**基于超声波测距的区域物体定位**

**项目方案书**

项目负责人：张泺麟

成员成员：张耀 王晨 田畅

审核： 日期：

批准： 日期：

湖南大学机械与运载工程学院

2024.1.30

目 录

一、目标任务

二、项目设计方案

2.1大赛要求

2.2 设计原则

2.3 项目总体方案与研究内容

2.4 设计预期结果

三、项目经费预算

1. 项目时间节点计划

五、项目进展汇报

# 一、目标任务

1、完成对测距技术的实践验证，减小实际测量的误差。

2、尝试解决超声波测距覆盖范围有限的问题。

3、建立低成本、简单结构的物体定位系统，为实际应用提供技术支持。

# 二、项目设计方案

## 2.1 大赛要求

### 2.1.1项目选题：

（一）选题包括学生依托指导老师的项目进行选题和学生自主选题。

（二）鼓励直接来源于科技前沿、产业一线的选题。

（三）项目选题须内容充实，拟突破的重点难点明确，研究思路清晰，研究方法科学可行。鼓励支持学生大胆创新，包容失败，营造良好创新创业氛围。

### 2.1.2项目成员：

（一）学生成绩优良，有较强学习能力，具备一定的创新意识和研究探索精神。

（二）参与创新训练项目、创业训练项目的学生须为全日制在校本科生。参与创业实践项目的学生须为全日制在校本科生或研究生。鼓励以团队形式申报，原则上项目成员人数不超过5人。鼓励学生跨专业、跨年级、跨学科组队，组建知识结构合理、分工明确的团队。每位学生同一时期只能担任一个项目负责人。

（三）学生应保证有足够时间完成项目。其中，校级项目的完成期限不超过1年，省级、国家级项目的完成期限不超过2年，且须在项目申报人毕业离校前完成。

### 2.1.3 指导老师：

项目指导老师须具有较高学术造诣、有较好创新性成果、热心教书育人、关爱学生成长。创业实践项目实施双导师制，由校内专业老师和具有相关行业背景和创业经验的企业一线专家共同担任指导老师。

### 2.1.4申报与立项：

（一）学校定期发布立项申请通知。

（二）由学生向学院提出申请，学院开展各级项目评审推荐。

（三）学校对各单位推荐的校级项目进行审核、公示、立项。对符合省级、国家级项目推荐条件的项目上报上级部门，对不符合立项规定的项目予以降档或不予立项。

## 2.2 设计原则

有明确的针对性、可行性及一定的创新性和探索性，避免过空、过大，项目要有饱满的工作内容，研究结果要有一定的理论与实际意义，经费预算要合理。

## 2.3 项目总体方案与研究内容

### 2.3.1 项目总体方案

1、完成对测距技术的实践验证，减小实际测量的误差。

2、尝试解决超声波测距覆盖范围有限的问题。

3、建立低成本、简单结构的物体定位系统，为实际应用提供技术支持。

### 2.3.2 研究内容

1、基于超声波发射器与接收器的测距系统的建立

利用超声波发射器、接收器和小型单片机，实现较近距离的距离测定。加入舵机控制，使测距模块能360°旋转，生成雷达图。

2、找到减少超声波测距系统的误差的方法

研究不同测距方法（如相位检测法、声波幅值检测法、往返时间检测法、双相位检测法）和环境因素（如温度）对测量结果的影响，并选择最合适的方案减少误差。

3、确定检测到的物体的坐标位置

利用小车与物体的相对位置关系确定物体的坐标位置。

## 2.4设计预期结果

1.利用超声波模块的超声波收发信息，实现对探测方向上障碍物的成功探测，并得到障碍物的位置以及形状的信息。  
 2.在此基础上，将超声波模块与舵机结合，利用舵机的转动实现对周围障碍物的360°探测，并能绘制出雷达图，完成探测模块的搭建。  
 3.接下来再将以上功能模块安装在小车上，利用Arduino单片机为控制系统核心，控制舵机的的转动以及超声波的收发。通过探测模块得到的周围障碍物位置信息，同样利用单片机规划小车的一段行驶路径并控制小车的移动，在路径终点继续重复以上过程，预期可以实现较大范围的环境障碍物探测与位置获取。

# 三、项目经费预算

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 开支科目 | 预算经费  （元） | 主要用途 | 阶段下达经费计划（元） | |
| 前半阶段 | 后半阶段 |
| 预算经费总额 | 5000 |  | 3750 | 1250 |
| 1. 业务费 | 1500 |  | 1000 | 500 |
| （1）计算、分析、测试费 | 0 |  | 0 | 0 |
| （2）能源动力费 | 1000 | 加工零件运费、路费 | 500 | 500 |
| （3）会议、差旅费 | \ |  |  |  |
| （4）文献检索费 | 500 | 购买相关文件、资料费用 | 500 | 0 |
| （5）论文出版费 | \ |  |  |  |
| 2. 仪器设备购置费 | 1250 | 购买小电机、传感器、板卡等相关费用 | 1250 | 0 |
| 3. 实验装置试制费 | 1250 | 3D打印、机械加工 | 800 | 450 |
| 4. 材料费 | 1000 | 制作机身、机架及传动系统需要的材料，相关耗材等 | 700 | 300 |
| 批准经费 |  |  |  |  |

注：经费开支科目包括业务费（计算、分析、测试费，学术会议费，调研差旅费，文献检索费，论文出版费）、实验设置试制费、材料费等。

# 四、项目时间节点计划

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 时间 | 内容 | 完成人 |
| 2023.5–2024.1 | 1.搭建实验平台  2. 在Arduino集成开发环境下设计软件程序，实现单向测距  3.调试舵机，实现360度测距，并获得雷达图，获取障碍物坐标 | 张泺麟，张耀，王晨，田畅 |
| 2024.2–2024.12 | 1.调试小车，控制其带动装置，扩大装置的测距工作范围  2.设计算法获得物体的位置，得到物体空间位置  3.优化测距系统，减少测量误差 | 张泺麟，张耀，王晨，田畅 |
| 2025.1–2025.4 | 总结研究成果，完成项目总结报告 | 张泺麟，张耀，王晨，田畅 |

# 五、项目进展汇报

已经基本完成项目计划第一阶段，用Arduino开发板、可调电压电源、舵机、超声波传感器和示数器搭建好了初步的实验平台，实现了超声波单向测距和雷达图的基础代码，并借助其他测距工具测试了两种不同型号的超声波传感器的性能特性与差异。接下来要优化代码，调试舵机，优化雷达图显示效果，并解决如何将检测到的障碍物位置信息以坐标图或者其他方式表示出来的问题。