ICS 35.240.99
CCS P07

T/CS

团 体 标 准

T/CS XXX—2026

既有建筑给排水管道改造 BIM 信息化系统应用规范

Application specification for BIM informatization system in water supply and drainage pipeline renovation of existing buildings

（征求意见稿）

2026 - XX - XX 发布　　2026 - XX - XX 实施

中国商品学会　　发 布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 缩略语 2
5 基本规定 3
6 数据采集与现状建模 4
7 改造方案 BIM 协同设计 5
8 施工过程信息化管理 5
9 运维交付与数据更新 6
10 系统安全与质量控制 7
11 验收与评价 7

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。

本文件由绍兴市鹏程设备安装实业有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：绍兴市鹏程设备安装实业有限公司、东莞市东信水环境投资有限公司、山东商务职业学院、无棣县公用事业服务中心、浙江中硕建设有限公司。

本文件主要起草人：倪志坚、陈哲、侯鑫、周金娟、张元杰。

既有建筑给排水管道改造BIM信息化系统应用规范

1 范围

1.1 本文件规定了既有建筑给排水管道改造 BIM 信息化系统应用的基本规定、数据采集与现状建模、改造方案 BIM 协同设计、施工过程信息化管理、运维交付与数据更新、系统安全与质量控制、验收与评价。

1.2 本文件适用于既有民用建筑和一般工业建筑红线内给水、排水、雨水、热水及消防给水管道改造工程的 BIM 信息化系统应用。

1.3 本文件不适用于市政给排水主干管网、长距离输水管道及危险化学品管道改造工程。

1.4 本文件界定的给排水管道范围为建筑红线内给水、排水、雨水、热水及消防给水管道；建筑红线外至市政接管点之间的室外给排水管道可参照执行，市政给排水主干管网不适用。

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 5749—2022 生活饮用水卫生标准

GB 50015—2019 建筑给水排水设计标准

GB/T 50106—2010 建筑给水排水制图标准

GB 50242—2002 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范

GB 50261—2017 自动喷水灭火系统施工及验收规范

GB 50268—2008 给水排水管道工程施工及验收规范

GB/T 50328—2014 建设工程文件归档规范

GB 50974—2014 消防给水及消火栓系统技术规范

GB/T 51212—2016 建筑信息模型应用统一标准

GB/T 51235—2017 建筑信息模型施工应用标准

GB/T 51269—2017 建筑信息模型分类和编码标准

GB/T 51301—2018 建筑信息模型设计交付标准

GB/T 51447—2021 建筑信息模型存储标准

GB 55020—2021 建筑给水排水与节水通用规范

GB 55024—2022 建筑电气与智能化通用规范

GB 55037—2022 建筑防火通用规范

GB/T 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

CJJ 61—2017 城市地下管线探测技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

既有建筑 existing building

已建成并投入使用的建筑。

3.2

给排水管道 water supply and drainage pipeline

用于建筑给水、排水、雨水、热水和消防给水的管道系统。

3.3

改造 renovation

对既有建筑给排水管道进行更换、增设、移位、修复及配套系统调整的活动。

3.4

建筑信息模型 building information model

在建筑工程全生命周期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此进行设计、施工、运营的过程和结果的总称。

3.5

信息化系统 informatization system

用于 BIM 数据采集、存储、传输、协同、分析和交付的软硬件集成系统。

3.6

模型细度 level of detail

表示 BIM 模型单元在几何信息和非几何信息方面的详细程度。

3.7

协同平台 collaboration platform

支持多专业 BIM 模型集成、碰撞检查、净高分析和版本管理的软件系统。

3.8

碰撞检查 clash detection

对 BIM 模型中不同专业构件之间空间冲突进行识别与判定的过程。

3.9

现状模型 as-is model

依据现场踏勘、检测和测量数据建立的既有建筑给排水管道 BIM 模型。

3.10

竣工交付 as-built delivery

将改造完成后的 BIM 模型、数据、文档移交运维方的活动。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BIM：建筑信息模型（building information model）

