

2026 睿抗机器人开发者大赛

CAIR 强体赛道轮式机器人赛项

智械争锋赛题规则文件

一、项目概览

1. 赛题名称

智械争锋

2. 赛题简介

在"制造强国"战略与工业 4.0 深度融合的时代背景下，为响应《"十四五"智能制造发展规划》中"强化智能制造人才供给"的战略部署，"智械争锋"应势而生。本赛项以"技术创新、产业融合、人才培养"为核心导向，构建覆盖“智能制造—仓储管理—物流运输”全流程的实战场景。聚焦智能机器人、人工智能、大模型等前沿技术，通过双阶段任务（遥操作+全自主运输），激发大学生在机械设计、嵌入式开发、机器人系统集成、感知决策、运动控制、多任务调度等方面的创新潜能与技术实践能力。

大赛突破传统竞赛的固定模式，允许多元化机器人形态、多样化应用场景、多技术路线的创新探索。我们鼓励参赛团队突破常规思维，展现原创性设计与技术实现，打造真正具有创新价值的智能机器人解决方案。

3. 赛项定位

本赛项旨在构建开放、包容、创新的智能机器人竞技平台，通过"技术探索-创新应用-产业转化"的闭环设计，覆盖机械设计、自动化、嵌入式硬件、智能机器人系统开发及算法应用等多领域，全面考察参赛团队的技术整合、创新设计与工程实现能力，以赛促学、以赛促产，培养"懂算法原理、可动手开发，通工业场景、能落地实施"的复合型人才，为智能制造、智能仓储、智慧物流等领域输送高素质技术力量，助力"中国智造"加速迈向全球价值链中高端。

二、竞赛交流群

QQ 交流群号：446730463（验证信息格式：学校+姓名）

咨询老师电话：翟老师 15112360983（工作日 9:30-17:30）

三、赛项目标

1. 技术突破

通过"精准操作-自主决策-动态协同"的技术闭环，我们有效解决了智能制造与智慧物流场景中的典型工程问题。参赛队伍需融合机械设计、嵌入式硬件设计、协作机械臂控制、计算机深度视觉、SLAM 实时环境建模、动态避障算法与多任务调度策略，重点突破双阶段任务的技术设定，激发在智能机器人系统架构、多模态感知、自主决策等领域的创新思维，实现从"功能实现"到"价值创造"的跃升。

2. 成果创新

我们推动智能识别抓取技术与自主移动机器人在工业场景的深度融合，形成机械臂-导航协同控制模块等可复用的机器人操作系统开源功能包，通过模拟真实生产流程验证机器人在柔性生产线切换与无人仓动态调度中的可行性，为解决制造业"用工荒"和物流"最后一公里"成本高等问题提供创新性技术原型。同时，培养具备"算法设计-硬件调试-场景落地"全链条能力的团队，促进产学研协同，加速技术成果向智能装备、工业软件等领域转化，助力"中国智造"在全球价值链中的地位提升。

3. 人才培养

本赛项以"全链条实践培养机器人领域复合型人才"为核心目标，通过"自主开发训练→硬件集成→赛场验证"的闭环训练，

使学生系统掌握机械臂运动学建模、激光 SLAM 算法优化、OpenCV 视觉识别、嵌入式系统、TensorFlow 深度学习大模型、YOLO 视觉检测大模型开发等核心技能。在工程思维培养方面，重点强化机械结构轻量化、控制算法鲁棒性、多任务优先级调度等方面的系统性思考，提升解决实际工程问题的能力，培养"懂技术、可开发、通场景、能协作"的高素质技术人才。

4. 产业转化

本赛事不仅是技术竞技平台，更是技术创新与产业融合的“加速器”。通过锚定真实场景需求，推动智能机器人技术与 AI 大模型的适配性创新，为技术成果提供"设计-验证-优化"的全链条原型测试环境。依托产学研资源联动，构建"技术创新-应用场景-产业落地"的生态闭环，助力制造业与服务业加速向"技术驱动型"转型。

