

GUOJIASHUIWENSHUJUKUJIANSHESHEJISHUYANJIU

国家水文数据库建设 技术研究



张建新 曹国荣 编著

天津科学技术出版社



国家水文数据库建设技术研究

张建新 曹国荣 编著

天津科学技术出版社

内 容 提 要

水文数据是国民经济和社会发展所必需的重要基础信息资源,随着水利信息化的快速推进,建设国家水文数据库已十分紧要。本书将结合我国水文数据库建设的现状,运用当今数据库系统开发的原理与技术,对国家水文数据库建设的技术方案以及水文数据应用系统的实例进行探索研究。

本书可作为从事水文数据库研究、开发与管理工作的科研人员、技术管理人员的参考资料,也可作为国家水文数据库建设与管理人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

国家水文数据库建设技术研究 / 张建新, 曹国荣编
著. —天津:天津科学技术出版社, 2009. 12
ISBN 978-7-5308-5412-9

I. ①国… II. ①张…②曹… III. ①水文资料—数据库管理系统—研究—中国 IV. ①P337-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 218853 号

责任编辑:宋庆伟

责任印刷:王 莹

天津科学技术出版社出版

出版人:胡振泰

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话:(022)23332379(编辑室) 23332393(发行部)

网址:www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

天津市云海科贸开发公司印刷

开本 889×1194 1/16 印张 14.75 字数 287 000

2009 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

定价:38.00 元

前 言

特殊的自然地理条件和气候特征,决定了我国是一个洪水、水资源和水环境问题均很突出的国家。随着人类活动影响增加、国民经济持续发展、城市化进程加快和人民生活水平的不断提高,我国水资源短缺、洪涝干旱灾害频发、水环境恶化等问题日趋严重。对我国的这三大水问题进行科学研究,并提出相应的应对措施,已成为我国经济和社会发展的战略问题。

水文数据主要包括地表水、地下水、水质数据和河、湖地形等相关属性数据,这些数据是国民经济建设与社会发展中一切水事活动决策的依据,是涉水问题的科学研究和防汛抗旱、水资源开发利用管理、生态环境保护、饮水安全保障、水土流失治理、水工程建设管理等水利工作的基础数据,也是水文行业服务于社会、经济、环境、生态和军事等领域的重要信息。加快国家水文数据库的建设,完善水文、水质等各类水利信息数据库,建成集存储、查询、发布、分析、应用于一体的国家水文水资源信息共享平台,提供基于现代数据库技术的水文信息综合服务,全面提升水文服务能力和服务水平,是我国当前水利信息化建设的一项紧迫任务。为此,国务院 2007 年第 496 号令发布的《中华人民共和国水文条例》,以国家法律法规的形式明确提出了建立国家水文数据库的要求。

本书共分四篇。第一篇为绪论,主要介绍水文数据的生产、存储与管理的基本情况,并通过水文数据的作用与地位以及水文数据的现状与问题的分析,阐述国家水文数据库建设的必要性。第二篇概念性介绍数据库系统理论和技术,包括数据库系统基础知识、分布式数据库系统、Web 数据库技术、WebGIS 技术以及数据仓库与数据挖掘、联机分析处理(OLAP)等。第三篇较系统地研究了国家水文数据库建设的技术方案,内容包括国家水文数据库建设的基本思路、基本构架、各级节点的建设方案、系统安全策略、建设与运行管理,以及水文数据的分类和汇集、水文信息应用服务、水利信息化标准体系建设等方面。第四篇为水文数据应用系统实例研究,以实际使用的洪水预报系统、防汛抗旱会商系统、水资源和水环境管理系统、水资源保护决策支持系统为例,对水文数据应用系统的开发目标、总体结构、系统功能、采用的主要技术、应用情况等方面进行探讨与研究。

