

# T/TCCT

## 天津市质检服务商会团体标准

T/TCCT 005—2023

### 末端物流智能设备技术规范

Technical specifications for intelligent devices in end logistics

TCCT TIANJIN CHAMBER OF COMMERCE OF T.I.C.

2023 - 09 - 30 发布

2024 - 01 - 30 实施

天津市质检服务商会 发布

## 目 次

前言.....	III
引言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 产品结构.....	2
4.1 硬件结构.....	2
4.2 软件结构.....	3
5 整体工作流程.....	3
5.1 身份设置.....	3
5.2 物品入仓.....	3
5.3 物品出仓.....	4
5.4 AMR 无人派送.....	4
6 要求.....	5
6.1 功能.....	5
6.2 硬件技术.....	5
6.3 硬件产品.....	5
6.4 软件技术.....	7
6.5 其他.....	7
7 设备代码.....	9
7.1 设备仓代码.....	9
7.2 储位 ID 代码.....	9
7.3 容器代码.....	10
7.4 代码示例.....	10
8 验证方法.....	10
8.1 试验方法.....	11
8.2 系统结构.....	11
8.3 总体功能.....	11
8.4 仓体.....	11
8.5 系统接口检验.....	12
8.6 安全.....	12
8.7 环境适应性.....	12
8.8 电源适应性.....	12
9 检验规则.....	12
9.1 基本标准.....	12
9.2 出厂检验.....	12
10 标志、标识.....	13
10.1 铭牌.....	13
10.2 线缆标识.....	13

10.3	警告标识 .....	13
10.4	电源标志、标识 .....	13
10.5	涂装 .....	14
11	包装、运输、使用说明 .....	14
11.1	包装 .....	14
11.2	运输 .....	14
11.3	使用说明 .....	14
	参考文献 .....	15



天津市质检服务商会

TIANJIN CHAMBER OF COMMERCE OF T.I.C.

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作指导 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由天津市质检服务商会提出并归口。

本文件主要起草单位：摩派空间（天津）有限公司、天津福莱迪科技发展有限公司、北京量传计量技术服务有限公司、奥测世纪（北京）技术股份有限公司、天津天下云科技发展有限公司、北京时代新威信息技术有限公司、天津励测检测技术服务有限公司。

本文件参与起草单位：中国电子技术标准化研究院、中国电子质量管理协会、中国出入境检验检疫协会、天津市标准化研究院、天津市工商业联合会标准化工作委员会、天津市软件和信息技术服务业商会、天津市机器人产业协会、天津大学机械工程学院、晓数绿景（北京）科技发展有限公司、上海东古智能科技有限公司、中冶置业集团物业服务有限公司、金科智慧服务集团股份有限公司、西安方元生活服务股份有限公司、汉米尔特（天津）机械有限公司、锐翔（天津）自动化设备有限公司、深圳市锐曼智能装备有限公司、陕西助力信息科技有限公司。

本文件主要起草人：朱凯、杨洋、朱奎锋、郝继博、陈泽、李志洪、王新杰、丁雅斌、丁兆旭、姜晓丹、曹新、杨志华、王连强、孙岩、侯智全、杨智宝、李勃、张琳、范旭、江浩然、赵琦、孙向征、梅江平、宋永俊、何政道、赵晓东、李江、侯晓莉、汪粟、徐帅、周杰、武成龙。



# 天津市质检服务商会

TCCT

TIANJIN CHAMBER OF COMMERCE OF T.I.C.

## 引 言

末端物流智能设备是为多业态物业提供门对门服务，是末端建设标准化的载体。为规范和指导智能设备的设计、生产、检验和使用工作，特制定本文件。本文件旨在引导推广使用智能设备，以推进末端规范化建设，提高邮政快递服务质量水平，改善人民生活品质，不断增强人民群众的获得感、幸福感、安全感。



天津市质检服务商会

TIANJIN CHAMBER OF COMMERCE OF T.I.C.

