

**2012 中国教育机器人大赛
搬运码垛比赛规则
(Ver:1.0)**

中国教育机器人大赛技术委员会

2012-8

目录

比赛简介.....	1
比赛目的.....	1
比赛内容及任务.....	1
项目 1 规定项目比赛.....	1
项目 2 技术挑战赛.....	1
比赛规则.....	2
规则一 比赛场地.....	2
规则 1.1 尺寸.....	3
规则 1.2 场地区域及标识.....	3
规则二 比赛用料块.....	4
规则三 场上机器人的数量.....	4
规则四 比赛队员装备.....	4
规则五 规则与裁判.....	4
规则六 比赛要求.....	5
规则七 比赛记分标准.....	5
规则 7.1 成绩及排名.....	5
规则 7.2 记分细则.....	5

比赛简介

比赛目的

设计一个基于单片机或 ARM 控制器的小型机器人，在比赛场地上，将不同颜色、形状或者材质的物体分类搬运码垛到不同的对应位置。比赛的记分根据机器人将物体放置的位置精度和完成时间来决定分值的高低。它模拟了工业自动化过程中自动化物流系统实际工作过程。

比赛内容及任务

比赛任务：在规定时间内，机器人分类搬运完毕物料,并回到出发点。

比赛分组：**比赛分为大学（高职）组和中学组两个大组。**两个组别的比赛采用统一的比赛任务。

项目 1 规定项目比赛

机器人从出发区出发，到达物料存放区后，分拣其赛前抽签决定好的任务，即从 5 个预知颜色料块（黄、白、红、黑、蓝）中，随机选取 3 种颜色物料，确定后，每种物料拿 3 个，根据选取物料颜色的顺序依次堆落到场地图的 A、C、E 位置，B、D 位置不放置物料，每个摆放位堆放颜色相同的 3 个物块，**如：A、C、E 依次为 3 个黄色，3 个白色和 3 个红色。**再按照设计好的控制策略控制机器人动作，将 9 个料块快速准确地堆落到对应的 3 个颜色中心区域，最后回到出发区。

