

# 第 15 届河北省青少年机器人竞赛

## 机器人工程挑战活动（RECA）规则

### 1 竞赛主题

河北省是中华文明的重要发源地之一，保留了许多重要的历史遗迹和文化景观。秦皇岛海滨、石家庄正定古城、承德避暑山庄等都是享誉中外的著名旅游景点，这些古老的建筑、文化遗产和美丽的风景都是人们探寻历史文化的绝佳场所；河北是中国唯一同时拥有高原,山地,丘陵,平原,湖泊的省份，境内山水相间、河流纵横，风光秀美，气候宜人，是一个适合旅游的理想之地；河北省还有着较好的经济发展环境，同时还拥有便捷的交通和良好的人才环境，对于投资者和企业家来说，是极具吸引力的地区。

这么近、那么美，周末到河北！好客、友善的河北人喜迎四方来客！本届机器人工程挑战活动（RECA）以“周末游冀”为主题，各队选手要在规定的时间内设计和制作机器人来完成场地上的各种任务。

### 2 参赛人员范围

1. 参赛组别：小学组、初中组、高中组
2. 参赛队人数：每队 2 名选手
3. 参赛队指导教师：每队 1 名指导教师

### 3 竞赛场地

竞赛场地由“场地图纸”和“场地模型”组成。比赛场图纸采用海报相纸，覆哑膜，尺寸为 200cm × 100cm。（海报相纸+覆哑膜，这样的场地纸是不能折叠的，只能卷）图样如下：

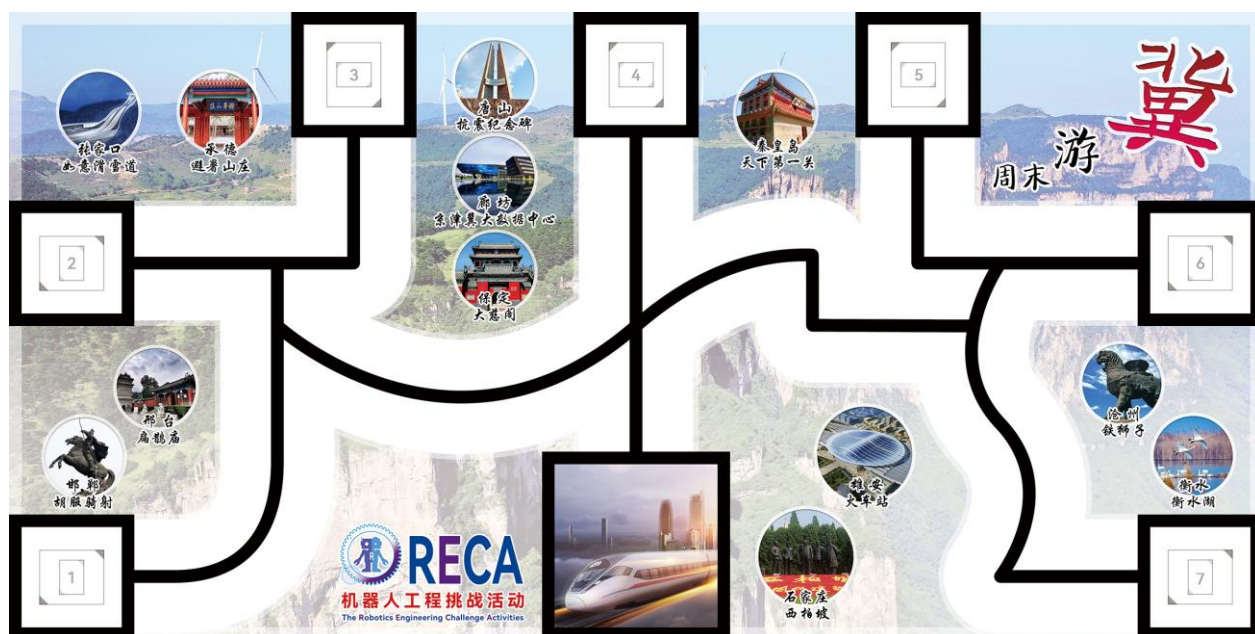


图 1 场地图纸图样

### 3.1 轨迹线

轨迹线为 2cm 宽的黑线，不规则分布在场地图中，并连接着“基地（出发区）”与 7 个“场地模型区”。

### 3.2 基地

“基地”（或称出发区）位于场地图底部中间的区域，是一个边长为 30cm 的正方形区域。此区域是机器人启动与返回的区域，在此区域内，选手可以手动调整机器人的外形结构、姿态与程序。

