

ArcGIS 技术在森林资源调查中的应用研究

梁少华

广西梧州岑溪市林业局, 广西 梧州 岑溪 543200

摘要: 在我国森林资源调查领域, ArcGIS 技术的应用有助于提高信息处理效率和调查数据的精准度。考虑到 ArcGIS 技术的应用优势, 本文深入探讨了其在森林资源调查中的具体应用, 包括数据采集、数据编辑、栅格图像的地理校正、专题地图的制作等方面的实际应用, 通过这种分析, 旨在充分挖掘 ArcGIS 技术的潜力, 并确保森林资源调查结果的准确性和可信度。

关键词: ArcGIS 技术; 森林资源; 调查应用

DOI: 10.63887/fns.2025.1.3.14

引言

岑溪市位于广西东南部, 珠江水系干流之一浔江的南面, 地处东经 110°43'10"-111°22'10", 北纬 22°36'40"-23°12'42"之间, 属亚热带季风气候区, 植被属西部亚热带季雨林区、常绿阔叶林地带。全市土地总面积 27.03 万公顷, 其中林地森林面积 18.24 万公顷。全市森林资源的调查涉及面非常广, 工作量巨大。伴随科技进步的步伐加快, ArcGIS 技术的诞生为资源整合提供了新的途径, 该技术能够依据调查人员的特定需求, 编制出切合实际的地图, 并支持在地图上加载详细的数据信息, 利用这些信息, 可以精准掌握不同环节的地理分布状况。借助 ArcGIS 技术开展森林资源勘查, 不仅显著加快了信息处理的效率, 还大幅提升了调查工作的精准度^[1]。

1 ArcGIS 技术与森林资源调查

1.1 ArcGIS 技术

ArcGIS 技术代表了 GIS 领域的一项创新成果, 它提供了一个可扩展的平台以满足客户多样化的需求。通过高效利用其编程模块, ArcGIS 能够多维度地对研究对象进行综合分析, 覆盖广泛的分析范围, 为用户提供了稳定的 GIS 功能, 使用户能够深入掌握一个区域的经济发展趋势、地形地貌等详细信息, 满足各种数据需求。

ArcGIS 产品线丰富, 适用性广, 在国内已广泛应用于多个领域。GIS 技术初期应用阶段, 多数专业人士主要将其用于数据编辑或工程项目, 这一过程往往

需要投入大量时间建立数据库, 以便对地理信息进行构建和应用。随着技术的演进, 人们逐渐认识到可以对数据库进行针对性的调整和升级。现在, 用户可以直接通过工作站模式, 高效地收集和管理地理数据, 对工作流程进行科学的优化。在此基础上, 用户能够对现有模型进行深入分析, 并将分析结果逐步归档, 以供后续研究和应用。

1.2 森林资源调查

当前阶段, 我国各行各业正经历着深刻的改革与创新的转型期。森林资源调查规划作为传统产业的关键组成部分, 引入 ArcGIS 技术将极大促进 GIS 系统的现代化, 满足实际应用的需求。该技术能够整合多样化的地理信息资源, 推动森林资源调查规划向信息化方向发展, 从而确保工作的时效性和效率化。

2 ArcGIS 技术的调查方法

ArcGIS 技术主要采用高清晰度的卫星遥感影像进行数据辨识, 进而通过对辨识数据的审核, 有效地获取资源信息, 并在此基础上构建数据库。该技术通过矢量化的地图处理教程, 执行区域分析及现场实地验证, 进而创建数据库, 并最终生成分析成果^[2]。在森林资源勘查领域, ArcGIS 技术扮演了极其关键的角色。

3 ArcGIS 技术在森林资源调查中的应用

3.1 数据采集和编辑

森林资源调查工作涉及对众多不同种类数据信息的采集, 这一过程具有一定的复杂性。实际操作中,

必须将采集的原始数据直接导入 GIS 系统中，并逐步将数据从外部格式转换为系统可识别的内部格式，以便进行有效的数据编辑和管理，确保数据处理的科学性与合理性。数据处理环节涵盖图形和属性编辑两个方面，图形编辑主要侧重于拓扑关系的建立和图形的修正，属性编辑则是通过数据库管理方式，对图纸的各种属性信息进行标注，例如图纸的编号、存储名称等，以确保图纸信息与现有数据的有效融合。

3.2 栅格图地理参考

为确保地理信息在输入系统过程中的时效性和准确性，以及实现地理信息与相关数据的统一管理，系统运行和实施过程中应优先采用栅格图像格式。将栅格图像转换后，需与地理坐标数据进行精确配准，以确保在 ArcMAP 中进行处理时的准确性，见图 1。为了从基础上确保配准的精确度和可靠性，必须合理安排配准点的分布，这有助于评估定点选择的合理性和科学性，进而验证定点的准确性。确定配准点的数量时，可通过应用转换方程来确保数据处理的精确度和有效性。

