

ICS 03.240

A 90

备案号:88692—2023

YZ

中华人民共和国邮政行业标准

YZ/T 0191—2023

邮政业交叉带式自动分拣系统技术规范

Technical specifications for cross belt automatic sorting system of postal industry

2023-03-17 发布

2023-09-01 实施

国家邮政局 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 缩略语	2
5 系统组成	3
6 技术要求	4
7 试验方法	11
8 检验规则	16
9 标志、包装、运输及储存	17
附录 A (资料性) 分拣系统工作流程	19
参考文献	21

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专利的责任。

本文件由国家邮政局提出。

本文件由全国邮政业标准化技术委员会(SAC/TC 462)归口。

本文件起草单位：中国科学院微电子研究所、浙江大华技术股份有限公司、中邮科技股份有限公司、中科微至科技股份有限公司、北京国邮科讯科技发展有限公司。

本文件主要起草人：李功燕、许绍云、汪洋、屈彦伯、郝悦星、闫少雯、陈拔群、方贵明、王震、鲁雁敏、高成斌、陈璇、许俊、姚益、欧阳庆生。

邮政业交叉带式自动分拣系统技术规范

1 范围

本文件规定了邮政业交叉带式自动分拣系统(简称“分拣系统”)的组成、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及储存。

本文件适用于邮政业交叉带式自动分拣系统的设计、制造和检验。其他类型自动分拣系统可参考使用。

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 2894 安全标志及其使用导则
- 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 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分:工业防护栏杆及钢平台
- GB 5083 生产设备安全卫生设计总则
- GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件
- GB 5725 安全网
- GB/T 7724—2008 电子称重仪表
- GB/T 12265—2021 机械安全 防止人体部位挤压的最小间距
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件
- GB 14784 带式输送机 安全规范
- GB 15208.1 微剂量 X 射线安全检查设备 第1部分:通用技术要求
- GB/T 16754—2021 机械安全 急停功能 设计原则
- GB/T 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 31006—2014 自动分拣过程包装物品条码规范
- GB/T 34068—2017 物联网总体技术 智能传感器接口规范
- GB/T 34115—2017 永磁式直线电动机通用技术条件
- GB/T 35273—2020 信息安全技术 个人信息安全规范
- GB/T 42013—2022 信息安全技术 快递物流服务数据安全要求
- JB/T 7330—2018 电动滚筒
- JB/T 14034—2021 交叉带式分拣机
- YZ/T 0177—2021 邮件快件智能 X 射线安全检查设备技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

分拣系统 **sorting system**

采用机械设备与自动控制技术,根据寄达地址信息将邮件快件按路向进行归类归集的系统。

[来源:GB/T 35738—2017,2.4.3,有修改]

3.2

交叉带式自动分拣系统 **cross belt automatic sorting system**

由供件台、交叉带小车、驱动装置、分拣系统轨道、智能安检机、信息识别单元、格口、控制柜、设备信息管理系统等组成的一类分拣系统。

3.3

异常件 **abnormal express item**

条码污损/褶皱的邮件快件、存在安全风险的邮件快件等。

3.4

可疑件 **suspicious express item**

包含禁限寄物品或穿不透区域的邮件快件。

[来源:YZ/T 0177—2021,3.5]

3.5

分拣效率 **sorting efficiency**

单位时间内分拣系统分拣的邮件快件数量,以“件/时”表示。

3.6

分拣差错率 **sorting error rate**

未正确落入格口的邮件快件数量占分拣邮件快件总数的百分比。

3.7

条码识别率 **barcode recognition rate**

邮件详情单、快递电子运单上条码信息被正确识别的邮件快件数量占分拣邮件快件总数的百分比。

3.8

分拣破损率 **sorting damaged rate**

分拣导致破损的邮件快件数量占分拣邮件快件总数的百分比。

3.9

系统可靠性 **system reliability**

分拣系统在规定的条件下和规定的时间内完成规定功能的能力。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CAN:控制器局域网(Controller Area Network)

DP:显示端口(Display Port)

EtherCAT:以太网控制自动化技术(Ether Control Automation Technology)

HDMI:高清多媒体接口(High Definition Multimedia Interface)

HTTP:超文本传输协议(Hyper Text Transfer Protocol)

HTTPS:超文本传输安全协议(Hyper Text Transfer Protocol Secure)

RFID:射频识别技术(Radio Frequency Identification)

RJ45:标准8位模块化接口的注册插座,又称“标准8位模块化接口”(Registered Jack 45)

RS232:异步串行 232 标准通信接口(EIA RS-232)

RS485:一种利用差分传输的半双工接口(RS-485)

SATA:串口 ATA 接口(Serial ATA)

TCP:传输控制协议(Transmission Control Protocol)

UDP:用户数据报协议(User Datagram Protocol)

UPS:不间断电源(Uninterruptible Power Supply)

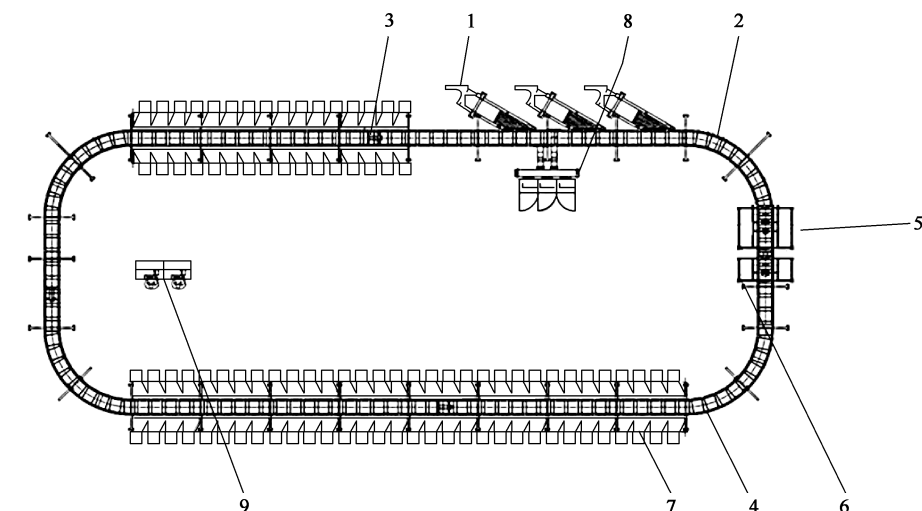
USB:通用串行总线(Universal Serial Bus)

VGA:视频图形阵列(Video Graphics Array)

