

# 2020 中国机器人大赛比赛规则更新

（草稿）

（最终规则与设项以 2020 年大赛通知为准，  
此草稿仅为讨论与建议稿）

助老服务机器人组  
助老生活服务

2020 中国机器人大赛助老服务机器人组技术委员会

2019 年 11 月 16 日

## 目录

一、项目简介.....	2
1. 赛事背景.....	2
2. 赛事目的.....	3
3. 赛事亮点.....	3
二、技术委员会与组织委员会.....	4
三、资格认证要求.....	5
四、技术与竞赛组织讨论群.....	6
五、赛事规则要求.....	7
1. 比赛任务.....	7
2. 比赛时间.....	8
六、比赛场地及器材.....	9
1. 比赛场地（详见附件 1）.....	9
2. 苹果模型（详见附件 2）.....	10
3. 靶子大小.....	10
七、机器人要求.....	10
八、评分标准.....	12
1. 计分规则：满分 100 分.....	12
2. 违规或异常说明.....	13
九、赛程赛制.....	14
十、附加说明.....	14

## 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：许恩江，北京石油化工学院

卢惠民，国防科技大学

康存锋，北京工业大学

康 冰，吉林大学

连小亲，北京工商大学

徐立娟，长沙民政职业技术学院

张春燕，北京工业职业技术学院

刘晓军，中国石油大学胜利学院

赵吉斌，北京印刷学院

于光华，黑河学院

王 玮，北京石油化工学院

### 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 2020 年 7 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：459815802

## 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，通过 GSM 发送到指定手机上，将该水果带入厨房，在水池上模拟洗水果动作，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，再返回出发区。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），打开冰箱：模拟出打开冰箱的动作，并使用蓝牙模块发射蓝牙信号（内容为 a，波特率为 9600，地址为 21:13:25E9，配对码为 2019），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。同时将各种水果的个数情况，通过 GSM 发送到指定手机号码上。成功发送水果个数得 10 分，能识别出水果的个数并显示在机器人搭载的屏幕上但未能发送信息得 5 分。不能识别该项判 0 分。

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）。



4) 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。

5) 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。

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 10 分，放在外圈 5 分，放在桌子上 3 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 10 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) 回到出发区：车子需要全部进入出发区内。

