

2021 中国机器人大赛比赛规则

助老服务机器人组 助老生活服务

2021 中国机器人大赛助老服务机器人组技术委员会
2022 年 3 月

目录

一、项目简介	1
1. 赛事背景	1
2. 赛事目的	2
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
四、技术与竞赛组织讨论群	5
五、赛事规则要求	6
1. 比赛任务	6
2. 比赛时间	7
六、比赛场地及器材	8
1. 比赛场地	8
2. 苹果/水果模型（详见附件）	9
3. 靶子大小	9
七、机器人要求	9
八、评分标准	10
1. 计分规则：	10
2. 违规或异常说明	11
九、赛程赛制	12
十、附加说明	13
附件 1 评分细则	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：组内人员依据赛事任务，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

孙世政，重庆交通大学

张志明，同济大学

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！

技术报告最晚 2022 年 4 月 1 号发送到邮箱：zxxnet@gdut.edu.cn（张学习老师）

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

第一页，封面：

参赛项目： _____
学 校： _____
队 名： _____
指导老师： _____

队伍成员信息：

	姓名	专业	手机	邮箱
队长				
队员				
队员				

第二页，目录：

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）

第三页起，正文：

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

1.比赛任务

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，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)抓取苹果：在水果识别完成之后，从中选择一个苹果抓取。

4)洗苹果：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。洗苹果的动作至少有机械臂旋转的动作，并且全程水果不能掉落。

5)到达桌子：机器人需要全部进入到桌子旁的阴影区域内（详见图纸）。

6) 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。

7) 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。

8) 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。

9) 回到出发区：车子需要全部进入出发区内。备注：

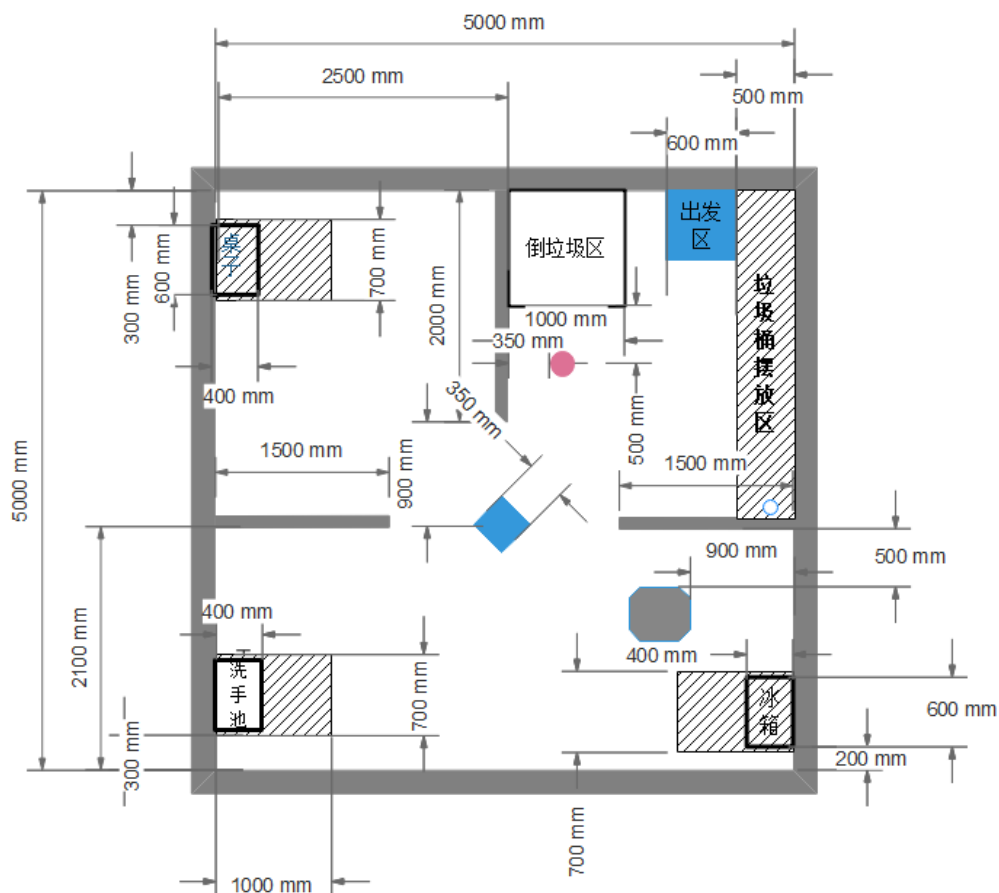
- ① 垃圾桶大约 24cm 高；
- ② 桌子大约 22cm 高；
- ③ 拿水果是拿完整的苹果，扔苹果是扔不完整的苹果；
- ④ 所谓到达，车子底盘完全进入区域框内即可。

