



文章编号: 1005-9679(2017)01-0089-05

基于信息化的快递末端配送模式创新

王 磊 陈江行

(上海交通大学中美物流研究院, 上海 200030)

摘 要: 随着我国快递业进入“百亿时代”, 急速增长的业务量与现有快递配送模式的矛盾越发突出。信息化的发展将对快递业产生深远影响, 本文基于此提出了结合现有信息技术如移动互联网、二维码等的创新快递配送模式, 对手机应用模式、各项功能、使用细节等诸多方面进行了完整设计, 以期促进快递业的信息化发展。

关键词: 快递配送; 最后一公里; 二维码

中图分类号: U121 **文献标志码:** A

本文将聚焦于快递配送“最后一公里”问题上。在整个快递配送流程中, 最重要的便是困扰快递业的“最后一公里”末端配送问题。一方面, “最后一公里”是配送的末端环节, 是消费者接受结束整个服务体验的直接端口, 口碑和品牌信誉都在这个环节建立。另一方面, “最后一公里”末端配送方式与其他配送流程的“枢纽+干线”模式区别很大, 要面对复杂的区别的投送环境, 与之相对的还有多种复杂的时限配送任务和配送方式。这都让末端配送成本高居不下, 据中国电子商务研究中心(100EC.CN)监测数据显示, 末端配送成本已经占到物流行业总成本的 30% 以上; 而且据国家邮政局分析, 近年快递投诉反映最多的问题, 90% 以上都集中在末端投递过程中, 即“最后一公里”。

末端配送面对着用户和干线配送的双向压力, 其改善现有配送模式, 推动信息化改革事不宜迟。众多学者在这方面做出研究并提出了宝贵的意见和想法。张金丽系统地梳理了电子商务与快递业的关系, 提出快递业目前在电子商务发展中遇到的瓶颈问题, 并进行了分析, 提出了改革发展模式和策略, 如客制化发展有限, 增值服务少, 现有加盟方式有隐忧, 末端配送低效, 从业人员素质低等问题。相应地, 给出了开拓客制化业务, 完善产品服务体系, 转变加盟模式, 整合社会资源来提高投递效率, 提高从业人员素质等对策。赵宇峰、杨洋等分析了二维码技术应用在物流快递信息系统的可行性, 并结合手机端、PC 端和网

页端的系统进行了设计, 同时对系统的操作流程进行梳理, 对系统框架和关键技术进行了阐述。严璞结合现有的物流信息系统和实际业务流程进行了系统需求分析, 并对用户端的功能进行了举例分析, 在此基础上, 对手机二维码信息管理系统进行了具体构建, 对具体的用户界面, 主要功能, 响应方式, 数据传输等进行了具体尝试, 初步实现了各项功能。卢欣欣则从用户隐私角度出发, 提出使用二维码技术来保护用户隐私, 并进行了具体的实践分析。在此基础上, 提出了将二维码技术应用在末端配送, 如在末端尝试扫码自动拨号的等功能进行举例分析。王冬良从末端配送的概况开始说起, 系统地分析现有末端配送模式和它们对应的问题, 并有针对性地提出解决方案, 其中, 对二维码技术应用在快递自提柜的可行性进行了详尽的分析, 实践了末端配送系统的智能化和外部拓展。

不同于以往的研究, 在这篇文章中, 我们选择“最后一公里”作为我们配送模式创新的重点, 以此为核心设计应用全新的配送模式, 在这个新视角中, 通过实现整个快递链条中信息流与物流的结合, 研究二维码、移动互联网等新技术在快递中发挥更大作用。本文在前人的研究成果上, 通过总结提升设计出全新的末端配送模式, 以期有助于妥善解决快递投送的“最后一公里”难题。