全书既有现代数据库理论和技术的介绍,又有国家水文数据库建设技术方案与水文数据应用系统实例的研究,对国家水文数据库建设技术作了比较全面的阐述。本书理论与实践结合紧密,具有很强的实用性。全书力求结构严谨,叙述简洁,可读性强,适用于我国水利行业管理部门、科研机构及大专院校的广大读者,也可以从中了解目前我国水文数据库技术研究的最新成果。

本书由水利部水文局高级工程师张建新博士和水利部海河水利委员会曹国荣高级工程师编著,参加本书部分内容编写工作的还有张祖兴、薛丽娟、徐丽荣、杨学军等。其中,前言由张建新执笔;第一篇的第1章由曹国荣执笔,第2章由张建新执笔;第二篇的第3、4章由曹国荣执笔,第5、6章由张建新执笔,第7章由张祖兴执笔;第三篇的第8~10章由张建新执笔,第11、12章由曹国荣执笔,第13、14章由张祖兴执笔,第15章由曹国荣、张祖兴执笔;第四篇的第16章由张建新执笔,第17章由杨学军、曹国荣执笔,第18章由薛丽娟执笔,第19章由徐丽荣、曹国荣、张世禄执笔。全书由曹国荣统稿。

由于国家水文数据库建设技术的研究涉及计算机科学与技术的多个方面,有关数据库技术的发展又极其迅速,加之编者的水平所限,书中错误和不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2009年10月

目 录

第一篇 绪 论

第 1 章 水文资料生产管理概述	2
1.1 水文数据生产过程	2
1.2 水文资料存储与管理	3
1.3 水文年鉴刊印	4
1.4 水文数据库建设	8
第 2 章 国家水文数据库建设的必要性	12
2.1 水文数据的作用与地位	12
2.2 水文数据库建设的现状与问题	12
2.3 国家水文数据库建设的必要性	13

第二篇 数据库系统理论与技术

第 3 章 数据库系统基础知识	18
3.1 数据库的基本概念	18
3.2 数据模型	19
3.3 数据库管理系统	22
3.4 数据库系统	26
3.5 事务管理	33
3.6 数据挖掘与分析	33
第 4 章 分布式数据库系统	35
4.1 分布式数据库系统概述	35
4.2 分布式数据库系统的体系结构	39
4.3 分布式数据库设计	41
4.4 构建分布式数据库系统的关键技术	42
4.5 分布式数据库的可靠性与安全性	45

第 5 章 Web 数据库技术	50
5.1 Web 数据库技术概述	50
5.2 基于 Web 的数据库系统体系结构	50
5.3 HTML 和 XML	51
5.4 数据库的组件技术	57
5.5 数据库的接口技术	64
5.6 应用开发技术	67
第 6 章 WebGIS 技术	71
6.1 WebGIS 概述	71
6.2 WebGIS 的体系结构	72
6.3 WebGIS 的构建技术	75
6.4 WebGIS 平台简介	76
6.5 基于 WebGIS 技术的洪水预报系统应用	85
第 7 章 数据仓库	87
7.1 数据仓库的概念	87
7.2 数据仓库中的数据组织	87
7.3 数据仓库系统的体系结构	90
7.4 数据仓库与 OLAP 技术	93
7.5 数据仓库与 Web 技术	95
7.6 数据仓库与数据挖掘	96

第三篇 国家水文数据库建设技术方案研究

第 8 章 国家水文数据库建设的基本思路	102
8.1 建设目标	102
8.2 建设原则	103
8.3 建设任务	103
8.4 建设内容	105
第 9 章 国家水文数据库基本构架	108
9.1 系统总体结构	108
9.2 网络分布结构	109
9.3 系统基本体系	110

