

2019 中国工程机器人大赛暨国际公开赛 (RoboWork)

# 双足竞步项目

## 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 12 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

**单电机竞步赛、窄足赛和交叉足赛：**设计一个小型双足竞步机器人，模仿体育运动的田径比赛项目，在竞步比赛场地内完成规则要求的比赛任务。比赛成绩取决于机器人行进的速度，比赛排名由机器人通过的路段长度和走过这一路段所用时间确定。

**体操赛：**设计一个小型关节机器人，模仿竞技体操比赛项目，在体操比赛场地内完成规则要求的体操比赛任务。比赛成绩取决于机器人的组合动作得分，比赛排名由参赛队得分由大到小的顺序确定。

**标准平台赛：**参加标准平台赛的参赛队伍使用官网指定的组合套装，详见官网通知。除了指定参赛器材外，其它条款都与单电机竞步赛、窄足赛、交叉足赛和体操赛相同。

## 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. 单电机竞步赛 01
  - 2. 窄足赛 02
  - 3. 交叉足赛 03
  - 4. 体操赛 04
- (二) 研究生组 02
  - 1. 单电机竞步赛 01
  - 2. 窄足赛 02
  - 3. 交叉足赛 03
  - 4. 体操赛 04
- (三) 本科生组 03
  - 1. 单电机竞步赛 01
  - 2. 窄足赛 02
  - 3. 交叉足赛 03
  - 4. 体操赛 04
- (四) 职业院校组 04
  - 1. 单电机竞步赛 01
  - 2. 窄足赛 02
  - 3. 交叉足赛 03
  - 4. 体操赛 04

### 二、比赛任务

1. **双足竞步项目（05）单电机竞步赛（01）：**在竞步比赛场地上，小型单电机竞步机器人，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. **双足竞步项目（05）窄足赛（02）**：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。
3. **双足竞步项目（05）交叉足赛（03）**：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。
4. **双足竞步项目（05）体操赛（04）**：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。

### 三、重要变化（从 2018 年开始）

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。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。
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，如图 1 所示。
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（**双足前端整个面与起跑线平行，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。
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。
5. 规则明确指出机器人“向前走 6 步”，指的是“立正→迈左脚迈右脚（第 1 步）→迈左脚迈右脚（第 2 步）→迈左脚迈右脚（第 3 步）→迈左脚迈右脚（第 4 步）→迈左脚迈右脚（第 5 步）→迈左脚并右脚（第 6 步 / 立正）”。同时禁止先迈右脚。
6. 体操比赛过程是由 6 个组合动作组成的，从 2018 年开始这 6 个组合动作的执行顺序每年都会调整，注意查看规则按当年指定的动作顺序执行。
7. 赛制采用一轮比赛、一次上场机会。对于第一轮比赛后没有成绩（对单电机竞步赛、窄足赛和交叉足赛，指的是行走距离为 0；对体操赛，指的是得分为 0）的参赛队，才能进行第二轮比赛（第二轮只有一次上场机会）。当一轮比赛全部完成后，将没有成绩的队伍集中起来，按原来比赛顺序依次比赛。

# 竞步比赛规则

## 规则一 竞步比赛场地（单电机竞步赛、窄足赛和交叉足赛）

竞步比赛场地	
场地使用	<p>下列比赛项目使用：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 单电机竞步赛 01</li> <li>2. 窄足赛 02</li> <li>3. 交叉足赛 03</li> </ol>
场地图纸	<p style="text-align: center;">图 1 场地图纸（6000mm×1000mm）</p>
场地说明	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>
比赛场地	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ol>
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>

