

南通大学第九届大学生机器人挑战赛

“探险游、寻宝游”竞赛规则

- 一、竞赛项目、机器人及报名要求
- 二、场地、路线与环境
- 三、门、桥、波浪板、风口
- 四、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
- 附录：旅游比赛路线图

一、竞赛项目、目的、机器人及报名要求

§ 1.1 竞赛项目设置

本类比赛共设置 6 个竞赛项目，探险类 3 个，寻宝类 3 个。

项目设置及比赛限时（重量不限）

机器人类型	I 型	II 型	III 型
探险游	90 秒	120 秒	150 秒
寻宝游	90 秒	120 秒	150 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、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。
- 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

机器人的启动与停止，由机器人的教练遥控操作，遥控器仅有启动与停止功能。比赛中，出现异常，教练可以遥控机器人使其停止（经裁判批准，可以重新启动）。

机器人尺寸形状，要适应旅游场地与景点。机器人不得伤害人，不得损坏场地、景点与环境。允许机器人在比赛中，为了降低重心等目的自动变形。

各类机器人外观必须符合下列相应要求：不符合要求的机器人，不得参赛。

I 型机器人：

外观，无具体限制，通常为轮式，像一辆汽车。但路途中的各类险境制约着机器人的制作。

II型机器人：外观，像一个人站在汽车或滑板车上检阅巡游。

肩膀转动轴心到地面的高度不小于机器人承重轮前后最大轴距的 2 倍；

有可以分别独立运动的左右手臂；有可以独立运动的头。触碰景点挡板的手，要求能像人一样垂放，不得一直举于上方。

III型机器人：外观，像一个人脚上穿着旱冰鞋或轮滑鞋，鞋上的轮子数量不限。

除双腿上端处之外，双腿双足之间不得连接；双腿上端连接处到地面的高度（计算两腿间可以插入厚度 $\geq 5\text{mm}$ 硬板的部分），不小于机器人脚上旱冰鞋承重轮前后最大轴距。

有可以分别独立运动的左右手臂，有可以独立运动的头。触碰景点挡板的手，要求能像人一样垂放，不得一直举于上方。

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。

二、场地、路线、环境

§ 2.1 场地

赛场为 $7\text{m} \times 10\text{m}$ 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 22-26mm 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。

本次比赛路线图详见附录，无特殊情况不再做调整。

寻宝游时，门均为常开状态。

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方式。

§ 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。

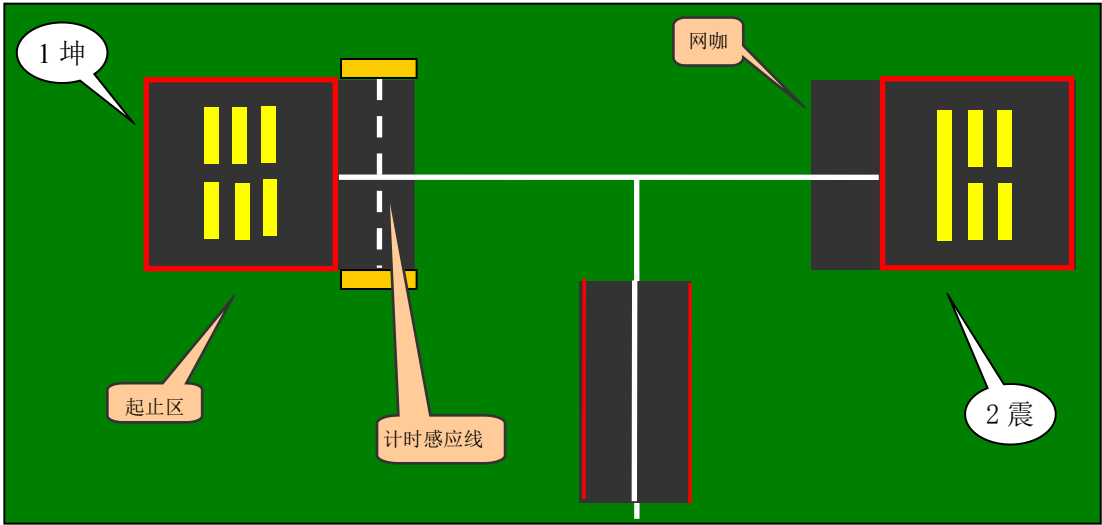
参赛者在比赛前有一定时间了解赛场的光线情况及标定机器人。比赛的挑战之一就是要求机器人能够在一个不确定照明、阴影、散光等实际情况的环境中进行比赛。

