# 一种基于人工智能的模拟射击玩具

赵周道 顾智铖

## 创作背景

## 1.概述

现如今，模拟射击玩具遍地开花，深受学龄段儿童喜爱。但市面上的射击玩具有些发射软蛋，危险性高，经常会出现误伤他人或宠物情况，儿童的安全使用无法得到保障；而另一些声光玩具枪无法提供真实的弹道射击体验和命中反馈。

因此我们想设计一款基于人工智能的安全模拟射击玩具，通过弹道模拟计算且不发射实弹的方式，既满足儿童真实的娱乐射击体验，又能锻炼儿童的手眼脑协调能力，并激发儿童对数学物理的学习兴趣，寓教于乐。



图1：因玩具枪伤人而引发的纠纷事件

### 3.网上调研

在网上查阅关于射击玩具的资料，探究当今市面上射击玩具的不足，了解儿童在使用过程中出现的问题与家长对射击玩具改进的意愿与建议。调查发现市面上在售的适合学龄段儿童的玩具枪主要分为软蛋式玩具枪和声光型玩具枪。同时也发现儿童在使用发射软蛋的软蛋式玩具枪时，经常会出现误伤他人及宠物的情况，造成人身财产损失，儿童自身安全也得不到保障。对于声光型玩具枪，单纯的模拟枪声与发光的形式无法提供真实的射击体验，也会使儿童丧失兴趣。经调研，市面上暂时还未出现能过够通过人工智能锁定目标并进行虚拟弹道计算射击玩具。



图2：声光玩具枪，没有真实的射击体验 图3：软弹枪，发射软蛋危险性高

## 功能简介

### 1.功能介绍：

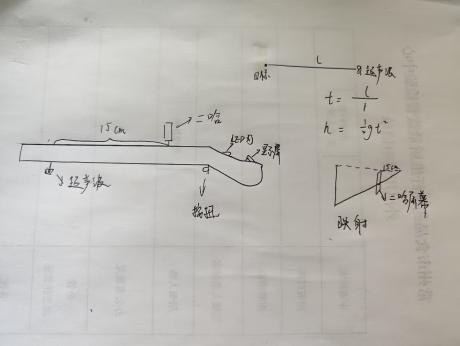


图4:设计稿

（1）目标锁定及跟踪：使用二哈AI摄像头学习学习框中的物体，即目标，使用物体追踪功能，使目标在显示屏上保持显示并进行追踪。

（2） 模拟弹道计算及落点判断：通过超声波传感器获取儿童与目标距离后，拟以1m/s的枪口初速度计算子弹飞行时间，结合物理数学知识，通过重力加速度计算子弹的下坠距离，映射在320\*240的二哈屏幕上产生虚拟落点预判并给出准星

