

2024 年中国大学生机械工程创新创业大赛实施方案

“创新赛道”赛项四：物流技术（起重机）创意赛

一、赛事简介

中国大学生机械工程创新创业大赛：物流技术（起重机）创意赛创立于 2016 年，已举办 8 届。本赛项由中国机械工程学会物流工程分会与武汉理工大学、西南交通大学、太原科技大学、大连理工大学和同济大学等五所高校承办。

2024 年度赛事主题“精准搬运机器人”。

二、赛区划分

赛区	涵盖省/自治区	区域赛承办单位
东北赛区	黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古	大连理工大学
华北赛区	北京、天津、河北、山西、陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆	太原科技大学
华东赛区	上海、江苏、浙江、福建、山东、安徽	同济大学
华中赛区	湖北、湖南、河南、江西、广东、海南	武汉理工大学
西南赛区	四川、重庆、贵州、广西、云南、西藏	西南交通大学

三、竞赛说明

（一）竞赛题目

2024 年物流技术（起重机）创意赛的题目为：精准搬运机器人。

（二）竞赛内容

设计、制作一台物料搬运机器人(以下简称“竞赛作品”),通过自主有序的控制方式将物品从取物点按比赛规则搬运到置物平台。具体内容如下:

1.搬运的物品

单钩砝码，如图 1 所示。（质量：1kg，外形尺寸：直径约 $\phi 54\text{mm}$ ，高度约 55.5mm，钩子高度约 43mm，钩子开口约 20mm）。（链接：https://detail.tmall.com/item.htm?_u=e36e60qh0878&id=707654227689&spm=a1z09.2.0.0.7b332e8dx3NMk7）



图 1 单钩砝码照片及尺寸

2. 比赛场地

比赛整体场地布置如图 2 所示的矩形区域，整体尺寸 2000mm \times 4000mm，其中：红色方形代表置物平台外框，青色和蓝色圆形代表取物点，绿色圆形代表竞赛作品取物装置的初始位置。图中颜色和虚线仅供说明使用，实际比赛场地中并不存在，所有标志位置颜色均为白色，实际比赛场地如图 5 所示。

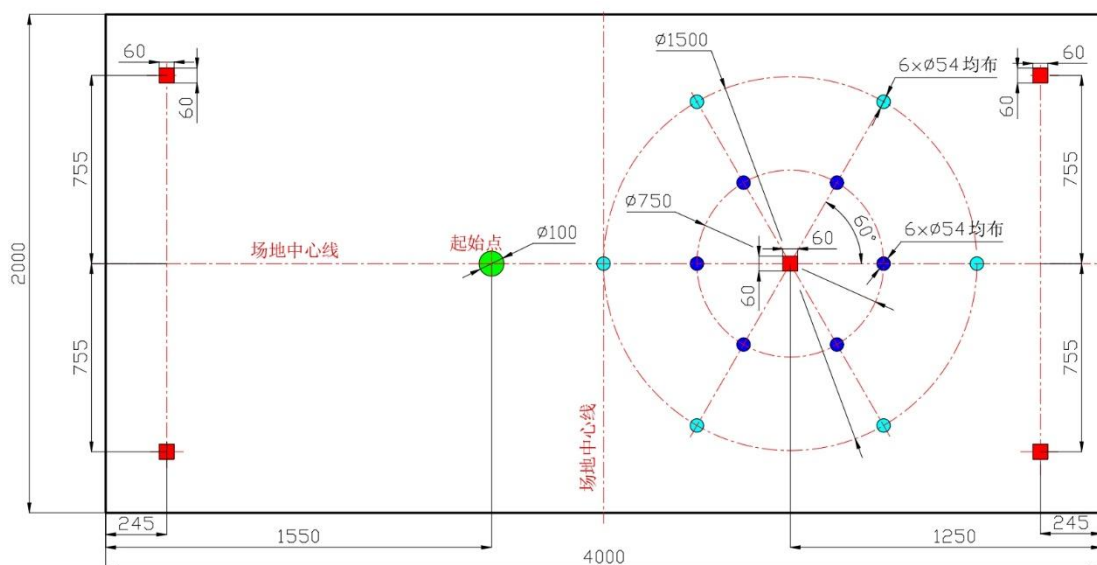


图 2 比赛场地平面图

场地地面：以斑点纹浅灰色为背景颜色，材质为 PVC 塑胶地板，厚度：3.5mm。（链接：<https://m.tb.cn/h.5o2Gy3g?tk=dEPGW6IqZ4d>）