## 规则二 单电机竞步赛

机器人结构与制作	
机器人结构	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 单电机竞步机器人，采用单电机驱动（供电电压 <b>3.7V</b>，且要便于测量，对于不便于测量的，视其违规），只有双足结构，要求以双足直立行走方式移动；</li> <li>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。</li> </ol>
机器人规格	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机器人整体尺寸不超过（长）150mm×（宽）110mm×（高）200mm。规定机器人前进方向为其宽度方向，机器人正面往前、立正姿势站立时（<b>两只脚必须接触地面</b>），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；</li> <li>2. 机器人单足尺寸不超过（长）70mm ×（宽）110mm。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；</li> <li>3. 机器人整体重量不超过 500g；</li> <li>4. 机器人供电电压不超过 3.7V。</li> </ol>
机器人制作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机器人<b>仅限</b>使用 1 个电机和 1 个舵控板制作完成，要求自主式脱线控制；</li> <li>2. 机器人各个关节之间的连接件是刚性体，不允许使用弹性连接件；</li> <li>3. 参赛机器人可以是参赛队自主设计和手工制作的机器人，也可以是参赛队购买套件组装调试的机器人。即允许这两种情况的机器人同场比赛。</li> </ol>
禁止事项	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 禁止使用传感器以帮助机器人导航；</li> <li>2. 禁止使用弹性连接件以便于助力行走；</li> <li>3. <b>不符合规则的机器人禁止参加比赛。</b></li> </ol>
比赛计分标准	
比赛时间	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 规定比赛时间≤4 分钟；</li> </ol>
比赛过程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机器人紧贴起跑线（<b>双足前端整个面与起跑线平行，且双足不能压线</b>）站在出发区内，裁判发令比赛开始，参赛队员启动机器人。机器人采用双足直立行走方式，快速向前走向终点线。</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</li> </ol>

	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”。
继续比赛	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。 (1) 行进过程中,机器人倒地,在没有出界的情况下,可自主爬起继续比赛; (2) 裁判认定的其它可以继续比赛情况。
中止比赛	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。 (1) 裁判发令后,机器人在 10 秒内没有启动; (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; (3) 在比赛过程中,参赛队员触碰到机器人; (4) <b>裁判吹响口哨后,参赛者开始启动机器人,手离开后不能再碰机器人,否则中止比赛。</b>
压线	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。
出界	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。
<b>重要提示</b>	
重要提示	1. 规则中明确指出“比赛过程中机器人一直是往前走的”; 2. 规则中明确指出“禁止使用传感器”; 3. 规则中明确指出“禁止使用弹性连接件”。
<b>赛前检查</b>	
检查内容	1. 目测检查: 单电机结构; 2. 整体尺寸: 不超过(长)150mm×(宽)110mm×(高)200mm; 3. 单足尺寸: 不超过(长)70mm×(宽)110mm; 4. 整体重量: 不超过 500g; 5. 供电电压: 不超过 3.7V,且要便于检测; 6. 其它检查: 裁判认定需要检查的其它指标。
<b>补充说明</b>	
说明内容	1. 电机的工作电压不超过 3.7V,其他元件工作电压不限,赛前检查时要检测电机的工作电压是否符合要求,不符合者不许参赛。

### 规则三 窄足赛、交叉足赛

<b>机器人结构与制作</b>	
机器人结构	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。

<p>机器人规格</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机器人整体尺寸不超过（长）250mm×（宽）200mm×（高）300mm。规定机器人前进方向为其宽度方向，机器人正面往前、立正姿势站立（如下图所示）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；</li> <li>2. 机器人头部尺寸不超过（长）250mm×（宽）120mm。规定机器人正面往前、立正姿势站立（如下图所示）时，正视机器人头部看去，左右为长度方向，前后为宽度方向；</li> <li>3. 机器人单足尺寸不超过（长）150mm ×（宽）200mm。规定机器人正面往前、立正姿势站立（如下图所示）时，正视机器人单足看去，左右为长度方向，前后为宽度方向；</li> <li>4. 机器人整体重量不超过 2 Kg。</li> </ol>
<p>机器人制作</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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；</li> <li>2. 机器人各个关节之间的连接件是刚性体，不允许使用弹性连接件；</li> <li>3. 参赛机器人可以是参赛队自主设计和手工制作的机器人，也可以是参赛队购买套件组装调试的机器人。即允许这两种情况的机器人同场比赛。</li> </ol>
<p>窄足机器人图片</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;">图 2 窄足机器人样机图片</p>
<p>交叉足机器人图片</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ol> <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>

