

团 标 准

T/CUWA XXXXX - 202X

排水管网地理信息系统建设标准

Standard for drainage pipe network geographic information system
construction

(征求意见稿)

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

中国城镇供水排水协会

发布

团 体 标 准

排水管网地理信息系统建设标准

Standard for drainage pipe network geographic information system
construction

T/CUWA *****—202*

批准部门：中国城镇供水排水协会

施行日期：202* 年 **月 ** 日

XXXX 出版社

202* 北京

前　　言

根据中国城镇供水排水协会《关于印发<2025年中国城镇供水排水协会团体标准制订计划>的通知》(中水协〔2025〕5号)的要求,标准编制组在深入调查研究,认真总结国内外科研成果和大量工程实践经验的基础上,制定本标准。

本标准的主要技术内容是:总则,术语,基本规定,体系架构,数据库建设,系统功能设计,运行环境及安全,系统部署与测试,系统验收与维护等。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利,本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任,对所涉专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

本标准可能涉及必不可少的专利,编制单位承诺已确保专利权人或者专利申请人同意在公平、合理、无歧视基础上,免费许可任何组织或者个人在实施该标准时实施其专利。

本标准由中国城镇供水排水协会标准化工作委员会归口管理,由武汉众智鸿图科技有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送至武汉众智鸿图科技有限公司(地址:湖北省武汉市东湖新技术开发区武大航域二区B3栋12楼,邮政编码:430223)。

本标准主编单位:

本标准参编单位:

本标准主要起草人员:

本标准主要审查人员:

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
4 体系架构	4
5 数据库建设	5
5.1 一般规定	5
5.2 数据分类	5
5.3 数据组织	5
5.4 数据建库	6
5.5 数据交换	6
6 系统功能设计	7
6.1 数据管理子系统	7
6.2 资源服务子系统	8
6.3 查询分析子系统	8
6.4 运行维护子系统	10
7 运行环境及安全	11
7.1 运行环境	11
7.2 系统安全	11
8 系统部署与测试	13
8.1 系统部署	13
8.2 系统测试	13
9 系统验收与维护	14
9.1 系统验收	14
9.2 系统维护	14
附录 A 排水设施数据要素分类及属性字段	16
本标准用词说明	21
引用标准名录	22

1 总 则

1.0.1 为规范排水管网地理信息系统建设，统一相关技术要求，提升排水管网管理效能，推进排水管网标准化、数字化、智能化管理，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于排水管网地理信息系统的建设、运行、管理和维护。

1.0.3 排水管网地理信息系统的建设、运行、管理和维护除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

