

SZSD

数 字 山 东 工 程 标 准

SZSD08 0003—2024

济宁市三维地理场景数据采集及处理规范

3D geographic scene data collection and processing specifications in Jining City

2024 - 04 - 15 发布

2024 - 06 - 01 实施

济宁市大数据中心 发布

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。

本文件由济宁市大数据中心提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：济宁市大数据中心、山东省鲁南地质工程勘察院（山东省地质矿产勘查开发局第二地质大队）、山东科技大学。

本文件主要起草人：姚文举、薛乃玉、韩轶龙、刘云生、刘健辰、孙衍建、张红月、李伟、石信肖。

济宁市三维地理场景数据采集及处理规范

1 范围

本文件规定了济宁市三维地理场景中三维模型技术指标及分级、数据采集的基本要求和方法、质量检验等要求。

本文件适用于济宁市三维地理场景建设中三维模型采集及其产品的生产、使用、验收、管理。

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 19710 地理信息元数据
- GB/T 23236 数字航空摄影测量 空中三角测量规范
- GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收
- GB/T 27919 IMU/GPS辅助航空摄影技术规范
- GB/T 27920.1 数字航空摄影规范 第1部分：框幅式数字航空摄影
- GB/T 39610 倾斜数字航空摄影技术规程
- CH/T 2009 全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范
- CH/T 3005 低空数字航空摄影规范
- CH/Z 3017 地面三维激光扫描作业技术规程
- CH/T 3020 实景三维地理信息数据激光雷达测量技术规程
- CH/T 6003 车载移动测量数据规范
- CH/T 6004 车载移动测量技术规程
- CH/T 9016 三维地理信息模型生产规范
- CH/T 9024 三维地理信息模型数据产品质量检查与验收
- JJG（测绘）3401 数字航摄仪

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 基本规定

4.1 空间基准

- 4.1.1 平面基准宜采用 CGCS2000 坐标系。
- 4.1.2 高程基准宜采用 1985 国家高程基准。

4.1.3 如地方确有需要，可采用依法建设的地方独立坐标系。当采用其他坐标系统时，应与 CGCS2000 坐标系和 1985 国家高程基准建立联系。

4.2 时间基准

时间基准应采用公元纪年和北京时间。

4.3 采集等级

- 4.3.1 根据三维地理场景对象与适用性的不同，将采集作业的采集等级分为地形级、城市级和部件级。
- 4.3.2 采集适用性、采集对象及深度可根据实际情况进行调整。
- 4.3.3 宜根据采集等级与采集方式设置科学的仪器参数，兼顾经济性与采集效率。

4.4 数据格式

- 4.4.1 数据格式应满足通用交换格式。
- 4.4.2 三维模型数据类型及数据格式要求见表 1。

表1 三维模型存储格式

数据类型		数据格式
Mesh三维模型		osgb/obj
部件级精细模型		3ds/osgb/obj/3dTiles
纹理数据	一般贴图	jpg
	透明贴图	png

5 三维模型产品指标及分级

5.1 基本要求

三维模型数据可以用原始影像地面分辨率、模型精度、模型结构精细度、纹理精细度、瓦片尺寸五个指标来表述，每个指标划分为不同表达级别，每个级别对应相应的技术要求。
三维模型的重建应符合CH/T 9016的相关规定。

5.2 产品指标

5.2.1 地面分辨率

- 地面分辨率（以下均为垂直视角下分辨率）应符合以下要求：
- a) 地面分辨率Ⅰ级：不大于 0.03m；
 - b) 地面分辨率Ⅱ级：不大于 0.05m；
 - c) 地面分辨率Ⅲ级：不大于 0.2m。

5.2.2 模型精度

三维模型的平面精度以明显地物点的平面位置中误差来表示，高程精度以格网点或三角网点的高程中误差来表示，各级模型平面及高程精度不应低于表2的规定，最大误差不超过中误差的两倍，各级模型精度应满足表2的规定，特殊困难地区（植被茂密、遮挡严重等）的平面和高程中误差均可按相应要求放宽0.5倍。

表2 模型精度分级

地形类别	模型精度Ⅰ级		模型精度Ⅱ级		模型精度Ⅲ级	
	平面	高程	平面	高程	平面	高程
平地	0.25m	0.15m	0.3m	0.37m	1.2m	0.75m
丘陵地		0.25m		0.75m		1.05m
山地	——	——	——	——	1.6m	2.25m
高山地	——	——	——	——		3m

5.2.3 结构精细度

5.2.3.1 结构精细度Ⅲ级

5.2.3.1.1 主要用于大范围地形表达，仅对三维模型进行局部简单的几何编辑处理，使得模型场景整体可视化效果良好。

5.2.3.1.2 三维模型表现方面对地表上下的悬浮物进行清除（植被及路灯、电杆、通信塔等市政设施除外），对地表的破洞、漏洞和异常处进行修补，其他地物不作处理。

5.2.3.1.3 建（构）筑物存在空洞面积大于自身 20%应进行修补，确保结构及纹理不突兀。

5.2.3.1.4 对大型河流、湖泊、水库等水面存在漏洞、高程异常区域进行修补，确保静态水面平整，动态水面符合正常流向。

5.2.3.2 结构精细度Ⅱ级

5.2.3.2.1 主要用于城镇区域地物主体结构表达，除对Ⅲ级中要求的编辑处理外，还应对三维模型中重点地物的主体和细部结构表现进行删除、置平、补漏、扭曲变形纠正等几何编辑，使模型能精确反映地物特征结构。

5.2.3.2.2 建（构）筑物外立面几何结构与高度应准确，对建筑物上方的细小悬浮物进行清除，对重要建筑物的破损、变形、粘连等可进行单体化编辑。

5.2.3.2.3 对道路路面上构建不完整的汽车进行适当处理，确保路面平整。

5.2.3.2.4 对建模不完整导致悬浮的信号灯、路灯、隔离带、行道树等相关设施需进行删除或按要求进行重构。当需要对建（构）筑物、交通、水利、管线等地物实体进行单体化重构处理及场景精细化处理时，模型的几何结构除应满足以上要求外，还应满足下列要求：

- 对建（构）筑物进行单体化处理，但不包括：建设中房屋、待拆迁房屋、农村房屋、棚房、连片低矮房屋、废弃房屋、彩钢房、破坏房屋、架空房、吊脚楼、窑洞、改造中建筑物以及老旧城区中的低矮房屋；
- 建（构）筑物平面精度及高程精度不低于原始的 mesh 三维模型精度；
- 建（构）筑物进退结构大于 1.2m 的应建模表现，屋檐、檐廊、大型台阶、楼梯、天窗老虎窗、女儿墙、电梯机房、屋顶重要装饰等结构应建模表现，楼顶烟囱、烟道、通风井、管道等附属设施应建模表现；
- 针对与地形相连的建（构）筑物底商，无法判断建（构）筑物主体结构且不好做分割的可以只对外围门头进行单体化，内部保持地形原本状态，确保单体化后的底商模型与地形套合，满足可视化表达；
- 建（构）筑物主体结构不应存在扭曲、翻转、重复、少面、漏缝、共面、废面（包括底面未删除）、废点、结构穿插、法线反向等；
- 主楼、裙楼、副楼结构应拆分制作；

- g) 针对桥梁与下方道路并行或交叉的情况，应做桥下贯通修整现状，过程中不应破坏桥梁主体结构及精度；桥梁与下方建（构）筑物、停车场等非城市道路地物粘连的情况，可不做贯通修整；
- h) 单体化建（构）筑物区域的场景应置平，以融合单体化建（构）筑物模型；
- i) 对道路两侧高于 0.4m 的市政设施，如路灯、红绿灯、监控设施、垃圾桶、交通标志牌、路名牌、公交车站台等，可按需进行单体化处理；
- j) 水利设施及其附属设施任一维度变化超过 1m 的结构特征应建模表现；
- k) 管线设施建模应基于测量数据生成，应真实反映管线口径形状、主次关系、在平面的走向和竖向的空间拓扑关系。

5.2.3.3 结构精细度 I 级

结构精细度 I 级在结构精细度 II 级基础上进一步细化，以细节建模表现为主，对目标地理要素的主体和细部结构进行精细几何建模表现，具体要求按需定制。

5.2.4 纹理精细度

纹理精细度通过对纹理来源、遮挡物、透视变形、纹理接缝、纹理眩光处理不同程度来表现。三维实体模型的纹理精细度应符合表3的规定。

表3 纹理精细度

类型	纹理类型	纹理内容				
		纹理来源	遮挡物	透视变形	纹理接缝	纹理眩光
纹理精细度 I 级	真实纹理	现状照片	处理遮挡	需要处理	需要处理	需要处理
纹理精细度 II 级	真实纹理	现状照片	处理遮挡	适当处理	适当处理	适当处理
纹理精细度 III 级	通用纹理	现状照片	适当处理	适当处理	适当处理	适当处理
纹理精细度 IV 级	示意纹理	纹理库	不处理	不处理	不处理	不处理

注：模型应保持地理要素原有外观的完整性、统一性，模型观感与原物体保持一致。

- 当对建（构）筑物、交通设施等地物进行单体化重构后，进行纹理映射时应满足下列要求：
- 建（构）筑物单体化模型的纹理应与 Mesh 三维模型保持一致，不应存在拉花、扭曲等情况；
 - 对于单体化的精细模型，重要建筑物及重要道路两侧第一排建筑物，底部纹理不清晰的，应重新进行外业纹理数据采集，并进行纹理更新处理：如建筑物立面纹理存在模糊不清的情况，也应通过外业对纹理数据进行重新采集，并进行纹理更新处理，其他建筑物如不影响视觉感观可不修整；
 - 修整后的重要道路应保留正确的交通标线，路面干净整洁。

5.2.5 瓦片尺寸

三维模型生产及存储时根据原始影像分辨率进行瓦片划分，瓦片尺寸分级按表4规定，单体化构建模型以个体为单元进行存储。

表4 瓦片尺寸分级

级别	瓦片尺寸 I 级	瓦片尺寸 II 级	瓦片尺寸 III 级
地面分辨率	0.03m	0.05m	0.20m
瓦片大小	50m×50m/100m×100m	100m×100m	1 000m×1 000m

5.3 三维模型分级

各级精度要求应满足表5中规定。

表5 三维模型分级指标

分级	地面分辨率	模型精度	结构精细度	纹理精细度	瓦片尺寸分级
地形级	地面分辨率Ⅲ级	模型精度Ⅲ级~模型精度Ⅱ级	结构精细度Ⅲ级	纹理精细度Ⅳ级~纹理精细度Ⅲ级	瓦片尺寸Ⅲ级
城市级	地面分辨率Ⅱ级~地面分辨率Ⅰ级	模型精度Ⅱ级~模型精度Ⅰ级	结构精细度Ⅱ级	纹理精细度Ⅱ级~纹理精细度Ⅰ级	瓦片尺寸Ⅱ级
部件级	地面分辨率Ⅰ级	模型精度Ⅰ级	结构精细度Ⅰ级	纹理精细度Ⅰ级	瓦片尺寸Ⅰ级

6 数据采集与处理

6.1 一般规定

数据采集应采用航空数字摄影技术、地面激光雷达测量技术，采集方法应根据技术设计书灵活选择，可以结合使用。目标模型产品的分级不同，相应的数据精度要求不同。

6.2 航空数字摄影采集及处理

6.2.1 作业流程

采用数字摄影技术进行三维模型采集时，宜根据技术设计书和测区实际状况选择测量设备，技术路线如图1所示。

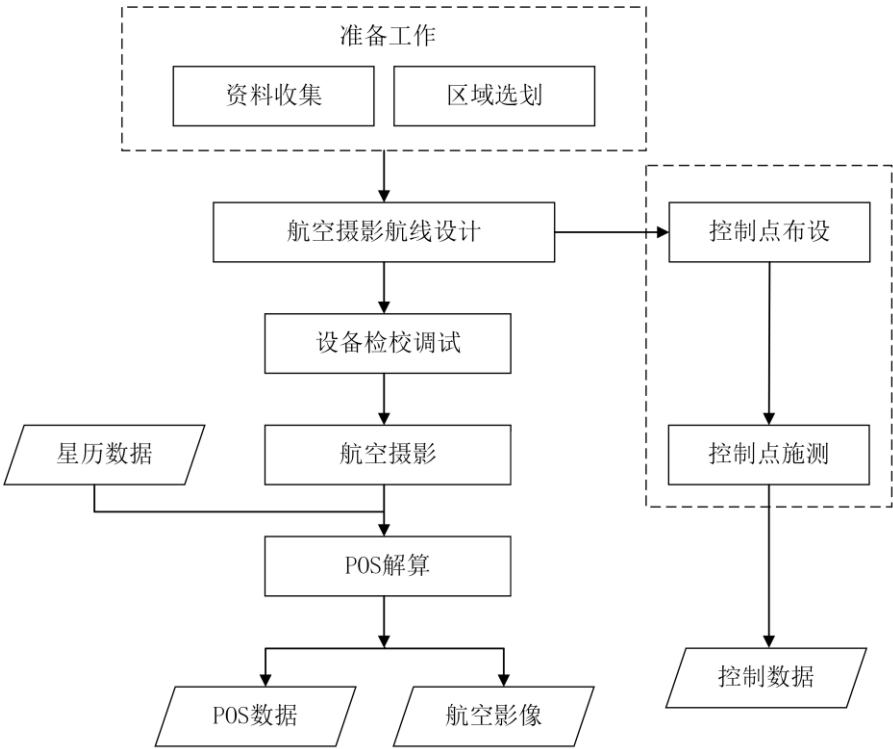


图1 航空摄影数据获取流程图

6.2.2 资料收集

收集测区内已有的各种资料，包括平面控制资料、高程控制资料、地形图等基础地理信息数据，并进行分析，确定其应用方法。

6.2.3 航线设计

根据项目要求，结合测区范围与相关资料，确定航摄参数并进行航线布设。不同级别三维模型主要航摄参数设计要求如表6所示。

表6 航摄参数设计要求

参数	垂直航摄参数	倾斜航摄参数	
	地形级	地形级	城市级
地面分辨率	优于0.2m	优于0.2m	优于0.05m
航向重叠度	70%~75%，最低不低于65%	≥60%	≥70%
旁向重叠度	40%~80%，最低不低于35%	40%~50%，最低不低于30%	60%~80%
摄区边界向外延长不少于一个航高。			

6.2.4 航空摄影采集要求

航空摄影采集要求包括：

- a) 航摄前应进行航摄仪综合检校：垂直航摄的检校内容和方法应符合 GB/T 27920.1、JJG（测绘）3401 的规定，倾斜航空摄影的检校内容和方法应符合 JJG（测绘）3401 的规定；
- b) 垂直航摄数据采集过程应符合 GB/T 27920.1 或 CH/T 3005 相关要求，倾斜航摄数据采集过程应符合 GB/T 39610 的规定；
- c) 机载 IMU/GNSS 系统应符合 GB/T 27919 的规定。

6.2.5 控制数据获取

根据测区范围与航线设计，进行控制点的选点、外业测量、整饰工作。控制点可参照CH/T 3006进行布设或按照地面分辨率每30000~40000个像素间隔布设；控制点施测采用RTK测量方法，应符合CH/T 2009相关要求。

6.2.6 航摄数据处理

6.2.6.1 空中三角测量

利用获取的航摄影像、POS数据和控制点测量成果进行空中三角测量，自由网平差后像点中误差不超过0.6个像素，最大误差不大于2个像素。

区域网平差计算结束后，垂直航摄数据的基本定向点残差、检查点不符值、区域网间公共点较差等应符合GB/T 23236的相关要求；倾斜航摄数据的控制点平面、高程中误差均不应大于1个像素，最大误差不大于2个像素，检查点平面、高程中误差均不应大于2个像素，最大误差不大于3个像素。

6.2.6.2 三维模型生产

根据空中三角测量成果，利用影像匹配技术进行同名点匹配生产三维点云，几何精度控制在2个像素误差范围内。根据立体模型及相应的空中三角测量数据，分别对模型的各个面调取相对应的最清晰的影像进行纹理贴图，完成三维模型重建。

6.3 地面激光雷达数据采集及处理

6.3.1 作业流程

利用车载移动测量、便携式或地面固定站式激光雷达测量，进行数据获取。技术路线如图2所示。

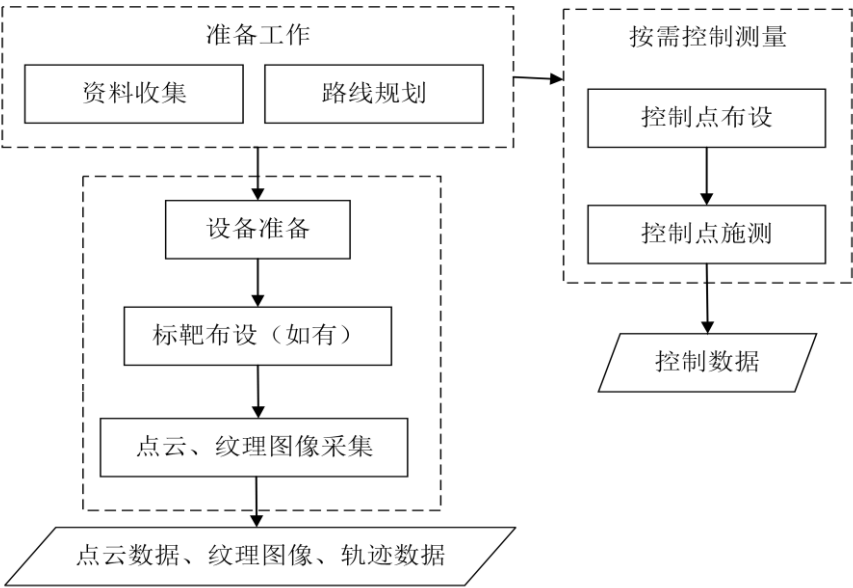


图2 激光测量系统数据采集流程示意图

技术设计应根据项目总体要求、结合已有资料、实地踏勘情况及相关技术规范编制。技术设计应确定作业的设备类型、作业参数等，车载激光雷达测量按照CH/T 6004地理场景获取与融合技术规程中相关技术规定。便携式与地面固定站式激光雷达测量数据采集按照CH/T 3020和CH/Z 3017相关内容。

6.3.2 资料收集

作业前应收集测区内已有的各种资料，包括测区概况、控制资料情况、已有数据资料、项目具体要求等，分析确定其应用方法，并进行现场踏勘。

6.3.3 路线规划

根据项目要求，结合已有资料情况，确定数据采集参数并进行路线规划，应综合考虑测区道路交通情况、卫星星历及太阳方位角等因素，路线规划应符合CH/T 6004的要求。

6.3.4 仪器准备与检查

应根据项目要求、精度指标等选择适合的激光雷达设备，使用的激光雷达设备应符合下列要求：

- a) 设备各组件及附件齐全，POS 系统与激光测距扫描装置采用固联方式连接；
- b) 设备经过检校且在检校有效期内使用，检校内容包括 POS 系统与各激光测距装置间的相互关系。

6.3.5 数据采集

- 6.3.5.1 数据采集包括采集计划制定、基准站布设、标靶布设（如有）、点云数据采集、影像数据采集。
- 6.3.5.2 按需根据测区范围均匀布设标靶，明显特征点也可作为标靶使用。标靶应布设在不同的 height，且位置宜便于坐标联测。
- 6.3.5.3 点云数据的采集宜根据交通实时情况调整激光发生频率等参数，减少数据冗余，可在夜间进行。
- 6.3.5.4 影像数据采集应根据环境变化情况及时调整车辆行驶速度及相机曝光、增益等参数。
- 6.3.5.5 数据采集过程应符合 CH/T 6004 的相关规定。

6.3.6 数据处理

6.3.6.1 总则

车载激光点云处理按照CH/T 6003中相关技术规定。便携式与地面固定站式激光雷达测量数据处理按照CH/T 3020和CH/Z 3017相关内容。

6.3.6.2 影像数据处理

影像处理应包括色彩调整、变形纠正、影像配准与格式转换。处理后影像应符合CH/T 6003、CH/T 3020和CH/Z 3017的要求，反差适中、色彩一致、细节表现清晰，无明显镶嵌缝隙，能反应实际材质的纹理及颜色。影像数据宜结合工程需求进行匀光匀色处理。

6.3.6.3 点云数据配准

不同条带、不同测次拼接时，同名点平面匹配中误差和高程中误差应按照CH/T 3020的要求执行，若存在系统误差，应结合标靶进行改正；根据作业方法，可选择控制点、标靶、特征地物点进行点云数据配准，配准后同名点内符合精度应不大于特征点间距中误差的1/2。

6.3.6.4 点云数据优化

点云优化包括点云降噪与抽稀处理。降噪处理通过滤波或人机交互方法去除扫描目标物的异常点、孤立点。点云抽稀应不影响目标物特征识别与提取，且抽稀后点云间距应满足项目精度指标要求。

6.3.6.5 基于点云的三维模型构建

基于点云配准成果，半自动化构建白模结构，经自动或半自动化纹理贴图与纹理修复，完成模型构建。

6.4 元数据制作

元数据制作基本要求。

- a) 使用元数据对产品的特征进行描述，产品元数据由描述数据源、数据标识、数据空间基准、数据限制、数据质量、数据维护、数据内容及数据分发等的一系列元数据元素构成。
- b) 产品元数据与其描述的数据和产品同步建立和更新。
- c) 三维地理场景信息产品元数据应包含附录A的基本元数据元素，并可根据需要按照GB/T 19710的规定增加其他元数据元素。元数据元素的数据字典、值域等应符合GB/T 19710的规定。

7 质量检验

7.1 总则

三维模型成果的质量检查应符合GB/T 24356、CH/T 9024及本文件的要求。

7.2 基本要求

质量控制的基本要求如下。

- a) 生产过程中，每一道工序均应进行自查。
- b) 自查完成且全部合格后，进行互查。互查比例为 100%。
- c) 成果应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。各级检查工作应独立进行，不应省略或代替。
- d) 根据需要以模型块或建模单元为单位按比例抽取各类成果，野外施测检查地物点位置精度。

7.3 一般规定

对产品成果质量应实行两级检查、一级验收，并应符合下列规定。

- a) 两级检查中的一级检查、二级检查应由项目承担方的作业部门、质量管理部门分别实施。
- b) 验收宜由项目委托方组织实施。对大型或特殊项目，项目委托方可委托国家认可的质检机构来进行。
- c) 成果质量检查验收应依据下列文件进行：
 - 项目委托书或合同书，以及项目委托方与承担方达成的其他文件；
 - 技术设计或施测方案；
 - 依据的技术标准和国家政策法规；
 - 项目承担方的质量管理文件。

7.4 质量评定方法

三维模型质量元素及权重见表7。可根据技术设计、产品类型或用途等具体情况，对表7进行扩充或调整。扩充或调整的质量元素应经过生产委托方批准，并适用于检验批内的所有单位产品。

表7 三维模型质量元素及权重

质量元素	权重	质量子元素	权重	检查项
空间参照系	0.1	大地基准	0.03	检查坐标系统是否符合要求
		高程基准	0.04	检查高程基准是否符合要求
		地图投影	0.03	检查地图投影各参数是否符合要求
数学精度	0.3	平面位置精度	0.18	检查平面坐标值与真值的接近程度
		高程精度	0.12	检查高程值与真值的接近程度
表达精细度	0.3	模型精细度	0.18	检查模型精细度的符合程度
		纹理精细度	0.12	检查纹理精细度的符合程度
场景效果	0.2	场景完整性	0.1	检查场景中模型种类是否有缺失，模型是否有丢漏
		场景协调性	0.06	检查场景中相对关系协调的程度
		表现一致性	0.04	检查三维模型对表现及取舍规则的遵循程度
数据组织	0.1	数据格式	0.03	检查三维模型物理存储结构、格式及其他要求的符合程度
		文件命名	0.01	检查模型文件与纹理文件的命名是否符合要求
		文件组织	0.02	检查模型文件与纹理文件的组织结构是否符合要求
		元数据	0.03	检查元数据的完整性和正确性

		附属文档	0.01	检查各类附属文档的完整性和正确性
--	--	------	------	------------------

三维模型质量评定依据附录A的质量元素及错漏分类。

附 录 A
(资料性)

三维模型元数据及质量元素说明

表A. 1给出了三维模型元数据属性项内容和要求。

表 A. 1 元数据属性项内容和要求

序号	名称	字段类型	字节	约束条件	示例
1	数据名称	文本	50	M	三维模型元数据
2	数据生产日期	日期	20	M	20220425
3	数据等级	文本	20	O	地形级
4	数据所有权单位名称	文本	20	M	济宁市自然资源和规划局
5	数据生产单位名称	文本	40	M	山东省鲁南地质工程勘察院
6	数据格式	文本	10	M	OSGB
7	数据范围	文本	50	M	济宁市
8	数据面积	双精度	精确到0. 01	O	10244. 45
9	数据面积单位	文本	10	M	Km²
10	数据量	文本	10	M	1. 2TB
11	影像分辨率	文本	10	M	0. 2米
12	密级	文本	8	M	秘密
13	所采用的大地基准	文本	20	M	2000国家大地坐标系
14	地图投影名称	文本	20	M	高斯克吕格
15	中央子午线	文本	10	M	117
16	分带方式	文本	8	M	3度分带
17	东移假定值	双精度	精确到 0. 01	M	500000. 00
18	坐标单位	文本	8	M	米
19	高程基准	文本	20	M	1985国家高程基准
20	模型中心点坐标	双精度	精确到 0. 01	M	444000. 00, 4030000. 00, 0. 00
21	西边接边状况	文本	8	M	已接
22	北边接边状况	文本	8	M	未接
23	东边接边状况	文本	8	M	自由
24	南边接边状况	文本	8	M	已接
25	平面位置中误差	双精度	精确到 0. 01	M	0. 85
26	高程中误差	双精度	精确到 0. 01	M	0. 35
27	逻辑一致性	文本	8	M	合格
28	完整性	文本	8	M	合格
29	接边质量评价	文本	8	M	合格
30	数据质量检验评价单位	文本	20	M	山东省测绘产品质量检验站
31	数据质量评检日期	日期	40	M	20220701
32	主要数据源	文本	20	O	倾斜摄影测量

表 A. 1 元数据属性项内容和要求（续）

序号	名称	字段类型	字节	约束条件	示例
33	数据采集单位	文本	40	M	山东省鲁南地质工程勘察院
34	数字航摄影型号	文本	40	M	iXU 180
35	数据时相	日期	40	M	20220315
36	更新资料源	文本	20	M	无人机
37	更新的作业单位	文本	40	M	山东省鲁南地质工程勘察院
38	更新时相	日期	40	M	20220930
39	更新日期	日期	40	M	20221205
注：其中约束条件：“M”为必选项；“C”为条件必选项；“O”为可选项。					

表A. 2给出了三维模型质量元素错漏分类。

表 A. 2 质量元素错漏分类

质量元素	质量子元素	A类	B类	C类
空间参照系	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	---	---
数学精度	平面位置精度	平面位置中误差超限或粗差率大于5%	---	---
	高程精度	高程中误差超限或粗差率大于5%	---	---
表达精细度	模型精细度	模型的非精度控制部位结构比例严重失调或严重不符合逻辑关系	1. II级模型的精细度不符合技术要求； 2. III级模型的精细度不符合技术要求3处； 3. 其他次严重的错漏	1. III级模型的精细度不符合技术要求； 2. 其他一般的错漏
	纹理精细度	1. 同一区域同种类II级模型的纹理不协调、纹理有明显变形； 2. II级模型的纹理错误	1. 同一区域同种类III级模型的纹理不协调、纹理有明显变形； 2. III级模型的纹理错误； 3. 纹理尺寸超过技术要求最大分辨率（或尺寸）2倍以上； 4. 其他次严重的错漏	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. 模型纹理不清晰； 3. 相同细节层次纹理分辨率不一致； 4. 纹理数据拼接有缝隙； 5. 其他一般的错漏

表 A.2 质量元素错漏分类（续）

场景效果	场景完整性	1. 场景中重要模型种类缺失； 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	——	——
	场景协调性	——	1. 模型之间有较大的穿插、露缝、重叠； 2. 模型与地面之间有较大的穿插、露缝； 3. 其他次严重的错漏	1. 模型之间有穿插、露缝、重叠； 2. 模型与地面之间有穿插、露缝； 3. 其他一般的错漏
	表现一致性	——	1. 同一区域同种类同级别的模型纹理处理规则不一致； 2. 同一区域同种类同级别模型的立面、楼顶等综合取舍规则不一致； 3. 模型底部与地形不贴合 4. 其他次严重的错漏	——
数据组织	数据格式	——	数据格式整体不符合设计规定	1. 三维模型数据格式错； 2. 纹理数据格式错； 3. 其他一般的错漏
	文件命名	——	三维模型及纹理命名整体不符合设计规定	1. 三维模型文件命名错； 2. 纹理文件命名错； 3. 其他一般的错漏
	文件组织	——	模型成果文件组织整体不符合设计规定	——
	元数据	——	1. 元数据项错漏； 2. 重要元数据项内容错漏； 3. 其他次严重的错漏	1. 一般元数据项内容错漏； 2. 其他一般的错漏
	附属文档	缺少技术设计、技术总结等重要文档	检查各类附属文档的完整性	1. 附属文档一般内容错漏； 2. 附属文档引用文件不一致； 3. 其他一般的错漏