

RIC 机器人创新挑战赛主题与规则

——运算大作战

1. RIC 机器人创新挑战赛简介

RIC(Robot Innovation Challenge) 机器人创新挑战赛是一项青少年机器人比赛项目。要求参加比赛的代表队自行设计、制作机器人并进行程序设计。参赛的机器人可在特定的竞赛场地上，按照一定的规则进行比赛。在中国青少年机器人竞赛中设置 RIC 机器人创新挑战赛的目的是通过信息技术及科学原理的融合运用，启发参赛者的科技运用及创意，并以机器人设计的竞赛活动，达到推动创新科学教育的目的，激发我国青少年对机器人技术的兴趣。

2. 竞赛主题

本届 RIC 挑战赛的主题为“运算大作战”。

数字分好几种，阿拉伯数字是最普遍的一种。阿拉伯数字并不是阿拉伯人发明的而是印度人发明的，实际应该列为印度语言，只是先传播到阿拉伯，然后传向世界的，所以称之为“阿拉伯数字”。数字是一种用来表示数的书写符号。不同的记数系统可以使用相同的数字。

运算，数学上，运算是一种行为，通过已知量的可能的组合，获得新的量。运算的本质是集合之间的映射。一般说来，运算都指代数运算，它是集合中的一种对应。对于集合 A 中的一对按次序取出的元素 a、b，有集合 A 中唯一确定的第三个元素 c 和它们对应，叫做集合 A 中定义了一种运算。

而数字和运算是我们学习一切科学的基础。

3. 比赛场地与环境

3.1 场地



场地图（不含黑边）的尺寸为长 2500mm 宽 2500mm。

图为训练场地示意图。实际比赛场地可能略有不同。

3.2 起始区

场地中有两块起始区（图中蓝色方块区域）。起始区是机器人准备、启动的地方。起始区为：25cm*25cm。图中深蓝色起始区为 1 号机器人启动区域，浅蓝色起始区为 2 号机器人启动区域。

3.3 赛场环境

机器人比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰，但由于一般赛场环

境的不确定因素较多，例如，场地图下面有纹路和不平整；场地图本身有皱褶；尺寸有误差；光照条件有变化等等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

4. 机器人和器材

本节提供设计和构建机器人的原则和使用器材的要求。参赛前，所有机器人必须通过检查。竞赛中 1 号机器人按编写的程序以自动方式行驶；2 号机器人为遥控机器人，通过**无线手柄遥控**的方式行驶。机器人**不允许使用智能循迹模块，不允许使用手机、电脑、遥控器等遥控方式。**

4.1 每个参赛队只能使用两个机器人完成所有比赛项目。赛场上只能有两个控制器，不能再把其它控制器带到比赛区，即使该控制器只是用于配重或装饰或放在场外的盒子里。

4.2 机器人最多可以使用 8 个传感器，它们可以是触碰传感器、光电传感器、颜色传感器、超声传感器、角度传感器等器件的任意组合。

4.3 导线和转接线可以随意使用。

4.4 在准备区可以有备份/替换的电气元件。

4.5 不允许将电脑带入比赛区。不能在比赛区内给机器人下载程序，可以在准备区中进行。

4.6 不允许使用油漆、胶带、胶水、螺丝、铆钉等，只能使用积木拼装形式。

4.7 如果机器人违反本规则且无法纠正，则取消该队的参赛资格。

4.8 离开起始区前，机器人尺寸长宽高均不得超过：25cm。离开起始区之后，机器人的结构部分可以自由伸展。

5. 任务说明

5.1 任务内容描述

5.1.1 比赛开始前，由裁判将代表数字 1-9 的九个道具模块顺时针摆放在场地周围（比赛赛图上有明确的摆放位置）。其中，数字 1-9 是连续的，但是数字 1 的起始位置，由裁判现场抽签得出。数字道具为边长 4cm 的正方体木块。

5.1.2 比赛开始前，由裁判将代表“+”、“-”运算符的 2 个道具抽签摆放到赛图四角的某两个位置中。其中，加减运算符各 1 个，道具为高尔夫球。

5.1.3 比赛开始时，1 号机器人从起始区出发，2 号机器人从赛图中间的蓝色菱形起始区出发。

5.1.4 比赛开始调试前，裁判员从数字 1-17 中抽签选取一个数字，作为本场比赛的特殊数字，参赛选手需使用 1 号机器人从周围的 9 个数字道具中选取两个，运送到中间的运算区；使用 2 号机器人从 4 个运算符道具中选取一个，运送到中间的运算区；两个数字道具和一个运算符道具组成一个算式，运算结果刚好