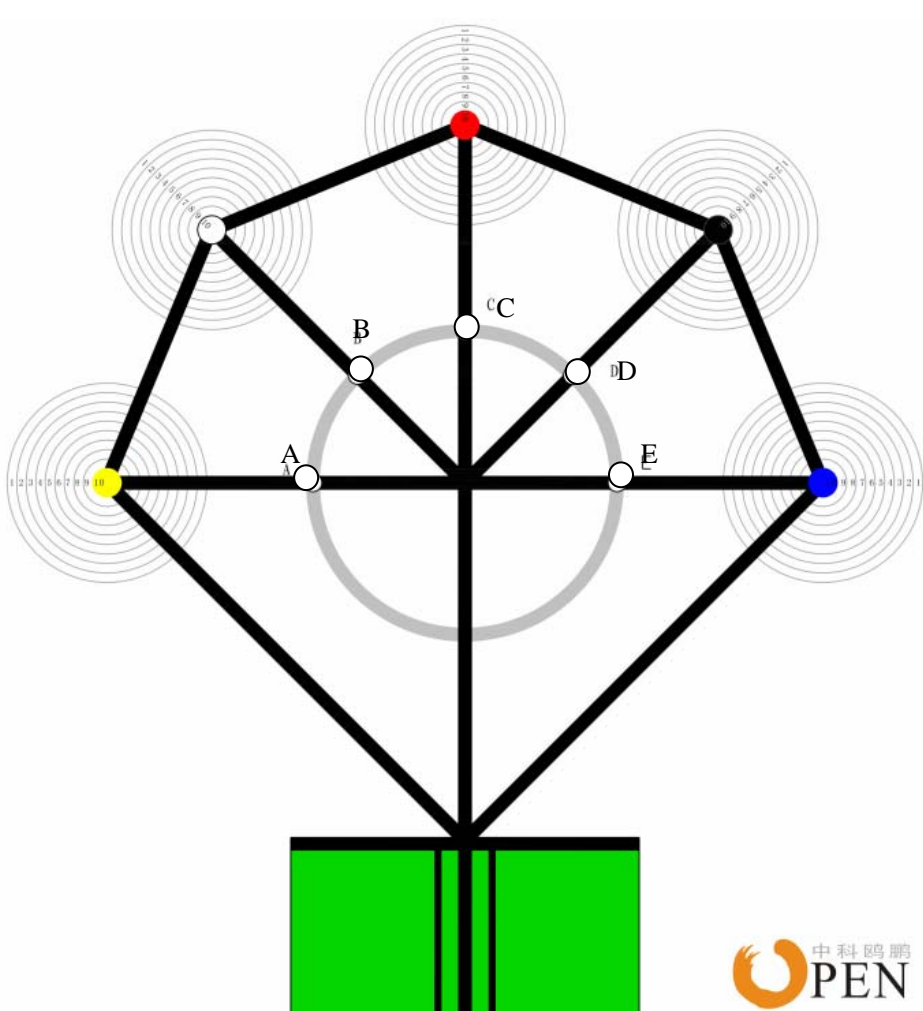
项目 2 技术挑战赛

比赛要求基本同项目 1，不同之处在于：

各个参赛队采用统一的任务进行比赛，由裁判从 5 个预知颜色料块箱子中（黄、白、红、黑、蓝，**（每种物料都有 3 个）**）中，随机选取 3 种颜色物料，确定后，3 种物料每种拿 3 个出来放进一个箱子内，依次从箱子内选取物料，记录好从第一到第九个物块颜色的顺序。根据颜色顺序依次堆落到场地图的 A、C、E 位置，B、D 位置不放置物料，每个摆放位堆放 3 个物块，**如：A、C、E 依次为“红黄蓝，蓝红黄，黄蓝红”**再按照设计好的控制策略控制机器人动作，将 9 个料块快速准确地搬运到对应的 3 个颜色中心区域内，并最后回到出发区。

比赛规则

规则一 比赛场地

智能搬运机器人规定	
RC-1.0 场地	
RC-1.1. 1 材质 及表面 要求	只要是比较平整的地面即可，不平整度在 1mm 以内。场地的材料为灯布，场地上的各种颜色和线条用计算机彩色喷绘的形式产生。参赛队可以从技术委员会指定的厂家购买喷绘好场地表面材料。
RC-1.2. 2 灯光	场地的照明要求：普通照明灯光即可。

规则 1.1 尺寸

比赛场地为长方形，规定如下：

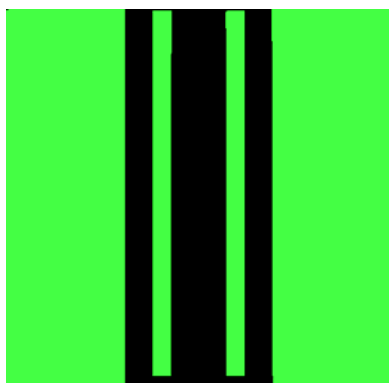
RC1.1 尺寸	场地表面材料为 1500mm*1600mm 的长方形。
-------------	-----------------------------

规则 1.2 场地区域及标识

比赛场地用直线、圆及数字进行标识。

规定	
RC1.2.1 场地及挡边	比赛区域为 1600mm*1500mm 长方形区域，底部白色，高度离开地面为 100 毫米，区域边缘有宽度 10mm，高度 100mm 挡边（即挡边最上沿离地面高度 200 毫米）。自行练习时可以不设挡边等。
RC1.2.2 出发区	底部顶点外接机器人出发区，其区域大小为 560mm*280mm，里侧布有出发引导线，底部绿色。
RC1.2.3 物料存储区	物料存储区为圆形，直径为 250 毫米，其中心位于场地正中心，线条宽度为 22mm，颜色 50% 灰色。用于放置物料。
RC1.2.4 同心圆环区 （物料搬运 目标区）	5 个以场地正中心为圆心，距离中心均为 450mm 的同心等间距圆环组，同心圆轮廓线颜色为 50% 灰度，线宽 2 毫米，从圆环（搬运目标区）中心到外围，半径分别为：22.5mm、37.5mm、52.5mm、67.5mm、82.5mm、97.5mm、112.5mm、127.5mm、142.5mm、157.5mm。同心圆间距分别写 10、9、8、7、6、5、4、3、2、1 字体高度 10mm，宋体，加黑（除了黑色中心圆 10 字样为白色外），其中 5 个中心圆分别图黄色、白色、红色、黑色、蓝色。
RC1.2.5 搬运辅助线	同心圆环中心与出发区前侧中点，均分布在一个半径为 450mm 的圆周顶点上，圆周上的 6 个点首尾相连，构成了凸六边形辅助线。凸六边形顶点与场地中心分别相连，形成了 6 个等长的辅助线。辅助线为宽度 22mm 黑色线，并可用于辅助机器人定位及搬运过程。
RC1.2.6 物料摆放点	为物料存储区圆与搬运辅助直线的 5 个交点，分别命名为：A、B、C、D、E，在其旁边用白色字体标识出。
RC1.2.7 场 地外安全边 界	场地周围 0.5 米处有高 400mm、厚 10mm 的方形白色木质围栏，外形尺寸为：2600 毫米×2600 毫米。 比赛开始后，白色围栏内不得有人活动。

