

测绘管理岗位培训教材

技术经济分析

李荣兴 编著



测绘出版社

《测绘管理岗位培训教材》

出版说明

为贯彻国家关于积极发展成人教育的精神和国家测绘局岗位培训工作的要求，有计划、有组织、有步骤地开展测绘岗位培训工作，组织编写本套教材。

本套教材要根据测绘系统大队长级岗位培训教学大纲要求，通过培训使大队长级干部加深对社会主义经济理论和政策的理解；增强正确贯彻执行党和国家的方针、政策的自觉性；掌握岗位必备的现代管理科学的基本理论、方法、手段与专业知识；提高组织管理水平与经营决策能力，达到与岗位的任职条件所必备的管理知识和能力要求。教材的初稿，大部分已经过国家测绘局大队长理论研讨班多期的试用，此次出版前作者充分吸取了教学实践，结合当前测绘体制改革的经验，作了较全面的补充与调整、修改，文字上也进一步加工与精练，最后聘请了有关专家作了审查。

此次出版教材共计五本：

- | | |
|------------------|-----|
| 1. 《社会主义经济理论与政策》 | 蒋献光 |
| 2. 《法律基础》 | 王晓鸿 |
| 3. 《领导学基础知识》 | 余仰涛 |
| 4. 《技术经济分析》 | 李荣兴 |
| 5. 《公共关系》 | 陈贻新 |

另根据测绘大队长级岗位培训教学大纲的规定，本套教材还应包括《测绘单位全面质量管理》与《测绘管理基础》两

书，但考虑这两本书已经出版，此次不再重新出版。

本套教材除供测绘大队长岗位培训专用书外，还可作为中队长等各级岗位培训和各层次管理干部的研讨、培训教材，也可作为广大测绘管理干部的自学、参考用书。

参加此次教材出版工作的作者、评审专家、出版社等有关同志均给予大力支持，克服重重困难，在短短半年时间内完成了任务，对他们的辛勤劳动表示衷心的感谢。由于出版时间匆促，教材难免有许多不足之处，请各单位在使用过程中能及时向我们反映，以便今后再版时修改补充。

国家测绘局教育处

1993年12月

前 言

为适应我国社会主义市场经济条件下的资源优化配置，进一步加大“改革、开放”的力度，企业要以效益为中心，转换经营机制，面向市场组织生产，从与用户洽谈业务、签订合同、组织设计、筹划生产、销售产品与成果、引进技术、购置设备、科研立项以及管理部门制定技术经济发展规划、制订科技政策、选择投资方向、及至对一个工程项目的可行性研究，到分析一个单位的综合经济效益等，都需要运用技术经济分析的理论与方法，在技术与经济最佳结合上，对项目进行科学分析、评估和决策，从中选择技术先进、经济合理、社会适用、投资可能的最优方案，为各级领导进行科学决策提供坚实基础。

本书按照测绘系统大队长级岗位培训教学大纲进行编写，本书初稿经过7年试用，多次修改。此次修改，结合社会主义市场经济理论和教学实践经验又对内容作了重大补充和调整，新增内容有技术经济分析的经济效益原理、评价标准、投资、成本、价格、新产品开发的技术经济分析以及结合技术引进增加了我国专利法、商标法和涉外经济合同法的主要内容。对原有内容进行精选，增强了市场配置、选优、效益等幅面，使结构更趋系统和合理。

本书原稿承蒙武汉工学院管理工程系万君康教授和杨青讲师审阅，并提出了宝贵意见。教材编写过程中得到武汉测绘科技大学成人教育学院陈恒禄院长、陈明副院长，培训部谢冰玉主任，国家测绘局教育处林晓慧处长以及教研室同志

