

ICS 03.240

CCS M80

T/GJSH

上海市工商联国际物流商会团体标准

T/GJSH 000019—2021

多面 DWS 系统通用技术规范

General technical specification for multi-sided DWS system

2021-08-11 发布

2021-08-18 实施

上海市工商联国际物流商会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 系统架构	2
5 硬件要求	2
5.1 体积测量设备	3
5.2 智能读码器	3
5.3 全景相机	3
5.4 动态秤设备	4
5.5 工控机	4
5.6 拉距段	4
5.7 补码段	5
5.8 整机	5
6 软件要求	5
6.1 软件系统功能	5
6.2 设备接入	6
6.3 数据融合	7
6.4 存图	7
6.5 包裹数据存储	8
6.6 界面展示	8
7 通信要求	9
7.1 DWS 系统与物流业务系统通信	9
7.2 DWS 系统与后端分拣系统通信	9
7.3 DWS 软件和整机控制器通信	10
8 试验方法	11
8.1 试验环境部署	11
8.2 试验条件	12
8.3 功能测试	12
8.4 性能测试	15
8.5 安全测试	15
8.6 稳定性测试	15
8.7 通信测试	15
附录 A（资料性） DWS 通货效率对应表	16
A.1 DWS 通货效率对应表	16
附录 B（资料性） DWS 测试规范	17
B.1 DWS 测试规范	17
附录 C（资料性） 测试包裹配方要求	19
C.1 测试包裹配方要求	19

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第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这些专利的责任。

本文件由上海市工商联国际物流商会提出并归口。

本文件起草单位：杭州海康机器人技术有限公司、中航电测仪器股份有限公司、深圳顺丰泰森控股（集团）有限公司、浙江华睿科技股份有限公司、常州市亨托电子衡器有限公司。

本文件主要起草人：邵钟林、张文聪、王川艳、康墩墩、谢章、赵瀚清、孙建英、张驰、路新科、李厚新、苑勇敢、李宏星、李关喜、高国庆、黄银春、曾大祺、廖伟芳、高成斌、李先进、李阳。

多面 DWS 系统通用技术规范

1 范围

本文件规定了多面DWS系统的系统架构、硬件要求、软件要求、通信要求和试验方法。
本文件适用于在转运中心将中小件的体积、重量、条码进行实时采集及融合上传的多面DWS系统。

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 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求
GB/T 7551-2008 称重传感器

