

基于 3S 技术“多规合一”方法与应用实例

祁向前¹, 王宏杰², 高莹莹¹

(1. 黑龙江科技大学矿业工程学院, 黑龙江哈尔滨 150022; 2. 天水三和数码测绘院有限公司, 甘肃天水 741000)

摘要 [目的]通过研发“多规合一”底图数据处理系统,改变各种规划底图凌乱的状况,以使数据处理内容的高度集成,提高自动化程度,使得空间规划底图的数据处理过程规范、简单且高效。[方法]组件式地理信息系统开发,模糊综合评价算法及统计分析算法。[结果]研发了基于 3S 技术的“多规合一”底图数据处理系统,该系统主要分为可视化和数据处理两大部分,其中数据处理包含了 6 大内容,提高了系统使用的通用性。[结论]该系统应用于黑龙江某县实例验证,为该县的各种规划提供基础地理数据,符合预期效果。

关键词 全局规划;多规合一;空间规划底图编制;三类空间;应用实例

中图分类号 TU 984 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)17-0009-05

Multi-planning Integration Method Based on 3S Technology and Its Application

QI Xiang-qian¹, WANG Hong-jie², GAO Ying-ying¹ (1. Department of Mining Engineering, Heilongjiang University of Science and Technology, Harbin, Heilongjiang 150022; 2. Tianshui Sanhe Digital Surveying and Mapping Institute Co. Ltd., Tianshui, Gansu 741000)

Abstract [Objective]The research aimed to make the content of data processing highly integrated, improve the degree of automation and make the data processing of spatial planning base map more simple and efficient by developing multi-planning integration data processing system and change the chaotic situation of planning map. [Method]The methods were component geographic information system development, fuzzy comprehensive evaluation algorithm and statistical analysis algorithm. [Result]The multi-planning integration data processing system based on 3S technology was developed. The system was divided into two parts: visualization part and data processing part. The data processing included six major contents, which improved the versatility of the system. [Conclusion]The data processing system was applied to the validation of a county in Heilongjiang Province, which provided basic geographic data for the various plans of the county and achieved the desirable results.

Key words Overall planning; Multi-planning integration; Establishment of space planning base map; Three types of space; Application examples

近期,国家发改委下发《关于“十三五”市县经济社会发展规划改革创新的指导意见》(下称《指导意见》),提出“十三五”市县规划改革创新的主要任务:一是要创新市县经济社会发展规划,强化空间布局,优化空间结构,编制出统领市县发展全局的总体规划;二是要健全规划衔接协调机制,为贯彻落实市县经济社会发展总体规划提供支撑。《指导意见》的目标是推动国民经济和社会发展规划、城乡规划、土地利用规划、生态环境保护规划“多规融合”和“多规合一”,为形成一个市县一本规划、一张蓝图奠定基础。在国土空间分析评价基础上,以行政边界和自然边界相结合,将市县全域划分为城镇、农业、生态三类空间,通过三类空间的合理布局,形成统领市县发展全局的规划蓝图、布局总图^[1]。

推进“多规合一”的主要难点是各部门之间相互协作、体制机制的约束和空间规划底图的制作。为此发改、土地、农业、林业、住建、环保等部门分别开展“多规合一”试点工作,在经济发展、城乡规划、土地利用、环境保护等方面探索可复制、可推广的可持续模式。通过在黑龙江、海南等地“多规合一”的试点表明,基于地理国情普查成果数据和基础测绘数据的空间规划底图编制是“多规合一”的关键环节^[2-3]。笔者在多规环境下及一张图理念下,利用模糊综合评价方法实现三区三线的划分,为解决城镇、农业和生态三区划分提供科学依据。

