

第九届山东省大学生“数字+”创新创业大赛

“数字+”交通运输-物流小车 规则

山东省大学生“数字+”创新创业大赛组委会

2025 年 04 月

物流小车赛项规则文件

一、赛项简介

在现代战争中，快速、高效的物资补给对于保障军队战斗力至关重要。随着智能制造技术的快速发展，自动化物流系统、智能机器人等技术在军事后勤补给中的应用越来越广泛。为此，特设置军事智能补给挑战赛，旨在推动智能补给技术的发展，激发工程技术人员的创新热情，为我国军事后勤补给和智能制造的现代化贡献力量。

二、赛项目标

1. 技术挑战

通过动态感知-精准执行-高效协同的闭环，解决农业场景中果实分拣的典型问题。参赛队伍需融合计算机视觉、运动控制、路径规划与系统集成技术，同时注重策略优化与稳定性设计，以在有限时间内实现得分最大化。

2. 成果预期

通过这场比赛，能够推动智能农业技术的创新与应用，解决农业劳动力不足的问题，提高农业生产效率和产品质量。同时，培养和选拔具有创新精神和实践能力的科技人才，加速农业产业结构调整 and 转型升级。通过这一赛事，我们期望能够激发更多创新活力，为农业现代化进程注入新的动力，促进农业走向智能化、精准化、绿色化的发展道路。

3. 人才培养

通过“理论→设计→实现→优化”全链条实践，学生不仅掌握 ROS、嵌入式、机器视觉等技能，更培养了平衡机械结构（如采摘臂、底盘）的轻量化与强度，优化气动或电动执行器的控制逻辑、动态调度（多任务优先级）与策略优化（得分最大化），培养系统性工程思维。促进学生跨学科协作、工程创新与行业洞察力，为未来智能制造、农业科技等领域输送具备实战能力的创新人才。

4. 产业转化

该赛事不仅是技术竞技场，更是农业科技产业化的试验田。通过聚焦真实场景需求、推动技术适配性创新，以及连接产学研资源，比赛为智能农业技术的商业化落地提供了原型验证、人才储备和生态协同支持，助力农业从“劳动密集型”向“技术密集型”加速转型。

三、参赛要求

1. 团队能力要求

该赛事通过技术整合、时间压力、动态目标三大核心挑战，将团队合作从“分工执行”升级为“协同进化”。参赛者不仅需掌握技术细节，更需学会在资源限制与突发状况下，通过高效沟通、灵活决策与责任共担，实现“1+1>2”的团队效能，为未来职场或科研中的复杂项目协作奠定坚实基础。

2. 机器人规范

- (1) 机器人的静态尺寸不得超过 700mm*700mm*700mm（长*宽*高），运行展开机器人尺寸不得超过 1000mm*1000mm*1000mm（长*宽*高），重量不超过 25kg；
- (2) 机器人必须为全自动机器人；
- (3) 比赛时机器人必须在场地内移动且不得冲出场地；
- (4) 各参赛队必须自行准备电源，电源电压不得超过 DC 24V，电源符合国家安全标准；
- (5) 所设计的机器人必须安装急停按钮；
- (6) 参赛机器人需要自行制作，不得整体使用企业成品；
- (7) 机器人设计同一参赛单位不得雷同；
- (8) 每支参赛队，只能使用 1 个机器人参加比赛；
- (9) 同一个机器人，只能代表一支参赛队参加比赛；
- (10) 违背比赛规则的机器人，取消上场资格。

