

Standardization and
Information Construction of
Modern Water Management



现代水资源管理的 规范化 和 信息化建设

俞建军 张仁贡◎著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

现代水资源管理的规范化和信息化建设

俞建军 张仁贡 著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代水资源管理的规范化和信息化建设 / 俞建军,
张仁贡著. —杭州:浙江大学出版社,2013.9

ISBN 978-7-308-12227-6

I. ①现… II. ①俞… ②张… III. ①水资源管理—
研究—中国 IV. ①TV213.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 214055 号

现代水资源管理的规范化和信息化建设

俞建军 张仁贡 著

责任编辑 王元新

封面设计 续设计

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州中大图文设计有限公司

印 刷 富阳市育才印刷有限公司

开 本 710mm×1000mm 1/16

印 张 19

字 数 372 千

版 次 2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-12227-6

定 价 43.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式:0571-88925591; <http://zjdxcs.tmall.com>

现代水资源管理的规范化和信息化建设

参与人员(以姓氏拼音排列)

韩桂芳	林 英	王 磊
姚佩琰	俞建军	余 魁
张仁贡	赵克华	周丽花

前 言

本书依托浙江省水利厅科技课题“浙江省水利基础数据中心数据更新流程编制与研究”、浙江省社会科学界联合会社科普及课题“《我国水资源公共管理宣传读本》的编制(11ZC15)”、2011年度中央分成水资源费项目《水资源管理规范化建设》专题“水资源管理规范化建设和验收标准编制”、浙江省政府招投标项目“浙江省非常规水资源利用机制调研(ZSSJ/CG—201107014)”等课题的研究而撰写,面向我国社会广大民众、大中专学生以及行业管理者。本书主要宣传我国现阶段水资源管理的概念、模式、管理制度、信息化手段以及规范化管理等内容,旨在提高社会广大民众和大中专学生在水资源利用方面的法律意识、管理意识和节约意识,有利于我国水资源的可持续利用,有利于广大民众和大中专学生的人文素质的提高,有利于水资源的行业管理,有利于国家水资源的安全。

在本书编写过程中,得到浙江省水资源管理中心的大力支持,提供了大量的编写资料,在此表示衷心感谢。在开展研究工作和编写的过程中,得到了许多领导和同行专家的关心支持,并参阅了部分专家、学者的研究成果和有关单位资料,在此特表衷心感谢。王磊、赵克华、余魁、姚佩琰、周丽花、韩桂芳、林英等同志对本书进行了内容扩充、文字整理、编排等工作。由于作者学术水平有限,资历尚浅,因此,书中有不妥和错误之处在所难免,诚恳地希望和感谢各位专家及读者不吝指教和帮助,使之不断修正,逐步完善。

编 者

2013年7月

目 录

第一部分 水资源管理概述

第 1 章 水资源管理的历史	3
1.1 水利管理	3
1.2 水资源供给和保障	4
1.3 水资源管理	5
1.3.1 水资源管理目的、内容和特点	5
1.3.2 水资源管理体制	7
1.3.3 水资源管理规范化	7
1.4 各地水资源管理工作现状	8
1.4.1 浙江省水资源管理现状	8
1.4.2 黄河水资源管理现状	9
1.4.3 山东省水资源管理现状	10
1.5 水资源管理存在的问题	12
1.5.1 建设替代管理	12
1.5.2 技术管理替代行政管理	12
1.5.3 管理精度不匹配	13
1.5.4 对管理对象缺乏研究	14
1.5.5 缺乏管理的规范、标准	15
1.5.6 管理手段问题	15
1.5.7 缺乏合理风险观念	15
第 2 章 水资源公共行政管理	16
2.1 水资源公共行政管理的基础	16
2.2 水资源公共行政管理的任务	17
2.3 水资源公共行政管理的思路	17
2.3.1 当前水资源管理的方向	17
2.3.2 当前水资源管理的基础	18

