**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、分拣，然后自行规划行进路线前往各物流站点，抽签并按信息标志放置指定数量的货物。比赛由常规赛和技能测试两个板块组成。

1. **参赛分组：**

初中组、高中组（含中职），每队不超过4人。

1. **机器人限制：**
2. 比赛全程使用同一台机器人，不可中途替换。
3. 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。
4. 比赛时机器人全程采用程序控制，不得采用线控、遥控、蓝牙等控制方法。
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。
6. **场地和道具：**
7. 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，每个拼块大小约为 60 厘米×60 厘米。
8. 轨迹线的宽度约为 2 厘米。机器人必须沿着轨迹线行走。
9. 货物调度中心（装载区）、长三角物流中心（起点区）、洋山深水港（终点区）、西北物流园区（卸货区 A）、宝湾物流中心（卸货区 B）、外高桥物流园区（卸货区 C）均为 60 厘米×60 厘米左右的正方形色块。
10. 货物架是一个内径面积为35厘米×35厘米（有±2 厘米的误差），围边外侧高度为6厘米（内部实际净深5cm左右，有±1厘米的误差，具体尺寸如下图所示）。货物架放置在地面上，底部用胶做固定。其中一个放货物调度中心（用于货物装载分拣），其货物架内底部靠近边框贴有宽度 5 厘米、厚度为 1 毫米的正方形围边，使得乒乓球不会滚向货架边缘；另外三个货物架分别放在 3 个物流分站点（用于卸货），并且在货物架内底部贴有薄的海绵，以防乒乓球弹出。
11. 代表货物的是不同颜色的乒乓球，白色和橙色的乒乓球各 10 个，放在货物调度中心货架内等待装载分拣。（白色和橙色的乒乓球是红双喜直径 40 毫米的标准球）
12. 提示色块为 10 厘米左右的正方形，颜色为白色和橙色。提示色块贴在江桥园区和宝湾中心的货架前端（靠近轨迹线），见场地图示。白色提示色块表示该园区放置白色乒乓球，橙色提示色块表示该园区放置橙色乒乓球。

提示色块位置在开始比赛后抽签确定并布置。

1. 竞赛场地和道具以现场公布为准，但因手工制作，不排除有一定制造和装配误差，机器人应能适应包括但不限于地面微量平整度误差、道具尺寸微量误差、光照影响等因素。这些因素也将考验参赛队现场应变能力，请各参赛队作好准备。
2. **比赛安排：**

**请参赛者将智能物流机器人带到赛场进行比赛，材料自备。现场提交项目申报书（电子稿及纸质稿）。**

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。正式比赛单轮限时8分钟，包括机器人装载和分拣货物的时间。
2. 本次比赛的常规赛由任务一、任务二和任务三组成，每个参赛队伍有2轮比赛机会。
3. 任务一：机器人装载货物。货物调度中心的货架上混合放置了白色、橙色乒乓球。成功完成任务一指机器人必须装载货物（白色或橙色乒乓球）一个及以上，同时要求机器人在起点区停留30秒或以上。
4. 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））并按提示色块卸货，卸货顺序和行走路径自行规划。任务要求在提示色块为白色的园区放置白色乒乓球 5 个；在提示色块为橙色的园区放置橙色乒乓球 5 个。
5. 任务三： 机器人沿轨迹线行走至外高桥物流园区（卸货区 C） 并将剩余的白色和橙色乒乓球卸货。
6. 任务结束：机器人沿轨迹线前往终点区并停止。计时停止。
7. 比赛开始前队长将机器人放置于起点区，启动机器人，同时比赛计时开始。机器人装载货物，必须在起点区停留30秒或以上，才可计算完成任务一得分，期间由队长抽签提示色块的位置，裁判将提示色块放置在对应位置(该色块位置将不再改变)。机器人依次完成任务一（装载货物） 、任务二（卸货区 A 和卸货区 B 卸货） 和任务三（卸货区 C 卸货）后到达终点区，结束比赛任务。
8. 任务中断

以下情况导致任务中断：

1. 队长请求中断任务(包括装载货物)。
2. 机器人在行进中脱离黑色轨迹线。
3. 机器人损坏需修理(比赛计时继续)。
4. 未经裁判允许，队员接触机器人。

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。如果没有经过得分点拼块，则放回起点位置。**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）。

如果任务中断，参赛队可以重置机器人。

1. 结束比赛

参赛队可以在比赛的任何时间选择结束比赛。在此情况下，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。

出现下列情况，比赛结束：

1. 比赛用时（8分钟）耗尽。
2. 队长请求结束比赛。
3. 机器人完成任务前往终点区拼块并停止。
4. 技能测试

比赛当天将对所有参赛队伍进行1小时技能测试，赛题现场公布。

1. **计分标准：**

**本题满分 700分，其中常规赛300分 + 技术文档100分+外观50分 + 技能测试250分。（区赛450分）**

**1）常规赛**

常规赛有2轮比赛，每个参赛队伍取两轮比赛中最好的一次得分为该队伍常规赛得分。

**任务一：（满分 20 分）**

1. 机器人必须在起点区停留30秒或以上，可获得 10 分。
2. 机器人必须装载（白色或橙色乒乓球）一个及以上。可获得 10 分。

**任务二得分（满分 100 分）**

1. 机器人按白色提示色块在卸货区放置白色乒乓球 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 5分。
2. 机器人按橙色提示色块在卸货区放置橙色乒乓球 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 5 分。

