

2023 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛

竞赛规则

服务机器人
超市服务机器人赛项

服务机器人赛项技术委员会
2023 年 7 月

目 录

一、项目简介	2
二、技术委员会与组织委员会	3
2.1 技术委员会	3
2.2 组织委员会	3
三、资格认证要求	4
四、技术与竞赛组织讨论群	5
五、赛项内容	6
5.1 SLAM 建图阶段	6
5.2 商品归类整理阶段	6
六、评分标准	7
七、比赛场地及器材	9
7.1 超市场景	9
7.2 关于灯光	9
7.3 必备器材	9
八、机器人要求	11
8.1 机器人数量	11
8.2 机器人大小	11
8.3 安全	11
8.4 开始按钮	11
8.5 机器人外观	11
8.6 特别要求	12
九、赛程赛制	13
十、附加说明	14
10.1 参赛队伍要求	14
10.2 2023 重大改动	14
10.3 争议的处理	14
附件：2023 中国机器人大赛服务机器人赛项参赛队伍资格认证	15

一、项目简介

服务机器人正处在一个快速发展的阶段，为了提高各研究单位参与服务机器人比赛的积极性，同时也为了各研究单位的交流和合作。希望我国的服务机器人能够更好地发展，并希望更多的高校来参与，在比赛中充分体现研究单位在某一方向做出的成果。

超市服务机器人项目，有条件的话建议机器人在真实超市环境中移动操作，例如真实的商店或者超市中，如无条件则可在通用服务机器人项目的场地中进行。由于环境初始是未知的，所以该测试需要 SLAM，即在引导阶段对商店构建地图，在导航/操作阶段可以即刻使用该地图用于定位与导航。

该项目是为了测试机器人的综合能力，研究重点包括跟随、定位、导航、抓取、人的探测以及识别、物体的探测以及识别、语言交互等，以及更加丰富的综合能力。在这个测试中机器人需要完成多个任务，技术难点在于，比赛没有预定义场景，没有可以预定义的基本动作序列。

二、技术委员会与组织委员会

2.1 技术委员会

负责人：陈万米，上海大学，wanmic@163.com

成 员：张国良，成都信息工程大学

张奇志，北京信息科技大学

陈文博，上海应用技术大学

张大伟，郑州大学

技术顾问：原 魁，中国科学院自动化研究所

陈小平，中国科学技术大学

李 实，中国自动化学会

2.2 组织委员会

负责人：陈万米，上海大学，wanmic@163.com

成 员：李 昕，上海大学

刘 琼，北京信息科技大学

张大伟，郑州大学

刘甲甲，成都信息工程大学

三、资格认证要求

见附件：**2023 中国机器人大赛服务机器人赛项参赛队伍资格认证**

四、技术与竞赛组织讨论群

参赛队员与指导老师可以加入@Home 家庭服务机器人（QQ 群：389799435）进行学术讨论。请求加群时，需要注明参赛队伍，高校，姓名等，否则可能不能入群。

五、赛项内容

赛项主题：机器人在一个陌生的超市环境中，能够帮助工作人员，把顾客丢放在收银台附近不要的商品送回到指定位置（货架上）。该比赛可以安排在任何真正的商店或超市进行。如果没有适合比赛的商店或超市，则可在任意一个包含多个模拟商品货架的房间中进行。赛前场地的具体布局（如收银台位置，收银台附近商品的丢弃位置，商品货架位置、商品放置位置）、3 个地点的商品名称以及实物全部由裁判或者志愿者随机决定。

5.1 SLAM 建图阶段

机器人被引导在超市中行走。起点为一些固定的入口，比如超市的主入口。引导者引导机器人到 3 个摆放物品的货架边，通过语音（中英文均可）告诉机器人该货架应该放置的是什么商品，之后引导者引导机器人去（预先指定的）收银台。注：为确保比赛的顺利进行，允许引导者为其中一名队员。引导者应该以自然的方式行走。出于安全原因，参赛队应派出第二名队员跟着机器人，以便随时处理紧急情况，如按急停按钮等。