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

DWS 系统 dimensioning weighting scanning system

DWS系统是融合多种机器视觉传感器和重力传感器，完成货物包裹的快速测量识别、融合分拣、存储追溯的自动化分拣转运智能设备。

3.2

动态秤 dynamic check scale

在测量过程中不需要操作者干预，就能按照预定的处理程序自动称量的衡器。
注：动态秤常见于对预包装分立载荷进行在线自动称量。

3.3

拉距段 draw period

DWS系统设计中，把包裹或集装箱拉开到系统设计间距的输送设备。

3.4

补码段 complement paragraph

DWS系统控制中，用于包裹或集装箱异常件处理的输送设备。

3.5

智能相机 intelligent camera

在DWS系统读码应用中，将图像的采集、算法处理与通信功能集成于相机内，在相机端可输出读码结果。根据传感器的结构特性可分为智能面阵相机与智能线阵相机。

3.6

体积测量设备 volume of the camera

在DWS系统体积测量应用中，实时高效输出各种形状和材质的包裹尺寸及体积，为物流行业的量方计费、车辆调度等提供数据支持。

3.7

全景相机 panorama camera

在DWS系统中，利用大视场角镜头，获取更大视野，拍摄完整包裹图像的相机。

4 系统架构

DWS系统由信息收集、数据处理与上传、传输线及控制设备三部分组成。系统架构见图1。

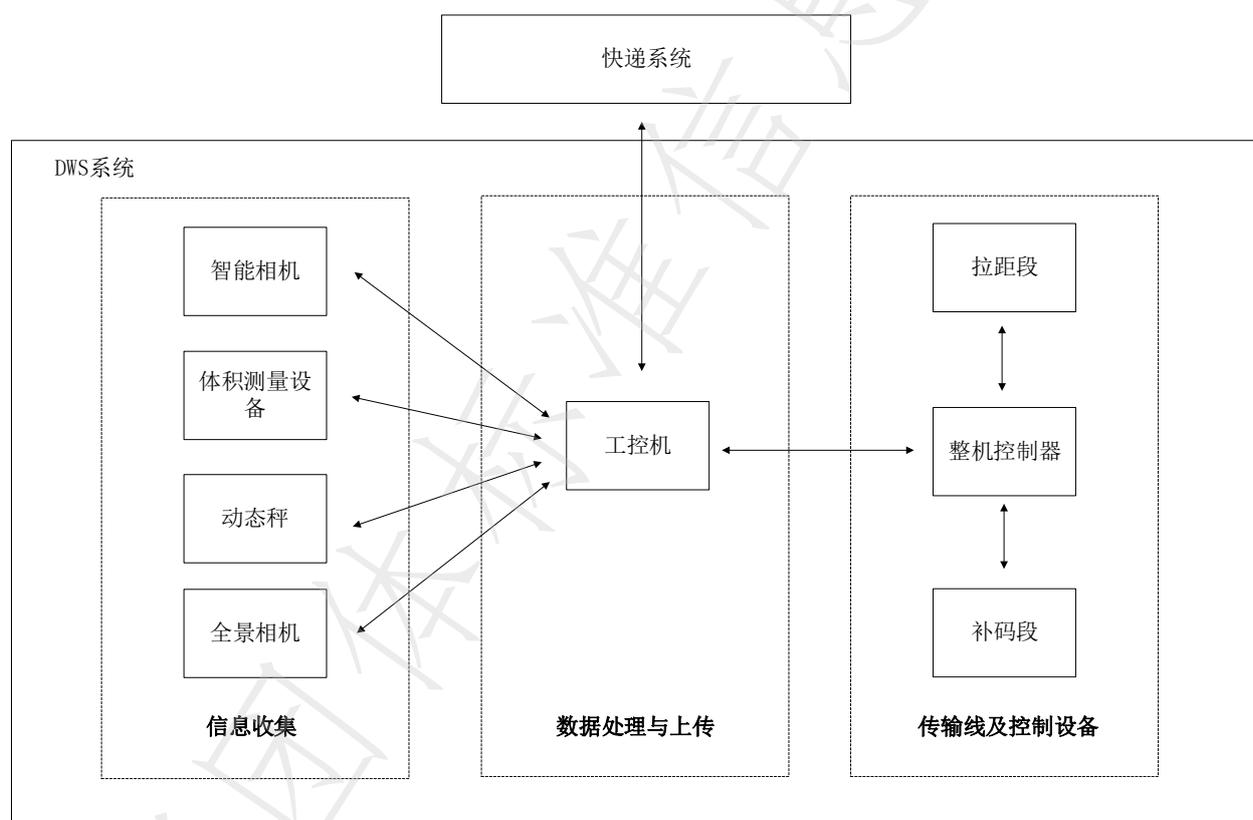


图1 系统架构图

- 信息收集部分由智能相机、体积测量设备、动态秤、全景相机组成，分别负责收集读码信息、体积信息、重量信息和全景图像；
- 数据处理与上传部分由工控机组成，DWS软件运行在该工控机中，负责处理来自信息收集部分的数据，并向整机控制器下发控制指令。同时，DWS软件也负责与外部系统对接，负责上传数据等；
- 传输线及控制设备部分由拉距段、补码段和整机控制器组成，整机控制器负责向拉距段和补码段下发控制指令，控制拉距段和补码段的启停等动作，同时负责接收来自工控机中DWS软件下发的控制指令并反馈执行状态等信息。

5 硬件要求

5.1 体积测量设备

5.1.1 功能

在包裹运动过程中，完成对包裹体积数据的测量工作，并将体积信息上传至DWS软件。

5.1.2 核心技术指标

核心技术指标如下：

- a) 适应最高线速：2 m/s；
- b) 激光安全等级：Class 3B；
- c) 数字接口类型：Gige Ethernet等；
- d) 规则件精度：±10 mm（分场景）；
- e) 测量范围：150 mm×150 mm×30 mm~1200 mm×1000 mm×700 mm（针对快递现场标准纸箱及麻袋）。

5.2 智能读码器

5.2.1 面阵读码器

5.2.1.1 功能

在包裹运动过程中，完成对包裹前、后、左、右、上共5面的条码读取工作，并将读码信息上传至DWS软件。

5.2.1.2 核心技术指标

核心技术指标如下：

- a) 可读码制：code 128, code 39, QR, DM等；
- b) 数据接口：Gigabit Ethernet等；
- c) 测试件读码率：≥99 %；
- d) 真件读码率：≥96 %；
- e) 补码录入率：100 %；
- f) 视野范围：1000 mm~1200 mm；
- g) 景深：≥700 mm。

5.2.2 线阵读码器

5.2.2.1 功能

在包裹运动过程中，完成对包裹底面条码的读取工作，并将读码信息上传DWS软件。

5.2.2.2 核心技术指标

核心技术指标如下：

- a) 可读码制：code 128, code 39, QR, DM等；
- b) 数据接口：Gigabit Ethernet（1000 Mbit/s）等；
- c) 测试件读码率：≥99 %；
- d) 真件读码率：≥96 %；
- e) 补码录入率：100 %；
- f) 视野范围：≥1200 mm。

5.3 全景相机

5.3.1 功能

在包裹运动过程中，对包裹进行拍照，并将包裹的全景图片上传至DWS软件。

5.3.2 核心技术指标

核心技术指标如下：

- a) 分辨率要求：≥600万像素；
- b) 数据接口：Gigabit Ethernet (1000 Mbit/s) 等；
- c) 图像：黑白/彩色；
- d) 视野范围：≥1200 mm；
- e) 图片大小：≤1 M；
- f) 水印：添加时间、条码、重量、体积水印等。

5.4 动态秤设备

5.4.1 功能

动态秤位于DWS系统中部，在包裹或集包件通过动态秤的过程中完成称重，并将重量信息上传到DWS软件。

5.4.2 核心技术指标

根据不同场景需求，动态秤可采用单秤、双秤设备。

- a) 秤仪表：
 - 1) 支持现场机械频率测试，可以根据机械频率自动调整滤波；
 - 2) 支持网口通讯，MODBUS-RTU 通讯方式，方便以后的组网；
 - 3) 有现场容错能力，支持空秤自动清零；
 - 4) 支持异常报警，支持通讯异常诊断字节：包括自动清零失败，间距过短，AD 异常，称重传感器异常提示；
 - 5) 称重接入信号：单秤 1 路，双秤 2 路。
- b) 传感器等级：
 - 1) 动态秤应采用固有线性好、准确度高、自然频率高、动态性能好、防尘、防水、防电磁干扰性能好、抗侧向和偏心载荷能力强的称重传感器；
 - 2) 采用应变式称重传感器时，精度不低于 C3，防护等级不低于 IP67；
 - 3) 允许使用温度范围不小于-35℃~+70℃；
 - 4) 满足 GB/T 7551 的要求，且通过型式评价及防爆认证的产品。
- c) 传感器附件：支持高度调节功能，可根据机械偏差进行校准四点平衡。
- d) 测量范围：0.1 kg~60 kg。
- e) 测量精度：常规重量偏差±50 g。

5.5 工控机

5.5.1 功能

工控机中运行DWS软件，通过DWS软件，完成智能相机、体积测量设备、动态秤、全景相机的信息收集工作，进行数据的融合处理工作，并与整机控制器完成控制指令的交互动作。

5.5.2 核心技术指标

核心设备指标：

- a) CPU：i5 3 代及以上处理器；
- b) 内存：8 G 及以上；
- c) 网口：至少 3 个千兆网口（需配置交换机）；
- d) 接口：至少 2 个串口、4 个 USB 口；
- e) 硬盘：≥128 G。

5.6 拉距段

核心技术指标如下：

- a) 载荷不小于 60 kg/m^2 (可静止启动)；
- b) 输送机应有防胶带跑偏措施，单边最大跑偏量不大于 10 mm ；
- c) 设备运行时，不能有肉眼可见的振动；
- d) 装有活动脚杯，可调范围 $\pm 50 \text{ mm}$ ，脚杯固定孔需超出输送线宽度，以能垂直放下一把标准冲击钻为标准；
- e) 启、停加速时间不大于 300 ms 。

5.7 补码段

核心技术指标如下：

- a) 载荷不小于 60 kg/m^2 (可静止启动)；
- b) 输送机应有防胶带跑偏措施，单边最大跑偏量不大于 10 mm ；
- c) 设备运行时，不能有肉眼可见的振动；
- d) 装有活动脚杯，可调范围 $\pm 50 \text{ mm}$ ，脚杯固定孔需超出输送线宽度，以能垂直放下一把标准冲击钻为标准；
- e) 启、停加速时间不大于 300 ms 。

