

中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛

2024 年度安徽省赛事规则

(专项赛)

赛项：机器人旅游

项目：机器人寻宝

机器人旅游赛项技术委员会

2023 年 12 月

目 录

一、项目背景	1
二、技术委员会与组织委员会	2
2.1 技术委员会	错误！未定义书签。
2.2 组织委员会	错误！未定义书签。
三、资格认证要求	3
四、参赛人员要求	4
五、技术与竞赛组织讨论群	5
六、比赛场地及器材	6
6.1 比赛场地说明	6
6.2 比赛器材说明	6
七、赛事规则要求与评分标准	11
7.1 赛事规则要求	11
7.2 评分标准	12
八、机器人要求	14
九、赛程赛制	15
9.1 领队会议	15
9.2 赛前检录	15
9.3 比赛流程	15
十、附加说明	17
附件：参赛队伍资格认证模板	19

一、项目背景

机器人寻宝项目模拟一个“假期”场景，要求机器人在规定“假期”时间（180秒）内，机器人需“穿越险境”、打卡更多的“景点”、正确寻找到“宝物”所在、获得尽量多的积分，并尽量在“假期”结束之前完成预定任务并回到营地/出发地。

本机器人竞赛项目的设计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：

1. 系统规划与优化能力：在设定的“假期”时间内，通常是不可能游历全部景点（险境）的，寻宝时也不一定能够搜寻到所有宝物，应该有选择地完成计划中的寻宝任务，并回到出发地点，想得高分，就要游历尽量多的景点和难度高的景点，寻宝时尽量搜寻到所有宝物，但存在来不及在规定的时间内回家的危险；每轮比赛中出发两次，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：路线图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：考验机器人辨别路径、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. 穿越/翻越障碍的能力：途中有长桥、减速板、台阶、跷跷板等多种类型障碍物（也是景点）。

5. 变形能力：穿越有些险境（景点）时，可能需要机器人变形；有时机器人变形可以获得更好的运动性能。

6. 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。

二、技术委员会与组织委员会

2.1 技术委员会

负责人：李 丹，教授/博士，13965381975、邮箱: lidan@ahut.edu.cn

成 员：杨 明，皖西学院

2.2 组织委员会

负责人：苏亚辉，教授/博士，13955183795、邮箱: ustcsyh@ahu.edu.cn

成 员：梁月放，安徽三联学院

三、资格认证要求

1. 资格认证文档（见附件 2）在填写时，仔细阅读红色部分的填写详细要求，依规进行填写申报，填写完毕后，删除红色字迹；

2. 资格认证材料中必须包含第一部分，如果无法提供第二、三部分材料，须对情况予以说明；

3. 资格认证文档应是一份 PDF 文件，统一命名为：队伍编号_资格认证.pdf，并与比赛报到日期前 20 天以附件的形式发送邮件至：19305655245@163.com，邮件主题：赛项+XX 队伍资格认证；

4. 资格认证材料由机器人旅游项目技术委员会组织专家进行评审，若提交的原创性材料不合格或不按时提交认证文档者，将扣除比赛时该队总成绩的 20%（每轮）；

5. 技术委员会关注各参赛队队员的自我创新，不得复制抄袭。如有跨院校合作之情况，在合作的具体部分做出说明。未做声明的技术雷同，将被取消比赛资格；

四、参赛人员要求

1. 每支参赛队伍限使用 1 台机器人参加竞赛，赛前由技术委员会对各参赛队机器人进行核验。

2. 每支参赛队伍应有指导教师 1-2 人，参赛队员（学生）3-5 人。

3. 参赛队名称（以下简称队名）：队名只能由汉字、英文、数字三种类型单独或混合组成，长度 2-14 个字符（1 个汉字相当于 2 个字符）。队名是队伍的象征，用语要求文明、清晰、无歧义且无意识形态倾向。对于不合规定的队名，现场裁判有权取消该队伍的参赛资格。学校/院/系名称，通常不必体现在队名中。

五、技术与竞赛组织讨论群

参赛队员与指导老师可以加入机器人旅游项目群(QQ 群: 233759128)进行学术讨论。群内实行实名管理(名片格式: 院校-教师 or 学生-姓名, 群内定期清理非竞赛相关人员)。请求加群时, 需要注明参赛队伍及高校, 否则可能不能入群。

