

团 体 标 准

T/CSGPC XXX-2025

空间数据转换成果质量评价规程

Code of practice for quality evaluation of
spatial data conversion results

(征求意见稿)

(本稿完成时间: 2026年2月28日)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国测绘学会 发布

目 次

| | |
|-------------------|-----|
| 前 言 | III |
| 引 言 | IV |
| 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 基本规定 | 2 |
| 6 检验流程 | 3 |
| 7 检查 | 3 |
| 7.1 矢量数据 | 3 |
| 7.2 栅格数据 | 6 |
| 7.3 点云数据 | 8 |
| 7.4 三维模型数据 | 11 |
| 7.5 控制点数据 | 12 |
| 8 质量评分 | 14 |
| 8.1 成果质量检查 | 14 |
| 8.2 质量评定与判定 | 14 |
| 9 报告编制 | 14 |
| 10 资料整理 | 15 |
| 11 证实方法 | 15 |
| 附录 A | 17 |

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。

本文件由中国测绘学会提出并归口。

本文件起草单位：XXXXX。

本文件主要起草人：XXX。

引 言

空间数据作为地理信息的核心载体，其坐标系统的一致性成为保障决策科学性、数据管理应用有效性的前提。为进一步规范空间数据坐标转换成果的质量检验，统一检验流程、指标和方法，保障转换成果的可靠性，支撑数据共享与深度应用，最大化释放空间数据价值，特制定本标准。

空间数据转换成果质量评价规程

1 范围

本文件确立了空间数据坐标转换成果质量检验的程序，规定了质量检验的基本规定、检验流程、抽样、检查、质量评分、报告编制、资料整理等内容，描述了对应的证实方法。

本文件适用于空间数据坐标转换成果的质量检验。

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 24356 测绘成果质量检查与验收
- GB 35650 国家基本比例尺地图测绘基本技术规定
- CH/T 2014 大地测量控制点坐标转换技术规范
- CH/T 9024 三维地理信息模型数据产品质量检查与验收
- CH/Z 1051 2000 国家大地坐标系转换成果质量检查与验收

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

空间数据 spatial data

用来表示地理实体的位置、形状、大小和分布特征诸方面信息的数据，适用于描述所有呈二维、三维和三维分布的关于区域的现象。空间数据包括矢量数据、栅格数据、点云数据、三维模型数据、控制点数据等类型，栅格数据包括 DOM、DEM、DSM。

[来源：GB/T 14911-2008，2.62，有修改]

3.2

坐标转换 coordinate transformation

采用适用的转换模型和转换参数，将空间信息数据成果从某一坐标系转换到另一坐标系。[来源：CH/Z 1051-2021，3.1]

3.3

矢量数据 vector Data

以坐标或有序坐标串表示的空间点、线、面等图形数据及与其相联系的有关属性数据的总称。

[来源：GB/T 14911-2008，2.63]

3.4

栅格数据 raster data

将地理空间划分成按行、列规则排列的单元，且各单元带有不同“值”的数据集。

[来源：GB/T 14911-2008，2.64]

3.5

点云 point cloud

以离散、不规则方式分布在三维空间中的点的集合。

[来源：GB/T 36100-2018，3.2]

3.6

三维连续表面模型 three-dimensional continuous surface model

利用点云、影像等数据源制作的可量测、具备纹理信息的地物连续不规则三角网结构模型。

[来源：GB/T 41452-2022，3.3]

3.7

三维单体模型 three-dimensional entity model

利用点云、影像等数据源制作的可量测、具备纹理信息的地物单体化三维模型。

[来源：GB/T 41452-2022, 3.4]

3.8

质量元素 quality element

说明质量的定量、定性组成部分。即成果满足规定要求和使用目的的基本特性。

[来源：GB/T 24356-2023, 3.12]

3.9

质量子元素 quality subelement

质量元素的组成部分，描述质量元素的一个特定方面。

[来源：GB/T 24356-2023, 3.13]

3.10

检查项 inspection item

质量子元素的检查内容。说明质量的最小单位，质量检查和评定的最小实施对象。

[来源：GB/T 24356-2023, 3.14]

3.11

错漏 fault

检查项的检查结果与要求存在的差异。

[来源：GB/T 24356-2023, 3.17]

注：根据差异的程度，将其分为 I、II、III、IV 四类错误类型。

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（Digital Orthophoto Map）

DSM：数字表面模型（Digital Surface Model）

5 基本规定

5.1 空间数据坐标转换成果应通过两级检查、一级验收的方式进行质量控制，包括过程检查、最终检查和验收检验，各阶段应独立、按顺序进行，不得省略、代替。不同阶段检查内容按照 GB/T 24356-2023 4.2 执行。

5.2 质量检验依据包括国家现行法律法规、技术标准、项目设计书、项目合同书等。

5.3 质量检验应采用定性与定量相结合的方法，质量元素确定应符合数据类型特性，确保检查结果科学、准确、客观。

5.4 应采用均匀分布的同名控制点检查转换数学模型，转换残差应小于 20 mm，数学模型应符合 CH/T 2014 的规定。

5.5 空间数据可按区域、图幅或文件划分单位成果进行抽样，样本抽取应均匀分布，兼顾边界和中心区域，并应符合 GB/T 24356 规定。

5.6 应采用符合 5.4 规定的数学模型转换检测点，作为评定空间数据转换数学精度的依据。

5.7 栅格数据进行分区坐标转换时，转换成果应进行接边检查，接边误差应小于 1 个像素。

5.8 数学精度检测时，选取的检测点数量应不少于 20 个，点位分布应均匀，中误差计算方法按照 GB/T 24356-2023 4.3.5 执行。

5.9 不同类型空间数据坐标转换成果数学精度指标应符合表 1 的规定。

表 1 空间数据坐标转换成果数学精度指标

| 数据类型 | 平面精度 | 高程精度 |
|--------|-----------|-----------|
| 矢量数据 | 不超过 20 mm | 不超过 50 mm |
| DOM 数据 | 小于 1 个像素 | — |

