

RoboCup 机器人世界杯中国赛

RoboCup@Home 比赛规则

中文版, V2.0

RoboCup@Home 中国赛技术委员会

2024.1

## 目录

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| 第 1 章 简介 .....                            | 3  |
| 第 2 章 相关概念 .....                          | 5  |
| 第 3 章 通用规则 .....                          | 6  |
| 第 4 章 准备日 .....                           | 21 |
| 第 5 章 General Purpose Service Robot ..... | 23 |
| 第 6 章 Tidy up.....                        | 26 |
| 第 7 章 Receptionist .....                  | 30 |
| 第 8 章 What is that.....                   | 34 |

# 第 1 章 简介

## 1.1 RoboCup

RoboCup 是一个旨在促进人工智能，机器人和相关领域进步的专项竞赛，通过设置一些集成和各种技术验证的标准问题来促进人工智能和智能机器人研究。了解更多信息请登录 RoboCup 官方网站：<http://www.robocup.org/>。

## 1.2 RoboCup@Home

RoboCup@Home 比赛旨在开发具有高度相关的、可用于未来家庭服务机器人的相关技术和服务，是 RoboCup 项目的一部分。比赛利用一系列标准测试项目以评估在现实的非标准化家庭环境中机器人的作业能力和性能。重点在但不限于以下领域：人机交互互动与合作，动态环境中的导航和地图构建，自然光照条件下的计算机视觉和物体识别，对象操作，自适应行为、行为集成、环境智能、标准化和系统集成。RoboCup 比赛与相关研讨会同时进行。

## 1.3 组织

RoboCup@Home 中国赛分为两个委员会。

技术委员会（TC 负责比赛的规则，包括编写比赛规则手册和裁判规则。

RoboCup 机器人世界杯中国赛 RoboCup@Home 赛项的技术委员会名单如下：

负责人：陈万米，上海大学，[wanmic@163.com](mailto: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

组织委员会（OC）负责创建比赛计划并提供有关方案的信息，负责场地的设置和组织。

RoboCup 机器人世界杯中国赛 RoboCup@Home 赛项的组织委员会名单如下：

负责人：陈万米，上海大学，wanmic@163.com

成 员：刘 琼，北京信息科技大学

刘甲甲，成都信息工程大学

李 昕，上海大学

张大伟，郑州大学

#### 1.4 比赛类别

RoboCup@Home 分为三个比赛类别。

- 标准平台 Domestic Standard Platform League (DSPL) (本类别暂不设)
- 标准平台 Social Standard Platform League (SSPL) (Pepper 机器人)
- 开放平台 Open Platform League (OPL) (各参赛队自研制作的机器人)

#### 1.5 竞赛

比赛包括两个阶段。每个阶段都包括一系列测试项目。第一阶段比赛胜出的队伍可进入到第二阶段的测试。比赛以各支队伍两个阶段比赛中所得的总分排名。

#### 1.6 奖项

该赛事颁发冠、亚、季军奖杯，并设有一、二、三等奖。

## 第 2 章 相关概念

以下关键概念适用于 RoboCup@Home 每个小项以及相应的测试。

**自主性：**所有参加 RoboCup@Home 比赛的机器人都必须是自主的。这意味着在测试期间不允许任何人远程控制机器人。

**适用性：**测试应奖励有用、稳健、通用、具有成本效益和适用性解决方案。测试的难度和复杂性每年都应该增加。

**精简规则集：**允许在 RoboCup@Home 比赛中，规则集应尽可能精简。不过，为了避免比赛过程中的规则争议，它应该非常具体，不会出现有争议的规则解释。

**社会相关性：**测试项目应显示与社会相关的结果。目的是说服公众关于自主机器人在家庭环境中的有用性，机器人应可以直接协助人完成相应工作。

**科学价值：**测试应允许队伍展示具有高科学价值的新方法。

**时间限制：**设置和测试时间对每个队伍来说都是有限的，以强调 RoboCup@Home 的竞争性。

## 第3章 通用规则

本章为 RoboCup@Home 比赛的一般通用的基本规则，其适用于每个赛项，如遇特殊情况则另行规定。

### 3.1 资格认证

参赛队赛前必须发送比赛申请，并进行参赛注册。

资格认证材料在提交时压缩包 (<20M) 统一命名为: **XX 单位\_资格认证材料**

发到指定邮箱 ([servicerobothome@163.com](mailto:servicerobothome@163.com))



#### 3.1.1 资格认证材料

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](mailto: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):

##### (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。

## **(2) 第二部分： 过往参赛证明**

近 3 年（即 2021， 2022， 2023 年）参加中国自动化学会组织的 RoboCup 机器人世界杯中国赛 RoboCup@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：所提交的 jpg 文件经压缩后，所有 jpg 文件之和不超过 5M，否则扣除 10--50 分（视情况由技术委员会讨论决定）。

## **(3) 第三部分： 贡献证明材料**

近 3 年（2021--2023）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 群号：389799435）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@Home 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）。

3) 对于贡献证明材料：与@Home 相关的本队指导老师的 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：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：每队上传的资格认证材料严格控制在 20M 以内。

