

工业技术经济学

GONGYEJISHU

JINGJIXUE

熊 罴 万君康 蔡希贤 主编

华中工学院出版社

工业技术经济学

熊 罴 万君康 蔡希贤 主编

华中工学院出版社

工业技术经济学

熊 罴 万君康 蔡希贤 主编
责任编辑 郑兆昭

华中工学院出版社出版
(武昌喻家山)
新华书店湖北发行所发行
华中工学院出版社印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 18.25 字数: 424,000
1985年8月第一版 1985年8月第一次印刷
印数: 1-10,000
统一书号: 15255-051 定价: 3.90元

内 容 提 要

随着我国经济体制改革的迅速发展，工业战线的广大干部面临着—系列新的课题，诸如技术预测、技术规划、技术开发、技术改造、技术引进、技术选择等，迫切需要学习和运用现代管理科学，从技术与经济统一的角度，作出正确的分析、判断和决策，以提高管理水平，适应形势发展的要求。本书正是为了满足这一需要而编写的。书的内容比较全面系统地阐述了技术经济分析的意义、内容、工作程序、评价标准、计算方法等，有选择地介绍了国内外技术经济分析的实例。本书可作为各类管理干部培训班教材，也可作为大专院校管理工程专业、技术经济专业的教材或教学参考书。

前 言

技术经济学是管理科学中一门新兴的综合性学科。国内出版这方面的书籍为数尚不多。不能适应需要。社会主义经济体制改革迅猛发展的新形势，给工业战线的广大干部提出了许多新课题，诸如技术预测、技术规划、技术开发、技术改造、技术引进、技术选择等等，迫切需要运用现代管理方法，从技术与经济的最佳统一的角度作出分析、判断、决策。因此，为适应新的形势要求，便于工业战线广大干部学习现代管理知识，掌握技术经济分析的基本原理与实用方法，湖北省技术经济与管理现代化研究会负责组织编写了这本《工业技术经济学》。

本书本着理论联系实际的原则，比较全面系统地阐述了技术经济分析的意义、内容、工作程序、评价标准、计算方法；有选择地介绍了国内外技术经济分析的实例。全书内容包括：绪论，第一章技术经济分析基本原理，第二章资金运动时间价值，第三章技术经济分析方法，第四章技术经济预测与决策，第五章工业项目可行性研究，第六章价值工程，第七章技术改造与设备更新，第八章技术发展的技术经济分析，第九章新产品开发技术经济分析，第十章工业设计方案技术经济分析，第十一章资源能源利用与环境保护。本书可作为各类管理干部培训教材，也可作为大专院校管理工程专业、技术经济专业的教材或教学参考书。

参加本书编写的同志有华中工学院蔡希贤（绪论）、吴玉瑞（第十章）、湖北财经学院邬义钧（第一章）、武汉钢铁学院喻辅华（第二、三章）、湖北经济干部进修学院熊黑（第四章）、武汉轻工设计院蔡轩（第五章）、武汉建材学院蒋士芾（第六章）、沈祥华（第五章）、黄仕诚（第十一章）、武汉钢铁设计院杨乾林（第七章）、武汉工学院万君康（第七、八章）、武汉大学杜贤中（第九章）。全书由熊黑、万君康、蔡希贤三同志负责修改、统纂、定稿。