| | | |
|--------------------------|-----------|--------------------------------|
| DEM、DSM 数据 | 小于 1 个像素 | 不得超过 GB 35650 中数字高程模型精度的 0.2 倍 |
| 点云数据 | 不超过 20 mm | 不超过 50 mm |
| 三维模型数据 | 不超过 20 mm | 不超过 50 mm |
| 控制点数据 | 不超过 20 mm | 不超过 50 mm |
| 注：表中‘—’表示该数据类型不适用此项精度指标。 | | |

6 检验流程

空间数据转换成果质量检验流程主要包括：检验前准备、样本抽取、质量检查、质量评分、报告编制、资料整理六个基本阶段，检验流程见图 1。

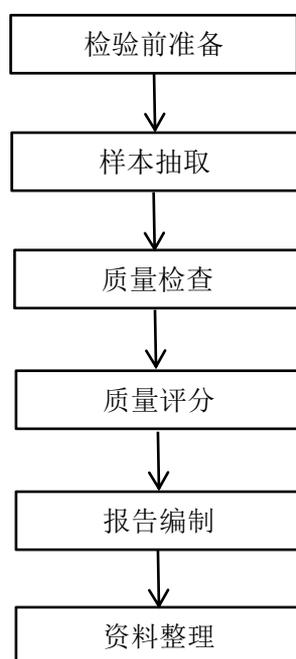


图 1 检验流程

7 检查

7.1 矢量数据

7.1.1 数据结构

矢量数据应通过点、线、面等基本几何元素及其属性信息的关联组织实现空间数据描述，主要包含了空间参考信息、几何对象信息、拓扑信息、属性信息、关联信息等。

7.1.2 检查内容及错漏分类

7.1.2.1 检查内容

矢量数据质量元素、权重、质量元素、检查项及检查方法应符合表 2 的要求。

表2 矢量数据质量元素、权重、质量子元素检查项及检查方法表

| 质量元素 | 权 | 质量子元素 | 权 | 检查项 | 检查方法 |
|-------|------|-----------------|---------------|-----------------|--|
| 位置精度 | 0.2 | 平面精度 | 0.1 | 平面中误差的符合性 | 在原始数据中选取检测点,利用经过验证的平面转换参数/高程模型将检测点转换到目标坐标系和高程系,在转换成果中读取同名检测点坐标/高程与转换坐标/高程进行对比,计算点位/高程中误差 |
| | | 高程精度 | 0.1 | 高程中误差的符合性 | |
| 空间参考系 | 0.1 | 大地基准正确性 | | | 检查数据空间参考文件信息中的地理坐标系名称和基准面等信息 |
| | | 地图投影参数信息正确性和完整性 | | | 检查数据文件中的投影信息,如中央子午线、投影方式、东向偏移值、比例因子等信息 |
| 数学模型 | 0.1 | 转换模型 | 0.05 | 模型选取的正确性和符合性 | 检查转换模型与 CH/T2014-2016 标准内容的符合性 |
| | | 转换参数 | 0.05 | 转换参数的正确性 | 选取均匀分布的同名控制点,计算转换残差,检查是否符合 5.5 条的规定 |
| 完整性 | 0.15 | 数据集/图层 | 0.05 | 数据集/图层数量一致性 | 数据转换前后的数据集/图层数量比对 |
| | | 要素的几何对象 | 0.05 | 几何对象数量一致性 | 数据转换前后的要素个数比对 |
| | | | | 几何对象折点数量一致性 | 数据转换前后的构成同一要素的折点数量比对 |
| 属性项 | 0.05 | 要素属性项一致性 | 数据转换前后属性项个数比对 | | |
| 属性精度 | 0.1 | 要素属性项内容 | 0.05 | 要素属性项内容一致性 | 数据转换前后要素的颜色、线型、线宽、厚度、旋转角、文字对齐方式、几何类型等属性内容比对 |
| | | 数据集属性项内容 | 0.05 | 数据集属性项一致性 | 数据转换前后的属性域、分辨率和容差值(XY 方向)、常规信息、字段、要素范围等内容比对 |
| 逻辑一致性 | 0.15 | 概念一致性 | 0.05 | 数据集/图层名称一致性 | 数据转换前后的数据集/图层名称比对 |
| | | | | 图层显示和顺序一致性 | 数据转换前后不同图层的先后顺序和可见性显示比对 |
| | | | | 要素属性字段和顺序一致性 | 数据转换前后的属性名称、别名、类型、长度、编码方式、顺序比对 |
| | | 拓扑一致性 | 0.05 | 要素拓扑关系正确性 | 检查数据转换后的面重叠、面缝隙、线自相交、悬挂节点、伪节点等拓扑错误 |
| 格式一致性 | 0.05 | 文件数量一致性 | | 数据转换前后的文件个数比对 | |
| | | 文件后缀名一致性 | | 数据转换前后的文件后缀名称比对 | |

