

智能飞镖感应设备

1. 系统概述

飞镖感应系统是结合了硬件感应、数据处理和交互显示的一体化设备，核心作用是自动识别飞镖落点、计算分数并实现多人竞技。该设备由感应设备、数据传送机、靶体组成，如下图所示：

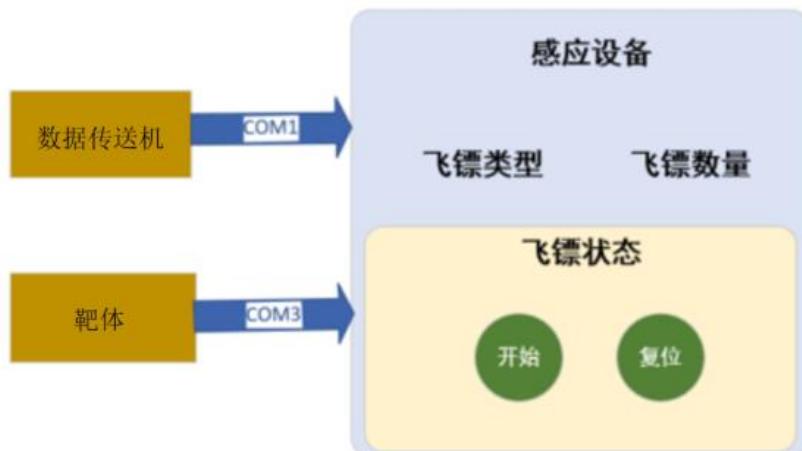


图 1 智能飞镖感应设备

智能飞镖感应设备的工作流程是：首先感应设备要接收到数据传送机的飞镖类型和飞镖数量，进入准备投镖状态；然后用户点击“开始”，开始计时；然后靶体依次发送投中数据到感应设备，感应设备显示投中情况和得分信息；如果投中数量等于总飞镖数量，投镖完毕，显示得分信息；如果计时时间到，同样进入投镖完毕状态，显示得分信息；点击“复位”，飞镖类型及飞镖数量按上次选择的飞镖类型及飞镖数量复原，等待开始；或者重新输入飞镖类型和飞镖数量，等待开始。

投镖控制程序界面显示飞镖种类、飞镖数量、各区域中靶飞镖数量、得分、训练时间。

本文档对智能飞镖感应设备的工作方法进行了描述。选手需要对给出的被测软件进行测试，验证其工作是否同需求文档的描述一致（包括功能需求、接口需求、性能需求；标注“不做测试要求”的除外）。

2. 功能需求

功能需求包括飞镖和飞镖信息输入功能、开始投镖功能、接收靶区信息功能、

投镖总分计算功能、投镖时间到功能和复位功能。

被测软件从接口 1 接收数据传送机信息，从接口 2 接收靶区信息。如下图所示。

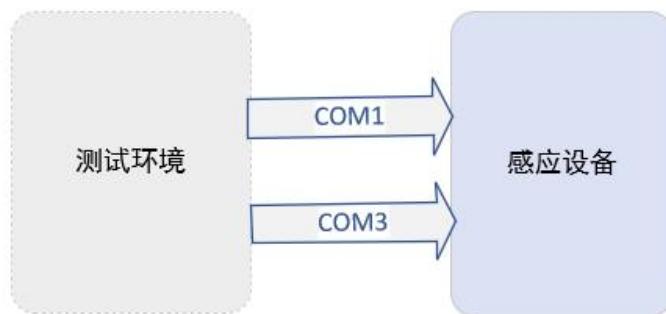


图 2 接口通信

串口的通信参数是：波特率为 9600，校验位无，数据位 8，停止位 1。

2.1 系统启动

系统启动时，默认飞镖类型为“轻镖”，飞镖数量为 10 枚。

2.2 飞镖信息输入

当感应设备处于“准备投镖”状态时，能够接收数据传送机通过接口 1 向感应设备发送的飞镖类型、飞镖数量信息，并计算定时时间。

飞镖类型分为：轻镖、重镖、未知物。

飞镖数量范围为[1,20]，超出范围需要截断为边界值（注：飞镖数量为负数时，不做测试要求）。

定时器时间同飞镖类型、飞镖数量的关系如下表所示：

飞镖数量 \ 飞镖类型	重镖	轻镖	未知物
飞镖数量			
1-10 枚	60 秒	30 秒	0 秒
11-20 枚	90 秒	60 秒	0 秒

当感应设备处于其他状态时，不接收飞镖信息输入。

2.3 开始投镖

当感应设备处于“准备投镖”状态时，用户点击界面上的“开始”按钮，开始投镖。感应设备变为“开始投镖”状态，“剩余飞镖数量”数值设置为“飞镖数量”里的数值，“总分”设置为 0，各区投中数量设置为 0；并且按照定时器时间启动定时器，进行倒计时。