本书编写过程中，得到武汉钢铁公司、武汉锅炉厂等单位的大力支持，在此一并表示感谢。

本书虽力求学以致用，但因水平所限，缺点或错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

1984年12月

目 录

绪论

第一章 技术经济分析的基本原理	(4)
§1—1 技术和经济的含义及其相互关系.....	(4)
§1—2 经济效益.....	(4)
§1—3 技术经济分析的指标体系.....	(6)
§1—4 技术经济分析的基本原则.....	(11)
§1—5 技术经济分析的类型和程序.....	(14)
第二章 资金的时间因素	(16)
§2—1 资金时间因素的基本概念.....	(16)
§2—2 计算资金时间因素的普通复利公式.....	(19)
§2—3 名义利率与实际利率.....	(30)
第三章 技术经济分析的方法	(34)
§3—1 等值方案比较法.....	(34)
§3—2 投资收益率法.....	(40)
§3—3 投资偿还期法.....	(48)
§3—4 最小成本分析法.....	(51)
§3—5 盈亏分析法.....	(52)
§3—6 技术经济分析中的不确定性分析.....	(58)
§3—7 投资项目的国民经济评价和综合评价方法.....	(63)
第四章 技术经济预测与决策	(75)
§4—1 技术经济预测与决策的作用与意义.....	(75)
§4—2 技术经济预测方法.....	(77)
§4—3 技术经济决策分析方法.....	(95)
第五章 工业项目可行性研究	(106)
§5—1 可行性研究概述.....	(106)
§5—2 可行性研究的内容.....	(108)
§5—3 建厂地点和厂址选择.....	(110)
§5—4 投资估算和成本估算.....	(116)
§5—5 可行性研究经济评价.....	(126)
第六章 价值工程	(135)
§6—1 价值工程的概念与意义.....	(135)
§6—2 价值工程对象的选择.....	(137)
§6—3 价值工程中的情报资料搜集.....	(143)
§6—4 功能分析、整理和评价.....	(144)
§6—5 价值工程方案的制定和评价.....	(151)
§6—6 价值工程方案的实施与管理.....	(155)

第七章 技术改造与设备更新的技术经济分析	(159)
§7—1 技术改造概述.....	(159)
§7—2 技术改造项目的技术经济分析.....	(162)
§7—3 设备更新基本原理.....	(167)
§7—4 设备更新的技术经济分析.....	(174)
第八章 技术发展的技术经济分析	(181)
§8—1 技术进步的含义与度量测算.....	(181)
§8—2 技术评价与技术选择.....	(193)
§8—3 科研经济效益分析.....	(196)
§8—4 引进技术的经济分析.....	(206)
§8—5 标准化经济效果分析.....	(219)
第九章 新产品开发的技术经济分析	(223)
§9—1 新产品开发及其意义.....	(223)
§9—2 产品生命周期.....	(225)
§9—3 新产品设计的技术经济分析.....	(227)
第十章 工艺设计方案的技术经济分析	(239)
§10—1 工艺方案及设计工艺方案的原则.....	(239)
§10—2 工艺方案的技术经济分析方法.....	(241)
第十一章 能源资源与环境保护及其技术经济分析	(246)
§11—1 能源的合理利用及其技术经济分析.....	(246)
§11—2 原材料合理利用及其技术经济分析.....	(252)
§11—3 环境保护经济.....	(254)

绪 论

§1 工业技术经济学的研究对象

我国的工业，是国家的重要物质生产部门，是国民经济的主导，是社会主义建设的重要物质基础。

现代工业，从来不把某一生产过程的现存形式，看成是最后的形式。现代工业以先进的科学技术为基础，大大地提高了人的能动作用，扩大了人类征服自然的能力，可以创造出更高的社会生产力。而国民经济的发展，又是科学技术发展的基础和条件。任何一项新技术的革新和创造，离开发展经济、节约社会劳动的目的，是没有价值的。

对新产品、新材料、新设备的要求是：要有良好的性能和广泛的用途，物美价廉、经久耐用。这些属于技术问题。而如何尽量节约制造和使用中的社会劳动，降低产品成本，则属于经济问题。因此必须按照市场需要，对产品设计、制造、使用全过程的各种因素，进行综合分析和论证，使每一项新技术都能在保证使用功能和质量的条件下，尽量节约社会劳动消耗；在一定的物质消耗和活劳动消耗的条件下，在保证经济合理的基础上尽可能提高新技术的功能和质量，或者在技术先进条件下保证达到经济合理的要求。这样的研究和分析，就是技术经济分析。研究技术经济分析理论与方法的科学，就是技术经济学。

技术经济学的研究对象，概括地说，就是研究技术经济活动中的经济效益问题。具体讲，就是根据技术与经济对立统一的关系，从理论与方法上研究如何将技术政策、技术规划、技术措施和技术方案作最佳结合以达到技术先进与经济合理，从而取得较好的经济效益；从技术与经济的关系中，根据制造和使用要求，探求技术上的优化参数，使之达到最佳功能；创新技术，以节约各种物资消耗和劳动消耗。

工业技术经济学，跨技术科学和经济科学两个领域。它以技术科学为对象，指导技术科学的发展，提高其水平。

工业技术经济学的任务是，以技术经济学的理论和方法，通过技术比较、经济分析和效益评价等活动，从多种方案中正确合理地选择较优的技术方案；为制定技术规划、技术政策等提供依据；也为推广各种先进技术、发展新技术指出方向。

