住房和城乡建设部备案号：J×××××-20\*\* **DB**

**重庆市工程建设标准**

**DBJ50/T-×××-20\*\***

**智慧排水管网技术标准**

**Technical Standard for Intelligent Drainage Pipe**

**（征求意见稿）**

**20\*\*-\*\*-发布 20\*\*-\*\*-\*\*实施**

**重庆市住房和城乡建设委员会 发布**

**重庆市工程建设标准**

**智慧排水管网技术标准**

**Technical Standard for** **Intelligent Drainage Pipe**

**DBJ50/T-xxx-20**XX

主编单位：重庆设计集团有限公司市政设计研究院

批准部门：重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期：20XX年XX月XX日

**前言**

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达2022年度重庆市工程建设标准制定修订项目立项计划的通知》（渝建[2022]32号）文件要求，标准编制组经深入调查研究，认真总结工程实践经验，参考有关国家标准，并在广泛充分征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要技术内容是：1.总则；2.术语和符号；3.基本规定；4.体系架构；5.系统建设；6.数据资源与模型构建；7.业务应用；8.验收与检测；9.安全与运行管理。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理，重庆设计集团有限公司市政设计研究院负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中，请各单位注意收集资料，总结经验，并将有关意见和建议反馈给重庆设计集团有限公司市政设计研究院《智慧排水管网技术标准》编制组（地址：重庆市渝北区和孝路183号1号楼，邮编：401120）。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主编单位：重庆设计集团有限公司市政设计研究院

参编单位：

主要起草人：

审查专家：

**目 次**

[1 总 则 1](#_Toc170289988)

[2 术语和符号 2](#_Toc170289989)

[2.1 术 语 2](#_Toc170289990)

[2.2 代 号 4](#_Toc170289991)

[3 基本规定 6](#_Toc170289992)

[4 体系架构 7](#_Toc170289993)

[4.1 一般规定 7](#_Toc170289994)

[4.2 技术架构 7](#_Toc170289995)

[5 系统建设 11](#_Toc170289996)

[5.1 一般规定 11](#_Toc170289997)

[5.2 在线监测 12](#_Toc170289998)

[5.3 基础设施 21](#_Toc170289999)

[5.4 平台支撑 22](#_Toc170290000)

[6 数据资源与模型构建 27](#_Toc170290001)

[6.1 一般规定 27](#_Toc170290002)

[6.2 数据资源 27](#_Toc170290003)

[6.3 模型构建 29](#_Toc170290004)

[7 业务应用 33](#_Toc170290005)

[7.1 一般规定 33](#_Toc170290006)

[7.2 排水设施一张图系统 33](#_Toc170290007)

[7.3 在线监测一张网系统 34](#_Toc170290008)

[7.4 排水管网健康评估系统 35](#_Toc170290009)

[7.5 规划建设管理系统 36](#_Toc170290010)

[7.6 运行维护管理系统 37](#_Toc170290011)

[7.7 城市内涝治理系统 37](#_Toc170290012)

[7.8 行政管理系统 38](#_Toc170290013)

[7.9 政策标准管理系统 39](#_Toc170290014)

[8 验收与检测 40](#_Toc170290015)

[8.1 一般规定 40](#_Toc170290016)

[8.2 验收组织与程序 40](#_Toc170290017)

[8.3 检查与测试 41](#_Toc170290018)

[9 安全与运行管理 42](#_Toc170290019)

[9.1 一般规定 42](#_Toc170290020)

[9.2 安全管理 42](#_Toc170290021)

[9.3 运行管理 43](#_Toc170290022)

[本规程用词说明 45](#_Toc170290023)

[引用标准名录 46](#_Toc170290024)

[条文说明 48](#_Toc170290025)

**Contents**

[1 General principles 1](#_Toc166056362)

[2 Terms and symbols 2](#_Toc166056363)

[2.1 Terminology 2](#_Toc166056364)

[2.2 Codenames 4](#_Toc166056365)

[3 Basic provision 6](#_Toc166056366)

[4 Architecture 7](#_Toc166056367)

[4.1 General provision 7](#_Toc166056368)

[4.2 Technical architecture 7](#_Toc166056370)

[5 System construction 11](#_Toc166056371)

[5.1 General provision 11](#_Toc166056372)

[5.2 Online monitoring 12](#_Toc166056373)

[5.3 Infrastructure construction 21](#_Toc166056374)

[5.4 Platform Support 22](#_Toc166056375)

[6 Data resources and model construction 27](#_Toc166056376)

[6.1 General provision 27](#_Toc166056372)

[6.2 Data resources 27](#_Toc166056377)

[6.3 Model construction 29](#_Toc166056378)

[7 Business applications 33](#_Toc166056379)

[7.1 General provision 33](#_Toc166056380)

[7.2 Integrated mapping system for drainage facilities 33](#_Toc166056381)

[7.3 Integrated online monitoring network system 34](#_Toc166056382)

[7.4 Drainage pipeline network health assessment system 35](#_Toc166056383)

[7.5 Planning and construction management system 36](#_Toc166056384)

[7.6 Operations and maintenance management system 37](#_Toc166056385)

[7.7 Urban waterlogging control system 37](#_Toc166056386)

[7.8 Administrative management system 38](#_Toc166056387)

[7.9 Policy and standard management system 39](#_Toc166056388)

[8 Acceptance inspection and testing 40](#_Toc166056389)

[8.1 General provision 40](#_Toc166056390)

[8.2 Acceptance organization and procedure 40](#_Toc166056391)

[8.3 Inspection and testing 41](#_Toc166056392)

[9 Safety and operations management 42](#_Toc166056393)

[9.1 General provision 42](#_Toc166056394)

[9.2 Safety management 42](#_Toc166056395)

[9.3 Operations management 43](#_Toc166056396)

[Explanation of wording in this standard 45](#_Toc166056397)

[List of Reference Standards 46](#_Toc166056398)

[Explanation of clauses 48](#_Toc166056399)

# 总 则

### **1.0.1**为规范智慧排水管网规划、设计、建设、验收与运维等工作，统一技术标准，保证智慧排水管网建设安全可靠、技术先进、经济合理，充分发挥智慧排水管网的作用，制定本标准。

### **1.0.2** 本标准适用于重庆市智慧排水管网的规划、设计、建设、验收及运维。

### **1.0.3**智慧排水管网项目应结合各单位业务与现有信息化基础条件，做到合理设计、科学实施、严格验收和安全运维。

***条文说明：****智慧排水管网的服务对象包括排水行业主管部门、生态环境保护部门、应急管理部门、城镇排水运营企业、排水户等。*

### **1.0.4**智慧排水管网建设应基于城市排水管网测绘数据，充分整合城市排水管网现有信息资源，综合运用GIS、在线监测、大数据、物联网、云计算、移动互联、人工智能、数字模型等先进技术手段，实现可维护、可运行、可扩展。

***条文说明：****各单位业务需求、信息化基础均有所差异，建设智慧排水管网项目，应结合自身实际，充分运用现有资源，综合应用GIS、物联网、大数据、云计算等新一代信息技术，做到合理规划设计、经济可行。对于已实施的项目，应建立科学、严格的验收标准，达到智能化要求，进一步提升管理水平，实现安全运维。*

### **1.0.5**智慧排水管网建设除应执行本标准的规定外，还应符合现行国家、行业有关标准的规定及重庆市的有关管理和技术规定。

# 术语和代号

## 术 语

### 智慧排水管网 Intelligent Drainage Pipe

以排水管网设施和动态感知监测信息为基础，利用地理信息系统（GIS）、城市信息模型（CIM）、建筑信息模型（BIM）、管网水力模型、物联网、云计算、大数据、人工智能等专业模型和信息技术，全面感知城市排水管网及配套设施的运行状态，最终形成支撑污水收集与输送、排水（雨水）防涝等各项业务单元运行管理、决策分析与应急调度于一体的智慧化信息系统。

### 固定监测 Permanent Monitoring

同一监测设备长期安装在同一监测点位进行的监测。

### 轮换监测 Alternate Monitoring

同一监测设备在不同监测点位进行的间隔交替监测。

### 临时监测 Temporary Monitoring

同一监测设备在同一监测点位进行的短期监测。

### 速度-面积法 Velocity-Area Method

通过测量过流断面平均流速和过流断面面积来计算过流断面流量的方法。

### 基础设施 Data Center Infrastructure

基础设施包括服务器资源、基础软件、通讯网络和辅助设施，是数据服务中心运行基础和系统可靠运行的重要保障。

### 基础通信运营商 Telecommunications Operators

是指提供[固定电话](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%BA%E5%AE%9A%E7%94%B5%E8%AF%9D/2493137?fromModule=lemma_inlink)、[移动电话](https://baike.baidu.com/item/%E7%A7%BB%E5%8A%A8%E7%94%B5%E8%AF%9D/896790?fromModule=lemma_inlink)和[互联网接入](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%92%E8%81%94%E7%BD%91%E6%8E%A5%E5%85%A5/9492126?fromModule=lemma_inlink)的通信服务公司 。中国四大电信运营商分别是[中国电信](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E7%94%B5%E4%BF%A1/138709?fromModule=lemma_inlink)、[中国移动](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E7%A7%BB%E5%8A%A8/237216?fromModule=lemma_inlink)、[中国联通](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E8%81%94%E9%80%9A/194673?fromModule=lemma_inlink)、[中国广电](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%B9%BF%E7%94%B5/23547708?fromModule=lemma_inlink)。

### 离线模型 Offline Model

指部署在计算机等客户端上，具备数据手动更新、仿真计算功能的管网模型，包括静态模型和动态模型。

### 在线模型 Online Model

部署在互联网上，具备数据自动更新、定时自动仿真计算功能的管网模型。

### 静态数据 Static Data

指排水管网拓扑结构、汇流区、地形数据等信息，该部分数据作为拓扑和属性纳入模型中。

### 动态数据 Dynamic Data

指排水流量、水压、水质等监测运行数据，该部分数据作为模型的控制数据或用于参数率定。

### 模型测试Model Test

对模型构成要素的空间分布和拓扑结构进行核实，及对模型计算的稳定性进行评判的过程。

### 参数率定 Parameter Calibration

合理调整模型参数使模型模拟结果与实测数据相吻合的过程。

### 模型验证 Model Validation

根据独立于参数率定选用的实测数据检查模型准确性的过程。

### 排水设施一张图 A Map of Drainage Facilities

以城市排水管网精细化普查成果为基础，结合地理信息系统（GIS）、城市信息模型（CIM）、建筑信息模型（BIM）、水力模型等技术，将排水管网、污水处理设施、调蓄设施、泵站、溢流口、河流等城市排水要素进行监控、分析、展示的可视化系统。

### 在线监测一张网 A Map of Online Monitoring Instrument

通过流量、液位、雨量、气体等在线监测设备，对排水设施运行状态进行在线信息采集、监测、预警，结合排水设施一张图实现在线监测数据可视化分析系统。

### 排水管网健康评估 Health Assessment of Drainage Pipeline

对排水管网的结构性缺陷、功能性缺陷、雨污混错接、合流制溢流、高水位运行等进行分析，以反映排水管网运行健康状况。

### 排水管网精细化普查 Detail Survey of Drainage Pipeline

运用排水管道探测、检测工具，摸清城市排水管网及附属设施空间属性、结构性缺陷、功能性缺陷、错接混接情况。排水管网及附属设施空间属性信息包括位置、管径、高程、流向等，结构性、功能性缺陷信息包括缺陷类型、位置、数量和状况等，错接混接情况包括混接点位置（含隐蔽接入点）、混接处流量、水质、混接类型、混接程度等。

