

中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛

2026 年度赛事规则

赛项：智能清洁机器人挑战

项目：餐厅 3D 清洁（总决赛）

智能清洁机器人挑战赛项技术委员会

I.重要更新记录

2026 年度:

1. 细化了评分标准中结束比赛的描述, 由裁判判定结束比赛改为参赛队主动申请结束比赛, 避免裁判主观判定。
2. 竞赛场地中增加了障碍物, 提升了机器人自主任务的难度, 对复杂环境下的感知和定位要求更高。

负责人签字: 刘旭东
2026 年 9 月

2025 年度 :

1. 桌面清洁机器人项目更改为餐厅 3D 清洁项目。
2. 设计的清洁场景为餐厅清洁。
3. 从基础的导航、简单抓取, 升级为三维定位、机械臂精细操作、多任务协同决策的综合考核, 更贴合商用智能清洁机器人的实际技术应用需求。

负责人签字: 刘旭东
2026 年 9 月

一、联系方式

1.1 技术委员会

负责人：刘旭东，北京工业大学，副教授，13671168076，
hicx@bjut.edu.cn

成 员（按姓名首字母排序）：

陈艾东，北京联合大学，教授

贾子熙，东北大学，副教授

李海源，北京邮电大学，副教授

刘 彬，太原学院，教授

彭 鹤，中国石油大学（北京），高级工程师

滕 达，北京石油化工学院，副教授

王 伟，北京理工大学，教授

王清昊，北京大学，博士

王琦少，北京航空航天大学，副教授

张 铮，湖北工业大学，教授

1.2 竞赛组织讨论 QQ 群

QQ 群：624592047

参赛队员与指导老师可以加入智能清洁机器人挑战 QQ 群进行学术讨论。请求加入 QQ 群时，需要注明参赛队伍、高校、姓名等，否则可能不能入群。

二、赛项规则

2.1 任务描述

2026 年度：

模拟餐厅的真实 3D 清洁场景，融入餐桌立体作业、精细化抓取、定点收纳等行业实际复杂挑战要素，设计全自主式清洁竞赛任务。参赛机器人需从出发区自主导航至就餐区域，完成餐具内残余食物的精准倾倒、空餐具的规范收纳、桌面餐余垃圾的定点清理等全流程 3D 清洁作业，完成所有清洁操作后自主返回出发区。综合考核机器人的环境感知、三维定位、机械臂精细操控与任务协同决策能力，推动智能清洁机器人在餐厅场景的技术落地与应用升级。

2025 年度：

模拟餐厅的真实 3D 清洁场景，融入餐桌立体作业、精细化抓取、定点收纳等行业实际复杂挑战要素，设计全自主式清洁竞赛任务。参赛机器人需从出发区自主导航至就餐区域，完成餐具内残余食物的精准倾倒、空餐具的规范收纳、桌面餐余垃圾的定点清理等全流程 3D 清洁作业，完成所有清洁操作后自主返回出发区。综合考核机器人的环境感知、三维定位、机械臂精细操控与任务协同决策能力，推动智能清洁机器人在餐厅场景的技术落地与应用升级。

2.2 考查的核心技术点

系统集成、环境感知、定位导航、机器视觉、机械臂操控、移动搬运、任务规划与智能决策。

2.3 机器人参赛要求

1. 机器人数量

机器人数量不限制，但每场比赛仅允许 1 台机器人上场参赛。

2. 机器人安全

机器人不得使用带有“发射”或者爆炸性质的装置，例如火焰、水、干冰、BB 弹、钢珠、可能导致缠绕或短路的线缆、爆炸性的鞭炮等装置。

不得使用可能对人类有危险的装置，例如刀刃、旋转刀片等。

3. 控制系统

机器人软件平台使用 Ubuntu20.04 系统、ROS-Noetic 机器人操作系统。控制器为幻方，核心主控芯片使用国产 ARM 架构芯片，不多于 8 核，协处理器使用国产 32 位单片机。

4. 传感器

机器人应使用以下的环境感知传感器：单线激光雷达、TOF 测距、超声波、双目相机、单目相机、碰撞传感器、IMU。

5. 动力系统

机器人提供动力的轮子为 2 个，轮子直径不小于 10cm。机器人供电电压不高于 12.6V。

6. 尺寸及重量

机器人底盘长和宽均不小于 28cm，高度不小于 23cm（不含机械臂等清洁机构）。机器人的重量不大于 7 千克。

7. 清洁机构

机器人使用统一的清洁机构，参数如下：机械臂自由度为 5 轴（不含末端机械爪），末端携带柔性机械爪。机械臂单关节旋转角度不小于 270°，柔性机械爪可 0-90° 开关闭合。

