

自然资源调查监测地表覆盖成果质检关键技术探讨

田磊 张磊

中国地质调查局牡丹江自然资源综合调查中心, 黑龙江 牡丹江 157000

[摘要] 自然资源调查监测是新一轮国土空间规划的重要基础性工作, 其成果质量直接关系到新一轮国土空间规划的编制和实施, 关系到自然资源管理和开发利用, 关系到生态文明建设的成效, 以及保障国家安全、社会经济持续稳定发展。目前, 全国自然资源调查监测已全面开展, 国家和地方两级都成立了相应的机构组织开展成果质检工作。虽然国家对成果质检工作有明确要求, 但由于各地经验做法不一, 缺乏统一的规程规范和评价指标体系, 在具体的操作过程中难免出现一些问题。因此要在分析自然资源调查监测成果质量影响因素的基础上, 结合相关工作实践及技术发展现状, 对自然资源调查监测成果质检关键技术进行探讨, 提出相应对策建议。

[关键词] 自然资源; 调查监测; 质检

DOI: 10.33142/aem.v5i2.7892

中图分类号: P208

文献标识码: A

Discussion on Key Techniques of Quality Inspection of Natural Resources Survey and Monitoring Surface Cover Results

TIAN Lei, ZHANG Lei

Mudanjiang Natural Resources Comprehensive Survey Center of China Geological Survey, Mudanjiang, Heilongjiang, 157000, China

Abstract: The survey and monitoring of natural resources is an important basic work of the new round of land space planning, and the quality of its results is directly related to the preparation and implementation of the new round of land space planning, the management and development of natural resources, the effectiveness of ecological civilization construction, and the guarantee of national security and the sustainable and stable development of social economy. At present, the national natural resources survey and monitoring has been fully carried out, and corresponding institutions have been set up at the national and local levels to carry out the quality inspection of the results. Although the state has clear requirements for quality inspection of achievements, due to the different experiences and practices in different regions and the lack of unified procedures and specifications and evaluation index system, some problems are inevitable in the specific operation process. Therefore, based on the analysis of the factors affecting the quality of the natural resources survey and monitoring results, combined with the relevant work practices and technical development status, the key technologies for the quality inspection of the natural resources survey and monitoring results should be discussed, and the corresponding countermeasures and suggestions should be put forward.

Keywords: natural resources; investigation and monitoring; quality testing

引言

从自然资源调查监测的根本目的来看, 其目的是全面掌握自然资源现状, 科学分析和评价自然资源状况, 合理开发利用和有效保护自然资源。因此, 对自然资源调查监测成果质量进行严格检验, 确保成果满足国土空间规划编制的需求, 是其根本目的。总体上看, 随着全国自然资源调查监测工作的全面推进, 数据生产从最初的单纯数量统计逐步向实物量 and 价值量转变, 数据的种类和复杂性也显著增加。这就对成果质量检查的科学性、严谨性、规范性提出了更高要求。

1 成果质量影响因素

1.1 工作机制

首先, 全国统一的自然资源调查监测工作机制尚未建立, 工作过程缺乏有效的监督管理, 对于生产流程和关键质量控制点缺乏严格的过程监管, 导致最终成果质量难以保证。其次, 尽管国家层面已经出台了《自然资源调查监

测制度(试行)》《全国自然资源调查监测总体方案(试行)》等文件, 但部分地方自然资源主管部门仍然没有建立相应的工作机制, 在开展自然资源调查监测工作中处于被动状态, 并且缺乏有效的监督管理措施^[1]。再次, 受认识上的局限性和管理体制上的不完善影响, 目前各省(区、市)开展工作大多都是由各级国土资源部门单独完成。例如北京、上海等地专门成立了“自然资源调查监测办公室”或“自然资源调查监测技术指导小组”, 集中开展各项工作; 而多数省份目前仍由各市、县(区)自行组织开展工作。这种分散式、分散式方式可能会导致各省市在工作流程、制度建设、质量检查等方面出现不一致, 不利于最终成果质量的保证。最后, 缺乏行之有效的数据检查机制, 致使数据质量难以保证。

1.2 技术方法

从全国各地开展的调查监测成果质量检查情况来看,

采用的技术方法不同,对成果质量的影响也不相同。总体上看,部分地区在数据处理阶段采用了与调查监测阶段不同的数据处理方法,如《自然资源调查监测数据检查技术方法》中对影像调绘和实地核查这两个关键环节提出了明确要求。但也有一些地区在数据质量检查和质检过程中没有严格遵循《技术方案》中提出的相关要求,对成果质量造成一定影响。此外,对于同一地区来说,不同质量等级的数据结果也会有较大的差异,比如《自然资源调查监测数据质量检查技术要求》中规定了分级检查、实地核查和成果综合检查三个方面。虽然不同地区在技术要求上有所差别,但这些关键技术方法同样影响着成果质量。因此,如何科学、合理地对成果进行质量评价与判定是检验成果质量的关键因素。

