

2017 中国工程机器人大赛暨国际公开赛 (RoboWork)

竞技体操机器人

比赛规则

适用： 1. 本科院校组 2. 职业院校组

2017 年 2 月版本

工程赛官网：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

设计一个小型关节机器人，模仿竞技体操比赛项目，在比赛场地内完成规则要求的竞技体操比赛任务。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。

比赛项目及任务

一、比赛项目 竞技体操机器人比赛

(一) 本科院校组

1. 规定动作赛
2. 创新创意赛

(二) 职业院校组

1. 规定动作赛
2. 创新创意赛

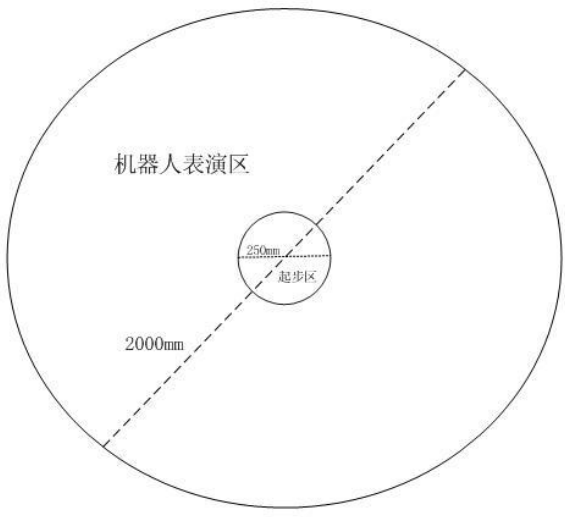
二、比赛任务

1. 竞技体操机器人比赛规定动作赛：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。

2. 竞技体操机器人比赛创新创意赛：在体操比赛场地上，要求有 2 个或 3 个机器人，其中一个是参加规定动作赛的体操机器人，另外再添加 1 个或 2 个等于或大于十自由度的小型类人机器人。体操机器人需重新编排体操动作和自编动作，以适应创新创意赛的比赛节奏的需要。类人机器人可编排有创意的、有难度的自编动作，以期获得舞美效果。比赛过程中，可播放节奏感较强的音乐，体操机器人和类人机器人的动作要求节奏感强、互动性好，配合协调有序。同时，允许场外有一个参赛队员（位于比赛场地左右两边的某一侧）与场上机器人互动。比赛场地上，除了机器人外不允许添置其他辅助装置。

比赛规则

规则一 机器人比赛

比赛场地	
场地使用	<p>下列比赛项目使用：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 竞技体操机器人比赛规定动作赛(本科院校组)2. 竞技体操机器人比赛创新创意赛(本科院校组)3. 竞技体操机器人比赛规定动作赛(职业院校组)4. 竞技体操机器人比赛创新创意赛(职业院校组) <p>注：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 竞技体操机器人比赛规定动作赛，是去年进行的“竞技体操赛”，相关规则与去年发布的规则基本相同。2. 竞技体操机器人比赛创新创意赛，是新增比赛项目，参加队可充分发挥自己的想象，编排出一套出色的、新颖的体操、舞蹈动作。
场地图纸	 <p>图 1 比赛场地图纸</p>
场地尺寸	<ol style="list-style-type: none">1. 场地为正方形（2张白色实木颗粒板），其边长为2440mm。2. 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。3. 机器人表演区为直径2000mm的圆形区域。中心位置设有直径250mm的圆形区域，构成机器人起步区。

