

WER2025 赛季积木教育机器人工程创新赛

—— “无人驾驶” 竞赛规则

1 主题简介

对于无人驾驶而言，当下汽车产业处于变革时期，多种技术路线并行，产品标准更加开放，汽车将成为智能移动终端。无人驾驶功能解放了驾驶员的双手，汽车不再仅仅是交通工具，而是可以成为移动的办公室、会议厅、餐厅等，为人们提供更多的服务和便利，汽车产业生态将迎来重构。未来无人驾驶汽车将以电动汽车为最佳载体，核心零部件将发生变化，产业生态体系将向电动化、智能化、网联化转移，主打“三电”核心技术以及无人驾驶关键零部件的企业将占据产业链顶端，产业生态位也会随之发生变化，整车企业、解决方案供应商和出行服务商的角色和地位都将面临重新洗牌。

无人驾驶也将带来诸多变革。在出行方面，未来以共享出行为主，无人驾驶汽车与共享出行的融合将是趋势，这将引起交通出行结构的调整与优化，私家车数量可能大幅减少。保险行业也会受到影响，由于无人驾驶汽车通过传感器等系统提高了驾驶安全系数，交通事故率将大幅降低，用户对保险的需求也会进一步下降，同时传统保险机制将不再适用，围绕无人驾驶汽车的创新保险方式将会出现。此外，停车位需求将大幅降低，无人驾驶共享出行的普及使得私家车减少，城市对停车位的需求也随之降低，停车位空间也可得到更有效的利用，这将释放城市空间，对城市规划和交通管理产生积极影响。

总之，无人驾驶作为一项具有巨大潜力的技术，正站在时代的前沿，引领着未来交通和出行的变革。它的起源充满了创新的火花，发展历程波澜壮阔，而对未来的影响更是广泛而深刻。我们有理由相信，随着技术的不断进步和完善，无人驾驶将为我们的生活带来更多的惊喜和便利，让我们共同期待这一美好未来的早日到来！

2 比赛场地与环境

2.1 图 1 是立体竞赛场地示意图

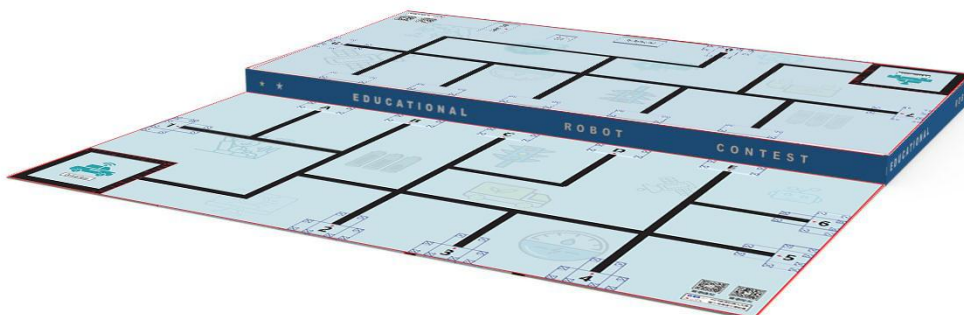


图 1

2.3 赛场规格与要求

2.3.1 单个竞赛场地分上下两层，呈台阶状（见图 1），两层的垂直高差为 80mm。每层长 2000mm、宽 1000mm。上层场地是用 18mm 厚的细木工板制成的高 80mm、长 2000mm、宽 1000mm 的平台；下层场地可以直接利用竞赛区地面。

2.3.1 上、下层场地各铺一张印有图案的场地膜，上面标有任务模型摆放的位置。有些任务模型是用子母扣固定在场膜上的。任务模型的位置不是绝对的，模型的位置、方向可以变化。竞赛时用的模型布置图由裁判在竞赛现场公布。竞赛场地一经公布，在该组别的整个竞赛过程中不再改变。

2.3.1 下层场地上有一个长 300mm、宽 300mm 的主基地；上层场地上有一个长 300mm、宽 300mm 的辅基地，（见图 2）。基地是机器人准备、出发及更换机构的地方。参赛队员可以用手接触基地中的机器人和任务模型。其中，预设任务中的机器人只能从主基地出发，附加任务中完成上层任务的机器人可以从主基地或辅基地出发。

2.3.1 在完成预设任务时，只能在本方场地内活动；

2.3.1 竞赛场地长、宽尺寸的允许误差是 $\pm 5\text{mm}$ 。参赛队在设计机器人时必须充分考虑此误差带来的影响。

2.3.1 竞赛场地会尽可能平整，但接缝处可能会存在不大于 2mm 的高低差和不大于 2mm 的间隙。

3、竞赛器材

3.1、参赛前，所有机器人必须通过检查。为增进竞赛的公平性、公正性、创新性、多样性、挑战性、趣味性，选择符合相关要求的机器人套装。

3.2、每支参赛队为 2 人组队携带 2-3 台机器人（比赛场地内只允许 2 台机器人同时比赛，第 3 台机器人只可用于备用更换有故障的机器人）用于本届竞赛。机器人可以同时完成上下层任务。

3.3、每次从基地出发前，机器人的垂直投影不得超出基地范围（30cm×30cm），高度不得超过 30cm；离开基地后，机器人的机构才可以自行伸展；只有当机器人完全离开基地后，才可以去完成各种任务。如果机器人在基地内伸展，则判罚重启。