2 快递配送新模式

2.1 新模式介绍

我们新模式建立在传统投递流程的基础上,

作者简介: 王磊, 上海交通大学硕士研究生, 研究方向: 快递配送与优化。陈江行, 上海交通大学中美物流研究院助理研究员, 研究方向: 数学建模和复杂系统的优化, 交通系统分析与管理, 供应链管理, 决策系统的开发。

如图 1 所示,传统快递投递流程为单一同向方式,缺乏逆向反馈环节。整个流程虽然简单,但是缺乏修正与反馈,在快递运行过程中的错误容易出现牛鞭效应而逐级放大。面对现有配送模式的种种弊端,我们的新配送模式围绕传统流程的改造展开。我们选择手机应用作为新配送模式的核心载体,并对与其配套的软件与硬件进行设计,预期优化整个配送链条,改善目前物流快递企业中普遍存在的“最后一公里”投递困难的局面。

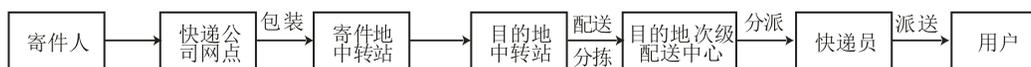


图 1 传统快递投递流程,为无交互单向方式

2.2 新模式交互实现

图 2 所示,便是经过优化后的快递配送新模式。在寄件端,用户可以利用手机 App 实现智能寄件,在应用中保存有用户的寄件地址和常用收件人地

从整体投递流程作为切入点,我们的手机应用贯穿了快递配送链条,通过与现有的信息系统连接在一起,来实现新的交互方式。在最为关键的“最后一公里”部分,我们将使用者分为快递企业(快递员)和消费者(客户)二类,进行区别设计。在流程中,二维码(QR 码)技术作为信息化和标准化的主要载体,来实现全程包裹位置查询和快速派件的功能,在整合既有核心功能的同时,我们的配送模式又提供了多样化的和符合物流快递业未来发展方向的交互方式和拓展设置。

址,另有包裹种类提供选择,只需轻松点选,含有包裹和收件人的信息会生成唯一匹配的二维码,并发送到快递企业信息系统中,从而实现信息化智能寄件。

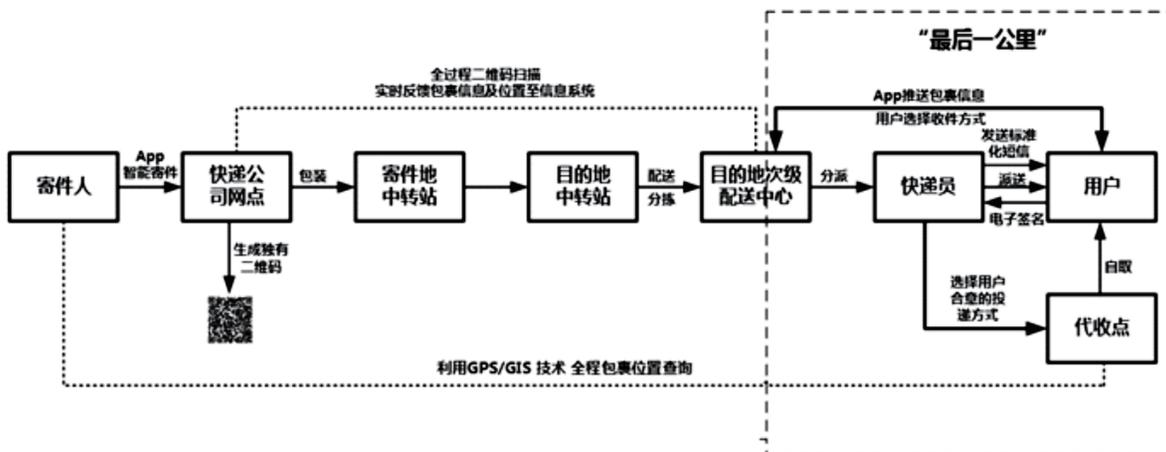


图 2 快递配送新模式,为交互双向方式,信息流与物流结合紧密

在运输过程中,包裹的二维码信息被上传到服务器中,在整个配送流程中到达不同中转站后实时更新状态,从而实现信息流与物流的紧密结合。用户可以根据自身需求用手机应用随时查询包裹最新信息。同时,二维码的快速读取的特点也能加快干线配送速度。

