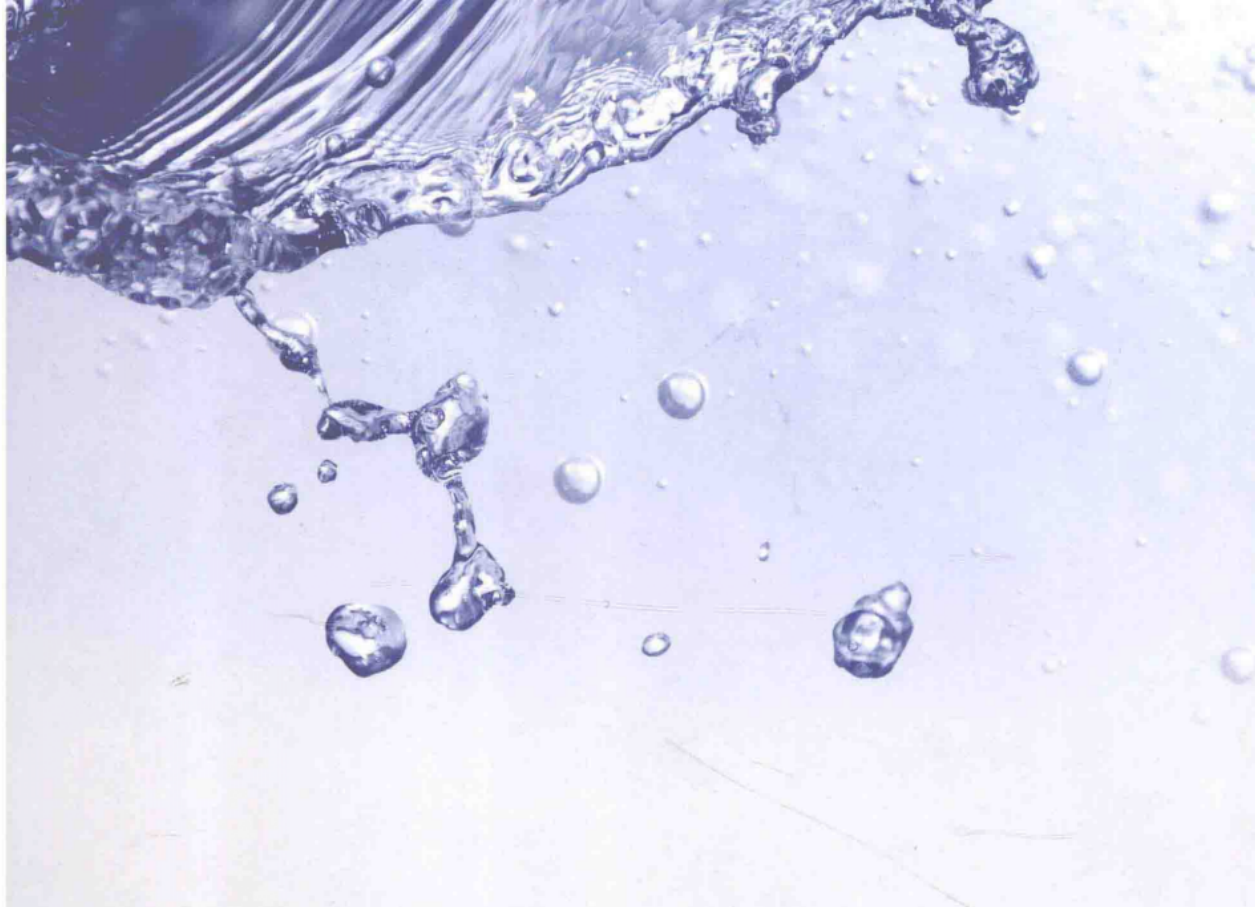




城镇供水管网

数字水质研究与应用

白晓慧 孟明群 舒诗湖 姚黎光◎编著



上海科学技术出版社
SHANGHAI SCIENTIFIC & TECHNICAL PUBLISHERS

城镇供水管网数字 水质研究与应用

白晓慧 孟明群 舒诗湖 姚黎光 编著

上海科学技术出版社

内容提要

本书根据城市水务信息化建设总体发展目标和要求,以水务发展需求为导向,以应用为核心,与“智慧城市”建设相同步,以数据平台、网络平台和应用平台为基本框架,构建以数字水质监测、数字水质评估和数字水质调控为主要内容的数字水质理论。全书共分5章,内容包括智慧水务与智慧管网、城镇供水管网水质数字监测、城镇供水管网水质数字评估、城镇供水管网水质数字调控和城市数字水质信息化平台建设。

本书主要读者对象为城市供水行业相关政府、企事业单位和大中专院校从事行业管理、技术监督、生产管理和教学科研的人员。

图书在版编目(CIP)数据

城镇供水管网数字水质研究与应用 / 白晓慧等编著.

