

2019 中国机器人大赛比赛规则

服务机器人赛项 超市购物机器人项目

2019 中国机器人大赛服务机器人赛项技术委员会

2019 年 6 月 10 日

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
3.1 第一部分： 必须提交材料.....	4
3.2 第二部分： 过往参赛证明.....	4
3.3 第三部分： 贡献证明材料.....	5
四、技术与竞赛组织讨论群.....	6
五、赛事规则要求.....	7
5.1 引导阶段.....	7
5.2 操作和导航阶段.....	7
5.3 注意事项.....	7
六、比赛场地及器材.....	8
6.0 超市购物特别场地.....	8
6.1 2019 年仍沿用家庭场景.....	8
6.2 关于灯光.....	10
6.3 关于布局.....	11
6.4 必备设备.....	13
七、机器人要求.....	14
7.1 机器人数量.....	14
7.2 机器人大小.....	14
7.3 安全.....	14
7.4 开始按钮.....	14
7.5 机器人外观.....	14
7.6 特别要求.....	15
八、评分标准.....	16
8.1 评分标准：	16
8.2 评分表.....	16
九、赛程赛制.....	17
十、附加说明.....	18
10.1 参赛队伍要求.....	18
10.2 2019 重大改动.....	18
10.3 争议的处理.....	18

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的发展，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。

超市购物机器人项目（即，**Shopping** 项目），有条件的话建议机器人在真实环境中的移动操作，最好是在商店或者超市（以下称为“商店”）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**，也就是说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、人机对话，自然语言等，以及更加丰富一些的在其他的测试中的综合能力，例如整个跟随的测试，特定人识别测试等。在这个测试中机器人需要解决被要求的多个任务。技术难点是，在这个测试中，没有预定义场景和预定义的可以由确定的基本动作序列完成的任务。

二、技术委员会与组织委员会

2.1、技术委员会

负责人：李实，中国自动化学会，13811411103，lishi@caa.org.cn

成 员：陈万米，上海大学

张奇志，北京信息科技大学

张国良，成都信息工程大学

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

2.2、组织委员会

负责人：李实，中国自动化学会，13811411103，lishi@caa.org.cn

成 员：周亚丽，北京信息科技大学

刘甲甲，成都信息工程大学

屠 华，上海大学

三、资格认证要求

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，直接取消比赛资格）。

3.1 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。

该部分材料总计不超过 13M

3.2 第二部分： 过往参赛证明

近 3 年（即 2016，2017，2018 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之家庭机器人项目或者中国服务机器人大赛之家庭服务机器人项目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：各参赛队需提交一份获奖证书的目录，TXT 文件格式，**并给出自评分**。

注 2：所提交的 jpg 文件经压缩后，**所有 jpg 文件之和不超过 4M**。

3.3 第三部分： 贡献证明材料

近 3 年（2016、2017、2018）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）。

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得分的情况下，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 5 分，展示视频不合要求，扣除 10 分，机器人介绍相关材料不合要求，扣除 10 分。

（2）对于过往参赛证明材料： 一项一等奖 10 分，一项二等奖 8 分，一项三等奖 5 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家庭服务机器人项目获奖得分为 2 倍，即一项一等奖 20 分，一项二等奖 16 分，一项三等奖 10 分。

（3）对于贡献证明材料： 与家庭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 15 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 10 分。

注 3：材料在提交时压缩包统一命名为：**XX 单位_资格认证材料**；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：各队上传的资格认证材料严格控制在 **20M** 以内，否则可能会不接受。

注 5：在比赛期间对比赛做出一定贡献的，在下次资格认证时给相应队伍加 10 分。

注 6：如果某队伍参加中国机器人大赛之服务机器人项目的多项子项目，资格认证材料只需要提交一份即可，**不要重复提交**。如果重复提交，技术委员会随机选其一，其余份不考虑，由此造成的计分误差由各参赛队自行负责。

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、赛事规则要求

5.1 引导阶段

机器人通过引导穿过商店（为确保比赛的顺利进行，允许引导者为其中一名队员）。起点为一些固定的入口，比如超市的主入口，引导者向机器人介绍 3 个地点。在每个地点，引导者引导机器人到一个特定的货架处，告诉机器人需要获取货架上的哪一个物体。该物体取自机器人可操作的物品栏（由该队伍自行指定）。引导者需要在至少 50cm 处告知机器人可操作的物体。至于引导者使用何种方式告知机器人是没有限制的，比如，可以用手指指向物体或者仅仅是看向物体，机器人也需要有明确的反应，语音方式回复，如果回复不清楚，可以查看 PDF 记录文件。3 个地点都到达后，引导者引导机器人去（预先指定的）收银台。

