

“旅游机器人探险游、寻宝游”竞赛规则

(2021年浙江省第五届大学生机器人竞赛)

- 一、竞赛项目、机器人及报名要求
- 二、场地、路线与环境
- 三、非计分点：门、倾斜路面、长桥等
- 四、计分点：景点、挡板、标识牌
- 五、赛程、种子队、赛前准备工作
- 六、计分计时、分值表
- 七、其他
- 附件 1、比赛图像
- 附件 2、比赛场景路线图

一、竞赛项目、目的、机器人及报名要求

§ 1.1 竞赛项目设置

本比赛共设置 2 个竞赛项目，探险 1 个，寻宝 1 个。

项目设置及比赛限时

比赛项目	各类机器人比赛时间限制			备注
	I 型	II 型	III 型	
项目 1：探险游	100 秒	130 秒	160 秒	本次比赛，3 类机器人混合排序。
项目 2：寻宝游	110 秒	140 秒	170 秒	

§ 1.2 竞赛项目简介

探险游：要求机器人在规定假期时间内，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。

寻宝游：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。

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，如：

- a、**系统规划与优化能力：**在预定的假期时间内游历尽量多的景点，完成计划中的旅游活动，并回到出发地点。是一种最优规划活动；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，但存在来不及在规定的假期回家的危险。每一轮比赛中走两次，使得在第一次经验基础上，其后进行路径与方式的优化成为可能。
- b、**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，在机器人放进入出发区后，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。
- c、**视力及定位：**考验机器人辨别数字、二维码、文字、图像、形状和色彩的能力，引导机器人视力及定位能力的提高。
- d、**爬坡能力：**对于 II 型和 III 型机器人难度更大。
- e、**跨越门槛的能力：**这对三类机器人都是重大考验。

f、快速性与稳定性。机器人在整个旅游过程中，始终要在快速性与稳定性中间求得平衡，否则，难以取得好的成绩。

§ 1.3 机器人制作规范

规范	机器人类型		
	I 型	II 型	III 型
重量	不限	不限	不限
外观	无具体限制, 像一辆汽车或坦克	像一个人站在汽车或滑板车上检阅巡游	像一个人脚上穿着旱冰鞋或轮滑鞋, 鞋上的轮子数量不限; 两腿间距 $\geq 5\text{mm}$
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	\geq 机器人脚上旱冰鞋承重轮前后最大轴距的2倍
腿长			\geq 机器人脚上旱冰鞋承重轮前后最大轴距
手臂		有可以分别独立运动的左右手臂。触碰景点挡板的手臂, 不得一直举向前方去触碰景点挡板	
头		有可以独立运动的头	
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		

§ 1.4 报名要求

参赛对象: 本次比赛只设自制创新组一个组别, 自 2021 年起不再设集成组。

自制创新组: 高校在校学生(本科生、专科生)在教师的指导下由学生自我研制的机器人, 不同学校的机器人方案不能相同。为鼓励更多的同学参与自我设计, 同一个学校探险和寻宝的主控板不能完全相同, 既单片机内核不能完全相同。

必须使用由本校队员亲自制作的非遥控自主机器人参赛。如果某队的机器人为“遥控机器人(包含在比赛过程中通过远程方式给机器人传递信息)、购买的机器人整机、能对现场人员的安全造成威胁的机器人、能对比赛场地造成损坏的机器人、中途整机替换的非本队首场使用的机器人(不包含对本队原参赛机器人的修理和合理改进)、设计方案预审报告不合格”中的一种或多种, 竞赛委员会有权取消该代表队的参赛资格。

自制创新组比赛前要经过秘书处的竞赛监察组的检查, 检查时要求本校参赛学生代表进行制作说明, 并回答专家提问, 留档取证, 有三分之二以上专家确定认为不符合要求的机器人将取消本次的比赛资格。

基本要求:

a、由于机器人的机械结构框架相对固定, 对机械结构不做特别要求, 但各高校参赛队伍的机器人必须与其他高校参赛队的机器人在外观上有明显差异, 在比赛现场改进、维修、调试机器人时应该保留这些差异性, 方便裁判和其他参赛队的辨认, 否则, 裁判有权利取消该代表队的参赛资格。

b、电路部分, 主电路板要求自主设计, 并要求覆铜板上留有学校标志和比赛年限, 在此基础上在某地方还可以做上特殊防伪标记, 比如 XX 大学, 2021 (或 2021) 年, Robot。最小系统板、专门处理器模块、传感器模块可以购买, 但所用程序必须自我设计完成。

c、软件部分, 机器人的底层所有程序都要求本高校参赛学生自我设计完成, 此部分检查是否自制的主要内容之一。

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:

武夷山齐天大圣、嫦娥天狗玉兔、赛德穆桂英、莫妮卡宴、Robotluyou、红旗 AK47、黄飞洪、李彪、Q360 等等。

参赛队及名称：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。二级院/系名称不必出现在队名中。

专科高职院校报名机器人多于一定数量的项目，可单独设组。

领队老师、指导老师、教练/研制人：

应明确每台机器人对应的领队老师、指导老师和研制人，教练即机器人的研制人。

二、场地、路线、环境

§ 2.1 场地

赛场为 7m×10m 长方形，表面铺绿色地毯，周边有 50mm 高围挡。

旅游道路的中心有宽度约 22-30mm 的白色引导线，用以引导机器人。

制作设施的表面为密度板材（可能有贴面或涂刷油漆），不铺设地毯。上面不一定有白色引导线，详见分项图。

§ 2.2 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。

旅游路途有门、桥、坡道、减速板、倾斜路面、滑块、黑洞、风口等等，计分景点有平台形和直角梯形两类。

本次初赛路线图详见附件 2，无特殊情况不再做调整，复赛线路图有可能调整，决赛线路图肯定调整，即决赛和初赛的线路或者相关的元素肯定有所变动，具体由当值主裁公布，公布时间在比赛前至少 3 小时。

寻宝游时，门均为常开状态。

§ 2.3 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。

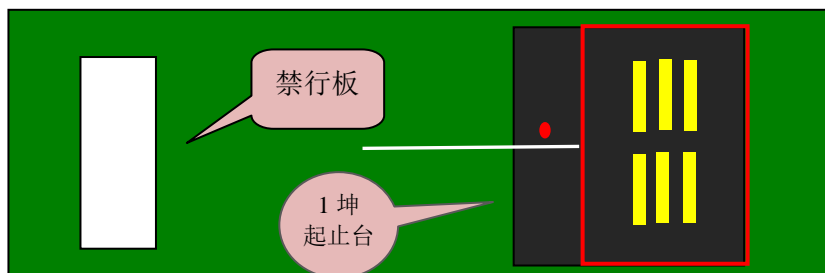
参赛者应意识到难以保证比赛现场有人使用照相机和摄像机的辅助光源，设计者应采取措施尽量避免这些光源对机器人的影响。

§ 2.4 起止区

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

未成功获得比赛基本分的，不能开始本次赛程。

计时器（自动或手动）：过红点与平台边沿平行感应线为计时线，距道路平面约 60mm。安放位置见下图。机器人出发遮挡到计时感应线时，开始计时；回家遮挡到计时感应线时，停止计时。机器人尚未回家，但规定时间到，停止计时、同时停止旅游。异常情况，根据裁判信号停止计时。



禁止通行板：

禁行板为白板（宽 $\geq 400\text{mm}$ 、高 $\geq 300\text{mm}$ ），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。

网咖平台：500mm \times 500mm，高100mm，标记为2号平台“震”，有坡道。相当于加油站、超市、热身区、展现区。机器人出发，必须先去找2号平台“震”（网咖）。

I型机器人应在此两次闪亮灯光，然后旋转 $\geq 180^\circ$ 。

II型和III型机器人应在此不少于两次点头或摇头，然后旋转 $\geq 180^\circ$ 。

探险时，4个门中的2个为关闭状态、2个为打开状态。

电子系统随机产生（或者手动设置），所有人事先均不知设置状态。

寻宝时，本次比赛寻宝时所用的宝物都用统一图像表示，初赛、复赛图像见规则附件1比赛图像，决赛图像会在决赛前至少3个小时公布，图像跟初赛、复赛不完全相同，具体由当值裁判宣布。

