

# 2023 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛

## 竞赛规则

### 舞蹈机器人

#### 表演赛赛项

舞蹈机器人赛项技术委员会

2023 年 7 月

## 目录

一、项目简介 .....	3
二、技术委员会与组织委员会 .....	4
三、资格认证要求 .....	5
四、技术与竞赛组织讨论群 .....	5
五、赛事规则要求 .....	7
六、比赛场地及器材 .....	13
七、机器人要求 .....	16
八、评分标准 .....	17
九、赛程赛制 .....	18
十、附加说明 .....	19

## 一、项目简介

机器人舞蹈项目是由最初的表演性比赛发展成的正式比赛项目，它是一项具有极强观赏性和趣味性的比赛，是民俗文化与机器人学等高新技术结合的产物。比赛要求参赛机器人在有限的场地和时间内，配合音乐完成动作，由于要求机器人既要充分利用场地，又不能超时和越界，因此，舞蹈机器人集成了多学科前沿技术，它的设计涉及了机电一体化技术、检测和传感技术、精密机械加工和精密机械传动技术、现代控制技术、计算机控制技术等多个方面。为了让学生在制作过程中有更广阔的发挥和尝试的空间，比赛规则只对比赛时间和场地做出要求，对机器人的整个研制过程自由发挥，不仅使学生的才智得以体现，能力得以施展，更重要的是，学生得到了实践锻炼，而且这种锻炼是全方位的。实践证明，机器人舞蹈是集素质教育、创新教育与技术研究相结合的一条重要途径。

## 二、技术委员会与组织委员会

技术委员会：黄英亮，西北工业大学

李 宁，长安大学

李卫国，内蒙古工业大学

黄宝娟，西安交通大学

李素敏，中央民族大学

组织委员会：张 叶，东北电力大学

彭 熙，华中师范大学

陈礼勇，郑州航空工业管理学院

### 三、资格认证要求

总体原则：重点考查上场参赛机器人的本体机械结构、电路控制、软件设计三大方面，从原创性、创新性等程度进行评估，根据原创、创新的程度进行评分，评分将由技术委员会统一完成。

附：说明材料模板如下：

队伍名称：

学校：

- **本体结构部分（0-5分）：**

与专项赛不同之处，如主结构有限元分析、应力分析、结构优化前后的对比图、新的复杂装饰、创新性结构等。

- **电路控制部分（0-5分）：**

与专项赛不同之处，列举部分电路图设计原理图、PCB图、电路板版本迭代对比图、底层运动控制电路图、编程基本架构等。

- **软件设计部分（0-5分）：**

与专项赛不同之处，新增人机交互、语音交互、动作设计、编排、调试等方面的创意与工作内容，包括但不限于软件流程图、关键部分的伪代码或实际代码。

**注意：**每支队伍的资格认证材料占分为15分，文本字体应为“四号”、1.5倍行距，整个资格认证材料（压缩包）的文件大小不超过35M，如超过限制则扣1-2分，附件名称统一为：“**2023 中国机器人大赛暨**

**RoboCup 中国赛表演赛赛项参赛队资格认证”。**

#### 四、技术与竞赛组织讨论群

根据项目规则要求，该项目通过资格认证来验证自己队伍所开发制作的作品是否符合本项目规则要求，所需提交资料在组委会通知中的比赛报到日期前15天（具体日期在群里发布）发到邮箱447029359@qq.com，否则取消参赛资格。若有不清楚或疑问的地方，具体问题讨论在以下群：

qq 群：720715110(中国机器人大赛舞蹈机器人组)

