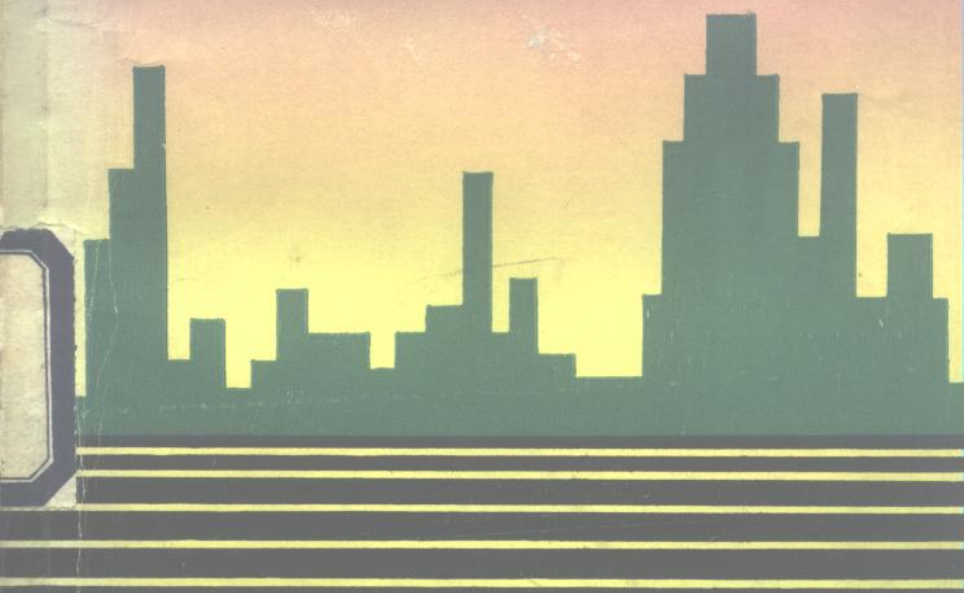


经济分析与 招投标可行性决策

林少培 周国强 编著



上海交通大学出版社

土木工程系统分析与经营决策丛书

经济分析与招投标 可行性决策

林少培 周国强 编著

上海交通大学出版社

内 容 提 要

经济分析与招标投标工作是各项重大工程项目决策科学化、民主化的前提和基础。本书侧重介绍管理科学和系统科学在工程项目中具体应用的理论与方法。全书共分五章：工程经济原理与方法，工程项目的可行性研究，工程的招标与投标，系统的决策，中外合资工程项目的系统综合评价。

本书可作为高等院校土木工程专业、工业和民用建筑专业的教材或教学参考书，也可作为各级管理干部和技术干部的继续教育和知识更新的自学用书。

2590/14

经济分析与招标投标可行性决策

出 版：上海交通大学出版社

（淮海中路1984弄19号）

发 行：新华书店上海发行所

印 刷：上海交通大学印刷厂

开 本：787×1092（毫米）1/32

印 张：5.625

字 数：124000

版 次：1990年5月第1版

印 次：1990年6月第1次

印 数：1—4150

科 目：220—360

ISBN7—313—00663—5/C·93

定价：1.15元

前 言

本书针对国内目前重视工程投资效果的情况，为适应工程建设与企业深化改革和合资承包或联营国外项目的需要而编写的。侧重介绍现代管理科学和系统科学在工程建设和投资项目中的具体应用。

显然，经济分析与招、投标工作是各项重大工程项目决策科学化、民主化的前提和基础，因此很自然地也成为过去在各类工程学校教育中缺少这个环节，而目前又在工作岗位上迫切需要开展这方面工作的工程和项目决策管理人员、工程技术人员所应掌握的知识。这样，本来就可以成为上述读者自学或继续教育的教材，这是作者编写这本书的首要目的。其次，这本书显然也可以成为高校学生的一本教学参考书或教材。