### 3.2 场地模型区

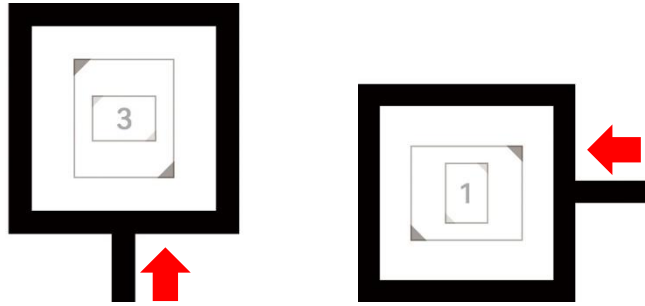


图 2 场地模型区图样

“场地模型区”位于场地图的四周，是一些边长为 20cm 的正方形区域。这些区域的正面为正对轨迹线的一面（在图 2 中是红色箭头指向的一面）。场地模型区的正面要与场地模型的正面一致。在场地模型区中间的数字是“场地模型区编号”，利用此编号，场地模型可以通过抽签现场确定放置在哪个具体的场地模型区内。

### 3.3 区域界定

“基地”与“场地模型区”外层都包含了一圈 2cm 的黑框，此黑框也是区域的一部分。

### 3.4 模型底座对齐区

在场地模型区内，有一大一小两个带黑三角的矩形框，这两个矩形框用于标记放置场地模型的位置，可称为“模型底座对齐区”。本赛项所有场地模型的底座均为矩形，而且只有一大一小两种尺寸规格。不同的场地模型，要按照底座大小与对应的矩形框对齐放置。

本赛项所有场地模型都是直接放置于场地图纸上的，不需要粘贴，也不需要用于母扣、尼龙搭扣等进行固定。

## 4 机器人

### 4.1 数量

每支参赛队只允许使用 1 台机器人在场地内运行完成所有任务。

### 4.2 尺寸

机器人在基地（出发区）内的最大尺寸为 30cm×30cm×30cm（长×宽×高），离开基地后机器人结

构可以自由伸展。

### 4.3 控制器

每台机器人只允许使用一个控制器。

## 5 竞赛任务说明

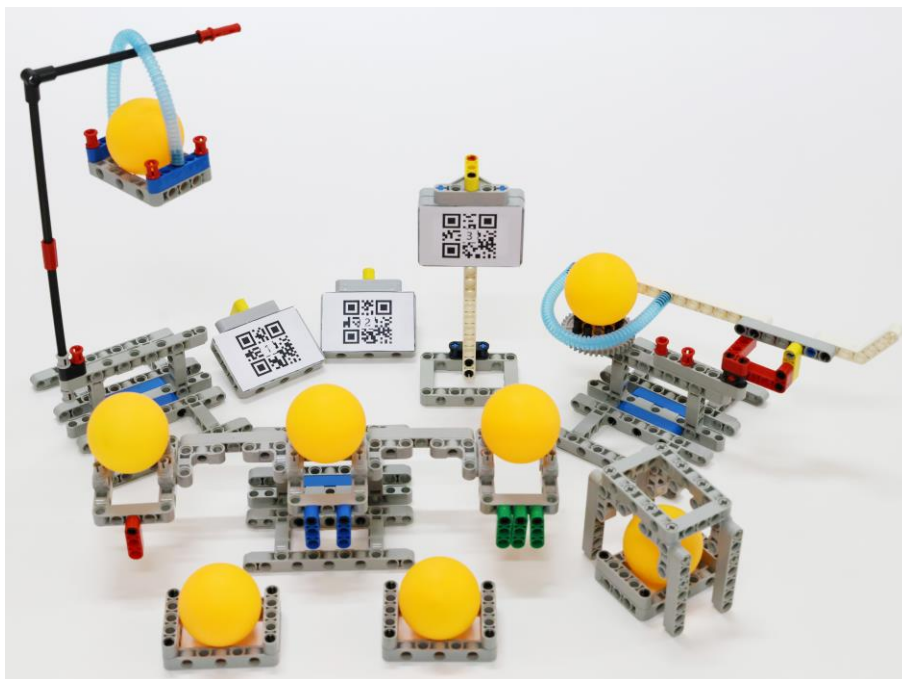


图 3 场地模型



图 4： 场地图纸摆放场地模型举例

如图 4 所示，这是一种场地图纸与场地模型的位置摆放举例，真实比赛环境下，各场地模型的位置（场地模型与场地模型区编号的对应关系）可能会有所变化。

小学组：1 号场地模型区放置不加盖子的“乡土特产”模型，2 号场地模型区放置“按需索取”模型，3 号场地模型区放置“高端礼盒”模型，其它场地模型区通过抽签确定放置的场地模型。