第 10 章 国家水文数据库建设方案	113
10.1 中央节点建设	113
10.2 流域级节点建设	114
10.3 省级和省级以下节点建设	115
第 11 章 水文数据的分类和汇集	117
11.1 水文数据的分类	117
11.2 水文资料整编	120
11.3 水文数据的汇集	124
第 12 章 水文信息应用服务	126
12.1 水文信息应用需求分析	126
12.2 水文信息服务系统	128
第 13 章 国家水文数据库系统安全策略	130
13.1 系统可靠性和安全性分析	130
13.2 系统安全管理策略	134
13.3 数据备份与恢复	136
第 14 章 国家水文数据库建设与运行管理	143
14.1 建设管理	143
14.2 运行管理与系统维护	145
第 15 章 水利信息化标准体系建设	150
15.1 标准化的基本概念	150
15.2 水利信息化标准概述	155
15.3 已颁布的水文数据库有关标准	157
15.4 水文数据库标准体系的建设	167

第四篇 水文数据应用系统实例研究

第 16 章 洪水预报系统	170
16.1 系统概述	171
16.2 系统的技术特点	172
16.3 系统功能	173
第 17 章 防汛抗旱会商系统	181
17.1 系统开发目标	181

17.2	系统总体结构	181
17.3	系统功能	182
17.4	采用的关键技术	184
17.5	应用效果	187
第 18 章	水资源和水环境管理系统	188
18.1	系统开发目标	188
18.2	系统总体构架	188
18.3	数据库	191
18.4	应用系统开发	196
18.5	系统应用情况	203
第 19 章	水资源保护决策支持系统	206
19.1	系统概述	206
19.2	系统结构	206
19.3	系统功能	207
19.4	开发中使用的主要技术	217
19.5	建设与应用情况	222
参考文献		224

第一篇 绪 论

在全球气候变化和大规模经济开发双重因素交织作用下,以水资源紧缺、洪涝灾害频发、生态环境恶化为特征的水问题已成为我国经济社会可持续发展的重要制约因素。为此,科学研究我国的水问题,提出相应的对策,并采取切实的解决措施,以实现水资源的可持续利用,已成为我国经济和社会发展的战略问题。

水文事业是国民经济建设和社会发展的重要的基础性公益事业,是防汛抗旱、水资源开发利用管理、生态环境保护、饮水安全保障、水土流失治理、水工程建设管理等水利工作的重要基础,事关饮水安全、防洪安全、生态安全、粮食安全以及经济发展用水安全。然而,目前我国的水文信息服务水平与水文数据的地位和作用还不相适应。

2007年,国务院发布的《中华人民共和国水文条例》,明确要求建立国家水文数据库,并提出“国家对水文监测资料实行统一汇交制度”“国家建立水文监测资料共享制度”。因此,加快国家水文数据库的建设,以支撑涉水问题的科学研究和为水资源管理与保护、防汛抗旱、水工程规划建设等更好地提供基于现代信息技术的水文信息综合服务,已是当前全国水文部门的一项紧迫任务。本篇将对水文数据的生产、存储与管理的基本情况作一简要介绍,并通过水文数据的作用与地位以及我国水文数据库建设现状与问题的分析,阐述国家水文数据库建设的必要性。

第 1 章 水文资料生产管理概述

1.1 水文数据生产过程

1.1.1 水文站网概况

早在 19 世纪末,我国就有了正规的水文监测站并开始收集有关水文数据。新中国成立后,我国开始了大规模的水文信息监测与预报工作,在国家投资支持下,相继建成了遍布全国的水文、水位、降水、蒸发、地下水、水质、墒情等各类水文基本监测站网。至 2008 年,全国共有各类水文测站 37436 处,其中国家基本水文站 3171 处、水位站 1244 处、雨量站 14602 处、地下水监测站(井)12683 处、水质站 5668 处,已形成分布基本合理,项目比较齐全的水文要素监测站网,初步满足国民经济建设和社会发展对水文观测站网的需求。

1.1.2 水文监测手段

我国水文观测从前主要靠人工观测和模拟记录为主。“九五”以来,我国推行了水位、雨量等水文要素的数字化自记存储,并进行了较大规模的水文自动测报系统建设,实施了监测站网的分析、优化与调整,进一步拓宽和完善了我国的水文数据监测系统。水文数据的监测由人工、模拟记录逐步走入了数字化、自动化的轨道。

