

地理信息系统理论与应用丛书

王建武 陈永华 王宪章 戴艳萍 编著

水利工程信息化 建设与管理

 科学出版社
www.sciencep.com

地理信息系统理论与应用丛书

水利工程信息化建设与管理

王建武 陈永华 编著
王宪章 戴艳萍

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书在总结作者多年水利研究的基础上,对水利工程信息化建设中的关键问题、先进技术和实施方案做了较为深入完善的论述和探讨。

本书分理论篇和实践篇两部分。理论篇对水利信息化建设、GIS 应用于水利工程信息化项目规划与开发、水利工程地理信息系统元数据设计、WebGIS 及 3D 技术在水利地形景观中的应用等方面进行了深入的研究探讨和详尽的论述。实践篇以基于 B/S 体系的水利工程管理综合业务系统为样例,介绍了水利工程规划计划管理、水利工程建设管理和水利工程辅助政务管理这三大密切相关的信息系统的工作流程和工作内容。

本书可供各级水利工程设计、管理、建设单位和职能管理部门工作人员、计算机与 GIS 应用研究人员阅读,也可供大专院校水利、环境、计算机、GIS 等专业教师、研究生、高年级学生参考,还可作为 GIS 应用实践课程教材。

图书在版编目(CIP)数据

水利工程信息化建设与管理/王建武,陈永华,王宪章,戴艳萍编著.

—北京:科学出版社,2004

(地理信息系统理论与应用丛书)

ISBN 7-03-014217-9

I. 水… II. ①王… ②陈… ③王… ④戴… III. 水利工程-管理信息系统 IV. TV21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 084524 号

责任编辑:彭胜潮 王日臣 宛楠/责任校对:钟洋

责任印制:钱玉芬/封面设计:王浩

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2004年10月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2004年10月第一次印刷 印张:12 3/4

印数:1—3 500 字数:288 000

定价:32.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

序

水利工程是国民经济的基础设施,是国民经济和社会可持续发展的命脉。水利信息是国家基础国情信息之一。以水利信息化带动水利现代化,以水利现代化促进水利信息化,增加水利的科技含量、降低水利的资源消耗、提高水利的整体效益是 21 世纪水利发展的必由之路。

新近编制发布的《全国水利信息化规划》是《国民经济和社会发展第十个五年计划信息化重点专项规划》的重要组成部分,依据规划实施的“金水工程”作为重点业务系统建设内容,已列入“十五”期间国家电子政务建设计划,其中水利工程管理信息化是水利信息化建设中的一个重要应用领域。水利系统的行业应用特征决定了水利业务数据中空间信息具有极其重要的地位,因此从 GIS 技术综合应用的角度研究水利政务系统的开发设计,是水利信息化建设中必不可少的一个重要环节。

辛勤耕耘才能结出丰硕果实。该书作者多年来长期从事水利工程规划、设计、建设业务管理研究和水利 GIS 应用系统开发研究,该书通过研究将当今先进的 Web 技术、GIS 技术、地理信息元数据、网络三维建模技术和电子政务建设等关键技术应用于水利信息系统的项目规划、设计,并借助作者本人亲历“基于 B/S 体系的水利工程管理综合业务系统”的具体开发、实践经验,全面系统地论述了水利工程管理信息化建设的必要性及其关键技术问题和工程实施路线,为水利信息化建设的成功实施进行了有益的可资借鉴的探索。

有幸先睹为快,受益匪浅。该书有三个特色:一是体现了水利工程电子政务管理特征。该书在项目规划和开发实践方面论述和引用了基于 B/S 体系的设计思想,实现了政务信息发布、查询,远程数据申报,统计汇总和网上快速定位查询、页面连接等水利政务办公系统的各种功能。二是体现了 GIS 技术的综合应用。该书较详细地论述了 WebGIS 的行业应用系统的开发实践方法,实现了水利业务数据与水利地理图形的紧密结合,用户通过浏览器方式完成分析、查询功能操作,处理结果以形象直观的图形或表格方式显示出来,使水利工程的地理信息管理达到了新的水平;水利地理信息元数据的设计,为地理信息高效访问搜索和属性信息的动态页面连接提供了有效的技术途径;通过地面高程信息的采集、插值、建模,建立了网上三维地形景观制

作浏览系统，为使用者提供了形象、直观的分析决策依据。三是该书理论与实践并重，不仅使读者获得了水利信息化建设中以 WebGIS 为核心的关键技术的相关知识，还提高了在水利信息系统规划、开发中具体应用这些技术的能力，这种能力在其他行业政务管理系统的建设中将同样发挥重要作用。