—上海:上海科学技术出版社,2017.1

ISBN 978-7-5478-3338-4

I. ①城… II. ①白… III. ①数字化—应用—城市
供水—管网—水质管理—研究 IV. ①TU991.21-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 269937 号

城镇供水管网数字水质研究与应用

白晓慧 孟明群 舒诗湖 姚黎光 编著

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 11.5 插页 8

字数:300 千

2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-3338-4/TU·238

定价:68.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

Preface

城市供水是城镇化建设的重要内容,智慧城市建设离不开智慧水务。城市供水输配管网系统是重要的基础设施,它的正常运行与科学化管理对于保障城市的正常运行起着十分重要的作用。当前国际领先的运行控制与管理方式为数字化模式,这是水行业发展的必然趋势。供水系统信息化是城市数字化的基础部分之一,也是发达城市的重要标志之一。

由于供水管网水质监测往往是以实验室常规检测为依据,对管网水质变化的信息了解具有间歇性、被动性和延迟性。同时,对管网水质缺乏完整有效的标准评估体系,难以对管网水质的变化实施全面、及时、有效的监测和管理。管网水质管理信息的相对滞后和管网水质综合监测技术的缺乏,给水质安全保障带来困难和隐患。因而建设数字水质,成为实现饮用水水质高效管理的重要途径。

供水管网位于供水系统的末端,是供水水质保持的难点和弱点。净水工艺必须担负起承上启下的作用,以末端水质保障和管网水质保持为目标,实时调控出厂水质,保证饮用水安全输配。本书针对供水管网水质变化特点和管理现状,通过研究、建立完善的数字水质监测、评估和调控体系,将数字化信息技术和最新的管网水质监测技术相结合,利用管网地理信息系统和监控与数据采集系统集成技术,探索建立实时在线的管网水质监测系统,与城市水质监测站的实验室仪器检测结果实现联网,综合相关水质管理历史数据库系统,结合供水热线或客服中心汇总的水质问题,建立客观反映管网水质变化特点和规律的数字水质模型,并按照水质标准和水质安全要求形成的数字化评估体系,根据净水工艺和管网水质特性及消毒方式,形成相关的工艺和技术调控方案。通过信息化系统控制整个供水系统中不同的水质工艺调控设施,实现对水质进行有效调控或监测调控,以确保管网末端水质安全。

本书根据城市水务信息化建设总体发展目标和要求,以水务发展需求为导向、应用为核心,与“智慧城市”建设相同步,构建以数据平台、网络平台和应用平台为基本框架,构建以数字水质监测、数字水质评估和数字水质调控为主要内容的数字水质理论。

上海是国际化都市。城市供水系统具备多水源、多水厂、多节点、大管网、大水量、长距离等特点,管网水质监测又存在点多面散、管材复杂、主干网和管网末梢分布不均的特性。本书介绍了数字水质理论在上海的应用现状,这对于其在全国智慧城市建设和数字水务中

的推广具有示范意义。本书成果对提高我国供水行业信息化管理水平、保障供水安全,也具有重要的参考价值。

本书由上海交通大学白晓慧副教授、上海市供水管理处孟明群教授级高工、上海城市水资源开发利用国家工程中心有限公司舒诗湖高工和上海城投水务(集团)有限公司供水分公司姚黎光高工共同编著完成。具体编写分工如下:白晓慧编写了第1章的1.1、1.4.1和1.4.2,第2章的2.1~2.4,第3章的3.1、3.2、3.4和第4章的4.1、4.2;孟明群编写了第1章的1.4.3~1.4.5,第2章的2.5和第5章;舒诗湖编写了第1章的1.2、1.3,第3章的3.3和第4章的4.3;姚黎光编写了第4章的4.4。全书由白晓慧统稿定稿。

本书的相关研究成果受国家水体污染控制与治理科技重大专项(2009ZX07421-005、2012ZX07403-002)和哈尔滨工业大学城市水资源与水环境国家重点实验室开放基金项目(QA201612)资助,在此表示感谢。同时感谢上海市供水管理处、上海市供水调度监测中心、上海城市水资源开发利用国家工程中心有限公司、上海城投水务(集团)有限公司供水分公司对本书的大力支持。本书主要根据作者所承担的国家水体污染控制与治理科技重大专项相关课题内容整理而成,同时参考了大量其他文献,在此向文献作者表示诚挚的谢意。