四、参赛要求

1. 团队能力要求

参赛团队需具备多维度协同攻坚、协作开发等能力，在机器人设计、程序开发、策略制定及现场执行中展现技术融合与动态协作的核心素养，赛事通过“技术攻坚 + 动态对抗 + 资源约束”的三重考验，推动团队从“分工执行”进阶至“协同进化”，需参赛者掌握复杂项目中跨领域沟通、风险共担及效能优化的核心能力，为未来科研攻关或职业发展奠定“技术硬实力 + 协作软

实力”的双重基础。

2. 设备规范

参赛队伍需设计一款轮式底盘，其上装配有机械臂的智能机器人，可通过远程控制机器人实现资源争夺等任务。

(1) 机器人本体：参赛队员必须设计轮式驱动（含麦克纳姆轮、胶轮）底盘，底盘尺寸 $\leq 780\text{mm} \times 550\text{mm}$ （长 \times 宽）；整机高度不限，禁止使用履带式底盘。

(2) 执行机构：配备带吸盘 or 夹爪的机械臂，吸盘直径需 $\geq 10\text{mm}$ 且 $\leq 40\text{mm}$ ，单台机器人底盘可以搭载多台机械臂。

(3) 控制系统：不限。

(4) 安全防护：所有外露部件需确保无安全风险存在，尖锐边缘需倒角处理，电机及传动部件需带防护层。参赛机器人所使用的电池必须符合国家 3C 安全认证标准。

五、竞赛场地道具

1. 场地规格

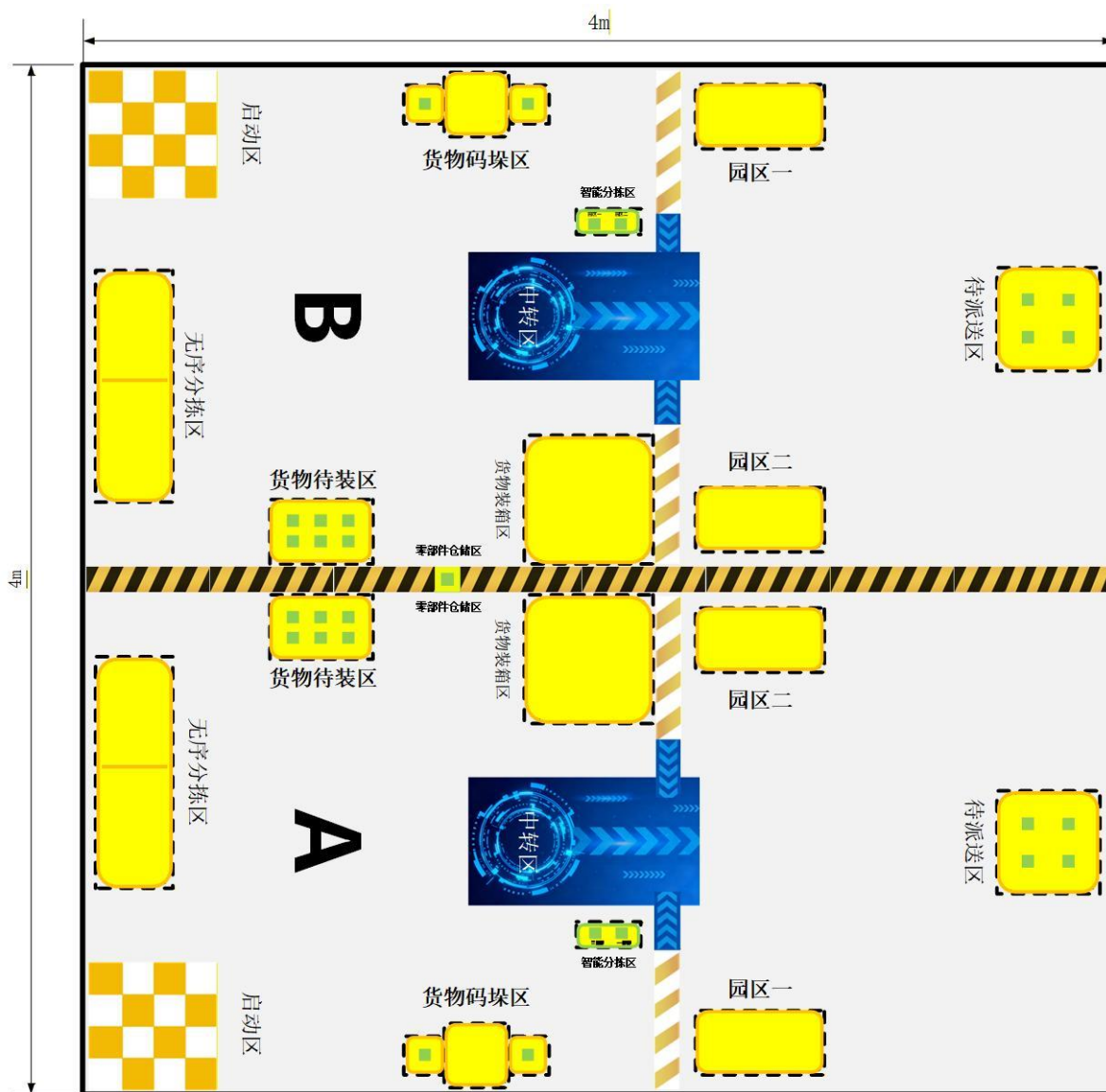
比赛场地尺寸 $4\text{m} \times 4\text{m}$ ，围栏高 0.5m 。地图分 A、B 双方，每方场地分为遥操作区和全自主运输区。遥操作区含启动区、货物码垛区、无序分拣区、货物待装区、货物装箱区、零部件仓储区；全自主运输区含待派送区、园区、智能分拣区、中转区（ $0.9 \times 0.5\text{m}$ ）。其中货物码垛区含货物 2 个，无序分拣区含货物 3 个，货物待装区含货物 12 个，待派送区含货物 8 个，零部件仓储区（共享区）含零件 1 个，共计货物资源块 51 个（每方场