场地材质	<ol style="list-style-type: none"> 1. 场地制作使用 2440×1220×18mm 的白色实木颗粒板。 2. 机器人起步区和表演区边线使用 16mm 宽黑色防水电工绝缘胶带。
场地标识	<ol style="list-style-type: none"> 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。
制作方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建议到当地建材市场购买 2440×1220×18mm 的白色实木颗粒板； 2. 将 2 张白色实木颗粒板长边贴缝平放在平地上，四周加装 200mm 的护栏，拼接并固定构成比赛场地（场地上表面板间缝隙不能用任何东西加固，以保证场地的平整度）； 3. 使用 16mm 宽黑色防水电工绝缘胶带，按照场地图纸标识尺寸，帖出机器人起步区和表演区。
比赛场地	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 比赛现场只提供材质为白色实木颗粒板的场地。
机器人结构与制作	
机器人结构	<ol style="list-style-type: none"> 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。
规定动作赛 机器人规格	<ol style="list-style-type: none"> 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。
创新创意赛 （类人机器人） 机器人规格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 类人机器人除了有明显的头、手臂、躯干和双足等部分，同时要求机器人的头部有 1 个自由度，手臂至少有 2 个自由度。 2. 机器人单足尺寸（即机器人单足脚底板和其上安装的辅助器件，共同构成机器人的单足。相当于人类的脚底板和脚指头构成人类的脚一样）不大于（长）150mm×（宽）100mm。机器人其他部分的尺寸不限。 3. 机器人双足结构是类人的，要求双足必须符合人脚形状、近似矩形的平底脚板。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。 4. 机器人重量不超过 6Kg。

机器人制作	<p>1. 规定动作赛用不多于 10 个舵机和 1 个舵控板制作完成，创新创意赛可用不少于 10 个舵机和 1 个舵控板制作完成，要求自主式脱线控制。</p> <p>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。</p>														
规定动作赛															
比赛时间	<p>1. 准备时间≤1 分钟；</p> <p>2. 比赛时间≤3 分钟。</p>														
比赛过程	<p>2. 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>(2) 翻滚动作：前滚翻（向前 360 度）、后滚翻（向后 360 度）；</p> <p>(3) 俯卧撑：单左手俯卧撑、单右手俯卧撑、双手俯卧撑；</p> <p>(4) 侧身翻：左侧身翻 360 度、右侧身翻 360 度；</p> <p>(5) 倒立动作：倒立并腿、倒立劈叉（倒立状态双腿成 180 度）；</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. 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>3. 6 个组合动作的执行顺序：(1)准备动作→(2)翻滚动作→(3)俯卧撑→(4)侧身翻→(5)倒立动作→(6)自编动作。</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>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。</p> <table border="1" data-bbox="700 1476 1106 1563" 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" data-bbox="585 1603 1220 1778" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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;">俯卧撑</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;">倒立动作</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	俯卧撑	10	20	10	侧身翻	倒立动作	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	俯卧撑													
10	20	10													
侧身翻	倒立动作	自编动作													
20	10	20													

扣分规则	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机器人每出界一次扣 10 分。 2. 机器人每人为干预一次扣 10 分。 3. 未按要求的动作顺序执行，扣 10 分。 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。
比赛排名	<ol style="list-style-type: none"> 1. 比赛成绩以最终得分由高到低依次排序。 2. 最终得分相同，用时短者取胜。
重要提示	<ol style="list-style-type: none"> 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； 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。
创新创意赛	
比赛时间	<ol style="list-style-type: none"> 1. 准备时间\leq1 分钟； 2. 比赛时间\leq3 分钟。
评审方式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 执行裁判通过现场打分方式进行评审。
赛前检查	
规定动作赛 检查内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目测检查：机器人的仿人结构、脚板结构； 2. 整体尺寸：不超过（长）250mm\times（宽）150mm\times（高）350mm； 3. 单足尺寸：不超过（长）80mm\times（宽）150mm； 4. 整体重量：不超过 3Kg； 5. 其它检查：裁判认定需要检查的其它指标。
创新创意赛 (类人机器人) 检查内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目测检查：机器人的数量、仿人结构、脚板结构； 2. 单足尺寸：不超过(长)150mm\times(宽)100mm； 3. 整体重量：不超过 6Kg； 4. 其它检查：裁判认定需要检查的其它指标。

规则二 机器人数量

1. 在规定动作赛中，每支参赛队使用 1 个体操机器人参加比赛；在创新创意赛中，每支参赛队使用 2 个或 3 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. 同一组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。

规则三 裁判工作

1. 由竞赛组委会邀请裁判通过现场打分方式进行评审。
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。

规则四 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出场顺序，赛制通常采用一轮比赛、2 次上场机会或由于参赛队伍数量偏多组委会现场宣布采用一轮比赛、一次上场机会。
3. 比赛成绩排序：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。