2.4	水资源公共行政管理的对象	18
2.5	水资源公共行政管理的手段	18
2.5.1	法律手段	19
2.5.2	行政手段	20
2.5.3	经济手段	21
2.5.4	技术手段	21
2.5.5	宣传教育手段	22
2.5.6	加强国际合作	22
2.6	水资源公共行政管理的主体	23
2.7	水资源公共行政管理的依据	23
2.7.1	实行水资源公共行政管理符合水资源的自然属性	23
2.7.2	水资源公共行政管理是确保经济社会可持续发展的必然选择	24
2.7.3	水资源公共行政管理提高水管理的效率	24
2.7.4	水资源公共行政管理有利于水资源高效配置	24
2.7.5	水资源公共行政管理是国际普遍趋势	25
第3章	水资源方面的几个理论问题	26
3.1	水资源的定义	26
3.2	发展权与生存权	27
3.3	资源与环境的问题	27
3.3.1	水资源是生态环境存在的基础	27
3.3.2	人类过度掠夺水资源,使生态环境遭受严重破坏	28
3.3.3	生态环境的恶化又会影响到人类的生存和发展	28
3.3.4	对社会经济发展的宏观调控,是实现人类与生态环境和谐 共存的途径	28
3.4	生态补偿	29
3.5	水资源的外部性问题	31
3.6	水资源的产权问题	31
3.7	公共利益与个体利益	32
3.8	自然主义与经济主义	32
3.9	价格管理的有效性	33
3.10	水文化的建设	33
3.10.1	对水文化的初步界定可从以下几个方面去理解	34
3.10.2	加强水文化建设的主要任务和内容	35

3.11 水资源管理的深度和广度	39
3.12 水资源管理的精度深度	39
3.13 水资源管理中非正式团体问题	40
3.14 水资源管理制度及管理流程	41

第二部分 水资源管理的规范化建设

第4章 水资源管理规范化概述	45
----------------------	----

4.1 水资源管理规范化的目的和意义	45
4.2 水资源管理规范化建设的内涵与要求	45
4.2.1 提高领导重视程度,明确工作进度	46
4.2.2 强化依法治水,完善制度建设	46
4.2.3 优化机构配置,加强队伍建设	46
4.2.4 健全考核机制,确保建设质量	46
4.2.5 强化建设目标,提升规范化建设水平	47
4.2.6 推行科学管理,加大创新工作力度	47

第5章 行业内资源管理部门规范化建设现状	48
----------------------------	----

5.1 资源管理规范化建设的经验借鉴	48
5.1.1 明确宏观微观两个层面的制度设计	48
5.1.2 政府层面确立规划—计划管理的工作体系	48
5.1.3 微观层面确立了以权益管理为核心的管理制度	49
5.1.4 确立科学合理的监测手段与统计体系	49
5.1.5 高度重视基层监管队伍能力建设	49
5.1.6 重视管理与服务工作的标准化	49
5.2 各地水资源管理规范化建设探索	50
5.2.1 福建省水资源规范化建设探索	50
5.2.2 辽宁省水资源管理规范化建设探索	51
5.2.3 绍兴市水资源管理规范化建设探索	53
5.3 行业内外资源管理规范化建设比较及问题分析	54
5.3.1 管理体系及制度建设方面的问题分析	55
5.3.2 机构设置与队伍建设的问题分析	56
5.3.3 基础保障建设方面的问题分析	57

