

2021 中国机器人大赛比赛规则

舞蹈机器人项目 创意赛

2021 中国机器人大赛舞蹈机器人赛项技术委员会

2021 年 9 月 29 日

目录

一、项目简介	2
二、技术委员会与组织委员会	3
三、技术文档	4
四、技术与竞赛组织讨论群	6
五、赛事规则要求	7
六、比赛表演说明	9
1 舞台表演 (占总成绩55%)	9
2 公开技术展示(占总成绩 20%)	15
3 技术问辩(占总成绩 10%)	16
七、机器人要求	17
八、评分标准	19
九、赛程赛制	19
十、附加说明	20

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、现代控制技术和信息技术、计算机程序控制技术等多个方面，是集成了多学科前沿技术的运动机器人的一种。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。实践表明，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

组织委员会：张 叶，东北电力大学

彭 熙，华中师范大学

三、技术文档

（一）技术说明材料

1、对照专项赛规则中此项要求，**重点说明与专项赛的不同之处，鼓励在原基础上加以改进。**

2、说明材料如果不提交或提交后不符合要求，将在总分中扣除一定分数（5-15分）。

（二）技术说明文档（**具体写出各部分与专项赛的不同之处**）

模板如下：

队伍名称：

学校：

1、机械部分：

此部分如果现场检查不符合要求，将在总分中扣除一定的分数（5-10分）

2、控制部分：

此部分如果现场检查不符合要求，将在总分中扣除一定的分数（5-10分）

3、软件部分：

此部分如果现场检查不符合要求，将在总分中扣除一定的分数（5分）

提示：加工、制作、调试等一些资料或图片，可以写在上述对应部分里面，也可单独列出，填写完成后删除红色字体部分。

四、技术与竞赛组织讨论群

根据项目规则要求，所需提交技术文档资料在2021年10月31日之前发到邮箱447029359@qq.com。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、机器人由手动或遥控启动，机器人与音乐的协调由各队参赛人员自行掌握。
- 3、参赛机器人机械零件、电路、软件必须是该参赛队学生自主设计部分，否则取消该参赛队参赛资格。
- 4、参赛者不得蓄意影响机器人比赛进程或损害比赛场地，否则将取消该队及所在学校的参赛资格。
- 5、不得使用往届参赛机器人参加本届比赛或结构相似度非常高的，否则，根据情况扣分，严重者，取消本次比赛资格。
- 6、参赛者在比赛过程中不得干扰干涉评委，违者将对该队给予扣分（5分），严重者将取消该队比赛资格。
- 7、队伍使用的机器人由队员自己设计，制造并编程的自主机器人舞台表演。在三至五分钟的机器人表演中，机器人的技术能够吸引观众，整个表演是完全开放的，包括一系列可能的表演，例如舞蹈、讲故事、戏剧或者是一个艺术装置。鼓励各队伍尽可能设计出有创造性、创新性和有趣的机器人和整个舞台表演。
- 8、队伍的得分来源于四方面：技术认证报告（15%，具体要求见资格认证要求7方面要求，机械结构占该部分40%，控制电路占该部分40%，软件变成占该部分20%，严重违反者取消参赛资格）、公开技术展示

(20%)，技术问辩 (10%)、舞台表演 (55%)。

9、**公开技术展示**：每只队伍最多有 5 分钟的舞台展示时间来展示机器人的技术。队伍应该展示并描述机器人的技术，例如机器人与人的互动或机器人间彼此的互动，或者是开发出特别的机械结构，传感器系统或算法。队伍需要对技术进行介绍，关于如何研发他们的，困难是如何克服的以及涉及到的技术环节。详情见公开技术展示评分表。

10、**技术问辩**：队伍和评委最多有 5 分钟的时间进行问辩。所有的机器人和程序都将按照技术标准进行评判。队伍在公开技术展示后可以马上进行技术问辩。评委将在没有麦克风的环境下与队员交谈。如果有创意和创新方面将会得到更多的评分。在这个过程中，队伍必须展示出关于机器人及其表演的真实性和原创性。详情见技术问辩评分表。

