**2018年"世界机器人大赛─共融机器人挑战赛"**

**竞赛分组及详细说明**

1）共融机器人仿真组

2）足式移动机器人组

3）双臂协作机器人组

4）机器人创新路演组

5）机器人青年创意组

**（一）、共融机器人仿真组**

**1. 比赛目的和要求**

本组别比赛重点考察参赛队伍在共融机器人的顺应行走和自主作业技术上的水平。为此，要求参赛队伍在指定的废墟仿真环境中，采用统一的仿真平台，按照任务流程要求完成仿真比赛项目，根据得分高低来评定比赛成绩。仿真环境将于比赛前1个月发布。

**2. 比赛项目**

任务场景为虚拟的室内救灾环境，在仿真中将提供一个标准机器人平台，按照任务流程，完成既定的移动、避障、抓取和搬运等作业任务，根据得分高低来评定比赛成绩。比赛项目如表1所示：

1）机器人从指定的起始点进入救灾模拟环境；

2）环境中设置若干目标物体，机器人按照要求将目标物体搬运到指定位置；

3）环境中设置若干障碍物，机器人通过感知模块自主避开障碍物；

4）环境中设置若干目标物体，机器人通过柔顺抓取实现目标物体搬运；

5）机器人安全返回指定区域。

**表1 共融机器人仿真组比赛**

|  |  |
| --- | --- |
| **比赛类型** | **比赛项目** |
| 共融机器人仿真组比赛 | 进入救援场地 |
| 搬运目标物体 |
| 障碍识别与绕行 |
| 柔顺抓取与搬运 |
| 返回安全区域 |

**（二）、足式移动机器人组**

**1. 比赛目的和要求**

本组别比赛重点考察足式移动机器人的顺应性，特别是在复杂环境中行走时的柔顺控制能力和应激反应能力。参赛机器人需要满足以下要求：

1）移动方式需采用足式行走方式，具有与环境共融的顺应性控制算法；

2）控制方式采用人机交互的控制模式，不能采用机器人无自主运动规划的遥控模式；

3）动力系统优先采用电机为主动力源，可采用有电缆或无电缆方式，但移动过程中不可人为拖动电缆。

**2. 比赛项目**

比赛在一个指定的废墟场地开展，机器人按照比赛任务流程完成要求的比赛项目，根据得分高低来评定比赛成绩。比赛项目如表2所示：

1）机器人从指定的起始地点进入废墟场地；

2）场地设置多个起伏坡面及凹凸障碍，包括上下坡、垂直台阶、凹坑等；

3）场地设置多个随机障碍物，如树木、半倒塌房屋、散落砌块等；

4）场地设置若干救援地点，如断墙边缘区域、低矮门洞等；

5）机器人返回到指定安全区域。

**表2 足式移动机器人比赛**

|  |  |
| --- | --- |
| **比赛类型** | **比赛项目** |
| 足式移动机器人比赛 | 进入废墟场地 |
| 坡度起伏 |
| 凹凸障碍 |
| 随机障碍物 |
| 到达救援点 |
| 返回安全区域 |

**（三）、双臂协作机器人组**

**1. 比赛目的和要求**

本组别比赛重点考察双臂协作机器人在装配作业过程中的柔性控制、双臂协同、自主避障、安全作业等技术水平。参赛机器人需要满足以下要求：

1）参赛机器人需为双臂协作机器人，基座为移动式或固定式，数量为1套；

2）参赛机器人的控制算法需自主研发；

3）机器人末端工具可为刚性或柔性手爪，数量不限，比赛过程中机器人可自主更换或不更换末端工具；

4）机器人需具有自主的目标感知能力和力控作业能力，双臂协同可开展插拔、拧螺丝等复杂装配操作。

**2. 比赛项目**

比赛在一个指定的装配场地开展，机器人按照任务流程要求，通过双臂协作，顺次完成规划识别、抓取装配、旋拧螺丝等比赛项目，完成装配作品。按照得分高低来评定比赛成绩。比赛项目如表3所示：

