



第3讲 工程可行性研究与项目融资

工程可行性研究
项目投融资
两门课

本讲知识点构成：

知识点1. 工程可行性研究

知识点2. 工程经济评价

知识点3. 工程项目融资

知识点4. 融资风险应对

案例讨论 HNZQ2×600MW机组工程投资分析与控制

知识点1. 工程可行性研究

在线问题:

根据自己的理解,谈谈工程可行性研究中定性及定量方法各自的作用,以及如何对客观分析和主观判断进行权衡。



1. 可行性研究的概念

➤ **工程可行性研究定义**：是指为决定某一工程是否合理可行，而在实施前对该工程进行调查研究及全面的技术经济分析论证，从而为立项决策提供依据的科学分析方法，由此考察工程经济上的合理性、盈利性，技术上的先进性、适用性，实施上的可能性、风险性。

➤ **工程可行性研究**一般包括**市场研究**、**工艺技术方案论证**及**经济社会评价**三个方面，由具有法人资格的咨询单位或设计单位进行，并遵循科学性、客观性和公正性等原则。

2. 可行性研究的阶段

➤ 工程可行性研究的阶段

——**机会研究**：指寻求投资机会与鉴别投资方向，即在一个指定的地区或部门内，对资源的情况、市场需求、工艺技术路线和经济效益进行一些粗略的分析，以寻找有利的投资机会。机会研究又分为**一般机会研究**和**特定机会研究**。

2. 可行性研究的阶段

- 初步可行性研究**：在机会研究的基础上，进一步分析判断工程是否有生命力，是否有利可图，是否值得进行下一步的可行性研究等，并对工程关键性问题如市场情况、资源条件、产品方案、工艺路线、技术设备及经济效益等，进行专门的调查研究。
- 详细可行性研究**：即对工程进行深入详细的技术经济论证，作出全面、详细、完整的经济评价，列出不同的方案，从最优目标出发，对原材料、工艺、品种、厂址投资情况及工程工期等进行比较论证，从而为工程最终的立项决策提供依据。

