
2020 第十届中国教育机器人大赛

" 智能搬运 " 比赛规则

Version: 2.0

(适用于：大学本科、大专高职组)

中国教育机器人大赛技术委员会

2020 年 10 月

一、比赛简介

1. 比赛目的

设计一个基于 Arduino(8 位) 单片机、C51 (AT89S52) (8 位) 单片机或者 STM32 (32 位) 单片机的轮式移动机器人，在比赛场地里移动，将不同颜色、形状或者材质的物体分类搬运到对应的分数位置。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。

大学本科和大专高职分组比赛和评奖，控制器按 8 位和 32 位单片机分开比赛和评奖。

2. 比赛任务

比赛可以采用 1-3 台机器人参加比赛，每个参赛队由 1-3 人组成。机器人从出发区出发，到达物料储存区后，将带颜色的色块搬运到对应颜色的区域内。机器人出发区为一个 30*30cm 的方框，将机器人放置在方框内，启动电源，机器人开始沿着黑线运动，将 ABCDEF 六个点中五个点的物料逐个搬运到对应颜色的圆点上（还有一个点是空置的）。最终五个物料都搬运完成后，小车需要返回出发位置的方框内，比赛完成。参赛队伍最多采用三台机器人参赛，场内可以有 1-3 台机器人同时参赛，让每个机器人搬运一部分物料，然后回到出发点，参赛选手将机器人拿走，最终根据放置在圆点位置的精度和比赛的时间总和排名。

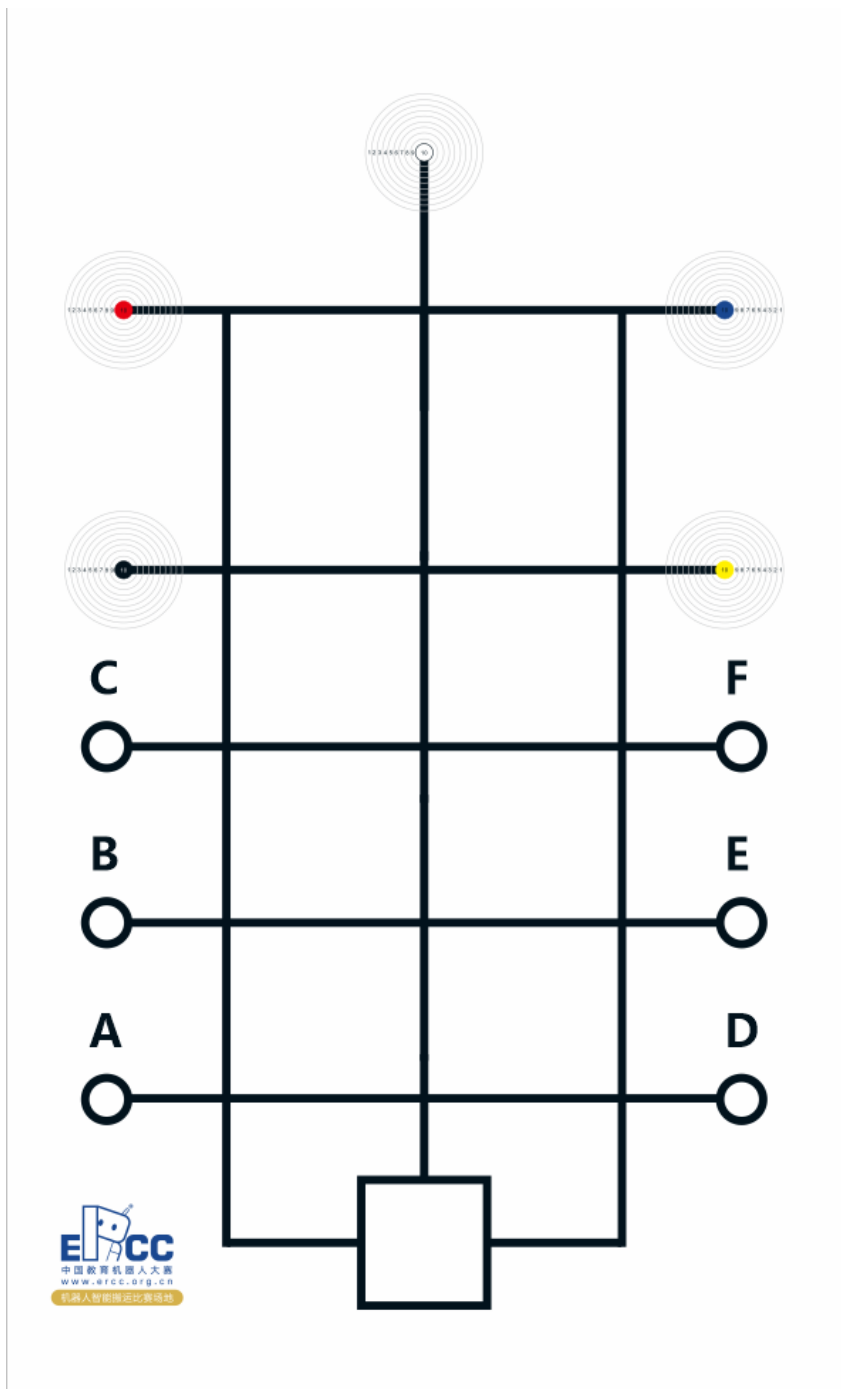
比赛前 ABCDEF 六个点中有五个点会放置色块物料，物料的摆放顺序及摆放的点，赛前 1 小时抽签决定。所有参赛队伍的参赛任务都是一致的。