11、**舞台表演**：3 至 5 分钟的表演将按照创造性、创新性和趣味性为准则进行评判。队伍必须通过表演展示出创造性、创新性和趣味性。详情见表演评分表。

12、若两支队伍比赛最终得分相同，专项赛排名靠前的排在前。

13、同一个参赛学校的机器人队伍中，不得出现机器人外形机构相似、功能、主题或动作相同(不计顺序)的两支队伍同时参加比赛，若装饰外形结构相似，扣10分，若完全相同，则只记一支队伍成绩有效。同一个机器人不得两次上场表演（不论参赛的动作、主体相同与否），否则，只记一组有效成绩。

14、在比赛后如有队伍认为某机器人不符合上述条件，可以向组委会提

出申请（须有图片、录像等证据），机器人所属队伍应该做出解释，若属实，则视情况扣分。

15、评委不计算总分，总分由评委、提问及表演中的加减分经过志愿者统一汇总计算得出，每支队伍分数保留到小数点后两位。

16、每支队伍人数不超过5人。

17、同一所学校参赛机器人相同或者结构完全相似取消参赛资格。

18、在舞蹈创意，整体编排，舞蹈动作等方面出现明显抄袭行为的参赛队伍作品，做扣分处理（10分），严重抄袭者取消参赛资格。

六、比赛表演说明

1 舞台表演（占总成绩55%）

1.1 总览

1.1.1 舞台表演可以通过舞台上的表演展现出机器人的技术、设计和结构方面。这可能是魔术表演，戏剧，讲故事，喜剧，舞蹈或艺术装置。鼓励队伍在制作作品时使用创造性，创新性结构及材料。详情见表演评分表。

1.2 舞台表演

1.2.1 表演时长必须不小于3分钟并且不超过5分钟。

1.2.2 评委会从第一名队员踏上舞台开始计时，时间包括舞台布置，简要介绍表演内容，以及因为自身原因所引起的重启。但不包括整理和清理

舞台时间。如果是不受队伍控制的其他因素导致了超时（比如技术人员播放音乐的问题），队伍将不会被罚分。

1.2.3 表演后，队伍都必须将场地打扫干净，移走任何与表演相关的物品，队伍有最多一分钟的时间清理场地。

1.2.4 在本队表演及准备时间内，参赛队员根据表演内容自行在提供设备上启动音乐和多媒体展示。

1.2.5 建议每支队伍利用准备舞台的时间向观众介绍表演内容及机器人。

1.3 重新启动

在评委的慎重判断下，如果有必要，队伍可以重新开始表演。在五分钟的表演时间内重启的次数并没有限制。与重启有关的扣分详情见表演评分表。五分钟后队伍将被要求离开赛场。

1.4 音乐和视频

1.4.1 队伍可以通过音乐完善表演。

1.4.2 如果需要使用音乐，队伍必须提供自己的音乐资源。如果队伍使用受版权保护的音乐，则应遵守举办地的版权法。推荐把音乐文件以 mp3 格式存储在移动存储器中。移动存储器必须明确标记队名和组别，并且内部只能存放需要播放的 mp3 文件。在队伍练习前，音乐要交给工作人员。鼓励队伍携带多份音乐文件。

