

林
光

经济效益的 优化技术

中国人民大学出版社



经济效益的优化技术

CD310/05

林 光



中财 B0077934

中央财经大学图书馆藏书章

登录号

449493

分类号

F224.3/18

中国人民大学出版社

经济效益的优化技术

林 光

*

中国人民大学出版社出版发行

(北京西郊海淀路39号)

国防工业出版社印刷厂

印刷

新华书店经销

*

开本：850×1168毫米32开 印张：13.75

1988年4月第1版 1988年4月第1次印刷

字数：350 000 册数：1—6 000

*

ISBN 7-300-00327-3

F.112 定价：4.00元

前 言

列宁说：“拿出百分之九十九的力量去研究我们建设中的实际上迫切需要解决的问题”。我国“七五”计划的报告中指出：“产品质量差、经济效益低是我国经济的致命弱点”。产品质量差，又反映为经济效益低，归根结底，经济效益低是我国建设中实际上迫切需要解决的一个根本问题。党的十二大报告中就明确指出：要把全部经济工作转到以提高经济效益为中心的轨道上来，力争在本世纪末实现工农业总产值翻两番，城乡人民的收入要成倍增长。这说明，能否提高经济效益是能否实现整个经济发展总目标的关键，是关系到国计民生的大事。

要提高经济效益，不仅需要先进的科学技术，而且需要现代化管理。这里向读者介绍的《经济效益的优化技术》，就是从现代化管理上解决提高经济效益的一把钥匙，这把钥匙我们称之为经济效益的优化技术。其目的就是降低劳动消耗、提高经济效益，提倡少花钱、多办事，把节约下来的劳动和资金用于创造更多的物质财富和精神财富，最大限度地满足生产和生活的需要。要达到此目的，就要研究解决计算经济效益的技术、规定评价经济效益的标准和寻求扩大经济效益的途径，对经济行为的“代价”及“所得”进行效益分析，在一切可供选择的方案中，寻求最优方案，为管理决策提供科学依据，从整体上研究和解决最大限度地发挥信息、时间、人力、物力和财力的作用，夺取最优或满意的经济效益，这就是撰写本书的目的。

本书由绪论、技术引进、国际租赁、线性规划、目标规划、整数规划、动态规划和网络规划等八个部分组成。绪论主要阐述

经济效益优化技术的基本原理、方法、特点和目标等基础知识作为本书的总论。后七个部分为各论，分别叙述各种具体的优化技术。各论的一般结构是：先叙述基本原理，然后列出数学模型，最后介绍求解方法。经验证明：在掌握基本原理的基础上，如何把所要解决的实际问题转化成数学模型是个关键。有了数学模型，随之而来的才是解的技术，求得了最优解，就找到了最优方案。为了帮助读者尽快地熟悉和掌握这门学科，在撰写过程中，尽量深入浅出、用事例说明，希望能从理论和实践的结合上说明问题，做到学以致用。但由于作者水平有限，不妥之处，欢迎读者批评指正。

林 光

1986.7于北京

目 录

绪 论	1
-----------	---

第一部分 技术引进

一、如何确定技术引进的贷款规模	12
(一) 研究确定一个国家或一个地区的技术引进贷款规模	13
(二) 研究确定一个企业的技术引进贷款规模	17
二、如何分析和评价技术引进的经济效益	21
(一) 购买“专利”付费的比较分析	21
(二) 租赁同贷款的比较分析	23
(三) 引进时机的比较分析	25
(四) 初次设备投资与长期生产成本相结合的比较分析	29
(五) 成本与效益的比较分析	30
三、提高技术引进经济效益的几个问题	33
(一) 是引进先进的技术? 还是引进中等的技术?	33
(二) 是买鸡? 还是买蛋?	36
(三) 是走一条路? 还是开多条渠?	38
(四) 是以建新厂为主? 还是以改造老厂为主?	40
(五) 是要一个车轮? 还是要两个车轮?	42

