

T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS XXXX—XXXX

# 城镇污水处理企业排水管网地理信息系统 建设规范

Construction specification for drainage pipe network geographic  
information system of municipal wastewater treatment enterprises

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

广西标准化协会 发 布



目 次

前 言 ..... II

1 范围 ..... 3

2 规范性引用文件 ..... 3

3 术语和定义 ..... 3

4 缩略语 ..... 4

5 基本要求 ..... 4

6 需求分析 ..... 5

7 总体设计 ..... 5

8 数据管理 ..... 6

9 系统功能 ..... 7

10 业务应用 ..... 9

11 运行环境 ..... 11

12 系统运维 ..... 12

附 录 A （资料性） 排水管网数据分层..... 13

附 录 B （资料性） 排水管网数据结构..... 14

参 考 文 献 ..... 16

## 前 言

本文件参照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专利的责任。

本文件由广西壮族自治区智慧水务工程研究中心提出。

本文件由广西标准化协会归口。

本文件起草单位：广西北投环保水务集团有限公司、武汉众智鸿图科技有限公司、清华大学深圳国际研究生院、广西泽霖环保水务有限公司、上海威派格智慧水务股份有限公司、苏州君杰水务科技有限公司、广西防城港北投环保水务有限公司、广西北海北投环保水务有限公司、广西上善若水发展有限公司。

本文件主要起草人：蒋严波、韦纯忠、许峰、管运涛、蔚阳、韩崔燕、申学安、杨云安、李德勇、周满林、卢文宝、宫志杰、罗皓百、林勇、凌威、骆威宇、王波、郑凯源、朱逸飞、朱高俊、劳静丹、王珏、张樱荠、黄伟平、林尉伦、刘相阳、邓轩。

# 城镇污水处理企业排水管网地理信息系统建设规范

## 1 范围

本文件界定了城镇污水处理企业排水管网地理信息系统涉及的术语和定义、缩略语，规定了城镇污水处理企业排水管网地理信息系统建设的基本要求、需求分析、总体设计、数据管理、系统功能、业务应用、运行环境、系统运维等内容。

本文件适用于城镇污水处理企业排水管网地理信息系统的设计、建设、运行、管理和维护。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 9385 计算机软件需求规格说明规范
- GB/T 13923 基础地理信息要素分类与代码
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南
- GB/T 51187 城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范
- CH/T 1036 管线要素分类代码与符号表达
- CJJ/T 269 城市综合地下管线信息系统技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**排水管网** drainage pipe network

汇集、输送、排放污水、废水和雨水的管道及其附属设施所组成的网状系统。

### 3.2

**排水管网地理信息系统** drainage pipe network geographic information system

在计算机软件、硬件及网络环境支持下，利用地理信息系统技术，将排水管网数据按其空间位置及属性进行输入、处理、存储、检索、分析和表达的技术系统。

[来源：CJJ/T 100—2017，2.1.4，有修改]

### 3.3

**排水管网数据库** drainage pipe network database

应用数据库技术对排水管网空间及属性数据进行汇集、组织和管理的硬件与软件系统。

[来源：CJJ/T 269—2017，2.0.7，有修改]

### 3.4

**排水设施数据** drainage facilities data

排水设施空间数据及相关属性数据的总称。

[来源：CJJ/T 269—2017，2.0.5，有修改]

### 3.5

**系统功能层** system function layer

为满足不同类型、部门和层级的用户使用需求提供的各类系统功能的集合。

### 3.6

**业务应用层** service application layer

为支撑不同排水业务分析和应用需求提供的各类业务应用系统及功能的集合。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

B/S: 浏览器/服务器 (Browser/Server)

C/S: 客户机/服务器 (Client/Server)

DEM: 数字高程模型 (Digital Elevation Model)

DWG: AutoCAD的一种专有文件格式 (DraWinG)

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

M/S: 移动端/服务器 (Mobile/Server)

OGC: 开放地理空间信息联盟 (Open Geospatial Consortium)

POI: 兴趣点 (Point of Interest)

SHP: 一种空间数据开放格式 (ESRI Shapefile)

WCS: 栅格Web服务 (Web Coverage Service)

WFS: 要素Web服务 (Web Feature Service)

WMS: 地图Web服务 (Web Map Service)

WMTS: 切片地图Web服务 (Web Map Tile Service)

WPS: 地理处理Web服务 (Web Processing Service)

## 5 基本要求

### 5.1 建设原则

城镇污水处理企业排水管网地理信息系统的建设应遵循以下原则:

- 利用现有条件基础, 统筹规划实施, 执行统一规范和技术标准;
- 系统设计面向城镇污水处理企业排水管网信息化管理应用, 界面设计美观、操作便捷;
- 具备冗余备份机制, 保障系统性能、功能和环境满足系统正常、稳定运行;
- 满足系统安全和保密要求, 建立严格的数据和系统安全管理机制;
- 采用先进、实用的技术手段, 优先选择主流的国产软硬件产品, 满足未来较长时间的需求;
- 数据编码和功能具有可扩充性, 满足更多类型数据的接入和功能的扩展。

### 5.2 时空基准

5.2.1 空间基准宜采用 CGCS2000 国家大地坐标系和 1985 国家高程基准, 采用其他坐标系或其他独立高程基准时, 应与 CGCS2000 国家大地坐标系或 1985 国家高程基准之间建立联系。

5.2.2 时间基准日期应采用公元纪年, 时间应采用北京时间。

### 5.3 性能要求

系统性能应满足下列要求:

- 系统平均无故障时间 (MTBF)  $> 2\,000\text{ h}$ ;
- 主机联机启动时间  $\leq 1\text{ min}$ ;
- B/S、M/S 系统支持用户并发数  $\geq 30$  个;
- 数据保存、修改、删除等操作响应时间  $\leq 1\text{ s}$ , 百万条数据的查询及统计操作响应时间  $\leq 5\text{ s}$ ;
- 管网业务分析功能 (内涝分析、检修分析、管道完整性分析) 响应时间  $\leq 5\text{ s}$ ;
- 地图全网刷新时间  $\leq 1\text{ s}$ , 二维瓦片服务加载及响应时间  $\leq 1\text{ s}$ , 三维瓦片服务初始加载时间  $\leq 3\text{ s}$ , 高精度显示等待时间  $\leq 5\text{ s}$ 。

### 5.4 数据要求

系统数据应满足下列要求:

- 能全面、准确地反映城镇污水处理企业排水管网空间位置、功能属性及运行状态信息;
- 支持数据采集、检查、入库、更新、共享等动态过程;

- 按需提供浏览、查询、统计、分析等接口，实时监控数据应用授权状态和应用结果；
- 满足数据分类、分层、编码的要求，并可根据实际需要进行扩展；
- 数据格式和数据质量满足地理信息数据标准和地下管线数据标准的相关规定。

6 需求分析

- 6.1 应根据系统建设的初步要求，进行详细的需求调研与分析，包括调研前准备、需求调研、需求分析、需求变更控制等步骤，形成需求规格说明书。
- 6.2 需求调研宜采用问卷调查、访谈、收集资料等方法，并进行记录。
- 6.3 需求分析可采用功能分解法、结构化分析法或面向对象分析法。
- 6.4 需求调研和分析宜包括下列几个方面：
- 用户需求：包括城镇污水处理企业排水管网主管部门及运维单位的用户；
  - 环境需求：包括软件、硬件、网络、机房等系统建设和运行环境；
  - 数据需求：包括数据来源、格式、规模、质量、坐标系等，涉及管网、地形图等基础空间数据和监测、管理等业务运维数据；
  - 业务需求：根据系统服务范围 and 用户特点，对各业务项进行细化分析，明确重点功能需求；
  - 性能需求：根据业务和功能需要，明确系统各类性能指标。
- 6.5 需求分析应确定系统的边界，进行汇总分析和整理分类，并编写需求分析报告。
- 6.6 需求变更应做好风险控制，明确需求来源、变更原因、变更内容、变更依据等，并进行变更验证，当需求发生变化时，应更新需求规格说明书。
- 6.7 需求规格说明书的编制应符合 GB/T 9385 的相关规定，重点包括功能、接口、性能、属性、设计约束等内容。

