

<<联合批量问题的建模与优化方 >

图书基本信息

书名：<<联合批量问题的建模与优化方法>>

13位ISBN编号：9787030339003

10位ISBN编号：7030339002

出版时间：2012-4

出版时间：科学出版社

作者：王海英，丁华 著

页数：133

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<联合批量问题的建模与优化方 >

内容概要

《联合批量问题的建模与优化方法》主要针对供应链系统批量决策问题中的两大类问题进行了建模与优化：一是研究了时变运输周期影响下的供应链系统批量决策问题的建模和优化方法，在对时变运输周期进行描述和建立模型函数的基础上，分别对周期性补货和JIT补货模式下的供应链系统进行了研究；二是针对具有能力约束的供应链系统批量决策问题进行了研究，在对具有能力约束问题结构属性进行分析的基础上，主要针对中间级具有能力约束的批量决策问题进行了求解。

《联合批量问题的建模与优化方法》可供高等学校管理科学与工程、物流管理等相关专业的高年级本科生和研究生学习参考，也可供从事供应链管理、生产管理等相关工作的读者参阅。

书籍目录

前言第一篇 供应链系统批量决策问题概述第1章 引言1.1 批量概述1.2 批量问题的研究现状1.3 影响批量决策的因素1.4 生产批量问题的分类1.5 批量问题的研究方法1.6 批量问题的时间复杂度1.7 本章小结第2章 批量问题的基本模型2.1 经济批量模型2.2 动态批量模型2.3 供应链环境下的联合批量模型2.4 本章小结第二篇 时变运输周期影响下的供应链系统批量模型第3章 供应链环境下的时间管理3.1 供应链系统中时间因素的分类3.2 时间因素对供应链系统决策的影响3.3 包含时间因素的动态批量问题研究现状3.4 本章小结第4章 供应链环境下的运输问题4.1 运输的概念4.2 供应链系统中运输的功能4.3 运输问题的相关文献研究4.4 实际运作中时变运输周期问题4.5 本章小结第5章 时变运输周期对联合批量问题的影响分析5.1 时变运输周期的特征及模型建立5.2 受时变运输周期影响显著的供应链系统的特征5.3 时变运输周期对系统批量决策的影响机制5.4 本章小结第6章 时变运输周期对周期性补货系统批量决策的影响6.1 本章引言6.2 问题描述和基本假设6.3 总成本函数模型建立6.4 极值解性质分析6.5 问题求解6.6 算例及敏感性分析6.7 本章小结第7章 时变运输周期对JIT供货系统批量决策的影响分析7.1 JIT补货研究综述7.2 问题描述和基本假设7.3 总成本函数模型建立7.4 运输周期呈线性趋势变化的求解7.5 运输周期呈非线性趋势变化的求解7.6 算例及敏感性分析7.7 本章小结第三篇 具有能力约束的供应链系统批量问题第8章 具有能力约束的批量问题的研究概述8.1 具有能力约束的批量问题研究综述8.2 基本概念介绍8.3 常用的重要理论8.4 具有常数能力约束的批量问题的一般求解规则8.5 本章小结第9章 具有能力约束批量问题的模型建立及求解9.1 具有能力约束批量问题的模型建立9.2 具有能力约束的批量模型的结构分析9.3 具有能力约束的供应链系统批量问题的求解9.4 本章小结第四篇 决策支持系统的开发第10章 企业批量决策支持系统的开发10.1 系统设计10.2 系统功能介绍10.3 本章小结第五篇 结论第11章 总结与展望11.1 全书总结11.2 主要创新点11.3 研究展望参考文献

章节摘录

第1章引言1.1 批量概述生产批量是企业生产和管理中的重要问题，利用生产批量优化模型来有效组织企业的生产、采购及配送活动，是企业降低生产成本、提高利润率的关键环节。

经济全球化以及企业之间竞争的加剧使得对这一问题的研究越来越重要。

企业的竞争力是企业生存和发展的关键因素之一，为保证在激烈的市场竞争中生存并获胜，企业需要不断地提升其竞争力。

企业竞争力的提升涉及多方面因素，包括有效的组织生产、采购以及合理的运输配送等，力争企业的生产、采购及运输成本降到最低，促使企业利润最大化以及使顾客的满意度达到最高。

由于不管是生产计划、采购计划还是运输配送计划，都需要确定每个时间周期内的产品的数量，因此生产、采购和配送计划的研究实际上可以归于同一类问题，三者的目标都是在满足产品需求的同时减少产品库存量，以使得获取这些产品的总成本最小。