初中组：1 号场地模型区放置不加盖子的“乡土特产”模型，2 号场地模型区放置“按需索取”模

型，其它场地模型区通过抽签确定放置的场地模型。

高中组：所有场地模型区都是通过抽签来确定放置的场地模型。

说明 1：本赛项中，乒乓球称为“特色商品”模型。

说明 2：下列任务中，各子任务的“加分”是“累加”关系，而不是“互斥”关系。

## 5.1 高铁出站

任务描述：机器人离开基地。

子任务：机器人的垂直投影完全脱离基地（出发区），得 10 分。（只可记一次）

（注：以下只要涉及模型或机器人与各区域的关系，全部可以认为是垂直投影与区域的关系）

## 5.2 乡土特产

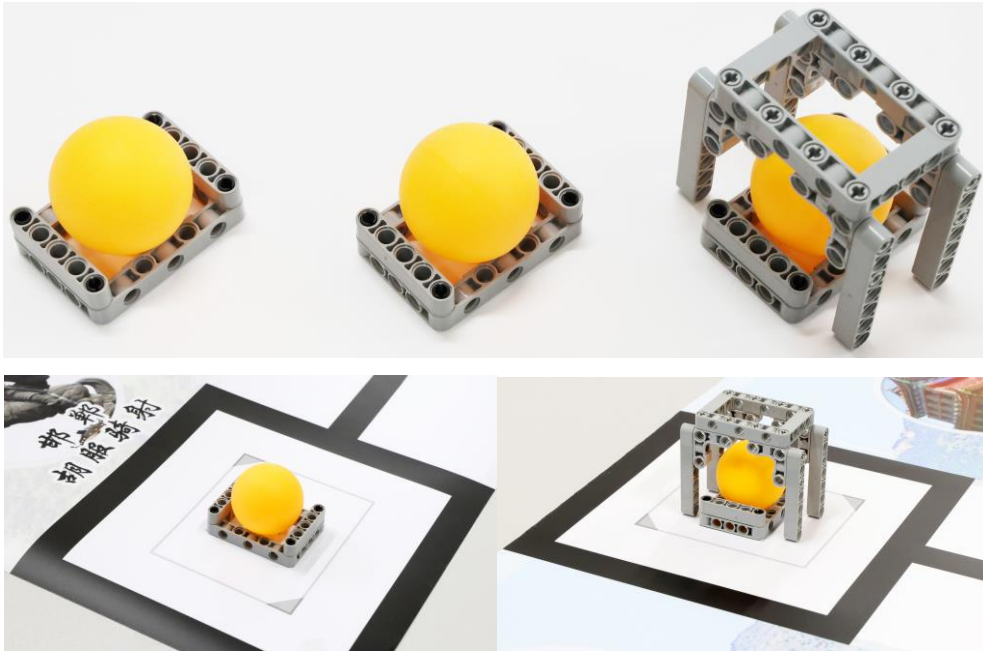


图 5 “乡土特产”模型

任务描述：从“乡土特产”模型中将“特色商品”带回基地。

子任务 1：每个“特色商品”完全离开“场地模型区”，得 10 分。

子任务 2：每个“特色商品”完全带回基地，且机器人部分进入基地，加 20 分。

子任务 3：每个“乡土特产”模型在比赛结束时，底座完全留在“场地模型区”且该“特色商品”完全离开“场地模型区”，加 10 分。

子任务 4：有一个“乡土特产”模型上配有盖子（如图 5 右侧所示），在比赛结束时，盖子完全留在“场地模型区”且该“特色商品”完全离开“场地模型区”，加 20 分。