1. 命中反馈：当按下按钮时准星与目标追踪框重合，记作命中，显示屏显示分数加一分。蜂鸣器，LED灯发出声光反馈

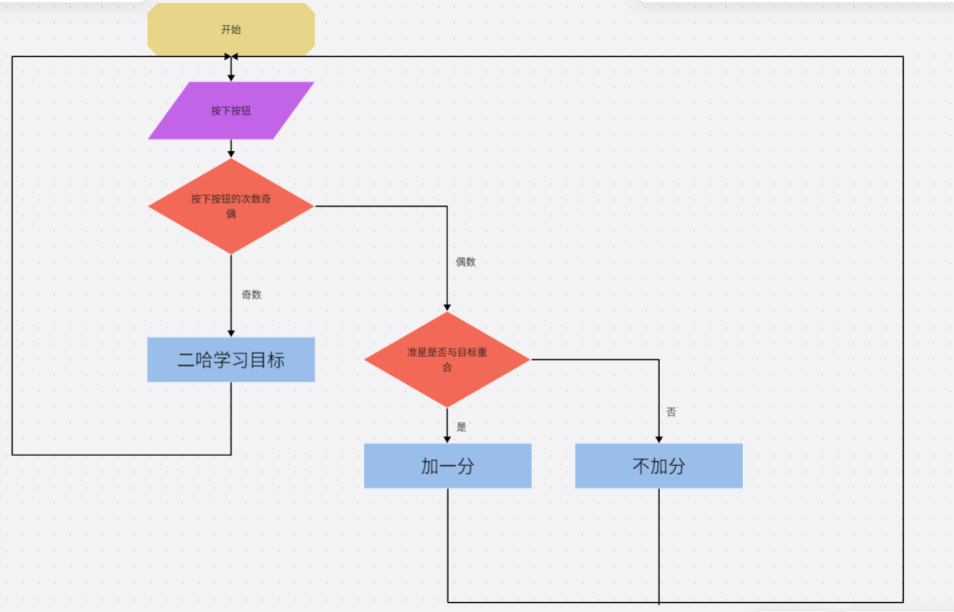


图5：工作原理图

### 2.硬件清单：

***1xUNO 主控板***

***1xUNO I/O 扩展板***

***1x按钮模块***

***1x超声波传感器***

***1xOLED显示屏***

***1x蓝色LED灯***

***1x蜂鸣器***

***1xMaixduino AI开发套件***

## 制作过程

### 结构设计

概述：

我们将整个模型分为枪托，枪管，及超声波容纳盒三个部分。枪托内放置UNO主控板，LED灯，外置12864OLED液晶显示屏以便清晰观察积分情况及与目标间的距离，并预留电源插孔；枪管内布置蜂鸣器；枪管下方外挂超声波收纳盒，以免遮挡拍摄视野。

测量：

使用LASERMAKER进行激光切割建模，使用3mm椴木板进行切割，通过测试超声波测试距离的极限约为3m，二哈识别的极限距离约为5m。我们将超声波设置在二哈摄像头前15cm处，以保证最大射程，也便于准星在屏幕上映射的计算。