§2 技术经济学的研究特点

技术经济学的特定研究对象和任务，决定了这门学科有系统性、预见性和优选性的特点。

系统性。技术经济论证的对象，是多目标、多因素的集合体。它既要分析技术因素，又要分析经济因素；既要分析研究对象自身的各种因素，又要研究与之相关的各种因素，以构成论证的系统性。这样，才能以全面系统的观点分析问题，避免或克服狭隘性与片面性。

预见性. 由于技术经济学研究的基本活动和对问题的论证一般都在事件发生之前进行, 因而, 具有明显的预见性. 虽然有时也对某些技术经济活动进行事后评价, 但其目的主要是为了验证事前评价的正确性, 或总结经验教训, 为更好地预见下一次技术经济活动作准备, 因此, 在作技术经济论证时, 要求尽可能准确预测经济活动发展趋向和远景, 充分掌握各种必要的信息资料, 减少主观臆断, 以避免因决策失误所造成的经济损失. 但是, 预见性是相对的, 包含有一定的假设性和近似性, 其分析结果只能接近于实际.

优选性. 技术经济分析课题所涉及的因素具有一定复杂性, 一个课题在客观上存在多种实施方案, 方案之间又存在此消彼长、相互制约的关系, 各有利弊, 因此, 只有在对各项因素综合比较的基础上, 才能选出较优方案. 这样, 势必使技术经济分析和比较的过程成为方案的优选过程.

可见, 技术经济学是一门综合性的决策科学.

§3 技术经济学的内容

技术经济学研究的内容相当广泛. 包括从宏观到微观的各种技术经济问题. 诸如: 全国、地区或部门的科学技术发展方针、规划的技术经济论证; 经济发展战略目标的论证; 各种资源开发、综合利用的合理性论证; 生产专业化的论证; 生产力发展规模、布局和结构的论证; 城市建设的规模和布局的论证; 环境污染防治方式的论证; 各种工业原材料的选择, 能源的生产和供应的论证; 新技术、新工艺和装备合理采用的论证; 各种标准和系列的制定, 产品设备的选型和结构设计等的论证; 基本建设的方式(新建、扩建和改建)、建设条件和建设期限的论证; 各种交通运输方式以及各种通讯方式的选择和配合的论证; 生产流程中工艺条件和技术参数的合理选择的论证; 引进技术合理性的论证等等. 由于对各个领域技术经济问题的论证, 都是根据技术经济学的基本原理和方法, 来进行分析比较, 以求获得最大的经济效益的, 因此, 本书将主要内容分成三个部分: 技术经济分析的原理; 技术经济分析的方法; 原理和方法在论证不同类型技术方案中的应用.

属于第一部分的有: 第一章, 技术经济分析的基本原理; 第二章, 资金的时间因素.

属于第二部分的有: 第三章, 技术经济分析方法; 第四章, 技术经济预测与决策; 第五章, 工业项目的可行性研究; 第六章, 价值工程.

属于第三部分的有: 第七章, 技术改造项目的技术经济分析; 第八章, 技术发展的技术经济分析; 第九章, 新产品开发的技术经济分析; 第十章, 工艺设计方案的技术经济分析; 第十一章, 能源资源合理利用与环境保护的技术经济分析.

§4 技术经济学的研究方法

研究技术经济学的基本方法是辩证唯物论的方法. 为了使论证符合客观规律, 必须从实际出发, 重视调查研究. 只有通过调查研究, 才能根据历史资料和经济现状, 判断其发展进程和趋势, 找出评定不同方案的依据; 只有通过调查研究, 才能了解实际, 从实际出发, 结合具体技术经济活动的要求, 制定有关的技术政策、规划和选定可行的技术方案. 因此, 要通过调查研究, 透过问题的现象研究其本质, 由表及里, 去伪存真, 探求规律性. 这是进行技术经济分析工作的基本方法.