们的帮助和指导；书中大部分插图由汪瑞生同志帮助绘画，在此一并致谢。

由于编者水平有限，书中缺点和不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

1993年8月于武汉

目 录

第一章 技术经济分析的基本原理 ·····	(1)
第一节 技术经济分析概述·····	(1)
第二节 经济效益原理·····	(12)
第三节 比较原理·····	(17)
第四节 评价标准和指标体系·····	(20)
第二章 静态分析方法 ·····	(30)
第一节 标准投资回收期和标准投资效果系数的 确定·····	(31)
第二节 投资回收期法和投资效果系数法·····	(33)
第三节 追加投资回收期法和追加投资效果系数 法·····	(35)
第四节 最小费用法和最大收益法·····	(39)
第三章 量本利分析法 ·····	(42)
第一节 量本利分析的基本概念·····	(42)
第二节 单一产品的量本利分析·····	(50)
第三节 多品种的量本利分析·····	(61)
第四章 动态分析方法 ·····	(72)
第一节 资金运动时间价值的基本概念·····	(72)
第二节 计算资金时间价值的普通复利公式·····	(80)
第三节 资金运动时间价值的基本方法·····	(89)
第五章 新产品开发与技术引进 ·····	(105)
第一节 新产品开发的技术经济分析·····	(105)
第二节 技术引进的技术经济分析·····	(121)
第六章 价值工程 ·····	(150)

第一节	价值工程的概念	(151)
第二节	价值工程的对象选择	(156)
第三节	产品的功能分析	(165)
第四节	方案创造与实施	(173)
附录一:	普通复利系数表	(186)
附录二:	习题与思考题	(198)

第一章 技术经济分析的基本原理

第一节 技术经济分析概述

技术经济学是一门兼跨自然科学和社会科学的交叉学科，是实践性很强的应用科学。由于它将技术与经济结合起来进行分析研究，所以常称技术经济分析。这门学科，在我国起始于50年代中期，当时称为“技术经济论证”，其后不断发展与完善，并吸收了国外“工程经济”等学科的一些方法，到本世纪70年代初才逐渐形成。

在社会主义市场经济体制下，由于国民经济各部门、各行业的生产技术特点不同，存在着具体而不同的技术经济关系，从而形成不同的技术经济学科，如工业技术经济学、农业技术经济学、交通运输技术经济学等。本书将根据测绘业的特点和测绘工程项目技术经济分析的实际需要，着重介绍技术经济分析的基本原理和常用方法，并尽可能地结合测绘方面的案例进行分析。

一、技术经济分析的定义

技术经济分析是对社会生产和再生产过程中所提出的各种技术政策、方案、路线及措施等应用原理和方法论上进行的论证和选优。它的特征如下：

1. 学科性质，既不是纯技术科学，也不是纯经济科学，而是两者之间交叉形成的综合性边缘学科。它必须遵循

技术科学的规律和特点，联系生产关系和上层建筑。运用技术科学和经济科学的知识及成果，研究生产力中技术的经济效果。

2. 研究对象，是技术经济活动中的经济效果。即探讨技术因素和经济因素的内在联系，寻求技术效果和经济效果的最佳统一，以取得技术先进、经济合理、社会适用、投资可能的最优技术经济效果。

3. 研究方法，是采用调查研究和理论研究相结合的方法。它没有专门的实验室可供使用，只能以生产过程本身作为对象，通过调查研究、测试手段，搜集必要的数据和资料，依据一定的指标，对各项技术因素采用各种数学计算方法进行方案比较、经济分析、效果评价，从中发现一般规律，选择耗费少、收益大的方案。

4. 学科本质，是选优（优化）理论，用有限的资源获取最大的经济效果，为社会创造更多的财富。

5. 评价标准，包括技术和经济的评价标准以及社会的评价标准。

二、技术、经济的含义及相互关系

（一）技术

技术经济分析中所指的“技术”，是指劳动者在认识自然、改造自然、变革自然的手段、方法、知识、经验和技能的总和。它可表现为物质形态技术和智能形态技术。物质形态技术是指在社会生产过程中物质形态的劳动手段体系总和，包括劳动工具、劳动对象和产品，属于硬技术范畴；智能形态技术是指劳动者具有的科学知识、劳动技能、劳动经验以及计划、设计、经营管理等，属于软技术范畴。硬技术和软技

