

基于城市信息模型的智慧城市基础设施建设和运营 技术指引（试行）

广州市新型城市基础设施建设试点工作联席会议办公室

2023 年 11 月

前言

为推动基于城市信息模型(以下简称“CIM”)的智慧城市基础设施建设和运营的标准化,快速有效地推广 CIM 平台在各领域的应用,提高广州市智慧城市基础设施建设运营的数字化、网络化和智能化水平,实现基于 CIM 技术支撑智慧城市基础设施建设及应用,形成一批智慧城市基础设施示范项目和可推广的智慧城市基础设施建设经验,广州市新型城市基础设施建设试点工作联席会议办公室组织编制了《基于城市信息模型的智慧城市基础设施建设和运营技术指引》(以下简称“本技术指引”),供各相关单位参考。鼓励智慧城市基础设施建设各方结合实际,积极探索创新,拓展丰富应用场景。

本技术指引依据《“十四五”全国城市基础设施建设规划》,并总结广州 CIM 的试点经验及各相关城市的智慧城市基础设施建设经验,提出基于城市信息模型的智慧城市基础设施在建设、运营及维护方面的技术要求。

本技术指引的主要技术内容是:1 总则;2 术语与缩略语;3 分类编码与标识;4 模型分级与应用;5 建设要求;6 数据汇交要求;7 应用场景;8 安全保障;9 运营保障;附录。

本技术指引由广州市住房和城乡建设局负责管理,由主编单位广州市住房和城乡建设行业监测与研究中心、广州市智慧城市投资运营有限公司、奥格科技股份有限公司负责技术内容的解释。本技术指引在执行过程中,如有意见或建议,请寄送广州市住房和城乡建设行业监测与研究中心(地址:广州市越秀区寺右新马路北一街三巷 5 号首层,邮政编码:510600)。

编委会主任:王宏伟

编委会副主任:王保森

编委会委员:丁利 王永海 王洋 刘晓燕 娄东军 钟天杰

本文件主编单位:广州市住房和城乡建设行业监测与研究中心、广州市智慧城市投资运营有限公司、奥格科技股份有限公司。

本文件参编单位:中建科技集团北京低碳智慧城市科技有限公司、中国电建集团城市规划设计研究院有限公司、华润置地有限公司、华南农业大学、北京辰安科技股份有限公司、腾讯云计算(北京)有限责任公司、数字广东网络建设有限公司、佳都科技集团股份有限公司、广东省建科建筑设计院有限公司、广东星层建筑科技股份有限公司、中国移动通信集团广东有限公司、中国联合网络通信有限公司广东省分公司、广东省建筑设计研究院有限公司、广东省智能网联创新中心有限公司、广州市城市建设事务中心、广州市照明建设管理中心、

广州珠江产业园投资发展有限公司、城乡院（广州）有限公司、中国电信广州分公司、广州广检建设工程检测中心有限公司、广州市建设科技中心、广州信息投资有限公司、广州雨花石信息科技有限公司、广州市黄埔建筑工程总公司、广州市电力工程设计院有限公司、广州市城市更新规划设计研究院有限公司、广州市城投发展控股有限公司、广州机场建设投资集团有限公司、广州地铁设计研究院股份有限公司、广州市道路工程研究中心、广州市水务投资集团有限公司、广州市供电局、广州燃气集团有限公司、广州市交通规划研究院有限公司、广州市市政集团有限公司、广州交通投资集团有限公司、广州无线电集团有限公司、广州市公共交通集团有限公司、广州地铁集团有限公司、广州环城地下管廊建设投资有限公、广州市公路实业发展有限公司。

本文件主要起草人员：王洋、娄东军、唐柱鹏、江朝勇、叶东伟、曾水根、刘潇谊、万璐璐、祝拓、梁竣杰、张彤、李珏、包世泰、王泉烈、陈本强、邱崑、彭佳男、李鑫、沈场辉、余美萱、王萍、沈迎春、候龙飞、许晴、谭振球、张进飞、范静、刘晨、郎旭、王文剑、冯艺美、吴丽莹、许志坚、高颖、梁建光、劳荣亮、陈嵘、梁斌、雷哲、刘锋、吴景豪、贺异欣、林锦伟、吴明鑫、代仁强、乔长江、杨春宁、王昊苏、范琦云、赖允鹏、曾可夫、孙勇、许伟国、陈琦、刘江、周昊、钟启恩、柏文锋、龙绍海、黄念禹、雷才嘉、施峰、景国胜、杨斌、何亚东、杨春宁、黄腾、王海、王树伟、罗小雄、甘锐、王斐尧。

本文件审查人员：何兆成、黄全义、罗伟玲、陈映宏、林宁。

目 次

1 总则	1
2 术语与缩略语	2
2.1 术语	2
2.2 缩略语	4
3 分类编码与标识	6
3.1 一般规定	6
3.2 分类编码	6
3.3 对象标识	8
4 模型分级与应用	12
4.1 一般规定	12
4.2 模型分级	14
4.3 分级模型应用	16
5 建设要求	19
5.1 一般规定	19
5.2 电力设施	20
5.3 通信设施	21
5.4 给水设施	22
5.5 排水设施	28
5.6 燃气设施	32
5.7 综合管沟（廊）设施	34
5.8 环卫设施	38
5.9 照明设施	42
5.10 交通设施	45
5.11 数字基础设施	63
6 数据汇交要求	69

6.1 物联感知数据汇交	69
6.2 基础设施模型汇交	71
7 应用场景	74
7.1 运营监管	74
7.2 智慧管线管廊	74
7.3 智慧供水	75
7.4 智慧排水	75
7.5 智慧燃气	76
7.6 智慧照明	76
7.7 智慧交通	77
8 安全保障	78
8.1 安全机制	78
8.2 设备安全	78
8.3 网络安全	78
8.4 数据安全	79
9 运营保障	80
9.1 运营保障基本要求	80
9.2 应用场景专项保障	81
附录 A 基础设施分类与编码	84
本技术指引用词说明	98
引用标准名录	99

1 总则

1.0.1 为规范电力设施、通信设施、给水设施、排水设施、燃气设施、综合管沟(廊)设施、照明设施、环卫设施、交通设施和数字基础设施的分类与编码、模型分级与应用、设施智能化建设与运营等内容,利于智慧城市基础设施相关数据汇入 CIM 平台,制定本技术指引。

1.0.2 本技术指引适用于指导广州市新建或改建的智慧城市基础设施的数字化、网络化、智能化建设和运营。

1.0.3 基础设施分类与编码、模型分级与应用、设施智能化建设和运营,除应符合本技术指引外,尚应符合国家、行业和广东省现行有关标准的规定。

2 术语与缩略语

2.1 术语

2.1.1 智慧城市 smart city

运用各种信息技术，有效整合各类城市管理系统，实现城市各系统间信息资源共享和业务协同，推动城市管理和公共服务智慧化，提升城市运行管理和公共服务水平，提高城市居民幸福感和满意度，实现可持续发展的一种创新城市。

[GB/T 37043-2018, 定义2.1.1]

2.1.2 基础设施 smart city infrastructure

指城市电力、通信、广播电视、给水、排水、燃气、综合管沟（廊）、照明、园林绿化、环卫和交通等系统的城市基础设施以及数字基础设施。

2.1.3 城市信息模型 city Information model/modeling

应用建筑信息模型等技术方法对城市对象进行数字化描述和表达，并融合城市业务、社会实体及监测感知等信息，构建城市信息有机综合体的过程和结果，简称CIM。

[CJJ/T 318-2023, 定义2.1.2]

2.1.4 电力设施 electrical facilities

指城镇供电系统中的各种设施。包括直埋供电设施、沟槽供电设施、排管供电设施、隧道供电设施、公用供电设施、电力配套设施以及其他电力配套设施。

2.1.5 给水设施 water supply facilities

指城镇供水系统中的各种设施。包括原水设施、饮用水设施、直饮水设施、中水设施以及给水配套设施。

2.1.6 排水设施 drainage facilities

指城镇排水系统中的各种设施。包括雨水排水设施、污水排水设施、雨污合流排水设施、河道管涵设施以及排水配套设施。

2.1.7 燃气设施 gas facilities

指人工煤气生产厂、燃气储配站、门站、气化站、混气站、加气站、灌装站、供应站、调压站、市政燃气管网等的总称，也包括燃气输送过程中的天然气长输管线设施、天然气主干管网设施、天然气配送管线设施、液化石油气主干管网设施、液化石油气输配设施、煤气配送管线设施以及其燃气配套设施。

2.1.8 综合管沟（廊）设施 utility trench（tunnel） facilities

建于城市地下用于容纳两类及以上城市工程管线的构筑物及附属设施。

2.1.9 照明设施 lighting facilities

指城市照明系统中的各种设施。包括路灯井盖、灯杆、灯具、配电箱和缆线等设施。

2.1.10 智慧灯杆 smart lighting pole

以灯杆为载体，通过挂载各类设备提供智能照明、移动通信、城市监测、交通管理、信息交互和城市公共服务等功能，可通过运营管理后台系统进行远程监测、控制、管理等网络通讯和信息化服务的多功能道路灯杆。

2.1.11 园林绿化设施 landscaping facilities

指为满足游人观赏或者休憩等需要而设立的城市绿地、林木和配套设施。

2.1.12 环卫设施 environmental sanitation facilities

清扫保洁、生活垃圾与粪便收集、转运、处理等设施的总称，包括环境卫生公共设施和环境卫生工程设施。

[GB 51260-2017，定义2.0.1]

2.1.13 交通设施 transportation facilities

指为保障城市交通系统安全正常运营而设置的轨道交通设施、道路设施、停车设施、桥梁设施、隧道设施以及相关设施。

2.1.14 交通事件 traffic incident

由于人、车辆、设施、环境之间的不协调导致正常交通秩序的突发性混乱事件。

[GB/T 20839-2007, 定义 8.1]

2.1.15 数字基础设施 digital infrastructure

指以网络通信、大数据、云计算、区块链、人工智能、物联网以及工业互联网等数字技术和信息技术为主体构建的软硬件一体化的基础设施,本技术指引主要包括通信网络设施、数据算力设施和车域网设施。

2.1.16 全息智慧路口 holographic smart intersection

基于全息感知技术,利用各种前端感知设备采集路口实时交通数据,在边缘端实现多维数据融合、交通事件分析、本地信号控制等边缘计算功能,在中心云端提供车流平行仿真、智能信号优化、事件监测预警等业务应用服务的路口级交通精细化管控系统。

2.2 缩略语

CIM (City Information Model/Modeling) : 城市信息模型

BIM (Building Information Modeling) : 建筑信息模型

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

RSU (Road Side Unit) : 路侧单元

DEM (Digital Elevation Model) : 数字高程模型

DOM (Digital Orthophoto Map) : 数字正射影像

MEC (Multi-Access Edge Computing) : 多接入边缘计算

BIPV (Building Integrated Photovoltaic) : 光伏建筑一体化

pH (hydrogen ion concentration) : 酸碱度

GNSS (Global Navigation Satellite System) : 全球导航卫星系统

5G (5th Generation Mobile Communication Technology) : 第五代移动通信技术

TCP (Transmission Control Protocol) : 传输控制协议

IP (Internet Protocol) : 网际互连协议

S3M (Spatial 3D Model) : 空间三维模型

I3S (Indexed 3D Scene) : 索引 3D 场景

3 分类编码与标识

3.1 一般规定

3.1.1 基础设施标识码应作为统一身份标识用于基础设施的信息归集、关联和共享，应贯穿于基础设施的设计、采购、施工、交易、运行维护和拆除等全生命周期。

3.1.2 基础设施编码单元应具有明确功能和特征的基础设施对象，室内、临时性或没有空间占位的微小设施设备不宜编码。

3.1.3 基础设施在改建、扩建时，当设施功能与形态均发生改变时，该设施应重新编码，新的基础设施标识码应与旧码建立关联关系，以便信息的传递。

3.1.4 当行政区划代码发生变更时，已完成编码的基础设施不再重新编码，未进行编码的基础设施应使用变更后的行政区划代码进行编码。

3.1.5 点状或面状基础设施的编码单元应在行政区划范围内最细分类的基础上，按独立离散的设施个体进行唯一的标识编码。

3.1.6 线性基础设施如桥梁、道路、管线，应在县（区）行政区划范围内按竣工验收的实际分段作为编码单元进行标识。

3.2 分类编码

3.2.1 基础设施分类编码宜由 6 位数字组成（图 3.2.1），第 1~2 位为功能码、第 3~4 位为特征码、第 5~6 位为实体码。功能码用于标识基础设施的主要功能，特征码用于标识基础设施的最主要特征，实体码用于标识设施功能相对应的设施实体类。

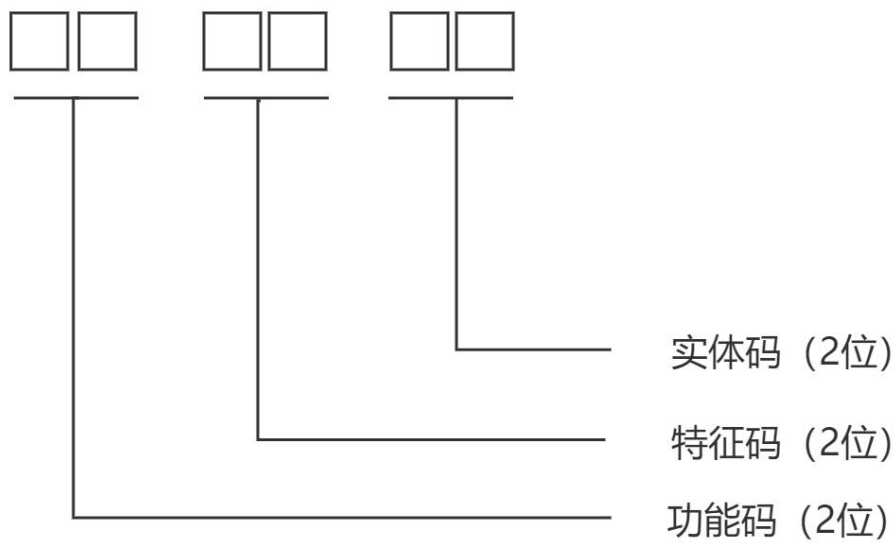


图 3.2.1 基础设施分类编码结构

3.2.2 功能码由 2 位阿拉伯数字组成，范围为 01 ~ 99，升序排列，中间保留若干码位，便于未来新出现的相近功能设施扩充码。具体设施功能的分类编码见表 3.2.2。

表 3.2.2 基础设施分类编码表

功能码	设施名称
01	电力设施
02	通信设施
03	给水设施
04	排水设施
05	燃气设施
09	综合管沟（廊）设施
10	园林绿化设施
11	环卫设施

12	照明设施
13	数字基础设施
14	广播电视
33	防灾减灾设施
34	交通设施
99	其他

3.2.3 特征码由 2 位阿拉伯数字升序排列组成，范围为 01 ~ 99。其中数字 90 表示配套或附属设施，数字 99 表示收容类目，将某些无法归类或核心信息无法明确的基础设施归入“其他”，以保证增加新的类型时不打乱已建立的分类体系。

3.2.4 实体码由 2 位阿拉伯数字升序排列组成，范围为 00 ~ 99。其中，数字 90 表示配套或附属设施，数字 99 表示收容类目，当分类对象无第三层分类时实体类码为“00”。

3.2.5 基础设施分类编码宜按照本节编码规则进行赋码，本指引中重点规范的电力设施、给水设施、排水设施、燃气设施、综合管沟（廊）设施、照明设施、环卫设施、交通设施的分类与编码见本技术指引附录 A。

3.3 对象标识

3.3.1 基础设施对象标识宜由 26 位数字组成（图 3.3.1），第 1 ~ 6 位为县级行政区划代码、第 7 ~ 12 位为设施分类编码、第 13 位为年月分类码、第 14 ~ 19 位为许可/建成年月、第 20 ~ 25 位为顺序号、第 26 位为跨区标记。

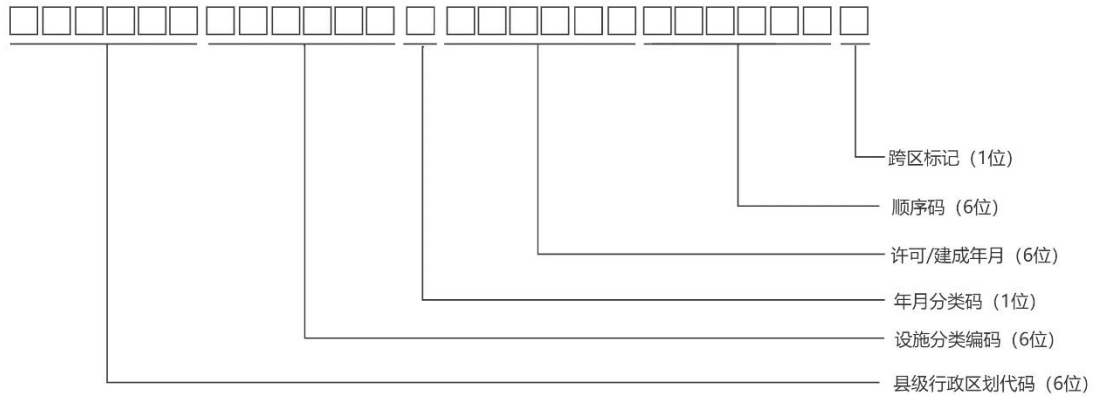


图 3.3.1 基础设施对象标识

3.3.2 县级行政区划代码为基础设施所在行政区划代码，码长 6 位，应符合现行国家标准《中华人民共和国行政区划代码》GB/T 2260 的规定。

3.3.3 分类编码应符合本技术指引 3.2 节规定。扩展基础设施分类编码时，标准中已规定的类目和编码应保持不变。

3.3.4 年月分类码，是指许可年月或建成年月代码的取值类型，码长 1 位。代码取值为 1、2、3、4、5，应符合表 3.3.4 的规定。

表 3.3.4 年月分类码

年月分类码	取值类型	说明
1	工程规划 许可年月	新建市政工程或没有赋码且能明确工程规划许可证颁发年月的既有市政基础设施
2	工程施工 许可年月	工程规划许可阶段没有赋码的新建市政基础设施； 没有赋码且不能明确工程规划许可证颁发年月，但能明确施工许可证颁发年月的既有市政基础设施
3	竣工验收 年月	没有赋码且不能明确工程规划许可证颁发年月，也不能明确施工许可证颁发年月，但能明确竣工验收年月的既有市政基础设施
4	竣工年	没有赋码且不能明确工程规划许可证、施工许可证颁发年月和

