

ICS 65.020.30

B 20

团 体 标 准

T/CAI XXX-2021

智慧水务管理信息系统 顶层设计指南

Top design guide of Smart Water Management Information
System

（征求意见稿）

2021-0X-X发布

2021-0X-0X 实施

杭州市科技合作促进会 发 布

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本指南为首次制订。本规范由杭州市科技合作促进会提出并归口。

本指南的某些内容可能涉及专利，本规范的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国农业国际合作促进会归口。

本文件起草单位：浙江千问科技有限公司、杭州佳迈科技有限公司、宁波图盛网络科技有限公司

本文件主要起草人：谭清端、欧志球、王伊薇、程素眉

在本指南实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料发邮件给归口单位杭州市科技合作促进会，以便修订时参考，邮箱：irobotinfo@qq.com

智慧水务管理信息系统 顶层设计指南

1 范围

本标准规定了智慧水务管理信息系统顶层设计的总体原则、基本过程及需求分析、总体设计、架构设计、实施路径规划的具体要求。

本标准适用于智慧水务管理信息系统的顶层设计，也可作为智慧城市其他方面的顶层设计指南。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

《智慧城市 数据融合 第1部分：概念模型》（GB/T 36625.1-2018）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

《智慧水务管理信息系统 基本术语》

4 总体原则

4.1 需要考虑的因素

结合“顶层设计、深度融合、统筹管理、全面提升”的总体工作要求，以提升管理水平、推进体制、机制创新为重点，以现有资源合理、高效整合、综合管理、全面提升为核心，提供了规划设计的智慧水务总体思路。

1、建立一个以视频监控、信息共享和基础资源为主要应用支撑，融合决策辅助、应急指挥、数字供水、在线处理等功能的智慧供水管理服务平台，通过此平台的应用，可使水务管理工作从以前的被动状态变为主动，从静态到动态，从无序到有序，从粗放变为精细。最后实现区域供水智能化。

2、对于整体化的设计理念下的供水管理，除了包括传统的给水工作外，还涵盖了许多细分化的行业和专业，特别是在整个管理层面，水务智慧化除了要承担更多关于业务管理精细化方面的责任、义务外，还需要积极采取措施将其原来的工作做好。

3、智慧供水顶层设计需要大量系统的需求调研与分析，又与供水实际相结合，本着长期发展脉络，最大限度地实现设计成果的长效性。另外，还需要积极、大胆地创新设计理念，善于突破信息化规划过程中的陈旧思想，使设计效能最大化发挥。

4.2 基本原则

智慧水务顶层设计应遵循以下基本原则：

整体性:智慧水务的总体规划，必须考虑集团各个层面对信息系统的需求。

一致性:应坚持信息系统的近期规划和未来中长期发展战略之间协调、一致的原则。

系统性:在集团管理信息化总体规划中必须正确规划集团所需要的应用系统，确定各应用系统之间的界限和相互联系，尤其要关注在不同阶段实施的应用系统之间的衔接关系，强调信息的高度集成，避免总体规划本身缺乏集成度和完整性。

扩展性:管理信息化建设不是一次性的、一成不变的,应当随着信息技术的发展、企业内外部环境的变化相应调整,总体规划必须具备标准型和较好的扩展性,在技术上保证在合理的时间内处于同行业领先水平,在应用上满足组织调整和业务流程变更的需求。

