

高等学校教材

# 水利工程经济

(第三版)

主 编 清华大学 施熙灿  
副主编 郑州大学 蒋水心



中国水利水电出版社  
[www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

高等学校教材

# 水利工程经济

(第三版)

主 编 清华大学 施熙灿

副主编 郑州大学 蒋水心



中国水利水电出版社

[www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

## 内 容 提 要

本书主要讲述水利工程经济的计算理论与计算分析方法。包括：商品价格，资金的时间价值及其基本计算公式，水利建设项目的费用与效益，水利建设项目影子价格的测算，水利建设项目的经济评价，水利建设项目的社会评价，方案经济比较方法、不确定性分析、综合论证分析，综合利用水利工程的投资费用分摊，防洪工程经济分析，治涝工程经济分析，灌溉工程经济分析，水力发电工程经济分析，城镇水利工程供水价格及其经济分析，多目标水利工程经济评价概率分析，水利建设项目后评价等，并附有考虑资金时间价值的折算因子表和正态分布概率积分表。

本书可供水工、水动、农水、治河等各专业的必修课与选修课之用，亦可供水利部门培训教材以及广大水利工作者参考之用。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

水利工程经济/施熙灿主编. —3版. —北京：中国  
水利水电出版社，2005  
高等学校教材  
ISBN 7-5084-2809-9

I. 水... II. 施... III. 水利工程—工程经济学—  
高等学校—教材 IV. F407.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 028064 号

|       |                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 书 名   | 高等学校教材<br>水利工程经济 (第三版)                                                                                                                                                                                                    |
| 作 者   | 清华大学 施熙灿 主编 郑州大学 蒋水心 副主编                                                                                                                                                                                                  |
| 出版 发行 | 中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044)<br>网址: <a href="http://www.waterpub.com.cn">www.waterpub.com.cn</a><br>E-mail: <a href="mailto:sales@waterpub.com.cn">sales@waterpub.com.cn</a><br>电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心) |
| 经 售   | 全国各地新华书店和相关出版物销售网点                                                                                                                                                                                                        |
| 排 版   | 中国水利水电出版社微机排版中心                                                                                                                                                                                                           |
| 印 刷   | 北京市兴怀印刷厂                                                                                                                                                                                                                  |
| 规 格   | 787mm×1092mm 16 开本 17.75 印张 421 千字                                                                                                                                                                                        |
| 版 次   | 1985 年 10 月第 1 版 1997 年 6 月第 2 版<br>2005 年 6 月第 3 版 2005 年 12 月第 11 次印刷                                                                                                                                                   |
| 印 数   | 78421—84420 册                                                                                                                                                                                                             |
| 定 价   | 24.00 元                                                                                                                                                                                                                   |

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

## 第三版前言

高等学校教材《水利工程经济》第一版早于1985年由水利电力出版社正式出版发行,其第二版于1997年由中国水利水电出版社正式出版发行,截至2004年3月,该教材在北京已进行了第9次印刷,累计印数达73420册,得到广大读者的认可和肯定,本教材编写者在此深表谢意。

随着我国国民经济的发展,水利工程经济这门学科亦得到快速发展,继1993年国家计划委员会颁布《建设项目经济评价方法与参数》(第二版)、1994年水利部发布《水利建设项目经济评价规范》之后,1995年财政部发布《水利工程项目财务管理单位财务会计制度》,水利部财务司发布《水利工程供水生产成本费用核算管理规定》,1997年国务院颁布《水利产业政策》,1999年中国水利经济研究会与水利部规划计划司共同提出《水利建设项目社会评价指南》,2004年中国水利经济研究会发表《水利建设项目后评价理论与方法》等重要文件或文献。在此大好形势下,高等学校教材《水利工程经济》必须进行修订,以适应各方面工作的需要。与《水利工程经济》第二版比较,本次修订版主要在下列几个方面进行了补充与提高。