进入“最后一公里”投递环节后,包裹到达末端揽投站,收件人可以通过手机应用或短信收到包裹派送提醒,并可以即时反馈收件方式,如“正常投递”“延时投递”“更换投递方式至自提柜”等。这样,在揽投站派件时,便可以根据用户的及时反馈来调整派送包裹,如提前拿出延时投递的包裹,将派往自提柜的包裹提前标注出来等。同样地,用户在收件时有了更多种选择,除了可以使用传统签名签收外,还可以通过扫描包裹二维码在应用中实现电子签收,还可以在自提柜等新式

设备中扫描唯一对应的二维码完成收件流程,而中间产生的信息反馈会实时地上传入信息管理系统,避免了传统配送流程中,快递员在收集好所有签字面单后,回揽投站再进行一一录入,节约了大量的时间。

在整个快递过程中,用户都可以查询包裹的实时位置信息,同时可以根据自己的情况选择最适合自己的收件方式,收件形式也趋于多样化和便捷化,大大改善了快递服务体验。对于快递人员,末端配送流程发生了很大改变,可以利用手中的快递应用收取包裹反馈信息,实时调整包裹,优化投递路线,提高投递效率。在学校等需要集中等待用户取件的区域,快递员可以通过扫描快递运单上的二维码,实现取件通知短信的自动发送或者手机的自动拨号,将通知取件过程自动化,并实现内容的标准化定制。省去了往日所有信息



重复输入所带来的不必要工作量，并避免了错误的发生。同时在收件时，通过电子签收，快递员免去了传统运单签收后还需再次扫描确认收件的工作。新模式中，通过借助移动互联网、二维码等技术，实现了快递过程中更多更高效的双向交互，将物流与信息流紧密结合，使得整个快递流程更高效，更智能，更便捷，切实提升了服务效率，改善了用户的服务体验。

2.3 新模式特点

对比投递的传统模式，新模式有如下特点：

(1) 一次性信息输入

传统快递模式中存在着大量的数据重复输入问题，如快递员重复输入用户手机号给用户打电话等，导致了信息错误率上升、投递效率低和资源浪费。新模式将这一问题进行了彻底改善，通过智能寄件，我们将用户信息一次性整合进信息系统和二维码标签中，实现信息统一化输入和标准化读取，在干线配送中扫描二维码将方位信息上传服务器，在“最后一公里”配送中快递员扫描二维码来完成通知短信的自动发送或自动拨号，用户扫描二维码来完成收件，使得物流和信息流紧密结合。

(2) 二维码载体

基于快递中包裹收寄人信息的合理存储、快速读取、隐私保护等实际需求，我们最后选择了二维码技术作为信息化的载体。二维码是利用几何图形来表示文字数值信息，相比于一维条形码，具有可以存储图像和汉字的巨大优势，同时还具有信息容量大、可靠性高、保密防伪性强等优势。目前，市面上的二维码包括了堆叠式、行排式、矩阵式和棋盘式如PDF417、QR Code和Data Matrix等不同制式。我们选择QR码作为我们配送模式载体，是基于以下两个方面的原因，一方面是因为QR码还具有快速响应（Quick Response）和全方位识读等优点，另一方面是因为QR码已经非常广泛地应用于智能手机中，具有广泛的用户基础。

二维码技术贯穿配送的整个链条，寄送包裹时，我们生成含有寄件人信息、收件人信息和包裹信息的独立二维码，利用外载装置打印出来贴于包裹上作为唯一的“身份证”。在配送过程中，通过直接扫描二维码，包裹可以实现快速、高效地分拣。在末端配送阶段时，快递员通过扫描二维码，可以直接发送标准化短信或自动拨号提醒客户取件。对于用户而言，寄件人和收件人在包裹形成时即可收到二维码，在快递过程中可以通过应用快速准确地查询包裹位置信息，并在包裹进入末端配送环节时提前收到消息推送，提前选择合意的收货方式，如选择延迟配送或代收点配

