

机械工业技术经济学

高等学校试用教材

机械工业技术经济学

吉林工业大学沈景明 主编



机械工业出版社

F407.437

高等学校试用教材

机械工业技术经济学

吉林工业大学沈景明 主编



机械工业出版社

机械工业技术经济学

吉林工业大学沈景明 主编

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

成都印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×109 1/16·印张 17 1/2·字数 431千字

1981年7月北京第一版·1983年5月成都第三次印刷

印数 20,001—30,000·定价 1.80 元

*

统一书号：15033·5007

2566/22

前 言

本书是根据1978年4月在天津召开的高等学校一机部对口专业座谈会精神及同年5月在秦皇岛召开的高等学校机械工业管理工程专业教材会议上拟定的《机械工业技术经济学》教材编写大纲编写的。

本书主要特点是应用数学模型对技术经济方案进行定量分析与选优，并介绍了一些国外的技术经济分析方法。全书内容有绪论、第一章技术经济分析的基本原理与方法、第二章技术经济预测与决策、第三章机械工业生产布局及其技术经济分析、第四章机械工业专业化协作与联合及其技术经济分析、第五章机械工业基本建设及其技术经济分析、第六章机械工业标准化及其技术经济分析、第七章机械产品设计与价值分析、第八章机械工业工艺设计的技术经济分析、第九章机械工业设备更新及其技术经济分析、第十章机械工业技术引进及其技术经济分析。书后还有附录。

绪论由一机部科学技术情报研究所李延高同志编写；第一、二章由吉林工业大学沈景明同志编写；第三章由华中工学院蔡希贤同志编写；第四章由一机部第二设计院程守焘同志编写；第五章由一机部第九设计院张国典同志和华中工学院蔡希贤同志编写；第六、七、九章由清华大学傅家骥同志编写；第八章由哈尔滨工业大学石永清同志编写；第十章由武汉工学院万君康同志编写。沈景明同志担任主编，陕西机械学院崔广潭同志担任主审，责任编辑是一机部教材编辑室崔国徽同志。

本书为高等学校机械工业管理工程专业类的试用教材，也可选作机、电、仪器仪表类专业学习管理知识和管理工程专业研究生的试用教材，还可供各级管理机关、研究设计单位及企业的技术人员、管理人员和领导干部学习和参考。

参加本书审稿会的有天津大学、大连工学院、上海机械学院、陕西机械学院、吉林工学院的同志，他们对讨论稿提出了许多宝贵意见。在编写过程中还得到许多单位和兄弟院校的大力支持与帮助。我们在此一并表示衷心感谢。

技术经济学是一门新兴的应用科学，目前缺乏这方面的教材和参考书。出于教学上的需要，我们作了这次大胆的尝试，编写了这本教材。但因水平所限，书中难免存在不少缺点和错误，恳切希望读者多加批评和指正。

编者

1980年9月

目 录

绪论	1
第一章 技术经济分析的基本原理与方法	5
§ 1-1 技术经济效果的概念	5
§ 1-2 评价技术经济效果的指标体系	7
§ 1-3 方案比较法	11
§ 1-4 成本效益分析法	16
§ 1-5 系统分析法	21
第二章 技术经济预测和决策	35
§ 2-1 预测的作用、特点和要求	35
§ 2-2 预测的种类、范围与步骤	36
§ 2-3 技术经济预测的基本方法	39
§ 2-4 决策的作用、原则与过程	56
§ 2-5 矩阵决策	59
§ 2-6 网络决策	65
§ 2-7 马尔可夫决策	72
第三章 机械工业生产布局及其技术经济分析	78
§ 3-1 生产力的合理布局	78
§ 3-2 企业规模的确定及其技术经济分析	80
§ 3-3 厂址选择及其技术经济分析	88
第四章 机械工业专业化协作与联合及其技术经济分析	100
§ 4-1 生产专业化协作的必要性和形式	100
§ 4-2 组织生产专业化协作的条件和方法	104
§ 4-3 专业化协作的技术经济分析	107
§ 4-4 组织生产联合公司及其技术经济分析	114
第五章 机械工业基本建设及其技术经济分析	118
§ 5-1 基本建设的意义和任务	118
§ 5-2 基本建设工作的内容和程序	120
§ 5-3 基本建设的可行性研究	121
§ 5-4 工程建设方案的技术经济分析	128
第六章 机械工业标准化及其技术经济分析	139
§ 6-1 标准化的概念及其国民经济意义	139
§ 6-2 标准化的基本原则	141
§ 6-3 标准化的方法基础	144
§ 6-4 标准化技术经济效果的计算方法	163
第七章 机械产品设计与价值分析	169
§ 7-1 机械工业新产品开发	169

