ICS 号 35.080

CCS P 55

团体标准

城市地下水管网运营管理平台功能规范

Functional specification for operation and management platform of urban underground water Pipelines network

（征求意见稿）

（本稿完成时间：2022.09.28）

XXX-XX-XX 发布 xxx-xx-xx实施

中国自动化学会发布

目 次

[前 言 I](#_Toc116481516)

[1 范围 1](#_Toc116481517)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc116481518)

[3 术语和定义 1](#_Toc116481519)

[4 平台总体架构 2](#_Toc116481540)

[4.1 平台体系架构 2](#_Toc116481541)

[4.2 建设原则 3](#_Toc116481548)

[4.3 建设内容及方法 4](#_Toc116481553)

[4.4 平台建设基本要求 5](#_Toc116481560)

[4.5 平台建设技术要求 5](#_Toc116481567)

[5 数据采集 6](#_Toc116481572)

[5.1 一般规定 6](#_Toc116481573)

[5.2 采集标准 6](#_Toc116481578)

[6 数据录入 8](#_Toc116481582)

[6.1 一般规定 8](#_Toc116481583)

[6.2 标准化要求 8](#_Toc116481586)

[7 数据处理 8](#_Toc116481587)

[7.1 数据编辑 8](#_Toc116481588)

[7.2 数据校核 9](#_Toc116481589)

[7.3 数据入库 9](#_Toc116481590)

[7.4 质量检查 9](#_Toc116481594)

[7.5 数据维护 9](#_Toc116481595)

[7.6 其他 10](#_Toc116481596)

[8 建库标准 10](#_Toc116481597)

[8.1 一般规定 10](#_Toc116481598)

[8.2 命名规则 10](#_Toc116481599)

[8.3 数据分类 11](#_Toc116481600)

[8.4 数据类型及编码规则 13](#_Toc116481603)

[9 安全管理 15](#_Toc116481610)

[参考文献 16](#_Toc116481611)

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国自动化学会提出。

本文件由中国自动化学会负责归口。

本文件起草单位：南京邮电大学、南京安透可智能系统有限公司、中机国际工程设计研究院有限责任公司。

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

# 范围

本文件规定了城市地下水管网运营管理平台的总体架构和功能要求；本文件适用于城市地下水管网运营管理平台相关系统和设备的设计、研发、测试、验收和运行维护。

# 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。

GB/T 2260 中华人民共和国行政区划代码

GB/T 20273-2006 信息安全技术 数据库管理系统安全技术要求

GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南

CJJ 68 城镇管渠与泵站维护技术规程

CJJ 181 城镇排水管道检测与评估技术规程

TR-REC-001 参考型数据库建设规范

TR-REC-063 数据质量管理规范

TR-REC-064 数据质量评测方法与指标体系

# 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

##

## 管网运营管理平台 Pipe network operation and maintenance management platform

基于地理信息、在线监测、物联网、移动通讯、数学模型、数据可视化等先进技术，实现排水设施的数据维护、运行管理、情景模拟、风险评估、指挥调度、动态决策等功能的排水行业综合应用管理系统。

