

2022机器人RIC创新挑战普及赛

（辽宁联赛）规则

为普及推广机器人教育，机器人RIC创新挑战普及赛以省级联赛形式开展，各市根据规则组织本市竞赛活动。

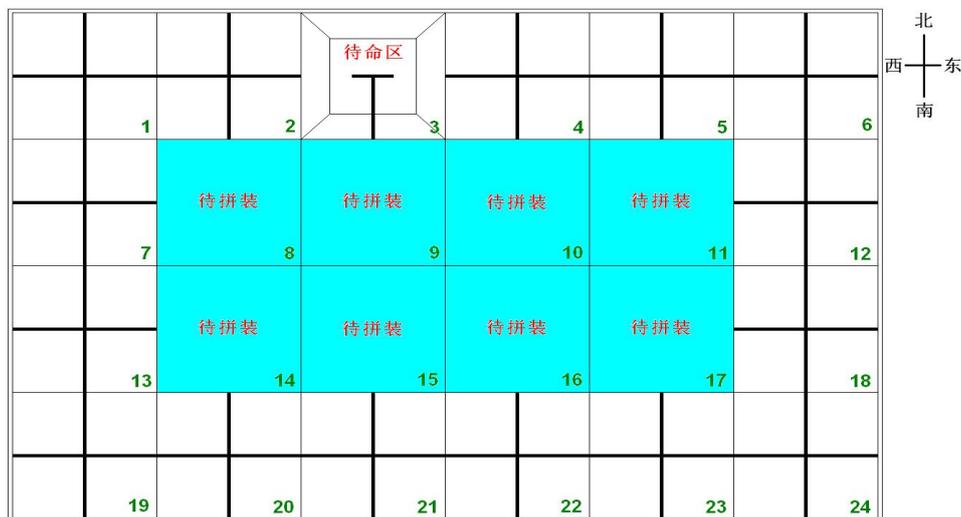
1 任务主题

冬季奥林匹克运动会简称为冬季奥运会、冬奥会。主要由全世界地区举行，是世界规模最大的冬季综合性运动会，每四年举办一届，1994年起与夏季奥林匹克运动会相间举行。参与国主要分布在世界各地，2018年2月25日，第二十三届冬季奥林匹克运动会在平昌奥林匹克体育场闭幕。中国作为下届冬奥会主办国，在闭幕式上奉献了《2022相约北京》8分钟文艺表演。2022年4月，第24届冬季奥林匹克运动会（XXIV Olympic Winter Games）成功在北京举办。

本届机器人RIC创新挑战普及赛的主题为“冬奥盛会”。在比赛中，加深青少年对冬奥会运动项目的了解，培养青少年的创新科技探索能力。

2 任务场景

比赛场地由地图和任务模型组成，如下图。

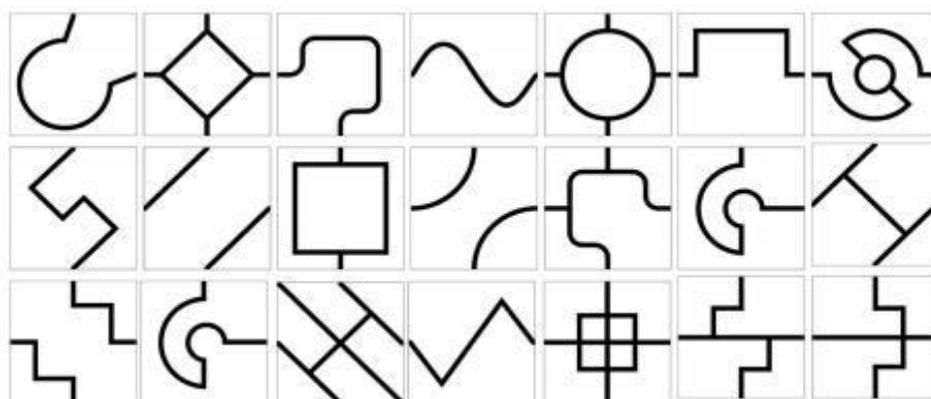


比赛地图

2.1 地图解析

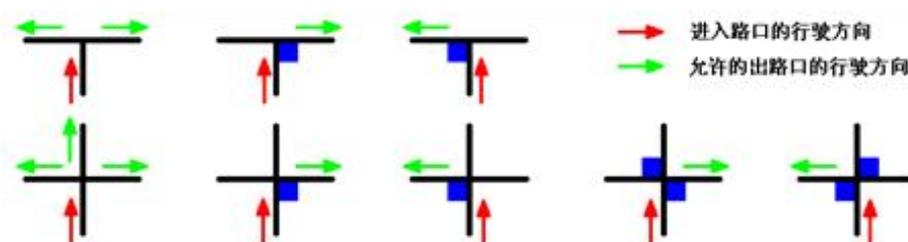
地图为一张尺寸为 $2000 \times 3000\text{mm}$ 的彩色喷绘布。地图上有一个待命区，不规则分布着 $2\text{cm} - 2.5\text{cm}$ 的黑色引导线，如图 1 所示。