随着我国 GIS 技术研究与应用深入发展，高水平的理论研究著作的出版和应用系统开发成果的不断涌现，对提高我国 GIS 理论研究和 GIS 技术的应用普及产生了深刻影响。该书围绕水利信息系统工程项目的技术需求开展 GIS 技术的综合研究，其成果应用于指导具体工程项目的开发实践，这类著作目前还不多见，其理论和实用价值尤其明显。在此，对作者富有成效的工作和该书的成功出版表示衷心的祝贺！

中国工程院院士

王家耀

2004 年夏

前 言

以水利信息化带动水利现代化,是促进我国水利发展的重要途径。水利信息化建设,就是充分利用现代信息技术,开发和利用水利信息资源,包括对水利信息进行采集、传输、存储、处理和利用,提高水利信息资源的应用水平和共享程度,从而全面提高水利建设和水事处理的效率和效能。

水利工程管理信息系统是水利部制定的“金水工程十五计划与 2010 年信息化发展规划”中规划开发的重点系统之一,是水利工程管理与 GIS 技术、计算机网络技术相互融合的产物,是水利信息化建设的重要组成部分。GIS 技术是水利信息化建设必不可少的技术工具,在水利工程中有着广阔的应用前景。

本书作者在总结多年水利工程规划、设计、建设业务管理研究和水利 GIS 应用系统开发研究成果的基础上,全面系统地论述了水利工程管理信息化建设的必要性、关键技术和工程实施路线。

全书共 8 章,分理论篇和实践篇两部分。理论篇对水利信息化建设、GIS 应用于水利工程信息化项目规划与开发、水利工程地理信息系统元数据设计、WebGIS 及 3D 技术在水利地形景观中的应用等方面进行了深入的探讨和详尽的论述。

第 1 章论述了水利工程信息化建设的现状及技术基础,对进一步实施水利信息化建设的必要性、规划和目标作了简要的探讨。

第 2 章介绍了 GIS 技术、WebGIS 技术、3DGIS 技术、三维可视化技术等 GIS 的基础知识和前沿技术,是 GIS 技术在水利信息化中应用的工作基础。

第 3 章研究了水利工程信息化项目规划与开发的指导思想和技术路线,对具体实施水利信息化建设项目以及其他 GIS 行业应用项目具有较强的参考价值。

第 4 章研究了水利工程地理信息元数据设计,是用户发现理解、访问、获取、使用水利地理空间数据和业务属性数据的快速有效的途径。

第 5 章探讨了 WebGIS 和 3D 技术在水利网络地图应用和水利地形景观设计中的若干技术问题。基于 WebGIS 的三维可视化在水利行业具有重要的应用价值。

实践篇以郑州华方软件技术有限公司研制开发的基于 B/S 体系的河南省水利工程管理综合业务系统为样例,介绍了水利工程规划计划管理、水利工程建设管理和水利工程辅助政务管理这三大密切相关的信息系统的工作流程和工作内容。该软件系统已通过河南省科技厅组织的专家鉴定,在用户使用过程中反映效果良好。

本书融理论性与实践性于一体,内容丰富,论证严谨,图文并茂,实用性强,对 GIS 应用系统、政务管理系统的研究、开发具有很好的参考价值。本书可供各级水利工程设计、管理、建设单位和职能管理部门工作人员,计算机与 GIS 应用研究人员阅读,也可供大专院校水利、环境、计算机、GIS 等专业教师、研究生、高年级学生参考,还可作为 GIS 应用实践课程教材。

