

DOI: 10.13955/j.yzyj.2021.05.12.05

邮件处理中心工艺设备配置的思路探析

赵勇, 刘洋

(中国邮政集团有限公司, 北京 100808)

摘 要: 根据邮件处理中心工艺设备配置的行业现状, 阐述了工艺设备选择的先进性、适用性和经济性等关键要素。结合邮政企业实际, 总结了邮件处理中心新工艺取得的成效, 分析了新工艺建设和应用存在的不足, 进而提出了邮件处理中心工艺建设标准化和模块化、自动化和少人化、数字化和智能化的推进思路, 以及持续跟进技术升级、统筹推进业技融合的工艺优化方向。

关键词: 邮件处理中心; 工艺设备; 应用场景; 业技融合

中图分类号: F61 **文献标识码:** A

伴随电商行业的迅猛发展, 邮政快递业务实现井喷式增长。货品流通的多品类、高频次等特征促使邮政快递处理作业的工艺设备技术水平不断提升, 处理中心规模持续扩大。近年来, 中国邮政在对标行业的基础上, 依靠改革创新和科技赋能实现了邮件处理中心建设效率和效益的大幅提升, 邮件处理模式发生重大变革, 邮件处理能力显著提升。

1 工艺设备配置的行业现状

1.1 工艺设备的分类

随着业务和技术的发展, 作为寄递网络核心节点的邮件处理中心基本取消了完全由人工而不借助其他机械设备辅助分拣的纯手工作业方式, 实现了邮件处理工艺的机械化和自动化。邮件处理中心主要采用以自动化分拣系统将邮件分拣到指定路向的自动化作业方式; 部分处理量较小的场地采用借助胶带传输等设备完成分拣作业的胶带辅助分拣方式。

邮件处理中心工艺设备主要包括伸缩胶带机

等装卸设备、传输胶带机等输送设备, 以及包件分拣机等分拣设备。分拣设备根据邮件信息将邮件分拣到指定路向, 是保证邮件处理中心工艺系统处理质量和效率的核心设备。自动化分拣设备集成了机械、控制、信息等多种技术, 具有连续分拣效率高、自动识别差错率低、用工成本少等显著特点, 同时也因应用需求和场景差异存在设备多样性的特点。

自动化分拣设备种类较多, 设备参数、特性和适用场景各有差异 (见表 1)。从分拣形式看, 可分为交叉带式、落格式、窄带式、滑块式、翻盘式、摆轮式、模组带式、AGV 式等; 从布局形式看, 可分为直线和环形分拣机; 从设备层数看, 可分为单层、双层和多层分拣机; 从邮件适用规格看, 可分为大件和小件分拣机。根据使用需求不同, 一般可从不同维度对设备进行组合选择, 例如目前常用的单层小件交叉带环形分拣机。

1.2 工艺设备选择的关键要素

邮件处理中心工艺设备的选择是邮件处理中心建设的关键内容。根据业务规模和生产需要, 对

作者简介: 赵勇 (1974 ~), 男, 甘肃兰州人, 高级工程师, 主要从事计划建设和工程管理研究; 刘洋 (1990 ~), 男, 山东济南人, 工程师, 主要从事实物网工程建设管理研究。

