

AELOS 机器人专项赛比赛项目与规则

1. 仿人机器人短跑比赛

仿人机器人是最为贴近人类的机器人,其和人类一样的外形是其最受欢迎的重要原因,仿人机器人在快速运动中的稳定性是仿人机器人走向应用的关键基础。本比赛项目在规定固定长度和宽度的跑道条件下考核机器人的运动速度和其稳定性。涉及到技术包括机器人的运动步态技术、加减速技术以及部分涉及视觉信息和其它传感器的识别和传感技术。

(1) 比赛机器人

AELOS 系列任意版本机器人均可参赛

(2) 比赛要求

模仿人类的短跑运动,在裁判员发出的哨声后,机器人身体方可离开起跑线,并以最快速度跑到终点。每支队伍人数为 1-2 人,不支持跨组别组队。

① 每次比赛,每支参赛队伍有 10 分钟的比赛调试时间,调试时间结束以前可以随时向裁判员汇报是否可以比赛,从而由裁判员启动开始正式比赛;10 分钟调试时间结束后仍不能比赛的,视为本次比赛失败。

② 在比赛过程中,机器人双足离开跑道,视为比赛失败。

③ 比赛过程中,不允许遥控指挥机器人。

④ 比赛过程中,参赛队员不允许触碰机器人。

⑤ 规定时间内未到终点,视为比赛失败。

⑥ 在第一次比赛结束后,每组参赛队员有 10 分钟的调试时间,在 10 分钟内如果参赛队员没有开始比赛,则视为放弃第二次比赛机会。

(3) 比赛时间

5 分钟以内完成比赛。

(4) 比赛场地

铺地毯（绿色）的地面，起跑线（白色）与终点线（红色）间距离为 3m，跑道边线（白色）间距离为 2m。场地尺寸规格见图 1。

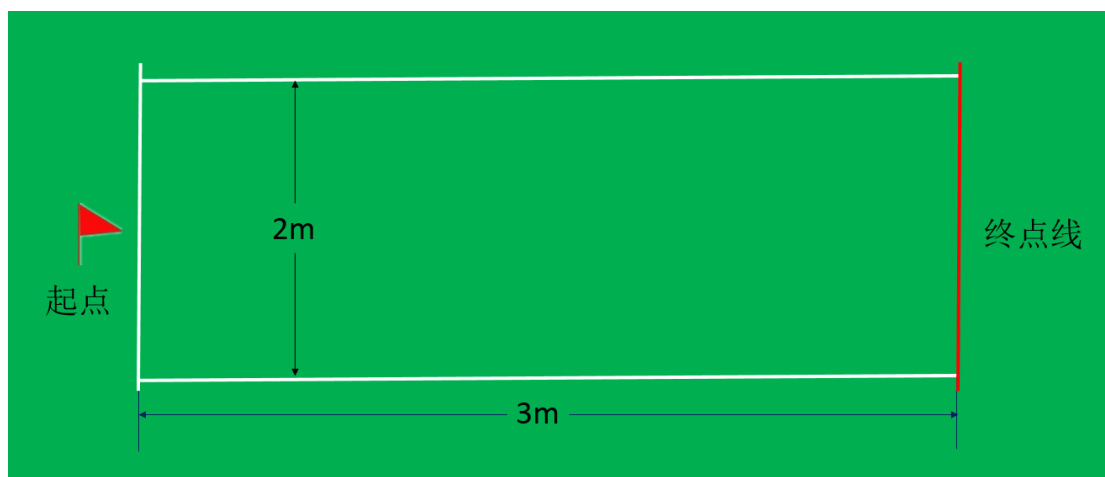


图 1. 机器人短跑比赛示意图

(5) 评分标准

① 在符合得分规则的条件下，以机器人双脚越过终点线的时间作为比赛成绩。时间短者排在前面。

② 在没有达到终点的情况下，以失败时机器人距离起点的距离远近排定成绩，距离长者排在前面。

③ 满足第一条的所有队伍比赛成绩高于满足第二条的参赛队伍。

