ICS 号：19.020
中国标准文献分类号：J70/89 通用机械与设备

团　　体　　标　　准

T/GJSH000003—2020

交叉带式分拣机检测验收

Inspection and Acceptance test for Crossbelt sorter

2020-05-20 发布　　2020-06-01 实施

上海市工商联国际物流商会　发布

全国团体标准信息平台

目　　次

目　　次 1
前　　言 2
交叉带式分拣机检测验收 3
1 范围 3
2 规范性引用文件 3
3 术语和定义 3
4 检测验收目的 3
5 检测验收对象 4
6 测试环境 4
7 测试物品 4
8 技术指标 4
8.1 主要性能指标 4
8.2 设备可靠性要求 5
8.3 主要功能指标 5
9 验收流程 5
9.1 厂内检验 5
9.2 交货检验 6
9.3 系统初验 6
9.4 最终验收 6
10 验收内容 6
10.1 厂内检验 6
10.2 交货检验 6
10.3 系统初验 7
10.4 最终验收 10
11 验收方法 11
11.1 试验用仪器、仪表及精度 11
11.2 厂内检验 11
11.3 交货检验 11
11.4 系统初验 11
11.5 最终验收 15
附　录　A （规范性附录） 分拣能力、分拣差错率、识别差错率、分拣破损率试验方法..... 17
A.1 试验准备 17
A.2 试验要求 17
A.3 试验步骤 17

前　言

本标准按照GB/1.1-2020给出的规则起草。

本标准由上海市工商联国际物流商会提出。

本标准由上海市工商联国际物流商会归口。

本标准起草单位：上海市工商联国际物流商会、浙江德马科技股份有限公司。

本标准主要起草人：邵钟林、马贤祥、白振成。

本标准首批执行单位：

1、上海德马物流技术有限公司

2、上海方案家供应链有限公司

3、圆通速递有限公司

4、苏州金峰物流设备有限公司

5、金锋馥（滁州）输送机械有限公司

6、上海市杭州商会

7、上海运力集装箱服务股份有限公司

8、上海凯拿金云科技有限公司

9、苏州韩铭金属制品有限公司

10、极昊供应链（上海）有限公司

11、上海浩创亘永科技有限公司

12、上海晋越国际货运代理有限公司

13、江苏浩智智能科技有限公司

14、上海号智智能科技有限公司

15、上海精科管理咨询合伙企业（有限合伙）

16、上海广方商贸有限公司。

全国团体标准信息平台

交叉带式分拣机检测验收

1 范围

本标准规定了交叉带式分拣机检测验收的术语和定义、检测验收目的、检测验收对象、测试环境、测试物品、技术指标、验收流程、验收内容、验收方法。

本标准适用于交叉带式分拣机（以下简称分拣机）的检测及验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 35738-2017 物流仓储配送中心输送、分拣及辅助设备 分类和术语

GB/T 18354 物流术语

GB/T 3767-2016 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 反射面上方近似自由场的工程法

GB 12904 商品条码 零售商品编码与条码表示

GB/T 18127 商品条码 物流单元编码与条码表示

GB/T 18348 商品条码 条码符号印制质量的检验

3 术语和定义

GB/T 35738-2017、GB/T 18354界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

交叉带式分拣机 crossbelt sorter

通过带式小车实现物品分拣的设备，按布局形式可分为：直线型、环形、L型、C型等形式。[GB/T 35738-2017，定义2.2.1.3]。又可分为单层及多层。

3.2

分拣能力 sorting availability

单位时间内分拣物品的数量，以“件每小时”表示。

3.3

分拣差错率 sorting error rate

错误分拣的物品数量占分拣总数的百分比。

3.4

识别差错率 recognition error rate

有效条码信息未被正确识别的物品数量占分拣总数的百分比。

4 检测验收目的

检验分拣机的各技术指标是否达成设计目标或合同约定内容并予以测试验证及记录，其测试结果可作为分拣机验收依据。

5 检测验收对象

交叉带式分拣机、供包机、格口、控制系统、软件系统、配套输送机等辅助设备。
说明：检测验收对象具体依据合同或技术协议约定为准。

6 测试环境

分拣机工作环境要求如下：
a)环境温度：-5℃～+40℃；温度变化率≤±0.5℃/min；≤±10℃/h；
（－5℃可正常启动，启动十分钟内可正常运行，常温5℃～+40℃可正常分拣运行)；
b)相对湿度：35%～95%（无凝露）；相对湿度变化率≤±10%/h
c)额定电压：三相 AC380V±38V；单相 AC220V±22V；
d)频率：50Hz±1HZ；