1.4.3 音乐的开头需要有几秒钟无声的空白。

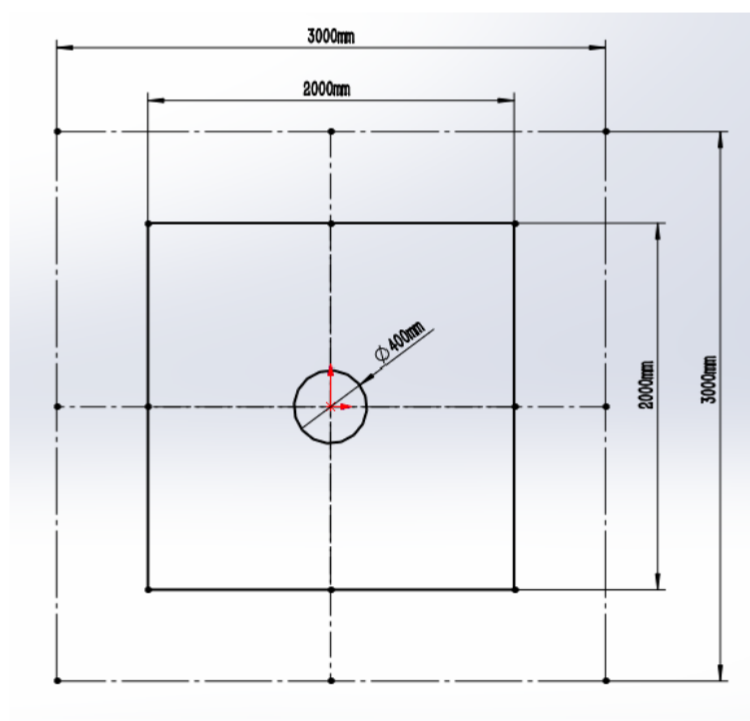
1.4.4 鼓励队伍提供视觉或多媒体展示作为表演的一部分。这可能是视频，动画或幻灯片等等。然而，内容应该由队员制作。投影仪和屏幕将会被

提供。

1.4.5 鼓励机器人展示与视觉相关的互动。队伍可以在舞台上使用 VGA 和 HDMI 线、笔记本或其他设备，可以通过他们连接投影仪。

1.5 舞台

组委会提供比赛场地，机器人表演区域将会是一个 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 的正方形，区域在一个 $3\text{m} \times 3\text{m}$ 的舞台内。舞台表演区域将会被 10mm 宽的黑色胶带标记出，队伍以黑色边界为界对机器人进行编程。舞台地板是平整不光滑的木板铺成，场地示意图如下：



机器人必须在上述规定的场地范围内运动，具体材质以实际场地为准，在不破坏场地的情况下，参赛队可以自己布置道具、场景等辅助物品，布置准备时间不得超过3分30秒，表演结束清理场地时间不得超过2分钟。

1.6 布景

1.6.1 不推荐使用没有成为表演一部分的静态道具出现在舞台上(超时者根据情况扣分)，因为表演应更专注于机器人方面。被认为有“沟通”道具的类型有：

- 道具通过传感器与机器人沟通
- 道具与机器人产生通讯

1.6.2 如果队伍决定使用静态道具，他们应该放置在舞台表演区域外。机器人可以检测静态道具从而表演一个特定的任务或触发一段表演。

1.7 人机互动和机器人与机器人互动

1.7.1 在表演开始时机器人由手动或遥控启动，在机器人启动后的表演过程中，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），一经发现将取消该队比赛资格。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，同时将对该队成绩给予扣分（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。

1.7.2 允许人与机器人出现互动。队员不能直接接触机器人，只能与机器人的传感器有互动。

1.8 扣分

1.8.1 如果一支队伍超出在 1.2 中所描述的时间限制，队伍将会被扣分(详情见表演评分表)。

1.8.2 如果机器人任意部分移动到标记的表演区域外面，队伍将被扣分。

1.8.3 除非问题不是由队伍造成的，任何重启都会被扣分。

1.8.4 如果评委认为，该队伍抄袭了其他队伍或以前使用过的机器人（无论有没有修改），服装或表演动作（相同的音乐是允许的），队伍将受到处罚。这适用于任何之前的舞蹈作品或舞蹈表演。