场地标识：包括取物区中心线、起始点、取物区、置物平台，采用白色车贴纸（可打印制作）或采用喷绘制作，均需要保证取物区、置物平台外框的尺寸与图 2 绝对一致。

取物区：沿两个同心且半径分别为 375mm 和 750mm 的圆形中心线，分别从两个圆形标志线的最左侧开始，以 60° 间隔绕两圆圆心阵列 6 个直径 54mm 的圆形框（共 12 个）作为取物点，如图 3 所示。取物区共分为 6 个部分，如图示“1”~“6”。比赛前，依次从 6 个部分中的两个圆形中随机抽取一个作为物品摆放位置，共摆放 6 件物品。（图中颜色、虚线和数字仅供说明使用，实际比赛场地中并不存在，所有标志形状位置颜色均为白色。）

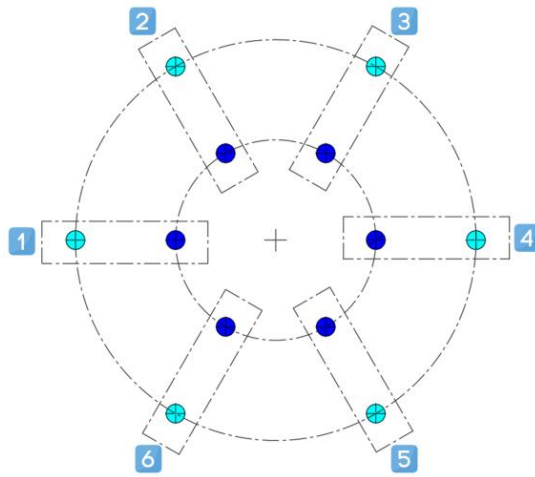


图 3 取物区示意图

置物平台：共设置五个置物平台固定位，且这 5 个固定位上有 $60\text{mm}\times 60\text{mm}$ 的辅助线分别如图 2 中红色方形所示，正式比赛时每个置物平台采用长、宽均为 60mm 木制方柱，其中位于场地四个角的方柱高 200mm ，取物区中心的方柱高 100mm 。木制方柱如图 4 所示。（链接：https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z0k.7628869.0.0.305037deSRLSuJ&id=730772059407&_u=t2dmg8j26111）