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

在计算机软硬件、网络环境及基础地理信息的支持下，对排水管网空间及属性数据进行采集、处理、存储、检索、分析、表达的技术系统，以下简称“系统”。

2.0.2 地理空间数据 geographic spatial data

反映地表和地下的自然和人文要素位置、形态和属性的基础空间数据和业务空间数据。

2.0.3 排水设施数据 drainage facilities data

反映排水管网线要素和管线点要素的信息，包含设施空间信息及其相关属性数据。

2.0.4 档案管理数据 archives management data

反映基本建设工程在规划、设计、施工、验收等活动中形成的相关资料数据。

2.0.5 业务管理数据 business management data

反映排水管网运行及管理过程中产生的监测、维护、检测、分析等相关业务数据。

2.0.6 拓扑关系 topologic relationship

描述管点、管线等地理空间要素之间的相邻、关联、连通等空间相互关系。

2.0.7 元数据 metadata

描述排水管网地理信息数据内容、质量、状况和其他特性的数据。

2.0.8 离线编辑 offline edit

在无网络或弱网络环境下，通过任务锁定机制对指定范围的数据进行编辑处理的过程。

2.0.9 专题图 thematic map

对管径、管材、管道健康状况等特定排水管网数据进行专题渲染形成的地图，用于直观展示业务信息。

2.0.10 溯源分析 source tracing analysis

基于排水管网拓扑结构，从指定设备或事件点反向追溯水流上游源头，确定影响范围的业务分析方法。

3 基本规定

- 3.0.1** 排水管网地理信息系统的建设应以实际需求为导向，因地制宜、统筹规划、分步实施，建设完成后应持续更新优化，突出应用实效。
- 3.0.2** 系统的设计应符合现行国家标准《城市地理信息系统设计规范》GB/T 18578 的有关规定，并应满足城镇排水及相关数据的统一信息化管理需求。
- 3.0.3** 宜结合大数据、物联网、人工智能等先进技术，开展数据分析和业务应用。
- 3.0.4** 系统的建设应遵循安全性、稳定性、实用性、先进性、可扩充性等原则。
- 3.0.5** 平面坐标宜采用 2000 国家大地坐标系（CGCS2000），高程基准宜采用 1985 国家高程基准。时间基准宜采用公元纪年，北京时间。
- 3.0.6** 系统应具备相关服务接口及扩展能力，支持与其它系统进行数据交换及数据共享，支持后期硬件升级扩展和软件更新优化。
- 3.0.7** 系统应优先支持国产操作系统、数据库、浏览器、中间件等软件系统和硬件设备，兼容主流软件系统和硬件设备。
- 3.0.8** 系统应具备安全可靠、功能完备、性能稳定、设计简洁、便于维护、支持扩展等特点。
- 3.0.9** 系统应采取相应的安全保障措施，保障数据、网络、应用、设备等安全，信息安全应满足现行行业标准《城市综合地下管线信息系统技术规范》CJJ/T 269 的有关规定。
- 3.0.10** 系统应提供桌面端（C/S）、Web 端（B/S）、移动端（M/S）等多种形态，以满足不同业务场景应用需求。
- 3.0.11** 系统性能及响应时间应满足下列要求：
- 1** 系统平均无故障时间（MTBF）大于2000h，主机联机启动时间小于1min；
 - 2** 一般情况下，B/S、M/S系统支持用户并发数不少于30个；
 - 3** 一般性数据保存、修改、删除等操作响应时间不超过1s，百万条数据的简单查询及统计操作响应时间不超过5s；
 - 4** 管网业务分析功能响应时间不超过5s；
 - 5** 地图全网刷新时间不超过1s，二维瓦片服务加载及响应时间不超过1s，三维瓦片服务初始加载时间不超过3s，高精度显示等待时间不超过5s；
 - 6** M/S系统响应时间不超过2s，连续运行时间不小于24h，且无崩溃或明显的卡顿现象。

