

实用技术经济

冶金工业出版社

实用技术经济

冶金工业部北京钢铁设计研究总院
技术经济科 编

冶金工业出版社

内 容 提 要

本书在总结多年来设计工作的实践经验的基础上,通过实例介绍了技术经济的基本理论和方法。特别是引入了西方国家工程经济的动态计算、评价原理和方法;介绍了实行计划经济的国家的技术经济计算、评价原理和方法还介绍了预测、投入产出、线性规划和决策树等方法在实际工作中的应用。

本书可供技术经济工作者、工程技术人员、管理人员、领导干部、技术经济培训班以及大专院校有关专业师生参考使用。

实 用 技 术 经 济

冶金工业部北京钢铁设计研究总院

技术经济科 编

*

冶 金 工 业 出 版 社 出 版

(北 京 灯 市 口 74 号)

新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

冶 金 工 业 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

*

787×1092 1/16 印张 18 1/2 字数 437 千字

1983年7月第一版 1983年7月第一次印刷

印数00,001~9,200册

统一书号: 15062·3965 定价 1.90 元

编 者 的 话

一九七九年，受冶金工业部基建总局的委托，我们为基建部门领导干部培训班编写了有关技术经济部分的讲义。经过一段时间的试用，并在广泛征求意见的基础上，重新编写成《实用技术经济》一书。

本书通过实例介绍了技术经济的基本原理和方法，特别是引入了西方国家工程经济的动态计算、评价原理和方法；介绍了实行计划经济的国家的技术经济计算、评价原理和方法及其新的发展；还介绍了预测、投入产出、线性规划和决策树等方法在实际工作中的应用。根据多年来的设计经验，书中搜集了各种案例，列举了详尽的计算方法，在内容上侧重于实用，对于技术经济工作者，工程技术人员、管理人员、领导干部以及技术经济培训班、大专院校有关专业师生都有一定的参考价值。

全书共分五篇十二章：

第一篇包括第一章，概括地介绍了技术经济学科的产生与发展，学科的研究对象、范围和方法以及技术经济设计的具体任务。

第二篇包括第二、三章，主要介绍投资、固定资产、流动资金、折旧、成本、税金和利润等基本概念及其计算方法。

第三篇包括第四、五、六、七章，主要介绍利息、现金流量、资金成本、最低希望收益率、目标收益率、盈亏分析、敏感性分析、概率分析、财务报表法、净现值法、年成本比较法、现值比较法、资本化成本比较法、收益率比较法和改造、更新、大修理等基本概念及其计算、评价方法，以及可行性研究中常用的经济效果评价方法。

第四篇包括第八、九、十、十一章，主要介绍实行计划经济的国家的经济效果计算与评价的原理和方法，绝对效果与比较效果，企业(微观)效果与国民经济(宏观)效果，投资效果系数，计划经济的部门相关性，相关投资、相关成本，方案比较中可比性的修正计算，副产品及废料的作价计算，计划经济条件下对时间因素的计算，技术经济专题实例，科研、新技术、新产品以及改进产品质量的经济效果计算与评价，旧厂改、扩建的经济效果计算与评价等。

第五篇包括第十二章，主要介绍预测、投入产出、线性规划及决策树等方法在实际工作中的应用。

书末附录介绍有关实行计划经济的国家的技术经济论证；为了便于读者使用，还列有附表，本书引用的有关名词术语的中外文对照及主要参考文献等。

书中所列举的实例虽以冶金工业为多，但就其基本原理和方法来说，则适用于各个工业部门。

本书由王志孟同志主编，参加编写工作的有于铁柱、王焕、唐福民、孙跃智等同志，其他同志也对本书的编写工作给予了支持和帮助。

曾参加编写原讲义的还有武汉钢铁设计研究院的强文华、重庆钢铁设计研究院的史悠复、北京钢铁学院的陈志诚等同志，在此致谢。

由于我们的水平所限，书中不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

一九八二年四月

目 录

第一篇 绪 论

第一章 技术经济概述	1
一、技术经济学科的产生与演变	1
二、技术经济学的发展	2
(一) 决策理论	3
(二) 系统工程	3
(三) 管理科学	3
三、技术经济学的研究方法	4
四、技术经济学研究的对象及范围	5
五、技术经济设计的特点与任务	5
(一) 技术经济设计的特点	5
(二) 技术经济设计的任务	7

