

赛题十一：机掷专家

一、赛题背景

机掷专家赛项以军火器装备研发为赛事背景，由运输机器人自主巡线前进，运输弹药到投射装置上，由投射装置精准的投射弹药。

机掷专家赛项主要考察的技术点有：机器人循迹导航、复杂地形适应、视觉识别、投射装置的创意设计。鼓励参赛队伍学习机器人相关知识，并能够结合所学知识发挥想象力和创造力进行设计和创作。

二、比赛形式

报名结束后，根据报名情况确定比赛形式，具体以全国组委会文件通知为准。

三、比赛规则

（一）参赛设备

参赛队需使用经过组委会认证的设备，参赛队在此基础上可以进行改装。为了保证参赛设备能在场地上正常运行，且能顺利完成比赛，只有符合以下条件，通过参赛资格测试认证的设备方能参加比赛，具体参赛设备要求如下：

1. 机器人

（1）机器人在加装各类传感器或外部结构后的外形轮廓尺寸如下：长度不大于 30 厘米、宽度不大于 30 厘米、高度不大于 30 厘米。

（2）机器人外部结构在提供图纸基础上须全部采用 3D 打印。外观部件设计自由发挥，鼓励外观创意。同时考虑外观的合理性和轻量化设计。

（3）机器人需搭载独立的电源系统、独立的运算平台，机器人要有能够自由移动的底盘，形式包括但不限于麦克纳姆轮、胶轮、足式。

（4）机器人只允许使用套件箱内传感器实现自主运行。

（5）机器人必须实现自主行驶，不得进行远程操控。除安装必要的传感和处理设备外，不得自行在车体之外设置特殊标识或发射电子信号用于辅助驾驶。

（6）机器人的所有结构件不允许使用胶水粘接等方式，只可以用结构实现。

（7）对于通过资格评定的车辆，裁判给其粘贴具有唯一性的标识。

2. 发射装置

（1）发射装置只能使用套件箱和 3D 打印的结构件搭建，不得使用不合规的结构部件。

（2）整个发射装置的最大尺寸不得超过 300*350*300mm（长宽高）。

（3）“弹药包”由机器人放置到发射装置上。

（4）发射装置的所有结构件不允许使用胶水粘接等方式。

（5）发射装置不得使用弹簧、橡皮筋等蓄力装置。

（二）赛事规则

1. 比赛开始前每支参赛队伍的所有设备（包含机器人和发射装置）需在裁判指定的地方进行集中检录。

2. 进入比赛场地后，每个参赛队伍在机器人进入启动区后，该队伍的设备组装、调试及 2 轮比赛时间共 30 分钟（暂定，以现场安排为准），期间每轮比赛开始时间以参赛队伍与现场裁判示意为准。（若第一轮提前结束，剩余时间可转加至该队第二轮调试时间）。

3. 机器人完全离开起止区比赛开始计时；若参赛队示意开始后 1 分钟内未能完成出发，则视为未能完赛。

4. 机器人必须使用灰度传感器检测场地中的引导线移动。机器人巡线行驶过程中不可脱离引导线（简称脱线），一旦脱线，视为后续任务失败，比赛结束，但不影响之前已经获得的任务得分。

