

ICS 91.140.80

CCS P 41

团体标准

T/CI XXX-XXXX

城镇排水管网数字化建设技术规范

Technical specification for digital construction of urban drainage pipe network

2023—XX—XX 发布

2023—XX—XX 实施

中国国际科技促进会 发布

目 次

前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	1
5 基本规定	1

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。

本文件由中国国际科技促进会提出并归口。

本文件起草单位：浙江鼎胜环保技术有限公司。

本文件主要起草人：。

城镇排水管网数字化建设技术规范

1 范围

本文件规定了城镇排水管网数字化建设技术规范的术语和定义、总则和基本规定。

本文件适用于城镇排水管网数字化建设、运行和管理等相关工作。

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 13923 基础地理信息要素分类与代码

GB/T 20257.1 国家基本比例尺地图图式 第1部分：1:500 1:1 000 1:2 000地形图图式

CH/T 1033 管线测量成果质量检验技术规程

CH/T 1036 管线要素分类代码与符号表达

CJJ 61 城市地下管线探测技术规程

3 术语和定义

3.1

排水管网数字化建设 digital construction of drainage pipe network

综合运用现代信息技术手段，对处理和排除城市污水和雨水的管道设施系统进行数字信息量化与集成。

3.2

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

在计算机软件、硬件和网络环境支持下，将排水管网基础数据按其空间位置及属性进行输入、编辑、存储、显示、检索、制图、综合分析、输出、发布、更新、应用与服务的技术系统，服务于排水管网日常养管、应急等实际工作，实现排水管网数字化、智能化管理的综合软件系统体系的总称。

4 总则

4.1 排水管网信息平台的建设应统一管理排水管网数据资源，提供各类数据、服务和应用接口，满足数据汇聚、业务协同和信息联动的要求。

4.2 排水管网地理信息系统应能够实现排水管网的信息管理、巡检养护、应急调度、改造设计等工作。作为排水行业的基础信息平台，应参与到上位综合信息平台体系中，在纵向上与智慧城市平台相打通，在横向上应与其他各行业建立交互接口，实现横向与纵向的数据互联互通。

4.3 排水管网地理信息系统建设应考虑数据更新、服务扩展和智慧城市应用延伸的要求，为将来发展提供良好的框架和拓展空间。

4.4 应实现排水管网信息的数字化、网络化、可视化和智能化管理。

4.5 软硬件应配置合理，具有可维护性、可扩展性，符合国家相关安全保密规定。

5 基本规定

5.1 数据

5.1.1 数据采集

5.1.1.1 利用地下管线探测技术采集排水管网信息数据时，应符合 CJJ 61 和 CH/T 1033 及地方相关规定。

5.1.1.2 数据要素分类应符合 GB/T 13923 和 CH/T 1036 的相关规定，地物要素表示应符合现行国家标准 GB/T 20257.1 的相关规定。

5.1.1.3 排水管网监测数据应包含但不限于各类自动监测设备获取的监测信息，管网、附属物和厂站设备运行的相关信息。

5.1.1.4 排水管网监测根据排水设施的不同特点宜进行多种参数监测包括液位、流量、流速、压力、水质以及其它基础运行参数。

5.1.1.5 排水管网监测数据使用自动化设备采集的应将监测设备信息进行整编，记录其编号、规格、属性、功能、位置等。

5.1.1.6 传感器的技术指标宜统一符合表 1 的要求。

表 1 传感器技术指标

项目	指标
供电方式	电池/市政供电
使用寿命	≥3年
响应时间	≤10 s (水中)；≤8 s (非水中)
工作温度	-20 ℃~60 ℃
防护等级	IP68

5.1.1.7 不同传感器设备的特定技术指标宜符合表 2 的要求。

表 2 传感器特定技术指标

测量类型	项目	指标
温度	测量范围	-50 ℃~100 ℃
	精度	±0.5 ℃ (25 ℃)
水质 (PH、余氯、浊度、COD、BOD、电导率、溶解氧值等)	测量范围	1 mg/L~500 mg/L
	精度	±10 %
	流速范围	0 m/s~3 m/s
	设备零点漂移	≤2 %
流量	测量范围	0.001 m ³ /s~9999 m ³ /s
	精度	±3 %
液位	测量范围	10 m~12 m
	精度	±0.5 %FS
流速	测量范围	0.03 m/s~5 m/s
	分辨率	1 mm/s
	精度	≤0.1 mm/s

