

2018 中国工程机器人大赛暨国际公开赛 (RoboWork)  
2018 国际工程机器人大赛中国公开赛

# 双足竞步项目

(标准平台赛)

比赛规则

适用: 1.社会力量组 2.研究生组 3.本科生组 4.职业院校组

2018 年 1 月版本

工程赛官网: [www.robotmatch.cn](http://www.robotmatch.cn)

工程赛官方邮箱: robotatwork@163.com

工程机器人 (教师 QQ 群): 259386217

工程机器人 (学生 QQ 一群): 314935820

工程机器人 (学生 QQ 二群): 539829734

# 比赛简介

## 比赛目的

双足竞步项目标准平台赛要求在比赛现场规定时间内完成指定机器人组装调试任务,以考察参赛选手综合运用机械结构、电子设计、自动控制、计算机、传感器技术等知识设计制作关节型机器人的能力,以及现场组织沟通和团队合作的能力,是对参赛选手综合能力的全面考察。

双足竞步项目标准平台赛要求参加比赛的代表队在现场自行拼装机器人、编制机器人运行程序、调试和操作机器人。参赛的机器人是程序控制的,可以在赛前公布的竞赛场地上,按照本规则进行比赛活动。通过比赛达到展示各单位科研创新活动成果和交流机器人创新设计与制作经验的目的。使用徐州零零狗机器人科技有限公司的标准关节型机器人组件作为统一的设计平台,其目的是使参赛高校都能在统一的设计平台上完成统一的设计主题,便于统一展示、合理公正评判大学生自主创新设计的成果。

## 比赛项目及任务

### 一、比赛项目 双足竞步项目 05

- (一) 社会力量组 01
  - 1. 标准平台赛 05
- (二) 研究生组 02
  - 1. 标准平台赛 05
- (三) 本科生组 03
  - 1. 标准平台赛 05
- (四) 职业院校组 04
  - 1. 标准平台赛 05

### 二、比赛主题

#### 比赛主题

1) **窄足赛:** 使用竞赛秘书处统一规范的标准关节型机器人组件,在规定时间内完成机器人的组装、调试和现场演示,现场演示要求在竞步比赛场地上,小型窄足机器人,以双足步行方式移动,从起跑线出发,通过一个长方形比赛区域,完成比赛规则要求的动作,快速走过终点线。

2) **交叉足赛:** 使用竞赛秘书处统一规范的标准关节型机器人组件,在规定时间内完成机器人的组装、调试和现场演示,现场演示要求在竞步比赛场地上,小型交叉足机器人,以双足步行方式移动,从起跑线出发,通过一个长方形比赛区域,完成比赛规则要求的动作,快速走过终点线。

3) **体操赛**: 使用竞赛秘书处统一规范的标准关节型机器人组件, 在规定时间内完成机器人的组装、调试和现场演示, 现场演示要求在体操比赛场地上, 不多于十自由度的小型体操机器人, 从位于场地中心、直径 250mm 的圆形起步区启动, 在直径 2000mm 的比赛区域内, 完成比赛规则要求的 6 套组合动作。

4) **仿人竞速赛**: 使用竞赛秘书处统一规范的标准关节型机器人组件, 在规定时间内完成机器人的组装、调试和现场演示, 现场演示要求在仿人竞速比赛场地上, 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。行进过程中, 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。

#### **重要提示:**

- 1) 关于双足竞步项目标准平台赛机器人设计和制作要求  
参赛队应根据大赛组委会提供的比赛要求, 采用“零零狗”标准关节型机器人组件设备设计制作关节型机器人。构成作品的主要零部件不能超出“零零狗”标准关节型机器人组件设备的范围(具体见“附件A: 零部件使用范围说明”)
- 2) 关于双足竞步项目标准平台赛现场演示场地的设定  
双足竞步项目标准平台赛现场演示场地同双足竞步项目窄足赛、交叉足赛、体操赛、及仿人竞速项目标准赛场地, 比赛场地由组委会统一布置。
- 3) 队伍需使用自行准备的电脑和其他安装与调试过程中可能用到的工具, 但需经过裁判审核满足竞赛公平性要求。
- 4) 为保证公平性, 比赛过程中不允许使用互联网, 不允许通过手机等通讯工具求助其他人。