# 末端物流智能设备技术规范

## 1 范围

本文件规定了末端物流智能设备的术语和定义、产品结构、工作流程、技术要求、验证方法以及包装、运输、使用说明。

本文件适用于安装在住宅、政府机关、企事业单位、商业中心、学校和医院等场所的智能设备服务过程、生产及检验的参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.3-2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2518-2019 连续热镀锌和锌合金镀层钢板及钢带
- GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2828.2-2008 计数抽样检验程序 第2部分：按极限质量LQ检索的孤立批检验抽样方案
- GB/T 3280-2015 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 3797-2016 电气控制设备
- GB 4943.1-2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求
- GB/T 6807-2001 钢铁工件涂装前磷化处理技术条件
- GB/T 6892-2023 一般工业用铝及铝合金挤压型材
- GB/T 6995.1-2008 电线电缆识别标志方法 第1部分：一般规定
- GB/T 6995.2-2008 电线电缆识别标志方法 第2部分：标准颜色
- GB/T 6995.3-2008 电线电缆识别标示方法 第3部分：电线电缆识别标志
- GB/T 6995.4-2008 电线电缆识别标示方法 第4部分：电气装备电线电缆绝缘线芯识别标志
- GB/T 6995.5-2008 电线电缆识别标示方法 第5部分：电力电缆绝缘线芯识别标志
- GB/T 7284-2016 框架木箱
- GB/T 9254.1-2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求
- GB/T 9286-2021 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 9969-2008 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10111-2008 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序
- GB/T 11344-2021 无损检测 超声测厚
- GB/T 12464-2016 普通木箱
- GB/T 13237-2013 优质碳素结构钢热轧厚钢板和宽钢带
- GB/T 13668-2015 钢制书柜、资料柜通用技术条件
- GB 20815-2006 视频安防监控数字录像设备
- GB/T 29234-2012 基于公用电信网的宽带客户网络安全技术要求
- GB/T 41479-2022 信息安全技术 网络数据处理安全要求
- GB/T 42013-2022 信息安全技术 快递物流服务数据安全要求
- GB/T 43269-2023 信息安全技术 网络安全应急能力评估准则
- ISO/IEC 27033-6 Information technology-Security techniques-Network security-Part 6:Securing wireless IP network access

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**末端物流智能设备** Intelligent terminal logistics equipment

通过自研机器人多机协同平台，搭载多种自主研发算法，实现社区及复杂人居场景非标物品群存群取无人化，物品派送无人化。

#### 3.2

**微仓** micro warehouse

是以下智能设备简称，即微型仓库。

#### 3.3

**自主移动机器人** autonomous mobile robot

是一种能够自主导航，主动避障和执行任务的移动机器人，以下简称AMR。

#### 3.4

**分拣并联机器人** sorting parallel robot

是一种适用于上下物料功能，具有三个独立运动自由度的机械机构，以下简称SPR。

#### 3.5

**仓储管理系统** warehouse manage system

对微仓内的容器、货架、储位和库存明细进行管理，以下简称WMS系统。

#### 3.6

**仓储控制系统** warehouse control system

对微仓内的AMR、SPR、窗口模块、传送模块和其他设备进行控制，以下简称WCS。

#### 3.7

**多机调度系统** multiple robot control system

对微仓内的各业务场景进行全流程的规划和监控，以下简称MRCS。

#### 3.8

**容器** container

即料箱，用来存储、周转物品。

### 4 产品结构

#### 4.1 硬件结构

##### 4.1.1 微仓整体结构

仓体由框架、顶板、底板、侧板、后板、检修门、交互窗口、智能立体货架、容器、六轴机械臂、显示器、LED指示灯等组成。

##### 4.1.2 运动功能机构

运动功能机构包括以下部分：

a) SPR 滑台结构：携带 SPR 伸缩臂机构将 SPR 伸缩臂运送至相应储位的位置坐标。

b) SPR 伸缩臂结构：到达相应储位坐标后，完成货架或窗口机构上容器的取放。

c) 主动式窗口：当开窗指令发出后，电机带动升降门执行开门动作，用户可以将物品取出，操作完成后，关窗指令发出，电机带动升降门执行关门动作。

##### 4.1.3 AMR 送货机构

运动动能机构包括以下部分：

a) AMR 底盘。

b) AMR 容器承载机构。

c) 仓内容器传递机构。

d) AMR 对接门, 采用升降开闭方式与外界分隔。

## 4.2 软件结构

### 4.2.1 核心算法

八大核心算法包含以下部分:

- a) 库位推荐算法。
- b) 最优路径算法。
- c) 设备调度算法。
- d) 波次组合算法。
- e) 图像识别算法。
- f) 销量预测算法。
- g) 三维装箱算法。
- h) 3D 可视化监控算法。

### 4.2.2 两大系统

两大系统包含以下部分:

- a) 管理系统: WMS(微仓仓储管理系统) 用户模块、商户模块、APP、小程序 订单支付、订单包裹消息指令等。
- b) 控制系统: WCS(微仓仓储控制系统)、MRCS(微仓多机调度系统)。

## 5 整体工作流程

### 5.1 身份设置

智能设备应能够设置至少三种角色, 即设备运维管理员、入驻商(包含投递员、快递员、外卖员、零售商等)、和用户, 每种角色通过身份验证获取相应的管理或使用权限。身份鉴别应满足以下要求:

- a) 应对登录的用户进行身份标识和鉴别, 身份标识具有唯一性, 身份鉴别信息具有复杂度要求并定期更换。
- b) 应具有登录失败处理功能, 配置并启用结束会话、限制非法登录次数和当登录连接超时自动退出等相关措施。
- c) 当进行远程管理时, 应采取必要措施防止鉴别信息在网络传输过程中被窃听。

