

（一）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。

（二）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

参赛所需设备包含两部分：竞赛场地、参赛机器人。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：

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

（二）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。

(三)设备上不允许出现、使用集成传感器或多功能整合传感器。

(四)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。

(五)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。

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

(七)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。

(八)机器人在基地内的最大尺寸 $\leq 30cm$ 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

(一) 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。团队成员分工及每轮比赛操作员由团队成员自行商定。

(二) 组别设置

竞赛分为小学组、初中组、高中组，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/方向调整数、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	3	3	1
初中组	4	4	1
高中组	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

（一）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。检录后按照组委会发布的上场顺序依次上场。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。期间，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。

（二）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件根据场地裁判安排可不封存。

（三）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的时间，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。

（四）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。

（五）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。

（六）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。

（七）离场

参赛队员整理自己的设备并带离场地。

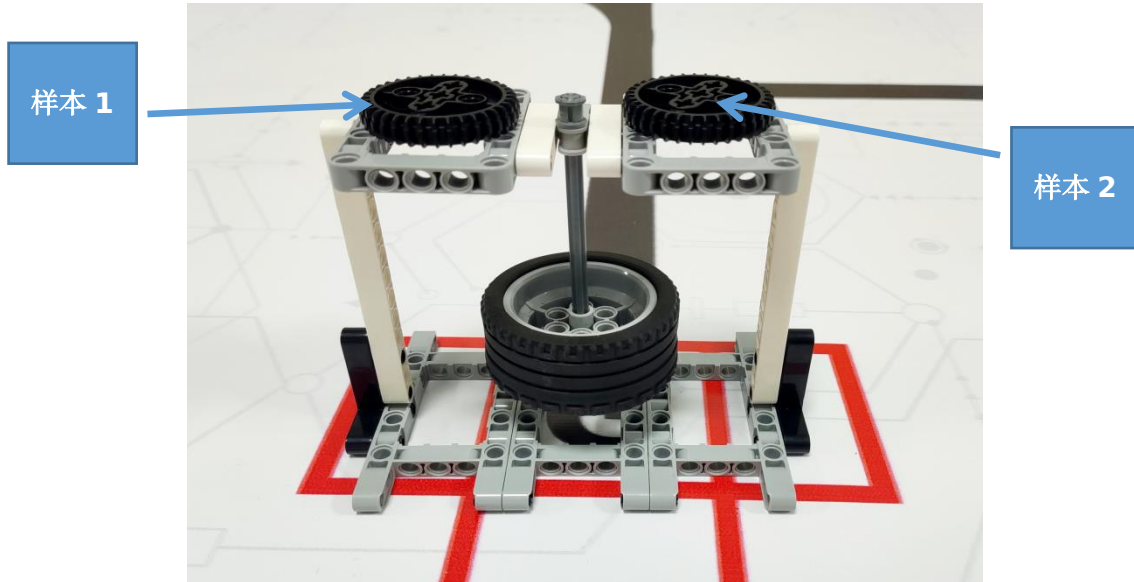
六、任务说明

各组别任务设置：

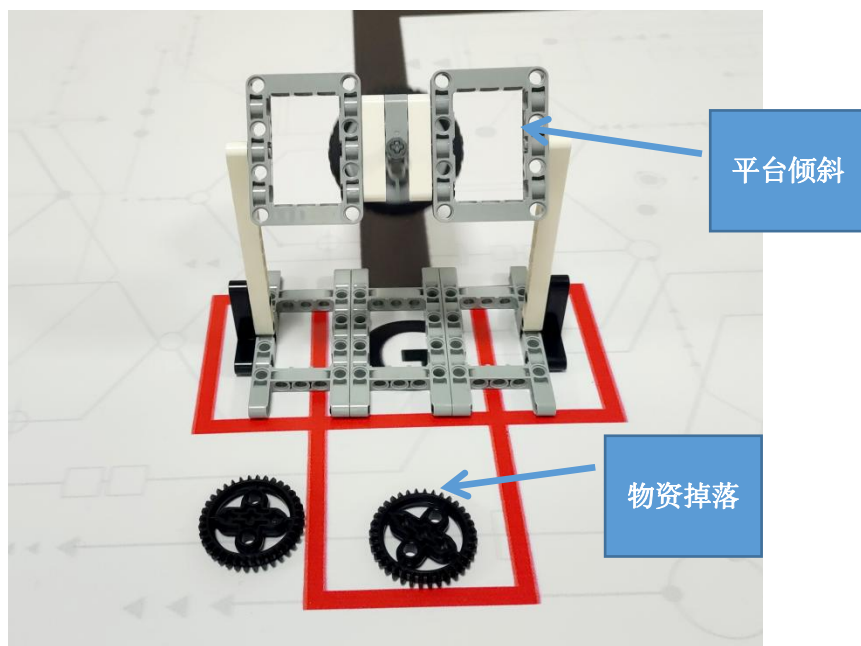
比赛现场所有任务道具都会摆放，除神秘任务外，小学组任选 3 个任务（如完成超过 3 个任务，仅取分数最高的 3 个任务计入总分），初中组任选 4 个任务完成（如完成超过 4 个任务，仅取分数最高的 4 个任务计入总分），高中组需完成所有任务，各组别可自行选择是否完成神秘任务。

