

2020 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

2020 中国机器人大赛助老服务机器人组技术委员会

2020 年 9 月 16 日

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.苹果模型	9
3.靶子大小	9
七、机器人要求	10
八、初赛及评分标准	11
九、决赛及评分标准	14
附件一 参赛队伍资格认证	19

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

许恩江，北京石油化工学院

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 10 月 8 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；每个项目（子项）均必须有资格认证，并由技术委员会评审，评审通过后，方可有参赛资格；
- 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；

- 4) 参赛队员不能包含研究生；
- 5) 参赛队伍资格认证具体见附件 1。

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，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，然后将垃圾桶的垃圾丢到指定地方，放好垃圾桶，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），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 2020），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。识别水果种类 5 分，识别个数正确 5 分，发送短信 5 分（如果不能发送短信，请用别的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）。

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，（在出发区附近，10 分，若有垃圾超出区域则只得 5 分），并放好（任意地方，正常地竖直放置垃圾桶，5 分）。

8) 回到出发区：车子需要全部进入出发区内。

备注：

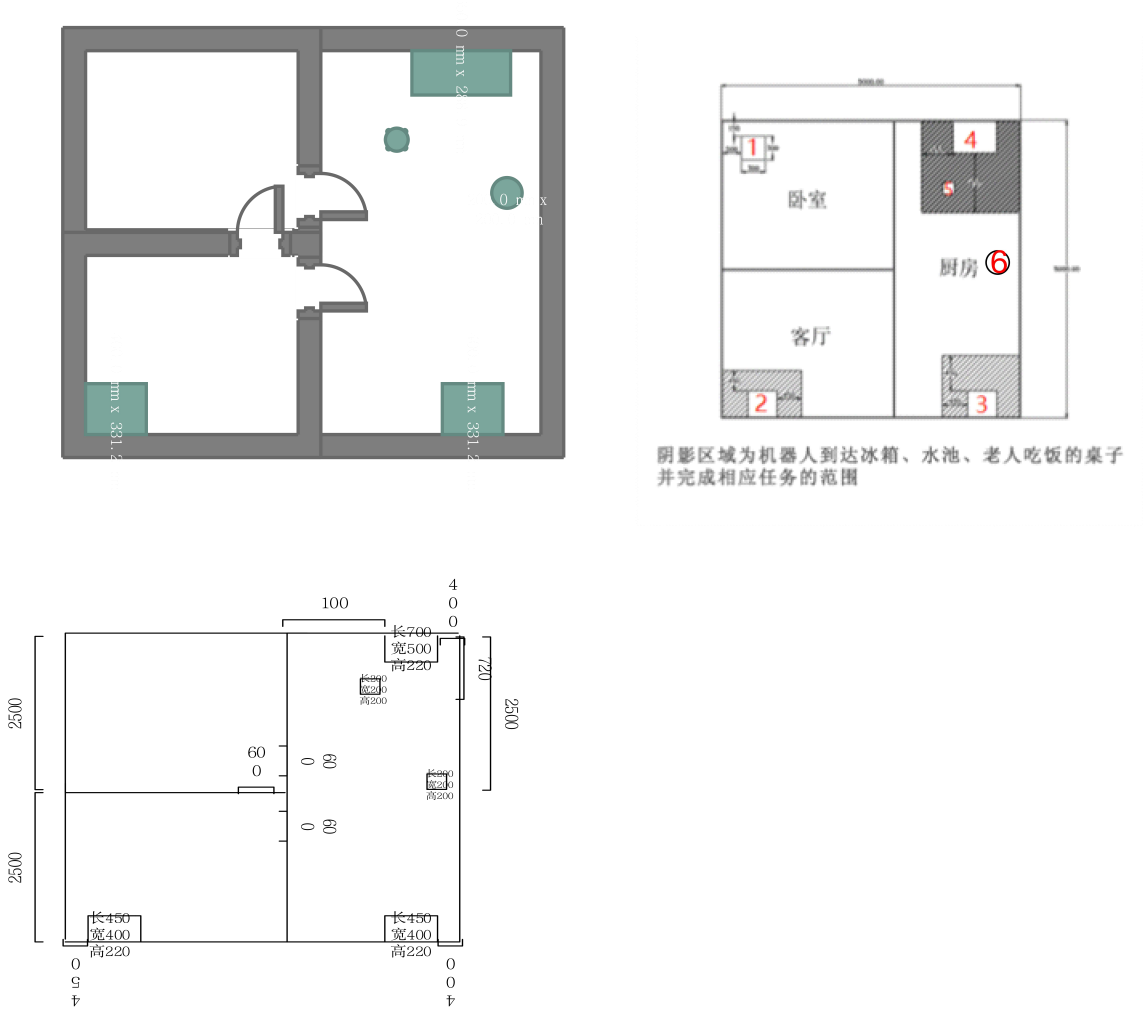
- ① 拿水果是拿完整的苹果，扔苹果是扔不完整的苹果；
- ② 所谓到达，车子底盘完全进入区域框内即可；
- ③ 水果模型最迟 10 月初发布。

