



10 工程项目费用效果分析

本章内容



10.1

费用效果分析的概念

10.2

费用效果分析的方法

10.3

成本效用分析

引例



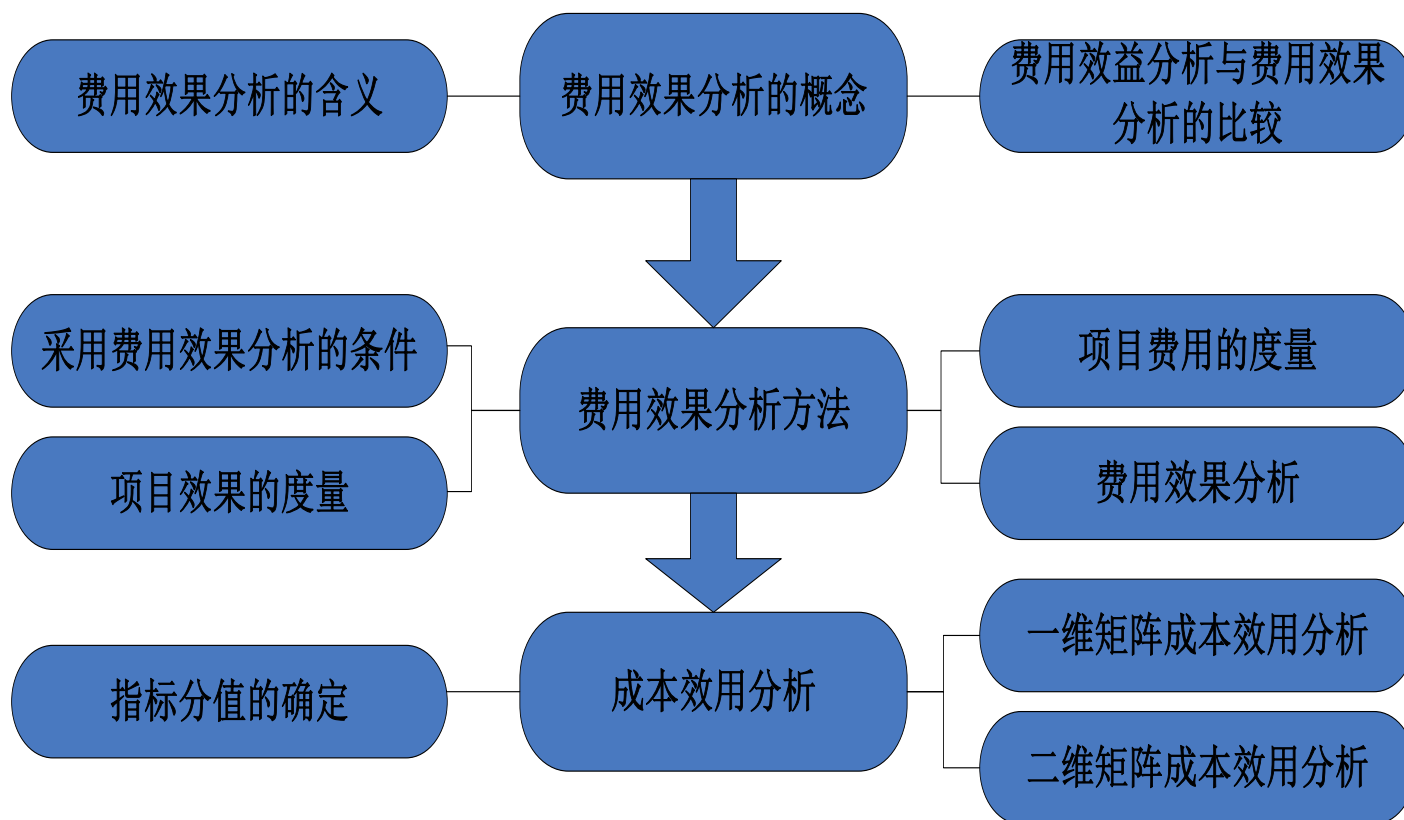
西安曲江池遗址公园

曲江池遗址公园北接大唐芙蓉园，南至秦二世陵遗址，占地面积1500亩。项目从唐曲江池遗址、秦二世皇帝墓等文物古迹的保护性开发、城市功能配套和区域生态环境建设的角度出发，依托周边丰富的旅游文化资源和人文传统，恢复性再造曲江南湖、曲江流饮、汉武帝、宜春苑、凤凰池等历史文化景观，再现曲江地区“青林重复，绿水弥漫”的山水人文格局，构建集生态环境重建、观光休闲娱乐、现代商务会展等功能为一体的综合性城市生态和娱乐休闲区。

启示：

曲江池遗址公园不收费，属于开放性质。对于市民来说，茶余饭后漫步在湖边，走在曲径通幽、烟波浩渺之处，体会那种优雅闲适的感觉，其价值难以用货币来衡量。那么，如何衡量这些效果进而进行经济评价成为了投资者所关心的问题。