1. 在第一章绪论中把我国水利工程建设概况的内容作了较多的补充和说明,增加了水利工程项目的建设程序及其内容,提供了水利建设项目规模的划分标准等资料。

2. 第二章商品价格是新增的,在当前社会主义市场经济条件下应当熟悉各种价格的含义及其用途。

3. 第四章水利建设项目的费用和效益也是新增的,为水利建设项目经济评价提供了基础知识,替代并扩充了原第二章的内容。

4. 第五章水利建设项目影子价格测算也是新增的,通过大量测算例子,要求牢固掌握影子价格的概念及其用途。

5. 第七章水利建设项目社会评价也是新增的,目前国际上已广泛开展了对重大建设项目的社会评价,故这次修订及时补充了这方面的新内容。

6. 第十四章城镇水利工程供水价格及经济分析这部分新内容,是根据2003年国家发展和改革委员会与水利部联合制定的《水利工程供水价格管理

办法》编写的。

7. 第十五章多目标水利工程经济评价概率分析原考虑为研究生修选课用，大学本科限于教学时间可留待以后参考。

8. 第十六章水利建设项目后评价也是新增加的，主要根据中国水利经济研究会提出的《水利建设项目后评价理论与方法》编写的，并举例说明，以求达到理论与实际密切结合。

考虑到我国水利工程经济理论正在不断发展，各地区情况亦有差别，因此建议各高等学校教师在采用本教材时，结合当地条件自行增删或补充教材、习题和作业等，以求满足所制订的教学大纲的要求。

参加本教材修订工作的有：清华大学施熙灿教授，修订第一、二、三、五、六、七、八、九、十、十三、十四、十五、十六等章；郑州大学蒋水心教授，修订第四、十一、十二章。全书由施熙灿教授主编，由华北水利水电学院张立中教授主审。本教材由于编写修订水平及时间上的限制，一定会有不足与欠妥之处，恳请批评指正。

编 者

2005年2月

## 第二版前言

水利是整个国民经济的基础产业,在我国四个现代化建设过程中占有重要地位,无论在规划、设计、施工以及经营管理阶段,都要讲究投入与产出,切实提高经济效益。无论规划设计部门、工程单位以及高等水利院校都应积极开展有关水利工程经济问题的讨论与研究,使我国水利建设事业取得更大、更快的发展。

考虑到高等学校教材《水利工程经济》第一版出版发行已多年,水利工程经济计算理论与方法经过多年实践已有较多改进与提高,水利部高等学校水利水电专业教学委员会“水资源利用”教学研究组,于1991年6月召开的第三次教学与学术讨论会确定由原编写者对高等学校教材《水利工程经济》进行修订版的编写工作。与该教材的第一版比较,本修订版主要在下列几个方面进行了修订与提高。

(1) 密切结合能源部、水利部水利水电规划设计总院提出的《水利经济计算规范》(送审稿)以及其他有关建设项目经济评价规范对原第六章“财务分析与敏感性分析”进行较多的修订,并改名为“水利建设项目的经济评价”。

(2) 对原教材中现仍行之有效的计算理论与计算方法基本上仍保留不变,对于现已过时或基本不再采用的计算方法大加精简,例如,原第四章中的抵偿年限法、折算年计算支出法等。此外,对原第二章水利工程的主要技术经济指标亦作了较多的补充与修订。

(3) 第七章至第十一章分别为防洪、治涝、灌溉、水力发电、城镇水利供水工程的经济分析,在这次编写工作中都作了较多的修订与补充,尤其是水费计算,近几年随着国民经济的发展,我国不少城镇先后出现了供水紧张的局面,为此彻底更新内容,改名为“城镇水利供水工程经济分析”。

(4) 考虑到我国水利工程很多是多目标综合利用的,由于受水文等因素的随机变化,各年综合效益可以当作随机变量进行概率分析,因此进行经济评价时可作投资效益风险分析。近几年很多单位作了这项研究,故在这次修订中增添了“多目标水利工程经济评价风险分析”。

本书是“水利工程经济”课程的基本教材。考虑到我国各地区水文水利条件差异很大，经济发展水平不同，因此建议有关高等学校教师在采用本教材时，尚需结合当前情况变化及当地条件自行补充教材、思考问题、习题或作业等，以便使理论与实际得到进一步的结合，满足本专业所制订的教学大纲的要求。

参加本书修订工作的有：清华大学施熙灿教授，修订第一、三、四、五、十、十一、十二章；郑州工学院蒋水心教授，修订第二、八、九章；北京水利电力经济管理学院赵宝璋教授，修订第六、七章。全书由施熙灿教授统稿，朱厚生教授主审。本教材由于编写水平及时间的限制，一定有不足之处，恳请批评指正。

