



# 第十九届“振兴杯”全国青年职业技能大赛

## 服务机器人应用技术员赛项

### 模块一：服务机器人综合应用实操

#### 学生组实操试卷（样题）

场 次：\_\_\_\_\_ 工 位 号：\_\_\_\_\_

2026 年 9 月

## 注意事项

1. 本模块竞赛总时长共计 210 分钟，其中实操操作时长 120 分钟、裁判评判时长 15 分钟，其中演示时长不超过10分钟。剩余时长统一作为选手候审时间。

2. 120分钟做题时间到时，选手需要在指定位置等候评审。

3. 如选手弃赛，不离开赛位，一直等到该场比赛结束后才可以离开。且需要在赛位指定位置，与比赛设备隔离。

4. 本模块要求选手分别从货架、冰箱内各选取 3 件物品完成任务，本模块总分 60 分，具体评分细则参考附件。

5. 评判的节点在任务中有提示，本实操项为最终的过程评审。选手在120分钟内完成各项任务准备后，等待裁判评审。评审期间选手在裁判宣布开始后一键启动任务，裁判在任务进行过程中完成所有任务点的评审。

6. 评审环节启动后，参赛选手禁止操作设备，每个选手仅有一次评审机会。若发生设备碰撞、存在损毁风险等危及设备安全的情况，选手须立即停止设备运行；现场工作人员亦有权直接接管设备控制权，该选手最终成绩以设备停止时的实时得分为准。

7. 比赛过程中，选手一定要严格遵守安全操作规范，若发生危及设备或人身安全事故，应立即停止比赛，取消其参赛资格。

8. 比赛所需要的资料及软件都以电子版形式保存在工位电脑桌面上，文件目录名“资料”。

9. 服务机器人设备算力单元有代码例程，具体位置见设备配置清单，选手

可拷贝，不得删除和修改，选手需要建立自己的工作空间，工作空间全路径必须为/home/nvidia/task\_ws/。

10. 选手须于评审环节开始前启动录屏，录制文件统一存放至桌面“录屏”文件夹，作为成绩异议复核的有效佐证材料。未按要求开启录屏的选手，无权对裁判评定成绩提出异议。

11. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意。

12. 参赛选手在竞赛过程中不得使用U盘，否则按作弊处理。

13. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

14. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手擅自离开本参赛队赛位或与其他赛位的选手交流或在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序，如有发生，将取消其竞赛资格。

15. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后包括实操任务书与评分表在内的所有文档按页码顺序一并上交。

16. 选手必须及时保存自己编写的程序及材料，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。

17. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

18. 选手在比赛中需进行必要的安全防护措施，如：长头发的选手需要戴帽子扎紧头发，所有选手不得佩戴挂件首饰以免对操作过程造成影响。

## 一、竞赛项目任务书

### （一）智慧零售服务场景描述

某商业零售门店为提升顾客消费体验、赋能门店智慧化运营，引入智慧零售服务机器人系统。该智能服务机器人系统硬件设施已完成进场安装，基础功能调试完毕，各项基础指标满足项目设计要求。现需工程师赴项目现场，结合门店实际场地布局、货架摆放，完成全业务应用场景适配调试、功能联调与业务效果演示，实现客户点单、自主取货、货品递送等零售业务闭环落地。

图1是为该智慧零售的整体解决方案，表1为应用平台的主要配置清单。请参赛选手在进行部署和测试前，根据安全规范要求 and 场景需求完成前期准备、环境核查、配置校验等各项前置工作，保障后续部署测试工作规范、有序、合规开展。