3.4、在不影响正常竞赛和公平竞争的基础上，各参赛队可对机器人可进行个性化装饰，以增强表现力和辨识度。

3.5、当电机用于驱动轮时，只允许单个电机独立驱动单个着地的轮子。每台机器人只允许使用 4 个电机和 1 个舵机。在竞赛过程中，参赛选手可以为两台机器人准备 1 个备用电机或舵机，但比赛过程中每台机器人上使用的舵机数量和电机数量之和不得超过 5 个。

3.6、每台机器人允许使用的传感器种类和数量不限，安装位置和测量精度不限，但不得使用多个相同或者不同传感器做成的集成传感器（集成传感器不是指某一种，而是说传感器的类型是集成到一起的）。禁止使用无线遥控手柄。

3.7、每台机器人必须自带独立电源（电池种类不限，但必须符合安全使用标准），不得连接外部电源，自带电源的电压不得高于 9V。

3.8、不允许使用有可能造成人身伤害或损坏竞赛场地的危险元件。

3.9、机器人必须使用塑料材质的拼插式结构，不得使用橡皮筋、螺钉、铆钉、胶水、3D 打印件等辅助连接或紧固材料。

4、竞赛任务与得分

本届共有 14 个预设任务（包含出发与返回）和 2 个现场任务。预设任务的内容在本规则中公布，但其模型位置、方向是可以变化的，由裁判在竞赛现场公布。参赛队员应根据公布的内容在现场搭建机器人模型并编写控制程序。

预设任务：

4.1 出发（共 30 分）

4.1.1 参赛队的所有机器人都必须从下层主基地出发，否则不得进行上层场地执行任务。如果参赛队有两台机器人，可以一台机器人运载另一台机器人到二层基地。

4.1.2 要一台机器人进入二层场地，且其正投影完全在二层场地内，可得 30 分。第二台机器人进入二层场地，不再加分。

4.1.3 竞赛过程中，下层、上层基地中的机器人及机器人带回基地的比赛物品可以互相交换或单向传递；传递或交换比赛物品、机器人不可将其掉落在比赛场地上，否则掉落物品或机器人由裁判取走并保存至本轮比赛结束。

4.2 无人打车（共 30 分）

4.2.1 无人打车模型的初始位置位于 1-9，位置是可变的，方向是固定的，红色箭头为模型的正面朝向，乘客在站台上。如图 4-2-1 所示。

4.2.2 机器人把乘客带到基地为完成状态，得 30 分；如图 4-2-2 所示。

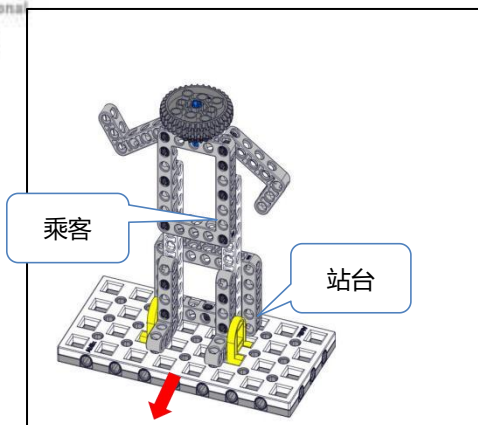


图 4-2-1 初始状态



4-2-2 完成状态

4.3 道路救援 (共 40 分)

4.3.1 道路救援模型的初始位置为 1-9，位置是可变的，方向是固定的。红色箭头为模型的正面朝向。故障车后轮为脱离平台，前车轮处在抛锚点位置，如图 4-3-1 所示。

4.3.2 机器人通过拨动故障车使四个车轮完全在平台上为完成状态，得 40 分。如图 4-3-1 所示。

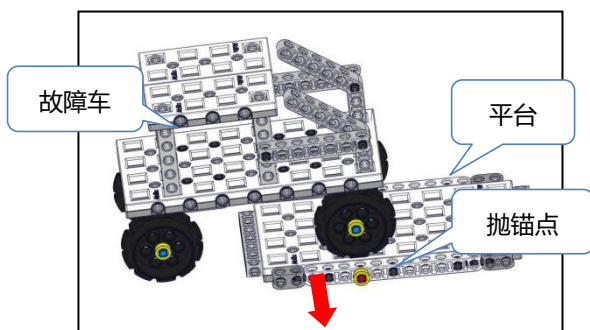


图 4-3-1: 初始状态

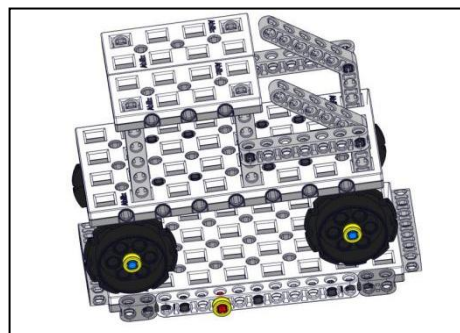


图 4-3-2: 完成状态

4.4 解除警示 (共 40 分)

