

# 《化工设计》课程中项目经济评价指标的影响因素分析

杨添添, 翟海荣, 臧慧琳, 朱立文, 卢洁, 王飞, 吴飞跃, 褚效中\*

淮阴师范学院化学化工学院, 江苏 淮安

收稿日期: 2022年1月17日; 录用日期: 2022年2月17日; 发布日期: 2022年2月24日

---

## 摘要

为了阐明《化工设计》课程中经济评价指标的变化规律, 本文考察了各种因素对动态经济评价指标与静态经济评价指标的影响。研究表明: 经营成本和销售收入是各种评价指标的主要影响因素, 且经营成本对相应指标产生负影响, 但销售收入产生正影响。

## 关键词

《化工设计》, 静态评价指标, 动态评价指标

---

# Analysis on Influencing Factors of Project Economic Evaluation Index in *Chemical Engineering Design* Course

Tiantian Yang, Hairong Zhai, Huilin Zang, Liwen Zhu, Jie Lu, Fei Wang, Feiyue Wu, Xiaozhong Chu\*

School of Chemistry and Chemical Engineering, Huaiyin Normal University, Huai'an Jiangsu

Received: Jan. 17<sup>th</sup>, 2022; accepted: Feb. 17<sup>th</sup>, 2022; published: Feb. 24<sup>th</sup>, 2022

---

## Abstract

In order to clarify the change law of economic evaluation index in *Chemical Engineering Design* course, the effects of various factors on dynamic economic evaluation indexes and static economic evaluation indexes are investigated in the paper. The results show that operating cost and sale revenue are the

\*通讯作者。

文章引用: 杨添添, 翟海荣, 臧慧琳, 朱立文, 卢洁, 王飞, 吴飞跃, 褚效中. 《化工设计》课程中项目经济评价指标的影响因素分析[J]. 创新教育研究, 2022, 10(2): 348-355. DOI: 10.12677/ces.2022.102061

main influencing factors of various evaluation indexes, and the operating cost has a negative impact, but the sale revenue has a positive impact on these evaluation indexes.

## Keywords

Chemical Engineering Design, Static Evaluation Index, Dynamic Evaluation Index

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

化工行业对我国经济发展具有举足轻重的作用，关系到国计民生。经济效益是决定化工项目能否被投资生产的重要依据，其相应的经济评价指标是项目效益的直接体现，而且这还是项目可行性报告和项目建议书的重要内容[1][2]。目前，化工项目经济评价指标涉及到总投资、总成本、静态和动态投资回收期、投资利润率、投资利税率、净现值、盈亏平衡点等。由于项目经济评价指标及其影响因素较多，在《化工设计》经济分析章节讲解过程中，同学们往往很难理解各种经济指标变化对项目决策的影响，也较难抓住课堂的重点。因此，为了弄清楚《化工设计》课程中经济指标对化工项目决策的重要性，就有必要对课程中讲解的经济评价指标所涉及的主要影响因素——经营成本、总投资、销售税金及附加、可变成本、折现率、产品价格及规模等进行探讨，从而获得项目经济指标的变化规律，以期项目的科学决策提供参考，同时这也可帮助同学们理解化工项目经济评价指标之间的联系和区别。

## 2. 课程中经济指标的计算方法

在化工项目经济指标计算的讲解过程中，对于材料和标准设备价格采用市场价格；对于安装工程和建筑工程费参考国内同类工程的投资，并结合厂址所在地的物价水平进行估算；对于非标设备，按照我国主管部门对非标设备的估算方式，并结合市场信息计算较合理的价格。本文主要讨论了《化工设计》课程中讲解的各种因素对动态经济评价指标(财务净现值、财务内部收益率、净现值率和动态投资回收期)和静态经济评价指标(投资利润率、投资利税率、资本金净利润率和静态投资回收期)的影响。主要指标计算公式如下[2][3][4]：

财务净现值(FNPV)指拟建项目依据部门或行业的基准收益率或设定的折现率，将计算期内各年净现金流量折现到建设起点年份(基准年)的现值累计数，其计算公式为：

$$FNPV = \sum_{t=0}^n (CI - CO)_t (1 + i_0)^{-t} \quad (1)$$

财务内部收益率(FIRR)是当财务内部收益率大于等于基准收益率时，项目可行，其计算公式为：

$$\sum_{t=0}^n (CI - CO)_t (1 + FIRR)^{-t} = 0 \quad (2)$$

动态投资回收期( $Pt'$ )是指在考虑货币时间价值条件下，以投资项目净现金流量的现值抵偿原始投资现值所需要的时间。其计算公式为：

$$Pt' = T' - 1 + \frac{\sum (CI - CO)_t / (1 + i_0)^t}{(CI - CO)_t / (1 + i_0)^t} \quad (3)$$