本章知识结构图



※10.1 费用效果分析的概念

10.1.1 费用效果分析的涵义

费用效果分析是指费用采用货币计量，效果采用非货币计量的经济效果分析方法。

费用

指为实现项目预定目标所付出的财务代价或经济代价，采用货币计量。

费用效果分析

效果

指项目的结果所起到的作用、效应或效能，是项目目标的实现程度。按照项目要实现的目标，一个项目可选用一个或几个效果指标。

※10.1 费用效果分析的概念

10.1.1 费用效果分析的涵义

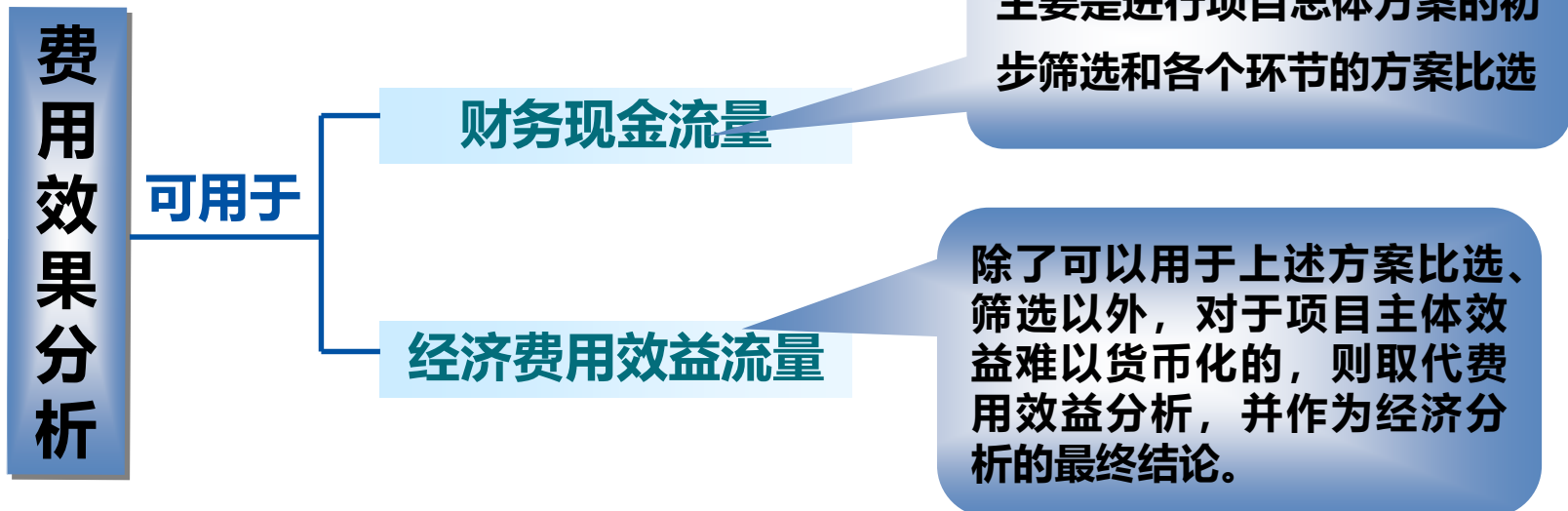
对工程项目进行费用效果分析的重点集中在以下两个方面：



1 制定实现项目目标的途径和方案



2 评价项目主体效益难以货币化的项目



※10.1 费用效果分析的概念

10.1.2 费用效益分析与费用效果分析的比较

1

费用效益分析单位统一，认可度高，结果易于被人们接受

2

费用效果分析回避了效果定价的难题，最适于效果难以货币化的领域

相同
之处

两者评价的基本原则是相同的，即最大限度地节约稀缺资源，最大程度地提高经济效益。

※10.2 费用效果分析的方法

10.2.1 采用费用效果分析的条件

费用效果分析应遵循多方案比选的原则，使所分析的项目满足下列条件：

- 1 备选方案不少于两个，且为互斥方案或可转化为互斥型的方案；
- 2 备选方案应具有共同的目标，且满足最低效果的要求；
- 3 备选方案的费用应能货币化，并采用同一计量单位，且资金用量未突破资金限额；