## 五、赛事规则要求

- 1、可根据表演需要自主搭配服饰等外观装饰性部件，材料不限。
- 2、机器人比赛过程限时15分钟，另设准备时间1分钟、撤离(场)时间1分钟，由参赛队员将机器人放置于场地中间的启动区域后开始计时，机器人的启动可以在放置前通过手动开关或遥控启动，机器人启动后至比赛结束前的动作必须完全自主，队员与机器人触碰一次，扣5分。场地道具等物品布置完毕后不允许队员更改触碰。
- 3、比赛过程中，机器人出现故障时可由一名队员上前处理或重新启动机器人，并累计计算时间，同时将对队成绩给予扣分（5分）（若机器人在过程中摔倒但能自主起立并继续表演的不算在内），启动一次扣一次分。
- 4、现场比赛过程中，为保证每支队伍比赛环境的一致性，将在比赛场地周边设置边长为6米\*6米的“空置区域”，该区域内只允许裁判和当场比赛队伍的队员进入，各队伍可以在“空置区域”内、“比赛场地”外的区域做相应布置用于语音识别、图象识别或是音乐播放，但须在比赛结束后的撤离时间内完成撤离。
- 5、在机器人表演过程中，参赛选手不得用任何通信设备控制机器人（其中包括各种类型的遥控器、手机、PDA 等遥控，但不包括通过布景及机器人语音图像识别技术等与人进行交流的人机互动环节），一经发现该队该场比赛成绩置零。

6、机器人启动后的比赛过程分为“语音识别-动作表演”、“视觉识别-动作表演”、“音乐韵律识别-动作表演”三个部分，三部分须在15分钟内完成，三部分内容与动作的顺序由评委（或裁判）指定，自选三部分内容与动作不能是规则中已列出的内容与动作，超过比赛时间的动作表演不计入分数，比赛准备阶段，将由裁判告知参赛队伍要识别的3个规定的“语音-动作”及其表演顺序、2个规定的“视觉-动作”及其表演顺序、1个规定的“音乐-动作”，在裁判给定的“语音-动作”、“视觉-动作”、“音乐-动作”后加入3个自选的“语音-动作”、2个自选的“视觉-动作”、1个自选的“音乐-动作”。

（1）**语音识别-动作表演**：机器人可由队员肢体动作识别或是语音识别进行唤醒或启动该部分表演（同时，需要参赛队员告知裁判当前机器人处于哪个表演部分阶段），表演过程中，参赛队员依次按照裁判要求的“语音-动作”向机器人说出语音名称，由机器人自身携带的语音识别传感器识别后重复播报语音内容、并进行表演，每成功识别播报语音一次得5分，表演动作完成一次再得5分，每一语音识别或动作表演失败，队员可选择重复该语音或跳过该语音，前一语音识别或表演失败不影响后面语音识别或表演得分，但一旦按顺序进入下一语音识别、不可再重复前面的语音识别，规定的3个“语音-动作”分为必选和评委选取，其中转向（向左或向右）为必选，另外再由评委在移动、单脚撑、举手三个类别中选取两个类别，参赛者在这两个类别中分别选取一个动作完成比赛（为避免选取相似动作不能区分难度，所以进行分类选取），规定的

3个“语音-动作”执行完毕可进行3个自选的“语音-动作”，自选的“语音”文本与机器人“动作”内容应与规定部分不同，若相同（无论语音还是动作）则该部分不得分。

该环节时间不超过 5 分钟，启动机器人若用唤醒，在该环节所用唤醒词语前后保持一致，参赛队员按照裁判要求的“语音-动作”顺序（由裁判指定）向机器人说出语音名称不超过 2 次。

**（2）视觉识别-动作表演：**机器人可由队员肢体动作识别或是语音识别进行唤醒或启动该部分表演（同时，需要参赛队员告知裁判当前机器人处于哪个表演部分阶段），表演过程中，参赛队员依次按照裁判要求的“视觉-动作”向机器人表现肢体动作，由机器人自身携带的图象识别传感器识别后重复播报识别结果、并进行表演，每成功识别播报语音一次得5分，表演动作完成一次再得5分，每一视觉识别或动作表演失败，队员可选择重复该视觉识别或跳过该动作，前一视觉识别或表演失败不影响后面视觉识别或表演得分，但一旦按顺序进入下一视觉识别、不可再重复前面的视觉识别，规定的2个“视觉-动作”执行完毕可进行2个自选的“视觉-动作”，自选的“视觉”肢体动作与机器人“动作”内容应与规定部分不同，若相同则该部分不得分（若“视觉”肢体动作不同、机器人“动作”相同，则“视觉”肢体动作识别成功可得识别的5分）。