1.1.3 水文数据生产流程

原始水文数据采集方式,一般为人工和自动采集两种,其监测频率差异很大。人工采集根据规范要求,按规定的時間间隔或变化幅度进行采集,如雨量、水位每日采集 1~8 次不等,在大洪水时可达 12~48 次;自动采集是连续地对某水文要素实施监测,根据需要可 5 分钟获取某一个要素的累计(或变化)值,其监测频率高。

地表水主要水文要素(降水、流量、水位、泥沙、蒸发等)的数据成果生产流程是:在测站,对不同要素配置不同仪器设备进行采集,获取原始数据,按规范要求要求在站整编,地(市)级水文部门进行资料审查,省(自治区、直辖市)和流域水文部门进行汇审汇编,经全国终审后由水文年鉴刊印发布,并装载入库。地下水、水质资料整编主要集中在地(市)水文部门,省(自治区、直辖市)或流域水文部门负责对资料进行审查和汇编。地表水水文资料生产流程如图 1-1 所示。

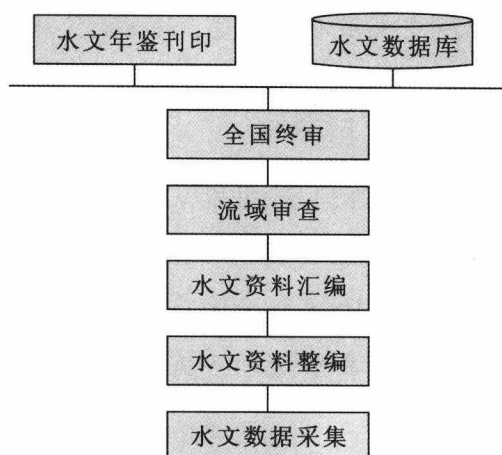


图 1-1 地表水水文资料生产流程

水文整编资料(包括地表水、地下水、水质)是按年度进行更新,即每年将上一年测站观测的原始资料进行整汇编后入库;另外,水质信息对重要河流和水源地一般有旬、月、年报;地下水信息,一般有年报和不定期报告。这些数据均需要长期观测和积累保存。

1.2 水文资料存储与管理

1.2.1 水文资料的存储方式

水文资料的存储方式有两种:传统的水文年鉴刊印和现代的计算机水文数据库贮存。

(1) 水文年鉴刊印

我国多测站水文资料的整编刊印始于 19 世纪末期,至今已有 100 多年的历史。民国时期曾发布过一些水文资料,但只是全国降水量单项资料或部分地区、水系的水文资料。在全国范围内对水文资料系统地进行整编刊印工作,是新中国成立后的 1949 年才开始的。至 1959 年,按照统一布置和要求,全面完成了历史积存的水文资料的整编刊印工作。到上世纪 50 年代末,全国各地基本实现了当年资料可在次年整编完成,逐年刊印。1958 年,水利部水文局将全国按流域水系统一水文资料的卷册范围,共分 10 卷 94 册,并将逐年资料统一命名为《中华人民共和国水文年鉴》。1964 年,编制了《水文年鉴审编刊印暂行规范》,对原卷册划分进行了调整,调整后分 10 卷 74 册,并维持长时期的稳定。1987 年后一些单位开始将水文整编成果存入计算机,不再刊印水文年鉴。1992 年水文年鉴全面停刊。

水文年鉴的停刊,水文数据库建设又未能实现预期目标,使国家经济社会的高速发展对水文资料的需求难以得到满足。为此,水利部于 2001 年下发“关于公开提供公益性水文资料的通知”,要求恢复刊印水文年鉴,向社会公开基本水文资料。水利部水文局于

