

IDT 无线充电应用创新设计大赛

项目报告书

作品名称： 水下机器人无线充电装置
参 赛 者： 谭聪林 陈恒钊

水下机器人无线充电装置

1. 项目简介:

随着国家的海洋战略的提出与实施,海洋这片美丽而深邃的舞台等着我们去开拓。水下机器人是之中重要的一环。水下机器人衍生与 20 世纪后半叶,随着军事及海洋工程的需要,以及电子、计算机等技术的发展,目前国内现有的水下机器人主要应用于工业领域,水下机器人的商品化程度不高,现有水下机器人价格过高,从事相关产品制作的企业相对较少。某种程度来讲,“下五洋捉鳖”比“上九天揽月”更加困难。水下机器人的防水性能至关重要,多次有线充电后对水下机器人的外部接口防水性、密封性会有破坏,对水下机器人的结构性维护需要投入大量时间。IDT 无线充电的应用对水下机器人的这些方面(结构密封、防水、维护)给予了极大帮助与改善,利于水下机器人行业的发展。实物图如图 1-1 所示。

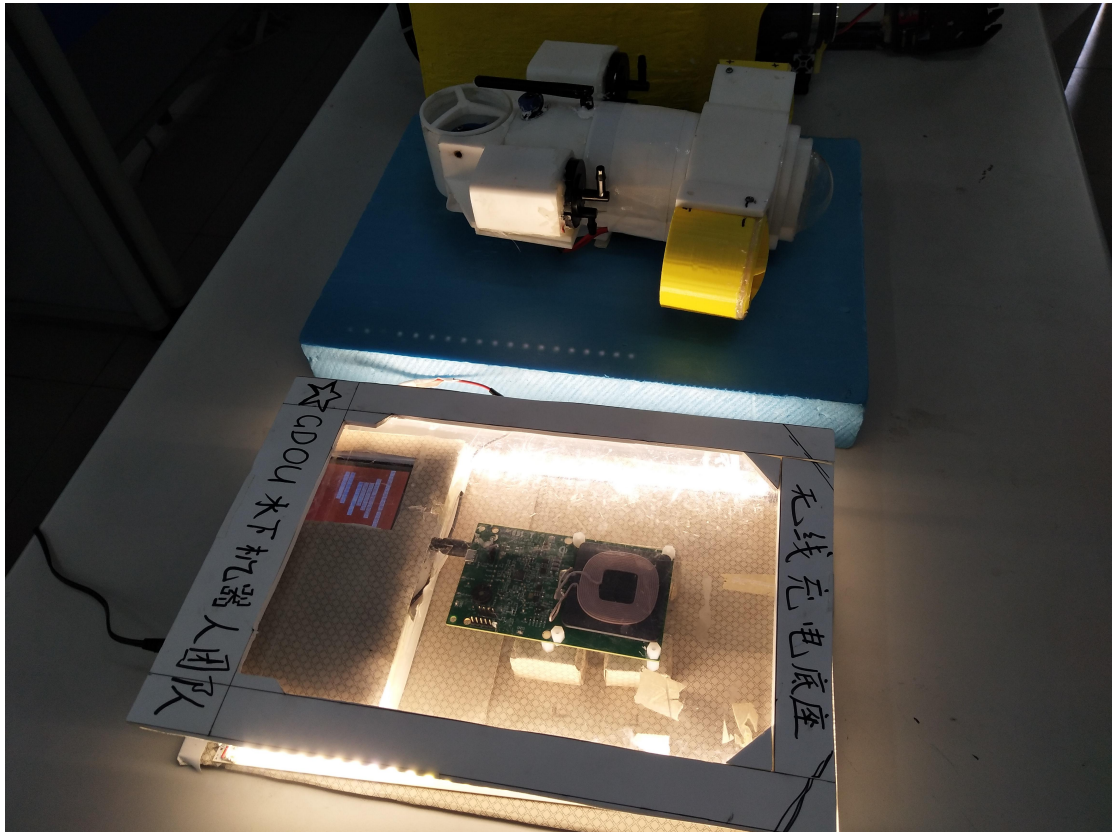


图 1-1 作品实物图

2. 系统总体方案设计

2.1 概述

该水下机器人无线充电装置基于意法半导体的 stm32f103 系列主控芯片,搭配 esp8266-无线 WIFI 模块,以及 OneNET 云服务平台等。实现了水下机器人的无线充电充电时长的实时显示以及云端相关数据的监控。在充电装置的末端搭配