7 总体设计

7.1 城镇污水处理企业排水管网地理信息信息系统总体架构见图 1。

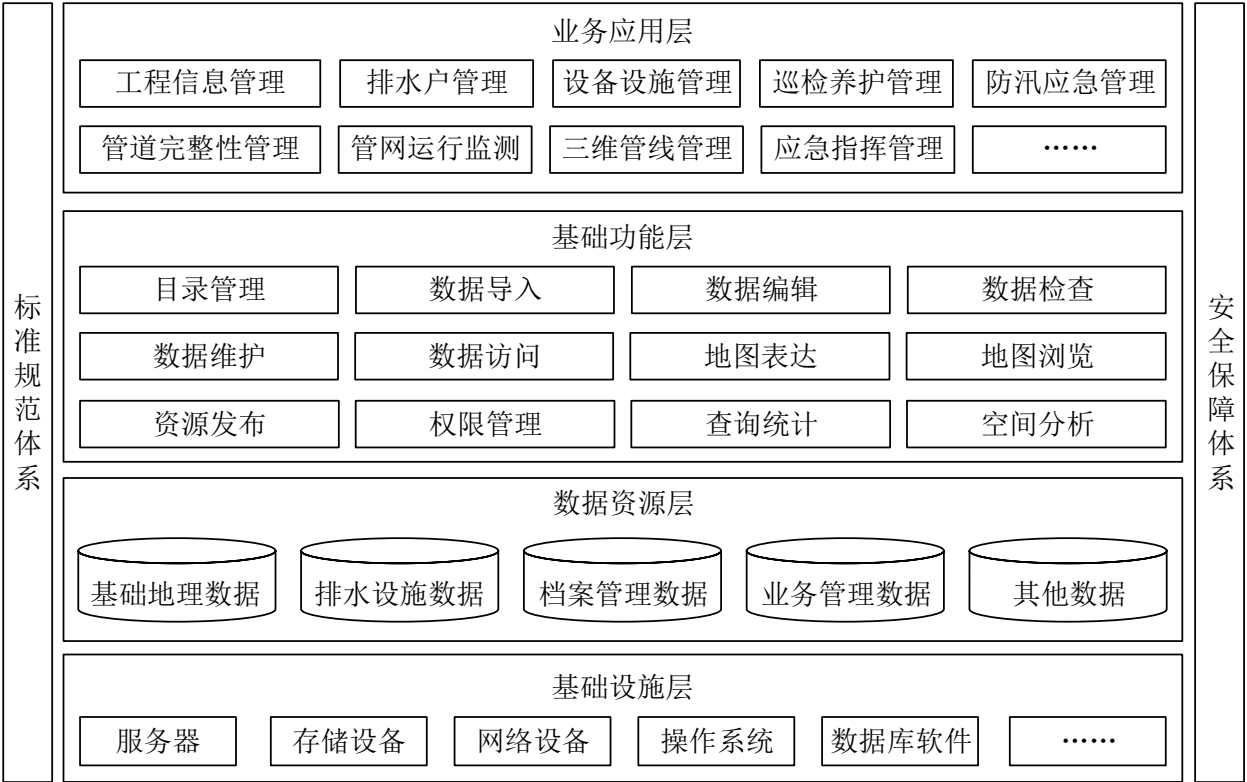


图1 系统总体架构

7.2 城镇污水处理企业排水管网地理信息系统总体架构包括基础设施层、数据资源层、系统功能层、业务应用层、标准规范体系和安全保障体系等内容，并满足下列要求：

- 基础设施层提供支撑系统建设的软硬件环境，包括服务器、存储设备、网络设备、操作系统、数据库软件等；
- 数据资源层应整合各类数据资源建立数据库，和管理各类数据，包括基础地理数据、排水设施数据、档案管理数据、业务管理数据以及其他数据；
- 系统功能层提供城镇污水处理企业供排水管网地理信息系统功能，包括数据编辑、访问、查询、统计、分析、表达等；
- 业务应用层根据排水管网业务实际需要，提供多种业务支撑能力，包括工程信息管理、排水户管理、设备设施管理、巡检养护管理、防汛应急管理、管道完整性管理、管网运行监测、三维管线管理、应急指挥管理等；
- 标准规范体系和安全保障体系保障城镇污水处理企业供排水管网地理信息系统质量、安全及可维护性，包括空间数据标准、系统建设标准、数据安全标准、系统安全标准等内容。

7.3 系统架构可选择 B/S、C/S、M/S 中一种或多种架构相结合的模式。

## 8 数据管理

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 数据管理内容包括数据分类、数据组织、数据入库、数据编码、数据共享等。
- 8.1.2 数据管理应满足多来源、多时相、多类型和异构海量数据的统一管理。
- 8.1.3 数据宜采用分类、分层、分要素、分时态相结合的方法管理，并建立时空和属性特征关联关系。
- 8.1.4 原始数据应详尽、准确、完整，其数据精度、格式及现势性满足要求。
- 8.1.5 应在统一编码的基础上，按照数据规范要求，对归集的各类数据进行质量检查和数据入库，数据编码应符合 GB/T 51187 的相关规定。
- 8.1.6 排水管网数据应及时更新，实时反映新建、改建、维修、废弃拆除设施等信息变化。

### 8.2 数据分类

#### 8.2.1 基础地理数据

基础地理数据包括行政界线、地理空间框架、地形图、DEM、道路、桥梁、河流水系、地理编码和遥感影像等基础空间数据，以及城市受纳水体（河道）、易涝区、汇水区、城市受纳水体（湖泊）等业务支撑数据。

#### 8.2.2 排水设施数据

排水设施数据包括排水管段、检查井、雨水口、排放口、泵站、截流设施、调蓄设施、溢流堰、闸门、阀门、拍门、排水户、污水处理厂、雨水篦、污水篦、沉淀池、监测点、排水管、排水渠等。

