

文章编号: 1007-5399 (2015) 05-0031-04

# 网路运行转型升级和科技创新探讨

杜福, 张琴生, 任丽杰, 曾宪京

(中国邮政集团公司, 北京 100808)

**摘要:** 文章介绍了网运业务在技术支撑能力方面的发展现状, 分析了目前网运业务技术支撑能力存在的问题, 探讨了网路运行转型升级的关键问题, 并提出了网路运行信息化的建设思路。

**关键词:** 网运; 信息化; 生产节拍; 大数据; 云计算

**中图分类号:** F61

**文献标识码:** A

当前, 在移动互联网等高新技术的引领下, 人们的生活习惯、生活方式已经发生巨大变化。依托互联网进行网购, 已成为大多数人的习惯, 用邮方式因此改变。2014年, 中国邮政集团公司工作会议把全面深化改革、加速转型发展作为转变经济增长方式的重要举措进行战略部署, 邮政将业务发展的重心转移到电子商务寄递类市场, 以此作为邮政业务转型的突破口和重要经济增长点。然而, 中国传统邮政网络适应普遍服务的体系架构和服务理念, 与电子商务市场需要之间的深层次矛盾越发凸显, 全网各环节衔接不够紧密、运行效率不高、运行质量不稳定、社会资源运作经营能力差, 已经成为邮政进军电子商务寄递市场的瓶颈。

## 1 网运业务技术支撑能力发展现状

### 1.1 网运信息化建设起步较早、基础比较扎实

中国邮政网运信息化建设从2001年开始, 历经13年的建设发展: 在生产层面, 中心局实现了所有生产环节的电子化操作, 规范和优化了作业组织和生产流程, 减轻了劳动强度, 有效提高了中心局的生产能力和生产质量; 在管理层面, 网运信息系统已成为邮政集团公司控制中心局内部生产和全网邮件运输的业务管理平台, 保障着全网邮件生产运输的全面管理和正常秩序, 并为网运进一步推进业务改革和现代化发展打下了坚实基础。

### 1.2 中心局技术装备条件明显提升

近年来, 邮政集团公司不断加大中心局机械化、自动化生产能力的投入, 2012年改造了全国27台信函分拣机, 2013年为全国20个中心局改造、更新了22台交叉带分拣机、皮带机传输和平刷辅助分拣设备(目前全网共有38台交叉带分拣机), 2014年为全国各省会中心局配置安装了81台挂信分拣显示设备。这些设备在中心局广泛深入的应用, 为网运下一步推行流水化、大规模生产作业提供了前提条件。

### 1.3 全国邮件运输方式改革基本完成

邮政集团公司2013~2014年实施了运输方式改革, 2014年撤销火车邮路81条, 2015年计划撤销57条一干火车邮路, 占全部火车邮路的52.7%, 调整点对点火车数量

为改革前的2.78倍。邮政运输方式的改革, 解决了中心局生产作业和邮件运输受制于火车运行时刻的限制和组网相对固化的弊端, 网运全环节生产和运输的灵活性和自主性大大提高, 为中心局流水化作业、科学化运输组织和动态调度提供了发展空间。

## 2 网运业务技术支撑能力存在的问题

随着科技信息化的迅猛发展, 特别是在云计算技术的支撑下, 大数据已经成为新时代的重要战略资源。网运信息化在近十年的网运生产应用中, 积累了海量宝贵的生产数据。据统计, 网运系统日均产生数据量总包约1000万条, 给据邮件350万条, 报刊分发数据450万条, 全国中心保存各类网运数据已达20T, 这些数据应用在引领邮政网运生产和管理方面, 还没有发挥其应有价值, 对标现代化中外先进寄递企业和自身发展目标, 还存在以下差距。

一是中心局生产信息化融合度不高、作业流程不合理、运行效率低下。目前, 中心局生产和邮件全网运输以满足邮政普遍服务为目标, 仅仅实现了传统生产作业的电子化操作, 而生产管理信息化程度低, 无效生产操作多, 人力、设备和各种隐性资源效益损耗严重。

二是邮路运输智能化、科学化程度低。目前, 全网邮路运输组织是基于沿用多年的邮政网络结构、铁路运输网而制定, 邮政集团公司、各省分公司分级管理省际一干、省内二干、区内和市趟邮路, 没有根据市场发展需求、网运生产数据、资源数据等利用模型工具, 对全网邮路、运行计划进行整体智能规划和统一动态指挥调度, 网络运行效率和效益有待提高。

