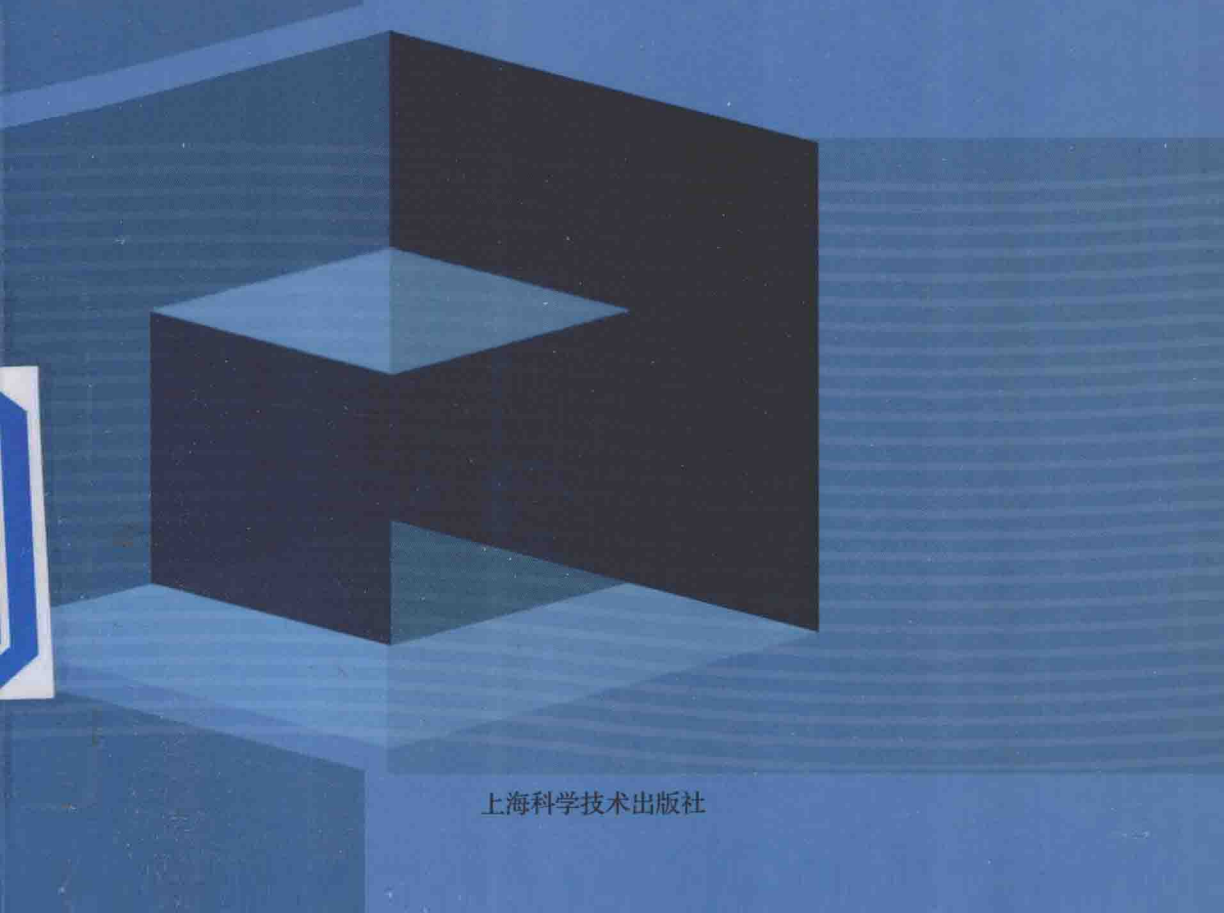


水务海洋信息化 技术架构顶层设计

上海市防汛信息中心（上海市水务信息中心、上海市海洋信息中心）编著

马维忠 / 主编

高芳琴 张新 杜鹃 / 副主编



上海科学技术出版社

水务海洋信息化 技术架构顶层设计

上海市防汛信息中心(上海市水务
信息中心、上海市海洋信息中心) 编著

马维忠 主编

高芳琴 张 新 杜 鹃 副主编

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

水务海洋信息化技术架构顶层设计 / 马维忠主编;
上海市防汛信息中心(上海市水务信息中心,上海市
海洋信息中心)编著. —上海:上海科学技术出版社,
2015. 1