静态投资回收期( $P_t$ )是指以投资项目经营净现金流量抵偿原始总投资所需要的全部时间。计算公式为:

$$P_t = T - 1 + \frac{\sum (CI - CO)_t}{(CI - CO)_t} \quad (4)$$

公式(1)~(4)中:  $CI$ ——现金流入,  $CO$ ——现金流出,  $(CI - CO)_t$ ——第  $t$  年净现金流量,  $i_0$ ——基准收益率。

### 3. 结果与讨论

本文以《化工设计》案例中的“年产 5.4 万吨异丙醇”项目为例,按照相应的计算方法得到该项目各项经济指标,主要结果列于表 1。基于此,对课程中主要经济评价指标的影响因素进行讨论。

**Table 1.** Results of various economic indicators of the project

**表 1.** 项目各项经济指标结果

名称	单位	数值	名称	单位	数值
1 产品方案			8 经营成本	万元	67,751.39
1.1 异丙醇	吨/年	54,105.52	9 年利润总额	万元	7557.26
1.2 苯酚	吨/年	122,800	10 年销售额税金及附加	万元	1533.84
2 产品价格			11 财务评价指标		
2.1 异丙醇价格	元/吨	7600	11.1 投资利润率	%	53.2
2.2 苯酚价格	元/吨	3000	11.2 投资利税率	%	64.1
3 全场定员	人	82	11.3 静态投资回收期	%	4.84
4 总占地面积	亩	222.75	11.4 财务内部收益率	%	27.2
5 工程项目总投资	万元	14,193.10	11.5 财务净现值	万元	11,730.22
5.1 建设投资	万元	12,171.39	11.6 资本金净利润率	%	91.5
5.2 流动资金	万元	1825.71	11.7 净现值率	%	82.6
5.3 建设期利息	万元	196.00	11.8 折现率		0.13
6 年总销售收入	万元	77,960.20	11.9 动态投资回收期	年	6.51
7 年总成本	万元	68,869.09	11.10 权益投资内部收益率	%	58.88

#### 3.1. 动态经济评价指标

##### 3.1.1. 财务净现值

财务净现值的主要影响因素包括经营成本、产品价格与产量等,图 1 给出了三种因素变化对财务净现值的影响。结果表明:随着产品价格或产量增加,财务净现值则变大,其中异丙醇产量对其影响较大。然而,随着经营成本的增大,财务净现值则变小,且对其影响较大,因此降低经营成本对提高财务效益至关重要。

##### 3.1.2. 财务内部收益率

财务内部收益率的主要影响因素包括销售收入、经营成本与总投资等,图 2 给出了三种因素变化对财务内部收益率的影响。结果表明:随着销售收入的增加,财务内部收益率随之提高,且对其影响较大。然而,随着经营成本或总投资的增加,财务内部收益率降低,其中经营成本对财务内部收益率影响较大,总投资却对其影响很小。