### 一级污水主干管 Primary Main Sewer

与城市生活污水处理厂相连接的承接两条或两条以上干管来水的一级污水干管及其配套检查井、沉砂井、溢流排口、应急排放口、接入井、通气设施等设施。

### 二级污水干管 Main Sewer

连接一级污水主干管和污水支管的污水管道，常沿市政道路、沿河岸线敷设。

### 污水主干管接入口 Access Entry of Sewage Main Pipe

城市污水处理厂配套一级污水主干管的二级污水干管的接入口。

### 应用平台 Application Platform

应用平台是一个综合性软件环境，旨在支持应用程序的开发、部署、管理和维护。包括数据平台、业务平台和模型平台。应用平台的目标是提供一个集成的解决方案，推动应用开发和运营的效率，同时支持跨平台兼容性、安全性和合规性，为企业和开发者提供全面的工具和资源。

### 数据平台 Data Platform

数据平台是一种综合性系统，旨在支持企业对数据采集、数据清洗、数据存储、数据分析挖掘、数据可视化、数据安全等数据需求。数据平台提供了一系列工具和服务，以便组织可以更有效地收集、存储和利用其数据资产。

### 业务平台 Business Platform

业务平台是一种综合性系统，抽象出业务领域的基本要素、核心概念、核心对象、核心价值。提炼出有限的业务组件，并对业务组件进行持续优化。通过对业务组件的编排来实现业务需求。通过数据的集成和共享，优化工作流程。

### 模型平台 Modeling Platform

模型平台是一种综合性系统，模型平台提供模型开发工具，简化模型构建、训练和优化过程，同时支持模型的轻松部署和与其他系统的集成。模型平台确保对模型的追踪和演化具有高度可视性，同时提供监控和性能优化工具，以保障模型在生产环境中的运行。

## 代 号

GIS ——地理信息系统（Geographic Information System）

VPS —— 虚拟专用服务器（Virtual Private Server）

CPU —— 中央处理器（Central Processing Unit）

GPU —— 图形处理器（Graphics Processing Unit）

IPS —— 入侵防御系统（Intrusion Prevention System）

IDS —— 入侵检测系统（Intrusion Detection System）

IP —— IP地址（Internet Protocol Address）

UPS —— 不间断电源（Uninterruptible Power Supply）

COD——化学需氧量（Chemical Oxygen Demand）

BOD——生化需氧量（Biochemical Oxygen Demand）

# 基本规定

### **3.0.1** 排水管网要素应根据现行国家标准《城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范》GB/T 51187的相关规定进行统一的信息化入库，实现排水管网要素的信息化管理。

***条文说明：****现行国家标准《城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范》GB/T 51187规定了包括排水管网在内的城市排水防涝设施数据规范，为智慧排水管网的数据采集提供依据。*

### **3.0.2** 智慧排水管网系统应满足对管网运行状态进行在线监测、预警、运维分析、业务管理等要求。

***条文说明：****本条文规定了智慧排水管网建设的目标，符合现行国家标准《智能管网系统 第1部分：总则》GB/T 41004.1第6.1.1条相关规定。*

### **3.0.3** 智慧排水管网技术架构应符合“数字重庆”建设和智慧城市建设的要求，实现跨部门系统互联互通、数据交换共享、业务流程协同。

***条文说明：****智慧排水是智慧城市建设的重要组成部分，建立共享的数据资源和智能集约的平台支撑体系，共同推动“数字重庆”的建设。*

### **3.0.4** 智慧排水管网建设应具有规范性、先进性、适用性、安全性、可扩展性、兼容性及经济性。

***条文说明：****本条文规定了智慧排水管网系统建设的原则。规范性是指系统建设应有统一标准，避免因技术差异和管理不当导致的建设质量问题和安全隐患。先进性是指智慧管网建设应充分考虑新一代信息技术的应用，符合应用发展的趋势。适用性是指应充分考虑排水管网单位业务现状、智慧化建设现状、管理现状和服务现状进行建设。安全性是指系统建设要满足信息安全（包括环境安全、网络安全、系统安全、数据安全），建立安全保障体系。可扩展性是指系统的建设可支撑后续业务的灵活开展和快速接入。兼容性是指系统建设应注重软硬件的兼容性，能够实现数据共享和业务协同。经济性是指应充分应用现有资源来进行升级或优化，而不过度追求先进性导致经济压力过大。*

### **3.0.5** 智慧排水管网建设应立足于既有基础，结合服务对象、服务需求和建设目标开展建设。

### **3.0.6** 智慧排水管网安全管理应符合网络安全等级保护相关规定，信息安全应与智慧排水管网系统同步规划、同步建设和同步运行。

# 体系架构

## 一般规定

### 智慧排水管网系统宜在市级、区级排水管网规划阶段与主体设施统筹规划，分步实施。

### 建设单位在智慧排水管网方案设计阶段应对现有资源进行评估，充分利用市级、区级已建成的各类软、硬件及平台资源，不满足需求时可另行建设。

### 建设单位宜根据自身需求进行智慧排水管网的全部或部分内容建设，可适当预留未来发展的空间。

### 区域内的排水管网涉及到多个运营主体时，宜由上级部门或行业主管部门统筹智慧排水管网的建设。

## 技术架构

### 智慧排水管网技术架构由五层三体系组成，五层包括用户层、业务应用层、平台支撑层、基础设施层、感知层；三体系包括安全保障体系、标准体系、运行管理体系。



***条文说明：****智慧排水管网技术架构五层之间互相关联、互相依赖。感知层的作用是将获取的各种排水管网系统信息转换为数据流，基础设施层的作用是为数据流转、数据存储、数据安全、数据分析及智慧排水管网的附属设施等提供必要的基础设施，平台支撑层的作用是通过数据分析、模型计算等为业务应用提供有价值的服务和支撑，业务应用层的作用是通过各种数字化、智能化应用，实现对排水管网业务智慧化管理与控制。用户层为智慧排水管网具体服务对象，包括排水行业主管部门、生态环境保护部门、应急管理部门、城镇排水运营企业、排水户等。三体系是智慧排水管网正常运行的保障。*

### 感知层应通过精细化普查实现对排水管网的静态感知，通过在线监测实现对排水管网的动态感知，通过排水管网实际运行过程中的各类异常事件感知，对排水管网的静态设施和在线监测的合理性及完整性提供评估依据。

***条文说明：****感知层是智慧排水管网系统的核心，利用各种感知设备和传感器网络，实现对城市范围内排水设施和水环境的智能感知。这包括对排水管道、水泵站、污水处理设施等的识别、信息采集、监测和控制。智慧排水管网不同业务应用对感知监测的需求不同，应对感知监测需求进行全面分析，合理选择监测位置、监测指标，在满足业务应用需求的前提下避免不必要的感知设备建设。增加运行过程记录中的异常事件感知，通过结果导向进一步去评估排水管网的管径是否合理，是否有淤堵，在线监测的点位设置是否合理，是否有疏漏，对感知层进行完善提供支撑。*

### 基础设施层应提供必要的服务器资源、基础软件、通讯网络、辅助设施等必要的基础环境和服务。

***条文说明：****基础设施层是智慧排水管网各类信息的最终承载者，为各类信息提供网络、存储等基础环境和有效、可靠的信息传输服务通道。*

### 平台支撑层应构建支撑业务应用的数据平台、模型平台、业务平台等。数据平台应提供数据采集、清洗、存储、分析挖掘、可视化等功能，并保证数据安全。模型平台应支持模型的部署和与其他系统的集成，宜具备版本控制和管理功能，提供监控和性能优化工具。业务平台管理排水管网的综合业务，提供业务组件、用户界面、统一认证和开放的扩展接口。

***条文说明：****平台支撑层是系统的枢纽，连接系统上下层，为业务应用提供数据服务、模型服务等。*

### 业务应用层为用户提供包括但不限于排水设施一张图、在线监测一张网、管网健康评估、规划建设管理、运行维护管理、城市内涝治理、行政管理、政策标准管理等应用。

***条文说明：****业务应用层是建立在感知层、基础设施层和平台支撑层之上，针对排水管理和全生命周期管理需求而设计的智能应用和应用整合平台，向政府、企业、公众等各种用户提供全方位的信息化应用和服务。*

### 用户层的主要服务对象包括排水行业主管部门、生态环境保护部门、应急管理部门、城镇排水运营企业、排水户、社会公众等。

***条文说明：****用户层是指在一个系统或应用中，直接使用系统或应用功能的个体或群体。在智慧排水系统中，用户层指的是直接使用智慧排水应用的个人、组织或机构，包括水务行政监管单位、水务运营单位以及社会公众等。用户层是智慧排水系统中与最终用户直接交互的部分，其功能需考虑不同的服务对象、不同的应用层次。*

### 用户可通过中心大屏、PC电脑和移动端实现对业务应用层的交互。

### 应建立安全保障体系，保障智慧排水管网的数据和系统安全。

***条文说明：****完善的安全保障体系可以防止智慧排水管网平台遭受黑客攻击、数据泄漏等安全风险，确保智慧排水管网系统的稳定性和可靠性。*

### 安全保障体系包括身份验证与访问控制、网络和通信安全、数据保护与加密、系统漏洞管理等，以确保安全生产得到保障。

***条文说明：****智慧排水系统的安全保障体系应参考现行国家标准《信息安全技术 智慧城市安全体系框架》GB/T 37971的智慧城市安全体系框架并结合排水业务的行业特点和管理需求建设。*

### 标准体系包括基础标准、技术标准、数据标准、建设与运营标准、信息安全标准

***条文说明：****基础标准包括总体架构、专业术语；技术标准包括在线监测技术、模型技术、数字孪生技术等方面；数据标准包括数据的共享交换、数据访问、接口与服务等方面；建设与运营标准包括建设管理、验收要求、运行维护管理、评价等方面；信息安全标准包括安全级别、身份鉴定、访问控制等方面。*

### 应建立智慧排水管网运行管理体系，确保系统的稳定运行、高效管理以及长期可持续性。

***条文说明：****运行管理体系可以实现对智慧排水管网基础设施及平台的集中管理和维护，进而提高平台运行效率和稳定性，并降低平台的运行维护成本。建设有效的监控和维护机制、科学的管理制度和流程，能够适应未来的发展和变化，确保系统能够持续稳定地运行和迭代。*

# 系统建设

## 一般规定

### 智慧排水管网系统建设应结合用户需求进行建设内容划分，具体建设内容包括但不限于在线监测、基础设施、支撑平台、业务应用、保障体系的建设。

### 智慧排水管网系统建设前应对排水管网开展精细化普查，或收集已有排水管网精细化普查数据。

***条文说明：****根据2019年10月重庆市住建委印发的《城镇排水管网精细化普查成果检查验收指南》（渝建〔2019〕424号）文件要求，排水管网精细化普查数据包括排水管网空间属性数据、排水管网检测数据、排水管网错接混接数据及污水系统图等。排水管网空间属性数据包括管网探测CAD图和管网属性表；排水管网检测数据包括管网检测CAD图、检测调查表、排水管道沉积状况断面CAD图、其他成果文件；排水管网错接混接数据包括管网混接CAD图、混接点调查Excel表；污水系统图包括城镇污水系统图和污水处理设施信息表。*

