

WER2019 模块教育机器人赛

——智能仿生系统规则

1 简介

模块教育机器人赛要求参赛队根据竞赛主题与内容自行设计和制作机器人，现场编写机器人运行程序，调试和操作机器人，在规定场地内完成比赛任务。参赛的机器人是程序控制的，可以在赛前公布的竞赛场地上，按照本规则进行比赛活动。

本次竞赛的目的是检验青少年对机器人技术的理解和掌握程度，通过充满科学性、综合性、创新性、探索性、趣味性、竞技性、变化性、协同性的竞赛，激发我国青少年对机器人技术的兴趣与求索，爱科学、爱创新、爱实践爱交流，培养理论联系实际、动脑动手结合的能力。

注：本规则适用范围：**中职、高职和大学赛制。**

2 竞赛主题

本次竞赛主题为“智能仿生系统”，未来社会将会是人和机器共存的时代，机器人的设计将多种多样，根据自然界中的生物来寻找灵感，是一种很重要的方式。在本届比赛中，参赛选手根据竞赛任务自行组装各种仿生机器人来完成任务。选手在竞赛过程中，学习各种仿生知识，并把它运用到自己机器人的设计当中去。

3 竞赛场地与环境

3.1 场地

图 1 是比赛场地示意图，场地地膜尺寸为 2400*3600mm，材质为 PU 布或喷绘布。任务模型摆放在位置 1-5，基地和终点的尺寸为 30*30cm。红色跑道宽 40cm。

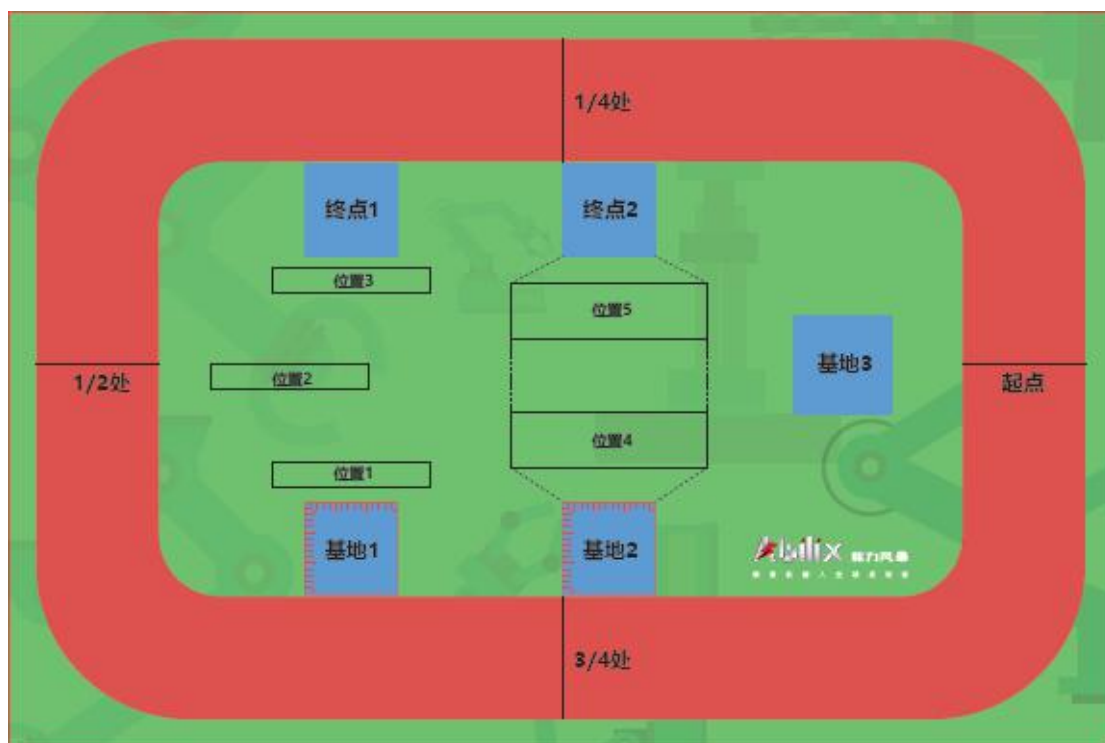


图 1 比赛场地示意图

3.2 赛场环境

机器人比赛场地的环境为冷光源、低照度照明，无磁场干扰。但赛场通常容易受到不确定因素的影响。例如，场地表面可能有纹路或不平整，边框上可能有裂缝或不光滑，光照条件可能有变化等等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