5. 机器人在比赛过程中如出现沙包掉落、机器人走出赛场边界或者因自身原因造成的车辆失控等，本次比赛结束，但不影响之前已经获得的任务得分。

6. 机器人通过执行机构将弹药包放置在发射装置上，发射装置检测到有弹药包后，将弹药包射出，根据落点的位置获取相应的得分，具体参考计分规则。

7. 机器人从发射区出发到打击靶区找到弹片并将其带放置到弹片回收区的相应位置。

8. 机器人须完全停止在起止区内，完全停止时计时结束，完赛。

9. 单轮比赛时间为 3 分钟，三轮任务全部成功完成后时间结余计入总分。

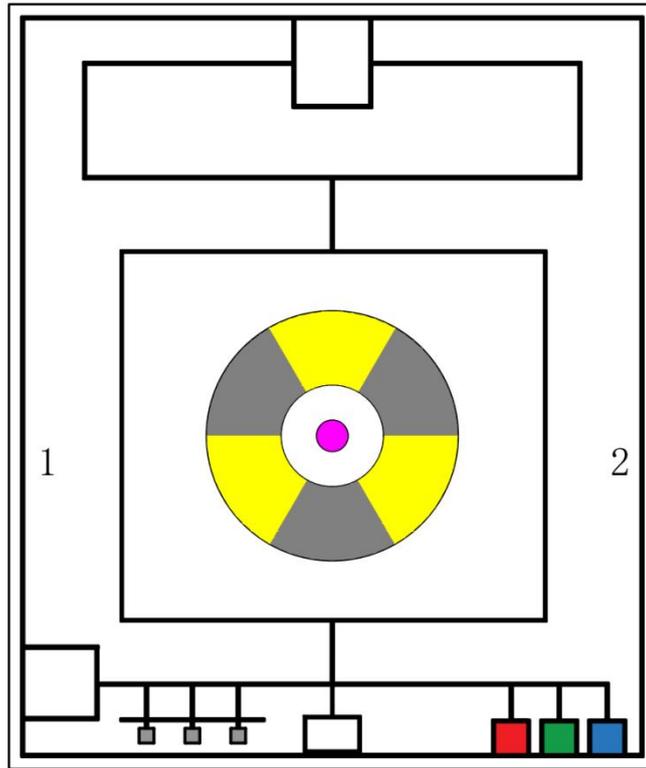
10. 比赛期间，允许参赛队伍留 1~2 名人员进入赛区内，以备参赛机器人异常情况（如脱线、破坏场地元素等导致无法继续进行比赛）的紧急处置，处置后本轮视为未能完赛，不影响异常处置前项目的得分，但用时项目不得分。

11. 参赛队伍可以自由打印 3D 打印结构件用于设备搭建，但是拼装完成的每个设备的尺寸需满足赛事规则要求。

12. 比赛中务必使用套件箱中提供的“弹药包”，不可私自更改或改装。

13. 弹药包必须先经机器人及发射装置到达打击靶区后，再经机器人寻回，然后放置到弹片回收区相应位置，才算完成一次任务。

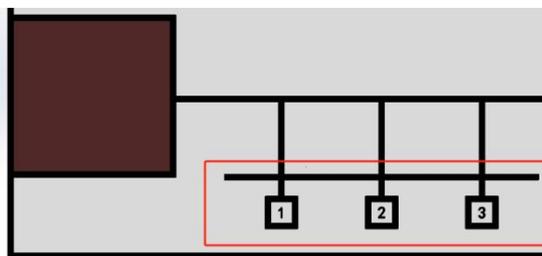
(三) 比赛场景综述



比赛场地示意图

1. 场地尺寸：3000*2500mm
2. 场地材质：喷绘布
3. 场地制作：由支持单位统一制作或自行按图纸打印
4. 说明

(1) 起止区（图中黄色区域）：长 300mm 宽 300mm 的正方形区域，比赛开始前，机器人需放置在起止区（机器人在地面的正方向投影不得超过起止区的内边线）。

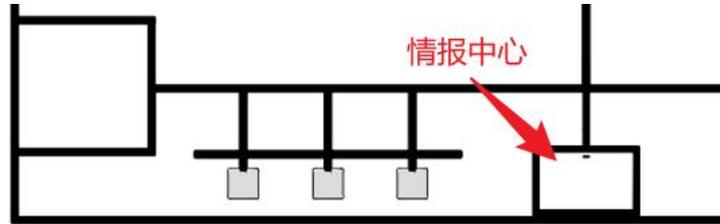


弹药库示意图（图中红框内区域）

(2) 弹药库：场地地图上有编号 1、2、3 的弹药放置方格（内边线尺寸为 40mm），其上放置长 60mm 宽 60mm 高 60mm 的正方体高台，高台上再放置弹药包；

