

2018 中国旅游暨安防机器人大赛

(2018 中国机器人大赛专项赛)

竞赛规则 311：陆地航母巡逻

本项目技术委员会

负责人：贾永兴，陆军工程大学

成 员：谢 玲，南京理工大学

谢旭红，江西理工大学

林宝全，福州大学

林锦国，南京工业大学

本项目技术信息交流 QQ 群：596961652

目 录

一、简介	2
二、赛项说明	2
三、比赛场地及器材	2
四、机器人要求	6
五、评分标准	7
六、赛程赛制	8
七、其它	8

中国旅游暨安防机器人大赛技术委员会制订

2018 年 4 月 15 日

一、项目简介

机器人陆地航母（包括一台车/船型机器人和一架无人机），从“母港”出发，在规定巡航任务时间内，在 7m×10m 长方形模拟安防区域中，车/船型机器人和一架无人机分别完成穿越险境、巡游尽量多的安防点，获得尽量多的得分，回到“母港”。

本机器人竞赛项目旨在引导参赛队研究、设计并制作具有优秀硬件与软件系统的一类移动机器人，逐步提高陆空联合机器人多方面的能力与智能。

二、赛项说明

本项目本次比赛设置子项目如下表。

序号	项目名称	限时	备注
1	机器人陆地航母巡逻	120 秒	

比赛开始前，机器人航母与无人机均在起止平台（1 号平台）等候；
比赛开始后，机器人航母与无人机可一起运动，也可以分别运动；
整个巡航过程中，机器人航母至少到达二个平台，无人机至少到达一个平台；
无人机飞抵场地上的一个平台后，必须返回机器人航母甲板，然后再飞抵场地上的另一个平台；
比赛结束时，机器人航母与无人机均回到起止平台（1 号平台）。

三、比赛场地及器材

3.1 场地

赛场为 7m×10m 长方形，表面铺绿色地毯，周边有 50mm 高围挡。
道路中心有宽度约 26-32mm 的白色引导线（常用布基胶带粘贴），用以引导机器人。
场地上各种设施设备的机器人路过表面，采用无贴面的指接板，不铺设地毯，涂刷黑色亚光油漆，部分设施表面没有白色引导线，详见后面相关专项介绍。

3.1.1 路线图

机器人巡逻路线由直道、弯道、环路和交叉路口等组成，任意两个交叉路口之间的距离不小于 400mm。环路有方形、三角形和圆形等。
巡逻路途可能有桥、门、坡道、减速板、山丘、倾斜路面、滑块、隧道、风口等等，计分景点有平台形和直角梯形两类。
本次比赛路线图详见附录，无特殊情况，不再做调整。以后将探讨，复赛与决赛时采用赛前很短规定时间公布新路线图的方式。

门：4 个门处于常开状态。

3.1.2 照明

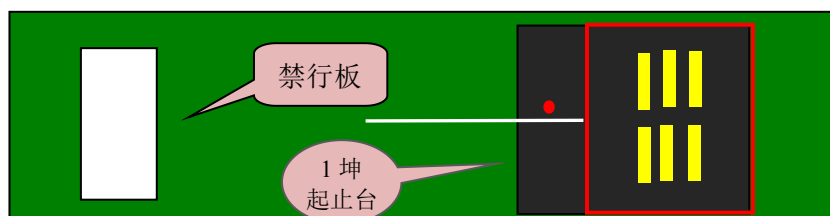
实际比赛场地的环境，不能保证光线照明均匀。比赛场地周围的照明等级为一般室内状况，门窗可能有阳光射入。
参赛者在比赛前有一定时间了解赛场的光线情况及标定机器人。比赛的挑战之一就是要求机器人能够在一个不确定照明、阴影、散光等实际情况的环境中进行比赛。

参赛者应意识到难以保证比赛现场有人使用照相机和摄像机的辅助光源，设计者应采取措施尽量避免这些光源对机器人的影响。

3.2 起止区

起止平台（1号平台）：起止平台均为八个平台中的“坤”位，500×500mm，高100mm的平台，有坡道（坡道宽度≥300mm）。机器人成功走下平台，即获得出发基本分。

