

# 2020 中国机器人大赛比赛规则

## 四足仿生机器人项目 循迹赛中型组

2020 中国机器人大赛四足仿生机器人赛项技术委员会

2020 年 9 月 14 日

## 目录

一、项目简介.....	2
二、赛事规则要求.....	3
三、资格认证要求.....	4
四、比赛场地及器材.....	5
五、机器人要求.....	7
六、评分标准.....	8
七、赛程赛制.....	10
八、附加说明.....	11

## 一、项目简介

此项比赛为四足仿生机器人循迹赛中型组，通过比赛来考评四足仿生机器人的循迹能力及运动性能。要求四足仿生机器人沿布置好的赛道走完全程。此项比赛目的在于引导参赛队研究、设计具有优秀硬件与软件系统的四足仿生机器人，特别是在仿生机构设计、关节驱动设计、感知伺服运动规划等关键技术方面的研究；培养参赛队员的硬件设计能力、编程能力、算法设计能力以及任务规划与优化能力，考查参赛机器人的运动能力、识别与定位能力、抗干扰能力及算法的稳定能力。

### 1.运动能力

考查四足仿生机器人的快速奔跑能力和稳定过弯能力，考查参赛队员高性能软硬件的设计能力。

### 2.识别及定位能力

考查四足仿生机器人辨别红色引导线的能力、机器人视觉及定位能力。

### 3.抗干扰能力

考查四足仿生机器人在奔跑过程中视觉画面存在较大抖动情况下，视觉算法稳定识别红色引导线的能力，考查四足仿生机器人的抗干扰能力。

### 4.算法的稳定能力

考查四足仿生机器人循迹控制算法的稳定性，保证机器人在赛道行走过程中没有过大的波动、振荡等失控问题，在规定的时间内尽可能快地通过直道、弯道等赛道，顺利到达终点。

## 二、赛事规则要求

### 1. 赛事描述

此赛项通过四足机器人的视觉获取赛道画面，识别赛道中的红色引导线，四足机器人自主沿红色引导线行走。每支参赛队开始比赛后，首先启动四足机器人，把四足机器人放置在赛道标示线前，四足机器人沿红色引导线行走三圈，完成比赛。每支队伍比赛时间为 15 分钟，最多有两次比赛机会，取最好成绩记录得分。两次机会要求使用同一台四足仿生机器人。

### 2. 参赛人数

**参赛队伍要求以组委会后续统一规定为准。**

### 3. 规则要求

- (1) 比赛过程中严禁非本场次参赛队员进入场地。
- (2) 比赛过程中尊重裁判，如有疑问，比赛结束后第一时间跟裁判沟通。

### 三、资格认证要求

各参赛队机器人在参加比赛前进行参赛资格认证，并由技术委员会评审，评审通过后，方可有参赛。资格认证内容包括机器人的重量和尺寸等相应规则条款的检查。

## 四、比赛场地及器材

### 1. 比赛场地材质及整体尺寸

比赛场地如图 1 所示，大小为 7000mm\*7000mm，在硬质平整地面搭建。赛道中铺有 18mm 宽的非反光红色引导线。标示线为一条宽度 2mm 的非反光黑线。

