第六届全国青少年人工智能创新挑战赛

机器人工程设计专项赛

项 目 手 册

中国少年儿童发展服务中心

2023年4月

一、赛事简介

人工智能是通过研究人类智能活动的规律，构造出具有一定智能的人工系统的科学，主要研究如何让计算机去完成以往需要人的智力才能胜任的工作，也就是研究如何应用计算机的软硬件来模拟人类某些智能行为的基本理论、方法和技术。

智能家居是以住宅为平台，利用综合布线技术、网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术、音视频技术将家居生活有关的设施集成，构建高效的住宅设施与家庭日程事务的管理系统，提升家居安全性、便利性、舒适性、艺术性，并实现环保节能的居住环境。

为了培养青少年的创造能力，考察其对人工智能、机器人等有关知识的综合运用情况，我们设立了机器人工程设计专项赛项目。参赛青少年将在给定的时间内，在模拟场地上按照规则进行竞技。本届专项赛的主题为“智能家居”，在我们回家之前，机器人将为我们提前做好一系列的服务和准备。在比赛中，各队选手要在规定的时间内设计和制作机器人来完成安防监控、联网报警、启动智能网关等任务。

本次挑战赛坚持公益性，赛事任何环节，任何单位都不会向学生、学校收取成本费、工本费、活动费、报名费、食宿费、参赛材料费、器材费和其他各种名目的费用，做到“零收费”；不会指定参与竞赛活动时的交通、酒店、餐厅等配套服务；不会通过面向参赛学生组织与竞赛关联的培训、游学、冬令营、夏令营等方式，变相收取费用；不会推销或变相推销资料、书籍、辅助工具、器材、材料等商品；不会面向参赛的学生、家长或老师开展培训；不会借竞赛之名开展等级考试违规收取费用；不会以任何方式向学生或组织学生参赛的学校转嫁竞赛活动成本。本次挑战赛坚持自愿原则，不强迫、诱导任何学校、学生或家长参加竞赛活动。竞赛以及竞赛产生的结果不作为中小学招生入学的依据。赞助单位不得借赞助竞赛活动进行相关营销、促销活动。

二、参赛条件及分组办法

1.在校小学、初中、高中、中专或职高学生均可参赛。

2.选手所在学段组别分为：小学低年级组、小学高年级组、初中组、高中组、中职职高组。

3.机器人工程设计专项赛为团队赛，选拔赛团队为 2 人一组（自行组队），决赛团队 2 人一组（自行组队）。

4.每人最多可有 1 名指导老师，多名学生的指导老师可以重复。指导老师作为责任人，有责任监督竞赛期间人身安全保护、财产，指导参赛学生制定学习计划，督促参赛学生顺利完成比赛。

三、选拔赛参与办法

1.选拔赛报名。参加活动的青少年通过访问“人工智能创新挑战赛”网站 https://aiic.china61.org.cn/，在首页点击“选拔赛报名”进行在线报名，详细登记相关信息和报名赛项、组别。

2.参加选拔赛。根据各地区报名实际情况，本赛项选拔赛设置线上、线下两种形式，线下选拔赛采用现场竞技的方式，线上选拔赛以视频连线完成任务的方式，并由专家根据参赛情况进行评判。参赛青少年只能选择参加线上或者线下选拔赛中的一种选拔赛。

