

文章编号:1004-4116(2022)02-0077-05

甘南州国土空间规划辅助决策系统的构建与实现

王金媛¹,张 晖²

(1. 甘肃地矿科技信息中心,甘肃 兰州 730000;2. 甘肃省地矿局测绘勘察院,甘肃 兰州 730060)

摘 要:基于“天地图·甘肃”地理信息公共服务平台提供的地图API功能,在“天地图·甘南”州级节点的基础上,整合甘南州国土空间规划相关数据和评价模型,采用可视化B/S前后端分离架构,矢量瓦片索引和微服务等技术,搭建了甘南州国土空间规划辅助决策系统,并通过系统平台实现了资源浏览、数据查询、数据统计、占地分析、规划冲突分析、数据大屏等辅助决策功能,为建设项目选址、用地审批、规划审查、土地储备与开发等提供决策服务。

关键词:“天地图·甘南”;国土空间规划;决策系统;服务;甘肃省

中图分类号:P285.2

文献标志码:A

按照国土空间信息化规划要求,大力推进全国、省级、市县和乡镇国土空间规划信息化编制,促进国土空间规划工作方式转变,建立“多规合一”的国土空间规划体系并监督实施^[1-2]。目前,自然资源部国土空间规划局已经在部分省市试行“多规合一”的国土空间规划体系,如深圳市^[3]、厦门市^[4]、武汉市^[5]、太原市^[6]和昆明市^[7]等。但甘南藏族自治州作为欠发达地区,在基础地理信息数据库、国土空间规划辅助决策和信息化服务保障能力建设方面还处于较低水平。因此,如何构建空间规划体系并有效实施监督,成为目前甘南州自然资源管理首要解决的问题。

1 系统设计

1.1 系统总体架构

系统采用可视化B/S前后端分离架构、矢量瓦片索引和微服务技术,基于“天地图·甘肃”地理信息公共服务平台提供的地图API功能,整合了国土空间规划相关评价模型和数据,搭建了甘南州国土空间规划辅助决策系统。

系统总体框架主要包括基础设施层、支撑层、数据层、平台层和应用层(图1)。其中基础设施层:系统运行的基础环境,包括存储、服务器、网络、计算资

源等内容。支撑层:各类数据物理存储类型以及高性能分析处理框架资源,确保系统高效稳定的运行。数据层:基于统一的时空框架和数据模块,构建数据资源层,包括基础地理信息数据,国土规划专题数据以及其它数据等内容。平台层:甘肃省地理信息服务平台,提供基础的数据服务和二次开发接口。应用层:即国土空间规划辅助决策系统开发,包括资源浏览、数据查询、数据统计、占地分析报告分析、系统配置、数据大屏7个系统功能应用模块。

系统采用微软WindowsServer 2012作为服务器操作系统软件,Oracle11g作为空间数据库平台,OracleSpatial作为空间数据处理系统,ArcGIS软件实现数据管理与发布。

1.2 数据库设计

规划成果数据库分为基础地理信息数据、国土规划专题数据和其他数据等,基于统一的数据模型和统一的资源目录体系组织和存放(图2)。

基础地理信息数据库包括:业务数据库、地理空间数据库以及资料档案数据库。地理空间数据库包括元数据库、基础控制成果数据库、DLG数据库、DEM数据库、DOM数据库、地名/地址数据库等;业务数据包括用户和权限、功能角色、系统日志等数据

收稿日期:2021-09-18

作者简介:王金媛(1989~),女,汉族,江苏省金湖县人,本科,测绘工程师,注册测绘师,主要从事地理信息系统与测绘数据处理工作

库系统运行管理所需数据;资料档案数据包括资料档案、相关文档等系统管理数据。

1. 2. 1 基础地理信息数据

基础地理信息数据主要包括水系、境界、交通、居民地、地形、植被、遥感影像、坡度等,按照一定的规则以点线面分别分层、按照标准分类编码,对各要素的空间位置、属性信息及相互间空间关系等数据进行采集、编辑、处理建成的数据库。

1. 2. 2 国土规划专题数据

国土规划专题数据包括基本农田、地质灾害、耕地质量、主体功能区、矿产资源总体规划、退耕还林、土地整治规划、土地利用总体规划、第三次全国国土调查数据等数据。

1. 2. 3 其他数据

其他数据主要包括资源产业基地范围、资源产业重点发展区域、城镇工矿建设用地整治潜力数据、甘南州不稳定斜坡范围和甘南泥石流流范围、矿区范围、矿山地质环境重点治理区、绿色矿业发展示范区、自然保护区、森林资源、水利普查等数

