

# 水利科技 发展战略 研究报告

SHUILI KEJI  
FAZHAN ZHANLÜE  
YANJIU BAOGAO

水利部国际合作与科技司 编著



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

# 水利科技 发展战略 研究报告

SHUILI KEJI  
FAZHAN ZHANLÜE  
YANJIU BAOGAO

江苏工业学院图书馆  
藏书章

水利部国际合作与科技司 编著



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

### 图书在版编目 (CIP) 数据

水利科技发展战略研究报告/水利部国际合作与科技  
司编著. —北京:中国水利水电出版社, 2006

ISBN 7-5084-4192-3

I. 水... II. 水... III. 水利工程—技术发展—发  
展战略—研究报告—中国 IV. TV

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 150538 号

|       |                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 书 名   | 水利科技发展战略研究报告                                                                                                                                                                                                              |
| 作 者   | 水利部国际合作与科技司 编著                                                                                                                                                                                                            |
| 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   | 北京科水图书销售中心 (零售)<br>电话: (010) 88383994、63202643<br>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   | 850mm×1168mm 32 开本 5.25 印张 105 千字                                                                                                                                                                                         |
| 版 次   | 2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 1 次印刷                                                                                                                                                                                       |
| 印 数   | 0001—2500 册                                                                                                                                                                                                               |
| 定 价   | 16.00 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

# 《水利科技发展战略研究报告》

.....

## 编委会名单

主 任 刘 宁

副主任 高 波 董哲仁

委 员 (以姓氏笔画为序)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 王美婷 | 关业祥 | 朱寿峰 | 匡尚富 |
| 吴宏伟 | 张金宏 | 张瑞凯 | 陈明忠 |
| 周明勤 | 庞进武 | 武文相 | 赫崇成 |

## 《水利科技发展战略研究》

### 课题组成员名单

课题组组长 董哲仁

课题组成员 (以姓氏笔画为序)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 王光纶 | 王光谦 | 王 浩 | 石秋池 |
| 刘国纬 | 孙云志 | 孙荣久 | 张有天 |
| 张国新 | 李 锐 | 李广信 | 李纪人 |
| 杨启贵 | 肖焕雄 | 连 煜 | 邵明安 |
| 陆桂华 | 陈 进 | 陈式慧 | 陈祖煜 |
| 陈清濂 | 姚文艺 | 姜树海 | 胡四一 |
| 夏 军 | 徐麟祥 | 翁立达 | 谈英武 |
| 郭 军 | 高占义 | 黄 河 | 程晓陶 |
| 董哲仁 | 廖文根 | 蔡跃波 |     |

课题组办公室主任

陈式慧 (兼) 程晓陶 (兼)

课题组办公室成员 倪 婧

# 执笔人名单

统稿人 董哲仁 陈式慧

## 一、绪论

程晓陶

## 二、水资源的可持续利用

胡四一 刘国纬 吴永祥

## 三、防洪、抗旱与减灾

程晓陶

## 四、水环境保护与水域生态系统修复

廖文根 石秋池 邵明安 董哲仁 翁立达

## 五、城乡水利

高占义 龚时宏 刘文朝 王浩 贾仰文

苑希民 谢崇宝 李和平 王少丽

## 六、长江黄河的开发治理与生态保护

王光谦 夏军强

## 七、南水北调工程

张有天 谈英武 郭军 王光纶

## 八、大坝的环境影响与安全问题

张有天 蔡跃波 廖文根 郭军

## 九、水资源水环境监测系统与信息共享平台

李纪人 潘世兵

## 序

《水利科技发展战略研究报告》即将出版了。作为课题组的一名成员，我曾经参与了项目研究的全过程。从编写水利科技发展战略研究的框架报告，向国家中长期科学和技术发展规划提出建议，到完成水利科技发展需求分析报告；从《当代水利科技前沿》专著的出版，到《水利科技发展战略研究报告》的反复修改与最终定稿，我深知这一成果的来之不易。这份报告凝结了众多专家的心血与智慧，是在广泛调查研究的基础上，集思广益，反复提炼的结晶。

党的十六大报告将水利放在国民经济基础设施建设的首位。水问题是影响到国民经济快速、平稳发展的一个瓶颈问题，直接关系到全面建设小康社会目标的实现，已经成为构建和谐社会的迫切需要解决的重大战略问题。21 世纪初期是我国实现社会主义现代化第三步战略目标的关键时期。根据对国民经济和社会发展的预测，2030 年我国人口将接近 16 亿，城市化水平将达到 50% 左右，人均 GDP 将超过 3000~4000 美元。经济结构进一步优化，人口持续增长，城市化水平进一步提高，生态环境逐步改善，这些巨大的变化，对水利发展和水利科技提出了更新更高的要求。破解中国的水问题，应对水资源领域的重大挑战，实施水资源可持续利