3.报名时间：2023 年 4 月 6 日-6 月 1 日，选拔赛时间为 2023 年 6 月 2 日-7 月 1 日（具体时间另行通知）。

参加选拔赛的青少年需通过“人工智能创新挑战赛”网站点击“参加选拔赛”链接，选择“机器人工程设计专项赛”获取线上、线下选拔赛参赛信息。

4.主办单位将结合选拔赛的成绩，甄选出部分优秀选手入围全国挑战赛决赛。

5.选拔赛成绩可以在 2023 年 7 月 15 日后，登录“人工智能创新挑战赛”网站进行查询，入围决赛的选手可以参加全国决赛。

四、竞赛规则（选拔赛与决赛规则一致）

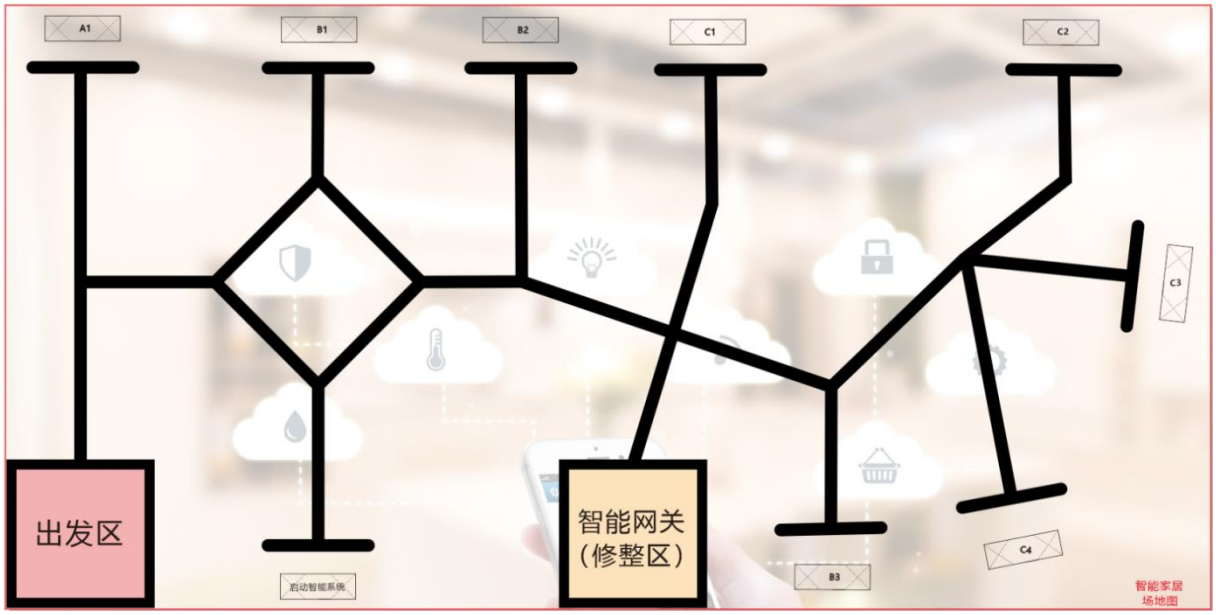
（一）竞赛主题

智能家居是以住宅为平台，利用综合布线技术、网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术、音视频技术将家居生活有关的设施集成，构建高效的住宅设施与家庭日程事务的管理系统，提升家居安全性、便利性、舒适性、艺术性，并实现环保节能的居住环境。

本届机器人工程设计专项赛的主题为“智能家居”，在我们回家之前，机器人将为我们提前做好一系列的服务和准备。在比赛中，各队选手要在规定的时间内设计和制作机器人来完成安防监控、联网报警、启动智能网关等任务。

（二）竞赛场地

竞赛场地由场地图纸和场地道具组成。比赛场地采用彩色喷绘布，尺寸为 2400mm×1200mm，如下图。



图示：场地图

轨迹线：轨迹线为 25±1mm 宽的黑线，不规则分布在场地中，并连接入户门、智能网关；

出发区：是一个边长为 30cm 的正方形区域。它是机器人启动的区域。比赛开始后机器人由此处出发前往各个任务区域。

智能网关：是一个边长为 30cm 的正方形区域，可进入该区域调整机器人装置或更换机器人重新启动。当机器人垂直投影接触该区域时，选手可为机器人调整结构或程序，并再次启动机器人。机器人只有完成了启动智能系统任务后，方能进入智能网关。

任务区：场地中分布有 8 个抽选任务模型放置区域和一个固定任务，任务模型放置区域分三个区域，A 区（A1），B 区（B1、B2、B3），C 区（C1、C2、C3、C4），任务模型放置于任务位置的方框内，任务操作杆或转柄朝向轨迹线方向，任务以胶纸固定在相应的任务模型放置区域内。

（三）竞赛规则

1.机器人

数量：每支参赛队至多可携带 2 台机器人入场，但只允许 1 台机器人在场地内运行。

尺寸：机器人在出发区内的最大尺寸为 30cm×30cm×30cm（长×宽×高），离开出发区后，机器人的机构可以自由伸展。

控制器：每台机器人只允许使用一个控制器，控制器电机端口不得超过 4 个，输入输出端口不得超过 8 个。内置不低于 2.4 寸的彩色液晶触摸屏。

电机：当电机用于驱动时，提供驱动力的电机只能有两个（当额定电压为 6v 时，空转转速：≤280 转/分钟）。其它作辅助任务的电机数量不限。

传感器：机器人允许使用的传感器类型不限。

结构：机器人必需使用塑料积木件搭建，不得使用 3D 打印件，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带、橡皮筋等辅助连接材料。设计尺寸是基于标准的 10 毫米积木。

电源：每台机器人电源类型不限，但电源输出电压不得超过 10V。

2.竞赛任务说明

场地上分布有不规则的轨迹线，机器人需从出发区出发，必须沿着轨迹线，完成任务点对应的任务，并在比赛结束前返回出发区或智能网关。机器人可在出发区或智能网关调整结构或更换机器人后再次启动。比赛调试开始前，由裁判组或组委会抽签决定任务道具的摆放位置，任务道具主体框架参考任务说明示意图，实际比赛道具搭建可能有所出入，例如实际使用的梁、销等结构颜色不同，或尺寸、高度稍有不同。参赛选手应具备根据实际情况调整的能力，模型所在的位置一旦确定，各场次的比赛均尽量做到相同。

在整个竞赛中，机器人需要以自主控制的方式沿着轨迹线完成遇到的各种任务。每完成一个任务即可获得相应任务的分数。

（1）机器人任务

以下机器人任务中“机器人出发”、“智能网关”、“安防监控”、“联网报警”、“收工返回”为必做任务。

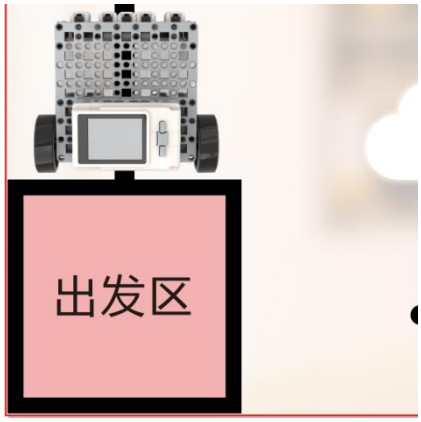
“智能总开关”、“启动空调”、“窗帘控制”、“空气净化”、“智能洗衣”、“音响准备”为选做任务。小学组从中选做任务中随机抽取 3 个任务完成，初中组从中随机抽取 4 个任务完成，高中组从中随机抽取 5 个任务完成。