ISBN 978-7-5478-2461-0

I. ①水… II. ①马… ②上… ③上… ④上… III.
①城市用水—水资源管理—信息化—研究—上海市 IV.
①TU991.31-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 274869 号

水务海洋信息化技术架构顶层设计

上海市防汛信息中心(上海市水务信息中心、上海市海洋信息中心) 编著
马维忠 主编

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社
(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行
200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 7.75

字数: 150 千字

2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-2461-0/TV·3

定价: 45.00 元

内 容 提 要

本书在全面回顾、评价上海市水务海洋信息化建设的相关成绩、经验和存在问题的基础上,结合上海建设智慧城市的相关要求和新一轮信息技术发展趋势,提出未来一个时期上海市水务海洋信息化发展的定位、指导思想和目标、任务,并应用物联网、云计算、大数据等技术对水务海洋信息化进行了技术架构顶层设计。

本书作者来自行业信息化管理部门、业务规划设计部门及专业的信息化咨询机构,充分发挥了信息化管理、业务规划和信息技术三方面的优势,对于全国水务(海洋)信息化行业及其他相关行业的信息化规划和架构设计具有较好的参考价值。

本书适合各行业信息化规划、设计和管理部门的工作人员阅读,尤其是水务、海洋行业,同时也适合各级信息化咨询单位专业人员和高校师生阅读。

本书编委会

主 编：马维忠

副主编：高芳琴 张 新 杜 鹃

编 委（按姓氏笔画排列）：

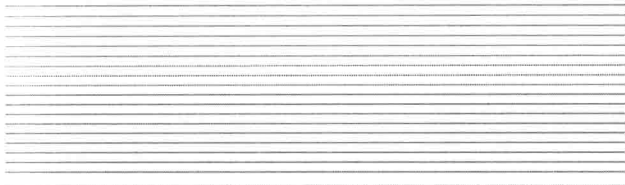
叶晓峰 吕文斌 李 佼 李静芳 把 祎
沈建刚 张 弛 郑晓阳 宗志锋 钱文晓
倪 雄 徐贵泉 黄 林 黄士力 龚岳松
蓝 岚

编写单位：

上海市防汛信息中心（上海市水务信息中心、上海市
海洋信息中心）

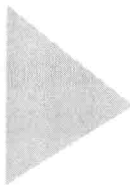
上海市水务规划设计研究院（上海市海洋规划设计研
究院）

上海中标信息工程监理有限公司



前言

FOREWORD



信息化是当今世界发展的大趋势,是推动经济社会变革的重要力量,大力推进信息化是覆盖我国现代化建设全局的战略举措。水务海洋信息化是提升履行政府职能能力的重要手段,是实现新的治水思路的重要抓手,是推进水务海洋事业发展的助力器,是水务海洋现代化建设的必要条件。

2000年上海市水务局成立以来,水务信息化在整合原有水利、供水、排水三大行业信息资源的基础上,坚持以需求为导向,以应用为核心,以规划和标准为引领,充分发挥体制优势,建成以三个平台(数据平台、网络平台、应用平台)为基础框架的体系。2009年水务海洋合署办公,开始了水务海洋信息化的一体化建设。经过10余年的发展,“数字水务”基本建成,“数字海洋”稳健起步。

当前,物联网和大数据、云计算、平台化、移动互联网等新一轮信息技术不断涌现,深刻改变了信息化发展的技术环境。一方面,伴随知识经济的进一步发展,信息资源日益成为重要的生产要素,信息化在水务海洋业务发展中的引领和支撑作用进一步显现。另一方面,“加快水利改革发展”、“建设海洋强国”及“建设上海现代化国际大都市”对上海市水务海洋发展提出了更高要求,水务海洋事业发展正面临着前所未有的机遇和挑战。

