

第三十一届江苏省青少年科技模型大赛 国际选拔赛-RoboAman国际智能机器人挑战赛 (横纵联合)

(2024 年 11 月版本)

一、赛事简介

RoboAman 国际智能机器人挑战赛是一项引进的青少年国际机器人比赛项目。其活动对象为中小學生，要求参加比赛的代表队自行设计、制作机器人并进行编程。参赛的机器人既能自动程序控制，又能通过遥控器控制，并可以在特定的竞赛场地上，按照规则的要求进行比赛活动。

二、竞赛主题

本届 RoboAman 国际智能机器人挑战赛的主题为“横纵联合”。

“横纵联合”是一个令人兴奋和充满活力的比赛。每场比赛包含两种不同类型控制方式——手动和自动控制。每支参赛队派出一台机器人，在赛场上完成各种任务（搬运、堆叠圆环进入套杆）获取尽可能高的得分。

在每场比赛中，由两支参赛队（红队和蓝队）各操控 1 台或 2 台机器人竞技，每场比赛结束后根据己方圆环得分统计总得分。每场比赛的时间是 120 秒。

三、场地与环境

(一) 场地的构成

1143mm × 2362mm 的比赛场地四周有高约 20mm 的 pvc 围栏。场地表面由刀刮布制作的场地图。图 1 是比赛场地的俯视图。图 2 表示出场地上几个主要的功能区。



图 1 比赛场地俯视图

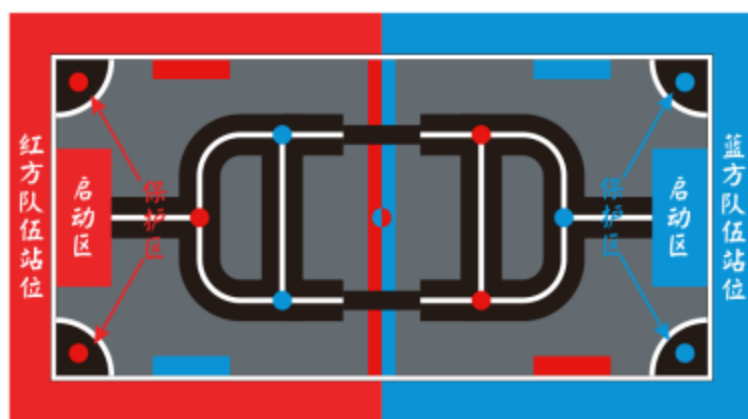


图 2 场地功能区

(二) 得分物品及场地要素

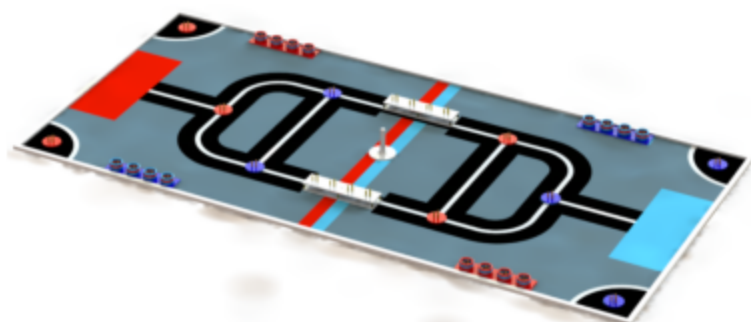


图 3 场地侧视图

(三) 赛场环境

机器人比赛场地环境为低照度，但由于一般赛场环境的不

确定因素较多，例如，场地纸不平整；边框上有裂缝；光照条件有变化等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。比赛场地尺寸的允许误差是 $\pm 10\text{mm}$ ，对此，参赛队设计机器人时必须充分考虑。

四、名词解释

1. 启动区——红蓝色块表示红蓝双方机器启动位置。参赛机器在赛前可放置在启动区内任意区域，但机器任意垂直投影部分不可超出启动区。

2. 队伍站位——在比赛中，供参赛队员站立的指定区域。

3. 引导线——宽度为 20mm 的白色线条。

4. 保护区——场地四角的直径为 200mm 的 $1/4$ 圆。

5. 场地要素——与比赛场地有关的一切物品。

6. 圆环——外径约 50mm 、内径约 33mm 、高度约 9mm 的木质红、蓝环，共计48个。

7. 单套杆——底座为直径 70mm 、厚度约 5mm 的亚克力材质圆形，3根 20mm 的铜柱或尼龙柱做半径 10mm 的圆周阵列。分红蓝两色，左右半场各5个。