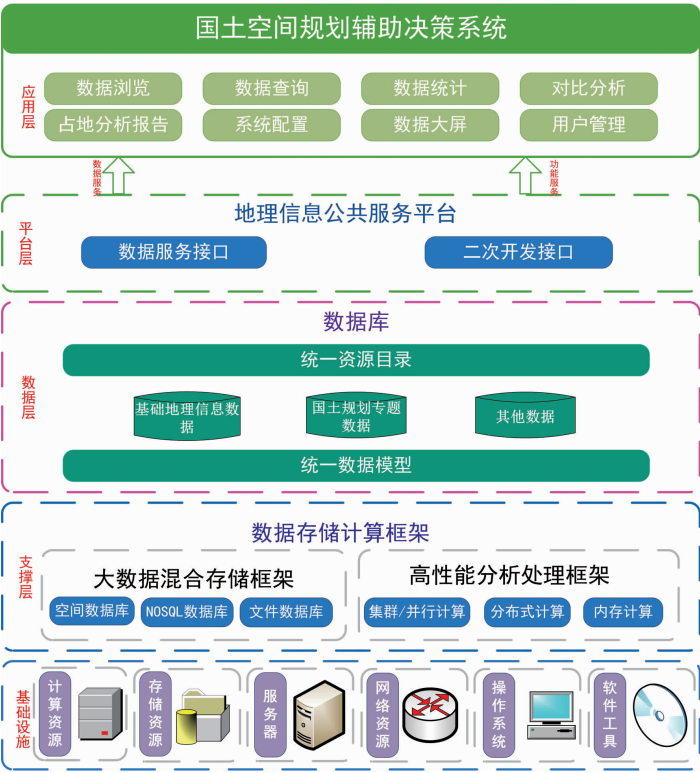


图 1 国土空间规划辅助决策系统总体技术框架

Fig. 1 Overall technical framework of auxiliary decision system for the National Spatial Planning based on geological information

