



# 2024 RoboCup 机器人世界杯中国赛比赛规则

## RCJ 机器人救援赛项目 Rescue Maze 现场赛(无组别)

2024 RoboCup 机器人世界杯中国赛

RCJ 机器人救援赛项目技术委员会

2024 年 3 月



本文是 RoboCupJunior 中国救援技术委员会发布的 2024 年官方规则。中国救援技术委员会对规则有最高解释权。参赛队伍应关注 RoboCup 机器人世界杯中国官网，以便了解最新的补充通知。

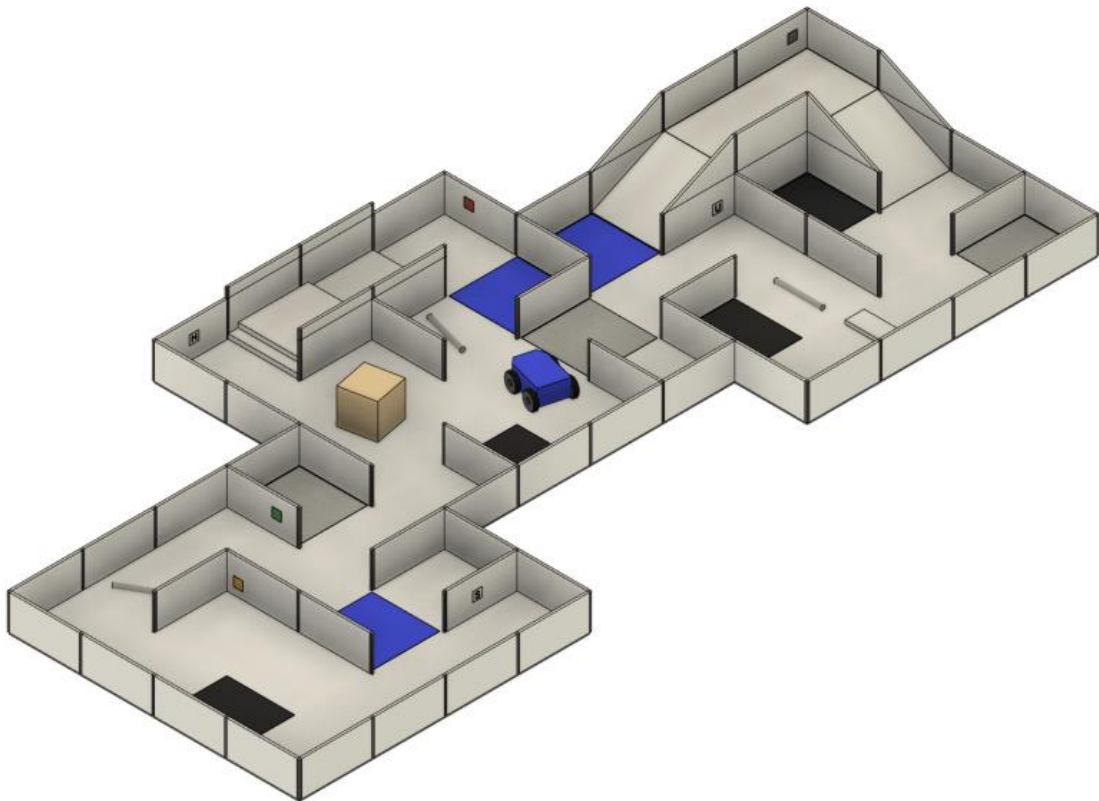
<https://junior.robocup.org/>

<http://robocup.drct-caa.org.cn>

## 背景情节

大地危机四伏，以至于救援人员很难到达现场对伤员进行施救。你的队伍接到了艰巨的任务。机器人必须能够在无人协助的情况下以完全自主的方式执行救援任务。机器人必须足够耐用，充满智慧，能够在崎岖的地形中穿越丘陵、不平的土地和瓦砾，而不会陷入困境。机器人必须找到伤员，分发救援物品，并发出伤员的位置信息，以便救援人员能够接手。

时间和技术就是一切！成为最优秀的救援队伍，你准备好了吗？





## 任务简要说明

机器人需要在迷宫中搜寻伤员。机器人不应该在迷宫中寻找最快捷的路径，而是应该尽可能地探索迷宫的每一个地方。每找到一个颜色伤员，机器人将获得 10 分。如果机器人成功地在伤员旁边放置救援工具包，根据伤员的类型，还可以再获得相应的奖励分。