了转压模块和 TP4056 电源模块板，对电池进行充电的同时加以保护。

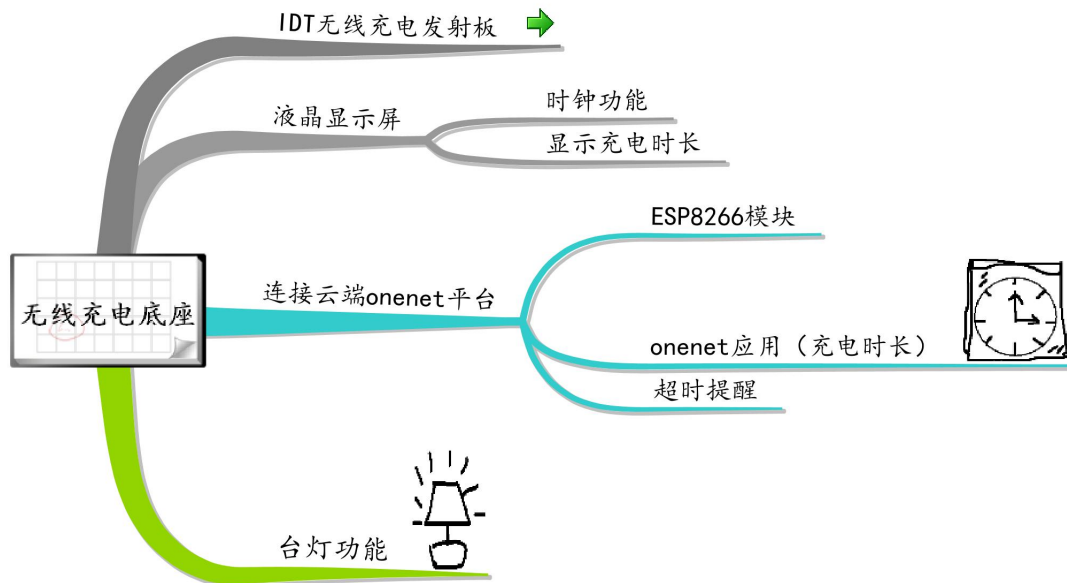


图 2-1 作品总体框图

2.2 硬件总体设计

2.2.1 处理器

采用 ST 公司的 STM32 系列芯片做为主控。本次为了完成本次的任务要求，我们所使用的是 STM32F103RCT6。由 ST 厂商推出的 STM32 系列单片机，行业的朋友都知道，这是一款性价比超高的系列单片机，应该没有之一，功能及其强大。其基于专为要求高性能、低成本、低功耗的嵌入式应用专门设计的 ARM Cortex-M 内核，同时具有一流的外设：1 μ s 的双 12 位 ADC，4 兆位/秒的 UART，18 兆位/秒的 SPI 等等，在功耗和集成度方面也有不俗的表现，当然和 MSP430 的功耗比起来是稍微逊色的一些，但这并不影响工程师们对它的热捧程度，由于其简单的结构和易用的工具再配合其强大的功能在行业中赫赫有名。

2.2.2 无线充电

创新性地在水下机器人应用无线充电技术。通过简单地把移动设备放置在可用的充电台上进行无线充电可以为用户提供很大的易用性和便利。但是到目前为止，无线充电系统还依然属于新奇的售后市场项目，并没有作为常规适配器和电缆的替代方案而得到认真重视无线充电生态系统有两个技术途径：磁感应和磁共振。这两种技术的简单比较可以说明它们在实际应用中的主要区别：磁感应需要紧密耦合，在 X/Y 方向的位置偏差达到最小时可实现最高效率水平；而磁共振允许更大的空间自由度，但它无法实现基于磁感应技术的高峰值效率。