送，这将极大地提高投递效率。在收取包裹时，用户可以扫描二维码电子签收，从而避免错领冒领等情况。二维码技术在整个配送过程中很好地发挥出其准确、快速的特点。

(3) 保护用户隐私

消费者们越来越重视自己隐私信息的保护，当今处在大数据时代，有很多学者发出了大数据可能变为大窥探的担忧。在传统快递运单中直接包含了大量用户的真实信息，并很难撕去，很多都停留在包裹上随意丢弃；还有一些快递面单被不法分子收集在网上售卖消费者信息，这些快递过程中导致的用户隐私泄露事件屡有发生，不仅消费者的隐私受到了侵犯，对快递企业声誉也损害很大。为了解决这一问题，在我们新的配送模式下，通过将信息存储在二维码中，并利用二维码编码技术进行分级信息加密，对不同使用者设置不同级别权限来保护用户隐私。在无解码程序相应权限情况下，扫描二维码只能得到“一堆乱码”，消费者隐私得到了直接而明确的保护。不仅如此，我们在新式快递运单设计中，为了针对现有面单粘附包裹无法撕去的情况，我们使用了一次性可撕取材质运单，有效分离重要信息，进一步保护用户隐私。

(4) 数据挖掘潜力

快递配送所积累的数据有着巨大的商业价值，其包含了具体的商品信息、收件人信息、寄件人信息等。对于电商而言，末端物流配送数据直接对应着消费者的消费习惯，这些数据包含了消费者群体细分、产品细分、渠道细分等方面的重要指标，对于市场需求预测、客户满意度提高、供应链管理优化具有重要意义。如阿里巴巴为首组建菜鸟物流平台，很大程度上就是看中了物流信息蕴含的巨大商业价值，马云就曾提出过商流、资金流和物流对于电商而言处于同等重要的地位。对于快递企业而言，通过分析挖掘这些数据，第一，在枢纽干线层面，评估大批量包裹的投递效率，进行加强/减少运力决策的模拟仿真，合理规划配送中心和快递网点分布。第二，在末端投递环节，直接量化快递员的工作效率，并根据分析提出投递路线规划和指导，甚至可以作为员工绩效考评的重要指标。另外可以分析各个区域的收货效率，并配套合适的投递方式：如发现某一个社区投递效率极低，就可以考虑使用智能自提柜，以此来节约人工成本和时间成本。第三，我们可以分析用户寄收包裹的种类和习惯，针对不同的地理区域市场，甄选出目标客户群体，提供更为专业化的、个性化的增值服务。现在众多企业也已经开始了这方面的变革与合作，如申通构建的“信息



化智能平台”可以查看网点的经营现状和业务构成，并以图表的形式表现出来，加以分析。百世汇通建立了网点的足迹查询系统，并成功应用在网点异动的预测上，提前找出问题并处理。圆通更是在 2014 年 9 月宣布与百度正式建立基于大数据和 LBS 平台的战略合作伙伴关系，推动快递的信息化发展。

(5) 拓展兼容性佳

就拓展性而言，对于信息系统中存储的数据，可以根据不同类型进行分类分析，如根据 B2C/C2C 等业态物流的需求，提供不同侧重和深度的数据分析服务；数据分析也可直接用于快递企业本身，分析自身的投递效率，在统一的平台下建立对标分析，找出自己企业的优劣，有针对性地改善自身运营。就兼容性而言，基于二维码和移动互联

