

第二十三届石家庄市青少年机器人竞赛 WRO常规赛主题与规则

小学组

园艺机器人



2023年9月

第二十三届石家庄市青少年机器人竞赛
WRO常规赛主题与规则
小学组

目 录

特别提示.....	3
简介	3
1. 场地赛要求	4
1.1. 材料	4
1.2. 关于机器人的规定.....	4
1.3. 赛台和地垫的规格.....	5
1.4. 场地赛	6
1.5. 场地赛禁止事项.....	8
2. 比赛场地	9
2.1. WRO常规赛小学组介绍.....	9
2.2. WRO常规赛小学组比赛场地.....	10
3. 比赛元素、位置及随机设置	11
4. 机器人任务	14
5. 计分	15
6. 计分解读.....	17
7. 比赛元素的搭建.....	21

简介:

机器人技术是学习 21 世纪技能的绝佳平台。解决机器人挑战可以培养学生创新、创造力和解决问题的技能。由于机器人跨越多个课程科目，学生必须学习和应用科学、技术、工程、数学和计算机编程知识。

设计机器人最大意义在于，学生们从中获得了乐趣。学生们作为一个团队，合作制定解决方案。教练引导他们一路前行，然后退居幕后，让他们迎接胜利和失败。学生在这种支持性的沉浸式环境中茁壮成长，像呼吸空气一样自然掌握知识。

最后，在公平竞赛结束时，学生们可以说，他们已经尽了最大努力，学到了知识，并获得了乐趣。

1. 场地赛要求:

1.1. 材料:

1.1.1. 用于搭建机器人的控制器、电机及传感器必须来自 LEGO®Education 机器人平台的NXT、EV3 或 SPIKE PRIME或者 LEGO® MINDSTORMS® Robot Inventor 套装。HiTechnic 的颜色传感器是唯一一个可以使用的第三方零件。其他产品均不能使用。队伍不可修改任何 LEGO 零件。

1.1.2. 只限使用乐高品牌积木件搭建机器人其余部分。建议使用 LEGO®MINDSTORM 教育版本。

1.1.3. 参赛队伍应准备并携带比赛期间所需的所有设备、软件和笔记本电脑。

1.1.4. 参赛队伍应带足够的备件。发生任何事故或设备故障，组委会不负责维修或更换。

1.1.5. 比赛期间教练不得进入赛场提供任何指导和说明。

1.1.6. 禁止使用螺丝、胶水、胶带或任何其他非乐高材料将任何部件固定在机器人身上。队伍不得对原始零件（如控制器、引擎、传感器等）做任何改动。只有乐高的软管或绳子可以切短。否则将被取消参赛资格

1.1.7. 所有年龄组的控制软件可以是在 NXT、EV3 或SPIKE PRIME 控制器上使用任何软件和固件。

1.1.8. 比赛当天，参赛队伍不得共享笔记本电脑或机器人程序。

1.2. 关于机器人的规定:

1.2.1. 在启动“任务”之前，机器人的最大尺寸必须在 250 mm×250 mm×250 mm以内。机器人启动后尺寸无限制。

1.2.2. 如果队伍要使用任何设备来在起始区域进行校准，则必须使用乐高零件搭建的设备，设备大小必须小于 250 mm x 250 mm x 250 mm ，

并在程序启动之前将该设备移开。

1.2.3. 参赛队伍仅能使用一个控制器（SPIKE、NXT 或 EV3）。参赛队伍可携带一个以上的控制器（以防控制器损坏），但在练习时间或机器人运行期间，仅能使用一个控制器。队伍必须将备用控制器交给教练，需要时联系裁判。

1.2.4. 控制器（SPIKE、EV3、NXT）在机器人上的安装位置必须便于裁判检查程序并停止机器人。

1.2.5. 电机和传感器使用数量不受限制。

1.2.6. 在机器人启动动作（程序运行或按下中央按钮以激活机器人）完成后，参赛队不得执行任何干扰或协助机器人的动作。违规队伍将在比赛中获得 0 分。

1.2.7. 机器人必须是自主独立完成“任务”。机器人运行过程中，不允许使用任何无线电通信、遥控和有线控制系统。违规队伍将被取消比赛资格，立即退出比赛。

1.2.8. 如果需要，可将机器人中不包含主要装置（控制器、电机、传感器）的任何部分留在场地。一旦零件接触到场地或比赛元件，且没有与该机器人接触，将认为该零件是不属于该机器人的自由乐高元件。

1.2.9. 蓝牙和 Wi-Fi 功能必须一直保持关闭状态。这意味着整个程序需要在控制器上运行。

1.2.10. 允许使用 SD 卡存储程序。在检查机器人之前，必须插入 SD 卡，一旦检查完成，在比赛期间不得取出 SD 卡。

1.3. 赛台和地垫规格：

1.3.1. 各年龄组别中 WRO 场地垫的尺寸是 2362 mm x 1143 mm.