禁止事项	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 禁止使用传感器以帮助机器人导航；</li> <li>2. 禁止使用弹性连接件以便于助力行走；</li> <li>3. 比赛时，禁止使用蓝牙模块等无线通讯控制机器人，一旦发现，取消其参赛资格。</li> </ol>
<b>比赛计分标准</b>	
比赛时间	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 规定比赛时间≤4 分钟；</li> </ol>
动作次序	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机器人双足前端紧贴起跑线（<b>双足前端整个面与起跑线平行，且双足不能压线</b>）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。</li> <li>2. <b>机器人先向前走 6 步、立正；接着卧下、向前翻跟斗 6 次、起立；再向前走 6 步、立正；然后卧下（身体向后）、向后翻跟斗 6 次、起立；最后快速向前走向终点线。</b></li> <li>3. 不按指定动作次序运行的机器人，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>4. 要求两次翻跟斗的动作过程必须在起跑线和两米线（与起跑线相距 2 米的一根平行线）之间完成。否则，在记录的比赛时间上附加 20 秒。</li> <li>5. 机器人“向前走 6 步”，指的是“立正→迈左脚迈右脚（第 1 步）→迈左脚迈右脚（第 2 步）→迈左脚迈右脚（第 3 步）→迈左脚迈右脚（第 4 步）→迈左脚迈右脚（第 5 步）→迈左脚并右脚（第 6 步 / 立正）”。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。<b>向前走 6 步，向前翻跟斗 6 次，再向前走 6 步；</b></li> <li>(2) 阶段 2：即后翻阶段。<b>向后翻跟斗 6 次；</b></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（<b>双足前端整个面与起跑线平行，且双足不能压线</b>）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</li> </ol>



	<p>走过的距离”。</p> <p>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”。</p>
继续比赛	<p>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。</p> <p>(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；</p> <p>(2) 裁判认定的其它可以继续比赛情况。</p>
中止比赛	<p>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。</p> <p>(1) 裁判发令后，机器人在 10 秒内没有启动；</p> <p>(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；</p> <p>(3) 在比赛过程中，参赛队员触碰到机器人；</p> <p><b>(4) 裁判吹响口哨后，参赛者开始启动机器人，手离开后不能再碰机器人，否则中止比赛。</b></p>
压线	<p>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。</p>
出界	<p>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。</p>
<b>重点提醒</b>	
重要提示	<p>1. 规则中指出“比赛过程的四个阶段”；</p> <p>2. 规则中指出“禁止使用传感器”；</p> <p>3. 规则中指出“禁止使用弹性连接件”。</p> <p>4. 要求两次翻跟斗的动作过程必须在起跑线和两米线（与起跑线相距 2 米的一根平行线）之间完成。否则，在记录的比赛时间上附加 10 秒。</p>
重点变化	<p>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。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。</p> <p>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，如图 1 所示。</p> <p>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（<b>双足前端整个面与起跑线平行，且双足不能压线</b>）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。</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 6 步”，指的是“立正→迈左脚迈右脚（第 1 步）→迈左脚迈右脚（第 2 步）→迈左脚迈右脚（第 3 步）→迈左脚迈右脚（第 4 步）→<b>迈左脚迈右脚（第 5 步）</b>→<b>迈左脚并右脚（第 6 步 / 立正）</b>”。同时禁止先迈右脚。</p>
<b>赛前检查</b>	
检查内容	<p>1. 目测检查：机器人的足部结构、关节构造；</p> <p>2. 整体尺寸：不超过（长）250mm×（宽）200mm×（高）300mm；</p> <p>3. 头部尺寸：不超过（长）250mm×（宽）120mm；</p> <p>4. 单足尺寸：不超过（长）150mm ×（宽）200mm；</p> <p>5. 整体重量：不超过 2 Kg；</p>

	6. 其它检查：裁判认定需要检查的其它指标。
--	------------------------

## 体操比赛规则

### 规则四 体操机器人比赛（体操赛）

体操比赛场地	
场地使用	下列比赛项目使用： 1. 体操赛 04
场地图纸	<p style="text-align: center;">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。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。</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>