各组别所有任务抽选完毕，再进行位置抽选。小学组任务放置为 A 区 1 个，B 区 2 个，C 区 2 个。初中组任务放置为 A 区 1 个，B 区 2 个，C 区 3 个。高中组任务放置为 A 区 1 个，B 区 3 个，C 区 3 个。

（2）机器人出发

任务描述：机器人离开出发区。

完成任务的标志：在开始阶段机器人垂直投影完全脱离出发区，得 40 分。



图示：机器人出发完成状态

（3）收工返回

任务描述：机器人完成任务后自主返回出发区或智能网关并控制机器人发出长鸣响声，方能得分，完成该任务即比赛结束。

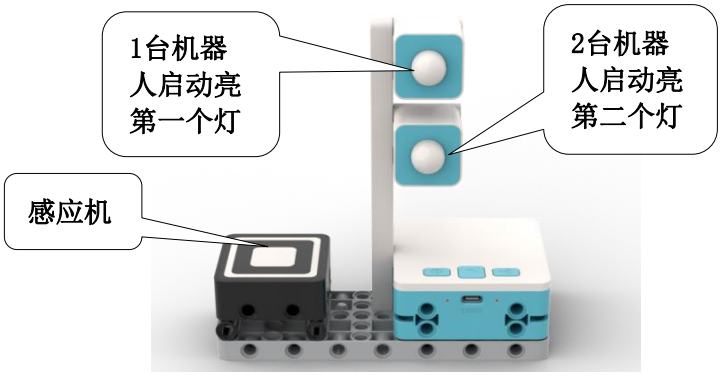
完成任务的标志：机器人部分垂直投影接触出发区或智能网关并控制机器人发出长鸣响声，长鸣响声不少于 1 秒，得 40 分。

图示：收工返回完成状态

（4）启动智能系统

任务描述：启动智能系统模型放置在模型框，感应机朝轨迹线方向左边，机器人需要用芯片数据启动网关，网关启动激活后，彩灯会亮起。每一台机器人必须启动智能系统后，方可进入智能网关调整或更换机器人。

任务完成标志：彩灯会亮起，1 台机器人启动智能系统亮一个灯，得 30 分，总计 60 分。同一台机器人多次激活只计 30 分。

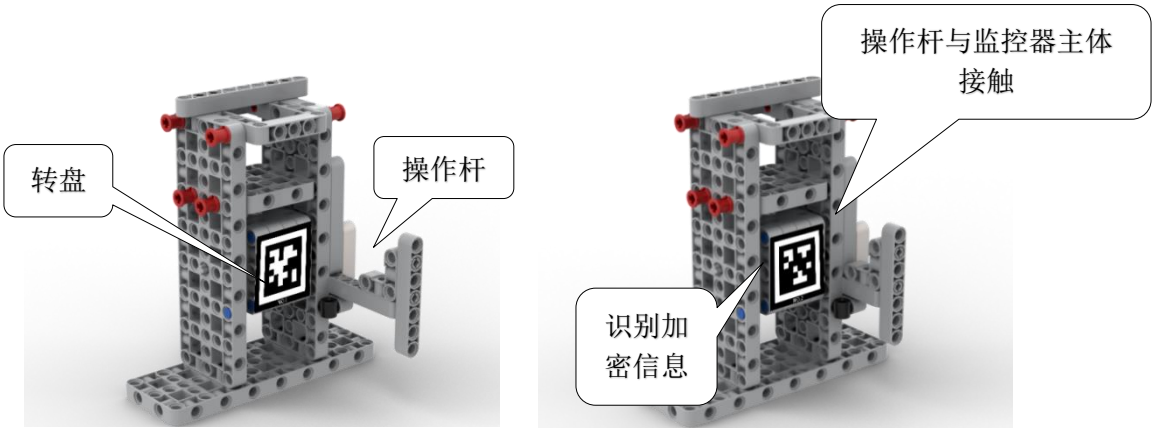


图示：智能网关各个状态

（4）安防监控

任务描述：住宅区的监控传回有异常画面。机器人需要压下操作杆，使存储信息的转盘旋转，然后机器人需识别出转盘上经过加密的 4 种类型信息 ID（ID1-ID4）。

任务完成标志：操作杆与监控器主体接触，机器人识别转盘朝机器人一面的加密信息后，用彩灯显示相应颜色，红色 ID1、绿色 ID2、蓝色 ID3、黄色 ID4。（显示时长不少于 1 秒），得 80 分。



