

技 术 经 济 分 析

吴祖源 曾 旗

焦作矿业学院经管系

企业管理教研室

前 言

技术经济分析是现代管理科学中一门新兴的综合性学科。它从技术与经济的最佳统一角度，对诸如建设项目、技术改造项目等进行分析评估、方案选择、科学决策，它是项目投资决策、企业经营管理不可缺少的重要手段，是提高经济效益的有力工具，也是管理、财会等专业学生所必须掌握的专业知识。

本书从技术经济分析的基本原理入手，对货币的时间价值、技术经济方案的评价方法、可行性研究的基本内容、设备更新、改造的技术经济分析等基础理论和方法进行了较详细的介绍。同时，依据国家计委颁发的“方法与参数”，结合煤炭建设项目特点，对建设项目经济评价方法，如建设项目的财务评价和国民经济评价以及不确定性分析，也作了详细介绍。为了配合本书的教学，我们还编写了相应的案例分析与习题练习，以帮助读者学习本书。

本教材适合于管理、审计、劳经、运销、采煤等专业以及广大管理干部和工程技术人员使用，也可做为自学现代管理知识者的自修用书。

本书由焦作矿院经济管理工程系管理教研室吴祖源、曾旗合作编写，其中第一、二、三、四、八章由吴祖源编写，第五、六、七、九、十章由曾旗编写。附录及习题集由吴祖源、曾旗合编。

在编写本书的过程中，我们参考了国内外有关书籍和文献（见本书主要参考书目），在此谨向各位作者致谢。

由于技术经济学科中的许多问题尚处于研究探讨阶段，技术经济分析又是一项综合性很强的工作，既要求具有较广博的自然科学与经济科学方面的知识，又要求深入实际调查研究，而且“方法与参数”正处在实施、应用和总结阶段，加之作者知识、水平有限，因此，本书难免存在着错误和不足之处，殷切期望读者不吝指正。

作 者

一九九一年十月一日

目 录

第一章 技术经济分析的概念及基本原理	1
第一节 技术经济分析的概念	1
一、技术与经济的关系	1
二、技术经济学的研究对象和内容	2
三、技术经济分析的重要性	3
第二节 技术经济分析的基本原理	3
一、技术经济效果的概念	3
二、技术经济分析的基本步骤	5
三、技术经济分析的可比性原则	6
第二章 资金的时间价值与利息公式	11
第一节 资金时间价值的基本概念	11
一、资金时间价值的概念	11
二、研究资金时间价值的意义	12
三、衡量资金时间价值的尺度	12
四、计算资金时间价值的基本方法	13
第二节 现金流量与资金等值	14
一、现金流量与现金流量图	14
二、资金等值	16
第三节 计算资金时间价值的普通复利公式	16
一、一次支付利息公式	16
二、等额支付系列利息公式	18
三、等差支付系列计息公式	21
四、名义利率与实际利率	24
五、资金时间价值公式的应用	27
第四节 资金成本与基准收益率	34
一、资金成本	34
二、基准收益率	37
第三章 技术方案经济效果的静态评价方法	39
第一节 静态投资收益率和静态投资回收期	39
一、静态投资收益率	39
二、静态投资回收期	40
第二节 方案比较中常用的静态分析法	42

一、静态差额投资回收期 and 静态差额投资收益率	42
二、年计算费用	44
第四章 技术方案经济效果的动态评价方法	46
第一节 现值法	46
一、净现值	46
二、净现值率	48
三、费用现值	49
第二节 等年值法	51
一、净年值	51
二、费用年值	53
第三节 内部收益率法	53
一、内部收益率的概念	53
二、内部收益率的求解方法	56
三、内部收益率的经济含义	57
四、非常规投资项目的多重内部收益率问题	58
五、差额投资内部收益率	61
第四节 动态投资回收期	66
第五节 资金限额条件下独立方案的选择	68
一、服务寿命相同时独立项目的选择	68
二、服务寿命不同的独立项目的选择	69
第五章 工业建设项目的可行性研究	71
第一节 可行性研究的概念	71
一、可行性研究的概念	71
二、可行性研究发展概况	71
三、可行性研究所要回答的问题	72
第二节 基本建设程序与可行性研究的阶段	74
一、基本建设的程序	74
二、可行性研究的阶段及功能	80
第三节 可行性研究的内容	82
一、可行性研究的基本内容	82
二、可行性研究报告的编制依据及程序	83
三、矿区可行性研究报告的作用及内容	84
四、矿井可行性研究报告的作用及内容	89
第六章 建设项目的财务评价	95
第一节 概述	95
一、财务评价的含义	95