### 5.2 物品入仓

#### 5.2.1 投件操作, 调动容器设备

小程序商户版->点击“快速投件”->扫描空间站二维码->选择“标准仓”->选择相对应容器类型数量->开始投件。

#### 5.2.2 此指令下 spr 工作动线

具体流程如下:

- a) 微仓接到服务器指令-> SPR运动到货架指定储位-> SPR伸缩臂伸出->抬升->收回->取出空容器->SPR运动到指定窗口->SPR伸缩臂伸出->下降(放置空容器至窗口)->收回->窗口自动打开。
- b) 通过空间几何误差建模及误差灵敏度分析, 实现误差补偿与轨迹规划。
- c) 通过轻量化设计, 实现机械结构协同控制。

#### 5.2.3 开始投件

待分配窗口, 窗口自动打开->扫描物品面单->提交投放->支付订单->将物品放入窗口空容器。

#### 5.2.4 此指令下 SPR 工作动线

微仓接到服务器指令→窗口指示灯闪烁→窗口自动关闭→SPR 运动到指定窗口→SPR 伸缩臂伸出→抬升→收回→取出载有物品的容器→SPR 运动到货架指定储位→SPR 伸缩臂伸出→下降（放置载有物品的容器至货架储位）→收回→快递入仓完成。

### 5.3 物品出仓

#### 5.3.1 取件操作，调动容器设备

小程序用户版→点击“取物品”。

#### 5.3.2 此指令下 SPR 工作动线

微仓接到服务器指令→SPR 运动到货架指定储位→SPR 伸缩臂伸出→抬升→收回→取出载有物品的容器→SPR 运动到指定窗口→SPR 伸缩臂伸出→下降（放置空容器至窗口）→收回→窗口自动打开。

#### 5.3.3 开始取件

等待窗口分配→点击“点我开窗”→点击“我已取出”。

#### 5.3.4 此指令下 SPR 工作动线

微仓接到服务器指令→窗口自动关闭→SPR 运动到指定窗口→SPR 伸缩臂伸出→抬升→收回→取出空容器回收→SPR 运动到货架指定储位→SPR 伸缩臂伸出→下降（放置需要回收的空容器）→收回→取物品完成。

### 5.4 AMR 无人派送

#### 5.4.1 取件模式

用户在取件模式下，点击申请上门派件→选择要派送的地址→选择要派送的物品信息→提交。

#### 5.4.2 容器出库

容器经过 SPR 到传送装置再到 AMR 流转动线。SPR 收到取出料指令→SPR 从货架取走指定容器→SPR 将容器放置专送装置→SPR 前往下一个坐标点→电控门指示灯闪烁→打开对接 AMR 的电控门→传送装置将容器传送给 AMR→AMR 离开对接点位→电控门指示灯闪烁→关闭对接 AMR 电控门→AMR 前往指定地点。

#### 5.4.3 AMR 通过电梯到达指定地点的动线

AMR 将载有物品的容器运行至入户大堂门口→通过信号联动→打开入户大堂大门→AMR 通过后，大门自动关闭→AMR 前往电梯前指定点位→信号联动→呼梯→电梯接收到 AMR 指令，到达指定楼层等候→AMR 进入电梯→前往指定楼层、指定点位。

#### 5.4.4 AMR 到达指定点位电话通知用户取件的流程

AMR到达指定点位电话通知用户取件的具体流程如下：

- a) 扫码取件：扫描 AMR 屏幕二维码→校验快递信息及用户信息→校验成功→AMR 开门→用户取件→小程序点击“我已取出”或在 AMR 屏幕上点击“取件完成”→AMR 关门→取件完成。
- b) 取件码取件：在 AMR 屏幕上输入取件码→校验快递信息及用户信息→校验成功→AMR 开门→用户取出物品→小程序点击“我已取出”或在 AMR 屏幕上点击“取件完成”→AMR 关门→取件完成。

#### 5.4.5 AMR 里的容器回收的流转动线

AMR里的容器回收的流转动线如下：

- a) AMR 到电梯再到智能设备对接点的流转动线

AMR运行至电梯指定位点->信号联动->呼叫电梯->电梯接收到信号->到达指定楼层等候->AMR进入电梯运行至入户大堂门口指定位点->通过信号联动->打开入户大堂大门->AMR通过大门->大门自动关闭->到达微仓对接点。

b) 容器经过 AMR 到传送装置再通过 SPR 实现储位流传的动线

AMR返回指定位点->打开电控门->AMR行走至传送装置对接点->AMR将容器传送给传送装置->AMR返回指定位点(充电桩)待命->电控门关闭->SPR从传送装置将指定空容器取走->SPR将容器放置到指定货架储位->SPR放置完毕后,前往下一个坐标点。

