引文格式：郑继武, 邓学锋. 城市国土空间监测成果质量检验问题分析探讨[J]. 地理空间信息, 2023, 21(10): 131-134. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.10.033

# 城市国土空间监测成果质量检验问题分析探讨

郑继武[1]，邓学锋[1]
（1.河南省测绘院，河南 郑州 450003）

**摘　要：**城市国土空间监测是2022年度最新开展的自然资源监测任务，主要面向特定的城市，虽与之前的地理国情监测密切相关，但在质量控制和成果质量检查方面依然面临许多新的情况和问题。为增进质量控制效果，改善成果质量检查的方法，在介绍监测的主要技术要求和检查验收制度的基础上，对成果检查发现的质量问题进行了总结和分析，指出了存在的不足，提出了改进的方法，还对检查软件未发现的问题做了增强性创新，不仅达到了防范错漏的效果，也为任务的持续和普及开展提供了较为全面的经验，在促进监测高质量开展和成果达标方面起到了保障作用。

**关键词：**城市国土空间监测；成果质量；问题；分析
**中图分类号：**P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）10-0131-04

## Analysis and Discussion on Quality Inspection of Urban Territorial Space Monitoring Results

ZHENG Jiwu[1], DENG Xuefeng[1]
(1. Henan Institute of Surveying and Mapping, Zhengzhou 450003, China)

**Abstract:** Urban territorial space monitoring is the latest natural resource monitoring task launched in 2022, mainly targeting specific cities. Although closely related to previous geographicalconditions monitoring, it still faces many new situations and problems in quality control and results quality inspection. To enhance the effectiveness of quality control and improve the qualityinspectionmethods, we summarized and analyzed the quality problems found in the inspection of resultsbased on the introduction of main technical requirements for monitoring and the inspection and acceptance system.Then, we pointed out the existing shortcomings, proposed improvement methods, predictedand gave methods for the problems not found in the inspection software, which not only prevented errors and omissions, also provided comprehensive experience for the development of tasks, playing a guarantee role in promoting highquality monitoring and results achieving.

**Key words:** urban territorial space monitoring, quality of result, problem, analysis

地理国情监测[1]向自然资源监测[2]转换过程中，2022年监测任务在上年全面重构监测内容的基础上，在国家和省级2个层面做了新型定位，除前者为地类变化监测外，后者为城市国土空间监测——对现行国务院审批总体规划的城市进行城市自然资源细化和补充监测、人文地理要素监测，即以2021年度国土变更调查成果为底图，细化和补充相关内容，掌握自然资源和人文地理要素的类型、面积、范围、分布和变化等情况，支撑国土空间规划编制及实施监督、城市体检评估和用途管制等国土空间治理工作，是最新开展的监测任务。河南有郑州、洛阳、开封、新乡、平顶山、焦作、安阳和南阳8个城市属于这一范畴，共89个县区，数量和面积均占全省的将近一半，而剩余的其他城市和建制镇还没有同步开展。监测成果质量检验是监测工作的重要环节，除了对成果质量进行检查和认定外，对存在的问题及时总结分析，是工作顺利开展的保障，也为今后在所有城市和建制镇开展监测工作起到预防性的先导作用。

## 1　检验实施

### 1.1　监测主要技术要求

城市国土空间监测的工作内容包括遥感影像收集和正射处理、资料收集与处理、空间信息细化与补充、相关要素更新、质量控制、数据库建设和监测成果分析等。其中，正射影像为自然资源部统一提供，数据库建设由国家建立，监测成果分析也是根据城市国土空间监测成果进行，这3个方面本文将不涉及。相关要素更新则指水网、路网两项内容的更新。

监测范围分为全域范围和城区监测范围两类，前者以城市行政区为界，后者以经批准的城镇开发边界

收稿日期：2023-03-06。
第一作者简介：郑继武（1965—）高级工程师，主要从事测绘地理信息技术的应用和质量管理、成果检验、自然资源监测等方面研究工作，E-mail：hnchzjw@sina.com。