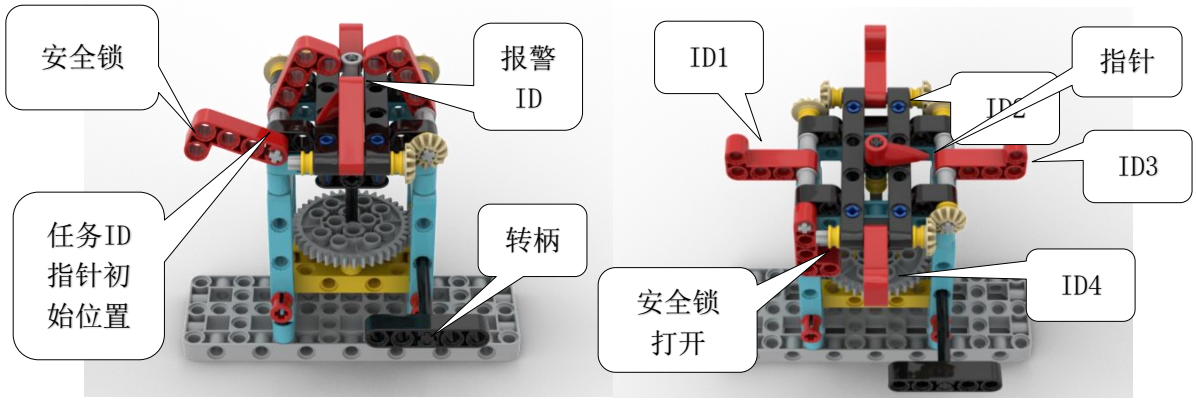
图示：安防监控初始状态及完成状态

（5）联网报警

任务描述：任务 ID 指针初始位置指向安全锁，转柄初始位置水平于地面，机器人需要根据安防监控获取的信息 ID，来旋转转柄完成。中途可穿插其他任务，但不得重置或修整。

任务完成标志：安全锁被打开，机器人根据安防监控获取的信息 ID，旋转转柄，使指针旋转到对应 ID，得 80 分。

完成“安防监控”后，机器人在完成“联网报警”任务的过程中，若发生重置或自主返回出发区或仓储区，则“联网报警”任务失效。再次激活“联网报警”需要重新进行“安防监控”的信息扫描。

