



# 2020 年全国职业院校技能大赛

## “智能物流”竞赛规则

未来伙伴机器人有限公司

# 2020 年全国职业院校技能大赛

## ——“智能物流”竞赛规则

### 1 简介

为响应国家十三五期间大力发展人工智能产业计划，推动我国从“制造”大国到“智造”强国的转型，机器人工程实践创新赛是以实际工程为背景，提出工程实际问题，通过模拟设计工业应用中人工智能解决方案，旨在提高学生的分析工程问题能力，工程实践能力，以及创新创造能力，培养新一代理论结合实践的新型高技术人才。

本届比赛以“智能物流”为主题，包含智能立体仓库，自动化流水线及 AGV 小车工程实例，运用生产自动化、机电一体化，智能控制等技术，实现自动化搬运、装配、仓储等智能控制设备的模型搭建、编程调试。

### 2 比赛形式

比赛形式分为现场任务赛和工程日志评比两部分组成，现场任务赛占总分 70%，工程日志占总分 30%。

现场任务赛是在预先搭建好的比赛场地图上进行。比赛场地图上包含材料货架，物块货架，挂件货架及基地等区域，各个区域之间通过黑色线条连接用来辅助机器人巡线、定位。机器人从基地出发，需要分别通过两座桥到达目标区域，并将材料货架上的物块搬运至物块货架上，将挂件搬运至挂件货架上。在规定时间内，以完成任务的具体情况评分。

工程日志是记录各参赛队在比赛前期准备阶段相关的各项工作活动，作为比赛评分项目之一，体现参赛队准备比赛的真实性，记录各参赛队员的付出和成长。同时，工程日志是帮助学生不断反思学习工作的载体之一，帮助学生在工作学习中养成总结反思的习惯。记录团队各个阶段的工作情况，包含如机械结构设计讨论过程，实验调试过程，数据分析对比，设计方案的原始资料，程序逻辑算法及原理等等。