图1 服务机器人智慧零售整体解决方案图

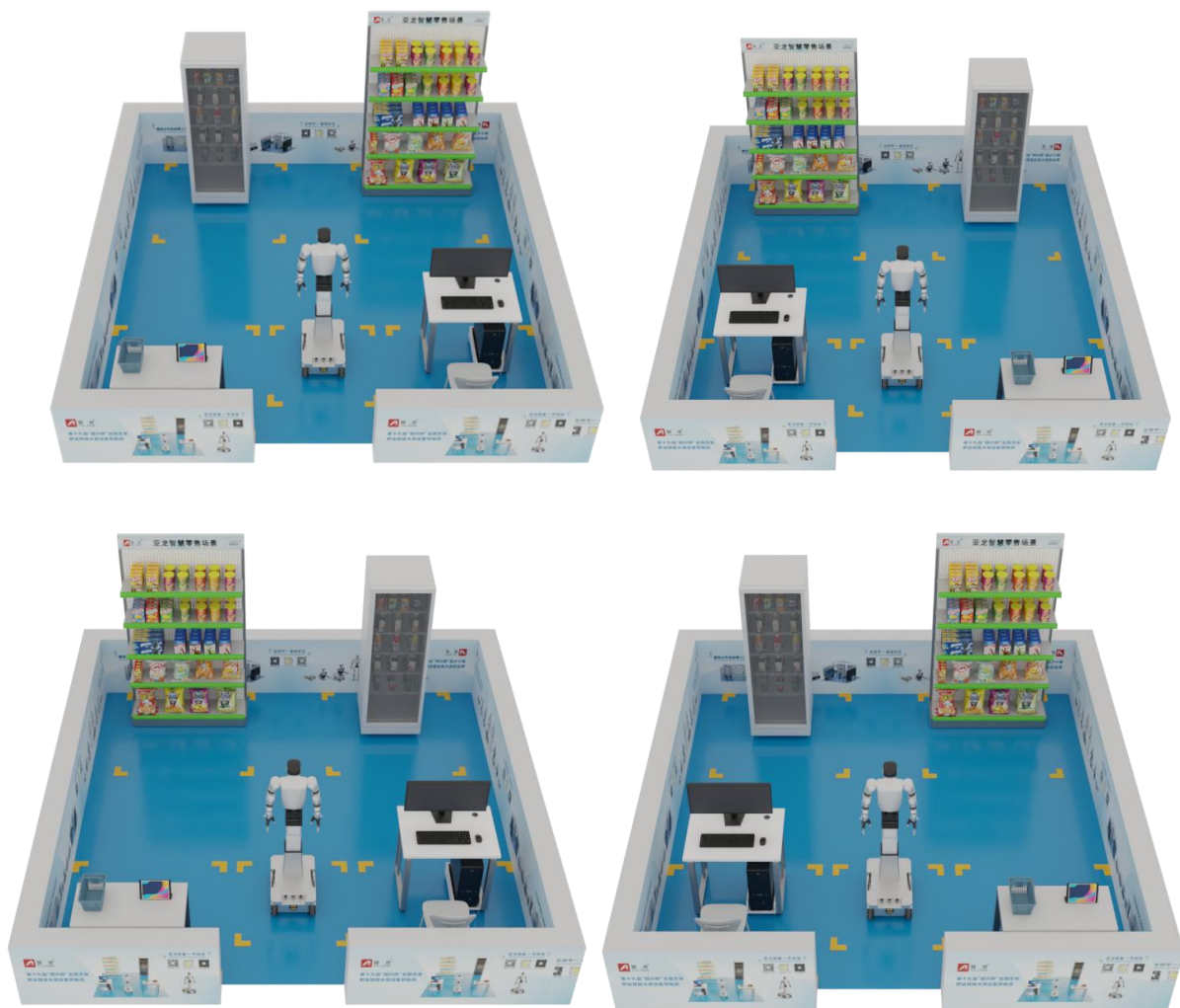


图2 服务机器人智慧零售整体布局示意

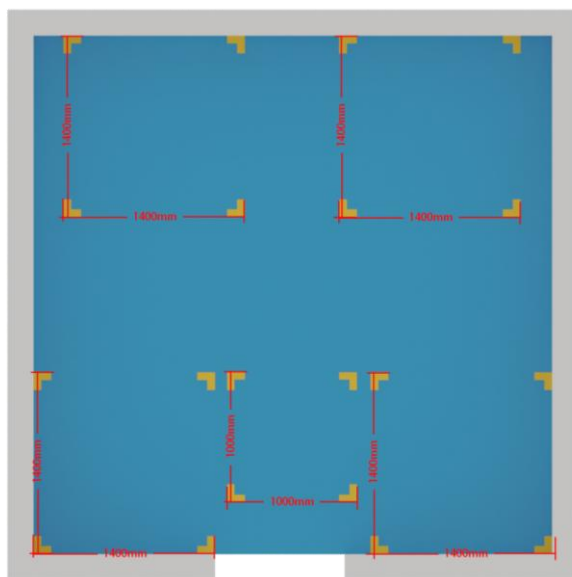


图3 服务机器人智慧零售场地尺寸图

场地描述，场地整体内径尺寸是长4米、宽4米，高0.7米，地面平整满足激光slam建图条件。场景由YL-R1B轮式人形服务机器人、调试开发计算机工作台、开放式货架、智能冰箱、智能点单台组成，详细尺寸见图3。

