动,船将左转。

5.3.2 总体设计

本部分包括整体框架、系统流程和系统总电路。

1. 整体框架

整体框架如图 5-1 所示。通过 Arduino UNO 开发板串联整体，蓝牙起到远程操控作用。驱动板控制两个电机的运转来整体控制舰艇的行进方向。超声波探测到目标后，舵机停止运转，继电器接通，水泵开始工作；当水泵停止工作，音乐播放。

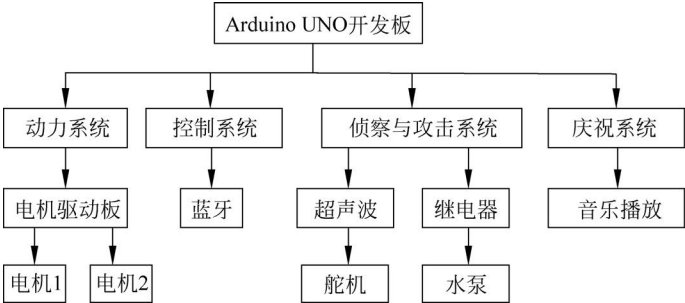


图 5-1 整体框架

2. 系统流程

系统流程如图 5-2 所示。

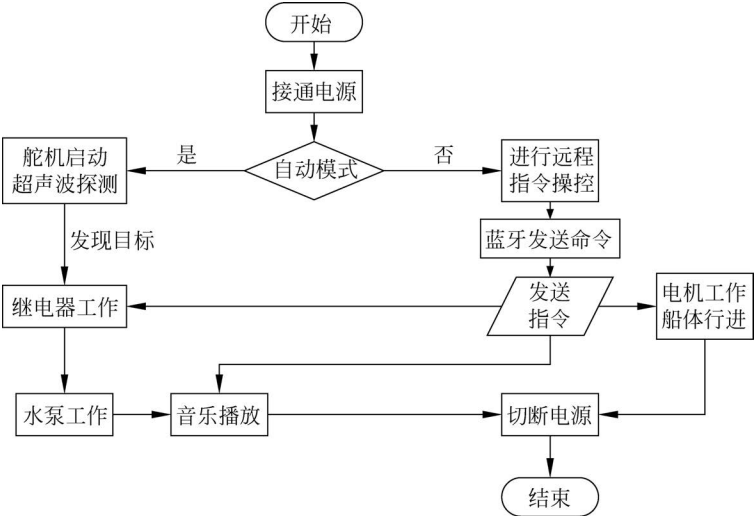


图 5-2 系统流程

3. 系统总电路

系统总电路如图 5-3 所示。Arduino UNO 开发板的 0、1 引脚用于蓝牙端接收读写信号，4、7、12、13 引脚连接 L298N 控制两个电机，通过额外的电源给驱动板供电，水泵连接电池和继电器通过 Arduino UNO 开发板 12 引脚进行控制，dfplayer mini 芯片的 2、3 引脚连接 Arduino UNO 开发板的 10、11 引脚，用于音频信号输出，dfplayer mini 芯片 6、8 引脚连扬声器，Arduino UNO 开发板的 2、3 引脚控制超声波模块，9 引脚控制舵机。

5.3.3 模块介绍

本项目主要分为四个模块和两大操作模式进行设计。下面分别给出各部分的功能、元器件、电路图和相关代码。全手动控制代码见“代码 5-1”，自动侦察模式代码见“代码 5-2”。