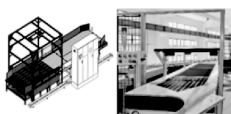
5 系统组成

5.1 结构组成

分拣系统包括环型、直线型、环型和直线型相结合的三种典型结构。主要由供件台、交叉带小车、驱动装置、分拣系统轨道、智能安检机、信息识别单元、格口、控制柜、设备信息管理系统等组成,结构示意图分别如图 1、图 2 所示。



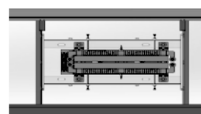
标引序号说明:



1——供件台;



2——交叉带小车;



3——驱动装置;



4——分拣系统轨道;



5——智能安检机;



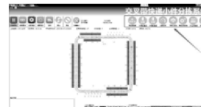
6——信息识别单元;



7——格口;



8——控制柜;



9——设备信息管理系统

图 1 环型交叉带式分拣系统结构示意图

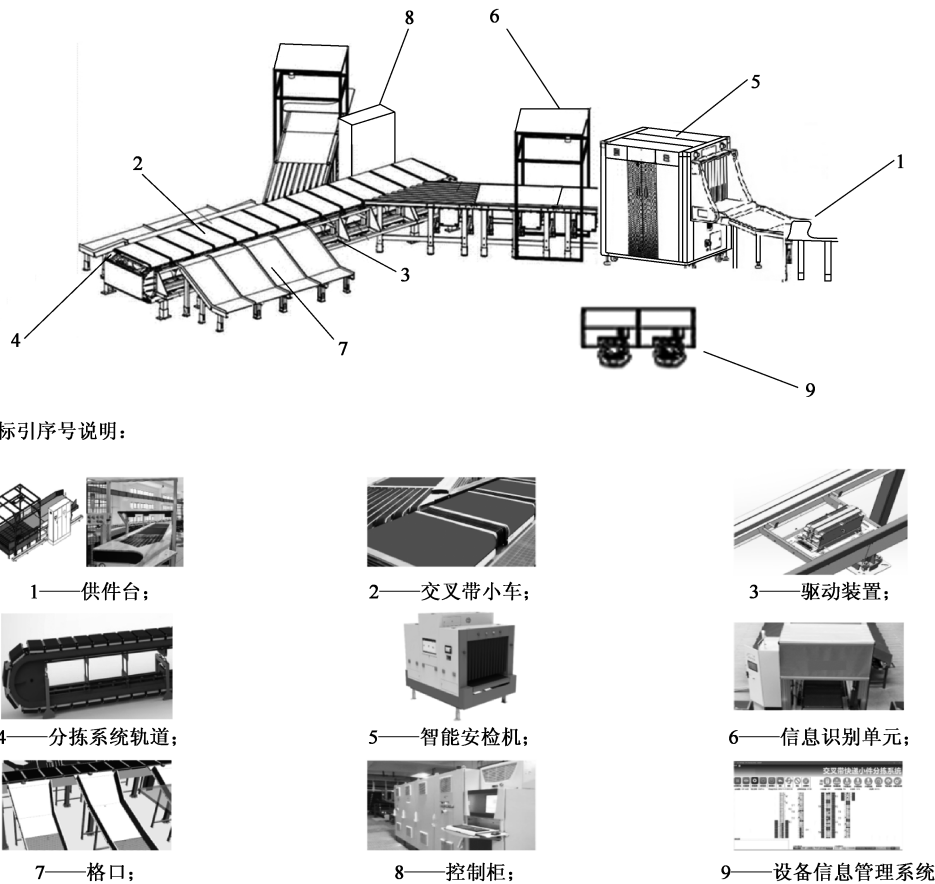


图2 直线型交叉带式分拣系统结构示意图

供件台是将邮件快件输送至交叉带小车的自动化传输装置；交叉带小车是承载和分拣邮件快件的带式作业单元，分拣系统轨道是承载交叉带小车运行的闭环结构，交叉带小车安装于分拣系统轨道上，与分拣系统轨道共同构成分拣系统主线，实现邮件快件的主体传输；驱动装置是为分拣系统运行提供动力的装置；智能安检机是对邮件快件进行可疑件识别的安全检查装置，宜安装在分拣系统主线上；信息识别单元是识别邮件快件条码、检测邮件快件重量和尺寸的装置；格口是实现邮件快件输出或储存的装置；控制柜是对分拣系统机械和电气等部件进行自动化控制的装置；设备信息管理系统是对分拣系统进行监测和数据采集、传输、储存等处理的人机系统。

5.2 功能组成

按照功能区分，分拣系统包括供件模块、安检模块、信息识别模块、数据交互模块、分拣模块和控制模块。其中，供件模块通过供件台实现供件；安检模块通过智能安检机对邮件快件进行安检；信息识别模块通过信息识别单元实现邮件快件条码识别、重量、尺寸的测量；数据交互模块通过设备信息管理系统进行数据交互；分拣模块通过交叉带小车、驱动装置、分拣系统轨道和格口综合实现邮件快件分拣；控制模块通过控制柜实现系统控制。分拣系统通过各模块紧密协作实现对邮件快件的全流程自动化分拣，分拣系统工作流程如图 A.1 和图 A.2 所示。

6 技术要求

6.1 工作环境条件

分拣系统的工作环境条件应符合 JB/T 14034—2021 中 6.1 的规定。

6.2 系统功能

6.2.1 供件模块

6.2.1.1 供件方式

6.2.1.1.1 半自动供件

人工将邮件快件摆放在供件台上,通过供件台向交叉带小车供件。邮件快件应平稳进入交叉带小车,并居于交叉带小车中心位置。

6.2.1.1.2 全自动供件

由单件分离设备和供件台协同供件。通过单件分离设备对邮件快件去堆叠、排序和居中,将邮件快件有序导入到供件台上,并通过供件台向交叉带小车供件。全自动供件应满足以下要求:

- a) 单件分离设备的皮带间应防止邮件快件出现卡、夹情况;
- b) 邮件快件应平稳进入交叉带小车,并居于交叉带小车中心位置。

6.2.1.2 供件功能

6.2.1.2.1 系统供件

分拣系统应支持利用供件台供件。供件台满足以下要求:

- a) 应配有独立控制面板,控制面板上应配置指示灯和开始、停止、急停、后退、复位等按钮;
- b) 宜配置对邮件快件进行重量测量、条码识别等部件。

6.2.1.2.2 空车检测

分拣系统应支持对交叉带小车进行空车检测,确保邮件快件能够进入交叉带小车,并应满足以下要求:

- a) 应支持识别交叉带小车空载状况;
- b) 应支持将检测数据完整传输至控制柜。

6.2.2 安检模块

分拣系统应配备智能安检机对邮件快件进行安全检查,并应满足以下要求:

- a) 智能安检机应符合 YZ/T 0177—2021 中 6.11 的相关规定;
- b) 应支持将安检信息完整传输至控制柜。

6.2.3 信息识别模块

6.2.3.1 重量测量

分拣系统宜支持对邮件快件重量进行测量。重量测量应满足以下要求:

- a) 应不受邮件快件摆放方向限制;
- b) 应支持将重量数据完整传输至控制柜;
- c) 重量测量的称重设备应满足 GB/T 7724—2008 中第 6 章的相关技术要求。

6.2.3.2 尺寸测量

分拣系统宜支持对邮件快件尺寸进行测量。尺寸测量满足以下要求:

- a) 应不受邮件快件摆放方向限制；
- b) 应支持将尺寸数据完整传输至控制柜；
- c) 宜支持远程状态诊断服务功能。

6.2.3.3 条码识别

分拣系统应支持对邮件快件进行条码识别。条码识别满足以下要求：

- a) 应支持识别并判别条码污损、褶皱等异常件；
- b) 应支持读取邮件快件条码,条码的编码规则、表示形式、质量以及位置应符合 GB/T 31006—2014 中 5.2、5.3、5.4 和 5.5 的要求；
- c) 宜支持识别通用寄递地址编码；
- d) 宜支持采用供件台顶扫、主线顶扫、主线五面扫、主线六面扫等方式识别邮件快件条码；
- e) 宜支持对 RFID 标签的识别。

6.2.4 数据交互模块

6.2.4.1 设备信息管理系统

设备信息管理系统应满足以下要求：

- a) 账户配置和访问设置应符合 GB/T 22239—2019 中 7.1.4.2 的规定。
- b) 应支持重要数据备份恢复,备份恢复要求应符合 GB/T 22239—2019 中 7.1.4.8 的规定。
- c) 应支持本地数据存储,本地数据存储宜采用可靠的大型关系型数据库,本地数据应至少保存 1 个月。其中,系统操作类数据和报警类数据应至少保存 6 个月;宜支持云端数据存储,云端数据存储应符合 GB/T 22239—2019 中 7.2 的安全规定。

6.2.4.2 通信接口

设备信息管理系统应具备与控制柜和选配项设备的通信接口,控制柜应具备与企业信息管理系统和选配项设备的通信接口。通信接口满足以下要求：

- a) 通信接口配置应符合 GB/T 34068—2017 中第 6 章的规定；
- b) 应采用以太网通信,可采用 HTTP、HTTPS、PROFINET、TCP 或 UDP 等传输协议；
- c) 数据传输应保证完整性,数据完整性应符合 GB/T 22239—2019 中 7.1.4.7 的规定；
- d) 通信接口宜采用 RJ45、USB、VGA、DP、HDMI、RS232、RS485、EtherCAT、CAN 总线、SATA 等通用接口。

6.2.4.3 系统监测

设备信息管理系统应具有监测功能,并应满足以下要求：

- a) 应支持监测邮件快件数量、邮件快件重量、邮件快件尺寸、可疑件类型、可疑件数量、系统运行速度、交叉带小车空载情况、系统故障位置、分拣效率等；
- b) 应支持通过图形化界面显示设备状态,如分拣系统运行速度、皮带运转速度、交叉带小车空载情况、系统故障位置等；
- c) 应支持对设备参数和数据一键备份和导入；
- d) 应能生成系统运行、设备操作、用户指令等日志数据,并能通过人机交互界面查询；
- e) 应具备多档位主环运行速度调节、交叉带小车自转等自检功能,在维护模式下能够低速运行。

6.2.4.4 数据统计

设备信息管理系统应支持统计设备运行过程中产生的数据,包括但不限于以下类型数据：

- a) 邮件快件类数据:如邮件快件重量、邮件快件尺寸、邮件快件电子运单条码、是否是可疑件等数据;
- b) 系统类数据:如为邮件快件分派的交叉带小车编号、交叉带小车状态、邮件快件数量、邮件快件位置、邮件快件落件格口、邮件快件落件状态/编号/时间、分拣系统运行速度、分拣系统运行状态、集装袋满包警报、分拣效率、格口锁格超时等数据。

6.2.5 分拣模块

6.2.5.1 分拣系统轨道

分拣系统轨道运行过程中应平稳,无明显振动。分拣系统轨道宜满足以下要求:

- a) 宜采用厚度不小于 3 mm 的碳钢板制作;
- b) 宜承受 50 kg 的邮件快件冲击不变形。

6.2.5.2 交叉带小车

交叉带小车应满足以下要求:

- a) 交叉带小车之间应防止邮件快件卡、夹;
- b) 交叉带小车皮带应采用耐磨损且具有摩擦性能的材料制造;
- c) 应具备自动封锁和解锁的功能;
- d) 应具备自转的功能;
- e) 应支持在指定格口位置准确自动地分拣邮件快件。

6.2.5.3 格口

格口满足以下要求:

- a) 格口应能保证邮件快件的顺利落件;
- b) 宜支持人工锁格和自动锁格功能;
- c) 宜支持满包检测功能,且检测到集装袋满包后宜触发警示灯(声光)报警;
- d) 宜支持巴枪建包自动解锁格口功能;
- e) 格口旁宜设有标签盒、地址名标牌和格口代码。

6.2.5.4 驱动装置

6.2.5.4.1 主线驱动装置

分拣系统主线应采用驱动模块提供动力,并应满足以下要求:

- a) 应具备过载保护功能;
- b) 应配置防撞保护开关;
- c) 分拣系统执行启动、运行、停机等操作时,驱动模块应无明显晃动、异响;
- d) 在满足设备正常运行条件下,应配置不少于 10% 的驱动模块冗余量,当部分(非连续)驱动模块发生故障时,分拣系统仍可正常工作。

6.2.5.4.2 交叉带小车驱动装置

交叉带小车宜采用电动滚筒或驱动电机提供分拣动力。电动滚筒和驱动电机应满足以下要求:

- a) 电动滚筒的功率、噪声、工作时长、速度偏差率、尺寸等使用性能应符合 JB/T 7330—2018 中 5.2 的规定,电气性能应符合 JB/T 7330—2018 中 5.3 的规定;
- b) 驱动电机直流母线电压和工作制应符合 GB/T 34115—2017 中 4.4 和 4.6 的规定;驱动电机的

绝缘强度、绝缘电阻、推力、额定参数应符合 GB/T 34115—2017 中 5.5.1、5.6.1、5.13.1、5.17.1 的规定。

6.2.5.5 检测功能

6.2.5.5.1 位置检测

分拣系统宜支持对交叉带小车上的邮件快件进行位置检测。位置检测应满足以下要求：

- a) 在垂直主线运行方向上,若检测到邮件快件超出交叉带小车两侧或未居中,交叉带小车皮带应能够自转,将邮件快件调整到交叉带小车中间位置;
- b) 应支持将检测数据完整传输至控制柜。

