

Translation for **Part A:**

**Sichuan Province, Tongjiang County, Gaokeng Hydropower Station  
Preliminary Design Report**

**Zigong City Construction and Survey Design Institute of Water Conservation & Power  
December 2004**

Translation for **Part B:**

2. Calculation of the power output

The average annual power generation of the project is 59.8413million KW·h, The Third year is defined as the preliminary operational year (the construction period includes only the First and the Second year.) , the effective electricity of the preliminary year is 30.0164 million KW.h. The plant will be put into full operation on the Fourth year, after which the average annual effective electricity will be 50.7125million KW.h,

3. Auxiliary power consumption of the plant

The auxiliary power consumption rate of the plant is 0.3%, annual power output during the full operation period is 50.5604million KW.h and the annual power output of the preliminary operational year is 29.8306million KW.h.

Translation for **Part C:**

## **14.4 Comprehensive Assessment**

Main indicators for financial evaluation of Gaokeng hydropower plants may be found in table 14.4.1.

(1)the installed capacity of Gaokeng Project is 15MW, the average annual power generation is 59.8413 million kWh, the static investment is RMB 104.8771million Yuan, the unit investment is RMB 6990Yuan/kW, the unit investment per kWh is RMB 1.75Yuan/kW.h , the financial indicators of the proposed project is comparably good among those hydropower projects of similar type in Sichuan province.

(2) the economic internal rate of return ( EIRR<sup>1</sup>) of the project is 30.40% which is well above 12% , the net present value(NPV) is RMB 18.2349 million Yuan which is more than zero, indicators present that the construction of proposed project is financial feasible.

(3) The basic grid price was calculated on basis of the condition that the full investment financial internal rate of return (FIRR) during the operation period shall not be less than 8% , hereby calculating the grid price at RMB 0.266yuan/(KW·h) which has market competitive advantage.

(4) Financial indicators of the proposed project is good , the full investment FIRR is 8%, payback period is 13.62years , return on investment (ROI) is 4.92% , return on investment for profit and tax is 5.08% , capital profit margin is 16.04%, equity internal rate of return is 9.39%, these indicators demonstrate that the proposed project will have profit ability and financial feasibility . The sensitivity analysis also shows that the proposed project has certain ant-risk capability.

(5) The average annual power generation after putting project into operation is estimated to be 59.8413million kWh, the proposed project will make contribution to the development of hydropower industry; promote the development of local economy and ecological conservation of shelter forest in upstream area of Changjiang River.

From the above analysis we could know that the project is of the great capability to pay back the loans, for all the financial index as well as the national economic index is better than that of regulated by the state, which indicates that Gaokeng Hydropower Station is economically reasonable and financially feasible and also this hydropower station project is of great ecological and social benefits. What's more, the construction of this project could boost the regional economic development and thus the construction should be accelerated.

---

<sup>1</sup> Please refer to: [http://www.icra-edu.org/objects/anglolearn/Cost\\_Benefit\\_Analysis\\_2-Key\\_Concepts.pdf](http://www.icra-edu.org/objects/anglolearn/Cost_Benefit_Analysis_2-Key_Concepts.pdf)



ZIGONGSHULI

Part A

四川省通江县高坑水电站

# 初步设计报告

下册

自贡市水利电力建筑勘测设计院

二〇〇四年十二月

四川省通江县高坑水电站

# 初步设计报告

下 册

单位名称：自贡市水利电力建筑勘测设计院

业务范围：工程勘察专业类岩土工程、  
工程测量乙级。

证书编号：221210-ky

有效期：至XXXX年XX月

自贡市水利电力建筑勘测设计院

二〇〇四年十二月

# 14 经济评价

## 14.1 概述

高坑水电站位于四川省巴中市通江县境内通江河干流中游河段上，具有日调节能力。电站的开发任务为以发电为主。通江至平昌的公路通过工程区右岸，工程对外交通方便。电站建成后将供电四川主网，为四川省的工农业生产提供动力，同时提供居民生活用电。水库正常蓄水位为 340.50m，死水位为 340.35m，保证出力为 2.169MW，电站装机容量为 15MW，多年平均年发电量为 5984.13 万 KW·h。

本电站经济评价依据国家计委和建设部1993年4月7日以计投资〔1993〕530文颁布的《建设项目经济评价方法与参数》(第二版)和水规总院1994年6月14日以水规规(1994)0026号文颁布的《水电建设项目财务评价暂行规定》(试行)及现行有关财税规定进行。评价包括财务评价、国民经济评价和综合评价等内容。