六、比赛场地及器材

6.1 比赛场地说明

1、比赛场地：场地表面平整，铺设绿色地毯，四周有防护隔离边框，边框内部尺寸约 8.5 米×4 米。

2、路线图：场地中有引导机器人移动的引导线，引导线采用布基胶带（有红白两种颜色，宽度：30mm）。这些引导线组成机器人旅游项目的路线图（见文末附图 1）。

3、场地照明：比赛场地一般为室内，但不能保证光线照明均匀，门窗可能有小股阳光射入；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；参赛者应意识到赛场管理人员难以保证比赛现场无人使用照相机和摄像机的辅助光源，设计制作中应采取措施尽量避免这些光源对机器人的影响。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。

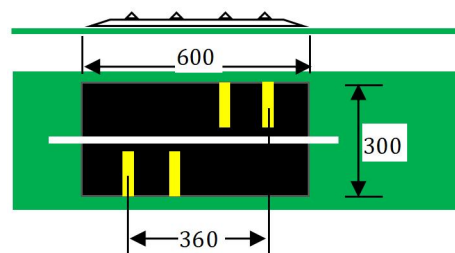
6.2 比赛器材说明

路线图中设置有供机器人通过或阻碍通行的道具（下面称之为“景点”）（如门、桥、坡道、台阶、减速板、倾斜路面、滑块、隧道、风口、摆动块、路障等），未特别说明时道具采用黑色免漆板制作或表面涂刷黑色哑光漆，道具表面不铺设地毯。注意：各类道具制作的连接处可能有缝隙（ $\leq 5\text{mm}$ ）与落差（ $\leq 5\text{mm}$ ）。

6.2.1 穿越型险境景点

1、减速板

底板（宽 300mm、长 600mm、厚 18mm），表面为黑色的木板，有白色引导线；上下有 1:2 斜坡。底板上面左右均匀分布 4 根等腰三角条，2 根等腰三角条中心间距约 120mm。



三角条：表面为黄色，长 120mm，截面：高 18mm、底边 36mm。

2、通行指示牌

通行指示牌由四部分组成：

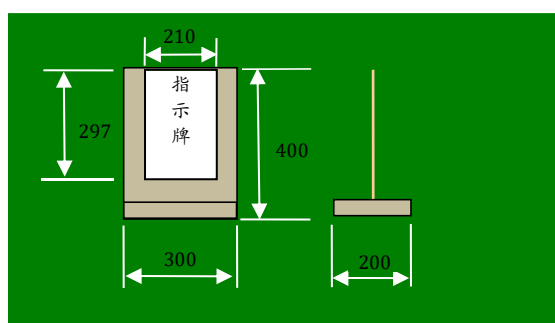
停止线：在通行指示牌位置有一垂直与引导线的停止线，白色布基胶带、宽 30mm、长 400mm；通行指示牌垂直与停止线放置，指示牌朝向机器人；

底板：宽 200mm、长 300mm、厚 18mm，表面为黑色或原色的木板，

立板：宽 300mm、高 400mm、用板材制作，表面颜色为板材原色。

指示牌：一张 A4 纸，颜色有红色、绿色、黄色三种，按照赛前抽签横向对中贴至此处（如图所示）。（红色：禁止通过、绿色：允许双向通过、黄色：允许单向通过（回程时不允许通过））具体信息见下表：

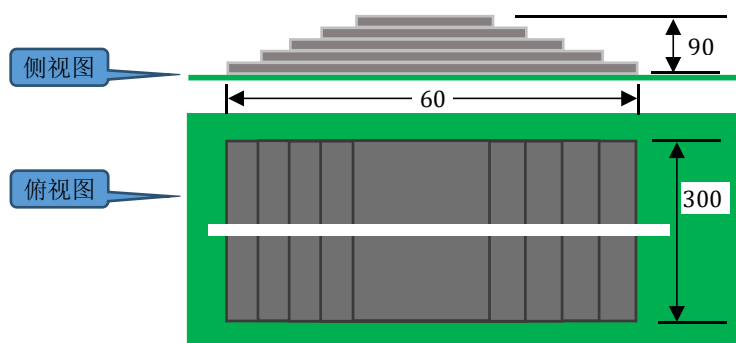
指示牌颜色	指示牌 CMYK 值	数量
红色	C:000;M:100;Y:100;K:000	2
绿色	C:100;M:000;Y:100;K:000	2
黄色	C:000;M:000;Y:100;K:000	1



