

# 2024 年辽宁省 RIC 普及赛（省级联赛）

## 主题与规则——智能制造

### 1、赛事主题

智能制造（Intelligent Manufacturing, IM）是一种由智能机器和人类专家共同组成的人机一体化智能系统，它在制造过程中能进行智能活动，诸如分析、推理、判断、构思和决策等。通过人与智能机器的合作共事，去扩大、延伸和部分地取代人类专家在制造过程中的脑力劳动。它把制造自动化的概念更新，扩展到柔性化、智能化和高度集成化。毫无疑问，智能化是制造自动化的发展方向。在制造过程的各个环节几乎都广泛应用人工智能技术。专家系统技术可以用于工程设计，工艺过程设计，生产调度，故障诊断等。也可以将神经网络和模糊控制技术等先进的计算机智能方法应用于产品配方，生产调度等，实现制造过程智能化。而人工智能技术尤其适合于解决特别复杂和不确定的问题。

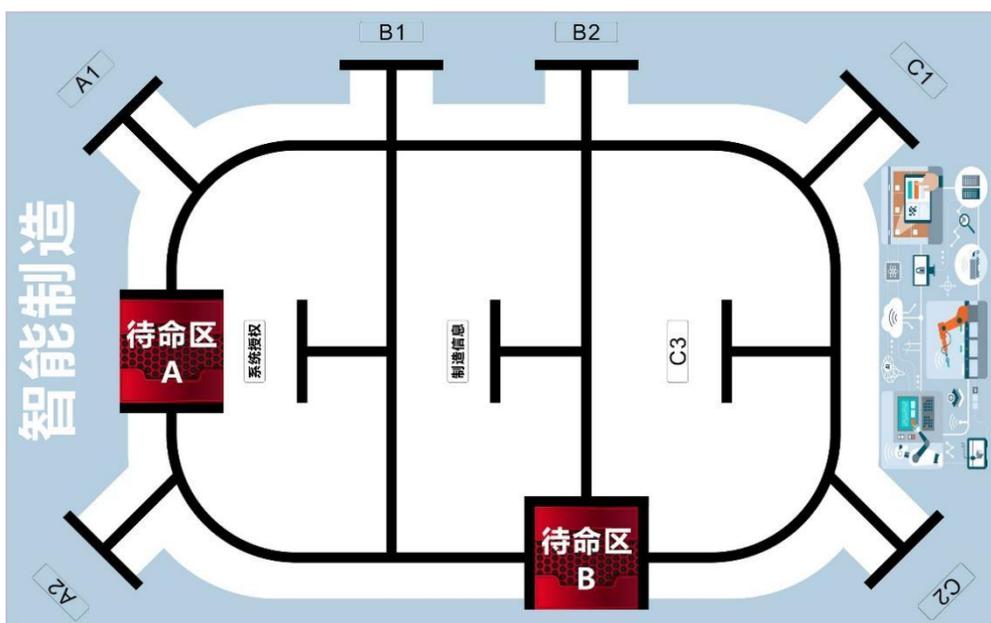
本次辽宁省 RIC 普及赛主题为“智能制造”。目的是通过信息技术及科学原理的融合运用，启发参赛者的科技运用及创意，并以机器人设计的竞赛活动，达到推动创新科学教育的目的，激发青少年对机器人技术的兴趣。

### 2、组队方式

本次机器人比赛分为小学组、初中组、高中组三个组别，每支队伍由 2 名学生和 1 名指导教师组成。选手为截止到 2024 年 6 月在校学生。参赛队伍在比赛现场使用自行设计的机器人，展示自动化设备和机器人等技术，模拟智能制造过程中的各种项目和环节。

### 3、竞赛场地

竞赛场地由场地图纸和场地道具组成。比赛场地采用彩色喷绘布，尺寸为 2400mm×1500mm，如下图。



图示：场地图

### 3.1 轨迹线:

轨迹线为  $25 \pm 1\text{mm}$  宽的黑线, 不规则分布在场地中, 并连接入待命区 A、待命区 B。

### 3.2 待命区:

两个边长为  $25\text{cm}$  的正方形区域。它是机器人启动和最终停止的区域。比赛开始后机器人从此处出发前往各个任务区域。1 号机器人完成系统授权任务后, 可进入该区域调整机器人装置或更换 2 号机器人重新启动。当机器人垂直投影接触该区域时, 选手可为机器人调整结构或程序, 并再次启动机器人。机器人只有完成了“系统授权”任务后, 方能再次进入待命区。