生产批量就是在一个给定的生产周期 T 内，决定在哪些生产时间段 t ($1 \leq t \leq T$) 生产以及生产多少，以满足每个时间周期的产品需求。

由于在每个生产批量之间都存在生产准备成本，若在每个时间段 t 内都安排生产，则会导致生产准备成本的增加；另一方面，若为了减少生产准备成本，而在某个时间段 t 内生产大量产品，则会带来库存成本的增加。

因此，生产批量问题的决策目标就是在满足需求的情况下使所有的成本之和达到最小 [1] 。

下面通过建立简单的模型对生产批量问题进行描述。

其符号定义如下：(1) T ：表示决策周期。

(2) t ：表示时间点 ($t = 1, 2, \dots, T+1$)；同时表示决策时期 ($t = 1, 2, \dots, T$)；从时间点 t 至 $t+1$ 表示 t 时期。

(3) d_t ：表示 t 时期的需求量。

(4) I_t ：表示 t 时期的期初库存量。

(5) S_t ：表示 t 时期的生产/采购/运输启动成本。

(6) H_t ：表示 t 时期的库存成本，是 t 时期库存水平 I_t 的函数。

(7) x_t ：表示 t 时期的决策量 (生产/采购/运输量)。

用 I_0 表示系统的初始库存量，那么第 t 个时期的库存量可表示为 $I_t = I_0 + \sum_{j=1}^{t-1} x_j - \sum_{j=1}^{t-1} d_j \geq 0$

(1-1) $j = 1$ 在不考虑缺货的情况下，系统的总成本函数为 $TC = \sum_{t=1}^T [\Delta (x_t) S_t + H_t (I_t)]$ (1-2) $t = 1$ 其中， $0, \text{if } x_t = 0; \Delta (x_t) = 1, \text{if } x_t > 0$ (1-3) 批量问题就是求得每个时期 x_t 的最优值，使得总成本函数 (1-2) 的值最小。

1.2 批量问题的研究现状生产批量问题是成批生产计划的重要问题之一，其早期研究一般以库存问题的形式出现。

库存是指企业组织中存储的各种物品与资源的总和，是生产系统运行管理中一个不容回避的现象。

一般来说库存涉及企业系统所有输入要素和输出要素。

输入要素如人力、资金、设备、原材料、能源等，输出要素如制成品 (产品、零部件)、转换过程中各环节之间的半成品或在制品等。

总之，凡是企业内部暂时存放起来用于将来使用的资源都可以认为是库存。

从理论上讲，库存本身是一种浪费，正如其定义所揭示的那样，库存属于闲置的资源，这意味着它不但不会创造价值，反而会因占用资源而增加企业的成本。

相反，如果物料连续转化，就会使资源得到充分的利用，创造更多的价值。

而从现实的情况来看，库存又是不可避免的。

要实现物料连续转化，彻底消除库存的前提条件是所有相关因素必须处于管理者的完全控制和掌握之中。

企业内外部的各个环节之间必须绝对平衡和协调，这显然是不可能的。

因此在实际操作中要求保持合理水平的库存，以发挥其缓冲和调节作用。

企业或公司通常出于以下具体原因而保持一定的库存：平衡生产运作过程上、下道工序或环节的生产

<<联合批量问题的建模与优化方 >

率差异；隔离生产和销售过程，满足市场需求的变化；克服供应商交货时间的波动；增强生产计划的柔性；利用数量折扣防止通货膨胀和价格波动。

因此库存管理必须树立以下指导思想：一方面牢记库存本质上属于浪费，应不断改善企业的生产经营管理，尽可能实现零库存；另一方面，要立足现实，认真分析企业的实际情况，设计和维持合理的库存水平，在尽力消除浪费的基础上确保生产经营过程的正常进行。

1913年，针对库存管理存在的问题，Harris [2] 提出了经济订购批量（econom-icorderquantity, EOQ）模型，EOQ模型是连续计划周期、单产品、单层无能力约束、静态需求、计划周期均为无限的生产批量模型。

由于EOQ模型涉及的假定过于严格，随后被拓展为经济批量问题（economiclotschedulingproblem, ELSP）模型 [3, 4]，ELSP模型是连续计划周期、多产品、单层能力约束、静态需求、计划周期均为无限的生产批量模型。