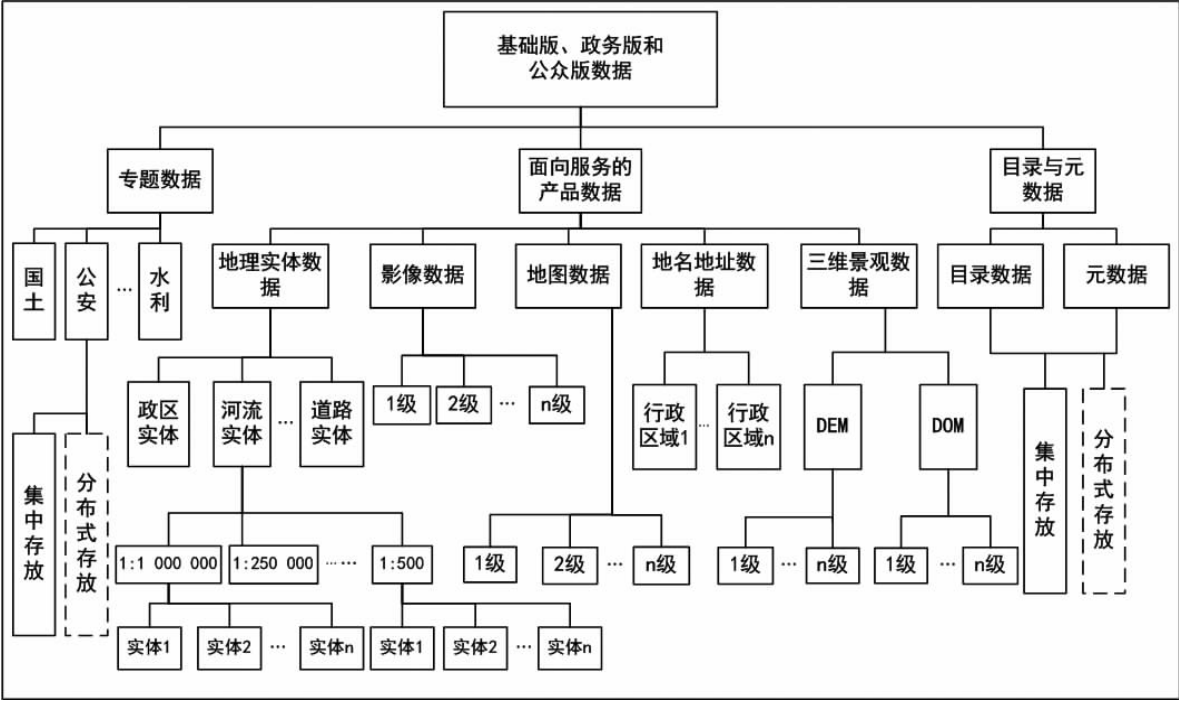


图 2 数据组织结构

Fig. 2 Data organization structure

据。

2 数据处理与入库

2.1 基础地理信息数据处理与入库

数据库建设是将设计的数据库付诸实施的过程,基础地理信息数据库建设流程如图 3。

2.1.1 收集整理

收集现有州级及市级基础测绘数据,包括甘南藏族自治州 8 县(市)城区影像、DLG 数据、甘南州基础地理空间数据库、基于国土调查项目完成的地籍图地形图数据库和旅游景点电子地图,以及覆盖全州的 D、E 级 GPS 控制网,改造和复测城市基本水准网等。

在数据收集的基础上,通过梳理基础地理信息数据的各类数据,按照国家标准规范要求整理分类,并摸清各类数据的来源、数据类型、格式、数据存储管理方式、数据应用需求以及数据更新方式,作为基础地理信息数据库的数据来源。

2.1.2 基准转换

收集整理的基础地理相关数据在数据类型、数据格式等数据基准方面存在差异,结合基础地理信息数据库成果应用需求,需统一数据基准,目的是达到待入库数据能统一到规定的入库数据格式、坐标系统和投影系统,以便基础地理信息数据库能在同一平台上进行应用。基准转换工作包括格式转换、坐标转换及投影转换。

系统统一使用空间基准为:2000 国家大地坐标系、1985 国家高程基准以及 3°分带的高斯—克吕格投影。

2.1.3 数据整合

将大多数部门和行业都需要的共性数据(如道路、河流、行政区等)提取出来,作为共同的空间基础内容,将涉密信息如军事等不必要的的数据内容过滤掉,并将已提取的数据内容,根据数据分类及应用需求,进行逐个分层细化每个数据分类的内容,并分析是否有缺失。

大量业务信息都与地理空间位置密切相关,如一些图片和文字材料,但是这些信息几乎都没有空间坐标,需要结合分层细化的结果及分析成果,对数据内容有缺失的进行数据扩充,例如属性扩充、元数据扩充、地理要素编码扩充等,确保基础地理信息数据的完整性。针对时间内容,在数据内容上进行时态特征性扩充,包括数据产生时间、数据更新时间、失效时间等,作为数据初次入库的标识。

在基础地理信息数据入库之前,为确保数据的正确性,需进行拓扑检查及处理工作。为保证地理信息公共服务平台的可用性和适用性,保证对于数据中所表达的任一现实世界客观存在的地理实体均有完整的数据对象与之对应,还需要进行连通处理、拼接处理和实体化处理等数据重组工作。之后,进行数据检查和适当的数据再加工处理,充分保证基础地理信息数据的正确性。

2.1.4 数据入库

将整合完达到数据入库标准的数据,执行数据入库操作,建立基础地理信息数据库。在数据入库后,将入库成果数据导入数据库管理系统中,进行展示、查询、调用等操作,验证入库成果数据是否完整、正确、逻辑是否一致等,进一步检验基础地理信息数据库成果。