表 1 服务机器人硬件配置方案表

| 模块名称   | 子项名称  | 内容                                                                                                                                                                                                                     | 功能                                                       |
|--------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| R1B机器人 | 车载路由器 | 1. wifi名称: Hi-Vehicle-xxx<br>2. 密码: 赛场公布                                                                                                                                                                               | 联通工作站主机和机器人设备，可通过工作站主机远程到机器人设备，进行任务的开发调试。                |
|        | 底盘控制器 | IP:192.168.10.169<br>服务端口: 8080                                                                                                                                                                                        | 底盘的驱动开启在此模块；激光雷达、IMU传感器连接到该模块上,导航功能也可运行在此模块。             |
|        | 上肢控制器 | IP:192.168.10.170<br>服务端口: 8080                                                                                                                                                                                        | 上半身驱动运行在该模块上。可通过TR-Pad示教器/robot_driver功能包连接到该设备，进行上半身控制。 |
|        | 算力单元  | 核心板: Jetson Orin Nano<br>IP:192.168.10.171<br>端口: 8080<br>账号: nvidia<br>密码: nvidia<br>操作系统: ubuntu22.04<br>Ros版本: humble<br>Yolo版本: yolov11<br>Python版本: python3.10<br>编辑器: vscode<br>远程终端: 支持ssh<br>远程桌面: 支持nomachine | 算力开发单元，D435i深度相机挂在该单元模块。可以在该模块做二次开发功能应用。                 |
|        | 示教器平板 | 安装有点单系统<br>安装有示教器软件TR-Pad                                                                                                                                                                                              | 1. 下发购物清单<br>2. 通过TR-Pad示教软件，对机器人进行示教编程，参数配置。            |
|        | 例程代码  | 位置: /home/nvidia/source                                                                                                                                                                                                | 例程包含下单指令响应、多点导航任务下发、yolo推理、物品抓取等源代码。                     |
| 主机工作   | 硬件    | 内存: 16G                                                                                                                                                                                                                | 模型训练算力支持                                                 |

|       |                                                                                            |                                                                                                                           |                                                                           |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 站     | 配置                                                                                         | 硬盘：512G<br>显卡：RTX3060                                                                                                     |                                                                           |
|       | 系统配置                                                                                       | 系统：Ubuntu22.04<br>Ros版本：humble<br>Yolo版本：yolov11<br>Python版本：python3.10<br>编辑器：vscode<br>远程终端工具：支持ssh<br>远程桌面工具：nomachine | 1. 视觉模型的训练；<br>2. 任务代码编程<br>3. 通过ssh连接机器人的远程终端<br>4. 通过nomachine远程连接机器人桌面 |
| 开放式货架 | 物品清单                                                                                       | 东方树叶、维他命、茶π、农夫山泉矿泉水、怡宝矿泉水、娃哈哈矿泉水、奥利奥可可卷、奥利奥饼干、好丽友蘑古力、好丽友好多鱼、乐事盒装薯片                                                        | 任务中要抓取的物品由选手在赛前抽签决定，共需抽取三件物品                                              |
| 智能冰箱  | 物品清单                                                                                       | 可乐、雪碧、芬达                                                                                                                  | 任务中要抓取的物品由选手在赛前抽签决定，共需抽取三件物品                                              |
|       | 智能套件                                                                                       | 通过打开、关闭按钮控制冰箱的打开与关闭。                                                                                                      |                                                                           |
| 备注：   | <b>本样题图 1 为参考示意效果图</b> ，实际竞赛场地设备摆放与参考效果图存在位置差异，见图 2，选手程序必须具备场景位置适配能力，场景适配效果纳入竞赛考核范围。       |                                                                                                                           |                                                                           |
|       | <b>柜体内物品摆放差异说明</b> 开放式货架层板、智能冰箱内部的层数、层高、物品种类数量 <b>固定不变</b> ，但赛场货架和冰箱内物品摆放位置随机。后附物品摆放样式参考图。 |                                                                                                                           |                                                                           |