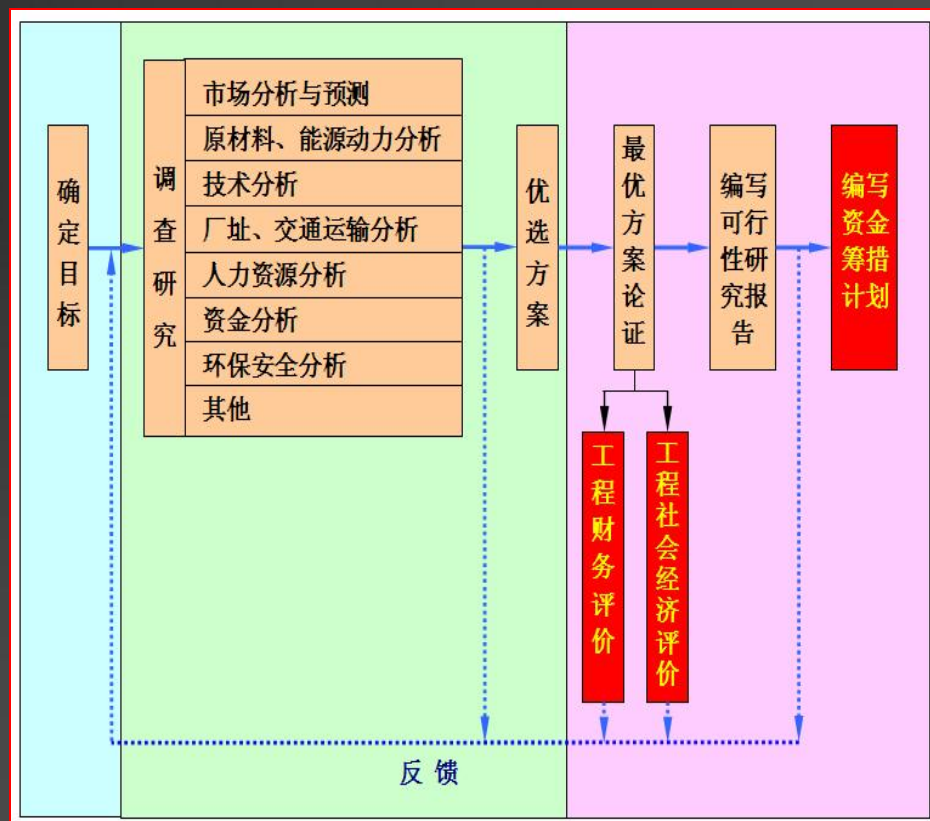
3. 可行性研究的程序

➤ 工程可行性研究的程序

- 开始阶段**：讨论研究范围、限定研究界限及明确研究目标。
- 实地调查和技术经济论证阶段**：进行市场需求、原材料供应、技术工艺组织、工程选址等方面的分析和论证。
- 优选阶段**：将工程不同方面设计成多个可供选择的方案，对这些方案进行比较分析，挑选出其中最优的一个。
- 对选出的方案进行详细论证**：对选出的方案进行详细的经济技术分析，估算其投资费用、经营费用及预期的收益等。

3. 可行性研究的程序

- **编制可行性研究报告和环境影响报告**：即根据前面的工作结果，按照规定的格式，形成两个报告。
- **编制资金筹措计划**：即制定筹集工程所需资金具体的方法和手段。



4. 可行性研究的方法

➤ 市场预测法

——**线性回归法**：现假定因变量 y 和自变量 x 之间存在线性相关关系，且已获得一组历史数据为 x_i 、 y_i ($i=1,2,\dots,n$)。则可用直线 $y=a+bx$ 定量化描述两个变量之间关系，其中的参数 a 、 b 由下式确定：

$$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i - \frac{1}{n} \cdot b \cdot \sum_{i=1}^n x_i \quad b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}$$

4. 可行性研究的方法

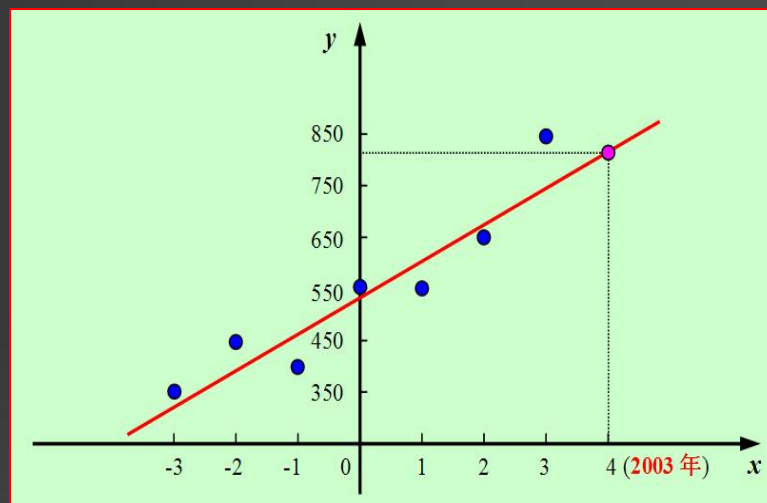
——**线性回归示例**：某企业历年销售情况如下表，试利用线性回归法预测2003年的销售额。

年 份	x_t	销售额 y_t (万元)
1996	-3	350
1997	-2	480
1998	-1	400
1999	0	560
2000	1	550
2001	2	650
2002	3	850

根据表中可得： $a=71.1$ ； $b=548.6$ 。
则该企业销售额变化曲线为：

$$y=548.6+71.1x$$

因此，2003年($x=4$)的销售额预测值为： $548.6+71.1 \times 4 = 833$ (万元)



提示：线性回归预测存在着误差，这种误差用标准差 σ 度量：

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (y - y_i)^2}{n}}$$

4. 可行性研究的方法

➤ 投资估算法

——**指数估算法**：即根据已建成的、性质类似的工程的投资额和生产能力及拟建工程的生产能力估算拟建工程的投资额。

$$I_2 = I_1 \cdot \left[\frac{C_2}{C_1} \right]^n \cdot C_F$$

式中， I_2 和 I_1 分别是拟建和已建工程的投资额； C_2 和 C_1 分别是拟建和已建工程的生产能力； n 为生产能力指数， C_F 表示价格调整系数。