本书由王建武、陈永华、王宪章、戴艳萍共同编著完成。在成书过程中河南省水利

工程管理综合业务系统项目组成员王利甫、王泽强、李文涛、李晓东、司大伟等同志在项目实例组织、资料整理、程序代码调试方面做了大量的工作，在此表示感谢！

作者的研究工作和本书的编写长期以来一直受到中国工程院院士、中国测绘学会地图学与地理信息系统专业委员会主任王家耀教授的关心与指导，在此表示深深的敬意和衷心的感谢。

由于作者水平有限，书中错误和疏漏在所难免，恳请各位专家、同行不吝赐教，也诚请广大读者提出宝贵意见。

作 者

2004年5月

目 录

序 前言

理 论 篇

第 1 章 水利工程信息化建设概论	3
1.1 水利信息化建设的必要性	3
1.1.1 概述	3
1.1.2 水利信息化建设的必要性	4
1.2 水利信息化建设的规划和任务	6
1.2.1 水利信息化建设的总体规划	6
1.2.2 水利信息化建设的主要任务	6
1.3 水利信息化建设的现状	7
1.3.1 水利信息化建设所取得的成绩	7
1.3.2 当前水利信息化的主要问题	9
1.4 水利工程地理信息技术基础及应用	10
1.4.1 水利工程地理信息的技术基础	10
1.4.2 GIS 在水利工程方面的应用需求	11
1.4.3 在水利工程管理信息系统中应用的主要信息技术	12
第 2 章 GIS 技术在水利信息化中的应用基础	14
2.1 GIS 概述	14
2.1.1 地理信息系统的概念	14
2.1.2 GIS 的组成要素	14
2.1.3 GIS 的功能	17
2.2 GIS 技术应用	19
2.2.1 数据的获取与处理	19
2.2.2 空间查询与分析	22
2.2.3 GIS 二次开发与应用	23
2.3 常用 GIS 软件介绍	28
2.3.1 ESRI 产品	28
2.3.2 MapInfo 产品	29
2.3.3 MapInfo MapXtreme	30
2.3.4 MapGIS 产品	35
2.4 WebGIS 技术	36

2.4.1	Internet 和 GIS	36
2.4.2	WebGIS 简介	37
2.4.3	WebGIS 实现方法	38
2.4.4	WebGIS 的保密性及安全性	40
2.5	3D GIS 技术	40
2.5.1	三维可视化应用实现方式	40
2.5.2	三维 GIS 的功能	41
2.5.3	三维数据的显示	41
第 3 章	水利工程信息化项目规划与开发	42
3.1	水利工程信息化建设与规划	42
3.1.1	当前水利工程管理存在的问题	42
3.1.2	水利工程管理信息化建设过程	42
3.2	水利工程信息化建设构架	44
3.2.1	传统 C/S 的优缺点	44
3.2.2	B/S 技术优缺点	45
3.2.3	B/S 与 C/S 结合的优点	45
3.3	基于 B/S 体系的水利工程管理信息系统	46
3.3.1	系统开发的意义和目的	46
3.3.2	系统开发的技术背景	46
3.3.3	系统目标	46
3.3.4	系统总体设计与特点	47
3.4	水利工程管理需求分析及主要功能	47
3.4.1	水利电子政务与信息发布功能	47
3.4.2	数据远程申报与统计汇总	48
3.4.3	地理信息网上查询	49
3.4.4	水利资料库管理	50
3.5	水利工程管理系统数据库设计与数据字典	51
3.5.1	水利工程管理数据库设计	51
3.5.2	水利工程业务数据字典	53
3.6	水利工程项目 GIS 开发实例	58
3.6.1	MapX 开发项目 GIS 实例	58
3.6.2	MapInfo Professional 开发项目 GIS 实例	62
3.6.3	MapXtreme 开发项目 GIS 实例	65
3.7	水利工程空间数据处理与应用	67
3.7.1	水利工程空间数据获取	67
3.7.2	数据采集与输入	67
3.7.3	数据处理	70
第 4 章	水利工程地理信息系统元数据设计	72
4.1	元数据概论	72

4.1.1	元数据的概念	72
4.1.2	几种获取元数据的方法	73
4.1.3	地理信息元数据研究概况	75
4.2	地理信息元数据标准的内容组成	77
4.2.1	元数据的内容体系	77
4.2.2	元数据的组织方式	78
4.2.3	元素属性	79
4.2.4	元数据的产生规则	80
4.2.5	WebGIS 元数据一体化系统结构	81
4.3	元数据管理系统的设计	82
4.3.1	元数据管理系统概述	82
4.3.2	系统设计思想	83
4.3.3	元数据管理系统的功能	83
4.4	水利工程管理信息系统元数据设计	85
4.4.1	元数据标准	87
4.4.2	元数据指南	89
4.4.3	关键词词典	95
4.4.4	水利工程管理信息系统元数据设计	95
第 5 章	WebGIS 及 3D 技术在水利地形景观中的应用	98
5.1	水利工程中应用 WebGIS 及 3D 技术的必要性	98
5.1.1	水利工程中地理数据特点	98
5.1.2	水利工程中 3D, WebGIS 的应用范围	98
5.2	水利工程中应用 WebGIS 的技术路线	98
5.2.1	水利工程中 WebGIS 的实现原理及技术路线	98
5.2.2	WebGIS 中应用 3D 的技术路线	101
5.2.3	3D 创作系统	105
5.3	水利工程中地理数据综合策略	107
5.3.1	地理数据综合的必要性	107
5.3.2	数据综合的实现原理与技术路线	107
5.3.3	地理数据综合策略的应用实例	110