地 25 个，共享区域 1 个）。

2. 道具清单

序号	道具名称	数量	尺寸(长*宽*高)
1	地图	1 张	4m*4m
2	货物码垛区	中间货架 2 个	0.25m*0.25m*0.25m
3		两侧货架 4 个	0.15m*0.15m*0.15m
4	无序分拣区	2 个	0.9m*0.3m*0.15m
5	货物待装区	2 个	0.4m*0.25m*0.15m
6	货物装箱区	2 个	0.5m*0.5m*0.15m
7	待派送区	2 个	0.4m*0.4m*0.15m
8	智能分拣区	2 个	0.25m*0.1m*0.15m
9	园区 1	2 个	0.5m *0.25m*0.15m
10	园区 2	2 个	0.5m *0.25m*0.15m
11	零部件仓储区	1 个	0.1m*0.1m*0.15m
12	红色零部件货物	1 个	0.05m*0.05m*0.05m
13	蓝色货物	34 个	0.05m*0.05m*0.05m
14	齿轮货物	8 个	0.05m*0.05m*0.05m
15	“T 型螺栓”货物	8 个	0.05m*0.05m*0.05m

3. 布局图示



● 遥操作区

(1) 货物码垛区

码垛区两侧货架（ $0.15\text{m} \times 0.15\text{m} \times 0.15\text{m}$ ）分别摆放两个货物（ $0.05\text{m} \times 0.05\text{m} \times 0.05\text{m}$ ），需要将两侧货物放到中间货物架上（ $0.25\text{m} \times 0.25\text{m} \times 0.25\text{m}$ ）。

（2）无序分拣区

无序分拣区（ $0.9\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.15\text{m}$ ）左侧（临近启动区）为货物出库标准放置区域；右侧为货物无序摆放区域。需要将无序摆放货物放入另一侧按照分拣区标准进行有序摆放。

（3）货物待装区

货物待装区（ $0.4\text{m} \times 0.25\text{m} \times 0.15\text{m}$ ）上摆放 12 个货物，每个货物间距 0.05m ，按照 2×3 （2 排 3 列）进行摆放，每层 6 个货物，共计 2 层，需要将货物运往货物装箱区。

（4）货物装箱区

货物装箱区为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.15\text{m}$ 的正方形区域，上面摆放来自货物待装区的货物。