第二篇 技术经济设计的基本要素

第二章 投资、固定资产及流动资金	9
一、投资	9
(一) 投资的概念及其计算范围	9
(二) 西方国家的投资费用概念	10
(三) 我国的投资估算、概算、预算与决算	11
(四) 西方国家的投资估算	11
(五) 我国的建设资金来源与资金筹措	14
二、固定资产	14
(一) 固定资产的概念与分类	14
(二) 固定资产的磨损与折旧	15
(三) 我国的折旧费计算方法	16
(四) 西方国家的折旧费计算方法	18
(五) 固定资产使用情况的考核指标	21
三、流动资金	22
(一) 流动资金的概念	22
(二) 冶金企业流动资金的构成与分类	22
(三) 定额流动资金的计算	23
(四) 流动资金的考核	26
(五) 西方国家的流动资金估算	27
第三章 成本、利润及税金	28
一、产品成本	28
(一) 产品成本的概念	28
(二) 产品成本的分类	28

(三) 西方国家与我国在成本构成上的差别	29
(四) 成本的计算	29
(五) 成本的估算	36
(六) 冶金产品成本举例	38
(七) 矿山企业和有色冶金企业成本的特殊性	38
二、利润	40
(一) 利润的概念	40
(二) 企业利润总额	41
(三) 利润率	42
三、税金	43
(一) 我国的工商税	43
(二) 中外合资经营企业所得税	43
(三) 我国的个人所得税	44
(四) 我国的国营企业固定资产税	44
(五) 西方国家的利润及所得税	44

第三篇 西方国家的经济效果计算和评价

第四章 西方国家经济效果计算的理论基础	46
一、资本主义条件下的经济效果	46
二、利息的概念和理论	46
三、利息的计算	47
(一) 利息计算的基本公式	47
(二) 利息计算的查表法	55
(三) 到期还本付息的计算方法	55
(四) 名义利率与实际利率	56
(五) 连续利息	57
四、西方国家对时间因素的计算	58
第五章 西方国家的经济效果计算与评价(一)	59
一、现金流量	59
(一) 现金流量的概念	59
(二) 现金流量的计算	59
(三) 现金流量图解	60
二、资金成本	61
(一) 资金成本的概念	61
(二) 公司的资金来源	61
(三) 资金成本的计算方法	62
(四) 资金成本计算举例	63
三、最低希望收益率	64
(一) 最低希望收益率的概念	64
(二) 影响最低希望收益率的因素	64
四、目标收益率	65
(一) 目标收益率的概念	65

(二) 确定目标收益率的方法	65
五、西方国家经济效果评价方法的分类	68
六、投资回收期法	68
七、简单投资收益率法	69
(一) 最简单的投资收益率法	69
(二) 设备更新、考虑利息及折旧的收益率法	70
(三) 会计师计算法	70
(四) 简单投资、收益率法	71
八、财务报表法	71
九、贴现现金流量法	80
十、净现值法	83
十一、现值指数法	85
十二、利用DCF和NPV测定和评价的方法	86
(一) 单体计划的评价	86
(二) 选择最佳方案	86
十三、多方案的优先顺序	88
第六章 西方国家的经济效果计算与评价 (二)	89
一、年成本比较法	89
(一) 预定收益率的资金还原法	90
(二) 储存基金法	93
(三) 直线折旧加平均利息法	94
(四) 最简单的年成本比较法	95
二、现值比较法	96
(一) 不同经济寿命时的现值比较	97
(二) 一次投资与分期投资的现值比较	99
三、资本化成本比较法	100
四、收益率比较法	101
(一) 运用年成本计算求解收益率	101
(二) 运用现值计算求解收益率	103
(三) 运用收益率比较法确定合理投资界限	104
五、改造、更新和大修理的经济效果计算及评价	106
(一) 继续使用旧机器的评价	106
(二) 新设备购置与增产的评价	107
(三) 用新机器代替旧机器的评价	109
(四) 原有设备大修与购置新设备的评价	110
(五) 根据经济寿命决定设备的更新	113
第七章 盈亏分析、敏感性分析和概率分析	117
一、盈亏分析	117
(一) 盈亏点计算的假定条件	117
(二) 盈亏点的计算与分析	117
二、敏感性分析	120
三、不定因素的概率分析	125
(一) 概率分析中期望值的计算	126