4. 可行性研究的方法

——**因子估算法**：即以新建工程的设备费为基数，根据工程其他费用与设备费之间的比例关系，求出工程其他费用，得到新建工程的总投资。

$$I = E (1 + f_1 p_1 + f_2 p_2 + f_3 p_3 + \cdots) + N$$

式中， I 为拟建工程的投资额， E 为拟建工程的设备费， p_1 、 p_2 、 p_3 为工程其他费用占设备费的百分比， f_1 、 f_2 、 f_3 为费用标准变化的综合调整系数， N 为拟建工程中与设备费无关的费用。

4. 可行性研究的方法

案例使用的方式

——单位能力投资估算法：根据历史资料得到生产能力投资，然后与新建工程生产能力相乘得到工程总投资。

$$I = K \cdot Q$$

式中， I 表示拟建工程投资额， K 表示单位生产能力投资额， Q 表示拟建工程的生产能力投资。

4. 可行性研究的方法

——**铺底流动资金的估算**：铺底流动资金的估算是在对流动资金进行估算的基础上进行的：

$$\text{铺底流动资金} = \text{流动资金} \times 30\%$$

而流动资金的估算方法通常有**扩大指标估算法**和**分项详细估算法**两种。前者要求的数据较少，但精度较差；而后者要求的数据较多，但精度较高。

在线问题:

根据自己的理解,谈谈工程可行性研究中定性及定量方法各自的作用,以及如何对客观分析和主观判断进行权衡。



知识点2. 工程经济评价

在线问题:

怎样理解财务评价要服从国民经济评价? 在工程的国民经济评价中, 为什么会出现外部性的问题?



1. 工程经济评价概述

➤ **工程经济评价的概念**：指在技术可行性研究的基础上，对拟建工程经济上的可行性和合理性进行全面的分析论证，作出综合性评价，为立项的科学决策提供依据。

工程经济评价包括两个相互补充、相互衔接的评价层次，即从微观层次上的**财务评价**和从宏观层次上的**国民经济评价**。

1. 工程经济评价概述

➤ 工程经济评价的作用

- 有助于协调好宏观规划和工程规划的关系；
- 有利于克服宏观目标增长与资源有限性的矛盾；
- 是提高投资决策水平和投资效益的重要保证。

➤ 工程经济评价的特点

- 定量与定性分析相结合，以定量分析为主；
- 动态与静态分析相结合，以动态分析为主；
- 宏观效益与微观效益相结合，以宏观效益为主；
- 预测分析与统计分析相结合，以预测为主。

1. 工程经济评价概述

➤ 财务评价和国民经济评价的对比

——**财务评价**：是在国家现行财税制度和价格条件下考虑工程的财务可行性。

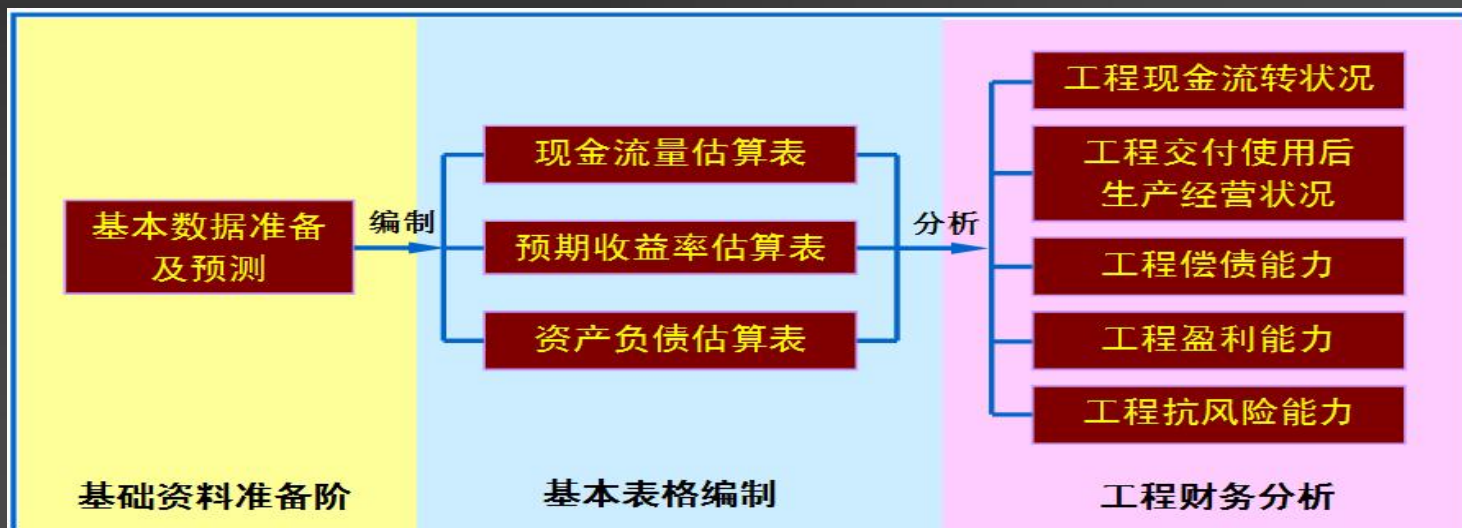
——**国民经济评价**：是从国民经济综合平衡的角度分析计算工程对国民经济的净效益。