由于作者水平和时间有限,本书不足之处恳请各位同仁批评指正。

全体作者

2016年8月

Contents

第1章 智慧水务与智慧管网	1
1.1 智慧城市	1
1.1.1 智慧城市的概念	1
1.1.2 智慧城市建设	2
1.2 智慧水务	3
1.2.1 智慧水务概述	3
1.2.2 传统水务系统与智慧水务的区别	5
1.2.3 建设智慧水务的必要性	5
1.2.4 智慧水务的前景	7
1.2.5 智慧水务的可行性分析	8
1.2.6 智慧水务功能描述	10
1.2.7 当前我国智慧水务存在的问题	13
1.2.8 智慧水务实施途径	15
1.2.9 智慧水务的应用	16
1.3 智慧管网	20
1.3.1 智慧管网的概念	21
1.3.2 智慧管网系统	21
1.3.3 建设智慧管网的必要性	23
1.3.4 智慧管网的功能	25
1.3.5 智慧管网的建设目标与途径	26
1.3.6 城市智慧管网系统案例	29
1.4 城镇供水管网数字水质概述	35
1.4.1 供水管网系统组成与功能	37
1.4.2 供水管网数字水质信息收集	38
1.4.3 供水管网数字水质分析	38
1.4.4 供水管网数字水质调控	38

1.4.5 供水管网数字水质信息化平台建设	39
-----------------------------	----

第2章 城镇供水管网水质数字监测 41

2.1 管网水质数字监测系统	42
2.1.1 系统组成	42
2.1.2 系统功能	43
2.1.3 系统工作流程	44
2.2 管网水质在线监测点的选取	44
2.2.1 在线监测点分类	44
2.2.2 管网水质在线监测点选取原则	46
2.3 管网水质在线监测指标与检测设备	46
2.3.1 水质在线监测指标	46
2.3.2 在线监测仪器的选择	48
2.4 管网水质监测现状与在线监测系统研究现状	49
2.4.1 管网水质监测现状	49
2.4.2 管网在线监测系统研究现状	51
2.5 上海市供水管网水质数字监测系统	54
2.5.1 供水管网在线监测系统	54
2.5.2 二次供水在线监测试点	56
2.5.3 人工采样监测系统	61
2.5.4 监测线	62
2.5.5 水质检测车监测系统	64

第3章 城镇供水管网水质数字评估 65

3.1 单指标评估	65
3.1.1 pH值	66
3.1.2 浊度	66
3.1.3 余氯或总氯	67
3.1.4 铁浓度	68
3.1.5 锰浓度	68
3.1.6 溶解性总固体	69
3.1.7 硬度	69
3.1.8 颜色	69
3.1.9 硫酸盐	70
3.1.10 氯化物	70
3.1.11 碱度	70

3.1.12	总大肠菌群	70
3.1.13	异养菌平板计数(细菌总数)	71
3.1.14	高锰酸盐指数	72
3.2	综合指标评估	72
3.2.1	化学稳定性评价指标	73
3.2.2	生物稳定性评价指标	78
3.3	供水管网水质模型	79
3.3.1	稳态水质模型	79
3.3.2	动态水质模型	80
3.3.3	余氯衰减模型	81
3.3.4	消毒副产物模型	82
3.3.5	微生物学模型	82
3.3.6	建立管网水力模型的必要性	83
3.3.7	水力建模所需信息	84
3.3.8	管网动态水力模型	85
3.4	基于实时 ArcGIS 的管网水质生物安全评价技术	91

第4章 城镇供水管网水质数字调控 96

4.1	水质化学稳定性调控	96
4.1.1	黄铜管材腐蚀控制	97
4.1.2	混凝土和水泥管材腐蚀控制	97
4.1.3	紫铜管材腐蚀控制	97
4.1.4	铁质管材腐蚀控制	98
4.1.5	铅质管材腐蚀控制	98
4.1.6	含镍管材腐蚀控制	99
4.1.7	含锌管材腐蚀控制	99
4.1.8	不同碱剂的选择	99
4.1.9	化学稳定性调控对消毒剂衰减影响	101
4.1.10	输配管网对水质化学稳定性的影响	103
4.2	水质生物稳定性调控	104
4.2.1	出厂水调控	104
4.2.2	水质模型指导水质调控	105
4.3	利用事故预测统计学模型优化管网改造设计	112
4.3.1	确定性模型	113
4.3.2	多因素可靠性预测模型	114
4.3.3	单因素可靠性预测模型	115
4.3.4	管道事故率预测统计模型在管网优化改造方面的应用	116