| | | | | | |
|------|-----|------|------|-----------|--|
| | | | | 命名正确性 | 数据转换前后的文件名比对，可增加转换标识（例如：文件名+转换目标坐标系名称） |
| | | | | 可读与可编辑性 | 检查数据转换后可使用专业软件正常打开浏览、正常编辑 |
| | | | | 目录组织结构正确性 | 数据转换前后文件目录层级组织、文件归类方式比对 |
| 表征质量 | 0.1 | 几何异常 | 0.05 | 要素几何异常 | 检查数据转换后的要素几何异常，如空几何、不正确的环或线段走向、自相交、非闭合环、重复点或线、极小的不合理面或极短的不合理线、折刺、回头线、粘连等 |
| | | 几何类型 | 0.05 | 图层几何类型正确性 | 数据转换前后图层的几何类型（点、线、面）比对 |
| 资料质量 | 0.1 | 规范性 | 0.05 | 提交资料的规范性 | 检查提交的成果资料 |
| | | 完整性 | 0.05 | 提交资料的完整性 | |

7.1.2.2 错漏分类

矢量数据坐标转换成果错漏分类如表3所示。

表3 矢量数据坐标转换成果错漏分类表

| 质量元素 | I类错漏 | II类错漏 | III类错漏 | IV类错漏 |
|-------|--|---|--------------------------------|---------|
| 位置精度 | 1、平面中误差超限 2、高程中误差超限 3、其他严重的错漏 | 其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 空间参考系 | 1、目标坐标系错误 2、其他严重的错漏 | 1、无空间参考定义 2、空间参考定义添加完全错误，与转换后坐标系系统不匹配 3、其他较重的错漏 | 1、空间参考信息中存在部分错误信息 2、其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 数学模型 | 1、转换模型选择错误 2、参数计算残差超限 3、其他严重的错漏 | 其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 完整性 | 1、数据集数量不一致 2、图层数量不一致 3、要素几何对象数量不一致 4、要素属性项的数量不一致 5、其他严重的错漏 | 要素几何对象折点数量不一致 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 属性精度 | 1、要素属性值不一致 2、其他严重的错漏 | 1、数据集属性值不一致 2、其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |

| | | | | |
|-------|---|---|---|--------------------------------------|
| 逻辑一致性 | 1、转换后数据无法正常打开使用 2、文件格式转换错误 3、文件命名或目录组织结构不正确,导致数据无法正常使用 4、其他严重的错漏 | 1、数据集名称不一致 2、图层名称不一致 3、图层顺序改变 4、要素属性字段内容不一致 5、其他较重的错漏 | 1、图层可见性不一致 2、转换前后要素拓扑关系不一致 3、转换前后文件数量不一致 4、其他一般的错漏 | 1、存在多余空目录 2、文件夹命名不一致 3、其他轻微的错漏 |
| 表征质量 | 1、图层几何类型不一致 2、转换前后要素几何形状错误 3、其他严重的错漏 | 1、转换前后要素几何异常 2、其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 资料质量 | 1、提交的资料严重不齐全,缺少主要成果资料 2、资料内容与项目严重不符 3、其他严重的错漏 | 1、成果附件资料缺失 2、缺技术总结或检查报告 3、其他较重的错漏 | 1、无成果资料清单,或成果资料清单不完整 2、技术总结、检查报告内容不全 3、其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |

7.2 栅格数据

7.2.1 数据结构

栅格数据应通过规则网格单元(像元)承载特定的地理信息,主要包含空间参考信息、影像特性信息及属性信息等,可分为 DOM、DEM、DSM 等数据类型。

7.2.2 检查内容及错漏分类

7.2.2.1 检查内容

栅格数据的质量元素、权重、质量子元素、检查项及检查方法如表 4 所示。

表 4 栅格数据质量元素、权重、质量子元素检查项及检查方法表

| 质量元素 | 权 | 质量子元素 | 权 | 检查项 | 检查方法 |
|-------|-----|---------|-----|-------------------------------|--|
| 位置精度 | 0.3 | 平面精度 | 0.1 | 平面中误差的符合性 | 在原始数据中选取检测点,利用经过验证的平面转换参数/高程模型将检测点转换到目标坐标系和高程系,在转换成果中读取同名检测点坐标/高程与转换坐标/高程进行对比,计算点位/高程中误差 |
| | | 高程精度 | 0.1 | 高程中误差的符合性 | |
| | | 接边精度 | 0.1 | 接边误差的符合性 | |
| 空间参考系 | 0.1 | 大地基准正确性 | | 检查数据空间参考文件信息中的地理坐标系名称和基准面等信息 | |
| | | 高程基准正确性 | | 检查数据空间参考文件中高程基准(DEM/DSM)的名称信息 | |

