

WER2020 赛季模块教育机器人赛

——“生物起源”竞赛规则

1 主题简介

地球上最初是没有生命的，在当时剧烈变化的地球环境下，一些无机物经过复杂的化学变化过程后，形成了一些简单的有机物，这些有机物在经过相当复杂的物理化学变化后组合到了一起，然后就形成了地球上的第一个生物。生命个体通常都要经历出生、成长和死亡。生命种群则在一代代个体的更替中，经过自然选择发生进化以适应环境。

今天，我们回到原始时代，那里充满危险，挑战，机遇；我们需要克服各种困难，完成比赛任务。

2 比赛场地和环境

比赛场地尺寸为 300cm*300cm，共分为三个等级：“初级”场地、“中级”场地、“高级”场地。机器人将在 3 个场地上各进行一轮比赛。场地整体效果如下：

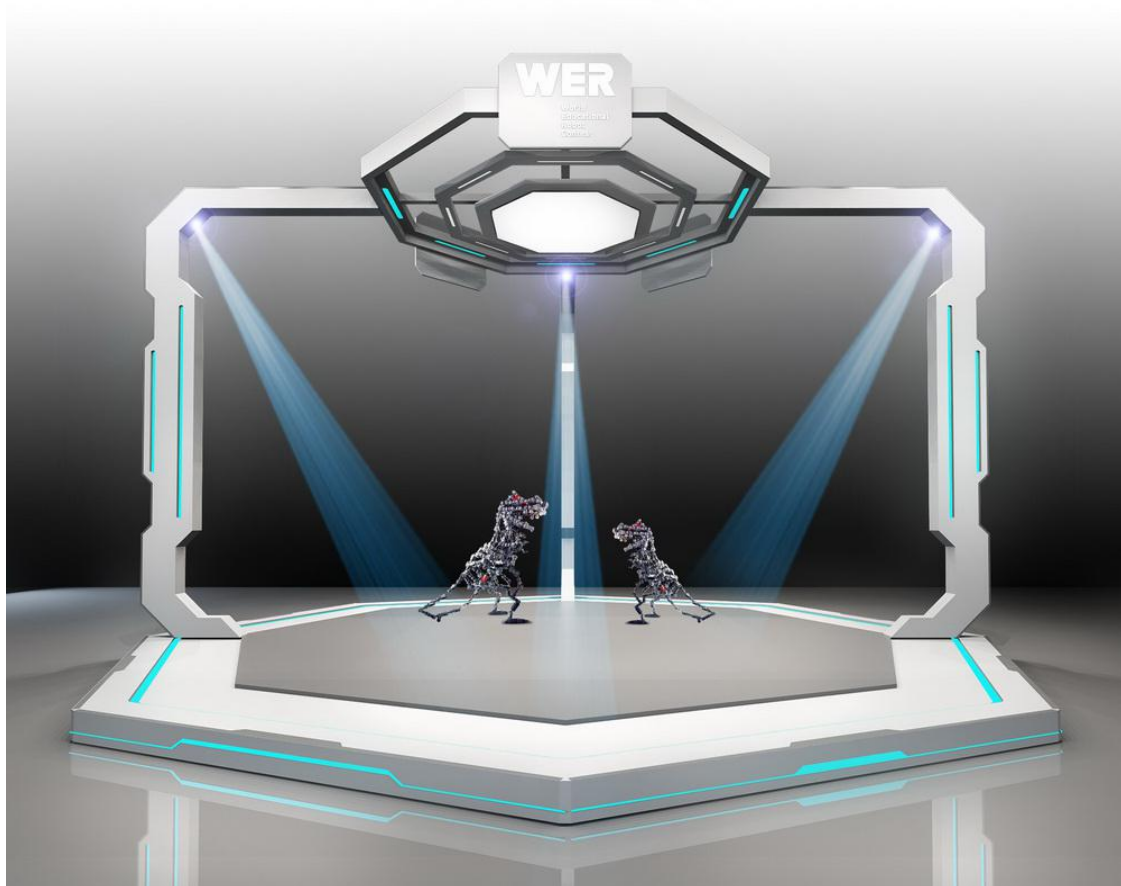


图 1 场地整体效果图

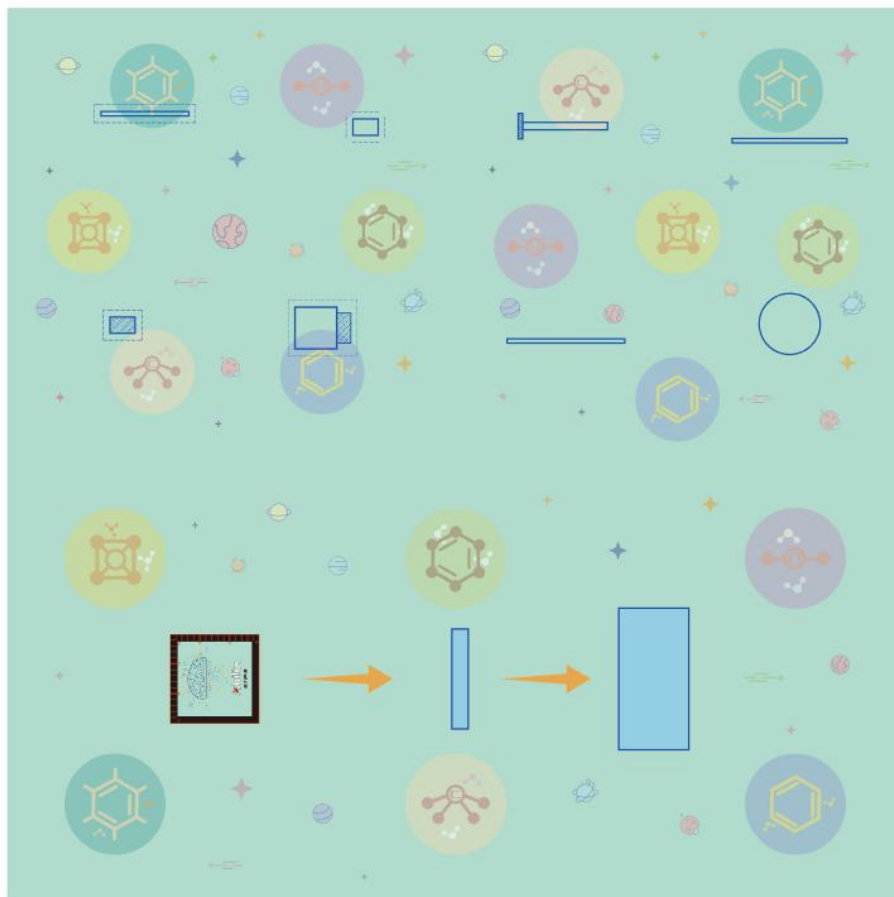


图 2 场地平面图

2.1 初级场地

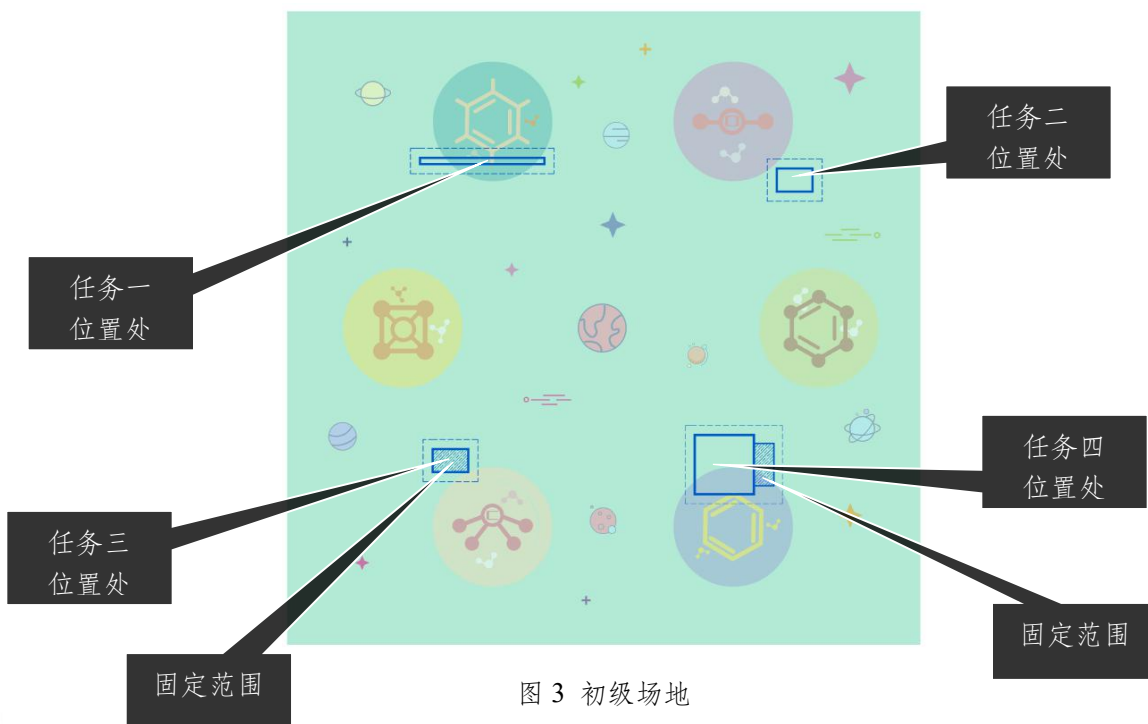


图 3 初级场地

