

“共建黄河生态，智创美丽宁夏” 机器人普及赛竞赛规则

一、主题简介：

宁夏回族自治区位于我国西北部地区，居黄河上游，北倚贺兰山，南凭六盘山，黄河纵贯北部全境，历史文化悠久，古今素有“塞上江南”之美誉，是中华文明的发祥地之一。2021年各位选手将来到宁夏神奇的绿洲——中卫进行比赛，在中卫体会黄河生态环境建设的给生态社会带来的方方面面的变化。黄河自西向东横穿中卫北部，流经宁夏397公里，得黄河灌溉之利，中卫成为宁夏第一个黄灌区，阡陌纵横，瓜果飘香，风光秀丽，享有“塞上江南”的美誉。为响应习近平总书记在视察宁夏黄河中提出的“坚持绿水青山就是金山银山的理念，坚持生态优先、绿色发展，以水而定、量水而行，因地制宜、分类施策，上下游、干支流、左右岸统筹谋划，共同抓好大保护，协同推进大治理，着力加强生态保护治理、保障黄河长治久安、促进全流域高质量发展、改善人民群众生活、保护传承弘扬黄河文化，让黄河成为造福人民的幸福河。”中卫在生态建设的许多方面创造和积累了大量的成功经验，逐步实现黄河流域生态保护和黄河沿线旅游业高质量发展。

巡游生态黄河机器人竞赛项目，是以机器人畅游中卫黄河生态保护区、治理模拟黄河生态系统建设的一项工程挑战项目，在工程挑战任务中机器人历经沙漠探险，克服困难，开展退沙还林工程建设，用科学引黄灌溉，水源涵养了植被，改变了荒漠干旱的生存环境，唤起了全民生态意识；与此同时，机器人也将畅游驰名中外的国家首批5A级旅游景区沙坡头旅游景区、中卫高庙、腾格里沙漠湿地休闲度假区、中宁大佛寺、海原天都山石窟等特色魅力景区，体验“塞上江南”的神秘美景。机器人和黄河儿女同心协力打赢了黄河生态环境治理保卫战，中卫特有物产“红宝”枸杞大面积种植，带来了经济社会和生态效益。机器人黄河小卫士巡游生态黄河，远眺巍巍贺兰山，活泼灵动的岩羊群落，欢跳于山间丛林之中。

在中国青少年机器人竞赛（宁夏赛区）设置“巡游生态黄河”普及赛的目的是为了向更多未接触过机器人比赛的学生提供一个接触并了解机器人竞赛的机会，激发青少年对于机器人技术的兴趣，培养动手、动脑的能力。

“生态黄河，魅力宁夏”普及赛面向对象为中小學生，要求参加比赛的选手在现场自行拼装机器人、编制机器人运行程序、调试和操作机器人。参赛的机器人是由程序进行控制，可以在赛前公布的竞赛场地上，按照本规则进行比赛。

