

AI ROBO 普及赛

“登月计划”项目规则

一、比赛主题

2020年11月24日4时30分，中国文昌航天发射场长征五号遥五运载火箭成功发射探月工程嫦娥五号探测器，开启中国首次地外天体采样返回之旅。12月1日，嫦娥五号探测器成功在月球正面预选着陆区着陆。2020年12月17日凌晨，嫦娥五号返回器携带月球样品，在内蒙古四子王旗预定区域安全着陆。我国的月球和行星探测将由此拉开更辉煌的篇章。

本次任务主题为“登月计划”，要求青少年学生在比赛现场使用自行设计的机器人，编写调试程序并进行比赛任务。中国航天发展及探索的过程将以任务的形式呈现，在普及知识的同时，锻炼和提高参与者的思维能力、反应能力、动手协调能力和团队精神。

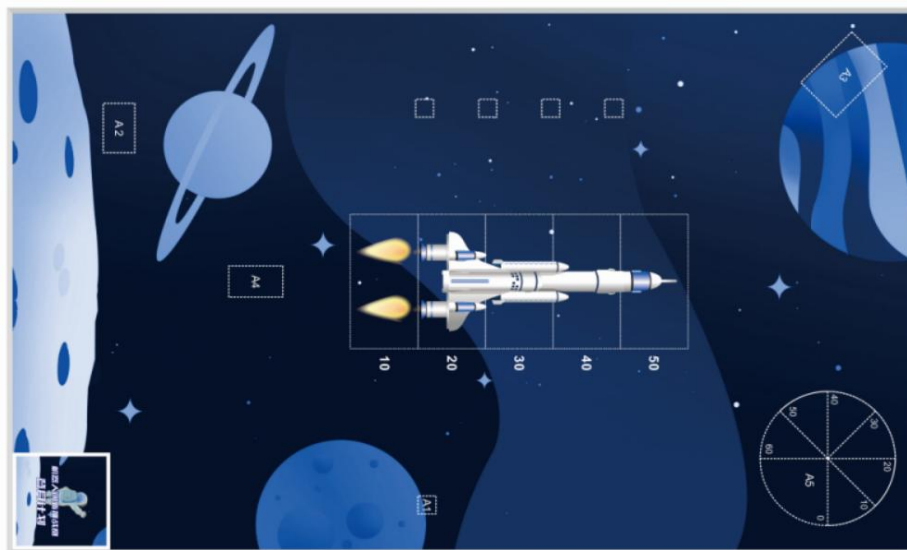
二、参赛组别

- (1) 参赛组别：小学组 1-4 年级
- (2) 参赛人数：每队由 1-2 名学生组成
- (3) 指导教师：每队 1 名指导教师

三、比赛场地

(1) 比赛地图

比赛场地图样例如下，实际效果以比赛现场呈现为准。



(2) 场地规格

1. 机器人比赛地图有效尺寸约为长 2000mm、宽 1200mm。
2. 场地右下角设置有一个长 200mm 宽 200mm 的基地，基地是机器人启动的区域。
3. 场地中还设置有多个功能任务区，各个任务区有相应的标识代表此处设置的任务模型种类，相应的任务模型由裁判直接放置或粘贴在任务区内。

四、机器人

(1) 搭建器材要求

活动要求选手自行设计和构建机器人。机器人仅限使用塑胶外壳的电机（用于驱动机器人的动力电机重量不得超过 80 克）、塑胶类拼插积木，不可使用 3D 打印件，比赛全程机器人不得损坏比赛场地和任务模型。

选手自备的器材中，除电机、电池盒、传感器、遥控器、摄像头之外，所有零件不得以螺丝、焊接的方式组成部件，不允许使用胶水、扎带、橡皮筋、双面胶等辅助材料。报名参赛者，视为默认组委会拥有本规则的最终解释权。

(2) 机器人设计要求

项目	要求
数量	每支队伍允许准备 1-2 台机器人，但每次只能上场一台机器人。
规格	每台机器人（含控制器）总重量不超 0.5kg，外形最大初始尺寸不超过长 200mm×宽 200mm×高 200mm。比赛任务开始后，可伸展超出此尺寸，不允许使用 3D 打印件、螺丝、扎带及橡皮筋等辅助材料。
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 2 个，输入输出端口不超过 3 个。

传感器	机器人允许使用的传感器种类、数量、安装位置不限。
电机	机器人只允许使用两个驱动轮，当电机用于驱动轮时，只允许单个电机独立驱动单个着地的轮子。
电池	每台机器人输入额定电压不得超过 5 伏，不可有升压电路。选手须使用安全可靠电池，主办单位有权要求选手更换被认为不安全或有安全隐患的电池。
遥控	遥控机器人时只允许使用无线遥控手柄的方式进行，无线遥控模式仅限蓝牙及 2.4g 两种。
检录	参赛前，所有参赛队伍的机器人设备必须通过大赛的设备检录。选手应对不符合规定的地方进行修整改进，方可参加比赛。

五、任务说明

比赛分两轮进行，每轮比赛任务中各参赛队通过自动程序及远程遥控两种方式控制 1 台机器人配合完成各个任务区内设置的任务，选手需首先完成自动任务方可开始遥控任务，遥控任务的顺序可由选手自行决定。如需更换配件，则须使机器人重新回到基地后选手方可触碰机器人并进行更换，回到基地标准为机器人任一部分垂直投影进入基地范围内，更换设备期间计时不停止。完成任务后，参赛队的所有机器人需回到基地结束比赛。

自动时长内必须由机器人通过程序自主运行完成，遥控时长内可由选手通过手柄遥控机器人完成，其中自动时长为 20s，遥控时长为 160s。自

动时长内机器人可执行自动任务，20s 时间内提前完成自动任务可立刻开始遥控任务，20s 内未完成自动任务部分则该任务结束，停止该任务计分，选手可拿取手柄直接控制机器人开始遥控任务，中途不停表。