三是邮政网运生产制度滞后于业务发展需要。网运传统生产制度落后, 中心局过去按班次“总进总出”、逐环节“交接验收、勾挑核对、平衡合拢”、“向上一环节发验”等生产制度已经不适应网运流水化、现代化大生产。

四是网运信息系统的应用、覆盖范围不够全面。目前网运信息系统生产前台在部分地市、县市、省内邮路还没有全面上线应用, 省内邮路, 尤其是邮区内和县内邮路的运行管控力度比较薄弱, 互联互通数据不尽完整, 很难做到邮件全

程时限的管理和控制。

五是网运信息化应用层次较低，目前仅限于复制和局部优化传统的手工作业和管理流程，实现基本生产、运输计划以及初级统计功能，对网运生产数据的挖掘、钻取和加工深度不够，未能对海量生产数据进行模型化、智能化和可视化分析，生产数据的价值没有得到充分发挥，尚不能通过系统进行管理辅助决策。

### 3 网路运行转型升级的关键问题

邮政网路运行转型升级主要内涵包括：以中心局三项制度改革和机械化、自动化生产设备运行为基础，建立邮件处理中心的流水化、现代化作业模式；以提升网运大数据应用和智能调度水平为手段，建立营、分、运、投四大环节联动、快速集散的网路组织架构和运输科学化管理，实现由满足普遍服务的传统邮政网向服务电子商务寄递市场的现代邮政网转型升级。

#### 3.1 中心局三项制度和 PDA 生产操作方式改革

三项制度改革规定给据邮件以每个邮件为单元进行全程跟踪，在邮件收寄、离开收寄网点、到达出口处理中心、出口封发、离开出口处理中心、到达进口处理中心、进口封发、离开进口处理中心、到达投递网点、邮件妥投等 10 个轨迹跟踪点和 4 个交接责任段落（合并了开拆、供包和封发扫描），确定了邮件内部处理的基本生产作业制度和原则。

三项制度改革重新设计了邮件发验处理机制，提出了“以邮件和总包条码扫描作为确认邮件实物曾经在本环节出

现过的唯一依据”原则，改变了传统的“向上一环节发验”模式，取消各局之间互发验单和复验，对于各局和各车间之间总包、邮件的少件及规格差错，统一在全国中心由系统集中进行全程平衡、动态合拢和责任判定，避免了低效的推诿扯皮。

三项制度改革从理论上确定了中心局邮件内部处理的基本生产作业制度，在实际生产中推行 PDA 操作为中心局带来生产管理方式上的改变，由原来“邮车到达—微机室扫描路单—下载网上信息—上传批处理枪—分配勾核任务”的逐级生产管理模式，转变为由每个转运卸车人员随时根据邮车到达情况，扫描邮车派车单进行封车、解车、下载信息和完成勾核，封发环节也可根据封发计划灵活操作，中心局生产流程和组织管理都发生了较大改变。

#### 3.2 中心局分拣设备改造升级和流水化生产作业

2013 年，全国包状邮件处理总量较 2012 年翻一番，高峰期日均量为全年日均量的 1.46 倍，“双 11”日均量为年日均量的 1.77 倍。为支撑邮政重点业务发展，邮政集团公司为 20 个重点中心局更新了 22 台交叉带分拣机、皮带机运输设备，邮件上机处理效率和设备效能利用率都有很大提高。2014~2016 年，邮政集团公司将在全国分阶段实施邮件处理中心标准化建设与改造，在中心局推行流水化作业（见图 1），在实际生产中需考虑如下问题。