四、竞赛场地及道具

1. 场地规格

比赛区域为 6400mm×6400mm 的正方形区域，底面及围栏为密度板材质，表面刷有乳胶漆。提供的场地，其实际尺寸与标注值之间允许有最大±5%的误差。

2. 道具清单

信号指示牌 7 个，原料两个。

3. 布局图示

(1) 比赛场地由起点、终点、前线补给站、战地制造站、战地装配区、战地检验区、战地废弃物处理区、战地储备区和弯道组成，如图 1 所示。

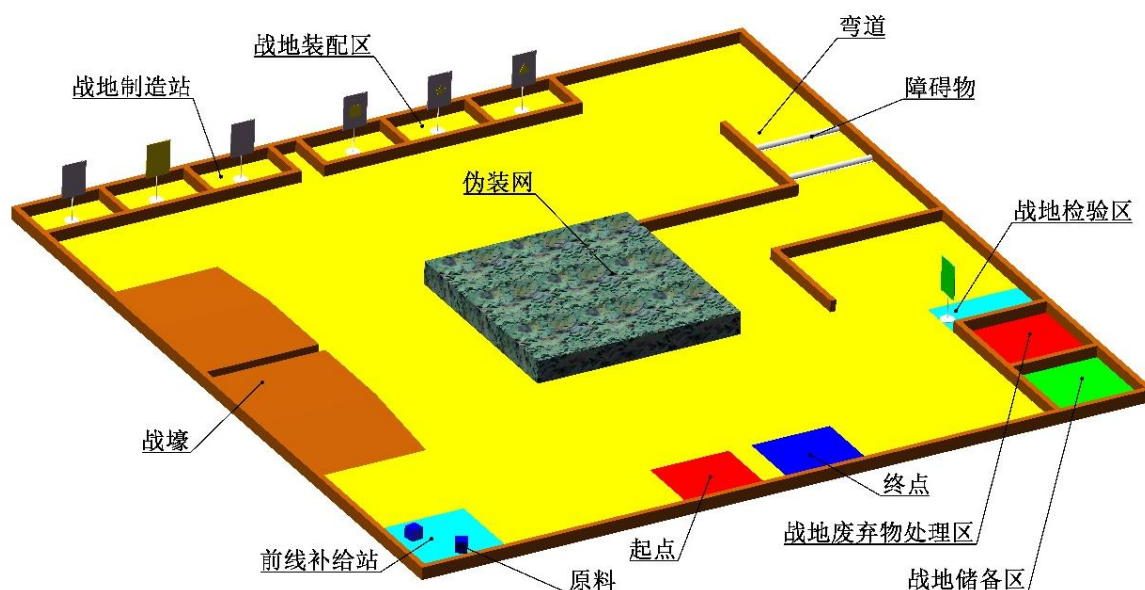


图 1 场地三维图

备注：（今年弯道区障碍物暂时取消，可不通过战壕；明年弯道区带障碍物，必须通过战壕。）

(2) 场地俯视图如图 2 所示（围栏高度为 100mm）。

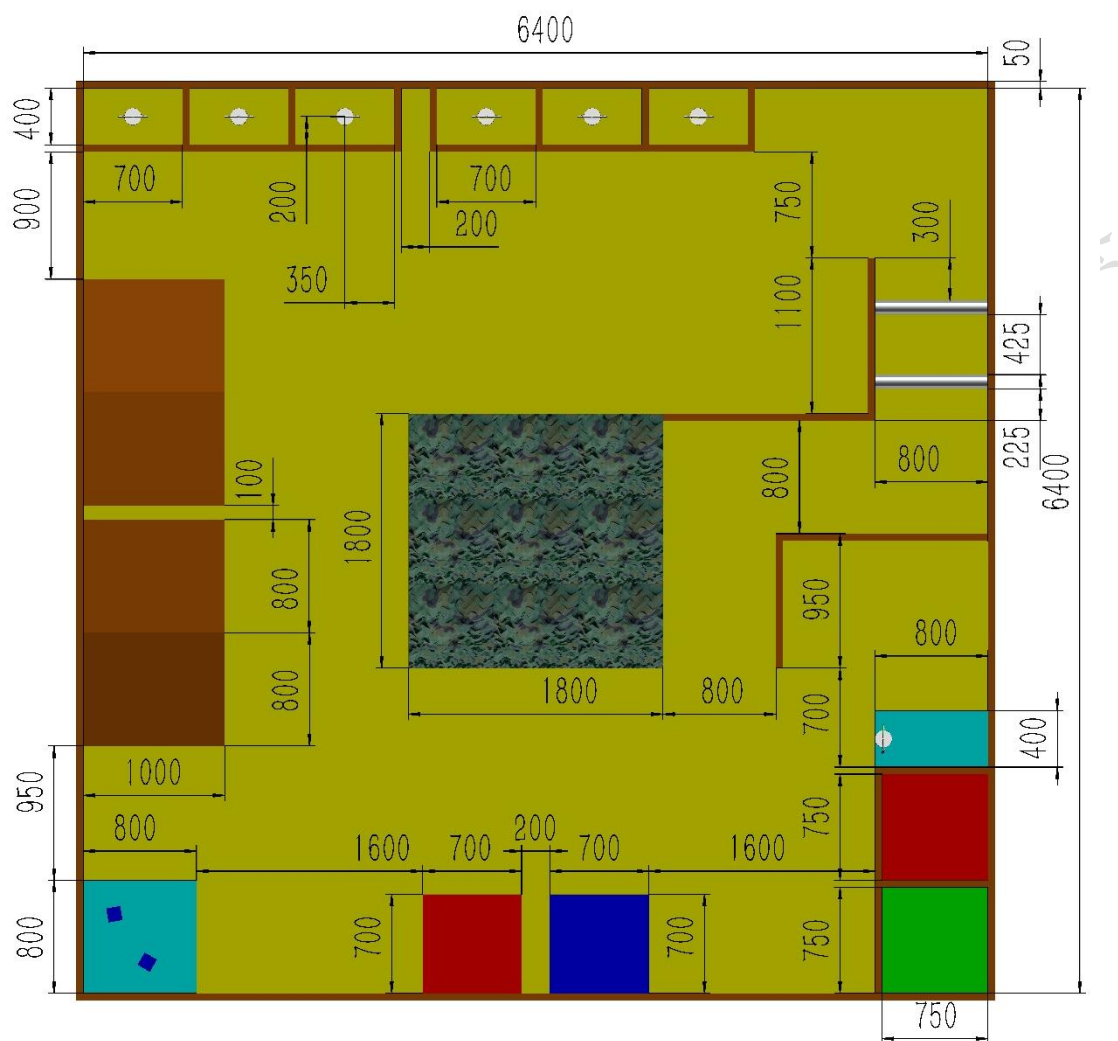


图 2 场地俯视图

