

2020 中国机器人大赛比赛规则

四足仿生机器人赛项 遥控越野赛中型组

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.....	5
四、比赛场地及器材.....	6
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遥控越野赛中型组，通过比赛来考评四足仿生机器人的综合运动性能。要求四足仿生机器人完成指压板、上下台阶、限高杆等越野项目。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、平衡能力和算法的稳定能力。

1.运动能力

考查四足仿生机器人的运动能力，实现不同障碍物的动作规划，考查参赛队员高性能软硬件的设计能力。

2.平衡能力

考查四足仿生机器人在越野过程中的控制能力，保证机器人能够快速稳定通过各种障碍，考查机器人的运动平衡能力。

3.算法的稳定能力

考查四足仿生机器人越野控制算法的稳定性，保证机器人在跨越障碍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各种障碍，顺利完成比赛。

二、赛事规则要求

1. 赛事描述

此赛项参赛队员通过遥控方式控制四足仿生机器人依次通过指压板、上台阶、下台阶、限高杆等障碍地形。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。

指压板尺寸如图 1 所示，上台阶、下台阶尺寸如图 2 所示，限高杆尺寸如图 3 所示。

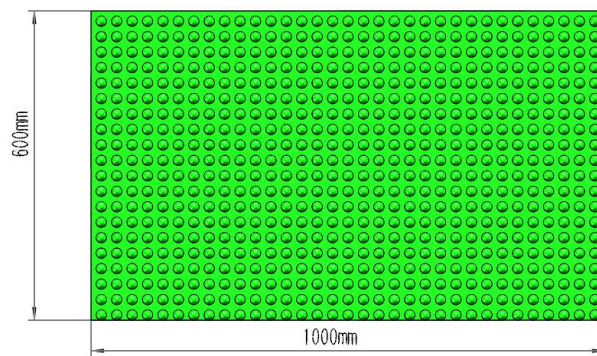


图 1 指压板尺寸

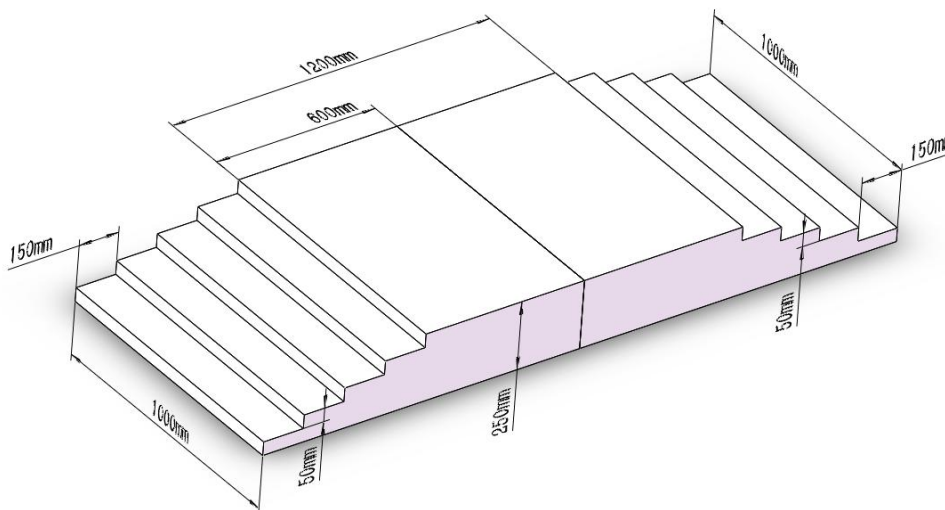


图 2 上台阶、下台阶尺寸

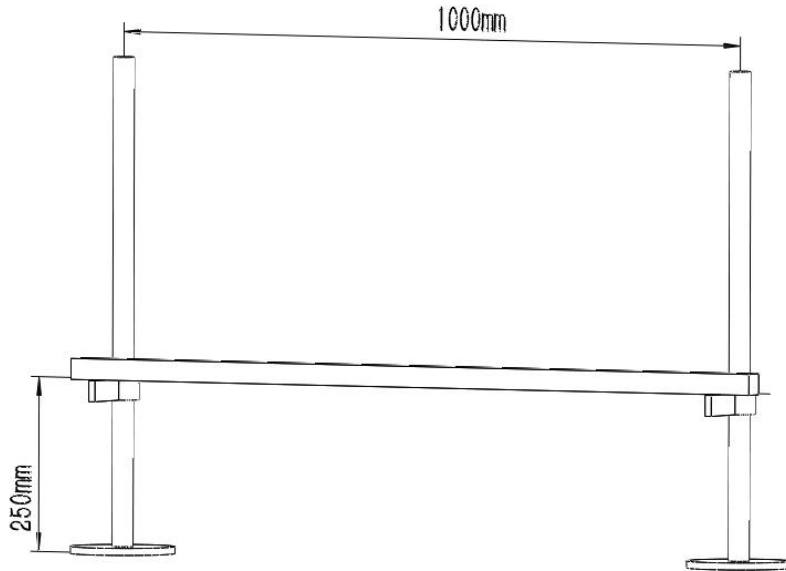


图 3 限高杆尺寸

2. 参赛人数

每个参赛单位仅只能有一支队伍参加一个子项、每名队员 (不含教师) 只能参加一个子项。

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

参赛队伍要求以组委会后续统一规定为准。

四、比赛场地及器材

1. 比赛场地材质及整体尺寸

比赛场地整体尺寸如图 4 所示，大小为 7000mm*3000mm，在硬质平整地面搭建。台阶为白色密度器材或者白色木板。赛道中铺有 18mm 宽的非反光红色引导线。起始标示线和终点标示线为宽 2mm 的非反光黑线。

