

重庆市地理信息和遥感技术的应用实践与思考

卢建洪 王 岚 钱文进 瞿晓雯 潘小旋

重庆市地理信息和遥感应用中心, 自然资源部国土空间规划监测评估预警重点实验室 重庆 401121

【摘要】: 结合重庆市地理信息和遥感技术的应用实践, 总结了重庆市地理信息和遥感应用的发展历程, 着重讨论了地理信息和遥感技术的发展应用成效, 并针对地理信息和遥感应用作了思考和展望, 以期为全国测绘地理信息和遥感技术发展和应用提供借鉴。

【关键词】: 数字城市; 测绘地理信息; 遥感; 自然资源管理; 地理文化

Application practice and thinking of geographic information and remote sensing technology in Chongqing

Jianhong Lu Lan Wang Wenjin Qian Xiaowen Qu Xiaoxuan Pan

Chongqing geographic information and Remote Sensing Application Center, Key Laboratory of monitoring, evaluation and early warning of land and space planning, Ministry of natural resources Chongqing 401121

Abstract: Combined with the application practice of geographic information and remote sensing technology in Chongqing, this paper summarizes the development process of geographic information and remote sensing application in Chongqing, focuses on the development and application results of geographic information and remote sensing technology, and makes thoughts and prospects for geographic information and remote sensing application, in order to provide reference for the development and application of national surveying and mapping geographic information and remote sensing technology.

Keywords: digital city; Mapping geographic information; Remote sensing; Natural resource management; Geographical culture

前言

1999年重庆市人民政府提出“数字重庆”建设, 2000年, 数字重庆蓝图构建之际, 在重庆市委、市政府领导下, 在各方关心支持下, 重庆市成立了地理信息和遥感应用专门队伍, 开启了地理信息和遥感技术的创新探索与应用实践的历程。自专门队伍成立以来, 重庆地理信息和遥感技术逐步建立发展, 其应用逐渐拓展到多个行业, 从产生、成长到壮大, 地理信息产业取得了可喜成绩。迄今20余年, 重庆地理信息和遥感应用技术坚持服务大局、服务社会、服务民生, 地理空间信息基础设施不断完善、规划自然资源管理能力持续提升、助力全市信息化发展成效显著在重庆经济社会发展大潮中乘风破浪、跨越发展, 取得了较好成效。

1 重庆地理信息和遥感应用技术发展历程

1.1 创业发展阶段

2000至2005年间, 重庆市积极推动《数字重庆地理信息系统发展纲要》颁布实施, 重庆市地理空间信息协调委员会旋即成立, 重庆市城市基础地理信息系统也相继建成、重庆市第一次地下管线普查启动, 重庆地理信息共建共享开始起步, 重庆市参与编制我国第一本城市GIS建设行业标准《城市基础地理信息系统技术规范》正式实施, 推动全市地理信息基础设施建设、数据资源建设和机制环境建设等工作全面启动, 从此拉开了重庆市地理信息事业超常规发展序幕。

1.2 筑牢基础阶段

2006至2008年的三年间, 重庆市持续打牢地理信息基础, 潜心为地理信息事业发展蓄力。一方面, 建设完善事业发展的机制体制。积极推动测绘质量监督检查、测绘档案、全球卫星定位综合服务系统、遥感等职责落地生根, 至此形成了以3S技术为支撑, 集档案管理、测绘质检、地理信息应用融合发展的新格局和新模式, 重庆地理信息事业至此有了“压舱石和定盘星”。另一方面, 建设完善地理信息事业发展的基础设施。建设地理信息基础设施、丰富地理信息资源、扩展地理信息服务, 建成了重庆市全球卫星定位综合服务系统, 地下管线数据库、基础地理信息数据库等。围绕“数字重庆”建设, 建成面向应用的地理信息应用的统一的地理信息服务三大服务平台, 为重庆地理信息进一步服务发展、深化应用筑牢基础。