1.3.2. 赛台的内部尺寸应与地垫尺寸相同，为 2362 mm x 1143 mm，或各维度最大不得超过±5mm 误差。

1.3.3. 边界高度为 70±20 毫米。

1.3.4. 黑线宽度至少为 20 毫米。

1.3.5. 比赛地垫：竞赛当天使用的场地纸由组委会提供。

1.3.6. 如果比赛中设置不同（赛台尺寸、边界等），比赛主办方需提前通知参赛队。

1.4. 场地赛：

1.4.1. 比赛设置两轮，测试环节结束后，进行机器人尺寸、程序检测，检测无误后，封存机器人。并等待每轮比赛开始。

1.4.2. 如果各年龄组比赛规则没有特别说明，比赛场地物品的随机化会在每一轮比赛之前完成。（在所有队伍封存机器人之后）。

1.4.3. 第一轮比赛结束后，队员可以取回属于自己队伍的机器人，并对机器人结构、程序进行调整及场地测试，这一环节称作第二轮比赛前的调整、测试环节，时长为30分钟。

1.4.4. 调整测试环节，参赛队可排队测试运行。

1.4.5. 如果想要进行测试，参赛队队员需要带着机器人排队，但不应该把笔记本电脑带到赛台上。

1.4.6. 参赛者在规定的测试时间之内可以对机器人结构及程序进行修改。

1.4.7. 当调试时间结束后，队伍必须将机器人放在指定的检查区域，之后裁判将评估机器人是否符合所有规定。只有通过检查的机器人才可参加比赛。

1.4.8. 如果在检查中发现违规行为，裁判会给队伍三分钟时间来纠正违规行为。然而，如果在要求时间内违规行为没有得到纠正，该队不能参加比赛。

1.4.9. 机器人将有120秒的时间完成挑战。当裁判发出开始信号时，开始计时。如果规则没有额外说明，机器人必须放置在起始区域，以便检查机器人在比赛垫上的投影是否完全在起始区域内。参与者可以在起始区域对机器人进行物理调整。然而，不允许通过改变机器人部件位置或方向向程序输入数据，也不允许对机器人进行任何传感器校准。如果裁判认定这

一点，该队可能会被取消参赛资格。

1.4.10. 一旦物理调整达到参赛者满意的程度，裁判将发出启动 EV3 或 NXT 程序块（控制器）的信号，并选择一个程序（但不运行）。之后，裁判将询问队员如何运行机器人。有两种可能的情况：

- a. 运行程序后，机器人立即开始移动。
- b. 机器人在按下中央按钮后开始移动，其他按钮和传感器不能用来启动。如果使用 SPIKE PRIME/Robot Inventor 控制器，允许使用控制器上的左侧按钮启动机器人。如果使用选项 a)、裁判会发出启动信号，队员会运行程序。如果使用选项 b)、团队成员运行程序并等待其启动。此时，不允许改变机器人或其部件的位置。然后，裁判发出启动信号，队员按下中央按钮启动机器人。

1.4.11. 如果任务中存在任何不确定性因素，裁判将做出最终决定。裁判将根据情况的不同选择偏向于最坏结果的决定。

1.4.12. 如果队伍意外提前开始运行（没有任何战术原因，例如由于紧张的情况），裁判可以判定重新开始比赛。

1.4.13. 发生以下情况，挑战和计时将结束：

- a. 挑战时间（2 分钟）结束、
- b. 在运行过程中，任何队员触碰机器人或台上的任何任务物品、
- c. 机器人已经完全离开赛台、
- d. 违反比赛规则、
- e. 一名队员喊出“停止”并且机器人结束运行。如果机器人不再继续移动，裁判则会停止计时并开始计分。

1.4.14. 裁判将在每轮比赛结束时计算分数。如无合理投诉，参赛队伍必须在计分表上签字确认。

1.4.15. 参赛队伍排名取两轮比赛的单场最高分。如果参赛队伍得分相同，排名由时间记录决定（时间不计入分数计算）。如果参赛队仍然保持

平局，排名将通过前几轮比赛中得分高低决定。

1.4.16. 不会出现负分。如果在罚分情况下出现负分，则得分为 0，例如：某队任务得到 5 分，罚分 10 分，然后该队得分为 0 分。如果队伍任务得分 10 分，但是罚 10 分，得分为 0 分。

1.4.17. 不得在规定的维护和测试时间之外修改或更换机器人。（例如，在检查期间，不允许团队将程序下载到机器人上或更换电池）。然而，允许在指定的检查时间内对电池充电。队伍不能请求暂停。

1.5. 场地赛禁止事项：

1.5.1. 毁坏比赛场地或桌子、其他队伍的材料或机器人。

1.5.2. 使用危险物品或可能干扰比赛的危险行为。

1.5.3. 针对其他同队队员、其他队伍、观众、裁判或工作人员做出不当言语或行为。

1.5.4. 将手机、移动电话或有线、无线通信工具带入比赛区域。

1.5.5. 将食物或饮料带入竞赛区域。

1.5.6. 比赛期间，禁止参赛队伍使用任何通信工具和方法。竞赛区之外任何人禁止与比赛中的学生进行交流。违者将取消比赛资格并立即退出比赛。如果确实有必要进行交流，则在工作人员的监督下让参赛队员与场外人员进行交流，或经裁判允许传递纸条进行交流。