7 测试物品

7.1 设备使用方需提供可上线分拣的所有种类的符合规范的物品供指标测试，按不同型式分拣机，其物品规格参照表 1，具体参数依据合同或技术协议约定为准。

表1 物品类别及规格

机型	物品规格/mm	物品重量/kg
小件分拣机	150×150×1～465×380×380	0.03～8
包裹分拣机	250×250×15～1000×700×700	0.04～50
注：分拣机不适应球状、圆柱状等自身重心不稳定物品。		

7.2 条码的编码与表示应符合 GB 12904、GB/T 18127 的规定。

7.3 条码符号的检测和质量评价参见 GB/T 18348 的规定。

7.4 测试物品的条码原则上要求唯一（特殊情况按技术协议约定）。

8 技术指标

8.1 主要性能指标

分拣机性能要求如下，具体参数依据合同或技术协议约定为准。
8.1.1 主线运行速度：90m/min～180n/min（以实际需求为准）。
8.1.2 单个供包机供包能力：大于或等于 1500 件每小时。
8.1.3 分拣能力：具体参照表 2 或不小于合同约定值。

表2 分拣能力参照表

机型	分拣能力（件每小时）		
	A类小型场地	B类中型场地	C类大型枢纽场地
小件分拣机	≤20000	20000～40000	≥ 40000

包裹分拣机	≤8000	8000～26000	≥ 26000

8.1.4 分拣差错率：小于或等于 0.01%。
8.1.5 识别差错率：小于或等于 1%（基于假件验收的测试值）。
8.1.6 物品破损率：小于或等于 0.01%。
8.1.7 分拣机噪声：小于或等于 72dB(A)。

8.2 设备可靠性要求

8.2.1 设备固有有效度：大于或等于 99.5%。
8.2.2 持续工作时间：大于等于 90 日，每日大于或等于 22h。
8.2.3 平均连续无故障工作时间：大于或等于 500h；
8.2.4 更换交叉带小车所需平均时间：小于或等于 0.5h。

8.3 主要功能指标

分拣机性能要求如下，或以技术协议约定为准。
8.3.1 分拣功能，通过条码的解析，将物品（周转箱、包裹）分拣到指定的格口。
8.3.2 供包功能，通过控制，将货物正确导入到运行小车的中间位置。
8.3.3 格口具有封锁、解除封锁、满格告警等功能。
8.3.4 分拣机开机后，系统声光告警 10 秒后再启动。
8.3.5 主机具有保护功能（急停、过载、跳闸），故障复位确认等功能。
8.3.6 控制系统电路具有过热、过流、短路、缺相等设备保护功能。
8.3.7 分拣机具有节能功能（如自动休眠）。
8.3.8 小车具有自检功能（动态、静态、指定）。
8.3.9 具有站（供件台站、格口站、小车站等）诊断功能。
8.3.10 提供总供件数、供件台上件数、每个格口的货物数、开机运行时间数（秒）、识别数、拒识数、无效数等统计。
8.3.11 监控所有输入、输出设备、小车、格口（封锁）、满槽等所有站点的状态。
8.3.12 显示控制器的全部需要的数据及状态。
8.3.13 WCS 功能，具有将条码信息解析为 WMS 指定的格口信息，并捆绑小车信息一起返回控制器；具有发送封锁小车、解除格口封锁等功能。

9 验收流程

分拣机验收包括厂内检验、交货检验、系统初验和最终验收。分拣机应符合中国有关国家标准和行业标准，以及双方技术协议约定的相关技术要求。

9.1 厂内检验

根据双方合同或技术协议约定，对分拣机进行厂内检验。
主要包含设备外观、外形尺寸、相关零部件的检测报告、产品合格证、装箱清单以及关键设备的功能检验测试。
9.1.1 厂内检验大纲，包含厂内检验项内容、方法、指标及其他相关规定。
9.1.2 包装、发运规范，
9.1.3 按规定的检测程序和标准完成质量检测，并输出检测报告。

