

2024 RoboCup 青少年世界杯中国赛上海地区选拔赛

机器人救援赛规则

一、比赛项目

救援比赛包含微型救援 (Mini Rescue)、微型迷宫救援 (Mini Rescue Maze)、轨迹救援 (Rescue Line) 和迷宫救援 (Rescue Maze) 四个项目。

Mini Rescue 为小学组, Mini Rescue Maze、Rescue Line 分小学组和中学组, Rescue Maze 为无组别。所有项目的任务赛题目随规则公布。

二、关于技术文档

参赛队都必须递交一份技术说明文档。

三、参赛机器人要求

机器人平面投影不大于 25×25 厘米, 高度不大于 30 厘米。

四、比赛方法

(一) 任务赛项目比赛前均有半小时场地调试时间, 然后机器人统一收放于指定区域。按抽签号顺次比赛, 裁判负责比赛计时和计分。

(二) 任务赛每道题中包含的场地、机器人位置和道具等随机部分, 按各题目要求由裁判和参赛队队长抽签确定。

(三) 本次比赛 Mini Rescue Maze、Rescue line 项目采用全新的命题计分方法, 某些比赛道具或随机部分设计了不同的得分供参赛队选择, 参赛学生可根据自身机器人的准备及预测得分选择参赛。

(四) 本次任务赛, 各参赛队每道题仅有一次比赛机会。

五、比赛成绩

(一) 本次比赛的总分按照技术文档成绩与任务赛成绩结合的形式确定。

(二) 每个项目比赛的总分均为 600 分。

其中技术文档 100 分。计分如下: 依据相应组别参赛队伍数量的 20% 为第一档, 30% 为第二档, 50% 为第三档。技术说明文档总分是 100 分, 第一档 100 分, 第二档 85 分, 第三档 70 分。如果未交文档或文档严重不符合要求为 0 分。

Mini Rescue (微型救援) 项目共二道任务赛题目, 500 分。

Mini Rescue Maze (微型迷宫救援) 项目共一道任务赛题目比赛二轮, 500 分。

Rescue Line (轨迹救援) 项目共二道任务赛题目, 500 分。

Rescue Maze (迷宫救援) 项目共二道任务赛题目, 500 分。

(三) 部分参赛队将有可能被抽查进行线上面试答辩, 以确保所获得成绩的真实性。

1. 场地是一张**喷绘纸**。由6块拼块组成，每个拼块大小是60厘米×60厘米。场地图上的文字不出现在喷绘纸上。
2. 轨迹线宽约2厘米。
3. 出发区拼块中橙色区域为出发区，机器人需在出发区内启动。
4. 障碍拼块中间放置一个障碍物。障碍物是一个**1.25升的可乐瓶**，表面由铝箔纸包裹。机器人遇障碍需绕行（可触碰障碍物）。
5. 路口有黑、红、蓝三种颜色线，红线通往断路，蓝线和黑线机器人可安全通过。
6. 救援区拼块由四种颜色组成的正方形，尺寸是50厘米×50厘米。每种颜色的正方形尺寸是25厘米×25厘米。
7. 3块救援区拼块上各固定一根减速条（位置见场地图）。减速条是一支约18厘米长六角形的**中华牌绘图铅笔**。
8. 伤员是一个330毫升的**空易拉罐**，直径66毫米，高度115毫米，表面银色。伤员的初始位置是救援区1的中间位置（四种颜色的交叉点），伤员将被救援至救援区3中的绿色区域。救援方式不限，若使用夹具，应调试合适的力度，避免将伤员（易拉罐）变形而影响比赛。

（二）微型救援——固定路线救伤员

1. 任务描述

机器人出发沿黑线前进。经过障碍拼块并绕行障碍，走过有颜色线的路口，共 2 个路口，进入救援区拼块，找到伤员，按照救援路线即从救援区 1 带伤员至救援区 2 的蓝色、红色至救援区 3 的红色、绿色，最后伤员被放置在救援区 3 的绿色区域内，伤员直立且投影于绿色区域，机器人离开伤员并停止，完成救援任务。

机器人行走要求是机器人在行进中不能脱离黑线（经过障碍拼块除外）。在救援区 1 找到伤员后带伤员进入固定路线救援区 2 和救援区 3 过程中，机器人必须大部分身体（投影）在该线路（颜色）上。

由队长将机器人放于出发拼块橙色区域内，启动机器人沿轨迹行走，同时计时开始。

任务限时 3 分钟。当任务全部完成、时间耗尽、机器人行进中脱离黑线（除绕障拼块）、机器人在救援区未按固定路线行走、伤员倒地、比赛立刻终止，此前得分依然有效。

2. 计分：（本题满分 250 分）

（1）机器人进入障碍拼块并成功绕行，得 50 分。

（2）机器人沿黑线行走至每一个有颜色线的路口，得 25 分，共 2 个有颜色线的路口，得 50 分。

（3）机器人进入救援区 1 找到伤员并触碰，得 50 分。

（4）机器人顺利通过救援区 2，得 50 分。

（5）机器人将伤员放置在救援区 3 的绿色区域内，伤员直立且投影于绿色区域，机器人离开伤员并停止，得 50 分。

（6）任务限时 3 分钟。当任务全部完成、时间耗尽、机器人行进中脱离黑线（除绕障拼块）、机器人在救援区未按固定路线行走、伤员倒地、比赛立刻终止，此前得分依然有效。

