



第1讲 工程管理的基本概念 及理论



本讲知识点构成：

知识点1. 工程及工程管理

知识点2. 工程寿命周期

知识点3. 资金时间价值

知识点4. 影子价格理论

案例讨论 LC大厦建设工程现金流控制与优化

知识点1. 工程及工程管理

在线问题:

结合自己的体会、接触或了解，举一个实际工程例子，

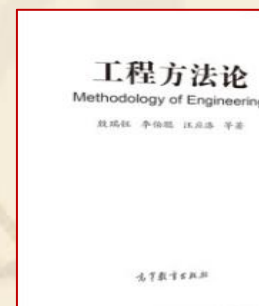
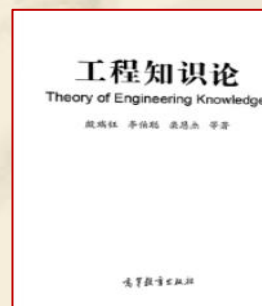
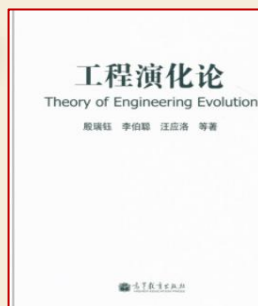
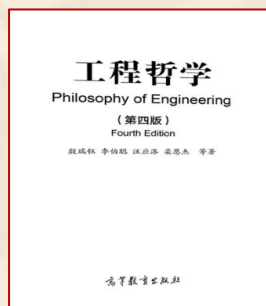
- (1) 说明这一实际工程项目的5方面特征；
- (2) 说明该实际工程在管理中的5个要素。



1. 工程概念辨析

➤ **工程**：是人类为了特定的目的，依据自然规律，有组织地改造客观世界的活动。

- 广义的工程包括建设领域工程（如建筑工程、水利工程等）、工业领域工程（能源工程、机械工程等）及社会领域工程（扶贫工程、希望工程）等；狭义的工程通常是指建设领域工程，现实中的工程管理多指此类工程。
- 科学、技术、工程三元论，科学为基础理论，技术是基础理论的应用手段，工程是应用所形成的实体。



2. 工程的特征

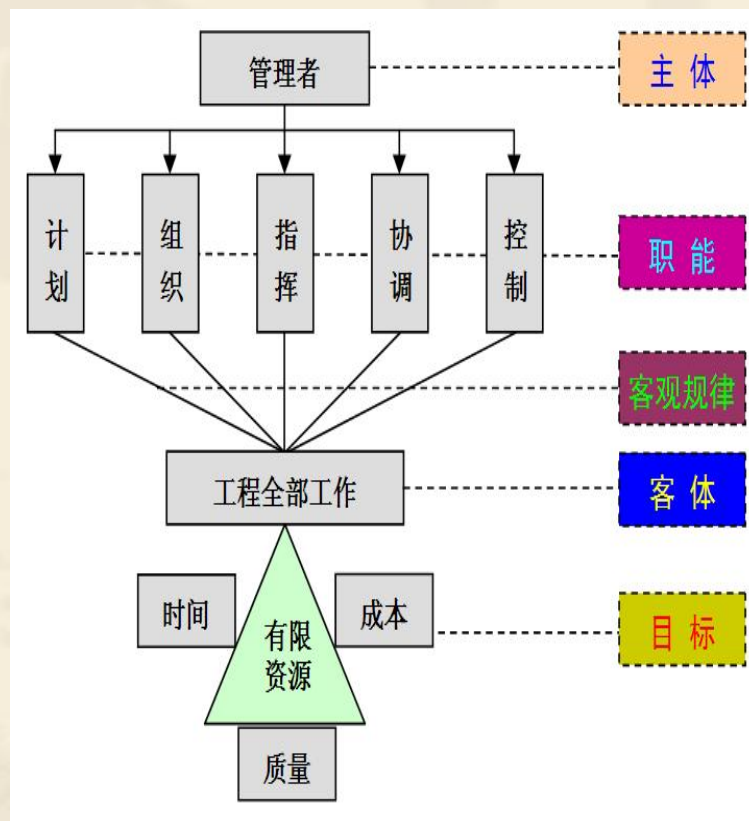
- **实施的一次性**：工程以项目的形式来实施，通常有一个明确的起点和终点，其形成的成果独一无二。
- **目标的多重性**：工程的目标是多重的，既有成果性目标如质量，又有约束性目标如工期、成本等。
- **寿命周期性**：任何工程都有其寿命周期，把工程从设想立项，直到竣工投产、收回投资达到预期目标的整个过程称为其一个完整的寿命周期。