二、参赛范围

2.1 参赛组别：小学组、初中组、高中组

2.2 参赛人数：每队由最多2名学生组成

2.3 指导教师：每队限报2名指导教师

三、比赛场地与环境

3.1 场地

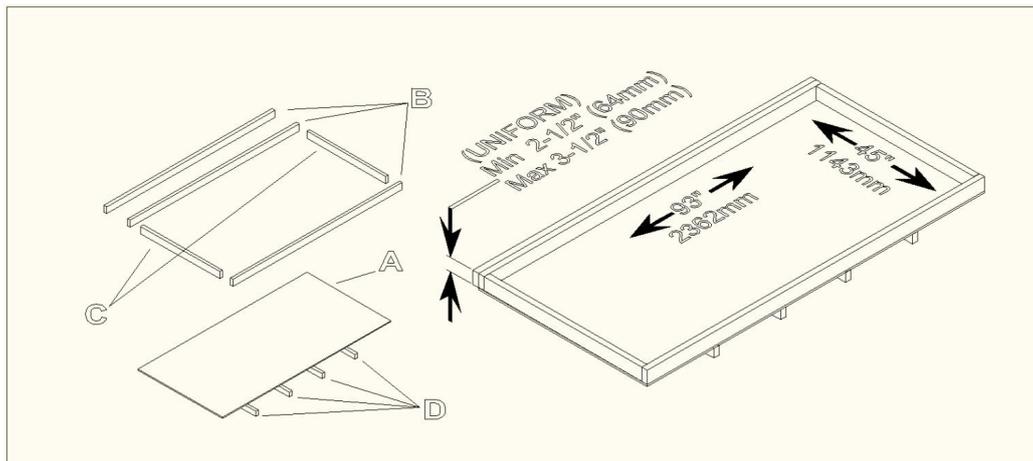


图 1 场地图纸

比赛场地膜尺寸为 2360*1140mm，场地图材质为喷绘布，黑色引导线宽度为 25mm。轨迹线上分布有圆、正方形、六边形等图形区域、任务模型会放置在相应区域附近。任务模型方向为固定方向，根据比赛现场抽签情况进行变换位置。比赛场地包含一个尺寸为 250*250mm 基地。比赛过程中，机器人可以多次自主往返基地。

3.2 比赛赛台

机器人比赛使用标准 FLL 赛场赛台，场地周围包围有 90mm 的围挡，参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。



3.2 赛场环境

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。

四、任务及得分

“共建黄河生态，智创美丽宁夏”比赛任务设置中学组为4个公共任务。任务的内容在本规则中公布，场地上有五个任务模型放置的区域（如下图红色方框标注区域），但任务模型的位置将在比赛前抽签确定。参赛队员根据现场情况以及比赛任务模型设计机器人结构及程序。参赛队员需按比赛流程安排完成场地任务，每轮计总分，两轮成绩之和计入最终比赛成绩。

普及赛的每轮得分计算公式如下所示：

每轮得分 = 巡线任务分 + 道具任务分 + 时间奖励分 + 运行奖励分

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。



图2 场地任务模型放置区域

4.1 畅游中卫

4.1.1 在场地轨迹线上分布有圆、正方形、六边形等五个图形区域作为任务区域，任务区域边上有长方形虚线方框为该任务道具放置的区域，

4.1.2 机器人每经过一个任务区域均可得40分。机器人需要巡线经过任务区域方可得分。机器人投影部分完全经过任务区域方可视为完成任务。

4.2 畅游专列

4.2.1 放置区域：在场地任务模型放置区域放置高速列车（比赛开始确定放置区域，从5个放置区域抽签确定一个高速列车放置的区域），如图2所示。

4.2.2, 放置位置：放置区域由两个带有虚线的长方形组成，高速列车放置在横向长方形（带左右箭头的长方形）区域里面，高速列车的放置的方向抽签确定为左边箭头或右边箭头方向，如图3所示，图4为高速列车放置示意图

