

浅谈土地管理中地理信息系统的应用及发展

文 / 乔婕 长岛海洋生态文明综合试验区自然资源和林业服务中心 山东长岛 265800

【摘要】当前，信息化管理工作快速发展，国土管理工作也逐渐步入信息化行列当中。在“3S”技术（GIS，GPS，RS）快速发展过程当中，GIS在土地管理中的应用能够依托管理系统搭建平台，发挥功能优势，为管理提供支持。下文简要介绍土地管理信息系统进行介绍，分析GIS技术的应用优势，并对GIS在土地管理中的应用途径和未来发展方向进行探讨，以供参考。

【关键词】土地管理；地理信息系统；应用；发展

【DOI】10.12334/j.issn.1002-8536.2022.07.044

引言：

土地管理过程当中，应用GIS软件辅助管理，可以提高管理决策科学性，在信息化系统的发展和完善过程当中，能够实现规范化管理土地资源，节约管理过程人、财、物的消耗，获得更为精准的处理结果。随着计算机、互联网、数据库等技术在土地管理当中的深入应用，能够建立完善管理系统，高效配置资源，调控监督土地市场，使土地规划更加合理，资源利用水平更高，为土地业务高质量发展提供有力支撑。

1、地理信息系统和土地信息管理系统概述

1.1 地理信息系统

所谓地理信息系统（下文简称GIS）属于空间信息管理系统之一，依托软硬件系统和设备，采集地理数据，并对数据进行存储和管理。GIS属于综合性学科，包含地图学、地理学、计算机、遥感等领域技术应用，能够对地形图进行可视化分析，融合数据库的操作功能，为土地管理提供便利。

1.2 土地信息管理系统

土地信息管理系统，可以简称为“LMIS”，是基于土地管理现代化需求，依托网络、空间建模、数据库以及信息工程领域技术，并以GIS作为数据处理方式，开发出的管理系统，能够对土地属性数据或者空间信息进行采集，通过存储和管理高效利用，还能完成相关数据的统计与分析，便于管理期间的查询工作开展。利用GIS集成度高特点，将土地业务管理系统紧密关联，辅助土地开发、管理环节决策制定，让土地管理和使用过程能够实现信息化、管理过程自动化^[1]。

2、地理信息系统的应用价值

土地管理所属综合性概念，管理内容包括各类数据，大

部分数据都具备图形、属性等方面的特征。常见的地籍图、土地利用图、土地规划图都属于图形属性数据资料，能够描述图形空间位置、相邻关系。而属性数据主要是对图形数据展开说明，按照数据实体，可将其划分为界址线、界址点以及宗地属性数据。在土地管理工作期间，主要是对空间具有特殊性质的数据进行管理，依托GIS能够为上述数据的管理提供更多支持。

具体而言，GIS功能丰富，不但能够对土地数据进行采集和编辑，还能对地理信息进行查询，辅助数据库管理，完成统计图绘制，最终实现空间分析。土地管理人员可将编码数据相互融合，锁定地理位置，以逻辑分析方式完成数据分析。GIS的运用能够在地理对象建立和分析过程当中建立模型，对于地物属性、空间分布展开决策。运用GIS辅助管理，用户界面相对简单，能够直观观察，便于使用者管理操作，还能便捷浏览地物分布情况，了解数据属性信息。

除此之外，GIS的应用还可融合Web网络，开发出WebGIS管理系统，推动技术创新应用。在该管理系统的应用之下，管理者利用浏览器就能发布土地信息，便于管理者或者其他用户获取信息，利用网络优势，辅助GIS内部数据管理，让多源分布式数据能够实现融合管理。无论是客户端，还是服务端，平台具有独立性特征，能够通过Web浏览器，展现平台开放优势。