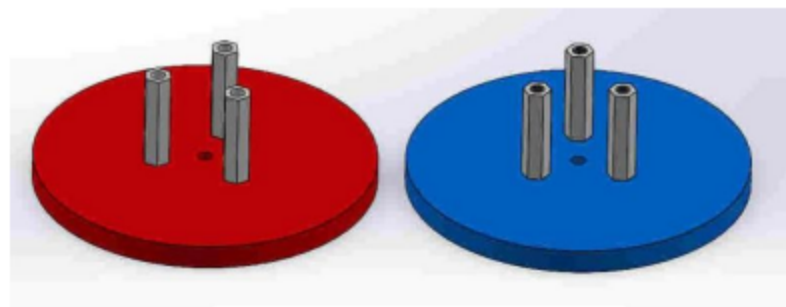


图4 单套杆示意图

8. 多套杆——长约 280mm、宽约 70mm、高度约 30mm 的亚克力结构，全场共 2 个。顶面有 3 根 20mm 的铜柱或尼龙柱做半 10mm 的圆周阵列（以下简称圆周阵列），共 4 组。

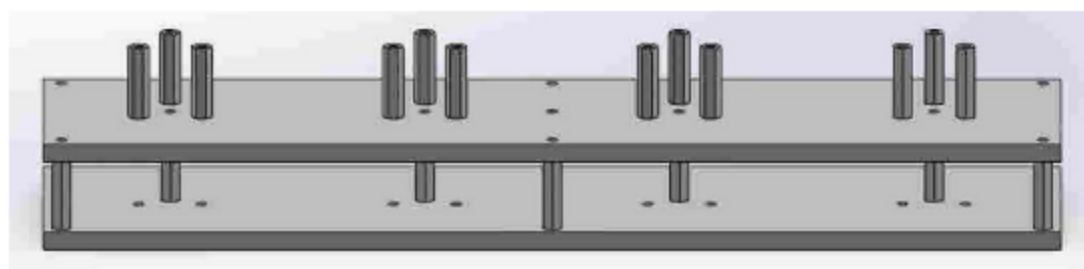


图 5 多套杆示意图

9. 圆环初始套杆——长约 280mm、宽约 70mm、高度约 5mm 的亚克力结构，全场共 4 个。顶面有 3 根 20mm 的铜柱或尼龙柱做半 10mm 的圆周阵列（以下简称圆周阵列），红蓝各 2 组。

10. 高分杆——底座为直径 70mm、厚度约 5mm 的圆形，高度约 70mm，3D 打印制作而成，全场只有一个。当己方所有单套杆均有得分圆环后，方可放置高分杆。积分赛中，高分杆计算得分；复赛中，只要满足己方所有单套杆均有得分圆环的情况下，再放置一个己方圆环到高分杆上，直接获胜。

11. 机器人——比赛开始前，参赛队放在场上的已通过检查的任何东西。

12. 比赛——比赛分积分赛和复赛两个阶段。积分赛只包含手动控制时段，复赛包括自动比赛时段和手动控制时段。

13. 自动比赛时段——在此时段内，机器人运行只能受控于传感器的输入和写入机器人控制器的命令，不允许人对机器人

的干预或相互沟通，在这个时段结束前，机器人必须停止一切运动。

14. 手动控制时段——在此时段内，操作手通过遥控器控制机器人的运行。

15. 自动时段奖励——给予自动比赛时段结束时得分最多参赛队的奖励。

16. 积分赛——各参赛队在复赛前采用随机方式匹配对手后所进行的比赛。

17. 复赛——进行队伍选配后为决出冠、亚、季军所进行的淘汰赛。

18. 影响比赛——导致一场比赛胜、负方改变的情况。

19. 取消比赛资格——对违反规则的参赛队给予的处罚。在裁判长的酌定下，反复犯规和被取消比赛资格的某一参赛队可能被禁止参加所有后续场次的比赛。

20. 拥有——比赛中，物品的一种状态。如果一台机器人携带、持有或包围了圆环是拥有了它。

五、机器人

1. 每支参赛队只允许使用一台机器人参加竞赛。该机器人既可以执行手动遥控操作，又可以自行按程序运行。每支参赛队使用各自的机器人。机器人须使用指定的 Arduino 系列芯片控制器，传感器数量与种类不限，电机数量（含舵机）不超过 7 个，电压不超过 8.4V，驱动轮径为 $65\text{mm} \pm 2\text{mm}$ ，电机转速不

