

# 2024 中国机器人技能大赛

## 四足

QQ 讨论群：891711075

比

赛

规

则

(2024 版)

## 一、项目简介

相比于轮式、履带式移动机器人，多足机器人具有独特优越性能，包括有地面适应性强、能量消耗少、减震性能强等，这使得多足机器人成为机器人领域一个重要的分支。

本项目拟通过比赛的形式，促进多足机器人领域的技术交流，提高我国大学生对多足机器人领域的关注，为我国的伟大复兴提供这一领域的相关人才。

## 二、技术委员会

负责人：胡凯、刘卿卿

QQ 群：891711075

## 三、赛项说明

本项目设置 2 个子项目：

高校组：高等院校在校生；

## 四、 比赛场地

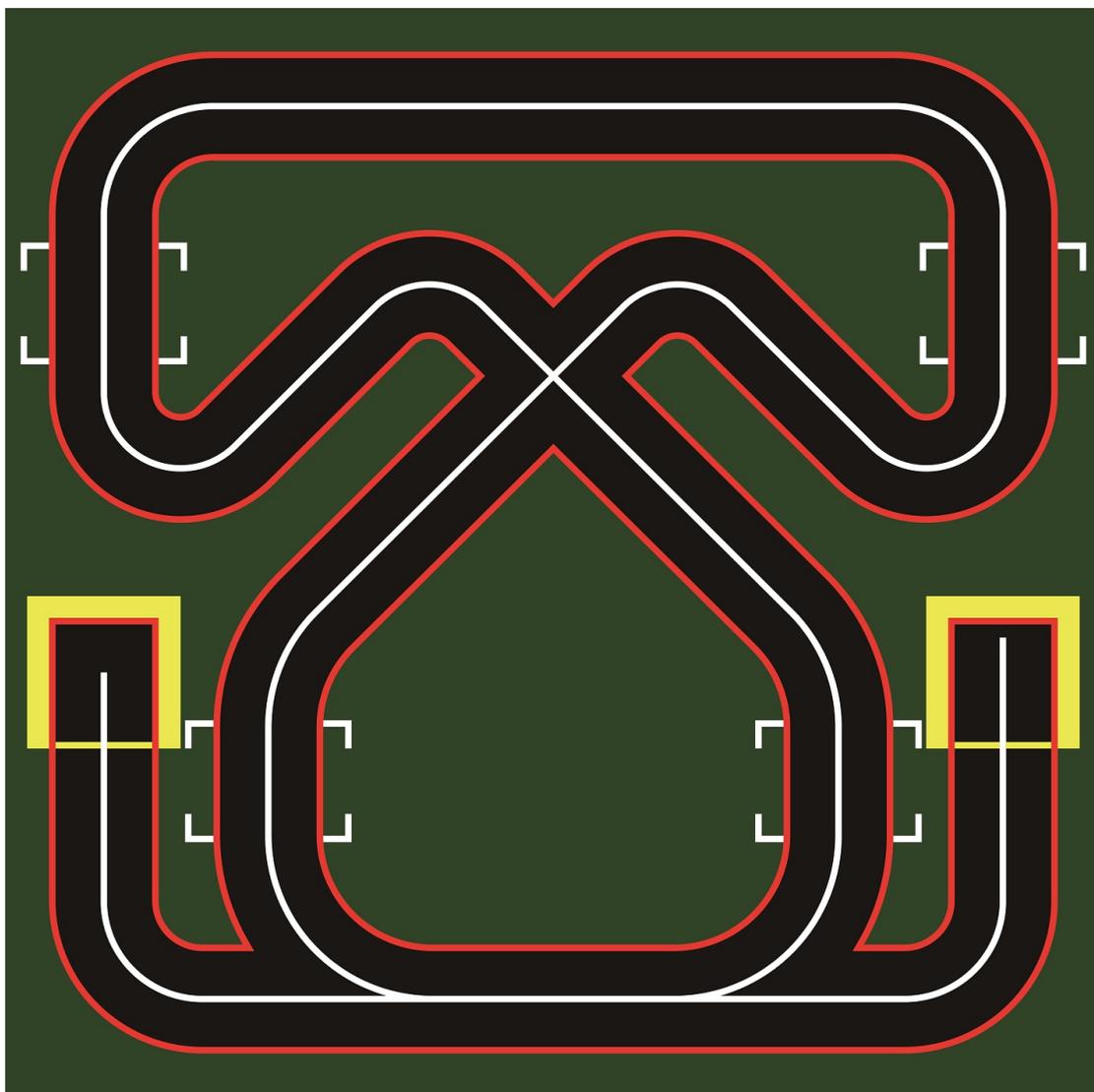


图 1.无障碍比赛场地俯视图

- [1]. 比赛地图为有障碍地图，有障碍地图为在原有无障碍地图上放置 4 组障碍物台阶即可（图 3）。
- [2]. 场地大小为 5000\*5000mm，材质为普通广告用灯箱纸打印，不额外使用胶带标识，打印用的图纸可在 QQ 交流群内下载。
- [3]. 颜色的含义。
  - 图 1、2 中黑色部分为可通过区域，其宽度为 440mm。