### 3 现场任务赛

#### 3.1 竞赛场地及器材

场地是由 360cmx240cm 喷绘布制作如图 1 所示，赛前准备好的场地如图 2 所示。

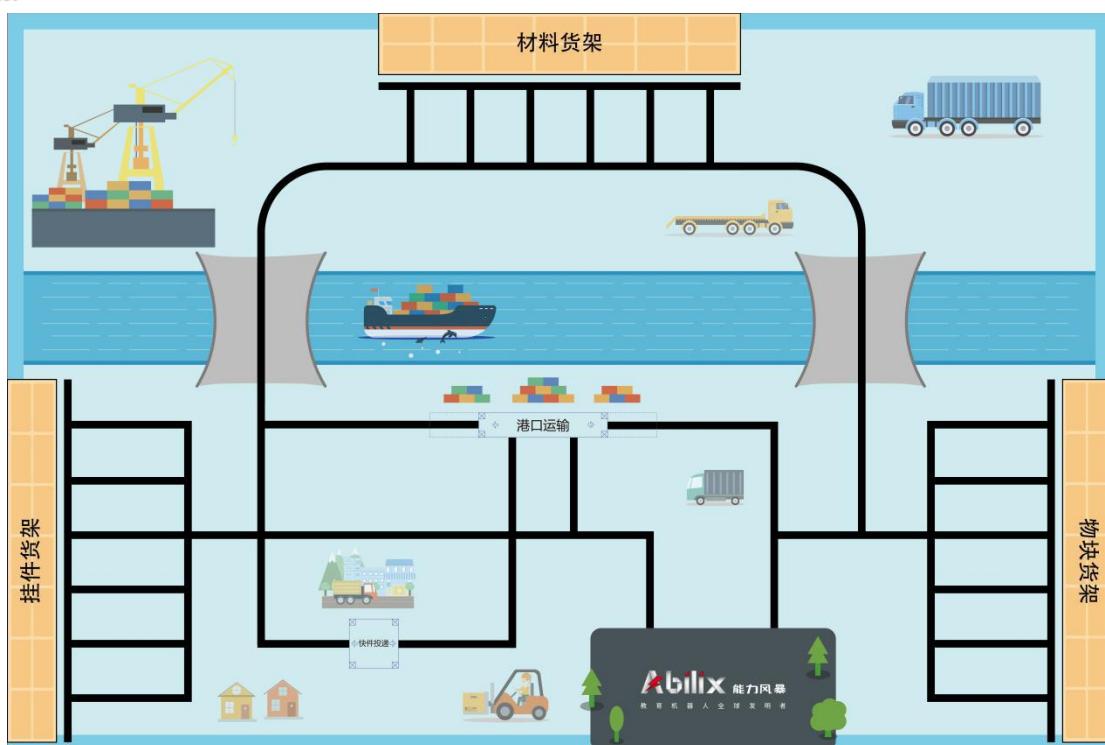


图 1 竞赛场地平面图

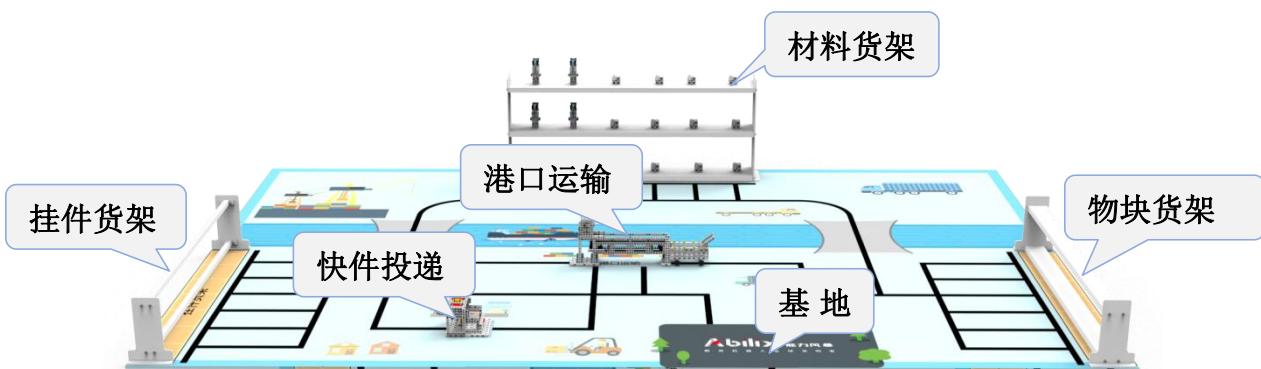


图 2 任务模型摆放实物图

各个场地区域说明如下：

- A. 基地：**80cm×40cm 的长方形区域，是机器人的启动、改装的区域，比赛过程中小车必须从该区域启动出发。
- B. 材料货架：**118cm×17.5cm 的长方形区域，区域内放置材料货架，挂件和物块陈列在货架上，有红白两色。