##### 3.2.1 中心局生产的信息化控制

一是将参与流水化作业的车间合并成大车间，通过信刷报包裹化封装改革，统一全局邮件堆位，合并各车间的封发

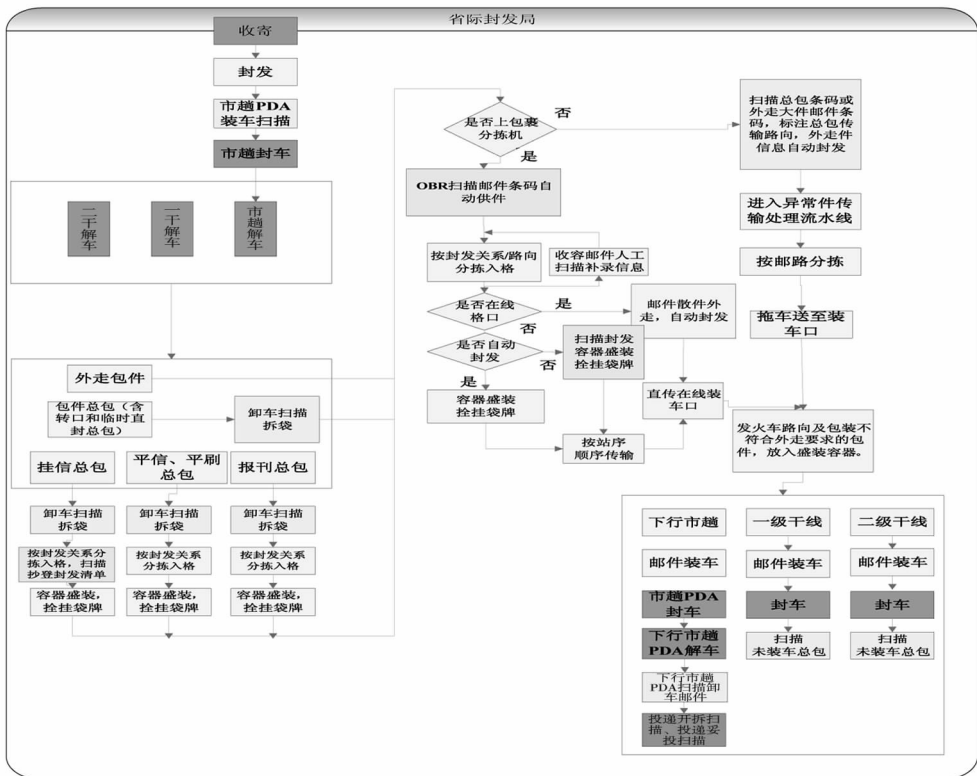


图 1 中心局流水化生产作业流程

格口。总包、散件信息自动流转，减少以往车间之间的信息交接，各环节信息采集操作由 PDA、分拣机 OBR 等完成，信息全环节共享，无需进行环节之间的信息批量交接。二是班次作为生产人员组织，不再进行邮件信息隔离，实现邮件数据共享，无需班次信息交接。三是改变现有邮件进口信息由各局在省中心预处理，只按本局需要进行操作的模式，改由各局在全国中心进行邮件进口信息预处理，直接指定到投递局、段，全程全网共同使用。

### 3.2.2 自动化设备处理效率

邮件流水化作业类似于制造业产品生产，机械设备在一个班次运行中具有一定的持续性，不能随意停机。设备效率不能过高（对设备、人员要求高，但业务量达不到），也不能过低（不满足处理时限、能耗浪费），并需保持稳定。在相同的生产作业时间内，包分机的实际处理效率由中心局业务量决定，2015 年东部地区重要节点中心局流水化改造工艺方案，将按照中心局日均 25 万件处理量标准配置包裹分拣机和工艺设计。为了提高分拣机处理效率和设备效能利用率，应通过多种方式提高中心局业务量：一是发展邮政业务，增加寄递类包裹收寄量；二是对全网中心局分拣功能进行调整，实行包裹大集中分拣；三是推进两网资源共享，实行普通邮件和速递经济快递、标准快递邮件同机混合分拣，增加邮件上机量，对于目前日均业务量低于 5 万件的中心局，配置伸缩胶带机、皮带机、扫描贴签一体机等半自动处理设备。

### 3.2.3 生产作业组织

邮件流水化作业打破现有各生产车间的隔离，在整个中心局生产场地，邮件处理由连续多个生产环节和工序组成。为实现各个生产环节效率的均衡性，保证各环节设备运行衔接顺畅、人工操作效率稳定、持续，最大限度地降低生产浪费，尽可能消除生产中的不增值活动，各工序按照科学合理的节拍生产。

在生产管理中，生产节拍是精益生产的关键理念，它是指连续完成相同的两个产品（或两次服务）之间的间隔时间，节拍是流水线最重要的工作参数，它表明流水线生产速度的快慢或生产率的高低。通过确定生产节拍，可以指挥整个工厂的生产工序，从而达到各生产工序的平衡与同步。如果某些作业消耗时间比实际所需生产节拍长，那么说明生产正在形成瓶颈，生产能力不能满足生产需要，这时就会出现加班、提前安排生产、大量中间产品积压，引起库存成本上升、场地使用紧张等问题；如果某些作业消耗时间比实际所需生产节拍短，那么将无法充分利用企业资源，导致设备闲置、劳动力等工等现象，造成生产能力浪费。对于刚性自动化程度较高的流水线节拍计算公式是：

$$\text{节拍} = Fe + N$$

其中： $Fe$  为计划期内的有效工作时间； $N$  为计划期内的产品产量。

按照现有邮政营业封发、市趟运输频次和一干、二干邮车运行情况，邮件到达中心局的时间和邮件量不均衡，但如

果以班次和自然天为单位，中心局日均处理量则相对稳定，结合中心局具体生产工序的作业时长，就能确定该局生产工序的节拍。例如：杭州中心局国内包裹类邮件日均处理量 7.6 万件，采用两班制生产，每班供包环节中间停歇 120 分钟（午间休息、用餐等），其供包流水线节拍为：

$$\text{节拍} = (8 \times 2 \times 60 - 120 \times 2) \times 60 / 76\ 000 = 0.57 \text{ 秒}$$