## 6 要求

### 6.1 功能

智能设备是解决社区及复杂人居场景非标物品群存群取无人化,物品派送无人化需求,也是末端物流在社区建立标准的基建设施。

### 6.2 硬件技术

在有限空间内,实现物品可变容存取、准确分拣、快速上下料的集成系统。

#### 6.2.1 本体设计

变胞仓模块化,实现最小空间最多物品存放.变胞仓模块化功能设计如下:

- a) 尺度与结构参数设计,利用整机拓扑结构选择。
- b) 通过整机结构布局方案,实现内部精度设计。
- c) 通过运动学/动力学参数,进行动静刚度载荷建模。
- d) 机电耦合动力学参数,实现运动控制与干涉检验。

#### 6.2.2 三维慧眼:目标识别与定位

三维慧眼功能设计如下:

- a) 多目标辨识与分类的深度学习网络建模。
- b) 机器人手眼标定。
- c) 视觉伺服定位。
- d) 光学字符识别(智能OCR)。

#### 6.2.3 运动控制:灵巧手几何精度设计

运动控制功能设计如下:

- a) 机器人柔顺控制。
- b) 机器人运动误差补偿与轨迹规划。
- c) 多机械结构协同控制。

#### 6.2.4 控制平台

控制平台功能设计如下:

- a) 控制器参数全域整定。
- b) 机电耦合参数自适应调控。
- c) 多机器人协同控制。
- d) 服务信息本地与云端管理。

### 6.3 硬件产品

#### 6.3.1 仓内容器规格

设备仓内的容器分为小号容器、中号容器、大号容器、特定容器四种规格,根据实际需求可设置配备比例。有效尺寸示意图见表1规定,尺寸示意图见图1。

表1 仓内容器有效尺寸

规格	宽B mm	深D mm	高H mm
小号容器	400	300	120
中号容器	400	300	230
大号容器	400	300	280
特定容器	510	355	235

注：特定容器适用于特殊场景下非标物品的存储、周转。

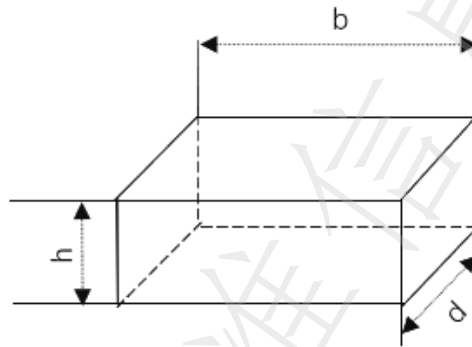


图1 容器尺寸示意图

### 6.3.2 AMR

AMR功能描述如下：

#### a) AMR 定位

初始区域容器取放要求：取放顺畅无失误，对接成功率为 99.5%。

定位精度要求：±100mm。

#### b) AMR对接

微仓与 AMR 对接要求：对接顺畅无失误，对接成功率为 99.5%。

传送装置与微仓移载装置对接要求：对接顺畅无失误，对接成功率为 99.5%。

容器取放要求：取放顺畅无失误，对接成功率为 99.5%。

### 6.3.3 设备载重

设备载重描述如下：

a) AMR 载重 20kg。

b) SPR 载重 20kg。

c) 储位载重 20kg。

d) 容器载重 15kg。

### 6.3.4 设备工作效率

物品入仓时效≤10s/个。

### 6.3.5 设备安全

设备安全要求如下：

a) 电气控制要求应符合 GB/T 3797-2016 的要求。

b) 电气安全要求应符合 GB 4943.1-2022 的要求。

c) 电磁兼容要求应符合 GB/T 9254.1-2021 的要求。

## 6.4 软件技术

以领域驱动为指导，进行模块化设计。

### 6.4.1 持续服务

持续服务描述如下：

- a) 系统高可用性百分比：达到 5 个 9，每年设备停机  $\leq 5\text{min}$ 。
- b) 系统支持 3 亿用户在线，10 万用户并发能力。
- c) 微仓支持离线服务。

### 6.4.2 信息安全

信息安全包括以下部分：

- a) 通信安全
  - 使用无线接入网络技术的末端物流智能设备，通信安全应符合 ISO/IEC 27033-6 中的要求。
  - 使用有线网络技术的末端物流智能设备，通信安全应符合 GB/T 29234-2012 中的要求。
- b) 数据安全
  - 应符合 GB/T 42013-2022 中的要求。
  - 对于登录口令、生物特征数据等隐私信息应建立安全保护机制，包括但不限于独立存储、数据加密、本地处理、禁止上传等。

### 6.4.3 设备系统

设备系统包括以下部分：

- a) APP/小程序。
- b) 云数据平台。
- c) WCS（微仓仓储控制系统）。
- d) WMS（微仓仓储管理系统）。
- e) MRCS（微仓多机调度系统）。