##

## 排水设施拓扑关系 Topological relationship of drainage facilities

排水设施、汇水区、受纳水体等要素之间的邻接、关联和包含关系。

##

## 标识码 Identification code

对排水设施进行唯一标识的代码，在本文件中为各排水设施“唯一编码（Code）”。

##

## 实时动态定位技术 Real-Time Kinematic（RTK）

基于载波相位观测值的实时差分GPS定位测量技术。

##

## 全球导航卫星系统 Global Navigation Satellite System（GNSS）

集GPS、GLONASS、GALILEO、BDS以及低轨卫星为一体，在全球范围内应用的卫星导航和定位系统。

##

## 连续运行基准站系统 Continuously Operating Reference Stations（CORS）

由多个连续运行的GNSS基准站及计算机网络、通信网络等组成，用于提供不同精度、多种方式定位服务的信息系统。

##

## 动态感知 Dynamic perception

利用传感器、测量装置及智能数据终端设备，实现排水设施、设备运行状态信息的在线采集、监测和预警，感知项包括降雨量、液位、流速、流量、水质及设备工况等。

##

## 物联网 Internet of things（IOT）

配备了传感器、软件和其他技术，能够彼此收发数据的互联物体和设备（即事物）。

##

## **ETL**

用来描述将数据从来源端经过抽取（extract）、转换（transform）、加载（load）至目的端的过程。

##

## 排水设施地理信息系统 GIS of drainage facilities

利用地理信息系统（GIS）技术，实现对排水防涝设施空间与属性数据的显示、编辑、查询、统计、分析等功能的数据管理系统。

# 平台总体架构

## 平台体系架构

###  概述

采用BIM+GIS技术，将管网及设备设施信息有效整合，以GIS技术建立的可视化地图为基础，以多源数据为载体，实现二三维一体化的管网一张图，直观可视的表达管网拓扑关系，并与各部门运营数据有机集合，实现静态数据和动态数据相互贯通，通过运营中心与各类前端设备流程互通，使管网运营智能化、合理化、人性化，利用GIS技术天然的大数据分析、时空分析等能力，实现管网数据更新、巡检运维精细化管控，应急处置高效联动。

平台体系架构见图1。



图1 平台体系架构

### 管理层

管理层主要面向企业管理层提供服务，包括绩效考核、成本分析、应急调度、安全生产、防洪防涝指挥等，同时可提供基于客制化要求的各类专题分析；

### 业务层

业务层是平台业务逻辑的核心，主要实现水务公司各类运营管理业务；

### 工具层

具层是平台中间件，内部包含流程规则引擎、二三维一体化GIS引擎、数据分析计算模型以及多源数据处理引擎；

### 数据层

数据层是平台的数据结算中心，集成空间数据库、业务数据库、模型库、中间数据库等各类数据，同时接入第三方数据源（IOT、勘探、移交、规划等），经过多源数据引擎结算，统一入库管理；

### 基础设施层

基础设施层是平台的运行基础，利用水务集团现有办公网络，集成前端硬件设备，形成完整的网络闭环，建立水务管理私有云体系。

## 建设原则

### 满足实用性和先进性

采用业界先进且成熟的技术，充分考虑所选产品升级时的平滑度，保证所选的软硬件具有较长的生命周期，系统建设应坚持以需求为导向，立足于应用，重视软件系统的开发投入。

### 开放性

系统的系统软件设计既要满足目前需要，又要考虑将来的发展，要能够根据业务的发展变化而不断扩展。另外软件设计还要能够提供多软件提供商的可互联性和可移植性，不依赖于某一特定的计算机硬件和特定的操作系统，便于与其它系统进行信息交互。

### 安全可靠性

可靠性和安全性是GIS信息平台建设的一个重要前提，也是国家有关信息工程建设的重点要求之一，可靠性和安全性产生的后果直接关系到国家利益和安全，所以系统的软硬件设计必须符合国家有关规定，采用国家安全认证的硬件设备与软件，做到切实有效防止外界的非法入侵与恶意破坏。要做到系统内部的安全性、系统平台的安全性以及用户的管理的安全性。要求提供方便有效的安全控制手段。

### 整体规划、分步实施

地下水管网运营平台是一项相对复杂的系统工程，涉及面广，涉及的单位及部门较多，因此，必须坚持整体规划、统一部署、分步实施，保证应用平台的一致性，避免各应用系统间无法互联互通，重复投资。

## 建设内容及方法

### 管线数据动态更新

应建立标准的成果移交管理机制，推进图形化的成果移交、成果校验、成果复查、成果更新、成果入库、成果应用、信息共享以及数据交换工作台，基于新型3D GIS平台，全面管理各类管网移交、成果入库以及数据校核流程，满足管网数据动态更新的管理要求，以技术手段解决数据多源化与管理过程中存在的流程不通、难以校验的各类问题。

### 厂网合一业务系统集成

应建立以二三维一体化的GIS、互联网、物联网等先进的技术为载体，以管网数据拓扑、运营管理模型为内涵，以一体化管理、可视化管理、一张图管理为目的综合性应用系统体系。旨在将管网资源信息的维护、管网设备设施的运营、工程管控、审计结算、过程监督等环节形成一体化、可视化、网格化的管理模式，让管网运营管理工作更加有效、准确，从而实现厂网河户一体化。