说明 1：本赛项共有 3 个“乡土特产”模型。

说明 2：“乡土特产”模型放置在内侧“模型底座对齐区”（小矩形）上。

### 5.3 今日特惠

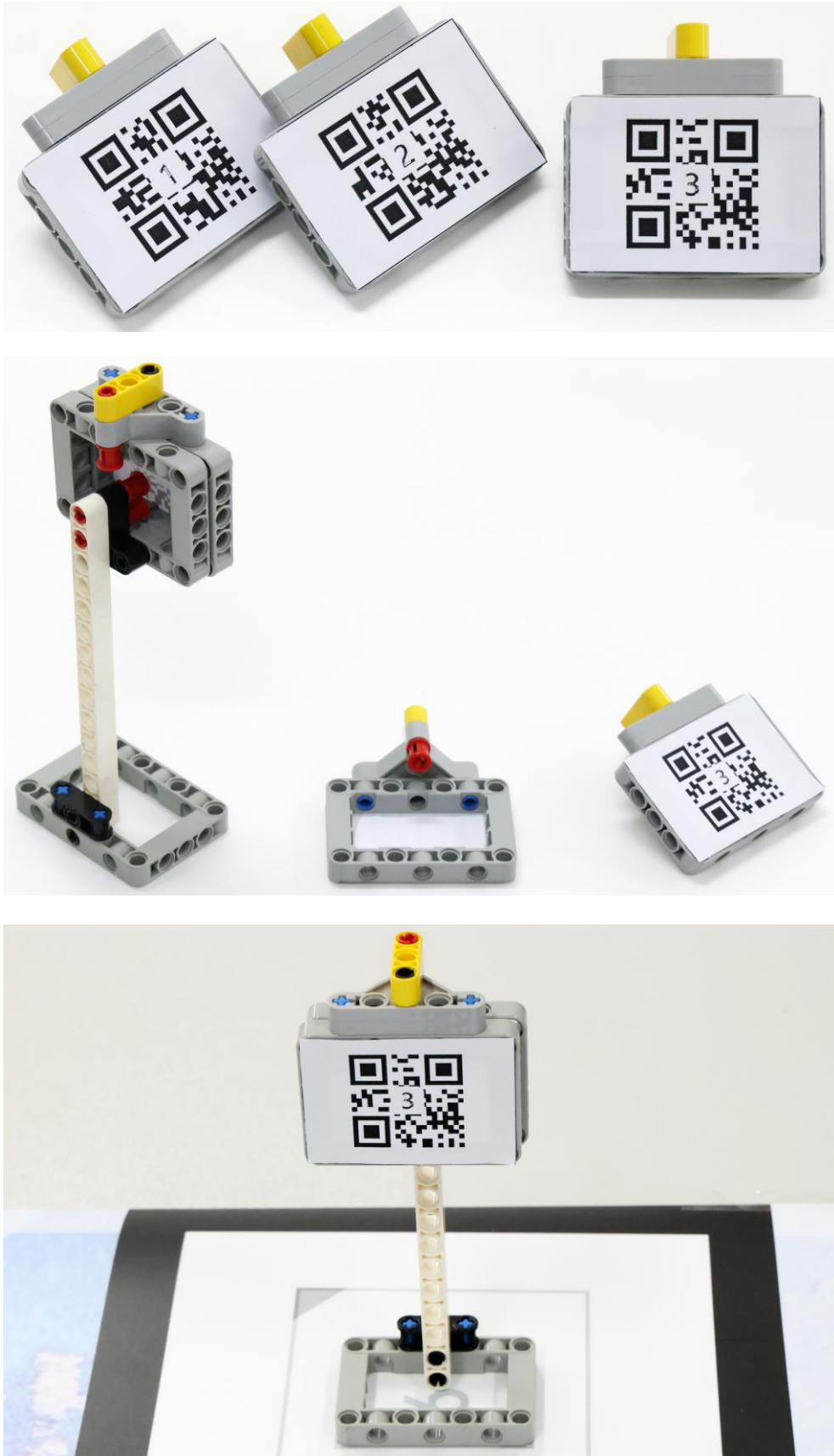


图6 “今日特惠”模型

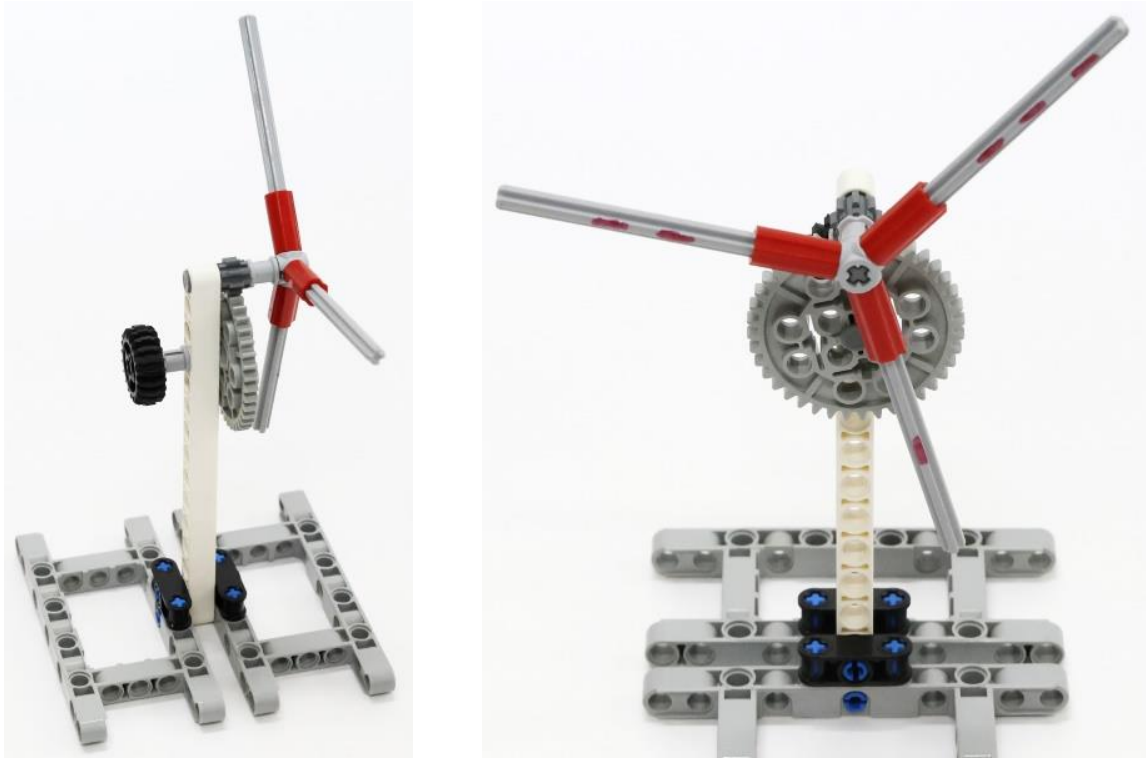


图7 “特惠转盘”模型

任务描述：通过扫描二维码，确定数字，亮起代表数字（颜色）的灯光。

子任务1：扫描“今日特惠”模型上的二维码。识别为“1”，机器人亮起红灯。识别为“2”，机器人亮起蓝灯。识别为“3”，机器人亮起绿灯。灯光要一直保持到比赛结束。亮灯正确得30分。

子任务2：将“今日特惠”模型撞倒或完全撞出“场地模型区”扣10分（加-10分）。

说明1：选手在每一轮上场之前，可以使用“特惠转盘”模型现场抽取数字（“特惠转盘”模型不是必须的，也可以使用其它方式来抽取数字），随后由裁判将对应的“二维码模型”安装在“今日特惠”模型上。（如图6所示，需要提前准备好3个“二维码模型”）

说明2：“特惠转盘”模型的三根扇叶轴上，需要提前用记号笔分别绘制1条、2条、3条明显的粗线，分别代表数字1、2、3。在学生抽取数字时，用手拧动后侧的“20齿锥柱齿轮”，三根扇叶轴必须旋转3周以上才算合格。停下后，最上面的一根轴上的粗线为抽好的数字。（如图7所示，这种情况抽取的是3，因为3在最上面）如果抽取数字有争议，可以再次拧动“特惠转盘”模型进行抽取。