### 6.4.4 核心算法

核心算法包括以下部分：

- a) 库位推荐算法：对容器进行分库分区存储，最大化利用存储空间，从而增加整仓存储密度。
- b) 最优路径算法：规划机器人行进路线，缩短机器人入库、出库时间，提升出入库效率。
- c) 设备调度算法：实时调度机器人执行容器搬运任务，机器人之间相互协同，相互协作，提高传送效率。
- d) 波次组合算法：系统根据同一手机号下的货品信息进行波次组合，组合后的货品，可以通过小程序一键取出所有货品，减少等待时间。
- e) 图像识别算法：通过人工智能视觉分析，对图像进行处理、分析和理解，将图像内容中的特征值进行统计分类，在深度学习过程中，不断提升货品的聚类精度，提升整仓效率。
- f) 销量预测算法：高频 SKU 模型算法：跟踪商品订单信息，基于商品的数据模型预测库存量信息。
- g) 三维装箱算法：通过三维装箱算法，对非标品快递不同角度的摆放，实现存储单元的最大化存储密度。
- h) 3D 可视化监控：通过 3D 可视化监控系统，可以实现远程集中监控管理，快速定位故障设备，及时处理异常，保障空间站的稳定运行。

## 6.5 其他

### 6.5.1 外观

外观包括以下部分：

- a) 应造型美观，色彩搭配协调，标志标识符合相关标准。

- b) 内外应平整光滑，无开裂、划痕、毛刺和明显变形。
- c) 外观应明确标识出运营主体，用户申诉、投诉渠道。
- d) 外形尺寸公差应符合 GB/T 13668-2015 中 5.3 的要求。

### 6.5.2 材料

材料包括以下部分：

- a) 材料应为不锈钢板、镀锌钢板、冷轧钢板或其他材料。仓体及配件可为同种材料或两种以上的不同材料组合而成。材料性能要求应符合表 2 的规定。

表 2 智能设备材料指标

零部件名称	材 料	厚度 mm	材料标准号	抗弯曲强度 kg/d m <sup>2</sup>
框架	不锈钢板	≥ 2.0	GB/T 3280-2015	
	镀锌钢板	≥ 2.0	GB/T 2518-2019	
	冷轧钢板	≥ 2.0	GB/T 13237-2013	
	其他材料			≥ 2
门板	不锈钢板	≥ 2.0	GB/T 3280-2015	
	镀锌钢板	≥ 2.0	GB/T 2518-2019	
	冷轧钢板	≥ 2.0	GB/T 13237-2013	
	其他材料			≥ 2
桁架	精益管	≥ 1.7	GB/T 6892-2023	
	其他材料			≥ 1

- b) 设备材料应具备良好的防水性、阻燃性和耐腐蚀性。

### 6.5.3 表面涂层

表面涂层包括以下部分：

- a) 不锈钢板，应符合下列标准：
  - 表面应光洁、色泽均匀，焊接处处理平滑。
  - 表面可进行电镀等处理。
- b) 镀锌板和冷轧钢板，应符合下列标准：
  - 表面涂层色泽均匀，不允许有露底、流挂、气泡、皱纹等缺陷。
  - 材料应进行磷化处理，并应符合 GB/T 6807-2001 中的要求。
  - 涂层应具有耐腐蚀性，并应符合 GB/T 6807-2001 中的要求。
  - 涂层从底层脱离的抗性应符合 GB/T 9286-2021 中表 1 试验结果分级的 2 级及以上要求。

### 6.5.4 装配及安装

装配及安装包括以下部分：

- a) 框架、顶板、底板、侧板、后板、桁架之间可采用焊接或其他方式连接，连接处应牢固、可靠。外表平整，无虚焊、焊瘤和夹渣。
- b) 应预留安装孔或其他安装装置，同时应预留检修口及检修空间，便于配件更换。
- c) 应安装牢固，宜配备支撑装置和安装底座。安装地面应进行硬化处理和找平，安装时应与地面或墙面连接稳固，并具有防倾覆措施。
- d) 安装于室外场所应具有防盗、防雨、防风、防雪装置及措施。
- e) 安装于室内场所应具有防盗、防火、放电装置及措施。

### 6.5.5 环保

选用的材料应符合国家相关的环保要求。

### 6.5.6 电源适应性

电源电压在交流电 220 (1±10%) V 时, 应工作正常。

### 6.5.7 环境适应性

环境适应性包括以下部分:

a) 应在下列环境条件中正常使用:

- 温度: -20℃~+50℃;
- 相对湿度: 10%~90%;
- 防水防尘等级: IP53;
- 防风等级: 抗风十级。

b) 在其他使用环境下, 应做特殊防护处理。

注: 极寒极热等特殊地区可将设备设置于室内, 以保证其正常使用。

### 6.5.8 使用寿命

使用寿命应不小于 8 年, 其余部分使用寿命应不小于 5 年。

## 7 设备代码

### 7.1 设备仓代码

#### 7.1.1 代码结构

设备仓代码应由三个大部分组成, 针对每个控制单元进行赋码。代码结构采用 26 位阿拉伯数字和英文字母的编码形式, 其结构见图 2。

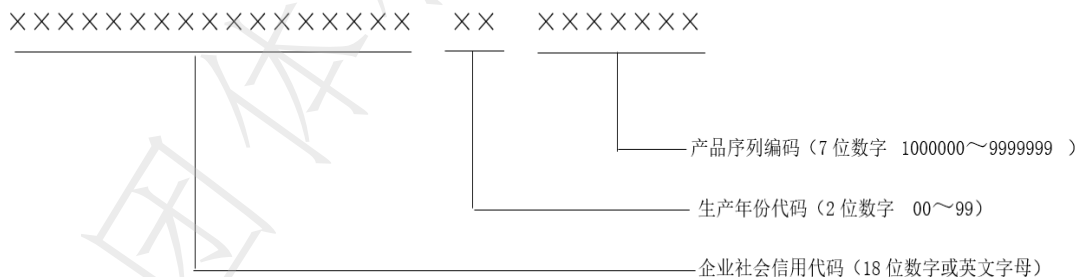


图 2 设备仓代码结构

#### 7.1.2 企业社会信用代码

x1~x18 是统一的企业社会信用代码, 该代码为设备仓生产企业的唯一编码。

#### 7.1.3 生产年份代码

x00~x99 是生产年份代码, 以公元纪年的后两位表示, 由企业根据设备的生产年份确定。

#### 7.1.4 产品序列编码

x1000000~x9999999 是产品序列编号, 即企业自行分配的产品流水号, 与企业社会信用代码、生产年份代码组合后, 唯一标识某一设备。

### 7.2 储位 ID 代码

### 7.2.1 代码结构

仓内的储位 ID 应具备唯一识别代码。储位代码在某一设备仓里包含立体货架代码、容器代码、货架层级代码、货架列级代码、货架行级代码组成，采用数字排列组成，其结构见图 3。

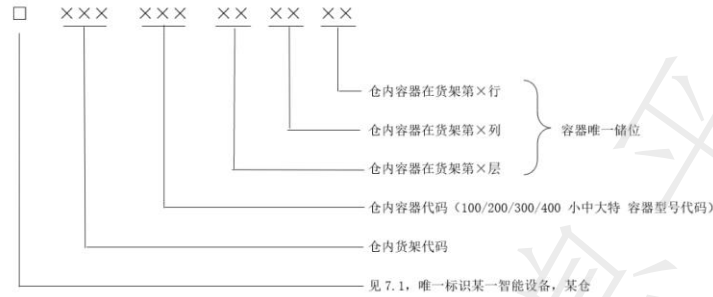


图 3 设备仓储位代码结构

### 7.3 容器代码

设备里的容器应具备在某一设备仓内的唯一性。容器代码有小号、中号、大号、特定容器总成。采用数字排列组成，从左到右依次为 01、02 到 10000，其结构见图 4。

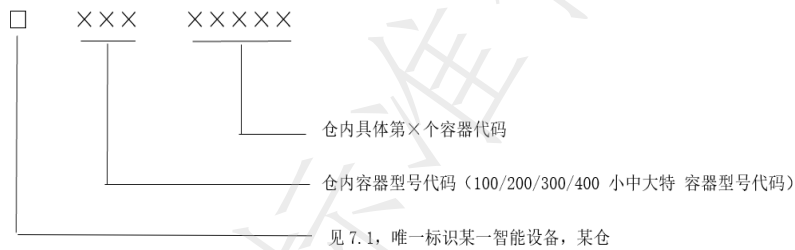


图 4 设备仓容器代码结构

### 7.4 代码示例

设备仓代码、储备代码、容器代码示意图见图5。

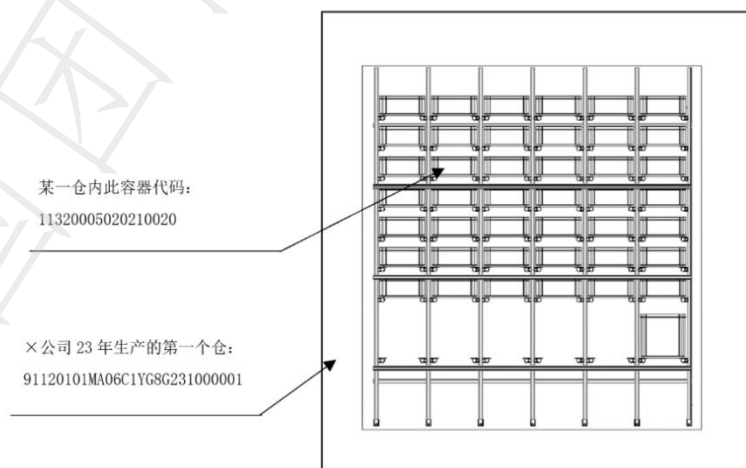


图 5 设备仓代码、储备代码、容器代码示意图

## 8 验证方法

## 8.1 试验方法

### 8.1.1 环境条件

除气候环境试验和电气强度试验外，其他试验应在下列标准大气条件下进行。

- a) 温度：-20℃~+50℃；
- b) 相对湿度：10%~90%；
- c) 气压：86kPa~106kPa；
- d) 电源：电压 Ac220V，频率 50Hz。

