

2023 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛 竞赛规则

医疗机器人 送药巡诊机器人赛项

医疗机器人赛项技术委员会

2023 年 7 月

目录

一、项目简介	2
二、技术委员会与组织委员会	3
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
六、比赛场地及器材	10
七、机器人要求	12
八、评分标准	13
九、赛程赛制	14
十、附加说明	15

一、项目简介

医用机器人是服务机器人中最重要的领域之一。医用机器人有一个非常宽泛的概念，可以说用于医疗大健康领域的机器人或者机器人化设备。如：手术机器人、康复机器人、医用服务机器人和智能设备。能辅助医生的工作、扩展医生的能力。医用机器人是需求量最大最实用的机器人之一。应用医疗服务机器人是因为她比人更精准、更快捷、更稳定，且能长时间地在高温、低温、辐射等恶劣环境下工作，所以吸引了全球越来越多的科研人员研发实用的医疗服务机器人。

中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛组委会 2010 年起设立了医疗服务机器人赛项，分为两个子赛项 1、医疗机器人规定动作赛项；2、医疗机器人骨科手术机器人赛项。目的是希望通过此项目比赛增强选手的动手能力，增强选手在高科技领域就业的竞争力，引导机器人向实际应用方向发展，引领我国大学生、教师投身到医疗大健康领域机器人的研发中来。

本子项目为 2018 年（含之前）中国机器人大赛设项项目，一直命名为医疗机器人规定动作项目，2010 年第一次设立。医疗规定动作子项目中有远程巡诊任务、送药任务，该赛项经过近十年的发展，引领各校研发了众多的巡诊机器人、送药机器人，越来越接近实用，因此 2018 年的中国服务机器人大赛（中国机器人大赛服务机器人专项赛）中除了保留医疗机器人规定动作赛项作为过渡，同时设立了远程巡诊送药机器人项目，分别协助医生完成远程查房巡诊任务、和协助护士完成送药任务，向医院实际应用又跨进了一大步，效果非常好。从 2019 年起，中国机器人大赛中将原来的医疗机器人项目中的规定动作项目更名为送药巡诊机器人赛项。通过几年的比赛引导，大量的实用医疗机器人在医院辅助医生、护士工作。

技术难点：因比赛的场景基本模拟了医院实际场合，因此需要解决识别环境、构建地图和定位；自主导航、智能避障、床位识别、药品条码识别、药品定位摆放、音视频传输、获取病人的血压、心率、体温等生命体征信息等功能。

二、技术委员会与组织委员会

医疗服务机器人送药巡诊机器人赛项技术委员会组成：

序号	姓名	单位/职称	邮箱	在技术委员会中的分工	参赛经历、赛事组织经历
1	孙丽萍	上海健康医学院教授	Liping.sun.mse@163.com	总体负责竞赛规则制定、解释,比赛时场地验收。	2009 年起带领学生参加中国机器人大赛; 2009 年建议大赛设立医疗机器人赛项,同时组建医疗机器人技术委员会,总体负责医疗机器人规则制定、比赛场景设计。2010 年中国机器人大赛正式设立医疗机器人赛项后,开始具体负责该赛项每年的规则修订、场景设计、比赛组织。
2	孙立宁	苏州大学教授	Lnsun@hit.edu.cn	竞赛规则修订	2015 年起参与赛项规则修订
3	刘成良	上海交通大学教授	chliu@sjtu.edu.cn	竞赛规则修订	2017 年起参与赛项规则修订
4	陈启军	同济大学教授	qjchen@tongji.edu.cn	竞赛规则修订	2017 年起参赛、参与赛项规则修订
5	杜志江	哈尔滨工业大学教授	dzj01@hit.edu.cn	竞赛规则修订	2017 年起参赛、参与赛项规则修订