(二) 概率分析举例·····	126
(三) 常用的决策准则·····	127

第四篇 计划经济的经济效果计算与评价

第八章 计划经济的经济效果评价 ·····	128
一、社会主义条件下经济效果的概念·····	128
(一) 社会主义经济效果计算与评价的特殊性·····	128
(二) 绝对效果·····	129
(三) 比较效果·····	130
(四) 投资效果系数·····	131
二、计划经济的部门相关性与技术经济可比性·····	133
(一) 相关投资的计算·····	134
(二) 相关费用(成本)的计算·····	135
(三) 技术经济可比性修正计算·····	136
(四) 冶金副产品及废料的作价计算·····	139
三、计划经济条件下对时间因素的计算·····	145
(一) 缩短建设周期的经济效果计算·····	146
(二) 推迟达产时间的经济损失计算·····	146
第九章 计划经济的经济效果计算举例 ·····	147
一、磷铁矿的经济评价·····	147
二、确定炼焦洗煤灰分的合理界限·····	150
(一) 计算分析各方案的经营费用·····	150
(二) 计算分析各方案的国民经济相关投资·····	153
(三) 借助于最小折算费用的计算进行综合分析选优·····	154
三、高炉富氧鼓风的经济效果·····	158
(一) 富氧鼓风的技术经济因素分析·····	158
(二) 相关投资、相关成本和折算费用的计算·····	158
(三) 生铁总利润的计算·····	160
四、高炉采用电子计算机自动控制的经济效果·····	162
(一) 原始条件·····	162
(二) 经济效果计算·····	164
五、冷弯型钢经济效果的分析和评价·····	165
(一) 评价计算方法·····	165
(二) 给定条件及效果计算举例·····	169
六、轧钢新工艺的经济效果·····	173
(一) 原始条件·····	173
(二) 投资及成本的计算·····	173
(三) 经济效果计算·····	174
七、小型轧机采用“无头轧制”的经济效果评价·····	174
第十章 科研、新材料、新产品及改进产品质量的经济效果计算与评价 ·····	177
一、科研的经济效果计算与评价·····	177
二、新材料、新产品以及改进产品质量的经济效果计算与评价·····	178

(一) 属于直接消费品的经济效果评价	178
(二) 属于中间产品的经济效果评价	179
(三) 新产品或改进产品质量的经济效果计算举例	182
第十一章 旧厂改、扩建的经济效果	184
一、旧厂改、扩建的经济效果计算与评价	184
(一) 旧厂改建总投资的计算	184
(二) 区别不同情况的旧厂改造的经济效果计算	185
(三) 旧厂改造的时间因素计算	186
二、旧厂改造的经济因素分析	189
(一) 生产率增长的因素引起的变化	189
(二) 固定资产增加的因素引起的变化	190
(三) 投资变化的因素引起的变化	190
(四) 劳动生产率提高的因素引起的变化	191
(五) 原材料消耗节约的因素引起的变化	193

第五篇 技术经济工作的新方法

第十二章 预测、投入产出、线性规划及决策树的应用	197
一、预测的应用	197
(一) 因果关系预测举例	197
(二) 时间关系预测举例	203
(三) 比例关系预测举例——投入产出法预测	208
(四) 预测检验	210
二、投入产出法的应用	216
(一) 钢铁联合企业的金属物料投入产出表	216
(二) 直接消耗系数和完全消耗系数	216
(三) 全铁直接消耗系数和完全消耗系数	222
(四) 全铁完全消耗系数的分析	224
(五) 直接消耗系数、完全消耗系数矩阵表的应用	224
三、线性规划的应用	228
(一) 线性规划图解法	228
(二) 线性规划分配法——运输方案最优化	230
(三) 线性规划分配法——轧机生产计划的最优化	234
(四) 线性规划分配法——炼钢生产计划的最优化	239
四、决策树的应用	241
(一) 新产品研制的决策分析	242
(二) 建厂方案的决策分析	246
(三) 试验建厂的决策分析	248
(四) 连铸机方案选择的决策分析	250
附录 技术经济论证	253
附表A 标准正态曲线自0至Z的面积	258
附表B t 分布的百分点	259

附表C	F 分布的百分点.....	260
附表D	δ^2/s^2 值.....	261
附表E	中心时间级数的 $U(n, h)$ 值.....	262
附表F	间歇复利因数.....	263
附表G	等差级数因数值 G 转换为等值支付 A	282
附表H	等差级数因数值 G 转换为现值 P	283
本书引用的有关名词术语的中外文对照.....		284
主要参考文献		286

