

第十二届浙江省大学生工程实践与创新能力竞赛

“智能+”赛道命题与运行

“智能+”赛道包括智能物流搬运和生活垃圾智能分类二个赛项。

一、智能物流搬运赛项

1. 对参赛作品/内容的要求

本赛项要求参赛队以智能制造的现实和未来发展为主题，自主设计并制作一台按照给定任务自主完成物料搬运并装配的智能物流搬运机器人(简称：机器人)，除标准件外，非标零件应自主设计和制造，不允许使用购买的成品或采用成品套件拼装而成，而且该作品必须适应现场环境。机器人能够通过扫描二维码领取搬运任务，在指定的工业场景内行走与避障，并按任务要求将物料搬运至指定地点完成测试、装配、码垛、运输与储存摆放。

1) 功能要求

在比赛过程中，机器人必须完全自主运行，应具有定位、移动、避障、读取二维码、识别物料位置和颜色、物料抓取、物料测试和载运、装配、路径规划等功能。

2) 电控及驱动要求

机器人所用传感器和电机的种类及数量不限，机器人需配备任务码显示装置，显示装置必须放置在机器人上部醒目位置，亮光显示，且不被任何物体遮挡，字体高度不小于 8mm，该装置能够持续显示任务信息直至比赛结束，否则成绩无效。机器人只能使用一个随机器人装载的电源（即装在机器人内部），采用锂电池供电，比赛过程中（含调试）不能更换（考虑调试和比赛所需要的全部电源）。比赛过程中，不能通过任何无线通讯手段与机器人通信及控制机器人。仅允许垂直向下补光，不允许对场地遮挡。

3) 机械结构要求

自主设计并制造机器人的机械部分，机器人的行走方式、机械手臂的结构形式均不限制，机器人腕部与手爪的连接结构自行确定（不能使用吸盘式手爪）。

比赛中机器人任何部分不得越过场地边界。

机器人总决赛时，根据决赛题目要求，手爪（必做）及机械臂（根据任务要求选做）需要在竞赛现场设计制作；其他均在校内完成，所用材料自定。

4) 外形尺寸及载重要求

机器人（含机械手臂）最大外形尺寸满足铅垂方向投影不大于边长为 300mm 的正方形，高度不超过 400mm。包括所有软质线路等都必须在此尺寸范围内方可参赛。允许搬运机器人结构为可折叠形式，但出发后方可自行展开。

2. 赛程安排

智能物流搬运机器人赛项由复赛（作品说明书，运行视频），总决赛（初赛，决赛）组成。

复赛：参赛队按时按各赛项具体要求将参赛作品提交大赛组委会，竞赛组委会组织专家对参赛作品进行评审，评审出参加总决赛的参赛队（入围总决赛队伍数将根据复赛报名情况和总决赛现场容量限制确定）。(各赛项复赛参赛作品提交具体方法见后续通知)

总决赛由初赛和决赛组成。初赛由作品说明书和现场初赛二个环节组成。根据初赛成绩及晋级比例确定晋级现场决赛的参赛队，初赛成绩不带入决赛。决赛由创新实践和现场决赛二个环节组成。各竞赛环节和分数如表 1-1 所示。

表 1-1 智能物流搬运机器人赛项各环节和分数

序号	环节	赛程	内容	分数	
1	第一环节	复赛	作品说明书	30	
2	第二环节		运行视频	70	
复赛评审总成绩 说明：产生参加总决赛现场名单				100	
3	第三环节	总决赛	初	作品说明书	30
4	第四环节		赛	现场初赛	70
			说明：产生决赛名单并现场发布任务命题		
5	第五环节		决	创新实践	30
6	第六环节		赛	现场决赛	70

3. 对运行环境的要求

1) 运行场地

水平铺设的赛场尺寸为 2400mm×2400mm 正方形平面区域（如图 1-1、图 1-2 所示），机器人全部离开启停区后只能在灰色车道上行驶，进入其它颜色区域（除启停区）均结束比赛。

