

XGC 智能机器人工程挑战赛

1 竞赛目标

作为人工智能良好的科研、实证、展示、应用平台，机器人能够充分体现人工智能的强大与智能。人工智能技术的发展也促进了仓储向更高级的方向发展——智能仓储。本赛项主要是模拟智能仓储物流的全自动工作流程。旨在通过信息技术创新手段，以机器人创新教育为载体，丰富学科生活，培养动手能力；锻炼意志品质，培养团队精神；激发创新精神，培养科学兴趣。以机器人比赛为突破点，全面推进素质教育，培养学生相信科学、热爱科学、学习、运用科学的品质，提高学生创新精神和实践能力，为科普机器人教育奠定基础。

2 参赛范围

- 2.1 参赛组别：小学组、初中组、高中组（含中专、职高）。
- 2.2 参赛人数：1-2 人/组。
- 2.3 指导教师：1 人（可空缺）。
- 2.4 每人限参加 1 个赛项、1 支队伍。

3 竞赛主题

- 3.1 小学组竞赛主题：物流技能挑战。
- 3.2 初中组、高中组竞赛主题：智能仓储。

4 竞赛环境

- 4.1 编程电脑：参赛选手自带竞赛用笔记本电脑，每支参赛队伍至少 1 台，操作系统不做限制，并保证比赛时笔记本电脑电量充足（可自备移动充电设备）。
- 4.2 禁带设备：U 盘、手机、平板电脑、对讲机等。

5 竞赛场地

5.1 小学组竞赛场地



5.1.1 场地总尺寸为 $180\text{cm} \times 240\text{cm}$ (± 2)。

5.1.2 机器人运行轨迹线：黑色、线宽 18mm (± 1)。跑道宽度为 22cm 即轨迹中心线两侧各 11cm 。

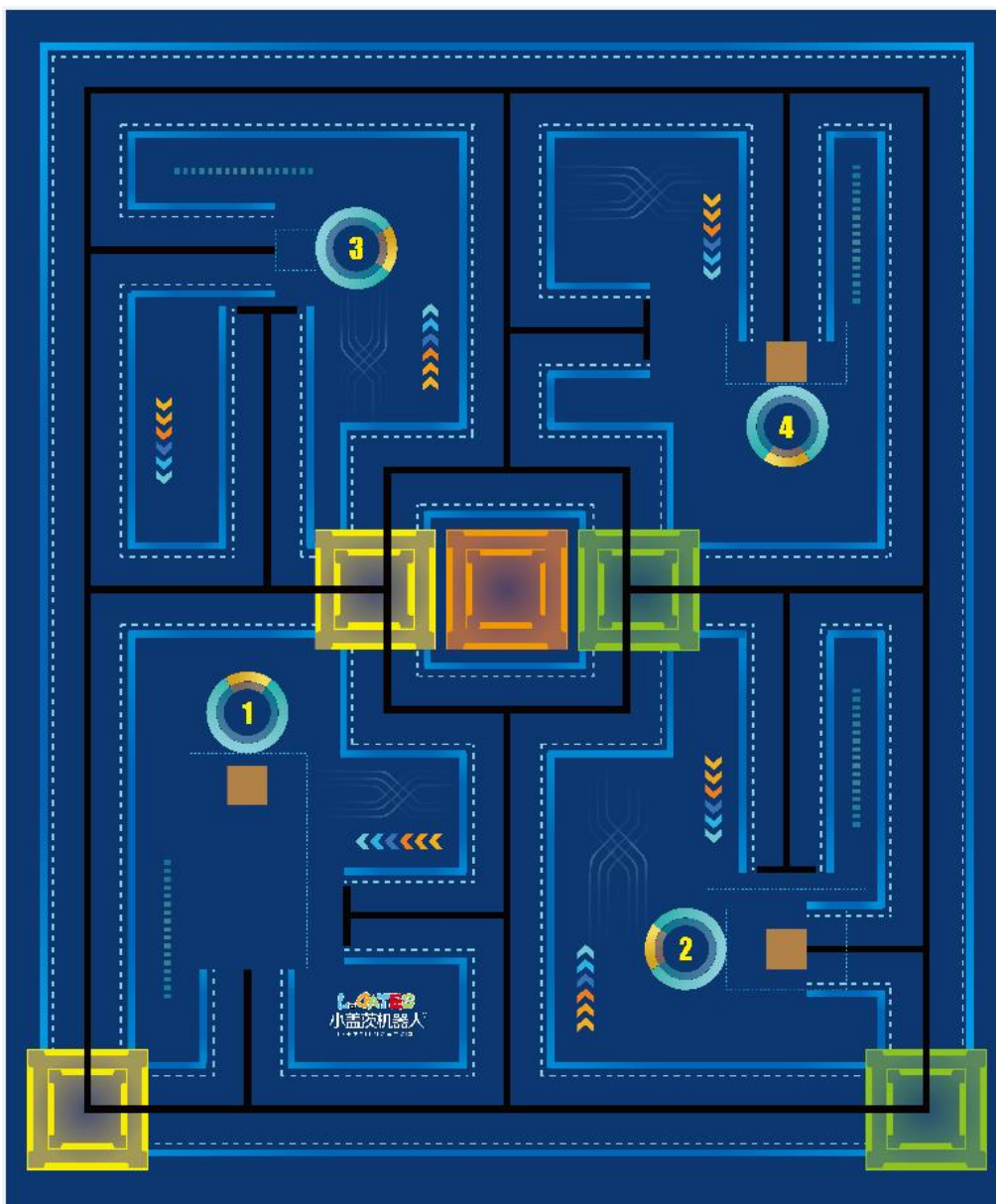
5.1.3 场地下方两侧为两个机器人的出发区及返回区，尺寸均为长 30cm 、宽 30cm 。