1.5.7. 其他裁判认为可能干扰或违反比赛精神的任何情况。

2, 比赛场地

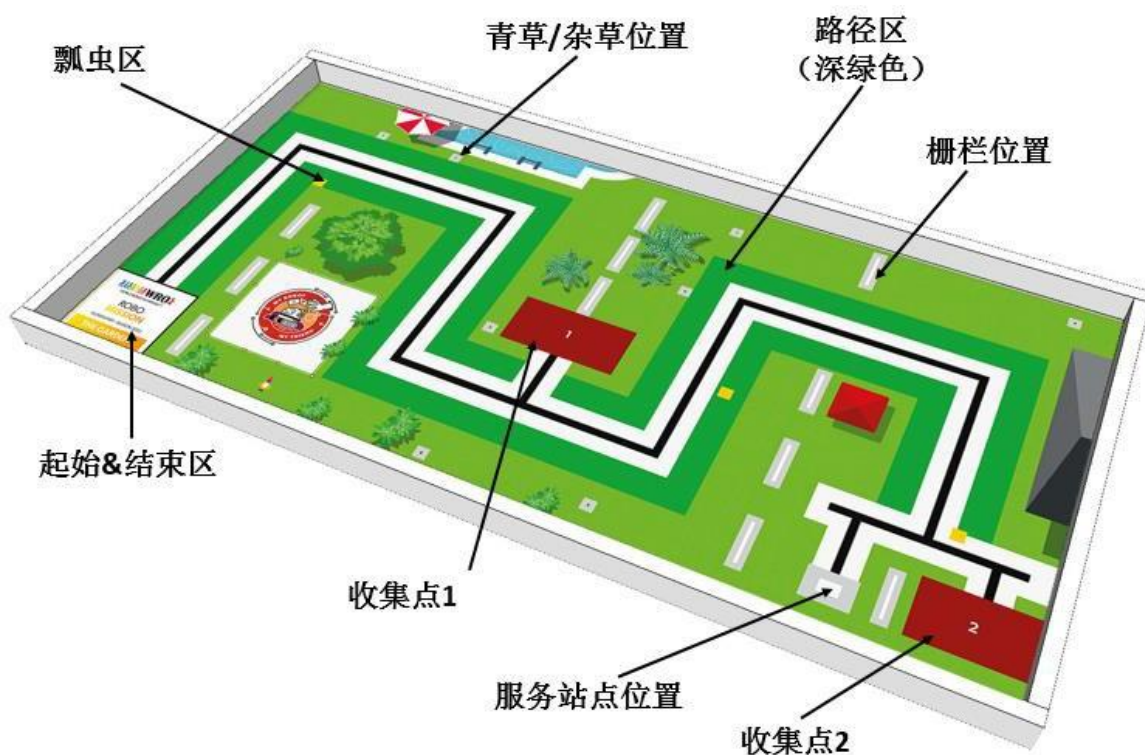
2.1. WRO常规赛小学组介绍:

机器人在家庭和日常生活中有很多应用，比如机器人可以帮助我们完成各种园艺工作。有的机器人可以清理水池，播撒种子或者给花儿浇水。

在小学组的场地上，机器人的任务是修剪草坪和收集杂草。同时，机器人还要留意机器人路径上的瓢虫，并把它们带到安全的地方。

2.2. WRO常规赛小学组比赛场地:

下图显示了比赛场地中的各个区域:

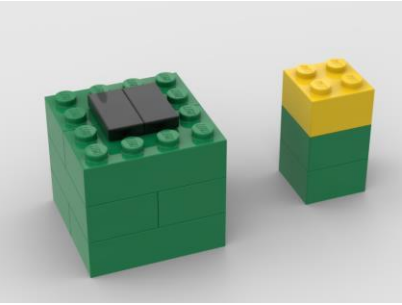
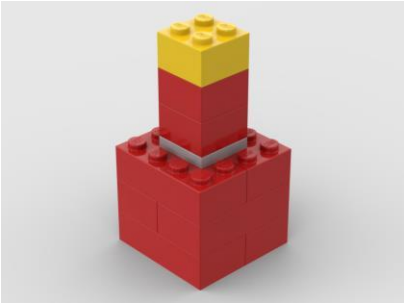

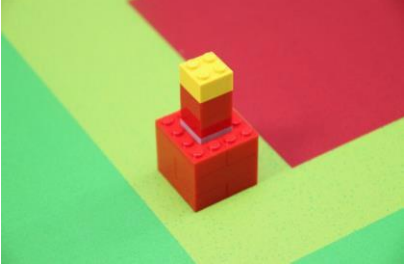


如赛台比场地纸大，则将场地纸居中放置。

3. 比赛元素、位置、及随机设置

3.1. 青草 (3个) & 杂草 (3个)

3个青草以及3个杂草在每轮开始前被随机放在场地上8个灰色位置的其中6个位置上。另外2个灰色位置空着。

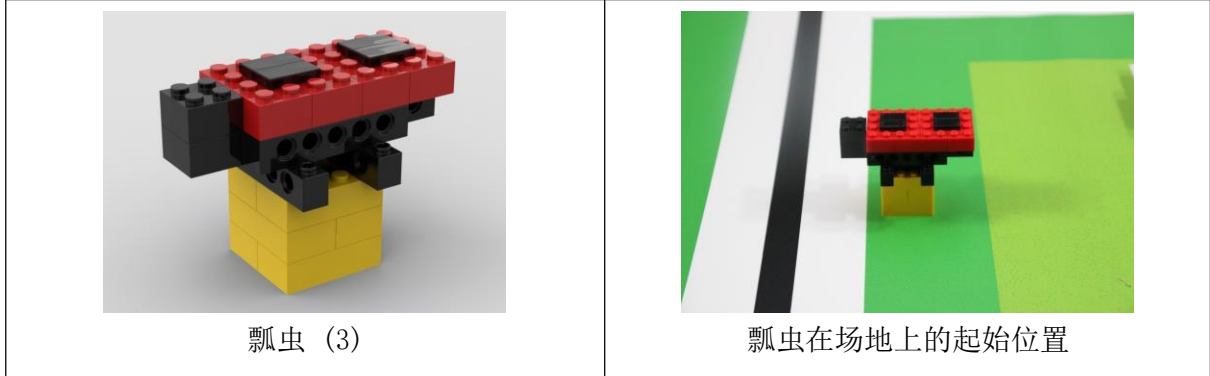
 <p style="text-align: center;">青草</p> <p style="text-align: center;">青草包括底座（左侧）和顶部（右侧）</p>	 <p style="text-align: center;">杂草</p> <p style="text-align: center;">杂草是一整个模型，底座和顶部固定在一起</p>
 <p style="text-align: center;">青草在场地上的起始位置 (在灰色区域上)</p>	 <p style="text-align: center;">杂草在场地上的起始位置 (在灰色区域上)</p>