计时器：感应线从斜坡板的中心附近小孔（图中红点处）中发出。



禁止通行板：

禁行板为白板（宽≥400、高≥200），上面可能有红色圆圈或横线。放置在斜坡与平台连接处。机器人遇到该板，停止等待；移开该板时，机器人自动出发。

3.3 设施

3.3.1 门（4个）

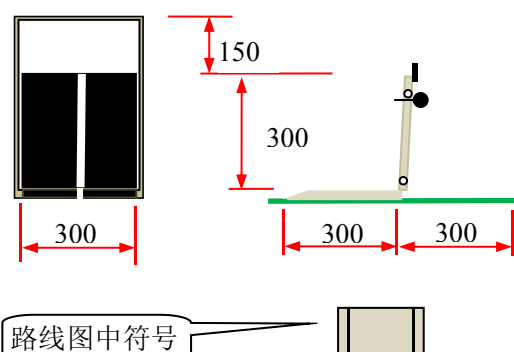
4个门均在某一段道路的中部部位。每道门的面板被机器人推动后，可能向前方打开。

底板：门下有一块连接固定用底板，长300mm×宽300mm、厚18mm，表面为黑色，上有白色引导线，有上斜坡。

面板：高300、宽300，面对机器人的垂直面黑色，有白色引导线。

机器人推动门板下端时，门板下端向前移动，然后有的面板会滑下一段距离并向前方放下打开，门成为可通行状态。

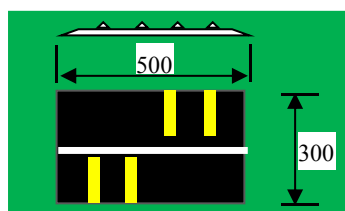
本项目中，门处于常开状态。



3.3.2 减速板（3个）

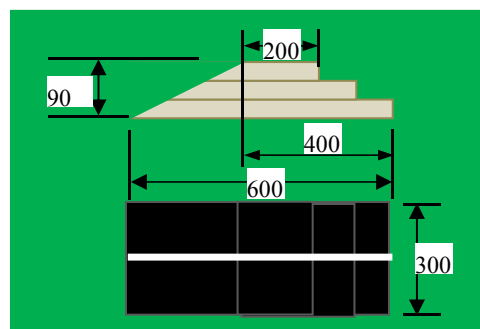
底板宽300×长500×厚18mm木板，表面涂刷黑色亚光油漆，有白色引导线；上下有1:2斜坡。