比赛开始前，队伍需通过抽签确定从左到右的弹药包的颜色顺序，比赛开始后小车从起止区出发到弹药库夹取弹药，并最终整车自主完全进入起止区。

(3) 情报中心：小车出发后，需要在此处获取安全路线，通过小车识别波形发生器产生的波形信号，选择安全的路线行驶。



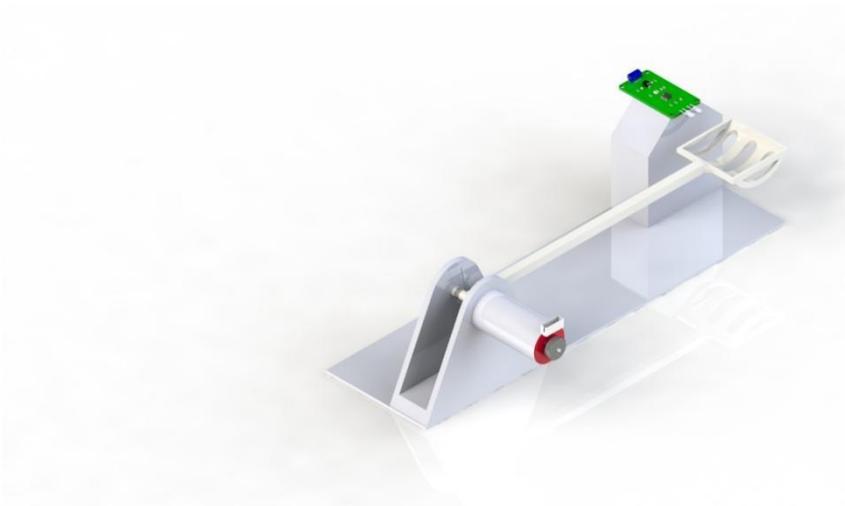
情报中心示意图（图中箭头所指区域）

(4) 弹药包为红、绿、蓝三种颜色的方形软沙包，平放大小为： $40\text{mm} \times 40\text{mm} \times 40\text{mm}$ 的立方体，其单个重量约为：28g。



沙包示意图

(5) 发射区：一个长 350mm 宽 300mm 的长方形区域（图中橙色区域），参赛队伍需要自制一个可以发射弹药包的装置，放置在此区域，当弹药包被机器人运输到此发射装置上后，发射装置将弹药包发射出去。



发射装置示意图

(6) 击打靶区：一个最小圆为直径 420mm，最大圆直径为 1010mm 的环形靶心，环形区域被均分为 6 个扇形区域（黄色区和灰色区各 3 个）为得分区，且中间区域

(直径 120mm 的紫区) 为满分区。

(7) 弹片回收区 (图中右下角红绿蓝三色区域): 此三色区域皆为内侧边线长 130mm 的正方形区域, 小车寻回对应颜色弹药包后, 需自主将其放置于相应颜色的回收区内。

(8) 引导线为场地中的黑色线, 宽为 10mm。

(四) 比赛过程

1. 赛前准备

进入比赛场地后, 每个参赛队伍在机器人进入启动区后, 该队伍的设备组装、调试及 2 轮比赛时间共 30 分钟, 期间每轮比赛开始时间以参赛队伍与现场裁判示意为准。(若第一轮提前结束, 剩余时间可转加至该队第二轮调试时间), 具体调试时间以比赛现场安排为准。

2. 正式比赛

机器人从起止区出发, 沿引导线行进, 经弹药库成功夹取相应颜色的弹药包后, 前往情报中心, 获取安全路线 (占空比小于 50%, 走图中 1 号路线; 占空比大于 50%, 走 2 号路线), 按照指定的安全路线 (一旦确定安全路线后, 后续所有任务都需要走该路线) 携带弹药包行驶到达发射区, 将弹药包放置在发射装置上, 发射装置识别到弹药包, 执行发射指令, 将弹药包投掷到击打靶区, 同时机器人离开发射区, 通过自主寻物识别寻找到靶区的弹药包, 将其回收到弹片回收区的相应位置, 然后再去弹药库按抽签顺序夹取另外一种颜色的弹药包, 中间过程同上, 最终回到起止区。机器人完全停止在起止区视为完成任务。

