

第七届全国机器人创意设计大赛 规则

(小学组)

大赛组委会

2018年9月

前言

全国机器人创意设计大赛（TRCC）全国大学生、机器人爱好者通过制作、使用机器人及相关技术进行创意设计、技能展示和探索交流的综合平台。

为了进一步办好大赛，赛会组委会组织有关专家对大赛的项目和规则进行了认真讨论，最后将终稿呈现给各位裁判和教练员，希望裁判员以本手册为依据，精准裁决，保证比赛的公平和公正。同时欢迎各位专家、裁判员、教练员和运动员对手册内容提出宝贵意见。

目录

| | |
|-----------------------------|----|
| 一、机器人技术创新类 | 4 |
| 1.1 规则 | 4 |
| 1.2 评分标准 | 4 |
| 二、机器人表演类 | 5 |
| 2.1 项目 | 5 |
| 2.2 规则 | 5 |
| 2.2.1 机器人舞蹈 | 5 |
| 2.2.2 戏曲 | 5 |
| 2.2.3 小品 | 6 |
| 2.3 评分标准 | 6 |
| 三、机器人运动对抗类 | 6 |
| 3.1 项目 | 6 |
| 3.2 规则 | 7 |
| 3.2.1 短跑（限人形机器人） | 7 |
| 3.2.2 障碍跑（限人形机器人） | 7 |
| 3.2.3 马拉松跑（限人形机器人） | 8 |
| 3.2.4 足球 3V3（轮式驱动） | 9 |
| 3.2.5 拳击（轻量级、中量级、重量级） | 10 |
| 3.2.6 机器人赛车 | 11 |
| 3.2.7 全能场地赛 | 11 |
| 四、无人机作业类 | 13 |
| 五、机器人微课评选类 | 13 |
| 5.1 机器人微课设计制作 | 13 |
| 六、机器人文化创意设计类 | 14 |

一、机器人技术创新类

1.1 规则

- (1) 参赛队员现场笔试。笔试时间 20 分钟(笔试满分 10 分)，参赛队派一人参加笔试；
- (2) 按机器人机械结构创新、控制驱动创新，感知创新，人机交互创新，仿生创新技术五个要点进行评审；
- (3) 参赛队员需按照创意设计、组装搭建、编程调试、实际操作和现场答辩来完成创新展示；
- (4) 比赛作品除不得选用污染环境、有害健康的材料外，原则上不限定参赛所使用的材料；
- (5) 创意设计作品按评分标准准确评判；
- (6) 参赛作品体现以下五个要素：
 - ① 符合创新比赛的五个要点，正确体现机器人的创新内涵；
 - ② 设计过程和作品成果均体现出学生的主体性和工作量；
 - ③ 根据裁判的要求进行现场编程调试；
 - ④ 参赛作品资料齐全，机器人演示完整；
 - ⑤ 现场答辩。

1.2 评分标准

按照表 1 所示的四项标准评分。

表 1 评分标准 (1) - (4)

| | 项目 | 细目 | 权重 |
|------------------------|-------|--|-----|
| 准 作品 评分 标 | 创意 | 1. 目标明确，契合创意项目 2. 符合创新技术的某一个要点 3. 新颖性、独立性、特色 4. 创新点 | 40% |
| | 制作工作量 | 1. 作品申报的资料完整、按时、规范 2. 组装搭建合理巧妙 3. 工作量适当 4. 由学生独立或团队合作完成 | 30% |

| | | | |
|--|----|---|-----|
| | 实操 | 1. 现场操作娴熟、机器人演示过程正常 2. 现场编程调试效果 3. 答辩回答正确 | 20% |
| | 笔试 | 1. 机器人的基本知识 2. 创意项目的创意过程 | 10% |