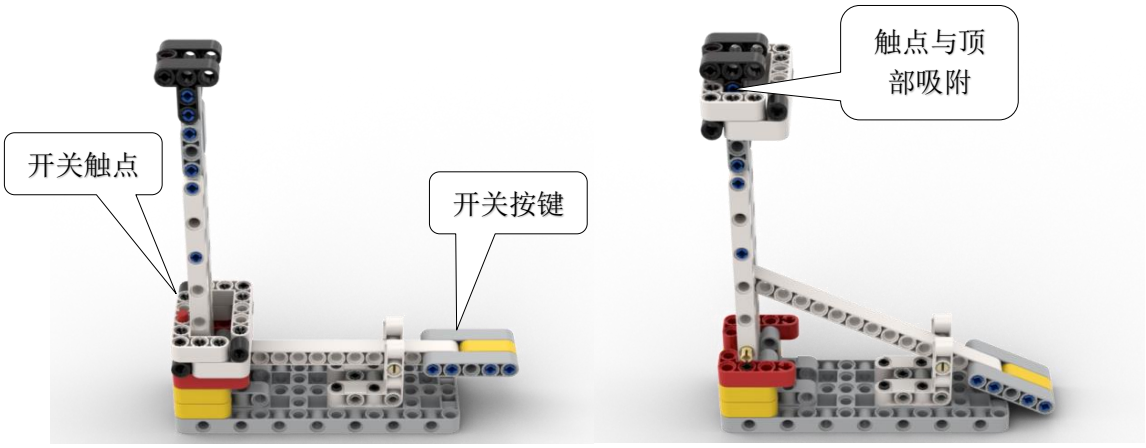


图示：联网报警初始状态及完成状态

（6）智能总开关

任务描述：智能总开关属于断开状态，按键朝轨迹线方向右边，机器人需将开关按键摁下，使开关闭合。

任务完成标志：开关触点与顶部吸附接触，并保持至比赛结束，得 80 分。

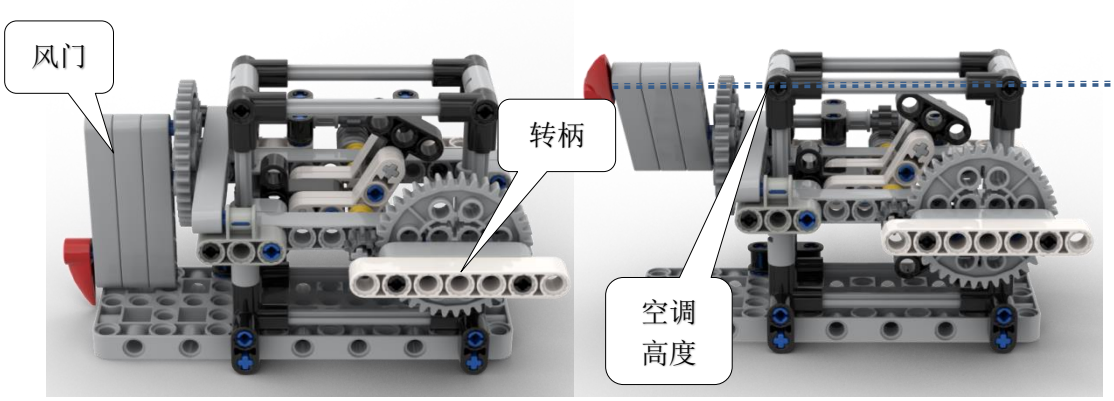


图示：智能总开关初始状态及完成状态

（7）启动空调

任务描述：地图模型框放置一个空调模型，转柄初始位置水平于地面，空调风门属于闭合状态，机器人转动转柄使风门打开。

任务完成标志：空调模型风门打开到空调高度以上，得 80 分。

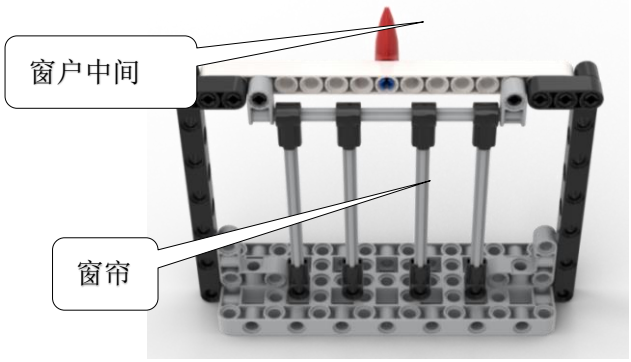


图示：启动空调初始状态及完成状态

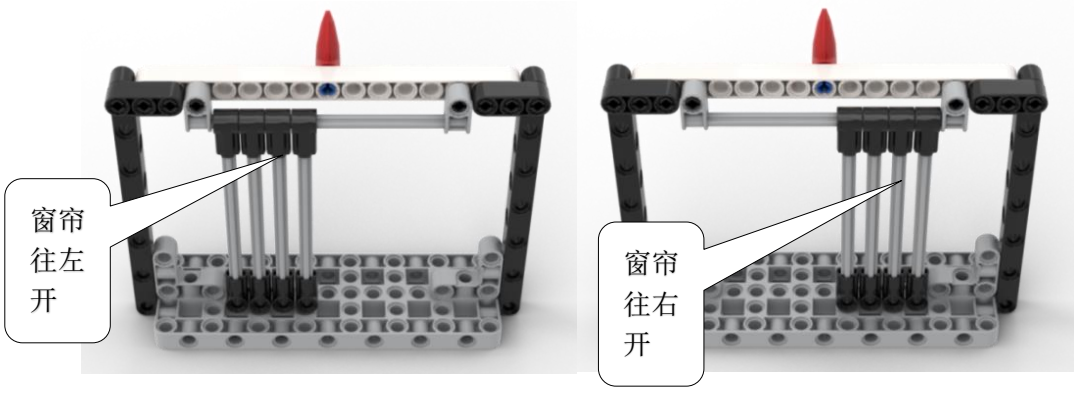
（8）窗帘控制

任务描述：地图模型框放置窗帘模型，机器人需要将窗帘整体往左或者往右掀开。

任务完成标志：窗帘往左或往右打开超过窗户中间，得 80 分。



图示：窗帘控制初始状态

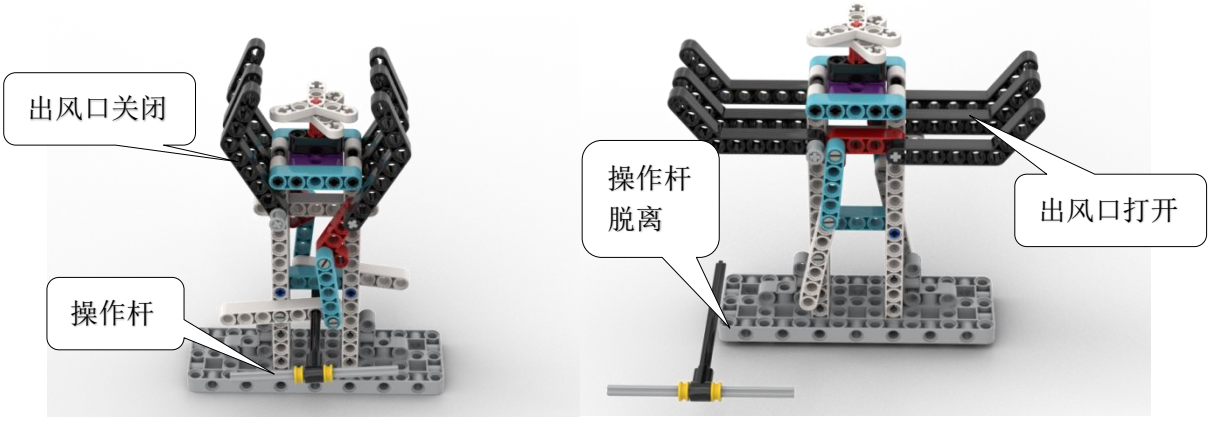


图示：窗帘控制完成状态

（9）空气净化

任务描述：地图模型框放置空气净化器模型，净化器出风口初始位置处于关闭状态，机器人需将操作杆抽出，使出风口打开。

完成标志：操作杆完全被抽出脱离任务模型，且出风口打开状态，得80分。

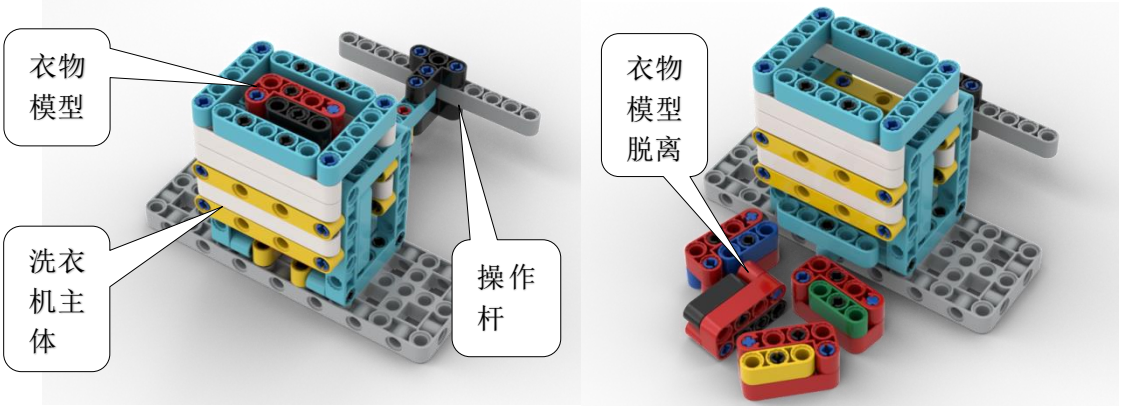


图示：空气净化初始状态及完成状态

（10）智能洗衣

任务描述：地图模型框放置洗衣机模型。机器人要将操作杆来回拨动使已经洗好的衣物模型落下与模型主体脱离。

完成标志：衣物模型脱离洗衣机，每脱离一件，得20分，总分80分。

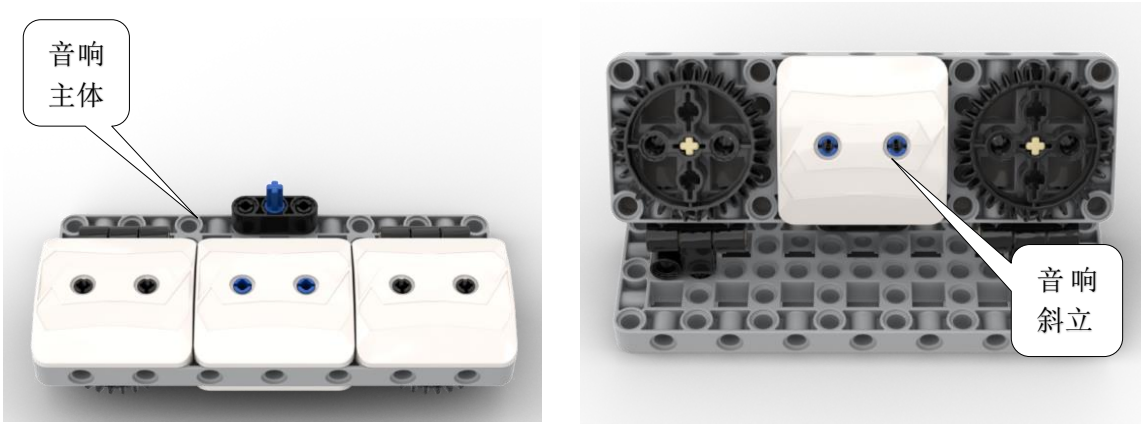


图示：智能洗衣初始状态及完成状态

（11）音响准备

任务描述：地图模型框放置音响模型 ，音响主体朝轨迹线方向倾倒，机器人需将音响打开准备。

