

第二十五届全国大学生机器人大赛

ROBOCON

沙排之王

2025年9月

修订历史		
修订	日期	说明
1	15/11/2025	在官网上发布。

沙排之王

1 简介

19世纪末，网球、篮球已很盛行。不过，篮球运动太激烈，而网球运动量又太小，有人想寻求一种运动量适中，又富于趣味性，男女老少咸宜的室内娱乐性项目，于是就把广为流行的网球搬到室内，将网球网挂在篮球场上，用篮球隔网像打网球一样用手打来打去，这就是最初的排球游戏。这样的游戏很受人们喜爱，逐步发展成为一项体育运动——排球（Volleyball，最初称为Mintonette）。自1949年举行第一届世界男子排球锦标赛以来，排球运动有了较大的发展。特别是1964年奥运会把排球运动列入正式竞赛项目后，各国对它普遍重视，技术、战术发展已进入了一个新的阶段。

人们为了娱乐、消遣又玩起了沙滩排球。头顶蓝天，沐浴阳光，光着脚板在金色柔软的沙滩上，尽情的跳跃、滚翻、流汗，享受美妙的时光。沙滩排球以自身特有的魅力越来越受人们的青睐，参加的人急剧的增加。1976年首届二人制沙滩排球锦标赛在美国加利福尼亚举行。1987年，国际排联认可的“第一届世界沙滩排球锦标赛”在巴西的里约热内卢举行。90年代，沙滩排球比赛更加频繁，各国都有不同水平的沙滩排球赛事。1996年，沙滩排球在诞生70年后，终于被纳入奥运会。从此沙滩排球进入新纪元。



人们在排球和沙滩排球比赛中的精彩表现能由机器人复现吗？没有做不到，只有想不到！当前，机器人技术尚不足以支持机器人能像真人一样打排球，但是，可以让机器人做些准备。为此，机器人排球赛融合了排球和沙滩排球的比赛规则，对比赛场地和设施做了必要的修改，让我们自己设计的机器人先运动起来！比赛的精彩在于参赛队的两台机器人相互协作发球和接球，与另一队的机器人较量。排球在场上往复持续得越长，比赛就越好看。击球方式独特的机器人是十分有趣的。如果机器人跳起扣杀，就太吸引观众了。我们期待着在赛场上见证由年轻的未来工程师们制作的机器人的精彩比赛！

人类的体育竞赛中，运动员的体能和技能常常是与比赛规则互动的。比赛规则促使运动员不断提高他们的能力；而运动员能力的提升又推动了比赛规则的修订。机器人排球比赛也将以这种方式促进机器人运动员背后的未来工程师们能力的提升。

2 术语和定义

编号	术语	定义
2.1	机器人	在比赛场地上运行并通过击打排球得分的装置。不分手动、半自动或自动操作的机器人。
2.2	排球	<p>在比赛中所用的球是 AST09512 学生中考用训练用 EVA7 号排球。外径约 22-23.5mm。https://item.jd.com/100131562012.html。</p> 
2.3	比赛场地	比赛中，机器人在 9000mm×14000mm 的区域运行，其中 6000mm×11000mm 是机器人运行的主要场所，其上画有宽 50mm 的边线、端线、划分两个半场的中线和分隔每个半场前、后场区的分隔线。
2.4	半场	比赛场地用中线划分为两个相等的半场，供红、蓝两队分别使用。每个半场由前场区、后场区和无障碍区构成。
2.5	中线	把比赛场地分割为两个半场的直线，它是场地中央隔离护栏的中心线。
2.6	球网	比赛场地中部隔开两个半场的线网。
2.7	围栏	比赛场地无障碍区四周高 100mm、厚 50mm 的护栏。
2.8	发球	有发球权一方的一台机器人将排球向上抛起将球击出的动作。不符合此规定的发球为犯规。发球有上手球和下手球两种。
2.9	上手球	击球点超过机器人顶部的发球动作。
2.10	下手球	击球点不超过机器人顶部的发球动作。
2.11	接球	机器人以击球的方式防止排球在本队半场落地、传球给本队的另一台机器人或使球过网的动作。
2.12	连击	同一台机器人连续触球两次以上的犯规行为。
2.13	击球	机器人以任何部位或专用机构向排球施力使之加速运动的行为。击球时，机器人与球接触的部位必须是凸面或平面，不得采用柔软材料，机器人与球的接触面不得具有抓持或粘接功能。
2.14	持球	机器人抓持、捞起、捧起、推出、掷出等使排球短暂停留在自己身上的犯规动作，拦网时除外。
2.15	救球	在紧急情况下机器人为了防止排球落地所做的动作。
2.16	进攻性击球	把排球直接打向对方场区的动作。