整张地图由 24 块拼装块组成，每块拼装块尺寸为 $500\text{mm} \times 500\text{mm}$ 。其中周围 16 张拼装块为“十字”拼装块，中间 8 块拼装块为特殊图形拼装块，比赛中所用的拼装块如下图所示，但是也会有一些新的图形。



(1) 待命区：待命区将分布在地图周围某个“十字”拼块上，待命区可供机器人启动、重试和停止。

(2) 转弯标志：在黑色引导线的十字或丁字交叉处，可能会出现50mm×50mm的深蓝色转弯标志。机器人在遇到转弯标志时的正确动作方向如下图：



2.2 赛场环境

(1) 比赛现场提供当地市电标准接口。如果参赛队需要任何电压或者频率的转换器，请自行准备。距离参赛队最近的电源接口可能与参赛队的指定调试桌有一定距离，请自备足够长的电源延长线，同时在现场使用延长线时请注意固定和安全。

(2) 比赛现场为日常照明。现场可能有随时间而变的阳光，可能会有照相机或摄像机的闪光灯、补光灯或其它赛事未知光线的影响。

(3) 地图铺在赛台底板上，尽力保证场地的平整度，但不排除场地有褶皱或不大于 5mm 的高差。赛台放在地面，也有可能架高。

3 任务内容

机器人在预编程序的控制下要从启动区出发，前往各任务区域

完成相应任务，也可回到启动区内修整机器人并重新出发完成任务，最后回到启动区，结束比赛。按照任务完成的情况获得分数。

比赛中实际使用的任务模型在结构、颜色上可能与本规则上的图形稍有不同，参赛队应具备适应能力。

小学组任务：整装出发、返回基地、越野滑雪、运送选手、障碍滑雪；初中组任务：整装出发、返回基地、越野滑雪、运送选手、障碍滑雪、冰壶运动；高中组须完成所有任务。

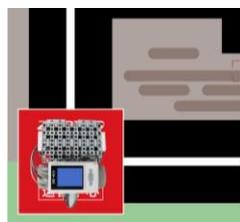
4 任务说明及得分

4.1 整装出发（50分）

（1）每场比赛开始前，裁判从“红绿蓝黄紫青白”七种颜色中随机抽取一种颜色。

（2）比赛开始后，机器人在屏幕或彩灯类模块上显示抽取的颜色后，方可离开待命区。当机器人在地面的正投影完全在启动区外即表示完成了整装出发任务，记 50 分。

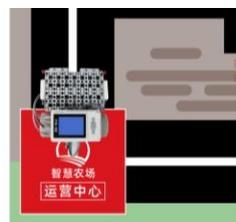
（3）每轮比赛中，机器人只能完成一次整装出发任务。



出发前的机器人状态



机器人完全离开启动区



机器人未完全离开启动区

4.2 运送选手（50分）

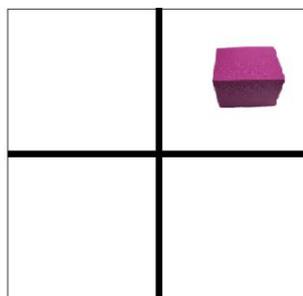
（1）比赛开始前，待命区前的“十字”拼装块交叉点上设置有 1 个“运动员”模型，“运动员”模型为 5cm 的正方体，如下图所示。

(2) 机器人要获取“运动员”模型，并将其送到某个“十字”拼装块上的规定分区内。

(3) 机器人成功将“运动员”移除其所在拼装块，记20分。机器人成功将“运动员”移至指定拼装块的指定分区，记30分。成功标准为“运动员”到达指定拼装块的指定分区，并且垂直投影不接触黑色引导线以及拼装块边缘。如下图所示；



“运动员”道具



成功进入分区

4.3越野滑雪（50分）

(1) 赛图上有若干非十字拼装块，机器人沿黑色引导线从非十字线拼装块的一口进入，从另一口出去，即为完成一次越野，记10分，单轮最多记4次；赛图设有两个转弯标志，通过一个转弯标志记5分。多次通过同一拼装块和转弯标志不重复计分。