④ 每只参赛队伍有两次比赛机会，取最好成绩作为最终比赛成绩。

⑤ 本规则最终解释权归赛事技术委员会所有。

任务挑战

仿人机器人是最为贴近人类的机器人,我们希望机器人可以像人类一样完成多种实际的任务,从而增加其实用性。其中传感器技术是机器人获得外界信息的主要技术。本比赛项目是在规定的几项动作任务和传感器任务的结合中,让机器人快速行运动到终点,并完成规定的跨栏、钻障碍、营救婴儿、移动障碍和灭火任务。在考核机器人的运动速度和其稳定性同时,考核机器人的对周围环境的简单识别技术,根据环境信息进行路径规划的能力。本项目涉及到技术包括机器人的运动步态技术、传感识别技术和路径规划技术。

(1) 比赛机器人

AELOS 教育版机器人

(2) 比赛目的

主要考验机器人动作灵活性,安全到达目的地并完成灭火的智能控制技术。

(3) 比赛时间

10 分钟以内完成比赛。

(4) 比赛场地

灯布, 场地设置有 A 区域和 B 区域, 完成任务道具摆放在 AB 两区域内, 机器人从开始区出发计时开始, 到终止区后计时终止。

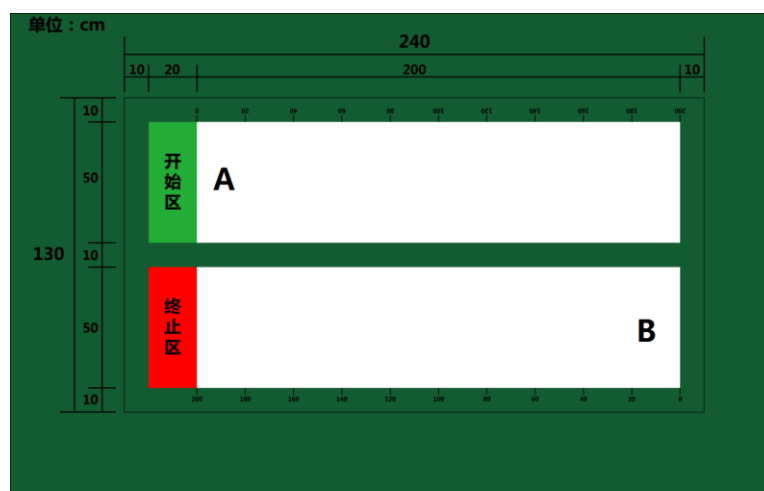


图 2. 任务挑战赛场地示意图

(5) 比赛要求

比赛开始前参赛队伍可进行代码调试工作。每支队伍人数为 1-2 人，不支持跨组别组队。

① 每次比赛，每支参赛队伍有 60 分钟的比赛调试时间，调试时间结束以前可以是随时向裁判汇报是否可以比赛，从而由裁判启动开始正式比赛；60 分钟调试时间结束后仍不能比赛的，视为本次比赛失败。

② 比赛过程中，机器人需能完成跨栏、钻障碍、营救婴儿、移动障碍和灭火五项任务，其中除去灭火任务外均为遥控完成项目，在不损毁场地和双脚不出界情况下均可自由发挥完成任务，完成单项任务过程中必须以站立开始站立结束，否则任务失败，执行遥控完成项目过程中可进行遥控，灭火任务启动后除去灭火失败和放弃灭火外不得进行人工干预。