5.2 操作和导航阶段

该阶段，由 2 位在收银台附近位置的志愿者告知机器人去货架拿取物体。但机器人要求走到这 2 位志愿者面前询问所需的物品。机器人需要从相应的货架处取回裁判指定的 2 个物体，并且将它交给在收银台等候的志愿者。设想一下，比如你忘了一些东西，想要机器人去帮你拿过来。2 个物体都取回后，机器人到达收银台区域（组织委员会指定），结束。

5.3 注意事项

引导者应该以自然的方式行走，例如：不能往回走。该比赛可以安排在任何真正的商店或超市进行。如果后者没有可能的话，可在任意一个包含多个货架的房间进行测试。唯一的要求是，这个房间不是其他项目比赛场地的一部分，在该项比赛开始前所有队伍应该不知道该比赛场地。

比赛用的场地将会由组织委员会决定，如货架位置，收银台位置，比赛开始和结束位置。出于安全原因，参赛队应该派出第二个成员需要跟着机器人及其引导者。

六、比赛场地及器材

6.0 超市购物特别场地

超市购物机器人项目（即，Shopping 项目），有条件的话建议机器人在真实环境中的移动操作，最好是在商店或者超市（以下称为“商店”）中，如无条件则可在共用场地中进行。以下为各小项的共用比赛场地。

6.1 2019 年仍沿用家庭场景

a) 理由：

- [1] 场景成熟，2006 年至今比赛场地均是。
- [2] 具有代表性，意义典型。
- [3] 最好具有地方特色。
- [4] 以下图 1 为大赛实地拍摄图，图 2 为场地四周各加装 2 米地板与场内一致，图 3 为门把手，供参考。



图 1 大赛实拍图



图 2 四周各加装 2 米



图 3 门把手

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 100 厘米。
- [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：一共 2 个（门 A，和门 B）供机器人入场地的门，要求带门把手（如图 3 所示），把手位置可以移动；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，最好具有地方特色，贵重的除外。家具的尺寸大小，参考第 6.3 节 A 家具配置的尺寸建议。

