

# 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 212：机器人越野（II 型循线）

### 本项目技术委员会

负责人：毛丽民，常熟理工学院

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

贾永兴，陆军工程大学

本项目技术信息交流 QQ 群：577716280

### 目 录

一、简介	2
二、赛项说明	2
三、比赛场地及器材	3
四、机器人要求	6
五、评分标准	7
六、赛程赛制	7
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、简介

机器人竞赛的目的是引导参赛队研究、设计并制作具有优秀硬件与软件系统的移动机器人，逐步提高机器人多方面的能力与智能。要求机器人在特定的越野场地上，按照规则，翻越不同的障碍，妥善应对多台机器人同场越野出现等难题，用尽量短的时间顺利到达终点。

## 二、赛项说明

### 2.1 赛项设置

编号	名称	每次赛程	每轮次数	每次起点	变道
211	机器人越野（I型分道赛）	4圈	3	①内/中/外	不允许
212	机器人越野（II型分道赛）	4圈	3	①内/中/外	不允许
221	机器人越野（I型抢道赛）	4圈	3	外道	全程可以
222	机器人越野（II型抢道赛）	4圈	3	外道	全程可以
231	机器人越野（I型负重赛）	4圈	3	①内/中/外	不允许

### 2.2 越野过程及控制方式

#### 2.2.1 分道赛（循线赛）

机器人自主识别赛道引导线、障碍物、中心分隔带等，在其赛道内，围绕中心分隔带逆时针越野。

机器人整体投影明显脱离其引导线，取消其本次越野资格。

#### 2.2.2 抢道赛

机器人自主识别其它机器人、赛道引导线、障碍物、中心分隔带等，围绕中心分隔带逆时针越野。

不容许恶意碰撞其它机器人。严重碰撞中的责任方，取消其本次越野资格。

#### 2.2.3 负重赛

本次新增项目。机器人越野（I型负重赛），除负重外，与I型分道赛同。

#### 2.2.4 启动与停机

机器人摆入出发点后，队员全程不得接触机器人。要求采用非接触方式控制机器人的启动与停机。各队只有一名队员采用非接触方式控制机器人的启动与停机，并且必须坐于裁判通道外侧的指定位置，不得随机器人移动。

**启动功能：**使得各方队员不必站在机器人身边，操作启动机器人出发；

**停机功能：**使得发生碰撞等紧急情况时，队员不必跑进赛道操作使机器人停机。

#### 2.2.5 越野过程的辅助动作

I型机器人，指示灯应保持有节奏的闪亮；

II型机器人，手臂应保持与人类似的有节奏前后摆动。

### 2.3 碰撞

#### 2.3.1 追尾类型一

如前方机器人正常行走，发生追尾，后方机器人是责任方。如严重影响比赛继续进行，裁判可叫“停”，所有机器人紧急停机，罚责任方退出本次越野，成绩为未完成本次越野；其它机器人，编入后面组别，补赛。

