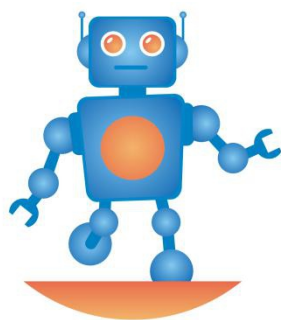


2021 年自主智能机器人大赛

Running-Robot 2021



running-robot
国际自主智能机器人大赛

单项赛-宫格赛-规则和安排

V1.0

目录

第一章 比赛规则	1
1. 参赛团队和参赛机器人.....	1
2. 比赛场景和任务.....	1
3. 每轮比赛的结束条件、以及分成绩的计算.....	2
第二章 比赛安排	4
1. 比赛顺序.....	4
2. 赛前准备.....	4
3. 进入比赛.....	4
4. 比赛中.....	4
5. 比赛结束.....	5
6. 赛程赛制说明.....	5
7. 其它说明.....	5
附件一比赛场景	6
1. 比赛场景综述.....	6
2. 任务描述.....	6
3. 场地内要素介绍.....	7

第一章 比赛规则

1. 参赛团队和参赛机器人

有参加官格单项赛意愿者，自行组织参赛团队，向大赛组委会报名参加比赛。

每个参赛团队的人数应不多于 6 人（5 名队员和 1 名指导老师）。

参加官格单项赛的机器人必须是，能在复杂环境中、根据具体环境情况、自主且智能地（即在没有人工干预的条件下采取行动）、完成直立行走和其它行动任务的机器人。“机器人直立行走”指机器人模拟人类、以只用脚底（不用其它部位）接触地面并支撑整个身体的行走方式、在赛道上运动。

参赛机器人可以是大赛组委会提供的或提交大赛组委会获得批准的小型足式机器人平台和开发板。

自带的小型足式机器人平台需满足以下条件：1. 机器人身高不得超过 45cm；2. 机器人需要是双足人形机器人，不能是轮式或者其他形式的机器人；3. 机器人需要向大赛组委会报备、确认和批准。

2. 比赛场景和任务

机器人救援任务是机器人诸多应用场景中的一种。在一些灾害等发生的情况下，机器人能够代替人类进入复杂的灾后地形进行前期的探测和后期的救援任务。

本次比赛场景将模拟一个复杂的城区地形，要求机器人进入赛道后搜索救援目标，规避途中障碍以及携带救援目标离开赛道。

3. 每轮比赛的结束条件、以及分成绩的计算

在比赛中，当下列条件之一满足时，本轮比赛结束：

- 机器人到达终点后。
- 实际用时到达 10min 时。
- 其他比赛无法继续的情况。（如机器人发生暂时无法修复的故障）

每轮比赛的成绩，按主次两个维度计算。

- 主维度：得分

每组的总分由任务完成情况决定，得分是最主要的评价指标，满分为 100 分。其中得分将由以下部分组成：

- 1、 走出赛道（满分 20 分）
 - a) 机器人在 10min 限时内成功直立行走，经过终点线离开赛道，获得 20 分。
 - b) 若未完成 a 中所述任务，获得 0 分
- 2、 将救援目标或干扰目标带离建筑物（满分 30 分）
 - a) 若在比赛结束判定时，机器人将救援目标带离其原本所处的建筑物，则获得 30 分。其中带离指目标与建筑物脱离物理接触。
 - b) 若在比赛结束判定时，机器人将干扰目标带离其原本所处的建筑物，则获得 10 分。其中带离指目标与建筑物脱离物理接触。

c) 若在比赛结束判定时，无目标被带离原本所处的建筑物，则获得 0 分。

d) 如果出现多个目标被带离建筑物的情况，只计算一次得分，以其中分值高者计算。

3、 将目标物体带至终点（满分 50 分）

a) 若机器人在 10min 限时内成功直立行走，经过终点线离开赛道时，同时携带目标物体（无论是救援目标还是干扰目标），获得 50 分。携带的定义为，物体与机器人之间存在物理接触，且两者均位于终点线外。