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。



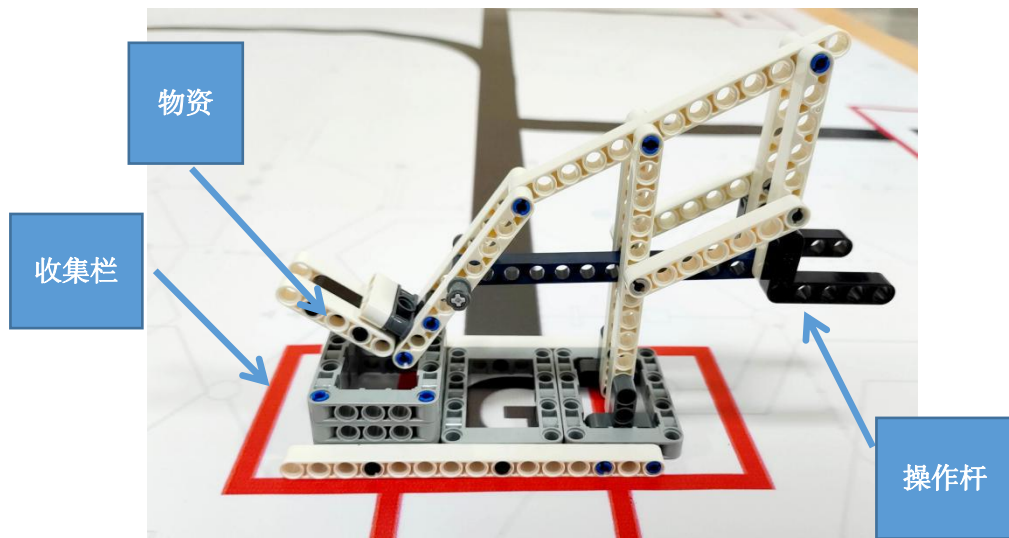
上图所示为初始状态: 平台呈水平状, 样本置于平台上。



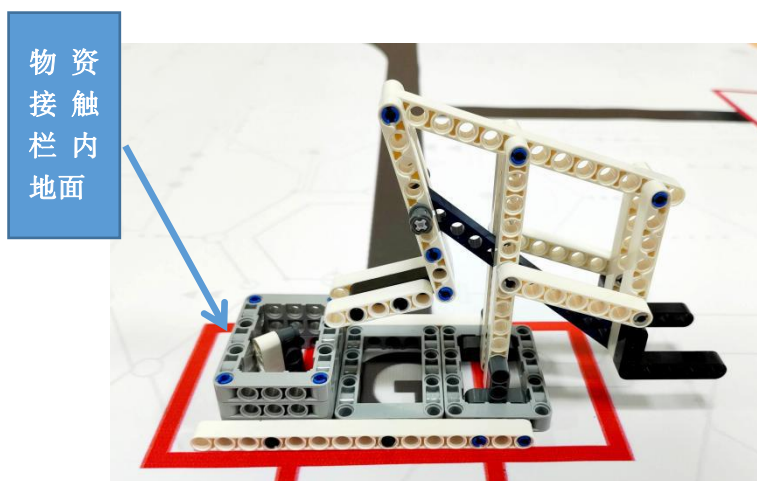
上图所示为完成得分状态: 样本从平台上掉落, 由设备收集回基地, 携带样本的设备任一垂直投影进入基地内视为任务完成。