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



- 1. 机器人出发区；
- 2. 冰箱；

- 水池；
- 老人吃饭的桌子；
- 老人的轮椅；
- 垃圾桶。

场地材质：木板

场地图例（5000MM*5000MM）

2.苹果模型

苹果底座直径 45MM,最大直径 84MM

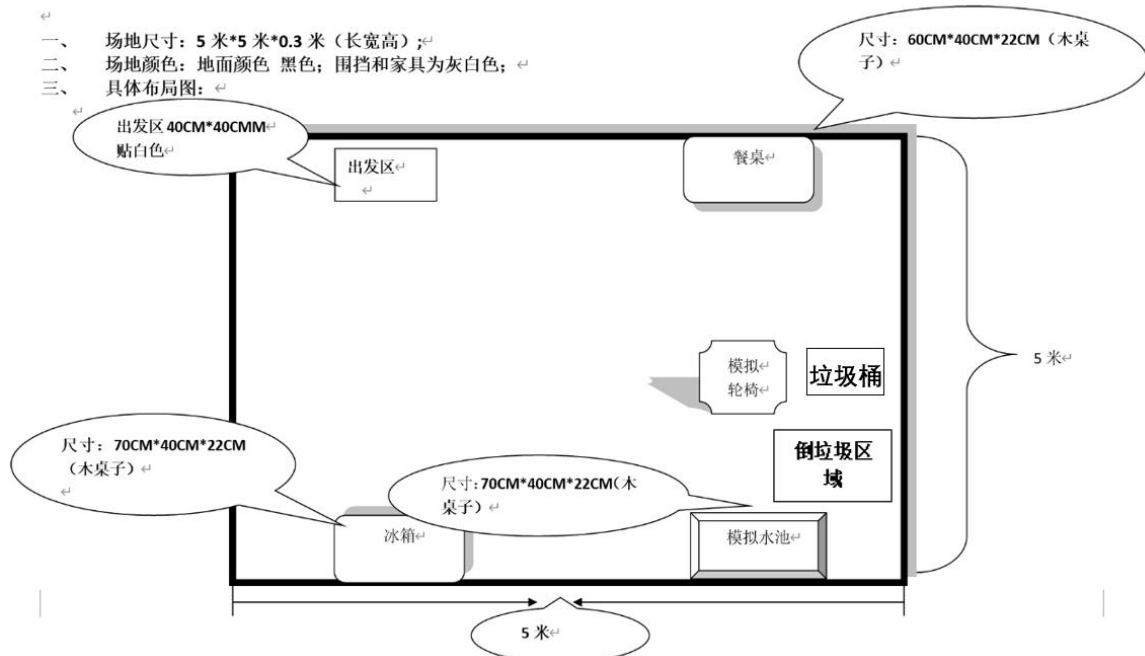
PS: (比赛道具全部由组委会提供)