2.17	过网击球	击球点在对方场区上方的犯规行为。
2.18	过中线	机器人任何部件越过中线进入对方场区或伸入其上方空间的犯规行为。
2.19	拦网	机器人的任何部件在球网上方阻拦对方进攻性击球的行为。
2.20	触网	机器人的任何部位与球网接触的犯规动作。

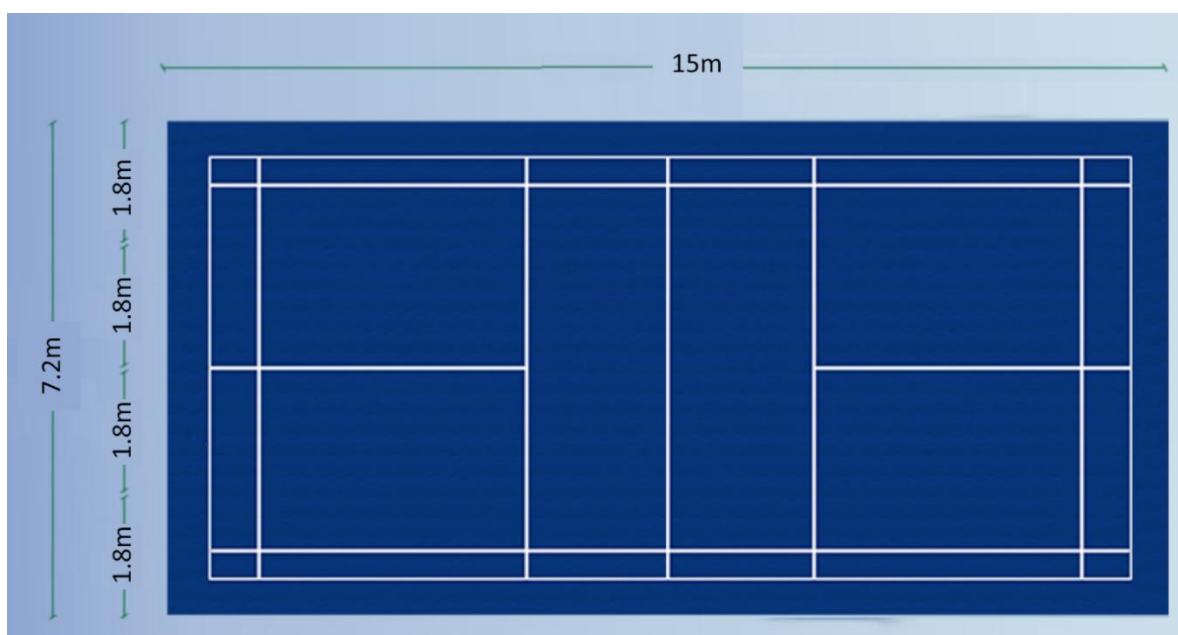
3 比赛场地

3.1 本届机器人排球比赛场地采用的是标准羽毛球比赛场地。

3.2 比赛场地由四条1800mm×15000mm、厚4.5mm的地胶垫拼接而成。地胶垫面积为7200mm×15000mm，划线部分为6100mm×13400mm的矩形区域是机器人的主要活动场所。地胶垫可能是浅绿色或淡蓝色。地胶垫的摩擦系数约为0.6，撕裂强度约为27kN/m。

