

机电工程师——智能物流机器人

物流业是当今经济发展不可缺失的重要部分。智能物流，就是通过运用各种智慧化技术手段，如智能软硬件、物联网、大数据等，达到实现物流各环节精细化、动态化、可视化管理的目的。未来工程师们，请设计一个自动识别、分拣、运送货物的智能机器人，在竞技中展现智能物流的风采。

知识与能力：巡线算法、电子与数字控制原理、机械运动结构、单片机编程技术

比赛规则

1. 项目简述

设计并制作一个智能物流机器人，在货物调度中心完成货物的装载和分拣，自动规划行进路线前往各物流分站点（卸货区）放置指定数量的货物。

2. 参赛分组：初中组、高中组（含中职），每队至多 4 人。

3. 机器人

- 1) 比赛全程使用同一台机器人，不可中途替换。
- 2) 机器人的尺寸不能超过 60 厘米×60 厘米×60 厘米（收起尺寸，竞技时可伸展），重量不限。对机器人的控制主板和电机不作要求，提倡低成本器材制作，并提供成本列表（附在《项目申报书》后）。
- 3) 货物的装载和分拣可以采用遥控或自动控制完成。采用自动控制完成货物的装载和分拣可获得加分。

- 4) 机器人沿轨迹线行走和在卸货区卸货必须全程使用程序自动控制。
- 5) 检录。比赛开始前和比赛期间，裁判将对机器人进行审查，以确保其符合规则。

4. 比赛

- 1) 赛前调试。比赛前将会开放调试场地，供参赛队调试机器人。
- 2) 比赛限时 8 分钟，包括机器人装载和分拣货物的时间。
- 3) 本次比赛由基础任务一、基础任务二和挑战任务组成。

① 基础任务一：机器人装载和分拣货物（遥控/自动控制）。货物调度中心的货架上混合放置了橙色、白色乒乓球各 10 个。成功完成基础任务一指机器人必须装载并分拣不同规格的货物（橙色和白色乒乓球）各一个及以上。

② 基础任务二：装载货物的机器人沿轨迹线分别行走至两个卸货区（西北物流园区<卸货区 A>、宝湾物流中心<卸货区 B>）并卸货。行走路径自行规划。任务要求在西北物流园区<卸货区 A>放置白色乒乓球 5 个；在宝湾物流中心<卸货区 B>放置橙色乒乓球 5 个。

③ 挑战任务：机器人沿轨迹线行走至外高桥物流园区<卸货区 C>并卸货。条件是在机器人成功完成任务二后，挑战任务得分有效。成功完成基础任务二的条件是在西北物流园区<卸货区 A>、宝湾物流中心<卸货区 B>卸货所得的分数分别达到 50 分。

- ④ 任务结束：机器人沿轨迹线前往终点区并停止。计时停止。
- 4) 比赛开始前队长应告知裁判机器人装载和分拣货物的控制方式（遥控或自动控制），并将机器人放置于出发区。若使用遥控方式，在装载和分拣货物后需立即将遥控器交给裁判。在完成基础

任务一后队长可以将机器人在长三角物流中心<起点>放正位置然后启动机器人自动程序出发完成轨迹行走、进各物流分站点（卸货区）卸货等任务。

- 5) 机器人在成功完成基础任务一后才能完成下一个任务。
- 6) 任务中断

以下情况导致任务中断：

- ① 队长请求中断任务。
- ② 机器人在行进中脱离黑色轨迹线。
- ③ 机器人损坏需修理。
- ④ 未经裁判允许，队员接触场地或机器人。

如果任务中断，机器人必须从最后经过的得分点拼块重新出发。机器人重新出发时，可以朝向任何方向，队长可以重置机器人。

得分点拼块包括长三角物流中心<起点>、西北物流园区<卸货区 A>、宝湾物流中心<卸货区 B>和外高桥物流园区<卸货区 C>。

- 7) 结束比赛。
- 8) 参赛队可以在比赛的任何时间选择结束比赛。在这种情况下，队长必须向裁判表明参赛队终止比赛的意愿。之前的得分有效。比赛结束，裁判停止计时，并记录为比赛时间。