IFC：工业基础类（industry foundation classes）

LOD：模型细度（level of detail）
GIS：地理信息系统（geographic information system）
API：应用程序接口（application programming interface）

5 基本规定

5.1 既有建筑给排水管道改造 BIM 信息化系统应用应贯穿数据采集、现状建模、改造设计、施工、竣工验收和运维交付全过程，并应符合 GB/T 51212—2016 的规定。
5.2 改造工程全过程技术活动除应符合本文件外，尚应符合 GB 55020—2021、GB 55024—2022、GB 55037—2022 等现行强制性工程建设规范的规定。当本文件规定与强制性工程建设规范不一致时，应以强制性工程建设规范为准。
5.3 改造前应进行现场踏勘、资料收集和现状检测，并应建立现状模型。现状模型 LOD 不应低于 300。LOD 等级划分应符合 GB/T 51235—2017 和 GB/T 51301—2018 的规定。
5.4 改造设计模型 LOD 不应低于 350；施工深化模型 LOD 不应低于 400；竣工交付模型 LOD 不应低于 500。LOD 等级划分应符合 GB/T 51235—2017 和 GB/T 51301—2018 的规定。
5.5 BIM 模型应采用统一坐标系统和高程基准。平面坐标系统应采用 2000 国家大地坐标系，高程基准应采用 1985 国家高程基准；当项目采用局部坐标系统时，应建立与 2000 国家大地坐标系和 1985 国家高程基准的转换关系，并在模型中记录转换参数。
5.6 BIM 模型分类和编码应符合 GB/T 51269—2017 的规定。模型单元的分类代码应由信息化系统统一维护。
5.7 BIM 模型数据存储和交换应符合 GB/T 51447—2021 的规定，交付格式应支持 IFC 4.0 及以上版本。信息化系统应支持 IFC 格式导入和导出。
5.8 信息化系统安全应满足 GB/T 22239—2019 第二级安全保护要求。
5.9 改造工程涉及消防给水管道时，应符合 GB 55037—2022、GB 50015—2019 和 GB 50974—2014 的规定。改造工程不得降低建筑防火性能。
5.10 给水管道改造后水质应符合 GB 5749—2022 的规定。
5.11 既有建筑给排水管道改造不得降低原有建筑给排水系统安全、卫生、节能和防火性能。给排水系统安全、卫生、节能和防火性能应符合 GB 55020—2021 和 GB 55037—2022 的规定。
5.12 改造工程给排水设计参数应符合 GB 50015—2019 和 GB 55020—2021 的规定。生活给水管道水流速度不应大于表 1 的规定；改造工程不应放宽 GB 50015—2019 表 3.7.13 规定的限值。

表 1 生活给水管道的水流速度

公称直径 DN（mm）	水流速度（m/s）
15～20	≤1.0
25～40	≤1.2
50～70	≤1.5
≥80	≤1.8

注：本表限值来源于 GB 50015—2019 第 3.7.13 条，改造工程不应放宽。

5.13 改造工程智能化系统设计应符合 GB 55024—2022 的规定。信息化系统与智能化系统的数据接口应符合 GB 55024—2022 的规定。
5.14 管道及附件材料应与既有管道材质相容，并应满足设计工作压力要求。材料进场应复验，复验应合格。
5.15 改造工程应编制 BIM 信息化系统应用实施策划，明确应用目标、范围、组织与职责、协同流程、模型细度、数据交换、交付物、安全与保密要求。