#### 8.2.3 档案管理数据

档案管理数据主要包括规划图纸、设计图纸、施工过程资料，以及管网档案、泵站档案、河道档案等数据。

#### 8.2.4 业务管理数据

业务管理数据主要包括管养维护、施工工程、运行监测、排查检测、综合分析等数据。

### 8.3 数据组织

8.3.1 城镇污水处理企业排水管网地理信息系统数据应分层管理，并符合下列要求：

- 空间数据应按照要素类型统一分层管理；
- 空间要素分层与属性结构应按 GB/T 51187 和 CJJ/T 269 的规定执行；
- 数据分层后，图层类型应无冗余，每层可设定显示颜色、比例等图形特征。

8.3.2 排水设施数据分层宜按点要素和线要素进行分类，各类要素包含内容及特征描述见附录 A。



8.3.3 排水设施数据结构应按点表和线表进行划分，点线表包含的字段属性信息见附录 B。

8.3.4 排水设施数据要素及其所包含的字段可根据实际情况进行扩充。

## 8.4 数据入库

8.4.1 应基于统一的时空基准和数据分类标准，对数据资源进行整合，形成空间数据库。

8.4.2 导入系统的数据应包含空间数据、属性数据及文件数据，根据数据类型采用不同的导入方式。

8.4.3 应对导入的排水管网空间数据和属性数据进行数据一致性、完整性和规范性检查。

8.4.4 数据入库应按类型设定、数据关联、分层上传入库的顺序进行。

## 8.5 数据编码

排水设施数据分类编码应符合GB/T 13923和CH/T 1036的相关规定。

## 8.6 数据共享

8.6.1 城镇污水处理企业排水管网地理信息系统数据共享内容包括空间数据、属性数据、元数据等。

8.6.2 数据资源服务应支持多种方式共享应用，共享应用应符合国家信息安全的相关规定。

8.6.3 地图服务制作流程包括地图文档制作、服务发布和运行测试。

8.6.4 宜采取动态与静态服务相结合的方式发布地图服务，动态服务通过动态获取数据库图形及属性信息实时展示，静态服务以瓦片地图的形式进行展示。

# 9 系统功能

## 9.1 目录管理

目录管理功能设计应支持本地数据资源、数据库、地图服务的目录管理，支持数据源的创建、数据结构的定义以及数据的导入、导出和预览。

## 9.2 数据导入

数据导入功能设计应支持将SHP、DWG、Excel、文本格式、探测成果点线表等类型数据转换为管网设施数据并入库，支持导入数据质量检查和入库前导入成果预览。

## 9.3 数据编辑

数据编辑功能设计应包括下列内容：

- 管点录入：需要区分设备类型，通过地图描点或坐标输入的方式进行录入；
- 管线录入：应支持连续录入管点进行自动连线或手动对已有管点连线实现管线的录入，并对管点的角度进行自动维护；
- 移动管点：通过地图点选或输入坐标指定新的管点位置，并根据拓扑关系，自动更新管点相连管线的形状；
- 线上加点：在已有管线上的指定位置添加新管点，同时对原有的管线进行打断；
- 合并管点：支持选择管线上管点进行合并，同时改变管线的形状，针对合并后的管点应基于规则进行属性的自动填充；
- 控制点编辑：支持在管线上添加、移动、删除控制点；
- 属性编辑：支持对管点、管线的属性进行编辑，并适配数据规则，对数据类型、枚举值等进行录入控制；
- 辅助编辑：应提供根据两圆相交、两线相交、点线夹角、过点作垂线、过点作平行线等辅助录入功能，在数据编辑过程中，应提供点、线的吸附功能；
- 撤退与重做：应支持对空间和属性编辑的撤退与重做功能；
- 离线编辑：应通过任务管理机制支持离线编辑，对任务范围内的数据进行锁定，防止数据修改冲突，在编辑工作完成后，经过质检和审核回帖入库，实现数据更新。

## 9.4 数据检查

数据检查功能设计应包括下列内容：

- 空间数据检查：包括拓扑检查、重叠点检查、重叠线检查、相交管线检查、飞点检查、超短线检查、近线点检查、连接度检查、连通性检查、连通分量检查；
- 属性数据检查：包括空值检查、唯一值检查、枚举值检查。

