第 16 届中国教育机器人大赛

" 智能搬运 " 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

2026 年 9 月

1. 比赛简介

1.1. 比赛目的

本项比赛的目的是训练学生使用简单传感器完成复杂的循线任务，理解和掌握软件和硬件集成调试方法，了解传感器的性能参数、传感器安装方式、伺服电机的控制精度对机器人运动性能的影响，并探究如何使用软件和传感器闭环控制去弥补硬件的不足，提升机器人的控制性能。

1.2. 比赛任务

每个参赛队员设计和调试出一个基于 QTSTEAM Black/Blue 控制器（Arduino 兼容 8 位单片机）、C 语言教学板(AT89S52 8 位单片机）或者 STM32 机器人控制器的轮式移动机器人，在比赛场地里移动，将不同颜色的物体分类搬运到对应的分数位置。如图 1 所示，赛前 1 小时从 A、B、C、D、E、F、G、H 和 I 九个位置中按照顺序随机抽签决定 5 个位置放置黄、白、红、黑和蓝色的 5 个标准色块；参赛队伍用 1 个小时时间调试程序；正式比赛时，参赛机器人从蓝色出发区出发，将 5 个不同颜色的标准色块快速准确地搬运到 5 个对应颜色的中心区域内，最后回到出发区。单个机器人的比赛时间限定为 3 分钟，超过时间直接结束比赛。

团队赛的每个参赛队伍必须有 3 名队员和 3 个机器人参加比赛，每个队员负责 1 台机器人，按照顺序完成比赛任务。

1.3. 比赛计分和排名规则

个人比赛计分分为：搬运精度分值和完成任务时间。色块搬运到对应位置的精度分值最高分为 50 分，机器人成功回到出发区加 5 分，即任务得分满分为 55 分。比赛排名优先按照任务得分排名，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。

团队赛的团队搬运任务分值为三个参赛队员任务分值之和，时间分值为三个参赛队员时间之和。排名规则同个人排名方法相同。

个人赛和团队赛同时进行，每个队员既代表了个人，也代表团队，不额外增加比赛场次。

1.4. 奖项设置

团队赛按照参加总决赛队伍数量的 40%来评定获奖队伍：排名前 5%的队伍获得特等奖，排名前 5~15%的队伍获得一等奖，排名前 15~30%的队伍获得二等奖，排名前 30~40%队伍获得三等奖。获奖数量按照比例的四舍五入确定。