可以根据开拆、供包、封发、装车等工位的生产节拍、上班时间和处理量等，计算每个工位编制人员和设备配置数量。此外，生产节拍的应用还能有效防止生产过剩造成的浪费和生产过迟造成的分段供应不连续问题。

### 3.2.4 生产计划

中心局生产作业流水化总体采用“随来随分，当频次封光赶净，不考虑邮件暂存，车等邮件，分拣完邮件直接装车发运”原则，在未来中心局流水化生产中将借助信息化技术手段，依靠大数据应用，根据邮件收寄量、收寄时间、进局时间、生产节拍、时限标准、相关运能和邮车运行状态等参数，云计算邮运计划和封发计划，实时通过看板管理，提示操作人员及时进行封发和装车工序。

今后，网运将以现代化新技术再造现代化新流程，以现代化新流程再造中心局生产现代化新标准，在建设规划中，对邮件处理中心进行现代化、标准化建设。

### 3.3 大数据在邮运指挥调度工作中的应用

传统的邮政全网运输主要依据邮件的时限要求和邮件量的变化规律，根据邮路运行时间、频次及运能情况等相对固定的条件和因素，制定相对合理的邮车发运计划。传统管理大多建立在人的知识和经验基础上，全网网路运行效率和效益没有充分发挥，一旦出现火车改点或临时停运、冰雪、地震灾害等邮路局部运行计划发生改变时，不能及时做出全面的计划调整和动态调度，邮件运输管理的科学化、现代化水平有待提高。

2014 年以前，全网 70% 的邮件运输依托铁路运输，干线运输方式改革后，全网将形成汽车运输为主、火车运输为辅的模式，邮运计划的编制和运输动态调度的自主度和灵活性大幅提高，同时也对全网邮件运输科学化、智能化管理提出了更高要求，在今后的邮运指挥调度工作中，可通过对营业收寄量、邮件流量流向、邮件时限标准、资源支撑能力、目标中心局生产状态等数据的整理和分析，建立起各环节数据的数量关系和数学模型，智能、动态编制封发格口、邮件全程发运和运输计划，充分发挥全网运行效率和效益，均衡中心局一干、二干、区内和市趟邮车和邮件的到局时间和到达量，合理衔接中心局流水化作业，结合 GPS 实时监控，对全网邮件运输进行动态指挥调度，实现成本和效益的最佳结合。

## 4 网运信息化建设思路

### 4.1 开发完善网运生产系统相关功能，支撑网运生产流水化作业

第一，开发完善中心局 PDA 生产操作系统。继续开发

完善中心局 PDA、扫贴机生产操作系统功能,适应中心局各种流水化作业模式下的封车、解车、开拆、自动发验、分拣、移动封发和扫描配发等各项作业需求。

第二,实现网运生产系统和速递系统互联互通。从速递系统接收邮件收寄信息,根据在网运系统维护的分拣封发关系,支持对邮政包类邮件(标快、经快、普包、快包、国内小包、挂刷等)进行同时同机混合分拣,并用网运系统对速递邮件进行扫描封发并回传速递系统。

第三,推进邮件分拣资料库应用。建立全网统一的邮件进口分拣资料库,实现进口分拣资料的电子化、实时动态更新和全网共享,提高邮件分拣深度和准确度,确保网运分拣信息化和流水化作业通畅。

第四,生产作业看板管理。研究大数据应用,根据邮件实时收寄量、进局时间、实时状态、时限标准、生产计划、邮路计划和运能等数据对邮件生产过程进行全程监控和分析,智能规划相关生产操作并及时向生产管理人员进行提示。

#### 4.2 扩大网运信息系统应用覆盖范围,健全网运生产作业及管控平台

完整的网运生产数据是网运利用系统进行科学决策的依据,网运生产作业管控范围的完整性是实施全程时限管理和动态指挥调度的基础。因此,应扩大网运信息系统应用范围,实现网运信息系统在地市、县局的上线应用,主要内容包括:对各省省中心主机进行扩容,考虑在地市网路运维中心配置生产服务器,投入终端以及扫描设备,以支撑地市、县局网运信息系统的部署及应用;省内二级干线、邮区内邮路、县内、市趟邮路全面推行总包运输和邮件信息互联互通,确保邮件运输数据的完整性;省内二级干线、邮区内邮路、县内、市趟邮路全面推行发运计划由集团公司统一控制和调度,确保网运末端网络与干线网络的有效衔接,强化邮件全程运输的管控和动态调度。