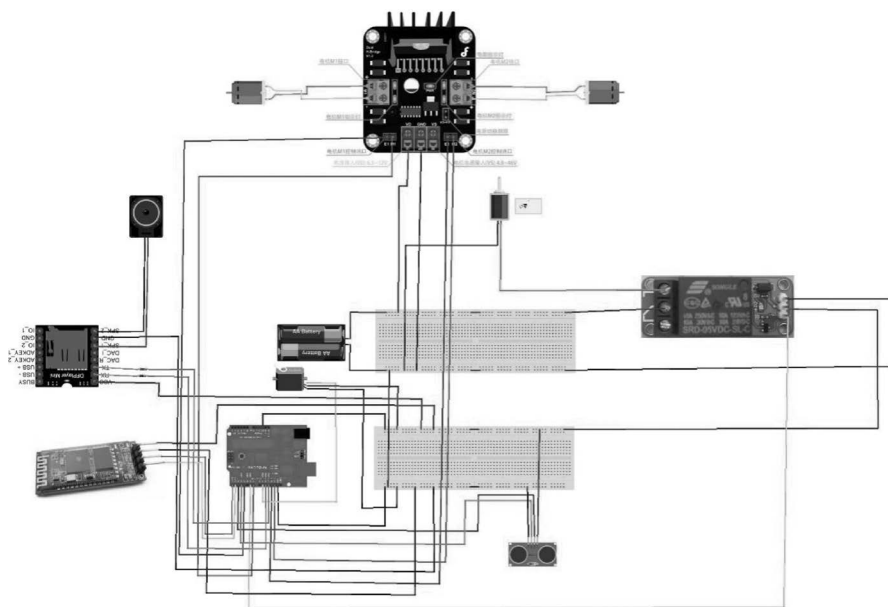


图 5-3 系统总电路

1. 动力系统

本部分主要通过电机驱动板控制电机。对于两个电机的控制通过三个函数实现,其中两个函数是针对两个电机的正反转控制,还有一个函数是控制两个电机停止的。本部分电路是由外接电源加驱动板的方式进行控制,其中驱动板使用 L298N。动力系统模块接线如图 5-4 所示。

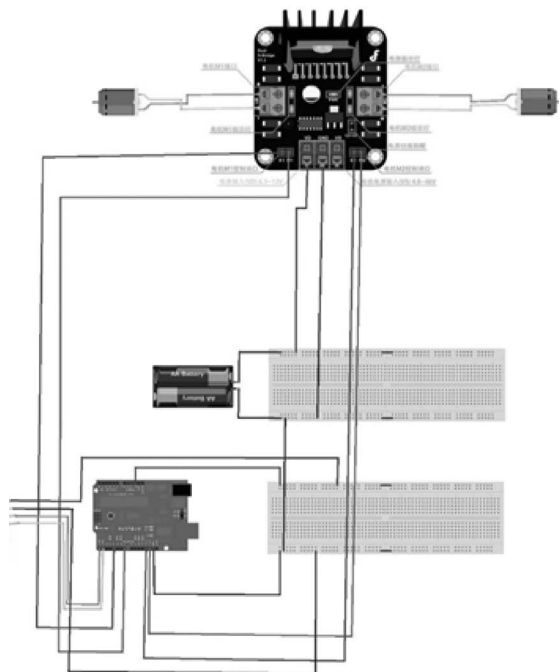


图 5-4 动力系统模块接线

相关代码见“代码 5-3”。

2. 侦察系统

这一部分通过舵机控制扫描的方向,通过超声波测量距离,整体是通过两个循环来完成的,每次转 2°,进行一次扫描和判断,正方向到达 180°后,开始反方向,每次减 2°,重复前面的过程。侦察系统电路如图 5-5 所示。