共有3个宝物（4个门均为常开状态）。

机器人到达2-8号平台，标识牌上可能显示相应数字/符号/文字/图像等。

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；

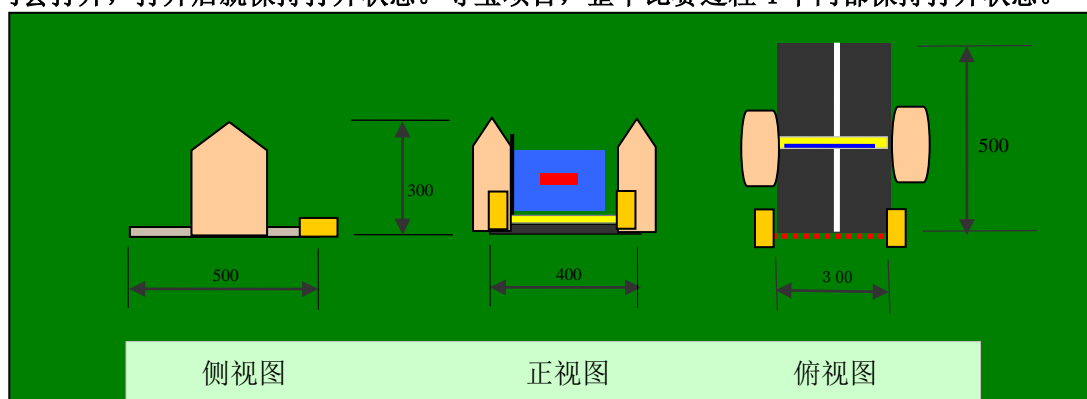
第3个宝物藏匿于7/8平台，地址密码在第2个宝物所在平台的标识牌右格中。

宝物的藏匿位置：由机电系统或3个骰子随机产生。（在机器人摆入起止区后、在禁行板等待）设置，由裁判助理分别负责区域景点标识牌的设置。

三、门、减速板、翘板桥、倾斜路面、长桥

§ 3.1 门

4个门均跨越道路，摆放于所选道路段的中间部位。探险项目，机器人到达红色虚线位置时，该门可能自动打开或者手动设置，具体比赛前告知，请大家提前关注参赛手册等比赛信息，共有2个门会打开，打开后就保持打开状态。寻宝项目，整个比赛过程4个门都保持打开状态。

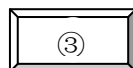


底板：门下有一块连接固定用底板，长500mm \times 宽300mm、厚25mm的密度板，表面涂刷深灰色亚光漆，上有白色引导线；上下有1:2斜坡。

门槛：底板中间安放一道门槛，门槛表面为黄色。门槛的截面为：宽30mm、高15mm的矩形。

蓝色门板：宽240 \times 高160mm（上面有一条红线，约26 \times 100mm），机器人在运动中遇到蓝色门板，表示此门不通，不得冲撞。

路线图中门的符号



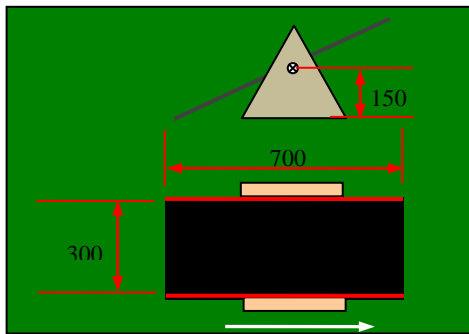
§ 3.2 减速板

底板为宽 300×长 300×厚 25mm 木板，表面涂刷深灰色亚光漆，上有白色引导线；上下有 1:2 斜坡(底板用 2-3mm 铁板时，没有上下坡)。底板上面有 2 根等腰三角条，长 120mm，三角条表面为黄色。三角条截面：高 15mm，底边 30mm，2 根等腰三角条间距 100mm。

减速板可能连续摆放，但与其它设施之间的距离不小于 300mm。



§ 3.3 翘板桥

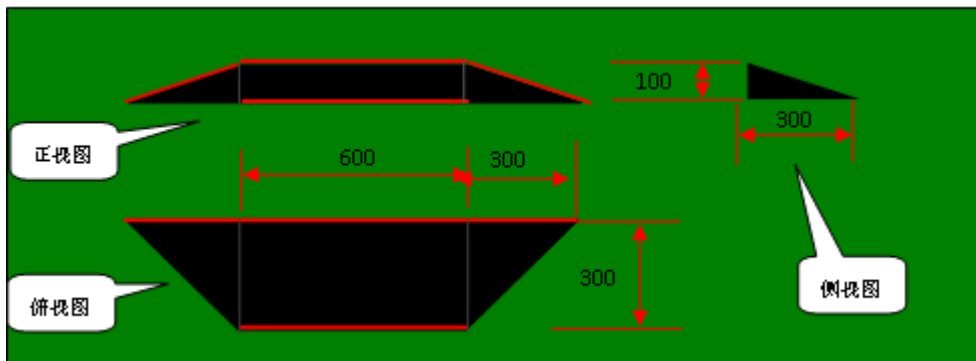


宽300mm，厚18，翘板长700mm，支撑点距板一端370，另一端330。也可以居中摆放，一端板下加一块板，使其不平衡。机器人上坡，到达中心位置后，翘板随重量变化而转动。机器人离开桥面后，翘板自动回复初始状态。