任务完成标志：音响斜立固定，并保持至比赛结束，得 80 分。



图示：音响初始状态及完成状态

3.竞赛赛制

（1）比赛顺序

赛前会将所有参赛队抽签排序，所有选手严格按照抽签确定的顺序进行比赛。比赛中，上一队开始比赛时，会通知下一队候场准备。在规定时间内没有到场的队伍，将视为放弃比赛资格。

（2）搭建与编程

参赛队在第一轮开始前至少有 90 分钟的机器人搭建和程序调试时间。第一轮结束后，至少有 60 分钟的时间进行第二轮调试。裁判组可根据实际情况调整调试时间，并在每一轮的调试前向所有参赛队伍宣布。

参赛队员需要按照赛场秩序，有序地排队进行编程及调试，不遵守秩序的参赛队可能会被取消参赛资格。编程调试结束后，机器人由裁判封存，参赛队员未经允许不得再接触机器人，否则将被取消参赛资格。

裁判示意比赛开始后，仍没有准备好的参赛队将丧失本轮比赛机会，但不影响下一轮的比赛。

（3）正式比赛

比赛共分两轮，单轮比赛时间为 150 秒。

基础任务 150 秒计时标准：

参赛队的机器人出现下列情况，将以裁判哨声为准停止计时，并记录时间分。

机器人任务失败且无法继续执行后续任务；

参赛队完成“收工返回”任务；

计时到达 150 秒;

参赛队主动结束比赛；

竞赛成绩取两轮的总和为最终比赛成绩。如果总成绩相同时，按以下顺序决定排名：

单轮成绩较高者排名靠前。

两轮用时总和较少者排名靠前。

重置次数较少者排名靠前。

（4）重置

以下情况需要将机器人重置回出发区或者智能网关（需完成启动智能系统任务后方能重置回智能网关（修整区））：

选手向裁判申请重置的；

机器人完成任务时形成卡死状态的；

机器人脱离比赛场地的；

选手未经允许接触任务道具或机器人的；

机器人破坏任务装置的。

每发生一次重置，总分减 10 分，最高减 100 分。

机器人垂直投影接触出发区或者智能网关（需完成启动智能网关任务后才能重置回智能网关（修整区））后，选手方可可接触机器人，然后在出发区或者智能网关（修整区）内更换零件或更换机器人。若选手在出发区或者智能网关以外的区域接触机器人，则判定一次重置。若选手在基地

