

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 111：机器人探险（I 型）

本项目技术委员会

负责人：陈军统，浙江科技学院

成 员：贾永兴，陆军工程大学

谢旭红，江西理工大学

林宝全，福州大学

谢 玲，南京理工大学

本项目技术信息交流 QQ 群：337832892

目 录

一、项目简介-----	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-----	9
七、其它-----	10

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

探险：要求机器人在规定假期时间内，在 7m×10m 长方形赛场中，穿越险境、游历尽量多的景点，获得尽量多的得分，并在假期结束前回到出发地。

寻宝：要求机器人在规定假期时间内，穿越险境、去随机指定的宝物所在景点寻宝，同时游历尽量多的景点，获得尽量多的得分，并在假期结束前回到出发地。

本类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移动机器人，逐步提高机器人多方面的能力与智能，如：

- 1、**系统规划与优化能力：**在设定的假期时间内不可能游历全部景点，应该有选择的完成计划中的旅游活动，并回到出发地点，需要有一定的系统规划与优化能力。想得高分，就要游历尽量多的景点和难度高的景点，寻宝时优先寻找宝物，但存在来不及在规定的假期内回家的危险。每轮比赛中走两次，在第一次经验基础上，第二次可更好体现优化和智能；
- 2、**应变能力：**旅游路线可能在比赛开始前很短的时间内正式公布；有些可移动景点与路障的摆放数量与位置，在机器人放进出发区后，随机确定。这在一定程度上可控制竞赛的难度，并使旅游路线有一定的不确定性；
- 3、**视力及定位：**考验机器人辨别数字、二维码、文字、形状和色彩的能力，引导机器人视力及定位能力的提高；
- 4、**爬坡能力：**包括变形坡道及坡道转弯能力；
- 5、**翻越障碍能力：**有门槛、减速板、台阶等障碍物；
- 6、**快速性与稳定性：**需要综合平衡。

二、赛项说明

机器人探险类设置 2 个子项目，机器人寻宝类设置 2 个子项目。

编号	项目名称	限时	编号	项目名称	限时
111	机器人探险（I 型）	100 秒	121	机器人寻宝（I 型）	110 秒
112	机器人探险（II 型）	130 秒	122	机器人寻宝（II 型）	140 秒

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 30mm 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

机器人旅游路线由直道、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。

旅游路途可能有桥、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：探险游时：4 个门中的 2 个可通行，由随机方式产生。

寻宝游时：4 个门处于常开状态。

宝物：宝物共有 3 个，宝物藏匿的可能位置是 3-8 号平台，由随机方式产生（在机器人摆入起止区后、出发前）设置。

机器人到达 2-8 号平台，推碰挡板时，标识牌上可能显示相应数字/符号/文字。

第 1 个宝物藏匿于 3/4 平台，地址密码在 2 号平台的标识牌右格中；

第 2 个宝物藏匿于 5/6 平台，地址密码在第 1 个宝物所在平台的标识牌右格中；

第 3 个宝物藏匿于 7/8 平台，地址密码在第 2 个宝物所在平台的标识牌右格中。

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。

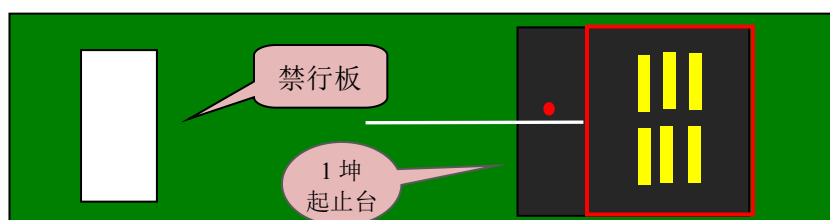
参赛者在比赛前有一定时间了解赛场的光线情况及标定机器人。比赛的挑战之一就是要求机器人能够在一个不确定照明、阴影、散光等实际情况的环境中进行比赛。