### 三网合一规范管理

应基于地下水系统实际管理流程，结合信息化、规范化的流程管理引擎，对跨区域、跨街镇、跨部门、跨职能的运营管理以及调度审批流程信息化、标准化，实现责任到人，数据追溯的问责机制。

### 成本支出全流程管理

应通过费用管理、采购管理、工程管理、审计结算等多维度的管理体系，结合一体化流程管理平台，提供项目预算、阶段预算、费用支出详单、采购合同管理等关键节点监控，实现成本支出透明化、可控化。

### 标准绩效考核体系

应建立基于水务集团现行绩效考核标准体系，应以岗位职责为基础，以工作绩效考核为核心的正向激励机制，把员工的薪酬与岗位责任、工作绩效密切结合起来，结合信息化技术手段，实现薪酬管理与分配的制度化、规范化、自动化、数据化。平台将基于运营计划及目标完成情况，从成本指标、工作量指标、质量指标、安全指标、人力资源指标等多维度向个人、部门、分公司进行定量考核，并自动生成月度、季度、年度等多种周期的绩效考核报表。

### 防洪防涝应急指挥联动体系

应建立防洪防涝应急管理体系，规范应急预案编制及审批流程，建立应急救援资源及管理信息数据库，强化应急救援日常工作组织、监督。以应急救援资源数据库为基础，结合管网设备设施一张图，以及人员定位、水位模拟、淹没分析等现代化技术手段，建立应急处置、指挥及演练综合性平台，提升防洪防涝应急组织能力、保障能力及应急指挥能力。

## 平台建设基本要求

### 平台应建立涵盖城镇排水设施管理的各部门和其他公共信息资源的综合信息主题数据库，消除信息孤岛，实现数据共享。

### 平台应实现城镇污水处理业务活动的信息化及排水设施工程的标准化。

### 平台应对污水设施覆盖范围的排水户建立标准的监管流程，建立标准化数据采集与通信机制。

### 平台应满足日常污水排放、处理的综合监管的要求，实现城镇污水设施的全方位监控和全局化调度管理。

### 平台应对下级排水设施已采集的历史数据、现状数据和管理数据进行有效整合、处理、分析和维护，实现智慧化的分析与辅助决策。

### 平台应集中显示重要报警和预警信息，并以多种形式通知相关部门和人员，以便各级部门及时协同处理问题。

## 平台建设技术要求

### 基本功能要求

#### GIS 地理信息系统功能、污水管线设施管理功能、运营车辆监视功能、污水溢流、事故排污应急指挥调度功能、移动终端应用功能。

#### 智慧管网运营管理平台应具有分级权限管理功能，不同层级的部门管理应具有对业务流程不同的分级管理权限。

#### 智慧管网运营管理平台应具有公共事务办理、事件提醒、网上服务和信息资源共享等功能。

#### 智慧管网运营管理平台应具备满足系统长期稳定运行的性能需求，包括容错能力、安全性能、用户访问量和通讯性能等。

### 技术要求

#### 实时监控延迟应少于 5 秒。

#### 应急调度响应少于 3 秒。

#### 交互类业务的平均响应时间不宜超过 5 秒。

#### 单一条件查询类业务的平均响应时间不宜超过 3 秒。

#### 简单管网空间分析应少于 10 秒。

### 可用性要求

#### 选用双机设备或云技术来提升平台的可用性。

#### 严格的授权访问机制，杜绝非法访问和恶意攻击。

#### 支持 MQTT 协议，实现大量物联网设备的并发访问能力。

#### 选用专有的时间序列数据库或者 NOSQL 数据库对大量实时数据进行存储。

#### 具有开放性和可扩展性，以便开发或接入更多新的应用模块

### 业务流程要求

平台对城镇排水设施监管的业务流程应包括建设管理、管网养护、巡查管理、维护维修、运行调度、厂站网监控、溢流控制、应急处置、排污户（许可）监管、热线服务、舆情监管和污水厂进水、出水水质监督等。

