

# 第 13 届中国教育机器人大赛

## " 智慧农业 " 标准比赛规则

大学本科和大专高职组

中国教育机器人大赛技术委员会

2023 年 02 月

# 1. 比赛简介

## 1.1. 比赛目的

本项比赛是围绕智慧农业中“春播秋收”两个重要环节来展开，通过比赛让学生熟练掌握移动机器人的控制方法、常用传感器技术应用及在农业中的实践应用，实现以赛促学及产学研融合的目的。

## 1.2. 比赛任务

整个比赛分为“春播”赛程和“秋收”赛程两个赛程：

第一部分为“春播”赛程，“春播”赛程主要是采用移动机器人将果蔬种子播种到对应的种植区，移动机器人底盘需采用两轮差动或者三轮全向结构，循迹方式需采用灰度传感器；

第二部分为“秋收”赛程，“秋收”赛程主要是采用移动机器人将果蔬采摘并输送到指定的储存区，移动机器人需采用四轮麦克纳姆全向结构，通过二维码视觉循迹的方式，采用摄像头来识别果蔬。

两个赛程的比赛需要采用相同的电机模块、电源模块和控制模块；不允许使用两个完全不同的机器人来进行不同赛程的比赛。

单个赛程的比赛时间设定为5分钟，超过时间直接结束比赛。

## 1.3. 比赛计分和排名规则

比赛计分分为三部分：任务得分+方案设计得分+比赛时间

**比赛排名**优先按照任务得分和方案设计得分的**综合得分**排名，得分高者排名靠前；当两队任务得分值一样时，按照完成任务的时间来排名，用时少的排名靠前。

## 1.4. 奖项设置

按照参加比赛队伍数量的40%来评定获奖队伍，获奖数量按照比例的四舍五入确定：

排名前 5%的队伍获得特等奖；

排名前 6~15%的队伍获得一等奖；

排名前 16~30%的队伍获得二等奖；

排名前 31~40%队伍获得三等奖。

## 2. 比赛规则

### 2.1. “春播”赛程比赛场地

标准“春播”赛程比赛场地地图如图 1 所示，场地规格说明如表 1 所示。

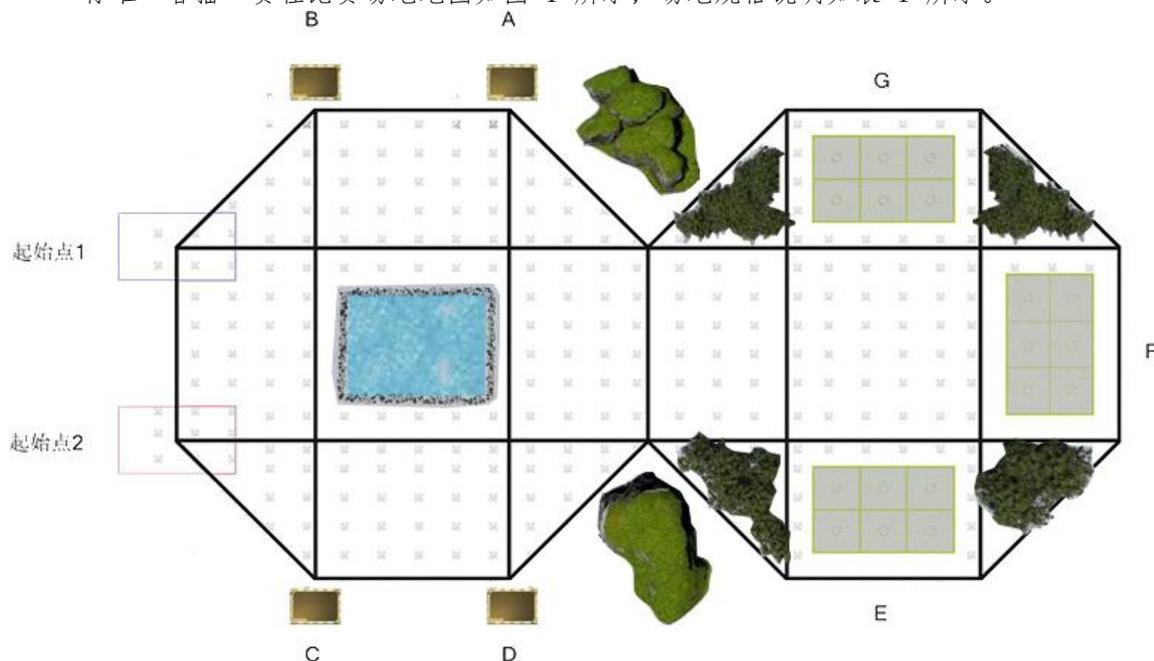


图1 智慧农业“春播”赛程标准比赛场地

表 1 智慧农业“春播”赛程标准比赛场地规格

材质及表面要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 直接采用比较平整的地面或者桌面即可，只要承重能力在 100Kg 以上。</li> <li>② 地面颜色必须是纯色，不能有杂色干扰。</li> <li>③ 比赛场地地图由比赛组委会统一提供，不能使用参赛队自己带来的场地比赛。</li> <li>④ 地图材质为灯布，各种颜色和线条用计算机彩色喷绘的形式产生。</li> <li>⑤ 参赛队训练场地可以从技术委员会指定的厂家购买。</li> <li>⑥ 场地为 3000*6000mm 的长方形场地。</li> </ul>
场地标识说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 蓝色（起始点1）区域为参赛机器人出发区域。</li> <li>② A、B、C、D这 4 个位置为3种“果蔬种子”初始放置的可能位置，其中种子的具体存放位置在比赛前由裁判随机指定3处。</li> <li>③ E、F、G分别为3种果蔬的种植区，赛前指定种植区分别对应种植的果蔬。</li> <li>④ 红色（起始点2）区域为参赛机器人返回区域。</li> </ul>
灯光	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 不做特别要求，但不可以有阳光直射和红外线干扰。</li> <li>② 比赛时，场地外围观人员不能使用闪光灯进行拍照。</li> </ul>