比赛中实际使用的任务模型在结构、颜色上可能与本规则上的图形稍有不同，参赛队应具备适应能力。

(1) 机器人任务

1.采集月壤（自动任务）

1.1 月壤放置在 A1 区。

1.2 机器人需从基地出发，将月壤从 A1 区收集回基地。

1.3 此任务须由机器人通过程序指令自动运行完成，不可遥控操作。

1.4 携带月壤的机器人任一部分垂直投影进入基地内，记 40 分。机器人返回基地时未携带月壤，此任务不得分。

1.5 本任务须在比赛开始前 20s 内完成，若放弃本任务，则必须在比赛开始 20s 后方可拿起遥控器开始后续任务(详情见本规则第六节 6.5 项)。



2.树立旗帜（遥控任务）

2.1 倾倒的旗帜放置于 A2 区域。

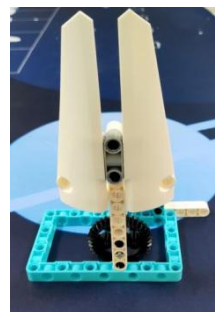
2.2 机器人需要将旗帜抬起并使其保持直立，抬起形式不限。

2.3 旗帜保持直立到本轮比赛全部结束，得 40 分。未直立或未保持直立至比赛结束，此任务不得分。

2.4 此任务可遥控完成。

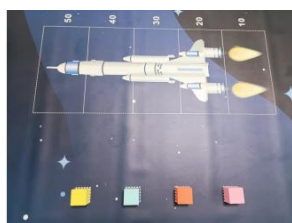


初始状态



完成状态

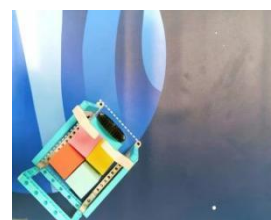
3.物资收集（遥控任务）



物资位置



初始状态



完成状态

3.1 物资区设置有四个木块作为登月物资，机器人需将四个物资收集至 A3 区域的仓库内，物资需完全进入仓库内，物资垂直投影不得超过仓库门最前端。

3.2 每个成功进入仓库的物资记 10 分。

3.3 此任务可遥控完成。

4.助力月球车（遥控任务）



初始状态

4.1 月球车放置于 A4 区，正前方分布跑道区域，跑道分为五段，每段分值不同。

4.2 机器人可以任意形式使月球车进入跑道内并成功停止，机器人任一部分垂直投影不得进入跑道内。

4.3 月球车进入跑道内并完全停止后，以月球车最前端垂直投影所处区域为分值参考，每段分值分别为 10 分、20 分、30 分、40 分、50 分。月球车停止时最末端垂直投影未处于任何跑道区域则该任务不得分。

4.4 此任务可遥控完成。

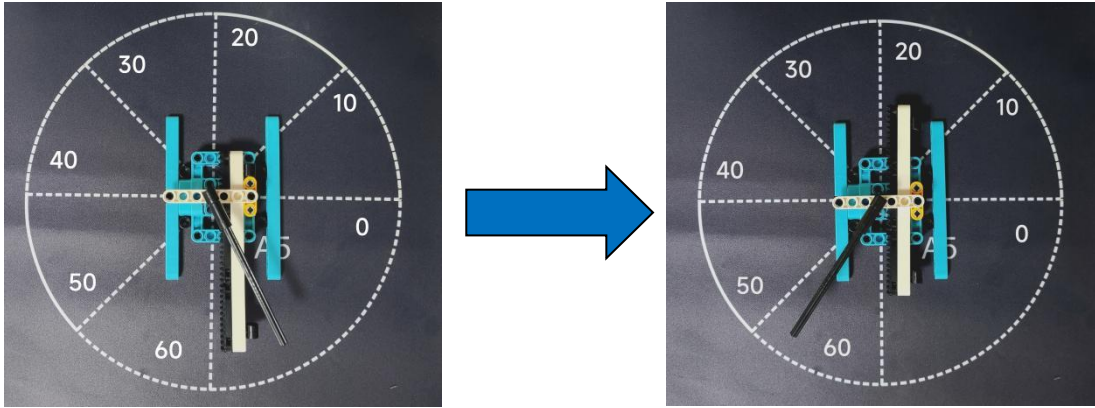
5 雷达校正（遥控任务）

5.1 雷达天线置于 A5 区，中心转轴与转盘圆心对齐，推进器拉伸至最长时，转轴必须处于 0 分区域内（不包含 0 分区域的边线），单轮比赛确保每位选手比赛时指针初始位置相同。

5.2 机器人需将雷达天线指针指向方向调整至信号更好的方向，调整方式不限。

5.3 不同方向所得分数不同，以 A5 区转盘各区域显示的分值为准，分值分别为 0、10、20、30、40、50、60 分。

5.4 此任务可遥控完成。



六、竞赛赛制

(1) 参赛顺序

比赛为积分赛，不分初赛与复赛。参加队伍采取现场抽签方式确定分组及参赛顺序，参赛队按抽签确定的顺序轮流上场比赛，组委会保证同一组别的不同参赛队有相同的上场机会，一般不少于两轮。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) 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) 编程调试

机器人的搭建、编程、调试只能在准备区进行，时间为60分钟。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按照“四、机器人”的要求进行检查。选手不得携带 U 盘、光盘、手机、相机等存储和通信器材。

(4) 赛前准备

准备上场时，队员拿取自己的机器人，在裁判员或者工作人员的带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。学生队员上场时，站立在待命区附近。队员将自己的机器人放入基地，并将携带的手柄放置在场地上。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出待命区。

(5) 启动

裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计数的开始，听到“开始”命令的第一个字，队员可以按下遥控手柄的一个按键去启动机器人进行自动任务，或等待 20s 自动任务结束。自动任务时长 20s 结束后，选手可拿取手柄控制机器人完成任务，中途不停表。

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。机器人一旦启动，任务全程队员不得接触机器人及任务模型（重置及自主返回基地的情况除外）。