9) 出现下列情况，比赛结束：

- ① 比赛 8 分钟用时耗尽。
- ② 队长请求结束比赛。
- ③ 机器人沿轨迹线前往终点区拼块停止，机器人超过一半的垂直投影在拼块内并获得结束分。

5. 计分（本题满分 400 分 / 450 分）

1) 基础任务一得分（满分 20 分/70 分）：

- ① 机器人成功完成基础任务一可获得 20 分。
- ② 采用自动控制成功完成任务一可获得加分 50 分，总得分 70 分。
- ③ 成功完成基础任务一指机器人必须装载并分拣不同规格的货物（橙色和白色乒乓球）各一个及以上。

2) 基础任务二得分（满分 100 分）：

- ① 机器人在卸货区 A 放置白色乒乓球 5 个可获得 50 分，每个 10 分。多放或没有放入货物架将不得分。错放橙色乒乓球，每错放一个扣 10 分。
- ② 机器人在卸货区 B 放置橙色乒乓球 5 个可获得 50 分，每个 10 分。多放或没有放入货物架将不得分。错放白色乒乓球，每错放一个扣 10 分。

3) 挑战任务得分（满分 100 分）：

- ① 机器人在卸货区 C 放置剩余的白色、橙色乒乓球各 5 个可获得 100 分，每个 10 分。若货物没有放入货物架将不得分。
- ② 挑战任务得分的条件是在卸货区 A 和卸货区 B 卸货所得的分数分别达到 50 分。

