

节约法在配送路线选择中的应用

陈晓伟, 张悟移, 耿继武

(昆明理工大学 管理与经济学院, 云南 昆明 650093)

摘要: 节约法是目前常用的一种制定配送路线的方法,其思路简单、清晰,便于执行,而且很有效,但在考虑对时间反应性与客户灵活性时,也体现出其缺点.本文介绍了节约法的运用,分析了节约法的缺点,并在最后提出了优化的措施.

关键词: 节约法; 配送路线; 物流成本

中图分类号: F274 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-855X(2003)04-0140-04

Application of the Saving Matrix Method to Distribution Routine Determination

CHEN Xiao-wei, ZHANG Wu-yi, GENG Ji-wu

(Faculty of Management and Economics, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: The saving matrix method is frequently used to determine the routine on distribution center. It is simple to implement, easy to plan and operate, and is also effective. But it is not perfect when considering the reaction to time and flexibility. The application of the saving matrix method is introduced, and its shortcomings are analyzed. At last, some suggestions are provided.

Key words: saving matrix method; distribution routine; logistics cost

0 引言

近年来,由于小批量、多批次的及时配送方式的发展,运输费用正在逐年提升,许多企业的运费已经超过了库存费用.选择有效的配送路线,已成为控制物流成本的主要措施.那么如何选择有效的配送路线呢?现代企业已经普遍接受了一种观点,即有效的配送路线实际上是在保证商品准时到达客户指定点的前提下,尽可能的减少运输的车次和运输的总路程.在这种思想的指导下,节约法已成为选择配送路线的主要方法,并受到国内外物流界的青睐.

1 节约法的基本原理

假如由一家配送中心(DC)向两个用户A、B送货,配送中心到两客户的最短距离分别是 L_a 和 L_b ,A和B间的最短距离为 L_{ab} ,A、B的货物需求量分别是 Q_a 和 Q_b ,且 $(Q_a + Q_b)$ 小于运输装载量 Q ,如图1所示,如果配送中心分别送货,那么需要两个车次,总路程为: $L_1 = 2(L_a + L_b)$

如果改用一辆车对两客户进行巡回送货,则只需一个车次,行走的总路程为:

$$L_2 = L_a + L_b + L_{ab}$$

有三角形的性质我们知道:

$$L_{ab} < (L_a + L_b)$$

所以第二次配送方案明显优于第一种,且行走总路程节约:

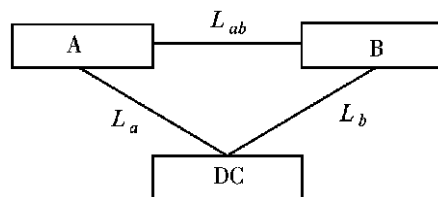


图1 节约法基本原理示意图

收稿日期:2002-12-13; 基金项目:云南软科学基金(项目编号:2001RK26).

第一作者简介:陈晓伟(1979.5~),男,硕士研究生;主要研究方向:供应链管理. E-mail:cxw-79@163.net

$$L = (L_a + L_b) - L_{ab}$$

如果配送中心的供货范围内还存在着 3, 4, 5, ..., n 个用户, 在运载车辆载重和体积都允许的情况下, 可将它们按着节约路程的大小依次联入巡回路线, 直至满载为止*, 余下的用户同样方法确定巡回路线, 另外派车.

2 利用节约法的实例分析

设一配送中心向 13 个客户配送商品, 配送中心及客户间的最短距离及需求量如表 1, 如果配送的车辆最大载重为 200 t, 那么利用节约法求解的配送路线的步骤如下:

表 1 最短距离及需求量表

序号	DC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	12	0												
2	8	9	0											
3	17	8	10	0										
4	15	9	8	4	0									
5	15	17	9	14	11	0								
6	20	23	15	20	16	6	0							
7	17	22	13	20	16	5	4	0						
8	8	17	9	19	16	11	14	10	0					
9	6	18	12	22	20	17	20	16	6	0				
10	16	23	14	22	19	9	8	4	8	14	0			
11	21	28	18	26	22	11	7	6	13	19	5	0		
12	11	22	14	24	21	14	16	12	5	7	9	13	0	
13	15	27	20	30	28	22	23	20	12	9	16	20	8	0
需求量		48	36	43	92	57	16	56	30	57	47	91	55	38

第一步, 计算配送中心到客户间的最短距离, 画出距离表. 因为本例已经给出, 所以可直接进行第二步.

第二步, 根据最短距离表, 利用节约法计算出用户间的节约里程, 并由大到小排列, 编制节约里程顺序表, 如表 2.