4 体系架构

4.0.1 排水管网地理信息系统体系架构宜包括基础设施层、数据资源层、业务应用层、系统展示层、标准规范体系、统一运维体系和安全保障体系（图 4.0.1）。

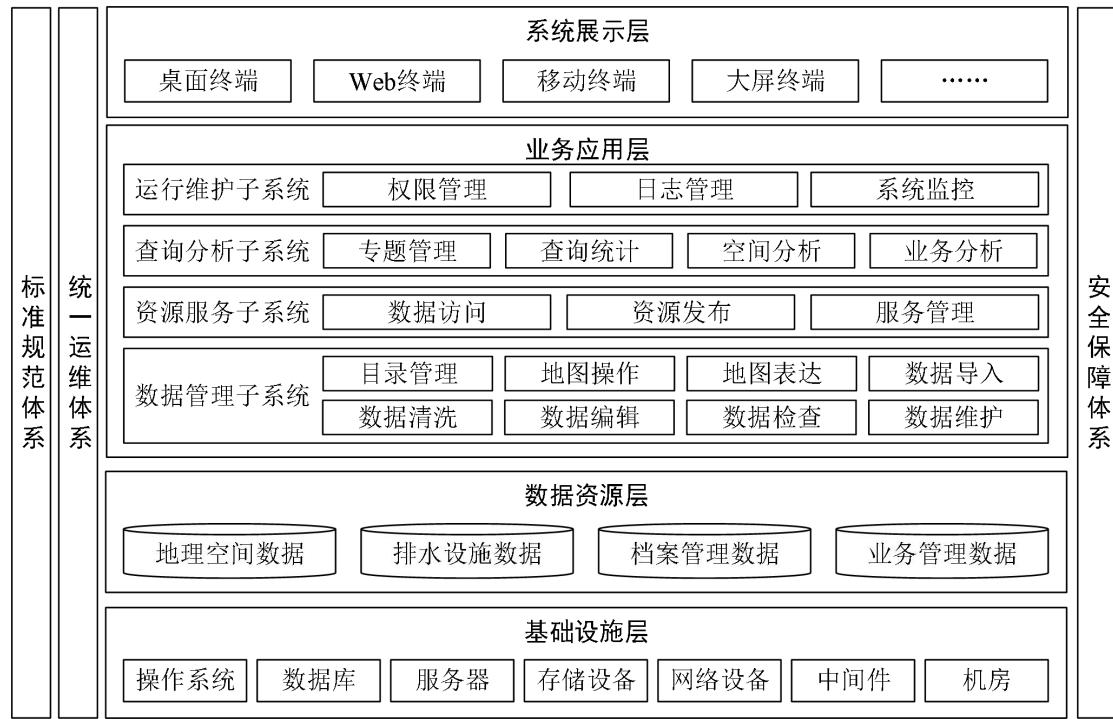


图 4.0.1 排水管网地理信息系统体系架构

4.0.2 基础设施层提供支撑系统建设和运行的操作系统、数据库、服务器、存储设备、网络设备、中间件等软硬件设施及机房设施。

4.0.3 数据资源层实现数据资源统一汇集、存储、管理和应用，包括地理空间数据、排水设施数据、档案管理数据、业务管理数据等。

4.0.4 业务应用层实现各类排水管网管理业务应用，包括数据管理子系统、资源服务子系统、查询分析子系统、运行维护子系统等。

4.0.5 系统展示层应结合排水管网实际应用场景，提供多种系统展示能力，包括桌面终端、Web 终端、移动终端和大屏终端等。

4.0.6 标准规范体系包括空间数据标准、系统建设标准、系统运维标准、系统安全标准等。

4.0.7 统一运维体系应通过制定运维管理制度、配备运维管理人员，为系统备份、维护、监控、预警等运维管理工作提供必要支撑。

4.0.8 安全保障体系应建立完善的系统安全保障机制，保障数据安全、网络安全、应用安全、设备安全等。

5 数据库建设

5.1 一般规定

- 5.1.1** 应根据数据类型和特点建立排水管网数据库，实现多源、异构、海量数据的统一归集、统一组织、统一管理和分析应用。
- 5.1.2** 数据要素分类及编码应符合现行国家标准《基础地理信息要素分类与代码》GB/T 13923 和行业标准《管线要素分类代码与符号表达》CH/T 1036 的有关规定。
- 5.1.3** 排水管网设施设备应根据国家、行业、地方标准及实际需求进行统一分类编码，数据分类及要素可根据实际情况进行扩展。
- 5.1.4** 应对排水管网地理信息数据进行相应处理和质量检查。
- 5.1.5** 应根据数据分类及特点，基于统一时空基准，建立分层、分区、分类的数据库，提供数据汇集存储和资源共享服务。

5.2 数据分类

- 5.2.1** 城镇排水管网数据在逻辑上可分为地理空间数据、排水设施数据、档案管理数据、业务管理数据。
- 5.2.2** 地理空间数据包括：
 - 1** 基础空间数据：在线地图或瓦片地图服务、行政界线、地理空间框架、地形图、数字高程模型（DEM）、道路、桥梁、水系、地理编码和遥感影像等；
 - 2** 业务空间数据：城市受纳水体（河道、湖泊）、易涝区、汇水区等。
- 5.2.3** 排水设施数据包括：
 - 1** 排水管网数据：排水管、排水渠、阀门、闸门、拍门等；
 - 2** 附属设施数据：雨水口、检查井、排放口、泵站、截流设施、调蓄设施、污水处理厂、监测点等。
- 5.2.4** 档案管理数据包括规划图纸、设计图纸、施工过程资料、竣工图纸、档案资料等。
- 5.2.5** 业务管理数据包括：
 - 1** 管网监测数据：雨量、液位、流量、水质、视频监控、可燃性液体入管、可燃气体浓度、监测设备状态等数据；
 - 2** 管养维护数据：定期巡检、日常维护、应急处理等数据；
 - 3** 排查检测数据：隐患排查、风险评估、缺陷检测等数据；
 - 4** 综合分析数据：统计分析、预警分析、决策分析等数据。

5.3 数据组织

- 5.3.1** 数据应按照数据要素类型统一分层组织存储，并应满足下列要求：
 - 1** 排水管网数据分层应符合现行行业标准《城市综合地下管线信息系统技术规范》CJJ/T 269 的有关规定；
 - 2** 应划分主次数据层，根据数据使用频率及重要程度安排相应数据层；
 - 3** 同类数据及关系密切数据应存储在同一层；
 - 4** 数据分层后，图层类型应无冗余，并可对每层设置颜色、比例尺等图层特征。
- 5.3.2** 排水管网数据可按管网类型和管线状态进行数据分层。
- 5.3.3** 数据结构应根据应用需求、数据特征、存储方式等综合考虑，并应符合下列要求：
 - 1** 数据要素命名规则应采用统一标准，易于理解，同时应考虑数据拓展需要；
 - 2** 排水设施数据结构宜按点要素、线要素、面要素进行划分；

- 3 排水设施数据要素分类及各类数据包含的属性字段宜按附录A的规定执行；
- 4 排水管网数据要素类型及其所包含的字段可根据实际情况进行扩充。

5.4 数据建库

- 5.4.1 数据建库应在需求分析基础上进行设计，并应遵循规范、实用、可靠等原则。
- 5.4.2 可根据数据要素类型和使用特点，分别建立多个数据库。
- 5.4.3 数据建库过程包括数据获取、数据整合、数据处理、数据检查、数据入库等步骤。
- 5.4.4 数据获取应根据不同的数据类型和实际情况采用不同的数据获取方式，数据获取方式包括但不限于测绘测量、离线同步、实时接入、数据转换和数据共享。
- 5.4.5 数据整合应基于统一的时空基准、数据分类和数据标准，对现有的数据资源在时间、空间、格式上进行统一标准化整合。
- 5.4.6 数据处理应根据整合的数据资源，通过数据编辑、拓扑连接、数据分层、属性录入等方式对数据进行处理。
- 5.4.7 数据检查应对入库前后的数据，在时空基准、数据格式、属性结构、空间位置、命名规范、拓扑关联等方面进行检查和修正。
- 5.4.8 数据入库应采用手动或批量的形式对处理和检查合格的数据进行录入，并构建空间数据和属性数据的挂接关系，分别建立相应的数据库。
- 5.4.9 应保证建库数据的数据质量，包括数据及数据属性的完整性、数据精度与拓扑结构的准确性、数据在不同子系统和模块中的一致性、数据变化后及时更新的现势性等。