场地尺寸为 150cm*150cm，材质为 PU 布或喷绘布。任务模型摆放在位置处。其中任务三与任务四的任务模型使用布基双面胶固定，固定范围见上图。机器人需要在虚线框外完成任务。

2.2 中级场地

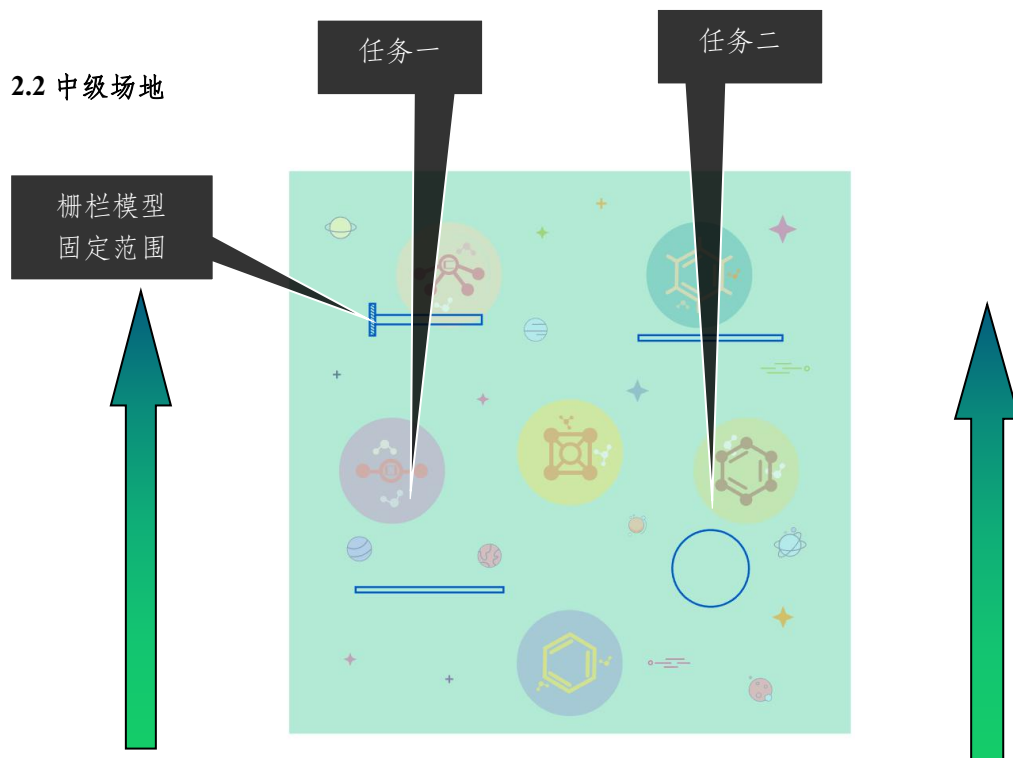


图 4 中级场地

场地尺寸为 150cm*150cm，材质为 PU 布或喷绘布。包含两个任务，每个任务需要机器人顺着绿色箭头直行，进而完成任务。其中任务一“栅栏模型”需要使用布基双面胶固定，固定范围见上图。