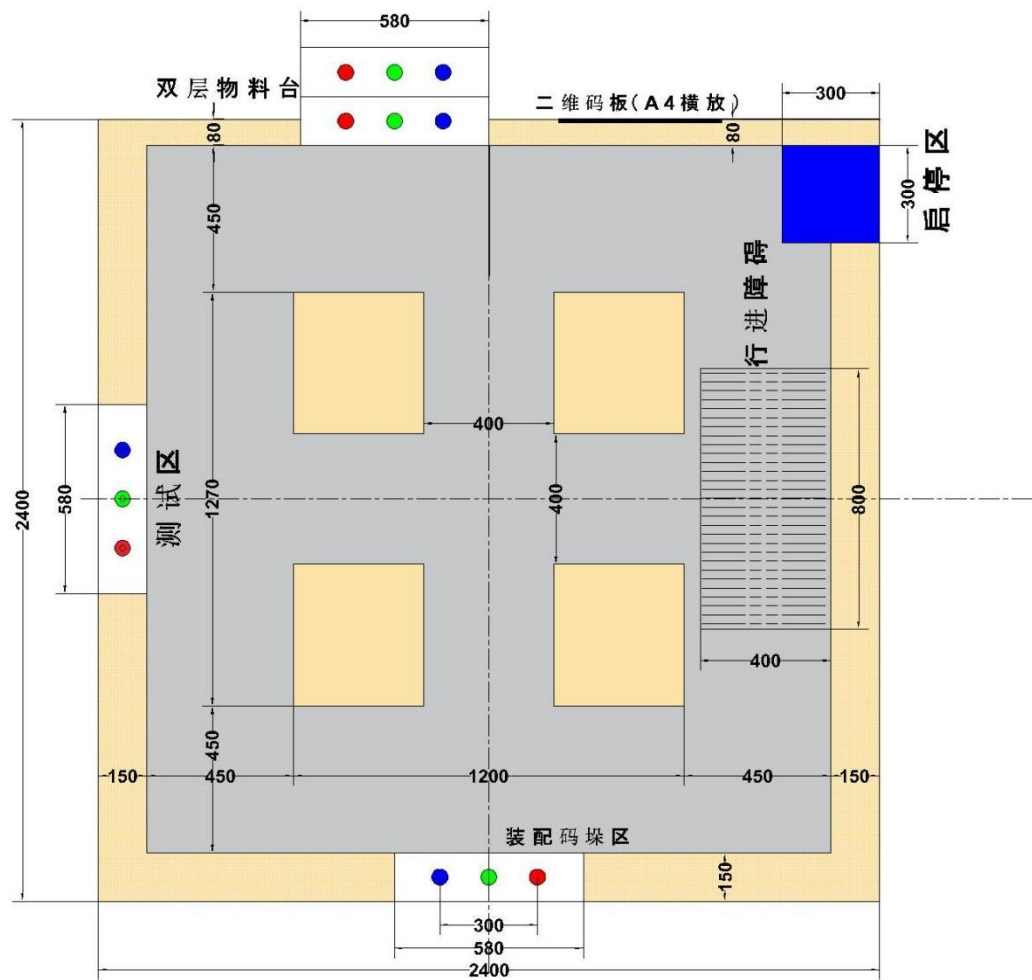


图 1-1 比赛场地布置

运行比赛流程：1) 小车从启停区出发；2) 读取二维码并显示两种装配形式：屏幕显示为同色或者异色；3) 到达双层物料台，抓取物料；4) 运送至测试区，按颜色对应关系放置于测试台对应颜色的凸台上，松开抓手后物料不掉落者为合格；5) 合格物料再抓取到机器人上；6) 运送合格物料至装配码垛区，第一批物料按照对应颜色放入装配台凹槽中；7) 重复步骤 3-5，获取下一批物料；8) 装配区装配和码垛，按照二维码指令，以“同色装配”或者“异色错配”方式装配