(3) 场地中的信号指示牌共 7 个：战地制造站 3 个，黄色表示战地制造站忙，灰色表示战地制造站空闲，如图 3 所示；战地装配区 3 个，分别展示黄色的正方形、五角形和三角形图案，表示不同产品装配产线，如图 4 所示；战地检验区 1 个，红色表示质量不合格，绿色表示质量合格，如图 5 所示。（信号指示牌每次比赛前必须重新摆放，每次比赛前由裁判设置。）

山东省大学生“数字+”创新创业大赛



图 3 战地制造站信号指示牌示意图 (指示牌 A4 打印纸大小)

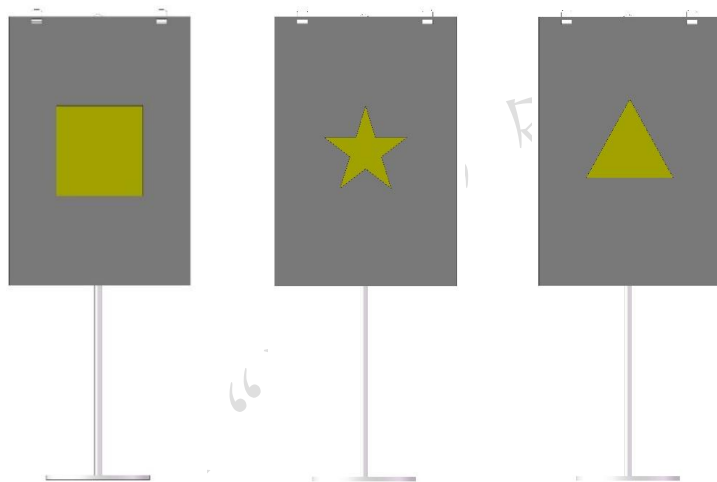


图 4 战地装配区信号指示牌示意图 (指示牌 A4 打印纸大小)

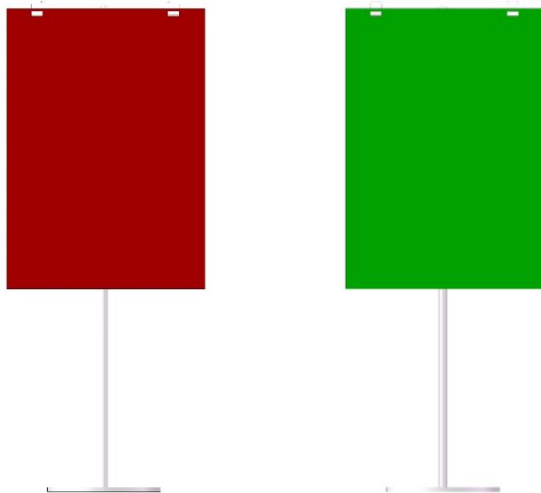


图 5 战地检验区信号指示牌示意图 (指示牌 A4 打印纸大小)