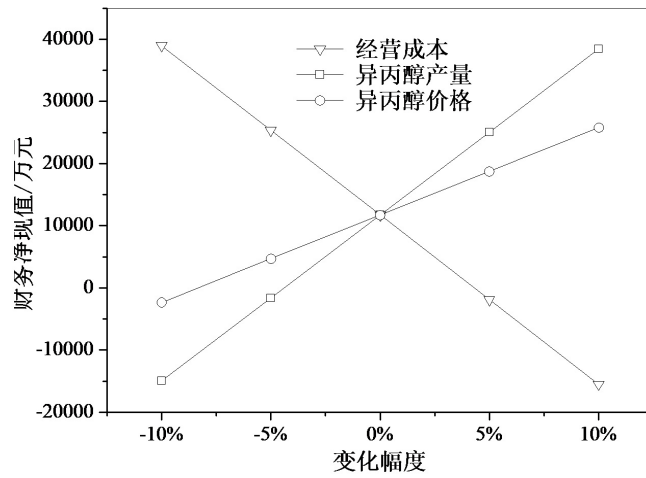


Figure 1. Influence of three factors on FNPV  
图 1. 三种因素对财务净现值的影响

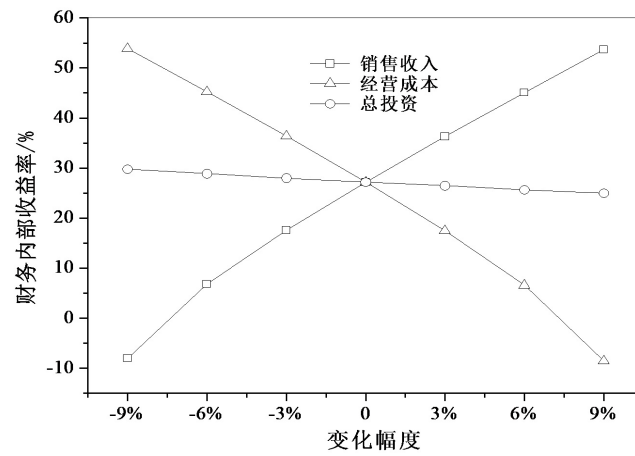


Figure 2. Influence of three factors on FIRR  
图 2. 三种因素对财务内部收益率的影响

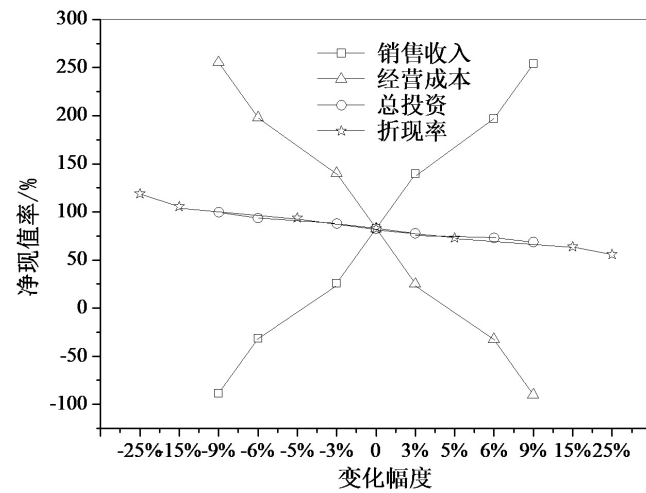


Figure 3. Influence of three factors on NPVR  
图 3. 三种因素对净现值率的影响

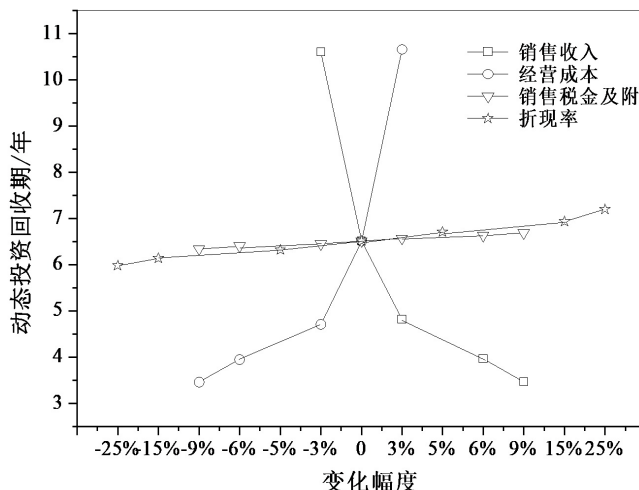


Figure 4. Influence of four factors on  $Pt'$   
 图 4. 四种因素对动态投资回收期的影响

### 3.1.3. 净现值率

净现值率(NPVR)是指项目净现值与原始投资现值的比率,其主要影响因素包括销售收入、经营成本、总投资与折现率等,图 3 给出了四种因素变化对净现值率的影响。结果表明:随着销售收入增加,净现值率随之提高,且销售收入对其影响较大。然而,随着经营成本、总投资或折现率的增加,净现值率随之降低,其中经营成本对净现值率产生的影响较大,但是总投资与折现率对其影响较小,且变化值基本相等。