——**评价结果的处理**：当国民经济评价不可行而财务评价可行时不予立项；当结果相反时可立项但应采取措施改善工程收益。

对比内容	国民经济评价	财务评价
采用的价格	影子价格	现行市场价格
间接费用和效益	计入	不计入
折旧	不计入	计入
国内借款利息	不计入	计入
税收	不计入	计入
财政补贴	不计入	计入

2. 工程的财务评价

➤ 工程财务评价的阶段划分：大致分为基础资料准备及预测、工程基本财务表格编制和工程财务分析三个阶段。



2. 工程的财务评价

➤ 基础资料准备及预测

- 市场供求趋势预测**：即根据历史统计、客户需求及市场竞争等，预测工程投产后的供求变化趋势。
- 工程总投资估算**：即按照不同的方法分别对工程的固定总投资及铺底流动资金进行估算。
- 总成本费用估算**：即估算工程投产后为生产和销售产品而花费的全部成本和费用。

$$\text{估算成本} = \text{可确认单位的数量} \times \text{历史基础成本} \times \text{物价波动系数}$$

2. 工程的财务评价

- 投产后年销售收入估算**：即根据工程的设计能力、生产能力利用率、产品销售价格估算工程投产后的年销售收入。

$$\text{年销售收入} = \frac{\text{项目设计}}{\text{生产能力}} \times \frac{\text{生产能力}}{\text{利用率}} \times \frac{\text{产品销}}{\text{售单价}} \times \frac{\text{产品}}{\text{销售率}}$$

- 工程净现值及净现值率估算**：即根据工程寿命期内各年的资金流量，计算工程的净现值及净现值率。

$$\text{净现值率} = \frac{\text{净现值}}{\text{总投资现值}} \times 100\%$$

2. 工程的财务评价

——**借款利息估算**：在财务评价时每笔贷款或还款均假定是在年中支用或归还，按半年计息。

$$\text{本年应计利息} = \left(\frac{\text{年初借款及利息累计}}{2} + \frac{\text{本年借款支出}}{2} - \frac{\text{本年归还本息}}{2} \right) \times \text{年利率}$$

——**借款偿还期估算**：即工程投产后可用作还款的利润、折旧以及其他收益偿还固定资产投资借款本息所需要的时间。

$$\text{借款偿还期（年）} = \frac{\text{借款偿还后开始出现盈余年份} - \text{开始借款年份}}{1} + \frac{\text{当年应偿还借款额}}{\text{当年可用于还款的收益}}$$

2. 工程的财务评价

➤ 基本财务表格编制阶段

- 现金流量表**：即将工程寿命期内的现金流入和流出量及两者的差额列成的表格形式。按计算范围的不同，现金流量表又可分为**全部投资**、**国内投资**、**自有资金现金流量表**。
- 财务内部收益率估算表**：即估算工程财务内部收益率所使用的表格。
- 资产负债表**：是反映工程某一时期财务状况的会计报表，在进行财务评价时必须编制，该表一般每年编制一次，有时在对重大问题作出决定的特定日期编制。