| | | | | | |
|---------|------|-----------------|-----------------------|--------------|---|
| | | 地图投影参数信息正确性和完整性 | | | 检查数据文件中的投影信息，如中央子午线、投影方式、东向偏移值、比例因子等信息 |
| 数学模型 | 0.1 | 转换模型 | 0.05 | 模型选取的正确性和符合性 | 检查转换模型与 CH/T2014-2016 标准内容的符合性 |
| | | 转换参数 | 0.05 | 转换参数的正确性 | 选取均匀分布的同名控制点，计算转换残差，检查是否符合 5.5 条的规定 |
| 影像/栅格质量 | 0.2 | 分辨率/格网 | 0.1 | 分辨率/格网大小一致性 | 数据转换后分辨率/格网大小比对 |
| | | 影像特性 | 0.05 | 色彩、色调等特征一致性 | 数据转换前后影像色彩、色调等特征比对 |
| | | | | 影像信息正确性 | 检查数据转换后影像内容缺失、地物扭曲变形、重影或错位、单像素缩放不一致等情况 |
| 高程值范围 | 0.05 | 高程值范围正确性 | 检查数据转换后 DEM/DSM 高程值范围 | | |
| 属性精度 | 0.1 | 栅格属性值一致性和完整性 | | | 数据转换前后的波段数、像元大小、像素深度、源类型、像素类型、压缩方式、金字塔等信息比对 |
| | | | | | 检查数据转换前后的坐标范围信息、不同波段统计值 |
| 逻辑一致性 | 0.1 | 文件数量一致性 | | | 数据转换前后的文件个数比对 |
| | | 文件后缀名一致性 | | | 数据转换前后的文件格式比对 |
| | | 命名正确性 | | | 数据转换前后的文件名比对，可增加转换标识（例如：文件名+转换目标坐标系名称） |
| | | 文件可读与可编辑性 | | | 检查数据转换后可使用专业软件正常打开浏览、正常编辑 |
| | | 文件目录组织结构正确性 | | | 数据转换前后文件目录层级组织、文件归类方式比对 |
| 资料质量 | 0.1 | 规范性 | 0.05 | 提交资料的规范性 | 检查提交的成果资料 |
| | | 完整性 | 0.05 | 提交资料的完整性 | |

7.2.2.2 错漏分类

栅格数据转换成果错漏分类如表 5 所示。

表 5 栅格数据转换成果错漏分类表

| 质量元素 | I 类错漏 | II 类错漏 | III 类错漏 | IV 类错漏 |
|------|-------------------------------------|-----------------------|---------|---------|
| 位置精度 | 1、平面中误差超限 2、高程中误差超限 3、其他严重的错漏 | 1、接边误差超限 2、其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |

| | | | | |
|---------|--|---|---|--------------------------------------|
| 空间参考系 | 1、目标坐标系错误 2、其他严重的错漏 | 1、无空间参考定义 2、空间参考定义添加完全错误，与转换后坐标/高程系统不匹配 3、其他较重的错漏 | 1、空间参考信息中存在部分错误信息 2、其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 数学模型 | 1、转换模型选择错误 2、参数计算残差超限 3、其他严重的错漏 | 其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 影像/栅格质量 | 1、数据色彩、色调差异很大 2、数据存在明显像元缺失 3、数据存在扭曲变形、重影、错位等情况 4、数据高程值存在严重偏差 5、其他较重的错漏 | 1、数据色彩、色调反差较大 2、数据无法正常放大或缩小至单像素 3、其他较重的错漏 | 1、数据色彩、色调反差很小 2、其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 属性精度 | 1、波段数不一致 2、像元大小不一致 3、像素深度大小不一致 4、其他较重的错漏 | 1、数据范围信息不正确 2、源类型不一致 3、其他较重的错漏 | 1、压缩方法不一致 2、金字塔级别和重采样方法不一致 3、色彩映射表缺失 4、统计数据缺失 5、其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 逻辑一致性 | 1、转换后数据无法正常打开使用 2、文件格式转换错误 3、文件命名或目录组织结构不正确，导致数据无法正常使用 4、其他严重的错漏 | 其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 1、存在多余空目录 2、文件夹命名不一致 3、其他轻微的错漏 |
| 资料质量 | 1、提交的资料严重不齐全，缺少主要成果资料 2、资料内容与项目严重不符 3、其他严重的错漏 | 1、成果附件资料缺失 2、缺技术总结或检查报告 3、其他较重的错漏 | 1、无成果资料清单，或成果资料清单不完整 2、技术总结、检查报告内容不全 3、其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |

7.3 点云数据

7.3.1 数据结构

点云数据结构应包括空间参考信息、文件头信息、几何位置信息、属性信息及其他附加说明信息。

7.3.2 检查内容及错漏分类

7.3.2.1 检查内容

点云数据质量元素、权重、质量子元素、检查项及检查方法如表 6 所示。

表 6 点云数据质量元素、权重、质量子元素检查项及检查方法表

| 质量元素 | 权 | 质量子元素 | 权 | 检查项 | 检查方法 |
|---------|-----|-----------------|------|---------------|--|
| 位置精度 | 0.2 | 平面精度 | 0.1 | 平面中误差的符合性 | 在原始数据中选取检测点,利用经过验证的平面转换参数/高程模型将检测点转换到目标坐标系和高程系,在转换成果中读取同名检测点坐标/高程与转换坐标/高程进行对比,计算点位/高程中误差 |
| | | 高程精度 | 0.1 | 高程中误差的符合性 | |
| 空间参考系 | 0.1 | 大地基准正确性 | | | 检查数据空间参考文件信息中的地理坐标系名称和基准面等信息 |
| | | 高程基准正确性 | | | 检查数据空间参考文件中高程基准的名称信息 |
| | | 地图投影参数信息正确性和完整性 | | | 检查数据文件中的投影信息,如中央子午线、投影方式、东向偏移值、比例因子等信息 |
| 数学模型 | 0.1 | 转换模型 | 0.05 | 模型选取的正确性和符合性 | 检查转换模型与CH/T2014-2016标准内容的符合性 |
| | | 转换参数 | 0.05 | 转换参数的正确性 | 选取均匀分布的同名控制点,计算转换残差,检查是否符合5.5条的规定 |
| 完整性和正确性 | 0.2 | 公共文件头 | 0.05 | 文件头信息的完整性和正确性 | 检查数据转换前后的公共文件头关键字段信息,如版本号、点数量、比例因子、偏移量、坐标数值范围等。 |
| | | 附加信息 | 0.05 | 附加记录信息完整性和正确性 | 检查数据转换前后点云数据的可变长度记录和扩展可变长度记录的内容,包括用户标识符、记录标识符、表头后的记录长度等内容 |
| | | 点数据数量 | 0.1 | 记录点数据数量的一致性 | 数据转换前后的点总数量比对 |
| 属性精度 | 0.1 | 点数据属性信息的一致性 | | | 数据转换前后的点的激光返回强度、返回点序号、返回点个数、点的分类、扫描角范围等属性信息比对 |
| 逻辑一致性 | 0.1 | 文件数量一致性 | | | 数据转换前后的文件个数比对 |
| | | 文件后缀名一致性 | | | 数据转换前后的文件后缀名比对 |
| | | 命名正确性 | | | 数据转换前后的文件名比对,可增加转换标识(例如:文件名+转换目标坐标系名称) |

