

城市守望

Town Watch



参赛者

小学组、中学组



人员规定

1人



机器人

1台, 现场制作

1. 项目概要

假设机器人的角色是警察，居民和宠物需要警察的帮助，必须把他们尽快带到安全的地方。现在目标对象是居民和宠物，机器人须采用颜色传感器模块或摄像头识别指定目标物，并按照任务要求护送他们到安全的地方（不同的安全区）。所以，我们需要用到颜色传感器或摄像头来识别物体。在这项任务中，需要具备颜色感知、图像处理、电机控制和编程算法等技能。

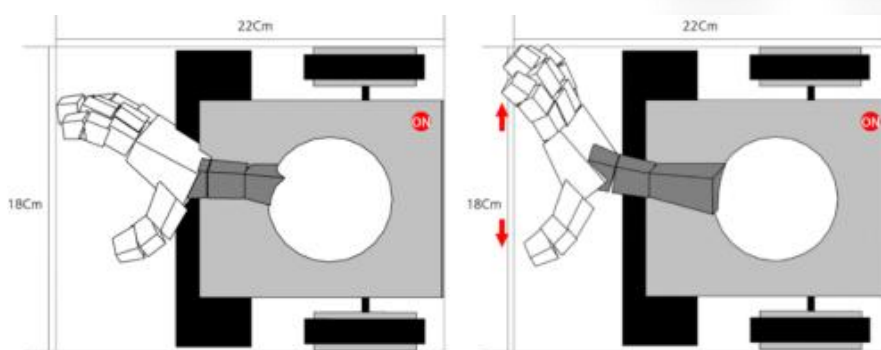
2. 机器人

2-1. 机器人类型：任何可以使用颜色传感器或摄像头的机器人。

2-2. 机器人搭建

除机器人控制器外，机器人应由参赛选手在现场制作且在规定时间内完成制作，必须遵守尺寸标准，并且需要在该项目指定测量工具上进行测量。

2-2-1. 尺寸大小：机器人应小于 22cmX18cm(长*宽)



尺寸通过

尺寸不符

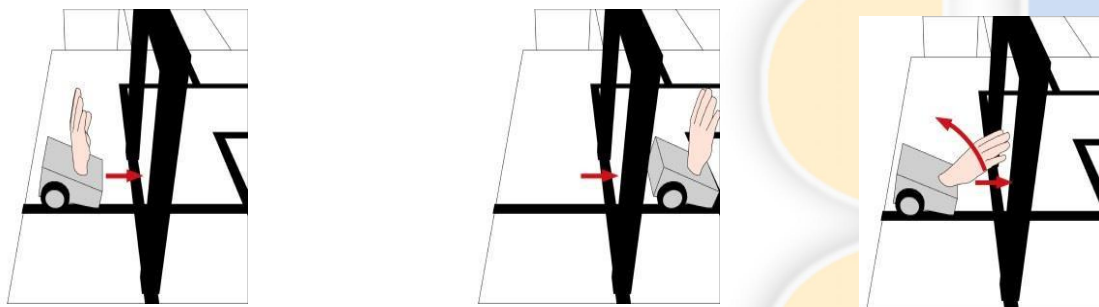
2-2-2. 尺寸测量

2-2-2-1. **自主检测:** 选手可以在搭建和调试时自行检查机器人的尺寸。

2-2-2-2. **正式检查:** 比赛前, 裁判将采用项目专用测量工具检查机器人的大小及机器人搭建是否合规。测量过程, 选手不得有任何反对意见。

2-2-2-3. **修改:** 如果机器人超过尺寸规定, 选手可以有一分钟的时间在裁判面前且在裁判指定操作台上修改机器人。如果机器人仍然不符合标准尺寸, 选手将失去比赛资格。

