



# 工程经济学

技术经济学在西方称“工程经济”、“经济性分析”，在日本称“经济工程学”，前苏联和东欧国家称“技术经济计算”或“技术经济论证”。

技术经济学一词的提出是我国著名经济学家 **于光远** 老先生。另外，一位技术经济学的创建作出重大贡献的人物是已故著名经济学家 **孙冶方** 先生。正是由于他们及其他前辈的卓有成效的工作，技术经济学才得以蓬勃发展。



# 工程概述

---

- 工程是指土木建筑或其他生产、制造部门用比较大而复杂的设备来进行的工作，如土木工程、机械工程、交通工程、化学工程、采矿工程、水利工程等。



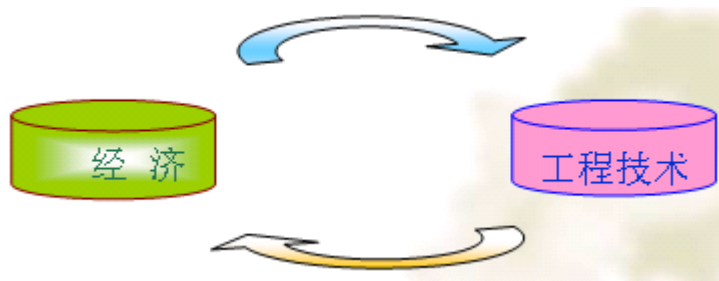
# 工程概述

---

- 技术：一般认为，技术是人类在利用自然和改造自然的过程中积累起来并在生产劳动中体现出来的**经验和知识**。
- 经济：在经济学中，经济的含义是从有限的资源中获得**最大的利益**。

# 工程技术与经济

- 在人类社会进行物质生产活动中，经济和技术不可分割，两者相互促进又相互制约。
- 经济发展是技术进步的动力和方向，而技术进步是推动经济发展、提高经济效益的重要条件和手段，经济发展离不开技术进步。
- 在技术和经济的关系中，经济起决定作用



# 工程的有效性

- 工程的有效性应具备两个条件：
- 技术上的可行性
- 经济上的合理性





# 工程经济学的必要性

- 美国麻省理工学院电机专业的早期毕业生在一家公司工作后，设计了一种电机，技术是够得上一流水平，但因成本太高，价格太贵，在市场上却卖不出去。美国的教育家找到的原因是学生**不懂经济**，后来就在这所著名的学校里成立了斯隆管理学院，对未来的工程师们进行经济知识教育，让他们懂得什么是市场，什么是竞争，什么是成本，如何使产品做到物美价廉



# 开设课程的目的

---

- 为我们的学生们（工程师，设计师，经济管理人员）建构**市场经济**观念、解决实际问题提供一种思想，一种方法，一种理念。



# 工程经济学与相关学科的关系

- **(1) 工程经济学与西方经济学**
- 工程经济学是西方经济学的重要组成部分。它研究问题的出发点、分析问题的方法和主要指标内容都与西方经济学一脉相承。西方经济学是工程经济学的理论基础，而工程经济学则是西方经济学的具体化和延伸。





# 工程经济学与相关学科的关系

- **（2）工程经济学与技术经济学**
- 工程经济学与技术经济学既有许多共性而又有所不同。
- 共性：工程经济的学科体系和方法很多源自于技术经济学，工程的核心问题是技术。
- 工程经济学与技术经济的主要区别在于：对象不同、研究内容不同。技术是指知识经验与技能，与其相比，工程涉及面要更为广泛一些



# 工程经济学与相关学科的关系

- **(3) 工程经济学与会计学**
- 二者既有联系又有区别，工程经济学借用了会计学的某些概念，如成本，收益等用于*预估项目的经济效果*。
- 区别：工程经济学的核心是对项目进行经济决策，因此，其所用数据如成本等都是**预估的**，而会计则是事后记帐方式，是按实际发生的支出**如实记录**的