(4) 战壕：由斜坡和深坑组成，深坑宽 100mm，深 100mm，分为①、②、③、④四个区域，具体位置和尺寸如图 7 所示。

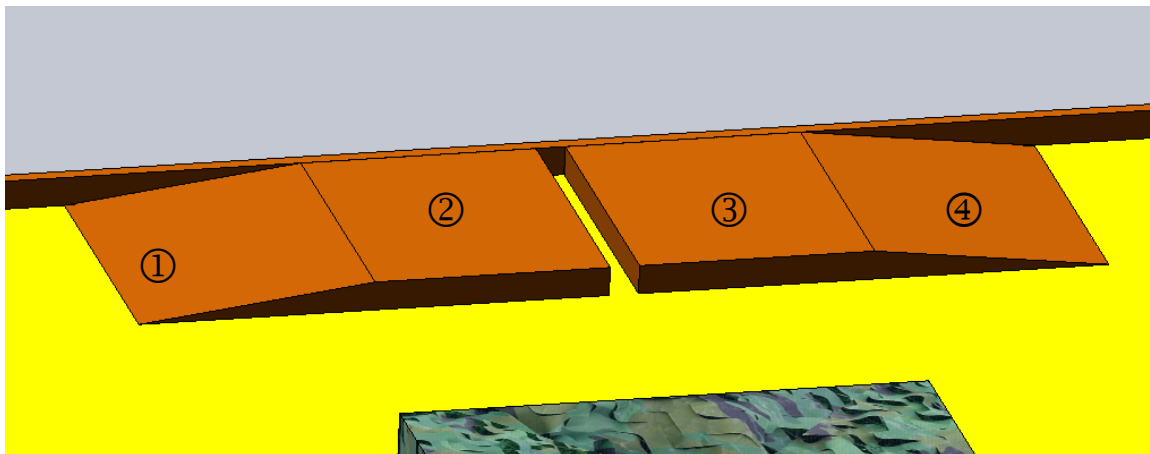


图 6 战壕放大示意图

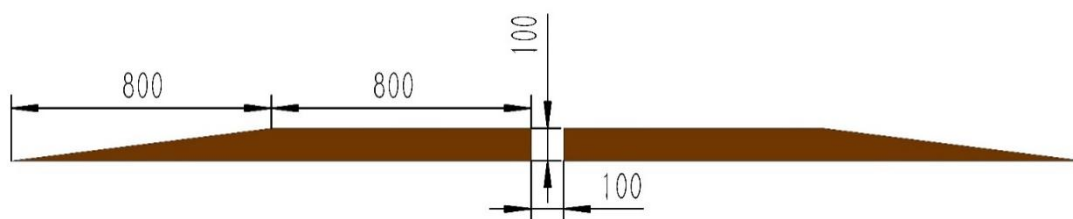


图 7 战壕尺寸图

(5) 障碍物材质为铝合金，底部由 PE 泡棉背胶固定在地面上。具体尺寸如图 8 所示。

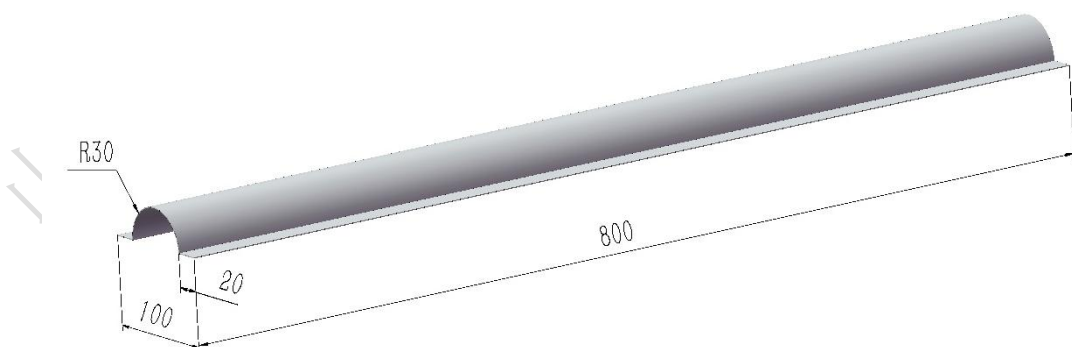


图 8 障碍物 尺寸图

(6) 原料采用 10cm*10cm*10cm 正方体方块，材质为塑料，重量 80 克左右。如图 9 所示。

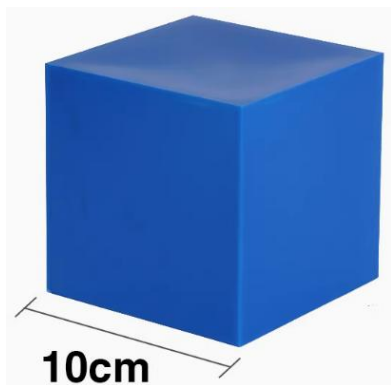


图 9 原料示意图

五、竞赛任务

机器人需要从起点出发，穿越模拟战场环境，到达前线补给站，将模拟原料转存到机器人自身。随后机器人通过战壕并前往战地制造站模拟完成装备的加工制造。制造完成后，机器人需要自行前往正确的战地装配区完成模拟装备的装配。装配完成后，机器人需通过指定弯道，前往战地检验区进行质量检测。检测完成后，将产品送至对应的战地储备区或战地废弃物处理区，比赛结束，或 5 分钟倒计时结束，比赛结束。

此外，机器人还需集成一个 3.5 寸以上的显示屏，用于实时显示机器人的状态信息和各阶段倒计时，如取料、加工、装配、质量检测及入库等各阶段的状态。至于机器人的其他硬件部分，可根据具体需求由裁判组指定或允许参赛队员自行设计与制作。

比赛流程：

(1) 起点出发

机器人提前放置在启动区，裁判发出比赛开始指令后，启动机器人。机器人需自动前往前线补给站。