是特殊数字。例如：特殊数字是 7，算式可以是：3+4、2+5、9-2 等等。

相应分值如表 1 所示。

表 1 任务说明

任务名称	任务内容及得分条件	分值
起始出发	<p>2 号机器人在裁判发出“开始”指令之后，由 2 号队员通过无线遥控的方式从起始区出发行驶至 1 号机器人附近并启动 1 号机器人。1 号机器人屏幕闪烁红色 2 次(每次间隔不少于 0.5 秒)后，自动沿轨迹线运行。</p> <p>注：1 号机器人驶离起始区即视为任务完成。驶离起始区的标准为机器人最后方的结构件完全离开起始区。</p>	100 分
运送数字	<p>机器人成功将数字道具移动到中间的运算区。可以采用一次移动，或多次移动的形式，最多移动 2 个数字道具。</p> <p>注：移动成功的标准为：数字道具完全处在该区域内，并且与该区域的黑色边框无接触。</p>	<p>移动至菱形区域（不在运算区内）：50 分/个；</p> <p>移动至运算区域内：100 分/个</p>
运送运算符	<p>机器人成功将运算符道具移动到场地中间运算区。可以采用一次移动，或多次移动的形式，最多移动 1 个运算符道具。</p> <p>注：移动成功的标准为：运算符道具完全处在该区域内，并且与该区域的黑色边框无接触。</p>	100 分

计算特殊数字	比赛终止后，运算区内有 2 个数字道具和 1 个运算符道具，并且三个道具组成算式的运算结果刚好为特殊数字。	200 分
--------	---	-------

- 5.2 机器人从起始区出发，出去走一圈或多圈，每次完成一个或多个任务。
- 5.3 完成任务不必按照某种特定的顺序，可以反复尝试完成某个任务，**但场上道具不会按照参赛队员的要求归位。**
- 5.4 机器人在运行过程中，如完成某项任务，需举手示意裁判完成，以便裁判判定是否得分。结束比赛时，同样需示意裁判比赛结束。
- 5.5 **1号机器人在比赛过程中，需沿黑色引导线行驶**，如机器人垂直正投影跟黑色引导线没有接触即视为脱线。脱线时，需将 1 号机器人拿回待命区，重新由 2 号机器人启动出发。其中，机器人在尝试完成某项任务时，允许暂时脱线，但是完成任务后，机器人须要自行回到黑色引导线，然后继续行驶，如 1 号机器人无法自行回到黑色引导线，需回到待命区，重新由 2 号机器人启动出发。
- 5.6 **2号机器人除启动 1 号机器人之外，不得与 1 号机器人有接触。**
- 5.7 **数字道具在完全处在场地中间菱形区域内时，2 号机器人才能够接触，否则，2 号机器人不得接触数字道具。运算符道具只能由 2 号机器人接触。**
- 5.8 任务模型示例



数字道具



运算符道具

6. 比赛

6.1 参赛队

6.1.1 每支参赛队可以由 1~2 名学生和 1 名教练员组成。学生必须是截止到 2020

年6月仍然在校的学生。

6.2 赛前检查

参赛队的机器人在比赛前需要接受裁判员的检查，检查内容包括器材来源、机器人安全性等。

6.3 赛前准备

6.3.1 参赛队准时到场参赛后，至少有两分钟时间去准备和安排未加电的机器人以及将要移动和使用的物品。

6.3.2 参赛队必须使用比赛提供的任务模型，不能携带自己的复制品到竞赛区。参赛队员与裁判员一起核查赛台上的模型的数量和位置。

6.3.3 参赛学生第一轮编程时间为：**90分钟**。第二轮编程时间为：**15分钟**。

6.3.4 在准备启动时，机器人必须在启动位置不动，参赛队员不能接触机器人和将要移动或使用的任何物品。机器人的任何部分以及将要移动或使用的任何物品必须完全纳入待命区，不允许任何东西超出虚拟的待命区空间，如图所示。机器人可以（但不要求）与将要移动或使用的物品接触。



启动位置

6.3.5 完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

6.4 启动

6.4.1 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。

6.4.2 负责启动1号机器人的参赛队员对1号机器人所做的唯一动作是让程序运行。在倒计时期间，参赛队员不能触摸机器人或将要使用或移动的物品，否则，必须将机器人分别拿回起始区重新出发，并且在此期间不停止计时。