③ 比赛过程中，如果机器人在比赛中偏出跑道（两只脚完全踏出跑道以外），视为比赛失败。

④ 比赛过程中，参赛队员不允许触碰机器人。

⑤ 不允许参赛队在场地内部设置引导物引导机器人到达终点，允许在场地外终点处设置标志引导机器人到达终点。

⑥ 比赛分为五部分，顺序固定：跨栏、钻障碍、营救婴儿、移动障碍和灭火。按照计分规则计分，最终以项目完成数优先原则，按照项目完成数和总分得分多少排名。

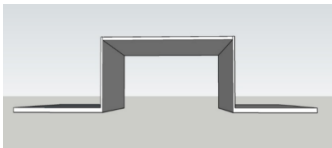
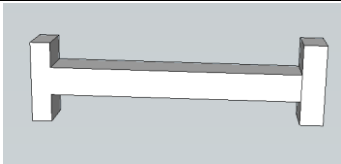
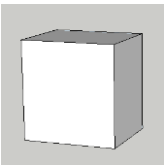

⑦ 赛道中道具摆放有裁判现场公布，公布道具摆放位置后学生进行调试。

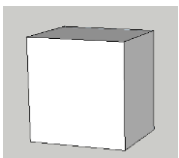
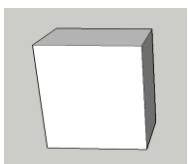
⑧ 各赛项要求：

任务	任务说明
跨栏	1. 参赛队员启动机器人从障碍物中间跨过并恢复站立则视为挑战成功。 2. 该任务可使用遥控器控制机器人完成任务。

穿越障碍	1. 参赛队员启动机器人从障碍物中间穿越并恢复站立状态则视为挑战成功。 2. 本任务可使用遥控器控制机器人配合完成任务。
营救婴儿规则	1. 机器人抱起婴儿道具并平稳放置在婴儿安全台上，营救婴儿任务成功。 2. 婴儿掉落后可以多次抱起，但每掉落一次扣5分。 3. 本任务可使用遥控器控制机器人完成任务。
移动障碍	1. 移动的障碍材质为EVA。参赛队员控制机器人将障碍物移动至指定位置，障碍物整体或部分进入指定区域则视为挑战成功。 2. 该任务可使用遥控器配合完成任务。 3. 障碍物仅部分进入指定区域，扣5分。
灭火规则	1. 机器人感知火焰并灭火，在灭火后保持站立状态，灭火任务成功。 2. 本任务中不能使用遥控器控制机器人完成任务。 3. 机器人在熄灭火焰后碰到后面的障碍物扣5分，不重复扣分。

⑨ 道具尺寸

道具	形状	道具尺寸（单位：cm）	
穿越障碍		小学组	中间宽：50
			中间高：20
		初中组	中间宽：30
			中间高：16
		高中组	中间宽：30
			中间高：16
跨栏		中间宽度：40	
		地面到栏杆高度：7	
婴儿放置台		长：14	
		宽：14	
		高：14	
婴儿		长：≤15	

		宽：≤15
		高：≤15
移动障碍		长：14
		宽：14
		高：14
婴儿安全台		长：17
		宽：10
		高：35

(6) 评判规则

1. 评分方法

(1) 参赛队员最后获得的分数为基础分和时间分分数的总和。

(2) 基础分：挑战结束后，裁判根据竞赛场地中各任务完成的最终情况计算任务分。

①整个比赛的基础为 100 分，其中每个任务为 20 分。

②根据评分细则进行基础分的加、减分，单项任务不出现负分。

(3) 时间分：

完成所有任务后获得最终时间分，最终时间分的计算规则为： $10000/t$ ，参数 t 为最后的计时时间。单位是秒 (s)， t 精确到一位小数，最终时间分精确到两位小数。

2. 评分细则

除每个任务说明中明确加分、扣分外，其他扣分情况：

(1) 比赛过程中机器人摔倒后，允许参赛选手遥控机器人原地站起继续比赛，每摔倒一次扣 5 分。

(2) 竞赛中机器人行走中脚出边线（一只脚完全出线），但未满足挑战失败条件，每出线一次扣 5 分，单项目不累加扣分。

(3) 竞赛中机器人摔倒，身体任意部位出边线，但未满足挑战失败条件，每出线一次扣 5 分，单项目不累加扣分。

(4) 在穿越障碍、跨栏、灭火等任务中，若机器人误碰到障碍物并且障碍物产生了位移，障碍物产生位移 3cm 以内不扣分，3~5cm 之间扣 5 分，5~7cm 之间扣 10 分，超过 7cm 则扣除 15 分。