1.3 质量控制关键技术

质量控制是保证调查监测成果质量的重要手段。一般情况下,作业单位在作业过程中要进行野外调查、内业预处理、分类核查、数据生产等环节,其中每个环节都涉及对成果质量的控制。但总体上看,各作业单位在完成作业任务后,在成果质量控制方面还存在很多问题:一是作业单位对调查监测工作重视程度不够,缺少质量控制意识,认为只要把数据提交即可,不能很好地进行质量控制;二是由于没有形成统一的质量检查标准,对于不同类型的成果仅以检查数量进行考核,造成了大量成果不合格;三是检查方法缺乏科学合理的依据。以上这些问题不仅影响了数据产品的质量和作业单位之间的积极性,同时也阻碍了整个调查监测工作的开展^[2]。

2 质检关键技术

2.1 基于图斑的拓扑一致性检查技术

基于图斑的拓扑一致性检查成果图斑边界是否连续、要素间相互关系是否合理,并对要素信息进行勾绘,是最基本、最主要的一项检查。通过检查图斑边界连续性、要素间相互关系是否合理,判断成果质量,包括图斑线状要素之间的位置关系是否一致、图斑内的图斑之间连接关系是否合理等。基于图斑的拓扑一致性检查是通过相邻图斑间拓扑关系的检查判断成果图斑间的相互关系,以判断成果图斑边界是否连续、要素间相互关系是否合理等。

2.2 基于标准单元的统计分析技术

统计分析是对整体成果质量进行判定,并确定其质量等级,包括对数据结构、统计内容、指标体系、质量评定等方面的判定和评价。通过分析相关行业标准规范,研究统计指标和范围,进而建立成果统计指标体系,包括不同比例尺寸(1:5000、1:1万等)的数量特征值。统计分析可以为检查成果质量提供客观依据,在产品质量抽检或抽查时可以直接用于判断产品质量等级。

2.3 基于“互联网+”技术的调查监测成果质量管控系统

自然资源调查监测工作实施中,利用互联网技术收集

各类基础数据是重要手段之一。通过对自然资源调查监测成果进行整理、汇总、分析,可掌握地表覆盖现状情况,实现成果数据信息共享;可提供监测信息查询服务,实现自然资源动态监测;还可以将分析结果输出为各种专题图,为相关管理部门提供决策依据。基于互联网技术的成果数据信息共享是当前我国国土资源调查监测成果质量管控的重要手段^[3]。但是由于各地经济发展水平、技术条件不同等原因,互联网上发布信息数据存在较大差异。因此,针对互联网数据成果的质量管控技术与方法研究已成为目前国土资源调查监测工作中的一个重要课题。目前已有基于互联网技术数据共享、质量管控等方面提出了一些技术方法和研究成果。其中,在自然资源调查监测成果质量管控方面主要采用了基于“互联网+”的数据产品管理、质量管控、安全保密管理等三方面技术方法;在质量监督检查方面主要采用了检查分类代码一致性、检查要素信息一致性和检查要素与地物、要素关联一致性等方面方法。总体上看,目前针对互联网数据成果的质量管控技术方法与产品类型还较为单一。

3 质量控制关键技术的应用

3.1 发现问题

在质量检验中,发现问题往往是发现问题的最直接方式,但在实际工作中,不可能做到所有项目都进行检查,所以要结合项目的具体情况选择相应的质量检验方式。一般来说,通过人工目视检查、人机交互判读等方式进行质检,主要是根据项目的具体情况选取相应的质量检查指标,比如影像拼接质量、图斑属性(包括图斑面积、范围、边界是否准确等)、图斑完整性(包括是否齐全、要素间是否连接等)和图斑边界一致性等。还可以通过对项目内各区域的解译情况进行对比分析,检查项目内各个区域间是否存在差异或存在矛盾;同时还可以通过对影像中地物要素变化的识别情况,判断出变化情况是否符合项目的实际需求。此外,还可借助数据库分析软件对影像进行内业分析以及利用其他技术手段进行辅助检查。目前较常见的内业检查手段有影像镶嵌、叠加分析等,但在检查过程中还存在一些问题。首先,在影像镶嵌方面,由于数据库内卫星影像中存在较多阴影或者局部地物较少等情况,容易造成影像镶嵌不准确;其次,在叠加分析方面,目前还没有形成一套成熟的判读规则和算法能够有效提高叠加分析精度和效率。因此还可以通过遥感影像数据提取建筑物特征、建筑物阴影区域范围以及地物特征等信息来辅助判读。

3.2 技术路线

地表覆盖成果由遥感影像生成,主要包括图斑层、地物层等,遥感影像质量直接影响着成果质量。因此,质检时要严格按照技术标准对每个图斑进行检查。第一步:制作“自然资源调查监测地表覆盖成果检查表”,包括基本情况、地表覆盖分类结果、地表覆盖现状与变化情况及检查要点四个部分。通过对“检查表”中的内容进行检查,