**编 者**

1993年1月

## 第一版前言

水利工程建设在我国四个现代化过程中占有重要地位，无论在规划、设计、施工以及经营管理阶段，都要讲究投入与产出，切实提高经济效益。无论规划设计部门、工程单位以及高等水利院校都应开展有关水利工程经济问题的讨论与研究，使我国水利建设事业获得更大的发展。

为此，全国高等学校水利水电类专业教材编审委员会《水电站》编审小组拟订了“水利工程经济”课程的教学大纲。第一章主要介绍我国水利工程建设状况与国内外水利工程经济的发展概况；第二章简介水利工程的主要技术经济指标；第三章介绍资金的时间价值及其计算公式；第四章介绍工程经济的比较准则与计算方法；第五章介绍现行综合利用水利工程的投资费用分摊方法；第六章主要介绍财务分析与敏感性分析；第七章至第十章分别介绍工程经济分析方法在防洪、治涝、灌溉、水力发电等部门中的应用；第十一章为水费计算。各章内容尽可能与我国生产实践相结合，并适当简介国外情况，以扩大知识眼界。本教材可供水工、水动、农水、治河等各专业的必修课与选修课之用，亦可供水利部门培训之用，并可供广大水利工作者参考借鉴。

参加本书编写工作的有：清华大学施熙灿同志，编写第一、三、四、五、十章；郑州工学院蒋水心同志，编写第二、八、九、十一章；北京水利电力经济管理学院赵宝璋同志，编写第六、七章。全书由施熙灿同志主编，朱厚生同志主审。由于编写者水平限制，一定有缺点和不足之处，恳请读者批评指正。

编者

1984年12月

# 目 录

第三版前言

第二版前言

第一版前言

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第一章 绪论                  | 1  |
| 第一节 我国水利工程建设概况          | 1  |
| 第二节 水利工程项目的建设程序及其内容     | 5  |
| 第三节 国内外水利经济发展概况         | 7  |
| 第四节 本课程的性质与主要内容         | 11 |
| 思考复习题                   | 13 |
| 第二章 商品价格                | 15 |
| 第一节 商品价值与商品价格           | 15 |
| 第二节 国民收入、国民生产总值与国内生产总值  | 16 |
| 第三节 物价上涨率、银行存贷款利率与企业利润率 | 17 |
| 第四节 各种价格的含义与用途          | 19 |
| 思考复习题                   | 23 |
| 第三章 资金的时间价值及基本计算公式      | 24 |
| 第一节 资金的时间价值             | 24 |
| 第二节 资金流程图与计算基准年         | 25 |
| 第三节 资金的基本计算公式           | 27 |
| 第四节 经济寿命与计算期的确定         | 41 |
| 思考复习题                   | 43 |
| 第四章 水利建设项目的费用和效益        | 44 |
| 第一节 水利建设项目的投资           | 44 |
| 第二节 固定资产、无形资产及递延资产      | 47 |
| 第三节 流动资金与流动资产           | 50 |
| 第四节 建设期和部分运行初期的借款利息     | 51 |

|            |                               |            |
|------------|-------------------------------|------------|
| 第五节        | 年运行费和年费用                      | 53         |
| 第六节        | 总成本费用                         | 54         |
| 第七节        | 税金                            | 56         |
| 第八节        | 利润                            | 57         |
| 第九节        | 水利建设项目的效益                     | 58         |
|            | 思考复习题                         | 62         |
| <b>第五章</b> | <b>水利建设项目的影子价格测算</b>          | <b>63</b>  |
| 第一节        | 计算参数                          | 63         |
| 第二节        | 主要投入物的影子价格测算                  | 64         |
| 第三节        | 特殊投入物的影子价格测算                  | 68         |
| 第四节        | 主要产出物的影子价格测算                  | 70         |
|            | 思考复习题                         | 74         |
| <b>第六章</b> | <b>水利建设项目经济评价</b>             | <b>75</b>  |
| 第一节        | 经济评价的目的、任务与要求                 | 75         |
| 第二节        | 国民经济评价                        | 76         |
| 第三节        | 财务评价                          | 82         |
| 第四节        | 国民经济评价与财务评价的区别                | 88         |
| 第五节        | 综合经济评价                        | 88         |
| 第六节        | 长江三峡水利枢纽工程综合经济评价              | 89         |
|            | 思考复习题                         | 92         |
| <b>第七章</b> | <b>水利建设项目社会评价</b>             | <b>94</b>  |
| 第一节        | 概述                            | 94         |
| 第二节        | 水利建设项目社会评价的内容                 | 97         |
| 第三节        | 水利建设项目社会评价指标体系                | 100        |
| 第四节        | 水利建设项目社会评价方法                  | 102        |
|            | 思考复习题                         | 108        |
| <b>第八章</b> | <b>方案经济比较方法、不确定性分析、综合论证分析</b> | <b>109</b> |
| 第一节        | 方案可比性条件与经济比较方法                | 109        |
| 第二节        | 不确定性分析                        | 114        |
| 第三节        | 综合论证分析                        | 120        |
|            | 思考复习题                         | 123        |
| <b>第九章</b> | <b>综合利用水利工程的投資費用分攤</b>        | <b>124</b> |