| | | | | | |
|------|-----|-----------|------|----------|---------------------------|
| | | 可读与可编辑性 | | | 检查数据转换后可使用专业软件正常打开浏览、正常编辑 |
| | | 目录组织结构正确性 | | | 数据转换前后文件目录层级组织、文件归类方式比对 |
| 资料质量 | 0.1 | 规范性 | 0.05 | 提交资料的规范性 | 检查提交的成果资料 |
| | | 完整性 | 0.05 | 提交资料的完整性 | |

7.3.2.2 错漏分类

点云数据转换成果错漏分类如表 7 所示。

表 7 点云数据转换成果错漏分类表

| 质量元素 | I 类错漏 | II 类错漏 | III 类错漏 | IV 类错漏 |
|---------|---|--|--------------------------------|--------------------------------------|
| 位置精度 | 1、平面中误差超限 2、高程中误差超限 3、其他严重的错漏 | 其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 空间参考系 | 1、目标坐标系错误 2、其他严重的错漏 | 1、无空间参考定义 2、空间参考定义添加完全错误，与转换后坐标/高程系统不匹配 3、其他较重的错漏 | 1、空间参考信息中存在部分错误信息 2、其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 数学模型 | 1、转换模型选择错误 2、参数计算残差超限 3、其他严重的错漏 | 其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 完整性和正确性 | 1、公共文件头点数量、偏移量、尺度因子等关键信息错误或缺失 2、文件头记录点数量与文件实际点数量不一致 3、其他严重的错漏 | 1、公共文件头中文件签名、版本号、系统标识符、数据范围等非关键信息错误或缺失 2、附加记录信息缺失 3、附加记录信息不一致或不正确 4、其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 属性精度 | 其他严重的错漏 | 1、点数据的属性数量变化 2、点数据的属性信息内容存在不一致 3、其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 逻辑一致性 | 1、转换后数据无法正常打开使用 2、文件格式转换错误 3、文件命名或目录组织结构不正确，导致数据无法正常使用 4、其他严重的错漏 | 其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 1、存在多余空目录 2、文件夹命名不一致 3、其他轻微的错漏 |
| 资料质量 | 1、提交的资料严重不齐全，缺少主要成果资料 2、资料内容与项目严重 | 1、成果附件资料缺失 2、缺技术总结或 | 1、无成果资料清单，或成果资料清单不完整 | |

| | | | | |
|--|-----------------|-------------------|------------------------------|---------|
| | 不符 3、其他严重的错漏 | 检查报告 3、其他较重的错漏 | 2、技术总结、检查报告内容不全 3、其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
|--|-----------------|-------------------|------------------------------|---------|

7.4 三维模型数据

7.4.1 数据结构

三维模型数据应包含空间参考、几何与空间位置、拓扑结构、纹理、属性等信息。

7.4.2 检查内容及错漏分类

7.4.2.1 检查内容

三维模型数据质量元素、权重、质量子元素、检查项及检查方法如表 8 所示。

表 8 三维模型数据质量元素、权重、质量子元素检查项及检查方法表

| 质量元素 | 权 | 质量子元素 | 权 | 检查项 | 检查方法 |
|-------|------|---------------|------|--|--|
| 位置精度 | 0.2 | 平面精度 | 0.1 | 平面中误差的符合性 | 在原始数据中选取检测点（顶点），利用经过验证的平面转换参数/高程模型将检测点转换到目标坐标系和高程系，在转换成果中读取同名检测点坐标/高程与转换坐标/高程进行对比，计算点位/高程中误差 |
| | | 高程精度 | 0.1 | 高程中误差的符合性 | |
| 空间参考系 | 0.1 | 大地基准的正确性和完整性 | | 检查数据转换后的元数据文件的大地基准、高程基准和投影信息，包括大地基准名称、高程基准名称、投影方式、中央子午线、坐标系东向和北向偏移值、坐标单位等。 | |
| | | 高程基准的正确性和完整性 | | | |
| | | 地图投影信息正确性和完整性 | | | |
| | | 工程坐标偏移值信息的正确性 | | 检查数据转换后元数据文件偏移值信息 | |
| 数学模型 | 0.1 | 转换模型 | 0.05 | 模型选取的正确性和符合性 | 检查转换模型与 CH/T2014-2016 标准内容的符合性 |
| | | 转换参数 | 0.05 | 转换参数的正确性 | 选取均匀分布的同名控制点，计算转换残差，检查是否符合 5.5 条的规定 |
| 完整性 | 0.15 | 顶点/多边形 | 0.05 | 顶点数量一致性 | 数据转换前后的顶点数量比对 |
| | | | | 多边形数量一致性 | 数据转换前后由顶点构成的多边形数量比对 |
| | | 纹理 | 0.05 | 纹理数量一致性 | 数据转换前后模型纹理数量比对 |
| | | 属性项 | 0.05 | 属性项数量一致性 | 数据转换前后模型属性项数量比对 |
| 表达精细度 | 0.1 | 纹理位置和纹理分辨率正确性 | | 数据转换前后模型纹理位置比对，存在明显变形、不协调、悬浮、错位、重叠、缝隙等 | |
| | | | | 数据转换前后模型纹理的分辨率比对 | |
| 属性精度 | 0.1 | 属性值的一致性 | | 数据转换前后模型信息比对 | |
| | 0.15 | 拓扑一致性 | 0.05 | 拓扑结构正确性 | 数据转换前后顶点、边、面的相互关系比对 |
| | | | | 文件数量一致性 | 数据转换前后的文件个数比对 |