- 黑色部分中的白色线路为引导线，其宽度为 30mm。
- 绿色部分中的白色线路为放置障碍物的定位使用。
- 红色部分为边界，其宽度为 30mm。
- 绿色部分为界外。
- 起始和结束区域的立体黄色框仅为理解使用，在比赛中在地图上只有黄色标记。

[4]. 障碍物台阶为如图 3 所示，为 3 层居中叠加，最下层为 700mm\*500mm，厚度为 18mm，上表面为白色喷漆；中间层为 700mm\*300mm，厚度为 18mm，上表面为黑色喷漆，此处不包括白色引导线；最上层为 700mm\*100mm，厚度为 18mm，上表面为白色喷漆；材质为普通 18mm 厚度的木工板，喷上油漆制作完成。在放置好位置后，两边沿原有边界采用 30mm 宽的红色胶带张贴用标识边界。

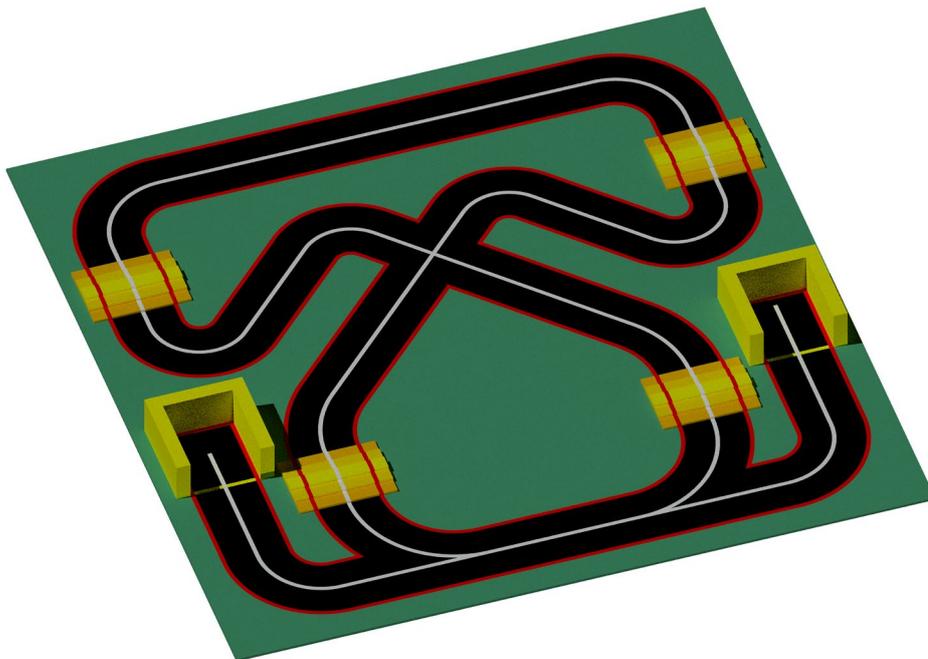


图 2.有障碍比赛场地立体图

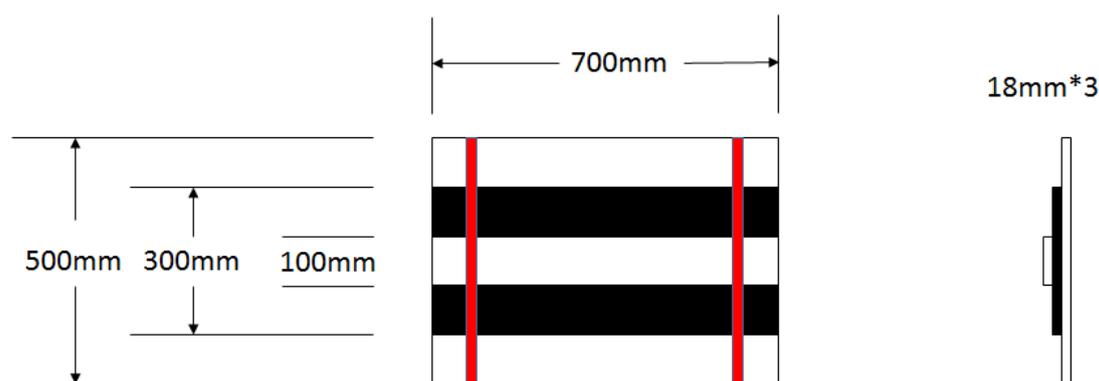


图 3 障碍物台阶

比赛承办单位因客观条件限制，提供的正式比赛场地的颜色、材质、光照度等细节，可能与规则规定的标准场地有少量差异。比赛队伍应认识到这一点，机器人需要对外界条件有一定的适应能力。