5.5 数据交换

- 5.5.1 数据交换内容包括地理空间数据、排水设施数据和管网监测数据。
- 5.5.2 数据交换可采用离线、在线、前置服务等方式，应根据数据类型选择通过文件、接口或服务的交换方式。
- 5.5.3 应建立安全、可靠、稳定的数据交换机制，敏感数据在交换过程中应进行加密处理，数据安全应符合现行国家标准《数据安全技术 数据分类分级规则》GB/T 43697 的有关规定。
- 5.5.4 应根据不同的数据分类及数据文件类型选择适用的通用数据交换格式。
- 5.5.5 应保证数据交换前后及过程中数据内容的完整性与一致性。
- 5.5.6 数据交换周期可根据实际需求选择定期交换或不定期交换。

6 系统功能设计

6.1 数据管理子系统

6.1.1 数据管理系统应实现数据的存储、更新、编辑和质量保障，包括目录管理、地图操作、地图表达、数据导入、数据清洗、数据编辑、数据检查、数据维护等功能。

6.1.2 目录管理功能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。

6.1.3 地图操作功能应包括下列内容：

- 1 基本地图操作：包括地图缩放、漫游、复位、鹰眼、坐标显示、比例尺显示、图层管理、要素拾取等；
- 2 地图辅助：包括距离、面积、角度测量等地图测量功能，地图标注功能，基于坐标、标签的快速定位功能；
- 3 地图加载：矢量、栅格数据、开放地理空间信息联盟（OGC）服务、在线地图服务的加载、查看和移除功能。

6.1.4 地图表达功能应包括下列内容：

- 1 地图标注：标注字段支持一个或多个字段表达式组合，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；
- 2 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；
- 3 制图表达：按照单一符号、分类、组合分类、表达式的方式进行展示，同时需支持定制地图符号；
- 4 打印输出：对地图框选范围进行快速打印，并能够支持制定打印模板，按照图幅、道路、设备进行打印。

6.1.5 数据导入功能应包括矢量图形、文本、表格、图片、视频的导入；宜包括点云数据、三维模型数据，以及排水管网水力模型、水质模型等计算结果数据的导入。

6.1.6 数据清洗功能应包括对残缺数据、错误数据、越界数据、重复数据、不一致数据、关联性数据等数据的清洗。

6.1.7 数据编辑功能应包括下列内容：

- 1 管点录入：需要区分设备类型，通过地图描点或输入坐标的方式进行录入；
- 2 管线录入：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；
- 3 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；
- 4 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；
- 5 合并管点：选择管线上管点进行合并，合并后的管点基于规则进行属性自动填充；

- 6** 属性编辑：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，可通过图形选择批量修改多个要素的多个属性字段数据；
- 7** 批量编辑：支持多管点、管线属性批量修改和替换；
- 8** 辅助编辑：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，提供点、线的吸附功能；
- 9** 撤销与重做：对空间和属性编辑的撤销与重做功能；
- 10** 离线编辑：通过任务管理机制进行离线编辑，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更新。

6.1.8 数据检查功能应包括下列内容：

- 1** 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、变径检查、连通分量检查、三维空间检查等；
- 2** 属性数据检查：包括空值检查、唯一值检查、枚举值检查、一致性检查、合法性检查、属性格式检查等。

6.1.9 数据维护支持应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，数据维护后应记录数据编辑日志。

6.2 资源服务子系统

6.2.1 资源服务系统应通过服务的发布、管理、认证，以服务的形式为各类业务应用提供能力支撑，包括数据访问、资源发布、服务管理等功能。

6.2.2 数据访问功能应支持对数据库资源、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、元数据和数据字典等信息。

6.2.3 资源发布功能应包括下列内容：

- 1** 地图服务发布：基于OGC服务框架提供数据共享服务，包括栅格服务（WCS）、地图服务（WMS）、矢量服务（WFS）、土地瓦片服务（WMPS）；
- 2** 功能服务发布：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。

6.2.4 服务管理功能应包括下列内容：

- 1** 服务状态管理：对服务启动、停止、新增、删除的管理；
- 2** 服务认证管理：通过密钥、令牌（TOKEN）、证书等各种类型的许可证实现在线认证，对数据访问的认证需提供按照图层、属性、空间范围、条件过滤的授权认证功能；
- 3** 服务资源管理：针对每个服务和授权证书，管理可使用的最大内存、线程数、硬盘空间等内容。

6.3 查询分析子系统

6.3.1 查询分析系统应为管理和业务人员提供数据应用和业务支撑，实现专题管理、查询统计、空间分析、业务分析等功能。

6.3.2 专题管理功能应支持基于用户对数据管理的需求进行专业配图展示，支持单点、聚合、热力等多样化的动态渲染，包括下列内容：

- 1 提供基于业务数据的专题图展示功能，如管径管材专题图、服务面积专题图、在线监测专题图、管道健康专题图等；
- 2 多个专题图之间的叠加展示，可设置每个专题图的透明度、叠加顺序；
- 3 提供图表和属性结合的应用能力，实现专题统计图表、数据属性与空间位置的联动。