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。

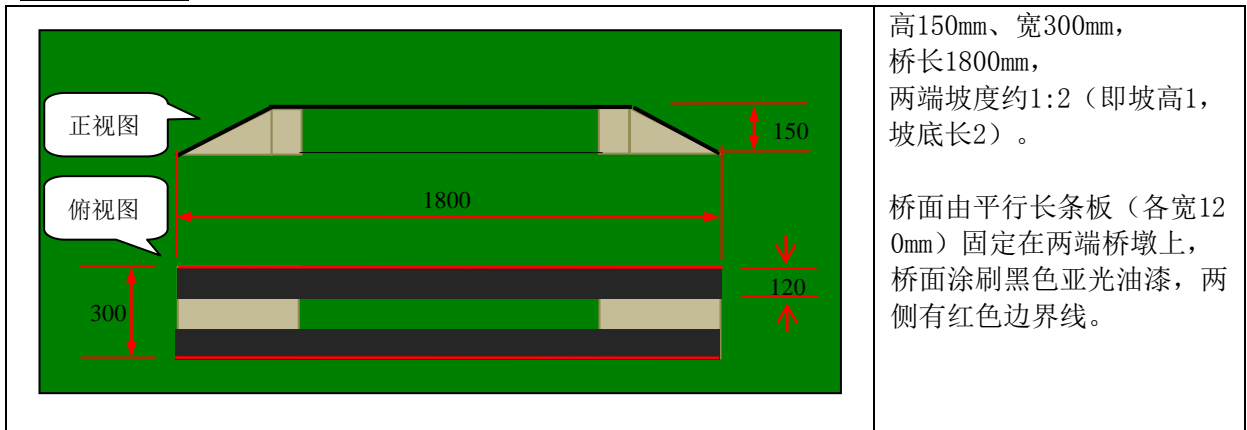
三角支撑架为等腰三角形，边长350。

§ 3.4 倾斜路面



注：在倾斜路面 2 的两端无引导线，机器人走倾斜路面至少有一个轮子要在倾斜路面，走出倾斜路面在虚线矩形框内可以脱线，出虚线矩形框按要求巡线运行，虚线矩形长根据比赛场地定，宽固定 500mm，具体见比赛地图。

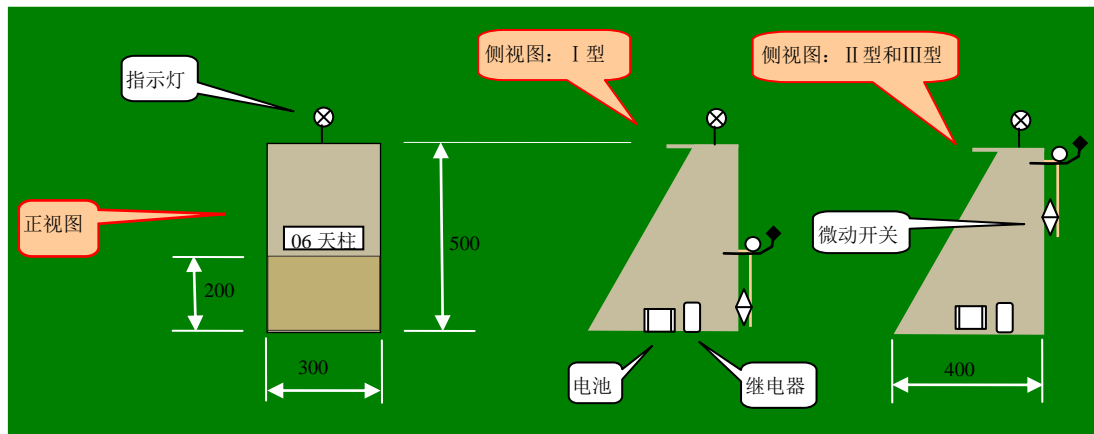
§ 3.5 长桥



四、景点、挡板、标识牌

§ 4.1 直角梯形景点

景点正视图为长方形，宽 300mm×高 500mm；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，上端或下端悬挂 1 块挡板，供机器人推碰。机器人推碰挡板，挡板发生位移，触发景点相应指示灯亮，表明机器人成功到此一游。