8. 收纳装置

车载泔水容器、餐具收纳装置统一使用技术委员会提供的 3D 打印文件自行打印制作，3D 打印文件可在本赛项交流群内下载。安装要求规定，以机器人车头方向，左侧为泔水容器，右侧为餐具收纳装置。

9. 其他要求

1) 每场比赛前根据以上要求对各参赛队的机器人进行资格认证, 该场比赛结束后可充电调试。

2) 每个参赛队必须命名为: **学校**队, 并将队名标签贴于机器人显著位置, 以便于区分。

3) 在提交的资格认证文档中, 参赛队要写明以上要求的规格参数, 现场比赛时不符合以上资格认证标准, 取消现场参赛资格。

4) 比赛期间, 禁止使用各种设备控制或干扰他人的机器人, 一经发现, 将情况上报大赛组委会处理。

5) 参赛队的机器人注册后, 不得向其他队伍借用机器人。同一个学校的不同队伍也不得互相借用机器人。借用机器一经核实, 即取消两队的获奖资格和名次, 并上报大赛组委会处理。

2.4 场地描述

1. 比赛场地说明

图 1 为往届大赛实拍图，供参考。



图 1 大赛实拍图

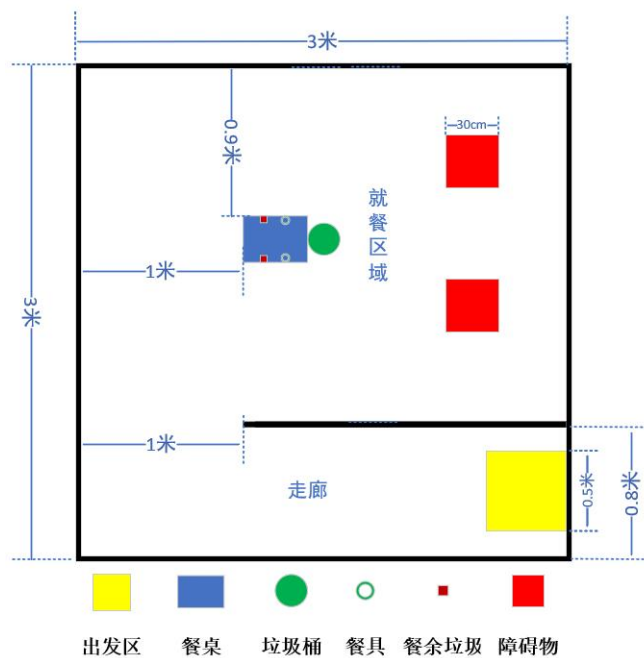


图 2 比赛场地示意图

1) 比赛场地尺寸长和宽均为 3m，赛场四周及内部使用隔离板隔离，隔离板高度为 0.5m。出发区的尺寸为 0.5*0.5m。

2) 场地分为走廊与就餐区域，下方过道为走廊，宽度为 80cm。上方为就餐区域，就餐区域内放置一张餐桌，位置固定。餐桌上放置两处餐具（其中包含残余食物）、两处餐余垃圾，餐具和餐余垃圾的位置与排列方式均呈固定状态。此外，餐桌右侧放置一个垃圾桶，其位置同样固定不变。

3) 场地中随机放置 2 个障碍物，障碍物尺寸为 30*30*30cm 的正方体，放置后保证可通过宽度大于 80cm。

4) 场地照明要求：要求均匀照明，建议照度为 600Lux 到 1200Lux 之间，场地上各区域的照度应柔和均匀，各区域照度差不超过 300Lux。

5) 比赛承办单位因客观条件限制，提供的正式比赛场地的颜色、材质、光照度等细节，可能与规则规定的标准场地略有差异。比赛队伍应认识到这一点，机器人需要对外界条件有一定的适应能力。

2. 比赛器材说明

1) 场地内的餐桌尺寸为长 40cm、宽 30cm、高 30cm。垃圾桶的尺寸为直径 20cm、高 15cm，居中放置在餐桌的右侧。

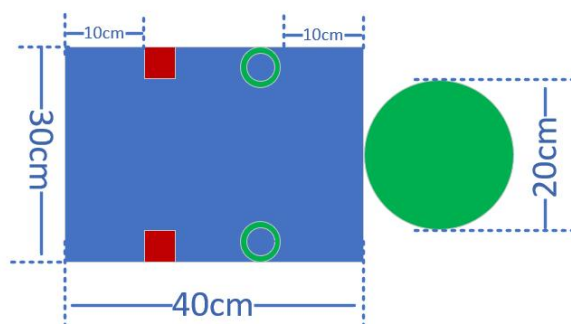


图 3 餐桌布置示意

2) 餐余垃圾与餐具放置位置如图 3 所示，餐余垃圾下方贴有 AprilTag 二维码，分辨率为 Tag36h11，尺寸为 5*5cm，信息为 2，二维码底部距离地面 15cm。餐具下方贴有 AprilTag 二维码，分辨率为 Tag36h11，尺寸为