全书分为五章。第一章介绍工程经济的原理与方法，着重引入货币的时间价值等国际通用的项目经济核算的概念，它是进行项目经济评价的基础。第二章全面叙述工程项目的可行性研究，介绍可行性研究的内容及实施步骤。第三章介绍工程项目的投标，着重介绍投标的策略，标底的编制，报价原则以及模糊数学方法等。第四章系统决策讨论在项目环境下进行确定性和不确定性决策的方法。第五章对中外合资工程和项目进行系统综合评价，着重研究反映谈判条件基础的合作经济模式以及在此模式上展开的经济效益预测与评价。这项内容反映作者近年的经验与研究成果，并给出评价计算机程序编制的实例。

如果这本书能为读者提供一些他们所需要的信息，从而推动我国工程界的经济分析和招、投标工作，这将是作者所希望的。由于水平所限，本书不足之处，望读者们提出指正。

编著者

1990年5月于上海交通大学

目 录

第一章 工程经济的原理与方法	(1)
§ 1.1 概述	(1)
§ 1.2 货币的时间价值	(3)
§ 1.3 利息与复利的计算与应用	(7)
§ 1.4 折贴现金流法	(16)
§ 1.5 工程投资的评价与决策	(20)
§ 1.6 折旧、所得税及其对经济分析的影响	(29)
第二章 工程项目的可行性研究	(36)
§ 2.1 概述	(36)
§ 2.2 可行性研究在基本建设中的地位	(37)
§ 2.3 可行性研究的内容与方法	(41)
§ 2.4 项目的财务经济评价	(46)
§ 2.5 灵敏度分析	(50)
第三章 工程的招标与投标	(62)
§ 3.1 概述	(62)
§ 3.2 关于投标的策略分析与模糊评估	(67)
§ 3.3 工程招标标底与投标报价	(78)
§ 3.4 项目开发可行性研究与招、投标的关系	(85)
§ 3.5 工程项目投标的模糊集方法	(89)
第四章 系统的决策	(96)
§ 4.1 概述	(96)
§ 4.2 确定情况下的决策	(102)
§ 4.3 不确定情况下的决策	(106)

§ 4.4 决策模型建立中不确定性的处理·····	(115)
§ 4.5 项目开发综合决策计算机系统的研制问题 ·····	(122)
§ 4.6 决策过程的方法论与风险处理问题·····	(124)
第五章 中外合资工程项目的系统综合评价·····	(128)
§ 5.1 概述·····	(128)
§ 5.2 中外合资项目的经济模式·····	(130)
§ 5.3 中外合资项目的经济评价·····	(133)
§ 5.4 中外合资项目的不确定模糊经济评价··	(144)
主要参考书目·····	(153)
附录一 建设工程招标投标暂行规定·····	(155)
附录二 招标投标通用范本·····	(160)

第一章 工程经济的原理与方法

§1.1 概述

我国对内搞活、对外开放的长远政策，促使工程项目招标和投标工作的发展，也促进中外合资经营的工程项目日益增多，这就形成对工程经济分析的迫切需要。我们知道，不同于国内计划性经济，国际工程建筑市场是以动态的市场经济为基础的。所以对工程方案进行经济评价与决策就是近代工程计划、管理与决策人员的主要职责，它是以动态工程经济分析为基础的。

工程项目的实施，主要取决于两个因素：技术上的可行性及经济上的合理性。前者是工程师们主要考虑的问题，而后者是立项的依据，但却往往被忽视。要成长为一名具有经济头脑的工程人员，或具有技术知识的管理人员，就要学习工程经济学。任何工程项目的方案评价并非一目了然，一项工程方案的决策是一个细致、复杂的过程，需要工程人员、管理人员良好的技术和经济素质。经济决策是一种量的研究方法，它不仅适用于选择一项具体的工程项目或技术措施，其方法论也适用于高一级的决策：即选用哪些工程项目上马，作何种总体计划安排等等。一般情况下，任何单位与部门计划中要达到的全部目标往往超过其财力所限，因此正确选择决策哪些关键的工程上马，采用合理的工序、科学的方法进行建设是具有决定意义的。