5.1.4 场地的内设有相应任务区域包含：自检区、取货点、集散中心、中转站、放货点。

5.1.5 场地条件：比赛场地以比赛时提供的实际场地为准，可能存在轻微不平坦的情况，参赛机器人必须适应实际比赛场地。

5.1.6 场地照明：由于实际比赛条件限制，场地照明以实际比赛场地为主，参赛选手需适应实际比赛场馆条件。

5.2 初、高中组竞赛场地



平面图

5.2.1 场地总尺寸为 $250\text{cm} \times 300\text{cm}$ (± 2)。

5.2.2 机器人运行轨迹线：黑色、线宽 18mm (± 1)。跑道宽度为 22cm 即轨迹中心线两侧各 11cm 。

5.2.3 出发区：机器人出发及返回区域尺寸为 $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ 的正方形。

5.2.4 任务获取区：位于场地中心区域，边长为 $30 \times 30\text{cm}$ 的正方形区域。

5.2.5 集散基地：位于场地正中位置，放货区为尺寸 $30 \times 30\text{cm}$ 的正方形区域。

5.2.6 任务点：机器人物资收取地点，共计 4 处，每处任务点均设有不同的障碍物，机器人需将障碍物清除后，方可收取对应货物模型。

5.2.7 场地条件：比赛场地以比赛时提供的实际场地为准，可能存在轻微不平坦的情况，参赛机器人必须适应实际比赛场地。

5.2.8 场地照明：由于实际比赛条件限制，场地照明以实际比赛场地为主，参赛选手需适应实际比赛场馆条件。

6.1 机器人要求

本节提供设计、构建机器人的原则和使用器材要求。参赛前所有机器人需要通过检查，以确保符合相关规定。不符合规定的参赛队会被取消参赛资格。

6.1.1 参赛的机器人的整体要能够放入一个边长为 300mm 的正方形区域内即可。比赛进行中机器人可展开但不能解体，展开后的尺寸大小不做要求。

6.1.2 每支队伍 2 台竞赛机器人

6.1.3 参赛的机器人的整体要能够放入一个边长为 300mm 的正方形区域内即可。比赛进行中机器人可展开但不能解体，展开后的尺寸大小不做要求。

6.1.4 小学组每台机器人只允许使用 2 个电机，1 个舵机。其余零件可在指定参赛器材内任意更换。

6.1.5 中学组机器人至多使用 4 个电机和 2 个舵机，机器人必须使用螺钉螺母紧固的形式进行组装。

6.1.6 机器人禁止使用集成类电子模块。

6.1.7 每台机器人电池饱和电压不得超过 9V。

7 竞赛任务

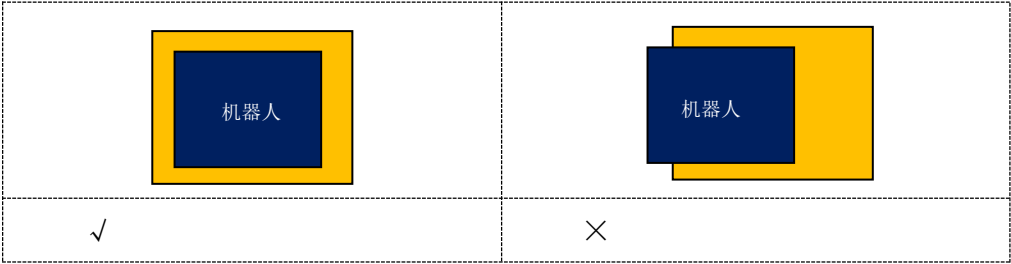
7.1 小学组竞赛任务

参赛选手们需要使用智能硬件和多种结构件搭建并测试两台具有探测和移动功能的机器人，使之完成一系列的模拟场景任务。任务开始两台机器人在各自的出发区可同时或错时启动，启动之后两台机器人分别前往车辆自检区完成车辆自检，完成自检后两台机器人需分别完成取货点货物运输任务及协同运输任务（运输任务完成顺序不做要求），完成任务后两台机器人全部返回出发区任务结束。

7.1.1 机器人出发及返回

两台机器人的出发区分别位于场地的左下角和右下角，两台机器人启动之前及完成任务返回后整体垂直投影需完全处于出发区内。若机器人垂直投影超出出

发区区域范围则此项不得分。如图所示：



7.1.2 车辆自检

车辆自检区域为正方形区域位于场地下方，尺寸为 30cm*30cm，两台机器人从出发区出发后需分别在自检区内完成车辆自检即车身装载的 3 个 LED 灯需依次亮起，并保持常亮 2 秒后，全部熄灭。