5.16 BIM 模型单元命名、拆分、颜色、构件编码和交付目录应在实施策划中统一规定。
5.17 信息化系统应支持模型、文档、影像、检测记录和验收记录的结构化关联。

6 数据采集与现状建模

6.1 数据采集应包括下列内容：
a) 竣工图纸、使用现状；
b) 管道材质、管径、壁厚；
c) 管道标高、坡度；
d) 连接方式、阀门附件；
e) 用水设备、排水点、消防设施；
f) 隐蔽管线和结构梁板墙信息。
6.2 纸质图纸数字化文件应清晰、完整，并应与原图一致。
6.3 地下管线探测平面位置限差不应大于 0.10h，埋深限差不应大于 0.15h（h 为管线中心埋深）。地下管线探测应符合 CJJ 61—2017 的规定。
6.4 三维激光扫描测量应满足现状模型建模要求。点云数据应完整覆盖现状管道及关联结构，并应符合下列规定：
a) 相邻测站点云配准中误差不应大于 5 mm；
b) 建模区域点云平均点间距不应大于 10 mm；
c) 点云去噪后应无空洞、无离群噪声点，管道与结构构件轮廓应清晰可辨；
d) 点云成果与现场控制点的校核偏差不应大于 20 mm。
6.5 现场实测管道管径、壁厚、材质、标高等数据应与现状模型关联。属性数据应完整、准确；缺失属性应补充完善。模型数据质量应符合 GB/T 51235—2017 和 GB/T 51301—2018 的规定。
6.6 现状模型应包含管道中心线、管径、材质、坡度、标高等信息。现状模型与现场实测的管道中心线偏差和标高偏差应符合设计文件和测量技术要求；当设计文件无规定时，应由项目相关方协商确定，并应符合 GB/T 51235—2017 的规定。现状模型与现场应保持一致。模型质量应符合 GB/T 51235—2017 的规定。
6.7 排水横支管坡度应符合 GB 50242—2002 第 5.2.2 条、第 5.2.3 条的规定，且不应小于表 2 规定的最小坡度。

表 2 生活污水管道的最小坡度

表 2-1 生活污水铸铁管道的坡度

管径 DN（mm）	标准坡度（‰）	最小坡度（‰）
50	35	25
75	25	15
100	20	12
125	15	10
150	10	7
200	8	5

表 2-2 生活污水塑料管道的坡度

公称外径 de（mm）	标准坡度（‰）	最小坡度（‰）
50	25	12

75	15	8
110	12	6
125	10	5
160	7	4

注：本表限值来源于 GB 50242—2002 第 5.2.2 条、第 5.2.3 条。改造工程不应小于表中最小坡度。铸铁管道公称直径按 GB 50242—2002 表 5.2.2 采用 DN 系列；塑料管道公称外径按 GB 50242—2002 表 5.2.3 采用 de 系列。

6.8 现状模型应进行自检、互检和专检三级检查，各级检查应合格。检查发现的不合格项应整改并复检。模型质量控制应符合 GB/T 51235—2017 的规定。

6.9 数据采集记录应归档，保存期限应符合 GB/T 50328—2014 的规定。

6.10 现状模型交付前应进行审核。审核记录应与模型关联存储。模型存储应符合 GB/T 51447—2021 的规定。

7 改造方案 BIM 协同设计

7.1 应建立协同平台，协同平台应支持建筑、结构、给排水、暖通、电气和消防专业协同。协同平台应支持 API，API 应支持模型数据查询与调用。

7.2 设计模型应进行碰撞检查。给排水管道与结构构件、电气桥架、暖通风管之间的硬碰撞检查应合格。碰撞检查应覆盖给排水与结构、暖通、电气和消防专业。碰撞检查应符合 GB/T 51235—2017 的规定。

7.3 改造方案应进行净高分析。主要通道净高和设备机房通道净高应符合 GB 50015—2019、GB 55020—2021 及建筑、结构、暖通等现行有关标准的规定。净高分析结果应记入 BIM 模型。

7.4 给水管道与排水管道交叉时，垂直净距不应小于 0.15 m，给水管道应位于排水管道上方。条件受限，给水管道位于排水管道下方时，给水管道应加套管，套管长度不应小于排水管道管径的 3 倍。给水管道与排水管道交叉应符合 GB 50015—2019 的规定。