通行指示牌放置位置参考场地示意图，位于相应引导线的中间位置，场地布置可能存在误差，以实际场地为准。

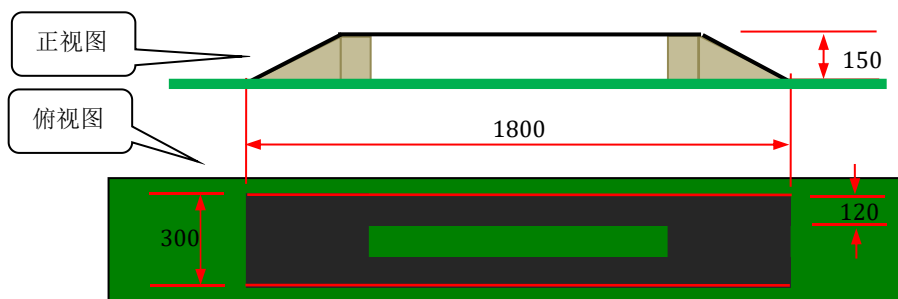
3、梯形山（台阶）

表面为黑色，宽 300mm，每级台阶高 18mm。底层长 600mm，顶层长 200mm。



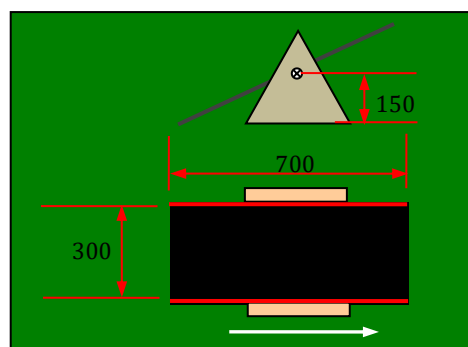
4、长桥

总体：高 150mm、宽 300mm，桥长 1800mm，两端坡度约 1:2（即坡高 1，坡底长 2）。桥面为 2 条平行长板（各宽 120mm），2 条平行长板的连接固定形式与支撑形式不确定，以实际制作为准，桥面黑色免漆板，两侧有红色边界线。



5、翘板桥（单向）

宽 300mm，厚 18，翘板长 700mm，支撑点距板一端约 370，另一端约 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。

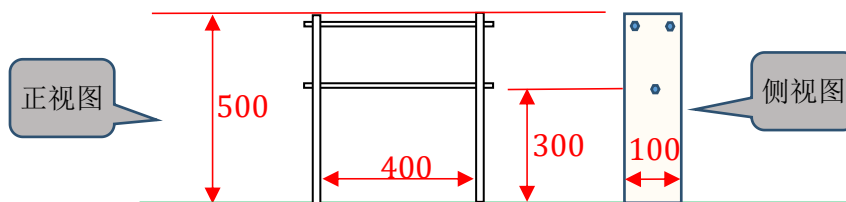


桥面涂刷黑色亚光油漆，中间无白色引导线，两侧有红色边界线。

支撑架可能为等腰三角形。

6、限高栏杆

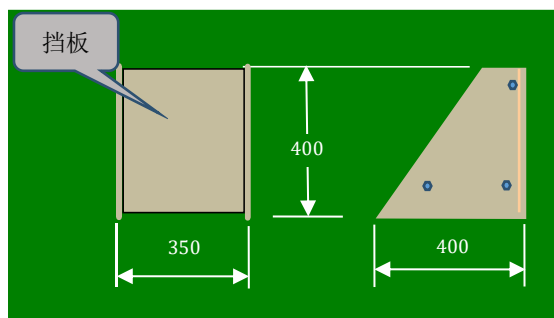
可通过空间：高 ≥ 300 mm、宽 ≥ 400 。许多机器人需要变形（如弯腰）才能通过。