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，在下一次资格认证时给相应队伍加 10 -30 分。

## 3.2 观众互动

比赛可以与观众进行一些直接的互动。为了提高比赛的互动性，在比赛过程中可以告知观众应如何与机器人交流。

比赛场地可安装显示设备，观众可以通过显示设备看到比赛情况及机器人情况，例如机器人的状态、世界模型和当前计划（逐步完善中）。

## 3.3 比赛场地

RoboCup@Home 比赛原则上均应在比赛场地中进行，特殊情况下可以在室外以及所需场景下进行。

### 3.3.1 RoboCup@Home 比赛场地

RoboCup@Home 场地是一个现实的家庭环境，由相互连接的房间组成。场地



最小应包括:卧室、餐厅、客厅、厨房等。场地的装饰可与主办地的典型公寓相似,场地内可包含在普通住宅中可以找到的所有必需品和装饰。

### 3.3.2 墙壁、门和地板

比赛场地应使用标准建筑材料建造,包括墙壁等相关家具。

墙:墙壁的最低高度为0.8米。最高高度没有规定,但需保证观众能够观看到比赛。

门:场地的场内与场外之间应至少有两扇门。场地内部房间由门连接(至少有一扇)。所有的门应设置把手(不是球形把手)。

地板:场地的地板和门口无高度差。没有明显的台阶或楼梯。可以有轻微的高度不均匀(如地毯,不同区域之间地板覆盖的过渡,以及轻微的缝隙)。

颜色:地板和墙壁主要是单色的,但可以包含纹理,例如,地板上的地毯,墙上的海报或图片。

### 3.3.3 家具

场地应配备主办地常见的物品。最小配置包括:床、沙发、小桌子、带两把椅子的小餐桌、两个垃圾桶、带遥控器的电视、带抽屉的橱柜、书柜、衣架。

场地厨房中需包含:洗碗机、水槽、电动冰箱(里面有一些罐头和塑料瓶)。一个典型的比赛场地如图3.1所示。

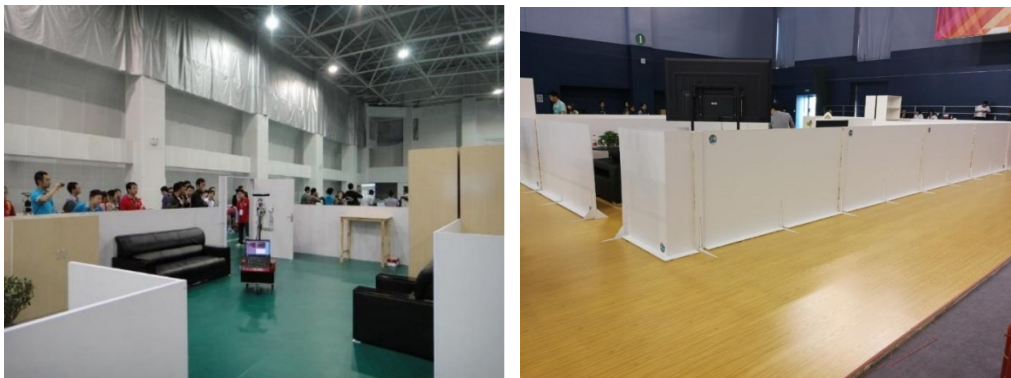


图 3.1 比赛场地图示

橱柜:橱柜可以是任何可以放置物品的架子状家具。至少有一个机箱高度小于0.9米。

冰箱:普通冰箱即可。

### 3.3.4 物品

组织委员会将编制一份至少10件参赛物品的清单。此清单包含物品的图片,

以及它的正式名称和对象类别。每个对象类别都有一个指定的预定义位置，在比赛中可以在其中找到该类别的对象。

物品分为两种类型：

(1) 已知物品：机器人事前知道的物品，被分成：

1)，相同物品：总是看起来相同的对象。

2)，相似物品：看起来与所提供的图像不同，但人们仍然认为相同的物体（例如不同颜色的苹果，不同图案的布料）

(2) 未知物品：任何不在对象列表中但可以抓住或处理的其他对象（例如比赛场地中的装饰）。

已知物体可以包括：餐具：盘子、碗、杯子和餐巾。

- 餐具：叉子、刀和勺子。
- 垃圾袋：大的塑料垃圾袋，最好是带把手的。
- 包：轻便且带有坚硬的垂直手柄。
- 托盘：托盘或篮子，用于双手操作。
- 可倾倒的物品：物品里面的东西可以倾倒出来的物体（如罐子）。
- 重物：重量在 1.0 公斤至 1.5 公斤之间（如水瓶）。
- 微小物体：不大于 0.05 米的轻量物体（如茶包）。
- 易碎物品：易碎物品（如鸡蛋）。
- 可变形物体：可以呈现不同形状的柔性物体（例如布）。

在比赛期间，可以根据对象类别、物理属性或上述两者的特点描述物品，相关可以描述的属性有：

- 颜色（如红、蓝、黑加白点等）。
- 尺寸（最小的，最大的，大的，等等）。
- 重量（最轻，最重）。
- 位置（最左边，最右边等）。
- 其他属性描述（易碎、容器、可倒、需要双手等）。

注：对于机器人来说，将相似的物体视为大小或重量相同是可以的。

### 3.3.5 场地的改变

比赛场地不是固定的，可能会在不另行通知的情况下发生变化。包括：

(1) 重大更改:任何家具可能会在测试之间轻微移动，其并不会改变房间结构或在房间内长距离移动。但是，沙发或桌子可以旋转，移动到相互的另一边等。墙壁将保持原样，房间也不会改变功能，但是通道可能会堵塞。

(2) 轻微的变化:轻微移动的椅子，轻微关闭的门等在比赛或测试中无法避免的情况。

场地变化时，如果有严重阻碍机器人的情况(如高门阶)，参赛队可以对比赛场地进行一定更改。这些更改必须得到所有参赛队负责人以及现场技术委员会、组织委员会一致同意。

赛前参赛队可以从场地中借用物品进行训练。一个队伍一次借用的物品不得超过 3 个，且时间不得超过 1 个小时。参赛队不得修改任何物品。至少在比赛开始半小时归还所有物品。