第6章 制度体系与管理规范化建设	59
------------------------	----

6.1 最严格水资源管理本质要求及体系框架	59
-----------------------------	----

6.1.1	最严格水资源的目的和基本内涵	59
6.1.2	最严格水资源管理制度的特点	60
6.1.3	最严格水资源管理制度的内容框架	61
6.2	水资源管理规范化的制度体系建设	62
6.2.1	水资源管理制度框架	62
6.2.2	制度体系规范化建设内容	63
6.3	水资源管理的主要制度	67
6.3.1	取水许可制度	67
6.3.2	建设项目水资源论证制度	68
6.3.3	计划用水制度	71
6.3.4	节水三同时制度	72
6.3.5	水资源有偿使用制度	72
6.3.6	入河排污口管理制度	74
6.3.7	纳污能力核定制度	75
6.3.8	水功能区管理制度	76
6.3.9	水资源规划制度	78
6.3.10	水资源调度业务制度	78
6.4	管理流程的标准化建设	79
6.4.1	水资源管理的标准化流程建设	79
6.4.2	水资源保护的标准化流程建设	96
6.5	管理流程的关键节点规范化及支撑技术	101
6.5.1	关键节点管理过程中存在的不足分析	101
6.5.2	关键管理节点支撑技术框架以及内容	104
6.5.3	水资源管理信息系统	105
6.5.4	条码技术应用于取水管理	106
6.5.5	水质水量信息自动采集系统	107
6.5.6	水源地绿色评估技术	108
6.5.7	水功能区生态监测及安全预警	109
6.6	基础保障体系的规范化建设	110
6.6.1	经费保障	110
6.6.2	装备保障	111
6.6.3	设施保障	111
6.6.4	信息化保障	111

第7章 规范化建设的验收指标与标准

7.1	指标体系框架	112
-----	--------------	-----

7.2	指标体系的构成	113
7.3	指标的验收标准	114
7.3.1	标准依据分析	114
7.3.2	权重的离差分析	114
7.4	评价指标的应用案例分析	119
第8章	规范化建设的组织与实施	121
8.1	规范化建设的组织方式	121
8.1.1	“点”——选择试点开展规范化建设工作	122
8.1.2	“面”——确定统一规范性任务全面推广	123
8.2	规范化建设的实施步骤	124
8.3	规范化建设的工作内容及目标	125
第三部分 水资源管理的信息化建设		
第9章	浙江省水资源概况	129
9.1	浙江省水资源概述	129
9.1.1	地表水资源量	129
9.1.2	地下水资源量	131
9.1.3	入海水量与出入境水量	132
9.2	水资源开发利用概况和存在的问题	132
9.2.1	水资源开发利用状况	132
9.2.2	水资源特点及开发利用存在的问题	133
9.3	系统建设必要性	135
9.3.1	落实水利信息化建设规划的要求	135
9.3.2	贯彻落实最严格水资源管理制度的迫切要求	135
9.3.3	实现水资源精细化管理的需要	136
9.3.4	提升水行政主管部门公共管理与服务能力的需要	137
9.3.5	促进浙江省水资源管理信息化健康发展的需要	138
第10章	系统总体设计	139
10.1	总体设计原则	139
10.1.1	面向需求,立足服务	139
10.1.2	统筹兼顾,突出重点	139
10.1.3	资源共享,功能整合	139

10.1.4	分级管理,统一维护	139
10.1.5	总体规划,分期实施	140
10.2	系统总体功能结构	140
10.2.1	总体目标	140
10.2.2	总体建设内容	140
10.2.3	系统总体结构	140
10.2.4	系统运行设计	143
第 11 章	信息与传输系统设计	145
11.1	水资源管理信息需求	145
11.1.1	水源地管理信息需求	145
11.1.2	地下水管理信息需求	146
11.1.3	水资源论证管理信息需求	146
11.1.4	取水许可管理信息需求	146
11.1.5	水资源费征收及使用管理信息需求	147
11.1.6	计划用水和节约用水管理信息需求	147
11.1.7	水功能区管理信息需求	147
11.1.8	入河排污口管理信息需求	147
11.1.9	水生态系统保护与修复管理信息需求	148
11.1.10	水资源规划管理信息需求	148
11.1.11	水资源调度业务处理信息需求	148
11.1.12	水资源统计管理信息需求	148
11.1.13	水资源应急管理信息需求	148
11.2	信息采集传输系统设计	149
11.2.1	设计原则	149
11.2.2	系统结构设计	149
11.3	监测点设置与功能	152
11.3.1	取水口监测	152
11.3.2	水功能监测	155
11.3.3	水源地监测	158
11.3.4	重要控制断面监测	164
11.3.5	排污口监测	166
11.3.6	地下水监测	167
11.4	水质实验室建设	168
11.4.1	建设内容	168