§ 7-2 价值分析概述	171
§ 7-3 产品的功能分析	178
§ 7-4 产品设计方案创造与实施	190
第八章 机械工业工艺设计的技术经济分析	203
§ 8-1 工艺过程方案技术经济分析的意义和方法	203
§ 8-2 工艺过程方案的技术经济分析比较法	207
§ 8-3 采用工艺装备的技术经济分析方法	211
第九章 机械工业设备更新及其技术经济分析	214
§ 9-1 设备的磨损	214
§ 9-2 设备大修理及其技术经济分析	220
§ 9-3 设备更换及其技术经济分析	226
§ 9-4 设备现代化改装及其技术经济分析	234
§ 9-5 设备折旧	240
第十章 机械工业技术引进及其技术经济分析	247
§ 10-1 技术引进的内容、意义和原则	247
§ 10-2 技术引进的主要途径	253
§ 10-3 技术引进项目的可行性研究	267
附录	273
一、未来值、现值换算系数表	273
二、本书所用主要符号	274

绪 论

一、机械工业在国民经济中的地位和作用

机械工业是整个工业的重要组成部分，是为国民经济各部门提供技术装备的重要部门。

机械工业生产的机器设备，构成劳动资料的基本和主要部分——生产工具。马克思在《资本论》中把这一部分“机械性的劳动手段”的总和称为“生产的骨骼系统和肌肉系统。”^①生产工具是社会生产力发展水平的物质标志，是人类认识和改造自然的手段，也是衡量人类驾驭自然、征服自然程度的尺度。不仅如此，生产工具还是社会生产关系的指示物。“划分经济时期的事情，不是生产了什么，而是怎样生产，用什么劳动手段生产。劳动手段不仅是人类劳动力发展的分度尺，并且也是劳动所在的社会关系的指示器。”^②而其中，机械性的劳动手段，“为一个社会生产时期，提示了更有决定性得多的各种特征。”^③在近代历史上，每一次重大的产业变革，而后是整个经济的变革，都毫无例外地是由新机器的发明而开始的。从蒸汽机、电动机到原子能设备、电子计算机，它们所起的历史作用都已充分证明了这一点。

正因为如此，机械工业在一个国家的国民经济中总是居于先行的、规模不断扩大的地位。在所有经济发达的国家，机械工业的增长速度都快于即超前于整个工业和国民生产的增长速度；而且，这种超前的程度，与这个国家经济和工业发展速度的快慢是相一致的，也即：机械工业发展超前程度比较大的国家，其经济和工业的发展速度也较快。例如，从一九五一至一九七五年，日本国民生产总值的年平均增长速度为9%，工业的年平均增长速度为14%，而机械工业的年平均增长速度为19%；同一时期，苏联的这三个速度分别为8%、10%、13%，西德为4%、6%、7%，美国为3%、4%、5~7%。可以看出，日本、苏联的经济和工业发展速度较快，他们机械工业发展的超前程度也较大，西德、美国的经济和工业发展速度相对较慢，他们机械工业发展的超前程度也较小。但是不论怎样，所有国家机械工业的增长速度都超前于整个工业和国民生产的增长速度。与此同时，机械工业在一个国家的经济和工业中所占比重也是逐年上升的。例如，在美、日、西德等主要资本主义国家，机械工业在整个工业生产中占的比重，五十年代初期高的为30%左右，低的不到20%；六十年代初期高的升为35%，低的已近30%；到七十年代中期，高的已接近40%，低的也达到35%。同样，机械工业所占比重的高低，也是与一个国家的经济和工业发达程度相一致的。例如在发展中国家，经济和工业尚不够发达，机械工业在工业生产中的比重虽然是逐年上升的，但同经济发达的国家相比仍然低得多，一九五五年只有8.5%，一九六〇年升为10%，到一九七〇年也只上升到12%。

在我国四个现代化建设中，机械工业担负着极其重要的任务。四个现代化的重要标志之一，是尽可能地用机器代替人力，实现机械化和自动化。无论哪一个现代化，都离不开机械工业生产的各种机器、设备、仪器、仪表等等。四个现代化的关键是科学技术的现代化，而机器设备是科学技术现代化的物质基础。机械工业对四个现代化的作用，还应表现在扩大和

^{①②③} 马克思：《资本论》第一卷，人民出版社1963年版第174页。

械产品的出口上。工业发达的国家无一不是依靠大量出口机械产品来赚取外汇、积累资金的。他们的机械产品出口额一般都占全国出口总额的一半以上。但我国机械工业在这方面的作用还很小，尚待进一步努力扩大。

机械工业的地位和作用十分重要，但我国机械工业目前的状况与四个现代化的要求还很不适应，存在着不少问题。总起来说，有两个根本性的弱点：技术落后，经济性差。这是需要集中力量尽快解决的。

二、机械工业技术经济学的研究对象、任务和内容

技术经济学是一门兼跨技术科学和经济科学两个领域的边缘科学。机械工业技术经济学的研究对象，概括地说，就是研究机械工业技术发展中的经济效果问题，也就是研究如何把机械工业发展的技术方面和经济方面最佳地统一起来，以取得最优的技术经济效果。所以，技术经济学的目的，在于研究获得最佳技术经济效果的理论与方法。