- 4 备选方案应具有可比的寿命周期。

※10.2 费用效果分析的方法

10.2.2 项目效果的度量

项目效果的度量是测算项目费用效果的基础。

$$B = U_p - U_f + I$$

B — 新项目带来的社会效果

U_p — 社会公众使用目前设施的年总成本

U_f — 表示相同的社会公众使用新设施后的年总成本

I — 投资主体取得的收益

※10.2 费用效果分析的方法

10.2.2 项目效果的度量

度量公益性项目的效果一般可按照以下步骤进行：

- 

1 估计每年将有多少人使用新建的设施。
- 

2 假设这些人现在正使用旧设施，但新设施一旦建成，人们将肯定使用新设施。
- 

3 估计人们使用旧设施的成本。
- 

4 估计同样的人们使用新设施的成本。
- 

5 计算人们使用新、旧设施的成本之差，确定公众享受到的好处。

※10.2 费用效果分析的方法

10.2.3 项目费用的度量

投资主体的费用包括以下两部分：

(1) 投资成本

$$C = C_f - C_p$$

C_f — 拟建公益性项目的等额年值投资成本

C_p — 用等额年值表示的目前正在使用的设施余值

(2) 运营成本

$$M = M_f - M_p$$

M_f — 拟建公益性项目未来的年运营费

M_p — 目前正在使用的设施的年运营费

※10.2 费用效果分析的方法

10.2.4 费用效果分析 ($R_{E/C}$)