4.4	非开挖地下管道不锈钢衬里修复技术	118
4.4.1	非开挖地下管道不锈钢衬里修复技术原理	119
4.4.2	非开挖地下管道不锈钢衬里修复方法	119
4.4.3	非开挖地下管道不锈钢衬里技术特点和存在问题	121
4.4.4	工程应用	121
第5章	城市数字水质信息化平台建设——以上海市为例	123
5.1	供水信息化基础建设	123
5.1.1	中心城区供水概况	124
5.1.2	供水 SCADA 系统	125
5.1.3	供水管网 GIS 系统	125
5.1.4	管网水力模型系统	126
5.1.5	典型区域管网水质模型	127
5.2	平台总体设计	129
5.2.1	设计标准及规范	129
5.2.2	设计原则	129
5.2.3	系统现状	130
5.2.4	软硬件支持	132
5.2.5	网络结构设计	132
5.2.6	业务流程设计	132
5.2.7	系统功能设计	132
5.3	应用支撑系统设计	135
5.3.1	应用支撑系统的内容	135
5.3.2	对支撑系统的扩充	149
5.4	综合数据库设计	149
5.4.1	数据库设计原则	149
5.4.2	数据库设计内容	150
5.5	接口设计与系统集成	164
5.5.1	支撑系统接口设计	164
5.5.2	集成框架设计	165
5.5.3	系统集成安全	166
5.6	平台操作规程示范	168
5.6.1	监测数据示范	168
5.6.2	数据分析及评估示范	170
5.6.3	调控管理与实施示范	172
	参考文献	175

城市智慧化已成为继工业化、电气化、信息化之后的第四次浪潮,建设智慧城市是世界城市发展的前沿趋势。智慧城市建设离不开智慧水务,而城市供水输配管网系统是重要的基础设施,是城镇化建设的重要内容,它的正常运行与科学化管理,对于保障城市的正常运行起着十分重要的作用。当前国际领先的运行控制与管理方式为数字化模式,这是供水行业发展的必然趋势。智慧管网是城市数字化和智慧水务的基础部分之一,是发达城市的重要标志之一。

1.1 智慧城市

1.1.1 智慧城市的概念

智慧城市就是运用信息和通信技术手段感测、分析、整合城市运行核心系统的各项关键信息,从而对包括民生、环保、公共安全、城市服务、工商业活动在内的各种需求做出智能响应。其实质是利用先进的信息技术,实现城市智慧式管理和运行,进而为城市中的人创造更美好的生活,促进城市的和谐、可持续成长。城市智慧化已成为继工业化、电气化、信息化之后的第四次浪潮。建设智慧城市是世界城市发展的前沿趋势。新型城镇化背景下,信息技术和城市深度发展的智慧城市应运而生。

“智慧城市”理念问世以来,国内外相关企业、研究机构和专家,纷纷对其进行了定义和研究。归纳起来,主要集中于以下三点:

第一,智慧城市建设必然以信息技术应用为主线。智慧城市可以被认为是城市信息化的高级阶段,必然涉及信息技术的创新应用,而信息技术是以物联网、云计算、移动互联和大数据等新兴热点技术为核心和代表。

第二,智慧城市是一个复杂的、相互作用的系统。在这个系统中,信息技术与其他资源要素优化配置并共同发生作用,促使城市更加智慧地运行。

第三,智慧城市是城市发展的新兴模式。智慧城市的服务对象面向城市主体——政府、企业和个人,它的结果是城市生产、生活方式的变革、提升和完善,终极表现为人类拥有更美

好的城市生活。

综上所述,智慧城市的本质在于信息化与城市化的高度融合,是新一代信息技术发展和知识社会创新 2.0 环境下城市信息化向更高阶段发展的表现。

智慧城市将成为一个城市的整体发展战略,作为经济转型、产业升级、城市提升的新引擎,达到提高民众生活幸福感、企业经济竞争力、城市可持续发展的目的,体现了创新 2.0 时代的城市发展理念和创新精神。

智慧城市是由新一代信息技术支撑、知识社会创新 2.0 环境下的城市形态,智慧城市通过物联网、云计算等新一代信息技术以及维基、社交网络、fab lab、living lab、综合集成法等工具和方法的应用,实现全面透彻的感知、宽带泛在的互联、智能融合的应用以及以用户创新、开放创新、大众创新、协同创新为特征的可持续创新。伴随网络帝国的崛起、移动技术的融合发展以及创新的民主化进程,知识社会环境下的智慧城市是继数字城市之后信息化城市发展的高级形态。

