



中华人民共和国国家标准

GB/T 47884—2026

城镇排水管网数字化通用技术要求

General technical requirements of digitalization for urban drainage pipe networks

2026-07-02 发布

2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 2

5 总体架构 2

6 基础数据 3

 6.1 一般规则 3

 6.2 数据采集对象 3

7 感知数据 3

 7.1 一般规则 3

 7.2 在线监测数据 4

 7.3 运行状态数据 5

8 数据治理 5

 8.1 一般要求 5

 8.2 数据存储 5

 8.3 数据质量评估 5

 8.4 数据处理 5

 8.5 数据使用 6

9 排水管网模型 6

 9.1 一般要求 6

 9.2 模型选择 6

 9.3 模型建立 6

 9.4 模型验收 7

 9.5 模型维护 8

10 应用决策..... 8

 10.1 一般要求 8

 10.2 日常业务管理 8

 10.3 规划建设 8

 10.4 运行分析 8

 10.5 预警预报 8

 10.6 运行调度 9

11 保障条件..... 9

 11.1 软硬件 9

 11.2 信息安全管理 10

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专利的责任。

本文件由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本文件由全国城镇给水排水标准化技术委员会(SAC/TC 434)归口。

本文件起草单位：浙江大学、常州市排水管理处、上海慧水科技有限公司、北京清环智慧水务科技有限公司、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、珠海卓邦科技有限公司、软通智慧科技有限公司、广州市城市排水有限公司、上海三高计算机中心股份有限公司、深圳市博铭维技术股份有限公司、青岛水务集团有限公司、北京中科德弘生态科技有限公司、浙江东禹环境工程有限公司、西安排水集团有限公司、珠海水务环境控股集团有限公司、中移物联网有限公司、三峡智慧水务科技有限公司、上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司、日丰新材有限公司、中国建筑金属结构协会。

本文件主要起草人：郑飞飞、张土乔、陆文涛、魏俊、喻良、杜亮亮、赵冬泉、黄艳雄、许冬件、申永刚、尹小琴、谢飞、马进华、王春虎、刘勇、韦洋、马一祎、杨玉龙、周茱、徐昊旻、王万忠、于浩、王永达、贾晓薇。

城镇排水管网数字化通用技术要求

1 范围

本文件规定了城镇排水管网数字化的总体要求、总体框架、基础数据、感知数据、数据治理、排水管网模型、应用决策和保障条件等通用技术要求。

本文件适用于城镇排水管网数字化的规划设计、建设和运行管理。

2 规范性引用文件

以下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 25058 信息安全技术 网络安全等级保护实施指南
- GB/T 34960.5 信息技术服务 治理 第5部分：数据治理规范
- GB/T 36344 信息技术 数据质量评价指标
- GB/T 50125 给水排水工程基本术语标准
- GB/T 51187 城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范