3. 排名方法

队伍排名按照总分数排名，只有 5 个任务均完成的队伍才有最终时间得分。5 个任务均完成队伍的得分为基础分与最终时间分之和，按照总分由多到少的顺序计算排名。对于完成不足 5 个任务的参赛团队，按照基础分多少进行排名，基础分相同的情况下，再根据用时长短排位。

备注：所有的参赛机器人在赛前要接受裁判的检查，主动演示识别火焰的传感器相关功能，具备识别火焰的机器人才可以参赛。

本规则最终解释权归赛事技术委员会所有。

一、

三、遥控型2V2足球

仿人机器人是一种外形类似于人类的双足机器人，它的重要性表现在研究的双足机器人的步态研究上，双足机器人的灵活性就是步态算法先进性的一个体现。在这个项目中，我们通过 2V2 足球竞技的方式进行动作灵活度的展现。考核机器人的综合竞技能力、考核控制机器人的参赛队员对于竞技状态下复杂环境的判断，重点在与促进机器人的运动步态技术的发展。

(1) 比赛机器人

AELOS 系列任意版本机器人均可参赛

(2) 比赛目的

主要考验人形机器人灵活性和多机器人配合

(3) 比赛时间

计时三分钟，不分上下场

(4) 比赛场地

比赛场地为木质地面材质，场地周围用高度为 10CM 的三合木围起来。场地地面颜色为黑色或者绿色。场地中的圆形尺寸直径为 1.2m，防守机器人防守区域长度为 1.2 米，宽度为 20CM。场地规格示意图如图 3 所示：

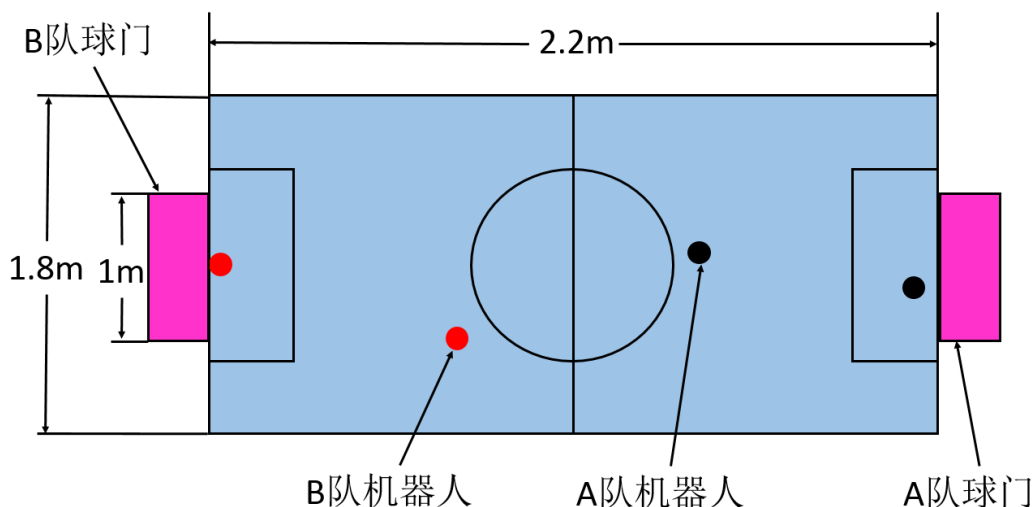


图 3. 遥控 2V2 足球场地示意图

(5) 比赛要求

每支队伍人数为 2 人，不支持跨组别组队，

① 比赛开始前，参赛队员有 5 分钟的机器人调试时间，调试时间内可以随时向裁判员汇报是否可以比赛，从而由裁判启动开始正式比赛；5 分钟调试时间结束后仍不能比赛的，视为本次比赛失败。如果两队均不能开始比赛，则视为两队均弃权。