1 空间规划底图编制内容与技术路线

该《指导意见》所示,要求积极推进市县经济社会发展总体规划的可持续性和战略前瞻性,要本着改革创新发展的理

念,把握总体定位的前提下,合理调整规划目标和期限,以“十三五”时期的规划为主,到 2020 年实现全面建成小康社会的前提下,高瞻远瞩与时俱进,依附前沿更要突破前沿,做到远近结合。空间规划底图是支撑一切规划的数据基础,是支撑市县经济社会发展总体规划的空间地理信息数据库,是城镇、农业和生态相互协调和划分的基础底图,也是未来编制空间规划的基础底图。该底图基于地理国情普查成果和基础测绘成果,综合林业、交通、水利、人口、经济、农业及规划开发负面清单等相关文件资料和数据集成^[4],合理确定三类空间比例关系。这就涉及到许多部门,不管什么部门牵头,都要提供一个“多规合一”的衔接平台,因此空间规划地图编制内容就很重要(图 1)。

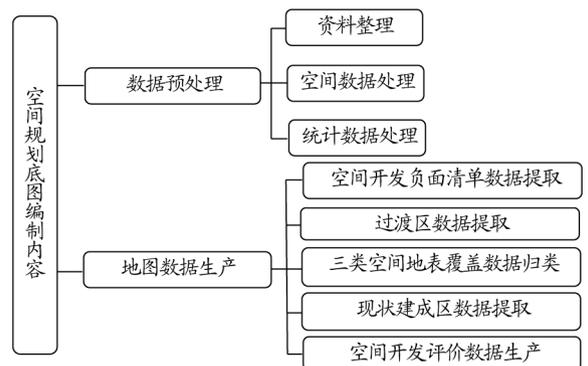


图 1 空间规划地图编制内容

Fig. 1 Compilation content of spatial planning maps

根据《指导意见》,融合地理基础数据进行数据口径的统一,在“多规合一”的理论和 3S 技术的支持下,采用地理国情普查成果和监测手段,国标为指导结合地方地理特征和发展要求,对城镇、农业和生态空间进行划定。按照区域资源红

作者简介 祁向前(1973—),男,内蒙古二连浩特人,副教授,硕士,从事 GIS 空间分析研究。

收稿日期 2018-03-09; **修回日期** 2018-03-27

箭承载力和发展指导要求,根据各主体属性和功能定位要求,科学确定各类空间的规模和比例。根据空间规划地图的编制内容,制订了规划底图的技术线路,为了更好地利用地理国情普查成果,特制订了技术路线(图2)。

2 系统核心理论体系

2.1 底图数据测绘基准 底图数据处理系统的坐标基准是确定城镇、农业、生态三类空间的基础底图几何形态和时空分布的基础,为负面清单的提取、地表覆盖的分类、现状建成区的提取、过渡区数据的提取、空间开发数据的生产提供了时空基准。研究底图数据坐标基准的基准点设置、观测及数

据处理的理论和方法。由于历史沿革和管理需要,主体功能区、土地利用、城乡建设、生态环境等空间性规划使用的地理信息数据采用的空间基准不一致(包括平面坐标系统和高程基准),使得不同类型、不同尺度的规划难以叠起来、套起来,导致规划难以对比分析。要实现底图数据的统一管理,实现底图数据的地理位置和关系的正确显示,就必须采用统一的坐标基准。投影方式采用“高斯-克吕格投影”,坐标系统采用CGCS 2000坐标系,高程基准采用“1985国家高程基准”,核心数据库主比例尺采用1:10 000比例尺。