### 3.1.4. 动态投资回收期

动态投资回收期的主要影响因素包括销售收入、经营成本、销售税金及附加与折现率等,图 4 给出了四种因素变化对动态投资回收期的影响。结果表明:随着经营成本、销售税金及附加或折现率的提高,动态投资回收期则变长,其中经营成本对其影响较大,而销售税金及附加与折现率对其影响很小。此外,随着销售收入的增加,动态投资回收期则变短,且对其影响较大。

## 3.2. 静态经济评价指标

### 3.2.1. 投资利润率

投资利润率(IPR)指项目达到设计生产能力后的一个正常生产年份的年利润总额与项目总投资的比率,它是项目投资盈利能力的静态指标,其主要影响因素包括销售收入、经营成本与总投资等,图 5 给出了三种因素变化对投资利润率的影响。结果表明:随着销售收入的增加,投资利润率则随之提高,且销售收入对其影响较大。然而,随着经营成本或总投资的增加,投资利润率则降低,其中经营成本对投资利润率影响较大,而总投资对其影响较小。

### 3.2.2. 投资利税率

投资利税率(IPTR)指项目达到设计生产能力后的一个正常生产年份的利税总额或生产期年平均利税总额与项目总投资的比率。它的主要影响因素包括销售收入、经营成本与总投资等,图 6 给出了三种因素变化对投资利税率的影响。结果表明:随着销售收入的增加,投资利税率则随之提高,且销售收入对其影响较大。然而,随着经营成本或总投资的提高,投资利税率则降低,其中经营成本对投资利税率影响较大,而总投资对其影响较小。

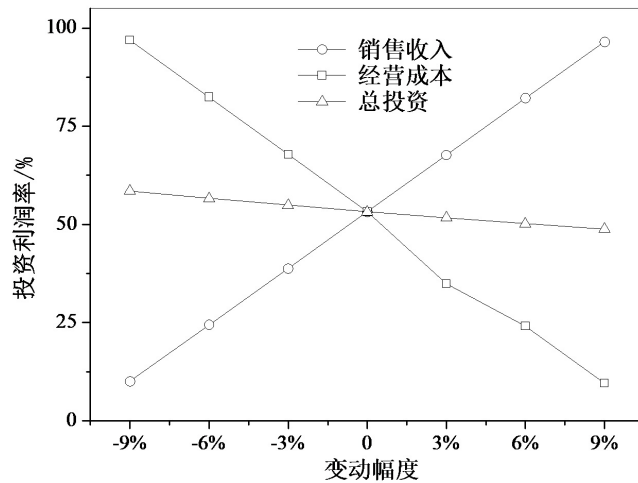


Figure 5. Influence of three factors on IPR

图 5. 三种因素对投资利润率的影响

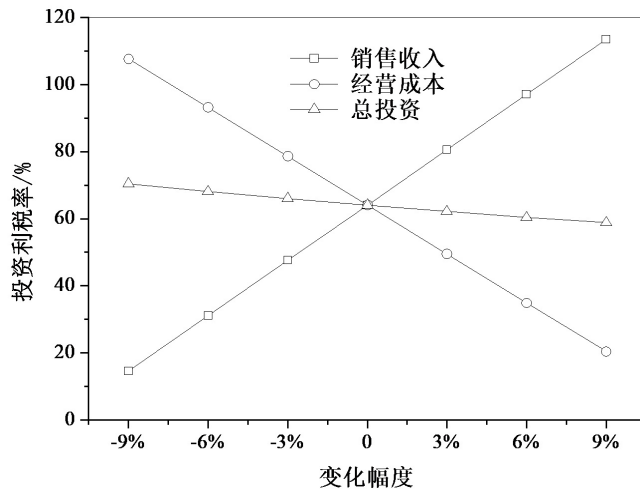


Figure 6. Influence of three factors on IPTR

图 6. 三种因素对投资利税率的影响

### 3.2.3. 资本金净利润率

资本金净利润率(NPMC)表示项目资本金的盈利水平,是指项目达到设计能力后正常年份的年净利润或运营期内年平均净利润与项目资本金的比率。它的主要影响因素包括销售收入、经营成本与总投资等,图 7 给出了三种因素变化对资本金净利润率的影响。结果表明:随着销售收入的增加,资本金净利润率随之提高,且销售收入对其影响较大。然而,随着经营成本或总投资的增加,资本金净利润率则随之降低,其中经营成本对资本金净利润率影响较大,而总投资对其影响较小。