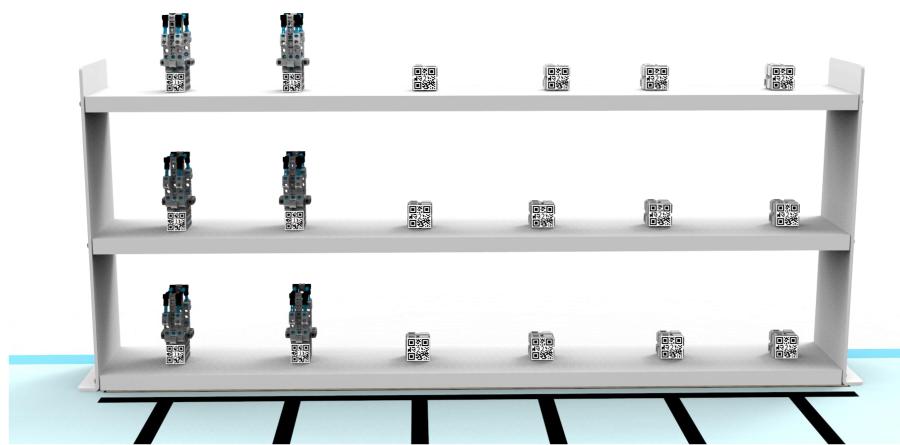


图 3 材料货架

**C. 物块货架:** 118cm×16cm 的长方形区域，区域内放置物块货架，需将物块放置在货架上。



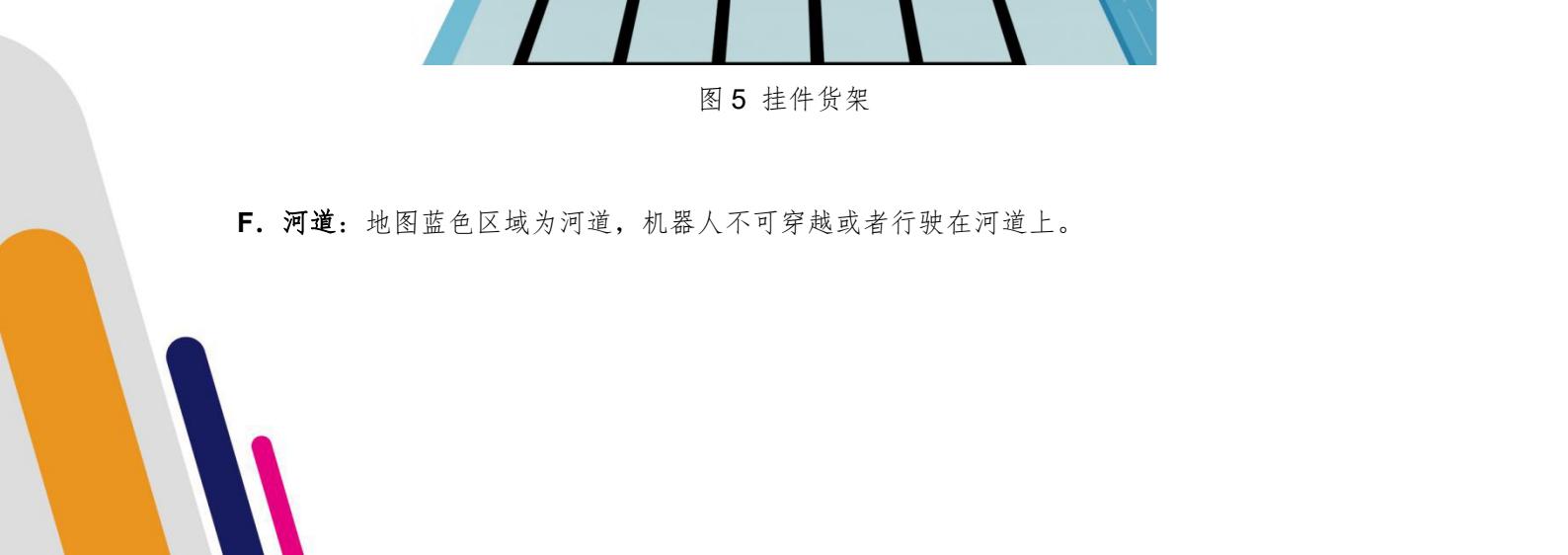
图 4 物块货架

**D. 挂件货架:** 118cm×16cm 的长方形区域，区域内放置挂件货架，需将挂件悬挂在货架上。



图 5 挂件货架

**F. 河道:** 地图蓝色区域为河道，机器人不可穿越或者行驶在河道上。



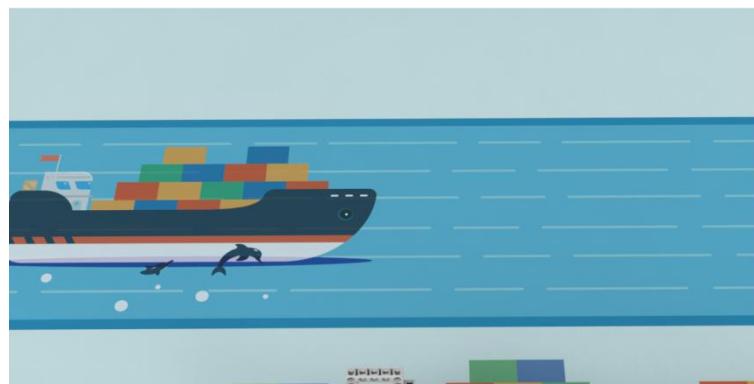


图 6 河道

**G. 桥：**机器人可以从桥上通过。

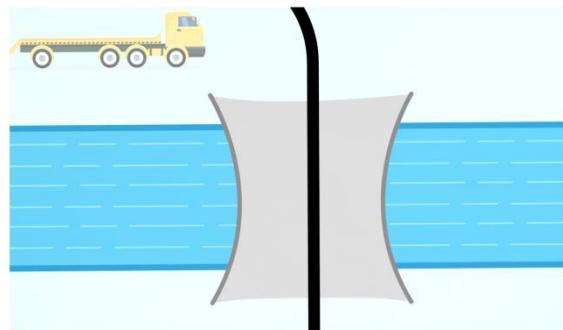


图 7 马路

### 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。

### 3.3 出发

3.3.1 机器人必须从基地出发。