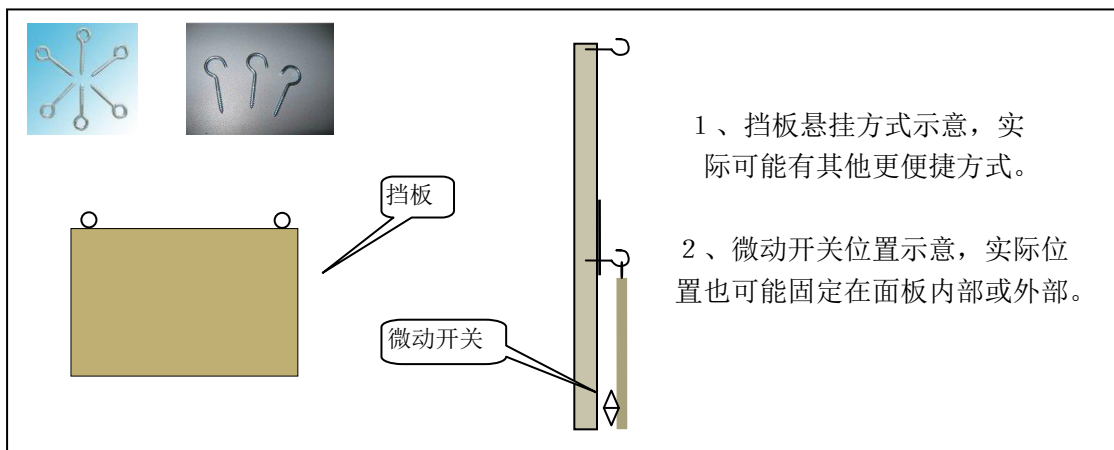
直角梯形的垂直面中部有一块景点标识牌。

§ 4.2 直角梯形景点的挡板

宽 300mm、高 200mm、厚 15，木工板，表面颜色较淡，木工板原色。

I 型机器人比赛时，挡板上沿挂于高 200mm 处；

II 型和 III 型机器人比赛时，挡板上沿挂于高 500mm 处。

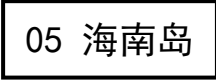


§ 4.3 景点的标识牌

1、直角梯形景点用标识牌：

表面为白色打印纸，高 100mm×宽 210mm，标识牌安放位置固定，下沿高 200mm、上沿高 300mm。

标识牌上居中为一个长方格 70mm×170mm，表格边框线 1.5 磅，白底黑字，字体“黑体”，居中，字号“72”，标明该景点编号和名称。



05 海南岛

2、平台景点用标识牌：

表面为白色打印纸，高 100mm×宽 210mm，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图像，图像在 70mm×70mm 的方格内，具体大小见附件 1，比赛用图像稍有区别属正常现象，以实际比赛用图像为准，更能考验同学的技术水平。



§ 4.4 平台型景点

500mm×500mm，平台表面涂刷深灰色亚光漆，上面有 23-26mm 宽的红色边界线，中间为八卦符号，详见下图。

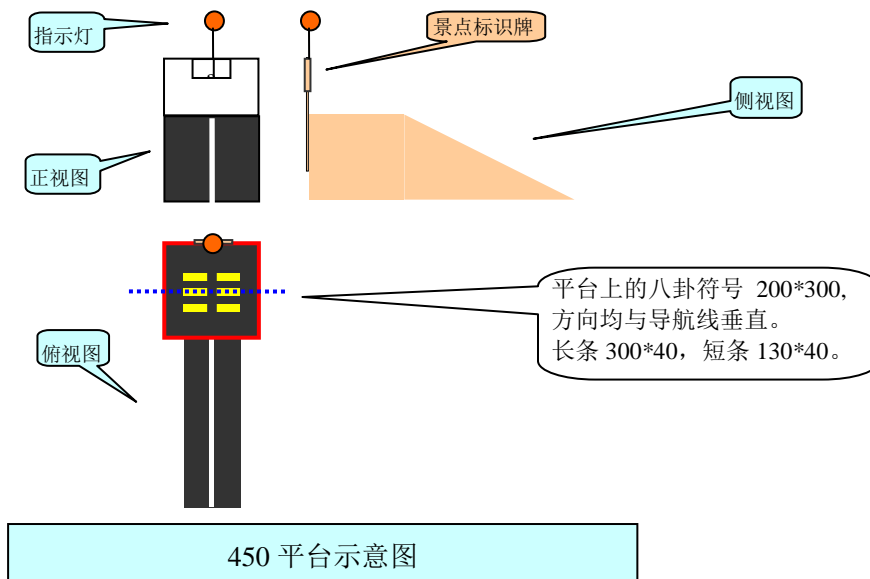
100 平台 6 个，高度 100mm，有 500mm 宽一级连续坡道；

450 平台 1 个，高度 450mm，有 300mm 宽坡道，可能是一级连续坡道，也可能是多级坡道；

900 平台 1 个，高度 900mm，有 300mm 宽坡道，可能是一级连续坡道，也可能是多级坡道。

所有坡道的坡度均约 1:2（即坡高 1，坡底 2），坡道表面涂刷深灰色亚光漆，坡道与平台高度大于 300mm 时，两侧有若干 50mm 高防护栏杆。

景点面对坡道连接方向后边沿有景点标识牌，悬挂在框架上，上沿高 300mm。



五、赛程、种子队、赛前准备工作

§ 5.1 领队会议

比赛前，召开领队会议：

- 1、比赛前相关重要事项说明；
- 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。

§ 5.2 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、领队老师、指导老师、研制学生（即教练）等信息。

§ 5.3 准备、出发

1、预备

裁判发出预备信号后，机器人由其教练摆放进入起止区。

2、确定门（路障）的状态

旅游路线图上已标记了 4 个门的位置 1-4，本次探险游中，2 个位置的门关闭（即路障）；

3、藏宝

参见“起止区”描述。

4、出发、开始计时

参见“起止区”描述。

§ 5.4 赛程、种子队、探险寻宝流程

1、资格确认

每一次比赛，机器人必须去网咖平台展现部分功能，并获得分，不能获得分的机器人，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，具体的调试时间、比赛时间可能适当的调整，由当值主裁决定。）