市赛采用的摆放位置（绿色 X 是青草，红色 X 是杂草）



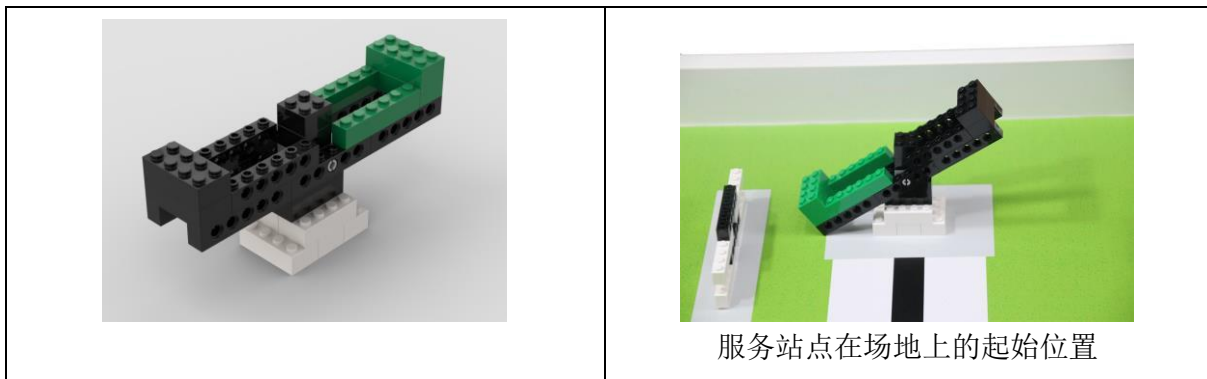
3.2. 瓢虫 (3个)

三只瓢虫总是放在场地的黄色区域。瓢虫总是朝向左看出发区。



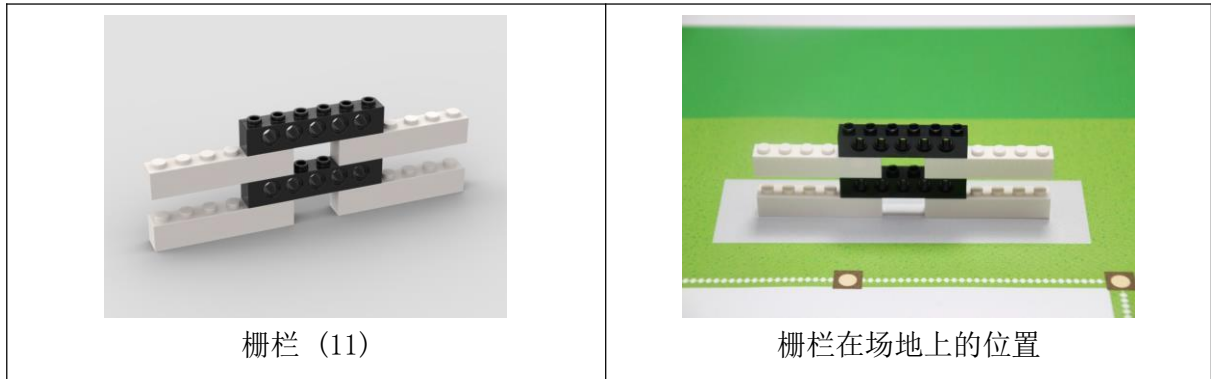
3.3. 服务站点 (1个)

服务站点位于灰色区域内的白色矩形上。它的放置始终使绿色部分位于左侧和底部。在执行任务期间，需要抬起绿色面。



3.4. 栅栏（11个）

场地上有11个栅栏，不能被移动或损坏。栅栏放在灰色区域的白线上。



4. 机器人任务

4.1. 解救瓢虫

机器人需要去修剪草坪并收集杂草，因此，机器人需要把园艺机器人路径上的瓢虫移开。

如果瓢虫的底座离开路径区域（深绿色区域以及内部被白色区域包围的黑色线条）并保持直立的状态，可以获得满分。

4.2. 修剪长高的青草

园艺机器人的任务之一是修剪长高的青草。机器人需要识别灰色位置上的青草并修剪青草的顶部（将青草的顶部移除）。

如果青草的顶部没有在青草底座的上面，并且青草的底座依然接触灰色区域，即可获得满分。

4.3. 收集杂草

机器人的另一个任务是收集杂草。机器人应识别灰色位置上的杂草并将它们带到收集点。

场地上有两个收集点（棕色区域）。如果杂草完全进入收集点 1 区域内，即可得分。如果机器人将杂草带到场地末端的收集点 2，则可获得更多分数。

4.4. 激活服务站点

当园艺机器人成功完成花园里的路线之后，应激活服务站点。然后园

艺机器人的用户手机就会收到一条信息，显示机器人已完成园艺工作。

如果服务站点的状态从黑色变成绿色（绿色一边在上面），服务站点仍部分在灰色区域内，即可得分。

4.5. 停靠机器人

当机器人部分回到起始&结束区停止运行，且在获得其他任务分时（不含加分），才可视为完成任务（得分）。

4.6. 加分

如果没有移动或损坏栅栏，仅在获得其他任务分时才可以获得该项加分。

5. 计分

计分定义

任 务	每 个	合 计
解救瓢虫		
瓢虫完全在机器人路线区域之外并且保持直立的状态	5	15
修剪长高的青草		
青草的顶部不再接触青草的底座，并且青草的底座依然接触灰色区域	10	30
收集杂草		
杂草元素完全在收集点 1 之内。	5	15
杂草元素完全在收集点 2 之内。	15	45
激活服务站点		
服务站点的设置正确， 服务站点的底座仍部分在灰色区域内		15
停靠机器人 (仅在获得其他任务分时方可获得该项分数， 不含加分)		
机器人部分停止在开始&结束区内		10
加分 (仅在获得其他任务分时方可获得该项分数， 不含加分)		
栅栏没有被移动或损坏	5	55
惊喜规则完成情况		
最高分		170