术它们相辅相成。

(二) 经济

技术经济分析中所指的“经济”，具有多重含义：第一种，在经济基础和经济关系中，经济常指生产关系的总和；第二种，在国民经济和经济建设中，经济是指物质资料的“生产——流通——分配——消费”等社会生产和再生产过程的经济活动；第三种，在人们日常生活用语中，经济是指节约、节省、合算等意思。

经济这个多义词，既反映了技术经济分析主要研究节约问题(即用相同的劳动消耗取得最大的经济效益，或在经济效益相等的情况下使所花的劳动消耗最小)，又反映了技术经济分析必须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所产生的影响，以及技术经济活动的组织管理问题。

(三) 技术与经济的相互关系

技术与经济是人类社会进行物质生产活动不可缺少的两个方面。它们是紧密相联、互为前提、相互促进、相互制约的辩证关系。技术进步是经济发展的动力，经济需要又是技术进步的起点和归宿。

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、不断完善。它为人类利用自然、变革自然，提高劳动效率并创造愈来愈多的物质财富，是推动经济发展的物质基础。例如电子计算机技术的发明，把人类从繁重的劳动中逐步解放出来。目前，它已深入到社会生产和生活的各个方面，不仅可以把人类从有害的工作环境中替换出来，还可以代替人类从事繁杂而重复的脑力劳动，使劳动生产率的提高产生了一次大的飞跃，促进了人类社会经济的发展。

马克思曾引用过这样的资料，1770年英国科学技术形成的生产率与手工劳动生产率之比为4:1，到1840年变为108:1。当今经济发达国家劳动生产率的提高有70%左右是依靠科学技术进步所起的作用。正因为如此，科学技术成果已成为社会财富和国家经济实力增长的重要源泉和标志。

同时应该看到，技术的发展对人类社会和国民经济也会产生重大的负影响。例如炸药和原子能的使用，碳烃类能源的消耗等，往往对人类赖以生存的环境造成严重威胁。所以，在一项新技术应用之前，要对该技术进行综合评价，使技术的负影响约束为最小，正效果得以最大地发挥。

经济的发展对技术进步同样产生巨大的作用和影响。一方面，经济上的需要是促进技术进步的动力，是决定一种新技术能否被采用并获得发展的关键因素。另一方面，经济条件也是技术发展的强大制约因素。一个国家的技术发展速度，在很大程度上取决于这个国家的经济实力。即使是开发成功的新技术，尽管它们是当今的先进技术，但应用它却要受本国经济条件的制约。所以，不顾主客观条件盲目引进新技术，往往会导致失败的结果。

由此可见，技术与经济虽然是两个不同的范畴，但是却有着密切的联系。因此，在研究某个技术方案时，既要**从技术观点又要从经济观点出发，以达到技术先进，经济有效。**在发展技术时，要从经济上考虑给技术发展提出方向和任务，使技术有效地为社会主义经济服务，尽可能取得最大的经济效果；而在发展经济时，应充分运用技术手段，开辟技术进步的新领域，尽量采用先进的技术手段和方法，以发挥最大的技术效果。

这里必须指出，技术效果与经济效果是随着事物的发展

和条件的变化而改变的。原来不经济的技术可以转化为经济，原来经济的技术也可以转化为不经济。

三、技术经济分析的目的、任务与内容

(一) 技术经济分析的目的

人们进行生产建设和科学研究的时候，都会遇到技术问题和经济问题。先进的技术往往带来好的经济效果，而先进技术的应用又常常受到经济条件、物质基础和管理方法的制约。技术经济分析的目的，就是要结合国情，研究技术经济的客观规律，找出技术与经济的合理关系，选择最优的技术经济方案，以取得最佳的经济效果。具体地说，是要使技术实践和经济活动能够做到技术先进、经济合理、生产可行、社会适用、投资可能这几方面的统一。

