

服务机器人搬运竞技比赛规则

一、竞赛介绍

服务机器人搬运竞技比赛项目模拟未来的智能生产车间，智能机器人根据需求完成物料运输任务。本项比赛参赛机器人需要在规定时间内快速准确的完成货物运输任务，需要机器人自主的判别自身位置、有效的避障、任务目标识别、机械臂运动规划等。

ROS 的开发语言独立，支持 C++，python 等多种开发语言还聚合了全世界开发者实现的大量开源功能包，具有优良的开源基因，松耦合设计方法，可扩展的软件结构，功能复用思想，极大降低了机器人领域的进入门槛，让开发者无需像前人一样走过众多弯路，掌握多种知识后才能开始实现其机器人设计的梦想。

该赛事的主要目的在于促进智能机器人技术的发展。参赛队伍通过本项赛事，可以直接快速的了解和入门智能机器人的开发；在参赛过程中，可以有效的培养学生的综合工程能力、创新能力、团队协作能力。

二、竞赛规则

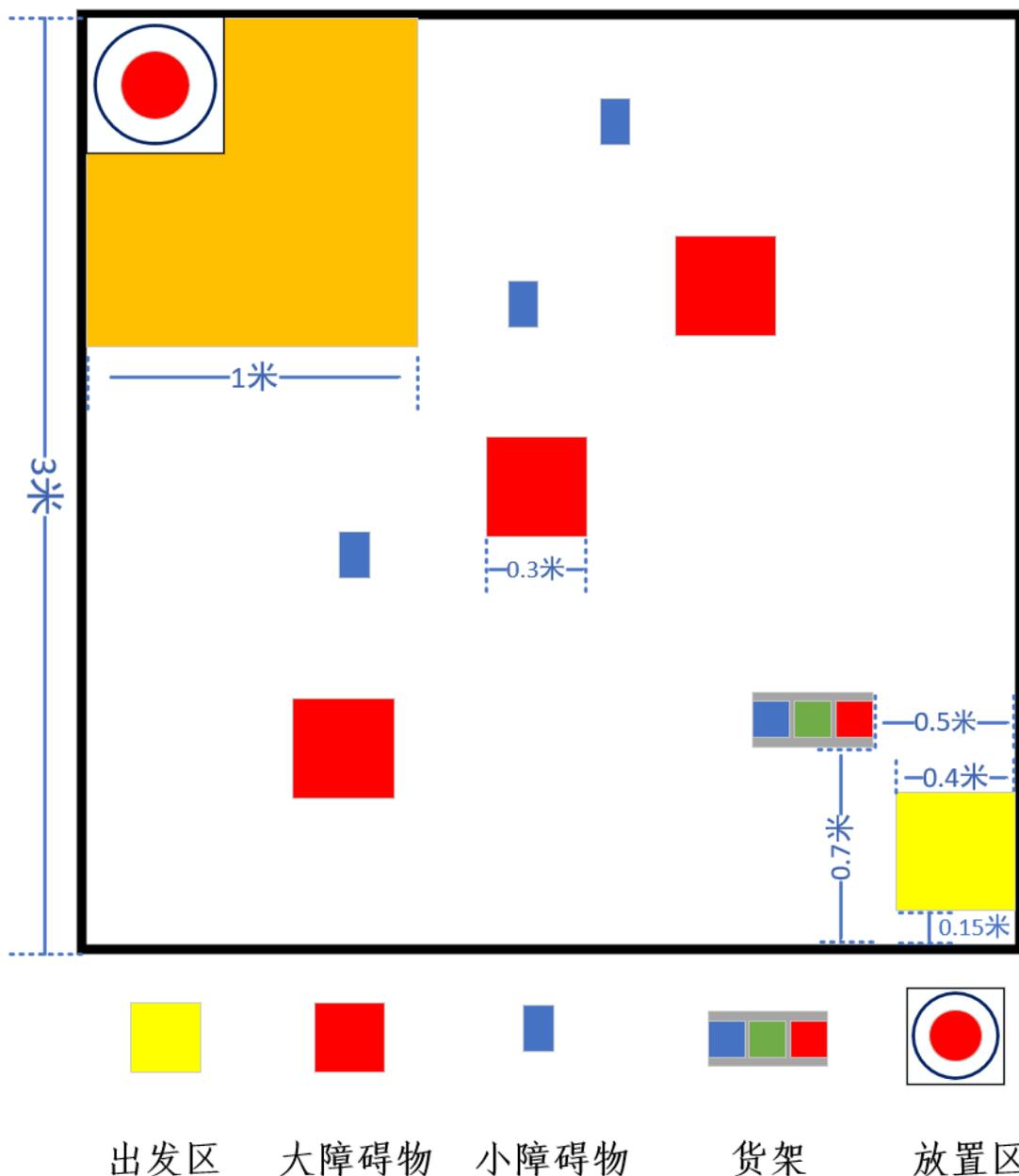
2.1 竞赛形式

本赛项是模拟半导体工厂里复合机器人运输配送的赛项，半导

体工厂中，复合机器人配备了高精度的传感器和控制系统，能够实现精确的搬运、装配、测试和封装操作。它们能够以微米级的精度定位和控制工件，确保生产过程的准确性和一致性。同时半导体工厂涉及一些危险的工艺和材料，如化学品、高温和高压等。复合机器人帮助减少对工人的潜在危险。通过取代人工操作，机器人能够承担风险较高的任务，减少人员接触危险环境的机会，提高工作的安全性。

为了完成竞赛项目，同学们需要编写智能复合移动机器人的程序，完成随机指定颜色的零件搬运，通过视觉引导机械臂进行零件抓取，抓取正确的零件后机器人需要携带零件在模拟半导体工厂的竞赛场地内进行移动并躲避障碍物，到达产线后完成零件的放置。根据机器人完成任务的时间，零件抓取/放置的准确性，避障效果等，综合评定各参赛队的成绩。

2.2 竞赛场地及说明



1) 比赛场地为 3000mm*3000mm 的正方形场地，赛场将使用隔离板隔离，隔离板高度为 400mm。场地内随机摆放 3 个大障碍物，障碍物尺寸为长 300mm、宽 300mm、高 300mm 的纸箱。队伍可选择是否增加小障碍物，最多可增加 3 个，其尺寸为 150mm、宽 100mm、高