说明3：如图6所示，有二维码的一面为“今日特惠”模型的正面。

说明4：“特惠转盘”模型只用于抽取数字，不需要放置在场地图纸上。

#### 5.4 按需索取

任务描述：按“今日特惠”识别二维码的数字，在“按需索取”模型取走对应编号的“特色商品”。

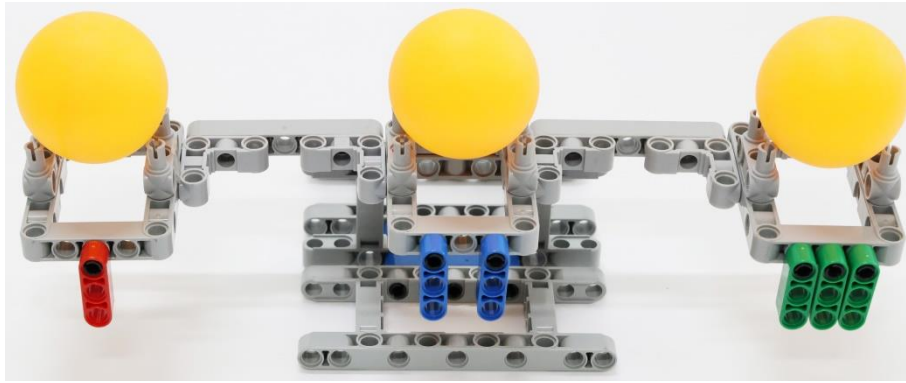


图8 “按需索取”模型

子任务 1: 按识别二维码的数字取走对应编号的“特色商品”，正确的“特色商品”完全离开“按需索取”模型，得 20 分。

子任务 2: 将正确的“特色商品”完全带回基地，且机器人部分进入基地，加 40 分。

子任务 3: 每个错误的“特色商品”完全离开“按需索取”模型，扣 10 分（加-10 分）。

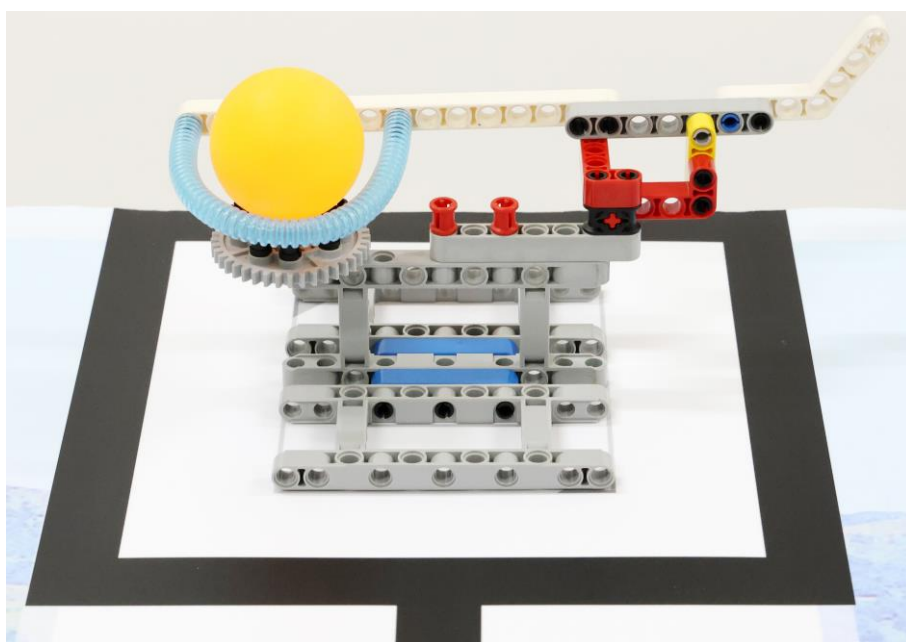
说明 1: 此任务与“今日特惠”为联动任务，在完成“今日特惠”任务后，如果返回过基地后再做本任务，则本任务得分无效。（得分、加分、扣分均无效）