6.2.2 直立型景点（碰撞型景点）

景点正视图为长方形，宽 350mm×高 400mm；侧视图为直角梯形。

直立景点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）。



直立景点的挡板及其标识牌：

挡板：宽 300mm、高 380mm、用板材制作，表面颜色为板材原色。

注意：不同时期制作的挡板，被推碰后，摆动幅度可能较大。

6.2.3 平台型景点

场地中共有 6 个不同类型的平台，平台部分尺寸均为 500mm×500mm，平台表面黑色，上面有 30mm 宽的红色边界线。平台后部设有后背板，比赛时后背板上贴有相应平台信息和宝物所在的信息。

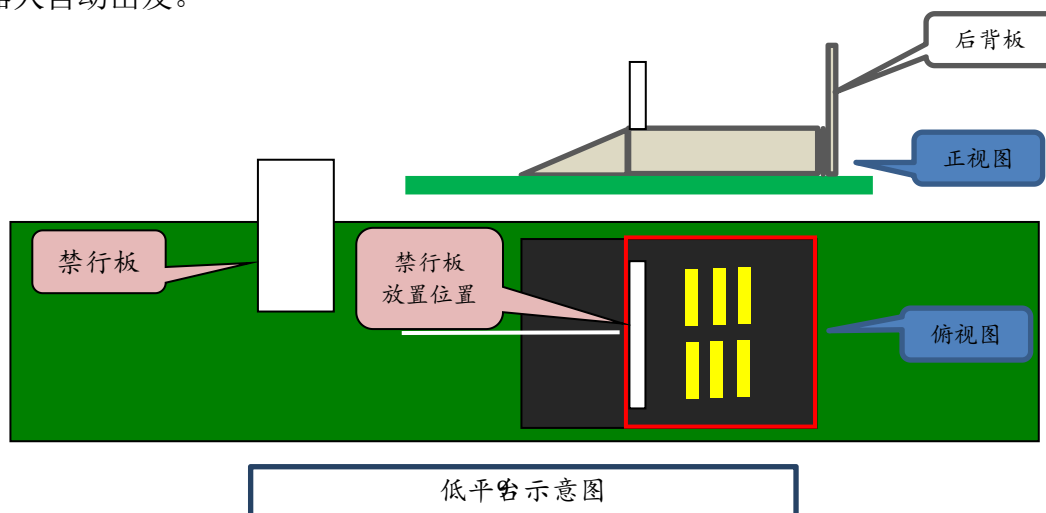
名称	数量	尺寸规格	备注
低平台	6	高 120mm；坡道宽 500mm、底长 280mm。	其中出发平台没有后背板