为限。成果数据的现势性至2022年。监测成果的数学基础和监测情况分类见表1，其中情况1、情况2需要以上年度国土变更调查成果为底图依据。

表1 参数名称或情况类型及值或类型内容表

| 参数名称或情况类型 | 值或类型内容 |
|---|---|
| GeographicCoordinateSystem | GCS_China_Geodetic_Coordinate_System_2000 |
| Datum | D_China_2000 |
| Spheroid | CGCS2000 |
| SemimajorAxis | 6 378 137.0 |
| InverseFlattening | 298.257 222 101 |
| AngularUnit | Degree（0.017 453 292 519 943 3） |
| PrimeMeridian | Greenwich(0.0) |
| 情况1 | 对比监测时影像，地类未发生变化，且属于需要细化与补充相关信息的，在新图层中细化其位置和范围，并标注相关属性。 |
| 情况2 | 对比监测时影像，实地发生变化，且现地类属于需要细化与补充相关信息的，在新图层中矢量化其位置和范围，并标注相关属性。 |
| 情况3 | 对比监测时影像，实地发生变化，且原地类属于需要细化和补充相关信息，现地类变为不需要细化和补充相关信息的，对其范围进行标注。 |
| 情况4 | 除上述情况之外，需要采集的内容按要素采集。 |

监测会涉及到外业过程。内业难以准确判定监测内容的图斑，也无法通过影像特征、专题资料确定属性信息的监测要素，需要开展外业调查。通过外业调查/核查记录表及时规范记录、整理，确保外业调查成果完整、无误传递到内业作业环节；同时调查/核查点需从不同位置和角度拍摄至少三张地面实景照片，完整反映监测对象全景、局部及所需采集属性的特征。生产元数据分层表示了数据成果基本信息、数据源、数据采集、外业调查、质量检查等方面的情况。实地照片在成像质量、格式、属性信息、照片标识符命名、数据组织方式、存放目录等方面做了严格细致的要求。

监测数据成果分别存储在城市空间信息数据集（ctydataset）、交通网络数据集（tradataset）和水域网络数据集（hyddataset）3个数据集的38个数据层中。其中，城镇住宅用地面层（CZZZA）和城区内房屋建筑面层（CQNFWJZA）的细化补充成果3 a内完成。

### 1.2 质量控制要求

质量控制[3]按照全过程质量管理的原则开展，实行“两级检查、一级验收”制度。质量控制和检查验收的流程和实施单位、部门、检查比例以及错漏问题处理途径见图1。

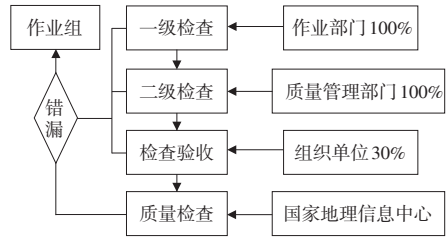



图1 检验流程图

作业单位实施成果质量“两级检查”，依次对监测成果开展全面检查，内业无法准确判定监测内容的图斑，进行外业核实，做好检查记录；检查出的质量问题应认真修改、签字。一级检查合格，应出具明确意见，和检查记录一并随成果资料提交二级检查。二级检查在审核一级检查记录后开展，检查完成后，需对县（区、市）成果质量进行评定，并编写检查报告，检查记录及检查报告一并随成果提交验收。验收按照各城市的县（区、市）数量进行抽样检查，审核两级检查记录，提取样本成果的有关资料，确保所有汇交国家的成果全部符合质量。两级检查或验收不合格或未达到质量要求的，成果资料应全部退回处理，经处理后重新检查，直至合格为止。

监测数据成果中，县级单元用地细化对象及地类图斑变化层（DLTBBHA）的变化图斑，错漏率不超过2%；要素提取的对象，错漏率不超过5%。

### 1.3 检验对象、内容、方法

检查验收[4]对象按照县（区、市）级单元组织，主要包括3种成果类型：监测数据成果，该年度完成提交的36个数据层；生产元数据；实地照片。提交的成果包括监测数据成果、生产元数据成果、实地照片数据成果、成果资料、实施方案、工作总结、技术总结、检查报告、两级检查记录、成果清单等。

检查采用符合性判定法、参考资料比对法、野外核查法、软件自动检查法、内业人机交互等检查方法。

## 2 发现问题及分析

河南省8市89个县区的监测任务逐级分配，最终由县区招标选择技术服务单位实施完成；具有作业单位多，技术水平参差不齐的特点。成果检验遵循检查验收方案，对各市提交的成果进行了抽样检查，涉及33个区县、作业单位近40家。现将检验发现的问题及分析详列如下。

1）数学基础定义不正确技术要求采用2000国家大地坐标系，平面基准的主要参数做了统一规定，矢

量数据采用的地理坐标系参数：GCS_China_Geodetic_Coordinate_System_2000；检查数据中有设置为投影坐标系的：CGCS2000_3_Degree_GK_Zone_38。