3 术语和定义

GB/T 50125 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

排水管网 drainage pipe network

用于收集城镇污水、废水或雨水径流的基础设施。

注：由管道及附属设施组成，包括污水管网、雨水管网和合流制管网。

3.2

排水管网数字化 digitalization of drainage pipe network

通过基础数据、感知数据和排水管网模型等融合，实现排水管网全生命周期数字化管理，具备数据分析、过程模拟和辅助决策等功能的过程。

3.3

基础数据 basic data

排水管网的基本要素数据。

注：包括与排水管网相关的空间数据、属性数据、设施设备资产数据和业务数据。

3.4

感知数据 perceived data

通过在线监测设备和设施设备控制系统采集的排水管网动态运行数据。

3.5

业务数据 business data

排水管网业务活动过程中产生的数据。

注：包括排水户信息、设施设备的建设、运行和维修保养信息等。

3.6

数据治理 data governance

以提高数据的质量、可用性、安全性和合规性为目标，对排水管网相关数据进行管理和控制的过程。

注：包括数据存储、质量评价、数据处理和数据应用四个环节。

3.7

排水管网模型 drainage pipe network model

基于基础数据和感知数据求解排水管网水力水质运行状态的数学模型。

4 总体要求

4.1 城镇排水管网数字化应遵循先进性、通用性、实用性和可拓展性原则。

4.2 城镇排水管网数字化建设应编制专项规划，并与智慧城市建设相结合。

4.3 城镇排水管网数字化应用应与市政、气象、交通、水利与环境等业务共享数据。

4.4 城镇排水管网数字化的数据安全应符合 GB/T 25058 的规定。

5 总体架构

城镇排水管网数字化总体架构应包括数据采集、数据治理与排水管网建模以及应用决策三方面的内容（见图 1），且其要求如下：

- a) 数据采集应包括基础数据和感知数据的采集；
- b) 数据治理应包括数据存储、数据质量评估、数据处理和数据使用的过程；
- c) 排水管网模型应包括模型选择、模型建立、模型验收和模型维护；
- d) 应用决策分为日常管理与辅助决策，应包括日常业务管理、规划建设、运行分析、预警预报和运行调度。

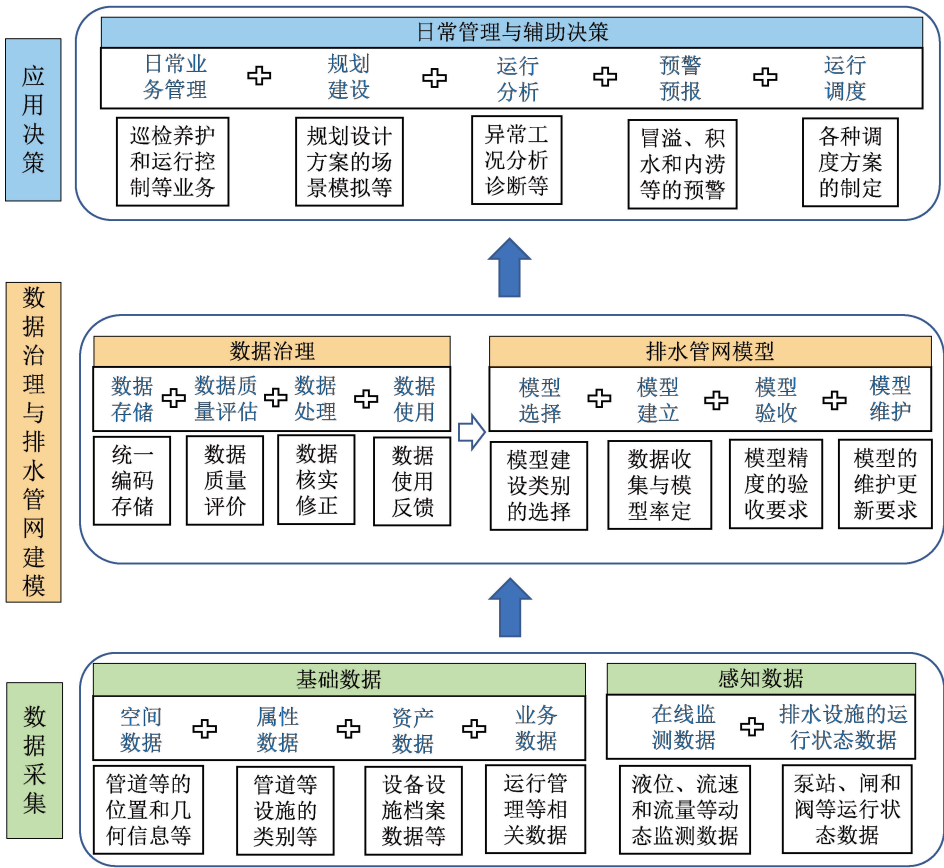


图 1 城镇排水管网数字化通用技术的总体架构逻辑关系图

6 基础数据

6.1 一般规则

- 6.1.1 基础数据的采集应符合 GB/T 51187 的规定。
- 6.1.2 资产数据可通过已有数据库、图纸、现场勘探等方式采集。
- 6.1.3 基础数据应采用地理信息系统进行综合管理。

6.2 数据采集对象

基础数据采集要求如下：

- a) 应采集排水管网空间数据、属性数据、资产数据和业务数据；
- b) 空间数据应包括管道及附属设备设施的空间位置与高程等信息；
- c) 属性数据应包括管道及附属设备设施的建设(购置)时间、类别、材质和参数等信息；
- d) 资产数据应包括排水管道、设备设施和监测设备的成本造价和工程项目资料等；
- e) 业务数据应包括排水户信息、管道及附属设备设施的运行、养护、维修与操作记录,以及与业务数据关联紧密的排水区域内人口、降水、水文、排放口河道水位及流量等数据。

