

2017 中国机器人大赛比赛规则

服务机器人项目 通用服务机器人项目

2017 中国机器人大赛服务机器人项目技术委员会

2017 年 5 月 31 日

目 录

一、项目简介	3
1.1 重点考察能力	3
1.2 要求	4
1.3 自主进场	4
1.4 过程	5
1.5 获取任务	5
1.6 任务示例	6
二、技术委员会	6
三、赛项说明	7
3.1 资格认证	7
3.2 裁判员组织及分配	9
3.3 基本赛制	11
四、比赛场地及器材	11
4.1 关于场景	11
4.2 关于灯光	13
4.3 关于布局	14
五、机器人要求	17
5.1 机器人数量	17
5.2 机器人大小	17

5.3 安全	18
5.4 开始按钮	18
5.5 机器人外观	19
5.6 要求	19
六、 评分标准	19
七、 赛程赛制	20

一、项目简介

中国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。

通用服务机器人，即 GPSR（General Purpose Service Robot）项目，是测试机器人各个方面的综合能力，希望服务机器人能朝着更加全面、完善的方面发展。技术委员会鼓励参与该项比赛的队伍，在比赛中尽可能展示出服务机器人更全面的功能。

该项目是为了测试机器人的综合能力，测试重点包括跟随、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。在这个测试里面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。完成这个测试需要的动作和任务都是由裁判现场抽取的。

比赛的主要内容：

1.1 重点考察能力

本测试重点考察机器人如下能力：

- 没有特定顺序的动作集(因此这个任务不能由预先定义好的状

态机编程来完成)。

- 增强的语音识别、处理能力(由于任务是不确定的，因此语音也是不确定的，命令不再是单纯的动作或物体，可能包含多个物体和动作，例如：“将杯子放在厨房的桌子上(put the mug on the kitchen table)”。)。

1.2 要求

要参加该项目的机器人以及参赛队伍需要具备的能力：

所有机器人的能力形成：

- 行动集合 A（例如寻找特定人、跟随等，抓取和运送物体等），这项能力是对所有的机器人都有的，不随着各自机器人能够实现的能力而变化。例如如果机器人只能完成自主行走，而不能进行寻找人，抓取等，其行动集合不会减少。

- 物体集合 B，该集合由比赛过程中各个队伍选择的 10 个物体构成，在整个比赛中统一使用。

- 位置集合 L，该集合由比赛前确定，如果涉及到抓取任务，那么抓取的位置允许由机器人的可达高度来进行一定的协调。

1.3 自主进场

机器人需自主进场，其任务可以由队员对机器人下达，当然也可以选择由其他人下达，可以考虑相应加分。任务是由一个标准的生成器生成的。下达任务要求完全按照给定的任务一字不漏的下达给机器

人。如果机器人提出问题，由裁判来确定该如何回答。所有给定的任务都是一个基本任务的组合。

1.4 过程

在下达任务过程中，如果没有按照给定的句子一字不漏的下达，视为失败。如果重复下达任务 3 次之后，机器人依然没有正确理解，可以允许重启，机器人首先自主到达场内的指定位置，该位置至少相距机器人进入场地点 3 米。如果在测试过程中重新启动了，那么机器人需要再一次从场外进场。到达指定地点之后，机器人被给予一个英文句子或一个中文句子，该句子包含 3 个任务。每个任务包含一个动作 $a \in A$ 和相应的依赖动作的物体 $b \in B$ 或者位置 $l \in L$ 。动作集合和物体以及位置不同，动作集合不是事先给定的，而需要队伍自己去考虑或实现（包括对应动作的同义词）。即对于一个动作，在任务描述中可能有许多不同的说法，例如对于导航类的任务，等价的说法包括 go to, Move to, drive to 或 navigation 等等。

1.5 获取任务

重启之后会生成一个新的任务交给机器人去完成。机器人识别整个句子之后，应该完整的将其复述（意思一样就可以）出来才能被认为是理解了命令。

1.6 任务示例

“Move to the living room, get the cup and put it on the kitchen table.”所有的动作都和位置或物体相联系，如果机器人没有完全的理解整个句子，可以用如下方式对问题进行询问：

- 要求重复下达任务。
- 可以对任务进一步询问具体信息(例如机器人说它理解了到达 living room 去寻找 cup,但是不明白找到之后如何处理)。但是不允许询问“第一个任务是什么？第二个任务是什么？”之类的问题。