# 本课程主要内容

---

- 第1章 绪论
- 第2章 现金流量及其构成
- 第3章 资金的时间价值与等值计算
- 第4章 工程项目经济评价的基本方法
- 第5章 工程项目的风险和不确定性分析
- 第6章 设备更新的经济分析
- 第7章 工程项目的经济评价
- 第8章 公共项目的经济评价
- 第9章 价值工程



# 本课程的参考用书

---

- 傅家骥等，技术经济学,清华大学出版社，1996.
- 武献华，工程经济学（第5版），东北财经大学出版社，2020
- 陈伟忠等，技术经济学教程，西安交通大学出版社，1996。
- 武春友，MBA技术经济学，大连理工大学出版社,1996。



# 第一章 绪 论

---

## 第一节 工程经济学的产生与发展

一、工程经济学有**100**多年历史

二、现代工程经济学的发展

## 第二节 工程经济学的研究对象及特点

## 第三节 工程项目经济评价的基本原则



# 第一节 工程经济学的产生与发展

## 一、工程经济学有**100**多年历史

- 美国的建筑工程师威灵顿（A. M. Wellington），1887年出版的《铁路布局的经济理论》（The Economic Theory of Railway Location），“**一门少花钱多办事的艺术**”
- 戈尔德曼（O. B. Goldman），20世纪20年代，《财务工程（Financial Engineering）》，复利法，是换算**资金时间价值**的一种方法。



## 一、工程经济学有**100**多年历史（2）

- 1930年，格兰特（E. L. Grant）教授，教科书《工程经济学原理（Principles of Engineering Economy）》，奠定了经典工程经济学的基础，再版6次，——“**工程经济学之父**”
- 迪安（**J. Dean**），“时间具有经济价值，所以近期的货币要比远期的货币更有价值。” **1951**年，《投资预算》提出贴现法（即动态经济评价法），



## 一、工程经济学有**100**多年历史（3）

- **1978**年，布西（**L.E.Bussey**），《工业投资项目的经济分析》——工程项目的资金筹集、经济评价、优化决策、项目风险和不确定性分析等。
- **1982**年，里格斯（**J.L.Riggs**），《工程经济学》——货币的时间价值、时间的货币价值、货币理论、经济决策、风险及不确定性





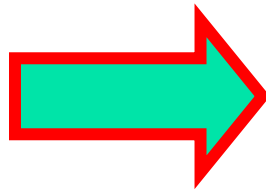
## 一、工程经济学有**100**多年历史（4）

- 中国，起步于**20**世纪**70**年代后期，于光远、孙冶方——“技术经济学”；。
- 1984. 3. 3，国务院发文明确规定所有新建、扩建的大中型项目，以及所有利用外资进行的基本建设项目都必须有可行性研究报告。
- 1987年10月，国家计委组织、国家计划出版社出版 **《建设项目经济评价方法与参数》**，填补空白；1993年4月，《方法与参数》修改再版
- 2004年第二季度，**重大修改**后出版第二版；
- 数十种教材出版，大专院校工科**必修课**

## 二、现代工程经济学的发展

20世纪70年代以来，1) 强调资本投资决策，与突飞猛进的经济学的相比，停滞不前；2) 产品生产发生了重要转变：（福特“T”车）

传统的规模经济、  
高产低差异、标准  
化和重复件生产的  
国内市场产品



低产多样化的低成  
本、高质量、多差  
异的国际市场产品



## 二、现代工程经济学的发展（2）

---

工程经济学在“企业战略投资”中发挥着越来越重要的作用：

- **(1)投资与企业战略的关系和组织障碍**
- **(2)投资评估和非财务效益**
- **(3)成本管理系统中成本信息和财务指标**
- **(4)风险决策分析**
- **(5)管理政策、管理手段和管理支持系统**



## 二、现代工程经济学的发展（3）

- 美国国家科学基金组织指出：

传统：优化分析(分析评价、报表决策)