## **比赛任务**

现场抽签决定比赛主题, 参赛选手需使用指定的标准关节型机器人组件在规定时间内现场完成主题任务的组装、调试及现场演示。

**第一环节**: 作品组装与调试, 参赛选手须使用竞赛秘书处统一规范的标准关节型机器人组件, 在规定比赛时间内在竞赛现场各自指定地点进行机器人的组装与调试。

**第二环节**: 作品演示, 完成第一环节任务的队伍在主办方指定区域的标准场地进行作品演示, 每队只有一次演示机会。

## **比赛器材**

### **一、标准关节型机器人平台**

本届大赛指定采用统一标准的关节型机器人组件。平台以散件方式提供, 需要参赛选手从指定供应商自行购买、组装和调试。

### **二、供应商联系方式**

徐州零零狗机器人科技有限公司

公司官网: [www.robotdog.cn](http://www.robotdog.cn)

淘宝店铺: <https://robotdog.taobao.com>

咨询电话: 0516-83809980

联系 QQ: 350036967

# 比赛规则

## 规则一 计分规则

计分标准	
比赛时间	1. 主题一：窄足赛、主题二：交叉足赛、主题三：体操赛比赛时间 $\leq 4$ 小时； 2. 主题四：仿人竞速赛比赛时间 $\leq 5$ 小时。
第一环节	1. 按照组装与调试要求完成第一环节比赛，记录下第一环节所用时间。
第二环节	1. 完成第一环节后，参赛队伍使用第一环节组装调试好的机器人进行相关主题第二环节的比赛：现场演示。不同主题计分标准不同，具体评分规则详见规则四：现场演示计分标准。
最终成绩	1. 最终成绩由第一环节用时和第二环节成绩共同决定，按照第二环节成绩排名，当第二环节成绩相同的，第一环节用时短者取胜。

## 规则二 机器人组装与调试

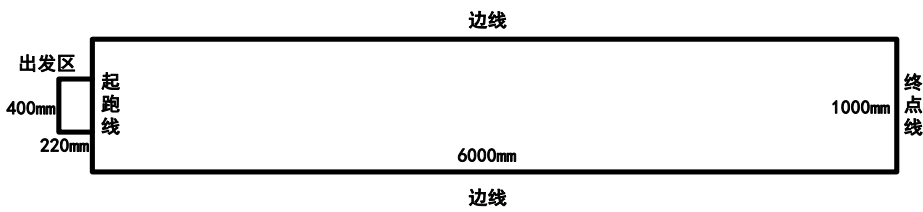
窄足、机器人组装与调试	
机器人组装	1. 只有双足结构，要求以双足直立行走方式移动； 2. 机器人区分正面和背面，要求以箭头指向标识出机器人的正面； 3. 机器人使用不多于 6 个舵机和 1 个舵控板制作完成，要求自主式脱线控制。
窄足机器人示例	1. 窄足机器人的足部结构、关节构造，如下图所示。机器人由与脚底板相邻的舵机控制机器人的重心左右移动来实现前进，与脚底板相连的舵机允许选择平放或立放在脚底板上（图 2 中机器人选择的是舵机平放在脚底板上的情况），舵机的扭力输出轴与前进方向平行。 