第二部分 国际租赁

一、租赁的概念及其发展	47
二、租赁的作用及其利弊	50
三、租赁的分类	57
四、租赁的形式	59

五、租赁的程序	63
六、租赁的运用	68
七、租赁的经济效益	74
八、对我国开展国际租赁的探讨	77

第三部分 线性规划

一、线性规划的基本原理	85
(一) 线性规划的由来	85
(二) 线性规划的构成条件	86
(三) 图解法的重要意义	88
(四) 线性规划的基本原理	99
二、线性规划的一般解法	100
(一) 代数法	100
(二) 单纯形法	111
三、线性规划的特殊问题	134
(一) 对偶规划问题	134
(二) 解的退化问题	148
四、线性规划的敏感性分析	155
(一) 资源变化	155
(二) 价格变化	161
(三) 新产品的估价	165
(四) 短期目标的决策	166
五、线性规划的实际运用	170
(一) 作业管理	170
(二) 功效分析	179
(三) 运输模式	184

第四部分 目标规划

一、目标规划原理和规划模型	204
(一) 按照最大利润的单一目标原则建立规划模型	206
(二) 按照相同等级的多目标原则建立规划模型	207

(三) 按照不同等级的多目标原则建立规划模型	208
二、目标规划的基本解法——改进的单纯形法	210
(一) 原始矩阵	210
(二) 最优性检验	211
(三) 反复运算寻求最优解	212
三、目标规划应用举例	216
(一) 确定变量	217
(二) 列出约束条件	217
(三) 确定目标的优先等级并列出目标函数	218
(四) 对规划模型进行运算求解	219
(五) 分析计算结果	219

第五部分 整数规划

一、问题的提出	223
二、分枝定界法	226
(一) 最小整数规划问题	227
(二) 最大整数规划问题	233
三、割平面法	244
(一) 把原始约束条件化整	245
(二) 解线性规划模型	245
(三) 构成割平面约束条件	247
(四) 解改进的规划模型	251
四、0—1型整数规划的解法	255
(一) 引入0—1变量的实际问题	255
(二) 隐枚举法	258
五、指派问题的解法	259
(一) 问题的提出	259
(二) 一般解法	262

第六部分 动态规划

一、动态规划的基本原理	273
-------------------	-----

(一) 多阶段决策过程	273
(二) 动态规划的常用符号	275
(三) 动态规划的最优化原理及其基本方程	277
(四) 函数迭代法和策略迭代法	282
二、动态规划的实际运用	293
(一) 行动路线的最优化问题	293
(二) 操作方案的最优化问题	299
(三) 资源分配的最优化问题	302
(四) 生产管理的最优化问题	309
(五) 销售管理的最优化问题	317
(六) 采购管理的最优化问题	321
(七) 确定售价的最优化问题	324
(八) 设备更新的最优化问题	332

第七部分 网络规划

一、网络图的基本原则	350
(一) 基本概念	350
(二) 绘图规则	353
二、网络规划的应用	367
(一) 时间的优化	367
(二) 最低成本日程	387
(三) 有限资源的合理调配	403
附表1-8	416

绪 论

(一)

人类的社会活动，无论是物质生产的经营活动，还是比物质生产更广泛的非经营活动，为了实现活动目标、取得效益，总要付出一定的代价或消耗一定的劳动。有效益、有消耗，就有比较，有比较就有对效益好坏的评价问题。在效益一定的条件下，消耗的劳动越多，则用来满足其它社会需要的劳动就越少；消耗的劳动越少，则用来满足其它社会需要的劳动就越多。因此，取得效益的好坏同付出代价、消耗劳动的大小密切相关：

我们讲经济效益，就是力争用最小的劳动消耗取得同等的经济效益，用同等的劳动消耗取得最大的经济效益。按照这个基本原理，必须最大限度地节约劳动消耗，以便从事更多的社会活动，从而更好地满足人类日益增长的需要。当然，人类的社会活动并不都是为了经济效益。例如：为了更新知识轮训干部，就是一种开发智力的活动，其收获并不是经济效益，而是干部素质的提高。尽管如此，轮训收获的大小也总是同付出的代价、消耗劳动的多少联系在一起的。因此，评价人类的社会活动是一个概念广泛、无所不包的范畴，所以，我们在评价时应该加以区分。哪些社会活动必须重视经济效益，哪些社会活动可不必强调经济效益。《经济效益的优化技术》就是从这样的观点出发，着重研究人类物质生产的经营活动，寻求经济效益的最优化。就是说，使社会所获得的使用价值同生产这些使用价值所消耗的社会劳动之间的比值最大。正如马克思引用古典经济学家李嘉图的话所指