2）城市空间信息数据的图层属性[5]值填写不正确。作业单位应精心组织，认真谋划，加强监督检查，消除错漏。

3）路网、水网的数据在2020年地理国情监测数据的基础上进行更新，属性内容和本年度监测不兼容的应按最新要求整合，检验成果中，有仅将数据拷贝过来没做处理的现象。数据与2021年国土变更调查成果的相互关系问题处理也不到位，矛盾之处时有发生。属性信息中，车道数不在取值范围（1~30）内，使用“-9999”缺省值。复合几何要素出现的现象也比较多。

4）在图形规范性方面[6]，存在参数曲线、几何环粘连（包括点粘连、线粘连）的几何要素以及多余要素和自身重叠的现象。

5）资料收集不够充分。收集到的资料以省级为主，地方补充不足。省级资料粗粒度大，不少信息需要细粒度高的市县级资料支撑，县市资料缺乏，很多属性信息的来源就令人质疑。

6）缺乏必要的外业过程。虽然监测使用的遥感影像分辨率较往年有所提高，但总会存在内业难以准确判定的监测要素，需要外业调查核实。有的作业单位在这方面有所忽视。检验外业检核的要素，有一部分与成果有所出入就说明外业[7]调查不可缺少。

7）城区范围不正确现象，表现在新划城区方面。城区范围在监测技术问题集就国务院审批城市与非审批作了区分，提交成果简单地执行非审批城市的要求，结果范围不正确，遗漏了很多要素。

8）生产元数据的检查对使用的影像、专题资料和作业信息填写有不完整现象。实地照片的属性信息中拍摄时间记录不规范，要求为“YYYY-MM-DDTHH:MM:SS”格式，一般以“YYYY:MM:DD HH:MM:SS”式样记录，不规范率近100%；事实上这是可以处理的。还有经纬度信息缺失的，或记录到影像上的。

9）个别作业单位“两级检查”执行力度不足，质量控制效果欠佳。

10）监测数据分割切块完成后，只进行了简单的拼接，未按基本任务区进行数据融合。

## 3　增强性创新

检查工作过程中使用的是一款在地理国情监测质量检查软件基础上升级的商用软件，一般可以满足应用需求，在图形方面功能还比较强，但在数学基础和属性检查方面显示了不足，为此做了以下的增强。

城市国土空间监测数据集形成的过程既是地理信息汇集生成的过程，也包含着地理信息应用的过程，因而检验工作首先是对成果规范性的质量评价，也包含从应用的视角对成果的检视，能否从成果中获得期望的信息。现在是数字经济时代，很多地理信息已经以数字形式保存到成果中，这为检验的自动化提供了基础。对于数学基础而言，不同的检查方式收集到的信息会有所差异，不规范的操作可以产生不可预期的风险。表2是在不同状态下查看到的数学基础信息，其中第三列是未采用设计值的情况下呈现的结果，虽然各数据值未改变，但标识的是CGCS2000，并且在授权信息自定义情况下整体数据有效性都不确定，这就降低了检验工作的准确性，故而不能认为正确；而只有与设计标准值一致的才规范合理正确。从监测生产采用ArcGIS系统和成果格式为GDB类型分析，采用ArcPy技术可以辅助实现对成果的质量控制。数学基础信息可通过数据描述（Describe）特性检索出来，与设计值整体对照，检出错漏，确保唯一。

在图层属性字段规范性方面，利用ListFields方法获取数据的字段定义的每一项，与设计的标准值逐一进行完整对照核校，从而来发现错漏。对于每一要素的属性字段内容，则采用游标搜索方法，逐一检取判断规范性，防止非有效内容的输入。上述发现的错漏案例都是由计算机检查发现的，人工只是进行文档整理与归类，已形成正式的归档文档。在属性数据处理时，地名的正确性也很重要。地名使用存在错漏较多的是行政村名称。地名一般具有一定的来历，权威性的是民政地名资料，这是经过调查研究形成的，但一般提供的是文本资料。另外还有三调数据、地形数据等，这两者是地理信息数据。这些数据有个共性，地名编码具有相似性，可以一一对应，利用这点，运用ArcPy首先将文本资料表格化，形成地名、编码属性表，利用地理信息进行聚合、分类、检索、截取、重组生成新的数据，用于检查核实地名的规范性、矛盾性，避免地名及其有关的内容出现根本性的错漏。

在检查更新错漏方面，充分利用两期影像和栅格特征，在数学基础一致的条件下，利用计算机使用栅格计算的方法进行减式运算，将运算的值以不同的灰度进行表示，一般结果为变化较小的区域，灰度比较浅淡，变化明显的区域反差较大，呈现“黑展白蒙”