### 3.3 任务区:

场地中分布有 7 个抽选任务模型放置区和三个固定任务区, 任务模型放置区域分三个区域, A 区 (A1、A2), B 区 (B1、B2), C 区 (C1、C2、C3), 任务模型放置于任务位置的方框内, 任务操作杆或转柄朝向轨迹线方向, 任务以胶纸固定在相应的任务模型放置区域内。

## 4、竞赛要求

### 4.1 机器人的要求

项目	要求
数量	每支参赛队每场比赛最多可登场 2 台机器人, 但同一时间段只允许 1 台机器人在场地内运行。
规格	机器人在出发区内的最大尺寸为 $25\text{cm} \times 25\text{cm} \times 30\text{cm}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 高), 离开出发区后, 机器人的结构可以自由伸展。
控制器	每台机器人只允许使用一个控制器, 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。控制器需内置不低于 2.4 寸的彩色液晶触摸屏。
传感器	机器人禁止使用集成类传感器, 如循迹卡、灰度卡等, 即单个传感器的接收探头不能多于一个。
电机	当电机用于驱动时, 提供驱动力的电机只能有 2 个 (当额定电压为 $6\text{v}$ 时, 空转转速: $\leq 280$ 转/分钟)。其它作辅助任务的电机数量不限。
驱动轮	机器人用于着地的轮子 (含胎皮) 直径不得大于 $70\text{mm}$ 。
结构	机器人必需使用设计尺寸基于标准的 10 毫米塑料积木件搭建, 不得使用 3D 打印件, 不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带等辅助连接机器人结构。
电池	必须使用安全可靠电池, 电池的输入和输出电压不得超过 $8.4$ 伏, 不可有升压电路, 主办单位有权要求选手更换被认为不安全或有安全隐患的电池。
检录	选手第一轮进场前, 机器人可整机入场, 但需通过全面检查, 以确保符合相关规定。选手应对不符合规定的地方进行修整改进, 方可参加比赛。

### 4.2 竞赛任务要求

场地上分布有不规则的轨迹线。机器人需以自主控制的方式从出发区出发, 必须沿着轨

迹线抵达任务点完成对应的任务，以获得相应的分数。完成任务的机器人能自主返回出发区或休整区。机器人可在出发区或休整区调整结构或更换机器人后再次启动。比赛调试开始前，由裁判组或组委会抽签决定任务道具的摆放位置，任务道具主体框架参考任务说明示意图，实际比赛道具搭建可能有所出入，例如实际使用的梁、销等结构颜色不同，或尺寸、高度稍有不同。参赛选手应具备根据实际情况调整的能力，模型所在的位置一旦确定，各场次的比赛均尽量做到相同。