2023 中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛比赛规则

组织委员会成员负责比赛时赛程制定、裁判选拔培训，成绩汇总上报等，具体分工需要在下表时列出。

医疗服务机器人送药巡诊机器人赛项组织委员会组成：

序号	姓名	单位/职称	邮箱	具体分工	参赛经历、赛事组织经历
1	王刚	南京理工大学泰州科技学院副教授	68694098@qq.com	赛程制定、裁判选拔培训	2010 年起作为指导教师参加“中国机器人大赛”医疗机器人项目，获得冠亚季军多项；从 2016 年开始担任医疗机器人赛项组委会委员，协助医疗赛项总负责人负责医疗赛项机器人竞赛项目规则修订、竞赛场地审核验收、比赛现场裁判执法工作等。
2	朱海荣	江苏工程职业技术学院教授	hairongzhu@163.com	赛程制定、裁判选拔培训	2009 年起作为指导教师参加“中国机器人大赛”，获得冠亚季军多项；从 2014 年开始担任医疗机器人技术委员会委员，负责医疗规定动作赛项目的规则修订、竞赛场地审核验收、比赛现场裁判执法工作等
3	许凤慧	中国人民解放军陆军工程大学讲师	fh.xu@163.com	成绩汇总上报	2013 年、2014 年、2015 年、2016 年、2017 年、2018 年、2019 年连续 7 年作为指导教师参加“中国机器人大赛”医疗机器人项目，获得 10 余项一等奖（其中 3 项冠军、1 项亚军、3 项季军）。从 2016 年开始担任医疗机器人组织委员会委员，协助医疗赛项总负责人进行规则的修订，成绩汇总及上报工作。
4	宋原	北京邮电大学工程师	songyuan@bupt.edu.cn	成绩汇总上报	连续多年作为指导教师参加“中国机器人大赛”医疗机器人项目，多次获得冠军和一等奖等奖项，从 2018 年开始担任医疗机器人技术委员会委员，协助医疗赛项总负责人负责医疗赛项机器人竞赛项目规则修订等工作。

三、资格认证要求

送药巡诊机器人赛项有资格认证环节，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（robocupms@163.com）。不提交资格认证材料的队伍不具备比赛资格；资格认证所需提交材料内容以及评分标准详见附件（医疗赛项参赛队伍资格认证模板）；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。

四、技术与竞赛组织讨论群

技术讨论 QQ 群：医疗服务机器人：116319518。

技术委员会与组织委员会对感兴趣的参赛队解答疑问。

五、赛事规则要求

1、机器人送药巡诊

机器人身上有两个独立、密封的储药箱（1 号药箱和 3 号药箱），用于装不同病人的药品。机器人扫描到正确的条码信息，可以打开对应的储药箱。出发前，机器人在起始区域，参赛队员为机器人装好药品。

比赛正式开始后机器人扫描护士台上贴有的床号二维码，根据二维码对应床号确定先巡诊几号病人。机器人自主行走走到护士台附近，护士台上贴有床号二维码，机器人扫描到床号二维码，根据二维码对应床号。

（1）机器人自主行走走到床头柜 1 附近的圆圈处，要求机器人车体（不包括机械手）全部投影进入圆圈内（含内切），得 10 分（如图 3 所示，圆圈的圆心距离床头柜 500mm，距离病床侧面 300mm，圆圈半径 300mm。）。)

（2）床头柜 1 上贴有药品条形码，机器人扫描到药品条形码，将条形码对应数值在机器人液晶屏上显示，自动开启 1 号药箱，然后将药品放置在床头柜台面中心直径为 100mm 的圆圈内，并语音播报：“1 床病人请取药。”（条码数值正确液晶显示得 5 分；药箱自动开启得 10 分；药品全部放入圆圈内得 20 分、部分放入圆圈内得 10 分，其他情况不得分；药品摆放之后 5 秒内语音播报得 5 分，其他时间语音播报不得分，这段时间里机器人底盘不可以移动。)

（3）1 床病人与医生通过机器人身上的显示器能音视频交流，得 10 分。（音频交流的同时要能视频，否则不得分。)

（4）可以测量 1 床病人的心率、体温生命体征数据的，每测得一项并在机器人身上的显示屏显示得 5 分，最多得 10 分。（每项误差小于 5%，本项功能在参赛队机器人上场后正式开始比赛前演示确认，在技术文档中，说明实现的原理。)

（5）机器人自主行走走到床头柜 3 附近的圆圈处，要求机器人车体（不包括机械手）全部投影进入圆圈内（含内切），得 10 分（如图 3 所示，圆圈的圆心距离床头柜 500mm，距离病床侧面 300mm，圆圈半径 300mm。）。)

（6）床头柜 3 上贴有药品条形码，机器人扫描到药品条形码，将条形码对应数值在机器人液晶屏上显示，自动开启 3 号药箱，然后将药品放置在床头柜台面中心直径为 100mm 的圆圈内，并语音播报：“3 床病人请取药。”（条码数值正确液晶显示得 5 分；药箱自动开启得 10 分；药品全部放入圆圈内得 20 分、部分放入圆圈内得 10 分，其他情况不得分；药品摆放之后 5 秒内语音播报得 5 分，其他时间语音播报不得分。这段时间里机器人底盘不可以移动。)

（7）3 床病人与医生通过机器人身上的显示器能音视频交流，得 10 分。（音频交流的同时要能视频，否则不得分。)