9.2 交货检验

根据系统布局图和设备清单，或是双方约定的交货检验标准，对交货到现场的设备/物料进行交货检验。主要包括设备外观、包装外观、物料规格和数量、装箱清单和合格证等。

9.2.1 双方在约定的地点进行交货检验，做好交货校验记录。

9.2.2 输出交货检验报告。

9.2.3 验收合格后，方可实施安装。

9.3 系统初验

分拣机安装调试完毕且自检合格后，依据双方合同或技术协议约定进行系统初验。主要包括系统完整性、系统静态检验、系统功能和性能测试、初验培训与技术文档等。

9.3.1 系统初验测试大纲，包含系统初验内容、方法、指标及其他相关规定。

9.3.2 系统初验物品准备、人员安排。

9.3.3 对使用方的设备管理维护人员等进行初验培训。

9.3.4 双方在约定地点进行初验测试，做好初验测试记录。

9.3.5 输出初验测试报告。

9.3.6 验收合格后，系统方可上线运行。

9.4 最终验收

初验遗留的问题整改完成后，依据双方合同或技术协议约定进行最终验收。主要包括分拣机可靠性测试、最终验收培训、技术文档资料及系统备件移交等。

9.4.1 最终验收测试大纲，包含最终验收内容、方法、指标及其他相关规定。

9.4.2 对使用方指定的设备管理维护人员等进行终验培训。

9.4.3 双方在约定地点进行最终验收测试，做好测试记录。

9.4.4 输出最终验收测试报告。

9.4.5 相关文档资料与分拣系统备件移交。

9.4.6 验收合格后，系统正式交付使用。

10 验收内容

10.1 厂内检验

10.1.1 设备外观应无明显缺陷、破损。

10.1.2 设备外形规格尺寸应正确。

10.1.3 设备喷涂颜色与漆膜厚度应符合要求。

10.1.4 设备制作工艺应符合要求，如焊接焊缝，切割边缘毛刺、倒角等。

10.1.5 设备安装规范与工艺，应符合要求。

10.1.6 包装、发运规范应符合要求，如包装箱材料、强度、固定、干燥处理等。

10.1.7 装箱清单内容应完整，清单与实物应匹配。

10.1.8 产品检验报告与产品合格证应齐全。

10.1.9 关键设备的功能应符合要求。

10.2 交货检验

10.2.1　包装箱外观应无明显变形、损坏。
10.2.2　包装箱清单应完整、无损坏。
10.2.3　设备外观应无明显缺陷、破损。
10.2.4　物料的规格和数量应正确。
10.2.5　关键外购件的品牌应符合要求。
10.2.6　产品合格证应齐全。
10.2.7　设备编号标示应完整。

10.3　系统初验

10.3.1　系统完整性

10.3.1.1　布局与组成

10.3.1.1.1　系统布局应正确，分拣机安装标高应正确。
10.3.1.1.2　系统安装位置与设计基准应无偏差。
10.3.1.1.3　控制系统布局应符合设计要求。
10.3.1.1.4　分拣机外观、颜色须一致，应无明显缺陷、破损。
10.3.1.1.5　设备编号标示应完整。
10.3.1.1.6　分拣机的规格尺寸应正确。
10.3.1.1.7　小车的规格与数量应正确。
10.3.1.1.8　供包机的规格与数量应正确。
10.3.1.1.9　格口的规格与数量应正确。
10.3.1.1.10　条码阅读器的型号和数量应正确。
10.3.1.1.11　配套输送机及其他设备的规格与数量应正确。

10.3.1.2　安装与安全工艺

10.3.1.2.1　设备安装应牢固，焊缝应平整、美观。
10.3.1.2.2　设备应无容易划伤人员的毛刺和尖角。
10.3.1.2.3　相邻设备的拼接应固定牢固，过渡顺畅，间隙应符合要求。
10.3.1.2.4　过人通道高度应符合设计图纸要求。
10.3.1.2.5　设备标牌及安全标识应清晰、齐全。
10.3.1.2.6　设备的安全防护颜色应正确。
10.3.1.2.7　设备、钢平台四周应安装防护栏、防护网。
10.3.1.2.8　分拣机无格口区域应安装安全护网。
10.3.1.2.9　供包人员操作位与分拣机之间应安装安全护网。
10.3.1.2.10　车辆通道处的钢结构立柱、设备支腿等应设置防撞装置。
10.3.1.2.11　场地内车辆通道应设置限高标识。
10.3.1.2.12　设备驱动装置应有防护罩。
10.3.1.2.13　系统应配备急停装置、急停按钮或拉线急停，且应安装在易操作、明显的地方，应配置急停指示灯和防误触保护罩。
10.3.1.2.14　系统设备布线、接线须规范，接地应可靠且符合电气标准。