4 竞赛任务与得分

比赛任务展示如下，以下描述的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对号入座或相提并论。

4.1 穿越山洞

4.1.1 在穿越山洞区域内，摆放 3 个山洞，分别摆放在位置 1-3，山洞模型如图 2 所示。机器人需要从基地 1 出发，穿过 3 个山洞，到达终点 1。

4.1.2 机器人穿过第一个山洞得 30 分，穿过第二个山洞得 40 分，穿过第三个山洞得 50 分，3 个山洞的分数可以累加，比如，穿过第一个和第二个山洞，得分为 70 分，如果顺利到达终点 1，加记 30 分。

4.1.3 机器人的控制器的垂直投影与模型垂直投影有部分重合，即可得分。



图 2 山洞模型

4.2 翻山越岭

4.2.1 在翻山越岭区域，有两个障碍物，每个障碍物的高度不同，机器人需要从基地 2 出发，爬过两个障碍物，到达终点 2。

4.2.2 机器人爬过矮的障碍物，得 50 分，爬过高的障碍物，得 100 分，顺利爬过两个障碍物，得 150 分，如果顺利到达终点 2，加记 30 分。

4.2.3 机器人在爬过障碍物时，机器人不得超过虚线和任务模型组成的区域，否则不得分。

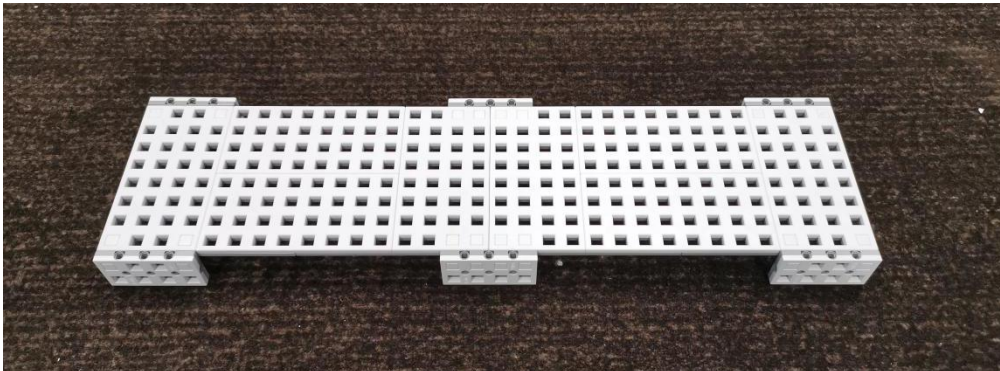


图 3 矮障碍物

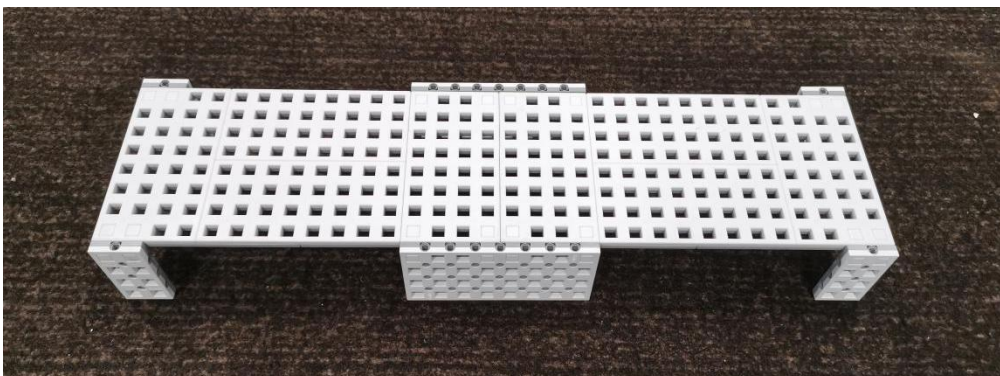


图 4 高障碍物

4.3 单杠体操

4.3.1 选手把机器人挂在单杠上，开始比赛后，机器人可以自主 360 度旋转，得 150 分，360 度旋转后可以自主落地，且不跌倒，加记 150 分。

4.3.2 竞速与单杠体操任务二选一，两个都完成，不累加分数，取两个的最高分。

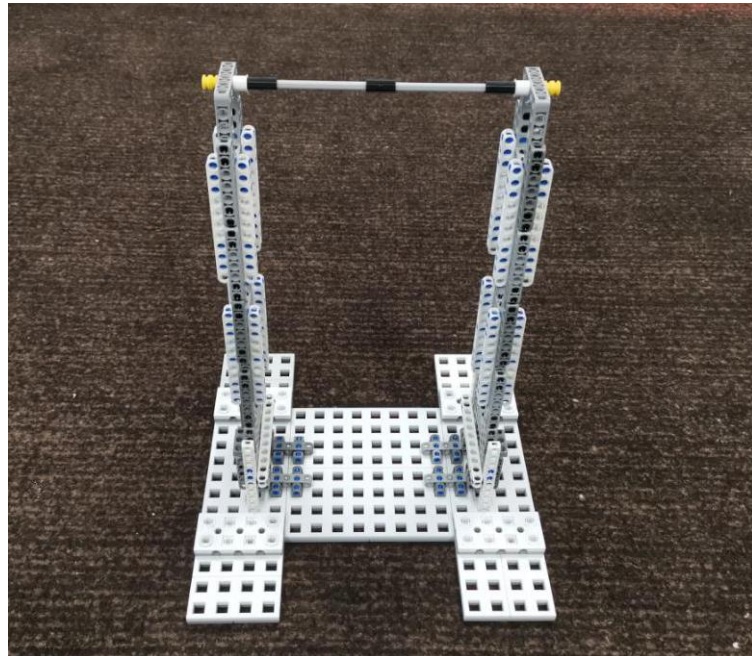


图 5 单杠

4.4 竞速

4.4.1 机器人在跑道的起始点出发，出发前，机器人的垂直投影在起点线后面。机器人围绕跑道一周回到起始点，即机器人控制器的垂直投影与起跑线有部分接触，得 200 分；机器人控制器的垂直投影与 1/4 处的黑线有部分接触，得 50 分；与 1/2 处黑线部分接触得 100 分；3/4 处得 150 分。

4.4.2 在竞速过程中，机器人的垂直投影不可超出红色跑道的两侧，每超出一次扣 20 分，超出后，机器人可自主回到跑道，继续比赛，如果不能，则从起点从新开始，算一次重启；机器人在竞速过程中只能向前，不能后退，如果后退，则从起点从新开始，算一次重启。

4.4.3 竞速与单杠体操任务二选一，两个都完成，不累加分数，取两个的最高分。

5 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。

5.1 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。