2. 工程的财务评价

➤ 工程财务分析阶段

即根据第二阶段编制出的基本财务报表，对工程的现金流转状况、工程交付使用后的**生产经营状况**、**工程的偿债能力**、**盈利能力**及**抗风险能力**等进行专门的分析和评估。

3. 工程的国民经济评价

➤ **工程国民经济评价的概念**：即是在财务评价所预测的基本数据的基础上，经过调整，以社会成本代替财务成本，以社会效益代替工程本身效益，再进行计算分析，从整个国民经济综合平衡的角度分析计算工程的净效益。

——**内容调整**：将财务现金流量表中所列的费用和效益，按照社会经济评价的要求，加以增删调整。

——**价格调整**：对现金流量表中的主要投入物和产出物，用影子价格代替国内市场价格，将财务成本调整为经济成本。

3. 工程的国民经济评价

➤ 工程社会成本及社会效益分析

- 工程社会成本分析**：即分析整个社会为工程所付出的代价，包括直接费用和间接费用。**直接费用**是指国家为满足工程投入所需而付出的代价，即工程本身所直接消耗的有用资源；**间接费用**是指工程所引起的外部费用，或工程所导致的社会净损失。
- 工程社会效益分析**：即分析由于工程的实施、使用（生产）而对整个社会所产生的效益，包括工程执行单位所获得的**直接效益**（内部效益）和非工程执行单位所获得的**间接效益**（外部效益）。

主要是解决“外部性”的问题，何谓“外部性”？

3. 工程的国民经济评价

➤ 工程国民经济评价的基本报表

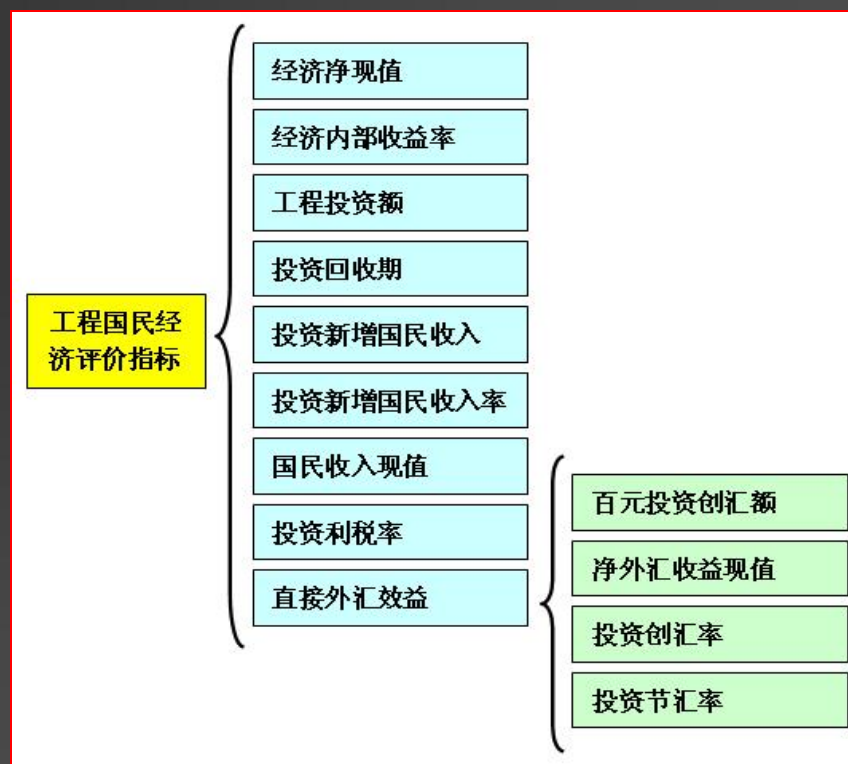
- 全部投资的经济现金流量表**：以全部投资为编制基础，用来计算全部投资的经济内部收益率、经济净现值和经济净现值率等评价指标。
- 国内投资的经济现金流量表**：以国内投资为编制基础，用来计算国内投资的经济内部收益率、经济净现值和经济净现值率等评价指标。
- 经济外汇流量表**：以外汇流入流出为编制基础，用来计算外汇净现值、经济换汇成本和经济节汇成本等。