二、财务评价的作用	95
三、财务评价的内容	96
第二节 投资估算及资金筹措	97
一、总投资费用	97
二、基本建设投资的估算方法	100
三、流动资金估算方法	102
四、资金筹措	105
第三节 成本估算	107
一、产品成本的概念及构成	107
二、成本的估算方法	109
三、达产前经营成本的估算	110
第四节 销售收入及税金估算	110
一、销售收入估算	110
二、税金估算	111
第五节 财务评价方法	113
一、财务评价的报表体系	113
二、财务评价的指标体系	119
第七章 建设项目的国民经济评价	126
第一节 国民经济评价的目的、特点及步骤	126
一、国民经济评价的目的	126
二、国民经济评价分析特点	127
三、国民经济评价的对象	127
四、国民经济评价的步骤	127
第二节 国民经济评价的费用和效益	128
一、费用和效益的识别	128
二、转移支付	129
第三节 国民经济评价参数	129
一、社会折现率	129
二、影子汇率	130
三、影子工资	130
四、贸易费用率	131
五、影子价格	131
第四节 影子价格的计算方法	133
一、产出物影子价格的计算方法	133
二、投入物影子价格的计算方法	136
第五节 费用与效益数值的调整	138

一、转移支付的处理	138
二、固定资产投资的调整	138
三、流动资金的调整	140
四、经营成本调整	140
五、产品销售价格及销售收入调整	141
第六节 国民经济评价的报表体系与指标体系	141
一、国民经济评价的报表体系	141
二、国民经济评价的指标体系	143
第八章 设备更新的经济分析	147
第一节 设备的磨损及补偿	147
一、设备的有形磨损程度指标	147
二、设备的无形磨损及磨损程度指标	148
三、设备综合磨损的度量	150
四、设备磨损的经济后果及其补偿	150
第二节 设备大修理及其经济界限	151
一、大修理的技术实质	151
二、确定设备大修理经济界限的方法	151
三、设备余值的确定	155
第三节 设备更换的技术经济分析	157
一、设备的经济寿命	157
二、设备更换的决策方法	162
第九章 工业企业技术改造项目经济评价	171
第一节 技术改造的概念及特点	171
一、技术改造的概念	171
二、技术改造的特点	172
三、技术改造的基本方法	172
第二节 技术改造项目的费用和收益	173
一、财务评价中的费用和收益	173
二、国民经济评价中的费用和收益	174
三、技术改造项目的净收益	174
第三节 技术改造项目经济评价方法	177
一、财务评价	177
二、国民经济评价	179
第十章 建设项目经济评价中的不确定性分析	181
第一节 盈亏平衡分析	181
一、盈亏平衡分析方法	181

二、盈亏平衡分析的用途	183
第二节 敏感性分析	184
一、敏感性分析的概念	184
二、敏感性分析的步骤与内容	184
三、单因素敏感性分析	185
四、双因素敏感性分析	186
五、三因素敏感性分析	188
六、敏感性分析的用途及局限性	190
第三节 概率分析	190
一、期望值及方差的计算	190
二、净现值的期望值及净现值大于或等于零的累计概率	192
附表1 财务评价和国民经济评价报表	197
附表2 国家统配煤矿煤炭资源税定额表	216
附表3 煤炭行业常用的一般货物的影子价格	217
附表4 主要煤矿原煤影子价格	220
附表5 主要城市原煤影子价格	221
附表6 复利因素表	223

第一章 技术经济分析的概念及基本原理

第一节 技术经济分析的概念

一、技术与经济的关系

技术经济分析是一门技术科学和经济科学互相结合的边缘学科，涉及技术和经济两个方面。一般而言，技术是劳动工具、劳动对象和劳动者的劳动方法的总称，既包括设备、工具、工艺流程、加工方法，也包括劳动者掌握这些劳动资料、劳动方法的能力和知识、经验、操作技能是不断提高的，所使用的生产工具、劳动手段是不断改进的。

经济一词也有多种含义，但在这里主要指两种含义：一是指社会的物质生产和再生产过程，即包括物质资料的生产、分配、交换和消费的社会经济活动；一是指节约，即为了达到一定的生产目的如何合理选择和有效利用有限的资源，从而用较少的人力、物力和财力获得较多的生产成果。