5.8 整机

5.8.1 效率要求

连续运行 7×24 小时，效率宜满足附录A的规定。

效率根据包裹尺寸，运行速度，动态秤的长度等进行因素设计。

5.8.2 安全要求

5.8.2.1 设备应具有可靠的安全防护措施，驱动部分应设有防护罩或盖板，在有碍人身安全的地方应有明显的警示标志，以确保操作人员及物品的安全。

5.8.2.2 设备任何部位不能有易造成人员或物品划伤、破损的毛刺和尖角，若人经常碰触、致极易受伤的突出部位应包裹柔性材料，并牢固配备醒目提示标志。

5.8.2.3 设备应有可靠的接地保护措施。

5.8.2.4 系统启动、停机、或紧急停机、满载启动应可靠。启动时应有声光告警，具有缓慢启动功能。

5.8.2.5 当设备因断电、故障告警、或其它原因而非正常停机时，系统保护原有数据信息时间应不少于 30 分钟；在设备恢复正常时能接续原状态连续运行，并能对已在机上，尚未分拣进入格口的在途快件提供自动进入收容格口的解决方案。

5.8.2.6 当设备发生不同故障时，应有相应告警提示形式；遇危险性故障时，还应有自动保护措施。

5.8.2.7 电器及导线无裸露现象，需防鼠的部位采取必要的防鼠措施。

5.8.2.8 设备应有过载、过热、过流、短路、缺相、相序保护功能，电控等关键部位应具有阻燃功能。

5.8.2.9 应在合理位置设置适当数量的紧急停机开关；紧急停机时应有告警指示。

5.8.2.10 控制开关应接入安全电压回路。

5.8.2.11 设备应设安全检修状态开关。

5.8.2.12 信息技术设备的安全性要求应符合 GB 4943.1 中的规定，并在技术应答书中做出描述。

5.8.3 稳定性要求

系统连续运行 7×24 小时，系统应稳定运行。

6 软件要求

6.1 软件系统功能

软件系统功能如图2所示。

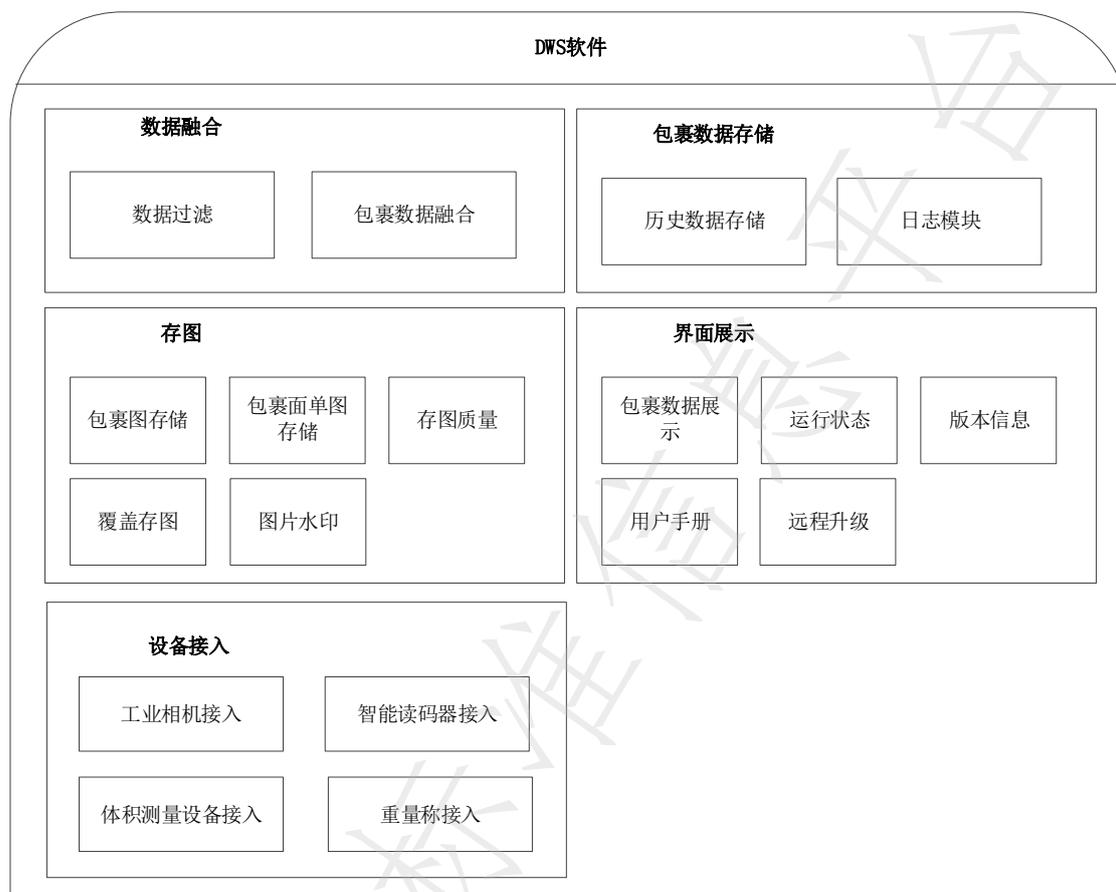


图2 软件系统图

6.2 设备接入

6.2.1 工业相机接入

工业相机接入应符合以下要求：

- 具有GigE等标准协议工业相机的接入功能，即支持工业相机的连接，图像采集；
- 具备修改GigE等标准协议工业相机配置参数功能，即支持对工业相机帧率、曝光、增益、gamma值等图像参数进行修改；
- 具备支持多路GigE标准协议工业相机接入功能，即同时支持多路相机图像采集功能；
- 具备工业相机图像读码算法，即解析图像中条码，识别一维码与二维码功能；
- 具备图像算法参数调整功能，支持对算法参数进行修改；
- 具备全景相机功能，即工业相机可作为全景相机使用，采集图像可作为包裹全景图使用；
- 具备延时抓图功能，即可设置抓图时间进行延时图像采集。