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。



准备动作：

机器人摆放到起止平台（1 号平台）后，在正式出发前，必须自动完成下列动作获取比赛资格。

I 型机器人在此两次闪亮灯光，可获得比赛资格；

II 型机器人在此两次点头或摇头，可获得比赛资格。

未成功获得比赛资格的，不能开始本次赛程。

第一个宝物地址密码：

寻宝时，2 号平台的景点标识牌上，其右格中的二维码是第一个宝物的地址密码，二维码采用“联图网二维码生成”，下同。

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）

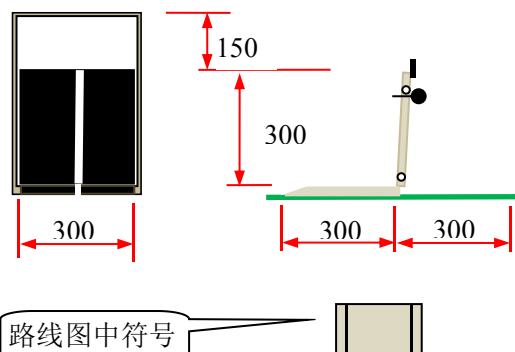
4 个门均在某一段道路的中间部位。每道门的面板被机器人推动后，可能向前方打开。

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。

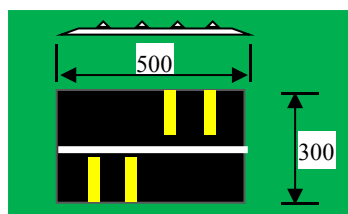
装入插销的面板不会向前方打开，保持关门状态。



3.3.2 减速板（3 个）

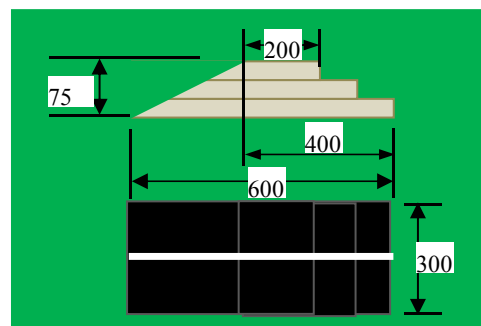
底板宽 300×长 500×厚 18mm 木板，表面涂刷黑色亚光油漆，有白色引导线；上下有 1:2 斜坡。

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。

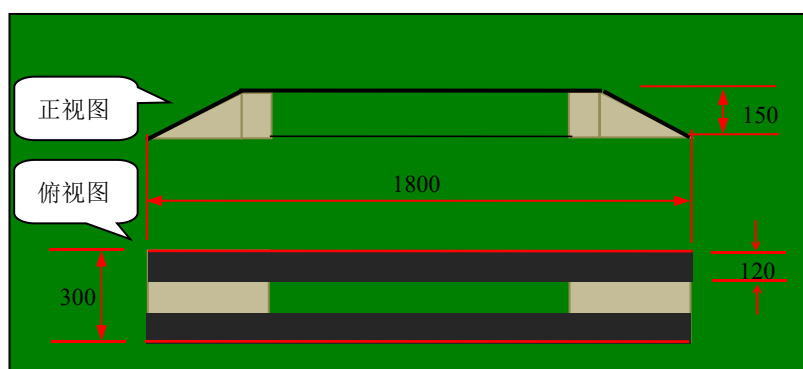


3.3.3 山丘（3 个）

用三层木板制作，**各层厚均约为 25mm**；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。



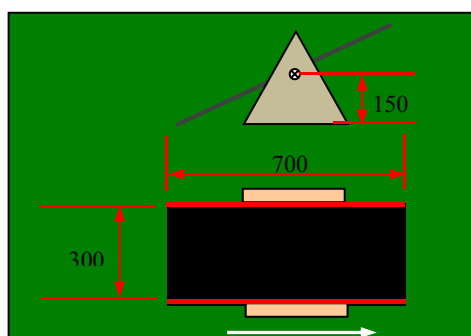
3.3.4 长桥（1 个）



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）

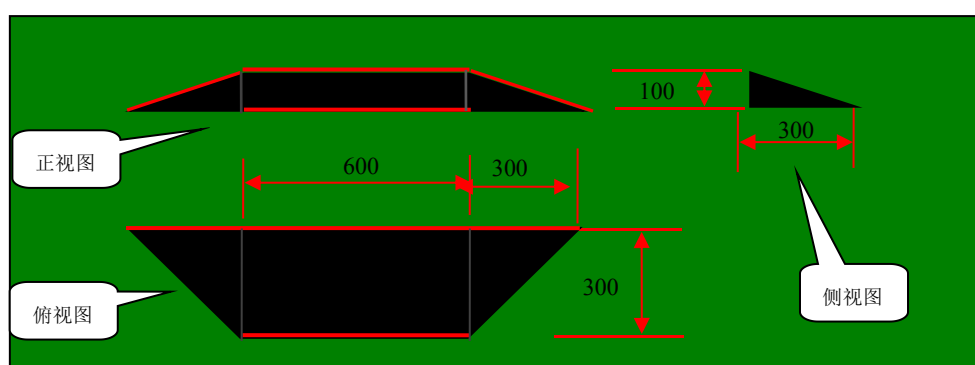


宽 300mm，厚 18，翘板长 700mm，支撑点距板一端 370，另一端 330。也可以居中摆放，一端板下加一块板，使其不平衡。机器人上坡，到达中心位置后，翘板随重量变化而转动。机器人离开桥面后，翘板自动回复初始状态。