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，由裁判员及时清出场地。

启动后的机器人如因速度过快或程序错误完全越出场地边界，或将所携带的物品抛出场地，该机器人和物品不得再回到场上。

(6) 重置

机器人在运行中如果出现故障，参赛队员可以向裁判员申请重置。裁判员同意重置后，场地状态保持不变，队员可将需要重置的机器人搬回基地并重新启动。单轮比赛若未出现重置则奖励 30 分，每次重置扣除奖励额度 10 分，直至奖励分扣完为止，不再倒扣分数。重置期间计时不停止，也不重新开始计时。机器人已经完成的任务仍有效，但重置过程选手不得触碰任务模型，否则该任务不得分。若发生重置时机器人携带有任务模型，则该任务模型无效，并交由裁判保管。

(7) 比赛结束

每场比赛的规定时间为 180 秒，其中自动时长 20 秒，遥控时长 160 秒，中途均不停表计时。参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。裁判员吹响终场哨音后，参赛队员除应立即放下遥控手柄停止机器人动作外，不得与场上的机器人或任何物品接触。裁判员记录场上状态，填写记分表。参赛队员应确认得分，并取回自己的机器人。

(8) 最终得分

每场比赛结束后要计算参赛队的得分。单场比赛的得分为各任务分及重置扣分之和。任务分以比赛结束后模型的最终状态，依据任务完成标准计分，详见“5.1 机器人的任务”。各轮比赛全部结束后，以各单场得分之和作为参赛队的总分。

(9) 排名

某一组别的全部比赛结束后，按参赛队的总分进行排名。如果出现局部持平，按以下顺序破平：

1. 两轮总用时少者在先；
2. 重置次数少者在先；
3. 某一单场得分高者在先；
4. 参赛队机器人总重量较轻者在先；

七、违规

(1) 每支队伍每轮 2 次及以上“误启动”，该轮成绩为 0 分。

(2) 比赛开始后，选手如有未经裁判允许，2 次及以上接触场内物品或者机器人的行为，该轮成绩为 0 分。

(3) 辅导老师或家长存在互动的指引或亲手参与搭建任务，亦或触

碰、修复作品等行为的，一经查证则该轮成绩记 0 分。

(4) 启动后的机器人不得为了策略的需要，故意分离部件或掉落零件在场地上，这属于犯规行为，由裁判确定给予警告、再次犯规将判罚该轮成绩为 0 分，犯规分离或掉落的零件则由裁判即时清理出场。

(5) 所有参赛队均需保护比赛场地，若比赛过程中因机器人冲撞或选手操作破坏比赛场地的，该轮比赛成绩为 0 分。

(6) 选手不听从裁判员指令的，将视情况轻重，由裁判确定给予警告，情况恶劣的该轮成绩为 0 分。

本赛事规则最终解释权由山东省科技馆（山东省青少年科技活动中心）、山东省青少年科技教育协会负责。

附：AI Robo·普及赛登月计划项目计分表

AI Robo·普及赛
登月计划项目计分表

参赛队： _____

组别： _____

任务	分值	第一轮	第二轮
采集月壤	40分，携带月壤的机器人回到基地		
树立旗帜	40分，旗帜树立并保持至比赛结束		
物资收集	10分/个，共4个		
助力月球车	以月球车最前端垂直投影所处分段为得分		
雷达校正	以指针指向区域分值为得分		
重置次数			
完成时间（0.1s）			
单场得分			
总分			

裁判员： _____

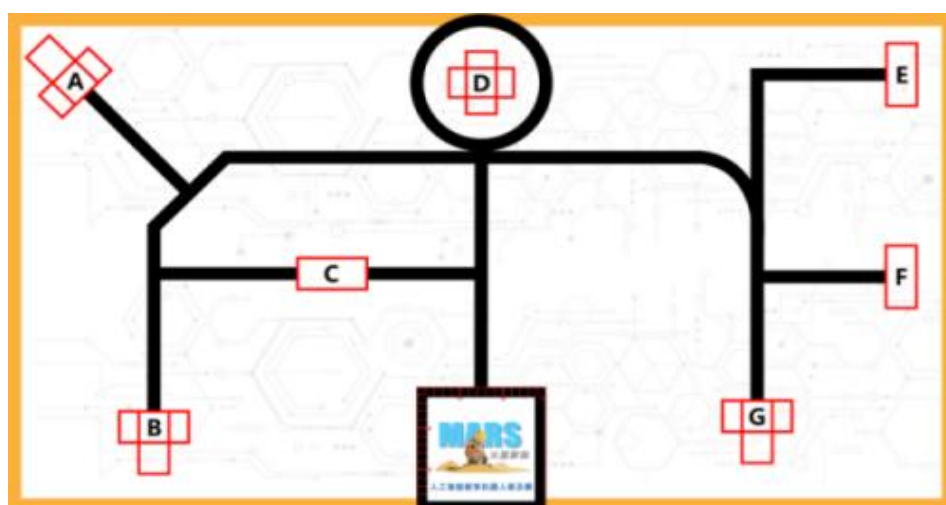
参赛队员： _____

“火星家园”项目规则

一、比赛主题

嫦娥奔月、夸父追日、女娲补天……远在文字出现之前，中国人就用口耳相传的传说，诉说着对于太空的向往。公元 1076 年那个明月高悬的秋夜，当宋代大诗人苏轼把酒问青天时，是否会想到，近千年之后，中华民族开始了又一次超越梦想的飞天，火星探秘。“火星上会有其他生命吗？”“人类可以在火星上生活吗？”有人说，我们身体里的每一粒原子，都来自于星辰，对于太空，我们有太多的好奇。中国第一辆火星车也已登陆类地行星-火星，在全球范围内史无前例的一次性完成“绕、落、巡”三大任务。本次比赛我们就用我们手边的机器人，模拟出火星车将会完成的一系列家园建造任务。体现出和中国航天技术一样的“创新精神”！

二、竞赛场地



(1) 场地

竞赛场地包含一张地图和若干任务模型，地图尺寸 220cm×120cm，材质 510 刀刮布，水性油墨，哑光。场地上有一个 30cm×30cm 的黑框作为机器人出发与回收区域（中间居下，简称“基地”），辅助机器人行走的黑线宽度为 3cm，场地上有 7 个可变方向“任务点”，任务模型随机摆放在任务点上。地图直接铺在平整的硬质地面或地毯上。

