



# 地理国情信息的多级网格化表达

李德仁<sup>1</sup>, 邵振峰<sup>1</sup>, 丁霖<sup>1</sup>

(1. 武汉大学 测绘遥感信息工程国家重点实验室, 湖北 武汉 430079)

**摘要:** 地理国情作为重要的基本国情, 深入揭示了经济社会发展与自然资源环境的内在关系和演变规律。介绍了地理国情的含义, 从概念上区分了地理国情监测与传统测绘, 分析了地理国情普查与监测需求和特点, 并提出了地理国情信息的多级网格化表达新方法。

**关键词:** 地理国情; 多级网格; 划分

**中图分类号:** P208

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1672-4623(2014)01-0001-05

地理国情普查是获取国情国力信息的重要手段, 是掌握自然资源、生态环境以及人类活动基本情况的基础性、综合性工作。其目的是全面获取各类地理国情信息, 并进行综合统计分析, 揭示经济社会发展和自然资源环境的空间分布及其内在关系, 实现地理国情信息对政府、企业和公众的服务。

当前, 经济全球化、贸易自由化不断发展, 为了应对气候变化以及能源资源安全、粮食安全、公共安全等全球性问题, 世界主要发达国家纷纷将地理国情监测工作列为国家可持续发展的重要举措。美国地质调查局在2002年启动了一个为期5a的“地理信息分析和动态监测计划”, 促进对美国所面临的环境、自然资源和生态方面挑战的理解<sup>[1]</sup>; 2013年7月, 美国地质调查局发布了利用机载可见光成像光谱仪和星载热辐射和反辐射仪的光谱遥感数据对科罗拉多州中部的科罗拉多矿带东部的矿物填图分析成果<sup>[2]</sup>。同时, 日本、欧盟等国家和地区也开展了地理国情监测方面的工作。2001年, 日本启动了亚太地区环境创新战略项目, 其中环境综合监测子项目旨在建立一个综合性的环境监测系统, 对亚太地区的环境破坏、环境退化和生态脆弱区进行长期有效的监测<sup>[3]</sup>。2003年, 欧盟启动了“全球环境与安全监测计划”, 主要目的是获取影响地球和气候变化的各类环境信息。其中, 土地监测服务于2012年开始运作, 提供地理信息系统与土地覆盖相关的变量, 如植物状态或水的循环等<sup>[4]</sup>。英国的全球干旱监测网是一个免费的、实时监测全球旱情严重程度的网站, 提供了当前全球范围的水文旱灾情况, 通过选择旱情评估的时间范围, 显示定义区域内受旱灾影响的人数, 可以预警潜在的食物、水和健康问题<sup>[5]</sup>。

在我国, 经过几十年的努力, 测绘部门已经积累了大量基础地理信息数据, 具有技术、装备、人才等方面的优势, 为开展地理国情监测奠定了良好基础。2011年5月, 李克强副总理在视察中国测绘创新基地时指出, “未来20a是我国工业化、城镇化加快发展时期, 也是地表自然、人文地理快速变化的时期, 开展地理国情监测对于科学推进我国工业化、城镇化进程至关重要”。为满足国家重大需求, 2011年笔者提出成立地理国情监测新专业, 研究和培养地理国情监测专业型人才, 并得到了教育部的批准, 目前已在武汉大学率先招生。

2012年, 笔者曾系统阐述了地理国情监测所需要的主要支撑技术<sup>[6]</sup>, 地理国情监测的实施需要利用空天地一体化遥感技术和全球卫星导航定位技术等实现地理国情信息一体化的采集和快速更新, 利用地理空间信息网格技术、多维时空数据挖掘技术、空间信息云计算技术等实现地理国情信息的自动化挖掘和定量化分析, 利用网络地理信息系统技术等进行地理国情的实时发布与交互式服务。

## 1 地理国情的涵义

地理国情来自国情。国情是指一个国家的社会性质、政治、经济、文化等方面的基本情况和特点, 主要包括自然环境和资源、科技教育状况、经济发展状况、政治状况、社会状况、文化传统、国际环境和国际关系等。地理国情是重要的基本国情, 是从地理的角度分析、研究和描述国情, 即以地球表层自然、生物和人文现象的空间变化和它们之间的相互关系、特征等为基本内容, 对构成国家物质基础的各种条件因素作出宏观性、整体性、综合性的描述, 涵盖了国土疆域

收稿日期: 2013-10-16。

项目来源: 国家973计划重点项目(2010CB731801); 国家自然科学基金项目(61172174); 重大科技专项(2012YQ16018505); 国家科技支撑计划项目(2013BAH42F03); 教育部新世纪优秀人才基金(NCET-12-0426); 深圳市科技研发资金项目(JCYJ20120618162928009); 省部产学研结合项目(2012B090500016)。