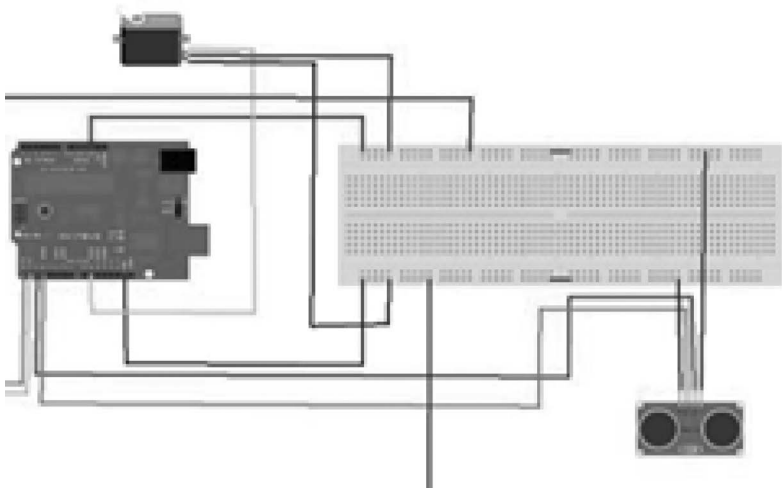


图 5-5 侦察系统电路

相关代码见“代码 5-4”。

3. 攻击系统

通过控制继电器开关,控制水炮的攻击,攻击系统电路如图 5-6 所示。

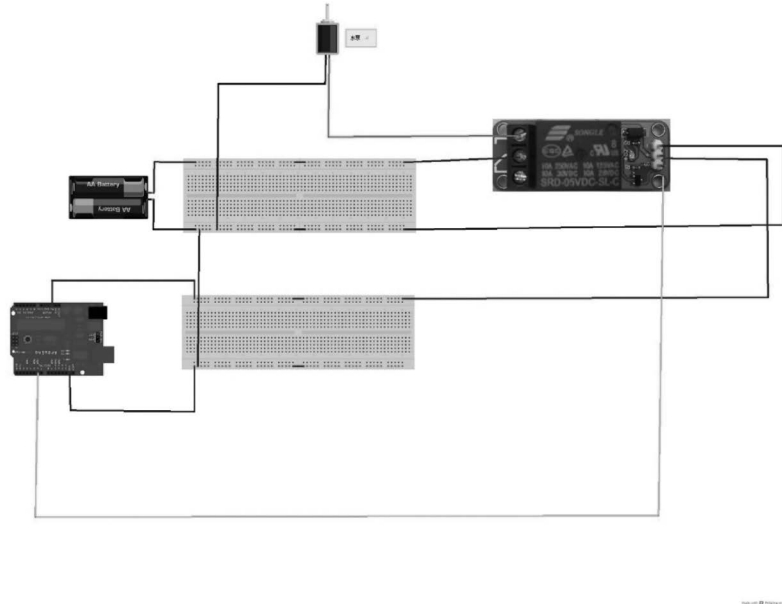


图 5-6 攻击系统电路

相关代码见“代码 5-5”。

4. 庆祝系统

对于音乐播放功能,主要是通过向芯片发送对应指令进行控制,可以实现播放、下一首、上一首、暂停、随机播放、音量控制等功能。庆祝系统电路如图 5-7 所示。

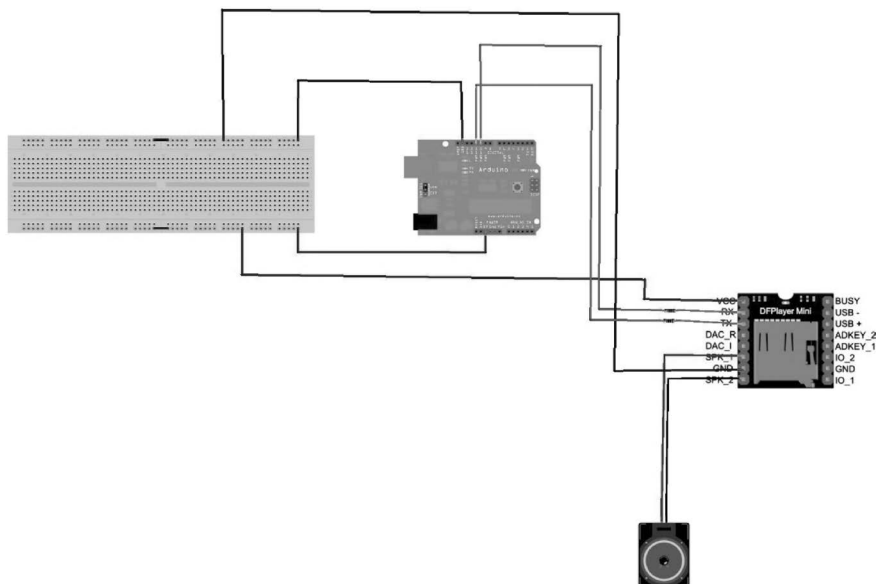


图 5-7 庆祝系统电路

相关代码见“代码 5-6”。

5.4 产品展示

船体侧面如图 5-8 所示,船体前方外观如图 5-9 所示,内部结构如图 5-10 所示。舰艇的头部,包括最前面的超声波扫描模块;从正面看左边为水泵,水泵的出水口连到超声波的顶部,右边为蓝牙模块和扬声器。