（三）微型救援——自选路线救伤员

1. 任务描述

机器人出发沿黑线前进。经过障碍拼块并绕行障碍，走过有颜色线的路口，共 2 个路口，进入救援区拼块，找到伤员，机器人将伤员从救援区 1 送至救援区 3 绿色区域，同时要求伤员在救援区 2 和救援区 3 的黄色区域停止三秒钟（伤员直立且投影在该区域内，机器人不接触伤员）。最后伤员被放置在救援区 3 的绿色区域内，伤员直立且投影于绿色区域，机器人离开伤员并停止，完成救援任务。

机器人行走要求是机器人在行进中不能脱离黑线（经过障碍拼块除外）。

由队长将机器人放于出发拼块橙色区域内，启动机器人沿轨迹行走，同时计时开始。

任务限时 3 分钟。当任务全部完成、时间耗尽、机器人行进中脱离黑线（除绕障拼块）、伤员在救援区 2 和救援区 3 的黄色区域未停止三秒钟、伤员倒地、比赛立刻终止，此前得分依然有效。

2. 计分：（本题满分 250 分）

（1）机器人进入障碍拼块并成功绕行，得 50 分。

（2）机器人沿黑线行走至每一个有颜色线的路口，得 25 分，共 2 个有颜色线的路口，得 50 分。

（3）机器人进入救援区 1 找到伤员并触碰，得 50 分。

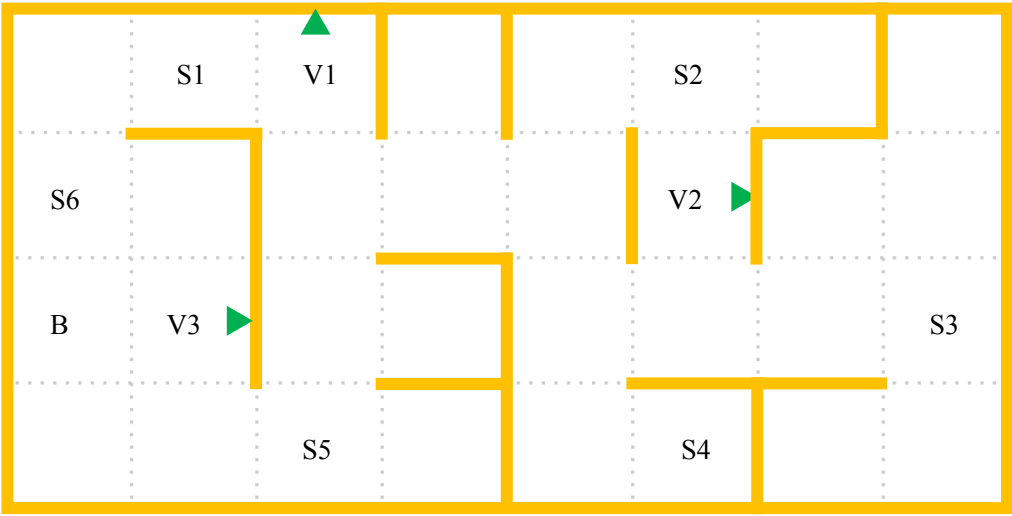
（4）机器人进入救援区 2 和救援区 3 并将伤员放置于黄色区域内（伤员直立且投影在该区域内）机器人脱离伤员并停止三秒钟，得 25 分，共 2 个救援区，得 50 分。

（5）机器人将伤员放置在救援区 3 的绿色区域内，伤员直立且投影于绿色区域，机器人离开伤员并停止，得 50 分。

（6）任务限时 3 分钟。当任务全部完成、时间耗尽、机器人行进中脱离黑线（除绕障拼块）、伤员在救援区 2 和救援区 3 的黄色区域未停止三秒钟、伤员倒地、比赛立刻终止，此前得分依然有效。

二、Mini Rescue Maze（中、小学组）试题

（一）场地说明：



1. 场地是一间大小为 4×8 拼块的没有门的房间，有连续墙和浮动墙。拼块的大小为 30 厘米×30 厘米，墙高 8 厘米。地板和墙壁可使用厚度 2 厘米左右的板材加工制作。
2. 伤员的数量为 1 个，颜色是绿色，宽 4 厘米，高 8 厘米，贴拼块中间位置。
3. 场地上有 1 个黑色“死路”拼块，机器人必须躲避，参赛队可选择放置。
4. 场地上有 1 个银色“检查点”拼块，放置于机器人出发拼块。
5. 伤员位置和机器人出发点拼块的位置将在比赛时随机布置。

