

T/ZGCMC

中国移动通信联合会团体标准

T/ZGCMCA 008.5—2024

建筑信息模型 数据资产价值评估规范 第 5 部分：市政工程

Building information modeling assessment specification for data asset value
—Part 5 : Municipal engineering

2025 -10 - 27 发布

2025 - 11 - 3 实施

中国移动通信联合会 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 评估原则和框架.....	2
5.1 评估原则.....	2
5.2 评估框架.....	3
6 数据资产评估准备.....	5
6.1 管理措施准备.....	5
6.2 技术措施准备.....	6
7 数据资产质量与价值评估.....	6
7.1 数据资产质量分析.....	7
7.2 数据资产价值评估.....	12
7.3 数据资产价值评估报告.....	21
附录 A（资料性）市政工程典型场景数据资产价值评估样例.....	23

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。

《建筑信息模型 数据资产价值评估》分为如下部分：

- 第1部分：公路工程；
- 第2部分：建筑工程；
- 第3部分：轨道交通；
- 第4部分：水利水电工程；
- 第5部分：市政工程；
- 第6部分：机场工程；
- 第7部分：港口航道及海岸工程；
- 第8部分：新能源发电工程。

本部分是《建筑信息模型 数据资产价值评估》的第5部分。

本文件由中国移动通信联合会提出并归口。

本文件主要起草单位：上海城建信息科技有限公司、中国信息通信研究院、北京道桥碧目新技术有限公司。

本文件参与起草单位：北京市市政工程设计研究总院有限公司、中国经济信息社有限公司、金证（上海）资产评估有限公司、上海城建数字产业集团有限公司、上海建工四建集团有限公司、太原市轨道交通智慧建造科技有限公司、重庆奉建高速公路有限公司、上海临港新片区数字基建投资发展有限公司、译筑信息科技（上海）有限公司、上海红瓦信息科技有限公司、毕埃慕（上海）建筑数据技术股份有限公司、上海申通轨道交通研究咨询有限公司、南京雨花润雨环境有限公司、上海益埃毕建筑科技有限公司、上海比筑信息科技有限公司、北京昊海建设有限公司、上海财经大学财税投资学院、上海沪宁土地房地产评估有限公司、上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司、北京物资学院会计学院、安徽建工公路桥梁建设集团有限公司、赣西元宇宙与数字经济研究院。

本文件主要起草人：胡海斌、戴文祺、王凯、杜磊、林健、张翔、张颀、刘雅东、龚静、窦维禹、刘健、杨惠文、陈亮、陈倬、孙亚琦、杨宇宁、张瑾、赵丽芳、沈韦杰、刘桐、汤昊、梁师尧、郭子强、温斌、许璟琳、刘伟、马学阳、裴雪峰、吴逸飞、赵映慈、黄蓉、何晓、吕梦、李琳、王晶、刘一萱、刘金领、张军、周大全、罗玮、林敏、张大千、张婧婧、蒋根文、王金城、曹淮、李会强、郦振中、叶舟。

本标准为首次制定。

建筑信息模型 数据资产价值评估规范 第5部分：市政工程

1 范围

本文件规定了市政工程BIM模型数据资产的价值评估规范，涵盖数据资产评估准备、数据质量分析和价值评估三个阶段。

适用于市政工程已竣工交付的BIM模型数据资产开展价值评估或为其入表提供相关参考，可作为城市道路、桥梁、给排水、燃气、照明、地下管网、综合管网等相关企事业单位或BIM领域的数据交易机构、第三方测评机构、资产评估机构等单位开展相关评估的依据。

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 36344 信息技术 数据质量评价指标

GB/T 51212 建筑信息模型应用统一标准

GB/T 51269 建筑信息模型分类和编码标准

GB/T 51301 建筑信息模型设计交付标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑信息模型 building information modeling

在建筑工程及设施全生命周期（含规划、设计、施工、运维等阶段）内，对其物理和功能特性进行数字化协同表达。简称BIM模型。

3.2

数据资产 data asset

是指特定主体合法拥有或者控制的，能进行可靠计量的，且能带来经济利益的数据资源。

3.3

数据产品 data product

是指基于数据加工形成的，可满足特定需求的数据加工品。

3.4

规范性 normalization

数据符合数据标准、数据模型、业务规则、元数据或权威参考数据的程度。

3.5

完整性 integrity

数据元素被赋予数值的程度。

3.6

准确性 accuracy

数据准确表示其所描述的真实实体（实际对象）真实值的程度。

3.7

一致性 consistency

数据与其他特定上下文中使用的数据无矛盾的程度。

3.8

时效性 timeliness

数据在时间变化中的正确程度。

3.9

可访问性 accessibility

数据能被正常访问的程度。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

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

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

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

IOT: 物联网 (Internet of Things)

5 评估原则和框架

5.1 评估原则

5.1.1 合法、安全、保密原则

开展建筑信息模型数据资产价值评估,应确保所有活动均符合国家及行业的相关法律法规要求,采取必要措施防止数据资产遭受未经授权的访问、泄露及损坏等风险,保护评估过程中涉及的敏感信息和数据。

5.1.2 独立、公正、客观原则

开展建筑信息模型数据资产价值评估应坚持第三方立场,不为资产业务主体的利益所影响。评估过程应公平、公正、独立。评估结果应以事实为依据。

5.1.3 科学适配原则

开展建筑信息模型数据资产价值评估,针对特定市政工程模型,应遵循本文件规定的方法与流程,定制化构建与之相适配的数据资产价值评估方案。评估方案应结合市政工程类型(如道路、管网)和模型应用场景(如设计优化、运维管理),动态调整评估指标权重,保障评估过程的科学性和适用性。

5.1.4 专业性原则

开展建筑信息模型数据资产价值评估,评估方和评估人应具备以下专业性条件:

a) 评估方具备资产评估专业资质,曾完成数据资产价值评估项目;

b) 评估方可聘请BIM专家及市政工程专家等提供技术支持,所聘请的专家应具备下列条件:

- 1) 精通 BIM 技术、市政工程（如道路、桥梁、给排水、管网等）、数据资产管理、资产评估中的至少一个领域，并在该领域拥有三年以上的实践经验；
- 2) 与待评估数据资产的利益相关方无直接利害关系，能够独立、客观地做出判断；
- c) 评估人具备资产评估专业资质和经验，曾主导或参与数据资产价值评估工作；
- d) 评估人具备BIM领域专业知识、数据资产评估的专业知识和实践经验，能够胜任所执行的数据资产评估业务。