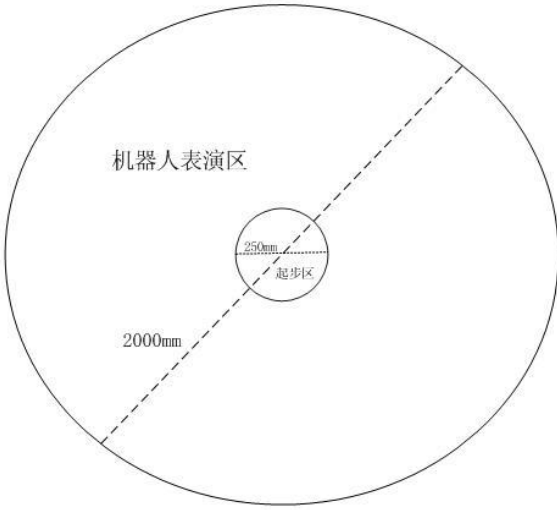
图 2 窄足机器人样机图片

<p>交叉足机器人示例</p>	<p>1. 交叉足机器人的足部结构、关节构造，如下图所示。机器人由与脚底板上部的舵机控制机器人关节的前后摆动来实现前进，与脚底板相连的舵机允许选择平放或立放在脚底板上（图 3 中机器人选择的是舵机平放在脚底板上的情况），舵机的扭力输出轴与前进方向垂直。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;">图 3 交叉足机器人样机图片</p>
<p>禁止事项</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 禁止提前组装机器人，比赛开始前进行入场检录，机器人各配件间均未连接；</li> <li>2. 禁止使用传感器以帮助机器人导航；</li> <li>3. 禁止使用弹性连接件以便于助力行走；</li> <li>4. 禁止使用标准组件外的零部件。</li> </ol>
<h3>体操机器人组装与调试</h3>	
<p>机器人结构</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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；</li> <li>2. 机器人腰部以下要大于总高度的一半；</li> <li>3. 体操赛用不多于 10 个舵机和 1 个舵控板制作完成，要求自主式脱线控制。</li> </ol>
<p>禁止事项</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 禁止提前组装机器人，比赛开始前进行入场检录，机器人各配件间均未连接；</li> <li>2. 禁止使用标准组件外的零部件。</li> </ol>
<h3>仿人竞速机器人组装与调试</h3>	
<p>机器人结构</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 竞速机器人是一种类人的仿人机器人，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；</li> <li>2. 竞速机器人要朝着类人的腿部结构进化，规定机器人的每条腿上必须至少设置三个水平向自由度和一个竖直向自由度（即 3 个水平轴和 1 个竖直轴）。该竖直轴用于改变机器人的前进方向，安装在机器人腿部的位置不作限制（可靠近脚底板，可靠近大腿根，也可在腿的中部）；</li> <li>3. 竞速机器人的双足结构是类人的平板脚，要求双足必须符合人脚形状、近似矩形的平板脚。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；</li> <li>4. 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</li> </ol>

	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。
禁止事项	1. 禁止提前组装机器人，比赛开始前进行入场检录，机器人各配件间均未连接； 2. 禁止使用标准组件外的零部件。
<b>第一环节：组装与调试计分标准</b>	
第一环节 计分标准	1. 完成组装与调试后，向志愿者示意，由志愿者记录下第一环节用时。