经济决策的主要任务就是最合理地使用有限的资金，使其发挥最大的效益。通过选择总成本最低的工程方案或投资/效益比最小的方案来达到这个目标。因此，一个不能使其所承担工程项目保持良好经济效益的工程师不是一个全面的工程师。事实上，工程师掌握经济决策的基本概念，并将这些概念用于工程项目是责无旁贷的，因为真正掌握工程经济需要有工程技术基础知识，同时，工程师习惯用数字来处理问题，而在定量经济分析与决策中，也是用投资金额、工程成本和经济利润等数字来处理问题的。

所谓经济决策，就是从工程经济概念出发，用定量的分析方法对所研究的工程项目进行投资/效果和投入/产出分析，并进行项目综合评述，它是重大工程项目“决策民主化、科学化”的基础。纵然，并非所有的工程项目均可以无例外地采用定量经济分析的方法，例如对某些公用事业工程，在效益中必须计及社会效益，这时，定性判断法也是需要考虑的。但无论如何，对于涉外合作项目，经济分析是具有决定意义的决策手段。在某些大型中外合作工程中，必须综合考虑到贷款投资，利息、复利、税收、折旧、抵免，通货膨胀、资金回收、外汇平衡、年利润率、现金流表等动态经济要素，用动态的观点考虑当前投资和今后收益之间的关系，并介入重要的时间因素：即当前投资的价值和成本回收、收益利润之间的关系。由于资本的贷款利息及税收、抵免等因素的介入，在现金流表上呈现出复杂的定量变迁情况。用统一换算的办法将今后发生的经济活动折算成当今（或实际）的价值，以便在统一衡量标准下进行分析比较。

应当指出，对于经济分析不能说成万能，也不能说成是

决策的最终、唯一准则。很多场合下，如对公共或民政部门的项目，必须着重社会效益，这时，社会效益/成本分析就成为要考虑的准则。社会效益的内容也很广泛，如提供社会就业机会，提供居民方便以及区域开发需要，城市美学的效益等等。

然而，无论如何，目前很多工程著作中不考虑或者很少考虑工程经济与费用问题是一种偏见。实际情况是，工程师的主要职责应在于考虑技术与经济统一，以便取得真正的经济效益。因此工程经济对工程师的重要性就不言而喻了。

§1.2 货币的时间价值

众所周知，当前的投资价额要比今后的回收的同一价额的实际价值要大。但大多少则主要取决于利息率（或通货膨胀率）的大小和所隔时间的长短。经济分析中引进时间的概念是同投资、利润的经济活动分不开的。

一、投资与利润

每一笔具有获利希望的开支均可称为投资。投资者只有在预期能取得多于他所支付的款额时，才会同意支出用于增加收入的这笔投资，其决策的动机乃是期望取得利润。投资原则和利润动机支配着所有的投资决策。

根据美国 G. A. Taylor 的说法，利润动机可以表述为：“促使人们放弃对目前愿望的满足而去争取未来满足更多愿望的诱因”。这种动机支配着一切投资。如对一个企业或公司，经理人员就是为满足公司股东们的利润动机而被雇佣奉

职的。对国家公职人员，则为满足国家或公共事业的利润动机而为国家所任用的。

由于投资的结果，就有了资金，就可以取得技术、资料、人员、材料和机具等资源，协调地利用这些资源就可以建成工程项目，取得经济收益，并通过增加收入、减少支出成本而取得更大经济收益。

经济收益除去成本即为利润，利润可以认为是资本生产的结果，它是由于资金的支出所产生的，因此必须归因于资本的生产率。

二、资本的成本

资本的使用不可能是无偿的。使用资本必须进行偿付。也就是说资本的使用者必须满足资本供应者的利润动机。资本使用的价格称为资本的成本。为使用资本拥有者的资金，使用者必须满足资本拥有者所期望的利润，如贷款资本必须按年付利息等。这类契约责任均为法定的责任。