能够有效发现各类地表覆盖图斑的名称是否一致、类别是否正确、面积是否准确等。第二步：利用 ArcGIS 软件对“检查表”进行人工判读，并将判读结果与“检查表”中的相关内容进行比较，确保地表覆盖图斑的名称、类别等信息一致，并按照“检查表”中的内容进行分类。第四步：将“检查表”中存在的问题上报至国家遥感监测中心，由国家遥感监测中心组织专业人员对全部图斑进行检查^[4]。根据检查结果，确定是否有图斑出现错误或遗漏，对检查不合格图斑进行整改。

3.3 关键技术

根据对现有质检方法的分析，结合实际质检工作经验，可采用以下关键技术进行质检。

问题归类技术：针对调查监测成果存在的“图斑错乱”等问题，利用 GIS 和遥感影像中的图斑进行自动分类，并将图斑与其对应关系进行标记。利用标记的图斑可以对作业过程中产生的错误图斑进行标注，并形成错误图斑自动标注的软件包。

遥感影像解译技术：根据自然资源调查监测地表覆盖成果的内容及特点，利用基于遥感影像处理、制图表达和地理信息系统技术，实现了影像的解译与空间分析。对于遥感影像上没有明显地物之间相互重叠、相互遮挡，地物边界不清晰的情况下，可根据相关规定对影像中存在的地物进行人工补全。

影像自动判读技术：遥感影像解译工作需要结合大量实践经验才能形成较为准确、快速的解译结果。通过分析不同尺度、不同时期遥感影像特点，利用面向对象分类技术并结合计算机视觉理论对遥感影像进行自动解译。在解译过程中，将自然现象中存在的空间关系提取出来，然后进行分类，根据分类结果进行修正和补充，从而提高自动解译精度^[5]。

综合评价技术：根据具体的质检任务要求和成果质量要求，需要综合考虑数据生产、质检效果和质量控制等因素。对于人工检查合格但质量控制效果不理想的数据成果可以采用人工检查与机器判读相结合的方式质检；对于不合格或有争议数据成果可以采用综合评价法进行评判。综合评价技术是检验和评判地表覆盖数据是否满足质量要求的重要手段之一，通过科学合理、客观公正地评价各工作环节形成的质量情况。

3.4 方法选择

对于具有地物变化动态属性的地表覆盖成果，采用人工判读和现场检查相结合的方法进行质检。主要判读方法包括目视判读和实地检查，人工判读主要借助工作底图、影像等资料判读变化信息，现场检查则通过目视检查或实地踏查的方式获取变化信息，对影像对比、现场踏查等多个环节进行综合判断。首先是获取变化信息，在地理空间框架条件下，通过获取影像特征，判断变化类型；其次是

利用遥感影像解译确定变化图斑范围，并从地物类别、地表覆盖类型和权属范围三个方面确定变化图斑。首先利用航拍、无人机、卫星遥感等手段获取变化信息，确定成果变化类型；其次现场检查遥感解译结果。

3.5 重点指标质检

(1) 质量指标一致性审查：国土三调与土地变更调查、土地利用现状与遥感影像、土地整治与生态修复等各类自然资源调查监测成果中的图斑名称是否一致；图斑类别和地类是否一致，地类属性是否准确。

(2) 数据一致性审查：项目实施过程中，各类自然资源调查监测成果数据是否及时、准确、规范上报至自然资源部，以及各类自然资源调查监测成果是否满足国家、行业及地方政府相关管理要求。

(3) 属性一致性审查：项目实施过程中，各类自然资源调查监测成果数据中的属性项名称及属性值是否正确。

(4) 成果质量检查：按照《土地调查数据质量检查办法》(国土资发〔2009〕17号)和《自然资源调查监测成果质量检查评价及验收办法》(自然资发〔2015〕34号)等规定，对各类自然资源调查监测成果的完整性、有效性、一致性、准确性进行综合评价。其中，完整性主要检查内容是各级各类图斑名称与任务书或变更方案规定名称一致情况；有效性主要检查内容是图斑是否真实地反映了变化后的土地利用状况。

4 结束语

通过对自然资源调查监测成果质量监督检查工作中出现的新情况、新问题进行梳理，并结合对自然资源调查监测成果质量监督检查实践，在基础地理信息数据质量管理方面，建议结合国家科技创新和重大工程的实施，持续推动成果质检软件研制和升级。同时，进一步发挥示范引领作用，面向各级自然资源主管部门开展多种形式培训交流活动，不断提升各级自然资源主管部门的成果质量监管水平。

【参考文献】

- [1]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.
- [2]陈海鹏,张莉,李森,等.自然资源调查监测地表覆盖成果质检关键技术探讨[J].测绘通报,2022(1):96-99.
- [3]燕琴,刘纪平,董春,等.自然资源调查监测分析评价框架设计及关键技术[J].地理信息世界,2022,29(5):6-13.
- [4]武润泽.自然资源背景下国土调查和国情监测实践方法优化[J].工程勘察,2022,50(9):55-59.
- [5]申作锋.关于自然资源调查监测体系构建的相关探讨[J].产业创新研究,2021(20):139-141.

作者简介：田磊（1998.4-），男，中国地质大学武汉，国土资源勘察与管理。