（5）零部件仓储区

该区域为双方场地共享区域，尺寸： $0.1 \times 0.1 \times 0.15\text{m}$ ，在零部件摆放台上摆放 1 个尺寸为 $0.05\text{m} \times 0.05\text{m} \times 0.05\text{m}$ 的零部件，**该零部件由双方队伍进行争夺获取。**

● 全自主运输区

（1）中转区

在选手完成遥操作区任务时，需要进入中转区（ $0.9 \times 0.5\text{m}$ ）进行切换进入全自主运输模式。

（2）智能分拣区

进入中转区进行全自主运输之前，机器人需对智能分拣区（ $0.25\text{m} \times 0.1\text{m} \times 0.15\text{m}$ ）上的分类标识进行自主识别，有“T 型螺栓”和“齿轮”，决定 2 种货物送往哪个园区的分类识别由裁判赛前进行摆放，并根据识别结果前往待派送区装取货物。

（3）待派送区

该区为一个 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.15\text{m}$ 的正方形区域，每层摆放 4 个 $0.05\text{m} \times 0.05\text{m} \times 0.05\text{m}$ 的货物，共计 2 层。需进行自主识别将货物运往指定园区。

（4）园区

园区为一个 $0.5\text{m} \times 0.25\text{m} \times 0.15\text{m}$ 的长方形区域，接收来自派送区的货物。

4. 可视化展示（演示视频链接）

网盘链接：<https://pan.quark.cn/s/59db30f36cad>

六、竞赛任务

1. 竞赛任务

遥操作区、全自主运输区合计比赛时间共计 10 分钟。

① 机器人由裁判放置在启动区，待裁判发出“比赛开始”指令后，由参赛队员控制机器人从启动区出发。

② 完成货物码垛区任务。

③ 完成无序分拣区任务。

④ 将货物待装区货物运输至货物装箱区。

⑤ 抢夺零部件仓储区的零部件放置于货物装箱区。

⑥ 进入中转区&智能分拣区进行货物识别。

⑦ 全自主运行至待派送区

⑧ 进行货物派送至园区 1 和园区 2。

选手可根据阶遥操作区货物搬运情况自行选择决定何时进入全自主运输区执行任务。当货物搬运完成、或时间耗尽，比赛结束。

注：当选手控制机器人抢夺完成零部件仓储区的零部件以后，下一步必须进入中转区 & 智能分拣区执行全自主运输任务。

例：若选手遥操作区当中的无序分拣任务、待装箱货物都已装箱完成，还剩货物码垛区任务未完成，此时成功抢夺零部件仓储区的零部件，则放置完成后的下一步任务必须是进入中转区 & 智能分拣区执行全自主运输任务，无法再执行货物码垛任务。

- 每场比赛上场 2 支参赛队伍，双方在各自的竞赛区域进行竞技。
- 正式比赛时间 10 分钟
- 机器人遥操作区方式：手动控制，即使用电脑或电脑连接的控制器手动控制机器人移动，抓取、放置资源块。
- 机器人全自主运输区控制方式：自主控制，即机器人进行自主导航，完成资源块的识别、抓取、与放置。
- 遥操作区进入全自主运输区，选手需在中转区进行全自主切换，在切换完待机器人运动后参赛选手需立即起身，禁止以任何形式进行对机器操控。
- 遥操作区何时进入全自主运输区由参赛选手根据货物完成情况自行决定，进入全自主运输区以后无法再切换到遥操作区。
- 参赛队需要将货物放入相对应的位置，货物允许堆叠。
- 遥操作区域完成，进入中转区 & 智能分拣区，允许参赛选手通过开发语音指令进行启动程序，并作为加分项。
(如：对机器人语音互动：“执行全自主运输任务”，机器人接收指令后，自主识别智能分拣区的分类标识、执行后续运输任务)