- 红色的颜色伤员，获得 20 分
- 黄色的颜色伤员，获得 10 分
- 绿色的颜色伤员，不得分

如果机器人卡死在迷宫中，可以从最后经过的检查点拼块重新出发。银色拼块代表检查点，机器人在任务运行过程中可以记录银色拼块在地图中的位置（如果使用地图的话）并保存到非易失性的内存中，并在重新出发的时候使用这个位置信息。机器人必须避开黑色拼块的区域。

如果机器人能够在探索完整个迷宫之后，回到出发拼块，可以得到返回奖励分。如果机器人可以用最少的任务中断次数搜索整个迷宫，将获得可靠性奖励分。如果机器人能够在探索完整个迷宫之后，回到出发拼块，每个被识别的伤员将再获得 10 分。

机器人克服以下障碍将获得附加分：

- 上下斜坡获得 10 分
- 到达每个检查点获得 10 分



## 目录

背景情节.....	2
任务简要说明.....	3
1. 行为准则.....	6
1.1 比赛精神.....	6
1.2 公平竞赛.....	6
1.3 行为.....	6
1.4 指导教师.....	6
1.5 道德与诚信.....	6
1.6 分享.....	7
2. 场地.....	7
2.1 描述.....	7
2.2 地板.....	7
2.3 通道.....	8
2.4 减速条, 碎片, 障碍物和台阶.....	8
2.5 伤员.....	8
2.6 救援包.....	9
2.7 环境条件.....	9
3. 机器人.....	9
3.1 控制.....	9
3.2 结构.....	9
3.3 参赛队伍.....	10
3.4 检录.....	10
3.5 犯规.....	11
4. 比赛.....	11
4.1 赛前调试.....	11
4.2 人员.....	11
4.3 开始比赛.....	11
4.4 比赛中.....	12
4.5 任务中断.....	12
4.6 计分.....	12
4.7 结束比赛.....	13



5. 成绩评定.....	13
5.1 成绩构成.....	13
5.2 日志.....	13
5.3 笔试.....	13
5.4 现场任务赛.....	14
6. 冲突解决.....	14
6.1 裁判和裁判助理.....	14
6.2 规则说明.....	14
6.3 特殊情况.....	14



# 1. 行为准则

## 1.1 比赛精神

- 1.1.1 所有参赛者（学生和指导教师）都将尊重 RoboCupJunior 的比赛精神。
- 1.1.2 志愿者、裁判员和主办方将确保比赛的公平性，最重要的是享受比赛的乐趣。
- 1.1.3 无论赢或输，学习最重要！

## 1.2 公平竞赛

- 1.2.1 机器人故意或重复损坏比赛场地将被取消比赛资格。
- 1.2.2 人为干扰机器人运行或损坏比赛场地的人员将被取消比赛资格。
- 1.2.3 所有参赛队都应以公平参赛为目标。

## 1.3 行为

- 1.3.1 每个参赛队在比赛前应查阅官方网站上最新版本的规则。
- 1.3.2 参赛者在赛场行走时应留意其他参赛者及其机器人。
- 1.3.3 参赛者不得进入其他比赛项目或其他参赛队的准备区。
- 1.3.4 比赛期间，参赛队需留意比赛的最新信息（时间表，会议通知，公告等）。最新信息将在比赛赛场的公告板上发布，或在比赛网站发布。
- 1.3.5 违反规则的参赛者将被要求离开比赛场地，并有可能被取消比赛资格。
- 1.3.6 比赛规则将由裁判员、工作人员、主办方和承办方执行。
- 1.3.7 赛前将进行一些重要的活动。如注册、抽签、面试、队长和指导教师会议等。

## 1.4 指导教师

- 1.4.1 指导教师和家长不得进入学生工作区。
- 1.4.2 比赛期间，指导教师不得参与建造、修理机器人或对机器人编程。
- 1.4.3 指导教师不得影响比赛或干扰裁判判罚。否则参赛队伍将有可能被取消参赛资格。
- 1.4.4 机器人必须是学生自己的作品。与其他参赛队相同或相似的机器人必须重新通过检录。