5.2 商品归类整理阶段

在收银台旁随机丢放 3 种商品。机器人依次通过视觉传感器识别商品、通过机械臂抓取商品、通过自主导航送到并摆放到指定的货架、返回取下一个商品，直到所有商品被成功送到并摆放到指定的货架上（注：货架高度由承办方或真实超市提供的货架决定，3 种商品的货架高度不一致（货架分为 2 个高度，分别为 40cm, 80cm 左右，只要摆放到货架上即可，不要求摆放的状态））。

注：为了尽量贴合超市工作人员收纳顾客丢弃商品的场景、降低场地制作成本或者对真实场地不造成破坏、保证比赛的公平性、以及便于裁判实施比赛，对于丢弃商品的放置作了规定：在收银台附近地板上放置顾客丢弃的商品，在地板上标注放置区域，单边尺寸（长*宽）不超过 50cm，放置状态以自然的平躺状态为主，间距不小于 15cm，不堆叠，具体以承办方能提供的尺寸接近的道具为主。

六、评分标准

关于技术考察等分点，规定如下：

- (1) 操作员引导机器人到达放置商品的指定地点.....3×25 分
- (2) 机器人正确识别出丢弃的商品.....3×25 分
- (3) 机器人成功抓取到丢弃的商品.....3×100 分
- (4) 机器人成功地将商品运送到并放置到指定的超市货架上.....3×100 分
- (5) 机器人成功地将商品运送到不同高度的超市货架上.....100 分

关于评分细则，规定如下：

(1) 引导者应该以自然的方式行走，引导机器人到达放置商品的指定地点。当机器人到达并停在放置商品的指定地点时，机器人做出相应的回应（要求有清晰的语音播报）即可给相应的得分。在操作员引导机器人行走过程中，本次比赛对操作员的回走、转身等行为不再限制。

(2) 机器人是否通过视觉传感器成功识别商品，裁判以语音播报为主要依据，如有异议，请参赛队在机器人离开赛场前即时提供图片识别结果的标上日期时间的 pdf 文档。

(3) 机器人是否成功抓取到丢弃的物品，以机器人转身进入导航阶段时，商品不落地为判断依据。

(4) 机器人是否成功地将商品运送到并放置到指定的位置，以最终放到货架上为判断依据。商品在运送过程中掉落，或从货架上滚落，或不能正确放在对应的货架上，均被视为失败。

(5) 比赛过程中，不允许任何人触碰机器人，不允许机器人触碰除商品以外的任何场地道具，一旦出现立即终止比赛。

比赛过程中，如果机器人所抓取的物品因触碰任务以外的场地道具造成掉落，则该次任务不得分。

关于比赛流程，规定如下：

(1) 比赛开始时，机器人位于比赛场地的进口处，赛前由裁判决定。线下比赛每个队伍准备时间不允许超过 1 分钟，否则直接开始比赛计时。参赛队员举手示意比赛开始，裁判开始计时。每次比赛时间为 8 分钟。

(2) 操作员引导：操作员必须首先引导机器人依次到达并停在三个放置商品的指定地点（货架边），赛前由裁判随机指定，通过语音（中英文均可）告诉机器人该地点应该放置的是什么商品，在此期间完成 SLAM 建图。操作员可根据放置商品指定地点处具体位置以及其机器人操作臂的作业范围，自行决定机器人在放置商品指定地点的具体停靠位置。

(3) 商品识别：机器人每次必须正确完成一个商品的成功识别，才可进行后续的自主抓取任务和导航阶段的运送放置任务。商品识别过程中，不得申请志愿者辅助。

(4) 商品抓取：商品识别成功后才可以进行自主抓取。如果商品识别成功，自主抓取失败，参赛队可申请志愿者帮忙交给机器人手抓（自主抓取得分按零分处理），以便继续考察机器人后续导航阶段的运送放置能力。

(5) 商品运送和放置：机器人将商品运送并放置到指定的货架上。如果此过程机器人遇到困难，参赛队可申请志愿者帮忙完成商品的运送和放置（商品运送和放置按零分处理）。无论成败与否，依次进行下一轮的商品识别、抓取、运送和放置。