4.4.1 解除警示模型的初始位置为 1-9，位置是可变的，方向是固定的，红色箭头为模型的正面朝向，如图 4-4-1 所示。

4.4.2 机器人需把三角牌完全脱离模型为完成状态一得 20 分，把三角牌带回基地为完成状

态二，得 20 分，如图 4-4-2 所示。

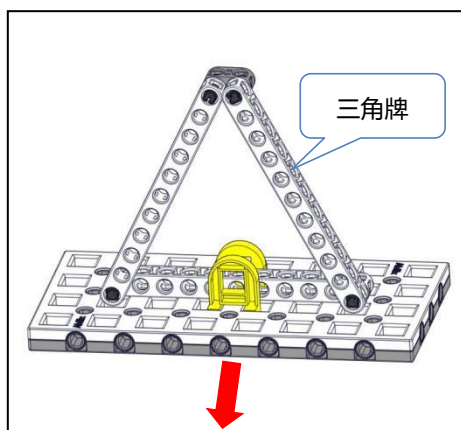


图 4-4-1: 初始状态

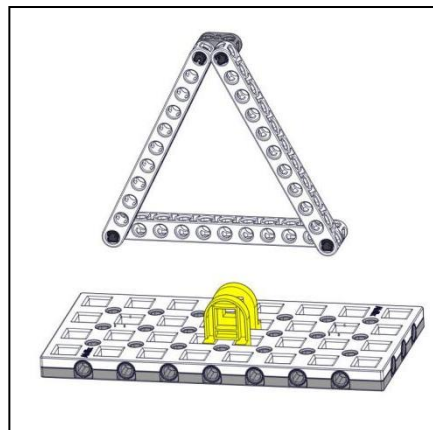


图 4-4-2: 完成状态

4.5 图像识别 (共 80 分)

4.5.1 图像识别模型的初始位置位为 1-9，方向和位置都是可变的，红色箭头为模型的正面朝向。样本位于平台上。如图 4-5-1 所示。

4.5.2 机器人可以拨动样本使其落入识别框内为完成状态一，得 40 分；机器人识别顶部图像并在屏幕上描述图像是什么动物为完成状态二得 40 分。如“样本上显示的图像为大象”如图 4-5-2 所示。

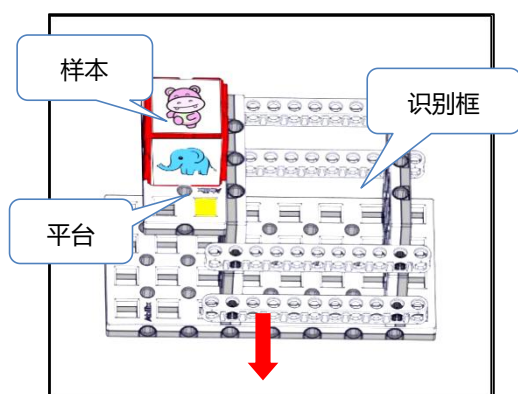


图 4-5-1 初始状态

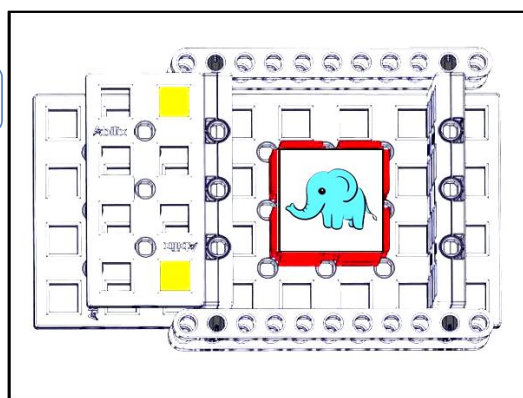


图 4-5-2 完成状态一

4.6 扫描二维码 (共 60 分)

4.4.1 扫描二维码模型的初始位置位于 1-9。方向和位置都是可变的，红色箭头为模型正面

朝向，二维码模块在平台上，如图 4-6-1 所示。

4.6.2 机器人通过拨动平台上的二维码模块使其落入识别框内为完成状态一，得 20 分。机器人识别顶部二维码信息并显示在机器人屏幕上为完成状态二得 40 分。如图 4-4-3 所示；

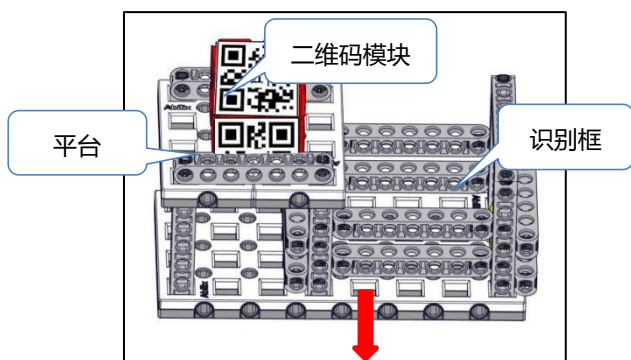


图 4-6-1 初始状态

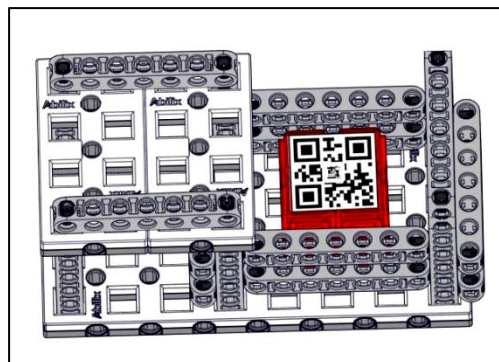


图 4-6-2 完成状态一

4.7 定位信息 (共 50 分)

4.7.1 定位信息的初始位置位于 1-9。位置是可变的，方向是固定的。红色箭头为模型的正面朝向，该任务和扫描二维码任务需处在同一层，转柄处于水平状态，指针指向灰色信息，如图 4-7-1 所示。