6.2.2 智能读码器接入

智能读码器接入应符合以下要求：

- 具备智能读码器接入功能，即支持智能读码器的连接，图像采集，读码信息采集；
- 具备修改智能读码器配置参数功能，即支持对智能读码器帧率、曝光、增益、gamma等图像参数进行修改；
- 具备支持多路智能读码器的接入功能，即支持同时进行相机图像采集与读码信息采集功能。

6.2.3 体积测量设备接入

体积测量设备接入应符合以下要求：

- a) 具备接入体积测量设备功能，支持双目相机，线激光相机等设备接入，支持相机的连接，图像采集，体积数据采集；
- b) 具备3D算法功能，即通过体积测量设备的图像信息进行体积数据分析，得到体积数据。

6.2.4 重量称接入

重量称接入应符合以下要求：

- a) 具备接入标准重量秤的功能，支持采集重量秤数据采集；
- b) 支持重量秤协议修改功能，即可修改协议参数实现不同协议要求；
- c) 支持多种方式通信协议，支持串口，TCP 等接收重量数据功能。

6.3 数据融合

6.3.1 数据过滤

数据过滤应符合以下要求：

- a) 具备条码过滤功能，即支持正则表达式过滤条码信息；
- b) 具备重量过滤功能，即支持阈值过滤重量信息；
- c) 具备体积过滤功能，即支持阈值过滤体积信息；
- d) 具备过滤规则导入功能，即支持外部导入规则文件。

6.3.2 包裹数据融合

包裹数据融合应符合以下要求：

- a) 具备多条码拆分功能，支持将多相机采集的条码信息拆分处理；
- b) 具备融合重量数据功能，即将重量数据绑定包裹信息；
- c) 具备融合体积数据功能，即将体积数据绑定包裹信息；
- d) 具备全景图数据匹配功能，即将全景图数据绑定包裹信息；
- e) 具备整合包裹融合功能，即将所有数据整合成包裹数据；
- f) 具备融合时间配置功能，即支持配置融合时间区间；
- g) 支持配置融合匹配开关，即可开启或关闭重量匹配，体积匹配功能。

6.4 存图

6.4.1 包裹图存储

包裹图存储应符合以下要求：

- a) 具备存储包裹面单原图功能，即存储读码相机采集并解码的图片信息；
- b) 具备存储包裹全景图功能，即存储全景相机所保存的图片信息；
- c) 应支持原图、全景图存图路径可自定义，即可手动选择所需要存储图片的文件路径；
- d) 应支持原图、全景图名称可自定义，即可自定义存图命名，可使用条码、重量、体积、时间信息自由组合命名。

6.4.2 包裹面单抠图

包裹面单抠图应符合以下要求：

- a) 具备包裹面单抠图功能，即可对包裹原图进行面单扣取；
- b) 具备包裹面单抠图存储功能，即可对所扣取的面单图片进行本地存储；
- c) 应支持面单抠图存图路径可自定义，即可手动选择所需要存储图片的文件路径；
- d) 应支持抠图名称可自定义，即可自定义存图命名，可使用条码、重量、体积、时间等信息自由组合命名。

6.4.3 存图质量

存图质量应符合以下要求：

- a) 具备存图质量可选择功能，即存图质量分为多级可选择，每个级别对应其不同存图文件大小，文件最大不大于 1 M；
- b) 应支持 jpg 等图片格式，即存图编码格式为 jpg 等。

6.4.4 覆盖存图

覆盖存图应符合以下要求：

- a) 具备存图覆盖功能，即存图磁盘满时可自动删除历史图片，存储新的图片信息；
- b) 应支持覆盖存图可配置功能，即存图的最大时间可配置，存图最大数量可配置，最小支持存储 30 天。

6.4.5 图片水印

图片水印应符合以下要求：

- a) 具备包裹图像可叠加水印功能，即在包裹图像中生成自定义水印信息；
- b) 支持图片水印位置可配置功能，即可指定水印在图像中的位置信息；
- c) 支持图片水印的字体大小可配置功能，即支持自定义图片水印字体大小；
- d) 支持图片水印的颜色可配置功能，即支持自定义图片水印的字体颜色；
- e) 支持图片水印信息自定义功能，即可自定义输入水印的相关信息生成图片水印信息。

6.5 包裹数据存储

6.5.1 历史记录存储

历史记录存储应符合以下要求：

- a) 具备存储包裹数据功能，即存储包裹条码、重量、体积、存图路径、上传状态，扫描时间相关信息；
- b) 支持存储记录存储数量可配置功能，即可配置可存储的包裹信息数量，最小支持 10W 条数据或 30 天；
- c) 支持历史数据导出功能，即可导出历史数据至指定文件中；
- d) 支持条件查询历史记录功能，即可指定时间、条码、重量、体积数据查询包裹相关信息。

6.5.2 日志模块

日志模块应符合以下要求：

- a) 具备日志存储功能，即存储软件运行日志信息；
- b) 具备日志存图大小限制功能，即最大存储 500 M 日志信息。

6.6 界面展示

6.6.1 包裹数据展示

包裹数据展示应符合以下要求：

- a) 具备展示包裹信息功能，即展示包裹图片、条码、重量、体积、上传状态相关信息；
- b) 具备包裹列表信息展示功能，即展示历史包裹数据列表；
- c) 具备读码数量展示功能，即展示运行过程中条码总数；
- d) 具备识别率展示功能，即展示当前运行过程中的识别率信息。

6.6.2 运行状态

运行状态应符合以下要求：

- a) 具备显示相机状态功能，即显示当前相机的连接状态，正常与异常；
- b) 具备展示磁盘状态功能，即显示当前磁盘的使用状态；
- c) 具备展示软件运行时间功能，即显示当前软件的使用时间；

d) 具备外设运行状态展示功能，即显示外设的运行状态。

6.6.3 版本信息

版本信息应符合以下要求：

- a) 具备展示当前软件版本信息功能，即显示当前软件的版本相关信息；
- b) 具备展示当前算法版本信息功能，即显示当前算法的版本相关信息。

6.6.4 用户手册

应具备用户手册功能，即用户可查询用户手册了解软件相关功能与操作方法。

6.6.5 远程升级

远程升级应符合以下要求：

- a) 具备增量升级功能，即针对升级文件进行增量更新；
- b) 具备批量升级功能，即可批量升级软件。

7 通信要求

7.1 DWS系统与物流业务系统通信

7.1.1 基本要求

系统与物流业务系统的数据通信是通过消息交互来实现。消息交互中的数据单位均采用国际单位制。数据格式宜采用JSON格式。

7.1.2 系统与物流业务系统通信实现方式

系统与物流业务系统的接口消息交互实现方式，可采用的接口方式如下：

- a) 报文通信接口(TCP/IP、UDP 协议等)；
- b) Web API 服务接口(HTTP、REST 等)；
- c) Web Service 服务接口。