（二）微型迷宫救援——救伤员

1. 任务描述

机器人出发后寻找识别伤员，并返回。找到伤员后机器人停在伤员拼块内闪烁指示灯 5 秒钟，完成识别任务后，机器人返回出发点停止，机器人大部分投影在拼块内。

黑色拼块可选择放置，若选择放置黑色拼块（位置 B 拼块），则可加 40 分。

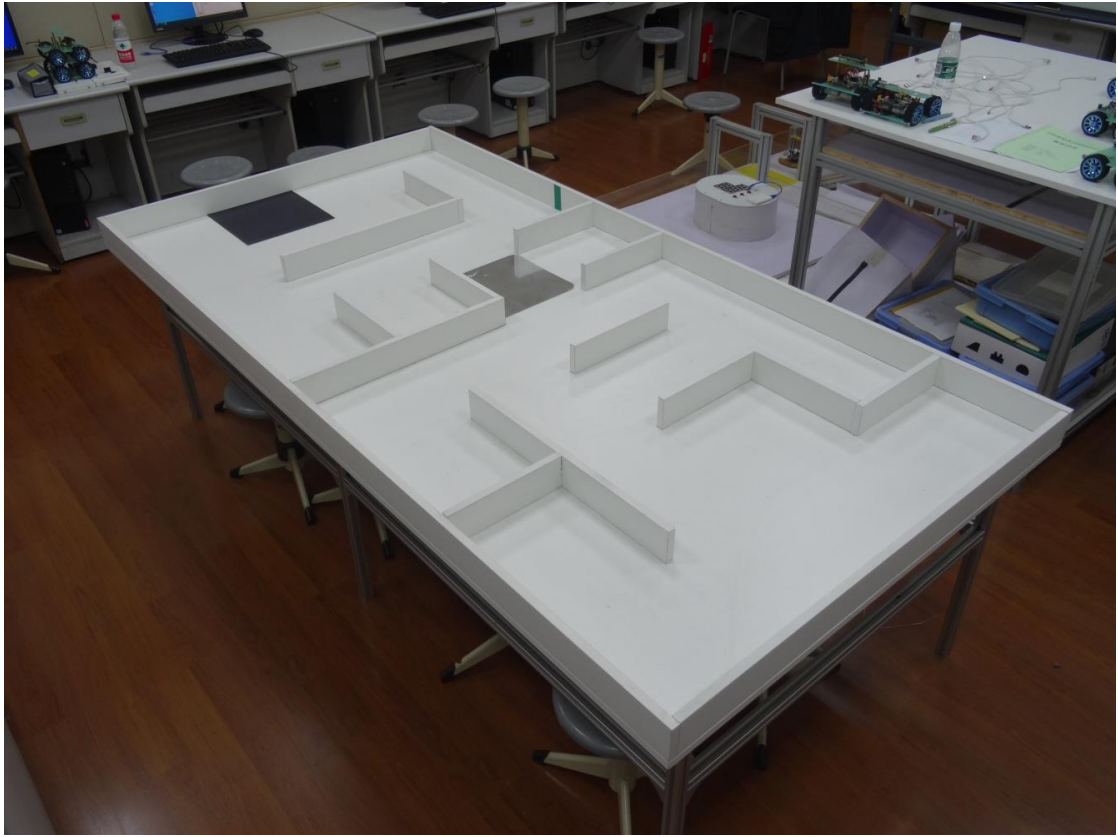
如果机器人大部分身体进入黑色“死路”拼块，比赛结束。

启动机器人暂停 30 秒同时闪灯，抽签确定机器人出发点的拼块（从 S1 到 S6 拼块中随机抽取），放置银色“检查点”拼块，放置机器人，抽签确定 1 个伤员位置（从 V1、V2 和 V3 拼块中随机抽取）。

任务限时 8 分钟。当完成任务回到出发点并停止、机器人大部分身体进入黑色拼块、时间耗尽、机器人启动暂停不足 30 秒、机器人卡死在一个位置 10 秒以上、队长申请结束任务时，结束本轮比赛。

2. 计分（本题满分 250 分，选择不放黑色拼块满分 215 分）

- （1）选择放置黑色拼块，得 40 分（条件是机器人启动出发后才可得分）。
- （2）机器人启动后，能暂停 30 秒同时闪灯或闪屏，得 15 分。
- （3）机器人到达每个拼块得 5 分，不重复得分。31 个拼块共 155 分。
- （4）正确识别伤员（停 5 秒并闪烁指示灯），得 10 分。不重复计分。
- （5）若错误识别伤员（停 5 秒并闪烁指示灯），扣 10 分。扣至 0 分为止。
- （6）机器人完成任务，回到出发点停止，机器人大部分投影在拼块内，获返回分 30 分。