4.7.2 机器人必须完成通过“扫描二维码”任务得到的信息转动转柄使颜色信息对齐指针，有重合并指针对齐的颜色信息和“扫描二维码”任务得到的信息一致为完成状态得 50 分，如图 4-7-2 所示。

4.7.3 该任务为关联任务，不能单独完成，机器人完成任务“扫描二维码”和本任务的中途不能回基地。否则得分无效。

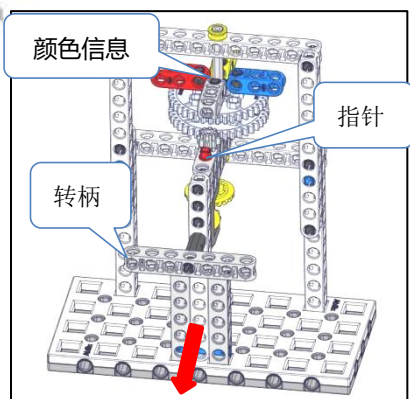


图 4-5-1 初始状态

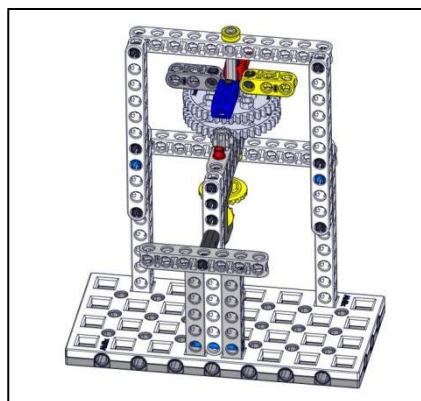


图 4-5-2 完成状态

4.8 探测元素 (80)

4.8.1 探测元素模型的初始位置为一层可变位置 A、B、C、D、E，红色箭头为模型的正面朝向，方向是固定的，位置是可变的，如图 4-8-1 所示；

4.8.2 模型顶部放置一个二维码立方体，上层机器人通过拨动拨杆使立方体掉落在收纳框内为任务完成状态一，得 40 分，如图 4-8-2 所示。

4.8.3 下层机器人扫描立方体顶部的二维码信息并显示在机器人的屏幕上，扫描后显示的信息和立方体顶部的二维码一致时为任务完成状态二，加计 40 分。

4.8.4 此任务必须上下两个机器人同时从基地出发，完成状态二不允许重启，否则完成状态二不得分。

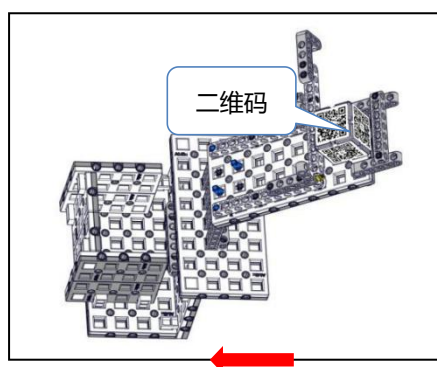


图 4-8-1: 初始状态

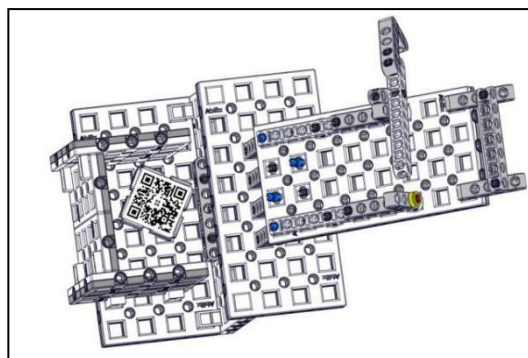


图 4-8-2: 完成状态

4.9 便捷换电 (共 90 分)

4.9.1 便捷换电模型的初始位置为一层可变位置 A、B、C、D、E，方向是固定的，位置是

可变的，红色箭头为模型的正面朝向。下面为馈电电池，上面为满电电池。如图 4-9-1 所示。

4.9.2 机器人把馈电电池完全脱离模型为完成状态一，得 30 分，把馈电电池带回基地为完成状态二，得 30 分，把上层的满电电池放到下层模型上为完成状态三，得 30 分。如图 4-9-2 所示。

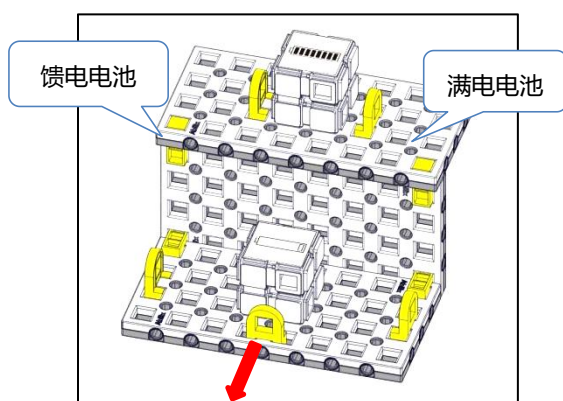


图 4-9-1 初始状态

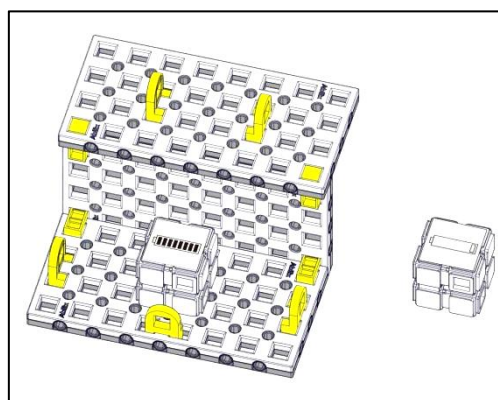


图 4-9-2 完成状态

4.10 开采稀矿 (120 分)