### 规则三 现场演示比赛场地（窄足赛和交叉足赛）

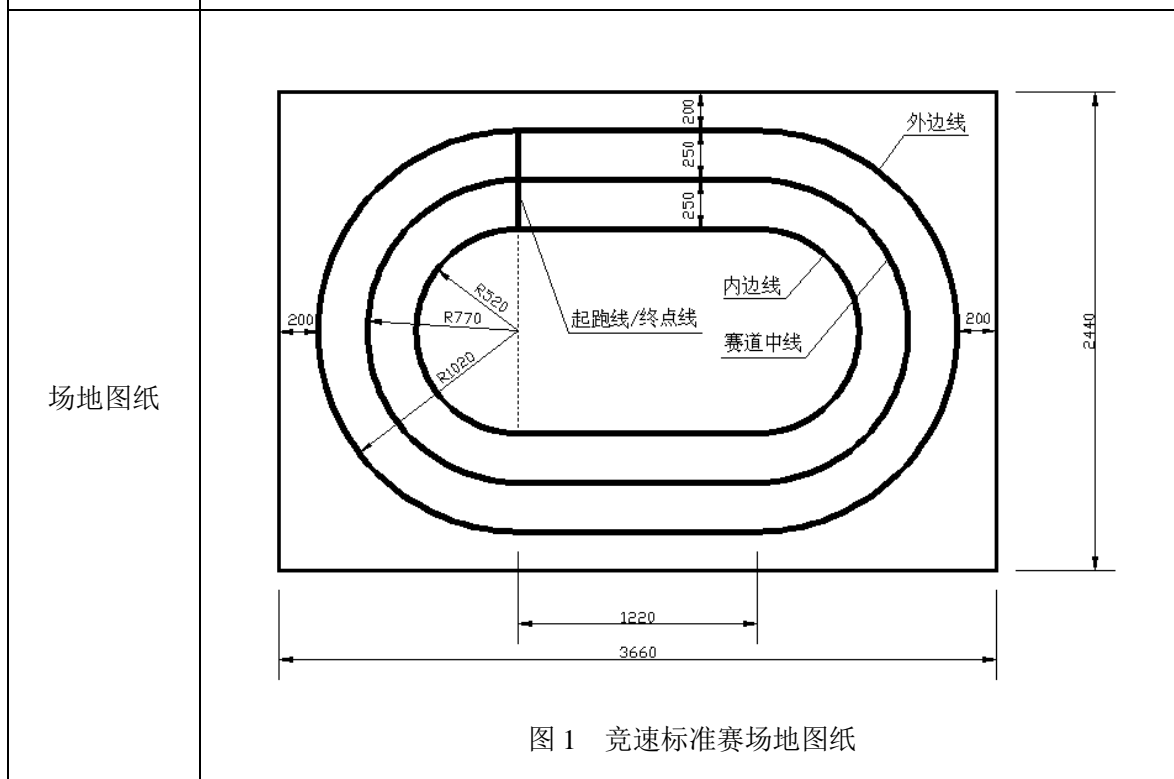
<b>窄足赛、交叉足赛现场演示比赛场地</b>	
场地使用	下列比赛主题现场演示环节使用： 1. 窄足赛 2. 交叉足赛
场地图纸	 <p style="text-align: center;">图 1 场地图纸（6000mm×1000mm）</p>
场地说明	1. 比赛区为长方形，尺寸为 6000mm×1000mm。由边线、起跑线、终点线和出发区构成，详见场地图纸； 2. 在起跑线的前端（场地外侧）设置一个出发区，出发区为长方形，尺寸为 220mm×400mm。出发区的一个长边与起跑线重叠，且相对于起跑线的长度方向居中放置。
比赛场地	1. 将竞步比赛场地图纸平铺在比赛场馆的室内地面上，其地面的材质以比赛场馆的室内地面为准。即从 2018 年开始使用喷绘图纸（其材质和搬运比赛场地图纸的材质相同），不再使用木制场地。

场地材质	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 图纸制作：竞步比赛场地图采用亚光 PVC 膜纸，可将下载好的图纸电子档（CAD 文件）送至打印店，由打印店通过计算机彩色喷绘完成图纸制作（无需对图纸的尺寸及颜色等做更改，直接制作即可）；</li> <li>2. 图纸下载：可在 QQ 讨论群（群号 314935820）共享或者登录 <a href="http://www.robotmatch.cn">www.robotmatch.cn</a> 下载场地制作 AutoCAD 图、场地制作方案等文件，另外关于图纸制作的任何疑问，可以联系竞赛组委会或通过 QQ 讨论群进行咨询。</li> </ol>
比赛条件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 比赛场地以承办方提供的实际场地为准；</li> <li>2. 参赛机器人必须适应承办方提供的比赛场地。</li> </ol>
<b>体操比赛场地</b>	
场地使用	<p>下列比赛主题现场演示环节使用：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 体操赛</li> </ol>
场地图纸	 <p>图 4 场地图纸</p>
场地说明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 比赛区域为圆形，由机器人起步区和表演区构成，详见场地图纸；</li> <li>2. 机器人表演区为直径 2000 mm 的圆形区域。中心位置设有直径 250 mm 的圆形区域，构成机器人起步区。</li> </ol>
比赛场地	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将体操比赛场地图纸平铺在比赛场馆的室内地面上，其地面的材质以比赛场馆的室内地面为准。</li> </ol>
场地材质	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 图纸制作：体操比赛场地图采用亚光 PVC 膜纸，可将下载好的图纸电子档（CAD 文件）送至打印店，由打印店通过计算机彩色喷绘完成图纸制作（无需对图纸的尺寸及颜色等做更改，直接制作即可）；</li> <li>2. 图纸下载：可在 QQ 讨论群（群号 314935820）共享或者登录 <a href="http://www.robotmatch.cn">www.robotmatch.cn</a> 下载场地制作 AutoCAD 图、场地制作方案等文件，另</li> </ol>