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。



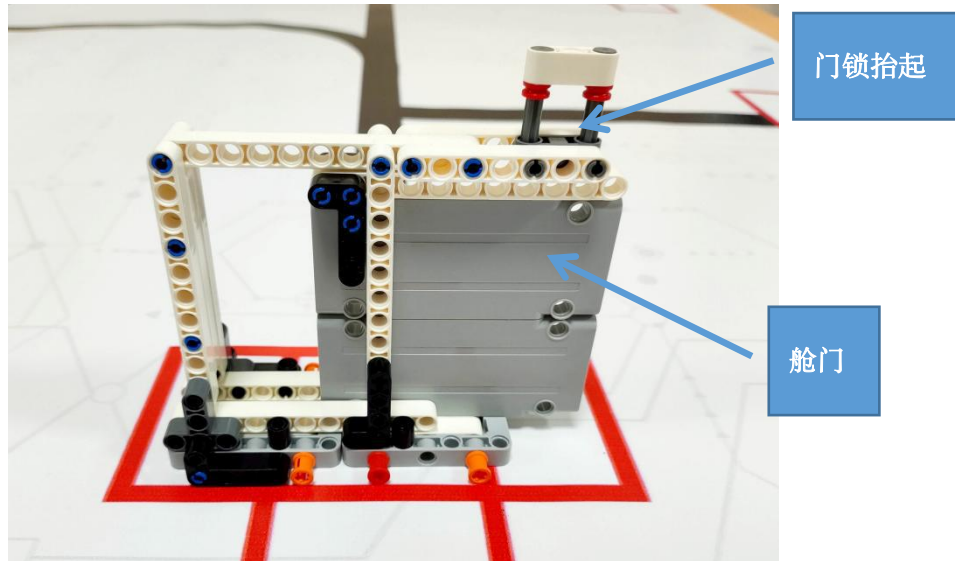
上图所示为初始状态：杠杆后端抬起，物资置于前方支架上。



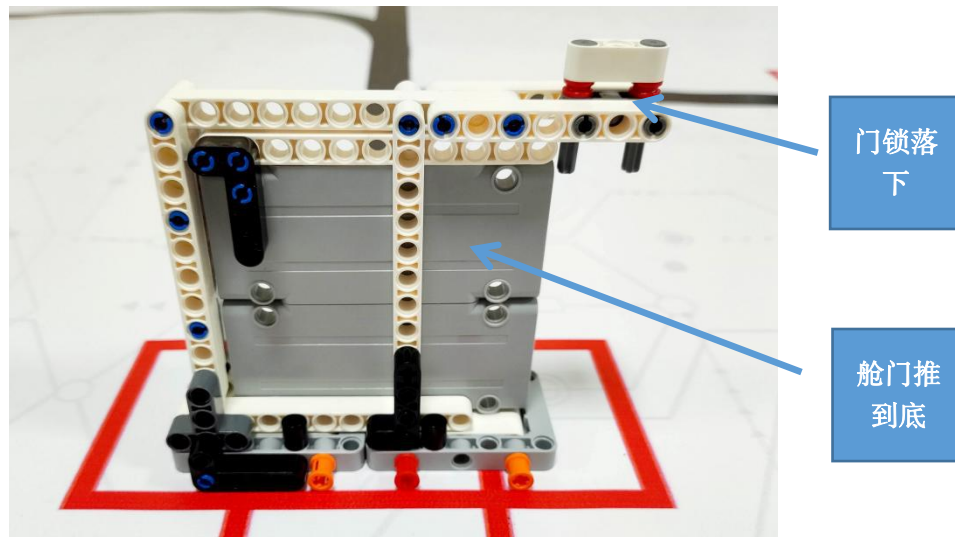
上图所示为完成得分状态：杠杆后端被压下，物资成功落入收集栏，并与收集栏内地面接触。