超过 150 转/分，且为非积木式结构件。

2. 参赛的机器人必须通过全面检查，以确保符合相关规定。检查在参赛队检录进场时进行。参赛队应对不符合规定的地方进行改进，直至通过检查方可参赛。

3. 机器人（不包括遥控器）外形最大初始尺寸不能超过长 200mm、宽 200mm，高度无限制。

4. 机器人必须有一个装置，用以在整个比赛中安全地搬运规则中所描述的圆环。

5. 任何时候，如果机器人的运行或参赛队的动作被认为不安全或已经损坏了场地要素或比赛物品，裁判可决定对违规参赛队禁赛或取消参赛资格。该机器人再次进入场地前将被重新检查。

6. 参赛的机器人必须使用指定型号的通信系统进行手柄和机器人的通信。

7. 机器人的设计必须保证在赛后断电的情况下能方便地将比赛物品取出。

8. 机器人的设计要充分考虑对抗性，可能发生的机器人相互接触、碰撞、翻倒、跌落等情况。

9. 在不影响正常比赛的基础上，机器人可进行个性化的创意装饰，以增强其表现力和容易被别人识别。

六、比赛

（一）参赛队

每支参赛队可以由 1 名学生和 1 名教练员组成。参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题。

（二）赛制

1. RoboAman 国际智能机器人挑战赛机器人工程挑战赛将按小学、初中、高中三个组别。

2. 市级选拔赛时只进行积分赛，省级及更高级别总决赛将采取积分赛、复赛，决出冠、亚、季军。

3. 市级选拔赛时只进行积分赛，将按照红蓝双方合作（双方各一台）方式计分，每场比赛结束时双方得分相加为队伍的本轮得分。

4. 积分赛时，以电子抽签方式确定各参赛队的编号，随机匹配对手。组委会保证每个参赛队参加相同场次的比赛，以减少参赛队对阵排序的偶然性。积分赛结束后对所有参赛队按照积分进行排序。

5. 复赛时，将采用联队组队方式进行，按照红蓝双方对抗（双方各两台）方式计分，每场比赛结束时，得分高的联队将晋级下一轮。

6. 按照参赛队伍数量规模，积分赛排名前 16 或前 32 位进入复赛，将按照排名依次选择联队，组成 8 支或 16 支联队进行交叉淘汰赛。

7. 复赛的对阵图如图 6 所示。决赛的获胜队为本届

比赛的冠军；失利队为亚军；半决赛的两支失利队将对阵决出季军。

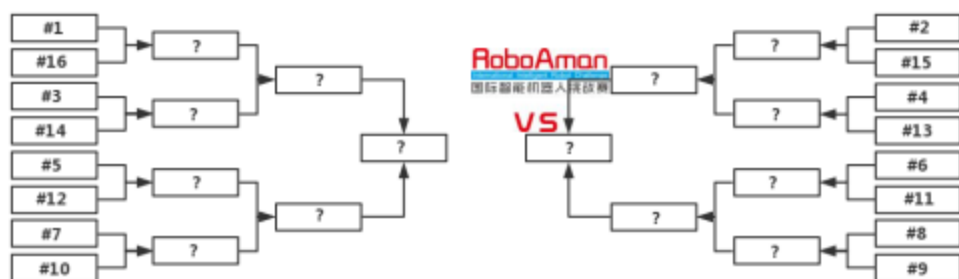


图 6 复赛对阵示意图

8. 竞赛组委会根据实际参赛队的数量可能对赛制进行调整（例如但不限于复赛采用三局二胜制）。

（三）参赛队排名

积分赛中，将每轮得分相加，分高者排名靠前。

（四）比赛过程

1. 进入准备区

（1）参赛队的学生队员按比赛时间表提前半小时检录进入准备区，赛前有 0.5 小时的准备时间。参赛队要做好调试计划，有效地利用这段时间。教练员或家长不得进入准备区。