1.1.2 智慧城市建设

为规范和推动智慧城市的健康发展,构筑创新 2.0 时代的城市新形态,引领中国特色的新型城市化之路,住房和城乡建设部于 2012 年 12 月 5 日正式发布了“关于开展国家智慧城市试点工作的通知”,并印发了《国家智慧城市试点暂行管理办法》和《国家智慧城市(区、镇)试点指标体系(试行)》两个文件,即日开始试点城市申报。截至 2015 年 4 月,全国已有超过 290 个城市被住建部和科技部确定为国家智慧城市试点,遍及中东西部各地区,涵盖不同经济发展水平的城市。

根据国务院《国家新型城镇化规划》(2014—2020 年),城镇化是现代化的必由之路,是保持经济持续健康发展的强大引擎,是促进社会全面进步的必然要求。新型城镇化的核心是人。根据该规划,在城镇化过程中,要将生态文明理念全面融入城市发展,构建绿色生产方式、生活方式和消费模式;同时,统筹城市发展的物质资源、信息资源和智力资源,推动物联网、云计算、大数据等新一代信息技术创新应用,实现与城市经济社会发展深度融合。在

智慧水务建设方面,要构建覆盖供水全过程、保障供水质量安全的智能供排水和污水处理系统。发展智能管网,实现城市地下空间、地下管网的信息化管理和运行监控智能化。

智慧城市的技术核心包括对现有互联网技术、传感器技术、智能信息处理等信息技术的高度集成。其大规模应用将成为未来新的经济增长点之一,也有利于政府管理、企业运营、市民工作和生活。智慧城市作为新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化的交汇点,从技术应用、资源整合、管理服务提升等方面为“美丽中国”的建设奠定了坚实的基础。智慧城市特征如图 1-1 所示。



图 1-1 智慧城市特征

1.2 智慧水务

1.2.1 智慧水务概述

水务是指以水循环为机理,以水资源统一管理为核心的所有涉水事务。水务产业是指由原水、输水、净水、供水、售水、排水、污水治理、中水回用以及相关管网建设与维护、设备生产等一系列产业节点组合形成的产业链。

无论水务企业沿着产业链进行竖向的拓展还是进行水平方向的兼并、收购与扩张,企业管控的复杂程度和管理范围的广度都是一项挑战。企业不约而同地采用信息化手段作为企业生产、经营和管理的主要手段。行业内的企业要想在下一轮的竞争中发挥竞争优势,必须变得更加敏捷和智慧。

当前,在智慧城市建设大背景下,智慧水务的构想应运而生,智慧水务的思想与智慧地球一脉相承,是智慧城市的一个核心组成。国内学者做了积极的探索,将其作为水务事业发展、优化行业管理与提升服务水平的重要支撑和保障。智慧水务建设将以新信息技术应用带动水务信息化技术水平的全面提升,以重点应用系统建设带动信息化建设效益的发挥,为水务管理的精细化、智慧化提供信息化技术支撑,有望成为解决城市水资源问题的重要途径。智慧水务涉及范围如图1-2所示。

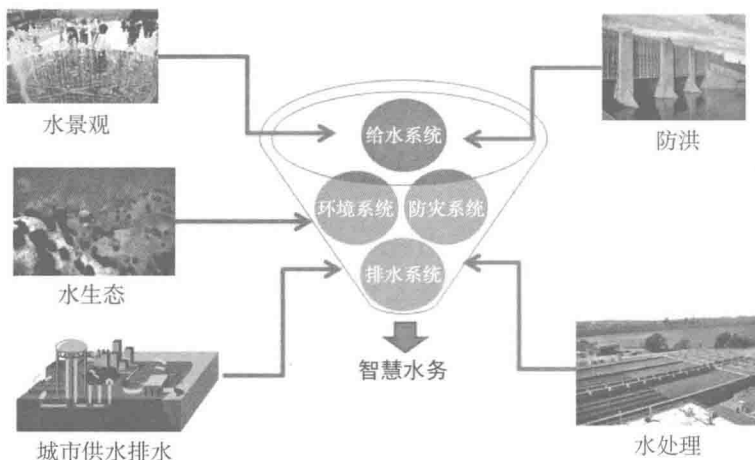


图 1-2 智慧水务涉及范围

智慧水务是通过数字采集器、无线网络、水质水压等在线监测设备实时感知城市供排水系统的运行状态,并采用可视化方式有机整合水务管理部门与供排水设施,形成“城市水务物联网”。通过智慧水务可将海量水务信息进行及时分析与处理,同时做出相应的辅助决策建议,以更加精细和动态的方式管理水务系统的整个生产、管理和服务流程,从而达到“智慧”的状态。