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。

§ 2.4 起止区

起止区平台：起止区均为八个平台中的“坤”位， $500\text{mm} \times 500\text{mm}$ ，高 100mm 的平台，有坡道。机器人成功走下平台，即获得出发基本分 5 分。

计时方式：白色虚线为感应线位置，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。



网咖平台：500mm×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、资格展现区。机器人出发，首先去 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 $\geq 180^\circ$ ，可获得资格分 7 分；

II 型和 III 型机器人应在此两次点头或摇头，然后旋转 $\geq 180^\circ$ ，可获得资格分 7 分。

探险时，5 个门中的两个为关闭状态。

由裁判助理随机（在机器人摆入起止区后、出发前）设置，其他人均不知设置状态。

寻宝时，5 个门均为常开状态。

第一个宝物藏匿于平台景点 3/4；景点的标识牌右格中有数字表明本景点是藏宝点。

第二个宝物的藏匿景点编号 5/6 显示于第一个宝物所在景点的景点标识牌的右格中；

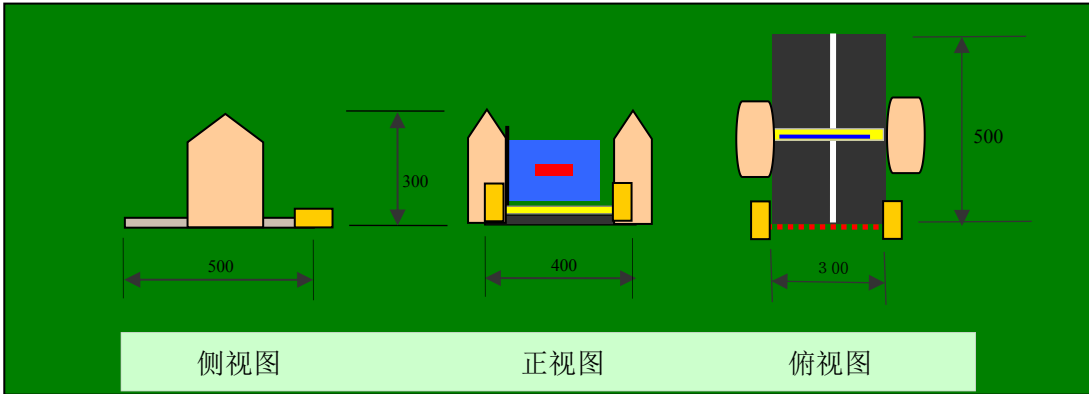
第三个宝物的藏匿景点编号 7/8 显示于第二个宝物所在景点的景点标识牌的右格中。

宝物的藏匿位置：由机电系统随机设置。也可由裁判助理随机（在机器人摆入起止区后、出发前）设置，3 名裁判助理分别负责 3/4、5/6、7/8 区域景点标识牌的设置，机器人到达前移走表格的盖板，供机器人识别表格。在移走盖板前，其他人都不知道准确藏宝位置。

三、门、桥、波浪板、风口

§ 3.1 门

5 个门均跨越道路，摆放于所选道路段的中间部位。机器人到达红色虚线位置时，该门可能自动打开，共有 3 个门会自动打开。打开后就保持打开状态。

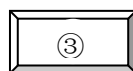


底板：门下有一块连接固定用底板，长 500mm×宽 300mm、厚 25mm 的密度板，表面涂刷深灰色亚光漆，上有白色引导线；上下有 1:2 斜坡。

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×高 160mm（上面有一条红线，约 26×100mm），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。