收稿日期: 2021-07-26

本刊网址: zyjy.sjzpc.edu.cn

表 1 常见自动分拣设备特点及适用场景

设备类型	主要特性	常见布局	适用范围
交叉带式	速度 1.5 ~ 3 米 / 秒， 效率约 12 000 ~ 18 000 件 / 小时， 可设置格口数较多。	单层 / 双层环形	邮件规格适应性较强，小件重量 ≤ 10kg， 大件重量 ≤ 50kg； 小件分拣应用范围广。
落格式	速度 1.1 ~ 1.3 米 / 秒， 效率约 18 000 ~ 24 000 件 / 小时， 可设置格口数较多。	单层环形	一般适用轻小件， 重量 ≤ 10kg； 人工供件对邮件包装形状适应性较强。
窄带式	速度 1.5 ~ 2 米 / 秒， 效率约 4 000 ~ 10 000 件 / 小时， 可设置格口数一般。	单层直线	邮件规格和包装形式适应性强，重量 ≤ 50kg。
滑块式	速度 2 ~ 3 米 / 秒， 效率约 4 000 ~ 10 000 件 / 小时， 可设置格口数一般。	单层直线	邮件规格适应性强， 重量 ≤ 50kg； 一般用于箱、盒类底部规整邮件。
翻盘式	速度 1.3 ~ 2 米 / 秒， 效率约 6 000 ~ 18 000 件 / 小时， 可设置格口数较多。	单层 / 双层环形	邮件规格适应性一般，重量 ≤ 60kg； 一般用于机场行李分拣。
摆轮式	速度 1.5 ~ 2.5 米 / 秒， 效率约 3 000 ~ 5 000 件 / 小时， 可设置格口数一般。	直线、矩阵	邮件规格适应性一般， 一般用于大件、邮袋分拣。
模组带式	速度 1 ~ 2 米 / 秒， 效率约 3 000 ~ 5 000 件 / 小时， 可设置格口数一般。	直线、矩阵	邮件规格适应性强， 重量 ≤ 50kg。
AGV 式	效率约 4 000 ~ 20 000 件 / 小时， 可设置格口数较灵活。	柔性布局	邮件规格适应性一般， 场地和技术要求较高。

工艺技术、设计方案和主要设备进行技术和经济上的比较，进而做出关于工艺设备的选择和判断。技术上的可行，是建设项目经济分析的前提；经济上的可行，是技术稳定应用和建设持续投入的基础。在建设过程中，工艺技术和设备的选择一般重点考虑先进性、适用性和经济性三要素。

先进性：邮件处理中心建设优先选择符合行业发展趋势的先进技术设备。一方面，先进工艺设备能够有效减少邮件处理中心的生产作业人员，提高劳动生产率，有助于实现降本增效；另一方面，先进工艺设备还应具备邮件处理效率高、功能质量稳定、运行维护成本低等基本特点。在关注先进性的同时，还要把握工艺设备的可靠性，确保工艺设备经过生产检验，避免将科研实验与工程建设混淆。

适用性：邮件处理中心工艺设备既要与邮件规格、处理效率、分拣深度等业务需求相适应，又

要与生产作业组织、劳动力素质和管理水平相匹配。例如，针对不可上机邮件较多等业务场景，应合理划分人工作业区域；针对不同尺寸邮件，应选用不同类型的分拣设备。适用性并不意味着完全沿用既有生产和管理流程，而是在对生产和管理人员进行新工艺、新理念、新方案等系统理解掌握的基础上，匹配更高的效率、效益和管理水平。

经济性：邮件处理中心工艺设备在先进适用的前提下，还要提高综合效益，合理控制工程投资规模，有效降低件均处理成本。工艺设备选择要通过多方案的比较、分析和论证，确定最佳工艺方案。多方案对比可以利用投资回收期、投资收益率、净现值（NPV）等经济指标对工艺设备的费用和效益水平进行测算。在技术快速更新迭代的环境下，还要充分考虑技术更新周期对工艺设备应用寿命的影响，合理评估实际使用成本。

工艺设备的选择是在全面分析业务需求的基

基础上, 综合评估设备的先进性、适用性、经济性等因素进行确定。在不同的发展阶段、任务目标情况下, 各因素在决策中所占比例会发生变化, 但不可完全忽视任一因素。

2 邮件处理中心的工艺配置情况

邮政行业从上世纪90年代初开始应用托盘式分拣设备, 分拣效率较纯手工作业方式大幅提升。2000年以后, 随着技术革新, 邮件处理中心开始使用交叉带分拣设备。特别是2015~2018年邮件处理中心配置了一批双层交叉带分拣机, 承载单元和分拣格口可同时满足大件邮件上机处理, 在当时的邮件规格和作业模式下, 提升了工艺设备自动化水平和邮件处理效率。

