



中华人民共和国国家标准

GB/T 41454—2022

实景影像数据产品质量检查与验收

Specifications for quality inspection and acceptance of real scene image products

2022-04-15 发布

2022-04-15 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国地理信息标准化技术委员会(SAC/TC 230)归口。

本文件起草单位：浙江省测绘科学技术研究院、立得空间信息技术股份有限公司、国家测绘产品质量检验测试中心、四川省测绘产品质量监督检验站、安徽省测绘产品质量监督检验站、中国计量大学。

本文件主要起草人：葛中华、侯亚娟、祝士杰、万斐、郭晟、汪雅婕、汪雅、韩文立、李冲、黄昌狄、陈智勇、夏传明、俞春娜、毛文娟、茅海军、李宇琪、周邦法。

实景影像数据产品质量检查与验收

1 范围

本文件规定了实景影像数据产品质量检查与验收的基本要求、检验工作程序、质量评价指标体系和质量评定。

本文件适用于实景影像数据产品的过程检查、最终检查和验收。

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/T 18316—2008 数字测绘成果质量检查与验收

GB/T 24356—2009 测绘成果质量检查与验收

GB/T 35628—2017 实景地图数据产品

CH/Z 1002—2009 可量测实景影像

3 术语和定义

GB/T 24356—2009 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实景影像 real scene image

与人眼视觉感知一致,反映地理场景真实的空间关系、时间以及人文社会环境信息等的一种近地面数字影像。

[来源:GB/T 35628—2017,3.1]

3.2

全景影像 panoramic image

在同一位置,对地理场景不同方位拍摄的多个单幅影像按成像视场进行拼接融合,而得到的最大视场角可达到水平方向 360° 及垂直方向 180° 的影像。

[来源:GB/T 35628—2017,3.7]

3.3

单幅影像 single image

单一视场拍摄的影像。

[来源:GB/T 35628—2017,3.6]

3.4

兴趣点 point of interest; POI

描述特定活动与服务场所的点位。

[来源:GB/T 35648—2017,3.1]

4 基本要求

4.1 基本质量要求

4.1.1 拍摄时间的选择应综合考虑天气、太阳高度角、交通拥堵等因素的影响,不应在雨天、雪天、雾霾、交通高峰时段等对影像质量、拍摄间距和影像连续性有不利影响的时间拍摄。

4.1.2 拍摄过程中不应有大型移动物体正面、大范围、近距离地遮挡拍摄镜头。

4.1.3 影像拍摄站点间距应均匀,不应有影像遗漏。

4.1.4 影像像素数应符合技术设计的要求。

4.1.5 单张影像应色调均匀、反差适中、无明显失真,色彩自然、层次丰富,无明显污点和噪声,影像纹理清晰,无地物扭曲变形。

4.1.6 影像拼接处亮度、反差、色彩应均衡一致,地物影像应完整正确,不应模糊错位,不应有明显拼接痕迹和裂缝,影像拼接精度应符合技术设计的要求。

4.1.7 影像与摄站、地图要素等相关矢量的位置关系和对应关系应一致,目标地物在限定范围内的测量中误差应符合 GB/T 35628—2017、CH/Z 1002—2009 或技术设计的要求。