苹果图例

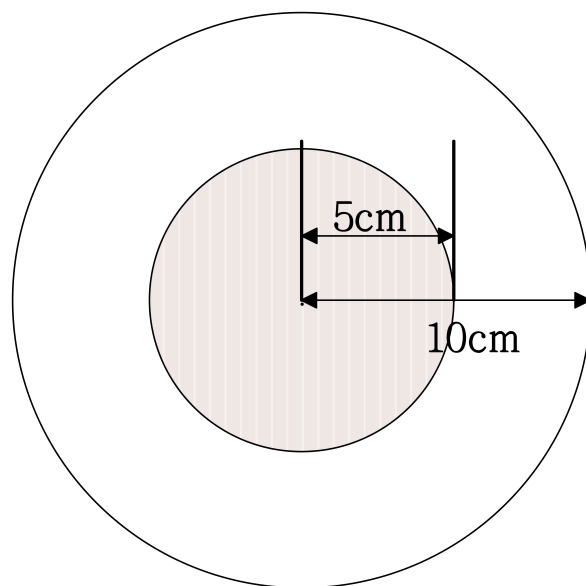
助老服务机器人-----生活服务竞赛项目场地尺寸：↵

- 一、 场地尺寸：5 米*5 米*0.3 米（长宽高）；↵
- 二、 场地颜色：地面颜色 黑色；围挡和家具为灰白色；↵
- 三、 具体布局图：↵



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、初赛及评分标准

1、队伍数量

报名参赛的队伍均可参加；

2、比赛天数

为 1 日

3、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 2 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。

4、规则介绍

a、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，抓取苹果，将苹果带入厨房，在水池上模拟洗苹果动作，再将苹果放置在老人吃饭的桌子上，再返回出发区。初赛评分标准如下所示。

序号	项目	预期效果	分值	得分 1	得分 2
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 2020），使冰箱上的蓝牙灯亮起。	25		
2	抓取水果	抓取苹果后，若在客厅内未掉落则算成功抓取。	20		
3	到达水池	机器人需要全部进入到水池旁的阴影区域内	15		
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。	10		
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，且不能碰到老人的轮椅。	10		
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。	10		
7	回到出发区	车子需要全部进入出发区内。	10		

2020 中国机器人大赛比赛规则

8	扣分	触碰轮椅	在本场比赛中触碰到老人的轮椅，扣 15 分。			
		触碰其他物品	在比赛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。			
9	比赛计时					
10	参赛队员签名					
备注						

表 1 初赛评分表(助老生活服务)

b、比赛时间

每支参赛队伍总共 20 分钟，在这 20 分钟内调试和进行比赛，并且最多可进行 2 次比赛，每次比赛时间要求在 3 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。

c、分数细节

进入客厅：满分 5 分；

达到冰箱区域：满分 10 分；

打开冰箱：满分 5 分；

点亮蓝牙灯：满分 5 分；

抓取苹果：满分 20 分；

进入厨房：满分 5 分；

到达水池：满分 10 分；

洗苹果：满分 10 分；

到达桌子：满分 10 分；

放苹果：满分 10 分（放在靶心区域内 10 分；放在圈内 5 分；放在桌上 3 分）；

回到起点：满分 10 分。

九、决赛及评分标准

1、队伍数量

若预选赛参赛队伍数量超过 32 支，前 32 支队伍晋级决赛，否则，全部参

赛队伍进入决赛；

2、比赛天数

为 1 日

3、赛程赛制

晋级的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 2 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。

4、规则介绍

a、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，再返回出发区。决赛评分标准如下所示。

表 2 决赛评分表(助老生活服务)