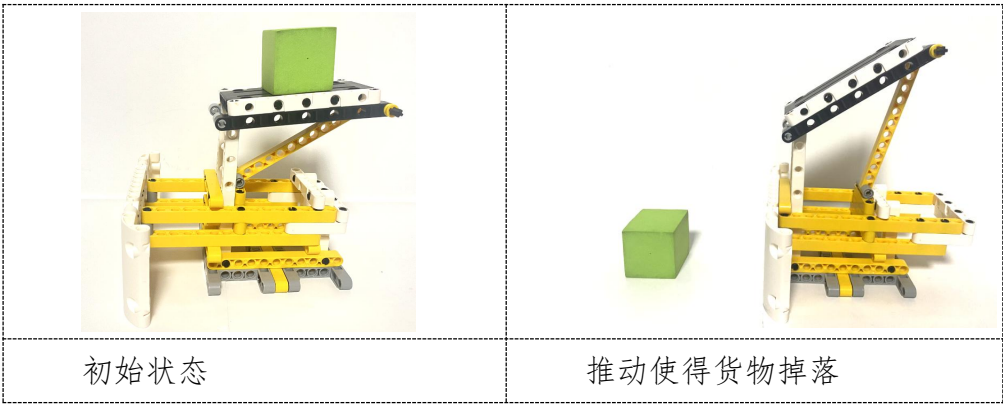
7.1.3 货物运输

两台机器人需分别完成 1 号及 2 号取货点的货物收取及搬运任务。

(1) 1 号取货点任务说明

1 号机器人到达 1 号取货点后需推动任务道具的挡板使得货物模型从平台上方落下，货物模型落下后机器人需完成货物模型的收取及搬运任务。

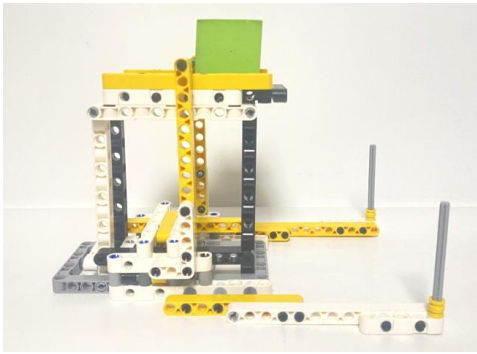
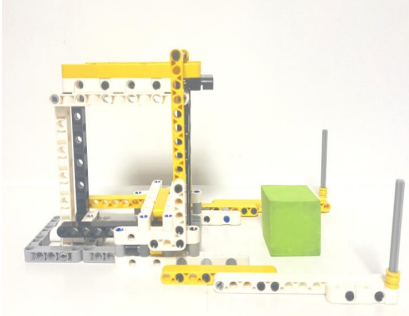
货物模型为 3.5*3.5cm 的正方体。



(2) 2 号取货点任务说明

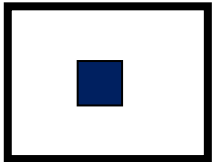

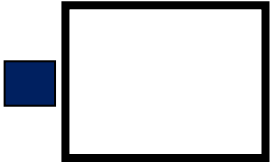
2 号机器人到达 2 号取货点后需拉动任务模型的档杆使得货物模型从平台上方落下，货物模型落下后机器人需完成货物模型的收取及搬运任务。

货物模型为 3.5*3.5cm 的正方体。

	
初始状态	拉动使得货物掉落

7.1.4 集散中心

机器人将货物模型运输至集散中心时，货物模型整体处于集散中心区域内得满分。货物模型部分处于集散中心区域内得分为该任务分值得 50%，完全处于基地区域外不得分。两台机器人中后放置的货物模型若将先放置的模型碰出集散中心则已最终状态判定成绩。如下图所示：

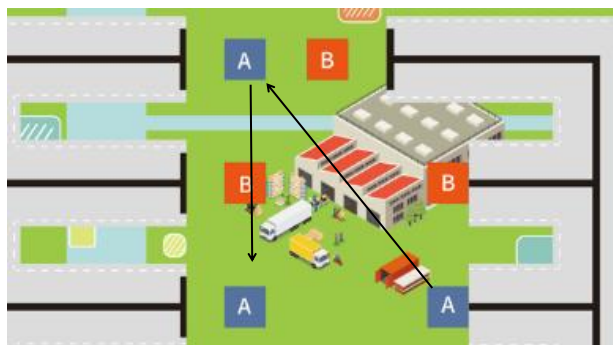
		
满分	50%	0

7.1.5 协同运输

两台机器人需配合完成货物的中转运输任务。2 号机器人需将随机放置在 A 取货点或 B 取货点的货物模型搬运至中转站的 A 区或 B 区，再由 1 号机器人将放置在中转站的货物模型搬运至 A 放货点或 B 放货点。

货物搬运至中转站区域及 A/B 放货点时货物模型需完全处于对应放货区域内。若部分处于放货区域内得分为该任务分值的 50%，完全处于放货区域外该任务不得分。

例：货物模型放置在 A 取货点则 2 号机器人需将货物模型搬运至中转站的 A 区内，再由 1 号机器人将货物模型搬运至 A 放货点。



7.2 初中组、高中组竞赛任务

比赛需要两台机器人配合完成任务。其中清障机器人从绿色出发区出发（出发方向不限）前往任务获取区获取需要完成的任务数量，并提前将各个指定任务点的障碍物模型清除或者复位，保证搬运机器人能够顺利收取货物模型。搬运机器人从黄色出发区出发（出发方向不限）需先前往任务获取区获取需要完成的任务数量，然后前往指定任务点依次收取货物模型并运送至集散基地，完成任务后两台机器人需返回各自的出发区域，结束任务。