4.10.1 开采稀矿模型的初始位置为一层可变位置 A、B、C、D、E，方向和位置都是固定的。红色箭头为模型的正面朝向。稀矿处于露台后面，如图 4-10-1 所示。

4.10.2 上层机器人可以通过按压压杆，使稀矿放置在露台上为完成状态一得 40 分；下层机器人把稀矿脱离模型为完成状态二得 40；把稀矿带回基地为完成状态三得 40 分。

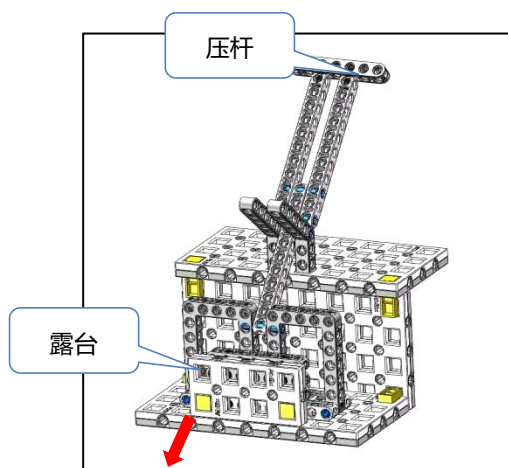


图 4-10-1 初始状态

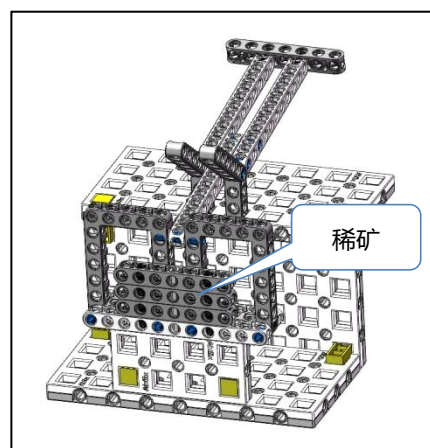


图 4-10-1 完成状态一

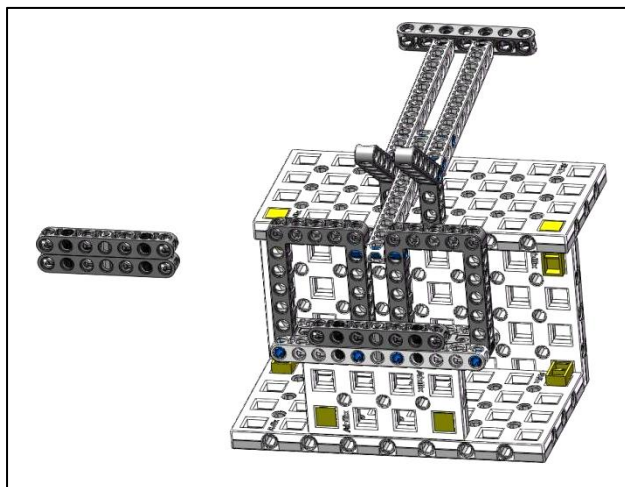


图 4-10-3 完成状态二

4.11 通过 ETC (80 分)

4.11.1 通过 ETC 模型的初始位置位于位置 A、B、C、D、E 方向是固定的，红色箭头为模型的正面朝向，挡杆处于水平关闭状态，如图 4-11-1 所示。

4.11.2 机器人靠近检测器是挡杆会自动打开，机器人顺利通过为完成状态一，得 30 分。

4.11.3 机器人通过后指示灯闪烁屏幕并通过的信息为：“顺利通过收费站”为完成状态二，得 50 分，此任务每场只计一次得分。若完成状态一没完成则完成状态二不得分。

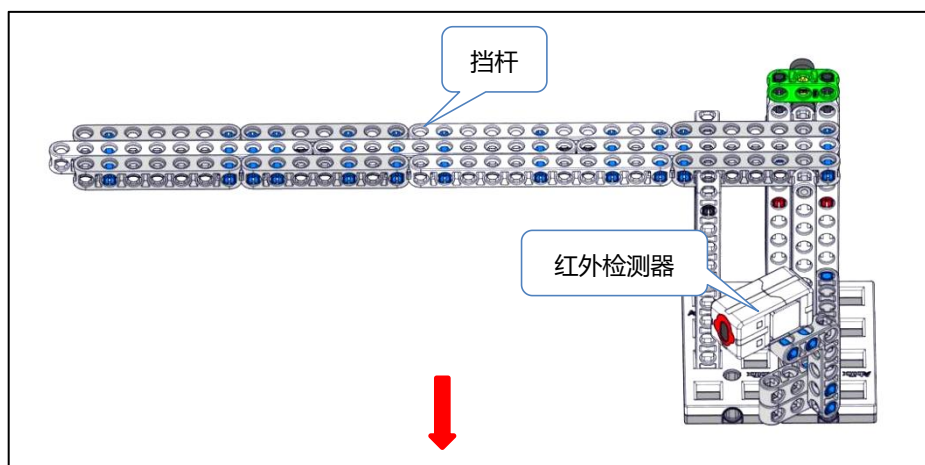


图 4-11-1 初始状态

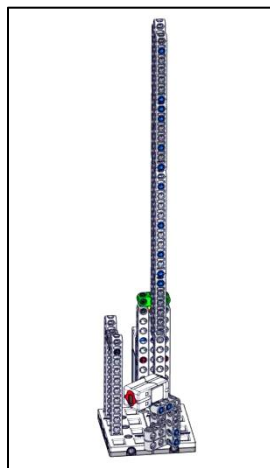


图 4-11-1 初始状态

4.12 识别信号灯 (80 分)

