

具身智能巡检

一、赛题背景

本赛题为具身智能巡检，紧扣国家智能制造与未来产业发展战略，模拟工业厂区、高危作业区域等典型巡检场景，要求参赛队伍完成机器人视觉识别、路径规划、导航及分拣等全流程任务。本赛题聚焦具身智能、机器人技术、计算机视觉、多传感器融合与大模型应用的交叉融合，深度契合“人机结合、数实结合、具身结合”的技术发展趋势，重点考察大学生在机器人本体设计、智能感知算法开发、路径规划优化、环境感知与理解能力、灵巧作业等方面的综合能力，兼顾技术创新性与工程实用性。同时，以赛促教、以赛引才、以赛促产，推动具身智能技术在生活/工业巡检、高危区域巡查等场景的技术落地与成果转化，加速智能巡检机器人场景化应用进程，为智能制造产业高质量发展储备复合型技术人才，助力我国机器人与智能巡检产业实现跨越式发展。

二、比赛形式

报名结束后，根据报名情况确定比赛形式，具体以组委会文件通知为准。比赛前发布赛制说明。比赛分为三个阶段分为：校赛（各院校可参照本赛题比赛规则自行组织并推荐）、省赛（区域赛）、全国总决赛。

三、比赛规则

（一）参赛机器人要求

本赛题参赛队伍可使用推荐平台（图 1 所示）或者自制平台，严禁使用第三方现成平台参赛，若参赛队选择自制参赛平台，应符合以下参数要求，并将自制平台的详细参数及样图提交至赛题联系人，赛题联系人综合评估后给与答复。

1.移动平台：具备自主导航、避障能力，尺寸限制在长 $\leq 0.8\text{m}$ 、宽 $\leq 0.6\text{m}$ 、高 $\leq 1.2\text{m}$ ，总重 $\geq 35\text{kg}$ ，动力为直流电源（电压 $\leq 48\text{V}$ ），阿克曼转向，无外接电源线，具有紧急安全开关的安全防护功能、防撞防倾倒保护。

2.机械臂：单臂结构，自由度 ≥ 6 ，有效抓取半径 $\geq 0.3\text{m}$ ，最大抓取重量 $\geq 0.5\text{kg}$ ，末端需配备适配不同货物的抓取夹具（如夹爪、吸盘，可自主设计或采购夹具），需避免对货物造成过度损坏。