2.1 邮件处理中心新工艺取得的成效

近年来, 快递业务高速增长, 2020年全国快递业务量完成833.6亿件, 较2015年的206.7亿件翻了近两番。我国快递业务结构是以电商包裹为主, 作为业务量主要来源的电商包裹呈现出件小量增的趋势。原有邮件处理模式和工艺设备无法持续有效满足高速增长的业务量, 邮件处理模式从全散件模式向集包模式转变。

中国邮政坚持对标行业、把握市场, 邮件处理中心采用新工艺方案, 配置摆轮矩阵+小件分拣机等自动化分拣设备。小件分拣机用于小件处理, 增加分拣深度, 形成邮件集包, 减少散件经转; 摆轮矩阵用于大件和集包邮袋的分拣处理, 在满足分拣路向需求的同时, 通过自动化处理设备减少用工成本。2019年和2020年邮政寄递业务处理能力建设项目数量和全网日处理能力增幅连续两年超过40%, 实现邮政寄递处理能力“三级跳”, 从2018年5000万件/天增至2020年突破1亿件/天。

在邮件分拣处理环节, 工艺设备和业务需要是“供”和“需”的两端, 新工艺方案作为邮件处理中心的供给侧结构性改革, 配合邮件处理模式的优化调整, 实现了增加处理能力、增加分拣深度、增加装卸车位, 减少投资、减少分拣次数、减少用工的“三增三减”效果。

2.2 邮件处理中心工艺配置存在的不足

当前, 全国90个邮件处理中心配备的工艺设备处理能力已达1亿件/天, 有力支撑了业务发展,

但在建设和应用过程中还存在一些短板, 造成设备资源利用率不平衡, 部分设备能力发挥不充分等问题。

一是需求预测精准度有待提升。现有设计标准为满足项目投产后3年的旺季日均处理量, 产能适度超前, 支撑了旺季生产, 但对业务增速、规格种类、分拣深度等需求预测精准度的轻微偏差, 将会在预测周期内的连续计算中被放大。在淡旺季业务差异过大的情况下, 淡季设备利用率问题将更加凸显。二是业技融合水平有待提升。邮件、人员和管理是工艺系统的重要影响因素, 部分工程投产前的人员培训、新工艺的现场管理磨合、按照设计场景进行作业组织调整不到位等情况, 势必影响试运行期间工艺系统效能的有效发挥。三是智能化支撑能力有待提升。大型工艺设备更需要信息系统提供支撑, 改变主要依赖人工经验进行生产组织的情况, 实现流量均衡、动态调度, 进而充分发挥设备效能。四是工艺系统整体顺畅性有待提升。随着寄递业务发展, 处理模式持续优化, 客观上出现了多种工艺系统并存的情况, 导致现有工艺系统在新作业模式下存在局部的流程断点和堵点。

3 工艺建设的推进思路

在构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局的大背景下, 邮政快递业务市场稳健发展, 规模持续扩大、结构不断优化。邮件处理中心建设作为提升邮政寄递核心竞争力的重要内容, 要坚持系统观念, 深入对标行业, 突出市场导向、效益优先的基本规律, 科学把握工艺推进思路, 补齐工艺建设和应用中存在的短板, 持续提升工艺配置的效率 and 效益水平。

3.1 标准化和模块化

邮件处理中心的标准化包括邮件形式的标准化、工艺流程的标准化、设备配置的标准化。标准化是发挥生产作业规模效益、降低邮件处理成本、提高邮件处理效率和资源配置效率的关键措施, 也是实现邮件处理中心工艺系统自动化、智能化的前提条件。

模块化突出了工艺系统在设计和配备上要合理规划相对独立的基本功能单元, 保持基本功能单元模块的相对稳定, 便于快速进行工艺设计和配

置,及时形成稳定处理能力。模块化的重要特征是通用性和互换性,通过模块结构和参数的标准化实现模块间的便捷互换,便于工艺系统快速扩容,满足功能定位调整、业务量快速增长等不同应用场景的需求。