10.3.2　系统静态检验

10.3.2.1　分拣机

10.3.2.1.1　轨道上表面应水平，轨道接缝应齐平。
10.3.2.1.2　支腿底板应固定牢固，高度调节螺栓应拧紧。

10.3.2.1.3 侧封板与底网应固定牢固。
10.3.2.1.4 环线包含检修段，检修段侧封板应可方便打开，检修操作空间应充足。
10.3.2.1.5 小车间距应正确（通常 10 辆小车为一个单元测量）。
10.3.2.1.6 小车在环线上运行应顺畅，应无明显异响。
10.3.2.1.7 各个小车组供电应正常。
10.3.2.1.8 小车安装方向应正确。
10.3.2.1.9 小车运转应平稳，无明显异响。
10.3.2.1.10 小车之间是否安装风琴罩（过渡板）。
10.3.2.1.11 环线驱动电机应固定牢固，均匀分布在环线内，宜有冗余设计。
10.3.2.1.12 环线驱动与小车次级板应无明显碰擦。
10.3.2.1.13 环线驱动电机运行应正常。
10.3.2.1.14 环线驱动应具有散热风扇和温控保护装置。
10.3.2.1.15 供电装置应固定牢固，无翘曲变形。
10.3.2.1.16 供电装置接缝大小应适中、均匀。
10.3.2.1.17 取电装置应运行顺畅，无翘起、下垂、脱落、异响。
10.3.2.1.18 通信线缆应固定牢固，无破损、翘曲变形。
10.3.2.1.19 通信线缆安装方向应正确。
10.3.2.1.20 条码阅读器与灰度仪固定应牢固，不会随着分拣机/钢平台晃动或震动。
10.3.2.1.21 条码阅读器与灰度仪，线缆布置应美观、整齐。

10.3.2.2 供包机

10.3.2.2.1 供包机支腿固定应牢固。
10.3.2.2.2 供包机相对于分拣环线的水平和垂直距离(通常为 15-20mm) 应正确。
10.3.2.2.3 测量光幕/光电排安装应正确，牢固。
10.3.2.2.4 供包机控制面板宜包括但不限于“急停”“开始”“停止”“复位”“后退”“自动”等按钮。
10.3.2.2.5 供包机“后退”按钮应需双手同时操作才能后退。
10.3.2.2.6 供包机电机、同步带、皮带运行应顺畅，无跑偏和异响。
10.3.2.2.7 供包机各传送带之间的衔接应通畅，无有卡塞现象。

10.3.2.3 格口

10.3.2.3.1 格口支腿固定应牢固。
10.3.2.3.2 格口相对于环线的水平和垂直距离(通常为 25mm 左右) 应正确。
10.3.2.3.3 格口的告警灯、操作按钮以及急停装置安装应正确，位置应便于操作人员观察且不影响操作。
10.3.2.3.4 每个格口应设置满包检测光电，相应格口组应设置堵塞光电。
10.3.2.3.5 格口的线缆/气管布置应美观、整齐。
10.3.2.3.6 配套输送机水平及直线度应符合设计要求。

10.3.2.4 电气控制工艺

10.3.2.4.1 电气布线、接线、桥架布置应美观、整齐。
10.3.2.4.2 桥架厚度应符合国标要求，或双方约定的技术协议要求。
10.3.2.4.3 桥架安装应横平竖直，不能影响通道净空和人员通行。
10.3.2.4.4 动力线和信号线应分开布置。

10.3.2.4.5　设备总的功率因数应不低于 0.85。达不到要求时，应采用电容补偿器等装置提高负载回路的功率因数，并不得使谐波分量超过 10%，主电柜内应配置相应的功率表。
10.3.2.4.6　电控柜内接线是否美观、规整，线缆间应无交叉，线缆连接应可靠。
10.3.2.4.7　各接点及端子排应有标号表示，线号标识应清晰明确。
10.3.2.4.8　主配电柜应有欠压、过流、缺相、漏电、短路保护功。
10.3.2.4.9　配电柜风扇照明灯应能够正常工作。
10.3.2.4.10　电控柜的门板应设置相应开关、按钮、指示灯等，如电源钥匙开关、故障确认按钮、电源指示灯、启动停止按钮，配置标准操作触摸屏。
10.3.2.4.11　承载设备的钢平台结构、维护设备用钢平台、分拣操作用钢平台、人行钢走/爬梯、钢结构滑槽、称重设备过渡钢结构等应按规范要求进行等电位接地。
10.3.2.4.12　各电气系统对地绝缘电阻应大于 50ＭΩ，接地电阻应小于 4Ω。
10.3.2.4.13　控制器应留有 5%的 I/O 模块端口余量和扩展接口。
10.3.2.4.14　当控制器断电后再次通电时，控制器的输出应能自动复位，各项设定的设备运行参数和运行情况记录应自动保存及恢复。
10.3.2.4.15　控制器的 I/O 接口模块应具有光电隔离功能，组件应支持热插拔。