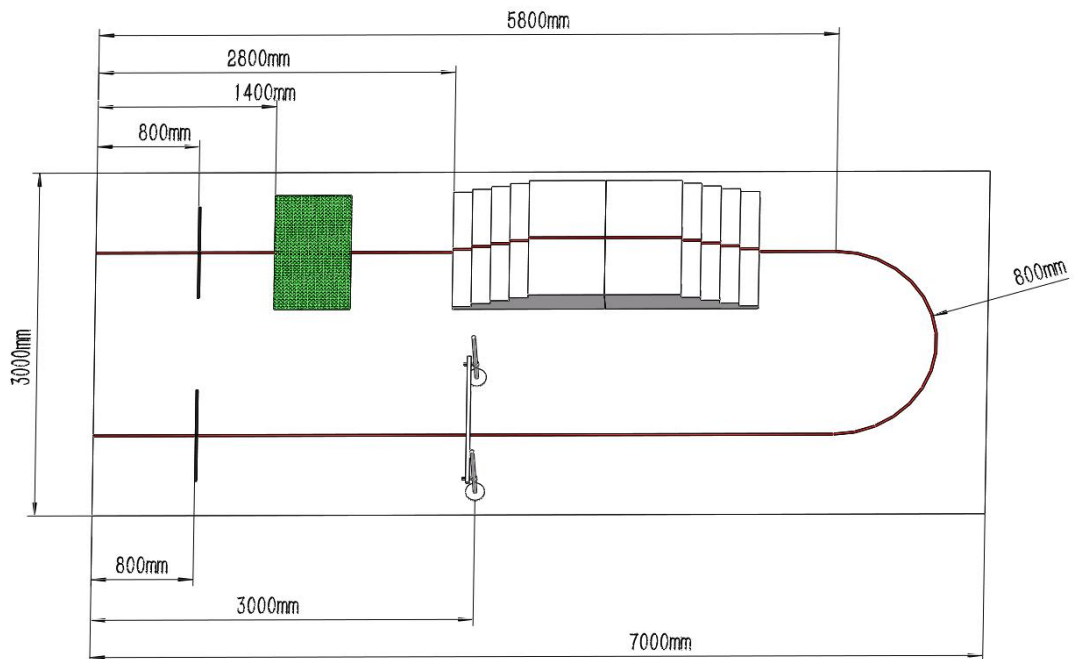


图 4 比赛场地整体尺寸

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。

3. 路线图

四足仿生机器人运动路线为 U 型赛道，障碍物有指压板、台阶、限高杆。

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

此比赛满分 100 分，比赛的各个障碍物各占一定的分数。评分项目共有 5 个，分别是过指压板、上台阶、下台阶、过限高杆、全程耗时。比赛的成绩为各个项目得分的累加值。

比赛总时间为 15 分钟。超时则停止比赛，按已完成的项目计分。各个项目评分标准见表 1：

表 1 各项目评分标准

评分项目	分数	评分说明
过指压板	15	通过得满分。直接放弃此项目，得分为零，并罚时 2 分钟。
上台阶	30	通过得满分。直接放弃此项目，得分为零，并罚时 4 分钟。
下台阶	20	通过得满分。直接放弃此项目，得分为零，并罚时 3 分钟。
过限高杆	15	通过得满分。直接放弃此项目，得分为零，并罚时 2 分钟。
全程耗时	20	用时最短者得满分，后面每慢 1 分钟，扣 2 分，不足 1 分钟按 1 分钟计算，扣完为止。

注意：

机器人在下台阶时仅允许采用行走的姿势，翻滚、摔下、滑下等动作均无效，即必须足部着地，且每一级台阶都至少有一条腿的足部接触，否则判下台阶动作无效。

2.四足仿生机器人每通过一项障碍后需稳定 3 秒，则视为完成该障碍，取得相应的分数。如 3 秒内站立不稳或者摔倒等则视为未完成该障碍。

3.四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。比赛有五次人工干预机会，每次干预时间不得

超过 30 秒，每次干预扣除该环节分数 5 分，该环节分数扣完为止。第 6 次人工干预则比赛结束，按照已完成的单项计算相应的分数。人工干预时不允许重启机器人。

4.四足仿生机器人通过障碍过程中如申请人工干预，则人工干预后机器人应放置于该障碍物最前端，即人工干预后需重新完成该障碍，不能继续执行该障碍未完成的部分。

5.当尝试后发现无法通过某个项目准备放弃时，该项目所用时间若小于直接放弃该项目的罚时时间，则所用时间按直接放弃的罚时时间计算，否则按实际用时计算。

6.四足仿生机器人运动路线为 U 型赛道，机器人的四足同时在引导线同侧则视为犯规，需遥控机器人返回犯规点继续比赛。若遥控失败，需手动将机器人放回犯规点，此时记人工干预 1 次。

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 10 分。迟到 10 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在起始标示线前。机器人足底接触或者踏入起始标示线开始计时，机器人足底接触或者踏出终点标示线停止计时。

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。