计 分 表

队伍名称： _____

轮： _____

任务	每个	合计	数量	合计
解救瓢虫				
瓢虫完全在机器人路线区域之外并且保持直立的状态	5	15		
修剪长高的青草				
青草的顶部不再接触青草的底座，并且青草的底座依然接触灰色区域	10	30		
收集杂草				
杂草元素部分在收集点 1 之内。	5	15		
杂草元素部分在收集点 2 之内。	15	45		
激活服务站点				
服务站点的设置正确，服务站点的底座部分在灰色区域内		15		
停靠机器人(仅在获得其他任务分时方可获得该项分数，不含加分)				
机器人部分停止在开始&结束区内		10		
加分(仅在获得其他任务分时方可获得该项分数，不含加分)				
栅栏没有被移动或损坏	5	55		
惊喜规则完成情况				
总计		170		
本轮总分				
本轮用时				

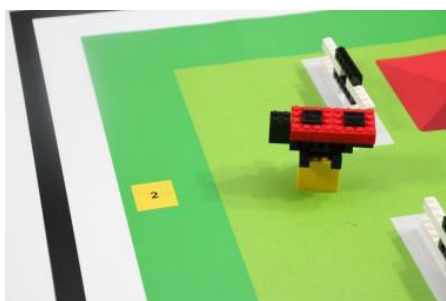
参赛队员： _____、_____、_____。

裁判员： _____

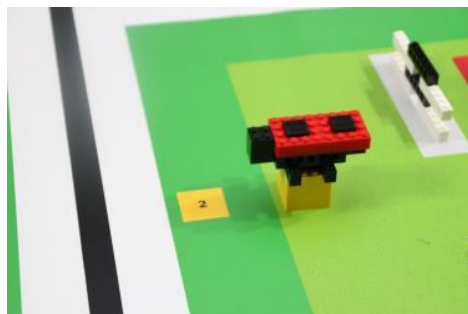
6. 计分解读

瓢虫完全在机器人路线区域之外并且保持直立的状态

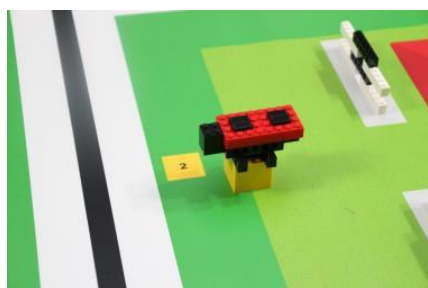
➔ 每个5分



5 分



5分（底座在外面）



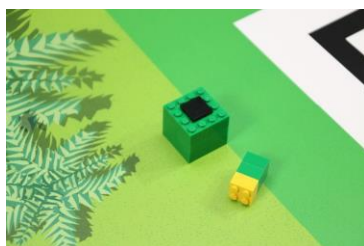
0 分（部分在外面）



0 分（没有直立）

青草的顶部不再接触青草的底座，并且青草的底座依然接触灰色区域

➔ 每个10分



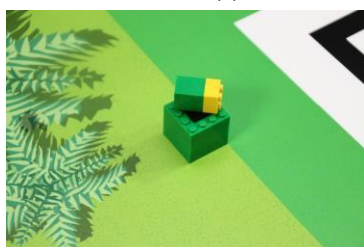
10分



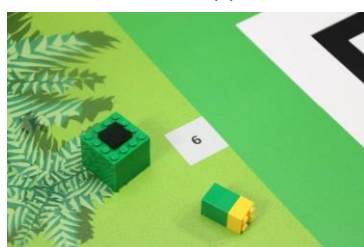
10分



10分（只接触底座的侧面）



0分（躺在上面）



0分（底座没有接触）

杂草元素部分在收集点1之内。 → 每个5分



5分（没有直立也可以）



5分



5分（部分在区域内）



0分（完全没有在区域内）

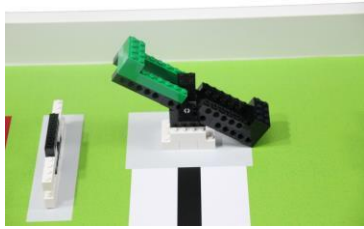
杂草元素部分在收集点2之内。 → 每个15分



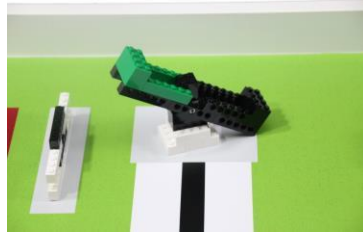
15分

其他得分情况与收集点1的情况相同。

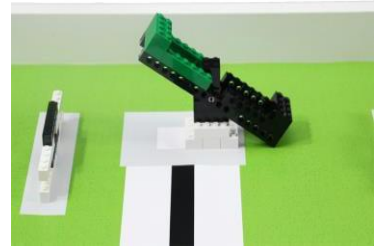
服务站点的设置正确，服务站点的底座部分在灰色区域内 → 15 分



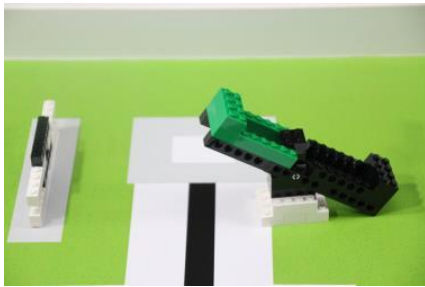
15分



15分（在灰色区域内移动是OK的）



15分(服务站点的底座完全在区域内)