5.2 评估框架

5.2.1 整体框架

市政工程建筑信息模型数据资产评估框架如图1所示：

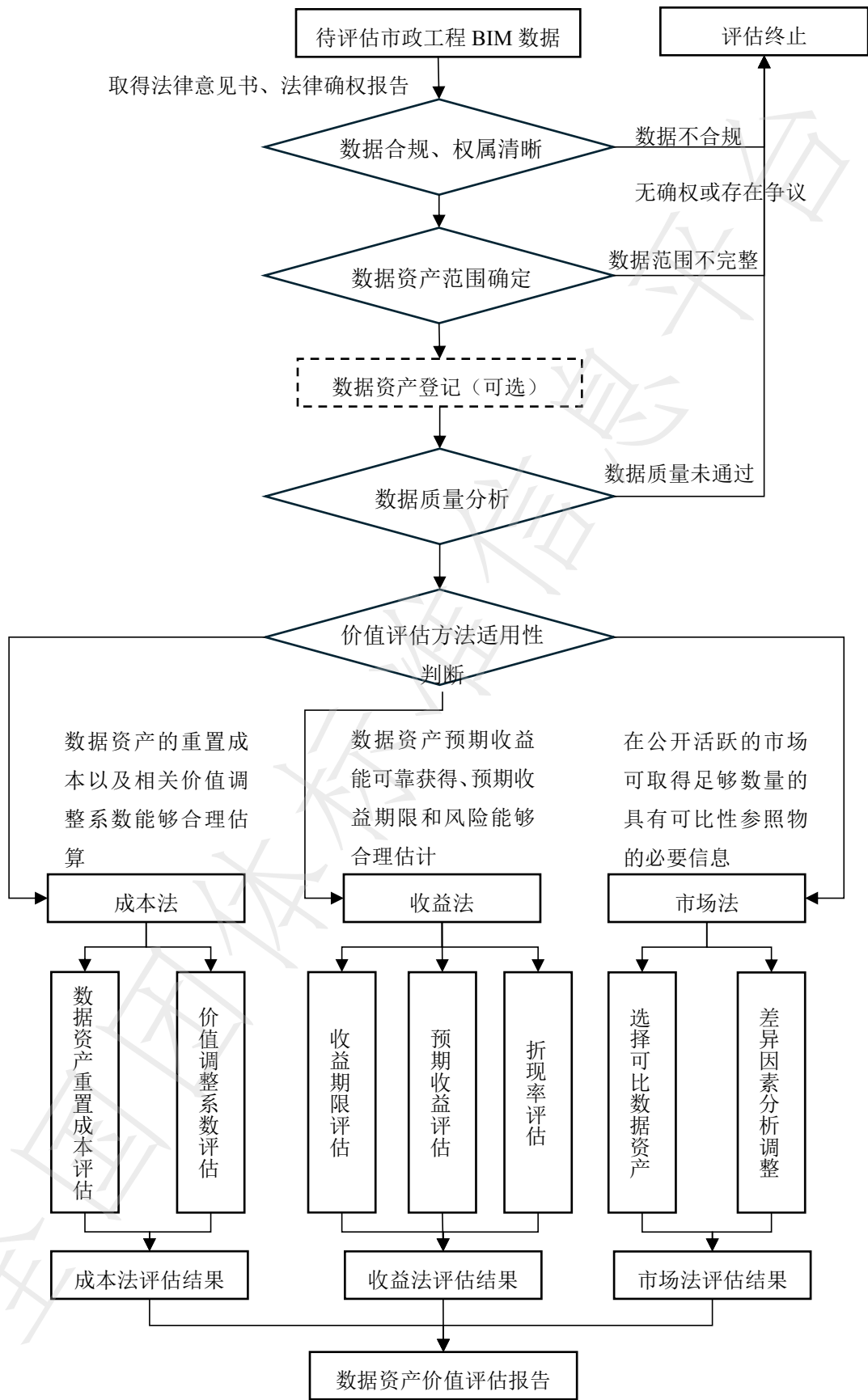


图 1 市政工程建筑信息模型数据资产评估框架

5.2.2 评估阶段

5.2.2.1 评估准备

确认数据的合规性及权属，界定数据范围，核查市政工程的权属复杂性（如跨部门管理的公共设施数据）及地理空间属性（如GIS坐标系统一性）。

5.2.2.2 质量分析

数据规范性、完整性、准确性、一致性、时效性、可访问性评估，验证市政工程管网拓扑一致性、GIS系统的空间匹配性等。

5.2.2.3 价值评估

结合市道路、桥梁、给排水、燃气、照明、地下管网等市政工程场景，采用成本法、收益法及市场法适用性以及各项指标模型评估。

6 数据资产评估准备

6.1 管理措施准备

6.1.1 数据合规管理

参与数据资产价值评估的市政工程BIM数据，评估过程中应遵守相关法律法规，建立数据分级分类管理制度，制定数据脱敏处理方案，确保敏感信息的安全合规使用。

6.1.2 BIM 数据权属管理

参与数据资产价值评估的市政工程BIM数据应权属清晰。参评单位应说明权属情况，并提供法律意见书、法律确权报告等证明材料，具体要求如下：

- a) 法律确权报告：由律师事务所出具，明确数据资产的来源合法性、加工过程权属链条，并声明无第三方权属争议；
- b) 数据授权许可协议：若涉及多方协作的市政工程项目，数据资产涉及多主体，需提供完整的授权链条协议，明确数据使用、加工、交易权限范围及期限。市政公共设施数据需提供政府主管部门出具的权属确认函或公共数据授权运营证明；
- c) 知识产权登记证书：含自主知识产权的模型，BIM模型中的创新性算法、构件库等需提供软件著作权或专利登记证书；
- d) 数据资产登记凭证：已进行市场化登记的数据资产，需提供地方数据交易所或权威机构的数据资产登记证明。

注：资产评估机构应核查与数据资产权利相关的证明材料、权属有效性文件或者其他证明资料；根据评估目的、权利证明材料等，确定评估对象的权利类型。

6.1.3 评估准备流程管理

市政工程建筑信息模型数据资产评估准备流程如下：

- a) 应按照 6.1.1 要求，确认待评估数据的合规情况；

- b) 应按照 6.1.2 要求，确定待评估数据的权属情况；
- c) 应按照 6.2.1 要求，选择范围内的数据以开展评估；
- d) 评估前，评估方宜完成数据资产登记，并提供登记结果证明材料。

