

# 2025年天津市第八届大学生信息技术“新工科”工程实践创新技术竞赛 乐聚（深圳）机器人技术有限公司企业命题赛道竞赛方案

## 一、命题方案总体描述

为积极响应国家新工科专业建设号召，探索新型工程教育教学模式与经验，助力人工智能及机器人领域创新人才培养，特结合前沿技术与工程实际，设计制定本赛项。赛项贯彻工信部《人形机器人创新发展指导意见》文件内容，以双足仿人形机器人为实践应用载体，结合机器人搬运服务及协同场景，综合考核参赛队伍对机器人编程、运动控制、图像处理等技术的掌握情况及应用水平，考核队员分析、解决问题的能力及团队协作精神，以此培养学生职业精神与素养，助力未来产业综合创新人才培育，同时强化产学合作、协同育人新模式。

## 二、命题方向参考

**主题：**人形机器人任务挑战项目

**竞赛模式：**参赛选手在设备、场地等限制条件下，选择合理的技术方法、配合策略，完成比赛要求的任务内容。选手可通过机器视觉、运动控制等技术，驱动机器人实现物资搬运、上下楼梯、识别导航等智能化功能。

## 三、竞赛规则

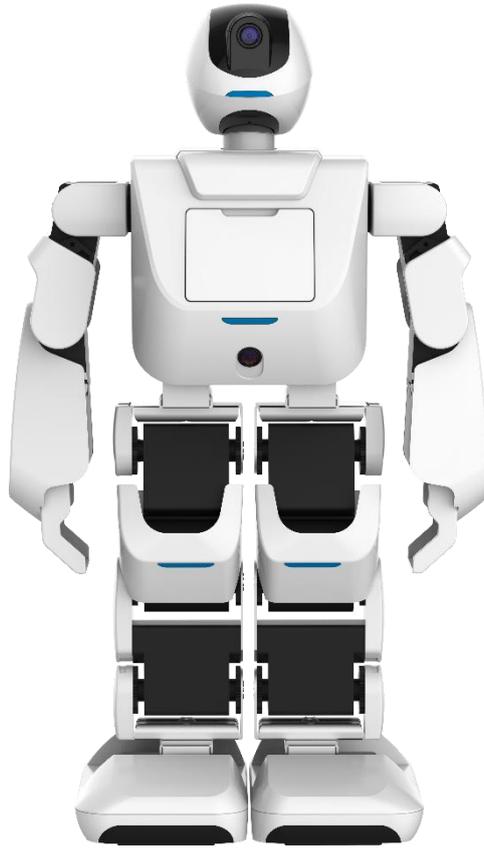
### 1. 参赛（机器人）道具要求

每个队伍可报 1-3 人，可报 1-2 名指导老师。

参加比赛的机器人必须是能在复杂环境中，根据具体环境情况完成直立行走和其他行动任务的机器人。机器人直立行走指机器人模拟人类、以只用脚底（不用其他部位）接触地面并支撑整个身体的行走方式在赛道上运动。