6.3.3 查询统计功能应包括下列内容：

- 1 基于坐标点、兴趣点、交叉路口、地名地址的快速定位功能；
- 2 点击、沿线、矩形、任意多边形等多种查询方式；
- 3 按照管网的设备分类、属性进行查询；
- 4 支持通过属性关联进行业务数据查询；
- 5 按区域查询统计，如分区、分公司、行政区等；
- 6 按照属性的分类、求和等方式，对管长、设施设备数量进行统计；
- 7 列表、柱状图、饼状图等多样化展示方式，通过变色、高亮、闪烁等方式对查询结果进行突出展示；
- 8 支持按要素的属性数据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。

6.3.4 空间分析功能应包括但不限于下列内容：

- 1 横断面分析：根据道路管网分布和埋设高程信息，自动绘制出符合规范的横断面图，包括距离地面高程、各管线的间距、管道高程等信息；
- 2 纵剖面分析：通过设置起点和终点，选择需要分析的连续管段，自动绘制出符合规范的纵断面图；
- 3 最短路径分析：支持无障碍最短路径和有障碍最短路径分析，并可查看路径的详细信息，导出分析结果；
- 4 连通性分析：支持选择管点的连通性检查分析，并可在地图上呈现检查结果；

6.3.5 业务分析功能宜包括但不限于下列内容：

- 1 溯源分析：基于排水管网拓扑结构对设备或事件点进行溯源分析，展现排水管网设备上下游关系和水流方向，查找黑臭水体、雨污混接、淤积冒溢等事件源头，确定影响范围；
- 2 倒灌分析：通过排口液位监测数据，结合地形及管道坡度等信息，分析出管网中会发生冒溢、出现倒灌的区域；
- 3 服务面积分析：利用排水管网拓扑关系，计算污水处理厂、泵站、管网的服务面积或汇水区域，结合人口、排水户、排水系数等数据，评估排水管网和重要设备的覆盖率、冗余度和负载情况；
- 4 雨污混接分析：通过管段液位、水质、拓扑及片区降雨分析，辅助分析雨污混接情况，判断管网建设中可能会发生雨污混接的位置；
- 5 液位坡降分析：基于管网拓扑结构，结合物联网监测数据，获取管网路线液位坡降，分析管道淤积情况；

- 6** 管网规范性分析：支持逆流管、跌水点、大管套小管等排水管网分析功能，辅助制定管网改造方案；
- 7** 管道健康分析：展现排水管网缺陷数据及不同管道缺陷的所在位置及区域，指导排水管网健康状态评估，辅助制定管网改造方案；
- 8** 管径适配性分析：综合流量需求、地形坡度、经济成本等因素分析排水管网管径适配性，指导改造更换工作；
- 9** 监测设备状态分析：展现管网监测设备运行状态特征数据，指导管网监测设备健康状况评估，生成监测设备维护建议。

6.4 运行维护子系统

- 6.4.1** 运行维护系统应提供数据权限和功能服务权限管理能力，记录数据和系统的访问、操作和异常情况，实现权限管理、日志管理、系统监控等功能。
- 6.4.2** 权限管理功能应包括用户管理、权限分配、系统配置等，并应符合下列要求：
 - 1** 用户信息的存储、管理和分组；
 - 2** 提供不同访问角色的模式服务，包括内部运营人员和使用人员；
 - 3** 基于访问角色、机构、用户的权限分配；
 - 4** 对不同级别的用户提供不同的资源共享权限；
 - 5** 基于访问角色、机构、用户的数据访问权限分配，数据权限的划分应具体到管网、分区、图层、字段、条件的权限管理。
- 6.4.3** 日志管理功能应包括日志记录和日志查询，并应符合下列要求：
 - 1** 记录所有终端用户的登入、登出记录，包括终端信息、时间、IP地址、用户信息；
 - 2** 记录用户的菜单、功能的操作记录；
 - 3** 针对数据编辑和维护的日志，需要详细记录修改人、修改时间、编辑维护内容；
 - 4** 根据时间、用户、操作类型等条件查询日志，并支持日志导出归档。
- 6.4.4** 系统监控功能应实现对整个系统运行情况的实时监控和异常提醒，并应包括下列内容：
 - 1** 对操作行为的监控和管理，包括多次错误登录、服务高频次访问、数据大批量删除、数据大批量频繁输出等；
 - 2** 对资源环境的监控和管理，包括服务的访问压力、运行稳定性、服务器资源和网络情况等。