从世界智慧运转之道的三个重要维度来描述,智慧水务分为全面透彻的物联网层、全面联通的基础架构层和智能融合的应用层。

第一个维度(物联网):智慧水务需要更透彻地感应和度量世界的本质和变化。就是把传感器嵌入或装备到水源、供水系统、排水系统中,并且被普遍连接,形成所谓物联网,然后将物联网与现有的互联网整合起来,实现政府管理机构、企业和社团与水物理系统的整合。这一部分属于仪表、通信及自动化专业,对于企业它可以是一张私有物联网,对于政府等相关组织也可以构建一张公有物联网,有的专家将这一类物联网统称为水联网。

第二个维度(基础架构与应用):智慧水务将更加全面地互联互通。通过互联网的联通、数据的共享,打破信息孤岛。硬件基础平台是智慧水务的载体,是智慧水务正常运行的基础保障,主要包括硬件基础建设与网络安全建设两方面内容。高性能的基础硬件设施、畅通无阻的网络通信支撑了智慧水务的高效运行。应用集成平台架起了智慧水务业务系统信息共享的通道,使各业务系统协同运行,保证基础数据畅通无阻、业务流程无障碍流转,有效提升业务系统的运行效率,打破企业信息孤岛。

第三个维度(智能应用):智慧水务让所有的事务、流程以及运行方式都具有更深入的智能化,管理机构和企业获得更智能的洞察。智慧水务基于云计算,通过智能融合技术的应用实现对海量数据的存储、计算与分析,并引入综合集成法,通过人的“智慧”参与,大大提升决策支持的能力。

智慧水务构架如图 1-3 所示。



图 1-3 智慧水务构架

1.2.2 传统水务系统与智慧水务的区别

水务系统是一个比较庞大的概念。通常讲的水务系统是涵盖从源头到龙头又回到源头这个水循环的各个环节。其中每一环节都可以进行智慧化改造。第一个方面是关于水质的监控。之前的水质监控基本由人工完成,辅以少量的在线监测仪表。人工检测需要工作人员亲自去现场采样检测,而智慧水务则是充分利用传感技术来完成实时监控过程。也就是说,不再需要安排人员进行现场监控,安装在现场的传感器会将采集到的信息实时传送到调度中心。第二个方面是有关水处理,现在国内的水处理厂可能还需要很多工作人员,而一些西方发达国家大多都在用更加高端的设备,实现高度自动化和智能化。第三个方面是控制部分,比如管网输送,这个环节是目前问题比较多的一个环节,也是智慧水务十分重要的一环。以前的管网输送没有数字化这个概念,都是先施工,施工后留下一张图纸,对于有多少管道、这些管道用了多少年等问题,都没有记录在案。现在数字化管网已经在很多城市实现,一些问题也开始能够得以解决。比如水质的问题可以通过水在管道里的变化看出来。水的压力、供水能力等也能够有一个清晰的认识,而图纸也被电子地图所取代。通过信息化系统,可以做到对每一条管道信息以及不同管道之间的关系了如指掌。目前城市地下除了输配水管道以外还有其他管道,如排水管、电缆、通信光缆等。通过电子地图,工作人员坐在电脑前就可以很清晰地了解到这些管道之间的距离,以及某一条管道在什么位置、长度多少、已经用了多少年等,这些相关信息会非常容易得到。

1.2.3 建设智慧水务的必要性

1.2.3.1 智慧城市建设的要求

当前,以物联网、移动互联网、智能技术为代表的新一代信息技术正在带来第三次信息技术革命。信息技术正在与城市基础设施相融合、与城市的管理运行系统相融合、与市民的生活和企业的运行相融合,创造出原来难以想象的城市和生活新形态。智慧交通、智慧医疗、智慧社区、智慧政务、智慧水务等智慧新形态正在成为我们身边的一部分,智慧城市的时代已经到来。此外,发达国家城市现代化进程也验证了信息化发展走向智慧化的趋势,美国纽约在21世纪初将“更智能化的城市”作为城市信息化下一个十年计划的发展目标;2005年新加坡颁布了“2005—2015 智慧国计划(iN2015)”的信息技术十年发展目标。智慧水务关键技术如图1-4所示。

智慧水务作为智慧城市的重要组成部分,是体现城市管理智能化水平的重要标志之一,是水务行业管理与服务的重要支撑和保障,也是保民生的技术支撑手段。智慧水务关系到城市运行优化资源配置、政府职能提升、公共服务完善等各项任务能否顺利完成。智慧水务建设将以新技术应用带动水务信息化技术水平的全面提升,以重点应用系统带动信息化建设效益的发挥,为水务管理的精细化、智慧化提供信息化技术支撑。通过智慧水务的建设可以有效增强城市降雨、蒸发、地面径流、供输排水管道压力及水位、地下水位的监测能力,为