2.2 专题数据处理与入库

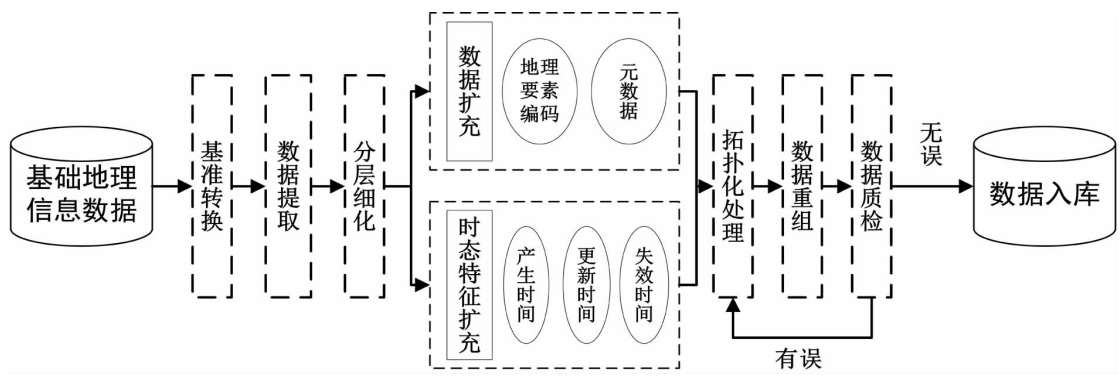


图 3 基础地理信息数据库建库技术流程

Fig. 3 Technical process building basic geographic information database

专题数据库建设主要实现对国土、环境、住建、水利、农牧、林业、旅游等专题数据的整理、整合和入库,利用基础地理空间数据库管理系统,实现数据库管理维护、数据集成展示、数据分发和应用服务等功能。

2.2.1 空间数据整合

主要工作流程包括数据格式转换、坐标转换、实体化处理、属性字段标准化处理等工作。

2.2.2 非空间的图形数据整理整合流程

对于非空间的图形化数据,先经过数据矢量化处理,形成空间矢量数据,再进入空间数据整理整合流程。

2.2.3 统计表格类数据整理整合流程

对于统计表格类数据,首先对表格字段进行标准化处理,然后再建立与某类空间数据的关联关系,比如与行政区划数据的关联,与地名地址数据的关联等,与某类专题数据的空间数据关联。

2.2.4 图片、多媒体数据整理整合流程

图片和多媒体数据整理整合工作主要是图片数据加工处理、按照统一规则对数据文件重新命名等。

2.3 规划图层集成

将基础数据与规划的专题性数据在统一的坐标参考下,采用属性数据空间化、地图投影转换、图形属性挂接等以地图图层形式进行管理,以便后期辅助决策分析。

3 系统功能实现

甘南州国土空间规划辅助决策系统基于天地图甘肃地理信息公共服务平台提供的地图 API 功能,整合国土空间规划相关评价模型和数据,以可视化的方式形成 B/S 结构的地图规划辅助决策支持服务系统。系统主要包括资源浏览、数据查询、数据统计、占地分析报告、规划冲突分析、数据大屏和资源配置等应用模块(图 4)。

3.1 资源浏览

主要实现基础地理信息数据,各类国土空间规划专题数据目录的可视化展示渲染、图例,属性详情展示,

地名地址搜索,打印输出,测距、漫游等功能。

3.2 数据查询

针对各类国土空间规划专题数据,提供自定义的数据查询功能,能够针对任意图层,自由设置查询条件进行查询和结果展示,并支持查询结果的导出。

3.3 数据统计

通过指定范围对各种规划图层占地情况进行统计,如生态红线统计,详细规划统计等,并将统计分析结果以 word 或者 excel 格式导出。

3.4 占地分析报告

规划占地分析报告是针对某项目规划区域与第三次全国国土调查成果等数据中的地类图斑和基本农田保护区图层进行规划冲突监测。从而明确该规划项目是否占用耕地,以及占用各土地利用类型的统计汇总,且支持自动生成规划占地分析报告,极大的降低了人工撰写报告的工作。

3.5 规划冲突分析

将叠加分析工具应用于土地利用、矿产资源、地籍、地质灾害、土地整治等专题规划数据,实现可视化的规划监督与管理,通过系统提供的叠置分析,可以将不同时期、不同类型的规划进行叠加,实现规划冲突分析结果快速导出。

3.6 数据大屏

可视化大屏实现各类国土空间规划业务核心内

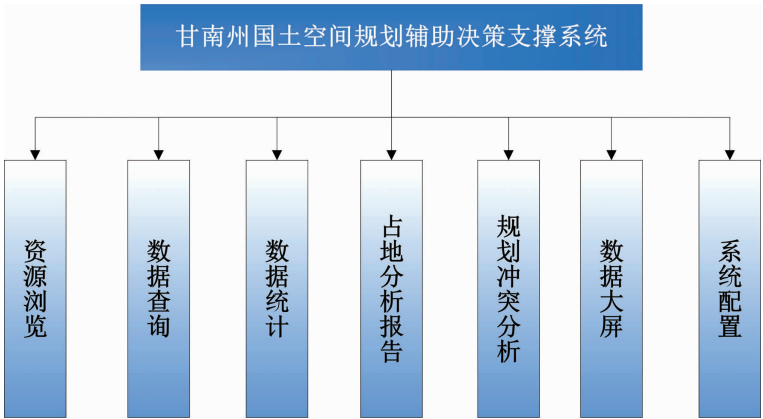


图 4 国土空间规划辅助决策系统功能框架图
Fig. 4 Functional framework diagram of auxiliary decision system for the National Spatial Planning