## 1.5 道德和诚信

- 1.5.1 欺诈和不当行为是不允许的。欺诈行为包括以下内容：
  - a) 指导教师在比赛期间参与学生机器人软件或硬件的工作。
  - b) 参赛队伍不能协助其他参赛队伍工作。否则会被取消参赛资格。
- 1.5.2 如果欺诈行为被证实，组委会有权在颁奖仪式后取消相关奖项。
- 1.5.3 如果指导教师故意违反行为准则，在比赛中多次维修和操作学生机器人，指导教师将被禁止参加以后的 RoboCupJunior 比赛。
- 1.5.4 违反行为准则的队伍可能被取消比赛资格。也可能取消队伍中的一名队员参

加比赛的资格。

1.5.5 在轻微违反行为准则的情况下，队伍将受到警告。在严重或反复违反行为准则的情况下，队伍可能会在不予警告的情况下立即被取消比赛资格。

## 1.6 分享

1.6.1 机器人世界杯比赛的精神是比赛之后各参赛队将所有技术和改进信息与其他参赛者分享。分享进一步推动 RoboCupJunior 作为一项教育计划的使命。

1.6.2 比赛结束后，所有信息都会在网站上公布。

1.6.3 大力鼓励赛后各参赛队相互交流技术、探讨科技心得。

## 2. 场地

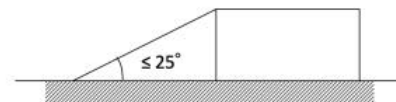
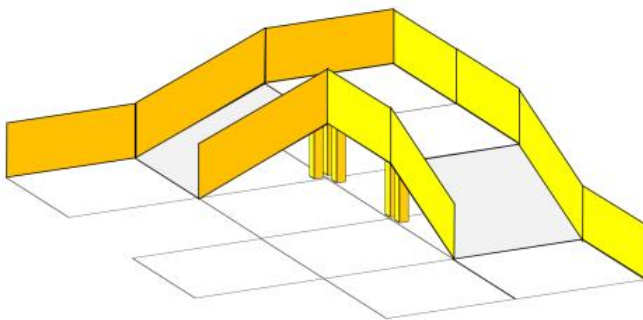
### 2.1 描述