|             |                              |            |
|-------------|------------------------------|------------|
| 第一节         | 概述 .....                     | 124        |
| 第二节         | 综合利用水利工程的投资费用构成 .....        | 125        |
| 第三节         | 现行投资费用的分摊方法 .....            | 126        |
| 第四节         | 对各种投资费用分摊方法的分析 .....         | 130        |
|             | 思考复习题 .....                  | 132        |
| <b>第十章</b>  | <b>防洪工程经济分析 .....</b>        | <b>133</b> |
| 第一节         | 洪水灾害的类型及防洪措施 .....           | 133        |
| 第二节         | 防洪工程经济分析的特点及其内容 .....        | 134        |
| 第三节         | 防洪工程的经济效益 .....              | 136        |
| 第四节         | 防洪工程的经济分析示例 .....            | 140        |
|             | 思考复习题 .....                  | 144        |
| <b>第十一章</b> | <b>治涝工程经济分析 .....</b>        | <b>145</b> |
| 第一节         | 涝沥灾害及其治理标准 .....             | 145        |
| 第二节         | 治涝工程经济分析的特点及其内容 .....        | 147        |
| 第三节         | 治涝工程的经济效益 .....              | 148        |
| 第四节         | 治涝工程的经济分析示例 .....            | 152        |
|             | 思考复习题 .....                  | 157        |
| <b>第十二章</b> | <b>灌溉工程经济分析 .....</b>        | <b>158</b> |
| 第一节         | 灌溉工程的类型和灌水方法 .....           | 158        |
| 第二节         | 灌溉工程经济分析的任务与内容 .....         | 159        |
| 第三节         | 灌溉工程的经济效益 .....              | 161        |
| 第四节         | 灌溉工程的经济分析示例 .....            | 163        |
|             | 思考复习题 .....                  | 166        |
| <b>第十三章</b> | <b>水力发电工程经济分析 .....</b>      | <b>167</b> |
| 第一节         | 电站的投资与年运行费 .....             | 167        |
| 第二节         | 水电站的经济效益 .....               | 170        |
| 第三节         | 国民经济评价 .....                 | 171        |
| 第四节         | 财务评价 .....                   | 177        |
|             | 思考复习题 .....                  | 183        |
| <b>第十四章</b> | <b>城镇水利工程供水价格及经济分析 .....</b> | <b>184</b> |
| 第一节         | 概述 .....                     | 184        |
| 第二节         | 城镇水利工程供水经济效益估算 .....         | 185        |

|             |                              |            |
|-------------|------------------------------|------------|
| 第三节         | 水利工程供水价格的制定 .....            | 187        |
| 第四节         | 水利工程供水水价的改革 .....            | 191        |
| 第五节         | 某城镇水利供水工程经济分析 .....          | 201        |
| 思考复习题       | .....                        | 207        |
| <b>第十五章</b> | <b>多目标水利工程经济评价概率分析 .....</b> | <b>208</b> |
| 第一节         | 概述 .....                     | 208        |
| 第二节         | 综合利用各部门经济效益分析 .....          | 209        |
| 第三节         | 多目标水利工程综合效益分析 .....          | 219        |
| 第四节         | 某水利工程经济评价概率分析示例 .....        | 223        |
| 思考复习题       | .....                        | 229        |
| <b>第十六章</b> | <b>水利建设项目后评价 .....</b>       | <b>230</b> |
| 第一节         | 概述 .....                     | 230        |
| 第二节         | 后评价的步骤、方法和主要指标 .....         | 231        |
| 第三节         | 规划设计和立项决策后评价 .....           | 235        |
| 第四节         | 工程建设后评价 .....                | 236        |
| 第五节         | 丹江口水利枢纽初期工程后评价 .....         | 238        |
| 思考复习题       | .....                        | 246        |
| 附录一         | 考虑资金时间价值的折算因子表 .....         | 247        |
| 附录二         | 正态分布概率积分表 .....              | 269        |
| 参考文献        | .....                        | 270        |