11.4.2	省中心实验室	169
11.4.3	分中心实验室	169
第 12 章	数据库与应用系统设计	170
12.1	数据库设计	170
12.1.1	设计原则	170
12.1.2	数据库建设	170
12.2	应用系统	179
12.2.1	应用支撑系统	179
12.2.2	水资源业务管理	187
12.2.3	水资源信息服务与应用门户	220
第 13 章	网络系统	223
13.1	网络基础	223
13.1.1	防汛水利广域网	223
13.1.2	电子政务外网	223
13.2	网络建设	226
13.2.1	局域网建设	226
13.2.2	VPN 专网建设	226
13.3	安全体系设计	228
13.3.1	设计原则	229
13.3.2	安全性设计	229
第 14 章	系统集成及容灾系统	232
14.1	系统集成	232
14.1.1	建设原则	232
14.1.2	建设内容	232
14.2	容灾系统	234
14.2.1	风险分析	234
14.2.2	方案设计拓扑结构	235
14.2.3	容灾方案设计	235
14.2.4	产品配置	237
14.3.5	方案优势	238
14.3	标准规范体系	238

第 15 章 终端系统设计及监控中心设计	240
15.1 终端系统设计	240
15.1.1 界面设计	240
15.1.2 功能模块设计	244
15.1.3 功能模块实现	249
15.2 水资源监控中心设计	262
15.2.1 水资源监控中心	262
15.2.2 环保、消防、职业安全卫生和节能措施	269
15.3 结束语	271
附录一 水资源管理规范化建设和验收标准	274
附录二 基本数据库表	276
参考文献	289

第一部分 水资源管理概述

水资源管理是指运用行政、法律、经济、技术和教育等手段,组织各种社会力量开发水利和防治水害,协调社会经济发展与水资源开发利用之间的关系,处理各地区、各部门之间的用水矛盾,监督、限制不合理的开发水资源和危害水源的行为,制定供水系统和水库工程的优化调度方案。

1988年我国颁布了第一部《水法》,标志着水资源管理工作正式全面启动。通过长期的努力,水资源意识在全社会得到了树立,水资源管理的基本框架得到确立,建立起了比较完善的水资源管理体系。2002年8月29日,九届全国人大常委会第二十九次会议表决通过了《中华人民共和国水法》修订案,并于2002年10月1日起施行。新水法吸收了10多年来国内外水资源管理的新经验、新理念,对原水法在实施实践中存在的问题作了重大修改。新水法明确了新时期水资源的发展战略,即以水资源的可持续利用支撑社会经济的可持续发展;强化水资源统一管理,注重水资源的合理配置和有效保护,将节约用水放在突出的位置;对水事纠纷和违法行为的处罚有了明确条款,对规范水事活动具有重要作用。新水法的颁布实施标志着我国水资源管理正在向可持续发展方向转变。

本部分主要介绍水资源公共管理的相关问题。

第 1 章 水资源管理的历史

1.1 水利管理

水利管理的历史可追溯到公元前 18 世纪。当时巴比伦古国颁布的《汉穆拉比》法典中,已有关于堤防失修、冲毁土地,责任者要赔偿损失的规定。中国早在春秋战国时期即已建设具有相当规模的防洪、灌溉和水运工程,在此时期已形成修守堤防等属于水利管理范畴的初始概念。著名的都江堰工程创建于公元前 256—前 251 年,由于历代重视维修管理而沿用至今。汉代在建成一些灌溉工程后,曾有“定水令”和作均水约束等属于建立单项工程灌溉管理制度的记载。隋唐是航运灌溉等水利工程普遍发展时期。自唐代起相继出现了由中央政府制定的水利管理法规,如唐《水部式》,宋初关于建立黄河修守制度的诏书和金代的《河防令》等。元、明、清各代也有不少水利管理成就。元代开通京杭运河全线后,由于重视维修管理,设置专职官员,统一指挥闸门启闭,解决航运、灌溉之间用水矛盾,曾维持全线通航 500 多年。明代为了解决浙江绍兴旱涝潮灾而兴建的三江闸,已专门设立水尺,根据水位涨落尺寸进行水利调度。以上工程效益都很显著,充分说明了历史上中国水利管理的成就。20 世纪 50 年代以来,中国水利建设发展很快,大批工程投入运行,水利管理开始从凭经验管理、靠手工劳动为主的年代,进入科学管理的新时期。50 年代中期,把水利工程技术管理概括为:检查观测、养护修理、控制运用(即水利调度)三个方面。制定颁发了水库、水闸、河道堤防等管理通则,水利工程检查观测、养护修理等技术规范,管理规章制度逐渐完备。60 年代加强了经营管理,开始制定征收水费办法,80 年代起采用电子计算机等先进技术。40 年来的水利管理工作,取得了显著成绩:战胜了历次出现的超标准洪水,保持了黄河连续 40 年伏秋大汛未决口;1988 年通过运行管理向全国供水总量为 4986 亿 m^3 ,其中为农业供水 4465 亿 m^3 ,为工业供水 428 亿 m^3 ,为城市生活供水 93 亿 m^3 ;水力发电用水总量为 4936 亿 m^3 ,绝大部分得到综合利用;1985 年水库渔业产量达 295 万 t。