序号	项目	预期效果	分值	得分 1	得分 2
1	到达冰箱区域	车子需要全部进入冰箱旁的阴影区域内	5		
2	点亮蓝牙灯	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 2020), 使冰箱上的蓝牙灯亮起。	10		
3	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; 在取水果的同时, 检测出冰箱内各种水果的个数, 并通过短信方式发送到老人家属手机上: 满分 15 分; 包括检测苹果个数显示得 10 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显示); 发送短信到指定手机号码上得 5 分;	15		
4	进入厨房	机器人需要全部进入到指定区域内。	5		
5	到达水池	机器人需要全部进入到指定区域内。	5		
6	到达桌子	机器人需要全部进入到指定区域内。	5		
7	放苹果	在放苹果的桌子上有一个靶子。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。	15		
8	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。	15		

2020 中国机器人大赛比赛规则

		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。			
9	倒垃圾		15		
10	回到起点	车子需要全部进入出发区内。	10		
9	扣分	触碰轮椅	在本场比赛中触碰到老人的轮椅，扣 15 分。		
		触碰其他物品	在比赛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。		
		抓错水果	抓错水果扣 10 分。		
10	比赛计时				
11	参赛队员签名				
备注					

b、比赛时间

每支参赛队伍总共 25 分钟，在这 25 分钟内调试和进行比赛，并且最多可进行 2 次比赛，每次比赛时间要求在 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。

c、分数细节

到冰箱区域：满分 5 分；

点亮蓝牙灯：满分 10 分；

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；

在取水果的同时，检测出冰箱内各种水果的个数，并通过短信方式发送到老人家属手机上：满分 15 分；包括检测苹果个数显示得 10 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）；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；

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：倒出垃圾至指定地方 10 分（在终点附近，布置场地时确定位置，用黑胶布围起的矩形大小比垃圾桶会略大），将垃圾桶正确摆放 5 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）。

5、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；
- 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。

附件一参赛队伍资格认证

1 参赛队伍要求

参赛队伍要求以组委会后续统一规定为准。

2 机器人要求

2.1 机器人数量

参加 2020 中国机器人大赛助老服务机器人赛项，助老生活服务子项目的机器人数量为 1 台；（参赛队研制机器人数量不限，但最终上场比赛的如上所说）。

2.2 机器人安全

参赛队在研制机器人的过程中应当遵守机器人三原则，高度重视机器人的安全

性，比赛过程中不得伤害到人类，应当尽量避免破坏比赛场地。

2.3 启动与急停按钮

机器人应当设置有急停按钮，在机器人本体上具有一定的显著性，设置的位置应当便于人类按下，以便于人类为处理一些突发的紧急或者危险情况使机器人紧急停止工作。

2.4 机器人几何大小

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。

2.5 机器人重量

机器人重量无要求。

2.6 机器人外观要求

机器人外观无要求。

2.7 本项赛事对机器人的其他特殊要求

机器人必须是参赛队伍自主研制。

3 技术认证文档要求

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（zxxnet@gdut.edu.cn），**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）：

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），主要内容为评分表中的

内容，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。**主要内容为实现评分表涉及到的相关软、硬件技术，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。

第二部分：过往参赛证明

近 3 年（即 2017，2018，2019 年）参加中国自动化学会组织的中国机器人大赛助老服务机器人比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 5M，否则扣除 10--50 分（视情况由技术委员会讨论决定）。

第三部分：贡献证明材料

近 3 年（2017--2019）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；资格认证材料由助老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 40 分。

(2) 对于过往参赛证明材料：一项一等奖 40 分，一项二等奖 30 分，一项三等奖 20 分。

(3) 对于贡献证明材料：与助老服务机器人相关的 1 篇论文、1 项发明专利授权得 20 分，1 项发明专利申请受理、1 项软件著作权、1 项实用新型专利授权得 10 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，在下一次资格认证时给相应队伍加 **30** 分。

注 6：如果某队伍参加中国机器人大赛助老机器人赛项的多项子项目，资格认证材料只需要提交一份即可，不要重复提交。如有参加不同赛项（技术委员会相同的为同一赛项，不同技术委员会的则算不同赛项）的，则需分别提交。