用战略，需要科学技术的强大支撑，科技创新和技术进步将为可持续发展水利提供崭新的治水理念、可行的实现策略、坚实的科学基础和有效的关键技术。做好水利科技发展的战略研究，形成一份好的战略规划，对于把握水利科技发展趋向，进占水利科技前沿，明确科技攻关重点，聚积有限资源，增强创新能力，无疑具有重要的指导意义。

2006 年是我国“十一五”计划的第一年。“十一五”期间，我们要力争在一系列重大水科学问题和关键技术方面取得突破，提出一批事关水利发展全局性、方向性的宏观战略研究成果，获得一批原创性的基础研究和应用基础研究成果，研发一批面向水利行业技术更新改造和现代化的水利战略高技术，逐步完善并形成解决洪涝灾害、水资源短缺、水土流失和水污染严重等水问题的科技支撑，使我国水利科技总体接近发达国家水平，实现水利科技的跨越发展。

胡 一

2006 年 12 月

# 前 言

当前，我国正处于经济快速发展时期，人口、资源、环境的协调发展问题日趋尖锐。在水利领域，以水资源短缺、水环境恶化、水灾损失严重与水土流失加剧为标志的水危机，已经成为制约我国经济社会发展的瓶颈问题，引起了社会各界的广泛关注。

树立和落实科学发展观，坚持中央水利工作方针和新时期治水思路，加强水利基础设施建设，强化政府水资源管理职能，保障国家防洪安全、供水安全、粮食安全和生态环境安全，以水资源的可持续利用支撑国民经济的可持续发展，为全面建设小康社会提供保障，是当前水利事业发展的首要任务。应对水危机的严重挑战，必须遵循科学治水的原则，需要科学技术的强大支撑。加速发展水利科技不仅是水利建设的需要，而且也是我国经济社会发展的需要。

党的十六大指出，要大力发展教育和科学事业，“制定科学和技术的长远发展规划”。2003年5月温家宝总理在中南海主持召开国家科教领导小组第一次会议，审议并原则通过了科技部《关于制定国家中长期科学和技术发展规划的工作方案》。2003年6月，国务院决定成立国家中长期科学和技术发展规划领导小组，并决定由科技部会同有关部门着手研究制定国家中长期科技发

展规划。其目的是从总体上部署我国科技发展的重点，规划我国科技总体布局和体制机制改革，集中力量，加大投入，力争取得重大突破。为了配合国家中长期科学和技术发展规划战略编制工作，2003年9月水利部邀请各相关领域的专家组成课题组，启动水利科技发展战略研究课题。课题研究的任务是在广泛深入调查的基础上，从宏观、全局、战略的高度，聚焦我国水利科技发展的战略问题，凝练我国水利发展的方向、重点领域、重大课题和关键技术，指导水利科技发展方向。

在水利科技发展战略研究中，课题组始终把握科学技术与经济社会密切结合、与可持续发展密切结合的原则，坚持面向国家长远发展的战略需求，面向世界科技发展前沿，面向未来20年全面建设小康社会的需要。

在课题研究中突出了自主科技创新。在密切跟踪当代水利科技前沿的基础上，力求科学地判断科技发展的新趋势、新动向，提倡探索新理念、新方法、新技术、新材料、新模型。课题研究主张既要开展当前急需的技术开发，更要注重对于重大战略性问题的前瞻性、基础性研究。课题研究强调依据水的多元化属性，鼓励水利工程技术与自然科学和社会科学的交叉，鼓励与相关学科的渗透与融合。课题研究注重新技术特别是信息技术的应用，指出要充分估计高新技术对水利事业发展的革命性影响。

课题研究工作历时两年，以开放式的方式开展工作，充分发扬学术民主，鼓励争鸣，以求博采众长、集思广益。在研究期间，除课题组专家以外，还广泛地吸

收了一批专家参加研究和报告的编写工作，也邀请了一批院士、专家进行研讨、咨询和评审，参与课题研究工作的专家逾百人，可以说，这份报告是集体智慧的结晶。

这份报告阐述了我国水利科技的研究现状、发展趋势和重大需求，提出了发展战略、战略重点和若干重大课题，反映了水利科技发展的最新战略研究成果和前瞻性思考。

## 水利部国际合作与科技司

2006 年 10 月

于北京

# 目 录

---

## 序

## 前言

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 一、绪论·····                | 1   |
| 二、水资源的可持续利用 ·····        | 17  |
| 三、防洪、抗旱与减灾 ·····         | 41  |
| 四、水环境保护与水域生态系统修复 ·····   | 65  |
| 五、城乡水利 ·····             | 83  |
| 六、长江黄河开发治理与生态保护·····     | 101 |
| 七、南水北调工程·····            | 115 |
| 八、大坝的环境影响与安全问题·····      | 131 |
| 九、水资源水环境监测系统与信息共享平台····· | 143 |