以外接触任务模型，则该任务不得分，并判定一次重置。若机器人破坏任务装置，该任务不得分（即使该任务已经完成），并判定一次重置。

（5）任务随机性

比赛分两轮进行，除“启动智能系统”任务外，场地上任务模型的位置并不固定，在每一轮调试开始前每个组别会抽签确定任务和任务放置位置，任务和位置一旦确定，所有场地的任务模型位置在本轮保持一致。

比赛现场可能会出一个附加任务，附加任务在调试前公布，附加任务要求参赛机器人能够实现基本的推、拉、转、抓取、放置、携带功能。附加任务将随机替代“智能总开关”、“灯光控制”、“窗帘控制”、“空气净化”、“启动空调”、“开启音响”中的某一个进行。附加任务的分值与被替代任务分值相同，同组别的现场任务将保持一致。

（6）连击得分

为了表彰参赛队编程能力和创新思维，特设置连击得分，机器人从出发区或者智能网关（需完成启动智能系统任务后才能重置回修整区）出发，一次性完成 2 个以上任务的，达成连击条件。一次性完成 2 个任务，加 20 分，一次性完成 3 个任务，加 30 分，一次性完成 4 个任务，加 40 分，以此类推，但“机器人出发”和“收工返回”不算在连击序列中。连击得分只记录最多的一次连击状态。

（7）现场环境

现场的电源。比赛现场提供当地标准电源接口，如果参赛队需要任何电压或者频率的转换器，请参赛队自行准备。距离参赛队最近的电源接口可能距离参赛队的指定调试桌有一定的距离，请参赛队自行准备足够长的电源延长线，同时在现场使用延长线时请注意固定和安全。

现场的光线。比赛现场为日常照明，正式比赛之前参赛队员有时间标定传感器，但是大赛组织方不保证现场光线绝对不变。随着比赛的进行，

现场的阳光可能会有变化。现场可能会有照相机或摄像机的闪光灯、补光灯或者其他赛项的未知光线影响，请参赛队员自行解决。

（8）场地平滑度

现场比赛的场地铺在地面上，组委会会尽力保证场地的平整度，但不排除场地褶皱等情况。

（9）竞赛争议

竞赛期间，规则中如有未尽事项以竞赛裁判委员会现场公布为准。

4.评分标准

（1）竞赛评分

最终得分=任务得分+时间得分+连击得分-重置分

（2）时间得分

在规定时间内机器人完成各组别应完成的全部任务，并自主返回到出发区或修整区，可获得剩余时间得分。比赛结束后，选手应立即示意裁判停止计时。剩余时间按区间获得时间加分。（取剩余时间的整数部分计算，2.97 秒取 2 秒，10.3 秒取 10 秒）

剩余时间<3 秒，时间分为 0；

3 秒<=剩余时间<10 秒，加 5 分；

10 秒<=剩余时间<20 秒，加 10 分；

20 秒<=剩余时间<30 秒，加 15 分；

剩余时间>=30 秒，加 20 分。

（3）连击得分

连击得分只记录本轮比赛中连击次数最多的状态。

五、评分表（样表）

机器人工程设计专项赛记分表

参赛队（编号）：_____组别：_____

任务名称	分值	第一轮	第二轮
机器人出发	40分		
收工返回	40分		
启动智能系统	30分/台		
智能总开关	80分		
安防监控	80分		
联网报警	80分		
启动空调	80分		
窗帘控制	80分		
空气净化	80分		
智能洗衣	20分/件		
音响准备	80分		
附加任务			
剩余时间（秒）			
时间得分			
连击得分　最高连击次数×10分			
重置分　重置次数×10分			
单轮总分　任务得分+时间得分+连击得分-重置分			
两轮总分			

裁判员：_____**参赛队员：**_____

六、回避范围及方式

（一）回避范围

回避是指评审专家具有法定情形，必须回避，不参与相关作品评审的制度。按照相关规定，结合竞赛活动实际，如果评审专家具备以下情形之一的，应当回避：

（1）是参赛选手的近亲属；

（2）与参赛选手有其他直接利害关系；

（3）担任过参赛选手的辅导老师、指导老师的；

（4）与参赛选手有其他关系，可能影响公正评审的。

（二）回避方式

回避方式有自行回避与申请回避两种：

1.自行回避

评审专家自行提出回避申请的，应当说明回避的理由，口头提出申请的，应当记录在案。

评审专家有上述（1）（2）（3）（4）情形之一的，应当自行回避。

评审专家在活动评审过程中，发现有上述（1）（2）（3）（4）情形之一的，应当自行提出回避；没有自行提出回避的，活动组委会应当决定其回避。评审专家自行回避的，可以口头或者书面提出，并说明理由。口头提出申请的，应当记录在案。