机械工业的发展，同其他物质生产部门的发展一样，有技术方面的问题，也有经济方面的问题，也就是有技术先进性的问题和经济合理性的问题。这两个方面构成一对矛盾，存在着对立统一的关系。机械工业技术经济学的任务，就是要正确处理这一对矛盾，使机械工业的发展做到既在技术上先进，又在经济上合理，而且是在技术先进条件下的经济合理，在经济合理基础上的技术先进，使技术的先进性和经济的合理性很好地统一起来。

以技术经济学理论为指导的实际研究活动，也就是技术经济分析活动。其内容主要包括：技术比较、经济分析、效果评价。技术经济分析的工作范围很广，制定技术发展政策和规划，选择技术方案和措施，评价技术活动成果等等，都离不开技术经济分析。技术经济分析的中心环节，是技术方案的比较和选优。

技术经济学的研究对象和任务决定了这门科学具有系统性、预测性、选优性等特点。

技术经济学所研究的往往是多目标、多因素的对象，既要研究技术因素，又要研究经济因素，既要考虑对象自身所具有的各种因素，又要考虑各种与之相关联的因素。也就是说，既有纵向的内涵深入，又有横向的外延相关。这些，就构成了技术经济学的综合性、系统性的特点。只有首先明确认识这一特点，才能很好地掌握、运用这门科学，充分发挥它的作用。

技术经济学的基本研究活动，是在事物发生之前对其进行预先的分析和估价，因而带有明显的预测性。尽管有一部分技术经济分析活动是属于对实际结果的事后评价，但其目的也包含着为了验证事前的分析，是为了事前的分析服务的。技术经济学的预测性特点，一方面要求尽可能准确地预见事物的发展趋向和前景，充分掌握各种必要的信息资料，尽量避免出现决策错误而造成经济损失；另一方面又说明它包含一定的假设性和近似性，只能要求其分析结果尽可能地接近实际，而不能指望它百分之百的准确。

技术经济学研究的课题很复杂，每一个课题经常同时存在着多种解决方案，这些方案往往各有利弊，存在着互相制约、互为消长的关系。因此，必须在全面地、综合地进行对比分析的基础上，选出最优的方案。从一定意义上讲，技术经济研究就是一个选优过程，它所进行的一系列活动，最终都是为了选优。

三、技术经济学的方法论

这里所说的方法论，是指技术经济学所采用的研究方法的综合，或者称方法的基础。根据技术经济学的研究对象、任务、内容及主要特点，其基本的方法基础应当包括：

1、系统分析方法

技术经济学应当采用系统分析的思维方法和工作方法。首先，就是要用系统观点去研究问题，把研究对象作为由若干作用于一个共同目标、互相联系又互相影响的单元组成的有机整体，研究时要着眼于总体，抓住主要关系，注重实现总体的优化，而不是与此相反。其次，要采用系统分析方法，例如运筹学等方法，更系统、更周密地分析对象的各个因素，取得更为科学的分析结果。

2. 方案比较方法

这是技术经济分析最常用的传统方法，比较简便，易于掌握，而且已有一套较为完整、成熟的程序。这种方法，主要是通过若干从不同方面说明方案技术经济效果的指标，对完成同一任务的几个技术方案进行计算、分析和比较，从中选出最优的方案。方案比较方法中的关键环节，是使各比较方案的条件等同化，把不可比因素化为可比因素。这样，才能保证比较结果的准确性。近一、二十年来，方案比较方法有了新的发展和扩大，程序更周密，考虑的因素更全面，分析比较的方法更为完善。

3. 效益耗费对比方法

贯穿技术经济分析过程始终的一项基本活动，是进行效益与耗费的对比。效益与耗费之比，就是经济效果的概念。一切技术经济分析活动所追求的最终目标，可以说就是要有一个好的技术经济效果。因此，通过效益与耗费的对比来分析技术经济效果，是技术经济分析不可缺少的基本方法之一。无论是效益，还是耗费，都有许多表现形态。如效益可能表现为使用价值形态，也可能表现为价值形态；耗费可能表现为活劳动消耗，也可能表现为物化劳动的消耗或占用。进行效益与耗费对比时所考虑的焦点，是使效益大于消耗，大得越多越好，也就是以尽可能少的耗费，取得尽可能大的效益。

4. 定量分析与定性分析相结合

技术经济学采用了许多定量分析方法，把分析的因素定量化，通过数量计算进行分析比较。特别是近年，由于电子计算机和计算技术的迅速发展，定量分析的范围愈趋扩大，许多过去只能定性分析的因素如今已可定量计算了。尽管如此，在技术经济学研究的领域中，至今还存在着大量尚无法定量化的因素，如涉及到人类工程学、环境保护、学术发展、社会价值等方面的效益，目前有些还只能做定性分析。因此，定量分析与定性分析相结合，应是技术经济学方法论的原则之一，也是尚待进一步研究的课题之一。

