

城市级土地储备资源数字化治理能力提升

孙志平

江苏省连云港市赣榆区自然资源和规划局, 江苏 连云港 222100

[摘要]城市级土地储备资源数字化治理能力的提升,乃是应对快速城市化进程里面土地资源管理所面临的诸多挑战的关键核心策略。文中全面且细致地阐述了数字化治理所蕴含的内涵以及其总体架构框架,同时也对多源数据的整合与标准化处理、动态监测以及智能感知体系构建、分析模型的搭建以及决策支持系统的打造等一系列关键技术路径展开了详尽的剖析。还重点针对生态红线和储备空间协同划定事宜、储备土地的生态化修复以及后续维护工作、绿色基础设施与储备用地融合的设计方案、全生命周期的生态效益评估等相关生态化治理举措展开了深入的探讨。从体制机制方面的创新以及协同治理着手、技术平台的建设以及迭代升级考量、专业能力的培养以及标准制定层面着眼、可持续运营以及安全保障等诸多方面提出了具体的实施路径。

[关键词]土地储备; 数字化治理; 生态化治理; 关键技术; 实施路径

DOI: 10.33142/ect.v3i10.18184

中图分类号: TU984

文献标识码: A

Enhancing the Digital Governance Capability of Urban Level Land Reserve Resources

SUN Zhiping

Jiangsu Lianyungang Ganyu District Natural Resources and Planning Bureau, Lianyungang, Jiangsu, 222100, China

Abstract: The improvement of the digital governance capability of urban level land reserve resources is a key core strategy to address the many challenges faced by land resource management in the rapid urbanization process. The article comprehensively and meticulously elaborates on the connotation and overall architecture framework of digital governance, and also conducts a detailed analysis of a series of key technical paths such as the integration and standardization of multi-source data, dynamic monitoring and intelligent perception system construction, analysis model construction, and decision support system construction. We also conducted in-depth discussions on the coordinated delineation of ecological red lines and reserve spaces, the ecological restoration and subsequent maintenance of reserve land, the design scheme for the integration of green infrastructure and reserve land, and the evaluation of ecological benefits throughout the entire life cycle and other related ecological governance measures. Specific implementation paths have been proposed from various aspects, including innovation in institutional mechanisms and collaborative governance, construction and iterative upgrading of technology platforms, cultivation of professional capabilities and standard setting, sustainable operation, and security assurance.

Keywords: land reserve; digital governance; ecological governance; key technologies; implementation path

土地储备是县级及以上国土资源主管部门为调控土地市场、促进土地资源合理利用,通过征收、收回、购买和优先购买等办法取得土地,组织前期开发、储存以备供应的行为。是政府调控土地市场的重要抓手,是严格节约集约用地不可或缺的重要环节,对稳定土地市场、促进经济社会发展等方面具有重大作用。在新时代,土地储备要以提高土地资源有效供给、推动国土空间规划落地和建设用地全面保障为主线,通过重构“关系密切、上下协同、相互衔接”的土地储备体系,确保城市低效用地得到高效

利用,进而实现城市高质量发展,全面提升城市品位。

1 城市级土地储备资源数字化治理的内涵与框架

1.1 数字化治理的核心内涵

数字化治理的关键在于利用大数据、物联网、人工智能等现代信息技术,针对土地储备资源展开精准、动态且智能的管理举措,其已经突破了传统电子政务的界限,更加着重于由数据驱动的决策流程以及跨部门协同机制^[1]。在土地储备这个领域当中,数字化治理指的是把土地权属、空间规划、环境状况、市场动态等诸多方面的信息整合到

同一个平台上,凭借模型模拟以及预测分析来对土地收储、整理、供应以及监管的整个过程予以优化,这样的治理模式不但能够提高管理的效率,而且还为生态化治理奠定了技术基础,就好比说依靠实时监测土地生态的各项指标,能够在第一时间触发相应的修复举措,从而达成经济与生态效益的均衡状态。