7.5 给水引入管与排水排出管的水平净距不应小于 1.00 m。给水引入管与排水排出管的布置应符合 GB 50015—2019 第 3.6.10 条的规定。

7.6 管道穿越楼板、墙体时，应预留孔洞或套管。安装在楼板内的套管顶部应高出装饰地面 20 mm；安装在卫生间及厨房内的套管顶部应高出装饰地面 50 mm。套管与管道之间应采用阻燃密实材料填实。管道穿越楼板、墙体应符合 GB 50242—2002 第 3.3.13 条的规定。

7.7 消防给水管道改造应满足 GB 55037—2022、GB 50015—2019 和 GB 50974—2014 的规定。

7.8 改造设计模型 LOD 不应低于 350。设计模型交付应符合 GB/T 51301—2018 和国家现行有关标准的规定。

7.9 设计变更应在协同平台中记录，并应更新版本。变更记录保存期限应符合 GB/T 50328—2014 的规定。

7.10 设计模型交付应包括模型、图纸、计算书和设备材料表。

7.11 模型制图应符合 GB/T 50106—2010 的规定。模型制图深度应满足施工图设计要求。

7.12 设计模型应执行自检、互检和专检三级检查，各级检查应合格。检查发现的不合格项应整改并复检。模型质量控制应符合 GB/T 51235—2017 的规定。

8 施工过程信息化管理

8.1 施工前应进行 BIM 交底，交底记录应上传系统。交底记录应包含交底时间、交底人和被交底人。施工模型应用应符合 GB/T 51235—2017 的规定。

8.2 施工深化模型 LOD 不应低于 400。施工模型应用应符合 GB/T 51235—2017 的规定。

8.3 管道安装前应进行现场复核。BIM 模型与现场实测坐标偏差和标高偏差应符合设计文件和测量技术要求；当设计文件无规定时，应由项目相关方协商确定，并应符合 GB/T 51235—2017 的规定。现场复核应合格。

8.4 给水管道水压试验应符合 GB 50242—2002 第 4.2.1 条的规定，并应符合下列规定：

a) 金属及复合管给水管道系统的试验压力应为工作压力的 1.5 倍，且不应小于 0.6 MPa；在试验压力下观测 10 min，压力降不应大于 0.02 MPa，随后降至工作压力检查，应不渗不漏；

b) 塑料管给水系统的试验压力应为工作压力的 1.5 倍，且不应小于 0.6 MPa；在试验压力下稳压 1 h，压力降不应大于 0.05 MPa，随后降至工作压力 1.15 倍状态下稳压 2 h，压力降不应大于 0.03 MPa，各连接处不得渗漏。

8.5 排水管道灌水试验应符合 GB 50242—2002 第 5.2.1 条的规定，并应符合下列规定：隐蔽或埋地排水管道灌水高度不应低于底层卫生器具上边缘或底层地面高度；满水 15 min，水面下降后，再灌满观察 5 min，液面不应下降，管道及接口无渗漏。

8.6 排水主立管及水平干管应做通球试验。通球球径不应小于排水管道管径的 2/3,通球率应达到 100%。排水管道通球试验应符合 GB 50242—2002 第 5.2.5 条的规定。

8.7 生活给水管道交付前应冲洗和消毒，并应符合下列规定：

a) 冲洗应采用生活饮用水连续冲洗，冲洗流速不应小于 1.5 m/s，直至排出口的水色和浊度与进水口一致；

b) 消毒应采用含游离氯 20 mg/L～30 mg/L 的清洁水灌满系统，静置不少于 24 h，随后再次冲洗，直至水质检测符合 GB 5749—2022 的规定。