350mm 的纸箱。障碍物放置后预留机器人可通过区域大于 50cm。

2) 场地布置有零件架，零件架尺寸为长 400mm、宽 150mm、高 200mm。零件架上放置三种颜色（红、蓝、绿）不同的正方体零件，零件边长为 100mm，摆放间距 50mm，重量不超过 200g。

3) 场地设有运输判定区，尺寸为 1m*1m，放置区位于判定区内，尺寸为 400*400mm，圆靶的直径为 350mm，圆靶中红心直径为 200mm。

4) 场地照明要求：赛场的照度为 600Lux 到 1200Lux 之间，场地上各区域的照度应柔和均匀，各区域照度差不超过 300Lux。

5) 比赛承办单位因客观条件限制，提供的正式比赛场地的颜色、材质、光照度等细节，可能与规则规定的标准场地有少量差异。比赛队伍应认识到这一点，机器人需要对外界条件有一定的适应能力。

2.3 参赛队伍要求

为了更好的解答参赛队伍疑问和发布比赛相关通知，参赛队伍可加入钉钉交流群，群号：34426394，考虑到沟通的及时性和准确性，建议每支队伍的两名队员进入该群负责后续的沟通事宜，进群后请及时修改昵称为“赛项+学校+队名+姓名”。

1) 参赛队在比赛前指定时间内，按照要求提交参赛作品资料，通过资格审核与作品评审（初赛）的队伍才能参加现场决赛（详见文

本末附件一)。

2) 每个参赛队必须命名，如：****学校**学院**队，并将队名标签贴于机器人显著位置，队名标签底色为黄色，字体大小不小于三号字。

3) 各参赛队员参赛时，请自备用于程序设计的电脑、参赛用的各种器材和常用工具。

4) 比赛方式：赛前抽签决定各队伍的出场顺序，具体见比赛详细规则。

5) 比赛过程中只允许参赛选手、裁判员和有关工作人员进入比赛区域，其他人员不得进入。凡擅自进入者，第一次给予警告，第二次取消该队本场比赛成绩。

6) 参赛机器人在规定自主流程里必须是自主机器人，自行决定其行动，不得通过线缆与任何其他器材（包括电源）连接。不允许参赛队遥控操作，一旦发现则取消该阶段所有成绩。除此之外，场外队员或者其他人员禁止人工遥控或采用外部计算机遥控机器人。一经发现将立刻取消比赛资格并通过大赛组委会通报批评。