分析比较，是技术经济分析的另一重要方法。分析比较，要注意微观与宏观相结合，对重大的技术经济问题，必须从国民经济的全局出发，通过综合分析，论证其必要性、可能性和经济合理性。

分析比较，还应注意定量分析与定性分析的结合。技术经济学中应用了许多定量分析方法，但在实际的技术经济活动中，目前尚有大量无法量化的因素，如涉及人体工程学、环境保护、学术发展和社会价值等方面的问题，目前主要还只能作定性分析。

§5 学习技术经济学的基本要求

胡耀邦同志在党的十二大政治报告中指出：“在一九八一年到一九八五的第六个五年计划期间，要继续坚定不移地贯彻执行调整、改革、整顿、提高的方针，厉行节约，反对浪费，把全部经济工作转到以提高经济效益为中心的轨道上来。”^①每一个社会主义建设者，不论是领导干部、技术干部还是管理干部，都应该把努力提高生产建设工作中的经济效益作为自己的重大职责。而技术经济学正是研究在技术经济活动中如何提高经济效益的一门科学。因此，应该予以重视和认真学习。一个技术工作者，只有懂得技术经济学的原理与方法，才能用正确的观点和方法解决技术问题，取得良好的经济效益；一个工业管理干部，只有懂得技术经济学的原理和方法，才能正确地抉择有关的技术经济方案，判断经济效益的好坏；一个工业部门和企业的领导者，只有掌握了技术经济分析的原理与方法，才能以系统、全面、预见的观点，从技术与经济合理结合的角度上正确地考察分析并决策各项生产建设与经营管理问题。现代科学技术发展的重要特点之一是各种学科的互相渗透和彼此之间的紧密联系，社会科学和技术科学之间，以及这些科学内部的互相渗透，促进整个科学技术进一步发展，因此只懂技术不懂经济，或只懂经济不懂技术的干部，在现代工业发展中都很难广泛地施展才能。为此，必须重视培养大量既懂技术又懂经济、掌握现代管理科学知识并能运用科学方法进行工作的各类人才。

学习技术经济学，必须以马列主义、毛泽东思想为指导，运用辩证唯物主义与历史唯物主义的观点和方法。只有充分认识在高度技术基础上使生产不断增长和完善，以满足人民日益增长的物质和文化需要这一社会主义生产的根本目的，才能进一步认清社会主义条件下工业技术经济学的理论和方法的特点。因此，学好马克思主义的政治经济学的基本理论，弄清社会主义生产方式的一般原理，才能更好地理解和运用本书所阐述的内容和方法。

^①胡耀邦，《全面开创社会主义现代化建设的新局面》，人民出版社单行本第13页。

第一章 技术经济分析的基本原理

§1—1 技术和经济的含义及其相互关系

一、技术和经济的含义

技术有狭义的和广义的两种含义。狭义的技术一般是指劳动资料。广义的技术则是指劳动工具、劳动对象、劳动者的操作技能和经验、生产的工艺方法等。本书所指的技术，一般是指广义的技术。

经济是一个多义词。其一，是指生产关系的总和，如“经济基础”；其二，是指物质资料的生产，以及相应的交换、分配和消费等经济活动；其三，是人们日常生活用语中“节约”、“节省”的意思。

技术经济学中的“经济”具有多重含义。因为技术经济学既要研究节约问题，又要研究重大的技术政策、技术措施和技术改造项目对国民经济乃至经济基础所产生的影响，还要研究技术经济活动的组织管理问题。

二、技术和经济的相互关系

技术和经济的相互关系是复杂的，当我们把经济视为经济基础时，它们反映生产力与生产关系的关系。

当我们把经济看成是国民经济时，它与技术的相互关系是：技术进步是推动经济发展的关键，经济发展是促进技术进步的基础。二者相互依赖、相互制约、相互促进。

当我们把经济主要看成节约、节省的含义时，由于任何技术的采用都必须消耗一定的人力、物力和财力，而由于某种技术在生产实践中的大量采用和推广，反过来又能大大节约人力、物力和财力，促进经济的发展，这时，它们之间又构成相互促进、共同发展的辩证关系。

技术和经济常常存在互相矛盾和互相制约的一面。诸如：某种技术虽有一定的经济效果，但技术上不成熟；某种技术本身是先进的，但在当时当地的经济条件（包括资源、设备、资金和人力等）和技术条件下，不能被广泛使用等等。

正是由于上述的矛盾运动，推动着生产技术和国民经济的发展。技术经济学的任务，就是要研究寻求技术和经济的最佳结合，促使落后的技术变成先进的技术，促使经济性差的技术变成经济性好的技术。