比赛中如果采用多个机器人在场上同时搬运的策略，要求出发时首先第一辆车放置于出发区内，按下开关小车自动出发后，再次放第二辆车，等待第二辆车自动出发后，再放第三辆车依次操作。当小车完成搬运任务返回出发区时，第一辆车返回出发点，立即人为拿走，以便腾出场地给后续小车返回。

参赛队如果认为无法完成多个车的同时运行，也可以采用单个车搬运实现整体功能。或者多个车不同时进入场地的策略，将第一辆车放入场地，等待搬运完成返回出发点人为取走，再次放第二辆车继续搬运直到返回出发点，以此类推。最多不可超过三辆车。最终计时时间以第一辆车出发时间为起始，最后一辆车返回出发区为结束时间。

二、比赛规则

1. 比赛场地



智能搬运比赛场地

场地规格说明	
RC-1. 材质及表面要求	<p>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。</p> <p>比赛场地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。</p> <p>各种颜色和线条用计算机彩色喷绘的形式产生。</p> <p>参赛队训练场地可以从技术委员会指定的厂家购买。</p> <p>比赛场地由比赛组委会统一提供，不能使用参赛队自己带来的场地。</p>
说明	<p>1、场地 A、B、C、D、E、F 六个点为物料存储区，其中五个点各存储着一个颜色的物料，颜色分别为黑色、红色、黄色、蓝色、白色。共有五个目标位置，目标位置为带靶环的有颜色的点位。五个点的颜色分别为黑色，红色，黄色，蓝</p>

	色，白色。每个点外围有十个同心圆。
灯光	不做特别要求，只需普通室内环境和荧光灯即可，但不可以有阳光直射。比赛时，场地外围观人员不能使用闪光灯进行拍照。

2. 比赛物料

使用直径为 40mm，高度为 40mm 的圆柱形料块，重量在 100 克以内，共五个，颜色分别为黄色、红色、黑色、蓝色、白色。

参赛队可以从技术委员会指定的厂家购买制作好的料块，比赛时只能使用组委会提供的比赛料块。

3. 机器人要求

每次比赛时，只能有 1-3 个机器人在场上比赛。

在比赛前，各个参赛队需要对机器人进行登记和标识。

为了能公平比赛，本项比赛只能采用组委会指定之厂家平台和模块，以便各个参赛队能在统一的平台上进行比赛，具体如下：

- 1) 机器人控制器只能使用大赛组委会指定 QTSTEAM (Arduino) 控制板、C51+AVR 控制板或者 STM32 机器人控制板。
- 2) 机器人电机只能使用组委会指定的连续旋转伺服电机（不再限制使用进口或者国产电机），机器人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 280mm×宽 150mm；机器人重量：≤2000g。
- 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) 障碍物检测传感器可以自行选择或者制作。
- 6) **必须使用颜色传感器**，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。
- 7) **采用 2 节 3.7V 标准锂电池（型号 18650）供电，不准使用升压模块。**