7 感知数据

7.1 一般规则

- 7.1.1 排水管网感知数据应包括在线监测数据和排水设施的运行状态数据。

7.1.2 在线监测数据应通过无线网络传输,排水设施的运行状态数据应通过有线网络传输,在有线网络无法达成的情况下,宜采用双无线网络冗余的方式。

7.1.3 应采集排水管网运行管理过程中人工操作产生的数据,包括作业记录、水质化验数据等,并建立标准化的人工数据采集、填报与审核流程。

7.1.4 在线监测点位的布设应遵守系统性、代表性、有效性、可行性和积极性的原则。

7.2 在线监测数据

7.2.1 排水管网在线监测设备应符合以下要求：

- a) 适应排水管网的实际工况,满足长时间稳定可靠运行的要求,具备故障诊断、功能升级和远程配置参数的功能；
- b) 满足易安装维护和智能报警等使用要求,满足监测点位的防水、防爆、防腐等性能要求,具备时钟自动同步功能；
- c) 满足浅流、非满流、满流、管道压力过载、低流速、逆流等各种工况的要求,测量准确度满足管理需求；
- d) 具备监测数据本地化存储功能,监测数据能根据通信频次自动间隔上传,若通信中断,能在通信恢复后续传历史监测数据；
- e) 监测设备的选型、安装与运维满足现场安全要求,不增加安全风险。

7.2.2 应对现场监测设备进行巡检、维护和校准,频率不小于每3月1次。

7.2.3 在线监测点位的布设应遵循以下原则：

- a) 基于排水管网上下游拓扑关系布设,宜覆盖“源、网、厂、河”等要素,优先覆盖管网关键节点、厂和排放口等重要点位；
- b) 监测点位的服务范围应清晰明确,监测点布置应满足现场设备安装和运行的条件,在安装监测设备后不影响排水设施的正常运行；
- c) 按照整体监测、分区监测和精细监测三个层级开展监测工作,逐步提高布点密度；
- d) 统筹已有的排水管网监测点位,不重复建设；
- e) 根据监测数据的应用情况,在使用过程中对监测点位进行动态调整；
- f) 以应用需求为依据控制监测指标、监测频次、监测点数量等,宜采用长期固定监测和短期临时监测结合的方式获取有效、必要的在线监测数据。

7.2.4 每10 km市政排水管道应布设不少于1个液位或流量监测点位,同时应在重要排水户和重要节点进行监测,具体要求见表1。

表1 应监测的对象及监测指标要求

排水管网类型	监测对象	监测指标
污水管网	高水位运行点、主干管节点、污水厂前关键节点等	液位
	泵站上游节点、排水分区出口、重点排水户接入点	液位、流速、流量
雨水管网	历史积水点、易涝点、交汇关键节点和城市下穿隧道等	液位
	排放口、泵站上游节点等	液位、流量
合流制管网	高水位运行点、易涝点、高风险点、主干管节点等	液位
	泵站上游节点、溢流口和晴天冒溢点等	液位、流速、流量

7.2.5 应对化学需氧量、悬浮物等重要指标开展在线监测,宜对生化需氧量、总氮、总磷与重金属等指标进行自动化采样化验。

7.2.6 应采集排水分区的雨量数据进行降雨过程监测分析,宜共享水文与气象部门已建站点的降雨数据,易涝点宜采集视频监测数据,宜共享其他部门已经布设的就近地点的视频数据。

7.3 运行状态数据

7.3.1 应利用泵站、调蓄池与闸(阀)等排水设施已有的自控系统与网络采集运行状况数据,内容应包括:

- a) 泵机的运行启停状态和工作电流、前池液位和水质监测数据,以及泵站流量监测数据等;
- b) 调蓄池中设备的运行状态、液位水质监测数据和调蓄池进出流量监测数据等;
- c) 闸(阀)的开度状态、进出液位和流量监测数据等。