#### 2.3.2 追尾类型二

如前方机器人异常减速甚至突然停机，前方机器人为责任方。如严重影响比赛继

续进行，裁判可叫“停”，所有机器人紧急停机，罚责任方退出本次越野，成绩为未完成本次越野；其它机器人，编入后面组别，补赛。

### 2.3.3 侧面碰撞

变道机器人是责任方。如严重影响比赛继续进行，裁判可叫“停”，所有机器人紧急停机，罚责任方退出本次越野，成绩为未完成本次越野；其它机器人，编入后面组别，补赛。

## 三、场地、路线、环境、设施

本次比赛场地尺寸、标识线和符号、放置的障碍物种类及数量见图 1。

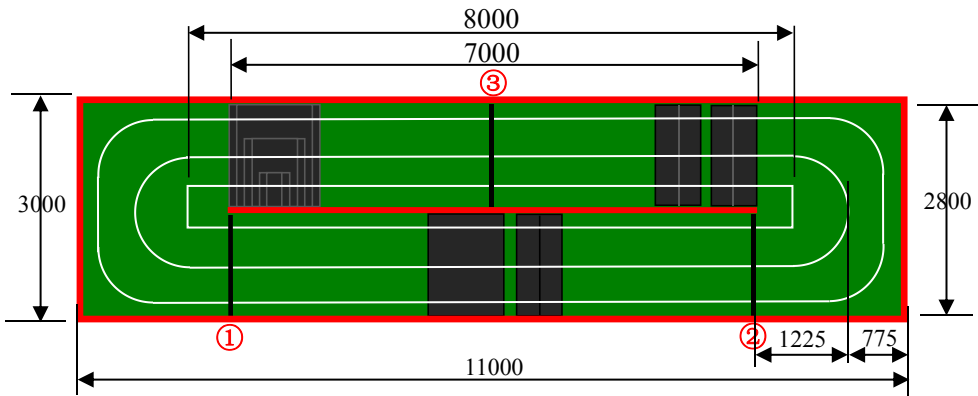


图 1、机器人越野场地

### 3.1 场地

总宽 $\geq 3$ 米，其中跑道区总宽约 2.8 米；

总长 $\geq 11$ 米，其中跑道区总长约 10.8 米。

场地表面：

绿色部分为地毯/毛毡类，要求表面平整耐磨。

起止线：三条。黑色布基胶带，宽 60mm。

场地中心分隔带：高 $\geq 300$ mm、厚 100mm，表面为板材原色、可能有图文。

场地边框：高 $\geq 150$ mm，表面为板材原色、可能有图文。

裁判通道：

场地边框外 600mm 为裁判专用通道。

### 3.2 赛道/跑道

引导线宽度约 30mm，引导线覆盖障碍物，两条引导线中心间距 $\geq 450$ mm。引导线为白色布基胶带。

跑道内圈为矩形；跑道中圈两端为半圆形，直径 1450mm；跑道外圈两端弧形直径 1450mm。