### 8.1.2 电气、网络条件

设备应按产品实际使用情况进行连接，构成试验所需要的电气和网络基本条件。

## 8.2 系统结构

按 8.1 搭建完整的测试环境，对第 6 章的标准进行符合性检验。

## 8.3 总体功能

在设备正常运行状态下，对第 5 章的标准进行符合性检验。

## 8.4 仓体

### 8.4.1 规格尺寸

应符合下列标准：

- a) 用精度为 1mm 的量具对 6.3.1.1 规定的容器进行检验；
- b) 用精度为 0.5mm 的直尺检验容器尺寸、交互窗口尺寸；
- c) 用精度为 0.1mm 塞规检验门和窗的间隙
- d) 使用精度为 1mm 的卷尺或直尺，按照 GB/T 13668-2015 中 5.1 和 5.2 的要求对仓体外形尺寸和形状位置进行检验。

### 8.4.2 外观

用目测法按照 6.5.1 的标准，对仓体外观质量及各焊接处质量进行检验，其中用目测结合手触摸检验仓体内盒各接缝的平滑性。用重复开启和关闭交互窗口的方法检验维护窗口、门及容器调度，用目测法开启和结束的结果。

### 8.4.3 材料

用精度不低于 0.01mm 的超声波测厚仪，按照 GB/T 11344-2021 的要求对材料的厚度进行检验，复合材料的抗弯曲强度按 GB/T 3280-2015 的要求对不锈钢板的化学成分进行检验。

### 8.4.4 表面涂层

表面涂层相关要求如下：

- a) 用目测法检验仓体表面涂层质量。
- b) 按 GB/T 6807-2001 中 5.3 和 5.4 的要求对冷轧钢板箱体表面涂覆工艺前磷化膜层和磷化膜层耐腐蚀性能进行检验。
- c) 涂层理化性能应符合下列标准：
  - 按 GB/T 6807-2001 中 5.4 的规定，对涂层耐腐蚀性能进行检验。
  - 按 GB/T 9286-2021 中第 7 章的规定，对涂层从底层脱离的抗性进行检验。

### 8.4.5 装配及安装

装配及安装包含以下部分：

- a) 用目测法结合手触摸按照 6.5.4 的要求，对设备装配质量及各焊接处质量和仓体内外进行检验。

b) 用目测法对 6.5.1、6.5.2 和 6.5.3 的要求进行检验。

## 8.5 系统接口检验

设备与相关外部信息系统对接，通过第三方工具检验其接口功能。

## 8.6 安全

### 8.6.1 快件安全

快件安全包括以下部分：

- a) 在设备开启并正常运行状态下，对视频监控等控制系统进行检验。
- b) 运行设备，采用目测法逐项检验设备的技术性能。
- c) 其他要求的检验按照 GB 20815-2006 的规定检验。

### 8.6.2 设备安全

设备安全包括以下部分：

- a) 电气控制按照 GB/T 3797-2016 的规定检验。
- b) 电气安全按照 GB 4943.1-2022 的规定检验。
- c) 电磁兼容按照 GB/T 9254 的规定检验。

### 8.6.3 使用安全

用目测法对仓体表面张贴使用安全提示等信息进行检查。

## 8.7 环境适应性

### 8.7.1 低温试验

按照 GB/T 2423.1-2008 的规定，将电源断开后放入低温房内，室温低逐渐变到 $-10^{\circ}\text{C}$ ，达到热平衡状态后保温 2h，接通电源检查设备的性能。

### 8.7.2 高温试验

按照 GB/T 2423.2-2008 的规定，将设备电源断开后放入高温房内，室温低逐渐变到 $50^{\circ}\text{C}$ ，达到热平衡状态后保温 2h，接通电源检查设备的性能。

### 8.7.3 湿热试验

按照 GB/T 2423.3-2016 的规定进行，将电源断开后放入湿热房内，使温度逐渐变到 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，达到热平衡状态后输入水汽使湿度达到 90%，保持 48h，将设备移至温热环境中恢复 2h，接通电源检查设备的性能。

## 8.8 电源适应性

将电源电压调到 242V，用观察法检查整体功能；再将电源电压调到 198V，用观察法检查整机功能。

## 9 检验规则

### 9.1 基本标准

设备的检验分为出厂检验和型式检验两种。

### 9.2 出厂检验

#### 9.2.1 检验项目

整体工作流程、硬件要求、安全要求和其他要求。

#### 9.2.2 抽样方法

以一次交货数量为一批。设备出厂检验的检验样品按 GB/T 2828.2-2008 和 GB/T 10111-2008 的规定随机抽样，样品单位为套。抽样数量及检验项目合格水平见表 3。