技术和经济是人类社会进行物质生产不可分割的两个方面，它们是密切联系、互相制约、互相促进的，它们之间既有统一的一面，又有矛盾的一面。

人类社会为了生存和发展，无论在何种条件下，都必须采用一定的技术，进行一定的生产活动，而任何技术的实践活动，都必定要消耗人力、物力和财力，所以技术活动不能脱离经济。任何新技术的产生都是由于经济上的需要引起的，而技术进步反过来又会促进经济的发展。据西方工业发达国家的统计，本世纪七十年代技术进步所导致的经济增长占经济增长总量的60~80%。这就是说，经济的发展在很大程度上要依赖先进技术的应用。所谓先进的技术，一是它能够创造落后技术所不能创造的产品和劳务；一是它能够用更少的人力、物力和财力创造出相同的产品和劳务。凡是先进的技术，一般说来，总是具有较高的经济效果，而正是较高的经济效果才促使先进技术在社会生产实践中得到广泛的采用和推广。因此，技术的经济性是十分明显的，脱离了经济效果的标准，技术是好、是坏、是先进、是落后就无从加以判断。所以技术的先进性和它的经济合理性是一致的，这是技术与经济的统一性。

技术和经济之间往往也有互相对立和互相矛盾的一面。这种矛盾表现在某种技术在某种条件下能取得较好的经济效果，而在另一种条件下就不一定是这样；或者从远景发展方向看，应该采用某种技术，而从近期利益看，需要采用另一种技术，甚至是相对落后的技术。这是因为技术的进步不仅取决于经济发展的需要，而且要受到经济条件的制约。在实际的生产斗争中，技术的实现总是依靠当时当地的具体的自然条件和社会条件，而条件不同，技术所带来的效果也不同。例如，发展中国家对技术的选择和应用就不同于高度发达的工业化国家；我国煤矿生产中提出的大力推广高档普采，同时巩固和发展综采技术（包括制造、维修、使用、保养）的方针就符合当前我国煤矿生产的实际情况。由此可见，

联系到具体的自然条件和社会条件，并非一切的先进技术都是经济合理的。但是，随着事物的改变，这种相互矛盾的关系也会随之改变。原来不经济的技术可以转化为经济，原来经济的技术也可能转化为不经济。正是由于技术和经济之间的矛盾，才产生了技术经济研究的必要性。

技术和经济的辩证统一关系，随着科学技术的发展会越来越突出，越来越复杂。因为，为实现同一经济目的的可供选择的工程技术方案越来越多，技术经济分析的任务就在于处理好两者的辩证关系，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、技术政策提供依据；也为推广各种先进技术、发展新技术指出方向，促进技术的发展和经济效益的提高。

二、技术经济学的研究对象和内容

技术经济学是为达到某种预定目的而可能被采用的各项不同的技术政策、技术方案、技术措施的经济效果进行计算、分析、比较和评价，从而选择技术上先进、经济上合理的最优方案的科学。

技术经济分析是技术经济学的核心内容，它要求在一定自然条件和社会条件下，寻求技术与经济的最佳结合，使技术的应用取得最佳的经济效果，为选择最优方案取得决策依据。

技术经济学的研究对象有以下两个特点：

（一）它研究的是技术与经济的关系，而不是研究技术本身。关于各项技术的原理和应用，不是本学科的研究范围。

（二）它不是笼统地研究经济效果，也不是研究影响经济效果的一切因素，而是研究各种技术方案的经济效果或推广应用某种技术所产生的经济效果。至于影响经济效果的其它因素，如经济管理体制、政治思想状况等，在进行综合评价时应系统地加以考虑，但不是本学科的研究对象。

由于技术经济问题存在于国民经济的各个领域和各个部门之中，也存在于生产建设的各个阶段，所以而且应当进行技术经济分析工作的范围是非常广泛的。从宏观到微观，凡是存在技术活动的地方，都存在经济效果的问题，就都是技术经济学所涉及的范围。

宏观技术经济研究主要涉及到整个国民经济及其各部门中带全局性的技术经济效果问题的研究，如产业结构与产业政策的选择与研究；生产力合理布局的论证分析；国家的投资方向、投资结构与投资效益的研究；技术引进和产品出口政策的技术经济分析论证等。微观技术经济问题主要涉及到一个企业、一项建设工程或一个科研项目的技术方案和技术措施的经济效果分析和论证，如新建项目的厂址选择、产品方向的确定；建设项目、技术改造与设备更新的技术经济分析，新技术的选择、新产品开发的论证与经济评价等。

随着科学技术的进步和经济建设的发展，技术经济学研究的内容也会不断拓展，如技术进步、技术构成、技术政策对我国经济社会发展影响的定量分析；技术进步与产业结构变化的相互影响；对超大型工程（如三峡工程项目）经济评价方法的研究等等，都对技术经济学的研究提出了更高层次的要求。因此，加强技术经济学科的建设，完善和