面积、地理区域特征、地形地貌特征、道路交通网络、江河湖海分布、土地利用与土地覆盖、城市布局和城镇化扩张、生产力空间布局、灾害分布、环境与生态状况等。

地理国情信息具有宏观性、整体性和综合性等特点,涵盖了与地理空间位置相关的自然、人文、社会、经济地理信息,以及在此基础上进行统计分析所形成的相关信息。地理国情信息主要包括感知信息、统计信息和分析信息等。感知信息是直接或间接获取并能直观反映在遥感影像、地图、地理信息系统等介质上的地理信息,如道路、水系、居民地等信息;统计信息是在感知信息的基础上进行处理、统计所得到的信息,如国土面积、湖泊面积等;分析信息是以感知信息和统计信息为基础,采用各种分析方法,对地理要素及相关社会、人文、经济等信息进行综合、动态的监测、评价和预测所得到的信息,揭示监测对象的变化规律,分析其内在特点,预测其发展趋势和方向<sup>[7]</sup>。

地理国情不仅客观、准确地反映各种地表的基本信息,还反映了地表变化情况及其相互关系,是制定国家和区域发展战略与规划、开展国民经济统计、调整经济结构布局、应对突发事件的重要数据基础。以地理国情信息为数据基底,能够整合、集成各类经济社会信息,深入揭示经济社会发展的内在关系,并能以量化的地理信息预判其发展趋势,提升管理决策的科学化水平。

## 2 地理国情普查和监测

地理国情监测是综合利用现代测绘、遥感、GIS、数据库、云计算、通信等技术,对国土疆域面积、地理区域划分、地形地貌特征、道路交通网络、江河湖海分布、沙漠冰川变迁、土地利用与覆盖、森林草场范围、城市布局与城镇化扩张、生产力空间布局等自然和人文地理要素在普查的基础上进行动态、定量监测,反映资源、环境、生态、人口、经济、社会等要素的空间分布、变化规律及发展趋势。

地理国情普查是一项重大的国情国力调查,是全面获取地理国情信息的重要手段,是掌握地表自然、生态以及人类活动基本情况的基础性工作。通过地理国情普查,查清我国自然和人文地理要素的现状和空间分布情况,为开展常态化地理国情监测奠定基础,满足经济社会发展和生态文明建设的需要,提高地理国情信息对政府、企业和公众的服务能力。地理国情监测综合利用全球导航卫星系统、航空航天遥感技术、

地理信息系统技术等现代测绘技术,综合各时期测绘成果档案,对自然、人文等地理要素进行动态和量化、空间化的监测,并统计分析其变化量、变化频率、分布特征、地域差异、变化趋势等,形成反映各类资源、环境、生态、经济要素的空间分布及其发展变化规律的监测数据、图件和研究报告等,从地理空间的角度,客观、综合地展示国情国力。测绘是对地球和其他天体空间进行数据采集、分析、管理、分发和显示的综合过程,研究对实体(地球整体、表面以及外层空间各种自然和人造物体)中与地理空间分布有关的各种几何、物理、人文及其随时间变化的信息的采集、处理、管理、更新和利用。两者成果实现的技术方法、所采用的技术手段大致相同,但成果形式和内容有着一定的区别,尤其是地理国情监测的成果形式更加灵活、内容更加丰富、范围更加广泛,是在地理信息的基础上整合相关的经济、社会、人文等信息进行空间化描述,是对地理信息从外在到内在的深度挖掘。

地理国情监测的目标是通过监测地理国情进行动态的测绘、统计和分析,评估地理国情时空特征与发展趋势,及时发布权威、标准的地理国情监测产品,服务于自然资源开发利用与生态环境保护、城乡统筹与区域协调发展、产业布局与空间优化、重大战略与重大工程实施、突发事件与应急处置、地缘政治分析与重大国际问题应对、国民地理国情教育等,以提高科学决策、科学发展的水平和能力。其主要任务是自然与人文地理要素信息的动态获取、综合分析与评估、产品生产与发布<sup>[8-11]</sup>。

2010年12月20日,在2010年全国测绘局长会议开幕前夕,当时的李克强副总理对测绘工作作出的重要批示指出:“要加强基础测绘和地理国情监测”。2011年5月23日,李克强副总理在视察中国测绘创新基地时指出:“地理国情是重要的基本国情,是搞好宏观调控、促进可持续发展的重要的决策依据,也是建设责任政府、服务政府的重要支撑。我国正处在工业化、城镇化快速发展时期,也是地表自然和人文地理信息快速变化的时期。如何科学布局工业化、城镇化,如何统筹规划、合理利用国土发展空间,如何有效推进重大工程建设,地理国情监测至关重要。要充分利用测绘的先进技术、数据资源和人才优势,积极开展地理国情变化监测与统计分析,对重要地理要素进行动态监测,及时发布监测成果和分析报告,为科学发展提供依据。”2013年,国务院关于开展第一次全国地理国情普查的通知(国发[2013]9号)指出:“普查的目的是查清我国自然和人文地理要素的现状和空间分布情况,为开展常态化地理国

