

# 2016 中国机器人大赛比赛规则

## 竞技类机器人项目

2016 中国机器人大赛竞技类项目技术委员会

2016 年 5 月 31 日

目录

|                |    |
|----------------|----|
| 一、项目简介 .....   | 2  |
| 二、技术委员会 .....  | 2  |
| 三、赛项说明 .....   | 2  |
| 四、比赛场地及器材..... | 3  |
| 五、机器人要求 .....  | 5  |
| 六、评分标准 .....   | 9  |
| 七、赛程赛制 .....   | 10 |

## 一、项目简介

机器人竞技工程项目的竞赛要求是设计一个小型仿人机器人，模仿体育运动的田径比赛项目，在比赛场地内完成规则要求的仿人机器人竞速比赛任务。比赛成绩取决于机器人行进的速度或行走的距离，比赛排名由机器人通过的路段长度和走过这一路段所用时间确定，相关赛项的具体比赛任务为：

在比赛场地上，小型仿人机器人从起跑线出发，沿环形赛道中线，通过双足直立步行方式行进一圈到达终点线。在行进过程中，若机器人倒地，在没有出界的情况下，可重新爬起来继续进行比赛。

## 二、技术委员会

负责人：李汉军，空军勤务学院，plumhanj@126.com，15050839961

成 员：杨文飞，军械工程学院

王程民，淮安信息职业技术学院

王立志，山东大学

王 军，中国矿业大学

### 三、赛项说明

#### 1. 机器人数量

- (1) 每支参赛队使用1个机器人参加比赛。比赛前，各个参赛队需要对机器人进行登记并粘贴标识；
- (2) 同一个机器人只能代表一支队伍参加比赛；
- (3) 违背比赛规则的机器人，取消上场资格。

#### 2. 裁判工作

- (1) 由竞赛组委会邀请裁判执行场地比赛裁判工作，裁判在比赛过程中所作的裁决将为比赛权威判定结果；
- (2) 裁判责任：执行比赛的所有规则。核对参赛队伍的资质。审定比赛场地、机器人等是否符合比赛要求。监督比赛的犯规现象。记录比赛的成绩和时间。

### 四、比赛场地及器材

仿人机器人竞速比赛场地示意图如下图 1 所示：

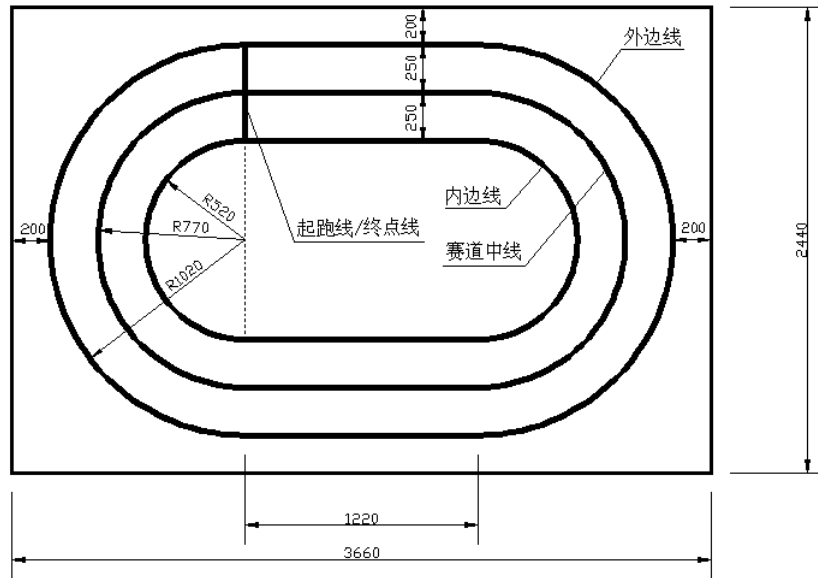


图 1 竞速比赛场地示意图

比赛场地具体说明如下：

1. 场地尺寸：场地为长方形，其长×宽为3660mm×2440mm；赛道为环形（如图1所示），由2条直线和2个半圆构成，赛道中线长为7278mm。
2. 场地图纸制作说明：建议到当地建材市场购买2440×1220×18mm的白色实木颗粒板；将3张白色实木颗粒板长边贴缝平放在平地上，四周加装200mm的护栏，拼接并固定构成比赛场地（场地上表面板间缝隙不能用任何东西加固，以保证场地的平整度）；使用16mm宽黑色防水电工绝缘胶带，按照场地图纸标识尺寸，帖出赛道中线、边线（内边线或外边线）和起跑线（终点线）；在赛道的“内边线”的内侧和“外边线”外侧，标识出与起跑线相隔距离的相对值，用于帮助认定和记录“机器人走过的距离”。
3. 场地照明情况说明：由于实际比赛条件的限制，场地照明情况以