5.1.1.8 不同传感器设备的安装宜满足表 3 的要求。

表 3 传感器设备的安装位置

传感器类型	安装位置
温度传感器	管内
水质监测仪	管壁
流量监测仪	管道内液体流动脉冲小的地方
液位监测仪	井壁
流速监测仪	管道内液体流动脉冲小的地方
智能井盖监测设备	井盖底部

5.1.2 数据库

- 5.1.2.1 系统数据库宜采用通用关系型数据库管理系统，数据的存储可采用分区域、分专题、分要素相结合的方法。
- 5.1.2.2 系统数据库建设应在数据现状和需求分析的基础上进行。
- 5.1.2.3 系统数据库建设应包括数据库设计、数据库建立、数据处理与填充等步骤。
- 5.1.2.4 数据组织和数据库设计应兼容多源、多类型数据，并应对原始成果数据和历史数据进行管理。
- 5.1.2.5 在插入、修改和删除数据项时，应保证数据库的完整性和一致性。
- 5.1.2.6 应具有不断扩充和更新的能力，以及对历史数据的维护和处理的能力。
- 5.1.2.7 排水管网基础数据库应包含点状要素表、线状要素表、面状要素表、体状要素表等，其中：
——点状要素表用于记录排水井、特征点、附属物排水口等要素；
——线状要素用于记录排水管线要素；
——面状要素用于记录厂站、水系、排水户等要素；
——体状要素用于记录各类要素的三维特征。
- 5.1.2.8 排水管网数据组织宜采用分类、分层、分要素相结合的方法，并宜通过时间、空间和属性特征建立数据之间的关联关系。管网分层应满足表4的要求。

表4 管网分层

要素名称		特征描述
管段		供水管、污水管、雨水管、合流管、渠道
管点	弯头及节点	供/排水弯头、三通、四通
	阀门	供/排水阀门
	排气阀	供/排水排气阀
	排污阀、排泥阀	供水排污阀、排水排泥阀
	消防栓	供水消防栓
	检修孔	供/排水检修孔
	水表（流量计）	供水水表（流量计）、排水流量计
	液位仪	供/排水液位仪
	接水点（用户）	供/排水接水点（用户）
	供水水源	水源、泵站、水池
	泵房	供/排水泵房
	监测点	供/排水测压点、流量计、水质监测点
	检查井	排水检查井
	雨水口	雨水口
截污井	污水截污井	
其他设施		

5.1.3 数据管理

- 5.1.3.1 应具备科学、严谨的数据管理体系。
- 5.1.3.2 排水管网数据管理一般包括权限管理、版本管理、数据增减、数据备份和日志管理等内容。
- 5.1.3.3 排水管网数据宜设置专人负责管理，数据管理人员通常承担其所属区域内排水设施数据及其相关资料的管理责任。
- 5.1.3.4 数据管理应贯穿其整个生命周期，包括数据采集、记录、处理、审核、存储备份、销毁等过程。
- 5.1.3.5 排水管网数据管理应覆盖排水管理业务的主要内容，包括现状普查与能力评估、设施规划和建设、排水设施要素运行维护、排水管网应急调度、排水用户、知识库及其他相关部门数据。
- 5.1.3.6 应建立备份机制。采用本机备份与异地备份相结合方式，备份周期应根据实际情况确定，般不宜超过7天。备份工作宜由系统专业管理人员负责。
- 5.1.3.7 应根据排水管网地理信息数据的重要性和更新频率确定合适的备份周期。
- 5.1.3.8 对于有备份周期规定的的数据，应采用自动数据备份方式，同时也需要提供相应的手动备份方式。
- 5.1.3.9 备份方式包括全备份、增量备份和增量备份。
- 5.1.3.10 备份内容应包括数据库数据、系统管理和配置信息等。