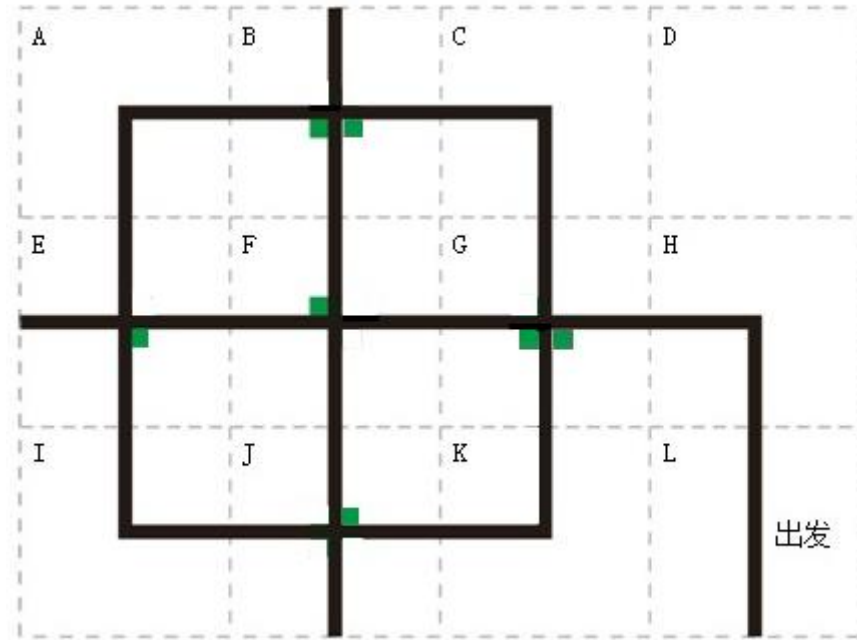
Mini Rescue Maze 场地图照片

三、Rescue Line（中、小学组）试题

（一）轨迹救援——识路标

1. 场地说明

本场地布置在离地 10 厘米高度的 3×4 个拼块的平面上，所有拼块周边均无墙。场地上的字母用来辅助描述任务，不出现在比赛场地上。



2. 任务描述

机器人出发后沿黑线前进（按交叉路模块的通行法则），直到走过 9 个拼块，在第 10 个拼块停止，机器人投影在拼块内，完成比赛任务。

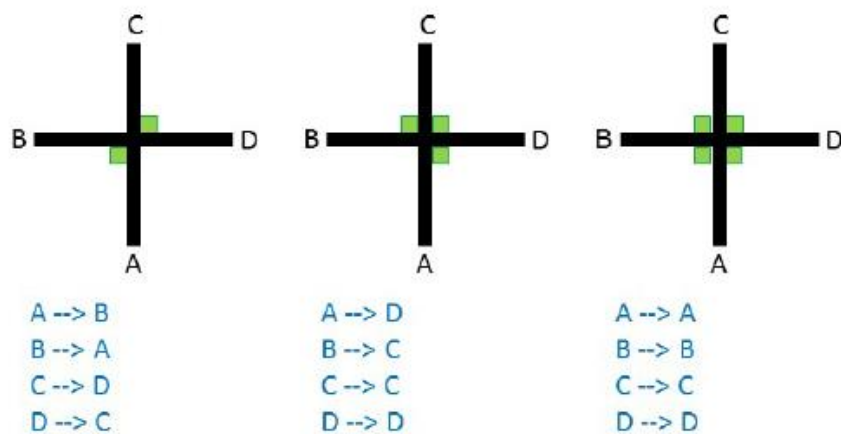
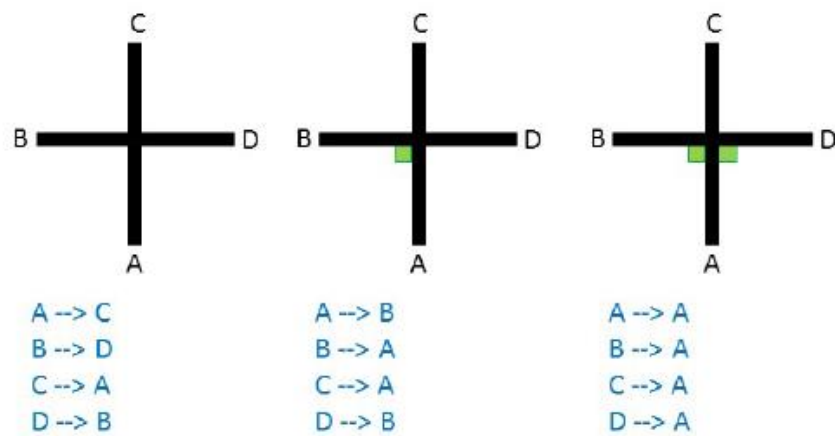
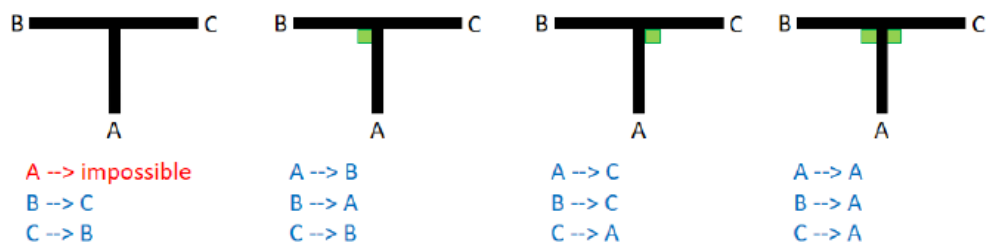
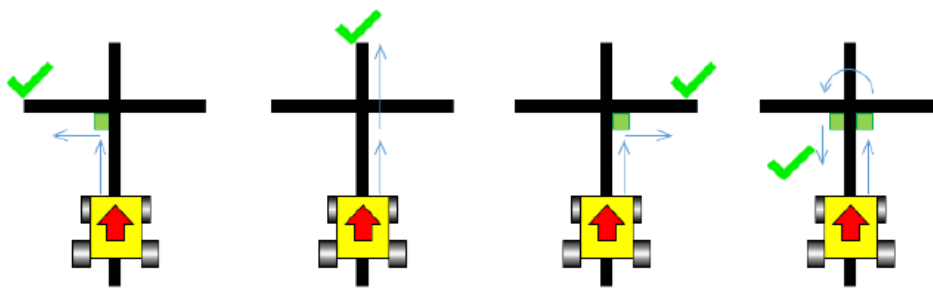
机器人出发位置在 L 拼块的中间位置，其中拼块 B、E、F、G、J 上贴有绿点路标，每一拼块绿点的数量由 1-4 随机产生，每队比赛时拼块绿点的数量及位置由队长抽签确定并由现场裁判放置。

本题绿点位置及数量可选择随机抽签放置或不随机。选择随机，机器人将随机行走 5 个绿点拼块；若选择不随机，则绿点位置及数量按本题图形。机器人启动时无需暂停 30 秒和抽签。

交叉路口标记是绿色，尺寸为 25×25 毫米的方块，用来标识机器人路口行走的方向。绿色色块在机器人前进方向的路口交叉线前放置的，属有效路径标识，在交叉线后放置的，机器人继续直行。交叉路拼块的通行法则见图示。

队长将机器人放置于启动位置 L 拼块，告知裁判是否选择绿点随机抽签。若选择不随机，启动后机器人即沿轨迹行走；若选择随机抽签，启动机器人暂停 60 秒钟并闪灯或闪屏（若机器人未暂停 60 秒则比赛终止），此时队长抽签 2 次，确定拼块 B、E、F、G、J 的绿点个数和位置，每抽签一次，待裁判确认后，放置绿色块。

