

第三次国土调查内业数据预处理与数据库建设

杨显兵

(湖北盛丰和勘测设计有限公司, 湖北 武汉 430000)

【摘要】第三次国土调查是对中国国土资源状况进行全面、准确、科学的调查评价工作, 为国家的可持续发展提供重要参考依据, 对于推动中国经济社会发展具有重要意义。在本次调查当中, 研究人员采取了RS, GPS GIS 等技术进行资料的汇总, 同时也对数据预处理和数据库的建设, 做出了一定的探索, 这些数据处理方法以及数据库的建设为相关研究奠定了良好的基础。基于此文章阐述第三次国土调查内业数据处理与数据库建设的总体情况, 从而为数据处理方式的升级, 提出一定的参考。

【关键词】国土调查; 内业数据; 预处理; 数据库

一、第三次国土资源调查概况

第三次国土调查是指中国对全国范围内土地利用和资源状况进行全面调查的工作。该调查是对国土资源的综合评价和规划的基础, 对于科学合理地管理和保护国土资源具有重要意义^[1]。第三次国土调查的主要目标是全面收集和整理土地利用和资源信息, 了解国土资源的数量、质量和分布情况, 掌握土地利用状况、资源开发利用情况以及存在的问题和矛盾。借助现代测绘、遥感、地理信息系统等技术手段, 通过对全国各地的实地调查和数据分析, 获取准确详细的国土资源信息, 为国家发展和资源规划提供科学依据。第三次国土调查的重点包括土地利用类型、土地开发利用状况、土地资源利用效益、土地变化情况、土地利用结构布局等。通过这些重点内容的调查, 可以评估土地资源的可持续利用状况, 为建设资源节约型、环境友好型社会提供科学决策依据。此次调查还注重对生态环境质量的评估, 包括土地退化情况、生态保护覆盖率、生态环境脆弱性评估等指标, 旨在保护生态环境, 推动可持续发展。通过第三次国土调查的数据与结果, 可以为国家和地方政府提供科学的资源规划和土地利用政策, 为生态文明建设和经济社会发展提供有力支撑。同时, 也可以为学术研究提供丰富的数据基础, 推动地理信息技术在资源管理和环境保护中的应用。

二、第三次国土资源调查数据处理的方式方法

第三次国土调查采用了多种先进的数据处理方法, 旨在提高数据处理的效率和准确性, 建设更加完善的数据库。首先, 第三次国土调查引入了遥感技术。这种技术通过利用卫星和航空遥感平台获取的高分

辨率遥感影像, 可以对广大区域进行全面、精确的观测和监测。通过遥感技术, 调查人员可以获取大量地表信息, 如土地覆盖、地形地貌等, 为后续数据处理提供基础数据。其次, 第三次国土调查还应用了地理信息系统(GIS)技术。GIS技术通过将地理空间信息与属性信息进行一体化的数据管理和分析, 可以对地表进行多种维度的空间分析, 包括空间关系、模式识别等。调查人员可以利用GIS技术对不同要素进行叠加分析、缓冲区分析等, 从而对地表进行更加全面、准确的描述和解读。另外, 第三次国土调查还采用了自动化处理方法。自动化处理方法可以通过开发相应的算法和模型, 对大量的数据进行高效处理和分析, 从而减少人工处理的时间和重复率。这种方法在数字图像处理、数据清洗和特征提取等方面有着广泛的应用。最后, 第三次国土调查还结合了云计算技术^[2]。云计算技术通过利用大规模的计算和存储资源, 可以提供高效的数据处理和共享平台, 使得调查人员可以在云端进行数据的处理、存储和共享, 增强了数据处理的灵活性和可扩展性。

三、内业数据预处理的具体内容

通过第三次国土调查基础数据, 我们可以更加清楚地了解土地资源的分布和利用情况, 为国土规划和土地管理提供科学依据。同时, 这些数据也为各行业的发展和决策提供了重要的参考。

(一) 坐标转换

第三次国土调查基础数据包含了第二次土地调查数据以及权属调查数据等。为了方便统一处理, 在进行调查时, 使用了2000国家大地坐标系, 并按照实施方案对内业数据进行了处理。第三次国土

调查的基础数据是通过土地资源的全面调查和测量而得到的。它不仅包括了土地的面积、利用情况和地理位置等基本信息,还包括了土地的所有权、使用权、使用目的等权属信息。此外,基础数据还包括了土地的地貌、土壤、植被、水资源等其他相关信息。为了确保数据的准确性和一致性,第三次国土调查将第二次土地调查的数据进行了整合和更新。同时,为了与国际标准接轨,采用了《2000 国家大地坐标系》进行数据的转化和整理。《2000 国家大地坐标系》是我国在 2000 年建立的一个测量基准系统,它与国际上使用的 WGS84 坐标系相比更加精确和准确。因此,采用《2000 国家大地坐标系》可以提高数据的精度和一致性。根据实施方案,第三次国土调查的内业数据进行了相应的处理。这一处理过程包括了数据的验证、纠错和校准等工作,以确保数据的质量和准确性。