充实技术经济学科的研究内容和范围及评价方法的研究，也是技术经济学研究的内容之一。

三、技术经济分析的重要性

开展技术经济分析工作，提高决策的科学化水平，从而提高资源利用和投资的经济效果，对实现我国四个现代化具有重要意义。国内外的大量事实说明，凡是做过技术经济分析的项目，一般成功的多，失误的少。我国“一五”时期的156项重点工程，都经过全面的技术经济评价，投产后取得了较好的效益，对我国的经济建设起到了重要的作用。但是，“一五”以后，由于“左”的思想的影响，在经济建设中忽视了经济效果的论证，不进行或不认真进行技术经济分析工作，使国民经济遭到了严重的损失和浪费。例如，“一五”时期每增加一万元的国民收入只需投资1.8万元，而在1966年到1977年的十年间上升为3.88万元。另一方面，每百元资金（包括固定资产与流动资金）提高的利税则由“一五”时期的31.9元，逐期下降，到“五五”时期仅为23.1元。经济效果差还表现在建设中决策的盲目性。重复引进、重复建设的现象各地区、各部门时有发生，造成大量人、财、物力的损失和浪费。十一届三中全会以后，尤其是党的十二大以来，党中央和国务院一再强调各个部门都要重视经济效益问题，指出提高经济效益是实现十二大国民经济发展的战略目标的前提，是经济建设的核心。这就要求我们改变过去那种不按照客观规律办事的做法，加强技术经济分析工作，变盲目决策为科学决策，保证每个项目都能带来预期的经济效益，全面提高基本建设投资效果，才能真正实现国民经济的高速度发展。

当前我国正在建设四个现代化，应当采用和研究发展哪些新技术、新设备、新工艺，应当制定哪些技术政策、技术措施、技术方案就显得更为重要。因此，加强技术经济学的研究，开展技术经济分析工作就有着重要的现实意义。

第二节 技术经济分析的基本原理

一、技术经济效果的概念

人类的一切经济活动（包括生产领域和非生产领域）都是一种有目的的经济行为，都是为了满足生产、生活或其它方面的需要。任何经济活动总是表现为用一定的投入取得一定的产出。显然，只有所有经济活动的所得大于投入的所失，整个社会的经济才能发展。因此，人们在生产实践活动中，总是力求以较少的劳动消耗生产较多的产品，或者生产等量的产品消耗较少的劳动，这就是取得良好的经济效果。所以，经济效果可以用经济上的投入和产出之间的比例关系来表示。即：

$$\text{经济效果 } E = \frac{\text{产出}}{\text{投入}} \quad (1-1)$$

在任何社会形态下，从整个社会来考察生产领域的经济效果，最低标准应是 $E > 1$ 。因为它反映了人类在生产活动中创造的价值必须大于投入的劳动价值，否则生产就不能发展，甚至连简单再生产也难于维持。

但是，在不同的社会制度下，由于生产目的不同，技术经济效果的实质也不同。

在资本主义社会中，资本家的生产目的是为了获取最大限度的剩余价值或剩余产品。所以，在资本主义制度条件下，经济效果的实质就是剩余价值与预付资本的关系，最大的技术经济效果就是用最少的预付资本取得最多的剩余价值。即：

$$\text{经济效果 } E = \frac{\text{剩余价值}}{\text{预付资本}} \quad (1-2)$$

在社会主义制度下，生产的目的是为了国家、人民和整个社会的需要。经济效果的实质是使用价值与劳动消耗的关系，最大的技术经济效果就是用尽可能少的劳动消耗，取得尽可能多的使用价值。即：

$$\text{经济效果 } E = \frac{\text{使用价值}}{\text{社会劳动消耗}} \quad (1-3)$$

社会劳动消耗是指生产、建设中活劳动消耗和物化劳动消耗的总和，它包括两部分的内容，一是在生产和再生产过程中所占用的物化劳动量，如厂房、机器、设备等；一是在生产建设过程中实际消耗的劳动量，包括劳动者在生产建设中消耗的活劳动和物化劳动消耗。

使用价值即有用效果，是在生产建设中消耗和占用劳动后创造出来的符合社会需要的劳动成果。显然，只有取得使用价值的劳动消耗才具有有用效果；不取得使用价值的劳动消耗就不具有有用效果，就是浪费。