3. 比赛结束

若 1 分钟内未能完成出发, 则视为未能完赛, 当轮比赛结束。机器人巡线行驶过程中不可脱离引导线 (简称脱线), 一旦脱线, 视为后续任务失败, 比赛结束, 但不影响之前已经获得的任务得分。机器人在比赛过程中如出现沙包掉落、机器人走出赛场边界或者因自身原因造成的车辆失控等, 本次比赛结束, 但不影响之前已经获得的任务得分。机器人须完全停止在起止区内, 完全停止时计时结束, 完赛。

四、比赛流程

(一) 报名

大赛采用线上平台报名方式, 报名官网: www.aicomp.cn。

(二) 作品提交要求

1. 省赛 (区域赛)

参赛选手务必统一使用百度网盘上传参赛作品, 链接中包含: 技术文档、源代码 (所有)、竞赛任务完成视频、评分表 (根据竞赛任务完成度自评)。

具体要求以组委会公布为准。

2. 总决赛

参赛选手务必统一使用百度网盘上传参赛作品，链接中包含：技术文档、源代码（所有）、竞赛任务完成视频、评分表（根据竞赛任务完成度自评）。

具体要求以组委会公布为准。

五、评分规则

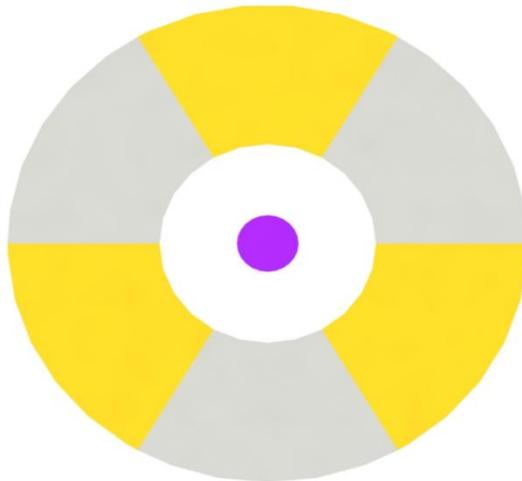
表 1 评审打分表

| 序号 | 评分项 | 得分 | | 备注 |
|----|--|-------|---|----------|
| 1 | 机器人夹住弹药包并且未掉落 | 2 | | 总分 3 |
| | 完全离开起止区域后开始计时 | 1 | | |
| 2 | 识别波形获得后续任务需要行走的安全路线，并正确选择路线 | 20 | | 总分 20 分 |
| 3 | 机器人按照安全路线将弹药包运输并放置到发射装置上，否则该次不得分 | 一次 | 5 | 总分[0~15] |
| | | 二次 | 5 | |
| | | 三次 | 5 | |
| 4 | 弹药包发射到相应得分靶区（详见说明） | 15 | | 总分[0~15] |
| 5 | 寻到并顺利夹取弹药包 | 一次 | 3 | 总分[0~18] |
| | | 二次 | 3 | |
| | | 三次 | 3 | |
| | 顺利将弹药包按照安全路线放到相应弹片回收区（若弹片压线得一半分，弹片未进入相应回收区，不得分，未按照安全路线行驶不得分） | 一次 | 3 | |
| | | 二次 | 3 | |
| | | 三次 | 3 | |
| 6 | 完全返回起止点 | 4 | | 总分 4 |
| 7 | 完赛用时 | 5 | | |
| 8 | 机器人与抛投设计 | 10 | | |
| | 现场问答 | 10 | | |
| 总分 | | 100 分 | | |

六、其他说明

情报中心安全路线波形由现场抽签决定。

(一) 计分说明:



得分靶区

(二) 投射得分说明

| 区域 | 得分 |
|------|----|
| 单压灰区 | 1 |
| 灰区内 | 3 |
| 单压黄区 | 5 |
| 黄区内 | 9 |
| 灰黄交界 | 7 |
| 压中心白 | 10 |
| 中心白紫 | 12 |
| 中心紫 | 15 |

以弹药包最终落点计算投射得分，其他位置和超出场地范围不得分！

(三) 创意分说明

因机器人由学生自主设计并打印的 3D 打印部件拼搭，对于性能、外观等有创意部分均可得分，创意分由现场裁判给出。

七、联系方式

赛项负责人手机号码: 陈老师 18936233133; 林老师 18694999139

赛项交流 QQ 群: 698178973