青少年电子信息智能创新大赛

赛项说明

类别：智能机器人竞赛

名称：人形机器人开源主题赛

中国电子学会普及工作委员会

中国电子学会科普培训与应用推广中心

2021 年 11 月

一、比赛简介

国务院发布的《新一代人工智能发展规划》指出，要“实施全民智能教育项目，在中小学阶段设置人工智能相关课程，逐步推广编程教育，鼓励社会力量参与寓教于乐的编程教学软件、游戏的开发和推广。” 根据教育部《2021—2022 学年面向中小学生的全国性竞赛活动名单》，由中国电子学会主办的“世界机器人大会青少年电子信息智能创新大赛”是可正规开展的中小学生“自然科学素养类”竞赛活动之一。本活动主要包括“电子科技”“智能机器人”“软件编程”三类赛事。

本竞赛项目以双足人形机器人为载体，基于 STM32 开源平台，编程开发完成挑战任务。比赛过程将检验参赛选手使用人形机器人载体的技术实现能力，基于机器人硬件和编程软件，参赛选手通过自主编写程序，通过障碍，完成“资源搬运”任务挑战。

二、比赛主题

双足人形机器人是目前科技研究的前沿技术载体，它广泛涉及了物理、数学、计算机等多个学科，涵盖了机器人控制技术、传感器技术、无线通信技术、运动规划以及双足步态等多种算法，是多技术的综合体，也是目前科学研究的重点和难点。开源挑战赛结合传统人形机器人的运动优势，同时进行了深入的扩展，在人形机器人动作灵活性基础上增加了应用扩展，将人形机器人与多传感器相结合。考核机器人的运动速度和其稳定性同时，考核机器人的对周围环境的简单识别技术，根据环境信息进行路径规划的能力。

三、比赛内容

1. 任务设置

比赛任务分别是“跨越障碍”、“火焰识别”、“能量收取”和“资源运输”，比赛总分是 300 分，其中基础总分 200 分，附加分 100 分，详见表 1。

表 1 任务分类

分类	任务	分值
障碍赛	跨越障碍	40
	火焰识别	50
	能量收取	60
争夺赛	资源运输	50（基础分）+100（附加分）

2. 任务场景

任务挑战以未知环境中的的仿人形机器人探索场景为原型，场景设定为人形机器人在未知环境中穿越重重障碍，分别是跨越障碍、识别火焰，找到能量补充区域，最终实现资源运输，具体规则见后部分描述。

（二）分级/分组内容

1. 本赛项晋级过程包括初赛、地区赛（地区选拔赛）和决赛（全国总决赛）。

2. 选手报名组别按参赛选手（在本年 9 月以后的）在读学段分为小学组、初中组、高中组。

3. 本赛项以团队形式报名，每团队人数为 2 人。

四、比赛要求

1. 参赛机器人须满足本规则要求。裁判在赛前检录时，会检查机器人是否符合参赛要求。

2. 规定任务开始、终点标志在规则中注明，没有注明的由裁判现场公布。比赛具体任务和先后顺序由裁判现场抽取、公布并说明开始、终点标志，对于开始结束比较明显的任务裁判可以不设置开始或者终点标志。

3. 比赛道具位置由裁判标注在场地上。在道具发生位移时，裁判在下一轮次开始前将道具恢复到标记轮廓位置。

4. 参赛选手自备竞赛用机器人器材、笔记本电脑、良好网络环境，并保证比赛时笔记本电脑电量充足（可自备移动充电设备），不得携带 U 盘等具有存储功能的设备进入场地。

5.比赛时间：

（1）现场编程调试时间为 1 小时。编程调试好的机器人，由参赛选手贴标记后，统一放置在组委会指定的位置。在比赛正式开始时，参赛选手才可以取走自己的机器人参加比赛。