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。



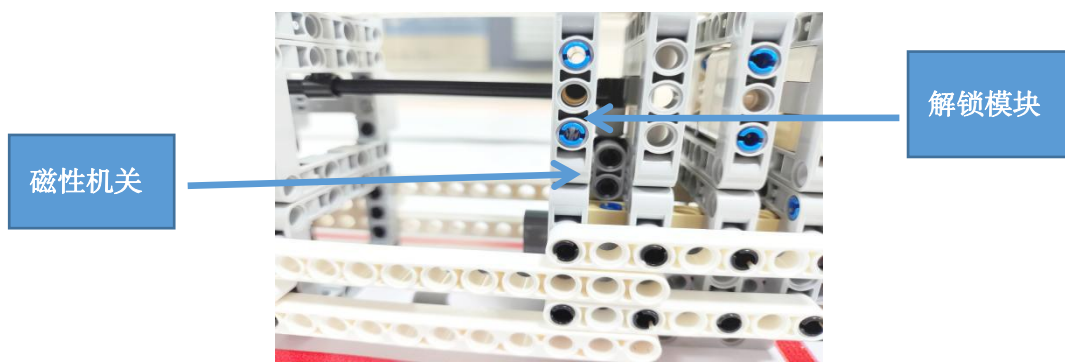
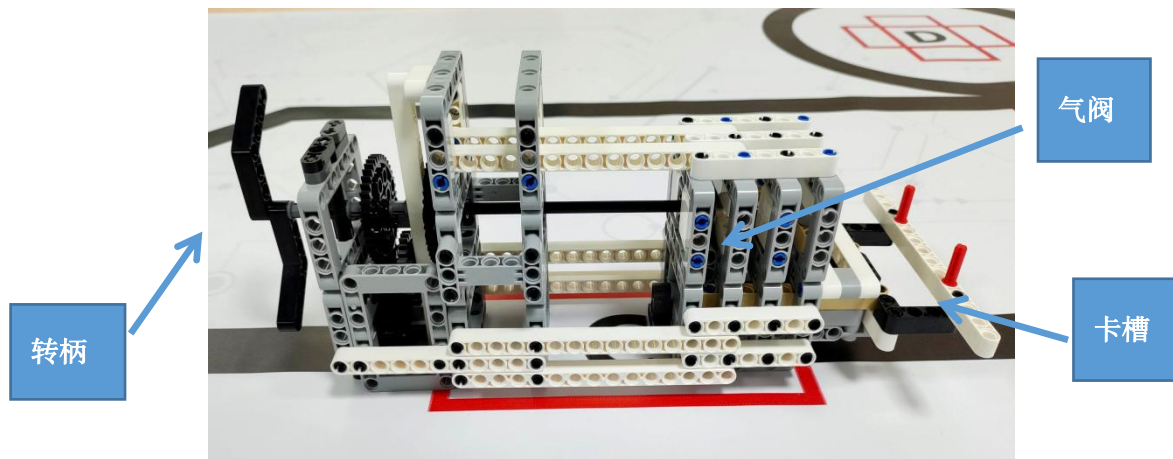
上图所示为初始状态：舱门打开，门锁未落下。



