

**2019 中国服务机器人大赛
(中国机器人大赛服务机器人专项赛)
比赛规则**

**医疗机器人项目
规定动作项目**

2019 中国服务机器人大赛(中国机器人大赛服务机器人专项赛) 医疗服务机器人项目技术委员会

2019 年 3 月 18 日

目 录

一、项目简介	2
二、技术委员会	3
三、赛项说明	4
四、比赛场地及器材	5
五、机器人要求	6
六、评分标准	8
七、赛程赛制	12

一、项目简介

医疗与服务机器人是当今世界上最先进的实用机器人之一。应用医疗与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与服务机器人。

本赛项 2010 年设立后已有四十多所高等院校积极参赛，尤其是参赛学校的医疗与服务机器人一年比一年精准、实用。

机器人在医疗领域有极其重要的应用，然而研发能实际应用的机器人是有相当难度的，研发医疗大健康领域能实际应用的机器人更难，因此需要大批科技工作者、大学生为之长期攻关。

2014 年 11 月 6 日央视新闻联播报导：正在上海举行的国际工业博览会上，演出了一场“机器人总动员”的大戏，500 多台机器人竞相亮相，国外品牌大兵压境；2015 年上海国际工业博览会上展出的发达国家的机器人已达到高智能、高精度、高可靠性；我国进口医疗器械每年近千亿元，尤其是医疗手术机器人价格昂贵，（进口的达芬奇手术机器人每台的价格高达 2 千多万元）。因此，我国自主研发实际应用的医疗机器人迫在眉睫并具有长远的战略意义。

中国机器人大赛暨 RoboCup 公开赛组委会 2010 年起设立了医疗服务机器人赛项。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。

医疗服务机器人项目中的规定动作子项目，本赛项机器人完成协助医生查病房任务，完成代替护士送药任务。

技术难点：因比赛的场景基本模拟了医院实际场合，大部分的地方没有引导线，因此需要解决自主导航、智能避障、音视频交流、分拣药瓶、抓取药瓶、升高手臂精准摆放药瓶等功能。

二、技术委员会

负责人：孙丽萍，上海健康医学院, sunlp@sumhs.edu.cn, 15800819006

成 员：

孙立宁，苏州大学

刘成良，上海交通大学

陈启军，同济大学

杜志江，哈尔滨工业大学

杨数强，洛阳师范学院

王 刚，南京理工大学泰州科技学院

毛丽民，常熟理工学院

周 皓，苏州健雄职业技术学院

朱海荣，南通大学

黄 鸿，北京理工大学

宋 原，北京邮电大学

三、赛项说明

本赛项机器人完成协助医生查病房任务，完成代替护士送药任务。

具体比赛需要完成的动作为：（1）机器人协助医生查病房；（2）机器人代替护士送药。比赛过程中，机器人需要自主完成所有动作，不能被遥控。机器人按照如下顺序完成动作：

（1）机器人查病房。机器人从起点出发前行，沿白线，经 R、Q 再到 M（Q 到 M 没有引导线），与 A 床病人进行交流，之后，经 Q、R、S 到 N（S 到 N 没有引导线），与 B 床病人进行交流。再经 S、R 回到终点区。

先查 A 床再查 B 床上的病人。

（2）机器人送药

机器人从起点区出发，沿白线经 R、S 将药瓶从护士台送到床头柜 A、床头柜 B。先送到床头柜 A 还是先送到床头柜 B，比赛前三分钟抽签决定。（若第一次抽签确定先送 A，再送 B；则第二次不需要抽签，直接先送 B，然后再送 A。若第一次抽签确定先送 B，再送 A；则第二次不需要抽签，直接先送 A，然后再送 B。）

说明：

- 药瓶初始被放置在高度为 500mm 的护士台上，最终要被转移到高度为 600mm 的床头柜上；
- 药瓶最终放置的位置精度不同得分不同。

四、比赛场地及器材

1) 图 1 是场景示意图。场景总面积为长 6000mm*宽 4000mm，地面为绿色地毯。图中白线为宽度 24mm，亚光纸条（双面胶），是机器人行走引导线，大部分地段无白线，可借助指南针、激光等传感器导航（黑色虚线部分没有任何引导线，只是为了说明 Q、S 处的白色引导线的延长线垂直于 M、N 处的白色引导线）。