2.1.1 场地布局包括一组水平地板拼块、四周围墙、斜坡和内墙。

2.1.2 拼块的大小为 30 厘米×30 厘米。

2.1.3 迷宫的墙壁离地板或斜坡顶部至少有 15 厘米高，长度为 30 厘米，并安装在拼块的边缘。

2.1.4 拼块也将被用来构建斜坡，相对水平面的最大坡度为 25 度，斜坡是笔直的。



### 2.2 地板

2.2.1 地板是光滑的或有纹路的（如油毡或地毯），地板的拼缝之间可能会有 3 毫米的落差。地板上有些孔（直径约 5 毫米），用于固定墙壁。

2.2.2 彩色拼块：

a) 迷宫的地板上会有不同颜色的拼块。每种颜色的含义如下所述。

b) 彩色拼块将在每场比赛开始时随机放置。

c) 彩色拼块被固定在地板上，可能出现 3 厘米的轻微移动，参赛队应做好准备。

2.2.3 场地上的黑色拼块代表“洞穴”，机器人必须躲避。

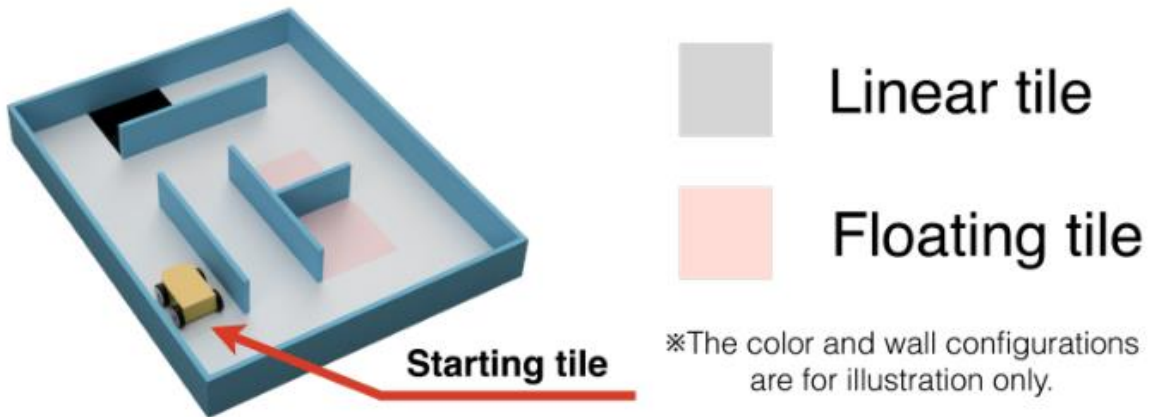
2.2.4 场地上的银色拼块代表检查点。



## 2.3 通道

2.3.1 墙壁可能连接着或连不上房间的出入口。连接着出入口的墙壁被称为“连续墙”。连不上出入口的墙壁被称为“浮动墙”。

2.3.2 黑色拼块将影响墙类型（连续或浮动）的确定，它们可以被视为虚拟墙。



2.3.3 由于墙壁有一定的厚度，所以通道宽度略小于拼块（误差为拼块大小的±10%）。

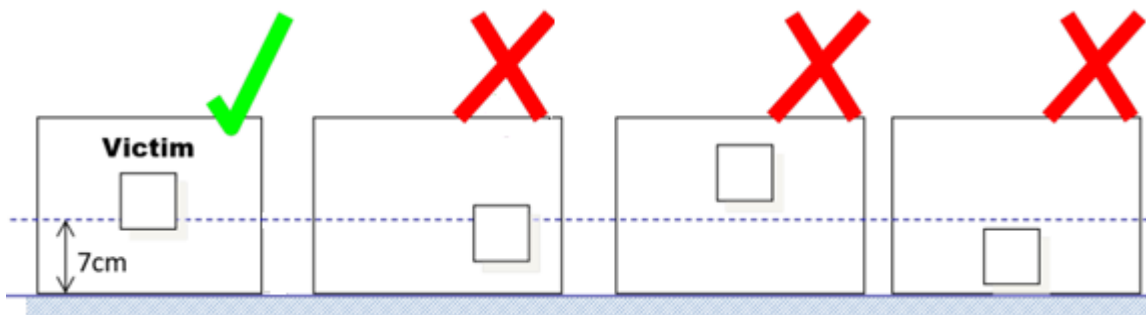
2.3.4 通道与拼块的宽度相同，并可通向比通道更宽的门厅。

2.3.5 场地有一块出发拼块，机器人从这个拼块启动和结束运行。它可以位于房间的任何位置。

## 2.4 伤员

2.4.1 颜色型伤员。

2.4.2 伤员贴在墙上并且在对应拼块的中间位置（离地板约7厘米，见图示）。



2.4.3 主办方不会将伤员贴在面对黑色、银色拼块和坡道的墙上。

2.4.4 颜色型伤员印在墙上或贴在墙上。它们的大小是16平方厘米。使用三种颜色：红色、黄色和绿色。





## 2.5 救援包

2.5.1 救援包表示在自然灾害中向伤员分发的基础医疗等内容的工具包。它象征着救援过程中使用的工具、医疗用品或设备，如 GPS 转发器，也可以是像光源那样比较简单的物品。