（2）参赛团队开始挑战后挑战过程须在 6 分钟之内完成。

6.比赛过程中，每支参赛队伍有权放弃当前任务，转而执行下一个任务，当前放弃的任务不得分，最终计算完成任务的分数。

7.每支参赛团队有两次机会进行挑战，取两轮比赛得分多的一次计为比赛成绩，两次机会之间参赛团队没有调试时间。

8.计时：

裁判在宣布比赛开始后开始计时，两个赛区机器人同时启动，机器人完成所有任务后停止计时。其他结束竞赛、停止计时的情况有：

（1）用满 6 分钟未完成全部任务或选手申请结束竞赛；

（2）机器人行走中两只脚完全踏出边界线；

（3）机器人损坏，10 秒内不能做动作且不能继续比赛。

每轮竞赛用时按照停止计时的结果核算。

9.违规：

（1）在裁判宣布比赛开始前启动机器人程序视为违规，累计违规启动机器人 3 次的取消参赛资格。

（2）比赛过程中，参赛队员或机器人恶意移动、损坏比赛道具均视为严重违规。

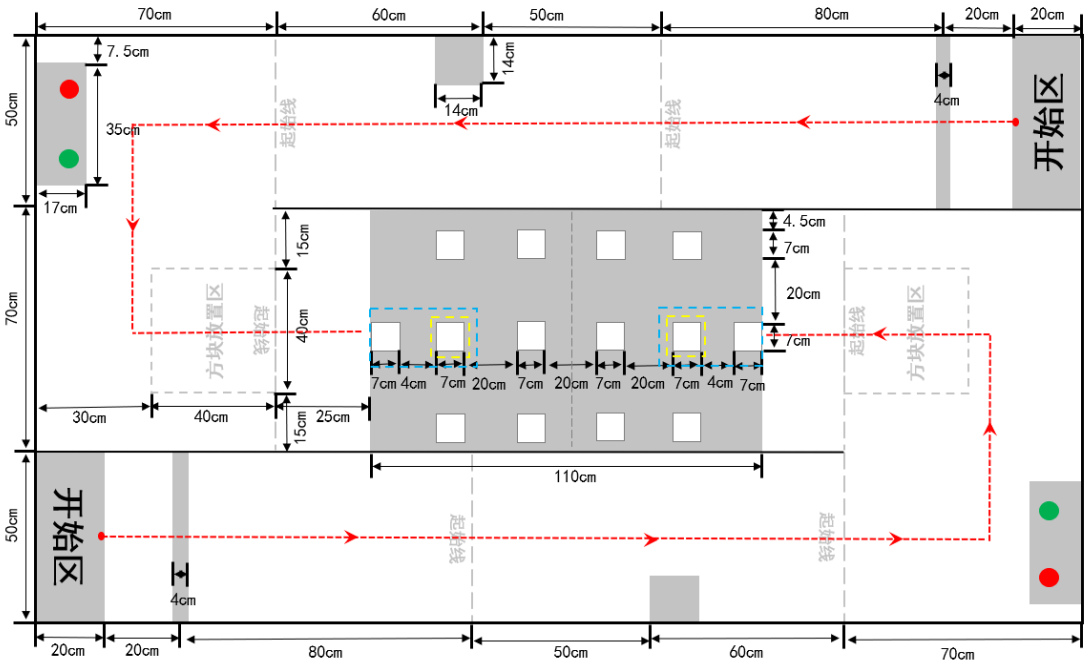
（3）比赛过程中未经裁判允许，参赛队员使用肢体或者任何道具接触机器人视为严重违规。

10.比赛中违反公平竞赛原则、不服从裁决等严重违规的参赛团队将被取消比赛资格。

五、比赛场地（道具）

（一）场地

任务挑战场地为长 300cm、宽 170cm 的长方形，见下图。

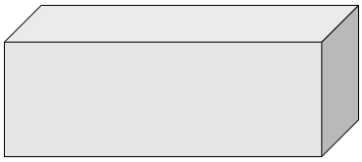


（二）任务道具

不同组别部分比赛道具的规格与难度不同，见表 2。

表 2 任务道具示意图及尺寸

道具	形状	道具尺寸（单位：cm）
跨栏障碍		中间宽度：40
		地面到栏杆高度：7
火焰装置		立柱长：8
		立柱宽：4
		立柱高：35
		栏杆长：60
		栏杆宽：6
		栏杆高：3
		底座长：14
		底座宽：14

能量放置台		长：35
		宽：17
		高：20
能量柱		直径：5
		高：20
非能量柱		直径：5
		高：20
资源块		长：7
		宽：7
		高：7

六、比赛任务说明

1. 任务设置

（1）比赛形式为同场竞技，即同一场地含有两组选手同时竞赛，比赛任务均相同，道具位置、模型数量由裁判现场公布。

（2）物资运输的比赛任务分别是“跨栏障碍”、“火焰识别”、“能量收取”和“物资运输”。

2. 任务说明

任务	任务说明
跨栏障碍	1. 参赛队员在绿色开始区启动机器人，从障碍物中间跨过并恢复站立状态则视为挑战成功。 2. 任务中使用遥控器一键启动项目程序，但在项目执行过程中不能使用遥控器控制机器人完成任务。
火焰识别	1、此任务中有一个红外发射装置作为“火焰”发射装置，参赛队员须给机器人同时搭载火焰传感器和LED模块，在任务区前启动机器人程序。机器人自主向前，当检测到“火焰”控制LED灯亮三下，则视为挑战成功。 2、任务执行过程中摔倒，未能在5秒内站立，任务挑战失