每轮比赛中，一台机器人可以连续走两次。

(1)、**第一轮比赛（初赛）**，所有报名且资格审查符合条件的机器人参赛。按获奖比例二等奖以上相同名额的机器人有资格进入第二轮比赛。

(2)、**第二轮比赛（复赛）**，前 8 名机器人有资格进入第三轮比赛。（一所学校不超过 2 名）

(3)、**第三轮比赛（决赛）**，共 8 名机器人参赛。

3、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。但仍然需要去网咖平台展现，并获得分数。

整个探险的正常流程中，从第一次探险完成准备工作后，到第二次探险回家；人均不得接触机器人。

4、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。但仍然需要去网咖平台展现，并获得分数。

整个寻宝的正常流程中，从第一次寻宝完成准备工作后，到第二次寻宝回家；人均不得接触机器人。

5、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。

六、计分计时、分值表

§ 6.1 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。

§ 6.2 景点计分

1、直角梯形景点

I 型机器人触碰景点挡板，挡板移动，景点指示灯亮，才被认为“到此一游”，方可得分；

II/III型机器人必须明显抬起或放下一个手臂(或手腕)后触碰景点挡板，挡板移动，方可得分。

2、平台型景点

机器人将“标志球”（乒乓球）推动离开原位，并且机器人旋转 $\geq 180^\circ$ ，才被认为“到此一游”，方可得到该景点的基本分。

注：起止区和网咖完成指定动作能得分，但不属于景点。

§ 6.3 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（即旋转后）。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，并成功找到宝物，加获成功寻宝分 1000 分；

II 型和 III 型机器人应先后举起左右手臂，并成功找到找到宝物，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。

§ 6.4 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。

§ 6.5 成绩排序

1、机器人在每一轮比赛中有 2 个成绩，2 个成绩之和为机器人总成绩，按分数高低排名。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。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。

§ 6.6 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	21	5	105	高100mm
3	6 号平台	101	1	101	高100mm
4	7 号平台	111	1	111	高450mm
5	8 号平台	151	1	151	高900mm
6	找到一个宝物	1000	3	3000	
7	回家	200		200	
探险满分					723
寻宝满分					3723

七、其他

1、本项目比赛时，主裁判决策。检录官监督。

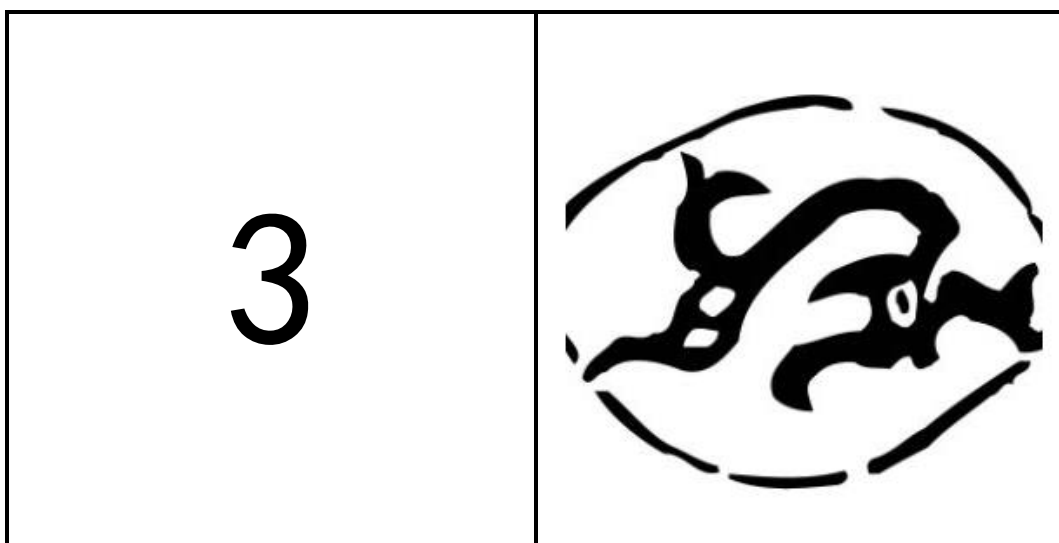
2、实际制作的场地及相关设备与本规则公布的相比，几何尺寸难免有一定误差，可能长度不同；可能交叉角度不同；可能图中为直线，实际有些弯曲；场地表面由于拼接，会有小缝隙和不平整；粘贴引导线也会有缝隙和不平整；颜色有偏差；比赛一段时间后，场地有磨损等等；最终以比赛实际场地为准。