WPC 已经公布了 Qi 低功率规范，它定义了功率发射器和接收器之间非接触式电能传输接口、相关的性能要求和一致性测试规范。所有携带 Qi 标识的设备都保证与 WPC 规范兼容，因此彼此之间可互操作。同样，满足 PMA 标准的设备也会有 PMA 的互操作性标识。无线充电标准不断发展强大的进一步标志是 IEEE 无

IDT 无线充电应用创新设计大赛

线电源和充电系统工作组(Wireless Power and Charging Systems Working Group, WPCS-WG)的成立和 IEEE P2100.1 无线电源和充电系统标准规范(IEEE P2100.1 Standard Specifications for Wireless Power and Charging Systems)的制定。IEEE P2100.1 针对电源和负载设备创建了无线电源和充电规范。虽然 IEEE P2100.1 目前局限于使用磁感应耦合技术,将来也要考虑其它技术。

借助现在发展中的无线充电技术,我们所设计的水下机器人将会有很好的竞争力。

2.2.3 ESP8266-无线模块

ESP8266 模块,是在 ESP8266 芯片基础上,加上必要的晶振、电容、电阻、SPI Flash、WiFi 天线组成的一个最小 WiFi 系统,是市面流行的无线模块。通过 ESP8266 无线模块可以实现在 WIFI 网络环境中与云服务器的交互。

2.2.4 转压模块

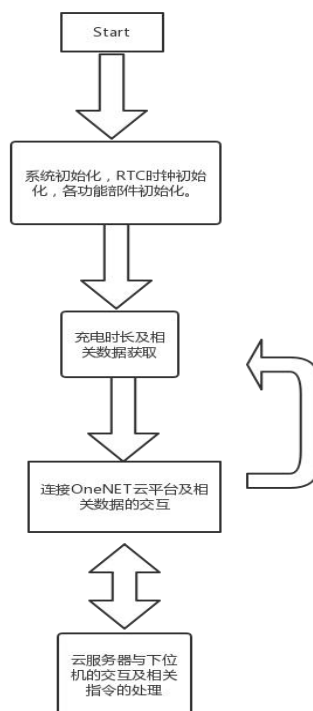
目前无线充电接收板输出的电压还是不太稳定,所以加装 LM2596 电源模块对输出电压进行降压稳压处理。

2.2.5 TP4056 电源保护模块

TP4056 电源充电保护板是一款不错的电源保护充电板。电池过放保护电压为 2.5V,电流过流保护电流为 3A,适用于 18650 等聚合物锂电池的充放电保护,且小巧适合嵌入。

2.3 程序及通信方式设计

2.3.1 程序设计流程图



2.3.2 下位机通信方式

下位机的通信协议与 ESP8266-无线模块采用 UART 协议。

UART 是一种通用串行数据总线，用于异步通信。该总线双向通信，可以实现全双工传输和接收。在嵌入式设计中，UART 用来主机与辅助设备通信，如汽车音响与外接 AP 之间的通信，与 PC 机通信包括与监控调试器和其它器件，如 EEPROM 通信。

UART 首先将接收到的并行数据转换成串行数据来传输。消息帧从一个低位起始位开始，后面是 5~8 个数据位，一个可用的奇偶位和一个或几个高位停止位。接收器发现起始位时它就知道数据准备发送，并尝试与发送器时钟频率同步。如果选择了奇偶，UART 就在数据位后面加上奇偶位。奇偶位可用来帮助错误校验。

在接收过程中，UART 从消息帧中去掉起始位和结束位，对进来的字节进行奇偶校验，并将数据字节从串行转换成并行。UART 也产生额外的信号来指示发送和接收的状态。例如，如果产生一个奇偶错误，UART 就置位奇偶标志。