使用资金必须以支付货币为代价。不论资金的用途如何，这笔支出必须付清。也就是说，资本的成本与它的预期用途无关。不存在贷款者不想取得收益的贷款资本，也不存在使用者可以不考虑成本的资本。每一元钱均应作为资本处理，并被期望赚回满足资本成本要求的货币。所以，所有的投出资金至少要赚回资本的成本，即利润必须大于资本成本。否则，无利可图就不存在资本投资的意义。而资本的成本的最低值就是现行的利率。

三、货币的时间价值

假设 P 为货币的现值， F_n 为 P 在 n 时间阶段以后的未来

值, i 为利率 (或通货膨胀率, 或资本的成本), 则利率

$$i = \frac{F_n - P}{P} \quad (n=1 \text{ 时, } i \text{ 为年利率}) \quad (1.1)$$

现引入货币未来值的概念。

$$P_1 = P + iP = P(1+i), \quad (\text{第一年后现值})$$

$$P_2 = P_1 + iP_1 = P(1+i)^2, \quad (\text{第二年后现值})$$

$$P_3 = P_2 + iP_2 = P(1+i)^3. \quad (\text{第三年后现值})$$

...

所以现币 P 的 n 年后的未来值 F_n 为

$$F_n = P_{n-1} + iP_{n-1} = P(1+i)^n, \quad (1.2)$$

式中, $(1+i)^n$ 为 n 时间阶段 (可为年, 也可为季不等) 后一次偿付的复利因子或复利率。同理, 未来 n 时间阶段后资金 F 的净现值 P_n 为

$$P_n = \frac{F}{(1+i)^n} = F(1+i)^{-n}. \quad (1.3)$$

应当指出, 因数 i 可以视为贷款利率, 也可以视为资本成本的利率或为投资的收益率, 一般企业的税前回收率可达 20%, 对于风险性较大的投资, 如海洋石油开发, 它的钻井风险和油藏风险很大, 则税前收益率可高达 25%~30%。

式(1.3)中 $\frac{1}{(1+i)^n}$ 为一次偿付净现值因子。

对逐年等投资 A 的 n 年后未来值

$$\begin{aligned} F^{(A)} &= A(1+i)^{n-1} + A(1+i)^{n-2} + \cdots + A(1+i) + A \\ &= A[1 + (1+i) + (1+i)^2 + \cdots + (1+i)^{n-1}]. \end{aligned} \quad (1.4)$$

或 $F^{(A)}(1+i) = A[(1+i) + (1+i)^2 + \cdots + (1+i)^n].$

$$(1.5)$$

式(1.4)可以由图1.1表示。

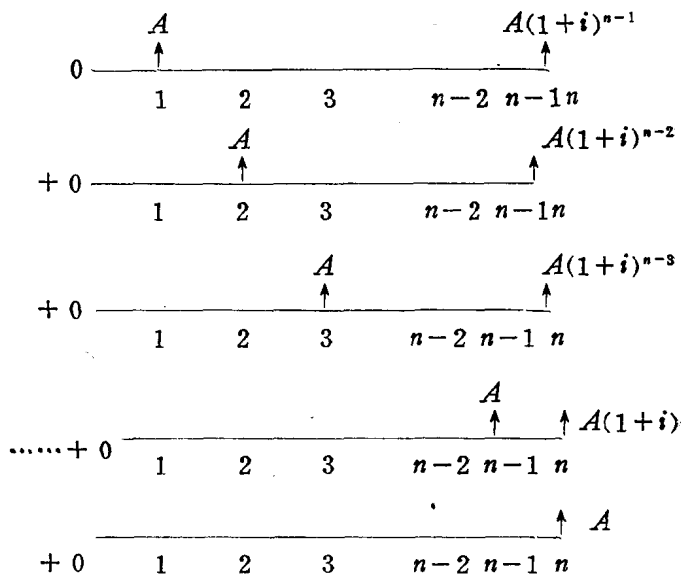


图 1.1

式(1.5)减去式(1.4), 得

$$F^{(A)}(1+i) - F^{(A)} = A[(1+i)^n - 1],$$

即
$$F^{(A)} = A \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right), \quad (1.6)$$