网的庞大使用人群和规范统一的使用标准，可以十分便捷地为新型快递设施提供 API，对接建立统一的数据库，如为智能快递自提柜提供外接的二维码扫描接口和服务器数据上传接口，为用户提供 24 小时全天候取件服务。另外一方面，因为新式快递配送模式是建立在传统快递流程的基础上，所以省去了重新建立管理信息的成本，可以通过模块外载的方式进行原系统直接改造，减少对原系统的扰动，同时模块化的设计让整个系统更加容易调试，减少原服务器的压力。在新式运单设计方面，也采用了过渡化的设计，既采纳了现有二维码为核心的扫码运单，也兼容了传统方式人工读取收件的特点。

2.4 新模式实现优化

(1) 二维码运单



图 3 传统运单样式，多联式，信息冗余，信息化集约化程度低

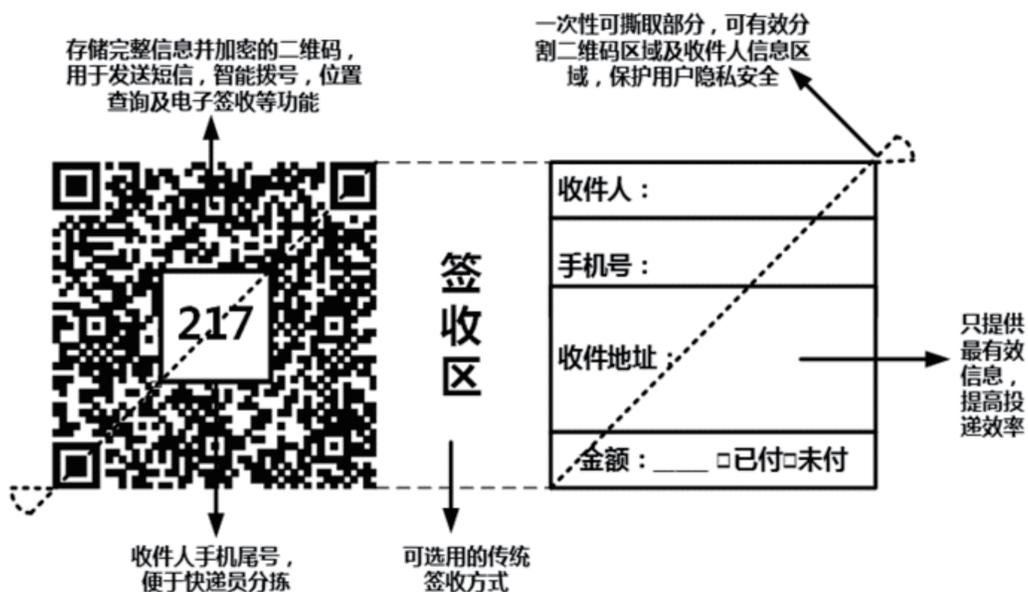


图 4 二维码运单设计，单联式，信息集约化，并实现电子签收和传统签收模式的兼容



为了更好地实现新配送模式，我们设计了与之匹配的新式二维码运单。目前市面上的传统运单如图 3 所示（已删去公司商标等信息），为一式多联，包括名址联、结账联、发件联和备用联等，寄件需要填写很多冗余信息，但实际投递过程中使用的信息非常有限，这都造成了资源浪费。针对以上缺点，我们对运单进行了重新设计，如图 4 所示，我们将二维码置于面单的核心位置，直接呈现给快递公司和终端用户。最右侧区域我们选取了最重要的信息，以此来提高投递效率。同时，作为兼容性考虑，我们也预留了消费者的签收区，便于新模式与传统模式结合。不仅如此，在成本方面，新式面单也比传统面单节约成本 50% 以上。在运单的设计中，我们进行了细节优化，如我们将收件人手机号末尾几位数醒目地放于二维码区域中间，便于快递员的分拣。为更好保护用户隐私，我们在打印运单时，使用一次性可撕取胶质材料，并提前预留出可撕取的虚线口，斜向的撕口不仅便于撕取，更是很好地分割了收件人信息区域和二维码区域，剩下的区域二维码无法扫描出结果，同时收件人信息也残缺不全，这样能很好地保护用户隐私。

