

2023 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛

竞赛规则

服务机器人
通用服务机器人赛项

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、赛事规则要求	6
5.1 任务目标	6
5.2 比赛过程	6
六、比赛场地及器材	7
6.1 2023 年仍沿用家庭场景	7
6.2 关于灯光	8
6.3 关于布局	9
6.4 必备器材	11
七、评分标准	12
八、赛程赛制	13
九、附加说明	14
9.1 参赛队伍要求	14
9.2 2023 重大改动	14
9.3 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

当前，随着在人口老龄化、劳动力价格上涨、精神文明需求提高、生活方式改变、人们对智能化产品需求日益强烈等因素驱动下，服务机器人作为新型产业的代表迎来一个高速发展期，国内外研究机构和企业对其关键技术和产业化进行了深入研究。设置该项目的目的是为了促进我国服务机器人能够得到更好的发展，让更多的高校能够通过比赛进行深入的交流和合作，参与到服务机器人相关技术开发中，从而培养一批具有较强创新意识和工程素养的科研人才。

通用服务机器人，即 GPSR（General Purpose Service Robot）项目，是为了测试服务机器人的综合能力而设立的项目，测试重点包括定位、导航、抓取、人的探测以及识别、物体的探测以及识别、人机交流、自然语言处理等。在这个测试中，机器人需要完成一些具有挑战性的具体任务。技术委员会针对人类生活中对服务机器人的特定需求和现有技术的最新进展，制定当年通用服务机器人比赛项目的主题任务。

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。请求加入 QQ 群时, 需要注明参赛队伍, 高校, 姓名等, 否则可能不能入群。

五、赛事规则要求

5.1 任务目标

模拟家庭环境中，机器人能够到达指定位置，帮助客人（志愿者）取得其指定的物品，每个客人指定的物品不同。主要测试目标：系统集成、人机交互，机器视觉、物体识别、机械臂抓取、语音交互、人的识别。主要任务目标：机器人取回 3 个不同的指定物品，并把它们带回给到指定物品的客人处。

5.2 比赛过程

自主进场：机器人需自主进场到达场内的指定位置，该位置至少在机器人进入场地点 2-3 米处。注：该环节开门为启动信号。

任务下达：机器人到客厅或者餐厅自主寻找 4 个陌生客人（具体房间赛前由参赛队的队长或队员随机抽取，但不能是机器人进场所在的房间，**陌生客人如果有合适的志愿者就用志愿者，否则从比赛队伍中赛前随机抽取，不采用各队伍自行解决。**），机器人到达客人面前后，机器人与客人通过语音交流（中英文均可）获知客人需要什么物品，每个客人要获取的物品不同。

物品放置及分类：客人需要的 4 个物品被裁判随机摆放在指定房间的某一个家具上，家具的高度至少 50cm。要求所有摆放的物体清晰可见，直立摆放，物品之间的间距不少于 15cm。关于物品的种类和摆放位置，在各队比赛前分别由参赛队的队长或队员随机抽取。

任务完成：机器人找到 4 个物品后，完成自主抓取并自主导航到客人处，（此时，客人的 4 个座位位置不变、客人的座次由参赛队的队长或队员随机抽取进行交换），将它们分别交给需要该物品的客人，并递交到客人的手中。

自主离场：机器人完成以上任务以后，自主完成离场工作。

备注：比赛场地分 A、B 两个门，机器人进场和出场不能在同一个门，否则被视为未完成进场和出场任务，进门和出门赛前由裁判指定。

六、比赛场地及器材

6.1 2023 年仍沿用家庭场景

a) 理由:

- [1] 场景成熟，具有代表性，意义典型，2006 年至今比赛场地均是。
- [2] 2023 年的主题是给家庭中的特定客人提供个性化服务

图 1 为往届大赛实地拍摄图，图 2 为场地四周各加装 2 米地板与场内一致，供参考。



图 1 大赛实拍图



图 2 四周各加装 2 米

b) 要求:

- [1] 面积足够宽敞。

- [2] 合适的地方有评委座席。
- [3] 合适的地方供参赛队伍做陈述。
- [4] 墙：可用白色的折板围成，所有墙的高度为 1 米。
- [5] 地板：要求纯色，建议使用地砖或木地板，不铺地毯，更接近日常家庭环境，要求平整，所有房间的地面高度一样，四周各扩展 2 米，如图 2，没有门槛。
- [6] 门：参考图 4，一共 2 个（门 A 和门 B）供机器人进出场地的门，一个门从里边关上，一个门从外边关上；其他里面房间与房间之间只需要有门框，使机器人可以正常通过即可，不需要门。门的宽度在 1.1 米至 1.2 米之间，方便机器人通过。
- [7] 家具：要求尽量使用真实家具。家具的尺寸大小，参考第 6.3 节。
- [9] 围栏：建议在观众观看区与场地之间围上围栏，观看区与场地距离 **2-3** 米左右，以减少观众对场内的影响，如果能在观看区搭建简易的看台给观众更好。