所有坡道的坡度均约 1:2（即坡高 1，坡底 2），坡道表面黑色。

1、低平台（1-6 号平台，含出发平台）

低平台如图所示意，其中出发平台（1 号平台）是机器人旅游的营地，是比赛机器人出发的地方，也是机器人完成“假期旅行”后需要回到的地方。

禁止通行板（以下简称“禁行板”）宽≥300、高≥200，表面木原色，放置在出发平台的斜坡与平台连接处。机器人遇到该板，停止并等待；移开该板时，机器人自动出发。

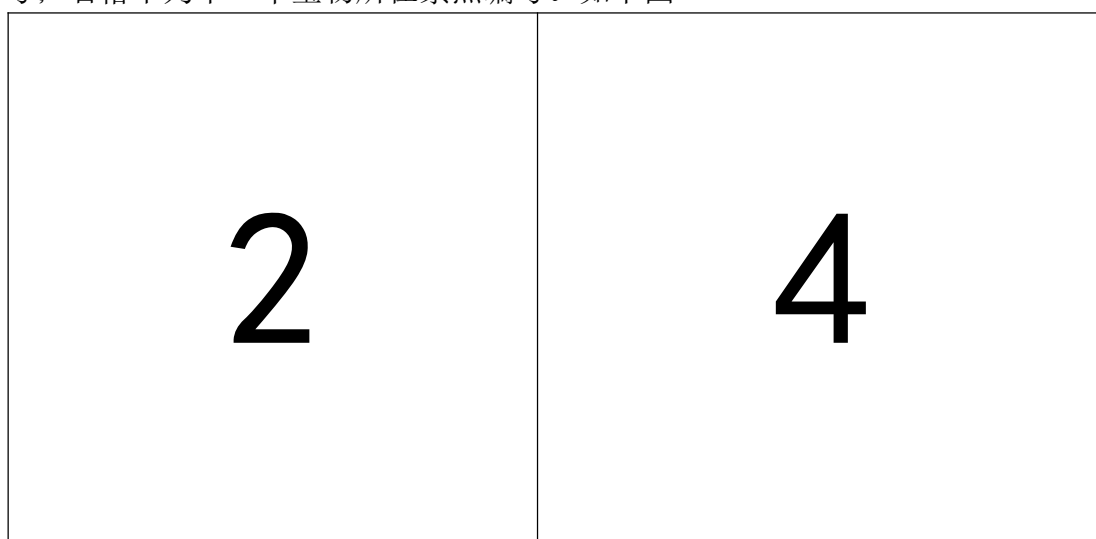


2、平台景点用挡板与标识牌：

在平台型景点的后背板上，放置有标示牌。后背板与平台后边沿上放有景点挡板，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。

(1) 平台景点用挡板：高 300mm、宽 300mm、厚 5mm。

(2) 平台景点用标示牌：标识牌表面为白色纸悬挂或粘贴于后背板上，下沿高 200mm、上沿高 300mm。居中对称 2 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。如下图



七、赛事规则要求与评分标准

7.1 赛事规则要求

每队每轮比赛有 2 次出发机会。每一次出发要求机器人在规定的任务时间（180 秒）内，根据场景与自身的能力完成相应任务，并回到出发地。

7.1.1 成绩排序

1. 每轮比赛所获总积分从大到小进行排名；
2. 若比赛中出现积分相同的队伍，用时较少的机器人排名在前。如仍然不能区分名次，初赛与复赛中，影响晋级名额时，可突破名额限制，一起进入下一轮比赛；决赛中，得分与用时均相同的队伍，以资格认证文档得分区分名次；
3. 最终成绩排序时，进入决赛的机器人排名在前，其后依次为复赛、初赛。

7.1.2 计时方式

关于计时（赛场可能设有计时器，或由助理裁判手动计时）

1. 比赛时，裁判员发出开始比赛指令（或喊出：比赛开始）后，开始计时；“假期结束”机器人返回营地（机器人整体平稳停在出发平台）时，停止计时。
2. 自“禁行板”移开后，机器人在 10 秒钟内不能从出发平台出发，则取消其本次比赛资格。
3. 规定的时间到，机器人尚未回到出发平台时，立即停止比赛，停止计时，同时停止旅游。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（有引导线路段）；
 - (2) 掉落桥/平台等设施外；
 - (3) 机器人冲撞设施；
 - (4) 机器人出发后出现卡死或死机（停止不动 5 秒）；
 - (5) 参赛队主动向裁判申请；
 - (6) 通行指示牌判断错误。此时，裁判员可判决停止本次旅游，此前的累计得分和计时均有效。

7.2 评分标准

7.2.1 景点计分

1. 直立景点：机器人使用自身任意部位推碰挡板，使其移动。景点标示变化。同时机器人自动语音播报，“到达直立景点”，得该直立景点积分。

2. 平台景点：机器人到达 2-6 号平台后，推碰挡板，露出景点标示牌。随后机器人先后举起左、右手臂，接着旋转 $\geq 180^\circ$ ，同时播报，例如“到达 2 号平台”，得该平台景点积分。每次出发，平台型景点分数只记录一次。

3. 寻宝计分：寻宝比赛中，机器人登上平台后，须先做平台景点规定动作，获得该平台景点积分。若该平台有宝物，机器人同时举起左右手臂，播报“发现宝物”，旋转 360 度后放下手臂，得到“宝物”积分。

7.2.2 比赛中的加分与扣分

1. 回家加分：在规定的旅游时间内，到达 3 个及以上景点后（含平台景点和直立景点），能成功正常返回到起止平台的，获得“回营地”（回家）积分。回家积分为本次“旅行”所获积分的 20%。（成功返回标准：机器人整体平稳停在起止平台（承重轮均位于平台上），禁行板有足够空间放置于指定位置。）