- **作为管理对象的整体性**：工程的各个部分构成一个有机的整体，因此，在进行管理时必须注意各个方面的协调和优化。
- **与环境的相互制约性**：工程总是在一定的环境下立项、实施、交付使用，要受到环境的制约；在其寿命全过程中又对环境造成正负两方面的影响，从而对周围环境形成制约。

3. 工程管理的五要素

工程管理是指为了实现工程的预期目标，有效地利用资源，对工程所进行的决策、计划、组织、指挥、协调和控制等活动。

- **管理的主体**是工程管理者(团队)。
- **管理的客体**是工程涉及的全部工作。
- **管理的目的**是实现工程目标，即在有限资源约束下，保证项目时间、质量、成本达到最优化。
- **管理的职能**是计划、组织、指挥、协调和控制。
- **管理的依据**是工程的客观规律。



基于寿命周期的项目管理知识体系框架

1. 项目与项目管理

1.1 项目

1.2 项目管理

2. 概念阶段

2.1 一般机会研究
2.2 特定机会研究
2.3 方案策划
2.4 初步可行性研究
2.5 详细可行性研究
2.6 项目评估
2.7 项目商业计划书编写

3. 项目开发阶段

3.1 项目背景描述
3.2 目标确定
3.3 范围规划
3.4 范围定义
3.5 工作分解
3.6 工作排序
3.7 工作时间估计
3.8 进度安排
3.9 资源计划
3.10 费用估计
3.11 费用预算
3.12 质量计划
3.13 质量保证

4. 实施阶段

4.1 规划阶段
4.2 招标采购的实施
4.3 合同管理基础
4.4 合同履行和收尾
4.5 实施计划
4.6 安全计划
4.7 项目进展报告
4.8 进度控制
4.9 费用控制
4.10 质量控制
4.11 安全控制
4.12 范围变更控制
4.13 生产要素管理
4.14 现场管理与环境保护

5. 收尾阶段

5.1 范围确认
5.2 质量验收
5.3 费用决算与审计
5.4 项目资料与验收
5.5 项目交接与清算
5.6 项目审计
5.7 项目后评价

6. 公用知识

6.1 项目管理组织形式	6.6 绩效评价及人员激励	6.11 冲突管理	6.16 风险评估	6.21 项目监理
6.2 项目办公室	6.7 企业项目管理	6.12 沟通规划	6.17 风险量化	6.22 行政监督
6.3 项目经理	6.8 企业项目管理组织设计	6.13 信息分发	6.18 风险应对计划	6.23 新经济项目管理
6.4 多项目管理	6.9 组织规划	6.14 风险管理规划	6.19 风险监控	6.24 法律法规
6.5 目标管理与业务过程	6.10 团队建设	6.15 风险识别	6.20 信息管理	

7. 方法与工具

7.1 要素分层法	7.6 国民经济评价方法	7.11 里程碑计划	7.15 甘特图	7.19 质量控制的数理统计方法
7.2 方案比较法	7.7 不确定性分析	7.12 工作分解结构	7.16 资源费用曲线	7.20 挣值法
7.3 资金时间价值	7.8 环境影响评价	7.13 责任矩阵	7.17 质量技术文件	7.21 有无比较法
7.4 评价指标体系	7.9 项目融资	7.14 网络计划技术	7.18 并行工程	
7.5 项目财务评价	7.10 模拟技术			