表2 不同状态下的数学基础信息

| 图层属性 | catalog属性 | CGCS2000 |
| --- | --- | --- |
| 地理坐标系:<br>GCS_China_Geodetic_Coordinate_System_2000<br>基准面:D_China_2000<br>本初子午线:Greenwich<br>角度单位:Degree | WKID: 4490 权限: EPSG<br>GCS_China_Geodetic_Coordinate_System_2000<br>Angular Unit: Degree （0.017 453 292 519 943 3）<br>Prime Meridian: Greenwich （0.0）<br>Datum: D_China_2000<br>Spheroid: CGCS2000<br>Semimajor Axis: 6 378 137.0<br>Semiminor Axis: 6 356 752.314 140 356<br>Inverse Flattening: 298.257 222 101 | 授权: 自定义<br>Angular Unit: Degree （0.017 453 292 519 943 3）<br>Prime Meridian: Greenwich （0.0）<br>Datum: D_China_2000<br>Spheroid: CGCS2000<br>Semimajor Axis: 6378137.0<br>Semiminor Axis: 6 356 752.314 140 356<br>Inverse Flattening: 298.257 222 101 |

的特征，即在近期影像上消失的以黑色展现，新增的则似白色蒙版。这样可对重要区域加以关注，辅助人工检查甄别，提高了检查效率，有效避免人工对比分析产生的遗漏。这些只是在使用商用检查软件存在不足时的离散创新，主要为了弥补其漏洞及缺乏系统性的缺陷，目的在于更好地保障成果的可靠性。这些方法，换以人工操作，需要耗费较多时间和精力，全流程展开，时间一般以1 d来计；而采用计算机也就2 h的时间，效率、效果都很明显。

## 4 改善成果质量的方法建议

改善成果质量建议从以下诸多方面进行：

1）监测涉及技术门类多，对有关行业的相关知识有基本了解。

2）成果需要很多资料的支撑，应加强行业资料收集；资料具有分散性，注意省、市、县各层级资料的划分和收集。

3）加强作业人员对技术文件的学习与掌握，消除对技术要求掌握的似是而非。

4）改正使用键盘时，不以空格代替回车键的不良习惯。

5）输入字符的时注意进行全角、半角转换，按设计值输入。

6）注意汉字数字或阿拉伯数字的适用场合。

7）路网、水网数据不能简单复制使用，根据最新资料进行更新，做到与上年度国土变更调查成果的相互关系问题处理。

8）图形规范性方面，避免存在参数曲线、几何环粘连(包括点粘连、线粘连)的几何要素、多余要素和自身重叠的现象。

9）加强必要的外业作业，内业判读不清楚的，必须开展外业调（核）查。

10）正确使用城区范围。

11）作业单位应严格执行“两级检查”制度。

12）县（区）将任务划分为若干个标段，应考虑并组织数据融合问题。

13）加大过程技术指导和过程质量监督检查。

## 5 结 语

城市国土空间监测是按照《中共中央国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》关于“建立健全国土空间规划动态监测评估预警和实施监管机制”的要求在部分特定城市开展的最新的自然资源监测任务，其成果质量检验面临新的形势和问题。“两级检查，一级验收”是行之有效的质量检查制度，在此项任务中仍应切实落实，从而在保障监测成果真实、准确、完整、规范的方面重要作用。成果数据为地理信息成果，存在着自身的地理信息应用技术，利用数据特征，运用地理处理方法和相关科技手段，进行检验方法创新，可以提高检验效率和发现人工难以发现的质量问题，使监测成果更为可靠；在这方面，我们已经做了一些工作，仍将继续努力不断提高完善，将工作做得更为全面。

## 参考文献

[1] 石婷婷,贾继鹏,祁信舒. 地理国情监测成果质量评价关键技术与应用[J]. 地理空间信息,2019,17(11):36-39

[2] 葛娟,张继贤,韩文立,等. 自然资源调查监测成果质量检验知识图谱本体设计探讨[J]. 地理信息世界,2022,29(5):39-42

[3] 李畅,赵海涛,毛文娟,等. 地理国情监测地表覆盖分类成果复核的质量分析[J]. 测绘科学,2021,46(5):162-166

[4] 胡大国. 测绘成果质量检查与验收相关技术研究[J]. 现代测绘,2022,45(4):28-31

[5] 黄海英,熊芬,张博,等. 基础性地理国情监测成果质量分析方法的研究[J]. 地理空间信息,2021,19(1):44-47

[6] 赵桂华. 基础性地理国情监测内业成果质量控制方法[J]. 地理空间信息,2021,19(3):124-127

[7] 王宝山,张力仁,张俊. 浅谈地理国情普查项目成果的质量控制关键点[J]. 测绘与空间地理信息,2013,36(9):224-226