情监测奠定基础, 满足经济社会发展和生态文明建设的需要, 提高地理国情信息对政府、企业和公众的服务能力, 完成普查信息的整理、汇总、统计分析, 形成普查报告, 发布普查结果。”

分管全国地理国情普查的张高丽副总理指出: “开展第一次全国地理国情普查, 摸清地理国情家底, 准确把握国情国力, 科学揭示资源、生态、环境、人口、经济、社会等要素在地理空间上相互作用、相互影响的内在关系, 准确掌握、科学分析资源环境的承载能力和发展潜力, 对于我们做到心中有数, 立足底线思维进行宏观思考, 更好把握大局, 有效应对各种风险和挑战, 推进解决各种深层次矛盾和问题意义十分重大。”

### 3 地理国情监测和基础测绘的关系

1) 基础测绘是地理国情监测的基础。基础测绘是指建立全国统一的测绘基准和测绘系统, 测绘和更新国家基本比例尺地图、影像图和数字化产品, 建立、更新基础地理信息系统。基础测绘的对象是全疆域、全要素, 成果形式主要为系列基本比例尺地形图、影像图和数字化产品, 以及在此基础上建立的数据库。当前, 信息化测绘体系是地理国情监测的重要支撑, 所有基础测绘的成果都是开展地理国情监测的控制性基础资料。

2) 地理国情监测成果是基础测绘成果的有力补充。地理国情监测在经济社会不同的发展时期, 有不同的监测重点, 成果形式主要是基于监测结果的统计分析信息以及相应的各类专题图。地理国情监测更强调现势性、动态性和变化性, 成果形式偏重于统计分析结果。地理国情监测偏重于随着经济社会发展变化相对明显的地理国情。地理国情普查和监测的成果要便于整理、汇总和统计分析, 形成普查报告, 发布普查结果。

### 4 地理国情普查内容和成果表现方法

我国的地理国情普查和监测正处于初步阶段, 其普查的成果内容和形式也在广泛的探索之中。地理国情普查内容主要包括 2 个方面: 自然地理要素, 包括地形地貌、植被覆盖、水域、荒漠与裸露地等的类别、位置、范围、面积及其空间分布状况; 人文地理要素, 包括与人类活动密切相关的交通网络、居民地与设施、地理单元等的类别、位置、范围及其空间分布现状。地理国情普查主要成果内容如表 1 所示。

例如, 陕西省作为全国首个地理国情监测试点省份, 结合陕西省自身特点和基础测绘现状, 开展了地理国情普查与监测。陕西省基本地理省情的主要内容如表 2 所示。陕西省地市四至点分布如图 1 所示, 经

过地理国情普查后得到的地理省情中的位置信息为: 陕西省最东是榆林市府谷县皇甫镇, 最西是汉中市宁强县青木川镇, 最南是安康市镇坪县华坪乡, 最北是榆林市府谷县古城乡。

表 1 地理国情普查主要成果内容一览表

序号	类别	内容
1	影像数据	经过正射纠正的全色及多波段影像和 DOM 产品
2	精细化 DEM 数据	指定区域内精细化 DEM 数据
3	地理国情普查数据	地表覆盖分类数据、地理国情基本要素数据和分要素本底数据库
4	遥感解译样本数据	通过外业调查核查或其他途径实地采集获得的有助于遥感解译识别的样本数据

表 2 陕西省基本地理省情的主要内容

编号	类别	内容
1	地理位置	全省行政区划面积; 全省及各市、县的境界长度和境界毗邻长度; 全省四至坐标(最南、最北、最东、最西经纬度)及东西、南北长度之最
2	地形地貌	全省及各市、县的极高极低点海拔和位置信息、平均海拔、各级海拔分布、各海拔段面积、平均坡度、坡度分布、各坡度段面积; 全省地貌分类及面积
3	道路交通	全省及各市、县的国、省、县道的分布和长度信息、路网密度、人均道路长度等信息; 主体功能区的国、省、县道的分布和长度信息、路网密度、人均道路长度等信息
4	水系流域	全省 5 级以上河流分布信息、3 级以上河流长度及流域面积; 各级流域的平均坡度; 黄河水系和长江水系分界线; 黄土高原地区侵蚀沟道(试点区域)
5	专题类	全省各级自然保护区的面积和分布; 全省水源分布及相关信息; 陕北、关中、陕南区域划分及面积; 主体功能区规划范围面积、平均海拔、坡度分布等