6.2.5.5.2 一车多件检测

分拣系统宜支持对交叉带小车上的邮件快件进行一车多件检测。一车多件检测应满足以下要求：

- a) 检测到交叉带小车上存在多个邮件快件时,应能够将邮件快件运送至收容格口并自动落件;
- b) 应支持将检测数据完整传输至控制柜。

6.2.5.5.3 超边检测

分拣系统宜支持对交叉带小车上的邮件快件进行超边检测。超边检测应满足以下要求：

- a) 检测到单个邮件快件落在相邻的两个交叉带小车上时,分拣系统应能够自动封锁两个交叉带小车,并为邮件快件分派指定的收容格口;当交叉带小车运行至收容格口时,应能够同时解锁两个交叉带小车并自动落件;
- b) 应支持将检测数据完整传输至控制柜。

6.2.6 控制模块

分拣系统应支持通过控制柜控制设备的机械、电气等部件,并支持与设备信息管理系统和企业信息管理系统进行数据交互。控制模块满足以下要求：

- a) 应支持控制供件台将邮件快件输送至交叉带小车;
- b) 应支持控制交叉带小车封锁和解锁;
- c) 应支持控制交叉带小车皮带的转动;
- d) 应支持控制对邮件快件条码和图像的识别;
- e) 应支持控制交叉带小车在指定格口自动落件,包括将可疑件自动剔除至安检异常格口;
- f) 应支持向设备信息管理系统发送邮件快件类数据和系统类数据,并接收设备信息管理系统下发的控制类指令;
- g) 应支持向企业信息管理系统发送邮件详情单和快递电子运单等数据,并接收企业信息管理系统下发的邮件快件地址等数据;
- h) 宜支持在线补码或离线补码;
- i) 宜支持控制集装袋的满包检测;
- j) 宜支持控制格口自动锁格;
- k) 宜支持区分邮件详情单和快递电子运单,并将邮件详情单和快递数据发送至对应的企业信息管理系统;
- l) 宜支持节能功能,当供件台在设定时长内无供件时,宜能控制供件台到主线依次停机,且宜开启蜂鸣报警器进行提示。

6.3 系统性能

6.3.1 供件效率

连续供件条件下,分拣系统供件台单机理论供件效率应满足以下要求:

- a) 半自动供件:供件效率 $\geq 2\,200$ 件/时;
- b) 全自动供件:供件效率 $\geq 3\,500$ 件/时。

6.3.2 系统处理能力

分拣系统处理的邮件快件规格见表1。分拣效率主要由主线运行速度和交叉带小车节距决定,其中,主线运行速度应满足 $1.6\text{ m/s} \sim 3.0\text{ m/s}$ 。分拣系统面向不同规格邮件快件的分拣效率应不低于表1所示的额定值。

表1 分拣系统分拣效率额定值

单位:件/时

邮件快件规格		分拣效率									
邮件快件尺寸 (mm)	邮件快件 重量(kg)	交叉带小车 节距 p (mm)	主线运行速度 v (m/s)							2.7	3.0
			1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5			
120×100×2~ 460×380×250	0.03~10	500	9 792	11 016	12 240	13 464	14 688	15 300	—	—	
		600	8 160	9 180	10 200	11 220	12 240	12 750	—	—	
460×380×250~ 1 000×700×700	2~50	800	—	—	—	8 415	9 180	9 563	10 328	11 475	
		1 000	—	—	—	6 732	7 344	7 650	8 262	9 180	
		1 200	—	—	—	5 610	6 120	6 375	6 885	7 650	

注:分拣效率额定值计算方式为 $E_s = v/p \times 3\,600 \times 0.85 \times 1\,000$,为交叉带小车在单次循环内分拣1次的条件下得出,属于推荐值。式中, E_s 为分拣效率额定值, $v/p \times 3\,600 \times 1\,000$ 为理论值计算方式,0.85为经验系数。交叉带小车节距 p 为相邻交叉带小车起点的直线距离。

6.3.3 分拣差错率

分拣系统在实际运行条件下,分拣差错率应不大于0.05%。

6.3.4 条码识别率

分拣系统在实际运行条件下,条码识别率应不小于99%。

6.3.5 分拣破损率

分拣系统在实际运行条件下,分拣破损率应不大于0.03%。

6.3.6 噪声

分拣系统在实际运行条件下达到最高速度时,噪声应小于或等于72 dB(A)。

6.3.7 系统可靠性

分拣系统在实际运行条件下,系统可靠性应满足以下要求:

- a) 分拣系统可用度应大于或等于 99.5%；
- b) 分拣系统持续工作时长应大于或等于 20 h；
- c) 分拣系统平均连续无故障工作时间应大于或等于 500 h。

6.4 系统安全

6.4.1 设备安全防护

分拣系统应具备设备安全防护能力。设备安全防护满足以下要求：

- a) 应配备启动、停止、复位等按钮。
- b) 应配备监控功能,实时显示设备运行情况。
- c) 当监测到威胁人员安全、影响设备整体运行等情况,或出现人员安全事故、设备整体运行故障时,分拣系统应支持通过急停措施停止分拣系统运行,并宜在 2 h 内恢复正常运行,急停措施应符合 GB/T 16754—2021 中 4.1.2、4.1.3 和 4.1.4 的规定;发生不影响整体运行的故障时,分拣系统应支持通过局部锁死措施停止故障装置运行。故障发生时应同时发出声光警报,警报信号应符合 GB 5083 中的相关规定。
- d) 应具有漏电、过载、短路、电击、电磁干扰等电气安全防护措施,如接地或触电安保器等,电气安全应符合 GB/T 5226.1—2019 中第 6 章和第 7 章的规定。
- e) 应满足电能质量安全,功率因数 $\cos \varphi$ 应不低于 0.85。
- f) 智能安检机的辐射与环境安全指标应符合 GB 15208.1 中 5.2 的相关规定,安全性能应符合 GB 15208.1 中 5.4 的相关规定。
- g) 宜对分拣系统部件进行编码,编码规则应符合 YZ/T 0144—2015 中 5.2 的相关规定,并在现场储备核心部件,以方便部件故障维修和更换。

6.4.2 数据安全保障

分拣系统应具备数据安全保障能力。数据安全保障应满足以下要求：

- a) 分拣系统发出警报过程中,不应影响数据正常处理;
- b) 分拣系统识别的数据,应按照 GB/T 42013—2022 中第 6 章 c) 进行分类分级保护;数据的存储和传输应符合 GB/T 42013—2022 中 8.1 和 8.2 的规定;
- c) 应支持采取有效技术手段保证用户个人信息安全,并符合 GB/T 35273—2020 中 8.3 的规定;
- d) 应匹配足够容量的 UPS 电池组,确保分拣系统在断电情形下可自动保存数据,数据保存时间应不少于 0.5 h;
- e) 应具备保障物理安全、网络安全和数据安全的相应措施,如应急预案制定、应急处置、灾难恢复、病毒防护、数据备份、数据安全运维等。