② 比赛开始前双方进攻机器人需放在中场圆圈以外，方向不定；防守机器人放置在禁区，但不得在球门线以内，不得踩球门线。

③ 每队各两名参赛选手，使用手柄或者手机遥控；在有队伍参赛时，其他参赛队员不得恶意干扰，否则取消其参赛资格。

④ 机器人摔倒时，需自己站起来，十秒内不能站立，则判罚下场 15 秒。

⑤ 防守机器人无论被动或者主动进入球门（含踩球门线）超过十秒不能主动出来，判罚下场 15 秒。

⑥ 进球：当球进入球门线超过二分之一，则视为进球。

⑦ 死球：如果球超过 10 秒不运动（含争球卡死等情况），裁判将球重新放置在中场。期间比赛不停，机器人可以随意运动。

⑧ 足球标准：使用标准绿色网球。

(6) 评判规则

① 在比赛时间内，比赛双方控制各自的机器人将足球进攻进对方的球门。

② 进球后计时停止，由裁判员将球放到开球位置，双方机器人各就各位后计时开始。

③ 比赛双方在 3 分钟计时结束时进入加时赛，加时赛中裁判员将足球归位，双方机器人就位后正式开始。加时赛中不计时间，第一个进球的参赛队获胜。

④ 获胜参赛队伍进入下一轮比赛，与其余胜出队伍进行比赛。
最终通过淘汰制决出冠亚季军。

本规则最终解释权归赛事技术委员会所有。

a. 四、避障

仿人机器人是最为贴近人类的机器人,其和人类一样的外形是其最受欢迎的重要原因,仿人机器人的在快速运动中的稳定性是仿人机器人走向应用的关键基础。在机器人迈向人类生活中,识别技术和简单的规划技术是主要的过渡环节。本比赛项目在规定固定长度和宽度的跑道条件下,设置部分障碍物,在考核机器人的运动速度和其稳定性同时,还要考核机器人的对周围环境的简单识别技术,已经根据环境信息进行路径规划的能力。本项目涉及到技术包括机器人的运动步态技术、加减速技术、传感识别技术和路径规划技术。

(1) 比赛机器人

AELOS 系列任意版本机器人均可参赛

(2) 比赛目的

主要考验机器人快速识别并绕过障碍物,安全到达目的地的智能控制技术。

(3) 比赛时间

10 分钟以内完成比赛。

(4) 比赛场地

铺地毯(绿色)的地面,起跑线为白色,终点线为红色,跑道边线(白色)间距离(跑道宽度)为 50CM,障碍物为 70CM*40CM*50CM 的非透明纸箱或木质箱子。比赛场地简要示意图如图 4。