## 第一节 我国水利工程建设概况

### 一、新中国水利建设所取得的成就

1949年新中国成立后，党和国家对水利事业高度重视，投入大量人力、物力和财力，建设了一大批水利工程，取得了举世瞩目的巨大成就，使水利工程建设在我国国民经济中占有基础产业的重要地位。其主要成就表现在下列各个方面。

#### 1. 建成了全国性的防洪工程体系

50多年来，经过大规模治理，全国主要江河初步形成了以堤防、河道整治、水库、蓄滞分洪区等为主的防洪工程体系。全国累计修建、加固大江大河等各类堤防 26 万多公里，保护人口 4 亿多人，保护耕地 3.4 亿亩（2267 万  $\text{hm}^2$ ）。建成大中小型水库 8.5 万余座，其中大型水库 355 座，中型水库 2460 座，小型水库 83000 多座，总库容约共 4500 亿  $\text{m}^3$ 。开辟重点蓄滞洪区 100 多处，总蓄滞洪容量约共 1000 多亿  $\text{m}^3$ ，使我国主要江河的防洪能力有了明显的提高，彻底改变了原来河道“两年一小灾、三年一大灾”的被动局面。

#### 2. 农田灌溉水利事业取得了巨大成就

据统计，全国有效灌溉面积已由解放初期的 2.4 亿亩增加到 8.0 亿亩，农业年供水量已由 1000 亿  $\text{m}^3$  增加到 3400 亿  $\text{m}^3$ 。全国灌溉面积不到耕地面积的一半，而粮食产量却占到全国粮食总产量的 75%，棉花和蔬菜分别占到总产量的 80% 和 90%。由于农田水利事业的发展，使我国能以占世界 8.6% 的耕地、6.5% 的水资源，养活占世界 22% 的人口，使 13 亿人口初步解决温饱问题，这是全世界瞩目的巨大成就。

#### 3. 中低产田改造和牧区水利获得了长足发展

全国原有易涝耕地 3.6 亿亩，渍害低产田 1.5 亿亩，改造中低产田对于增加农民收入，确保我国粮食产量都具有重要作用。新中国成立 50 多年来，已不同程度治理易涝面积 3 亿亩，占易涝面积的 83%；盐碱地改良面积 8000 多万亩，占盐碱地面积的 71%；治理渍害低产田 4950 万亩，占渍害低产田的 33%。

全国已建成牧区水利工程 42 万多处，机电井 15 万多眼，发展牧区草场灌溉面积 1200 多万亩。由于兴建了一批供水和灌溉工程，很多牧区发展了饲料基地，促进了畜牧业的大发展，提高了牧民的生活水平。

#### 4. 对水土流失进行了不懈的治理

水土流失是我国的头号环境问题，是生态建设的重要内容。50 多年来，新中国的水土保持和生态环境建设事业经过了三个阶段：从建国初到 20 世纪 70 年代为示范、推广、

发展阶段；20 世纪 80 年代为以小流域为单元进行综合治理与开发阶段；20 世纪 90 年代为七大流域全面推进水土保持和生态环境建设阶段。经过 50 多年的治理，全国累计治理水土流失面积 80 万  $\text{km}^2$ ，整修基本农田 2 亿亩，植树 6 亿亩，种草 6500 万亩，建设治沟骨干工程 1400 万座，增加蓄水能力 250 亿  $\text{m}^3$ ，可拦蓄泥沙 15 亿 t。黄河中上游是我国水土流失最为严重的地区，经过多年努力，累计治理面积达到 18 万  $\text{km}^2$ ，占黄河上中游水土流失面积的 34%，每年可减少进入黄河的泥沙约 3 亿 t。与此同时，把治理水土流失与区域产业开发紧密地结合起来，改善了当地的生产条件和生态环境，促进了群众的脱贫致富和地方的经济发展。