| | | | | | |
|-------|-----|-------|------|-----------|--|
| 逻辑一致性 | | 格式一致性 | 0.1 | 文件后缀名一致性 | 数据转换前后的文件后缀名比对 |
| | | | | 命名正确性 | 数据转换前后的文件名比对，可增加转换标识（例如：文件名+转换目标坐标系名称） |
| | | | | 可读与可编辑性 | 检查数据转换后可使用专业软件正常打开浏览、正常编辑 |
| | | | | 目录组织结构正确性 | 数据转换前后文件目录层级组织、文件归类方式比对 |
| 资料质量 | 0.1 | 规范性 | 0.05 | 提交资料的规范性 | 检查提交的成果资料 |
| | | 完整性 | 0.05 | 提交资料的完整性 | |

7.4.2.2 错漏分类

三维模型数据转换成果错漏分类如表 9 所示。

表 9 三维模型数据转换成果错漏分类表

| 质量元素 | I 类错漏 | II 类错漏 | III 类错漏 | IV 类错漏 |
|-------|---|---|--|--------------------------------------|
| 位置精度 | 1、平面中误差超限 2、高程中误差超限 | 其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 空间参考系 | 1、目标坐标系转换错误 2、其他严重的错漏 | 1、无空间参考定义 2、空间参考定义错误 | 1、元数据文件格式不规范 2、偏移值信息不合理 | 其他轻微的错漏 |
| 数学模型 | 1、转换模型选择错误 2、参数计算残差超限 3、其他严重的错漏 | 其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 完整性 | 1、顶点数量不一致 2、多边形数量不一致 3、纹理贴图数量改变 4、属性数量不一致 5、其他严重的错漏 | 其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 表达精细度 | 1、纹理贴图位置出现普遍明显偏移 2、其他严重的错漏 | 1、纹理贴图分辨率不匹配或不一致 2、其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 属性精度 | 1、属性值存在不一致 2、其他严重的错漏 | 1、其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 逻辑一致性 | 1、转换后数据无法正常打开使用 2、文件格式转换错误 3、文件命名或目录组织结构不正确，导致数据无法正常使用 4、其他严重的错漏 | 1、数据存在明显拓扑错误 2、其他较重的错漏 | 1、转换前后文件数量不一致 2、其他一般的错漏 | 1、存在多余空目录 2、文件夹命名不一致 3、其他轻微的错漏 |
| 资料质量 | 1、提交的资料严重不齐全，缺少主要成果资料 2、资料内容与项目严重不符 3、其他严重的错漏 | 1、成果附件资料缺失 2、缺技术总结或检查报告 3、其他较重的错漏 | 1、无成果资料清单，或成果资料清单不完整 2、技术总结、检查报告内容不全 3、其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |

7.5 控制点数据

7.5.1 数据结构

控制点数据应包括数据说明、点名称、坐标数值、点数量和顺序、坐标有效位数等信息。

7.5.2 检查内容及错漏分类

7.5.2.1 检查内容

控制点数据质量元素、权重、质量子元素、检查项、检查方法如表 10 所示。

表 10 控制点数据质量元素、权重、质量子元素检查项及检查方法表

| 质量元素 | 权 | 质量子元素 | 权 | 检查项 | 检查方法 |
|-------|-----|---------------|-----------|---------------------------|--|
| 数学模型 | 0.2 | 转换模型 | 0.1 | 模型选取的正确性和符合性 | 检查转换模型与 CH/T2014-2016 标准内容的符合性 |
| | | 转换参数 | 0.1 | 转换参数的正确性 | 选取均匀分布的同名控制点，计算转换残差，检查是否符合 5.5 条的规定 |
| 空间参考系 | 0.1 | 大地基准的正确性和完整性 | | | 检查数据转换后的元数据文件的大地基准、高程基准和投影信息，包括大地基准名称、高程基准名称、投影方式、中央子午线、坐标系东向和北向偏移值、坐标单位等。 |
| | | 高程基准的正确性和完整性 | | | |
| | | 地图投影信息正确性和完整性 | | | |
| 完整性 | 0.1 | 数据说明信息 | 0.05 | 数据说明信息的一致性 | 检查数据转换前后的说明信息 |
| | | 点数量 | 0.05 | 点数量一致性 | 数据转换前后的点数量比对 |
| 逻辑一致性 | 0.2 | 概念一致性 | | 点名称一致性 | 数据转换前后的点名称比对 |
| | | | | 点排列顺序一致性 | 数据转换前后的点排列顺序比对 |
| | | | | 坐标数值范围和顺序正确性 | 检查数据转换后的坐标数值范围和顺序 |
| | | | | 坐标数值取位正确性 | 检查数据转换后坐标数值保留位数 |
| | 0.5 | 格式一致性 | | 文件数量一致性 | 数据转换前后的文件个数比对 |
| | | | | 文件后缀名一致性 | 数据转换前后的文件格式比对 |
| | | | | 命名正确性 | 数据转换前后的文件名比对，可增加转换标识（例如：文件名+转换目标坐标系名称） |
| 0.3 | | | 可读与可编辑性 | 检查数据转换后可使用专业软件正常打开浏览、正常编辑 | |
| | | | 目录组织结构正确性 | 数据转换前后文件目录层级组织、文件归类方式比对 | |
| 资料质量 | 0.1 | 规范性 | 0.05 | 提交资料的规范性 | 检查提交的成果资料 |
| | | 完整性 | 0.05 | 提交资料的完整性 | |