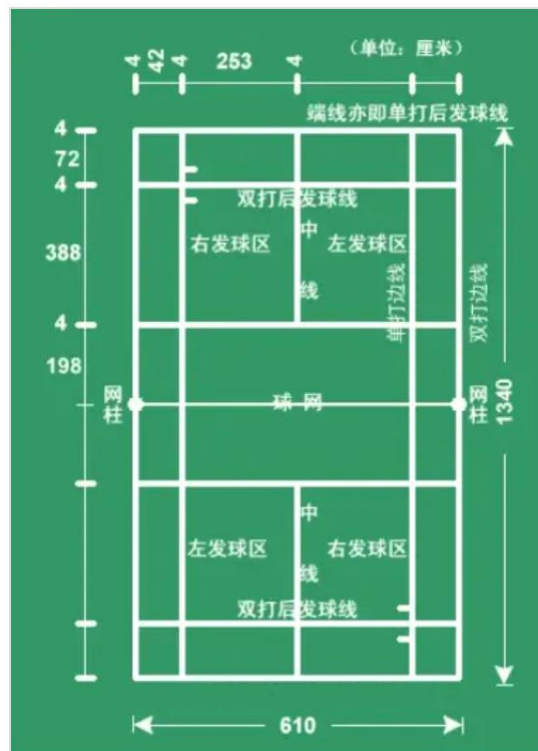
3.3 球网用网架拉紧。在球网两端各有一条50mm宽、红白相间、垂直于地面的标志带。标志带向下指向场地表面上的边线。

3.4 球网中部离地高度为1500-1600mm，场地边线处网高不大于1650mm。



3.5 场地的划线与羽毛球单、双打场地完全相同。不过，排球的发球线为端线。虽然地胶垫不分红、蓝半场，但排球比赛时仍会用小圆形红、蓝贴纸标示出两个半场。

缩小比赛场地的意图是使当前机器人的反应能力和速度与排球的运动速度想适应，也使各参赛队便于找到调试、练习和训练场地。



4.2.4 发球动作必须符合本规则第2节对“发球”的定义。发上手球还是发下手球由参赛队自定。

4.2.5 满足4.2.4的条件后，发球机器人可用任何部位击球，必须一击越过球网。如果球在两个向上无限延伸的两条标记条之间飞过球网、与球网没有接触且过网前与本队另一台机器人也没有接触，为有效发球。球离开发球机器人时发球动作即告结束。

4.2.6 参赛队可以自行选定本队的两台机器人之一发球，也可以两台轮换发球。

4.2.7 一次发球后，只要任何一队得分，发球权即转交给另一方。

4.3 接球

4.3.1 机器人可用自己的任何部位接对方击打过网的排球。

4.3.2 只要球与机器人的任何部位或专用机构接触一次就是机器人对球的一击。

4.3.3 一队的两台机器人同时与球接触，被认为是两击。

4.3.4 机器人对所接的排球最多击打三次必须过网。在此过程中及过网时，允许球与球网接触。球从两条标志线（无限上延）之间过网且在未与对方机器人接触的情况下落入对方半场界内为有效的进攻性击球。

4.3.5 同一台机器人不得连击。

4.3.6 机器人不得过网击球。

4.3.7 机器人可以拦网，拦网时与球的接触算作一击。

4.3.8 机器人在与球接触时不得持球，拦网时除外。

4.5 得分

比赛采用每球得分制，即每发一次球，两队往复击球的过程在某一队得1分后结束。

4.5.1 在满足4.2.1~4.2.6所述的条件下，排球落在对方的后场区（含边线含端线）内且未被对方机器人接球，发球队得分。

4.5.2 如果发球队没有满足4.2.1~4.2.6所述的条件，或发出的球落在对方后场区外，发球因失误而结束，对方得分。

4.5.3 进攻性击球有效但对方未成功接球，则做出进攻性击球的队伍得分。

4.5.4 如果排球被三击后未过网或三击过网的排球没有落在对方场区（含边线和端线）内，对方得分。

4.5.5 如果同一台机器人连击，则对方得分。

4.5.6 如果机器人持球，则对方得分。

4.5.7 参赛队的进攻性击球可能被对方拦网，如果被拦截的球落在场区界外或对方场区（含边线和端线）内，攻方得分；如果被拦截的球落在攻方场区内（含边线和端线），对方得分。