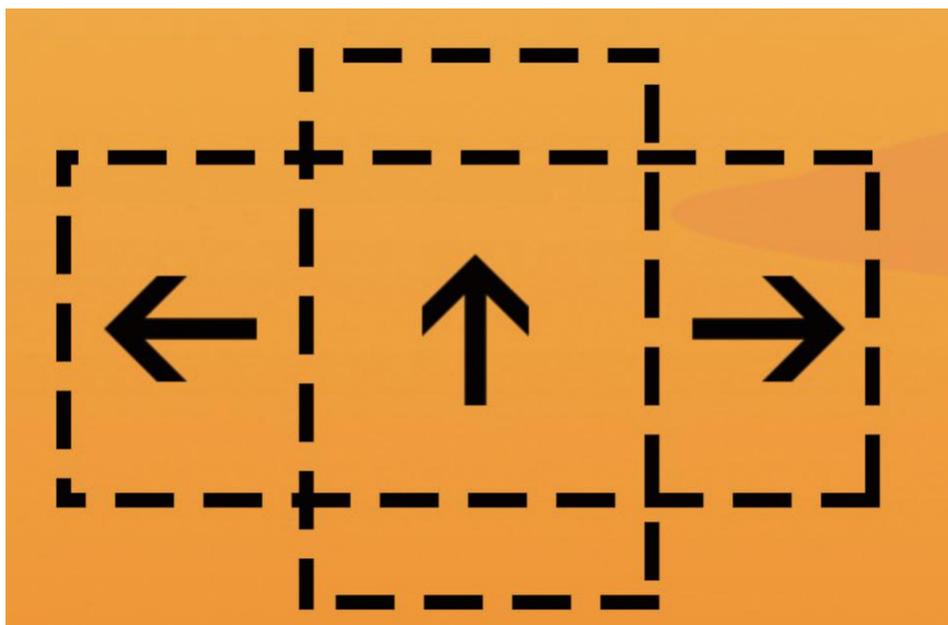


图3 任务模型放置区域及放置方向



图4 畅游专列任务模型及模型放置的示意图

4.2.3 任务得分: 机器人需将高速列车从轨道初始位置滑动到轨道终点, 高速列车滑动的长度需超过轨道长度的一半, 可得 50 分。

4.3 采摘枸杞

4.3.1 放置区域: 在场地任务模型放置区域放置枸杞(比赛开始确定放置区域, 从 5 个放置区域抽签确定一个枸杞放置的区域), 如图 2 所示。

4.3.2 放置位置: 放置区域由两个带有虚线的长方形组成, 枸杞放置竖向的长方形(带向前箭头的长方形)区域里面, 枸杞的放置的方向为向前箭头方向, 如图 4 所示, 图 5 为枸杞任务模型放置的示意图