应根据各城市的实际管理需要，梳理污水设施管理的组织架构和业务管理流程。

应对城镇污水设施管理部门和运维单位建立统一的运营维护标准，实现统一的业务流程。

平台的业务流程应支持去定义、执行和管理工作流，协调工作流执行过程中工作之间以及群体成员之间的信息交互。

平台的业务流程设计应支持各种流程特性，包括串行流程、并行流程、子流程、条件路径、条件人员、环节信息权限设置、普通环节、机构环节和会签环节。

平台的业务流程之间的接口应清晰定义，对局部业务流程进行改变时不会对全局的流程产生灾难性后果。

# 数据采集

## 一般规定

### 设施数据采集应包括以下内容：

#### 收集已有的管网设施的空间数据、属性数据和运行维护管理数据。

#### 排水管网数据采集的范围包括：排水设施数据，排水设施监测、检测、养护数据，与排水设施相关对象的数据。

#### 对排水设施数据缺失或已有数据不准确的进行现场探测。

#### 对排水设施进行监测与检测，采集运行维护管理数据。

#### 建立完整的排水设施拓扑关系。

### 数据采集应采用国家2000坐标系和1985国家高程基准，成果数据格式应包括以下三种：

#### 基于Microsoft Access 2000及以上（\*.mdb）或Geodatabase（\*.gdb）空间数据库格式。

#### 基于CAD的dwg或dxf的图形文件格式。

#### 基于Excel的xlsx通用点线表成果文件格式。

### 应利用城市基础地理信息数据进行空间定位与地形分析，测图比例尺不应小于1:2000，宜采用1:500。

### 排水管网数据应采用电子化档案方式存储、运行、维护、管理数据，宜通过在线监测系统与运维业务管理平台进行数据采集与管理，宜建立数据自动更新接口。

## 采集标准

### 对已有资料的排水设施数据采集应满足以下要求：

#### 应按照附录“通用空间属性表”的数据属性、格式要求对采集的数据进行标准化处理。

#### 对同一设施不同数据来源的数据，应对数据的准确性进行甄别，保留正确的设施数据。

### 为保证排水设施数据属性字段完整、准确，拓扑关系清晰，室外排水设施数据检查应包含以下内容：

#### 检查提交的数据是否满足附录“通用空间属性表”对应的字段名称、填写内容、数据格式的要求。

#### 检查排水管点、排水管线、排水面的设施标识码是否唯一。

#### 检查排水管线、排水设施之间的拓扑关系是否正确。

#### 检查数据的接边情况。

#### 检查数据平面坐标、高程数据、设施属性等是否存在异常值。

#### 检查重合节点和管渠。

#### 检查孤立节点和管渠。

#### 检查排水设施、管线错混接情况。

### 监测和检测数据

宜对排水管网液位与水质进行在线监测，在线监测系统应具有长期监测数据采集与实时预警预报功能。

应对关键节点旱季和雨季的液位、流量、水质进行连续监测。

水质检测数据应符合国家现行标准中水质指标检测的有关规定。

宜对排水管网泵站、管网所在污水系统处理厂的运行工况进行在线监测，结合管网液位、水质监测数据建立泵站、污水处理厂联合调度模型。

应对管网液位、水质、泵站及污水处理厂在线监测数据建立数据分析模型和定期数据统计分析报表、图表。

应按照CJJ 68和CJJ 181的有关规定，定期对排水管道进行检测，原始检测资料、报告应与排水设施进行关联挂接，评估结果应按表1“管道内窥检测表”进行存储。

排水管道检测评估结果数据，应显示在智慧管网运营管理平台上，以提升对应排水管道、设施日常运维关注度。

排水管道改造提升工程应以管道检测评估的缺陷类型、等级为依据，制定经济合理的改造方案。

排水管网设施的数据采集与维护，除应符合本文件规范的规定外，尚应符合GB/T 20273-2006的规定。

表1 管道内窥检测表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号： |  | 检测方法： |  |
| 录像文件 |  | 起始井号 |  | 终止井号 |  |
| 敷设年代 |  | 起点埋深 |  | 终点埋深 |  |
| 管段类型 |  | 管段材质 |  | 管段直径 |  |
| 检测方向 |  | 管段长度 |  | 检测长度 |  |
| 修复指数 |  | 养护指数 |  | 检测人员 |  |
| 检测地点 |  | 检测日期 |  |
| 距离(m) | 缺陷名称代码 | 分值 | 等级 | 管道内部状况描述 | 缺陷点环形位置（时钟） | 照片 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 备注信息 |  |
|  |  |
| 照片1 | 视频1 |
|  |  |
| 照片2 | 视频2 |

