超声波空间定位仪

项目简介：

本项目旨在设计制作一款小型、便携式的具有良好定位精度的超声波空间定位仪；该定位仪分为发射器和定位器两个部分，发射器是一个具有超声波发射功能的模块，同时发送电磁波和超声波，定位仪是带有电磁波接收器和三个不同位置的超声波接收器构成。利用声波的到达接收器的时间来确定发射器所处空间位置。本装置可用于房间，大厅等小范围的空间定位，可以为一些智能设备提供位置信息（如：智能垃圾桶等），也可多个定位仪构成一个较大的定位网络。初步估计定位精度最低为厘米级。

研究目的：

众所周知随着科技的发展，智能家居也是愈来愈火，但现在市面大多智能家居设备都是固定式的，着很大程度限制了一些需要空间位置的设备和产品。 我们研究的目的就是为这些设备和产品提供一个小型便携高精度的定位设备。

研究内容：

本项目是利用STM32系列单片机作为处理器的一款小范围内能达到厘米级的小型超声波定位仪。 定位仪主要是研究制作发射器、接收器和空间建模的程序。实现大约一个房间大小空间的较精确定位。

国内外现状和发展动态：

现在国际上较流行的空间定位方法是利用电磁波定位或者利用GPS等卫星系统进行空间定位。国内外现在也在发展基于可见光的平面定位和利用深度摄像头进行图像的识别和处理来实现物体的空间位置测定。

这些空间位置的测定方式虽然有众多的优势，但由于价格较高，实现的技术难度较大而较难广泛应用于普通家庭或者某些定位精度不是特别高的小区域。

创新点与项目特色：

该项目是用电磁波与声波结合的方式实现空间位置的测量，在小范围内（20mX20mX20m）能够实现精度较高的空间位置测量。

由于电磁波在空气中的传播速度约为光速，如果直接利用电磁波到达接收器的三个不同测量点的时间来确定到测量点的距离的话会对时间测量的工具要求十分高，且测量时序不好实现但在小范围内利用超声波来作为距离测量会容易的多，且用电磁波作为时间基准将在小范围内的定位精度较好。

由于利用超声波进行距离的测量，对设备要求较低，我们采用STM32F1系列单片机作为处理器，用超声波发射和接受头作为发射和接受装置，用NRF24L01作为电磁波发射和数据传输器。由于采用常用的电子元件，一套空间定位仪的成本也是十分的低，更利于推广。

技术路线、拟解决的问题：

空间定位仪使用STM32F1系列32位单片机作为数据处理器，接收器用三个超声波接受器位于一个等腰三角形的三个角用于接收发送器发送的超声波信号。NRF24L01用于计时信号的发送和不同接收器之间的数据传输。

目前的主要问题有：发射器发射信号的时序设计，发射器发射信号的角度的大小测量及扩大，以便扩大测量范围；接收端的位置设定，以保证最好的测量效果；测量出数据后的空间建模分。

预期成果：研制出一套在小范围内能够较精准测定物品空间位置的且能够在图像中实时显示位置的空间定位仪。

负责人参与科研情况：

辽宁省物理实验竞赛 二等奖

电子设计大赛省级 二等奖

第十三届“挑战杯”省级 三等奖

多个校级奖项

直接参加国家级大创一个并担任主要设计人员

主持省级项目一个

间接参加过多个国家级省级大创项目，并作为重要的技术成员