4.1.8 影像文件名命名规则和组织方式应符合技术设计的要求。

4.2 生产过程质量控制要求

4.2.1 生产过程应制定适宜的质量控制方案。

4.2.2 实景影像数据产品应按规定进行隐私和保密技术处理。

4.2.3 在数据采集、影像拼接和隐私、保密等数据安全处理的关键工序均应经过由生产单位组织的质量检查,并做好记录。

4.2.4 对检查出的质量问题应组织修改和复查,复查的结果应在检查记录中记录,并由作业人员、检查人员、复查人员签字。

4.2.5 经检查未达质量指标要求的,应全部退回重做或退回上工序处理。

4.2.6 退回处理后的成果应经过复查,确定问题是否修改完整。

4.2.7 检查完成后,应编写检查报告,检查报告随成果一并提交验收。

4.3 验收要求

4.3.1 实景影像数据产品经测绘单位质量检查合格后,方可进行验收。

4.3.2 验收宜采用抽样检查方式,样本量按 5.2 的规定执行。

4.3.3 验收应审核生产过程检查记录及检查报告。

4.3.4 验收应对检验样本进行整体详查,评定样本整体质量。

4.3.5 验收不合格的成果应退回处理,并重新提交验收。重新验收时,应重新抽样。

4.3.6 验收合格成果,应对检查出的质量问题进行修改,并通过复查核实。

4.3.7 验收工作完成后,应编写检验报告,检验报告格式按照 GB/T 18316—2008 附录 A 执行。

5 检验工作程序

5.1 组成批成果

批成果应由在同一技术设计书指导下生产的同等级、同规格的单位成果汇成。当生产量较大时,可根据生产时间不同、作业方法不同或作业单位不同等条件分别组成批成果,实施分批检验。

5.2 确定样本量

以生产处理完成后最终的单幅影像或单张全景影像为单位成果。按计数检验方式进行抽样检查，并根据单位成果的数量确定样本量。选取的样本量不应低于单位成果总量的5%，当单位成果总量小于40时，样本量应大于2。

抽样时应综合考虑场景特点、数据生产范围、数据组织方式，按区域、场景、道路、幅或摄站进行。

5.3 抽取样本

采用分层随机抽样的方法从检验批中抽取样本，即将检验批按不同班组、不同数学精度、不同重要性、不同场景类型等因素分成不同的层。根据样本量，在各层内分别按各层在检验批中所占比例确定各层中应抽取的单位成果数量，并使用简单随机抽样法抽取样本。

提取检验批的技术设计书及补充说明、技术总结、检查报告、接合表等有关资料。

5.4 检查

5.4.1 详查

根据第6章中实景影像数据产品质量评定指标中规定的检查项，按项目技术要求逐一检查样本内的单位成果，并统计存在的各类错漏数量、错漏率、中误差。

5.4.2 概查

对样本外单位成果的重要检查项或重要区域以及在详查中发现的普遍性、倾向性问题进行概查，并将样本外单位成果视为一个整体后统计存在的A类、B类错漏数量、错漏率、中误差。

5.5 样本质量评定

根据检查结果，按照第7章质量评定的具体要求评定样本整体质量，不单独对单位成果进行质量评定。

5.6 批成果质量判定

根据样本质量评定结果，按照7.6的规定判定批成果质量。

5.7 编制报告

检验报告的内容和格式按照GB/T 18316—2008附录A的规定执行。

6 质量评价指标体系

6.1 质量元素及权重

实景影像数据产品质量元素、质量子元素、检查项及权重的规定见表1。根据技术设计、成果特点和成果用途，可对表1进行扩充或调整。扩充或调整质量元素及权重应经过生产委托方批准。

当检验中不涉及某一质量元素、质量子元素或检查项时，其权重可分配给其他质量元素、质量子元素或检查项。

表1 质量元素及权重表

质量元素	权	质量子元素	权	检查项	权	检查内容
数学精度	0.10	平面精度	0.50	平面位置精度	0.70	检查实景影像平面位置中误差
				影像拼接精度	0.30	检查全景影像中特征目标拼接的相对误差
		高程精度	0.40	高程精度	—	检查实景影像高程中误差
		数学基础	0.10	数学基础	—	检查平面坐标系、高程基准和投影的正确性
数据组织及结构正确性	0.10	概念一致性	0.30	数据结构	—	检查摄站数据属性项和数据集定义是否符合要求
		格式一致性	0.70	文件组织	—	检查文件格式、文件名称、文件存储组织是否符合要求；文件是否无法读出；影像元数据、文件大小等是否符合要求
地理精度	0.60	影像质量	0.70	影像色调	—	检查色调不均匀、明显失真等的影响程度
				影像亮度与反差	—	检查影像反差不当、亮度不均匀、曝光过度或不足的影响程度
				影像清晰度	—	检查影像模糊、纹理不清等的影响程度
				数据安全	—	检查人脸、车牌等隐私和保密处理不当或不完整的个数
				信息丢失	—	检查影像裂缝、漏洞、拼接错位或痕迹明显、影像噪声、污点、地物遮挡的影响程度
		完整性	0.10	完整性	—	检查影像数据完整性
附件质量	0.10	元数据	0.50	元数据	—	检查元数据完整性与正确性
		附件资料	0.50	附件资料	—	检查技术设计书、技术总结、检查报告等附件资料的完整性、正确性和权威性；用于对外公开使用的数据，还要检查是否取得审图号