2002 年恢复了全国重点流域重点卷册水文年鉴的汇编刊印工作,2007 年全面恢复全国水文年鉴的刊印,又开始逐年刊印全国流域水系的水文资料。

(2) 水文数据库贮存

上世纪 80 年代初,一批美国 PDP11 系列和 VAX 系列计算机被我国水文系统引进。于是,开始研制用计算机整编和存储水文资料。1986 年,提出了建设全国水文数据库的方案,存储经过整编的水文资料。至 1995 年全国已有 90% 以上的流域和省(自治区、直辖市)水文部门应用 VAX 机的 ORACLE 数据库管理系统存储水文资料,约有 40% 的水文年鉴数据录入水文数据库。

上世纪 90 年代后期,水文部门开始引进微机和 SYBASE 数据库管理系统,VAX 机被逐步淘汰。到 2002 年,全国水文数据库已存入刊印和未刊印的年鉴数据量约 1000MB,基本具备了为社会服务的能力。

传统的刊印存储方式安全、可靠,水文年鉴中的数据经过流域审查和全国终审,其成果具有权威性,纸介质便于阅读和长期保存。计算机存储方式贮存介质体积小,查询检索快捷,电子版的水文数据便于用户应用和开发。二者相辅相成,不可替代。

1.2.2 水文资料管理

国家对水文工作实行行业管理。水利部水文局(水利信息中心)负责对流域机构和省(自治区、直辖市)水文工作的业务指导。各流域机构、省(自治区、直辖市)水文部门负责辖区内的水文工作。水文数据均由相应的流域机构、省(自治区、直辖市)进行监测、整汇编、存储和管理。

1.3 水文年鉴刊印

1.3.1 全国水文年鉴刊印情况

新中国成立后,我国水文资料的汇编刊印工作经历了三个阶段:一是上世纪 50 年代的历史资料刊印阶段,全国共刊布历史水文资料 91 册;二是逐年资料刊印阶段,截至 1986 年全国刊出逐年水文资料 2186 册,虽然有一部分单位 1987—1991 年还继续刊布水文年鉴,但具体册数暂无统计资料;三是水文年鉴恢复刊印阶段,2002 年开始恢复刊印全国重点流域重点卷册水文年鉴,共刊布 2001—2005 年水文年鉴 120 册,2007 年全面恢复了全国水文年鉴的刊印,刊布 2006—2007 年水文年鉴 148 册。已刊布的全国水文资料情况统计见表 1-1(不含 1987 年至 1991 年刊布的水文年鉴册数)。

表 1-1

刊布全国水文资料情况统计表

流域(卷号)	历史资料册数	截至 1986 年 逐年资料册数	2001—2005 年 资料册数	2006—2007 年 资料册数	合 计
黑龙江流域(1)	4	159	15	10	188
辽河流域(2)	5	135	10	8	158
海河流域(3)	12	196	5	14	227
黄河流域(4)	13	281	15	18	327
淮河流域(5)	11	208	10	12	241
长江流域(6)	33	642	35	40	750
浙闽台河流(7)	4	135	5	10	154
珠江流域(8)	7	291	15	20	333
藏南滇西河流(9)	0	33	5	4	42
内陆河湖(10)	2	106	5	12	125
总 计	91	2186	120	148	2545

水文年鉴的停刊,使全国水文资料系列因此中断了 10 多年。全国数万水文职工不畏艰险、甚至不惜牺牲生命观测的水文数据,若不能加工处理成可供使用的水文资料,无论对水利行业本身还是国家来说都是个极大的损失。为此,有关部门正在制订规划,抓紧抢救上世纪 90 年代的水文资料,做好水文年鉴补充刊印工作,完善全国水文资料系列。

1.3.2 水文年鉴刊印的内容

目前,水文年鉴的内容有综合说明资料、基本资料和调查资料。综合说明资料包括水文年鉴基本资料收集、考证、整理的概述与分析说明;基本资料包括基本站、实验站、小河口站、专用站的水位、潮位、流量、潮流量、输沙率、泥沙颗粒级配、水温(冰凌)、降水量、水面蒸发量等资料,有逐日表、月年统计表、实测成果表、摘录表等;调查资料包括水量调查资料、暴雨调查资料、洪(枯)水调查资料。