### 在线监测包括对污水处理厂前、一级污水主干管、行政交界处、入河起终点、合流溢流口、污水提升泵站、倒虹管前后检查井、低洼易涝点、河湖排水口等排水设施的在线监测。

### 在线监测应结合重庆山地城市排水系统特点，因地制宜编制排水管网监测方案。

***条文说明：****重庆山地城市排水管网系统具有管道坡度大、水流速度大、埋深大、跌水多等特点，导致排水管网监测较平原城市难度大。在开展排水管网监测前应结合重庆山地城市排水系统特点制定详细的监测方案。*

### 在线监测应采用在线监测方式，宜根据需要选择人工采样方式进行辅助监测。

### 在线监测可采用固定监测、轮换监测、临时监测的形式，监测实施可视情况采用分阶段实施、逐级加密的方式开展。

***条文说明：****固定监测指设备长期安装在监测点位上进行监测；轮换监测指同一台设备在不同监测点位上轮换进行监测；临时监测指在一个监测点位上进行短期监测。在监测实施过程中，可先进行临时监测和轮换监测，掌握各监测点位的排水运行规律，然后再根据实测数据选择关键点位开展固定监测，从而减低成本。*

### 基础设施可采用自建、租用等形式，具备条件时应优先选择已经建设的公共资源。基础设施建设选用的硬件设备、软件系统应安全可靠，符合国家政策法规和相关标准的要求，具有有效的证书或文件。

***条文说明：****公共资源是行政部门、企业已经统一规划、建设的基础设施，可以面向符合条件的系统建设提供共享服务，应作为智慧排水管网项目建设使用的首选。*

### 基础设施资源应具有扩展能力，能够适应项目业务规模、应用需求的变化进行资源调配、扩充，且应充分考虑易维护性和易使用性。

***条文说明：****资源扩展应通过资源配置调整的方式实现，尽量不采用硬件设施的扩容。*

### 基础设施在系统负荷不超过设计限值的条件下，应能连续、稳定的运行。

### 智慧排水管网支撑平台建设包括数据平台、模型平台、业务平台等平台的建设。

### 数据平台应具备数据采集入库、数据存储和管理、数据治理和应用、数据共享和交换的能力。

### 模型平台应具有为智慧排水管网业务应用提供模型服务的能力，根据业务应用需求可提供水力模型、水质模型、建筑信息模型、城市信息模型等模型服务。

### 业务平台应为智慧排水管网业务应用提供统一的开发、运营服务。

## 在线监测

### **I 监测方案与布点**

### 在线监测系统建设前，应收集监测区域的下列基础资料，并制定监测方案：

1 自然条件、水文地质、地形地貌和土地利用类型图等资料；

2 排水设施的空间数据、属性数据和运行管理数据；

3 排水设施的规划资料；

4 受纳水体的空间数据、监测数据和运行管理数据等；

5 监测区域内现有的智慧排水规划、设计、建设等相关资料；

6 水利、环保、气象等相关部门的历史河湖液位、水质、降雨等数据。

### 监测方案的制定应符合下列规定：

1 方案内容应包括基本情况、监测范围与内容、监测方式与设备选型、监测布点、监测频次、监测数据采集与存储、监测设备安装、验收与维护、数据管理与应用、投资匡算、工作组织和实施计划等内容；

2 应定期评价监测方案的实施效果，及时优化调整监测方案，应根据监测目标确定评价及调整周期，评价周期应不超过一年。

***条文说明：****排水管网的运行规律不是一成不变的，由于区域活动规律的变化、管网建设过程的推进、管道运行环境的变化等因素的影响，排水规律也会发生变化，可能导致原来的监测点位代表性降低，或产生更具有代表性的监测点位。因此，定期评价监测方案的效果并及时进行优化调整是必要的。对于排水规律的影响因素，其变化周期一般为月或季度，如果条件允许，及时评价和优化监测方案能达到更好的监测效果。但综合考虑成本和监测调整的实施周期，评价周期应不超过一年。*

### 监测布点设计应结合重庆山地城市排水系统特点进行合理分区，监测点布设应具有代表性，能够反映管网运行的系统特征，并能满足水力模型、水质模型等模拟计算要求。

### 应统筹现有的排水管网在线监测设施，不应重复建设。

### 雨量监测布点应符合下列规定：

1 根据各流域气候、水文特征和自然地理条件所划分的不同的水文分区布设雨量站。

2 布设密度按现行行业标准《城市水文监测与分析评价技术导则》SL/Z572的规定执行。结合重庆的特殊地形，可根据项目实际需要增设新的雨量站。

3 新增雨量站场地环境应避开强风区，其周围应空旷、平坦。

### 液位监测布点应符合下列规定：

1 污水处理厂进水口与中途提升泵站之间的主干管上，如有检查井应至少布设1个监测点；

2 宜布设在干管交汇处检查井、干管接入主干管的检查井、主干管交汇的检查井、倒虹吸上下游检查井；

3 沿河敷设的排水管道，应在管道检查井和河道中成对布设液位比对监测点，相邻比对监测点间距不宜超过100m，同时应在液位突变位置增设液位比对监测点；

4 沿污水管道和合流制管网干管或主干管布设的液位监测点间隔不宜超过1000m，同时应在液位突变位置增设监测点；雨水管网宜在易涝点区域主干管布置监测点；

5 污水截流井、初雨截流井宜布设监测点；

6 沿河雨水泵站和雨水口出流处布设监测点，对应的河道宜成对布设液位比对监测点；

7 低洼地区、下穿立交、下陡坡等易积水区域的检查井宜布设监测点；

8 提升泵站的站前和站后管渠内宜布设监测点；

9 排水户排水接入口检查井宜布设监测点。

### 流量监测布点应符合下列规定：

1 应在污水主干管接入口处、一级污水主干管接入污水处理厂处布设监测点；

2 各类提升泵站的出水压力管处宜布设监测点；

3 水质或水量突变的管道区段的检查井宜布设监测点；

4 重点排水户的接管井宜布设监测点；

5 在溢流口处宜布设监测点，对于合流制溢流井群，如不具备监测所有溢流井的条件，可选择监测上游和下游；

6 入河排污口宜布设监测点。

### 视频监控布点应符合下列规定：

1 可优先采用已经布设的监控点及其数据，并应根据项目实际需要增设新的监控点。

2 重要的提升泵站、河湖排放口、下穿地道、易涝点宜布设监控点。

### 水质监测宜与流量监测同步布点，宜采用在线监测与人工监测相结合。

### 气体监测布点应符合下列规定：

1 重要场所、人员密集区、交通要道等的污水管道检查井。

2 宜布设在水流速度过缓的一级污水主干管。

### 井盖监测布点应符合下列规定：

1 重要场所、人员密集区、交通要道等的检查井。

2 装有监测仪器设备的检查井。

### 压力监测布点应符合下列规定：

1 各类提升泵站的出水压力管处宜布设监测点；

2 带压排水管网压力监测点布设不宜大于1000m；同时在压力突变处增设监测点。

### **II 设备选型**

### 在线监测设备选型应符合下列规定：

1 应满足排水管网业务应用需求，选择满足要求的监测设备；

2 在线监测设备的防护等级应符合现行国家标准《外壳防护等级（IP代码）》GB/T 4208的有关规定，存在被水淹没风险的设备防护等级应为IP68，在室外安装的设备的防护等级不应低于IP65；

3 安装在存在爆炸风险的密闭空间内的在线监测设备应采用防爆型；

4 安装在含有腐蚀气体环境下的在线监测设备应满足防腐要求；

5 监测设备的安装方式应不破坏排水设施，宜支持不断流安装。

***条文说明：****根据业务应用需求可以选择包括但不限于雨量计、液位计、流量计、视频监控设备、水质监测设备、气体监测设备、井盖监测设备、压力监测设备等。排水管网监测环境恶劣，设备存在被水淹没风险、爆炸风险、被气体腐蚀风险，因此，防水、防爆、防腐的要求是必要的。*

### 在线监测设备应设置明显的标识，并设置监测设施简介、警示牌等。

### 在线监测设备的供能系统应符合下列规定：

1 在具备公共电网供电条件时，优先采用电网供电方式，并应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348的规定；

2 密闭空间内安装的监测设备应采用防爆型电池供电，电池应能保证监测设备连续正常监测和信号传输6个月以上；

3 室外安装的监测设备宜采用太阳能与可充电电池相结合的供电方式，在无日照条件下持续供电时间不应少于1个月；

4 设备应具备掉电保护功能，在外部电源中断时，应能保证在线监测设备的已有数据不丢失。

***条文说明：****受现场条件所限，排水管网在线监测以采用电池供电为主，因此存在电池更换问题。更换电池需要打开设备，会降低了防水防爆的保障度，而且更换电池工作成本较高，所以应该尽可能减少电池更换频率，即提高电池使用寿命。综合考虑电池性能、成本、使用需求、使用场景等因素，对于在密闭空间内安装的监测设备电池，应保证更换一次电池后，监测设备可以连续正常监测和信号传输6个月以上。对于采用太阳能供电的设备，因为要保证在连续阴雨天气监测设备能正常工作，所以也要尽可能延长充电电池在无日照条件下的使用时间。考虑到连续阴雨天气的持续时间、电池成本、使用需求等因素，要求电池能保证在无日照条件下持续供电时间不少于1个月。*

### 雨量计的选型应符合下列规定：

1 宜采用翻斗式雨量计；

2 量筒具有防雨水滞留涂层；

3 应同时具备监测数据本地储存和及时上传的功能；

4 在非降雨期应自动采用休眠模式，在降水过程中应及时恢复监测状态。

***条文说明：****由于雨量测量技术发展时间较长，测量机理、测量性能均较为成熟，因此本条文仅根据智慧排水的需求针对雨量计提出技术要求，不对设备性能进行具体规定。根据城市降雨的一般规律，在设备性能的选择上，可选择测量强度范围为0~4mm/min、允许最大强度为8mm/min、准确度为全量程的±4%、分辨率不大于0.2mm的设备。*

### 液位计、流量计的选型应符合下列规定：

1 应满足在满管、非满管、低流速、浅液位、带压运行、溢流、逆流等条件下正常运行；

2 应根据现场工况选择适宜的液位传感器，可通过组合传感器的布测方式避免测量盲区；

3 流量计应采用速度-面积法原理，满管带压管道宜采用电磁流量计，工况复杂的管道、渠道宜采用多普勒原理的流量计；

4 设备应具备数据预警功能，支持报警信息的及时推送，并应支持通过通信网络远程调整通讯时间间隔、远程动态配置预警值与和报警值。

5 水量监测设备应具备间隔采样功能，最小的采样间隔应为1min，并支持整分钟整点监测，可支持远程调整监测时间间隔。

***条文说明：****根据测量原理，液位计、流量计的传感器可分为接触式和非接触式，接触式液位传感器一般采用压力液位传感器，非接触式液位传感器一般采用超声传感器或雷达传感器；接触式流速传感器一般采用超声传感器或电磁传感器，非接触式流速传感器一般采用雷达传感器。一般来说，接触式传感器的维护工作量较大，非接触式传感器的维护工作量较小。但对于流速测量，非接触式传感器只能测量表面流速，测量代表性较差，在排水管线的监测中只有在特定情况下适用。对于设备的性能，液位测量的量程宜为<5m、<10m、<15m，分辨率不大于 1.0cm，水位的允许误差宜为±2cm；流速测量的量程宜为-3m/s -3m/s，0.1m/s～10.00m/s，0.1m/s～12.00m/s，误差应不大于全量程的±5%，分辨率宜为0.01m/s。*