7.3.2 应根据集中管理和运行调度的需要调整运行状态数据的采集内容和时间间隔。

7.3.3 当运行状态数据发生异常时,应及时排查管道、泵站、调蓄池与闸(阀)等设施的运行情况。

8 数据治理

8.1 一般要求

8.1.1 数据治理应提高数据的完整性、准确性、一致性和共享性。

8.1.2 应建立数据治理的制度和流程,并设置专岗负责数据治理,实现数据的全生命周期管理。

8.1.3 数据治理的顶层设计、环境要求和治理过程应符合 GB/T 34960.5 的规定,数据质量评估应符合 GB/T 36344 的规定。

8.1.4 应通过数据治理形成数据资源目录,并建立数据运营机制,推动数据应用,实现数据资产化。

8.2 数据存储

8.2.1 应对基础数据和感知数据统一编码,同一类型数据的编码应保持一致。

8.2.2 应对空间数据、监测数据、人工填报数据、视频数据和文件数据等数据格式进行统一汇聚和集中存储,并开展数据清洗等操作,建立数据集。

8.2.3 应定义和存储用于描述、定位和管理排水管网数据的元数据,以及多业务部门共享和使用的主数据。

8.2.4 应将数据存储路径、库表结构、元数据和主数据信息发布至数据资源目录。

8.3 数据质量评估

8.3.1 应通过人工经验、逻辑推算、内部验证、与原始资料对比、独立抽样和有效值检查等方式进行数据质量评估。

8.3.2 基础数据的数据异常包括数据缺失、非正常值和与实际情况不一致的数据等。

8.3.3 感知数据的异常数据应包括非正常零值、异常突变值、超出正常阈值的数值,以及超出设备量程的数值等。

8.3.4 监测期内,日均未采集数据和异常数据的总数应不大于应监测数据总数的 15%。

8.4 数据处理

8.4.1 基础数据处理主要包括数据的核实、维护和更新,其要求如下:

- a) 应通过逻辑检查、资料核对、现场勘察等方式核实管网设施设备的空间、属性、资产和业务等数据的准确性和完整性；
- b) 应通过竣工资料、人工经验等方式进行非正常值处理、异常数据修正、冗余数据删除和错漏数据增补等；
- c) 基础数据更新应包括新增设施设备的空间、属性、资产和业务数据的及时入库，以及既有数据的变更，应在入库时进行查验；
- d) 应能通过监测数据与排水管网初步模拟结果进行对比分析，查找基础数据错误，进行核实更正。

8.4.2 感知数据处理主要包括数据的质量控制和修正，其规则如下：

- a) 应对异常突变值进行分析甄别，查找原因并及时处置；
- b) 为保障数据规律的真实性，使用的真实数据数量应不低于需要修正数据数量的 4 倍；
- c) 应利用内插法、平均法与覆盖法等对缺失数据和异常数据进行补充和修正；
- d) 可利用高斯滤波和中值滤波等方法对异常数据进行平滑处理。

8.5 数据使用

8.5.1 数据应经过治理后用于排水管网建模和应用决策。

8.5.2 应在数据使用过程中反馈数据质量问题，形成数据治理闭环。

8.5.3 宜将治理后的数据发布为数据服务，方便第三方调用和共享。

9 排水管网模型

9.1 一般要求

9.1.1 排水管网模型建设应包括模型选择、模型建立、模型验收和模型维护过程。

9.1.2 模型建设应有明确的业务目标，逐步提高模型精度。

9.1.3 模型建设应满足现阶段需求，具有可拓展性，能准确模拟排水管网的水力运行状态和水质参数的变化规律。

9.2 模型选择

9.2.1 根据排水体制，排水管网模型应分为污水管网模型、雨水管网模型和合流制管网模型。其中，合流制管网模型应同时包含污水管网和雨水管网。

9.2.2 根据实时性要求，排水管网模型应分为离线模型和实时模型，离线模型用于方案制定、规划设计和日常调度等，实时模型用于预警预测、应急调度和精细化调度等，其模拟频率每 30 min 不小于 1 次。