6.2 技术措施准备

6.2.1 信息模型范围规范

市政工程BIM数字资产应为市政工程竣工交付的BIM模型，具体要求如下：

- a) 信息模型应涵盖市政工程的主要设施，包括但不限于：
 - 1) 道路设施：车道、人行道、路缘石、交通标线、信号灯等；
 - 2) 桥梁与隧道：桥墩、桥面铺装、伸缩缝、隧道衬砌、通风系统等；
 - 3) 地下管网：给排水管道（含管径、材质、流向）、泵站（水泵扬程/功率）、燃气管网（含压力等级、阀门位置）、电力通信管线（含电压等级、敷设方式）等；
 - 4) 公共设施：路灯（含照明参数）、驳岸（护坡类型/设计水位）、架空杆线（导线型号/弧垂）等；
 - 5) 综合管廊：主体结构（防火分区/逃生口）、入廊管线（水/电/气/通信）、附属系统（通风/消防/监控）等。
- b) 地形地质模型应包括市政工程区域内的地形地貌（如地面高程、坡度）、地质条件（如岩层分布、地下水位）、周边建筑物轮廓及基础信息；
- c) 文档成果应包括但不限于设计文件、施工图纸、验收报告、运维手册等。

注：模型可根据实际需要拓展构件类型和构件信息，但拓展内容应与实际市政工程项目的构件信息一致。

6.2.2 属性信息规范

项目属性信息应为实际市政工程项目的属性信息，应完整包含工程名称、位置、规模、建设单位、设计单位、施工单位、建设周期、地理坐标等项目属性信息。

6.2.3 数据要素规范

数据集中的数据要素应包括但不限于以下技术参数：

- a) 管径尺寸、构件强度、空间尺寸、高程数据等几何与物理参数；
- b) 材料规格、生产信息、安装参数等材料与构件属性；
- c) 结构荷载、流体参数、电气参数等工程性能数据，；
- d) 地下管网、地质信息、周边环境等地理与地质数据。

7 数据资产质量与价值评估

7.1 数据资产质量分析

7.1.1 概述

市政工程建筑信息模型数据资产的核心是数据，本标准参考数据质量评估模型对数据资产质量进行评价判断，得出评估结论并输出评估报告。

7.1.2 数据质量模型

数据质量模型包含数据规范性、数据完整性、数据准确性、数据一致性、数据可访问性，如图2所示：

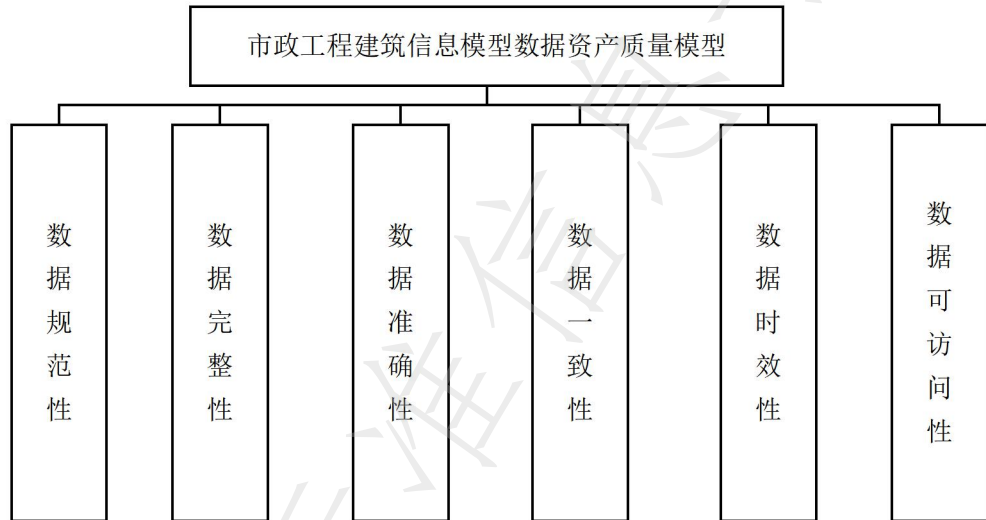


图2 市政工程建筑信息模型数字资产数据质量模型

7.1.3 数据质量指标

7.1.3.1 数据规范性

市政工程建筑信息模型数据资产应满足以下规范性要求：

- a) 模型命名、编码、层级结构应符合 GB/T 51269、GB/T 51301 规定，满足企业内部分类编码要求；
- b) 数据格式应兼容 Autodesk Revit、CNCCBIM OpenRoads、OpenRoads Designer 等市政工程主流软件；
- c) 属性字段应使用标准术语。

7.1.3.2 数据完整性

市政工程建筑信息模型数据资产应满足以下完整性要求：

- a) 数据资产应包含市政工程竣工交付的 BIM 模型及配套文档，涵盖以下内容：
 - 1) 城市道路、桥梁、隧道、综合管廊、给排水系统、燃气管道、公共设施等核心设施模型；
 - 2) 地形地质模型，如地面高程、地下岩层分布；

- 3) 项目属性信息，如设计参数、施工记录、运维手册；
- 4) 其他重要信息；
- b) 模型构件（如管线、井盖、绿化带、路灯）需完整覆盖设计图纸清单中的内容，且属性无缺失值；
- c) 变更记录应与实际工程变更一致，并纳入模型或文档成果，如设计变更单、施工日志。

7.1.3.3 数据准确性

市政工程建筑信息模型数据资产应满足以下准确性要求：

- a) 数据资产建筑信息模型构件尺寸与对应图纸的值应一致；
- b) 所有 BIM 模型应与对应的设计图纸或竣工图纸结构一致；
- c) BIM 模型的命名应清晰反映 BIM 模型内容。

7.1.3.4 数据一致性

市政工程建筑信息模型数据资产应满足以下一致性要求：

- a) 不同子系统（如给排水、燃气、电力管线）的 BIM 模型数据应逻辑无冲突，空间位置、拓扑关系与施工图纸及实际工程一致；
- b) 设计阶段、施工阶段、运维阶段的模型数据应保持继承性，变更记录需与工程实际进度同步，避免版本断层；
- c) 模型构件的物理属性（如管材强度、混凝土标号）应与工程验收报告、材料检测报告等文档一致；
- d) 涉及地理信息（GIS）与时序数据（如地下管网历史维护记录）的模型，其坐标系、时间戳标注需统一，确保多源数据融合无矛盾。

7.1.3.5 数据时效性

市政工程建筑信息模型数据资产应满足以下时效性要求：

- a) 模型更新周期需与市政设施维护计划同步；
- b) 道路翻新、管线改造后需及时更新模型；
- c) 应急抢修后及时补充模型变更记录；
- d) 历史版本需标注时间戳并归档保留。