4.12.1 识别信号灯任务模型的初始位置为二层识别信号灯位置，位置和方向都是固定的，红色箭头为模型的正面朝向。信号灯为循环变换，详情参考程序，如图 4-11-1 所示。

4.12.2 机器人在判断前方是绿灯的时候顺利通过路口为，完成状态一得 30 分。

4.12.3 机器人通过后指示灯闪烁屏幕并通过的信息为：“顺利通过路口信号灯！”为完成状态二得 50 分，此任务每场只记一次得分。若完成状态一没完成则完成状态二不得分。

4.12.4 机器人在执行此任务时，在红灯的状态下通过路口，则该任务不得分。

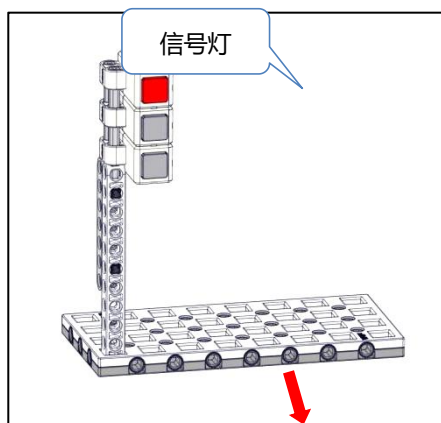


图 4-12-1 不可通过状态

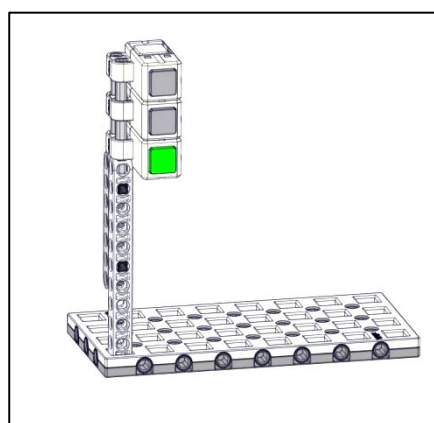


图 4-12-1 可通过状态

4.13 无线充电 (80 分)

4.13.1 无线充电任务模型的初始位置为二层无线充电位置，位置和方向都是固定的，红色箭头为模型的正面朝向。模型上有个磁敏传感器，详情参考程序数值，图 4-13-1 所示。

4.13.2 机器人通过靠近无线充电桩，利用磁铁使指示灯闪烁为充电模式为完成状态一得 30 分。指示灯停止闪烁时机器人屏幕上显示“充电完成”为完成状态二得 50 分。每场只计一次。若完成状态一没完成则完成状态二不得分。

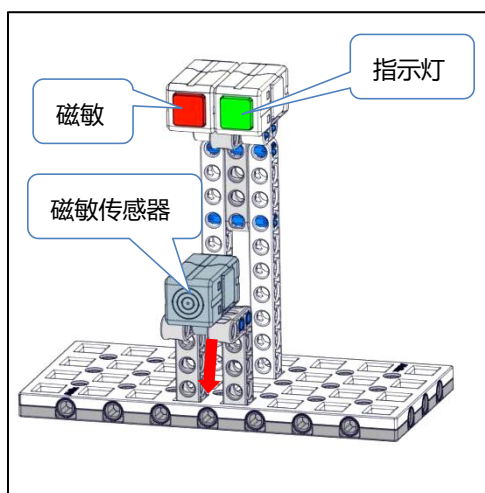


图 4-13-1 初始状态

4.14 返回 (共 40 分)

4.14.1 比赛结束前，机器人在最后一次完成任务后自主回到基地，每台机器人可得 20 分。

4.14.2 机器人的任一驱动轮与场地的接触点在基地内即可得分。

4.14.3 每一轮比赛只记一次。

4.2 附加任务

4.2.1 附加任务一 (100 分)

竞赛开始前，附加任务和预设任务同时摆放在场地上，模型的方向和位置与预设任务同时公布。

4.2.2 附加任务二 (100 分)

竞赛开始前，附加任务和预设任务同时摆放在场地上，模型的方向和位置与预设任务同时公布。

5 竞赛时长

5.1、按小学、中学分组进行。

5.2、竞赛为 1 轮，包含预设任务和附加任务，现场编程调试时间各组别均为 90 分钟，比赛时间 180 秒。

5.3、所有场次的竞赛结束以后，以每支参赛队 2 轮得分之和作为该队的总成绩，最后按总成绩对参赛队进行排名。

6 机器人搭建与编程

6.1 参赛选手经检录后方可进入准备区。裁判员有权对参赛选手携带的器材进行检查。参赛选手可携带已搭建的机器人进入准备区，但不得携带组委会明令禁止使用的通信器材进场。

