

2018 中国服务机器人大赛
(2018 中国机器人大赛服务机器人专项赛)
比赛规则

教育服务机器人项目
狭路相逢对抗赛 青少年组

2018 中国服务机器人大赛技术委员会

2018 年 1 月

目 录

一、项目简介	3
二、技术委员会	3
三、赛项说明	4
四、比赛场地及器材	8
五、机器人要求	10
六、评分标准	11
七、赛程赛制	12
附件（计分表）	

一、 项目简介:

狭路相逢是一项全新的适合青少年队伍的超级对抗赛。比赛包含了无线传输控制和多种传感器等技术的应用, 参赛队伍通过自行设计制造多种机器人进行战略战术对抗, 完成指定任务, 由综合裁判系统判定比赛胜负。

竞赛双方首先将自己组的10-20 个同色“弹药”运送到指定位置, 接下来将场地中心区域中的目标模块用弹药发射方式“击毁”, 最后将对方基地区域中心的模块击毁, 并返回自己的出发区域, 视为比赛结束;根据完成的项目的对应得分, 来决定哪组胜出。

参赛机器人包括可以发射“指定炮弹”的遥控机器人, 以及能够完成一定运输、防守等指定任务的自动机器人和固定位置机器人。参赛队员通过手机和电脑作为遥控器, 遥控机器人小车和固定机构在场地中发起对攻, 攻击对方机器人和基地以取得胜利。

技术特点: 因比赛场景设计了多种类型的机器人制作综合应用, 因此参赛团队需要解决机械组合、巡线、自主导航、算法使用、智能避障、抗干扰遥控、抓取物品、精准定位运输和发射等多任务的完成, 必须充分发挥协同作战与团队分工。

二、 技术委员会

负责人: 陈万米 上海大学

孙丽萍 上海健康医学院

成 员: 孟疆戈 洛阳理工学院

张云龙 郑州大学西亚斯学院

三、赛项说明

比赛采用抽签组队和循环赛方式，按照多局制双方对抗的形式，每场每局限时 5 分钟。

比赛器材必须是可拆分零件，控制器、马达、传感器、机械零件必须为独立件，部分冠亚军争夺赛内容根据大赛安排，会要求入检后在指定区域和时间现场搭建完成。

在比赛进行中禁止参赛队更换机器人。

1. 时间限制：每回合比赛都有 5 分钟时间限制，一旦时间耗尽则比赛结束。赛前每支队伍有 2 分钟的准备时间，准备时间结束则立即开始计时进入比赛，也可在准备时间内开始比赛，但比赛时间不增加。
2. 比赛中允许机器人有一次重启机会，但是比赛中流失的时间不补时。如果重启后得分比重启前高，重启后的扣除一定分数。

任务：

1. **运送弹药任务：**自动机器人 1 台
 - a) 自动机器人不仅是机械结构，还有创新与临场反应能力的考验。考验机器人捡球装置设计、位置定位寻找能力。
 - b) 自动机器人需要实现“指定炮弹”运送过程，不限制运动结构，以不能对人体伤害具有危险性和对比赛场地具有破坏性为准。物资（国标乒乓球和42mm高尔夫球 或 63mm PU弹力球）固定摆放位置将在比赛现场公布（选手全部检

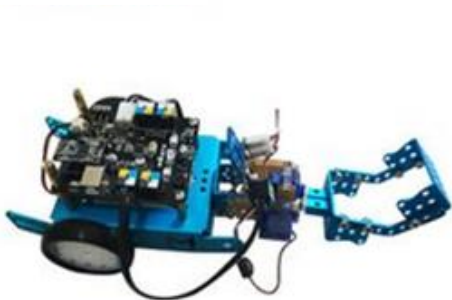
录完毕进入比赛区域后，由现场抽签决定)。自动机器人需要把“指定炮弹”运送到指定位置。



- c) 制作一个由程序控制的机器人，在一套平面结构的场地范围里运动，找到代表物资点的的弹药库建筑物，并尽快将它补满弹药。弹药库建筑物外形为矩形围栏：长 30 厘米、宽 20 厘米、高 20-25 厘米。