6.2 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

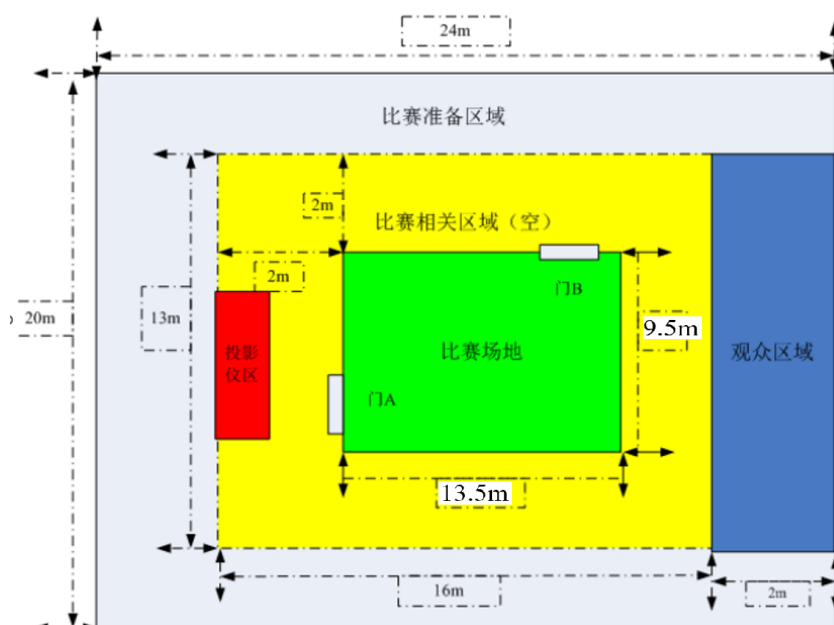


图 3 全景图

6.3 关于布局

图 3 中央的比赛场地如图 4 所示。图 5 为比赛内场的 3D 示意图。

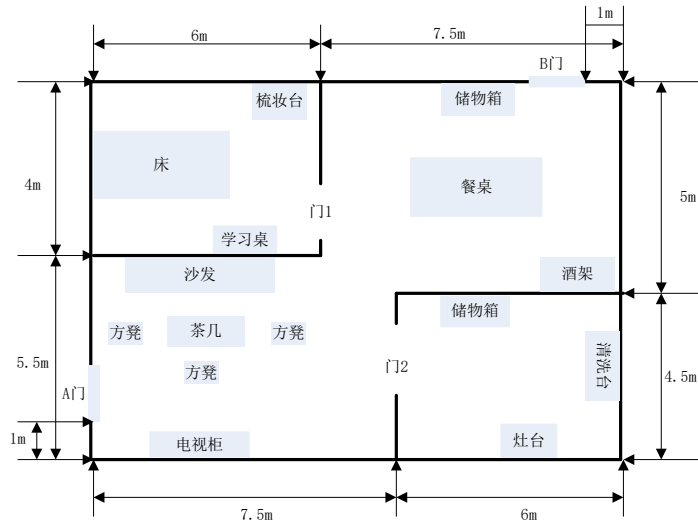


图 4 比赛场地示意图

对应于图 4 中的家具配置，所有的台子、桌子需要铺上桌布直到接近地面，遮住四个脚。说明如下：

客厅：

- 1，电视柜尺寸：长 2 米*宽 0.5 米*高 0.5 米，数量 1 个。
- 2，沙发尺寸：长 2 米*宽 0.8 米*高 0.5 米。沙发需要底部贴近地面，不要四个脚撑着而下面很空的那种，数量 1 个。
- 3，茶几尺寸：长 1.6 米*宽 0.6 米*高 0.5 米，高度不限。茶几需要底部贴近地面，不要四个脚撑着而下面很空的那种，数量 1 个。
- 4，方凳尺寸：0.35 米*0.35 米*0.4 米。方凳需要底部贴近地面，不要四个脚撑着而下面很空的那种，数量 3 个。

卧室：

- 1，梳妆台尺寸：长 0.8 米*宽 0.6 米*高 0.5 米，数量 1 个，可用类似大小的桌子代替。
- 2，学习桌尺寸：长 1 米*宽 0.5 米*高 0.5 米，数量 1 个，可用类似大小的桌子代替。
- 3，床尺寸：1.5 米*1.2 米，高度不限，数量 1 个。