技术上先进，是一种动态概念，一般包括：良好的适用性能(适宜质量)，较高的生产效率，安全与可靠，完善的工艺，有效地利用各种资源，尽可能减少环境污染等。经济上合理就是经济效益要高，使产出又好又多，消耗又省又少，并努力增加适销品种、产量、质量的正产出，减少废次品等负产出，把原材料、能源、人力、资金占用等消耗降到最低限度。生产上可行包括：资源条件的具备，国民经济各部门的协作，生产装备与检测手段的保证，生产技术水平与管理水平的适应等。社会上适用就是使技术经济活动促进社会发展，为人民创造幸福，对人们的意识形态、生活方式、社会心理、道德观念、社会福利、人民健康以及国防安全等方面产生积极的正效应。投资上可能就是在财力上能够承受。

(二) 技术经济分析的任务

技术经济分析的基本任务，是研究获得最佳技术经济效果的理论和方法，通过技术比较、经济分析和效益评价等活

动，为技术政策的制定和社会经济发展规划、部门与地区经济发展规划的决策，以及各类科技项目与工程项目选择最优技术经济方案提供科学依据。其具体任务有三项：

1. 探索国内外技术经济发展的方向、重点和客观规律，包括成功和失败的重大案例，了解各种技术经济活动在各个发展时期的进程、方向和趋势。

2. 结合行业（专业）特点，加强技术经济理论和方法的研究，不断完善技术经济评价体系、程序与计算方法。

3. 对已决策的项目实施跟踪评价，对已作出的结论本身进行评价，以寻求产生偏差的原因和探索改进途径。

（三）技术经济分析的内容

技术经济分析的内容十分广泛，一般可分为横向和纵向两大类。

从横向分，技术经济分析研究的内容包括：社会再生产、分配、交换、消费等各个环节的技术经济效果问题；各行业和各部门的技术经济效果问题。

从纵向分，技术经济分析研究的内容又可分为宏观、中观及微观二个层次。

宏观层次主要研究涉及整个国民经济或带全局性的技术经济问题，包括：社会技术经济发展战略与规划；国民经济的总体布局与沿海、内地、边远地区的技术经济发展战略；科学技术发展的中长期规划；各种资源的合理开发与综合利用；技术经济政策的研究；以及一个时期国家的投资规模和方向，各部门经济发展的比例和速度等。

中观层次主要研究各部门、各地区的技术经济问题，包括部门或地区的技术经济发展战略与规划；生产专业化、协作化和联合化；各种行业标准、地方标准及系列化、通用

化；建设的适度规模与合理布局；能源开发与利用；交通运输和邮电通讯方式的合理配置与选择；商业流通与进出口贸易方式及途径；文化、教育、卫生、体育及社会福利事业等的技术经济问题。

微观层次主要研究论证一个工程项目、一个科研项目、一个企业（事业）单位以及某个重大技术经济问题的具体技术经济效果。一般包括以下诸方面：

1. 投资的必要性。对项目背景、投资必要性进行论证。

2. 市场前景或应用前景。产品的市场需求量、拥有用户数量以及应用范围等，旨在论证项目所具有的生命力。

3. 项目规模。结合资源条件、市场条件、服务年限、工艺设备等因素择优选定市场规模，以评定项目的生产能力或服务能力。

4. 建设地址的选择。根据企业布局、运输方式与距离、公用设施与协作条件、水文、地质、气候、环境保护和土地购置等因素确定选址。

5. 技术设计方案的选定。主要包括技术来源、技术水平、技术性能，工艺流程，设备造型，产品的适用性、可靠性、安全性，生产方式，生产过程的工艺条件与技术参数的合理选择，土建工程量的估算以及项目的时间进度等多因素的比较和择优选定。