5*5cm，信息为 1，二维码底部距离地面 15cm。

3) 餐余垃圾为泡沫方块，重量不超过 50g，边长不大于 4cm。餐具为 7 盎司一次性纸杯，底部直径不大于 5.5cm，高度不大于 8cm，纸杯内放有 5 个圆柱销钉，尺寸规格为 D5*10mm，参考图如下：



图 4 餐具道具示意



图 5 圆柱销钉道具示意

- 4) 现场道具制作可能有误差，一切以场地实际制作为准。
- 5) 计时装置 1 个，用于比赛计时。
- 6) 备赛区提供每队桌子 1 张，椅子 2 把。
- 7) 备赛区，配备电源中继，请各参赛队自备足够的插线板。
- 8) 各参赛队自备电脑、参赛用的各种器材和常用工具。

2.5 评分标准

1、任务目标

本赛项设定的场景为餐厅 3D 清洁，深度挖掘并融入该场景下特有的复杂环境挑战要素，以此设计竞赛任务。参赛队需调动所学专业知识，凭借自身的技术能力，攻克行业应用中的棘手难题。为完成竞赛项目，参赛队需要进行清洁机器人的系统设计，编写清洁机器人的程序，完成对指定桌面区域的清洁任务，根据机器人完成任务的时间、清洁的准确性、避障效果等，综合评定各参赛队的成绩。

2、比赛过程

- 1) 机器人从出发区出发，规划出最优工作路线自主导航到餐桌旁。
- 2) 机器人将餐具内的剩余食物倒入车载泔水容器内，并将空的餐具放置在随车携带的餐具收纳装置中。
- 3) 机器人将桌面的餐余垃圾清理到垃圾桶内。
- 4) 机器人完成清洁任务后，返回出发区。

3、评分表

得分项	分值	得分描述
开启清扫任务	10 分	机器人本体自主驶离出发区。
进入就餐区域	10 分	机器人本体完全进入就餐区域。
餐具清理及收纳	40 分	两处餐具内均放置有 5 个圆柱销钉模拟残余食物，机器人通过机械臂将餐具内圆柱销钉倾倒入车载泔水容器内，之后将餐具放入餐具收纳装置内。比赛结束后根据车载泔水容器内的圆柱销钉进行计分，每个 2 分，共计 20 分，收纳盒中餐具每个 10 分，共计 20 分。
餐余垃圾清扫	20 分	机器人将餐桌上的餐余垃圾清扫到垃圾桶中，每清扫一处加 10 分，共设置 2 处。
成功返回出发区	20 分/10 分/0 分	机器人本体完全返回出发区加 20 分； 机器人本体未完全返回出发区加 10 分；

		机器人本体没有进入出发区不得分。
比赛结束后，参赛队对本场成绩进行确认，如有疑问立即提出，成绩签字确认后不再接受对本场成绩的申诉请求。		
4、评分细则： 1）比赛开始前，如果轮到某参赛队比赛，而该参赛队 5 分钟内未能到达比赛场地，则视为本轮比赛弃权，按无成绩处理。参赛队进入场地后，裁判进行 3 分钟准备时间计时。 2）在准备时间内参赛队可以举手示意准备完成，开始比赛。一旦举手示意后即视为放弃剩余准备时间。如不主动举手示意，准备时间 3 分钟后，直接开始比赛。裁判发出比赛开始倒计时，吹哨后开始计时，每场比赛时间为 5 分钟。 3）在参赛队举手示意准备完成或准备时间结束后，机器人必须保持静止状态，提前启动第一次警告，第二次成绩为 0。比赛开始时，机器人本体（本规则中的“机器人本体”描述，按照机器人垂直投影计算，包含机械臂及机器外挂部分）必须全部位于出发区内，如果机器人没有准备好，需向裁判申请继续调试机器人，裁判正常开始比赛计时，机器人本体不能离开出发区。机器人本体离开出发区（机器人任何部位垂直投影覆盖到出发区外的地面）后不能再接触机器人或通过外部线缆连接机器人，如出现违规，按无成绩处理。 4）开启清扫任务：机器人本体完全离开出发区加 10 分。 5）进入就餐区域：机器人本体完全进入就餐区域加 10 分。 6）餐具清理及收纳：两处餐具内均放置有 5 个圆柱销钉模拟残余食物，机器人通过机械臂将餐具内圆柱销钉倾倒至车载泔水容器内，之后将餐具放入餐具收纳装置内。比赛结束后根据车载泔水容器内的圆柱销钉进行计分，每个 2 分，共计 20 分，餐具收纳装置中餐具每个 10 分，共计 20 分。		