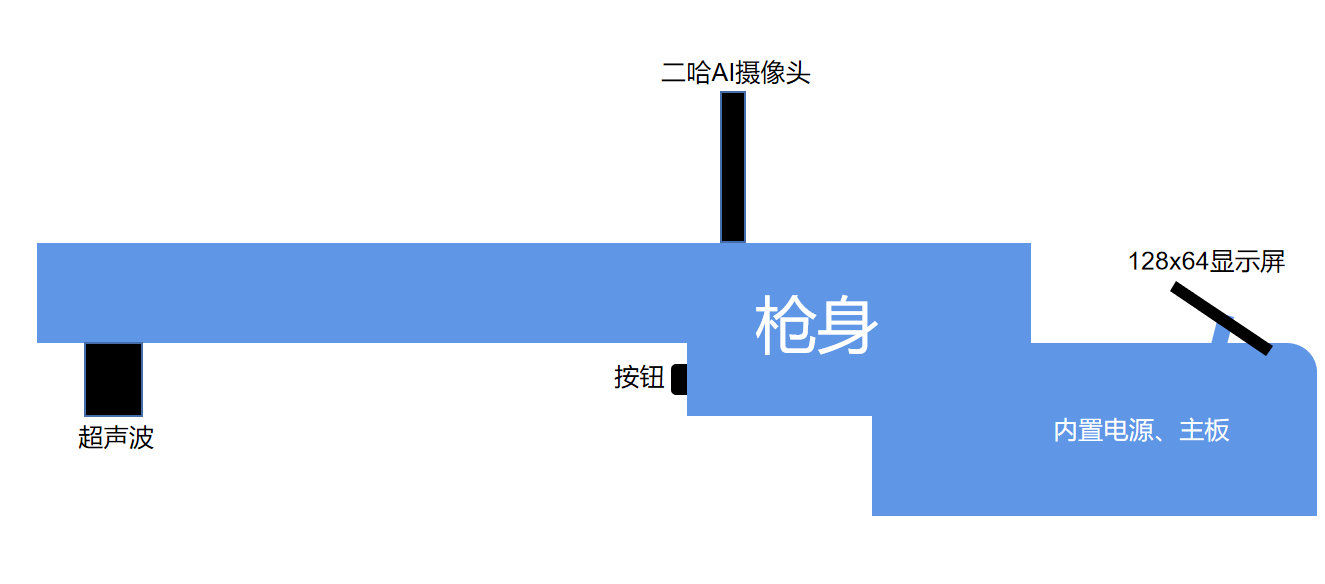


图6：概念图

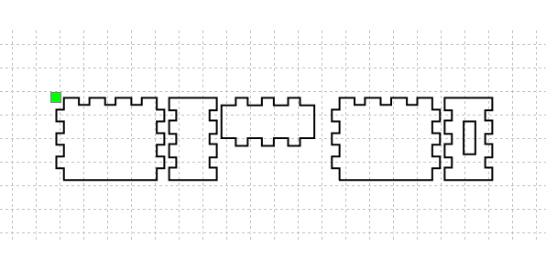


图7：超声波盒子

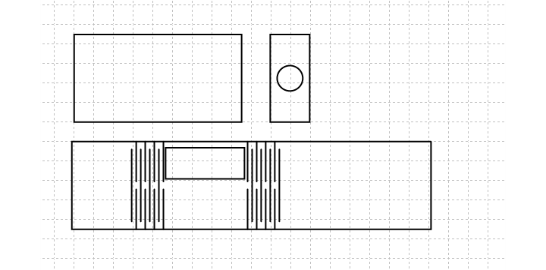


图8：盖板