## 五、机器人要求

- [1].至少 2 个自由度及以上的连杆为 1 足，参赛机器人应为 4 足。
- [2].机器人禁止采用履带、轮式、飞行的混合行走方式，可以利用多足自身特点采用弹跳方式。弹跳禁止在赛前提前蓄能，严禁使用炸药、高压容器罐等动力源。
- [3].机器人必须为自主决策、自主运动，参赛人员只能在机器人身上带有的按钮进行启动和停止。
- [4].对参赛设备（包括 1 台备用机，备用机仅能用于第 1 次行走前更换）采用集中安全审核方式，审核合格后，由裁判员做上标记，赛中还将采取抽审和复审等方法审核；擅自更换参赛设备或毁坏参赛标记者，将立即取消参赛资格。
- [5].进行维修后的设备要重新审核。建议每个参赛队自备备用机，比

赛中机器人没有开始可以更换备用机，一旦哨声开始将不得更换设备，一个学校的参赛队伍可以使用同一台备用机，但是备用机只能在一个队伍中使用。即：如果 A 高校有 A1、A2、A3 三支队伍，拥有 R1、R2、R3、R4 四台机器人，R4 可以为 R1、R2、R3 同时做备用机，但是如果在 A1 中使用后，就不可以再为 A2、A3 作为备用机。

[6]. 机器人应为在校学生为自主研制，自主研制的定义为至少源代码核心部分为自主编写。

## 六、比赛任务及判分机制

### 1.1 竞赛任务

比赛任务为从出发区域（左侧黄色部分的黄线内）出发，沿白色引导线，在场地内，以阿拉伯数字“8”的形式绕行，停在达到区域（右侧黄色部分的黄线内）。

### 1.2 参赛队伍要求

- [1]. 每个参赛队必须命名，如：\*\*\*\*学校\*\*队，并将队名标签贴于机器人显著位置，以便于区分。
- [2]. 各参赛队员参赛时，请自备用于程序设计的电脑、参赛用的各种器材和常用工具，各项竞赛使用的编程语言不限。
- [3]. 比赛方式：赛前抽签决定各队伍的出场顺序，具体见比赛详细规则。

- [4]. 比赛过程中只允许参赛选手、裁判员和有关工作人员进入比赛区域,其他人员不得进入,每个参赛队只能有 1 名参赛选手进入,且中途不得换人。
- [5]. 参赛机器人为自主控制。场外队员或者其他人员禁止人工遥控或采用外部计算机遥控任意参赛队伍的机器人。
- [6]. 参赛队员须服从裁判,比赛进行中如发生异议,须由领队以书面形式申请复议,列出证据,由裁判做出最终裁决,并做出说明。复议申请必须在下一轮比赛之前提出,否则将不予受理。
- [7]. 竞赛期间,场内外一律禁止使用各种设备或其它方式影响他人的机器人,组委会一经发现,将对肇事队伍及队员取消比赛成绩与参赛资格。
- [8]. 凡规则未尽事宜,解释、与规则的修改决定权归裁判委员会。

### 1.3 竞赛细则

- [1]. 赛前所有队伍,包括校赛队伍,均需提供 1 份技术报告,技术报告包括有硬件结构、软件流程等内容,比赛第 1 名队伍的技术报告将被公开。
- [2]. 赛前领队会议抽签决定各参赛队编号、确定比赛分组及场地安排。
- [3]. 各自队伍需要提供清晰的近景、远景视频作为证明材料。3 分钟内不能提供所有清晰的近景、远景视频,不能做好机器人准备工作,视为第 1 轮机器人不能行走;6 分钟内不能提供清晰

的近景、远景视频，不能做好机器人准备工作的话，视为全部 2 轮机器人不能行走。

[4]. 比赛时，裁判哨响后，参赛人员可以按下开始按钮，机器人开始行走，一圈最多允许 8 分钟。

[5]. 本比赛最终排名为：**先在能够完成全部行程的队伍中排名，时间排名+行走得分排名 等于排名之和；然后在不能完成全部行程的队伍中排名，此刻排名按能够行走的最大距离排名。**

[6]. **行走扣分和干预扣分总共为 5 次。**

- **行走扣分：机器人在行走过程中，机器人任意两条腿完全超出赛道或者同时接触边线，视为超出赛道，每超出赛道连续 3 秒为 1 次扣分。连续超出后第 8 秒时，开始重新计秒，重新计算行走扣分，即连续在外第 11 秒时第 2 次扣分。**