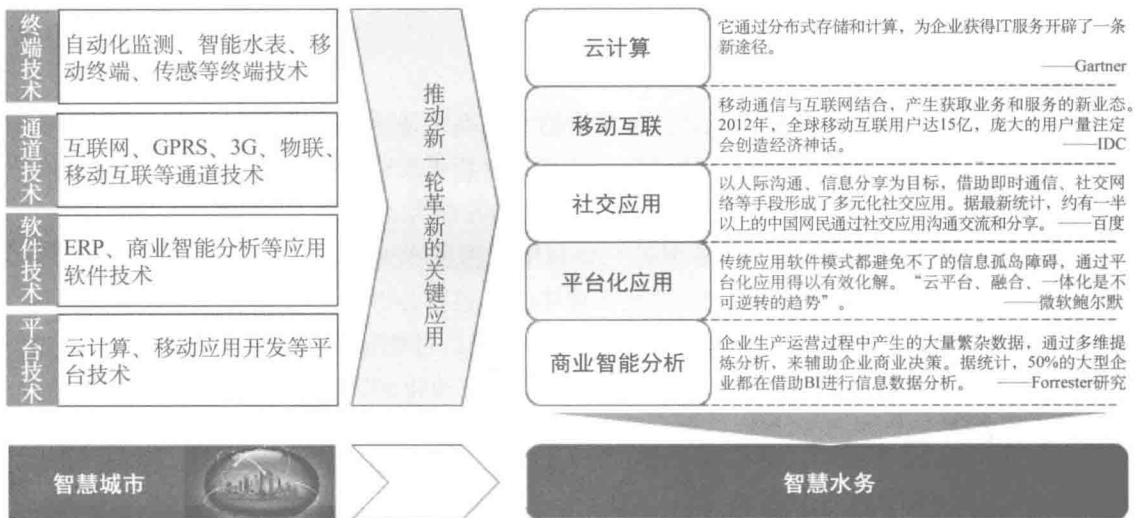


图 1-4 智慧水务关键技术

城市智慧化管理和科学决策提供第一手的准确信息，为城市水资源精细化管理提供可能。同时，借助智慧城市基础设施建设，特别是网络设施的完善和升级，也可以为智慧水务提供高带宽、全覆盖的通信服务，在进一步促进水务信息采集传输的同时，也提高了公共资源的共享程度，拓宽了信息资源的共享渠道。

1.2.3.2 水利现代化的必然选择

水利现代化是水利事业发展的趋势，也是我国产业优化升级和实现工业化、现代化的关键环节。在水利信息化促进水利现代化思想的指引下，我国水利信息化建设取得了瞩目的成绩，但在水利信息化建设过程中也出现了技术和体制上的问题，主要包括数据壁垒大量存在、智能应用程度偏低、业务协同形式简单等。因此，急需一种新的信息化发展模式来继续引导并帮助实现水利现代化建设。在这个背景下，智慧水务应运而生，其资源共享、业务协同、智能应用等建设理念能够较好地满足水利信息化在新形势下的发展要求，有助于克服传统水利信息建设遇到的诸多问题。另外，智慧水务较传统水利信息化建设的自动化控制水平将更高，能够有效实现河道、水库、泵站、供排水管网等的联动控制，从而为涉水系统的优化运行提供基础支持，因此智慧水务将会是水利现代化的必然选择。

1.2.3.3 最严格水资源管理的有力保障

水是生命之源、生产之要、生态之基，全面落实最严格水资源管理制度是破除水资源瓶颈限制的根本途径，是加快转变经济发展方式的战略举措，是保障国家粮食安全的关键环节，是加快推进生态文明建设的迫切需求。

最严格水资源管理制度对水资源开发利用控制、用水效率控制和水功能区限制纳污控制等都制定了明确的目标。在当前水资源刚性需求仍然巨大、水资源利用手段较为粗

放、水污染超标大量存在的情况下,必须通过建立智能化信息监测、处理分析、监督监管系统,以更全面的感知手段对关键指标进行自动化监测,并对这些数据进行深入分析,为管理人员提供更科学的决策支持服务,从而以量化的手段保障最严格水资源管理制度的落实。

1.2.3.4 生态文明建设的重要抓手

建设生态文明,是关系人民福祉、关乎民族未来的长远大计,必须把生态文明建设放在突出地位,融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程,努力建设美丽中国,实现中华民族永续发展。

水作为生态的一大控制性要素,其数量和质量是否能够满足生态需求是生态文明建设能否成功的关键。同时,生态文明建设是一个复杂的综合过程,需要多个部门的通力合作才能得以实现。借助智慧水务建设,构建水务部门与其他相关部门信息共享和业务协同机制,整合多方资源,有助于推进全方位、全领域、全社会的生态文明建设。因此智慧水务建设将成为生态文明建设的重要抓手。