说明 2: “按需索取”模型完全离开“场地模型区”，则本任务得分无效。（得分、加分、扣分均无效）

说明 3: 如图 8 所示，有彩色三孔梁的一面为“按需索取”模型的正面。

说明 4: 从“按需索取”模型正面看，由左至右三个“特色商品”的编号分别为 1、2、3。

## 5.5 新鲜出炉



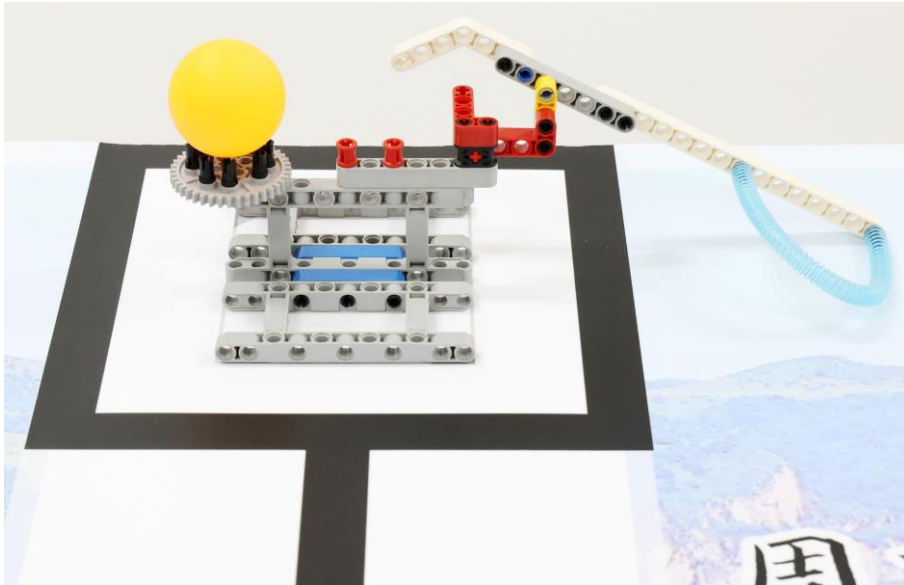


图9 “新鲜出炉”模型

任务描述：打开烤炉，取走“特色商品”。

子任务1：打开烤炉的标志是将带套环的杠杆顺时针旋转90度以上，而且模型不能倾覆或翻倒，底座也不能部分或完全超出“场地模型区”，一直保持至比赛结束，得50分。

子任务2：在子任务1成功的前提下，“特色商品”完全离开“新鲜出炉”模型，加20分。

子任务3：在子任务1成功的前提下，“特色商品”完全带回基地，且机器人部分进入基地，加40分。

说明：如图9所示，有套环的一面为“新鲜出炉”模型的正面。

## 5.6 高端礼盒

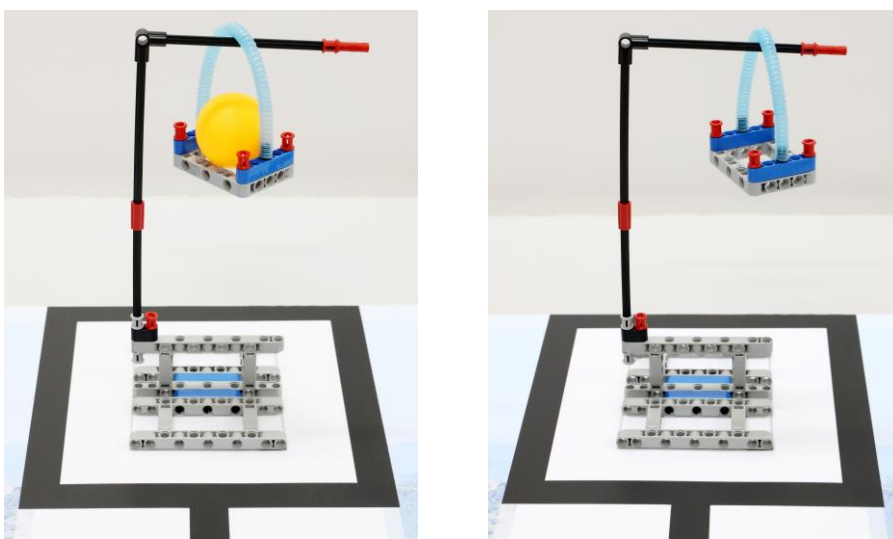


图10 “高端礼盒”模型

任务描述：从架子上取走“特色商品”。



子任务 1：“特色商品”完全离开“高端礼盒”模型，得 20 分。

子任务 2：“特色商品”完全带回基地，且机器人部分进入基地，加 40 分。

子任务 3：比赛结束时，如果礼盒已空，没有形变，仍然挂在架子上（横杆部分）且“高端礼盒”模型没有完全离开“场地模型区”，加 60 分。

说明：如图 10 所示，横杆、竖杆、底位组成大写字母 C 形，视为“高端礼盒”模型的正面。

## 5.7 热门打卡

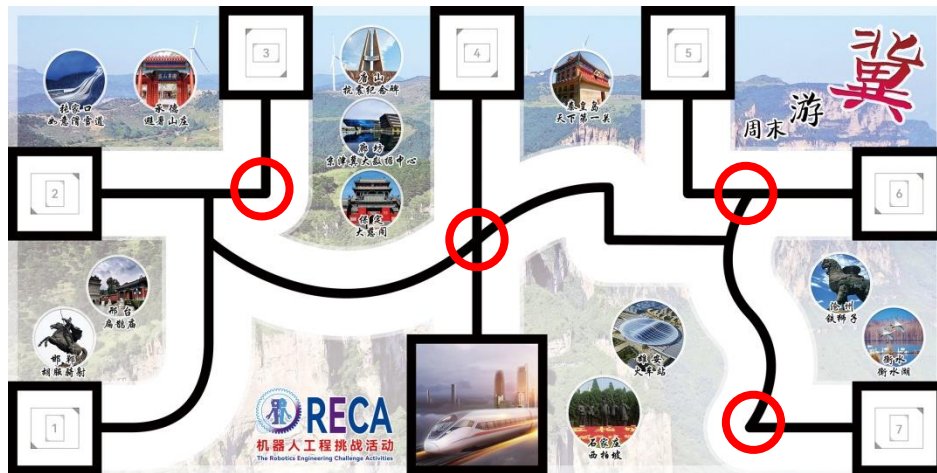


图 11 “热门打卡”位置

任务描述：机器人运行经过热门打卡地即得分。

子任务：如图 11 所示，红圈标识的 4 处路口为热门打卡地，机器人每经过一处即可得 10 分。（每处路口只可记一次）

## 5.8 满载而归

任务描述：机器人返回基地。

子任务：在比赛结束时，机器人部分进入基地（出发区），得 30 分。（只可记一次）

## 5.9 高铁出行

任务描述：机器人一直在轨迹线上运动。

子任务：机器人在基地以外，整个比赛的过程中，垂直投影始终没有离开轨迹线，得 50 分。

## 5.10 紧急救援

任务描述：可以从场地上将失控的机器人救援回基地。