EOQ模型的最优解容易获取，而ELSP模型是NP-hard问题（non-deterministicpolynomialproblem） [5]。

直到20世纪50年代中期，主要研究还是集中在需求恒定条件下无能力约束的生产批量问题。

20世纪50年代后期，动态经济批量问题（需求随离散的时间段t的变化而变化的批量问题）和能力约束批量问题开始受到重视。

1958年，Wagner和Whitin [6] 提出了动态经济批量问题模型，给出一个时间复杂度为 $O(T^2)$ 的动态规划（dynamicprogramming）算法（简称WW算法）；Manne [7] 提出了整体生产计划（aggregateproductionplanning, APP）问题的混合整数规划（mixedintegerprogramming, MIP）模型和启发式算法。

他们将整个生产周期T划分为离散的时间段t（ $1 \leq t \leq T$ ），并且每个时间段t上的需求事先已知。

但这些研究仍限于讨论单层批量问题，1968年，Schussel [8] 首次讨论了串联生产系统的批量问题，同时，物料需求计划（materialrequirementsplanning, MRP）系统在生产企业中被广泛接受，大大促进了多层批量问题的研究。

随后，对批量问题的研究不断深入，从不同的角度出发，建立了不同的批量模型。

一方面，目前有许多生产企业只是简单的、单一品种的组装型或者加工型企业，并且其生产能力可以无限大；另一方面由于在研究无能力约束生产批量问题的各种扩展能力约束、延迟交货等之前，有必要首先考虑相对简单的无能力约束生产批量问题，因此单产品批量问题是研究多产品以及其他更加复杂批量问题的前提和基础。

此外对于许多复杂的生产批量问题，诸如能力约束的单产品批量问题、能力约束的多产品、多层批量问题，其解决方法是通过问题分解得到无能力约束的单产品批量问题的子问题。

有关无能力约束的单产品生产批量问题的扩展研究目前主要集中在延迟交货、多供应商、易变质产品、产品再制造与时间窗口等方面。

1969年，Zang-will [9] 提出了一种强多项式动态规划算法来解决交货延迟时间有周期数限制和凹的库存成本及延期交货成本函数条件下的批量问题。

Wagelmans等 [10] 指出具有线性生产、库存和延期交货成本函数的批量问题可以在 $O(T \log T)$ 时间内求解。

通过引入一个新的变量 W_{jkt} ，表示周期t内从j工厂转移到K工厂的产品数量。

关于产品再制造的无能力约束批量问题是指在某个时间周期内的部分需求可以通过前一个周期所生产产品的重新加工获取。

时间窗口问题最近也被引入到批量问题的研究中。

除此之外还有滚动周期问题、损失销售问题以及库存受限问题等。

就大部分生产企业来说，由于生产能力、生产原料、机器、人力等无限制的假定是不现实的，由此产生了能力约束生产批量问题。

实际上，每一时间周期内的能力约束是可以计算或估计的，或者可以通过统计方法来得到一个平均值。

能力约束生产批量问题的复杂度取决于能力约束参数的结构，它们通常都是NP-hard问题，但并非是

<<联合批量问题的建模与优化方 >

强NP-hard问题。

对于一些特殊的能力约束批量问题应用拟多项式 (pseudo-polynomial) 算法是可以解决的。

1996年, vanHoesel和Wagelmans [11] 运用时间复杂度为 $O(T^3)$ 的算法解决了生产成本是凹函数、库存成本是线性函数的能力约束批量问题。

1998年, Vanderbeck [12] 考虑启动时间并假设能力约束独立于时间周期, 运用时间复杂度为 $O(T^6)$ 的算法解决了能力约束批量问题。

2006年, Brahi-mi等 [13] 总结了迄今为止多项式时间内可解的能力约束批量问题。

Kirca和Kokten [14] 认为, N种单级、多产品无能力受限批量问题可以分解为N种单级、单产品无能力受限批量问题。

因此单级、多产品无能力受限批量问题的研究主要集中在转换为单级、单产品无能力受限批量问题上。

1.3 影响批量决策的因素批量问题建模与求解的复杂性取决于优化模型中所考虑的因素多少以及相应的结构。

Karimi等 [15] 认为影响生产批量问题的分类、建模以及求解复杂性的因素主要有以下几种。

1) 计划周期计划周期 (planninghorizon) 是指生产计划执行的时间跨度, 计划周期可以是有限或无限的 (finiteorinfinite)。

在有限生产周期内通常满足的是动态需求 (dynamicdemand), 而在无限的计划周期内则满足的是静态需求 (stationarydemand)。

另外, 从观测点考虑, 可以将生产批量问题分为连续型 (continuously) 或者离散型 (discrete) 生产批量问题。

根据时间段t内生产的产品种类数, 可以将生产批量问题分为大桶 (bigbucket) 和小桶 (smallbucket) 问题。

大桶问题是指在某一时间段t内可以生产多种产品 (多产品情况), 而小桶问题是指在某一时间段t内只能生产一种产品 (单产品情况)。

另外一个关于生产周期T的变量是滚动周期 (rollinghorizon), 在初始数据不确定的情况下, 制订生产周期T内的“最优”生产计划只能看做是一种启发式 (近似) 生产计划, 而不能保证是最优生产计划, 通过滚动周期的研究可以不断调整生产计划的最优性。

