

# 2019 中国机器人大赛比赛规则

## 工程竞技类 竞步体操

2019 中国机器人大赛工程竞技赛项技术委员会

2019 年 6 月 10 日

## 目录

一、项目简介.....	2
二、技术委员会与组织委员会.....	2
三、资格认证要求.....	2
四、技术与竞赛组织讨论群.....	3
五、赛事规则要求.....	3
六、比赛场地及器材.....	3
七、机器人要求.....	5
八、评分标准.....	6
九、赛程赛制.....	9
十、附加说明.....	9

## 一、项目简介

设计一个小型关节机器人，模仿竞技体操比赛项目，在比赛场地内完成规则要求的竞技体操比赛任务。比赛成绩取决于机器人的组合动作完成程度、流畅程度、精准程度和难易程度等因素，比赛排名由参赛队得分由大到小的顺序确定。

## 二、技术委员会与组织委员会

1、技术委员会：张海涛 陆军工程大学

裴 东 西北师范大学

林 华 福州大学

高育鹏 空军工程大学

袁 飞 广东技术师范大学

2、组织委员会：刘 勇 江苏省扬州技师学院

杨 晨 郑州大学

熊宣明 江苏科技大学(张家港)

## 三、资格认证要求

1、每支参赛队使用 1 个机器人参加比赛。比赛前，各参赛队需要对机器人进行登记并粘贴标识，严禁中途更换机器人；

2、同一个机器人只能代表一支队伍参加比赛，严禁多组共用机器人；

3、机器人必须是自主设计和编程的机器人，自主设计制作的电路板将依规进行加分；

4、所有报名队伍必须在参赛前 10 天向技术委员会提交 WORD 电子版

本的技术报告和参赛机器人完整测试视频。技术报告内容：机器人物理参数、机械参数和电参数，机械设计方案和机械设计图，硬件电路设计方案，自制电路板提供原理图和 PCB 版图（必须要有队伍名称和参赛年份），主要算法，竞赛策略，与往届参赛方案的区别等。以“参赛学校+参赛队名”为文件名将上述 2 个文件打包，发送到技术委员会指定邮箱中（1623067073@qq.com）。

#### 四、技术与竞赛组织讨论群

技术咨询电话：张海涛 13851897660

竞步体操信息发布及技术讨论 QQ 群：631613262

#### 五、赛事规则要求

比赛规则分为资格审查规则、赛前初审规则、动作表演平分规则、答辩加减分规则。

比赛规则是为保证比赛公平公正，在现有机器人软硬件技术发展现状、机器人技术发展前沿技术制定的，目的是引导各比赛单位充分发挥技术优势，做到理论与技术的完美结合，探索机器人技术向智能化、自主化等方向发展。

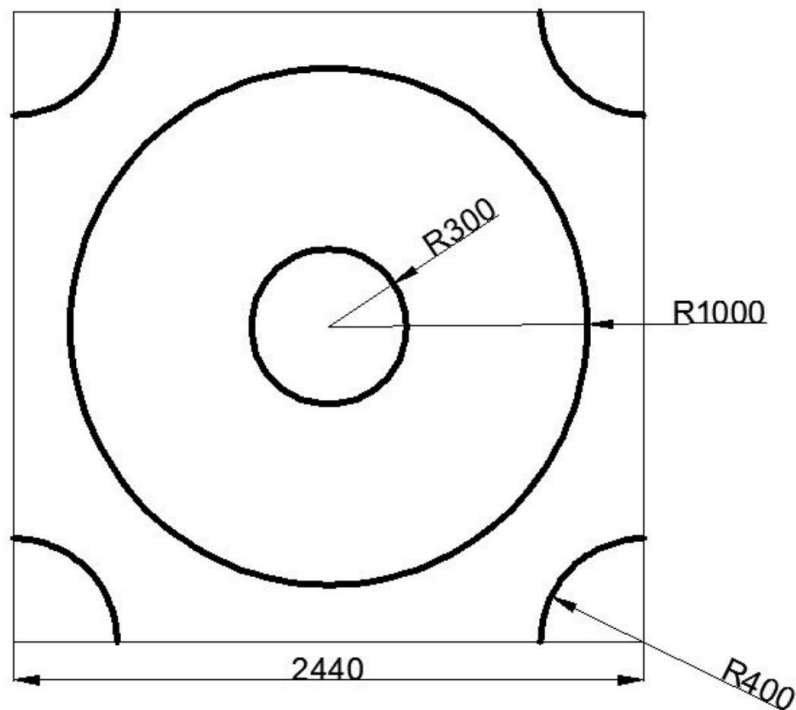
比赛规则分为强制性规则，鼓励性规则。违反强制性规则，将取消比赛资格，比如机器人尺寸超标等。符合鼓励性规则的，能提供要求佐证，并在答辩中经过核实的，将得到加分。

开赛前一天召开组织委员会和裁判会，时间地点另行通知。

#### 六、比赛场地及器材

(一) 场地尺寸

- 1、场地为正方形，其边长为 2440mm。
- 2、比赛区域，由机器人起步区和表演区构成，详见场地图纸。
- 3、机器人表演区为半径 1000mm 的圆形区域。场地四个角由半径为 400mm 的 1/4 圆弧构成机器人起步区。中心位置设有半径 300mm 的中心



区域。

图 1 场地示意图

(二) 场地材质

场地制作使用 2440mm×1220mm，厚 18mm 的白色实木颗粒板。

(三) 场地标识

机器人起步区和表演区边线使用 16mm 宽黑色防水电工绝缘胶带粘贴。

#### （四）制作方法

- 1、建议到当地建材市场购买 2440mm×1220mm，厚 18mm 的白色实木颗粒板；
- 2、将 2 张白色实木颗粒板长边贴缝平放在平地上，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）；
- 3、使用 16mm 宽黑色防水电工绝缘胶带，按照场地图纸标识尺寸，帖出机器人起步区和表演区。