(2) 前线补给模拟

机器人到达前线补给站，前线补给站内有两个原料，原料将完全随机放置在前线补给区区域内，机器人每圈比赛只能抓取一个原料，机器人需要将原料转存至机器人自身上并在显示屏上显示黄色正方形图案，机器人停留并显示倒计时 3 秒，代表已取得原材料，之后继续前往战地制造站。

(3) 通过战壕

机器人在完成前线补给后，通过战壕（不通过战壕需要跑 2 圈，分别完成 2 个原料，才能算满分。）前往战地制造站。

(4) 战地制造模拟

机器人抵达战地制造站，识别空闲的制造站（共 3 台，随机设定 2 台为忙碌状态）并在其正前方停留（完全纳入空闲制造站前方区域），同时显示屏显示蓝色正方形图案，机器人停留并显示倒计时 3 秒，模拟装备制造处理完成，随后前往战地装配区。

(5) 战地装配模拟

机器人进入战地装配区，识别并停靠在带有五角星标识的正确指示牌前，同时液晶屏显示黄色五角星图案，机器人停留并显示倒计时 3 秒，表示装配作业完成，随后前往战地检验区。

（6）弯道避障

机器人完成战地装配后，通过一段指定弯道前往战地检验区，此环节重点考验机器人的循迹精度和避障能力。

（7）质量检测模拟

机器人在战地检验区，识别随机给定的信号指示牌。根据识别结果，将五角星图案更改为对应颜色（绿色或红色），机器人停留并显示倒计时 3 秒，模拟质量检测完成。

（8）入库模拟

机器人根据质量检测结果，将物资（既原料）运送至相应仓库（质量检测红色的放入战地废弃物处理区，质量检测绿色的放入战地储备区）。机器人需将物资（既原料）放置在仓库区域内，物资（既原料）因各种原因未停留在指定区域内不得分。完成转载后，机器人液晶屏显示全绿，机器人停留并显示倒计时 3 秒，表示入库动作成功完成。