实 践 篇

第 6 章	项目开发实例之一：基于 B/S 体系的水利工程规划计划管理系统	121
6.1	规划管理子系统	121
6.2	项目管理子系统	128
6.3	项目前期管理子系统	131
6.4	投资计划管理子系统	134
6.5	统计信息子系统	139

6.6 勘测设计管理子系统	142
第7章 项目开发实例之二：基于 B/S 体系的水利工程建设管理系统	146
7.1 工程概况子系统	146
7.2 项目法人管理子系统	148
7.3 招投标管理子系统	152
7.4 施工进度管理子系统	163
7.5 验收管理子系统	165
7.6 质量监督子系统	168
7.7 质量检测管理子系统	169
7.8 违规企业管理子系统	170
7.9 工作动态子系统	172
7.10 资质资格管理子系统	173
7.11 企业资质初审管理子系统	175
第8章 项目开发实例之三：基于 B/S 体系的水利工程辅助政务管理系统	178
8.1 政策法规子系统	178
8.2 数字地图子系统	179
8.3 农村水利管理系统——信息采集	180
8.4 影音图书管理系统	184
8.5 科技教育成果管理系统	187
8.6 水利教育管理系统	189
参考文献	191
结束语	193

理 论 篇

第 1 章 水利工程信息化建设概论

1.1 水利信息化建设的必要性

1.1.1 概述

随着科学技术的发展,信息化已成为一种世界性的大趋势。信息技术的高速发展和相互融合,正在改变着我们周围的一切。当今世界,信息化水平已成为衡量一个国家综合实力、国际竞争力和现代化程度的重要标志,信息化已成为社会生产力发展和人类文明进步的新的强大动力。《中共中央关于制定国民经济和社会发展的第十个五年计划的建议》中明确指出:“信息化是当今世界经济和社会发展的的大趋势,也是我国产业化升级和实现工业化、现代化的关键环节。要把推进国民经济和社会信息化放在优先位置”。将信息化发展和建设提到生产力的高度来加以重视,充分体现了我们党和国家依靠科学技术强国富民的决心和勇气。水利部“十五”规划中明确指出:“利用水利信息化推动水利现代化”。2003 年的全国水利厅局长会议提出了“以水利信息化带动水利现代化”的发展思路,强调指出,“水利信息化是水利现代化的基础和重要标志”。

水利信息化,就是充分利用现代信息技术,开发和利用水利信息资源,包括对水利信息进行采集、传输、存储、处理和利用,提高水利信息资源的应用水平和共享程度,从而全面提高水利建设和水事处理的效率和效能。

水利部门作为政府的水务主管部门,肩负着为社会提供有效的防汛减灾服务、高保证率的清洁水源以及保护和谐的水生态环境的重任。经过长期不懈努力,我国已经在全国范围内建成了基本配套的水利工程体系,并且在抗御洪水、提供水源和保护生态等方面发挥了重要作用,取得了巨大的社会效益和经济效益。在水利工程体系初步形成的条件下,为了更好地发挥其作用,提高科技对水利的贡献率,必须广泛利用信息技术,充分开发水利信息资源,提升水利为国民经济和社会服务的整体能力和水平,实现工程水利向资源水利转移,追求治水过程中人与自然的和谐共处。

水利信息化可以提高信息采集、传输的时效性和自动化水平,是水利现代化的基础和重要标志。水利信息化建设要在国家信息化建设方针指导下进行,要适应水利为全面建设小康社会服务的新形势,以提高水利管理与服务水平为目标,以推进水利行政管理和服务电子化、开发利用水利信息资源为中心内容,立足应用,着眼发展,务实创新,服务社会,保障水利事业的可持续发展。

水利信息化的首要任务是在全国水利业务中广泛应用现代信息技术,建设水利信息基础设施,解决水利信息资源不足和有限资源共享困难等突出问题,提高防汛减灾、水资源优化配置、水利工程建设管理、水土保持、水质监测、农村水利水电和水利政务等水利业务中信息技术应用的整体水平。