不允许抢道时，机器人必须沿白色引导线跑。起终点黑色标志线，线宽约 50mm。起跑点标志：①、②、③。

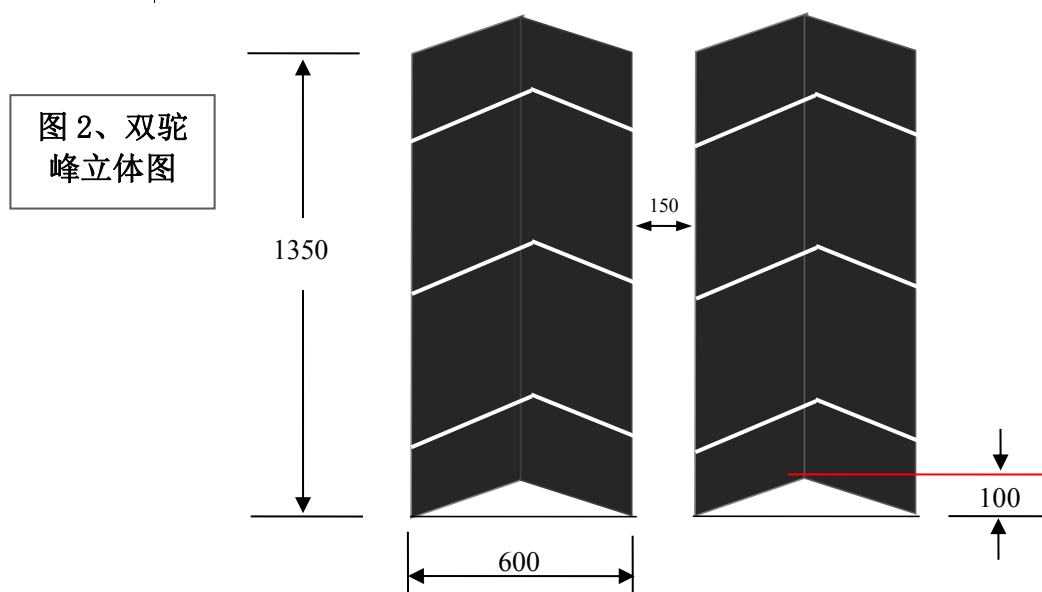
红色虚线与赛道之间为裁判专用通道，宽 600mm。

### 3.3 障碍物

路途中摆放由木板等制成的障碍设施。模仿野外环境，障碍的制作不求特别精细，尺寸可有一定误差。障碍设施的机器人路过表面涂刷黑板漆，有白色引导线。

### 3.3.1 双驼峰

驼峰宽 1350mm、高 100mm，截面为 2 个等腰三角形。两个驼峰间距 150mm。



### 3.3.2 悬崖

高斜坡：底长约 800mm，高 200mm，宽 1.35 米；

低斜坡：底长约 600mm，总高 100mm（斜坡下平台高 50mm），宽 1.35 米。

俯视图见图 1。

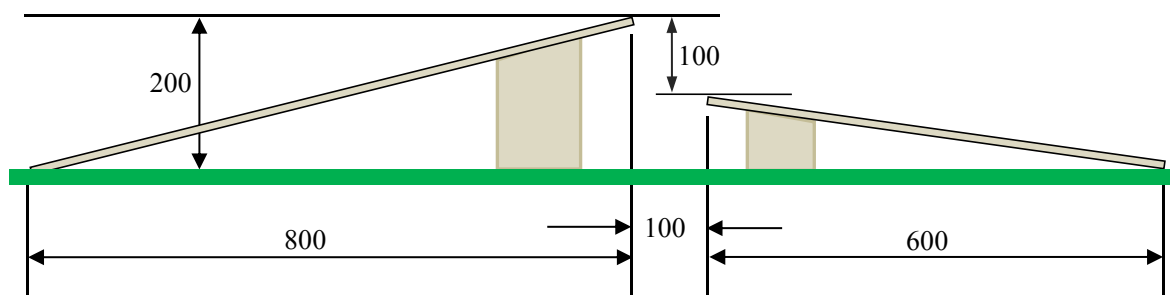
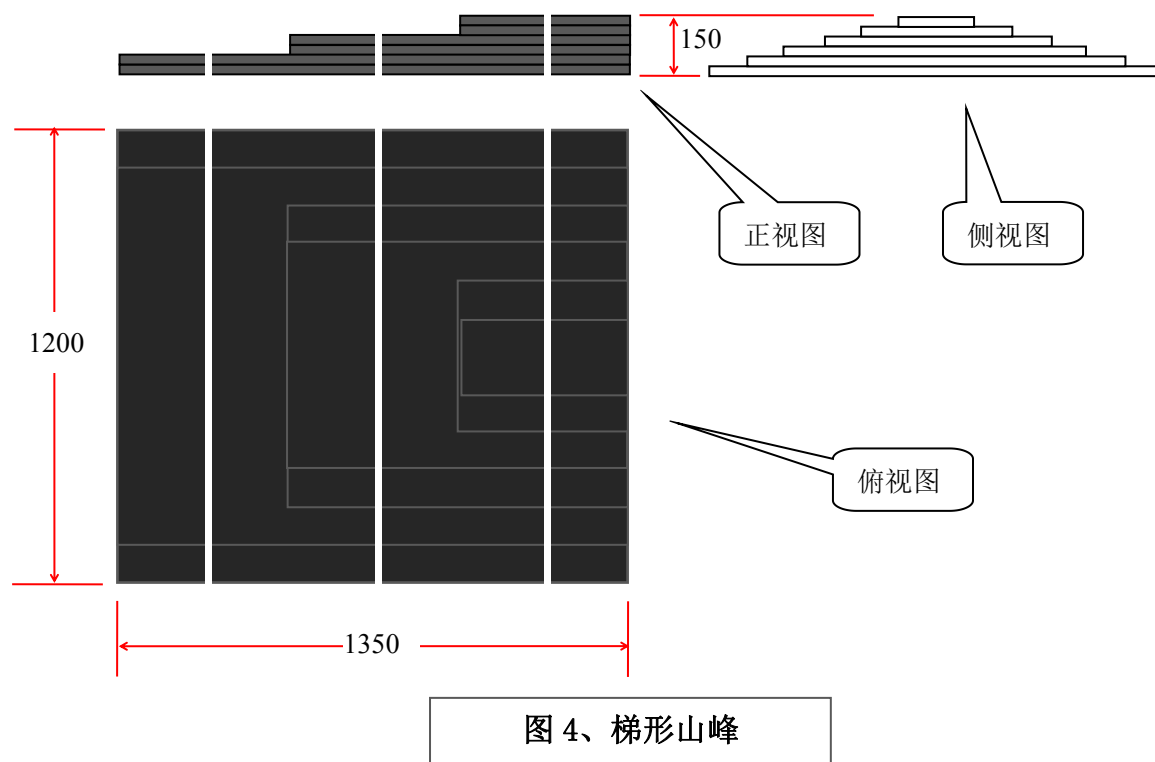


图 3、悬崖侧视图

### 3.3.3 梯形山坡



#### 六层梯形:

- 第一层（底层），长 1.2 米，宽 1.35 米；
  - 第二层，长 1.0 米，宽 1.35 米；
  - 第三层，长 0.8 米，宽 0.9 米；
  - 第四层，长 0.6 米，宽 0.9 米；
  - 第五层，长 0.4 米，宽 0.45 米；
  - 第六层，长 0.2 米，宽 0.45 米。
- 各层厚度均约为 25mm。