2.5.2 因为需要确保救援包尽量靠近伤员，因此救援包必须在伤员附近放置。救援包不能滚动或反弹远离伤员。

2.5.3 每个救援包的**最小尺寸必须为 1 厘米，且体积必须大于 1 立方厘米。**

2.5.4 一个机器人最多只能携带 12 个救援包。

2.5.5 每支队伍负责自己的救援包系统，包括将救援包带到比赛中。赛前，队长负责将救援包装载到机器人上，比赛结束后，在裁判的许可下，拿走救援包，清理场地。

2.5.6 救援包放置的过程对裁判而言必须清晰可见。

## 2.6 环境条件

2.6.1 赛场的环境条件与平时各队练习场地的条件不同。参赛队伍必须调整自己的机器人适应赛场条件。

2.6.2 救援场地的照明和磁场可能会有所不同。

2.6.3 场地可能受到磁场的干扰（例如，由地下布线和金属物体产生的干扰）。参赛队伍应该调整自己的机器人来应对这些干扰。

2.6.4 现场可能受到光线的影响（例如，来自观众的闪光灯）。队伍应该调整自己的机器人来应对这些干扰。

2.6.5 组委会将尽力将墙壁足够牢靠地固定在迷宫场地上，可以承受一定的撞击，不会影响机器人比赛。

2.6.6 规则中的所有尺寸都可以有±10%的误差。

2.6.7 机器人要检测的物体可以通过颜色或形状与环境区分开来。

## 3. 机器人

### 3.1 控制

3.1.1 机器人必须是自主控制。不允许使用遥控和手动控制，也不允许通过传感器、电线、无线通信等手段传递信息给机器人。

3.1.2 机器人必须由队长手动启动。

3.1.3 机器人可以使用各种迷宫搜索算法来探索迷宫。禁止预置地图和场地布置，禁止任何预先设定好固定行走路线的方法。

3.1.4 机器人不得损坏场地。

### 3.2 结构

3.2.1 机器人的高度不得超过 **25 厘米。**

3.2.2 机器人不得使用任何能够“透视”墙壁的传感器或设备。



- 3.2.3 只要设计和制作是学生的原创，任何机器人套件，以及可在市场上买到的或自行制作的模块，都可以使用。
- 3.2.4 不得使用任何商业化的针对本项比赛任务而设计生产的机器人套件或模块。不遵守规定的机器人将被取消比赛资格。如果有任何疑问，参赛队伍应在比赛前咨询相关技术委员会。
- 3.2.5 机器人可能由于跌落、与其他机器人相撞或撞在场地地上而损坏。组委会无法预料机器人可能发生损坏的各种情况。参赛队应该确保机器人足够牢固、安全。例如，必须确保电路部分不会被人碰到，也不会直接与其他机器人或赛场上的道具接触。
- 3.2.6 在携带及运输电池时，强烈建议使用安全袋。应该尽力避免机器人电路短路或是有害物质泄漏等情况发生。
- 3.2.7 机器人必须配备一个手柄，便于在比赛过程中从场地上拿起机器人。
- 3.2.8 机器人必须单独配备一个裁判可以清楚看到的开关或按钮，用于在任务中断时重新启动机器人。在中断发生后只能使用该按钮和最多一个开关切断电源。参赛队必须在每次比赛前告知裁判他们的中断程序运行方法，并且仅允许在中断之后使用此方法。

### 3.3 参赛队伍

- 3.3.1 每个队伍在场上只能有一个机器人。
- 3.3.2 每队必须遵守 RCJ 通用规则中关于队员人数和队员年龄的规定。
- 3.3.3 每个队员必须介绍各自承担的工作，并且应该承担一项特定的技术分工任务。
- 3.3.4 每一名学生只能在一支队伍中注册。
- 3.3.5 每队只能参加一个项目：轨迹救援或迷宫救援。
- 3.3.6 比赛期间指导教师和家长不得与学生在一起。在长时间的比赛期间，学生们将自我管理，没有指导教师的管理或协助。

### 3.4 检录

- 3.4.1 比赛开始前和比赛期间，裁判将对机器人进行审查，以确保它们符合规则。
- 3.4.2 不得使用与其他队伍当年或上一年相同或相似的机器人。
- 3.4.3 比赛期间，如果对机器人做了改动，参赛队应提交此机器人重新检录。
- 3.4.4 学生要向裁判介绍机器人的各种细节，以核实机器人软硬件设计制作是否由学生自己完成。
- 3.4.5 学生可能被问及他们的赛前准备工作，组委会可要求参赛队参与问卷调查，并参加用于研究目的录像采访。
- 3.4.6 所有参赛队伍必须在比赛前完成网上申报，以便裁判更有针对性地准备面试内容。网上申报须知将在比赛前提供给参赛队伍。
- 3.4.7 所有参赛队必须在赛前提交工程日志。未经队伍许可，工程日志不会共享给其他队伍。注册时，如果愿意公开分享相关文档，这些文档将通过 RoboCupJunior 论坛分享给其他团队学习。RoboCup Junior 官方网站提供了工程日志格式和准则指南。



## 3.5 犯规

- 3.5.1 任何检录不通过的机器人在修改完毕前不得参赛。
- 3.5.2 修改必须在规定时间内完成，不得延误正常比赛。
- 3.5.3 机器人修改后仍不符合要求，将被取消本轮参赛资格，而非全部比赛资格。
- 3.5.4 比赛期间不允许指导教师协助。
- 3.5.5 任何违反规则的行为，都会被裁判或组委会处以取消本轮比赛资格，或者取消全部比赛资格，或者扣分等判罚。