需要指出的是，并非所有的使用价值都能用数量来表示，而且即便可以用数量来表示，也不一定能够用货币来表示。在评价技术方案时，不但要考虑那些可以计量的使用价值，也要考虑那些难以计量的质量方面的使用价值，只有这样，才能作出正确的评价。

经济效果常常有不同的表现形式。例如：

按受益面分，经济效果有直接和间接之分。直接经济效果是指方案实施后采纳者可以直接得到的经济效果；除此之外，由于方案的采纳，对社会其它部门或用户所带来的经济效果就是间接效果。

按层次分，经济效果有微观和宏观之分。微观经济效果是方案采纳者小范围内所获得的经济效果，宏观经济效果则是指在国民经济范围内所取得的总经济效益。

按表现形态分，经济效果有有形和无形之分。有形经济效果是指能够直接用货币收入的大小来表示的经济效果，无形经济效果是指那些不能用货币定量表示的经济效果。

按时间分，经济效果有近期和远期之分。

各种表现形式的经济效果有些可以用定量的方法加以计算，有些则不易定量计算。因为，技术经济分析一般要采用定量计算和定性分析相结合的办法，以得出正确的决策结论。

在对经济效果进行评价时，应当注意以下几条原则。

(一) 正确处理经济效益和技术效益、政治效益的关系。

社会主义国家进行生产建设活动，除了经济上的目的外，往往还有政治目的。因此在评价生产建设的经济效益时，不能不考虑政治方面的效益。但这不是说可以只讲政治

效益，而不顾经济效益。相反，即使单纯由于政治原因而进行的某些生产建设，也要计算经济效益，进行各种不同方案的比较分析，选择最优方案。所以，在评价经济效益时，要把经济效益、技术效益、政治效益恰当地结合起来。

（二）正确处理宏观经济效果与微观经济效果的关系

在社会主义条件下，微观经济效果与宏观经济效果是统一的，但又有矛盾的一面。有的技术方案，从个别的、局部的范围看是可行的，经济效果也是好的。但从全局来看，从国民经济整体来看并不一定可行。因此，每个企业以至每个部门、每个地区都要有全局观念，坚持微观经济效果服从宏观经济效果的原则，自觉地接受国家的计划指令、计划指导和必要的行政干预，使自己的技术经济活动有利于宏观经济效果的提高。

（三）正确处理当前经济效果与长远经济效果的关系

在社会主义条件下，技术方案的选择既要重视当前的经济效果，也要重视长远的经济效果，特别要注意合理利用资源和环境保护。因为，在一定科学技术水平条件下，能够利用的资源总量是有限的。如果只顾当前的经济效果，对资源进行掠夺式开发，或破坏生态平衡，产生公害，必然会损害今后长远的经济效果。

（四）正确处理直接经济效果与间接经济效果的关系。

在社会主义条件下，国民经济是一个有机的统一体，各部门、各企业之间是相互联系、相互制约的。一个技术项目的实现，势必给相关部门带来影响。有的可能给本部门带来较大的经济效果，却影响其它部门的经济效果；却影响其它部门的经济效果；反之，有的给本部门带来的经济效果不大，但是却可能给其它部门带来较大的经济效果。因此，在进行技术经济评价时，必须既考虑其直接效果，又考察其间接效果，这样才能得出正确的结论。

二、技术经济分析的基本步骤

技术经济分析一般包括以下几个步骤：

（一）确定问题提出目标

首先要明确决策的问题和预期达到的总目标。分析问题的目的，在于明确问题的性质，进而确定解决问题的范围和方法。根据问题的性质、范围，来设定目标，并进行目标分析。目标是技术经济分析中至关重要的问题，目标确定错了，就会导致整个分析工作走向错误的方向，造成损失和浪费。目标要具体明确，在进行目标分析时，要紧紧抓住“为什么要设立这些目标，解决这些目标的效果如何？”反复进行分析和修正。

（二）收集资料、分析研究

收集实现目标所需要的各种有关的数据和资料，包括现有的实际资料和将来的预测资料。根据资料分析影响总目标实现的各种限制条件。

（三）建立各种可能的技术方案

为了实现同一个目标，一般可以采用许多不同的互相可以替代的方案。为了选择最优的方案，应当根据所掌握的资料进行全面的分析，列出各种可能的技术方案。既不能漏掉实际可能的技术方案，又不能把实际上不可能实施的方案列入可比方案，避免选出的方案不是最优方案，或虽选出了最优方案，但实际又不能实施或实现。