### 3.3.6 房间和位置的命名

- 房间:每个房间都有一个名称(如厨房、卧室)。
- 家具:一些家具的名称可以被归为同一类(例如沙发和扶手椅都是座位类)。
- 门:通往场地的两扇门(A、B 门)将分别被命名为入口和出口(由现场决定)。

### 3.3.7 人物

场地内人物名字从技术委员会、组织委员会所列的清单中选取，其中 25%男性名字，25%女性名字以及 50%的中性名字。

### 3.3.8 无线网

现场不一定提供无线网络，也不保证网络的稳定和可靠，机器人应具备独立运行能力。

### 3.4 机器人

#### 3.4.1 机器人数量

- 注册:每个参赛队在比赛中使用的机器人最多为2个。
- 常规比赛:每次比赛只允许使用一个机器人。对于不同的比赛,可以使用不同的机器人。

#### 3.4.2 外观和安全

机器人应该具有类似产品的外观,并且操作安全。具体需满足以下规则:

- 外壳:机器人的内部硬件(电子设备和电缆)应该被完全覆盖。不可以使用管道胶带。
- 松动的电缆:不允许有松动的电缆悬挂在机器人外面。
- 安全性:机器人不得有锋利的边缘或可能伤害人的部件。
- 噪声及光亮:机器人不能持续发出巨大的噪音或使用刺眼的灯光。
- 运行:为了安全起见,机器人在移动时应该小心。避障是必须的。

#### 3.4.3 标准平台比赛(SSPL)

对于参加标准平台比赛(SSPL)的机器人,严格禁止对机器人进行修改和改装。包括但不限于将组件连接、插入、粘接和粘贴到机器人上,以及修改或改变机器人结构。如不遵守此规则,参赛队将立即被取消参赛资格并受到处罚。

#### 3.4.4 开放平台比赛(OPL)

参加开放平台比赛(OPL)的机器人必须遵守安全规范,以避免在操作时造成任何伤害,机器人的处理器必须安装到机器人上,否则不能入场比赛。

##### (1) 尺寸和重量

尺寸:机器人的尺寸不应超过门的限制(2米×0.7米),不得低于1.4米。技术委员会、组织委员会可以允许大型机器人的资格认证和注册,但不能保证机器人能够顺利进入场地。

重量:没有具体的重量限制。但是,机器人的重量和它施加在地板上的压力

不应超过比赛举办地用于居住和/或办公的建筑物的当地建筑规定。

运输:机器人的运输由参赛队负责。

### (2) 急停按钮

每个机器人都必须提供一个易于操作和显而易见的紧急停止按钮。急停按钮必须涂成红色,并且是机器人上唯一的红色按钮。裁判可要求参赛队将机器人上的其他红色按钮用胶带封住或取下。当按下紧急停止按钮时,机器人及其所有部件必须立即停止运动。

## 3.5 外部设备

参赛队在比赛中使用的任何不属于机器人的东西都被认为是外部设备。在机器人检查期间,外部设备必须得到技术委员会、组织委员会的授权。裁判委员会决定外部设备是否可以自由使用或在裁判监督下使用,并决定其对得分的影响。无线设备,如手提麦克风和耳机等都是不允许的。

## 3.6 比赛流程

RoboCup@Home 比赛流程包括:

(1) 机器人检查:为了安全起见,机器人在赛前进行检查。所有注册的队伍均可以参加。

(2) 第一阶段比赛:评估机器人的基本能力。只有通过机器人检查的队伍才能参赛。

(3) 第二阶段比赛:评估更复杂的能力和行为。成绩最好的 50%的队伍(第一阶段之后)可以参加。

如果队伍在成绩上没有太大的差距,技术委员会(TC)可宣布增加晋级的队伍。

### 3.6.1 专题场景

第一阶段和第二阶段的比赛分为两个专题情景:

- 管家:与清洁、整理和维护相关的功能的比赛。
- 派对主持人:专注于在派对期间通过满足客人的需求来提供一般的帮助。

### 3.6.2 比赛日程

比赛日程应尽早公布。如果参赛队放弃测试，必须向组委会说明，否则会受到处罚。

### 3.6.3 领队、裁判会议

赛前的 5-7 天进行领队、裁判会议，就比赛规则等一些问题进行线上解答，赛前不再单独举行赛前会议。

## 3.7 比赛程序

### 3.7.1 安全性

机器人在与人类及其环境互动时需要安全。

- 紧急停止:在任何时候，在场地内外操作机器人时，如果存在机器人对人和/或物产生危险行为的可能性时，参赛队员必须立即停止机器人。
- 轻微接触:轻微接触物体是可以接受的，但不建议。
- 重大碰撞:如果机器人在测试过程中撞到东西，机器人必须立即停止。
- 功能性触摸:允许机器人对物体施加压力，推开家具，并与一般环境进行交互。然而，机器人必须清楚地宣布任何类似碰撞的交互。如果机器人有危险行为或被怀疑有危险行为，裁判仍然可以立即制止机器人。

### 3.7.2 进入场地

- 赛前准备:在赛前准备期间，比赛场地内的团队成员数量不受限制。
- 每队测试前:在每队测试前 30 分钟，任何参赛队员都不允许进入场地。
- 比赛:比赛期间，允许进入场地的参赛队员的最大数量为 1(志愿者除外)。

### 3.7.3 公平竞赛

在整个比赛过程中，所有队伍都应该公平竞争，相互合作。

- 评估:公平地评估其他参赛队的表现，特别是作为裁判的队员。
- 裁判:对所有队伍一视同仁。

- 志愿服务:按照指示与其他团队的机器人合理互动。

需要强调的是:

- 不作弊:伪造自主机器人行为或类似行为将受到严厉惩罚。
- 不钻空子:不要试图用毫不知情的方式钻规则空子。如果发现规则上的问题,请在比赛前通知技术委员会。
- 隐藏修改:修改机器人是违反标准平台 (SPL) 的基础,因此会受到严厉惩罚。

#### 3.7.4 机器人自主性

机器人自主行动是 RoboCup@Home 比赛的关键概念之一。

- 不接触:在测试过程中,队员不允许与他们的机器人接触。裁判员和志愿者只有在比赛任务要求的自然情况下才允许接触。
- 自然互动:与机器人互动的默认方式是手势和语音。
- 禁止远程控制:严禁远程控制机器人。这还包括故意按下按钮或影响传感器。

注意:如不遵守上述规则,将被处罚并取消比赛资格

#### 3.7.5 期望机器人行为

除非另有说明,否则期望机器人总是以礼貌友好的人类方式表现和反应。机器人应该经常宣布和描述它正在做什么或计划做什么。

#### 3.7.6 机器人强制离场

不遵守规则的机器人将被强制离场。由裁判和监督比赛的裁判委员会成员决定是否以及何时强制机器人离场。当被告知这样做时,队员必须立即停止机器人,并在不影响正在进行的比赛的情况下将机器人移出场地。

#### 3.7.7 开始信号

开始比赛的默认信号是打开入口门。比赛允许有其他启动信号,但必须在机器人检查时得到组织委员会的授权。

(1) 开门:机器人在赛场外的门后等候,由一名队员陪同。当裁判开门时,比赛开始。

(2) 启动按钮:如果门打开后机器人不能自动启动,参赛队可以使用启动按钮启动机器人。

1) 这个操作程序必须非常简单迅速。

2) 允许使用机器人的接触/压力传感器(例如推动头部或手臂关节)。

(3) 可选启动信号:允许其他方式启动机器人(二维码、口头指示、自定义HRI界面、应用程序,软件,电子邮件等)。

*注:在某些比赛中,使用与默认信号不同的启动信号可能会被扣分。*

### 3.7.8 裁判

所有比赛都由至少两名裁判员监督。

### 3.7.9 志愿者

一些比赛要求志愿者参与比赛并与机器人互动。

- 公告:裁判将在比赛开始前至少30分钟选择志愿者。
- 指导:在比赛前,裁判将指导志愿者。

### 3.7.10 操作人员

除非另行规定,机器人应由裁判员或志愿者操作。如果机器人不能理解默认的操作人员的指示,参赛队可以要求选择他们自己的操作人员。使用本队或参赛队指定的操作人员将会被扣分。

### 3.7.11 时间限制

每项比赛有规定时间

•死机:如果机器人被卡住或无法继续运行,则认为机器人死机,主裁判可以决定结束比赛。

•请求时间:如果机器人正在进行耗时的计算或计划,并且只是处于看上去死机的状态,机器人必须宣布它正在做什么以及多长时间。



- 准备时间:除非另有说明,否则没有额外的准备时间。在前一队离开场地 60 秒后,机器人必须准备进场。

- 时间结束:当时间结束,必须立即将机器人移出场地。不再给予额外的分数。

### 3.7.12 重启

有些比赛允许一次重启,在这个过程中,参赛队被允许快速修复机器人的任何问题。只有当比赛允许并且剩余时间大于总时间的 50%时,才可以请求重新启动。操作步骤如下:

- (1) 参赛队要求重新开始。
- (2) 机器人被带到初始位置(如比赛场地外)。
- (3) 机器人准备好后,参赛队通知裁判。

规则明细如下:

- (1) 重启次数:在允许的情况下,最大重启次数为 1 次。
- (2) 请求时间:当比赛进行超过 50%时间后,不允许申请重启。
- (3) 计时:当被允许重启时,比赛计时器不会重启,但最多可以有 1 分钟的计时停止,用于机器人检修。
- (4) 一分钟准备:当裁判宣布比赛重新开始时,参赛队有一分钟的时间来处理问题。如果一分钟后机器人还没有准备好,则认为比赛结束。
- (5) 计分:如果第二次比赛的得分低于第一次比赛的得分,则取第一次和第二次比赛的平均分。

## 3.8 人工协助

当机器只欠缺完成主要目标的其中一种能力,或者在出现轻微故障的情况下仍可以继续工作时,机器人可以在比赛期间请求人类的协助,从而继续完成比赛。但是,可能会被扣分。

### 3.8.1 操作流程

在进行某项任务时请求人工协助:

- (1) 请求帮助:机器人必须大声明确地表示它需要人类的帮助。它必须清楚

地说明:

- 1) 援助的性质
- 2) 特定的目标或期望的结果
- 3) 怎样协助
- 4) 如何与机器人交互 (必要时说明细节)

(2) 监督: 机器人必须意识到人类的动作, 能够判断所要求的动作何时完成, 并在此过程中指导人类 (如有必要)。

(3) 致谢: 机器人必须礼貌地感谢人类提供的帮助

### 3.8.2 分数

机器人请求人类协助的次数不受限制, 但每次都会扣分, 但子目标或者子任务的得分不能为负。每个比赛可能的 DEM 请求都有相应的减分说明。其他要求必须在比赛前一天在领队会议上宣布, 由组织委员会决定分数。一般而言, 下列情况会被扣分:

(1) 人类部分参与协助: 机器人请求协助完成相应任务的一部分 (并非任务的全部, 例如指向机器人正在寻找的人或将物体放置在抓取距离内)。

(2) 人类完全参与协助: 人要求完成整个比赛步骤, 但能够跟踪和监督此项协助过程。这意味着机器人可以检测何时出现错误以及何时完成请求

### 3.8.3 绕过语音识别

当机器人无法接受语音指令时, 参赛队可以采用其他方式。

(1) 自定义操作: 当请求自定义操作时, 该项任务可获得的最高分数将减少 20%。参赛队选出的队员完全按照裁判的指示发出命令。

(2) 手势: 当使用一个手势 (或一组手势) 来指导机器人时, 该项任务可获得的最高分数将减少 20%。

(3) 二维码: 当使用二维码指导机器人时, 该项任务可获得的最高分数将减少 30%。

(4) 可替代的人际交互方式: 当使用可替代的人机交互方式时, 该项任务可获得的最高分数将减少 30%

可替代的人机交互方式:

可替代的人机交互方式为机器人开始或完成任务提供了一种方法。任何合理的方法都可以使用,但必须符合以下标准:

- 直观:不需要使用手册。参赛队伍不允许解释如何与机器人互动。
- 简便:必须像发命令一样容易使用。
- 智能:界面适应用户输入,只显示有意义的选项或机器人实际可以执行的选项。

### 3.9 特殊的处罚

#### 3.9.1 弃赛

(1)告知:如果队伍因任何原因不能参加某项比赛,领队必须在比赛开始前至少 30 分钟通知组委会。

(2)处罚:如果一支队伍在他们的比赛时段开始时没有出现在开始位置,那么该队伍将不能再参加比赛。如果该队伍之前没有进行告知,该队将被扣 500 分。

#### 3.9.2 重大处罚

(1)作弊:如发现参赛队成员违反公平竞赛规则,该队将自动取消比赛资格,扣 500 分。

(2)作假:如果队伍在比赛期间没有解决任何部分任务(而且显然不打算这样做),将被扣掉 250 分。决定由裁判和监督裁判委员会成员做出。

(3)碰撞:如发生重大、疏忽性碰撞,将自动取消参赛资格,扣 500 分。

(4)志愿者缺席:如果一名志愿者没有按时到达场地,该队伍将被扣掉 250 分。

(5)裁判缺席:未参加比赛的裁判成员将被排除在裁判组之外,该队伍将被取消比赛资格。

(6)修改标准平台机器人:如果发现对标准平台联赛(SSPL)机器人进行任何未经授权的修改,相关队伍将立即取消整个比赛的资格,并在总分中扣掉 500

分。

*注：受到以上处罚会对未来比赛的资格审查产生负面影响。*

### 3.10 比赛小项

#### 3.10.1 第一阶段比赛小项

General Purpose Service Robot

Tidy up

#### 3.10.2 第二阶段比赛小项

Receptionist

What is that

## 第 4 章 准备日

RoboCup@Home 比赛开始之前的一天是准备日。参赛队可用来组装和测试他们的机器人，并根据本地场景进行调整。为确保安全及遵守规定，技术委员会、组织委员会将进行机器人检查。

### 4.1 总则

根据 RoboCup 的总体赛程，“准备日”会持续一到两天。

- 开始:在场地第一次开放时开始。
- 目的:队伍准备并调试机器人。
- 调试区:LOC 将设置并随机分配队伍调试区。
- 场地: 场地对所有队伍开放。组委会可以安排特殊的测试或构建地图的时间计划，这些时段的场地使用将受到限制。注意，此时布置可能还没有完成。
- 物品:TC、OC 和 LOC 的代表团将购买物品。注意，此时参赛队物品可能无法借到物品进行测试。

### 4.2 机器人检查

参赛队必须通过机器人检查方可参加比赛。

- 日程安排:机器人检查在准备日的最后一天举行。检查顺序由组委会事先公布。
- 程序:与常规比赛一样，检查从打开入口门开始。机器人需要进入场地并移动到指定的检查点。检查完后，参赛队通过发送命令让机器人从出口门离开。
- 检查人员:机器人由技术委员会、组织委员会进行检查。
- 检查方面:检查机器人是否符合规则，特别是检查：
  - 紧急按钮。
  - 防撞功能。一名检查员走到机器人前面。
  - 机器人的声音，声音必须大而清晰。
  - 定制容器(碗，托盘等)。

- 外部设备。

- 可替代的人机界面。

- 标准平台机器人：外观整洁、没有被禁止的修改。

- 开放平台机器人：机器人的速度和尺寸、开始按钮、其他安全问题(管道胶带、悬挂电缆、锋利的边缘等)。

- 复检:如果机器人初检未通过，则相关队伍需要在机器人检查之后修改，并在参加复检。

- 时间限制:没有严格的时间限制，但是机器人死机和移动太慢或不朝向检查点的机器人会被强制移出场地。

- 参与成员:每个机器人只能有一名队员参与检查(建议由领队陪同)。

- OC 指令(至少在机器人检查前 2 小时):

- 宣布入口和出口门。

- 公告检查点位置。

## 第 5 章 General Purpose Service Robot

### 5.1 技术考察

机器人的系统集成能力。

### 5.2 主题任务

操作员要求机器人执行 3 个随机的任务命令。

### 5.3 赛前准备

#### 5.3.1 组织委员会：

- (1) 公布命令生成器。
- (2) 宣布机器人接受指令点的位置。
- (3) 招募志愿者协助比赛。

#### 5.3.2 裁判员：

- (1) 向操作人员提供命令生成器随机生成的指令。
- (2) 确保赛场处于正常状态。
- (3) 布置每个任务所需要的场景。

### 5.4 比赛流程

- (1) 地点：测试主要在@Home 机器人室内进行(有些命令可能需要机器人走到室外)。
- (2) 指令点：机器人必须在室内某一指定位置点，接受操作员发布的命令。
- (3) 操作人员：由专业操作人员(即裁判)下达指令。参赛团队可以选择母