1.8.5 不能守时的队伍将受到处罚，严重者可能会被取消比赛资格。

1.9 表演准备

1.9.1 在第一次表演前队伍需要联系组委会，确保音乐和视频 / 展示是正确的。

1.9.2 由于赛场舞台形状和音响系统，启动机器人的队员很有可能看不见播放音频的工作人员，队伍需要提前准备好以应对这种情况。

1.10 舞台演练

1.10.1 队伍可以使用舞台表演区域地进行演练。

1.10.2 每支队伍都有责任在主表演场地演练后清理场地，舞台必须完全清理以便下支队伍可以使用。特别是那些在正式表演前使用主表演场地的队伍，必须在表演开始前三分钟对舞台进行彻底清理。

1.11 内容

1.11.1 任何包含暴力，军事，威胁或犯罪元素的表演都将被排除，任何使用不适宜名字和标示的队伍也会被排除。

1.11.2 要求参赛者仔细考虑其表演各方面所表达的语言和信息。

1.12 表演安全注意

1.12.1 为保护参赛者，工作人员和旁观者，遵守东道主地点的安全规定，

表演流程不得使用包括爆炸，烟雾，火焰，水以及任何危险的物质。

1.12.2 如果队伍的表演包括任何可能被认为危险的情况，包括可能损伤舞台，必须在提交资格认证前向委员会提交一份含有表演流程大纲的报告。在舞台表演前组织委员会可能要求更详细的解释和表演的示范，严重违反者取消参赛资格。

1.13 真实性和原创性

1.13.1 表演必须独特，而且没有在比赛中使用过。队伍检查所有的机器人和服装确保符合这项规则。

2 公开技术展示(占总成绩 20%)

2.1 总览

2.1.1 展示应对机器人能力进行描述，同时应该向观众解释机器人的功能是如何实现的。队伍可能使用视频或其他辅助记录来进行说明。

2.2 演示流程

2.2.1 每支队伍会有五分钟的时间进行展示。同时会有一分钟布置舞台时间和额外的一分钟清理舞台时间。

2.2.2 展示机器人能力时应该描述整个开发过程同时现场展示这种能力。这可能包含表演的所有方面和机器人的技术，例如与人之间的互动，机器人间的互动或者使用了特别的传感器。

2.2.3 鼓励队伍移除机器人的装饰从而展示机器人的内部细节。

2.2.4 在评审中评委将使用公开技术展示评分表。建议队伍为了完成一次出色的展示在展示前阅读这份评分表。

2.3 舞台

2.3.1 队伍表演和技术展示会使用相同的舞台, 1.5 中说明的限制同样应用于公开技术展示。

2.4 演示文稿

2.4.1 队伍将通过两个麦克风进行技术展示。鼓励队伍使用演示, 视频, 音乐或提前准备好的评述从而完成技术展示。在舞台上队员的人数没有限制。

3 技术问辩(占总成绩 10%)

3.1 问辩过程

3.1.1 在比赛中, 所有的队伍需要参加最多 5 分钟的技术问辩。

3.1.2 面试时使用面试评分表。建议队伍在面试前阅读面试评分表。

3.1.3 队伍需要确保携带所有的机器人和程序以便可以快速浏览。

3.2 第二轮技术问辩

3.2.1 如果裁判认为有必要, 队伍会被要求参加第二轮技术问辩。在这种情况下, 第二次面试分数会用来计算总成绩。

七、机器人要求

1 机器人技术

1.1 鼓励队伍使用有创造性的技术。鼓励并奖励使用创新性或是没有用过的技术(包括传感器)。鼓励队伍使用不寻常的, 创新的方式来创作表演。

1.2 机器人必须自主地表演。

1.3 决赛所使用的机器人须与队伍预赛所使用的相同或改进。

2 尺寸和数量

2.1 机器人可以为任意尺寸。一支队伍可以有多个数量的机器人。然而使用多个机器人不一定会获得更高的分数。建议在机器人之间使用突出的交互系统。

2.2 机器人应该具有团队成员可以携带的重量并轻松地放置到舞台上。

3 设计、结构与安全

3.1 队伍应在设计机器人的时候考虑到安全性。例如，每一个运动部件都应该有合适的材料覆盖，以免人接触时会发生意外。当运输或移动电池时，建议使用安全袋。应做出努力确保机器人不会出现短路和化学泄漏的情况。