7 运行环境及安全

7.1 运行环境

7.1.1 软硬件应配置合理，具有可维护性、可扩展性。

7.1.2 数据库环境配置应符合下列要求：

- 1** 选择商品化或开源的主流数据库产品；
- 2** 具备空间数据及属性数据统一存储和管理的能力；
- 3** 具备数据库服务恢复、数据备份和数据恢复的能力；
- 4** 具备获取有效技术支持服务的能力。

7.1.3 服务器环境配置应符合下列要求：

- 1** 服务器应包括数据库服务器、应用服务器、Web 服务器等；
- 2** 应根据系统用户并发量和运行数据量等指标以及系统部署方式，选择满足系统运行性能要求的服务器配置和服务器数量；
- 3** 服务器应具有良好的可扩展性、可管理性和安全性；
- 4** 应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；
- 5** 应建立服务器日常管理维护机制，保障服务器正常运行。

7.1.4 存储设备宜采用可伸缩的网络拓扑结构和具有高传输速率的光通道直接连接方式，并应符合下列要求：

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

7.1.5 网络规划应结合现有基础设施环境进行网络架构规划以及网络安全设计，并应符合下列要求：

- 1** 网络安全设计应符合现行国家标准《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 的有关规定；
- 2** 应配备完善的网络设备及相关软件，包括路由器、防火墙、入侵防御系统、堡垒机、杀毒软件等；
- 3** 网络节点的路由、交换设备应根据数据吞吐量确定，大型用户宜配置负载均衡设备。

7.1.6 机房建设应符合现行国家标准《电子信息系统机房设计规范》GB 50174 的有关规定，应建立机房安全保密制度和相关措施。

7.2 系统安全

7.2.1 系统安全应包括数据安全、网络安全、应用安全和终端安全。

7.2.2 数据安全应满足下列要求：

- 1** 应进行数据库的安全与保密设计，管线数据信息安全等级保护应符合现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 的有关规定。
- 2** 应建立数据库访问管理机制，包括数据库访问的安全策略配置、访问用户权限管理、

数据库密码管理等；

- 3 应建立数据库运行管理机制，规定数据更新、数据备份、数据导出等各项工作流程，明确操作人员和管理人员的职责；
- 4 核心数据库应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；
- 5 所有的敏感数据应进行加密处理，并应制定相关数据加密和脱敏机制。排水管网数据及基础地形图数据的安全应符合国家相关保密规定；
- 6 涉密数据应部署在涉密网络，并严格按照保密要求进行管理；
- 7 应建立安全、可靠的数据交换机制，数据交换过程中应对敏感数据进行加密，确保数据在传输过程中的安全。

7.2.3 网络安全应满足下列要求：

- 1 应建立网络安全管理制度和网络运行保障体系；
- 2 网络安全区域划分应满足安全性，划分后的每个安全区域应制定严格的访问控制策略；
- 3 应定期检查、更新和调整网络设备配置及安全策略部署，并对网络安全进行优化；
- 4 应定期对网络进行安全扫描，对发现的网络安全漏洞及时修复；
- 5 宜采用防火墙、网闸、防病毒、漏洞扫描等安全防护措施对系统进行安全防护。

7.2.4 应用安全应满足下列要求：

- 1 应建立用户安全访问控制机制，对系统管理员及用户进行统一身份认证；
- 2 用户名和口令设置应符合复杂性要求。对用户进行标识和鉴别，应设置输入密码错误限制次数，超限系统应锁定；
- 3 系统应定期进行安全审计和评估，检查和确认系统的安全状况。对于发现的安全问题，应及时采取修复措施，并修改相关的安全策略和控制机制；
- 4 应定期对系统和服务器进行备份，保证系统恢复能力。

7.2.5 终端安全应满足下列要求：

- 1 应具备对终端设备进行入侵检测和防御的能力，及时发现和拦截各种类型的威胁；
- 2 应具备对终端设备进行漏洞扫描和修补的能力，及时发现和修复终端设备上的漏洞；
- 3 设计终端设备的安全管理策略应包括访问控制、安全认证、防火墙等。

8 系统部署与测试

8.1 系统部署

- 8.1.1** 软件环境、硬件环境和网络环境应根据系统服务规模及实际情况选择。系统部署架构宜采用云平台部署方案。
- 8.1.2** 系统部署应根据系统需求和使用环境，提供相应的服务器，宜采用内外网部署、集群部署等多场景下的部署架构。
- 8.1.3** 系统部署应区分测试环境和生产环境，应在测试环境问题全部解决后再更新至生产环境。
- 8.1.4** 系统部署完成后，进行系统全面功能及性能测试，验证系统是否能正常运行，功能是否正常使用，并提供详细的测试报告。
- 8.1.5** 系统部署过程中应完整记录所有步骤、问题及解决方案，并归档。