§1—2 经济效益

一、经济效益的概念和种类

所谓经济效益，是在合理利用资源和保护环境不被污染的前提下，以尽量少的活劳动消耗和物质消耗，生产出更好更多符合社会需要的产品。

经济效益可依不同的指标分为以下几种。

(一) 按经济效益的范围划分

(1) 社会再生产过程中直接生产领域的经济效益、流通领域的经济效益、分配领域的经济效益、消费领域的经济效益。

(2) 国民经济物质生产部门中的农业经济效益、工业经济效益、运输经济效益、基本建设经济效益……。工业经济效益又可按部门、行业细分为各种不同工业的经济效益。

(3) 非物资生产部门的经济效益，如内外贸易以及各种服务行业的经济效益。

(二) 按经济效益的评价角度划分

(1) 宏观经济效益。指从整个国民经济总体来考察的经济效益，亦即社会经济效益。

(2) 微观经济效益。指从企业角度来考察的效益，即企业经济效益。

(三) 按经济效益实现的时间划分

(1) 目前经济效益。即短期内可以实现的经济效益。

(2) 长远经济效益。即短期内不能实现，而要在较长时间才能实现的经济效益。

二、提高经济效益是社会主义工业技术经济分析的根本出发点

讲求经济效益是人类社会的共同要求，但对不同的生产关系，讲求经济效益的目的和衡量经济效益的标准是不同的。资本家所追求的是资本的节约，而不是劳动的节约。社会主义的经济效益则是从全社会范围来研究并讲求如何用同量的劳动、自然资源的耗费和占用，生产出更好更多的符合社会需要的产品。

我国的一切技术经济活动，都是按照社会主义生产目的，有效地为社会主义现代化建设服务的。随着科学技术的进步，成熟技术越来越多，然而在什么条件下，才能应用这些技术，使之既能保证一定任务的完成，又能获得最好的经济效益，这些技术经济问题，只有通过综合的技术经济分析，选择对国民经济最有利的方案才能加以解决。也只有通过技术经济分析，肯定其经济效益以后，才能在实践中推广、应用这些技术。

三、衡量技术方案经济效益的一般标准

(一) 使用价值与社会需要的比较

物的效用，使它具有一定使用价值。使用价值包括质和量两方面。质是由物的效用的性质决定的。量可以从多方面来考察：从时间看，表现为它可供使用的时间的长短；从空间看，表现为它的容量和体积；从作用方面看，表现为它的特定功能，如衣服的御寒、防暑等。

进行产品的使用价值与社会需要的比较，既包括产品的质量、花色、品种，也包括一定的社会需要量极限。如果产品不是社会所需要的，生产的越多，浪费就越大。产品只有符合社会的需要，它才具有使用价值，生产该产品的劳动才不致成为无效的劳动。

(二) 使用价值与劳动消耗的比较

劳动消耗是生产某种产品所实际消耗的劳动量，它包括活劳动消耗和物化劳动消耗。活劳动的消耗量是指撇开了具体劳动形态的“人类一般劳动”的支出。物化劳动的消耗量是按消耗的生产资料所凝集的社会平均劳动量计算的。我们进行使用价值与劳动消耗的比较，就是要求出单位劳动消耗能够提供的使用价值量为最大；或者单位使用价值量所耗费的劳动量为最小。

(三) 使用价值与劳动占用的比较

劳动占用量是指生产一个产品占用的生产资料所结晶的劳动量。

劳动占用不仅包括占用数量的多少，而且还包括占用时间的长短。例如，为了生产同样数量的棉布，占用8台织布机比占用10台同样织布机的经济效益要好。在占用的织布机台数相同时，占用一小时就比占用两小时的经济效益要好。此外，还应考虑占用的生产资料的使用情况，如占用的机器数量相同，但占用已经提取许多折旧额的机器进行生产就比用新机器进行生产所占用的劳动量要少。

(四) 使用价值与资源利用的比较

工业资源包括作为劳动对象的原料和未经劳动加工的自然资源。它是物质资料生产的基本要素。在一定时期内，社会拥有可以利用的资源量是有限的，有些再生资源其再生的速度也跟不上人类对它开采的增长速度，加上某些资源的枯竭危险是现实存在的。因此，能否合理利用有限的自然资源，关系到发展国民经济的长远利益。

根据资源的特点，资源利用的经济效益，可从以下方面衡量：①当某种资源只能用来生产一种使用价值时，其经济效益大小，是以实际生产的使用价值量同合理利用资源所能生产的使用价值量相比较来衡量的；②当某种资源可以同时生产几种使用价值时，其经济效益的大小，首先是根据其综合利用程度，以实际生产的使用价值种数和可能生产的使用价值种数相比较来衡量，然后再比较每种使用价值的实际生产量和可能的生产量；③当一种资源可以用来生产不同的使用价值，而它们之间又互相排斥时，则应根据社会需要和资源特点，确定资源的最佳使用方向，然后再分别根据其实际产量和可能产量的比较来判定其经济效益的大小。