（2）参赛队的机器人在比赛前需要接受裁判员的参赛资格检查，检查内容包括，器材来源、机器人尺寸、安全性、可抓取性等。

（3）参赛队员在准备区和比赛区内不得以任何方式

与本队的教练员或学生家长联系。违反本规定的参赛队将直接被取消参赛资格。

（五）赛前准备

1. 每场比赛前，参赛队伍必须按时到达赛场。在规定时间内未到场的参赛队伍将被视为弃权 and 失败，成绩记为 0 分。

2. 每支参赛队只有 1 名队员可以进入比赛区，站立在操控位上。

3. 每场比赛开始时，每台机器人必须放在与本队启动区中。

4. 到场的参赛队员应抓紧时间做好启动前的准备工作（例如，将机器人恢复到启动前的状态，将遥控器放在地上等）。

5. 完成准备工作后，队员应向裁判员举手示意。

（六）启动及比赛

1. 裁判员确认两个参赛队均已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令，启动自动比赛时段。随着倒计时的开始，操作手可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字，操作手可以触碰一个按钮或给传感器一个信号去启动机器人，但不得用手持式控制器启动机器人。

2. 比赛开始时，所有得分物品均应放置在规定位置，

对其朝向不作规定。

3. 比赛开始时, 每台机器人不得超出 200mm 宽、200mm 长。比赛一旦开始, 机器人可以伸展。在比赛期间, 机器人尺寸不做限制。但干扰对方机器人正常运动, 都将直接导致被取消比赛资格。对于违反此规定但不影响比赛的小过错会给予警告。影响比赛的犯规将导致取消比赛资格。裁判长可决定取消受到多次警告的参赛队的比赛资格。

4. 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。

5. 机器人一旦启动, 就只能受操作手或自带的控制器中的程序控制。在自动比赛时段, 不允许操作手使用他们的手持式控制器。

6. 在裁判员吹响自动比赛时段的结束哨音时, 机器人应已停止一切运动, 否则将按违规扣 5 分。

7. 比赛期间, 机器人不得有意分离部件, 不得将机械装置留在场地上。

8. 比赛期间, 若申请进行机器维修, 经裁判同意后, 选手需将机器移除场外维修。

9. 比赛进行中有些得分物会无意地离开了比赛场地, 但是, 参赛队不得故意或策略性地把得分物移出场地。正常比赛中偶然或无意离场的得分物不再返回赛场。

10. 以破坏、损害、翻倒、纠缠机器人为目的的策略

和动作是违背 RoboAman 国际智能机器人挑战赛的精神的是不允许的。

11. 蓄意使对手违反规则的策略是不允许的，不会导致对手犯规受罚。

12. 在手动控制时段，机器人围困对方机器人不得超过 5 秒。

（七）暂停

积分赛中，参赛队不得叫暂停。复赛中，每个参赛队只能在手动控制时段叫一次暂停，但暂停时间不能超过 1 分钟。

（八）比赛结束

1. 积分赛每场比赛总时间为手动操控 120 秒，复赛每场比赛总时间为 120 秒，分自动控制 15 秒、手动操控 105 秒。在自动比赛时段中纠缠在一起的机器人由裁判员协助参赛队员分开后，再开始手动控制时段的比赛。

2. 手动控制时段结束，该场比赛即结束。裁判员吹响结束哨音后，操作手应立即将遥控器放在地上，除关断机器人电源外，不能与场上的机器人或任何物品接触。

3. 主裁判发出“清理场地”的信号后，参赛队员才能进入比赛场地搬动自己的机器人。裁判员和志愿者将场地设施恢复到启动前状态，参赛队员应立即将自己的机器人搬回准备区。