# 数据录入

## 一般规定

### 对已有数据、现场探测数据、监测及检测数据应进行标准化处理并录入。

### 排水设施数据录入工作应利用排水设施地理信息系统，或者排水管网运营管理平台开展。

## 标准化要求

排水管网空间数据的标准化处理包括：

1. 排水管网数据采集、探测外业数据录入。
2. 排水管网测量数据内业处理。
3. 排水管网数据和属性数据关联处理。
4. 当入库数据与设计数据的平面坐标和高程系统不一致时，应按设施数据库的平面坐标和高程系统进行坐标转换和校正。
5. 对数据进行常规错误检查，生成数据库文件。
6. 根据数据库文件自动生成管线图形、标注和管线点、线属性数据和元数据文件。

# 数据处理

## 数据编辑

数据编辑应包括各种设施空间数据和属性数据的创建、删除和更新。

智慧管网运营管理平台应满足设施属性数据的批量修改，设施拓扑关系的分析与自动修正，电子表格、图形数据、矢量图层等多种格式数据的导入、导出等要求。

数据编辑器应实现空间数据与属性数据同步更新，并保持排水设施拓扑关系的完整性、准确性。

排水管网检测、在线监测数据审核入库后，不允许进行编辑操作。

## 数据校核

数据批量导入、编辑或通过ETL程序加载时，应进行数据校核与修正，宜优先采用系统自动执行校核操作。

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. 应检查数据表的必填数据项填写是否完整，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. 应对常见拓扑问题进行检查，通过现场勘查、复核图纸、APP现场确认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动态更新。
4. 可利用数学模型进行排水设施数据库的数据进行校核。
5. 对排水管网水质、液位、流量等监测数据，应主要采用数学模型进行异常值、缺失值进行检查和插值操作。

## 数据入库

### 概述

新建、改建或重置的排水管网设施数据应及时更新入库，并应对变化的管线进行现场调查核实。

发现排水管网数据与现场排水设施有较大出入的，应进行修补测，以提高数据准确度。可采用管网通APP动态更新功能，先更新运行库数据，再安排测量人员现场复测。

数据入库前应进行入库校核，以备图面内容检查和数据合并更新。

### 排水管网数据合并

将中间临时数据库的管线数据，按批次合并至排水设施运行库及标准库，包括新旧管线的连接编辑、修补测合并编辑、批次边界处被打断管线接边编辑等。

数据合并入库要求全面检查本图幅内管线、管点编号、连接关系以及测量坐标的完整性、唯一性。新增管线的空间位置与相邻图幅，甚至整个图幅内已有数据属性分析和拓扑关系分析，并在此基础上进行拼接、合并处理，形成完整的排水管线标准数据库。

### 数据提交

将通过合并审查的管线数据提交至已有管线运行库、标准库中，更新排水管网设施现状数据库。

## 质量检查

应建立数据质量控制机制，通过数据质量检查、评测、改进方法的实施，实现排水管网数据质量的控制与改进。

排水管网数据质量应符合TR-REC-063的要求，并按照TR-REC-064的规定进行质量检查。

## 数据维护

排水管网数据维护使用应符合国家有关排水管线的保密要求，统一存放所有管线数据，集中入库与管理，确保数据的完整性、一致性、准确性和安全性。

信息管理部门应定期基于已接收运营排水管网设施及管网数据运行库，对排水设施入库现状进行分析，编制数据覆盖率、数据质量报告。

应基于排水管网设施数据库，建立健全排水管网设施地理信息（GIS）和运营管理平台，应提供完善的数据上报、入库、编辑及校核功能和接口。

排水管网数据库维护、使用，应建立完整的审计日志跟踪、记录及查看机制，及时发现和解决数据使用过程中的安全漏洞。

排水管网数据库可支持下列工作：

1. 排水管网设施日常巡检养护管理；
2. 排水管网设施现状评估；
3. 排水管网设施维修管理；
4. 排水管网设施提升改造工程；
5. 排水管网设施规划方案的制定和优化；
6. 排水防涝应急调度管理；
7. 排水管网水力模型建设；
8. 排水管网和污水处理厂提质增效、污染源溯源管理工作；
9. 智慧管网、智慧水务及智慧城市建设。