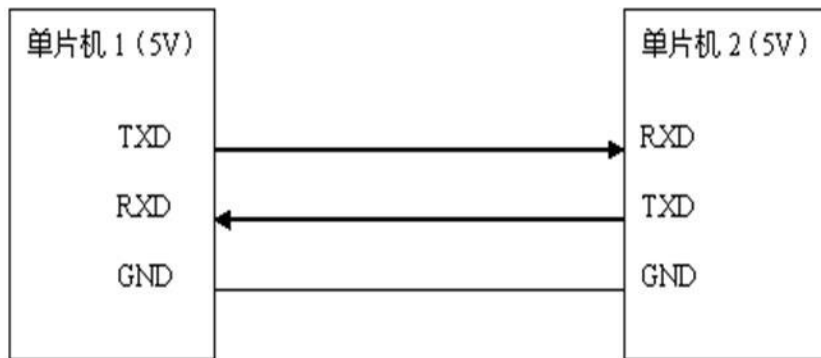


图 2-3-1 单片机之间的 UART 通信示意图

UART 作为异步串口通信协议的一种，工作原理是将传输数据的每个字符一位接一位地传输。

2.4 云平台及安卓上位机



图 2-4-1 云服务平台



图 2-4-2 安卓 webAPP 截图

3. 功能简介

3.1 无线充电

结合 IDT 无线充电开发套件，实现对水下机器人的无线充电。

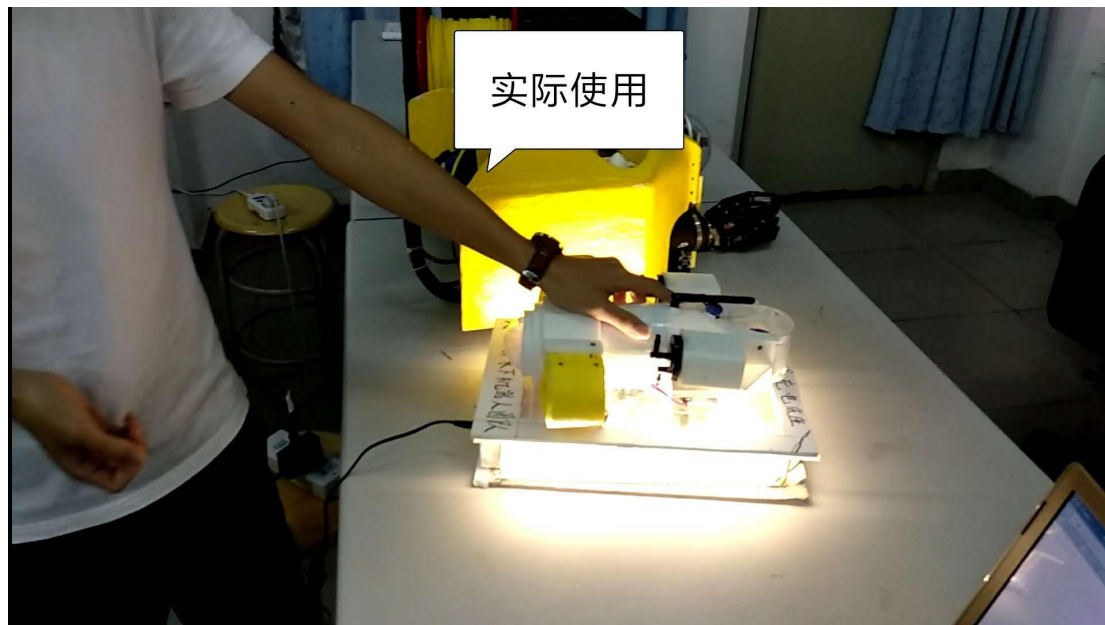


图 3-1 实际使用效果图

3.2 桌面台灯

桌面台灯。