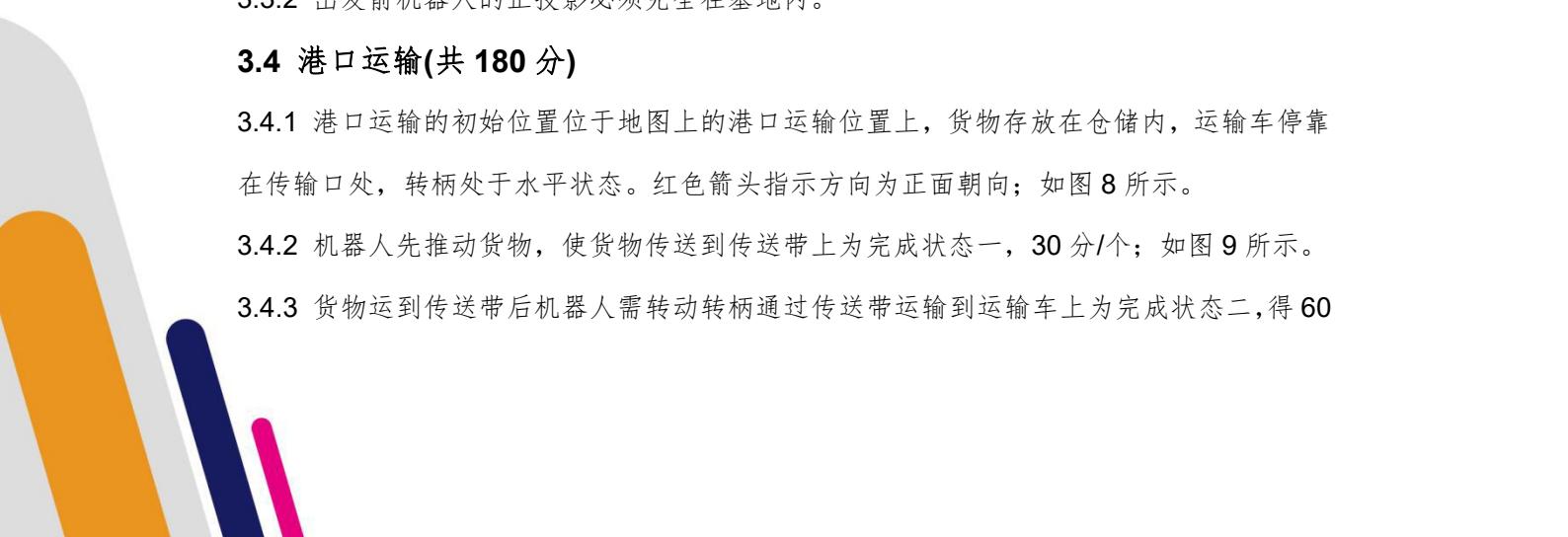
3.3.2 出发前机器人的正投影必须完全在基地内。

### 3.4 港口运输(共 180 分)

3.4.1 港口运输的初始位置位于地图上的港口运输位置上，货物存放在仓储内，运输车停靠在传输口处，转柄处于水平状态。红色箭头指示方向为正面朝向；如图 8 所示。

3.4.2 机器人先推动货物，使货物传送到传送带上为完成状态一，30 分/个；如图 9 所示。

3.4.3 货物运到传送带后机器人需转动转柄通过传送带运输到运输车上为完成状态二，得 60



分；如图 10 所示。

3.4.4 货物运输到运输车上后机器人需把装载货物的小车带回基地为完成状态三，30 分/个；如图 11 所示。

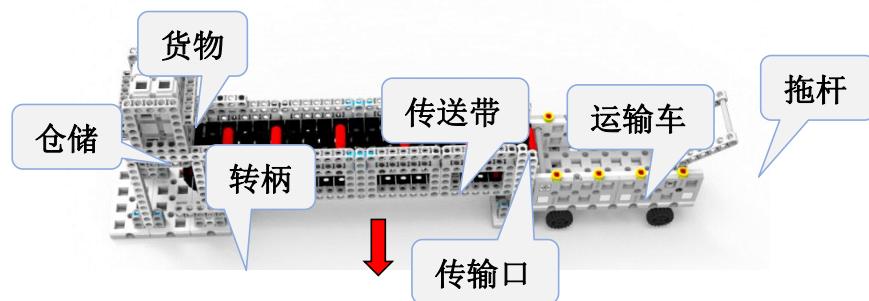


图 8 港口运输初始状态

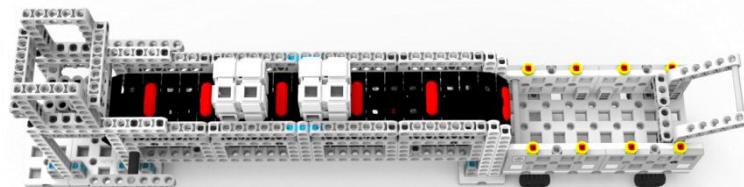


图 9 港口运输完成状态一

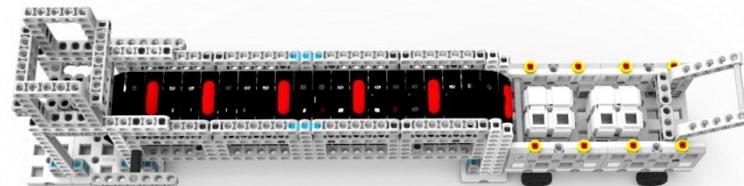