7.1.3.6 数据可访问性

市政工程建筑信息模型数据资产应满足以下可访问性要求：

- a) 模型数据需支持跨部门访问；
- b) 数据存储格式需满足长期存档需求，并支持脱机备份。

7.1.4 数据质量评估方法

7.1.4.1 评估方法类型

市政工程建筑信息模型数据资产数据质量评估方法分为人工/自动化工具检查和专家评分两种。

- a) 人工/自动化工具检查采用人工查验或测试工具自动化查验的方式进行评估；
- b) 专家评分采用专家评审的方式进行评估：
 - 1) 专家评分应制定详细的专家评分表，明确需评判的具体维度（如 BIM 模型与图纸的符合度、BIM 模型的命名清晰度等）、评分等级（如 1-5 分或 1-10 分）及各等级对应的具体描述和评判标准，确保专家评分的可操作性和一致性，并至少邀请两位符合 5.1.4 要求的专家进行独立评分；
 - 2) 当多位专家对同一指标的评分分差小于或等于 2 分（适用于 10 分制）或 1 分（适用于 5 分制）时，取专家评分的算术平均值作为该指标的最终得分；
 - 3) 当多位专家对同一指标的评分分差超过上述容差范围时，应视为专家意见存在分歧。此时，由评估方邀请第三位资深专家，在审阅前两位专家的评分理由后，独立给出评分。最终得分取三位专家中分数相近的两位的算术平均值。

7.1.4.2 数据质量评估方法

7.1.4.2.1 数据规范性评估

评估方应采用人工/自动化工具检查的方式，使用 BIM 合规性检查工具验证模型命名、编码、层级结构是否符合 GB/T 51269、GB/T 51301，以及人工抽查模型命名规则、编码体系，核查属性字段是否使用行业标准术语，并将模型文件导入市政工程主流软件，验证是否可正常解析和编辑，检查数据资产是否符合 7.1.3.1 的要求。

数据规范性指标 I_n 的参考计算公式见公式（1）：

$$I_n = R_v \times R_m \times R_f \times R_s \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

R_v — 值域合规率；

R_m — 元数据合规率；

R_f — 格式合规率；

R_s — 安全合规率。

注：数据项是指对应于数据源中一列信息的一组完整的内容；数据集是指数据记录汇聚的数据形式，元素是组成数据源中记录或者数据项的最小单元；值域也可以认为是数据值，数据值就是数据项的内容，即通过进行测量对目标实体的属性所赋予的数值或者类别；元数据是指定义和描述其他数据的数据，主要用来指示数据类型、内容概要、存储路径、数据访问权、资源查找、信息记录等，其基本功能是描述数据的内容，便于更准确地识别、存取利用的数据。

7.1.4.2.2 数据完整性评估

评估方应采用人工/自动化工具检查的方式，使用自动化工具比对设计图纸清单与模型构件，如井盖、路灯、绿化带等覆盖率，人工抽查地下管线交叉点、桥梁支座等关键区域模型完整性，检查是否包含地形地质模型、施工记录、运维手册，对比模型中的变更记录与实际工程变更单、施工日志，验证完整性，检查数据资产是否符合7.1.3.2的要求。

数据完整性指标 I_c 的参考计算公式见公式（2）：

$$I_c = R_e \times R_r \times R_d \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

R_e — 元素填充率；

R_r — 记录填充率；

R_d — 数据项填充率。

7.1.4.2.3 数据准确性评估

评估方应采用专家评审和人工/自动化工具检查的方式，使用BIM工具提取模型构件尺寸，如管径、井盖直径等，与设计图纸进行自动比对，人工抽查桥梁跨度、管廊高度等关键尺寸，使用激光测距仪实地测量验证，用BIM软件生成模型结构树，对比设计图纸的分层逻辑，检查模型命名是否明确反映内容，避免模糊命名，检查数据资产是否符合7.1.3.3的要求。

数据准确性指标 I_a 的参考计算公式见公式（3）：

$$I_a = R_c \times R_p \times (1 - R_{dup}) \times (1 - R_{dir}) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

R_c — 内容准确率；

R_p — 精度准确率；

R_{dup} — 记录重复率；

R_{dir} — 脏数据出现率。

注：数据记录是指对应于数据源中一行信息的一组完整的内容。

7.1.4.2.4 数据一致性评估

评估方应采用的人工/自动化工具检查方式，利用 BIM 碰撞检测工具验证地下管网与道路、桥梁模型的交叉点是否冲突，利用 GIS 工具叠加多子系统模型，验证空间坐标一致性（如管线埋深与地形高程匹配）；人工抽查设计模型、施工模型、竣工模型的同一构件（如桥梁支座），对比其几何尺寸与属性值，核查变更记录的完整性，与工程验收报告、检测报告进行匹配，验证逻辑无冲突，检查数据资产是否符合 7.1.3.4 的要求。

数据一致性指标 I_{con} 的参考计算公式见公式（4）：

$$I_{con} = N_{con}/T_e \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

N_{con} — 数据集具有相同含义数据（同一时点、存储在不同位置）赋值一致的元素数量；

T_e — 数据集元素总数量。

7.1.4.2.5 数据时效性评估

评估方应采用人工/自动化工具检查的方式，检查模型版本管理日志，验证道路翻新、管线改造后是否在更新模型，应急抢修后是否补充变更记录，如塌方修复模型，审核历史版本是否标注时间戳，并保留存档，检查数据资产是否符合 7.1.3.5 的要求。

数据时效性指标 I_t 的参考计算公式见公式（5）：

$$I_t = R_{per} \times R_{real} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

R_{per} — 周期及时性；

R_{real} — 实时及时性。

7.1.4.2.6 数据可访问性评估

评估方应采用人工/自动化工具检查的方式，模拟多角色访问：管理员（全权限）、工程师（编辑权限）、一般人员（只读权限），验证数据在需要时的可获取性，以及燃气管网等核心数据是否仅限授权人员访问，检查数据是否支持长期存档格式，并测试脱机备份恢复功能，验证道路模型是否可通过市级管理平台公开访问，检查数据资产是否符合 7.1.3.5 的要求。

数据可访问性指标 I_{acc} 的参考计算公式见公式（6）：

$$I_{acc} = N_{acc}/T_{req} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

N_{con} — 数据集请求访问成功的元素数量；

T_{req} — 数据集请求访问元素总数量。

7.1.5 数据质量评估测试工具要求

使用工具对数据质量进行评估时，应遵循以下几项要求：

- a) 评估工具应支持解析主流 BIM 模型格式的数据；
- b) 评估工具应支持 BIM 模型缺失检测；
- c) 评估工具应支持查找重复的 BIM 模型；
- d) 评估工具应能自动化验证和定位 BIM 模型中包含构件的信息；
- e) 评估工具应能自动化验证和定位 BIM 模型中包含市政工程项目的信息。

7.2 数据资产价值评估

7.2.1 评估要求

参与价值评估的市政工程建筑信息模型数据资产要求如下：

- a) 数据资产应按照 6.1.2 规定的要求具备相应的法律意见书、法律确权报告，确保参与数据资产价值评估的市政工程 BIM 数据权属清晰；
- b) 数据资产应按照 7.1 规定的要求完成数据质量分析，具备相应的数据质量分析评估报告。数据质量分析评估结论应为“通过”，数据质量分析评估报告应包含数据资产唯一性标识和数据综合分析结果；
- c) 评估方应在数据资产价值评估前确定参评数据资产的唯一标识，应与数据质量分析评估报告中的唯一标识一致。