注：包括但不限于以上三种。

7.1.3 系统与物流业务系统通信数据要求

7.1.3.1 系统上传至物流业务系统的数据

- a) 系统上传至物流业务系统的数据包括：
 - 1) 包裹条码；
 - 2) 包裹重量；
 - 3) 包裹体积（包含体积、长、宽、高）；
 - 4) 扫描时间。
- b) 依据应用场景，系统上传至物流业务系统的数据还可包括：
 - 1) 包裹图片；
 - 2) 流水线编号；
 - 3) 扫描员编号。

7.1.3.2 物流业务系统反馈的数据

物流业务系统反馈的数据包括：

- a) 包裹是否准入；
- b) 包裹分拣信息（可为三段码、格口）。

7.2 DWS系统与后端分拣系统通信

7.2.1 系统与后端分拣系统通信实现方式

系统与后段分拣系统的接口消息交互实现方式，应采用网络报文通信接口(TCP/IP协议等)。

7.2.2 系统与后端分拣系统通信数据要求

7.2.2.1 系统发送至后段分拣系统的数据

系统发送至后段分拣系统的数据包括：

- a) 格口信息、包裹条码信息；
- b) 心跳回复信息。

7.2.2.2 后段分拣系统发送至系统的数据

后段分拣系统发送至系统的数据包括：

- a) 格口确认回复信息（应包含格口、包裹条码信息）；
- b) 心跳信息。

7.3 DWS 软件和整机控制器通信

7.3.1 系统与整机控制器通信实现方式

系统与整机控制器的接口消息交互实现方式，一般有以下几种：

- a) 网络报文通信接口（TCP/IP 协议等）；
- b) 物理报文通信接口（485 串口等）。

7.3.2 DWS 软件和整机控制器通信指令

不同模式的切换和使用，整机控制器需要与DWS软件进行数据交互，指令包括上位机发送给整机控制器信号和整机控制器发送给上位机应答信号，建议指令包括如下：

- a) 直通/工作指令及应答：切换直通和工作模式信号；
- b) 启动/停止指令及应答：包裹正常/异常处理信号；
- c) 复位指令及应答：动态秤恢复正常运行信号；
- d) 心跳指令及应答：通讯监控信号。