## 5、机器人任务

以下机器人任务中“启动出发”、“系统授权”、“制造信息”、“收工返回”为必做任务。

“人机分工”、“人机交互”、“自动处理”、“智能飞行”为选做任务。

每个组别从选做任务中随机抽选任务，小学组随机抽选 1 个，初中组随机抽选 2 个任务，高中组随机抽选 3 个。各组别所有任务抽选完毕后进行位置抽选。

小学组任务放置为 C 区 1 个。初中组任务放置为 B 区 1 个，C 区 1 个。高中组任务放置为 A 区 1 个，B 区 1 个，C 区 1 个。

注：首先出发并完成启动出发任务的机器人规定为 1 号机器人，另一台机器人规定为 2 号机器人。选做任务至少有一项由 2 号机器人完成。

机器人垂直投影未完全脱离待命区前，不能完成任何任务。

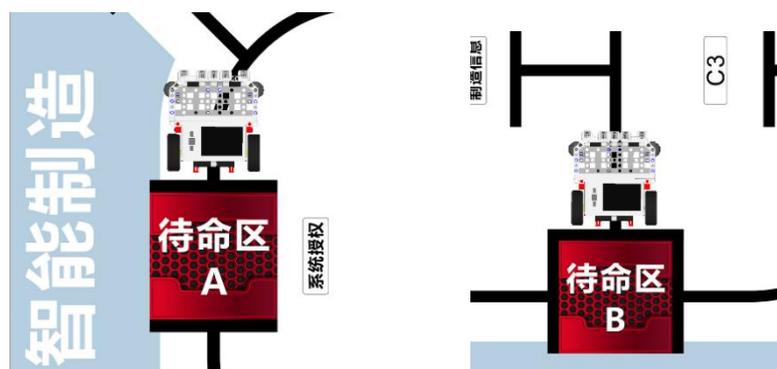
### 5.1 启动出发

#### 5.1.1 任务描述：

机器人离开待命区。1 号机器人启动出发的位置由现场抽签决定。

#### 5.1.2 完成任务的标志：

在待命区启动机器人，机器人垂直投影完全脱离待命区（红色区域），得 80 分。每支队伍只记录一次出发分数。



图示：启动出发完成状态

### 5.2 收工返回

#### 5.2.1 任务描述：

机器人完成任务后自主返回待命区 A 或待命区 B 并控制机器人发出长鸣响声，完成此任务则结束本场比赛。

### 5.2.2 完成任务的标志:

机器人部分垂直投影接触待命区（红色区域）并发出不少于 1 秒的长鸣响声，得 80 分。



图示：收工返回完成状态

## 5.3 系统授权

### 5.3.1 任务描述:

系统授权模型放置在模型框，感应机放置于面向轨迹线的右边，机器人通过授权芯片数据向系统授权，当未得到授权时，点阵屏上显示“×”，授权成功后，点阵屏上显示“!”或“√”。每台机器人必须授权成功后，方可进入待命区调整或更换机器人。

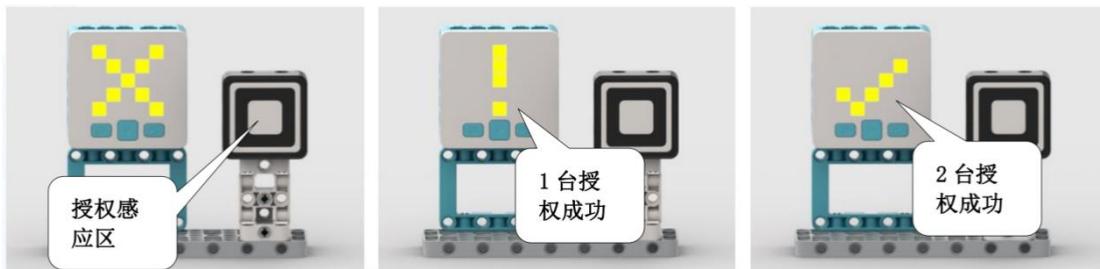
### 5.3.2 任务位置：固定

### 5.3.3 任务完成标志:

1 号机器人授权成功点阵屏上显示“!”得 40 分，2 号机器人授权成功点阵屏上显示“√”再得 40 分，共计 80 分。每台机器人只记录一次授权成功。

5.3.4 授权成功的机器人可选择在待命区准备下一次出发。

5.3.5 未授权的机器人不得进入待命区待命，否则视为 1 次重置。



图示：系统授权成功前后状态

## 5.4 制造信息

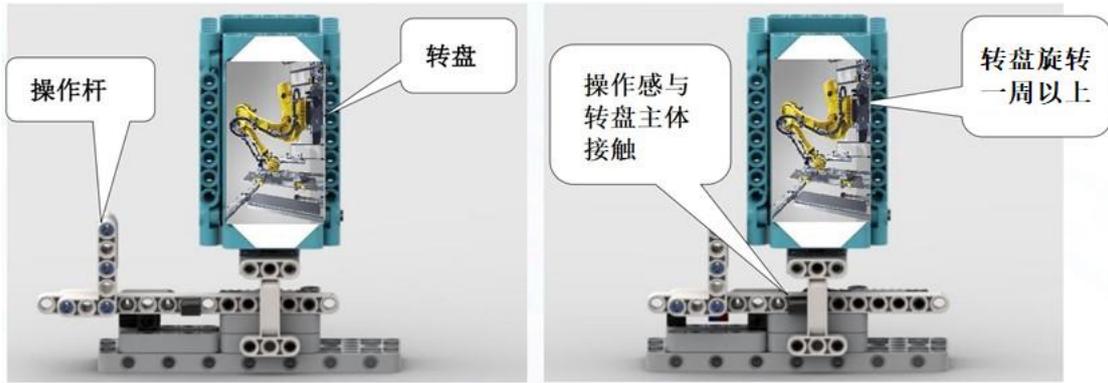
### 5.4.1 任务描述:

地图模型框放置一个获取制造信息的模型，操作杆初始位置位于模型最左边，机器人需要向右推动操作杆，使用于存储信息的转盘旋转。

### 5.4.2 任务位置：固定

### 5.4.3 任务完成标志:

操作杆与转盘主体接触，用于存储信息的转盘至少旋转一周，得 80 分。



图示：制造信息初始状态及完成状态

## 5.5 人机分工

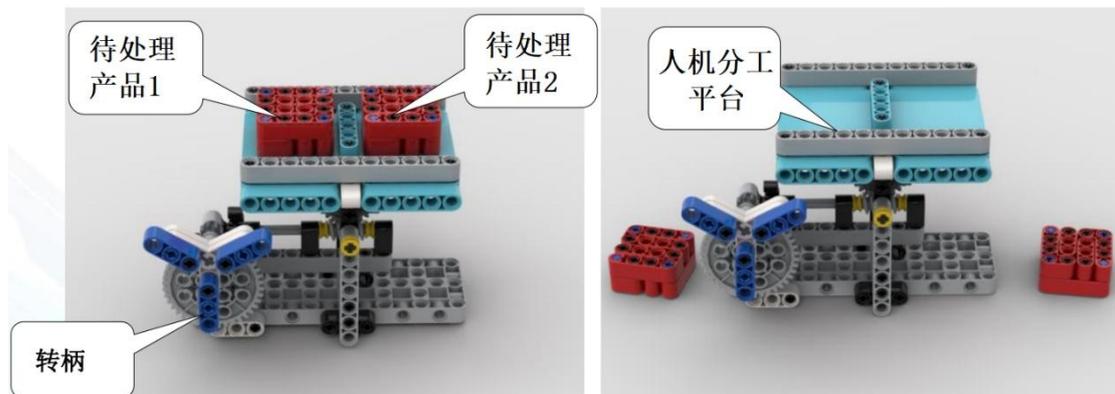
### 5.5.1 任务描述：

地图模型框放置一个产品模型，操作转柄初始位置垂直于地面，两个待处理产品位于人机分工平台上，机器人转动转柄使产品落下脱离模型机平台。

### 5.5.2 任务位置：随机

### 5.5.3 任务完成标志：

机器人必须以旋转转柄的方式使得产品脱离模型机平台，一个产品脱离得 40 分，两个脱离得 80 分。



图示：人机分工初始状态及完成状态

## 5.6 人机交互

### 5.6.1 任务描述：

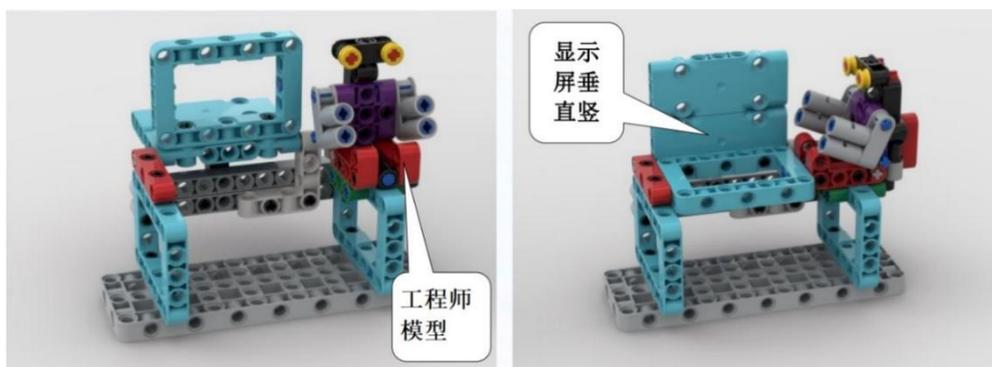
地图模型框放置一个工程师模型，机器人需要旋转工程师模型，再翻转信息显示屏，使信息显示屏垂直竖立于场地。初始状态工程师模型面向轨迹线一侧。