2) 药瓶参赛队自带，重量不限。

3) A、B 病床：医院普通病床，长 2000mm，宽 1000mm，床面离地面 500mm。

4) 床头柜长 500mm，宽 500mm，高 600mm。

5) Q、R、S 处均贴长度为 500mm，宽度为 24mm 的白线，垂直于 QRS， $QR=RS=1250\text{mm}$ 。

6) 起点区（即终点区）宽 600mm*长 800mm。

病床和床头柜尺寸可能会有 5% 的误差，以现场提供为准。

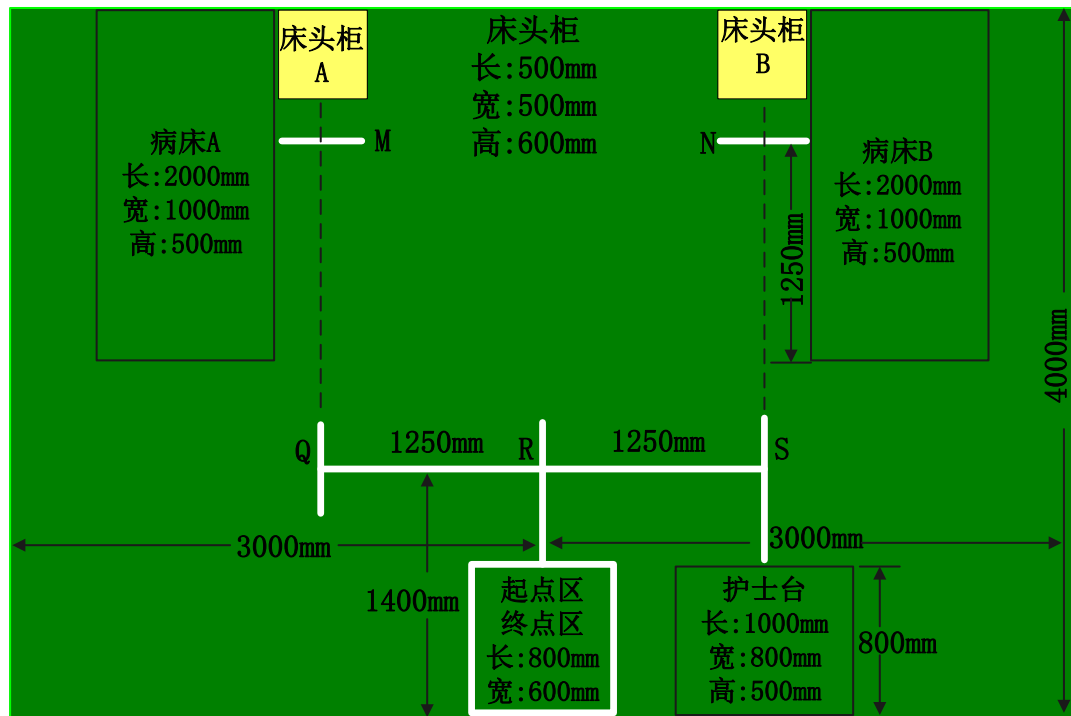


图 1 场景示意图

五、机器人要求

机器人的垂直投影的长 $<770\text{mm}$ ，宽 $<570\text{mm}$ 。机器人在图 1 所示的场地上完成动作，不能破坏场地。2018 年参加本赛项比赛的 3 台风格各异的机器人如图 2 所示。