当感应设备处于其他状态时，不能开始投镖。

2.4 接收靶区信息并计算分数

感应设备处于“开始投镖”状态时，如果接收到从靶体发送过来的靶区信息，则计算各区投中数量、剩余飞镖数量和投镖总分，并进行显示。

- 1、按照收到的靶区信息，对应的区域（内牛眼区、外牛眼区、三倍区、双倍区、单倍区）的投中数量加一。
- 2、“剩余飞镖数量”减一。
- 3、投镖总分按以下规则计算：
 - ✓ 当飞镖类型为轻镖时，投中区域为 内牛眼区，每颗飞镖得分 5 分；外牛眼区，每颗飞镖得分 3 分；三倍区，每颗飞镖得分 1 分；双倍区，每颗飞镖得分 0 分；单倍区，每颗飞镖扣 2 分，直到得分为 0 为止。
 - ✓ 当飞镖类型为重镖时，投中区域为内牛眼区，每颗飞镖得分 4 分；外牛眼区，每颗飞镖得分 3 分；三倍区，每颗飞镖得分 2 分；双倍区，每颗飞镖得分 1 分；单倍区，每颗飞镖得 0 分。

2.5 投镖结束

下列两个条件中任何一个满足，即触发投镖结束处理：

- ✓ “剩余飞镖数量”等于 0；
- ✓ 投镖定时器时间到。

投镖结束处理：感应设备提示“投镖完成！”，并显示投镖速度和投镖成绩。同时感应设备进入“投镖结束”状态，停止计时器，并不再接收靶体信息。

投镖速度计算方法：

- 1、当剩余飞镖数量不为零时，如果投镖时间到，此时提示“未完成投镖”；

2、否则，当剩余时间为总时间的三分之一以内时，投镖速度为“慢速”；当剩余时间为总时间的三分之一以上，三分之二以内时，投镖速度为“中速”；否则投镖速度为“快速”。(注：剩余时间的边界值，不做测试要求)。

投镖成绩计算方法为：

- 1、剩余飞镖数量等于总飞镖数量时，投镖成绩为“无成绩”；
- 2、否则按照平均投镖得分计算成绩（平均投镖得分=总得分/（总飞镖数量 - 剩余飞镖数量））
 - ✓ 当飞镖类型为“轻镖”时，平均投镖得分大于 3 分，成绩为“优”，大于 1 分小于等于 3 分，成绩为“良”，否则为“差”。
 - ✓ 当飞镖类型为“重镖”时，平均投镖得分大于 3 分，成绩为“优”，大于 1.5 分小于等于 3 分，成绩为“良”，否则为“差”。

2.6 复位

在“投镖结束”状态下，用户点击“复位”按钮，进入“准备投镖”状态，并且设置飞镖类型与飞镖数量为上次设置的飞镖类型和飞镖数量，剩余时间同飞镖类型和飞镖数量对应。界面上内牛眼区、外牛眼区、三倍区、双倍区、单倍区域的投中数量、剩余飞镖数量、投镖得分清零。

在“准备投镖”和“开始投镖”状态下，“复位”按钮无效。

3. 接口需求

数据传送机与感应设备之间采用 COM 接口通讯，波特率：9600；奇偶校验：不发生奇偶校验；数据位长：8 位；停止位：1 位停止位。靶体与感应设备之间采用 COM 串口通讯，波特率：9600；奇偶校验：不发生奇偶校验；数据位长：8 位；停止位：1 位停止位。

3.1 数据传送机接口

数据传送机的数据，通过 COM 口向感应设备发送。数据帧包含 8 个字节的数据内容如下：

字节号	长度(bit)	字段	内容
0-1	16	包头	0xAA55，大端字节序

2	8	数据标志	固定值 0xBB
3	8	飞镖类型	1: 轻镖 2: 重镖 其他: 未知物
4	8	飞镖数量	无符号整形, [1-20]
5	8	校验和	从第 2 号到 4 号字节按字节进行累加和, 得到校验码
6-7	16	包尾	0x55AA, 大端字节序

输入接口处理时, 要考虑数据帧格式的容错处理, 容错处理的要求如下:

- (1) 当接收到的校验和字段发生错误时, 应做丢包处理。
- (2) 当接收到的数据帧的包头、数据标志、包尾字段值不正确时, 应做丢包处理。

3.2 靶体接口

靶区数据通过 COM 口发送给感应设备。感应设备采集靶区数据的数据帧格式如下:

字节号	长度	字段	内容
0-1	16	包头	0xAA55, 大端字节序
2	8	数据标志 1	0xCC
3	8	投中区域	1- 内牛眼区域 2- 外牛眼区域 3- 三倍区域 4- 双倍区域 5- 单倍区域
4	8	数据标志 2	0x11
5	8	校验	从第 2 号到 4 号字节按字节进行累加和
6-7	16	包尾	0x55AA, 大端字节序

输入接口处理时，要考虑数据帧格式的容错处理，容错处理的要求如下：

- (1) 当接收到的校验和字段发生错误时，应做丢包处理。
- (2) 当接收到的数据帧的包头、数据标志 1、投中区域、数据标志 2、包尾
字段的值错误时，应做丢包处理。

4. 性能需求

无