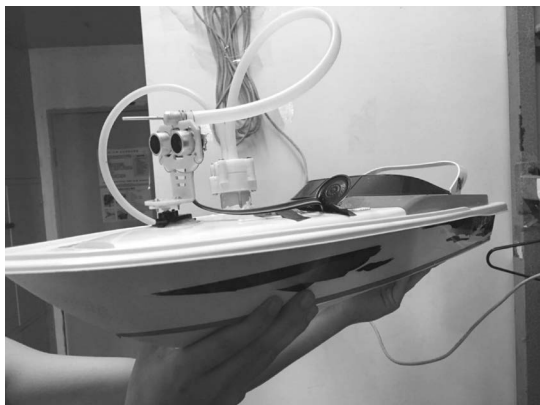


图 5-8 船体侧面

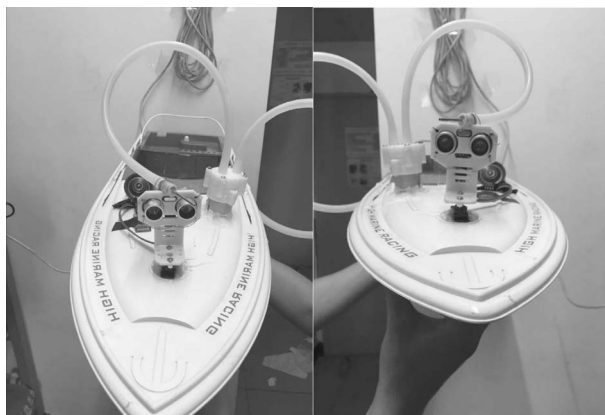


图 5-9 船体前方外观

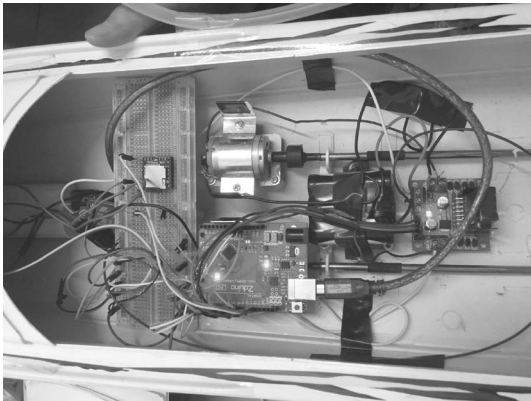


图 5-10 内部结构

5.5 元器件清单

完成微型舰艇元器件清单如表 5-1 所示。

表 5-1 微型舰艇元器件清单

模 块	元 器 件 / 测 试 仪 表	数 量
船体控制探测	Arduino UNO 开发板	1
	电机驱动模块	1
	步进电机	2
	面包板	1
	超声波探测模块	1
	舵机	1
	蓝牙模块	1
动力及武器	继电器模块	1
	水泵	1
	7.4V 镍氢电池	1
	杜邦线	若干
	铜线	若干
船体	成品无零件船壳	1