b) 若未完成 a 中所述任务，获得 0 分。

●次维度：时间

最终比赛时间为终止时间减去起始时间。其中，起始时间为裁判宣布比赛开始的时间，终止时间在以下情况出现时对每组分别计算：

a) 机器人直立行走经过终点线离开赛道时。机器人离开赛道的定义为机器人和赛道本体没有任何物理上的接触。

b) 实际用时到达 10min 时。

时间单位精确到秒。

本次比赛要求机器人能够更好，更快完成要求的救援任务。其中，分数将为最主要的评价指标，分数高的比赛队伍获胜。其次，在所有获相同总分的机器人中，所用比赛时间更短者获胜。再次，若总分和所用比赛时间皆相同，则完成分数占比更高的子任务用时更短的队伍获胜。

第二章 比赛安排

1. 比赛顺序

参赛队员在进入赛场前按抽签决定比赛顺序。

2. 赛前准备

首先使用程序随机生成赛道。生成过程保证各参赛组到达正确目标并到达终点的最优路径的城区距离相等。随机因素包括：(1) 起点位置；(2) 目标物体种类。(3) 目标物体与干扰物体的位置；(4) 所有“建筑物”的朝向；(5) 障碍物的位置；(6) 终点位置。

●每个参赛团队，按自己的时间安排，在比赛开始前，提前进入准备区，完成机器人调试、确认唯一（机器人）“操作员”等所有准备工作，向裁判报告“准备就绪”。

●接到“准备就绪”报告后，裁判将对参赛团队和参赛机器人进行检查，确认参赛团队“准备就绪”。如不符合要求，裁判有权要求参赛团队重新准备。

●开赛前 10 分钟，尚不能通过裁判确认“准备就绪”的，将退出比赛。

3. 进入比赛

●“准备就绪”的参赛团队，携带机器人，进入比赛区。操作员将机器人置于起点处，并示意裁判已经准备好。

●裁判宣告“比赛开始”，并同时启动计时装置。宣告比赛开始后，操作员才能启动机器人。操作员如抢先启动机器人，将被裁判警告；如再次抢先，将被取消参赛资格。

4. 比赛中

●从比赛开始至结束，只有操作员可以进入场地、按规定操作机器人。比赛中，任何其他人不能以任何方式操作机器人。如违反，将被取消参赛资格。

●操作员自己负责保证自己的所有操作符合比赛规则。如果有任何操作不符合比赛规则，将被取消参赛资格。

5. 比赛结束

●裁判按规则宣告“比赛结束”，并停止计时装置。这时，计时装置显示完成总时间。

●比赛结束后，裁判负责按规则计算成绩和填写成绩单，参赛团队确认自己的成绩单，参赛团队携带自己的机器人离开。

6. 赛程赛制说明

每支参赛队伍有两次比赛机会，取其中成绩最好的一次作为最终成绩。所有队伍比赛结束后，以最终成绩进行排名。

7. 其它说明

●如有任何比赛规则的修改，组委会将于第一时间通知各参赛团队。

●比赛中，裁判有裁定权。有异议的，请向裁判长提出。

●组委会负责最终裁定所有异议，解决所有纠纷。

附件一比赛场景

1. 比赛场景综述

比赛场地是一个 9x9 的方形场地。每块方格的尺寸是 30cmx30cm（如图 1 所示）。如图所示灰色方格所在处有 9 个“建筑物”，即可能存在待救援目标的地方。赛道中间的空白处会随机分布路障，路障的种类和数量固定，但是位置不定。起点和终点会随机生成在赛道外围的任意格点（图中仅为示例）。其中，起点和赛道公共边称为起点线，终点和赛道公共边称为终点线。