3. 工程的国民经济评价

➤ 工程国民经济评价主要指标

- **工程投资额**：以货币形式表现的工程完成工作量，综合反映工程建设规模和进度。
- **经济净现值**：即按社会折现率计算出的工程净现值。
- **经济内部收益率**：即按社会折现率计算出的工程内部收益率。

... ..



在线问题:

怎样理解财务评价要服从国民经济评价? 在工程的国民经济评价中, 为什么会出现外部性的问题?



知识点3. 工程项目融资

在线问题:

与一般的筹集资金的方式相比, 项目融资有何本质的不同? 为什么说工程本身的收益性是项目融资成功的关键?



昵图网 www.nipic.com BY: scri110

NO:20120425144557473128

1. 项目融资的概念

➤ **项目融资的概念**：指以项目公司为融资主体，以工程项目未来收益和资产为融资基础，由工程参与各方共同分担风险的具有有限追索权性质的特定融资方式。

广义的项目融资方式是“**为项目融资**”，狭义的项目融资方式是“**通过项目融资**”。项目融资即指狭义的项目融资方式，这种融资方式主要适用于大型的基础设施建设工程，如能源开采工程、电厂工程、交通工程、污水处理工程等。

1. 项目融资的概念

➤ 项目融资与公司融资的比较

对比内容	项目融资(狭义融资方式)	公司融资(广义融资方式)
融资主体	项目公司	发起人
还款基础	工程未来收益和资产	发起人和担保人的信用
贷款银行的追索权	对发起人的有限追索权	对发起人的全额追索
风险承担者	各参与方	发起人
债务影响	不进入发起人的资产负债表， 不影响发起人的信用度	进入发起人的资产负债表， 影响发起人的信用度
贷款技术	复杂	比较简单
贷款周期	长	比较短
融资成本	较高	较低
贷款人对工程的管理权	参与工程管理	不参与工程管理
典型负债率	70%~90%	40%~60%

1. 项目融资的概念

➤ 项目融资的特征

- 有限追索**：即当借款人未按期偿还债务时，在一般情况下，贷款人不能追索到借款人除工程资产、现金流量以及所承担的义务之外的任何形式的财产。
- 项目导向**：即融资不依赖于发起人的信用和资产，而是以工程本身的未来收益和资产作为举债的基础。
- 风险分担**：即融资建立在多方合作的基础上，参与各方(发起人、贷款人、供应商、产品买主、承包商、政府机构等)均承担一定的风险，避免由任何一方独自承担全部风险。

1. 项目融资的概念

- 债务屏蔽**：指通过对融资结构的设计，把债务的追索权限制在项目公司中，而对发起人的资产负债表没有影响。
- 工程周期长**：由于项目融资所涉及的资金量和风险都较大，所以工程评估由于慎重而延长。
- 融资成本高**：融资贷款利率要高于普通贷款；融资过程中繁琐的程序及手续进一步增加了融资费用；工程运营期间，还需额外的费用来监控技术进展、营运及贷款的使用。
- 负债能力强**：通过建立复杂的多边担保体系，提高债务的承受能力。

2. 常见的项目融资模式

➤ **产品支付**：即在石油、天然气和矿产品等资源类开发中运用的具有无追索权或有限追索权的融资模式。它以产品销售收益的所有权作为担保品，不是以产品的销售收入来偿还债务，而是直接以产品来还本付息。在贷款偿还前，贷款方拥有部分或全部产品的所有权，即产品的产权发生转移。

2. 常见的项目融资模式

➤ **融资租赁**：是一种承租人可以获得固定资产使用权而不必在使用初期支付全部资本开支的融资手段。其一般形式是：当项目公司需要筹资购买设备时，由租赁公司向银行融资并代企业购买或租入其所需设备，然后租赁给项目公司，项目公司在营运期间以营运收入向租赁公司支付租金，租赁公司以其收到的租金向贷款银行还本付息。

