

Decision-Making on Food Cold Chain Collaborative Distribution Models*

Hongjie Lan, Hailin Xue

School of Economic and Management, Beijing Jiaotong University, Beijing
Email: hjlan@bjtu.edu.cn, snowseaforest@sina.com

Received: Sep. 16th, 2012; revised: Oct. 5th, 2012; accepted: Oct. 12th, 2012

Abstract: Carrying out food cold chain (FCC) collaborative distribution (co-distribution) is an efficient way to solve lack infrastructure, high cost and low efficiency on food cold chain distribution system. It can integrate transportation, warehousing, human resources. On this paper collaborative distribution models was classified to three categories, six subclasses by their social relationship, partnership and leading status and the related cases were also showed. Based on the classification, collaborative distribution models decide principles and decision-making process for the third-party cold chain logistics companies and shipper enterprises was given respectively, to help companies select the appropriate cold chain collaborative distribution model.

Keywords: Food Cold Chain; Collaborative Distribution; Model; Classify; Decision

食品冷链协同配送模式决策研究*

兰洪杰, 薛海林

北京交通大学经济管理学院, 北京
Email: hjlan@bjtu.edu.cn, snowseaforest@sina.com

收稿日期: 2012年9月16日; 修回日期: 2012年10月5日; 录用日期: 2012年10月12日

摘要: 开展食品冷链协同配送, 实现运输、仓储、人力等资源的高效整合, 是解决食品冷链配送系统基础薄弱、成本高、效率低的有效方法。本文首先根据协同配送合作主体间的社会关系、合作期限、主导企业将冷链协同配送模式归为三大类、六小类, 并给出相应的实例进行说明, 然后在分类的基础上, 针对第三方冷链物流企业与货主企业, 分别给出协同配送的决策原则与决策过程, 帮助企业选择合适的冷链协同配送模式。

关键词: 食品冷链; 协同配送; 模式; 分类; 决策

1. 引言

发展食品冷链配送可以降低产品流通损耗, 确保城市“最后一公里”的食品安全, 实现当前人们对高品质、安全食品的迫切需求。然而我国冷链配送基础薄弱, 冷链物流存在基础设施设备投资大、运作成本

高、效率低等特点, 制约了我国冷链的发展。仅依靠短期内增加设施设备等客体要素无法彻底改变食品冷链配送发展落后的现状, 开展食品冷链协同配送才是重要的解决办法^[1]。

协同配送是为了提高物流效率, 几个配送中心联合起来, 协同工作、共享资源, 共同利用物流设施, 共同对某地区用户进行配送, 使不同企业达到优势互补, 从而提高资金、设备、人员、时间的使用效率,

*资助信息: 北京市科委支持的课题“‘首农’蔬菜全产业链标准集成应用与示范”(Z111105000111010-3); 北京交通大学校基金“北京市食品冷链配送协同研究”(2011JBM233)。

在保证服务质量的前提下降低物流成本^[2]。发展协同配送的一个关键是整合资源，共同配送是高度集约化的首选，也是城市冷链配送发展的高级阶段^[3]。协同模式的选择是进行冷链配送面临的首要问题，所以有必要对冷链协同配送的模式进行分类，并提出决策依据。

2. 食品冷链协同配送模式分类与特点

2.1. 食品冷链协同配送模式分类

当前学者对协同配送模式分类有一些研究。Randolph W. Hall (1987)^[4]提出从产业归属的角度将协同配送分为同产业协同配送和异产业协同配送。但冷链的低温特殊性限定了其行业范围，即医药、血液、乳制品、肉类、速冻食品、蔬菜、鲜蘑、鲜花、水果、海鲜等^[5]。Hokey Min(1996)^[6]从合作间主体关系将协同配送分为横向协同和纵向协同两类，但该方法局限于食品供应链上各环节主体间的协同，缺乏更广泛的供应网络上主体间的协同。何景华(2001)^[7]从合作主体行业性质提出货主主体和物流业者主体的分类方法，能较好的诠释协同内容，但是未考虑新兴的公共网络配送平台，行业组织间协同配送等协同方式。同时 Jian Wang(2012)^[8]从减少配送成本方面提出大型企业主导的协同配送模型，Ju-Chia Kuo(2010)^[9]从提高资源利用率的角度提出多层协同配送模型，同时也有学者从协同合作时间的长短方面提出分类方式。

本文结合当前研究，将冷链协同配送按照合作主体间社会关系分为冷链配送企业协同配送、食品货主企业协同配送、社会化协同配送三大类，同时结合合作期限与协同配送主导企业提出 6 小类食品冷链协同配送模式如表 1 所示。