7.2.2 评估框架

根据《数据资产评估指导意见》，数据资产价值评估的核心方法包括收益法、成本法和市场法。

数据资产价值评估前应确定数据资产是否符合7.2.1规定的要求。三种方法在理论基础、应用场景及操作逻辑上各有侧重，若数据资产符合要求，可根据实际需要选择评估方法，完成数据资产价值评估。

7.2.3 成本法

7.2.3.1 概述

成本法是按照重置市政工程BIM数据资产所发生的成本作为确定数据资产价值的基础，并采用价值调整系数对重置成本进行调整，以此确定数据资产价值的评估方法。

7.2.3.2 评估方法

成本法评估的基本公式见公式（7）：

$$P = C \times \delta \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：

P — 市政工程BIM数据资产评估值；

C — 重置成本；

δ — 价值调整系数。

7.2.3.2.1 数据资产重置成本

市政工程BIM数据资产的重置成本涵盖全生命周期建设与运维成本，主要包括前期费用、直接成本、间接成本、机会成本和相关税费等，计算公式见公式（8）：

$$C = C_p + C_d + C_i + C_o + C_t \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

C — 重置成本；

C_p — 前期费用；

C_d — 直接成本；

C_i — 间接成本；

C_o — 机会成本；

C_t — 相关税费。

具体分类及对应内容见表1：

表 1 数据资产效益因子系数判定

项目	含义	计算方法
前期费用	主要为前期规划成本，即对市政工程 BIM 数据资产生存周期整体进行规划设计，形成满足需求的数据解决方案所投入的人员薪资、咨询费用和相关资源成本等。	<p>(1) 重置核算法。将市政工程 BIM 数据资产的各项支出按评估基准日的价格和费用标准重新逐项核算并累加。</p> <p>(2) 价格指数调整法。将市政工程 BIM 数据资产的历史成本进行归类统计，对不同类别的成本采用相应类别的价格指数调整至评估基准日价格水平。例如人工成本可采用工资指数，物料、设备成本可采用工业品出厂价格指数（PPI）。</p>
直接成本	为数据从采集至加工形成资产过程中持续投入的成本，包括数据采集、模型构建以及提升数据资产质量、扩展数据应用场景的运维更新等成本，需要根据创建市政工程 BIM 数据资产的流程特点，分阶段进行统计。	
间接成本	为与市政工程 BIM 数据资产直接相关的或者可以进行合理分摊的软硬件采购、基础设施成本及公共管理成本。	
机会成本	因购建、运营和维护市政工程 BIM 数据资产而放弃经营其他业务和投资其他资产所对应的成本。	<p>机会成本 = (前期费用 + 直接成本 + 间接成本) × 机会成本率</p> <p>其中，机会成本率应优先采用评估基准日时，数据资产持有方自身的加权平均资本成本（WACC），若企业特定 WACC 不可用，采用由国务院国资委定期发布的最新《企业绩效评价标准值》中对应行业的平均净资产收益率（ROE）或全投资回报率作为机会成本率。</p>
相关税费	为市政工程 BIM 数据资产形成过程中需要按规定缴纳的不可抵扣的税费等。	根据实际需缴纳的税费确定。（除可抵扣增值税以外的其他税费）
	ICS 35.240.99	ICS 35.240.99
	ICS 35.240.99	ICS 35.240.99
	ICS 35.240.99	
	ICS 35.240.99	

项目	含义	计算方法
	ICS 35.240.99	ICS 35.240.99
	ICS 35.240.99	ICS 35.240.99

7.2.3.2.2 价值调整系数

价值调整系数是对市政工程BIM数据资产全部投入对应的期望状况与评估基准日市政工程BIM数据资产实际状况之间所存在的差异进行调整的系数，价值调整系数可通过综合评价法确定。综合评价法将数据资产状况分解为若干指标，采用层次分析法或专家打分法进行赋权，对数据资产全部投入对应的期望状况和实际状况分别进行打分，根据打分情况计算各指标的调整系数，并汇总得到最终的价值调整系数。对于可以直接确定剩余经济寿命的数据资产也可结合剩余经济寿命确定调整系数。

a) 基础评价指标

根据GB/T 36344-2018、《数据资产评估指导意见》，选取以下基础评价指标：

- 1) 质量指标 I_q ：规范性、完整性、准确性、一致性、时效性、可访问性。相关指标计算方法参照 7.1.4.2 数据质量评估方法。
- 2) 经济寿命指标 I_l ：剩余经济寿命法是通过通过对市政工程 BIM 数据资产剩余经济寿命的预测或者判断来确定价值调整系数的一种方法，对于可以直接确定剩余经济寿命的数据资产，可以结合剩余经济寿命确定调整系数，计算公式见公式(9)：

$$I_l = \frac{L_r}{L_u + L_r} \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

I_l — 经济寿命指标；

L_u — 已使用年限，从数据资产交付至评估基准日的实际年限。

L_r — 数据资产剩余经济使用年限即收益期限，根据《数据资产评估指导意见》、《企业数据资源相关会计处理暂行规定》（财会〔2023〕11号），确定数据资产收益期限的考虑因素主要包括法律有效期限、相关合同约定期限、更新时间和时效性、权利状况、相关产品生命周期。在对各因素分别具体分析的基础上，根据孰短原则确定数据资产收益期限。对上述各因素具体分析见表2：

表 2 因素分析表

考虑因素	具体分析角度
法律有效期限	我国法律法规中，暂未见数据资产法律保护期限的相关规定，数据资产的法律有效期限暂可视为为无限期。
相关合同约定期限	若数据资产的取得或使用存在合同限制，除非取得合同相关当事方关于未来会延长合同期限的承诺，收益期限不应超出相关合同约定期限。
更新时间和时效性	若评估对象仅包括截至评估基准日的数据，不包括对数据未来的更新，数据资产更新频率越高，时效性越强，数据过时越快，收益期限通常越短。 若评估对象包括截至评估基准日的数据以及对数据未来的更新，数据资产的更

考虑因素	具体分析角度
	新频率和时效性对收益期限无影响。
权利状况	数据资产的权利类型包括数据资源持有权、数据加工使用权、数据产品经营权。对于数据资源持有方，数据资源的可使用期限理论上为无限期；对于数据加工使用权方，数据的可使用期限取决于数据持有方的授权期限；对于数据产品经营权方，数据的可使用期限取决于取得数据产品授权的期限。
相关产品生命周期	数据资产相关产品生命周期可从相关数据产品或服务的市场竞争情况、更新迭代速度等方面分析。