底板上面有4根等腰三角条，长120mm，三角条表面为黄色。三角条截面：高17mm，底边34mm，2根等腰三角条间距约100mm。

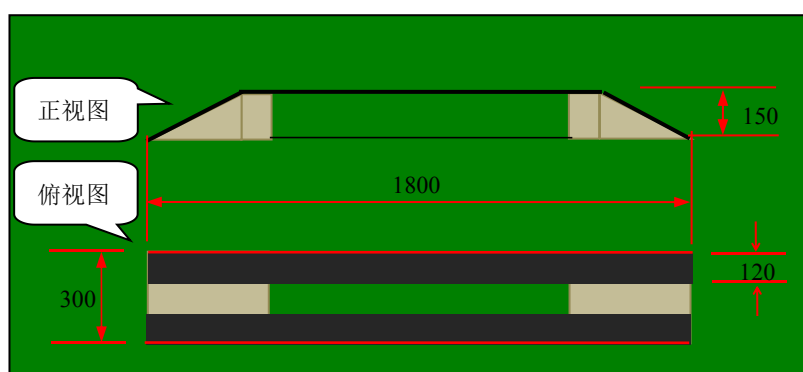


3.3.3 山丘（3 个）

用三层木板制作，各层厚均为 30mm；
山丘一侧为连续斜坡，另一侧为三级台阶；
尺寸如图；
机器人经过道路表面涂刷黑色亚光油漆，上有白色引导线。



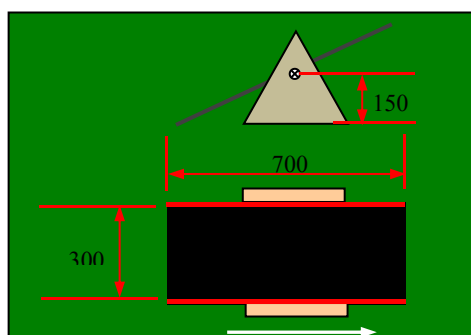
3.3.4 长桥（1 个）



高 150mm、宽 300mm，
桥长 1800mm，
两端坡度约 1:2（即坡高 1，
坡底长 2）。

桥面由平行长条板（各宽
120mm）固定在两端桥墩上，
桥面涂刷黑色亚光油漆，两
侧有红色边界线。

3.3.5（单向）翘板桥（2 个）

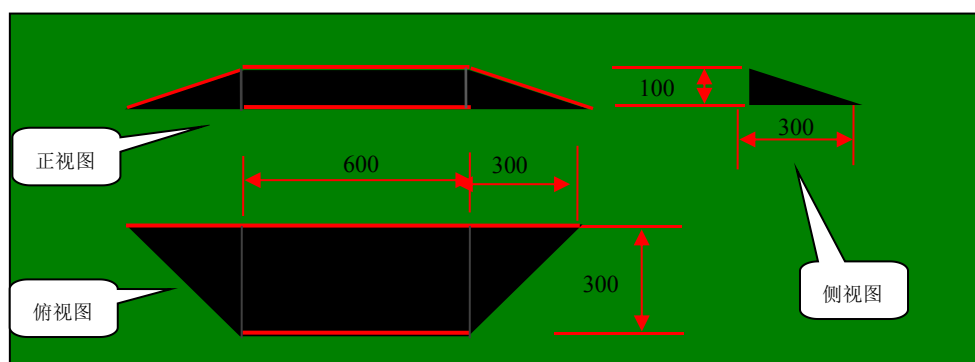


宽 300mm，厚 18，翘板长 700mm，支撑点距板一端 370，
另一端 330。也可以居中摆放，一端板下加一块板，使其
不平衡。机器人上坡，到达中心位置后，翘板随重量变化
而转动。机器人离开桥面后，翘板自动回复初始状态。

桥面涂刷黑色亚光油漆，中间无白色引导线，两侧
有红色边界线。

三角支撑架为等腰三角形，边长 350。

3.3.6 倾斜路面（2 个）



3.3.7 隧道（2 个）

珠峰巡逻点的 2 个平台下方可作为隧道，长 500，可通过截面宽 ≥ 300 、高 ≥ 400 。隧道内部地面为木质，黑色，有白色引导线。

3.3.8 直角梯形巡逻点（5 个）

正视图为长方形，宽 300mm \times 高 400mm；侧视图为直角梯形。

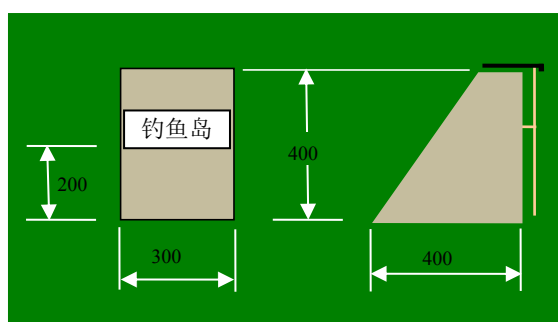
直角梯形的垂直面面对引导线连接方向，悬挂 1 块挡板，机器人在**挡板下部**推碰，表明机器人成功到此巡逻（此时，挡板位移，引发某种标志的变化）。

直角梯形巡逻点的挡板：

宽 300mm、高 380mm、指接板，表面颜色为指接板原色。

直角梯形巡逻点用标识牌：

高 100mm \times 宽 210mm，表面为打印文字的白纸，位置如图，标明该巡逻点名称。



3.3.9 平台型巡逻点（8 个）

平台 500mm \times 500mm，平台表面涂刷黑色亚光油漆，上面有 23-28mm 宽的红色边界线，8 个平台中间为八卦符号。平台上的八卦符号：200*300，方向均与导航线垂直。长条 300*40，短条 130*40。