## 2.2. “秋收”赛程比赛场地

标准“秋收”赛程比赛场地地图如图 2 所示，场地规格说明如表 2 所示。

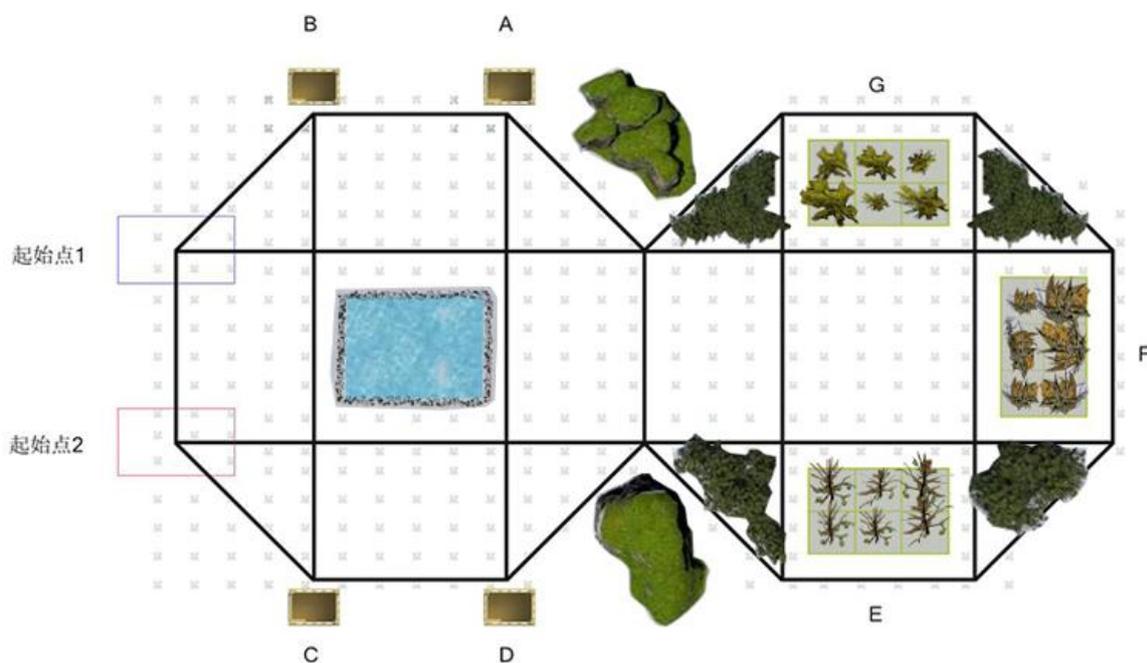


图2 智慧农业“秋收”赛程标准比赛场

表 2 智慧农业“秋收”赛程标准比赛场地规格

材质及表面要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 直接采用比较平整的地面或者桌面即可，只要承重能力在 100Kg 以上。</li> <li>② 地面颜色必须是纯色，不能有杂色干扰。</li> <li>③ 比赛场地地图由比赛组委会统一提供，不能使用参赛队自己带来的场地比赛。</li> <li>④ 地图材质为灯布，各种颜色和线条用计算机彩色喷绘的形式产生。</li> <li>⑤ 参赛队训练场地可以从技术委员会指定的厂家购买。</li> <li>⑥ 场地为 3000*6000mm 的长方形场地。</li> </ul>
场地标识说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 红色（起始点2）区域为参赛机器人出发区域。</li> <li>② A、B、C、D这 4 个位置为果实储存的位置，其中3种果实的具体存放位置在比赛前由裁判随机指定。</li> <li>③ E、F、G分别为3种果蔬的种植区，赛前指定种植区分别对应种植的果蔬。</li> <li>④ 蓝色（起始点1）区域为参赛机器人返回区域。</li> </ul>
灯光	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 不做特别要求，但不可以有阳光直射和红外线干扰。</li> <li>② 比赛时，场地外围观人员不能使用闪光灯进行拍照。</li> </ul>

## 2.3. 比赛物料

### 果蔬种子

果蔬种子使用直径为  $30\pm 1\text{mm}$  的实心橡胶球，重量在 200 克以内，每种种子用一种颜色表示，颜色分别为白色、红色和黑色，每种种子提供6个，共18个。