三、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。

四、比赛方式

- 1) 比赛前 1 小时抽签决定 ABCDEF 六个点中有色块位置的五个点，以及每个点放置的色块颜色。在比赛时，ABCDEF 六个点会有五个位置放置有带颜色的色块。机器人从出发区的方框出发，沿着引导线运行，将 ABCDEF 中五个点的色块物料搬运到存

-
- 储区对应颜色的点上。物料存储区的颜色也为固定不变，按照地图中标注的颜色。
- 2) 由裁判组织各个队抽签决定出场比赛顺序。
 - 3) 裁判宣布比赛开始前 1 小时，各参赛队领回各自的机器人，各个参赛队员开始接线、修改和调试程序。1 个小时后收回参赛机器人并放回指定位置。
 - 4) 按照抽签决定的比赛顺序，领取机器人，上场比赛。机器人从出发区的方框内出发时，前轮不允许越过方框边框。最终完成所有任务返回出发区的方框中的时候四个车辆必须完全处于方框内并且停下。
 - 5) 比赛中如果采用多个机器人在场上同时搬运的策略。要求出发时首先第一辆车放置于出发区内，按下开关小车自动出发后，再次放第二辆车，等待第二辆车自动出发后，再放第三辆车依次操作。当小车完成搬运任务返回出发区时，第一辆车返回出发点，立即人为拿走，以便腾出场地给后续小车返回。参赛队如果认为无法完成多个车的同时运行，也可以采用单个车搬运实现整体功能。或者多个车不同时进入场地的策略，将第一辆车放入场地，等待搬运完成返回出发点人为取走，再次放第二辆车继续搬运直到返回出发点，以此类推。最多不可超过三辆车。最终计时时间以第一辆车出发时间为起始，最后一辆车返回出发区为结束时间。
 - 6) 任务结束后，由裁判记录成绩，参赛队代表签字确认。

五、记分标准

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 1-3 名队员和 1-3 台机器人完成比赛项目，取最终的 1-3 台机器人的总成绩计算该队成绩来评定参赛队伍的比赛名次。

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 = 根据物料放置位置，以最小直径的包络环数计算成绩。如放置在最中心则得 10 分，放在 9 环位置得 9 分。
- 2) 每台机器人总成绩 = 精度分值 + 回出发点分值 (0 或 10) + 搬运分值。
- 3) 团队总成绩 = 参赛机器人的参赛成绩的总和。
- 4) 团队完成时间 = 参赛机器人的参赛时间的总和。

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，则以完成时间决定比赛排名，耗时少者名次更靠前。

2. 记分细则

- 1) 机器人成功的将一个物料从 ABCDEF 的存储点搬运到目标位置则该机器人可以得到精度分+搬运分值 3 分，如果中途物料掉落但是物料已经离开了存储点，则只能得到 3 分搬运分。
- 2) 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，则算是已经回到出发点，该机器人可得 10 分。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。如果机器人在赛场上没有任何搬运的动作即回到出发点则无法获得该项得分（搬运动作的标志是机器人自动的运行到物料存储点，尝试移动物料放到指定位置）。
- 3) 如果机器人搬运过程中有机器人无法完成比赛，困在赛场内或者冲出跑道。则该台机器人的参赛终止，计时时间算为 120S。参赛选手将无法完成的机器人取出场地，该参赛队下一辆机器人放置在出发区继续运行完成比赛。

-
- 4) 参赛过程中绝对禁止任何形式的遥控操作，机器人按下开关后开始计时，回到出发点终止计时。机器人必须完全自主运行。如果有遥控行为，则该参赛组取消所有成绩。

出现以下的情况，不计算参赛队得分（即得分为零）：

- a) 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。
- b) 比赛过程中机器人失去搬运功能或直接冲出比赛场地，不计算得分。
- c) 比赛时参赛队队员间交换机器人，不计算得分。
- d) 参赛队伍之间不得互相借用机器人进行比赛，一经发现取消交换双方比赛资格或比赛成绩。