3、土地管理中地理信息系统的应用

3.1 土地规划管理

因为GIS具备存储海量数据的能力，兼具空间分析这项功能，可应用于土地规划方面，具体应用途径如下：

第一，利用GIS软件完成图件编制，因为该软件能够编

辑地图，还能制作图例，对于地图进行整饰等，土地规划的图片编制领域该技术应用效率较高，利用编辑属性，添加文本注释，能够显示数据库背景，并且软件具备诊断功能，处理土地规划图形以后可以保证地图质量。同时，不同的数据可以在不同图层当中存储，让涂层切割、叠加以及融合成为可能，为数据提取、编辑、分类和修改提供支持，还能消除冗余数据，精准反映土地规划各项要素空间分布，实时互算功能显著。

第二，利用 GIS 建立数据库，因为该系统具备诸多数据管理功能，可以利用信息录入、编辑、查询等功能辅助，完成数据管理工作。同时，属性、图形数据还能相互链接，将土地规划管理阶段涉及的海量数据管理、存储中的问题解决。

第三，利用 GIS 对于土地使用现状进行评价，发挥数据查询、统计、计算等功能，管理者可以了解土地利用程度、用地规模等，为效益分析提供支持，保证对土地使用情况的科学评价。

第四，应用于土地评价，GIS 空间拥有空间分析这项功能，可对土地适宜性展开等级或者量化评价，对不同要素图层展开加权叠置，并展开分析，按照结果建立模型，对于规划区土地实际适宜性展开客观评价。

第五，依托 GIS 优化功能，还能通过定性分析、定量分析多种方法对于规划区域土地利用方案进行综合对比，选择最优规划方案^[2]。

第六，对于土地使用规划进行管理，结合 RS 和 GPS 技术，建立土地使用监测系统，动态化管理土地规划流程，体现管理的实时性特点。还能利用 GIS 组件集成化功能，研发适合应用于 LMIS 的土地开发模式，让土地规划的管理更具信息化优势。

3.2 土地利用管理

应用 GIS 展开土地利用管理，需要在管理之前对于土地信息进行全面收集，经过调查和分析以后，得出土地利用规律特点，结合基础信息为土地利用规划制定提供支持。因为 GIS 的应用能够满足土地利用信息获取需求，建立数据库，输入土地使用现状信息，建立数据库系统，便于信息查询。技术应用流程包括如下几个方面：

第一，数据采集，因为 GIS 数据源的种类丰富，有摄影数据，也有野外测量的土地数据信息，还有遥感影像信息，更有依托定位技术得到的数据。在系统数据库，可对上述信息进行编辑，还能完成统计分析，根据关键词检索，建立绘制图表，辅助信息评价。

第二，对于空间信息的分析与处理，先对数据展开预处理，因为即使在相同的土地区域之内，不同的测量部门在不同时间段测得的数据可能存在差别，具体包括坐标系运用、比例尺选取和投影方式各个方面，因此在数据分析之前，应该对其展开预处理，之后建立拓扑关系。因为土地空间概念可以使用拓扑关系、几何关系进行度量，空间实体也可以视为不同单元组合，所以需要先将拓扑关系建立起来，之后对缓冲区进行分析，并利用多边形叠置方法处理数据。通过数据库

内部的点、线、面等实体数据，即可自动完成数据周围缓冲区的建立，发挥空间分析功能。所谓多边形叠置就是将比例尺相同或者处于同一区域多边形数据叠置处理，产生新多边形。上述工作完成以后，即可分析数字地形，对于不规则变化连续表面，可选择等高线方法进行分析，分析结果利用数字方式表示。

第三，数据处理之后即可完成地图制图、数据输出。使用 GIS 地图制图模块，能够编辑图形，根据用户需求，整饰数字地图，并按照给定颜色、符号和注记信息，显示和输出图形。因为 GIS 对于数据处理以后，结果表达方式多样，可以按照需求进行数据输出和转换，将其输送到其他设备当中。所以，在土地利用管理过程，可充分利用数据库平台，获知土地利用信息，提高管理效率^[3]。