### 9.5 数据维护

数据维护功能设计应支持基于数据规则实现批量维护，包括设备类型修改、角度维护、管长维护、属性规则维护、设备合并、附属数据关联。

### 9.6 数据访问

数据访问功能设计应支持对本地数据资源、数据库资源、地图服务、功能服务和专题服务资源的数据访问，获取相关的坐标系、元数据和数据字典信息。

### 9.7 地图表达

地图表达功能设计应包括以下内容：

- 地图标注：标注字段可以根据一个或多个字段的表达式组合，支持设置标注的字体、字号、显示位置，支持标注的自动去重和避让等；
- 图层分组：可自由组织图层实现图层的分组和多级分组，图层和图层组均支持按照比例尺控制是否展示；
- 制图表达：支持按照单一符号、分类、组合分类、表达式的方式进行展示，同时支持定制地图符号。

### 9.8 地图浏览

地图浏览功能设计应包括以下内容：

- 具备加载矢量、栅格数据、OGC 服务、在线地图各类服务的能力；
- 具备地图缩放、漫游、复位、鹰眼、卷帘、透视、坐标显示、比例尺显示等基础地图交互功能；
- 具备距离、面积、角度的测量，地图标绘、图例展示、图层管理等基础操作功能；
- 具备基于坐标、书签的快速定位，要素拾取功能；

### 9.9 查询统计

查询统计功能设计应包括以下内容：

- 支持基于坐标点、POI、交叉路口、地名地址的快速定位功能；
- 支持点击、沿线、矩形、任意多边形等多种查询方式；
- 支持按照管网的设备分类、属性进行查询；
- 支持按照属性的分类、求和等方式，对管长、设施设备数量的统计；
- 具备列表、柱状图、饼状图等多样化展示方式，支持通过变色、高亮、闪烁等方式对查询结果进行突出展示；
- 支持按数据的属性和空间位置进行组合查询，并能够将常用查询方案进行保存。

### 9.10 资源发布

资源发布功能设计应包括以下内容：

- 地图服务发布：应基于 OGC 服务框架提供数据共享服务，包括 WCS、WMS、WFS、WMTS、WPS；
- 功能服务发布：应采用接口方式对外提供，接口设计应定义接口名称、功能、输入参数和输出参数等，并提供接口应用的示例。