1.1.2 水利信息化建设的必要性

1.1.2.1 由水引发的问题

1. 洪涝灾害

我国是一个洪涝灾害频繁的国家。近几年来,虽然国家加大了对防洪工程建设的投入,但是每年洪涝灾害造成的直接经济损失仍然比较严重,同等量级洪水造成的损失呈增加的趋势,因洪涝灾害每年都造成数千人员死亡。如2002年虽然没有大江大河发生流域性洪水,但全国仍有1.51亿人不同程度地受到洪涝灾害影响,直接经济损失达840亿元。这些损失虽然低于20世纪90年代的平均水平,但是绝对数值仍然很大。

我国大江大河防洪体系还不完善,控制性工程不足,一些在建工程还没有发挥效能。蓄滞洪区安全建设滞后,运用难度大。中小河流的防洪标准仍然很低,病险堤防、涵闸和水库的数量仍然很大,防洪工程抗御洪水的能力仍然有限。

此外,非工程措施建设严重滞后,信息不灵,基础设施严重不足。有的防汛指挥部门没有配备传真机、计算机、打印机等必要的设备。甚至有的基层防汛指挥部门工作人员不会操作计算机,不会使用防汛相关软件,存在信息采集与报送不及时、重点不突出、程序不规范等问题。整体抗御洪水灾害的能力与国民经济的发展不相适应。

2. 水资源短缺

随着人口的增长、经济的高速发展和社会的不断进步,水资源短缺的形势日益严峻,旱灾发生的频率、范围和影响领域不断扩大,旱灾造成的损失也越来越大。农作物年均受灾面积、损失粮食及其占粮食产量的比例由20世纪50年代的1.74亿亩^①、435万吨、2.5%分别增加到20世纪90年代的4.07亿亩、2450万吨、4.7%;全国669个建制市中有400多个供水不足,110座城市严重缺水,年缺水量60亿米³;工业方面,因干旱缺水平均每年直接影响工业产值2300多亿元;全国沙化、荒漠化土地面积已占国土面积的45.5%;因超采地下水,全国地下水漏斗区面积达8.7万公厘²。据世界银行分析,20世纪90年代我国每年因水资源短缺造成的直接经济损失以及由于缺水导致生态环境恶化造成的损失超过500亿美元。干旱缺水已经直接影响到国家经济发展、社会进步和生态改善,影响人民生活质量和健康水平的提高。工农业用水效率低等方面的问题仍比较突出,全国19.5亿亩耕地,目前有效灌溉面积只有8.3亿亩,还有11亿多亩耕地没有水利灌溉设施,农业生产很大程度上还是靠天吃饭。

3. 水土流失严重

全国现有水土流失面积356万公厘²,占国土面积的37%,严重的水土流失导致土地生产力下降,洪涝干旱灾害加剧,生态环境恶化,沙尘暴频繁发生,江河湖库淤积严重,对国民经济、社会发展和人民生活造成严重影响。

4. 水污染加剧

仅1999年全国污水排放总量达606亿米³,且80%未经处理直接排入江河湖库,远远超过天然水体的自净能力,导致天然水体大范围污染,严重破坏了生态环境,不但造

^① 1亩≈666.67米²。

成巨大的经济损失，而且引起的环境破坏难以恢复。

洪涝灾害、干旱缺水、水土流失和水污染四大问题还远没有解决，每年带来的损失越来越大，已经严重影响全面建设小康社会目标的实现。

面对严峻形势，水利需要全面提高效率与能力，需要与国民经济和社会发展相适应，需要用水利信息化来带动水利现代化。

1.1.2.2 水利信息化是治水观念的创新

水利信息化是国民经济和社会信息化的重要组成部分。国民经济各部门是一个相互联系的有机整体。国民经济和社会信息化程度，取决于各部门和社会各方面信息化的程度。推进国民经济和社会信息化，必须在国家信息化整体规划的指导下，统筹安排，分部门实施，社会各方面联动。水利信息化建设是整个国民经济和社会信息化建设的重要组成部分。水利作为国民经济和社会的基础设施，不但水利事业要超前发展，而且水利信息化也要优先发展、适度超前。这既是国民经济和社会信息化建设的大势所趋，也是水利事业自身发展的迫切需要。一方面，在国民经济各部门中，水利是一个信息密集型行业，为保障经济社会发展，水利部门要向各级政府、相关行业及社会各方面及时提供大量的水利信息。譬如，水资源、水环境和水工程的信息，洪涝干旱的灾情信息，防灾减灾的预测和对策信息等。另一方面，水利建设发展也离不开相关行业的信息支持。譬如，流域、区域社会经济信息、生态环境信息、气候气象信息、地球物理信息、地质灾害信息等。因此，水利行业必须加快水利信息化建设步伐，在国民经济和社会信息化建设中发挥应有的作用，这是对治水观念的创新要求。