（1）初中组：

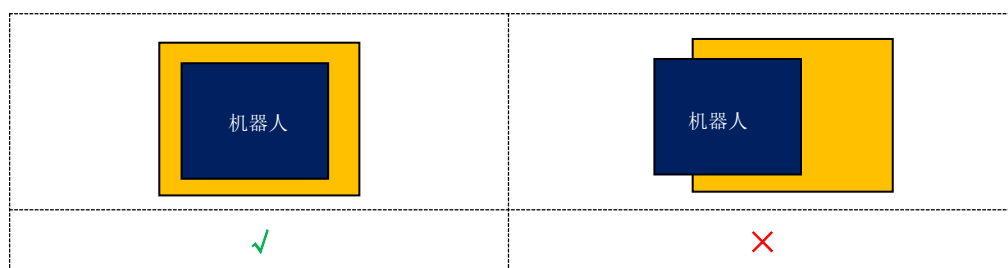
从四个任务点中随机抽取三个。两台机器人首先需要分别前往对应任务获取区，获取需要完成的任务数量。在由清障机器人和搬运机器人分别完成指定任务点的障碍清除任务及货物模型搬运任务（具体任务及完成顺序会在比赛当天抽签公布）。

（2）高中组：

需要完成全部四个任务点任务。两台机器人首先需要分别前往对应任务获取区，获取需要完成的任务数量。在由清障机器人和搬运机器人分别完成指定任务点的障碍清除任务及货物模型搬运任务（具体任务及完成顺序会在比赛当天抽签公布）。

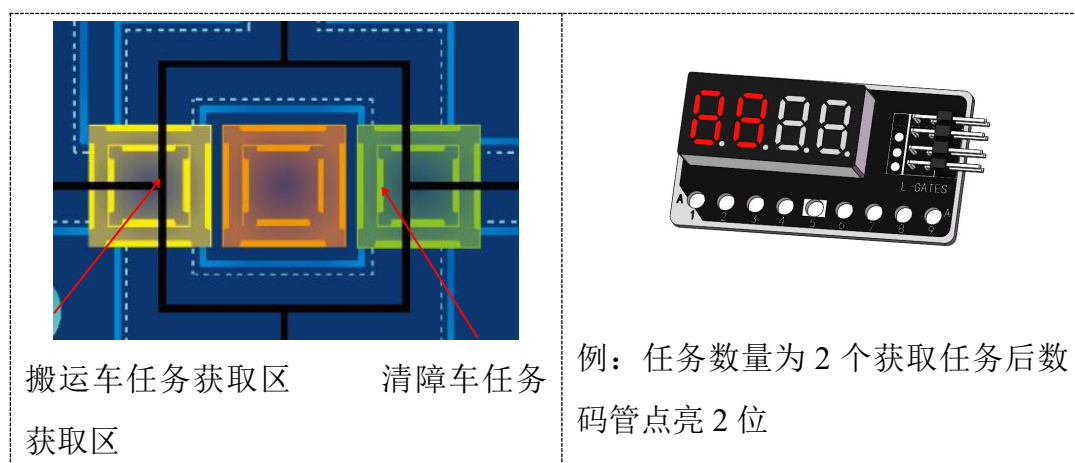
7.2.1 机器人启动

搬运机器人出发区为场地左下角黄色区域，清障机器人出发区为场地右下角绿色区域，两台机器人启动之前整体垂直投影需完全处于出发区内。若机器人垂直投影超出出发区区域范围则此项不得分。如图所示：



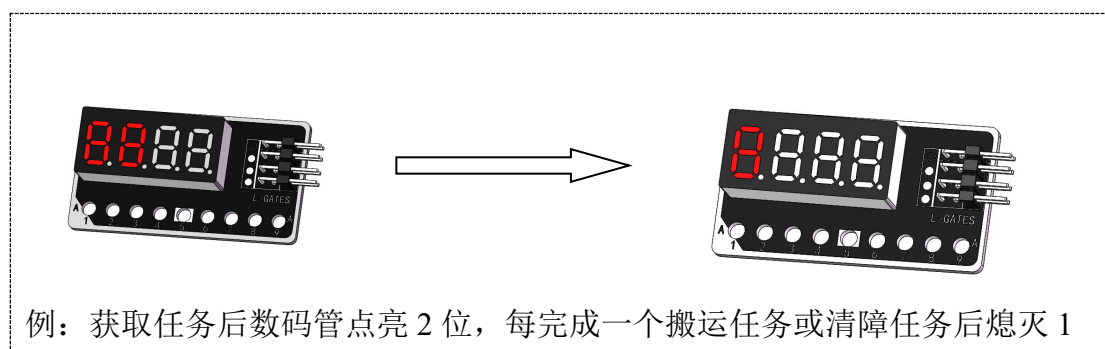
7.2.2 任务数量获取

任务获取点位于场地中心区域，两台机器人从出发区出发后需分别在任务获取区域内获取各自需要完成的任务数量，且机器人需要在自身装载的显示设备（4位数码管）上进行逐一点亮与任务数对应的位数。例：需完成任务数量为两个则数码管逐一点亮 2 位。如点亮位数不正确，或未点亮则此项不得分。如下图所示。