6.4.3 现场安全防护

分拣系统应具备现场安全防护能力。现场安全防护满足以下要求：

- a) 所有进入分拣系统工作区域的人员应穿反光衣。
- b) 人员进入危险区域时,应支持通过声光警报装置发出警告信号,警报信号应符合 GB 5083 的规定。
- c) 输送皮带区域,应在人员操作侧设置足够数量的急停、复位等按钮,所有工位都能迅速而无危险地触及到;无人员操作的两侧应设置侧挡板,其他防护要求应符合 GB 14784 的规定。输送皮带的连接缝隙不宜过大,防止人体部位挤压的最小间距应符合 GB/T 12265—2021 中 4.2 的规定。

- d) 供件台区域和主线两侧无格口区域,应安装防止邮件快件掉落的防护装置,如安全网,其材料、结构、高度、性能等应符合 GB 5725 的相关规定。
- e) 应配置设备维修平台,维修平台应配有护栏和梯子,非维修人员不应进入;维修平台各层间净空高度宜不小于 2 200 mm。维修平台的材料、设计载荷和制造安装应满足 GB 4053.3 的相关规定。
- f) 分拣系统滚筒与皮带、皮带间间隙等咬合点区域处应设置过渡板等防护装置;分拣系统的易伤人构件应符合 GB 14784 中规定的金属结构件的防护要求。
- g) 分拣系统驱动装置四侧和分拣系统底部应安装防护网或其他防护装置,形成封闭式保护结构;驱动装置等部位应配置安全标牌警示标志,安全标志应符合 GB 2894 的相关规定。
- h) 分拣系统的电线或电缆等线体,应设置线槽进行整理。地面易造成绊倒的线槽、支架等部件,应在其上装有防绊倒装置。
- i) 分拣系统下方如可通过车辆,应设置限高标识,且应在车辆行驶的道路两侧设置防撞杆,以防止车辆碰撞分拣系统。

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 试验用邮件快件、仪器、仪表及精度

试验用仪器、仪表及精度要求如下:

- a) 秒表: ± 0.01 s;
- b) 声级计: II 型 A 计权;
- c) 万用表(带“Hz”档): 2.5 级;
- d) 绝缘电阻表: 500 V 0.5 级;
- e) 功率因数表: 0.5 级;
- f) 测速表: 精度为 \pm (满量程的 0.015% + 1 个分辨力)。

7.1.2 环境条件

试验环境条件为正常大气条件:

- 环境温度: -5 °C ~ $+40$ °C;
- 相对湿度: 10% ~ 95%;
- 大气压强: 86 kPa ~ 106 kPa。

7.1.3 分拣系统运行条件

分拣系统试验前,运行条件要求如下:

- a) 应设置为额定电压、额定功率;
- b) 应能正常开启和关闭,分拣系统能够顺畅运行。

7.2 功能试验

7.2.1 供件模块

供件模块的功能试验方法如下:

- a) 半自动供件方式下,运行分拣系统,人工向供件台摆放邮件快件,工作人员目测检查邮件快件是否通过供件台平稳输送至交叉带小车上;全自动供件方式下,运行分拣系统,工作人员目测检查单件分离设备是否可实现对邮件快件进行去堆叠、排序和居中等操作,并目测检查邮件快件是

否通过供件台平稳输送至交叉带小车上。

- b) 邮件快件在供件台上时,工作人员在设备信息管理系统界面检查空车检测结果。
- c) 工作人员手动触发供件台的开始、停止、急停、后退、复位等按钮,目测检查供件台是否执行对应操作。

7.2.2 安检模块

安检模块的试验方法如下:

- a) 运行分拣系统,向供件台导入可疑件,采用 YZ/T 0177—2021 第 7 章规定的试验方法检查安检模块相应要求;
- b) 运行分拣系统,向供件台导入可疑件,工作人员在设备信息管理系统界面检查是否显示该邮件快件的安检信息,并显示该邮件快件为可疑件。

7.2.3 信息识别模块

信息识别模块的功能试验方法如下:

- a) 运行分拣系统,向供件台导入异常件,工作人员在设备信息管理系统界面检查是否显示邮件快件的重量、尺寸信息,并显示该邮件快件为异常件;
- b) 运行分拣系统,向供件台导入除异常件之外的邮件快件,工作人员在设备信息管理系统界面检查是否显示邮件快件的重量、尺寸以及条码等信息。

7.2.4 数据交互模块

数据交互模块的功能试验方法如下:

- a) 运行分拣系统,向供件台导入邮件快件,工作人员在设备信息管理系统界面检查对邮件快件重量、尺寸、条码等数据的统计功能;
- b) 运行分拣系统,向供件台导入邮件快件,工作人员在设备信息管理系统界面检查对分拣系统的监测功能;
- c) 邮件快件进入条码识别操作后,工作人员在设备信息管理系统界面检查是否已准确显示由企业信息管理系统返回的邮件快件地址数据;
- d) 工作人员在设备信息管理系统界面检查与选配项设备间的数据交互;
- e) 通过查验质保书或合格证等方式检验通信接口要求。

7.2.5 分拣模块

分拣模块的功能试验方法如下:

- a) 工作人员对分拣系统执行启动、运行、停机等操作,目测检测驱动模块是否有晃动、异响以及分拣系统轨道是否平稳无振动;
- b) 运行分拣系统,向供件台导入邮件快件,工作人员目测检查邮件快件输送至交叉带小车后是否会出现卡、夹;
- c) 工作人员人为造成邮件快件在交叉带小车上出现超边、一车多件和偏离等情况,目测检查交叉带小车是否可封锁、解锁以及自转;
- d) 工作人员目测检查交叉带小车是否在指定格口分拣邮件快件;
- e) 工作人员向集装袋放满邮件快件,在设备信息管理系统界面目测检查对应格口是否可进行满包检测,并发出声光报警;
- f) 通过查验质保书或合格证等方式检验驱动装置的功能要求。