3.视觉模块：配备相机（单目/双目/深度相机均可）、图像处理单元，需实现目标物的图像采集、特征提取、目标识别与定位，视觉采集范围需覆盖机械臂作业范围。

4.计算单元：配备工控机/嵌入式开发板，满足机器人运动控制、视觉处理、大模型推理的算力需求。

5.其他：可配备人机交互终端（如平板、显示屏），用于大模型交互、任务状态展示，硬件需集成化设计，布线规范，无安全隐患。

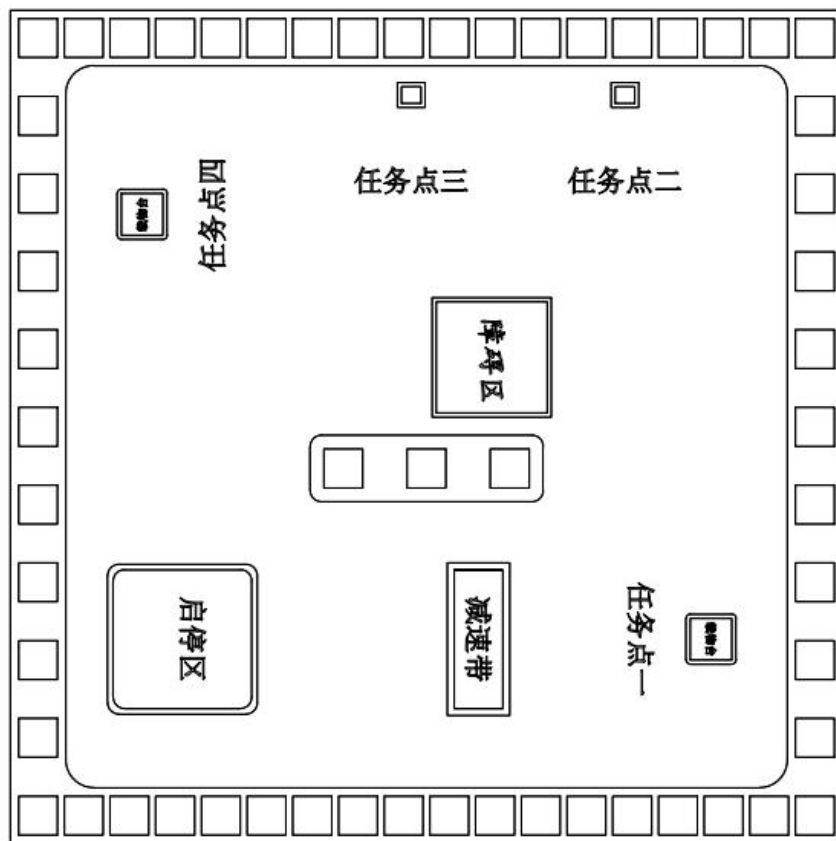


图一：推荐设备样图

（二）比赛场景综述

整个比赛场地大小为 $6\text{m}\times 6\text{m}$ ，场地地面为平坦地面，整个场地采用锥桶搭建框架，在框架内布有减速带、标志牌、任务点。场地示意图如图 2 所示；

场地需由参赛队自行搭建，确保场地尺寸与场上道具无误，若场地尺寸不足或场上道具缺失，则最终成绩需要扣除 30%。



图二：场地示意图

（三）任务描述

参赛机器人需从指定启停区自主出发，沿赛道开展巡检作业，自主导航行驶至任务点一，途中途经减速带，抵达后通过机械臂抓取任务点一载物台上的指定物品并放置于自身内部载物台，随后行驶至任务点二完成车牌识别，判断车牌是否为赛事规定标准车牌号，完成后继续行驶至任务点三识别交通信号灯状态，红灯需等待绿灯亮起后方可通行，绿灯则直接通行，信号灯任务完成后行驶至任务点四，将自身内部载物台上的物块抓取并放置至任务点四载物台，全部任务执行完毕后，机器人自主导航返回启停区域并完成精准停靠，比赛完成。

（四）场地道具说明

赛道全部道具由赛事方提供，具体说明如下：

1. 锥桶

锥桶大小为 28cm×28cm×63cm，颜色为黑色，如图三所示：



图三：锥桶样图

2. 减速带

减速带大小为 100cm×30cm×3cm，如图四所示



图四：减速带样图

四、比赛流程

（一）报名

大赛采用线上平台报名方式，报名官网：www.aicomp.cn。

（二）线下比赛流程

本次比赛每支队伍有 2 次比赛机会，比赛时间为 15 分钟，一旦超时将扣除总成绩的 30%。

1. 比赛过程

裁判员下达“开始”指令后立即开始正式比赛计时，参赛队伍完成调试工作后，向裁判员示意演示打分，裁判根据机器人任务完成情况现场打分。

2. 比赛结束

参赛队伍在完成任务或中途停止比赛，应向裁判员示意，裁判员停止计时，比赛结束。比赛打分演示期间，参赛队员不得接触场上任何物品解除，直到裁判员填写完评分表并与参赛队员确认后，方可接触机器，完成离场。若违规触碰机器视为比赛放弃。

（三）线上比赛流程

采用提交视频和文档方式进行评分

视频录制要求：

视频要求横屏，一镜到底拍摄，不可分段拼接、剪辑、加速，视频画面和声音清

晰稳定，视频分辨率 1080P。比赛开始后按任务规则依次完成比赛任务，期间人员不可进入比赛场地，在场地外进行视频录制。

比赛开始后需要一个机位一直保持全景机位拍摄，需要拍摄到全部的巡检机器人场地，二机位为跟随机位在比赛任务执行过程中可近景拍摄具体任务执行（请注意，在比赛开始之后，任何人员不得进入比赛场地，如果进入场地，则直接取消比赛资格），在巡检作业过程中，在场地外跟着巡检机器人执行任务移动，三机位在比赛开始后展示上位机监控信息，计时器需要全程出现在视频里面，严格按照计时器计时，若计时不符合标准，裁判有权根据视频时间重新评定比赛用时。