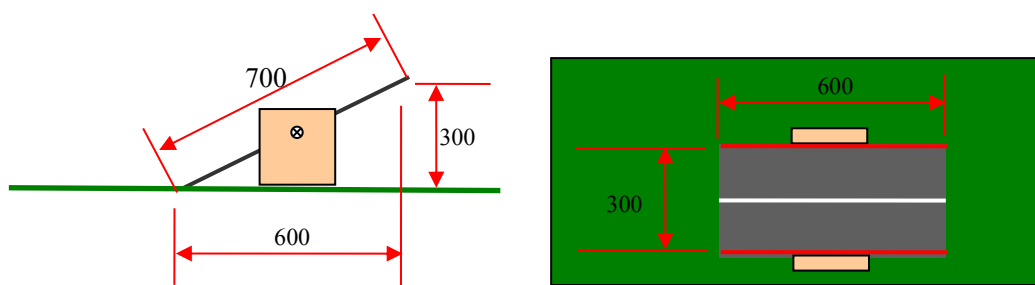


§ 3.3 翘板桥

宽 300mm，翘板长 700mm，坡度约 1:2（即坡高 1，坡底 2）。

桥面为深灰色，中间有白色引导线，两侧有红色边界线。

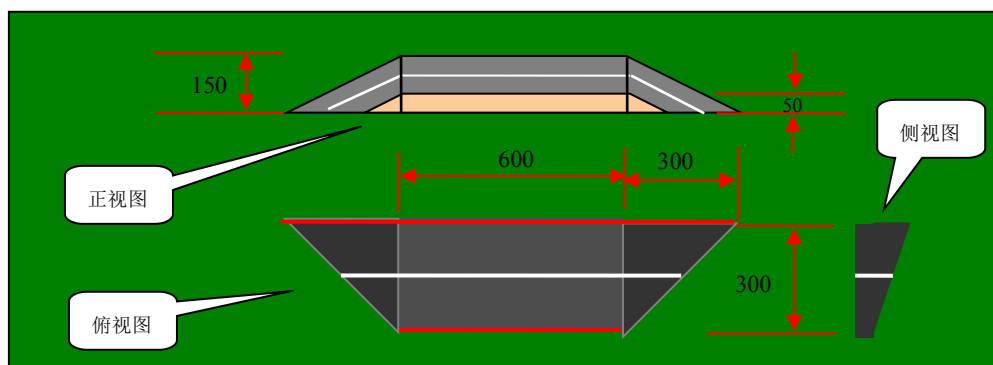
机器人上坡，到达中心位置后，翘板随重量变化而转动。



翘板桥侧视图

俯视图

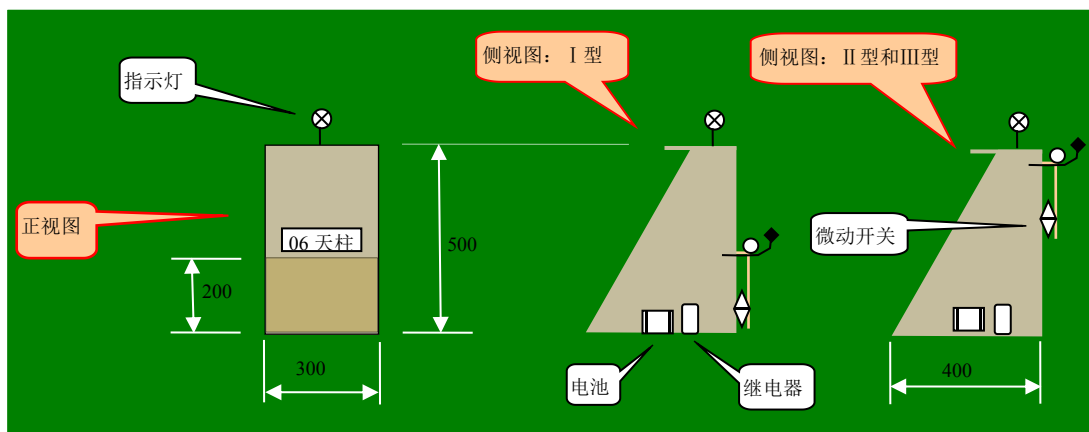
§ 3.4 倾斜路面



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。

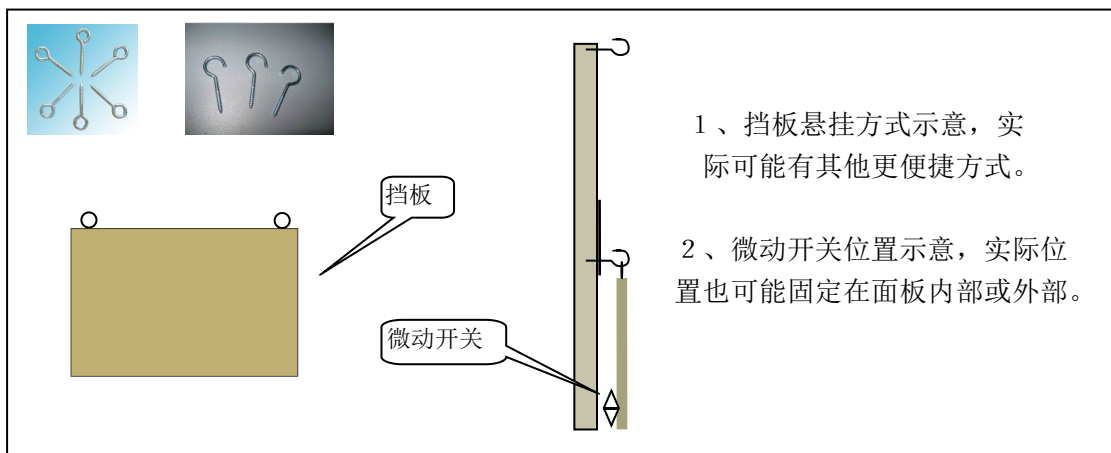
直角梯形的垂直面中部有一块景点标识牌。

§ 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 景点标识牌

1、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，右格中数字为下一个宝物所在景点编号。

6	8
---	---

2、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。

§ 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；

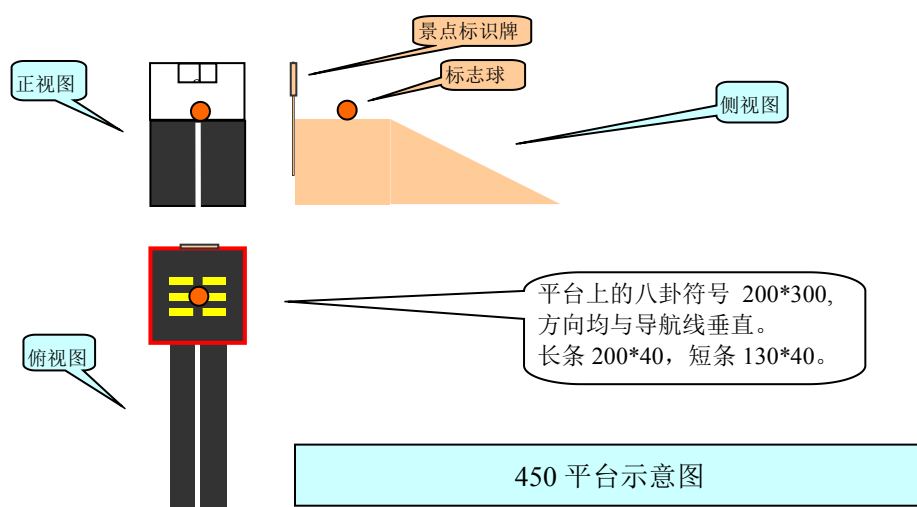
450 平台 1 个，高度 450mm，有 300mm 宽坡道，可能是一级连续坡道，也可能是多级坡道；

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，悬挂在铁丝框上，上沿高 300mm。

标志球，直径 50-100mm，尺寸视便于采购的品种确定（也可能采用空饮料瓶等较轻物体）。放在平台中心，机器人将其推动离开原位，已方便确定机器人到达过本平台。



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、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。

§ 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 5 个门的位置 1-5，本次探险游中，2 个位置的门关闭（即路障）；另外 3 个门打开。参见“出发区”描述。

3、藏宝

参见“出发区”描述。

4、出发、开始计时

探险时，设置好门的位置后；寻宝时，藏好宝物后；

裁判发出“比赛开始”信号，机器人的教练遥控命令机器人出发。

§ 5. 4 赛程、探险寻宝流程

一、探险流程

第一次探险完毕，回到起止区，等候赛场复位。复位工作完成后，裁判发出“比赛开始”信号，机器人的教练遥控命令机器人出发，机器人开始第二次探险。