机器人平台需满足以下条件：

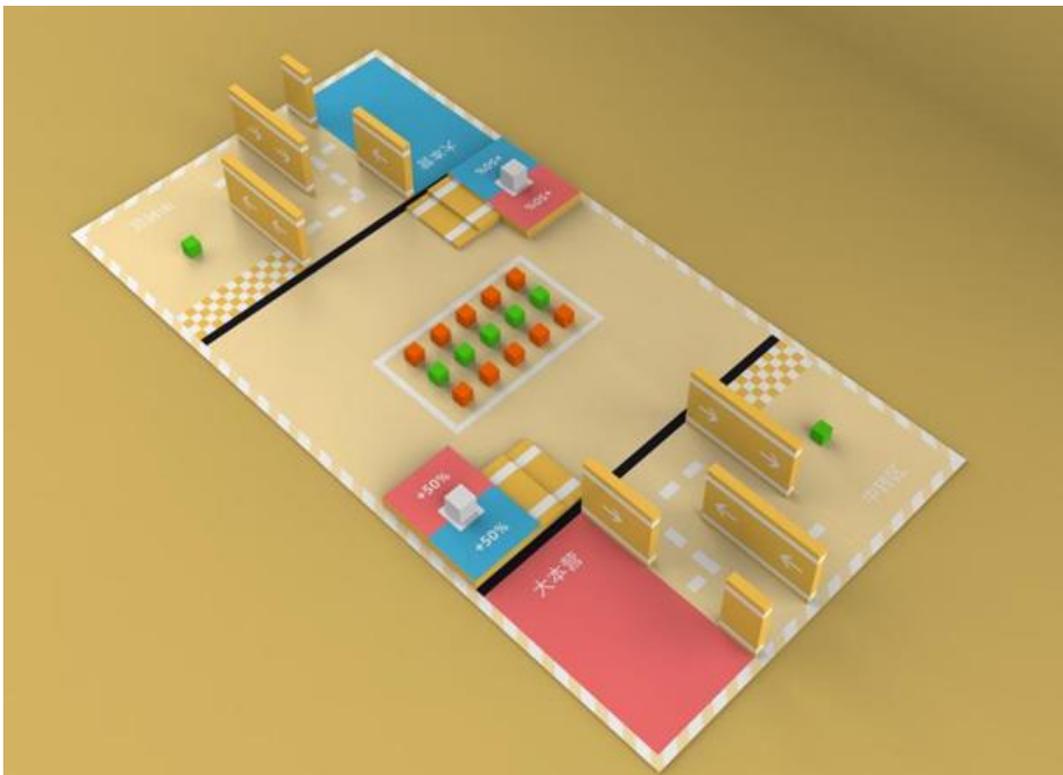
- 机器人身高不得超过 45cm；
- 机器人外形必须是类人型，由四肢、躯干、头等几部分组成，要求采用双足步态行走、移动方式完成各项任务，不能是轮式或者其他形式的机器人；
- 机器人必须使用电池供电，其电压不超过 8.6V；
- 在不影响正常比赛的基础上，机器人可进行个性化的装饰，以增强其表现力和易识别性，但装饰不能损坏场地，否则裁判有权要求整改；
- 机器人需要由大赛组委确认是否符合参赛条件。