(二) 调查界线上图

第三次国土调查是以完整的县级行政单位作为最小单位进行调查的,获得的数据庞大,对于转换坐标之后已经确定好的调查界限,还需要进一步整合,原则上每一个调查单位只有一个对应的控制范围,不可以将这个范围重叠结合替代形成一线多区域,因此在第三次国土资源调查时,需要对调查界限进行精准划定,一旦确定不得随意更改。这个界限的划定也只用于面积统计汇总,而不作为后续数据调查的依据与之不相符的权属界限还继续进行保留^[3]。

(三) 转换类的编码

第三次国土资源的调查是汇总了前两次调查的成果,在此基础上进行的细化工作和完善工作。因此第三次全国国土资源调查还需要做好转换地类编

码在上一次的分级数据库当中,一级分类 12 个,二级分类 57 个,第三次国土资源调查对上一次的情况进行了调整,虽然一级分类仍然有 12 个,但二级分类增加到 73 个,增加数目为 16 个。增加的类型里面包括不同的领域,分别是河流水面,湖泊,水面沟渠,人工牧草地等一系列的内容,这些内容还需要进行名称调整,二级类归属调整,因此需要将第 2 次全国土地调查时数据库当中的内地编码进行转换,对应成为第三次国土调查数据当中的相关内容。

如图 1 所示,转换主要是在 ARCGIS 中利用字段选择、字段计算器或者属性数据导出和属性数据连接等功能快速完成编码的转换并进行核实确认。

(四) 线状地物图斑化及地类图斑融合

地物图斑化和地类图斑融合在第三次国土资源调查中发挥了重要作用,通过影像直接勾画图斑、缓冲区图斑化和数据的有效融合等手段,实现了对道路、河流、城镇、村庄等范围的图斑化。它们是获取地表信息和提供基础地理数据的重要技术手段,对于国土资源的管理和保护具有重要的实际意义。在上一次土地调查当中,线状物宽度 $\geq$ 图上 2mm 的绘制原则为 1:10000,采用这种比例尺进行数据的生成。第三次国土资源调查要求实地宽度超过 2m 的都需要在图中进行标注,不论是道路、沟渠、河流还是其他物体,都应图斑形式进行表示。因此这一次的国土资源调查需要进行图斑化以及地类图斑的融合,具体包含以下几方面的工作:

1. 第三次国土资源调查现状地物图斑化及地类图斑融合,主要是根据影像直接勾画图斑、利用缓冲区图斑化、进行矢量数据空间位置的编辑并进行数据的有效融合,对于道路、河流、城镇、村庄以及相关的范围进行图斑化。在道路、河流、城镇、村庄等相关范围的图斑化中,影像直接勾画图斑是一种常用的方法。通过对影像进行解译和分析,可以识别出这些地物的边界并进行地物图斑化。

2. 地物图斑化是指根据遥感影像通过图像解译和分割,将地表特征转化为矢量数据中的图斑。它通过准确地绘制和勾勒出不同地物的边界,包括道路、河流、城镇、村庄等,从而形成了地图中的图斑。

3. 地类图斑融合是将地物图斑化的结果与其他空间数据进行有效融合,以获取更全面、准确的地类信息^[4]。在融合过程中,可以采用缓冲区图斑化进行矢量数据空间位置的编辑,以确保图斑的精确匹配和连接。

第二次全国土地调查现状分类	第三次全国国土调查工作分类
011 (水田)	→ 0101 (水田)
012 (水浇地)	→ 0102 (水浇地)
013 (旱地)	→ 0103 (旱地)
021 (果园)	→ 0201 (果园)
022 (茶园)	→ 0202 (茶园)
033 (其他林地)	→ 0307 (其他林地)
042 (人工牧草地)	→ 0403 (人工牧草地)
043 (其他草地)	→ 0404 (其他草地)
102 (公路用地)	→ 1003 (公路用地)
104 (农村道路)	→ 1006 (农村道路)
105 (机场用地)	→ 1007 (机场用地)
106 (港口码头)	→ 106 (港口码头)
107 (管道运输用地)	→ 1009 (管道运输用地)