2. 常见的项目融资模式

➤ **BOT(Build-Operate-Transfer)**: 即“建设—经营—移交”方式，是指由政府与私人企业签定工程的特许经营协议，授权签约方的私人企业承担该基础设施工程的融资、建设和经营，在协议规定的特许期内，项目公司向设施的使用者收取费用，用于收回投资成本，并取得合理的收益，特许期结束后，签约方的私人企业将这项基础设施工程无偿转让给政府。

2. 常见的项目融资模式

➤ **世界银行贷款项目的联合融资**：是指对于世界银行贷款的工程，由世界银行同时为其他向该工程提供商业性贷款的贷款人提供必要的担保，以鼓励国外资本，尤其是那些长期、低息的国外私人资本流向发展中国家的基础设施工程，加强发展中国家在国际金融市场上的融资能力的一种融资方式。世界银行对其担保的联合融资收取一定的担保费，并要求借款国政府反担保。

在线问题:

与一般的筹集资金的方式相比, 项目融资有何本质的不同? 为什么说工程本身的收益性是项目融资成功的关键?



昵图网 www.nipic.com BY: scri110

NO:20120425144557473128

知识点4. 融资风险应对

在线问题：

为什么风险管理对于项目融资能否成功具有决定性的影响？怎样才能使得风险在参与方之间得到合理的分散？

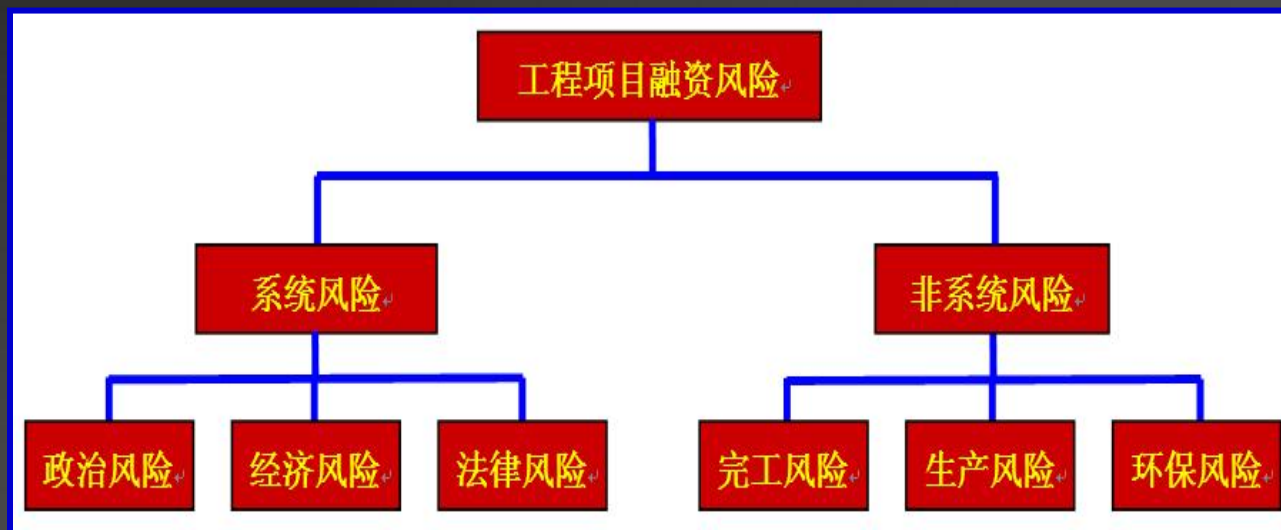


昵图网 www.nipic.com BY: scri110

NO:20120425144557473128

1. 项目融资风险种类

➤ 项目融资的风险种类



1. 项目融资风险种类

——**政治风险**：指由于各种政治因素如战争、国际形势变幻、政权更替、政策变化而导致工程资产和收益受到损害的风险。
政治风险又可分为如下两类：

- a. **国家风险**：包括国家政治体制的崩溃、对工程实行国有化，对工程产品实行禁运等；
- b. **政策风险**：包括税制变更、规税调整、外汇管理变化等。