该环节时间不超过 5 分钟，启动机器人若用唤醒，在该环节所用词语前后保持一致，参赛队员按照裁判要求的“视觉-动作”顺序（由裁判指定）向机器人表现肢体动作不超过 2 次。

(3) **音乐韵律识别-动作表演**: 机器人可由队员肢体动作识别或是语音识别进行唤醒或启动该部分表演(同时,需要参赛队员告知裁判当前机器人处于哪个表演部分阶段),该过程中每段音乐应分为“识别”与“表演”2个阶段,2阶段均由队员在比赛场地外通过自身的播放设备播放裁判指定或自选的音乐内容,“识别”阶段由机器人识别音乐韵律,机器人可不做任何动作,“识别”阶段后进行“表演”阶段,由参赛队员选择“表演”阶段的开始时间,“表演”阶段开始,也由队员在比赛场地外通过自身的播放设备播放裁判指定或自选的音乐内容,机器人跟随韵律进行动作表演,裁判根据动作的幅度、音乐节奏吻合度、音乐与动作的起止一致性进行评分,每段音乐分数满分15分(动作的幅度0-5分、音乐节奏吻合度0-5分、音乐与动作的起止一致性0-5分),每段音乐不可跳过“识别”阶段直接进行“表演”阶段,参赛队可以选择跳过规定“音乐-动作”直接进入自选的“音乐-动作”。

该环节时间不超过5分钟,启动机器人若用唤醒,在该环节所用词语保持一致,开赛前15天内发布5段规定音乐(音乐编号1、2、3、4、5,机器人先说出音乐编号后进行识别表演),供参赛队进行韵律识别的调试与准备,参赛队员按照裁判要求(音乐编号由裁判指定)进行。

**关于“语音-动作”、“视觉-动作”及“音乐-动作”构成:**

由于机器人结构的限制,本规则以人形机器人为例,组委会允许参赛队伍以其他机器人形态参赛,但需在赛前以书面形式向组委会提交“语

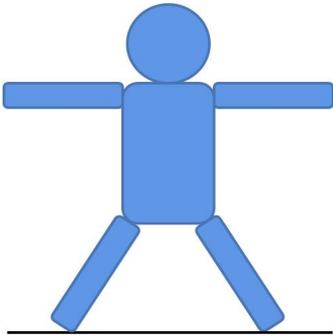
音-动作”、“视觉-动作”的对应性说明文件，说明文件中也应包含自选动作的说明。

(1) **语音-动作**：分为队员向机器人讲出的“命令语句”与机器人表演的“反应动作”两部分组成。规定的“语音-动作”如下：

类别	命令语句	反应动作
移动	前进	机器人向前移动至少20cm、并在完成后回位
	后退	机器人向后移动至少20cm、并在完成后回位
	左移	机器人向左移动至少20cm、并在完成后回位
	右移	机器人向右移动至少20cm、并在完成后回位
单脚撑	左脚撑	机器人从两脚着地状态变为只有左脚接触地面的状态，另一只脚须明显离开地面，保持2秒以上，并在完成后恢复初始状态。
	右脚撑	机器人从两脚着地状态变为只有右脚接触地面的状态，另一只脚须明显离开地面，保持2秒以上，并在完成后恢复初始状态。
举手	举左手	机器人举起左手、保持2秒以上，并在完成后放下
	举双手	机器人举起双手、保持2秒以上，并在完成后放下
转向	向右转	机器人向自身正右方转动至少90度、并在完成

(必选)		后回位
	向左转	机器人向自身正左方转动至少90度、并在完成后回位

(2) 视觉-动作：由队员按下表动作向机器人展示，并由机器人进行识别、表演队员一致的“动作”，规定的“视觉-动作”如下：

<p>1、</p>  <p>大字站</p>	 <p>弓箭步</p> <p>2、</p>
<p>3、</p>  <p>举双手</p>	<p>4、</p>  <p>蹲下</p>