(2) 场地环境

比赛一般在室内进行，采用自然光或者冷光源照明，低照度。由于一般赛场环境的不确定因素较多，大赛组委会不保证现场光照绝对不变。现场可能有随时间而变的阳光，可能会有照相机或摄像机的闪光灯、补光灯或其它赛事未知光线的影响。组委会尽力保证场地的平整度，但不排除场地有褶皱或不大于 5mm 的高差。参赛队在做比赛解决方案时应考虑各种应对措施。

三、设备要求

参赛所需设备包含 2 部分：竞赛场地、参赛机器，赛事主办方提供标准竞赛场地，参赛单位自带参赛设备。每组参赛选手必须至少拥有一个参赛设备。参赛设备需要满足以下要求：

(1) 场地任务模型为 $4\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 接口故参赛设备所用零件接口，连接点尺寸 $\leq 4\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 。

(2) 设备须为国产品牌，主控仅允许有一块，且主频 $\leq 1.0\text{GHz}$ 。主控含嵌入式系统，不得使用开源类主控，包括但不限于各品牌开源电子或自制主控板等。自带锂电池电源，不允许使用干电池，比赛现场不允许遥控或者线控。

(3) 设备上不允许出现、使用集成传感器或多功能整合传感器。

(4) 设备上各类接口 ≥ 16 个。为保证安全，设备上不得出现裸露接口，如插针，排针。

(5) 根据任务需要改装比赛设备，要求比赛设备可重构，重构过程不允许使用螺丝、轧带、胶水等辅助材料，所用积木件材质必须为非金属。

(6) 比赛设备的电池电压 $\leq 9\text{V}$ ，设备电量不足可直接更换电池。

(7) 参赛设备中不允许使用舵机、伺服电机，步进电机，允许使用直流电机、直流闭环减速电机，电机数量不限，传感器数量不限。

(8) 机器人在基地内的最大尺寸 $\leq 30\text{cm}$ 长、 30cm 宽、 30cm 高。离开基地后，机器人可以自由伸展，尺寸不限。

四、参赛形式

(1) 参赛队伍

参赛队员组队参赛，每支队伍包含1-3名参赛队员和1名教练员。

(2) 组别设置

竞赛分为小学组、中学组，各组别单独排名，参赛选手需按实际年级报名对应组别。规则中公布的任务（以下简称公开任务）设置、现场位置调整数、现场神秘任务数各组别分布情况如下表：

组别	公开任务	现场位置/方向调整数	现场神秘任务数
小学组	4	3	1
中学组	5	4	1

具体公开任务及神秘任务数量可能会根据各赛区进行改变，组委会将会在竞赛前公布。调整方向和位置以便于学生完成任务为原则。

五、比赛流程

（1）封闭调试

参赛队员入场需将所携带设备交由裁判进行检录。检录后进行抽签以决定各队上场顺序。封闭调试开始时公布场地布置图和现场神秘任务，封闭调试时间为 90 分钟。该阶段参赛队员可以自由组装参赛设备。在封闭调试结束前 10 分钟场地裁判会做预通知，请参赛选手尽快完成程序保存和下载。仅允许参赛选手进入场地，同时禁止参赛选手以任何形式获得场外任何人的协助，否则视情节予以处罚直至取消比赛资格。建议每 10-15 队使用一个场地调试。

（2）设备封存

封闭调试结束后，在场地裁判的指挥下有序封存机器。机器封存后直至当场比赛结束将不允许更换控制器和重新下载程序，允许更换电池。机器人封存内容必须包含控制器，锂电池、完成任务所需要的机构根据场地裁判安排可不封存。

(3) 场地确认

比赛开始后，参赛队伍按照场地裁判叫号依次上场。上场后有约1分钟准备与确认场地时间，在1分钟内参赛选手在设备封存处取回参赛机器，完成场地任务模型确认，场地确认完成后向裁判示意，有问题及时提出。