二、机器人表演类

2.1 项目

- 机器人舞蹈
- 戏曲、小品

2.2 规则

2.2.1 机器人舞蹈

比赛场地：(2X3)m²舞台（白色亚光板）

场景：自备

音乐：自备

机器人数量：不限

- (1) 比赛项目主要考验机器人舞蹈中对动作的复杂性与艺术性的结合及动作与音乐伴奏的配合能力。
- (2) 机器人的动作技巧表演赛，表演时间为2-3分钟。
- (3) 表演过程中，机器人在自定的音乐伴奏条件下，完成头部动作、双臂动作、双腿动作、腰部动作、翻转动作、整体协调动作以及服装设计和音乐配合效果。
- (4) 满分150分，其中每种动作20分、服装设计10分、音乐10分，表演观赏度10分，比赛结果为分数最高者胜。
- (5) 如果机器人在比赛的过程意外摔倒，一次减掉5分，如果在一次表演中摔倒三次将取消比赛资格。

2.2.2 戏曲

比赛场地：(2X3)m²舞台（白色亚光板）

场景：自备

音乐：自备

机器人数量：不限

- (1) 比赛项目主要考验机器人的表演动作的复杂性与艺术性的结合，以及台词与音乐伴奏的配合能力。
- (2) 机器人的表演时间为2-3分钟。
- (3) 表演过程中，机器人在自定的音乐伴奏条件下，台词与肢体动作（头部动作、双臂动作、双腿动作、腰部动作、翻转动作、整体协调动作）的密切配合，完成戏曲的精彩表演以及服装、道具和音乐配合效果。

- (4) 满分100分，其中每种基本动作10分，表现力20分，服装设计及音乐各10分，比赛结果分数最高者取胜。

2.2.3 小品

比赛场地：(2X3)m²舞台（白色亚光板）

场景：自备

音乐：自备

机器人数量：不限

- (1) 比赛项目主要考验机器人的表演动作的复杂性与艺术性的结合，以及台词与音乐伴奏的配合能力。
- (2) 机器人的表演时间为2-3分钟。
- (3) 表演过程中，机器人在自定的音乐伴奏条件下，台词与肢体动作（头部动作、双臂动作、双腿动作、腰部动作、翻转动作、整体协调动作）的密切配合，完成小品的精彩表演以及服装、道具和音乐配合效果。
- (3) 满分100分，其中每种动作10分，表现力20分，服装设计及音乐各10分，比赛结果分数最高者取胜。

2.3 评分标准

按照表 3 所示的八项标准评分。

表3 评分标准

| 参赛队伍 | 头部动作 | 双臂动作 | 双腿动作 | 腰部动作 | 翻转动作 | 整体协调 | 服装设计 | 配乐效果 | 表现力 | 总分 | 名次 | 签名 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|----|----|----|
| | | | | | | | | | | | | |

三、机器人运动对抗类

3.1 项目

- 短跑
- 障碍跑
- 马拉松
- 足球 3V3
- 拳击

- 水下机器人水球
- 机器人赛车
- 全能场地赛

3.2 规则

3.2.1 短跑（限人形机器人）

- 此比赛项目主要考验机器人的运动速度及稳定性。
- 比赛过程是：机器人在裁判员发出指令起跑后，以最快速度跑到终点，这时从起点跑到终点时间最短者取胜。
- 赛跑时，跑道线与起跑线、终点线围成的区域不允许任何人员穿越或停留。
- 在比赛过程中，机器人必须双足正向前进。如果机器人在中途倒下，或越过跑道线（完全出界、踩到边界线除外），或达不到终点线则判定为该比赛失败，不计成绩。
- 比赛场地尺寸如图 3.1 所示。起跑线与终点线间距离为 400cm，跑道线间距离为 100cm。