10.3.3　系统功能/性能测试

10.3.3.1　分拣机

10.3.3.1.1　分拣机启动、停止功能测试，开机后，系统应声光告警 10 秒后再启动。
10.3.3.1.2　分拣机运行速度稳定，偏差值应小于等于±0.5%。
10.3.3.1.3　急停测试，拍下急停后，指示灯应亮起，且对应急停区域应断电；同时有故障复位确认功能。
10.3.3.1.4　分拣测试，不同种类、规格、重量的物品供包测试，小车应顺利承接和分拣测试物品。
10.3.3.1.5　维修功能测试，慢速运行，应能将指定的小车运行到维修段。
10.3.3.1.6　应能实现不同运行速度切换。
10.3.3.1.7　条码阅读器应能读取条码和拍照，应能存储和读取照片。
10.3.3.1.8　体积测量器应能测量物品体积，选用标准体积的物品进行体积测量，与实际体积值进行比较，计算值应满足体积测量精度要求。
10.3.3.1.9　物品居中测试，选用不同规格的物品，物品供包到托盘后，如物品在托盘上的位置有偏差，通过灰度仪后，物品应能居中调整，并测量物品相对托盘的位置，居中精度计算值应满足要求。
10.3.3.1.10　空盘检测测试，选用不同规格的物品，放置在小车上，经过空盘检测装置（灰度仪、检测光电等），应能检测出小车是否为空车，或小车上是否有物品。
10.3.3.1.11　IOB 测试，应能检测物品超出分拣机，并调整物品在托盘上的位置，两次触发 IOB 后，应报警停机。
10.3.3.1.12　IBB 测试，应能检测到物品在相邻托盘之间，应能自动封锁两个托盘，应能够报警显示，待 IBB 检测不到被封锁的两托盘之间有物品后，应能自动解锁两个托盘。

10.3.3.2　供包机

10.3.3.2.1　供包机应有启动、停止、复位、后退、急停功能测试。
10.3.3.2.2　采用不同种类、规格物品进行供包测试，观察供包状态，应能准确供包到小车上。
10.3.3.2.3　采用不同种类、重量物品进行静态称重测试，称重数据与物品实际重量进行对比，其计算值应满足称重精度要求。

10.3.3.2.4　采用不同种类、重量物品进行动态称重测试；称重数据与物品实际重量进行对比，其计算值应满足称重精度要求。
10.3.3.2.5　供包扫码测试，选用贴有条码的不同规格、种类的物品，扫码后是否能获得条码信息，物品应能供包到分拣机上。
10.3.3.2.6　供包能力测试，基于平均规格的物品，或是双方约定的规格测试物品，进行供包测试；连续供包，取中间时段的供包数量，供包效率计算值应满足设计要求。
10.3.3.2.7　异常包裹供包测试，超重超规格的物品上线时应报警并停机，经人工处理后可恢复运行。

10.3.3.3　格口

10.3.3.3.1　落格测试，不同种类、规格、重量的物品落格测试，应能顺利落入格口。
10.3.3.3.2　格口塔灯、功能按钮、急停功能测试，应满足功能要求。
10.3.3.3.3　更换邮袋、笼车操作测试，应满足更换操作要求。
10.3.3.3.4　翻板/缓存操作测试，翻板/缓存装置应能顺利翻起或是落下。
10.3.3.3.5　满袋/车功能测试，应具备报警提示，封锁格口功能。
10.3.3.3.6　满槽、半满槽功能测试，应具备足报警提示，封锁格口功能。
10.3.3.3.7　建包辊道功能测试，物品应能顺利从建包辊道滑落到带走线上。
10.3.3.3.8　打印机功能测试，应满足打印功能需求。

10.3.3.4　性能指标

10.3.3.4.1　分拣能力测试，准备一定数量（通常取 10000 件）的不同规格、种类、重量的物品，所有供包台同时供包，供包时无中断，截取中间时段（15 分钟）报表数据作为处理能力依据，或者根据双方技术协议约定的测试物品种类、规格、数量，以及中间时段时长，计算其分拣能力应满足要求。
10.3.3.4.2　分拣差错率测试，准备一定数量的不同规格、种类、重量的物品进行分拣测试，人工检查每个格口中的物品与分拣任务格口号应对应，数量应与分拣任务一致，计算其分拣差错率应满足要求。
10.3.3.4.3　识别差错率测试，准备一定数量的不同规格、种类、重量，且贴有条码的物品进行分拣测试，通过条码阅读器，根据其条码读取情况，计算其条码识别差错率应符合要求。
10.3.3.4.4　分拣破损率测试，准备一定数量的不同规格、种类、重量的物品进行分拣测试，人工检查统计每个格口中的物品的破损情况。
10.3.3.4.5　噪音测试，在系统设备不同位置处，分别测量设备运行噪音，统计计算噪音值应符合要求。