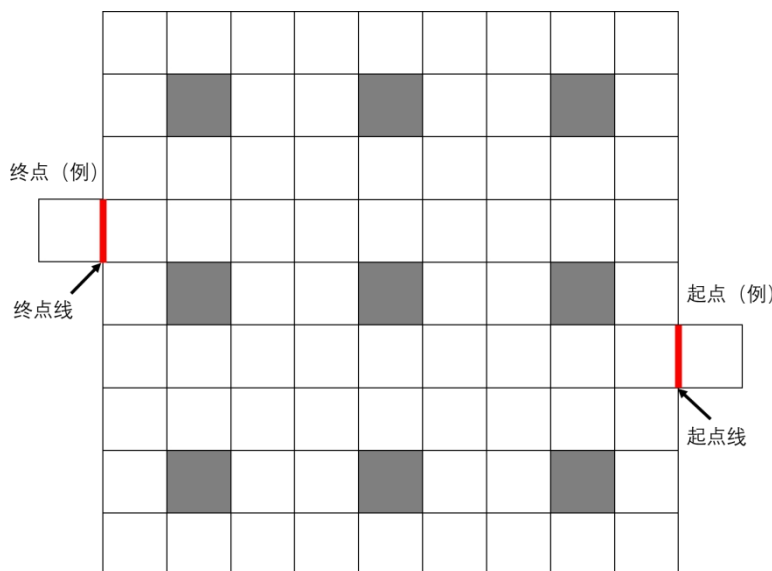


图 1 比赛赛道整体示意

赛道主体表面颜色为白色。赛道周边有一圈围挡广告，围栏距离赛道边界约 50 厘米，上有 LOGO；赛道中心场地上有地面广告。

机器人脚底静摩擦系数约为 0.1（各参赛队可根据需要，在机器人脚底加贴防滑材料）。

2. 任务描述

机器人需要进入一个图 1 所示宫格迷宫中搜索救援目标，

规避障碍以及携带救援目标离开赛道。所搜寻目标将会以图片形式放置在起点告示牌。机器人需要根据告示牌上图片，进入城区，规划路径，避开各类障碍，在若干建筑物中准确寻找到对应目标并将其带出场地。

3. 场地内要素介绍

3.1 起点告示牌

告示牌上会随机替换预先决定的 10 种种类动物的其中一种的图片。图片从对应的图库中随机选择。告示牌图片正中心高度为 30cm (H)，告示牌大小为 20(A) cm * 15(B) cm。示意图见图 2。

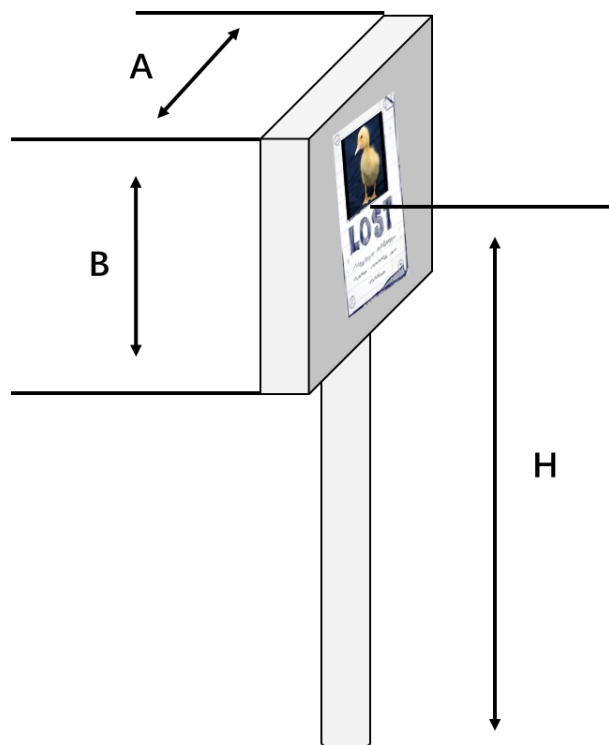


图 2 起点告示牌

3.2 救援目标

场地内有若干尺寸不超过 7 x 7 cm 的小型橡胶玩具。其中分为救援目标和干扰物体。定义如下：

救援目标：与 3.1 中告示牌所示种类相同的目标。

干扰物体：与救援目标种类不同的物体。可能是其他小型橡胶玩具，也可能是颜色和尺寸相近的小球或其他几何体。

其中，赛道中的救援目标种类为 1 种，个数为 1 个。干扰物体的种类不超过 3 种（含 3 种），个数为 5 个

3.3 “建筑物”