在线问题：

结合自己的体会、接触或了解，举一个实际工程例子，

- (1) 说明这一实际工程项目的5方面特征；
- (2) 说明该实际工程在管理中的5个要素。



知识点2. 工程的寿命周期

在线问题：

举一实际工程的例子：

(1) 说明其寿命周期阶段是如何划分的，每一个阶段包含的工作内容有哪些？

(2) 说明工程管理工作是如何基于这些阶段性特点展开的？

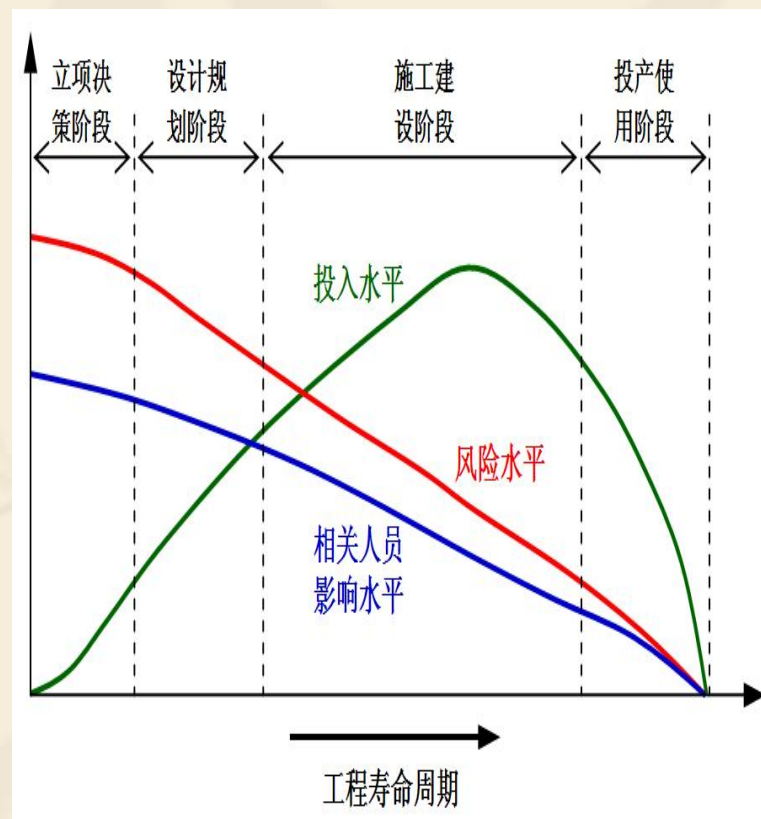


1. 工程寿命周期概念

➤ **工程寿命周期**是指任何一项工程，按照自身的内在客观规律，从立项决策、组织实施、竣工验收、投产使用、收回投资并报废结束，达到预期目标的完整过程。

2. 工程寿命周期的特点

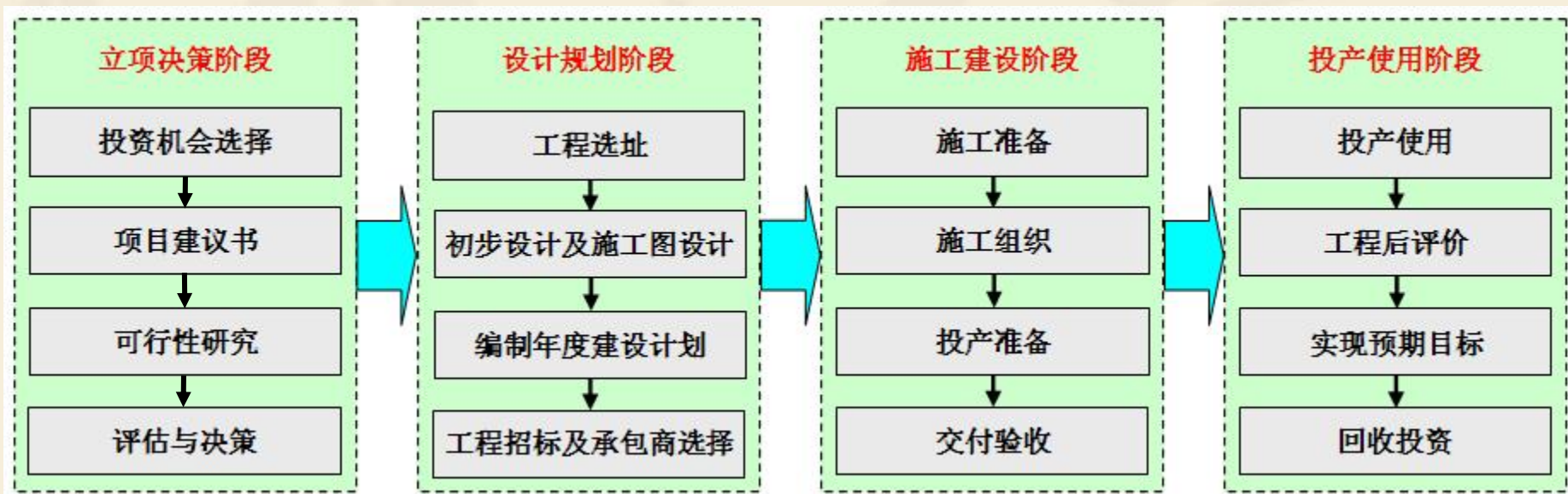
- **周期性**：即工程一般都划分为立项决策、设计规划、施工建设和投产使用等不同阶段。
- **时限性**：即工程建设时间长短、速度的快慢直接影响工程的经济效益和社会效益。
- **综合性**：即工程寿命周期运转过程是一个庞大的系统，涉及多个部门，需要各方密切配合、共同努力才能完成。