4.5.8 如果参赛队有本规则所述的犯规动作，对方得分。

4.5.9 确认上一得分后，发球权轮换。如果发球方不能在裁判吹哨后10秒钟内发出下一球，对方

得分。

4.6 比赛的胜负

4.6.1 最先得到7分的参赛队获胜。

4.6.2 如果比分在6:6持平，则先得2分的参赛队获胜。

4.6.3 如果比分在8:8持平，则先得1分的参赛队获胜。

4.6.4 确定获胜队后，该场比赛即结束。

4.7 重试

4.7.1 每场比赛中，每支参赛队只能申请一次重试。

4.7.2 每次重试的时间不得超过60秒。

4.7.3 某一队正在发球或裁判正在确认得分时，两支参赛队均不能申请重试。

4.7.4 只有在参赛队向裁判说“重试”并得到裁判批准时方可开始重试。

4.7.5 重试期间，两队均可进入场地并接触自己的机器人，但不允许更换电池、充电、充气。进场的队员必须在60秒钟结束前离场。

4.7.6 重试结束后裁判吹哨，发球队应在10秒钟内发球。

5 参赛队

5.1 同一所大学、学院或专科学校最多可以派出2支参赛队，但它们的机器人不得高度相似。每支参赛队由至少3名学生参赛队员和1名指导教师组成。他们必须来自同一所大学、学院或专科学校。每支参赛队学生队员数不得超过30名。

5.2 另有3名队员可以注册为协助队员，在准备区帮助工作，把机器人搬到比赛场地并参与机器人的设置。他们必须像学生队员一样是同一所大学、学院或专科学校的学生。

5.3 学生参赛队员和协助队员必须是比赛当年6月前仍在其大学或学院注册就读的本科生或研究生。每一名学生只能加入一支参赛队。

5.4 只允许1名指导教师、3名学生队员（操作手）和3名协助队员进入准备区和比赛场地。

5.5 被允许进入准备区和比赛场地的协助队员可以在准备区内调试机器人和比赛设备并把机器人和比赛设备搬到比赛场地。

5.6 参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题，自尊、自强，友善地对待和尊重队友、对手、志愿者、裁判员和所有为比赛付出辛劳的人，努力把自己培养成为有理想、敢担当、能吃苦、肯奋斗的人。

6 机器人

6.1 每支参赛队必须制作两台机器人。所有机器人必须由参赛队员和协助队员设计和制作。

6.2 机器人可以是手动、半自动或自动的，由参赛队随意安排。

6.3 比赛中，单台机器人不能分离成两台以上用软缆连接的机器人，也不能在场地上丢弃任何部件。

6.4 比赛过程中，两台机器人可以有偶然的接触，但不得有意相互连接。

6.5 机器人不得使用螺旋桨（或旋翼）跳跃。机器人与球接触的部位不得有尖锐的棱角或部件。

6.6 如果使用光学传感器，参赛队必须考虑到为了录像和播出的需要现场可能非常明亮，另外，场馆内的亮度也可能随室外光照而有所波动。

6.7 机器人上不得采用能产生高噪音、强气流的涵道风机。

6.8 机器人的操作

6.8.1 参赛队员只能在场地中线本队一侧的场外操作机器人，在裁判的允许下可以短时间地进入本队的无障碍区。

6.8.2 机器人的操作手不得超过2人。

6.8.3 机器人必须是无线操作，操作手不得进入前、后场区。

6.9 机器人之间的通信

6.9.1 参赛队的两台机器人之间允许相互通信，参赛队有责任向裁判员说明所采用的通信方法并接受检查。

6.9.2 参赛队只能采用Wi-Fi（IEEE 802.11）、Zigbee（IEEE 802.15）及蓝牙用于控制盒与机器人之间以及两台机器人之间的通信。组委会不会去管理Wi-Fi、Zigbee和蓝牙的环境。