## （二）具体工作任务

### 任务一 智慧零售场景开发调试

在充分理解智慧零售服务机器人机械模块、电子电气模块、软件系统模块、网络模块的基础上，依据零售门店场景配套硬件设备，在规定时间内，运用服务机器人应用开发与测试工具，对运动、环境感知、人机交互、网络通信等模块开展专项测试，完成零售业务场景地图构建、货架 / 冰箱点位标定，开展视觉识别与抓取功能调试，开发调试客户点单、自主取货、货品递送等业务功能，实现零售场景业务流程闭环验证。

#### 1. 服务机器人启动

根据任务要求，完成服务机器人的地图构建，机器人接收到下单指令后自主

启动并驶出待命区。

➤ **具体任务要求：**

(1) 根据任务要求，完成服务机器人的启动，并驶出待命区。

➤ **考评要求：**

(1) 要求在裁判评判时，机器人能启动后离开待命区域。

## **2. 服务机器人开放式货架取货**

按照项目任务要求，完成机器人自主导航、目标物体自主识别、自主定位抓取功能开发调试，实现开放式货架货品自动取货业务能力。选手需要从开放式货架上抓取 3 件目标物品，目标物品由赛前抽签决定。

➤ **具体任务要求：**

(1) 机器人接收任务指令，自主完成路径规划，导航行驶至目标货架区域内。

(2) 机器人通过视觉相机采集货架场景信息，进行目标物品检测与定位，在货架中驱动机械臂与灵巧手机构，完成指定物品抓取作业。

(3) 机器人自主调整自身位姿自主导航，携带目标物品进入交货台区域。

(4) 机器人自主调整自身位姿，放置目标物品，目标物品在交货台区域内。

(5) 目标物体置于交货台上方。

(6) 目标物品精准投放至料篮内部。

➤ **考评要求：**

(1) 自主导航就位

机器人接收作业指令后，机器人自主导航至货架作业区，投影有进入标识区域即可得分。

(2) 货架物品视觉检测与机械臂抓取

机器人获取相机信息，识别并检测到目标物品，操控机械臂与灵巧手平

稳抓取目标物品。

(3) 进入交货台区域

机器人自主完成路径规划，携带目标物品导航行驶至交货台区域，机器人投影有进入标识区域即可得分。

(4) 交货台放置作业

机器人抵达交货台区域，放置目标物品，目标物品投影均在交货台区域内即可得分。

(5) 料篮对位放置

机器人放置目标物品。目标物品在交货台上即可得分。

(6) 精准识别并完成投放

机器人放置目标物品，目标物品在料篮中即可得分。

### 3. 服务机器人智能冰箱取货

根据任务要求，完成机器人自主导航、目标物体自主识别、自主定位抓取功能开发调试，实现智能冰箱货品自动取货业务能力。选手需要从智能冰箱内抓取 3 件目标物品，目标物品由赛前抽签决定。

➤ 具体任务要求：

(1) 机器人自主完成路径规划，导航行驶至目标冰箱区域内。

(2) 机器人目标物品抓取作业。

(3) 机器人自主导航，进入交货台区域。

(4) 机器人自主调整自身位姿，放置目标物品，目标物品在交货台区域内。

(5) 目标物体置于交货台上方。

(6) 目标物品精准投放至料篮内部。

➤ **考评要求：**

(1) 任务接收与自主导航

机器人自主行驶至智能冰箱作业区，机器人投影有进入标识区域即可得分。

(2) 机器人目标物品抓取作业

机器人从冰箱内部夹持目标物品。

(3) 进入交货台区域

机器人自主携带目标物品导航行驶至交货台区域，机器人投影有进入标识区域即可得分。

(4) 交货台放置作业

机器人抵达交货台区域，放置目标物品，目标物品投影均在交货区域内即可得分。

(5) 料篮对位放置

目标物体在交货台上方即可得分。

(6) 精准识别并完成投放

目标物品投放至料篮中即可得分。

**4. 服务机器人设备复位**

根据任务要求，完成机器人自主返回待命区并复位。

➤ **具体任务要求：**

机器人完成所有物品抓取任务后，自主返回到待命区，并恢复手臂状态。

➤ **考评要求：**

机器人自主返航，精准返回出发点，停靠位置规范。任务完成后手臂状态恢复。

## 5. 任务过程时间考核

本规则为开放式货架取货任务与服务机器人智能冰箱取货附加考核项，评判阶段机器人需在规定时间内完成所有任务可有时间得分，计分按本规则执行。

时间得分 =  $(600 - \text{选手用时}) \div (600 - \text{最快选手用时}) \times \text{时间赋分}$   
(8)。