100 平台 6 个，高度 100mm，有 500mm 宽坡道；

450 平台 1 个，高度 450mm，有 300mm 宽坡道；

900 平台 1 个，高度 900mm，有 300mm 宽坡道，为二级坡道，在 450mm 时有一个过渡平台 500mm \times 500mm。

所有坡道的坡度均约 1:2（即坡高 1，坡底 2），坡道表面涂刷黑色亚光油漆，坡道与平台高度大于 500mm 时，外侧有若干 50mm 高防护杆。

珠峰景点的 450 平台和 900 平台下方有宽 ≥ 300 、高 ≥ 400 的隧道，见总图。

平台巡逻点用挡板与标识牌：

平时，挡板遮盖住标示牌；机器人推碰挡板，挡板后移，滑落，露出标示牌。

平台巡逻点用挡板：

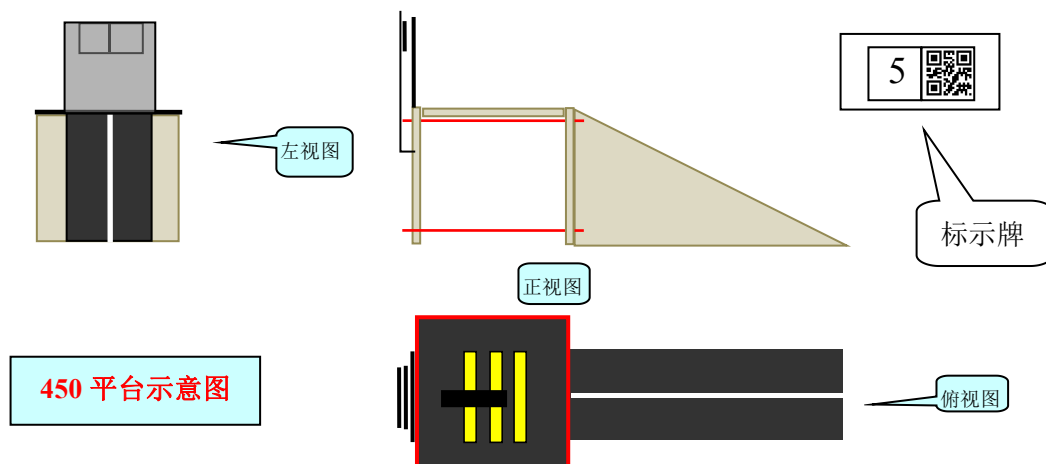
景点面对坡道连接方向后边沿上放有景点挡板，高 300、宽 300。

平台巡逻点用标识牌：

高 100mm \times 宽 210mm，放置在巡逻点面对坡道连接方向后边沿上方，上沿高 300mm。

表面为白色纸，标识牌安放位置固定，下沿高 200mm、上沿高 300mm。

标识牌上居中为对称两个方格各 70mm \times 70mm，表格边框线 1.5 磅，白底黑字，字体“黑体”，居中，字号“72”，左格中数字为该巡逻点编号；右格中为下一个宝物所在景点编号的二维码图。



四、机器人要求

陆地机器人应为高校在校学生为主（本科生、专科生、研究生）研制的。

陆地航母机器人外观	适应场地即可， 像一艘船或像一辆汽车/坦克，有甲板可供无人机起降。
无人机	可购买，旋翼应有防护圈。 能在陆地机器人平台上起降、能在比赛场地的平台上起降。 暂时允许场外遥控。
重量	不限
自动变形	允许机器人在比赛中，为了降低重心等目的自动变形
出发启动	裁判移开机器人面前的“禁行板”，机器人自动出发。
返回停机	机器人自动停机。
异常停车控制	比赛中异常情况时，能遥控停车。
安全	机器人不得伤害人，不得损坏场地、设施与环境。
动力	请在每组比赛点名前为机器人充足电力。点名检录后，不得充电。

