手持式水下机器人

一.成果完成人及所在单位：刘龙跃，何文进，刘晓颖，张浩　　机械与汽车工程学院

指导教师：张欣波/高秀晶

二.成果简介：

为了使游泳爱好者增加水下娱乐体验，利用低功耗主控制器 Arduino 设计了手持式机器人载体控制系统。载体控制系统集成了电源管理单元、无线通讯模块、信息显示模块、电机驱动器和电子罗盘等设备。为了提高控制效果，在控制系统设计的基础上，开发了机器人动力分级调节系统和定向 PID 控制器，可使机器人在水面风浪、水流干扰的情况下实现速度分级调控和航向角闭环控制。通过开展手持式水下机器人运动控制实验和定向实验，证明了所设计的控制系统方案可行。

三. 主要研究内容及创新点：

手持式水下机器人控制系统由两部分组成：水面遥控端和机器人载体运动控制端。水面遥控端接收机器人发送的数据，并解析、显示、存储机器人运动状态，发送控制指令。机器人载体运动控制端采集机器人运动信息，接收水面控制端的控制指令，控制机器人运动，并将姿态信息、电池电量、运行时间、档位、深度信息显示。若内部漏水检测模块检测密封舱漏水，则报警 LED 灯闪烁。水面控制端和载体运动控制系统通过无线通信模块通信，无线通讯模块采用 Espressif 公司的 ESP8266 模组。机器人在水面运动会受到风浪、水流等不确定因素的干扰，使机器人系统具有非线性和时变性的特点。因此，本系统设计了三级调速和 PID 控制，在水下复杂环境实现快速推进的同时采用 PID 控制算法实现机器人航向的闭环控制。研究结果指出，该机器人重量轻、速度快、控制效果好，可应用于其他领域例如落水救援。

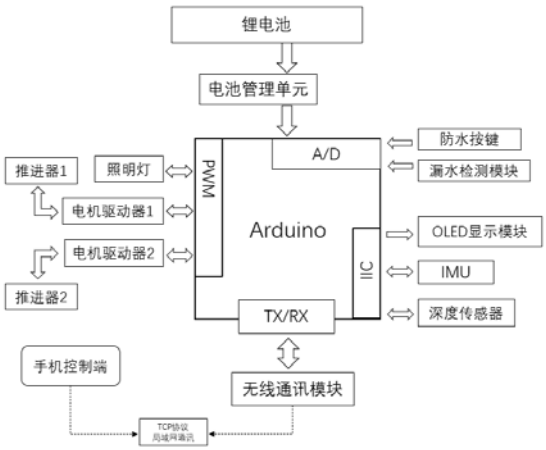


图 1 控制系统总体结构



图 2 水池功能测试图

四. 主要研究成果及应用情况

申请专利 2 项（在审）：

1）发明专利,一种电源集成装置,2022/09,中国,202211079645.X,已受理；

2）实用新型,一种散热照明装置及包括其的水下机器人,2022/09,中国,20222456075. 3,已受理。

联系人：刘龙跃，　　电　话：17712003716　　Email:szuniv@163.com