7.2.6 控制模块

控制模块的功能试验方法如下：

- a) 运行分拣系统,向供件台导入邮件快件,工作人员目测检查供件台是否将邮件快件输送至交叉带小车；
- b) 工作人员人为造成邮件快件在交叉带小车上的超边、一车多件和偏离等情况,目测检查控制柜是否会控制交叉带小车封锁、解锁以及自转并在指定格口落件；
- c) 工作人员在设备信息管理系统界面检查对邮件快件条码的识别情况；
- d) 采用 YZ/T 0177—2021 中 7.12.3 的试验方法检查分拣系统对可疑件的自动剔除功能；
- e) 工作人员人为遮挡住满包检测光电,在设备信息管理系统界面目测检查控制柜是否可控制格口锁格；
- f) 向供件台导入电子运单污损或褶皱的异常件,检查是否支持在线补码或离线补码；
- g) 工作人员在设备信息管理系统界面检查是否可查询邮件快件和系统运行数据；
- h) 10 min 内不向供件台导入邮件快件,工作人员目测检查供件台到主线是否可依次停机且蜂鸣器报警。

7.3 性能试验

7.3.1 半自动供件效率

分拣系统在实际运行条件下,人工向单个供件台导入邮件快件,统计供件台连续 10 min 内无中断输送至交叉带小车的邮件快件数量,按公式(1)计算分拣系统的半自动供件效率。

$$G_m = \frac{q_m}{t_z} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

G_m ——半自动供件效率,单位为件/时；

q_m ——无中断输送至交叉带小车的邮件快件数量,单位为件；

t_z ——连续供件时长(10 min),单位换算为小时。

7.3.2 全自动供件效率

分拣系统在实际运行条件下,通过单件分离设备向供件台导入邮件快件,统计供件台连续 20 min 内无中断输送至交叉带的邮件快件数量,按公式(2)计算分拣系统的全自动供件效率。

$$G_z = \frac{q_z}{t_z} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

G_z ——全自动供件效率,单位为件/时；

q_z ——无中断输送至交叉带小车的邮件快件数量,单位为件；

t_z ——连续供件时长(20 min),单位换算为小时。

7.3.3 系统处理能力

分拣系统在实际运行条件下,向单个供件区(内含多个供件台)连续供件 15 min,统计分拣系统累计分拣的邮件快件数量,按公式(3)计算分拣系统的分拣效率。

$$E_s = \frac{q_e}{t_z} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

E_s ——分拣效率,单位为件/时;

q_e ——单个供件区供件总数量,单位为件;

t_z ——连续供件时长(15 min),单位换算为小时。

7.3.4 分拣差错率

分拣系统在实际运行条件下,统计未正确落入格口的邮件快件数量,按公式(4)计算分拣系统的分拣差错率。

$$K_f = \frac{q_f}{q_a} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

K_f ——分拣差错率;

q_f ——未正确落入格口的邮件快件数量,单位为件;

q_a ——分拣的邮件快件总数量,单位为件。

7.3.5 条码识别率

分拣系统在实际运行条件下,向供件台导入邮件快件(除异常件之外),统计邮件快件条码信息被正确识别的邮件快件数量,按公式(5)计算分拣系统的条码识别率。

$$K_s = \frac{q_s}{q_a} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

K_s ——条码识别率;

q_s ——邮件快件电子运单上条码信息被识别的邮件快件数量,单位为件;

q_a ——分拣的邮件快件总数量,单位为件。

7.3.6 分拣破损率

分拣系统在实际运行条件下,统计分拣系统分拣的破损邮件快件数量,按公式(6)计算分拣系统的分拣破损率。

$$K_p = \frac{q_p}{q_a} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

K_p ——分拣破损率;

q_p ——分拣破损的邮件快件数量,单位为件;

q_a ——分拣的邮件快件总数量,单位为件。

7.3.7 噪声

分拣系统噪声测量方法如下:

- a) 分拣系统未开启前,测试背景噪声;
- b) 如图3所示,在分拣系统不同位置的多个测试点测量噪声,如供件台、格口、交叉带小车转弯处、分拣系统主线等区域;
- c) 测量距离为1 m,测量高度为1.5 m;
- d) 分拣系统的噪声按照 GB/T 3767—2016 中第8章的方法进行计算。

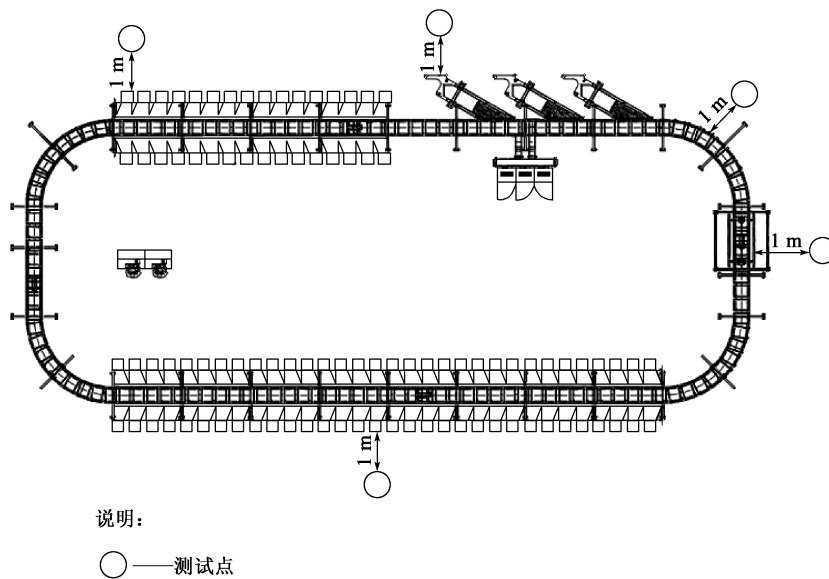


图3 分拣系统噪声测量点分布

7.3.8 系统可靠性

7.3.8.1 可用度

分拣系统在实际运行条件下,统计一个测试周期(10个班次,每班次8h)内分拣系统的总运行时间,记录分拣系统因故障停止运行导致的累计停机时间,按公式(7)计算分拣系统的可用度。

$$A = \frac{t_a - t_y}{t_a} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

A ——可用度;

t_a ——分拣系统总运行时间,单位为小时;

t_y ——分拣系统累计故障停机时间,单位为小时。

7.3.8.2 持续工作时长

分拣系统在实际运行条件下,统计分拣系统从开机运行到发生故障导致停机区间内的总运行时长。

7.3.8.3 平均连续无故障工作时间

分拣系统在实际运行条件下,统计一个测试周期(10个班次,每班次8h)内发生的故障次数 N_t ,每次故障后分拣系统经过修复又重新投入使用,每次工作时间分别为 T_0 、 T_1 、 \dots 、 T_{N_t} ,采用公式(8)计算平均连续无故障工作时间。

$$T_{\text{duration}} = \frac{T_0 + T_1 + \dots + T_{N_t}}{N_t} \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

T_{duration} ——平均连续无故障工作时间,单位为小时;