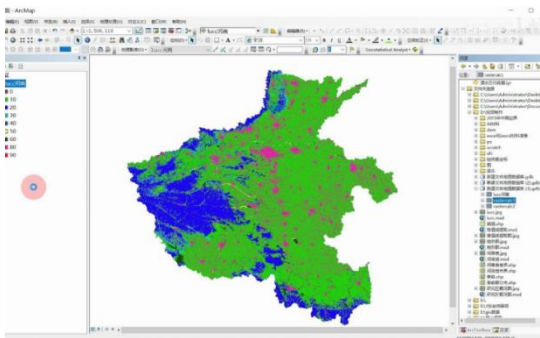


图 1 ArcMAP 界面

3.3 专题制图与统计应用

针对林业资源的详细调研与评估过程中，整合图像采集数据与路径绘制技术是一项任务繁重且复杂的作业，涉及国道、省级公路，以及高速公路等诸多路径信息。完成测量绘图后，必须依据具体要求，详细记载每一条路径的名称、长度和基本标志等资料。ArcGIS 平台的先进技术，能够开发出具备自动化特点的专业绘图系统，利用该自动化系统，可以高效地运用各种专题地图，即使在面临特殊情况时也能实施全面而有效的图纸分析，从而保障数据信息应用的精准性与适宜性。此外，结合目前的数据统计分析需求，并纳入定制化参数，进一步确保数据统计的科学性和

精确性，同时也对数据的发展趋势进行了客观的评估。在构建 ARCGIS 信息系统平台的基础上，为满足地区图形绘制的基础要求，已实施自动化与一体化的作业流程，该系统具备灵活调整的能力，能够根据不同地区的特定条件，整合并应用各类数据资源。特别是在野外实地调查和校验阶段，ArcGIS 平台的恰当运用能够快速导入数据，进而显著提升数据处理的速度与品质。

3.4 设计调查的应用

森林资源调查通常采用小班区划的方法进行。基于当前的调查状况，利用测绘平台收集的数据信息作为基础，进行针对性的图层或小班划分。在划分出的小班区域内，属性表会自动生成与各小班相对应的记录。对这些记录进行有效跟踪处理，例如，可以灵活地获取某个特定小班的信息，选择该区域内土地类型及所有权等关联信息。同时，对任意特定因子值进行确认，并以计算为依据，确保批量填写工作的顺利进行。确定小班编号的顺序时，一般按照属性表的排列方式进行，主要采用自上而下和自左至右的顺序进行填写。实际操作中，可以根据具体要求，运用标准法或覆盖法进行填写，避免编号过程中出现跨越村界的现象，以保持编号的连贯性和逻辑性，提高森林资源调查的准确性和管理效率^[3]。

3.5 逻辑检查应用

由于森林资源测绘对数据的精确性和完整性有较高要求，ArcGIS 平台能够实时审查区划内各地区的属性因子、因子间的逻辑关系、填写的合规性及必填因子的填充情况。该平台的相关插件允许直接导入测绘数据，从而即时检验工作成果，并能够迅速识别出错误数据。平台的响应速度极快，即便在出现错误记录时，也能立即指明错误发生的具体区域。该系统显著提升了数据测绘的精确度，因为在数据输入后，用户可以利用简单的编辑工具直接在图纸上修正错误，确保图层编辑的准确性，极大提高森林资源调查工作的效率和数据的可靠性。

4 ArcGIS 软件在森林资源调查中的应用

4.1 软件介绍

ArcGIS，一款由环境系统研究所（ESRI）精心打造的 GIS 解决方案，自面世以来，因其功能全面且适

用性广，已在国际舞台上赢得了极高的赞誉和推广。ArcGIS 包括 ArcMap、ArcCatalog 和 ArcToolbox 等模块。ArcMap 作为核心的数据处理与制图平台，支持对多种地理数据格式的综合处理与分析，功能涵盖数据投影转换、图层叠加以及缓冲区创建等；ArcCatalog 负责优化地理数据的管理，其目录管理、元数据编辑以及数据预览等功能极大地提升了数据的存储和检索效率；ArcToolbox 汇集多样的空间分析工具，包含数据格式转换、统计分析、地形分析等，显著增强了处理复杂空间分析任务的用户效率。

ArcGIS 软件的显著强项在于其卓越的交互性和自适应能力。该软件支持 Shapefile、GeoTIFF、KML 及 GDB 等众多地理信息数据类型，大大加强了与其他 GIS 软件或数据源之间的信息交流与整合。除此之外，ArcGIS 还拥有高效的脚本功能和开发接口，允许用户通过 Python 语言或 ArcObjects 框架进行定制化的二次开发，进而定制化工具和扩展功能，以满足不同环境和特定任务的需求。得益于其全面的功能集、卓越的性能以及直观易用的用户界面，ArcGIS 在森林资源管理等众多行业中已成为一项必不可少的先进技术，该软件为空间数据的组织与分析提供了强有力的支持，使得用户能够高效地进行地理信息处理和解读，进而支持更加精准和明智的决策制定过程^[4]。