1.3 探索应用阶段

2009年起, 数字重庆地理信息公共平台建设进入了快速推进阶段, 建设内容覆盖了基准体系、数据体系、软件体系、应用体系、保障体系等所有内容, 重庆地理信息走向深耕“数字重庆”建设之路。2009至2012年三年间, 重庆市在全国率先建立了省域城乡一体化地理信息平台, 建立了规范化的地名地址数据库和高精度的空间位置匹配模型, 在国内第一个建立了省域架构面向基础、政务、公众三位一体的应用服务体系, 实现了地理信息应用由专业领域向社会大众的扩展。基础地理信息数据资源、遥感影像数据库建设、专题地理信息数据库建设

全面开花,地理信息空间资源管理、共享、服务与应用的相关理论及技术研究多方突破。随着数字重庆的建设脚步,重庆地理信息事业也从数字区域、应急等多方面实现了向专业行业领域、区县政府管理的应用探索。

1.4 融合应用阶段

2013年,重庆市开始谋划“智慧重庆”建设,地理信息应用面临着转型升级发展需求,地理信息事业迎来重大机遇。尤其是大数据的广泛应用,从测绘地理信息行业来讲,地理信息独有空间融合优势,让地理信息有了跨学科融合升级、提升服务的广阔天地。2013至2018年间,重庆市在“数字重庆”十余年建设成果的基础上,围绕数据的智能整合与应用,全面推进地理信息大数据建设,积极推动“智慧重庆”的转型升级建设;基于3S技术融合海量的时空信息,整合与地理位置有关的、先进的多源数据,开展大数据挖掘,提供地理知识服务;构建大测绘体系,空间遥感探测、智能跟踪识别、空间分析、虚拟现实、云计算技术广泛应用;城乡规划、设计、建设、管理、运营更具智慧、更智能;从地理国情普查转变到地理国情监测、地理信息公共服务提升到综合市情信息服务、地理设计和地理文化等新型地理知识服务的融合创新,从多个角度,多个维度进行发展应用创新探索,持续升级重庆地理信息服务经济社会发展能力,乃至成为全国地理信息产业发展应用的“急先锋”。

1.5 创新服务阶段

2018年10月以来,随着机构改革的持续深入,重庆市组建了市规划自然资源局,重庆地理信息和遥感应用工作至此纳入规划自然资源领域统筹管理,地理信息面对的服务空间变得无比宽广,服务的对象和层次也前所未有的多元,地理信息面临无限机遇且挑战并行,地理信息事业开启新的征程。重庆市主动作为,应用大数据、云计算、物联网、互联网、5G、区块链、人工智能等新技术,构建时空大数据工厂,全面提升信息、知识、文化服务。重庆市面对改革新要求,积极融入,持续发挥地理信息融合之长,创新遥感智能化监测应用,积极利用现有技术资源和地理信息基础平台融合各类管理所需的综合信息,全力支撑重庆市规划自然资源“两统一”工作及局系统新的管理工作职责的履行与发挥,更好的做好城市经济、文化、公共资源、管理服务、市民生活、生态环境等各类信息的及时传递、整合、交流、使用,进一步提高地理信息在政府管理决策工作中的保障能力,提升为社会为人民群众服务的创新力持久力。

2 重庆地理信息和遥感技术应用发展成效

重庆地理信息事业从艰难创业到发展正劲,取得了不错的发展成效。

2.1 重庆地理空间信息基础设施不断完善

构建全市统一的测绘基准框架,形成兼容北斗、GPS和GIONASS三星体系,保障基础数据采集的一致性。建成全市统一的海量自然资源和地理空间数据库,覆盖全市域的自然资源、地理信息和遥感资源数据。建成“数字重庆”地理信息公共服务平台,加快向时空大数据平台建设升级。创建一套多源异构遥感数据采集、生产、研究与应用体系,实现全市范围内光学、雷达、多光谱等遥感数据的多源、多时相的获取,形成“国家一地方”卫星遥感数据全渠道汇集更新。建立全市信息化的测绘成果质量检验监督体系,实现测绘质量管理的规范化、流程化、公开化、信息化的在线送检模式。搭建高效化的测绘成果档案管理与分发服务体系,实现档案存储资源的统一管理、统一分配和动态安全监测,实现全市统一的分发窗口服务。