（8）可以测量 3 床病人的心率、体温生命体征数据的，每测得一项并在机器人身上的显示屏显示得 5 分，最多得 10 分。（每项误差小于 5%，本项功能在参赛队机器人上场后正式开始比赛前演示确认，在技术文档中，说明实现的原理。)

注：（1）组委会准备多个条码，比赛时裁判随机抽取条码放在床头柜正面上方中部 100mm 正方形区域内，如图 1 所示。

（2）医生、病人都由志愿者扮演。

(3) 1 床条码和 3 床条码数值正确显示以后要求可以保留下来一直显示在液晶屏上，每个数值单独显示一行，一共两行，待机器人本次比赛结束回到终点区停止运行以后，裁判员核对两个条码数值是否显示正确，如果此时不能正确显示，条码扫描不得分（比赛结束，要求条码可以直接显示在屏幕上，如果需要操作按键、鼠标、键盘等切换界面调出条形码数值的不得分）。

(4) 机器人在比赛过程中，不允许碰撞护士台、病床、床头柜、场地围挡挡板等，出现碰撞，每次扣 5 分，如果碰撞导致比赛结束，则本次碰撞不扣分。

(5) 裁判员在场地内进行评分，为准确判断机器人得分情况，裁判员会在场地内跟随机器人行走（与机器人保持 500mm 以上距离），各参赛队员不得要求裁判员远离或站在固定位置对比赛进行评分。