视频录制仅展示巡检机器人的自主任务执行过程，建图、点位标定等前期准备工作须于赛前由参赛方独立完成，不得出现在视频中。

按照组委会要求提交技术文档。

五、评分规则

（一）评分标准

本次比赛限时十五分钟，参赛小车需在规定时间内完成全部任务。在十五分钟内完成比赛的队伍，按最终得分高低排名；若出现同分情况，则按完成比赛的用时长短排序（用时更短者排名更优）。比赛用时超过十五分钟的，不计成绩。非考核性违规行为包括机器人与障碍物碰撞、运载物掉落、压线等，每次发生任一违规行为扣 5 分；减速带单项考核判定及扣分规则：小车通过减速带时，任意一个车轮未通过，按 2 分/轮标准扣分；若所有车轮均未通过该减速带，则扣 5 分，本单项考核分数按上述规则累计扣除，扣至 0 分为止。具体得分如下：

1. 启动：5 分，精准在启停区指定位置启动，无偏移，比赛指令 60s 内不能启动的，视为启动失败。

2. 移动至作业任务点：5 分，自主规划路径，无碰撞、精准抵达任务点。

3. 通过减速道路：5 分，车辆经过减速带，未发生偏离、停止运行情况。

4. 识别与分拣：10 分，精准抵达任务区域进行抓取，成功抓取放置物。

赛前由赛事主办方统一公布抓取分拣目标物的数量、形状、颜色与大小；

5. 车牌识别：10 分，准确识别车牌信息并完成语音播报是否区内车辆均无错误。

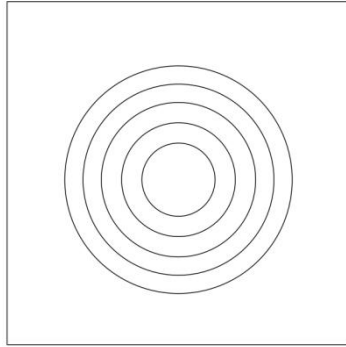
（1）赛前由赛事主办方统一公布校内指定车牌号清单；

（2）参赛选手需将该车牌号清单预置写入自主编写的程序中，作为区内车牌识别库；机器人完成车牌识别后，严格按照以下规则执行语音播报：识别车牌匹配区内车牌库：语音播报车牌识别为区内车牌；识别车牌未匹配区内车牌库：语音播报车牌识别为临时车牌。

6. 指示灯识别：10 分，实时监测任务点指示灯状态，红灯时机器人停止运动，待绿灯亮起后恢复启动。

7. 抓取投放：20 分，规划路径，避开所有障碍，精准抵达放置区域，成功投放。

载物台划定五环环形指定放置区域，按由内向外顺序依次标注为 1 环、2 环、3 环、4 环、5 环，其中放置到 1 环内计满分 20 分，后续环区分值依次递减 4 分，如下图所示：



图五：放置载物台样图

8. 停止：5 分，车辆需在启停区域指定位置精准停车，禁止压线。

9. 技术文档：30 分，裁判组根据参赛队伍提交的技术文档评分，并将技术文档分数计入比赛总得分。

（二）判罚说明

若出现以下情况之一，则取消参赛资格：

1. 参赛机器人经审核不满足规则规定要求；
2. 参赛人员冲撞裁判，不服从裁判指令；
3. 恶意干扰其他参赛队伍正常比赛。

六、特别说明

1. 线下比赛时比赛场地以组委会提供为准，最终比赛场地可能与图示场地略有差异。

2. 线下比赛时参赛机器人必须适应组委会提供的比赛场地和物料。

3. 规则的最终解释权归大赛组委会所有。

七、联系方式

赛题负责人：胡老师

手机号码：19855358366

邮箱：1045073114@qq.com

赛题交流 QQ：651351016