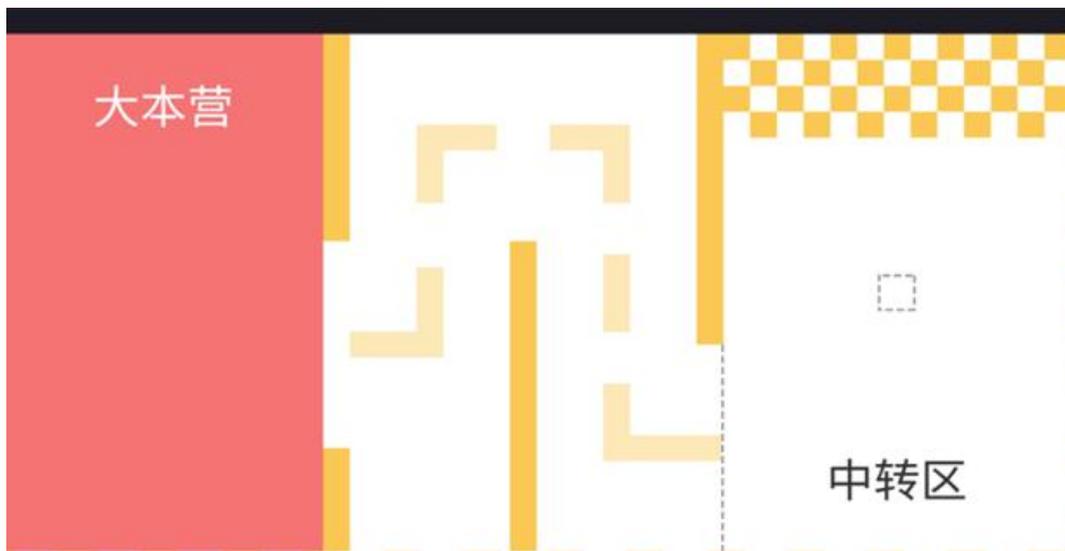
## 2. 比赛场景综述

比赛场地尺寸为长 4.1 米，宽 2.3 米，地面材质为刀刮布，包含木板等道具。

比赛场地分为红方基地区、蓝方基地区以及中立区域，其中中立区域包含一块中央资源区和两块高台区。



(1) 基地区

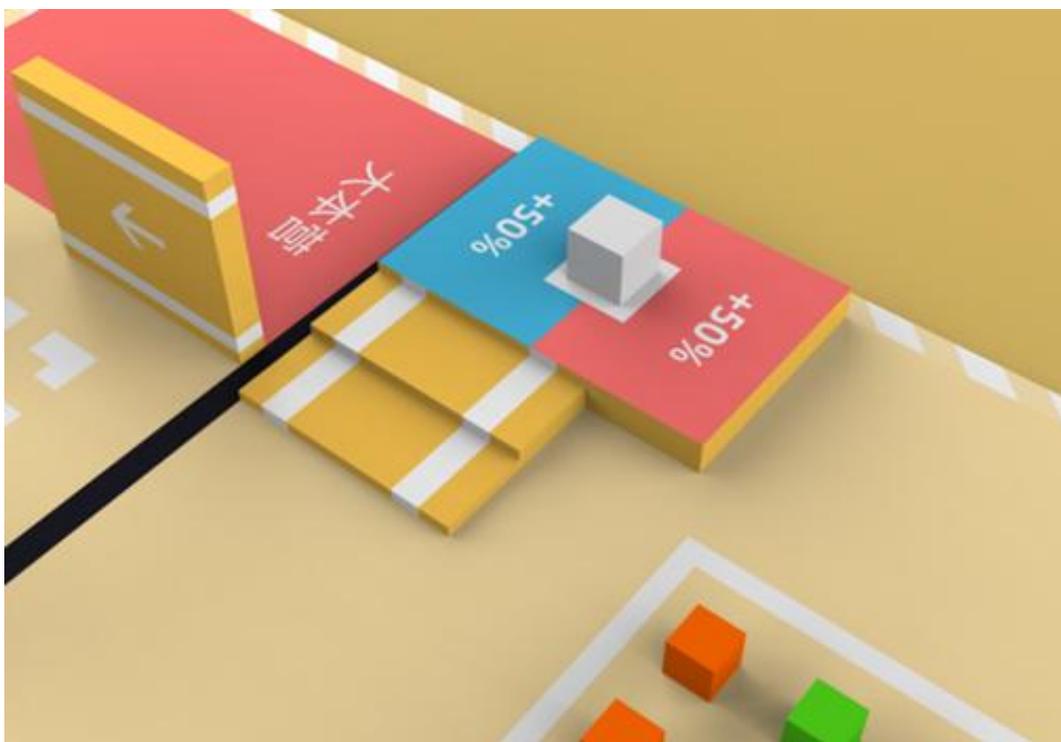


整个基地区尺寸为长 2.2 米，宽 1 米。红队基地区位于整个场地的下侧，蓝队基地区位于场地上侧。

基地区由 3 个区域组成，分别是大本营、通道区和中转区。其中大本营宽 60 厘米，通道区宽 95 厘米，中转区宽 65 厘米。

通道区中包含数个障碍物，需在搬运资源块时避开。中转区中放置 1 个绿色资源块作为每方的初始资源。

## (2) 高台区



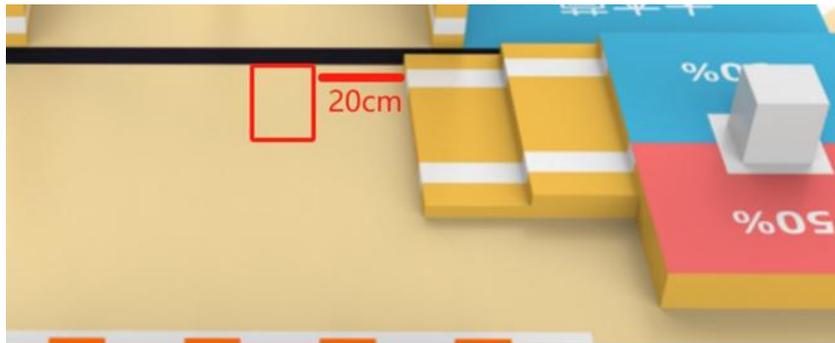
高台资源区位于场地左右两侧。高台高度为 6 厘米，每级台阶宽 40 厘米，深 15 厘米，高 2 厘米。