### 视频监测设备的选型应符合下列规定：

1 应采用网络摄像机采集高清视频图像，像素不宜低于720P，宜增加声音采集；

2 应具有夜间及光线较差情况下的自动调节功能，应具有自动控制的夜间摄像功能；

3 应同时具有本地和云端存储的功能，能够存储不少于30天的影像数据；

4 应具有不低于20倍的光学变倍功能，能满足观察区域的全方位覆盖；

5 应具有抓拍报警功能；

6 宜具备自动休眠功能，并支持自动唤醒和远程唤醒功能；

7 可具备图像识别功能，能智能识别溢流、内涝等事件。

### 水质监测仪的选型应符合下列规定：

1 pH、温度、电导率、悬浮物、溶解氧等指标宜采用原位水质监测仪；

2 化学需氧量、生化需氧量、磷相关指标、氮相关指标等指标可采用分流式水质监测仪或非在线监测方式；

3 水质指标传感器的技术指标应符合国家、行业相关标准的规定；

4 水质监测设备应具备设备故障报警、水质超标报警、测量值超限报警等功能。

### 气体监测设备的选型应符合下列规定：

1 监测指标应包括硫化氢和甲烷，宜包括一氧化碳、氨气、氯气、二氧化硫、氧气等；

2 应根据监测指标和现场情况选择传感器，包括但不限于：激光传感器、红外传感器、半导体传感器、电化学传感器和催化燃烧传感器等；

3 应具备实时报警功能，应支持报警的指标、位置、时间等信息的及时推送，在报警状态下宜加快监测和数据上传频率；

4 应具备量程可调整功能，能够根据现场要求调整监测量程；

5 对于多种气体采集的设备应具备分层采样的功能；

6 准确度应为全量程的±5%；

7 应备有与便携式计算机通信的接口，能使用便携式计算机采集监测数据。

### 井盖监测设备的选型应符合下列规定：

1 井盖监测的主要内容应包括：井盖位移、井盖丢失、井盖破损；

2 应具备报警功能，当井盖发生异常时，监测设备能发出报警信息，报警响应时间应小于5秒；

3 设备使用寿命宜大于6年。

### **III 数据采集与存储**

### 监测系统的数据采集应符合下列规定：

1 应采集监测数据、设备运行数据、运行工况数据和网络质量数据，并应保证信息完整准确；

2 监测系统每日采集的监测数据中，有效数据总数应不小于应采集数据总数的90%；

3 监测系统每日采集的监测数据中，异常数据总数应不超过应采集数据总数的5%，异常数据可包括非正常零值数据、超出正常范围的数据、超出正常变化范围的数据等；

4 数据传输过程中，应尽量降低传输的功耗，减少设备的能耗；

5 数据传输应具有数据校验、断点续传功能，并应能自动处理传输错误的数据包；

6 人工辅助监测数据应及时录入数据库，入库前应进行标准化处理。

***条文说明：****监测系统是在线采集数据，因此监测数据是连续的，数据形式为时间序列。在最好的情况下，监测系统应在所有时间点上都能采集到监测数据。但在工程实践中，监测系统的数据采集常出现缺失数据和异常数据，其中，缺失数据即对应时间点没有数据，异常数据则包括了非正常零值数据、超出正常范围的数据、超出正常变化范围的数据等。除缺失数据和异常数据以外的，就是有效数据。有效数据的数量对数据应用至关重要，是数据能否代表监测点位运行状况的基础，一般来说，有效数据超过应采集数据总量的90%是数据可用于智慧排水分析的基本要求。例如，以1min为间隔的采用，每日应采集数据总量为1440个，只有超过1296个有效数据，当日的数据才能用于智慧排水分析。*

*除设备质量问题之外，产生缺失、异常数据的主要原因包括监测点通讯环境问题和管道环境问题等。因此，如果异常数据总量超过5%，则说明设备质量不满足监测要求，或监测点环境不适于监测，应予以避免。*

*产生缺失、异常数据的一个关键环节是设备通讯和数据传输，因此，为保障数据质量，数据传输过程应具有数据校验和断点续传功能，数据校验能保证在传输过程中对数据的有效性进行校验，断点续传能确保不因通讯中断而产生数据丢失。*

### 监测系统的数据存储应符合下列规定：

1 应统一监测数据的格式要求和存储方式；

2 监测数据应及时入库，并应保证数据的一致性；

3 应对数据的完整性和准确性进行校核，可采用异常值检查和拓扑关系检查等方法。

***条文说明：****异常值检查是指检查存储的数据是否属于异常数据，异常数据按5.2.23条的规定确认。考虑到智慧排水监测数据的数据量较大，异常值检查的方法建议采用自动算法，不宜采用人工检查方式。拓扑关系检查是指根据管道上下游拓扑关系对监测数据准确性进行校核的方法，例如，已经明确监测点位A处于监测点位B的下游，且A、B点位之间没有其他出流管道或明确的渗漏，则A点位的流量监测数据应不小于B点位，如果监测数据显示A点位流量明显小于B点位，则数据不能通过拓扑关系检查，数据准确性存在问题。*

### **IV 设备安装与维护**

### 监测设备安装前应进行现场点位踏勘，确保监测设备能够正常工作，对于无法进行设备安装的点位，应选择上下游监测替代点位。若距离原监测点位200m仍无法安装时，应改变监测方案，重新布设监测点。

### 降雨监测设备安装面积不宜小于4m×4m，场地应平整，场地内植物高度不宜超过200mm，仪器口部30°仰角范围内不得有障碍物。

### 在排水管道中安装监测设备，安装环境应符合下列规定：

1 受潮水、河水回流影响的管（渠）段和排放口不应安装监测设备；

2 发生变形、脱节、异物穿入等结构性缺陷的管段不应安装监测设备；

3 监测点水流状态、水头差、环境条件应符合监测设备工作环境条件要求；

4 不宜在排水能力差、易形成有压流的管渠安装监测设备；

5 对于不能满足设备安装条件的监测点位可通过工程改造改善点位的监测条件，工程改造的原则是不影响原有排水设施的功能。

***条文说明：****对于山地城市排水管道，普遍存在水流速较大、跌水等问题，在安装过程中应注意识别管道的安装条件，对于不符合本条规定的点位，不能安装监测设备。*

### 在排水管道中安装监测设备，传感器安装的位置宜避开温度高、机械振动大、磁场干扰强的环境，宜选择易于安装、校验、巡检与维护的位置安装，并应符合下列规定：

1 流速传感器应安装在排水管线的直管段上，上下游应有满足长度的直管段；

2 应注意避免后期无人情况下遭受破坏的可能；

3 安装时应充分考虑减少对管线过水截面的影响，减少垃圾的堆积。

4 传感器应进行水平安装，其中心线宜对准管线中心线，对于有安装方向要求的传感器，宜采用顺流安装，特殊情况下可采用逆流安装。

***条文说明：****流速传感器在排水管线的直管段上安装时，上游应至少距离管口5倍管径，下游应至少距离管口0.5倍管径或0.4米（取较小值）。*

### 视频监测设备安装应符合下列规定：

1 宜顺光源方向对准监测目标安装，并宜避免逆光安装；

2 如果监测设备的工作温度、湿度不能适应现场条件，可采用适应环境条件的防护罩。

### 固定监测、轮换监测和临时监测应选择适宜的安装方式进行设备固定安装，设备安装后应牢固、平正，不应影响所在排水设施的安全正常运行，并尽可能减小对管道过流能力的影响。采用轮换监测和临时监测时，在确保固定配件可靠性的前提下，宜采用可拆卸固定配件，便于移动设备。

### 在线监测设备应在安装完成后进行测试，测试内容应符合下列规定：

1 应进行在线监测网络的通讯测试，应保证数据可正常传输至监测平台；

2 应对监测数据进行校验；

3 安装于雨水管网的监测设备，应进行至少1个降雨场次的试运行，待运行正常后方可投入使用。

***条文说明：****监测数据是智慧排水的基础，因此监测数据的校验是智慧排水应用中的重要内容。数据校验在智慧排水系统中的多个环节中均应体现。本条规定是针对在线监测设备安装完成后的测试过程，测试内容之一是监测数据的校验，校验方法和标准应符合《城镇排水管网在线监测技术规程》T/CECS 869的相关规定。*