水利科技发展战略研究报告

# 一、绪 论





## (一)

# 水利科技发展的战略地位与作用

水，既是经济社会发展所必须且无以替代的自然资源，又是生态系统生息繁衍须臾不可或缺的环境要素，还是可能危及生命财产安全与社会安定的致灾因子。21世纪水已经成为全球关注的焦点，困扰人类社会的水问题在一些区域激化成了水的危机。我国在经济快速发展、全面建设小康社会的进程之中，更是面临着水资源短缺、水灾害严重、水环境恶化与水土流失加剧的威胁。应对水危机的挑战，是全面建设小康社会，保障人民健康，保障粮食安全，保障生态安全，保障人民生命财产安全，支撑我国经济社会可持续发展的重大课题。

治水，是人类利用自然，改造自然，除害兴利的活动。古往今来，为了满足生存发展对于水的需求，又避免生命财产遭受水的侵害，人类始终不懈地进行着水利建设，疏河开渠，筑坝修堤，防洪除涝，抗旱引水，灌溉农田，供水城镇，开发水能，通航养鱼，发展了造福人民的水利事业。尤其到了近代，随着人口的陡然增长、工业的急速发展、城市的迅猛扩张，人与自然之间基于水的脆弱平衡不断被打破。严峻的现实促使人类依靠科技力量，设计、建设出规模更加庞大的水利工程，不断增强对水的调控能力。对于人类来说，水利建设历

来是除水害兴水利的必要措施，是重新协调、构建人与自然间平衡的必然选择。

现代水利，不仅在防洪、排涝、灌溉、供水、河道整治与水能利用等方面要应对一系列新的挑战，而且面临着经济社会发展中日趋复杂的治水新问题。随着工业化与城市化的推进，用水量与用水保证率显著提高，需要解决区域之间、城乡之间、生态系统之间水资源合理配置等问题；随着排污量的增加，水体污染与其他水环境问题日趋严重，需要解决水质、水量统一管理等问题；随着人们生活水平的提高，在保障安全的前提下，又需要努力建设舒适、秀美、亲水的生活环境。随着人们对生态系统价值的认识的深化，逐步认识到水利建设还要考虑水域生态系统的需求，以利于实现可持续发展，这就需要探讨与生态友好的治水理念和工程技术，实现人与自然的和谐。因此，现代水利的每一步进展都意味着内涵更为丰富，都对水利科技提出了更高的要求。

水利科技的发展，为大规模水利建设与行业管理提供了科学的理论、方法与技术。水利科技既涉及探讨人与自然复杂关系的哲学层面，又包含了江河湖泊的规划、开发、治理与保护及水利工程的勘测、设计、施工、运行与管理等所需要的各种基础科学、应用科学与应用技术体系。水利科技融合了自然科学、工程科学、环境科学、管理科学、经济学与社会学等众多学科的内容。

水利科技发展的战略地位与作用，是其特有的性质与使命所决定的。水利科技具有社会公益性、全局性与长远性。水利科技服务于国家的发展目标与行业的发展

规划，而江河流域治理方略的科学决策、重大水利工程体系的合理布局与运用等，往往影响到广阔的区域与大量的人口，涉及国计民生中利害关系的调整、公共安全的保障、人与自然的和谐。正确的决策，往往会带来整体与长远的巨大效益；而决策的失误，也可能造成长期难以挽回的恶果，甚至陷入恶性的循环。改革开放以来，水利作为国民经济的基础设施和基础产业有了很大发展，“从传统水利向现代水利、可持续发展水利转变”的治水新思路，强调要用高新技术改造传统水利行业，要依赖水利科技的创新与进步，推动水利现代化的进程，支撑与保障全面、协调、可持续发展。

为此，水利科技的发展必须做好战略规划，统筹考虑水的资源特性、环境特性与灾害特性，走综合治水之路。应对水危机的重大课题，需要国家有计划地组织跨学科的联合攻关，需要与本行业的规划与实施计划更为紧密地结合，以国家财政作为科研投入的主体，需要处理好水利基础研究、应用基础研究与应用技术之间的依存关系。

## (二)

# 水利科技发展的需求与挑战

新中国成立 50 多年来，水利建设事业取得了辉煌的成就，水利科技工作紧紧围绕水利建设主战场，开展