（9）终点确认

机器人完成入库后，需自动行至终点，标志着整个比赛任务的圆满结束。裁判停止计时。

六、成绩评定

1. 评分细则

比赛得分分为任务得分和技术报告得分两部分。任务得分占 85 分，答辩和技术报告得分占 25 分。

机器人完成原料配送的最高得分为 85 分。配送过程中原料需始终保持在机器人上，否则所有行为均不得分。具体任务分项得分参考表 1。

(1) 比赛任务满分 85 分

评分表如表 1 所示。

表 1 评分表

序号	机器人行为	得分（每圈）
1	到达前线补给站	5
2	取得原料	5
3	显示屏正确显示取料完成	5
4	通过战壕（不经过战壕通过）	15（5）
5	到达指定战地制造站	5
6	显示屏正确显示加工图案	5
7	到达指定战地装配区	5
8	显示屏正确显示装配图案	5
9	通过指定弯道	5
10	到达战地检验区	5
11	显示屏正确显示检测图案	5
12	到达战地储备区或战地废弃物处理区	5
13	仓库放料成功	5
14	显示屏正确显示入库图案	5
15	自动进入终点	5

(1) 比赛任务满分 85 分，通过战壕 1 圈就完成任务，若不通过战壕需要 2 圈取 2 次原料算完成任务。

说明：

1) 通过战壕完成比赛，得满分 85；不通过战壕算小分，小分满分 150 分。

不通过战壕，第一圈满分到达终点后，参赛队可选择开始第二圈（第一圈结束后，车停在终点，需完成入库要求的 3 秒，第二圈直接从第一圈的终点直接自动出发）或直接停止比赛。

2) 比赛过程中原料需始终保持在机器人上，一旦掉落需重新捡起，否则其后所有行为均不得分，原料掉落需举手申请从起点重置继续比赛（掉落原料作废，不能再使用）。

3) 若参赛队在通过过程中出现意外，可以在战壕前重试，或在通过区域①后，在区域②内重试。通过深坑时出现意外可以在区域③内重试并视为放弃深坑得分，最后通过区域④。通过深坑得 2 分，通过区域①得 1 分，通过区域④得 1 分，完整通过战壕得 15 分。

4) 必须严格按照序号顺序得分，不能跳步得分。

5) 若积分相同，优先看战壕得分，通过战壕的排名靠前。

(2) 答辩环节及技术报告满分 25 分

(3) 特殊情况处理

若得分相同，则以比赛时间排名，用时短者排名靠前。

若得分相同，排名先按照评分 A 排名，再按照评分 B，然后按照评分 C，最后按照评分 D 排名。

表 2 评分汇总表

机器人行为	时间	得分	总分	评分标准
完成所有任务	用时少的 靠前			评分 A
通过战壕		75		评分 B
不通过战壕		150		评分 C
技术报告		25		评分 D

2. 出现下列情况不得分

(1) 整个比赛过程，机器人必须自主完成比赛任务，不能人为干预机器人。发生人为干预机器人的现象，记 0 分；

(2) 参赛队之间不能互相借用机器人，同一个机器人只能代表一支参赛队比赛。发生借用他队机器人的现象，记 0 分。

3. 统分办法

按照组委会提供的评分表进行统分。由裁判员整理统计，并由参赛队员核实并签字。

4. 特殊情况处理

若得分相同，则以比赛时间排名，用时短者排名靠前。若比

赛任务得分与比赛时间均相同，则机器人重量轻的获胜。

七、赛程赛制

1. 赛制规划

抽签决定出场顺序，赛制采用两轮比赛、两次上场机会，参赛队完成比赛后由裁判组根据评分标准计算参赛队得分，两轮比赛取最好成绩，先以比赛任务得分排名，得分高者排名靠前。