(五) 价值形态的综合比较

上述四个方面的标准，各有其特殊意义。它们既不能互相取代，也不是各自孤立的。但是，只有全面地提高劳动消耗、劳动占用、资源利用的经济效益，才能生产出更好更多的使用价值。然而，不同因素在实物形态上是无法综合的，不仅不同的使用价值量无法综合，甚至各种直接的、间接的劳动消耗、劳动占用、资源利用的总量在实践中也很难准确地计算。因此，在社会主义社会的商品、货币关系仍然存在的条件下，我们必须借助价值形式对经济效益进行综合比较。比如，某种技术方案的使用价值量（假定是符合社会需要的）可以采用总产值、净产值、纯收入等价值指标来衡量；它的劳动消耗、劳动占用、资源利用的总量，即社会劳动消耗量，可以采用社会全部消耗费用的价值指标大致地反映出来。

当然，由于采用价值形态的综合指标包含的内容繁杂，受很多因素影响，在进行综合比较时易于掩盖落后环节；另外，价格与价值的背离对综合指标也有影响，因此，当我们进行综合比较时，还必须同时采用实物形态的个体指标。后者的特殊作用是前者无法替代的。

§1—3 技术经济分析的指标体系

一、制定技术经济分析指标体系的要求

制定指标体系要求：

- (1) 经济效益指标要能反映劳动消耗或劳动占用与劳动成果的对比关系。
- (2) 建立指标体系要从实际出发，正确地反映客观实际，适应社会主义经济规律。

(3) 建立指标体系要贯彻统一与分散相结合的原则，既要有中央统一要求，又要照顾各行业、各地区的特点。

(4) 指标设置要力求做到科学、实用、通俗易懂，简便易行。

二、技术经济指标体系的内容

(一) 劳动消耗经济效益指标

生产过程的劳动消耗包括活劳动消耗和物化劳动消耗，其基本指标的计算公式为：

$$\text{劳动消耗的产品率} = \frac{\text{产品数量}}{\text{生产过程实际消耗的活劳动} + \frac{\text{生产过程中实际消耗的生产资料中凝结的社会平均劳动量}}{\text{产品数量}}}$$

上式倒数称为产品的劳动消耗率。劳动消耗的产品率越高，经济效益越好。

劳动消耗的产品率同劳动生产率是不同的。劳动生产率是指产品数量与活劳动消耗之比，而劳动消耗的产品率，则是产品的数量与活劳动消耗加物化劳动消耗的和之比。如果生产单位产品的物化劳动消耗的增加与活劳动消耗的减少同时发生，并且前者大于后者，那末，劳动生产率虽有所提高，而劳动消耗的产品率却会降低；反之，如果生产单位产品的物化劳动消耗的减少同活劳动消耗的增加同时发生，并且前者大于后者，那末劳动生产率虽降低，但劳动消耗产品率却有所提高。劳动消耗的产品率在实际工作中虽不运用，但它在理论分析上是有意义的。