(4) 完成任务

参赛选手有180秒时间完成任务，按照场地裁判指令开始比赛，场地裁判负责计时，参赛选手可提前示意裁判结束比赛。选手示意或者180秒时间到场地裁判停止计时。

(5) 成绩确认

计时结束后，请保持场地状态不变，场地裁判在《计分表》上记录任务完成情况和用时、处罚情况，参赛队伍签字确认，场地裁判签字确认，《计分表》生效。

(6) 恢复场地

参赛队员将场地恢复到比赛前的状态，然后请场地裁判确认。

(7) 离场

参赛队员整理自己的设备并带离场地。

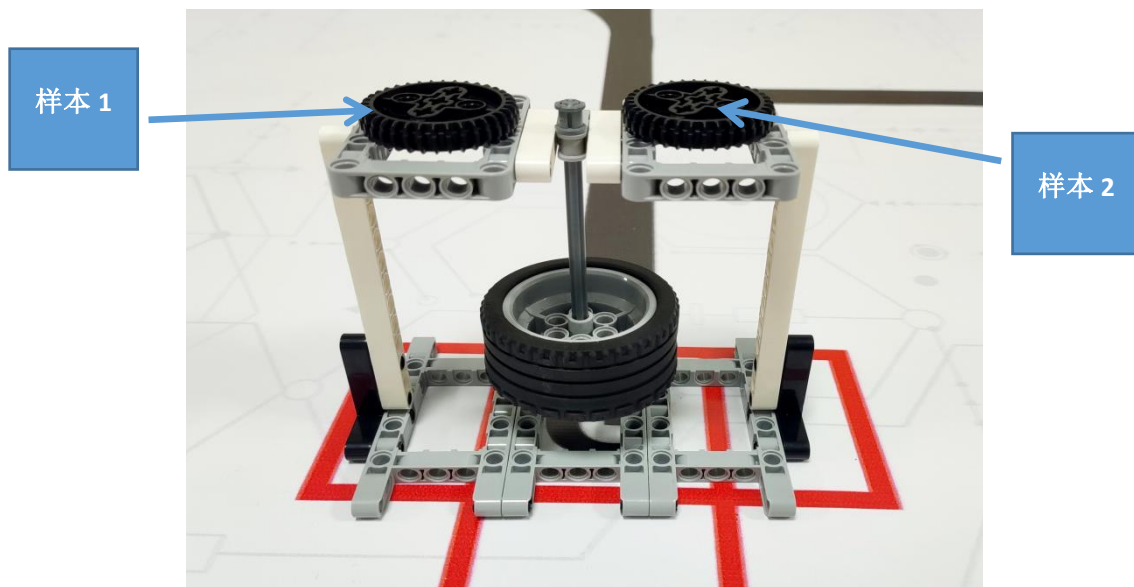
六、任务说明

各组别任务设置：

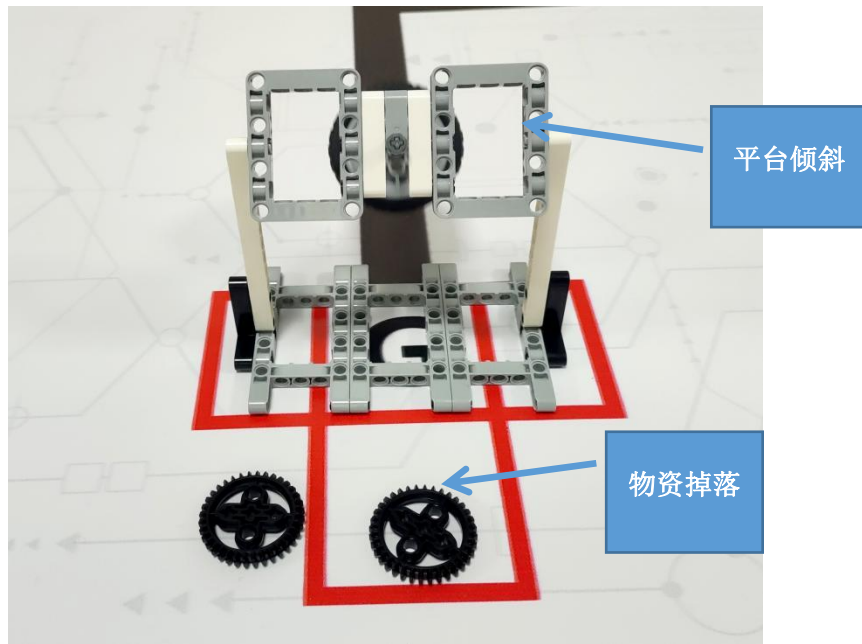
比赛现场所有任务道具都会摆放，除神秘任务外，小学组任选4个任务（如完成超过四个任务仅取分数最高的四个任务计入总分），中学组任选5个任务完成，各组别可自行选择是否完成神秘任务。

任务 1：样本采集（100分）

说明：底座固定在场地上，仅可撞击摆锤使样本掉落并将样本采集回到基地。每成功收集一个样本得50分，共两个样本。



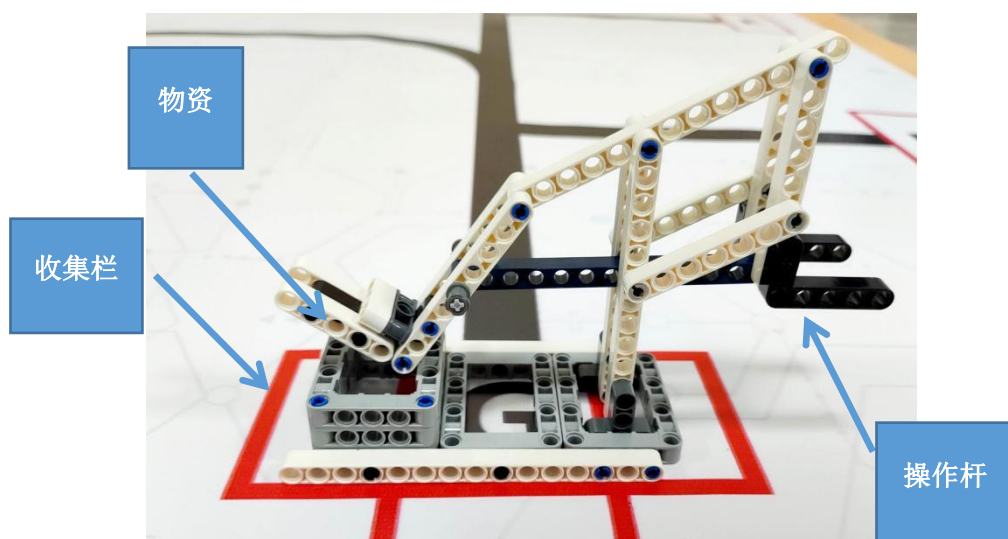
上图所示为初始状态：平台呈水平状，样本置于平台上。



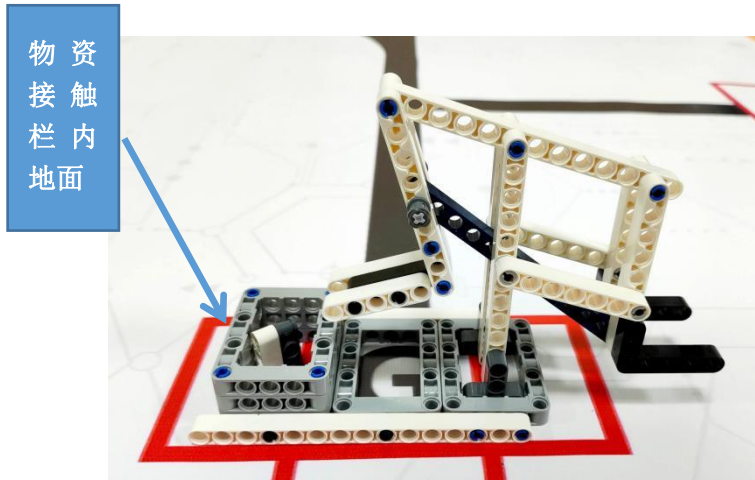
上图所示为完成得分状态：样本从平台上掉落，由设备收集回基地，携带样本的设备任一垂直投影进入基地内视为任务完成。