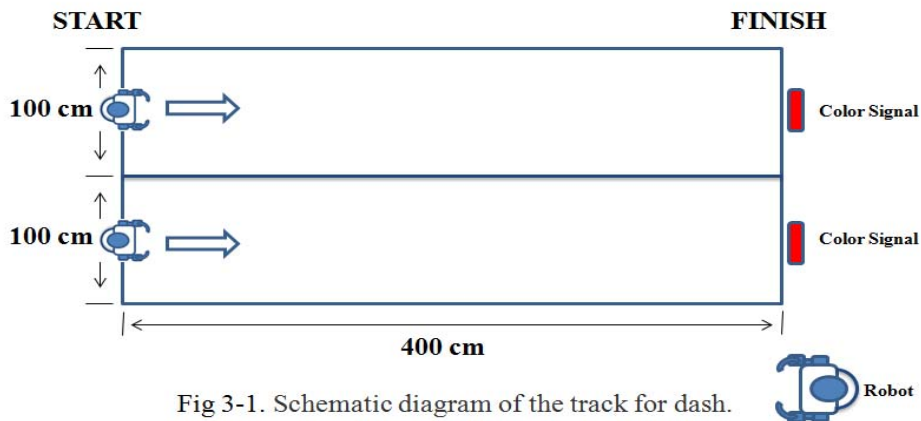
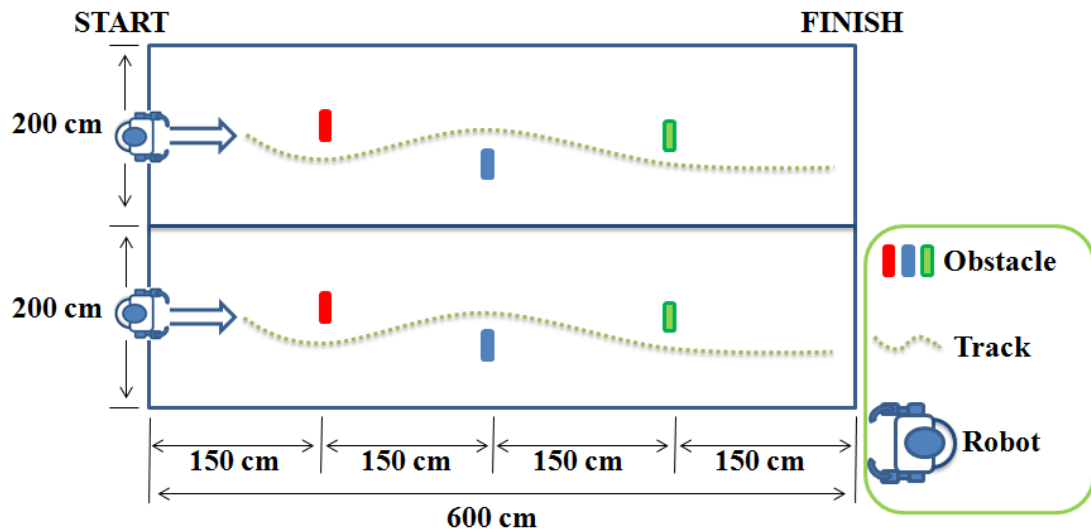


Fig 3-1. Schematic diagram of the track for dash.