(3) 音乐-动作：由组委会在开赛前15天内发布5段规定音乐，供参赛

队进行韵律识别的调试与准备，规定音乐与自选音乐，每段均不超过15秒；规定音乐动作表演时长60-90秒，自选音乐动作表演时长90-120秒。在表演的过程中，机器人位移不小于20cm。

7、每支队伍比赛时，进入“空置区域”准备、参与配合机器人表演的人数不超过3人。

8、同一所学校参赛机器人相同或者结构完全相似，则取消所有相同或结构完全相似队伍的参赛资格。

## 六、比赛场地及器材

### 1、场地：

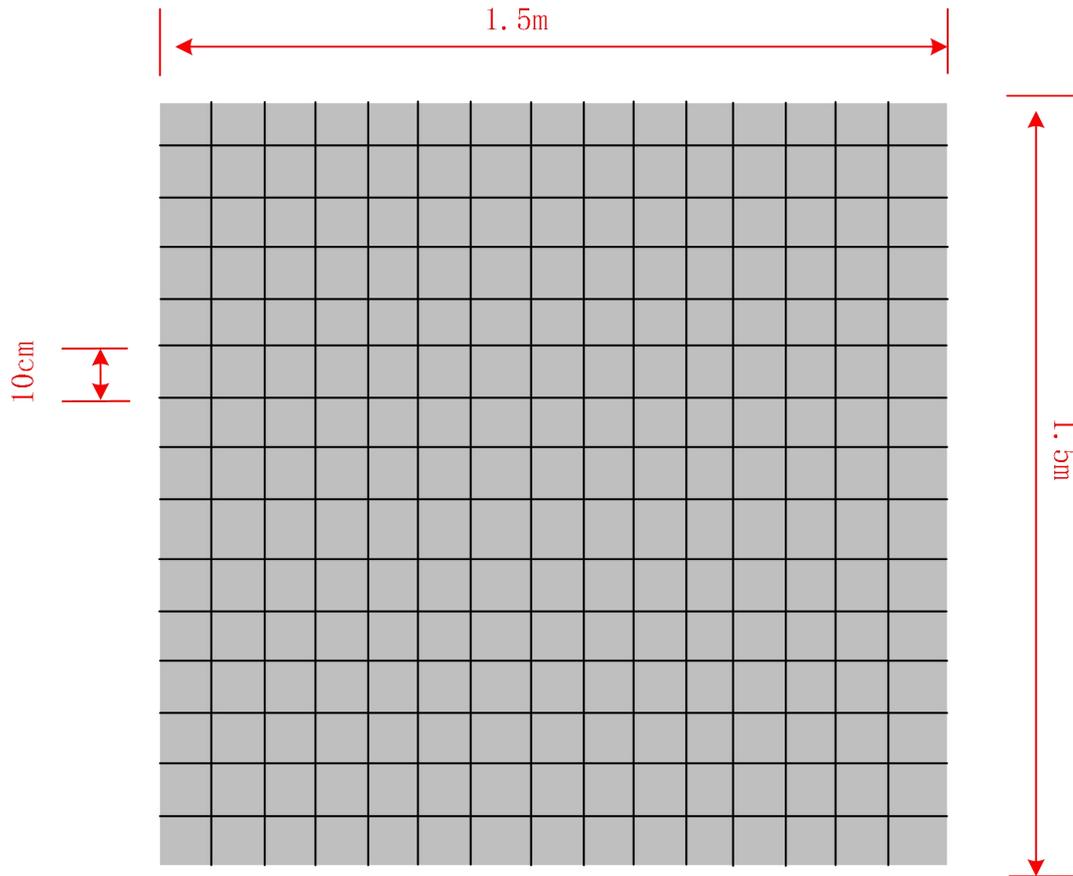
规则中设置的“空置区域”可能为总比赛场地内由铁马围成的6米\*6米区域，或是由组委会提供的某封闭房间（按实际尺寸安排）。