语为英语的操作员（比如观众）下达命令。如果机器人不能理解裁判或者观众下达的命令，参赛团队可以选择自己指定的操作员。

(4) 启动：比赛开始前，机器人在进门口处等待，开门为启动信号，机器人自主导航到指定的位置点，接收操作员下达的任务命令。

(5) 比赛时间：5 分钟。

## 5.5 评分标准

### 5.5.1 得分项：

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| 完成一条任务指令 .....                | 3*250 分 |
| 没有在指定点接受指令 .....              | 3*-50 分 |
| 参赛队选择指定命令下达的操作员 .....         | 3*-50 分 |
| 使用其他非语言的人机交互方式帮助机器人理解命令 ..... | 3*-75 分 |

### 5.5.2 加分项：

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| 理解母语为英语的操作员（观众）下达的命令 ..... | 3*50 分 |
| 在规定的时间内完成所有的三条命令 .....     | 100 分  |

### 5.5.3 扣分项：

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| 采用默认信号（打开入口门）以外的启动信号 ..... | -50 分  |
| 不出席参加该项目 .....             | -500 分 |

## 5.6 其他说明

关于命令生成与执行说明：

赛前由裁判依次随机生成 3 条命令（对于随机生成的个别命令，如果涉及的道具、志愿者或者房间布局，现成组委会无法提供，经裁判确认后可直接作废依次重新生成）。参赛队依次顺序执行随机生成的 3 条命令，



如果选择跳过执行，则前面几条命令执行视为放弃。命令生成器下载地址：  
<https://github.com/kyordhel/GPSRCmdGen>，为了确保在现场能够生成可以完成的任务命令，组织委员会根据举办方提供的道具、物品和场地布局，对命令生成器进行调整，并于赛前公布。

关于任务命令完成规定：

机器人在任务执行的过程中，参赛队员可以提出协作机器人完成任务，保证比赛顺利往下进行，但该任务不给分。机器人是否完成任务，机器人应该主要以语音播报向裁判展示，如果裁判没有听清楚，参赛队请立即提供带有时间戳的 PDF 文件证明材料。

## 第 6 章 Tidy up

### 6.1 技术考察

本项目考察的主要内容为人机交互、机器人运动控制、物品识别等技术，以下所有规则均围绕此目标展开。

### 6.2 主题任务

在房间中找到 5 个任务物品，将属于这个房间的物品放到房间原本的位置，并将不属于这个房间的物品扔进垃圾桶里。

### 6.3 赛前准备

#### 6.3.1 组织委员会：

- (1) 督促参赛队按照要求准备场地，并于赛前进行检查确认。
- (2) 组织裁判组，指定裁判组长，并于赛前对规则进行解释和确认。
- (3) 所有的任务物品：组委会需要明确的给出所有的物品以及这些物品在各自房间的合理放置位置。这些任务物品中也可以存在不属于任何房间的物品。所有的物品包括：
  - 1), 普通物品：质量较轻、体积适当的物品如：小瓶饮料，小瓶洗发液等。
  - 2), 质量较大的物品：1-1.5kg 的物品如：大桶的矿泉水，大桶的饮料等。
  - 3), 体积较小的物品：长、宽、高小于 5cm 的物品如：小橘子，橡皮等。
  - 4), 垃圾箱：组委会需要准备一个垃圾箱并且提前给出垃圾箱的位

置（垃圾箱内还应套一个垃圾袋，为加分项准备，如果不需要加分项的队伍可以要求不放垃圾袋。），需要加分的参赛队伍可以要求一个空的垃圾袋放置于垃圾桶中，机器人在任务结束后将垃圾桶中的垃圾袋带到场地外的指定位置（赛前由组委会提前给出）可以获得加分。

### 6.3.2 裁判员：

(1) 机器人在比赛场地入口处就位后，裁判有以下任务：

1), 询问是否需要加分项目的大质量和小体积物品

2) , 询问是否需要加分项目的垃圾袋

3), 告知任务所在的具体房间

4), 布置场地、放置各组物品。注意：共五件物品，选取 2 个属于这个房间的物品和 3 个不属于这个房间的物品，将其中的 2 个放到任意地面上，剩下的 3 个放置于任意家具上

5), 检查垃圾箱位置是否正确以及垃圾箱是否为空。（如果参赛队伍选择了加分项目则需要在垃圾箱中放置一个垃圾袋并检查是否为空）

### 6.4 比赛流程

(1) 比赛开始时，机器人位于比赛场地的入口处。各队准备时间为 1 分钟，准备完成后举手示意，裁判开始计时。逾时则直接开始比赛计时。

(2) 机器人从入口进入任务所指定的房间，依次找到房间中的五个物品，并将属于这个房间的物品放到房间原本的位置（比如饮料只能放在餐厅的桌子上，或洗手液只能放在卧室的梳洗台上等等，每个物品都对应唯一的房间和家具，放到原本的位置就是指将不在对应位置