	外关于图纸制作的任何疑问，可以联系竞赛组委会或通过 QQ 讨论群进行咨询。
场地标识	1. 使用 16mm 宽黑色防水电工绝缘胶带，在边长为 2440mm 的场地上，按照场地图纸居中标识机器人起步区和表演区。
比赛条件	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。
特别声明	1. 比赛现场只提供材质为亚光 PVC 膜纸的喷绘图纸，其材质和搬运比赛场地图纸的材质相同，不再使用木制场地。

### 仿人竞速赛现场演示比赛场地

场地使用	下列比赛主题现场演示环节使用： 4. 仿人竞速赛
------	-----------------------------



场地尺寸	1. 场地为长方形，其长×宽为 3660mm×2440mm。 2. 赛道为环形（如图），由 2 条直线和 2 个半圆构成，赛道中线长为 7278 mm。
场地标识	1. 赛道宽度为 500mm，赛道外边线距场地外缘的最小距离为 200mm； 2. 弯道内边线、中线和外边线的圆周半径分别为 520mm、770mm 和 1020mm； 3. 场地图纸标识，有赛道中线、边线（内边线或外边线）和起跑线（终点线）； 4. 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”。



图纸下载	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 图纸制作：亚光 PVC 膜纸，可将下载好的图纸电子档（CAD 文件）送至打印店，由打印店通过计算机彩色喷绘完成图纸制作（无需对图纸的尺寸及颜色等做更改，直接制作即可）；</li> <li>2. 可在 QQ 讨论群（群号 314935820）共享或者登录 <a href="http://www.robotmatch.cn">www.robotmatch.cn</a> 下载场地制作 AutoCAD 图、场地制作方案等文件，另外关于图纸制作的任何疑问，可以联系竞赛组委会或通过 QQ 讨论群进行咨询。</li> </ol>
比赛场地	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将场地图纸直接平铺在比赛场馆的室内地面上，其地面的材质以比赛场馆的室内地面为准。其材质和搬运比赛场地图纸的材质相同，不再使用木制场地；</li> <li>2. 正式比赛时的比赛场地以承办方提供的实际场地为准；</li> <li>3. 参赛机器人必须适应承办方提供的比赛场地。</li> </ol>
场地照明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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；</li> <li>2. 参赛机器人必须适应承办方提供的场馆条件。</li> </ol>

## 规则四 现场演示环节

窄足、交叉足现场演示环节计分标准	
演示要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机器人双足前端紧贴起跑线（且双足不能压线）立正姿势站立在出发区内，等待裁判发令同时计时开始，参赛队员启动机器人开始比赛。即在满足机器人双足前端紧贴起跑线的条件下机器人只能在出发区 400mm 的小范围内做有限的调整。 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 向前走 M 步、立正；</li> <li>(2) 向前翻跟斗 N 次、起立；</li> <li>(3) 向前走 M 步、立正；</li> <li>(4) 向后翻跟斗 N 次、起立；</li> <li>(5) 向前走向终点线。</li> </ol> </li> <li>2. 比赛正式开始前 10 分钟抽签决定 M、N 的数值。不按指定动作次序及数量运行的机器人，将按次序偏差的次数扣分。每出现一次次序偏差，就在记录的比赛时间上附加 10 秒。</li> <li>3. 机器人“向前走 1 步”，指的是“立正→迈左脚迈右脚（第 1 步），同时禁止先迈右脚。</li> </ol>
比赛过程四个阶段	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 未完成赛程时，中止比赛的机器人可能位于下列四个阶段中的任何一个阶段。这时，就会出现完成“阶段 2”的机器人比完成“阶段 1”的机器人距离短的情况。因此，有必要区分机器人是在哪个阶段中止比赛的。</li> <li>2. 比赛过程四个阶段 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 阶段 1：即前翻阶段。向前走 5 步，向前翻跟斗 5 次，再向前走 5 步；</li> <li>(2) 阶段 2：即后翻阶段。向后翻跟斗 5 次；</li> <li>(3) 阶段 3：即前行阶段。向终点线走去；</li> <li>(4) 阶段 4：即全程。到达终点线，完成全程。</li> </ol> </li> <li>3. 比赛成绩排名：按阶段 4、3、2、1 的顺序依次排名。</li> </ol>