容、市州土地利用规划和城市规划等各类规划数据的可视化展示。

3.7 系统配置

实现各类基础数据资源目录、业务专题资源目录的增删改查等配置功能。以及图层服务地址、服务名称、坐标系、样式地址、渲染设置、属性框设置等功能。

4 系统应用

目前，搭建的甘南州国土空间规划辅助决策系统已经应用于甘南藏族自治州、县自然资源局,实现了甘南州国土资源综合信息集成化管理、直观展示、统计分析以及动态更新,及时、全面地掌握州域范围内建设土地资源的利用现状、总量及空间分布等信息,实现各类国土空间规划专题数据的查询展示,国土空间规划是否与土地利用、矿产开发、基本农田保护等国土资源规划,以及主题功能区规划、林草和环保等相关其他行业规划相符,规划区域占地情况、土地批供情况等信息查询统计等功能，为建设项目选址、用地审批、土地储备与开发提供形象直观的决策支持服务。

5 后续展望

- (1) 持续加强自主技术研究,完善形成国土空间规划分析系统。后续需在自主化技术研发方面持续突破,对海量数据叠加分析技术进行预研和突破,建设形成自主可控的国土空间规划分析,提供更加全面的服务能力。
- (2)加强成果推广应用力度。积极通过调研、技术交流等形式,探讨寻找与政务、行业用户的合作机会,并通过加大宣传和交流力度,扩大系统知名度,



图 5 数据大屏显示示意图
Fig. 5 Display showing the information for decision

- 使自然资源相关部门意识到地理信息对自身业务的作用,扩展地理信息的应用范围。
- (3)标准先行,加强与全国国土空间规划业务的沟通和联动。紧跟地理信息技术发展,建立标准先行的技术规范体系,并且与国家地理信息资源目录服务系统进行同步更新,确保成果的权威、准确与可靠。

参 考 文 献

[1] 张茗, 钱金波. 基于 WebGIS 的国土资源辅助决策系统的研究 [J]. 甘肃科技, 2020, 36(17)

[2] 金涛, 刘俊, 赵征, 等. 国土空间规划背景下绿地系统专项规划编制路径 [J]. 规划师, 2021(23): 12-16

[3] 杨平, 徐明. 国土空间规划监测评估预警管理信息平台建设地方经验分享 [EB/OL]. (2019-01-28). http://www.sohu.com/a/292291206_120058541

[4] 刘丽芳. 厦门市国土空间规划动态评估监督模式探析 [J]. 山西建筑, 2019, 45(8): 225-227

[5] 陈韦, 吕维娟, 石义, 等. 武汉市“十四五”国土空间规划体系建设思考 [J]. 城市规划, 2022, 426(05): 7-16

[6] 李春云. 浅谈摸清资源环境对编制国土空间规划的重要性——以太原市为例 [J]. 华北自然资源, 2022(01)

[7] 张一丁, 金宝轩, 宋炜炜. 昆明市“十四五”时期国土空间规划 GDP 发展指标预测与分析 [J]. 城市勘测, 2022(01): 29-33

(下转第 88 页)

CONSTRUCTION AND IMPLEMENTATION OF AUXILIARY DECISION-MAKING SYSTEM FOR TERRITORIAL SPATIAL PLANNING IN TIBETAN AREAS

WANG Jin-yuan¹, ZHANG Hui²

(1. Gansu Geology and Minerals Scientific Information Center, Lanzhou 730000, China;

*2. Institute of Surveying and Mapping, Gansu Provincial Bureau of Geology and Mineral
Exploration and Development, Lanzhou 730060, China)*

Abstract: Based on the map API function provided by the Map World·Gansu geographic information public service platform, on the basis of the Map World·Gannan state level node, integrate the relevant data and evaluation model of the territorial space planning of Gannan Prefecture, and use the visual B/S front-end and back-end separation architecture, vector tile indexing and micro-service technologies have built Gannan Prefecture's territorial space planning auxiliary decision-making system, and realized resource browsing, data query, data statistics, land occupation analysis, planning conflict analysis, data screen and other auxiliary decision-making functions to provide decision-making services for construction project site selection, land use approval, planning review, land reserve and development.

Key words: Map World; territorial spatial planning; auxiliary decision system; Gannan