4) 区域得分（满分 80 分）：

- ① 机器人沿轨迹行走到达卸货区 A/卸货区 B/卸货区 C，将分别获得 20 分。

② 机器人沿轨迹线前往终点区拼块停止，机器人投影在拼块内将获得结束分 20 分。

5) 任务中断：

① 机器人每中断一次扣 20 分，同时机器人回到上一个得分点拼块重新出发。

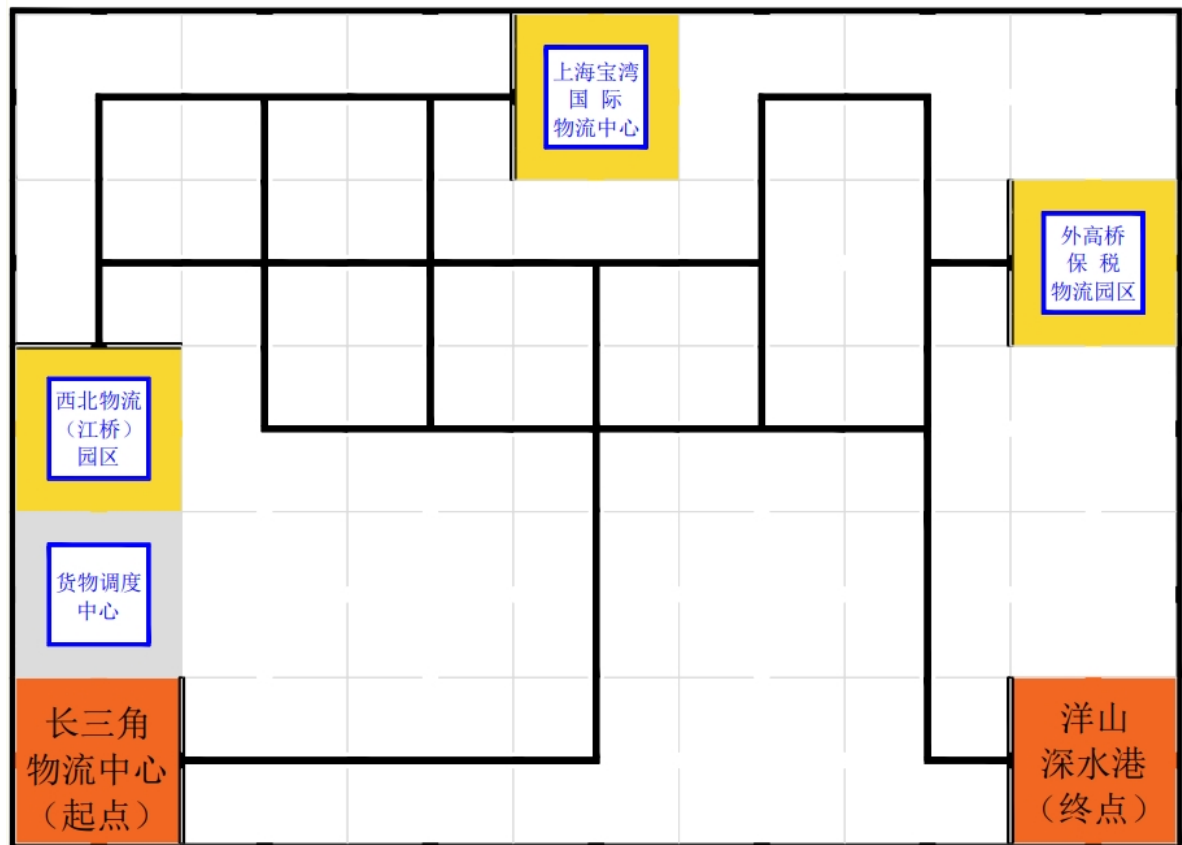
② 机器人在完成一个任务中连续中断三次，将跳过该任务前往下一个得分点出发。

③ 场地得分点拼块包括出发区、卸货区 A、卸货区 B 和卸货区 C。

6) 技术文档（项目申报书）得分（满分 100 分）：

各队将《项目申报书》纸质稿打印好带到现场，比赛期间组委会将对各参赛队的技术文档进行评比。如果未交文档或文档严重不符合要求为 0 分。

7) 关于扣分。前面所描述的扣分累积最多扣至 0 分，不含技术文档得分。



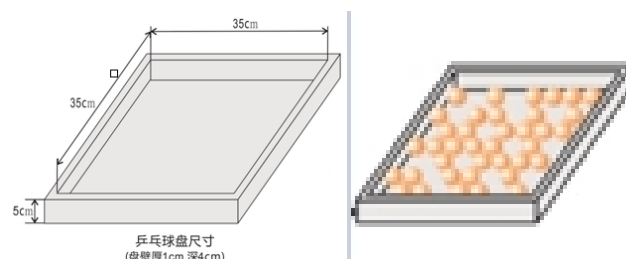
比赛场地示意图

场地说明

1. 场地是一张喷绘(以市级决赛现场公布材质为准), 由 7×5 个拼块组成, 每个拼块大小为60厘米 \times 60厘米。
2. 轨迹线的宽度为2厘米。机器人必须沿着轨迹线行走。
3. 货物调度中心(装载分拣区)、长三角物流中心(起点)、洋山深水港(终点)以及3个物流分站点(卸货区)均为60厘米 \times 60厘米正方形色块。
4. 机器人需在长三角物流中心(起点)内启动, 完成任务后进入洋山深水港(终点)停止, 机器人投影在拼块内。

货物架是一个内径面积为35厘米 \times 35厘米, 围边高5厘米的容器, 货物架放置在离地面高度为20CM的平台上, 底部用胶做固定。其中一个放货物调度中心(装载分拣区), 另外三个货物架分别放在3个物流分站点(卸货区), 货物架底部贴有薄的海绵, 以防乒乓球弹出。

5. 货物装载分拣区的货物架内装有白色、橙色乒乓球各10个, 代表不同规格的货物。乒乓球是红双喜直径40毫米的标准球。



货物架示意图