2-2-2-4. **比赛启动:** 在机器人启动穿过出发门禁前或穿过门禁过程中, 机器人尺寸不能发生变化。否则视为尺寸超规, 选手将失去比赛资格。



2-2-3. 传感器

2-2-3-1. 机器人需要配备识别颜色的传感器。

2-2-3-2. 可以用摄像头通过机器人图像识别软件完成颜色识别, 但不允许仅能区分黑白的传感器充当颜色传感器来完成颜色区分。

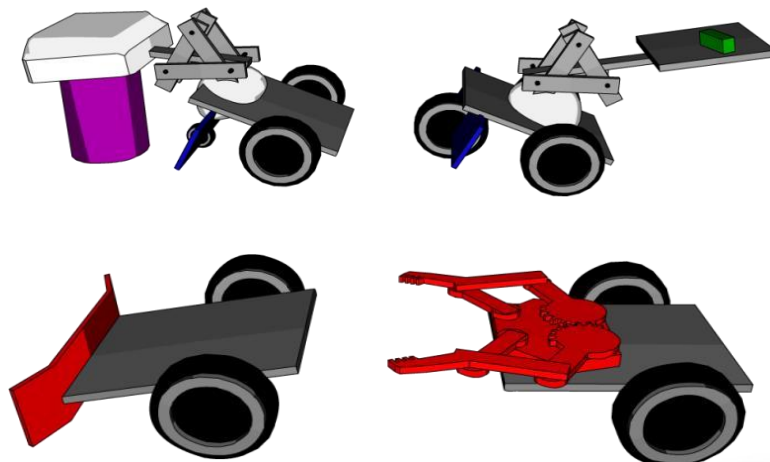
2-2-3-3. 机器人摄像头类型: 无限制

2-2-4. 驱动限制

机器人的驱动: 无限制

2-2-5. 结构件

机器人必须加装获取及移动目标物的构件, 推、抓、覆盖方式不限。下图所示的例子均是合规的加装结构。



2-2-6. 电源限制

2-2-6-1. 机器人应使用独立的电池类电源工作；不能使用可燃式的发动机。

2-2-6-2. 对电池类型和电压没有限制。

2-3. 机器人操控

机器人必须基于程序自主移动，除了将机器人放置在起点并按下启动键以外，禁止从外部控制操作。

3. 竞赛场地

3-1. 竞赛场地

3-1-1. 搭建区（简称 I 区）

3-1-1-1. 搭建区提供约 90cm x 60cm(长*宽)的桌子(尺寸可能会根据赛场情况有所变动)。桌子上设有电源插座 1 个，每张桌子供两名选手使用。选手可自带接线板为自己的电脑供电。