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，获得本次旅游资格。

二、寻宝流程

第一次寻宝完毕，回到起止区，等候赛场复位。复位工作完成后，裁判发出“比赛开始”信号，机器人的教练遥控命令机器人出发，机器人开始第二次寻宝。

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，获得本次旅游资格。

三、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，由其教练操作，放回起止区，并立即启动开始第二次旅游，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，遇到计时传感器感应线时，停止计时。

自裁判发出启动命令后，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。

2、规定的旅游时间到，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、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机器人冲撞设施、④卡死或死机，影响比赛继续正常进行的，机器人的教练和裁判都有权立即停止本次旅游，此前的累计得分和计时均有效。

§ 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 型机器人必须明显摆动一个手臂(或手腕)触碰景点挡板，挡板移动，景点指示灯亮，方可得分。

2、平台型景点

机器人将“标志球”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。

§ 6.3 寻宝加分

寻宝游比赛中，机器人登上平台后，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 型和 III 型机器人应先后举起左右手臂，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。

§ 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，取高分排名。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。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	出发基本分	5	1	5	
2	资格分	7	1	7	
3	直角梯形	11	8	88	01-08 号
4	100 平台	21	6	126	1-6 号
5	450 平台	81	1	81	7 号
6	900 平台	101	1	101	8 号
7	找到一个宝物	1000	3	3000	
8	回家	200		200	
满分				3608	

附录：
探险、寻宝游
路线图