1. 水利信息化是实践新时期治水思路的关键因素

中央关于“十五”计划的“建议”，把实现水资源可持续利用提到事关我国经济社会发展的战略高度，要求要下大力气解决洪涝灾害、水资源不足和水污染问题。按照这一新的要求，水利部在全面历史地总结治水经验教训、深入分析水利新形势的基础上，明确提出要从传统水利向现代水利、可持续发展水利转变，以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展。实现新时期治水战略目标，必须大力研究、引进、推广先进技术，加速水利信息化建设。

2. 推进水利信息化可满足提高防汛决策指挥水平的需要

水情和工情信息是防汛方案编制的依据和决策的基础。运用先进的水利信息技术手段，可以大大提高雨情、水情、工情、灾情信息监测和传输的时效性和准确性，提高预测、预报的速度和精度，降低灾害损失。

3. 推进水利信息化可满足提高水利科技含量和管理水平的需要

水利作为传统行业，技术创新和管理创新的任务十分繁重。通过推进水利信息化，可逐步建立防汛决策指挥系统、水资源监测、评价、管理系统、水利工程管理系统等，改善管理手段，增加科技含量，提高服务水平，促进技术创新和管理创新。

4. 推进水利信息化可满足政府职能转变的需要

通过组建水利系统水利信息化专网，可以实现水利系统内部信息资源的共享，进行数据、语音、视频的网上传输，以及非机密文件、资料的网上交换等，最大限度地提高工作效率。通过水利互联网站的建立，可以推行政务公开，加强政府机关与社会各界的

联系,通过互联网发布招标公告,公布水利政策法规及办事程序,普及水利知识,也便于社会各界更加有效地监督水利工作。

1.1.2.3 水利信息化带来的效益

有效地利用政府内部和外部资源,提高资源的利用效率,对改进政府职能、实现资源共享和降低行政管理成本具有十分重要的意义。水利信息化可以把一定区域乃至全国的水利行政机关连接在一起,真正实现信息、知识、人力以及创新的方法、管理制度、管理方式、管理理念等各种资源的共享,提高包括信息资源在内的各种资源利用的效率。

水利信息化还可以大大降低政府的行政管理成本。在电子网络政府状态下,由于行政系统内部办公自动化技术的普遍运用,大量以传统作业模式完成的行政工作,可以在一种全新的网络环境下进行,从而可以有效地降低行政管理成本。

1.2 水利信息化建设的规划和任务

1.2.1 水利信息化建设的总体规划

水利信息化是一项庞大而系统的工程,不能一蹴而就,需要我们有统一的指导思想,要做到统一规划,各负其责;平台公用,资源共享;以点带面,分步实施。我国水利工程信息化建设的近期目标是:从现在起用五年左右的时间基本建成覆盖全国水利系统的水利信息网络;全面开发水利信息资源,建成和完善一批水利基础数据库;健全管理体制,形成法规、标准规范和安全体系框架;全面提供准确、及时、有效的水利信息服务;建立水利工程信息化教育培训体系;重点建成六大应用系统,并部署实施其他应用系统。2010年,要在水利系统基本实现信息化,全面完成水利信息公用平台的建设,全面完成十大应用系统和安全体系的建设并投入运行。

水利信息化的发展思路,应从两个方面来考虑:首先,要与国家信息化建设的方针和原则相一致,以保证水利信息化建设的统一性;其次,要符合信息化技术发展的趋势,以保证技术的先进性。

国家信息化建设的指导方针是24字方针,即统筹规划、国家为主、统一标准、联合建设、互联互通、资源共享。因此,水利信息化发展的总体思路是开发和利用各种水利信息资源,建设和完善水利工程信息化网络,推进电子信息技术的应用,加快办公自动化的进程,培养信息化人才,制定和完善水利工程信息化的政策和技术标准,构筑和不断完善水利工程信息化体系。

1.2.2 水利信息化建设的主要任务

1.2.2.1 国家水利基础信息系统的建设

水利基础信息系统的建设包括国家防汛指挥系统工程、国家水质监测评价信息系统工程、全国水土保持监测与管理信息系统、国家水资源管理决策支持系统等。这些基础信息系统工程包括分布在全国的相关信息采集、信息传输、信息处理和决策支持等分系统建设。其中,已经开始部分实施的国家防汛指挥系统工程,除了近三分之一的投