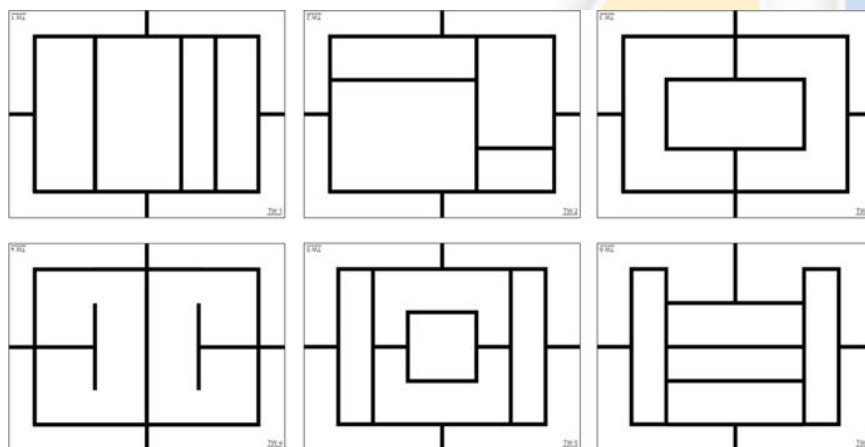
3-1-1-2. 利用空间：不影响其他队的情况下可以利用桌子周边的空间。

3-1-2. 比赛区（简称 II 区）

3-1-2-1. 比赛区构成

比赛区设有两个赛台和 1-2 个链接赛台的桥梁构成。赛台数量将根据比赛的参赛队伍数量和任务难度水平进行配置。

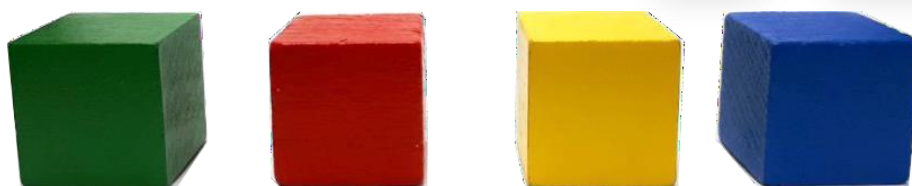
- 3-1-2-2. **赛台的尺寸:** 其中赛台的尺寸为 160cm X120cm ($\pm 10\%$)
- 3-1-2-3. **误差:** 场地可能会有小于 2° ($\pm 10\%$) 的倾斜和小于 3mm ($\pm 30\%$) 的间隙或起伏。
- 3-1-2-4. **护栏:** 赛台不设置防止机器人坠落的护栏。
- 3-1-2-5. **桥梁的连接:** 桥梁的尺寸宽度为 25cm ($\pm 10\%$)，桥梁上的任务图可以是直线或曲线。
- 3-1-2-6. **场地材料:** 比赛场地为喷绘材质，场地表面覆亚光膜，可能带有广告方或主办方的 Logo 图标。
- 3-1-2-7. **任务图:** 由直线和曲线的连接及交点组成，利用贴膜或胶带固定在赛场上。线条颜色为黑色，宽度为 2cm ($\pm 10\%$) 下图所示为任务图示例。



- 3-1-2-8. **计时器:** 为了精准测量时间，测量仪器将被安装在起点和终点的门禁系统上，门禁的位置和方向可能根据任务改变方向。

3-2. 任务中的附属物件:

- 3-2-1. **目标物:** 重量在 $10 \sim 30\text{g}$ ($\pm 10\%$) 之间，用木头或 3D 打印制作的多面体。
- 3-2-1-1. **目标物的大小与形状:** 3cm x 3cm x 3cm (横*竖*高, $\pm 10\%$) 的立方体。



<例子>

3-2-1-2. **目标物颜色:** 绿色, 红色, 黄色, 蓝色 (颜色可能会发生改变)。

3-2-1-3. **安放地点:** 目标物可以位于任务地图上的任何地方, 比赛当天公布。

3-2-2. **安全区:** 安全区是机器人最终将目标物移动并能得分的区域。安全区与目标物用相同的颜色表示, 该区域可以采用 M20 (红), M26 (绿), M43 (黄), M45 (蓝) 的彩色纸固定地图上表示出来。

3-2-2-1. **安全区的大小:** 18cm x 18cm (长*宽, $\pm 10\%$), 位置比赛当天公布。

3-2-2-2. **安全区颜色变化的时间**

正式比赛时安全区的颜色将根据所分配的任务来决定, 调试练习阶段的每 30 分钟裁判将会随机更改一次。

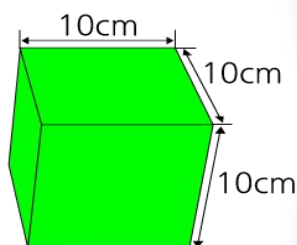
3-2-2-3. **安全区位置被破坏**

(1) 参赛选手设计的机器人不能故意破坏场地导致安全区位置发生变化。

(2) 在某轮比赛过程中, 安全区位置发生变化, 本轮比赛仍将继续。比赛停止后裁判将复原安全区位置。

3-2-3. **障碍物:** 它是一个固定在赛场上的物体。它可以在比赛过程中增加场景限制。

3-2-3-1. **障碍物的大小:** 10cm x 10cm x 10cm (长*宽*高, $\pm 10\%$) 的正六面体。



<障碍物>

3-2-3-2. 根据比赛当天公布的任务图纸指定, 障碍物可以在比赛的地图上任何地方随机出现, 并将在赛场上进行固定。

4. 比赛流程

4-1. 轮次

正式比赛过程中, 每组选手都有两轮比赛机会。两轮比赛之间, 将有一次设备维护与调试时间, 具体时间由现场裁判当场公布。

4-2. 任务公布

- 4-2-1. 比赛当天，检录入场后，裁判会指定选手在搭建区的座位。分配好座位后，每位选手可以观看赛台上的任务地图或收到任务地图。任务地图上标有目标物、障碍物等相关任务信息。
- 4-2-2. 选手观看任务地图后，须等待裁判发出开始搭建、开始调试，停止调试，开始比赛等指令。选手收到相应指令后，进入相应的比赛环节。