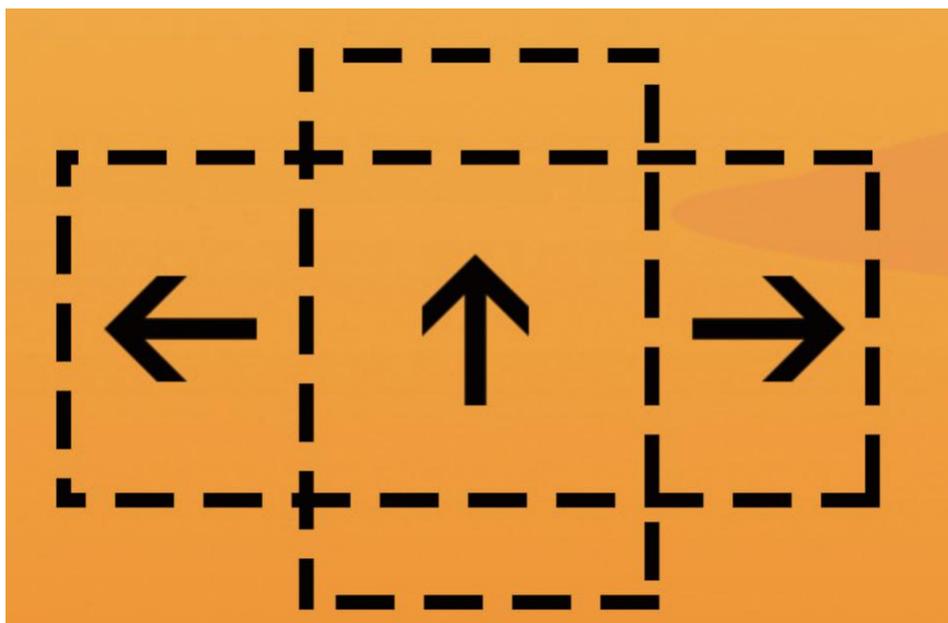


图4 任务模型放置区域及放置方向



图5 枸杞任务模型放置示意图

4.3.3 任务得分：机器人推动推杆使枸杞掉落，若枸杞与枸杞模型其他部位没有接触即可的50分，若机器人将枸杞带回基地可再得50分。

4.4 荒漠绿洲

4.4.1 放置区域：在场地任务模型放置区域放置荒漠绿洲(比赛开始确定放置区域，从5个放置区域抽签确定一个荒漠绿洲放置的区域)，如图2所示。

4.4.2 放置位置：放置区域由两个带有虚线的长方形组成，荒漠绿洲放置竖向的长方形(带向前箭头的长方形)区域里面，荒漠绿洲的放置的方向为向前箭头方向，如图6所示，图7为荒漠绿洲放置的示意图