乒乓球捡取参考图





运输机器人可为遥控结构，双方各两个弹药库建筑物，弹药库内分别存放乒乓球弹药、高尔夫球或 PU 弹力球弹药。

2. 进攻任务：遥控机器人 1 台

- a) 遥控方式不限制，可以是笔记本电脑、手机、手柄等。但要求必须是参赛队伍采用自己编写的遥控程序(如用Scrath、App Inventor 软件编写的控制界面)，裁判根据现场情况可以对参赛队伍提出控制程序部分的修改，来检验程序是否由参赛队员了解和掌握。
- b) 遥控进攻机器人需要有发射机构设计，能够发射给定的小球；载球装置内可以放单个球也允许放多个球，可以单发和连发。机器人不能采用人工装球的方式，发射全过程不能手工干预，机器人必须采用半自主或全自主装球的方式，由遥控操作或自动完成。（本次大赛推广期间，根据全体参赛队伍情况，可选用手工方式装球，得分适度降低）
- c) 初始状态最多可载弹 3 发；后续补充弹药采用红外传感器或机械碰撞传感器等触发模式打开机关，从“弹药库”中

运输到载球装置内。运输通道口高度约为 20 厘米。

- d) 射击目标为对方防守区域里搭建好的固定模型。模型位置和高度现场抽签决定。进攻遥控机器人发射弹药时不能超过发射距离警戒线。



3. 防守任务：固定机器人 1 台

- a) 在双方大本营（长宽 60x20cm、高 2cm）的“防守台”上各有 1 台基地防守机器人，可采用红外、激光、超声波等传感器感应或者视觉识别判断方式，发射小球阻挡对方的进攻；
- b) 机械结构方式不限制，初始状态最多可载弹 5 发；补充的小球弹药由弹药库传送，输送通道高度 20-30 厘米。

