

## 现代航空物流研究方法探索

文/白杨 李卫红

市场经济的发展是由社会分工所支持, 亚当·斯密在《国富论》中指出社会分工的广度依存于市场的扩大, 进而市场的扩大又是由以运输为中心的物流活动所支撑。由此看来, 以运输为中心的物流活动不仅推动了市场范围的扩大, 而且促进了社会分工的深入发展, 反之社会分工的发展又进一步扩大了市场的广度, 促进物流活动的高度发展。

### 一、现代物流的主要研究内容和研究方法

物流在英语中最初为physical distribution, 在美国, 19世纪20年代, 著名的经济学家克拉克就已经开始运用physical distribution这一概念作为企业经营的一个要素加以研究; 在第二次世界大战期间, 美国陆军中开始用“logistics management”(现代物流管理)来指代物流; 战后, 其理论、方法也为企业和理论界认同, 并广泛运用起来, 将之称为商业物流或者销售物流, 以力求合理有效的组织商品的供应、保管、运输、配送, 而且在实践中取得了相当大的成效。所以, 现代物流是从军事领域产生, 在商业零售领域得到快速发展。根据美国物流管理协会给出的物流定义, 我们认为物流是为满足消费者需求而进行的对货物、服务及相关信息从起始地到消费地的有效率与效益的流动与存储的计划、实施与控制的过程。在物流体系中的企业会不自觉的考虑到自身的利益, 而与其他的企业展开激烈的竞争。但随着物流理论的发展, 在原有物流体系中的企业在探索一种新的联盟型或合作性的物流新体系, 通过合作型的物流体系来实现原来不可能达到的物流效率, 创造的成果由多个参与企业共同分享。显然, 这种新型物流体系使原来物流渠道上企业物流的对立走向企业物流经营的共生, 这就是供应链的产生。

物流从研究的内容上可以分为: 物流工具的设计与应用, 物流网络路径的选择, 物流信息系统的设计与开发, 物流顾客服务的研究, 仓储规划设计等一系列复杂的内容。现阶段研究的重点在于物流网络的设计与开发, 物流资源的合理分配和存储规划问题。先前的物流研究在以上方面已经取得了丰硕的成果, 仅国内有关物流的公开的硕博论文就有500多篇, 几乎涉及了物流研究的各个方面。从现有的研究方法来看, 运筹学的主要方法如线性规划、图论和网络流、排队论等都被广泛采用。从研究领域来看, 包含了公路、铁路、航空和水路的物流运输。从应用角度来看包括了主要的行业如商业、工业、服务业。因此对物流的研究内容如不另辟蹊径, 创新将无从谈起。现代物流服务追求的是效率与效益的双重能力, 由于航空物流采用差异化、特色化的“精益”服务, 在反应速度、覆盖网络、地面处理能力、客户服务等领域可以取得明显的经营竞争优势, 能够满足客户在效率和效益两个方面高要求, 因而现代物流服务对于航空运输的依赖性越来越强。

### 二、航空物流研究内容的特殊性

航空物流与其他物流方式具有较大的区别。首先表现在航空运输的快捷性和成本的高昂性。航空是目前运输工具中最快速的, 货主选择航空运输是根据运输货物及市场的需求因素决定, 因此货主选择航空运输就是因为快捷可能给货主带来丰厚的利润。一旦航空运输快捷性失去, 就无法与其他运输工具竞争。因为航空运输的货物主要都是一些鲜活产品、时尚服装和高技术产品, 这些货物数量不多但品种繁杂, 并且运量分布不均, 运送时间不定给航空公司的运输准备带来许多困难。运力的安排、运输航线的编排、装舱配载的设计和安全检查的要求都是要解决的关键问题。对于航空公司来说, 经常发生许多货物出现在起飞前, 此时运力、航线的安排具有高度的不确定性, 在现场操作的装舱配载与安检的困难更大。对航空公司而言, 航空运输的高成本同样是运输服务中的难点。航空公司固定成本是非常高的, 这主要包括飞机成本、日常保养、人员工资和机位占用费。因此航空公司是力争飞机能够飞行, 只要变动成本低于货物运输的收益就可以弥补固定成本的消耗。