7.2.3 剩余任务量显示

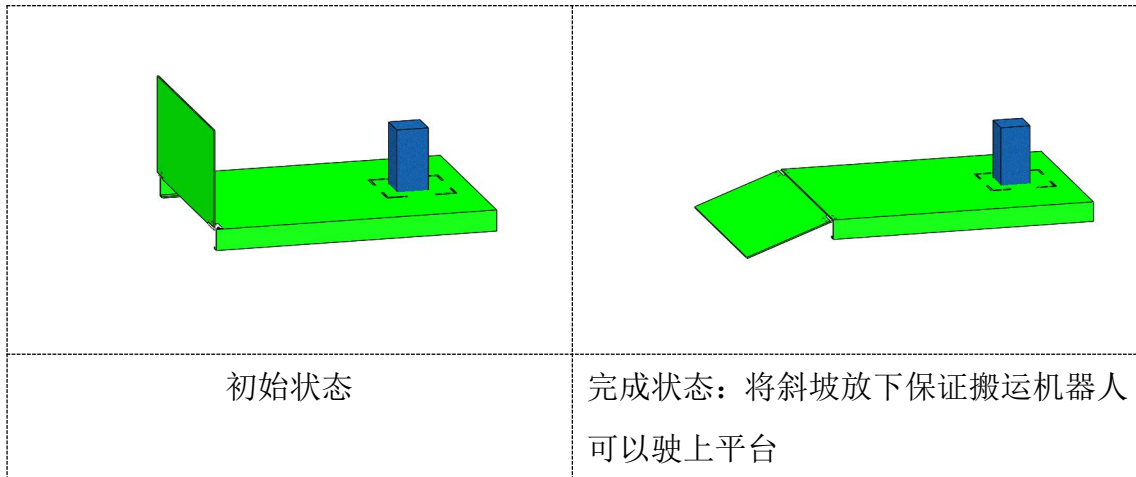
两台机器人在任务获取区域获取任务数量并成功点亮对应位数的数码管后，开始完成指定任务点的任务，清障车每成功清除一个任务点障碍后已点亮得数码管熄灭一位，搬运车每成功搬运一个货物模型至集散基地后已点亮得数码管熄灭一位。当任务全部完成时数码管应处于全灭状态。若未完成对应清障任务或搬运任务数码管熄灭不得分。如下图所示：



位

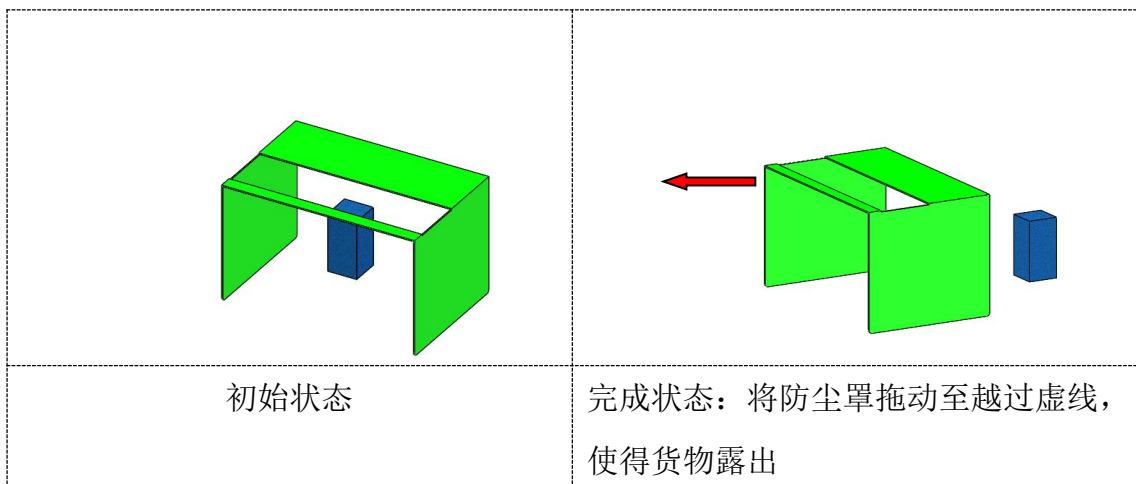
7.2.4 高台仓

场地配套道具，固定于1号任务点处，该任务道具主要由平台和斜坡组成，平台及斜坡中心设有黑色引导线，平台上方边缘处放有货物模型，初始状态下斜坡角度垂直向上，在此状态下机器人无法行驶至平台上，需由清障机器人将斜坡放下，保证搬运机器人可以行驶至平台上收取货物模型。如图所示：