并码垛；9) 抓取一组装配体，搬运经过障碍物，物料不掉落者为合格；10) 机器人回到启停区，自动关闭显示，比赛结束。

图 1-2 展示了物料台、测试台和装配码垛台的具体形状和要求，以及物料摆放位置，物料分物料 A 和物料 B 两种，详见“2) 机器人搬运的物料”。

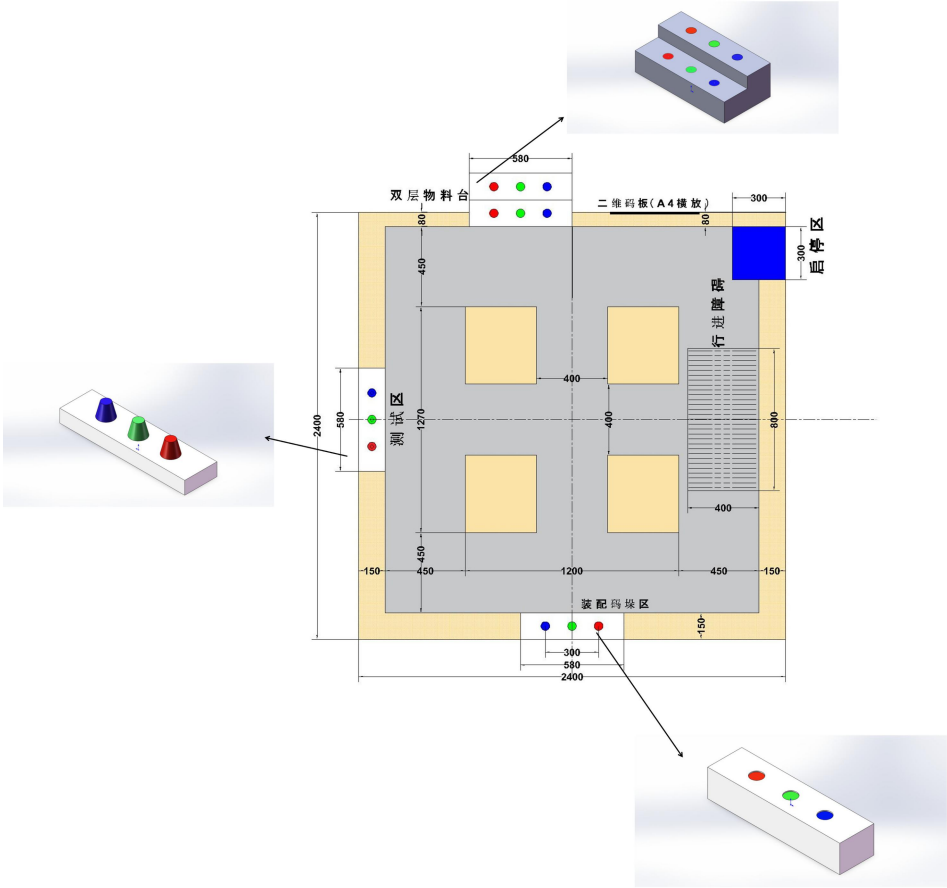


图 1-2 场地布置补充
双层物料台及物料摆放，如图 1-3 所示。

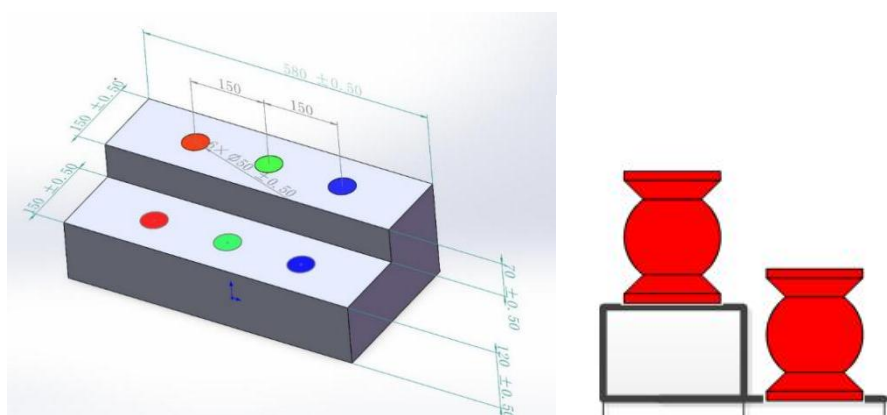


图 1-3 双层物料台及其物料摆放（物料 A 下层 + 物料 B 上层）

测试区，如图 1-2，相应测试凸台如图 1-4，共设有 3 种颜色测试凸台，凸台上端面直径为 40mm，即物料端面直径的 80%，要求物料依据对应颜色平稳地放置到测试凸台上，完全松开机械臂抓手后，物料不掉落者为测试合格。

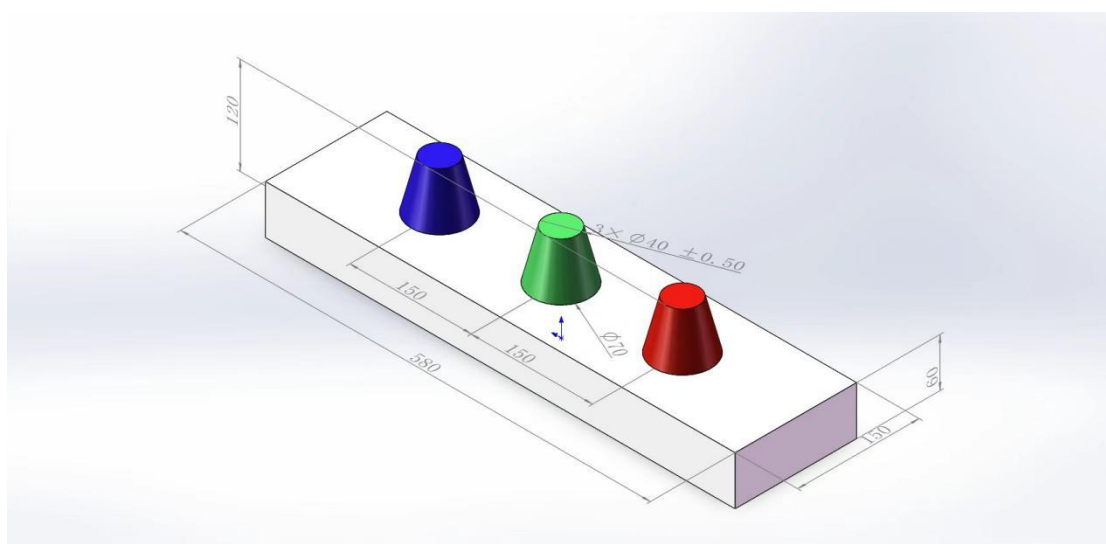


图 1-4 测试凸台

装配区，参照图 1-2，装配码垛台如图 1-5，设有 3 个直径 52mm 的凹槽，凹槽深 4mm，采用物料放入凹槽这一动作来模拟装配，由此构成“码垛”的第一层；码垛时，上层物料按照任务码要求以“物料 B 凹槽与物料 A 相套”形式来完成。