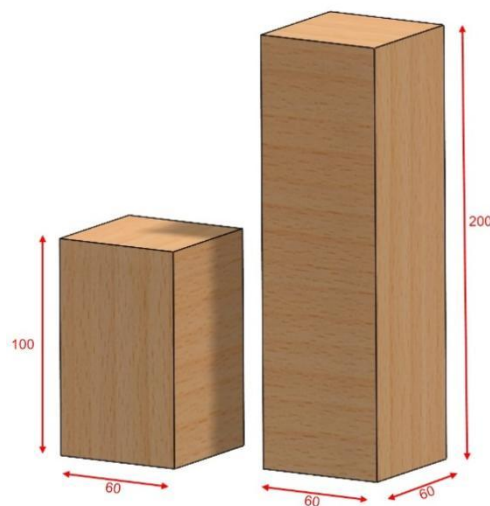


图 4 木制方柱三维图

图 5 所示为物品摆放示意图，每个置物平台上放置一个物品，且物品不能侧躺，砝码钩子的初始开口方向为钩子侧面与场地宽度方向平行，钩子开口如图 5 所示。

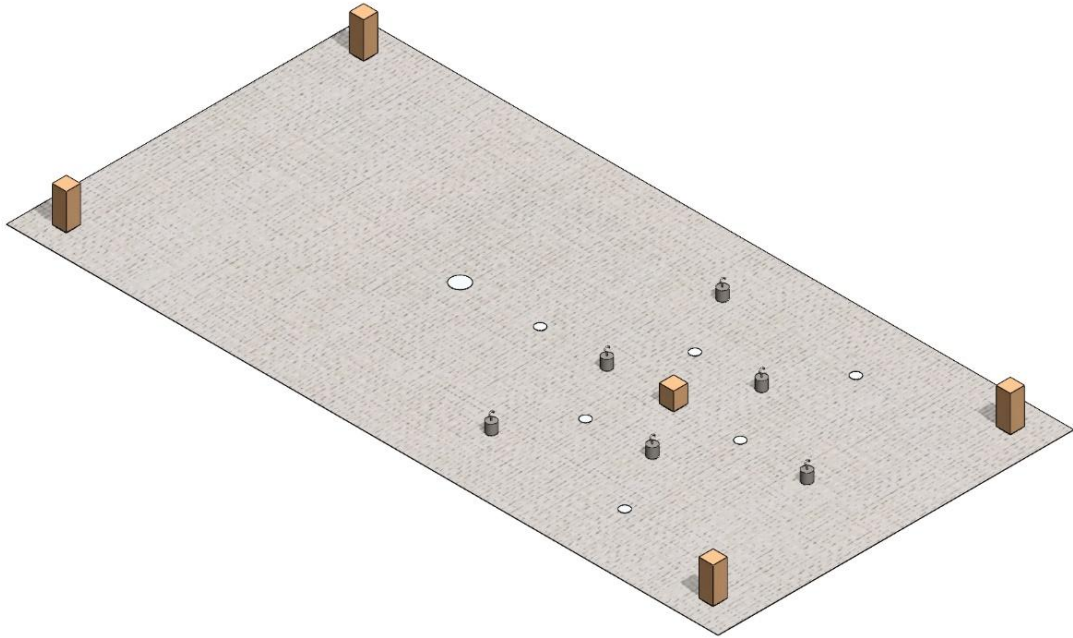


图 5 初始摆放位置三维图

3. 比赛内容

应用自主研发的作品，通过自主有序的控制方式将 6 个物品中的任意 5 个物品从取物区搬运到置物平台。

比赛全程为全自动运行，不能使用人为遥控操作。取物区物品的放置方式通过抽签确定，且作品必须有智能识别功能（不能采用固化方案程序模式）。

4. 比赛规则

a. 比赛用时：比赛总时间为 4 分钟。

b. 赛前准备用时：赛前准备用时为 3 分钟。竞赛作品进

入比赛场地组装、摆放到位，包括参赛队伍可自行在比赛场地铺设轨道或粘贴（容易剥离、不留痕迹及不影响后续比赛的不干胶粘接）用于自动循迹的反光带、磁条等辅助设施，但要求所有准备工作在 3 分钟内完成，超过 3 分钟准备用时的额外时间，将计入比赛用时。

c.物品摆放位置抽签：赛前准备结束，进行物品摆放位置抽签，取物区的物品摆放由志愿者完成，砝码钩子的初始方向为钩子侧面与场地宽度方向平行，钩子开口如图 5 所示。在正式比赛开始前，参赛队员可以自行调整砝码钩子开口朝向，但调整总用时不超过 30 秒。

d.搬运物品：不限制搬运次数，不限制搬运形式，但是要具备工业化、大型化和实用化的可能。

e.出发起始点：出发起始点如图 2 所示的场地的绿色圆形的中心位置，为取物装置的初始位置，取物装置在比赛开始时必须接触地面。

f.控制规则：竞赛作品必须采用智能自动运行模式，不能人为遥控操控作品。

g.通行规则：竞赛作品搬运物品过程中，搬运路径不做规定，作品本体与地面接触的部分不得超出比赛场地，空中部分允许超出。竞赛作品搬运物品过程中，不应触碰置物平台，若将置物平台碰倒，各队可自行决定是否将该置物平台移出比赛场地。

h.置物规则：被搬运物品在比赛结束时必须保持直立放置于置物平台上。若比赛中某一置物平台倾倒或全部移出边

界，被搬运物品从置物平台上滑落，则该物品不计分。

i.比赛次数：在规定的4分钟比赛时间内，因竞赛作品故障或状态异常造成的比赛失误，参赛队长可向裁判申请重新开始，获准后，比赛场地和竞赛作品由参赛队伍按抽签结果恢复成比赛初始状态，恢复期间计时不暂停，竞赛作品再次开始搬运，比赛时间不重新计时，一旦比赛时间到达4分钟，比赛即终止，取搬运物品数量分的最好成绩为最终成绩。

j.其他规则：

1) 比赛过程中，除获得裁判同意的场地复位外，参赛队员不得进入比赛场地，也不得用手接触竞赛作品和搬运物品；若置物平台被碰倒，允许参赛队伍将其搬离。

2) 搬运过程物品必须离地，不允许翻转、抛掷和贴地拖拽物品。若比赛过程中有物品掉落（未到达置物平台上），或未搬运的物品被碰倒，各队可自行决定是否将掉落物品移出比赛场地。

3) 比赛结束时，取物区圆形取物点上至少留有一个搬运物品。

4) 比赛所用物品均不得进行打洞、粘贴识别标签等改装。

5) 竞赛作品应具有起升装置与取物装置，同时应为自由独立体，允许采用结构型轨道作为行走导向，但不得与地面粘接。

6) 竞赛作品应自带电池电源，不得采用外接的电源或其它动力源。

5. 计分规则

综合得分=总搬运分×40%+作品重量分×20%+创新分×40%

其中：

总搬运分=搬运物品数量分+折算搬运分。比赛结束时，取物点上应至少留有一个搬运物品，否则总搬运分扣 20 分。

搬运物品数量分：在比赛规定时间内，按比赛规则每成功搬运 1 个物品到置物平台上且按置物规则放置计 20 分，比赛结束时按成功搬运物品数量累加得分即为搬运物品数量分，违反比赛规则的搬运将认定为搬运不成功，不计分。