6. 引进技术的选择分析。

7. 新技术、新工艺、新装备、新材料的选用分析。

8. 原料、材料的选择与分析。

9. 能源的构成和供应分析。

10. 劳动力资源分析。

11. 专业化水平、联合方式及协作条件分析。

12. 投资估算与资金筹措。含主体工程、配套工程所需的固定资产和流动资金的估算，资金来源、资金投入时间及偿还方式等分析。

13. 企业技术标准与管理标准制定与选用。

14. 环境保护方案的选择分析。

15. 工程项目的全面财务评价。包括年度生产费用和总成本的估算，投资回收期与投资效果系数，净现值与净现值指数，内部收益率等静、动态分析与财务综合评价。

16. 综合评价。将上述评价内容加以全面综合分析，得出评价结论，提出最佳方案供决策部门选用。

(四) 技术经济分析的特点

1. 系统性。任何一个项目、方案其本身都是一个完整的系统，同时又是一个具有层次、因素、环节的多维结构综合体。因此，技术经济分析所研究的必然是多目标、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。总之，既有纵向的内涵深入，又有横向的外延相关。

2. 预测性。技术经济分析的基本活动，是在事物发生之前对其进行预先的分析和评估。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，是为事前的分析服务的。技术经济分析的预测性特点，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；另一方面它又包含一定的假设性和近似性，只能要求其分析结果尽可

能的接近实际，而不能指望它百分之百的准确。

3. 择优性。要实现技术经济分析目标方案的择优，就必须建立具有互相替代、互为消长、互相排斥、互不包容的独立的多个可行方案，并且在全面综合地对其对比分析的基础上，选择出最优的方案。所以，在一定意义上说，技术经济分析就是为了择优，它所进行的一系列活动，就是一个择优过程。

4. 实践性。技术经济分析是一门应用科学。它为解决技术经济问题进行具体研究作出具体评价，为将要采取的行动提出有关技术经济效果的论据。技术经济分析只有紧密结合生产技术实际。贯彻国家现行的方针政策。考虑国内外环境，才能发挥出更大的作用。

四、技术经济分析的类型、方法和程序

(一) 技术经济分析的类型

1. 事前分析(预分析)对未来的发展方向和前景进行技术经济预测及论证。以选定目标方案。

2. 期中分析。对选定的目标方案进行技术经济分析与论证，以指导方案的实施。

3. 事后评价。对方案实施的全过程进行技术经济分析与评价，以检验事前分析。

上述三种类型实际上也是技术经济分析的三个阶段，它们相互联系不可分割。经济效果的分析评价贯穿于整个技术经济分析的始终。

(二) 技术经济分析的方法

国内外研究成果表明，技术经济分析研究的发展趋势是系统化、模型化、定量化，广泛采用数学方法并考虑相关因

素。技术经济分析方法主要有以下几种：

1. 预测方法。对未来科学技术和社会经济的发展方向进行科学预测，以掌握其发展趋势。它是制定正确的政策、规划和方案的前提。

2. 方案比较法。在对各种技术方案预先进行全面分析评价、对比论证的基础上，为选定最优方案提供科学依据。它是一种比较简单的传统技术经济分析方法，应用比较普遍。

3. 价值分析方法。以产品或作业为研究对象，以其功能分析为核心，以开发集体智力资源为基础，运用科学的分析方法，力求用最少的费用实现其必要功能。这种方法不仅可应用于新产品开发的各个环节，还可应用于技术改造、工程项目等许多方面。

4. 可行性研究。运用技术经济分析的基本原理，对工程项目的不同方案进行技术上的可行性和经济上的合理性的研究。它是选择工程项目最优方案决策的重要前提和依据。

5. 系统分析法。把技术经济分析的对象看成一个大系统，应用系统分析的思想和方法进行研究，主要运用现代数学方法进行定量分析。

技术经济分析的具体运算方法，通常采用定量分析法、定性分析法和模拟定量评价法。定量分析法主要用于普通计量经济模型和系统动态模拟评价，有静态与动态方法、确定型与不确定型方法之分。定性分析法主要用于项目或方案内容与指标难以计量，具有一定的模糊性、综合性、复杂性的评估分析，有德尔菲法、专家会议法、相关分析法和综合分析法等。模拟定量评价法又称强制定量评价法，它是把可计量指标与不可计量指标均强制转换为模拟分值，然后加以评