※10.2 费用效果分析的方法

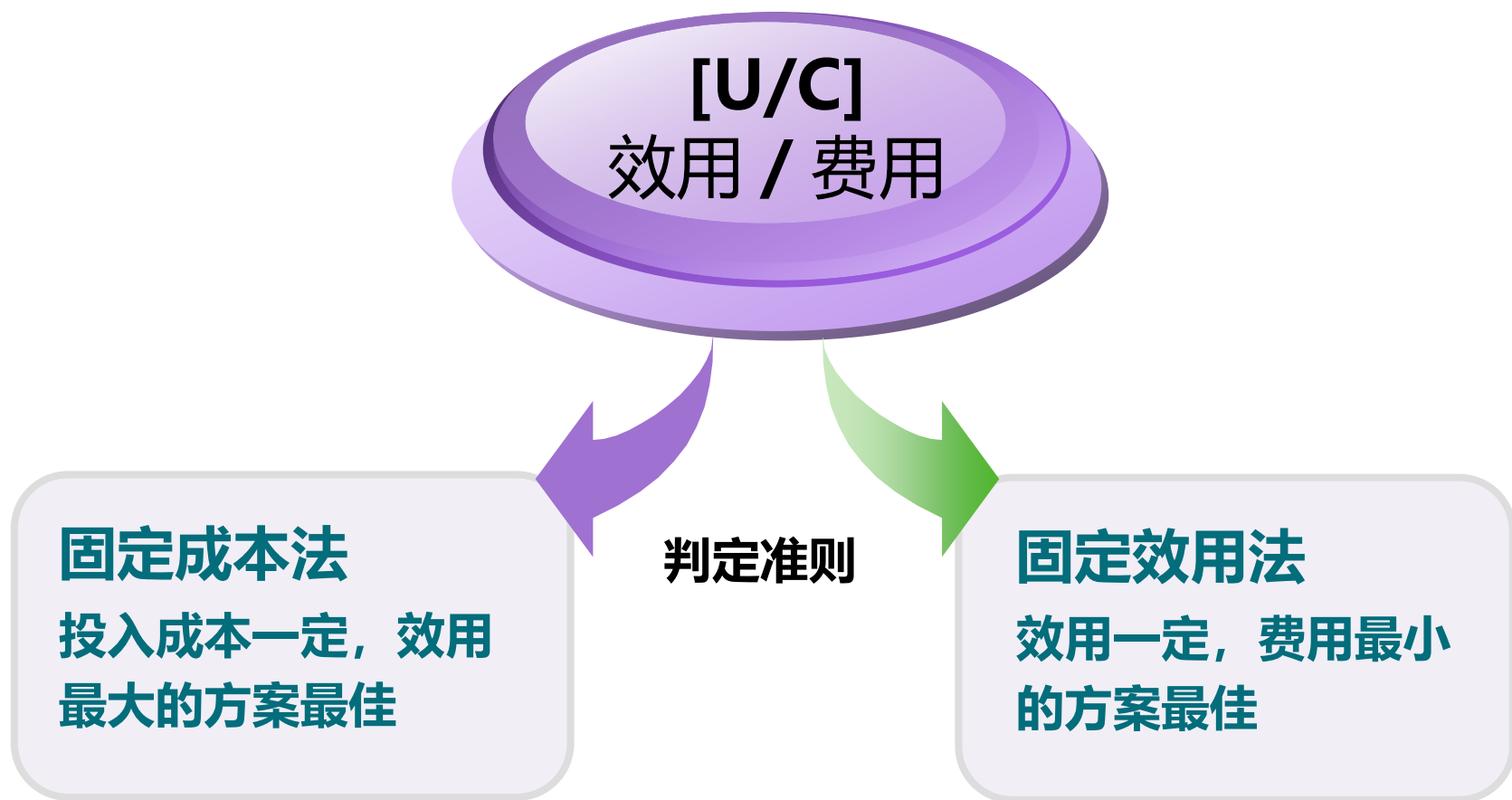
10.2.4 费用效果分析 (R_E/C)

操作步骤如下:

- 1 确定欲达到的目标
- 2 对达到上述目标的具体要求作出说明和规定
- 3 制定各种可行方案
- 4 建立各方案达到规定要求的量度指标
- 5 确定各方案达到上述量度指标的水平
- 6 采取固定效果法等分析方法选择最佳方案

例题

※10.3 成本效用分析



※10.3 成本效用分析

10.3.1 指标分值的确定

定性指标的效用系数可采用打分法确定。定量指标的效用值可直接计算得到，但当各指标的计量单位不同时，需先将不同计量单位换算为统一的无量纲数值，用下列公式来消除各指标计量单位的不可比性。

指标要求越大越好时，
其效用系数 U_j 为

$$U_j = \frac{X_j - X_{jmin}}{X_{jmax} - X_{jmin}}$$

指标要求越小越好时，
其效用系数 U_j 为

$$U_j = \frac{X_{jmax} - X_j}{X_{jmax} - X_{jmin}}$$

其中：
 x_{jmin} — 预先确定的第 j 个指标的最低值；
 x_{jmax} — 预先确定的第 j 个指标的最大值；
 j — 评价指标的数目， $j=1,2,\dots$



※10.3 成本效用分析

10.3.2 一维矩阵成本效用分析

见课本P213 (【例10-3】、P214【例10-4】)