任务 2：物资卸载（80 分）

说明：底座固定在场地上，仅可按压操作杆使物资杠杆前方货物掉落至前方收集栏。



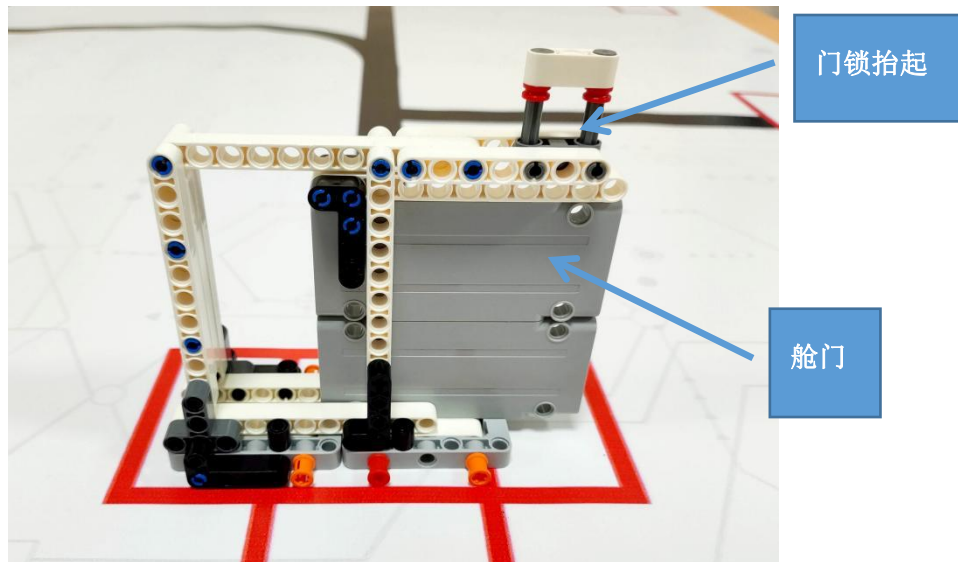
上图所示为初始状态：杠杆后端抬起，物资置于前方支架上。



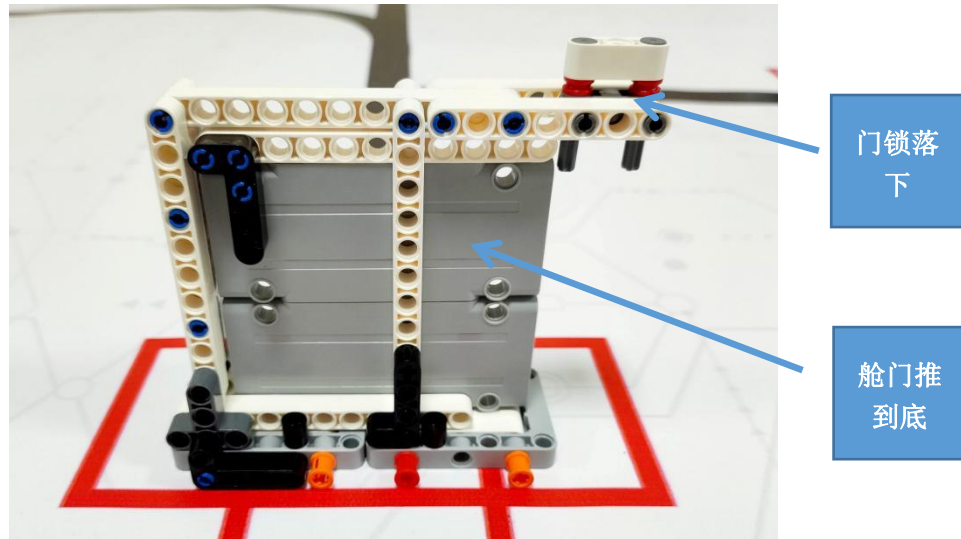
上图所示为完成得分状态：杠杆后端被压下，物资成功落入收集栏，并与收集栏内地面接触。