2. 赛程计划表

赛事时间：2025 年 3 月-2025 年 7 月；

决赛时间：2025 年 5 月 16 日-18 日；

决赛地点：潍坊科技学院体育馆（山东省寿光市金光街 1299 号）

八、竞赛流程

1. 场地适应

（1）场地建模图：参赛队员通过组委会提供的场地建模图初步了解场地样貌和尺寸；

（2）场地调试：参赛队员在赛前通过两次调试熟悉场地。

2. 检录规则

（1）参赛队在赛前将机器人放置在场地围栏外的检录区内，工作人员对机器人的尺寸、重量、急停按钮和操纵方式等进行检录；

（2）通过检录后参赛队将机器人移至启动区并设置好初始

位置，参赛队员在裁判发出比赛开始信号后即可启动机器人。

3. 赛场规则

(1) 比赛过程中，允许至多两名参赛队员在场地外跟随机器人；

(2) 比赛 5 分钟倒计时结束后，参赛队员停止机器人工作，并不再计分；

(3) 比赛过程中除非紧急情况参赛队员不得触碰机器人及场中任何比赛道具；

(4) 比赛规则最终解释权归组委会。

4. 离场规则

(1) 离场时，参赛队需带走比赛过程中机器人掉的零部件，以避免散落的零件干扰后续参赛队的正常比赛；

(2) 离场时，参赛队应尽快从场地外撤离，避免与后续参赛队相堵。

5. 紧急情况

● 紧急情况分类与识别

(1) 高风险紧急情况：机器人失控（如高速冲出场地、机械臂异常摆动）、电源短路冒烟、部件脱落可能伤人等。

(2) 中风险紧急情况：原料掉落、传感器失效导致任务停滞、原料卡滞无法释放。

(3) 低风险紧急情况：机器人轻微偏离路径但不影响得分。

● 紧急情况处理流程

- (1) 队员立即按下机器人急停按钮，终止所有动作；
- (2) 举手示意裁判，说明情况并申请进入场地查看情况；
- (3) 裁判确认后，队员进场排查问题并将机器人放置指定重试区域；

九、赛项安全

1. 安全管理

- (1) 机器人的设计和制作必须保证本队队员、对方队员、周围人员和比赛场地的安全；
- (2) 不允许使用铅酸电池、胶封电池、易爆和高温能源，以及任何可能损坏比赛场地或妨碍比赛的物品；
- (3) 如果使用激光，应在 2 级或以下。必须充分注意不伤害场馆内所有人的眼睛；
- (4) 电线、接插件、端子等的额定电流应等于或高于假定的最大电流；
- (5) 如果使用压缩空气的参赛队必须使用专用容器或原始状态的塑料瓶。气压不得超过 600kPa。

2. 应急预案

- (1) 高风险事件（需立即终止比赛）

场景：机器人失控引发人身伤害、电源起火、结构坍塌、人员突发疾病等。

响应流程：

- ①裁判立即吹响警报，全场暂停比赛；
- ②安全员封锁危险区域，医疗团队入场救治伤员；
- ③参赛队辅助助理裁判控制机器人并切断机器人电源/气源，排查故障；
- ④场地维护组检查并修复受损设施。

(2) 中风险事件（需暂停比赛并介入处理）：

场景：机器人损坏场地道具（如战壕、障碍物、指示牌）、参赛队违规操作等。

响应流程：

- ①裁判暂停计时，记录事件细节并判定责任；
- ②场地维护组快速修复道具或重置场地；
- ③仲裁组介入争议判定，明确扣分或重试规则。

(3) 低风险事件（可现场快速解决）：

场景：机器人轻微偏离路径、传感器短暂失灵等。

响应流程：

- ①裁判允许参赛队申请短时调整（如远程重启程序）；
- ②参赛队进行调整，但不能直接干预机器人比赛进程；

十、其他说明

1. 申诉与仲裁

- (1) 参赛队对比赛等事宜有异议时，可以提出申诉；

(2) 参赛队员如对裁决如有异议，可在比赛结束后提出申诉；

(3) 参赛队员对赛事结果如有异议，可在成绩公示期内提出申诉；

(4) 申诉均应通过本代表队领队向组委会提出；

(5) 各有关人员要积极配合申诉调查工作；

(6) 由大赛仲裁委员会作出裁决，并将结果及时通知相关领队；该裁决为最终裁决，各参赛代表队均不得再提出异议。

2. 注意事项

(1) 本规则中所述场地、设施的尺寸、重量等，误差为±5%；

(2) 本规则所示的机器人尺寸和重量是最大值，不允许误差；

(3) 物流小车-智能补给与制造挑战赛比赛规则会根据实际情况进行修改，将在大赛官网赛项规则中同步更新；

(4) 最终解释权归大赛组委会。

3. 规则最终解释权归组委会所有。

4. 技术细节更新以“数字+”官网发布的为准。

十一、赛项负责人联系方式

赛项负责人：王帅

手机号：15269303069 QQ：1718709538