成功搬运需满足以下三个条件：1) 搬运过程中作品和物品均不得超出规定的界限（由裁判组目测判断是否出界，并按少数服从多数的原则进行判定）。2) 比赛结束时，物品未从置物平台上掉落。3) 将六个物品中的任意五个物品放置到五个平台即可视为完成比赛。

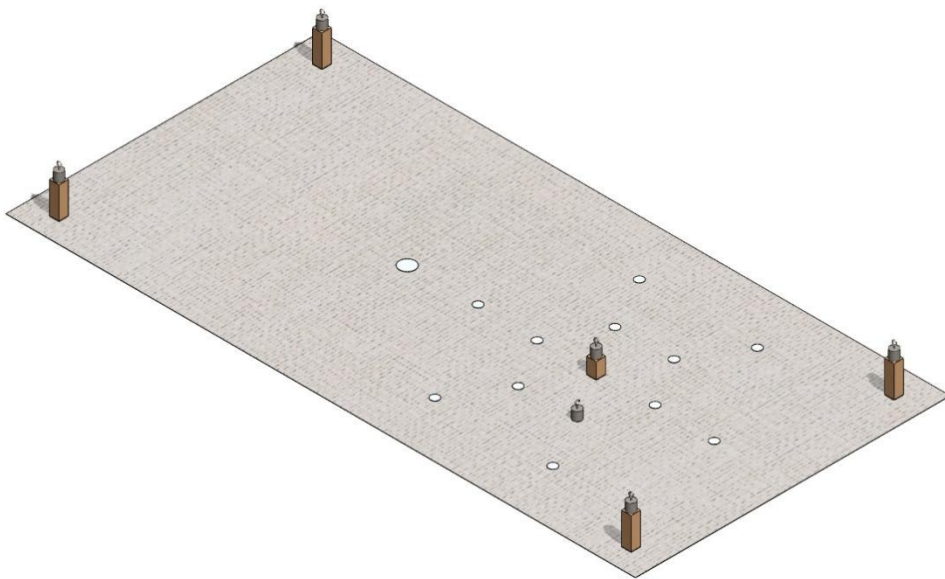


图 6 完成搬运示意图

折算搬运分：若比赛用时尚未结束，已搬完全部 5 个物品，如图 6 所示。剩余时间按已用时间搬运物品的总分进行折算。例如，在 4 分钟以内完成，折算搬运分= $100 \times (4 - \text{实际完成时间}) / \text{实际完成时间}$ 。

竞赛作品重量分：对每个竞赛作品进行称重（单位：千克），以 15 千克为极限重，竞赛作品重量分= $(15 - \text{竞赛作品重量}) \times 10$ 。如果搬运物品数量为 0，则竞赛作品重量分计 0 分。竞赛作品重量包括本体、电源、控制器等所有与竞赛作品完成相关的物体重量。

创新分：裁判组对每个作品根据其构造的新颖性、搬运工作完成的效果等内容进行综合评判，评分范围为 0 -100 分，去掉最高分和最低分后的平均值即为创新分。

竞赛作品按照综合得分从高到低排序，综合得分越高，优胜名次越好。

六、监督仲裁

为保证竞赛的公开、公平和公正，本赛项设立监督仲裁组。参赛选手若对竞赛组织过程和裁判结果产生质疑，可进行投诉、申请仲裁。联系方式请见大赛公告附件一。

七、其他说明

（一）本赛项参赛作品必须是首次参赛的作品，禁止已

经在其他赛事获奖的作品、往年已经在本赛项获奖或内容有较大重复的作品参赛。

(二) 本方案未尽事宜或规程请登录赛项官网：

www.lei.org.cn/daxueshengcy/ 查阅。

(三) 本届赛事进行过程中一旦发现参赛队存在信息作假或违规行为，赛项执委会会有权随时取消/追回该参赛队的参赛资格及获奖资格，相关责任全部由参赛队承担。

(四) 各参赛团队需自行承担因参赛而产生的费用。

(五) 获本赛项全国总决赛奖项的学生可由其所在学校统一组织申请由中国机械工程学会认证的工程师工程能力水平评价证书（“见习物流工程师”证书）。

(六) 本赛项竞赛活动事宜最终解释权归本赛项执委会。