



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

智慧城市基础设施 智慧城市规划数据集成框架（SCP）

Smart community infrastructures—Urban data integration framework
for smart city planning (SCP)

(ISO 37166:2022, MOD)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2026-08-01)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 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

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 原则 3

 4.1 通则 3

 4.2 异构数据集成原则 4

 4.3 数据质量要求 4

5 智慧城市基础设施规划数据 5

 5.1 概述 5

 5.2 智慧城市基础设施数据集成应用场景 5

 5.3 智慧城市规划（SCP）数据 6

 5.4 城市基础设施数据 8

6 智慧城市规划数据集成要素 9

 6.1 概述 9

 6.2 集成主体 10

 6.3 集成对象 10

 6.4 集成方法 10

 6.5 集成结果 10

7 智慧城市规划数据集成 10

 7.1 概述 10

 7.2 数据模型 11

 7.3 数据提取 11

 7.4 数据质量验证 11

 7.5 数据编码/映射 12

 7.6 多源数据集成 12

 7.7 数据交换和共享 12

8 安全和隐私管理 13

 8.1 概述 13

 8.2 数据集成管理 13

8.3 数据安全等级和保护原则 13

8.4 数据安全技术建议 13

8.5 数据生命周期安全 14

8.6 系统安全保护 14

附录 A（资料性） 案例研究 15

参考文献 19

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。

本文件修改采用 ISO 37166:2022《智慧城市基础设施 智慧城市规划数据集成框架（SCP）》

本文件与 ISO 37166:2022 相比做了下述结构调整：

- a) 第5章对应 ISO 37166:2022 的第5章。新增 5.2.1（概要），原 5.2.1 至 5.2.5 依次调整为 5.2.2 至 5.2.6；新增 5.3.1（概要），原 5.3 调整为 5.3.2，以增强章节的引导性和逻辑完整性；
- b) 第7章对应 ISO 37166:2022 中的第7章，其中，7.6 对应 ISO 37166:2022 的 7.6 和 7.7，7.7 对应 ISO 37166:2022 的 7.8，以理顺叙述顺序，增强文档技术框架的逻辑连贯性。
- c) 第8.2章对应 ISO 37166:2022 中的第7.8章，以理顺叙述顺序，增强文档技术框架的逻辑连贯性。

本文件与 ISO 37166:2022 的技术差异及其原因如下：

- a) 更改了规范性引用文件，新增国家标准 GB/T 43245-2023《智慧城市基础设施 数据交换与共享指南》为规范性引用文件，以保证本文件的可追溯性与可执行性；
- b) 删除了第6.4节中具体的集成方法列举，避免对具体技术路线的不当限定，聚焦于集成过程的通用性原则与接口规范，以确保本标准对我国技术生态的适配性与普适性。
- c) 将原文中关于“应遵循欧盟通用数据保护条例（GDPR）”等域外法规的表述，替换为“根据区域和国家安全要求，结合国内相关法规”的表述，以使本文件的法律合规依据适用于我国法律法规体系；

本文件做了下列编辑性改动：

- a) 将原文中引用的部分国际标准替换为我国对应的国家标准，并对部分术语表述进行了优化，使其更符合汉语语言习惯及国内相关行业标准的定义；
- b) 同步更新了附录A中各案例所引用的文件章节编号，以与正文结构调整保持一致。

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。

本文件由全国城市可持续发展标准化技术委员会（SAC/TC567）提出并归口。

本文件起草单位：中城智慧（北京）城市规划设计研究院有限公司、中国标准化研究院、中国城市科学研究会、北京市测绘设计研究院、南京市国土资源信息中心、全国组织机构代码数据服务中心、河南交通职业技术学院、中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司、河南省信息咨询设计研究有限公司、重庆市测绘科学技术研究院、云赛智联股份有限公司、北京热力智能控制技术有限公司、北京市热力集团有限责任公司、北京北控智慧城市科技发展集团有限公司、河南交院工程技术集团有限公司、福州市规划设计研究院集团有限公司、南京市测绘勘察研究院股份有限公司、北京云星宇交通科技股份有限公司、北京市城市规划设计研究院、中铁二十四局集团福建铁路建设有限公司、南京市城市建设档案馆、湖南桥宇检测技术有限公司、智慧城市（合肥）标准化研究院有限公司、浙江物芯数科信息产业有限公司、深圳华安液化石油气有限公司、北京京投卓越科技发展有限公司、北京化工大学、中咨数据有限公司。

本文件主要起草人：万碧玉、杨锋、李玲玲、孔令彦、姜栋、李小强、邵景干、孙玉婷、戴瑶、王辉、单峰、叶蒙宇、章建兵、阎毛毛、陈慧文、孙昊、葛笑玫、高顺利、范韬、高慧、任建洲、曾庆丰、李超、王良、林挺、伍毅敏、黄晓芹、周涛、许文妍、曾立松、陈云琴、贾玲玲、沈雨、姜明浩、吕玉婷、秦悦文、王嘉、梁昭伟、任春霞、文生刚、程宣、康抗、赵虎、陈正伟、马红、辛光涛、刘玲娜、仲宇、徐健、陈功、赵尉清。

引 言

城市是社会发展的产物，是科技进步、经济繁荣和社会文明进步的重要载体，也是区域社会经济生活的基本单元。然而，随着全球城市化的加速，环境污染、交通拥堵、资源短缺和城市生命线系统脆弱等城市问题日益突出。

城市规划是对城市及其周边地区的工程建设、经济、社会、环境和土地利用等方面进行的规划活动，涉及产业布局、建筑布局、交通基础设施的设置和城市工程规划等内容，对城市发展和城市基础设施建设具有重要影响。

城市基础设施的规划、建设、运营、管理和评估是改造自然环境的过程，涉及多个城市管理部门和多种类型数据复杂过程。异构数据集成对智慧城市基础设施规划尤为重要，需基于生态和空间信息，分析并整合智慧城市规划（SCP）数据与基础设施数据。通过建立数据集成框架，实现多源异构数据的有效集成，为城市基础设施全生命周期运营提供支撑，最终推动城市实现包容性、可持续和高质量发展。

在我国全面推进新型智慧城市建设的背景下，实现跨部门、跨层级的城市规划、建设与管理多源数据融合，已成为提升城市治理现代化水平、推动城市高质量发展的关键基础与核心挑战。在智慧城市基础设施领域，GB/Z 42192-2022 描述了绩效评价的原则和要求。GB/T 45844-2025 给出了在智慧城市基础设施开发和运营中可能存在的问题和解决方案，概述了通用框架及其优势。此外，BS/PAS 183:2017 提供了数据互操作性、数据类型、数据保护规范、数据价值链、数据使用目的、数据状态评估、数据访问权限和数据结构等方面的指导。

GB/Z 42192-2022、GB/T 45844-2025 和 BS/PAS 183:2017 为 GB/T 43245-2023 奠定了基础，后者描述了数据交换和共享的类型、模式、机遇及安全隐私等内容，并为智慧城市基础设施的数据交换和共享提供了指导。GB/T 43245-2023 为本文件中基础设施数据的集成提供了依据。

智慧城市基础设施 智慧城市规划数据集成框架（SCP）

1 范围

本文件确立了智慧城市规划（SCP）中多源数据集成与共享机制，建立了通用数据集成框架，主要包括以下内容：

- 规定数据精度、维度以及数据采集、更新和存储的要求；
- 提出适用于异构智慧城市基础设施数据的数据模型，为数据集成、标准化及融合方法提出提供建议；
- 规定相关数据的安全级别和可共享属性，提出数据共享与交换的原则。

本文件适用于智慧城市规划中所涉及水、交通、能源、废弃物等城市基础设施系统的多源异构数据的集成和应用。附录 A 中给出了不同类别智慧城市项目的案例。

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 43245-2023 智慧城市基础设施 数据交换与共享指南

3 术语和定义

GB/T 40758-2021 界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

数据 data

以一种适用于交流、解释或处理的形式化方式重新解释信息。

注：数据可以通过人工或自动的方式进行处理。

[来源：GB/T 43245-2023，3.2.3]

3.2

数据可用性 data availability

根据授权实体的要求可访问和可适用的特性。

[来源：GB/T 29246-2023，3.7，有修改]

3.3

数据交换 data exchange

数据(3.1)的获取、传输和归档。

[来源：GB/T 43245-2023，3.3.5]

3.4

数据共享 data sharing

提供可共享、可交换和可扩展数据以赋能城市基础设施的活动。

[来源：GB/T 43245-2023, 3.3.6]

3.5

数据类型 data type

指定数据结构的一组已定义的数据集（3.1）对象和一组允许的操作，使得这些数据（3.1）对象在执行任意操作时作为操作数使用。

[来源：ISO/IEC 20546:2019, 3.1.12, 有修改，删除了条目注释]

3.6

异构数据集成 heterogeneous data integration

通过实现多源数据与技术高效化、变革性应用，助力城市可持续发展，提升空间与资源的管控治理的优化方法。

3.7

信息 information

在特定上下文中具有特定含义的数据（3.1）。

[来源：GB/T 4894-2024, 有修改]

3.8

信息资源 information resource

资产

记录

＜数据集＞以物理或数字形式存在，有助于人类知识的文档或项目。

示例：数据库的摘要与索引。

注：信息资源有时具有更广泛的含义，包括信息内容，也包括实现信息内容管理的技术资源、人力资源和财务资源。

[来源：GB/T 4894-2024, 有修改]

3.9

生命周期 life cycle

产品(或服务)系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。

注：全生命周期各阶段包括获取原材料、设计、生产、运输/交付、使用、末期处置和最终废弃处理。

[来源：GB/T 24001—2016, 3.3.3]

3.10

安全 security

通过建立和维持保护措施而实现的状态，以确保免受敌对行为或影响的侵害。

[来源：IEC Guide 120: 2018, 3.13]

3.11

智慧城市基础设施 smart community infrastructure

在设计、运行和维护方面具有高技术能力的城市基础设施，用以促进城市和社区的韧性和可持续发展。

[来源：GB/T 43245-2023, 3.3]

3.12

智慧城市规划 smart city planning

SCP

与土地利用和建筑环境的开发 and 设计相关的技术和决策过程，通过信息、物理和社会系统的有效和可持续集成，以及异构数据和技术的变革性应用来强化该过程。

3.13

系统 system

为实现特定目标而构成的一组相互关联或相互作用的多个功能。

4 原则

4.1 通则

4.1.1 概述

智慧城市规划所采集与集成的数据应遵循本节中的一般原则，以确保集成过程的有效性。

4.1.2 数据可用性

智慧城市规划集成的数据来源多样，其中部分数据在签署数据共享协议前可能属于私有且涉密信息。因此，应使相关集成主体（见 6.2）能够获取共享数据的属性、维度和数量等信息，以判定其是否适用于预期集成目的。

4.1.3 数据所有权

各相关方的数据集成过程应尊重源数据的所有权。

4.1.4 数据安全

智慧城市规划集成的数据在采集、清洗、存储到传输的全过程中应受到保护。

根据区域和国家安全要求，结合 GB/T 29246，考虑国内法规和技术条件，建立信息安全管理体系（ISMS）或必要的数据安全程序与工具，以防范黑客攻击及其他数据滥用行为。

数据交换应控制在最低必要限度，且细节层次宜尽量简化。涉及安全的城市基础设施规划、建设、运行与管理的相关数据原则上应由公用事业机构等数据采集机构保管。

4.1.5 数据隐私

智慧城市规划集成的城市基础设施数据可能包含个人信息（从社会经济特征到时空行为数据）。集成和分析这些个人数据有助于评估和优化城市系统的性能，但应尊重个人隐私。

整个集成过程中，源数据使用应该保持匿名。个人数据（如消费数据）集成前应脱敏，确保个人信息不向集成工程师或终端用户暴露。

4.1.6 共建共享

预期数据集成可能需要来自不同机构或相关方的数据，应在自愿的基础上共建共享必要数据，并与贡献者共享集成结果。

4.2 异构数据集成原则

4.2.1 概述

实践中用于数据集成的多源数据在格式、维度、准确性和时效性等方面存在差异。尽管数据集成方法随识别与解释能力提升不断进步，但通常不建议投入大量资源来补全缺失数据。根据数据可用性与预期用途，数据集成框架宜遵循以下原则。

4.2.2 无歧义

在合理可行且可获得的情况下，实体定义与分类应明确，分类应具有代表性且互斥。

4.2.3 可度量

城市数据集成的需求和流程持续更新。集成数据在初期无需完全全面，但集成结果应具有灵活性与可扩展性。

4.2.4 兼容

数据集成框架采用的数据标准宜与现有主要城市数据标准兼容。

4.2.5 模块化

数据集成所涉及的输入、输出、方法或算法应定义为模块化组件，可根据不同集成目标进行独立调用或组合使用。

除上述原则之外，数据集成框架还应具备可扩展性和可解释性。数据集成核心目标是为城市管理者、决策者和工程技术人员提供技术支撑，辅助城市设计与运营决策。因此，集成过程保持高水平可解释性至关重要。有效的城市数据集成框架应能以可扩展（适应多个城市系统）、可升级（应对城市数据流持续增长）和可解释的方式集成异构数据，为科学决策提供依据。

4.3 数据质量要求

根据 GB/T 21336.1-2023，本节建议需结合数据实际应用场景确定。例如，区域平面图可接受米级公差，但单体建筑平面图可能需要不低于厘米级（如 $\pm 5\text{cm}$ ）绝对位置精度。规划数据库内的数据应保证（在数据可用且可确定的情况下）位置精度、属性精度、完整性、逻辑一致性、地理质量及数据相关性。

- a) 位置精度。数据中给定的位置应满足地理精度要求。
- b) 属性精度。数据中给定的属性值应与实际值相符，以满足预期用途要求。例如，任何建筑都不应被归类为人行道；但当某建筑被归类为住宅时，即使实际存在部分为商业用途也不影响集成。
- c) 完整性。数据集相较于现实实体的完整性与冗余度，应与其预期用途的精度要求相匹配。例如，所有规划数据应包含与实际完全相同的平面图数量，但分区平面图所含建筑要素允许少量冗余或缺失。
- d) 逻辑一致性。数据在概念、值域和拓扑上应与逻辑需求保持一致。例如，若某项计划仅为提议而未获批准，则不应描述为已批准计划；道路不可能无邮政地址。
- e) 地理数据质量。数据应能正确表达实际几何形状。例如，当预期用途是在空间上关联零售商店与地铁站时，建筑物应定义为多边形而非点；相邻多边形图元的边界应重合。

- f) 数据相关性。宜通过数据集成框架定义数据模型，将不同数据源引用的实体映射并关联到其他实体。

低质量数据仍具有相关性，可用于确定或了解记录不全的城市环境和现象，但高质量数据更有助于做出更准确的决策。

5 智慧城市基础设施规划数据

5.1 概述

城市基础设施是保障居民生活和支撑城市发展的基本物质基础，包括用于经济社会活动的各类设施与系统。城市基础设施在促进生活与经济发展、改善居民生活质量的同时，也会对生态系统产生重要影响。技术条件与功能负荷直接影响社会经济系统运行效率及居民生活质量。因此，科学合理的城市基础设施规划对维护城市生态安全、保障城市健康运行至关重要。

在智慧城市建设中，科学的基础设施规划需以多源数据为支撑。智慧城市规划数据具有量大、类型多样等特征，应建立规范的描述体系和分类标准。城市基础设施数据是智慧城市规划数据的核心部分，对其组成要素、数据定义、数据来源及使用情况进行系统描述对保障规划实施具有关键意义。

5.2 智慧城市基础设施数据集成应用场景

5.2.1 概要

智慧城市基础设施数据集成应用场景围绕 ICT、交通、能源、废弃物等主要城市基础设施系统，给出智慧城市基础设施数据集成的部分典型场景，旨在为城市基础设施数据集成应用提供参考。

5.2.2 工程建设项目

通过集成智慧城市规划数据（涵盖现状数据、规划数据、行政审批数据及时空大数据），构建工程建设项目全生命周期数据交换和共享机制，覆盖规划、设计、施工、管理、运营各阶段，可有效提升决策科学性与管理效能。

5.2.3 城市仿真

基于智慧城市规划数据集成，系统描述城市基础设施的分布格局、建设规模、关联活动及绩效指标等属性，开展城市规划仿真模拟。通过识别城市问题成因、评估系统运行能效，揭示城市系统运行的内在规律与机制。

5.2.4 智慧交通

基于交通基础设施数据，支撑交通领域的全面管控及交通规划管理的全流程，实现交通系统的感知、互联、分析、预测、控制功能，充分保障交通安全，发挥交通基础设施的效能，提升交通系统的效率与管理水平，为公共交通的顺畅运行和经济的可持续发展提供支撑。

5.2.5 智能电网

通过集成电力系统数据与信息通信技术（ICT）数据，实现电网运行状态的实时采集、传输、共享和动态监控，提升发、输、配、用电的科学性和合理性。智慧能源基础设施可为城市经济发展、能源生产利用及环境保护提供重要支撑。

5.2.6 智慧环境卫生

通过集成废弃物转运站布局、垃圾收集设施状态及信息通信技术数据，实现对环境卫生服务的实时监测，涵盖基础设施资源管理、废弃物分类、收集、运输、处置全流程，可降低环卫作业与监管成本，提升作业效率与质量，保障城市市容环境整洁有序。

5.3 智慧城市规划（SCP）数据

5.3.1 概要

本节对智慧城市规划实践中具有应用价值的数据进行了阐述。该数据体系的范畴可涵盖城市基础设施数据之外的更多内容，其目的是明确城市基础设施数据在城市空间规划数据体系中的定位与关联关系。

5.3.2 数据分类

表1阐述了智慧城市规划数据的分类及关联。智慧城市规划数据包含现状数据、规划数据、行政审批数据和时空大数据。现状数据反映城市客观现状，涵盖自然环境数据与建成环境数据（如建筑物、公园、桥梁等）。规划数据是指面向城市发展的各类专题规划数据。行政审批数据是指政府行政审批服务过程中产生的管理数据。时空大数据是指交通流量、经济流等新型数据，在城市规划的编制、实施管理与监督评估中发挥着日益重要的作用。

现状数据是城市规划的基础数据，规划数据是行政审批的重要依据，行政审批管理数据为城市建设、管理与可持续发展提供指导。同时，这三类数据均与时空大数据相关联。时空大数据是当前的研究热点，也是智慧城市基础设施规划的重要发展方向。由于其高频更新、海量规模等特征，时空大数据需要采用专门的数据集成方法。

表1详细展示了智慧城市规划（SCP）数据的具体内容，并对数据类型进行了举例说明。相关描述并非穷尽式列举，各项内容之间也不存在互斥关系。

表 1 智慧城市规划数据示例

智慧城市规划数据的类型	数据集类别	智慧城市规划数据示例		
		示例数据集	数据来源型	数据示例
现状数据	基础设施现状数据： 交通数据 ^a 能源数据 ICT 数据 水数据 废弃物数据等	能源数据： 发电厂位置 电力供应	智能电网	位置/电力消耗
	自然环境数据： 自然景观数据 地质数据 环境数据 气候数据 发光度 土壤数据 水文数据 生物数据 滑坡区等	自然景观： 数字正射影像图（DOM） 环境数据： 室外空气质量 土壤数据： 土壤污染 土壤质量	测绘 传感器 调查	地形起伏 空气质量水平 土壤污染水平/土壤 功能性强度
	建成环境数据： 公园数据 住宅区数据 中央商务区数据 学校数据 医院数据等	住宅区： 建筑尺寸数据 建筑物占用率	勘察或设计	高度/用途
	社会经济数据： 人口统计数据 经济数据 社会数据等	人口统计数据： 人口数量 经济数据： 消费者价格指数 社会数据： 行政边界	调查或人口普查 统计 调查 在线爬取 地图	增加/减少 价格水平的变化 空间范围
规划数据	基础设施规划数据： 交通规划数据 能源规划数据 ICT 规划数据 水务规划数据 废弃物规划数据等	供水规划： 水管直径	供水规划	尺寸
	乡村规划数据： 村庄布局规划 乡村振兴战略规划等	村庄布局规划： 村庄分布	村庄布局规划	空间位置
	土地利用规划数据	土地利用数据： 土地利用类型 容积率 建筑物高度	土地利用规划	用地性质（如建设用地/林地/交通用地）/建设用地使用强度/高度限制
	专项规划数据： 河流规划 教育布局规划 体育设施布局规划 医疗布局规划 绿地规划 生态环境规划等	教育布局规划： 学校规模 学校区域 学校位置	教育布局规划	空间分布格局

表 1 智慧城市规划数据示例 （续）

智慧城市规划数据的类型	数据集类别	智慧城市规划数据示例		
		示例数据集	数据来源型	数据示例
行政审批数据	基础设施管理数据^a: 交通管理数据 能源管理数据 ICT 管理数据 水管理数据 废弃物管理数据等	交通管理数据: 交通事故监测数据 水管理数据: 涉水建设工程行政许可	交通监控管理系统 河湖资源管理信息系统	交通事故地点 开发利用管理现状
	土地管理数据^b: 土地审批数据 土地供应数据 土地利用管理数据 土地巡查数据等	土地审批数据: 土地位置 土地价格 土地性质	规划许可管理系统	规划设计方案
	建设项目管理: 方案设计数据 方案审批数据 工程施工数据 规划验收数据等	方案设计: 建筑规模 建筑使用功能 建筑物高度 建筑布局	建设项目审批管理系统	规模/住宅或商业/高或低/空间/位置
	不动产管理数据: 房屋登记数据 森林登记数据 耕地登记数据 草原登记数据等	房屋登记数据: 所有权信息	不动产登记系统	房主
时空大数据	基础设施大数据: 交通大数据 能源大数据 ICT 大数据 水务大数据 废弃物大数据等	水务大数据: 实时水流速度	水传感器	水量
	自然环境大数据	自然环境大数据: 实时风速	传感器	速度
	人口流动	人口流动: 手机信令数据	基站设备	通勤特性
	经济流量	经济流量: 消费数据	信用卡	城市活力
^a ISO 14817-1:2015 提到了数据概念; ^b ISO 19152:2012 定义了一个参考土地管理领域模型 (LADM), 涵盖土地管理中与信息相关的基本组成部分。				

5.4 城市基础设施数据

5.4.1 概要

智慧城市基础设施包括能源、水、交通、ICT 及废弃物五大领域。本文件所指城市基础设施数据涉及基础设施本身及外部环境要素，源自各类相关数据源，经创建、采集、汇集或整理形成，属于智慧城市规划数据的一部分。表 2 给出了城市基础设施数据的典型构成。

5.4.2 数据示例

表 2 给出了城市基础设施的数据示例。

表 2 城市基础设施数据示例

基础设施类型	数据集类别	基础设施示例		
		示例数据集	数据来源	数据示例
ICT	电信连接 互联网连接 宽带容量、基础设施（网关、干线、无线电基站）、相关服务及许可等	通信线路 信令数据	系统日志 移动通信运营商	兆字节数据使用量 通信记录（纬度、经度、时间）
能源	电能 热能 燃气等	天然气管道 街道照明 能源网络	流量传感器 智能电表	泄漏 每小时用电量（千瓦时）
废弃物	工业废弃物生活垃圾 固体废弃物等	垃圾桶 转运站	垃圾箱传感器 智慧城市管理平台	空/满 位置
水	供水 雨水 废水 再生水 水资源等	供水管网 配水管网 泵站	流量传感器 供水设施 智慧水表	渗漏 每小时水负荷
交通	道路 铁路 水运 航空 地铁 公共交通路线 公共停车位 非机动车道 无障碍设施等	共享自行车 停车场 无障碍通道 交通信号灯	网络交通数据 API 智慧交通管理平台 地图 API	出行路径 停车位数量 无障碍设施分布
注：见 GB/Z 42192-2022 与 GB/T 43245-2023。				

5.4.3 数据来源

本节列出城市基础设施的典型数据源，包括地理信息系统（GIS）、规划编制与规划审批工作、法律文本与规划条例。近年来，随着三维地理信息系统技术发展，新增了三维模型数据。例如：

- 地理信息系统数据；
- 总体规划和详细规划数据；
- 规划审批数据；
- 三维城市模型数据；
- 传感器检测数据。

6 智慧城市规划数据集成要素

6.1 概述

智慧城市规划数据集成要素涵盖主体、对象、过程与结果。集成主体指数据集成活动的参与方；集成对象指待集成的数据资源（见第 5 章）；集成方法阐释了全生命周期集成活动及其可能涉及的方法；集成结果指各类输出成果，包括数据、工具及规则体系。集成框架建立在统一标准、统一底图、统一规划、统一平台的基础上。

6.2 集成主体

城市基础设施异构数据集成主体包括但不限于：

- a) 城市管理者：包括市长及政府各职能部门。通过数据集成，能改善跨部门数据共享复杂低效的现状，提升城市管理的开放化、智慧化水平，并为政府管理者提供科学决策支撑。
- b) 数据处理者：包括数据采集、处理与集成服务提供商。集成后的数据更加清晰规范，便于管理，可为相关企业提供更多合作机会。
- c) 系统提供者：包括系统开发方、服务发布方及运维管理方。数据集成成为系统提供更丰富的数据类型，优化并提升系统分析和预警能力，拓展企业合作空间。
- d) 设备提供商：包括基础设施与硬件设备制造商。数据集成能够实现基础设施数据及时更新，有效提升基础设施运维能力，为相关企业带来更多合作机会。

6.3 集成对象

集成对象是指待集成的各类数据资源（见第 5 章）。不同类型数据的集成侧重点不同。

现状数据集成作为智慧城市基础设施规划的基础，宜厘清数据来源，保障时空一致性。

规划数据集成宜关注规划层次特征，确保不同层级规划数据的一致性，如总体规划与分区规划的协调，专项规划与土地利用规划的衔接。

行政审批数据集成应注重元数据的分类组织。管理数据来源广泛、类型复杂，包含存储于数据库中的结构化数据以及多媒体、音频、文本等非结构化数据。元数据（或数据标签）可用于关联整合不同类型、不同格式的数据，确保数据可检索性。对于具有重力流特征的管线（如雨水管、污水管），数据集成时需要额外考虑竖向设计要素。

时空大数据集成应重点应对高频与海量的数据特征。在集成过程中需筛选出真实可靠的数据，以降低不确定性，实现快速处理与分析。

6.4 集成方法

数据集成需要满足不同层次的需求，即通过数据元素、元数据、分类、编码体系、地理空间位置信息和语义标注建立参考与映射体系。全生命周期数据集成包括数据获取、质量验证、编码/映射、集成、交换和共享，支撑智慧城市基础设施间的有效交互反馈，提升城市运行效率，见第 7 章。

6.5 集成结果

集成结果主要包括集成数据、集成工具与集成规则。集成数据包括文件形式的数据、通过加密接口的数据库，以及通过各类数据可视化手段（以报告或 Web 服务形式）呈现的、用于说明输入数据维度与系统关系的附件。集成工具面向用户提供，指嵌入开发模块或由商业 ETL 工具提供的方法和算法，主要包括组件间接口和商业 ETL 工具。

可视化对于集成结果至关重要，有助于更好地理解 and 运用这些成果。可视化呈现的集成数据、工具与规则，可让数据系统间的关联关系更易于理解。

7 智慧城市规划数据集成

7.1 概述

用于智慧城市规划的城市基础设施数据通常来源于不同的政府机构和独立的公共设施数据系统，但有时存在概念上重叠的实体。大多数情况下，数据在结构、规模、时间、空间维度的精度上呈异构

性，且与不同的地理坐标系相关联。数据集成的主要目标是识别和提取相关数据元素，定义通用实体，链接相关实体，并确保所有数据采用兼容的编码方式。

对于智慧城市基础设施数据，基于指定的数据模型，集成流程通常包括数据提取、数据质量验证、数据编码或映射规范、异构数据集成以及后续的数据交换与共享措施，如图 1 所示。数据模型旨在定义相关城市基础设施实体，明确数据描述并链接具有概念和/或逻辑关系的实体。

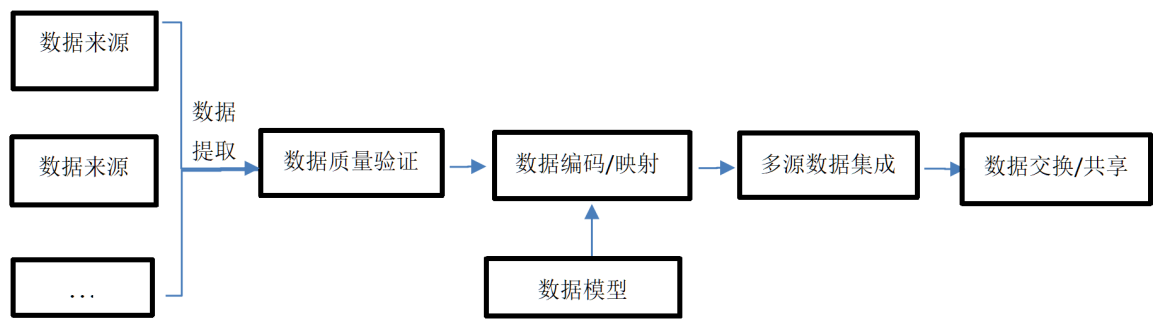


图 1 数据集成流程

7.2 数据模型

数据模型旨在连接不同数据源的特征，并为各实体提供统一描述规范。

用于智慧城市规划的城市基础设施数据涉及大量相关实体，可表示现为结构化与非结构化数据。基于关系数据库的常用数据模型适用于大多数结构化数据建模，但在大规模实体建模及挖掘实体间潜在知识关系时，宜采用基于本体的数据模型。

不同数据源的城市基础设施数据实体描述规范应具备通用性与特征化。相同实体（如道路类型）在不同数据源中的分类宜相同或可交叉引用。

具有地理空间属性的实体（如基础设施边界、路段、交叉路口）应采用通用地理坐标系进行定义并支持坐标转换。GB/T 30170-2013 定义了通过坐标描述空间参照的概念模式，并描述了将坐标从一个坐标参照系转换到另一个坐标参照系所需的信息。

7.3 数据提取

数据需求规格由数据提供方、处理方及其他相关方共同确定，数据需求包括必要属性、精度、更新频率、时空尺度、数据脱敏要求及需求文档中的特殊规格描述。数据宜通过加密 API 进行推送或提取。

智慧城市基础设施各子系统间及与外部系统的数据接口，宜采用面向服务的架构（SOA）。

7.4 数据质量验证

数据源提供者应提交或提供元数据，通常附带样本数据以及相应的数据质量验证报告（如有）。数据集成处理者应根据数据要求验证提取数据的质量，为每条提取的数据生成质量验证报告，必要时反馈给数据提供者。

宜采用适当的数据质量分析框架（DQAF）进行验证。验证维度与指标应与数据集成原则相协调。数据质量指标及评估的选取宜由数据处理方与潜在数据用户共同审慎选择。

7.5 数据编码/映射

数据编码或映射规范旨在定义编码或映射标准，以便在进一步的数据集成前以标准化、一致化的方式转换与表达不同来源的原始数据。

7.6 多源数据集成

智慧城市基础设施数据实体可能有多个数据源，各数据源提供部分样本。这些数据样本在某些情况下可能重叠，即使经过数据映射后仍会产生重复数据，即两个数据源样本描述同一实体对象。因此，需识别可能重复的数据并评估完整性是否满足数据要求；若不满足，可引入数据插值处理流程。

宜采用基于本体数据模型的多层数据集成架构，涵盖数据映射、实体链接、数据合成及地理空间特征更新等环节，应用适当的数据语义和合成方法来消除歧义，建立潜在相同样本间的关联并插值数据。

ISO/TR 37150 规定了现有数据类型及相关国际和行业标准。因此，表 3 描述能源、水务、交通、ICT、废弃物领域的常见智慧城市基础设施数据实体，以及典型数据接口、数据格式与数据集成场景。

表 3 智慧城市基础设施数据实体

基础设施类型	实体（示例）	数据接口	数据格式	数据集成后的场景	更新频率
ICT	电信线路 电信注释，例如网络节点标签（服务类型、连接类型、供电类型）、网络设施位置（管道、电线杆）、预处理设备（边缘/雾计算）	数据通信设施（管道、无线电基地、天线支架、供电容量）	GIS 格式的点和多段线 文本	通信网络	每个月
能源	电源保护线 电气标识 发电站位置	变电站及其他供电设施	GIS 格式的多段线 文本 数字	能源供应系统	每月
废弃物	垃圾箱情况 污染物排放	垃圾桶设施 垃圾箱传感器	GIS 格式中的点 文本 数字	废弃物管理 污染管理	实时
水务	水流 供水注释	供水设施 水传感器	GIS 格式的点和多段线 文本 数字	水管 供水系统	实时
交通	地铁线路和车站 智能卡刷卡记录	地铁设施 智能卡公司	GIS 格式的点和多段线 文本 数字	以公交为导向的开发	分钟
注：见 ISO /TR 37150 与 GB/T 43245-2023。					

7.7 数据交换和共享

数据交换是指将源结构下的结构化数据转换为目标模式下的结构化数据，并记录转换过程中信息的准确性和完整性的转换细节，以确保共享目标数据能够准确表征源数据。此种情况下应确保高水平的数据互操作性。

8 安全和隐私管理

8.1 概述

城市数据安全的基本要求是实现从所有数据源点（如城市基础设施元素、传感器）到城市信息系统的全链路防护，防范数据存储与流通过程中的安全风险。

应制定整体安全策略，明确异构城市数据集成的安全总体要求。所有数据提供机构、组织机构与数据使用单位均应承担数据安全保护责任。更多详细信息见 ISO/TR 37150 和 GB/T 43245-2023。

8.2 数据集成管理

整个数据集成过程宜采用适当的数据管理模式以确保数据安全，包括记录数据的物理状态、逻辑状态、内容、来源及其与其他数据的关联关系，实施物理层面与知识层面的管理。上述控制措施涵盖创建、捕获和维护有关记录数据流转与使用全过程的信息。相关系统与流程涉及注册、分类、索引与跟踪，以保障数据质量的真实性、可靠性或不可否认性、完整性、保密性、授权管理与可用性。

在数据集成的任何阶段，应确保数据访问的安全性，并记录所有未经授权访问与非法检索行为。相关安全要求可参考《中华人民共和国数据安全管理办法》。

安全与隐私保护对象不仅限于居民，服务提供商和政府同样享有合法权益。应确保系统数据安全，保护用户隐私，且数据隐私保护措施应符合所在地个人数据处理相关法规要求。数据交换与共享的安全和隐私管理总体要求应符合本章的规定。

8.3 数据安全等级和保护原则

数据应根据法律要求、数据价值、关键性及未经授权披露或修改的敏感程度划分为安全等级，安全策略应符合相关法律法规要求，并遵循自愿参与原则。

安全措施应考虑个人数据、知识产权与商业敏感数据的保护要求（如用户获取集成数据后的使用目的与后续用途），以促进智慧城市服务供给。

数据隐私保护与数据集成安全性同等重要，适用于所有个人数据或可识别个人信息的数据。应考虑司法管辖区法律法规赋予个人的权利，包括数据主体访问权、信息更正与删除权，确保个人数据不会在未得到充分保护的情况下被传输至法律法规管辖区之外。

应指定一个高级管理团队，负责发布与维护隐私策略，构建清晰的管理框架，体现对异构城市数据集成的支持与承诺，包括确保遵循数据保护法律法规及应用适当实践规范。

8.4 数据安全技术建议

不同安全等级的数据安全要求不同，宜重点关注敏感数据保护技术。

安全措施应确保数据的机密性、完整性与可用性，尽可能防范恶意软件、黑客攻击或内部威胁等安全风险。

应防范个人数据安全漏洞，避免对居民和组织造成损害，防范信任危机对城市运行的负面影响。宜采用匿名化技术对个人数据进行处理。

应防范试图利用城市基础设施数据安全漏洞的威胁主体，此类主体可能与有组织犯罪存在关联，企图未经授权获取个人或敏感数据、知识产权及商业秘密。

8.5 数据生命周期安全

数据生命周期涵盖数据生成、采集、加密或解密、标准化、集成、存储、分析、共享与处置的全过程。

应采用具备适当、相称安全措施的整体性数据安全策略，威慑与阻断敌对、恶意、欺诈及犯罪行为，保护集成数据的安全性、真实性、机密性、完整性、可用性、可追溯性与可靠性，确保集成数据在全生命周期内免受非预期访问与使用的威胁。

应追踪与监控所有数据访问行为。在数据生命周期各环节中，均应使用日志记录机制追踪分析异常或错误。应建立数据访问监控机制，将所有系统组件的访问与用户身份关联，实施自动审计追踪。

8.6 系统安全保护

构建新的参数数据（用于数据交换与共享的数据）时，应建立完善的网络隔离机制，在较低安全级别系统中完成开发测试后，应经安全检测后迁移至独立的高安全级别系统。

应建立系统安全评估机制，定期开展安全控制、网络连接与访问权限测试（如漏洞扫描或渗透测试），并确保系统能有效识别与阻止未经授权访问。

应建立漏洞管理机制，及时更新漏洞扫描工具与防病毒软件，确保系统免受攻击。

附 录 A
(资料性)
案例研究

表 A.1 智慧公园项目（一期，广州之窗 B 区）

项目名称	广州之窗智慧公园项目（第一期）	
项目概况	参与单位包括建筑开发商（中交第四航务工程局有限公司）、ICT 供应商（软通动力信息技术（集团）有限公司）和学术机构（中国城市科学研究会智慧城市联合实验室）。该项目旨在打造集成生态化、互动化、开放式于一体的新型智慧商业空间，为园区企业、员工以及管理方提供更舒适便捷的工作和生活环境。 技术体系：以“数字孪生”为建设框架，基于“BIM+IoT+AI”技术实现园区空间设备全要素数字化、运行态势可视化、运维管理集中化、决策管理科学化、资源共享化具体应用涵盖智慧停车、访客管理、环境监控、门户系统等。 数据资源集成： a) 云数据中心：统一存储处理园区当前及未来数据需求的核心物理载体 b) 网络资源数据库：整合有限宽带、本地基础网络、移动无线网络及物联网数据，为园区管理者与用户提供高速网络资源。 c) 数据管理数据库：汇集输入系统、信息检索、元数据管理、数据显示及操作系统等相关管理数据。 d) 智慧停车数据库：自动推送空闲车位信息，同步录入车辆数据，实现反向寻车功能。 e) 能源管理数据库：实时统计各区域能耗，分析用能状况，辅助指定节能策略。 f) 物业管理数据库：提供在线报修、自动派单、投诉建议汇总等功能。 g) 环境监测数据库：检测园区关键环境参数，生成历史记录，辅助指定空调系统和照明系统启停方案。 h) 人脸识别数据库：在园区出入口及重点区域抓拍识别人脸，应用于人车管控、考勤门禁、园区消费及智能办公服务。 i) 区域入侵警报数据库：监控园区公园的周界、屋顶等关键区域，非法闯入时自动告警物业，提升安防水平。 j) 门户系统数据库：汇集 WEB 门户和移动门户（移动服务应用、微信官方账号）数据项目一期已建成，研究团队正在开展二期可行性研究，拟为同类园区建设提供参考示范。	
组织	中交第四航务工程局有限公司 软通动力信息技术（集团）有限公司 中国城市科学研究会智慧城市联合实验室	
地点	中国广东省广州市海珠区	
时间	2020 年 6 月至 10 月	
参考文件	无	
与本文件的相关性	4.2	异构数据集成原则
	4.3	数据质量要求
	6	智慧城市规划数据集成要素
	7	智慧城市规划数据集成

表 A.2 城市感知数据基础设施建设（雄安新区）

项目名称		城市感知数据基础设施建设（雄安新区）
项目概况		本项目依托雄安新区建设智慧城市契机，探索城市感知基础设施建设模式，参与方涵盖城市规划师、城市开发商、学术机构和研究机构。 感知数据基础设施是城市公共服务的子系统，与电力、燃气、供水系统并列，属于新型城市基础设施，服务于城市各领域传感数据的采集、传输和管理。 采集方式：感知数据公共接入设备作为终端节点，集成供电、网络接入、内外硬件接口功能，预留可扩展存储空间，与城市家具（如灯杆）一体建设，支持传感设备快速接入。 传输方式：以感知数据公共接入设备为起点，连接边缘计算节点、各级处理中心及传输管道，构建城市感知数据全链路传输体系。 管理方式：实现标签管理、数据质量管理、数据接口服务、提取—转换—加载（ETL）过程和调度、目录的操作和管理功能。 建设意义：由市政府统一规划、建设和管理，有效解决传统智慧城市中存在的重复建设、数据权属不清、共享困难等问题，提升城市管理效率，夯实智慧城市基础。
地点		中国雄安新区
时间		2018 年 12 月至 2020 年 1 月
与本文件的相关性	4	原则
	5.4	城市基础设施数据
	6.2	集成主体
	7.7	数据集成管理
	8.4	数据生命周期安全

表 A.3 城市交通大数据平台（中国苏州）

项目名称		城市交通大数据平台（中国苏州）
项目概况		该项目旨在为苏州市构建覆盖全市的交通大数据平台，通过多源数据集成与深度挖掘，为政府交通决策和居民出行提供支撑，例如监测和评估城市停车供应和需求、停车换乘（P&R）和公共自行车系统的绩效。 集成数据范围： —— 城市建成环境，如土地利用、多模式交通基础设施和服务（如道路、公共交通、停车场）、公共服务设施。 —— 人口统计数据，如人口、工作场所。 —— 交通需求，如停车记录、智能卡记录、道路交通、公共自行车记录、交通摄像头。 —— 其他行为数据，如手机信号数据。 —— 其他事件数据，如天气、日历、事故和紧急情况。 数据集成框架和方法： —— 在大数据平台上构建从数据质量验证和清理、数据模型、数据映射，到多源数据集成的完整框架。 —— 数据预先进行脱敏处理，规避隐私与公共安全问题。 —— 依据概念模型将分散但相关的源数据映射入库，采用 ID 映射及基于数据内容、语义关联等其他技术进行进一步集成。例如，通过集成智能卡记录、停车记录和交通摄像头数据，描述 P&R 用户基于个体的活动链（出行起点-终点及活动）。部分数据需通过行为模式识别与概率匹配算法进行关联。 —— 集成数据通过 GIS 与机器学习算法进一步分析，生成各种系统性能指标，如新建 P&R 停车场为拥挤的中央商务区释放了多少停车资源，动态调度公共自行车的最佳策略是什么 数据集成结果： —— 大部分成果按主体细分，在面向政府机构和公众开放的网页建设页面上进行可视化和更新。 —— 集成数据与成果通过加密数据接口共享给相关政府机构，用于其他特定的数据分析目的平台。 该平台一期建设已完成，研究团队正在开展第二阶段的可行性研究，希望未来该平台不仅能为交通机构提供数据服务，还能为学校、旅游、医院等其他公共服务提供数据服务，同时，为居民提供更便捷的整合出行与活动规划支持，引导居民采用更具社会性和环保性的方式出行。
地点		中国苏州
时间		2019 年 11 月至 2020 年 8 月
与本文件的相关性	4.2	异构数据集成原则
	4.3	数据质量要求
	6	智慧城市规划数据集成要素
	7	智慧城市规划数据集成

表 A.4 智慧吉首 PPP 项目

项目名称		智慧吉首 PPP 项目
项目概况		智慧吉首是运用物联网、云计算、大数据、空间地理信息集成等新一代信息技术，提升吉首城市规划、建设、管理和服务智慧化水平的新理念和新模式。智慧吉首 PPP 项目的核心思想是“智慧兴市”。 建设内容包括两大基础、五大平台、十大智慧应用，是“智慧湘西”的组成部分，旨在实现善治、富民、惠民。 两个基础是网络基础设施和数据库，是通过建设智慧吉首运营中心和云计算数据中心来实现的，为城市仿真提供环境、场地、硬件和数据条件； 五大平台分别是公共信息平台、城市基础数据库平台、地理信息共享平台、大数据分析平台和信息安全平台，为城市仿真提供软件条件，支持智慧规划，满足 5.4.2 的相关内容。 十大智慧应用分别是智慧交通、智慧路边停车、智慧出行、智慧政法（网格）、智慧警务、智慧城市、智慧政务（互联网加政务服务）、智慧行业、智慧城管、智慧党建。 智慧交通系统包括： a) TGS（交通诱导系统）； b) 智慧公交系统； c) 路况监控系统； d) 电子警察系统； e) 信号控制系统； f) 雷达卡口测速系统； g) 大数据支撑平台。 智慧路边停车系统包括： a) 业务管理系统； b) 呼叫服务系统； c) 路边停车监测系统； d) 停车通知系统。 智慧交通系统与智慧路边停车系统相结合，能有效改善动态交通，优化静态交通，满足 5.4.3 的相关内容。
地点		湖南省湘西土家族苗族自治州吉首市
时间		2017 年 4 月至 2020 年 4 月
与本文件的相 关性	5.2.3	城市仿真
	5.2.4	智慧交通

参 考 文 献

- [1] 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
 - [2] GB/Z 42192—2022 智慧城市基础设施 绩效评价的原则和要求
 - [3] GB/T 43245—2023 智慧城市基础设施 数据交换和共享指南
 - [4] GB/T 45844—2025 智慧城市基础设施 开发和运营的通用框架
 - [5] GB/T 29246—2023 信息技术 安全技术 信息安全管理体系 概述和词汇
 - [6] GB/T 21336.1—2023 地理信息 数据质量 第1部分：总则
 - [7] GB/T 30170—2013 地理信息 基于坐标的空间参照
 - [8] GB/T 25056—2018 信息安全技术 证书认证系统密码及其相关安全技术规范
 - [9] GB/T 20988—2007 信息安全技术 信息系统灾难恢复规范
 - [10] GB/T 33132—2016 信息安全技术 信息安全风险处理实施指南
 - [11] GB/T 4894—2024 信息与文献 术语
 - [12] GB/T 40758—2021 城市和社区可持续发展 术语
 - [13] ISO 37166:2022 Smart community infrastructures — Urban data integration framework for smart city planning (SCP)
 - [14] ISO/IEC 2382:2015 Information technology — Vocabulary
 - [15] ISO/IEC 27000:2018 Information technology — Security techniques — Information security management systems — Overview and vocabulary
 - [16] ISO 5127:2017 Information and documentation — Foundation and vocabulary
 - [17] ISO/TS 13399-5:2014 Cutting tool data representation and exchange — Part 5: Reference dictionary for assembly items
 - [18] ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Systems and software engineering — System life cycle processes
 - [19] ISO 19111:2007 Geographic information — Spatial referencing by coordinates
 - [20] ISO 19152:2012 Geographic information — Land Administration Domain Model (LADM)
 - [21] ISO 19157:2012 Geographic information — Data quality
 - [22] ISO/IEC 20546:2019 Information technology — Big data — Overview and vocabulary
 - [23] IEC Guide 120:2018 Security aspects — Guidelines for their inclusion in publications
 - [24] BS/PAS 183:2017 Smart cities — Guide to establishing a decision-making framework for sharing data and information services
-