机器人姓名：

要求给每台机器人取一个姓名，用于报名、登记、标示、识别。姓名长度 2 — 7 个汉字，2 个字母/数字算一个汉字。如：

郑和号、东海龙王号、神行太保北斗星等等。

参赛队名称：

一台机器人及相关的老师学生为一个参赛队，队名即为机器人姓名，不必另起参赛队名称。学校/院系名称不一定要体现在队名中。

指导老师、教练/研制人：

应明确每台机器人对应的指导老师和研制人（教练即机器人的研制人）。

五、评分标准

5.1 计时规定

1、机器人出发时，“禁行板”移开时开始计时，机器人 10 秒内不能从起止区出发，则取消比赛资格。

2、规定的巡逻时间到，机器人尚未回到起止区时，立即停止比赛。此前的累计得分有效。

3、返回起止区时，当无人机和机器人均返回起止区，并且无人机停落在机器人航母平台上时，为正常返回，停止计时。

4、比赛中由于：①机器人航母投影完全脱离引导线；

②掉落桥下和平台外；

③机器人严重冲撞设施；

④卡死或死机，影响比赛继续正常进行的。

裁判和机器人的教练都有权立即停止本次巡逻，此前的累计得分有效。

5.2 计分

1、直角梯形巡航点

机器人航母推碰挡板，挡板移动，**标识变化**。认为“已到此巡逻”，得分；

2、平台型巡航点

机器人航母到达 2-8 号平台后，推碰挡板，挡板移动，**标识变化**。得分；

无人机飞抵 2-8 号平台后，得分；

机器人航母到达无人机已飞抵过的平台，不得分；

无人机飞抵机器人航母到达过的平台，不得分。

3、异常情况

如无人机未能正常降落至任何平台，除出发基本分外，其他得分为 0。

如航母未能正常巡航至少二个平台，除出发基本分外，其他得分为 0。

5.3 返回加分、迟到扣分

在规定的巡逻时间内，航母与无人机均到达规定最少平台数后，能正常返回到起止区的，加 200 分。

正常返回标准：

返回停止后，机器人航母至少一个承重车轮留在起止区内，并且无人机停落在机器人航母平台上。

迟到扣分：点名检录未到，比赛开始后，每迟到 1 分钟扣 10 分。

5.4 成绩排序

1、总成绩排名时，进入决赛的机器人排在前面，其后依次为复赛、初赛。

2、比赛名次按得分高低排序；得分相同时，用时较少的机器人胜出。如仍然不能区分名次，初赛与复赛中，影响进入下一轮比赛的，可突破名额限制，一起进入下一轮比赛。

3、决赛时，得分与用时都相同的机器人，按照上一轮成绩排名。如仍然无法区分，进行加赛，直至区分名次（前 3 名为不同学校）。

5.5 分值表

类别		分值	数量	本类总分	备注
1	出发基本分	5		5	
2	直角梯形巡航点	11	5	55	01-05 号
3	2-5 号平台巡航点	15	4	60	高 100mm
4	6 号平台巡航点	40	1	40	高 100mm
5	7 号平台巡航点	90	1	90	高 450mm
6	8 号平台巡航点	90	1	90	高 900mm
7	回家	200		200	
满分				540 分	

六、赛程赛制

6.1 准备、出发

1、预备：

裁判安放好禁行板后，发出预备信号，机器人航母与无人机由其教练摆放进入起止区。

2、出发、开始计时计分：

裁判移开禁行板，机器人自动出发。

6.2 竞赛轮次

比赛分为三轮（初赛、复赛、决赛）进行。（实际比赛时，根据参赛机器人数量、时间和场地情况，以领队会议正式公布的赛程为准。）

(1)、**第一轮（初赛）**，前 L 名机器人有资格进入第二轮比赛（一所学校不超过 3 名）。

(2)、**第二轮（复赛）**，前 M 名机器人有资格进入第三轮比赛（一所学校不超过 2 名）。

(3)、**第三轮（决赛）**，成绩最终排序，一所学校只能 1 个机器人进入前 3 名。

七、其它

- 1、晋级决赛的机器人队，应在决赛前提交技术报告，必要时增加答辩环节，具体要求，届时将通知各队；
- 2、由于报名情况不确定，实际赛程以报到后发布的为准；
- 3、实际制作的场地及相关设备与本规则公布的相比，几何尺寸难免有一定误差，可能长度不同；可能交叉角度不同；可能图中为直线，实际有些弯曲；场地表面由于拼接，会有小缝隙和不平整；粘贴的引导线也会有缝隙和不平整；颜色有偏差；比赛一段时间后，场地有磨损等等。
- 4、本规则，以每次比赛的大赛组委会公布的版本为准。比赛现场出现的问题，由本项目技术委员会协商解决；
- 5、本规则如与大赛组委会的其它规定不一致时，以大赛组委会规定为准。
- 6、附录，探险/寻宝路线图，见下页。

附录：
巡航路线图