表 2 节约里程顺序表

序号	路程	节约里程 (L _a + L _b) - L _{ab}	序号	路程	节约里程 (L _a + L _b) - L _{ab}	序号	路程	节约里程 (L _a + L _b) - L _{ab}	序号	路程	节约里程 (L _a + L _b) - L _{ab}
1	6 ~ 11	34	9	5 ~ 7	27	17	3 ~ 5	18	25	8 ~ 11	16
2	6 ~ 7	33	10	5 ~ 11	25	18	12 ~ 13	18	26	2 ~ 3	15
3	7 ~ 1	32	11	5 ~ 10	22	19	10 ~ 12	18	27	2 ~ 4	15
4	10 ~ 11	32	12	1 ~ 3	21	20	3 ~ 6	17	28	7 ~ 8	15
5	7 ~ 10	29	13	11 ~ 12	19	21	11 ~ 13	16	29	6 ~ 12	15
6	5 ~ 6	29	14	4 ~ 5	19	22	8 ~ 10	16
7	3 ~ 4	28	15	4 ~ 6	19	23	7 ~ 12	16			
8	6 ~ 10	28	16	1 ~ 4	18	24	4 ~ 7	47			

第三步, 根据节约里程顺序表和配送中心的约束条件, 绘制配送路线. 其具体步骤如下: 首先选择最节约里程的路段 (6 - 11), 然后是 (6 - 7), 由于配送路线必须包含 DC, 且每条循环路线上的客户需求量之和

* 注: 节约法要求每个客户只被访问一次, 在运载车辆载重或体积不满足剩余客户中的需求量最小的客户要求时, 即视为“满载”.

要小于200 t,在接下的选择中满足条件的只有路段(11 - 8),此时载重总量为193 t,因为在余下选择中没有满足条件的客户,所以,第一回合的配送路线为(DC - 7 - 6 - 11 - 8 - DC).按此方法类推,其余的配送路线分别是(DC - 1 - 3 - 4 - DC),(DC - 5 - 10 - 12 - 13 - DC),(DC - 2 - 9 - DC).

3 节约法的优缺点分析

3.1 节约法的优点

节约法的确是一种简便、易行的方法,一方面体现出优化运输过程,与一般方法相比缩短了运输路程;另一方面,它也体现了物流配送网络的优势,实现了企业物流活动的整合,而且思路简单、清晰,便于执行.正是如此,它在国内外的物流配送中都受到青睐.

3.2 节约法的缺点

第一,利用节约法选择配送路线过于强调节约路程,而没考虑行程中的时间因素,在许多情况下,时间更能决定物流配送的成本与服务质量,例如城市间配送时对高速公路的选择,城市内部上下班时间的道路拥挤,一个巡回配送过程中的时间长短,直接影响配送人员的精神状态,而人员的精神状态又与交通事故和配送错误相连等,所以时间对配送路线的选择有时更重要.

第二,利用节约法选择配送路线不能对客户的需求进行灵活多变的处理.由于现代的消费者的需求倾向于个性化,引起企业的生产、销售和配送也愈来愈倾向于小批量,多品种,多批次.而节约法更适合需求稳定或是需求的时间不紧迫,这显然不能满足现代多变得市场环境.

最后值得一提的是,节约法计算的配送路线并不是总路程最短.由上面的实例可知,如若采用配送路线(DC - 1 - 3 - 4 - DC),(DC - 2 - 5 - 6 - DC),(DC - 10 - 7 - 11 - DC)和(DC - 8 - 12 - 13 - 9 - DC),总路程为165 km,比采用节约法的计算结果少11 km.原因是节约法一方面要缩短总路程,另一方面又要充分利用车辆的运输空间(载重/容积),减少配送车次,而且只要在前一条预设路线上运行的配送车辆的运输空间允许,就必须按着节约路程的大小顺序进行选择而不考虑其它的预设路线,在事实情况下选择的路线并不能“节约”路程和有效利用运输空间,而且运输的车次也不一定减少,对比上例中两种方案就会发现这一问题.

4 节约法的改进建议

由以上的分析可知,节约法简便易行,同时也有一些弊端.是否可以通过改进使其成为一种最优的方法呢.撇开其他因素,只考虑运输路线是否最短,这就是不可能的.早在人们研究这一问题时就发现,即使不考虑运输工具的载运空间,而只考虑在多个节点之间寻求最短巡回路线时(运筹学中的货郎担问题),虽然人们可以利用动态规划的方法,可是计算量太大,当节点的个数足够多时,即使利用计算机仍是不可取的,而在配送路线中还要考虑运输工具载运空间和配送时间的限制.但是,这并不意味着节约法是不可改进的,只是在配送路线选择决策时,通常考虑较优的原则,而不是最优化原则.