### 9.11 权限管理

权限管理功能设计应符合下列要求：

- 实现用户信息的存储、管理和分组；
- 提供不同访问角色的模式服务，包括内部运营人员和外部人员；
- 实现基于访问角色、机构、用户的功能权限分配；

——实现基于访问角色、机构、用户数据访问权限的分配，数据权限的划分应具体到管网、图层、字段、条件的权限管理。

## 9.12 空间分析

空间分析功能设计应支持横断面分析、纵剖面分析、连通性分析、流向分析、服务面积分析、汇水范围分析等。

# 10 业务应用

## 10.1 工程信息管理

10.1.1 应具备排水管网工程数据集成、运维管理、交换共享等工程数据管理功能。

10.1.2 应具备排水管网工程可视化展示功能，包括工程一张图展示、工程信息汇总、施工资料管理、数据统计分析。

10.1.3 应具备排水管网工程进度管理功能，包括项目立项、合同管理、施工计划制定、施工进度管理、工程验收管理等。

10.1.4 应具备排水管网工程安全管理功能，包括安全培训、作业审批、安全检查、有限空间作业等。

10.1.5 应具备排水管网工程信息上报、现场质量管理、工程质量整改等工程质量管理功能。

10.1.6 宜具备排水管网工程现场实时监控、风险智能识别及预警功能。

## 10.2 排水户管理

10.2.1 应具备排水户新增、查询、编辑、删除功能，可查看和新增排水户信息资料、巡检记录、许可到期预警等。

10.2.2 应具备排水户巡检的方案制定、方案管理、计划管理、任务管理、年度巡检管理功能，包括方案制定、新建、审核、查询、编辑、删除、导出等。

10.2.3 应具备排水户及纳污范围一张图展示功能，在 GIS 地图上综合展示排水户分布运行情况及各污水厂的服务面积内排水户分布情况。

10.2.4 应具备水质检测信息的新增、编辑、查询、删除等功能，支持检测结果导出和检测报告的打印。

10.2.5 应具备排水户的巡查统计分析功能，支持按照时间和排水户类型统计巡查及问题上报次数，支持巡查统计报表导出，支持巡查问题的上报、跟踪、反馈。

## 10.3 设备设施管理

10.3.1 应具备排水设备设施分类管理、设备台账、设备变更、设备报废、位置管理功能。

10.3.2 应具备排水设备设施信息查看、查询、新增、编辑、删除等功能。

10.3.3 应具备排水设备设施备件管理、盘点管理、档案管理、二维码管理功能。

10.3.4 应具备排水设备设施维修管理、保养管理、巡检管理功能。

10.3.5 宜具备排水设备设施运行实时监控、智能诊断、自动报警功能。

## 10.4 巡检养护管理

10.4.1 应具备工单管理功能，包括新建工单、工单查询、工单编辑、工单导出、工单明细等。

10.4.2 应具备巡检养护方案制定管理功能，包括方案制定、新增、删除、查询、编辑、复制、分派等。

10.4.3 应具备巡检养护计划和巡检养护任务总览功能，包括计划和任务列表、明细、查询、定位、导出、改派等。

10.4.4 应具备巡检养护事件的统计分析功能，包括上报事件、任务执行、巡查情况的统计和分析。

10.4.5 应具备巡检养护人员排班、人员位置和人员轨迹的管理功能，包括人员列表、人员查询、轨迹查询、历史轨迹回放等。

10.4.6 宜具备巡检养护计划自动生成功能，根据巡检类型、人员位置、物资情况制定巡检计划和巡检路线。

## 10.5 防汛应急管理

10.5.1 应具备排水管网防汛应急专题图展示功能，包括管网积淤、管道检测、巡检养护、排口巡查、

道路积水等专题图。

10.5.2 应具备防汛应急总览功能，生成相应的预警类型，包括气象预警和突发事件预警，并以不同的颜色进行预警类型和等级标识。

10.5.3 应具备综合预警管理功能，支持预警事件的新建、发布、导出、关闭。

10.5.4 应具备应急处置管理功能，支持警报发布到警报解除整个周期内应急处置过程和应急处置报告信息的更新和展示。

10.5.5 应具备管网排查功能，包括视频监控、排口排查、外水调查，展示排口类型、重点排口数量、河道水质、外水统计数据情况。

10.5.6 应具备服务台管理功能，查看和管理投诉工单，实时展示道路积水情况，支持雨水、污水工单的统计和展示。

10.5.7 宜具备城市内涝分析功能，根据水力模型计算分析城市易涝点。

10.5.8 宜具备城市内涝预警功能，根据雨洪模型和监测数据对城市内涝进行智能预报预警。

## 10.6 管道完整性管理

10.6.1 应具备排水管道检测视频的添加、查询、详情、编辑、删除功能，支持视频管道缺陷信息的查看和批量导出。

10.6.2 应具备 GIS 挂接功能，支持查看和编辑视频的基本信息、工程信息和 GIS 挂接信息，视频根据规则自动关联 GIS 信息。

10.6.3 应具备排水管网缺陷的人工判读和 AI 智能判读功能，支持查看缺陷位置和信息，支持缺陷数据导出，支持缺陷判读结果的复核。

10.6.4 应具备缺陷管理功能，支持缺陷的添加、导入、查询、浏览、编辑、删除、批量删除、导出。

10.6.5 应具备管道评价和缺陷一张图功能，支持各健康等级管段总长的统计，支持评价结果在地图上展示，按照等级查看管段列表和详情。

10.6.6 应具备视频一张图功能，支持管段挂接视频状态、历史缺陷列表、关联视频列表和管段基本信息的展示和查看。

10.6.7 应具备自动生成排水管道缺陷检测报告的功能。

10.6.8 宜具备排水管网健康演化分析功能，根据管道属性和缺陷分布分析将来管道健康变化情况，支持演化分析结果可视化展示。

## 10.7 管网运行监测

10.7.1 应具备城镇污水处理企业排水管网监测点类型、设备型号、位置坐标等基础信息的增加、修改、配置、删除等功能。

10.7.2 应具备监测点分布一张图展示功能，支持在 GIS 地图上展示冒水点、管网流量、管网水质、排水点等测点分布情况。

10.7.3 应具备排水管网、排水泵站、排水户、冒水点等监测功能，支持监测数据的动态更新和实时展示，并对超阈值数据进行预警，支持统计分析和多样化展示监测周期内监测数据变化情况。