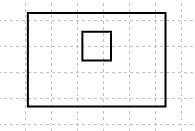


图9：AI摄像头盖板

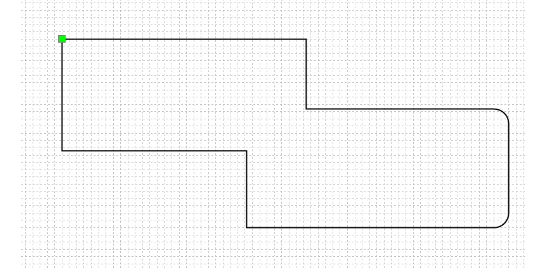


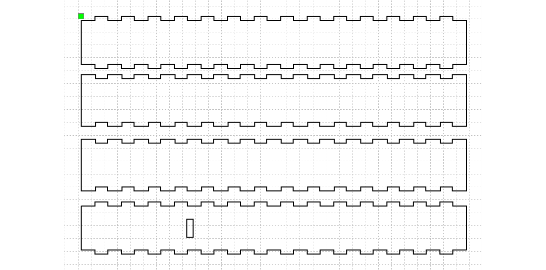
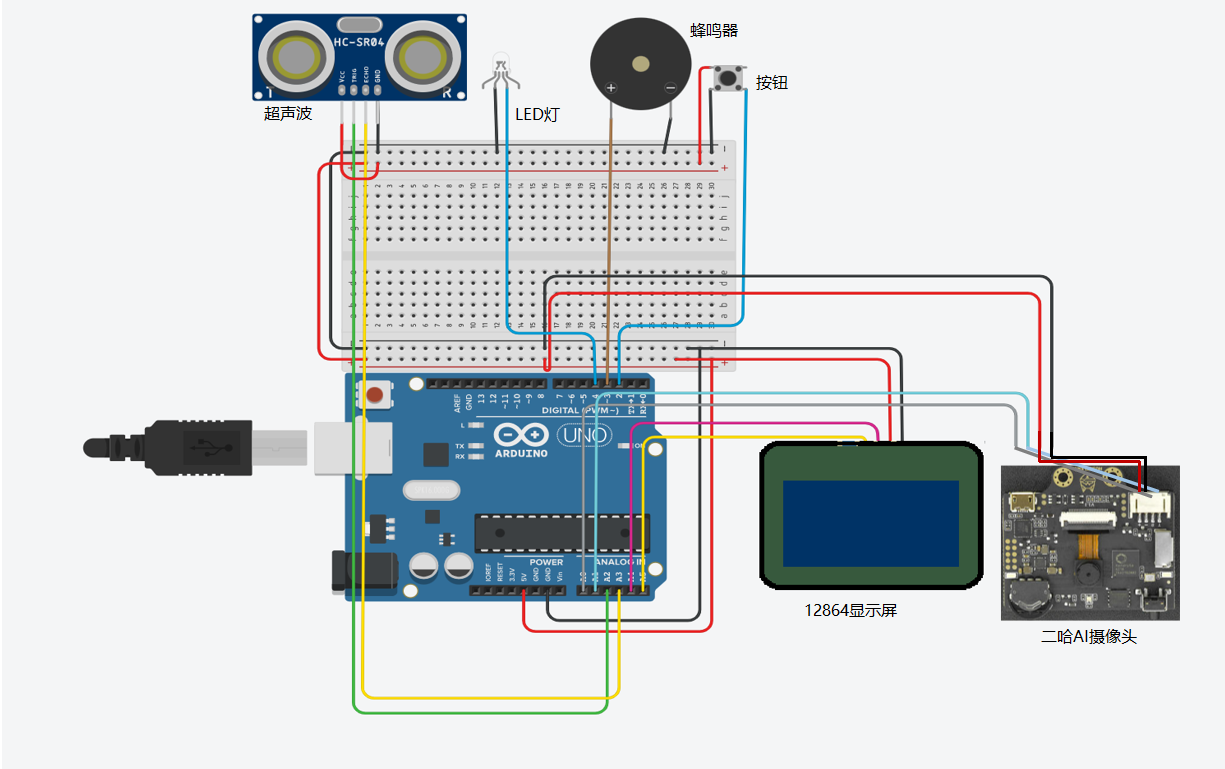
图10：枪托