劳动消耗的经济效益，在实际工作中一般表现为活劳动和物化劳动两个指标。

活劳动消耗经济效益指标又分为以下两种：

$$\text{劳动生产率} = \frac{\text{产品产量}}{\text{活劳动消耗量(劳动时间)}};$$

$$\text{劳动生产率} = \frac{\text{活劳动消耗量(劳动时间)}}{\text{产品产量}}.$$

物化劳动经济效益指标，是由单位产品所消耗的各种生产资料的数量及其所包含的物化劳动量决定的。根据物化劳动在生产过程中的特点，其经济效益指标可分为两类：

第一类，原材料、燃料、动力消耗指标。由于原材料、燃料、动力的全部价值是一次转移到新的产品中的，因此，它们的消耗量计算公式为：

$$\text{单位产品原材料(或燃料、动力)实际消耗量} = \frac{\text{原材料(或燃料、动力)总消耗量}}{\text{产品产量}}.$$

上述数值越小，说明单位产品所耗用的原材料(或燃料、动力)越少，经济效益越好。上式还可以根据不同工业部门的要求，加以具体化。如：

$$\text{炼钢的金属消耗量(吨/吨)} = \frac{\text{入炉全部金属料(吨)}}{\text{钢产量(吨)}};$$

$$\text{汽车的钢材消耗量(公斤/台)} = \frac{\text{钢材消耗总量(公斤)}}{\text{某种汽车产量(台)}};$$

$$\text{发电用原煤消耗量(公斤/度)} = \frac{\text{发电耗用原煤量(公斤)}}{\text{发电量(度)}}.$$

第二类，固定资产消耗(磨损)指标。固定资产包括机器设备、厂房及其它建筑物，它们随着生产的不断进行而被逐渐消耗，其价值是多次地逐步地转移到产品中去的，反映固

定资产消耗的计算公式为：

$$\text{单位产品固定资产年折旧额(元)} = \frac{\text{生产用固定资产全年折旧额(元)}}{\text{产品的年产量(台、吨、件)}} \cdot$$

合理规定固定资产的折旧率是正确评定这一指标的前提。折旧率应当力求与固定资产的消耗(磨损)程度相接近,固定资产的磨损,不仅要考虑有形磨损,而且要考虑无形损耗,并将二者综合考虑,规定出合理的固定资产折旧率。否则就会造成经济效益的假象,同时还不利于固定资产满足再生产的要求。

(二) 劳动占用经济效益指标

劳动占用经济效益指标,是生产单位在一定期间所占用的物化劳动量与同期产品数量之比。

生产过程中所占用的物化劳动可分为四个部分:①机器设备及其它生产用固定资产;②原材料、燃料、辅助材料等的合理储备;③处在生产过程中的在制品;已经验收入库、准备出售,但尚未销售的产品;④虽已发货,但尚未收款的产品。其中①属于固定资产的占用,②③④属于流动资金的占用。

劳动占用经济效益指标的计算公式为:

$$\text{劳动占用的产品} = \frac{\text{产品数量(台、吨、件)}}{\text{率(台、吨、件/元)} = \frac{\text{一定时期平均占用的物质资料中凝结的社会平均劳动量(元)}}{\text{元}} \cdot$$

指标的数值越大,经济效益越好。在实际工作中,通常采用每万元固定资产提供的总产值、每百元产值的流动资金占用量,以及资金利税率等来反映劳动占用经济效益。

(三) 劳动成果指标 指工业生产中劳动成果数量经济效益指标,通常采用产品产量、产品品种等指标。其具体计算方法,在工业统计学中有专门论述,这里从略。

(四) 综合经济效益指标

这是用以综合反映劳动消耗、劳动占用与劳动成果关系的指标。其劳动消耗用成本表示,劳动占用用资金总量表示(包括固定资金与流动资金的平均占用),劳动成果用净产值来表示。计算公式如下:

$$\text{综合经济效益(元/元)} = \frac{\text{净产值(元)}}{\text{产品总成本(元)}} + \frac{\text{净产值(元)}}{\text{平均占用的资金总量(元)} \times \text{资金占用费率}}$$

(五) 技术组织措施经济效益指标

技术组织措施是企业完成一定生产经营任务的保证,无论是产品设计的改进、工艺过程和工艺方法的改革,设备和工具的改良,还是原材料、燃料等利用的合理化和生产组织管理的科学化与现代化,归根到底都是为了提高企业经济效益。技术组织措施经济效益指标就是在一定范围内和一定程度上,从数量上表示和反映采取技术组织措施后所取得的劳动消耗和劳动占用的节约或劳动成果的增大的效果。

由于一项技术组织措施有时可以产生多项的、多方面的经济效益,因此,一般以价值形式综合反映技术组织措施的经济效益。这类指标主要有:

1. 单位产品费用节约额

$$C_0 = \frac{C_1}{Q_1} \cdot$$

式中, C_0 ——单位产品费用节约额(元);

C_1 ——当年费用节约额(元);

Q_1 ——措施实现后到年底止的计划产量(台、吨、件)。

2. 费用回收期

$$T_c = \frac{K_c}{\Delta_c},$$

式中, T_c ——费用回收期(年);

K_c ——实施技术组织措施的费用(元);