为全面贯彻落实上海市水务(海洋)发展战略及“智慧城市”建设的总体要求,特组织开展“上海市水务海洋信息化技术架构顶层设计”,本顶层设计从全球的视野和国家发展战略的角度明确水务海洋信息化在上海智慧城市建设的战略定位,明确未来信息化发展总体思路和目标,细化信息化技术要求,梳

理水务海洋信息化建设任务,提出用 10 年左右时间基本建成以智能感知、智慧应用为核心的“智慧水网”,使水务海洋信息化发展水平整体上达到国内同行业领先水平,持续推动水务海洋事业的科学发展。

本书共分八章。第 1 章为绪论;第 2 章为现状与需求分析;第 3 章为水务海洋信息化总体架构设计;第 4 章到第 7 章详细阐述了水务海洋信息化架构中的各个组成部分的技术架构和主要内容——水务海洋智能感知网、“水之云”服务平台、水务海洋应用集成体系、信息安全和标准规范保障四个部分;第 8 章为总结和展望。

本书是基于上海市水务海洋信息化建设工作的总结和思考,受作者水平与研究视野的限制,本书在研究范围和研究深度上都有一定的局限。本书提出的有些观点还不够成熟,书中不妥之处恳请有关专家与广大读者批评指正。

编 者

2014 年 9 月

第 1 章 绪论	1
1.1 指导思想与基本原则	1
1.2 信息化发展目标	3
1.2.1 近期目标	3
1.2.2 远期目标	4
1.3 顶层设计技术路线	4
1.4 本书的编写结构和创新点	6
1.4.1 编写结构	6
1.4.2 本书的创新点	6
第 2 章 现状与需求分析	8
2.1 发展现状	8
2.1.1 国内水利信息化发展现状	9
2.1.2 上海市水务海洋信息化现状调研	10
2.1.3 上海市水务海洋业务现状分析	11
2.1.4 上海市水务海洋信息化发展现状	12
2.1.5 上海市水务海洋信息化现状评估	18
2.2 需求分析	23
2.2.1 水务海洋信息化总体需求	23
2.2.2 日常业务信息化需求	25
2.2.3 应急业务信息化需求	27

第3章 水务海洋信息化总体架构设计	28
3.1 总体架构	28
3.2 功能架构	29
第4章 水务海洋智能感知网	32
4.1 架构设计	32
4.2 建设任务	34
4.3 基本要求	35
4.3.1 信息采集共享要求	35
4.3.2 监控终端建设要求	36
4.3.3 数据采集传输要求	37
第5章 “水之云”服务平台	38
5.1 应用云	38
5.1.1 架构设计	38
5.1.2 主要内容	41
5.1.3 建设任务	45
5.2 数据云	46
5.2.1 架构设计	46
5.2.2 主要内容	48
5.2.3 建设任务	51
5.3 基础设施云	52
5.3.1 架构设计	52
5.3.2 主要内容	53
5.3.3 建设任务	55
5.4 资源管理	58
5.4.1 架构设计	58
5.4.2 主要内容	59
5.4.3 建设任务	63

第 6 章 水务海洋应用集成体系	64
6.1 架构设计	64
6.2 建设任务	67
6.2.1 业务管理应用	67
6.2.2 公共服务应用	72
6.2.3 政务管理应用	73
6.3 基本要求	75
6.3.1 现有系统整合	75
6.3.2 现有系统改造与重建	76
6.3.3 新建系统	77
第 7 章 信息安全和标准规范保障	78
7.1 信息安全保障	78
7.1.1 架构设计	78
7.1.2 技术要求	80
7.1.3 管理要求	81
7.1.4 能力提升	84
7.2 水务海洋标准规范保障	85
7.2.1 架构设计	85
7.2.2 建设任务	85
第 8 章 总结和展望	90
附录	93
附录 1 上海市水务海洋信息化现状调查问卷.....	93
附录 2 上海市水务海洋信息化应用现状调研问卷.....	98
附录 3 与水务海洋信息化相关的法律、法规目录(部分).....	106
参考文献	112