4.2 软件的主要特色

ArcGIS 软件在多个关键领域展现了其卓越的性能与特性，包括数据管理、空间分析以及可视化等范畴。该软件支持多种数据格式的兼容性及强大的数据库功能，能够高效地处理和管控大量的地理空间数据集；在空间分析方面，拥有众多内置工具，能够执行包括空间关系和地形在内的复杂分析任务，充分满足各种空间分析的需求，其建模能力显著提高了预测的精确度和科学性；能够创建高质量的地图和三维可视化产品，极大提升了地理信息的直观性和理解度；此外，软件的界面和工具可自定义性，为用户提供了适应个性化需求的灵活性。

4.3 软件的系统维护与更新

ArcGIS 软件之所以在维护升级方面表现出高效性和便捷性，主要归功于其适应性强的模块化架构和全面的网络技术支持。用户可便捷地通过官方网站及专

业论坛获取最新的修复程序和版本升级，有助于迅速解决技术难题并利用新增功能。ArcGIS 还提供自动更新和云端协作功能，省去了用户执行复杂更新操作的必要性，进而保障了数据的时效性和精确度。

4.4 软件在空间分析和视觉效果表达上的优势

ArcGIS 的显著优势根植于其在空间数据处理和视觉呈现领域的卓越能力，该系统集成了多种空间分析工具，包括但不限于地形分析、缓冲区分析及视域分析，这些工具极大地丰富了对森林资源数据的解读维度，实现了数据资源的深度整合。通过这些工具，ArcGIS 能够构建出精确度极高的空间模型，为实地森林资源调研提供了坚实的科学基础。此外，ArcGIS 在可视化方面的功能亦不容小觑。该系统具备制作多样化地图的能力，能够直观地展现森林资源的空间分布及其变化趋势。通过融合多元化的数据资源和三维建模技术，ArcGIS 软件能够对森林资源的立体结构及其随时间的演变过程进行仿真模拟。此外，ArcGIS 具备将超高精度遥感图像与地理信息数据整合的功能，极大促进了森林实际状况与统计数据的有机结合，为森林资源的科学管理决策提供了重要辅助作用^[5]。利用这些高级功能，ArcGIS 在森林资源调查领域的应用极大地提升了数据处理效率，同时也显著增强了分析结果的精确度和可视化表现，为森林资源的有效管理和可持续发展贡献了关键的技术力量。

4.5 软件操作步骤

ArcGIS 中统计特定地块的林地地类及林种面积，可按照以下步骤进行：

数据准备：必须拥有目标区域的地理矢量数据文件，如 Shapefile 格式，及一份含有林地分类信息的地图数据库。若该地图数据库是以栅格格式存储的，如 TIFF 格式，那么就需要通过数据处理手段将其转换为矢量格式，如 Shapefile，确保后续的空间分析能够顺利进行。

数据加载：启动 ArcGIS 软件，并将地块的矢量数据和林地分类的矢量数据添加到项目中。

空间分析：通过 ArcGIS 软件中的“空间联接”（Spatial Join）或“空间识别”（Spatial Identity），能够将地块的矢量数据与林地分类的矢量数据相结合，进而实现地块数据集中融入林地分类的详细信息。在此

过程中,必须仔细选择适当的联接类型和关键字段,以确保数据的精确性与可靠性。

字段选择与统计:在 ArcGIS 软件的属性数据库中,筛选出含有林地二级分类及树木种类数据的特定列。运用“汇总统计数据”功能,依照地块识别码或其他相关属性,对林地次级分类与树木种类执行分类汇总分析。配置统计参数时,选用“求和”(Sum)作为统计方式,并将面积相关字段设定为目标统计字段。

查看结果:完成数据分析阶段后,系统会自动生成一个综合数据表。该表格详尽记录了各个地块中森林二级分类及树木种类的占地面积信息。用户可在

ArcGIS 的数据表界面中直接浏览这些统计数据,亦可选择将其输出至如 Excel 等其他电子表格应用程序,以便开展更为详尽的数据挖掘和制作专业报告。

5 结语

通过 ArcGIS 技术,能够在资源研究和测绘工作中实现数据的即时处理,从而提升工作效能和品质,同时确保数据处理的高精确度。为了提高岑溪市在森林资源分析方面的能力和水平,需要深入探讨 ArcGIS 技术未来的发展方向和关键技术,充分利用其优势,最大限度地让 ArcGIS 技术在林业高质量发展中发挥作用。

参考文献

- [1]李开祥,罗宇.无人机技术在林业调查规划设计的应用与实践[J].林业科技情报,2024,56(2):231-233.
- [2]唐鹏.ArcGIS 技术在森林资源调查规划中的应用[J].乡村科技,2019(17):123-124.
- [3]蔡江生,鲍婕好.ArcCIS 在林业规划设计制图中的运用策略[J].林业科技情报,2023,55(3):19-21.
- [4]宋莹.GIS 技术在林业调查规划中的具体应用研究[J].造纸装备及材料,2023,52(6):152-154.
- [5]王鹏.ArcCIS 地理信息系统软件在林业调查规划中的应用[J].现代园艺,2023,46(6):131-133.

作者简介:梁少华(1980.1104),男,汉族,广西梧州岑溪人,中级职称,本科学历,专业为林学专业。