（九）记分

1. 自动比赛时段与手动控制时段记分一致。

2. 红蓝双方对应圆环（除保护区外）任何时刻均不受保护，即可以改变已属于得分状态的圆环的位置，造成得分无效。

（1）单套杆得分

圆环垂直投影与对应颜色的单套杆底座重合，且不与场地纸有接触，记 2 分/个。

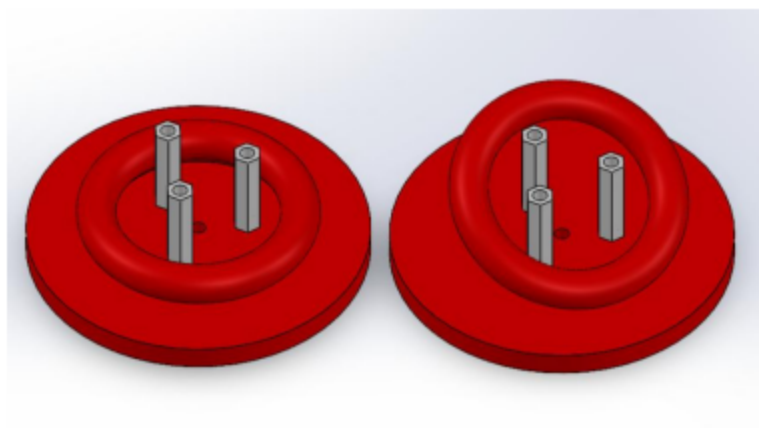


图 7 单套杆得分示意图

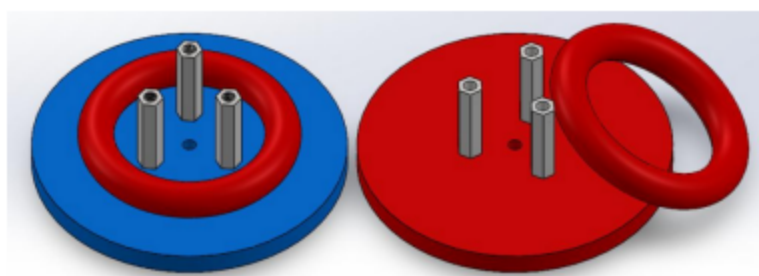


图 8 单套杆无得分示意图

（2）单套杆组合得分

圆环垂直投影与对应颜色的单套杆底座重合，不与场地纸有接触，且纵向组合有连续 3 个或 3 个以上圆环，记 6 分/组。

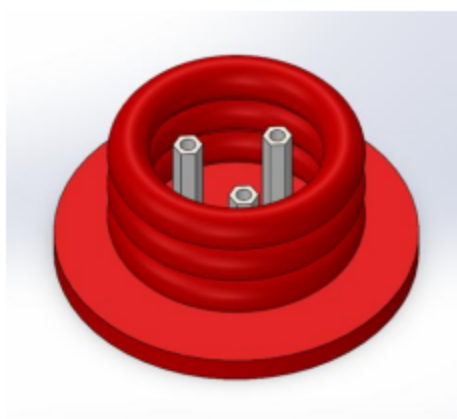


图 9 单套杆组合得分示意图

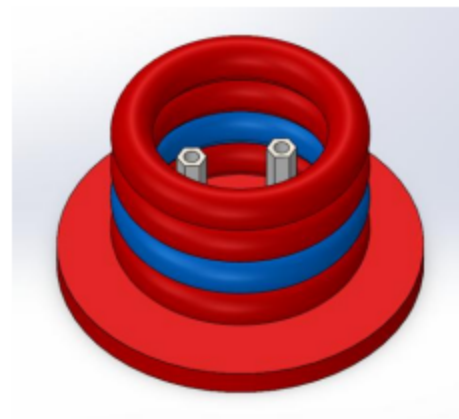


图 10 单套杆组合无得分示意图

(3) 多套杆得分

多套杆顶面的圆周阵列完全在圆环内，记 4 分/个。

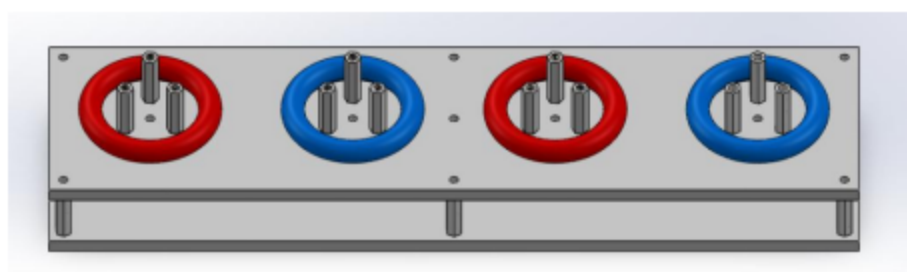