2. 成绩评定

(1) 评分细则

评分标准

当赛局结束时，如果货物同时符合：

①完全进入得分区域。

②位于其它资源块上方 or 与其下方资源块的接触面与地面平行（不平行则为第一层得分）。

③不超过赛场外部围栏的顶部（超过顶部 0.6m 不得分）。

④机械臂完全放下资源块（比赛结束，由工作人员提起比赛设备，资源块未随比赛设备提起）。

⑤遥操作区、全自主运输区的货物放入对应位置。

⑥货物未超时放置。

若同时满足以上要求则视该资源块为有效得分。

评分方法

● 基础分

检录得分：参赛队伍按规定完成机器人检录，确认设备符合规范且编号无误，得 1 分。

● 遥操作区

货物码垛区得分：机器人将货物提起且完全位于得分区，则其视为有效货物。放入 1 个货物得 5 分，放入 2 个货物得 10 分。

若货物出现堆叠，第 N 层与其下方货物接触面与地面平行，每个计 $(5*N)$ 分。

无序分拣区得分：机器人将无序货物提起且完全放置于得分区，则其视为有效货物。共计放入 1 个货物得 5 分，共计放入 2 个货物得 10 分。共计放入 3 个货物得 15 分。若货物出现堆叠，且第 N 层与其下方货物接触面与地面平行，每个计 $(5*N)$ 分。

货物装箱区得分：货物完全放置于得分区，则其视为有效货物。若货物出现堆叠，且第 N 层与其下方货物接触面与地面平行，每个计 $(N+2^{(N-1)})$ 分；若货物未完全放置于得分区，则视为无效货物不得分，其上货物与地面的垂直投影未完全至于得分区，则视为无效货物不得分。

零部件仓储区得分：机器人将争夺到的零部件完全放入货物装箱区，得 10 分。若与地面的垂直投影未完全至于得分区，则视为无效货物不得分，零部件不计堆叠累加分。

● 全自主运输区

中转区-语音播报得分：机器人完成遥操作区任务，进入中转区（机器人本体的 1/2 及以上进入中转区）并播报：“遥操作区任务已完成”得 5 分。

中转区-语音启动得分：机器人通过语音启动（语音指令启动内容不限，支持自主编辑语音输入内容），随后自主执行智能分拣区分类识别，及后续运输任务得 5 分。

园区得分：机器人将该对应的货物完全放入其对应的园区，则视为有效得分。若货物出现堆叠，且第 N 层与其下方货物接触面与地面平行，每个计 $(N+2^{(N-1)})$ 分；若货物未完全放置于得分区，则视为无效货物不得分，其上货物与地面的垂直投影未完全至于得分区，则视为无效货物不得分。

(2) 违规扣分

当参赛队伍在赛局中出现违规行为时，将视其行为处以以下处罚：

警告：视情况给予警告。当队伍在一局比赛中被累计三次警告后，会处以罚停；

扣分：视情况扣除本局比赛的若干得分。一局比赛，队伍的扣分以 0 分为止

罚停：机器人停止运动，停留在赛场中直到赛局结束，赛局结束后按照规则计分。

失去资格：机器人停止运动，停留在赛场中直到赛局结束，同时本局的得分以 0 分计。

① 开始及结束

当赛场裁判发出开始信号之后，视为比赛开始。

正式比赛限时 10 分钟，裁判在发出比赛开始指令的同时启动倒计时，比赛开始后进行倒计时计数。

当时间结束，赛场裁判发出结束信号之后，视为比赛结束。

② 提前开始

若队伍在裁判发出开始信号之前提前启动机器人，视为提前开始。相应队伍以“警告”处理。由工作人员恢复场地，重新开始本局比赛，并扣除相应队伍本局比赛得分 6 分。若一只队伍在同一局比赛中连续两次提前开始，以“失去资格”处理。

③ 超时

若队伍在裁判发出结束信号之后未立刻停止机器人，视为超时。参赛队伍的得分以比赛停止时的局面为准。相应队伍每超时 1 秒，本局得分扣除 2 分；若超时 10 秒，裁判有权强制停止机器人，并以“失去资格”处理。倒计时结束后，主动触碰键盘鼠标让机器人运行的扣超时分，松开键盘鼠标后机器人运行的不扣超时分。