图 1 陕西省地市四至点分布图

同时，经过地理国情普查，可查清每个地市最高最低点的海拔情况，图 2 为陕西省地市最高、最低点海拔统计图。

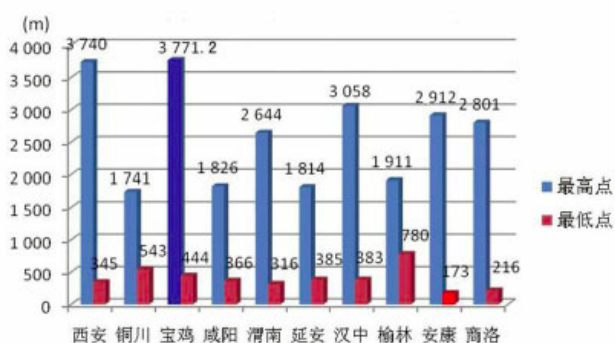


图 2 陕西省地市最高、最低点海拔统计图

利用全省 5 级以上河流的骨架线，叠加 DEM 数据，通过 GIS 的水文分析功能计算集水区域，可获得全省 5 级以上河流流域信息，包括河流的高差、流域面积等，如图 3 所示。



图 3 陕西省流域分布信息图

地理国情普查所涉及的数据不仅有地理空间数据，还有大量的非空间数据，如人文、社会、经济统计数据等。传统上，我国社会经济信息是以行政区划来统计的，并采用地图的形式进行表达，如按照市 - 省 - 国家的方式进行人口数据的汇总，并编制人口分布地图。而相同等级的行政区面积相差很大，按统一的分类和分级标准生成的统计调查数据，在传统地图上的渲染效果无法反映社会经济信息与空间自然现象（山川、河流等）之间的关系。以行政区作为统计单元得到的人口分布，是一种按照行政区域统计的人口分布平均值或密度，很难反映自然村、镇的发展状况及其与自然、生态、环境、城市、交通的相互关联，几乎

无地理意义<sup>[12]</sup>。城市的人口分布在白天和晚上是不同的，要分别统计调查，这对于智能交通和灾害应急是十分重要的。

地理网格作为一种科学、统一的空间定位参照系统，是对现有测量参照系、行政区划参照系和其他专用定位系统的补充，将地理国情信息的网格化表达应用到地理国情监测中，可有效解决上述问题。网格作为宏观信息（如特定空间位置范围内的自然、社会、经济信息）的载体，以地理网格的形式进行管理和分析宏观信息，而非以传统的行政区形式，将自然与人文数据转换到统一的地理网格，从而为实现自然与人文数据综合分析提供了新的统一基础；网格作为空间数据的载体，将空间数据进行一定的处理后以网格作为其存储与管理的单元，各种数据通过记录与网格中心的相对量来表达数据的空间位置，实现对空间信息资源的整合、共享与利用；地理网格为多尺度地理空间数据融合提供了有效方法。不同空间分辨率地理网格之间具有严格的变换关系，从而为分布不均匀、尺度不等的地理数据融合提供了统一的方法基础，进而为多要素的空间叠加分析提供了基础<sup>[13-15]</sup>。

地理国情信息的网格化是指建立在数字技术基础之上的，以单元网格管理为特征的一整套面向地理国情信息的管理思路、手段、组织和流程的总称。它是在地理国情数字化建设迅速发展的背景下产生的新型多级网格管理模式。根据坐标和各级网格范围，实现地理国情信息的网格化。地理空间多级网格包括规则网格和不规则网格。规则网格不考虑城市各种地物的状况，直接采用一定的数学方法进行划分，网格大小、形状相同，易于和地理坐标之间进行转换，网格大小可根据需要进行调整。规则网格的划分是静态的，不会因城市扩张、行政区划合并、撤消、分割等情况而改变。不规则网格是采用城市道路、水系、山体、河流等自然地物，结合城市行政管理的需要进行划分。我国目前城市行政管理、社会经济数据采集和统计上报都是采用不规则网格。不规则网格具有动态性，根据不同的目的，网格的划分方法比较灵活，网格大小、形状不相同<sup>[16-21]</sup>。

基于规则网格的划分方法可将社会经济普查信息空间化，以规则网格对人口等社会经济数据进行统计分析，能较好地反映人口分布与城市中道路、水系、城市内部各种用地之间的关系。同时，不同时间采集的统计数据在规则网格中具有空间可比性，可方便地进行时序分析，同时各种量化的统计指标都基于共同的地理基础，也便于和其他行业的统计数据对比<sup>[22-24]</sup>。基于不规则网格的