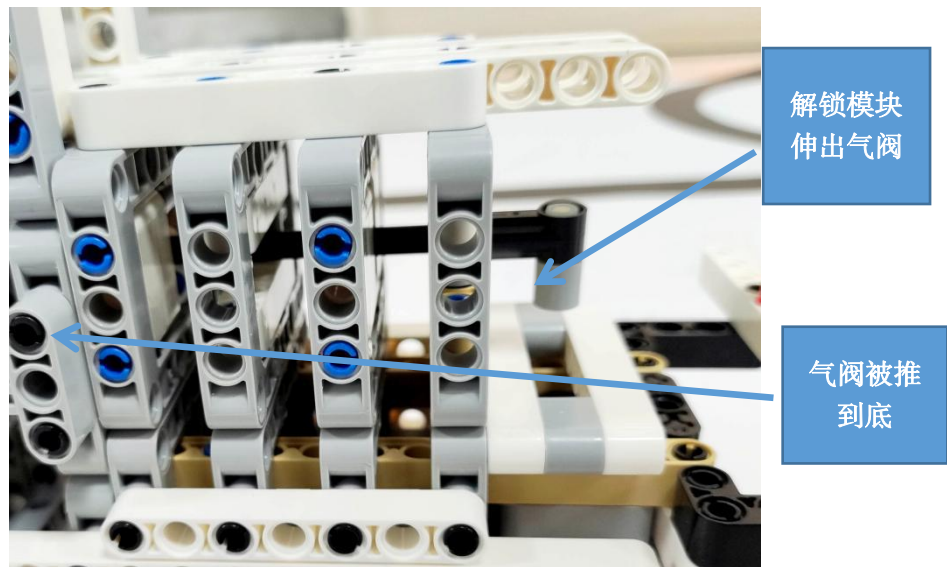
上图所示为完成得分状态：舱门关闭，门锁落下，锁定舱门使其无法被拉开。

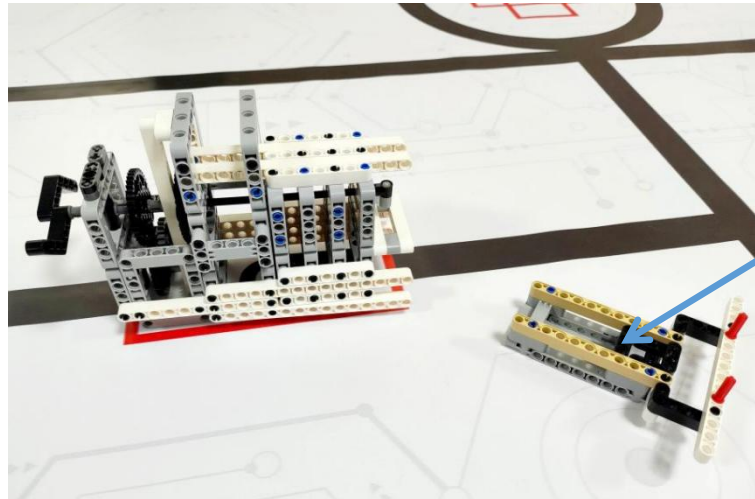
任务 4：解锁安全气阀（300 分，固定在任务点 C）

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）。



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。

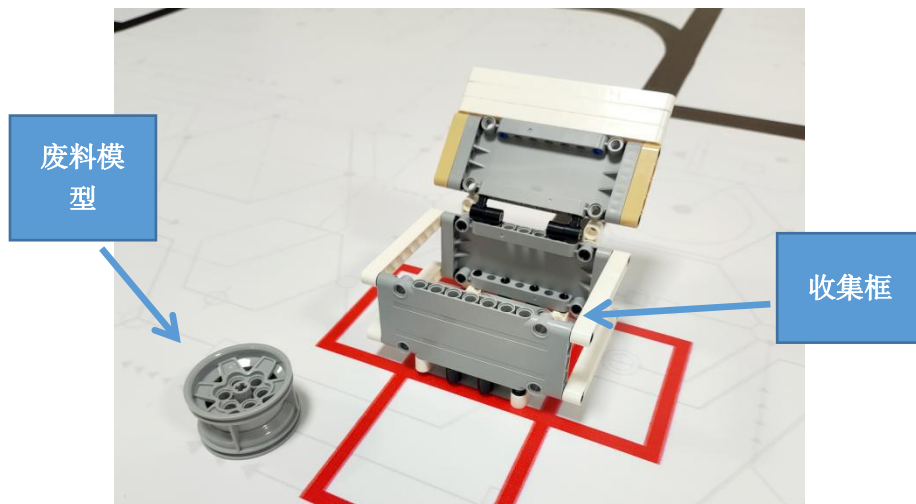




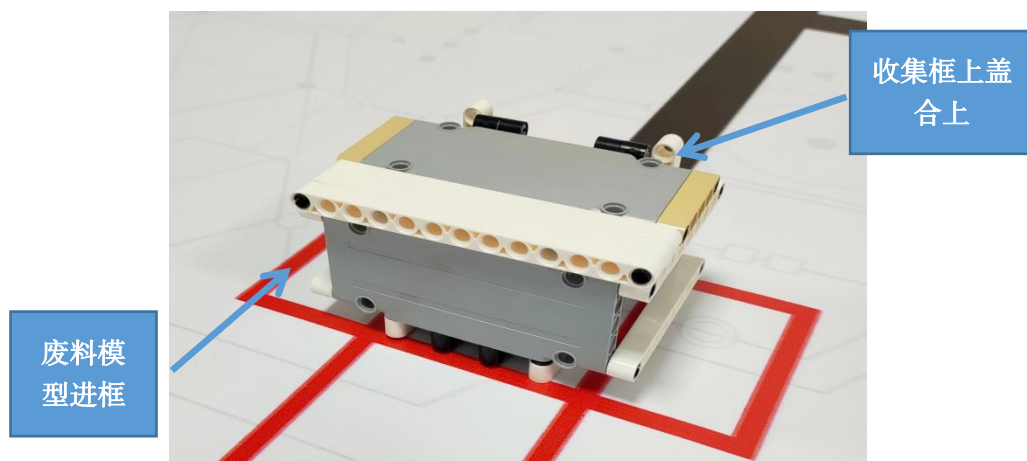
上图所示为完成得分状态：气阀被解锁的前提下，卡槽被取出并带回基地，卡槽任一部分垂直投影进入基地视为成功带回，气阀未解锁的情况下卡槽被带回不得分。

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

（一）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。

（二）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。

(三) 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

(一) 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。

(二) 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。

(三) 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。

(四) 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。

(五) 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。

(六) 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。

(七) 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。不文明行为包含但不限于：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

(一) 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。

（二）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。

注：本项目规则最终解释由山东省青少年机器人竞赛组委会负责。本规则是实施裁判工作的依据，在比赛过程中裁判有最终裁定权，凡是规则中没有明确的事项由裁判组决定。

附件：AI Robo·普及赛项目火星家园-计分表

附件：