#### 5. 确保了城镇的生活用水和工农业的生产用水

由于我国人均水资源占有量低，仅为  $2200\text{m}^3/(\text{人} \cdot \text{年})$ ，约占世界人均水资源占有量的  $1/4$ ，加上时空分布不均，我国水资源短缺问题比较严重。经过 50 多年的努力，使水资源供给能力有了显著提高。到 2000 年，全国年总用水量由 1949 年的约 1000 亿  $\text{m}^3$  增加到 5500 亿  $\text{m}^3$ ，其中城镇生活和工业年用水量增加到 1450 亿  $\text{m}^3$ ，为此全国兴建了引水工程 100 多万项，引水闸 3 万多座，提水工程 40 多万处，形成年供水能力为 5800 亿  $\text{m}^3$ ，建成了比较完善的供水体系。

现将新中国成立后若干典型年的用水量等指标列于表 1-1。

表 1-1 全国总用水量与灌溉用水量各年增长情况

| 项 目 \ 年 份                          | 1949  | 1957 | 1965 | 1980  | 1990  | 2000  |
|------------------------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| 总用水量 (亿 $\text{m}^3$ )             | 1030  | 2020 | 2700 | 4200  | 5120  | 5500  |
| 年增长率 (%)                           | 8.8   | 3.7  | 3.0  | 2.0   | 1.0   |       |
| 其中灌溉用水量 (亿 $\text{m}^3$ )          | 960   | 1340 | 1890 | 3080  | 3200  | 3400  |
| 年增长率 (%)                           | 4.3   | 4.3  | 3.3  | 0.5   | 0.5   |       |
| 灌溉用水量所占比例 (%)                      | 93.2  | 66.4 | 70   | 73.3  | 62.5  | 62.0  |
| 灌溉面积 (万亩)                          | 24000 |      |      | 60000 | 70000 | 80000 |
| 单位面积灌溉水量 ( $\text{m}^3/\text{亩}$ ) | 400   |      |      | 513   | 457   | 425   |

#### 6. 水电建设取得了令世人瞩目的巨大成就

我国水能资源丰富，理论蕴藏量为 6.76 亿 kW，可开发水能资源为 3.78 亿 kW，相应年电量 1.92 万亿  $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，均占世界首位。1949 年全国的水电装机容量仅为 16.3 万 kW，年发电量 7 亿  $\text{kW} \cdot \text{h}$ ；到 2000 年底，全国已建成大中型及小型水电站装机容量共 8000 万 kW，年发电量 2200 亿  $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，其中 100 万 kW 以上的大型水电站有 20 多座。正在建设的长江三峡水利枢纽，总装机容量 1820 万 kW，年发电量 847 亿  $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，是世界上装机容量最大的常规水电站，已于 1993 年正式开工，2003 年第一台机组投产运行，预计 2009 年竣工，总工期 17 年。2005 年全国水电装机容量和发电量分别占全国电力总装机容量 4.4 亿 kW（包括水电站 1 亿 kW、火电站 3.3 亿 kW 以及核电站 1000 万 kW）和总年发电量 21000 亿  $\text{kW} \cdot \text{h}$  的 22.7% 和 12.5%。现将新中国成立后若干典型年的电站装机容量及年发电量等指标列于表 1-2。

表 1-2 全国电站装机容量及年发电量各年增长情况

| 项 目 \ 年 份        |      | 1949  | 1960  | 1970  | 1980  | 1990  | 1995  | 2000  |
|------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 装机容量<br>(万 kW)   | 水电   | 16.3  | 194   | 624   | 2032  | 3600  | 5400  | 8000  |
|                  | 火电   | 168.7 | 996   | 1756  | 4565  | 10320 | 16000 | 23800 |
|                  | 总容量  | 185   | 1190  | 2380  | 6597  | 13920 | 21400 | 31800 |
| 年发电量<br>(亿 kW·h) | 水电   | 7     | 74    | 205   | 582   | 1200  | 1700  | 2300  |
|                  | 火电   | 36    | 375   | 950   | 2424  | 5030  | 8300  | 11300 |
|                  | 总发电量 | 43    | 449   | 1155  | 3006  | 6230  | 10000 | 13600 |
| 水电容量比重           |      | 8.8%  | 16.3% | 26.2% | 30.8% | 25.9% | 25.2% | 25.1% |

我国水电建设采取因地制宜，大、中、小相结合的方针，为了解决广大地区的用电问题，在小水电资源丰富的地区大力进行农村水电初级电气化县建设，到 2000 年底已累计建成小型水电站 2800 万 kW 及 653 个农村电气化县，在消除贫困、保护环境、促进农村经济发展和精神文明建设等方面均发挥了巨大作用。