2. 迟到扣分：赛前检录时，连续 3 次呼叫未到，助理裁判进行计时，每迟到 1 分钟扣除总积分 30 分。

3. 寻宝错误扣分：如在无宝物平台处，示意获得宝物，则一次扣除 1000 分。

7.2.3 寻宝线索

1. 2 号平台的景点标识牌上，其右格中数字是第一个宝物的地址密码。

2. 第一个宝物藏于 3/4 号平台；第二个宝物藏于 5/6 号平台；

3. 第一个宝物地址密码在 2 号平台；第二个宝物地址密码在 3 号和 4 号平台；第三个宝物地址密码在 5 号和 6 号平台；

7.2.4 分值表

机器人旅游（机器人寻宝）项目分值一览表

序号	类别	分值	景点数量	累计总分
1	直立景点	11	2	22
2	1-6号平台	30	6	180
3	宝物	1000	2	2000
4	回家分	本次旅行积分的 20%		440.4
	迟到扣分	每迟到 1 分钟扣除总积分 30 分		
	寻宝失败扣分	每一次扣除 1000 分		

7.2.5 总积分构成比例

每轮比赛中机器人的两次出发会产生 1 轮比赛中的 2 个积分（ A_1 、 A_2 ），总积分计算公式如下：

$$\text{总积分} = A_1 \times 30\% + A_2 \times 70\%$$

7.2.6 评分表

中国机器人大赛成绩记录表：机器人寻宝 第__轮

序号	学校 队名	1-6号 平台 30分/个	直立 景点 11分/个	宝物 1000分	寻宝失 败扣分	回 家	迟 到	每次 总分	每次 耗时 (秒)	总 积分	2次 累加 耗时	确认签 字
1	****大学 马可波罗 007											

- 1、计时，秒后保留 2 位；
- 2、请参赛队代表核实成绩后签字；
- 3、请助理裁判、裁判长核实表中各项信息，签名后提交。

助理裁判（签名）：_____ 裁判长（签名）：

八、机器人要求

机器人应为学生（本/专科生为主）设计制作的，应符合下列规范要求：

机器人	机器人寻宝项目
关于通信	机器人不得使用任何与外界无线通信的模块（含无线下载器）
重量	不限
整体结构	像一个人穿着 2 只独立的旱冰鞋或脚踩 2 块独立的滑板。必须左右结构（以往竞赛 III 型车样式）
肩高	肩膀转动轴心到地面的高度 ≥ 2 倍机器人承重轮最大前后轴距。
手臂	有带有动力可以运动的左右手臂。
头	带有动力可以运动的头。
腿长	双腿连接点的最低处到地面的高度 ≥ 1 倍机器人承重轮最大前后轴距
双腿间隙	左右腿间隙 $\geq 10\text{mm}$ ，前后通透。可能用一块厚度 10mm 木板检测。
外貌	鼓励装饰机器人，使得机器人具有自身特色的外形。
扬声器	要求：能够让裁判老师清晰听到播报内容（扬声器参考参数： $\geq 5\text{W}/4\Omega$ ）
关于检录	检录后，不得对机器人进行程序烧录、不得充电。
出发启动	裁判或授权队员移开机器人面前的“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	允许机器人在离开出发平台后，为了降低重心等目的自动变形；但在回到出发平台前，必须恢复原形。

九、赛程赛制

9.1 领队会议

各赛队应须指派专人参加领队会议，若一校多队的可指派 1 人参加。不参加领队会议的赛队，将取消其比赛资格。领队会议内容包括：

1. 竞赛实施细则说明；
2. 检查各队自制的“机器人信息牌”；
3. 根据实际参赛队伍数确定比赛分组、场地安排、竞赛轮次数以及各轮次晋级名额；
4. 建立竞赛临时 QQ 群，确认所有参赛队联系人都在群；
5. 其它与比赛相关的事宜。

9.2 赛前检录

每轮比赛开始时间前 20 分钟进行赛前检录，检录的主要工作有：

1. 各赛队检录答到；
2. 核验参赛队身份与机器人信息牌；
3. 机器人核验关键尺寸并拍照；
4. 所有机器人集中摆放于比赛场内指定位置，不得再进行程序烧录、充电与维护。
5. 赛前检录时，连续 3 次呼叫未到，助理裁判进行计时，每迟到 1 分钟扣除总积分 30 分。

9.3 比赛流程

1. 预备：裁判或裁判授权放置好禁行板后，发出预备信号，机器人由参赛队员从集中摆放区放入出发平台，打开电源，进入预备状态（进入预备状态后参赛队员不得接触机器人本体）；
2. 抽签、并由助理裁判设置通行指示牌和宝物线索的状态；
3. 出发：裁判员发出开始比赛指令（或喊出：比赛开始）后，开始计时，

