

# 2021 中国机器人大赛比赛规则

## 助老服务机器人 助老生活服务赛项

2021 中国机器人大赛助老服务机器人组技术委员会

2021 年 6 月

## 目录

一、项目简介.....	1
1.赛事背景.....	1
2.赛事目的.....	1
3.赛事亮点.....	2
二、技术委员会与组织委员会.....	3
三、资格认证要求.....	4
1. 资格论证方式.....	4
2. 技术报告要求.....	5
四、技术与竞赛组织讨论群.....	6
五、赛事规则要求.....	7
六、比赛场地及器材.....	9
1.比赛场地.....	9
2.苹果/水果模型（详见赛事通知群附件）.....	10
3.靶子大小.....	10
七、机器人要求.....	11
八、评分标准.....	12
1.计分规则：.....	12
2.违规或异常说明.....	13
九、赛程赛制.....	14
十、附加说明.....	15

## 一、项目简介

### 1. 赛事背景

伴随国内近年来医疗水平与人民生活水平逐步提高,我国老年人数量整体呈上升趋势。中国已经逐渐进入老龄化社会,截止 2017 年末,60 岁以上老年人口达到 2.41 亿,占总人口的比例 17.3%,2.41 亿的老人里有将近 4000 万人是失能、半失能的老人。预计到 2040 年,老年人口占总人口的比例将超过 20%。在老龄化日益严重的今天,助老服务机器人可以缓解家庭照顾老人的压力。

机器人技术的发展,为人口老龄化所带来的社会服务问题提供了解决方案,尤其是服务机器人在老年人护理中的运用。但是从需求及设备现有的技术水平方面来看,助老服务机器人还没有达到人们预期的目标。

为此,聚焦机器人助力老年人的护理问题,该赛事为年轻人提供竞赛平台,以此提高新一代年轻人对助老服务机器人技术研发的重视。

### 2. 赛事目的

设计出一款基于微处理器和多传感器的小型服务机器人,并在模拟的家庭环境下实现自动识别物体的具体位置、机械臂平稳夹持物体和放置物体、动态跟踪、避障、定位机器人实时位置并准确回到起始点。赛事的主要过程是机器人为行动不便的老人取苹果、洗苹果、送苹果等操

作，主要考察了机器人机电一体化、自动控制、目标识别、导航避障、室内定位等关键技术。

### 3. 赛事亮点

本赛事主要培养学生能力如下：

1. 机械结构设计：增强学生对机械相关基础知识的灵活运用，并进行机器人机构设计，提高学生动手能力。
2. 电气系统设计：锻炼学生电气连接及传感器系统设计等专业知识的运用能力。
3. 控制系统设计：学生自主设计机器人控制系统，并学会编写和优化控制算法。
4. 软件系统设计：学生自主设计机器人软件架构，编制和优化机器人决策算法。
5. 团队协作沟通：组内 3 人依据赛事任务，分配工作，锻炼学生的团队合作与沟通交流能力。

## 二、技术委员会与组织委员会

负责人： 张学习，广东工业大学，15360001017，zxxnet@gdut.edu.cn

成 员： 卢惠民，国防科技大学

张 军，西北农林科技大学

李大海，济南大学

孙世政，重庆交通大学

李军民，西华大学

杨 云，吕梁学院

张志明，同济大学

蔡建羨，防灾科技学院

郝雪弟，中国矿业大学

### 三、资格认证要求

报名参加本赛项并提交技术报告，说明你们队已经承诺：

(1)我们的机器人为自主研发制作的！

(2)我们提交技术报告中的描述是真实可信的！

技术报告发送到邮箱：zxxnet@gdut.edu.cn（张学习老师），截止时间待定。

#### 1. 资格论证方式

本项目技术委员会将在以下环节进行资格审核：

- 1) 赛前，依据各队提交的技术报告进行评审；
- 2) 报到后，需提交纸质版技术报告，并需机器人现场演示裁判指定的动作（该动作会出现在比赛的过程之中）；
- 3) 根据书面实名举报（决赛结束时截止），进行审核。