3. 工程寿命周期的阶段划分

- **决策阶段：**投资意向→市场研究与投资机会研究→项目建议书→初步可行性研究→可行性研究→决策立项→设计任务书。
- **规划设计阶段：**项目选址→初步设计→建设准备→技术设计→施工图设计。
- **实施阶段：**施工组织设计→施工准备→施工过程→投产准备→竣工验收。
- **投产使用阶段：**投产使用→投资回收→后评价。

4. 我国建设工程项目的主要阶段



在线问题：

举一实际工程的例子：

- (1) 说明其寿命周期阶段是如何划分的，每一个阶段包含的工作内容有哪些？
- (2) 说明工程管理工作是如何基于这些阶段性特点展开的？



知识点3. 资金的时间价值

在线问题：

结合实际生活，说明资金时间价值的重要意义，以及如何利用资金时间价值理论提升工程的经济效益。



1. 资金时间价值的概念

➤ 资金的时间价值

资金作为资本投入生产，与其他生产要素相结合，经过一段时间发生增值，使其价值大于原投入的价值，这种资金数额在特定利率条件下对时间指数的变化关系称为资金的时间价值。

➤ 现金流量的两种差异

当考虑资金的时间价值时，现金流量的两种差异会影响到工程收益：一是投入及产出数量上的差异，即**现金流量大小的差异**，二是投入及产出时间上的差异，即**现金流量分布的差异**。

2. 资金时间价值的计算

➤ 利息

资金的时间常用利息表示，利息计算方式有单利法和复利法两种：

——单利法： $F = P(1 + i \cdot n)$

——复利法： $F = P(1 + i)^n$

式中： F 为本利和； P 为本金； i 为利率； n 为计息周期。

利息从某种程度上反映了资金的机会成本。

➤ 终值和现值

终值：指按本金计算的每期利息在本期末加入本金，并在以后各期内再计利息，期末所得到的本利和。终值用复利法公式计算： $F = P(1+i)^n$ 。

现值：指未来某一金额现在的价值。把未来金额折算成现值的过程称为折现(或贴现)。现值用下述公式算： $P = F/(1+i)^n$ 。

3. 净现值和内部收益率

➤ 净现值

即正现金流的现值减去负现金流的现值后得到的余额。

$$NPV = \sum_{n=1}^k \frac{P_n}{(1+i)^n} - \sum_{n=1}^k \frac{A_n}{(1+i)^n}$$

式中， P_n 和 A_n 分别为第 n 期的现金流入和流出， k 为工程寿命周期的总期数。

➤ 内部收益率

即给定现金流出和流入，使得净现值等于0的折现率。内部收益率可用下式(内推法)近似计算：

$$i = R_1 + (R_2 - R_1) \frac{NPV_1}{NPV_1 + |NPV_2|}$$

式中， R_1 和 R_2 分别为低贴现率和高贴现率， NPV_1 和 NPV_2 分别为与 R_1 和 R_2 相对应的净现值，前者取正值、后者取负值。

➤ 示例

某工程项目，计划投资3000万元，建设期3年，生产期定为15年，工程报废时，残值与清理费正好相等，折现率为10%。其他数据见下表。

某工程项目预期现金流量表			单位：万元
年份	投资成本	生产成本	销售收入
1	500	0	0
2	1500	0	0
3	1000	140	200
4	0	2600	3000
5	0	4500	5000
6~15	0	5400	6000
合计	3000	61240	68200

计算该工程现金流的净现值和内部收益率。

——净现值计算

基准情况下的净现值					单位：万元	
年份	投资成本	销售收入	生产成本	净现金流量	10%贴现系数	净现值
1	500			-500	0.9091	-454.55
2	1500			-1500	0.8264	-1239.60
3	1000	200	140	-940	0.7513	-706.22
4		3000	2600	400	0.6830	273.20
5		5000	4500	500	0.6209	310.45
6~15		6000	5400	600	3.8153	2289.18
合计	3000	68200	61240	3960		472.46