比赛裁判由各参赛队选派（回避执法母队比赛），比赛时由各队根据抽签轮流上场进行。

二、技术委员会

负责人：陈万米，上海大学，wanmic@163.com，13801966220

成 员：张国良，火箭军工程大学

张奇志，北京信息科技大学

陈文博，上海应用技术大学

秦 勇，北京理工大学

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

三、赛项说明

3.1 资格认证

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二部分，如果提交的材料没有第二部分，直接取消比赛资格）：

第一部分：过往参赛证明

近 3 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家庭机器人项目或者中国服务机器人大赛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：所提交的 jpg 文件经压缩后，所有 jpg 文件之和不超过 2M

第二部分：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、移动人体跟随、人机交互、物体识别等，时长应在 2 分钟到 3 分钟之间。

③机器人介绍相关材料，主要内容为机器人涉及的相关技术介绍，应说明机器人型号、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和相关软件技术，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。

第三部分：贡献证明材料

近 3 年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二部分，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。

资格认证材料评分依据如下：

- （1） 对于过往参赛证明材料：一项一等奖 100 分，一项二等奖 80 分，一项三等奖 60 分（注：冠亚季军均按照一等奖计算）。
- （2） 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 50 分，展示视频不合要求，扣除 100 分，机器人介绍相关材料不合要求，扣除 100 分。

(3) 对于贡献证明材料：一篇论文、一项专利或一项软件著作权均计 200 分

注 1: 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 2: 如果资格认证分数相等, 使用公司产品排在后面。

注 3: 在比赛期间对比赛做出一定贡献的, 在下一轮资格认证时给相应队伍加 100 分。

3.2 裁判员组织及分配

1 裁判的选择

每个参赛队伍必须为比赛指定至少两名本队成员作为裁判(裁判员和助理裁判)。指定的裁判必须对比赛使用的规则有很好的了解并能正确指引比赛进行。人员应当从队伍的资历较长的队员中选择, 并且有过参加中国机器人大赛的经历(注: 第一次参赛的队伍除外)。

2 裁判的指派

技术委员会负责为比赛指派裁判和助理裁判。裁判的初次选择应该在所有参赛队正式注册的时候进行。技术委员会会要求所有参赛队

提交裁判名单。不提供裁判的队伍会影响到本队的成绩。

每场比赛裁判由裁判团和若干名裁判助理构成。裁判团由技术委员会指派，裁判员大部分来自非正在比赛的各支队伍，主裁判由技术委员会或组织委员会的成员担当。裁判助理由技术委员会指派，裁判助理可以被委派特定的工作，比如操作秒表、避免人工干预、维护场景、提供各种服务等。

3 裁判赛前会议

为了统一对规则的理解及应付突发情况，每场正式比赛之前将会安排一场裁判赛前会议，裁判会议由技术委员担任的裁判长主持，讨论评分标准，明确意外处理办法，消除可能会引起歧义的地方，统一对规则的理解及评分标准。各裁判员应该自由发表意见及提出见解。

4 比赛中的裁判

如果一场比赛指定的裁判由于某些原因不能参与，他应当尽可能早的通知技术委员会，给出不能履行职责的原因并确定替代的人选。原则上，裁判不能中途退场或者中途更换，除非给出裁判团一致同意的理由。

裁判在比赛中不应当出现（有意或者无意）以各种形式影响到各支队伍正在进行的比赛。如发生此类情况，裁判团有义务为该队伍提供一次重新开始的机会。

5 违规和处罚

如果一支队伍未能满足裁判义务或者没有向技术委员会提供适

当的人选，或者裁判员反映主裁未能履行职责，将会由技术委员会介入。涉及责任的队伍将受到处罚，比如扣除比赛成绩得分等。

6 裁判员额外任务

每年赛事结束之后，裁判员有权利和责任通过邮件等形式对规则提出若干修改意见，修改意见由技术委员会讨论决定是否纳入下一年的比赛规则或者淘汰相关项目。但是在规则确定之后，任何争议不予考虑并且在比赛中也不予采纳，直到下一年。

3.3 基本赛制

比赛时由各队根据抽签结果轮流上场进行。比赛时各队的比赛次序由赛前会议时抽签决定；在赛前会议抽签时，未到场的参赛队默认排在最后，各队伍之间如果要调换比赛次序，需找主裁判说明调换次序的原因，由主裁判决定是否调换或者推迟比赛次序。