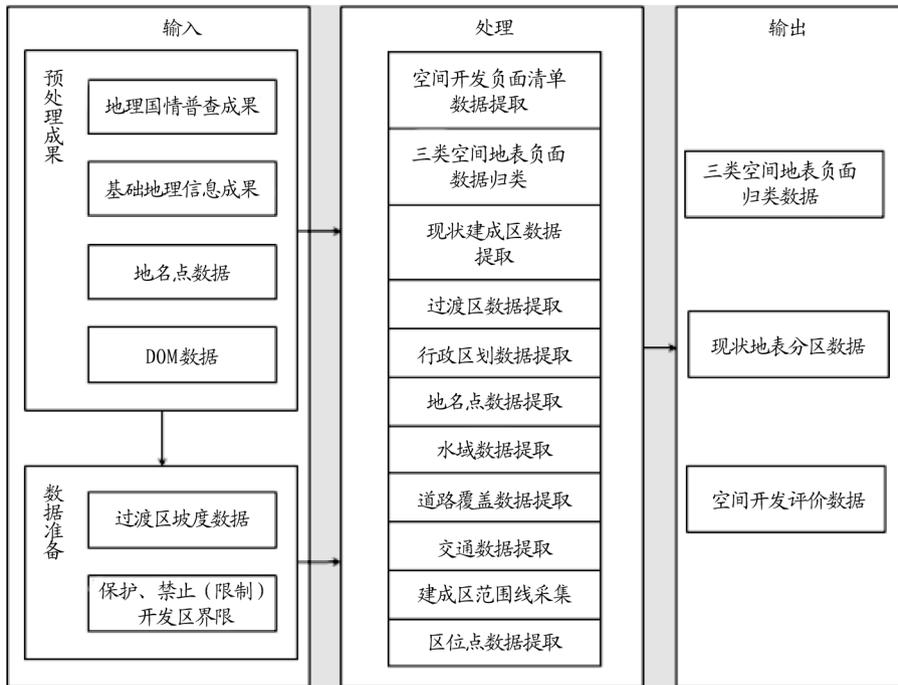


图2 底图编制技术路线

Fig. 2 Technical route of the base map compilation

2.2 底图数据模式及规格 底图数据包括地表覆盖分类数据、地理国情要素数据、元数据及遥感解译样本数据,作为内业数据的编辑、整理和成果拓展与应用的基础数据,由使用单位提供地表覆盖分类数据,在整个编辑整理测区涵盖。按省级地理国情普查任务区域,地表覆盖分类和地理国情要素数据集成为一个整体,统一存储于相应的数据集中,在任务区范围内的所有数据必须完成拼接处理和无拓扑错误,各项指标符合质量要求。

2.3 底图数据的内容与结构 数据是数据库的基础,数据库是系统的核心,数据库建设方案的选择需要根据数据的具体情况而定。底图数据库具体包括基础数据、专题数据和管理数据。

2.4 底图数据处理系统“多规合一”理论 当前,我国空间规划体系没有一个统一的协调机制,可使各规划间形成有效的衔接。不同的部门对同一城市空间有不同的规划引导和控制要求,且缺乏沟通协调的平台,导致空间规划冲突矛盾频繁。因此,急切需要一个平台,实现坐标系、土地分类标

准、数据统计口径的统一,通过“一张蓝图”,解决主要矛盾,建立形成一个信息平台、一个协调机制、一个审批流程、一个监督体制的“五个一体系”平台。实现对数据的有效管理,可进行负面清单、地表覆盖数据、现状建成区数据、过渡区数据、空间开发数据流程化处理^[5-6]。

2.5 底图数据处理系统的布局与建设 空间规划底图数据处理系统是在全自主的地理信息处理平台上,依托于ESRI公司的Arc Engine嵌入式组件式开发,运用C#语言,借助于Microsoft Visual Studio平台,采用流程化思路进行功能设计,开发了基于C/S模式的“多规合一”底图数据处理系统。底图数据主要存储于Global Data Base和Microsoft Data Base数据库中,少部分数据根据自身的特色相应存储。通过对数据处理内容的高度集成,提高自动化程度,使得空间规划底图的数据处理过程规范。系统主要分为可视化部分和数据处理部分。主要功能模块如图3所示。