2.3 高级场地

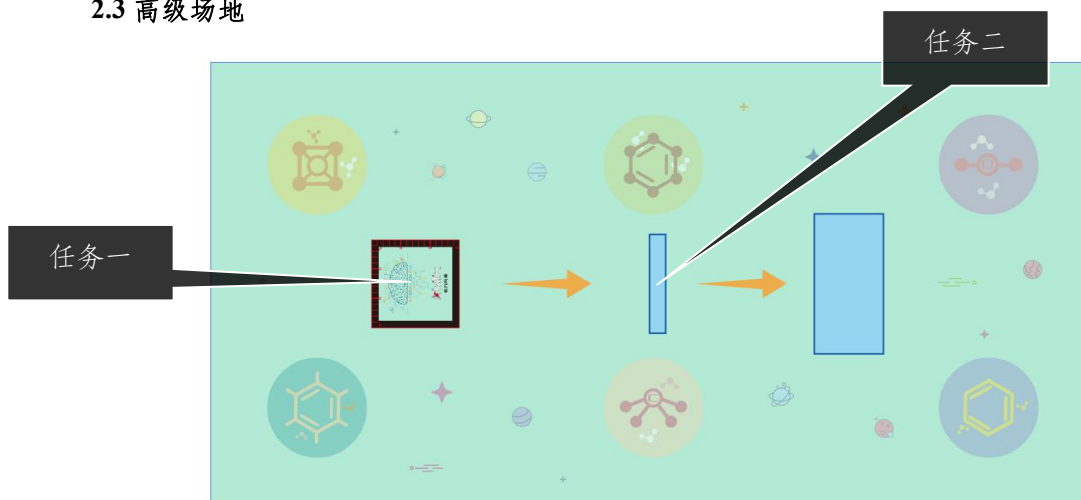


图 5 高级场地

场地尺寸为 300cm*150cm，材质为 PU 布或喷绘布。包含两个任务。

机器人比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如，场地表面可能有纹路和不平整，光照条件有变化等等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

3 任务及得分

比赛任务由预设任务和现场任务组成，每轮比赛均有一个预设任务和一个现场任务。预设任务的内容在本规则中公布，现场任务在赛前准备时公布。

以下描述的预设任务只是对生活中的某些情景的模拟，切勿将它们与真实生活相比。

3.1 初级任务

3.1.1 4 个任务的初始状态与完成状态如图 6 所示，机器人需要在虚线外操作。自主运行后选手不可接触机器人，程序执行完，选手可改变机器人位置。每完成一个任务得 30 分。