比赛开始：

4. 准备动作（出发资格审核）：禁行板移开后，在正式出发前，机器人须自动完成准备动作，获得继续比赛的正常资格。每轮机器人都有两次出发的机会，每轮比赛的每一次出发，机器人必须先出发平台（1号平台），自动完成准备动作，获得出发资格，不能获得资格的机器人，不得继续比赛流程。

机器人寻宝项目：机器人使用语音播报：“准备完毕”并同时举起双臂；

5. 每一轮寻宝流程：每轮第一次寻宝完毕，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，获得本次寻宝的资格；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。

6. 一轮比赛中的非正常二次出发：若机器人在第一次寻宝时无法成功返回营地，由本队队员取回并复位，放回起止平台，根据预备与出发要求，机器人进行第二次寻宝，不得做任何其它调整机器人的动作。机器人在第二次寻宝时无法正常返回起止平台，本轮比赛结束。

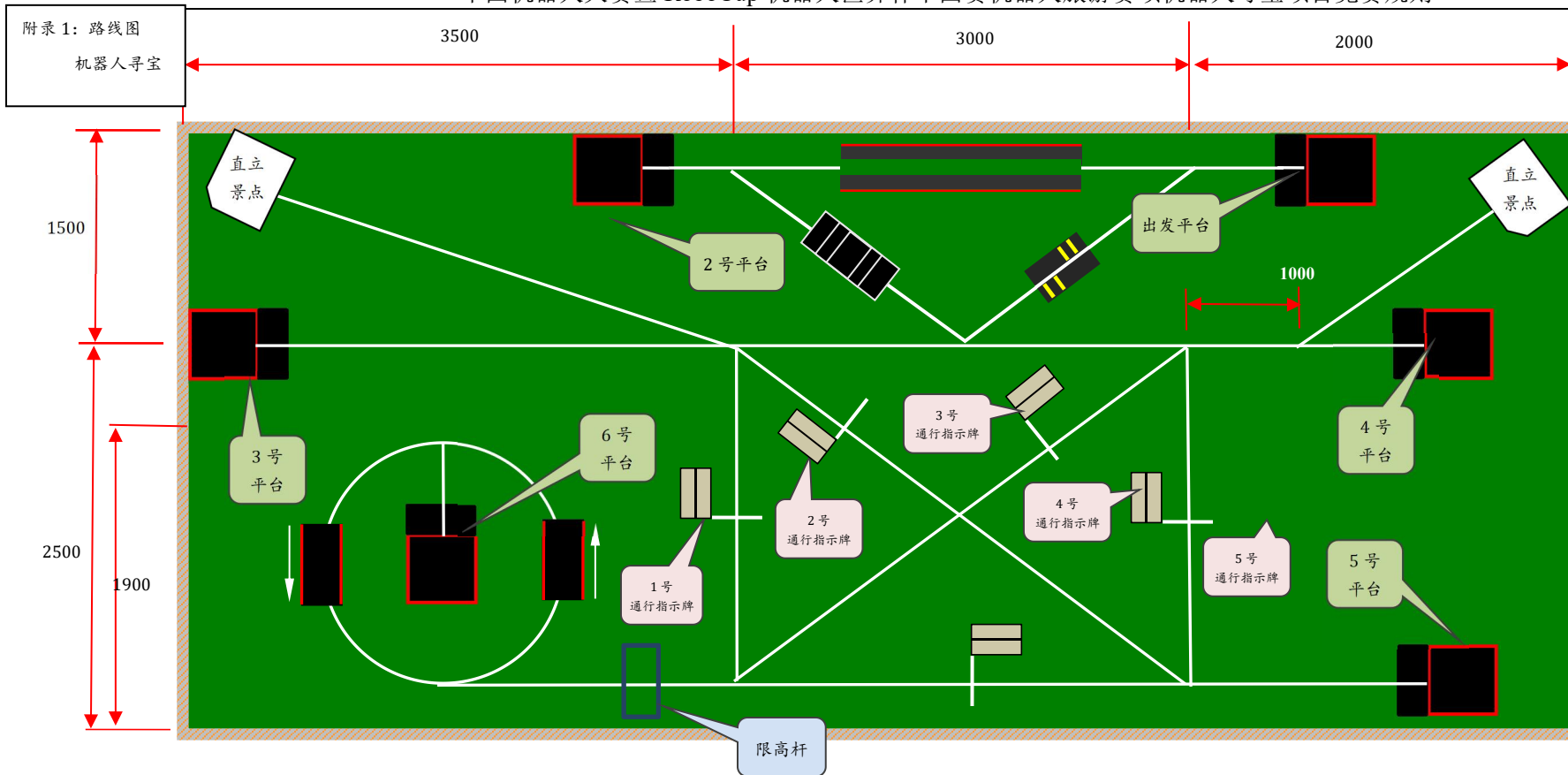
十、附加说明

通常，裁判由组织委员会老师出任。如遇他们时间冲突等原因无法担任时，由技术委员会选择其它老师替代。各级竞赛中，决赛裁判实行回避制度。

对裁判工作有不同意见，请及时尽量与裁判现场沟通；仍然不满意的，可以向技术委员会提交书面投诉及相关证据、申请仲裁。特别注意：

- 1) 同意进场开始比赛的，不得在赛后以赛场设施、引导线、标志线问题、杂物清理不干净等等问题为由进行投诉；
- 2) 在成绩单上签字后，不得再对已确认成绩提出质疑。

中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛机器人旅游赛项机器人寻宝项目竞赛规则



附件：参赛队伍资格认证模板

2024 中国机器人大赛机器人旅游项目参赛队伍资格认证

第一部分：必须提交材料

1、队伍信息

(以队伍为单位填写以下表格时，需一队一表。若团队报名了多个队伍，复制表格填写)

队伍编号		队伍名称	
学校		指导教师	
队员 1 照片	队员 2 照片	机器人照片 (用于本队竞赛的机器人照片)	
姓名:	姓名:		
专业:	专业:		
队员 3 照片	队员 4 照片	队员 5 照片	
姓名:	姓名:	姓名:	