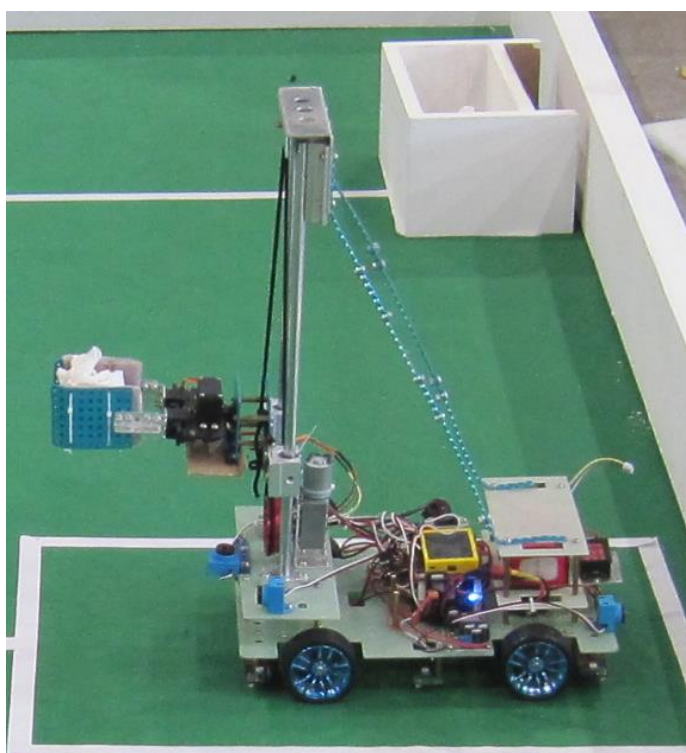
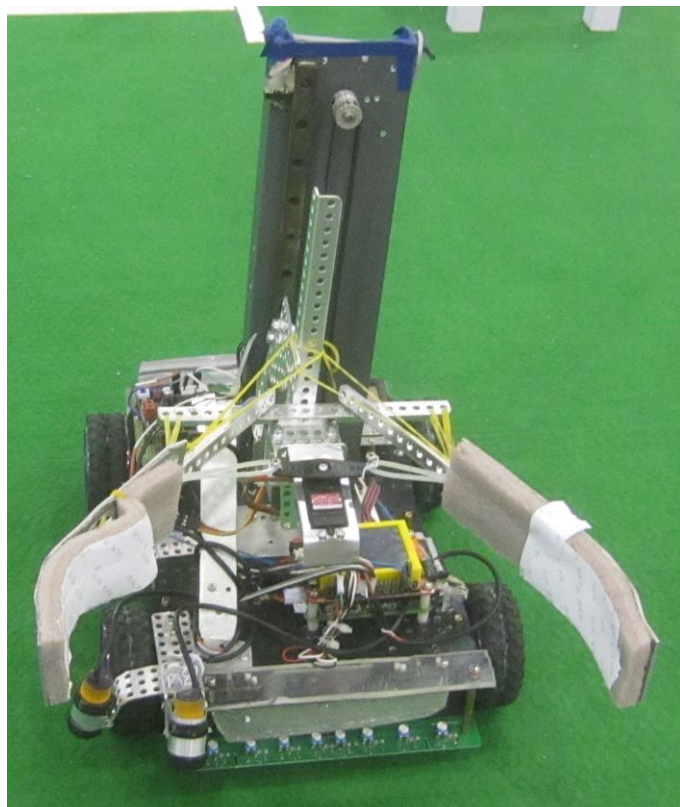




图 2 2018 年参加本赛项比赛的 3 台风格各异的机器人

六、评分标准

1、机器人查病房

（1）机器人从起点区出发，出发时机器人任何部位垂直投影不得超越边框（内框）。前行，沿白线，经 R、Q 再到 M，机器人在 M 处有明显停留，得 10 分。

（机器人在 M 处：机器人任何部位垂直投影在 M 处白线上任一点；）

（机器人明显停留：机器人停留是为了查房，因此需停留 5 秒以上。）

（2）与 A 床病人进行交流，以下 a、b 不能兼得分。

a、机器人具备显示器、摄像头、麦克风、扬声器，显示器中实

时显示专家医生和病人交流的动态的视频，医生可以与病人实时音视频对话（病人由参赛队员扮演，专家医生由大赛自愿者担任，显示屏尺寸大于 5.0 寸，摄像头、路由器等各参赛队自己准备），得 20 分。

b、机器人没有视频功能，但机器人可以说：“今天感觉好点了吗？”或“还需要做个 B 超检查”或“明天准备手术”，得 10 分。

(3) 机器人从 M 处经 Q、R、S 到 N，机器人在 N 处有明显停留，得 10 分。

(机器人在 N 处：机器人任何部位垂直投影在 N 处白线上任一点；)

(机器人明显停留：机器人停留是为了查房，因此需停留 5 秒以上。)

(4) 与 B 床病人进行交流，以下 c、d 不能兼得分。

c、机器人具备显示器，摄像头，麦克风、扬声器，显示器中实时显示专家医生和病人交流的动态的视频，医生可以与病人实时音视频对话（病人可以由参赛队员扮演，专家医生由大赛自愿者担任，显示屏尺寸大于 5.0 寸，摄像头、路由器等各参赛队自己准备），得 20 分。

d、机器人没有视频功能，但机器人可以说：“今天感觉好点了吗？”或“还需要做个 B 超检查”或“明天准备手术”。) 得 10 分。

(5) 机器人从 N 经 S、R 回到终点区，机器人任何一部分投影碰到终点区任何区域，得 10 分。

2、机器人送药

机器人将药瓶从护士台送到床头柜 A、床头柜 B。先送到 A 还是先送到 B，赛前 3 分钟抽签决定。(若第一次抽签确定先送 A，再送 B；则第二次不需要抽签，直接先送 B，然后再送 A。若第一次抽签确定先送 B，再送 A；则第二次不需要抽签，直接先送 A，然后再送 B。)