## 4. 比赛

### 4.1 赛前调试

- 4.1.1 如果条件许可，在整个比赛过程中，参赛队可以在练习场地调试机器人。
- 4.1.2 如果赛场分别设置练习场地和比赛场地，组委会可自行决定，赛前是否允许机器人在比赛场地里调试。

### 4.2 人员

- 4.2.1 参赛队应指定一名队员为“队长”，另一名为“副队长”。只有这两名队员才能进入比赛场地，除非裁判另作安排。只有队长可以在比赛中操作机器人。
- 4.2.2 只有在裁判许可的情况下，队长才能移动机器人。
- 4.2.3 救援场地附近的其他队员以及观众，在机器人比赛时必须距离场地至少 150 厘米，除非裁判另作安排。
- 4.2.4 每轮比赛时，禁止任何人有意接触比赛场地。
- 4.2.5 所有预先记录场地地图的行为，将被立即取消本轮比赛的资格。赛前预先记录的场地地图信息（例如墙壁位置，银色、黑色拼块的位置及伤员的位置等）。

### 4.3 开始比赛

- 4.3.1 每轮比赛最多 8 分钟，包括标定和比赛中的时间。
- 4.3.2 标定是获取传感器读数并修改机器人程序数据以适应这块场地。标定不算作预先记录地图的行为。
- 4.3.3 比赛中是机器人启动执行自主控制场地行走的时间，裁判将记录比赛得分。
- 4.3.4 无论参赛队是否准备就绪，比赛按预定的时间开始。《时间安排表》将张贴在赛场周边。
- 4.3.5 每轮比赛时，机器人不能以任何理由离开比赛区域。
- 4.3.6 参赛队可以根据需要在场地中的任意位置标定自己的机器人，在此过程中，将持续计时。机器人在标定时，禁止试跑。
- 4.3.7 每轮比赛前，裁判将通过掷一个标准的 6 面骰子或抽签，来随机确定黑色和银色拼块的位置。黑色和银色拼块的位置在每轮比赛前不会告诉参赛队。裁判将确保场地中的黑色拼块的位置安排是合理的。
- 4.3.8 参赛队准备就绪，必须告知裁判，开始比赛，机器人被放置在场地的起始拼



块上，一旦比赛开始，不允许再做标定，包括更改代码以及选择程序。

4.3.9 参赛队可以选择不标定机器人，而是立即开始这轮比赛。

4.3.10 机器人启动后，裁判将放置黑色和银色拼块。

## 4.4 比赛中

4.4.1 禁止在每轮比赛时修改机器人，包括重新安装已经脱落的零件。

4.4.2 机器人有意或无意散落的零件将留在场地上，直到本轮比赛结束。本轮比赛过程中，队员和裁判均不可以从场地中移除散落的零件。

4.4.3 参赛队不允许预先给机器人输入任何关于该场地的信息。机器人应该自己识别场地上的各种元素。

4.4.4 “到达拼块”是指从上面看时，机器人超过一半的身体在拼块内。

## 4.5 任务中断

4.5.1 以下情况导致任务中断：

- a) 队长要求中断任务。
- b) 机器人进入了黑色拼块(机器人超过一半的身体在拼块内)。
- c) 机器人损坏场地。
- d) 未经裁判允许，队员接触场地或机器人。

4.5.2 如果任务中断，机器人必须从最后经过的检查点拼块（若没有经过检查点，则回到起点拼块）重新出发。机器人重新出发时，可以朝向任何方向。

4.5.3 如果任务中断，参赛队可以重置机器人，但必须使用一个裁判可以清楚看到的开关或按钮重置机器人。参赛队在启动机器人之前必须明确告知裁判该开关或按钮的位置。

## 4.6 计分

4.6.1 机器人成功识别伤员指机器人在伤员所在拼块停止移动并闪烁指示灯 5 秒钟。

4.6.2 识别伤员得分：颜色型伤员，每个 10 分。

4.6.3 为了成功地放置救援包，机器人必须在伤员所在的拼块内放置救援包。机器人移动后救援包位置不能超出该拼块的边界。

4.6.4 未成功识别伤员而放置救援包，则不得分。

4.6.5 每次成功放置一个救援包，得 10 分。以下场合可以得分：

- 颜色型伤员：
  - a) 红色：每个伤员两个救援包，每个伤员最多得 20 分。
  - b) 黄色：每个伤员一个救援包，每个伤员最多得 10 分。
  - c) 绿色：不放置救援包。