场地由若干有机玻璃材料制成的圆柱体组成，模拟赛道中的建筑物。圆柱体的直径为 30cm(W)，高度为 20cm。上面有三面的隔板来阻绝正面以外的视野，隔板的长为 24cm、宽为 11.53 cm，高为 10.5cm。

在隔板中央区域随机放置或不放置 3.2 中所述的救援目标或干扰物体，示意图见组图 3。

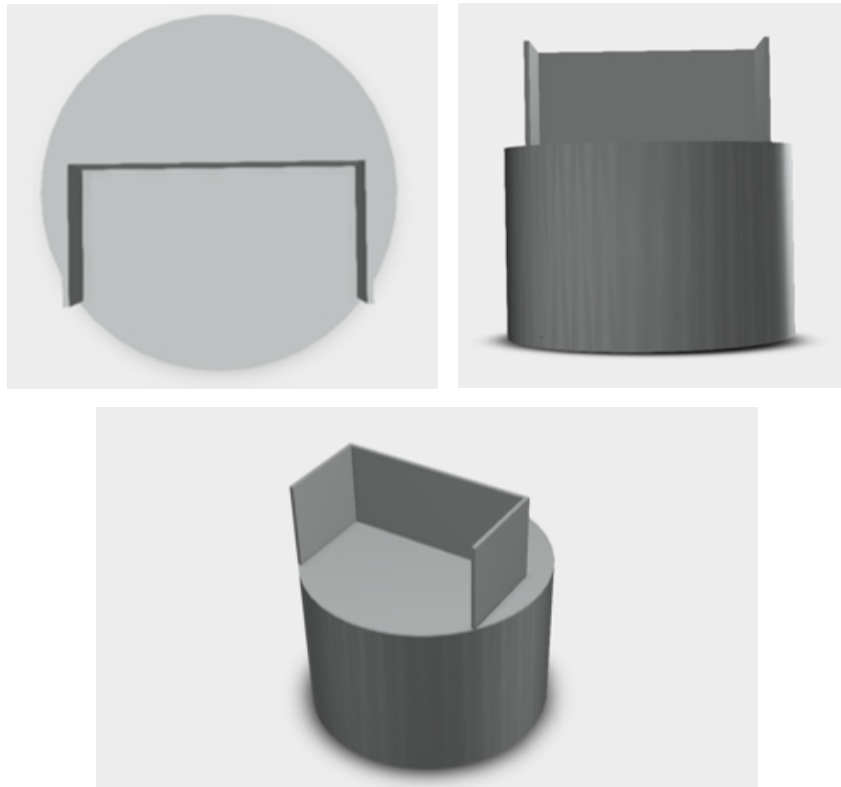


图 3 建筑物示意图

3.4 路面障碍

路面障碍由多种随机产生的障碍组成。机器人可自行决定策略来通过障碍物，或是绕行障碍物。所有障碍物均不会对得分产生影响。

3.4.1 地雷

障碍描述：路面上随机放置若干只圆柱形地雷；地雷将被完全固定在赛道上。地雷的两两中心间距 (W) ≥ 10 厘米。地雷直径 (D) 2 厘米、高度 (H) 10 厘米。见图 4。