完成赛程 比赛成绩	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 启动：机器人紧贴起跑线站在出发区内，裁判发令计时开始，启动机器人；</li> <li>2. 终止：机器人双足都跨过终点线，计时结束，同时记录比赛时间；</li> <li>3. 排名：比赛时间越短，则排名越靠前。</li> </ol>
未完成赛程 比赛成绩	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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“走过这段距离所用的时间”，作为没有完成赛程的队伍比赛成绩的排名依据。 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 比赛过程中，机器人的某一只单足压线；</li> <li>(2) 比赛过程中，机器人的某一只单足出界；</li> <li>(3) 机器人行走时跌倒，自主方式爬不起来；</li> <li>(4) 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；</li> <li>(5) 比赛时间超过规定的最长比赛时间；</li> <li>(6) 裁判认定的其它结束比赛情况。</li> </ol> </li> <li>2. “机器人走过的距离”，是指结束比赛时机器人接触地面部位离起跑线最近点到起跑线的垂直距离。发生出界情况时，踏出赛道边线的那只单足垂直投射到赛道边线上的投影面离起跑线最近点到起跑线的垂直距离，是出界时“机器人走过的距离”。</li> <li>3. 在 6000mm 赛道的两条边线外侧，以 100mm 为间隔，分别标识出与起跑线的距离数值，即 0（起跑线）、100mm、200mm、300mm、……、5800mm、5900mm、6000mm（终点线）。用于帮助认定和记录“机器人走过的距离”。</li> </ol>
继续比赛	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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。 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 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；</li> <li>(2) 裁判认定的其它可以继续比赛情况。</li> </ol> </li> </ol>
中止比赛	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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。 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 裁判发令后，机器人在 10 秒内没有启动；</li> <li>(2) 在行进过程中，机器人明显使用非双足直立行走方式行进；</li> <li>(3) 在比赛过程中，参赛队员触碰到机器人；</li> <li>(4) 裁判认定的其它违规情况。</li> </ol> </li> </ol>
压线	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 压线：行进过程中，机器人单足部分压上赛道边线，认定为压线。</li> </ol>
出界	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 出界：行进过程中，机器人单足整体踏出赛道边线，认定为出界。</li> </ol>
<b>重点提醒</b>	
重要提示	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 规则中指出“比赛过程的四个阶段”；</li> <li>2. 规则中指出“禁止使用传感器”；</li> <li>3. 规则中指出“禁止使用弹性连接件”；</li> <li>4. 规则中指出“比赛正式开始前 10 分钟裁判抽签决定前进、翻滚等的次数 M、N 的数值”。</li> </ol>
重点变化	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将竞步比赛场地图纸和体操比赛场地图纸直接平铺在比赛场馆的室内地面上，其地面的材质以比赛场馆的室内地面为准。其材质和搬运比赛场地图纸的材质相同，不再使用木制场地；</li> <li>2. 在竞步比赛场地的起跑线前增设 220mm×400mm 的长方形出发区，出发区的一个长边与起跑线重叠、出发区位于起跑线的居中位置；</li> <li>3. 参加单电机竞步赛、窄足赛和交叉足赛的机器人，其双足前端紧贴起跑线（且双足不能压线）立正姿势站立在出发区内，等待裁判发令同时计时开始，参赛队员启动机器人开始比赛。即在满足机器人双足前端紧贴起跑线</li> </ol>