四、比赛场地及器材

4.1 关于场景

2017 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] 以下图 1 为大赛实地拍摄图，图 2 为门把手，供参考。



图 1 大赛实拍图



图 2 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 80 厘米~120 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,没有门槛。

- [6] 门：一共 2 个（门 A，和门 B）供机器人入场地的门，要求至少一个门带门把手（如图 2 所示），把手位置可以移动；从里边关上或者从外边关上不予指定；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 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 1.5 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：供参赛队陈述与时间计时等用，可移动。

4.2 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。

4.3 关于布局

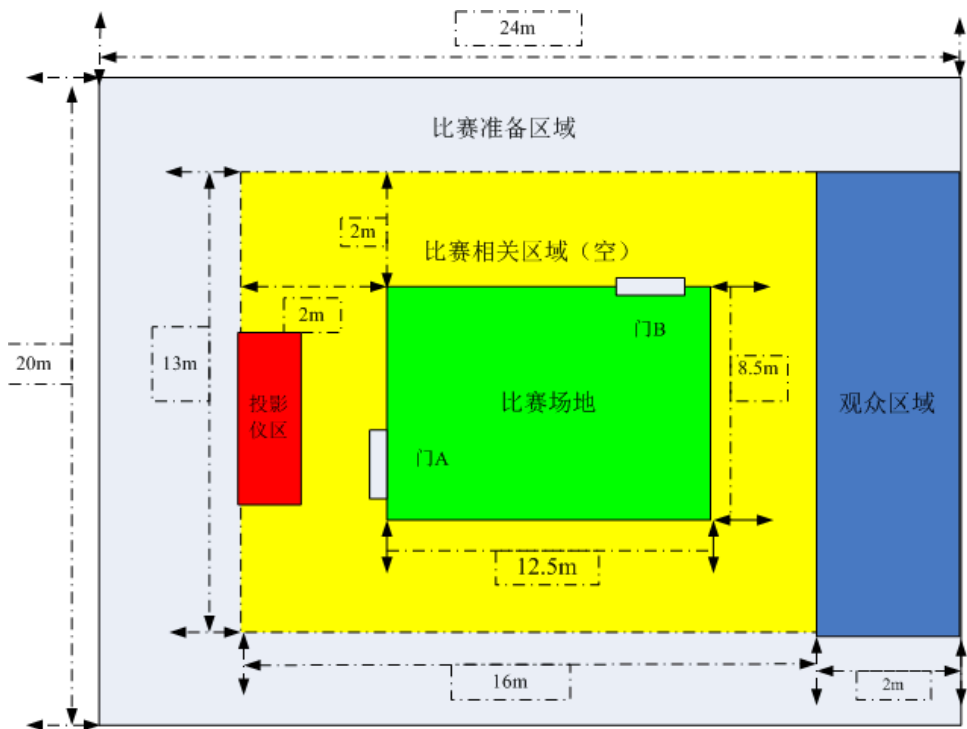


图 3：全景图

其中图 3 中央的比赛场地如图 4 所示

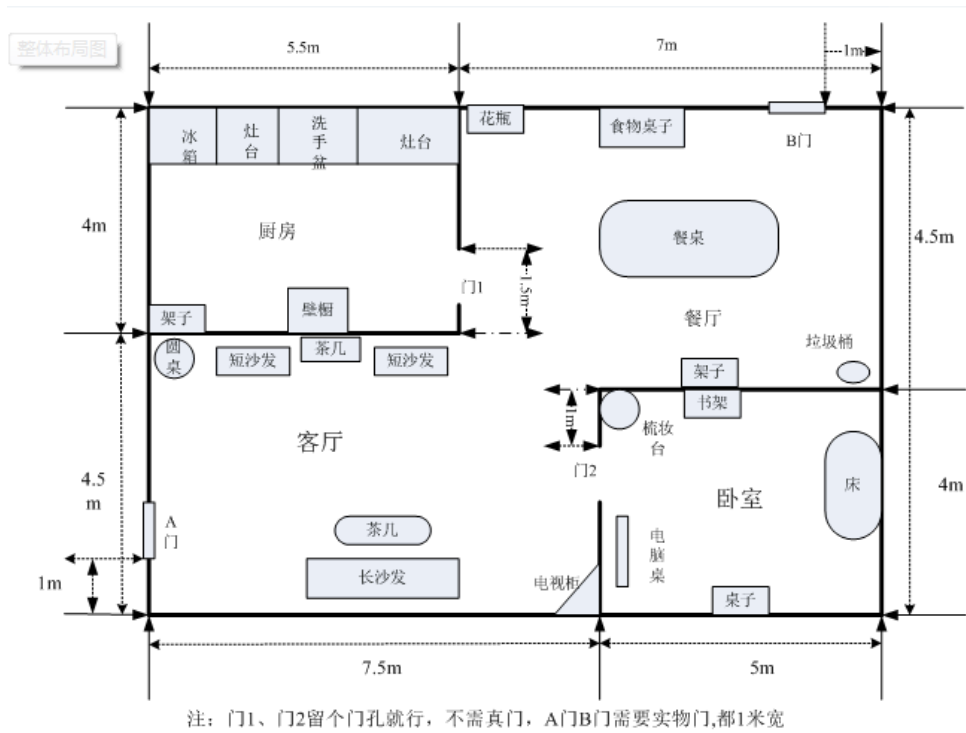


图 4：比赛场地示意图

A 家具配置

注：所有桌子等全部需要用台布遮到近地面。

对应于图 4 中的家具配置说明如下：

客厅：

- 1：圆桌：直径 0.8 米，1 米高，四个桌腿，
- 2：电视柜：1 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 1 米）
- 2：电脑桌：尺寸[长 1 米*宽 0.5 米*高 1 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 1 米）

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 1 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 1 米）铺上桌布直到接近地面，遮住四个脚。
- 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 1 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：可移动。
- 2、时钟：比赛计时用。
- 3、道具：各种颜色的罐头、饮料（如可乐、雪碧等饮料罐头）、书本、杯子等，参赛队伍也可自带道具（需经过技术委员会认可）。注：道具也可以到现场以后技术委员会与裁判协商后统一购买。