冲洗和消毒应经有关部门取样检验，符合 GB 5749—2022 的规定后方可使用。冲洗消毒的检验应按 GB 50242—2002 第 4.2.3 条的规定执行。当设计文件或现行强制性工程建设规范有更严格要求时，应从其规定。

8.8 施工过程数据应实时上传。施工模型应用应符合 GB/T 51235—2017 的规定。

8.9 隐蔽工程验收应形成 BIM 影像和属性记录。影像和属性记录应清晰、完整，影像记录应包含隐蔽部位标识，保存期限应符合 GB/T 50328—2014 的规定。隐蔽工程验收应符合 GB 50242—2002 的规定。

8.10 施工质量验收应符合 GB 50242—2002、GB 50261—2017、GB 50268—2008 和 GB 55020—2021 的规定。涉及消防给水管道施工质量验收时，尚应符合 GB 55037—2022 的规定。

8.11 施工过程模型应与现场保持一致。施工模型应用应符合 GB/T 51235—2017 的规定。

9 运维交付与数据更新

9.1 竣工交付模型 LOD 不应低于 500。竣工交付模型交付应符合 GB/T 51235—2017 和 GB/T 51301—2018 的规定。

9.2 竣工交付应在竣工验收后按 GB/T 50328—2014 规定的期限完成。竣工交付资料归档应符合 GB/T 50328—2014 的规定。

9.3 交付数据应包括下列内容：

a) BIM 模型；

b) 设备材料信息；

c) 调试记录；

d) 验收记录；

e) 隐蔽工程记录；

f) 维护手册。

交付数据应符合 GB/T 50328—2014 的规定。

9.4 运维系统应支持设备定位、管道查询、维护提醒、故障记录和 GIS 空间分析。运维系统应支持 API，API 应支持运维数据调用。
9.5 运维数据应按 GB/T 51447—2021 及运维系统管理规定更新。应急维修数据应在维修完成后及时更新，更新时限不应超过运维合同约定的时限；合同未约定时，不宜超过 24 h。
9.6 给水管道水质检测记录和排水管道疏通维护记录应保存，保存期限应符合 GB 5749—2022 和 GB/T 50328—2014 的规定。
9.7 模型数据备份应采用冗余备份。备份恢复能力和恢复点目标应符合 GB/T 22239—2019 第二级安全保护要求的规定。
9.8 系统日志留存应符合 GB/T 22239—2019 第二级安全保护要求的规定。
9.9 系统应支持 IFC 4.0 及以上格式的导入和导出。模型存储应符合 GB/T 51447—2021 的规定。
9.10 运维交付模型应与现场保持一致。运维交付应符合 GB/T 51235—2017 的规定。

10 系统安全与质量控制

10.1 系统安全应符合 GB/T 22239—2019 第二级安全保护要求；涉及个人信息保护和密码应用应符合国家现行有关法律法规和标准的规定。
10.2 系统应设置用户权限，角色不应少于管理员、设计、施工、监理和运维五类。用户权限应符合 GB/T 22239—2019 第二级安全保护要求的规定。权限变更应记录，记录保存期限应符合 GB/T 50328—2014 的规定。
10.3 数据存储应采用冗余备份。备份恢复能力和恢复点目标应符合 GB/T 22239—2019 第二级安全保护要求的规定。备份数据应定期恢复演练。
10.4 系统可用性应满足 GB/T 22239—2019 第二级安全保护要求的规定。
10.5 模型质量控制应执行自检、互检和专检三级检查，各级检查应合格。模型质量控制应符合 GB/T 51235—2017 的规定。
10.6 碰撞检查应覆盖给排水与结构、暖通、电气和消防专业。硬碰撞检查应合格。碰撞检查应符合 GB/T 51235—2017 的规定。
10.7 数据应完整。模型存储应符合 GB/T 51447—2021 的规定。
10.8 系统功能测试应按本文件规定的测试项目进行，各项测试均应通过。系统功能测试应包括下列内容：

a) 模型导入、导出及存储功能；
b) 多专业模型集成、碰撞检查与净高分析功能；
c) 权限管理与日志记录功能；
d) 备份与恢复功能；
e) 数据更新与版本管理功能；
f) 与运维系统、智能化系统的接口功能。