出的那样，“真正的财富在于用尽量少的价值创造出尽量多的使用价值，换句话说，就是在尽量少的劳动时间里，创造出尽量丰富的物质财富”。^①

很显然，经济效益是一个“比较”的概念，不比较就不能认识。从定性的观点出发，经济效益可用经济活动的“得失”来概括。“得”就是实现经济活动目标的程度，“失”就是实现经济活动目标所付出的代价。得大于失谓之有效益，得等于失谓之无效益，得小于失谓之反效益或负效益。运用经济效益优化技术的中心目标，就是力争实现得大于失的最优组合，这就是所谓讲求经济效益；从定量分析的角度考虑，得与失必须量化，得就是效益，失就是劳动消耗。经济效益就是效益同消耗两个量的比值，其表达方式有减法和除法两种，即“效益－消耗”和“效益÷消耗”。前者表现的是经济效益的绝对值，后者表现的是经济效益的相对值。

从经济效益的发展看，它是一个历史范畴，随着时代的推移而变化，在不同的经济制度下有其不同的特点。在商品经济条件下，经济效益又表现为价值运动的效益，价值通过运动的增殖额就是经济效益。从生产经营活动看，这种增殖额就是：产出同投入之比、产出同投入之差。因为，生产任何商品都必须投入一定的人力、材料、燃料和动力，还必须投入必要的设备和占用一定的资金。如果投入一定的量，则产出量越大，经济效益越好；如果产出一定的量，则投入量越小经济效益越好。任何生产经营单位，都必须按照产出大于投入并使增殖额最大的原则从事生产经营和讲求经济效益。与此相反，如果只考虑生产需要，不计较劳动消耗，则会造成产出小于投入的恶果。尽管商品被制造出来，但出现反效益或负效益。这样一来，不仅不能上缴财政收入，反而要国家拿出钱来弥补亏损，亏损单位越多，国家负担越重。长此以往，加速社会主义建设和提高人民生活水平就要化为泡影，

^① 《马克思剩余价值学说史》，第3卷，第298页。

(二)

为了国计民生大计，必须在一切实经济工作中讲求经济效益。运用《经济效益的优化技术》，就是从管理上讲求经济效益、使它成为经济效益优化的有效手段。《经济效益的优化技术》是当代发展中的一门新兴学科，它的出现，为人类的经济活动寻求优化开辟了广阔的道路，这门学科的基本特点有五。

第一，经济效益的优化技术主要是一门应用学科。

这门学科有明确的对象和严格的科学体系，构成了这门学科的思想理论基础。但是，这门学科的重要特点还在于应用，针对现实的经济问题，进行具体的分析研究，作出确切的评价，从而为寻求最优方案、提高经济效益做出贡献。离开了实践、离开了对现实问题的研究解决，则这门学科也就没有存在的余地了。因此，对经济效益的优化技术，不仅要懂得它的思想理论原则，而且要熟练地掌握和运用各种优化技术。只有这样，才能使这门应用学科成为真正解决现实问题的有效工具。在做法上，要求对现实经济问题进行具体分析，找出影响问题发展的各种因素及其相互关系，抓住关键因素，对整个问题进行科学的描述，从中找出最优方案。为此，必须熟练地掌握和运用各种不同的、具体的优化技术，包括数学模型、经验公式、计算技术、分析技术以及检验技术等等，否则，要用这门学科解决现实问题就是一句空话。

第二，经济效益的优化技术是一门计量学科。

这门学科的重要性就在于：它能够把现实的经济问题量化，从而计算出经济效益的大小，才能为寻求最优方案提供依据。离开了量化、离开了计算，经济效益的优化技术也就无用武之地了。因此，这门学科必须引入量的概念，只有这样，才能使经济效益的计算、比较和评价成为可能，才能作为提高经济效益的工具。在日常经济活动中有这样的说法，即，“用最小的劳动消耗

取得最大的经济效益”。这句话，只能表达讲求经济效益的主观愿望，没有提出具体要求和量的规定性。因为，那样的说法，无法比较经济效益的大小。有如运动员赛跑，如果只要求某个运动员用最短的时间、跑最长的距离、取得最好的成绩，行不行呢？当然不行。因为，这里没有量的规定性，没法计算成绩的好坏。应该说，100米用多少时间，是九秒、十秒、还是更长一些的时间？如果没有百米这个量的规定性，就谈不上百米选手各自的成绩，是第一、第二，还是第末就说不清了。因此，“用最小的劳动消耗取得最大的经济效益”这句话，不能作为衡量经济效益大小的一句科学用语。我们仍应坚持上面的说法：用最小的劳动消耗取得同等的经济效益；或者说，用同等的劳动消耗取得最大的经济效益。只有这样，我们才能用“效益-消耗”和“效益÷消耗”这样的公式来表示某个生产经营活动的经济效益大小。有了这样的公式，我们就可以对取得同等效益的两项生产经营活动的经济效益进行比较。假如在两项生产经营活动中取得同等效益的劳动消耗是 L_1 和 L_0 ，那末，两项经营活动中经济效益的比较关系就是： L_1-L_0 和 $L_1÷L_0$ ，很明显，只有把经济问题量化，才能进行比较并选出最优方案。