当今：生存竞争策略，新项目的重点是企业的生存战略决策。

### 研究重点和发展趋势：

(1) 用什么样的财务和非财务**指标**来正确判断企业的经营状况？



## 二、现代工程经济学的发展（4）

研究重点和发展趋势（续）：

（2）由于产品的更新换代加快，怎样更好地用工程经济学的原理和方法**解决**工程项目的**寿命周期问题**？

（3）成本管理系统能否准确地衡量与项目规模、范围、实验、技术和复杂性有关的费用？该系统在方案的概念和初步设计中能否通过改进资源分配来**减少成本**？

（4）在多变的市场中，怎样进行再投资决策以保持项目在市场中的**动态性**？

## 第二节 工程经济学的研究对象及特点

### ❖ 研究对象

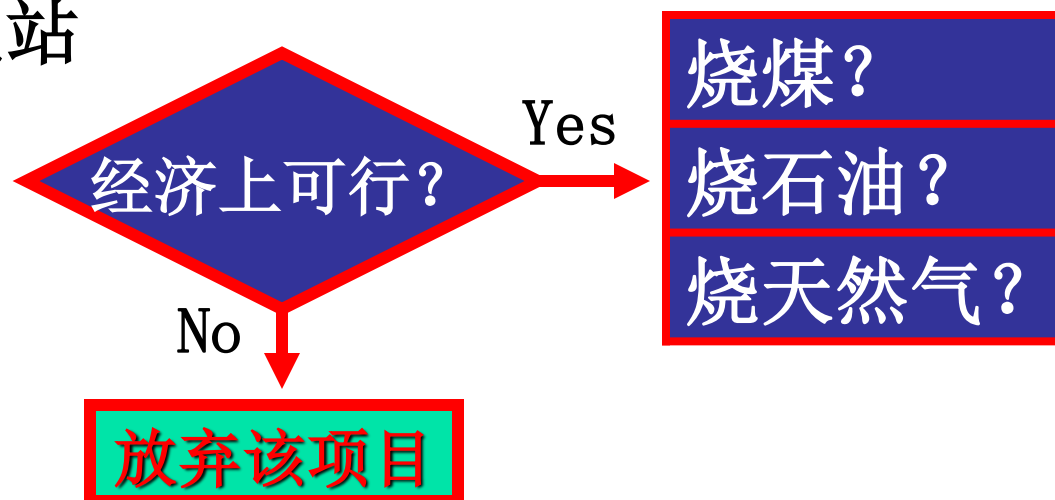
——工程项目（包括技术项目）的经济可行性。  
(技术上可行,经济上合理)

为什么要建设这个项目？——经济问题

为什么要以这种方式建设这个项目？——技术经

济问题

例：火力发电站



## 第二节 工程经济学的研究对象及特点

### ❖ 定义P4

工程经济学(**engineering economics**)是融合了**工程学**和**经济学**各自特点和内在联系的**交叉**学科。它运用**经济理论**和**定量分析**方法,研究工程投资和经济效益的关系。

工程经济学是**以工程技术项目的方案**为对象,研究如何有效利用工程技术资源,促进经济增长的科学。它不研究工程技术原理本身,也不研究影响经济效果的各种因素自身,而是研究这些因素对工程项目的**影响**,研究工程项目的**经济效果**。

## 第二节 工程经济学的研究对象及特点（2）

### ❖特点：

- 1)综合性** ● 横跨自然科学和社会科学；  
● 跨部门、跨地区、多目标
- 2)实用性** 工程项目、研发与技术方案来源于实际需求，用于实践、被实践检验；研究成果表现为一个规划或具体方案的经济效果
- 3)定量性** 以定量分析为主
- 4)比较性** 研究投资效益的差别——比选
- 5)预测性** 前期论证、分析评价，因而有一定假设和近似性。