7.2.5 防尘罩

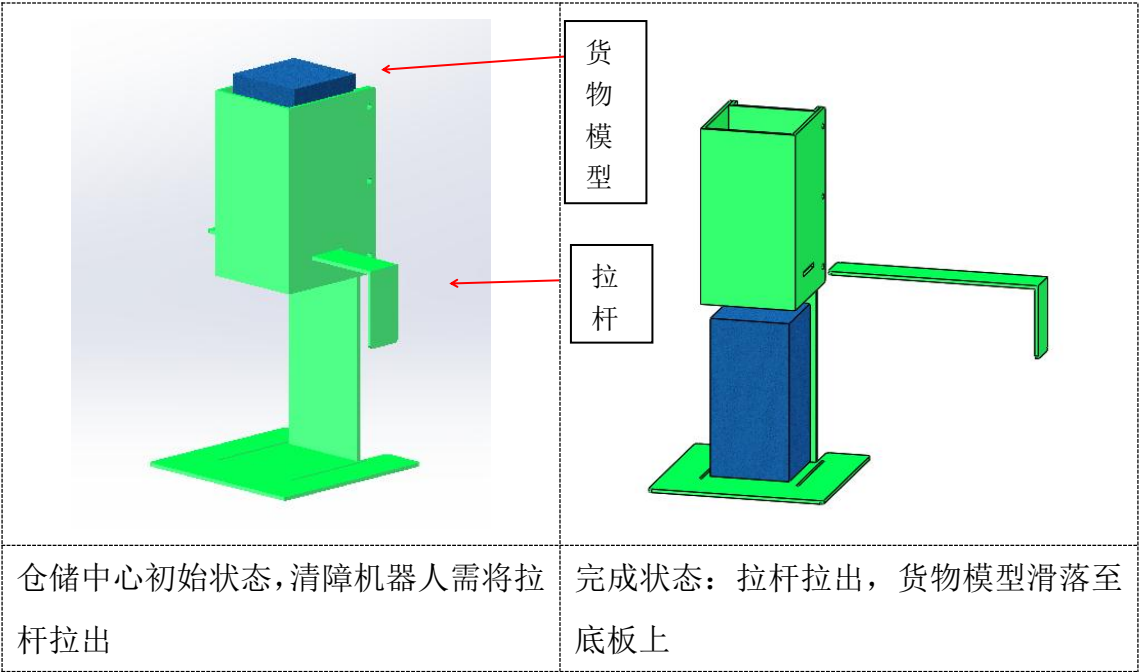
场地配套道具，放置于2号任务点处。该任务道具为U型结构，顶部留有8*30cm的通孔，初始状态下防尘罩完全覆盖货物模型，清障机器人需将防尘罩拖动至完全越过蓝色虚线。使得货物模型露出，且需保证搬运机器人能够正常收取货物模型。如图所示：



7.2.6 仓储中心

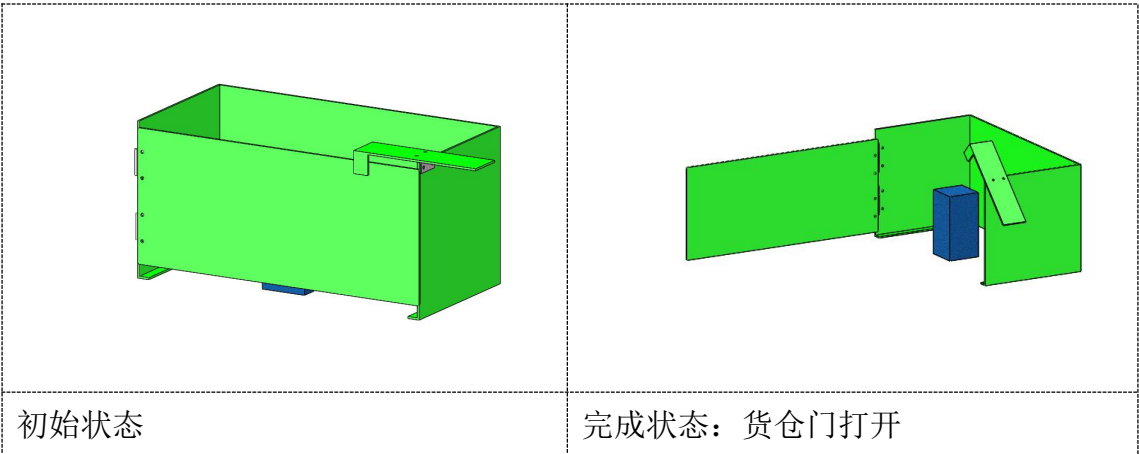
场地配套道具，固定在3号任务点处，该任务道具主要由底座、方形筒、拉杆组成。初始状态下货物模型放置于仓储中心方形筒内，拉杆贯穿方形筒侧边开

口内，保证货物模型可以处于方形桶内不会落下。清障机器人需将拉杆拉出，使得货物模型可以落到底板上，且保证搬运机器人能够正常收取货物模型。如下图所示：



7.2.7 货仓

场地配套道具，固定在4号任务点处。该任务道具由货仓主体、门、门栓组成，初始状态货物模型处于货仓内部，门栓将门固定使得货仓处于闭合状态。清障机器人需拨动门栓，使得门能够打开，保证搬运机器人能够顺利收取货物模型。如图所示：