- **干预扣分：若机器人无法正常行动，可申请人工干预，裁判允许后可以干预，但每次干预限时 10 秒，不允许沿赛道方向移动、抬高机器人。跨越赛道或沿赛道方向移动机器人导致赛程有效距离被人为缩短，取消本次成绩。注意：**

- **机器人无法正常行动时，先提出手动干预申请。在裁判人员许可下，进行动手干预。比赛有 5 次手动干预机会，每次手动干预时间不得多于 10 秒钟，行走扣分和干预扣分总共为 5 次，第 6 次行走扣分时比赛结束，此处为该场比赛最大距离。**

- **手动干预时只允许沿垂直于赛道的方向移动或转动机**

器人，不允许改变机器人与终点间所剩赛道的有效距离。

■ 手动干预时，不允许通过点击机器人上的按钮或通过其它电气控制方式控制机器人，不允许重启机器人。

■ 手动干预时间计入总比赛时间。

[7]. 为了更好的体现竞技水平，原则上如果没有另外通知，每次比赛需要赛 2 轮，2 轮之间不可以更换备用机，每次成绩现场立即签字，由参赛现场选手选取 2 轮中 1 个成绩作为该轮比赛最终成绩。

[8]. 决赛队伍为前 8 强，或者报名队伍的 15%，预赛成绩不带入决赛。

## 1.4 违例与处罚

[1]. 参赛队的机器人注册后，不得向其他队伍借用机器人。同一个学校的不同队伍也不得互相借用机器人。借用机器一经核实，即取消两队的获奖资格和名次，并提交赛事组委会通报批评。

[2]. 下列行为将被认定为取消该场比赛资格的行为：

- 裁判员认为机器人故意导致或试图故意导致其他队伍机器人正常比赛。
- 无视裁判员的指令或警告的，围攻谩骂裁判员的，取消比赛资格。
- 故意犯规，及多次犯规，经裁判组判定后，取消比赛资格。

## 1.5 申诉与仲裁

- [1]. 参赛队对评判有异议,对比赛的公正性有异议,以及认为工作人员存在违规行为等,均可提出书面申诉。
- [2]. 关于比赛裁判判罚的申诉须由各参赛队领队在本场比赛结束后 10 分钟内通过书面形式向裁判提出。
- [3]. 要求所有参赛队伍保存自家比赛视频,以备仲裁使用,仲裁时,证据需完整、清晰。
- [4]. 当值裁判无法判断的申诉与技术委员会商议并集体做出裁决。

## 1.6 其他

- [1]. 对于本规程没有规定的行为,原则上都是允许的,但当值主裁有权依据公平的原则做出独立裁决。
- [2]. 本竞赛规则的解释权属于本项目技术委员会。

## 2024 中国机器人技能大赛四足组比赛

### 比赛流程细节

1. 各个队伍按照报名顺序进行抽签，抽签后，由第 2 支队伍执裁第 1 支队伍，报出界时时间、扣分次数，第 3 支队伍对第 1 支队伍的现场核对和计数，依次类推；第 1、2 支队伍执裁最后 1 支队伍的数据。**每个队伍自己现场核对自己的成绩，如果对成绩有异议，需要提供自己的录像作为证明，“谁主张，谁举证”。**
2. 请各家录像保存。执裁时，执裁人员需要报第几支队伍第几轮、出发时间、结束时间、行走时间、最大距离、每次扣分时报“第\*次扣分”。
3. 比赛机会 2 次，现场队员听下数据后，如对执裁数据有异议，请在自己的比赛结束后，请立即争议，告诉裁判长。没有异议的话，确认自己选择第几轮的成绩做为主要成绩，其次作为参考，另派一人听老师可能问答问题。
4. 线上比赛时，参赛队伍请提供两个相机，一个相机负责近景看机器人是否出界，一个相机远景看全部场地，如果不能提供稳定图像，视同放弃机会。
5. 分数分为距离和犯规两个，出了边界线、人工干预为扣分，扣分上限为 5 次，第 6 次出边界线即停下，测量距离。一轮时间为 8 分钟，如果在第 8 分钟结束时未完成，则停止，测量距离。
6. 2 次机会不可以用 2 台机器人。第 1 次机会和第 2 次机会中的 3

分钟准备内，可以在近景相机范围内维修设备，包括更换电池、电机、摄像头、机械、传感器等，但是不能更换主板或者整体设备。请知悉。

7. 第 1 次的准备时间 3 分钟，超过 3 分钟视同无法比赛，第 1 次机会视同放弃；然后第 2 个 3 分钟，超过第 2 个 3 分钟视同放弃第 2 个机会；