个人赛奖项设置同团队赛一样。

大学本科和大专高职分组比赛和评奖，每个组别又根据所使用的控制器位数分为 8 位和 32 位单片机分开比赛和评奖。即本赛项具体比赛时分为四个组别比赛和评奖。

2. 比赛规则

2.1. 比赛场地

标准比赛场地地图如图 1 所示，场地规格说明如表 1 示。

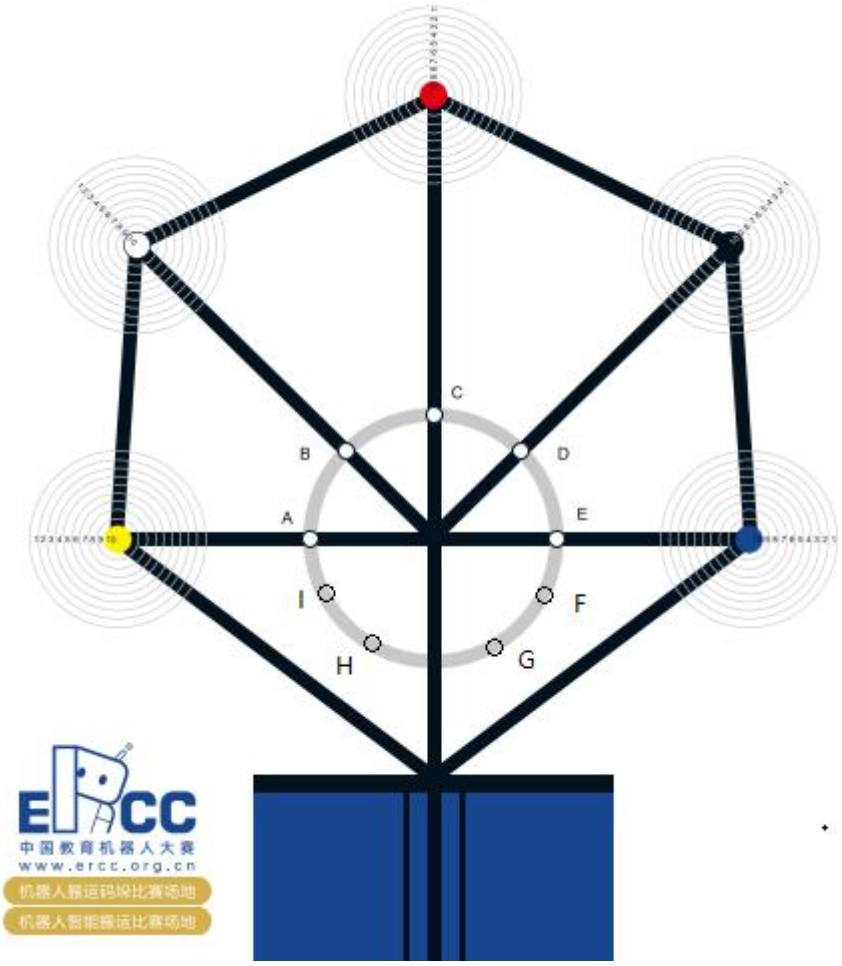


图1 智能搬运标准比赛场地

表 1 智能搬运标准比赛场地规格说明

材质及表面要求	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。 ② 地面颜色必须是纯色，不能有杂色干扰。 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。 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。 ⑤ 参赛队训练场地可以从技术委员会指定的厂家购买。 ⑥ 场地为 1600*1525mm 的长方形场地。
场地标识说明	① 蓝色（或者绿色）区域为参赛机器人出发区域。 ② A、B、C、D、E、F、G、H、I 这 9 个位置为物块初始放置位置，其中 A、B、C、D、E 五个位置位于黑色引导线上，位置处有白色空心标示；F、G、H、I 四个位置没有黑色引导线，位置处没有白色空心标识，位置标识点在比赛前由裁判绘出位置。 3 黄、白、红、黑、蓝 5 个位置及其周围标示精度的环区为色块搬运目标区，精度标示从 1 环到 10 环。物块放置到 10 环区得分 10 分，依次类推。
灯光	1 不做特别要求，但不可以有阳光直射和红外线干扰。

	② 比赛时，场地外围观人员不能使用闪光灯进行拍照。

2.2. 比赛色块

使用直径为 40±1mm，高度为 46±1mm 的圆柱形料块，重量在 100 克以内，共 5 个，颜色分别为黄色、白色、红色、黑色、蓝色。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。

2.3. 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 人 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 QTSTEAM Blue/Black 控制板、C 语言教学板或者 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：≤1000g。

(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。智能视觉传感器可以用来辅助循线或者识别颜色。

(6) 采用 2 节 3.7V 标准锂电池（型号 18650）供电，不准使用升压模块。如使用了升压模块，在搬运精度积分分值相同时，其完成时间不参加排名，自动排在同等精度积分值的最后。

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. 比赛流程

(1) 比赛分组：根据年度报名队伍数量确定高职组和大学组是同时开赛还是依次开赛。同时开赛需要委派两组裁判。无论是高职组还是大学组都是按照 8 位单片机和 32 位单片机的分组进行比赛、排名和评奖。

(2) **比赛的检录**：由参赛队员将参赛机器人控制板与传感器之间的连线断开，交由裁判员检查和粘贴编号后摆放到待赛区（控制板、电机、电源和传感器等），完成参赛队伍的检录和参赛机器人编号和参赛队员的一一对应。

(3) **比赛任务抽签**：由主裁和副裁一起抽签决定所有参赛队搬运任务，即各色块的初始位置：分别从 A、B、C、D、E 中依次抽取三个点，按顺序放置黄色、红色和蓝色色块；在 F、 G、H、I 中依次抽取两个点，分别放置白色和黑色两个色块。

(4) **机器人调试**：任务抽签结束后，各参赛队伍领回自己的机器人后开始计时。各参赛队员必须在一个小时内完成机器人的调试任务，包括重新连接传感器和修改调试程序。无论各队员是否调试完成，1 小时后，裁判收回所有参赛机器人并放置到机器人待赛区。超过 3 分钟没有交回机器人的参赛队员按照弃赛处理。

(5) **比赛顺序的抽签**：调试结束后，由裁判组织各个参赛队抽签决定各个参赛队伍的出场比赛顺序。各个参赛队伍内 3 个参赛队员的出场顺序由参赛队伍自行决定。

(6) **正式比赛**：按照抽签决定的比赛顺序，由副裁按照按比赛顺序通知参赛队伍领取各自机器人参加比赛。每个参赛队伍的比赛时间为 10 分钟。在规定的 10 分钟内 3 个参赛队员完成比赛并由裁判记录个人成绩和团队成绩。每个参赛队内 3 个参赛队员的出场顺序由参赛队自行决定。每台机器人有 1 次比赛机会，时间 3 分钟。每支参赛队伍的比赛时间为 10 分钟，一旦裁判宣布比赛开始则 3 台机器人的参赛时间总和不能超过 10 分钟。

(7) 比赛成绩的确认：任务结束后，由裁判记录成绩，参赛队代表签字确认。

(8) 所有队伍的比赛结束后，主裁汇总个人和团队的参赛成绩，并签字确认后提交裁判委员会进行奖项的评定和确认。

5. 记分标准

5.1. 成绩及排名

每个参赛队伍以团体的方式参加比赛，每队由三名机器人队员（必须是 1 人 1 车）完成比赛项目，取三名队员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 ＝ 物体放置好后根据裁判的判定的结果三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。

(2) 每台机器人总成绩 ＝ 精度分值 ＋ 回出发点分值（0 或 5）。

(3) 团队总成绩 ＝3 名机器人的参赛成绩的总和。

(4) 团队完成时间 ＝ 3 名机器人的参赛时间的总和。

团队和个人比赛排名：

(1) 先以团队或者个人机器人精度成绩计算名次，成绩高者排名靠前；

(2) 若精度分值一样，则以完成时间决定比赛排名，耗时少者名次更靠前。

5.2. 记分细则

(1) 团队比赛精度总分的计算：团队满分为 165 分，每个机器人物料分拣最高得分：5*10（位置精度最高分）+5（回到出发区得分）分即 55 分，三名队员得分满分总计 165 分。个人精度总分为 55 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，则算是已经回到出发点。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) 超过比赛时间没有完成的比赛时间确定为 3 分钟。计时精度确定为 0.1 秒。

出现以下的情况，不计算参赛队员的得分（即得分为零）：

(1) 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。

(2) 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。

(3) 比赛终止时刻，尚在移动的色块，不计算得分。

(4) 比赛时参赛队队员间交换机器人，不计算得分。

(5) 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。