9.2.3 城镇排水管网数字化应建立离线模型，并宜建立实时模型。

9.3 模型建立

9.3.1 排水管网模型应具备以下功能：

- a) 模拟不同结构特征排水管网的重力流、压力流等流态；
- b) 模拟排水管道超负荷状态和冒溢工况，包括回水、逆向流等；
- c) 模拟降雨产汇流及地面积水或内涝；
- d) 模拟源头减排设施、泵站以及附属构筑物的水力过程；
- e) 模拟河道水位变化、水库泄洪与降雨共同作用对区域积水内涝产生的影响；
- f) 模拟水质参数的变化规律；
- g) 具备与图形辅助、地理信息系统与表格处理等常用软件的数据接口。

- 9.3.2 针对污水管网模型和合流制管网模型,应综合人口数据、供水量数据、污水处理量与排水流量监测数据等合理确定污水量时间变化曲线模式,宜综合考虑季节、节假日的变化。
- 9.3.3 针对雨水管网模型,应采用设计降雨或实测降雨进行模拟,设计雨型应根据当地最新的暴雨强度公式和雨型研究成果综合确定,实测降雨宜采用多站点数据。
- 9.3.4 应利用排水管网监测数据对模型进行参数率定和验证,率定和验证阶段应采用不同时间和点位的监测数据。
- 9.3.5 污水管网模型和合流制管网模型的旱天率定验证应采用不少于 7 d 连续无降雨的监测数据,以消除随机因素影响。
- 9.3.6 雨水管网模型和合流制管网模型的雨天率定验证应包含不少于 3 场不同强度或重现期的降雨,且单场次累计降雨量不应小于 10 mm。

9.4 模型验收

- 9.4.1 排水管网模型应通过模拟精度验收后方能用于数字化业务管理。
- 9.4.2 模型验收点位应按照表 2 选取,对于未覆盖的监测点位,应进行临时监测或固定监测。
- 9.4.3 模型验收监测点位的选择宜满足平均流速大于 0.2 m/s、平均充满度大于 0.5 的要求,精度要求见表 3。

表 2 模型验收监测点位选取要求

模型类型	参数类型	点位
污水管网	流量	污水厂进口、泵站进出口和主干管末端等
	水深	泵站集水池、泵站出水井、调蓄设施上下游节点、重要节点等
雨水管网	流量	泵站进出口、主干管、调蓄池进出口、排放口等
	水深	泵站集水池、泵站出水井、调蓄设施上下游节点、重要节点、积水监测点等
合流制管网	流量和水深	旱天按污水管网模型要求,雨天按雨水管网模型要求

表 3 排水管网模型精度验收要求

模型类型	天气类型	流量精度	水深精度
污水管网	旱天	——泵站和污水厂的入口流量模拟平均误差应小于 15%； ——其他流量监测点位模拟平均误差应小于 20%	水深监测点位模拟平均误差应小于 20% 或 0.3 m
雨水管网	—	——流量过程纳什效率系数应不小于 0.5； ——峰值流量误差应小于 20%； ——峰值流量出现的时间误差应小于 0.5 h； ——总流量误差应小于 20%	——水深过程纳什效率系数应不小于 0.5； ——峰值水深误差应小于 20% 或 0.3 m,峰值水深出现的时间误差应小于 0.5 h
合流制管网	旱天	按污水管网模型旱天要求	按污水管网模型旱天要求
	雨天	按雨水管网模型要求	按雨水管网模型要求