### 3.2.4. 静态投资回收期

静态投资回收期的主要影响因素包括销售收入、经营成本与销售税金及附加等,图 8 给出了三种因素变化对静态投资回收期的影响。结果表明:随着经营成本的增加,静态投资回收期随之变长,且经营成本对其影响较大。然而,随着销售收入或销售税金及附加的增加,静态投资回收期则变短,其中销售收入对静态回收期影响较大,但是销售税金及附加对其基本无影响。

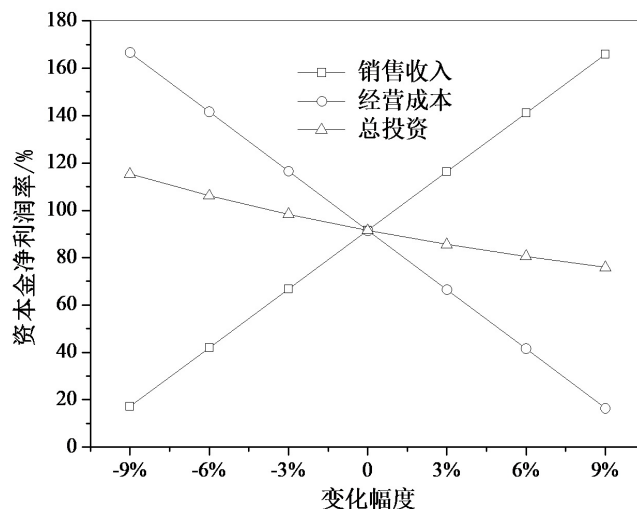


Figure 7. Influence of three factors on NPMC  
图 7. 三种因素对资本金净利润率的影响

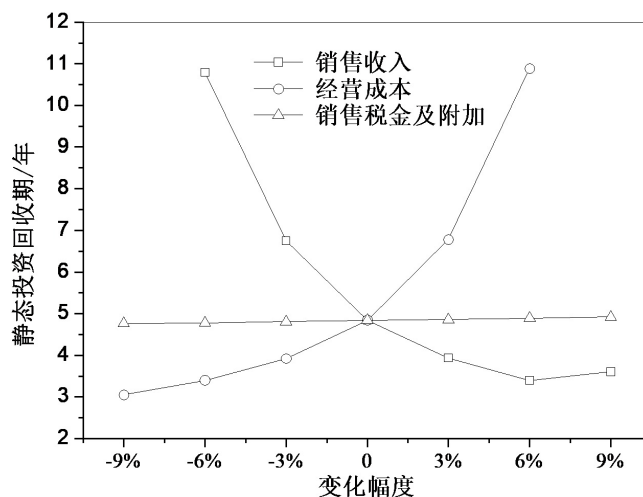


Figure 8. Influence of three factors on Pt  
图 8. 三种因素对静态投资回收期的影响

#### 4. 结论

本文考察了《化工设计》课程中讲解的各种因素对化工项目中动态和静态经济评价指标的影响。动态评价指标分析结果表明：经营成本对财务净现值、财务内部收益率、动态投资回收期、净现值率产生负影响，销售收入或产品价格对财务净现值、财务内部收益率、动态投资回收期、净现值率产生正影响，总投资对财务内部收益率和净现值率影响很小；而折现率对动态回收期 and 净现值率影响较小。静态评价指标研究结果表明：经营成本对静态投资回收期、投资利润率、投资利税率和资本金净利润率产生正影响，销售收入对静态投资回收期、投资利润率、投资利税率和资本金净利润率产生负影响，总投资对投资利润率、投资利税率、资本金净利润率影响较小。

#### 基金项目

省高等教育教改研究课题 2019JSJG193, CASE2019013, 省大学生创新训练计划项目 202010323004Z.

## 参考文献

- [1] 华人佺. 化工项目经济评价的介绍和探讨[J]. 河南化工, 1990(8): 4-7.
- [2] 王璟德, 张佳瑾, 孙巍. 化工项目经济评价教学与前序课程的关系讨论[J]. 广州化工, 2020, 48(24): 233-235.
- [3] 宋航, 杜开峰, 李子元, 付超. 化工技术经济[M]. 第四版. 北京: 化学工业出版社, 2018.
- [4] 王璞, 吴卫红, 张爱美, 方勇, 任继勤. 技术经济学[M], 北京: 机械工业出版社, 2012.