	<p>的条件下机器人只能在出发区 400mm 的小范围内做有限的调整；</p> <p>4. 窄足机器人和交叉足机器人，与脚底板相连的舵机允许选择平放或立放在脚底板上。即与脚底板相连的舵机要么选择平放在脚底板上、要么选择立放在脚底板上；</p> <p>5. 规则明确指出机器人“向前走 2 步”，指的是“立正→迈左脚迈右脚（第 1 步）→迈左脚迈右脚（第 2 步）。同时禁止先迈右脚。</p>														
<b>体操赛现场演示环节计分标准</b>															
比赛过程	<p>1. 从位于场地中心、直径 250mm 的圆形起步区启动，在直径 2000mm 的比赛区域内，按照下列序号所示的顺序和每个组合动作中小动作的前后顺序，完成体操比赛。合并后的 6 个组合动作：</p> <p>(1)准备动作：双手双足贴身直立、向前鞠躬，挥手示意；</p> <p>a. 翻滚动作：前滚翻（向前 360 度）、后滚翻（向后 360 度）；</p> <p>b. 倒立动作：倒立并腿、倒立劈叉（倒立状态双腿成 180 度）；</p> <p>c. 侧身翻：左侧身翻 360 度、右侧身翻 360 度；</p> <p>d. 俯卧撑：单左手俯卧撑、单右手俯卧撑、双手俯卧撑；</p> <p>(6)自编动作：自编动作、结束（机器人双手双足贴身直立）。</p> <p>2. 6 个组合动作的执行顺序：比赛正式开始前 10 分钟抽签决定 a、b、c、d 的演示顺序；</p> <p>3. 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；</p> <p>4. 通常，组合动作由多个小动作组成，要求这些小动作从前到后顺序执行。例如“(3)俯卧撑：单左手俯卧撑、单右手俯卧撑、双手俯卧撑”，执行顺序：单左手俯卧撑→单右手俯卧撑→双手俯卧撑。</p>														
计分规则	<p>1. 机器人外形类人程度占 10 分，六个组合动作占 90 分，满分 100 分。每个动作的分值，详见下表：</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">机器人外形类人程度</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center;">准备动作</td> <td style="text-align: center;">翻滚动作</td> <td style="text-align: center;">倒立动作</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">侧身翻</td> <td style="text-align: center;">俯卧撑</td> <td style="text-align: center;">自编动作</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> </table> <p>2. 裁判依据机器人的外形是否像人评定类人程度分，依据组合动作的到位情况评定动作分；</p> <p>3. 自编动作，不能够简单地重复前边的五个组合动作，而是有创意的有难度的全新动作。</p>	机器人外形类人程度	10	准备动作	翻滚动作	倒立动作	10	20	10	侧身翻	俯卧撑	自编动作	20	10	20
机器人外形类人程度															
10															
准备动作	翻滚动作	倒立动作													
10	20	10													
侧身翻	俯卧撑	自编动作													
20	10	20													
扣分规则	<p>1. 机器人每出界一次扣 10 分；</p> <p>2. 机器人每人为干预一次扣 10 分；</p> <p>3. 未按要求的动作顺序执行，扣 10 分；</p> <p>4. 在两个组合动作之间没有 3 秒钟停顿或没有说明相关动作名称，扣 5 分。</p>														
比赛排名	<p>1. 比赛成绩以最终得分由高到低依次排序；</p> <p>2. 最终得分相同，用时短者取胜。</p>														