7) 餐余垃圾清扫：机器人通过机械臂将餐余垃圾放置到垃圾桶内，比赛结束后根据垃圾桶内垃圾数量，每个 10 分，共计 20 分。

8) 成功返回出发区：机器人必须成功完成一次“餐具清理及收纳”或“餐余垃圾清扫”清洁任务（获得有效得分），才可返回出发区，机器人本体完全进入出发区加 20 分，压边缘线进入加 10 分，未进入不得分，记录完成时间。没有成功完成一次清洁任务，或返回出发区时机器人所有机构未停止运动，此项不得分。

9) 结束比赛的判定：机器人完全返回出发区并静止（所有机构停止运动），参赛队主动申请比赛结束，裁判停止计时；机器人压边返回出发区并静止（所有机构停止运动），参赛队主动申请比赛结束，裁判停止计时；参赛队不主动申请，机器人静止超过 20s 比赛结束，裁判停止计时；5 分钟计时时间到比赛结束；若机器人无法正常比赛，经过参赛队伍与裁判双方确认后可提前结束比赛。

10) 机器人在比赛过程中与场地内障碍物发生碰撞，不予扣分；因碰撞造成的障碍物移位、倾倒或机器人自身姿态改变等连带后果，均视为正常比赛行为，比赛不中断、不暂停计时。

11) 机器人必须自主运动，比赛中不允许任何人触碰机器人，或通过无线、有线等方式控制机器人，如出现违规，按无成绩处理。

12) 比赛过程中，机器人的所有部件及装置均视为机器人的一部分。比赛过程中如果部件掉落，在比赛结束前任何人不得进行干预。

13) 比赛过程中滋事扰乱比赛正常秩序，无视裁判员的指令或警告，围堵谩骂裁判员，取消比赛资格并上报大赛组委会处理。

14) 对于本规则没有规定的行为，当值裁判有权根据安全、公平的原则做出独立裁决。

15) 规则未尽事宜，由技术委员会负责解释。

2.6 参赛人员要求

每支队伍指导教师数量不多于 2 人，参赛学生不多于 5 人。参赛队伍的资格及要求由大赛组委会认证。

2.7 参赛流程说明

赛前准备:

1、报到: 各参赛队按照大赛发布赛程, 按要求完成报到手续, 未报到、未领取参赛证件的队员无法进入赛场;

2、赛前调试: 正赛前一天将安排赛前调试, 调试需要提前在志愿者处登记排队入场, 每次 10 分钟的自由调试 (具体时间表和调试安排请关注大赛赛程);

3、领队会: 正赛前一天下午将安排领队会议, 具体议程基本如下:

1) 抽签: 完成正赛比赛抽签工作。

2) 规则答疑: 针对比赛规则进行现场答疑;

4、机器人资格核验: 领队会期间对参赛机器人进行外观核验, 不满足规则要求的机器人, 不能参加正赛。

比赛中:

1、检录: 每场比赛前对参赛机器人进行检录, 包括重量、尺寸及规则条款的细则要求。竞赛组织方将在比赛现场统一提供测量重量、尺寸的工具, 所有尺寸和重量以现场测量为准。

2、比赛过程中只允许参赛选手 (每支队伍不大于 2 人)、裁判员和工作人员进入比赛区域, 其他人员不得进入。

3、时间要求:

1) 严格按照抽签顺序进行, 轮到某参赛队比赛, 而该参赛队 5 分钟内未能到达比赛场地, 则视为本轮比赛弃权, 按无成绩处理。

2) 每支队伍赛前准备时间为 3 分钟。

3) 每支队伍比赛时间为 5 分钟。

比赛后:

1、比赛结束后, 参赛队如对判罚有异议, 必须提供有效证据, 向现场裁判提出复议申请, 复议申请必须在下一轮比赛之前提出, 否则将不予受理。对于签字确认后的竞赛结果, 不再受理相关申诉。关于参赛资格的申诉需在赛前书面提出。当值裁判无法判断的申诉, 将与技术委员会商议后作出最终裁决。