图 10 港口运输完成状态二

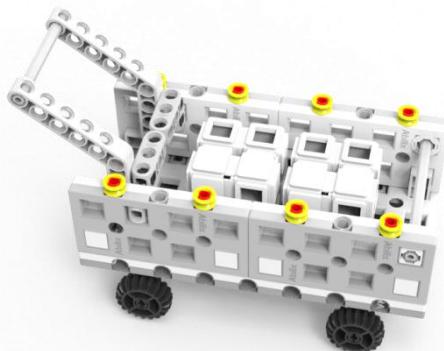


图 11 港口运输完成状态三

### 3.5 快件投递

3.5.1 快件投递的初始位置位于地图上的快件投递位置上，快件在模型快件框内，投递框处于限位器处。红色箭头指示方向为正面朝向；如图 12 所示。

3.5.2 机器人推动下方投递框推杆，使投递框移动到快件正下方，在推动上方投递推杆进行投递，使快件投递到投递框内为完成状态，50 分/个；如图 14 所示。

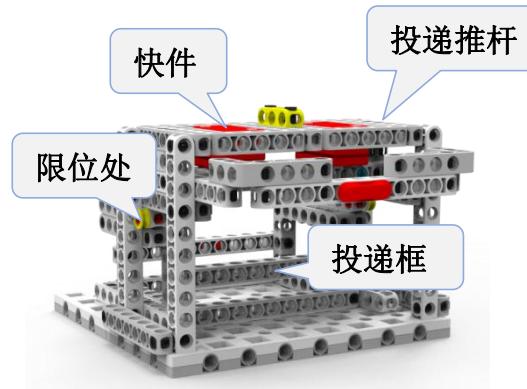


图 12 快件投递初始状态示意图

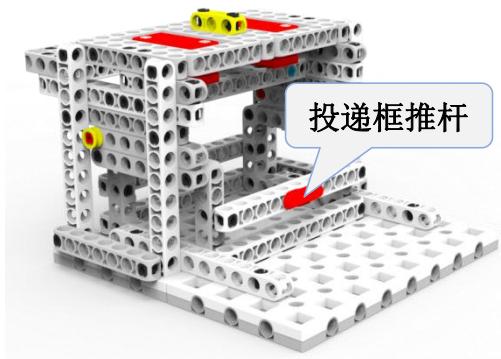


图 13 快件投递

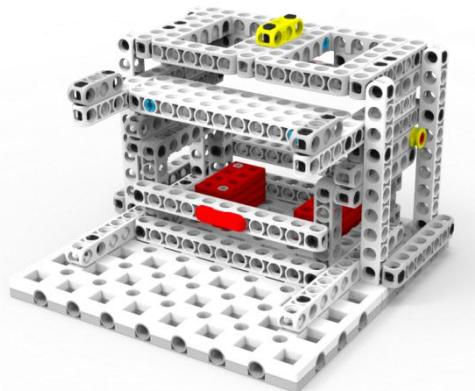


图 14 快件投递完成状态二

**3.6 智能分拣**

**3.6.1** 材料分为物块和挂件，放置在材料货架上，材料货架有三层，每一层摆放 6 个货物。

贴有二维码的一面为模型正面如图 15 所示。