### ➤ 具体任务要求：

- (1) 评判任务启动后开始计时，遵循模块测试时限 10 分钟、模块整体最大允许时长 15 分钟约束，到达终止条件停止评分。
- (2) 依据赛场统一公式计算时间得分，计算结果上限 8 分，最低 0 分。

## 6. 安全规范与职业素养

赛事全程，参赛选手须严格遵守安全操作规程，恪守职业行为准则与赛场纪律，规范开展实操作业，做到文明参赛、友善沟通。严禁出现迟到早退、高声喧哗、扰乱赛场秩序等各类违规行为。职业素养与安全规范执行情况将贯穿竞赛全过程，并纳入竞赛考核评价。对出现的违规行为，将视情节予以警告、扣分、取消比赛资格等相应处理。

- (1) 未准时抵达竞赛现场，扣 1 分；
- (2) 工位杂乱、卫生不达标，扣 0.5 分；
- (3) 任务结束后桌面物品摆放混乱、未清理赛场，扣 0.5 分；
- (4) 着装不符合赛事参赛规范，扣 0.5 分；
- (5) 超出自身竞赛工位范围操作、越区作业，扣 0.5 分；
- (6) 不服从裁判员合理判定、拒不配合赛事管理，扣 2 分；

注：评判前，选手需提前将服务机器人放置在待命区域，提前做好相关程序，并利用服务机器人任务执行状态界面显示任务执行情况。一旦选手明确提出停止评判请求，或选手人工干预任意设备时，立即停止评判。

附件：

表 2 模块一参考评分细则

| 序号 | 任务            | 分值 |
|----|---------------|----|
| 1  | 启动后出待命区       | 4  |
| 2  | 机器人进入货架区域     | 2  |
| 3  | 在货架中取出一件目标货物  | 3  |
| 4  | 带目标货物进入交货台区域  | 2  |
| 5  | 放置目标物品在交货台区域  | 1  |
| 6  | 目标物品在交货台上     | 1  |
| 7  | 目标物品在篮子内      | 1  |
| 8  | 机器人进入冰箱区域     | 2  |
| 9  | 在冰箱内取出一件目标货物  | 3  |
| 10 | 带目标货物进入交货台区域  | 2  |
| 11 | 放置目标物品在交货台区域  | 1  |
| 12 | 目标物品在交货台上     | 1  |
| 13 | 目标物品在篮子内      | 1  |
| 14 | 在货架中取出一件目标货物  | 3  |
| 15 | 放置目标物品在交货台区域  | 1  |
| 16 | 目标物品在交货台上     | 1  |
| 17 | 目标物品在篮子内      | 1  |
| 18 | 在冰箱内取出一件目标货物  | 3  |
| 19 | 放置目标物品在交货台区域  | 1  |
| 20 | 将目标货物送至交货台上   | 1  |
| 21 | 将目标货物送至篮子内    | 1  |
| 22 | 在货架中取出一件目标货物  | 3  |
| 23 | 放置目标物品在交货台区域  | 1  |
| 24 | 将目标货物送至交货台上   | 1  |
| 25 | 将目标货物送至篮子内    | 1  |
| 26 | 在冰箱内取出一件目标货物  | 3  |
| 27 | 放置目标物品在交货台区域  | 1  |
| 28 | 将目标货物送至交货台上   | 1  |
| 29 | 将目标货物送至篮子内    | 1  |
| 30 | 机器人返回待命区，任务结束 | 4  |
| 31 | 完成所有任务，获得时间分  | 8  |
|    | 总分            | 60 |

表 3 货架参数

|       |              |
|-------|--------------|
| 层数    | 3            |
| 长、宽、高 | 123x36x165cm |
| 第一层高度 | 52cm         |
| 第二层高度 | 89cm         |
| 第三层高度 | 127cm        |