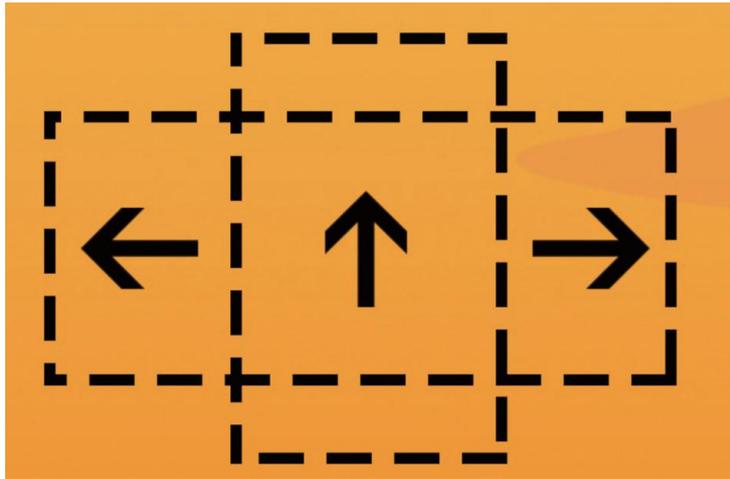


图6 任务模型放置区域及放置方向

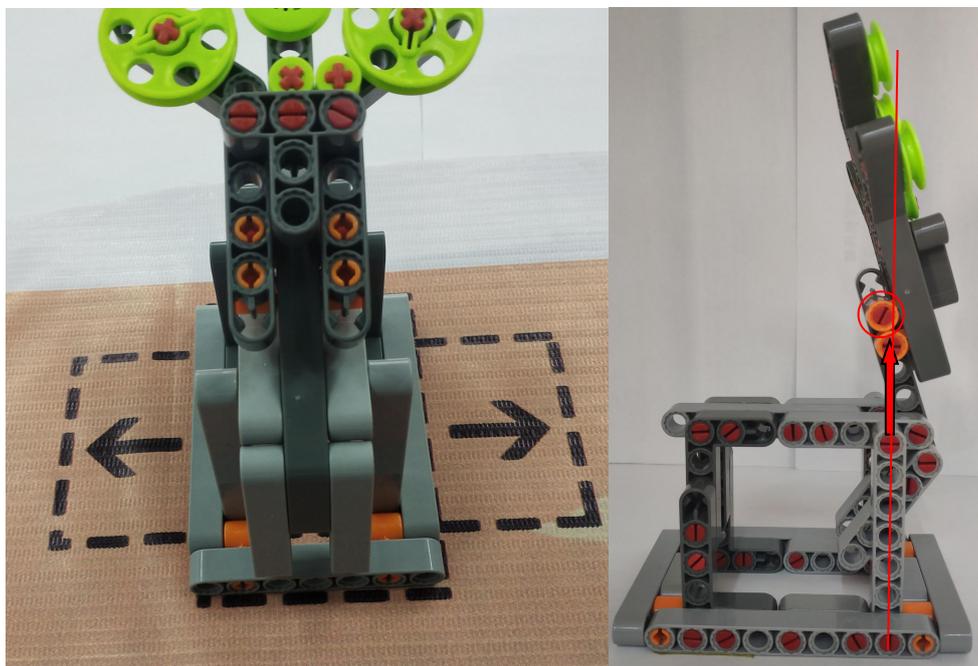


图7 荒漠绿洲任务模型摆放示意图

4.4.2 任务得分：寻线到达荒漠绿洲任务模型附近将倾斜的树苗竖立种植即可得50分。

4.4.3 任务完成标志为模型上圆圈所示位置插销达到或越过下方七格梁的中心点并保持到比赛结束视为树苗竖立种植成功。

4.5 黄河水车

4.5.1 放置区域：在场地任务模型放置区域放置黄河水车(比赛开始确定放置区域，从5个放置区域抽签确定一个黄河水车放置的区域)，如图2所示。

4.5.2 放置位置：放置区域由两个带有虚线的长方形组成，黄河水车放置横向的长方形(带左、右箭头的长方形)区域里面，荒漠绿洲的放置的方向为向前箭头方向，如图8所示，图9为黄河水车放置的示意图