第一篇 绪 论

第一章 技术经济概述

一、技术经济学科的产生与演变

技术经济学是把技术与经济有机地结合为一体的一门学科。技术是指人们改造自然、从事生产的手段和知识的总和,是指人们运用科学知识的一种“艺术”。经济则泛指社会生产、再生产和节约。技术经济就是把经济的目的与技术的手段有机地结合起来,以求用最少的投入达到一定的产出或者用一定的投入达到最大的产出。

在国外,技术经济学有很多类似的名称,例如:“工程经济”、“经济性工程学”、“技术经济计算”、“工程经济分析”、“经济计算”、“经济性分析”、“工业项目的经济分析”等等。其中以“工程经济”为常用。

技术经济学也是一门介于自然科学与社会科学之间的边缘学科,是技术学(或工程学)与经济学的交叉学科。它的产生不是偶然的,是技术与经济发展的客观需要,是人类社会发展的必然结果。

在资本主义机器大工业出现以前,对于一些手工作坊、商店来说,已经存在技术、管理和经济问题,但由于当时的技术水平比较低,管理和经济问题比较简单,从事技术工作的人也是从事经济、管理工作的人。

随着资本主义机器大工业的建立和发展,生产规模的扩大和商品生产的复杂化,出现了专门从事经营管理工作的人员。同时,也促使学科发生了分化,而这种分化又反过来促进了学科的发展。十九世纪中叶的工业革命,加速了学科的分化过程,许多新的学科逐步形成和发展起来。但是,学科分化到一定程度后,又产生学科综合发展的趋势。对于当代科学和生产发展中出现的许多复杂的课题,绝非一个学科、一个专业、一个部门所能解决的,往往要由很多学科、专业 and 部门协同完成。在这种情况下,一些边缘学科或交叉学科就相继产生。

早期的技术人员只注重统计、机器操作、生产工艺和最终产品,而在资金利用方面却不够注意。现代工程技术人员则对资金的利用与管理产生很大的兴趣。许多工程计划的决策由高级管理人员做出,而决策的依据是工程技术人员对这些计划所做的“经济研究”或“技术经济分析”的结果。工程技术人员掌握了必要的经济、管理知识,就能够更有效地把资金应用到工程计划中去,从而提高其经济效果。

针对这种情况,早就有人提出要把工程技术教育和经济管理教育结合起来。

美国管理教育的发展较早。宾州大学的沃顿学院创建于1881年,是一所财政商业学院;哈佛大学的管理学院创建于1907年,麻省理工学院从1914年起开设管理课程。德国从1920年开始在大学开设管理课程。这样,就为经济理论应用于实践,在经济与技术人员之间搭起一座密切联系的桥梁。

在苏联，设有专门的工程经济学院（莫斯科、列宁格勒、哈尔科夫三所工程经济学院）。此外，在工科院校普遍开设经济、管理课程。

从十九世纪末到二十世纪初的二十年是所谓的“科学管理”的传播阶段。1886年，亨利·汤姆和亨利·麦克卡尔夫在美国机械工程师学会的年会上发表了“作为经济学家的工程师”和“工场程序系统的会计制度”两篇论文，成为所谓的“科学管理”思想的先驱。科学管理的创始人弗列特列克·泰罗从1895年起先后发表了《计件制》、《工场管理》等文章。1911年，他经过综合研究及整理，又出版了《科学管理原理》一书。

1887年，美国工程师威灵顿发表了《铁路定线的经济理论》，对工程进行经济评价。

1920年，美国的菲什用统计学列出投资对债券市场的模型。

1930年，美国格来梯教授写的《工程经济原理》一书出版，他被誉为“工程经济”创始人之一。

什么叫工程？美国专业发展工程师理事会将其表述为：“工程是把研究、试验、实践得来的数学和自然科学知识用于认识物质和自然力，并使其造福于人类的发展途径”。应用科学的目的在于增加物质积累和知识积累，在于发现宇宙的行为法则。工程技术人员任务就是在具体的情况下运用这些知识去进行生产和服务。因此，工程的含义中包括物质、自然力和人的因素。

什么叫工程经济？工程经济是指为了简化某些经济上的比较方法，运用数学技巧，采用合理而有意义的步骤，从经济观点出发，衡量为达成某一特定目的而采用的各种不同手段。因此，工程经济是一种有助于决策的工具，可用于选择最经济的方案。