（四）对不同方案进行分析

在一般情况下，不同的技术方案有着不同的技术经济优缺点。分析方案的优缺点，

应在充分调查研究的基础上，从国民经济整体利益出发，客观地分析不同的技术方案所引起的内外部各种自然、技术、经济、社会等方面所产生的影响及产生这些影响的具体因素，切忌按领导意图、主观好恶去寻找某个方案的优点和另一个方案的缺点，否则，就会导致决策错误，给国民经济带来巨大的损失。

（五）确定对比方案的技术经济指标体系

为了评价不同方案技术经济效果的大小，要拟定一系列的技术经济指标，建立一套既相互联系又相互约束的指标体系，以全面评价方案的技术经济效果。通常可把技术经济指标分为三类。

1、反映使用价值的效益指标，如数量指标、品种指标、质量指标等。

2、反映形成使用价值的劳动耗费指标，如产品成本指标、投资指标等。

3、技术经济效果指标，包括绝对经济效果指标和相对经济效果指标。

（1）绝对技术经济效果指标是反映一个技术方案本身经济效果大小的指标，如利润额、利税额、成本利润率、成本利税率、净现值、投资回收期、投资收益率等。

（2）相对技术经济效果指标是反映一个方案与另一个方案相比较的技术经济指标，如差额投资收益率、差额投资回收期等。

（六）列出方案评价的数学模型，并进行计算和分析

在分析技术方案优缺点的基础上，就能用相应的数学方程式或表达式来描述各个方案的经济指标与参数之间的函数关系，即经济数学模型。在建立数学模型时，必须根据需要，正确地决定采用什么样的经济指标和参变量作为评价的主要指标。因为技术经济指标很多，不可能，也不必计算所有的指标及参数。

（七）综合评价

由于技术方案的许多优缺点往往不能用数学指标来描述，而且一个方案不可能兼备各种优点，这就要求从各个侧面对技术方案进行综合分析及论证，最后选出在技术、经济、社会、政治、国防等方面最优的方案。

（八）完善方案

根据综合评价选优的结果，在可能的条件下，吸取其它方案的一些优点，进一步对优选出的方案采取完善措施，使其具有更大的经济效益。

上述分析步骤如图 1-1 所示。

三、技术经济分析的可比性原则

技术经济分析通常表现为对各种不同的技术方案的经济效果进行分析比较，然后选出经济效果最优的方案。为了全面正确地反映被比较方案的相对经济性，参予比较的方案，其指标和参数应具有共同可比的基础。否则，这些方案就不能相互进行比较。在我国有计划商品经济的条件下，对两个以上的技术方案进行经济效果比较时，必须考虑以下四个可比条件。