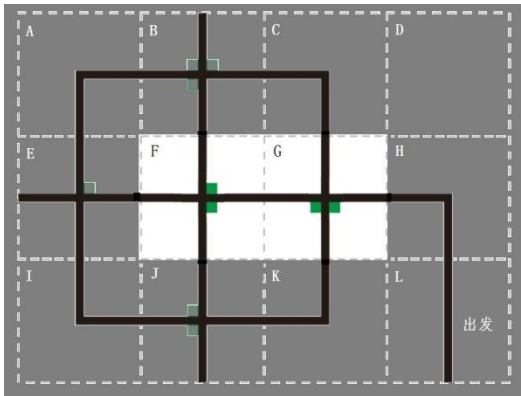
任务限时 4 分钟。当任务全部完成、时间耗尽、机器人通过路口不按照规定方向行走、或行进中脱离黑线、队长申请结束任务时，比赛立刻终止，此前得分有效。



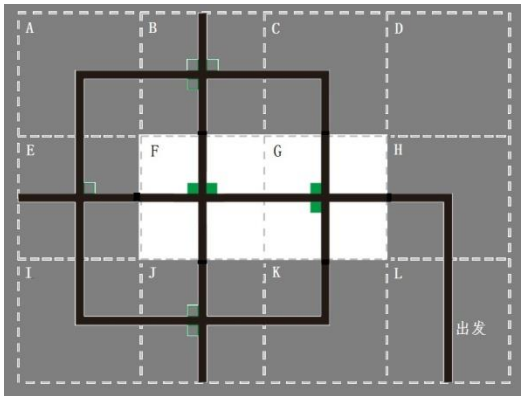
交叉路拼块的通行法则图

机器人出发位置在 L 拼块的中间位置，其中拼块 B、E、F、G、J 上贴有绿点路标，抽签连续两次进行，第一次抽 FG 两块中的绿色布置，第二次抽 BEJ 三块中的绿色布置。