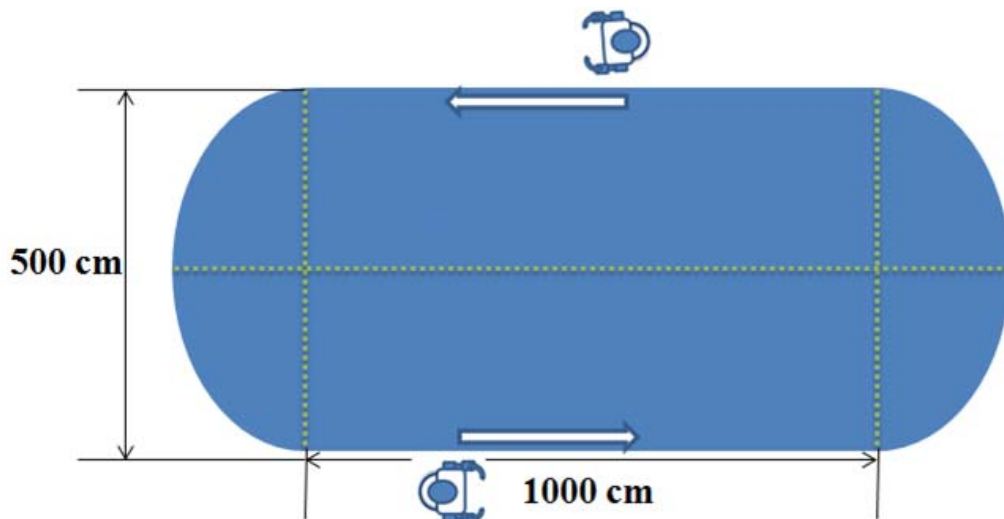
3.2.2 障碍跑（限人形机器人）

- 障碍跑比赛项目主要考验机器人能否绕过障碍物，安全快速到达目的地的智能控制技术。
- 比赛过程是：机器人在裁判员发出的哨声下起跑后，在中途绕过各种障碍物，以最短时间到达终点者取胜。
- 赛跑时，跑道线与起跑线、终点线围成的区域不允许任何人员穿越或停留。
- 在比赛过程中，机器人必须双足正向前进。如果机器人在中途碰上障碍物，或倒下，或超越跑道线（完全出界、踩到边界线除外），或不能到达终点线，则判定为比赛失败，不计成绩。
- 比赛场地为铺地毯的地面，其尺寸如图 3.2 所示，起跑线与终点线间距离为 600cm，在每个跑道线中间放置三个（红、蓝、绿）障碍物，障碍物间隔为 150cm，跑道线间隔为 200cm。



3.2.3 马拉松跑（限人形机器人）

- 马拉松跑比赛项目主要考验机器人的运动耐力，即保证长时间运动可靠性的智能控制技术。
- 比赛过程是，机器人在裁判员发出的哨声下起跑后，沿跑道线跑 10 圈，以最短时间到达终点者取胜。
- 赛跑时，跑道线与起跑线、终点线围成的区域不允许任何人员穿越或停留。
- 如果机器人由于故障，待维修好以后，继续参加比赛（此期间不停表）。
- 机器人必须双足正向前进。如果机器人越过跑道线（完全出界、踩到边界线除外），或者不能到达终点，则判定为比赛失败。
- 在比赛过程中，机器人可以更换电池（此期间不停表）。
- 在比赛过程中，机器人在途中摔倒，如果机器人自行站起则继续比赛；如果机器人需要人为站起则后退放置 1m 后继续进行比赛。
- 比赛场地为喷绘的地面，其尺寸如图 3.3 所示。每圈距离约 35.7 m。



3.2.4 足球 3V3（轮式驱动）

- 大、中、小学组足球机器人必须为自主设计，其中大学组材料不限；中小学组材料为 ABS 材质。采取 3VS3 比赛形式(每对 3 名队员，只能带 3 台机器人)。
- 机器人长宽规格不能超过 250mm X 150mm，机器人硬件要求有接球、射门等功能。
- 比赛采取抽签淘汰赛制，每场比赛必分胜负；如果打平，采用加时赛（金球制胜）及点球方式决出胜负。
- 比赛流程：抛硬币决定球权/选边→开赛前 3 分钟准备→上半场 5 分钟→中场休息 2 分钟（可以更换机器人电池，比赛机器人不允许更换）→下半场 5 分钟→进球多者获胜
- 比赛场地：