	败。 3、任务执行过程中，机器人单脚出现，一次扣5分。 4、任务执行过程中，机器人双脚出现，任务挑战失败。 5、任务执行过程中，机器人足部与发射装置接触，一次扣5分。 6、任务执行过程中，机器人LED灯未闪烁3次，少一次扣5分，一次都未闪烁扣20分。 7、任务区外可使用遥控器控制机器人，在“火焰识别”任务中只允许使用遥控器一键启动项目完成任务。
能量收取	1.此任务中有一个圆柱形能量柱及一个非能量柱，参赛队员须在此任务区起始线启动机器人程序，机器人通过视觉自主识别能量柱，成功收取（打倒）能量柱且非能量柱处于站立状态，同时机器人发出“能量已收取”声音视为该任务挑战成功。 2.任务执行过程中如果非能量柱被打倒，扣10分。 3.任务执行过程中如果机器人收取能量柱后没有播放“能量已收取”声音，扣10分。 4.任务中可以使用遥控器一键启动项目程序，但在项目执行过程中不能使用遥控器控制机器人完成任务。
搬运物资	1.此任务区有多个同种颜色的资源块（小学组每队6个资源块，初高中组每队7个资源块），双方机器人需要搬运公共区的资源块并成功放到各自赛道的资源放置区，根据资源放置区的资源块数量计算本项任务得分。 2．**小学组：**每支队伍的资源放置区有6个资源块，成功搬运黄色虚线框内的资源块（蓝色虚线框为高中组任务），则该项任务基础分得50分，每多转移1个资源块，附加分依次增加20分。 3．**初高中组：**每支队伍的资源放置区有7个资源块，成功搬运蓝色虚线框内的2个资源块，则该项任务基础分得50分（若

	成功转移蓝色虚线框内1个资源块，则基础分得25分），每多转移一个资源块，附加分依次增加20分。 4.任务执行过程中资源块整体或部分（方块超出资源放置区边界不超过1cm)进入资源放置区,则视单次搬运资源块成功。 5.任务执行过程中，禁止越界抢夺对方的资源块，否则越界一次扣10分。造成对方资源块位移的，由裁判恢复到原摆放位置。 6.任务全程可使用遥控器控制机器人完成任务。

七、评分标准

1.评分方法

（1）参赛队员最后获得的分数为基础分和附加分分数的总和。

（2）基础分：每一轮挑战结束后，裁判根据竞赛场地中各任务完成的最终情况计算任务分。整个比赛的基础总分为 200 分，其中“跨栏障碍”任务为 40 分，“火焰识别”任务为 50 分，“能量收取”任务为 60 分，“物资运输”任务基础分为 50 分。

（3）附加分：整个比赛只有物资运输任务含有附加分，附加分总分为 100 分。

2.评分细则

除每个任务说明中明确加分、扣分外，其他扣分情况：

（1）比赛过程中机器人在非任务区域内摔倒后，允许参赛选手遥控机器人原地站起继续比赛，每摔倒一次扣 5 分。

（2）机器人在规定任务区域内摔倒后，此任务失败，选手示意裁判扶起机器人置于本任务结束区。

（3）竞赛中机器人摔倒，身体任意部位出边线，但未满足挑战失败条件，每出线一次扣 5 分。

（4）竞赛中机器人行走中脚出边线，但未满足挑战失败条件，每出线一次扣 5 分。

（5）在跨栏障碍任务中，若机器人误碰到障碍物并且障碍物产生了位移，障碍物产生位移 2cm 以内不扣分，2～3cm 之间扣 5 分，

3～4cm 之间扣 10 分，超过 4cm 则扣除 15 分。

3.排名方法

队伍排名按照总分数排名，总分数包括基础分和附加分之和，按照总分由高到底的顺序计算排名。

八、比赛报名

参赛选手应于规定时间内通过大赛官方网站完成报名，具体时间关注大赛官网。参赛选手报名基本要求如下：

（一）应以团队的形式完成报名；

（二）只能报名一个组别且符合对应年龄和年级。

（三）根据对应组别和级别要求，选手需熟悉竞赛平台的基本操作，能独立完成机器人构建、行为程序编写、模拟运行、提交成绩等操作。

参赛选手需随时关注官网或报名手机的结果反馈信息。

大赛官方网站：www.kpcb.org.cn （2021 大赛频道）

大赛官方微信公众号：中国电子学会科普中心 （请保持关注）

九、参赛技术要求

1.参赛机器人基于 STM32 开源平台实现程序开发。

2.参赛机器人外形必须是类人型，尺寸（高×宽×厚）不超过 40cm×30cm×15cm，由四肢、躯干和头等几部分组成，机器人身躯上不能出现轮子，要求采用双足步态行走、双足步态移动完成各项任务。