### 果蔬果实

果蔬果实使用直径不超过  $80\pm 1\text{mm}$ ，高度不超过  $120\pm 1\text{mm}$  的塑料逼真模型，重量在 200 克以内，每种果实提供10个，共30个。相同的果实可能有不同尺寸和颜色。

### 果树模型

果树模型使用直径不超过  $300\pm 1\text{mm}$ ，高度不超过  $600\pm 1\text{mm}$  的塑料逼真模型。

参赛队训练可以从技术委员会指定的厂家购买制作好的物料，比赛时只能使用组委会提供的比赛物料。

## 2.4. 机器人要求

每次比赛时，只能有 1 个机器人在场上比赛。在比赛前，裁判需要对各个参赛队的参赛机器人进行登记和标识，保证 1 个队伍 1 车，不能共用。

为达成比赛目的，保障比赛公平，本项比赛对每个参赛机器人硬件提出如下硬性要求：

- (1) 机器人控制器只能使用大赛组委会指定的STM32 机器人控制器。
- (2) 机器人控制电机只能使用组委会指定的电机模块，电机模块设计有缓冲机构，缓冲量不少于10mm；轮子和轮胎必须从官方指定厂家购买，不能进行任何改装。
- (3) 机器人在地面投影不超出：长 500mm×宽 250mm；机器人重量： $\leq 5000\text{g}$ 。
- (4) 传感器只能使用组委会指定厂家的循线传感器或者完全自主制作，不能使用其它型号的循线传感器。循线传感器的数量不限。
- (5) 必须使用颜色传感器或者智能视觉传感器，采用组委会推荐厂家的传感器或者完全自主制作，不能使用第三方厂家专门针对此项比赛研制的套件。
- (6) 电池模块只能使用大赛组委会指定的电池模块，提供12V 6AH的电池供电。
- (7) 机器人可以实现两轮差速、三轮全向和四轮全向三种运动模态。

## 3. 裁判

每场比赛将委派两名裁判执行裁判工作，一个主裁和一个副裁，主裁和副裁相互配合和监督，公正完成比赛的裁决工作。主裁在比赛过程中所作的裁决结果不容争议，参赛队伍必须接受裁判结果。如果副裁或者参赛队员对主裁的裁决结果有争议，可以在本场比赛结束后 1 小时内向大赛仲裁委员会提交视频证据和书面申请进行仲裁。