10.3.4　初验培训与技术文档

10.3.4.1　系统介绍与安全培训。
10.3.4.2　分拣机操作规范培训。
10.3.4.3　供包机操作、投包规范培训。
10.3.4.4　格口操作规范培训。
10.3.4.5　常见故障介绍与处理培训。
10.3.4.6　系统布局图与设备清单。
10.3.4.7　电气图纸包括元器件位置示意图、电路图、连接图、电柜布局图。
10.3.4.8　设备单机图。
10.3.4.9　系统使用维护手册。
10.3.4.10　系统备件清单。

10.4　最终验收

10.4.1　固有有效度测试。
10.4.2　系统操作规范培训。。
10.4.3　常见故障介绍与处理培训。
10.4.4　系统备件与清单移交。

11　验收方法

11.1　试验用仪器、仪表及精度

试验用仪器、仪表及精度要求如下：

a)　声级计：Ⅱ型 A 计权；
b)　秒表：±0.01s；
c)　卷尺：5m；
d)　万用表（带 Hz 档）：2.5 级；
e)　电子秤：±1g；
f)　漆膜测厚仪：±2um；
g)　水平仪：±1mm。

11.2　厂内检验

根据厂内检验内容，其检验方法如表3所示。

表3　厂内检验方法

序号	检验项目	检验内容(章、条)	检验方法
1	厂内检验	10.1.1	观察设备外观情况
2		10.1.2	卷尺测量
4		10.1.3	漆膜测厚仪
5		10.1.4-10.1.8	厂内观察与相关技术核对
6		10.1.9	关键设备的功能测试

11.3　交货检验

根据交货检验内容，其检验方法如表4所示。

表4　交货检验方法

序号	检验项目	检验内容(章、条)	检验方法
1	交货检验	10.2.1-10.2.7	观察与相关技术核对

11.4　系统初验

根据系统初验内容，主要分为四个部分，系统完整性检验，系统静态检验，系统功能/性能测试，初验培训与技术文档检验，每一部分的检验方法如表5、6、7、8所示。

表5　系统完整性检验方法

序号	检验项目	检验内容(章、条)	检验方法
1	布局与组成	10.3.1.1.1-10.3.1.1.3	卷尺测量与相关技术核对
2		10.3.1.1.4-10.3.1.1.5	观察
3		10.3.1.1.6-10.3.1.1.11	观察、卷尺测量与相关技术核对
4	安装与安全工艺	10.3.1.2.1-10.3.1.2.14	观察

表6　系统静态检验方法

序号	检验项目	检验内容(章、条)	检验方法
1	分拣机	10.3.2.1.1	水平仪测量与观察
2		10.3.2.1.2-10.3.2.1.4	观察
3		10.3.2.1.5	卷尺测量
4		10.3.2.1.6-10.3.2.1.21	观察
5	供包机	10.3.2.2.1	观察
6		10.3.2.2.2	卷尺测量
7		10.3.2.2.3-10.3.2.2.7	观察
8	格口	10.3.2.3.1	观察
9		10.3.2.3.2	卷尺测量
10		10.3.2.3.3-10.3.2.3.6	观察与相关技术核对
11	电气控制工艺	10.3.2.4.1	观察与相关技术核对
12		10.3.2.4.2	测量
13		10.3.2.4.3-10.3.2.4.4	观察
14		10.3.2.4.5	测量计算
15		10.3.2.4.6-10.3.2.4.11	观察
16		10.3.2.4.12	万用表测量
17		10.3.2.4.13-10.3.2.4.15	观察及相关测试

表7　系统功能/性能测试检验方法

序号	检验项目	检验内容(章、条)	检验方法
1	分拣机	10.3.3.1.1	开机与停机测试
2		10.3.3.1.2	参照 11.4.1
3		10.3.3.1.3-10.3.3.1.7	相关功能运行测试与观察
4		10.3.3.1.8-10.3.3.1.12	相关功能测试，并统计对比分析，卷尺测量实物尺寸
5	供包机	10.3.3.2.1	开机与停机测试
6		10.3.3.2.2	相关功能运行测试与观察
7		10.3.3.2.3-10.3.3.2.4	相关功能测试，并统计对比分析，电子秤实物称重
8		10.3.3.2.5	相关功能运行测试与观察
9		10.3.3.2.6	参照 11.4.2
10		10.3.3.2.7	相关功能运行测试与观察
11	格口	10.3.3.3.1-10.3.3.3.2	相关功能运行测试与观察
12		10.3.3.3.3-10.3.3.3.4	相关操作测试与观察