基础评价指标 I_b 计算公式见公式（10）：

$$I_b = I_q \times I_l \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

I_q — 质量指标；

I_l — 经济寿命指标。

b) 价值增益指标

基于数据资产应用效果层面，可选取以下价值增益指标：

- 1) 数据复用率：BIM 数据资产支持跨项目复用的比例，复用率越高，分摊成本越低，价值越高；
- 2) 数据场景覆盖率：BIM 数据资产在规划、设计、施工、运维等阶段的实际应用比例，应用阶段越多，价值越高，可结合具体 BIM 数据资产的特点，在规划、设计、施工、运维阶段设置不同权重来计算覆盖率；
- 3) 效益提升率：BIM 数据资产对 BIM 对应项目的效率提升、成本节约、风险降低的提升幅度；
- 4) 先进技术应用：BIM 数据资产与 GIS、CIM、IOT 等技术的融合应用，以及 AR/VR、无人机、区块链等技术的应用情况；
- 5) 行业贡献：市政工程 BIM 获得奖项、行业认可以及作为标杆示范案例情况；

价值增益指标 I_g 计算公式见公式（11）：

$$I_g = R_r \times C_s \times E_i \times T_a \times I_{cont} \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

R_r — 数据复用率；

C_s — 数据复用场景覆盖率；

E_i — 效率提升率；

T_a — 先进技术应用指标；

I_{cont} — 行业贡献指标。

c) 创新价值指标

针对市政工程BIM数据资产特性，可结合不同类型市政工程在实际应用中的创新性设计创新价值指标，例如：

- 1) 道路工程：基于 BIM 的实时交通流量模拟与信号灯动态调优能力，优化路网设计；施工期地质数据与 BIM 模型的实时联动，自动修正路基填挖方案，减少返工风险等；
- 2) 桥涵工程：针对特殊桥梁（如斜拉桥、悬索桥）的自动化节点建模与预应力优化，缩短设计周期；桥梁振动、应变等传感器数据与 BIM 模型的实时映射，支撑结构寿命预测与预防性养护；
- 3) 隧道工程：BIM 模型整合地质雷达与监测点数据，实时预测塌方风险并生成支护加固方案；隧道内部设备（通风、消防）状态与 BIM 模型虚实交互，实现应急场景一键推演；
- 4) 给排水工程：基于 BIM 的材料腐蚀速率算法与剩余寿命分析，优化管网更换优先级，降低爆管率；暴雨情景下排水系统负荷与地表径流的动态模拟，生成分级应急调度预案；
- 5) 燃气与热力工程：BIM 模型结合风速、地形数据模拟燃气扩散范围，自动生成阀门关断与疏散方案；基于用气/用热行为数据的 AI 负荷预测模型，优化调压站与热力站运行策略。

d) 其他指标

其他指标用于市政工程特有且未被前述指标覆盖的价值影响因素，若存在其他可显著影响市政工程BIM数据资产价值的因素，可增设对应指标项。

价值调整系数 δ 计算公式见公式（12）：

$$\delta = I_b \times I_g \times I_{in} \times I_o \quad \dots\dots\dots (12)$$

式中：

δ — 价值调整系数；

I_b — 基础评价指标；

I_g — 价格增益指标；

I_{in} — 创新价值指标；

I_o — 其他指标。

各指标评分标准见表3：

表 3 指标评分表

指标	指标类别	指标评分
----	------	------

指标	指标类别	指标评分
质量指标	基础评价指标	根据数据质量分析分数，若质量分析评分低于 60，则价值调整系数为整体为 0。
经济寿命指标	基础评价指标	通过公式：经济寿命指标=剩余经济使用年限/（已使用年限+剩余经济使用年限）计算获得，若无法确定数据资产的经济寿命，则该指标不适用。
数据复用率	价格增益指标	按数据资产支持跨项目复用的比例评分，复用率一般或较低得分取 100-105，复用率较高评分取 106-110。
数据场景覆盖率	价格增益指标	按数据资产在项目各阶段实际应用比例评分，应用比例一般或较低得分取 100-105，应用比例较高评分取 106-110。
效益提升率	价格增益指标	按数据资产对应项目的效益提升幅度评分，提升幅度一般或较低得分取 100-110，提升幅度较高评分取 111-120。
先进技术应用	价格增益指标	按数据资产先进技术应用情况评分，应用先进技术一般或较少得分取 100-105，应用较多取 106-110。
行业贡献	价格增益指标	按数据资产对行业贡献程度及获奖等情况评分，贡献及获奖一般或较少得分取 100-105，贡献及获奖较多得分取 106-110。
创新性	创新价值指标	按实际应用中的创新性评分，创新性一般或较低得分取 100-105，创新性较高得分取 106-110。
其他因素	其他指标	按其他因素对数据资产价值影响程度评分，如社会效益等，影响较少或一般得分取 100-105，显著影响得分取 106-110。

7.2.4 收益法

7.2.4.1 概述

收益法通过量化市政工程BIM数据资产未来产生的经济效益，并将其折现为现值，确定资产价值。

7.2.4.2 评估方法

收益法评估的基本公式见公式（13）：

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中：

P — 市政工程BIM数据资产评估值；

F_t — 数据资产未来第 t 个收益期的收益额；

n — 收益期；

t — 预测期第 t 期；

i — 折现率。

收益法中三个主要参数收益期限、预期收益、折现率的确定方法如下：

7.2.4.2.1 收益期限

市政工程BIM数据资产收益期限的考虑因素主要包括法律有效期限、相关合同约定期限、更新时间和时效性、权利状况、相关产品生命周期，在对各因素分别具体分析的基础上，根据孰短原则确定数据资产收益期限。具体分析同7.2.3.2价值调整系数：b).....剩余经济寿命法。