食品冷链协同配送过程中所涉及的主体有：食品生产商、加工商、批发商、第三方配送企业、零售商。为了更简洁的表达协同配送模式，将食品生产商、

Table 1. Classification of food cold chain co-distribution models
表 1. 冷链协同配送模式分类图

分类方法	编号	类型
冷链物流企业协同配送	模式一	冷链物流企业间动态协同模式
	模式二	冷链物流企业间稳定协同模式
食品货主企业协同配送	模式三	大型货主企业主导模式
	模式四	货主企业共建配送中心模式
社会化协同配送	模式五	第三方冷链物流外包模式
	模式六	货主企业与物流企业共建配送中心模式

加工商、批发商、零售商统称为货主企业。货主企业又可分为供货货主企业和收货货主企业。供货货主企业是指在食品供应链中，食品流出企业，收货货主企业是指在食品供应链中，食品流入企业。

2.2. 冷链协同配送模式特点

2.2.1. 模式一：冷链物流企业间动态协同配送

此模式典型特征是不同冷链物流企业配送的食品具有时期互补性。大多数食品的生产 and 消费都是有季节性的，因此会出现冷链配送需求的高峰期和低谷期，在配送业务高峰期，企业可能会出现配送能力紧张，而在配送波谷期则出现能力闲置的情况。冷链物流企业选择与之具有配送业务需求时期互补性的物流企业进行动态的合作，当企业配送能力不足且合作伙伴配送能力闲置时，将多余的配送业务委托给合作伙伴，从而实现“削峰填谷”的作用，提高资源的利用率。如图 1 所示。

此模型案例如下。北京快行线冷链食品物流有限公司是以速冻食品为主要业务，北京傅瑞物流有限公司是以乳制品为主要业务。两个企业的旺季一个是夏季，一个是冬季，在时间上具有互补性。所以两家企业通过开展动态协同配送提高了车辆使用率和满载率，实现双赢的目的。

2.2.2. 模式二：冷链物流企业间稳定协同配送模式

冷链配送企业存在合理的经济配送区域，在此区域内能通过对商品集配可取得规模效益。但超出此区域后由于配送量和配送能力的不足，将失去规模效益，为企业带来高昂的成本。这限制了物流企业的市场扩展，尤其是当中小物流企业面临资金不足的时候。通过契约或其他方式，冷链物流企业间共用相互的配送网络，建立稳定的合作关系。通过这种合作关系，即解决了扩展市场的难题，也实现了各自在其经济配送区域内实现规模效应的目的。同时通过专注于本区域配送业务，也将提高企业的服务能力。如图 2 所示。

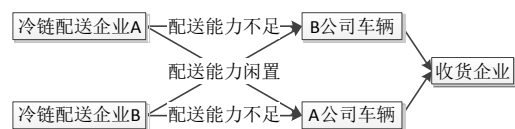


Figure 1. Dynamic co-distribution mode between the chain logistics enterprises

图 1. 冷链物流企业间动态协同配送

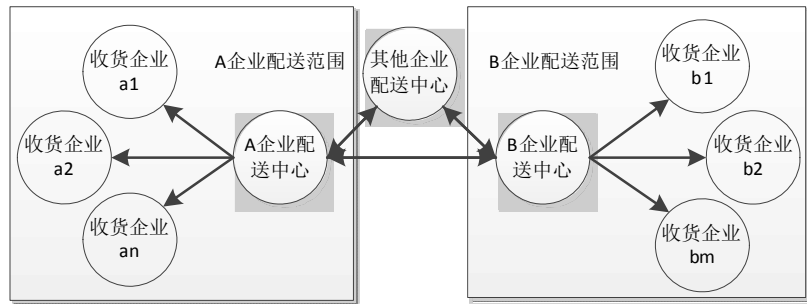


Figure 2. Stable co-distribution mode between the chain logistics enterprises
图 2. 冷链物流企业间稳定协同配送模式

此模型案例如下。北京傅瑞物流有限公司与上海交荣物流有限公司，针对北京市内高校食品供应的配送业务，展开逐步深入的合作，实施联合配送。此事标志着中国冷链物流公司从区域内发展走上全国发展的道路，从公司单独发展走向优势互补、联合发展的道路。

