

第 23 届广西青少年人工智能及机器人竞赛

智能运输挑战赛主题与规则

平陆运河是新中国成立以来第一条通江达海的大运河，西部陆海新通道骨干工程，是广西乃至整个西南地区向海图强的“世纪工程”。运河全长 134.2 公里，北起南宁横州市平塘江口，南至北部湾钦州港。运河的通航打破了出海瓶颈、区域壁垒、传统认知，是我国第一条全数字化设计、全自主可控船闸系统的内河运河，它的建设凝结了大量前沿科技力量，建成后能有效推动区域发展与文明交融。本次智能运输挑战赛将围绕运河建设、土方剥离、智能调度、船舶自动驾驶等设立机器人挑战任务。

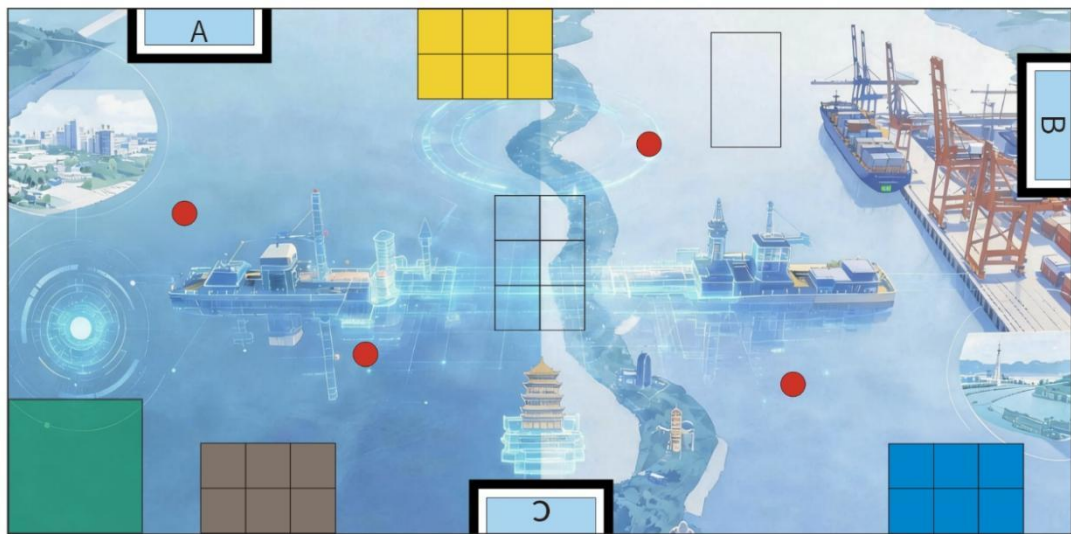


图 1

一、竞赛场地

竞赛场地长宽为 $237 \times 117\text{cm}$ ，场地上有大小为 $30 \times 30\text{cm}$ 绿色启动区，有 A、B、C 三个运河调度码头和中转调度区，在不同位置分布有运河航道信标，场地边缘有黄色、蓝色，

黑色三个规格为 $20 \times 30\text{cm}$ 的物资目标区，右上区域为土方剥离任务。

二、场地道具

1. A、B、C 三个货物摆放区上分别放置一个 2×3 的货柜，大小为 $24 \times 16 \times 5.5\text{cm}$ 。货架在摆放区内贴靠场地边缘，底部有固定限制块，货架不粘贴固定。如图 2 所示。

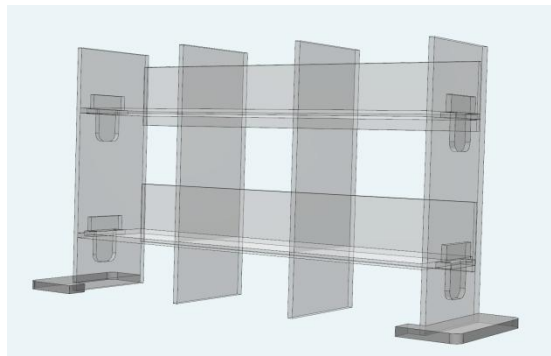


图 2

2. 分类的货物有黄色、蓝色、黑色三个颜色的泡沫方块（以下简称方块），每个颜色各有 6 个，每个方块分别贴有二维码标签用于给机器人识别，黄色、蓝色、黑色方块编号分别为 1-6。方块边长为 5.5cm 的正方体。如图 3 所示。



图 3

3. 运河航道上的信标，直径 5.5cm 高 5.5cm 。如图 4 所示。



图 4

4. 土方剥离道具为红、绿、蓝三种颜色直径大小为 20mm 的小球。如图 5 所示



图 5

5. 样品检测装置。如图 6 所示。



图 6

三、竞赛任务及得分

1. 道路规划：比赛的调试阶段，选手需要根据现场任务要求，将调度码头按照物资目标区要求自行规划道路。机器人首次从起始区出发并且投影完全离开启动区，可获得顺利启航 20 分（仅记录一次）。

2. 货物出库及运输：机器人从调度码头、中转调度区将方块带离或移出摆放区。在运送物品（黄色方块、蓝色方块、黑色方块）过程中，除调度码头和中转调度区，运送方块全过程不能与场地接触，否则视为运输失败。掉落在场地上的物品将被移出场地，机器人每次运输的数量不限。将方块从调度码头完全移出可获得 10 分。如下图所示：