20 世纪 70 年代,北美、西欧和亚洲的一些技术先进国家,在水利管理中已经采用了不少新技术、新措施。

(1)在水情测报方面:自动化程度较高。如美国的自动测报站点约占站点总数的 50%。日本的专用微波通信网,可使一级河川的情报资料,在 10 分钟内全部汇集到主管河川治理和防洪的建设省。

(2)在水利调度方面:先进国家对治理开发程度较高的河流,实行了按水系集中统一调度或水库群联合调度,调度系统自动化水平很高,可在中央控制站内,对同一水系的水库、水电站进行集中统一调度和自动控制,把上、下游有关雨量、水位、流量等数据自动传输到中央控制站的电子计算机中,进行实时运算,提出洪水预报和优化调度方案,并可自动开关闸门,开停水力发电机组和用无线电向下游地区发出泄洪警报。如法国罗纳河安装了大型电子计算机,可对 12 个梯级工程实行统一调度。

(3)在大坝安全管理方面:许多国家都有专门法规,要求主管机关随时掌握工程安全情况并定期进行全面检查和鉴定。如美国 1972 年通过的国家大坝安全法即为一例。大坝安全监测仪器设备已有很多改进。监测方法的总趋势是在完善单项工程监测的基础上逐步联网,走向集中监控和自动化。如西班牙 1972 年建成的阿塔扎尔坝和意大利 1982 年建成的里多拉克利坝等的监测系统,都可在控制室内,对设在大坝廊道内的观测仪器进行遥测,有的还可以自动分析处理,印出报表或发出警报。

(4)在工程维修加固方面:各国都采用了诸如振冲加固松散坝体、坝基,高压喷射灌浆加固堤坝防渗,预应力锚索加固工程,用土工织物做反滤垫层或抢险材料,用金属喷镀技术保护金属结构等,效果都很好。

1.2 水资源供给和保障

随着治水事业的发展,一系列重大水利工程的建设,使得水害灾害的威胁逐步降低,促进了经济社会的快速发展。但是,随着经济社会的快速发展,国民经济与人民生活对水资源的需求日益增长,水资源的供给成为经济社会发展的瓶颈,水利管理的主要任务从防洪减灾转向水资源供给。

我国位于欧亚大陆东南部,大部分处于北温带季风区,地域辽阔,水资源总量丰富,多年平均径流量 2.37 万亿 m^3 ,居世界第 5 位,但人均占有年径流量仅为 2200 m^3 左右,约为世界人均值的 1/4,而且水资源的地区分布也极为不均匀。长江、珠江、松花江水资源较丰富,年平均径流量达 1.3 万亿 m^3 以上;黄河、淮河、海河、辽河的水资源则十分紧张,其年平均径流量仅为前者的 1/8。

我国水土资源、人口分布和经济发展极不均衡。东部开发程度较高,但人多地少;淮河、海河、辽河流域都是人口密集、经济发达地区,但人均占有水资源量只