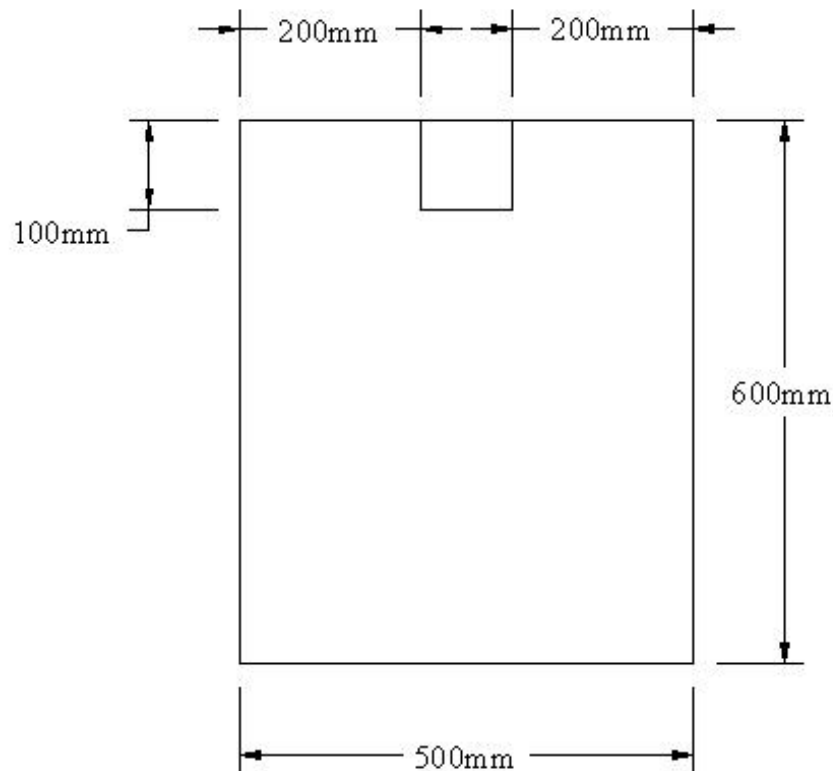


图 1 床头柜上条形码放置位置示意图

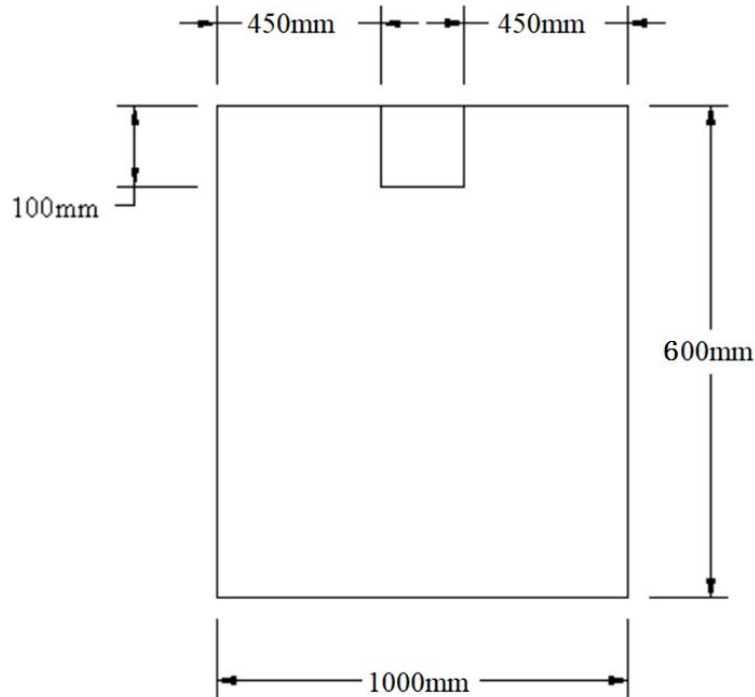


图2 护士台上二维码放置位置示意图

2、机器人回归

机器人回归到起始区域，机器人任何部位垂直投影全部落在白色内框（包括内切）得 20 分，部分垂直投影在内框得 10 分，不在内框得 0 分。完成部分任务也可回归，不影响本项回归得分（机器人回归到起始区域必须彻底停止运行，包括机器人车体及机械手等所有组成部分都停止运行，停止时间超过 5 秒以上，否则不得分）。

3、机器人计时启动及停止运行

裁判员发布“比赛开始”口令后，比赛开始计时，此时参赛队员只允许通过机器人车体上的按键操作机器人启动运行（**注意不允许通过键盘、鼠标、触摸屏等操作启动机器人**）。机器人完成任务到达终点停止运行，计时停止，若机器人中途终止比赛，则终止比赛的同时计时停止。

六、比赛场地及器材

送药巡诊机器人赛项，比赛场地要求如下：

(1) 场景总面积为长 6000mm*宽 6000mm，地面为普通纯色木地板，地面平整，场景四周有 1200-1500mm 高的挡板。图 3 是场景示意图。图 4 是本赛项比赛的场景图。

(2) 病床：医院普通病床，长 2000mm，宽 1000mm，床面离地面 500mm。

(3) 床头柜长 500mm，宽 500mm，高 600mm。

(4) 起始区（即终点区）宽 1000mm，长 1000mm。

(5) 护士台长 1000mm，宽 800mm，高 600mm，位置如图 3。

(6) 药品由参赛队自己准备。

注：比赛场地及器材尺寸允许 5%左右的误差，以现场提供器材为准，大家设计的机器人应具有一定的自主适应能力。比赛过程中如果出现器材位置偏移，由参赛队在比赛开始前提出，然后由裁判员进行适当移动调整。