四、学习机械工业技术经济学的重要意义和要求

我国机械工业的发展，同整个国民经济的发展一样，必须贯彻多快好省的方针。这就要求发展科学技术，讲求经济效果，正确处理技术先进与经济合理两者的关系。许多实践经验证明，什么时候这两者的关系处理得好一些，就可以收到多快好省全面的经济效果；什么时候这两者的关系处理得不好，就会出现多快好省的反面——少慢差费。正是基于多少次正反面的经验教训，人们才逐渐认识到研究、掌握技术经济学的理论与方法，并用来指导技术经济发展的实践的重要意义。从技术经济学的研究对象，到它的研究方法，可以清楚地看出这门科学对多快好省地发展机械工业的重要作用。

现代科学技术发展的一个重要特点，是学科分化和相互渗透的加快。这一过程不但发生在自然科学和社会科学各自的内部，而且发生在它们之间。与此相适应，出现了许多边缘科学，技术经济学即为其一。如果说过去的管理人员可以只懂经济，不懂技术，或者说过去的工程技术人员可以只懂技术，不懂经济，那么现在的管理人员和工程技术人员则必须兼备技

术，又懂经济，这是科学技术发展的客观要求。设立技术经济学这门课程，就是为了培养能在新的发展条件下胜任技术经济分析工作的人材。

近一、二十年来，国外的技术经济研究活动以及有关的理论和方法，有了很大发展。现今，经济发达的国家无不进入国际市场，国际竞争日趋激烈。在这种情况下，一种产品或一项服务，不仅要质量好，还要成本低，才有竞争能力，才能在国际市场上站住脚。这就要求大力开展技术经济分析工作。我国机械工业的产品也正进入国际市场，同样面临着国际竞争，不把技术经济分析搞好，要在国际市场上保持竞争能力并取得优势是根本不可能的。同时，我们还要引进一些国外技术和资金，同外国公司搞合作经营，这都要求十分注意技术经济分析工作，以避免吃亏上当，得不偿失，使人民省吃俭用积累的有限资金付之东流。

要学好技术经济学，首先必须以马克思主义、列宁主义和毛泽东思想为指导。马列主义哲学，即辩证唯物主义和历史唯物主义，是无产阶级的世界观和方法论。它是研究自然、人类社会和思维发展的最一般规律的科学。因而，它是一切科学和一切工作的理论和方法的基础。机械工业技术经济学必须以辩证唯物主义和历史唯物主义的原理为依据。

经济效果的概念，其涵义在不同的社会制度下是不一样的。大家知道，资本主义的生产目的是为资本家获取剩余价值，而社会主义的生产目的是为满足人民不断增长的物质和文化的需要。在两种根本不同的生产目的下，经济效果的涵义和作用必然也不一样。我们研究社会主义的机械工业技术经济学，必须学好马克思主义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，并以此来指导自己的学习和工作。

机械工业技术经济学是一门综合性很强的科学，要求具备比较广泛的知识。既要掌握有关的技术科学知识，如机械工业技术发展过程各个环节（研究试验、产品设计、工艺制定、技术准备等）的有关知识，又要掌握有关的经济科学包括国民经济学和部门经济学的知识，还要掌握计算科学、管理科学及其他“软科学”的有关知识。总之，从事技术经济研究的人员，应当是以“广博”见长的综合研究人材。

机械工业技术经济学，在我国是一门新兴的科学，有着广阔的发展前景，也有不小的未知领域。我们应该努力去实践、开拓，推动这门科学不断发展和完善，为机械工业的发展，为四个现代化的实现，做出贡献。

第一章 技术经济分析的基本原理与方法

§ 1-1 技术经济效果的概念

机械工业技术经济学研究的主要对象，是机械工业发展中的技术经济效果问题。技术发展往往要通过规划、方案等形式进行统筹安排，这就离不开方案的选择。作为技术经济学核心内容的技术经济分析，它的任务就是对技术发展方案进行技术与经济的综合评价和选优。

一、技术与经济的关系

技术与经济是人类社会进行物质生产不可缺少的两个方面。它们是密切联系、互相制约和互相促进的。经济的需要是技术进步的动力和方向，而技术进步又是推动经济发展的重要条件和手段。

技术进步是指物质生产中劳动手段和劳动方法的不断改革、不断发展和不断完善。技术进步，为人们利用自然，改造自然，创造新的物质财富以及提高人们的劳动效率，不断提供着更为有利的手段和条件，它是推动经济发展的最为重要的物质基础。如一百多年以前，石油只被用来提炼照明用的煤油，石油中的重油则被当作废物丢掉了，以后发明了喷油嘴，重油便成了一种巨大的动力能源。所以，喷油嘴的发明，使人们在生产和生活中利用重油成为可能，并且带来了比煤炭更高的经济价值，促进了人类社会经济的发展。技术发展给人们的生产和生活带来巨大变化的例子是很多的。