高台上包括中立区域、红色区域和蓝色区域，比赛开始时有一个  $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 10\text{cm}$  的立方体放置于中立区域，双方可以通过将立方体搬运至本方颜色区域来占领高台区（以资源块脱离机器人后的最终位置为准），在比赛结束前双方阵营可以自由抢占高台以获得分数加成。

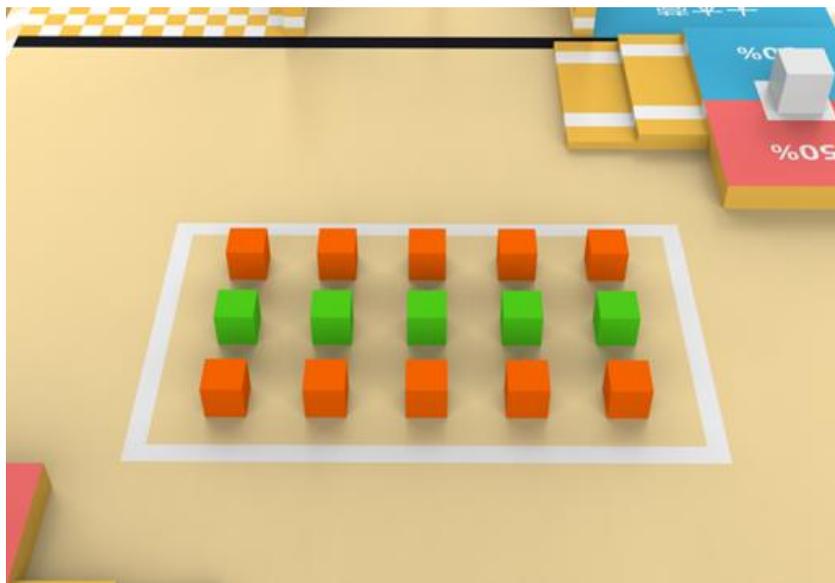
机器人上下高台的方式不限。

在搬运过程中如果立方体掉下高台视为犯规，将立方体放置到初始位置，同时将犯规机器人放置于比赛开始区域。

在比赛过程中，如果一方机器人率先登上高台（双脚同时站在高台上），即可获得 30 秒的高台区控制时间，控制时间结束前机器人必须离开高台，否则视为违规，机器人强制拿到该高台区楼梯附近（具体位置如下图），同时背向高台区并罚站 10 秒。在控制时间内，如果机器人离开高台，高台区立即解除控制状态。在控制时间内对方机器人不得登上高台，若主观违规，机器人将被强制拿到该高台区楼梯附近（具体位置如下图），同时背向高台区并罚站 10 秒。