(2) 完成越野滑雪任务可与其它任务混合完成，不需要是连续的。在越野滑雪过程中也可以通过十字线拼装块。

4.4冰壶运动（50分）

(1) “冰壶”被布置在某个“十字”拼装块的交叉点上。“冰

壶”模型如图所示。

(2) 机器人可使用任意部位推动“冰壶”，移除“冰壶”的标准是把它移动到不再与黑色引导线接触的地方，且不得超出该任务拼装块。

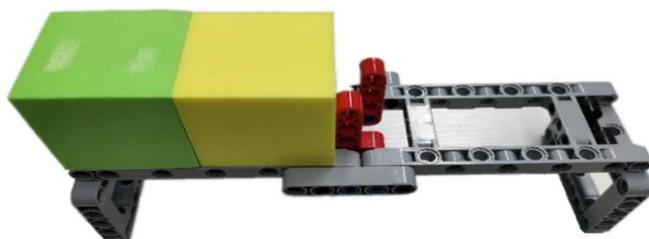
(3) 机器人每成功移除一个“冰壶”计25分，共2个冰壶。



“冰壶”模型

4.5冰球运动（100分）

(1) 在某一个十字拼装块的中心位置放有一个“冰球”架，“冰球”架上放置有2个代表不同“冰球”的立方体，立方体的颜色为黄色或者绿色。具体位置由裁判抽签产生，竞赛开始调试前公布。具体颜色在正式比赛，机器人出发前，由裁判随件摆放在道具模型上，如图所示。



“冰球”及冰球架

(2) 机器人可通过颜色传感器识别等手段将“冰球”立方体运送至对应颜色的冰球桶内。冰球桶模型如图所示，冰球桶颜色分为两种，分别为：绿色冰球桶、灰色冰球桶。

(3) 两个冰球桶的位置，以比赛现场公布为准。

(4) 正确分拣一个立方体到对应冰球桶记50分。正确的标准为将“冰球”完全放入“冰球桶”内，即冰球模型垂直投影与冰球桶模型垂直投影不重叠。



“冰球桶”模型

4.6障碍滑雪（50分）

(1) 在某一个十字拼装块的十字交叉线上放置有1个代表“障碍”的圆柱体，尺寸：直径为50mm，高130mm，机器人进入该拼装块时，机器人绕过障碍物，并不和障碍物有任何接触。

(2) 机器人在躲避障碍物时，垂直投影不得完全离开该任务拼装块，但为了完成该任务允许脱线，离开该任务拼装块以后，立刻回到引导线上。

(3) 机器人成功躲避障碍物得分为50分，机器人触碰障碍物或

在躲避时完全离开该任务的拼装块不得分。

(4) 障碍物的位置，由裁判组根据现场其他任务道具位置决定。



“障碍物”模型

4.7 返回基地（50分）

(1) “返回基地”必须是最后一个完成的比赛任务。

(2) “返回基地”的标准是机器人自主返回并停止运动，主控器垂直投影不超出待命区边缘。机器人完成任务过程中通过待命区不属于完成“返回基地”任务。

(3) “返回基地”不能在完成“整装出发”任务后接续进行，否则将视为无效；并且单轮只完成“整装出发”一个任务的机器人无法获得“返回基地”分值。

4.8 创新奖励分

为了表彰参赛队编程能力和创新思维，特设置创新奖励分。

创新奖励分按机器人使用传感器的总量计算。下表说明了创新奖励分与元件数量的关系。

使用传感器总量	创新奖励分
5个	0
4个	10
3个	20
2个	30
1个	40

4.9任务总得分

(1) 选手的单轮最终得分为:

$$\text{任务得分} + \text{剩余时间分} + \text{创新奖励分} - \text{扣除分数}$$

其中，任务分以比赛结束后模型的最终状态，依据任务完成标准计分。剩余时间分为该场比赛结束时剩余时间的秒数，只有完成全部任务才可获得剩余时间分。

(2) 比赛设有两轮，每支队伍的最终成绩取两轮中的最好成绩。

5 其它说明

5.1 参赛队伍

(1) 参赛队按小学、初中、高中三个组别进行比赛。

(2) 每支参赛队应由 1-2名学生和 1名教练员组成。

5.2 机器人要求

(1) 每支参赛队必须设计、制作1台机器人。

(2) 机器人在启动区内的最大尺寸为250mm长、250mm 宽、300mm高。离开启动区后，机器人可以自由伸展，尺寸不限。

(3) 机器人只允许使用 1个控制器，控制器电机端口不得超过 4 个，输入输出端口不得超过 8个。

(4) 机器人最多只允许使用 4 个电机（含舵机）。当电机用于驱动轮时，只允许单个电机独立驱动单个着地的轮子。

(5) 机器人不可以使用集成类循迹模块，其余允许使用的传感器种类、数量、安装位置不限。

(6) 机器人必须使用塑料积木件搭建，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带等辅助连接材料。