当前存在的品种种类繁多、增长不确定性、淡旺季业务量差异过大,以及区域内处理能力不均衡、租用场地设备搬迁等情况,对邮件处理中心工艺设备配置提出了更高的要求。在工艺设备标准化的基础上,实现工艺系统的模块化和柔性化,降低设备配置成本,提高工艺系统的可扩展性、可迁移性和适应性是解决上述问题的有效路径。

3.2 自动化和少人化

邮政快递作为规模效应下的劳动密集型行业,在市场竞争压力持续增大、成本空间不断压缩、用工成本不断上升的态势下,通过自动化邮件处理设备替代原有人工分拣作业,实现邮件处理中心的自动化和少人化是全行业的发展趋势。

目前邮件处理中心新工艺场景下,邮件通过伸缩胶带机卸车后,由人工进行分别,剔除的不可上机邮件盘驳至手工作业区进行处理;大件和经转邮袋通过摆轮矩阵分拣至指定路向;小件则传输至小件分拣机进行自动分拣处理落袋后,人工扎袋传输至摆轮矩阵分拣发运。

邮件处理中心在内部分拣处理环节通过交叉带分拣机、自动摆轮等设备基本实现了自动化,解决了大规模邮件人工分拣作业效率过低的问题,实现了自动化设备对熟练分拣人员的有效替代。同时,卸车、盘驳、供件、装车等环节虽然配备了辅助设备,有效降低了劳动强度,但用工仍然较多。随着自动装卸、信息识读、单件分离、全自动供件、自动装袋等技术的发展和突破,邮件处理中心逐渐从单一分拣环节的自动化向内部处理全环节的少人化和无人化方向不断深入。

3.3 数字化和智能化

在大数据、人工智能、物联网、5G等新一代信息技术和各类传感技术、微型控制技术进步的推动下,数字化和智能化成为引领“无人化”处理中心工艺设备充分发挥效能的融合创新热点,从工艺系统的数字化运营逐步转型为处理中心的智能化管控。

在邮件处理中心工艺设备上加装信息采集、监控、传输等设备,给机械设备增加了“耳、目”,能够将设备运行状况进行自动化采集和数字化转换,进而实现工艺设备的远程实时监控和及时维护。通过对工艺设备运行数据的分析,指导生产作业组织,发挥工艺设备效能,提高生产作业效率。

在工艺系统全面数字化的基础上,结合营、分、运、投全流程的数字化支撑,邮件处理中心向更高阶段的智能化迈进。工艺系统不仅具备状态感知和实时分析能力,通过大数据分析和人工智能算法还可实现智能决策和动态调度。一方面,智能化运行监控实现对工艺系统的预防性维护,提供智能故障预警,减少临时设备停机,提高设备利用率;另一方面,根据工艺系统运行情况,动态调度邮件接发处理,智能规划生产网络,提高全网运行指挥决策效率,同步优化生产作业全流程。

4 工艺系统的优化方向

邮件处理中心工艺系统效率提升是业务流程优化、工艺系统优化和新技术应用三者紧密结合、循环提升的过程。业务流程优化是工艺系统优化的前提条件,工艺系统与业务流程要互相匹配。工艺持续优化是跟随技术进步、快速实现科技赋能的内在规律,是适应业务发展、及时响应生产变化的必然要求,是解决实际问题、敏捷应对瓶颈痛点的高效方案。技术升级和业技融合是邮件处理中心工艺优化的主要方向。

4.1 持续跟进技术升级

近年来,高速单件分离系统、自动供件系统、摆轮分拣设备、环形多层交叉带分拣设备等新技术装备在行业中逐渐应用。邮件分拣技术随着快递业务量高速增长已经成为行业创新热点,新技术不断涌现。技术创新成果在生产中的及时应用是不断提高生产效率的重要举措。

技术创新的快速应用又需要高效的技术转化和验证作为支撑。为了保证工艺优化的效果、效率和效益的统一,邮件处理中心工艺建设要持续完善技术创新的迭代路径,规范新技术、新设备、新工艺的试点、评价和推广应用流程。试点单位的选择应充分考虑邮件处理中心的业务规模、邮件特点、技术力量等因素,确定业务代表性强、场景契合度