7.3.3 DWS 软件和整机控制器交互逻辑图

DWS软件与整机控制器交互逻辑图见图3。

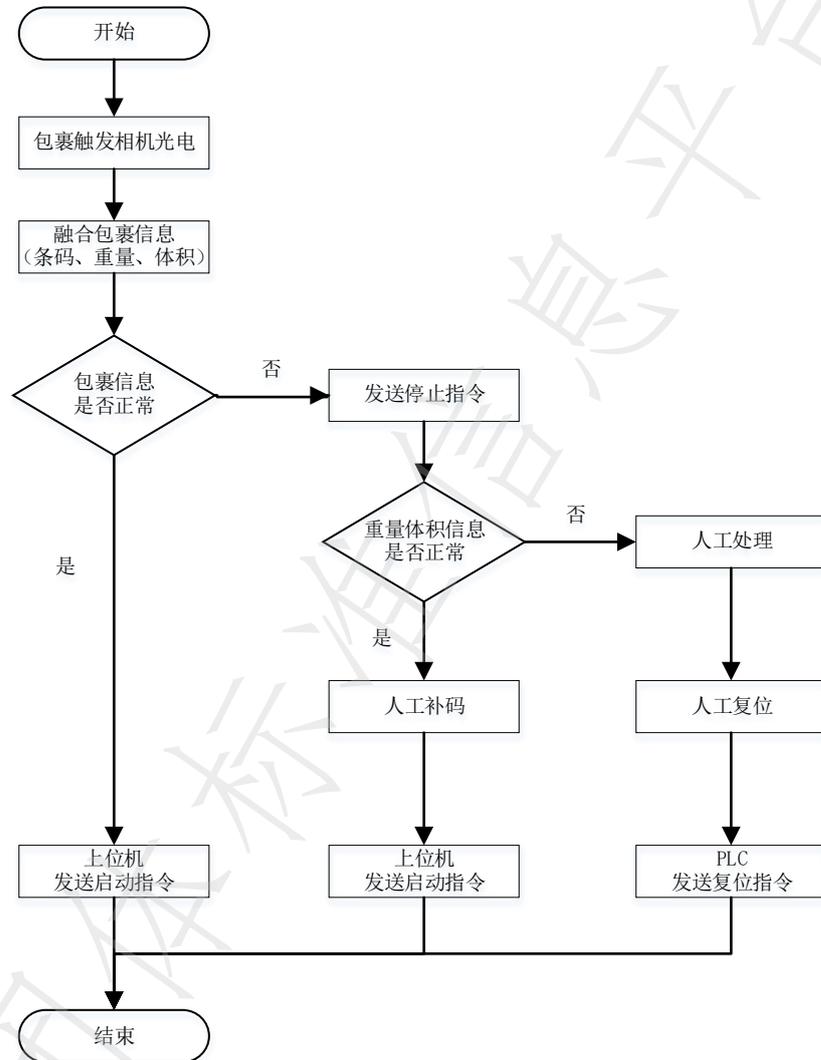


图3 DWS 软件与整机控制器交互逻辑图

DWS软件与整机控制器的交互逻辑及流程如上图所示，可适当根据实际使用场景增加或减少相应流程。

8 试验方法

8.1 试验环境部署

根据第6章的软件功能要求，搭建测试环境，提供可操作性的DWS系统环境。功能测试参考环境如图4所示。

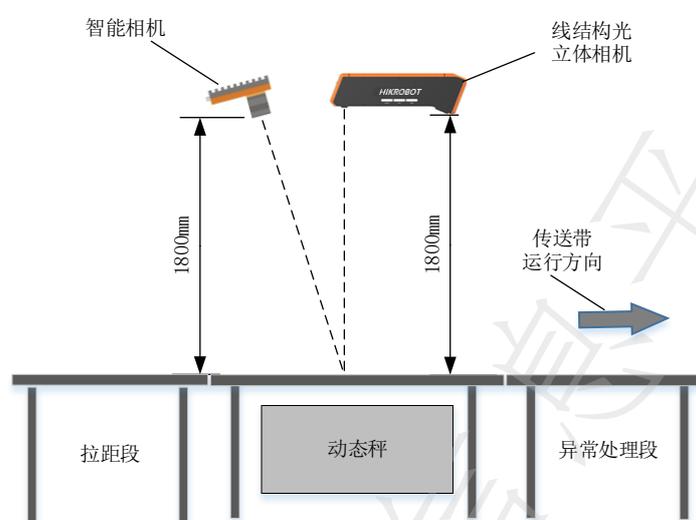


图4 DWS 系统测试环境图

8.2 试验条件

试验时应明确测试环境、工具、配置以及操作方法。

应针对每一项测试设计相应的测试用例。

应提供每项测试用例的判定通过标准。

8.3 功能测试

8.3.1 设备参数配置

8.3.1.1 工业相机参数配置

接入符合GigE等标准协议的工业相机，可以正常连接，获取相机的能力集正确，可根据当前能力集正确出图，修改相机的帧率、曝光、Gamma等图像参数功能正确生效。

接入相机后可按照配置进行出图，正常进行相机的断开操作。

8.3.1.2 智能读码器参数配置

接入符合要求的符合智能读码器，可以正常连接，获取的能力集正确，可正常出图以及输出识别到的条码信息，修改智能读码器的帧率、曝光、Gamma等图像参数功能正确生效，读码器按照配置进行出图，正常进行读码器的断开操作。

8.3.1.3 体积测量设备参数配置

接入符合要求的标准协议线激光相机，可以正常连接，获取的能力集正确，可正常出图以及输出正确的体积信息，修改线激光相机的参数后可正确生效，正常进行相机断开操作。双目相机等相机的测试同线激光相机。

8.3.1.4 重量秤参数配置

设置不同的通信协议如串口、TCP，可正常接入承重秤（包括单秤和双秤），修改不同的重量秤协议，能正确输出重量信息。

8.3.2 数据获取测试

8.3.2.1 工业相机数据获取

接入指定型号的工业相机作为全景相机，查看接入正常，采集的图像正确，断开相机操作正常，配置不同的延时抓图参数，查看软件可按照配置的时间延时采图。

8.3.2.2 智能读码器数据获取

输入符合5.2章节要求的不同码制的包裹，查看接入智能读码器后可以正确识别，查看图像以及条码信息采集正常，符合5.2.1.2及5.2.2.2章节的核心技术指标，接入单路以及多路的智能读码器系统运行正常，图像以及条码信息与读码器相对应。

8.3.2.3 体积测量设备数据获取

输入符合5.1.2章节要求的不同体积的标准件包裹，查看正确标定后的体积测量设备可以输出正确且稳定的体积，据一与预期的体积数致，符合5.1.2章节中的核心技术指标。输入不同材质、颜色、形状的包裹，查看体积测量设备可以正确输出体积。

8.3.2.4 重量秤数据获取

输入符合5.4.2章节要求的不同重量的标准件包裹，查看重量秤可以输出正确稳定的重量信息，与预计的重量数据一致，符合5.4.2章节中的系统指标要求。输入不同类型、形状的包裹，查看重量秤可以正确输出重量。

8.3.3 数据融合测试

8.3.3.1 数据过滤

设定不同的过滤规则文件，可以正确导入，导入后软件可正确使用该规则进行条码过滤，导入不同规则的正则表达式文件能正确生效，重复条码功能过滤正常。

配置不同的重量阈值后，重量信息可以根据配置的阈值正确生效。

配置不同的体积阈值后，体积信息可以根据配置的阈值正确生效。

8.3.3.2 包裹数据融合

查看输出的数据中融合正确，重量、体积、全景图可正确绑定包裹信息，整包融合，将所有的信息正确整合成包裹信息，与实际包裹信息一致。

配置不同的融合时间，查看按照融合时间正确生效。

配置启用重量/体积匹配功能，按照重量/体积进行融合匹配，在融合时间内有重量/体积时与条码匹配输出，无数据时提示无重量/无体积，超出配置的重量/体积范围提示重量/体积异常。