专业:	专业:	专业:	

2、参赛机器人展示

(外观照片 4 张：主视、侧视、俯视以及斜视 45° 视图)

斜视 45° 视图	主视
侧视	俯视

3、机器人原创性材料

① 机器人结构设计简介

(附结构设计图纸 2 张：总装图、关键零部件图)

总装配图	关键零部件图
------	--------

② 机器人电路硬件介绍

(自主搭接电路原理图。如有控制系统、驱动系统、传感器系统部分有自制队，需提供 PCB 板的工程截图。)

<p>搭接电路原理图</p>	<p>主控、驱动或传感器系统 PCB 板工程截图 (如此部分自制则提供)</p>
----------------	--

③ 机器人程序调试界面截图 1 张

<p>机器人程序调试界面截图</p>

④ 参赛团队机器人制作过程

(提供参赛机器人制作过程与装配过程照片 2 张)

<p>制作过程</p>	<p>装配过程</p>
-------------	-------------

⑤ 机器人调试过程

(提供参赛机器人调试过程照片 2 张)

<p>机器人调试过程 1</p>	<p>机器人调试过程 2</p>
------------------	------------------

⑥ 未来机器人旅游项目设想 (参赛队对未来机器人旅游项目规则的设计, 可包括场地、机器人结构、道具样式等)

--

第二部分： 过往参赛证明（非必要提交。如第一次参赛，请做说明）

近 5 年（即 2019-2023 年）参加中国自动化学会组织的中国机器人大赛机器人旅游项目（含专项赛）的获奖情况。

过往参赛一览表（可续表）

序号	年份	竞赛名称	竞赛子项目	获奖情况
1	2019	2019 中国机器人大赛	机器人探险	一等奖

过往参赛证书附表（按照上表顺序进行佐证附图，可续表）

证书附图	
------	--

第三部分： 贡献证明材料（非必要提交。如第一次参赛，请做说明）

近 5 年（2019--2023）来团队或团队成员公开发表的与机器人探险寻宝技术相关的论文（标题页）、申请的专利（证书）与软件著作权证书等。

竞赛贡献一览表（可续表）

序号	年份	论文、专利等名称

贡献证明材料附表（按照上表顺序进行佐证附图，可续表）

<p>证书附图</p>	
-------------	--