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）



3.3.6 隧道（2个）

珠峰景点的 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。

3.3.7 直角梯形景点（5个）

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

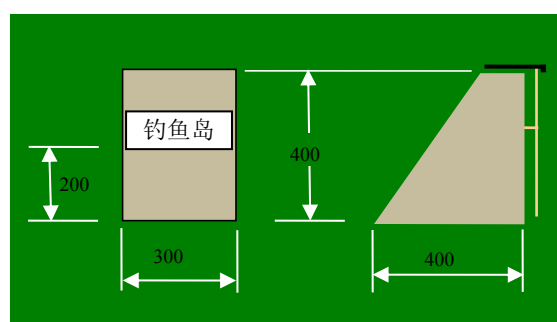
直角梯形的垂直面面对引导线连接方向，悬挂 1 块挡板，机器人在**挡板下部**推碰，表明机器人成功到此一游（此时，挡板位移，引发某种标志的变化）。

直角梯形景点的挡板：

宽 300mm、高 380mm、指接板，表面颜色为指接板原色。

直角梯形景点用标识牌：

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



3.3.8 平台型景点（8个）

平台 500mm×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×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 \geq 300、高 \geq 400 的隧道，见总图。

平台景点用挡板与标识牌：

平时，挡板遮盖住标识牌；机器人推碰挡板，挡板后移，滑落，露出标识牌。

平台景点用挡板：

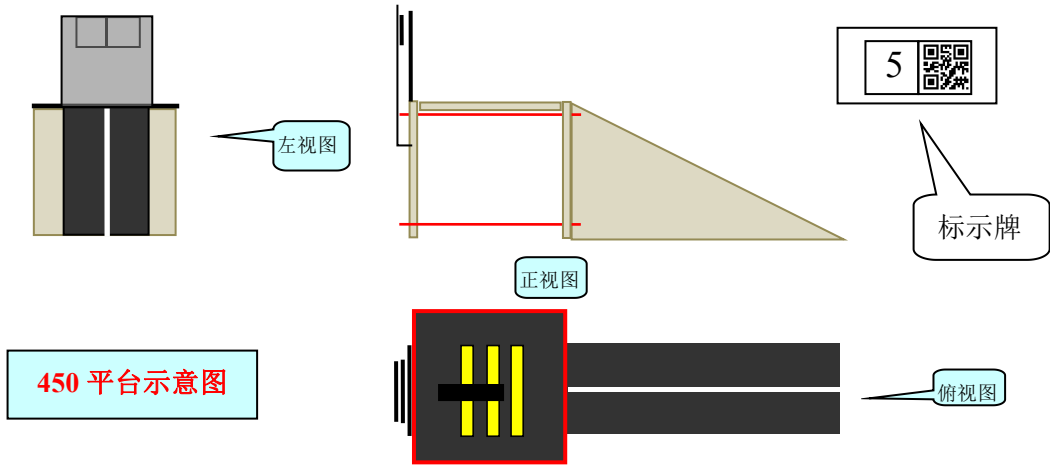
景点面对坡道连接方向后边沿上放有景点挡板，高 300、宽 300。表面板材原色。

平台景点用标识牌：

高 100mm×宽 210mm，放置在景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×70mm，表格边框线 1.5 磅，白底黑字，字体“黑体”，居中，字号“72”，左格中数字为该景点编号；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

I 型 II 型参赛机器人均应为在校学生为主设计制作的机器人，如采用套件为基础，应有显著改进部分。

规范	机器人类型	
	I 型	II 型
重量	不限	不限
外观	无具体限制，	像一个人站在汽车或滑板车上检阅巡游。

	像一辆汽车或坦克。	
肩高：转动轴心到地面高度		\geq 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； 可以用车身或手臂触碰景点挡板，以后手臂将用于其它功能（如抓取宝物）。
头		有可以独立运动的头，如点头或摇头。
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。	
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	
安全	机器人不得伤害人，不得损坏场地、景点与环境。	
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	

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。如：
游侠 007、天山神掌铁拐李、RoboTCS 神探王等等。姓名长度不超过 7 个汉字，2 个字母/数字算一个汉字。