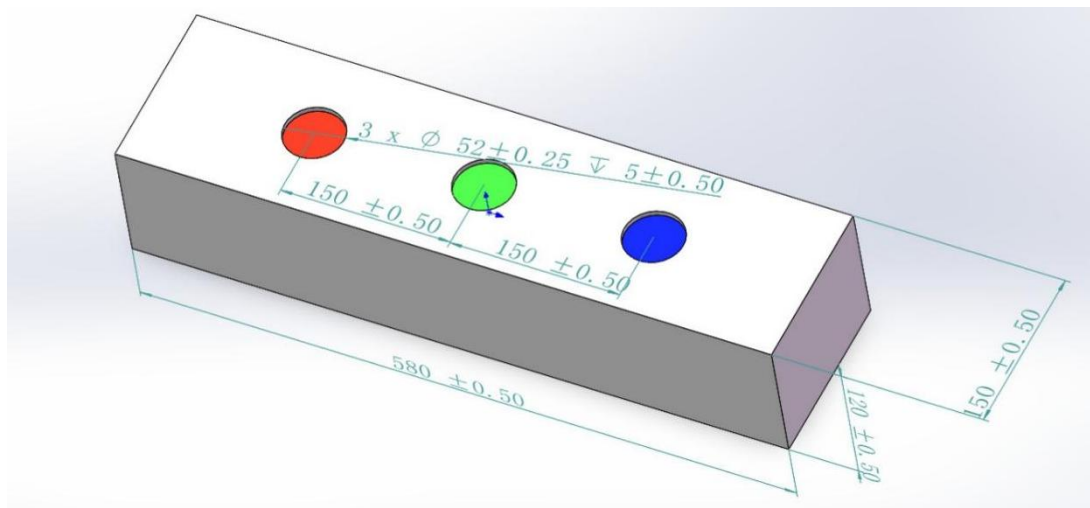


图 1-5 装配码垛台

障碍区，布置尺寸见图 1-2，采用一种长宽 830×430mm 的亚克力板，来模拟障碍物。具体尺寸见图 1-6，厚度 15mm，中间为间隔 20mm，长宽 70mm×60mm 的阵列孔。

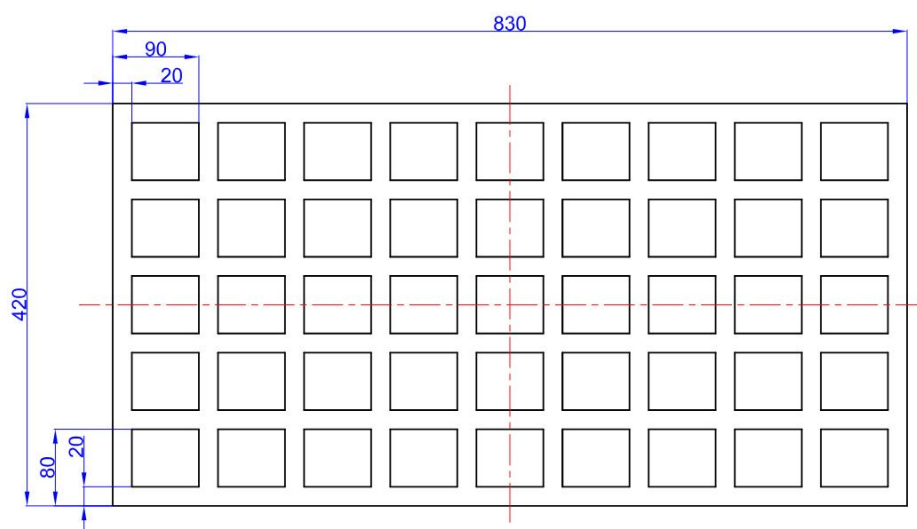


图 1-6 障碍物

2) 机器人搬运的物料

机器人搬运的物料 A，物料尺寸限制在直径为 50mm、高度为 70mm、重约为 50g 的圆柱体中（如图 1-7 的左图所示），材料为 3D 打印 ABS，三种颜色为：红（ABS/Red (C-21-03)）、绿（ABS/Green (C-21-06)）、蓝（ABS/Blue (C-21-04)）。物料 B 是在物料 A 的基础上增加凹槽和装配止口，如图 1-7 的右图，未注尺寸采用物料 A。

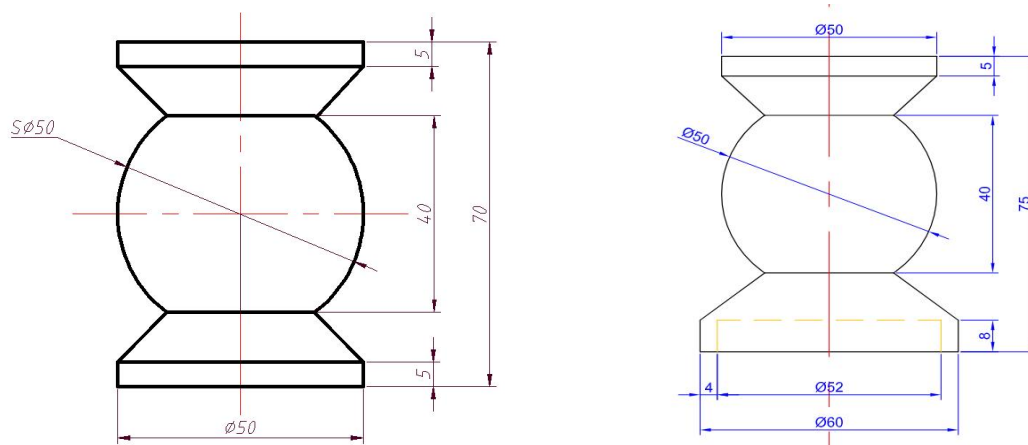


图 1-7 物料 A（左图） 和物料 B（右图）

机器人现场决赛时搬运物料的颜色、材料与机器人现场初赛时相同，形状为简单机械零件的抽象几何体（包括圆柱体、方形体、三角形、球体、锥体，以及组合体等），物料的各边长、高度或直径尺寸限制在 30~70mm 范围，重量范围为 40~80g。

