

# 机掷专家比赛规则

## 一、赛题设置背景

机掷专家赛项以军用火器装备研发为赛事背景，参赛队伍需设计制作一系列设备，包括运输机器人、传送装置以及投射装置。由运输机器人自主巡线前进，运输弹药至传送装置，通过传送装置将弹药运输到投射装置上，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、运输装置及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、比赛内容

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，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，并执行发射指令，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。

## 三、比赛方式

根据组委会安排，另行通知。

## 四、赛题规则

### （一）参赛（机器人）道具要求

参赛设备需使用经过组委会认证的统一参赛平台，参赛队在此基础上可以进行改装。为了保证参赛设备能在地面上正常运行，且能顺利完成比赛，只有符合以下条件，并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，整体尺寸不超过规定尺寸。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符合轻量化设计，外观件不计入称重重量。

（2）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。

（3）机器人若在运行时，可以使用套件箱内传感器实现相应巡线，也可以使用自主设计并制作的传感器设备，但需要提供相关的设计资料等。

（4）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。

（5）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。

(6) 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

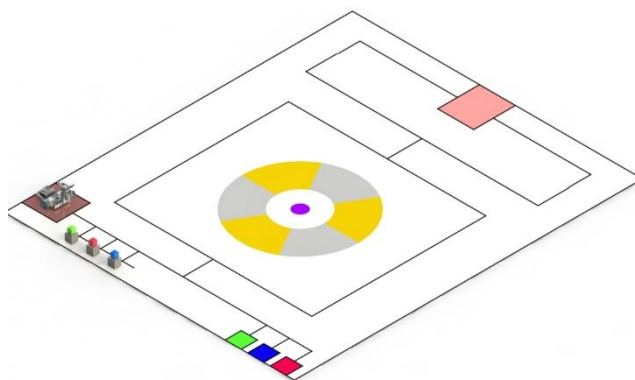
(1) 发射装置只能使用套件箱和符合比赛规定的零件搭建，不得使用不合规的结构部件。

(2) 整个发射装置的坐落于发射区的最大尺寸不得超过300\*350\*300mm。

(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，只可以用结构实现。

## (二) 比赛场景综述



比赛场地示意图

1.场地尺寸：3000\*2500mm

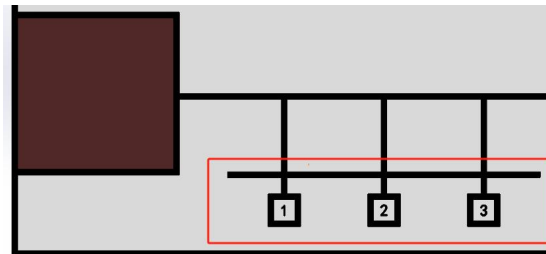
2.场地材质：喷绘布

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。

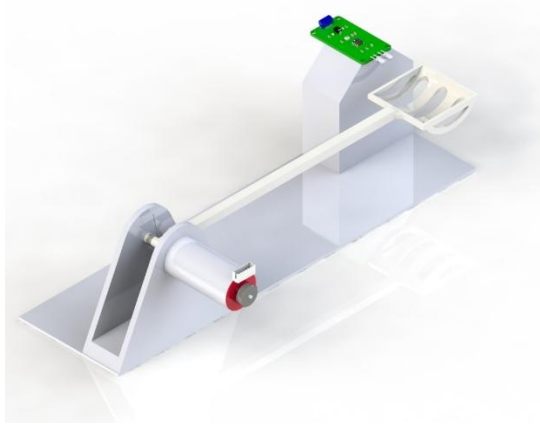
（3）弹药包为红、绿、蓝三种颜色的方形软沙包，平放大小为：40mm\*40mm\*40mm 的立方体，其单个重量约为：28g。



沙包示意图

（4）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发射装置，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。

注：1）比赛场地以赛事组委会提供的为准。

2）比赛时参赛机器人必须适应承办方提供的比赛场地和物料。

### （三）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称重（外观件不单独称重）。

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，期间每轮比赛开始时间以参赛队伍和现场裁判示意为准。（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。

3.第一项为出发，机器人需完全离开弹药库，裁判宣布比赛开始时计时开始；若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，则本次比赛宣布结束，但不影响之前已经获得的任务得分。

6.第二项为弹药包发射，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.第三项为寻回弹片，机器人需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.第四项为返回，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.第五项为用时，参赛机器人单轮比赛时间为 3 分钟。

10.其他：比赛期间，允许参赛队伍留 1~2 名人员进入赛区内，以备参赛机器人出现异常情况（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，但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与重量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，并放置到弹片回收区相应位置，才算完成一次比赛。

14.参赛队伍的所有参赛设备，只能使用套件箱中包含的紧固件用于参赛设备组装（通过结构实现也可以，如卡扣等），禁止使用胶粘等其他固定方式。

#### （四）比赛流程

##### 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.比赛过程

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，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。

## 五、评分规则

单局评分制，一局比赛时长为 3 分钟，以各项任务得分之和为最终得分。比赛实际使用公式以赛事委员会公布为准。具体计分规则如下：

序号	任务	说明	分值	备注
----	----	----	----	----

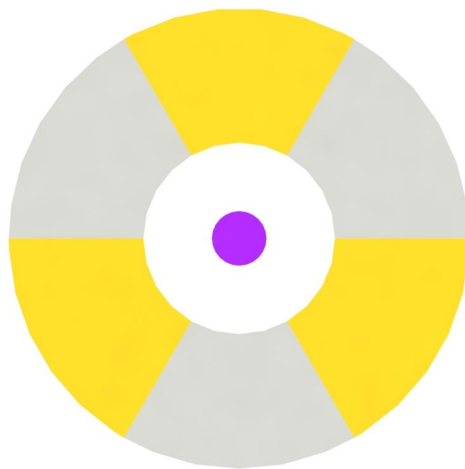
1	称重	参赛设备称总重	10		
2	出发	机器人夹住弹药包并且未掉落	2		总分 3
		完全离开起止区域后开始计时	1		
3	弹药包运输	机器人将弹药包运输并放置到发射装置上	一次	5	总分[0~15]
			二次	5	
			三次	5	
4	弹药包发射	弹药包发射到相应得分靶区(详见说明)	25（单次）		总分[0~25]*3
5	寻回弹片	寻到并顺利夹取弹药包	一次	3	总分[0~18]
			二次	3	
			三次	3	
		顺利将弹药包放到相应弹片回收区（若弹片压线得一半分，弹片未进入相应回收区，不得分）	一次	3	
			二次	3	
			三次	3	
6	返回	完全返回起止点	4		总分 4
7	用时	完赛用时符合要求	15		范围[0,15] 详见说明
8	创意分	机器人轻量化设计	30		
		发射装置拼搭创意	10		
满分			180		

计分说明:

### 1) 投射得分说明

以弹药包最终落点计算投射得分, 超出场地范围不得分。

区域	单压灰区	灰区内	单压黄区	灰区+黄区	黄区内	触碰中心
得分	4	8	12	16	20	25



得分靶区

## 2) 创意分说明

### (1) 机器人拼搭创意

因机器人外观和结构件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，取平均。

### (2) 发射装置拼搭创意

因发射装置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，取平均。

## 六、联系方式

### (一) 赛题负责人

林老师，电话：18694999139

陈老师，电话：18936233133

赛项 QQ 群：698178973

## （二）国赛组委会

国赛组委会邮箱：[lican@digix.org.cn](mailto:lican@digix.org.cn)

国赛参赛学生交流 QQ 群：635906376、695491030

大赛官网：[www.digix.org.cn](http://www.digix.org.cn)