（一）满足需要的可比

无论什么样的方案，其目的都是为了满足一定的社会需要。因此，在技术经济分析中，要使这一方案同另一种方案进行比较的话，则两个方案必须都能满足相同的社会需

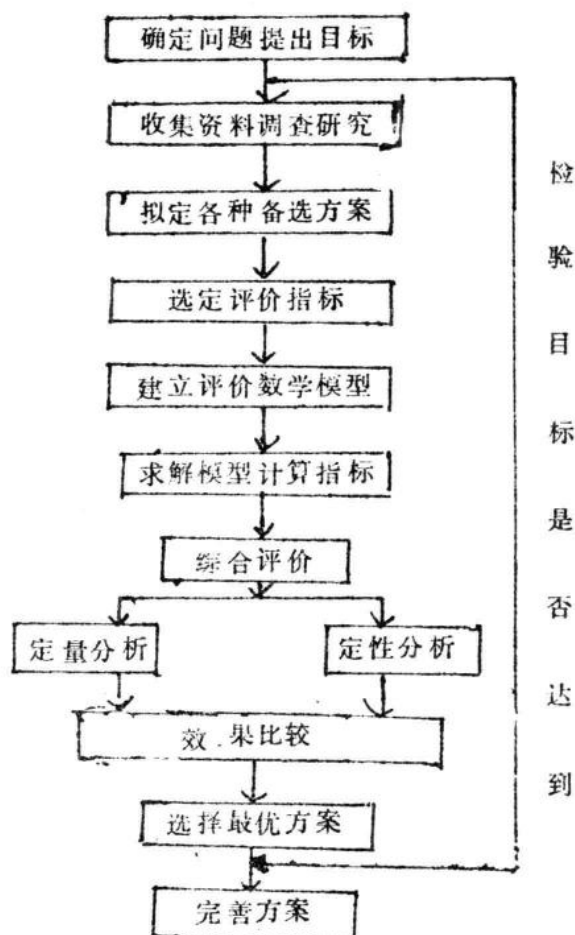


图1-1 技术经济分析基本程序

要，否则它们之间就不能相互代替，也就不具有相互比较的基础。

这里所谓满足相同的社会需要，是指技术方案实际能满足社会某种需要的量，即净产量、净出力或净完成工作量，不一定是指技术方案的额定数量。例如，立井开筒提升可以采用罐笼，也可以采用箕斗，两个方案都能满足提升相同数量煤的需要，它们是可比的。再如，功率相同的内燃机车和蒸汽机车牵引方案，由于内燃机车速度快，牵引能力大，而蒸汽机车速度慢，牵引能力小，两者每年所能完成的运输量（吨公里数）是不相同的，所以没有满足产量的可比条件，假如两个方案要作比较的话，必须先作相应的校正，使其满足相同的产量需要，才可相比。

一般说来，对满足相同需要的不同技术方案进行比较时，首先要求不同方案的产品数量、品种、质量等指标具有可比性。

1、产量不同的可比性

如果参与比较的两个方案其它条件（品种、规格、质量）基本相同，而产量（生产规模）不同，那么它们满足社会需要的程度不同，不能直接进行比较，而应对指标加以调整，使其具有可比性，然后再进行比较。

（1）从满足国民经济需要的宏观角度考虑，应对低产量方案拟定补充设计

方案，使两方案的产量数值相等，在此基础上进行比较。例如，一个年产1000万吨的煤矿设计方案不能与一个年产500万吨的设计方案直接比较，为使产量可比，应当用两个年产500万吨的煤矿方案与一个年产1000万吨的煤矿方案相比较。

(2) 从企业的微观角度考虑

①如果比较时既考虑费用又考虑收益，由于产出的多少反映在收益的多少上，则两方案可直接相比。

②如果只用费用来比较，则需对两个方案进行适当的处理，再进行比较。通常是把两个方案的总投资和年经营成本化成单位产品投资和单位产品经营成本，然后再运用技术经济效果的评价方法进行计算比较。但是，当两个方案的产量相差很大时，仍应当采取对低产量方案拟定补充设计的方法，使对比方案的产量具备可比条件，再进行分析比较。

2、质量不同的可比性

产品质量要符合国家规定的质量标准。在方案对比中，如果参与比较的各技术方案产品质量有明显差异，对方案的技术经济效果有显著影响，此时即使两方案的产量已符合可比条件，方案仍不可比。要使两个方案具有可比性，需要对质量进行可比性修正，使它们具有相同的使用价值，满足相同的社会需要。实际分析时，应考虑以下两种情况。

(1) 从企业微观角度考虑

①质量不同，价格不一样。即根据优质优价，劣质劣价的原则，按市场价格将不同质的投入品与产出品用统一的货币单位计量，再分别计算出各方案的经济效果进行比较。

②只根据费用分析，应先求出两个方案之间的使用效果系数，再用这个系数对高质量方案的投资及经营费用加以调整，然后再同低质量的方案进行比较。

使用效果系数

$$\alpha = \frac{E_g}{E_d} \quad (1-4)$$

式中 E_g ——高质量方案产品的使用效果；

E_d ——低质量方案产品的使用效果。

产品的使用效果可以用产品的使用寿命、可靠性等定量化的质量指标表示。

投资额的调整

$$K_t = K_g \times \frac{1}{\alpha} \quad (1-5)$$

年经营成本的调整

$$C_t = C_g \times \frac{1}{\alpha} \quad (1-6)$$

式中 K_g 、 K_t ——分别为高质量方案调整前后的投资额；

C_g 、 C_t ——分别为低质量方案调整前后的年经营成本。

(2) 从国民经济宏观角度进行方案比选

当价格体系合理时，上述原则也是适用的。但是，在价格体系不合理的情况下，则

需要采用适当的方法对不合理的价格进行修正。

当对比方案品种不同时，其调整方法与上述基本相同，使用效果可用材料的节约额、工资的节约额等表示。

3、有些技术方案属于综合利用方案，方案实施后可以满足多方面的需要，带来多方面的收益。如果把这些方案直接同满足某一方面需要的技术方案进行比较，就不可比。例如，一项既能发电，又有防洪、灌溉、养殖水产等方面效益的水利工程方案就不能和一个只用于发电的火电厂建设方案直接相比。解决的办法是把综合利用方案划分成若干单一方案，把全部费用进行分摊，然后按单品种产品与生产相同产品的另一方案相比较。