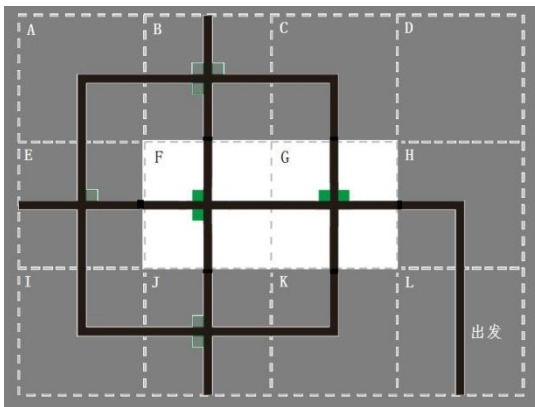
以下是第一次抽签的 1-6 号绿色块放置图：



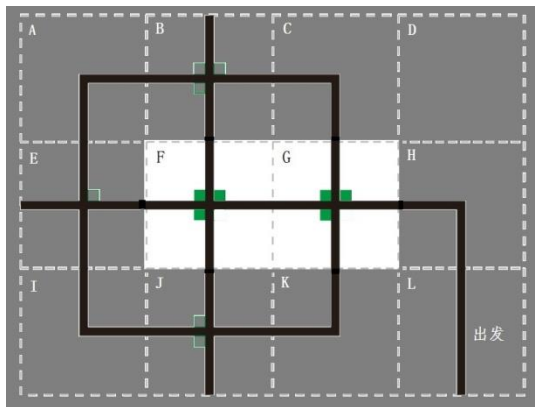
抽签 1 号绿色块放置图



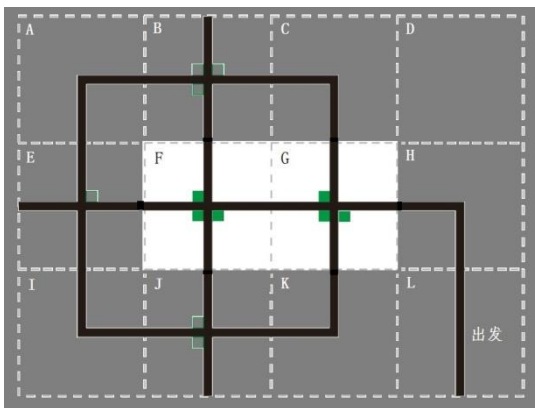
抽签 2 号绿色块放置图



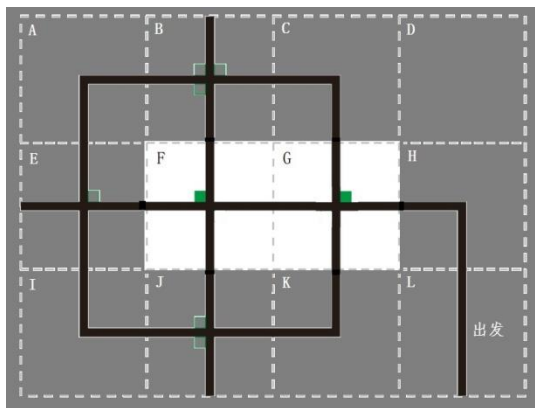
抽签 3 号绿色块放置图



抽签 4 号绿色块放置图

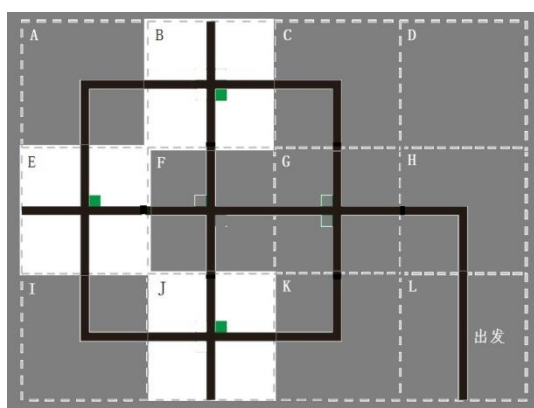


抽签 5 号绿色块放置图

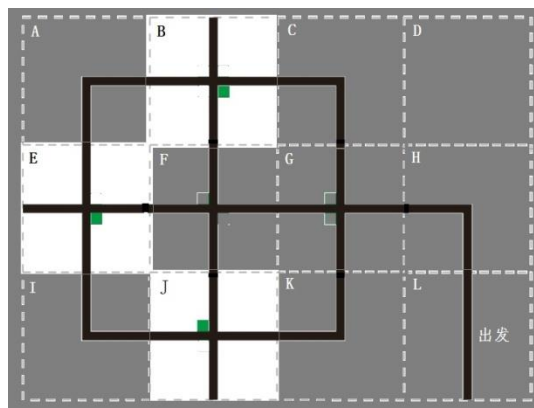


抽签 6 号绿色块放置图

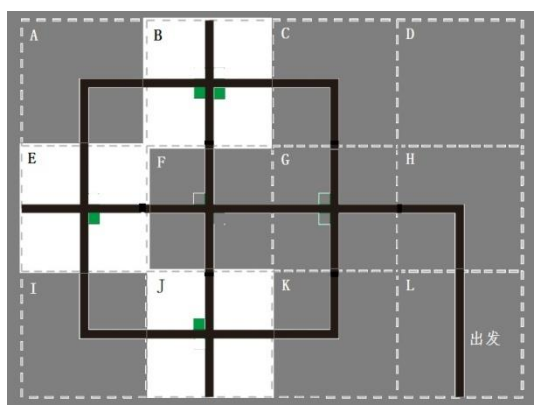
以下是第二次抽签的 1-6 号绿色块放置图：



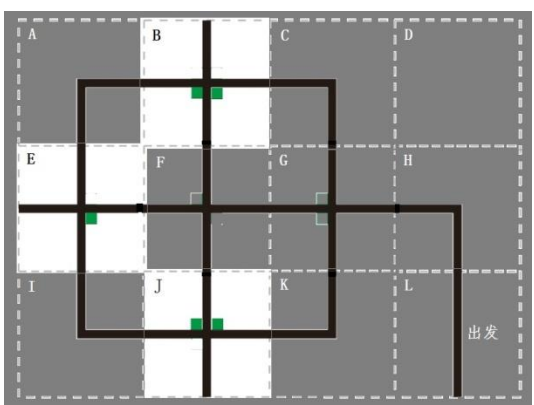
抽签 1 号绿色块放置图



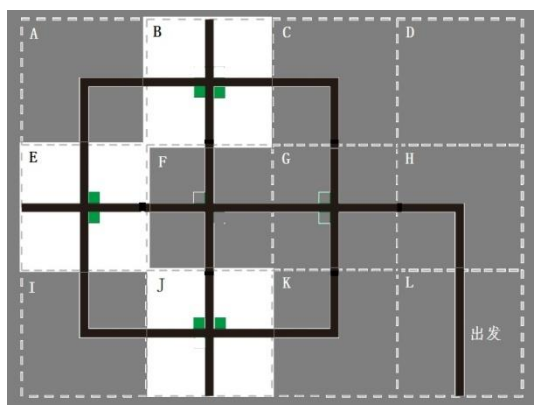
抽签 2 号绿色块放置图



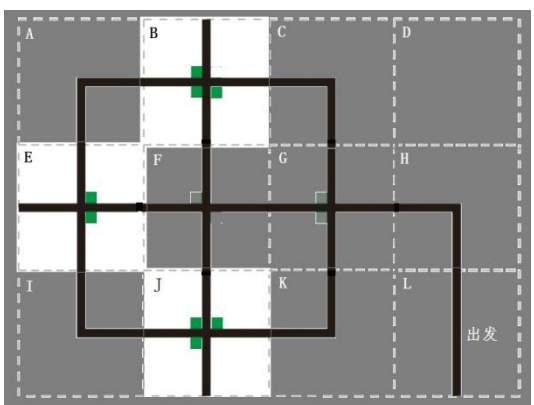
抽签 3 号绿色块放置图



抽签 4 号绿色块放置图



抽签 5 号绿色块放置图



抽签 6 号绿色块放置图

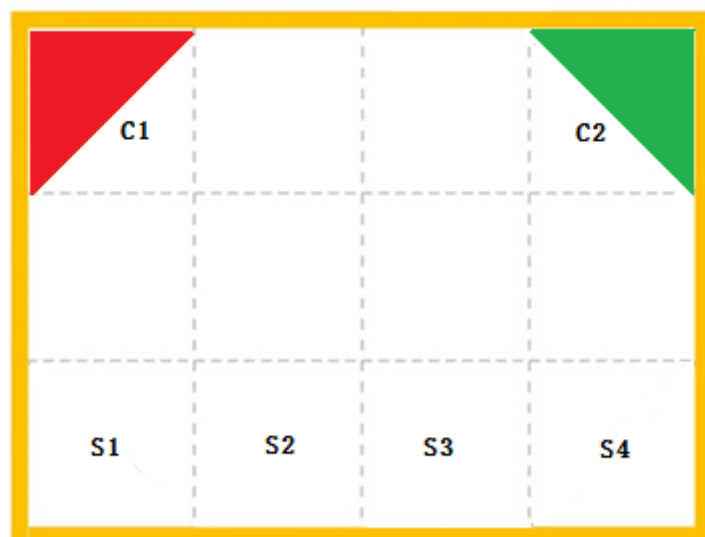
3. 计分（本题满分 210 分，若选择不随机抽签放置绿点满分 150 分）

- (1) 选择随机抽签放置绿点：机器人启动后，能暂停 60 秒同时闪灯或闪屏，得 10 分。
- (2) 机器人启动后，沿黑线正确行走至每一个拼块，得 10 分，共 10 个拼块含出发拼块，得 100 分。
- (3) 选择随机抽签放置绿点：机器人正确行走通过每一个绿点拼块，得 10 分，共 5 个绿点拼块，得 50 分。
- (4) 机器人到达第 10 个拼块，停止，机器人投影在拼块内，得 50 分。