考虑前期推广本竞赛项目，弹药库传送部分由裁判组提供或由裁判手动传递，今后的赛事将会要求参赛队伍自己制作完成。



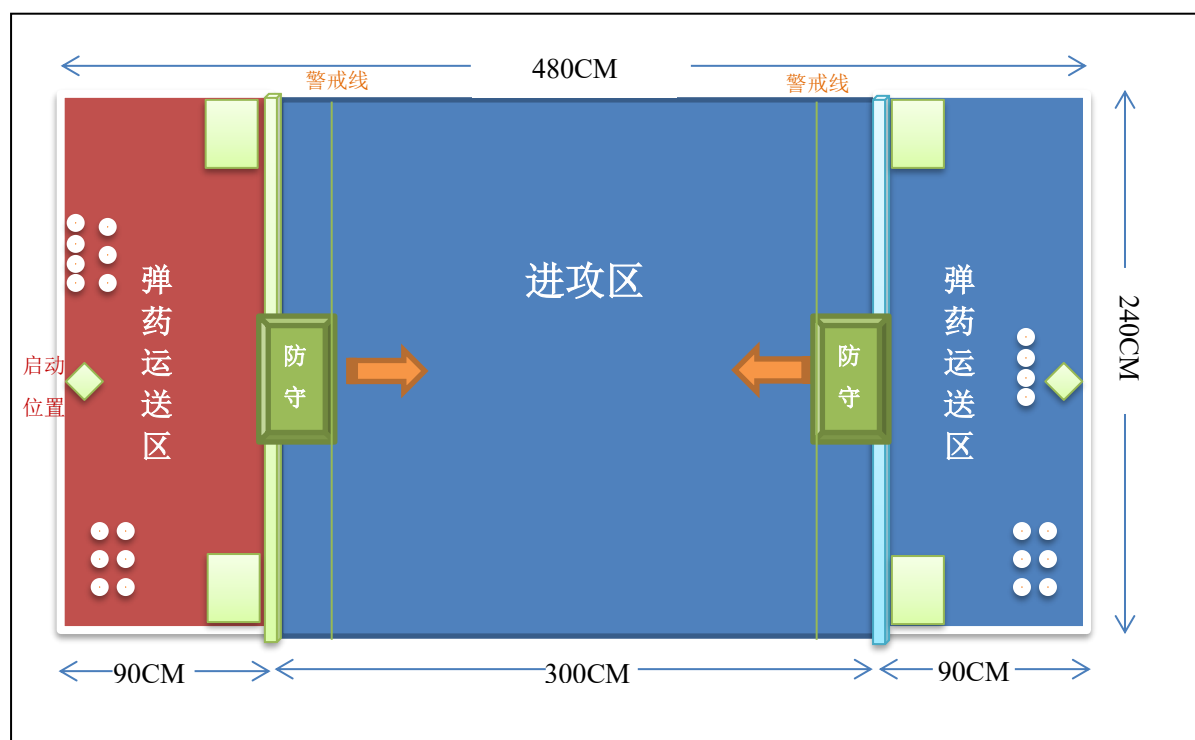
参考图

四、 比赛场地及器材

- 1) 为推动广泛的技术交流，器材厂家种类不限。
- 2) 竞赛场地平面结构示意图附后。竞赛场地的实际尺寸与示意图给定尺寸基本相同，但允许有 2cm 范围内制作误差。
- 3) 场地大小为 240cm*480cm，外周有搭建的模型城墙护栏。场地四周设有防护围栏以防“弹丸”射出场外。
- 4) 竞赛场地为光滑表面，在不连续区域小于 0.5cm 水平误差。
弹药补给区由 2cm 宽的白色线条分割成正方形格子，格子尺寸 30 x 30cm，弹药库位置线格边设有红色标记。
- 5) 进攻区域会设有固定和随机障碍。各区域划分如图所示，分为：红队防区、进攻争夺区、蓝队防区，尺寸见附录。
- 6) 运输机器人只允许在各自规定的区域内活动。在补给区其中的格子上会摆放弹药库建筑物，材质为塑料积木搭建。

墙壁为彩色图，墙壁厚度不超过 2 厘米。弹药库位置每轮淘汰赛和决赛时会抽签决定。由抽签决定场地布局后，将这些建筑安放在相应的格线上。

最终竞赛场地以比赛前公布的为准



障碍物：障碍物分可移动和不可移动两种。不可移动障碍物固定在场地上。数量和位置在赛前现场公布。比赛组委会为比赛双方各提供一定数量和形状的可移动障碍物，可移动障碍物又分为本方防区的障碍物、公共区的障碍物，在比赛开始前的设置时间内可由队员在相应区域内放置。

五、机器人要求

1. **安全：**任何一台参加比赛的机器人都必须能安全操作，即不对人和环境造成危害。大赛规定每台机器人都要将电源开关设立在容易操作的地方。赛前由技术委员会检查。
2. **机器人数量及规格：**每支参赛队伍由参赛队员携带 3 台参赛机器人和 1 台备用机器人组成。第一轮淘汰赛，参赛机器人不需要现场组装，晋级赛和决赛需要做好现场组装的准备。机器人现场编程、调试，可以在调试过程中维修改造，编程电脑由参赛选手自备。机器人整体外形尺寸在静止和运动状态下，都应保持在要求之内，包括机器人的触角、探测物及装饰物
3. 每台机器人的最大重量不超过 2 千克。
4. 参赛机器人包括**遥控机器人** 1 台、**进攻机器人** 1 台、**固定防守机器人** 1 台，机器人（静止和比赛状态）正常置放的垂直投影面积应在直径 30cm 范围之内，高度不超过 30cm；
5. 允许选手对机器人进行遥控和编程控制。
6. 本次比赛小学组允许直接连线方式控制，计分按 0.8 系数。
7. 采用自主机器人可获得额外加成分数，计分按 1.5 系数。
8. **发射能源：**可以使用电机转速发射、皮筋或弹簧等弹力发射、机械能抛射等方式；如果用压缩空气，气压不得超过 0.5MPa。不得使用比赛组委会认为危险或不适当的能源。
9. **电源：**根据机器人电源连接方式不同（串联或并联），一台机器人使用的所有电源的总输出不得超过 12V。每台机器人的电