第三，经济效益的优化技术是一门坚持系统原理的学科。

任何优化对象或生产经营活动过程，都是一个特定的系统。系统中的每一个要素都不是孤立的，它既有本身独特的运动方式并处于本系统之中，又与其它因素、其它系统发生联系和相互制约。为了实现整体效益的最优化，必须坚持系统原理，对优化对象进行系统分析。

对于一个简单的系统来说，如果每个子系统的经济效益都是好的，则整体的效益也会是好的；如果优化对象复杂、系统庞大，一个系统有许多子系统和子目标，即使每个子系统和子目标都是好的，由于各个子系统和子目标在人、财、物、信息、时间等各方面的互相干扰，这个系统的整体效益也不一定是好的。系统化

原理强调整体效益，并不是说，不重视或抹杀子系统的效益，而是求得系统的整体效益与子系统的局部效益的统一。否则，子系统的局部效益就失去了存在于系统之中的条件。我们重视系统分析，就是重视研究各个子系统的效益怎样转变成系统效益的合理结构。结构就是系统内部各个要素的排列组合方式，任何系统都有一定的结构，目的是寻求最优排列组合方式的结构。为了提高系统的效率和实现整体效益的最优化，必须建立合理的系统结构。因此，当提高某个子系统的效益时，必须考虑它对整个系统的影响。任何这方面的措施，都必须有利于系统整体效益的提高。否则，就要走向反面。

在经济体制改革中，扩大企业自主权、提高企业的经济效益是一项战略决策，无疑是非常必要的。但是，在扩大企业自主权后，还应采取必要的宏观控制，以免发生本位主义和分散主义，妨害国民经济的良性循环和整体效益的最优化；发挥地区优势，能够提高地区的积极性和经济效益，当然，也是非常必要的。但这项措施必须坚持全国一盘棋的原则，防止“重复建设”和“以小挤大”等流弊。否则，一些地区发挥了优势、提高了经济效益，反而压抑了大城市的技术优势，甚至使大城市的经济效益恶化，造成对整体效益的严重损害，其结果得不偿失。

第四，经济效益的优化技术是一门运用价值规律的学科。

在社会主义商品经济条件下，价值规律仍发挥调节作用。要提高经济效益，理所当然的自觉地运用价值规律、按价值规律办事。因为，经济效益就是劳动消耗与取得效益之间的对比关系，而劳动消耗又表现为商品的价值。在使用价值相同的条件下，单位商品包含的价值量越小，或者说，在单位时间内生产的商品越多，则经济效益越好。反之，则经济效益越差。

自觉地运用价值规律，就是自觉地按照决定商品价值和实现商品价值的规律办事。提高经济效益，不仅要企业本身考虑，争取企业的经济效益，而且要从中观、宏观的角度看问题，实现

中观和宏观经济的良性循环和整体的最优化。为此，必须做好两个方面的工作：

一是在国民经济各部门，应该有计划按比例地分配社会劳动，使生产出来的各类商品的价值量都得到实现、使消耗的劳动都得到补偿，这是提高经济效益的前提。

二是在使用价值相同或近似的条件下，在分配建设投资、组织安排生产、供应原料、燃料和其它物资的时候，应该优先发展那些劳动消耗低、产品质量高的地区、企业和商品，才能实现良性循环，从而夺取最大的经济效益。

价值规律是商品生产的客观规律，它对于商品的生产经营者至关重要。一切生产经营活动，都要按照价值规律运用优化技术，不断改进和完善自己的组织、结构、职责和目标，有效地节约使用各种资源，为创造最大的经济效益和社会效益而做出贡献。