难度等级：★★★

任务一： 机器人站在虚线外，跨过障碍物；障碍物发生移动，垂直投影偏离地图上“任务一位置”，任务没有完成。



任务二： 机器人站在虚线外，推倒病毒，任务完成。



初始状态



完成状态

任务三：机器人站在虚线外，扶起闸刀开关，任务完成。

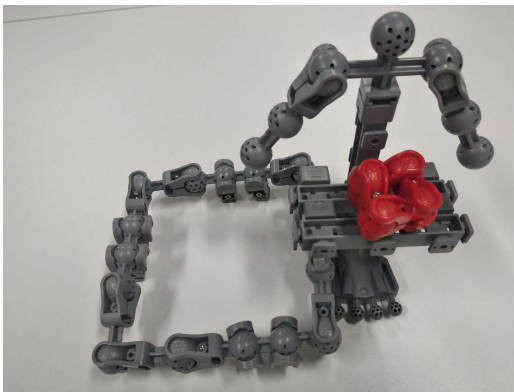


初始状态



完成状态

任务四：机器人站在虚线外，把果实收入旁边的仓库，任务完成。



初始状态



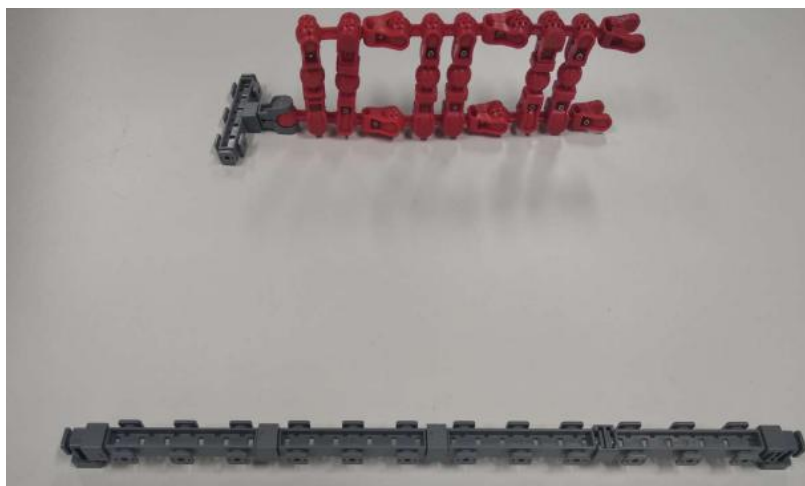
完成状态

图 6 任务模型

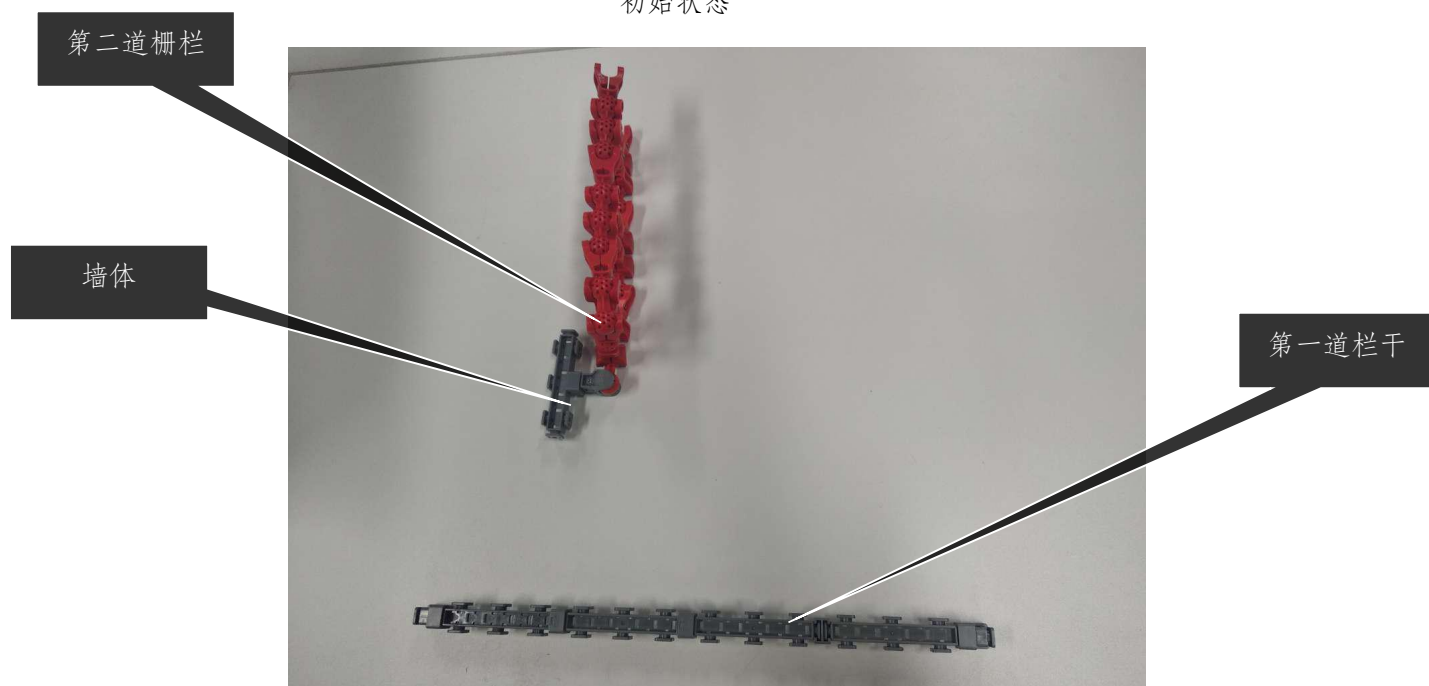
3.2 中级任务

3.2.1 中级任务比赛场地内需要完成两个任务，完成任务一得 150 分：机器人需要进行连贯动作，跨栏后推开栅栏，跨过第一道栏干，栏干的垂直投影不偏离场地图中的固定位置框得 50 分，推开栅栏，栅栏推开后与墙体的夹角小于 30 度得 100 分。完成任务二得 150 分：机器人需要进行连贯动作，推冰球至终点；其中机器人带着冰球走起来得 50 分，冲破终点，终点线的垂直投影偏离任务既定位置得 100 分。自主运行后选手不可接触机器人，直至任务完成。任务一模型的初始状态与完成状态见图 7，任务二模型的初始状态与完成状态见图 8。