子任务：机器人在基地以外（但机器人必须部分或全部留在场地图纸上），因为失控等原因，可以被拿回基地，一次扣 10 分（加-10 分）。

说明 1：在比赛过程中，用手（或身体其它部位）触摸基地以外的机器人或场地模型，可被视作救援，由裁判强行要求选手将机器人拿回基地。

说明 2: 在比赛过程中, 用嘴 (或工具) 吹动 (或扇动) 机器人或场地模型, 从而使之移位, 可被视作救援, 由裁判强行要求选手将机器人拿回基地。

说明 3: 从基地出发到救援这段时间中, 取得的分数有效 (得分、加分、扣分均有效)。在裁判强行要求救援时正在做的子任务得分无效。

说明 4: 在比赛过程中, 机器人出基地后, 自主运行完全离开场地图纸, 可以视作比赛结束。

说明 5: 采取紧急救援后, 场地模型不能恢复原状, 也不能回收与车体分离的零件。

说明 6: 救援期间计时不停止, 也不重新开始计时。

说明 7: 随紧急救援机器人返回基地的“特色商品”不算作完全带回。救援机器人时已经从场地模型上脱落的“特色商品”也不能重新放回场地模型上。

## 6 竞赛赛制

### 6.1 比赛顺序

赛前会公布参赛队的比赛排序, 所有选手严格按照顺序进行比赛。

### 6.2 搭建与编程

参赛的机器人不必散件入场。

在公布场地模型位置后, 将安排 90 分钟的搭建与编程时间 (此时长可能会根据实际情况有所增减, 以组委会现场公布为准)。

搭建与编程时间结束后, 机器人将统一封存。

### 6.3 正式比赛

1. 比赛共分两轮, 单轮比赛时间为 120 秒。

2. 停止计时标准:

参赛队的机器人出现下列情况, 将终止比赛, 并视情况记录时间分。

1) 计时到达 120 秒。

2) 参赛队主动提出结束比赛。

3) 在比赛过程中, 机器人出基地后, 自主运行完全离开场地图纸。

3. 竞赛成绩取两轮成绩的总和为最终比赛成绩。

如果总成绩相同时, 两轮用时总和较少者排名靠前。

如果总成绩相同且两轮用时总和相同, 单轮成绩高者排名靠前。

4. 竞赛期间, 规则中如有未尽事项以竞赛裁判委员会现场公布为准。

### 6.4 现场环境

比赛现场为日常照明, 正式比赛之前参赛队员有时间测光, 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。

现场比赛的场地铺在地面上，组委会会尽力保证场地的平整度，但不排除场地褶皱、小幅度倾斜、小幅度凸出等情况。

**说明：场地内目前使用乐高积木搭建的原型任务模型，实际比赛采用第三方配件为场地搭建模型。**