**3.6.2** 材料货架放置有 6 个挂件和 12 个物块，每一个挂件和物块都贴有二维码，贴有二维码的一面为模型正面朝向。所有材料摆放在材料货架上的位置是随机的，每一场比赛开始前裁判需随机摆放 6 个挂件和 12 个物块的位置，物块货架与挂件货架的位置固定。

**3.6.3** 材料的中心线和地图上的黑线中心共线，现场放置允许一定的误差，赛前各参赛队可根据各自需求进行微调，误差范围 $\pm 3\text{mm}$ ，具体标准以现场公布为准。

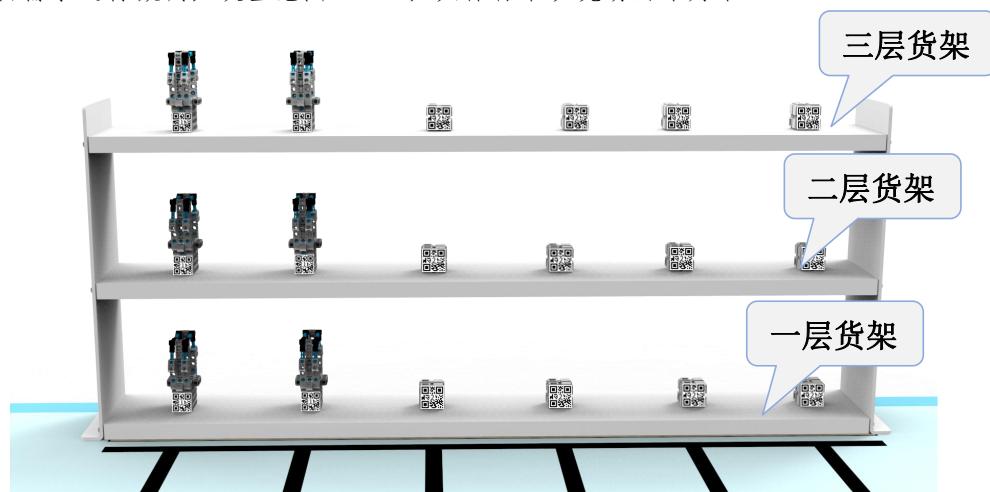


图 15 材料放置方式

**3.7 放置材料-挂件货架**

**3.7.1** 机器人需要识别材料货物上的二维码货物进行识别，得到“1”信息则放置到挂件货架上。机器人将挂件搬运至挂件货架上且保持到比赛结束后不掉落，获取材料货架一层的挂件放置到挂件货架上可得 10 分，获取二层挂件可得 20 分，获取三层挂件可得 30 分。如图 16 所示。