对这类问题，如果从企业角度考虑，而且对比方案的各项投入和产出都可以用货币单位计量，也可以直接将这两方案加以比较。

（二）消耗费用的可比

不同的技术方案在劳动消耗与劳动占用上也不相同。为了使各个技术方案能够正确地进行经济比较，必须从整个社会和整个国民经济的观点出发，计算技术方案的全部社会消耗费用，而不能只从方案的个别部门、个别企业或个别环节中的消耗去比较。在计算消耗费用时，应注意以下几点。

1、不仅要考虑技术方案本身的各种消耗与费用，还要考虑与方案的实施有密切联系的相关部门的各种消耗费用的发生。例如，当我们对火电站和水电站进行方案比较时，因供应水电站用煤而需要增加的煤矿和煤炭运输工程的投资也要考虑。

2、不仅要考虑本单位产品生产过程中的消耗费用，同时还应考虑产品使用过程中的消耗费用。例如，有些产品生产费用低，但用户使用费用高，从全社会劳动消耗的观点看，这些产品在经济上不一定是合理的。只有把两方面结合起来考虑，才能正确确定方案的经济性。

应当注意的是各项相关费用的计算只是用于技术方案的经济评价，而不能用作技术方案申请建设投资的依据。

3、不仅要考虑固定资产投资，同时也要考虑流动资金的投资。因为从资金占用的角度看，这两种投资费用的性质是一样的，而不同的技术方案这两种费用的消耗往往是不相同的，只有综合起来，才能作出正确的评价。

还应当注意的是，在计算消耗费用时，参予比较的各个方案的费用结构和计算范围应当一致，各项费用的计算方法必须一致。否则，方案之间就不具备可比条件，就不能相互进行比较。

（三）价格指标的可比

对各个技术方案进行比较时，无论是投入的费用，还是产出的收益，都要借助于价格指标进行计算。因此，不同方案互相比，必须满足价格可比的条件。

价格可比是指在计算各技术方案的经济效果时必须采用合理一致的价格。合理的价格是指价格能反映产品价值，各种产品之间比价合理。但在实际工作中，由于我国主要商品的价格是根据国家的价格政策制定的，有些产品的价格和价值是背离的，不能正确反映价值。在这种情况下，如果不考虑价格的合理性，常会给经济评价带来假象，以

致得出错误的结论。例如，目前电力价格偏高，煤炭的价格偏低，如果按照现行价格对电气机车方案和蒸汽机车方案进行经济效益的比较，就会得出电气机车方案经济效果差的错误结论，这一错误是因为煤炭和电力比价不合理造成的，即对比方案在价格指标方面不具备可比条件。解决的办法，是按照国家有关部门规定的计算方法，对现行价格进行调整，使方案之间具有价格上的可比条件。

一致的价格是指价格种类的一致，即对不同技术方案进行经济比较时，必须统一采用相应时期的价格指标。例如，对远期的各种技术方案进行比较时，应采用远期的预测价格，而对近期的各种技术方案进行比较时，应采用近期的价格指标。

（四）时间因素的可比

技术方案的经济效果除了有数量的概念外，还具有时间的概念。例如，有两个技术方案，它们的产品、质量、投资、成本等各方面都相同，但在时间上有差别。一个投产早，一个投产迟；或者一个投资早，一个投资迟，这两个方案的经济效果就不会相同。在对两方案进行比较时，必须考虑时间因素。时间上的可比性可以从以下两个方面来理解。

（1）要求相互比较的各个方案必须采用相同的计算期作为比较的基础。例如甲、乙两个方案，它们的寿命分别为3年和5年，我们不能拿甲方案在3年期间的经济效果去与乙方案在5年期间的经济效果作比较。因为甲、乙两个方案在时间上不可比，只有采用相同的计算期，计算它们在同一时期的费用与效益，才有可比性。例如上例，我们可以采用甲、乙两方案经济寿命年限的最小公倍数15年作为计算期，或者采用寿命短的甲方案的经济寿命3年作为研究期，在此基础上，对两个方案进行比较。

（2）技术方案在不同时间上发生的费用和效益，不能直接简单相加，应按资金的时间价值折算到同一时点再进行比较。因为不同的技术方案，即使它们的计算期相同，产品的数量和消耗费用相同，但早生产和迟生产，早消耗和迟消耗，其经济效果就不同。同样生产年限长和生产年限短，消耗年限长和消耗年限短，经济效果也不一样。所以在对技术方案进行经济比较时，必须把每个方案在不同时间上的各项投入和产出，按资金时间价值折算到同一时点，这样才具有可比性。