第1章

绪论

水务海洋工作事关经济社会发展全局,事关公共安全、民生改善和生态文明建设的大局,具有很强的公益性、基础性、战略性特点。在新一轮加快政府职能转变的改革浪潮和建设现代化国际大都市的征程中,水务海洋工作将发挥更加全面、更加高效、更加可靠的基础保障作用。

水务海洋信息化是履行政府职能的重要手段,是实现新的治水管海思路的重要抓手,是推进水务海洋事业发展的助力器,是水务海洋现代化建设的必要条件,并将在上海创建面向未来的智慧城市的过程中发挥重要支撑作用。

本章从“智慧城市”建设背景下的水务海洋信息化发展总体思路入手,介绍了水务海洋信息化的指导思想与基本原则、发展目标,以及技术架构顶层设计的路线和主要内容。

1.1 指导思想与基本原则

2011年中央一号文件明确指出“水利改革发展的最终目标是‘努力走出一条中国特色水利现代化道路’”。同时,中共十八大报告提出,提高海洋资源开发能力,发展海洋经济,保护海洋生态环境,坚决维护国家海洋权益,建设海洋强国。水务海洋业务发展正面临着前所未有的机遇和挑战,注重信息技术与水务海洋业务的全面深度融合,是实现水务现代化和建设海洋强国宏伟目标

不可或缺的动力与支撑。

近年来,云计算、物联网、大数据、移动互联等信息技术发展迅猛,对水务海洋信息化发展提出了新的迫切要求,需要运用新理念、新技术进行新一轮信息化规划和架构设计。

在此基础上,上海市水务海洋信息化发展的指导思想是:对接上海创建面向未来的“智慧城市”,紧紧围绕上海治水管海统筹、流域区域水务协调、城乡水务海洋融合的发展思路,坚持以创新为动力、服务为主线、需求为导向、应用为核心,加强物联网、云计算、移动互联等新技术的应用,加快“智慧水网”的集约化建设,构建大枢纽,搭建大平台,形成大数据,完善大安全,提供大服务,以信息化跨越式发展提升水务海洋现代化管理和服务能力。

因此,上海市未来十年的水务海洋信息化发展,应该遵循以下几条基本原则:

1. 坚持规划统筹,急用先建

以社会公共服务和行业发展的需求为导向,以应用为驱动和牵引,充分发挥信息技术提升工作效能的作用,加强水务海洋管理中各项业务之间的信息联动和业务协同。转变政府职能,以加强水务海洋领域内的社会公共服务能力为突破口,不断提升业务政务信息化水平。全面推进信息技术与业务应用由点及线、由线及面地深度融合。

2. 坚持业务协同,深度融合

合理配置资源,优化整合资源,建立统一的技术支撑体系,加强信息化集约化建设。避免基础设施的重复投资,降低维护的强度和成本,降低信息安全风险。加强数据共享与挖掘,提升辅助决策水平。避免基础应用的重复建设,提高水务海洋应用的通用性和可拓展性。

3. 坚持标准统一,信息共享

把制度创新与技术应用放在同等重要的位置,完善体制机制,努力实现信息技术应用与业务协同工作的良性互动。从管理现状和业务需求出发,严格按照国家、行业、地方标准规范和相关要求,完善水务海洋信息化标准体系,保障信息化建设与中央、流域、市、区(县)等各层面上的协调一致,体现信息化建设的整体性和系统性。

4. 坚持建管并重,安全为先

水务海洋信息化应用系统一直处于一个边建边用、边用边改的螺旋式上升过程中,信息化建设和业务需求发展是相辅相成的,需要坚持边建边用的同时坚持建管并重。高度重视信息安全,正确处理信息安全与水务海洋事业发展之间的关系,以安全保障发展,以发展促进安全。安全的系统才是可用的系统,信息系统的安全是相对的,但必须将其安全性放在首位,当其他需求与安全需求冲突时,优先考虑安全。

1.2 信息化发展目标

水务海洋信息化的发展目标共分为近期和远期两个阶段。

1.2.1 近期目标

近期(截至2020年),形成与“智慧城市”相适应的“智慧水网”基本框架,基本实现监测感知化、平台集约化、政务协同化、服务个性化,形成与水务海洋信息化等相适应的安全保障能力。具体体现在以下四个方面:

(1) 在信息感知方面,探索应用物联网技术,面向管理需求,建立覆盖更为全面、透彻的安全、资源、生态环境、海洋综合“四位一体”的智能感知体系。

(2) 在服务平台方面,加强基础设施、数据、应用等各类资源整合和统一管理,初步构建以基础设施、数据、应用软件等资源化集成利用为核心的水务海洋公共信息云服务平台——“水之云”服务平台。

(3) 在应用集成方面,加强流程优化再造,实现市、区两级水务海洋规划、许可、监管、执法等主要行政业务网上流转、并行协同;加强数据分析和智能模拟,实现水务海洋业务管理和辅助决策的智能化;加强网站、热线、移动互联等多种方式服务,实现个性化、泛在、智能的公共服务应用集成。

(4) 在管理保障方面,加强新技术条件下的标准规范建设和信息安全管理,落实核心业务系统满足三级等保要求的安全保障措施。

1.2.2 远期目标

远期(截至 2025 年),基本建成具有水务海洋特色、体现先进技术水平的“智慧水网”,智能化应用与业务工作深度融合,基本实现智能感知、智能调度、智能决策与智能服务。形成与水务海洋现代化管理相适应的信息保障体系,信息资源开发利用和信息安全保障达到国内同行业领先水平,服务保障水务海洋事业的可持续发展。

1.3 顶层设计技术路线

在开展水务海洋信息化技术架构顶层设计时,笔者首先研究了国家水利部、住房和城乡建设部(以下简称“住建部”)、国家海洋局等上级部门发布的相关法规、文件、规划和技术标准等材料。然后对上海市水务(海洋)局系统、部分区县水行政管理部门进行了信息化情况调研,摸清现状,明确需求,调研工作按局内外、系统内外、市内外分类开展,集中在基础设施、数据资源、应用系统、保障环境等方面。

在调研基础上,结合上海市建设智慧城市的相关要求和新一轮信息技术发展趋势,开展水务海洋信息化顶层设计,明确行动任务,编制规划文本,形成顶层设计技术路线图,如图 1-1 所示。顶层设计技术路线编制步骤如下:

1. 开展调查研究与现状评估

以上海市水务(海洋)局系统和部分区县水务(海洋)主管部门为调研对象,重点开展整体信息化现状调查、评估和分析,分析现状与目标的差距。

全面回顾、评价和总结已有水务海洋信息化规划执行情况及信息化建设的相关成果、经验和不足,明确水务海洋信息化规划可能的发展思路和主攻方向。全面剖析水务海洋信息化面临的挑战,分析水务海洋信息化工作中存在的矛盾和问题。

2. 开展需求与技术发展分析

根据城市、水务和海洋等业务方面的总体规划及要求,以上海市水务海洋

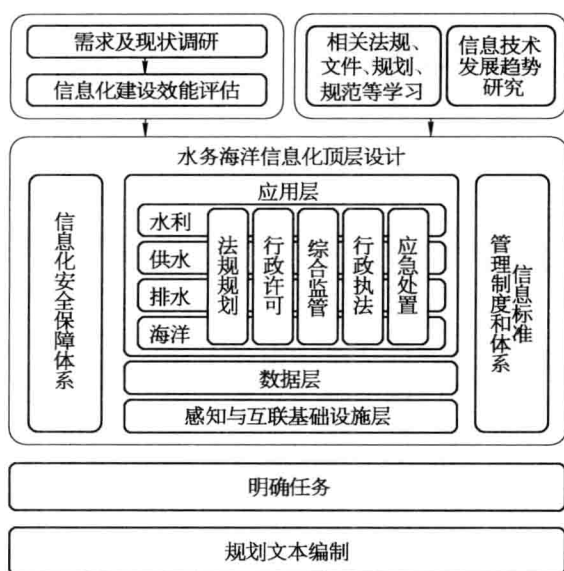


图 1-1 顶层设计技术路线图

信息化发展的实际情况为基础,分析新技术发展趋势,以发展中的热点难点为抓手,全面分析业务发展对信息化的需求。

3. 开展信息化顶层设计

利用系统的观点,按照科学的理论、方法和步骤,多视角地分析、描述和设计整个水务海洋业务范围,建立水务海洋信息化的总体架构。以实现系统间的信息共享和互操作,有效解决跨部门、跨系统的合作为目标,开展顶层设计。