任务 3：关闭安全舱（100 分）

说明：底座固定在场地上，仅可推动舱门到底使其关闭，门锁落下。



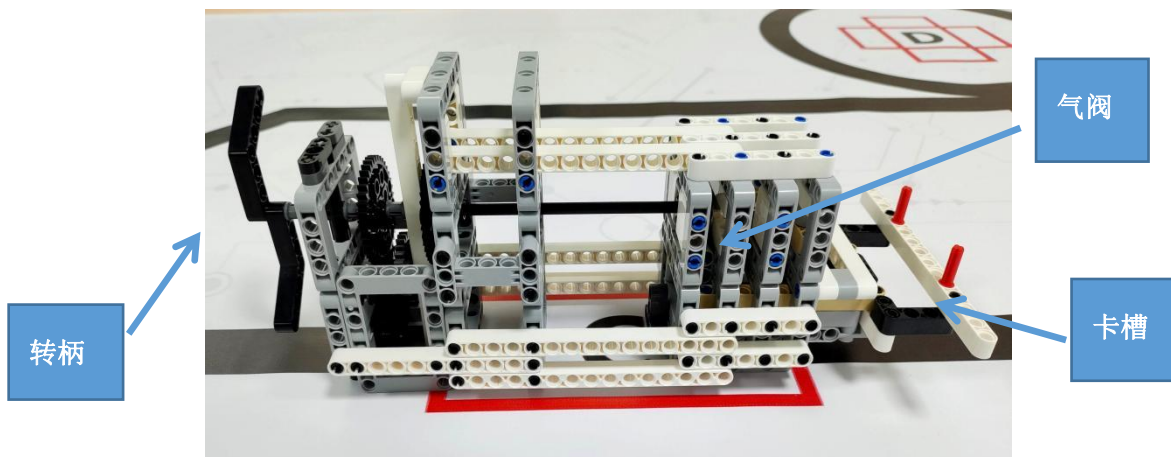
上图所示为初始状态：舱门打开，门锁未落下。

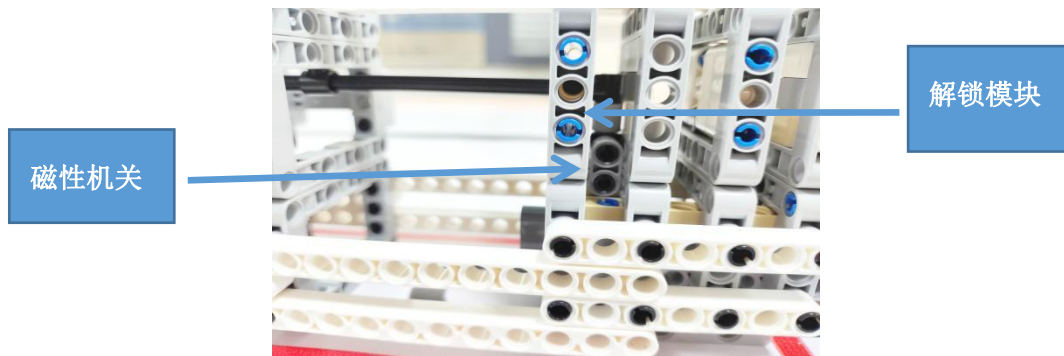


上图所示为完成得分状态：舱门关闭，门锁落下，锁定舱门使其无法被拉开。

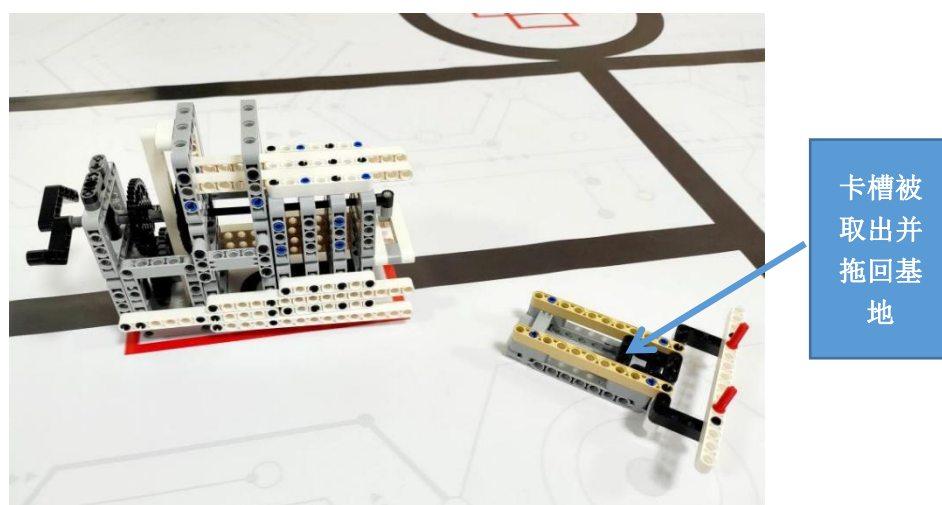
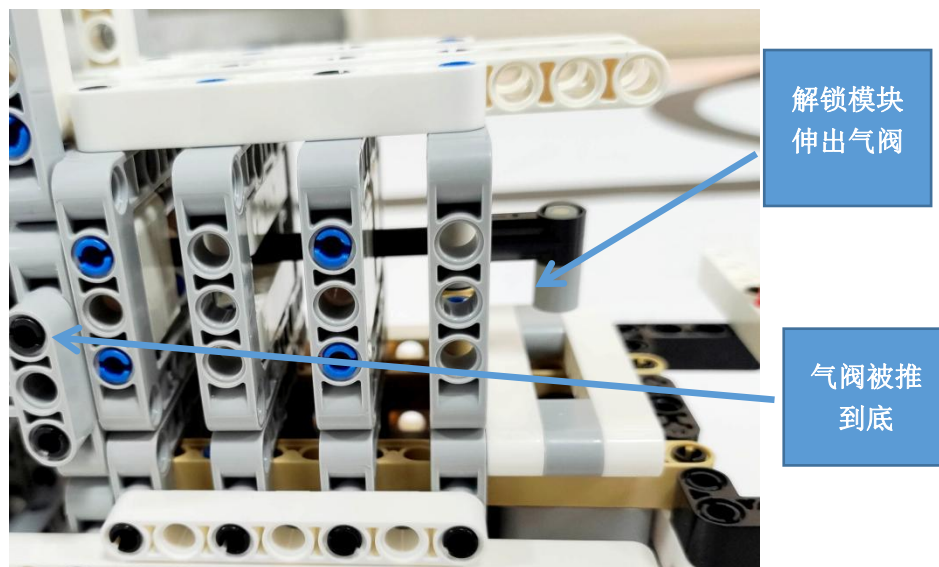
任务 4：解锁安全气阀（300 分，固定在任务点 C）

说明：底座固定在场地上，仅可操纵转柄使得解锁模块一层层插入气阀并将其解锁（200 分），在解锁的情况下卡槽从气阀中取出并带回基地（100 分）请注意：复位时设备中的磁性机关要与解锁模块中的相吸。





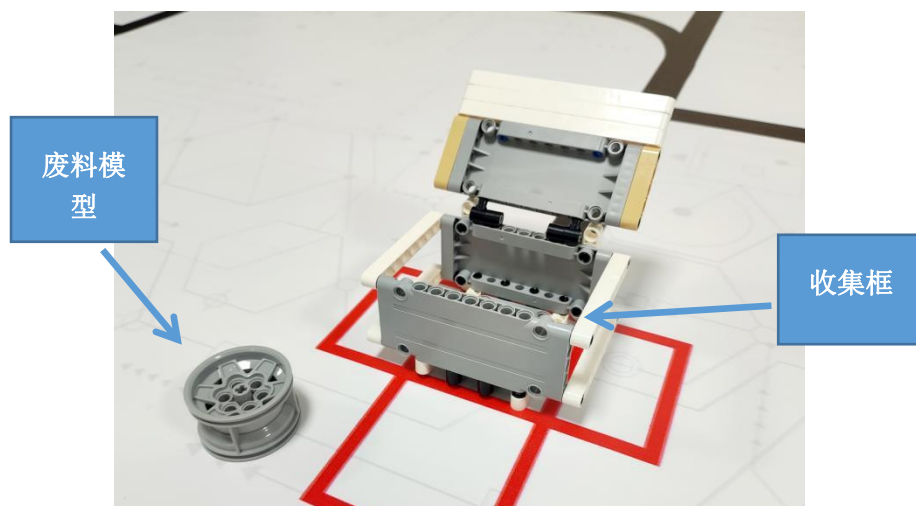
上图所示为初始状态：转柄竖直，设备位于气阀内，气阀未被解锁，解锁模块插入气阀第一层，并与磁性机关相吸。