## 二、我国水利建设中尚存在的主要问题

在了解新中国水利建设取得巨大成就的同时，必须看到在我国水利建设中尚存在洪涝威胁、干旱缺水及水环境恶化等问题，从现在起，必须采取强有力的对策措施，否则将影响和制约我国国民经济的可持续发展。存在的主要问题有下列几方面。

### 1. 洪涝灾害

由于我国地理位置的特殊性、气候条件的季风性，常遭遇由暴雨集中所形成的洪涝灾害。记载表明，我国历史上平均每 2~3 年就要发生一次洪涝灾害。1949 年解放后，我国防洪工程建设虽取得了巨大的成就，但很多江河的防洪标准还比较低，依然是中华民族的心腹之患。黄河下游的堤防防洪标准只有 60 年一遇，长江中下游堤防一般只能防御 20 年一遇的洪水。淮河、海河、辽河、松花江、珠江等江河，除重点城市的堤防外，大部分堤防只能防御 20 年一遇的洪水。全国 8 万多座水库中，有 1/4 的大中型水库、2/5 的小型水库属病险工程。在全国有防洪任务的 600 多座城市中，还有 400 多座城市的防洪标准低于 50 年一遇。我国海岸线漫长，达 1.8 万 km，但只有 1 万多 km 海堤，其中一半以上没有达到防御 50 年一遇潮水位加 10 级风浪的标准。

### 2. 干旱缺水

我国多年平均年降水量约为 6 万亿  $\text{m}^3$ ，其中 54% 通过蒸发和散发又回到了大气中，余下约有 2.8 万亿  $\text{m}^3$  形成地表径流和渗入地下，这就是我国拥有的水资源总量，虽居世界第 6 位，但人均年水资源量只有 2200  $\text{m}^3$ ，约为世界人均占有量的 1/4，位居世界第 121 位。

我国水资源由于受降水影响以及时空分布不均，使得南方水多，北方水少，长江及其以南地区的流域面积占全国总面积的 36.5%，却拥有全国 80.9% 的水资源量，北方和西北内陆地区面积占全国的 63.5%，拥有的水资源量只占全国的 19.1%，加上年内、年际变化大，夏秋水多，冬春水少，因此我国经常发生春旱，从历史上看我国基本上两年左右就要发生一次较大的旱灾。水资源的短缺已经影响和制约我国国民经济的发展。目前如果

按照正常需求量用水,我国年缺水量约为 300 亿~400 亿  $\text{m}^3$ ,在全国 668 座城市中约有 400 座城市缺水,年缺水量约 50 亿  $\text{m}^3$ ,影响工业产值 2500 亿元以上。干旱缺水对农业造成的损失更为严重,一般年份全国受旱农田面积约为 1 亿~3 亿亩,因旱灾减收粮食 100 亿~300 亿 kg 以上。北方地区由于不断出现干旱,造成城乡数千万人的饮水困难。许多地区由于缺水造成工农业争水,城乡争水;地区间争水,超采地下水和挤占生态用水,干旱缺水给我国工农业生产和人民生活都造成很大的影响。

### 3. 水环境恶化

我国水环境恶化尚未得到有效遏止,近年来水污染、水土流失、沙尘暴、地下水超采等问题已引起全社会的关注。1999 年全国城市污水排放量 1200 亿  $\text{m}^3$ ,其中生活污水的 80% 未经处理直接排入江河湖库水域,使 50% 的河段、90% 的城市水域和 50% 的城市地下水,都不同程度地遭受了污染。

由于人口的增长,人争水、人争地、人争林,人为无序的开发活动加剧了水土流失,全国水土流失面积约有 350 万  $\text{km}^2$ ,造成土地荒漠化的扩大,沙尘暴的加剧。在我国北方乃至沿海经济发达地区,由于地表水的污染和不足,超大量开采地下水,已引起地下水位的持续下降。据调查,全国多年平均地下水超采量达 74 亿  $\text{m}^3$ ,超采区面积达 18 万  $\text{km}^2$ ,已引起地面沉降、裂缝、海水入侵等水环境恶化问题,严重影响我国社会经济的可持续发展。