AI Robo · 普及赛-火星家园-计分表

编号		组别	<input type="checkbox"/> 小学组 <input type="checkbox"/> 初中组 <input type="checkbox"/> 高中组		
姓名		学校			
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	100			
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 (此项请打正分)	30			
用时(秒)请精确到小数点后两位					
单轮分数小计					
两轮分数总计					

裁判员：-----

参赛选手：-----

AI ROBO普及赛规则

探索星际项目

一、竞赛主题

本赛季以“探索星际”为主题，通过模拟机器人探索宇宙星体为场景，该场景分为两部分，第一部分为位置移动，模拟寻找契合星体，第二部分为目标发射，模拟完成星体标记任务，通过以上竞技任务，培养新时代青少年的探索意识、创新精神。

二、竞赛场地



(示意图)

竞赛场地包含一张地图和若干任务位置点，地图尺寸1.4m*1.2m，材质510刀刮布，水性油墨，哑光。场地上有两处半径30cm的扇形区域作为机器人出发与回收区域（上图左侧和右下侧，简称“启动区”），位置1-5圆形区域的直径为22.5cm，场

地上有1个直径为51cm的“圆形区域任务标记点”，任务区域等分为四个区域，均以不同颜色标记。

三、竞赛场地环境

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。

四、竞赛环境

（一）编程系统：能够完成竞赛的编程软件。

（二）编程电脑：参赛选手自带竞赛用笔记本电脑、平板电脑、有网络的手机（但不允许通讯），并保证比赛时笔记本电脑电量充足（可自备移动充电设备）。

（三）禁带设备：U盘、对讲机、具备通信或存储功能的手表（环）等。

五、竞赛器材

（一）设备能够独立运行，自带锂电池电源，不允许使用干电池。比赛现场机器人能够支持遥控和编程模式，机器人不允许线控。

（二）设备上不允许出现、使用传感器或多功能整合传感器。

（三）设备上各类输入输出接口限5个，最多允许使用1个LED灯。

(四) 地面设备需要根据任务的需要改装比赛设备, 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, 连接点尺寸小于5mm。

(五) 比赛设备的电池电压不得高于8.4V, 比赛设备电量不足时可直接更换设备(现场最多允许带2个)。

(六) 参赛设备中地面设备不允许使用舵机、伺服电机、步进电机、闭环电机, 允许使用直流开环电机, 电机数量限四个。

(七) 参赛选手可以拥有备用控制器(最多备用1个), 但在比赛完成任务过程中只允许使用1个控制器所组成的1台机器人。

(八) 机器人的车体尺寸在启动区内的最大尺寸为长22cm、宽22cm、高33cm, 除车体外的柔性部分(如线缆)可以允许超出起点边框的一定距离, 超出部分垂直投影不得大于2cm。离开启动区后, 机器人可以自由伸展, 尺寸不限。