## 其他

排水管网水质、液位、流量监测数据宜采用ETL程序进行自动清洗和加载，并正确建立与排水管网点、线设施的关联关系。

# 建库标准

## 一般规定

应根据业务发展需要及系统建设规模，选择安全、稳定和高效的数据库系统，应以主流的开源或国产数据库为主（例如MySql、Postgresql、TiDB、DM、OceanBase、GaussDB和PolarDB），确保排水管网数据安全可靠、自主可控。

应根据排水管网数据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，以空间数据、检测数据、监测数据及运维数据为基础，构建排水管网主数据库。

空间数据、检测数据、监测数据及运维数据库宜采用独立数据库进行存储，不同的排水管网数据资源宜优先采用分库方式存储。

## 命名规则

1. 数据库表名、字段名采用驼峰命名原则，不宜使用前缀字符进行标注。
2. 数据库表名、字段名多个单词间不应使用任何连字符。
3. 数据库名以XXXDB命名，不同排水管网数据资源可按照其名称英文简写+DB构成。
4. 不应使用PS\_XXX对数据表命名。
5. 字段应采用可表达对象明确意义的英文单词命名，不宜使用汉语拼写缩写，专业术语可使用相应术语缩写大写字母表示。
6. 禁止使用数据库关键字命名。

开发、测试、生产数据库环境应分离，严禁直接连接生产数据库作为开发、测试使用。

业务分析、数据统计及数据抽取（ETL）业务，宜在生产数据库的同步数据库上进行，以降低对生产环境的影响。

## 数据分类

平台数据包括如表2所列类别。

表2 台数据分类一览表

|  |  |
| --- | --- |
| 数据分类 | 数据名称 |
| 基础空间数据 | 数字地形图（多比例尺） |
| 数字正射影像 |
| 数字栅格图 |
| 数字高程模型DEM |
| 数字三维数据 |
| 地理分析框架数据 | 市域行政边界 |
| 分公司权属边界 |
| 巡检业务区域边界 |
| 建筑物数据 |
| 地理编码数据 |
| 地名数据 |
| 专题空间数据 | 管网 | 空间数据图层 |
| 管井 | 空间数据图层 |
| 泵站 | 空间数据图层 |
| 水厂 | 空间数据图层 |
| 河流 | 空间数据图层 |
| 用户 | 空间数据图层 |
| 污染源 | 空间数据图层 |
| 业务专题数据 | 公告数据 |
| 巡检数据 |
| 工单数据 |
| 工程数据 |
| 事件数据 |
| 调度数据 |
| 监测数据 |
| 资产数据 |
| 组织架构数据 |

### 空间数据建库

建库数据空间参考设计所采用坐标系如下表3所示。

表3 空间数据坐标系对照表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **数据类型** | **比例尺** | **坐标系** |
| DLG | 1∶500、1:1000、1:1万、1:5万 | [2000国家大地坐标系](https://www.baidu.com/s?wd=2000%E5%9B%BD%E5%AE%B6%E5%A4%A7%E5%9C%B0%E5%9D%90%E6%A0%87%E7%B3%BB&tn=44039180_cpr&fenlei=mv6quAkxTZn0IZRqIHckPjm4nH00T1YYnHI-rj7BPjw-PWfdnAns0ZwV5Hcvrjm3rH6sPfKWUMw85HfYnjn4nH6sgvPsT6KdThsqpZwYTjCEQLGCpyw9Uz4Bmy-bIi4WUvYETgN-TLwGUv3EnH63PWfkPjfLnjc3Pj61n1Dsr0) |
| DEM | 1∶1000、1:2000、1:1万、1:5万 |
| DOM | 1:2000、1:1万 |
| 三维模型 | 1:1 |

数据生产与管理系统主要提供三大功能：数据整理、数据转换和数据校验。

（1）数据整理

数据的规范化整理需要提供一些工具，可以针对不同的数据采集平台如：Autocad格式，在其上开发数据整理工具，对数据采集中质量不合格的数据进行整理。针对多源化的数据，可以提供不同的数据整理工具，如：管网数据、管井数据等。