### 监测设备应定期开展巡检、维护、数据校验工作，工作周期应符合下列规定：

1 设备巡检周期不宜超过4周；

2 设备维护周期不宜超过8周；

3 设备数据校验周期不宜超过16周。

### 监测设备巡检、维护、数据校验工作应符合下列规定：

1 检查在线监测设备是否被盗、是否完好、是否牢固、是否需要开展清淤工作；

2 检测有无漏水现象；

3 检查在线监测设备的电池工作状态；

4 检查控制设备、信号指示和网络通讯是否正常；

5 清理在线监测仪表传感器上沉积的杂质、水垢、缠绕物及漂浮物等，保证传感器的正常工作；

6 应每日对监测数据进行质量检查，对数据异常情况，应在24小时内进行诊断识别和现场处置，及时检查维护在线监测设备；

7 对于巡检、维护、数据校验过程中发现的故障设备，应进行检查和维修，在48小时内排除故障。对于无法维修的设备，应在72小时内进行更换。

### 在设备巡检、维护、数据校验工作中，应形成相应记录，记录应包括下列内容：

1 监测点位、监测内容、监测方法；

2 上下游管网运行工况；

3 设备巡检、维护和数据校验的具体工作内容及存在的问题。

### 在监测设备安装与维护过程中，涉及有限空间作业的，有限空间作业安全应符合国家、地方、行业相关标准的规定，应符合国家应急管理部发布的《有限空间作业安全指导手册》的要求。

***条文说明：****在山地城市中，存在检查井较深的问题，因此应特别注意有限空间作业安全问题。*

## 基础设施

### **Ⅰ 服务器资源**

### 服务器资源优先采用虚拟化技术管理，建设VPS、云平台对资源进行弹性调配。

### 服务器资源按照功能进行划分，包括通讯服务器、数据库服务器、数据采集服务器、应用发布服务器等。

***条文说明：****服务器资源按照功能进行划分，目的是明确系统的架构组成，与实体服务器或云服务器不一定具有一一对应的关系。*

### 正常运行时，服务器资源使用阈值应在合理范围内，CPU利用率应不超过80%，内存占用率应不超过80%，硬盘使用率应不超过80%。

### 服务器安全性不低于GB/T 39680基本级的技术要求。

### 通讯服务器和数据库服务器宜做冗余设计。

### 宜采用专用的数据存储设备对数据进行长期保存。

### **Ⅱ 基础软件**

### 系统软件包括操作系统、虚拟化平台软件、数据库软件、数据采集软件和安全软件等。

### 安全软件应包括防病毒软件和查杀木马软件。

### 应根据中心端的资源配置安装必要的监控管理软件，对中心端资源出现的异常进行诊断、提示。

### 应根据特定功能需要安装相应的服务软件，不安装与系统无关的软件，对于停止使用的服务软件应及时卸载、清除。

### 第三方的基础软件宜优先选择开源软件。

***条文说明：****第三方的基础软件是为了实现特定业务功能而安装的支持软件。*

### **Ⅲ 通讯网络**

### 中心端内部网络建设应采用局域网（内网），对外可根据需要接入互联网。

### 内网和互联网之间应根据安全等级设计选择安装防火墙、堡垒机、IPS、IDS、安全审计等设施，配置安全策略。

### 互联网接入应采用基础通信运营商提供的有线数据服务，具有固定的互联网IP地址。

### 互联网接入宜采用VPN技术搭建虚拟专用网。

### 互联网接入应具有足够的网络带宽，保障数据吞吐能力，正常运行时，互联网接入带宽占用率应不超过70%。

### 可根据需要对互联网接入采用冗余设计。

### 符合使用政务云平台的建设项目，应采用重庆市政务外网作为通讯网络，与互联网进行逻辑隔离，采用政务云平台提供的服务保障网络安全。

### **Ⅳ 辅助设施**

### 辅助设施包含辅助用房和辅助设备。

***条文说明：****辅助用房即为集中放置的电子信息设备提供运行环境的建筑场所，可以是一栋或几栋建筑建筑物，也可以是一栋建筑物的一部分。*

### 辅助用房的选址及设备布置、环境要求、建筑与结构、空气调节、电力供应、电磁屏蔽、网络与布线、给水与排水、消防与安全应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174的相关规定。

### 辅助用房应建设独立的监控中心，应采用单独房间，具有市电系统、UPS后备电源系统、温湿度调节系统、灯光控制系统、视频监控系统、操作控制台和门禁系统，应接入基础设施运行数据、业务运行数据、办公及管理数据。

### 宜建设PC客户端、大屏显示客户端和移动客户端等辅助设备用于业务工作开展。

### 可根据需要建设远程控制系统、对讲系统、会议系统、音视频调度系统等辅助设备。

### 可在同城或异地对部分重要的基础设施做灾备建设，提升抗风险能力，建设标准应与主基础设施相同。

## 平台支撑

### **Ⅰ 数据平台**

### 数据平台是一个综合性的技术平台，应支持排水管网数据的采集、清洗、处理、管理、存储、分析、呈现、共享和数据安全，为数据的应用提供系列工具和服务。

### 数据平台可为排水管网数据采集系统提供技术支撑，可对感知层的不同设备类别建立统一的标准数据模型，提供通用协议采集框架，实现对多源异构数据的统一采集。

***条文说明：****本条说明了数据平台和数据采集系统的相互关系，数据采集系统可独立部署，其数据采集软件部分也可以和数据平台整合，作为数据平台的一部分。*

### 数据采集服务宜提供从数据采集过程设计、采集过程执行、采集结果监控的图形化流程设计工具。

***条文说明：****本条说明了数据平台为数据采集提供的工具应考虑便利化、图形化。*

### 数据平台支持接入的数据类型应包括关系型数据、时序型数据、图像/视频流数据、文档数据等。

### 对于秒级或更高频采集的数据，数据平台宜在采集边缘同步记录数据产生的时间。

### 数据平台应具备物联网设备接入功能。

### 数据平台应支持图像和视频信号接入能力。

### 数据平台应满足业务系统的业务逻辑的要求，对违反业务逻辑的数据进行清洗，过滤不合格数据。

### 数据平台应具备排水管网数据的校验、组织、编目等基础数据管理功能。

### 数据平台可以支持和访问不同类型的存储系统，实现数据平台和存储系统的动态交互和定期数据同步，并应设置存储系统的安全访问策略。

***条文说明：****本条说明了数据平台和存储系统的关系（如数据库或数据仓等），存储系统可独立部署，也可和数据平台整合，作为数据平台的一部分。*

### 数据平台应实现排水管网数据的共享服务，为各类业务应用和模型提供数据服务以及基于数据挖掘的决策知识服务等。

***条文说明：****本条说明了数据平台和业务、模型平台的数据交互。*

### 数据资源共享应采用业务信息库与前置交换信息库之间的信息交换接口，以实现两个信息库之间的在线交换。

### 数据平台应根据共享信息资源的内容，按照现行国家标准《政务信息资源目录体系 第3部分：核心元数据》GB/T 21063.3、《政务信息资源目录体系 第4部分：政务信息资源分类》GB/T 21063.4和《政务信息资源目录体系 第5部分 政务信息资源标识符编码方案》GB/T 21063.5实现元数据赋值，形成目录内容。

### 数据平台在数据采集和传输过程中应对较敏感数据进行防泄密保护。

***条文说明：****本条说明了数据平台的数据安全需求，涉及到企业、政府核心的数据应进行防止泄密保护。*

### 数据平台应按照现行国家标准《政务信息资源交换体系 第2部分：技术要求》GB/T 21062.2的相关要求，实现目录内容之间的传输。

### **Ⅱ 模型平台**

### 模型平台宜支持数据分区、并行处理、数据库批量装载接口等技术，保证数据抽取和装载的高效性。

***条文说明：****本条给出了对模型平台对于输入数据预处理、储存的技术建议。*

### 模型平台宜支持自动优化合并转换过程，避免重复取数、重复关联、多次落地造成的性能损耗。

### 模型平台宜提供模型可视化、流程可视化、监控可视化，以直观、简洁的方式呈现各数据仓库建设各环节情况。

***条文说明：****本条给出了便于配置和梳理模型平台输入输出数据的技术建议。*

### 为适应不同的模型对运行环境和算力资源的需求，模型平台宜支持多种环境部署，包括但不限于虚拟机镜像、容器、包等。

***条文说明：****本条说明了模型平台运行环境的常见措施。*

### 为了提高平台上模型运行效率和性能，模型平台应能够根据模型的重要程度、计算复杂度和实时性要求，动态分配CPU和GPU算力。

***条文说明：****由于不同的模型开发运行架构要求不同、对于资源需求也不同，为满足模型平台上各模型的正常运行，需要平台提供动态调度算力的功能。*

### 对于不能中断业务的场景需求，模型平台应提供多活与高可用的能力，在任何时候都能保证至少有一个可用的模型实例，以应对可能出现的故障或异常情况。

***条文说明：****对于运算及时性要求高、运算结果重要的场景（如参与闭环控制、下达重要决策等情况），模型运算中断可能造成事故或损失的，可由模型平台提供多活或其他高可用手段，以提高模型的可靠性。*

### 对于高并发模型场景的需求，模型平台应提供负载均衡的策略，合理分配请求到不同的模型实例，避免单点故障或性能瓶颈。

### 对于准确性要求严格的模型场景需求，模型平台应对模型输出的关键结果可靠性进行验证，即在模型运行过程中，能够及时检测、识别、拦截可能出现的错误或异常。

***条文说明：****模型平台应对模型输出的关键结果，如控制命令、调度结论等可靠性进行验证。*

*对于无人工直接干预的闭环控制模型，其调度或操作结论需要经平台再次过滤，拦截不合理的决策。当模型出现系统性失效（表现为频繁输出异常操作决策），且被控制系统具有基础自动化的降级控制措施的，应断开模型控制，或停止模型运行。*

### 对于不能中断业务的场景需求，模型平台[应提供热部署](https://zhuanlan.zhihu.com/p/358642084)功能，快速加载和替换已有的模型，无需重启或停止服务。

### 模型平台应规范和统一模型的输入输出格式，以便于模型之间的互操作和集成。

### 模型平台应提供数据转储的功能，将模型可能用到的数据存储在缓存、数据库或文件系统中，供模型使用。

***条文说明：****本条说明了模型运行所需数据的储存方式。*

### 模型平台应定义标准的指令下发接口，即将模型输出的控制策略或建议转换为具体的指令，通过网络或其他方式发送给相应的设备或系统。

***条文说明：****本条说明了模型下发指令或结论的方式。*

### 模型平台宜建立统一的版本管理与交付入口，以便于对模型进行版本控制、测试、审核和发布。

### 模型平台应设置审核机制，确保每个发布的模型都经过质量检验和安全验证。

### 模型平台可为模型应用的构建提供工具和服务支撑，通用性强、成熟及可共享的模型可作为模型平台的一部分，供各级政府业务部门、企业等用户直接调用。

***条文说明：****本条说明了模型平台和模型应用的相互关系，一些跨区域，跨流域的模型，具备通用性和成熟性等特征时，在允许开发的情况下，可以一次性部署在模型平台中，提供给不同用户直接使用，在模型开发过程中，应充分考虑模型的可配置化，避免直接调用无法使用的情况。*

### **Ⅲ 业务平台**

### 业务平台提供智慧排水业务基础服务，业务平台建设应包括统一认证、统一报表、GIS、BIM 服务等共享服务。

### 业务平台应支持为各业务系统提供统一的身份认证服务，实现业务系统的统一访问认证及服务授权。

### 业务平台的身份与权限管理功能宜包括统一用户管理、统一身份认证管理、统一授权管理、单点登录管理。

### 业务平台应提供统一报表管理，功能宜包括报表编辑器、报表模板管理、报表展现、自定义报表管理、定时报表管理。

### 业务平台应结合地理信息技术，构建涵盖二维或三维的地理信息服务系统，实现二维或三维空间数据的处理、发布及服务支撑。

### 业务平台应面向智慧排水管网一张图提供一体化的地理信息服务支撑，主要实现对地图服务的发布、管理及监控。

### 业务平台应支持通过标准接口共享BIM数据的接口通道，并具备权限管理服务。

### 业务平台应具备数字化归档、智能化运维以及建设工程质量数据和行为数据的全过程可追溯的能力。

### 业务平台应提供BIM构件库服务，对一些排水管网部件有可直接调用的BIM基础模型。

### 业务平台应支持模型之间的有效转换和信息共享。

# 数据资源与模型构建

## 一般规定

### 智慧排水管网数据采集与数据库建设，除应符合本标准的要求外，还应符合现行国家、行业、地方法规和有关标准的规定。

### 应根据智慧排水管网系统建设规模和业务需求选择安全、稳定和高效的数据库系统。

### 应根据排水管网数据资源的内容特征及数据资源之间的关系，确定合理的内容框架和数据模型。

### 智慧排水管网模型的构建和应用应明确模型方法、设计工况、参数选取和边界条件设置。

## 数据资源

### **Ⅰ 数据来源**

### 智慧排水管网数据应包括定期在线数据、实时在线数据以及离线获取数据。

### 智慧排水管网数据类型可包括结构化和非结构化数据。

### 智慧排水管网数据的获取应符合下列规定：

1 应定期从测绘地理信息部门、行业主管部门获取基础数据，包括基础地理信息数据、排水管网精细化普查数据等；

2 监测系统获得的在线监测数据应实时上传数据平台；

3 应通过相关部门间的信息共享获取业务数据，包括排水管网运行状态信息数据、工作人员数据、管网巡查、管网维修业务数据、应急抢险数据等。

### **Ⅱ 数据治理**

### 数据入库前应进行标准化处理，并符合下列规定：

1 数据标准化处理主要内容宜包括坐标转换、数据格式转换、属性项对接转换、标准规范约束性检查等；

2 不同数据来源的同一设施的空间或属性信息不一致时，应进行数据甄别；

3 排水管线数据应进行时空标识，即注入时间、空间和属性的三域标识；

4 数据结构和编码应符合现行国家标准《城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范》GB/T 51187的相关规定。