8.2 系统测试

- 8.2.1** 系统上线前，应进行全面的文档审查、数据审查和系统自查。
- 8.2.2** 系统正式上线前应进行测试，包括现场环境全量测试、用户生产环境测试及软件产品基线安全测试。
- 8.2.3** 系统测试流程包括测试准备、测试实施、质量评价、测试报告编制、资料整理等，并应符合现行国家标准《地理信息系统软件测试规范》GB/T 33447 的有关要求。
- 8.2.4** 系统测试应包括功能测试、性能测试、压力测试、安全测试、兼容性测试等。测试应有详细记录，包括测试计划、测试环境、测试用例、问题清单、测试报告等。
- 8.2.5** 系统测试通过后应进行试运行，应明确试运行流程及规则，及时记录所有出现的问题，根据问题的严重程度和影响范围，确定问题的处理优先级，并进行问题的修复和验证。

9 系统验收与维护

9.1 系统验收

- 9.1.1** 测试合格后需进行试运行工作，试运行结束后方可组织验收工作。
- 9.1.2** 验收合格的系统应满足系统功能性、可靠性、效率、可用性、文档等要求，重要功能调整应提供充分的论证说明材料，并经委托单位认可。
- 9.1.3** 系统验收资料应内容齐全、标记正确、文字清晰、数据准确、图文表一致。
- 9.1.4** 验收资料应包括数据库、需求规格说明书、技术设计书、系统测试报告、系统安装手册、系统操作手册、系统维护手册、数据字典、可执行安装程序等。
- 9.1.5** 应建立系统验收评价标准，根据验收评价细则对系统验收结果进行打分，作为验收通过与否与后续改进工作的依据。系统验收标准不应低于现行行业标准《地理信息系统软件验收测试规程》CH/T 1035 的有关要求。
- 9.1.6** 系统验收时，应提供相关技术培训和系统操作培训，宜采用集中培训和现场指导相结合的方式。

9.2 系统维护

- 9.2.1** 应制定系统运行维护管理制度，配备系统管理人员，定期分析应用系统、数据库和业务操作等运行日志，及时发现系统异常。
- 9.2.2** 应配备数据库管理人员，负责数据库的监控、优化、备份、恢复等维护工作。
- 9.2.3** 应建立数据备份机制，软件升级与维护应保证系统和数据安全，并对历史数据进行存档。
- 9.2.4** 系统维护内容应包括硬件维护、软件维护和数据维护。
- 9.2.5** 硬件维护应满足下列要求：
 - 1** 服务器配置标准及其特性应满足系统要求，并建立服务器日常维护制度；
 - 2** 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；
 - 3** 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；
 - 4** 网络配置应符合现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 的有关要求，并建立网络设备日常维护制度；
 - 5** 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。
- 9.2.6** 软件维护应满足下列要求：
 - 1** 应根据人员、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；
 - 2** 应根据软件运行及数据安全需要进行软件升级和维护；
 - 3** 地理信息系统软件安全应符合本标准第 7.2 节的有关规定。
- 9.2.7** 数据维护应满足下列要求：
 - 1** 应建立数据更新维护管理机制，定期开展数据更新维护；

- 2** 数据更新维护步骤包括数据采集、数据校核、审核确认、入库更新、日志记录等；
- 3** 数据更新的精度应与原有数据的精度保持一致；
- 4** 空间数据和属性数据应同步更新，保持关联；
- 5** 更新数据入库前应做好历史数据的备份工作；
- 6** 应根据数据要素变化情况，选择不同的数据更新方式；
- 7** 应支持批量数据导入，将测绘成果转化成系统指定格式。

附录 A 排水设施数据要素分类及属性字段

表 A.0.1 排水设施数据要素分类及属性字段

要素类型	要素名称	属性字段
管线	雨水管线	起点点号、终点点号、管线类别、起点埋深、终点埋深、起点高程、终点高程、起点X坐标、起点Y坐标、终点X坐标、终点Y坐标、管径、管径分级、管材、长度、埋设方式、埋设日期、使用状态、最近清淤、大修时间、缺陷等级、权属单位、所在道路、所在位置、探测日期、探测单位、监理单位、创建人、创建时间
	污水管线	起点点号、终点点号、管线类别、起点埋深、终点埋深、起点高程、终点高程、起点X坐标、起点Y坐标、终点X坐标、终点Y坐标、管径、管径分级、管材、长度、埋设方式、埋设日期、使用状态、最近清淤、大修时间、缺陷等级、权属单位、所在道路、所在位置、探测日期、探测单位、监理单位、创建人、创建时间
	合流管线	起点点号、终点点号、管线类别、起点埋深、终点埋深、起点高程、终点高程、起点X坐标、起点Y坐标、终点X坐标、终点Y坐标、管径、管径分级、管材、长度、埋设方式、埋设日期、使用状态、最近清淤、大修时间、缺陷等级、权属单位、所在道路、所在位置、探测日期、探测单位、监理单位、创建人、创建时间
	排水渠（沟）	起点点号、终点点号、起点高程、终点高程、起点X坐标、起点Y坐标、终点X坐标、终点Y坐标、类型、管径分级、材质、长度、断面形式、使用状态、最近清淤、大修时间、缺陷等级、权属单位、所在道路、所在位置、探测日期、探测单位、监理单位、创建人、创建时间
管点	变径	本点号、要素名称、要素代码、X坐标、Y坐标、埋深、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	弯头	本点号、要素名称、要素代码、X坐标、Y坐标、埋深、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	出地	本点号、要素名称、要素代码、X坐标、Y坐标、埋深、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	三通	本点号、要素名称、要素代码、X坐标、Y坐标、埋深、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间