划分方法符合我国城市行政管理和社会经济信息统计的现状, 各种社会经济信息的统计一般是以行政区为基本单位逐级统计汇总的。不规则网格划分的局限在于随着社会经济的发展、城市扩张、行政区划合并、撤消、分割等原因, 不规则网格会经常发生变化, 给统计数据之间进行时序比较带来困难。为充分发挥利用规则网格进行社会经济数据宏观统计和分析的优势, 需要将目前以不规则网格为基础统计的社会经济数据转换到规则网格中<sup>[25-28]</sup>。

例如, 武汉市昼夜人口分布差异极大, 掌握人口的时空分布, 以满足灾害应急、交通规划等需求。图 4 是武汉市白天人口空间分布专题图, 图 5 为夜晚人口空间分布专题图。

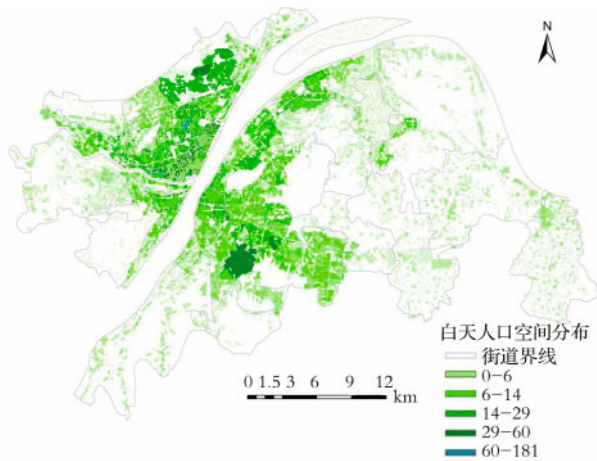


图 4 武汉市白天人口空间分布专题图

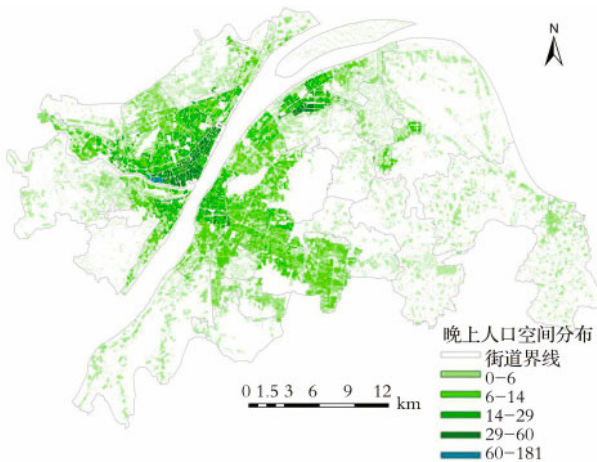


图 5 武汉市夜晚人口空间分布专题图

武汉市人口信息从不规则网格转换到规则网格的方法为, 采用不同分辨率的规则网格与离散化之后的人口数据进行叠加, 并转换到规则网格中。图 6 是将离散后的人口数据采用 1 km × 1 km 网格进行转换后显示的结果。

基于地理空间多级网格开展地理国情监测, 以地理网格作为空间基底, 整合了多时期的多尺度、多种类的地理国情信息, 形成地理国情监测的本底数据库;

多级网格涉及不同层次的网格划分, 从宏观上将地理位置和各应用领域的分类、统计信息相关联。

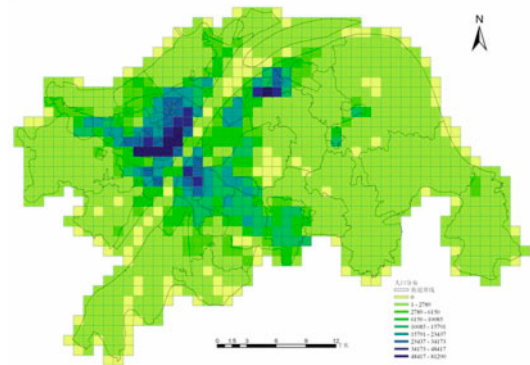


图 6 将武汉市区离散后的人口聚合成 1 km × 1 km 网格的效果图

### 5 结 语

本文探讨了地理国情的涵义, 分析了地理国情普查和监测的内容, 讨论了地理国情监测和基础测绘的关系, 并重点研究了地理国情信息的表现方法。当前, 我国正处于全面推进地理国情监测工作的重要历史转折点。基于网格化开展地理国情多级表达, 作为地理国情信息的载体, 表达不同层次的与空间位置相关的自然、社会、经济等宏观信息, 以适当大小的网格贴切反映地理国情的空间分布规律, 有助于地理国情信息共享、统计分析, 为决策支持提供服务, 也可促进地理空间信息资源更广、更新、更优地利用。