- 5.1.3.11 应明确数据动态更新流程、时限，相关部门工作职责以及更新业务范围，包括新建工程、管网改造、管网报废、水表移位、阀门检修、抢修开挖核查、巡检属性信息核查等。
- 5.1.3.12 宜成立专门工作机构。确保系统数据完整性录入、持续性更新，并落实专业测量组对管理制度明确业务范围数据进行实时核查更新。
- 5.1.3.13 宜建立考核机制。把数据动态更新管理制度执行情况与部门绩效考核挂钩，强化制度执行力。
- 5.1.3.14 数据更新应包含以下内容：
- 整体地形入库：应周期性从相关管理部门获取地形图，通过系统功能整体地形数据入库更新维护。
 - 局部地形更新维护：在原有地形数据基础上补测，测量成果通过系统局部地形更新功能，以图幅为基本单位进行及时更新。
 - 批量数据导入：批量新建、改造排水管网，将测量成果转化成系统指定格式，通过系统导入功能，批量导入至现有点、线图层。
 - 零星数据编辑：零星管网数据属性变化，利用系统编辑功能，进行录入、删除、属性修改等操作。

5.2 设备

5.2.1 设备维护

- 5.2.1.1 应开展现场巡检、维护工作，保证设备功能完好、正常运行。
- 5.2.1.2 应构建基于移动端的设备维护系统，对日常巡检、设备保养、故障报修等信息数据化记录、数字化评价，实现闭环化管理。记录信息应包括监测点位、监测内容、监测方法、上下游管网运行工况、设备巡检和校验等信息。
- 5.2.1.3 巡检周期应小于1个月，设备故障宜在48h内修复或替换。宜在巡检时，同步对监测设备进行人工清洗。
- 5.2.1.4 应定期开展校验工作。降水、液位监测设备的校验周期应小于6个月；水量、气体监测设备的校验周期应小于4个月。
- 5.2.1.5 巡检时应监测电池的工作状态，按需更换电池或调整监测点位。

5.2.2 软件维护

- 5.2.2.1 应持续维护、升级，并保持正常运行；维护周期不应超过1年，并应根据管理需求更新软件功能。
- 5.2.2.2 宜配备专业维护人员。
- 5.2.2.3 应建立应急预案和维护措施应对软件各类故障的发生。
- 5.2.2.4 应建立软件的安全管理措施，并应定期检查安全措施的执行情况，检查周期应小于1年。

5.3 运行环境

5.3.1 网络环境

- 5.3.1.1 网络环境应具有安全性、可靠性和可扩充性。
- 5.3.1.2 中心机房和专业部门之间应实现网络互联，网络带宽不应低于100 Mbps。
- 5.3.1.3 应建立网络管理制度和网络运行保障支持体系。
- 5.3.1.4 与涉密数据连接的宽带网络应采用专线网络。

5.3.2 服务器

- 5.3.2.1 应根据系统并发用户数和系统运行预期数据量等指标，选择满足系统运行性能要求的合适配置和数量的服务器。
- 5.3.2.2 应配置数据库服务、地图应用服务、业务应用服务、统一认证服务等。
- 5.3.2.3 宜建立服务器的日常管理维护机制。