④ 紧急停车

为了保证场地安全或者避免比赛期间的突发事件，参赛机器人需要具备紧急停车功能（例如通过键盘一键停车）。

⑤ 留在场地内

赛局中，机器人需要一直留在场地内。如果一个机器人的大部分越出场地边界（处于场地之外），裁判有权将该机器人，以“罚停”处理。

⑥ 上场队员

赛局中，每支赛队最多 2 人可以进入相应的选手站位区。赛局中的任何时刻，只有上场队员可以接触电脑。上场队员在赛局期间不得使用任何通讯设备。

⑦ 不接触场地

赛局中，上场队员不得越过场地围栏边界构成的立面。赛局中，上场队员只能按照规则接触电脑控制机器人，不得接触任何场地要素（地图、金砖、围栏）或机器人。

⑧ 冲出场地

赛局当中，机器人违规冲出场地未损坏货物等一次扣 3 分，损坏相关货物等物资一次扣 6 分，超过三次以上处以“罚停”。

⑨ 场外干扰

若存在参赛队伍人员在比赛时间干扰正在比赛的其他队伍操作员，第一次警告，第二次处以该人员所在队伍“失去资格”，同时该人员不得进入比赛场馆。

（3）异常处理

① 机器人在搬运过程中，出现摔倒、出界、静止不动等情形导致任务不能完成，每支队伍每轮比赛有 3 次机会申请，由裁判将机器人拿回启动区，并将受到影响的货物进行复位重新开始任务（已完成任务及货物不受影响，全程计时不暂停，选手禁止触碰机器人）。

② 若比赛过程中出现简单异常情况：如没电、损坏、不能控制等，该机器人退出该场比赛。

③ 若比赛过程中出现复杂异常情况：机器人失控高速冲出场地、机械臂异常摆动失控、电源内部冒烟短路、零部件存在伤人脱落等。遵循以下步骤进行处理：

- 按下机器人急停按钮，停止机器人操作；
- 示意裁判，进行机器相关情况说明申请进入场地查看机器；
- 裁判查看情况允许后，参赛队员进入场地，将机器人移动至启动区进行问题排查。
- 允许更换故障模块继续比赛（全程计时不暂停），并进行相应扣分（如冲出场地扣3分）。

（4）统分办法

每支参赛队伍参加一次比赛，按总分和用时进行最终排名，总分相同的，耗时最短的队伍名次优先。

（5）特殊情况处理

成绩并列：若最终成绩相同，进行加时赛最终排名

竞赛暂停：若竞赛现场出现机器人撞倒、现场停电（非机器人停电）、全场网络断连、机器人上与执行任务相关的零件由于严重撞击脱落或损坏，可示意裁判暂停竞赛，由工作人员和志愿者恢复机器人状态后，继续竞赛。

3. 赛程赛制

(1) 赛制规划

每支队伍参加一次全自主竞技赛。参赛表在赛前由组委会安排赛队抽签决定。

“智械争锋”全流程自主竞技赛采用排名制，根据每支赛队的总分进行排名。

（成绩相同队伍，耗时较短的优先）

特别注意：若某赛队未在规定时间内签到，则该赛队记为未签到赛队，未按规定签到的赛队需在比赛当天最后进行补赛，补赛成绩记总分，但其排名在正常签到赛队之后。

(2) 赛程计划表

分为一个阶段，每支队伍一场；每场比赛为 10 分钟，包含 2 分钟的准备时间、7 分钟的正式比赛时间、1 分钟成绩确认时间。

场次	时间	赛场	A 队编号	B 队编号
1	10:00-10:10	赛场一	A1	B1
2	10:10-10:20	赛场一	A2	B2
3	10:20-10:30	赛场一	A3	B3
4	10:30-10:40	赛场一	A4	B4
5	10:40-10:50	赛场一	A5	B5