机械工业是为国民经济各部门提供技术装备的物质资料生产部门。机械工业的技术进步，可以为国民经济各部门不断提供新的技术装备和新的生产工艺，从而为各部门提高劳动生产率，节约原材料和劳动力，降低产品成本，提高经济效果，增加资金积累，加速扩大再生产提供了条件；为改善劳动者的劳动条件，减轻劳动强度，提高劳动者文化技术水平创造了条件；而且有利于促进各个部门和企业生产组织和生产关系的合理变革。因此，机械工业技术的不断进步，对促进我国国民经济的发展和改善人民的物质文化生活，有着十分重要的意义。

经济发展对技术进步也有很大作用和影响。

首先，经济发展的需要是推动技术进步的动力。任何一项新技术的产生都是经济上的需要引起的。如第一次产业革命正是从封建的经济制度过渡到资本主义经济制度时期，经济的发展要求改革简单的手工劳动生产方式，以扩大生产规模，因而出现了蒸气机。随着生产规模的扩大，实现大机器工业生产又要求新的动力机，随之出现了电动机。此后，电子计算机，原子能电站，数控机床等等新技术的发展，都是由于经济发展的需要而引起的技术进步的成果。

其次，技术发展要受经济条件的制约。技术进步不仅取决于经济上的需要，而且还决定于是否具备广泛使用的可能性。这种可能性包括与采用该项技术相适应的物质及经济条件。如第一台蒸汽机发明后，由于社会经济制度还处于资本主义初期，广泛使用蒸汽机的经济条件不完全具备，因此从发明到推广使用，经过了八十年的时间。近代原子能技术的发明为

当代技术进步开辟了新的前景，但是受到经济条件的限制，当前还不能广泛应用于生产，只在少数几个国家，得到有限度的应用。

由此可见，技术与经济虽然是两个不同的范畴，但是它们在生产中是密切联系的。因此，当研究某个技术方案时，不仅要从技术上评价它的效果，而且还要从经济上评价它的效果。也就是说，当研究发展技术时，要从经济方面给技术发展提出要求和指出方向，使技术有效地为发展社会主义经济服务，尽可能达到最大的经济效果。在考虑发展经济时，应为促进技术进步开辟新的领域，尽量采用先进的技术手段和加工方法，以发挥最大的技术效果，更好地促进经济的发展。

二、技术经济效果的概念

产品的生产过程，既是物质财富的创造过程，又是活劳动和物化劳动的消耗过程。所谓技术经济效果，就是人们在实现技术方案时，输入的劳动消耗与输出的有用价值之间的比值。可用下面的关系式来表示：

$$E = \frac{V}{C}$$

式中 E ——技术经济效果；
 V ——使用价值（也称效益）；
 C ——劳动耗费。

劳动耗费是指在生产过程中消耗了的活劳动和物化劳动。活劳动消耗指劳动者进行生产所消耗的劳动量，物化劳动消耗指生产中消耗与占用的设备、工具、材料、燃料、动力等。这两部分劳动往往用货币形式来表示，此时称为费用消耗。

使用价值就是在生产活动中消耗和占用劳动后创造出来的劳动成果。马克思说过：“一种物品的效用，使它成为一个使用价值。”^①只有取得使用价值的劳动消耗才具有有用效果，而不取得使用价值的劳动消耗就不具有有用效果，就是浪费。所以，取得有用的效果的劳动才是有效的劳动。由于创造出来的物品效用性质和程度不同，因而使用价值也不同。如：两种不同物品效用性质相同，而程度不同，或者两种相同物品效用性质相同，而数量不同，或者两种同类物品效用性质相同，而质量不同，它们的使用价值是不同的。由于效用有质和量的差异，因此使用价值也有质量和数量两个方面。反映产品数量方面的使用价值是可以计量的，而反映产品质量方面的使用价值有些是不可计量的，所以生产的效用很难统一计算和比较。但是，因为劳动消耗是可以计量的，故在使用价值相同的条件下，可以通过比较劳动消耗的大小来评价效果的大小。

人们在技术发展和生产活动中都要力争取得最好的技术经济效果。为了做到这一点，可以对多种可行方案进行比较。如果取得的使用价值相同，占用劳动和消耗劳动少的，技术经济效果就大，反之就小。或者是占用劳动和消耗劳动相同，取得的使用价值效果大，技术经济效果就大，反之就小。所以最优的技术经济效果就是：使用价值一定、劳动消耗最少，或者劳动耗费一定、使用价值最大。