配置关闭重量/体积匹配功能，不输出重量/体积信息。

配置多相机环境，输入多条码包裹，采集后可正确进行拆分处理，无信息丢失。

8.3.4 存图配置与验证测试

8.3.4.1 包裹图存储

查看默认路径下正确保存包裹面单原图、全景图，图片分辨率、数量以及水印信息与实际预期一致。

配置不同名称以及长度的存储图片的文件路径，查看该路径下是否正确保存原图以及全景图。

配置条码、重量、体积以及时间的自定义组合的图片名称，查看原图以及全景图名称与预期一致。

8.3.4.2 包裹面单抠图

查看默认路径下正确保存包裹面单的抠图，查看抠图的内容正确，显示的为抠取后的图片。查看图片数量以及其他信息与实际预期一致。

配置不同名称以及长度的存储图片的文件路径，查看该路径下是否正确保存面单抠图。

配置条码、重量、体积以及时间的自定义组合的图片名称，查看面单抠图名称与预期一致。

8.3.4.3 存图质量

配置不同的存图质量等级，查看存图的等级与配置是否一致，存图质量越高相同相机采图的图像越大，图像越清晰。查看最低等级的文件不高于1 M。

配置图像格式为jpg等，图像可正确保存，且图像分辨率、数量以及质量与预期一致。

存图质量检查包括原图、全景图以及面单抠图。

8.3.4.4 覆盖存图

长时间存图导致磁盘满或者构造磁盘满的情况，查看存图满后会删除最早的历史图片，存储新的图片信息，新的图片信息不会丢失，数量以及图片内容正确，软件运行正常。

覆盖存图配置不同的最大时间，配置后查看按照配置的最大时间进行覆盖存图。

覆盖寸图配置不同的最大数量，配置后查看按照配置的最大数量进行覆盖存图。

8.3.4.5 图片水印

配置不同的水印位置信息，查看包裹图像中的水印信息位置与配置一致。

配置不同的水印字体大小，查看包裹图像中的水印字体大小与配置一致。

配置不同的水印字体颜色，查看包裹图像中的水印字体颜色与配置一致。

配置不同的水印信息，查看包裹图像中的水印相关信息与配置一致。

8.3.5 包裹数据存储测试

8.3.5.1 历史记录存储

长时间运行后历史记录正常符合5.4.1章节要求，包括正确记录包裹条码、重量、体积、存图路径、上传状态，扫描时间的相关信息，与预期结果一致。

配置不同的记录存储条件，配置不同的条数以及不同的时间进行存储，查看历史记录根据配置的条数或者是时间进行存储。

选择不同名称以及长度的路径，进行不同条数历史记录的导出，查看历史数据导出正常，数据正确。

选择不同的时间、条码、重量以及体积数据查询，按照指定的查询条件查询出对应的正确的结果。

8.3.5.2 日志模块

软件多次操作后查看日志模块，正确存储软件运行的日志信息，时间、不同的模块信息以及内容记录正确，无乱码。

配置不同的日志大小，查看日志按照配置的大小生成日志文件。

8.3.6 界面测试

8.3.6.1 包裹数据

使用实际的包裹进行测试，查看主界面正确展示包裹的图片、条码、重量、体积等信息，连接通信设备后查看上传状态正确，使用多个包裹进行测试，查看条码总数、信息展示与实际一致，运行过程中展示的认识率（识别到的包裹数/总包裹数）正确，进入历史信息查询界面，查看历史包裹的信息记录与实际一致。

8.3.6.2 运行状态

构建不同的相机连接情况，查看相机运行状态是否与实际一致。

使用不同容量以及位置的磁盘，查看软件正确展示磁盘的使用百分比以及状态是否与实际一致。

配置操作系统不同的时区及时间点，运行系统，检查软件的使用时间与实际时间是否一致。

构建外设不同的运行状态，接入后检查系统显示外设运行状态是否与实际一致。

8.3.6.3 版本信息

查看帮助信息中正确展示软件版本以及算法版本，与实际使用的一致。

8.3.6.4 用户手册

查看帮助栏中可以正常打开用户手册，用户手册的版本以及内容与当前软件版本一致，内容正确。

8.3.6.5 远程升级

可使用增量升级功能正确进行增量升级，可使用批量升级功能进行批量升级，软件正确升级，升级后功能正常使用。

8.4 性能测试

参照附录B进行性能测试。

8.5 安全测试

根据5.8.2章节的安全要求对设备及系统检查符合要求。

按照GB 4943.1中规定的试验方法进行检查。

8.6 稳定性测试

系统长时间运行（7×24小时），查看系统运行正常。

8.7 通信测试

8.7.1 DWS系统与物流业务系统通信测试

使用不同的通信协议，将系统与物流业务系统正确连接后，运行业务流程，查看上传的数据与接收的数据（包括包裹条码、重量、体积、时间、包裹图片等信息）是否与要求一致，采用通信抓包工具检查通信数据格式及内容是否符合7.1章节要求。

8.7.2 DWS系统与后端分拣系统通信测试

将系统与后端分拣系统使用TCP/IP协议进行对接，通信连接正常，采用通信抓包工具检查通信数据格式及内容符合7.2章节要求。

8.7.3 DWS系统与整机控制器通信测试

将系统与整机控制器使用TCP/IP协议或者485串口等进行通信，通信连接正常，采用通信抓包工具检查数据格式及内容符合7.3章节。

附录 A
(资料性)
DWS 通货效率对应表

A.1 DWS 通货效率对应表

DWS 通货效率见表 A.1。

表 A.1 DWS 通货效率对应表

序号	包裹尺寸 (长×宽×高) mm	运行速度 m/s	建议包裹间距 mm	通货效率 件/小时	动态秤长度 mm	皮带宽度 mm
1	Min: 150×150×30 Max: 1000×700×700	1.5	870	≥3200	1500	1000/1200
2	Min: 150×150×30 Max: 1200×900×700	1.5	1000	≥2600	1800	1000/1200
4	Min: 150×150×30 Max: 1000×700×700	2.0	950	≥4000	1600	1000/1200
5	Min: 150×150×30 Max: 1200×700×700	2.0	1100	≥3200	1800	1000/1200
6	Min: 150×150×30 Max: 1000×700×700	1.5	650	≥3800	A:900 B:600	1000/1200
7	Min: 150×150×30 Max: 1200×900×700	1.5	680	≥3200	A:1200 B:600	1000/1200
8	Min: 150×150×30 Max: 1000×700×700	2.0	670	≥5000	A:1000 B:600	1000/1200
9	Min: 150×150×30 Max: 1200×900×700	2.0	700	≥4200	A:1200 B:600	1000/1200

附 录 B
(资料性)
DWS 测试规范

B.1 DWS 测试规范

DWS测试规范见表B.1。

表 B.1 DWS 测试规范

序号	测试项	测试标准	测试方法	测试结果
1	处理效率	处理效率见附录 A	测试件平均长度：500 mm(不包含前后间距)，测试总量：550 件。 按测试配方准备测试件，测试配方见附录 C。 皮带机上的摆放方式：不可堆叠，不可并排，货与货之间的尾到头间距满足读码与称重的最小间距要求。快件不可整齐摆放，需随意摆放。可循环测试。	
2	条码读取率	符合要求的一维码及二维码均能够正确读取； 条码读取率 $\geq 99\%$ 。	取处理效率满足验收标准的其中 10 min 测试过程进行数据分析： 1) 取符合货场要求运单条码扫描，应正确读取； 2) 取不符合货场要求码扫描，过滤不上报； 3) 取最大件，条码贴在快件边缘，应能读取条码； 4) 取最大件，条码贴在快件中部，应能读取条码； 5) 任何条码被遮挡，污损的均不计算在内。（假件测试前尽量剔除异常面单）； 6) 小件包条码不计算在内； 7) 在实物图片能看清条码的情况下，读码相机必须能识别出条码； 8) 若多条码为同一条码，会被正常识别，当成一个条码； 9) 扫描需无死角。	
3	识读准确率	识读率准确率：100%； 数据信息、图片信息与实物一致，包括条码、体积、重量。	在第 1、2 项完成后，在条码识读率满足要求的条件下，抽取 30 件，逐一核对数据信息、图片信息、实物信息，三者一一匹配。	
4	称重精度 (KPI)	重量范围：0.3-60 kg 重量精度： ± 50 g 重量分度值：10 g	在第 1、2、3 项完成后，随机选取测试件总数 30%（总数不少于 30 件，测试件数量较少时全部检查）DWS 称重重量与第三方已校准的称重设备称重进行对比，重量精度满足验收规范要求。（如测试过程发现测试件破损、变形等情况，可对测试件进行二次静态复重）。	
5	尺寸精度 (KPI)	尺寸精度： ± 10 mm	在第 1、2、3 项完成后，随机选取测试件总数 30%（总数不少于 30 件，测试件数量较少时全部检查）DWS 尺寸测量与米尺测量进行对比，尺寸精度满足验收规范要求。（如测试过程发现测试件破损、变形等情况，可对测试件进行二次静态测量）。	
6	尺寸精度 (单项)	尺寸精度： ± 10 mm 最大尺寸： 1000 \times 700 \times 700 最小尺寸： 150 \times 150 \times 30 注：测试件尺寸在测试前经双方共同确认（针对非标准件），测试过程中不发生外形变形。	1) 不规则外形件测试（无法直接用刻度尺测量长、宽、高进行体积计算，针对双体积头），DWS 测量出的长、宽、高数值与以最大的矩形容器（如纸箱等）的长、宽、高对比，误差在 ± 10 mm 以内为合格； 2) 以类不规则物品测试（根据实际外形最小容纳体积只能用矩形体容器不能用其他外形容器容纳的不规则外形物品，针对单体积头），在 DWS 测试之前使用刻度尺测量快件尺寸，测量数据为双方共同确认验收的基础数据。通过 DWS 测试 5 次并记录数据，误差在 ± 10 mm 以内为合格； 3) 规则件测试（能用刻度尺直接测量长、宽、高进行体积计算），取标准箱连续测试 5 次并记录数据，长、宽、高误差在 ± 10 mm 以内为合格； 4) 取最大件（特别针对工业智能相机）与最小件各测试 5 次并记录数据，长、宽、高误差在 ± 10 mm 以内为合格。	