图 11 多套杆得分示意图

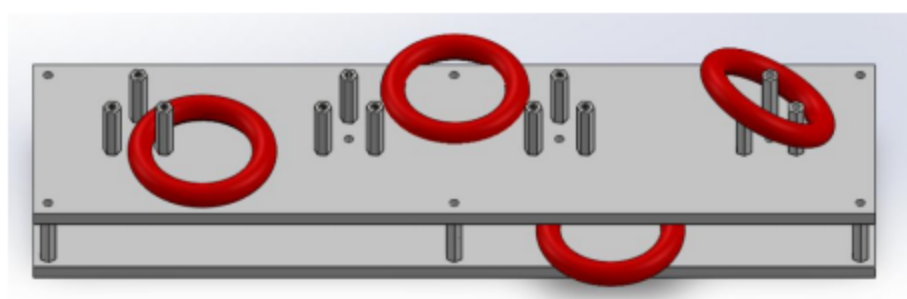


图 12 多套杆无得分示意图

(4) 套杆组合得分

多套杆顶面的圆周阵列完全在圆环内，且横向组合为连续 4 个己方圆环，记 12 分/组。

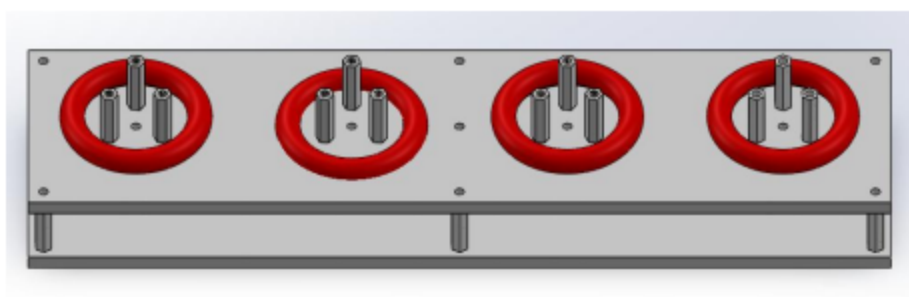


图 13 多套杆组合得分示意图

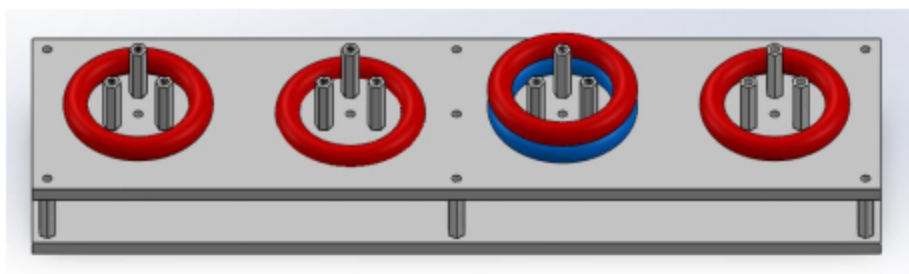


图 14 多套杆组合无得分示意图

(5) 高分杆得分

圆环垂直投影与对应颜色的高分杆底座重合，且不与场地纸有接触，记 10 分/个。

(6) 自动比赛时段奖励分为 5 分。

(十) 模拟计分

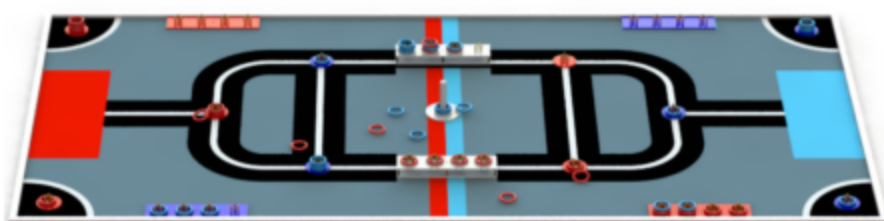


图15 模拟计分图

得分项	数量得分	红方		蓝方	
		数量 (个/组)	得分 (分)	数量 (个/组)	得分 (分)
单套杆得分		8	16	9	18
单套杆组合得分		1	6	2	12
多套杆得分		7	28	5	20
多套杆组合得分		1	12	0	0
高分杆得分		0	0	2	20
总得分		62		70	