1.2.3.5 服务型政府建设的重要内容

信息时代为服务型政府建设注入了新的概念,主要表现在主动服务、综合服务、个性服务等智能服务方面。这就要求政府部门集成各领域信息资源,通过新一代 IT 技术实现不同来源信息的整合与分析,并将有用的信息精准、快捷地送达不同的用户端。智慧水务建设作为水务部门信息化发展的主要方向,将以本部门信息集成和开发为重点,同时基于智慧城市建设的总体框架,为上级机构提供相应的原始或成果信息,连同其他部门共同建设统一的数据资源环境,支撑上层的智能服务与应用,必将成为服务型政府建设的重要内容。

1.2.4 智慧水务的前景

近年来,水安全事故层出不穷、水务管理成本持续上升,企业和其他组织广泛应用 IT 技术建立智慧水务的创新管理模式来帮助企业有效处理日益复杂的水务运营管理。智慧水务可以帮助水务企业实现以下管理目标:快捷地随时获取水质等可用信息;实现节水和节能目标;更好地管理遍布各处的给排水设施。

现代 IT 技术已具备满足行业需要的三项功能。

信息采集:计量、感知或检测水情以及那些现存的供排水设施和设备的维护状况,例如管道维修队伍可以在第一时间知道爆管事故的发生,维修队可以快速反应以减少水的漏损,同时也提高了操作效率。

平台化协同:不同角色的人可以从系统中获得需要的信息和共享数据,使他们协同地采取行动。例如通过共享各类属性的水的消费量信息,我们就可以按照水价构成更加精确地计算出实际水价。供水企业还可以应用相关资料和用水大户一起寻找节水的方法,以使客

户更满意。

智能分析:通过对水的相关数据进行历史分析和趋势分析,来获得创新能力的提升或操作流程的优化。例如通过现在和历史的水量数据可以建立用水量模型,而这个用水量模型又和人口增长的预测相关联,通过相关数据就可以对未来的用水需求有一个基本的预测。

通过构建智慧水务就可以有助于解决那些令水务管理者头痛的各种挑战,而且把水循环过程中的各个阶段都变得直观透明。智慧水务的解决方案可以帮助人们更好地利用水资源,帮助企业更有效地从事水务管理,它的应用前景描述如下:

准确评估水务管理的现状,找出管理方面实际存在的需要改进的问题,进一步识别出发展机遇并制定出实现的路径图。比如通过与行业标杆的对比,建立优胜者模型,可以让我们知道应该在哪里改进我们的服务。评估结果可以让我们更加明白在不同的情况,例如地理区域、天气或其他情形下,水务风险管理的战略性区域。

提供全方位生命周期的资产管理,增加资产设备及其状况的可视化透明程度,从而达到减少维护费用、使运营更顺畅的目的。通过资产设备管理延长资产的使用寿命,运营商就可以分阶段有计划地更换基础设施。可以优化维护维修业务,降低甚至部分消除业务费用。有目的地进行资产维护与维修工作,可实现“在故障发生前维修”的战略,提升服务质量。

整合各种水务相关数据,进行状态分析,制定解决预案报告官方机构,以便他们能够做出情报充分的决策。信息的透明可以使不同的使用者共享关键绩效指标(key performance indicator, KPI)、报告,下载带有各种视角信息的地图,同时分享各种具有洞察力的观点。

敏锐洞悉用水量的变化,识别出水价调整的机遇与建立筛选大水量用户的机制。在有的时段和严重缺水的地区,如何获取水量数据是节水的关键。

应用分析方法和优化技术帮助水务管理者改善日常工作。这些工具可以提前预计或识别出风险事件,然后提前做好应对和预案。实时监控水务系统可以提前发现那些可以预测的事件,然后做出更好的响应与改进服务。

支持企业执行政府标准和符合行业规范,保存好标准和规范要求的数据、日志和程序。良好的公司治理必须遵从各级政府制定的标准,这是现代企业的标志。

1.2.5 智慧水务的可行性分析

1.2.5.1 水利信息化基础坚实

近年来,我国水利信息化建设逐步深入,初步形成了由基础设施、应用系统和保障环境组成的水利信息化综合体系,有力推动了传统水利向现代水利、可持续发展水利转变,为智慧水务建设提供了坚实的基础。这主要表现在信息采集和网络设施逐步完善、水利业务应用系统开发逐步深入、水利信息资源开发利用逐步加强、水利信息安全体系逐步健全、水利信息化行业管理逐步强化 5 个方面。2011 年水利信息化重要建设成果见表 1-1。