（2）数据处理

数据入库预处理功能主要是把中间格式的数字化成果或者现有的数据格式转换成为空间数据库可以录入的GIS数据格式。

（3）数据库建库要求

数据库建库的要求如下：

1. 完整的规范与标准控制
2. 清晰的建库流程
3. 空间规则定义
4. 自动化作业
5. 完善的质量和控制措施

（4）平面基准

平台统一采用国家2000坐标系；

（5）高程基准

高程基准：85国家高程基准。

（6）空间数据逻辑设计

空间数据逻辑设计一般首先进行空间数据逻辑划分，由于GIS系统数据量大、结构复杂，设计时根据不同的子系统应将数据库划分为不同的子库，首先按数据的空间分布及考虑磁盘容量、查询分析效率、数据库维护等几方面将数据划分为规则或不规则的块，通过建立空间数据瓦片总索引表、空间实体索引表、基本单元索引表在瓦片、空间实体和空间基本单元之间建立链接关系，保证空间数据库的无缝链接和有效空间查询，然后进行图层信息组织，将图块中不同类、不同级的图元要素进行分层存放，每一层存放一种专题或一类信息，按照用户的要求或标准将相关图元要素组合在一起构成表示地理特征及描述这些特征的逻辑意义上的图层，确定空间数据库管理部分的子系统组织结构。

### 空间数据维护

#### “移交汇总、数据核查、入库、更新”全生命周期的空间数据管理机制

在空间数据的入库更新机制方面，建立“移交汇总、数据核查、入库、更新”机制，包括数据全过程校验、质检、数据转换、入库、更新、输出等环节。为确保各个环节的无缝连接，整个流程覆盖从数据移交、数据整理、数据校验到数据入库和数据更新整个数据流转过程，以保证数据的正确入库。

为使整个数据建库过程能真正体现出管网行业的特点，结合具体的专题管理业务构建专题空间数据库，为系统的各项业务应用提供可持续的空间信息服务。

#### 数字正射影像图入库与更新

对于地理影像数据的建库，主要是在统一空间数据库坐标系的前提下，根据用户建库的范围定义分区对影像数据进行一级划分，在具体的一个分区中，再以瓦片为单位进行划分存储入库，实现影像的无缝拼接，建立影像金字塔，方便影像的快速浏览。影像入库功能模块主要实现多种方式把影像数据放入城市基础信息数据库中，并判断是否配准，若未配准则需进行配准后方可入库。

## 数据类型及编码规则

排水管网数据类型应使用数据库都支持的基础数据类型。主要数据类型如下表4所示。

表4 常用数据类型及标识符

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 标识符 | 说明 |
| 1 | 整型 | I |  |
| 2 | 长整型 | L |  |
| 3 | 字符型 | C | 字符型采用变长字符串存储，默认长度为50个字符 |
| 4 | 数值型 | D | 数值型应用注明小数位，默认2位小数，例如D(11,2) |
| 5 | 时间型 | T | 时间型数据除特别注明，默认包含日期和时间部分 |
| 6 | 布尔型 | B | 用于记录对象状态的字段 |

数据表唯一标识字段（ID）的值，必须由应用系统或专用的放号服务生成，禁止使用数据库自增ID字段，以简化数据分布式主从方案及读写分离机制的实现。

排水设施及相关要素分为点、线、面三种空间要素类型，应赋予唯一标识码，唯一标识码由系统自动生成，标识码应符合下列规定：

标识码由6位排水设施对象编码+6位排水设施所在辖区行政区划代码（行政区划代码后6位）+6位排水设施顺序号组成。

1. 6位排水设施对象编码详见5“排水设施空间要素分类”表格说明。
2. 6位排水设施所在辖区行政区划代码，应按GB/T 2260规定执行，取对应镇街代码后6位数字。
3. 流水号由000001开始顺序编号。