3.遥控通讯方式：通过 2.4G 控制方式，使用独立遥控器控制机器人，遥控器须能调整信道，以避免现场干扰其他参赛选手。

4.机器人编程使用图形化语言，参赛队员必须能够解释其程序，并展示其编辑的动作。

5.在不影响正常比赛的基础上，机器人可进行个性化的装饰，以增强其表现力和容易被识别，但装饰不能损坏场地，否则裁判有权要求整改。

6.初赛自备电脑。电脑操作系统：Mac OS、Win 10 或以上操作系统；浏览器采用谷歌浏览器（69.0 版本以上）、firefox，IE11 以上，推荐使用 chrome。

7.自己配备网络环境，比赛现场组委会不提供网络环境。

十、奖项和晋级

晋级规则依据大赛组委会统一规定执行。

十一、比赛流程

（一）初赛

初赛在线上进行，题目为赛项相关领域的基础知识。

（二）地区赛

详见各赛区比赛文件。

（三）决赛

完成任务挑战项目。

十二、赛程安排

（一）初赛

具体日期详见大赛官网。

（二）复赛

详见各地区赛事文件。

（三）决赛

具体日期详见大赛官网。

赛程拟为一天，时间安排如下：

上午	报道，领取比赛手册
	检录，比赛规则说明
	完成编程技能测试
下午	个人作品展示及答辩

十三、其他说明

（一）基本比赛要求

1.组委会工作人员（包括裁判及专家组成员），不得在现场比赛期间参与任何对参赛选手的指导或辅导工作，不得泄露任何有失公允的竞赛信息。

2.参赛选手须提前5分钟入场，按指定位置就座。比赛过程中不得随意走动，不得扰乱比赛秩序。

3.参赛选手可携带书写工具如钢笔、签字笔、铅笔等，及计时工具手表等进入场地。不得携带软盘、光盘、U盘、硬盘等外接存储设备或介质。在竞技期间不得与其他选手交谈，不得干扰其它选手备赛，不得损坏公用设备。

4.选手在展示和比赛过程中对题目、设备以及编程环境有疑问时，应举手向大赛工作人员提问。选手遇有计算机或软件故障，或其他妨碍比赛的情况，应及时举手示意大赛工作人员及时处理。

（二）裁判和仲裁

1.初赛、复赛和决赛的裁判工作根据比赛内容和规则执行。

2.比赛结果3个工作日内发布。如果参赛选手对裁判结果有异议，应当于发布成绩后2小时内提出申诉。申诉采用在线提交方式，并具体说明在比赛过程中疑似异常情况的时间、相关人员、异常内容、相关证明资料（照片或视频等材料可在线下提交）和对比赛结果不满的原因。

申诉仲裁小组在接到申诉意见后，将视需要组织评审专家进行复核评估，并在1个工作日内将处理意见反馈给申诉人。

3.复赛仲裁由地区选拔赛组委会仲裁组完成，不跨区、跨级仲裁；决赛仲裁由决赛组委会申诉仲裁小组完成。

（三）比赛规则的解释权归大赛组委会。

（四）如发现地区赛组委会、技术支持单位在大赛筹备、组织过程中，出现严重违规和违反《全国青少年电子信息智能创新大赛章程》、《全国青少年电子信息智能创新大赛承办单位管理办法》、《全国青少年电子信息智能创新大赛技术支持单位管理办法》的行为，或其它损害大赛公平公正性，损害参赛队及参赛选手合法权益的行为，请将具

体违规情况说明、相关证明材料发送到大赛组委会监督邮箱kepujingsai@163.com。

（五）其他

如本赛项说明中存在与大赛组委会要求不一致的情况，以大赛组委会最新要求为准。

十四、报名联系

大赛组委会认可本赛项由中国电子学会科普培训与推广中心和相关承办机构共同举办本赛项。承办机构名单见大赛官方网站。

技术咨询电话：15650260923、18345971316

大赛监督电话：010-68600710、68600718、68600721、68600724

大赛监督邮件：kepujingsai@163.com

大赛官方网站：www.kpcb.org.cn

中国电子学会

世界机器人大会青少年电子信息智能创新大赛组委会

2021 年 11 月