参赛机器人取药瓶时每次取一个药瓶。送完第一个药瓶之后再取第二个药瓶。

在护士台上沿 S 方向画一条直线将长度中分，在中分线上距离护士台边缘 50mm 处画一个直径 80mm 的小圆，第一个药瓶放入这个园内。在距离第一个小圆 50mm 处再画一个直径 80mm 的小圆，第二个药瓶放入这个园内。比赛前药瓶先放好（取第一个药瓶若碰倒了第二个药瓶，可由志愿者再摆好），两个小圆圆心都在中分线上。参赛机器人取药瓶时每次取一个药瓶。送完第一个药瓶之后再取第二个药瓶。药瓶在护士台摆放的示意图如图 3 所示。

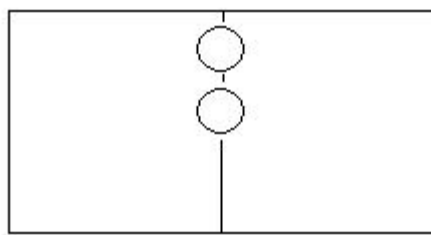


图 3 药瓶在护士台摆放示意图

若先送到床头柜 A，再送到床头柜 B，则机器人从起点区经 R、S 到护士台取药瓶，再经 S、R、Q 将药瓶放到床头柜 A，床头柜台面中心有个直径 150mm 的小圆，放在圆内（含内切）得 20 分，掉下来不得分，其他情况得 10 分。

再经 Q、R、S 到床头柜 B，床头柜台面中心有个直径 150mm 的小圆，放在园内（含内切）得 20 分，掉下来不得分，其他情况得 10 分。

若先送到床头柜 B，则机器人从起点区经 R、S 到护士台取药，再经 S 到床头柜 B，床头柜台面中心有个直径 150mm 的小圆，放在园内（含内切）得 20 分，掉下来不得分，其他情况得 10 分。得 20 分。

再经 S、R、Q 到床头柜 A，床头柜台面中心有个直径 150mm 的小圆，放在园内（含内切）得 20 分，掉下来不得分，其他情况得 10 分。

3、机器人回归

机器人从床头柜 A 附近经 Q、R 回到终点区（即回归到起点），或机器人从床头柜 B 附近经 S、R 到达终点区，机器人任何部位垂直投影全部落在白色内框得 20 分；部分在内框得 10 分；不在内框得 0 分。

4、机器人行进过程中不允许碰撞场地内护士台、床头柜、病床等场地内比赛道具，如果出现碰撞，每次碰撞扣 5 分。（如果碰撞后导致本队机器人结束本轮比赛，则本次的碰撞不扣分）。

完成部分任务也可回归，不影响本项回归得分。

机器人从起点出发，计时系统开始计时，机器人送药完成到达终点，计时系统停止计时，若机器人中途终止比赛，则终止比赛的同时

计时停止。

说明：

比赛过程中不得给机器人充电。机器人运行中，贴有白线的地方，机器人的投影不得全部脱离白线，脱离白线立刻结束比赛。

七、赛程赛制

（1）比赛共举行一轮，每队两次上场机会，最终的得分取 2 次比赛中得分高的那个成绩。放弃一次比赛机会，该次成绩以 0 分计。

（2）比赛名次按得分高低排，得分高的名次靠前，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，进行加赛，直至区分名次。

（3）一个机器人只能供一个队比赛。一所学校只能有 1 个队即 1 个机器人成绩进入前 3 名。

（4）机器人每次比赛时间不能超过 10 分钟。超过 10 分钟即判定比赛结束。

（5）比赛正式开始前 15 分钟，各支参赛队伍将比赛用机器人交到裁判组指定区域，比赛开始时每支上场比赛队伍有 2 分钟的准备时间，比赛结束参赛选手将机器人放入裁判组指定另一区域。待所有比赛结束参赛选手才可以把自己队伍的机器人取走。