2.2 地理信息服务规划自然资源管理能力持续提升

积极发挥遥感动态监测技术服务优势,陆续开展建设用地遥感监测、全市违法建筑遥感监测、全市城乡规划遥感监测督察系统建设、缙云山区自然资源调查及监测、自然资源遥感监测等工作。在规划定位、建筑物调查监测、自然资源调查监测、国土空间规划评估、地灾和应急管理、生态修复、等多方面做好信息化支撑服务。围绕国土空间开发、资源节约利用、生态环境保护、城乡发展、区域总体规划、多规合一等方面,全面开展空间分析与决策咨询应用研究。立足空间信息数据和分析优势,积极开展村现状分析及规划指引、市域乡村发展条件评估、高山村空间识别与规划对策、村基础设施调查与分析、传统农村聚落与地理环境特征分析、村规划成果优化简化等工作,全力支持乡村振兴工作的全面开展。开展针对全市自然资源和历史文化资源本底研究,重庆区域文化研究工作,深耕自然资源文化梳理与挖掘,成为助力城市风貌提升的有效成果。

2.3 地理信息助力全市信息化发展成效显著

建成全市共享交换平台,构建了国家一市一区(县)三级共享交换体系,形成基于平台的政务大数据汇聚、融合、应用的实际势态。创新建设综合市情系统,成为重庆政务大数据智慧查询的应用模板,获得市领导以及各级政府部门充分肯定。推动“数字重庆”和“智慧重庆”建设,积极探索智慧重庆的建设与发展。深耕行业领域专题应用需求。研发打造规划定位、市场监管、环境保护、建设运营、应急救援、愉快融、疫情地图等多样化专业应用系统产品,推动城市管理和服务工作从粗放型、单一性向精细化、综合化转变,提升管理决策的智能化水平。

2.4 重庆地理信息事业创新创业硕果累累

制度上,形成了一套基于“测绘质检—成果归档—数据更新—平台服务”的全市基础地理信息实时动态更新与汇聚机

制,并积极争取国家有关部委职能职责在重庆落地,包括挂牌成为国防科工局国家高分辨率对地观测系统重庆数据与应用中心、国家发展改革委下属国家遥感中心地理信息工程部、自然资源重庆卫星技术应用中心,在重庆全面实现了国产高分卫星数据以及航空、低空多源统筹的遥感影像实时更新。技术上,拥有了一系列自主创新的空间信息化能力,重庆市获得多项国家技术发明专利和软件著作权,在遥感影像智能化快速处理、时空大数据和政务大数据汇聚融合、异构框架下数据兼容融合、数据整合标准、时空大数据服务引擎等方面实现重大突破。服务上,建立了以地理空间为基础的信息化服务体系,规划定位、自然资源监测管理,地理国情普查及监测、自然资源指标体系、国土空间规划监测评估预警等方面成效显著。理论上,开创了一套具有实践操作的地理设计新技术理论体系,为地理信息转型升级提出了一条新的发展道路。文化上,打造了每周一图、八二四研究所等独具重庆特色的地理文化品牌。

20年来,重庆地理信息事业在地理空间信息建设与应用工作中积累了丰富的数据资源、突出的技术能力,并在地理空间信息数据建设、遥感建设及应用、大数据与智能化、地理文化创新等方面,取得了显著成绩。

3 展望

总结过去,钩沉得失,是为了更好的面向未来。新时代、新形势,重庆市不忘初心,怀揣梦想,立足地理信息事业未来长远发展,在地理信息和遥感应用转型发展的当口,放眼未来的机遇与挑战,基于“信息、知识、文化”三位一体系统统筹协调推进,整体谋划、细致思考,在新形势下推动地理信息和遥感应用工作融入规划自然资源体系,深化应用服务规划自然资源新职能,确保地理信息和遥感应用工作切实有效的支撑好规划自然资源改革转型,切实有效的服务好全市经济社会发展大局。