三、技术经济效果的性质和评价原则

技术经济效果的性质是与不同社会制度的生产目的相联系的。在资本主义社会中，生产的目的是为了获取最大限度的利润。资本家通过兴办企业，开发新技术，研制新产品和发展

^① 马克思：《资本论》第一卷，第6页，人民出版社1965年版。

生产规模等以达到获取最大利润的目的。所以,在资本主义社会制度下,技术经济效果的实质是剩余价值与预付资本的比例关系,最大的经济效果,就是用最少的预付资本取得最多的剩余价值。资本家是否采纳新技术决定于取得剩余价值的多少。在社会主义制度下,生产目的是为了整个社会的需要。社会主义下经济效果的实质,就是使用价值与劳动消耗的比例关系,最大的技术经济效果就是用尽可能少的劳动耗费,取得尽可能多的使用价值。社会主义社会开发采用新技术的根本目的和动力,在于更好地满足整个社会不断增长的物质和文化的需要。但是为了更多地积累资金,以不断实现社会主义扩大再生产,在发展和采用新技术时,仍然要十分讲究它的实际经济效果。

由于社会主义技术经济效果同资本主义技术经济效果存在着本质的不同,因此,一切技术方案的设计和实施,都要符合于社会主义生产的目的。党的发展技术和厉行节约、讲求经济效益等方面的技术和经济政策,是实现社会生产目的的具体准则。因此评价方案时,既要分析技术上的先进性,又要分析经济上的合理性。

在资本主义制度下,生产资料私有制本身,就决定了资本家只讲求本企业的技术经济效果,不讲求全社会的国民经济效果。与此相反,社会主义社会是生产资料公有制,企业和部门是社会主义国民经济有机的组成部分,因此个别企业和部门的技术经济效果必须服从于整个国民经济的利益。从这个性质出发,社会主义企业评价方案的技术经济效果时,不能只从自身的局部利益出发,而应从整个国民经济的利益出发。在一般情况下,企业的技术经济效果与国民经济效果是一致的,但在有些情况下,往往也会发生矛盾,即从个别企业和局部来看可能是暂时不利的,而从整个国民经济来看却是有利的,也可能从个别企业、部门看来是有利的,但从国民经济整体利益看来却是不利的,这时,个别企业的局部利益就应服从整个国民经济的整体利益。

在资本主义制度下,就其整个社会来说,生产是无计划的、盲目的,因而经常处在周期性的经济危机之中,资本家们往往只是追求当前的利益。与此相反,社会主义是计划经济,不仅重视目前的利益,而且更注意长远的利益。因此,社会主义企业在评价技术方案时,要使目前的技术经济效果与长远的技术经济效果相结合,不仅看到它对现实经济发展的作用,而且还要更多地看到将来的长远效果。一项新技术从研制成功到推广应用,往往需要大量的投资,但是如果它能大大地提高社会生产率,对国民经济带来很大的效果,而且这些投资又能在一定时间内被得益收回,则应当被认为是良好的方案。

§ 1-2 评价技术经济效果的指标体系

评价不同方案的技术经济效果时,首先应确定评价依据和标准,也即要利用一系列的技术经济指标。对一个方案只用个别的指标衡量它的技术经济效果,往往达不到全面地和准确地进行评价的目的,要用一套互相联系的技术经济指标体系,方能作出技术经济效果的全面评价。运用经济效果的指标体系评价技术方案所要达到的目标为:

$$U = \sum_{i=1}^n f(X_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

式中 U ——目标函数值。

X ——是影响目标的因素,即组成方案的各有关技术经济指标。因素有若干个,其中

任何一个因素的变化都会影响到方案的目标值。

技术经济效果是效益与耗费的比较，因此可把技术经济指标分为三类。

一、反映使用价值的效益指标

效益指标主要有产品数量指标、品种指标、质量指标及时间因素指标。

(一) 数量指标

产品数量指标反映生产活动的直接有用成果，可用实物量表示和价值量表示。用实物量表示的数量指标是指符合规定质量标准的实物产量。用价值量表示的数量指标有商品产值、总产值、净产值等。

(二) 品种指标

产品品种指标是指经济用途相同而实际使用价值有差异的同种产品。如机床行业的齿轮机床，用途都是加工齿轮，这类产品中又分插齿机、滚齿机、剃齿机等品种，它们的价值是不同的。品种指标是衡量一个国家技术水平高低和满足国民经济需要程度的重要标志。衡量的指标有品种数、新产品增加和代替老产品的百分数、产品配套率及产品自给率等。

(三) 质量指标

产品质量指标是指产品的性能、功用及其满足使用者要求的程度。机械产品质量指标有反映产品技术性能的指标及反映产品经济性能的指标。反映技术性能的指标有：生产率、工作速度、公差精度、表面光洁度、运行可靠性、寿命、体积、重量、标准化、使用方便、操纵安全以及外观等等。反映经济性能的指标有：合格率、返修率、废品率、回用率等等。机械产品质量的好坏对国民经济各部门的生产建设有着重要的影响。