5.3.3 存储设备

- 5.3.3.1 应具有好的节点扩充性和良好的传输速率。

- 5.3.3.2 宜采用可伸缩的网络拓扑结构。
- 5.3.3.3 宜具有高传输速率的光通道直接连接方式。

5.3.4 UPS 不间断系统

- 5.3.4.1 应为系统服务器配置对应规格的 UPS 防断电系统,在常规供电异常断开时为服务器进行临时供电。
- 5.3.4.2 宜采用专用的 UPS 网络监控适配器在服务器出现供电隐患时,通过 UPS 电源的实时状态变化及时采取措施,以避免异常断电造成服务器资料和数据丢失的风险。

5.3.5 系统软件

- 5.3.5.1 数据库软件应符合下列要求:
 - 具备将空间数据与属性数据统一存储的能力;
 - 具备管理空间数据的能力;
 - 具备数据库服务恢复功能;
 - 具备数据备份和恢复功能;
 - 能获得有效的技术支持服务。
- 5.3.5.2 地理信息系统软件应符合下列要求:
 - 应支持关系数据库中的空间数据和属性数据的统一操作;
 - 应实现基于浏览器的空间数据显示、查询等基本功能;
 - 应具备充分处理能力实现对海量空间数据的显示、存取操作,在客户端达到基本的运行性能;
 - 应具备对空间数据编辑功能;
 - 应支持通用编程语言进行二次开发;
 - 应支持常用数据格式转换。

5.3.6 安全与保密

- 5.3.6.1 应对系统管理员及系统所有用户进行统一身份认证。
- 5.3.6.2 应对不同访问权限的用户进行严格的分级访问控制,应确保空间数据信息的安全访问。
- 5.3.6.3 应采用防火墙、网闸等安全保障手段进行边界保护。
- 5.3.6.4 供排水管网数据及基础地形图数据的保密应符合国家及浙江省有关法律法规的规定。

5.4 数据应用

5.4.1 总则

- 5.4.1.1 应为排水防涝、控源截污和智慧排水等工作提供依据。
- 5.4.1.2 应基于监测目标和监测点位预警报警的实际情况,在监测管理软件中调整预警报警的阈值。
- 5.4.1.3 发现预警时,应根据用户权限通过多种方式立即向相应的用户推送预警报警信息。

5.4.2 排水防涝

- 5.4.2.1 应根据易涝点积水危害程度、管网设施情况和管理需求等,设定监测点液位的预警报警的阈值。
- 5.4.2.2 宜采用排口流量监测数据,筛选典型降水场次,计算分析对应汇水面积内的产流情况。
- 5.4.2.3 宜利用监测数据,验证现状排水设施是否达到规划或设计的排水标准。

5.4.3 控源截污

- 5.4.3.1 宜采用截流井的监测数据和区域降水量数据,分析优化控源截污工程设施的截污量。
- 5.4.3.2 宜利用污水处理厂、泵站、排水管网的水量和水质监测数据,系统分析污水管网提质增效的目标可达性,支持系统运维和工程改造设计。
- 5.4.3.3 宜根据排水户监管要求,设定接入井水量、水质的预警报警的阈值。
- 5.4.3.4 可利用旱天的水量和水质监测数据,结合对应监测区域内的供水量数据,对污水管网的旱天水渗定量分析,并绘制水量平衡关系图和分区色块图。

5.4.3.5 可基于雨天的降水量、水量和水质监测数据，对监测区域内污水管网的雨天入流量进行定量分析。

5.4.3.6 宜根据多点位监测数据，对控源截污工程的实施效果进行定量评价。

5.4.4 智慧排水

5.4.4.1 宜通过多个监测点位的在线监测数据实时监测排水管网运行状态，定量评价运行风险，并根据分析结果优化运行管理和应急处置计划。

5.4.4.2 可基于在线监测数据的统计分析或模型模拟分析结果为排水系统的规划设计、提标改造方案提供依据。

5.4.4.3 宜利用在线监测系统支持排水系统的运行方案制定、调度控制、应急管理、巡检养护等工作。

5.4.4.4 宜利用监测管理软件，将在线监测数据应用于智慧排水和智慧城市建设。