4-3. 搭建、编程与调试

- 4-3-1. 现场搭建、编程和调试时间最少为两小时，并将在比赛当天公布。
- 4-3-2. 参赛选手可以在调试时间内调试机器人；在分配座位之前，选手不允许进入比赛区进行调试或练习。
- 4-3-3. 参赛选手需在规定的的时间和比赛区指定的赛台进行调试或练习。
- 4-3-4. 在裁判宣布调试练习结束后，参赛选手必须停止他们的机器人调试，并遵循裁判和工作人员的后续指示。

4-4. 第一轮比赛

- 4-4-1. 制作和练习时间结束后（或者午餐时间之后）进行第一轮比赛。
- 4-4-2. 参赛选手携带机器人按照已分配的场地，听从裁判和工作人员的指示排队等待。
- 4-4-3. 比赛结束的参赛选手需确认比赛成绩，并签字。完成成绩确认后到队伍最后排队等待，直到所有选手完成比赛。

4-5. 维修与再调试

- 4-5-1. 第一轮比赛结束后向所有参赛选手提供维修和练习的时间。维修时间在比赛当天公布。

4-6. 第二轮比赛

- 4-6-1. 维修时间结束后立即进行第二轮比赛。
- 4-6-2. 参赛选手携带机器人按照各赛场裁判和工作人员的指示排队等待。

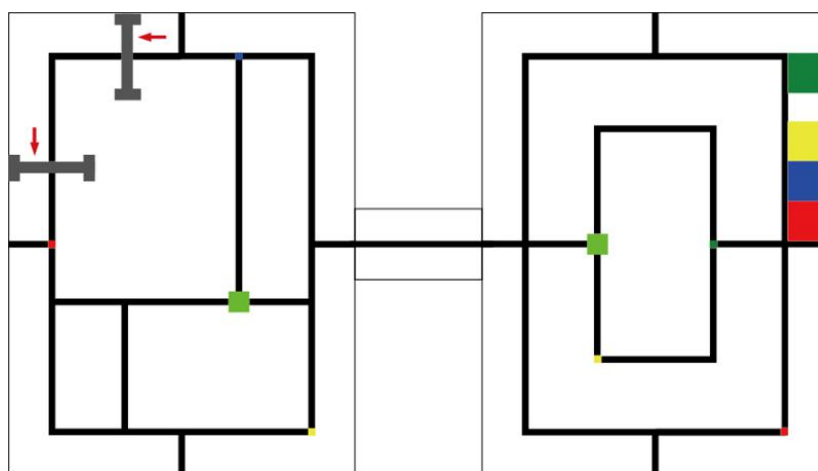
4-7. 比赛结束

4-7-1. 参赛选手比赛结束之后，完成成绩确认签字后，直接回到座位上。收拾好自己的比赛用品，等候裁判宣布离开赛场。

5. 比赛细则

5-1. 任务

机器人行驶路径和任务顺序没有指定，参赛选手可以根据自己的策略自由决定。



5-1-1. 任务:

参赛选手应通过编程让机器人自主将彩色目标物搬运到相同颜色的安全区。例如，必须将黄色立方体移动到黄色的安全区。

5-1-2. **移动目标物:** 目标物可以移动到安全区以外的位置。

5-1-3. **移动目标的数量:** 没有限制。

5-2. 积分

根据参赛选手将目标物移动后安放到相应安全区的成功次数计分。将按每一个目标物计1分。

5-3. 机器人启动

当裁判发出开始信号时，参赛选手通过启动按钮启动机器人。如果机器人通过出发门禁，比赛计时开始。

5-3-1. 启动失败

如果参赛选手不能在裁判发出开始信号后的 5 秒钟内启动，将被判定为“启动失败”，但会给予参赛选手另外两次机会重新启动。

5-3-2. 错误启动

如果参赛选手在裁判发出开始信号之前启动机器人，将被判定为“错误启动”，选手只有一次重新启动的机会。

5-3-3. 重新开始

当被判定为“启动失败”时，机会只有两次，当被判定为“错误启动”时，机会只有一次。

5-3-3-1. 如果在裁判发出重启指令后机器人没有动作，将被取消比赛资格。

5-4. 抵达

当机器人到达终点门禁时，将被宣布任务结束。测量仪器将停止时间记录。（机器人必须要停在终点处停留 3 秒，这个行为被称为终点任务）。

5-5. 时限

每轮比赛时间上限为 2 分钟。

5-6. 任务补充说明

5-6-1. 机器人应该自主识别目标物的颜色，并在比赛开始后将目标物运送到正确的位置。

5-6-2. 从赛台上掉下来的目标物不能重新放回使用。

5-7. 中途结束比赛

5-7-1. 机器人故障

如果机器人比赛过程中不能移动，裁判将倒数 10 秒，如果机器人仍然不能移动，将判定其为机器人故障并记录积分。

5-7-2. 技术淘汰 (TKO)

在比赛中，当裁判判断机器人不能正常运动时，裁判可以直接宣布 TKO（不用倒数 10 秒）。（如：机器人被卡在某结构和障碍物上，机器人反复挣扎不能恢复正常运动）

5-8. 取消比赛资格

如果裁判或工作人员发现下述违规行为，参赛选手可被取消资格。

5-8-1. 机器人触摸

在比赛期间，如果参赛选手在没有裁判和工作人员授权的情况下触摸机器人，它将被宣布为“机器人触摸”，将被取消比赛资格。

5-8-2. 比赛期间进行维修

在比赛期间，禁止附加、移除、交换、更换机器人零件。在等待期间，如果参赛选手使用额外的电池或工具来修理机器人，将被取消资格。

5-8-3. 传感器调整

在比赛调试结束后，如果参赛选手试图调整传感器，将被取消比赛资格。

5-8-4. 不服从座位分配

如果参赛选手没有在指定的区域内调试练习或比赛，将被取消比赛资格。

5-8-5. 错误启动

如果参赛选手两次“错误启动”，将被取消比赛资格。

5-8-6. 启动失败

如果参赛选手三次“启动失败”，将被取消比赛资格。

5-8-7. 颜色识别

如果机器人不具备识别立方体或安全区的颜色功能，将被取消比赛资格。

5-8-8. 颜色传感器的使用

严禁使用只能识别黑白颜色的传感器。（如：红外传感器）如果在比赛过程中发现，将被直接取消比赛资格。

5-9. 重新比赛

在比赛期间，如果出现突发情况，如停电或测量仪器故障，裁判可以决定进行重新比赛。

5-10. 比赛暂停

5-10-1. 如果由于机器人的运动而损坏了赛台、地图或附属物的任何部分，裁判可以暂停比赛并修复它。当修复的时候，比赛记录时间将被停止，机器人应该放在它的停止位置。

5-10-2. 裁判可以停止比赛，如果裁判需要时间作出决定‘机器人停止’，‘机器人跌

倒或侧翻’和修复赛台。当赛台在修复的时候，记录时间将被裁判停止，机器人应该放置在它被停止的地方。如果参赛选手违反规则，将被裁判提出警告。

6. 评分标准

裁判将有权控制赛场和参赛选手的所有情况。比赛结果的判定是裁判的专属权力。裁判声明应为最终声明。

6-1. 评分优先级

目标物任务成功数量 > 有无时间记录 > 停止线任务是否成功 > 时间记录比较

6-2. 取分原则

6-2-1. 在两轮比赛中取得分最高的一轮成绩为最终得分。

6-2-2. 如果机器人不能在 2 分钟内完成任务，将记录 2 分钟内完成的任务得分。

6-3. 目标物得分

裁判宣判比赛结束之后检查安全区中的目标物并评分。若目标物底部压线，该目标物不得分。裁判将在对目标物的各个角度进行检查后作出判决，最终判决由裁判决定。

6-4. 时间记录

时间记录以计量仪器为准，以机器人到达终点门禁的时间为成绩计算依据。（机器人故障停止、坠落后和 TKO 不记录时间）

6-5. 同分时比赛排名

两轮中低分一轮成绩 -> 第一轮成绩 -> 第二轮成绩