### 应对数据的完整性和准确性进行校核，可采用异常值检查和拓扑关系检查等方法。数据校核应包括下列内容：

1 应检查数据表中的基础数据项填写是否完整，并应补充缺失数据内容。

2 应检查各类设施的空间位置是否准确，数值型数据是否超出上下限范围，并应对异常数据进行修正。

3 可通过现场勘查、人工经验判断等方式对发现的问题进行核实与处理，并应对拓扑关系进行抽查验证。

### 当已有数据不能体现上下游关系时，可利用地理信息系统的空间分析功能对设施拓扑关系进行分析，并应进行数据的合理化处理。

### 数据更新时应按原有数据分类编码和数据结构进行数据组织，应保证新旧数据之间的正确衔接。

### 监测系统每日采集的监测数据质量应符合本规范5.2节的相关规定，存在异常数据的监测点位应及时进行现场核实和整改。

### **Ⅲ 数据库建设**

### 智慧排水管网数据库的设计应遵循结构可扩充性、拓扑可维护性、数据完整性、空间与属性关联性、空间数据多源性和数据安全性等原则，并应符合下列规定：

1 数据库设计应在需求调查的基础上进行需求分析，需求调查应包括已有管线资料情况、管线管理要求、数据更新情况、使用关联信息、已有软硬件平台等；

2 应至少包括基础地理信息数据库、排水管网基础信息库、在线监测数据库、模型专题数据库、工程管理项数据库、专项业务数据库等；

3 数据结构设计时，应确定字段名称、字段类型、字段长度、小数位数和完整性约束等内容。

4 数据库的数据表结构和编码规则应符合现行国家标准《城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范》GB/T 51187的相关规定；

### 智慧排水系统数据在入库前，应进行结构性和规范性检查，检查内容应符合本标准6.1.3-6.1.7条的相关规定，对于不符合要求的数据，应进行标准化处理。

### 智慧排水管网数据库应及时更新，定期在线数据和实时在线数据应实现自动更新，离线获取数据应制定合理的数据更新机制。

### 智慧排水管网数据库应具有安全高效的存储和备份能力，宜建立异地备份机制，及时备份数据，防止数据丢失。

### 智慧排水管网数据库应采取安全措施，防止数据非法使用。

### 智慧排水管网数据库应长期保存历史数据，视频数据保存天数应不少于30天，其他数据应保存10年以上。条件允许的情况下，宜延长数据保存时间并做备份。

### **Ⅳ 数据共享**

### 智慧排水管网数据应与其他智慧城市系统实现信息共享和部门协同，支持跨部门、跨系统、跨业务、跨层级、跨区域的协同管理和服务。

### 应建立数据共享机制，明确数据之间的衔接关系、数据来源渠道及数据更新频次。

## 模型构建

### **Ⅰ 模型构建与测试**

### 智慧排水管网模型构建应明确模型目标、应用场景和精度要求，以排水管网核心业务应用为目标导向进行设计。

***条文说明：****模型核心业务应用包括排水管网拓扑结构分析、排水管网排水能力评估、厂站网一体化运行调度、排水设施防洪排涝能力评估等。*

### 智慧排水管网模型应真实、客观、有效反应城市地下管网的运行现状。

***条文说明：****应对模型中构成要素的空间分布和连接情况进行核实，可采用异常值检查和拓扑关系抽查方法，并通过现场勘察、人工经验判断方式对发现的问题进行修正。*

### 智慧排水管网模型应明确定义模型的建设范围和边界条件。

***条文说明：****确定模型所需的输入数据的范围和来源，准确定义模型边界条件有助于保持模型的稳定性。边界条件包括入流边界条件、出流边界条件、水位边界条件等。*

### 智慧排水管网模型应完整地构建排水系统设施及要素，宜建立厂、站、网联合调度模型。

***条文说明：****全面反映排水系统情况，减少模型的不确定性，提高模型的预测精度。模型涵盖的对象包括：排水管网、截留井、溢流井、雨水口、调蓄池、泵站、污水处理设施、受纳水体（湖泊）、行洪通道（河道）等。对于小型建设区域，排水系统简单，可能不需要建立复杂的调度模型；对于复杂地区，建立联合调度模型可提高排水系统的运行效率，在这种情况下建立联合调度模型是有必要的。*

### 构建智慧排水管网模型宜采用排水设施数据、水力水质数据、气象降雨数据、基础地形图数据等信息。

### 对模型采用的数据进行校核和评估时应符合本标准6.1节Ⅱ数据治理的相关规定或链接已建立完成的数据库。

### 智慧排水管网模型包括水动力学模型、排水设施的水文水力模型、水质模型、降雨模型、产流模型、集水区汇流模型等。

### 智慧排水管网模型应满足下列基本功能：

1 评估管网的运行状态和排水能力；

2 排水管网的淤积分析、入渗入流分析、水污染水质分析；

3 基于气象数据快速模拟分析内涝风险，提供预警信息；

4 针对突发事件时管网运行模拟，如防洪排涝、水质污染、工程应急等。

### 应对模型运行的稳定性进行测试和修正，修正后模型应符合下列规定：

1 模型计算结果能正常收敛；

2 节点水量连续性相对误差不宜大于10%；

3 系统总水量连续性相对误差不宜大于5%。

### 在模型实际应用前，应进行试运行与验证，以确认模型的准确性。

***条文说明：****试运行过程中可能会发现模型存在的问题或不足之处，可以及时对模型进行调整和改进。*

### **Ⅱ 参数率定与验证**

### 排水管道参数设定应符合现行国家标准《室外排水设计标准》GB 50014的相关规定。

### 参数率定与模型验证数据宜采用现场实测数据、调研数据、遥感数据等。

### 应采用多套独立数据进行参数率定，对比模型结果与实测数据，合理调整模型参数。

***条文说明：*** *采用多套独立数据可以更全面地覆盖系统的不同方面和情况，提高数据的多样性和代表性。*

### 应采用独立于参数率定过程选用的实测数据进行验证。

***条文说明：****使用独立的实测数据进行验证，可以验证模型是否能够适应不同的情况。确保模型不仅在参数率定时表现良好，也能够在实际数据进行验证时展现出准确性和可靠性。*

### 模型参数可根据相关设计工况、地理、水文等条件合理确定时，可不用进行参数率定直接确定。

***条文说明：****当有充分的理论基础和可靠的数据支持时，可以通过设计工况和环境条件，直接确定模型参数的值，无需进行额外的参数率定过程，从而简化模型构建和验证的流程。*

### 应对模型参数开展灵敏度分析，依据分析结果，从灵敏度较高的参数开始调整。

***条文说明：****通过灵敏度分析，可以确定哪些参数对模型输出结果的影响最为显著，根据分析结果，可以优先调整对模型输出影响较大的参数，以提高模型的准确性和可靠性。*

### 校核精度应考虑不同应用场景所对应的要求，并考虑管网漏损和入渗入流水量等的影响。

### 应对模型精度进行评估，对误差做出合理的分析与解释。

***条文说明：****通过对误差进行分析与解释，可以帮助识别模型的局限性、改进模型的参数或结构，并提供对模型结果的可信度和适用性的合理评价，有助于更好地进行模型的应用和改进。*

### **Ⅲ 在线模型**

### 在线模型应建立在离线模型的基础上，实现离线模型和在线模型之间的数据互通。

***条文说明：****实现数据互通可确保两个模型之间的一致性，避免因数据不一致导致的模型结果差异。离线模型可以及时获取到最新的实时数据，提高离线模型的及时性，方便离线模型的进行更新。*

### 静态数据应由人工审核后手动更新，动态数据应采用自动更新。

***条文说明****：静态数据包含排水管网基础测绘数据、地形图数据等，动态数据包括在线监测数据、气象降雨数据等。*

### 应对动态数据进行清洗和预处理，以保证在线模型的正常运行和计算仿真的准确性。

### 在线模型系统应具备的基本功能包括：数据清洗与更新、自动定时计算、模型精度评估、异常情况预测与报警等功能。

### 在线模型应保证用户安全、应用安全、数据安全、网络安全、物理安全等，应符合现行国家标准《信息安全技术 智慧城市安全体系框架》GB/T 37971的相关规定。

# **业务应用**

## 一般规定

### 智慧排水管网的业务应用根据面向的用户需求，包含但不限于排水设施一张图、在线监测一张网、管网健康评估、规划建设管理、运行维护管理、城市内涝治理、行政管理、政策标准管理等应用系统。

### 智慧排水管网业务应用服务对象包括排水行业主管部门、生态环境保护部门、应急管理部门、城镇排水运营企业、排水户、社会公众等。

### 智慧排水管网业务应用建设应依据服务对象的业务类型，梳理排水管网核心业务流程，分析智慧排水管网应用建设需求，构建智慧排水管网应用场景。

***条文说明：****智慧排水管网系统较为复杂，应加强服务对象核心业务梳理，形成核心业务架构；结合核心业务提出智慧排水管网建设的需求及智慧排水管网应用场景，分别形成需求清单和应用场景清单。*

### 智慧排水管网业务应用系统应通过整合现状排水管网各项业务，实现各项业务所有信息数据共享、流程互通、功能互融。

***条文说明：****根据智慧排水管网服务对象的不同，其围绕排水管网涉及的业务也不同。以城镇排水行业主管部门为例，其围绕排水管网开展的业务包括但不限于排水管网建设管理、排水管网运维管理、排水户管理、城市内涝治理、城市黑臭水体治理等，智慧排水管网业务应用系统应整合各项业务，实现所有信息数据共享、各项业务流程互通、各项业务功能互融。*

### 新建智慧排水管网业务应用系统应实现跨部门系统互联互通、数据交换共享、业务流程协同。

***条文说明：****智慧排水管网业务应用涉及排水行业主管、生态环境保护、应急管理、水务企业等多个部门，各部门内部也再次细分为不同的机构，各部门与各机构围绕城镇排水管网的数据、业务紧密联系，智慧排水管网业务应用系统的建设应有效地打破各方信息壁垒，实现跨部门系统互联互通、数据交换共享、业务流程协同，从而提升智慧排水管网的应用水平。*