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。
<b>机器人结构与制作</b>	
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。 2. 机器人腰部以下要大于总高度的一半。
机器人规格	1. 机器人尺寸不超过 (长) 250mm × (宽) 150mm × (高) 350mm。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; 2. 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; 3. 机器人重量不超过 3Kg。
机器人制作	1. 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。 2. 参赛机器人可以是参赛队自主设计和手工制作的机器人, 也可以是参赛队购买套件组装调试的机器人。即允许这两种情况的机器人同场比赛。
<b>体操赛</b>	
比赛时间	1. 准备时间 ≤ 1 分钟; 2. 比赛时间 ≤ 3 分钟。
比赛过程	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: (1) 准备动作: 双手双足贴身直立、向前鞠躬, 挥手示意; (2) 翻滚动作: 前滚翻 (向前 360 度)、后滚翻 (向后 360 度); (3) 倒立动作: 倒立并腿、倒立劈叉 (倒立状态双腿成 180 度); (4) 侧身翻: 左侧身翻 360 度、右侧身翻 360 度; (5) 俯卧撑: 单左手俯卧撑、单右手俯卧撑、双手俯卧撑; (6) 自编动作: 自编动作、结束 (机器人双手双足贴身直立)。 2. 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。 3. 6 个组合动作的执行顺序: (1)准备动作 → (2)翻滚动作 → (3)倒立动作 → (4)侧身翻 → (5)俯卧撑 → (6)自编动作。 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。

计分规则	2. 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。											
	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">机器人外形类人程度</td> </tr> <tr> <td colspan="2">10</td> </tr> </table>	机器人外形类人程度		10								
	机器人外形类人程度											
	10											
<table border="1"> <tr> <td>准备动作</td> <td>翻滚动作</td> <td>倒立动作</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>20</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>侧身翻</td> <td>俯卧撑</td> <td>自编动作</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> </table>	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
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										
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。 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。												
扣分规则	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 机器人每出界一次扣 10 分。</li> <li>2. 机器人每人为干预一次扣 10 分。</li> <li>3. 未按要求的动作顺序执行，扣 10 分。</li> <li>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。</li> </ol>											
比赛排名	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 比赛成绩以最终得分由高到低依次排序。</li> <li>2. 最终得分相同，用时短者取胜。</li> </ol>											
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. 从 2018 年开始这 6 个组合动作的执行顺序每年都会调整，注意查看规则按当年指定的动作顺序执行。</li> </ol>											
<b>赛前检查</b>												
规定动作赛 检查内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目测检查：机器人的仿人结构、脚板结构；</li> <li>2. 整体尺寸：不超过（长）250mm×（宽）150mm×（高）350mm；</li> <li>3. 单足尺寸：不超过（长）80mm ×（宽）150mm；</li> <li>4. 整体重量：不超过 3Kg；</li> <li>5. 其它检查：裁判认定需要检查的其它指标。</li> </ol>											

## 规则五 机器人数量

1. 每支参赛队使用 1 个机器人参加比赛。比赛前，各个参赛队需要对机器人进行登记并粘贴标识。
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. 赛前要求：所有比赛队伍，必须提供 WORD 电子版的技术报告（含机械设计方案、硬件电路方案、主要算法、竞赛策略等），技术报告电子版按要求拷贝至主办方指定的电脑中；
2. 比赛过程：参赛队以报名注册顺序决定比赛出场顺序。赛制采用一轮比赛、一次上场机会。对于第一轮比赛后没有成绩（对单电机竞步赛、窄足赛和交叉足赛，指的是行走距离为 0；对体操赛，指的是得分为 0）的参赛队，才能进行第二轮比赛（第二轮只有一次上场机会）。当一轮比赛全部完成后，将没有成绩的队伍集中起来，按原来比赛顺序依次比赛。
3. 比赛成绩排序（单电机竞步赛、窄足赛和交叉足赛）：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。若出现最终成绩一样的参赛队，则这些参赛队加赛一场。最后是参加第二轮比赛的参赛队按上述规定排序（仅限第一轮比赛后没有成绩的参赛队）。
4. 比赛成绩排序（体操赛）：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。最后是参加第二轮比赛的参赛队（仅限第一轮比赛后没有成绩的参赛队）按上述规定排序。