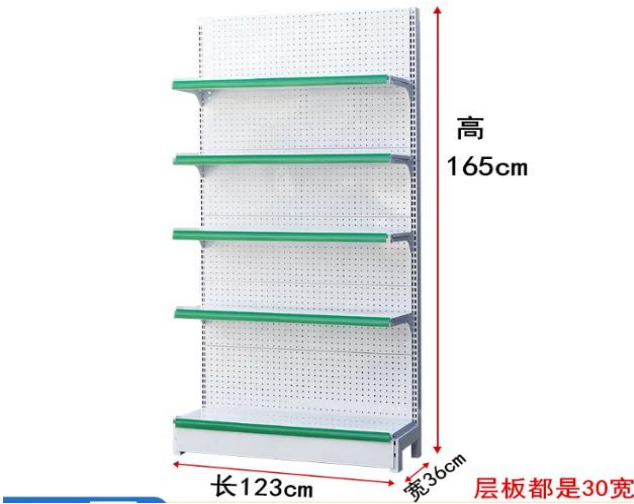


图 4 货架尺寸

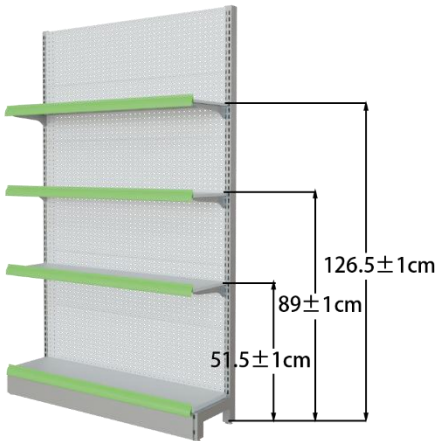


图 5 货架层高

表 4 货架内商品：

| 种类                          |                                                                                     | 数量 |                                 | 种类                                                                                   | 数量 |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 茶派茉莉<br>花柠檬茶<br>500ml       |    | 1  | 维他命<br>水石榴<br>蓝莓风<br>味<br>500ml |    | 1  |
| 怡宝矿泉<br>水 555ml             |    | 1  | 娃哈哈<br>矿泉水<br>596ml             |    | 1  |
| 东方树叶<br>乌龙茶<br>500ml        |   | 1  | 奥利奥<br>可可脆<br>卷 50 克            |   | 1  |
| 乐事罐装<br>薯片翡翠<br>黄瓜味 40<br>克 |  | 1  | 好多鱼<br>浓番茄<br>汁味 33<br>克        |  | 1  |
| 蘑古力饼<br>干牛奶巧<br>克力味 48<br>克 |  | 1  | 奥利奥<br>经典原<br>味 194<br>克        |  | 1  |