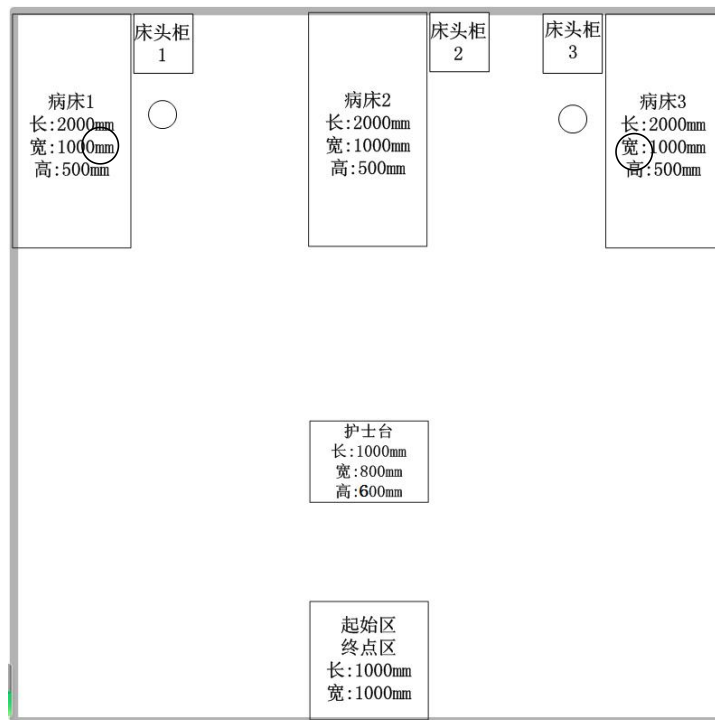


图 3 场景示意图



图 4 比赛场景图

七、机器人要求

鼓励各参赛队自主研发的机器人参赛，机器人重量、体积等外观适合医院真实应用场景，机器人不能破坏比赛场地。图 4 是参加本项目比赛的两台风格不同的机器人。

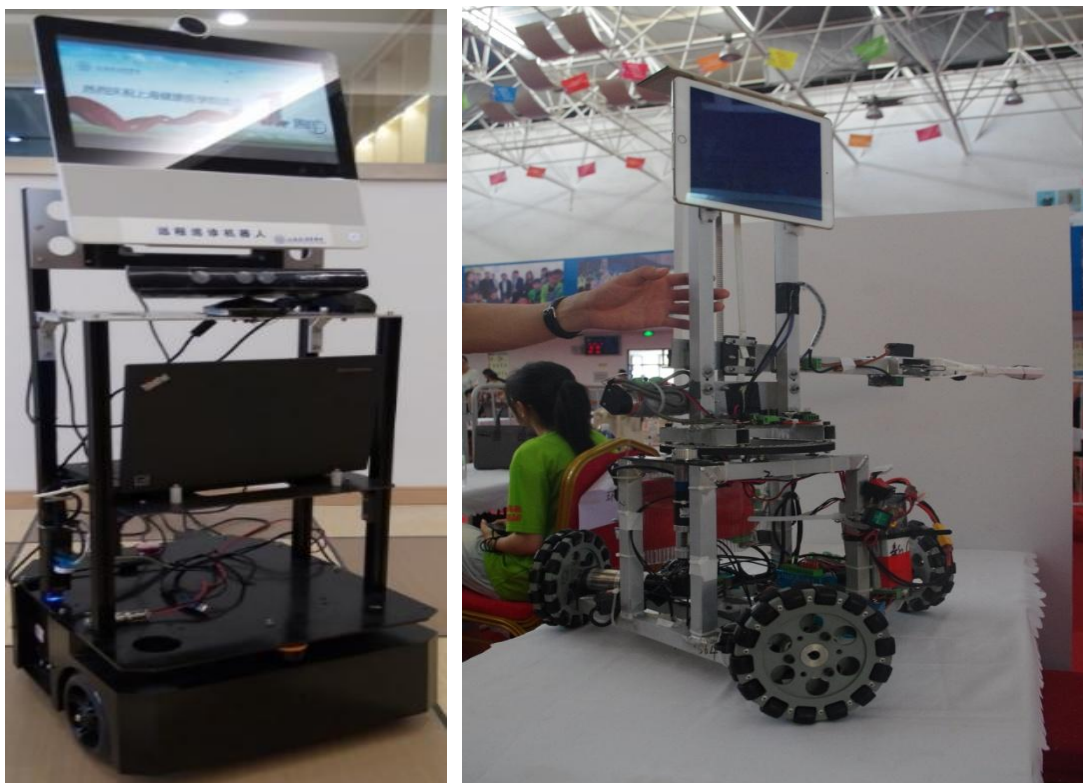


图 5 参赛的两台风格不同的机器人

八、评分标准

序号	单位	队名	1 床 巡查 + 药 箱自动开 启 20 分	1 床 药品摆放 + 语音播 报 25 分	1 床 音视频交 流 10 分	1 床 生命体征 测量 10 分	3 床 巡查 + 药 箱自动开 启 20 分	3 床 药品摆放 + 语音播 报 25 分	3 床 音视频交 流 10 分	3 床 生命体征 测量 10 分	回 归 20 分	1 床 和 3 床条 码扫 描显 示 10 分	碰撞 扣分	完成 动作 时间	成绩	队员 签字
1																
2																

九、赛程赛制

1、每队两次上场比赛机会，一次比赛结束以后等待裁判员指令重新开始第二次比赛。取两次比赛成绩之和排名。

2、得分相同的机器人用时短的排在前面；得分相同、用时相同的机器人，资格认证分数高的排在前面。

3、一个机器人只能供一支队伍参加比赛。

4、机器人每次比赛时间不能超过 5 分钟。超过 5 分钟即判定比赛结束。

5、比赛正式开始前 30 分钟左右，各支参赛队伍将比赛用机器人交到裁判组指定区域，然后由组委会组织志愿者为每台机器人粘贴比赛序号，比赛开始时每支上场比赛队伍有 3-5 分钟左右的准备时间，准备好以后抽签确定送药顺序，然后等待裁判员口令启动机器人开始比赛。裁判员发布比赛开始口令后超过 2 分钟机器人无法启动运行的判定本次比赛结束。比赛结束后参赛选手将机器人放入裁判组指定的另一区域。待所有比赛结束以后，参赛选手才可以把自己队伍的机器人取走。

注：如果因不可抗拒的原因，比赛分两次或两次以上进行，赛程赛制以赛前发布为准。

十、附加说明