## 14.2 财务评价

### 14.2.1 投资计划及资金筹措

#### 14.2.1.1 固定资产投资

根据投资概算，按2004年三季度价格水平，高坑电站工程静态总投资为10484.71万元，据现行规定，价差预备费为0，固定资产投资为10484.71万元。固定资产投资概算见附表14.1。

据施工工期安排，本电站总工期26个月，跨3个年度。第1年11月开始施工，第一台机组在第三年的10月投产、第二台机组在12月投入运行发电，全部工程于当年12月完成。其分年度投资见表14.2.1。

#### 14.2.1.2 资金筹措

按国家规定和贷款条件，业主在项目建设时必须投入一定量的资本金。经与高坑水电站工程建设业主协商，业主资本金按固定资产投资及流动资金的30%计，其余70%资金从银行借款。资本金不还本付息，从第一台机组投产开始，每年按8%的利润率分配利润。借款利率按国家基本建设贷款计，贷款年利率为6.12%

## 分年度投资及机组投产计划表

表14.2.1

单位：万元

项 目 \ 年 份	第1年	第2年	第3年	合计
静态总投资	979.63	3048.09	6456.99	10484.71
价差预备费	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产投资	979.63	3048.09	6456.99	10484.71
装机容量 (MW)	0	0	15	

### 14.2.1.3 建设期利息

借款利息按复利计算。经计算，电站建设期利息为448.31万元。

按照规定，建设期利息计入固定资产价值。

### 14.2.1.4 流动资金

电站流动资金按每千瓦10元估算，其需15.00万元。其中30%使用资本金，其余70%从银行借款。本电站流动资金借款额为10.50万元。流动资金贷款年利率为5.58%。

流动资金随机组投产投入使用，利息计入发电成本，本金在计算期末一次回收。

## 14.2.2 基础数据

### 14.2.2.1 年有效电量、厂供电量

#### 1、时段划分

根据四川省 1998 年 9 月颁布并已实施的《四川省扩大试行丰枯、峰谷电价暂行办法》，将水电一年的生产过程划分为丰、平、枯三个时期，其中：

丰水期：6 月~10 月，共 5 个月；

平水期：5 月，11 月，共 2 个月；

枯水期：12 月~4 月，共 5 个月；

并将一天的负荷变化划分为高峰、平段、低谷三个时段。

高峰时段：7:00~11:00，19:00~23:00，共 8 个小时；

低谷时段：23:00~次日 7:00，共 8 个小时；

平时段：一天内除高峰、低谷时段以外的时间为平时段，亦为 8 个小时。

#### Part B

#### 2、分时段出厂电量计算

**Part B** 本电站多年平均年发电量为5984.13万KW·h，电站从第4年起正常运行，多年平均年有效电量为5071.25万KW·h；第3年为初始运行年，其年有效电量3001.64万KW·h。

### 3、厂用电量

本电站厂用电率采用0.3%计，正常运行期厂供电量5056.04万KW·h；初期运行期厂供电量2983.06万KW·h。

#### 14.2.2.2 基准收益率

按规定，全部投资的财务基准收益率采用10%，资本金的财务基准收益率采用12%。

#### 14.2.2.3 计算期

本电站计算期采用33年，其中建设期3年，生产期30年，含初始运行期1年。

### 14.2.3发电成本计算

高坑水电站工程发电成本包括折旧费、修理费、保险费、职工工资及福利费、住房公积金、劳保统筹费、材料费、库区维护费、利息支出和其他费用。

发电经营成本指不包括折旧费和利息支出的全部费用。

经计算，本电站综合折旧率为 4.00%；

修理费率取 1.50%；

保险费按固定资产价值的 0.25%计；

工资按职工人数乘以年人均工资计算。本电站职工总人数为 35 人，职工人均年工资取 16920 元(已包括职工福利费、住房公积金、劳保统筹费等)；

材料费定额取每千瓦 5 元；

库区维护费按厂供电量每千瓦时提取 0.001 元；

水库库区后期扶持基金按 400 元/人·年计。本项目水库移民共计 40 人，从第一台机组发电起，共提取 10 年。

其他费用定额取每千瓦 24.0 元。

本电站发电成本即为工程总成本费用，还清借款后每年总成本为 1312.80 万元，成本费用计算见附表 14.3。

### 14.2.4发电效益计算

#### 14.2.4.1 发电收入

根据四川省颁布并已实施的《四川省扩大试行丰枯、峰谷电价暂行办法》，本电站按丰枯、峰谷电价计算发电收入。枯水期电价在平水期基础上上浮 50%，丰水

期电价在平水期电价基础上下浮 25%；高峰时段电价在正常时段电价基础上上浮 33.5%，低谷时段电价在正常时段电价基础上下浮 50%。以平水期正常时段电价作为基础电价基值，则相应的丰、枯期和峰、谷时段电价比值见表 14.2.2。