2) 系统层级数目 (numberoflevels) 生产系统可以是单层的 (singlelevel) 或者多层的 (multilevel)。

在单层系统中, 原材料 (半成品) 经过简单加工 (组装) 就成为最终产品, 如铸造业, 也就是说, 最终产品直接来自于原材料或半成品的加工或组装, 而没有中间加工过程。

产品需求是直接来自于顾客订单或者市场预测, 这种需求称之为独立性需求 (in-dependentdemand)。

而在多层系统中, 原材料经过一系列加工后成为最终产品, 某加工层的输出是下一层的输入, 因此在某一层的需求依赖于其上一层的输出, 这种需求称之为相关性需求 (dependentdemand)。

根据多层生产结构之间的关系可以将多层系统批量问题分为串联型 (serial)、组装型 (assembly) 和一般型 (general), 如图1-1所示。

图1-1 多层系统批量问题的生产结构关系3) 价格按在计划期内是否随时间的变化而变化, 价格 (price) 可分为固定定价和动态定价。

固定定价是指价格决策一旦确定, 价格在计划期内保持不变, 是常数, 甚至需求是动态的时候, 价格仍然可以是固定的。

动态定价是指价格在计划期内随时间的变化而变化, 可能是需求量、库存水平或其他参数的函数。

4) 产品的种类数量生产系统里的最终产品的种类数量 (numberofproducts) 是影响系统模型复杂性的另一个重要因素。

生产系统主要包括单产品生产系统和多产品生产系统。

多产品的批量问题要比单产品的批量问题的求解更为复杂。

5) 能力约束生产系统里的资源或者能力约束 (capacity) 体现在人力、机器设备、财政预算等方面。当系统没有资源限制的情况下, 称之为无能力限制的生产批量问题; 当这些资源有限制时, 称之为有

能力约束的生产批量问题。

能力约束是生产批量问题研究的一个重要方面，同时也是影响生产批量问题求解复杂性的重要因素之一。

(1) 无能力约束的问题：在无能力约束的问题中，各个节点不同时期的最大批量值是无限的。

无能力约束的问题解法比较简单，可采用一般的动态规划方法求得 [16, 17]。

(2) 有能力约束的问题 (capacitated lot-sizing problem, CLSP)：能力约束多见于生产能力约束或者运输能力约束。

对于多级供应链 (supply chain) 系统的动态批量决策，在一定条件下，对于一个节点具有常数能力约束的问题能够通过多项式算法获得最优解；而对于多个节点的具有能力约束的问题或者能力约束不是常数的情况，一般是 NP-hard 问题，只能采用启发式算法求得可行解 [18 ~ 20]。

6) 产品是否变质由于某些产品存在变质 (deterioration) 的可能性，库存产品的持有时间也是批量问题面临的一种约束。

因此产品是否变质也是影响批量问题求解复杂性的重要因素。

产品的变质性是指有些产品具有一定的保质期，如水果、蔬菜、牛奶、药品等，有些产品具有挥发性，如酒精、汽油等，有些产品具有较高的无形损耗，如高科技电子产品等，这些产品都具有变质性。

7) 需求需求 (demand) 是影响生产批量问题建模和求解复杂性的重要因素之一。

按在计划期内是否随时间的变化而变化，需求分为静态需求和动态需求。

显然，静态需求是指需求在计划期内不随时间的变化而变化；动态需求是指需求在计划期内随时间的变化而变化。

按是否预先可知，需求可以分为确定性需求 (deterministic) 和随机性需求 (probabilistic)。

确定性需求是指需求预先已知；随机性需求是指需求服从某种概率分布。

按某种产品的需求与其他产品是否关联，需求分为独立性需求和相关性需求。

独立性需求是指该产品的需求不取决于其他产品的批量决策，单阶段批量问题中的需求就是独立性需求；在多阶段批量模型中，物料间存在母子关系，当前阶段的需求由上一阶段 (母阶段) 的需求决定时，当前阶段的需求就是相关性需求。

动态的相关性需求批量问题比静态的 (或独立性) 需求批量问题复杂得多，随机性需求批量问题比确定性需求批量问题复杂得多。

本书主要研究动态的独立性需求批量模型。

……

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介, 请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>