重要提示	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 规则指出，将体操动作合并成 6 个组合动作，得分作了相应调整；</li> <li>2. 规则指出，组合动作的执行顺序。未按要求的动作顺序执行是要扣分的；</li> <li>3. 规则中指出“比赛正式开始前 10 分钟裁判抽签决定组合动作的执行顺序。”</li> </ol>
<b>仿人竞速赛现场演示环节计分标准</b>	
机器人行走	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机器人的双臂摆动，协调配合双足行走，有明显的摆臂动作；</li> <li>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；</li> <li>3. 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；</li> <li>4. 竞速机器人要朝着类人的行走步态进化（走起路来要像人一样走路），因此要求设计的机器人腿部结构必须是能够实现即能弯曲又能伸直。规定静态时机器人腿部的水平向自由度中两个相临关节最大展开角度不小于 120°。</li> </ol>
禁止事项	<ol style="list-style-type: none"> <li>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° 的情况；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> <li>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。</li> </ol>
完成赛程 比赛成绩	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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。</li> </ol>
未完成赛程 比赛成绩	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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。 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 比赛时间超过规定的最长比赛时间；</li> <li>(2) 机器人出界，其单足整体踏出赛道边线；</li> <li>(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；</li> <li>(4) 机器人倒地后不能自主爬起继续参加比赛；</li> <li>(5) 裁判认定的其它结束比赛情况。</li> </ol> </li> <li>2. 记录“机器人走过的距离”和“走过这段距离所用的时间”。</li> </ol>
继续比赛	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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。 <ol style="list-style-type: none"> <li>(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；</li> <li>(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。</li> </ol> </li> </ol>
中止比赛	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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。 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 裁判发令后，机器人在 10 秒内没有启动；</li> <li>(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；</li> <li>(3) 在比赛过程中，参赛队员触碰到机器人；</li> <li>(4) 障碍赛跨栏时，机器人用手推倒栏杆；</li> <li>(5) 机器人没有自主循线功能，在比赛场地上盲跑；</li> <li>(6) 裁判认定的其它违规情况。</li> </ol> </li> </ol>

压线	1. 压线：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。
出界	1. 出界：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。
盲跑	1. 盲跑：机器人没有自主循线功能，认定为盲跑； 2. 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。

## 规则五 机器人数量

1. 比赛入场前，需对各个参赛队使用的标准套件进行检查，确保所使用零部件符合要求，并且各零部件均为散件。
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。

## 规则六 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。

## 规则七 比赛进程

1. 比赛成绩排序（窄足赛、交叉足赛和仿人竞速赛）：
  - a) 进行第二环节现场演示环节的比赛队伍：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。若出现第二环节成绩一样的参赛队，则比较第一环节用时，第一环节用时短者取胜。若最终成绩一样，这些参赛队加赛一场第二环节比赛。
  - b) 未进行第二环节比赛：队伍排名不分前后，评奖等级相同。
2. 比赛成绩排序（体操赛）：
  - a) 进行第二环节现场演示环节的比赛队伍：参赛队比赛成绩，以最终得分由高到低依次排序。最终得分相同，用时短者取胜。若出现第二环节成绩一样的参赛队，则比较第一环节用时，第一环节用时短者取胜。
  - b) 未进行第二环节比赛：队伍排名不分前后，评奖等级相同。

## 附录 A：零部件使用范围说明

### 1、允许使用的结构零件

1. 构成作品的主要零部件不能超出“零零狗”标准关节型机器人组件设备的范围，凡是“零零狗”系列设备中配置的结构零件均可使用；

2. 不允许使用外购结构零件，但允许使用一定比例的自加工零件（包括经过改造的“零零狗”零件），数量不超过构成作品的“零零狗”铝镁合金零件总数的 20%，且需在技术报告中提供这些零件的设计图。

### 2、允许使用的机械配件

1. 凡是“零零狗”系列设备中配置的螺丝、螺母、轴套、螺柱、垫片等机械配件均可使用；

2. 允许使用防滑螺母，止松垫，轴承等辅助装配，数量不限。

### 3、允许使用的电子部件

1. 凡是“零零狗”系列设备中配置的电子部件均可使用；

2. 不允许使用外购电子模块，但允许使用面包板、万能板、杜邦线、电源线，允许使用元器件散件对“零零狗”系列设备中配置的电子部件进行改造，需在技术报告中提供改进电路的电路原理图。

### 4、允许使用的电机和电池

表 A1 允许使用的电机和电池列表

仅允许使用以下型号的电机和电池				
				
伺服电机	伺服电机	伺服电机	2×3.7V 锂电池	7.4V 锂电池

### 5、允许使用的辅助材料

允许使用纸张、绝缘胶带、透明胶带、双面胶带、魔术贴、束线带、螺丝胶、橡皮筋、橡皮泥等辅助装配或处理外观。