DPD 在荷兰国家壁球中心开设包裹店

DPD 与荷兰壁球协会签署赞助协议,将在扩建荷兰包裹店网络的进程中充分融入体育元素,近日就在国家壁球中心设立了首个包裹取件点。

首家“壁球包裹店”设在阿姆斯特丹郊外的霍夫多尔普,新西兰出生的壁球巨星 Paul Coll 出席了开业典礼。

未来数月内,DPD 将在荷兰的 300 多个壁球中心设立包裹商店。这些壁球中心通常位于交通便利的地方,并且营业时间长。

DPD 自称是首家与体育中心建立大规模合作关系的包裹公司,旨在进一步扩大包裹取件点网络。DPD 目前在荷兰有约 1 250 个取件点,在整个欧洲共有约 58 000 个,客户可以在这些地方领取和寄递包裹。

此外,DPD 希望此次合作能够增加壁球中

心的客流量,并让更多的人接触到这项运动。作为一种激励措施,客户在壁球中心领取或寄递包裹时,可享受半价打球优惠。

继 2018 ~ 2019 年达成合作协议后,DPD 于 2021 年初与荷兰壁球协会续签了最新的赞助协议,一项重要内容是明年将在埃因霍温举行欧洲壁球团体锦标赛决赛。

DPD 荷兰商务总监表示,此次合作强调了双方共同倡导的全球运动价值观。DPD 员工日复一日承担着处理和投递数百万件包裹的挑战,在应对业务压力、提供卓越服务和加强团队合作方面与壁球运动有很多相似之处。壁球是一项充满活力的运动,与 DPD 十分匹配,还能鼓励员工及时放松。

(蒋冉 译)

高的处理中心进行试点;试点过程中要对新技术、新设备的应用情况进行客观评价。如试点成功,可根据投资规模和实施难度等因素,采取使用单位自行改造、集中批量优化等措施;如试点无法达到预期效果,则应认真总结经验,尽快恢复原有生产。

4.2 统筹推进业技融合

从生产应用的角度看,工艺优化的本质是着重从业务流程优化提升的角度完善工艺系统,在业技融合的基础上提高工艺系统效率,而不是简单通过增配设备来扩大产能。疏通堵点、连接断点的工艺优化,作业流程的规范化和生产操作的标准化要持续强化和提升。在方案设计、工程实施、生产组织中,业务流程优化和工艺设备优化应同步考虑、同步实施、同步见效。生产单位还要充分发挥工艺设计对生产的指导作用,严格按照设计方案合理组织生产作业,在工艺设备运行过程中开展常态化优化检查,实现作业和工艺的实时优化。

同时,邮件收寄和包装的标准化水平也是影响工艺设备效能发挥的关键要素。生产单位应严格执行操作规范和业务制度,规范邮件收寄,最大化发挥工艺设备效能。

5 结语

邮件处理中心工艺设备配置离不开对行业规律、市场规律、价值规律的系统理解和应用,要紧盯邮政快递行业工艺流程和工艺设备的发展动态,准确把握邮政业务的实际需求,细致了解工艺设备特点,合理选择工艺设备,进而不断完善邮件处理中心核心节点布局,持续推进邮件处理中心工艺优化,助力寄递业务降本增效,支撑邮政业务高质量发展。

参 考 文 献

- [1] 仲岑泓,魏俊荣.处理中心分拣设备选型经济性分析[J].物流技术与应用,2018(12)
- [2] 王继祥.物流技术装备行业发展趋势分析与预测[J].物流技术与应用,2020(1)
- [3] 白振成.智能分拣系统的种类及发展趋势[J].物流技术与应用,2020(9)
- [4] 国家邮政局.2020年邮政行业发展统计公报[EB/OL].http://www.spb.gov.cn/xw/dtxx_15079/202105/t20210512_3901027.html,2021-05-12