N_t ——故障次数;

T_{N_t} ——分拣系统发生第 N_t 次故障后,修复投入重新使用的持续时长,单位为小时。

7.4 安全试验

7.4.1 设备安全防护

按以下方法进行设备安全防护试验：

- a) 采取耳听目测方法检查分拣系统启动后的工作状态,判断是否满足 6.4.1a) 和 6.4.1b) 规定的要求;
- b) 采用人为断电等方式模拟系统故障,工作人员在设备信息管理系统界面检查分拣系统的故障信息,目测检查并计算分拣系统恢复正常运行的时长,判断是否满足 6.4.1c) 规定的要求;
- c) 在分拣系统正常工作情况下,使用电弧焊机或频繁启动手电钻头(离主控制柜 2 m 处),通过目测方法检查分拣系统工作状态,判断是否满足 6.4.1d) 规定的要求;采用功率因数表测量,判断是否满足 6.4.1e) 规定的要求;
- d) 采用 GB 15208.1 中 6.3 的试验方法,判断是否满足 6.4.1f) 规定的要求;
- e) 采用目测方法检查相关部件是否正确编码并配备充足,判断是否满足 6.4.1g) 规定的要求。

7.4.2 数据安全保障

按以下方法进行数据安全保障试验：

- a) 在分拣系统正常运行及告警状态下,采用目测方法检查分拣系统的数据统计、分类、传输、存储、删除等功能,判断是否满足 6.4.2a) ~6.4.2c) 规定的要求;
- b) 在分拣系统正常运转时,关掉总电源,当开启总电源开关和启动分拣系统时,检查断电保护、数据备份、灾难恢复、应急处置等功能的工作状态,判断是否满足 6.4.2d) 和 6.4.2e) 规定的要求。

7.4.3 现场安全防护

采用目测方法现场检查分拣系统的安全防护要求。

8 检验规则

8.1 检验分类

分拣系统检验分为型式检验和出厂检验。

8.2 型式检验

有下列情况之一时,应进行型式检验：

- a) 新老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正常生产后,如设计或工艺有较大变更,可能影响产品功能或性能指标发生变化时;
- c) 停产一年及一年以上后,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e) 国家有关产品质量监督机构提出要求或合同规定时。

8.3 出厂检验

分拣系统应经用户和用户的技术部门检验合格,并开具产品合格证后方可出厂。

8.4 检验项目

检验项目见表 2。

表2 出厂检验项目和型式检验项目

序号	检验项目	技术要求(章、条)	试验方法(章、条)	出厂检验	型式检验	
1	工作环境条件	6.1	7.1.1、7.1.2	—	√	
2	系统功能	6.2	7.2	√	√	
3	系统性能	供件效率	6.3.1	7.3.1、7.3.2	√	√
4		系统处理能力	6.3.2	7.3.3	√	√
5		分拣差错率	6.3.3	7.3.4	√	√
6		条码识别率	6.3.4	7.3.5	√	√
7	系统性能	分拣破损率	6.3.5	7.3.6	√	√
8		噪声	6.3.6	7.3.7	—	√
9		系统可靠性	6.3.7	7.3.8	—	√
10	系统安全	设备安全防护	6.4.1	7.4.1	√	√
11		数据安全保障	6.4.2	7.4.2	√	√
12		现场安全防护	6.4.3	7.4.3	√	√

注：“√”为需检验项目，“—”为不需检验项目。

8.5 判定规则

8.5.1 型式检验中任一项检验不合格,允许对产品的相关部件进行不超过两次的调整或更换,并重新检验。仍不合格,则应改进设计。

8.5.2 出厂检验中任一项检验不合格,允许对产品的相关部件进行不超过两次的调整或更换,并重新检验。仍不合格,则应判为不合格品。

9 标志、包装、运输及储存

9.1 标志

分拣系统应在适当明显的位置安装产品标牌,标牌应符合 GB/T 13306 的规定,并至少包含以下内容:

- a) 制造商名称;
- b) 产品名称和型号;
- c) 主要参数;
- d) 生产日期和出厂编号;
- e) 执行标准。

9.2 包装

分拣系统包装应符合 GB/T 13384—2008 中 7.3 的规定,出厂时应至少附有以下随行文件:

- a) 产品合格证书;
- b) 出厂使用说明书;
- c) 附件清单。

9.3 运输

分拣系统对于运输工具无特殊要求,运输过程中应无严重振动及冲击,应保证不受碰伤、雨淋或有害气体浸透湿。

9.4 储存

分拣系统的储存应符合 JB/T 14034—2021 中 9.4.2.2 的规定。

附录 A
(资料性)
分拣系统工作流程

按照邮件快件条码识别位置区分,分拣系统的分拣流程可分为基于供件台信息识别的分拣流程和基于主线信息识别的分拣流程,分别如图 A.1 和图 A.2 所示。

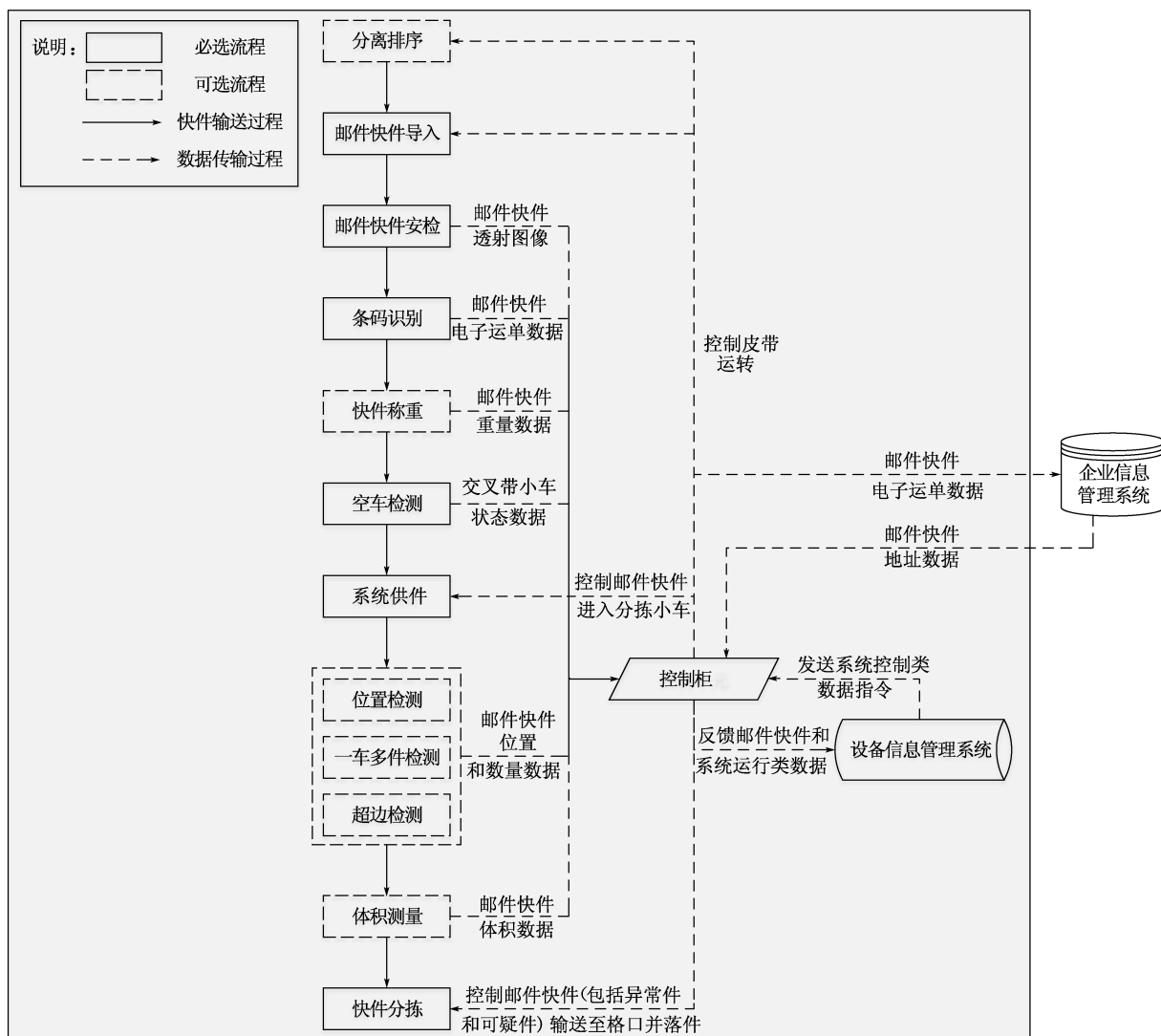


图 A.1 分拣系统工作流程——基于供件台的信息识别

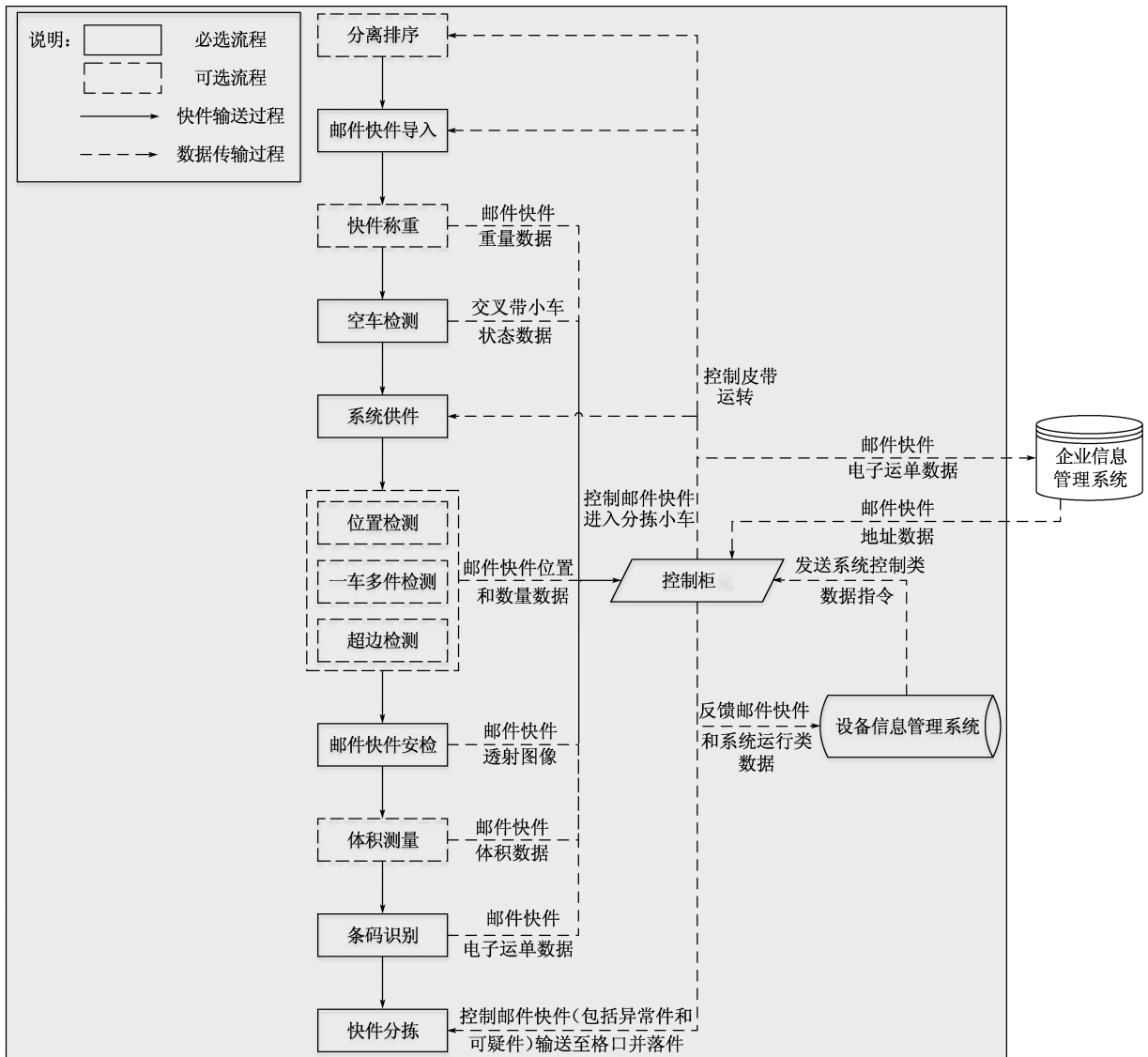


图 A.2 分拣系统工作流程——基于主线的信息识别

参 考 文 献

- [1] GB/T 3797—2016 电气控制设备
 - [2] 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
 - [3] GB/T 10595—2017 带式输送机
 - [4] GB/T 16855.1—2018 机械安全 控制系统安全相关部件 第1部分:设计通则
 - [5] GB 17859—1999 计算机信息系统 安全保护等级划分准则
 - [6] GB/T 18209.2—2010 机械电气安全 指示、标志和操作 第2部分:标志要求
 - [7] GB/T 27917.1—2011 快递服务 第1部分:基本术语
 - [8] 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
 - [9] GB/T 41833—2022 快递电子运单
-