

温室搬运机器人比赛规则

一、比赛条件

如图 1 所示。

（一）比赛场地为 58m（长）×13.8m（宽）的温室模拟作业环境，分为作业区、转向区、比赛出发区、比赛离场区，各分区四周有标记线并有区域指示。

（二）作业区设置起点和终点，设置 4 条作物行间操作道，操作道设置为蓝色，操作道可通行宽度 1.2m，每条操作道长度 50m；转向区过道设置为黄色，宽度 2m。

（三）每行作物参照连栋温室种植生产场景，设置种植垄底座，底座高度 20cm，种植垄底座上按照 30cm 株距放置作物，作物加底座总高度不超过 60cm。

（四）路线中间布设 10 个红色障碍物（障碍物宽度 20cm）、3 处转弯、4 个装载任务点位；障碍物设置碰撞自动警报功能；每个任务点位设置标志物，机器人每到达一个任务点后自主停靠，由比赛工作人员人工为机器人加载一个农业搬运筐，每个搬运筐载重 25kg（分别放置等重量的农产品、肥料、基质等物品），搬运筐外尺寸不超过 550mm×400mm×300mm（可堆叠），共需要搬运 4 筐，共计 100kg。到达终点前，机器人需负重完成爬坡越障任务，布设坡道长度 10m，坡道坡度 10°，其中，爬坡区 3.5m，