13		10.3.2.3.5-10.3.2.3.6	相关功能运行测试与观察
14		10.3.2.3.7	相关操作测试与观察
15		10.3.2.3.8	相关功能运行测试与观察
16	性能指标	10.3.3.4.1	参照 11.4.3
17		10.3.3.4.2	参照 11.4.4
18		10.3.3.4.3	参照 11.4.5
19		10.3.3.4.4	参照 11.4.6
20		10.3.3.4.5	参照 11.4.7

表8　初验培训与技术文档检验方法

序号	检验项目	检验内容(章、条)	检验方法
1	初验培训	10.3.4.1-10.3.4.5	现场操作培训
2	相关技术文档	10.3.4.6-10.3.4.10	技术文档培训与核对

11.4.1　主线运行速度

分拣机在正常运行条件下，测量交叉带分拣机运行1圈的时间，取多次测量的算术平均值，或是通过分拣系统统计出小车运行1圈的时间，按公式（1）进行计算。

$$v=\frac{n\times\bar{p}}{\bar{t}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中：

v ——主线运行速度，单位为米每秒；

n ——交叉带小车的台套数；

$\bar{p}$ ——交叉带小车节距的算术平均值，单位为米；

$\bar{t}$ ——循环1圈的算术平均时间，单位为秒。

11.4.2　供包能力

分拣机在正常运行条件下，统计同一供包机连续3min内无中断供包至交叉带小车的物品数量，按公式（2）计算供包能力。

$$G_m=\frac{q_m}{t_z} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

式中：

G_m ——供包能力，单位为件每小时；

q_m ——供包中间时段内供包的数量，单位为件；

t_z ——作业时间，单位为小时。

11.4.3　分拣能力

试验方法及操作步骤见附录A。在负载测试时间内，统计连续15min内的物品分拣量，按公式（4）计算分拣能力。

$$S_e = \frac{q_e}{t_z} \quad \cdots\cdots (4)$$

式中：

S_e ——分拣能力，单位为件每小时；

q_e——连续15min内的物品分拣量，单位为件；

t_z ——作业时间，单位为小时。

11.4.4 分拣差错率

试验方法及操作步骤参见附录A。在负载测试时间内，统计错分格口的物品数量，按公式（5）计算分拣差错率。

错分指所有入格实物与入格信息不符的物品，包括有实物无信息及有信息无实物等情况，同一件物品不重复计算。

$$K_f = \frac{q_f}{q_a} \times 100\% \quad \cdots\cdots (5)$$

式中：

K_f ——分拣差错率，%；

q_a——物品分拣的总数量，单位为件；

q_f——错分格口的物品数量，单位为件。

11.4.5 识别差错率

试验方法及操作步骤参见附录A。在负载测试完成时，统计未成功识别的物品数量。按公式（6）计算识别差错率。

$$K_s = \frac{q_s}{q_a} \times 100\% \quad \cdots\cdots (6)$$

式中：

K_s ——识别差错率，%；

q_a ——物品分拣的总数量，单位为件；

q_s ——未识别的物品数量，单位为件。

11.4.6 分拣破损率

试验方法及操作步骤参见附录A。在负载测试完成后，统计由于分拣机原因导致物品破损的数量，按公式（7）计算分拣破损率。

$$K_p = \frac{q_p}{q_a} \times 100\% \quad \cdots\cdots (7)$$

