

# 特种机器人组——未知空间挑战赛

## 一、比赛目的

特种机器人是一种在未知复杂环境下辅助或代替人执行危险作业的高性能移动机器人。为服务新时代国家防灾减灾救灾重大战略，以群体协作为创新方向的特种机器人技术，对国防安全、国民经济和社会发展至关重要，成为未来“机器代替人、机器配合人”的发展主旋律。本组别比赛将以特种机器人在模拟废弃厂区环境执行侦察输送任务为主题，突出人-机-环境三者间共同融合的技术特点，深入考察现阶段特种机器人在封闭环境下的人机/多机交互能力、复杂场景环境感知与机动能力和机器人群体协作机制与任务规划能力，探讨特种机器人技术在未来相关领域的应用前景及相关应用需求的最佳解决方案，进一步推动科研团队在共融机器人基础理论及关键技术领域的创新研究与应用落地。

## 二、任务说明

比赛在一个指定比赛任务区域内（室内模拟场景）开展，分为预赛和决赛两个阶段。每个参赛队报名均需要报名两台机器人参赛。

### 1. 预赛阶段

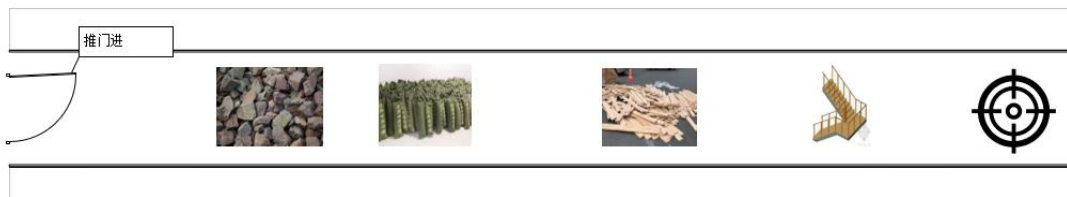
1.1 预赛比赛共分 3 个独立任务：在三个独立任务区域分别开展复杂地形机动任务、空间测绘标记任务和清障输送作业任务。每个子任务只能由参赛队报名的其中一台机器人参赛。

1.2 预赛阶段操控人员可以在全程观察比赛环境基础上（指定区域）完成机器人操作。

1.3 具体任务如下：

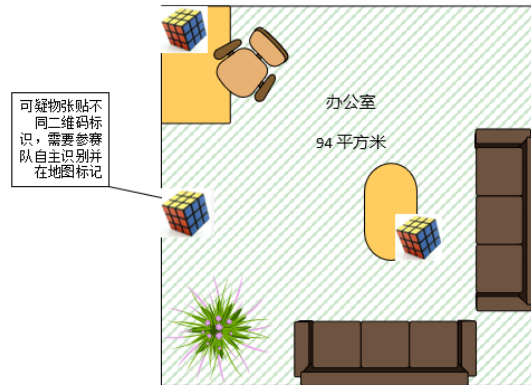
#### A. 复杂地形机动任务

搭建楼宇通道环境，布置典型障碍模拟通道废墟地形特点，比如散落沙袋、砖块堆、错落摆放木板、连续台阶、连续侧倾坡等障碍，测试特种机器人是否可以快速灵活通过；根据每个障碍完成情况和通过时间综合计算总得分。每通过一个障碍区域根据是否能通过单独计算得分，人工干预此项不得分。本项只允许一次参赛机会。



#### B. 测绘侦察任务

平台到达室内区域后，机器人绘制所在房间的三维地图，测量空间尺寸（长、宽、高参数、各测量误差在 5cm 内得分），在生成的二维平面地图上识别并标记目标物水平坐标位置。目标物为六面张贴代表不同数字二维码的标准魔方。坐标系设置方法和目标位置由裁判在比赛现场临时指定（参赛房间的其中一个墙角，由裁判人员提前标记并测量记录目标位置）。目标中心的 X、Y 坐标测量误差在 10cm 以内得分。机器人全程不得触碰目标或者更改目标位置（否则此项不得分）。通过测量场景全局尺寸、可疑目标识别数目、相对定位精度和总侦察时间，综合判别侦察能力的高低。本项限时 10 分钟，且不允许人工干预。



### C. 运输作业任务

本项目测试机器人移动作业能力，多个指定目标物体（张贴二维码的魔方）分别裸露在地面、桌面或者藏匿桌下等不同位置，或者被其他障碍物（轮式办公椅、布料、纸张等）覆盖、遮挡等；机器人可以通过远程遥控/自主等方式执行开门、抓取、输送等作业任务，本项比赛允许机器人对周围环境的改变（包括搬运、挪动等操作）。目标物品需要放置在指定区域才能得分。根据抓取目标种类、数目综合计算本项得分。本项限时 10 分钟，且不允许人工干预。