实用性:针对集团管理信息作规划,必须认理好信息技术先进性和实用性之间的关系,既不能因循守旧,成规,也不能贪大求洋,过分强调技术的先进性,而忽略其是否成熟、稳定。

4.3 规划期限

智慧水务顶层设计的规划期限一般以1年-3年为周期。

5 基本过程

5.1 整体描述

智慧水务顶层设计在明确智慧水务建设具体目标基础上,自顶向下将目标层层分解,对智慧水务的建设任务、总体架构、实施路径等进行设计。

智慧水务顶层设计基本过程可分为需求分析、总体设计、架构设计、实施路径设计四项活动。

开展总体设计、架构设计、实施路径设计三项活动的过程中,应针对上一项活动的输出内容进行检验并反馈。

5.2 各项活动的主要任务

5.2.1 需求分析

通过智慧城市中关于智慧水务的战略目标分析、水务行业现状调研分析、智慧水务现状评估、其他相关规划分析等方面的工作,梳理出政府、人民等主体对智慧水务的建设需求。

5.2.2 总体设计

在需求分析基础上,确定智慧水务建设的指导思想、基本原则、建设目标等内容,识别智慧水务管理信息系统建设任务,提出智慧水务管理信息系统建设总体架构。

5.2.3 架构设计

依据智慧水务建设需求和目标,从业务、数据、应用、基础设施、安全、产业六个维度和各维度之间关系出发,对业务架构、数据架构、应用架构、基础设施架构、安全体系、及产业发展体系进行设计。

5.2.4 实施路径设计

在前期阶段成果的基础上,依据智慧水务重点建设任务,提出智慧水务建设重点工程,并明确工程属性、目标任务、实施周期、成本效益、政府与社会资金、阶段建设目标等,设计各工程项目的建设运营模式、实施阶段计划和风险保障措施,确保智慧水务建设顺利推进。

6 需求分析

6.1 智慧水务发展战略与目标分析

6.1.1 分析方法

通过资料分析法、现场调研、召开部门座谈会、领导访谈以及专家访谈等方式,分析明确智慧水务发展战略。

6.1.2 分析内容

1、战略定位

分析智慧水务发展规划,明确智慧水务发展定位和目标,形成制定智慧水务发展目标的依据。

2、数字化愿景

分析水务自身对本地区开展数字化建设有哪些设想,重点解决哪些问题,明确智慧水务建设的整体目

标。

6.2 水务现状调研分析

近几年来随着我国经济及信息化建设的快速发展，城市化进程也随之不断推进，城市基础设施的建设也逐渐规范和完善。在我国，智慧水务的建设与发展大体上分为三个阶段。

水务1.0阶段，是以自动化控制为核心，目的在于工艺的优化以及生产效率的提高;水务2.0阶段，是以企业信息化为核心，将主力放在企业的资源管理、移动应用、算法应用等方面;水务3.0阶段，则是包括大数据、人工智能、区块链在内的综合应用，最终达到城市水务智慧化的状态。

目前，我国大约有600多个城市，2500多个县以及30 000多个行政建制镇，每个城成镇都有基本的给排水系统，大多数城市正处于水务建设与发展的信息化2.0阶段。2018年，我国水利信息自动采集和水利信息网络基本覆盖全国，水务日常工作基本实现信息化，随着线上数据的快速增长，应用系统数量增加，水务信息化阶段逐渐完善。目前我国水务建设正从信息化2.0阶段迈向智慧化3.0阶段。

目前，城市智慧水务在全国各大城镇均有不同程度的普及。七京构建的“4511”水务信息化综合体系包含4大监测体系、5大控制体系、1个水务数据中心、1个业务应用体系，目前已实现北京市涉水事务全网“智慧化”;上海建设的智能水网包括智慧河网、智能供水以及智能防汛，建立上海水务大数据中心，以满足人民高质量生活水平的需求，实现可持续发展171;广州水务中心为解决水务行业数据分散问题，提出“四个面相”解决方案，实现了水务信息在各个层面上的集中管理与实时共享，整合各地区水务数据，提高政府服务水平;深圳市作为国家创新型城市，紧跟水务信息化建设的步伐，结合自身水务管理信息化的需要，通过构建“1+3+N”的应月体系框架，全面提升水务工作运行与管理水平。

6.3 智慧水务现状评估

按照《智慧水务评价指标体系研究报告》明确适用于本地区的智慧水务评价指标体系，并进一步开展智慧水务建设现状评估。

6.4 智慧水务建设需求分析

按照《智慧水务评价指标体系研究报告》明确适用于本地区的智慧水务评价指标体系，并进一步开展智慧水务建设现状评估。

6.4.1

基于智慧城市发展战略与目标、水务现状调研分析及现状评估和其他相关规划等维度，明确提出智慧水务建设需求。

6.4.2

智慧水务建设需求分析包括但不限于以下内容：

- a) 目标分析;
- b) 用户分析;
- c) 业务需求分析;
- d) 系统功能需求分析;
- e) 信息资源需求分析;
- f) 信息共享和业务协同需求分析;
- g) 基础设施建设需求分析;
- h) 性能需求分析;
- i) 安全需求分析;
- j) 接口需求分析。