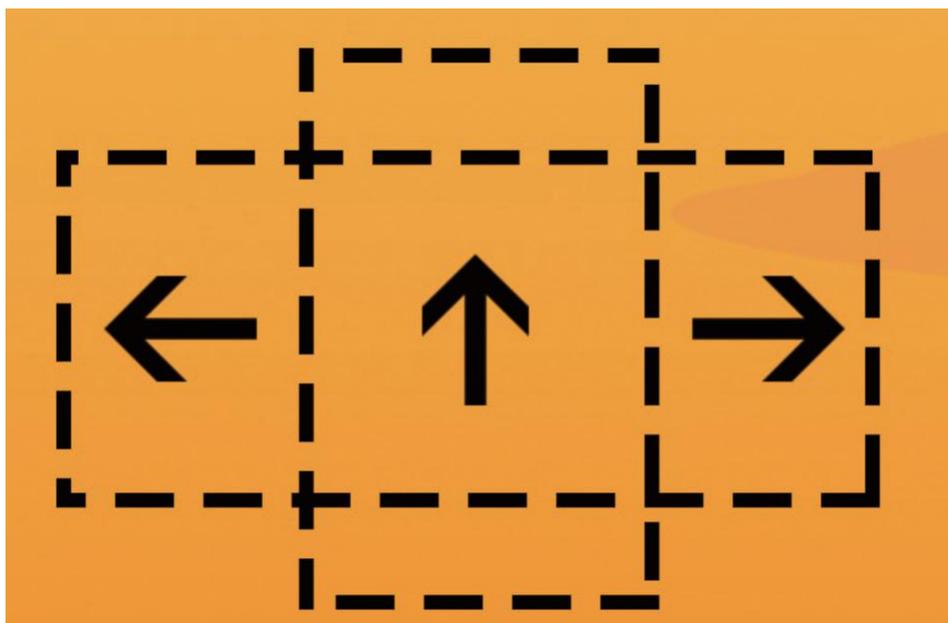


图8 任务模型放置区域及放置方向

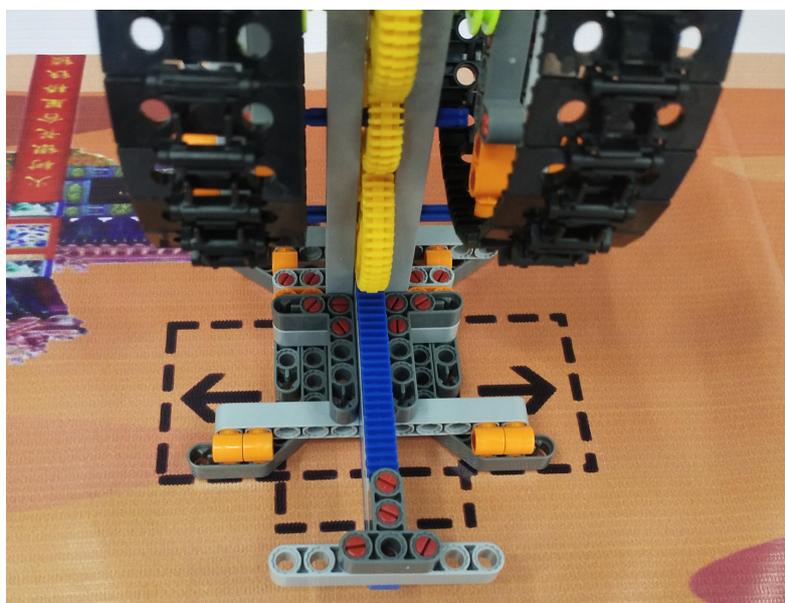


图9 黄河水车任务模型摆放位置示意图

4.5.3 任务得分：为了取水灌溉农田机器人需推动推杆使水车转动，若水车转动至少 180 度即可得 50 分。

五 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，所有选手的机器人必须以零件形态入场，裁判会在检录期间依次检查机器人状态。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 尺寸：每次出发前，机器人尺寸不得大于 25*25*25cm（长*宽*高）；

5.2 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。

5.3 执行器：每台机器人允许使用电机数量为 3 个。

5.4 传感器：每台机器人允许使用的传感器种类和数量最多为 3 个，但不得使用集成传感器，如寻迹卡。

5.5 结构：机器人必须使用塑料材质的拼插式结构，不得使用扎带、螺钉、铆钉、胶水、胶带等辅助连接材料。

5.6 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 机器人数量：每队携带机器人数量不得超过 1 台。

5.8 器材要求：本届竞赛必须选用符合中国青少年机器人竞赛中官方提供的准入器材，未使用准入器材将不具备参赛资格。

六 比赛

6.1 参赛队

6.1.1 每支参赛队应由 1-2 名学生和 2 名教练员组成。

6.1.2 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。

6.2 赛制

6.2.1 “共建黄河生态，智创美丽宁夏”机器人普及赛按小学、中学各组别分别进行。

6.2.2 比赛共进行 2 轮，不分初赛、复赛。每轮比赛时间各 150 秒，参赛队员需遵守裁判指示。

6.2.4 所有轮次的比赛结束后，以每支参赛队各轮得分之和作为该队的总成绩，按总成绩高低对参赛队排名。

6.2.5 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。

6.3 比赛过程

6.3.1 搭建机器人与编程

6.3.1.1 搭建机器人与编程只能在准备区进行，测试程序可去参赛区。

6.3.1.2 参赛队的学生队员检录后方可进入准备区。裁判员对参赛队携带的器材进行检查，可以携带搭建机器人所需零件进入准备区。对不符合要求的机器人需要按照本规则要求修改，否则不得进入准备区。队员不得携带 U 盘、光盘、

无线路由器、相机等存储和通信器材。所有参赛学生在准备区就座后，裁判员将进行任务模型抽签并将比赛须知告知参赛队。

6.3.1.3 参赛队应自带便携计算机并可携带维修件。参赛选手在准备区不得上网和下载任何程序，不得使用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，第一次违反以上规则将被裁判警告一次，如有再犯，取消比赛资格并第一时间离场。

6.3.1.4 赛前有 1 小时的准备时间，用于参赛队搭建机器人和编写程序，并根据场地情况进行程序修改。进行两轮比赛，两轮比赛中间预留 20 分钟参赛队员修改机器人程序。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，机器人由裁判统一封存，参赛队员需将模型放置在比赛编号对应区域，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，第一轮比赛结束后需将车辆放回模型放置区，整体第一轮比赛结束后，统一进行第二轮调试，开始进行第二轮后方可取回自己的车辆。裁判有权根据现场实际情况调整第一轮和第二轮的调试时间。

6.3.1.5 赛场为日常照明，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。

6.3.2 赛前准备

6.3.2.1 准备上场时，队员领取自己存放在展示区的机器人，在引导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。