（2）标准化短信设计

现有配送模式下，因为是由投递员自行收发短信，因此各种“个性化”的收件提醒短信层出不穷，甚至还出现了“不来取件就按问题件处理”这样“颇具威胁”的短信。一方面给用户体验很差，对快递企业名誉产生了很坏的影响，另一方面由于智能手机的陌生短信屏蔽功能，很多投递员短信被当作陌生短信加以拦截，导致用户错过提醒。而在我们的创新快递模式中，则可以通过官方短信渠道进行服务器对点的推送，与电信公司合作，可以让手机根据短信来源直接显示出快递公司名称。同时可以实现标准格式短信的编制，如“姓名+取件地点+电子收件码+包裹（文件/小盒/中盒/大盒）+快递公司信息+投递员联系方式+备注”等几种模式，便于用户快速找到自己的包裹，还能让用户体验标准化专业的服务，直接建立整个快递公司的品牌和口碑。

3 快递配送改革展望

面对越来越激烈的同业竞争和外部压力，快递业信息化改革势在必行。目前电商快递的主要服务对象对 B2C/C2C 链条，快递企业在末端配送需要实现门对门快递准确的配送。目前我国快递业群雄割据，为首的是直营型快递企业，如邮政 EMS 和顺丰；紧随其后的为加盟型快递企业如“三通一达”；再之后的为一些规模较小的快递企业。但整个行业改革的焦点聚集在了“三通一达”身上，

其末端配送是典型的加盟型企业，虽然成本低于自营模式，但存在着管理混乱，服务水平混乱等弊端。以“三通一达”为代表的民营快递企业在枢纽及干线大的通路上已实现了信息流的统一和包裹的人力快速分拣，但是在寄件和收件的两端，却未能使信息流与物流很好结合，使得末端投递员工作量大、效率低、人力流失严重，同时降低了用户服务体验。同时，加盟模式的盈利方式也注定了加盟网点和总公司存在着利益博弈，因此改革服务和建设信息化阻力很大。在这些条件下，如何实现信息化变革，使用新的配送模式，塑造企业自身品牌价值，改善消费者体验，需要每个快递企业大胆而谨慎地做出尝试。

参考文献

- [1] 国家邮政局. 国家邮政局公布 2015 年邮政行业运行情况 [R]. 2016
- [2] 张金丽. 电子商务环境下快递业发展对策 [J]. 物流技术, 2014 (12).
- [3] 赵宇峰, 杨洋, 李凯. 二维码技术在物流管理中的应用 [J]. 软件工程师, 2014 (6): 49-50.
- [4] 严璞. 基于手机二维码的物流管理信息系统设计与实现 [D]. 华中科技大学, 2011.
- [5] 卢欣欣, 殷秀叶. 二维码在物流领域应用研究 [J]. 软件导刊, 2014, 12: 008.
- [6] 王冬良, 杨彩梅. 二维码智能末端配送系统的实现 [J]. 电子测试, 2014 (23).
- [7] 阮晓东. 快递大数据: 大价值, 大机遇, 大变革 [J]. 新经济导刊, 2014 (12): 38-45.

Research on Express Delivery End Distribution Mode Innovation Based on Information Technology

Wang Lei Chen Jianghang

Abstract: With China's express industry strides into "the era of billions", the glaring inconsistency between rapidly growing business and present express distribution mode has become a critical issue. However, thanks to the booming information technology, especially the mobile internet, it can help to dramatically improve the level of service of express last mile delivery. In this paper, a new express distribution mode is introduced which takes the advantages of information technology, QR code and mobile applications. A well-designed application framework regarding to app usage scenarios, functions and features are detailed in this paper as well, with the hope to enhance the development of express industry.

Key words: Express distribution; Last-mile; QR code