表 5 货架内物品摆放参考图：

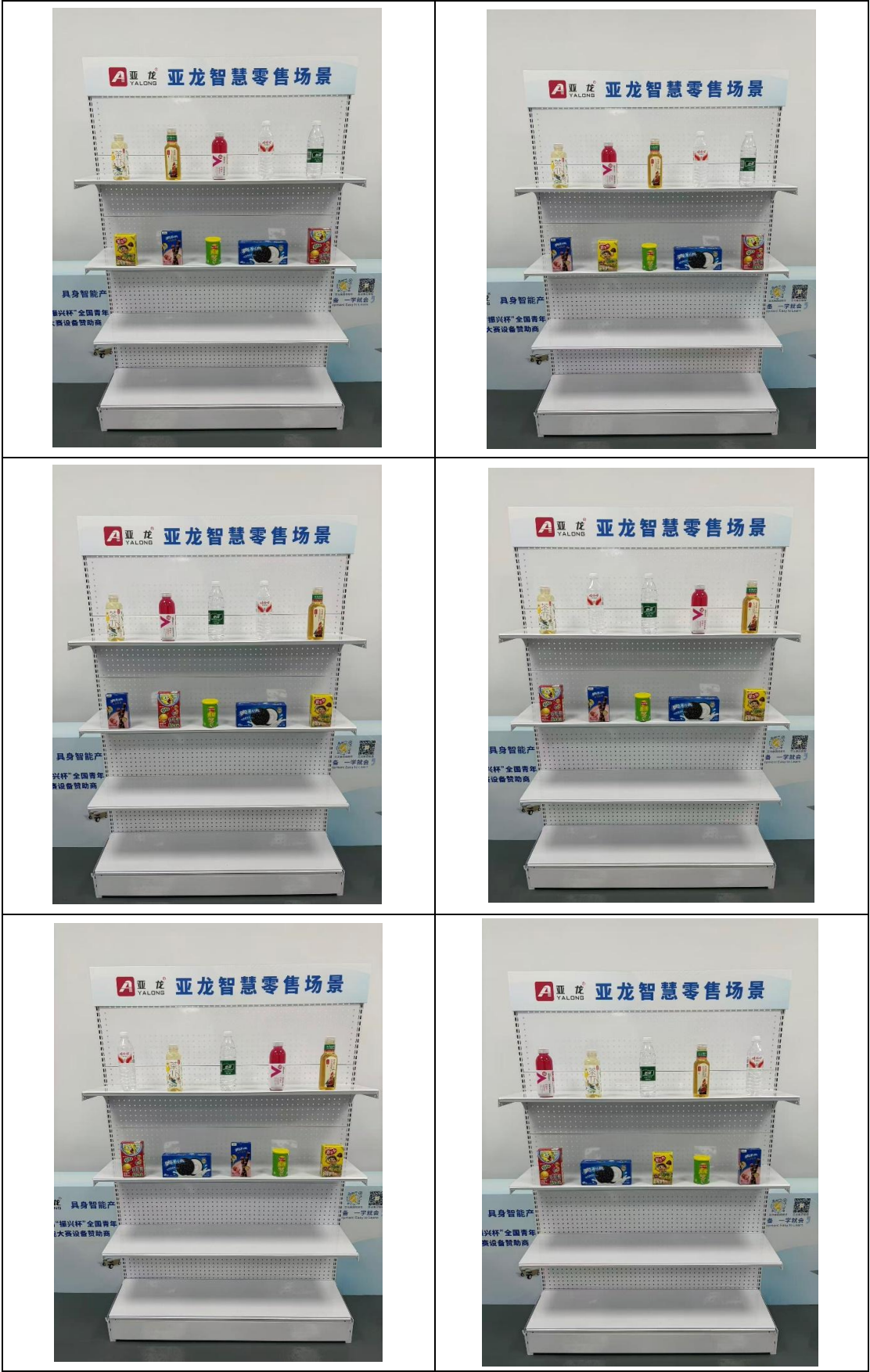


表 6 冰箱参数：

|       |                       |
|-------|-----------------------|
| 层数    | 3                     |
| 长、宽、高 | 62x60x181cm           |
| 第一层高度 | $66 \pm 1\text{cm}$   |
| 第二层高度 | $88.5 \pm 1\text{cm}$ |
| 第三层高度 | $126 \pm 1\text{cm}$  |

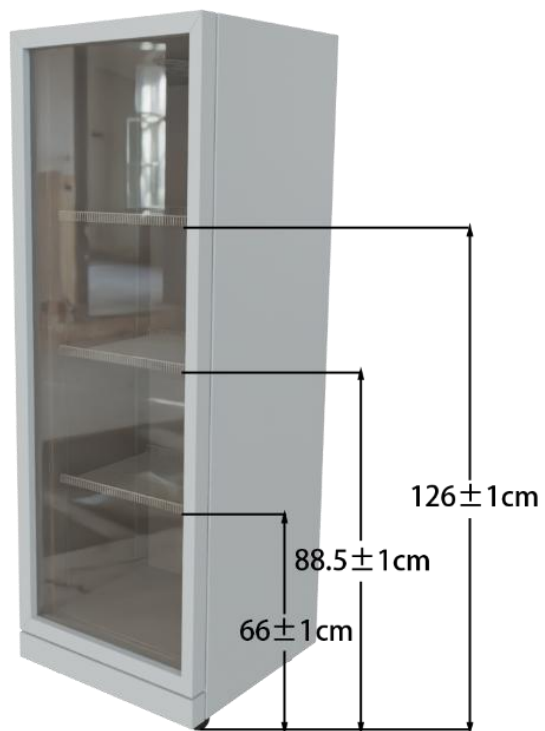


图 6 冰箱尺寸和层高

表 7 冰箱内商品：

| 类别                |                                                                                    | 数量 |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 芬达橙味汽水 330ml 摩登罐  |   | 2  |
| 可口可乐有糖 330ml 摩登罐  |   | 2  |
| 雪碧清新柠檬味 330ml 摩登罐 |  | 2  |

表 8 冰箱内物品摆放参考图：