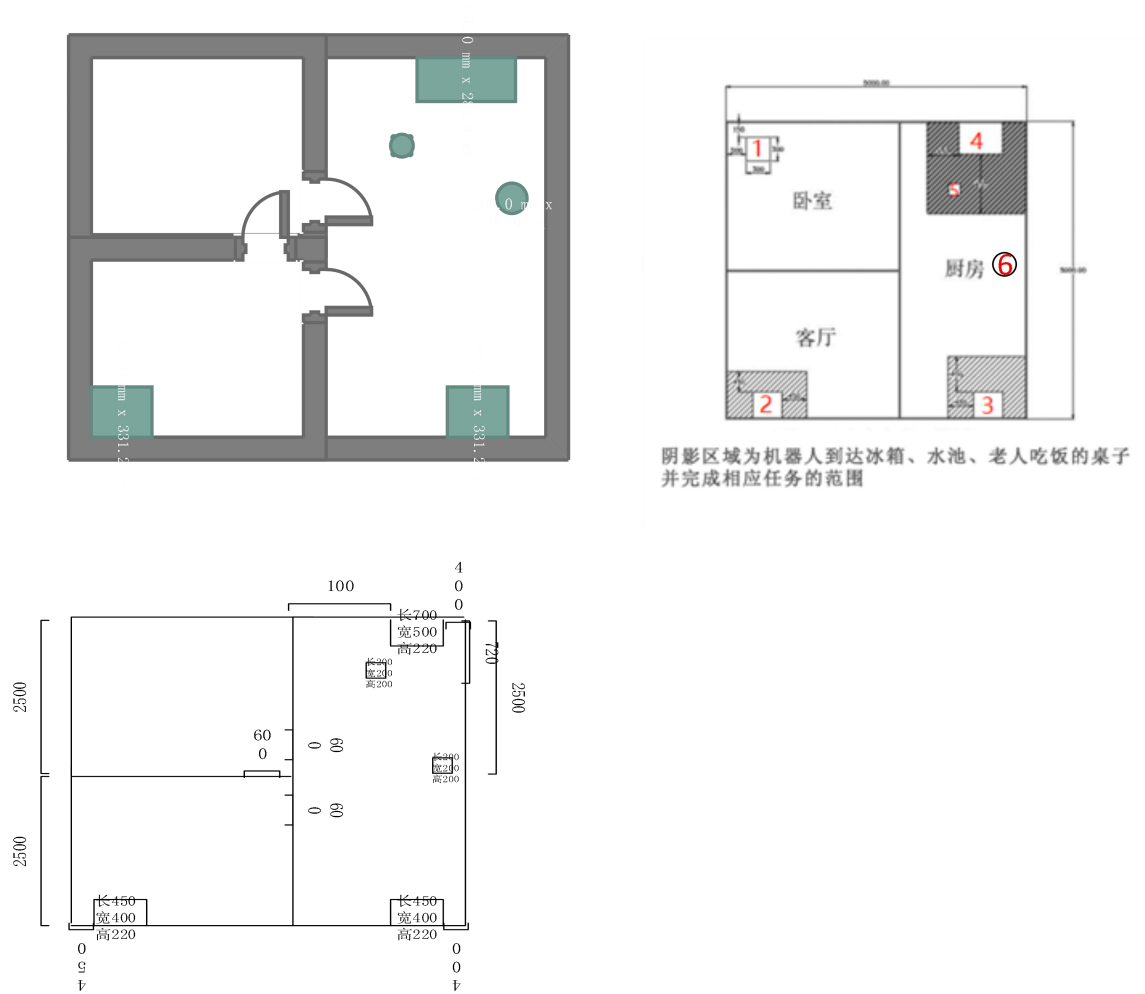
PS: 所有桌子的中央会有一个红外灯用来定位。

## 2. 比赛时间

全程比赛时间控制在 5 分钟内，比赛过程出现手触车体或完成所有规定动作后，本轮比赛直接终止。

## 六、比赛场地及器材

### 1. 比赛场地（详见附件 1）



阴影区域为机器人到达冰箱、水池、老人吃饭的桌子并完成相应任务的范围

1. 机器人出发区；
2. 冰箱；

箱；

3. 水池；

4. 老人吃饭的桌子；

5. 老人的轮椅；

6. 垃圾桶。

场地材质：木板

场地图例（5000MM\*5000MM）

## 2. 苹果模型（详见附件 2）

苹果底座直径 45MM, 最大直径 84MM

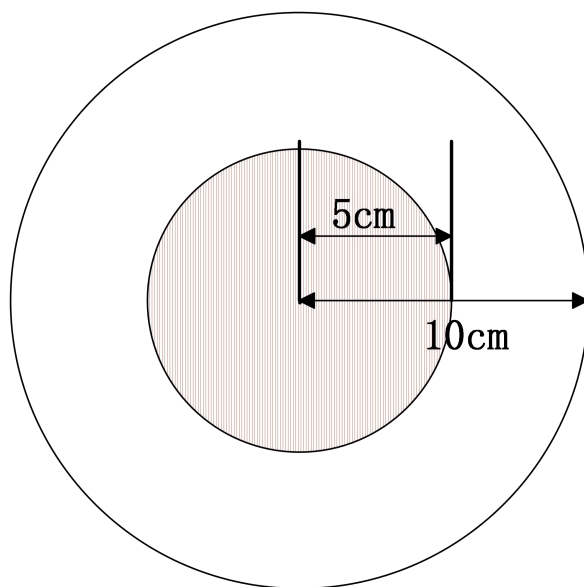
PS：（比赛道具全部由组委会提供）



苹果图例

## 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。



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 300mm，且为全自主机器人。

## 八、评分标准

### 1. 计分规则：满分 100 分

达到冰箱区域：满分 5 分；

打开冰箱：满分 5 分；（机器人的机械臂有左右摆动的动作）

点亮蓝牙灯：满分 5 分；

识别水果：具体水果在比赛前抽签决定，满分 20 分；

在取水果的同时，检测出冰箱内各种水果的个数，并通过 GSM 发送到老人家属手机上：满分 10 分；包括检测苹果个数在屏幕上显示得 5 分；发送短信到指定手机号码上得 5 分；

进入厨房：满分 5 分；

到达水池：满分 5 分；

洗苹果：满分 10 分；

到达桌子：满分 5 分；

放苹果：满分 10 分（苹果阴影区域完全位于靶心区域内 10 分；放在圈内 5 分（苹果阴影区域不完全位于靶心区域内）；放在桌上 3 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 10 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。

回到起点：满分 10 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，扣除当前成绩的一半；
- 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；
- 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 5 分；
- 4) 抓错水果扣 10 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，每一个参赛队伍有三轮比赛机会。

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，第三轮依据前二轮最佳成绩排名，倒序进行比赛。最终成绩为三轮中最佳成绩。最终得分相同，用时短者胜出。三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。

## 十、附加说明