6.2 参赛选手应自带便携式计算机、维修工具、替换器件、备用品等。参赛选手在准备区不得上网下载任何程序，不得使用照相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与教练员或家长联系。

6.3 参赛选手搭建机器人与编程只能在准备区进行，调试时可使用准备区中的练习台，在裁判员的同意下也可使用竞赛区中空闲的赛台。

6.4 赛场采用常规照明，参赛选手可以标定传感器，但是大赛组委会不保证现场光照绝对不变。随着竞赛的进行，现场的照明情况可能发生变化，对这些变化，参赛选手应自行适应。

6.5 进入赛场后，参赛选手必须有秩序、有条理地调试机器人及作好各项准备，不得通过任何方式接受教练的指导。不遵守秩序的参赛选手可能受到警告或被取消参赛资格。准备时间结束前，各参赛队应把机器人排列在准备区的指定位置，然后封场。

7 赛前准备

7.1 准备上场时，参赛选手领取自己的机器人，在志愿者带领下进入竞赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

7.2 上场的 2 名参赛选手应站立在基地附近。

7.3 参赛选手将自己的机器人放入一层基地。机器人的任何部分及其在地面的正投影不能超出基地范围。

7.4 到场的参赛选手应在 2 分钟内做好机器人启动前的准备工作。完成准备工作后，参赛选手应向裁判员示意。

7.5 启动

7.5.1 裁判员确认参赛队已做好准备以后，将发出“3、2、1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时开始，参赛选手可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字起，选手可以触碰按钮或者给传感器一个信号去启动机器人。

7.5.2 在裁判员发出“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告或处罚（记一次重启）。

7.5.3 机器人一旦启动，就只能受机器人自带的程序控制。参赛选手一般不得接触机器人（重启的情况除外）。

7.5.4 启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉在场上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地。为了竞争得利而分离部件属于犯规行为，机器人利用分离部件

得分无效。分离部件是指在某一时刻机器人自带的零部件与机器人主体不再保持任何连接关系。

7.5.5 启动后的机器人如因速度过快或程序错误将所携带的物品抛出场地，该物品不得再回到场上。

7.5.6 预设任务参赛队的机器人不能以任何方式干扰对方机器人、场地、策略。机器人一旦进入对方场地（垂直投影部分），裁判需将机器人拿起交回到参赛选手手中，并记一次重启。如果某参赛队的机器人因非法意外动作使对方的任务失败，仍然要给对方记分；如果某参赛队的机器人因非法意外动作造成对方需要重启的，被干扰方则不记重启，但计时不停止；如果某参赛队的机器人因非法意外动作使对方的任务失败或需要重启的，干扰方则记一次重启。

7.6 重启

7.6.1 机器人在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛选手可以用手将机器人拿回对应基地（如：机器人在二层出现故障，则需回到二层基地）重启，并记录一次“重启”。重试前机器人已完成的任务得分有效，但机器人当时携带的得分模型失效并由裁判代为保管至本轮竞赛结束。

7.6.2 机器人自主运行奖励：在整个比赛过程中，0 次重启，奖励 40 分；1 次重启，奖励 30 分；2 次重启，奖励 20 分；3 次重启，奖励 10 分；4 次及以上重启，不予奖励。

7.6.3 每场比赛机器人的重启次数不限，但加分奖励依照 4.2 执行。

7.6.4 重启期间计时不停止，也不重新开始计时。

7.6.5 机器人自主返回基地

7.6.6 机器人可以多次自主往返基地，不是重启。

7.6.7 机器人自主返回基地的标准是机器人的任一驱动轮与场地的接触点在基地范围内，参赛选手可以接触已经返回基地的机器人。

7.6.8 机器人自主返回基地后，参赛选手可以对机器人的结构进行更改或维修。

8 比赛结束

8.1 比赛过程计时不停止，直到比赛时间到。

8.2 参赛选手在完成一些任务后如不准备继续竞赛或完成所有任务后，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，作为单轮用时予以记录，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。

8.3 裁判员吹响终场哨音后，参赛选手应立即关断机器人的电源，不得再与场上的机器人或任何物品接触。

8.4 裁判员填写记分表或以手持式平板计算机记分。裁判员有义务将记分结果告知参赛选手。参赛选手有权利纠正裁判员记分操作中可能的错误，并应确认已经知晓自己的得分。如有争议应提请裁判长仲裁。5、参赛选手将场地恢复到启动前状态，并立即将自己的机器人搬回准备区。

8.5 本规则是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判（评委）有最终裁定权。凡是规则中没有说明的事项由裁判组决定。