——内部收益率计算

当贴现率为15%时，可计算出净现值为-212.56万元。
因此，令 $R_1=10\%$ ， $R_2=15\%$ ，利用内推法可近似计算出内部收益率为**13.414%**。

在线问题：

结合实际生活，说明资金时间价值的重要意义，以及如何利用资金时间价值理论提升工程的经济效益。



知识点4. 影子价格

在线问题：

根据自己的理解，说明影子价格的本质内涵是什么？为什么要用影子价格对工程进行评价？



1. 影子价格的概念

➤ 影子价格的定义

在一定的生产技术条件下，可供利用的资源是有限的，资源在最优利用状况下，单位资源效益的增量价值，即为该资源的影子价格。

➤ 影子价格的内涵

影子价格反映社会对资源真实价值的度量，资源越稀缺，其影子价格就越高；反之，当资源可以满足全社会需求时，资源单位效益增量价值就越小，影子价格就越低。

➤ 影子价格的意义

影子价格是人为确定的一种比现行市场价格更为合理的价格。它不用于商品交换，而是仅用于预测、计划和工程国民经济效益分析等目的。从定价原则看，它力图更真实地反映产品的价值、市场供求状况和资源稀缺程度；从定价效果看，它有助于实现资源的优化配置。

➤ 影子价格的应用

影子价格不仅包括一般商品的影子价格，而且包括劳动力、土地、资金和外汇等投入要素的影子价格，它们分别称为影子工资、土地影子费用、社会折现率和影子汇率。

2. 影子价格的运筹学解释

➤ 背景

某企业生产A、B两种产品，A产品每件利润为10元，B产品每件利润为2元。生产这两种产品需要投入工人、原材料两种资源，每件A产品投入工人3名，原材料4千克；每件B产品投入工人1名，原材料3千克。现该企业拥有工人10名，原材料20千克。对于该企业来说，工人、原材料这两种资源的影子价格是多少？

➤ 资源最优利用

即如何使用现有工人和原材料，才能使企业的利润最大。可用下述运筹学模型来解决：

设企业总利润为 R ，A、B两种产品的产量分别为 x_A 和 x_B 。则上述问题可以抽象为如下的运筹学模型：

$$\text{Max } R=10x_A+2x_B \quad (\text{总利润最大化})$$

$$\text{s.t. } 3x_A+x_B \leq 10 \quad (\text{工人约束})$$

$$4x_A+3x_B \leq 20 \quad (\text{原材料约束})$$

上述运筹学模型的最优解为 $x_A=3$ ， $x_B=1$ 。在该安排下的总利润 R 为32元，工人的使用量为10人，原材料的使用量为15千克。

➤ 工人的影子价格

即增加1名工人所带来的利润增量。

工人的可用量由10人增加到11人，新的运筹学模型如下：

$$\text{Max } R=10x_A+2x_B \quad (\text{总利润最大化})$$

$$\text{s.t. } 3x_A+x_B \leq 11 \quad (\text{工人约束})$$

$$4x_A+3x_B \leq 20 \quad (\text{原材料约束})$$

上述运筹学模型的最优解为 $x_A=3$ ， $x_B=2$ 。在该安排下的总利润 R 为34元，工人的使用量为11人，原材料的使用量为18千克。

该企业当前状况下工人的影子价格为： $34 - 32 = 2$ （元）

➤ 原材料的影子价格

即增加1千克原材料所带来的利润增量。

原材料可用量由20千克增加到21千克，新的运筹学模型如下：

$$\text{Max } R=10x_A+2x_B \quad (\text{总利润最大化})$$

$$\text{s.t. } 3x_A+x_B \leq 10 \quad (\text{工人约束})$$

$$4x_A+3x_B \leq 21 \quad (\text{原材料约束})$$

上述运筹学模型的最优解为 $x_A=3$ ， $x_B=1$ 。在该安排下的总利润 R 为32元，工人的使用量为10人，原材料的使用量为15千克。

该企业当前状况下原材料的影子价格为： $32 - 32 = 0$ （元）

在线问题：

根据自己的理解，说明影子价格的本质内涵是什么？为什么要用影子价格对工程进行评价？



案例讨论 LC大厦建设工程现金流 控制与优化