### 分时期电价比值表

表 14.2.2

项 目	丰 水 期	平 水 期	枯 水 期
高峰时段	1.001	1.335	2.003
正常时段	0.750	1.000	1.500
低谷时段	0.375	0.500	0.750

高坑水电站工程作为电网内独立核算的发电项目进行财务评价。按经营期全部投资财务内部收益率不小于8%测算出厂电价（下同）。本工程借款比例为70%，测算的基础出厂电价为0.266元/KW·h，相应的资本金的财务收益率为9.40%，相应借款偿还期为20.80年。

基础出厂电价中不含增值税（下同）。

分时销售收入见附表 14.4。

#### 14.2.4.2 税金

根据税法规定，独立核算的电力企业，电力产品增值税税率为17%。增值税为价外税，此处仅作为计算销售税金附加的基础。

销售税金附加包括城市维护建设税和教育税附加，以增值税税额为基础征收，按规定本工程的税率分别采用5%和3%。

#### 14.2.4.3 利润

企业利润按国家规定作相应调整后，依法征收所得税，根据国家西部大开发的政策，前三年免交所得税，之后所得税税率为15%。

税后利润提取10%的法定盈余公积金和5%的公益金后，剩余部分为可分配利润；业主资本金按8%分配利润；再扣除分配给投资者的应付利润，即为未分配利润。

电站发电收入、税金、利润计算见附表 14.5。

### 14.2.5 清偿能力分析

#### 14.2.5.1 借款期限与出厂电价

本工程固定资产投资 70%从银行借款，按经营期全部投资财务内部收益率不



小于 8% 测算基础出厂电价为 0.266 元 / (KW·h)，相应借款偿还期为 20.80 年。

#### 14.2.5.2 还贷资金

电站还贷资金主要包括企业的未分配利润、折旧费等。企业未分配利润全部用于还贷，折旧费的 90% 用于还贷。

#### 14.2.5.3 借款还本付息计算

按出厂电价 0.266 元 / (KW·h) 进行借款还本付息计算，结果表明，工程开工后不足 21 年可还清固定资产投资借款本息，满足借款偿还要求。逐年借款偿还情况详见附表 14.6。

#### 14.2.5.4 资金来源与运用

资金来源与运用情况见附表 14.7。

计算表明，从第 3 年起开始出现资金盈余，整个计算期内所得税前累计盈余资金达 17104.84 万元。

#### 14.2.5.5 资产负债分析

计算结果表明，本工程仅在建设期的负债率较高，最高峰达 70.93%，随着机组投产发电，资产负债率开始下降，还清固定资产投资借款本息后，资产负债率很快降至 0.5% 以下，说明本工程财务风险较低，偿还能力较强。资产负债计算详见附表 14.8。

### 14.2.6 盈利能力分析

全部投资现金流量见附表 14.9，据全部投资现金流量表计算财务盈利指标，本工程投资回收期 13.62 年，在机组投产后的第 10 年即可收回全部投资，投资利润率 4.92%；投资利税率 5.08%。

据资本金现金流量表附表 14.10 计算，资本金财务内部收益率 9.40%；资本金利润率 16.40%。

### 14.2.7 敏感性分析

财务评价敏感性分析，主要考虑固定资产投资、有效电量等不确定因素变化对出厂电价和财务内部收益率的影响程度。敏感性分析计算成果见表 14.2.4。

## 财务评价敏感性分析表

表 14.2.4

项 目		全部投资财务 内部收益率 (%)	基础出厂电价 (不含增值税) (元/(KW·h))	资本金财务内 部收益率 (%)	借款偿还期 (年)
基本方案		8.00	0.266	9.39	20.80
投资变化	+10%	8.00	0.298	9.39	20.80
	-10%	8.00	0.258	9.38	20.79
电量变化	+10%	8.00	0.254	9.39	20.80
	-10%	8.00	0.301	9.38	20.80