六、参赛队伍

参赛队员组队参赛, 每支队伍包含1-2名参赛队员和1名指导老师, 通过学校进行报名。团队成员分工及每轮比赛操作员由团队成员自行商定。

七、组别设置

竞赛分为小学低年级组(1-3年级)、小学高年级组(4-6年级)、中学组。各组别单独排名。各组别分布情况如下表:

组别	手动任务	自动任务
小学低年级组(1-3年级)	4	0
小学高年级组(4-6年级)	3	3

中学组	4	4
-----	---	---

八、赛制说明

竞赛分小学低年级组（1-3年级）、小学高年级组（4-6年级）、中学组，各组别进行比赛。比赛不分初赛与复赛。主办方保证同一组别的所有参赛队有相同的上场机会。比赛开始前需按照裁判要求封存设备，依次上场比赛。比赛共两轮，单轮比赛时间为180秒，按抽签顺序，参赛队轮流上场比赛。

九、比赛流程

（一）封闭调试

参赛队员检录入场进入准备区，裁判员将对参赛队携带的机器人进行检查。封闭调试开始时，公布场地布置图和现场随机任务，封闭调试时间为90分钟。该阶段，参赛队员可以自由搭建参赛设备、程序编写和调试。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。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和任何方式的协助，否则视情节予以处罚直至取消比赛资格。

（二）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，完成场地任务位置确认，场地确认后向裁判示意，有问题及时提出。在规定时间内未能上场的参赛队，视为弃权。

（三）完成任务

裁判员确认参赛队准备就绪后，发出“3、2、1，开始”的倒计时口令。听到“开始”命令后，队员方可启动机器人。启动后，机器人如误将所携带的物品抛出场地，本轮比赛期间（重试除外），该物品不得再回到场地。参赛选手单轮有180秒时间完成任务，场地裁判负责计时和计分，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。

（四）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。

（五）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。

（六）离场

经场地裁判确认后参赛队员方可离场，将所带设备带离场地。

十、任务说明

（一）任务抽签

1. 抽签决定出发位置。出发位置为启动区域1或启动区域2。
2. 抽签决定移动位置的序号及顺序。从位置1、2、3、4、5，五个位置中抽取组别对应的数量（小学组低年级组（1-3年级）2个，小学高年级组（4-6年级）3个，初中组4个），并根据抽签顺序决定移动顺序。假设是小学组：第一个抽到位置1，第二个抽到位置2，第三个抽到位置3，那么就按照顺序先移动到位置1，然后是2，最后是3。初中组同上。

3. 抽签决定位置6内发射目标的颜色及顺序。从颜色紫、蓝、黄、绿，四种颜色中抽取组别对应数量的颜色（小学低年级组（1-3年级）任意颜色都可得分，小学高年级组（4-6年级）3个，初中组4个），并根据抽签顺序决定目标顺序。假设是小学组：第一个抽到紫，第二个抽到蓝，第三个抽到黄，那么就按照顺序先击中紫，然后是蓝，最后是黄。初中组同上。

（二）任务流程

1. 小学低年级组（1-3年级）：机器人从抽签决定的启动区出发，按照裁判现场抽签规定的位置确定路线。小学低年级组（1-3年级）需完成4个手动任务，分别为2个移动任务和2个发射任务。第一个移动任务为：机器人通过遥控模式移动到抽签决定的第一个位置（部分接触该区域即可）。第一个发射任务为：机器人需要通过遥控模式将机器人球舱中（可手动装填）的任务球投射到位置6的任意区域，随后机器人需要移动到第二个位置，再次进行投射，完成所有任务返回任意启动区即可。

任务球要求：EVA泡沫，直径 $40\text{mm} \pm 5\text{mm}$

2. 小学高年级组（4-6年级）：机器人从抽签决定的启动区出发，按照裁判现场抽签规定的位置确定路线，小学高年级组（4-6年级）需完成3个手动任务和3个自动任务，第一个手动任务为：机器人通过遥控模式移动到抽签的第一个位置（部分接触该区域即可）。第一个发射任务为：机器人需要通过编程模式将机器人球舱中（可手动装填）的任务球投射到位置6的第一个抽签区域，此时必须亮蓝灯提示射击标记点，投射模式必须为编程模式。随后机器人需要切换手动模式移动到第二个位置，再切换到