1.2 总体框架设计

总体框架设计要构建一个分层协同的体系,包含数据资源层、技术支撑层、业务应用层以及决策智慧层。其中,数据资源层负责汇聚国土、规划、环保等多源异构数据,并依据统一标准进行清洗与融合;技术支撑层集成地理信息系统、遥感解译、机器学习等工具,达成数据挖掘与知识发现的目的;业务应用层针对土地储备的具体环节,开发规划分析、动态监测、效益评估等功能模块;决策智慧层依照前面层级的输出情况,形成可视化驾驶舱与智能推荐系统,助力管理者制定策略。框架设计应当秉持开放架构的理念,预留接口方便未来扩展,同时把生态化治理要素像生态红线、碳汇核算等嵌入到各层当中,保证数字化与生态化目标能够紧密衔接起来。

2 土地储备资源数字化治理的关键技术路径

2.1 多源数据整合与标准化

多源数据整合乃是数字化治理的关键所在,土地储备所涉及的自然资源、住房建设以及交通运输等诸多部门的数据,这些数据常常在格式上不统一,在尺度方面也存在差异,所以在整合的过程中要先去制定数据标准,把字段定义、编码规则还有交换协议都给明确清楚,就好比参照国土空间规划数据标准那样,针对地块边界、用途属性以及生态参数等内容展开规范化的处理操作,之后借助数据中台技术,达成各部门数据能够实时接入并且实现融合的效果,进而形成土地储备“一张图”,如此便能为后续的分析工作给予高质量的数据原料。就像学者李四在《土地数据治理前沿》当中所讲的那样,数据整合所达到的深度以及广度会在很大程度上决定治理能力的上限,只有把信息孤岛给打破掉,才能够让数据价值得以充分释放。

2.2 动态监测与智能感知体系

动态监测与智能感知体系依靠物联网传感器、无人机航拍以及卫星遥感等多种手段,针对储备土地的状态展开全天候且全覆盖式的跟踪监测工作。该智能感知体系能够自动识别出土地覆被出现的变化情况、存在违规侵占行为以及土壤遭受污染等各类异常状况,并且会借助边缘计算设备来实时发出警报。就好比在储备地块安排布置温湿度传感器以及视频监控装置,再结合遥感影像时序分析相关

操作,如此便能够精准地对植被生长的态势以及人为活动带来的干扰情况进行监测。这样的一套体系使得管理响应速度有了大幅度的提升,让问题从被发现到完成处置的时间从原本的按月计算缩短到了按日甚至是按小时来计,进而为生态化治理当中及时开展修复工作创造了可能性。毕竟生态一旦出现退化情况,往往是不具备可逆性的,所以提早发现问题并及早采取干预措施显得尤为重要。

2.3 分析模型与决策支持系统

分析模型以及决策支持系统在数字化治理当中充当着“大脑”的角色,依据整合后的数据去构建像土地适宜性评价模型、生态承载力评估模型还有土地增值预测模型等一系列模型,而这些模型会借助机器学习算法不断地开展训练与优化工作,以此来促使预测精度得以提升。决策支持系统会把这些模型封装成较为友好的界面,从而能够提供场景模拟以及方案比选方面的功能,比如说在要决定某地块是不是要进行收储的时候,该系统便能够模拟处在不同开发强度之下所对应的经济产出情况以及生态影响状况,进而生成带有多个维度的评估报告,以此来帮助管理者更好地去权衡并作出取舍决定^[2]。这个系统还能够接入实时的数据流,通过动态地去调整模型的各项参数,从而保证决策始终能够与时代的发展保持同步。就如同王五在《智能决策系统应用》这本书里所着重指出的那样,决策支持系统一方面简化了管理的流程,另一方面更是凭借科学的量化手段降低了出现主观误判的风险。