比赛场地为1.5米×1.5米的平坦区域，场地设置为2款供参赛队伍选择：

款式1：平整硬质木板1.5-2cm厚、白色，上贴黑色标志线，无围墙；

款式2：平整硬质木板1.5-2cm厚，上铺2mm-4mm绿色地毯，上贴白色标志线，无围墙；

2款式具体尺寸如下：



场地设置（标志线宽1cm）

机器人的初始摆放位置必须放在场地中央, 在表演过程中, 机器人每次肢体越过（触碰到比赛区域外）或掉下比赛区域一次扣10分（参赛队员可重新摆放回场地, 此时不再扣除队员触碰机器人、场地分数）。表演过程中, 裁判将通过场地标线判断机器人动作幅度。

## 2、场景：

主办方除比赛场地外不提供任何需要的场地布景设备, 参赛者可携带识别、表演所需要的布景, 但不能损坏比赛场地或对随后的参赛队伍造成影响, 除音乐播放设备外, 其余设备不允许放置在“比赛区域”内, 布置场地布景时间与机器人开始表演前的准备时间之和应控制在 1 分钟以内, 撤除场地布景也应在1分钟内, 场地布置一旦确定, 比赛期间

不允许对场地做出新的更改调整。

### 3、音乐：

在舞蹈表演环节，各队需自备机器人识别所需的音乐播放设备，可将其放置在“比赛区域”内，但不允许机器人动作时与其触碰，若机器人触碰到“音乐播放设备”，按参赛队员触碰规定处理。

## 七、机器人要求

单个机器人动作自由度（由电机、舵机或其他执行机构构成）个数不少于 10 个；参加比赛的每一台机器人，其机体构型不做限制，机器人本体可以是独立整体结构，也可以是分体组合结构；每一个机器人（含分体部分）必须搭载独立的电源、控制与计算单元（包括传感器部分）。组委会、技术委员会将可能在赛事期间对机器人进行检查（与报名时要求中所提供图片、录像等资料进行对比），出现与资格认证不符的部分，将上报组委会由中国自动化学会专家委员会给出处理意见。

## 八、赛事过程与评分标准

比赛由“循环赛”、“争先赛”组成：

该项赛事组织委员会有权根据赛程时间、参赛队伍数量等设定“循环赛”的回合数、并选拔出前若干队伍进入“争先赛”（具体数量视情况在赛前确定），“争先赛”采取单回合比赛赛制，组织委员会有权在“争先赛”中调整各部分规定与自选“识别-动作”的数量。

- 循环赛：每轮比赛分数由“比赛评分”+“资格认证分数”组成；
- 争先赛：由“比赛评分”直接构成，不包含“资格认证分数”。

具体评分标准，参见“五、赛事规则要求”的描述内容与罚分细则。

进入“争先赛”的队伍按照“争先赛”评比分作为最终成绩（分数相同，参考循环赛排名），未进入“争先赛”的队伍按照“循环赛”分数作为最终成绩（分数相同，参考资格认证分数；参考资格认证分数相同，则产生并列）。

基本评分表如下：

队伍：

环节	第一轮得分		第二轮得分		第三轮得分		第四轮得分		第五轮得分		...
	识别	动作									
语音-动作											
视觉-动作									/	/	/
音乐-动作					/	/	/	/	/	/	/

## 九、赛程赛制

- 1、比赛前一天召开领队、裁判及志愿者会，商讨有关比赛具体细节，具体时间、地点在比赛报到时通知。
- 2、“循环赛”上场顺序按抽签进行，“争先赛”按“循环赛”成绩倒序出场，“争先赛”应与“循环赛”处于不同自然天内，便于组织委员会与组委会处理比赛分数、排名等事项。
- 3、组委会将安排比赛过程的全程录像，并选择赛事过程中当场评分或是事后根据录像评分的形式（该录像不向参赛队伍公开）；比赛过程参赛队伍可选择在“比赛场地”外架设录像设备，录像应清楚录制队员所讲出的语音、所作出的肢体动作、语音播放设备播放的音乐、机器人的表演动作等，并在产生争议时向组委会提供自行录制的录像申请仲裁；对“循环赛”成绩有异议，须在“争先赛”开赛前8小时提出；对“争先赛”成绩有异议，须在组委会发布成绩前提出。

## 十、附加说明

在 qq 群里面会陆续安排专人解答规则细则。