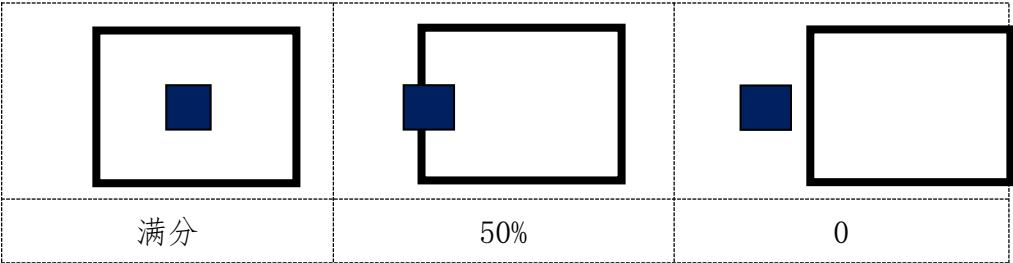


7.2.8 集散基地

搬运机器人放货点为尺寸 30*30cm 的正方形区域，位于场地正中，搬运机器人需将各个任务点的货物模型搬运至集散基地内。货物模型需整体处于基地区域内得满分。货物模型部分处于基地区域内得分为该任务分值得 50%，完全处于基

地外区域不得分。如下图所示：

注：若搬运机器人放置第二或第三个货物模型时将已放置在基地区域内得货物模型碰出基地区域，则以最终状态判定成绩。



7.2.9 货物模型

场地配套道具，放置在各个任务点上的货物模型，尺寸为 4.5*4.5*9cm。如图所示：



8 竞赛时长

组别	小学组	初中组	高中组
现场编程	75分钟	75分钟	75分钟
比赛完成	150秒	180秒	240秒

说明：1. 现场编程时长：每个组别所有参赛选手统一进行现场编程所限定的起止时间，在此时间内参赛选手可进行场地调试与程序调整。具体时长根据赛事安排可能会有所调整。2. 比赛完成时长：每支参赛队伍两台机器人完成比赛所限定的起止时间，未在规定时间内完成比赛的强制结束本次比赛。

9 机器人运行

9.1 两台机器人分别于各自出发区域启动之前须静止，允许采用“按下按钮”或“给传感器信号”的方式进行启动，可同时启动也可以错时启动，成功启动后机器人须自主运行。

9.2 参赛选手进入竞赛场地后，有 1 分钟时间进行赛前准备，准备工作完毕后由

选手将机器人放置在起始位置并示意裁判开始比赛。1 分钟内没有准备好的参赛选手将丧失这一轮比赛资格且无成绩，但不影响参加下一轮比赛。

9.3 在任务完成所限定的时间内，参赛机器人如发生结构脱落，在不影响机器人正常运行的情况下，参赛选手可请求裁判帮助取回脱落件。

9.4 不可使用无线、红外等遥控设备。

9.5 机器人运行过程中不得脱离黑色轨迹线。

9.6 在任务完成所限定的时长内无暂停。

9.7 比赛过程中不得更换机器人，不可以对机器人软硬件进行变更。

9.8 每组机器人比赛运行两轮，裁判现场安排抽签确定竞赛顺序或按签到顺序依次比赛。

9.9 参赛选手在现场编程时间内，排队依次进行机器人场地调试，机器人场地调试在现场编程开始后 5 分钟可进行。

10 比赛结束

10.1 规定时间内完成任务。

10.2 规定时间结束未完成任务。

10.3 机器人行进过程中突然静止且 30 秒内没有动作的可能性。

10.4 机器人行走过程中发生侧翻或仰翻。

10.5 机器人行进过程中，参赛选手有意触碰机器人或模型。

10.6 机器人起点区 30 秒内无法启动。

10.7 机器人起点区启动时未处于静止状态。

11 不予评奖

11.1 参赛团队迟到 5 分钟以上。

11.2 参赛选手蓄意损坏比赛场地。

11.3 参赛选手不听从裁判（评委）的指示。

11.4 参赛团队选手未全部到场比赛。

11.5 参赛选手比赛成绩为零分。

11.6 参赛选手被投诉且成立。

12 评分标准

12.1 小学组评分标准

序号	评分标准	分值
1	两台机器人启动前整体处于出发区内且正常启动	5 分
2	两台机器人分别在车辆自检区完成车辆自检	5 分/台
3	1 号机器人完成 1 号取货点的货物收取任务	10 分
4	2 号机器人完成 2 号取货点的货物收取任务	10 分
5	两台机器人分别将 1 号和 2 号取货点的货物搬运至集散中心内	5 分/台
6	2 号机器人成功收取 A 或 B 取货点的货物	15 分
7	2 号机器人将 A 或 B 取货点的货物搬运至中转站对应区域	10 分
8	1 号机器人成功收取中转站对应区域的货物	10 分
9	1 号机器人将货物模型成功搬运至对应的 A 或 B 放货区	15 分
10	机器人成功返回出发区	5 分
11	机器人起点区域 30 秒内无法启动	0 分
12	机器人起点区启动时未处于静止状态	0 分
13	取消比赛资格	无成绩
备注：1. 规定竞赛时长内只完成部分任务，按实际完成的任务计算得分。 2. 取两轮比赛得分之和计为最终成绩，成绩高者排名靠前，若成绩相同，两轮用时之和少者排名靠前。		