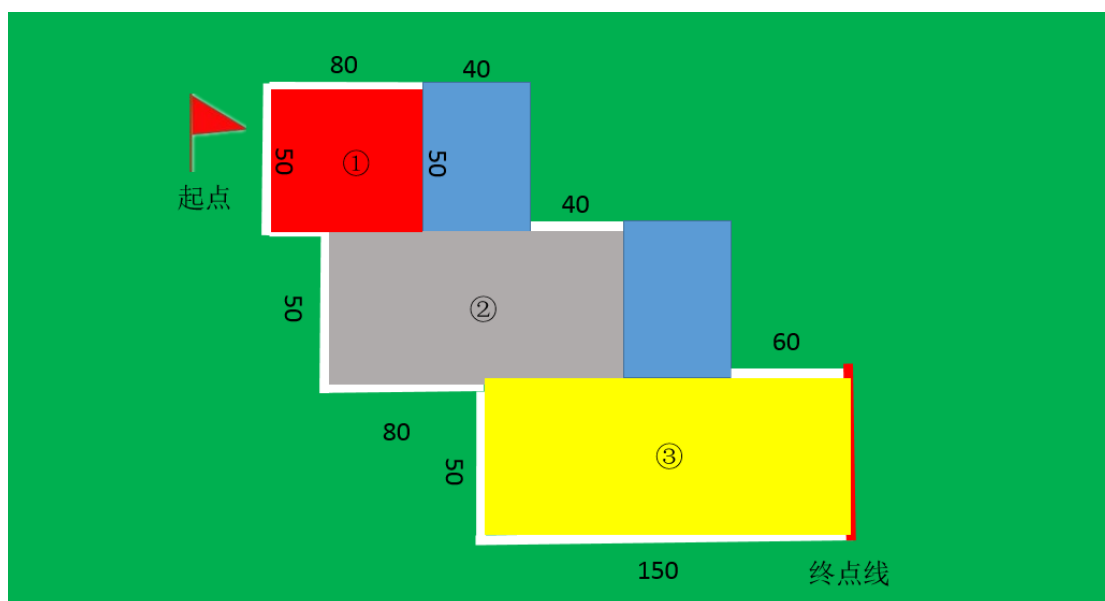


图 4.机器人避障赛场地示意图

(5) 比赛要求

比赛开始前参赛队伍可进行代码调试工作。每支队伍人数为 1-2 人，不支持跨组别组队。

- ① 每次比赛，每支参赛队伍有 10 分钟的比赛调试时间，调试时间结束以前可以是随时向裁判汇报是否可以比赛，从而由裁判启动开始正式比赛；10 分钟调试时间结束后仍不能比赛的，视为本次比赛失败。
- ② 比赛过程中，机器人需能识别赛道、障碍物，安全快速避过障碍物并到达终点，不得进行人工干预。
- ③ 比赛过程中，如果机器人在比赛中接触障碍物，或偏出跑道（有一条腿完全踏出跑道以外），或不能到达终点线，均视为比赛失败。
- ④ 比赛过程中，参赛队员不允许触碰机器人。
- ⑤ 不允许参赛队在场地内部设置引导物引导机器人到达终点，允许在场地外终点处设置标志引导机器人到达终点。
- ⑥ 比赛为避障比赛，但是场地分为 3 部分，每一部分的得分不同，按照计分规则对机器人所在的区域单独计分，最终按照总分

得分多少排名。

(6) 评判规则

- ① 在符合得分规则的前提下，以任务完成时间作为比赛成绩。时间短者排在前面。
- ② 在都没有完成任务的情况下，以失败时机器人距离起点的距离远近排定成绩，距离长者排在前面。
- ③ 走到终点线的团队排名在未完成比赛的团队之前。
- ④ 每只参赛队伍有两次比赛机会，取最好成绩作为最终比赛成绩。
- ⑤ 计分规则如下：
 - a. 参赛小组需要在裁判宣布开始后，一分钟内走完全程（双脚踏过终点线）得 100 分，超出一分钟后每增加 30 秒扣除 10 分，不足 30 秒的按 30 秒计算。如果参赛队员总计用时 5 分钟则在完成时间一项不得分，并且机器人如果没有完成整场任务，在时间截止时之后的区域（含当前区域）均不得分。
 - b. 参赛小组在区域①如果整个过程没有撞到障碍物或者压到边界线，则得 50 分，压到边界线或者撞到障碍物每次扣除 5 分，如果累积压到边界线与障碍物超过 10 次（含 10 次）则在区域①不得分，其中区域①与区域②的交界线算在区域①中。
 - c. 参赛小组在区域②如果整个过程没有撞到障碍物或者压到边界线，则得 100 分，压到边界线或者撞到障碍物每次扣除 10 分，如果累积压到边界线与障碍物超过 10 次（含 10 次）则在区域②不得分，其中区域②与区域③的交界线算在区域②中。
 - d. 参赛小组在区域③如果整个过程没有撞到障碍物或者压到边界线，则得 50 分，压到边界线或者撞到障碍物每次扣除 5 分，如果累积压到边界线与障碍物超过 10 次（含 10 次）则在区域③不得分。

