**交叉对接在供应链管理的多级车辆路径问题**

**摘要**

在供应链和物流中，多级分布网络是非常常见的。从工厂向客户交付的多个项目是由路线和正在进行长期库存的货物来管理的。从另一方面说，交叉对接是一种不同于仓储的物流技术，因为产品不再是存储在中间站中。相反的，交叉码头设施是在客户需求和立即运送到目的地的基础上巩固进货。混合策略结合直航，仓储和交叉对接经常应用在真实世界中的分配系统。这项工作涉及混合多梯队多项目分布网络的经营管理。N -梯队车辆路径问题和供应链管理（VRPCD单片机问题）中交叉对接的目标包括在最低的总运输成本满足客户需求。一个VRPCD单片机基于混合整数线性数学公式单片优化框架被提出。几个问题的实例计算结果的报告。

**关键字：**供应链管理，物流，分布式网络，车辆路径和调度，交叉对接

1. **简介**

工业公司经常完成一些列的活动例如从供应商购买体育材料，在中间设施制造和存储最终产品，还有将这些最终产品传递给客户。供应商，制造商，仓库和客户是所谓的供应链（SC）从上游到下游的运载货物的重要组成部分。四大主要业务的职能是在供应链中的表现：采购，生产，库存和分销。后者关注的是原材料的运输或零部件从供应商到工厂的运输，和从工厂到需求地点的最终产品的运输。因为供应链的主要职能是由材料和信息流强烈联系起来的，他们不能单独管理(Cohen and Lee, 1989;Vidal and Goetschalckx, 1997)。它们中的良好协调是大多数制造企业的关键问题。供应链管理（SCM）的主要目的是通过有效控制供应链中的物流，以提高作为一个系统的性能。一个有效的供应链管理有助于大幅度降低运营成本，提高客户服务水平。在供应链的下游，分布包括多个最终产品从工厂到需求点的直接转移或者通过转运设施转移。一个交通网络的这些额外组件通常是分配中心（DCs）或者是仓库。它们充当工厂和最终客户的中间位置，既方便促进来自不同供应商的出货量整合，又满足在高峰期客户通过对产品的货物库存积累的需求。通过这种方式，更低的运输成本和更快的响应时间是在终端费用和库存成本的增加的基础上实现的。因为一个多层次地点的分销配送网络使得库存管理的困难大幅度增加。从多个源到多个目的地的分布是物流的本质（Langevin et al.,1996）。使用N-梯队网络存储运输费用（不适用2梯队）的部分原因也是由于经济规模因为不同大小的车辆的使用层次不同。线长途货车被分配到入境交通去运输从工厂到他们的中间存储设施的终端产品。载荷运载工具火来被转移到遇有较低容量与这些设施和服务的最终目的地。负荷后来被转移到在这些设施和最终目的地之间具有比较低的容量和服务的运载工具上。为了在一定期间内存储产品，另外两项任务通常在包含分配中心（DCs）和仓库的分销网络中完成，叫做整合和散装业务。整合是由结合类似的出货或者是在分配中心几个起源不同产品。散装的功能刚好相反，它是将一个要输送给客户的大负荷起源分割成很多，更小的部分。

另一个中间阶段的类型是交叉对接措施，在这里当货物到达仓库的时候，要进行大量迁入、合并出货量作业。这些货物得到妥善整理，并立即派出车辆将货物发送给客户。换句话说，交叉对接意味着产品通过跨码头设施从接收码头到运送码头的快速移动，在交付给客户之前产品会停在跨码头设施中停留很短时间。货物在跨码头设施（也称为卫星平台或者简单卫星）的发货时间，通常不超过24个小时。除了提供良好的客户服务，交叉对接策略已经在传统的仓储中有着一些重要的优势，因为它降低库存成本，存储空间的需求和订单周期时间，加速资金周转（Cook,Gibson and MacCurdy, 2005）。导致相当竞争优势的交叉对接成功案例已经在多个行业中报道出来，这些行业有着显著的比例分配成本，比如食品和饮料生产，制药公司，汽车制造商和零售连锁店。一个真正的世界食品工业设置最近已经由博伊森发表（2010）。对冷冻冷藏食品和其他产品，如药品，特点是冷却链必须完整。一旦货物被卸载在中间的设施，必须立即装入一个冷藏货车输送出去。没有冷却设施的中间存储设备是不允许的。需要更快地运送到市场保持产品新鲜度和质量的易腐烂的产品中，交叉对接系统也能很好工作。

不同类型的分配网络是由工业公司实现的。在直接送货的制造商仓储，供应点是工厂，需求点是客户，即单梯队战略。当分销存储被采用，分销商就是中间设施，就像分配中心或者仓库，需求点就包括客户和零售商。在这种情况下，产品库存是专门设在配送中心的，并且所有货物都是从分配中心派送到每一个客户。此外，没有转运点和一个单级分销网络仍然被使用。制造商存储通常是为高价值产品计划的，这些高价值产品非常难以预测，而快速移动的存货项目存储在分配中心以便获得更好的响应。另一个类型的分配系统包含工厂和仓库就像有产品库存的供应点在两种类型的设施和货物直接从制造商运送给客户或者通过仓库运送给客户，即是一个二级分销网络。如果仓库中再收的股票是积极的，但是比需求低一些，它是用来部分满足需求，而且其余部分通过从其他来源运送产品或者从制造商存储中转直航。复杂式N级分销系统可包含的中间仓库比单级的多。另一个方面，交叉对接策略意味着在制造商存储的货物从工厂到分配中心中产品库存得到巩固，在分配中心中，接收负载要在24-48小时内从接收移动到货运码头，之后再调度它们到消费区。这也是一个二级分布式网络。交叉对接保留了在生产现场集中库存和跨码头设施出货的整合的优点，也就是说制造业与过境存储合并。在任何情况下，选择的网络设计应该根据分配的项目类型和客户的需求服务。一个量身定制的分配政策需要将混合型网络与基于仓库和交叉对接的制造商存储结合起来。在同一个工业部门的公司往往会选择不同的网络设计，主要是因为它们的经营策略是针对不同性能指标如响应时间、产品的可用性或者是客户的满意度。