五、机器人要求

参加服务机器人项目比赛的机器人必须是自动的并且可以自主移动的。

5.1 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。

5.2 机器人大小

任何可以在常规室内操作的机器人都有参加比赛的资格。但是也有对机器人尺寸的要求，最大高度为 2 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）。

5.3 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）

5.4 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接近机器人，除非队长要求重新开始。

开始按钮应该是单键系统，方便裁判人员运行机器人开始比赛，这其中包括：

- 一个电源开关按钮
- 一个不同于电源开关按钮的硬件开关按钮（通常被设定为绿色）
- 一个图形用户界面形式的软件按钮（需要设定在机器人和远程连接机器人的电脑）
- 键盘上的按键（需要设定在机器人和远程连接机器人的电脑）

一台机器人每场比赛开始的程序必须相同，并且必须在注册表格中声明其步骤，在检查程序阶段进行测试。以防在比赛开始时候开始程序不能工作，参赛队可以在比赛时间许可范围内请求重新启动并进行修理。

5.5 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。

5.6 要求

每台机器人都需要设立一个扬声器插座，它将用于机器人与声音系统的连接，并保证观众可以听到或跟随机器人的声音。

六、评分标准

1. 正确理解命令（机器人完整复述相应的任务，50 分一个） 150 分
2. 正确完成执行第一个任务.....200 分
3. 正确完成执行第二个任务.....200 分
4. 正确完成执行第三个任务.....200 分
5. 使用开始开关..... -50 分
6. 由非队员下达任务并被机器人理解..... 100 分
7. 机器人没正确理解完整的命令，但是理解了部分，并完成该任务，
每完成一个.....150 分

满分 1000 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。

七、赛程赛制

2017 中国机器人大赛之服务机器人比赛由规则解答，现场调试，现场比赛，裁判和领队会，赛前裁判会议，技术委员会和领队会、技术委员会会议、技术交流会等相关部分组成。比赛时由各队根据抽签轮流上场进行。

该比赛限时为 5 分钟。

开门为开始信号。

裁判由技术委员会决定。

生成器以 2016 年机器人世界杯使用过的生成器为标准，做适度修改，在调试当日直接向所有参赛队公布。

注：

确定场内机器人被给命令时的位置（距离入口至少 3 米）。

生成并告诉队员具体的任务（一个句子），并确保该指令被一字不漏的下达给机器人。