图 1 部分地类编码转换对照

（五）调查工作底图

第三次国土调查，采取最新遥感影像作为数据汇总的基础，在内业数据预处理方面，优先进行工作底图的制作，提取自主变更的图斑进行数据的比对，按照本次调查的结果与上一次调查结果的差异套合，提取范围外的原始数据库，将不一致的自主变更图斑标记出来。并结合最新 DOM 数据基础对于不一致的图斑进行标记，采取外业调查工作底图联合制作的方法，对应城信息类型数据。这种数据方法大大提高了精准程度和制作的效率，在实际操作的过程当中有着多方面的优势，既可以完整地进行数据预处理，又可以快速批量进行处理。

然而从工作的实际情况也可以看出在图斑化处理过程当中现有的工作方式仍然会存在一些缺陷，例如原现状地物采集过程的中心线不够准确，可能存在一定的模糊区域，在缓冲区进行处理时，存在相交重叠压盖等情况，未来还需要进一步人工干预提高影像资料处理的精准程度^[5]。

四、数据库建设的具体内容

（一）数据叠加分析

第三次国土资源调查中数据库建设的数据叠加分析是指将不同的数据层叠加在一起进行综合分析和研究的方法和过程。这种分析方法可以从多个角度对国土资源进行深入研究，为国土规划、土地利用、资源开发等提供科学依据和决策支持。第一，第三次国土资源调查是全面了解和掌握国土资源状况的重要手段，其结果可以得到丰富的国土资源数据。这些数据可以分为不同地层，如地形地貌、土地利用、土壤类型、植被分布等。通过数据库建设，将这些数据按照统一的格式存储和管理，方便后续的数据叠加分析。第二，数据叠加分析的过程主要包括数据预处理、数据叠加运算和结果分析三个步骤。在数据预处理阶段，对原始数据进行清理、转换和融合，以确保数据的一致性和准确性。然后，进行数据叠加运算，将各个数据层按照一定的空间分辨率和统计方法进行层叠，得到综合的数据结果。最后，对结果进行分析和解读，揭示地域间的差异和联系，为国土规划和资源管理提供科学依据。第三，通过数据叠加分析，可以发现不同数据层之间的关联关系和空间分布特征。例如，可以分析土地利用与地形地貌的关系，了解它们之间的相互影响以及对生态环境的影响程度；还可以通过叠加土壤类型和植被分布数据，研究它们对水资源保护和农

业发展的影响。

（二）椭球面积计算

第三次国土调查采用了球面积进行统计标识后的图斑，为了保证计算精度，使用 ArcGIS 软件进行椭球面积的计算，特别是对于复杂的多边形环内外环。球面积是假设地球是一个完全的球体进行计算的结果，而椭球面积则考虑了地球的实际形状，使用椭球体来进行计算。在 ArcGIS 中，使用不同的方法来计算椭球面积。首先，建立一个空间参考，定义地理坐标系和椭球体参数。然后，使用“Calculate Geometry”工具来计算图斑的面积。在这个过程中，ArcGIS 会利用椭球面积的算法来计算每个图斑的面积。对于复杂多边形环内外环的计算，我们可以使用 ArcGIS 的拓扑分析工具来确保计算的精度。拓扑分析可以检测和修复地理数据中的拓扑错误，包括面积计算中可能出现的问题。通过进行拓扑修复和验证，我们可以保证计算结果的准确性。

五、结论

第三次国土调查内页数据的预处理和数据库的建设是基于大数据技术和 GPS 技术 GIS 技术汇总而成的一种数据统计方法，通过这些数据预处理和数据库的建设，我国很好地完成了对全国国土资源三次调查数据的分析和统计，证明了相关的研究方法十分有效，可以为开展其他具体工作提供技术支撑。

参考文献：

- [1] 石小华. 林草湿与国土三调数据对接融合软件设计与实现 [J]. 测绘与空间地理信息, 2023, 46(11): 128-131.
- [2] 罗华坊. 土地调查信息管理平台研究 [J]. 中国新技术新产品, 2023, (20): 134-136.
- [3] 孟聪, 李红霞. 第三次全国国土调查测绘监理的运用研究 [J]. 农业开发与装备, 2023, (09): 107-109.
- [4] 杜凯青, 高贺, 索晓晶等. 国土调查云软件构建模式探析及其在国土核查中的应用 [J]. 农业开发与装备, 2023, (09): 150-152.
- [5] 张云涛, 变小猛, 谷玉全. 土地年度变更调查更新中内业数据质量检查方法 [J]. 现代测绘, 2023, 46(03): 53-55.

作者简介：

杨显兵（1981.1-），男，汉，四川省射洪市人，大学本科，工程师，研究方向：地理信息系统。