## 四、机器人要求

### 4.1 机器人

规范	机器人类型	
	I 型	II 型
重量	不限。	不限。
宽	$\leq 300\text{mm}$ 。	$\leq 300\text{mm}$ 。
长	$\leq 450\text{mm}$ 。	$\leq 450\text{mm}$ 。
外观	无具体限制, 如像一辆汽车或坦克。	像一个人站在汽车上检阅巡游。
肩高		肩膀转动轴心到地面的高度 $\geq$ 机器人承重轮前后最大轴距的 2 倍;
手臂		有可以分别独立运动的左右手臂, 手臂长度 $\geq 1/3$ 肩高。
头		有可以独立运动的头。
负荷材料	1 升装饮料瓶, 重量约 1000 克。交由机器人队自行固定在机器人身上。	
动力	请在每轮比赛开始前为机器人充足电力; 本轮比赛结束前, 不得充电。	
安全	机器人不得伤害人, 不得损坏场地与环境。	
自动变形	允许机器人在比赛中出发后, 为了降低重心等目的自动变形。但尺寸不得超限, 停车后必须变回原形。	
其它	机器人结构形式, 要能适应越野场地及障碍。 鼓励创新设计, 鼓励美观设计。	

### 4.2 标识牌

应在机器人身上前后显著位置, 安装标识牌, 无遮挡。



**标识牌:** 10cm 宽、3cm 高, 白底、黑色边框 (3 磅)。居中为机器人队名 (不足 7 个汉字的, 在前面补符号☆), 队名前后各一个符号黑色圆, 字符均为宋体、一号、加粗。

### 4.3 参赛队要求

#### 参赛对象:

在校学生为主研制的机器人。

#### 机器人姓名/参赛队名称:

要求给每台机器人取一个姓名, 用于报名、登记、标示、识别。如: Robot 越野先锋、飞毛腿 AK47、坝上黄飞鸿等等。姓名长度不超过 7 个汉字, 2 个字母/数字算一个汉字。

#### 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队员（即研制人、教练）。

## 五、评分标准

### 5.1 计时：

采用电子计时器或秒表计时。机器人在其起跑点位置预备，出发哨声响开始计时；跑完赛程，触碰到其“起止黑线”时，停止计时。

### 5.2 跑完赛程，成功停机标准：

（1）至少一个车轮越过其“起止黑线”；

（2）整体投影没有触碰到前方障碍物。

未成功到达终点的，认定本次越野耗时为 300 秒；

到达终点但未成功停车的，本次越野罚加 100 秒。

### 5.3 成绩：每一轮，取各次越野时间中最少的一次，用时少者优胜。

### 5.4 成绩排序：

按照首先决赛成绩、其次复赛成绩、然后初赛成绩得出总名次排序。

如时间相同，根据上一轮比赛成绩决定次序。

## 六、赛程赛制

### 6.1 分组竞赛：

每一轮竞赛均为分组赛。

分道赛，每组 1-3 名机器人；

抢道赛，每组 3 名机器人。不足 3 名时，从已比赛完毕机器人中选择补足名额，成绩排名靠后的优先。

负重赛与分道赛相同，不单独描述。

### 6.2 出发点

跑道分为内圈、中圈、外圈，3 条起止线，如图。机器人从出发位置出发后，围绕中心分隔带逆时针转圈；

分道赛，每一轮竞赛，每台机器人均跑 3 次，分别从①的内中外位置出发；

抢道赛，每一轮竞赛，每台机器人均跑 2 次，均从①/②/③固定位置外道出发。

### 6.3 第一轮比赛（初赛）

各小组所有机器人的成绩混合排序，得出名次。

前 3L 名机器人进入复赛；一所学校不超过 3 名。

### 6.4 第二轮比赛（复赛）

前 9 名进入决赛，一所学校进入决赛不超过 2 名。

### 6.5 第三轮比赛（决赛）

决赛成绩排名次时，一所学校只能 1 个机器人进入前 3 名。

### 6.6 预备

裁判发出声音“预备”后，队员将机器人放入各自起跑点的起止线后：

I 型机器人，指示灯应保持亮；

II 型机器人，头应保持有节奏的左右或上下摆动。

裁判 3 次发出声音“预备”后，未能做好准备的机器人，退出比赛。

### 6.7 出发

裁判吹哨后，各方队员以非接触方式控制机器人出发，开始越野。

## 七、其它

- 1、晋级决赛的机器人队，应在决赛开始前提交技术报告，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、以上未尽事宜，主副裁判征求各参赛队领队老师意见后决定；
- 4、上述如有与赛事组委会规定不一致的，以组委会规定为准。