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 生：在校学生，即机器人的教练/研制人。

指导老师：应明确每台机器人对应的指导老师。

五、评分标准

5.1 计时规定

1、机器人出发时，遇到计时感应线时，开始计时。机器人返回起止区，遇到计时感应线时，停止计时。

2、自裁判移开“**禁行板**”后，机器人在 10 秒钟内不能从起止区出发，则取消其本次比赛资格。

3、规定时间到，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。

4、比赛中由于：

- ①机器人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探险/寻宝，此前的累计得分有效。

5.2 景点计分

1、直角梯形景点

机器人推碰景点挡板，挡板移动，**景点标示变化**。认为已“到此一游”，得分；

2、平台型景点

机器人到达 2-8 号平台后，推碰景点挡板，挡板移动，**景点标示变化**。然后：

I 型机器人旋转 $\geq 180^\circ$ ，得景点基本分；

II 型机器人先后举起并放下左右臂然后旋转 $\geq 180^\circ$ ，得该景点的基本分。

5.3 寻宝加分

寻宝游比赛中，机器人登上平台后，必须先获得该景点的基本分。然后，如机器人断定宝物藏于该景点：

I 型机器人两次闪亮灯光，表示找到宝物，加获成功寻宝分 1000 分；

II 型应同时举起左右手臂，表示找到宝物，加获成功寻宝分 1000 分；

如在无宝物景点处，一次示意获得宝物，则扣除 1000 分。

5.4 返回加分、迟到扣分

在规定的旅游时间内，到达一个以上景点后，能正常返回到起止区的，加 200 分。

正常返回标准：返回停止后，至少一个承重车轮留在起止区内。

迟到扣分：点名检录未到，比赛开始后，每迟到 1 分钟扣 10 分。

5.5 成绩排序

1、机器人在每一轮比赛中有 2 个成绩，按 2 个成绩累加分排名。每一轮比赛的成绩均不带入下一轮比赛。

2、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。

3、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。

4、决赛时，得分与用时都相同的机器人，进行加赛，直至区分名次（前 3 名为不同学校）。

5.6 分值表

	类别	分值	数量	本类总分	备注
1	直角梯形	11	5	55	01-05 号
2	1-5 号平台	15	5	75	高 100mm
3	6 号平台	40	1	40	高 100mm
4	7 号平台	90	1	90	高 450mm
5	8 号平台	90	1	90	高 900mm
6	找到一个宝物	1000	3	3000	
7	回家	200		200	
探险游满分				550 分	
寻宝游满分				3550 分	

六、赛程赛制

6.1 领队会议

比赛前，召开领队会议：

- 1、推选裁判、裁判助理；
- 2、发放“机器人信息牌”；
- 3、确定比赛分组及场地安排；
- 4、其他事宜。

6.2 点名、核查、集中摆放

每轮比赛开始时间前 15 分钟，开始点名、量尺寸、拍照，所有机器人集中摆放于比赛场内指定位置，不得再进行充电与维护。

比赛开始后，每迟到 1 分钟扣 10 分。

机器人应佩戴统一发放的“机器人信息牌”。信息牌上包括：编号、学校、机器人姓名等信息。

6.3 准备、出发

1、预备

裁判安放好禁行板后，发出预备信号，机器人由其教练摆放进入起止区。

2、裁判设置路况的状态

路线图上已标记了 4 个门的位置 1-4。

3、裁判设置宝物位置

4、出发、开始计时

裁判移开禁行板，机器人自动出发。

6.4 赛程、探险寻宝流程

1、资格确认

每轮比赛的每一次出游，机器人必须首先在 1 号平台自动完成准备动作，获得比赛资格，不能获得比赛资格的机器人，不得继续比赛流程。

2、竞赛轮次

机器人旅游比赛分为三轮（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。）

每轮比赛中，一台机器人可以连续走两次。

(1)、第一轮（初赛）

前若干名机器人进入第二轮比赛（一所学校不超过 3 名）。

(2)、第二轮（复赛）

前 8 名机器人进入第三轮比赛（一所学校不超过 2 名）。

(3)、第三轮（决赛）

决赛开始前约 3 小时，公布决赛旅游路线图。

决赛成绩最终排序，一所学校只能 1 个机器人进入前 3 名。

3、每一轮探险流程

第一次探险完毕，回到起止区，在禁行板前等候赛场复位。复位工作完成后，裁判移开禁行板，机器人自动开始第二次探险。

第二次探险时，门的状态与第一次相同。但仍然需要在**1号平台**完成准备动作，获得本次旅游资格。

整个探险的正常流程中，从第一次探险开始，到第二次探险结束，人均不得接触机器人。

4、每一轮寻宝流程

第一次寻宝完毕，回到起止区，在**禁行板**前等候赛场复位。复位工作完成后，裁判移开禁行板，机器人自动开始第二次寻宝。

第二次寻宝时，宝物位置与第一次相同。但仍然需要在**1号平台**完成准备动作，获得本次旅游资格。

整个寻宝的正常流程中，从第一次寻宝开始，到第二次寻宝结束；人均不得接触机器人。

5、一轮比赛中的非正常二次启动

若机器人在第一次探险或寻宝时无法正常返回起止区，由其教练取回并复位，放回起止区，裁判移开禁行板，机器人自动启动第二次旅游，不得做任何其它调整机器人的动作。

机器人在第二次探险或寻宝时无法正常返回起止区，本轮比赛结束。

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：
探险、寻宝
路线图