XXXXXX XXXXXX XXXXXX

流水号，6位

行政区划代码，6位

排水设施对象编码，6位

排水设施标识码（Code）应按入库先后顺序，单调递增编码，各排水设施对象之间引用使用该编号。

表5 排水设施空间要素分类

|  |  |
| --- | --- |
| 设施类型 | 空间要素类型 |
| 大类代码 | 大类名称 | 小类代码 | 小类名称 |  |
| 01 | 播水设施 | 01 | 雨水管涵 | 线 |
| 02 | 污水管涵 | 线 |
| 03 | 引水管涵 | 线 |
| 04 | 合流水管涵 | 线 |
| 05 | 检查井 | 点 |
| 06 | 雨水节点并 | 点 |
| 07 | 监测井 | 点 |
| 08 | 加测点 | 点 |
| 09 | 雨水口 | 点 |
| 10 | 排放口 | 点 |
| 11 | 截流设施 | 点 |
| 12 | 调蓄设施 | 点 |
| 13 | 河道面 | 面 |
| 14 | 河道中心线 | 线 |
| 15 | 河道加测点 | 点 |
| 16 | 堤坝 | 线 |
| 17 | 河道溢流堰 | 线 |
| 18 | 小微水体 | 面 |
| 19 | 闸门 | 线 |
| 20 | 阀门 | 点 |
| 21 | 护坡 | 面 |
| 22 | 挡墙 | 面 |
| 23 | 护栏 | 线 |
| 24 | 泵站 | 点 |
| 25 | 并室点 | 点 |
| 26 | 井室线 | 线 |
| 27 | 井室面 | 面 |
| 02 | 水生态设施 | 01 | 活水补水设施 | 点 |
| 02 | 点状曝气装置 | 点 |
| 03 | 线状曝气装置 | 线 |
| 04 | 生态浮岛 | 面 |
| 05 | 沉挺水植物 | 面 |
| 03 | 水处理设施 | 01 | 预处理设施 | 面 |
| 02 | 净水站 | 面 |
| 监测设施 | 01 | 水质微站 | 点 |
| 02 | 视频探头设备点 | 点 |
| 03 | 液位监测点 | 点 |
| 04 | 流量监测点 | 点 |
| 05 | 雨量监测点 | 点 |
| 06 | 浊度监测点 | 点 |
| 07 | 水没监测点 | 点 |

### 编码原则

###  唯一性：每个排水设施应赋予唯一的标识码，不允许重复编码。

###  规范性：编码的结构、类型、格式、长度应统一。

###  扩充性：编码应留有后备容量，以适应业务不断扩展的需要。

###  合理性：编码体系的结构应与排水设施的分类体系相适应。

### 数据库接口功能

排水管网数据库应提供访问完整数据记录的接口，使授权用户可以访问到原始数据。

数据库建设应符合TR-REC-001规定，并定期向集团数据中心汇交或推送。

排水管网数据共享或交换，宜采用统一文本的格式（例如txt、csv、json），或者使用RESTful风格调用接口，在线传输应对请求的客户端鉴权，宜采用加密方式传输数据。

# 安全管理

排水管网数据库系统应按照GB/T 22240的相关规定划分安全保护等级。

数据库账户及其权限应依据最小授权原则设置，不同用途的账户应分设。

每个连接到数据中进行操作的个人或应用系统都必须有独立的数据库账户，相应的操作应开启操作审计功能，记录操作情况。

数据库账户密码应为无意义的字符，长度不应小于八位，应定期修改，并定义数据库口令尝试失败及禁用策略，数据库账户及密码不得与宿主机操作系统的账户及密码相同。

排水管网数据应根据数据的重要级别，建立相应的存放策略，涉及对泵站、污水厂等现场设备操作、控制方面的指令数据，禁止存放在公有云平台上。

参 考 文 献

 [1] GB/T 51187 城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范

[2] GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收

[3] GB 50014 给水排水工程基本术语标准

[4] GB/T8567 计算机软件产品开发文档编制指南

[5] GB/T9385 计算机软件需求说明编制指南

[6] GB/T 9386 计算机软件测试文档编制规范指南

[7] GB/T 16680 软件文档管理指南

[8] GBZ/T205 密闭空间作业职业危害防护规范

[9] CJJ61 城市地下管线探测技术规程

[10] CJJ 103 城市地理空间框架数据标准

[11] DBJ/T 15-212 智慧排水建设技术规范

[12] SJ/T-11234 软件过程能力评估模型

[13] 中华人民共和国测绘法

[14] 2000国家大地坐标系和1985国家高程基准