2.2.3. 模式三：大型货主企业主导模式

在食品流通环节中，存在一些规模较大的货主企业，拥有自己的食品配送中心和配送车队，甚至成立食品配送子公司，具有较强的冷链物流能力和完善的配送体系。一些冷链物流能力不足的中小型生产、加工、批发企业，将其配送业务委托给物流能力较强的企业，并在其主导下开展联合配送。如图 3 所示。

此模型案例如下。北京二商集团是北京市食品产业规模最大的国企，现已建成了庞大的物流配送体系并培育出北京市东方友谊食品配送公司。东方友谊食品配送公司以二商集团的食品仓储配送为主要任务之一，同时也为其他企业提供北京市内食品专业冷链集约配送服务。

2.2.4. 模式四：货主企业共建配送中心模式

此模式适用于具备一定的冷链配送能力但配送能力利用率较低的货主企业，同时存在配送能力不足的货主企业的情况下，多个货主企业为了满足配送业

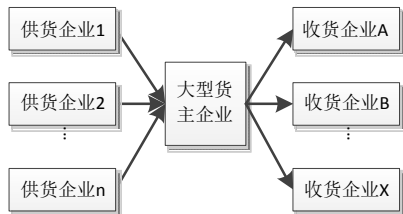


Figure 3. Large owner enterprise-oriented collaborative distribution alliances
图 3. 大型货主企业主导模式

务需要，充分利用配送能力，各企业通过整合各方的物流资源，共同组建联合配送中心，各个货主企业都是配送中心平等的服务对象，根据各企业需求，统一协调资源进行配送。如图 4 所示。

此协同配送模型合作成员多，面临着资源调配、成本分摊、信息共享等问题，需要联盟具有较强的冷链物流管理能力，当前我国此中模式较为少见。在日本，7-11 便利店的配送中心，便是由 7-11 便利的批发商共建的，它把每个批发商的货物经过科学的安排后统一配送到各个便利店

2.2.5. 模式五：第三方冷链配送外包模式

当食品货主企业冷链配送能力缺失，或冷链配送业务非企业的核心业务，或企业冷链物流业务运营成本高于业务外包的情形时，货主企业将冷链配送业务外包给专业的第三方冷链物流企业实施配送，自身专注于自身核心业务的发展。通过外包冷链配送给第三方冷链物流企业的模式，可有效的整合区域内冷链配送资源，提高配送的社会化程度。如图 5 所示。

在北京此模式比较常见，规模较大的冷链物流企业有顺鑫绿色物流、夏晖物流、领鲜物流等。例如麦当劳的冷链物流全部外包给夏晖公司，同时夏晖公司还为国际上多家零售食品企业提供物流配送，将所需要配送的货物集中在配送中心，然后采取集中配送的方式将货物分配给客户。

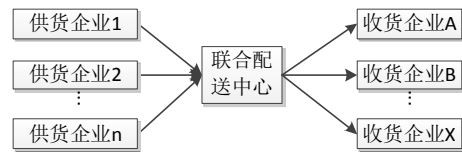


Figure 4. Owner enterprises formed new co-distribution organization
图 4. 货主企业共建配送中心模式

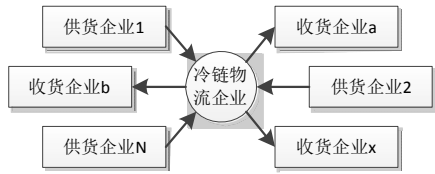


Figure 5. Outsourcing distribution to cold chain logistics enterprise
图 5. 第三方冷链配送外包模式

2.2.6. 模式六：公共配送中心模式

此模式是当货主企业冷链物流流量较大且对冷链配送服务要求严格时，冷链物流企业为了更好的服务冷链物流流量较大的客户，根据货主的业务需求，整合货主企业的冷链物流资源与客户共建新的冷链配送中心。此模式也可用于政府或行业组织，为了提高区域冷链配送效率、减少碳排量、节约土地资源、规范行业发展等目的，引导包括货主企业和第三方物流企业在内的各方力量，建立具有公益性质的区域共同配送中心。公共配送中心模式具有主体多，业务量大的特点，需要有完善的公共信息平台作为支撑。如图 6 所示。

此模型案例如下。北京京东大运河农产品配送中心是由北京市通州区潞城镇政府，镇蔬菜公司和农户共同投资兴建的高标准、现代化的区重点农业企业，由配送专门车辆负责北京市区 16 个大型超市、13 家机关单位、45 处社区蔬菜专卖店的蔬菜配送业务。