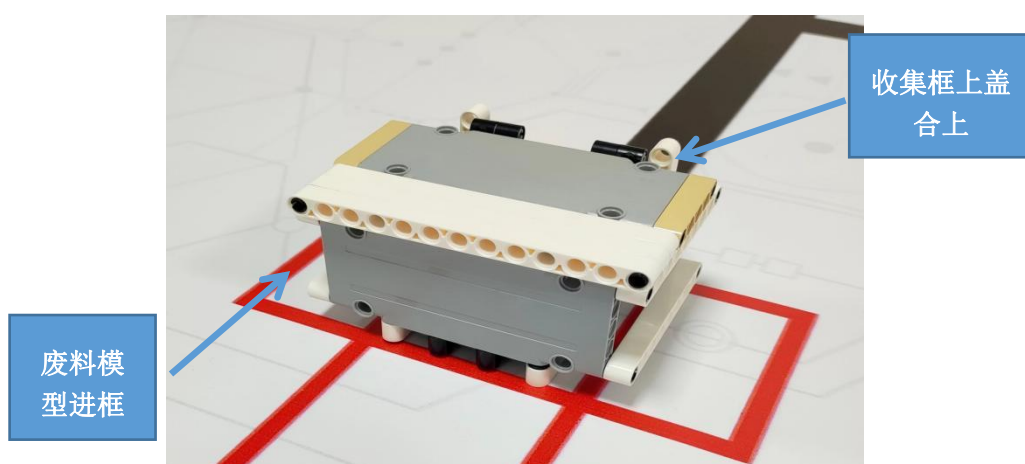
上图所示为完成得分状态：气阀被解锁的前提下卡槽被取出并带回基地，卡槽任一部分垂直投影进入基地视为成功带回，气阀未解锁的情况下卡槽被带回不得分。

任务 5：核废料回收（60 分）

说明：底座固定在场地上。收集框空置，收集框上盖打开。废料模型由裁判交给选手。



上图所示为初始状态：废料模型与收集框分离且收集框上盖打开。



上图所示为完成得分状态：废料进入收集框中且收集框上盖合上。

任务6：神秘任务（100分）

任务模型形态、初始状态、完成状态、摆放位置都在封闭调试开始时公布。

七、重启及返回基地

(1) 重启为机器人在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛选手可以向裁判员申请重试。此时参赛选手可以用手将机器人拿回对应基地重新启动，裁判员同意重试后，场地状态保持不变。如果因为未完成某项任务而重试，该项任务所用的道具状态保持不变。重试时，选手需将机器人搬回基地，重新启动。每场比赛重试的次数不限。重试期间计时不停止，也不重新开始计时。重试前机器人已完成的任务有效。

(2) 选手只能在基地触碰比赛设备，在基地外触碰比赛设备会被要求重新从基地出发（简称重启）。重启会被记录重启次数，若无重启则奖励30分，每次重启扣除奖励额度10分，直至奖励额度被扣为0。

(3) 机器人返回基地的标准：机器人的任一结构的垂直投影在基地范围内。机器人可以多次自主往返基地，不算重试。机器人返回基地后，参赛队员可以接触机器人并对机器人的结构进行更改或维修。

八、犯规和取消比赛资格

(1) 未准时到场的参赛队，每迟到1分钟则判罚该队10分。如2分钟后仍未到场，取消比赛资格。

(2) 封闭调试期间如被发现参赛队员与场外人员接触，会受到警告，视情节恶劣程度可取消比赛资格。

(3) 在场地裁判未完全下达“开始”指令前，两次误启动将取消比赛资格。

(4) 机器人冲撞任务模型导致其损坏，会受到裁判的警告。第2次损坏任务模型，取消比赛资格。

(5) 选手在“5.4 完成任务”阶段不允许触碰基地以外的任务模型，否则该模型失效，即使该模型对应的任务完成也不计分。

(6) 参赛设备不符合要求，裁判有权要求整改，整改后仍不符合要求将会被取消比赛资格。

(7) 场地裁判有文明监督权，发现不文明行为会予以警告，仍不改正的提报裁判长，裁判长有权利判决相应队伍终止比赛。不文明行为包括但不限于：恶意破坏其他队伍器材、恶意干扰其他队伍调试或比赛、言语或肢体伤害、冲撞裁判等。

九、得分与排名

(1) 得分

比赛分为2轮，两轮的成绩相加、用时相加、重启次数相加。两轮比赛原则上在一天内举行，两轮比赛任务模型是否变化，两轮比赛之间是否还有调试时间，详见当日赛场公告。

(2) 排名

首先根据总分排名，总分高者排名靠前，总分相同时总用时少者排名靠前，总分和总用时都相同时总重启次数少者排名靠前，如仍有并列，则名次并列。

本赛事规则最终解释由山东省科技馆(山东省青少年科技活动中心)、山东省青少年科技教育协会负责。

后附：AI Robo·普及赛火星家园项目计分表

AI Robo·普及赛
火星家园项目计分表

编 号		组 别		
任 务		分 值	第一 轮	第二 轮
样本采集	携带一个样本回基地	50		
	携带两个样本回基地	50		
物资卸载	物资落入收集栏并接触收集栏内部地面	80		
关闭安全舱	安全舱门关闭，门锁落下	100		
解锁安全气 阀	解锁模块插入气阀并将其解锁	200		
	设备从气阀取出并带回基地	100		
核废料回收	废料进入收集框且收集框上盖合上	60		
神秘任务	详见赛场公告	100		
重启记录	无重启奖励 30 分，每重启一次-10 分	30		
用 时（秒）				
单轮分数小计				
两轮分数总计				

裁判员：_____

参赛选手：_____