下坡区 3.5m，坡面摩擦系数 ≥ 0.6 。

（五）每个参赛队伍在赛前有场地适应机会，但不允许在赛道上做标记；场地适应时会公布 4 个装载任务点具体点位，障碍物点位不提前公布。

（六）场地环境：场馆内普通照明，避免阳光直射。

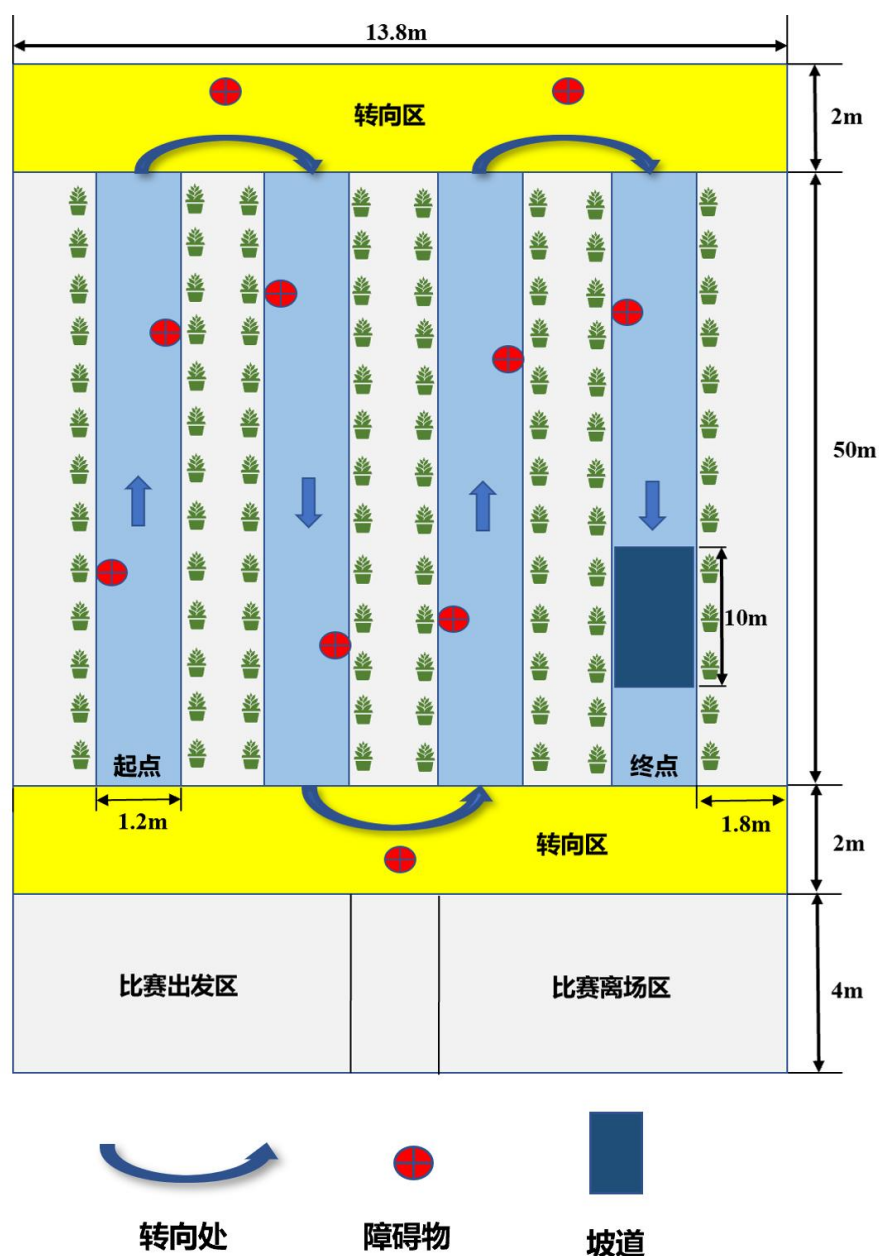


图 1 比赛场地简图

二、机器人要求

（一）参赛机器人整机或核心技术具有自有知识产权。

（二）参赛机器人必须全自主作业，具备自主运动、自主识别、自主避障、负载爬坡等功能。

（三）参赛机器人宽度要求控制在 80cm 以内。

（四）参赛机器人允许使用机器视觉、卫星定位和激光雷达等导航方式，但不允许使用导航标志物（如二维码、彩色标志板/线、预设磁条等）。

三、比赛流程

（一）所有参赛队伍都必须在规定时间内到赛场签到，并进行分组和参赛场地随机抽签。每个参赛单位仅允许派出 1 队参赛，每个参赛队仅允许 2 名队员进入比赛区域。

（二）比赛开始前，各队有 10 分钟准备时间，将机器人置于比赛出发区，可对机器人进行简单调试。但不允许进入作业区，也不允许对作业区进行视频或图像拍摄和识别等工作，否则视为违规。

（三）裁判鸣哨，比赛开始，同一组各场地同时开始比赛；如在鸣哨前机器人进入赛道则判为抢跑，给予警告，该机器人须返回起点重新出发，裁判从机器人再次出发时重新计时；第二次抢跑的机器人将被取消参赛资格。

（四）比赛开始后，不允许使用任何形式的遥控装置干预机器人作业过程，如被裁判发现或被举报查实，立即取消参赛资格。

（五）比赛开始后，裁判启动计时。机器人从起点出发，自主规划路径依次前往赛道内各个固定任务点执行搬运任务。每到

一个任务点，机器人需自主停靠 20 秒，由工作人员将载重 25kg 的搬运筐稳妥放置于机器人上，随后机器人继续行进至下一任务点，直到完成 4 个搬运筐搬运任务。机器人负重 100kg 后完成爬坡越障任务，并到达终点时停止计时。

（六）若机器人在运行过程中发生结构损坏或无法完成任务等情况，裁判有权中止比赛。作业过程中裁判需要统计每台机器人的故障次数。

四、评分规则

（一）机器人作业时长：比赛从裁判鸣哨开始，至机器人完成作业或参赛人员主动示意停止结束。机器人需要完成自主直线行走、自主避障、自主转弯掉头、负载行进、爬坡越障等任务。机器人作业时间不得超过 20 分钟，超时将被强制终止。

（二）违规处理：机器人出现第一次抢跑被警告后，重新参加比赛的总作业时长加罚 120 秒，若发生第二次抢跑，则直接淘汰。行进时机器人超出规定路径范围（比赛设定路径边界），每次超出总作业时长加罚 60 秒。行进时不能有效避障，若与障碍物发生严重碰撞（撞倒障碍物或被障碍物卡住超过 1 分钟无法继续通过），则直接淘汰；若发生轻微碰撞，每次碰撞总作业时长加罚 120 秒；若人为干预，每次干预总作业时长加罚 120 秒。若机器人行进过程中发生搬运筐丢失情况，则直接淘汰。设备出现故障，可申请 1 次 5 分钟维修，维修时间计入总作业时长，维修时间超过 5 分钟视为自动弃权。

（三）比赛过程中，现场裁判将依据规则记录违规性质与次数。随后，由工作人员将记录结果报送至计分裁判，由计分裁判

统计惩罚性时长。

（四）每组比赛由现场裁判进行机器人作业时长计时，并由工作人员将计时结果报送至计分裁判。

（五）由计分裁判汇总现场比赛结果，并根据计分方法计算各参赛队总作业时长，总作业时长越短排名越高。若出现总作业时长相同的特殊情况，惩罚性时长越短排名越高。

公式：总作业时长=机器人作业时长+惩罚性时长

（六）比赛结束后，最终成绩由参赛队伍现场确认并签字备案。

五、比赛其它事项

（一）裁判有权对本规则没有规定的任何行为做出裁决。在有争议的情况下，裁判长有权做出最终裁决。

（二）比赛将根据报名情况确定比赛轮数和赛制，具体情况在中国农业农村信息网和 <http://ds.agri.cn> 上发布。

（三）规则如有更新，比赛将在中国农业农村信息网和 <http://ds.agri.cn> 上发布，以比赛开始前最后发布的规则为准。

（四）可采用机器人上的开关或其他遥启装置（如遥控器、手机、PAD 等智能终端）启动机器人。机器人启动后队员必须将其放置在指定区域，机器人竞赛行走期间不允许使用。

（五）规则的最终解释说明权归大赛组委会所有。