式中：

K_p ——分拣破损率，%；

q_a ——物品分拣的总数量，单位为件；

q_p ——破损的物品数量，单位为件

11.4.7 噪声

11.4.7.1 试验环境要求如下：

a) 测量环境修正值应不大于 7dB(A)；

b) 分拣机测量表面平均 A 计权声压级至少比平均背景噪声 A 计权声压级大 3dB(A)。

11.4.7.2 分拣机测量点设置如下：

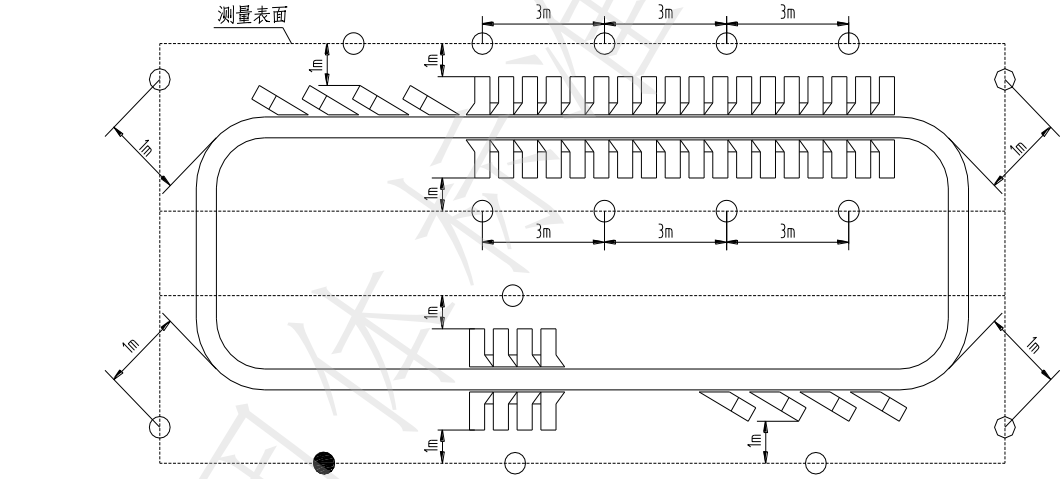
a) 基本测量点应设置于供包机、格口以及交叉带小车转弯处等区域；

b) 供包台及格口区域长度小于 3m 时，测量点设置于区域中部；供包台及格口区域长度大于 3m 时，应每间隔 3m 设置一个测量点；

c) 除基本测量点外，沿测量表面周边，在噪声特别大的位置应增加一个辅助测量点；

d) 测量距离为 1m，测量高度为 1.5m；

e) 分拣机典型测量点位置分布图见图 1。



○—— 基本测量点

●—— 辅助测量点

图1 典型测量点分布图

11.4.7.3 测量方法如下：

a) 分拣机在负载运行条件下进行噪声试验；

b) 传声器应面向噪声源，并与水平面平行；

c) 分拣机噪声的计算应按 GB/T 3767-2016 中第 8 章的要求执行。

11.5 最终验收

根据交货检验内容，其检验方法如表 8 所示。

最终验收检验方法

序号	检验项目	检验内容(章、条)	检验方法
1	固有有效度测试	10.4.1	参照 11.5.1
2	最终验收培训	10.4.2-10.4.3	现场操作培训
3	备件与清单移交	10.4.4	现场核对

11.5.1 固有有效度

在分拣机满负荷试运行期间，统计、记录分拣机运行、故障、维修等情况，对分拣机进行综合分析测评，均应符合 8.2 的规定。

满负荷运行条件下，统计分拣机在一个测试周期（通常 30 个班次，每班次 8 小时）内的总运行时间，记录因分拣机自身故障而导致的累计停机时间，按公式（8）计算分拣机固有有效度。

$$A = \frac{t_a - t_y}{t_a} \times 100\% \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (8)$$

式中：

A——固有有效度，%；

t_a ——系统运行时间，单位为小时；

t_y ——系统停机时间，单位为小时。

全国团体标准信息平台

附 录 A
（规范性附录）
分拣能力、分拣差错率、识别差错率、分拣破损率试验方法

A.1 试验准备

A.1.1 试验物品应符合以下要求：

a) 软、硬包装物品，最长、最小、最重、最轻件所占比例均不得小于 2.5%；

b) 物品应有条码及编号，编号与目标格口编号一致。

A.1.2 各供包机处应准备足够的各类测试无破损物品。

A.1.3 供包要求：

a) 半自动供包时，将物品置于供包机，由供包机自动输入交叉带小车；

b) 自动供包时，可将物品置于供包机，模拟上游设备输入，由供包机自动输入交叉带小车。

A.2 试验要求

A.2.1 物品测试量不少于10000件次。

A.2.2 应至少定义1个剔除格口。

A.2.3 条码读取设定：1次。

A.3 试验步骤

准备工作完成后，按以下步骤进行试验：

a) 将物品按供包方式连续输入交叉带小车；

b) 分拣机读取物品条码，按条码信息完成分拣；

c) 物品均被分拣到拟定的目标格口；

d) 统计分拣物品的总数量；

e) 统计格口中物品编号与目标格口编号差异的数量；

f) 统计格口中破损物品的数量；

g) 统计剔除出口中物品的数量。

全国团体标准信息平台