(6) 三个商品归类整理完成后，比赛结束。

七、比赛场地及器材

7.1 超市场景

超市服务机器人项目中，首选真实的超市环境作为场地。场地中应具有不同货架，或摆放不同物品，具有明确的，可供机器人行进的通道，具有收银台等。



图 1 真实超市场景

如比赛现场无条件，则可在服务机器人比赛共用场地中进行。利用家庭场景中不同尺寸的家具模拟货架。除此之外，临时搭建的超市服务项目场地，应留有足够的空间让机器人在其中移动，应具有明确的入口、收银台等位置。

7.2 关于灯光

要求均匀照明，场地内所有地点的灯光亮度尽量一样。

可采用排装灯光方式

7.3 必备器材

[1] 计算机 2 台（带显示器）

[2] 打印机 1 台（配 A4 打印纸 1 包）

[3] 白板（120*90cm）1 个，配若干（8-10 个）磁钉，供书写比赛通知、预告比赛次序、提供成绩公布，信息公布等使用

- [4] 接线板 4 个供技术委员会使用
 - [5] 计时装置 1 个，需要有倒计时功能
 - [6] 哨子 2 个
 - [7] 供技术委员会、组织委员会使用的桌子 3 张，椅子 6 个。
 - [8] 每个参赛队伍需要提供 4 张桌子，6 条椅子，具体看参赛队伍的数量决定。
- 在合适的准备区，配备足够的电源插座（功率至少 2.2 千瓦，针对服务机器人组）
- [9] 6 名左右专门的志愿者，其中 3 名男生，3 名女生
 - [10] 投影带屏幕 1 套

八、机器人要求

8.1 机器人数量

每支参赛队可以注册参加比赛的机器人数量为两台。除非大赛另作通知，每场比赛允许一台机器人参赛；特殊情况，如重启时可以更换机器人。比赛过程中，不能借用相同平台的机器人。

8.2 机器人大小

任何可以在常规室内操作的机器人（各参赛队自行研制，不主张直接使用公司产品）都有参加比赛的资格。但是也有对机器人尺寸的要求，参赛机器人的最小高度 1.4 米，最大高度为 1.8 米，最大重量为 150 千克，机器人应可以通过一个常规门道（高 180 cm，宽 90cm）。

8.3 安全

在人类居住环境中，安全是一项重要的内容。任何一台参加比赛的机器人都必须安全操作，即不对人和环境造成危害。大赛规定每台机器人都要将电源开关设立在容易接近的地方（例如头部）。

8.4 开始按钮

任何一个参赛的机器人都需要提供一个开始按钮，而将会由裁判人员或者团队成员来操作开始比赛。通常情况下，当队长宣布机器人已经预备，裁判人员将会按下按钮开始比赛。当开始按钮被按下后，将不允许任何参赛队成员触碰或遥控机器人。

8.5 机器人外观

每台机器人需要一个漂亮的外观，特别需要注意的是，机器人大部分的内部硬

件（例如电板和电缆）都应该用合适的装饰包装在内。每个参赛机器人上需要标注明显的学校以及队伍名称。

8.6 特别要求

每台机器人都需要自带扬声器（保证裁判与观众可以听清机器人的声音），否则将会被扣分。

参加超市购物机器人项目的机器人，必须具有机械手臂与机械手，否则不能参加该项目的比赛，故需要参加该项赛事的机器人需要在资格认证中体现机械手臂与机械手。

九、赛程赛制

2023 中国机器人大赛之服务机器人赛项严格执行在中国机器人大赛官方网站上发布的 2023 中国机器人大赛之服务机器人赛项各小项之比赛规则。

为保证比赛公平、公正的进行，各参赛队均需委派裁判，供组织委员会遴选，组织委员会委派的裁判需要在赛前全面消化比赛规则，如果在执法比赛中，由于裁判的生疏而导致比赛出现异常，则需要扣除该裁判所在参赛队该项的比赛成绩，视情节轻重分别扣分 200 分，100 分，50 分，具体由在场的组织委员会委员讨论决定。如果存在情节特别恶劣，比如故意篡改分数等，可直接取消该裁判所在参赛队的参赛资格。