工程经济还可以定义为：以物质与技术为本体，对人为因素加以分析和综合，用以评估产品或服务的价值与成本之间的关系。经济一词素有“节省”的含义，与“工程”一词联用的意义在于使工程投入的费用发挥最大的经济效益。

二、技术经济学的发展

近年来，随着技术的发展，“工程经济”的应用范围也相应地扩大。例如，为决策而做的经济分析研究也包括在工程经济的范围内。

学科之间是相互影响的，一个学科通过不断地吸收其他学科的成就而发展，技术经济学也是这样。

在五十年代，苏联有些人认为技术经济学建立在部门生产工艺学、技术定额学、劳动组织与劳动定额学、统计学、政治经济学等学科的基础上。当时是采用统计、分析、对比的方法进行方案选优。

随着管理科学的发展和运筹学、概率论、电子计算技术等的应用，以及系统工程的发展，原来只用分析比较方法的，现已发展到用随机过程、数学规划、最佳化等方法。分析、评价技术经济效果及选择最佳技术方案的方法有了质的飞跃，直接引入技术经济计算的因素、变量及数据日益增多。许多过去无法用数量表达的经济因素已开始计量；一些变化的经济因素、变量逐渐用专门的分析方法（如不定因素分析等）或借助于数学模型加以计量，并纳入计算过程；过去用少量点变量统计、对比、计算选择方案的方法已被大量连续变量计算求最佳化的方法所代替。因此，现代的技术经济理论同过去的概念不同，已超过传统的工程经济学的范围。

西方国家管理科学的发展，在第二次世界大战后，出现了许多学派。美国管理学家孔茨曾把这种情况称之为“管理理论的丛林”，认为这是“走向统一的管理理论”的必然过程。他从管理理论上归纳为六个学派：管理过程学派、经验学派、人群行为学派、社会系统学派、决策理论学派、数理学派。另外，有的人归纳为经济分析和会计学派、管理科学学派、工业工程学派等。

从技术经济理论上来说，影响较大的有决策理论、系统工程和管理科学理论等。

（一）决策理论

这种理论是在第二次世界大战以后，吸收了行为科学、系统理论、运筹学和计算机程序等学科内容而发展起来的。所谓决策是指从多个为达到同一目标而可以代替的方案中选优。决策分为两类：一类是程序化决策，如订货、材料出入等，属于经常性的，在进行这类决策时，运用运筹学和电子数据处理设施；另一类是非程序化决策，如新产品的研究和开发，工厂的改、扩建等，一般难以程序化，每次都需作出新的决策，进行这类决策时，应用电子计算机模拟人们的思考和解题过程。

（二）系统工程

系统工程是指为了合理地进行系统的计划、研究、设计、制造、试验、运用和管理等而采用的原则、程序、组织、方法等的总称，亦即利用电子计算机规划系统最优化的工程学。系统工程还可表述为：以系统科学的观点、控制论的基础、信息论的理论、经济管理学的实质、现代数学的最优化方法、电子计算机和其他有关工程学的技术等溶合成的一门综合性管理工程技术。它是把含有大量未知因素的复杂的问题作为对象，进行总体的合理的高效率的解决，从而把技术和管理结合为一个总的体系来加以应用。

系统分析是用逻辑思维推理、科学分析计算的方法，对一个系统内的基本问题，在确定与不确定条件下，找出可行方案，选出最优方案的一种决策工具。换句话说，系统分析就是在一个已确定的系统范围内，对可行方案进行决策选优。决策是系统分析的核心。

运用系统分析方法，一方面要靠人的知识、才能和经验进行定性分析，另一方面也要借助于辅助工具，进行定量分析。系统分析的直接目的是在多个可行方案中进行选优，使整体效益最优化，以作为决策的可靠依据。

（三）管理科学

管理是指用数学模型与程序来表示计划、组织、控制、决策等合乎逻辑的程序，寻求最优解，以达到企业预期的目标。管理科学就是制定用于管理决策的数学模式与程序的系统，并通过电子计算机应用于企业管理。管理科学主要是探索如何把科学的原理、方法和工具应用于管理，有的人把它叫作管理中的数量学或运筹学。

管理科学学派认为，组织是由“经济人”组成的一个追求经济利益的系统，也是一个由技术设备和决策网络组成的系统。组织的成员是“经济人”、“理性人”，组织是由操作者同技术设备组成的人机系统，也是决策网络的系统。在这个系统中，人们对投入的各种资源（能源、物资、资金、情报）进行加工，转变成为产品或服务加以输出。管理科学的目的，就是通过把科学的原理、方法和工具应用于管理的各种活动，特别是应用于决策活动，减少经营管理中的不确定性，使投入的资源发挥最大的作用，得到最大的经济效益。同时，在考察问题时，必须用系统分析的观点，求得整个系统的最优化，而不是局部的最优化。就这一点来说，同系统学派又有密切的联系。