1. 项目融资风险种类

——**法律风险**：指东道国法律的变动或法制不健全给项目融资带来的风险。主要体现在以下几个方面。

- a. 没有完善的法律体系或不能提供满意的法律框架；
- b. 东道国没有独立的司法制度；
- c. 不能根据东道国的法律规定，有效地建立起项目融资结构和维持日后的正常运营；
- d. 工程管理者对东道国的法律体系不熟悉。

1. 项目融资风险种类

——**经济风险**：指由于市场因素的变化或汇率及利率的波动等给项目融资带来的风险。包括如下两大类。

- a. **市场风险**：指由于工程最终产品的市场不确定性所带来的风险，主要由价格风险、竞争风险和需求风险三方面组成；
- b. **金融风险**：指由于汇率和利率的波动所带来的风险，包括汇率风险和利率风险两个方面。

1. 项目融资风险种类

- 完工风险**：指工程无法完工、延期完工或完工后无法达到预期运行标准的而造成的融资风险。完工风险主要表现为：工程竣工延期、工程建设成本超支、达不到规定的设计指标，在特殊情况下工程完全停工放弃。
- 环保风险**：指工程在满足环境保护要求方面形成的风险。

1. 项目融资风险种类

- 生产风险**：指工程在生产运行阶段存在的技术、资源储量、能源和原材料供应、生产经营、劳动力状况等形成的融资风险的总称。主要包括以下几方面：
- a. **技术风险**：指存在于工程运营中的生产技术中的问题，如生产所采用的技术是否成熟，厂址的选择和设备的配套是否合理等风险；
 - b. **资源风险**：指由于资源供应不足形成的风险；
 - c. **经营管理风险**：指由于投资者对工程经营管理能力不高，影响工程的质量控制、成本控制和生产效率等而形成的风险。

2. 项目融资风险应对

——**政治风险应对**：政治风险可采取如下措施应对：

- a. **政治风险担保(包括商业性质保险和政府机构保险)；**
- b. **在融资中引入多边机构如政府支持、出口信贷等；**
- c. **从工程所在国的央行获得长期的外汇支持；**
- d. **寻求工程所在国政府及其相关部门的书面保证；**
- e. **与东道国一起平行贷款，以及寻求东道国合作伙伴或与东道国友好国家的合作伙伴等。**

2. 项目融资风险应对

——**法律风险应对**：法律风险的应对措施有：

- a. 对东道国的法律风险进行系统、彻底的研究；
- b. 聘请所在国律师；
- c. 寻求东道国法律机构的确认；
- d. 与东道国政府签署相互担保协议，如进口限制协议、开发协议等。

2. 项目融资风险应对

——经济风险应对

- a. **市场风险应对**：进行充分的可行性研究；在合同条款中考虑市场变动影响；签订工程产品的长期销售协议；定价充分反映通胀、利率、汇率等变化；争取政府及当地部门对产品销售的支持；
- b. **金融风险应对**：东道国货币如果不是硬通货，通过经营管理和适当的协议分散给其他参与方；或者与工程所在国的央行取得自由兑换硬通货的承诺协议。

2. 项目融资风险应对

- 完工风险应对**：签订固定工期的交钥匙工程施工合同；聘请工程管理代表、工程监理监督工程的建设过程；要求承包商提供完工担保；在合同中签订完工延期惩罚条款。
- 生产风险应对**：寻求信用好的合作伙伴并与之就供应、燃料和运输等问题签订有约束力的、长期的固定价格合同；建立自己的供给来源和基础设施；在工程合同中订立严格的条款及延期惩罚、固定成本以及工程效益和效率的标准；提高工程经营者的经营管理水平。
- 环保风险应对**：熟悉所在国的相关法律；拟定环保计划作为融资的前提，考虑环保管制；将环保评估纳入监督范围。

在线问题:

为什么风险管理对于项目融资能否成功具有决定性的影响? 怎样才能使得风险在参与方之间得到合理的分散?



昵图网 www.nipic.com BY: scri110

NO:20120425144557473128

案例讨论 HNZQ2×600MW机组 工程投资分析与控制