比赛开始前，全部参赛队进行现场抽签，参赛机器人按抽签顺序在进门口处一字排队，其余队员集中观看正在比赛的队伍，所有队员不能再触碰机器人，下一个待上场的队伍除外。

关于该项目的测试说明，该项目在比赛中可以有 2 次机会（即 2 轮比赛，也可以仅测试 1 次，视各队在比赛时决定），需要说明的是，在比赛中，如果需要进行第 2 轮比赛，需要提出申请，比赛时间也会再次给足 8 分钟；计时时，只取第 2 次的成绩进入总分排名。

该比赛限时为 8 分钟。开门为开始信号。

十、附加说明

10.1 参赛队伍要求

对于该小项目，同一个学校的同一个二级学院最多可以有 1 支队伍参赛，每支队伍人员数量限制人数由大赛组委会决定。正式比赛之前安排一天调试（可能也是报到日），并请参赛队领队与裁判提前到场，调试日当日上午开领队会与裁判会。

10.2 2023 重大改动

1，保留了 2022 年修改的积极的一面，2023 比赛改了名称，目前改为超市服务机器人，这样可以涵盖在超市里服务的各类机器人。

2，2022 采用超市收纳篮降低了比赛难度，2023 改为直接上货架，提升了难度。

3，同样，规则更加明确并细化了比赛流程与得分点。

4，与专项赛不同的是，本次大赛增加了机器人运送物品到不同高度的货架上（2 个高度），增加了难度。

10.3 争议的处理

如对裁判的判决有异议，参赛队必须出具有效的视频录像或其他相关比赛文件等作为证据，由现场的裁判与组织委员会负责处理。

无证据不受理，在比赛中故意为难裁判等行为的，给予参赛队计黄牌或红牌，黄牌 2 次变为红牌，得到红牌的参赛队会被直接取消比赛资格。

附件：2023 中国机器人大赛服务机器人赛项参赛队伍资格认证

1 参赛队伍要求

每个学校同一个学院仅只能有一支队伍参加一个子项，参赛学生的资格由大赛组委会认证。

2 机器人要求

2.1 机器人数量

每支参赛队可以注册参加比赛的机器人数量为两台。除非大赛另作通知，每场比赛允许一台机器人参赛；特殊情况，如重启时可以更换机器人。比赛过程中，不能借用相同平台的机器人。

2.2 机器人安全

在人类居住环境中，安全是一项重要的内容。任何一台参加比赛的机器人都必须安全操作，即不对人和环境造成危害。大赛规定每台机器人都要将电源开关设立在容易接近的地方（例如头部）。

2.3 启动与急停按钮

任何一个参赛的机器人都需要提供一个启动按钮与急停按钮，而将会由裁判人员或者团队成员来操作开始比赛。通常情况下，当队长宣布机器人已经预备，裁判人员将会按下按钮开始比赛。当启动按钮被按下后，将不允许任何参赛队成员触碰或遥控机器人。

2.4 机器人几何大小

任何可以在常规室内操作的机器人（各参赛队自行研制，不主张直接使用公司产品）都有参加比赛的资格。但是也有对机器人尺寸的要求，参赛机器人的最小高度 140 厘米，最大高度为 180 厘米，机器人应可以通过一个常规门道（高 180 厘米，宽 90 厘米）。

2.5 机器人重量

参赛机器人的最大重量为 150 千克。

2.6 机器人外观要求

每台机器人需要一个漂亮的外观，特别需要注意的是，机器人大部分的内部硬件（例如电路板和电缆）都应该用合适的装饰包装在机器人内部。

要在每个参赛机器人上标注明显的学校以及队伍标志。

2.7 本项赛事对机器人的其他特殊要求

每台机器人都需要自带扬声器（保证裁判与观众可以听清机器人的声音），否则将会被扣分。

特别强调，本次参加超市服务机器人项目的机器人，必须具有机械手臂与机械手，否则不能参加该项目的比赛，故需要参加该项赛事的机器人需要在资格认证中体现机械手臂与机械手。

3 技术认证文档要求

特别注意：每支报名的参赛队伍必须在报名的同时提交资格认证材料到指定邮箱（servicerobothome@163.com），不提交资格认证材料的队伍不具备比赛资格；资格认证材料内容包括三个部分（着重声明：资格认证材料中必须包含第一部分，如果提交的材料没有第一部分，不能获得比赛资格）：