的物品，放在其对应的位置上)，并将不属于这个房间的物品扔进垃圾桶里。

(3) 在所有不属于当前房间的物品都被扔进垃圾桶后，可以选择将垃圾袋（人不可辅助收紧垃圾袋）扔出场外。

(4) 再将最后一件物品放回指定位置后即比赛结束。

## **6.5 评分标准**

### **6.5.1 得分项：**

机器人正确将物品放回指定位置。每件物品 100 分，共计 500 分。

### **6.5.2 加分项（每件物品等 100 分的前提下）：**

(1) 成功的将垃圾袋带出场地。共计 100 分。

(2) 成功的将一个小的物品放到任务要求的位置（垃圾桶或者房间内原本的位置）。共计 200 分。

(3) 成功的将一个重的物品放到任务要求的位置（垃圾桶或者房间内原本的位置）。共计 200 分。

### **6.5.3 扣分项：**

以下扣分项需建立在最终正确将物品放回指定位置，方可进行扣分。

比赛过程中不可出现负分。

人为帮助：请求人为帮助的减分规则适用于每个物品，规则如下：

(1) 通过对话得到物品位置：告诉机器人哪里能找到物品或者应该放到哪里减 30 分

(2) 通过姿势得到物品位置：指向需要拾取的物品或者指向放置的位置减 40 分

- (3) 通过引导得到物品位置：带领机器人到物品旁边或者物品应该被放置的位置减 20 分
- (4) 通过人力干涉物品获取：通过人力捡起物品或者放置物品减 60 分，另外如果需要人力帮助，机器人必须到达至多距物品 70cm 的位置

#### **6.5.4 备注**

- (1) 使用除开门信号之外的其他替代启动信号，如二维码、口头指示、HRI 等。扣 100 分。如最后单项得分不足 100 分，则最后该项成绩以不得分计
- (2) 如报名后无故不参加比赛，则在总分中扣除 500 分

#### **6.6 注意点**

本项目有以下注意点：

- (1) 比赛过程中，不允许任何人触碰机器人。一旦出现，立即终止比赛
- (2) 比赛过程中，若需要人为帮助，必须将机械爪置于物品正上方，并由机器人语音提出帮助请求
- (3) 比赛过程中，若机器人与赛场环境（如家具、墙壁）发生碰撞且对环境造成破坏，则立即终止比赛
- (4) 比赛时间为 5 分钟，超时则机器人后续一切动作无效。

## 第7章 Receptionist

### 7.1 技术考察

本项目考察的主要内容为人机交互、人物识别、语音交互等技术，以下所有规则均围绕此目标展开。

### 7.2 主题任务

机器人接待两位客人，互相介绍在场人员，并且每次都为新客人指定一个空座位。

### 7.3 赛前准备

#### 7.3.1 组织委员会：

- (1) 督促参赛队按照要求准备场地，并于赛前进行检查确认。
- (2) 指定 5 个座位：（具体座位由现场情况确定）。
- (3) 组织裁判组，指定裁判组长，并于赛前对规则进行解释和确认。

#### 7.3.2 裁判员：

(1),机器人在比赛场地入口处就位后，裁判有以下任务：

- 1),向参赛队确认是否进行加分项任务
- 2),抽签为参赛队的两位客人提供姓名和饮料名。姓名和饮料名必须与组委会提供的姓名和饮料名清单相符
- 3),安排一位志愿者作为主人，告诉其姓名和饮料名（姓名和饮料名需在准备时间前告知），并为其指定一个位置，并安排主人坐在座位上（位置是裁判任意指定的，并且主人入座时间在比赛开始后，第一位客人进入前）

(2),比赛进行过程中,在第二轮、第三轮接待客人时,裁判需向主人和第一位客人、第二位客人指定新座位,并要求三人换到新的位置。

#### **7.4 比赛流程**

(1) 比赛开始时,机器人位于比赛场地的入口处。各队准备时间为 1 分钟,准备完成后举手示意,裁判开始计时。逾时则直接开始比赛计时。

(2) 第一位客人站在机器人面前等待被机器人接待,机器人接待客人到客厅后向主人介绍客人的姓名和喜欢的饮料名,然后向客人介绍主人的姓名和饮料名并且指出主人的位置(机器人必须用机械臂指向主人,并语音播报),介绍完主人后给客人分配一个空座(机器人必须用机械臂指向空座,并语音播报)。

(3) 第二位客人站在机器人面前等待被机器人接待,机器人接待客人到客厅后向主人和第一位客人介绍客人的姓名和喜欢的饮料名,然后向客人介绍主人和第一位客人的姓名和饮料名并且指出主人和第一位客人的位置(机器人必须分别用机械臂指向主人和第一位客人,并语音播报),介绍完主人和第一位客人后给客人分配一个空座(机器人必须用机械臂指向空座,并语音播报)。

(4) 第三位客人站在机器人面前等待被机器人接待,机器人接待客人到客厅后向主人和第一位客人、第二位客人介绍客人的姓名和喜欢的饮料名,然后向客人介绍主人和第一位客人、第二位客人的姓名和饮料名并且指出主人和第一位客人、第二位客人的位置(机器人必须分别用机械臂指向主人和第一位客人、第二位客人,并语音播报),介绍完主人和第一位客人、第二位客人后给客人分配一个空座(机器人必须用机械臂指向空座,

并语音播报), 比赛结束。

## **7.5 评分标准**

### **7.5.1 得分项:**

机器人完成每次接待, 每次接待 250 分, 共计 750 分。

裁判以机器人的语音播报为依据, 如有异议, 请参赛队当场提供输出的识别结果 (必须为带有时间戳的文件, 否则判不得分)。机器人播报的物品名称必须与组委会发布的物品清单完全一致, 若不一致则不得分

### **7.5.2 加分项:**

- (1) 完成开门动作并且完成主要任务 (每接待一位客人) 200 分, 共计 600 分。
- (2) 机器人向第二位客人说出第一位客人的至少 4 个特征 (如衣服的颜色、头发的颜色、性别和年龄至少 4 个特征) 可以获得 100 分。
- (3) 机器人向第三位客人说出第二位客人的至少 4 个特征 (如衣服的颜色、头发的颜色、性别和年龄至少 4 个特征) 可以获得 100 分。