要素类型	要素名称	属性字段
	四通	本点号、要素名称、要素代码、X坐标、Y坐标、埋深、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	拐点	本点号、要素名称、要素代码、X坐标、Y坐标、埋深、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	非普查点	本点号、要素名称、要素代码、X坐标、Y坐标、埋深、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	一般管线点	本点号、要素名称、要素代码、X坐标、Y坐标、埋深、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	井边点	本点号、要素名称、要素代码、X坐标、Y坐标、埋深、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	井内点	本点号、要素名称、要素代码、X坐标、Y坐标、埋深、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	沟边点	本点号、要素名称、要素代码、X坐标、Y坐标、埋深、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	阀门	本点号、要素名称、要素代码、阀门类型、X坐标、Y坐标、埋深、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、启用时间、生产单位、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	雨水口	本点号、要素名称、要素代码、编号、形式、规格、材质、数量、井盖信息、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	排水口	本点号、要素名称、要素代码、排水口规格、排水口编号、拍门信息、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、受纳水体、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	阀门井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	检查井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康

要素类型	要素名称	属性字段
		状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	溢流井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	跌水井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	通气井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	冲洗井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	沉泥井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	渗水井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	水封井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	截流井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间

要素类型	要素名称	属性字段
	倒虹吸井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	闸门井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	污水井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	雨水井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	合流井	本点号、要素名称、要素代码、井编号、井深、井材质、井尺寸、井盖材质、井盖形状、井盖尺寸、X坐标、Y坐标、地面高程、所在道路、所在位置、埋设日期、使用状态、健康状况、井照片、防坠网、权属单位、监理单位、数据来源、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	排水监测点	本点号、设备编号、地面高程、所在道路、所在位置、X坐标、Y坐标、监测类型、监测频率、上报频率、在线状态、制造商、型号、埋设日期、权属单位、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	排水户	本点号、单位名称、单位地址、单位类型、联系人姓名、联系人电话、排水口数量、排水口位置、排水去向、排水量、预处理设施情况、内部排水体质、排水许可证、排水户等级（重点排水户、一般排水户）、录入时间、备注
面状设施	污水处理厂	要素名称、要素编号、地面高程、所在道路、所在位置、X坐标、Y坐标、进口管径、出口管径、进水指标、出水指标、污水处理级别、污水处理设计规模、污水处理实际规模、主要处理工艺、污水回用比例、污水排放去向（自然水体、农业灌溉、工业回用、城市杂用等）、污泥处置去向（填埋、焚烧、土地利用、建材利用等）、占地面积、污水厂图片、使用状态、权属单位、探测单位、探测日期、创建人、创建时间

要素类型	要素名称	属性字段
	排水泵站	要素名称、要素编号、地面高程、所在道路、所在位置、X坐标、Y坐标、泵站属性、泵台数、排水能力、服务范围、占地面积、泵站图片、使用状态、权属单位、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	调蓄池	要素名称、要素编号、地面高程、所在道路、所在位置、X坐标、Y坐标、调蓄池数量、调蓄池规格、占地面积、调蓄池图片、使用状态、权属单位、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	化粪池	要素名称、要素编号、地面高程、所在道路、所在位置、X坐标、Y坐标、化粪池数量、化粪池规格、占地面积、化粪池图片、使用状态、权属单位、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	沉淀池	要素名称、要素编号、地面高程、所在道路、所在位置、X坐标、Y坐标、沉淀池数量、沉淀池规格、占地面积、沉淀池图片、使用状态、权属单位、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	降温池	要素名称、要素编号、地面高程、所在道路、所在位置、X坐标、Y坐标、降温池数量、降温池规格、占地面积、降温池图片、使用状态、权属单位、探测单位、探测日期、创建人、创建时间
	隔油池	要素名称、要素编号、地面高程、所在道路、所在位置、X坐标、Y坐标、调蓄池数量、调蓄池信息、占地面积、调蓄池图片、使用状态、权属单位、探测单位、探测日期、创建人、创建时间

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《基础地理信息要素分类与代码》 GB/T 13923
- 《城市地理信息系统设计规范》 GB/T 18578
- 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》 GB/T 22239
- 《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
- 《地理信息系统软件测试规范》 GB/T 33447
- 《数据安全技术 数据分类分级规则》 GB/T 43697
- 《电子信息系统机房设计规范》 GB 50174
- 《城市综合地下管线信息系统技术规范》 CJJ/T 269
- 《地理信息系统软件验收测试规程》 CH/T 1035
- 《管线要素分类代码与符号表达》 CH/T 1036