5.2 机器人外形：机器人的搭建必须拥有肢体型关节，不可用轮式结构。

5.3 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。

5.4 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。

5.5 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。

5.6 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。

5.7 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。

6 竞赛

6.1 参赛队

6.1.1 每支参赛队由 2 名学生和 1 名教练员（教师或学生）组成。学生必须是 2020 年 6 月前在校的学生。

6.1.2 参赛队员应以积极的心态面对和自主、妥善地处理在比赛中遇到的各种问题；自尊、自重、自律、自强；友善地对待队友与对手；尊重志愿者、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。

6.2 赛制

6.2.1 教育机器人工程挑战赛按中职、高职和大学分组进行。

6.2.2 比赛共进行 3 轮，每轮比赛只比 1 个竞赛任务，不分初赛、复赛。每场比赛时间为 150 秒。每场均予记分。

6.2.3 所有场次的比赛结束以后，以每支参赛队 3 场得分之和作为该队的总成绩，最后按总成绩对参赛队进行排名。

6.2.4 竞赛组委会有权利也有可能根据参赛报名和场馆的实际情况变更赛制。

6.3 比赛过程

6.3.1 搭建机器人与编程

6.3.1.1 参赛队的学生队员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，所用器材必须符合组委会相关规定与要求。参赛队员可以携带已搭建的机器人进入准备区。队员不得携带组委会明令禁止使用的通信器材进场。所有参赛学生在准备区就座后，裁判员把场地任务模型分布图和比赛须知发给各参赛队。

6.3.1.2 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，不得以任何方式与教练员或家长联系。

6.3.1.3 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。

6.3.1.4 搭建机器人与编程只能在准备区进行，调试时可使用准备区中的练习台，在裁判员的同意下也可使用比赛区中空闲的赛台。

6.3.1.5 赛场采用常规照明，参赛队员可以标定传感器，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，参赛队员应自行适应或克服。