- (5) 任务限时 4 分钟。当时间耗尽、机器人通过路口不按照规定方向行走、机器人行进中脱离黑线、队长申请结束任务时，比赛立刻终止，此前得分有效。

（二）轨迹救援随机任务——救伤员

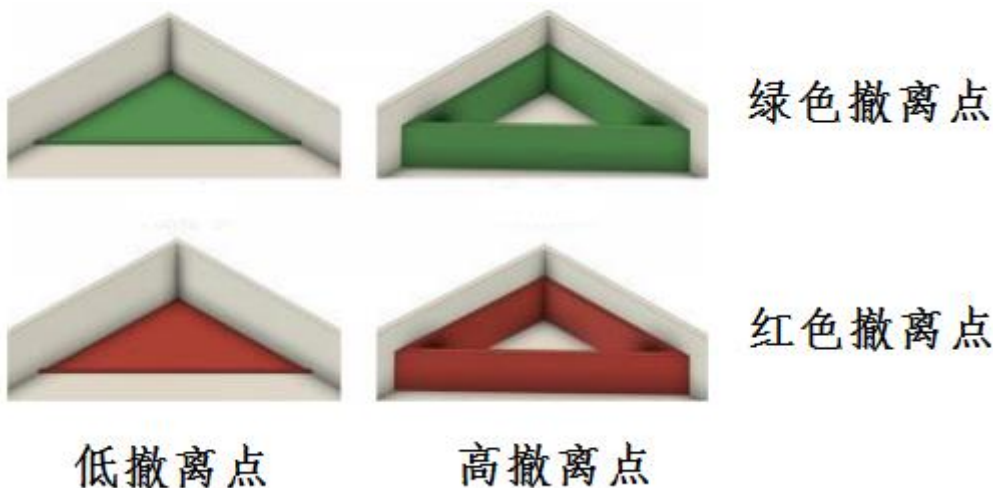
1. 场地

比赛场地是一间 4×4 拼块没有门的房间，拼块为边长 30 厘米正方形，场地四周有 10 厘米高的白色墙。机器人出发区位置 S1、S2、S3、S4 四个位置随机选一。C1、C2 两个角表示伤员撤离点的位置。场地上的字母用来辅助描述任务，不会出现在比赛场地上。



伤员有真假之分，采用直径 4-5 厘米的球体。真伤员采用不锈钢球，是一个会导电且表面能反光的球体；假伤员采用黑色不导电的球体。

场地中有 2 个“真伤员”和 1 个“假伤员”，伤员位置随机放置。



安全撤离点定义为边长为 30 厘米 $\times$ 30 厘米的直角三角形。

绿色撤离点：机器人必须将真伤员放在里面。

红色撤离点：机器人必须将假伤员放在里面。

低撤离点是红色和绿色的三角形，片状结构，斜边有 5 毫米的凸起。

高撤离点为红色和绿色的三角形，槽型结构，边的高度为 6 厘米，中心为空心。

2. 任务描述

机器人出发后寻找伤员并将两个真伤员送到绿色撤离点,然后将一个假伤员送到红色撤离点后机器人离开撤离点,停止并闪灯或闪屏,任务完成。

本题撤离点可选择低撤离点或高撤离点。

队长将机器人放置于场地,其方向即是出发时的方向。启动机器人暂停 60 秒同时闪灯或闪屏(若机器人未暂停 60 秒则比赛终止),队长第一次抽签从 S1 至 S4 确定机器人出发位置,放置机器人(机器人方向不得改变)。告知裁判选择哪种撤离点(高/低),队长第二次抽签从 C1、C2 确定红、绿撤离点位置,放置撤离点并随机向场地倒入 3 个伤员。

比赛中只有将两个“真伤员”送至绿撤离点后,“假伤员”送至红撤离点才可得分。

比赛中若伤员被弹出比赛场地,将不会被再次放入场地。

任务限时 6 分钟。当任务全部完成、时间耗尽、机器人卡死在一个位置 10 秒以上、机器人停止并闪灯或闪屏、队长申请结束任务时,比赛结束。

3. 计分(本题满分 290 分,若选择低撤离点满分 165 分)