3、本规则，以每次比赛的大赛秘书处公布的版本为准；有些特殊情况比赛前发补充说明。

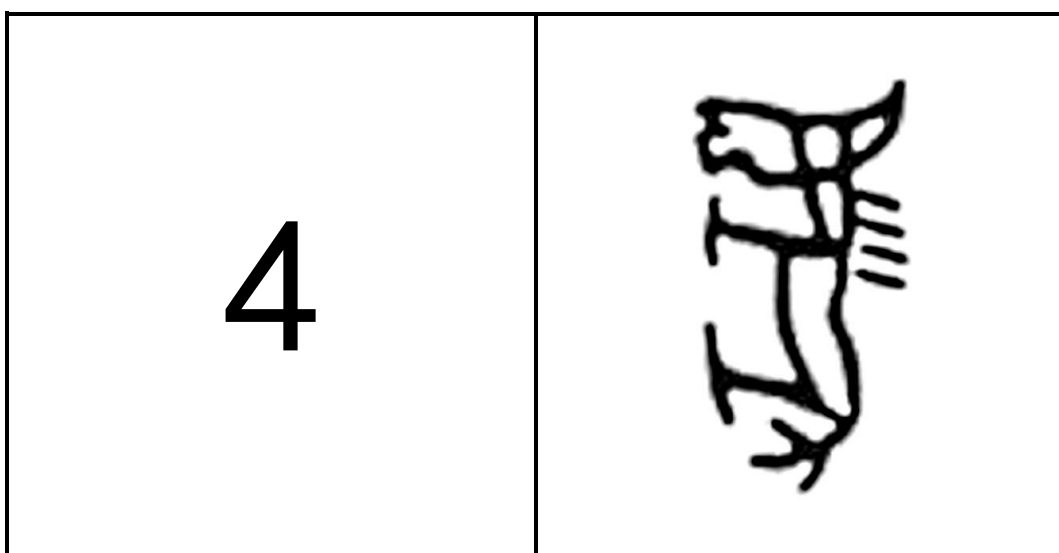
4、实际比赛时，根据参赛机器人数量、时间和场地情况，具体的调试时间、比赛时间可能适当的调整，由当值主裁决定，可能跟手册中的赛程不完全一致，请各参赛队多关注赛场实时情况。