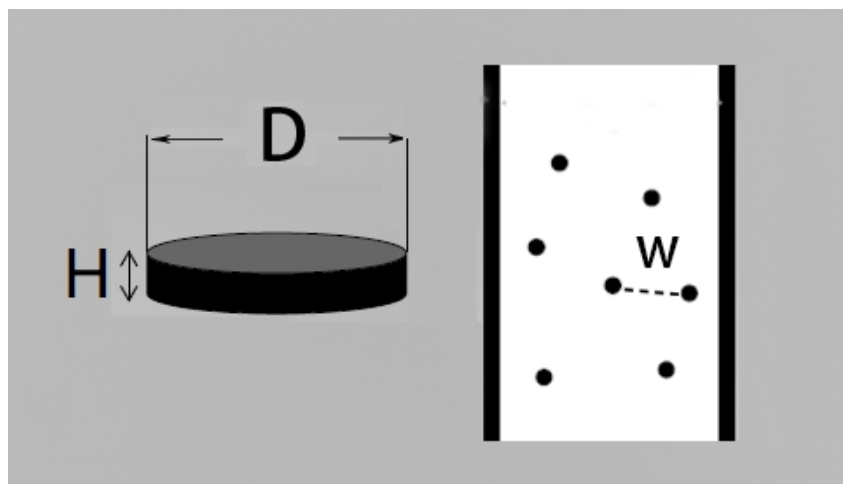


图 4 雷区路段

3.4.2 跨挡板路段

障碍描述：挡板将横跨在格点中央。长度 (L) 为 30cm，高 (H) 10cm，厚 (T) 4cm。见图 5。



图 5 跨挡板路段

3.4.3 过门路段

路面情况：门内高（H）62 厘米、内宽（W）30 厘米，门框宽（T）3 厘米。门边框距离赛道边缘的距离随机。

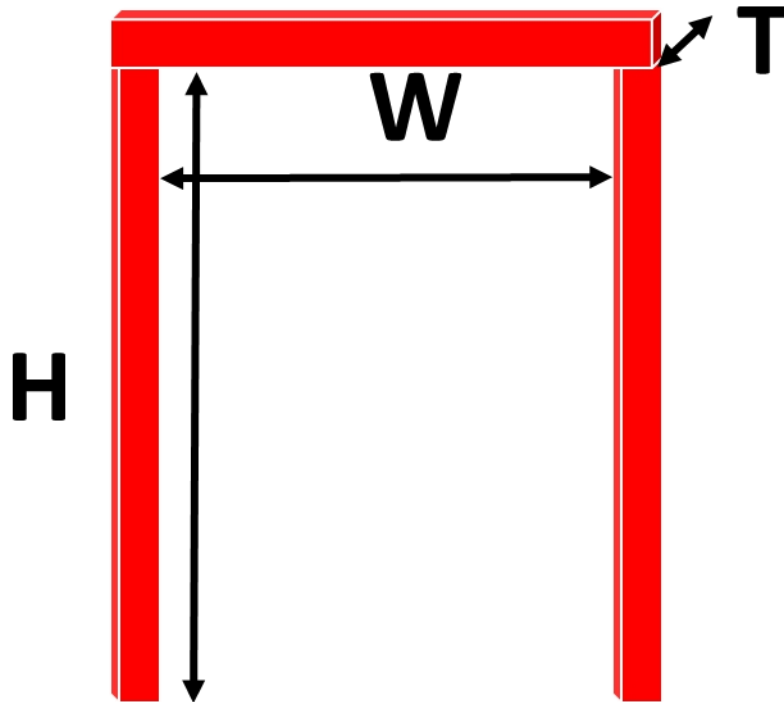


图 6 障碍门

3.4.4 路面遮挡

在路面的左半部分或右半部分进行遮挡，要求机器人从更窄的路面通过。即相当于，随机格点处的路面宽度将变为 15cm。

3.4.5 路中坑洞

在路面中心会出现一个 15cmx15xm 的坑洞。

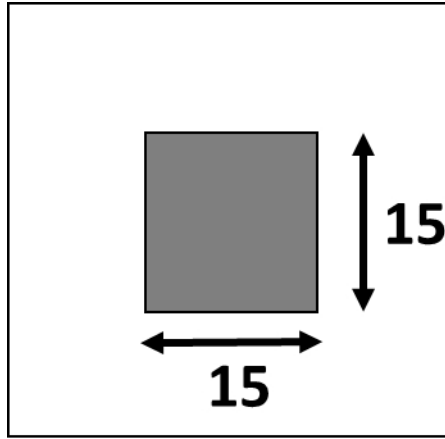


图 7 坑洞示意图