难度等级：★★★★★



初始状态



完成状态

图 7 任务一模型





初始状态



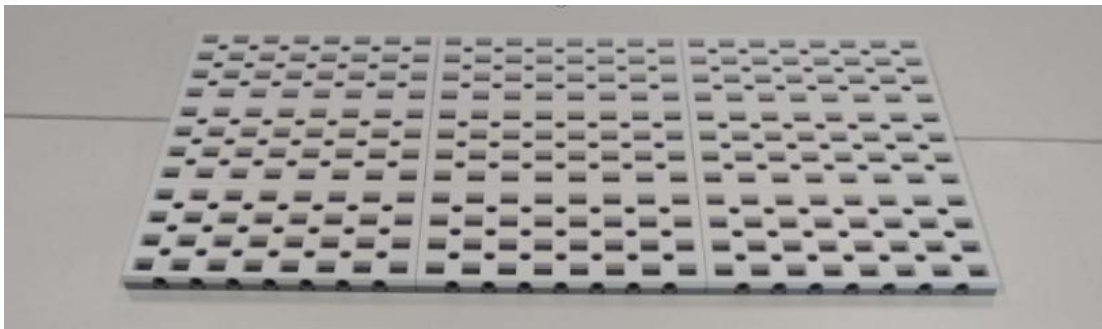
完成状态

图 8 任务二模型

3.3 高级任务

3.3.1 高级任务包含两个任务。任务一需要学生搭建一个四足仿生机器人，通过编程实现动作模仿；外形相似满分 150 分，动作模仿满分 150 分。任务二为任务一四足机器人完成图 9 中的任务，机器人进入大门，大门的垂直位置不偏离初始位置得 100 分，机器人直行到达楼梯口得 150 分，登上楼梯穿过楼梯得 150 分。自主运行后选手不可接触机器人直至任务完成。

难度等级：★★★★★★



楼梯



大门

图9 任务二模型

4 机器人

本节提供设计和构建机器人的原则和要求。参赛前，所有机器人必须通过检查。为保证比赛的公平，裁判会在比赛期间随机检查机器人。对不符合要求的机器人，需要按照本规则要求修改，如果机器人仍然不符合要求，将被取消参赛资格。