源都必须有一个接口，以便测量电压，除非该机器人的电源从外观和连接方式能明显看出它的电压。单场比赛期间不允许充电或更换电池。

10. **传感器：**在没有与其他规则和规范有抵触的情况下，对传感器的型号和数量没有限制。

六、评分标准

A. 得分：

阶段一：收集运送

机器人将弹药收集到弹药库内，得分分值是 10 分/个。收集过程中参赛队员一旦接触机器人，相应的减 50 分惩罚；两次触摸判定为任务失败；各方弹药总数为 10-20 个

阶段二： 进攻

进攻机器人到达装弹位置，触发装弹机构，将传送来的弹药收集到进攻机器人装置内，得分分值是 10 分/个。（由裁判手动传给的不计分）

机器人进攻过程中，如果发生参赛队员接触机器人的情况，除了相应的减 50 分惩罚外，必须由裁判员帮助拿出；参赛队员可以处理故障机器人，修复后由裁判选择任意时机重新放回到基地；之前的得分任然有效。

- B. **任务分值：**每“摧毁”一个对方目标，得分分值是 50 分/个。在完全摧毁场上所有指定目标后，被摧毁方的防守机器人停

止防守攻击。在完成进攻任务后，机器人要求到达对方基地并胜利返回本方基地；得 50 分。

每轮得分=任务得分的总和

- C. **回合：**在竞赛中，每个参赛选手有两场比赛机会，每场比赛中建筑物位置是固定不变的，最终成绩为两轮成绩得分之和，得分最高的机器人方为优胜者。
- D. **获胜条件：**获胜的判定方式：对方基地目标被彻底摧毁**或者对方机器人完全不能移动，放弃比赛**。比赛时间结束时，若双方基地目标**和机器人**均未被摧毁，将依据各自收集的小球弹药分数值的高低来确定获胜方；
- E. **胜负判定：**在比赛中，得分最多的一方为得胜队。对于加时赛仍然平局的比赛，按照复赛阶段各队的分数进行评判；如果相同，按照各队在复赛阶段的摧毁目标数进行评判；如果还相同，按照整个比赛过程中收集的总球数进行评判。
- F. **晋级评分方法：**参照足球赛制，由抽签决定小组分组；小组比赛中胜 1 场积 3 分，平一场积 1 分，输一场积 0 分。积分多的队伍进入下一轮比赛。出现积分相同的情况参考以上方式。

七、赛程赛制

- 1) **猜边：**参赛双方用投币等方式选定场地。选定后，参赛双方有 2 分钟的准备时间。前一组参赛选手比赛时，后一组参赛选手应做好准备，等待裁判员点录。队员进入竞赛场地，进

行调试和适应场地后，由队员将机器人放置在指定起点进行比赛，参赛选手听裁判员发令后按规定方式启动机器人

- 2) **比赛方式：**比赛采用红、蓝双方对抗的形式，每场比赛采用多局制，每局限时 5 分钟。参赛过程中不得借用非本队机器人，每局比赛开始和结束后，机器人均需要重置归位，回到启动区（可人工归位），否则视为犯规。不符合规定的机器人不得参赛。参赛队可在比赛组委会规定的时间内进行修改，通过检查后方可进入比赛场地。比赛开始后，若机器人出现违反比赛规则，或与检查时性能不符的情况，直接判负。
- 3) **计时：**常规赛：分上下两个半场，各 5 分钟，中场休息 2 分钟。比赛开始前，每队有 2 分钟的准备时间。比赛时钟将持续计时（两个 5 分钟半场。“被破坏机器人”除外）。计时器由裁判来控制。由于各种延误时间及其他原因损失的时间在比赛中酌情进行相应的补时。
- 4) **加时赛：**双方在最后一轮冠亚季军争夺赛的 5 分钟比赛中打成平局，且比赛需有胜负时，进行加时赛。加时赛分上下两个半场，各 2 分钟，中间不休息。加时赛中每个参赛队只有 2 个机器人上场，防守机器人不参与比赛。初赛（循环赛、小组赛、晋级赛）阶段没有加时赛。
- 5) **犯规与处罚：**
 - a) **延误开局：**开始比赛后双方机器人在 30 秒钟内未能触及球，判延误开局。换由下一组进行。