### (3) 中央资源区



中央资源区位于场地中央，长 1 米，宽 60 厘米。

中央资源区中放置 5 个绿色资源块和 10 个橙色资源块。

## 3. 任务规则与得分标准

参加本比赛的队伍需遵循大赛总规则。

### (1) 资源块说明

比赛中使用的资源块材质为海绵，共包含 2 种资源块，其中绿色资源块每个分值为 30 分，橙色资源块每个分值为 15 分。

**资源块的搬运方式：**

所有机器人在运输资源块过程中可使用手/脚搬运等方式，但禁止机器人胸部/背部接触地面，否则需操控机器人恢复站立状态。

手动机器人在中转区只能使用双手搬运（资源块离开地面）。

## **(2) 机器人说明**

两台机器人采用 1 台自动加 1 台手动操控的方案。

自动机器人的活动区域为己方的基地区，主要职责为将中转区的资源块搬运回大本营。自动机器人不允许离开己方基地区。自动机器人可以通过遥控器一键启动程序或者电脑启动程序。

手动操控机器人主要职责为将资源块搬运回己方基地中转区，包括从中立区资源区搬运和从对方基地中转区抢夺两种方式。手动操控机器人不允许进入除中转区之外的其他基地区。

两台机器人在开始比赛时皆位于己方基地中转区中起点处。

## **(3) 记分规则说明**

当比赛结束后，所有位于双方基地区内部的资源块可以进行最后的得分统计，位于中立区的资源块不计入得分。

对于已经搬运回基地区的资源块，位于大本营的资源块可以获得全部分数，位于通道区和中转区的资源块只能获得三分之一的分数。

每占领一座高台可以在最终计算总分时获得 50%的加成，即如果没有占领高台，总分数不变；占领一座高台，获得额外 50%分数；占领两座高台，获得额外 100%的分数。

## **4. 任务细则**

(1) 每支参赛队伍有两名操作员，分别负责遥控手动机器人和启动自动机器人。若参赛队伍只有一名队员到场则该队员同时负责两个机器人，当自动机器人开始运动时才可以使用遥控器控制手动机器人。比赛过程中参赛队伍其他人员不得以任何方式为操作员提供任何帮助。

(2) 比赛过程中机器人发生摔倒、故障等情况导致无法继续比赛时，应向裁判员进行申请，获得裁判员允许后方可触碰机器人。

(3) 参赛队员收到开始指令后，才能启动机器人程序或使用机器人遥控器。如果抢先启动机器人，第一次警告并重新开始比赛，第二次该场比赛判负。

(4) 自动机器人仅能在中转区、通道区、大本营运行。手动机器人仅能在中转区、高台区、中央资源区运行。

(5) 比赛过程中双方选手不得干扰对方机器人正常做动作。比赛过程中双方选手不得刻意阻拦对方机器人前进路线，若无法避免以“先进先出”为原则。如果一方机器人先进入中转区，那么后进入中转区的机器人不得阻挡对方机器人把资源块搬出中转区。

(6) 比赛过程中若海绵块出界，由造成海绵块出界队伍的自动机器人操作员将海绵块放置到出界前的位置。

## **5. 违规处理**

(1) 若场外参赛队伍人员在比赛时间干扰或者提示正在比赛的操作员，第一次警告，第二次判该人员所在队伍为负同时该人员不得进入比赛场馆。

(2) 若发生双方机器人磕碰的情况，以“是否影响对方机器人动作”为标准。影响对方机器人动作的一方将该机器人放回起始位置。

(3) 若比赛过程中出现机器人出界的情况，由自动机器人操作员将己方队伍出界的机器人放回比赛开始时的位置。若自动机器人出界三次，该自动机器人退出比赛。若手动机器人出界两次，该手动机器人退出比赛。

(4) 不得干扰对方自动机器人正常做动作，违规处罚是干扰机器人需放回起始位置。被干扰自动机器人可以选择复位重启，不消耗复位次数。

## 6. 异常处理

(1) 自动机器人在搬运过程中，出现摔倒、资源块掉落、出界、静止不动等情形导致任务不能完成，每支队伍每轮比赛有 3 次机会把自动机器人拿回起始区，手动复位重新开始任务。（在基地区，如果资源块把 ARtag 码遮挡，工作人员将资源块从 ARtag 码向左右方向移开。）