**3.7.2** 机器人获取挂架后不能重启。一旦重启则单个挂件不得分。完成单个挂件放置机器人可自主返回基地。

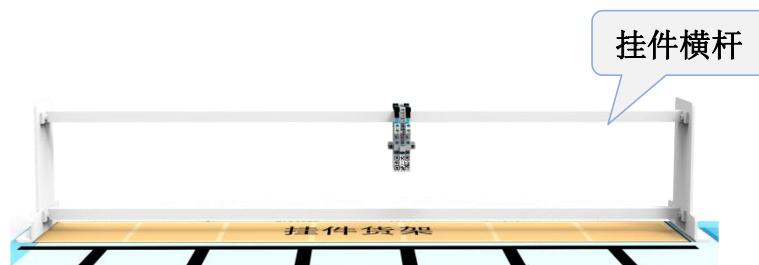


图 16 挂件放置示意图

### 3.8 放置材料-物块货架

3.8.1 物块货架分为两层，每层最多放置 6 个物块。

3.8.2 机器人需要识别材料货物上贴有二维码的货物进行识别，得到“2”信息则放置到物块货架上。获取材料货架一层的物块放置到物块货架可得 10 分，获取二层物块放置到物块货架可得 20 分，获取三层物块放置到物块货架可得 30 分。如图 17 所示。

3.8.3 机器人获取物块后不能重启。一旦重启则单个物块不得分。完成单个物块放置机器人可自主返回基地。



图 17 物块放置示意图

## 4 机器人要求

4.1 每支参赛队最多只能搭建两台机器人，用于材料的搬运。

4.2 每次从基地出发前，机器人的垂直投影不可超出基地（80cm\*40cm），高度不得高于 80cm；离开基地后，机器人的机构可以自行伸展。

4.3 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。

4.4 机器人必须使用塑料材质的拼插式结构，仅允许使用电工胶带或绕线管且仅可作为安装束线的辅助连接材料，除此之外的辅助连接材料禁止使用，但可以使用橡皮筋等作为运动机构的部件。

4.5 机器人必须自主运行，不允许对机器人遥控、手动控制或传送数据给机器人（传感器、无线连接、有线连接）。

4.6 禁止机器人以任何方式破坏场地模型。

**5.1** 每支参赛队应由**3**名学生和**1**名教练员（教师或学生）组成。学生必须是截止到**2020**年**6**月仍然在校的学生。

**5.2** 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 赛制**

**6.1** 比赛共进行**2**轮，不分初赛、复赛。每场比赛时间为**300**秒。每轮均记分。

**6.2** 所有场次的比赛结束后，以每支参赛队各场得分之和作为该队的总成绩，按总成绩对参赛队排名。

**6.3** 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。

## **7 比赛过程**

### **7.1 搭建机器人与编程**

**7.1.1** 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。

**7.1.2** 参赛队的学生队员检录后方能进入准备区。裁判员对参赛队携带的器材进行检查，所有器材必须是组委会规定的器材，可以携带已搭建的机器人进入准备区。队员不得携带U盘、光盘、无线路由器、手机、相机等存储和通信器材。

**7.1.3** 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，不得以任何方式与指导老师及其他非参赛队员联系。

**7.1.4** 赛前有**3**小时的准备时间，用于参赛队根据现场环境修改机器人的结构和编写程序。

**7.1.5** 赛场为日常照明，参赛队员可以标定传感器，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。

**7.1.6** 参赛队员必须有秩序地进行调试及准备，并且不得通过任何方式接受教练的干预。不遵守秩序的参赛队可能受到警告或被取消参赛资格。准备时间结束前，各参赛队应把机器人排列在准备区的指定位置，封场。



World  
Educational  
Robot  
Contest

## 7.2 赛前准备

7.2.1 准备上场时，队员领取自己的机器人，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。

7.2.2 上场的3名学生队员，站立在基地附近。

7.2.3 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投影不能超出基地。

7.2.4 到场的参赛队员应抓紧时间（不超过5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。

## 7.3 启动

7.3.1 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，队员可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字，队员可以触碰按钮或者给传感器一个信号去启动机器人。