第五，经济效益的优化技术是一门重视方法论的学科。

重视方法论，就是要求在解决各种现实问题时，对于应该采取什么样的优化技术及其方法进行深入地、具体地研究。通过研究可以弄清：什么样的问题，在什么样的条件下，应该采取什么样的优化技术和方法收效最好。方法论对普通人来说，要求应该简单些；对于管理专家们，随着生产的发展和科学技术的进步，使得经济活动日趋复杂化和大型化，其决策的正确与否，对经济效益产生重大影响的问题，应该特别注意。而且他们必须熟悉和掌握各种优化技术，运用多种分析方法，善于设计多种方案并从中选优，采取有效的措施付诸实现。

经济效益的优化技术重视方法论的研究，同电子计算机对软件的研究和开发一样，其内容极丰富，它的适用范围极其广泛。由于电子计算机是按程序运算的，因此，在研究开发计算机的应用软件时，必须重视方法论的研究。经济效益的优化技术之所以能够发展成为一门新兴学科，在很大程度上也在于：这种对方法论的重视、研究和开发，可以肯定，随着方法论的开发和应用范

圈的扩大，它将在提高经济效益的道路上发挥越来越大的作用。

(三)

十一届三中全会以来，许多部门和单位，在提高经济效益的长途中迈出了可喜的一步，取得了一定的成绩。但是，总的说来，我国的经济效益还很低，许多技术经济指标，不仅落后于世界先进水平，而且也没有达到我国的历史最好水平。从生产经营看，物质消耗大、浪费惊人，社会总产品物质消耗的比重有上升的趋势，严重的影响了经济效益的提高；从价值形态看，每百元资金实现的税利，有下降的趋势，严重的降低了国民经济的整体效益；从基本建设看，每百元投资形成固定资产的比例同“一五”计划期间的水平相比，也降低很多。其原因主要是基建战线长和经济效益低所致。

我国经济效益低，严重地影响了四化建设速度和人民生活水平的提高。当前迫切需要解决的问题就是：随着经济体制和政治体制的改革，力争把经济效益搞上去。经济效益的优化技术就是在改革的基础上，把经济效益搞上去的有效工具，它可以提供加强管理和科学决策的信息，在选择提高效益、降低消耗和挖掘潜力时，它可以发挥下列作用。

(1) 技术引进，应该采取哪种形式和分析方法，才能得到技术既先进、经济又合理的最优引进方案。

(2) 安排生产，如何在现有资源的条件下，合理地安排商品产量，使经济效益最高、成本最低或产量最大。

(3) 工艺流程，如何在保证商品质量的前提下，选择合理的操作方式，使操作费用最省。

(4) 产品设计，如何在保证产品规格、性能和质量的前提下，使产品重量最轻、消耗最低或加工时间最短。

(5) 产品配料，如何在保证产品必要含量的条件下，使生

产成本最低或用料最少。

(6) 交通运输, 如何选择合适的运输路线, 使距离最短、运费最低。

(7) 商业经营, 如何组织货源、合理储存, 既要满足顾客需要, 又要减少积压; 既要降低价格, 又要提高盈利。

(8) 农业生产, 如何合理种植, 才能使产量最高、生产费用最低或生产周期最短。

(9) 国防科研, 例如, 发射多级火箭, 如何在规定的时间内烧完规定的燃料, 使达到的速度最大; 或者, 在规定的时间内达到规定的速度, 使燃料最省。

(10) 基建施工, 如何合理安排工序, 使工程周期最短或建设投资最小。

类似上述问题还可以列出很多, 总之, 这门学科在各个领域和一切经济活动中都有用武之地。问题很多, 目标只有一个, 就是“提高经济效益”。因此, 经济效益的优化技术可以概括为: 它是凭借优化技术, 研究和解决提高经济效益的一门学科。这门学科是第二次世界大战后逐步发展起来的。

第二次世界大战前, 处理问题的优化技术, 主要靠古典的微分法和变分法; 第二次世界大战中, 由于战争和军事上的需要, 提出了大量不能用古典的优化技术所能解决的问题, 因而产生了现代管理科学, 出现了系统分析、线性规划、动态规划、网络规划等新的优化技术; 二次世界大战后, 这些优化技术, 不仅在军事上继续使用和发挥作用, 而且在民用上, 特别是在企业管理上受到了极大重视、取得了突破性的运用和发展, 尤其是进入六十年代以后, 又出现了一些新的优化技术, 如目标规划、整数规划等等, 使优化理论和优化技术不断完善, 使经济效益的优化技术很快发展成为一门新兴学科, 这门学科方兴未艾, 随着我国体制改革的逐步深入, 必将发挥其越来越大的作用。