3.3 地籍信息管理

地籍管理重点是对地理空间数据、属性数据进行管理。空间数据包括地籍图、土地利用、宗地等信息，还包括专题图，能够展现界址线、宗地以及界址点等属性信息。依托 GIS 可将和地基相关的图形、属性等数据相互关联，查询图形拓扑或者属性数据。具体技术应用措施如下：

第一，先将数据录入管理系统，因为地级数据大多属于实际调查或者测量数据，录入阶段需保证图形、属性等数据的一致性。传统利用 CAD 软件开发管理系统，数据分析过程权限设计相对困难，不利于地籍数据安全性的保证。在 GIS 的应用之下，可为数图之间一致性的权限设置提供更多可能。无论是属性数据，还是图形数据，都可以按照约定字段进行存储、修改，一旦某一处数据被修改，对应属性数据都可自动变更，这一功能能够实现地籍管理“数图”一致。权限设置可在属性内添加标志，控制用户读写、只读等权限。

第二，编辑图形，利用 GIS 地级管理模块，能够对不同图源几何信息进行编辑，还可实现拓扑信息维护，部分内容可以借助编程完成调整。比如：若界址线出现被剪断的现象时候，系统就能自动设置全新界址点，保持内部点线之间拓扑关系不改变。同样，当将界址点删除的时候，与之相关联的界址线也会被删除。除此之外，利用编辑图形功能还能自动化完成宗地拓扑生成，耕地分割、合并，拓扑关系调整。

第三，属性编辑，GIS 应用于地籍信息的属性编辑，主要是对界址线、点或者宗地属性进行编辑。例如：使用 GIS 输入宗地权属或者宗地号的变更信息时候，系统内部所有和上述属性相关的数据都可变更，所以。依托该系统管理地籍信息，可发挥系统维护功能，保持“数图”统一。

第四，应用 GIS 辅助地籍变更管理，地籍变更为土地管理重点内容，包括宗地分割、宗地合并、地界变更以及权属变更。以地理信息视角分析，地界变更就是变更地籍图形、属性等数据信息，对变更数据统一管理。GIS 的应用在地籍变更方面能够保证实体图形、属性信息之间的一致，为地籍信息检索提供支持。

第五，地籍管理利用 GIS，便于查询图形数据信息，因

为图形、属性二者之间具有一体化特点,看到图形实体编号即可获取属性记录编号,寻找对应数据,所以,依托该技术完成地籍管理效率更高。

第六,输出管理,地籍信息可按照不同用户的使用需求,有外部设备输出地籍图、表格和数据信息,按照 1:1000 或者 1:500 不同标准输出地籍图。可见, GIS 的应用能够为地籍信息的管理提供重要的工具支持^[4]。

3.4 土地确权管理

在农村集体土地的确权工作开展阶段,依托 GIS 可建立数据库,将调查数据和信息加以分类,按照地方或者政府规定要求,完成数据库的建立,辅助数据分析。MapGIS 功能丰富,可对不同数据进行管理,既能完成扫描仪输入,又能完成信息的数字化输出,自动化校正误差,对于数据属性展开动态化编辑,地图管理、拼接的能力较强,所以在土地确权的管理工作开展阶段,可充分发挥 MapGIS 的功能优势,建立数据库。在该技术的支持下,让集体土地的所有权登记和发证等工作能够高效开展,借助 3S 融合技术,提高土地确权管理工作效率。

在土地确权管理过程,也可利用 GIS 技术,使用 MapGIS 软件,建立数据库,土地基础数据,使用数据和区域数据都利用 MapGIS 形式,无需通过转换。需注意,数据入库之前需要落实各项准备工作。土地权属是管理涉及影像资料方面的管理,可利用地籍号、关联件之类资料挂件,扫描数据库或者本地资料。对于集体土地的所有权可按照图斑照片进行查询,直接点击挂件信息即可。报表输出环节,系统具备土地所有权汇总各类表格,用户按照需求通过自定义方式,可以灵活选择结果生成表,获得直观地类面积或者图形信息。