6.2 质量评定技术指标

实景影像数据产品的质量元素错漏分类见表2。

表2 质量元素错误分类表

质量元素	质量子元素	检查项	A类	B类	C类	D类
数学精度	平面精度	平面位置精度	平面位置中误差超限或粗差率 $>5\%$			
		全景影像拼接精度	影像接边精度超限或粗差率 $>5\%$			
	高程精度	高程精度	高程中误差超限或粗差率 $>5\%$			
	数学基础	数学基础	所采用的平面坐标系和高程基准不符合设计要求			
数据组织及结构正确性	概念一致性	数据结构	据站属性字段定义有误			
	格式一致性	文件组织	1. 文件组织方式不符合设计要求; 2. 文件格式不符合设计要求; 3. 文件命名不符合设计要求; 4. 文件有损坏,无法读出; 5. 影像像元数、文件大小不符合设计要求; 6. 其他严重错误			
地理精度	影像质量	影像色调	1. 色彩严重失真或偏色; 2. 其他严重错误	1. 色彩失真或偏色,但不影响特征地物的识别; 2. 其他较重错误	1. 色彩轻微失真或偏色; 2. 其他一般错误	其他轻微错误
		影像亮度与反差	1. 曝光严重过度或不足,明暗程度严重不一致; 2. 其他严重错误	1. 曝光较严重过度或不足,明暗程度部分不一致; 2. 其他较重错误	1. 曝光轻微过度或不足,不影响地物的识别与量测; 2. 其他一般错误	其他轻微错误

表2 质量元素错漏分类表(续)

质量元素	质量子元素	检查项	A类	B类	C类	D类
地理精度	影像清晰度	影像	1. 较大面积影像模糊,纹理不清,无法分辨地物特征; 2. 其他严重错漏	1. 局部影像模糊,纹理不清,影响主要地物判读; 2. 其他较重错漏	1. 局部影像模糊,纹理不清,影响次要地物判读; 2. 其他一般错漏	其他轻微错漏
		数据安全	1. 部分影像隐私和保密处理不当,对成果造成严重影响; 2. 其他严重错漏	1. 少数影像隐私和保密处理不当,对成果使用造成较重影响; 2. 其他较重错漏	1. 个别影像隐私和保密处理不当,对成果使用造成一般影响; 2. 其他一般错漏	其他轻微错漏
	影像质量	信息丢失	1. 影像裂缝或漏洞较大,严重影响影像使用; 2. 影像拼接严重错位,地物完全扭曲变形; 3. 噪声、污点、地物遮挡等面积较大,严重影响影像判读; 4. 其他严重错漏	1. 影像裂缝或漏洞偏大,对影像使用造成较大影响; 2. 影像拼接较严重错位,地物部分扭曲; 3. 噪声、污点、地物遮挡等面积偏大,影响地物判读; 4. 其他较重错漏	1. 影像存在裂缝或漏洞; 2. 影像拼接错位或痕迹明显,地物扭曲; 3. 明显的小面积噪声、污点、地物遮挡; 4. 其他一般错漏	其他轻微错漏
	完整性	完整性	1. 影像遗漏率超过5%; 2. 连续遗漏大于20张; 3. 其他严重错漏	1. 2%≤影像遗漏率<5%; 2. 连续遗漏大于10张且小于20张; 3. 其他较重错漏	1. 0.5%≤影像遗漏率<2%; 2. 连续遗漏小于10张; 3. 其他一般错漏	其他轻微错漏
地理要素	相关矢量	完整性	1. 普遍性属性值错漏,影响数据的正确使用; 2. 其他严重错漏	1. 普遍性属性值错漏,但对数据的正确使用不造成严重影响; 2. 部分影像拍摄点位与设计要求严重不符; 3. 部分拍摄站间距与设计要求不符; 4. 摄站与影像关联错误; 5. 其他较重错漏	1. 重要属性值错漏; 2. 少数影像拍摄点位与设计要求不符; 3. 少数拍摄站间距与设计要求不符; 4. 其他一般错漏	1. 一般属性值错漏; 2. 个别影像拍摄点位与设计要求严重不符; 3. 个别拍摄站间距与设计要求不符; 4. 其他轻微错漏
		相关矢量				