3 关键技术

3.1 底图空间数据库管理技术 底图空间数据库是“多规

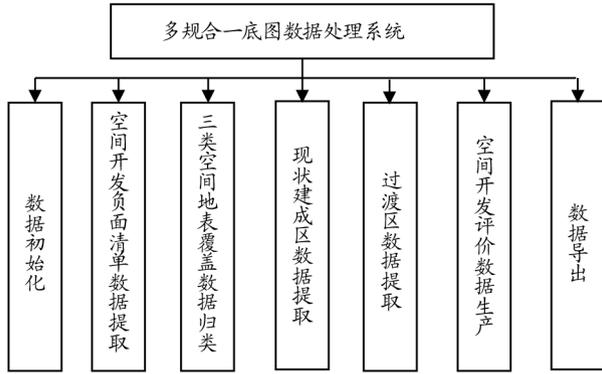


图 3 主要功能模块

Fig. 3 Mainfunction module diagram

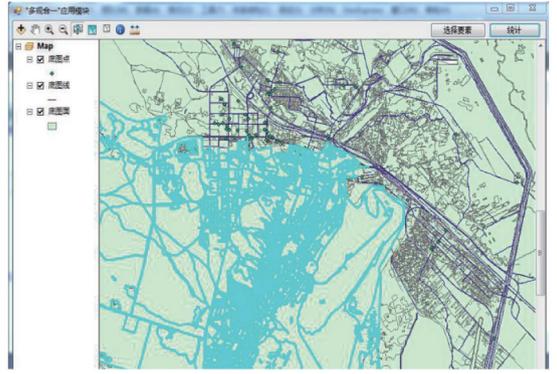


图 5 统计分析系统效果

Fig. 5 Statistical analysis system effect

“多规合一”建设中最重要和最基本的一部分,是整个一张图规划以及各项规划业务应用的基础。建立一个规划信息管理协同、信息共享冗余度低、可重复利用、检索速度快、存储排列有序、绿色高效的底图数据数据库,以便能够满足现实规划需求和信息联系的同时,满足用户的各种应用需求,最终实现规划目标和数据的高效存储和管理。

3.2 底图数据的统计分析系统开发 基于地理国情普查数据管理与应用,依托于“多规合一”理论基础,为了全面、系统、快速有效地对地理国情进行统计分析,通过 ArcGIS Engine + Microsoft Visual Studio 平台,在 Geodatabase 数据库的支持下,运用 C#语言进行二次开发统计分析系统。利用统计数据数据进行数据挖掘(图 4~5),对于制定实施研究区的发展战略与规划、合理调配资源配置、优化空间开发格局、开展农业林业生态环境的保护,在保证经济增长的前提下,建立资源节约型和环境友好型社会具有辅助决策支持意义。

(1) 模糊综合空间规划底图评价指标:

$$U_i = \{u_1, u_2, \dots, u_m\} \quad (1)$$

(2) 模糊综合空间规划底图评价的评价集:

$$V_j = \{v_1, v_2, \dots, v_n\} \quad (2)$$

(3) 模糊空间规划底图评价矩阵: R 是指标集 U 到抉择评价集 V 的一个模糊关系, $\mu R(U_i, V_j) = R_{ij}$, 是指标 U_i 对抉择等级 V_j 的隶属度。

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

(4) 确定空间规划底图评价体系系数向量:

$$A_r = \{a_1, a_2, \dots, a_m\} \quad (4)$$

(5) 建立空间规划底图评价模型,进行综合评价:

$$B = A \cdot R \quad (5)$$

(6) 对 B 向量进行归一化处理,得出最终空间规划底图评价结果(图 7~8)。

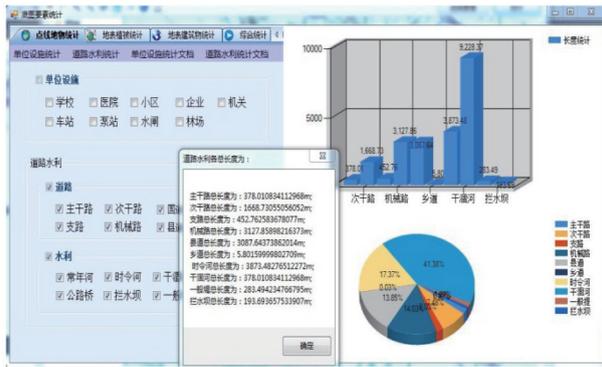


图 4 统计分析要素选择

Fig. 4 Statistical analysis element selection

3.3 评价系统模型算法 模糊综合评价是借助模糊数学的一些概念,对实际的综合评价问题提供一些评价的方法。该模型采用适宜性评价和约束性评价对影响地图数据质量的指标进行确定即确定指标集(图 6),结合模糊综合评价,根据对底图要素的影响程度确定空间规划底图指标权重及隶属度向量,并获得各指标模糊评判矩阵,进而与因素的权向量进行模糊运算,利用加权平均法最后归一化处理得出模糊综合评价结果,进而反映生成的空间规划底图的质量。评价系统模型算法的具体步骤如下。

4 系统应用分析

该系统已在黑龙江某县规划部门试用,底图采用地理国情普查数据基础上,加入高分辨率卫星影像以及无人机航片,根据“多规合一”应用需求,衔接一张图规划,建立空间规划底图数据处理系统,并集经济社会发展规划、城乡规划、土地利用规划、生态环境保护规划进行分析,形成一个平台系统^[7-8]。系统界面如图 9。

4.1 空间开发的负面清单提取 空间开发负面清单是指在“多规合一”规划中“红线”标注的区域,由于其独特的地理位置、特殊的属性和用途不适宜开发,或者国家相关法律条文和地方用地法规明确规定禁止开发利用的地理单元集合。基于空间规划地图数据,主要包括城镇、农业和生态三类区域。其中农业主要包括基本农田保护区;城镇主要包括地形地貌险恶,影响工业、企事业单位长远绿色发展的空间地理单元;生态主要包括国家自然保护区、世界文化自然遗产、湿地和水源等空间地理单元。该模块是基于地理国情普查要素数据,从数据库中程序化分类提取出来相关要素,完成批量程序化处理。程序空间开发负面清单数据提取模块界面如图 10 所示。