6.9.3 组委会不为在有干扰情况下的通信提供担保，请自行采取必要抗干扰措施且不得采取蓄意干扰对方的措施，以保证比赛的顺利进行。

6.10 在比赛中的任何时刻，完全伸展后的机器人应能纳入直径1200mm、高1200mm的圆柱。

6.11 比赛中使用的两台机器人（含控制器及电池组）的总重不得超过70kg。参赛队为设置机器人携带的任何其它器具及备份电池、气瓶（与装在机器人上的同类部件相同）除外。

6.12 机器人及控制器所用电池组的标称电压不得超过36V。

6.13 允许用装在PET等塑料瓶中的压缩空气驱动机器人，但压缩空气的气压不得超过8巴（1bar = 0.1MPa）。不得将空气压缩机带入场馆。

6.14 严禁使用高压、爆炸性气体之类的危险能源。

6.15 应在机器人周围设计橡胶（或类似材料）缓冲器，当它与别的物体碰撞时，缓冲器先与之接触。

7 犯规及取消比赛资格

7.1 除第2节所提到的犯规外，参赛队的以下动作也是犯规，对方将获得1分。

(1) 发球后、确定得分前，参赛队员或机器人进入对方场地及其上方。

(2) 参赛队员或机器人接触对方的机器人。

7.2 参赛队的以下行为将导致取消比赛资格，对方以7分的得分获胜。

(1) 用尖锐物品刺破排球。

(2) 损坏了比赛场地。

(3) 实施无线电波干扰。

(4) 损坏球网、标志线或网架。

(5) 有悖公平竞争精神的行为（包括但不限于，用风机或压缩空气吹向对方场地或排球）。

8 关于安全

8.1 所有机器人的设计和制作不应造成对方机器人和比赛场地的损坏。

8.2 所有机器人上必须安装急停按钮，以便在机器人失控的情况下随时关停机器人。

8.3 比赛及试运行，参赛队员必须穿软底鞋、戴头盔和护目镜（均自备）。

8.4 禁用爆炸物、明火或危险化学品。

8.5 禁用蓄压器、铅酸蓄电池。

8.6 在设计和使用激光或红外光源时，必须充分注意在所有过程中保护场馆内所有人不受伤害。特别是，光束必须是定向的，不得射入观众的眼睛。

8.7 如果使用激光，应在 2 级或以下。激光应按照 IEC60825 分级。1M 及 2M 级是不可接受的。

8.8 参赛队应设计故障安全系统。

8.9 如果有多个供电系统，参赛队必须设计电路和机构，无论失电还是打开电源的顺序都不致失控或发生危险运动。

8.10 为了避免因电机堵转等过载而引发火或烟，必须在电源电路上安装适当的限流装置（如断路器）。

8.11 电线、接插件、端子等的额定电流应等于或高于假定最大电流。

9 其它

9.1 裁判有权对本规则没有规定的任何行为做出裁决。在有争议的情况下，这个裁决是最终裁决。

9.2 竞赛委员会将在官方网站www.robocon.org.cn上以“重要通知”的形式发布对本规则的任何修订。

9.3 关于主题与规则的问题，请各参赛队指派专人在上述网站的Q&A板块中提出。

9.4 鼓励所有参赛队在规则允许的范围以内以他们自己的方式装饰两台机器人，以反映各校的文化、审美和风格。

9.5 如果竞赛组委会需要，将要求各参赛队提交说明参赛机器人结构和运动的资料，包括录制的视频。在机器人发运前，竞赛组委会将通过观看视频核实参赛的机器人是否符合规则。

9.6 运输参赛的机器人前，各队必须考虑到运输服务对电池的限制。