6.3.1.6 进入赛场后，参赛队员必须有秩序、有条理地调试机器人及准备，不得通过任何方式接受教练的指导。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。

6.3.2 赛前准备

6.3.2.1 准备上场时，队员领取自己的机器人，在志愿者带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

6.3.2.2 上场的 2 名参赛学生队员，站立在基地或起点线附近。

6.3.2.3 参赛队员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正向投影不能超出基地范围。

6.3.2.4 到场的参赛队员应在 2 分钟内做好机器人启动前的准备工作。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

6.3.3 启动

6.3.3.1 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，队员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，队员

可以触碰按钮或者给传感器一个信号去启动机器人。

6.3.3.2 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（计一次重启）。

6.3.3.3 机器人一旦启动，就只能受机器人自带的程序控制。队员一般不得接触机器人（重启的情况除外）。

6.3.3.4 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犯规行为，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。

6.3.3.5 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。

6.3.4 重启

6.3.4.1 机器人在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛队员可以用手将机器人拿回对应基地或起点线重启，并记录一次“重启”。

6.3.4.2 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。

6.3.4.3 每场比赛机器人的重启次数不限，但加分奖励依照6.3.4.2执行。

6.3.4.4 重启期间计时不停止，也不重新开始计时。

6.3.5 比赛结束

6.3.5.1 每场比赛的时间为150秒钟。

6.3.5.2 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。

6.3.5.3 裁判员吹响终场哨音后，参赛队员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。

6.3.5.4 裁判员填写记分表或以手持式平板计算机记分。裁判员有义务将记分结果告知参赛队员。参赛队员有权利纠正裁判员记分操作中可能的错误，并应确认已经知晓自己的得分。如有争议应提请裁判长仲裁。

6.3.5.5 参赛队员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。

7 记分

7.1 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 4 节。

8 犯规与取消比赛资格

8.1 未准时到场的参赛队，每迟到 1 分钟则判罚该队 50 分。如果超过 2 分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

8.2 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。

8.3 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。

8.4 如果由参赛队员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。

8.5 比赛中，参赛队员不得接触基地外的比赛模型；不得接触基地外的机器人；否则将按“重启”处理。

8.6 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

8.7 参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

9 奖励

参赛队的最终得分为 3 轮场地任务竞赛得分总和，每个组按总成绩排名，最终得分高的排名靠前。如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：

- (1) 3 轮用时总和少的排名在前；
- (2) 重启次数少的排名在前；
- (3) 所有场次中完成单项任务(得分为满分)总数多的排名在前；
- (4) 机器人重量轻的排名在前，或由裁判确定。

10 其他

10.1 关于本次规则的任何修订，将在 WER 竞赛网站 (<http://www.wergame.org/>) 进行发布。

10.2 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由裁判委员会决定。竞赛组委会委托裁判委员会对相关规则进行解释与修改。

10.3 在竞赛中，裁判有最终裁定权。他们的裁决是最终裁决。裁判不会复查重放的比赛录像。关于裁判的任何问题必须由一名学生代表在两场比赛之间向裁判长提出。组委会不接受教练员或学生家长的投诉。

附录 计分表

WER2019 模块教育机器人赛—智能仿生系统计分表

参赛队：		组别：		轮次：	
事项		分值	数量	得分	
穿越山洞	机器人爬过第一个山洞	30 分			
	机器人爬过第二个山洞	40 分			
	机器人爬过第三个山洞	50 分			
	到达终点 1	30 分			
翻山越岭	爬过矮障碍物	50 分			
	爬过高障碍物	100 分			
	到达终点 2	30 分			
单杠体操	机器人 360 度旋转	150 分			
	机器人 360 度旋转后落地，不跌倒	150 分			
竞速	出发后绕场一周，回到起始点，每次出界，扣 20 分。过 1/4 处得 50 分，1/2 处得 100 分，3/4 处得 150 分，回到起点得 200 分。得分标准：控制器垂直投影是否与线有接触。	200 分			
自主运行奖励	40-（重启次数）*10，最少为 0				
总分					
单轮用时					

关于取消比赛资格的记录：

裁判员：_____ 记分员：_____

参赛队员：_____

裁判长：_____ 数据录入：_____