4. 开展应用系统集约化设计

按照分级分类的方法,从决策层和行业管理两个层面开展应用系统的集约化设计,注重“水安全、水资源、水环境”相关内容的全覆盖,注重“法规规划、行政许可、综合监管、行政执法、应急处置”各业务环节之间的信息共享,注重水利(水文、堤防)、供水、排水、海洋各行业之间的分工协作。

5. 开展信息安全保障体系设计

以网络基础设施和信息安全方面的现状情况和存在问题为基础,规划统一的网络基础设施和信息安全保障体系,制定统一的信息安全措施和安全策略,建立一个安全、快速、高效的信息安全保障体系。

1.4 本书的编写结构和创新点

1.4.1 编写结构

水务海洋信息化顶层设计是在全面对现状、问题和需求进行分析的基础上,在技术层面上对今后一段时期的信息化发展进行整体统筹设计,重点是以资源集约和业务协同的需求为基础,描述水务海洋信息化的技术架构和基本要求,以规范和指导水务海洋信息化建设和管理。本书共包括八章:

第1章为绪论,介绍了水务海洋信息化建设的指导思想与基本原则,明确了近、远期发展目标,简要概括顶层设计的技术路线与主要内容等。

第2章为现状与需求分析,阐述了水务海洋信息化现状调研的方法,从信息化基础设施、数据、应用平台、保障体系四个角度概括了水务海洋信息化发展现状,并分析了主要成果和存在不足,以及水务海洋信息化在总体目标、日常业务和应急业务三方面的需求。

第3章为水务海洋信息化总体架构设计,设计了“四个一”的总体框架:一张智能感知网、一个“水之云”服务平台、一套应用集成体系、一组信息安全和标准规范保障,阐述了智慧城市和智慧水网的关系,并衍生出功能架构。

第4章、第5章、第6章、第7章分别对智能感知网、“水之云”服务平台、应用集成体系、信息安全和标准规范保障四部分设计构建架构,明确建设任务,落实基本要求。把整个水务海洋信息化形成一个整体,对信息化基础设施、数据资源、应用系统建立统一的标准和架构供参照,应用系统能够与其他系统进行信息共享或互操作,从而有效解决跨部门、跨系统的合作,保障信息化建设中的资源集约、信息共享和应用协同。

第8章为总结和展望。在全面回顾总结顶层设计的基础上,从顶层设计落实出发,重点对组织实施和“水之云”服务平台建设进行了展望。

1.4.2 本书的创新点

本书在水务海洋信息化技术架构顶层设计中,坚持以需求为导向、应用为

核心、创新为动力、服务为主线的指导思想,以水务海洋信息化的集约化、业务化、协同化、智能化功能定位进行规划设计,其主要特点有:

(1) 搭建大平台,更加突出集约建设。摒弃分散、重复建设的旧模式,通过对网络与基础设施、数据库、应用系统的集约建设,充分实现资源整合、信息共享和安全可靠。

(2) 提供大服务,更加突出应用协同。整合应用门户网站、移动终端等跨平台服务,将信息资源开发利用与新技术融合在水务海洋各业务环节,创新工作机制,实现网上协同、高效流转、规范透明的信息化业务工作模式。

(3) 形成大数据,更加突出智能监管。完善水安全、水资源、水环境(生态)及海洋综合智能感知,完善数据采集传输、存储交换和分析挖掘,逐步开展基于大数据技术的应用研究,形成水务海洋行业监管的监测监控、预测预警、分析评价和调度指挥等智能化应用示范。

(4) 完善大安全,更加突出管理保障。结合水务海洋信息安全保障需求和信息安全技术发展趋势,从安全技术应用、信息安全管理、防范能力建设、标准规范建设四个方面,做好信息安全保障,确保信息化高效有序、安全可控。