(7) 机器人必须自备独立电源，自备电源电压不超过 9V。

(8) 不限定器材品牌。

5.3 竞赛时间

竞赛单轮比赛时间为 150秒 。

5.4比赛流程

5.4.1机器人的编程与调试

(1) 搭建机器人编程与调试只能在准备区进行。

(2) 参赛队的学生队员经检录后方能进入准备区。裁判员对参赛队携带的器材进行检查，所有器材必须符合规定与要求，参赛队员可以携带已搭建的机器人进入准备区。队员不得携带U盘、光盘、无线路由器、手机、相机等存储和通信器材。

(3) 裁判员现场抽取任务道具摆放位置并公布，参赛队员根据机器人要完成的任务编制程序。参赛队员在准备区不得上网和下载任何程序，不得使用相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与教练员或家长联系。

(4) 参赛队员在准备区有 1.5小时编程和调试程序的时间。结束后，各参赛队应立即关闭携带的电脑并合闭显示器，第一轮比赛上场前不得修改程序。

(5) 参赛队员依照裁判员指示，于赛前和赛后将机器人封存于指定区域。

(6) 在每轮比赛结束后，所有参赛队有20分钟时间统一在准备区维修机器人和修改控制程序。

5.4.2赛前准备

(1) 准备上场时，队员在封存区领取本队机器人，进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

(2) 上场的队员，在裁判的允许下，将机器人放入启动区。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出启动区。

(3) 参赛队员应抓紧时间（不超过 1 分钟）做好启动前的准备工作，准备期间不得启动机器人，不能修改程序和硬件设备。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

5.4.3 开始比赛

(1) 裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“5, 4, 3, 2, 1, 开始”的倒计时启动口令。听到“开始”命令后，队员可以启动机器人。

(2) 在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告或处罚。

(3) 机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。队员不得接触机器人，重置的情况除外。

(4) 启动后的机器人如因速度过快或程序错误将所携带的物品抛出场地，在申请重置赛场之前，该物品不得再回到场上。

(5) 机器人应按主干道的黑色引导线行进，除“越野滑雪”任务外，其余任务根据需要可以短暂脱离引导线或主干道，执行完任务后要回到原来的主干道继续前进。

5.4.4重置

以下情况可触发重置条件：

- (1) 选手向裁判申请重置；
- (2) 机器人完成任务时形成卡死状态的；
- (3) 机器人垂直投影脱离赛图边缘的；
- (4) 选手未经允许接触任务道具或机器人的；
- (5) 机器人破坏任务装置的。

被动触发重置条件后，选手可选择进行重置或者停止比赛。每轮共有1次重置机会，发生重置后，当前机器人将被放置到启动区，所获得分数减10分，所携带的任务道具由裁判员放置到初始位置，其余场地道具均保持现有状态。一旦发生重置将无法获得时间分。

5.4.5结束比赛

当150秒倒计时到 0，或参赛队员向裁判示意要结束比赛，或参赛队的机器人已到达终点，裁判以哨声结束比赛并停止计时、记录剩余时间。

5.5参赛队排名

某一组别的全部比赛结束后，按参赛队的最终分进行排名。如果出现分数持平，按以下顺序破平：

- (1) 两轮总分成绩高者在先；
- (2) 单轮最好成绩所剩时间多者在先；
- (3) 单轮最好成绩创新奖励分高者在先；
- (4) 重置次数少的队在先，或由裁判确定。

5.6 犯规和取消比赛资格

- (1) 未准时到场的参赛队，迟到30分钟以上将被取消比赛资格。
- (2) 第1次误启动将受到裁判员的警告，机器人回到启动区再次启动，计时重新开始。第2次误启动将被取消比赛资格。
- (3) 机器人在启动区外脱落部件是犯规行为，视情节严重的程度可能会被取消比赛资格。
- (4) 机器人以高速冲撞任务模型导致损坏将受到裁判员的警告，第2次损坏任务模型将被取消比赛资格。
- (5) 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。
- (6) 参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

附录1

任务得分表

选手：_____

任务	分值	第一轮得分	第二轮得分
整装出发	50分		
运送选手	成功移除运动员20分 成功移至指定区域30分		
越野滑雪	每块10分，单轮最多40分		
冰壶运动	25分/个		
冰球运动	50分/个		
障碍滑雪	50分		
返回基地	50分		
转弯标识	5分/个		
创新奖励分	传感器个数为5个：0分； 4个：10分；3个：20分； 2个：30分；1个：40分；		
重置扣分	-10分/次		
所用时间			
剩余时间（150秒-所有时间）			
剩余时间分			
单轮得分			
最终得分			

选手签名：_____

裁判员签名： _____