**任务三得分（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。多放或没有放入货物架将不得分。

1. 机器人在卸货区C卸货前，如果未沿轨迹行走到达卸货区A和B，任务三不得分。

**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(不重复计分)，共可获得 60分。
2. 机器人沿轨迹线前往终点区拼块停止，机器人垂直投影在拼块内大于50%，将获得结束分 20 分。

**任务中断**

1. 机器人每中断一次扣 10 分，同时机器人回到上一个得分点拼块重新出发。如果没有经过得分点拼块，则放回起点位置。
2. 队长也可选择跳过该任务前往下一个得分点出发。
3. 场地得分点拼块顺序：起点区、卸货区A/卸货区B、卸货区B/卸货区A、卸货区C。

**关于扣分**

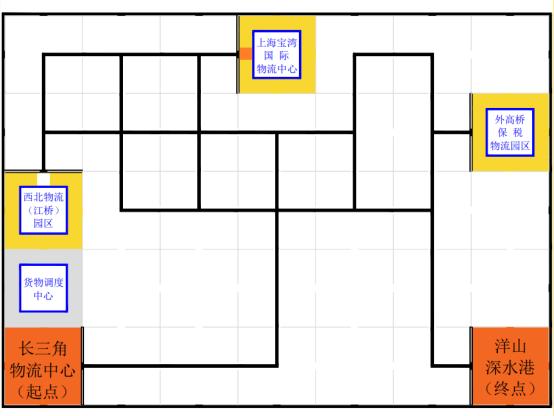
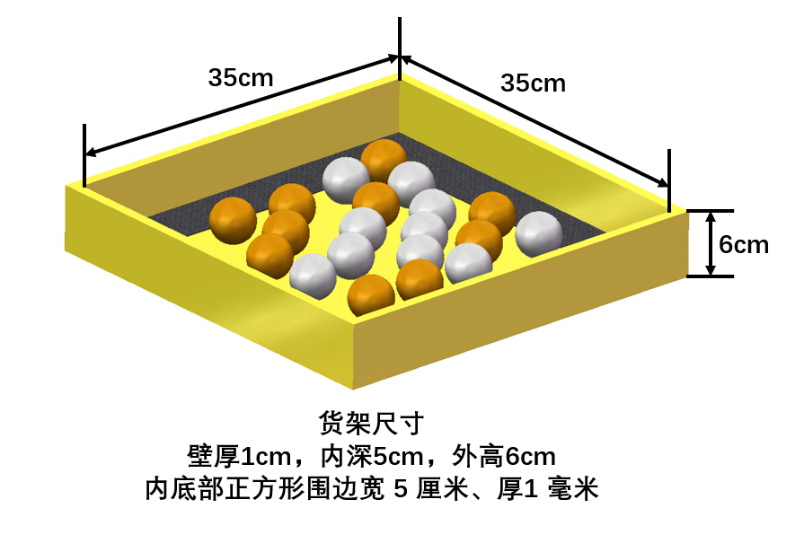
前面所描述的扣分为各任务独立扣分且最多扣至0分，不累积扣分。

**2）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。

**3）机器人外观得分（满分50分，含结构设计及外观美化）**

**4）技能测试（满分250分）(市赛要求)**



货架示意图

比赛场地示意图

**机电工程师——智能物流机器人**

**常规赛计分表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **轮次：** | **说明** | **数量** | **得分** |
| 任务一 | 机器人必须在起点区停留30秒或以上（10分） | / |  |
| 机器人必须装载（白色或橙色乒乓球）一个及以上（10分） | / |  |
| 任务二 | 白色色块卸货区放置白色乒乓球5个（10分/个） |  |  |
| 白色色块卸货区放错橙色乒乓球（-5分/个） |  |  |
| 橙色色块卸货区放置橙色乒乓球5个（10分/个） |  |  |
| 橙色色块卸货区放错白色乒乓球（-5分/个） |  |  |
| 任务三 | 该项得分是否记入总分（机器人在卸货区C卸货前，是否沿轨迹行走到达卸货区A和B） | 打√或× | |
| 卸货区C放置剩余的白色乒乓球5个（10分/个） |  |  |
| 卸货区C放置剩余的橙色乒乓球5个（10分/个） |  |  |
| 区域得分 | 沿轨迹行走到达卸货区A/卸货区B/卸货区C（20分/个） |  |  |
| 机器人沿轨迹线到终点区拼块停止，机器大部分投影在拼块内（20分） | / |  |
| 任务中断 | 机器人每中断一次扣10分（中断次数画“正”字表示） |  |  |
| **比赛用时（秒）**  （保留小数点后2位） | |  | |
| **常规赛任务总分** | |  | |

**选手签字： 裁判签字：**

**比赛时间：**