6.3.2.2 上场的学生队员，需站立在基地附近。

6.3.2.3 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垂直投影不能超出基地。

6.3.2.4 到场的参赛队员应抓紧时间（比赛开始前准备时间不超过 2 分钟）做好启动前的准备工作。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后，将发出“3、2、1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时开始，听到“开始”命令，队员可启动机器人。

6.3.3.2 在“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。

6.3.3.3 机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。全场比赛中队员不得接触机器人（重启情况除外）。

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地上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地。为了策略的需要而分离部件是犯规行为。

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，参赛队员可以自

行将机器人拿回基地重启。记录一次“重启”，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。比赛最终分数核算为比赛结束的任务最终状态来判断是否得分。

6.3.4.2 每场比赛重启的次数不限，重启时计时不停。

自主运行奖励：0次重启：40分；1次重启：30分；2次重启：20分；3次重启：10分； ≥ 4 次重启：0分；

6.3.5 比赛结束

6.3.5.1 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，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。

6.3.5.2 裁判员吹响终场哨音后，参赛队员除应立即关断机器人的电源外，不得与场上的机器人或任何物品接触。

6.3.5.3 裁判员填写记分表并告知参赛队员，参赛队员确定无误后签字确认。

6.3.5.4 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。

七 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3节。

7.2 机器人可以多次自主往返基地（机器人任意驱动轮和基地接触），不算重启。完成任务的次序不影响单项任务的得分。

7.3 有些任务需要将模型带回基地才得分，其必须同时满足：1、机器人自主回到基地且机器人任意驱动轮和基地接触；2、机器人投影与该模型投影部分或完全重合，或机器人与该模型接触。

7.4 时间分：时间分为机器人在完成所有任务并返回基地，比赛时间终止，剩余时间（1秒等于1分）将记为比赛时间奖励分。比赛结束或机器人完成部分任务并返回基地，终止比赛，最终任务有未完成的，所剩余时间将不计为比赛时间得分。

八 犯规和取消比赛资格

8.1 未准时到场的参赛队，每迟到1分钟则判罚该队50分，依次类推。如果5分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

8.2 当发生第一次“误启动”将受到裁判警告；若出现第二次“误启动”，比赛选手将被取消比赛资格并第一时间离场。

8.3 为了策略的需要而分离部件是犯规行为，视情节严重的程度可能会被取消

比赛资格。

8.4 如果任务模型损坏由参赛队员或机器人造成的，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，不允许在基地以外接触任务模型；不允许在基地外接触机器人；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以任何方式与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

8.8 脱线：机器人在线路行驶过程中垂直投影完全脱离轨迹线，机器人需重新从基地出发，脱线比赛时间不停止。

8.9 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。为了策略的需要而分离部件是犯规行为。

九 成绩排名

每个组别按总成绩排名，最终得分越高的排名越靠前。

如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：

- (1) 2轮用时总和越少的排名在前；
- (2) 基地外接触机器人的次数越少的排名在前；
- (3) 所有场次中完成单项任务总数多的队在前；
- (4) 机器人重量小的队在前，或由裁判确定。

附表 记分表

共建黄河生态，智创美丽宁夏				
编号		参赛队员		第_____轮

事项		得分要求	分值	得分
任务 区域 得分	圆形任务区域	每经过一个得 40 分，共记两个	40	
	正方形任务区域	每经过一个得 40 分，共记两个	40	
	六边形任务区域	每经过一个得 40 分，共记一个	40	
任务 得 分	畅游专列	将高速列车从轨道初始位置滑动到轨道终点	50	
	荒漠绿洲	将倾斜的树苗竖立种植	50	
	黄河水车	推动推杆使水车转动至少 180 度	50	
	采摘枸杞	将枸杞取下且与枸杞模型其他部位没有接触	50	
		机器人将枸杞带回基地	50	
自主运行奖励		40-（重启次数）×10，且大等于 0		

比赛用时		时间得分		最终总分

参赛队员确认签字：_____

裁判员确认签字：_____

裁判长确认签字：_____