7 总体设计

7.1 总则

7.1.1

总体设计以智慧水务建设需求为依据。

7.1.2

总体设计包括智慧水务建设的指导思想、基本原则、建设目标、总体架构等方面的设计。

7.2 指导思想与基本原则

7.2.1

结合水务现状及智慧水务建设需求，从智慧水务的理论支撑基础、主要建设方向和目标等方面提出智慧水务建设的指导思想。

7.2.2

以解决水务问题为出发点，围绕水务基础设施建设、城市发展模式转变等方面的基础条件及实际需求，确定智慧水务建设的基本原则。

7.3 建设目标

7.3.1

建设目标宜分为总体目标、细分目标、阶段目标。

7.3.2

阶段目标宜明确各个阶段的主要任务、建设内容、建设成果。

7.3.3

建设目标的设计宜考虑以下基本要求：

- a) 建设目标应是明确的； b) 建设目标应是可衡量的； c) 建设目标应是可达成的；
- d) 建设目标应与乡村自身的数字化发展设想相一致； e) 建设目标应与其他乡村规划目标具有一致性；
- f) 建设目标应具有明确的时限。

7.3.4

在智慧水务建设过程中，宜根据实际建设情况对阶段目标实时进行调整。

7.4 总体架构

7.4.1

智慧水务总体架构宜包括业务架构、数据架构、应用架构、基础设施架构、安全体系、标准体系、产业发展体系等设计内容，如“下图二”。

7.4.2

根据智慧水务建设的总体目标，依据“资源统筹、数据共享、业务协同”的方式，从数字应用、数据及服务融合、计算与存储、网络通信、物联感知、建设管理、安全保障、运维管理等多维角度设计智慧水务总体架构。

7.4.3

总体架构宜从技术实现的角度，以结构化的形式展现智慧水务发展愿景。

8 架构设计

8.1 业务架构

8.1.1

宜考虑本地区的战略定位和目标、经济与产业发展、自然环境和人文条件等因素，制定出符合本地区特色的业务架构。

8.1.2

依据智慧水务建设的业务需求，分析业务提供方、业务服务对象、业务服务渠道等多方面因素，梳理、构建形成智慧水务的业务架构。

8.1.3

业务架构一般为多级结构，宜从乡村功能多样性、政府职能、行业领域划分等维度进行层层细化与分解。业务架构示例参见附录表。

8.2 数据架构

通过数据和服务融合支撑，承载业务中的相关应用，提供应用所需的各种服务，为构建上层应用提供支撑，具有重要的承上启下的作用。

8.2.1

宜考虑本地区的战略定位和目标、经济与产业发展、自然环境和人文条件等因素，制定出符合本地区特色的业务架构。

8.2.2

在分析城市数据资源、相关角色、数据应用支撑和工具、政策法规和监督机制等数据共享环境和乡村数据共享目标基础上，开展智慧水务数据架构的设计

数据架构设计的内容包括但不限于：

- a) 数据资源框架：对来自不同应用领域、不同形态的数据进行整理、分类和分层；
- b) 数据服务：包括数据采集、预处理、存储、管理、共享交换、建模、分析挖掘、可视化等服务；
- c) 数据治理：包括数据治理的战略、相关组织架构、数据治理域和数据治理过程等。

8.3 应用架构

8.3.1

依据现有应用系统建设现状和需求分析，结合乡村业务架构及数据架构要求等，对应用系统功能模块、系统接口进行规划和设计。

8.3.2

应用系统功能模块的设计应明确各应用系统的建设目标、建设内容、系统主要功能等，应明确需要新建或改建的系统，识别可重用或者共用的系统及系统模块，提出统筹建设要求。

8.3.3

应用系统接口的设计应明确系统、节点、数据交互关系。

8.4 基础设施架构

依据智慧水务基础设施建设现状，结合应用架构的设计，识别可重用或者共用的基础设施，提出新建或改建的基础设施，依据“资源统筹、数据共享、业务协同”的原则，设计开放、面向服务的基础设施架构。