表 B. 1DWS 测试规范（续）

序号	测试项	测试标准	测试方法	测试结果
7	物品色彩测试	尺寸精度： ± 10 mm	使用标准箱各制作 1 个蓝色、黑色、红色纸箱，分别通过 DWS 测试 5 次，记录尺寸数据，系统对反光率 $\geq 10\%$ 的物品能正常进行尺寸测量且精度满足规范要求。	
8	重量精度（单项）	尺寸精度： ± 10 mm 重量范围：0.3-60 kg 重量精度： ± 50 g 重量分度值：10 g	1) 静态测试：取 20 kg 检定砝码，在秤体选取位置（如右图所示）进行跳变测试，误差满足称重精度要求； 2) 选取 10 个测试件，在第三方已校准的称重设备称重后，连续过秤称重测试（拉距满足安全间距要求），逐一核对条码和重量信息绑定的正确性，称重满足精度要求。	
9	连续最小件	重量范围：0.3-60 kg 重量精度： ± 50 g 重量分度值：10 g	选取 10 个最小测试件（150 mm \times 150 mm \times 30 mm），在第三方已校准的称重设备称重后，连续过秤称重测试（拉距满足安全间距要求），逐一核对条码和重量信息绑定的正确性，称重满足精度要求。	
10	连续最大件	重量范围：0.3-60 kg 重量精度： ± 50 g 重量分度值：10 g	选取 10 个最大测试件（1000 mm \times 700 mm \times 700 mm），在第三方已校准的称重设备称重后，连续过秤称重测试（拉距满足安全间距要求），逐一核对条码和重量信息绑定的正确性，称重满足精度要求。	
11	称重自动归零	动态秤可实现称重归零	现场进行动态秤称重自动归零功能演示。	
12	实物图片	实物图片为快件实物顶部轮廓完整落在秤体上； 水印信息完整满足验收规范要求。	被测快件的实物图片拍摄应在出秤前或者刚出秤时完成，实物图片必须是快件实物顶部轮廓完整落在秤体上，并将快件数据信息以水印形式印在图片上，水印信息包括： 1) 条码（最多 6 个条码）； 2) 重量，单位 kg，数值精确到小数点后 3 位； 3) 尺寸，长 \times 宽 \times 高，mm 取整； 4) 采集时间，年+月+日+时+分+秒。	
13	照片信息	测试拍照照片清晰； 照片上显示被测物品尺寸、重量、条码信息。	1) 每件测试件扫描 1 次，至少有 1 张照片； 2) 检查图片命名是否符合命名规则，信息完整且准确（符合标书要求）； 3) 图片分辨率不低于 800 像素 \times 600 像素； 4) 照片上显示长、宽、高、条码、重量等信息。	
14	条码图片	条码图片完整	图片上的条码信息显示完整，包括条码、数字信息以及整个面单。	
15	自定义条码优先级	条码优先级可以自定义编辑	现场功能配置演示。	
16	报警提示	DWS 异常提示	1) 重量、尺寸超出测量范围、数据信息不全及多条码等需有提示、记录。超重、超轻、超长、数据信息不全及多条码等分别有不同的文本消息或代码、数据提示。异常信息需按重要性进行等级分类，重量异常（如欠重量等）的等级最高且需警示灯提示。 2) 以快件运输方向为准，当两个快件间距小于 DWS 安全间距值且有间隙，重量无法保证正确时，DWS 系统应将两个快件重量信息上传异常报错代码。	
测试时间： 测试负责人：				

附 录 C
(资料性)
测试包裹配方要求

C.1 测试包裹配方要求

测试包裹配方要求见表C.1。

表 C.1 测试包裹配方要求

序号	包裹类型	长 mm	宽 mm	高 mm	重量 kg			占比 %	数量 件	占比 %	数量 件
					最 轻	平 均	最 重				合计
1	纸箱	200	200	150	0.1	0.8	8	0.8	8	3.64	20
2	纸箱	300	200	150	0.1	2	8	2	8	3.64	20
3	纸箱	300	250	200	0.1	2	8	2	8	3.64	20
4	纸箱	400	300	200	0.3	4	8	4	8	14.55	80
5	纸箱	400	300	300	0.3	4	8	4	8	36.36	200
6	纸箱	600	400	300	0.3	10	30	10	30	9.09	50
7	纸箱	700	400	320	0.3	15	30	15	30	7.27	40
8	中号包装塑料袋 B1	405	280	10	0.3	1.8	8	1.8	8	2.73	15
9	大号包装塑料袋 B2	465	380	10	0.3	1.8	8	1.8	8	4.55	25
10	一次性编织袋	1100	1000	0	2	25	50	25	50	9.09	50
11	可重复编织袋	500	500	0	2	25	50	25	50	3.64	20
12	异形件	-	-	-	3	10	30	10	30	1.82	10