0分（完全离开了灰色区域）



0分（服务站点转动了方向，但绿色部分没有在上面）

机器人部分停止在开始&结束区内

(仅在获得其他任务分时方可获得该项分数，不含加分) → 10 分



机器人的投影完全在起始&结束区内，得分

如果机器人投影部分在起始&结束区内，也得分

栅栏没有被移动或损坏(仅在获得其他任务分时方可获得该项分数，不含加分) → 每个+5分



+5分，没有移动



+5分，仅在灰色区域内移动



+5分，部分移出灰色的区域



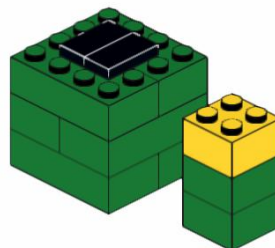
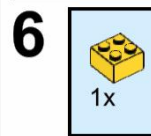
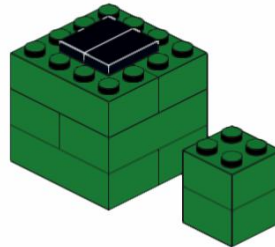
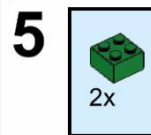
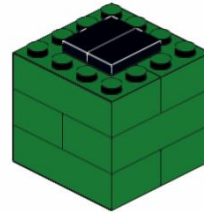
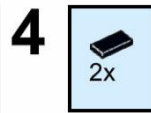
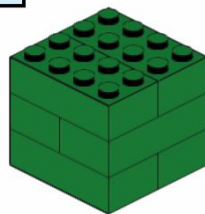
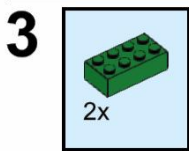
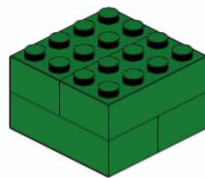
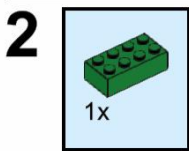
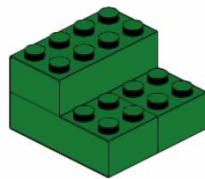
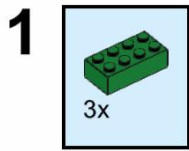
0分，完全移出了灰色区域



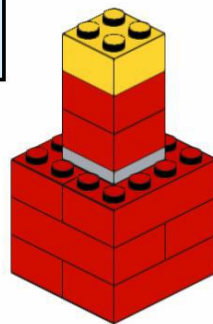
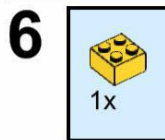
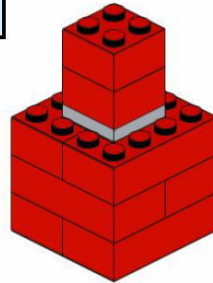
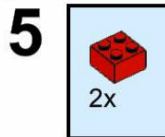
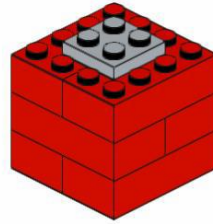
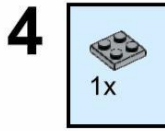
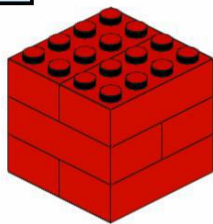
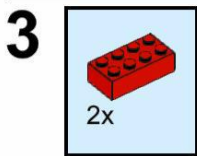
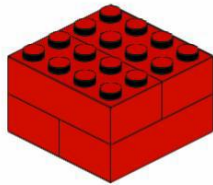
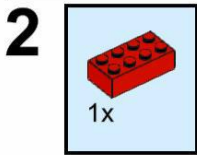
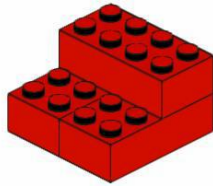
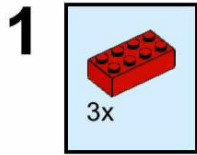
0分，损坏

8. 比赛元素的搭建

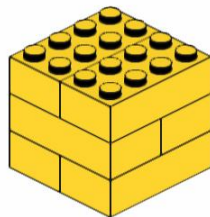
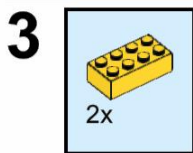
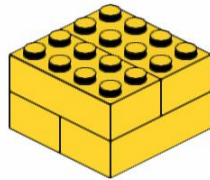
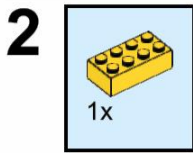
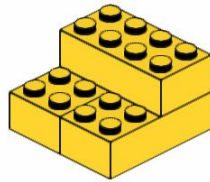
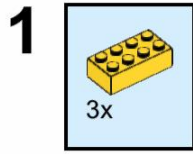
青草 (3x)