承办方提供的比赛条件为准；参赛机器人必须适应承办方提供的场馆条件。

4. 场地标识说明：赛道宽度为500mm，赛道外边线距场地外缘的最小距离为200mm；弯道内边线、中线和外边线的圆周半径分别为520mm、770mm和1020mm。
5. 场地材质说明：场地制作使用2440×1220×18mm的白色实木颗粒板；赛道中线和边线（内边线或外边线）使用16mm宽黑色防水电工绝缘胶带；起跑线（终点线）使用16mm宽黑色防水电工绝缘胶带。
6. 竞赛使用场地情况说明：正式比赛时的比赛场地以承办方提供的实际场地为准；参赛机器人必须适应承办方提供的比赛场地。

## 五、机器人要求

为使各参赛队能在同一个平台上进行公平比赛，对参赛使用的机器人做如下限制：

### 1. 机器人结构

- (1) 仿人机器人必须有明显的头、手臂、躯干和双足等部分，与人体的结构比例相协调。要求机器人的头部有1个自由度，手臂至少有2个自由度，行进过程中有明显的比较协调的摆头和摆臂动作；
- (2) 机器人单足尺寸（即机器人单足脚底板和其上安装的辅助器件，

共同构成机器人的单足。相当于人类的脚底板和脚指头构成人类的脚一样) 不大于(长)150mm×(宽)100mm。机器人其他部分的尺寸不限;

- (3) 机器人双足结构是类人的, 要求双足必须符合人脚形状、近似矩形的平底脚板。当机器人站立时, 从上面看, 连接脚底板最外沿的连线不重合。例如, 竞步机器人使用的交叉足印是违背规则、不允许使用的典型实例。

## 2. 机器人制作

- (1) 在规则允许的条件下, 机器人可扩展多种传感器来对机器人的比赛过程进行精确的控制, 以求更好的成绩。若没有安装传感器的机器人以盲跑的形式参加比赛, 只做现场表演, 不计比赛成绩;
- (2) 参赛机器人可以是参赛队自主设计和手工制作的机器人, 也可以是参赛队购买套件组装调试的机器人。即允许这两种情况的机器人同场比赛。

## 3. 机器人控制

- (1) 机器人采用通过微控制器的自动控制方式, 依靠搭载在机器人本体的微控制器、传感器等来感知周围环境, 不允许依靠外部设备运行或感测进行计算或引导, 不允许机器人有物线拖地, 不允许机器人有导线与外部系统相连;
- (2) 机器人的控制程序, 必须在上场比赛前一次写入、可多次重启

运行。裁判员必要时可要求进行重启检查。赛场比赛中间，不允许改写程序。

#### 4. 机器人行走

- (1) 机器人的双臂摆动，协调配合双足行走，有明显摆臂动作；
- (2) 机器人的双足行走，采用双足直立步行方式，禁止以蹲姿方式步行；
- (3) 机器人的行走步速，要求机器人匀步速行进，禁止以多步子快跑、暂停时判断的方式行进。

#### 5. 禁止事项说明

- (1) 要求机器人采用双足直立步行方式行走，禁止机器人采用蹲姿方式步行。所谓蹲姿，是指从侧身看去机器人腿部各关节之间打开幅度有小于 $100^{\circ}$ 的情况；
- (2) 要求机器人匀步速行进，禁止以多步子快跑、暂停时判断的方式行进；
- (3) 要求机器人采用通过微控制器的自动控制方式，禁止比赛进行期间使用任何通讯设备；
- (4) 要求机器人在上场比赛前写入，禁止在比赛过程中改写程序。  
必要时，可进行机器人重启检查；
- (5) 在竞速障碍赛中，要求机器人依靠双足跨越障碍，禁止依靠双手等其他部位协助跨障；
- (6) 要求机器人依靠搭载在机器人本体的电池供电，禁止依靠外部