3. 食品冷链协同配送模式决策

3.1. 冷链协同配送模式决策依据

冷链协同配送模式的决策是根据企业自身发展、行业发展、区域物流发展的现状综合考虑得出的结果。对于第三方冷链协同配送企业而言，配送作为企业的核心业务，是企业的盈利来源，低成本、高收益、高效率、高市场占有率是企业追求的目标，也是企业

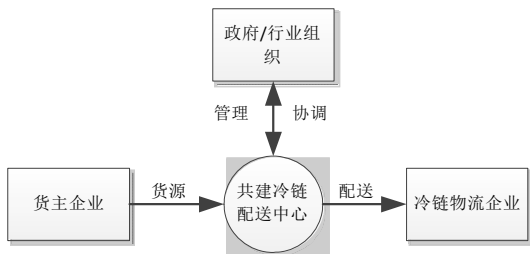


Figure 6. Social public distribution center
图 6. 公共配送中心模式

选择协同配送模式的依据。但是对货主企业而言，冷链配送是企业经营活动中的辅助活动，并不能给企业带来直接的收益，但良好的冷链配送服务对培养客户的忠诚度、控制销售网络具有重要战略意义。在决策过程中有以下原则：

1) 保证冷链配送服务质量：尽管提高冷链配送服务质量不能带来直接的收益，反而会带来企业成本的增长，但考虑到食品的易腐性和安全性，若不能保证配送过程中的服务质量，将对食品带来不可恢复的破坏，甚至影响消费者的身体安全，这将为企业带来不可挽回的经济损失，并严重破坏企业的形象。所以在冷链协同配送模式的决策过程中应首先保证冷链配送服务质量，确保产品在配送过程中全程处于要求温度下。

2) 符合企业发展战略：在不同的企业，冷链配送业务具有不同的战略地位。食品供应链中的不同企业应根据企业的规模、供应关系、未来发展规划来审视配送活动在企业运营中的重要程度，从而采用不同的协同模式。

3) 时空便捷性：是指时间和空间的便利性。在选择协同配送合作伙伴时应充分考虑各自配送业务分布区域，确定经济的协同区域。同时也应考虑各自的配送时间窗和当地政府对配送时间段的限制，选择最合适的协同配送时间窗。

4) 经济合理性：在保证上述原则的基础上，根据适用性原则，选择适合的冷链配送服务水平，保持成本的合理性，同时考虑待选冷链协同配送方式为企业带来潜在收益的能力，综合考虑成本与收益，采用效益最优的协同配送模式。

3.2. 冷链物流企业协同配送模式决策

现实情况下，在相同地理区域内或经济配送区域内，业务覆盖区域相同的冷链物流企业间多是竞争关系，若企业间合作可能会威胁到各自的商业机密，影响客户的稳定性。为防止冷链物流企业间的恶性竞争，提高冷链物流企业的运用效率，应选择具有公益性配送中心的协同配送模式，配送中心应由合作双方以外的第三方管理机构，如行业组织，或者政府机构来统筹运营，即协同配送模式六。

若同区域冷链物流企业配送的食品种类不相同，

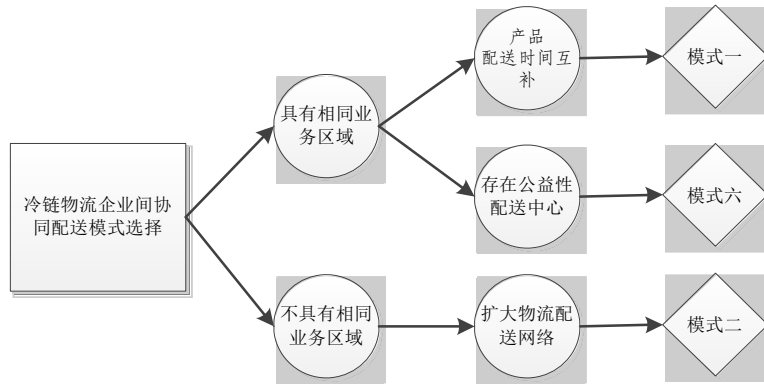


Figure 7. Decision-making processes on cold chain logistics enterprise co-distribution modes
图7 冷链物流企业协同配送模式决策流程