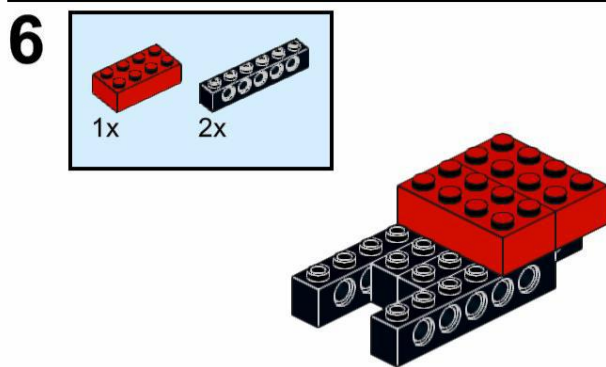
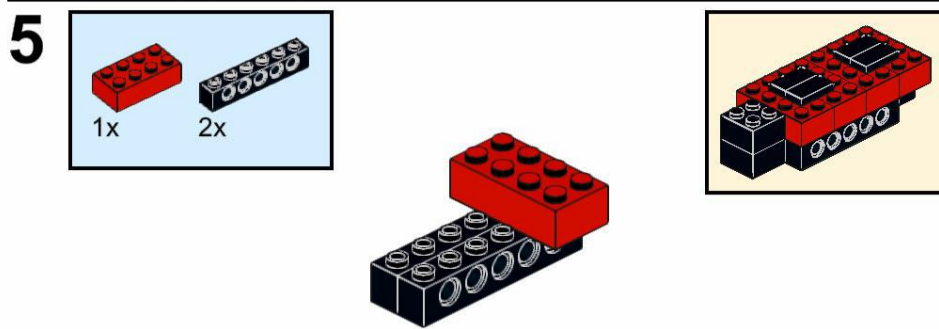
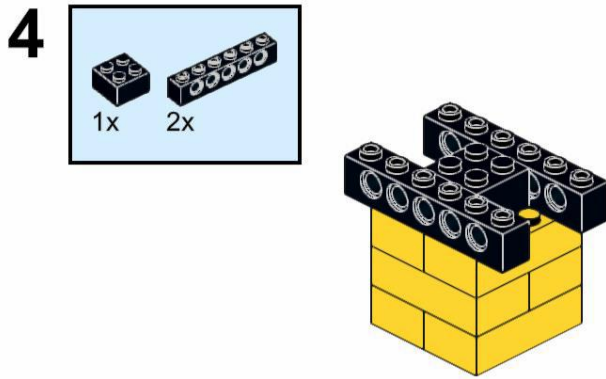


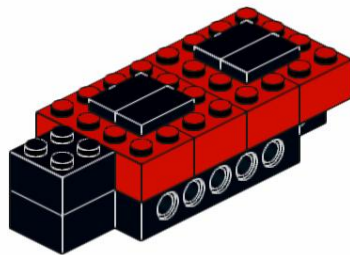
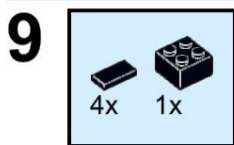
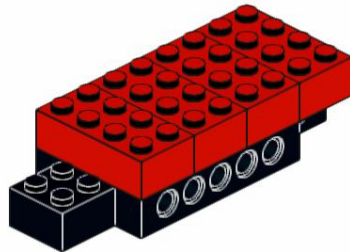
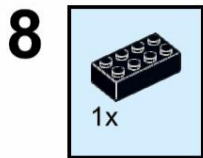
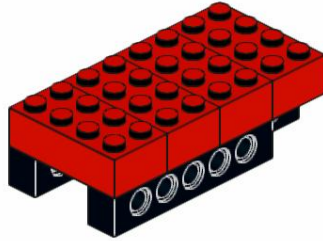
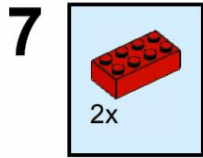
杂草 (3x)



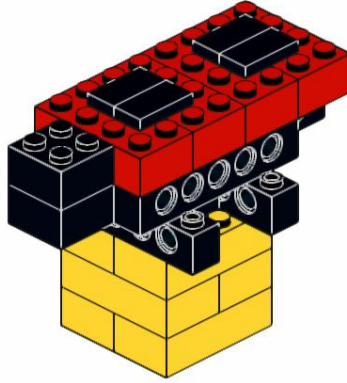
瓢虫 (3x)



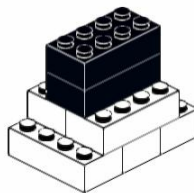
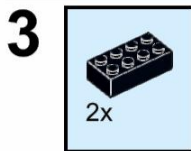
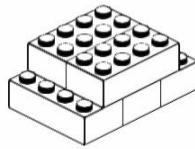
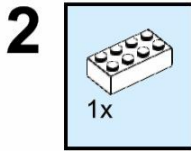
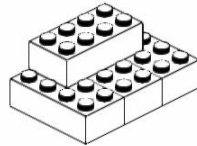
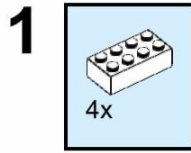




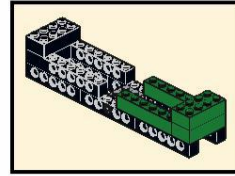
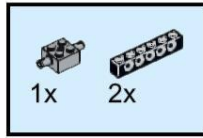
10



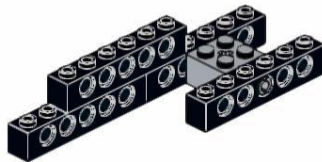
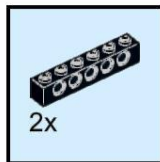
服务站点 (1x)