在审核过程中，被（委员会多数）认定为不是自主研发制作的机器人将失去资格，已有成绩取消。

## 2. 技术报告要求

<p>第一页：封面</p>	<p>                     参赛项目： _____                      学 校： _____                      队 名： _____                      指导老师： _____                 </p> <p>队伍成员信息：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>姓名</th> <th>专业</th> <th>手机</th> <th>邮箱</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>队长</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>队员</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>队员</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		姓名	专业	手机	邮箱	队长					队员					队员				
	姓名	专业	手机	邮箱																	
队长																					
队员																					
队员																					
<p>第二页：目录</p>	<p>                     一、机器人总体功能及性能指标（含简短视频）                      二、结构与外观（含三视图）                      三、电子电路系统                      四、传感器                      五、控制策略与软件系统                      六、对本项目的评价（优点、特点、问题、改进建议）                 </p>																				
<p>第三页：正文</p>																					

## 四、技术与竞赛组织讨论群

助老服务机器人 QQ 群：763723439



## 五、赛事规则要求

机器人从卧室的出发区出发，进入客厅，走至冰箱前模拟打开冰箱动作，抓取指定水果并检测出冰箱内各种水果的个数，通过 GSM 发送到指定手机上，将该水果带入厨房中的水池，然后再将水果放置在老人吃饭的桌子上，再另外抓取桌子上吃剩的水果，扔到指定的垃圾桶里，最后将垃圾桶的垃圾丢到指定地方，放好垃圾桶，返回出发区。

各步骤分解如下：

1) 到达冰箱：车子需要全部进入冰箱旁的阴影区域内（详见图纸），再使用蓝牙模块发射蓝牙信号，使冰箱上的蓝牙灯亮起。

2) 识别水果：具体哪种水果，在比赛前抽签决定（苹果、香蕉、橘子、猕猴桃等常见水果）。同时将各种水果的个数情况，发送短信到指定手机号码上（如果不能发送短信，请用其他方式把识别结果呈现出来，否则无效）。

3) 到达水池：机器人需要全部进入到水池旁的阴影区域内（详见图纸），并完成洗水果动作。

4) 到达桌子：机器人需要全部进入到老人吃饭的桌子旁的阴影区域内（详见图纸），且不能碰到老人的轮椅。

5) 放苹果：在放苹果的桌子上有一个靶子，详情见图。将苹果放入靶心区域获得 15 分，放在外圈 10 分，放在桌子上 5 分。

6) 扔苹果：该桌子上放一个吃完的苹果（形状是不规则的），将其扔到指定的垃圾桶里。成功抓取并扔到垃圾桶里得 15 分，成功抓取但没有扔到指定的垃圾桶里得 5 分，未能成功抓取判该项 0 分。