墙壁：场地边界有墙壁（包括球门区）。墙壁高为 12cm，墙壁内侧为黑色（亚光）。

球门：球门位于场地底线的中间，宽 43cm，深 10cm，高 12cm。

地面：地面黑色地坪漆。

禁区：在每个球门前有个宽 30cm、长 73cm 的禁区。禁区由宽 1cm 的白线标示。

中圈：场地上将标出中圈，以场地中心为圆心，直径 60cm，由黑色窄圈标示。在开球时裁判可以中圈为依据。

- 竞赛规则：
 - 开球：开球时，所有机器人都必须位于自己的半场，处于静止状态。由裁判将球放置在开球点，开球方开球机器人放置在距足球 2cm 至 5cm 位置，其它机器人必须离球大于 30cm，也就是在中圈外。在裁判下令后（通常是使用哨子发令），所有的机器人由队员控制启动。一方进球后，应由对方以同样方式，重新开球继续比赛。下半场，参赛双方互换场地及开球权。（加时赛重新投掷硬币）
 - 坠球：由裁判员将足球放在距原位置最近的坠球点，双方机器人可摆放在距球 15cm 以外的任意地方；裁判吹哨后，继续比赛。
 - 任意球：获得任意球的一方可以在球附近（2-5cm）放置一个机器人，其它参赛机器人应放置在离球 15cm 以外。由裁判员将球放在发生犯规的位置，如果犯规地点距墙壁小

于 15cm, 则将球放在距墙壁 15cm 处。出界球时, 判对方在最近的坠球点罚任意球。裁判鸣哨后, 继续比赛。罚任意球的机器人触球后, 其它机器人方可移动。

- 持球: 机器人不能“占据”球、不能“持球”, 即: 机器人不能通过堵死球的移动方向来完全控制球。例如: 将球固定在机器人身上, 或使用机器人身体将球包围, 阻止其它机器人触球, 或被压在机器人底下。任何时候球都必须是可见的着地运动。裁判员一旦发现“持球”或“占据”球, 将立即判罚犯规。
- 守门员: 首个完全进入自己防守半场禁区(机器人的所有部分都进入)的机器人被称为“守门员”, 直到它完全离开禁区为止(每队只能有一名的守门员)。
- 计时暂停: 如果裁判需要和工作人员讨论某个比赛情况时, 可以暂停比赛。当裁判停止比赛时, 所有的机器人必须停止, 并且留在赛场上, 不得触碰。裁判可以决定到底是按原样继续比赛, 或是以开球方式继续比赛。
- 修复机器人: 机器人严重受伤不能正常比赛时, 队员在征得裁判许可后可将受伤机器人移出场外修理(修复时间不超过 1 分钟, 此期间比赛正常进行), 经裁判允许后再由参赛队员将修复的机器人放回原在位置。机器人临时下场修复次数不超过 3 次。
- 冲撞犯规: 连续在无球状态下冲撞对方不控球机器人三次以上为冲撞犯规, 判罚任意球。

3.2.5 拳击(轻量级、中量级、重量级)

- 拳击分 3 个级别进行比赛, 机器人身高在 35cm 以下、脚底板对角线不超过 12cm、同时臂展长度不超过 50cm 为轻量级; 机器人身高超过 35cm 小于 70cm、脚底板对角线不超过 13cm、同时臂展长度不超过 60cm 为中量级; 机器人身高超过 70cm、脚底板对角线不超过 14cm、同时臂展长度不超过 70cm 为重量级; 其中臂展长度包含拳套长度。
- 比赛过程: 双方人员都用遥控器控制拳击运动, 只能用拳击打对方的要害部位或用上肢阻挡对方的进攻;
- 比赛时间: 比赛 3 局 2 胜制, 每局时间为 3 分钟;
- 比赛道具: 仿人机器人和拳击套(拳套直径小于 4cm);
- 裁判员吹哨后, 双方人员通过无线遥控方式控制机器人。拳打对方的要害部位或阻挡对方的进攻。如果某一方打击对方的指定部位(头部, 胸部, 后背)则获得 2 分, 但如果击倒对方则该局获胜;
- 获胜条件: 如果一局得分相同, 积极进攻方获胜(点数优势), 最终获胜局数多者胜出。
- 在比赛过程中, 如果双方由于肢体纠缠等非常规动作倒地, 则有裁判将双方分开, 警告双方队员避免出现这种情况后继续比赛; 如果机器人由于自身原因倒下, 则允许重新起立, 但过 10 秒后仍起不来, 则判定该回合失败。比赛如图 3.4 所示。