## 排水设施一张图系统

### 排水设施一张图系统应实现对排水管网、污水处理设施、调蓄设施、提升泵站、一级污水主干管、溢流口、污水主干管接入口、汇水分区、雨水排放口、重要箱涵、河流水系等排水设施的时空可视化展示、管理。

***条文说明：****排水设施一张图应基于GIS技术全面对各类排水设施进行时空可视化展示、管理，排水设施一张图也是智慧排水管网其他业务应用的基础。*

### 排水设施一张图系统应具有对排水管网管径、坡度、长度、埋设、检查井坐标等空间属性信息查询功能。

### 排水设施一张图系统应具有排水管网空间拓扑关系分析、排水分区划分等智能分析功能，实现对排水管网的上下游关系、流向、横纵断面、连通性、服务范围等分析，分析结果应通过专题图进行可视化展示及应用。

***条文说明：****排水管网的上下游关系、流向、横纵断面、连通性等分析可以辅助管理人员快速了解片区排水管网具体情况，并及时对错误的排水设施空间数据进行定位和修正，保证数据的完整性、一致性和连通性。*

### 排水系统一张图系统应建立排水设施信息动态更新制度，对新建排水管网及时进行建档入库，对修复、改扩建排水管网及普查成果及时进行更新。

### 排水设施信息动态更新制度周期不应超过一年。对更新的数据形成数据变更记录，确保系统数据的时效性和可追溯性。

***条文说明：****为持续推进排水管网现状评估和修复工作，建立管网长效管理和考核评估机制，应及时对新建、改扩建、修复的排水管网进行入库更新，保证排水管网一张图的时效性。根据《重庆市地下管线数据动态更新管理办法》第八条：“主城区外其他区县（自治县）城乡规划主管部门应分别于每年6月30日前和12月31日前，将地下管线更新数据上报市规划局汇总”。根据《城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范》GB/T 51187 “3.0.6 应建立城市排水防涝设施数据库的动态更新机制，更新周期不应超过一年。”*

## 在线监测一张网系统

### 在线监测一张网系统应实现对排水设施运行状态的实时感知及排水设施异常状态的报警。

### 在线监测一张网系统应对一级污水主干管节点、污水处理厂前、行政交界处、入河起终点、合流溢流口、污水提升泵站、倒虹管前后检查井、低洼易涝点、河湖排放口等重点设施及节点安装在线监测设备。

***条文说明：****行政交界处的安装在线监测设备有利于划份主体责任，为提质增效、溢流污染控制等工作责任划分提供依据。平行敷设于河道内或垂直穿越河道的污水管网较易发生污水外泄、河水入渗，于入河起终点安装在线监测设备用于分析污水外泄量、河水入渗量，为管网改造提供数据支撑。溢流口应安装流量计、液位计等在线监测设备获取溢流量、溢流频次等数据，为溢流污染控制相关工作提供数据支撑。*

### 在线监测一张网系统应对监测设备的类型、安装位置、工作状态等基础信息进行可视化展示。

### 在线监测一张网系统应具有监测数据统计分析功能，实现流量、流速、液位、雨量等指标不同时段监测数据的统计分析，统计分析结果应形成分析图和统计报表。

***条文说明：****监测数据统计应具有对流量、流速、液位、雨量等指标的分钟、小时、日、月度、年度等不同尺度的平均、累计数据的统计功能，满足不同业务开展对数据精度的要求。如当进行年度溢流总量分析评估时，较多使用月度或年度平均、累计数据；当进行典型溢流事件分析时，较多使用分钟或小时平均、累计数据，有时也会使用日平均、日累计数据。因此，监测数据统计分析功能实现各指标不同时段监测数据的统计分析。*

### 在线监测一张网系统应具有预警报警功能，实现管网高水位运行、管网溢流、内涝积水等风险事件的预警报警。

### 在线监测一张网系统应实现对不同设备类型、不同数据格式的统一适配。

***条文说明：****由于在线监测设备类型较多，且各类设备数据格式不统一，*在线监测一张网系统应建立监测设备适配管理系统，实现对不同设备类型、不同数据格式的*支持。*

## 排水管网健康评估系统

### 智慧排水管网平台应结合排水管网精细化普查、排水管网在线监测建立排水管网健康评估系统。

***条文说明：****排水管网精细化普查要求参考《重庆市城镇排水管网精细化普查成果检查验收指南》相关要求。*

### 排水管网健康评估应对结构性、功能性、雨污混错接、溢流、高水位运行等进行专题分析，专题分析结果应形成分析图或表。

***条文说明：****结构性、功能性评估参考现行行业标准《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ 181的相关要求；雨污混错接评估应根据排水管网精细化普查成果，对混错接数量、分布情况、单位面积密度等进行评估；对安装溢流在线监测设备的系统，应结合雨量数据对溢流频次、溢流时间等进行评估；对城市一级污水主干管和重要的二级干管，结合液位监测情况进行高水位运行评估；根据国家及地方政策要求、用户需求开展其他排水管网健康评估。*

### 应根据排水管网精细化普查数据的更新情况，定期对排水管网健康评估专题分析结果进行同步更新，保证健康评估结论的科学性、有效性。

***条文说明：****排水管网精细化普查数据对排水管网健康评估结论具有重要影响，应根据*排水管网精细化普查数据的更新情况定期对调整评估结论*。*

## 规划建设管理系统

### 规划建设管理系统应实现对规划、设计、施工、验收、评估等工作的辅助支持。

### 规划建设管理系统应结合排水设施现状、在线监测、健康评估等数据，为国土空间规划、排水专项规划、排水建设计划等规划的编制、评估、成果管理等提供支持。

***条文说明：****国土空间规划、排水专项规划、排水建设计划等规划的编制、评估需要对规划区域的排水设施现*

*状运行情况总体分析，应充分利用排水设施现状、在线监测、健康评估等数据，为规划提供科学数据支撑，提高规划编制、评估质量。*

### 规划建设管理系统应结合排水设施现状、在线监测、健康评估、运行维护等数据，并利用模型平台支撑，为排水工程设计提供基础数据、成果评估、成果管理等支持。

***条文说明：****排水工程设计阶段需设计范围内排水设施现状运行情况进行详细分析，应充分利用排水设施现状、在线监测、健康评估、运行维护等数据，并利用专业模型进行分析论证。*

### 规划建设管理系统应建立排水工程施工辅助应用，为排水工程施工方案、进度控制、投资控制、档案管理、安全文明施工等提供支持。

### 规划建设管理系统应建立排水工程验收辅助应用，对排水工程质量验收记录、试验记录等文件进行数字化管理，对验收合格的排水工程空间属性、结构性及功能性检查、现状接驳点等信息及时入库并更新至排水设施一张图。

***条文说明：****排水工程验收参考现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 500268、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141等的相关规范。通过建立排水工程验收成果入库机制，实现新建、改扩建排水工程信息的及时入库更新，保障排水设施一张图的时效性。*

### 规划建设管理系统应建立排水工程建设评估辅助应用，结合排水设施现状、规划、设计、施工、验收等成果，必要时可开展水质、水量监测对排水工程建设成效进行评估。

***条文说明：****水环境综合治理、雨污分流改造等项目对建设成效要求较高，应结合国家、地方相关政策要求，利用智慧排水管网平台对项目的基础工作、建设管控、建设效果、运行效能、长效管理等方面进行综合评估。*

## 运行维护管理系统

### 运行维护管理系统应结合排水设施一张图、在线监测一张网实现对排水设施运行维护的辅助支持，包含排水设施日常巡检、疏通清淤、维护维修等业务模块。

### 运行维护管理系统应充分运用移动互联技术实现对排水设施运行状态、人员车辆及设备状态的实时监管与智能调度。

### 排水设施日常巡检应对排水管网、污水主干管接入口、溢流口、截流堰（坝）、提升泵站、调蓄设施等排水设施进行巡检，具有巡检计划制定与执行、过程与结果记录等功能，实现对排水设施巡检全流程的数字化管理。

### 排水设疏通清淤应具有疏通清淤单元划份与任务分配、计划制定与执行、过程与结果记录等功能，并结合排水设施日常巡检实现问题处理全流程管理。

污水系统管理

### 排水设施维护维修应具有工单上报、派发、接收、结果上报及审核验收等功能，并结合排水设施日常巡检实现维修任务的全过程管理。

## 城市内涝治理系统

### 城市内涝治理系统应建立内涝预警、内涝响应、内涝处置、复盘评估等子系统。

***条文说明：****为有效提升城市排水防涝安全保障，强化住建、气象、应急、水利、交通等部门的信息共享和联动协作，城市内涝治理系统应包含内涝预警、内涝响应、内涝处置、复盘评估等功能。*

### 城市内涝治理系统应对城市内涝风险点、内涝整治工程项目进行统一数字化管理。

***条文说明：****应根据历史内涝情况对内涝风险进行识别、排查，并及时更新内涝风险点，并进行统一数字化管理。在系统谋划的基础上，制定内涝整治“一点一策”方案，并对内涝整治工程项目进行统一数字化管理。*

### 内涝预警子系统、内涝响应子系统、内涝处置子系统应实现市级、区级相关预警、响应、处置系统的纵向贯通。

***条文说明：****市级、区级相关预警、响应、处置系统的纵向贯通，可以保障内涝预警信息跨层级、跨地域的流通、更新和一致，提高内涝响应、内涝处置的及时性和协同性。*

### 内涝预警子系统、内涝响应子系统、内涝处置子系统应实现住建、气象、应急、水利、交通等部门相关预警、响应、处置系统的横向协同。

***条文说明：****城市内涝应急处置涉及各级住建、气象、应急、水利、交通等部门，应保证各部门建立预警、响应、处置等相关系统的横向协同，实现跨部门、跨业务、跨系统的协同应急处置。*

### 内涝预警子系统宜通过建立数学模型预测积水点位、积水深度、积水时间等参数。

### 内涝响应子系统应结合内涝预警状况实现响应巡查管理。

***条文说明：****内涝响应即接收内涝预警后做出的内涝处置准备工作，主要为对内涝风险点的巡查工作。响应巡查管理是通过制定巡查任务，对内涝巡查点位、巡查人员、巡查装备等进行统一数字化管理，保障人员、设备信息的及时性。*

### 内涝处置子系统应实现对应急处置人员、应急处置物资的统一数字化管理。

### 内涝处置子系统应结合可视化大屏、即时通讯、视频等技术实现指挥中心与内涝现场的实时、可视化联动。

### 复盘评估子系统应具有城市内涝导致的人员伤亡、车辆受淹、交通阻断、地下设施受淹等信息的汇总上报功能。

## 行政管理系统

### 行政管理系统应实现对排水户的空间位置、污染源性质、污染物浓度及排放量、排水许可证等信息的管理，并表达排水户是否存在雨污混接、超标排放、偷排等情况。

### 行政管理系统应依据城镇排水与污水处理条例、城镇污水排入排水管网许可管理办法等相关行政法规、部门规章，建立行政审批、行政监管等应用，实现法规规章、监管政策、业务咨询、证件发放、监督管理等业务流程文件的电子化管理。

## 政策标准管理系统

### 智慧排水管网宜建立政策标准管理系统对行业相关的国家政策文件、地方政策文件、标准规范文件等进行数字化管理。

***条文说明：****建立政策标准管理系统可以为管理人员提供对政策文件的更高效检索、更科学管理。*

### 政策标准管理系统应建立文件动态更新制度，对国家及地方新发布的政策、标准、规范等文件进行及时入库或更新，对入库或更新的文件形成记录，确保系统数据的时效性和可追溯性。

# 验收与检测

## 一般规定

### 智慧排水管网项目在正式投入使用前应通过验收。

### 智慧排水管网验收主持单位为批准该项目的单位。

### 智慧排水管网项目验收应具备以下条件：

1 项目已按批准设计文件规定的内容全部完成，并通过了规定时间的试运行，各项性能技术指标符合设计要求；

2 项目验收申请报告、项目前期资料、项目施工文件、项目测试报告、说明书、操作手册、维护手册等其他规范性文件完整。

### 智慧排水管网项目验收内容：项目是否满足批准的设计文件要求；项目是否满足国家法律、法规、规章和技术标准；项目档案资料是否完整；项目资金使用、结算和审计是否合规。

## 验收组织与程序

### 项目正式验收前，建设单位应组织相关技术专家成立项目验收专家组。专家组一般为3~7人，成员中工艺、软件、硬件等专业人员应综合考虑，一般应有给水排水、环境工程、网络信息与计算机（软件、硬件）、财务等专家；

### 参加正式验收的应有建设单位、设计单位、系统集成商（施工单位）和验收专家组；

### 验收结论应经三分之二以上验收专家组成员同意，验收不予以通过的，应明确不予以通过的理由并提出整改意见，有关单位应及时组织有关问题整改。

### 项目验收程序宜按系统测试、系统试运行、初步验收、正式验收、竣工交接进行。

### 智慧排水管网项目建设单位与项目所建系统运行管理单位不同的，项目通过正式验收后，应及时进行系统（资产）、文档资料移交。移交时，交接相关方应当有正式的移交手续和完整的文字记录并有相关方代表签字。系统移交后，项目参见单位应按照法律法规的规定和合同约定，承担后续的相关质量责任。