主裁的权力和责任：

- (1) 审定场地、参赛队伍的资质和参赛机器人的规格是否符合比赛的要求。
- (2) 执行比赛的所有规则。
- (3) 裁决比赛的犯规现象。
- (4) 签名确认比赛的成绩和时间。

副裁的权力和责任：

- (1) 监督执行比赛的所有规则。
- (2) 监督比赛的犯规现象。
- (3) 记录比赛的成绩和时间。

## 4. 记分标准

### 4.1. 成绩及排名

每个参赛队伍以团体的方式参加比赛，每队由2-3位队员完成比赛项目。比赛得分按照精度与速度综合的方式进行评分具体计算方式如下：

- (1) 每个队伍分别进行“春播”赛程，并计算“春播”赛程得分Q1和记录比赛用时T1；
- (2) 每个队伍分别进行“秋收”赛程，并计算“秋收”赛程得分Q2和记录比赛用时T2；
- (3) 根据每个队伍提交的设计方案进行设计方案评分，记录设计方案得分Q3；
- (4) 总成绩得分 = “春播”赛程得分Q1\*40%+ “秋收”赛程得分Q2\*40%+设计方案得分Q3\*20%，分数精确到小数点后一位；
- (5) 团队完成时间 = T1+T2,时间精确到0.1秒；
- (6) 比赛排名：
  - (1) 先以综合得分成绩计算名次，成绩高者排名靠前；
  - (2) 若综合分值一样，则以完成时间决定比赛排名，耗时少者名次更靠前。

### 4.2. 记分细则

#### “春播”赛程考核办法（100分）

分值1（60分）：将种子播种到对应的种植区，并精准放入到穴位处的，每完成一次得分10分；将种子播种到对应的种植区，但未精准放入到穴位处的，每完成一次得分5分；将种子播种到不对应的种植区，并精准放入到穴位处的，每完成一次得分2分；将种子播种到不对应的种植区，但未精准放入到穴位处的，不得分；本项最高分为60分；

分值2（20分）：完成三种不同种子播种且每种种子播种数量不少于1个的得20分；完成两种不同种子播种且每种种子播种数量不少于1个的得10分，完成一种种子播种且每种种子播种数量不少于1个的得5分；

分值3（10分）：结束后正确返回另一个起始点的得10分，结束后返回另一个起始点但位置偏离超出范围的得5分，不返回不得分；

分值4（10分）：整个比赛过程中车体运动未碰撞物体则得10分，否则不得分；

分值5（20分）：循迹过程中脱离黑线2秒记为脱线，每脱线一次扣除2分；脱线超过10秒，直接扣除该项最高分；最多扣除20分；

“春播”赛程得分计算公式 = 分值1 + 分值2 + 分值3 + 分值4 - 分值5。

#### “秋收”赛程考核办法（100分）

分值1（20分）：成功识别出需要采摘的果实并准确播报出名称的得20分；成功识别出需要采摘果实但未播报出名称的得10分；未成功识别出需要采摘果实的不得分；

分值2（60分）：每成功采摘一个与模型相同的水果且放入到对应水果收集区的，得分10分；每成功采摘一个与模型相同的水果且放入到不对应水果收集区的，得分5分；每成功采摘一个与模型不同的水果且放入到对应水果收集区的，得分2分；每采摘一个与模型不同的水果且放入到不对应水果收集区的不得分；

分值3（10分）：结束后正确返回另一个起始点的得10分，结束后返回另一个起始点但位置偏离超出范围的得5分，不返回不得分；

分值4（10分）：整个比赛过程中车体运动未碰撞物体则得10分，否则不得分；

分值5（20分）：移动车脱离轨道超过3个二维码记为脱轨，每脱轨1次扣除2分，直接扣除该项最高分；最多扣除20分；；

“秋收”赛程得分计算公式 = 分值1 + 分值2 + 分值3 + 分值4 - 分值5。

#### **设计方案考核办法（100分）**

每个参赛队伍都需要提交参赛作品整体设计方案（硬件和软件），裁判组根据设计方案进行打分。

方案优秀：81~100分

方案良好：61~80分

方案一般：41~60分

方案欠佳：0~40分

#### **总得分计算办法（100分）**

总得分计算公式 = “春播”赛程得分\*40% + “秋收”赛程得分\*40% + 设计方案得分\*20%。  
分数精确到小数点后一位。