图11：枪身

****

图组1：项目成员进行建模

### 电路连线

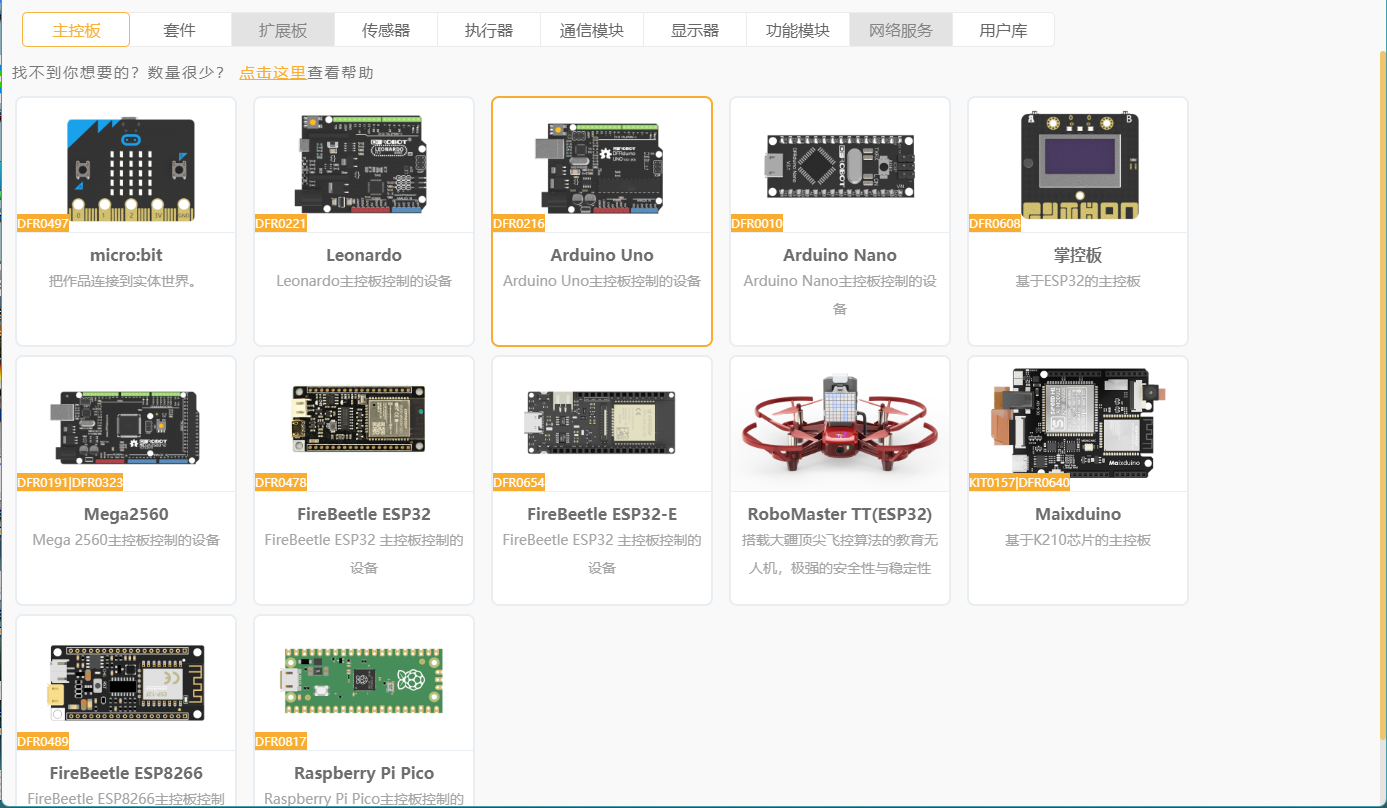
图12：接线示意图

### 程序编写

我们使用Mind+ V1.7.3 RC3.0进行程序编写，其中本次程序编写涉及到的硬件有Arduino Uno主控板，SR04超声波传感器，蜂鸣器，LED灯，按钮模块，HUSKYLENS AI摄像头，OLED液晶显示屏。