7.2.4.2.2 预期收益

预期收益的具体预测方式包括直接收益预测、分成收益预测、超额收益预测和增量收益预测等。各预测方式的含义和适用场景见表4：

表4 适用场景分析表

预测方式	技术思路	适用场景
直接收益预测	对利用被评估数据资产直接获取的收益进行预测。	适用于数据资产的应用场景及商业模式相对独立，且数据资产对应服务或者产品带来的直接收益可以合理预测的情形。
分成收益预测	采用分成率计算数据资产的预期收益。即首先计算总收益，然后将其在数据资产和产生总收益过程中作出贡献的其他资产之间进行分成。	适用于软件开发服务、数据平台对接服务、数据分析服务等数据资产应用场景，当其他相关资产要素所产生的收益不可单独计量时可以采用此方法。
超额收益预测	将归属于数据资产所创造的超额收益作为该项数据资产的预期收益。首先测算数据资产与其他相关贡献资产共同创造的整体收益，然后在整体收益中扣除其他相关贡献资产的贡献，将剩余收益确定为超额收益，作为数据资产所创造的收入。	适用于被评估数据资产可以与资产组中的其他数据资产、无形资产、有形资产的贡献进行合理分割，且贡献之和与整体或者资产组正常收益相比后仍有剩余的情形。尤其是数据资产产生的收益占整体业务比重较高，且其他资产要素对收益的贡献能够明确计量。
增量收益预测	基于未来增量收益的预期而确定数据资产预期收益的方式。该增量收益来源于对被评估数据资产所在的主体和不具有该项数据资产的主体经营业绩进行对比，即通过对比使用该项数据资产所得到的利润或者现金流量，与没有使用该项数据资产所得到的利润或者现金流量，将二者的差异作为被评估数据资产所对应的增量收益。	适用于以下两种情形下的数据资产评估：一是可以使应用数据资产主体产生额外的可计量的现金流量或者利润的情形，如通过启用数据资产能够直接有效地开辟新业务或者赋能提高当前业务所带来的额外现金流量或者利润；二是可以使应用数据资产主体获得可计量的成本节约的情形，如通过嵌入大数据分析模型带来的成本费用的降低。

7.2.4.2.3 折现率

根据《数据资产评估指导意见》，数据资产折现率可以根据评估基准日的利率水平，以及数据资产应用过程中的管理风险、流通风险、数据安全风险和监管风险等因素估算，并且折现率与预期收益的口径需要保持一致。

数据资产折现率可以采用风险累加法，即将无风险收益率和风险收益率分别量化并相加，进而确定数据资产折现率，计算公式见公式（13）：

$$r = r_f \times r_r \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

r — 数据资产折现率；

r_f — 无风险收益率；

r_r — 风险收益率。

无风险收益率是指投资者投资无风险资产的期望报酬率，该无风险资产不存在违约风险。无风险利率通常可以用国债的到期收益率表示，选择国债时应当考虑其剩余到期年限与企业现金流时间期限的匹配性。评估实践中通常选取与数据资产收益期限相匹配的国债到期收益率。

风险收益率是指投资者承担投资风险所获得的超出无风险收益率以上部分的投资回报率。数据资产应用过程中的风险主要包括管理风险、流通风险、数据安全风险和监管风险，评估实践中需对各类风险分别分析量化风险收益率并相加，得到风险收益率，计算公式见公式（14）：

$$r_r = r_m + r_t + r_s + r_g \quad \dots\dots\dots (14)$$

式中：

r_r — 风险收益率；

r_m — 管理风险收益率；

r_t — 流通风险收益率；

r_s — 数据安全风险收益率；

r_g — 监管风险收益率。

7.2.5 市场法

7.2.5.1 概述

市场法是在具有公开并活跃的交易市场的前提下，通过参考同类市政工程BIM数据资产的公开交易案例，调整特异性和公共属性差异，从而确定数据资产价值的方法。

7.2.5.2 评估方法

市场法评估的基本公式见公式（15）：

$$V_1 = V_2 \times \prod_{n=1}^k T_n \quad \dots\dots\dots (15)$$

式中：

V_1 — 被估数据资产价值；

V_2 — 可比数据资产价值；

T_n — k个修正系数中第n项调整系数的数值。

采用市场法评估数据资产价值，分为选择可比数据资产和差异因素分析调整两个步骤。

7.2.5.2.1 选择可比数据资产

《数据资产评估指导意见》中规定的可比数据资产选取考虑因素包括数据权利类型、数据交易市场及交易方式、数据规模、应用领域、应用区域及剩余年限；同时还可包括交易市场、数量、价值影响因素、交易时间和交易类型。

在评估实践中，可重点考虑表5中列举的方面筛选可比数据资产交易案例：

表5 可比因素分析表

考虑因素	具体分析角度
权利类型	选取的可比案例权利类型（数据资源持有、数据加工使用权、数据产品经营权）应与评估对象相同。
交易市场	选取的可比案例交易市场应与评估对象尽量相同。
交易方式	选取的可比案例交易方式应与评估对象相同。
数据规模	选取的可比案例数据规模应与评估对象相近，或将价值转换为平均单条数据的价值后再进行市场法比较分析。
应用领域	选取的可比案例应与评估对象属于同一应用领域（例如交通运输、给水排水、环境保护、公共事业等），且工程复杂度分级一致（特大型/大型/中小型），跨级案例需通过复杂度系数进行修正。
应用区域	选取的可比案例应用区域应与评估对象相同或相近。
剩余年限	选取的可比案例剩余年限应与评估对象相近。
交易时间	选取的可比案例交易时间应尽量接近评估基准日，一般不超过一年。

7.2.5.2.2 差异因素分析调整

《数据资产评估指导意见》中规定的调整系数类型为质量调整系数、供求调整系数、期日调整系数、容量调整系数以及其他调整系数，同时根据可比数据资产的可比因素设定相应差异调整系数。

评估实践中，上述差异调整系数的具体确定方法建议见表6：

表6 差异调整分析表

调整系数类型	含义	确定方法
质量调整系数	是指在估算被评估数据资产价值时，综合考虑数据质量对其价值影响的调整系数。	根据被评估数据资产与参照数据资产的质量要素评价结果分析确定。
供求调整系数	是指在估算被评估数据资产价值时，综合考虑数据资产的市场规模、稀缺性及价值密度等因素对其价值影响的调整系数。	根据被评估数据资产与参照数据资产的市场规模、稀缺性和价值密度的差异综合分析确定。
期日调整系数	是指在估算被评估数据资产价值时，综合考虑各可比案例在其交易时点的居民消费价格指数、行业价格指数等与被评估数据	采用数据资产相关价格指数，将参照数据资产的价格水平由交易日调整至评估基准日。

调整系数类型	含义	确定方法
	资产交易时点同口径指数的差异情况对其价值影响的调整系数。	
容量调整系数	是指在估算被评估数据资产价值时，综合考虑数据容量对其价值影响的调整系数。	根据被评估数据资产与参照数据资产的容量分析确定。
工程复杂度调整系数	是指在估算被评估数据资产价值时，综合考虑被评估市政工程项目与可比案例项目在工程规模、技术难度等方面的差异对其价值影响的调整系数。	参考住建部《工程设计资质标准》等国家及行业相关政策指引关于市政工程规模划分，将市政工程项目划分为不同的复杂度等级。评估实践中，应结合项目具体特点进行综合判定。在项目复杂度难以精确量化归类或关键指标存在显著差异时，应聘请符合第 5.1.4 条要求的市政工程与 BIM 专家，依据政策指引和项目关键特征指标进行专业评议，直接确定或校准调整系数。
其他调整系数	是指在估算被评估数据资产价值时，综合考虑其他因素对其价值影响的调整系数。	根据被评估数据资产与参照数据资产的其他可量化调整因素分析确定。