(四) 时间因素指标

时间因素指标反映生产与建设的速度。衡量时间因素的指标有：产品设计制造时间，基本建设工程的建设周期，新建或改建、扩建企业投产后达到设计能力的时间等。

以上四种技术经济指标，实质上反映着生产建设中多快好省的关系。

二、反映形成使用价值的劳动耗费指标

劳动耗费指标主要有产品成本指标、基本建设投资指标。

(一) 产品成本指标

产品成本分为产品制造成本和产品使用成本（也称经营费用）。

产品制造成本指用货币表示的制造某一机械产品所消耗的物化劳动和活劳动的总和。其内容包括：原材料及主要材料、辅助材料、外购燃料、外购动力、工资、工资附加费、折旧费及其它费用等费用要素。

产品使用成本（经营费用），是指使用机械产品进行生产所支出的费用。

(二) 投资指标

投资是指实现方案所需一次性支出的资金，包括固定资金和流动资金。固定资金是指用于兴建厂房、建筑物和购买机器设备等固定资产的投资。固定资产的特点是能长期使用而不改变其实物形态，其价值是随着生产过程的持续进行及其本身的磨损而逐渐转移到产品成本中去。流动资金是指用于购买生产所需原材料、半成品、燃料、动力等及支付工资、各种费用等的投资。它的特点是随着生产过程和流通过程的持续进行，不断地由一种形态转化为另一种形态。

各种投资额计算方法如下：

1. 设备投资额

$$K_m = \sum_{i=1}^n [Q_{m_i} \times (S_{m_i} + I_{m_i})]$$

式中 K_m ——机器设备投资额；
 Q_{m_i} ——第 i 种设备数量；
 S_{m_i} ——第 i 种设备单价；
 I_{m_i} ——第 i 种设备单位运输安装费。

2. 厂房投资额

$$K_f = M \times S_c$$

式中 K_f ——厂房、建筑物投资额；
 M ——厂房、建筑物面积(平方米)；
 S_c ——单位面积造价。

计算两项直接投资时还要加上与直接投资有关的相关项目的投资，如工厂专用铁路线的投资，工厂专用商店、学校的投资等。

(三) 技术经济效果指标

技术经济效果是效益与消耗之比，可分为绝对的效果指标和相对的效果指标。

1. 绝对的技术经济效果指标。它反映一项技术方案或技术本身经济效果的大小。

(1) 劳动消耗指标。主要包括：①材料利用率(有效产品中所包含的材料数量与生产该产品的材料消耗总量之比)；②产品成本利润率(产品利润额与产品成本之比)；③劳动生产率(产品产量与工人人数之比)。

(2) 劳动占用指标。主要包括：①投资效果系数(产品利润额与投资额之比)；②投资回收期(投资与利润额之比)；③设备利用率(设备实际开动台时数与按规定制度应开动的台时数之比)；④流动资金周转次数(年产品销售额与流动资金平均占用量之比)；⑤单位投资年产量(年产品产量与投资额之比)。

2. 相对技术经济效果指标。它反映一个方案相对于另一个方案的技术经济效果。主要有：

(1) 追加投资效果系数。它反映在投资后使用成本都不同的条件下，一个方案比另一个方案多节约的成本与多支出的投资之比。系数愈大，表示效果愈大。

(2) 追加投资回收期。它是追加投资效果系数的倒数，表示两个方案对比时，一个方案多支出的投资通过它多节约的成本来回收所需的期限。

(3) 计算费用(最小费用总额)。两个以上方案进行比较时，为了简化对比程序，可通过“计算费用”进行比较。计算费用就是某一方案的全年产品成本加上按标准效果系数(或标准回收期)分摊给每年的投资额的总和，也称“最小费用总额”。所以计算费用最小的方案是最经济的方案。计算费用的公式为：

$$C_c = C_i + (E_n \times K_i)$$

或

$$C_c = K_i + (\tau_n \times C_i)$$

式中 C_c ——最少费用总额；
 K_i ——某方案的投资额；
 C_i ——某方案的全年产品成本；

τ_n ——标准投资回收期；

E_n ——标准效果系数。

在进行技术方案的评价过程中，除上述指标外，有时还利用一些特定的指标。它们是根据评价方案的具体情况设置的。

三、关于标准回收期的确定

对评价的技术方案计算出投资回收期、追加投资回收期以及投资效果系数等之后，都要同标准投资回收期和标准投资效果系数进行比较才能确定方案经济效果的大小及其取舍。也就是说取舍的条件必须符合：

$$\tau \leq \tau_n \quad \tau_0 \leq \tau_n \quad E \geq E_n$$

式中 τ ——投资回收期；

τ_0 ——追加投资回收期；

E ——投资效果系数。

可见，标准投资回收期或标准投资效果系数是取舍方案的决策标准。因此正确地确定这两个标准具有非常重要的实际意义。

标准回收期 and 标准效果系数应按部门和行业分别确定。因为不同部门和行业生产性质和技术经济特点不同，技术发展速度不同，技术装备和投资结构不同，在国民经济中的作用和地位也不同，所以不能确定一个统一的各行各业共用的标准投资回收期和标准投资效果系数。只有根据不同行业特点，分别确定不同的部门标准投资回收期和标准投资效果系数，对实际工作才有意义。