### 三、今后水利建设的主要任务

中共中央关于制定《国民经济和社会发展第十个五年计划》的建议中指出:水利建设要全面规划,统筹兼顾,标本兼治,综合治理。坚持兴利除害相结合,开源节流并重,防洪抗旱并举,下大力气解决洪涝灾害、水资源不足和水污染问题。科学制订并积极实施全国水利建设总体规划和各大江河流域规划,加快大江大河大湖治理,抓紧主要江河的控制性工程建设和病险水库加固,提高防洪调蓄能力,搞好中小型水利工程的维护和建造,加强城市防洪工程建设,搞好水利设施配套建设和经营管理,加快现有灌区的改造。水资源可持续利用是我国经济社会发展的战略问题,核心是提高用水效率,要把节水放在突出位置。要加强水资源的规划与管理,搞好江河全流域水资源的合理配置,协调生活、生产和生态用水,城市建设和工农业生产布局要充分考虑水资源的承受能力,大力推行节约用水措施,发展节水型农业、工业和服务业,建立节水型社会。抓紧治理水污染源,改革水的管理体制,建立合理的水价形成机制,调动全社会节水和防止水污染的积极性。采取多种方式缓解北方地区缺水矛盾,加紧南水北调工程的前期工作,尽早开工建设。

上述水利建设任务十分艰巨,必须认真贯彻中央关于水利工作的各项方针政策,遵循自然和经济规律,科学有效地控制洪水,抗御干旱,合理开发和有效保护水资源,不断改善生态环境。要坚持依法治水,加强和促进法制建设,提高法制化水平。要坚持科学治水,依靠科技创新,尊重自然规律,提高水利整体科技水平。要坚持以改革促进水利发展,深化水利投资体制、建设体制、管理体制,只有这样才能进一步促进水利事业的全面发展。

## 第二节 水利工程建设项目的建设程序及其内容

根据水利部《水利工程建设项目管理规定》，防洪、除涝、灌溉、发电、供水、围垦等大中型工程建设项目，其建设程序一般分为：项目建议书、可行性研究报告、初步设计、施工准备（包括招标设计）、建设实施、生产准备、竣工验收、项目后评价共八个阶段。现分别进行简要介绍。

### 一、项目建议书

项目建议书是基本建设程序中最初阶段的工作，任务是提出建设某一具体工程项目的建议文件。根据地区国民经济和社会发展规划以及流域综合利用规划，提出开发目标，对其建设条件进行调查和勘察，对资金筹措等进行分析后，择优选定建设项目及其工程规模，论证项目建设的必要性，分析项目建设的可能性。凡属大中型项目或投资限额以上项目的项目建议书，首先报送行业归口主管部门，行业归口主管部门根据国家中长期规划要求，着重从建设布局、资源合理利用、经济合理性、技术可行性等方面进行初审，然后报国家发展与改革委员会，国家发展与改革委员会再从建设总规模、生产力总布局、资金总供应以及外部协作条件等方面进行综合平衡。委托工程咨询单位评估后进行审批。

### 二、可行性研究报告

可行性研究是项目前期工作中最重要的阶段，对计划建设项目要进行全面分析、论证，考察项目技术的先进性，经济的合理性和财务的可行性，然后写出报告，确定项目是否有必要建设，是否有可能建设和如何进行建设等问题，为投资者的最终决策提供直接依据。

### 三、初步设计

初步设计的任务是确定项目的各项基本技术参数和编制项目的总概算。通过不同方案的分析比较，论证本工程及主要建筑物的等级标准、选定工程总体布置方案、主要建筑物的型式和控制尺寸、水库各种特征水位、水电站装机容量并确定水库淹没范围，提出移民安置规划以及制定施工导流方案、主体工程施工方法和施工总进度等。

### 四、施工准备

施工准备包括项目报建、施工准备工作、制定年度建设计划和提交开工报告等。

#### 1. 项目报建

初步设计被批准后，在施工准备工作开始前，项目法人按照《水利工程建设项目报建管理办法》的规定，向水行政主管部门办理报建手续，并交验有关批准文件，在工程项目的报建登记后，方可组织施工准备工作。上述项目法人，是指由投资方组建的对项目策划、资金筹措、建设实施、生产经营、债务偿还和对资产保值增值全面负责的企业管理组织，其组织形式一般为董事会。

#### 2. 施工准备工作

项目法人或建设单位向主管部门提出申请工程开工报告前，开始进行施工准备工作，主要包括：把建设项目列入国家年度计划，落实年度建设资金和施工现场的征地、拆迁工作，进行招标设计、咨询服务，项目监理、设备采购等工作。