### 参考文献

- [1] United States Geological Survey. Geographic Analysis and Monitoring Program[EB/OL]. [http://nc.water.usgs.gov/geog\\_spt/files/gam\\_5yr\\_2002.doc](http://nc.water.usgs.gov/geog_spt/files/gam_5yr_2002.doc),2013 - 10 - 01
- [2] Barnaby W. Rockwell. Comparative Mineral Mapping in the Colorado Mineral Belt using AVIRIS and ASTER Remote Sensing Data [EB/OL]. [http://pubs.usgs.gov/sim/3256/downloads/pdf/SIM3256\\_pamphlet.pdf](http://pubs.usgs.gov/sim/3256/downloads/pdf/SIM3256_pamphlet.pdf),2013 - 10 - 01
- [3] Watanabe M, Liu Jiyuan, Murakami S, et al. Integrated Environmental Monitoring of the Asia-Pacific Region Asia-Pacific Environmental Innovation Strategy(APEIS): Building Scientific Infrastructure for Innovative Policies for Sustainable Development[J]. Newsletter of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change,2002(2).
- [4] European Commission. European System for Monitoring the Earth [EB/OL]. <http://www.copernicus.eu/pages-principales/services/land-monitoring/>,2013 - 10 - 01
- [5] Benfield UCL Hazard Research Centre. Globe Drought Monitor [EB/OL].<http://drought.mssl.ucl.ac.uk/intro.html>,2013 - 10 - 01
- [6] 李德仁, 眭海刚, 单杰. 论地理国情监测的技术支撑 [J]. 武汉大学学报 : 信息科学版, 2012,37(5):505 - 513
- [7] 陈俊勇. 地理国情监测的学习札记 [J]. 测绘学报, 2012, 41(5):633 - 635
- [8] 马万钟, 杜清运. 地理国情监测的体系框架研究 [J]. 国土资源科技管理, 2011,28(6):104 - 111

(下转第 9 页)

以及有明显地类边界的乔木林和旱地,宜选择比较精细的尺度;而对于植被、水田、旱地等,以及无明显地类边界的(如乔木林和乔灌混合林),则可选择相对宽松的尺度,在一定程度上可协调工作效率与几何精度的问题。

6) 全人工解译下 Geoway 平台的优点是线编辑较为便捷,缺点是添加标识点稍显繁琐。可整合两者优势,利用 Geoway 线编辑能力,基于 ArcGIS 平台开发的属性刷工具,大大提高工作效率。

### 3 结 语

通过地理国情试生产,深入理解了国情普查的意义、内容及技术方法,对地理国情内容与指标的建议如下:

1) 自动解译后图斑边界的平滑处理可提高数据的可利用性。自动解译后图斑细碎,边界锯齿状突出,在导致后续成果可利用性差。试点阶段进行了平滑性处理研究,将面转成线,利用 PEAK 算法进行平滑,再基于 Geoway 平台的面状数据的标识点进行构面,达到平滑面的同时保留面的属性的目的。

2) 深入研究不同地物的分割尺度及规则库。不同

地物其分割尺度以及规则库都有所不同,如何科学地确定分割尺度,尽量突出地物的典型信息,如何系统且智能化地确定不同地物的规则库,提高自动解译的精度与水平,是下一步研究的重点。