A 物品码头



B 物品码头



C 物品码头

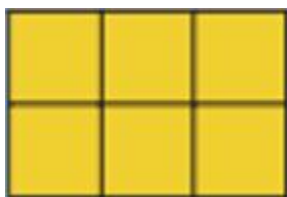


任何部分在区域内得分无效

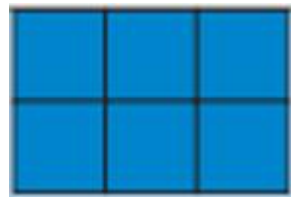


完全移出、离开区域为有效得分

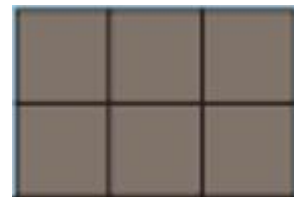
3. 货物分类：调度区 A、B、C 摆放需要调度运输方块种类和数量在开始调试阶段前由裁判抽签决定，一旦确认，两轮比赛所有参赛队伍种类和数量保持一致。成品区的标识，在调试阶段结束参赛队伍将机器人放置在封存区后，抽签决定，并在两轮比赛中保持不变。每放置一个对应成品区颜色的方块并完全进入可获得 20 分（如黄色方块必须放在黄色成品区，否则不得分），每个成品区内的格子只允许放置一个方块。正确对应编号放置一个方块完全进入格子内可额外获得 30 分。如下图所示：



黄色成品区



蓝色成品区



黑色成品区



有效得分



无效得分



额外得分有效



额外得分无效

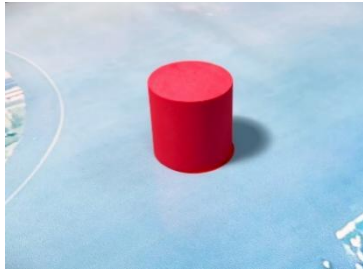
4. 土方剥离：机器人封存后，由裁判抽签决定土方样品的颜色及数量（三种颜色每种颜色不超过 6 个，总数不超过 18 个），机器人需要具有能够携带土方样品到达装置，机器人将土方全部送到剥离装置，并通过装置入口到达剥离区，对进入剥离区土方进行识别，识别样品的颜色和数量在机器人屏幕或 LED 上显示出来，并保持到比赛结束，显示的格式为颜色字+数量，（红色：R+数量，蓝色：B+数量，绿色：G+数量）。每正确识别一个颜色和数量得 20 分，满分 60 分。如图 7 所示



图 7：样品检测示意

5. 避让航道信标：比赛阶段开始前由裁判员在场地的信标位置随机放置 2—4 个红色圆柱体示意为航道信标（小学组 2 个，初中组 3 个，高中组 4 个），位置确定后所有参赛队伍摆放一致，比赛过程中机器人在行走路线中遇到信标，机器人需在信标前停止，红灯闪烁三次示意警报。机器人检测航道信标时，不得接触圆柱、移动离开区域，否则视为任务失

败。待裁判示意后由选手将信标移除，机器人可持续进行后续任务。每成功检测一个障碍可获得 20 分。如下图所示：



放置示意



信标移除

四、机器人设计要求

机器人只能使用一个核心控制器，机器人电压不超过 9V，控制器输入输出端口不限，必须包含一个红色 LED 灯，机器人不得使用集成巡线传感器，其余使用的传感器数量和种类不限（比赛过程中不得以任何方式对机器人进行遥控），马达、伺服马达等执行模块不限。机器人初始状态大小尺寸符合长×宽×高为 25×25×30Cm，比赛开始后机器人大小结构不作限制。用于构建机器人零件材质、颜色、大小不限。允许使用 3D 打印、扎带、螺丝钉、胶水等固定。机器人不得破坏场地及任务道具，否则将被取消比赛资格。

五、竞赛流程

1. 赛队分为小学、初中、高中（含中专、职高）等三个组别，每支队伍由 2 名选手和 2 名指导老师组成。

2. 比赛总共两轮，每轮比赛分为调试阶段和比赛阶段，第一轮调试阶段为 60 分钟，第二轮调试阶段为 30 分钟。每轮调试时间结束后，参赛队伍需按照队伍出场顺序将机器人摆放至展示区，每支参赛队伍单轮比赛时间为 180 秒。

3. 参赛队员需提前 3 分钟到场地候场，当场比赛的选手

向裁判示意准备完毕并听从裁判口令，裁判员按照口号“选手准备、3、2、1 开始”，单场比赛计时开始。参赛选手可以向裁判示意提前结束比赛任务，裁判员根据已经完成的任务记录实际有效得分，并记录完成任务所需时间。超过 180 秒仍未完成任务的本轮比赛也将结束。

4. 每次参赛队有两轮比赛机会，根据两轮的总分进行成绩排名，任务计时仅作为同分情况下的排序次要条件。

六、补充说明

1. 货物只有一面贴有二维码，比赛前货架上的货物二维码统一向前方，中转站的货物二维码朝上。

2. 允许机器人自行回到启动区不超过 5 次(此时不扣分)，但不允许改变货物在机器人上的摆放顺序。

3. 比赛中，如果机器人出现故障或跑偏，选手可以选择重试。但每次重试将被扣除 5 分。同时机器人上的货物将会被裁判移除。每轮比赛重置不能超过 5 次。

4. 参赛队伍获奖名额由竞赛组委会根据竞赛队伍人数按比例分配。

本规则最终解释权归竞赛组委会所有，对于未提及的可能影响比赛成绩的情况，将由现场裁判进行综合评议并作出裁决。

附件：

第 23 届广西青少年人工智能及机器人竞赛 智能运输挑战赛计分表

队伍编号： _____

序 号	任务名称	分 值	第一 轮		第二 轮	
			数 量	小 计	数 量	小 计
1	顺利起航	20 分				
2	货物出库	10 分/个				
3	货物分类	20 分/个				
		30 分/个				
4	航道信标	20 分/个				
5	土方剥离	20 分/色				
6	机器重试	-5 分/次				
7	机器返回基地	0 分				
8	任务时间	精确到秒				
得分						
选手签名						
裁判员签名						