10.3.3 二维矩阵成本效用分析

见课本P215 (【例10-5】)

案例分析

某市供水方案费用效果分析

某市水资源供需平衡分析表明，到2010年该市平均年缺水量为 $12 \times 10^8 \text{m}^3$ ，枯水年缺水量为 $20 \times 10^8 \text{m}^3$ 。在国务院批准的该市城市总体规划中，长距离调水是缓解该市水资源短缺的根本措施。除了长距离调水之外，该市的水资源供需缺口也可以通过污水再生利用的方式予以解决，两种供水方案的供水量均为 $10 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

首先，进行采用两种供水方案的效果分析。本案例中，选择水资源的供给能力（供水量）作为效果评价指标。因为两种供水方案的供水量均为 $10 \times 10^8 \text{m}^3$ ，几两方案产生的效果是一样的，因此采用费用最小法进行分析，即比较两方案的成本费用。水资源的利用有生活用水、环境/生态用水、工业用水和农业用水四种方式，在2000年该市水资源公报给出的用水结构数据基础上，得出各种利用方式下水资源利用量占总用水量的比例，从而得出再生水在各种利用方式下的用量，见案例分析表10-1。

案例分析



某市水结构及再生水使用情况表

案例分析表10-1

用水项目	传统用水量 ($10^8\text{m}^3/\text{年}$)	占总用水量比例 (%)	再生水使用量 ($10^8\text{m}^3/\text{年}$)
生活用水	12.96	32.10	3.21
环境/生态用水	0.43	1.10	0.11
工业用水	10.52	26.00	2.60
农业用水	16.49	40.80	4.08
合计	40.40	100.00	10.00

污水再生利用处理方式分为集中型污水再生利用和分散型污水再生利用两种方式。研究中假设环境/生态用水、工业用水、和农业用水对再生水的需求部分都来自原集中型污水再生利用设施，需求量为 $6.79 \times 10^8\text{m}^3/\text{年}$ ，而城市生活部分（冲厕及市政杂用）则采用分散型污水再生利用设施生产的再生水，需求量为 $3.21 \times 10^8\text{m}^3/\text{年}$ ，四类用途的再生水需求量为 $10 \times 10^8\text{m}^3/\text{年}$ 。

案例分析



在进行两种方案的费用分析。如果按照全成本的思想进行分析，两种供水方式成本构成如下：

传统供水方式的成本=水资源的价值+引水的成本+自来水处理的成本+供水的成本+污水收集的成本+污水处理的成本+处理后污水排放的环境成本

再生水的成本=原水收集成本+再生水处理成本+供水的成本+再生水的风险成本

在分析过程中，采用了该市水的合理价格体系及实施策略研究的研究成果，水资源价值为 $0.49\text{元}/\text{m}^3$ 、供水成本为 $1.80\text{元}/\text{m}^3$ 、污水处理成本取 $1.03\text{元}/\text{m}^3$ ，长距离调水工程实施后，调到该市的水价采用 $2.0\text{元}/\text{m}^3$ ，那么在长距离调水工程实施之后该市用水的成本为 $5.32\text{元}/\text{m}^3$ 。而集中型和分散型污水再生利用的成本分别为 $0.95\text{元}/\text{m}^3$ 和 $2.61\text{元}/\text{m}^3$ 。即调水成本高于污水再生利用的成本。

案例分析



实际上，农业用水与环境用水不需要对原水进行处理，并且不存在污水处理的问题，而工业用水和生活用水则需要进行给水和污水处理。所以，采用长距离调水方式和采用污水再生处理利用方式解决该市水资源短缺问题的年成本费用分别为：

$$AC_{\text{调}} = (10 \times 32.1\% + 10 \times 26\%) \times 5.32 + (10 \times 1.1\% + 10 \times 40.8\%) \times (2 + 0.49) = 41.34 \text{ 亿元}$$

$$AC_{\text{再生}} = (0.11 + 2.6 + 4.08) \times 0.95 + 3.21 \times 2.61 = 14.83 \text{ 亿元}$$