7) 参赛队员必须服从裁判，比赛进行中如发生异议，须由领队以书面形式申请复议，由裁判做出最终裁决，并做出说明。复议申请必须在下一轮比赛之前提出，否则将不予受理。

8) 竞赛期间，场内外一律禁止使用各种设备或其它方式控制他人的机器人，组委会一旦发现，将立刻取消比赛资格并通过大赛组委会通报批评。建议所有参赛队要提升自己机器人抗干扰能力。

9) 凡规则未尽事宜, 解释、与规则的修改决定权归裁判委员会。

2.4 参赛机器人要求

1) 参赛队伍使用统一标准和性能的控制器的、传感器、动力模块、供电模块等部件, 机器人型号为智行 Mini2。

2) 机器人采用 ROS 开源操作系统, 环境感知传感器只可使用激光雷达、语音阵列及深度相机, 机器人提供动力的轮子为 4 个。

3) 机器人需带有声音播报装置。

4) 机器人本体的外形尺寸 (不含机械臂) 长不超过 400mm, 宽度不超过 300mm, 高度不超过 220mm。机器人的重量在 12KG 以内。机械臂轴数 (不含机械手) 为 3 轴。尺寸允许误差范围 5%, 以比赛现场测量为准。

5) 各参赛队机器人在参加的每场比赛前进行资格认证, 该场比赛结束后可拿回充电调试。资格认证内容包括重量、尺寸以及相应规则条款的检查。

不符合以上资格认证标准, 取消现场参赛资格。

2.5 竞赛细则

比赛进行两轮, 参赛队伍在比赛前通过抽签决定比赛顺序。在所有队伍完成第一轮比赛结束后再开始下一轮的比赛。每个参赛队在比赛之前有 2 分钟的现场调试时间。

1) 场地中布置有 3 个纸箱作为障碍物, 参赛队可以选择增加小

障碍物数量提升挑战难度，另有额外加分。

2) 每支队伍的参赛时间为 5 分钟，建图不计入比赛时间。5 分钟内不能完成任务，终止比赛并记录当前得分。

3) 比赛流程

①每场比赛搬运三种颜色物块中的一种，开始前由裁判决定。每轮比赛固定的大障碍物由裁判进行放置，本轮比赛不再更换位置，增加的小障碍物由裁判随机放置，每轮比赛最多增加 3 个。

②建图-参赛队伍通过计算机远程控制机器人进行建图，可以选择现场建图或者使用之前调试时建好的地图，建图不计时，若选择现场建图则需在调试时间内完成。

③零件搬运-将机器人放到起始区，等待裁判开始比赛的指令，机器人不得提前启动，提前启动三次本场比赛判 0 分，比赛指令发出后开始计时，完成比赛计时停止。

④选手通过语音或手动输入指令的方式发出零件抓取命令。语音方式为发布语音指令后，机器人自主走到零件架处完成零件的抓取并自主移动到放置区，完成放置；手动输入指令方式为在电脑端输入指令，机器人自主走到零件架处完成零件的抓取并自主移动到零件放置区，完成放置。零件抓取后机器人需播放语音“我已抓取 X 颜色的零件”，语音的内容要与实际抓取零件的颜色相符。

每轮比赛中，当机器人完成零件抓取失败时，有且只有一次重

新挑战的机会，并扣一定分值。运输途中失败，不可以重新挑战。

4) 评分准则

评分表：

得分项	得分	备注
语音方式开启搬运任务	5分	通过语音方式发布指令，且机器人成功将零件抓取。
货物抓取得分	20分	成功抓取指定颜色的零件，且5秒内未掉落。
语音播报得分	5分	机器人抓取零件后，语音播报：“我已抓取X颜色的零件”，语音的内容要与实际抓取的颜色相符，声音清晰。
判定区得分	15分	机器人本体完全进入判定区加15分
	10分	机器人本体未完全进入判定区加10分
障碍物得分	5分/个	成功到达判定区后对于未碰到的小障碍物每个加5分，参赛队可以选择增加小障碍物，最多增加3个。
	-5分/个	如造成任意障碍物倾倒或移动每个障碍物扣5分，倾倒的小障碍物可以由裁判移出场地外。
全程未触碰	10分	比赛过程中，机器人全程未接触围挡及障碍得10分
货物放置得分	30分/圆心 20分/圆靶 10分/物料区	机器人进行零件放置，完全投放在红色圆心区域+30分，投放在圆靶区+20分，投放在物料放置区+10分。以货物垂直投影来判断，只要货物边缘越界即按照外侧区域计分。
重新挑战	-10分	只有当抓取货物失败的情况，参赛队可以有一次重新挑战的机会，选择重新挑战时，裁判重新指定搬运货物并重新计时，之前得分清零，并扣10分。如不选择重新挑战，记录当前得分。