7.5.2.2 错漏分类

控制点数据转换成果错漏分类如表 11 所示。

表 11 控制点数据转换成果错漏分类表

| 质量元素 | I类错漏 | II类错漏 | III类错漏 | IV类错漏 |
|-------|---|--|--|--------------------------------------|
| 数学模型 | 1、转换模型选择错误 2、参数计算残差超限 3、其他严重的错漏 | 其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 空间参考系 | 1、目标坐标系错误 2、其他严重的错漏 | — | — | — |
| 完整性 | 1、转换后控制点数量变化 2、其他严重的错漏 | 1、转换后关键说明信息缺失或错误 2、其他较重的错漏 | 其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |
| 逻辑一致性 | 1、转换后数据点名称与转换前不一致 2、坐标数值明显超出合理的范围 3、x、y、h方向坐标数值顺序错误 4、坐标保留位数不合理，无法满足精度要求 5、转换后数据无法正常打开使用 6、文件格式转换错误 7、文件命名或文件目录组织结构不正确，导致数据无法正常使用 8、转换前后数据编码错误，文件内容出现乱码 9、其他严重的错漏 | 1、坐标保留位数不一致 2、转换后控制点顺序发生变化 3、其他较重的错漏 | 1、转换前后文件数量不一致 2、文件内容存在隐藏字符或异常换行等内容 3、其他一般的错漏 | 1、存在多余空目录 2、文件夹命名不一致 3、其他轻微的错漏 |
| 资料质量 | 1、提交的资料严重不齐全，缺少主要成果资料 2、资料内容与项目严重不符 3、其他严重的错漏 | 1、成果附件资料缺失 2、缺技术总结或检查报告 3、其他较重的错漏 | 1、无成果资料清单，或成果资料清单不完整 2、技术总结、检查报告内容不全 3、其他一般的错漏 | 其他轻微的错漏 |

8 质量评分

8.1 成果质量检查

本规范所涉及数据转换成果的质量检查一般采用详查的方式，也可根据需要对样本外成果进行概查，概查的判定方法参照GB/T 24356相关要求执行。

8.2 质量评定与判定

本规范所涉及数据转换成果的单位成果质量评定、样本质量评定、检验批成果质量判定参照GB/T 24356相关规定执行。本规范 I 类错漏、II 类错漏、III 类错漏、IV 类错漏分别对应GB/T 24356标准中A类错漏、B类错漏、C类错漏、D类错漏类型。在对数学精度进行评分时，存在任一项数学精度评分低于60分或任一项粗差比例超过5%，判为不合格。

9 报告编制

9.1 质量检验报告按照批次成果质量评价结果编制。

9.2 当检验成果划分为多个批次时，可编制同一报告，各批次分别统计评定质量。

9.3 质量检验报告内容和格式见附录 A。必要时按下列内容进行细化描述：

受检成果概况：包括检验委托情况、生产单位、生产方式、完成时间、成果格式、批量等；

a) 检验工作概况：包括检验时间、检验地点、检验方式（详查、概查）、检验人员和软硬件设备等情况；

- b) 检验依据：包括检验的技术标准、相关政策、判定依据等全部文件资料；
- c) 检验内容及方法：包括抽样方法、样本量、检验内容、检验参数及检验方法等；
- d) 主要质量问题及处理：包括检出的主要质量问题及处理意见等；
- e) 质量统计：包括按照不同质量元素统计各类错漏类别、数量，样本质量得分和单位 成果质量等级等。

10 资料整理

10.1 检验工作结束后，应整理样本资料和检验资料，按规定进行归档。

10.2 整理归档的样本资料主要包括合同书、技术设计书、技术总结、检查报告、批成果数据、检验样本数据、数据光盘等。

10.3 整理归档的检验资料包括检验报告、测绘成果检验抽样单、样品清单、原始检查记录等。

11 证实方法

11.1 证实方法总则

11.1.1 过程与结果相结合

质量证实应贯穿项目全过程，包括：

- a) 过程证实：对转换方案设计、参数获取与验证、转换模型测试等关键过程进行审查与测试，以证实其符合相关技术标准和项目设计要求；
- b) 抽样证实：对于批量转换成果，依据GB/T 24356和本标准的基本规定，实施抽样检查，证实批量成果的整体质量水平；
- c) 最终证实：对项目最终生成的转换后成果数据开展概查，依据本标准及项目技术设计书的规定，核查成果的完整性、规范性和一致性等，最终证实成果满足既定质量要求。