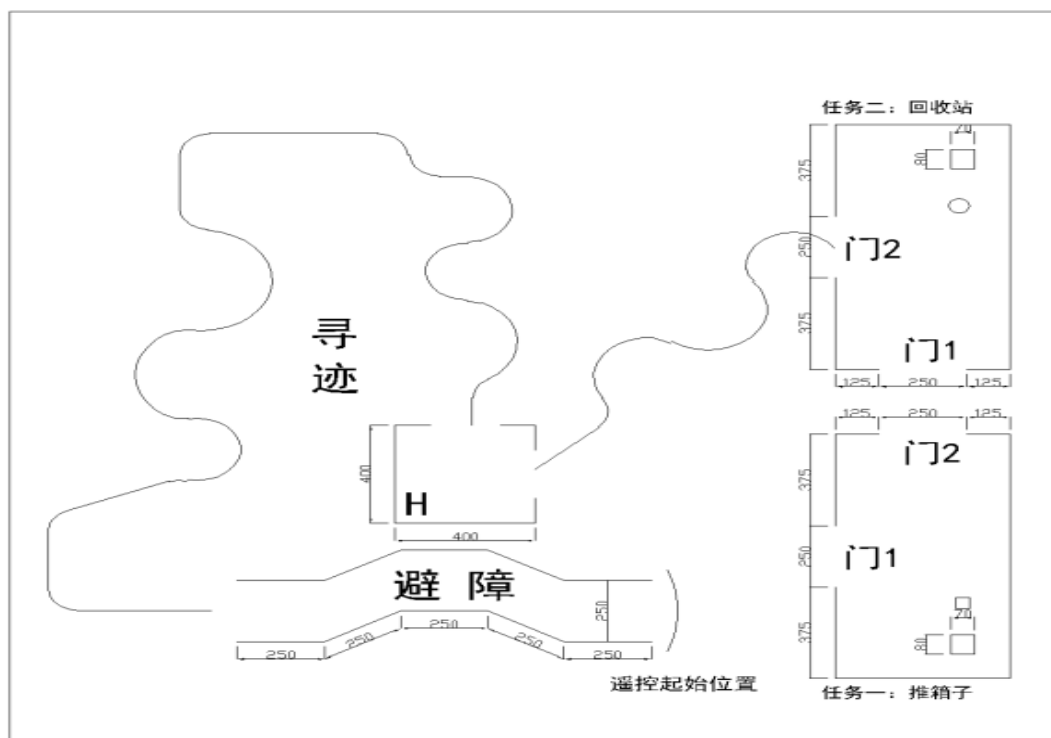
3.2.6 机器人赛车

- 赛车场地在比赛当天公布，赛车需要一次在赛道中完成 3 圈。
- 机器人尺寸长宽 180mmX100mm 以内，赛车为轮式驱动。赛车均采用遥控控制，比赛时只允许一名参赛选手进入赛场控制赛车。
- 比赛规则
机器人总共完成 3 圈比赛，每次为两辆机器人一起进行比赛。赛道设有直道、弯道（包括连续弯道）、红绿灯、坡道等。期间允许超车，但不能触碰对方机器人；红绿灯需要按灯行驶，不允许闯红灯；比赛期间不允许越过跑道标示线（红白色）。比赛过程当中不允许前方车辆故意占道并阻挡后方车辆合理超车 2 秒以上；超车车辆需要行驶过一个车身（被超车辆）的距离方可变道。裁判视情况有权对严重犯规车辆（长时间偏离车道、抄近道、严重破坏对方机器人、不能完成比赛等行为）予以取消比赛成绩。
- 评分标准
裁判员会根据场上形势进行裁定，满分 100 分。主动碰撞犯规机器人每次扣 2 分，闯红灯每次扣 6 分，越过标示线扣 1 分，超车犯规扣 3 分，阻挡合理超车扣 3 分。
最终得分=满分-所扣分数-时间（秒）X0.1；最低分数为 0 分。
例如：碰撞 3 次扣 9 分，闯红灯 1 次扣 6 分，越界 2 次扣 2 分，超车犯规 1 次扣 3 分，耗时 100 秒。
最终得分=100-9-6-2-3-100X0.1=70 分