图16 模拟计分统计图

1. 终场前已被参赛队的机器人操作但终场时尚在运动的得分物品按其最终的静止状态记分。

2. 如果两支参赛队自动比赛时段结束时得分相同，则均无奖励分。

3. 无论什么原因，得分物品损坏，得分失效。

(十一) 确定获胜队

1. 每场复赛比赛后，每个参赛队的总得分为自动比赛时段奖励分与手动比赛阶段总得分扣除罚分，按最终得分确定胜负。

2. 积分赛可以有平局。

3. 每场复赛必须决出胜负。如果两个参赛队的得分相同，按以下的优先次序确定获胜参赛队：

(1) 获得自动比赛时段奖励分的队伍获胜；

(2) 多套杆组合得分多的队伍获胜；

(3) 多套杆得分多的队伍获胜；

(4) 单套杆组合得分多的队伍获胜；

(5) 单套杆组合得分多的队伍获胜。

4. 半决赛失利的两支参赛队将争夺季军。

5. 裁判长可以根据比赛情况决定是否对争夺冠军和争夺季军的比赛采用三局两胜制。

七、犯规和取消比赛资格

1. 经过催促仍未准时到达比赛区的参赛队将取消比

赛资格。

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按自动弃权处理。

3. 在自动比赛时段结束后，如机器人未停止运动，将被判罚 5 分警告。

4. 在手动比赛时段，一方机器人有破坏对手机器为目的的动作、或有意将比赛物品抛出场外、或操控车辆恶意破坏场内道具，第一次这种犯规将被判罚 2 分警告，第二次犯规将被取消本场比赛资格。

5. 与对方机器人接触或无移动超过 5 秒钟，该机器人将被移出场地，10 秒后将再次返回场地，从本方基地出发继续进行比赛。

6. 机器人在某一时刻最多只能拥有 5 个圆环，如违反此规则，该参赛队被取消本轮参赛资格。

7. 积分赛中，机器人在没有满足己方单套杆上均有得分圆环的情况下，直接将己方圆环放置到高分杆中，第一次警告，扣除 2 分，比赛暂停，由裁判取出；第二次直接取消本轮比赛资格。

8. 复赛中，机器人在没有满足己方单套杆上均有得分圆环的情况下，直接将己方圆环放置到高分杆中，本轮直接判负。

9. 不允许在比赛现场使用遥控器恶意干扰机器人的

比赛，否则将取消该参赛队的比赛资格。

10. 比赛中，参赛队员有意接触比赛场上的设施或机器人，该参赛队将被取消比赛资格。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。

11. 参赛队队员不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

12. 参赛队员在未经裁判允许的情况下与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

13. 备注：技术支持为南京卓器智能科技有限公司
15873336948。

RoboAman 国际智能机器人挑战赛 记分表

红方队伍:

蓝方队伍:

编号:

编号:

红方				蓝方			
自动比赛时段结束时的得分状态				自动比赛时段结束时的得分状态			
事项	分值	数量	得分	事项	分值	数量	得分
单套杆	2			单套杆	2		
单套杆组合	6			单套杆组合	6		
多套杆	4			多套杆	4		
多套杆组合	12			多套杆组合	12		
高分杆	10			高分杆	10		
自动比赛时段得分				自动比赛时段得分			
自动比赛时段奖励分 (5)				自动比赛时段奖励分 (5)			
比赛结束时的得分状态				比赛结束时的得分状态			
事项	分值	数量	得分	事项	分值	数量	得分
单套杆	2			单套杆	2		
单套杆组合	6			单套杆组合	6		
多套杆	4			多套杆	4		
多套杆组合	12			多套杆组合	12		
高分杆	10			高分杆	10		
得分小计				得分小计			
犯规罚分				犯规罚分			
未按时结束自动比赛时段的扣分 (-5)				未按时结束自动比赛时段的扣分 (-5)			
总分				总分			

注: 1. 表中不得留有空白, 无数据的空格必须用“/”划掉。

2. 得分小计包括比赛结束时的得分和自动比赛时段奖励分, 不计自动比赛时段得分。

关于取消比赛资格的记录:

裁判员: _____

记分员: _____

参赛队员: _____

参赛队员: _____

裁判长: _____