式中, $\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$ 为资本逐年投资 n 时间阶段后的复利率。

同理, 要求 n 年投资未来值为 F 的逐年投资 A 为

$$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right], \quad (1.7)$$

式中, $\left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$ 为基金存储因子。

由式(1.6)及式(1.3), 逐年投资 A 的资本未来值 $F^{(A)}$ 的折现值 $P_n^{(A)}$ 为

$$P_n^{(A)} = \frac{F^{(A)}}{(1+i)^n} = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] \quad (1.8)$$

式(1.8)中的 $P_n^{(A)}$ 称为等额偿付序列现值或累计现值。显然, 已知式(1.8)的资本净现值 $P_n^{(A)}$ 后, 求逐年投资额 A 为

$$A = P_n^{(A)} \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \quad (1.9)$$

式(1.9)也可用以计算资本的回收, 所以 $\left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$ 亦称为资本回收因子。

§1.3 利息与复利的计算与应用

一、利息与复利的计算

表1.1至表1.3为不同年利率时的普通复利系数表。

二、应用

货币的时间价值在实际工程经济分析中有广泛的应用。例如投资效益、时间对效益的影响、投资方案选择、计算复本利现值以及计算资本回收等。货币的时间价值的概念对于工程项目投资的经济分析与评价十分重要。

1. 利率和时间效应分析

表 1.1

年 利 率 1 %						
年 份	$(1+i)^n$	$\frac{1}{(1+i)^n}$	$\frac{(1+i)^n - 1}{i}$	$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$	$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$
1	1.0100	0.9901	1.000	1.00000	1.01000	0.990
2	1.0201	0.9803	2.010	0.49751	0.50751	1.970
3	1.0303	0.9706	3.030	0.33002	0.34002	2.941
4	1.0406	0.9610	4.061	0.24628	0.25628	3.902
5	1.0510	0.9515	5.101	0.19604	0.20604	4.852
6	1.0615	0.9420	6.151	0.16255	0.17255	5.795
7	1.0721	0.9327	7.214	0.13863	0.14863	6.728
8	1.0829	0.9235	8.286	0.12069	0.13069	7.652
9	1.0937	0.9143	9.369	0.10674	0.11674	8.566
10	1.1046	0.9053	10.462	0.09558	0.10558	9.471
11	1.1157	0.8963	11.567	0.08645	0.09645	10.368
12	1.1268	0.8874	12.683	0.07885	0.08885	11.255
13	1.1381	0.8787	13.809	0.07241	0.08241	12.134
14	1.1495	0.8700	14.947	0.06690	0.07690	13.004
15	1.1610	0.8613	16.097	0.06212	0.07212	13.865
16	1.1726	0.8528	17.258	0.05794	0.06794	14.718
17	1.1843	0.8444	18.430	0.05426	0.06426	15.562
18	1.1961	0.8360	19.615	0.05098	0.06098	16.398
19	1.2081	0.8277	20.811	0.04805	0.05805	17.226
20	1.2202	0.8195	22.019	0.04542	0.05542	18.046
21	1.2324	0.8114	23.239	0.04303	0.05303	18.857
22	1.2447	0.8034	24.432	0.04086	0.05086	19.660
23	1.2572	0.7954	25.716	0.03889	0.04889	20.456
24	1.2697	0.7876	26.973	0.03707	0.04707	21.243
25	1.2825	0.7796	28.243	0.03541	0.04541	22.023

