

三维地理信息模型数据产品
质量检查与验收技术规范

Technical specifications for quality inspection and acceptance of
three-dimensional model data products on geographic information

2024 - 07 - 12 发布

2024 - 09 - 12 实施

目 次

前言..... III

1 范围 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 缩略语 2

5 基本要求 3

 5.1 检查验收程序 3

 5.2 过程检查 3

 5.3 最终检查 3

 5.4 验收..... 3

 5.5 数学精度检测 4

6 质量元素及错漏分类..... 5

 6.1 质量元素及权重 5

 6.2 质量元素错漏分类 7

7 质量评定 12

 7.1 单位产品质量评定方法 12

 7.2 单位产品质量评定 14

 7.3 检验批质量判定 14

参考文献..... 15

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖南省市场监督管理局提出和归口。

本文件起草单位：湖南省测绘产品质量检验中心、娄底市计量测试检定所。

本文件主要起草人：陈吴敏、罗浩、张璇、赵鹏、周康、肖小虹、蒋小华、孙秀秀、王毅、刘梦诗、万计、付瑞、谢海军、刘攀宇、姚继雄。

三维地理信息模型数据产品质量检查与验收技术规范

1 范围

本文件规定了实景三维地理信息模型数据产品、单体化三维地理信息模型数据产品质量检查验收的基本要求、质量元素、错漏分类和质量评定。

本文件适用于实景三维地理信息模型数据产品、单体化三维地理信息模型数据产品的质量检查与验收。

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/T24356 测绘成果质量检查与验收
- CH/T9015 三维地理信息模型数据产品规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

三维地理信息模型数据 **three-dimensional model data on geographic information**

由一类或多类三维地理信息模型组成的三维场景数据。

注：三维地理信息模型能可视化反映相关地理要素在立体空间中的位置、几何形态、表面纹理及其属性等信息，包括各种地上主要地理信息的外部及地下空间，不含地上各建（构）筑物地理信息的内部。

3.2

实景三维地理信息模型 **real scene three-dimensional geographic information model**

基于倾斜摄影影像、激光点云等数据构建的，以非结构化的不规则三角网格形式连续立体表达相关地理要素位置、几何形态、表面纹理信息的实景三维模型。

3.3

单体化三维地理信息模型 **independent three-dimensional geographic information model**

依据测量数据、设计资料等制作的，具备独立几何结构、纹理信息和属性信息的三维模型，主要表达各类地理要素的位置、几何形态、表面纹理及其属性等信息。

3.4

建模单元 **modeling unit**

按生产、管理和应用需要将建模区域划分成的若干个子区域，是三维地理信息模型数据产品制作和管理的基础。

3.5

单位产品 **item**

为实施检查、验收而划分的基本单位。

注：三维地理信息模型数据宜以“建模单元”为单位。在生产委托方、测绘单位认可的情况下，可以以“空三分区”、“区域”等为基本单位。

3.6

检验批 lot

同一技术要求下生产的同一测区、同一等级（或复杂度）的单位产品集合。

3.7

样本 sample

从检验批中抽取的用于判定检验批质量的单位产品集合。

3.8

错漏 fault

检查项的检查结果与要求存在的差异。

注：根据差异的程度，将其分为A、B、C、D 四类。A类：严重错漏；B类：较严重错漏；C类：一般错漏；D类：轻微错漏。

3.9

高精度检测 high accuracy test

检测的技术要求高于生产的技术要求。

[来源：GB/T24356-2023, 3.18]

3.10

同精度检测 same accuracy test

检测的技术要求与生产的技术要求相同。

[来源：GB/T24356-2023, 3.19]

3.11

简单随机抽样 simple random sampling

从检验批中抽取样本时，使每一个单位成果都以相同概率构成样本，采用抽签、掷骰子、查随机数表等方法。

[来源：GB/T24356-2023, 3.10]

3.12

分层随机抽样 delaminating random sampling

将检验批按作业工序或生产时间段、地形类别、作业方法等分层后，根据样本量分别从各层中随机抽取单位产品组成样本。

[来源：GB/T24356-2023, 3.11]

3.13

纹理 texture

经过正射纠正和统一匀光处理的用于表示物体色调、饱和度、明度等特征的影像。

[来源：CH/T9024-2014, 3.7]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DEM数字高程模型 (digital elevation model)

DOM数字正射影像图 (digital orthophoto map)

5 基本要求

5.1 检查验收程序

5.1.1 实景三维地理信息模型数据产品、单体化三维地理信息模型数据产品应依次通过测绘单位作业部门的过程检查、测绘单位质量管理部门的最终检查和生产委托方的验收。各阶段应独立、按顺序进行，不得省略、代替或颠倒顺序。重要模型、次重要模型、一般模型、其他模型的划分按照技术设计规定执行。

5.2 过程检查

- 5.2.1 过程检查由测绘单位作业部门承担。
- 5.2.2 过程检查应实施全数检查。
- 5.2.3 过程检查完成并确认修改无误的成果方可提交最终检查。

5.3 最终检查

- 5.3.1 最终检查由测绘单位质量管理部门组织实施。
- 5.3.2 最终检查内业应实施全数检查，野外检查项可采用抽样检查，抽样按本文件表1执行。
- 5.3.3 最终检查应评定单位成果质量和检验批成果质量等级。
- 5.3.4 最终检查应编写检查报告。
- 5.3.5 最终检查完成，并确认修改无误的成果方可提交验收。

5.4 验收

- 5.4.1 单位产品最终检查全部合格后，才能进行验收，验收流程见本文件5.4.8。
- 5.4.2 样本内的单位产品应逐一详查；样本外的单位产品根据需要进行概查。
- 5.4.3 验收应审核最终检查记录。
- 5.4.4 检查出的问题、错误和复查的结果应在检查记录中记录。
- 5.4.5 验收不合格的检验批次应退回处理，并在处理无误后重新提交验收。重新验收时，应重新抽样。
- 5.4.6 验收合格的检验批，应对检查出的错误进行修改，并复查核实无误后方可通过验收。
- 5.4.7 验收工作完成后，应编写检验报告。
- 5.4.8 验收的工作流程与要求：
 - a) 组成检验批：检验批应由同一技术设计书指导下生产的同等级、同规格单位产品汇集而成。生产量较大时，可根据生产时间的不同、作业方法不同或作业单位不同等条件分别组成检验批，实施分批检验；
 - b) 确定样本量：根据表1的规定确定样本量；

表1 样本量确定表

批量	样本量
1~20	3
21~40	5
41~60	7

表1 样本量确定表（续）

批量	样本量
61~80	9
81~100	10
101~120	11
121~140	12
141~160	13
161~180	14
181~200	15
201~232	17
233~282	20
283~362	24
363~487	30
488~685	40
686~1000	56
≥ 1001	应分批次抽取样本
注：当样本量等于或大于批量时，则全数检查。	

- c) 当单位成果总数大于等于1001时，应分为多个检验批，且批次数最小，各检验批批量应尽量均匀；
- d) 抽取样本：根据样本量，宜采用简单随机抽样法从检验批中抽取样本，也可根据作业工序或生产时间段、地形类别、作业方法等采用分层随机抽样法抽取。提取检验批的技术设计书、技术总结、检查报告、接合表、模型清单等有关资料；
- e) 检查：详查应根据单位产品的质量元素及相应的检查项（见表2、表3），按技术设计要求逐一检查样本内的单位产品，并统计存在的各类错漏数量、中误差等，其中中误差的计算应按照5.5规定执行；概查应根据需要，对样本外单位产品的重要检查项或重要元素，以及详查中发现的普遍性、倾向性问题进行检查，并统计存在的A类、B类错漏数量和普遍性问题；
- f) 单位产品质量评定：根据详查与概查的结果，按本文件7.1、7.2的规定评定单位产品质量；
- g) 检验批质量判定：根据单位产品质量评定结果，按本文件7.3的规定判定检验批质量；
- h) 编制检验报告：应按照GB/T24356附录C的要求编制检验报告。

5.5 数学精度检测

5.5.1 实景三维地理信息模型数据产品、单体化三维地理信息模型数据产品平面位置精度、高程精度、高度精度等数学精度检测，检测点应选择分布均匀、位置易于辨认的模型特征点，不应选在对精度不作要求的特殊地物点位上，其中，高程精度应同时包含地表点及非地表点（如建筑物顶部特征点）。

- 5.5.2 检测点数量视三维场景中地物复杂程度等具体情况确定，每个单位产品宜选取30~50个检测点。按单位产品统计数学精度困难时可以适当扩大统计范围。
- 5.5.3 高精度检测时，在允许中误差2倍以内（含2倍）的误差值均应参与数学精度统计，超过允许中误差2倍的误差视为粗差。同精度检测时，在允许中误差 $2\sqrt{2}$ 倍以内（含 $2\sqrt{2}$ 倍）的误差值均应参与数学精度统计，超过 $2\sqrt{2}$ 倍的误差视为粗差。
- 5.5.4 检测点数量少于20时，以误差的算术平均值代替中误差；大于20时，按中误差统计。
- 5.5.5 高精度检测时，中误差计算按公式（1）执行。

$$M = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta_i^2}{n}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：
 M ——产品中误差；
 n ——检测点总数；
 Δ_i ——较差。

- 5.5.6 同精度检测时，中误差计算按公式（2）执行。

$$M = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta_i^2}{2n}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：
 M ——产品中误差；
 n ——检测点总数；
 Δ_i ——较差。

6 质量元素及错漏分类

6.1 质量元素及权重

- 6.1.1 实景三维地理信息模型数据产品质量元素、质量子元素、检查项及权重见表2。

表2 实景三维地理信息模型数据产品质量元素及权重

质量元素	权	质量子元素	权	检查项
空间参考系	0.05	大地基准	0.30	检查采用的大地基准符合情况
		高程基准	0.40	检查采用的高程基准符合情况
		地图投影	0.30	检查采用的地图投影参数符合情况
位置精度	0.30	平面位置精度	0.50	检查平面位置坐标值与真值的接近程度
		高程精度	0.20	检查高程值与真值的接近程度
		高度精度 ^a	0.20	检查高度值与真值的接近程度
		接边质量	0.10	检查不同空三分区间模型几何位置接边的正确程度，接边处地形是否过渡自然、地物有无明显错位及变形

表2 实景三维地理信息模型数据产品质量元素及权重（续）

质量元素	权	质量子元素	权	检查项
表达精细度	0.30	地形精度 ^b	0.05	检查 DEM 的格网尺寸、高程精度的正确程度
		DOM 精度 ^b	0.05	检查 DOM 精度的正确程度
		地面分辨率	0.10	1. 检查模型构建的实际地面分辨率是否符合技术要求 2. 检查模型纹理的实际地面分辨率是否符合技术要求
		模型精细度	0.40	1. 检查模型几何结构表达的准确性与合理性 2. 检查模型细节层次的合理性
		纹理精细度	0.40	检查模型纹理数据表达的准确性与合理性
逻辑一致性	0.05	格式一致性	1.0	检查数据文件存储组织、文件格式、文件有效性及名称是否符合技术要求；检查模型存储组织、模型格式、模型名称是否符合技术要求
时间精度	0.05	原始资料现势性	0.50	检查航摄资料、激光点云等原始资料的现势性
		产品现势性	0.50	检查模型成果数据的现势性
场景效果	0.20	场景完整性	0.50	检查场景范围正确性及内容完整性
		场景协调性	0.50	1. 检查场景中模型相对关系协调一致的程度 2. 检查场景中模型整体色调、光影效果协调一致的程度
附件质量	0.05	元数据	0.50	检查元数据的完整性和正确性
		附属文档	0.50	检查各类附属文档的完整性和正确性

^a 根据技术设计要求确定是否采用高度精度

^b 当实景三维地理信息模型数据产品不包含地形模型时，不涉及相关检查内容，“地形精度”质量子元素权值并入“模型精细度”质量子元素，“DOM 精度”质量子元素权值并入“纹理精细度”质量子元素

6.1.2 单体化三维地理信息模型数据产品质量元素及权重见表3。

6.1.3 根据技术设计、产品类型或用途等具体情况，可对表2、表3内容进行扩充或调整。扩充或调整质量元素应经过生产委托方批准，并适应于检验批内的所有单位产品。调整后的质量元素、质量子元素权之和应为1.0。

表3 单体化三维地理信息模型数据产品质量元素及权重

质量元素	权	质量子元素	权	检查项
空间参考系	0.05	大地基准	0.30	检查采用的大地基准符合情况
		高程基准	0.40	检查采用的高程基准符合情况
		地图投影	0.30	检查采用的地图投影参数符合情况
位置精度	0.20	平面位置精度	0.50	检查平面位置坐标值与真值的接近程度
		高程精度	0.20	检查高程值与真值的接近程度
		高度精度	0.20	检查高度值与真值的接近程度
		模型间相对位置	0.10	检查场景中模型间相对位置关系的正确程度

表3 单体化三维地理信息模型数据产品质量元素及权重（续）

质量元素	权	质量子元素	权	检查项
表达精细度	0.30	模型精细度	0.50	检查模型精细度的正确程度
		纹理精细度	0.50	检查纹理数据的准确性与合理性
逻辑一致性	0.05	格式一致性	0.50	检查数据文件存储组织，文件格式、有效性、命名是否符合要求
		拓扑一致性	0.50	检查数据空间拓扑关系、数据集（层）定义是否符合要求
属性精度	0.10	属性项	0.60	检查模型属性项的正确程度
		分类正确性	0.20	检查模型分类编码的正确程度
		属性值	0.20	检查模型属性值的正确程度
时间精度	0.05	原始资料现势性	0.50	检查原始资料的现势性
		产品现势性	0.50	检查成果数据的现势性
场景效果	0.20	场景完整性	0.50	检查场景范围及场景中包含各类模型的完整程度
		场景协调性	0.50	1. 检查场景中模型相对关系协调一致的程度 2. 检查场景中模型整体色调、光影效果协调一致的程度
附件质量	0.05	元数据	0.50	检查元数据的完整性和正确性
		附属文档	0.50	检查各类附属文档的完整性和正确性

6.2 质量元素错漏分类

6.2.1 实景三维地理信息模型数据产品的质量元素错漏分类见表4。

表4 实景三维地理信息模型数据产品质量元素错漏分类

质量元素	质量子元素	A 类	B 类	C 类	D 类
空间参考系	大地基准	坐标系统错误	—	—	—
	高程基准	高程基准错误	—	—	—
	地图投影	地图投影参数错误	—	—	—
位置精度	平面位置精度	平面位置中误差超限或粗差率超过 5%	—	—	—
	高程精度	高程中误差超限或粗差率超过 5%	—	—	—
	高度精度	高度中误差超限或粗差率超过 5%	—	—	—
	接边质量	接边处整条边存在超过接边限差的地物错位或变形	接边处整条边存在轻微的地物错位或变形	接边处局部存在地物错位或变形	接边处局部出现闪面和破面

表 4 实景三维地理信息模型数据产品质量元素错漏分类（续）

质量元素	质量子元素	A 类	B 类	C 类	D 类
表达 精细度	地形精度	采用的 DEM 格网尺寸、精度不符合技术要求	—	—	—
	DOM 精度	采用的 DOM 分辨率、精度不符合技术要求	—	—	—
	地面分辨率	1. 原始倾斜影像、垂直影像中心点实际地面分辨率严重不符合技术要求 2. 模型纹理普遍难以辨认出与倾斜摄影地面分辨率相适应的细小地物	—	—	—
	模型精细度	1. 重要模型结构存在大范围或普遍性的破损、漏洞、裂缝或明显扭曲变形，对模型表现效果或后续应用造成严重影响 2. 其他严重错漏	1. 地标性建（构）筑物模型结构存在较重的破损、漏洞、裂缝或明显扭曲变形等 3 处 2. 景观性主干大道路面存在较大范围或较多的模型结构破损、漏洞、裂缝或明显扭曲变形 3 处 3. 其他较严重错漏	1. 次重要模型结构存在破损、漏洞、裂缝、明显扭曲变形等 7 处 2. 其他一般错漏	1. 一般或其他模型纹理结构错误存在轻微扭曲变形等 ^a 2. 其他轻微错漏
	纹理精细度	1. 重要模型纹理存在大范围或普遍性的缺失、映射错误、拉花、模糊、色调异常、拼接缝等，对模型表现效果或后续应用造成严重影响 2. 其他严重错漏	1. 地标性建（构）筑物存在较重的纹理缺失、映射错误、拉花、模糊、色调异常、拼接缝等 3 处 2. 景观性主干大道路面存在较大范围或较多的纹理缺失、映射错误、拉花、冗余、模糊、色调异常、拼接缝 3 处 3. 其他较严重错漏	1. 次重要模型纹理存在缺失、映射错误、拉花、冗余、模糊、色调异常、拼接缝等 7 处 2. 其他一般错漏	1. 一般或其他模型纹理存在轻微拉花、冗余、纹理模糊、材质错误等 2. 其他轻微错漏
逻辑 一致性	格式一致性	数据无法读出或数据不齐全	文件格式或文件命名错误	数据目录组织不符合技术要求	—
时间精度	原始资料 现势性	—	采用的地理信息数据和照片现势性差	—	—
	产品现势性	—	产品与生产资料现势性不一致	—	—

表 4 实景三维地理信息模型数据产品质量元素错漏分类（续）

质量元素	质量子元素	A 类	B 类	C 类	D 类
场景效果	场景完整性	1. 场景范围存在不合理的较大缺失（超过场景总面积 1%） 2. 其他严重错漏	1. 场景范围存在不合理的少量缺失（场景总面积 1% 以下） 2. 重要模型多余或缺失 1 处 3. 其他较严重的错漏	1. 次重要模型缺失 1 处 2. 一般模型多余或缺失 2 处 3. 其他模型多余或缺失 4 处 4. 其他一般的错漏	其他轻微的错漏
	场景协调性	1. 场景整体色调、光影效果严重不协调，对场景效果造成严重影响 2. 其他严重错漏	1. 场景整体色调、光影效果不协调，对场景效果造成较重的影响 2. 地表上下存在较大规模异常悬浮物 3. 重要模型与重要模型之间存在穿插、漏缝 4. 重要模型与地面之间存在悬浮 5. 场景整体色调、光影效果不一致 6. 模型单元内模型纹理及结构表现不一致 7. 其他较严重错漏	1. 场景局部色调、光影效果不协调，对场景效果造成一般的影响 2. 地表上下存在少量异常悬浮物 3. 重要模型与次重要模型之间存在穿插、漏缝 4. 次重要模型与次重要模型之间存在穿插、漏缝 5. 次重要模型与地面之间存在悬浮 6. 其他一般错漏	1. 一般模型与其他模型之间存在穿插、漏缝 2. 一般模型与地面之间存在悬浮 3. 其他轻微错漏
附件质量	元数据	—	1. 元数据项错漏 1 处及以上 2. 元数据项内容错漏 5 处及以上 3. 其他较严重错漏	1. 元数据项内容错漏 2 处及以上 2. 其他一般错漏	1. 元数据项内容错漏 1 处 2. 其他轻微错漏
	附属文档	缺少技术设计、技术总结等重要文档	1. 技术设计未明确重要技术指标 2. 技术总结缺少技术指标变化情况说明 3. 其他较严重错漏	1. 附属文档一般内容错漏 2. 附属文档引用文件不一致 3. 其他一般错漏	其他轻微错漏
注 1：没有明确写处数的，每处记为 1 个错漏 注 2：没有枚举到的错漏，实际检查中可依据错漏的严重程度、错漏类型等进行分类归并 注 3：划有“—”表示此质量（子）元素不允许存在此类错漏					
*统计 D 类错漏时，对因存在弱纹理（水面、玻璃幕墙等）、地物遮挡（密集建筑区等）、特殊地物（栅栏、围墙、广告牌等薄片状地物，路灯、电线杆/塔等细长地物，以及树木、移动物体等）等因素造成的较为普遍性的模型结构破损、漏洞、明显扭曲变形以及模型纹理错误等，根据技术设计对模型后修整的具体要求，不计算实际 D 类错漏个数，分别按 1 个 B 类错漏统计					

6.2.2 单体化三维地理信息模型数据产品的质量元素错漏分类见表5。

表5 单体化三维地理信息模型数据产品质量元素错漏分类

质量元素	质量子元素	A 类	B 类	C 类	D 类
空间参考系	大地基准	坐标系统错误	—	—	—
	高程基准	高程基准错误	—	—	—
	地图投影	地图投影参数错误	—	—	—
位置精度	平面位置精度	平面位置中误差超限或粗差率超过 5%	—	—	—
	高程精度	高程中误差超限或粗差率超过 5%	—	—	—
	高度精度	高度中误差超限或粗差率超过 5%	—	—	—
	模型间相对位置	重要模型相对位置错误	次重要模型相对位置错误	1. 一般或其他模型相对位置错误 2. 其他一般的错漏	其他轻微错漏
表达精细度	模型精细度	1. 重要模型的结构比例严重失调或严重不符合逻辑关系 2. 其他严重错漏	1. 重要模型表现的精细程度不符合技术要求 2. 次重要模型表现的精细程度不符合技术要求 3 处 3. 次重要模型的结构比例严重失调或严重不符合逻辑关系 4. 重要模型的附属部分相对位置错误 5. 次重要模型的附属部分相对位置错误 3 处 6. 同一区域同一种类模型的立面、楼顶等综合取舍规则不一致 7. 其他较严重错漏	1. 一般或其他模型表现的精细程度不符合技术要求 2. 一般或其他模型的结构比例严重失调或严重不符合逻辑关系 3. 一般模型的附属部分相对位置错误 2 处 4. 其他模型的附属部分相对位置错误 4 处 5. 模型结构存在面法线方向错误、少面、共面（闪面）、废面、废点等 6. 其他一般错漏	1. 一般或其他模型纹理结构错误存在轻微扭曲变形等 2. 其他轻微错漏
	纹理精细度	1. 同一区域同种类重要模型的纹理不协调、纹理有明显变形 2. 重要模型的纹理存在大面积的缺失、映射错误 3. 其他严重错漏	1. 同一区域同种类次重要模型的纹理不协调、纹理有明显变形 2. 次重要模型的纹理存在大面积的缺失、映射错误 3. 纹理尺寸超过技术要求最大尺寸 2 倍以上 4. 同一区域同种类模型纹理处理规则不一致 5. 其他较严重错漏	1. 同一区域同种类一般或其他模型的纹理不协调、纹理有明显变形 2. 一般或其他模型的纹理存在缺失、映射错误 3. 模型纹理存在模糊、拉花、色调异常、拼接缝等 4. 相同细节层次纹理分辨率不一致 5. 未按技术要求使用透贴纹理 6. 其他一般错漏	1. 一般模型纹理存在轻微拉花、纹理模糊、材质错误等 2. 其他轻微错漏

表 5 单体化三维地理信息模型数据产品质量元素错漏分类（续）

质量元素	质量子元素	A 类	B 类	C 类	D 类
逻辑一致性	格式一致性	数据无法读出或数据不齐全	1. 数据格式整体不符合设计要求 2. 模型面数超过技术要求最大面数 2 倍以上	1. 模型或纹理数据的文件格式错误 2. 模型或纹理数据的文件命名错误 3. 模型或纹理数据文件目录组织不符合技术要求	其他轻微错漏
	拓扑一致性	1. 模型空间拓扑关系普遍不符合技术要求 2. 其他严重的错漏	1. 重要模型内模型空间拓扑关系不符合技术要求 3 处 2. 其他较严重的错漏	1. 重要模型内模型空间拓扑关系不符合技术要求 1 处 2. 一般模型内模型空间拓扑关系不符合技术要求 2 处 3. 其他模型内模型空间拓扑关系不符合技术要求 4 处 4. 其他一般错漏	其他轻微错漏
属性精度	属性项	—	1. 重要模型属性项错误 2. 次要模型属性项错误 3 处	次要模型属性项错误	一般模型属性项错误
	分类正确性	—	1. 重要模型分类编码错误 2. 次要模型分类编码值错误 3 处	次要模型分类编码错误	一般或其他模型分类编码错误
	属性值	—	1. 重要模型属性值错误 2 处 2. 次要模型属性值错误 6 处	次要模型属性值错误 3 处	一般模型属性值错误
时间精度	原始资料现势性	—	采用的地理信息数据和照片现势性差	—	—
	产品现势性	—	产品与生产资料现势性不一致	—	—
场景效果	场景完整性	1. 场景范围存在不合理的较大缺失（超过场景总面积 1%） 2. 重要模型丢漏 3. 因模型点、线、面堆积而造成不必要的冗余，并造成严重的性能损耗 4. 其他严重错漏	1. 场景范围存在不合理的少量缺失（场景总面积 1% 以下） 2. 次要模型丢漏 3. 重要模型多余 4. 其他较严重错漏	1. 一般模型丢漏 2. 其他模型丢漏 2 处 3. 次要模型多余 4. 一般模型多余 2 处 5. 其他模型多余 4 处 6. 其他一般错漏	其他轻微的错漏

表5 单体化三维地理信息模型数据产品质量元素错漏分类（续）

质量元素	质量子元素	A 类	B 类	C 类	D 类
场景效果	场景协调性	1. 重要模型与重要模型结合处有较大异常穿插、漏缝 2. 重要模型与地面间有较大异常穿插、悬浮 3. 场景整体色调、光影效果严重不协调，对场景效果造成严重影响 4. 其他严重错漏	1. 次重要模型与重要模型结合处有较大异常穿插、漏缝 2. 次重要模型与地面间有较大异常穿插、悬浮 3. 其他较严重错漏	1. 其他的模型间异常穿插、漏缝 2. 一般或其他模型与地面间的较大异常穿插、悬浮 3. 场景局部色调、光影效果不协调，对场景效果造成一定的影响 4. 其他一般错漏	其他轻微的错漏
附件质量	元数据	—	1. 元数据项错漏 2. 重要元数据项内容错漏 3. 其他较严重错漏	一般元数据项内容错漏	其他轻微错漏
	附属文档	缺少技术设计、技术总结等重要文档	1. 技术设计未明确重要技术指标 2. 技术指标发生变化，缺技术设计变更说明 3. 其他较严重错漏	1. 附属文档一般内容错漏 2. 附属文档引用文件不一致 3. 其他一般错漏	其他轻微错漏
注 1：没有明确写处数的，每处记为 1 个错漏 注 2：没有枚举到的错漏，实际检查中可依据错漏的严重程度、错漏类型等进行分类归并 注 3：当场景中存在较为普遍的、但对产品使用仅造成一般或轻微影响的同类 D 类错漏时，可不计算错漏实际个数记为 1 个 B 类错漏 注 4：划有“—”表示此质量（子）元素不允许存在此类错漏					

7 质量评定

7.1 单位产品质量评定方法

7.1.1 质量表征

采用百分制表征单位产品的质量水平。

7.1.2 平面精度和高程（高度）精度评分方法

平面精度和高程（高度）精度评分方法见表6。

表6 平面精度和高程（高度）精度评分方法

精度值	质量分数
$0 \leq m \leq 0.3 \times m_0$	$S = 100$ 分
$0.3 \times m_0 < m \leq m_0$	$S = 60 + \frac{40}{0.7 \times m_0} (m_0 - m)$
注 1： m_0 ——允许中误差的绝对值 注 2： m ——检测中误差的绝对值 注 3： S ——质量分数	

7.1.3 产品质量错漏扣分细则

产品质量错漏扣分细则见表7。

表7 产品质量错漏扣分标准

错漏类型	扣分值
A 类	42 分
B 类	12/t 分
C 类	4/t 分
D 类	1/t 分
注：一般错漏取 t=1。需要进行调整时，按区域内模型建模的复杂度进行调整（平均困难类别 t=1），调整后的 t 值应经过生产委托方批准。	

7.1.4 质量子元素评分方法

质量子元素评分方法如下：

- a) 平面精度：按照表6要求评定平面精度，即得到其质量子元素分值 S_1 ；
- b) 高程（高度）精度：按照表6要求评定高程（高度）精度，即得到其质量子元素分值 S_1 ；
- c) 其他质量子元素：首先将质量子元素得分预置为100分，根据7.1.3的要求对相应质量子元素中出现的错漏逐个扣分。 S_1 的值按公式（3）计算。

$$S_1=100-[a_1\times\left(\frac{12}{t}\right)+a_2\times\left(\frac{4}{t}\right)+a_3\times\left(\frac{1}{t}\right)]\cdots\cdots\cdots (3)$$

式中：

- S_1 ——质量子元素得分值；
- a_1 、 a_2 、 a_3 ——质量子元素中相应的B类错漏、C类错漏、D类错漏个数；
- t ——扣分值调整系数。

7.1.5 质量元素评分方法

采用加权平均法计算质量元素得分。 S_2 的值按公式（4）计算。

$$S_2=\sum_{i=1}^n(S_{1i}\times p_i)\cdots\cdots\cdots (4)$$

式中：

- S_2 ——质量元素得分；
- S_{1i} ——质量元素中第i个质量子元素得分；
- p_i ——质量元素中第i个质量子元素的权；
- n ——质量元素中包含的质量子元素个数。

7.1.6 单位产品质量评分

采用加权平均法计算单位成果质量得分。 S 的值按公式（5）计算。

$$S=\sum_{j=1}^N(S_{2j}\times P_j)\cdots\cdots\cdots (5)$$

式中：

- S ——单位产品质量得分；
- S_{2j} ——第 j 个质量元素得分；
- P_j ——第 j 个质量元素的权；
- n ——单位产品中包含的质量元素个数。

7.2 单位产品质量评定

7.2.1 单位产品质量等级划分为优、良、合格、不合格四级。概查只评定合格品、不合格品两级。详查评定四级质量等级。

7.2.2 当单位产品出现以下情况之一时，即评定为不合格：

- a) 单位产品中出现A类错漏；
- b) 单位产品平面精度、高程（高度）精度检测，任一项粗差比例超过5%；
- c) 质量元素得分小于60分。

7.2.3 根据单位产品的质量得分，按表8划分质量等级。

表8 单位产品质量等级评定标准

质量等级	质量得分
优	$S \geq 90$ 分
良	$75 \text{ 分} \leq S < 90 \text{ 分}$
合格	$60 \text{ 分} \leq S < 75 \text{ 分}$
不合格	$S < 60 \text{ 分}$

7.3 检验批质量判定

检验批质量等级划分为批合格、批不合格两级，判定规则见表9。

表9 检验批质量等级判定规则

质量等级	判定规则	后续处理
批合格	详查中未发现不合格的单位产品，且概查中未发现不合格的单位产品	测绘单位对验收中发现的各类质量问题均应修改
批不合格	详查中发现不合格单位产品，或概查中发现不合格单位产品，或生产过程中使用未经计量检定或检定不合格的测量仪器，或存在伪造成果现象或技术路线存在重大偏差	测绘单位对检验批按单位产品逐一查改合格后，重新提交验收

参 考 文 献

- [1] GB/T 21336—2008 地理信息质量评价过程
 - [2] GB/T 21337—2008 地理信息质量原则
 - [3] GB/T 39610—2020 倾斜数字航空摄影技术规程
 - [4] GB/T 41452—2022 车载移动测量三维模型生产技术规程
 - [5] CH/T 9016—2012 三维地理信息模型生产规范
 - [6] CH/T 9017—2012 三维地理信息模型数据库规范
 - [7] CH/T 9024—2014 三维地理信息模型数据产品质量检查与验收
 - [8] CJJ/T 157—2010 城市三维建模技术规范
-