机器人出发区：绿色边界为 225mm×225mm，中间黑色线宽 22mm，两边线宽 11 毫米，间距均为 26mm，居中布局。



规则二 比赛用料块

使用 15 个直径为 40，高度为 40 的料块，颜色分别为黄色、白色、红色、黑色、蓝色。
推荐制作方法：

先准备外径为 40，高度为 40 的白色 PVC 水管，在中间填充泡沫后，侧面用喷绘不干胶贴装即可。

规则三 场上机器人的数量

标准赛：每个学院（系）最多可派 2 只参赛队，每个参赛队最多 2 名队员参加比赛。

挑战赛：每个学院只限定 1 只参赛队进行比赛。

规则四 比赛队员装备

为了能公平和公正进行比赛，本次比赛对于参赛队使用的机器人做如下规定，以便各个参赛队能在统一的平台上进行比赛。

- 1、 控制器要求使用以下的控制器之一参加比赛。
 - ① 中学组和大学组可以使用同样的控制器进行比赛,推荐使用 Arduino 开发板。
 - ② 控制板芯片的选取可以使用市面上的任何控制器，推荐使用 BS2、AVR 和 C51。
 - ③ **特别要求：为了体现教育机器人大赛的概念和本质，每个参赛队都必须搭建及动手装配机器人传感器等，即要求所有控制器上必须带有面包板。**
- 2、 只限定使用舵机驱动轮式移动机器人。
- 3、 必须至少使用一种传感器来对机器人的比赛进行精确的控制，以求更好的成绩。
- 4、 机器人移动部分的长宽尺寸：长 280mm×宽 200mm。高度没有要求。
- 5、 机器人总重量 $\leq 1000\text{g}$ 。

规则五 规则与裁判

每场比赛将委派两名裁判执行裁判工作，裁判员在比赛过程中所作的判决将为比赛权威判定结果不容争议，参赛队伍必须接受裁判结果。

裁判的责任：

1. 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. 核对参赛队伍的资质。
5. 审定场地，机器人等是否符合比赛要求。

规则六 比赛要求

比赛场地上有五个不同颜色（黄、白、红、黑、蓝）的得分区域，比赛前 1 个小时，由裁判通知参赛队对于将要搬运的料块颜色及任务进行抽签，参赛队根据确定的任务进行准备调试，准备调试时间为 1 个小时。

正式比赛前，所有机器人将统一收回，并摆放在指定区域。比赛时到摆放区域直接领取相应的机器人参加比赛。比赛完成再放回摆放地点。所有比赛结束方可领回机器人。

各个队机器人参赛队也采取按照现场抽签决定比赛出场次序并进行比赛。

在比赛前，各个参赛队需要对于机器人进行登记标识。

每支参赛队伍的比赛时间为 5 分钟，一旦裁判宣布比赛开始则机器人在规定时间内有多次比赛机会，5 分钟内未完成任务的，则按已完成的标准计分。标准赛比赛完后，进行参加挑战赛的队伍抽签，裁判选出比赛任务。

规则七 比赛记分标准

规则 7.1 成绩及排名

每个参赛队伍以团体的方式参加比赛，每队由最多两名参赛选手和一台机器人队员完成比赛项目。

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、每个机器人的精度分值 = 物块放置好后根据裁判的判定的结果多个颜色位置物料放置的靶位环数相加的总和，以最小直径的包络环数计算成绩。

注：堆落到其他色块上的色块，只要没有掉落下来，就以和最下面的那个色块所得分数相同。否则，掉落的色块不计分。

- 2、每台机器人总成绩 = 精度分值 + 回出发点分值（全部堆垛成功加 10，只要有一个物块掉落或出错则该项没分）。

比赛排名：

- 1、先以比赛团队总成绩计算名次，总成绩高者排名靠前；
- 2、若总成绩一样，则以时间短的参赛队名次靠前。

规则 7.2 记分细则

标准赛：每个学院（系）最多有 2 只参赛队，每个参赛队最多 2 名队员参加比赛。

挑战赛：每个学院只限定 1 只参赛队进行比赛。

强调：码垛时只允许机器人一个一个对色块进行搬运和堆垛，禁止一次性的搬运和放置。

1、 参赛队比赛总分计算

- ① 规定项目比赛：满分为 100 分，每个机器人物料分拣最高得分：3*3*10（位置精度最高分）分+10 分（所有色块码垛成功即没有色块从堆垛上掉落且回到出发区），共计 100 分。
- ② 技术挑战赛：满分为 100 分，每个机器人物料分拣最高得分：3*3*10（位置精度最高分）分+10 分（所有色块码垛成功即没有色块从堆垛上掉落且回到出发区），共计 100 分。

2、 分拣得分原则：

搬运完毕后，物料必须与机器人脱离，才能计算分数。

3、 回到出发点得分原则：

比赛终止时刻，机器人若有一个轮子与地面的接触点在出发区域内，并且机器人已经停止动作，则算已经回到出发点。

若机器人无法自动回到出发点的，参赛队员可以口头通知裁判提前终止比赛，则回到出发点项记分为零。

4、 出现以下的情况，不计算参赛队得分（即得分为零）：

- ① 参赛队伍为每队 1 台机器人参加比赛，每台机器人在规定时间内有多次比赛机会，时间 5 分钟，5 分钟内未完成任务的，则不计得分。
- ② 比赛整个过程中不能有人为干涉机器人完成比赛任务，一旦机器人启动则必须自主完成比赛任务，如果有人为帮助的，则不计得分。
- ③ 比赛终止时刻，尚在移动的色块，不计算得分。
- ④ 比赛的 2 个或多个队之间发生互相借用机器人，则不计算相关队的得分。