原先的水文年鉴还包括水化学和地下水的內容。1979 年,水利部水文局颁布《地下水观测试行规定》,地下水资料按省(自治区、直辖市)或地区单独刊印,不再列入水文年鉴。1984 年,水利电力部颁布《水质监测规范》,将水质资料单独编为《中华人民共和国水文年鉴水质专册》。

1.3.3 水文年鉴卷册划分

根据 1999 年水利部发布的《水文资料整编规范》(SL247—1999),水文年鉴的卷册划分为 10 卷 75 册。其中,第 1 卷为黑龙江流域水文资料,共 5 册;第 2 卷为辽河流域水文资料,共 4 册;第 3 卷为海河流域水文资料,共 7 册;第 4 卷为黄河流域水文资料,共 8 册;第 5 卷为淮河流域水文资料,共 7 册;第 6 卷为长江流域水文资料,共 20 册;第 7 卷为浙闽台河流水文资料,共 6 册;第 8 卷为珠江流域水文资料,共 10 册;第 9 卷为藏南滇西河流水文资料,共 2 册;第 10 卷为内陆河湖水文资料,共 6 册。水文年鉴卷册划分详见表 1-2。

表 1-2

水文年鉴卷册划分一览表

册 号	册 名	附 注
第 1 卷 黑龙江流域水文资料 共 5 册		
第 1 册	黑龙江干流区及乌苏里江绥芬河区	
第 2 册	松花江上游区(三岔河以上)	
第 3 册	松花江下游区(三岔河以下,不包括嫩江)	
第 4 册	嫩江区	
第 5 册	图们江、鸭绿江流域	
第 2 卷 辽河流域水文资料 共 4 册		
第 1 册	辽河上游区(郑家屯以上)	
第 2 册	辽河下游区(郑家屯以下,不包括浑河、太子河)	
第 3 册	浑河、太子河水系	
第 4 册	绕阳河、大凌河流域,辽宁沿海诸小河	
第 3 卷 海河流域水文资料 共 7 册		
第 1 册	滦河流域,河北沿海诸小河	
第 2 册	潮白蓟运河流域及北运河水系	
第 3 册	河北地区内陆河,海河干流及永定河水系	
第 4 册	大清河水系	
第 5 册	子牙河水系	
第 6 册	南运河水系	
第 7 册	徒骇、马颊河流域	
第 4 卷 黄河流域水文资料 共 8 册		
第 1 册	黄河上游区上段(黑山峡以上)	包括金堤河水系
第 2 册	黄河上游区下段(黑山峡至河口镇)	
第 3 册	黄河中游区上段(河口镇至龙门,不包括龙门)	
第 4 册	黄河中游区下段(龙门至三门峡水库,不包括泾洛渭区)	
第 5 册	黄河下游区(三门峡水库以下,不包括伊洛沁河)	
第 6 册	黄河下游区(伊洛河、沁河水系)	
第 7 册	泾洛渭区(渭河水系)	
第 8 册	泾洛渭区(泾河、北洛河水系)	
第 5 卷 淮河流域水文资料 共 7 册		
第 1 册	淮河上游区(洪河口以上)及颍河水系	
第 2 册	淮河中游区(洪河口至洪泽湖,干流及史河、颍河水系)	
第 3 册	淮河中游区(涡河、洪泽湖水系)	
第 4 册	淮河下游区(洪泽湖以下)	
第 5 册	沂河、沭河水系及滨海诸小河	
第 6 册	运河、泗河水系及南四湖区	
第 7 册	山东沿海诸小河	