4.1 机器人尺寸：比赛开始前，基地中的机器人的垂直投影不可超出所在基地；比赛开始后，机器人的机构可以自由伸展。

4.2 机器人外形：机器人的搭建可拥有肢体型关节。

4.3 机器人控制器：单轮比赛中，不允许更换控制器。每台机器人只允许使用一个控制器。控制器尺寸不得大于 56mm*75mm*21mm。

4.4 机器人执行器：每台机器人只允许使用共计不超过 16 个电机。电机尺寸不得大于 20mm*20mm*59mm。

4.5 机器人机构：机器人可用除机器人自带的螺钉固定外，其他必须使用塑料材质的拼插式结构，不得使用除产品外的其它扎带、螺钉、铆钉、胶水、胶带等辅助连接材料。

4.6 机器人电源：每台机器人必须自带独立电池，不得连接外部电源，电池电压不得高于 9V，

不得使用升压、降压、稳压等电路。

4.7 产品型号：竞赛仅限以下型号参赛：SB901。其他型号产品不可参赛。

5 比赛

5.1 参赛队

5.1.1 每支参赛队应由 2-3 名学生和 1-2 名指导老师（教师或学生）组成。学生必须是 2021 年 6 月前在校的学生。

5.1.2 参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题，自尊、自重，友善地对待和尊重队友、对手、志愿者、裁判员和所有为比赛付出辛劳的人，努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

5.2 赛制

5.2.1 WER 模块教育机器人赛按小学、初中、高中各组别分别进行。

5.2.2 比赛共进行 3 轮，初级场地、中级场地和高级场地上各一轮，不分初赛、复赛。每轮比赛进行前，均有 2 个小时调试时间。每轮比赛时间为 180 秒。

5.2.3 如果参赛队选择了现场任务，该场比赛时间不延长。

5.2.4 所有场次的比赛结束后，以每支参赛队各场得分之和作为该队的总成绩，按总成绩对参赛队排名。

5.2.5 竞赛组委会有可能根据参赛报名和场馆的实际情况变更赛制。

5.3 比赛过程

5.3.1 搭建、编程与调试

a) 搭建机器人与编程只能在准备区进行，测试程序可去竞赛场地。

b) 参赛队的参赛选手经检录后方可进入准备区。裁判员有权对参赛队携带的器材进行检查，所用器材必须符合大赛组委会相关规定与要求。参赛选手可以携带已搭建的机器人进入准备区。参赛选手不得携带大赛组委会明令禁止使用的通信器材进场。所有参赛选手在准备区就座后，裁判员把场地任务模型分布图和比赛须知发给各参赛队。

c) 参赛队应自带便携式计算机、维修工具、替换器件、备用品等。参赛选手在准备区不得上网和下载任何程序，不得使用照相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与指导教师或家长联系。

d) 赛前有 2 小时的准备时间，参赛队可根据现场环境修改机器人的结构和编写程序。

e) 赛场采用日常照明，参赛选手可以标定传感器，但是大赛组委会不保证现场光照绝对不变。随着比赛的进行，现场的照明情况可能发生变化，对这些变化和未知光线的实际影响，参赛选手应自行适应或克服。

f) 进入赛场后，参赛选手必须有秩序、有条理地调试机器人及准备，不得通过任何方式接受指导教师的指导。不遵守秩序的参赛队可能受到警告或被取消参赛资格。准备时间结束前，

各参赛队应把机器人排列在准备区的指定位置，然后封场。

5.3.2 赛前准备

- a) 准备上场时，参赛选手领取自己的机器人，在裁判员带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。
- b) 上场的参赛选手，站立在基地附近。
- c) 参赛选手将自己的机器人放入基地。机器人的任何部分及其在地面的垂直投影不能超出基地范围。
- d) 到场的参赛选手应抓紧时间（不超过2分钟）做好机器人启动前的准备工作。完成准备工作后，参赛选手应向裁判员示意。

5.3.3 比赛启动

- a) 裁判员确认参赛队已准备好以后，将发出“3、2、1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时开始，参赛选手可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字起，参赛选手可以触碰按钮或者给传感器一个信号去启动机器人。
- b) 在裁判员发出“开始”命令前启动机器人，将被视为“误启动”并受到警告或处罚（记一次重启）。
- c) 机器人一旦启动，就只能受机器人自带的程序控制。参赛选手一般不得接触机器人（重启的情况除外）。
- d) 启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉在场上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地。为了竞争得利而分离部件属于违规行为，机器人利用分离部件得分无效。分离部件是指在某一时刻机器人自带的零部件与机器人主体不再保持任何连接关系。
- e) 启动后的机器人如因速度过快或程序错误将所携带的物品抛出场地，该物品不得再回到场上。