表 3 出厂检验抽样方案、抽样数量及检验项目

批量/套	出厂检验一次抽样方案							
	抽样数量/套	Ac	Re	检验项目 (1)	抽样数量/套	Ac	Re	检验项目 (2)
25~250	3	0	1	5 整体工作流程 6.3.2 AMR 对接 6.3.3 载重 6.3.4 设备工作效率 6.3.5 设备安全 6.5.3 材料、表面涂层	3	1	2	8.4.1.1 规格尺寸 8.4.2 外观 8.4.5 装配及安装

### 9.2.3 判定规则

以下为不合格品的判定规则，包括不合格品以及不合格批。

#### a) 不合格品

每套样品按表 4 的规定检验各项目。检验项目 (1) 中，如有 1 项或 1 项以上技术指标达不到要求，该产品为不合格品。检验项目 (2) 中，如有 2 项技术指标达不到要求，该产品为不合格品。

#### b) 不合格批

抽样中的不合格品大于或等于不合格判定数 (Re)，则抽样所代表的该批产品为不合格批。此时可以对这批产品进行挑选，剔除不合格品后，再进行复检。进行复检时，应按 GB/T 2828.1-2012 验 1 次抽样方案的规定进行。复检仍不合格，则整批产品不得出厂，并不允许再次提交。

## 10 标志、标识

### 10.1 铭牌

铭牌的安装方式不易脱落，名牌内容清晰不易涂损。在机器人和微仓本体醒目位置上安装能显示下列内容的铭牌：

- 名称和型号。
- 自重。
- 定负荷。
- 制造年月。
- 产品编号。
- 生产单位。

### 10.2 线缆标识

线缆标志标识应该满足 GB/T 6995.1-2008、GB/T 6995.2-2008、GB/T 6995.3-2008、GB/T 6995.4-2008、GB/T 6995.5-2008 要求。

### 10.3 警告标识

需要在机械运动部件、开合部件、光学部件、线型器件、高温部件、高电压、高电流等部位设有明显警告标识来提醒用户。

及需要在涉到功能操作的按钮、开关、拨码等设有功能说明标识。

### 10.4 电源标志、标识

在电源的开放范围内做出明确标识。需要标识出安装方向，电压、电流、容量、正负极等信息。

## 10.5 涂装

涂装具有品牌标志性，产品一致性。

## 11 包装、运输、使用说明

### 11.1 包装

产品在出厂时，可以根据不同运输工具，不同的运输距离采用不同的包装形式，包装标志应该符合的有关规定；普通木箱需符合 GB/T 12464-2016 的相关要求；框架木箱需符合 GB/T 7284-2016 的相关要求。

### 11.2 运输

运输工具不作特别规定。运输过程中应该防止碰撞、防雨、防雪，并标识出放置方向。

### 11.3 使用说明

硬件使用说明书按 GB/T 9969-2008 工业产品使用说明书总则的规定编写。  
软件使用说明书需阐述完整功能说明和注意事项。



天津市质检服务商会

TIANJIN CHAMBER OF COMMERCE OF T.I.C.

## 参 考 文 献

[1] 工信部联通装〔2022〕187号,工业和信息化部等十七部门关于印发《“机器人+”应用行动实施方案》的通知

[2] 《中国物流与采购》2023年 第4期 70-71页|徐欣欣,张丽,“互联网+”物流背景下电商物流“最后一公里”配送问题及对策研究

[3] 《物流技术与应用》2016年 第12期 124-128页|喜崇彬 林振强,我国物流包装面临的问题及发展新趋势

[4] 《物流技术与应用》2023年 第5期 94-97页|江宏,中国物流装备企业进入国际市场的挑战与策略

[5] 《商业经济研究》2020年 第16期 118-121页|郭桂娥,我国电商快递业发展现状与趋势分析

[6] 《中国邮政》2019年 第11期 9-10页|康丽 张琛 武金朋,集包模式下的绿色化智能化趋势分析

[7] 《2021年中国仓储配送行业发展报告(蓝皮书)》2021年|蔡熙 刘登峰,2020年快递快运行业自动化分拣发展及2021年展望

[8] 《集成电路应用》2023年 第4期 166-167页|牛威杨,机器人技术在智能仓储物流中的应用

[9] 《移动信息》2023年 第5期 192-194页|王海龙,基于智能机器人仓储物流系统的设计探讨

[10] 《建模与仿真》2023年 第12期 5294-5302页|王梅芳 关月,仓储中基于多智能体深度强化学习的多AGV路径规划

[11] 《机器人产业》2023年 第3期 48-50页|李轲昕,海康机器人:智能仓储助力企业“智造”