12.2 初中组、高中组评分标准

组别	评分指标	计分说明
初中组	两台机器人启动前整体处于出发区内且正常启动	5 分
	两台机器人分别在任务获取点获取任务数量并成功点亮数码管，数码管点亮位数需与任务数相同	3 分/台
	清障机器人成功清理障碍物	10 分/个
	清障机器人每成功清理一个障碍物后数码管熄灭对应位数	3 分/个
	搬运机器人成功收取货物模型	6 分/个
	搬运机器人成功将货物模型放置在集散基地内（按图示比例打分）	6 分/个
	搬运机器人将货物放置在集散基地后数码管熄灭对应位数	3 分/个

	机器人返回出发区	5 分
高中组	两台机器人启动前整体处于出发区内且正常启动	4 分
	两台机器人分别在任务获取点获取任务数量并成功点亮数码管，数码管点亮位数需与任务数相同	2 分/台
	清障机器人成功清理障碍物	8 分/个
	清障机器人每成功清理一个障碍物后数码管熄灭对应位数	2 分/个
	搬运机器人成功收取货物模型	5 分/个
	搬运机器人成功将货物模型放置在集散基地内（按图示比例打分）	5 分/个
	搬运机器人将货物放置在集散基地后数码管熄灭对应位数	2 分/个
	机器人返回出发区	4 分
清障机器人未能将障碍物完全清除或复原到指定位置		此项不得分
机器人起点区 30 秒内无法启动		0 分
机器人起点区启动时未处于静止状态		0 分
取消比赛资格		无成绩
备注：1. 规定竞赛时长内只完成部分任务，按实际完成的任务计算得分。 2. 取两轮比赛得分之和计为最终成绩，成绩高者排名靠前，若成绩相同，两轮用时之和少者排名靠前。		

13 相关说明

13.1 每位选手限参加一个赛项，严禁重复、虚假报名，一经发现或举报，将取消比赛资格。未在竞赛时间内参加比赛视为弃权。

13.2 本规则是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判（评委）有最终裁定权。凡是规则中没有说明的事项由裁判组决定。

附件：记分表

XGC 智能机器人工程挑战赛竞赛记分表（小学组）			
队伍名称		轮次	
竞赛任务		得分	备注
两台机器人从出发区正常启动 5 分			
两台机器人分别完成车辆自检 5 分/台			
1 号车完成 1 号取货点货物收取任务 10 分			
1 号车将 1 号取货点货物运送至集散中心 5 分			
2 号车完成 2 号取货点货物收取任务 10 分			
2 号车将 2 号取货点货物运送至集散中心 5 分			
2 号机器人成功收取 A 或 B 取货点的货物 15 分			
2 号机器人将 A 或 B 取货点的货物搬运至中转站对应区域 10 分			
1 号机器人成功收取中转站对应区域的货物 10 分			
1 号机器人将货物模型成功搬运至对应的 A 或 B 放货区 15 分			
机器人返回出发区 5 分			
无法启动或启动时未处于静止本轮不得分			
比赛用时（比赛时间不得超出 150s）			
总分			
选手签字			
记分员签字			
裁判员签字			

XGC 智能机器人工程挑战赛竞赛记分表（初中组）			
队伍名称		轮次	
竞赛任务		得分	备注
两台机器人从出发区正常启动 5 分			
两台机器人分别在任务获取点获取任务数量并成功点亮数码管 3 分/台			
清障机器人清除障碍物 (按照图示分数比例打分, 10 分/个)	第一个		
	第二个		
	第三个		
清障机器人成功清理障碍物后数码管熄灭对应位数 3 分/个	第一个		
	第二个		
	第三个		
搬运机器人收取物资 6 分/个	第一个		
	第二个		
	第三个		
搬运机器人成功将货物模型放置在集散基地内(按图示比例打分, 6 分/个)	第一个		
	第二个		
	第三个		
搬运机器人将货物放置在集散基地后数码管熄灭对应位数 3 分/个	第一个		
	第二个		
	第三个		
两台机器人全部返回出发区 5 分			
机器人尺寸不符合要求 扣 5 分			
无法启动或启动时未处于静止本轮不得分			
比赛用时（比赛时间不得超出 180s）			
总分			
选手签字			
记分员签字			
裁判员签字			

XGC 智能机器人工程挑战赛竞赛记分表（高中组）			
队伍名称		轮次	
竞赛任务		得分	备注
两台机器人从出发区正常启动 4 分			
两台机器人分别在任务获取点获取任务数量并成功 点亮数码管 2 分/台			
清障机器人清除障碍物 (按照图示分数比例打分, 8 分/个)	第一个		
	第二个		
	第三个		
	第四个		
清障机器人成功清理障碍物后 数码管熄灭对应位数 2 分/个	第一个		
	第二个		
	第三个		
	第四个		
搬运机器人收取物资 5 分/个	第一个		
	第二个		
	第三个		
	第四个		
搬运机器人成功将货物模型放 置在集散基地内(按图示比例打 分, 5 分/个)	第一个		
	第二个		
	第三个		
	第四个		
搬运机器人将货物放置在集散 基地后数码管熄灭对应位数 2 分/个	第一个		
	第二个		
	第三个		
	第四个		
两台机器人全部返回出发区 4 分			
机器人尺寸不符合要求 扣 5 分			
无法启动或启动时未处于静止本轮不得分			
比赛用时(比赛时间不得超出 240s)			
总分			
选手签字			
记分员签字			
裁判员签字			