		竣工验收月，能明确竣工年的既有市政基础设施
5	竣工年代	不能明确竣工年，但能估计竣工年代的既有市政基础设施

3.3.5 新建市政工程的许可年月或建成年月代码应在工程规划许可阶段赋码，代码应为工程规划许可证颁发年月，码长 6 位，格式为“yyyymm”。其中“yyyy”是指年，“mm”是指月。

3.3.6 工程规划许可阶段没有赋码的新建市政工程，许可年月或建成年月代码应在施工许可阶段赋值，代码应为工程施工许可证颁发年月，码长 6 位，格式为“yyyymm”。其中“yyyy”是指年，“mm”是指月。

3.3.7 既有市政基础设施的许可年月或建成年月代码应为工程规划许可证颁发年月，码长 6 位，格式为“yyyymm”。

3.3.8 当工程规划许可证颁发年月不明确时，许可年月或建成年月代码应为施工许可证颁发年月，码长 6 位，格式为“yyyymm”。

3.3.9 当施工许可证年月不明确时，许可年月或建成年月代码应为竣工验收年月，码长 6 位，格式为“yyyymm”。

3.3.10 当竣工验收月不明确时，许可年月或建成年月代码应为竣工年，码长 6 位，格式为“yyyy00”。

3.3.11 当竣工年不明确时，许可年月或建成年月代码应为竣工年代，码长 6 位，格式为“yyy000”。

3.3.12 顺序码长 6 位，范围为 000001 ~ 999999，由计算机程序自动产生确保基础设施编码不重复。

3.3.13 跨区标记码长 1 位，范围为 0 ~ 3，0 表示该基础设施编码单元完全在县级行政区内，1 表示跨县但在市级行政区内，2 表示跨市但在省级行政区

内，3 表示跨省但在国境内。

3.3.14 基础设施对象标识应由统一的编码系统自动生成，确保编码唯一。

4 模型分级与应用

4.1 一般规定

4.1.1 城市信息模型按精细度应分为 7 级，应符合表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 城市信息模型分级规定

级别	名称	模型主要内容	模型特征	数据源精细度
1	地表模型	行政区、地形、水系、居民区、交通线等	DEM 和 DOM 叠加实体对象的基本轮廓或三维符号	小于 1:10000
2	框架模型	地形、水利、建筑、交通设施、管线管廊、植被等	实体三维框架和表面，包含实体标识与分类等基本信息	1:5000 ~ 1:10000
3	标准模型	地形、水利、建筑、交通设施、管线管廊、植被等	实体三维框架、内外表面	1:1000 ~ 1:2000
4	精细模型	地形、水利、建筑、交通设施、管线管廊、植被等	实体三维框架、内外表面细节，包含模型单元的身份描述、项目信息、组织角色等信息	优于 1:500 或 G1、N1
5	功能级模型	建筑、设施、管线管廊等要素及其主要功能分区	满足空间占位、功能分区等需求的几何精度，包含和补充上级信息，增加实体系统、关系、组成及材质，性能或属性等信息	G1 ~ G2, N1 ~ N2
6	构件级模型	建筑、设施、管线管廊等要素的功能分区及其主要构件	满足建造安装流程、采购等精细识别需求的几何精度（构件级），宜包含和补充上级信息，增加生产信息、安装信息	G2 ~ G3, N2 ~ N3
7	零件级模型	建筑、设施、管线管廊等要素的功能分区、构件及其主要零件	满足高精度渲染展示、产品管理、制造加工准备等高精度识别需求的几何精度（零件级），宜包含和补充上级信息，增加竣工信息	G3 ~ G4, N3 ~ N4

1. 1级模型应根据实体对象的基本轮廓和高度生成的三维模型或符号，可采用GIS数据生成；
2. 2级模型应表达实体三维框架和表面的基础模型，表现为无表面纹理的“白模”，可采用倾斜摄影和卫星遥感等方式组合建模；
3. 3级模型应表达实体三维框架、内外表面的标准模型，表面凹凸结构边长大于0.5m（含0.5m）应细化建模，表现为统一纹理的“标模”，可采用激光雷达、倾斜摄影等方式组合建模；
4. 4级模型应表达实体三维框架、内外表面细节的精细模型，表面凹凸结构边长大于0.2m（含0.2m）应细化建模，表现为与实际纹理相符的“精模”，可采用激光雷达、倾斜摄影等方式组合建模；
5. 5级模型应满足模型主要内容空间占位、功能分区等需求的几何精度（功能级），对应建筑信息模型几何精度G1~G2级，表面凹凸结构边长大于0.05m（含0.05m）应细化建模，可采用BIM、激光点云等方式组合建模；
6. 6级模型应满足模型主要内容建造安装流程、采购等精细识别需求的几何精度（构件级），对应建筑信息模型几何精度G2~G3级，表面凹凸结构边长大于0.02m（含0.02m）应细化建模，可采用BIM、激光点云等方式组合建模；
7. 7级模型应满足模型主要内容高精度渲染展示、产品管理、制造加工准备等高精度识别需求的几何精度（零件级），对应建筑信息模型几何精度G3~G4级，表面凹凸结构边长大于0.01m（含0.01m）应细化建模，可采用BIM、激光点云等方式组合建模。

4.1.2 建筑信息模型源数据几何精度和属性深度等级应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 建筑信息模型单元几何精度与属性深度的等级划分

几何精度等级	几何精度表达要求	属性深度等级	属性深度表达要求
G1	满足二维化或者符号化识别需求的几何精度表达	N1	宜包含模型单元的身份描述、项目信息、组织角色等信息
G2	满足空间占位、主要颜色等粗略识别需求的几何精度表达	N2	宜包含和补充 N1 等级信息，增加实体系统关系、组成及材质，性能或属性等信息
G3	满足建造安装流程、采购等精细识别需求的几何精度表达	N3	宜包含和补充 N2 等级信息，增加生产信息、安装信息
G4	满足高精度渲染展示、产品管理、制造加工准备等高精度识别需求的几何精度表达	N4	宜包含和补充 N3 等级信息，增加竣工信息

4.1.3 模型的创建和使用应具有完善的存储与更新、共享与维护机制。

4.1.4 不同类型或内容的模型创建宜采用数据格式相同或兼容的软件。当采用数据格式不兼容的软件时，应能通过数据转换标准或工具实现数据互用。

4.2 模型分级

4.2.1 电力设施、给水设施、排水设施、燃气设施、综合管沟（廊）设施、照明设施和交通设施的 CIM1 级宜用符号表示、CIM2 级宜用三维体表示、CIM3 级宜用三维模型表示、CIM4 级宜用精细模型表示、CIM5 级宜用功能级模型表示、CIM6 级宜用构件级模型表示、CIM7 级宜用零件级模型表示。

4.2.2 环卫设施、数字基础设施的 CIM1 级宜用符号表示、CIM2 级宜用三维体表示、CIM3 级宜用三维模型表示、CIM4 级宜用精细模型表示，可结合实际情况综合考虑是否构建 CIM5 ~ CIM7 级模型。

4.2.3 停车场的 CIM1 级宜用车位台账表示、CIM2 级宜用面（车位线框）表示、CIM3 级宜用面+纹理+出入口视频表示、CIM4 级宜用车位模型+占用

感应+多角度视频，可结合实际情况综合考虑是否构建 CIM5 ~ CIM7 级模型。

4.2.4 各类基础设施的 CIM1 ~ CIM4 级模型属性信息宜包括编码、类型名称、元素名称、身份描述、项目信息、组织角色；CIM5 级模型属性宜增加材质、系统性能和关联关系；CIM6 级模型属性宜增加生产信息和安装信息；CIM7 级模型属性宜增加巡检信息和维修信息。

4.2.5 模型中所包含的模型单元信息应完整，其所包含内容及模型精细度应符合交付要求。

4.2.6 模型单元关联关系及模型单元间的空间关系应正确，语义属性信息应完整。

4.2.7 模型中的具体设计内容、设计参数、空间位置等应符合国家、行业和广东省现行的相关标准要求。

4.2.8 模型单元应具有良好的协调关系，专业内部及专业间模型不应存在冲突，安全空间、操作空间应合理。

4.3 分级模型应用

4.3.1 应结合实际应用需求，构建不同级别的基础设施模型。

4.3.2 基础设施模型的各种应用场景阶段对应的模型级别可参见表 4.3.2，

在满足实际应用需求情况下，宜构建低级别的模型。

表 4.3.2 分级模型的应用场景阶段

基础设施对象		CIM1级	CIM2级	CIM3级	CIM4级	CIM5级	CIM6级	CIM7级
电力设施	/	总体规划、	详细规划	城市设计、普查	概念方案、普查	方案设计、初步设计	施工建设	维护检修
给水设施	/	总体规划	详细规划	专项规划、城市设计、普查	概念方案、普查	方案设计、初步设计	施工建设	维护检修
排水设施	/	总体规划	详细规划	专项规划、城市设计、普查	概念方案、普查	方案设计、初步设计	施工建设	维护检修
燃气设施	/	总体规划	详细规划	城市设计、普查	概念方案、普查	方案设计、初步设计	施工建设	维护检修
综合管沟	/	总体规划	详细规划	城市设计	概念方	方案设	施工建	维护检

(廊)设施		划	划	计、普查	案、普查	计、初步设计	设	修
环卫设施	/	~	专项规划	初步设计	施工建设	~	~	~
照明设施	/	~	~	专项规划	概念方案、普查	方案设计、初步设计	施工建设	维护检修
数字基础设施	基站、RSU、感知设施等	概念方案、普查	方案设计、初步设计	施工建设	维护检修	~	~	~
交通设施	轨道(含站场)	总体规划	详细规划	城市设计、普查	概念方案、普查	方案设计、初步设计	施工建设	维护检修
	道路	总体规划	详细规划	城市设计、普查	概念方案、普查	方案设计、初步设计	施工建设	维护检修
	停车场	~	专项规划	初步设计	施工建设	~	~	~
	桥梁	总体规划	详细规划	城市设计	概念方	方案设	施工建	维护检

		划	划	计、普查	案、普查	计、初步设计	设	修
	隧道	总体规划	详细规划	城市设计、普查	概念方案、普查	方案设计、初步设计	施工建设	维护检修

注：“/”表示无细分项，“~”表示可不具备。

5 建设要求

5.1 一般规定

5.1.1 基础设施智能化建设范围宜包括电力设施、通信设施、给水设施、排水设施、燃气设施、综合管沟（廊）设施、环卫设施、交通设施和数字基础设施。

5.1.2 新建基础设施如需进行安全运行监测的，应与市政工程统一规划，同步建设，改建工程应结合基础设施智能化实际情况，通过加装前端监测设备等措施进行风险隐患监测，满足基础设施安全运行要求。

5.1.3 基础设施运行监测数据应包括监测点位、监测设备、监测项阈值、设备实时监测、设备报警、报警分析和报警关联处置等数据。

5.1.4 基础设施监测设备的位置和数量应根据监测对象的类型和特征、监测点风险评估等级及监测方法的要求综合确定，位置应结合实际情况和风险变化进行调整，应对风险较高的区域或对象加大监测点布设密度。

5.1.5 基础设施监测点位选择应便于监测设备安装和维护，除了布设固定式监测设备，还应考虑布设便捷式、可拆卸式等移动式监测设备，以满足动态监测布局需求。

5.1.6 基础设施监测点位、监测指标、监测频率等监测内容应根据实际需要等情况综合确定，并根据持续监测结果动态调整。

5.1.7 基础设施监测设备宜选用技术先进、质量可靠、经济合理、运维简便、安全性能高的仪器设备，仪器设备采集模块应具有数据开放性和兼容性。

5.1.8 基础设施监测设备应满足环境适应性要求，其性能指标应符合国家

现行有关检验检测标准的规定，并定期校准。

5.1.9 基础设施在线监测设备应有数据采集、存储、传输功能，宜通过远程设置采集、传输频率，保证数据的安全和保密性。

5.1.10 监测系统监测精度、时间和传输频率等技术指标的确定应符合国家现行有关标准的相应规定，并满足对监测对象安全运行状态分析的要求。

5.1.11 基础设施的实时监测数值应符合相应监测指标要求，宜与设施设备模型关联定位展示。

5.2 电力设施

5.2.1 城市电力设施规划应符合《城市电力规划规范》GB/T 50293 的规定，可考虑以下内容：

- 1 推广绿色用电措施以减少电网高峰需求；
- 2 构建适应大规模新能源接入并满足分布式能源的智能电网；
- 3 推广新能源发电功率预测、调度优化、波动平抑等减碳措施。

5.2.2 电力设施监测对象的监测指标宜包括电力关键节点电压、电流、功率、环境温度、湿度、烟雾浓度等，指标参数应符合相应国家和行业标准的规定。

5.2.3 宜对电力设施加强智能化建设，加装的智能设备宜准确定位或关联电力设施设备模型，支持远程抄表、预警提醒和异常自动报警。

5.2.4 供配电系统设计应符合《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定。

5.2.5 变电站辅助设施监控系统的设计、制造、建设、试验及验收应符合《变电站辅助设施监控系统技术规范》GB/T 40773 的规定。

5.2.6 智能变电站测控装置应符合《智能变电站测控装置技术规范》GB/T

40095 的规定。

5.2.7 应加强电力设施智能化建设的安全防护，电力设施的治安风险等级、安全防护等要求应符合《电力设施治安风险等级和安全防范要求》GA 1089 的规定。

5.2.8 电力设施安全防范系统建设应符合《电力设施安全防范系统技术规范》DL/T 2160 的规定。

5.3 通信设施

5.3.1 对于新建、改建的建筑物，建筑物外预埋通信管道应与建筑物的建设同步进行，并应与公用通信管道相连接。

5.3.2 通信管道工程施工及验收应符合《通信管道工程施工及验收规范》GB50374 的规定。

5.3.3 宜综合采用 GIS、物联网、云计算等技术手段，对通信管道进行智能探测、监测和管理。

5.3.4 通信管道监测布点宜符合下列规定：

- 1 各类机房/机房的出局人（手）孔；
- 2 位于丁字、Y 字和十字路口的人（手）孔；
- 3 位于地势地洼地段的人（手）孔；
- 4 位于高水位地段的人（手）孔；
- 5 井净空超过 2.0 米的人（手）孔；
- 6 设有潜水泵的人（手）孔。

5.3.5 通信管道应设置环境与设备监控系统，并应符合下列规定：

- 1 应能对管道内环境参数进行监测与报警。气体报警设定值应符合现行国家标准《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205 的有关规定；
- 2 应对通风设备、排水泵、电气设备等进行状态监测和控制（如有）；设

备控制方式宜采用就地手动、就地自动和远程控制；

- 3 应对通信管道附属人/手孔内的超警式水位、防盗、非法入侵、有毒有害气体、燃气侵入和导电等进行监测；
- 4 应设置与管道内各类管线配套检测设备、控制执行机构联通的信号传输接口；当管线采用自成体系的专业监控系统时，应通过标准通信接口接入管道物联网监测系统统一管理平台；
- 5 环境与设备监控系统设备宜采用工业级产品。

5.3.6 管道安全防范系统应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》

GB 50348、《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394、《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395 的有关规定。

5.4 给水设施

5.4.1 给水设施设计应符合《城市给水工程项目规范》GB 55026 和《室外给水设计标准》GB 50013 的相关规定。

5.4.2 给水设施运行监测对象及主要指标宜符合表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 给水设施运行监测对象及主要指标

监测对象	监测指标		指标技术参数	备注
水源地	水质（可选）	温度	测量范围：0~99.9℃； 精度：±0.3； 环境温度：0~99.9℃； 相对湿度：≤90%。	在线监测
		pH	测量范围：0~14pH； 精度：±0.1pH； 重复性：±0.1pH； 稳定性：±0.1pH； 环境温度：5℃~55℃； 相对湿度：≤90%。	

监测对象	监测指标	指标技术参数	备注
	溶解氧	测量范围：0~20mg/L； 精度：±0.3mg/L； 重复性：±0.3mg/L； 稳定性：±0.3mg/L； 环境温度：5℃~55℃； 相对湿度：≤90%。	
	浑浊度	测量范围：0~1000NTU； 精度：±10%FS； 重复性：±5%FS； 稳定性：±5%FS； 环境温度：5℃~55℃； 相对湿度：≤90%。	
	电导率	测量原理：电流法； 测量范围：0-500mS/m； 测量精度：±1%。	
	蓝绿藻	数字传感器，RS-485 输出，支持 MODBUS； 带自动清洁刷，防止沾污，消除气泡； 直接测量，可在线连续监测，实时掌控水质动态； 具备重复性和稳定性； 维护周期更长，长期在线使用也能保持极佳的稳定性； 可对藻类的繁殖起到预警作用。	
	叶绿素 a	量程：0ug/L~500ug/L； 重复性：不高于5%； 零点漂移：±0.1ug/L； 量程漂移：±10%。	
	氨氮	测量方法：基于 HJ536-2009 水质氨氮的测定-水杨酸分光光度法； 测量范围：0~300mg/L 氨氮； 消解时间：5 分钟； 消解温度：55℃； 比色波长：700nm； 准确度：不超过±10%； 重复性：不超过±10%。	

监测对象	监测指标	指标技术参数	备注
	高锰酸盐指数	测量方法：基于 GB-11892-1989《水质-高锰酸盐指数的测定》-高锰酸钾（酸性）滴定法； 测量范围：0~60mg/L，水样允许最大 Cl ⁻ 浓度为 300mg/L； 消解时间：1000 秒； 消解温度：96℃； 比色波长：525nm； 准确度：不超过±5%； 重复性：不超过±5%。	
	总磷	测量方法：基于 GB/T 11893-1989 水质总磷的测定-钼酸铵分光光度法； 测量范围：0~300mg/L 总磷； 消解时间：10 分钟； 消解温度：120℃； 比色波长：660nm； 准确度：不超过±10%； 重复性：不超过±10%。	
	总氮	测量方法：基于 GB/T 11894-1989 水质总氮的测定； 测量范围：0.5~150mg/L TNB； 消解时间：7 分钟； 消解温度：150℃； 比色波长：660nm； 准确度：不超过±10%； 重复性：不超过±10%。	
水厂及泵站	压力：进口压力、出口压力（必选）	量程：（0~2.5）MPa； 精度：不低于±0.5%FS； 采集频率：不低于 1 次/1min，采集频率可调； 上传频率：不低于 1 次/5min，上传频率可调； 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能。	

监测对象	监测指标	指标技术参数	备注
	流量：累计流量、瞬时流量（可选）	量程：（0~12）m/s； 精度：测量精度不低于±1%，重复性精度不低于0.2%； 采集频率：不低于1次/1min，采集频率可调； 上传频率：不低于1次/15min，上传频率可调； 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能。	
	耗电量：电压、电流、成套设备耗电量、变频器运行耗电量（可选）	参比电压：3×220/380V、3×100V； 工作电压范围：-10%~7%； 电流测量范围： 互感器接入式：1.5（6）A、5（10）A、5（6）A；直通式：10（40）A、15（60）A、20（80）A； 工作温度：-25℃~60℃； 启动电流： 互感器接入式：1‰In（0.5S级）； 直通式：4‰Ib（1级）； 功耗：<1.5W、6VA。	
	液位：水箱液位、集水坑液位（可选）	测量范围：0.3~10m； 精度：1.0级； 工作温度：-10℃~80℃； 输出信号：二线制4~20mADC； 电源电压：标准24VDC（12~36VDC）； 不灵敏区：≤±1.0%FS； 负载能力：0-600Ω； 相对温度：≤90%； 防护等级：IP68。	
水质（可选）	pH	测量范围：0~14.00pH； 分辨率和精度：分辨率：0.01pH； 精度：±1%FS； 通讯接口：RS485； 工作电源：AC 220V±10%； 工作环境：温度：（0~50）℃； 储存环境：相对湿度：≤85% RH（无冷凝）。	

监测对象	监测指标	指标技术参数	备注
	电导率	测量范围：0~2000uS/cm； 分辨率和精度：分辨率：1μS/cm； 精度：±2%FS； 通讯接口：RS485； 工作电源：AC 220V±10%； 工作环境：温度：（0~50）℃； 储存环境：相对湿度：≤85% RH（无冷凝）。	
	余氯	测量范围：0-2.00mg/L； 分辨率和精度：分辨率：0.01mg/L，精度： ±2%FS； 通讯接口：RS485； 工作电源：AC 220V±10%； 工作环境：温度：（0~50）℃； 储存环境：相对湿度：≤85% RH（无冷凝）。	
	浑浊度	测量范围：0~10NTU； 分辨率和精度：分辨率：0.01NTU； 精度：±3%FS； 通讯接口：RS485； 工作电源：AC 220V±10%； 工作环境：温度：（0~50）℃； 储存环境：相对湿度：≤85% RH（无冷凝）。	
	温度	测量范围：0~100℃ 分辨率和精度：分辨率：0.1℃； 精度：±0.5℃； 通讯接口：RS485； 工作电源：AC 220V±10%； 工作环境：温度：（0~50）℃； 储存环境：相对湿度：≤85% RH（无冷凝）。	
配水管网	流量（必选）	量程：（0~12）m/s； 精度：测量精度不低于±1%，重复性精度 不低于0.2%； 采集频率：不低于1次/5min，采集频率可 调； 上传频率：不低于1次/1小时，上传频率 可调； 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗 恶劣环境性能。	
	压力（必选）	量程：（0~2.5）MPa； 精度：不低于±0.5%FS；	

监测对象	监测指标	指标技术参数	备注		
		采集频率：支持 200Hz 采集，采集频率可调； 上传频率：不低于 1 次/5min，上传频率可调； 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能。			
	漏水声波（可选）	采集频率：不低于 1 天/次； 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能。	在线监测		
水质（可选）	浑浊度	量程：（0~20）NTU； 响应时间：不超过 0.5min； 对比试验误差：±0.1NTU（标准样品配制值或实际水样的标准方法检测值不大于 1NTU 时）或不大于 10%（标准样品配制值或实际水样的标准方法检测值大于 1NTU 时）。	在线监测		
	余氯			比色法	电极法
		量程		（0~5）mg/L	
		重复性		不超过 5%	不超过 3%
		零点漂移		±2%	
		响应时间		不超过 2.5min	
		测定下限		0.01mg/L	0.02mg/L
比对试验误差	±0.01mg/L（实际水样的标准方法监测值≤0.1mg/L 时）； 小于 10%（实际水样的标准方法检测值 > 0.1mg/L 时）				
原水管网	漏水声波（可选）	管道管径：不小于 500mm； 检测频率：每年不少于一次； 检测精度：不低于 0.3L/min； 泄漏定位精度：不低于 2m。	线下检测		
市政消火栓	流量（可选）	量程：（0.5~50）L/s； 精度：±1%FS； 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能。			
	压力（必选）	量程：（0~1.6）MPa；			

监测对象	监测指标	指标技术参数	备注
		精度： $\pm 1\%FS$ ； 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能。	

5.4.3 给水设施监测应能覆盖供水管网重点节点和管线，应优选以下部位或区域进行布点：

- 1 供水主干管、老旧管道、管网水力分界线、大管段交叉处；
- 2 存在各工程交叉相关影响、地质灾害影响的供水管线；
- 3 水厂原水管段，出厂管段，相邻及其他供水爆管漏失影响城市片区安全供水、后果严重的供水管线，爆管漏失造成严重后果影响的公共基础设施旁边的供水管道；
- 4 供水生产调度水力模型校验点；
- 5 人员密集区域主干道路上的市政消火栓。

5.4.4 供水干管、不同水厂供水交汇区域，较大规模加压泵站等重要区域或节点应设置在线监测点，管网末梢可根据需要增设监测点。

5.4.5 供水管网水质在线监测点数量宜根据供水服务人数确定。50 万人以下在线监测点不应少于 3 个；50 万人~100 万人在线监测点不应少于 5 个；100 万人~500 万人在线监测点不应少于 20 个；500 万人以上在线监测点不应少于 30 个。

5.4.6 供水管网压力监测点应根据供水服务面积设置，每 10 平方千米不应少于一个监测点，管网压力监测点总数不应少于 3 个，在管网末梢可适当增加监测点数。

5.5 排水设施

5.5.1 排水设施设计应符合《城乡排水工程项目规范》GB55027 和《室

外排水设计标准》GB 50014 的相关规定。

5.5.2 排水设施运行监测对象及主要指标宜符合表 5.5.2 的规定。

表 5.5.2 排水设施运行监测对象及主要指标

监测场景	监测指标	指标技术参数
雨水管网 及设施监 测	雨量（必选）	量程：0.01mm/min ~ 4mm/min(允许通过最大雨强 8mm/min)； 精度：±0.2mm； 分辨率：0.1mm； 记录时间间隔：1min ~ 99h 连续可调； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	液位（河道）（必选）	量程：（0 ~ 20）m； 精度：±1%FS； 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能。
	液位（易积水点和管道） （必选）	量程：（0 ~ 20）m； 精度：±1%FS； 采集频率：不低于 1 次/5min，采集频率可调； 上传频率：不低于 1 次/3min，上传频率可调； 防护等级不应低于 IP68； 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能。
	泥位（可选）	量程：（0.4 ~ 10）m； 工作温度：（-20 ~ 60）℃； IP 等级：不低于 IP68。
	流量（可选）	量程：（-6.0 ~ 6.0）m/s； 精度：±1%FS； 采集频率：不低于 1 次/5min，采集频率可调； 上传频率：不低于 1 次/5min，上传频率可调； 环境适用性：应具有防水、防尘、防爆、防腐等抗恶劣环境性能。
	井盖位移（可选）	工作温度：（-20 ~ 80）℃； IP 等级：不低于 IP68。
	视频监控（必选）	宜采用低照度高清网络高速智能球机，10 倍以上光学变焦，分辨率：720p 以上，帧率不低于 10 帧/s； 平均无故障工作时间（MTBF）应不小于 5000h； 其余技术要求应符合 GA/T 367 的相关规定。
污水管网 及设施监	流量（可选）	量程：（-6.0 ~ 6.0）m/s； 精度：±1%FS； 采集频率：不低于 1 次/5min，采集频率可调； 上传频率：不低于 1 次/5min，上传频率可调；

监测场景	监测指标	指标技术参数	
测(包括合流制管网)		环境适用性: 应具有防水、防尘、防爆、防腐等抗恶劣环境性能。	
	泥位(可选)	量程: (0.4~10)m; 工作温度: (-20~60)°C; IP等级: 不低于IP68。	
	管道/格栅前池液位(必选)	量程: (0~20)m; 精度: ±1%FS; 采集频率: 不低于1次/5min, 采集频率可调; 上传频率: 不低于1次/5min, 上传频率可调; 环境适用性: 应具有防水、防尘、防爆、防腐等抗恶劣环境性能。	
	水质(可选)	pH	测量范围: pH2.0~pH12.0(0°C~40°C); 自动清洗方式: 机械式、超声波; 响应时间: ≤0.5min; 漂移: ±0.1pH以内; 实验水样对比实验: ±0.5pH以内; 平均无故障工作时间(MTBF)不小于720h/次。
		氨氮	电极法技术指标应满足下列要求: 量程范围: 0.1mg/L-150mg/L 温度补偿精度: ±1mg/L以内; 响应时间: <5min; 零点漂移: ±5%; 量程漂移: ±5%; 实验水样对比实验: ±15%; 平均无故障工作时间(MTBF)不小于720h/次。 光度法技术指标应满足下列要求: 测量范围: 0.05mg/L~50mg/L; 零点漂移: ±10%; 量程漂移: ±10%; 实验水样对比实验: ±15%; 平均无故障工作时间(MTBF)不小于720h/次。
		CODcr	测量范围: 20mg/L~5000mg/L, 可扩充; 检测周期: ≤60min 分辨率<1mg/L; 零点漂移: ±5mg/L; 量程漂移: ±10%; 平均无故障工作时间(MTBF)不小于360h/次。
		总磷	测量范围: (0~50)mg/L; 准确度: ±5%; 测量周期: 最小测量周期40min; 最低检出限: 不大于0.01mg/L。

监测场景	监测指标	指标技术参数
	可燃气体浓度（可选）	量程：（0~20%）VOL； 精度：±0.1%VOL； 示值误差：≤2.5%FS； 使用寿命：不少于18个月； 工作温度：（-10~60）℃； 防爆等级：Exib IIB T4 Gb； 防护等级：IP68；
	井盖位移（可选）	工作温度：（-20~80）℃； 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能。

5.5.3 排水设施监测应优选以下部位或区域进行布点：

- 1 重点监测防涝设施，包括雨水主干管网、雨水泵站、调蓄设施、道路易积水点、河道、闸门、下穿式立体交叉道路和隧道等；
- 2 重点监测污水系统设施，包括污水接户井、汇流支管、污水主干管网、污水泵站前池、截流设施、污水处理厂等；
- 3 重点监测交通枢纽、重要路段周边排水系统等；
- 4 存在各工程交叉相互影响的排水管线。

5.5.4 排水管网水位监测点布设应符合下列规定：

- 1 污水处理厂进水口与中途提升泵站之间的主干管上，应至少布设1个监测点；
- 2 宜布设在干管接入主干管的检查井、主干管交汇的检查井、倒虹吸检查井；
- 3 沿污水管网和合流制管网干管或主干管应布设监测点，在水位突变位置增设布置监测点；
- 4 污水截流井、初雨截流井宜布设监测点；
- 5 低洼地区、下穿立交等交易积水区域的检查井宜布设监测点。

5.5.5 排水管网流速监测点宜布设在新建和在建管网设计流速突变或设计流速过缓的主干管上。

5.5.6 排水管网流量监测点可根据管网实际情况进行布设：

- 1 可在分区流域污水干管汇入污水处理厂主干管处布设监测点；
- 2 各类排水泵站的出水压力管处可布设监测点；
- 3 水质或水量突变的管道区段的检查井可布设监测点；

- 4 重点排水户的接管井可布设监测点；
- 5 在溢流口处可布设监测点，对于合流制溢流井群，如不具备监测所有溢流井的条件，可选择监测上游和下游。

5.5.7 排水管网水质监测点布设宜符合下列规定：

- 1 监测点可分为临时监测点和固定监测点。临时监测点可根据实际需要布设。固定监测点宜布设在分区流域污水干管汇入污水处理厂主干管处、工业聚集区总排放口、接入公共排水管网的检查井、提升泵站、污水处理厂、污水分区末端等；
- 2 监测宜采用在线与人工监测相结合，以人工监测为主进行分析。

5.5.8 排水管网视频监控点布设宜符合下列规定：

- 1 可优先采用已经布设的监控点及其数据，并应根据项目实际需求增设新的监控点；
- 2 重要的排水泵站、截污闸、排放口、溢流口、下穿地道或隧道、易涝点宜布设监控点；
- 3 汇水面积大于 1km² 的排水分区节点宜布设监控点；
- 4 临近排污口的检查井，或重要的检查井，宜布设监控点。

5.5.9 存在有毒有害气体或易燃气体的格栅间、雨水调蓄池等建（构）筑物，应设置相应的气体监测和报警装置。

5.5.10 井盖智能终端应在下列位置布设：

- 1 重要场所、人员密集处和交通要道等的检查井；
- 2 装有监测仪器设备的检查井。

5.6 燃气设施

5.6.1 燃气设施运行监测对象及主要指标宜符合表 5.6.1 的规定。

表 5.6.1 燃气设施运行监测对象及主要指标

监测对象	监测指标	指标技术参数
管线	压力（必选）	精度：±1.5%FS； 环境适用性：应具防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	流量（必选）	精度：不低于 10m ³ /h； 环境适用性：应具有耐高温、高压、防爆、防腐、防水

监测对象	监测指标	指标技术参数
		等抗恶劣环境性能。
	振动信号（可选）	振动频响：15KHz； 振动响应：燃气带压埋地钢管响应 400 米； 防护等级：IP68； 防爆等级：本安型。
燃气场站	浓度、视频监控（必选）	检测距离：0 ~ 150m； 检测范围：0 ~ 50, 000ppm·m； 响应时间：< 0.1s。
燃气管网相邻地下空间	甲烷气体浓度（必选）	量程：（0 ~ 20%）VOL； 精度：±0.1%VOL； 示值误差：≤5%FS； 工作温度：（-10 ~ 60）℃； 防爆等级：Exib IIB T4 Gb； 采集频率：标准模式下不低于 1 次/30min，触发报警时不低于 1 次/5min； 环境适用性：应具防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP68； 通过交变湿热环境试验，湿度不低于 95%RH； 通过恒定湿热环境试验，温度（40±2）℃，湿度（93±3）%RH。
	温度（可选）	量程：（-10 ~ 60）℃； 精度：±0.1℃； 采集频率：标准模式下不低于 1 次/30min，触发报警时不低于 1 次/5min； 环境适用性：应具有耐高温、高压、防水等抗恶劣环境性能。
用气餐饮场所	可燃气体浓度（必选）	精度：±0.1%VOL； 分辨率：≤0.1% VOL； 满足防爆要求，具备声光报警、无线传输。

5.6.2 燃气设施监测应优选以下部位或区域进行布点：

- 1 高压、次高压管线和人口密集区中低压主干管线，燃气场站；
- 2 燃气阀门井内，燃气管线相邻的雨污水、电力、通信等管线及地下阀室；
- 3 有燃气管线穿越的密闭和半密闭空间和其他燃气泄漏后易通过土壤和管线扩散聚集的空间；
- 4 人口密集区用气餐饮场所；
- 5 燃气爆炸后易产生严重后果的空间；
- 6 工业用户等重点对象，小区用户燃气入户安检点。

5.6.3 以下场所应设置燃气浓度检测报警器：

- 1 建筑物内专用的封闭式燃气调压、计量间；
- 2 地下室、半地下室（人工煤气和天然气除外）和地上密闭的用气房间；
- 3 中压燃气管道竖井、液化石油气管道竖井和一类高层建筑燃气管道竖井；
- 4 地下室、半地下室（人工煤气和天然气除外）引入管线穿墙处；
- 5 燃气设备层和管道层。

5.7 综合管沟（廊）设施

5.7.1 综合管沟（廊）监测对象及主要指标宜符合表 5.7.1 的规定。

表 5.7.1 综合管沟（廊）监测对象及主要指标

监测对象	监测指标		指标技术参数
干线管廊本体	沉降变形：竖向位移（必选）		1) 全站仪：测角精度 0.5"； 测距精度0.6mm+1ppm； 单次测量时间3~7s； 2) 静力水准： 量程80mm； 精度0.1mm； 分辨率0.01mm； 3) 沉降点：10cm长不锈钢测钉。
	裂缝（必选）		宽度测量精度不应低于0.1mm； 长度测量精度不应低于1mm。
入廊管线	入廊燃气管线	压力（必选）	精度：1kPa
		流量（必选）	精度：不低于10m ³ /h
	入廊供水管线	流量（必选）	精度：不低于0.1%
		压力（必选）	精度：0.25%FS
	入廊热力管线	流量（必选）	精度：优于1级
		压力（必选）	精度：不低于0.5级
入廊排水管线	液位（可选）	精度：±1% 分辨率：0.01m	

监测对象	监测指标		指标技术参数
		流量（必选）	测量精确度：±1%； 流速分辨率：0.01m/s。
廊内环境		温度（必选）	精度：≤3%FS
		湿度（必选）	精度：≤3%FS
		氧气浓度（必选）	精度：≤3%FS
		硫化氢浓度（必选）	精度：≤3%FS
		甲烷浓度（必选）	精度：0.1%LEL
		水位（可选）	精度：±1%； 分辨率：0.01m。

5.7.2 综合管廊应设置环境与设备监控系统，对廊内环境参数进行监测与报警，气体报警设定值应符合国家现行标准《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205 的有关规定。

5.7.3 综合管沟（廊）沿线舱室内氧气、温度、湿度检测仪表设置间距不宜大于 200m，且每一通风区间内应至少设置 1 套。

5.7.4 两段管廊廊体拼接处宜布设渗漏监测点位。

5.7.5 廊内可能产生积水（污水）位置宜布设有害气体监测点位。

5.7.6 综合管沟（廊）结构整体垂直变形监测点布设应符合下列规定：

- 1 当选取关键断面进行监测时，在舱室顶板、承重侧壁上应至少布置一个监测点；
- 2 断面上的监测点宜对称分布布置；
- 3 整体水平变形监测点的纵向间距不宜大于 50m；
- 4 当进行长期实时监测时，整体水平变形监测点纵向距离不宜大于 100m。

5.7.7 综合管沟（廊）结构整体垂直变形监测点布设应符合下列规定：

- 1 当选取关键断面进行监测时,在舱室顶板、承重侧壁上应至少布置一个监测点;
- 2 断面上的监测点宜对称分布布置;
- 3 整体水平变形监测点的纵向间距不宜大于 50m;
- 4 当进行长期实时监测时,整体水平变形监测点纵向间距不宜大于 100m。

5.7.8 综合管沟(廊)结构的差异沉降监测点布设应符合下列规定:

- 1 每个差异沉降监测断面应至少对称布置 2 个监测点;
- 2 断面宽度尺寸大于 10m 的管沟(廊)结构应进行横向差异沉降监测,应布置不少于 2 个监测点。

5.7.9 综合管廊内沿线舱室设备集中安装处或现场设备间、人员出入口、变配电间及监控中心控制区、设备区等场所应设置摄像机。综合管廊沿线舱室摄像机设置间距不应大于 100m,且每个防火分区不应少于 1 台。

5.7.10 设有火灾自动报警系统的舱室应在每个防火分区的人员出入口、逃生口、防火处设置手动火灾报警按钮和火灾声光报警器,且每个防火分区不应少于 2 套。

5.7.11 对综合管沟(廊)有人员非法入侵风险的部位,应设置入侵报警探测装置和声光报警器。

5.7.12 综合管沟(廊)人员出入口应设出入口控制装置。

5.7.13 综合管沟(廊)内宜在下列场所处设置巡查点:

- 1 综合管廊人员出入口、逃生口、吊装口、通风和管线分支口;
- 2 综合管廊重要附属设备安装处;
- 3 管道上阀安装处;
- 4 电力电缆接头区;
- 5 需要重点巡查的部位;
- 6 巡查管理主机应设置在监控中心。

5.7.14 综合管沟(廊)内下列场所应设置火灾自动报警系统:

- 1 干线综合管电力电缆的舱;

- 2 支线综合管电力电缆的舱；
- 3 有火灾风险的舱室。

5.7.15 火灾自动报警系统现场部件的设置应符合下列规定：

- 1 设有火灾自动报警系统的舱室应设置感烟火灾探测器；
- 2 需要联动触发自动灭火系统启动的舱室应设置感温火灾探测器；
- 3 设有火灾自动报警系统的舱室应在每个防火分区的人员出入口、逃生口、防火处设置手动火灾报警按钮和火灾声光警报器，且每个防火分区不应少于 2 套；
- 4 当综合管廊具有多个舱室且共用出入口时，设置有火灾报警系统的舱室在进入共用出入口的防火门外侧应设置火灾声光警报器。

5.7.16 每一台火灾报警控制器保护综合管廊舱室的区域半径不宜大于 1000m。

5.7.17 设有火灾自动报警系统舱室的防火门应接入防火门监控系统，消防控制室应设置防火门监控器。

5.7.18 含天然气管道的舱室天然气探测器的设置应符合下列规定：

- 1 在舱室的顶部、管道阀门安装处及其他易聚积天然气的节点处应设置天然气探测器；
- 2 内沿线天然气探测器设置间隔不宜大于 15m，安装距顶部不宜大于 0.3m；
- 3 当天然气探测器安装于管道阀门处时，探测器的安装高度超出释放源 0.5m~2m。

5.7.19 可燃气体探测报警系统声光警报器的设置应符合下列规定：

- 1 含天然气管道的室内每个防火分区的人员出入、逃生口和防火门处应设置声光警报器，且每个防火分区不应少于 2 个；
- 2 监控中人员值班的场所应设置声光警报器。

5.7.20 入廊电力电缆宜设置有电气火灾监控器、测温探测器等组成的电力电缆电气火灾监控系统，并应符合下列规定：

- 1 应设置测温探测器对电力电缆接头，电力电缆表层等发热部位实施温度监测；
- 2 当在电缆接头或电缆表层采用接触式敷设的方式设置线型感温火灾探测

器时，应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的相关规定。

5.8 环卫设施

5.8.1 智慧环卫信息化系统宜提供基础信息管理、监控指挥调度、机械作业管理、人员保洁管理、垃圾分类管理、收运中转管理、垃圾处置管理等功能模块，可根据自身特点及项目需要，对系统进行适应性扩展和特色内容建设。

5.8.2 基础信息管理模块宜满足以下规定：

- 1 支持建立环卫设施基础信息台账，实现信息增删改查、报表生成导出；
- 2 支持各类环卫车辆、人员、设施、场站、道路的位置标注、环卫地图信息增删改查和管理维护等；
- 3 支持各类环卫车辆基础信息的增删改查和管理维护；
- 4 支持环卫人员基础数据增删改查和管理维护。

5.8.3 监控指挥调度模块宜满足以下规定：

- 1 支持对环卫作业的主要数据指标项进行可视化展示；
- 2 支持信息筛选定位、路线展示、轨迹回放、分层显示、缩放显示等；
- 3 支持接入环卫车辆、设施、场站的实时视频画面，可进行多画面切换、回放、截图抓拍和存储导出等；
- 4 支持对环卫人员、车辆的远程指挥调度，可通过人员设备或车载终端与现场进行实时信息互动。

5.8.4 机械作业管理模块宜满足以下规定：

- 1 支持道路机扫作业全过程的数据监管、作业量统计等；
- 2 支持道路冲刷作业全过程的数据监管、作业量统计等；
- 3 支持对道路作业质量进行监督考核，可实现考核任务调度、现场检查、数据核查、智能评价、任务整改等。

5.8.5 人员保洁管理模块宜满足以下规定：

- 1 支持将各类环卫人员信息进行数据库管理，实现人员岗位、人员单位、人事信息等的管理；
- 2 支持保洁区域的划分和路段的绑定及增删改查操作；

- 3 支持环卫工人与作业区域或者路段的匹配，对作业次数、作业时间段和作业区域等进行排班调度管理；
- 4 支持自动考勤打卡，随机或者定时对在岗人员进行点名；
- 5 支持记录作业人员的要求作业时间、实际作业时间、要求作业量、实际作业量、停留超时情况、脱岗情况、串岗情况等；
- 6 支持根据薪资考评规则对环卫人员进行综合绩效考评。

5.8.6 垃圾分类管理模块宜满足以下规定：

- 1 支持公众服务，为市民了解和参与垃圾分类提供途径，如垃圾分类政策公示、信息查询、调查问卷和活动参与；
- 2 支持垃圾分类物资（分类垃圾桶、厨余垃圾袋、专用垃圾清运车等）的申报、审批、采购、供货、接收和库存等管理；
- 3 支持对垃圾分类后端处置进行监管，对不同处置设施的进场量、重点作业面视频、处置过程、大气环境和渗沥液出水等数据进行监测管理。

5.8.7 收运中转管理模块宜满足以下规定：

- 1 支持生活垃圾收运作业全过程监管；
- 2 支持粪便清运作业全过程监管；
- 3 支持医疗垃圾、大件垃圾和有害垃圾等收运监管；
- 4 支持基于垃圾类别、收运重量、进出场记录，实现对垃圾来源、中转过程和处置去向的监管。

5.8.8 垃圾处置管理模块宜满足以下规定：

- 1 支持对各类物质进出场量的实时称重；
- 2 支持处置设施现场监控可视化；
- 3 支持大气环境数据、垃圾填埋场填埋气处理数据、垃圾焚烧厂烟气数据等的实时采集、传输、数据的本地存储、系统自动报警、数据趋势分析、定期监测数据的录入、定期监测与在线监测数据的比较等。

5.8.9 智慧环卫信息化系统宜配套建设相关硬件设备，所部署的硬件设备及指标宜符合表 5.8.9 的规定。

表 5.8.9 环卫设施硬件设备技术要求

	指标技术参数
车载终端设备（用于收运中转管理、餐厨收运管	功能要求（应包括但不限于以下内容） (1)接口：支持油耗数据、作业状态数据、车载称重数据等数据接入，

理、渣土运输管理等系统相关的车辆上)	<p>统一传输；支持数据双链路传输；</p> <p>性能要求（供参考，结合实际情况确定）</p> <p>(1)工作电压：+9V~+36V；</p> <p>(2)冷启动时间：≤29秒（平均）；</p> <p>(3)热启动时间：≤5秒（平均）；</p> <p>(4)工作温度：-20℃~+75℃；</p> <p>(5)工作湿度：5%~95%；</p> <p>(6)存储温度:-40℃~+75℃。</p>
移动执法设备（用于环卫机械作业、人员保洁、垃圾分类、收运中转、垃圾处置、公厕管养、餐厨收运、渣土运输、水务监测等系统作业效果的监督检查中）	<p>功能要求（应包括但不限于以下内容）</p> <p>(1)摄像头数量：前后两个摄像头；</p> <p>(2)调度功能：对讲调度功能；</p> <p>(3)SOS一键求助功能。</p> <p>性能要求（供参考，结合实际情况确定）</p> <p>(1)通讯模块：4G以上的宽带无线网络；</p> <p>(2)冷启动时间：≤20秒（平均）；</p> <p>(3)热启动时间：≤5秒（平均）；</p> <p>(4)像素：400万以上像素。</p>
人员智能定位设备（用于人员管理，如道路保洁人员、公厕保洁人员、道路巡查人员等）	<p>功能要求（应包括但不限于以下内容）</p> <p>(1)打卡功能：上下班打卡；</p> <p>(2)紧急求助功能；</p> <p>(3)可选附加功能：步数记录、心率采集、天气预报、防水等。</p> <p>性能要求（供参考，结合实际情况确定）</p> <p>(2)工作温度：-20℃~65℃；</p> <p>(3)存储温度：-30℃~80℃；</p> <p>(4)工作湿度：10%~85%RH，不凝结；</p> <p>(5)防水防尘等级：IPX5及以上；</p> <p>(6)定位精度：10米内；</p> <p>(7)冷启动时间：30S内；</p> <p>(8)热启动时间：5S内。</p>
视频监控设备（用于环卫机械作业、人员保洁、垃圾分类、收运中转、垃圾处置、公厕管养、餐厨收运、渣土运输、水务监测、污染源监控等系统的实时视频监控）	<p>功能要求（应包括但不限于以下内容）</p> <p>(1)网络接口：RJ45网口，自适应10M/100M；</p> <p>性能要求（供参考，结合实际情况确定）</p> <p>(1)工作温度：-10℃~50℃；</p> <p>(2)工作湿度：小于90%；</p> <p>(3)视频压缩：H.265/H.264/MJPEG；</p> <p>(4)水平视角：100-25度；</p> <p>(5)传输速率：11b:11Mbps; 11g:54Mbps; 11n:上限150Mbps;</p> <p>(7)防护等级：符合GB/T17626.5四级标准。</p>
公厕监管设备	<p>功能要求（应包括但不限于以下内容）</p> <p>(1)客流量检测；</p> <p>(2)厕位检测引导；</p>

	<p>(3)可选配用电量监测、用水量监测、评价器。</p> <p>性能要求（供参考，结合实际情况确定）</p> <p>(1)响应时间：<5S;</p> <p>(2)氨气分辨率：1PPM;</p> <p>(3)硫化氢分辨率：0.1PPm;</p> <p>(4)PM2.5测量精度：10%;</p> <p>(5)温度精度：±0.2℃;</p> <p>(8)湿度精度:±2%RH。</p>
环保屋监测	<p>功能要求（包括但不限于以下内容）</p> <p>(1)声光提示功能;</p> <p>(2)实时视频监控及通话;</p> <p>(3)可选配AI智能语音提示功能。</p> <p>性能要求（供参考，结合实际情况确定）</p> <p>(1)响应时间：<5S;</p> <p>(2)用水量采集，准确度95%以上;</p> <p>(3)用电量采集，准确度95%以上;</p> <p>(4)重量监测且准确度95%以上;</p> <p>(5)温度监测且准确度95%以上;</p> <p>(6)满溢度监测且准确度95%以上。</p>
智慧分类箱	<p>功能要求（包括但不限于以下内容）</p> <p>(1)声光提示功能;</p> <p>(2)可选配人脸识别或刷卡、扫码开门。</p> <p>性能要求（供参考，结合实际情况确定）</p> <p>(1)最大功耗：≤125W;</p> <p>(2)待机功耗：≤10W;</p> <p>(3)工作湿度：-20℃~70℃;</p> <p>(4)存储温度：-30℃~80℃;</p> <p>(6)重量准确度：95%以上;</p> <p>(7)温度准确度：95%以上;</p> <p>(8)满溢度准确度：95%以上。</p>
中转站监测设备	<p>功能要求（包括但不限于以下内容）</p> <p>(1)污水、垃圾漫溢报警功能;</p> <p>(2)污水处置集成功能;</p> <p>(3)视频采集、存储、实时上传功能;</p> <p>(4)定时淋洒除臭及远程控制功能;</p> <p>(5)实时语音对讲调度功能。</p> <p>性能要求（供参考，结合实际情况确定）</p> <p>(1)响应时间：<5S；</p> <p>(2)氨气分辨率：1PPM；</p> <p>(3)硫化氢分辨率：0.1PPm;</p> <p>(4)PM2.5测量精度：10%；</p>

	(5) 温度精度: $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$; (6) 湿度精度: $\pm 2\% \text{RH}$ 。
污染源监测设备 (用于废水、废渣、废气及车辆尾气等污染物监测)	功能要求 (包括但不限于以下内容) (1) 污染源超标预警。 性能要求 (供参考, 结合实际情况确定) (1) 响应时间: $< 5\text{s}$; (2) 氨气分辨率: 1PPM; (3) 硫化氢分辨率: 0.1PPm; (4) PM2.5 测量精度: 10%; (5) 温度精度: $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$; (6) 湿度精度: $\pm 2\% \text{RH}$; (7) 需氧量 (CODCr) 测量精度: 10%; (8) 氨氮 (NH ₃ -N) 测量精度: 10%; (9) 总氮 (TN) 测量精度: 10%; (10) 总磷 (TP) 测量精度: 10%。

5.8.10 环卫设施环境监测采用的分析方法应符合国家现行标准《城市生活垃圾采样和物理分析》CJ/T3035、《生活垃圾填埋场环境监测技术要求》GB/T18772 的有关规定。

5.9 照明设施

5.9.1 智慧灯杆系统宜可通过前端设施设备的挂载及后台系统的建立, 实现智慧照明、视频监控、手机通信网络覆盖、公共 WIFI 热点免费上网、交通管理、信息发布、信息交互、环境传感监测、机动车充电等功能中的两种或多种组合。

5.9.2 在满足业务功能要求和结构安全的前提下, 对道路上各类杆件、机箱、配套管线、电力和监控设施等进行集约化设置, 为未来拟挂载设备预留资源, 实现共建共享、互联互通。

5.9.3 智慧灯杆系统的需求匹配应符合以下规定:

- 1 应和其他道路设施等统筹进行系统设计, 风格、造型、色彩等应与道路

环境景观整体协调，体现地方特色；

- 2 对现有道路杆体的改造，应根据挂载需求，明确可利用的杆体资源；
- 3 对新建市政道路的杆体，应根据挂载需求，衔接相关基础设施规划，明确建杆规模与建设要求。

5.9.4 智慧灯杆布点规划宜符合以下规定：

- 1 智慧灯杆的布点应充分考虑业务需求，兼顾经济适用性、美观性及功能设备能合杆就合杆的原则；
- 2 以业务需求定间距：根据需求匹配，综合不同业务需求的功能特点，明确智慧灯杆的布点间距；
- 3 以间距定杆位：对于已有道路，明确需要改建或新建的杆体位置；对于新建道路，结合相关规划明确新建杆体位置。

5.9.5 杆体宜采用分层设计，宜满足下列规定：

- 1 第一层（底部）：适用充电桩、多媒体交互、一键求助、检修门和配套设备等设施，适宜高度约 2.5m 以下；
- 2 第二层（中部）：适用路名牌、小型标志标牌、人行信号灯、摄像头、公共广播、LED 显示屏等设施，适宜高度约 2.5m ~ 5.5m；
- 3 第三层（上部）：适用机动车信号灯、交通视频监控、交通标志，分道指示标志牌、小型标志标牌和公共 WLAN 等设施，适宜高度约高度 5.5m ~ 8m；
- 4 第四层（顶部）：适用气象监测、环境监测、移动通信、智能照明、物联网基站等设施，高度 8m 以上。

5.9.6 宜采用新材料、新工艺和新技术，减小智慧灯杆杆体直径和机箱体积，提高设施的安全性及安装、维护 and 管理的便捷性。

5.9.7 智慧灯杆杆体应满足功能和安全性的要求，应简洁美观，确保足够的强度、刚度和稳定性。

5.9.8 智慧灯杆挂载设备应满足对应行业规范的安全、性能、安装和电磁兼容等相关要求。

5.9.9 智慧灯杆系统所有供电线路应统筹共建共享，所有挂载设备的供电

模块应统一配置。

5.9.10 智慧灯杆系统宜采用双路供电，一路用于路灯照明分时段供电，另一路用于通信、监控、气象、交通等挂载设备全天候供电。

5.9.11 智慧灯杆及设施的用电负荷等级、供配电系统的负荷容量设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052、《20kV以下变电所设计规范》GB 50053的规定，并应满足以下要求：

- 1 中断供电将在经济上造成较大损失，或对公共交通、社会秩序造成较大影响的智慧灯杆及设施，应按不低于三级负荷供电；
- 2 其余场所可按三级负荷供电；
- 3 适当预留扩容空间。

5.9.12 智慧灯杆配电系统应具有短路保护和过负荷保护，并应符合国家现行标准《低压配电设计规范》GB 50054的规定。

5.9.13 智慧灯杆系统的电力、通信线缆宜埋地敷设，敷设要求应符合《电力工程电缆设计标准》GB 50217、《通信管道与通道工程设计规范》GB 50373的相关规定。

5.9.14 智慧灯杆旁应设置接线手孔井，电缆、光纤分支接线在接线手孔井内实施完成。

5.9.15 智慧灯杆、综合机箱应根据挂载设备的线缆布放需求预置4根~8根直径50mm的弯管与配套手孔井联通。

5.9.16 智慧照明功能应符合以下规定：

- 1 宜使用发光二极管（LED）等高效节能光源；
- 2 采用同时具备有线和无线两种通行方式的单灯控制技术；
- 3 支持照明设备与智能管理，能够实现远程集中管理、控制；
- 4 支持照明运行状态监测、照明用电监测、以及便捷的查询和定位功能。

5.9.17 城市道路照明应符合国家现行行业标准《城市道路照明设计标准》

CJJ 45 的规定。

5.9.18 城市夜景照明设计应符合国家现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定。

5.10 交通设施

5.10.1 交管设施

a) 道路设施监测对象及主要技术指标宜符合表 5.10.1-1 的规定。

表 5.10.1-1 道路设施监测对象及主要指标

监测对象	监测指标	指标技术参数	备注
路基	含水率(可选)	路基含水率传感器的测量范围： ≥0.7%RH； 路基含水率传感器的精度优于±0.3%。	
	受力(必选)	加速度传感器的测量范围：≥2.0g(水平)、 1.0g(垂直)； 加速度传感器的灵敏度：≥±2.5V/g。	
	沉降(必选)	沉降传感器的测量范围：≥1000mm； 沉降传感器的精度优于1mm。	
	塌陷隐患(必选)	系统增益不应小于150dB； 信噪比不应低于110dB，动态范围不应小于120dB； 分辨率不应小于5ps； 计时误差不应大于1.0ns； 宜具备多通道采集功能； 宜选择频率为80MHz~500MHz的屏蔽天线。	线下检测
	倾斜角和方位角(必选)	测斜仪： 分辨率：0.02mm/500mm； 重复性：±0.01%F-S； 高精度、高稳定性、高可靠、防潮且绝缘； 系统精度：±6mm/50个读数，通过软件的修正程序可以得到更高的精度； 防护等级：≥IP65要求； 工作温度：-30~70℃。	
	裂缝(必选)	精度要求：岩土体：2mm；砼结构： 0.5mm。	

监测对象	监测指标	指标技术参数	备注
道路气象及环境	/	宜符合本标准表 5.14.2-3、表 5.14.2-4 的相关要求； 环境噪声应符合 HJ640 的相关规定。	

b) 交通视频事件检测设备技术参数宜符合表 5.10.1-2 的规定。

表 5.10.1-2 视频事件检测设备技术参数

指标	技术参数
事件检测设备指标	像素300W以上； 视频压缩标准：H.264、H.265；MJPEG； 焦距可变且可在全景与细节模式切换； 光学变倍：32倍以上； 实现夜间全彩，可标识物体、人员及移动轨迹； 防护等级：不低于IP67； 具备违章事件检测的设备应满足GA/T832、GA/T 1426、GA/T995等规范对违法取证的要求； 违停场景：支持违法停车检测和预抓拍，符合广州交通管理预抓拍要求：全天违法停车捕获率、号牌特征、车辆特征识别率≥99%。

c) 视频摄像机布设应符合《城市道路交通设施设计规范》GB50688 中交通监控系统的相关规定，并符合以下要求：

- 1 城市快速路入口后、出口前、分流和危险路段前应至少设置一处，路段每 1000m~2000m 宜设置一处，在主辅道交叉口、立交、公交站点等处视条件增设视频监控点；
- 2 城市主干路、次干路交叉口应至少设置一处，路段包含学校区域等情况的可适当增加设置；
- 3 城市中长隧道车流量大，交通违法多发和事故易发路段应设置视频监控点；
- 4 摄像机视场应覆盖道路监测范围，相邻摄像机设置不应出现监视盲区；
- 5 其它道路可视情况设置。

d) 交通事件视频检测设备布设应符合以下要求：

- 1 城市快速路出入口车流交汇区可设置一处；
- 2 城市隧道入口前、出口后应各设置一处，城市隧道路段视情况设置；

3 城市特大桥端部及各出入口各设置一处，桥面路段视情况设置。

e) 交通事故多发和危险路段应设置机动车测速仪，村庄、学校等人群密集的路段应视情况设置。

f) 全息智慧路口建设内容应包括交通雷达、视觉感知设备、道路交通信号控制机、道路交通智能信号灯和智能机柜，可支持可视化监控，根据应用需求可选择布设可变导向车道控制器和可变导向车道指示标志。

g) 交通雷达布设应符合以下要求：

- 1 所有交通雷达的识别范围叠加后应完全覆盖路口；
- 2 对各进口路段方向照射识别范围应不小于 200m。

h) 视觉感知设备布设应符合以下要求：

- 1 各设备的识别范围应尽量重合，所有设备的识别范围叠加后应完全覆盖路口；
- 2 设备安装高度宜在 5 ~ 10m 内。

i) 视觉感知设备应产出实时视频数据和车牌信息。

j) 道路交通信号控制机应符合《道路交通信号控制机》GB 25280 的相关规定。

k) 道路交通智能信号灯布设应符合《道路交通信号灯设置与安装规范》GB 14886 的相关规定。

l) 道路交通智能信号灯应具备故障检测功能，支持故障自动检测及故障信息报送。

m) 智能机柜的功能宜符合以下要求：

- 1 宜针对柜门开关状态进行实时监测，非授权开启柜门应进行远程告警；
- 2 宜支持通过电子锁进行远程开门；
- 3 宜具备温度、湿度、水位、烟雾、震动等环境参数检测上报功能；
- 4 宜监测并记录机柜内部设备的供电电压、电流，统计功率，出现异常供

电时应及时上传报警信息；

5 宜支持防雷器状态检测，进行防雷设备管理；

6 宜提供电源管理接口，实现远程电源控制。

n) 可视化监控的功能应符合以下要求：

1 监控范围应能覆盖整个路口的交通管理区域；

2 应具备实时性，能够实时监测路口情况，并及时预警或处理；

3 应具备高效的数据采集、传输和处理分析能力，能支撑可视化监测和数据分析功能。

5.10.2 桥梁设施

a) 桥梁设施监测对象及主要技术指标宜符合表 5.10.2 的规定。

表 5.10.2 桥梁监测对象及主要技术指标

监测对象	监测指标	梁桥	拱桥	斜拉桥	悬索桥	指标技术参数（供参考，应结合实际情况调整更新）
桥梁结构	倾角	-	-	必选	必选	标准量程： $\pm 15^\circ$ ； 精度： $\pm 0.08^\circ$ ； 分辨率： 0.0001° ； 使用寿命：不少于 5 年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	位移	必选	必选	必选	必选	量程： $(0 \sim \pm 750)$ mm 或根据桥梁设计最大位移 2 倍值确定； 精度： 0.1% FS； 分辨率： 0.01 mm； 使用寿命：不少于 5 年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能；防护等级：IP67。
	裂缝宽度	可选	可选	可选	可选	量程： 12.5 mm； 精度： ± 0.01 mm； 分辨率： 0.025% FS； 使用寿命：不少于 5 年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	静应变	必选	必选	必选	必选	测量范围： $\pm 1, 500\mu\epsilon$ ； 精度： $\pm 2\mu\epsilon$ ；

监测对象	监测指标	梁桥	拱桥	斜拉桥	悬索桥	指标技术参数（供参考，应结合实际情况调整更新）
						分辨率：0.1 $\mu\epsilon$ ； 工作温度：-20 $^{\circ}\text{C}$ ~ 70 $^{\circ}\text{C}$ ； 使用寿命：不少于 5 年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	索力	-	必选	必选	必选	测量方法：间接测力法或直接测力法； 监传感器量程应大于索力设计值的 1.2 倍，误差应小于被测索力设计值的 5%； 间接测力法宜采用频率法或电磁弹式传感器； 间接测力法可采用锚索计，应符合 JT/T 578 的相关规定。
	振动（加速度）	必选	必选	必选	必选	主梁、主拱振动加速度传感器： 量程不小于 $\pm 1g$ ； 频响范围：0Hz ~ 100Hz； 灵敏度不大于 5%。 悬索桥吊索、斜拉桥斜拉索、拱桥吊杆（索）等索构件振动加速度传感器： 量程不小于 $\pm 5g$ ； 频响范围：0.1Hz ~ 100Hz； 灵敏度不大于 5%。
	动应变	必选	必选	必选	必选	量程：（0 ~ $\pm 1,000$ ） $\mu\epsilon$ ； 精度：0.1% FS； 测量频率： $\geq 100\text{Hz}$ ； 分辨率：0.1 $\mu\epsilon$ ； 使用寿命：不少于 5 年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	支座反力	可选	可选	可选	可选	测量范围：根据设计最大支座反力 2 倍-5 倍值确定； 精度：0.1%FS； 频率： $\geq 10\text{Hz}$ ； 分辨率：0.05%FS； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。

监测对象	监测指标	梁桥	拱桥	斜拉桥	悬索桥	指标技术参数（供参考，应结合实际情况调整更新）
	基础冲刷	可选	可选	可选	可选	测量范围：水深 0.8m ~ 100m； 精度：< 0.1m； 分辨率：0.01m； 频率：100kHz； 允许大含沙量≤50kg/m ³ ；适应大流速：≤5m/s； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP68。
外部荷载	交通流量	可选	必选	必选	必选	适应量程：（0 ~ 200）km/h； 计数精度：> 95%； 速度精度：> 95%； 使用寿命：不少于 5 年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	车辆荷载	可选	可选	必选	必选	量程：根据桥梁车辆限载重以及预估车辆荷载重综合确定，单轴监测量程不宜小于限载车辆轴重的 200%； 车辆检测速度：0.5km/h ~ 100km/h； 称重最大容许误差：≤10%； 轴数检测精度：≥99%； 安装后不影响车辆通行； 工作温度：-35℃ ~ 65℃、工作环境湿度：≤95%； 使用寿命：不少于 5 年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	车船撞击 （加速度）	可选	可选	可选	可选	带宽：0.1Hz ~ 1, 000Hz； 量程：±2g； 横向灵敏度：5%； 使用寿命：不少于 5 年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	地震荷载 （三向加速	可选	可选	可选	可选	方向：XYZ 三方向； 带宽：0.1Hz ~ 500Hz； 量程：±2g；

监测对象	监测指标	梁桥	拱桥	斜拉桥	悬索桥	指标技术参数（供参考，应结合实际情况调整更新）
	度)					灵敏度： $\geq 2,000\text{mV/g}$ ； 使用寿命：不少于5年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	视频摄像	可选	可选	可选	可选	具备自清洁功能；远程调节；支持180度大范围全景；宜具备透雾功能；自动录像。
气象环境	温度	必选	必选	必选	必选	量程： $-30^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ ； 精度： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ； 分辨率： 0.1°C ； 响应时间： $\leq 0.5\text{min}$ ； 寿命：不少于5年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	湿度	可选	必选	必选	必选	量程： $12\%\text{RH} \sim 99\%\text{RH}$ ； 精度： $2\%\text{RH}$ ； 响应时间：不超过0.5min； 寿命：不少于5年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	风速	可选	可选	必选	必选	测量范围： $(0 \sim 70)\text{m/s}$ ； 精度： $\pm 0.1\text{m/s}$ ； 分辨率： 0.3m/s ； 测量启动风速： $\leq 0.8\text{m/s}$ ； 寿命：不少于5年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	风向	可选	可选	必选	必选	测量范围： $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ ； 精度： $\pm 2^{\circ}$ ， $1\text{m/s} \sim 30\text{m/s}$ 时； $\pm 5^{\circ}$ ， $30\text{m/s} \sim 65\text{m/s}$ 时； 分辨率： 0.1° ； 测量启动风速： $\leq 0.5\text{m/s}$ ； 寿命：不少于5年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	风压	-	-	-	可选	量程： $-1,000\text{Pa} \sim 1,000\text{Pa}$ ； 精度： $0.5\%\text{FS}$ ；

监测对象	监测指标	梁桥	拱桥	斜拉桥	悬索桥	指标技术参数（供参考，应结合实际情况调整更新）
						寿命：不少于5年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	降雨量	-	-	可选	可选	量程：0.01mm/min ~ 4mm/min(允许通过最大雨强8mm/min)； 精度：±0.1mm； 分辨率：0.1mm； 寿命：不少于5年； 记录时间间隔：1min ~ 99h 连续可调； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	能见度	-	-	可选	可选	量程：5m ~ 5km； 精度：10%，<600m时； 分辨率：1m； 寿命：不少于5年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能； 防护等级：IP67。
	遥感桥面状态	可选	可选	可选	可选	桥面温度 量程：-40℃ ~ 80℃；精度：±0.5℃；分辨率：0.1℃； 冰点 量程：-40℃ ~ 0℃；精度：±0.5℃，>-15℃，±1.5℃>-15℃；分辨率：0.1v； 水膜高度 测量范围：（0 ~ 10）mm；精度：0.05mm；分辨率：0.01mm； 冰：测量范围：（0 ~ 2）mm；分辨率0.01mm； 雪：测量范围：（0 ~ 10）mm；分辨率：0.01mm； 湿滑程度：测量范围：0.00 ~ 1； 能分辨路面状态：干燥、潮、湿、结冰、积雪、冰水混合； 寿命：不少于5年； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能；

监测对象	监测指标	梁桥	拱桥	斜拉桥	悬索桥	指标技术参数（供参考，应结合实际情况调整更新）
						防护等级：IP67。

b) 桥梁运行监测应优选以下桥梁作为监测对象：

1 下列安全状况差的桥梁：

(1) 在技术状况评定中被认定为 3 类或 4 类且经评估需要跟踪观测的穿越城市的公路桥梁；

(2) II 类养护 ~ III 类养护被认定为 D 级的城市桥梁。

2 下列运营风险大的桥梁：

(1) 服役年限超过 30 年且存在明显病害的桥梁；

(2) 超载频繁，易遭受车和船等撞击的桥梁；

(3) 城市道路高架桥单跨跨径超过 100m 的重要路口段、匝道段和独柱墩段。

3 下列重要或复杂结构的桥梁：

(1) 位于城市主要交通要道、出入城、交通繁忙、有重车经常通行的桥梁；

(2) 主跨跨径大于等于 500m 悬索桥、主跨跨径大于等于 300m 斜拉桥、主跨跨径大于等于 160m 梁桥、主跨跨径大于等于 200m 拱桥。

4 省级及以上的文物保护单位的桥梁。

c) 桥址区环境温度和湿度的监测点宜布设在桥梁跨中位置，可根据桥梁结构类型、联长、跨径和构造增设监测点。

d) 对于桥梁构件封闭空间，温度和湿度监测点应布设于桥梁结构内、外温度或湿度变化较大和对温度和湿度敏感的部位。

e) 降雨量监测点宜布设在桥梁开阔部位。

f) 桥面结冰监测点宜与车辆荷载视频监测点同位置，缆、索结冰视频监测点可布设在近塔顶，吊杆结冰测点可布设于主拱。

g) 风速风向监测点应能监测自由场风速和风向，风速风向和风压监测点满足下列规定：

- 1 跨度小于 1500m 悬索桥应在主梁跨中上、下游两侧和塔顶各布设一个风速风向监测点；跨度大于等于 1500m 悬索桥，结合风场空间相关性宜在 1/4、3/4 主跨增加风速风向监测点；可在跨中和 1/4、3/4 主跨断面布设风压监测点；
- 2 跨度小于 800m 斜拉桥宜在主梁跨中上、下游两侧和塔顶各布设一个风速风向监测点；跨度大于等于 800m 斜拉桥，结合风场空间相关性宜增加风速风向监测点；
- 3 位于强(台)风区的钢结构大跨度梁桥可在主跨跨中布设风速风向监测点；
- 4 对中、下承式拱桥应在主梁跨中布设风速风向监测点，风环境复杂时可在拱顶增设风速风向监测点；位于强(台)风区的上承式拱桥可在主梁跨中布设风速风向监测点。

h) 结构温度监测点应根据桥梁结构温度场分布特点并结合结构类型、联长、跨径、构件尺寸、铺装体系和日照情况等因素综合确定。宜在主梁铺装层布设温度监测点。结构温度监测点宜与应变监测的温度补偿测点协同布设。

i) 船舶撞击监测点宜布设在有船撞风险的水位变动区的桥墩底部或承台顶部，视频监测点宜在主梁上、下游两侧对称布设。

j) 地震荷载监测点宜布设于桥梁桥墩底部或承台顶部，可布设于桥梁两岸的护岸、锚碇锚室内，近桥址监控中心等自由场地。长度小于 800m 的桥梁，不应少于一个监测点；长度大于等于 800m 的桥梁，宜增加监测点。

k) 结构位移监测点布置, 满足下列规定:

- 1 主梁竖向位移监测点应在主跨跨中和 $1/4$ 、 $3/4$ 主跨, 边跨跨中处布置; 对于宽幅桥面、中央索面或其他具有扭转监测需求的主梁, 应在同一断面左右幅外侧位置布置监测点;
- 2 主梁横向位移监测点应在主跨跨中布置;
- 3 支座位移、主梁梁端纵向位移测点宜布设在墩顶梁端支座处, 宜根据不同支座的功能和类型, 选择支座位移测量方向;
- 4 塔顶偏位和拱顶位移监测点应分别布设于索塔顶部和拱顶顶部;
- 5 主缆偏位监测点宜在主跨跨中和 $1/4$ 、 $3/4$ 主跨;
- 6 高墩桥梁或纵坡较大的桥梁, 桥墩的纵向和横向位移测点宜布设在墩顶。

l) 应变监测点符合下列规定:

- 1 主梁、索塔、主拱等关键构件截面静态和动态应变监测点位置和数量应根据结构计算分析和易损性分析, 选择受力较大的关键截面和部位布置;
- 2 正交异性钢桥面板动态应变监测点应选择在重车道或行车道车轮轮迹线对应位置, 宜布设在顶板、U 肋和横隔板等疲劳热点;
- 3 受力复杂的构件截面和部位, 宜布设三向静态和动态应变监测点;
- 4 钢混接合段宜布设应变监测点, 可布设在应变较大和应力集中处。

m) 索力监测点符合下列规定:

- 1 应根据悬索桥吊索、斜拉桥斜拉索、拱桥吊杆(索)和系杆等索构件的布置形式、规格、型号、长短、索力和应力, 确定监测的索构件, 宜选择上、下游索构件成对布置;
- 2 应根据主缆锚固方案、索股布置形式, 确定锚跨索股力监测的索股, 基准索股宜布设测点。

n) 支座反力监测点宜根据支座类型、构造、安装方式确定，宜选择可能出现横向失稳等倾覆性破坏的独柱桥梁、曲线桥、基础易发生沉降或采用压重设计的桥梁的支座。

5.10.3 隧道设施

a) 隧道设施监测对象及主要技术指标宜符合表 5.10.3 的规定。

表 5.10.3 隧道监测对象及主要技术指标

监测对象	监测指标	指标技术参数
隧道主体结构	竖向位移	应符合 GB/T 39559.3、GB/T 50308、GB 50911、JGJ8 的规定。
	水平位移	
	净空收敛	
	倾斜	
	裂缝	
联络通道、风井、泵站和迂回风道等附属结构	竖向位移	
	净空收敛	
隧道环境监测	水位	防护等级：不低于 IP65
	烟雾	

b) 明(盖)挖法和矿山法隧道应满足以下要求：

- 1 竖向位移监测点每 10m~50m 布设 1 个，在曲线半径小于 400m 的地段每 5m~20m 布设 1 个，在变形缝两侧应布设监测点；
- 2 水平位移监测点应根据需要布设，宜与竖向位移监测断面一致；
- 3 净空收敛监测断面每 50m~100m 布设 1 个，在曲线半径小于 400m 的地段每 10m~40m 布设 1 个，在隧道进出洞位置各布设 1 个，每个断面应布设水平和竖向两条测线。

c) 盾构法隧道监测点布设宜满足以下要求：

- 1 竖向位移监测点每 5 环~40 环(或 6m~50m)布设 1 个；

- 2 水平位移监测点根据需要布置，宜与竖向位移监测断面一致；
- 3 净空收敛监测断面每 5 环~40 环(或 6m~50m)布置 1 个，宜与竖向位移监测断面一致，每个断面应布设水平和竖向两条测线；
- 4 盾构区间隧道的第一环、最后一环及联络通道位置应布设监测断面；
- 5 单洞双线、上下交叠等形式的隧道结构监测点宜布设在同一监测断面上。

d) 沉管法隧道监测点布置宜满足以下要求：

- 1 竖向位移监测点应在管节的两端和中部各布设 1 组；
- 2 水平位移监测点根据需要布置，宜与竖向位移监测断面一致；
- 3 剪力键三向位移监测点应在每处管段接口位置布设 1 组。

e) 区间附属结构监测点布置满足以下要求：

- 1 竖向位移监测点应在联络通道中部布设 1 个，在联络通道和区间隧道衔接处两侧各布设 1 个，在风井、泵站和迂回风道等附属结构上布设不少于 1 个；
- 2 净空收敛监测断面在联络通道两端各布设 1 个，每个断面应布设水平和竖向两条测线。

5.10.4 公交站

a) 智慧公交站台建设应满足现行国家和行业标准《城市综合交通体系规划标准》GB/T 51328、《城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范》CJJ/T 15 等的相关规定。

b) 智慧公交站台在满足现有业务功能需求的前提下，宜为未来拟建系统设备预留资源。

c) 智慧公交站台应尽可能通过共建、共享的方式，实现相同或相近功能信息为不同单位共用，减少设备重复投资。

d) 智慧公交站台应设置车辆运行线路图，宜设置街区导向图。

e) 智慧公交站台应根据建设需求、公交线路组织、沿线公交需求及道路条件等进行设置。

f) 智慧公交站台上的设施布置应根据服务设施的种类、规模、交通组织及周边用地功能确定。

g) 智慧公交站台智慧化设施应模块化、标准化，便于现场组装。站台上设置的设备柜、箱等设施宜与候车棚一体化设计，并做好安全保护措施。

h) 智慧公交站台主要分类见表 5.10.4-1。

表 5.10.4-1 智慧公交站台分类

智慧公交站 台类型	BRT 快速公交	普通公交		
		A	B	C
智慧公交站 台特征	站台属于半封闭环境，站台客流量高，高峰小时单向客流量约为 500 人/h 以上，占地面积要求较高，需要满足上下乘客高效集散、候车空间充足的需求，同时满足乘客进站检票功能。	站台客流量大，高峰小时单向客流量约 300 ~ 500 人/h，占地面积要求较高，需要满足上下乘客高效集散、候车空间充足的需求。	站台客流量中等，高峰小时单向客流量约 100 ~ 300 人/h，占地面积要求适当，需要满足上下乘客及时集散的需求。	站台客流量小，高峰小时单向客流量约为 100 人/h 以下，占地面积要求低，一般无特殊需求。

i) 按功能及设备进行划分，智慧公交站台系统宜由信息发布系统、站台设施管理系统、安全防范系统、公共广播系统、照明系统、能源配给系统、智慧交通系统、站台无线覆盖系统、环境气象监测系统共九个子系统构成，各子系统实现不同功能。

j) 信息发布系统和公共广播系统的设计中，应考虑各类人群的不同需求，提供多语言和可视化的信息内容。

k) 不同类别的公交站台智慧化设施宜按表 5.10.4-2 的规定配置。

表 5.10.4-2 公交站台智慧化设施配置要求

设施		BRT 快速公交	普通公交		
			A	B	C
信息发布系统	信息发布屏	必选	必选	必选	必选
	信息交互屏	必选	必选	条件具备时必选	可选
站台设施管理系统	自动售票机	必选	可选	可选	可选
	检票闸机	必选	可选	可选	可选
	屏蔽安全门	必选	可选	可选	可选
	集成机箱	必选	必选	条件具备时必选	条件具备时必选
	智慧垃圾箱监测	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
	水浸探测设备	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
	一键呼车	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
	体温检测	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
体温检测	视频监控设备 (含客流检测)	必选	必选	必选	条件具备时可选
	周界防范	必选	可选	可选	可选
	一键报警	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
	物联网采集设备	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
公共广播系统	公共广播扬声器	必选	必选	条件具备时必选	条件具备时必选
照明系统	主要照明灯具	必选	必选	必选	条件具备时必选
	装饰灯具	必选	必选	条件具备时必选	可选
	环境照度感应设备	必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
	应急照明	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
	疏散指示	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
能源配给系统	市政供配电设备	必选	必选	必选	条件具备时必选
	公交电动车充电设备	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
	USB 接口设备	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
	太阳能光伏发电	条件具备时必	条件具备时	条件具备时必选	条件具备时

设施		BRT 快速公交	普通公交		
			A	B	C
	电设备	选	必选		必选
	风力发电设备	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
	电量监测设备	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
智慧交通系统	车路（站）协同设备	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
	公交停靠区违停抓拍设备	必选	必选	条件具备时必选	条件具备时必选
站台无线覆盖系统	微基站	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
	无线 WIFI	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
环境气象监测系统	环境监测设备	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选
	气象监测设备	条件具备时必选	条件具备时必选	条件具备时必选	可选

l) 公交电动车充电设备技术要求应符合《电动汽车充电站设计规范》GB 50966 的规定。

5.10.5 停车场

- a) 本节有关停车场的相关要求适用于公共停车库（场）和路侧停车库（场）。
- b) 应支持 APP 或小程序等实时查看服务区、周边停车库（场）车位信息。
- c) 通过加入停车场室内地图，支持导视屏和小程序，查看实时车位占用信息和导航。
- d) 大型停车库（场）宜支持根据停车场的定位装置和车主手机 GPS 定位，实现室内室外手机导航自动无缝切换。

e) 停车库（场）应建设信息管理系统，提供停车位分布、规模、收费标准、交通组织、利用率等信息，宜建设智能化管理和诱导标识系统，提升信息化服务水平。

f) 停车库（场）信息管理系统的一般要求、功能要求、性能指标等应符合《停车服务与管理信息系统通用技术条件》GA/T 1302 的规定。

g) 近场诱导标志宜包含停车位信息提示、充电桩（直流、交流）、机械式车库（各类机械式停车设备）、货车出入口引导、收费标准、预约停车和共享停车等标志。

h) 近场诱导标志的车位信息、预约停车或共享停车应实时动态地变化，宜在具备实时监测的软件平台和电子地图上显示。

i) 停车库（场）入口诱导标志应包含车辆入口提示、剩余车位等提示标志；宜包含进出场识别模式、临时车入场、月卡车允许入场（入口）、预约车通行（通道）、充电车位等提示标志。

j) 停车库（场）内部车辆引导标志应包含停车位（含充换电车位）信息、剩余车位数（含充换电车位）指示和区域指示等标志。

k) 停车库（场）的场内和出口位置应设置交互式标志，以实现反向寻车、电子支付等功能。交互式标志的设置应符合《公共建筑标识系统技术规范》GB/T 51223 的规定。

l) 停车库（场）应结合电动车辆发展需求、停车场规模及用地条件，预留充电设施建设条件，具备充电条件的停车位数量不宜小于停车位总数的 10%，并配置合理的快充、慢充充电设施比例。

m) 充换电设施应结合停车位合理布局，便于车辆充电，且不应妨碍车辆和行人的正常通行。

n) 充电桩应具备充电控制导引功能，符合《电动汽车传导充电系统—第 1 部分：通用要求》GB/T 18487.1 的规定。

o) 充电桩宜具备与上级监控管理系统通信、自检及故障报警功能。

p) 充电桩的充电连接装置应符合《电动汽车传导充电用连接装置 第 1 部分：通用要求》GB/T 20234.1 和《电动汽车传导充电用连接装置 第 2 部分：交流充电接口》GB/T 20234.2 的规定。

q) 充电桩应为车载充电机提供安全可靠的交流电源。

r) 充电桩宜具备手动设置充电参数的功能。

s) 充电桩应具备与外部通信的接口。

t) 充电接口应具有机械或电子锁止装置，锁止装置在充电过程中应保持锁止状态，如采用电子锁止装置，在桩体充电过程中，突发停电时应保持锁止状态，并具备人工解锁方式。

u) 停车库（场）应设置无障碍专用停车位和无障碍设施，应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的规定。

v) 停车库（场）出入口控制设备应符合《停车库（场）出入口控制设备技术要求》GA/T 992 的规定，宜具备远程遥控开关功能。

w) 停车库（场）的信息采集、传输及数据存储应符合《公共停车场（库）信息联网通用技术要求》GB/T 2974 的规定。

5.11 数字基础设施

5.11.1 数字基础设施领域广泛,本节主要面向车域网、5G 基站等相关设施,未涉及的应符合相应标准规范的规定。

5.11.2 车域网设施设备性能参数宜符合表 5.11.2-1、5.11.2-2、5.11.2-3、5.11.2-4 的规定。

表 5.11.2-1 RSU 设备性能参数

指标	指标技术参数
频段	频段如下: PC5 接口(必选): band47 (5905MHz ~ 5925MHz); LTE FDD(可选): band3、band8; LTE TDD: band39、band41
发射功率	功率如下: PC5接口(必选):23dBm±2dB; LTE(可选): 23dBm±2dB
通信距离	覆盖距离≥500m; 覆盖半径 500m 以内数据包接收成功率 PRR>99%
业务时延	<0.02s
整机功耗	<30w
电源	POE: 42.5V ~ 57V
防护等级	IP65
温度	环境温度: -35℃ ~ +55℃
湿度	5% ~ 98%
防雷能力	3KA
防震保护	要求如下: 符合YD5083要求; 符合GB/T 2423要求

表 5.11.2-2 雷达设备性能参数

类别	指标	指标技术参数
----	----	--------

毫米波雷达	频段	24.0GHz ~ 24.25GHz
	挂高	自定义
	视角 (FOV)	水平: $\pm 55^\circ$; 垂直: $\pm 10^\circ$ 。
	探测距离	最远探测距离 $\geq 250\text{m}$ (纵向)
	覆盖车道	8(车道宽度50m以内)
	距离分辨率	$< 1.5\text{m}$
	距离精度	$< 0.5\text{m}$
	速度分辨率	$< 0.15\text{m/s}$
	速度范围	-60m/s ~ 60m/s
	角度分辨率	$< 6^\circ$ (水平)
	角度精度	$< 0.1^\circ$
	数据输出帧率	$\geq 10\text{Hz}$
	检测精度	车道占据检测 $\geq 95\%$; 目标分类 $\geq 80\%$ (卡车、小汽车、非机动车、行人)、车辆计数 $\geq 95\%$
	激光雷达	测距方式
激光波段		905nm
激光等级		1级 (人眼安全, 符合IEC 60825-1要求)
激光通道		32路
测量范围		120m、150m、200m (反射率为20%)
测距精度		$\pm 2\text{cm}$
视场角		垂直视场角 $\geq 25^\circ$, 水平视场角 $\geq 80^\circ$
数据输出帧率		$\geq 10\text{Hz}$
角度分辨率		垂直: 1° ; 水平: 5Hz: 0.09° 、10Hz: 0.18°

表 5.11.2-3 微型气象站参数指标

指标	指标技术参数
工作环境	<p>工作环境要求如下:</p> <p>工作温度: $-40^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$;</p> <p>接触放电: 4kV;</p> <p>空气放电: 8kV;</p> <p>工作湿度: 0 ~ 100%;</p> <p>振动: 符合GB/T 2423.10要求;</p> <p>抗风等级 $> 60\text{m/s}$;</p> <p>盐雾: 符合GB/T 2423.17要求;</p> <p>防护等级: 符合GB/T 4208中IP65等级要求。</p>

测量要素	测量范围	分辨率	准确度
气温	-40℃ ~ 80℃	0.1℃	±0.2℃
相对湿度	0 ~ 100%	0.1%	±2%
风向	0 ~ 360°	1°	±3°
风速	0 ~ 75m/s	0.01m/s	±2%
降水量	0 ~ 999.9mm	0.1mm	±0.3mm (≤10mm), ±3% (>10mm)
气压	150hPa ~ 1020hPa	0.1hPa	±1hPa
能见度	5m ~ 30000m	1m	±2% (≤2km), ±5% (2km ~ 10km), ±10% (>10km)
天气现象	测量种类包括：雾（轻雾、雾、浓雾）、雨（小雨、中雨、大雨）、雪（小雪、中雪、大雪）、混合降水（雨夹雪）、无降水等		

表 5.11.2-4 道路环境传感器参数指标

指标	指标技术参数
工作环境	<p>工作环境要求如下：</p> <p>工作温度：-40℃ ~ 60℃；</p> <p>接触放电：4kV；</p> <p>空气放电：8kV；</p> <p>工作湿度：0 ~ 100%；</p> <p>振动：符合GB/T 2423.10要求；</p> <p>抗风等级 > 60m/s；</p> <p>盐雾：符合GB/T 2423.17要求；</p> <p>防护等级：符合GB/T 4208中IP65等级要求。</p>
路面状态观测指标	<p>观察指标包括：</p> <p>路面状况包括干燥、潮湿、积水、积雪、结冰、冰水混合物、水厚、冰厚、雪厚、湿滑系数路面状态参数输出；</p> <p>积水厚度：0.00mm ~ 10mm；分辨率：0.01mm；精度：0.1mm；</p> <p>覆冰厚度：0.00mm ~ 10mm；</p> <p>积雪厚度：0.00mm ~ 10mm；</p> <p>湿滑程度：0.00 ~ 1；分辨率：0.01；</p> <p>路面温度：-40℃ ~ 80℃；</p> <p>路面湿度：0 ~ 100%。</p>

5.11.3 信息感知路口设备宜具备边缘计算功能，边缘计算设备技术参数宜

符合表 5.11.3 的规定。

表 5.11.3 边缘计算设备参数指标

指标	技术参数
边缘计算设备指标	视频接入格式：支持H.264、H.265； 图片接入各式：支持jpeg； 存储：支持视频、图片、视频混合存储，容量≥20T； 识别：支持实时车辆属性识别、车牌识别、速度、位置、行驶姿态识别； 数据融合：支持雷达、射频、线圈等多源数据融合； 工作环境温度：-40℃~70℃； 工作环境湿度：5%~95%（非凝结）； 抗电强度：符合 GB 16796 要求。

5.11.4 RSU 部署应依据场景不同采取不同的布点方式：

1 城市场景部署要求：

（1）道路中间存在茂密树木绿化带、树木高度遮挡 RSU 直线传播路径时，道路两侧宜分别部署 RSU；

（2）城区丁字路口规划部署一个 RSU。宜部署于两侧道路交叉中心位置的路侧；

（3）郊区十字路口交通道路双向 4 车道，路口周围无建筑、树木遮挡，在靠近交通信号灯位置立杆部署 1 个 RSU；

（4）普通十字路口中间没有遮挡物，周围有建筑、树木遮挡。在十字路口对角部署 2 个 RSU，分别覆盖两个方向上的道路；

（5）复杂十字路口道路宽阔，主车道双向车道数大于等于 8 个，周围有建筑或有立交桥遮挡。在十字路口四个转角分别部署 1 个 RSU，共部署 4 个 RSU；

（6）交通环岛中央有绿化景观，遮挡 RSU 到车辆的信息发送。应在交通环岛规划部署 4 个 RSU 对环岛进行无缝隙覆盖，对于更大环岛在弧形道路上进行补盲部署，在已规划的 RSU 中间位置增加部署 RSU，使 RSU 的部署覆盖整个环岛。

（7）路口或路段之间 RSU 的部署间距不宜超过 500 米。

2 高速场景部署要求：

（1）RSU 安装在路侧灯杆增加的悬臂上，RSU 在高速常规路段的两侧交叉部署，规划间距 400m，单侧规划间距 800m。RSU 部署间距可根据路

侧灯杆间距微调；

(2) 每一个匝道的出入口/服务区的出入口部署 1 个 RSU，用于传输摄像设备、雷达或融合感知节点上报的行车安全事件信息。RSU 可和雷达同位置安装。

3 隧道场景部署要求：

(1) 原则 1：RSU 部署在隧道内顶部，部署间距 200m。规划隧道内出口、入口、隧道间连廊内 RSU 的安装位置，再按照 200m 间距，规划隧道内 RSU 安装位置；

(2) 原则 2：隧道内出口、入口顶部部署的 RSU 应收到良好的 GNSS 信号（一般距离隧道口 3m 以内）；

(3) 原则 3：隧道的出口、入口是隧道间的连廊时，在连廊路侧中间位置安装 RSU，或者根据原则 2 部署。

5.11.5 微气象站应依据场景不同采取不同的布点方式：

- 1 城市场景优先选取事故多发危险路段、风口、桥梁附近、低洼道路、弯曲道路易起雾等路段布设，选择安装部署在空旷无遮挡区域，并考虑美观、防盗防破坏等因素；道路视线很好的城市场景，为确保 $\pm 5\%$ 的监测准确度，宜 3km ~ 5km 安装一套；
- 2 高速场景部署原则选取有桥梁、易起大雾区域，若高速公路有两条河流，易产生大雾，宜在河流区域附近安装，宜每 3km ~ 5km 安装一套。

5.11.6 道路环境监测站应依据场景不同采取不同的布点方式：

- 1 城市场景优先考虑安装在事故多发危险路段、桥梁附近、多车道、车流量大、背阴道路和十字路口等区域，宜复用一部分微气象站站杆，其余部分新建，宜 3km ~ 5km 安装一套；
- 2 高速场景部署优先考虑事故多发路段、弯道、桥梁、下坡等湿滑易结冰区域，宜与微气象站共杆建设，宜每 3km ~ 5km 安装一套。

5.11.7 5G 基站规划应遵循“统一规划、集约建设、资源共享、规范管理”

的原则，应提高 5G 基站与充电桩、智慧灯杆、交通设施塔杆、监控杆、广电塔杆、电力塔杆、公共物业等市政设施的共建共享比例。

5.11.8 5G 基站规划应分区设置标准，可划分为密集市区、一般市区、县城、乡镇镇区，规划间距（单位：米）宜符合表 5.11.8 的规定。

5.11.8 5G 基站规划站间距表

工作频段	密集市区	一般市区	县城	乡镇镇区
700MHz	500~600	600~800	800~1000	1200~1500
2.6GHz	150~250	250~350	400~600	1000~1400
3.5GHz	100~200	200~300	300~400	600~900
4.9GHz	100~150	150~250	250~300	500~600

5.11.9 5G 基站规划应符合《广东省建筑物移动通信基础设施技术规范》DBJ-T15-190 的规定。

5.11.10 云计算设施部署规划应符合《云计算基础设施工程技术标准》GB/T51399、《信息技术 云计算 平台及服务部署要求》GB/T 37739 的规定。

5.11.11 边缘计算设施应符合《物联网 边缘计算 第 1 部分:通用要求》GB/T 41780.1 的规定。

6 数据汇交要求

6.1 物联感知数据汇交

6.1.1 基础设施物联感知控制设备接入应符合《物联网 感知控制设备接入 第 1 部分：总体要求》GB/T 38637.1、《物联网 感知控制设备接入 第 2 部分：数据管理要求》GB/T 38637.2 的规定。

6.1.2 CIM 平台宜通过城市运行管理服务平台提供的接口获取相关基础设施监测数据，应符合《城市综合管理服务平台技术标准》CJ/T 312 第 6 章数据交换接口的相关规定，如下所示：

表 6.1.2-1 数据推送接口说明

接口服务地址	http://ip:port/eUrbanMIS/api/v1/pushdata	
http 请求方式	POST	
Content-Type 请求头	application/x-www-form-urlencoded;charset=UTF-8	
接口说明	通用数据推送接口	
参数说明		
名称	类型	说明
group	string	数据分组
table	string	数据表名
data	string	推送数据表的 JSON 数组
appId	string	地市平台标识，由部级平台统一分配
timestamp	long	时间戳，单位秒，1970 至今秒数
sign	string	签名，作鉴权之用
version	string	默认 1.0
返回值	JSON 格式字符串类型	

表 6.1.2-2 数据查询接口说明

接口服务地址	http://ip:port/eUrbanMIS/api/v1/getdata	
http 请求方式	GET	
Content-Type 请求头	aapplication/x-www-form-urlencoded;charset=UTF-8	
接口说明	通用数据查询接口	
参数说明		
名称	类型	说明
group	string	数据分组
table	string	数据表名
where	string	查询条件
appId	string	地市平台标识，由部级平台统一分配
timestamp	long	时间戳，单位秒，1970 至今秒数
sign	string	签名，作鉴权之用
version string	默认 1.0	
返回值	JSON 格式字符串类型，获取的数据内容在 data 字段	

6.1.3 基础设施监测数据汇交内容应符合行业标准《城市运行管理服务平台数据标准》CJ/T 545 第 7.3 节的监测数据项要求，并可结合实际需求进行扩充。

6.1.4 CIM 平台应提供实时感知类接口，包括物联感知设备定位、接入、解译、推送与调取。

6.1.5 新建相关物联感知数据收集系统（平台）时，应预留与 CIM 平台的

对接接口，应由主管部门提供一套公共 API 接口和协议，以便未来进行数据和服务的调用。

6.1.6 基础设施物联感知数据信息交换和共享应符合《物联网信息和共享第 4 部分 数据接口》GB/T 36478.4 的规定。

6.2 基础设施模型汇交

6.2.1 基础设施模型的坐标系、高程基准和时间系统应与 CIM 平台保持一致，应在竣工验收后进行汇交。

6.2.2 各运营单位宜根据自身需要选用所需的 CIM 模型级别。

6.2.3 对于新城区（新建项目），综合管沟（廊）设施和交通设施宜汇交 CIM7 级模型。

6.2.4 对于新城区（新建项目），电力设施、给水设施、排水设施、燃气设施、照明设施汇交的 CIM 模型不宜低于 CIM6 级。

6.2.5 对于新城区（新建项目），环卫设施和数字基础设施汇交的 CIM 模型不宜低于 CIM4 级。

6.2.6 对于旧城区（改造项目），综合管沟（廊）设施和交通设施宜汇交 CIM7 级模型。

6.2.7 对于旧城区（改造项目），排水设施汇交的 CIM 模型不宜低于 CIM4 级，电力设施、给水设施、燃气设施、照明设施汇交的 CIM 模型不宜低于 CIM6 级。

6.2.8 对于旧城区（改造项目），环卫设施和数字基础设施汇交的 CIM 模型不宜低于 CIM4 级。

6.2.9 对于旧城区（未改造或微改造项目），既有的综合管沟（廊）设施、电力设施、给水设施、排水设施、燃气设施、照明设施和交通设施，汇交的 CIM 模型不宜低于 CIM4 级。

6.2.10 对于旧城区（未改造或微改造项目），既有的环卫设施汇交的 CIM 模型不宜低于 CIM2 级。

6.2.11 基础设施模型汇入 CIM 平台前应进行数据格式转换或属性项对接转换等预处理工作。

6.2.12 基础设施模型质量元素宜根据表 6.2.12 确定，可在实际质量检验过程中可对该表进行扩充。

表 6.2.12 成果模型质量元素

质量元素	质量子元素	检查项
空间参考系	大地基准	检查采用的大地基准符合情况
	高程基准	检查采用的高程基准符合情况
	地图投影	检查采用的地图投影参数符合情况
位置精度	平面位置精度	检查平面坐标值与真值的接近程度
	高度精度	检查高度值与真值的接近程度
	模型间相对位置	检查场景中模型相对位置关系的正确程度
	模型自身相对位置	检查单个复杂模型各部分相对位置关系的正确程度
表达精细度	地形精度	检查地形精度的正确程度
	模型精细度	检查模型精细度的正确程度
	纹理精细度	检查纹理精细度的正确程度
逻辑一致性	概念一致性	检查模型对概念模式规则的遵循程度
	格式一致性	检查模型物理存储结构、格式及其他要求的符合程度
	属性一致性	检查模型对属性值域规则的遵循程度
	拓扑一致性	检查模型对拓扑关系反映的准确程度

质量元素	质量子元素	检查项
	表现一致性	检查模型对表现及取舍规则的遵循程度
属性精度	分类正确性	检查模型分类编码的正确程度
	属性项	检查模型属性项的正确程度
	属性值	检查模型属性值的正确程度
时间精度	原始资料现势性	检查资料的现势性
	产品现势性	检查产品的现势性
场景效果	场景完整性	检查场景中包含各类模型的完整程度
	场景协调性	检查场景中相对关系协调的程度
附件质量	元数据	检查元数据的完整性和正确性
	附属文档	检查各类附属文档的完整性

7 应用场景

7.1 运营监管

7.1.1 通过分类编码与标识,赋予各类基础设施独一无二的“数字身份证”,汇聚重点基础设施的模型数据和物联感知数据,并进行关联定位展示,可宏观展示道路、桥梁、隧道、综合管线等重点基础设施的空间分布,微观展示其 CIM 模型,支持重点基础设施及相关信息资料的查询、统计以及各种报表输出等管理功能,实现基础设施一体化、精细化、实景化监管,提高重点基础设施监管水平。

7.1.2 建立基础设施智能化管理,对城市运行和居民生活用水、用电、用气、等市政基础设施运行建立监测模型,实时展示重点基础设施分布,实时监测其运行状态、模拟仿真和大数据分析,实现对城市安防、城市桥梁运行、燃气安全等及时监测预警和应急处置。

7.1.3 利用 CIM 平台分析模拟能力,充分感知道路、桥梁、隧道、综合管线等设施运行状况,对设施运行异常影响范围及趋势分析进行模拟分析,实现设施事故早期风险的预测预警、及时感知和高效预防。

7.2 智慧管线管廊

7.2.1 汇聚和应用管线管廊设施模型和数据,实现对管线运行的实时感知、统一监管和智能化管理。

7.2.2 基于 CIM 底板的管网数据,开展管网的动态更新、查询统计、运营巡检和动态监测管理等应用,支持管网运行的模拟仿真和应急管理。

7.2.3 汇聚和应用地下管线模型和数据，实现地下管线建设智能分析、三维查询展示和可视化。

7.3 智慧供水

7.3.1 汇聚和应用给水设施模型，关联供水设施监测数据，实现对各项水务管理信息的采集、传输、共享和应用，解决水务企业在供水环节的业务需求，促进水资源管理利用的高效。

7.3.2 通过智能 AI 算法识别视频监控系统，在水厂各工艺环节布控，实现生产作业无人值守化、异常事件自动告警，提升水厂管理水平。

7.3.3 对于已存在的漏损情况，根据压力流量变化，结合管网模型分析定位漏损地区，支持工作人员进行漏损维修。

7.3.4 结合用水量的预报、估算与分配，对水司供水情况进行水力建模与模拟计算，在线跟踪供水系统水力运行状态，实时计算出所有管道的流量、压降、流速和水厂、用户节点的压力等水力信息，为供水系统科学调度与管理提供依据。

7.4 智慧排水

7.4.1 汇聚和应用排水设施模型和数据，实现重点部位水质监测设备信息和监测数据的一张图展示，排水单元水质实时监测等。

7.4.2 提供排水设施摸查上报、巡查、养护、监督、考核、档案管理和审批辅助分析等信息化功能，辅助各级管理人员实现对排水设施的精细化管理，强化过程管控。

7.4.3 接入排水物联感知数据，提供可视化对比、分析、预警、预报等功能，让各级管理人员直观的了解排水系统的运行态势提供汛前/汛中/汛后的内涝管理功能，辅助各级管理人员实现防内涝“事前预警预报-事中应急指挥-事后分析总结”的全过程管理。

7.4.4 采用数据分析和应用技术，建立城市内涝预报预警、管网健康度评价、“厂-网-河（湖）”一体化调度三个模型，对指挥调度、灾情预判、预警预报等方面提供模拟分析和决策辅助服务。

7.5 智慧燃气

7.5.1 接入燃气设施模型和数据，实现燃气管道在线动态泄漏监测、燃气管道压力监测、密闭空间在线监测。

7.5.2 接入燃气设施模型和数据，实现燃气管道安全隐患管理、日常巡查上报管理、巡查养护管理等应用。

7.5.3 接入燃气设施模型和数据，提供燃气管道事故应急抢险指挥的分析决策。

7.6 智慧照明

7.6.1 汇聚和应用智慧灯杆模型、道路视频监控数据和城市环境数据（雨量、噪音、环境、风力等）等、实现对智慧灯杆规划、设计、建设、运营等全周期管理。

7.6.2 汇聚城市照明智能化监控数据，实现自动优化最佳开关灯时间，智能调整区域照明方案；

7.6.3 接入路灯线路漏电监测终端，实现片区照明供电线路不间断实时监测漏电情况。

7.6.4 接入路灯水位监测终端，实现实时反馈水浸黑点水位信息，超警戒水位照明设施自动警报和断电处置等应用内容。

7.7 智慧交通

7.7.1 基于 CIM 平台的可扩展、可模拟、可分析、可展示性，汇聚和应用交通设施模型，融合视频监控、高清卡口、雷达、RSU、道路气象环境监测等多元数据，实现对日常交通管理、交通调度、公众出行、停车共享等出行状态、以及交通规划建设的全过程管控和监督，实现对路段、路口交通运行状态的精准评价。

7.7.2 汇聚应用智慧交通实时数据，通过移动智能终端应用（APP 或者小程序等）等多种触达方式为乘客提供公交线路基础信息查询、公交线路推荐信息、公交车站基础信息查询、公交车站推荐信息、公交车辆基础信息查询、公交车辆推荐信息和道路动态信息服务等信息服务。

7.7.3 通过车联网终端获取公交车的车速及定位信息，计算车头与停止线之间的距离，预估其到达路口的时间，与信号灯变灯时间进行比对，提前对司机进行预警，避免司机闯红灯，影响交通安全。

7.7.4 汇聚应用停车场监测感知数据，实现停车行业管理、信息查询和停车诱导等多位一体的停车信息综合服务功能。

8 安全保障

8.1 安全机制

8.1.1 应制定有关网络系统安全管理和配置的规定，保证安全管理人员按相应规定对网络进行安全管理。

8.1.2 应按有关规程对网络安全进行定期评估，不断完善网络安全策略，建立、健全网络安全管理规章制度。

8.1.3 应建立信息安全应急响应机制，制定应急预案，分类分级处置信息安全突发事件，并定期开展应急演练，根据应急演练的情况，重新评估和完善应急响应机制。

8.2 设备安全

8.2.1 应对登录的用户进行身份标识和鉴别，并具有登录失败处理功能。

8.2.2 宜采用密码技术保证物联感知设备中的重要信息资源安全标记的完整性。

8.2.3 远程管理物联感知设备时，应采取必要措施保护鉴别信息的机密性和完整性，防止网络传输过程中的信息泄露。

8.3 网络安全

8.3.1 基础设施相关监测系统应根据网络的安全性需求，按照《计算机信息系统安全保护等级划分准则》GB/T 17859、《信息安全技术网络安全等级保护实施指南》GB/T 25058 等国家现行标准进行系统定级，并制定相应的防

范策略。

8.3.2 宜采用密码技术对从外部连接到内部网络的设备进行接入认证，确保接入的设备身份真实性。

8.3.3 网络安全应符合《国家电子政务网路技术和运行管理规范》GB/T 21061 的相关规定。

8.4 数据安全

8.4.1 应建立基础设施安全管理机制，涉密数据应符合《中华人民共和国数据安全法》、《中华人民共和国国家保密法》的规定。

8.4.2 应根据不同的数据类别进行相应的安全性保护。应分别从数据采集、数据存储、数据传输、数据加工、数据提供、数据销毁等数据全生命周期进行相应的安全性保护，在数据不同阶段进行数据完整性、真实性、机密性保护。

8.4.3 基础设施数据传输和交换安全应符合《中华人民共和国网络安全法》、《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB 28181、《信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求》GB/T 37025 以及国家政策和技术标准的相关规定。

8.4.4 基础设施数据存储和备份安全应符合《信息技术 云数据存储和管理 第1部分：总则》GB/T 31916.1、《信息技术 备份存储备份技术应用要求》GB/T 36092、《信息安全技术 云存储系统安全技术要求》GA/T 1347 以及国家政策和技术标准的相关规定。

9 运营保障

9.1 运营保障基本要求

9.1.1 应建立设施设备管理保障制度，定期和不定期的检查，促进各项制度规范的贯彻落实。

9.1.2 应设立相应的基础设施管理组织架构，为基础设施设备的正常运行提供组织、人员保障。

9.1.3 智能化基础设施建成后，应有专职的运维管理人员以及运维实施人员。

9.1.4 智能化基础设施建成后，宜通过政府采购服务、移交市区相关企业统一运营、授权专业企业运营等多种形式开展运维。

9.1.5 资产管理应满足以下要求：

- 1 所有资产应建立统一的标识；
- 2 所有资产应明确其所有权、使用权、运维权；
- 3 所有资产应建立管理台账，台账应至少覆盖从设备使用的全生命周期；
- 4 所有资产台账应具有明确的资产状态标记。

9.1.6 应建立完备的运维日志体系，日志管理应符合《信息安全技术 信息系统安全运维管理指南》GB/T 36626 的规定，并满足以下要求：

- 1 运维日志应至少包含操作时间、操作者、操作类型等信息；
- 2 运维日志应根据用户的不同，设置不同的审计策略；
- 3 运维日志至少应包括主机系统日志、应用日志、数据库日志和平台日志。

9.1.7 应建立完善的运维策略体系，满足运维体系可管理、可维护、可扩展的要求。运维策略应符合《信息安全技术 信息系统安全运维管理指南》GB/T 36626 的规定，同时运维策略应满足以下要求：

- 1 系统应建立完整、统一的运维策略体系；
- 2 系统应建立统一的运维策略标识；
- 3 系统的运维策略应至少涵盖主机、接口、资产、日志、备份、组织等方面的要求，同时应涵盖安全策略要求。

9.1.8 应制定物联感知数据更新机制，及时或定期进行数据更新。

9.1.9 应按基础设施模型变化情况和使用要求，制定数据更新机制，及时或定期进行数据更新。

9.1.10 模型几何更新宜采用要素更新或区域更新的方式进行，要素更新应保证新模型替换原有模型、且更新后的模型与周边模型的拓扑关系正确。区域更新应保证更新后的模型与周边模型的边缘无缝接边。

9.1.11 应保持基础设施模型、属性数据和元数据的一致性，并做好历史数据的备份工作。

9.1.12 模型元数据应与模型数据更新同步进行，对更新的时间、内容和操作人等同步记录。

9.1.13 在共享期间内，用于共享的模型单元应能被唯一识别。

9.1.14 基础设施模型数据宜采用 S3M、3D-Tiles、I3S 等标准发布服务。

9.2 应用场景专项保障

9.2.1 智慧供水设施运营保障应包括但不限于以下要求：

- 1 应制定相应的操作规程，并应严格执行；
- 2 应实施全生命周期管理，并建立全过程档案；
- 3 当给水系统需要停水时，应提前通告；当发生紧急事故时，应及时通告；
- 4 水厂和大型泵站的周界宜设置电子围栏和视频监控系统；
- 5 水厂和大型泵站的出入口通道应设置门禁系统；
- 6 自动化仪表及控制系统应保证给水系统安全可靠，提高和保障供水水质，

且应便于运行，节约成本，改善劳动条件。

9.2.2 智慧排水设施运营保障应包括但不限于以下要求：

- 1 应采用例行操作、响应支持、优化改善、调研评估相结合的方式开展维护，可采用相应的智能化工具，提高检查维护的效率及安全保障；
- 2 维护内容应包括感知设备、网络传输设备和应用平台等；
- 3 项目运行维护单位应建立排水数据库数据更新维护和更新机制，及时对变更的数据进行实地修测，及时更新数据；
- 4 厂区周界、主要出入口应设入侵报警系统，重要区域宜设置门禁系统；
- 5 根据运行管理需要可设电子巡更系统和人员定位系统。

9.2.3 智慧燃气设施运营保障应包括但不限于以下要求：

- 1 燃气经营企业应制定燃气供应系统的运行维护管理制度并配备系统管理员，自行或委托维护单位定期检测系统运行、数据库和备份等情况，并建立 7x24h 巡查机制；
- 2 燃气经营企业应制定安全应急预案；
- 3 当由系统外包专业公司软硬件设备供应商进行现场运行维护时，应有燃气经营企业相关人员在场配合；
- 4 燃气报警控制系统的管理操作和维护应由经过专门培训的人员负责，不得私自改装、停用和损坏系统。

9.2.4 智慧管线管廊设施运营保障应包括但不限于以下要求：

- 1 应对管廊环境、管廊本体及相关附属设施进行集中监控，并符合《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》 GB 51354 的相关规定。宜采用智能化监控；
- 2 运营单位应编制维护计划，并对维护工作的发起时间、发起原因、作业过程、质量验收等进行全过程的跟踪管理，并建立相关档案记录；
- 3 运营单位应结合运行情况、内外部环境等因素合理确定日常巡检方案。
- 4 日常巡检应包括管廊本体、附属设施、内外部环境、入廊管线日常情况等。在极端异常气候、周边环境复杂、灾害预警等特殊情况下，应增加巡检频次。宜采用智能巡检技术实现智慧巡检和全自动巡检等；
- 5 在对设施设备运行状态进行检查时支持巡检签到，对巡检的内容进行记录管理；
- 6 运营单位应对停止运行、封存、报废的管线进行标识，并采取必要

的安全防护措施；

- 7 运营管理与入廊管线单位应根据入廊管线可能发生的事故类型制定专项应急预案。

9.2.5 智慧照明设施运营保障应包括但不限于以下要求：

- 1 智慧灯杆的运行维护对象分为公共部分和挂载设备部分。公共部分包括杆体、系统平台及设备、供电配套、通信管线配套等，其余为杆体挂载设备部分；
- 2 公共部分设施由专业的智慧灯杆维护单位进行统一维护。对于挂载设备部分，可由挂载设备归属部门进行维护；
- 3 运行维护单位应制定运行维护管理制度，配备经过专业培训并经考试合格的专人负责智慧灯杆相关的管理、操作和维护，并如实填写系统运维记录；
- 4 应定期检查杆体及系统设备的完好性和运行状态。

9.2.6 智慧交通设施运营保障应包括但不限于以下要求：

- 1 公交站台运维主体宜由智慧公交站台管理人员、系统技术管理人员、系统运行操作人员等组成，承担和负责一项、多项或全部系统运行维护工作；
- 2 公交站台上的智能化系统定期进行自动更新升级；
- 3 公交站台上的电子站牌及发车指示装置应确保正常工作，当出现故障时，应及时关闭显示屏，并在 48h 内修复；
- 4 停车场（库）经营者应对停车管理员进行专业培训，培训内容应包括停车相关法律、法规、政策、管理制度、安全规范、消防知识、停车引导、收费管理、纠纷处理和应急预案等；
- 5 停车场（库）充电服务宜采用自助服务方式，充电场站应设置明显的操作指南，指导顾客按规定充电流程进行充电；
- 6 运行维护人员应定期对充电桩的计时计费系统等进行调试、测试，保证系统平稳运行。

附录 A 基础设施分类与编码

表 A.0.1 电力设施分类编码表

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
电力设施	直埋供电 设施	110kV(66kV)及以下的直埋供电 电管线	010101	《城市地 下空间设 施分类与 代码》 GB/T 28590-20 12
		220kV 的直埋供电电管线	010102	
		500kV(330kV)及以上的直埋供 电管线	010103	
		工作井	010104	
		其他直埋供电设施	010199	
	沟槽供电 设施	110kV(66kV)及以下的沟槽供 电管线	010201	
		220kV 的沟槽供电电管线	010202	
		500kV(330kV)及以上的沟槽供 电管线	010203	
		综合沟槽供电电管线	010204	
		工作井	010205	
		其他沟槽供电设施	010299	
	排管供电 设施	110kV(66kV)及以下的排管供 电管线	010301	

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
		220kV 的排管供电管线	010302	
		500kV(330kV)及以上的排管供电管线	010303	
		综合排管供电管线	010304	
		工作井	010305	
		其他排管供电设施	010399	
	隧道供电 设施	110kV(66kV)及以下的隧道供电管线	010401	
		220kV 的隧道供电管线	010402	
		500kV(330kV)及以上的隧道供电管线	010403	
		综合隧道供电管线	010404	
		人行出入通道	010405	
		通风通道	010406	
		工作井	010407	
		其他隧道供电设施	010499	
	公用供电 设施	公共交通供电设施	012001	
		轨道交通供电设施	012002	
		信号灯供电设施	012003	
		公用照明供电设施	012004	

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
		其他公用供电设施	012099	
	光储直柔 设施	晶硅光伏设备	012101	
		碲化镉光伏	012102	
		砷化镓光伏	012103	
		BIPV 光伏	012104	
		化学电池储能设施	012105	
		交直并网变流器	012106	
		储能变流器	012107	
		光伏变流器	012108	
		电压等级变换器	012109	
		柔性能量路由器	012110	
	电力配套 设施	110kV(66kV)及以下变电所 (站)	019001	
		220kV 变电所(站)	019002	
		500kV(330kV)及以上变电所 (站)	019003	
	其他电力 配套设施	/	019099	

表 A.0.2 给水设施分类编码表

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
给水设施	原水设施	原水管(渠)道	030101	《城市地下空间设施分类与代码》 GB/T 28590-2 012
		阀门设施	030102	
		计量设施	030103	
		排水设施	030104	
		排气设施	030105	
		其他原水设施	030199	
	饮用水设施	给水管道	030201	
		阀门设施	030202	
		计量设施	030203	
		消防设施	030204	
		排水设施	030205	
		排气设施	030206	
		其他饮用水设施	030299	
	直饮水设施	直饮水管道	030301	
		阀门设施	030302	
		计量设施	030303	
		排水设施	030304	
		排气设施	030305	
其他直饮水设施		030399		

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
	中水设施	中水管道	030401	
		阀门设施	030402	
		计量设施	030403	
		消防设施	030404	
		排水设施	030405	
		排气设施	030406	
		其他中水设施	030499	
	给水配套设施	自来水厂	039001	
		水库	039002	
		水库增压泵站	039003	
		增压泵站	039004	
		深井	039005	
		采灌井	039006	
		其他给水配套设施	039099	

表 A.0.3 排水设施分类编码表

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
排水设施	雨水排水设施	雨水管道	040101	《城市地下空间设施分类与代码》
		阀门设施	040102	
		雨水检查井	040103	
		雨水篦子	040104	

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
		其他雨水排水设施	040199	GB/T 28590-20 12
	污水排水 设施	污水管道	040201	
		阀门设施	040202	
		排气设施	040203	
		污水检查井	040204	
		其他污水排水设施	040299	
		雨污合流 排水设施	雨污合流管道	
	阀门设施		040302	
	雨污检查井		040303	
	其他雨污合流排水设施		040399	
	河道管涵 设施	泄洪管道	040401	
		联通管道	040402	
		人工河道	040403	
		其他河道管涵设施	040499	
	排水配套 设施	雨水泵站	040501	
		污水泵站	040502	
		雨污合流泵站	040503	
		污水处理厂（站）	040504	
		雨水调蓄池	040505	
		雨水调蓄管道（隧道）	040506	

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
		溢流井	040507	
		污泥排放管	040508	
		排水出口设施	040509	
		泵井	040510	
		拍门	040511	
		立管	040512	
		闸门	040513	
		其他排水配套设施	040599	

表 A.0.4 燃气设施分类编码表

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
燃气设施	天然气长输管线设施	天然气长输管道	050101	《城市地下空间设施分类与代码》 GB/T 28590-2 012
		阀门设施	050102	
		阴极保护	050103	
		储气库	050104	
		其他天然气长输管线设施	050199	
	天然气主干管网设施	天然气主干管道	050201	
		阀门设施	050202	
		阴极保护	050203	
		其他天然气主干管网设施	050299	

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
	天然气配 送管线设 施	天然气配送管道	050301	
		阀门设施	050302	
		阴极保护	050303	
		调压器	050304	
		其他天然气配送管线设施	050399	
	液化石油 气主干 网设施	液化石油气主干管道	050401	
		阀门设施	050402	
		阴极保护	050403	
		其他液化石油气主干管网设施	050499	
	液化石油 气输配设 施	液化石油气输配管道	050501	
		液化石油气储存罐	050502	
		阀门设施	050503	
		阴极保护	050504	
		其他液化石油气输配设施	050599	
	煤气配送 管线设施	煤气配送管道	050601	
		阀门设施	050602	
		阴极保护	050603	
		调压器	050604	
		其他煤气配送管线设施	050699	
	燃气厂站	人工煤气生产厂	050701	

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
	设施	燃气储配站	050702	
		门站	050703	
		气化站	050704	
		混气站	050705	
		加气站	050706	
		灌装站	050707	
		供应站	050708	
		其他	050799	
	燃气配套设施	天然气加气站储气罐	059001	
		液化石油气加气站储气罐	059002	
		液化石油气储存罐	059003	
		液化石油气气化设施	059004	
		燃气调压站	059005	
		阀门设施	059006	
		阴极保护	059007	
其他燃气配套设施		059099		

表 A.0.5 综合管沟（廊）设施分类编码表

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
综合管沟	干线综合	干线综合管沟(廊)	090101	《城市地

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
(廊)设施	管沟(廊) 设施	干线综合管沟(廊)附属设施	090102	下空间设 施分类与 代码》 GB/T 28590-2 012
		其他干线综合管沟(廊)设施	090199	
	支线综合 管沟(廊) 设施	支线综合管沟(廊)	090201	
		支线综合管沟(廊)附属设施	090202	
		其他支线综合管沟(廊)设施	090299	
	干支线混 和综合管 沟(廊)设 施	干支线混和综合管沟(廊)	090301	
		干支线混和综合管沟(廊)附属设 施	090302	
		其他干支线混和综合管沟(廊)设 施	090399	
	缆线综合 管沟(廊) 设施	缆线综合管沟(廊)	090401	
		缆线综合管沟(廊)附属设施	090402	
		其他缆线综合管沟(廊)设施	090499	
	过路综合 管沟(廊) 设施	过路综合管沟(廊)	090501	
		过路综合管沟(廊)附属设施	090502	
		其他过路综合管沟(廊)设施	090599	
	其他综合 管沟(廊) 设施	/	099900	

表 A.0.6 环卫设施分类编码表

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
城市环卫设施	收集设施	生活垃圾收集点（投放点）	110101	《城镇环境卫生设施属性数据采集表及数据库结构》CJ/T 171-2016、《成都市智慧城市市政设施城市环境卫生基础数据规范》DB5101/T 66-2020
		生活垃圾收集站	110102	
		有害垃圾收集点	110103	
		工业垃圾收集站	110104	
		医疗垃圾收集站	110105	
		废物箱	110106	
		其他收集设施	110199	
	转运设施	生活垃圾转运站	110201	
		其他转运设施	110299	
	处理及处置设施	生活垃圾焚烧发电厂	110301	
		生活垃圾填埋厂	110302	
		厨余垃圾处理厂	110303	
		厨余垃圾分布式处理设施	110304	
		渗滤液处理厂	110305	
		建筑垃圾处理厂	110306	
		其他处理及处置设施	110307	
	其他环卫设施	环卫公共厕所	110401	
		环卫工人休息场所	110402	
		环卫工具房	110403	

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
		环卫停车场	110404	
		车辆清洁站	110405	
		洒水（冲洗）车供水器	110406	
		环卫车辆	110407	
		其他环卫设施	110499	

表 A.0.7 照明设施分类编码表

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
照明设施	路灯井盖	/	120100	《成都市 智慧城市 市政设施 城市照明 基础数据 规范》 DB5101/ T 14~ 2018》、 《城市道 路照明设 施运行维
	路灯（灯 杆）	常规灯杆	120201	
		高杆灯灯杆	120202	
		半高杆灯杆	120203	
		庭院灯灯杆	120204	
		其他	120299	
	智慧灯杆	/	120301	
	配电箱	坐式	120401	
		杆架式	120402	
		挂式	120403	
		其他	120499	
	灯具	发光二极管灯（LED）	120502	

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
		节能灯	120503	护技术标准 准》 T/CMEA 21 ~ 2021
		金卤灯	120504	
		荧光灯	120505	
		其他	120599	
	单灯控制 器	三遥控制	120601	
		有线控制	120602	
		时钟控制	120603	
		其他	120699	

表 A.0.8 交通设施分类编码表

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
交通设施	轨道交通 设施	轨道交通线路	340101	《城市地 下空间设 施分类与 代码》 GB/T 28590-20 12
		轨道交通车站	340102	
		轨道交通区间联络通道	340103	
		其他轨道交通设施	340199	
	道路设施	人行通道	340201	
		车行通道	340202	
		非机动车道	340203	
		道路附属设施	340290	
		其他道路设施	340299	

功能分类	特征分类	实体分类	编码	参考依据
	停车设施	自行车库	340301	
		汽车库	340302	
		充电桩	340303	
		公交站	340304	
		公共交通停靠站	340305	
		其他停车设施	340399	
	桥梁设施	火车桥梁	340401	
		汽车桥梁	340402	
		人行桥梁	340403	
		其他桥梁	340499	
	隧道设施	火车隧道	340501	
		汽车隧道	340502	
		人行隧道	340503	
		其他隧道	340599	
	交通服务设施	收费站	340401	
		服务区	340402	
		其他	340499	

本技术指引用词说明

1. 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“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用词:

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用词:

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用词,采用“可”。

2. 条文中指明应按其他有关标准或规范执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205
- 2 《中华人民共和国行政区划代码》GB/T 2260
- 3 《道路交通信号灯设置与安装规范》GB 14886
- 4 《生活垃圾填埋场控制标准》GB 16889
- 5 《计算机信息系统安全保护等级划分准则》GB/T 17859
- 6 《电动汽车传导充电系统—第1部分：通用要求》GB/T 18487.1
- 7 《电动汽车传导充电用连接装置 第1部分：通用要求》GB/T 20234.1
- 8 《电动汽车传导充电用连接装置 第2部分：交流充电接口》GB/T 20234.2
- 9 《国家电子政务网路技术和运行管理规范》GB/T 21061
- 10 《信息安全技术 网络安全等级保护实施指南》GB/T 25058
- 11 《道路交通信号控制机》GB 25280
- 12 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》GB 28181
- 13 《城市地下空间设施分类与代码》GB/T 28590
- 14 《公共停车场（库）信息联网通用技术要求》GB/T 2974
- 15 《信息技术 云数据存储和管理 第1部分：总则》GB/T 31916.1
- 16 《数字化城市管理信息系统第2部分：管理部件和事件》GB/T 30428.2
- 17 《信息技术 备份存储备份技术应用要求》GB/T 36092
- 18 《物联网信息交换和共享第4部分数据接口》GB/T 36478.4
- 19 《信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求》GB/T 37025
- 20 《信息技术 云计算 平台及服务部署要求》GB/T 37739
- 21 《物联网 感知控制设备接入 第1部分：总体要求》GB/T 38637.1
- 22 《物联网 感知控制设备接入 第2部分：数据管理要求》GB/T 38637.2
- 23 《智能变电站测控装置技术规范》GB/T 40095
- 24 《变电站辅助设施监控系统技术规范》GB/T 40773
- 25 《室外给水设计标准》GB 50013
- 26 《室外排水设计标准》GB 50014
- 27 《城市电力规划规范》GB/T 50293
- 28 《安全防范工程技术规范》GB 50348
- 29 《通信管道工程施工及验收规范》GB 50374
- 30 《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394
- 31 《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395

- 32 《无障碍设计规范》 GB 50763
- 33 《电动汽车充电站设计规范》 GB 50966
- 34 《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》 GB/T 51274
- 35 《建筑信息模型设计交付标准》 GB/T 51301
- 36 《云计算基础设施工程技术标准》 GB/T 51399
- 37 《城市给水工程项目规范》 GB55026
- 38 《城乡排水工程项目规范》 GB55027
- 39 《环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测》 HJ640
- 40 《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T 163
- 41 《城市道路照明设计标准》 CJJ 45
- 42 《城市绿地分类标准》 CJJ/ T85
- 43 《城镇燃气报警控制系统技术规程》 CJJ/T 146
- 44 《城市三维建模技术规范》 CJJ/T 157
- 45 《城镇供水水质在线监测技术标准》 CJJ/T 271
- 46 《城市照明建设规划标准》 CJJ/T 307
- 47 《城市信息模型基础平台技术标准》 CJJ/T 315
- 48 《城市综合管理服务平台技术标准》 CJ/T 312
- 49 《城市运行管理服务平台数据标准》 CJ/T 545
- 50 《停车库（场）出入口控制设备技术要求》 GA/T 992
- 51 《电力设施治安风险等级和安全防范要求》 GA 1089
- 52 《停车服务与管理信息系统通用技术条件》 GA/T 1302
- 53 《信息安全技术 云存储系统安全技术要求》 GA/T 1347
- 54 《公路桥梁结构监测技术规范》 JT/T 1037
- 55 《电力设施安全防范系统技术规范》 DL/T 2160
- 56 《智慧灯杆技术规范》 DBJ/T 15-164
- 57 《广东省建筑物移动通信基础设施技术规范》 DBJ-T15-190
- 58 《城镇排水管网动态监测技术规程》 DBJ/T 15-198
- 59 《城市生命线工程安全运行监测技术标准》 DB34/T 4021
- 60 《成都市智慧城市市政设施城市环境卫生基础数据规范》 DB5101/T 66