4、土地管理中地理信息系统的未来发展

4.1 精细化

土地管理过程,随着技术的发展和完善, GIS 的利用也会更加完善。相关人员应该加大技术研发力度,控制系统数据处理误差,不断推动土地管理工作的精细化开展。未来 GIS 技术的应用应该将细节处理作为重点,与此同时,地理信息系统并不所属单独类别学科,而是地理学、通信、计算机等学科的融合应用,应该通过上述领域的技术创新,控制技术应用阶段出现的误差问题。此外,在土地管理过程当中,还可以用航拍技术,处理所获得的地理信息图片,根据图片特点进行分类,利用技术手段将土地属性相关数据信息提炼出来,归入数据库,所以,相关人员还需针对图片提取这类技术不断优化,让 GIS 的应用更具精细化特征。

4.2 网格化

以 GIS 系统建立、系统发展等视角进行分析,在计算机技术应用过程当中,可利用网络技术,分布呈现数据库信息实际地理位置,便于对数据库信息的管理,还能实现数据的自动更新,无论是数据库使用效率,还是维护水平都有一定程度提升。在网络开放环境之内,便于数据库内部地理信息可以实现共享。同时,万维网中的数据信息丰富,还能辅助 GIS 系统在数据管理等工作的开展,通过发布、获取数据信息,

为数据管理提供支持,还能高效利用地理信息数据,按照土地地理位置,完成重点信息的查找,以网格化的管理建立模型,模拟真实土地情况,生成管理数据。

4.3 开放性

自国土资源管理“一张图”建设要求所以提出以来,在土地管理方面,对于土地变更当面信息调查,或者遥感信息获取,都需与 GIS 系统进行融合,建立监管平台,并融入国土资源的规划审批等系统,提高土地资源管理、开发和利用水平,并能实现动态化监管资源目标。在“一张图”的管理要求之下, GIS 系统属于核心部分,应该保证 GIS 与其他管理系统之间高效连接,提高系统开放性,充分利用地理信息。

4.4 构件化

在组件技术不断发展环境当中, GIS 系统蕴含的功能也日益强大,为了满足土地管理工作需求,需要推动 GIS 系统的构件化发展,控制建设成本,提高技术应用灵活性。依托构件化技术,能够完善 GIS 功能,提高对于空间数据的管理水平,联合云计算、数据库等技术的综合应用,丰富系统功能,辅助土地管理,提高技术应用效益。

4.5 安全化

最初, GIS 应用于土地管理,由于卫星数据传输稳定性方面的影响,加上数据库也需要随时维护,所以,系统使用阶段消耗的成本也相对较大,影响技术的普及应用。当前,科技发展速度较快,地理信息系统使用过程需要条件也逐渐降低,但是在系统安全方面的保证上也需要高度注意。比如:利用 GIS 软件,超图、Arc GIS 等,应该配合对应安全技术应用,确保 GIS 安全性。

结语:

综上所述,在土地管理领域, GIS 的应用价值不言而喻。应用 GIS 系统能够将地基地理作为基础,将土地综合利用作为目标,为土地审批管理人员提供信息查询、统计、绘图输出多项功能,辅助管理部门决策。与此同时,依托 GIS 还能实现土地管理的动态化进行,确保土地数据信息完整、安全。未来,该技术也逐渐向精细化网格化、开放化、构件化、安全化方向发展,不断提高土地管理质量和效率。

参考文献:

- [1] 李宝丽. 地理信息系统在土地管理中的应用 [J]. 区域治理, 2020(02):80-82.
- [2] 黄小庆. GIS 在土地管理中应用和发展的新方向 [J]. 住宅与房地产, 2020(30):16-17.
- [3] 崔卫军. GIS 在土地管理中应用和研究的新方向 [J]. 农村经济与科技, 2021, 32(11):18-20.
- [4] 刘翔. 基于 GIS 的土地收储综合管理系统及核心数据库设计与研究 [J]. 江西测绘, 2021(02):44-47+64.

作者简介:

乔婕 (1992.09-), 女, 汉, 山东长岛人, 本科, 初级, 研究方向: 地理信息系统、土地规划。