7.3.2 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。

7.3.3 机器人一旦启动，就只能受机器人自带的程序控制。队员一般不得接触机器人（重启的情况除外）。

7.3.4 启动后偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地。

## 7.4 重启

7.4.1 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对应基地重启，并记录一次“重启”，重启前机器人已完成的任务得分有效，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。

7.4.2 机器人自主运行奖励：在整个比赛过程中，机器人自主运行至基地外，即所有驱动轮与场地的接触点在基地外的情况下才可获得自主运行奖励分：0次重启，奖励40分；1次重启，奖励30分；2次重启，奖励20分；3次重启，奖励10分；4次及以上重启，不予奖励。

7.4.3 每场比赛机器人的重启次数不限，但加分奖励依照7.4.2执行。

7.4.4 重启期间计时不停止，也不重新开始计时。

## 7.4.5 机器人自主返回基地

7.4.5.1 机器人可以多次自主往返基地，不算重启。

7.4.5.2 机器人自主返回基地的标准是机器人的任一驱动轮与场地的接触点在基地内，否则算重启。

7.4.5.3 机器人自主返回基地后，参赛队员可以对机器人的结构做修改或进行维修。



World  
Educational  
Robot  
Contest

## 7.5 比赛结束

7.5.1 每场比赛时间为300秒钟。

7.5.2 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。

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

7.5.4 裁判员填写记分表并告知参赛队员。

7.5.5 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。

## 8 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5分。如果2分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

8.2 第1次误启动将受到裁判员的警告，机器人回到待命区再次启动，计时重新开始。第2次误启动将被取消比赛资格。

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与教练员及非参赛队员联系，将被取消比赛资格。

## 9 工程日志

### 9.1 有效页数

9.1.1 中职组：20页 高职组：30页

9.1.2 图片不能超过每页的50%



World  
Educational  
Robot Contest

## 9.2 格式

字体宋体，字号小四号，页面设置为普通（左右边距2.54厘米，上下边距3.18厘米，行距单倍），工程日志页眉需注明记录日期。比赛前各队将工程日志以电子版PDF格式提交。

## 9.3 内容要求

9.3.1 尽量详细记录学生参加机器人比赛的各项活动（包括软硬件）。

9.3.1 日志内容不得抄袭互联网内容，必须写出自己的学习研究过程，及心得体会。

9.3.1 日志应包括具体工作内容，设计原理图纸，相关设计讨论过程，方案改进过程，改动原因，改进方法和结果，以及相关的测试数据。

9.3.1 参赛队员需自主编写比赛程序，并能够清楚解释程序的用途和原理。

## 9.4 评分项目

9.4.1 有效页数 10%。

9.4.2 是否符合格式要求 10%。

9.4.3 内容完整性 15%。

9.4.4 学习总结，工作总结，问题总结，后期计划，创新性 65%。

## 10 排名

参赛队的最终得分为2轮场地任务赛得分和工程日志得分总和，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> 重启的次数越少的排名在前；
- <3> 机器人重量小的队在前，或由裁判确定。



World  
Educational  
Robot  
Contest

## 附录 记分表

### 2020 年全国职业院校技能大赛计分表

参赛队:

组别:

轮次:

事项		分值	数量	得分
港口运输	货物传送到传送带上	30 分/个		
	货物运输到运输车上	30 分/个		
	装载货物的小车带回基地	30 分/个		
快件投递	快件投递到投递框内	50 分/个		
物块货架	物块组一层物块	10 分/个		
	物块组二层物块	20 分/个		
	物块组三层物块	30 分/个		
放置挂件	物块组一层物块	10 分/个		
	物块组二层物块	20 分/个		
	物块组三层物块	30 分/个		
自主运行奖励	40- (重启次数) *4, 且大等于 0			
总分				
单轮用时	_____ min _____ s _____ ms			

关于取消比赛资格的记录:

裁判员: \_\_\_\_\_ 记分员: \_\_\_\_\_

参赛队员: \_\_\_\_\_

裁判长: \_\_\_\_\_ 数据录入: \_\_\_\_\_