表 2 质量元素错漏分类表 (续)

质量元素	质量子元素	检查项	A 类	B 类	C 类	D 类
兴趣点影像	兴趣点影像	兴趣点实景影像	1. 部分兴趣点实景影像存在不完整、不符合等错漏,并对成果的使用造成严重影响; 2. 部分兴趣点实景影像在色调、反差、清晰度等方面存在错漏,并对成果的使用造成严重影响; 3. 其他严重错漏	1. 少数兴趣点实景影像存在不完整、不符合等错漏,并对成果的使用造成较重影响; 2. 少数兴趣点实景影像在色调、反差、清晰度等方面存在错漏,并对成果的使用造成较重影响; 3. 其他较重错漏	1. 个别兴趣点实景影像存在不完整、不符合等错漏,并对成果的使用造成一般影响; 2. 个别兴趣点实景影像在色调、反差、清晰度等方面存在错漏,并对成果的使用造成一般影响; 3. 其他一般错漏	其他轻微错漏
附件质量	元数据	元数据		1. 元数据项定义错漏; 2. 重要元数据项内容错漏; 3. 其他较重错漏	1. 一般元数据项内容错漏; 2. 其他一般错漏	其他轻微错漏
	附件资料	附件资料	1. 缺少技术设计、技术总结等主要的成果资料; 2. 对外公开使用时,未取得审图号; 3. 其他严重错漏	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. 其他较重的错漏	1. 附属文档一般内容错漏; 2. 其他一般错漏	其他轻微错漏

7 质量评定

7.1 质量评定规定

样本质量水平以百分制表征。

7.2 质量元素评分方法

7.2.1 数学精度评分方法

7.2.1.1 精度检测点应分布均匀。检测点数量视数据范围、外业采集时间、场景特点等具体情况确定，每个检验批一般选取 20 个~50 个。

7.2.1.2 按样本整体统计数学精度，困难时可根据需要调整统计范围。

7.2.1.3 在符合规范和技术设计规定的标准误差限定条件下，平面精度得分或高程精度得分 S_{2a} 均采用公式(1)进行计算。

$$S_{2a} = \begin{cases} 60 + \frac{40}{0.7 \times m_0} (m_0 - m) & ; 0.3 m_0 < m \leq m_0 \\ 100 & ; m \leq 0.3 m_0 \end{cases} \quad \text{..... (1)}$$

式中：

S_{2a} ——平面精度或高程精度得分；

m_0 ——中误差限值(按技术设计执行)；

m ——中误差检测值。

7.2.2 影像质量评分方法

7.2.2.1 样本影像质量得分 S_{2b} 的评定按单位成果影像质量得分和样本影像质量得分两级评定。样本中影像质量不合格单位成果的允许比例 r_0 应不大于 5%。

7.2.2.2 按表 2 检查后进行样本中单位成果影像质量分数评定，扣分标准按表 3 执行。样本中单位成果的影像质量得分 S_i 按公式(2)计算。

$$S_i = 100 - (b_1 \times (42/t) + b_2 \times (12/t) + b_3 \times (4/t) + b_4 \times (1/t)) \quad \text{..... (2)}$$