9 不予评奖

9.1 参赛团队迟到 5 分钟以上。

9.2 参赛选手蓄意损坏比赛场地。

9.3 参赛选手不听从裁判（评委）的指示。

9.4 参赛团队选手未全部到场比赛。

9.5 参赛选手比赛成绩为零分。

9.6、参赛选手被投诉且成立。

10 评分标准

参赛队的得分总合计为该队伍最终成绩，每个组别按照最终成绩进行降序名，如同分按如下

规定排名：

总成绩之和高的排名在前；

总成绩用时少的排名在前；

重启次数少的排名在前；

附录 1 计分表

WER2025 赛季积木教育机器人工程创新赛计分表

队名				第 轮
队伍编号		座位号		组别

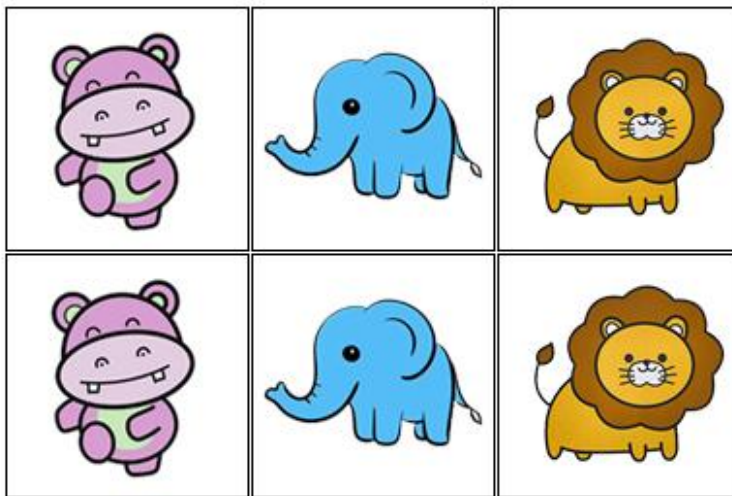
事项		分值	数量	得分
出发	垂直投影完全处于基地之外	30		
无人打车	把乘客带到一层基地	30		
道路救援	故障车四个车轮完全在平台上	40		
解除警示	把三角牌完全脱离模型	20		
	把三角牌带回基地	20		
图像识别	拨动样本使其落入识别框内	40		
	屏幕上描述图像是什么动物	40		
扫描二维码	使二维码模块落入识别框内	20		
	机器人识别顶部二维码信息并显示在机器人屏幕上	40		
定位信息	指针对齐正确的颜色信息	50		
探索元素	立方体掉落在收纳框内	40		
	显示二维码的信息	40		
便捷换电	电池完全脱离模型	30		
	把馈电电池带回基地	30		
	把上层的满电电池放到下层模型上	30		
开采稀矿	稀矿放置在露台上	40		
	稀矿脱离模型	40		
	把稀矿带回基地	40		
通过 ETC	顺利通过挡杆	30		
	指示灯闪烁屏幕并通过的信息为：“顺利通过收费站”	50		
识别信号灯	顺利通过绿灯路口	30		
	机器人屏幕上显示：“顺利通过路口信号灯！”	50		
无线充电	指示灯闪烁	30		
	机器人屏幕上显示“充电完成”	50		
返回	机器人自主回到基地	40		
现场任务	详见赛场公告	100		
现场任务	详见赛场公告	100		
自主运行奖励	40- (重启次数) *10, 最少为 0			
总分				
单轮用时				

裁判员：_____ 记分员：_____

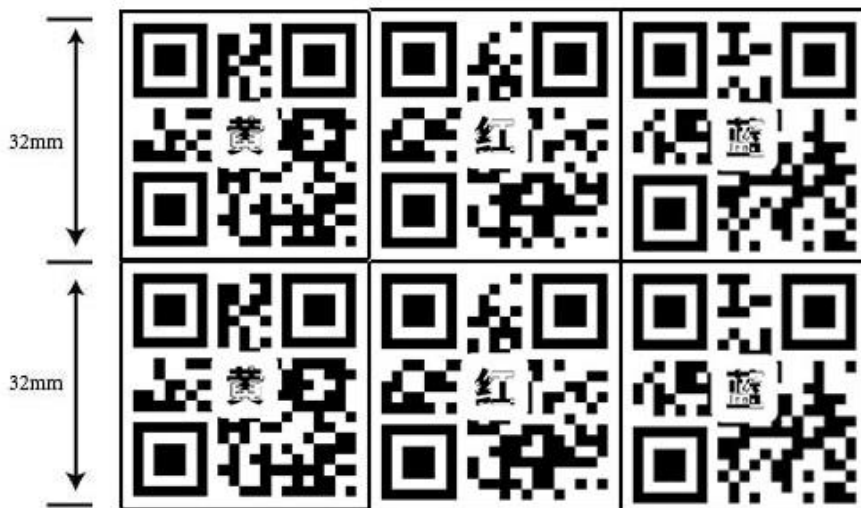
参赛队员：_____ 备注：_____

附录 2 图像二维码贴图

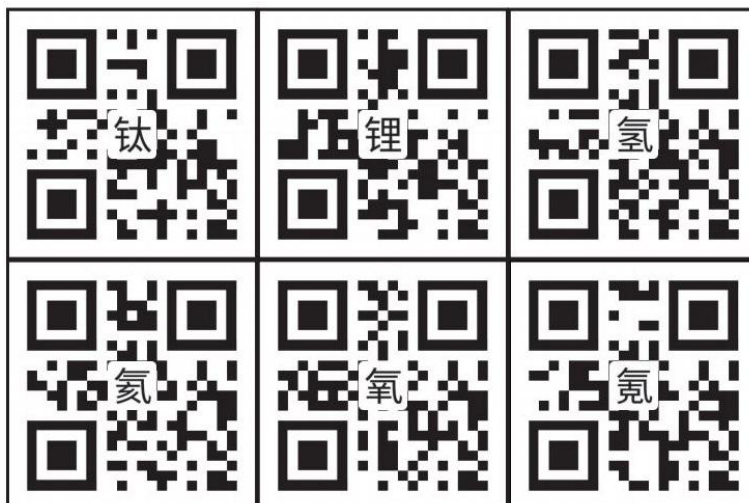
图像识别贴纸



二维码贴纸



探测元素贴纸



便捷换电贴纸