3) 任务编码

任务编码设置：任务码 1 为“**同色装配**”、任务码 2 为“**异色错配**”两种。

机器人在每个赛场边界内侧垂直安装 1 个 A4 大小的二维码板（横放），二维码（亚光）位于板的中间，尺寸为 80×80mm，用于机器人读取任务编码（编码随机产生）。

4、赛项具体要求

（一）复赛

（1）作品说明书

作品说明书要求见“参赛作品复赛提交要求”中的模板 1。

（2）运行视频

按智能物流搬运机器人赛项命题与运行中“运行比赛流程”“现场初赛”比赛要求拍摄作品运行视频。视频需要设置 2 个拍摄视角点且需同步，分别为全景拍摄点（拍摄要求：作品运行时查看赛道所有情况，完全同步的全景视频，两者不同步不计分）和近距离跟随作品运行拍摄点（拍摄要求：作品运行时的过程拍摄全面、连续视频中断和剪辑者，中断点后不计分）。

视频格式要求：只提交 1 个视频，全景拍摄点和跟随作品运行拍摄点的视频需合成在一个画面中（2 个画面需同步），其中全景拍摄点视频占画面 1/3，跟随作品运行拍摄点占画面 2/3，MP4 格式，图像清晰稳定，声音清楚，时长不得超过 5 分钟，视频文件应小于 500M，应确保视频容易打开，视频打不开的相关评价成绩为 0 分。

评审时，依据现场初赛的评分方法对运行视频进行评分，运行等要求与现场初赛相同。对于作品出现外形或内部结构雷同（组织相关人员进行评估）、该项或相关评价成绩 0 分。

所有文档材料均为 PDF 格式，视频材料均为 MP4 格式，为了评审的公平性，除报名表外，所提交的项目材料中不得出现参赛学校、参赛队员和指导教师的任何信息。

（二）总决赛

1) 初赛

（1）作品说明书

按照省赛的作品说明书模版提交方案，成绩不仅包括作品说明书的内容质量符合命题规则的程度，也包括文档的排版规范。

（2）现场初赛

现场抽签决定各参赛队比赛的场地、赛位号。

比赛分两轮进行，每轮调试时间 3 分钟，每轮运行时间 5 分钟。

参赛队进入比赛场地进行调试，调试时间结束，将机器人放置在指定启停区位置（如图 1-1 所示蓝色区域），等待发车。抽签确定物料搬运任务编码，将物料摆放到位，现场裁判发出统一开始指令，计时开始。同时参赛队各派一名队员启动机器人，必须采用“一键式”启动方式（机器人上必须有明确的标识）。在规定的时间内，机器人移动到二维码板前读取二维码，获得搬运任务。然后机器人运行到双层物料区将第一批物料搬运到机器人上（每次搬运的数量 1-3 个），再运至测试区并放置到对应颜色的测试凸台上，机械手臂完全松开后，物料不掉落者为合格、才得分，测试结束后再抓取测试合格的物料搬运至装配码垛区，并按照对应的颜色放入装配区码垛的凹槽内，模拟装配；第二个轮回，小车返回双层物料区，将原料区第二批的 1-3 个物料搬运到机器人上，再搬运到测试区按颜

色摆放到测试凸台，重复以上过程，将测试合格的物料搬运至装配区，按照任务码的要求进行装配（物料 A 与物料 B 凹槽相配）并码垛放置，机械手臂完全松开后，物料不脱落为码垛成功；最后，抓取一组装配体的物料，经过障碍区搬运至启停区，自动关闭显示，完成收藏储存。整个过程可参照本文档第一部分 3.1 的“比赛流程”。

（2）分数设定

在整个搬运过程中，可以将物料放置在机器人上进行运送，也允许用手爪夹持物料运送，但物料必须脱离地面即不能拖行，机器人每次装载物料的数量不超过 3 个，特别提醒：**测试和装配过程中抓手未松开物料前均可挪动物料，松开后不得再次触碰物料。**