### 参考文献

- 第一作者简介:胡艳,博士,高级工程师,主要从事遥感技术与应用方面研究。
- [1] 乔朝飞. 国外地理国情监测概况与启示[J]. 测绘通报, 2011(11): 81-83
- [2] 许晖,张坤. 中美地理国情监测概述[J]. 测绘标准化, 2012, 28(4): 6-9
- [3] 中国科学院资源环境科学与技术局. 科学研究动态监测快报[EB/OL]. <http://www.Rcees.ac.cn/xwzx/kydt/201102/P020110222728608447733.Pdf>, 2011-04-05
- [4] 李德仁, 哇海刚, 单杰. 论地理国情监测的技术支撑[J]. 武汉大学学报:信息科学版, 2012, 37(5): 505-512
- [5] Hay J G, Blaschke T, Marceau J D, et al. A Comparison of Three Image-object Methods for the Multiscale Analysis of Landscape Structure[J]. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2003, 57(5/6): 327-345
- [6] 刘兆祯, 李鑫慧, 沈润平, 等. 高分辨率遥感图像分割的最优尺度选择[J]. 计算机工程与应用, 2012(11):1-7
- [7] Cannataro M, Talia D. Semantics and Knowledge Grids: Building the Next-Generation Grid[J]. IEEE Intelligent Systems, 2004 (1/2): 56-63
- [8] Cannataro M, Talia D. Knowledge Grid: An Architecture for Distributed Knowledge Discovery[J]. Communications of the ACM, 2003, 46(1): 89-93
- [9] Azizol A, Mohamed O, Nasir S M, et al. Data Discovery Algorithm for Scientific Data Grid Environment[J]. Journal of Parallel Distributed Computing, 2005(65): 1 429-1 434
- [10] Mark B, Amy A, Clayton F, et al. Emerging Grid Standards[J]. IEEE Computer, 2005, 38(4): 43-50
- [11] 邵振峰, 李德仁. 基于网格计算环境下的空间信息多级网格研究[J]. 地理信息世界, 2005, 3(2): 31-35
- [12] 李德仁, 易华蓉, 江志军. 论网格技术及其与空间信息技术的集成[J]. 武汉大学学报:信息科学版, 2005, 30(9): 757-761
- [13] Li Deren. Is Geo-Services Ready? - On Generalized and Specialized Spatial Information Grid[C]. ISPRS Workshop on Service and Application of Spatial Data Infrastructure, Beijing, 2005
- [14] Li D, Peng M, Shao Z. Design and Implementation of Urban Management and Service Grid Based on Spatial Database[C]. 6th International Conference in Asia GIS, Malaysia, 2006
- [15] 史文中, 秦昆, 陈江平, 等. 可靠性地理国情动态监测的理论及关键技术探讨[J]. 科学通报, 2012, 57(24): 2 239-2 248
- [16] 乔朝飞. 国外地理国情监测概况与启示[J]. 测绘通报, 2011(11): 81-83
- [17] 李俊锋. 关于地理国情监测的探讨[J]. 北京测绘, 2012(2): 68-70
- [18] 李德仁, 朱欣焰, 龚健雅. 从数字地图到空间信息网格——空间信息多级网格理论思考[J]. 武汉大学学报:信息科学版, 2003, 28(6): 642-650
- [19] 李德仁. 论广义空间信息网格和狭义空间信息网格[J]. 遥感学报, 2005, 9(5): 513-520
- [20] 李德仁, 邵振峰. 空间信息多级网格及其功能[J]. 地理空间信息, 2005, 3(4): 1-5
- [21] 李德仁, 邵振峰, 朱欣焰. 论空间信息多级网格及其典型应用[J]. 武汉大学学报:信息科学版, 2004, 29(11): 945-950
- [22] 李德仁, 彭明军. 城市空间信息规则网格与不规则网格的数据转换[J]. 武汉大学学报:信息科学版, 2007, 32(2): 95-99
- [23] 李德仁, 肖志峰, 朱欣焰, 等. 空间信息多级网格的划分方法及编码研究[J]. 测绘学报, 2006, 35(1): 52-56
- [24] 刘婷, 刘仁义, 张丰, 等. 多级网格环境下的土地利用统计方法[J]. 中山大学学报:自然科学版, 2011, 50(3): 118-122
- [25] Chen A, Di L, Wei Y, et al. Grid Computing Enabled Geospatial Catalogue Web Service[C]. ASPRS 2005 Annual Conference, Baltimore, Maryland, 2005
- [26] Sahr K, White D, Kimerling A J. Geodesic Discrete Global Grid Systems[J]. Cartography and Geographic Information Science, 2003, 30(2): 121-134
- [27] 第一作者简介:李德仁,教授,博士生导师,中国科学院院士、中国工程院院士、欧亚科学院院士,主要从事以遥感、全球定位系统和地理信息系统为代表的空间信息科学技术的科研和教学工作。

**Research on Multi-grids Expression of Geographic National Conditions**by *LI Deren*

**Abstract** Geographic national conditions as an important basic national conditions, reveals internal relations and evolution rules of economic and social development and natural environment. This paper described the meaning of geographic national conditions, differentiates between geographic national conditions monitoring and traditional mapping conceptually, analyzed the needs and characteristics of geographic national conditions survey and monitoring, and proposed a novel method of multi-grids expression of geographic national conditions information.

**Key words** geographic national conditions, multi-grids, division (Page:1)

**Research on Land Cover Classification in Geographical National Conditions Survey Based on Multiple Methods**by *HU Yan*

**Abstract** Taking Yongchuan district of Chongqing as a pilot, aerial photograph of 0.5 m resolution as the main image source, this paper used the method of image segmentation with man-machine interactive interpretation, the method based on rule to realize the automatic interpretation of aerial photograph, the method of man-machine interactive interpretation completely to accomplish land cover classification data acquisition. And then, this paper reviewed and summarized those methods. Thus it provided useful suggestions for the content, index and technical standards of geographical national conditions survey, accumulated experience and provided solutions for the geographical national conditions survey of Chongqing.