电源供电。

## 6. 重要变化说明

- (1) 规则明确指出，机器人要有类人的双足结构，要求双足必须符合人脚形状、近似矩形的平底脚板；
- (2) 规则明确指出，要求机器人采用双足直立步行方式行走，禁止机器人以蹲姿方式行进；
- (3) 规则明确指出，要求机器人匀步速行进，禁止机器人以多步子快跑、暂停时判断的方式行进；
- (4) 规则明确指出，要求机器人采用通过微控制器的自动控制方式，禁止比赛进行期间使用任何通讯设备；
- (5) 规则明确指出，要求机器人在上场比赛前一次写入、可多次重启运行，禁止参赛队在比赛过程中改写程序；
- (6) 规则明确指出，要求机器人依靠搭载在机器人本体的电池供电，禁止依靠外部电源供电；
- (7) 规则明确指出，机器人单足尺寸不大于(长)150mm×(宽)100mm。
- (8) 规则明确指出，要求机器人随时接受自主循线检查。所谓自主循线检查，是指机器人重启后，将其放在起跑线以外的任何其它位置的中线上，机器人可以沿中线自主循线行进。该项检查，不仅可以检查出机器人全程盲跑，也可检查出机器人在部分路段上采用事先设定的盲跑方式行进。

## 六、评分标准

### 1. 比赛时间

标准项目赛：规定比赛时间 $\leq 6$ 分钟；创新创意赛：规定比赛时间 $\leq 8$ 分钟。

### 2. 比赛成绩

完成赛程情况：机器人面向弯道方向（逆时针方向）站在起跑线后，裁判发令计时开始，启动机器人。机器人的某只单足压上终点线，计时结束，记录比赛时间。比赛时间越短，则排名越靠前。

未完成赛程情况：比赛过程中出现下列情况之一，结束比赛，记录机器人走过的距离和比赛进行的时间，作为没有完成一圈赛程的参赛队成绩排名的依据。(1)比赛时间超过规定的最长比赛时间；(2)机器人出界，其单足整体踏出赛道边线；(3)在比赛过程中，机器人出现在原地不动的情况，停止时间超过 10 秒；(4)机器人倒地后不能自主爬起继续参加比赛；(5)裁判认定的其它结束比赛情况。具体成绩为记录“机器人走过的距离”和“走过这段距离所用的时间”。

### 3. 继续比赛情况说明

比赛过程中出现下列情况之一，可继续比赛，不影响比赛成绩。(1)机器人压线，其单足部分压上赛道边线，可自主返回赛道进行比赛；(2)行进过程中，机器人倒地，在没有出界的情况下，可自主爬起继续进行比赛。

#### 4. 终止比赛情况说明

比赛过程中出现下列情况之一，中止比赛，不计成绩。即比赛成绩计 0 分。(1)裁判发令后，机器人在 10 秒内没有启动；(2)在行进过程中，机器人明显使用非双足直立步行方式行进；(3)在比赛过程中，参赛队员触碰到机器人；(4)障碍赛跨栏时，机器人用手推倒栏架；(5)机器人没有自主循线功能，在比赛场地上盲跑；(6)裁判认定的其它违规情况。

#### 5. 压线判定

行进过程中，机器人单足部分压上赛道边线（内边线或外边线），认定为压线。

#### 6. 出界判定

行进过程中，机器人单足整体踏出赛道边线（内边线或外边线），认定为出界。

#### 7. 盲跑判定

盲跑：机器人没有自主循线功能，认定为盲跑。自主循线功能：要求机器人重启后，将其放在起跑线以外的任何其它位置的中线上，机器人可以沿中线自主循线行进。

### 七、赛程赛制

#### 1. 赛前检查：

目测检查：机器人的仿人结构、脚板结构；单足尺寸：不超过

(长)150mm×(宽)100mm；其它检查：裁判认定需要检查的其它指标。

## 2. 比赛过程：

参赛队以报名注册顺序决定出场顺序，赛制通常采用一轮比赛、2次上场机会或由于参赛队伍数量偏多组委会现场宣布采用一轮比赛、一次上场机会。

## 3. 比赛成绩排序：

完成赛程的参赛队以比赛时间由小到大依次排序。随后，没有完成赛程的参赛队以机器人走过的路程由大到小排序，当路程相等时以对应的比赛时间由小到大排序。若出现最终成绩一样的参赛队，则这些参赛队加赛一场。