1）机器人在限定时间内，根据指定任务，完成作业路径规划并实现动作；

2）机器人在限定时间内，对场地内的散乱孔、轴等目标物件完成自主识别；

3）机器人在限定时间内，对场地设置的若干零件按照装配顺序进行摆放；

4）机器人根据装配顺序要求，采用双臂协同完成装配；

5）机器人在恒定外力的干扰时，能够实现柔顺动作和安全作业。

**表3 双臂协作机器人比赛**

|  |  |
| --- | --- |
| **比赛类型** | **比赛项目** |
| 双臂协作机器人比赛 | 动作规划 |
| 目标识别 |
| 零件抓取 |
| 轴孔装配 |
| 安全作业 |
| 作业时间 |

**（四）、机器人创新展示组**

**1. 比赛目的和要求**

本组别比赛重点考察参赛机器人的功能特异性或性能优越性，采用创新路演的方式从机器人的技术创新性、人-机-环境共融性、工艺精致性、功能及性能演示的完整性等维度，组织评审、评定优胜。参赛机器人需要满足以下要求：

1）机器人的核心技术特征需符合共融机器人的柔顺灵巧机构、顺应控制、自然交互等特点；

2）参赛机器人应符合创新设计的要求，至少应具有共融机器人构型、驱动、控制、感知与人机交互等技术领域的其中一个或多个技术创新点；

3）参赛队伍应采用实物和汇报结合的创新路演方式，机器人的功能及性能演示需具有清晰完整性；

4）参赛队伍需提交参赛机器人的相关文件进行资格审查。评审委员会将根据机器人的技术创新水平、功能和系统完整程度等内容，选拔出符合要求的队伍进入现场路演展示。

**2. 比赛项目**

符合要求的参赛队伍，自行组织不超过10分钟的路演内容，包括实物展示和汇报，汇报可采用幻灯片或视频的技术演示方式，路演空间为不超过3mx3m的场地环境（特殊需求可提前申请）。比赛将依据实物展示和申请材料，由评审专家进行打分，按照专家的平均分数进行排序。比赛项目如表4所示：

1）技术创新性：在机器人构型、驱动、控制、感知与人机交互等技术领域，展示新构型、新原理、新方法、新模式、新系统的一个或多个技术创新点；

2）人-机-环境共融性：展示机器人的设计理念与技术方案的人-机-环境共融性；

3）机器人的工艺精致性：展示机器人的精致性工艺设计；

4）功能及性能完整性：完成机器人功能与性能的清晰完整路演。

**表4 机器人创新路演比赛**

|  |  |
| --- | --- |
| **比赛类型** | **比赛项目** |
| 机器人创新路演比赛 | 技术创新性 |
| 人-机-环境共融性 |
| 工艺精致性 |
| 功能及性能完整性 |

**（五）、机器人青年创意组**

**1. 比赛目的和要求**

本组别比赛重点考察机器人的创意思想，采用创意展示的方式从创意主题契合、方案可行性、内容完整性等维度，组织评审、评定优胜。参赛机器人需要满足以下要求：

1）机器人的创意思想展示应契合共融机器人主题，体现共融机器人的内涵；

2）参赛内容应体现创意新颖性、方案可行性、内容完整性等要素特征；

3） 参赛内容应为最新研究成果，所展示技术内容原则上近2年内才有报道或还未见报道；

4）参赛队伍主要成员应在35岁周岁以下，采用创新思想、汇报或视频展示等方式参加比赛；

5）参赛队伍需提交创新思想或技术方案等相关文件进行资格审查，评审委员会将根据创意新颖性、技术可行性、清晰完整性等内容，选拔出符合要求的队伍进入现场创意展示。

**2. 比赛项目**

符合要求的参赛队伍，自行组织不超过10分钟的创意展示内容，采用创新思想幻灯片、展板或视频等演示方式，展示空间为不超过3mx3m的场地环境（特殊需求可提前申请）。比赛将依据创意展示和申请材料，由评审专家进行打分，按照专家的平均分数进行排序。比赛项目如表5所示：

1）创意新颖性：思想创新性、方法独特性、技术特色性等，具有一个或多个创意展示点；

2）主题契合度：内容契合主题、技术特点鲜明等；

3）方案可行性：理论新颖、技术可操作性、解决方案可行性等；

4）内容完整性：内容表述完整、制作巧妙精良等。

**表5 机器人青年创意比赛**

|  |  |
| --- | --- |
| **比赛类型** | **比赛项目** |
| 机器人青年创意比赛 | 思想独特创意 |
| 主题契合鲜明 |
| 方案新颖可行 |
| 内容完整巧妙 |