表 1.2

年 利 率 6 %						
年 份	$(1+i)^n$	$\frac{1}{(1+i)^n}$	$\frac{(1+i)^n-1}{i}$	$\frac{i}{(1+i)^n-1}$	$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n-1}$	$\frac{(1+i)^n-1}{i(1+i)^n}$
1	1.0600	0.9434	0.000	1.00000	1.06000	0.943
2	1.1236	0.8900	2.060	0.48544	0.54544	1.833
3	1.1910	0.8396	3.184	0.31411	0.37411	2.673
4	1.2625	0.7921	4.375	0.22859	0.28859	3.465
5	1.3382	0.7473	5.637	0.17740	0.23740	4.212
6	1.4185	0.7050	6.975	0.14336	0.20336	4.917
7	1.5036	0.6651	8.394	0.11914	0.17914	5.582
8	1.5938	0.6274	9.897	0.10104	0.16104	6.210
9	1.6895	0.5919	11.491	0.08702	0.14702	6.802
10	1.7908	0.5584	13.181	0.07587	0.13587	7.360
11	1.8983	0.5268	14.972	0.06679	0.12679	7.887
12	2.0122	0.4970	16.870	0.05928	0.11928	8.384
13	2.1329	0.4688	18.882	0.05296	0.11296	8.853
14	2.2609	0.4423	21.015	0.04758	0.10758	9.295
15	2.3966	0.4173	23.276	0.04296	0.10296	9.712
16	2.5404	0.3936	25.637	0.03895	0.09895	10.106
17	2.6928	0.3714	28.213	0.03544	0.09544	10.477
18	2.8543	0.3503	30.906	0.03236	0.09236	10.828
19	3.0256	0.3305	33.760	0.02962	0.08962	11.168
20	3.2071	0.3118	36.786	0.02718	0.08718	11.470
21	3.3996	0.2942	39.993	0.02500	0.08500	11.764
22	3.6036	0.2775	43.392	0.02305	0.08305	12.042
23	3.8197	0.2618	46.996	0.02128	0.08128	12.303
24	4.0489	0.2470	50.816	0.01968	0.07968	12.550
25	4.2919	0.2330	54.865	0.01823	0.07823	12.783

表 1.3

年份	$(1+i)^n$	年 利 率 10 %				
		$\frac{1}{(1+i)^n}$	$\frac{(1+i)^n - 1}{i}$	$\frac{i}{(1+i)^n - 1}$	$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$	$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$
1	1.1000	0.9091	1.000	1.00000	1.10000	0.909
2	1.2100	0.8264	2.100	0.47619	0.57619	1.736
3	1.3310	0.7513	3.310	0.30211	0.40211	2.487
4	1.4541	0.6830	4.641	0.21547	0.31547	3.170
5	1.6105	0.6209	6.105	0.16380	0.26380	3.790
6	1.7716	0.5645	7.716	0.12961	0.22961	4.355
7	1.9487	0.5132	9.487	0.10541	0.20541	4.868
8	2.1436	0.4665	11.436	0.08744	0.18744	5.335
9	2.3579	0.4241	13.579	0.07364	0.17364	5.759
10	2.5937	0.3855	15.937	0.06275	0.16275	6.144
11	2.8531	0.3505	18.531	0.05396	0.15396	6.495
12	3.1384	0.3186	21.384	0.04676	0.14676	6.814
13	3.4523	0.2897	24.523	0.04078	0.14078	7.103
14	3.7975	0.2633	27.975	0.03575	0.13575	7.367
15	4.1772	0.2394	31.772	0.03147	0.13147	7.606
16	4.5950	0.2176	35.950	0.02782	0.12782	7.824
17	5.0545	0.1978	40.545	0.02466	0.12466	8.022
18	5.5599	0.1799	45.599	0.02193	0.12196	8.201
19	6.1159	0.1635	51.159	0.01955	0.11955	8.365
20	6.7275	0.1486	57.275	0.01746	0.11746	8.514
21	7.4003	0.1351	64.002	0.01562	0.11562	8.649
22	8.1403	0.1228	71.403	0.01401	0.11401	8.772
23	8.943	0.1117	79.543	0.01257	0.11257	8.883
24	9.8497	0.1015	88.497	0.01130	0.11130	8.985
25	10.8350	0.0923	98.347	0.01017	0.11017	9.077