10.7.4 应具备对流量、压力、水质、液位等实时监测数据进行统一入库存储、管理和查询的功能。

10.7.5 应具备报表管理功能，提供多种统计报表模板，可根据需要对报表模板进行编辑和制作，并支持报表一键快速生成。

10.7.6 宜具备 AI 预警功能，支持预警阈值自适应技术，对排水管网运行异常进行智能预警。

## 10.8 三维管线管理

10.8.1 应具备三维管线浏览、测量、查询、拾取、漫游、复位功能，支持图层的管理和控制。

10.8.2 应具备排水管网二三维联动功能。

10.8.3 应具备纵剖面、横断面分析功能，根据道路管网分布和埋设高程信息，查看任意位置纵剖面和横断面信息。

10.8.4 应支持管线开挖分析、汇水范围分析、内涝范围分析等三维空间分析功能。

10.8.5 宜支持排水管道坡降分析、污染溯源分析功能。

## 10.9 应急指挥管理

- 10.9.1 应急指挥管理应支持三种模式，包括日常模式、应急模式和演练模式。
- 10.9.2 应具备应急专家、应急队伍、应急物资、物资存放点的管理功能，可在 GIS 地图上进行可视化展示，支持添加、查看、删除、编辑、查询等操作。
- 10.9.3 应具备应急资源的调度功能，对处理应急事件的应急资源进行统一配置发放，可查看应急专家、队伍、物资情况，并可添加至调度列表。
- 10.9.4 应具备应急预案的管理功能，包括应急预案的添加、制定、编辑、审批、检索、删除。
- 10.9.5 应具备应急处置指挥功能，支持流程化应急处置能力，包括应急启动、预案匹配、应急处置、应急终止等过程，支持可视化应急指挥能力。
- 10.9.6 应具备应急演练功能，包括演练计划、演练记录、演练总结、演练评价，辅助应急指挥人员熟悉应急流程，指导优化应急预案。

## 11 运行环境

### 11.1 网络环境

网络环境应满足下列要求：

- 中心机房和专业部门之间实现网络互联，网络带宽 $\geq 100$  Mbps；
- 涉密系统采用独立专用涉密网络；
- 网络节点的路由、交换设备充分考虑数据吞吐量，大型企业网配置负载均衡设备。

### 11.2 硬件环境

11.2.1 服务器应符合下列要求：

- 排水管网地理信息系统服务器包括数据库服务器、应用服务器、Web 服务器等；
- 根据系统用户并发量和运行数据量等指标，选择满足系统运行性能要求的服务器配置和服务
- 器数量；
- 服务器具有良好的可扩展性、可管理性和安全性；
- 配置相应的服务器服务，包括数据库服务、地图应用服务、业务应用服务、统一认证服务
- 等。

11.2.2 存储设备应符合下列要求：

- 具有良好的节点扩充性和良好的传输速率；
- 存储设备的存储性能与服务器性能匹配。

### 11.3 软件环境

11.3.1 数据库软件应选择商品化的主流数据库产品。

11.3.2 GIS 软件应具备各类地理空间数据的展示、存取、导入、导出等管理能力。

11.3.3 操作系统宜优先选用国产操作系统，兼容主流浏览器。

### 11.4 安全环境

11.4.1 系统安全应符合下列要求：

- 具备对系统管理员及用户进行统一身份认证、权限管理和口令准入；
- 具备防病毒部署、操作日志和日志审计等用户安全访问控制机制；
- 具备防火墙、网闸、防病毒、漏洞扫描等安全防护措施；
- 排水管网数据及基础地形图数据的保密应符合国家有关法律法规的规定。

11.4.2 网络安全应符合下列要求：

- 网络安全等级保护应符合 GB/T 22239 和 GB/T 22240 的相关要求；
- 合理规划系统建设的网络安全区域，安全区域间应制定严格的访问控制策略；
- 配置路由器、防火墙、防毒墙、网管、堡垒主机和流控设备、杀毒软件等网络安全设备；

11.4.3 数据安全应符合下列要求：

- 应具备数据访问的用户识别系统，建立不同用户访问权限；
- 核心数据库运行于专门的服务器或工作站上，并采用数据备份和恢复措施；

- 涉密数据资料的存储、传输、使用由专人负责并严格按照国家有关保密的法律、法规执行；
- 数据在传输和存储过程中宜进行完整性检测，及时发现数据被篡改、删除、插入等情况。

## 12 系统运维

### 12.1 硬件维护

- 12.1.1 系统运行环境维护包括服务器、计算机、存储设备、网络设备等环境的维护。
- 12.1.2 服务器配置标准及其特性应满足运行配置要求，并建立服务器日常维护制度。
- 12.1.3 系统运行使用的计算机应根据其内存、硬盘、运行速度等及时升级和更换。
- 12.1.4 存储设备运行情况应定期进行检查，根据容量大小、数据存取性能等及时进行更换。
- 12.1.5 网络配置应符合 GB/T 22239 的相关要求，并建立网络设备日常维护制度。
- 12.1.6 系统应配备不间断电源，硬件设施存放应符合防火、防盗、防雷、恒温、通风等要求。

### 12.2 软件维护

- 12.2.1 应及时根据人员、流程、表单、管网等管理内容变化情况对系统软件进行更新和调整。
- 12.2.2 应根据软件运行及数据安全需要进行软件升级和维护，升级维护后应进行测试、验证及确认。
- 12.2.3 数据管理软件应支持空间数据和属性数据的统一管理能力和根据需要进行适时升级。
- 12.2.4 地理信息系统软件应根据数据管理、业务管理及可视化表达等需求进行功能升级和扩展。