式中：

S_i ——样本中单位成果的影像质量得分；

b_1, b_2, b_3, b_4 ——单位成果中影像质量 A 类、B 类、C 类、D 类错漏个数；

t ——扣分调整系数。

7.2.2.3 $S_i < 60$ 分的单位成果在样本中的占比 r 按公式(3)计算。

$$r = n/N \times 100\% \quad \text{..... (3)}$$

式中：

r —— $S_i < 60$ 分的单位成果在样本中的占比；

n —— $S_i < 60$ 分的单位成果的数量；

N ——样本中单位成果总量。

7.2.2.4 样本中单位成果的影像质量平均分 \bar{P} 按公式(4)计算。

$$\bar{P} = \sum_{i=1}^n S_i / n \quad \text{..... (4)}$$

式中：

\bar{P} —— $S_i \geq 60$ 分的单位成果的影像质量平均分；

n —— $S_i \geq 60$ 分的单位成果的数量；

S_{ij} —— $S_i \geq 60$ 分的第 i 个单位成果的影像质量得分。

7.2.25 用检验样本单位成果影像质量平均分 \bar{P} 和样本中影像质量不合格单位成果占比 r 来共同表征检验样本影像质量得分 S_{2b} ，其值按公式(5)计算。

$$S_{2b} = \bar{P} - \left(1 - \frac{r_0 - r}{r_0}\right) \times 40 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

S_{2b} —— 样本影像质量得分；

\bar{P} —— $S_i \geq 60$ 分的单位成果的影像质量平均分；

r —— $S_i \leq 60$ 分的单位成果在样本中的占比；

r_0 —— 样本中影像质量不合格单位成果的允许比例(按技术设计执行)。

7.2.3 成果质量错漏扣分标准

其他各质量元素按表 2 检查后进行分数评定，其错漏扣分标准按表 3 执行。

表 3 错漏扣分标准

错漏类型	扣分值
A 类	42 分
B 类	12 分
C 类	4 分
D 类	1 分

7.3 质量元素评分

采用加权平均法计算质量元素得分 S_i ，其值按公式(6)计算。

$$S_i = \sum_{j=1}^n (S_{ij} \times p_j) \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

S_i —— 质量元素得分；

S_{ij} —— 相应质量元素得分值；

p_j —— 相应质量元素的权；

n —— 质量元素中包含的质量元素个数。

7.4 样本质量评分方法

采用加权求和法计算检验样本质量得分 S ，其值按公式(7)计算。

$$S = \sum_{j=1}^n (S_{1j} \times p_j) \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：

S —— 样本质量得分；

S_{1j} —— 质量元素得分；

p_j —— 相应质量元素的权；

n —— 样本检验中包含的质量元素个数。

7.5 样本质量评定

7.5.1 当检验样本出现以下情况之一时,即判定为不合格:

- a) 样本中影像质量不合格单位成果占比大于允许比例 r_0 ;
- b) 样本高程精度或平面精度检测,任一项粗差率超过 5%;
- c) 除影像质量外,样本中出现 A 类错漏;
- d) 除影像质量外,任意质量元素得分小于 60 分。

7.5.2 根据检验样本的质量得分,按表 4 划分质量等级。

表 4 样本质量等级评定标准

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

7.6 批成果质量判定

批成果质量判定通过判定条件确定批成果的质量等级,判定条件见表 5。

表 5 批成果质量判定条件

质量等级	判定条件
批合格	详查、概查质量均合格
批不合格	详查或概查质量不合格,或不能提交批成果的技术性文档(如设计书、技术总结、检查报告等)和资料性文档

参 考 文 献

- [1] GB/T 35648—2017 地理信息兴趣点分类与编码
 - [2] CH/T 1027—2012 数字正射影像图质量检验技术规程
 - [3] CH/T 1043—2018 地理国情普查成果质量检查与验收
 - [4] CH/T 9024—2014 三维地理信息模型数据产品质量检查与验收
-