2.申请回避

参赛选手及评审专家要求其他评审专家参与回避的，应当提出申请，并说明理由。口头提出申请的，应当记录在案。

七、异议处理机制

1.第六届全国青少年人工智能创新挑战赛接受社会的监督，挑战赛的评审工作实行异议制度。

2.任何单位或者个人对第六届全国青少年人工智能创新挑战赛参赛选

手、参赛单位及其项目的创新性、先进性、实用性及推荐材料真实性、比赛成绩等持有异议的，应当在项目成绩公布之日起10日内向活动组委会提出，逾期不予受理。

3.提出异议的单位或者个人应当提供书面异议材料，并提供必要的证明文件。提出异议的单位、个人应当表明真实身份。个人提出异议的，应当在书面异议材料上签署真实姓名；以单位名义提出异议的，应当加盖本单位公章。以匿名方式提出的异议一般不予受理。

4.提出异议的单位、个人不得擅自将异议材料直接提交评审组织或者评审专家；专家收到异议材料的，应当及时转交活动组委会，不得提交评审组织讨论和转发其他评审专家。

5.活动组委会在接到异议材料后应当进行审查，对符合规定并能提供充分证据的异议，应予受理。

6.为维护异议者的合法权益，活动组委会、推荐单位及其指导老师，以及其他参与异议调查、处理的有关人员应当对异议者的身份予以保密；确实需要公开的，应当事前征求异议者的意见。

7.涉及参赛选手所完成项目的创新性、先进性、实用性及推荐材料真实性、比赛成绩的真实性等内容的异议由活动组委会负责协调，由有关指导单位或者指导老师协助。参赛选手接到异议通知后，应当在规定的时间内核实异议材料，并将调查、核实情况报送活动组委会审核。必要时，活动组委会可以组织评审专家进行调查，提出处理意见。涉及参赛选手及其排序的异议由指导单位或者指导老师负责协调，提出初步处理意见报送活动组委会审核。参赛选手接到异议材料后，在异议通知规定的时间内未提出调查、核实报告和协调处理意见的，该项目不认可其比赛成绩。

8.异议处理过程中，涉及异议的任何一方应当积极配合，不得推诿和延误。参赛选手在规定时间内未按要求提供相关证明材料的，视为承认异议内容；提出异议的单位、个人在规定时间内未按要求提供相关证明材料

的，视为放弃异议。

9.异议自异议受理截止之日起60日内处理完毕的，可以认可其比赛成绩；自异议受理截止之日起一年内处理完毕的，可以直接参加下一年度比赛。

10.活动组委会应当向活动专家评审委员会报告异议核实情况及处理意见，并将决定意见通知异议方和参赛选手。

八、赛事组委会

本届挑战赛信息发布平台为：

“中国少年儿童发展服务中心”微信公众号；

主办单位网站：http://www.china61.org.cn；

挑战赛网站：http://aiic.china61.org.cn。

组委会联系方式：

联系人：屈老师、辛老师、张老师

邮　箱：xiaoyuanshi@163.com

电　话：010-65124399

涉赛违规问题线索专用举报邮箱：ghstfmct@163.com

赛事技术咨询：

联系人：储旭

电　话：18101062559

九、知识产权声明

挑战赛组委会鼓励并倡导技术创新以及技术开源，并尊重参赛队的知识产权。参赛队伍比赛中开发的所有知识产权均归所在队伍所有，组委会不参与处理队伍内部成员之间的知识产权纠纷，参赛队伍须妥善处理本队内部学校及其他身份的成员之间对知识产权的所有关系。参赛队伍在使用组委会提供的裁判系统及赛事支持物资过程中，须尊重原产品的所有知识产权归属方，不得针对产品进行反向工程、复制、翻译等任何有损于归属

方知识产权的行为。

十、主办单位免责声明

1.未经主办单位书面授权，任何单位和个人以本赛事名义开展的活动均属假冒、侵权。

2.主办单位不会以本赛事名义向学生收取任何费用，更不会以本赛事名义举办夏冬令营、培训班，捆绑销售器材商品、书籍材料等。本赛事也不存在任何指定器材、指定培训机构、指定教材等，请参与活动的师生和家长朋友们谨防上当受骗。

3.所有参赛作品，均须为参赛个人原创，不能存在任何侵犯第三方权利的内容，不能违反法律法规的规定。

4.请参与活动人员妥善保管自己的贵重物品（如现金、笔记本电脑、手机和参赛设备等），避免丢失或损坏。

十一、线下活动注意事项

1.参与活动人员必须牢固确立“安全第一”的意识，把活动安全放在首要位置。严格注意用电安全，相关机器人设备须提前充好电，准备好备用电池，规范用电，防止触电。严格注意防火安全，禁止携带易燃易爆等危险品和打火机、火柴等进入赛场。严格注意操作安全，活动期间如有发射弹丸、切割材料、器件焊接等危险操作时必须戴好头盔、手套、护目镜等防护措施。活动期间，参与活动人员应熟悉场地环境，若遇紧急情况，严格服从安保人员指挥。

2.参与活动人员应提前购买保额不低于人民币50万元的人身意外伤害保险和意外医疗保险等风险保险。

3.参与活动人员应遵守场地制度，爱护公共设施，自觉保持公共卫生。

十二、其它

1.关于挑战赛规则的任何补充、修订，将在中国少年儿童发展服务中心网站及微信公众号上发布。

2.比赛期间，规则中没有说明的事项由专家评审委员会现场决定。

3.主办单位和专家评审委员会对规则中未说明及有争议的事项拥有最后解释权、补充权和决定权。