第一部分： 必须提交材料

①队伍介绍，主要包括成员介绍，以前的参赛介绍等等，既可以提交一个 word 文档也可以提交团队主页的网页链接，如果提交文档，正文字体为宋体小四，1.5 倍行距，应尽量保证排版美观且不少于 4 页。

②机器人功能展示视频（控制视频大小在 10M 以下），主要内容为展示机器人的相关功能，例如导航、跟随、交互、识别等，时长应在 2 分钟到 3 分钟之间。

③机器人介绍相关材料，特别强调，技术委员会关注各参赛队队员的自我创新，不能抄袭，不能与他队雷同，否则有可能被取消比赛资格。主要内容为机器人涉及的相关技术介绍，机器人底盘硬件及驱动设计，所用的控制板、电机驱动器型号、实现各个功能点所用的硬件设备，自建地图及导航，图像识别，机械臂，语音识别等相关软件技术，最终提交一个不少于 6 页的 pdf 文件（正文字体为宋体小四，1.5

倍行距），应尽量保证排版美观。

第二部分： 过往参赛证明

近 3 年（即 2020， 2021， 2022 年） 参加中国自动化学会组织的中国机器人大赛服务机器人项目、RoboCup 机器人世界杯中国赛@Home 项目等的获奖情况说明文档，同时需提供相应证明材料（例如：获奖证书图片（ jpg 格式））。

注 1：每个参赛队需提交一份获奖证书的目录， TXT 文件格式

注 2：为控制上传文件的大小，需要对所提交的 jpg 文件进行压缩，参赛队所提交的整个资格认证材料（压缩包）限制在 30M，如超出限制则酌情扣分。

第三部分： 贡献证明材料

近 3 年（2020--2022）来团队或团队成员公开发表的与此机器人涉及技术相关的论文、申请的专利与软件著作权等情况说明文档（需提供相应证明材料，如证书复印件等）。

4 技术认证文档评分

技术认证文档评分由技术委员会评定，在赛项讨论群（QQ 群）中公布结果。

资格认证材料中必须包含第一部分，如果无法提供其他两部分材料，需提交一份说明文档，对情况予以说明；资格认证材料由服务机器人技术委员会进行评分并排序；在比赛成绩出现相同情况下，由资格认证评分来决定队伍排名，资格认证排名靠前的最终比赛排名靠前。

资格认证材料评分依据如下：

（1）对于必须提交材料：此项材料不计分，如果不提交此项材料，直接取消比赛资格；如果提交的材料不合要求，从资格认证总分中扣除相应分数，队伍介绍不合要求扣除 10 分，展示视频不合要求，扣除 20 分，机器人介绍相关材料不合要求，扣除 20 分。

（2）对于过往参赛证明材料：一项一等奖 20 分，一项二等奖 15 分，一项三等奖 10 分（注：冠亚季军均按照一等奖计算）。参加 RoboCup 机器人世界杯中国赛中的@Home 项目获奖得分为 2 倍，即一项一等奖 40 分，一项二等奖 30

分，一项三等奖 20 分。

（3）对于贡献证明材料：与服务机器人相关的本队学生或指导老师的 1 篇已发表的论文、1 项发明专利授权得 10 分，1 项发明专利申请受理、1 项软件著作权授权、1 项实用新型专利授权得 5 分。

注 3：材料在提交时压缩包统一命名为：2023 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛服务机器人赛项 XX 参赛队资格认证；压缩包内包括三个文件夹，分别命名为第一部分，第二部分和第三部分，里面存放对应材料，如果没有某部分材料，对应文件夹内放置一份情况说明文档。

注 4：每队上传的资格认证材料（压缩包）严格控制在 30M 以内，如超出限制则酌情扣分。

注 5：在比赛期间对比赛做出一定贡献的，由技术委员会决定，在下次资格认证时给相应队伍加 10-30 分。

注 6：如果某队伍参加中国机器人大赛服务机器人赛项的多项子项目，资格认证材料只需要提交一份即可，不要重复提交。

注 7：比赛中出现最终得分同分时，资格认证排名靠前的，最终排名也靠前。