管理科学常用的方法有：线性规划、决策树、计划评审（pert）法和关键线路（CPM）法、模拟、对策论（博弈论）、概率论、排队论、库存论、生产计划和控制、质量控制、决策论、搜索论等等。

上述这些发展起来的新学科与技术经济学有一个共同的目标，就是求最优化的方案，为决策提供可靠的科学根据。技术经济学从这些学科及其各个分支学科中吸取新的营养，从而在理论、方法、解题技术、使用的工具、研究的范围等方面都有很大的发展。

三、技术经济学的研究方法

技术经济学所研究的对象是工程项目在经济上的合理性以及对技术方案进行评价，进而为决策提供依据。研究工程项目或技术方案，一般要经过以下几个步骤：

（1）确定目标。对于一个新建工程，要根据市场需要及资金条件，研究确定建设项目。

（2）鉴定战略因素。根据确定的目标，研究存在哪些重要的战略因素。因为战略因素的变化会影响整个方案的抉择。

（3）确定生产手段。研究生产工艺，拟定几种不同的方案。

（4）方案评价。需要进行很多的经济计算，才能对几种方案进行对比或进行最佳化计算与评价。

（5）协助制定决策，推荐方案。

传统技术经济学的研究方法可概括为“调查研究—计算分析—综合评价”；现代技术经济学由于吸收了一些学科的新成就，逐步过渡到“调查研究—计算分析—系统选优”。

下面分别介绍：

（1）调查研究。这是进行技术经济计算、分析、比较、评价的基础和前提。通过调查研究，弄清每个技术方案（课题）的有关的技术因素的情况、这些因素之间以及与其他有关的经济因素之间的联系、各因素的量变关系、依据和条件，收集各种有关的资料和数据，并进行分析和整理。工厂设计一般要进行产品市场调查、厂址选择、生产力配置和布局。在调查研究阶段，还要对技术经济的一些理论、方法进行探讨。

（2）计算分析。该阶段对前一阶段所获得的资料、数据进行计算分析，找出各相关因素之间的量变关系并建立其函数公式，作出定量计算和定性分析。在计算分析过程中，鉴别和揭示各种矛盾，使问题的研究进一步深化。具体地说，还可以分为以下几个步骤：

1）明确界限。对于各个方案所涉及的范围、影响因素，必须加以明确和限定。

2）进行可比性换算。如果两个方案的产量、质量、品种、价格、经济寿命、时间等因素不同，则必须进行修正计算，以便于对比。

3）鉴别投入产出项。把所列举的各方案的数据转换为投入产出项，这实质上是鉴定每个投入产出项的单位价值和决定其计算总量。此外，还要对每个方案中不能用货币表现的非经济因素或定性认识加以罗列。

4）计算时间因素。对各方案的时间因素作出相应的计算与评价。

（3）综合评价或系统选优。这是技术经济研究的关键步骤。根据前阶段的计算和分析结果，将各种效果因素及决策评价综合起来进行权衡，根据系统选优的要求，组合、调

整各因素与各局部的技术决定,并结合定性和定量分析对最后方案作出综合评价,或利用现代电子技术、数学方法以及计量经济学的方法,直接地找出最优方案。

四、技术经济研究的对象及范围

人们的实践活动都有一个效果的问题,即都有一个所费与所得相比较的问题。技术经济学就是研究如何经济地利用各种知识和手段,进行物质资料的生产,根据技术的适宜性、条件性,恰当地组合技术方案,求得最好的经济效果。也可以说技术经济学就是研究经济活动中的人力、物力、财力消耗同所预期达到的目标之间的最优结合问题。

技术经济研究的范围可分为宏观和微观经济效果研究两类。宏观研究是指那些涉及到整个国民经济或部门的带全局性的大问题的经济效果研究。例如,生产力布局、国家的投资方向、各部门的发展比例和速度、能源政策、物资分配与调运、技术政策、技术引进与出口等,这是一些具有战略性的技术经济问题的研究。微观研究是指那些涉及到一个企业、建设工程或科研项目的经济效果研究。例如,一个新建企业的厂址选择,厂区的平面布置,供水、供电、供汽的方式,产品方案,生产工艺选择,设备选择,产品销售、预测,原燃料来源、运输方式等的评价。宏观和微观技术经济问题是相互渗透、相互影响的。