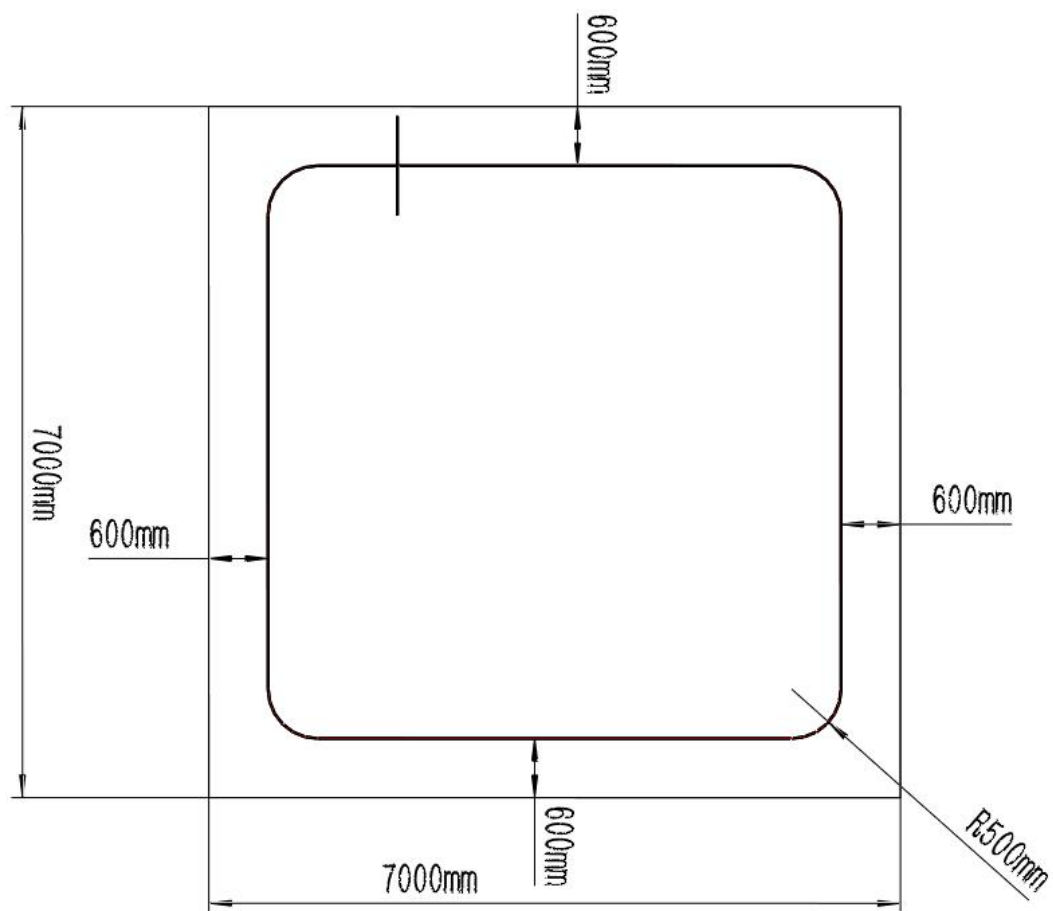


图 1 比赛场地尺寸

## 2. 灯光

实际比赛场地的环境，不能保证光线照明均匀。比赛场地周围的照明等级为一般室内状况，无阳光直射。参赛者在比赛前有一定时间了解赛场的光线情况及标定机器人。

比赛的挑战之一就是要求机器人能够在一个不确定照明、阴影、散光等实际情况的环境中进行比赛，设计者应采取措施尽量避免这些光源对机器人的影响。

## 3. 路线图

四足仿生机器人运动路线为顺时针赛道走向，无障碍物。

本次比赛路线图详见比赛场地尺寸图，无特殊情况不再做调整。

## 五、机器人要求

### 1. 重量及体积要求

各参赛队自主设计机器人机构、姿态控制系统、载具及机载视觉等模块。为保证比赛公平公正，机器人在参加比赛前需进行检录，并对参赛的四足机器人进行如下限定：

1) 重量不得超过 11 公斤。

2) 尺寸要求：长  $480 \pm 10\text{mm}$  ,宽  $270 \pm 10\text{mm}$  ,站立高度  $320 \pm 20\text{mm}$  ,其中腿长小于 450mm。

### 2. 结构要求

四足机器人为四足哺乳类动物仿生腿足结构，不得使用爬行类等动物仿生腿足结构。不得使用并联机构，各关节需通过连杆串联形成腿足。

### 3. 控制要求

每台四足仿生机器人本体必须搭载独立的电源，在各个环节规则许可的情况下，允许对参赛机器人进行人工干预，但会依据相应规则进行扣分。

### 4. 数量要求

每支参赛队伍使用 1 台四足仿生机器人。

### 5. 其他要求

参赛者不得蓄意损坏比赛场地。

注意：不符合以上要求的，直接取消比赛资格。



## 六、评分标准

本比赛满分 100 分。其中基础分 50 分，超出赛道扣分和干预扣分在基础分上扣除，扣分扣完为止，最终分值不为负。规定时间内未完成比赛者得分为 0。各得分项和各扣分项如下：

速度得分：取用时最短者为 50 分，其他参赛队每慢 1 秒扣 0.5 分，不足 1 秒按 1 秒计算，扣分扣完为止。

行走扣分：机器人在行走过程中，机器人四条腿完全在红线同一侧，视为超出赛道，每连续 3 秒扣 1 分，未满 3 秒不扣分，分数扣完为止。

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，并扣 3 分，且不允许沿赛道方向移动机器人。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：

1. 四足仿生机器人无法正常行动时，先提出人工干预申请。在裁判人员许可下，进行人工干预。比赛有 5 次人工干预机会，每次人工干预时间不得多于 10 秒钟，并在总分上扣除 3 分，第 6 次人工干预则比赛结束。人工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。人工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。

2. 机器人无法正常行动分为两种情况：超出赛道和无法有效移动。机

器人超出赛道 3 秒以内不视为无法正常行动，不接受干预申请；机器人在赛道上无法有效移动 3 秒以内不视为无法正常行动，不接受干预申请。

## 七、赛程赛制

### 1. 领队会议

比赛前，召开领队会议：

- 1.推选裁判、裁判助理；
- 2.发放“机器人信息牌”；
- 3.确定比赛分组及场地安排；
- 4.其他事宜。

### 2. 点名、核查

比赛开始前，核查机器人，并发放“机器人信息牌”。信息牌上包括：编号、学校、队员、指导老师等信息。机器人信息牌应粘贴在机器人上，不得随意损坏。

比赛开始后，每迟到 1 分钟扣 30 秒。迟到 5 分钟则取消比赛资格。

### 3. 准备、出发

裁判发出预备信号，四足仿生机器人由参赛队员摆放进入赛道。机器人足底接触或者踏入标示线时开始计时，完成三圈赛道后，足底接触或踏出标示线停止计时。

## 八、附加说明

1.实际制作的场地及相关设备与本规则公布的相比,难免有一定误差:长度不同,交叉角度不同,赛道直线有所弯曲,场地表面及粘贴引导线有拼接缝隙、不平整,颜色有所偏差,场地有所磨损等。

2.本规则以大赛组委会公布的版本为准。比赛现场出现的问题,由本项目技术委员会协商解决。

3.本规则如与大赛组委会的其它规定不一致,以大赛组委会规定为准。