#### （五）说明

- 1、比赛场地以承办方提供的实际场地为准；
- 2、参赛机器人必须适应承办方提供的比赛场地。

### 七、机器人要求

#### （一）机器人结构

- 1、参赛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。机器人腰部以下要大于总高度的一半；
- 2、机器人自由度 $\leq 14$ 。（可行走）

#### （二）机器人规格

- 1、机器人尺寸不超过（长）300mm×（宽）200mm×（高）400mm。
- 2、规定机器人正面往前、立正姿势站立时，正对机器人看去，左右为长度方向，前后为宽度方向，上下为高度方向；
- 3、机器人单足尺寸不超过（长）80mm×（宽）150mm；规定机器人

正面往前、立正姿势站立时，正视机器人单足看去，左右为长度方向，前后为宽度方向；

4、机器人重量不超过 4Kg。

### （三）机器人制作

1、用不多于 14 个舵机和 1 个控制板制作完成，要求自主式脱线控制；

2、参赛机器人可以是参赛队自主设计和加工制作的机器人，也可以是参赛队购买套件组装调试的机器人。

## 八、评分标准

### （一）比赛时间

准备时间 $\leq$ 1 分钟；比赛时间 $\leq$ 5 分钟。

### （二）比赛过程

按顺序完成以下动作：

1、开始动作：从场地出发区打开开关，机器人以自主行走方式进入半径为 300mm 的圆内。进入圆后，双手贴身直立、向前鞠躬，挥手示意；

2、翻滚动作：前滚翻（向前  $360^\circ$  ）、后滚翻（向后  $360^\circ$  ）；

3、俯卧撑：单左手俯卧撑、单右手俯卧撑、双手俯卧撑；

4、侧身翻：左侧身翻  $360^\circ$  、右侧身翻  $360^\circ$  ；

5、倒立动作：倒立并腿、倒立劈叉（倒立状态双腿成  $180^\circ$  ）；

6、4 个自选动作；

7、1 个创意动作；

8、结束动作：双手贴身直立、向前鞠躬，挥手示意。

机器人每做完一个组合动作有 3 秒钟的停顿时间，同时参赛队员向裁判说明动作名称。赛前检录上交机器人，每队有两次机会，中间不得做任何程序调整。

### （三）计分规则

比赛分基本动作、自选动作和创意动作。基础动作是必做动作，如比赛过程的 1-5 所述。自选动作可在自选动作表 8-2 中选择，大于 1 个，小于或等于 4 个不同的动作，自选动作每个基本 10 分，具体得分需要乘难度系数，方为自选动作最后得分。

另外比赛在答辩和资料审核环节还有加分项和扣分项，评委根据提问和回答情况对作品进行加减分。评委对选手的作品进行询问，该环节主要核实技术报告、视频和作品的一致性、真实性、有效性，如果涉嫌造假，或作品非本人制作，将影响前期得分。此项中主要考察①机械结构是否为自主设计，若能够提供计算机设计文件，则视为自主设计，非独立设计则在原分数上减 10 分。②作品机械结构是否为自主制作，若能提供自主制作视频，评委根据自主制作程度加 0-10 分。③电路是否为自主设计制作，如果能提供电路原理图、PCB 版图（印刷电路板上写队名），元器件清单，则视为独立设计，能提供自主焊接视频视为自主制作，加 0-10 分。④控制电路是否为自主编程，若能提供源程序，评委根据编程水平进行加分，0-10 分。



表 8-1 动作得分标准

计分项目	动作名称	分数	打分说明
0	类人程度	5	比赛完成 2-5 体操机器人现场比赛演示后，由裁判组商议确定具体评分操作标准。
1	开始动作	8	
2	翻滚动作	8	
3	俯卧撑	8	
4	侧身翻	8	
5	倒立动作	8	
6	自选动作（0-4 个）	40	
7	创意动作	10	
8	结束动作	5	

表 8-2 自选动作（动作与第八套广播体操相同）

序号	动作名称	难度系数
1	原地踏步	1
2	伸展运动	0.7
3	扩胸运动	0.6
4	踢腿运动	1
5	体侧运动	0.8
6	全身运动	1
7	跳跃运动	0.7
8	整理运动	0.6

表 8-3 答辩环节评分规则

序号	考察项目	依据	加减分
1	机械自主设计	提供源文件，且与作品一致	(0) - (-5)
2	机械自主制作	提供制作视频	(0) - (+5)
3	电路自主设计制作	提供源文件，视频，且与作品一致	(0) - (+5)

4	自主编程	提供源文件，回答问题。	(0) - (+5)
---	------	-------------	------------

(说明：答辩时，参赛者自带电脑，源文件用专业软件打开，打开视频，向评委展示)

## 九、赛程赛制

### (一) 赛程

组织委员会根据参赛队数量，确定比赛赛程，具体安排以赛前发布的赛程为准。

### (二) 赛制

比赛采用轮次赛赛制，每支参赛队依次上场比赛。组织委员会根据参赛队数量，以组委会提供的报名先后次序确定比赛顺序，报名在前的先上场比赛。

### (三) 赛前要求

所有比赛队伍，必须必须赛前转备好并提供 WORD 电子版的技术报告(含机械设计方案、硬件电路方案、主要程序、程序控制框图、相关视频等材料)，技术报告电子版按要求拷贝至主办方指定的电脑中。

本比赛分为三个环节，分别为赛前初审，现场表演和答辩环节。

## 十、附加说明