3.2 队伍应建造一个稳固的机器人，以免其解体。

3.3 鼓励队伍自己设计机器人的外观。如果队伍想使用一个著名的角色作为机器人的外观，应注意角色的版权问题。

3.4 在任何情况下舞台上都不允许使用电源。每个机器人都应配备一定的电池。

4 通讯

4.1 鼓励队伍在设计机器人时加入通讯功能。鼓励机器人与舞台上其他机器人通讯。例如使用蓝牙通讯。不允许机器人与舞台下和舞台上的设备通讯。

4.2 被允许的通讯源只有红外线，蓝牙和 Zigbee。队伍在练习和比赛时要确保通讯不会影响其他机器人。队伍不允许使用射频信号(例如 Wi-Fi 或 Z-waves)，这可能会影响其他项目的机器人。

5 机器人设计和结构的附加指导

5.1 尽管地板的接缝处将用胶带使其尽量光滑，机器人必须能够应付最大 5mm 的不平整情况。虽然会尽可能让场地平坦，队伍需要准备好在舞台上遇到不规则起伏的情况。

5.2 组织者会尽全力确保提供包括聚光灯内的多种灯光，但无法保证提供直射或强烈的聚光灯。队伍需要根据赛场灯光条件来调试机器人。使用电子罗盘的队伍需要知道舞台可能含有金属并且会影响传感器读数。队伍需要根据赛场状况调整此类传感器。

八、评分标准

为了提高比赛的透明度、公平性和各队伍得分的客观性，比赛将聘请若干位评审专家（技术委员会、组织委员会的人员及其所在学校有参赛队的指导教师不能参与）、并采用各队伍互评及裁判打分的方式，每支参赛队伍的主观分数，将采用SPSS信度分析的方法剔除偏离均值太大的得分。评分标准和得分点参考附件的评分表。

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、比赛上场顺序按抽签进行，每个小组比赛开始前30分钟在场地现场进行抽签。
- 3、每一支参赛队表演完毕后，每一位评委原始纸质打分表送交大赛组委会，由组委会指派的专人跟据规则中规定的总分计算方法，计算得分结果。成绩在比赛现场公告板和中国自动化学会机器人竞赛与工作部官方微信公众号信息发布平台同步公布，分数相同者，由根据现场记录的舞蹈动作表演时间长的该队名次在前。

十、附加说明

在 qq 群里面会陆续安排专人解答规则细则。

附参考评分表：

2021 中国机器人大赛舞蹈机器人（创意赛）

舞台表演评分表

队伍编号：

裁判签名：

类别	评分细则	得分
表演整体质量	<ul style="list-style-type: none"> 在整个表演中存在一个主线或共同主题（表演传达的理念易于理解） 舞台区域的最大化使用 原创和创新的表演环节 在与机器人互动时允许在舞台上使用道具或布景 	/12
机器人外观部分	<ul style="list-style-type: none"> 原创并自制的机器人 机器人外观与表演相得益彰，引人入胜 机器人外观精致美观，具有创意 将机器人的机械结构结合表演内容合理展示 	/6
机器人动作部分	<ul style="list-style-type: none"> 非重复的机器人运动，或不同的机器人表演动作 可靠的机器人，在表演时不会失误并按预期完成表演 机器人的高难度动作（例如，机器人能够自我平衡） 机器人运动与音乐紧密结合 	/6
技术使用部分	<ul style="list-style-type: none"> 使用所有传感器，并为表演增加价值 使用了新的或以前没有的不同技术方式 使用了独特的技术，例如特殊的机械、电子或电力系统 有效利用先进技术（如视觉识别、语音识别、人机对话等） 	/18
沟通与互动	<ul style="list-style-type: none"> 利用语音识别来实现机器人表演 非遥控的人机交互 机器人可避免与意外物体发生撞击。 	/13
扣分（由裁判自行决定，最多可扣分 15	扣分： <ul style="list-style-type: none"> 每次计划外人工干预-5 分 每次重启-5 分 超出规定时间，每超 20 秒-5 分 每次超出舞台边界-5 分 违反其它，裁判酌情扣分。 	
总分		/55