4.6.6 可靠性奖励分 = 成功识别的伤员数 × 10 + 成功放置的救援包数 × 10 - 任务中断次数 × 10。可靠性奖励分数最低到 0 分。

4.6.7 机器人成功上坡或下坡可以得分。机器人成功上、下坡，各得 10 分（每个坡道最多可获得 10 分）。机器人从坡底拼块出发直到坡顶拼块（反之亦然），并且机器人完全进入水平拼块内，才算有效通过上坡或下坡。





4.6.8 到达检查点拼块可以得分。到达一个检查点拼块，得 10 分。

4.6.9 成功返回可以得分。当机器人成功完成任务并回到出发拼块，可以获得成功返回分。它需要机器人返回到出发拼块停留至少 10 秒。每个被成功识别的伤员将获得 10 分。

4.6.10 不重复计分。例如，一个机器人多次通过同一个布置的检查点拼块，则只计分一次。同样的原则适用于其他计分场合。

4.6.11 错误标识。若机器人放置救援包在伤员所在的拼块范围之外，每错误标识一个将扣除 5 分，但总分不会低于零分。

## 4.7 结束比赛

4.7.1 参赛队可以在每轮比赛的任何时间选择结束比赛。在这种情况下，队长必须向裁判表明参赛队终止比赛的意愿。之前的得分有效。比赛结束，裁判停止计时，并记录为比赛时间。

4.7.2 出现下列情况，比赛结束：

- a) 每轮比赛 8 分钟用时耗尽。
- b) 队长请求结束比赛。
- c) 机器人返回到出发拼块并获得返回分。

## 5. 成绩评定

### 5.1 成绩构成

2024 年 RCJ 救援比赛的总分以及参加国际赛的名额分配将按照日志成绩、笔试成绩与现场任务赛成绩结合的形式决定。

- 日志成绩占总分的 15%
- 笔试成绩占总分的 10%
- 现场任务赛成绩占总分的 75%

### 5.2 日志

5.2.1 日志的内容、篇幅和格式必须符合组委会官方网站发布的日志模板及相关要求。

5.2.2 日志提交要求，根据组委会官方网站公布的截止日期前，日志通过报名系统网站提交，且只接受一份 PDF 格式的文件上传。

### 5.3 笔试

5.3.1 笔试内容为机器人相关知识。

5.3.2 参赛队伍在规定时间内完成一份试卷。

5.3.3 笔试安排在现场任务赛之前进行。



## 5.4 现场任务赛

- 5.4.1 机器人拆成独立的散件，经检查后带入赛场。
- 5.4.2 在规定时间内，将机器人安装搭建完成。
- 5.4.3 机器人软硬件设计研发全部由学生完成。购买商业机器人套装的队伍，将直接被取消比赛资格。
- 5.4.4 任务赛题目现场公布。参赛队应具有相应的临场应变能力。
- 5.4.5 任务赛分为多轮次进行。每轮比赛一次且比赛任务不同，可能是标准的迷宫救援项目题，也可能是迷宫救援项目的一部分，或者是类似于国际赛联队赛项目内容。赛场符合国际赛要求，但有些部分可能会有所变化，例如比赛时间、伤员数量、位置、计分方法等，会根据任务赛要求改变。

## 6. 冲突解决

### 6.1 裁判和裁判助理

- 6.1.1 比赛期间所有决定均由负责比赛的裁判或裁判助理做出。
- 6.1.2 在比赛期间，裁判或裁判助理做出的决定是最终的决定。
- 6.1.3 比赛结束时，裁判要求队长查看成绩并在计分表上签名。队长最多有 1 分钟的时间来审核评分表并签字。通过签署评分表，队长代表整个团队接受最终评分。如果有疑问，队长应在记分表上写下他们的意见并签字。

### 6.2 规则说明

- 6.2.1 如果需要任何规则说明，请联系救援技术委员会。
- 6.2.2 比赛期间如果有需要，规则说明可以由救援技术委员会或组委会拟定。

### 6.3 特殊情况

- 6.3.1 如果发生不可预见的情况，比赛期间，技术委员会和组委会可能会对规则进行修改。
- 6.3.2 如果有规则修改，会及时公布。