## 检查与测试

### 检查与测试是确认智慧排水管网项目建设内容是否达到合同约定内容、设计要求、系统质量评估的必要工作，检查与测试的结果作为智慧排水管网项目验收的基本依据之一。

### 智慧排水管网建设单位应在项目验收前组织相关人员对系统开展全面检查与测试并形成检查与测试结果。验收专家组应在项目验收时对检查与测试结果进行确认，并可根据需要对项目各子系统进行抽检、抽测或现场运行演示。

### 智慧排水管网项目中涉密部分的检查与测试，应按国家的相关法规和标准进行涉密检查与测试。

### 智慧排水管网项目检查应符合下列规定：

1 检查项目有关的配套土建工程与设计要求的符合性；

2 检查各类硬件设备的安装与运行环境与设计要求的符合性；

3 检查网络通信的连接与设计要求的符合性；

4 检查数据库、应用软件、模型库的安装部署与设计要求符合性；

5 检查各类软件、硬件的配套文件及设计、开发和测试等过程文件的完整性。

### 智慧排水管网项目测试应符合下列规定：

1 硬件设备的测试除满足设计文件要求和厂家提供的技术参数外，还应满足国家和行业相关标准。

2 购置的各类系统软件的测试除满足生产厂家提供的技术参数外，还应满足设计文件规定的应用要求。

3 项目开发的应用软件，除按软件工程相关标准进行开发测试并提供测试文件外，还应根据约定的规格说明，对开发的应用软件的功能和性能进行验证性测试。

4 各类测试均应制备完整的记录，并有产品提供（开发）方、监理方、建设方的代表共同签字。若项目不设监理单位，测试记录可由产品提供（开发）方、建设方的代表共同签字。

### 支撑项目核心业务的重要系统，宜邀请相关专家或专门检测机构参加测试，并在测试记录上签字或出具专门的测试报告。

# 安全与运行管理

## 一般规定

### 智慧排水管网安全与运行管理包括信息的安全与运行管理、排水管网设施生产安全与运行管理。

### 智慧排水管网安全与运行管理服务范围应涵盖感知终端、基础设施、支撑平台、业务应用等方面。

### 智慧排水管网运行管理包含组织管理、运行维护管理、文档管理等。

### 智慧排水管网项目运行管理应符合以下基本原则：

1 定期性：运营管理单位应定期开展智慧排水管网的运行管理，保障智慧排水管网的有效运行；

2 及时性：运营管理单位应及时反馈智慧排水管网运行管理的结果，对不合理之处应及时制定对策应进行整治；

3 规范性：运营管理单位应建立智慧排水管网运行管理流程和管理制度，规范运行管理工作的实施。

4 监督性：运营管理单位应该明确建立排水管网排查和周期性检测评估制度。

## 安全管理

### 感知终端信息安全应满足现行国家标准《信息安全技术　物联网感知层网关安全技术要求》GB/T 37024、《信息安全技术　物联网数据传输安全技术要求》GB/T 37025、《信息安全技术　物联网感知终端应用安全技术要求》GB/T 36951、《有限空间作业安全指导手册》等的相关规定。

### 基础设施信息安全应满足现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174、《信息安全技术 网络安全等级保护 安全管理中心技术要求》GB∕T 36958、《信息技术 安全技术 网络安全 第2部分：网络安全设计和实现指南》GB∕T 25068.2、《信息安全技术 信息系统安全运维管理指南》GB/T 36626、《信息技术 安全技术 信息安全管理体系 要求》GB/T 22080等的相关规定。

### 平台安全管理方面应满足现行国家标准《信息安全技术　网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239的相关要求。

### 应用服务是直接面向智慧排水管网系统的用户，保障其安全应通过身份鉴别、访问控制、安全审计、最小特权管理等技术实现，各项应用服务涉及的技术安全要求执行国家相关规定。

### 政务管理体系的信息安全运维和信息安全管理还应满足现行国家标准《信息安全技术 基于互联网电子政务信息安全实施指南 第1部分：总则》GB/Z 24294.1、《信息安全技术 基于互联网电子政务信息安全实施指南 第2部分：接入控制与安全交换》GB/Z 24249.2、《信息安全技术 基于互联网电子政务信息安全实施指南 第3部分：身份认证与授权管理》GB/Z24249.3、《信息安全技术 基于互联网电子政务信息安全实施指南 第4部分：终端安全防护》GB/Z 24249.4、《信息安全技术 智慧城市安全体系框架》GB/T 37971等的相关规定。

## 运行管理

### **Ⅰ 组织管理**

### 智慧排水管网建设单位可采取自行维护或托管服务的方式，指定人员或专门的机构负责智慧排水管网的运行和管理工作。

### 智慧排水管网运营管理单位应合理设置岗位和配置专业技术人员开展智慧排水管网的运行和管理工作，并定期组织人员进行岗位培训考核。

### 智慧排水管网建设单位应定期对运营单位的运行管理水平进行评估，对运行维护服务结果、服务交付过程以及相关管理体系进行监督、测量、分析和评审，并实施改进。

### **Ⅱ 运行维护管理**

### 智慧排水管网运行维护对象包括但不限于在线监测设备、基础设施、支撑平台。

### 在线监测设备运行维护管理

1 在线监测设备包括雨量计、液位计、流量计、视频监控设备、水质监测设备、气体监测设备、井盖监测设备、压力监测设备等。

2 在线监测设备的运行维护应符合国家相关法律、规范及设计使用技术文件的规定；属于特种设备的其运行期间的使用管理、安装、改造、修理以及定期检验应按国家相应特种设备安全技术规范的要求进行，并接受特种设备安全监督管理部门依法进行的特种设备安全监察。

3 排水管渠的运行管理按照现行行业标准《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68中相关要求执行。

### 基础设施运行维护管理宜参照现行国家标准《信息技术服务运行维护 第1部分：通用要求》GB/T 28827.1等的相关要求执行。

### 支撑平台维护管理

1 应检查应用的请求和反馈响应时间、资源消耗情况、进程状态、服务或端口响应情况、会话内容情况、日志和告警信息、数据库连接情况、存储连接情况、作业执行情况，发现不正常情况应及时维护处理；

2 应定期开展应用版本升级、日志清理、启动或停止服务或进程、增加或删除用户账号、更新系统或用户密码、建立或终止会话连接、作业提交、软件备份等工作。

### **Ⅲ 文档管理**

### 智慧排水管网项目在规划、建设及其管理活动中直接形成的对项目有保存价值的文字、图纸、图表、声像等各种载体的文件材料应纳入文档管理。

### 智慧排水管网项目文档编制及管理参照现行国家标准《建设工程文件归档整理规范》GB/T 50328、现行重庆市地方标准《重庆市建设工程档案编制验收标准》DBJ50/T-306的相关要求执行。

### 档案信息系统的运行维护可参照现象行业标准《档案信息系统运行维护规范》DA/T 56的相关要求执行。

# 本规程用词说明

**1** 为了便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

**1**）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

**2**）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

**3**）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

**4**）表示有选择，在一定条件下可以这样做的：采用“可”。

**2** 规程中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

1 《室外排水设计标准》GB 50014

2 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 500268

3 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141

4 《城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范》GB/T 51187

5 《城市排水工程规划规范》GB 50318

6 《智能管网系统 第1部分：总则》GB/T 41004.1

7 《外壳防护等级（IP代码）》GB/T 4208

8 《民用建筑电气设计标准》GB 51348

9 《数据中心设计规范》GB 50174

10 《信息资源交换体系技术要求》GB/T 21062.2

11 《政务信息资源目录体系 第3部分：核心元数据》GB/T 21063.3

12 《政务信息资源目录体系 第4部分：政务信息资源分类》GB/T 21063.4

13 《政务信息资源目录体系 第5部分：政务信息资源标识符编码方案》GB/T 21063.5

14 《信息技术 安全技术 信息安全管理体系 要求》GB/T 22080

15 《信息技术 安全技术 网络安全 第2部分：网络安全设计和实现指南》GB/T 25068.2

16 《信息安全技术 智慧城市安全体系框架》GB/T 37971

17 《信息安全技术 服务器安全技术要求和测评准则》GB/T 39680

18 《信息安全技术 物联网感知层网关安全技术要求》GB/T 37024

19 《信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求》GB/T 37025

20 《信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求》GB/T 36951

21 《信息安全技术 网络安全等级保护 安全管理中心技术要求》GB/T 36958

22 《信息安全技术 信息系统安全运维管理指南》GB/T 36626

23 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239

24 《信息安全技术 基于互联网电子政务信息安全实施指南 第1部分：总则》GB/Z 24294.1、25 《信息安全技术 基于互联网电子政务信息安全实施指南 第2部分：接入控制与安全交换》GB/Z 24249.2

26 《信息安全技术 基于互联网电子政务信息安全实施指南 第3部分：身份认证与授权管理》GB/Z 24249.3

27 《信息安全技术 基于互联网电子政务信息安全实施指南 第4部分：终端安全防护》

GB/Z 24249.4

28 《信息技术服务运行维护 第1部分：通用要求》GB/T 28827.1

29 《建设工程文件归档整理规范》GB/T 50328

30 《档案信息系统运行维护规范》DA/T 56

31 《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ 181

32 《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68

33 《山地城市室外排水管渠设计标准》DBJ50/T-296

34 《重庆市建设工程档案编制验收标准》DBJ50/T-306

**重庆市工程建设标准**

**智慧排水管网技术标准**

**Technical Standard for Intelligent Drainage Pipe**

**DBJ×××-20\*\***

# 条文说明

20\*\* 重 庆