e. 参赛小组的最终得分为：总分=时间得分 X0.3+区域①得分 X0.2+区域②得分 X0.3+区域③得分 X0.2

⑥ 完成整个比赛并且总得分高的排名在前，没有完成整个比赛的单独排名，得分高的排在前边。

备注：所有的参赛机器人在赛前要接收裁判的检查，主动演示识别障碍物的传感器相关功能，具备识别障碍物的机器人才可以参赛。

本规则最终解释权归赛事技术委员会所有。

五、单人舞

仿人机器人(Humanoid Robot)，又称为人形机器人，是一种外形似人，具有与人类相近的运动能力和一定智能的特种机器人。仿人机器人单人舞蹈比赛要求单个机器人在规定时间内配合音乐完成一套完整的机器人舞蹈。舞蹈具有很强的观赏性， 参加比赛的机器人应该能够像人类一样做出复杂而且灵活的动作。比赛考验单个机器人在舞蹈中对动作的复杂性与艺术性及动作与音乐的配合。要使仿人机器人完成这些动作，就需要对机器人的各个自由度进行合理的编程设计安排。在安排一套机器人舞蹈动作的时候，应准确控制机器人的各个关节的精确运动角度。由于舵机能控制较大范围转动角度，因此采用舵机作为仿人机器人各自由度的驱动器件。仿人机器人单人舞蹈比赛涉及机械、电子、计算机编程、传感技术、材料、控制技术、人工智能技术等多个领域，具有很高的研究和应用价值。

(1) 比赛机器人

AELOS 系列任意版本机器人均可参赛

(2) 比赛进程

抽签决定出场顺序，由评委现场打分，每个参赛队只有一次比赛机会。

(3) 比赛要求

连续舞蹈一般不少于 1 分钟但不能超过 4 分钟。每组比赛规定时间为 10 分钟。每支队伍人数为 1-2 人，不支持跨组别组队。

(4) 评分办法

每个参赛队的出场顺序有抽签决定，评委现场打分，去掉最高分和最低分，取平均分为参赛队的最后得分。若评委数量不超过 10 人则去掉 1 个最高分和 1 个最低分，如果评委数量超过 10 人(含 10 人)则去掉 2 个最高分和 2 个最低分。

(5) 比赛操作及注意事项

① 机器人由一位队员手动或遥控启动。

- ② 在机器人启动后的表演过程中，不可以用遥控。
- ③ 每一个机器人在比赛过程中移动的位移必须不小于身长的一半，否则被扣分。
- ④ 参赛者不得蓄意影响机器人或损坏比赛场地，否则将取消该队比赛资格。
- ⑤ 机器人在比赛过程中如果出现故障，参赛队员可以重新启动机器人，但将会被扣分。
- ⑥ 比赛过程中参赛队员触碰机器人也会被扣分。
- ⑦ 舞蹈表演总时间（从机器人上场开始表演算起）不得超过规定时间，超过规定时间就必须立即终止表演，并不作为比赛最后成绩。
- ⑧ 参赛者在比赛过程中不得干扰评委，违者将对该队给予扣分，严重者将取消该队比赛资格。

(6) 评分标准

比赛由技术委员会聘请若干位评委，主要从设计、技术、功能和创意等几个方面进行综合评审，具体从以下几个方面进行机器人舞蹈表演评分：

- ① 总体设计、创意和创新 （40%）
- ② 舞步编排，动作复杂、协调程度，技术难度等（30%）
- ③ 舞蹈和音乐的协调（15%）
- ④ 娱乐与推广价值 （15%）

评分细则由技术委员会制定并比赛前公布给评委。

本规则最终解释权归赛事技术委员会所有。