### **7.5.3 扣分项:**

以下扣分项需建立在完成主要任务的基础上, 方可进行扣分。比赛过程中不可出现负分。

- (1) 机器人识别错误后继续用错误的名字或饮料名, 扣 50 分 (每错一次 50 分, 但扣分总数不得超过 100 分, 扣分超过 100 分作为不得分)。
- (2) 使用其它非语音方式 (如二维码) 来获取客人信息, 扣 75 分, (每获取一次 75 分, 但扣分总数不得超过 150 分, 扣分超过 150 分作为不得分)。



- (3) 机器人通过辅助识别特征来识别人，扣 200 分（每识别一次 200 分，但扣分总数不得超过 400 分，扣分超过 400 分作为不得分）。

#### **7.5.4 备注**

- (1) 使用除开门信号之外的其他替代启动信号，如二维码、口头指示、HRI 等。扣 100 分。如最后单项得分不足 100 分，则最后该项成绩以不得分计。
- (2) 如报名后无故不参加比赛，则在总分中扣除 500 分。

#### **7.6 注意点**

本项目有以下注意点：

- (1) 比赛过程中，不允许任何人触碰机器人。一旦出现，立即终止比赛
- (2) 比赛过程中，若机器人与赛场环境（如家具、墙壁）发生碰撞且对环境造成破坏，则立即终止比赛
- (3) 比赛时间为 10 分钟，超时则机器人后续一切动作无效

## 第 8 章 What is that

### 8.1 技术考察

本项目考察的主要内容为人机交互、手势识别和物体识别等技术，以下所有规则均围绕此目标展开。

### 8.2 主题任务

机器人跟随客人，依次说出客人正在指着的 5 件物品的名称。

### 8.3 赛前准备

#### 8.3.1 组织委员会：

- (1) 督促参赛队按照要求准备场地、物品，并于赛前进行检查确认；
- (2) 组织裁判组，指定裁判组长，并于赛前对规则进行解释和确认。

#### 8.3.2 裁判组：

- (1) 机器人在比赛场地入口处就位后，裁判有以下任务：

向参赛队确认是否进行加分项任务；布置场地、放置各组物品（赛前由裁判组商议若干种物品摆放位置方案，通过临场抽签的方式来决定该参赛队物品摆放方案）。注意：共五组物品，每组内有三件物品，均被放置在地板上。物品种类必须与组委会提供的物品清单相符。每组物品中至多有两件同类，且其摆放状态（即平躺或直立）不同，物品要相隔一定距离（不大于 10cm）。每组物品中三件物品的摆放状态不可完全一致。每个房间至少摆放一组物品。

(2) 比赛进行过程中，裁判在志愿者引导机器人时告知志愿者要指向的物品。

## **8.4 比赛流程**

(1)、比赛开始时，机器人位于比赛场地的入口处。各队准备时间为 1 分钟，逾时则直接开始比赛计时。参赛队员可通过举手示意比赛开始，裁判开始计时。

(2)、引导员（即客人，系比赛方确定的经过培训的志愿人员）走到机器人前面，引导机器人来到一组物品旁，手指向该组物品中的其中一件物品，机器人正确识别出该物品。

(3)、引导员再引导机器人依次来到其余四组物品旁，完成与上述步骤相同的识别。

(4)、完成识别最后一件物品后即比赛结束。

## **8.5 评分标准**

### **8.5.1 得分项:**

机器人正确说出引导员指着的物品。每件物品 200 分，共计 1000 分。

裁判以机器人的语音播报为依据，如有异议，请参赛队当场提供输出的识别结果（必须为完整的 pdf 文件，否则判不得分）。机器人播报的物品名称必须与组委会发布的物品清单完全一致，若不一致则不得分。

### **8.5.2 加分项:**

机器人能理解两种不同的非语言指令，例如，点头、打手势让机器人完成跟随过程。共计 250 分。裁判以机器人的语音播报及后续对应动作

为依据。如：机器人语音输出“我看到你挥手了，我现在跟随”再辅以对应的动作。

机器人说出其所要识别物品的一个独特特征（在每一组物品中的独特特征），每件物品 100 分，共计 500 分。

### **8.5.3 扣分项**

以下扣分项需建立在最终正确说出物品名称的基础上，方可进行扣分。不能正确说出物品名称，则不得分。除无故不参赛的罚分外，该项比赛成绩不出现负分。

机器人在进行某一物品识别的过程中，提出“是/否”的问题，如“它是黄色的吗？”。扣 50 分（每个问题扣 50 分，但扣分总数不得超过 150 分，扣分超过 150 分作为不得分）。

机器人在进行某一物品识别的过程中，提出有关物品属性的问题，如“它是什么颜色的？”。扣 100 分（每个问题扣 100 分，但扣分总数不得超过 150 分，扣分超过 150 分作为不得分）。

机器人在进行某一物品识别的过程中，要求引导员拿起物品或将其移近。扣 150 分。扣分超过 150 分判定为不得分。

### **8.5.4 备注**

使用除开门信号之外的其他替代启动信号，如二维码、口头指示、HRI 等。扣 100 分。如最后单项得分不足 100 分，则最后该项成绩以不得分计。

如报名后无故不参加比赛，则在总分中扣除 500 分。

### 8.5.6 其他说明

机器人不可跳过其行进路线（路线由裁判组认定）上的物品组，若跳过则后续不可再识别该组物品；

比赛过程中，不允许任何人触碰机器人。一旦出现，立即终止比赛；

比赛过程中，若机器人与赛场环境（如家具、墙壁）发生碰撞且对环境造成破坏，则立即终止比赛；

比赛时间为 10 分钟，超时则机器人后续一切动作无效。