3.1 进一步深化时空大数据应用服务

此前,国家发改委将重庆市时空大数据平台及应用示范建设纳入全国数字经济试点重大工程,重庆市将持续攻关,完善平台功能,打造智能化、自动化的数据融合治理体系;构建完善涵盖数据采集、整合处理、融合清洗、存储、分析挖掘等全流程的数据解决方案,以及时间、空间、类型三位一体的数据体系和智能化、集成化的时空大数据管理服务体系,努力为重庆市生态修复系统、地质灾害智能化监测预警、重大公共卫生安全事件等提供智能化的支撑服务。

3.2 进一步深化航空航天遥感影像数据统筹建设与综合应用服务

经过十余年的建设与积累,重庆市已形成“国家—地方”卫星遥感数据全渠道汇集更新,搭建了全市“空天地一体化”遥感大数据平台和应用服务框架,实现了多源、多类型、多时

态、多维度的遥感影像数据产品快速服务,以及遥感图像智能提取与综合分析技术服务。接下来,围绕服务全市规划自然资源管理“两统一”职责,面向全市政府治理及自然资源专项调查、监测、国土空间规划、督察和执法等主体业务需要,重庆将充分发挥遥感智能监测、物联感知等新型测绘地理信息技术优势,积极建设全市自然资源监测管理平台,努力为自然资源调查监测监管,全国国土调查、地理国情监测、全市城乡建设用地遥感解译、自然资源产权、生态保护与修复、自然资源审计、应急救援、农林水利、交通运输等领域提供持续的、全方位的深度融合应用。

3.3 进一步深化地理分析、地理设计服务

遵循“信息、知识、文化”三位一体的事业发展理念,着眼地方自然、人文本底与发展优势,综合现代地理科学与传统地理学开展基础研究与应用,围绕国土空间规划新要求,积极开展技术服务支撑工作,从基础性的地图编制、地理分析服务,到综合性的地理设计服务,构建从地理调查、地理分析到地理设计的全流程地理智慧服务与产品体系,构建可服务国土空间规划的编制、审批、管制、监督全过程的智慧规划评估系统,志在为重庆国土空间规划提供整体解决方案,服务经济社会发展,为全国智慧规划提供“重庆案例”。

3.4 进一步深化开展自然资源文化研究

基于海量地理数据和文献资料等基础,开展针对全市自然资源和历史文化资源的梳理、挖掘、研究和传播,积极搭建重庆本土化的“科学+传媒”平台,围绕山水等自然资源和地域历史文化,从地理学和文化学的角度开展系统梳理和深入研究,发现和解读重庆之美,在城市文化提升和自然资源文化增值上做出探索,积极普及地理知识和自然资源文化,宣传自然资源和规划工作,提升重庆本土文化自信。

3.5 进一步升级测绘成果质量检验服务和测绘仪器检验检测服务

重庆市经过多年深耕,持续建设完善全市测绘成果质量检验系统和测绘仪检场建设,实现测绘质量管理和仪器检定的规范化、流程化、公开化、信息化。测绘成果质量检验开创了在线送检模式,打破了传统测绘项目质检时间和空间的限制,降低了测绘送检单位特别是远郊区县单位的送检成本,促进全市测绘成果“两个全覆盖”质量管理机制建设。重庆市将持续升级服务,加强测绘质检和仪检信息化建设,立志最大限度减少外业核查工作,有效提高全市测绘成果质量检验和测绘仪检效率和质量,为全市各行业测绘质量检验提供便捷服务,确保测绘产品质量基础设施支撑到位,确保重庆市测绘产品高质量为经济社会发展服务。