3.2.7 全能场地赛

- 参赛道具从 H 区域（基地）出发，沿上路轨迹自主行驶。开始之前参赛选手可以摆放好道具的位置，哨声响起之后不允许再次触摸。小车行驶完第一赛段轨迹区域部分后，自主进入进行第二赛段障碍区域。行驶过障碍区域后，在黑色弧线处自动停车。第三区域为半自主区域（遥控区域），此时选手通过遥控器控制道具将全自主模式转换成半自主模式进行第三赛段（任务一）的比赛，从门 1（任务一）进入，完成任务后从门 2（任务一）驶出。任务一完成后，进行第四赛段（任务二）的赛程。通过遥控器控制道具从门 1（任务二）进入，执行完任务二后从门 2 驶出。最后选手进行半自主模式转换成全

自主模式，让道具沿着轨迹线自动驶入H区域（基地）后比赛结束（此部分属于第一赛段轨迹赛段）。



● 评分规则

全能场地赛共设四个赛段，每赛段分值均为30分，满分为120分。其中第一赛段包括第一赛段（循迹）和任务二结束后的循迹部分；第二赛段为避障部分；第三赛段为任务一部分；第四赛段为任务二部分。评分规则如下：

第一赛段：满分30分。全自主赛段。完全通过此赛段视为完成任务。道具脱离轨道每次扣2分。选手需要按照裁判员确定的位置处重新摆放道具（理论摆放位置为脱轨点向后100mm处）。

第二赛段：满分30分。全自主赛段。避障区域宽度250mm。完全通过本赛段并将道具停于黑色弧线出视为完成任务。不能在黑色弧线出停下扣5分。道具碰到障碍物每次扣2分。

第三赛段：满分30分。半自主赛段。道具不能完成任务不得分；将箱子完全推入到指定区域内视为任务完成。箱子压线或有部分在指定区域外扣5分，只能进行两次推入动作（道具触碰箱子两次）。道具碰到门1和门2立柱或者压到区域线每次扣2分。

第四赛段：满分30分。半自主赛段。道具不能完成任务不得分。将废品抓取之后放到指定区域内视为任务完成。废品压线或有部分在箱子以外扣5分，只能进行两次抓取动作（道具抓取废品两次）。道具碰到门1和门2立柱或者压到区域线每次扣2分。

道具建议尺寸（长宽高）小于：250mm×150mm×150mm

最终得分：综合得分 - 所用时间（秒）×0.1；最低分值为0分。

例：所有综合得分为120分，所用时间为90秒；

那么最终得分为：120-90×0.1=111分

四、无人车作业类

- 无

五、机器人微课评选类

5.1 机器人微课设计制作

- 中小学机器人技术教育微课程是选取机器人教材或机器人技术的某个知识点,通过多媒体技术,生动形象的展示出机器人外型、特点、功能和应用等。
- 要以创新的方法和手段针对性的讲解知识点(知识点准确、课程设计合理、有动手实践指导环节、语言精练、微课课件清晰美观)。
- 微课视频格式为 MP4 或 FLV。
- 微课视频要有声音、字幕、教师操作近景、录屏及教师形象。
- 微课时长为 5-10 分钟,文件大小不超过 200M。
- 机器人技术教育微课项目的成绩由两部分组成:机器人技术教育笔试(100 分)和微课视频(100 分)。
- 机器人技术笔试题,在比赛前由大赛组委会组织有关机器人技术教育专家命题,进行严格密封封存。在比赛时当面开封进行闭卷考试。笔试时间为 30 分钟。
- 机器人技术微课视频,在比赛前由参赛作者向大赛组委会组织提供,大赛组委会组织有关机器人技术教育专家进行评分。
- 微课视频部分的评分标准见表 8