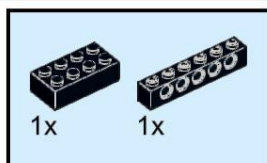
4

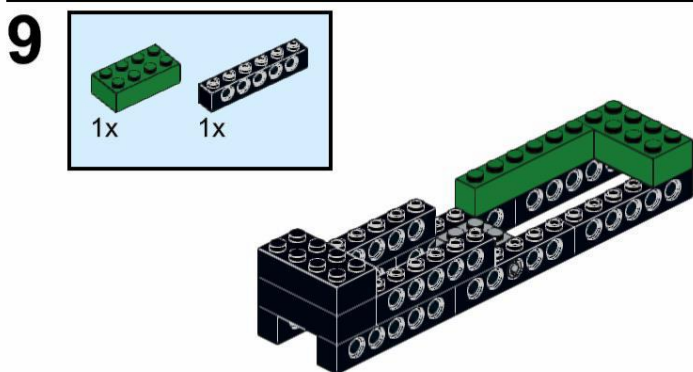
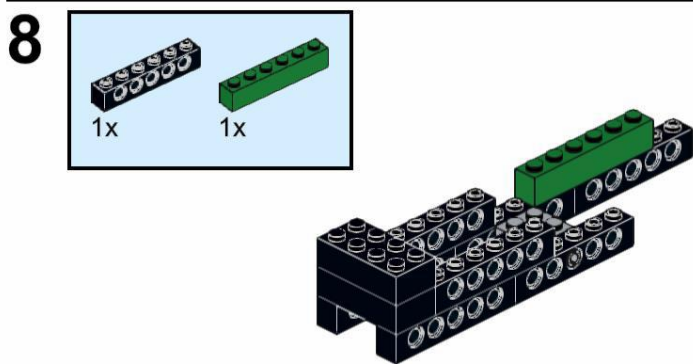
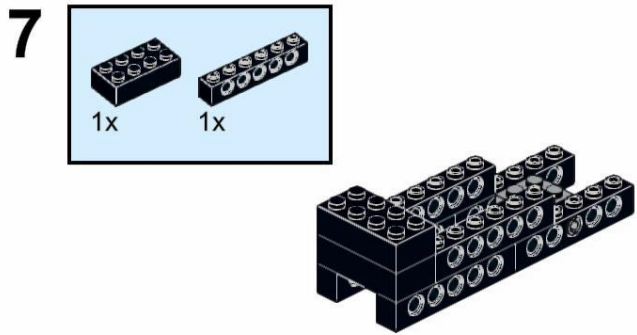


5

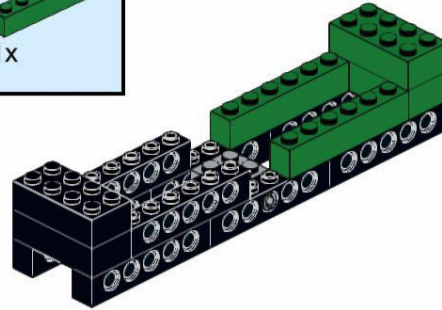
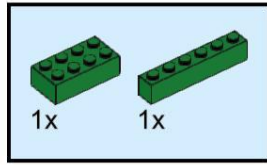


6

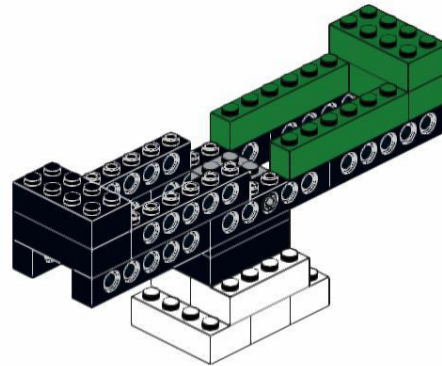




10



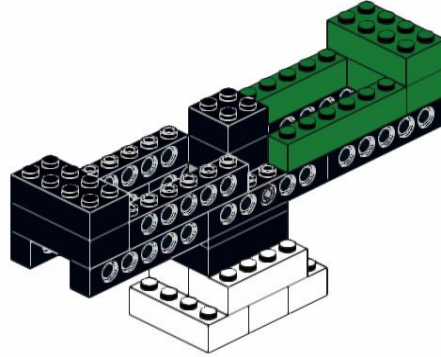
11



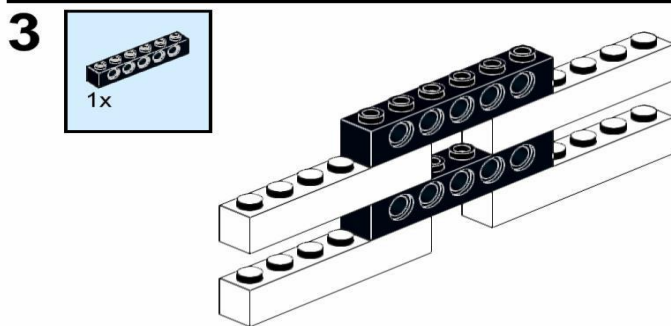
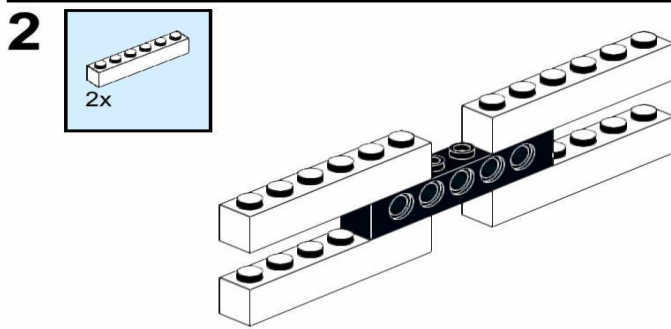
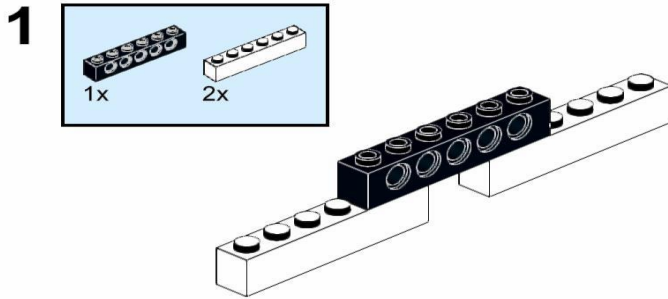
12



13



栅栏 (11x)



规则最终解释权归石家庄市科学技术协会