续表 1-2

水文年鉴卷册划分一览表

第6卷 长江流域水文资料 共20册		
第1册	金沙江区(金沙江上段水系,雅砻江水系)	雅砻江口以上
第2册	金沙江区(金沙江下段水系)	雅砻江口至岷江口,不包括岷江
第3册	长江上游干流区	岷江口至南津关,不包括沱江、嘉陵江、乌江
第4册	长江中游干流区(长江中游干流水系,清江、内荆河水系)	南津关至鄱阳湖口,不包括汉江、洞庭湖、鄱阳湖区
第5册	长江中游干流区(长江中游下段南岸、北岸水系,陆水、金水水系)	
第6册	长江下游干流区(长江下游干流水系,华阳河、皖河、白兔湖水系)	鄱阳湖口以下,不包括太湖区
第7册	长江下游干流区(巢湖水系,青弋江、水阳江、滁河水系、秦淮河水系)	
第8册	岷沱江区	
第9册	嘉陵江区	
第10册	乌江区	
第11册	洞庭湖区(湘江水系)	
第12册	洞庭湖区(资水、沅江水系)	
第13册	洞庭湖区(澧水、四口、湖区水系)	
第14册	汉江区(汉江上游水系)	甲河口以上
第15册	汉江区(汉江中游水系,丹江、唐白河水系)	甲河口至直河口
第16册	汉江区(汉江下游水系,沔汉湖、东荆河水系)	直河口以下
第17册	鄱阳湖区(赣江水系)	
第18册	鄱阳湖区(抚河、信江、饶河、修水水系,湖区水系)	
第19册	太湖区(苕溪、南溪水系)	
第20册	太湖区(湖区水系,黄浦江水系,杭嘉湖区水系)	包括金山咀站
第7卷 浙闽台河流水文资料 共6册		
第1册	钱塘江流域(不包括浦阳江)	
第2册	浦阳江水系,曹娥江、甬江流域,浙东沿海诸小河	
第3册	灵江、瓯江流域,浙南沿海诸小河	
第4册	闽江流域及闽东沿海诸小河	
第5册	晋江、九龙江流域,闽南沿海诸小河	
第6册	台湾诸河	

续表 1-2

水文年鉴卷册划分一览表

第 8 卷 珠江流域水文资料 共 10 册		
第 1 册	西江上游区(郁江口以上,不包括郁江)	增江、流溪河、前后航线、芦苞涌、西南涌、河口区东北部 西江、潭江、沙湾水道、河口区西南部
第 2 册	西江下游区(郁江口以下)	
第 3 册	郁江区及桂南沿海诸小河	
第 4 册	北江区	
第 5 册	东江区	
第 6 册	珠江三角洲河口区(一)	
第 7 册	珠江三角洲河口区(二)	
第 8 册	韩江流域,粤东沿海诸小河	
第 9 册	粤西沿海诸小河	
第 10 册	海南岛诸河	
第 9 卷 藏南滇西河流水文资料 共 2 册		
第 1 册	雅鲁藏布江、西藏南部、西部诸小河	
第 2 册	红河、澜沧江、怒江、伊洛瓦底江流域	
第 10 卷 内陆河湖水文资料 共 6 册		
第 1 册	西藏地区内陆河	
第 2 册	新疆天山以南地区内陆河	
第 3 册	额尔齐斯河流域,新疆天山以北地区内陆河	
第 4 册	青海地区内陆河湖	
第 5 册	甘肃河西地区内陆河	
第 6 册	内蒙古地区内陆河	
全国共 10 卷,75 册		

注:有些册的区域以站或支流河口作分界线。除特别注明的以外,这种分界线上的测站、支流的数据,均列写上游册内。

1.4 水文数据库建设

水文系统是我国较早进行数据库技术探索和应用研究的部门之一。我国的水文数据库建设工作始于上世纪 80 年代初,但真正具备为社会服务的能力还是在微型计算机迅猛发展的本世纪初期。目前,随着计算机应用的日益普及和水利信息化工作的大力推进,水文水资源信息作为国家科技创新、经济发展和国家安全的重要基础信息之一,已成为