8.5 安全体系

安全技术体系应是整个信息安全体系框架的基础，应包括数据安全、系统安全和物理安全等。

8.5.1 数据安全

1) 数据保密性

数据不得被非授权人员获取或被获取也不能被破解，采用数据访问控制、数据存储和传输加等技术措施实现。

2) 数据完整性

数据不得被未授权的篡改或在篡改后能够被迅速发现，采用数据操作权限、数字签名、数据监控与审计等技术措施实现：

3) 数据可用性

保证数据能被授权者正常使用，不得因为数据损坏而获取不到信息，采用数据备份、数据恢复、异地灾备等技术措施实现。

8.5.2 系统安全

1) 应用安全

应用安全应保障应用程序使用过程和结果的安全，通过身份鉴别、访问控制、安全审计等功能和配置部署，达到安全防护目标。同时应用系统的程序缺陷、错误信息可能会导致严重的安全漏洞，可通过源代码安全审计来保证程序安全性。

2) 平台安全

平台安全应支撑应用系统运行的各类平台的安全，包括操作系统、数据库、开发平台等。

3) 基础设施安全

8.5.3 物理安全

物理安全应保护计算机网络设备、设施以及其他媒体免遭地震、火灾、水灾等环境事故以及人为操作失误或错误及各种计算机犯罪行为导致的破坏过程，应包括机房安全、设施安全和动力安全等方面。

1) 网络安全

网络安全应以网络安全架构为主体，并在此基础上结合相应的网络设备、安全设备和系统软硬件进行安全部署和配置，应包括安全区域划分、边界安全防护、网络访问控制等方面。

2) 通信安全

通信安全应建立在信号层面的安全，不得涉及具体的数据信息内容，可为信息的正确、可靠传输提供了物理保障。应包括通信线路安全、通信完整性、通信保密性等内容。

9 实施路径规划

9.1 主要任务和重点工程

9.1.1

从智慧水务建设目标出发，依据系统论和结构分析等方法论基础，结合总体设计和架构设计的内容，提出智慧建设的主要任务和重点工程。

9.1.2

智慧水务建设主要任务宜依据业务架构划分方法，从政府部门工作角度展开描述。应根据产业发展需求和资源禀赋，区分各项任务的轻重缓急。

9.1.3

重大工程的设计宜明确以下内容：

a) 建设目标：宜提出明确的、量化的工程目标；

b) 建设内容及规模：明确工程的建设内容、建设模式、建设周期、资金估算、负责单位等。

9.2 运营模式

9.2.1

常见的智慧水务运营模式包括：政府投资建设政府运营、政府投资建设企业运营、企业投资建设企业运营、合伙投资建设企业运营。

9.2.2

宜通过对水务行业的投融资渠道与主体、市场能力、产业链、项目资金来源、财政承受能力、使用需求、市场化程度、回报机制、风险管理等多个维度进行定性定量分析，提出智慧水务运营模式建议，明确不同角色的职责分工、投融资方式及运营方式。

9.3 实施阶段

9.3.1

宜通过分析现状与智慧水务目标的差距，提出有效的、可操作的过渡路径。

9.3.2

基于智慧水务建设阶段目标，宜按照项目与业务的依赖程度、紧迫程度以及难易程度等，明确各阶段实施计划、目标、任务等。

9.4 保障措施

针对保障措施，智慧水务顶层设计涉及的内容包括但不限于：

a) 组织保障：应针对智慧水务建设的组织架构、决策主体、责任主体、监管主体和考核主体等方面提供意见和建议；以“资源统筹、数据共享、业务协同”为目标，明确建设管控思路；

T/CAI xxx-2021

针对网络设备、安全等方面，提供运行维护措施。

b) 政策保障：应针对相关法律法规、政策文件和标准规范的建立和完善提供指导和建议。

c) 人才保障：应针对智慧水务发展目标和建设内容，提供人才保障方面的建议。d) 资金保障：应针对智慧水务相关建设内容，提出资金保障方面的建议。