7) 倒垃圾：机器人将垃圾桶中的垃圾倒到相应的位置，之后将垃圾桶竖立放至指定位置。

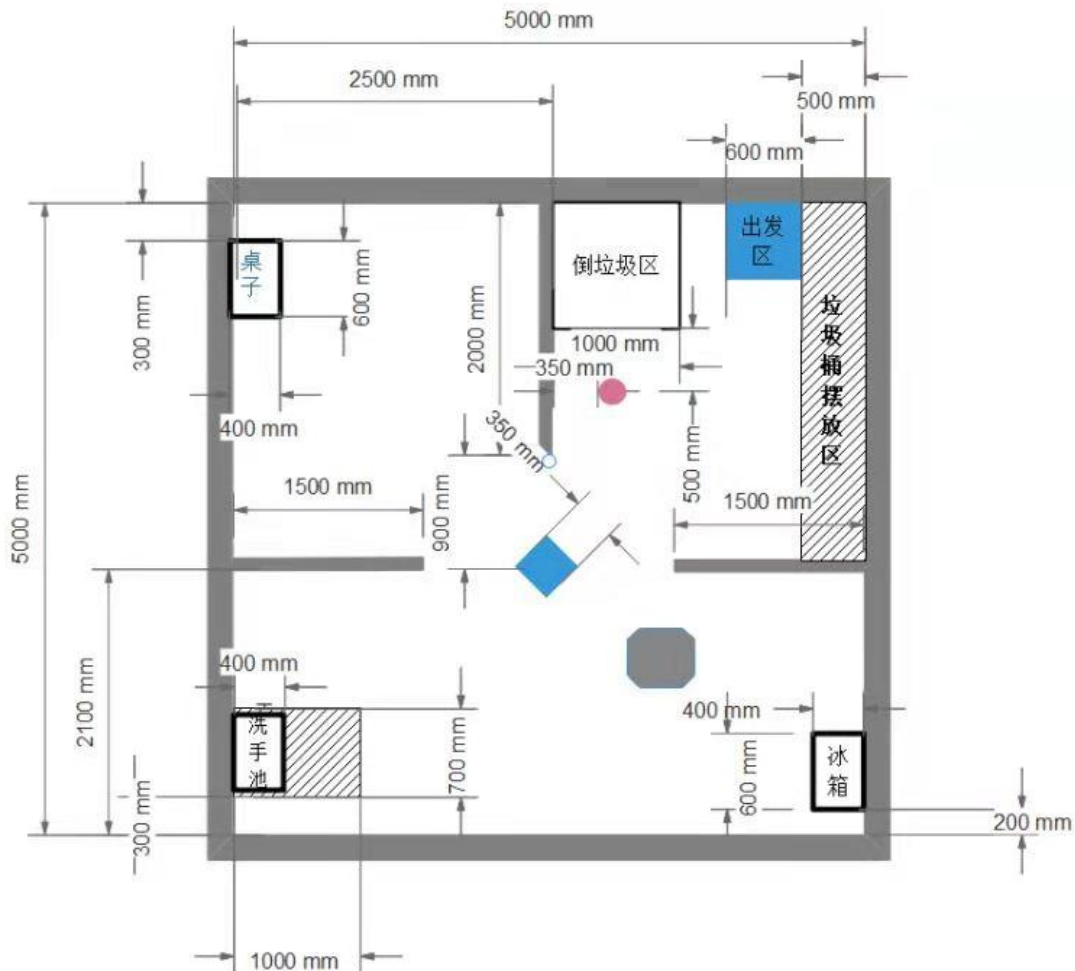
8) 回到出发区：车子需要全部进入出发区内。

备注：

- ① 垃圾桶大约 25cm 高；
- ② 桌子大约 22cm 高；
- ③ 拿水果是拿完整的苹果，扔苹果是扔不完整的苹果；
- ④ 所谓到达，车子底盘完全进入区域框内即可。

## 六、比赛场地及器材

### 1. 比赛场地



注：图中红色圆为垃圾桶，规格为 213mm\*242mm\*175mm（高度为 24.2cm），图中斜切矩形为轮椅，规格为 470mm\*530mm\*950mm（高度约为 95cm），图中正方形蓝色区域规格为 350mm\*350mm（高度 500mm）。倒垃圾区与出发区均为正方形区域。桌子、冰箱、洗手池均用 400mm\*600mm 的桌子代替，高度为 220mm。阴影区域需 小车/垃圾桶 的投影完全进入。