技术经济研究的范围,还可按部门划分如下:

(1) 国家计划管理部门在考虑和制定国家的长远发展计划时,需要根据国家的资源条件和特点、国家经济结构、生产力发展水平、经济实力等条件,研究确定有关的技术方针、政策,并组织有关部门研究重大的技术经济专题。对于国民经济重大建设项目的建设方案还要组织多方面的技术经济研究、审查和鉴定,确定其可行性,然后进行决策、审批。

(2) 工业部门和企业,为了提高质量、增加产量和降低成本,需经常研究现有生产技术、工艺、设备的配合情况,原料、燃料、辅助材料等技术条件及其发展趋势,进行“瓶颈”分析,找出薄弱环节,制定技术方案,进行大量的技术经济研究和评价工作。尤其是在决策之前,要进行详细的可行性研究,这样才能取得预期的效果。

(3) 科研部门在研究新设备、新工艺、新材料、新产品时,从确定研究课题、制定研究方案到推广研究成果,都要进行大量的技术经济研究工作。需根据国家资源条件、市场需要,预先分析课题的适宜性、先进性,在可行的情况下确定研究课题。对于拟推广应用的科研成果,要结合有关部门的技术经济条件,全面评价、研究技术因素和经济因素,得出较准确的效果数据,作为推广、应用科研成果的依据。

(4) 银行(建设银行)财政部门,在研究国家建设项目的投资贷款和流动资金贷款发放计划时,根据建设项目的投资效果,研究其可行性,从而决定是否给予贷款,并确定建设项目贷款的优先顺序,这就要做一些必要的技术经济工作。

(5) 设计部门,在设计工作中,必须体现国家的长远计划,贯彻执行技术方针、政策,选择最适宜的技术、工艺、设备和厂址,制定最经济的设计方案,提高建设项目的经济效果,为此,必须进行大量的技术经济工作。

五、技术经济设计的特点与任务

(一) 技术经济设计的特点

设计部门的技术经济工作主要是完成具有一定特点的技术经济设计。

1. 技术与经济的紧密结合性

经济分析往往以技术分析为前提, 经济效果是技术决策的依据。技术经济工作者要根据国家的长远计划、原材燃料的条件和特点、社会对产品的需求、能源和环保的要求并结合各相关部门的配合条件, 确定合理的经济规模、工艺方案、设备选型及产品大纲, 进而确定企业的车间组成, 绘制生产流程图。在这些工作中, 需要把技术、经济和数学方法很好地结合起来。近年来, 国外研究了一些决策技术和方法, 如模拟法、整数规划、线性规划、排队论、决策树、网络分析、博弈论等等。利用这些手段, 就能对技术经济问题及时地作出恰当的决策, 从而取得更好的经济效果。

2. 方案决策的系统性

一个工厂(企业)、一条生产线或一套设备(机组), 都可看作一个系统, 而整个工业部门、国民经济就是更大的系统。由于各系统之间存在着密切的联系, 因此要求一个系统的决策必须考虑到对相应系统可能产生的影响。任何项目的扩建计划都应注意到系统的平衡。例如, 炼钢环节的变动会影响炼铁和铸锭; 铸锭环节的变动又会影响到炼钢和轧钢等等。因此, 在考虑工厂某一部分设备的变动时, 应对全部设备加以调整, 以求达到平衡。这就是通常所说的综合平衡。冶金企业的建设, 需要煤炭、电力、运输部门、城市建设以及消费部门的密切配合, 如果不考虑这些配合关系, 那么, 即使企业建成了, 也无法发挥作用。因此, 在设计工作中要做各种平衡, 包括物料平衡、金属平衡、能源平衡、废钢铁平衡等, 还应研究金属收得率及各种粉尘、废料的回收利用。只有做好全厂的系统平衡, 才能使各个车间、各个主要设备之间协调配合, 取得更好的经济效果。

3. 经济效果的综合性

一个设计项目(如企业)的经济效果, 不是由某一个车间或某一个生产工艺过程的经济效果决定的, 而是由全厂各车间、整个工艺过程的经济效果综合决定的。这里所说的综合, 表现在以下两个方面:

(1) 研究采矿、选矿、焦化、烧结、冶炼、加工及总图运输、能源供应等各个专业在一个具体设计方案中的相互配合, 并通过各种平衡和计算, 进行分析、比较, 选出最优方案;

(2) 各个专业的技术决定, 都有其各自的经济效果, 但该效果与其他环节产生的相关效果, 可能一致, 也可能相反, 这就要求局部的技术决定必须服从整体的综合效果的要求。例如, 就炼铁来说, 采用精料、提高矿石入炉品位、降低焦炭灰分, 可提高利用系数、降低焦比, 但矿石入炉品位提高的界限、焦炭灰分降低的界限, 必须与回收率一起考虑, 并计算综合的经济效果。又如, 在选择直流供水或循环供水方案时, 必须考虑投资及耗电量, 需通过经济计算、综合比较之后再确定, 绝不能单纯地强调每吨钢用水量越低就越好。总之, 综合经济效果要以各个专业的经济计算为基础, 而各个专业的经济计算又必须考虑综合的经济效果, 只有这样才能为技术方案的选优作出正确的判断。

4. 需要大量的技术经济数据和情报资料

工业企业设计方案的决策, 关系到国民经济总的经济效果, 必须做好经济效果的计算与评价。为此, 就需要收集、整理大量的数据和情报资料。主要包括以下几个方面:

(1) 设计所需的技术数据与经济数据。包括各种技术、工艺设计参数和指标, 以及与设计有关的经济指标和数据。这是形成设计方案的基础;

(2) 相关部门有关的指标、定额、数据资料。这是进行可行性研究、技术经济论证和国民经济效果计算与评价所必需的资料；

(3) 国内外同类企业的技术经济数据。评价技术经济设计水平，并揭示进一步改善设计的可能性时，需将设计企业的主要技术经济指标，与国内外同类型企业（特别是先进企业）的指标进行比较。在国外，咨询机构为旧厂改造所作的“瓶颈”分析，通过与同类企业的实际资料进行分析比较，取得必要的参考数据；

(4) 国内外新技术发展趋势及有关的技术经济情报资料。这方面的资料很重要。在国外，咨询机构不仅积累大量的技术经济情报资料，而且还配备专门的信息储存及数据处理设施。

5. 需要进行大量的、复杂的计算

技术经济工作既不是简单地进行平衡，又不是机械地进行综合，而是要进行一系列的复杂的计算。例如，几个专业相互配合的设备选优、各种方案的比较、工程项目的敏感性分析、风险分析、市场预测等，都需要进行大量的计算。这些计算非常繁杂，单靠人工计算已难适应。随着电子计算机技术的发展和普及，在技术经济工作中将会越来越多地使用新的计算工具和方法。

6. 宏观经济评价的重要性

一个工业企业的建设和投产，必然同整个国民经济相关联。因此，对于一个工程项目来说，不仅要考虑其微观经济效果，而且还要考虑其宏观经济效果。也就是说，不仅要进行企业本身的财务评价，而且要进行国民经济评价。在两者都是有利的情况下，项目是可取的；反之，则项目是不可取的；如对企业不利，而对国民经济有利，在一定的条件下，也是可以考虑的，这就是所谓的“政策性投资”；如对企业有利，而对国民经济不利，则项目是不可取的，或需进一步做技术经济研究工作，以便最终决定取舍。

(二) 技术经济设计的任务

技术经济设计的范围可概括为以下三个方面：

(1) 做好可行性研究及设计方案的比较，对设计的经济效果进行计算和评价；

(2) 对设计中重大的技术经济专题进行研究，为做出经济效果好的设计创造条件，为制定技术政策提供依据；

(3) 研究产品方案，了解国内外市场情况，承担有关技术经济项目的咨询工作。

根据我国现行体制及设计程序，主要是开展以下几项技术经济工作：

(1) 参加企业和工业部门的规划工作，以便于考虑企业之间的协作以及产品的分工等；

(2) 参加可行性研究及设计任务书的编制工作，以及为编制设计任务书所进行的建厂条件技术经济调查；

(3) 参加厂址选择、推荐最优厂址方案工作；

(4) 参加设计方案的研究，对于重大的技术经济方案可在设计前单独进行研究；

(5) 参加初步设计工作；

(6) 参加技术设计及评价工作。

初步设计及其以前的设计，一般称为高阶设计。苏联及东欧一些国家称为技术经济论证。西方国家，在建设前期进行可行性研究（包括机会研究、初步可行性研究和详细可