自动模式按照第二个抽签颜色射击，第三个位置依次按照上述规则完成，完成所有任务返回任意启动区即可。

任务球要求：EVA泡沫，直径 $40\text{mm} \pm 5\text{mm}$

3. 中学组：机器人从抽签决定的启动区出发，按照裁判现场抽签规定的位置确定路线，中学组需完成4个手动任务和4个自动任务，第一个手动任务为：机器人通过遥控模式移动到抽签的第一个位置（部分接触该区域即可）。第一个发射任务为：机器人需要通过编程模式将机器人球舱中（可手动装填）的任务球投射到位置6的第一个抽签区域并，此时必须亮蓝灯提示射击标记点，投射模式必须为编程模式。随后，机器人需要切换手动模式移动到第二个位置，再切换到自动模式，按照第二个抽签颜色射击，第三、四个位置依次按照上述规则完成，完成所有任务返回任意启动区即可。

任务球要求：EVA泡沫，直径 $40\text{mm} \pm 5\text{mm}$

十一、重启及返回启动区

（一）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启动区重新启动，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启，该项任务所用的道具状态保持不变。重启时，选手需将机器人搬回启动区，重新启动。每场比赛重启的次数限3次，重启期间计时不停止，也不重新开始计时，重启前机器人已完成的任务有效。

（二）机器人返回启动区的标准：机器人的任一结构的垂直投影在启动区范围内。机器人可以多次自主往返启动区，不算重

试，机器人返回启动区后，参赛队员可以对机器人的结构进行更改或维修。

十二、犯规和取消比赛资格

（一）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。

（二）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，视情节恶劣程度交由裁判长判决。

（三）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

（四）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。

（五）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。不文明行为包含但不限于：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。

十三、得分与排名

（一）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，两轮比赛任务位置是否变化，两轮比赛之间是否还有调试时间，详见当日赛场公告。

（二）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。

注：本项目规则最终解释由山东省青少年机器人竞赛组委会负责。本规则是实施裁判工作的依据，在比赛过程中裁判有最终裁定权，凡是规则中没有明确的事项由裁判组决定。

附件：AI ROBO 普及赛-探索星际项目-计分表

附件：

AI ROBO 普及赛-探索星际项目-计分表				
编号		组别	小低组	
队名		学校		
任务		分值	第 1 轮	第 2 轮
1	手动模式移动到第一个区域(50分)，手动模式亮灯成功击中对应区域(50分)。	100		
2	手动模式移动到第二个区域(50分)，手动模式亮灯成功击中对应区域(50分)。	100		
超时处罚	单次时间3分钟，每超时1秒减1分，超时30秒本场次判为0分。	/		
用时(秒)精确到小数点后两位				
单轮分数小计				
两轮分数总计				
其他说明	注：此表为任务分+时间分。为便于统计，计分表不得空项。得分请计分，负分请标记“-”不得分请打“0”分。			

参赛选手：_____ 裁判员：_____

AI ROBO 普及赛-探索星际项目-计分表

编号		组别	□小高组、□中学组	
队名		学校		
任务		分值	第 1 轮	第 2 轮
1	手动模式移动到第一个区域(50分), 自动模式亮灯成功击中对应区域(50分)。	100		
2	手动模式移动到第二个区域(50分), 自动模式亮灯成功击中对应区域(50分)。	100		
3	手动模式移动到第三个区域(50分), 自动模式亮灯成功击中对应区域(50分)。	100		
4	手动模式移动到第四个区域(50分), 自动模式亮灯成功击中对应区域(50分)。	100		
超时处罚	单次时间3分钟, 每超时1秒减1分, 超时30秒本场次判为0分。	/		
用时(秒)精确到小数点后两位				
单轮分数小计				
两轮分数总计				
其他说明	注: 此表为任务分+时间分。为便于统计, 计分表不得空项。得分请计分, 负分请标记“-”不得分请打“0”分。			

参赛选手: _____ 裁判员: _____