餐厅：

- 1，酒架：长 1 米*宽 0.5 米*高 1.2 米，三层，数量 1 个。可采用类似大小的架子代

替，每层不用带门。

2, 餐桌尺寸: 长 1.8 米*宽 1 米*高 0.5 米, 数量 1 个。

3, 储物箱尺寸: 长 0.8 米*宽 0.5 米*高 0.5 米, 数量 1 个。

厨房:

1, 灶台尺寸: 长 1 米*宽 0.7 米*高 0.8 米, 数量 1 个, 可采用类似大小的桌子代替。

2, 清洗台尺寸: 长 1 米*宽 0.7 米*高 0.8 米, 数量 1 个, 可采用类似大小的桌子代替。

3, 储物箱尺寸: 长 0.8 米*宽 0.5 米*高 0.5 米, 数量 1 个。可采用类似大小的桌子代替。

另外, 门的尺寸: 宽度 0.9 米, 高度不限。以上所有摆设的尺寸均为建议尺寸, 承办方可根据实际情况调整, 最好接近建议的尺寸, 以便机器人能在房间中自如的行走, 但是所有摆设的高度最好与建议的相差不要太大, 方便机器人对物体的操作。



图 5 3D 示意图

6.4 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] 投影仪带幕布 1 套

七、评分标准

关于技术考察等分点，规定如下：

1. 机器人自主进场到指定位置..... 10 分；
2. 机器人自主寻找到 4 个客人.....4*30 分；
3. 机器人与 4 个客人交流时，准确判定客人所需要的物品.....4*20 分；
4. 机器人自主导航到物品所在的位置，并正确识别 4 个物品.....4*20 分；
5. 机器人成功完成物品的抓取.....4*50 分；
6. 机器人自主导航，将物品正确交到相应的客人的手中.....4*50 分。

关于评分细则，规定如下：

(1) 比赛开始时，机器人位于比赛场地的进口处，客人在家庭中位置、名字和所需要的物品赛前由参赛队的队长或队员随机抽取。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，开门为比赛起始信号，裁判开始计时。每次比赛时间为 8 分钟。在人机交互过程中，客人坐在位置上不允许起身移动，不允许转身转头挥动手臂。

(2) 机器人是否自主进场到指定位置，以机器人底盘是否覆盖赛前裁判标记的位置点为依据。

(3) 机器人是否自主寻找到客人，以机器人摄像头正向面向客人并与客人进行交流（比如，“我是 XX 机器人，请问您怎么称呼”等）为主。考虑到机器人与客人之间可能会存在家具，机器人与客人之间的距离不再规定。

(4) 机器人与客人交流获取任务，语音交互完成以后，机器人需要完整重复某客人需要的物品，裁判以语音播报为主要依据，如有异议，请参赛队提供语音输出的识别结果。

(5) 机器人是否成功识别商品，以语音播报为主要依据，如有异议，请参赛队提供图片的识别结果。

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

(7) 机器人是否成功地将物品交到指定的客人处，以最终是否交到指定的客人手中为判断依据。商品在运送过程中掉落，或者不能正确放在对应的客人手中，均视该任务失败。

(8) 机器人是否自主完成离场工作，机器人出门以完全离开门为依据。

(9) 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。

(10) 以上比赛任务，机器人必须依次自主完成。首先，任务 1、2、3 必须依次完成。其次，如果任务 4 中某一物品不能正确识别，任务 5、6 对该商品的操作不再给分。任务 5 和任务

6 每次只能进行一次物品的抓取和运送，如果涉及机械手臂操作失败，可申请志愿者协助（但该步骤不得分），以便比赛继续进行，完成下一个商品的抓取和传送。所有任务完成以后，机器人可自主离场地。

八、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，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。

参赛队可以采用中英文进行语音交互。裁判由组织委员会决定。

九、附加说明

9.1 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。

9.2 2023 重大改动

1. 为了更好地促进服务机器人向实用化方向发展，2020 以后通用服务机器人项目将结合家庭服务机器人实际需求，每年将会给出一个新颖的主题任务，供大家参与和研究。

2. 2023 年通用服务机器人的主题项目：给家庭中的特定客人提供个性化服务。

3. 资格认证中进一步强调各参赛队自我制作，自我创新部分。

4. 比赛评分更突出了以机器人完成任务为导向。

5. 为了保证比赛公平公正，也为了便于裁判员打分，删除了一些人为参与评判的奖励得分项和惩罚得分项。

6. 为了让更多技术有限的队伍参与到该项目中去，允许参赛队根据自身的水平采用不同的人机交互方法，以提高任务完成的成功率，确保比赛的流畅度。

7，与预选赛不同的是，本次大赛陌生客人从 3 人增加到 4 人，客人的座位也从 3 个增加到 4 个，增加了难度。

9.3 争议的处理

如对裁判的判决有异议，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

每个学校的同一个二级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。