5.3.4 重启

- a) 机器人在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛选手可以用手将机器人拿回对应基地重启，重启前机器人已完成的任务得分有效，但机器人当时携带的得分模型失效并由裁判代为保管至本轮比赛结束；在这个过程中计时不会暂停。
- b) 机器人在至少完成一个任务且得分有效后，可获得机器人自主运行奖励。机器人自主运行奖励：在整个比赛过程中，0次重启，奖励40分；1次重启，奖励30分；2次重启，奖励20分；3次重启，奖励10分；4次及以上重启，不予奖励。
- c) 每场比赛机器人的重启次数不限。
- d) 重启期间计时不停止，也不重新开始计时。

5.3.5 机器人自主返回基地

- a) 机器人可以多次自主往返基地，不算重启。

b) 机器人自主返回基地的标准是机器人的垂直投影部分在基地范围内，参赛选手可以接触已经返回基地的机器人。

c) 机器人自主返回基地后，参赛选手可以对机器人的结构进行更改或维修。

5.3.6 比赛结束

a) 每场比赛时间规定为 180 秒。

b) 参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛或完成所有任务后，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，作为单轮用时予以记录，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。

c) 裁判员吹响终场哨音后，参赛选手应立即关断机器人的电源，不得再与场上的机器人或任何物品接触。

d) 裁判员填写计分表并告知参赛选手得分情况。

e) 参赛选手将场地恢复到启动前状态，并立即将自己的机器人搬回准备区。

6 记分

6.1 每场比赛结束后，按完成任务的情况计算得分。完成任务的记分标准见第 3 节。

6.2 机器人可以多次自主往返基地，不算重启。完成任务的次序不影响单项任务的得分。

7 犯规和取消比赛资格

7.1 未准时到场的参赛队，每迟到 1 分钟则给该参赛队伍扣 10 分。如果超过 2 分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

7.2 第 1 次误启动将受到裁判员的警告，机器人回到待命区再次启动，计时重新开始。第 2 次误启动将被取消比赛资格。

7.3 为了竞争得利而分离部件是犯规行为，视情节严重程度可能会被取消比赛资格。

7.4 如果由参赛选手或机器人造成比赛模型损坏，不管有意还是无意，将警告一次。该场该任务不得分，即使该任务已完成。

7.5 比赛过程中，不允许参赛选手接触机器人和任务模型，否则将按“重启”处理。

7.6 参赛选手不服从裁判员的指示，该参赛队伍将被取消比赛资格。

7.7 参赛选手在未经裁判长允许的情况下私自与指导教师或家长联系，将被取消比赛资格。

8 成绩排名

参赛队的最终得分为两轮成绩的总和，每个组别按总成绩排名，最终得分高的排名靠前。如果出现最终得分相同的情况，则依次按下列顺序决定排名。

a) 总轮次用时总和少的排名靠前；

b) 重启次数少的排名靠前；

c) 所有场次中完成单项任务(得分为满分)总数多的排名靠前；

d) 机器人重量轻的排名在前，或由裁判确定。

WER2020 赛季模块教育机器人赛计分表				
场地座位号	编 号	组 别		
队 名				
任 务		分 值	数 量	得 分
初级任务	跨过障碍物	30		
	推倒病毒	30		
	扶起闸刀开关	30		
	果实收入仓库	30		
现场任务	详细以比赛现场公布为准			
自主运行奖励	40- (重启次数) *10, 且大于等于 0			
中级任务	跨过第一道栏干	50		
	推开栅栏	100		
	带着冰球走	50		
	推冰球冲破终点	100		
现场任务	详细以比赛现场公布为准			
自主运行奖励	40- (重启次数) *10, 且大于等于 0			
高级任务	四足机器人外形相似	150		
	动作模仿神似	150		
	进入大门	100		
	到达楼梯口	150		
	穿过楼梯	150		
现场任务	详细以比赛现场公布为准			
自主运行奖励	40- (重启次数) *10, 且大于等于 0			
用时 (秒)	预设任务	总用时		
	现场任务			
总分				
其他说明				

关于取消比赛资格的记录:

裁判员: _____ 参赛队员: _____