2、比赛进行两轮，每轮比赛只有一次挑战机会。参赛队伍在比赛前通过抽签决定比赛顺序，在所有队伍完成第一轮比赛结束后再开始下一轮的比赛，第二轮比赛采用逆序的方式进行。取两轮比赛中最好成绩进行整体排名，得分高的排名靠前；如得分相同则用时少的排名靠前；得分、用时均相同时，作品资格认证排名高的队伍排名靠前；若以上条件仍无法区分名次，则进行加赛，加赛成绩仅用于裁定最终名次，不计入队伍总成绩。

2.8 安全要求

安全类别	具体要求	应急措施
机器人安全	机器人不得使用任何发射、爆炸、尖锐或旋转刀片等危险装置；供电电压不高于 12.6V； 控制系统及传感器需符合规则要求；机器人运动速度应可控，避免高速冲撞。	如发生机器人失控、冒烟、起火等异常，立即切断电源并使用现场配备的灭火器材处理；裁判有权紧急终止比赛。
场地安全	比赛场地隔离板需固定牢固，无松动、倾倒风险； 备赛区电源中继、插线板等用电设备需符合安全标准，严禁私拉乱接线路。	比赛中如出现隔离板倾倒，裁判有权暂停比赛，由工作人员对场地设施进行加固、复位，确认安全后恢复比赛。场地内电气设备、线路出现冒烟、故障时，立即切断相关电源，由专业工作人员检修，未修复前禁止比赛。
人员安全	比赛期间仅允许每队不超过 2 名选手、裁判及工作人员进入比赛区域； 选手不得触碰运行中的机器人；禁止使用任何方式干扰他人机器人； 指导教师及其他人员不得进入比赛区域。	如选手受伤或发生意外，立即停止比赛，立即送往赛场医疗点救治，并上报大赛组委会。
设备安全	参赛队自备的电脑、插线板、调试工具等设备需符合国家用电安全标准。	如发生设备短路、冒烟等，立即断电，如出现明火，使用灭火器材处理。

环境安全	赛场内严禁吸烟，不得随意丢弃废纸、塑料瓶、零部件等垃圾，参赛队需自行清理备赛区的垃圾，保持赛场环境整洁。	发现赛场内有人吸烟或随意丢弃垃圾，工作人员立即制止并要求其清理，情节严重者上报大赛组委会按违规处理。
数据安全	参赛队需自行备份代码、配置文件等重要数据；比赛期间严禁通过网络或其他方式窃取、篡改他人数据；禁止使用未经授权的通信设备干扰比赛。	如发现数据异常或系统被干扰，立即报告裁判，保留日志和证据，由技术委员会调查处理；严重者可取消比赛资格。

2.9 其他技术附属材料说明

资格认证要求:

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发到指定邮箱（robo-clean@aliyun.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）：

第一部分： 必须提交材料

①队伍介绍，主要包括领队和成员介绍，照片、参赛历史等等，可以提交一份 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，排版美观，不少于 4 页。

②机器人功能展示视频（控制视频大小在 50M 以下），主要内容为机器人完成比赛的完整演示，时长应在 2 分钟到 3 分钟之间（可倍速）。

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。最终提交一份不少于 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 2 年（2024—2025 年）团队成员参加中国自动化学会组织的中国机器人大赛智能清洁机器人挑战项目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。

第三部分： 贡献证明材料

近 3 年（2023—2025）来自团队成员公开发表的与此机器人涉及技术相关的论文、申请的专利等情况说明文档（需提供相应证明材料，如证书扫描件、论文首页等）。

技术认证文档评分

资格认证评分由技术委员会评定，在赛项讨论群（QQ 群）中公布结果。在比赛成绩出现相同，无法分出次序的情况下，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。提交材料时，压缩包需按以下格式统一命名：**XX 单位 XX 项目（小项）XX 队伍资格认证材料**；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。每队上传的资格认证材料严格控制在 60M 以内。

资格认证材料评分依据如下：

（1）对于必须提交材料：此项材料总分 100 分，不提交此项材料者直接取消比赛资格；如果提交的材料不全，不提交队伍介绍扣 20 分，不提交视频扣 50 分，不提交机器人介绍相关资料扣 30 分，如果提交材料不符合要求酌情扣分。

（2）对于过往参赛证明材料： 一项一等奖 15 分，一项二等奖 10 分，一项三等奖 5 分（注：单项奖 5 分）。

（3）对于贡献证明材料：与智能机器人相关的本队指导老师的 1 篇论文（已发表，期刊或会议均可）、1 项发明专利授权得 15 分，1 项发明专利申请受理、1 项实用新型专利授权得 10 分。

规则最终解释权归智能清洁机器人挑战-餐厅 3D 清洁赛项赛项技术委员会