# 第三节 工程项目经济评价的基本原则

## ■ 技术与经济相结合的原则

技术进步推动经济发展，经济发展是技术进步的经济基础；**工程经济学研究技术上先进、经济上合理的最优项目。**

### 技术在经济增长中的作用：

第一次技术革命，人类从工场手工业步入**大机器工业**时代（蒸汽机的发明），第二次技术革命，人类进入**电器时代**（电子、电机应用、无线电通讯），第三次技术革命，进入**核能时代**（相对论、原子弹），第四次技术革命进入**信息时代**（计算机技术的飞速发展）。



## 技术在经济增长中的作用（续）

- 肯德里克（**J.W. Kendrick**）根据美国**1889~ 1957**年的经济统计资料计算出这一时期每年平均增长率为**3.5%**，其中资本积累和劳动增加（即生产要素投入量的增加）所做的贡献是**1.8%**，技术进步（生产率的提高）所做的贡献是**1.7%**。



## 技术在经济增长中的作用（续）：

- 丹尼森（**E.F. Denison**）根据美国**1929~1969**年的经济统计资料进一步分析了各种生产要素和技术进步对经济增长的贡献（如下表）。并提出成长会计（**growth accounting**, 1962, 1967）理论。

增长因素	引起的增长率（%）
总生产要素投入	<b>1.82</b> （其中劳动 <b>1.32</b> ，资本 <b>0.50</b> ）
技术进步	<b>1.59</b> （其中知识进展 <b>0.92</b> ，资源配置 <b>0.30</b> ，规模经济 <b>0.36</b> ，其他 <b>0.01</b> ）
国民收入增长	<b>3.41</b>

# 美日法德英80年间经济增长与贡献要素分析

时间	要因	日本	美国	德国	法国	英国
1913~50	$\Delta Y$	2.2	2.8	1.3	1.1	1.3
	$L \& K, \Delta T$	1.1, 1.1	0.8, 2.0	0.5, 0.8	-0.3, 1.4	0.1, 1.2
1950~60	$\Delta Y$	8.9	3.6	7.6	3.5	2.8
	$L \& K, \Delta T$	3.6, 5.3	1.3, 2.3	0.3, 6.3	-0.2, 3.7	0.5, 2.3
1960~73	$\Delta Y$	9.7	3.8	4.6	6.4	3.2
	$L \& K, \Delta T$	3.5, 6.2	2.3, 1.5	1.8, 2.8	2.1, 4.3	1.2, 2.0
1973~79	$\Delta Y$	3.8	2.8	2.4	3.5	1.1
	$L \& K, \Delta T$	2.0, 1.8	2.9, -0.1	0.6, 1.8	1.4, 2.1	0.9, 0.2
1979~86	$\Delta Y$	3.8	2.2	2.6	1.5	1.4
	$L \& K, \Delta T$	2.1, 1.7	2.2, 0.0	1.8, 0.8	0.2, 1.3	0.3, 1.1
1986~91	$\Delta Y$	5.5	2.0	4.0		
	$L \& K, \Delta T$	4.0, 1.5	1.7, 0.3	2.2, 1.8		
1991~93	$\Delta Y$	0.5	2.0	1.0		
	$L \& K, \Delta T$	1.5, -2.0	1.0, 1.0	0.8, 0.2		

Y: GDP; L: 劳动; K: 资本; T: 全要素生产率产生的技术进步

## 第三节 工程项目经济评价的基本原则（2）

- 定性分析与定量分析相结合的原则
- 财务分析与国民经济分析相结合的原则

财务分析	国民经济分析
×	✓
✓	×

结论

政策扶持，优化方案

淘汰

# 第三节 工程项目经济评价的基本原则 (3)

## 可比性原则

- 满足需要上的可比
  - 1) 产品品种可比
  - 2) 产量可比
  - 3) 质量可比
- 消耗费用可比
- 价格可比



## 可比性原则（2）

---

- 时间可比
  - 1) 计算期相同
  - 2) 考虑货币的时间价值**
  - 3) 考虑整体效益