1.4 每个子任务将根据参赛队完成情况与消耗时间计算出单项分数，预赛最终得分为 3 个子任务得分总和，得分最高的前 4 支队伍

将进入决赛。

### 1.5 计分标准：

子任务 1 总分 100 分，为任务完成分和时间奖励分（指定时间完成才能获得）。分 5 个子障碍，每个 20 分，其中时间奖励分 5 分；

子任务 2 总分 200 分，为任务完成分，任务完成分按公式计算测绘准确度并折算；

子任务 3 总分 200 分，为任务完成分，任务完成分由运输的目标物综合计算；

## 2. 决赛阶段

2.1 决赛阶段在一个基于预赛阶段 3 个子任务场景搭建的综合模拟封闭场区内进行。每个参赛队要求 2 台机器人参赛。

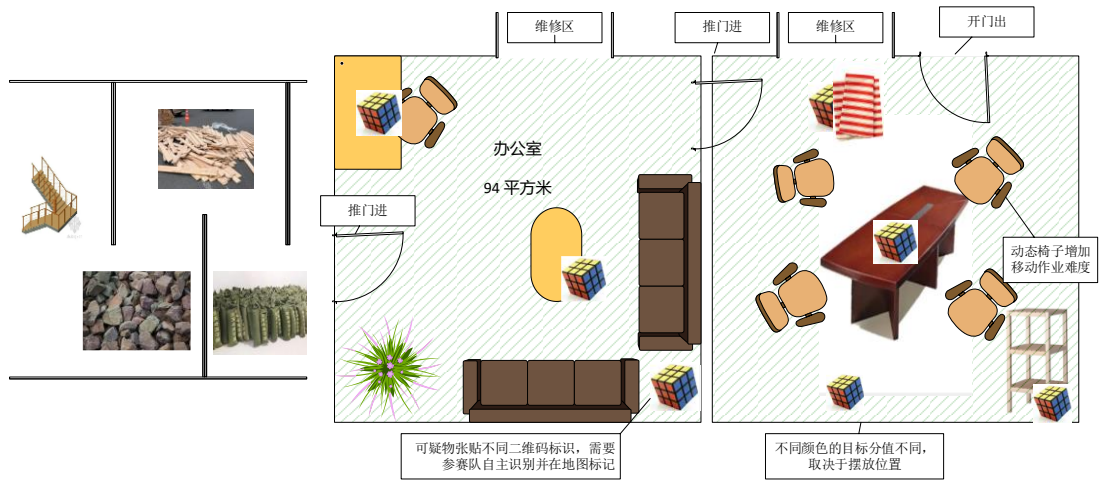
2.2 决赛阶段的参赛机器人必须是由参赛队参加预赛的机器人中挑选，不得使用未参加预赛的新机器人。

2.3 参赛机器人需要依次通过模拟封闭通道中设置的不同障碍，进入指定房间完成室内空间测绘和物体识别标记，最后完成障碍清除与危险品转移等任务。

2.4 决赛将在非目视条件下进行，整个比赛过程只能通过机器人自带传感器感知周围环境并完成指定操作，操控人员限定在指定封闭区域完成机器人操控，裁判布置场地后，参赛人员不得提前观察比赛场地。

2.5 最终根据参赛机器人障碍通过情况、场景测绘情况、目标输送情况、完成任务总时间等要素获得不同积分，总分累加。

2.6 计分标准：总分为场景测绘情况+目标输送情况+完成任务总时间-扣除分（比赛结束平台因各种原因未到达指定区域等），各分项按公式比例折算。



### 三、参赛要求

比赛机器人形态限定为长宽高不大于 70cm\*70cm\*1.2m，质量不大于 130kg。预赛阶段要求 1 台机器人比赛。决赛阶段要求 2 台参赛机器人，操作区域参赛人员不高于 3 人。操作人员需要在赛场指定区域完成比赛，决赛阶段时间限定 30 分钟。以所有参赛机器人到达指定区域作为比赛结束标志（全部/部分未达到扣分）。

### 四、比赛流程

比赛流程分预赛、决赛两阶段。预赛阶段分为 ABC 三个子任务，每项子任务单独评分，总成绩为三项累加。预赛设置单项奖。预赛阶段总成绩排名进入前 4 的进入决赛阶段。决赛阶段为综合任务，依据总任务目标完成情况和总时间计分。

## 五、相关奖励

比赛依据决赛成绩设立一、二、三等奖。另设立最佳参赛队员奖、最具网络人气团队奖、最佳团队协作奖、最具潜力团队奖等。决赛获得前三名的团队可以优先获得中兵智能创新研究院重点实验室开放课题支持，优秀参赛队员优先获得中兵智能创新研究院面试机会。