可见，污水再生用方案的年成本费用比长距离调水的年成本费用低得多，因此认为污水再生利用方案优于长距离调水方案。

【案例思考】

1. 如果两种供水方案的水质不同，如何对该项目进行费用效果分析？
2. 再生水价格与自来水价格的变化，会对项目的费用效果分析结果产生怎样的影响？

本章小结

本章要求

了解费用效果分析发的涵义

掌握费用效果分析的方法

了解成本效用分析

本章小结

本章难点

费用效果分析的基本原则

费用效果分析的基本步骤

本章难点

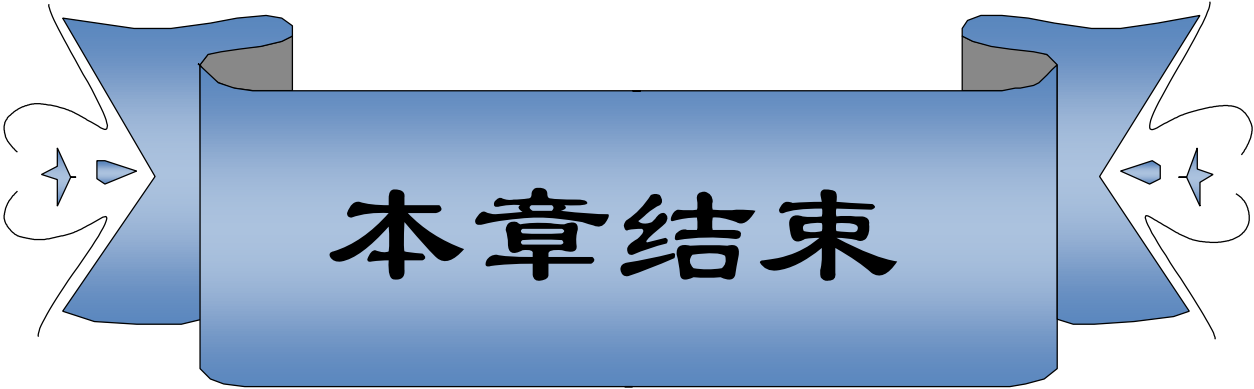
费用效果分析

成本效用分析

延伸阅读



1. (美) 阿尔波特·莱斯特著.项目计划与控制[M]魏国齐等译.北京：石油工业出版社，2008.
- 2.杨克磊，高喜珍.项目可行性研究[M].上海：复旦大学出版社，2012.



本章结束

【例10-1】某流感免疫接种计划可使每10万个接种者中6人免于死亡，一人在注射疫苗时有致命反应。该计划每人接种费用为4元，但因此可以不动用流感救护车，可节省费用每10万人8万元。试用效果费用分析决定是否实施该计划？

解： 净保健效果是避免6例死亡减去造成1例死亡，即避免5例死亡。

其费用是： $4 \times 100000 - 80000 = 320000$ 元

效果/费用 = $5 \text{ 例死亡} / 320000 = 1 \text{ 例死亡} / 64000$

结果表明，若社会认可用64000元的代价来挽救一个生命时，该计划应予实施。

【例10-2】某研究机构新研究了4种新型水压机，以可靠性作为评价效果的主要指标，即在一定条件下不发生事故的概率。4种水压机的有关数据如表10-1，预算限制为240万元，应选哪个方案？

表10-1 新型水压机基础数据表

方案		费用(万元)	可靠性(1-事故概率)
1	240	0.99	
2	240	0.98	
3	200	0.98	
4	200	0.97	

解：采用**固定费用法**应淘汰方案2和方案4；

由**固定效果法**也可淘汰方案2。

最后剩下方案1和方案3，由 $[E/C]$ 作出权衡判断。

$$[E/C]_{\text{方案1}} = 0.99/240 = 0.41\%$$

$$[E/C]_{\text{方案3}} = 0.98/200 = 0.49\%$$

按每万元取得的可靠性判断：应选方案3