(2) 若比赛过程中手动机器人摔倒无法自己起来、无法正常遥控，操作员可通过重新开关的方式重启机器人，但不得使机器人的位置发生变化。

(3) 若比赛过程中出现各类机器人无法运行的情况（没电、损坏、不能控制等），该机器人退出该场比赛。

(4) 若比赛结束时，出现海绵块压边界线部分体积位于得分区外的情况，若该海绵块超 70% 体积位于得分区，则该海绵块得分，否则不得分。

## 7. 现场比赛流程

### (1) 赛前准备

单场比赛的时间限制为 10 分钟。

每场比赛有两支队伍参加，参加比赛队伍在赛前进行抽签，现场分组确定对抗队伍，以及赛台号和阵营颜色。

参赛队伍需提前进入准备区，完成机器人调试、确认操作员等赛前准备工作，当准备完成后示意裁判员。

### (2) 比赛过程

参赛队伍将机器人带入比赛区放置于黄白色棋盘格标注的起始处，等候裁判员宣布比赛开始。参赛队员收到开始指令后，启动机器人程序。

### (3) 比赛结束

每场比赛时长为 10 分钟，在以下情况下比赛结束：

- 比赛时间超过 10 分钟；
- 所有资源块都已搬入双方大本营，并且双方不再进行高台区资源块抢夺；

- 在比赛中某一方队员在未经裁判允许的情况下触碰机器人；
- 比赛某一方没有足够的机器人继续参加比赛。

#### (4) 签字确认

比赛结束后，裁判将成绩填入成绩单，双方队员确认签字。

### 8. 比赛成绩排名

按照以下顺序进行成绩排名：

- 得分较高的队伍排名靠前；
- 得分相同时，搬运至大本营资源块较多的队伍排名靠前；
- 前两项相同时，占领高台较多的队伍排名靠前；
- 前三项相同时，获得绿色资源块较多队伍排名靠前。

### 四、备注说明

1. 比赛场地以承办提供的为准，最终比赛的场地可能与图示场地略有差异。
2. 参赛机器人必须适应承办方提供的比赛场地和物料。
3. 在有争议的情况发生时，可以申请大赛裁判长介入，也可以申请大赛仲裁委员会介入调查。
4. 规则的最终解释权归大赛组委会所有。

### 五、配套资源

链接：<https://pan.baidu.com/s/11s9IUr7JpKMX9muIjc7VA>

提取码：emde

### 六、（初赛）作品提交材料

视频及文档压缩包整体文件不能超过 50 M。

1、竞赛任务运行过程视频(线上赛时提交)。要求画面和声音清晰、稳定，能够真实客观全面地记录展示比赛的完整过程以及得分点，视频内不得出现参赛队员以外人员。录制视频所用比赛场地必须符合比赛规则场地制作要求。视频时长不能超 12 分钟，格式为 MP4。(录制视频时需要两个摄像头对角照射)

(1)比赛全程均要求计时器、设备整体全程录像范围内，并能够清晰看到显示器视觉识别结果图像及计时器内容。

(2)比赛视频需要详实的记录机器人比赛过程,不允许对机器人比赛过程内容进行剪辑,如有要求之外的剪辑痕迹,取消参赛资格。

(3)竞赛开始:选手进行检录,确定身份信息,准备好后举手示意开始,启动设备运行,并报告“比赛开始”。与此同时,负责计时的参赛队员开始计时,摄像头拍摄全程记录比赛过程(需拍摄清楚比赛得分项)。

(4) 比赛结束，参赛选手依据赛事规则判断比赛是否结束，并在比赛结束时及时报告“比赛结束”，与此同时，负责计时的参赛队员停止计时，并报告最终时间。比赛结束时，移动机位着重拍摄得分情况。

2、提交 WORD 电子版的技术报告(竞赛代码、竞赛策略等)。