二维码：读取二维码并成功显示，得 8 分

物料台：取料成功，每个 2 分，共 12 分

测试台：测试成功，每个 3 分，共 18 分

测试台：抓取物料成功，每个 2 分，共 12 分

配装码垛台：下层物料完全放入凹槽成功，每个 3 分，共 9 分

配装码垛台：第二层物料码垛成功，每个 6 分，共 18 分

配装码垛台：抓取一个装配体成功，得 6 分；仅抓取一个物料，得 2 分，多抓不累计得分

障碍区：穿越障碍区过程中携带装配体（物料 A、B 凹槽端面不脱开）成功，得 8 分；仅带物料经过，得 4 分；不带物料经过，得 2 分

启停区：带装配体回归，得 6 分；仅带物料回归，得 3 分；不带物料回归，得 2 分

收藏：进入启停区后任务码由“显示”转为“关闭”，正确得 3 分

满分 100 分。

每个参赛队可以有两次运行机会，取两次成绩中的最好成绩作为现场初赛成绩。

按初赛总成绩排名选出参加决赛的参赛队，若出现参赛队总成绩相同，则按现场初赛成绩排序，分高者排序在前，如仍旧无法区分排序，按照完成现场初赛的时间排序，时间少的在前（完成全部任务），如果仍旧不能区分顺序，则抽签

决定。

2) 决赛

(1) 创新实践

依据领队会抽签确定的初赛上场顺序号,去掉未晋级决赛的参赛队初赛上场顺序号后所形成决赛上场顺序(重新编号)进行检录。

在规定时间内,各参赛队按照决赛现场发布的决赛任务命题,采用现场提供的装备和材料,完成相关零部件的设计和制作,以及控制程序的修改,并替换原有的零部件安装在参赛作品上;按照预约顺序或现场决赛上场顺序号进行调试,调试结束按照要求检验作品、交作品并离场。该环节对参赛队的技术能力、工程知识、诚信意识、协作意识等方面进行评价,给出该环节最终成绩。若参赛队没有按规定完成相关零件的制作,取消后续比赛资格;未将新加工的零件安装到参赛作品上完成后续相关赛程,则相关零件设计制作的成绩为 0 分,扣除决赛总成绩的 50%。

自带拆装工具、调试工具、相关设计软件、手提电脑等,以及舵机、传感器、标准件等相关备件,有安全隐患的物品等不能带入现场,否则取消比赛资格。各队伍离场前,应打扫好相关场地,根据打扫情况扣文明实践分。

相关具体要求,参见后期发布的创新实践环节说明。

(3) 现场决赛

现场抽签决定各参赛队比赛的场地、赛位号和顺序。

现场决赛参照现场初赛流程,各参赛队按照现场发布的决赛任务完成物料运输任务。

每个参赛队可以有两次运行机会,取两次现场运行的最好成绩作为现场决赛成绩。

按现场决赛成绩对参加决赛的参赛队进行排名,若参赛队现场决赛成绩相同,则按现场运行成绩排序,分高者排序在前,如仍旧无法区分排序,按运行时间短优先排序,如仍旧无法区分排序,则抽签决定。

二、生活垃圾智能分类赛项

1. 对参赛作品/内容的要求

以日常生活垃圾分类为主题，自主设计并制作一台根据给定任务完成生活垃圾智能分类的装置。该装置能够实现“可回收垃圾、厨余垃圾、有害垃圾和其他垃圾”等四类城市生活垃圾的智能判别、分类与储存。

1) 功能要求

生活垃圾智能分类装置对投入的垃圾具有自主判别、分类、开袋、投入到相应的垃圾桶、感应自动开盖等功能。开袋指对投入的垃圾袋要能够由内部的装置打开，并将对应的垃圾投放到相应的垃圾桶内，垃圾袋要放到可回收垃圾桶内；感应自动开盖指当投放垃圾时，50cm 范围内自动感应到物体，确定有投入垃圾需求，自动打开分类装置垃圾投入口盖子，开盖后 10s 内须自动关盖。除感应自动开盖外，不允许采用其他任何交互手段与装置外进行通信及控制比赛装置。

2) 电控及驱动要求

生活垃圾智能分类装置所用传感器和电机的种类及数量不限，鼓励采用 AI 技术，所用控制系统种类不限，控制系统必须安装在比赛装置中，不能具有无线通讯功能。在该装置的顶面需安装有一块仅具有显示功能的高亮显示屏，显示该装置内部的各种数据，如投放顺序、垃圾类别、本次投入该类垃圾的数量、任务完成提示等。该装置各机构只能使用电池供电（铅酸类等蓄电池除外），供电电池必须安装在该装置内。所用的识别、分类等传感器不能安装在装置的外面。

3) 机械结构要求

自主设计并制造生活垃圾智能分类装置的机械部分，除标准件外，非标零件应自主设计和制造，不允许使用购买的成品套件拼装而成。

4) 外形及尺寸要求

垃圾分类装置必须有美观、完整的外壳（包括四周及上表面），且外壳表面以外不能有任何其它装置、零部件等与垃圾分类装置连接，否则不能参加现场比赛。该装置的上面板应方便打开和拆卸（应与分类装置连接在一起），便于进行创意设计的评价。

（1）生活垃圾智能分类装置外形尺寸（长×宽×高）限制在 400×400×600（mm）

内方可参加比赛。

(2) 生活垃圾智能分类装置有四个单独的垃圾桶，垃圾桶长度和宽度(截面形状不限)最大尺寸不小于 100mm，高度不小于 100mm。

垃圾桶形状自行确定，每个垃圾桶必须贴有垃圾类别的明显标签，每个垃圾桶至少朝外的面要透明，能看清楚该桶内的垃圾。该装置上应设有一个独立的垃圾投入口，尺寸不大于 150×150 (mm)。选手将垃圾从该投入口投入到垃圾分类装置中（手不能进入垃圾投放口），然后由垃圾智能分类装置自动分类和投入到相应的垃圾桶。