计算结果表明,各种不确定因素在一定范围内变化时,基础出厂电价介于 0.254 /KW·h 至 0.301KW·h 之间,全部投资财务内部收益率均大于 8%,与省内同样类型的电站相比,高坑水电站具有一定的市场竞争力。

## 14.3 国民经济评价

### 14.3.1 基本资料

按规定应采用替代电站方案的费用作为本工程的效益进行国民经济评价。

#### 1、效益

高坑水电站建成后将送电四川主网,考虑电力系统负荷特性、电源组成及电站调节性能等综合因素,本电站投入运行后,可替代火电装机容量 15MW,初始运行期替代火电年发电量 3001.64 万 Kw·h,正常运行期替代火电年发电量 5071.25 万 Kw·h。

#### 2、费用

##### 1) 投资

本电站国民经济评价的投资,采用财务评价投资估算成果。本项目计算期 33 年,其中建设期 3 年,生产期 30 年,含初始运行期 1 年。

##### 2) 经营成本

电站的经营成本包括修理费、保险费、职工工资及福利费、住房公积金、劳保统筹费、材料费、其它费用、库区维护基金、水库库区后期扶持基金等,见财务评价中总成本费用估算表。

经计算,本电站正常运行后经营成本为 294.55 万元。

### 3) 替代电站指标

根据电网的实际情况，以燃煤火电站作为本工程的替代电站。替代电站的技术经济指标如下：

#### ①火电投资

根据四川电网在建火电电源有关资料分析，替代电站单位千瓦投资采用 6000 元。

替代电站工期为 3 年，各年投资比例为 10%、30% 和 60%。

#### ②标准煤耗、标煤价格

火电标准煤耗采用 330g/(Kw·h)，标煤价格采用 250 元/t。

#### ③经营成本(不含燃料费)

根据电网的统计资料，替代电站的经营成本按投资的 4.5%计。

### 14.3.2 国民经济评价

以替代电站费用作为高坑水电站发电效益，包括替代方案的投资、经营成本和燃料费。高坑水电站本身投资，经营成本为支出费用，经计算，本电站经济内部收益率为 30.40%，当社会折现率为 12%时，经济净现值为 1257.9 万元。经济现金流量见附表 14.11。

### 14.3.3 敏感性分析

电站投资、煤炭价格和替代火电站投资等因素的变化，均会影响本电站国民经济评价指标，因此对其可能的变化进行敏感性分析，研究影响程度。敏感性分析计算成果见表 14.3.1。

国民经济评价敏感性分析成果表

表14.3.1

项 目	经济净效益现值（万元）	经济内部收益率（%）
一. 基本方案	1823.49	30.40
二. 电站投资变化		
1. 增加5%	1337.84	22.23
2. 减少5%	2309.14	47.87
三. 电量变化		
1. 增加5%	2400.32	46.57

2. 减少5%	1246.66	21.91
---------	---------	-------

敏感性分析表明，在各种情况下，本工程的经济内部收益率均大于社会折现率12%，经济净效益现值均大于零，因此本电站具有一定的抗风险能力。

## Part C 14.4 综合评价

高坑水电站工程主要经济评价指标详见表14.4.1。

(1) 高坑水电站工程装机容量15MW，多年平均年发电量5984.13万KW·h，工程静态投资10487.71万元，单位千瓦投资6990元，单位电能投资1.75元 / (KW·h)，在目前四川省内同类型水电站中，本电站经济指标是较优越的。

(2) 本电站经济内部收益率30.40%，大于12%；经济净现值1823.49万元，大于0，说明修建本电站经济上是合理可行的。

(3) 按经营期全部投资财务内部收益率不小于8%，测算基础出厂电价。由此测算的电价为0.266元 / (KW·h)，具有较强的市场竞争力。

(4) 本电站财务指标优越，工程全部投资财务内部收益率为8%，投资回收期为13.62年，投资利润率为4.92%，投资利税率为5.08%，资本金利润率为16.40%，资本金财务内部收益率为9.39%，表明盈利能力较强，在财务上是合理可行的。敏感性分析表明，本工程具有一定的抗风险能力。

(5) 本电站投入运行后，多年平均年发电量5984.13万KW·h，对发展水电事业，推动地区经济发展和长江上游防护林生态建设，意义重大。

综上所述，本电站具有较强的借款偿还能力，各项财务指标和国民经济指标优于国家规定，说明高坑水电站工程在经济上是合理的，财务上是可行的，且具有较大生态和其它社会效益。它的兴建，对促进地区经济发展将起到积极的作用，建议抓紧建设。