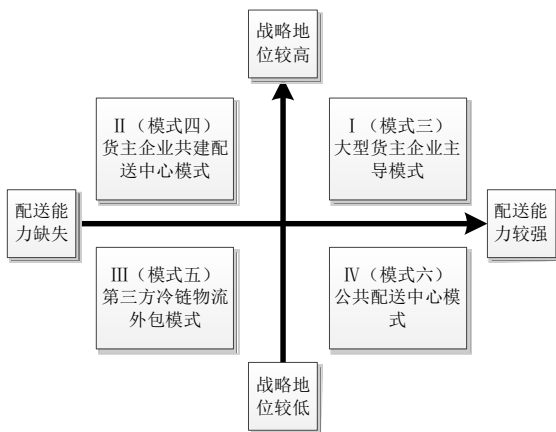


Figure 8. Decision-making processes on food Cold chain owner enterprise co-distribution modes
图8. 货主企业冷链协同模式选择

因食品销售季节或产品生产季节等因素使产品之间具有配送时间的互补性，则冷链物流企业之间可以采取动态合作方式，即协同配送模式一。

在不同的地理区域，具有不同业务覆盖区域的冷链物流企业之间，为满足顾客在企业覆盖区以外的服务需要，或根据企业发展战略需要而完善自己的配送服务网络，提高企业在核心区域服务的竞争力，在相互的经济合理区域可选择协同配送模式二，冷链物流企业间共用相互的配送网络，建立稳定的合作关系。决策过程如图7所示。

3.3. 冷链货主企业协同配送模式决策

根据食品货主企业自身配送能力、冷链配送业务在企业中的战略地位，可将货主企业分为四类，根据不同的类别选择不同协同配送方式，决策过程如图8所示。

第I类企业，规模较大，具有较强的冷链物流配送能力，并且配送业务是企业的核心竞争力之一，为企业发展带来机遇。企业在自营的基础上，与其他货主开展协同配送，做大做强配送业务，应采用模式三大型企业货主主导形式。

第II类企业，冷链配送业务对其发展很重要，是企业运营的重要支撑，但是自身配送能力有限，所以企业可采用模式四，通过与其他货主企业共建配送中心，提升自身的物流服务能力，消除劣势，把握机遇。

第III类企业，冷链配送服务非企业的核心业务，并且给企业带来成本、管理上的负担，同时自身的配送能力有限，此时企业应选择模式五：冷链配送外包模式，避开威胁，聚焦于核心业务。

第IV类企业，具有较强的冷链配送能力，但是冷链配送并非企业的核心业务，相反给企业带来运营风险，这种情况下，企业应积极地将物流部门推到社会中去，寻找合作者共同争取社会企业的冷链配送业务，完成企业配送职能从对内服务向对外服务的转变，提高物流资源的利用率，避开威胁。

4. 总结

冷链物流投资额大、回收期长的特点阻碍其快速发展。在现有冷链发展基础上，通过开展冷链协同配送，是快速提高冷链水平的最有效手段，也是保证食品安全，降低物流成本，缓解交通拥挤，减少环境污染的重要手段。本文通过对冷链协同模式分类为冷链协同配送的深入分析提供研究基础，同时给出企业协同配送模式的选择策略。然而企业实际运营涉及到众多影响因素，是一个复杂的行为，配送模式的选择有

待进一步研究。

5. 致谢

感谢北京市科委支持的课题“‘首农’蔬菜全产业链标准集成应用与示范”(Z111105000111010-3)和北京交通大学校基金“北京市食品冷链配送协同研究”(2011JBM233)对本文的支持。

参考文献 (References)

- [1] 李小聪. 协同配送——中小企业开展绿色物流的有效选择[J]. 中国商贸, 2010, 22: 153-154.
- [2] 王明华, 郑毅. 虚拟企业协同配送成本分摊模型研究[J]. 科技和产业, 2007, 7(12): 71-73.
- [3] 刘佳霓, 周丽, 刘洋. 发展适合我国国情的冷链物流配送模式[J]. 商情, 2011, 44: 33.
- [4] R. W. Hall. Consolidation strategy: Inventory, vehicles and terminals. *Journal of Business Logistics*, 1987, 8(2): 57-72.
- [5] A. Shabania, R. F. Saen and S. M. R. Torabipour. A new benchmarking approach in cold chain. *Applied Mathematical Modeling*, 2012, 1(36): 212-224.
- [6] H. Min. Consolidation terminal-allocation and consolidated routing problems. *Journal of Business Logistics*, 1996, 17(2): 235-238.
- [7] 何景华, 刘建强. 中小企业的物流配送[J]. 新经济, 2001, 6: 93-94.
- [8] J. Wang. Study on how to reduce enterprise' distribution costs. *Journal of China Storage & Transport*, 2012, 5: 104-106.
- [9] J.-C. Kuo, M.-C. Chen. Developing an advanced multi-temperature joint distribution system for the food cold chain. *Food Control*, 2010, 21: 559-566.