2021 中国机器人大赛舞蹈机器人（创意赛）

公开技术展示评分表

队伍编号：

裁判签名：

类别	得分
展示具备完整功能的机器人系统 更复杂的机器人系统将获得更高的分数 0-2 功能完整但简单的机器人系统 3-4 功能完整的机器人系统（带有一系列传感器/执行器） 5-6 功能完整的机器人系统（包含其他智能化功能，如语音交互、图像识别，但必须完成相应功能）	/6
在展示中实现的机器人功能 （硬件、软件、传感器、算法、机械、电子和通信） 0-2 能利用简单的传感器/执行器实现反馈机制，完成基本功能 3-4 利用具有创新和创造性的功能组合以实现机器人特殊功能 5-7 完成了机器人的所有功能系统（机械、电路、软件、语音交互、人机对话、图像识别、通讯、应用算法等）	/7
展示的思路清晰度和质量 0-1 很难理解，没有展示机器人的功能 2-3 展示有效，机器人的大部分功能都得到了清晰的解释 3 展示思路清晰，队伍专业地展示了机器人的所有功能	/4
理念与技术创新 0-3 为技术创新、富有创造性、具有先进理念的机器人和机器人功能设置的附加分（如机械本体创新设计）。	/3
总分	/20

奖励建议：

备注：

2021 中国机器人大赛舞蹈机器人（创意赛）

技术问辩评分表

队伍编号：

裁判签名：

类别	评分细则	得分
程序设计	<ul style="list-style-type: none"> •具有高效率的程序 •高级编程（优化的、简练的） •创新的编程解决方案 •对程序库的开发（与单一功能的实现进行区分） •涉及机器学习 •能够解释程序运行过程以及硬件和软件之间交互的实现 •能够解释为什么作出编程决策、选择编程语言的原因，以及举出在编程中遇到的任何问题 	/ 2
机械硬件	<ul style="list-style-type: none"> •可靠/复杂/创新的机械系统 •为高精度或复杂情况而开发的机械系统 •机器人可以在任何地形上移动 •自动平衡系统 •使用适当的执行机构 •能够解释机械系统的工作原理 •能够解释做出某些决策的原因，例如选择某些组件的原因 	/ 3
电子硬件	<ul style="list-style-type: none"> •某些电子产品能实现与市售不同的定制功能。 •传感器的创新使用和集成 •实用的 GPS、陀螺仪和加速度计设计 	/ 3

2021 中国机器人大赛比赛规则（草稿）

	<ul style="list-style-type: none"> •创新地使用技术来辅助机器人 (如 360 度摄像头、可再生电源 (氢气、太阳能)、全息影像、不同的微控制器等)。 •能够解释电子设备的工作原理 •能够解释做出某些决策的原因以及使用中遇到的任何困难 	
通讯与内部联系	<ul style="list-style-type: none"> •实用的机器人通信 •实用的视觉识别 •实用的语音识别 •机器人具有说话的功能 •通信体系结构的开发 •用于实现机器人与人之间交互的传感器 •能够解释实现通讯的方式和采用的原因 	/ 2
扣分 (0-20 分)	有下列情况扣 5 分: <ul style="list-style-type: none"> •裁判认为作品不是由队伍成员自身完成的 (5 分) •以前比赛中出现的机器人 (如购买成品或市场上出售商品) 在本次比赛中被再次使用 (5-10 分) •队伍成员无法说明他们在机器人制作中的技术性参与 (5 分) 	
总分		/ 10

奖励建议:

备注: