ICS 07.040
CCS A 75

T/CS

团 体 标 准

T/CS XXX—2026

多源测绘数据融合成果后端质量检验技术规范

Technical specification for backend quality inspection of multi-source surveying and mapping data fusion products

（征求意见稿）

2026-XX-XX 发布 2026-XX-XX 实施

中国商品学会 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 基本要求 1
5 检验内容 2
6 精度指标 2
7 检验方法 3
8 验证方法 5
9 质量评定 5

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。

本文件由榆林市测绘地理信息中心（榆林市自然资源档案馆）提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：榆林市测绘地理信息中心（榆林市自然资源档案馆）、招远市国土资源储备和利用中心、重庆数地智绘科技有限公司、黑龙江上坤信息科技有限公司、宁城县大双庙镇人民政府、敖汉旗敖润苏莫苏木党群服务中心（挂便民服务中心、退役军人服务站、新时代文明实践所牌子）、哈尔滨市鼎策测绘服务有限公司。

本文件主要起草人：李录飞、王昱丹、罗金海、张显涛、陈立杰、赵振伟、宋庆宇。

多源测绘数据融合成果后端质量检验技术规范

1 范围

本文件规定了多源测绘数据融合成果后端质量检验的基本要求、检验内容、精度指标、检验方法和质量评定要求，描述了相应的验证方法。

本文件适用于以数字线划图、数字正射影像图、数字高程模型、数字表面模型及三维模型等多源测绘数据为输入，经几何配准、数据融合与一致性处理后形成的融合成果的后端质量检验。

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 18316 数字测绘成果质量检查与验收

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 39610 倾斜数字航空摄影技术规程

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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

多源测绘数据融合成果 fused results of multi-source surveying and mapping data

将两种或两种以上来源、类型或时相的测绘数据，经空间基准统一、几何配准、要素整合与逻辑一致性处理后形成的单一空间数据成果。

3.2

后端质量检验 back-end quality inspection

在数据融合处理完成后、成果提交验收前，对融合成果的几何精度、属性完整性、拓扑一致性和表征质量进行的系统性检验。

4 基本要求

4.1 融合成果应满足 GB/T 24356 和 GB/T 18316 规定的质量检验基本要求。

4.2 检验工作应在融合处理完成后独立进行，不应以融合过程中的中间检查记录代替后端质量检验。

4.3 检验所用检测数据的精度应高于被检成果精度，检测数据的获取应符合 GB/T 23236、GB/T 39610、CH/T 3020 或 CH/T 6003 中相应技术方法的规定。

4.4 检验记录应完整、可追溯，检验报告应包含检验依据、抽样方案、检验数据、误差统计和评定结论。

4.5 数学精度检验应采用中误差作为衡量标准，以二倍中误差作为极限误差。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，不应参与中误差计算。

5 检验内容

5.1 空间基准一致性

5.1.1 应核查融合成果的平面坐标系是否为2000国家大地坐标系，高程基准是否为1985国家高程基准。
5.1.2 应核查融合成果中各数据层的投影方式、坐标单位、高程单位是否统一，坐标值取值范围是否与所选投影方式相符。

5.2 几何配准精度

5.2.1 应在融合区域均匀选取同名特征点作为配准精度检测点，检测点数量不应少于 30 个，重点区域不应少于 50 个。
5.2.2 应计算各检测点在不同数据源之间的平面位置偏差和高程偏差，统计中误差和最大偏差。
5.2.3 不同数据源之间的平面配准中误差不应大于较粗数据源平面中误差的 1.0 倍，高程配准中误差不应大于较粗数据源高程中误差的 1.0 倍。

5.3 融合接边质量

5.3.1 应检查融合区域边界处地物要素的几何连续性，接边处同名地物点之间的平面位置偏差不应大于相应比例尺地物点平面位置中误差的 2 倍。
5.3.2 DOM 与 DOM 之间的接边误差不应大于 2 个像元。接边后不应出现影像裂隙、模糊或明显色差。
5.3.3 DEM/DSM 融合接边处不应存在高程突变，接边重叠带内同名格网点的高程差不应大于相应地形类别高程中误差的 2 倍。相邻图幅地形类别不同时，接边误差按低精度执行。

5.4 属性完整性

5.4.1 融合成果的属性项应符合 GB/T 24356 中关于属性精度的规定。
5.4.2 多源数据融合区域的关键属性的继承完整率不应低于 98%。
5.4.3 同一地物在不同数据源中的属性描述存在冲突时，应以精度等级较高的数据源属性值为准。

5.5 拓扑一致性

5.5.1 融合成果中线状要素应连续，不应存在悬挂节点、伪节点或重叠线段。
5.5.2 面状要素应闭合，相邻面要素之间不应存在缝隙或重叠。
5.5.3 应检查融合后各要素图层之间的空间关系逻辑一致性，水系与地形、道路与桥涵等要素之间的空间关系应符合实际地理逻辑。

5.6 表征质量

5.6.1 DOM 融合成果应色调均匀，不应存在明显的拼接色差、阴影残留或纹理断裂。
5.6.2 DEM/DSM 融合成果不应包含非地形地物引起的异常高程值。
5.6.3 三维模型融合成果的纹理应与几何结构匹配，不应存在大面积扭曲、缺失或悬浮面。

6 精度指标

6.1 平面位置精度

融合成果中 DLG 地物点相对于邻近野外控制点的平面位置中误差不应大于表 1 的规定。困难地区的平面位置中误差可按表 1 规定放宽 50%。中误差的 2 倍为最大误差。

表 1　DLG 平面位置中误差

成图比例尺	平地、丘陵地	山地、高山地
1:500	0.25 m	0.37 m
1:1000	0.5 m	0.75 m
1:2000	1.0 m	1.5 m

6.2　高程精度

融合成果中 DEM 格网点相对于附近野外控制点的高程中误差不应大于表 2 的规定。阴影、摄影死角、森林等困难地区高程中误差可按表 2 规定放宽 50%；DEM 内插点的高程中误差可按表 2 规定放宽 0.2 倍。高程中误差的 2 倍为采样点数据最大误差。

表 2　DEM 格网点高程中误差

成图比例尺	平地	丘陵地	山地	高山地
1:1000	≤ 0.20 m	≤ 0.50 m	≤ 0.70 m	≤ 1.50 m
1:2000	≤ 0.40 m	≤ 0.50 m	≤ 1.20 m	≤ 1.50 m
1:5000	≤ 0.50 m	≤ 1.20 m	≤ 2.50 m	≤ 4.00 m

6.3　DOM 平面位置精度

融合成果中 DOM 地物点相对于实地同名点的点位中误差不应大于表 3 的规定。特殊地区可放宽 50%。中误差的 2 倍为其限差。

表 3　DOM 平面位置中误差

DOM 比例尺	平地、丘陵地	山地、高山地
1:500	0.3 m	0.4 m
1:1000	0.6 m	0.8 m
1:2000	1.2 m	1.6 m
1:5000	2.5 m	3.75 m

6.4　配准精度

多源数据融合的配准中误差应符合 5.2.3 的规定。

7　检验方法

7.1　抽样方法

7.1.1 批量检验时，样本量应符合 GB/T 24356 的规定，抽样比例不应低于检验单元总数的 15%；对重点区域或精度要求较高的融合成果，抽样比例不应低于 20%。检验单元总数少于 20 个时应全数检查。

7.1.2 样本的选取应覆盖融合区域中不同数据源交界处、地形类别变化处和地物类型复杂区域。

7.2　空间基准一致性检验

采用人工核查方式，查阅融合成果的坐标系统说明文件、元数据记录，并结合 GIS 软件对坐标值范围进行数值校验。

7.3 几何配准精度检验

7.3.1 采用外业实测方法获取检测点坐标，检测点应选择在影像清晰、易于判读定位的同名地物点上。

7.3.2 将检测点坐标与融合成果中对应同名点的坐标进行比较，按下式计算中误差：

$$m=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\Delta_i^2}{n}} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

m —— 中误差；

Δ_i —— 第 i 个检测点的坐标偏差；

n —— 检测点数量。

7.4 融合接边质量检验

7.4.1 接边处平面位置偏差检验应采用人工量取或 GIS 空间分析方法，在接边带两侧各选取不少于 20 个同名地物点进行坐标比对。

7.4.2 DOM 接边误差检验应将接边处影像放大至实际分辨率对应比例，目视检查是否存在裂隙、模糊或色差，并利用影像相关系数进行定量评估。

7.4.3 DEM/DSM 接边高程突变检验应沿接边线提取同名格网点高程值，计算高程差序列的标准差，超出相应地形类别高程中误差 2 倍的格网点应标记为异常点。

7.5 属性完整性检验

7.5.1 采用人工抽样核查与自动规则检测相结合的方式。人工核查样本中属性缺失的要素数量不应超过抽样要素总数的 2%。

7.5.2 属性继承完整率按下列公式计算：

$$C=\frac{N_v}{N_t}\times 100\% \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

C —— 属性继承完整率；

N_v —— 属性值完整的要素数量；

N_t —— 抽样要素总数。

7.6 拓扑一致性检验

采用 GIS 拓扑规则检测方法，对线状要素的悬挂节点、面状要素的闭合性以及图层间空间关系的逻辑一致性进行自动检测，检测结果辅以人工复核确认。

7.7 表征质量检验

7.7.1 DOM 表征质量检验采用目视检查与灰度统计相结合的方法。拼接色差检验应计算接边带两侧影像的灰度均值差和标准差，均值差不应超过 5 个灰度级。

7.7.2 DEM/DSM 异常值检验应采用局部高程变化率分析方法，对高程变化率超过地形类别允许值的格网点进行标记和人工核查。

8 验证方法

8.1 应采用独立于融合处理过程的验证数据对后端质量检验结论进行验证。验证数据应来源于外业实测成果、高精度参考数据或经权威机构认定的检测数据集。

8.2 验证点的选取应与 7.3.1 规定的检测点不重合，验证点数量不应少于检测点数量的 50%，且不应少于 15 个。

8.3 将验证点坐标与融合成果对应位置坐标进行比较，计算验证中误差。验证中误差不应大于本文件第 6 章规定的相应中误差限值，且与检测中误差的相对偏差不应超过 20%时，判定检验结论有效。

8.4 当验证结果与检验结论不一致时，应扩大抽样范围，重新执行相应检验项目，并在检验报告中记录不一致情况及其处理措施。

9 质量评定

9.1 融合成果质量评定应按照 GB/T 24356 规定的质量评定方法执行，质量子元素应包括空间基准一致性、几何配准精度、融合接边质量、属性完整性、拓扑一致性和表征质量。

9.2 各质量子元素的权值应根据融合成果的类型和应用需求确定，并在检验方案中明确。

9.3 融合成果的质量等级不应低于 GB/T 24356 规定的合格等级。

9.4 检验中发现下列情况之一时，融合成果应判定为不合格：

a) 平面位置中误差或高程中误差超过第 6 章规定的限值；

b) 属性继承完整率低于 98%；

c) 融合接边处存在系统性偏差，偏差方向一致且超出限差的检测点数量占比超过检测点总数的 5%；

d) 拓扑一致性检验中逻辑矛盾要素数量超过抽样要素总数的 2%。

9.5 检验报告应记录质量评定结果，并附检验数据、误差统计表和验证方法执行情况的说明。