[8] 盆景：可作为家庭环境装饰，也可作为机器人目标点。

[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。

[10] 投影仪：或采用大屏幕平板电视，供参赛队陈述与时间计时用，可移动。

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

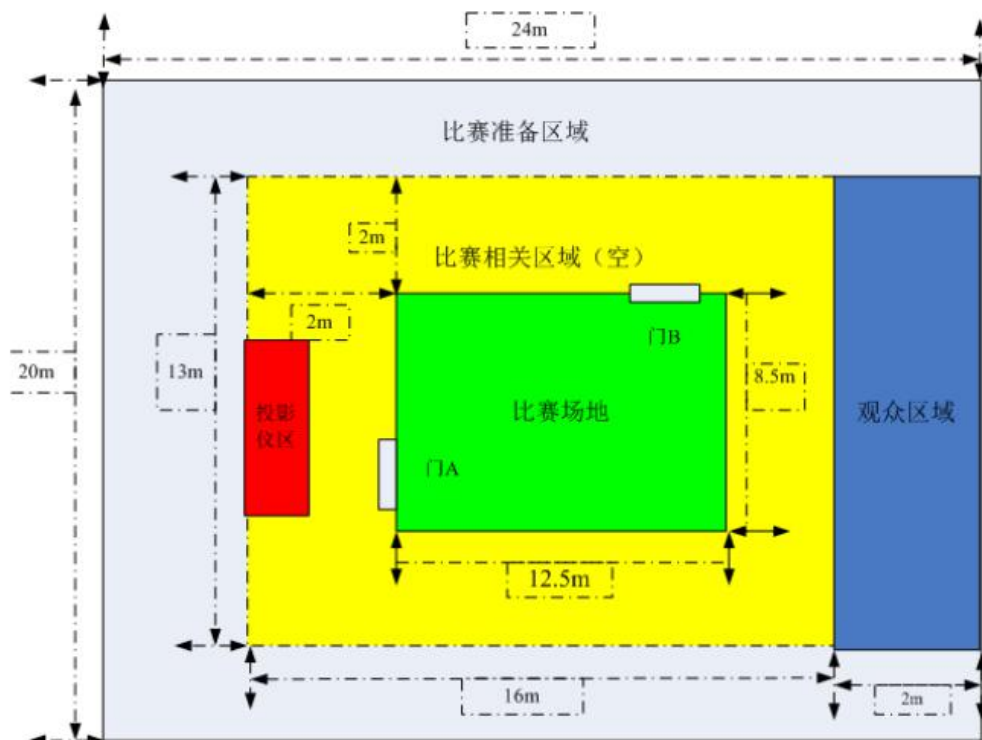


图 4：全景图

6.3 关于布局

其中图 4 中央的比赛场地如图 5 所示

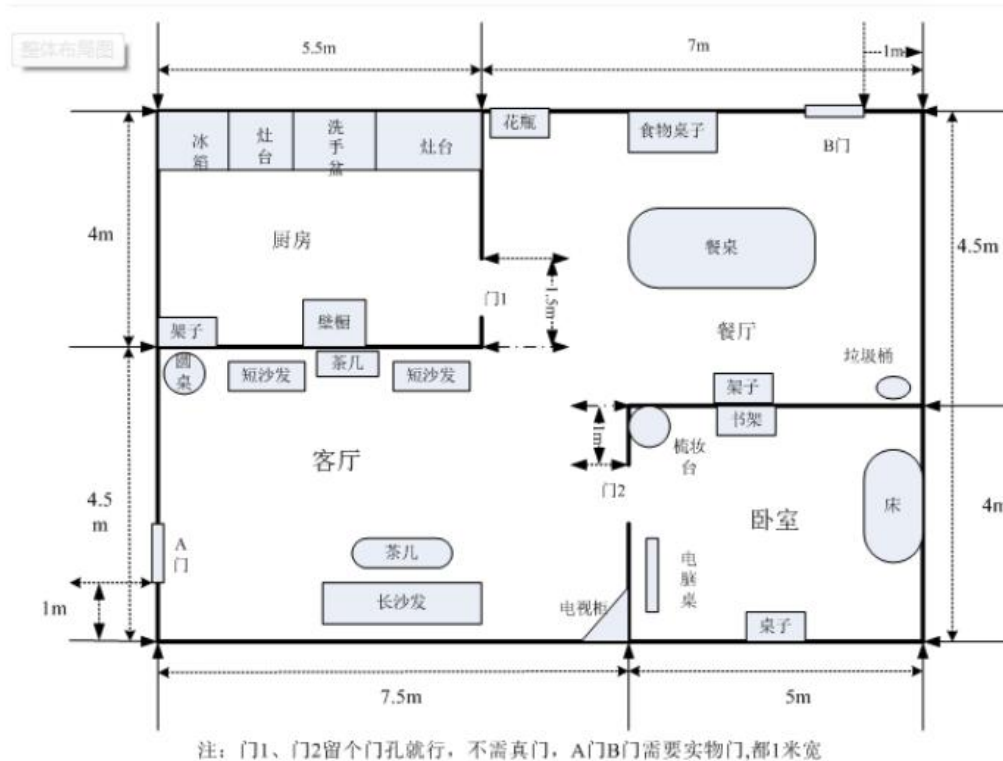


图 5：比赛场地示意图

A 家具配置

对应于图 5 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: 圆桌：直径 0.8 米，0.8 米高，四个桌腿，
- 2: 电视柜：0.8 米高的小桌子，上面放台电视机
- 3: 长沙发：（尺寸：200CM*70CM，高度不限），沙发需要底部贴近地面的，不要四个脚撑着，下面很空的。
- 4: 短沙发（尺寸：100CM*70CM，高度不限），沙发需要底部贴近地面的，不要四个脚撑着而下面很空的。
- 5: 茶几（尺寸：70CM*50CM，高度不限），铺上桌布直到接近地面，遮住四个脚。

卧室：

- 1: 梳妆台：尺寸（长 0.8 米*宽 0.8 米*高 0.8 米）

- 2: 电脑桌: 尺寸(长 1 米*宽 0.5 米*高 0.8 米)
- 3: 书架: 尺寸 (长 1.2 米*宽 0.5 米*高 2 米), 四层,
- 4: 床: (尺寸: 180CM*150CM, 高度不限), 作为日常家具的摆设。
- 5: 桌子: 尺寸 (长 1 米*宽 0.5 米*高 0.8 米), 铺上桌布直到接近地面, 遮住四个脚。

餐厅:

- 1: 盆景 (尺寸: 直径 40CM 左右, 高度不限), 作为日常装饰摆设。
- 2: 食物桌子, 尺寸(长 1 米*宽 0.5 米*高 0.8 米)
- 3: 架子, 尺寸 (长 1.2 米*宽 0.5 米*高 2 米) 4 层, 和上面书架相同
- 4: 餐桌, 尺寸 (长 2 米*宽 1.2 米*高 0.8 米)
- 5: 垃圾桶, 普通的纸篓。