(1) 机器人启动后,能暂停 60 秒同时闪灯或闪屏,得 10 分。

(2) 机器人找到真伤员并触碰,得 10 分,不重复计分。

(3) 机器人找到假伤员并触碰,得 10 分,不重复计分。

(4) 机器人成功将一个真伤员送至绿撤离点,得 100 分(共 200 分)。

若选择低撤离点,机器人成功将一个真伤员送至绿撤离点,得 50 分(共 100 分)。

(5) 成功将两个真伤员送至绿撤离点后,将一个假伤员送至红撤离点,得 50 分。

若选择低撤离点,将一个假伤员送至红撤离点,得 25 分。

(6) 机器人成功将 2 个真伤员送到绿撤离点后,再将一个假伤员送至红撤离点,完成救援任务,机器人离开撤离点、停止运行并闪灯,得 10 分。

(7) 机器人将真伤员错误送至红撤离点,每个伤员扣 100 分,本题最低得分为零分。

若选择低撤离点,错误送至撤离点,每个伤员扣 50 分,本题最低得分为零分。

(8) 机器人将假伤员错误送至绿撤离点,扣 50 分,本题最低得分为零分。

若选择低撤离点,错误送至撤离点,扣 25 分,本题最低得分为零分。

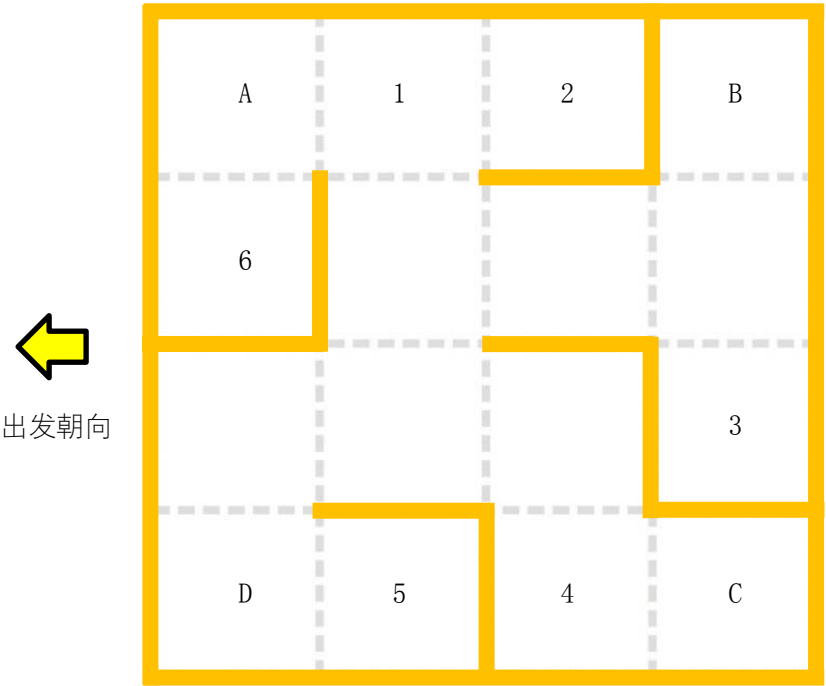
(9) 任务限时 6 分钟。当时间耗尽、机器人卡死在一个位置 10 秒以上、机器人停止并闪灯或闪屏、队长申请结束任务时,比赛结束。

四、Rescue Maze（无组别）试题

（一）迷宫救援——找四角

1. 场地

场地是一间大小为 4×4 拼块的没有门的房间，有连续墙没有浮动墙。拼块为 30 厘米见方，墙高 15 厘米。拼块编号仅为方便描述任务，并不会布置到场地上。



2. 任务描述

机器人出发后，去寻找 A、B、C、D 四个角落拼块，找到角落拼块后停 5 秒钟，放置救援包（每个救援包体积必须大于 1 立方厘米），救援包落在拼块内，完成标记。接着去寻找并标记下一个角落拼块，完成标记所有四个角落拼块后，回到出发拼块停止，机器人大部分投影在拼块内。点亮指示灯，结束任务。指示灯一直亮着，直到机器人从场地上拿走。机器人只能携带 4 个救援包。

出发位置是从编号 1 到 6 号拼块中随机抽取。为了避免利用出发方向的不同摆放来提示场地信息，机器人出发时的朝向都统一朝向“出发朝向”。

抽签确定机器人出发点的拼块，放置机器人，启动机器人。

任务限时 5 分钟。当全部完成任务回到出发点并停止、时间耗尽、机器人卡死、队长申请结束任务时，结束本轮比赛任务。

3. 计分（本题满分 200 分）

- （1）机器人到达每个角落拼块得 20 分，不重复得分。4 个角落拼块共 80 分。
- （2）机器人有效标记角落拼块（停 5 秒，放置救援包）得 20 分，四个角落拼块共 80 分。不重复计分。
- （3）若机器人放置的救援包数量多于 4 个，每多放置 1 个扣 20 分，扣至 0 分为止。
- （4）任务过程中亮指示灯，将被认为已完成所有任务，停止计时，之后不再计分。
- （5）机器人标记所有四个角落拼块，回到出发点停止（机器人大部分投影在拼块内），点亮指示灯，结束任务且无扣分，获稳定性分 40 分。

1. 场地

The diagram illustrates a 3D environment with two rooms and a hallway. The environment is divided into rooms by yellow walls. A grid overlay shows the positions of the triangles and the labels S1, B1, S2, B2, S3, S4, S5, B3, and S6.

- Left Room:** Contains a green triangle V1 (up), a red triangle V4 (left), a red triangle V5 (down), and a green triangle V2 (right).
- Right Room:** Contains a red triangle V6 (down), a green triangle V3 (down), and a green triangle V2 (right).

(7) 正确识别并救助所有 5 个伤员，回到出发点停止，机器人大部分投影在拼块内，获可靠性奖励 10 分。