表 8 微课视频评分表

| 指标项目 | 评价标准 | 打分 |
|-------------------|---|----|
| 教学目标及内容 (15 分) | 教学目标明确、具体、可测; 内容选取符合教学实际,内容相对完整,最好是教学中的重点难点内容; 结合学科特点,有机渗透素质教育。 | |
| 教学过程和方法 (20 分) | 教学过程过程完善,能充分体现教师的主导及引导作用;有独特的教学方法,方法阐述内容准确无误。 | |
| 教学效果 (20 分) | 学科教学特色鲜明,能达成学科教学目标; 信息技术与学科教学整合对提高教学质量效果明显,能够激发学生学习的兴趣。 | |
| 教师基本素养 (15 分) | 教师形象大方、得体、自然; 教师表达能力强; 教师课堂驾驭能力强,具有一定的教学智慧和教学魅力。 | |

| | | |
|-----------------|---|--|
| 教学视频质量 (20分) | 图像稳定, 色彩正常; 声音清晰, 声画同步; 多机拍摄的镜头衔接自然; 视频要有片头, 显示标题、作者、单位等信息; 主要教学内容和环节有字幕提示或说明; 微课视频时间一般为 8-10 分钟。 | |
| 配套教学资源 (10分) | 有本节课或该课例片段配套的: 教学设计、 教学课件、教学反思及专家点评。配套资源 要便于其它教师学习、借鉴交流和研究使用。 | |
| 合计 | | |

六、机器人文化创意设计类

- 目的: 激发创新创意精神, 鼓励工业设计、产品设计及艺术设计等相关学科专业学生及其他创意设计爱好者和专业人士参与机器人主题创意设计, 通过大赛选拔优秀作品和创作人才, 促进文化创意与机器人产业互动融合, 支持原创, 推进文化创意成果转化。
- 作品类型:
三维模型外观设计、综合平面设计、数字艺术、虚拟现实, 手工制作、艺术装置, 包括绘本插画、剧情漫画、动漫短片、游戏、卡通吉祥物等类型的机器人周边创意设计作品。
- 参赛作品要求: 具备机器人主题元素, 系作者本人原创作品。
- 奖项评选: 通过专家评审, 评出一、二、三等奖和优秀创意设计奖若干名。
- 参赛方式: 电子作品附上创意设计简要说明, 发送组委会电子邮箱至:
HFEIT2018@163.com。实物作品需带到会场现场进行展示。
- 作品上传文件格式: 三维模型格式要求: STP、STL、3DS; 图片格式要求: JPG; 动画类作品请转换成 AVI, MPEG, WMV, MOV 之中的一种格式;

文化创意设计类评分表

项目名称: _____ 项目编号: _____

| 序号 | 评分项目 | 权重 | 评分说明 | 分值 |
|----|------|-----|---|----|
| 1 | 完整性 | 20分 | 提交作品符合征集范围, 格式符合要求。资料完整, 作品完整。 | |
| 2 | 作品描述 | 25分 | 设计理念清晰, 突出设计特点及可行性。准确定义所提供的作品、技术、或服务, 有针对性的围绕机器人元素进行详细描述。 | |
| 3 | 团队协作 | 5分 | 详细介绍团队队伍, 分工明确, 人员安排合理, 明确各成员的任务分工。 | |
| 5 | PPT | 10分 | PPT 展示内容清晰明了, 层次分明; 全面客观的介绍设计作品, 及特点及优势; | |

| | | | | |
|---------|----|-----|---|--|
| 6 | 答辩 | 40分 | 条理清晰，重点突出，语言简练。准确理解并有针对性的回答评委的问题；回答内容是建立在专业知识与技能基础上；能够对评委的提问做延伸回答。专家对作品的设计理念、特点、团队分工、市场应用前景等及选手答辩的表现作出评价。 | |
| 总分 100分 | | | | |