2. 比赛时间

初定每支队伍有两次机会，总用时应在 30 分钟内，成绩取最高分。

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（高度为 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：桌子的靶心为随机摆放；

场地高度：200-1200mm；

场地材质：木板、硬纸板等；

场地图例（5000MM*5000MM）；

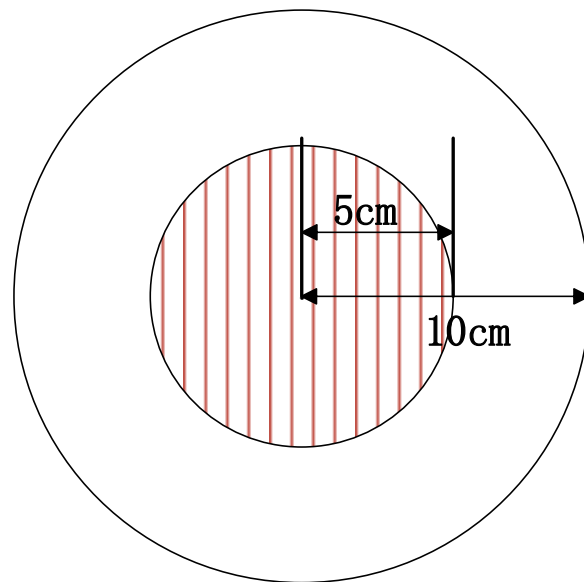
2. 苹果/水果模型（详见附件）

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，每队由不超过五名队员组成，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

此项比赛为线上赛，拟采用线上直播的方式。比赛线上直播拍摄要求：

1. 视频需采用三个机位同时进行拍摄：主控机位、辅助机位与移动机位。要求画面和声音清晰、稳定，能够真实客观全面地记录展示比赛的完整过程。

2. 主控机位：机位固定在场地上方某一位置，要求其完整详尽地录制下整个比赛过程，录制过程中不允许移动、遮挡镜头，画面要保持稳定，并且能够清晰完整显示比赛场地全局情况，整个操作过程不允许停机中断，内容不可进行剪辑，否则取消参赛成绩。

3. 辅助机位：位于主控机位的对角线，作为主控机位的辅助，能完全覆盖主控机位及后面的所有画面，保证主控机位和辅助机位覆盖全部比赛场地区域。

4. 移动机位：要求根据比赛进程，跟踪拍摄机器人由起步至结束的全过程，体现出比赛开始、比赛结束及其他与比赛评分相关的关键环节（例如比赛结束时，要利用移动机位拍摄最终计时），关键环节可有语音解释相关内容。

5. 场地规格尺寸:有场地及尺寸要求限制，需放置卷尺进行测量，并在比赛正式开始前用移动机位进行细节拍摄，以验证场地尺寸。

6. 比赛内容提交:

- 1) 主控机位全部比赛内容，命名为:队伍名称-主控机位；
- 2) 辅助机位全部比赛内容，命名为:队伍名称-辅助机位；
- 3) 移动机位备注其在主控机位的开始时间。分别命名为：队伍名称--几分几秒。；

4) 承诺书[包括但不限于参赛队员信息、无作弊行为承诺等]，格式自订。

7. 比赛内容提交时间:比赛结束后 1 小时内提交。

8.本规则如与大赛组委会的其它规定不一致，以大赛组委会规定为准。

附件一 评分细则

助老生活服务竞赛项目评分表					
序号	项目		分值	得分 1	得分 2
1	达到冰箱区域		0/5		
2	点亮蓝牙灯		0/5		
3	识别水果		0/15		
4	发送短信		0/5		
5	到达水池		0/5		
6	洗苹果		0/10		
7	到达桌子		0/5		
8	放苹果		0/5/10/15		
9	扔苹果		0/5/15		
10	倒垃圾		0/10/20		
11	回到起点		5		
12	扣分	触碰轮椅	-15		
		撞击 场地/物品	-5 分/次		
		触碰台面	-2 分/次		
13	比赛计时	〔第一次〕		〔第二次〕	
14	参赛队员签名				
15	裁判签名				
注：签名代表承认这次成绩的有效性，并愿意接受其责任。请仔细确认各项。					