**Key words** geographical national conditions survey,land cover,rule, man-machine interactive interpretation (Page:6)

**Discussion on Water Area Acquisition of the First General Investigation of National Geographical Conditions in Hubei Province**by *XU Zhijun*

**Abstract** This paper introduced the content of national geographical conditions and the requirement on water area acquisition. Besides, comparison was made between the water area acquisition in national geographical conditions and the water elements acquisition in 1:100 000 topographic maps from different perspectives such as chosen indicators, comprehensive indicators and range positioning standards.

**Key words** national geographical conditions,water area acquisition, topographic maps (Page:10)

**Research on Pollution Source Management and Pollution Incidents Decision Geographic Information System Based on GIS**by *PENG Shuangyun*

**Abstract** Aiming at the demands on pollution source management and pollution incidents, taking Kunming for example, this paper developed pollution source management and emergency pollution incidents decision geographic information system based on GIS. This paper introduced the overall architecture, function modules, database structure and implementation of application of the system in detail. This system provided technical support for effective management of pollution sources, to quickly deal with pollution emergencies.

**Key words** pollution survey, pollution incidents, system development, GIS (Page:12)

**Drought Monitoring Based on ETM<sup>+</sup> Data**by *HU Xianghui*

**Abstract** In this paper, the Fuzhou City and the surrounding areas was regarded as the study area. Combing with the ETM data on May 26,2002 and May 23,2001, single window algorithm was used to retrieval the Land Surface Temperature. Unlike previous studies, the meteorological information of the stations was used to retrieval equivalent average atmospheric temperature and atmospheric transmittance. And then ArcGIS 9.3 and the ENVI4.5 were used to retrieval the relevant parameter. Then connected with the NDVI index, the drought level index TVDI was obtained. The results were consistent

with the situation from the national climate center.

**Key words** single window algorithm,surface temperature retrieval, TVDI,drought (Page:14)

**Integration of Multi-source Geographic Information in Geographical Situation Monitoring**by *XIE Ailing*

**Abstract** Taking geographical situation monitoring as the background, making full use of the surveying and mapping production of each period, with the urbanization process monitoring in Wanzhou District, through the analysis of the monitoring content and index, this paper proposed a technical scheme for data integration and extraction of multi-source geographic information based on FME and RS. This scheme can be quickly and losslessly process massive geographical situation data, and also provide technical support for typical geographical situation monitoring in the integration of multi-source geographic situation information.

**Key words** geographical situation monitoring,multi-source geographic information data,the urbanization process monitoring,data integration and extraction, FME, RS (Page:17)

**Research on Urban Spatial Information Management and Intelligent Planning Platform**by *ZHANG Xinchang*

**Abstract** Considering the problems of planning information management and assistant decision-making, this paper discussed the construction and application of Dongguan Urban Spatial Information Management and Intelligent Planning Platform. Based on integrated management of spatial data, a solution scheme on intelligent planning approval and assistant decision-making platform was purposed. This scheme provided a new idea to improve the automatic and intelligent level of the planning information system construction.

**Key words** spatial data, integrated management, intelligent planning, assistant decision-making (Page:21)

**Research Status of Geographic Information Sharing in China Based on Literature Statistics**by *Yu Xu*

**Abstract** In order to objectively describe and grasp the status quo of geographic information sharing research in China, this paper conducted a statistical analysis of the corresponding papers published by China's academic journals from 1989 to 2012. Based on the statistical results, the existing problems were pointed out, and then the corresponding suggestions were put forward.

**Key words** geographic information sharing, research status, literature statistics, analysis (Page:25)

**Research on the Construction of METRO First Class Control Network in Exceptionally Large Area**by *LIU Min*

**Abstract** The characteristics of large regional rail transit control network such as covering a wide area, long lines, long time span, large work intension, which was discussed in this paper. Guangzhou City track GPS control network construction was taken as the breakthrough point, and our purpose was building a high precision rail transit GPS control network in exceptionally large area by combining with the existing lines, long-term planning, overall planning, and careful designing, which successfully resolved the large area of several major problems on network construction of city orbit traffic primary control. And the establishment of city rail transit GPS control network will greatly promote the application and popularization of the surveying and mapping results in the city infrastructure construction, and raise the level of social service of City Surveying and Mapping departments.

**Key words** the primary survey control network construction of METRO, INSAR, GZCORS,GZGEOID (Page:27)

**Application of Unmanned Aerial Technology in the Field of Land and Resources**by *LIU Yang*

**Abstract** Based on the analysis of the unmanned aerial system characteristics, this paper probed into the its application, promotion