3.6 进一步深化智能化的实时动态位置定位服务

多年来,重庆市努力建设重庆市全球卫星定位导航服务系

统(CQGNSS),构建了由基准站网、数据处理中心、数据通信网络、北斗位置服务平台等组成完整体系,能够为政企用户、行业用户、LBS服务商和大众消费者提供基于北斗的实时分米级、厘米级及事后毫米级多层次、多功能的导航定位服务。未来,重庆市立志于改变传统地理信息数据外业采集模式,致力于满足重庆市各行业不同用户对精确定位、快速实时导航的需求,在国土空间规划、自然资源管理、灾害监测、应急救援、智慧城市建设、自动驾驶、无人机等领域发挥更加重要的作用,努力提升重庆市卫星导航定位公共保障服务能力,促进重庆市北斗卫星导航定位产业发展,赋能重庆“北斗+”智能物联应用产业生态,助力重庆经济建设发展。

3.7 进一步做好测绘成果档案管理与分发服务

多年的实践,重庆市建设了重庆测绘地理信息成果管理和分发系统,实现测绘成果管理和分发的规范化、流程化、公开化、信息化,用大数据手段探索测绘成果分发的路径追溯,确保测绘地理信息安全应用。重庆市将持续做好测绘档案管理和分发服务,进一步利用大数据、5G6G、人工智能等前沿技术,提升测绘档案智能分析和个性化、定制化分发服务,力求实现

全市测绘成果的深度挖掘应用,最大限度节约财政资金,确保全市测绘成果信息安全、高效管理,为社会经济发展提供优质、快捷的基础测绘服务支撑。

4 结语

当前,我国的经济和社会发展已经进入新的历史阶段,社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。未来将是信息化的社会,信息技术的发展将给地理信息和遥感技术带来新的机遇。物联网、5G6G、云计算、大数据、边缘计算、物联网等为代表的新技术快速发展,以人工智能技术也因深层神经网络的成功而获得了巨大进步,地理信息和遥感应用技术社会化虽然面临挑战,但未来无限光明。面向新时代,展现新作为,重庆将继续发挥地理信息空间整合和遥感应用技术优势,全力提升地理信息服务规划自然资源管理、大数据智能化建设等地方经济社会建设管理的能力;围绕新形势新动态,抓住新机遇,全面拓宽服务领域;加强科技创新,提升核心竞争力,培育地理信息新型产业,全方位服务社会民生。

参考文献:

- [1] 熊伟.智慧城市背景下地理信息资源建设的思考[J].测绘通报,2015(3):125-128.
- [2] 李德仁.数字城市+云计算+物联网=智慧城市[J].中国新通信,2011(20):46.
- [3] 罗灵军,袁超.“数字重庆”地理信息平台建设实践与认识[J].地理信息界,2013,20(01):74-80.
- [4] 测绘地理信息发展战略研究课题组.测绘地理信息发展战略研究报告[M].北京:测绘出版社,2012:70-74.
- [5] 张泽烈,智慧重庆时空信息云平台运行维护.重庆市,重庆市地理信息和遥感应用中心,2019-11-01.
- [6] 卢建洪.智慧城市的重庆特色方案[J].中国测绘,2018(04):24-27.
- [7] 王家耀.人工智能赋能时空大数据平台[J].无线电工程,2022,52(01):1-8.
- [8] 曹春华,袁超,余静,贾敦新,杨航.重庆市综合市情系统建设与应用实践[J].地理空间信息,2020,18(04):88-91+109+7.
- [9] 段松江,唐爽,胡世林.面向自然资源监管的遥感督察系统建设研究[J].地理空间信息,2020,18(11):9-11+6.
- [10] 吴迪,张海鹏,王馨怡.重庆市非物质文化遗产的空间格局特征及其地理因素解析[J].经济研究导刊,2021(31):20-22+90.

作者简介:卢建洪(1984—),男,贵州遵义人,大学本科,重庆市地理信息和遥感应用中心工程师。主要研究方向为测绘地理信息发展及应用。