另注：①轮椅的位置在客厅中随机摆放；

- ②桌子的靶心为随机摆放；
- ③场地高度：1200mm；
- ④场地材质：木板；
- ⑤场地图例（5000MM\*5000MM）。

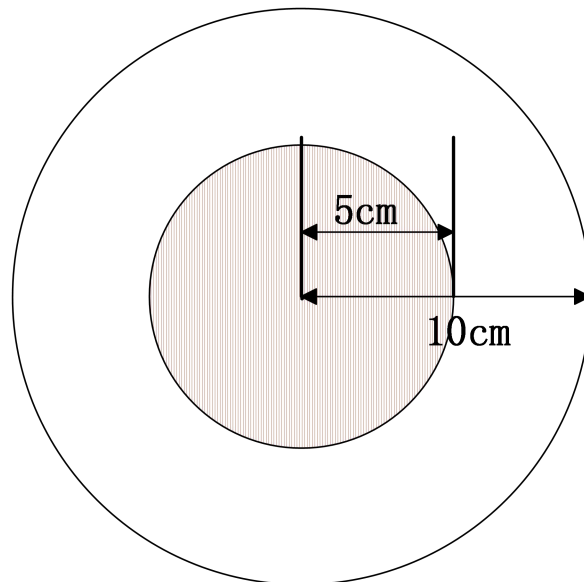
## 2. 苹果/水果模型（详见赛事通知群附件）

苹果底座直径 45MM, 最大直径 84MM。

PS：（比赛道具全部由组委会提供）

## 3. 靶子大小

靶子大小是一个半径 10cm 的圆，靶心大小是一个 5cm 的圆。靶子具体的放置位置赛前规定，水平放置在桌子上。



靶子图例

## 七、机器人要求

赛事鼓励学生根据助老服务机器人比赛规则自行设计机器人,机器人的尺寸大小应满足投影至地面的宽度及长度均小于 500mm, 且为全自主机器人。

## 八、评分标准

### 1. 计分规则：

**到达冰箱区域：**满分 5 分；

**点亮蓝牙灯：**机器人全部进入冰箱旁的阴影区域内后，点亮蓝牙灯，满分 10 分。机器人未全部进入冰箱旁的阴影区域内即点亮蓝牙灯，得 5 分。不能点亮蓝牙灯则该项判 0 分（具体蓝牙信号参数于之后给出）。

**识别水果：**具体水果在比赛前抽签决定（苹果、香蕉、桃子、猕猴桃等常见水果），识别其是否在桌子上，满分 15 分；

水果种类个数全对得 15 分，误识别不得分（可以用任何方式显示出来，如果直接发送到手机上则可以不用显示）；

短信方式发送水果识别信息到老人家属手机上，得 5 分（具体手机号码现场给出）。

**到达水池：**满分 5 分。

**洗水果：**洗苹果时必须使得苹果的投影完全落在水池内，洗苹果的动作至少有机械臂旋转的动作，若动作完成后，苹果未掉落在水池范围内则算成功清洗。满分 10 分。

**到达桌子：**满分 5 分。

**放苹果：**满分 15 分（苹果阴影区域完全位于靶心区域内 15 分；放在圈内 10 分（苹果阴影区域不完全位于靶心区域内）；放在桌上 5 分（苹果阴影区域不完全位于靶圈区域内）。

**扔苹果：**将桌子上放的另一个吃完的苹果（不规则形状）扔到指定的垃圾桶里，满分 15 分。能抓取但不能扔到垃圾桶里得 5 分，不能抓取则该项判 0 分。

**倒垃圾：**倒出垃圾至指定位置 10 分，将垃圾桶正确摆放 10 分。

**回到起点：**5 分（如果机器人的阴影区域超出起点的外框不得分）。

## 2. 违规或异常说明

- 1) 在本场比赛中触碰到老人的轮椅，扣 15 分。
- 2) 在本场中禁止撞击场地边缘或任何物品（轮椅除外），每次撞击场地扣 5 分（触碰垃圾桶不扣分）。
- 3) 在机器人拣、洗、放苹果的时候，机械臂不可以触碰到台面，每触碰一次扣 2 分。

## 九、赛程赛制

每个参赛队伍以团队方式参加比赛，每队由三名队员组成，但在正式比赛期间，只能委派一名队员操作机器人，每一个参赛队伍有两轮比赛机会。

第一轮比赛由全体参赛队现场抽签决定上场次序，第二轮依据首轮成绩排名，倒序进行比赛，最终成绩为两轮中最佳成绩。最终得分相同，用时短者胜出。两轮比赛均无成绩的参赛队，依据赛后抽签进行排名。如不参加抽签，排名由组委会随机抽签决定。

机器人在参加比赛抽签前，须保证机器人的电源电量充足，抽签后有一个小时的调试时间，正式比赛前所有机器人将统一现场存放。比赛时到摆放区域直接领取相应的机器人参加比赛。比赛完成确认电源关闭后方可取走。每两轮之间有一段休息时间，休息期间不得进入场地调试。

赛制实施受限于参赛队伍数量及现场场地安排，以现场组委会宣布为准。



## 十、附加说明