Δ_c ——假定年度费用节约额,指措施实现后一年内所取得的费用节约额。

如由于工艺改革,需将部分生产装备提前报废时,则报废的生产装备应作为新工艺方案实施所增加的费用,加到实施该项新工艺方案的费用中去,(应减去报废设备的残值)。这时,上述费用回收期的计算公式应稍作修正。现以 K_1 代表报废生产装备的现值, K_2 代表这部分报废生产装备的残值,则

$$T = \frac{K_c + K_1 - K_2}{\Delta_c}.$$

(六) 基本建设投资经济效益指标

基本建设投资经济效益,是指基本建设投资(拨款与贷款两种形式)与建成交付使用的固定资产所获得的生产能力(或效益)的比值。

表示基本建设投资经济效益有一系列的指标,在《基本建设经济学》中有专门论述。这里,仅从计划与设计的角度,介绍常用的几种主要指标。

1. 新增固定资产交付使用率(%)

$$\text{新增固定资产交付使用率} = \frac{\text{新增固定资产交付使用额}}{\text{固定资产总投资}} \times 100\% .$$

固定资产交付使用率越高,说明建设速度快,效益好。

2. 建设时间

建设时间可分为建设工期和建设周期两个指标。建设工期是指建设项目从永久性工程开始施工到全部建成投产所耗用的时间。部门、地区或整个国民经济用以计算和分析建设工期时,可采用平均建设工期指标。

$$\text{大、中型建设项目平均建设} \\ \text{工期(适用于中长期计划)} = \frac{\text{全部投产的大中型项目} \\ \text{花费的日历工期数之和}}{\text{投产项目个数}} .$$

建设周期是指全国或一个部门、一个地区已经开工的建设项目全部建成平均需要的时间。

$$\text{建设周期} = \frac{\text{施工项目的计划总投资额}}{\text{施工项目的全年完成投资额}} .$$

建设周期的另一种计算公式为:

$$\text{建设周期} = \frac{\text{全年施工项目个数}}{\text{全年建成投产项目个数}} .$$

建设周期指标受建成投产项目和在建工程项目两方面因素的影响。建成投产项目多,在建的未完工程少,建设周期就短;反之,则建设周期长。

3. 新增单位生产能力投资额

其公式为:

$$K_P = \frac{K}{\Delta_P},$$

式中, K_p ——新增单位生产能力投资额,

K ——基本建设投资额,

Δ_p ——新增生产能力。

生产能力通常用正常生产条件下的产品产量来表示,并以建设项目的综合设计能力为准。单位生产能力投资额越低,经济效益越好。单位生产能力投资额的倒数是单位投资新增生产能力。单位投资新增生产能力越多,经济效益越好。

4. 投资效果系数

投资效果系数是指国民收入或纯收入的增长额与基本建设投资额的比值。公式为:

$$E = \frac{\Delta N}{K} \text{ 或 } E = \frac{\Delta M}{K},$$

式中, E ——投资效果系数,

ΔN ——国民收入增长额,

ΔM ——纯收入增长额,

K ——基本建设投资额。

计算整个国民经济的基本建设投资效果系数用 $E = \frac{\Delta N}{K}$ 公式;计算工业部门和企业的基本建设投资效果系数,用 $E = \frac{\Delta M}{K}$ 公式。

投资效果系数是一个综合性指标,它反映一定时期(一年或者五年)单位投资额带来的国民收入或纯收入的增加额。投资效果系数越大,经济效益越好;反之,则越差。投资效果系数的倒数是资金系数,它反映增加单位国民收入额或纯收入额所需要的投资额。资金系数越低,经济效益越好。由于某些基本建设工程项目的建设周期较长,当期的投资,一般不能在当期就形成生产能力和创造国民收入或纯收入。因此,在计算投资效果时,应从实际出发,把投资与获得效果的时间滞差考虑进去。

5. 投资回收期

投资回收期是指基本建设投资额与年纯收入增加额之比。用公式表示为:

$$T = \frac{K}{\Delta M_y}$$

式中, T ——投资回收期,

K ——基本建设投资额,

ΔM_y ——年纯收入增加额。

如果把资金的时间因素考虑进去,则

$$T = \frac{-\lg\left(1 - \frac{Ki}{\Delta M_y}\right)}{\lg(1+i)},$$

式中 i 为利率。

投资回收期能表明建设项目投产以后,能够在多长时间内(通常以年来表示)把投入的建设资金收回。投资回收期越短,经济效益越好。

在设计阶段,为了从几种方案的比较中找出优化方案,还必须计算追加投资回收期和追加投资比较效果系数,其计算公式分别为:

$$T_b = \frac{K_1 - K_2}{C_2 - C_1}; \quad E_b = \frac{1}{T_b},$$