图组2：项目成员进行编程

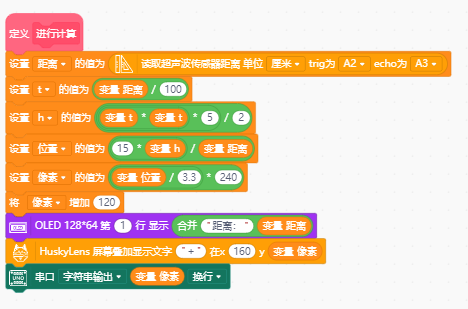
 首先添加编程所需主控板Arduino Uno：

接着添加超声波传感器，HUSKYLENS AI摄像头，128\*64OLED液晶显示屏：

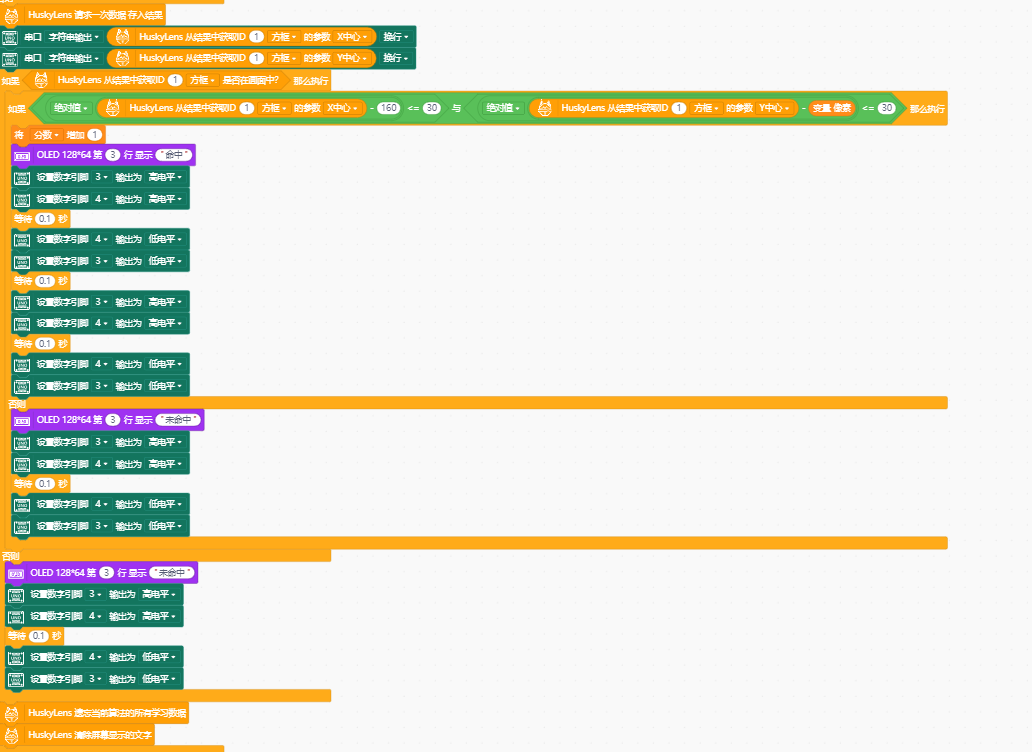


利用程序，调整二哈为物体追踪模式，并使其遗忘先前学习的内容，多次测试确认二哈可以正常学习并追踪物体：



下图为弹道计算及准星映射的程序，首先通过超声波测量出与目标间的距离，记为“距离”。计算模拟子弹飞行时间=距离/100（即1m/s），记为t。结合重力加速度，计算子弹下坠距离，记为h。通过相似三角形的知识，计算子弹落点在二哈显示屏上的位置（单位：厘米）。查找资料得知，二哈屏幕分辨率为320\*240，将落点位置映射至0~240，得出结果记为“像素”，在显示屏的（160，“像素”）位置显示“+”，就完成了落点的预判与映射。

下图为命中判定及反馈加分程序，通过判断准星“+”是否与目标框重合，来确定是否命中，命中则加一分，LED双闪，蜂鸣器响两下；未命中则不加分，LED单闪，蜂鸣器响一下。



下图为二哈自动学习目标，LED、蜂鸣器给出学习成功的反馈的程序：



测试改进：进行二哈的学习测试，根据超声波传感器的距离检测范围不断调试二哈学习框的大小，使其达到最易锁定和追踪状态：



### 组装美化

利用胶枪等工具，进行硬件组装，并将主控板及各传感器安装到位，并上色美化。

### 项目实测数据

1.超声波测试数据：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 距离（单位：cm） | 第一次测试 | 第二次测试 | 第三次测试 |
| 10 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 20 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 30 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 40 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 50 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 60 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 70 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 80 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 90 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 100 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 110 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 120 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 130 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 140 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 150 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 160 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 170 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 180 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 190 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 200 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 210 | 失败 | 成功 | 成功 |
| 220 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 230 | 成功 | 失败 | 成功 |
| 240 | 成功 | 失败 | 成功 |
| 250 | 失败 | 成功 | 失败 |
| 260 | 成功 | 失败 | 成功 |
| 270 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 280 | 失败 | 成功 | 成功 |
| 290 | 成功 | 失败 | 失败 |
| 300 | 成功 | 失败 | 成功 |
| 310 | 失败 | 失败 | 成功 |
| 320 | 失败 | 失败 | 失败 |
| 330 | 失败 | 失败 | 失败 |
| 340 | 失败 | 失败 | 失败 |
| 350 | 失败 | 失败 | 失败 |

2.二哈AI摄像头数据：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 距离（单位：cm） | 第一次测试 | 第二次测试 | 第三次测试 |
| 300 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 310 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 320 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 330 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 340 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 350 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 360 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 370 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 380 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 390 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 400 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 410 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 420 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 430 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 440 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 450 | 失败 | 成功 | 成功 |
| 460 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 470 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 480 | 成功 | 失败 | 失败 |
| 490 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 500 | 失败 | 失败 | 成功 |
| 510 | 成功 | 成功 | 成功 |
| 520 | 失败 | 失败 | 成功 |
| 530 | 成功 | 失败 | 成功 |
| 540 | 失败 | 失败 | 失败 |
| 550 | 成功 | 失败 | 成功 |
| 560 | 成功 | 失败 | 失败 |
| 570 | 失败 | 失败 | 成功 |
| 580 | 失败 | 失败 | 失败 |
| 590 | 失败 | 失败 | 失败 |
| 600 | 失败 | 失败 | 失败 |
| 610 | 失败 | 失败 | 失败 |
| 620 | 失败 | 失败 | 失败 |
| 630 | 失败 | 失败 | 失败 |
| 640 | 失败 | 失败 | 失败 |

## 项目总结与展望

创新点

1.结合人工智能技术进行目标锁定，使射击体验更加真实，让儿童身临其境；

2.结合物理抛体运动和数学知识计算虚拟弹道，使儿童能收获与实物发射相当的射击体验，安全且真实；

3.训练儿童的手眼脑协调能力，并激发儿童对数学物理学习的兴趣，富有教育意义。

未来展望

1.可以在此基础上融合颜色识别、形状识别等功能，进一步开发孩子的智力，寓教于乐；

2.改用更高级的距离判断元器件，提升射程；

3.加入温湿度、风向检测等，使模拟的弹道更加真实