测试结果应形成记录并归档。
10.9 系统应满足 GB 55024—2022 对智能化系统的要求。系统接口应符合 GB 55024—2022 的规定。
10.10 改造工程不得降低建筑防火性能，消防给水系统应满足 GB 55037—2022 和 GB 50974—2014 的规定。
10.11 信息化系统应满足数据保密要求。涉及个人信息的数据处理应遵循合法、正当、必要和最小化原则，并应符合国家现行有关法律法规和标准的规定。

11 验收与评价

11.1 验收应包括现状模型、设计模型、施工模型、竣工模型、系统功能、数据安全和运维交付，并按模型、数据、系统、安全、文档五类验收项进行归类。

11.2 模型验收应合格。模型验收应符合 GB/T 51235—2017 和 GB/T 51301—2018 的规定。

11.3 数据验收应完整。数据验收应符合 GB/T 51447—2021 的规定。

11.4 系统验收应按第 10.8 条规定的功能测试项目全部通过判定为合格。系统验收应形成记录并归档。

11.5 安全验收应合格。安全验收应符合 GB/T 22239—2019 第二级安全保护要求的规定。

11.6 文档验收应合格。文档验收应符合 GB/T 50328—2014 的规定。

11.7 给水水质验收应符合 GB 5749—2022 的规定。

11.8 给排水管道施工质量验收应符合 GB 50242—2002、GB 50268—2008 和 GB 55020—2021 的规定。

11.9 消防给水管道验收应符合 GB 55037—2022、GB 50261—2017 和 GB 50974—2014 的规定。

11.10 验收资料归档应符合 GB/T 50328—2014 的规定。验收资料保存期限应符合 GB/T 50328—2014 的规定。

11.11 验收不合格项应整改并复验，复验应合格。模型验收应符合 GB/T 51235—2017 的规定。

11.12 评价应按模型、数据、系统、安全、文档五类验收项分别进行。各类验收项的合格率应按下式计算：

$$Ki = \frac{\text{该类验收合格子项数}}{\text{该类验收子项总数}} \times 100\% \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（1）$$

式中：

k_i ——第 i 类验收项合格率，%；

该类验收合格子项数——按对应条款判定为合格的第 i 类验收子项数量；

该类验收子项总数——该类验收项应包括的全部子项数量。

评价结果分为合格和不合格。

11.13 综合合格率应按式（2）计算：

$$K = \sum (k_i \times w_i) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（2）$$

式中：

K ——综合合格率，%；

k_i ——第 i 类验收项合格率，%，按第 11.12 条的规定计算；

w_i ——第 i 类验收项权重，取值见表 3。

表 3　验收项权重

验收项	权重 w_i
模型	30%
数据	30%
系统	20%
安全	10%
文档	10%

11.14 评价判定应符合下列规定：

a) 综合合格率 K 不应低于 95%；

b) 涉及结构安全、消防安全、水质安全、系统安全的不合格项应为否决项，否决项清单见表 4；

c) 模型、数据、系统、安全、文档各类验收项均不应有否决项；

d) 同时满足 a)、b)、c)时，评价为合格；否则为不合格。

表 4　否决项清单

序号	否决项类别	对应验收项	判定依据
1	结构安全类不合格项	模型/数据	11.2、11.8
2	消防安全类不合格项	模型/数据	11.2、11.9
3	水质安全类不合格项	数据/系统	11.7
4	系统安全类不合格项	安全	11.5

注：存在表 4 所列任一否决项时，评价判定为不合格。

11.15 评价记录应归档，保存期限应符合 GB/T 50328—2014 的规定。