7.3 数据资产价值评估报告

数据价值评估报告一般应包含以下内容：

- a) 本次数据资产评估经济行为决策依据与情况；
- b) 数据资产评估目的；
- c) 数据资产基本信息：
 - 1) 资产明细表：列明市政工程 BIM 数据资产清单，包括城市道路、桥梁、隧道、给排水系统、燃气管网、地下综合管廊等核心设施模型，及其配套文档（设计文件、施工记录、运维手册等）；
 - 2) 数据资产的唯一性标识，采用 GB/T 51269 等市政工程编码体系，明确模型版本、空间位置、构件类型等标识信息；
 - 3) 数据资产的权属信息：基于被评估数据资产法律确权报告、数据持有方授权证明及合规性声明，确保权属清晰。
- d) 数据资产评估基准日、价值类型与纳入评估的市政工程 BIM 范围；
- e) 数据质量评价情况，评价情况包括但不限于评价目标、评价方法、评价结果及问题分析等内容；
- f) 数据资产应用场景及数据资产应用所涉及的地域限制、领域限制及法律法规限制等；
- g) 与数据资产应用场景相关的宏观经济和行业的前景；
- h) 价值评估方法选择依据：结合被评估市政工程 BIM 数据资产特性，说明成本法、收益法或市场法的适配性；
- i) 若数据资产采用成本法的评估方式，应包含以下内容：数据资产重置成本、价格调整系数的评估过程、评估结果；

- j) 若数据资产采用收益法的评估方式，应包含以下内容：数据资产收益期限、预期收益、折现率的评估过程、评估结果；
- k) 若数据资产采用市场法的评估方式，应包含以下内容：选择可比数据资产、差异因素调整分析的评估过程、评估结果；
- l) 评估依据的信息来源；
- m) 利用专家工作或引用专业报告内容；
- n) 评估结论：数据资产评估结论以及评估结论的使用有效期；
- o) 评估结论成立的假设前提和闲置条件；
- p) 数据资产评估其他必要信息。

附录 A

(资料性)

市政工程典型场景数据资产价值评估样例

A.1 评估准备

数据资产评估准备主要是确定参评方提供的数据是否可以形成数据资产。参评方在评估时确保提供的数据符合本文件6.2的要求且无权属纠纷，填报数据资产评估准备表。数据资产评估准备表样例见表A.1。

表 A.1 数据资产评估准备表样例

数据资产 X			
数据资产名称			
数据资产唯一编码			
权力单位		是否登记	
登记编号		登记有效期	
是否确权		权属拥有情况	
确权情况说明			
所属行业			
数据存证公正情况	<input type="checkbox"/> 已存证 <input type="checkbox"/> 未存证	存证机构	
		数据存证编号	
		存证有效期	
	<input type="checkbox"/> 已公证 <input type="checkbox"/> 未公证	公证机构	
		公证书编号	
		公证有效期	
数据简要说明			
更新频次			
应用场景			
数据格式简要说明			
权属争议情况			
撤销登记记录			
历史交易方式		历史交易额	

根据本文件6.2规定内容，确定数据资产范围，形成数据资产明细表。数据资产明细表样例见表A.2。

表A.2 数据资产明细表样例

数据资产明细						
序号	文件夹名称	序号	文件名称	格式	建议使用软件	数据资产分类归属
1		1				
2		2				
3		1				
4		2				
5		1				

A.2 数据质量评估

质量评估是对数据资产中的数据做通用的质量评估，反应数据优良程度。

评估方根据数据资产明细表和数据资产唯一编码检查待质量评估的数据，若检查无误，分别对数据资产开展数据规范性、数据完整性、数据准确性、数据一致性、数据时效性、数据可访问性评估，根据评估结果，形成质量评估结果表。基础质量评估结果表样例见表A.3。

表A.3 数据质量评估结果表样例

数据资产质量评估表	
数据资产名称	
数据资产唯一编码	
评估结论	数据资产质量评估分数：
质量评估过程	
数据规范性评估过程/评估结论： 数据完整性评估过程/评估结论： 数据准确性评估过程/评估结论： 数据一致性评估过程/评估结论： 数据时效性评估过程/评估结论： 数据可访问性评估过程/评估结论：	

A.3 数据价值评估

A.3.1 成本法评估

成本法评估是对数据资产形成的成本进行评估，根据本文件7.2.3的要求和BIM模型数据特点，本次评估包括数据重置成本集价格调整系数。

评估方根据数据资产明细表和数据资产唯一编码检查待价值评估的数据，分别对数据资产开展数据重置成本评估和价值调整系数评估，根据评估数据，形成成本法评估结果表。成本法评估结果表样例见表A.4。

表A.4 成本法评估结果表样例

数据资产	
数据资产名称	
数据资产唯一编码	
评估类型	数据价值评估
评估方法	

评估结果		
成本法评估概览		
序号	名称	评估结果
1	重置成本	
2	价值调整系数	
成本法评估过程		

A.3.2 收益法评估

收益法评估是对预计数据资产带来的收益值进行评估，评估时确定应用场景，根据应用场景的特性，开展收益评估。

评估方根据数据资产明细表和数据资产唯一编码检查待价值评估的数据，分别对数据资产开展收益期限评估、预期收益评估和折现率评估，根据评估结果，形成收益法评估结果表。收益法结果表样例见表A.5。

表A.5 收益法评估结果表样例

数据资产			
数据资产名称			
数据资产唯一编码			
评估类型	数据价值评估		
评估方法			
评估结果			
收益法评估概览			
序号	应用场景	名称	评估结果
1		收益期限	
2		预期收益	
...		折现率	
收益法评估过程			

A.3.3 市场法评估

收益法评估在有公开并活跃的交易市场，通过参考同类市政工程BIM数据资产的公开交易案例，调整特异性和公共属性差异，开展数据资产评估。

评估方根据数据资产明细表和数据资产唯一编码检查待价值评估的数据，选择可比数据资产、通过差异因素分析调整进行评估，根据评估结果，形成市场法评估结果表。市场法结果表样例见表A.6。

表A.6 市场法评估结果表样例

数据资产			
数据资产名称			
数据资产唯一编码			
评估类型	数据价值评估		
评估方法			
评估结果			
市场法评估概览			
序号	可比数据资产	价值调整系数	
1		质量调整系数	
		供求调整系数	
		期日调整系数	
		容量调整系数	
		其他调整系数	
2			
3			
市场法评估过程			

A.4 数据价值评估

评估方根据数据资产明细表、基础质量评估结果、成本法评估结果、收益法评估结果、市场法评估结果和其他必要的的数据资产质量、价值评估信息形成数据资产评估报告。评估报告的内容满足7.3的要求。