b) 处罚：出现下列情况之一时，黄牌警告并判罚将机器人移出场地 60 秒。

(1) 严重和重复冲撞对方机器人并导致其不能正常比赛；

(2) 累计三次技术犯规；

(3) 参赛队员不服从裁判裁决或顶撞裁判。

6) 比赛意外停止：

出现下列情况之一：

A. 超出相应任务最大时间限制；

B. 将建筑物明显撞偏离，影响到比赛进行。

C. 队员自认失败、弃权，请求停表终止本轮比赛；

D. 两次重新启动均失败。

7) 安全保障：操作员的误操作、控制系统失控、部件损坏，均可能导致机器人骤停、突然加速或转向，发生人员与机器人之间碰撞、接触，造成伤害。发射机构一旦被突然触发，“弹丸”也可能误伤周围的人员。凡此种意外情况都应采取必要的安全措施（例如，严禁单独训练，不得对人体发射，保证有同伴在场以便有人对事故做出应急响应，调试时在机器人系统中进行适当的锁定等等）。

8) 机器人在比赛中，没有相对特殊规则要求的项目，如零件脱落，不影响比赛，可继续进行，不扣分。

9) 比赛时各参赛队禁止使用任何设备干扰场上的比赛。机器人不得破坏或污染场地表面，不得采用在轮子上涂胶粘剂、绑

砂带等可能损坏场地表面油漆的方法增大摩擦力。

10) 在比赛过程中，如遇紧急情况，大赛组委会保有对故障机器人进行合理处置的权利，如机器人起火、爆炸等。

11) 竞赛准备：

① 为了符合团队与教育精神和大赛的严谨性，同一队伍参赛选手必须与报名选手相同，不得更换选手名单，如有检举并查证有代替一事属实，将取消该队伍获奖资格。

② 比赛现场只允许参赛队员、裁判进入。领队或指导老师不可进入比赛区域，不得靠近参赛队的区域进行指导。请指导老师务必始终与学生在一起，在规定区域内参观比赛，务必告知学生不可触动其他参赛选手的作品，您一时的疏忽可能导致一支队伍多日努力的前功尽弃。

③ 各参赛队应根据竞赛时间安排，携带好组装机器人必须的基础材料和工具，装于透明整理箱内，提前半小时进入竞赛区域，由裁判员检查器材后按指定区域就坐。

④ 参赛队必须在大赛指定的区域内上交参赛机器人，凡参赛机器人模型上必需贴有该参赛队学校的标志，标志的位置和大小不得超过规定的名片尺寸，以裁判能看清楚为宜。

⑤ 由于参赛人员众多，场地有限，赛场内提供的场地调试时间有限，需要调试的参赛队需自行安排好现场调试时间

⑥ 赛前会议认真听取项目裁判讲解规则，如有问题及时向裁判组咨询。

☐小学组 ☐中学组 场地号: ☐第一轮 ☐第二轮
☐晋级赛 ☐半决赛 ☐决赛

抽签 编号		参赛队伍名称:		
任务 分值	收集	每个 10 分		自动运输机器人在场地内收集到弹药，并且成功运送到弹药库内。
	传送补充	每个 10 分		进攻机器人在弹药库内成功补充到弹药。
	进攻	每个 50 分		摧毁对方目标
	到达基地 或返回基地	50 分		小学组机器人完成任务后到达对方基地建筑物，中学组完成任务后返回基地成功。
时间 分值		分 秒		从启动机器人至机器人完成所有任务所用时间
犯规 记录	<input type="checkbox"/> 触摸机器人 <input type="checkbox"/> 违反技术规则			
签字	参赛选手			
	裁判员			

注意：每轮比赛结束后参赛选手均需签字确认。