6.4.3 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。

6.4.4 一旦比赛开始，不得以任何理由中断或暂停比赛。

6.4.5 不管因为什么原因而重新启动，应按照要求在起始区摆放机器人。

6.4.6 如果未被接触的活动机器人与所移动或使用的物品脱离了接触，则该物品应留在原地，直到机器人重新与它接触。这类物品不能用手去恢复。

6.4.7 被活动机器人改变了的场地状态，不能恢复。参赛队员接触活动的机器

人时，机器人必须立即停止。如果在机器人停止期间改变了场地状态，裁判会尽力恢复。如果无法恢复场地，就只能保持“原样”。

6.4.8 在比赛过程中，对于显然不是故意损坏而导致脱落的机器人零件，参赛队可自行或请求裁判帮助先移出场外，在机器人回到待命区后，可将脱落的零件恢复。

6.5 重试

机器人在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛队员可以向裁判员申请重试。

6.5.1 裁判员同意重试后，场地状态保持不变。重试时，队员可将机器人搬回起始区，重新启动。

6.5.2 **每场比赛重试的次数不限。**

6.5.3 重试期间计时不停止，也不重新开始计时。重试前机器人已完成的任务有效。

6.6 比赛结束

6.6.1 参赛队完成所有任务时，参赛队员应该向裁判员举手示意结束比赛。裁判员终止计时器。

6.6.2 每轮比赛时间为 **150 秒钟**，裁判员以哨音结束比赛。此后，参赛队员应立即停止活动的机器人。因停止不及时造成的得分无效。在裁判员确认得分前，任何人不能触碰和移动场上的得分物品和改变得分状态。

6.6.3 裁判员记录场上状态，填写记分表。参赛队员应确认自己的得分，立即将自己的机器人搬回准备区并注意不要带走任务模型和比赛用物品。

6.7 确定获胜队伍

6.7.1 每场比赛后，参赛队的最终得分为：任务得分+时间分，按最终得分多少确定胜负。

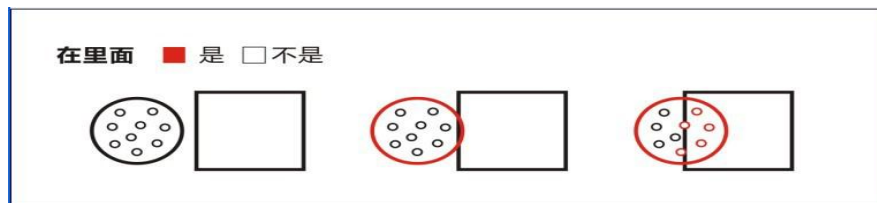
6.7.2 **如果比赛结束时正确计算出来特殊数字并且时间不超过150秒，加记时间分，时间分为（150—结束比赛实际所用秒数）。**

6.8.3 **比赛取两轮总和作为最终成绩。**

7 记分

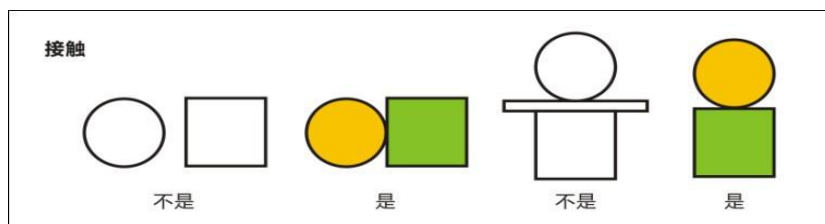
7.1 对于每项已完成的任务所记的分数，参见“5 任务说明”一节。

7.2 判定得分时，常常要判定某物品是否在某区域“里面”，判断标准是如果A的任何一部分覆盖B区域，A就在B的“里面”，如图所示。直接接触没有关系。容器中的物品要单独裁定，与容器无关。



“里面”的判断

7.3 有时，还需要判定某物品与机器人、任务模型或另一物品是否接触。如果 A 与 B 直接接触，就是 A 接触了 B，如图所示。



“接触”的判断

8 犯规和取消比赛资格

8.1 如果比赛开始 10 分钟后参赛队仍未到场，该队将被取消比赛资格。

8.2 第一次误启动的参赛队将受到裁判员的警告，第二次误启动的参赛队将被取消比赛资格。

8.3 在比赛过程中，如果发生任务模型是参赛队或机器人造成损坏的，无论是有意还是无意的，将警告一次，此任务不得分，即使再次完成此任务也不得分。

8.4 比赛中，参赛队员有意接触比赛场上的物品或机器人，将被取消比赛资格。偶然的接触可以不当作犯规，除非这种接触直接影响到比赛的最终得分。

8.5 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

9 其它

9.1 本规则是实施裁判工作的依据。在竞赛中，裁判有裁定权，他们的裁决是最终裁决。关于裁判的任何问题必须由一名学生代表在两场比赛之间向裁判长提出。

9.2 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由裁判委员会决定。竞赛组委会委託裁判委员会对此规则进行解释与修改。