11.1.2 多维度证实

采用多种技术方法，从多个独立且互补的维度对转换成果质量进行综合判定，避免单一检查手段的局限性。从数学精度、文件与格式、转换模型、空间参考、数据内容完整性或逻辑一致性等多个维度对转换成果进行综合证实。

11.1.3 定量与定性相结合

定量判定：对位置精度等可量化的质量特性（如平面中误差、高程中误差），基于统计分析方法进行客观评估，结果以数值形式表达。

定性判定：对空间参考系、完整性、属性精度、逻辑一致性、资料质量等质量特性，采用基于规则标准定性方法进行符合性判断。

11.2 证实内容与方法

11.2.1 转换方案与模型的证实

证实内容：所选转换模型的符合性和参数求解过程的正确性。

证实方法：

- a) 文档审查：审查项目技术设计书、技术总结报告等文档，确认转换方案的科学性、可行性及对相关标准和项目需求的符合性；
- b) 模型参数验证：参照标准CH/T 2014-2016规定内容要求，对模型选取的正确性和符合性、转换参数的正确性进行检查，保证参数模型使用的正确性。

11.2.2 位置精度的证实

证实内容：转换成果的平面坐标精度和高程精度。

证实方法：

平面或高程精度检查：按照第7章的方法，统计分析平面或高程中误差大小是否符合5.9规定的精度指标要求。

接边精度检查：对于分区域、分图幅转换的栅格成果，相邻图幅同名地物点的平面坐标差值应小于规定的限差。

11.2.3 数据内容完整性、一致性、正确性的证实

证实内容：转换后成果数据在文件格式、结构、属性、几何/图形表现等方面的符合性。

证实方法：

- a) 矢量数据：对转换后数据成果空间参考系正确性、数据集/图层、几何对象、属性等完整性、属性精度正确性、逻辑一致性等内容进行检查；
- b) 栅格数据：对转换后数据成果空间参考系正确性、影像/栅格质量、属性精度、逻辑一致性等内容进行检查；
- c) 点云数据：对转换后数据成果空间参考系正确性、属性精度、公共文件头和附加信息完整性、点数据数量完整性、逻辑一致性等内容进行检查；
- d) 三维模型数据：对转换后数据成果空间参考系正确性、几何与纹理等信息完整性、表达精细度、属性精度、逻辑一致性等内容进行检查；
- e) 控制点数据：对转换后数据成果空间参考、说明信息和点数量完整性、概念一致性、格式一致性等内容进行检查。

附录 A

(资料性)

检验报告内容和格式

空间数据转换成果质量评价检验报告封面、封二、正文及正文附页格式见图 A.1~A.4。

空间数据转换成果质量

检验报告

X 测质检 XXXX 年 XXX 号

成果名称: _____

委托单位: _____

测绘单位: _____

检验类别: _____

检验单位 (机构、部门)

年 月

图 A.1 封面格式

| | | |
|---|------|---------|
| (报告编号) | 检验报告 | 第 页 共 页 |
| <h3>注意事项</h3> | | |
| <p>1.本报告封面和检验结论处无检验单位公章（或检验报告专用章）无效。本报告无“骑缝章”无效。</p> <p>2.未经检验单位同意，不得复制本报告（全文复制除外）。</p> <p>3.本报告无编制人、审核人、批准人签字无效。</p> <p>4.本报告涂改无效。</p> <p>5.送样委托检验，检验报告仅对来样负责。</p> <p>6.若对检验报告内容有异议，应于收到报告起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。</p> | | |
| <h3>联系方式</h3> | | |
| 地 址： | | |
| 邮政编码： | | |
| 电 话： | | |
| 传 真： | | |
| 电子信箱： | | |
| <hr/> | | |
| 检验单位（机构、部门） | | |

图 A.2 检验报告封二格式

| | | | | | |
|---------------------|--|-------|--|---------|--|
| (报告编号) | | 检验报告 | | 第 页 共 页 | |
| 成果名称 | | 生产日期 | | | |
| 成果类型 | | 规 格 | | | |
| 测绘单位 | | 地 址 | | | |
| 委托单位 | | 地 址 | | | |
| 批 量 | | 样 本 量 | | | |
| 样本状态 | | 抽 样 者 | | | |
| 抽样日期 | | 抽样地点 | | | |
| 检验日期 | | 检验地点 | | | |
| 样本编号 | | | | | |
| 检验依据 | | | | | |
| 判定依据 | | | | | |
| 检验参数 | | | | | |
| 检验结论 | <p>(样本质量和批质量判定)</p> <p>(检验单位盖章)</p> <p>签发日期： 年 月 日</p> | | | | |
| 备 注 | | | | | |
| <p>检验单位 (机构、部门)</p> | | | | | |

图 A.3 检验报告正文格式

| (报告编号) | | 检验报告 | | | | 第 页 共 页 | | | | | | |
|---|-----|--------------|--------------|-----|----|--------------|--------------|-----|----|-----|----|------|
| 样本质量统计表 | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | 样本号 | 质量元素 1 (权值) | | | | 质量元素 2 (权值) | | | | ... | 单位 | 质量等级 |
| | | 质量子元素 1 (权值) | 质量子元素 2 (权值) | ... | 得分 | 质量子元素 1 (权值) | 质量子元素 2 (权值) | ... | 得分 | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 主要质量问题 | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | | 质量问题 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> | | | | | | | | | | | | |
| <hr/> | | | | | | | | | | | | |
| 检验单位 (机构、部门) | | | | | | | | | | | | |

图 A.4 检验报告正文附页格式