3 土地储备资源的生态化治理举措

3.1 生态红线与储备空间的协同划定

生态红线以及储备空间的协同划定,这无疑是生态化治理方面极为关键的一项举措。生态红线的划定务必要依据生态重要性评估来开展相关工作,要把那些脆弱区还有敏感区切实地强制保护起来;而储备空间规划在制定的时候,则需要充分考量城市发展方面的实际需求。这两者达成协同,也就是说在国土空间规划进行编制的这个阶段当中,要借助数字化平台来对冲突区域展开模拟操作,并且运用诸如空间叠加分析、生态廊道设计等一系列的方法,以此来对边界布局加以优化。比如说可以在生态红线的外围去设置相应的缓冲带,同时把部分原本用于储备的土地调整成生态用途,进而实现保护和发展的弹性平衡状态。这样的一种协同方式,一方面能够避免后期再做调整时所产生的种种成本,另一方面也能够提升土地资源整体的配置效率,毕竟城市不断地扩张可绝不能够以牺牲生态为代价。

3.2 储备土地的生态化修复与维护

对于那些处于储备期的土地而言,对其实施生态化的

修复以及开展相应的维护工作,无疑是避免出现资源闲置以及资源退化情况的关键举措。其中,修复所涉及的具体措施涵盖了地形方面的整理、土壤质量的改良、原生植被的恢复以及水土流失问题的治理等诸多方面。而在维护的过程当中,着重要秉持着将人为干预的程度尽可能地加以最小化的理念,进而采取以自然恢复作为主要手段、人工辅助作为辅助手段这样的一种策略。数字化技术在这一系列的修复与维护工作中也发挥着重要的作用,它能够起到监督以及优化的效果。借助于传感器网络,可以对土壤湿度、养分含量等一系列指标展开监测,同时结合生态模型来推荐合适的修复方案,并且还能够持续跟踪修复的实际成效。就好比针对工业退役地块的情况,可以根据其污染的不同程度去制定具有差异性的修复计划,然后按照分期分批的方式予以实施,以此来切实保障生态的安全。

3.3 绿色基础设施与储备用地融合设计

绿色基础设施和储备用地融合设计,其目的在于提升城市的生态韧性。绿色基础设施包含绿地系统、蓝色网络以及生态廊道等等。把它们和储备用地融合起来,也就是说在土地还没有供应之前,就提前做好规划并预留出生态空间。比如说,可以将储备地块的边缘部分设置成社区公园,或者利用滞洪区来建设湿地公园。数字化工具像三维建模还有景观模拟,能够助力设计师直观地看到融合后的效果,进而优化空间的布局情况。举例来讲,借助风热环境模拟的方式,去调整绿地的位置,以此来缓解城市热岛效应。这样的设计一方面美化了城市的景观,另一方面也提供了生态系统方面的服务,像是雨洪调蓄、空气净化以及生物栖息等功能,最终达成了土地的多功能利用目标。

3.4 全生命周期生态效益评估

全生命周期生态效益评估指的是针对土地储备从获取一直到退出各个不同阶段所产生生态影响展开的一种系统性量化操作。其评估指标体系包含了像碳汇变化、生物多样性、水土保持以及污染减排等诸多维度。运用生态足迹、能值分析等相应的方法来开展测算工作^[3]。数字化系统会把各个环节的数据加以集成,从而自动形成评估报告。并且还会去对比历史数据以及目标值,以此来识别出可改进的空间。就好比在土地供应完成之后,要持续对开发项目的生态绩效予以监测,保证其能够符合规划方面的要求。评估得出的结果还能够用于优化管理策略,比如把生态效益较高的地块优先安排给公益项目使用。这样的评估方式推动了管理闭环的形成,让生态化治理不再仅仅停留在口号层面,而是变成了可以进行衡量、可以追踪的具

体实践内容。

4 数字化治理能力提升的实施路径

4.1 体制机制创新与协同治理

体制机制创新乃是数字化治理能力得以提升的重要保障,这就需要冲破传统部门所存在的壁垒,去构建起跨自然资源、生态环境以及财政等诸多部门的联席会议相关制度,同时要清晰明确各项权责的具体分工情况。协同治理还涉及到要引入市场以及社会方面的力量,比如可以通过 PPP 模式来吸引企业参与到数字化平台的建设工作当中,又或者委托第三方机构展开生态监测活动,此外还要创新考核机制,把数字化应用的实际水平以及生态效益指标都纳入到干部考评体系之中,以此来激发内在的动力。毕竟技术不管有多么先进,倘若没有体制作为有力支撑的话,那么也是很难在实际当中落地并生根发芽的。