6	10:50-11:00	赛场一	A6	B6
7	11:00-11:10	赛场一	A7	B7
8	11:10-11:20	赛场一	A8	B8

（例表——全自主竞技赛；仅做参考）每支队伍都会参加一次竞赛。参赛顺序表在赛前由组委会安排赛队抽签决定。

七、竞赛流程

1. 场地适应

各参赛队员需要在正式比赛前一天熟悉赛场

2. 检录规则

（1）入场前，裁判需检查机器人，确认其设备符合规范尺寸范围，未存在危险性边角设计，完成检录的队伍将获得 1 分基础分。

（2）现场参赛机器人将在签到当天抽取参赛编号。次日赛前检录时，工作人员将在机器人上使用特殊标记笔书写该编号。该编号作为参赛设备的唯一身份标识，实行“一机一号”对应制，比赛期间严禁不同赛队之间共用、借用、交换参赛设备或涂改编号。一经发现违规，将直接取消借用设备及被借用设备赛队的比赛资格与成绩。

（3）赛队上场前，叫号人员将严格核对参赛选手身份信息，并核验机器人参赛编号与赛队名称是否严格对应，人、机、号信

息不一致者不得上场。

(4) **全自主竞技赛：**进入赛场仅允许携带参赛机器人、比赛电脑、路由器、键盘、手柄、鼠标、手机。

(5) 赛队需要在赛场附近等候参赛，在上一局比赛裁判签字确认成绩后开始倒计时，若裁判等候赛队时间超过 5 分钟，裁判有权取消该赛队本局参赛资格。

3. 赛场规则

(1) 各赛队队员需戴上参赛牌

(2) 参赛队员不得打扰对方赛队参赛

(3) 赛局中，禁止替打参赛，若发现该情况，涉及赛队取消竞赛分值。

(4) 赛局中，每支赛队最多 2 人可以进入相应的选手站位区。赛局中的任何时刻只有上场队员可以接触电脑。上场队员在赛局期间不得使用任何通讯设备。

(5) 赛局中，上场队员只允许录制场地和本赛队操作过程，禁止录制对方赛队电脑操作界面。

(6) 赛局中，严禁远程控制其它赛队机器人。

(7) 若赛队出现以上违规情况，裁判有权取消该赛队本局参赛资格。

(8) 比赛开始前，赛队队员需确认本局比赛参赛顺序表是否正确

(9) 比赛结束后，赛队队长在计分表上确认签字，若没签字或者错误签字，裁判有权取消该赛队本局比赛成绩。

(10) 若在比赛过程中出现任何异常，参赛队伍可以示意现场裁判人员，或由裁判暂停当局比赛，经裁判组商议后，由裁判宣布开始剩余比赛进程。

4. 离场规则

每局比赛结束后，赛队队长需确认本局比赛成绩，并签字，若签错队伍视为本局弃权。赛队参赛设备需拿出赛场。

5. 紧急情况

比赛组织方制定紧急情况下的应对措施和逃生计划，并向参赛人员进行说明。在比赛过程中，如果发生紧急情况，参赛人员应该迅速采取适当的行动，确保自身安全。

八、赛项安全

1. 安全管理

(1) 机器人限速：参赛机器人的最大速度不得超过 2m/s，以避免机器人行进过快导致意外发生。

(2) 紧急停止按键：参赛机器人系统需设置一键停止运行按键，参赛人员和工作人员可以通过按下该装置来立即停止机器人的运动。

（3）机器人安全检查：在比赛开始前，对机器人进行安全检查，确保机器人没有明显的安全隐患，如锋利的边缘、暴露的电线等。

（4）安全责任声明：参赛队伍需自行负责其机器人的安全设计、制造与操作。因参赛队伍自身设备问题（包括但不限于电池故障、短路、起火、机械结构失效等）引发的任何安全事故或财产损失，均由参赛队伍自行承担全部责任，与大赛主办方及承办方无关。组委会已尽安全提示义务。

2. 应急预案

（1）设定安全区域：比赛地图四周用围栏隔离，地图内设定为安全区域，禁止观众和非参赛人员进入该区域，确保现场人员和机器人之间的安全距离。

（2）急救箱：竞赛现场配置医药箱，以确保在发生意外时能够及时采取措施。

（3）安全设施：比赛场地配备必要的安全设施，比如消防器材等。同时，明确标识出安全出口和紧急撤离通道。

九、其他说明

1. 规则最终解释权归组委会所有；
2. 技术细节更新以赛前睿抗官网/公众号发布的为准。