如果控制系统独立在生活垃圾智能分类装置外、有无线通讯功能、没有高亮显示屏、高亮显示屏不在该装置的顶面、电池没有安装在该装置内、没有独立的垃圾投入口、垃圾投入口尺寸不符合要求、使用成品套件拼装而成，取消比赛资格。

2. 对运行环境的要求

1) 运行场地

作品所占用场地尺寸（长×宽）为 600×600 (mm) 正方形平面区域内。

2) 投放的物料

比赛时待识别的垃圾主要为：(1) 有害垃圾：电池（1 号、2 号、5 号）、过期药品或内包装等；(2) 可回收垃圾：纸杯、100ml 以下塑料瓶或金属罐/瓶；(3) 其他垃圾：瓷片、鹅卵石、砖块；(4) 厨余垃圾装在垃圾袋内（垃圾袋颜色、类型和尺寸规格：黑色，平口式 17cm×25cm），垃圾袋中都装有 3 个约乒乓球大小的土豆，口部须扎紧（选手自行扎紧，扎紧方式不限，但垃圾袋投放前须经过检查，确保扎紧状态下不会松开）。

复赛和总决赛初赛时，每次投入一件垃圾（垃圾袋），总决赛决赛时，除单独投放一袋厨余垃圾外，其他各类垃圾按现场公布同时投放的垃圾数量（两件及以上）投放。

3. 赛程安排

生活垃圾智能分类赛项由复赛（作品说明书，运行视频），总决赛（初赛，决赛）组成。

复赛：参赛队按时按各赛项具体要求将参赛作品提交大赛组委会，竞赛组委会组织专家对参赛作品进行评审，评审出参加总决赛的参赛队（入围总决赛队伍数将根据复赛报名情况和总决赛现场容量限制确定）。（各赛项复赛参赛作品提交具体方法见后续通知）

总决赛由初赛和决赛组成。初赛由作品说明书和现场初赛二个环节组成。根据初赛成绩及晋级比例确定晋级现场决赛的参赛队，初赛成绩不带入决赛。决赛由创新实践和现场决赛二个环节组成。各竞赛环节和分数如表 1 所示。

表 1 生活垃圾智能分类赛项各环节和分数

序号	环节	赛程		内容	分数
1	第一环节	复赛		作品说明书	30
2	第二环节			运行视频	70
复赛评审总成绩 说明：产生参加总决赛现场名单					100
3	第三环节	总决赛	初	作品说明书	30
4	第四环节		赛	现场初赛	70
			说明：产生决赛名单并现场发布任务命题		
5	第五环节		决	创新实践	30
6	第六环节		赛	现场决赛	70

4. 赛项具体要求

（一）复赛

（1）作品说明书

作品说明书要求见“参赛作品复赛提交要求”中的模板 1。根据命题规则和竞赛的作品说明书模版等要求，给出参赛作品简介，详细介绍作品设计方案，介绍作品的制作与调试过程，并介绍作品的创新点。最后一部分是对决赛命题设想，主要包括策划垃圾投放任务，包括垃圾数量、四类垃圾的种类、四类垃圾的投放顺序、全部垃圾的投放时间，每次同时放置垃圾到垃圾投放口的件数、垃圾投放口的尺寸、在垃圾投放口垃圾投入的位置、不同类垃圾的投入顺序和同类垃圾的投放策略，以及垃圾袋的开袋，垃圾袋内垃圾和垃圾袋的投放等，各队该环节得分计入复赛成绩。

作品说明书的成绩不仅包括文档的内容质量符合命题规则的程度,也包括文档的排版规范。

(2) 运行视频

按生活垃圾智能分类赛项命题与运行中“现场初赛”比赛要求拍摄作品运行视频。视频需要设置2个拍摄视角点且需同步,分别为全景拍摄点(拍摄要求:作品运行时查看赛道所有情况,完全同步的全景视频,两者不同步不计分)和近距离跟随作品运行拍摄点(拍摄要求:作品运行时的过程拍摄全面、连续视频中断和剪辑者,中断点后不计分,近距离跟随拍摄要求清晰拍摄高亮显示屏上的垃圾分类信息以及垃圾投入相应垃圾桶的画面,否则该分数不计)。

视频格式要求:只提交1个视频,全景拍摄点和跟随作品运行拍摄点的视频需合成在一个画面中(2个画面需同步),其中全景拍摄点视频占画面1/3,跟随作品运行拍摄点占画面2/3,MP4格式,图像清晰稳定,声音清楚,时长不得超过3分钟,超过3分钟后的视频部分视为无效,视频文件应小于500M,应确保视频容易打开,视频打不开的相关评价成绩为0分。