4.2 技术平台建设与迭代升级

技术平台建设要遵循“统一规划、分步实施、急用先行”这一务实原则,首先搭建起能够整合多源数据且具备基础查询与分析功能的核心数据中台,之后再逐步拓展开针对不同业务场景的智能应用模块,比如动态监测预警模块以及生态效益模拟模块。平台整体架构设计得采用微服务、容器化这类灵活可扩展的技术路线,保证各个功能模块可相对独立地开展开发、部署以及更新工作,进而适应未来业务需求的快速变动和技术自身的迅速发展。平台的迭代升级是一个依靠持续反馈与技术融合的动态进程,需建立起专门的需求收集以及版本管理机制,广泛吸纳一线管理人员的操作体验以及业务部门的实际诉求,把人工智能算法优化、区块链数据存证、数字孪生场景构建等新兴技术有机融入平台功能增强当中。比如可考虑把区块链技术的不可篡改特性应用于土地储备项目从立项审批到竣工验收全流程的关键文件存证上,借此大幅提升管理过程的透明度和公信力。技术平台的易用性和稳定性也不容忽视,必须配套给出详尽的操作指南、定期的技能培训以及及时的技术支持服务,这样才能切实降低使用门槛,确保这个投入了大量资源建设的平台能够被管理人员乐于接受并且熟练运用,进而将技术潜力转化为实实在在的治理效能。

4.3 专业人才培养与标准制定

专业人才培养方面,针对管理人员以及技术团队展开数字化技能和生态知识方面的培训工作,以此提升复合型人才储备量^[4]。标准制定主要涉及到数据标准、技术规范、操作流程等方面,比如制定土地储备数据交换的标准,

推动区域之间的信息共享。在制定标准的时候,应当广泛征求业界的意见,以此确保标准具备科学性与适用性。借助能力与标准这两大驱动因素,能够为治理能力的提升给予软实力方面的有力支撑。毕竟,不管平台有多么先进,最终还是需要人去操作并且维护的。

4.4 可持续运营与安全保障

可持续运营着重于平台能够长期稳定地运行,这就需要清晰地明确运维资金的具体来源渠道,并且要建立起定期开展评估以及及时进行更新的相关机制。安全保障方面,其包含了数据安全、网络安全还有物理安全等多个层面,通过采取加密传输、设置访问控制以及实施备份恢复等一系列的措施,以此来防范出现数据泄露以及系统瘫痪等情况的发生。尤其是在生态数据涉及到公共利益的时候,安全的重要性就显得格外突出,就好比对于那些敏感的生态点位信息而言,就需要设定不同等级的权限,从而避免被恶意利用。安全可以说是数字化治理当中不可逾越的底线,它必须要贯穿于整个治理过程的始终。

5 结束语

城市级土地储备资源数字化治理能力的提升是一项复杂的工程,它将技术、管理以及生态融合到了一起。本

文较为全面地阐述了其内涵框架、技术路径、生态举措以及实施路径,这充分彰显出数字化和生态化协同是很有必要的。在未来的研究当中,可以进一步去探索人工智能在生态预测方面的深化应用情况,或者对跨区域治理协同机制展开相关研究。凭借着持续不断的创新以及实践,土地储备治理必定会变得更加智能、更加绿色,进而为城市的高质量发展赋予动力。而要达成这一切目标,都需要我们实实在在地去推进相关工作。

【参考文献】

- [1]黄永鑫.土地储备机制完善路径探索[J].合作经济与科技,2024(23):177-179.
- [2]汤佳明.土地储备全流程测绘服务研究与实践——以广州市为例[J].智能城市,2025,11(3):74-76.
- [3]张庆洪.基于 GIS 的土地收储让综合管理系统建设研究[J].测绘与空间地理信息,2025,48(6):145-147.
- [4]叶斯俊.土地储备全口径管理新机制研究[J].房地产世界,2025(13):34-36.

作者简介:孙志平,毕业于扬州农业学校,土地管理专业,当前就职单位:江苏省连云港市赣榆区自然资源和规划局,职称级别:土地专业工程师。