#### 4.3 完善邮政指挥调度中心系统,实现全网运输动态指挥调度

开发完善邮政指挥调度中心系统,并尽快面向全国推广应用,为各级网运业务管理部门和生产单位提供信息服务:一是由邮政集团公司对标国内外先进寄递企业制定的各类邮件时限规定,制定各类邮件在网运环节的时限标准及各生产时限计划,并通过指挥调度系统实现对邮件全程时限和各环节作业时限的分层监控和干预,确保各类邮件按照全程时限标准进行传递;二是在各级邮运车辆上安装配备 GPS,覆盖至所有一级、二级干线邮路以及邮区内、市趟邮路,对邮件运输情况、邮件待发待卸情况进行实时监控;三是将全国各级网运生产处理场地的视频监控通过综合网传输至指挥调度中心,对各级中心局处理场地的生产情况进行集中监控和干预;四是构建邮件运输流量流向监控分析系统,利用 GPS 卫星定位提供的邮车位置信息准确预测邮车到达时间和带运邮件量,利用地理信息系统将分析结果在地图上进行可视化展现,为全国各邮件生产场地提前安排、组织转运力

量和运能疏运邮件提供信息。

#### 4.4 构建网运大数据分析系统,支撑网路运行科学化、现代化管理

构建网运大数据分析系统平台,提高网运生产数据的挖掘、加工和应用水平,立项建设网运全业务系统化的数据模型,对网运各环节邮件形态和整体生产形态进行数据化和模型化描述,对内部生产作业和全网运输控制模式进行数字化模拟,形成网运生产管理的数字化控制理论,实现邮政网运业务管理的整体数字化支撑,内容主要包括:通过设立服务水平、运行成本等方面的目标值,利用先进的网路和运输规划方面的理论和技术,建立数学模型,优化邮区中心局布局和功能定位,合理确定中心局的布局、数量、分类、功能、覆盖范围以及邮件运输网路;开发邮运计划智能化编制工具,智能编制邮件发运计划,提高计划编制科学化水平,充分发挥全网资源配置,大幅提高网运双效。减少计划大范围变更期间调度人员的工作量以及邮运日常运行过程中临时发生的邮路撤并、路阻、取消交接站等情况,从多方面、多角度分析计划变动的影响,辅助调度人员科学决策;利用大数据、云计算等科技手段,编制科学合理的生产计划,顺畅衔接邮路计划运行,智能规划和自动控制中心局流水化生产,实现全网邮件运输至中心局生产的整体数字化支撑。

综上,网运现代化生产和管理模式应是:在内部处理环节,扫描邮件及总包条码,调用邮件的网上收寄信息及总包信息,根据网运信息系统中维护的分拣封发关系、分拣资料库、总包经转关系及各级邮路发运计划,自动计算和提示分拣格口和装发堆位,通过自动化分拣设备或各类人工辅助分拣设备和智能计算看板管理,完成邮件“傻瓜”化内部处理;在动态调度环节,从邮件收寄开始,系统自动统计邮件流量流向数据,智能计算全程作业计划,向后续各生产环节进行业务量预告,满足处理和运输能力准备、过程监控和动态调度的需要;在智能规划方面,根据网路组织基本原则,围绕时限和成本目标,提供基于网路优化算法的各类决策辅助工具,并实现在生产系统中的嵌入式应用。根据对收寄信息的大数据计算,实现实时智能的动态路由规划、分拣方案制定、节点流量调控和生产资源配置,并对网路运行双效及质量的关键绩效指标进行跟踪评价。建立与流水化作业、散件化运输相匹配的智能化网运信息系统,以信息化引领网运管理模式的转型升级。

#### 参 考 文 献

1 杜运普,杨月新.装配生产线的平衡问题研究.机械设计与制造,2003,2

收稿日期:2015-06-23

作者简介:杜福(1963~),男,北京人,硕士,高级经济师,主要从事邮政企业经营管理及邮政网运研究;张琴生(1963~),女,北京人,高级经济师,主要从事邮政网运研究;任丽杰(1972~),女,辽宁抚顺人,主要从事邮政网运研究;曾宪京(1971~),男,四川宜宾人,工程师,主要从事邮政网运研究。

注:本文系中国邮政集团公司科技创新征文大赛论文。