### 5.6.2 任务位置：随机

### 5.6.3 任务完成标志：

工程师向显示屏方向旋转 90° 并保持到比赛结束，得 40 分，信息显示屏垂直竖立于场

地并保持到比赛结束，再得 40 分，总分 80 分。



图示：人机交互初始状态及完成状态

## 5.7 自动处理

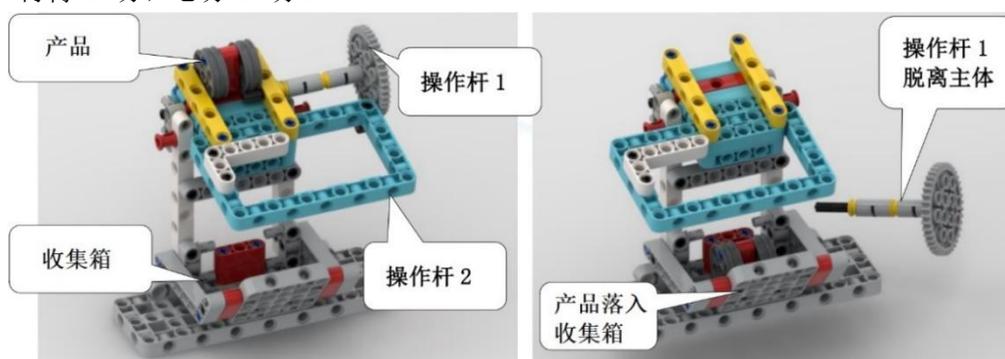
### 5.7.1 任务描述：

地图模型框放置有产品物品模型，机器人需操纵两个操作杆，使产品模型在未接触机器人的情况下，落入收集箱。

### 5.7.2 任务位置：随机

### 5.7.3 完成标志：

操作杆 1 完全被抽出脱离任务模型主体，得 40 分，推动操作杆 2 使得产品模型落入球洞，再得 40 分，总分 80 分。



图示：自动处理初始状态及完成状态

## 5.8 智能飞行

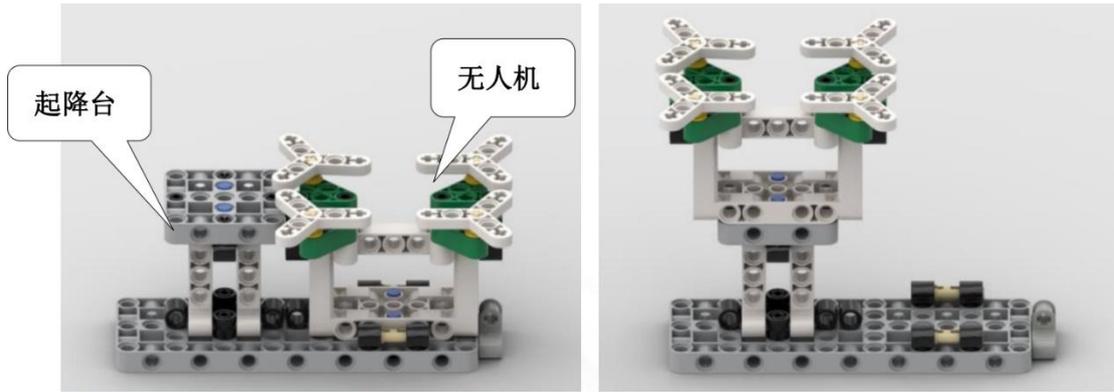
### 5.8.1 任务描述：

地图模型框放置无人机模型，机器人要将无人机放置到起降台上。

### 5.8.2 任务位置：随机

### 5.8.3 完成标志：

无人机成功放置在起降台上并保持直立状态到比赛结束，得 80 分。



图示：智能飞行初始状态及完成状态

## 6、竞赛赛制

### 6.1 比赛顺序

赛前会将所有参赛队进行排序，所有选手严格按照确定的顺序进行比赛。比赛中，上一队开始比赛时，会通知下一队候场准备。在规定时间内没有到场的队伍，将视为放弃比赛资格。

### 6.2 编程与调试

参赛队在第一轮开始前有 90 分钟的机器人编程和程序调试时间。第一轮结束后，至少有 30 分钟的时间进行第二轮调试。裁判组可根据实际情况调整调试时间，并在每一轮的调试前向所有参赛队伍宣布。参赛选手需要按照赛场秩序，有序地排队进行编程及调试，不遵守秩序的参赛队可能会被取消参赛资格。编程调试结束后，机器人由裁判封存，参赛选手未经允许不得再接触机器人，否则将被取消参赛资格。裁判示意比赛开始后，仍没有准备好的参赛队将丧失本轮比赛机会，但不影响下一轮的比赛。

### 6.3 选手比赛

参赛选手在正式比赛前有 1 分钟的准备时间。选手需在准备时间内恢复并确认场地任务，准备好上场机器人。选手准备完毕向裁判示意可以开始比赛。每支参赛队在每场比赛中最多可使用 2 台机器人，但同一时间只允许 1 台机器人在场地内运行。