航空物流的不确定因素很多, 使得航空物流的研究不能按照经典的数学方法进行。第一, 由于需求的高度不确定性, 对于现有网络上的流量是无法准确掌握的, 因此运力无法最优的安排到各航线航班中。第二, 在需求可以掌握的情况下, 突发的事件可能引起网络流量发生突然的变化, 造成原有的网络结构不能适应情况的变化。在较长时间内网络无法自动恢复到最佳的状态使得损失不断扩大, 进入恶性循环之中。第三, 各种决策控制必须在很短的时间内做出。由于在短时间内做出决策各种相关决策依赖变量的信息不充分, 决策存在较大的风险。因此这种风险决策的决策方法、风险的度量与控制决策成果的评价是关键。第四, 航空物流的运输限制性条件很多。比如各种适航要求、空管要求、安全要求都对航空运输提出了各种限制。这些限制使得运输计划的制定与调整变得难上加难。由于航空物流的特殊性, 航空物流的研究要求的工具是不确定性需求与确定性的制约条件相结合, 事先的计划与实时控制相融合。因此完全经典的数学工具将难以发挥作用。采用非经

典的模糊、灰色数学工具，测控控制技术来实现航空物流的优化控制是未来的发展方向。

航空物流的复杂性使得物流计划的制定与调整将离不开计算机的应用。在计算机环境下许多决策变量收集转化将是一个艰苦与困难的工作，将直接影响航空物流计划的制定与优化控制。由于将许多变量用数字来表示将是不准确的，并且还有一些变量可能完全不具有转化成数字的条件，因此可以考虑探索以人工智能的方法采用符号推理与案例推理的技术。一方面解决变量量化不准确的困难，另一方面解决严格的数学模型建立的困难和计算速度的要求。

### 三、PETRI网理论在航空物流研究中的应用

综上所述，PETRI网将是一个较好的实时控制的工具。PETRI网的概念最早是在1962年Carl Adam PETRI的博士论文中提出来的，一经提出，就引起了欧美学术界和工业界的注意。PETRI网是可应用于很多系统和领域的图形和数学模型工具，它的主要特点是并行、不确定性、异步和分布描述能力和分析能力。特别是随机PETRI网理论的成熟，使它成为研究离散事件动态系统的一种有力工具，被广泛的应用于计算机网络、分布式软件系统、分布式数据库系统、柔性制造和工业制造系统等。将PETRI网理论用于现代物流系统和供应链稳定性研究，在国内外学术界都处于起步阶段。

将PETRI网技术应用到现代航空物流研究，在固定的网络上充分反映出网络流量的变化和其他各种状态变量，为实时控制提供了工具。但是PETRI网的缺点也很明显，即网络的刚性，网络本身不会发生变化。航空运输网络却不相同，不仅网络流量是变化的，并且网络本身也在变化。航线可以增加与减少这样网络，网络的容量也因各种原因变化，这样必定引起流量变化。当然网络的变化不会是剧变，而是一些轻微的改变，但是正所谓“动一发而变全身”。轻微的变动就可能使原有的计划全部重新安排，因此需要考虑网络的动态性，也就是说网络的稳定性。

### 四、鲁棒控制技术在航空物流研究中的应用

鲁棒控制技术是研究系统稳定性的一个重要的方法。当然用于运输网络的研究国内还没有开始，国外也是刚刚起步，还没有重要的研究成果出现。这也正是研究的创新之处。

随着现代物流和供应链的发展，人们对物流和供应链的研究也越来越深入。物流系统是一个复杂的动态系统，如何保证系统的稳定性和可靠性是急需解决的重要问题。而目前国内外物流系统的研究多是针对各个构成企业的协调运作、整体库存优化等等，而没有探讨在物流系统已经处于较优的状态下，如何灵活的应对外界不确定因素的干扰，使其快速的恢复正常的运作，并且能将损失保持在最低限度。在航空物流系统中，由于天气原因、流量控制等因素经常会造成飞机起飞时间的调整；货物的体积、包装等因素会引起配载平衡的调整等，这些都使得航空物流系统地运作处于实时变化之中，因而鲁棒控制技术的应用正适应了研究的需要。

以航空物流为主要的內容研究，在我国尚处于空白阶段。选择以航空物流为基础的现代物流系统的稳定性为研究对象，以PETRI网理论和鲁棒控制技术作为研究手段，利用相应的数学工具和计算机软件，来寻求对物流系统的最优状态的动态控制必定是物流研究领域的重要课题（作者单位：白杨/南京航空航天大学民航学院运输系；李卫红/南京审计学院信息科学学院）

#### 相关链接

双头垄断产出的博弈分析及领导者领先策略  
代航空物流研究方法探索  
新经济地理学研究评述  
引爆点领导法  
论劳动力成为商品的制度基础  
论内部控制失效的原因及对策  
创业管理与传统管理的内容比较  
谈公允价值在我国运用及展望  
应用商业智能技术系统的重构思考

本网站为集团经济研究杂志社唯一网站，所刊登的集团经济研究各种新闻、信息和各种专题专栏资料，均为集团经济研究版权所有。

地址：北京市朝阳区关东店甲1号106室 邮编：100020 电话/传真：（010）65015547/ 65015546

制作单位：集团经济研究网络中心