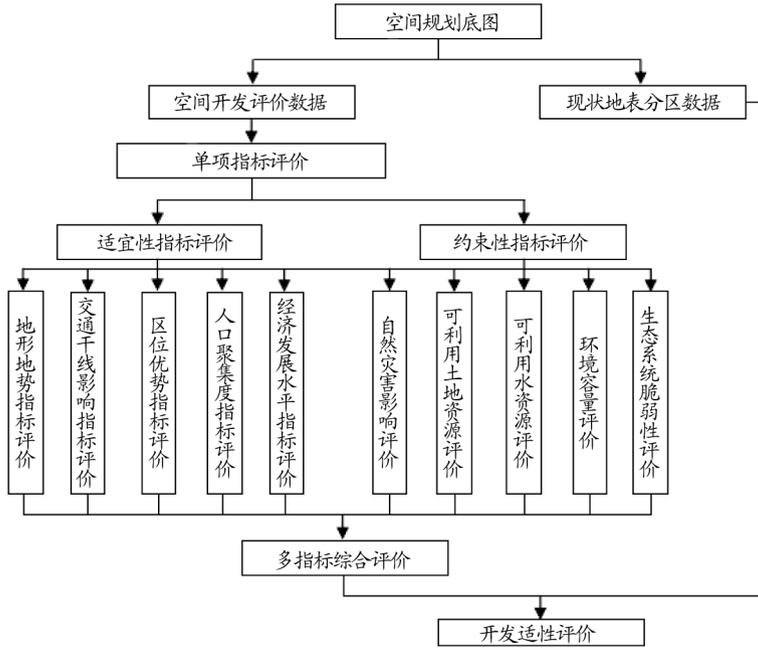


图6 空间开发评价系统

Fig. 6 Space development and evaluation system



图7 研究数据范围

Fig. 7 Study data range

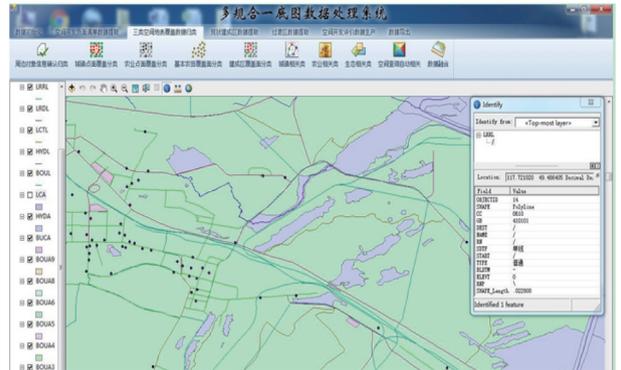


图9 系统界面

Fig. 9 System interface

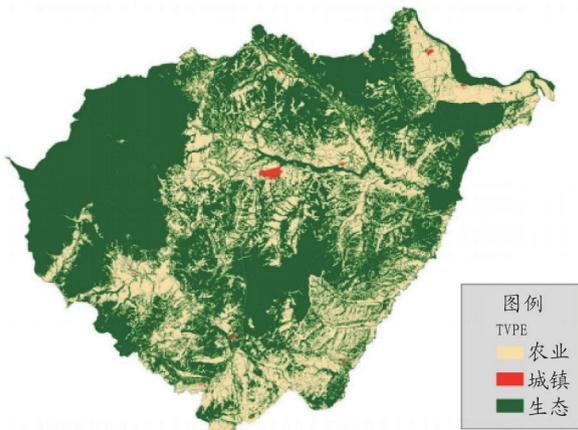


图8 三类空间地表覆盖归类

Fig. 8 Three types of space surface coverage



图10 空间开发负面清单数据提取

Fig. 10 Space development and negative list data extraction

绘数据和相关测绘、规划数据的收集和处理,结合提取出的空间开发负面清单,生成初划城镇、农业和生态三类空间。在遥感影像解译和外业核查的基础上,结合地方实际情况,与相邻市县空间协调确认3类空间划分。该模块基于负面

4.2 三类空间数据划分 基于地理国情要素数据、基础测

清单,完成批量程序化数据归类(图 11)。



图 11 三类空间地表覆盖数据归类

Fig. 11 Three types of space surface coverage data classification

5 结论

在分析“十三五”市县经济社会发展规划改革的指导意见后,结合各规划部门的指导思想下,依托于“多规合一”理论,以国情普查成果数据和基础测绘数据及相关部门相关数据作为数据基础,研究底图数据的数据结构和应用需求,以 ArcGIS Engine + Microsoft Visual Studio 作为开发平台,研究了一套为空间规划服务的数据处理系统,构建了“多规合一”的底图数据,为制定发展战略与规划、合理调配资源、优化空间开发格局等提供了一定的理论支持,也为规划管理者提供了数据参考。

参考文献

[1] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 关于“十三五”市县经济社会发展规划改革的指导意见:发改规划[2014]2477号[A]. 2014-11-

01.

- [2] 桂德竹,王硕,张成成. “多规合一”空间规划底图编制方法[J]. 测绘与空间地理信息, 2016,39(8):20-23.
- [3] 杨玲. 基于空间管制的“多规合一”控制线系统初探:关于县(市)域城乡全覆盖的空间管制分区的再思考[J]. 城市发展规划, 2016,23(2):8-15.
- [4] 林坚,陈霄,魏筱. 我国空间规划协调问题探讨:空间规划的国际经验借鉴与启示[J]. 现代城市研究, 2011(12):15-21.
- [5] 国家发展改革委,国土资源部,环境保护部,住房和城乡建设部. 关于开展市县“多规合一”试点工作的通知[A/OL]. (2014-08-26) [2018-01-20]. http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201412/t20141205_651312.html.
- [6] 王唯山,魏立军. 厦门市“多规合一”实践的探索与思考[J]. 规划师, 2015, 31(2):46-51.
- [7] 祁向前,乔辉,马福义,等. 基于 ArcGIS Engine 的地理国情普查成果管理信息系统实现[J]. 安徽农业科学, 2016,44(21):235-236.
- [8] 祁向前. 地理国情普查成果管理信息系统设计:以内蒙古满洲里市成果为例[J]. 安徽农业科学, 2016,44(2):335-336.