5) 比赛进行两轮，根据两轮比赛最好成绩进行整体排名。如果得分相同则用时少的队伍排名靠前，比赛过程中如果出现队伍弃权，则该队伍在所有参加比赛的队伍之后进行排名。以二级学院为单位（二级学院判定标准以队伍队长所在单位为准），本项目限定各

单位进入前 50%排名的队伍数量为 2 支，同一单位如在本项目有 2 支以上的队伍进入前 50%排名，那么按照该单位这几支队伍的排名顺序，排名靠后的队伍安排到整体后 50%进行排名。其他队伍根据名次依次递补。

2.6 违例与处罚

1) 参赛队的机器人注册后，不得向其他队伍借用机器人。同一个学校的不同队伍也不得互相借用机器人。借用机器一经核实，即取消两队的获奖资格和名次，并提交赛事组委会通报批评。

2) 下列行为将被认定为取消该场比赛资格的行为：

使用带有“发射”或者爆炸性质的装置，例如火焰、水、干冰、BB 弹、钢珠、可能导致缠绕或短路的线缆、爆炸性的鞭炮等装置。使用可能对人类有危险的装置，例如刀刃、旋转刀片。机器人采用其他手段可能对观众、参赛队员或者裁判员有人身伤害的危险。裁判员认为机器人故意导致或试图故意导致比赛场地、设施或道具的损坏。无视裁判员的指令或警告的，围攻谩骂裁判员的，取消比赛资格并通报批评。

2.7 申诉与仲裁

1) 参赛队对评判有异议，对比赛的公正性有异议，以及认为工作人员存在违规行为等，均可提出书面申诉。

2) 关于比赛裁判判罚的申诉须由各参赛队领队在本场比赛结束

后 10 分钟内通过书面形式向裁判提出。关于参赛资格的申诉需在赛前书面提出。

3) 当值裁判无法判断的申诉与技术委员会商议并集体做出裁决。

4) 参赛队不得因申诉或对裁决结果有意见而停止比赛或滋事扰乱比赛正常秩序，否则取消获奖资格并向大赛组委会申请通报批评。

2.8 安全

各参赛队应该对本队的机器人的安全性负责。在比赛过程中造成的机器人故障或者损坏，由各参赛队自行负责，本赛事组织方不承担因此带来的损失。

2.9 其他

1) 对于本规程没有规定的行为，原则上都是允许的，但当值主裁有权根据安全、公平的原则做出独立裁决。

2) 本规程中已说明或未说明的各种重量和尺寸的允许误差均为 $\pm 5\%$ ，以现场测量为准。

3) 竞赛组织方将在比赛现场统一提供测量重量、尺寸的工具。所有尺寸和重量以现场测量为准。

4) 本竞赛规则的解释权属于本项目技术委员会。

附件一

关于参赛作品材料的说明

各参赛队将参赛作品资料，在规定的时间内提交大赛组委会，组委会组织评审专家对参赛作品进行资格审核和初赛评审，评选出排名靠前的队伍进入决赛。

初赛作品提交材料要求：

(1) 提交的作品资料内容必须与竞赛规则要求相符；

(2) 作品照片 2 张，精度 300dpi-600dpi，格式为 jpg；

(3) 完成竞赛任务一镜到底的视频，视频长度在 5 分钟以内，文件大小不超过 150M，视频格式为 MP4。竞赛任务要求见竞赛细则。（视频其余环节由参赛队自行设计，如竞赛任务准备过程、自行设计高难度任务展示、任务策略讲解、独特的程序算法讲解等）。

(4) 作品详细设计报告（word 版，报告格式自定，篇幅一般控制在 30 页 A4 内）。

(5) 将作品材料（图片、视频、设计报告）按“**赛项+学校名称+二级学院名称+队伍名称**”命名压缩打包上传至百度网盘，将该文件网盘链接复制到 TXT 文档内，提交至大赛报名系统。