厨房:

- 1: 冰箱
- 2: 洗手盆 (尺寸: 40CM*40CM, 高度: 70CM~90CM), 作为日常家具的摆设, 不需通水, 不需要水龙头, 放上水槽就可以。比赛时可能放物体在上面, 供机器人操作。
- 3: 灶台: 尺寸 (长 1 米*宽 0.7 米*高 0.8 米)
- 4: 架子, 尺寸 (长 1 米*宽 0.5 米*高 2 米) 4 层, 和上面书架相同。
- 5: 壁橱: 尺寸 (长 1 米*宽 0.5 米*高 1.2 米)

B 配置说明

- 1、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。
- 2、提供部分方便移动的椅子, 供评委坐席, 以及可随时移动来作为障碍物。

C 需要考虑的道具

- 1、投影机和投影幕, 或者用大屏幕平板电视, 可移动。

2、时钟：比赛计时用。

3、道具：**经过技术委员会、组织委员会讨论后现场采购。**

6.4 必备设备

[1] 计算机带显示器 2 台

[2] 打印机 1 壹台并配纸张

[3] 供书写比赛通知、预告比赛次序、提供成绩公布，信息公布等的**白板带书写笔**等壹套

[4] 无线路由器

[5] Hub 连接器

[6] 提供国际互联网连接

[7] 投影机及投影幕 或者用大屏幕平板电视

[8] 接线板 2 个供技术委员会使用

[9] 备好无线设备的电池

[10] 足够的电源插座（功率至少 2.2 千瓦，针对服务机器人组）

[11] 大的计时装置，需要有倒计时功能

[12] 裁判哨子 2 个

[13] 吸尘器 1 台

[14] 投影机的遥控器

[15] 供技术委员会、组织委员会使用的桌子 3 张，椅子 6 个。

[16] **合适的准备区**，具体看参赛队伍的数量决定。每个参赛队伍需要提供 4 张桌子，6 条椅子

[17] **10 名左右专门的志愿者，其中 5 名男生，5 名女生**

七、机器人要求

7.1 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。

7.2 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 厘米，宽 70 厘米）。

7.3 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）。

7.4 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。

7.5 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。

7.6 特别要求

1, 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。

2, **特别强调**, 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**。

八、评分标准

8.1 评分标准：

引导阶段：

1. 在引导时到达指定位置……………3×50 分

导航阶段：

2. 在导航/操作阶段到达指定位置（距离货架 50 厘米以内）……2×100 分
3. 成功地从架子上抓取 1 个正确的商品……………2×100 分
4. 成功地运送并传递正确的商品给用户……………2×100 分

加分项

5. 成功地至少从 2 个高度抓取正确的商品……………100 分

扣分项

6. 机器人的声音未达标，裁判听不清，扣除分数…………… -50 分

注：

如果出现 2 个或 2 个以上的多队同分现象，则根据资格认证排名决定，资格认证名次靠前，则最终排名靠前。

8.2 评分表

参赛队伍	引导时到达指定位置	导航 / 操作阶段到达指定位置	成功地从架子上抓取 1 个正确的商品	成功运送并传递正确的商品给用户	成功地至少从 2 个高度抓取正确的商品	机器人的声音未达标

九、赛程赛制

2019 中国机器人大赛之服务机器人赛项比赛严格执行在中国机器人大赛官方网站上发布的 2019 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 6 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 6 分钟。

开门为开始信号。

裁判由组织委员会决定。

十、附加说明

10.1 参赛队伍要求

对于该小项目，每支队伍人员数量限制在 8 人以内。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 2019 重大改动

- 1，引导阶段，引导者向机器人介绍 4 个地点改为 3 个地点。
- 2，操作和导航阶段，由裁判指定其中的 2 个物体（一次性告知）需要机器人取回，引导者告诉机器人去货架拿取物体改为：由裁判指定其中的 2 个物体需要机器人取回，由另两位在收银台附近位置的志愿者告知机器人去货架拿取物体。但机器人要求走到这两位志愿者面前询问所需的物品。
- 3，增加机器人高度限制为 1.4 米—1.8 米。
- 4，比赛时间调整为 6 分钟。
- 5，资格认证中着重强调各参赛队自我制作，自我创新部分。
- 6，原来要求外接统一扬声器，改为参赛机器人需要自带扬声器，至少要让裁判与观众可以听清，否则会被扣分。

10.3 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。

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。