评审时,依据现场初赛的评分方法对运行视频进行评分,运行等要求与现场初赛相同。对于作品出现外形或内部结构雷同(组织相关人员进行评估)、该项或相关评价成绩0分。

所有文档材料均为PDF格式,视频材料均为MP4格式,为了评审的公平性,除报名表外,所提交的项目材料中不得出现参赛学校、参赛队员和指导教师的任何信息。

(二) 总决赛

1) 初赛

(1) 作品说明书

作品说明书要求见“参赛作品复赛提交要求”中的模板1。成绩不仅包括作品说明书的内容质量符合命题规则的程度,也包括文档的排版规范。

(2) 现场初赛

现场抽签决定各参赛队比赛的场地、赛位号。

参赛队伍进入垃圾分类环节

①任务1: 打开电源开关,开启电源,使设备处于待机模式,实现“垃圾分类宣

传视频”循环播放功能。

②任务 2：现场抽签确定各参赛队投放的 8 件垃圾和 1 个厨余垃圾袋，由裁判随机摆放投放次序；随后由参赛队在规定的时间内，根据赛场裁判的要求按给定投放次序逐件将垃圾（厨余垃圾袋）投入垃圾分类，每次投入一件（个），每件垃圾（厨余垃圾袋）分类并投放至垃圾桶后，装置能显示垃圾的分类信息（格式为：“序号、垃圾种类，数量、分类成功与否等，如：1 有害垃圾 1 OK!），然后才能投入下一件（个）垃圾（厨余垃圾袋），直至完成所有垃圾的分类，超过 15 秒没有显示本次投入信息，本轮比赛结束。计时开始，指定一名选手（该轮比赛过程中不能换人）在规定的时间内（3 分钟）内，按给定投放次序逐件（个）将垃圾（厨余垃圾袋）投入垃圾分类装置内，在没有将垃圾（厨余垃圾袋）从投入口投入到分类装置前。待该装置将盖子盖上和分类信息显示后，再投入下一件（个）垃圾（厨余垃圾袋）到该装置的垃圾投入口，否则不计分。各参赛队必须在规定时间内完成垃圾分类。

③任务 3：投放后，装置能正确显示和清晰播报垃圾对应的分类信息（格式为：“序号、垃圾种类，数量等，如：1 有害垃圾 1）。

④任务 4：投入的是厨余垃圾袋，需要打开垃圾袋（打开方式不限），将袋内土豆投放到“厨余垃圾桶”中，将垃圾袋投放到“可回收垃圾桶”中。

如果没有经过分类装置进行分类，直接将垃圾（厨余垃圾袋）投入对应的垃圾桶不得分；投入垃圾（厨余垃圾袋）时，手进入垃圾投入口进行投放，该垃圾分类不得分。每次运行过程中有以下情形之一，该次比赛结束：总时间超过规定的时间（3 分钟），比赛结束；比赛开始后，队员按一次电源启动开关启动后，设备处于待机状态，如参赛队员再次操作或维修比赛装置（不停止计时），每操作一次扣 10 分，超过 3 次操作比赛结束；发现其他违规现象（如无线通讯等），比赛结束。

每个参赛队可以有两次运行机会，取两次现场运行的最好成绩作为现场初赛成绩。

按初赛总成绩对参加初赛的参赛队进行排名，若参赛队初赛总成绩相同，则按现场初赛成绩得分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，按运行时间（完成全

部任务)短优先排序,如仍旧无法区分排序,则抽签决定。

2) 决赛

(1) 创新实践

依据领队会抽签确定的初赛上场顺序号,去掉未晋级决赛的参赛队初赛上场顺序号后所形成决赛上场顺序(重新编号)进行检录。

在规定时间内,各参赛队按照决赛现场发布的决赛任务命题,采用现场提供的装备和材料,完成相关零部件的设计和制作,以及控制程序的修改,并替换原有的零部件安装在参赛作品上;按照预约顺序或现场决赛上场顺序号进行调试,调试结束按照要求检验作品、交作品并离场。该环节对参赛队的技术能力、工程知识、诚信意识、协作意识等方面进行评价,给出该环节最终成绩。若参赛队没有按规定完成相关零件的制作,取消后续比赛资格;未将新加工的零件安装到参赛作品上完成后续相关赛程,则相关零件设计制作的成绩为 0 分,扣除决赛总成绩的 50%。

自带拆装工具、调试工具、相关设计软件、手提电脑等,以及舵机、传感器、标准件等相关备件,有安全隐患的物品等不能带入现场,否则取消比赛资格。各队伍离场前,应打扫好相关场地,根据打扫情况扣文明实践分。

相关具体要求,参见后期发布的创新实践环节说明。

(3) 现场决赛

现场抽签决定各参赛队比赛的场地、赛位号和顺序。

现场决赛参照现场初赛流程,各参赛队按照现场发布的决赛任务完成物料运输任务。

每个参赛队可以有两次运行机会,取两次现场运行的最好成绩作为现场决赛成绩。

按现场决赛成绩对参加决赛的参赛队进行排名,若参赛队现场决赛成绩相同,则按现场运行成绩排序,分高者排序在前,如仍旧无法区分排序,按运行时间短优先排序,如仍旧无法区分排序,则抽签决定。