5、本规则未尽事宜，由浙江省大学生机器人竞赛委员会解释并协商解决。

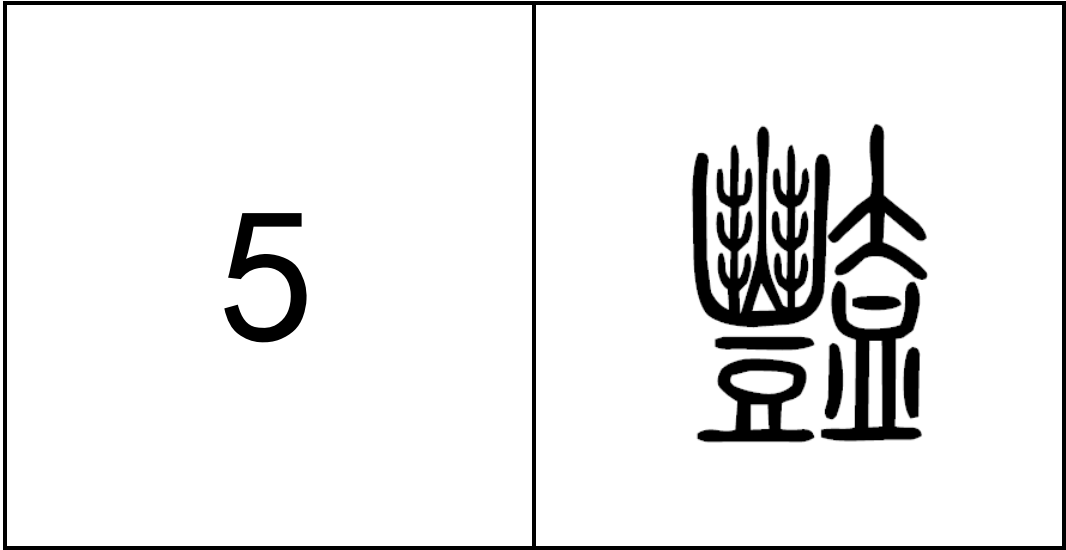
附件 1：比赛图像



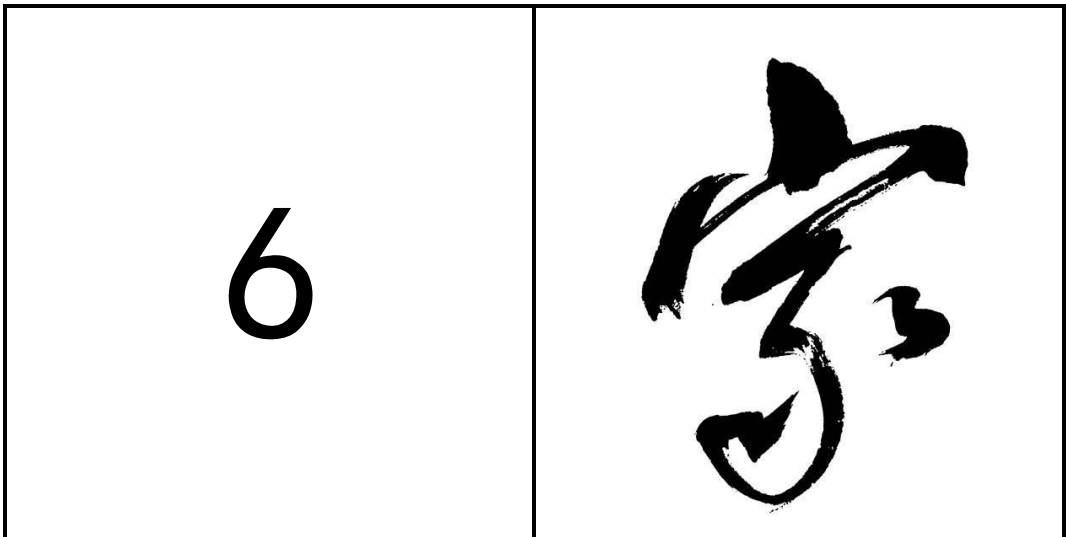
3 号图像 方格 70mm×70mm



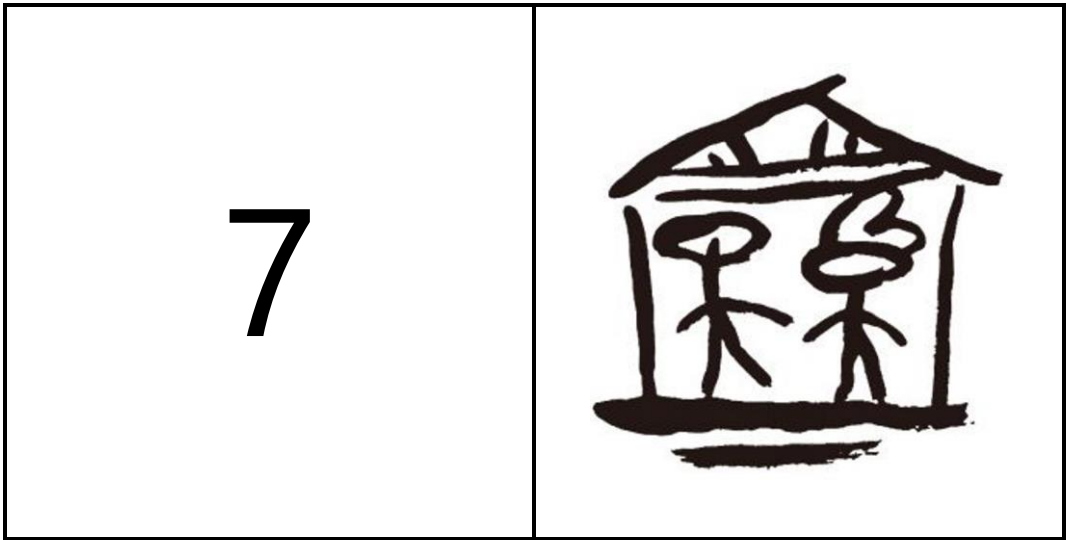
4 号图像 方格 70mm×70mm



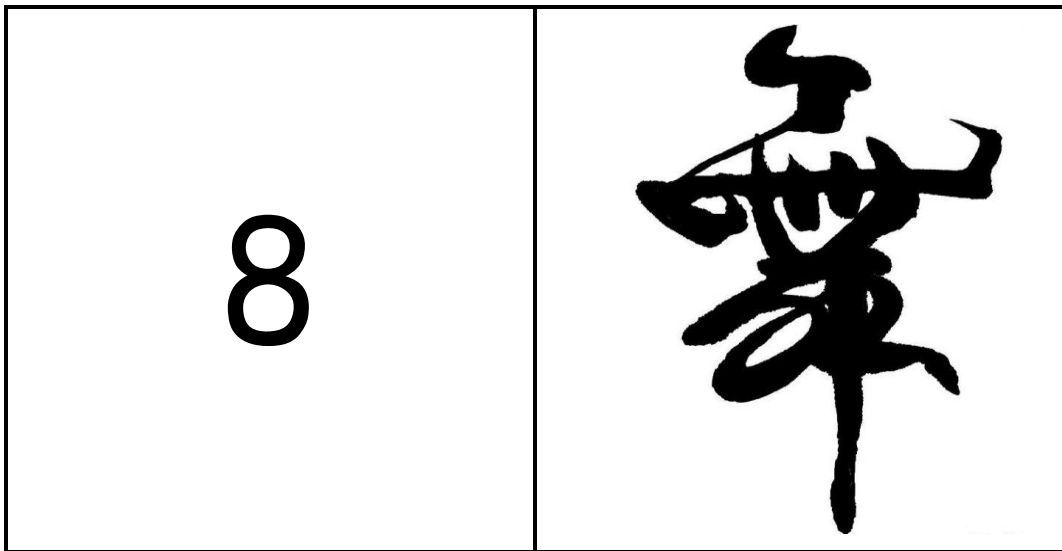
5号图像 方格 70mm×70mm



6号图像 方格 70mm×70mm



7号图像 方格 70mm×70mm



8号图像 方格 70mm×70mm

附件 2: 比赛场景路线图