9.5 模型维护

9.5.1 排水管网模型应进行及时维护,每年至少维护1次。

9.5.2 模型维护应对基础数据和感知数据进行更新,开展模型率定,评估模型精度。

10 应用决策

10.1 一般要求

10.1.1 应用决策应包括日常业务管理和辅助决策,辅助决策应包括规划建设、运行分析、预警预报和运行调度等。

10.1.2 应用决策应以实际需求为导向逐步建设,合理投资。

10.1.3 应将日常管理和辅助决策应用的主要信息和结果在排水管网视图上显示,满足用户与系统交互需求,实现数据可视化。

10.2 日常业务管理

10.2.1 应结合管网运维业务,建立基于基础数据、感知数据和管网模型数据的日常维护、更新和异常问题的处理流程,实现管网运维闭环管理。

10.2.2 应基于排水管网管理业务目标,设计日常管理应用和数据使用方法,实现业务流程数字化与标准化。

10.2.3 应根据感知数据反映的设备设施问题,开展检查维修和运行控制。

10.2.4 应根据感知数据分析结果合理设定不同排水设备设施的巡检养护频次,制定巡检养护计划并动态调整。

10.3 规划建设

10.3.1 应通过数据分析与排水管网模型等评估规划设计方案的经济性和目标可达性。

10.3.2 应能模拟不同排水管网规划设计方案的水力水质参数,分析方案的技术合理性。

10.3.3 应能模拟不同降雨重现期的城市内涝积水状况,识别内涝风险,评估应对措施的有效性。

10.4 运行分析

10.4.1 应结合基础数据、感知数据和排水管网模型分析管网运行的问题,包括:

- a) 液位问题,如不合理液位、液位变化异常、坡降线异常、雨水及合流制管网受下游水位顶托等;
- b) 流量问题,如管道或区域水量与服务收集范围水量特征不符等;
- c) 水质问题,如水质数据与收集范围内服务对象排水特性不符等;
- d) 设备问题,如状态错误、失去控制、信号丢失或不稳定等。

10.4.2 应基于数据分析辅助问题诊断,包括设施缺陷、设备故障、雨污混接、外水入侵和偷排等。

10.5 预警预报

10.5.1 应具备预警与告警的阈值设置功能,应通过历史数据与排水管网模型模拟等方式确定合理的阈值并留有安全冗余。

10.5.2 应将告警信息与工单系统联动,实现闭环管理,并应具备以下告警功能:

- a) 液位异常,包括检查井冒溢、路面积水、高水位运行、设施溢流和内涝告警等;
- b) 流量异常,包括雨污混接、外水入侵、厂站水量突变等;
- c) 水质异常,包括厂站水质突变或不符合设计要求等;
- d) 状态异常,包括设备异常、能耗异常和电源故障等。

10.5.3 预报预警信息应在系统界面显著位置高亮显示,宜通过自动广播、电话、手机短信等方式同步发送。

10.5.4 可根据当前及历史监测数据,通过数据分析与排水管网模型等方式预报未来的管网节点液位、流量和地面积水等信息,识别异常和风险。

10.6 运行调度

10.6.1 应具备离线调度方案制定的功能,指导运行调度决策。

10.6.2 离线调度方案应按表 4 制定,应通过既有设施的能力满足基本目标,调度方案经排水管网模型模拟预演和辅助决策审核后实施。

10.6.3 在满足基本目标的基础上,可考虑其他综合性目标,包括溢流频次控制、水质可达性分析、泵站负荷均衡、污水厂进水平稳和节能降耗等。

10.6.4 有实时调度需求时,宜根据气象水文条件、排水监测指标和运行控制指令,在 30 min 内制定实时调度建议方案。

10.6.5 调度方案应包括运行效果评估、风险评估、应急中止、切换人工控制和恢复方案等内容。

表 4 调度方案制定要求

系统	场景/模式	基本目标					
		不冒溢	排水户 排水通畅	设施设备 负荷不超限	水泵启停 次数不超限	减少 溢流	减少积水 和内涝
污水管网	日常晴天	√	√	√	√	—	—
	日常雨天	√	√	√	√	—	—
	检修和事故调度	√	√	—	—	—	—
雨水管网	排水防涝	—	—	—	—	—	√
合流制管网	日常晴天	√	√	√	√	—	—
	日常雨天	√	—	√	√	√	√
	排水防涝	√	—	—	—	√	√
	检修和事故调度	√	√	—	—	—	—
注：“√”表示有，“—”表示无。							

11 保障条件

11.1 软硬件

11.1.1 应具备服务器、计算终端、操作系统、数据库、地理信息系统、模型软件等软硬件设备的应用条件。

11.1.2 应设立管理员负责排水管网数字化的软硬件设备维护。

11.1.3 应加强数据安全管理工作,建立数据访问、分类分级、备份恢复、安全审计和监控机制。

11.1.4 排水管网数字化宜考虑软件性能、接口及配套要求、培训与运维等。

11.2 信息安全管理

11.2.1 城镇排水管网数字化的安全管理及应急保障应符合 GB/T 25058 的有关规定。

11.2.2 应选用经认证机构认证的安全产品。