### 12.3 数据维护

- 12.3.1 应建立数据更新维护管理机制，定期开展数据更新维护。
- 12.3.2 数据更新的精度应与原有数据的精度保持一致。
- 12.3.3 空间数据和属性数据应同步更新，保持关联。
- 12.3.4 更新数据入库前应做好历史数据的备份工作。
- 12.3.5 应根据数据要素变化情况，选择要素更新、局部更新和整体更新等不同的数据更新方式。

### 12.4 安全预警

- 12.4.1 系统投入运行后，应对病毒破坏、攻击等可能发生的安全事件，以及可能造成的数据篡改、系统瘫痪等事件，制定针对性的应急预案。
- 12.4.2 系统运行过程中，应针对网络环境、服务器、存储设备、系统软件等异常情况，定期组织应急演练，并应保证演练效果。
- 12.4.3 系统运行生命周期内，应建立应急响应与预警处置机制，及时、有效处理各类应急事件。

附 录 A  
(资料性)  
排水管网数据分层

排水管网数据分层见表A. 1。

表A. 1 排水管网数据分层

要素类型	要素名称	特征描述
点	检查井	雨水井；污水井；合流井
	雨水口	道路上地表水流入雨水管道带栅格的入口
	排放口	雨水；污水；合流
	泵站	雨水泵站；污水泵站；合流泵站；地道泵站；合建泵站
	截流设施	闸；泵；堰；阀
	调蓄设施	雨水；污水；合流；多功能调蓄设施
	溢流堰	雨水；污水；合流
	闸门	雨水；污水；合流
	阀门	雨水；污水；合流
	拍门	雨水；污水；合流
	排水户	排水户
	污水处理厂	生活污水；工业污水
	雨水篦	雨水篦
	污水篦	污水篦
	沉淀池	排水沉淀池
	监测点	液位；流量；雨量；水质
线	排水管	污水管；雨水管；合流管
	排水渠	明渠；暗渠

附 录 B  
(资料性)  
排水管网数据结构

B.1 排水管网点表数据结构见表 B.1。

表B.1 点表结构

序号	字段名称	数据类型	字段长度	约束条件	备注
1	管点编号	字符型	8	M	唯一标识号
2	分类代码	字符型	7	M	
3	X坐标	数值型	12, 3	M	单位为“m”
4	Y坐标	数值型	12, 3	M	单位为“m”
5	地面高程	数值型	8, 3	M	单位为“m”
6	特征	字符型	10	0	特征与附属物至少填写一个
7	附属物	字符型	10	0	
8	井底深度	数值型	5, 2	0	单位为“m”
9	井盖材质	字符型	10	0	铸铁、混泥土、塑料等
10	井盖规格	字符型	20	0	直径或长×宽，单位为“cm”
11	偏心点号	字符型	8	0	偏心井位的管线点编号
12	权属单位	字符型	10	0	统一编码
13	符号角度	数值型	5, 2	0	点符号的旋转角度，单位为“弧度”
14	所在道路	字符型	20	0	
15	采集单位	字符型	40	M	
16	采集日期	日期型	8	M	YYYYMMDD
17	入库日期	日期型	8	M	YYYYMMDD
18	备注	字符型	50	M	
注：M代表必选，0代表宜选。					



B.2 排水管网线表数据结构见表 B.2。

表B.2 线表结构

序号	字段名称	数据类型	字段长度	约束条件	备注
1	管线编号	字符型	17	M	起点编号-终点编号
2	起点编号	字符型	8	M	
3	终点编号	字符型	8	M	
4	起点埋深	数值型	8,3	M	单位为“m”
5	终点埋深	数值型	8,3	M	单位为“m”
6	起点高程	数值型	8,3	M	单位为“m”
7	终点高程	数值型	8,3	M	单位为“m”
8	管线材质	字符型	6	M	
9	敷设方式	字符型	6	M	敷设方式代号
10	断面尺寸	字符型	20	M	管径或断面长×宽，单位为“mm”
11	敷设年代	字符型	4	0	YYYY
12	权属单位	字符型	10	0	以“/”分割多个权属单位
13	分类代码	整型	7	0	
14	管线线型	字符型	8	0	线型代号
15	管道特性	字符型	10	0	压力管、重力管
16	管龄	字符型	10	0	
17	使用状态	字符型	6	0	正常、预留、废弃等
18	所在道路	字符型	20	0	
19	所属泵站	字符型	20	0	
20	所属污水厂	字符型	20	0	
21	所属河道	字符型	20	0	
22	采集单位	字符型	40	M	
23	采集日期	日期型	8	M	YYYYMMDD
24	入库日期	日期型	8	M	YYYYMMDD
25	备注	字符型	50	M	
注：M代表必选，0代表宜选。					

参 考 文 献

- [1] CJJ/T 100—2017 城市基础地理信息系统技术标准
-