1) 深入了解客户,加强与客户的信息交流.

客户的需求是企业物流服务水平的准绳.只有深入了解客户群体,进行周密细致的研究,才能了解客户对商品的品种、规格、型号、供货期、服务收费及所需的物流增值服务等情况,并在此基础上建立客户管理档案,对未来需求进行预测,这样方能以适当向客户提供高质量的物流服务,从而使企业与客户之间建立稳定的关系,为企业迎来充裕的时间规划配送方案.

2) 通过对客户需求的时间变化对其进行分类,以增加配送的灵活性.

客户需求的时间变化决定了运送前的货物联合组装和对物流网络的有效利用.所以,企业应对客户进行分类,对不同的客户实施不同的配送策略与收费.按着客户需求的时间变化可把客户分两类:需求稳定或备货期较长的客户和需求变化无常或备货期较短的客户.对于前一种客户,应充分利用节约法,对其过程详细的规划,尽可能缩短配送的总过程与总的配送时间,提高设备的利用率,节约成本;对后一种客户要尽可能利用节约法原理来实施,但在必要时,为了支持企业的竞争战略,实现对客户的承诺,也可对特定客

户进行单个配送.

3) 路线决策过程中实施多路线同步决策.

多路线同步决策的实施, 只需对节约法的最后一步进行修订: 首先根据行程节约的图表, 确定各预设路线, 即(7 - 6 - 11), 此时如若按着节约法则应选(7 - 6 - 11 - 8), 而确定第一回合的配送路线, 但现在我们不这样做, 而是按节约里程顺序逐步比较, 可以寻找本路线的节点客户, 也可以确定下一条预设路线, 而在确定各预设路线上的节点时, 仍要受节约法条件的限制, 即汽车载运不超过载运单位、避免迂回路线的出现和每个客户只被访问一次. 按着这一思想可以发现, 紧接着确定的路线是(3 ~ 4), (5 ~ 10), 然后定(1 ~ 3 ~ 4). 在第18和19步(见表2)时, 由于(12 ~ 13)和(10 ~ 12)节约里程相等, 这时我们遵守下面原则, 即如果在此步之前的预设的路线数目小于配送所需的最少车次, 那么再设一条路线, 否则, 把待决策点与先前预设路线连接; 如果该节点在不受运载空间限制时, 分与两条或两条以上的预设路线相连时, 节约的里程相等, 就暂且忽略这一节点, 搜寻在满足以上条件的情况下, 当这些预设路线上可与此点相连的节点连上新的节点时, 那么我们就把此点与最后一条与新节点的预设路线相连. 如果这一情况发生在最后, 就通过计算总长度进行选择. 所以在这里应取第4条预设的路线(12 ~ 13), 按着以上的原则确定的路线为(DC - 11 - 6 - 7 - DC), (DC - 1 - 3 - 4 - DC), (DC - 2 - 5 - 10 - 8 - DC), (DC - 12 - 13 - 9 - DC), 其总长度为164 km, 比最初的节约法节约里程12 km.

4) 节约法的实施过程, 要综合考虑路程长短和时间因素.

配送过程费用和服务质量取决于时间与路程的综合因素, 所以应该在实施过程中综合考虑这两个因素. 可以采用以下指标代替各节点间的距离的措施: (1) 中间的过程指标用: $(\text{路长} \div \text{正常速度} \times \text{正常速度概率} + \text{路长} \div \text{非常速度} \times \text{非常速度概率})$; 或者用: $(\text{非常速度路长} \div \text{非常速度} + \text{正常速度路长} \div \text{正常速度})$; (2) 如果服务需求稳定, 配送的起止时间是固定的, 则中间的过程指标用: $(\text{路程长度} / \text{平均车速})$.

5) 配送的总体过程实际上还会受商品分拣、装卸、搬运设备和货物组装的共同影响. 如果在这些环节上出现不当, 如设备落后而延长备货期, 管理不善增加这些过程中的商品损坏和组装错误等, 都会提高成本, 降低服务质量. 因此, 在优化配送过程, 不但要优化配送路线和配送过程, 还要提高配送过程其他环节的管理水平和设备的现代化水平.

参考文献:

- [1] Suhil Chopra, Peter Meindl. Supply Chain Management[M]. 北京: 清华大学出版社, 2001. 284 ~ 289.
- [2] 运筹学教材编写组. 运筹学[M]. 北京: 清华大学出版社, 1990. 284.
- [3] 上海现代物流人才培训中心编. 现代物流管理[M]. 上海: 上海人民出版社, 2002. 102.