在未完成“系统授权”时，机器人只能从赛前抽签确定的待命区启动出发。当 1 台机器人出发后，另 1 台机器人可以在当前待命区或另一个待命区待命。

在完成“系统授权”任务后，当场地内运行的机器人自主返回或发生重置行为，另 1 台机器人可从当前待命区或另一待命区直接出发。

### 6.4 正式比赛

比赛共分两轮，单轮比赛时间为 180 秒。参赛队的机器人出现下列情况，将停止计时并结束本场比赛，同时记录时间数据。

- (1) 机器人任务失败且无法继续执行后续任务；
- (2) 参赛队完成“收工返回”任务；
- (3) 计时到达 180 秒；
- (4) 参赛队主动结束比赛(选手需举手示意并说出“结束比赛”，否则可能被裁判判定重置从而延后停止计时)。

## 6.5 重置

以下情况需要将机器人重置回赛前抽签决定的待命区或者另一待命区(需完成系统授权任务后方可重置回另一待命区)：

- (1) 选手向裁判申请重置的；
- (2) 机器人完成任务时形成卡死状态的；
- (3) 机器人脱线或脱离比赛场地的；
- (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。

每发生一次重置，总分减 10 分，最高减 100 分，重置过程中不会停止计时。机器人垂直投影接触待命区（需完成系统授权任务后方可重置回另一待命区）后，选手方可接触机器人，并在待命区内更换零件或更换机器人。若选手在待命区以外的区域接触机器人，则判定为 1 次重置。若选手在机器人启动后接触任务模型，则该任务失效不能再继续完成，并计 0 分（即使该任务已完成），并判定 1 次重置。若机器人破坏任务装置，该任务不得分（即使该任务已完成），并判定 1 次重置。若出现以上情况需重置，选手需举手示意并说出“申请重置”，否则可能被裁判判定为结束比赛。

## 6.6 任务随机性

比赛分两轮进行，在第一轮调试开始前每个组别会抽签确定出发区位置和任务及放置位置，任务和位置一旦确定，所有场地的任务模型和位置在两轮比赛中均保持一致。

# 7、现场环境

## 7.1 现场的电源

比赛现场提供当地标准电源接口，如果参赛队需要任何电压或者频率的转换器，请参赛队自行准备。距离参赛队最近的电源接口可能距离参赛队的指定调试桌有一定的距离，请参

赛队自行准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。

## 7.2 现场的光线

比赛现场为日常照明，正式比赛之前参赛选手有时间标定传感器，但是大赛组织方不保证现场光线绝对不变。随着比赛的进行，现场的阳光可能会有变化。现场可能会有照相机或摄像机的闪光灯、补光灯或者其他赛项的未知光线影响，请参赛选手自行解决。

## 7.3 场地平滑度

现场比赛的场地铺在地面上，组委会会尽力保证场地的平整度，但不排除场地褶皱等情况。

# 8、竞赛争议

竞赛期间，规则中如有未尽事项以竞赛裁判委员会现场公布为准。

## 8.1 竞赛评分

**最终得分=任务得分+时间得分-重置分**

## 8.2 时间得分

在规定时间内机器人完成各组别应完成的全部任务并获得满分，有无重置均可获得时间得分。比赛结束后，选手应立即示意裁判停止计时。剩余时间分为该场比赛结束时剩余时间的秒数（取剩余时间的整数部分计算，2.97 秒取 2 秒，10.3 秒取 10 秒）。

## 8.3 排名

竞赛成绩取两轮的总和为最终比赛成绩。如果总成绩相同时，按以下顺序决定排名：

- (1) 单轮成绩较高者排名靠前。
- (2) 两轮用时总和较少者排名靠前。
- (3) 重置次数较少者排名靠前。

附录

## 2024年辽宁省 RIC 普及赛（省联赛） 智能制造记分表

参赛队：\_\_\_\_\_

组别：\_\_\_\_\_

必做任务			
任务	分值	第一轮	第二轮
启动出发	80分		
系统授权	40分/80分		
制造信息	80分		
收工返回	80分		
选做任务			
(小学组完成1个、初中组完成2个，高中组完成3个)			
人机分工	40分/80分		
人机交互	40分/80分		
自动处理	40分/80分		
智能飞行	80分		
重试次数 (-10分/次)			
剩余时间分 (180-完成时间) (1分/秒) (应完成的任务全部满分)			
单场总分			
(必做任务分+选做任务分+剩余时间分-重置分)			
总分			

第一轮

裁判员：\_\_\_\_\_

参赛队员：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

第二轮

裁判员：\_\_\_\_\_

参赛队员：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_