(上接第 8 页)

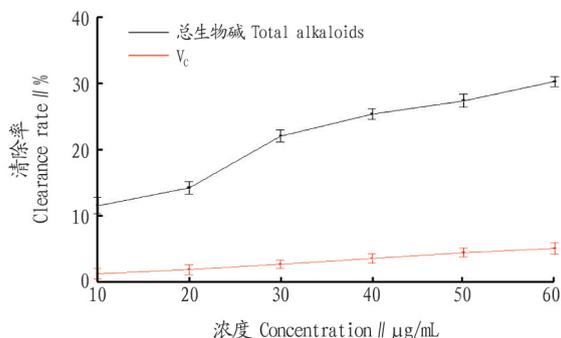


图 6 总生物碱对羟基自由基的清除作用

Fig. 6 Scavenging effect of total alkaloids on hydroxyl radicals

超声波提取法是一种较为理想的提取方法,具有省时、高效、节能的优点。同时,该试验结果显示,白骨壤叶中生物碱对 DPPH 自由基和羟基自由基也都具有很好的清除作用。因此,白骨壤叶中生物碱是一种很好的天然抗氧化活性物质,进一步完善了白骨壤作为一种中草药的药用价值,也为白骨

壤研发成为抗氧化和降血压等功能性食品和药品提供理论基础。

参考文献

- [1] 石莉. 中国红树林的分布状况、生长环境及其环境适应性[J]. 海洋环境保护, 2002(4):14-18.
- [2] 贾睿,郭跃伟,侯惠欣. 中国红树林植物白骨壤化学成分的研究[J]. 中国天然药物, 2004,2(1):16-19.
- [3] 莫竹承. 红树植物的药用和食用[J]. 海洋信息, 1998(8):12-13.
- [4] 高程海,张荣灿,许铭本,等. 红树白骨壤果实中生物碱类化学成分研究[J]. 广西科学院学报, 2014(2):104-106.
- [5] 易湘西,谢文佩,颜栋美,等. 白骨壤果实中抗氧化活性成分研究[J]. 广西科学院学报, 2014(4):253-256.
- [6] 王锐,张泽俊,陈光全,等. 紫外分光光度法测定狼牙刺花中生物碱含量[J]. 广东化工, 2015,42(6):166-167.
- [7] 张晓燕,赵雪松,何茂秋,等. 金石斛总生物碱的提取条件优化[J]. 贵州农业科学, 2016,44(6):131-134.
- [8] 张吉祥,欧来良. 正交试验法优化超声提取枣核总黄酮[J]. 食品科学, 2012,33(4):18-21.
- [9] FLAMINI G, THOURI A, AREM A E, et al. A comparison study of the nutritional, mineral and volatile compositions of three dry forms of ginger rhizomes, and antioxidant properties of their ethanolic and aqueous extracts [J]. Journal of coastal life medicine, 2017,5(2):70-76.
- [10] 张福平,汤艳姬,刘晓珍,等. 黄皮叶黄酮类化合物的抗氧化性研究[J]. 南方农业学报, 2013,44(8):1343-1346.

科技论文写作规范——题名

以最恰当、最简明的词句反映论文、报告中的最重要的特定内容,题名应避免使用不常见的缩略语、首字母缩写词、字符、代号和公式等。一般字数不超过 20 字。英文与中文应相吻合。英文题名词首字母大写,连词及冠词除外。