标准投资回收期不能大于固定资产的折旧年限，而标准效果系数应小于该行业的平均利润率，否则就没有促进技术发展的作用了。

确定标准回收期是一项很复杂的工作。首先要分析影响投资回收年限的因素。这些因素有：

1. 投资构成的比例。如生产性投资与非生产投资的分配比例，一般说生产性投资比重扩大，非生产投资比重减小，回收期可以缩短。

2. 成本构成的比例。如原材料供应情况及价格变化，企业管理水平及劳动生产率的高低等，可以影响产品成本的构成。一般说由于产品成本构成比例变化而使成本降低、利润增加，则导致回收期的缩短；反之，则会延长。

3. 技术进步程度。如新产品发展速度快，老产品更新换代频率高，原有设备无形损耗大，生命周期短，企业改建扩建加速，这些因素都会在客观上要求缩短回收期。

此外，产品价格、建设规模、投资能力等也会直接或间接地影响投资回收期。

在分析各种影响因素的基础上，再总结与分析本部门各行业历年来的实际投资回收期和平均资金利润率等资料，确定各行业的标准投资回收期和标准投资效果系数。标准投资回收期应该是一个平均先进定额。由于技术是不断进步的，所以标准投资回收期和标准投资效果系数不应是固定不变的。经过一段时间的相对稳定之后，如果大部分企业的实际投资回收期已经超过（短于）了规定的标准投资回收期，就应该进行调整和修定。

标准技术方案所用的指标可分能计量的和不能计量的两类。所谓可计量的指标就是能用数字或货币计算的指标。所谓不可计量的指标就是不能用数字和货币计算的指标。如使用价值中的产量指标和利润指标是完全可以计算的，而质量和品种对国民经济的影响，一部分是

可以计算的,另一些则难以计算。我们把可计量的指标称为数量指标,不可计量的指标称为质量指标。对数量指标的分析称为定量分析,对质量指标的分析称为定性分析。对技术方案的技术经济分析经常需要把两者结合起来同时运用。

评定技术经济效果的指标确定之后,还需要进一步研究进行技术经济分析的方法。进行技术经济分析有多种方法,其中最基本的是方案比较法、成本效益分析法和系统分析法三种。

§ 1-3 方案比较法

方案比较法比较简单,容易掌握,所以用得比较普遍。这种方法是借助于一组能从各方面说明方案技术经济效果的指标体系,对实现同一目标的几个不同方案进行计算、分析和比较,最后选出最优的方案。

一、方案比较法的基本程序

(一) 选择对比方案。方案是分析的基本对象。要正确地评价选优,首先要正确地选择对比方案。对比方案可以按照技术目标的要求同时确定几个。对比的对象如果是用新技术方案代替原技术方案,则应与原方案进行比较。如果为了评价技术方案的先进性,则应选择先进方案进行比较。

(二) 确定对比方案的指标体系。在一般情况下,所有不同方案所用的共性指标有:数量、质量、品种、时间、成本、投资、劳动生产率及回收期等。但是不同的方案,由于它的目标(要求)、条件以及技术经济特点不同,评价时除一些共性指标外,还有其特定的评价指标和重点指标。如设计精密仪器厂,地区气候条件指标就是它的特定指标。又如设计飞机,产品质量中的可靠性指标,又是突出的重点指标。

(三) 把比较方案的使用价值等同化。互相比对的方案,由于一些指标和参数的不同,一般难以直接对比。因此需要事前对这些不能直接对比的数量指标进行必要的处理,使方案在使用价值上等同化,然后进行比较评选。

(四) 分析和比较指标。对不同方案中可计量的数量指标要分别进行计算和分析,得出定量分析结果。对不同方案中不可计量的质量指标也要通过分析和判断,得出定性分析的结果。

(五) 综合分析评价。就是在对不同方案每个指标进行分析的基础上,对整个指标体系进行定量和定性的综合比较和分析,最后选出最优方案。

二、方案比较法的定量分析方法

定量分析与定性分析是互为补充和互相结合进行的。定性分析往往是通过主观分析和经验以及可能的客观实验判断之后,把分析结果用文字描述出来。而定量分析则要进行具体的计算,通过数学公式和图表等形式,把分析结果用数值表达出来。由于某些定性的质量效果往往可以通过定量的数量效果反映出来,所以定量分析比定性分析复杂和重要。因此,下面主要叙述方案比较法的定量分析方法。

(一) 比较方案使用价值的等同化

方案比较法,一般要先把不同比较方案的使用价值等同化,才能对它们的耗费指标进行比较。如照明用 20 瓦日光管灯与 20 瓦普通白炽灯泡的使用价值是不同的,确定两种灯的技术