

ArcGIS 技术在冀北山地落叶松种群结构调整中的应用

张楠¹, 张建华¹, 郭宾良²

(1. 河北木兰围场国有林场管理局, 河北围场 068450; 2. 保定市林木种苗管理站, 河北保定 071000)

摘要:为使林业生产者运用现代化手段进行营林生产规划和决策,从而提高林业工作的高效性,以河北省木兰林管局北沟林场为例,依托 ArcGIS 技术,由二类调查数据提取落叶松林数据源,结合实地踏查情况,对其进行统计分析。结果表明:通过 3 个林分类型即落叶松乔林、其它针叶乔林、杨桦落叶松中林生成的斑块图确定 4 种经营类型为防护林、均质经营林、苗材兼用林、目标树经营林,提出对落叶松林种群结构调整的抚育措施;从斑块着色处理、版面设置到图例的生成,最终形成合理营林生产规划设计图。说明 ArcGIS 技术可在现代林业中发挥作用,为林业生产者提供方便快捷的技术平台,使林业工作也进入了电算化时代。

关键词:ArcGIS 技术; 结构调整; 规划; 设计图

中图分类号:S127; S719.22 文献标识码:A 文章编号:1002-2767(2017)04-0084-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.04.0084

ArcGIS 具有强大的地理信息数据处理功能,在冀北山地落叶松种群结构调整工作中引入 ArcGIS 技术,能够实现对林地的数据采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述等功能,帮助林业生产者轻松完成营林生产规划和制图,有效提升工作效率。冀北山地落叶松经过多年的经营调整,已初见成效,但林分结构变动复杂多样,数据量剧增以及对抚育工作更加精细化、科学化的要求,使得抚育作业规划变得繁重。本文以河北省木兰林管局北沟林场落叶松种群结构调整规划为例,应用 ArcGIS 技术对落叶松林分进行可视化监测,采取科学的营林措施,进行合理的规划设计,以达到调整落叶松林结构的目的,并形成规范的图、库材料,进而完善内业工作。从设计前的内业资料提取与分析,结合外业实地踏查情况,利用 ArcGIS 技术进行数据分析、统计、规划设计等步骤,最终完成规划设计流程^[1],直观、形象的体现了 ArcGIS 技术在现代林业规划设计中的

应用。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 数据源提取 打开 ArcGIS 软件,选择“文件”添加数据选项,加载北沟林场二类调查数据库的矢量图层,打开其属性表,选择优势树种一列,按照属性选择出目标数据(“优势树种”=“落叶松”);再通过图层的导出数据功能,导出一个矢量图层,并重新命名为落叶松种群结构调整规划图层,形成规划所需要的目标数据源(见图 1)。

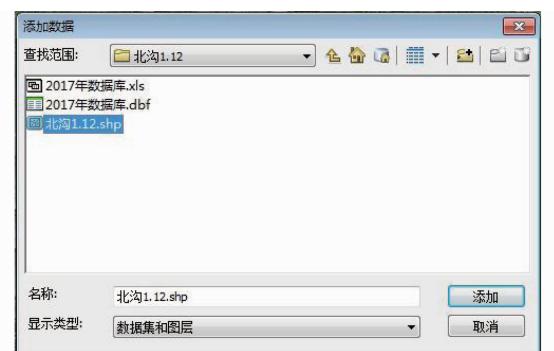


图 1 加载森林资源二类调查数据源

Fig. 1 Loading the forest resources of second type

inventory data

1.1.2 数据源的统计分析 目标数据源的属性表以林班/小班为单位,其包含属性有现状地类、面积、优势树种、树种组成及林龄、树高等数据,依

收稿日期:2017-02-22

基金项目:河北省林业厅科学技术研究计划资助项目(1705488)

第一作者简介:张楠(1986-),女,河北省围场县人,学士,工程师,从事林业经营技术研究。E-mail: 363517454@qq.com。

通讯作者:张建华(1975-),男,河北省围场县人,博士,高级工程师,从事林业经营技术研究。E-mail: 1536319205@qq.com。

据《森林经营技术指南》(木兰林管局 2014 年),结合北沟林场森林资源特点,将优势树种为落叶松的林分规划为 3 个类型:落叶松乔林、其它针叶乔林及杨桦落叶松中林。在规划图层的属性表中添加字段,命名为林分类型,类型为文本,录入相应的林分类型;再属性表中字段为面积一列,通过计算几何,计算出各小班公顷面积,按照林分类型分别统计出 3 个林分类型的面积,以便统计分析使用(见图 2)。

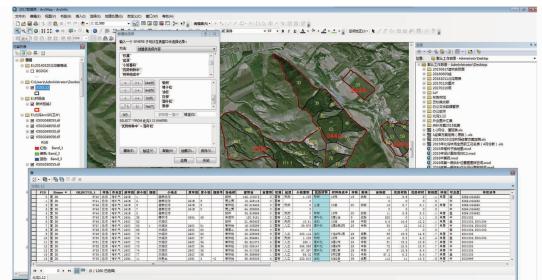


图 2 按照属性选择出目标数据

Fig. 2 The target data selecting by attribute

表 1 林分类型统计结果

Table 1 Statistical results of stand types

林分类型 Stand type	合计 Total	落叶松乔林 <i>Larix gmelini forest</i>	其它针叶乔林 Other coniferous forest	杨桦落叶松中林 Polar birch larch forest
面积/hm ² Area	1052.5	467.6	66.7	518.2

1.2 方法

根据 3 个林分类型,通过航片可视化显现出的海拔、坡度、坡向、坡位等因素及实地调查情况,将其划分为 4 种经营类型,并在 ArcGIS 中生成斑块图,对斑块面积、形状、地理分布等信息进行

分析,根据《森林抚育规程》(GB/T 15781-2015)及实际生产需要,将 4 种经营类型与抚育措施一一对应,形成映射关系,完成营林生产规划设计,最终形成设计图(见图 3)。

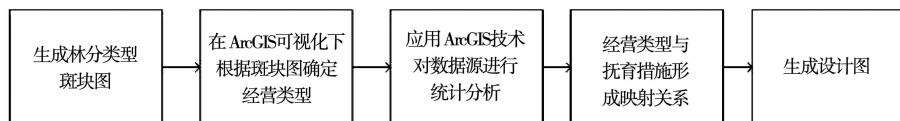


图 3 研究方法流程

Fig. 3 Flow chart of research methods

2 结果与分析

2.1 根据林分类型生成斑块图

打开规划图层的属性,在符号系统层面,选择类别为唯一值,值字段为林分类型,生成斑块图。黄色框线代表落叶松乔林、粉色框线代表其它针叶乔林、绿色框线代表杨桦落叶松中林(见图 4)。

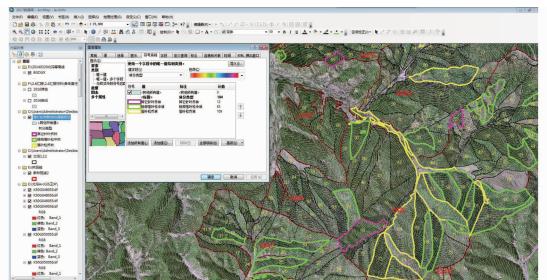


图 4 林分类型斑块图

Fig. 4 Stand type patch map

2.2 根据林分类型斑块图确定经营类型

通过外业实地踏查及表 1、斑块图可视化显现的坡度、坡向、坡位、海拔等信息,以及新的森林

抚育规程,可将 3 个林分类型分为 4 种经营类型。

2.2.1 防护林 坡度过大、立地条件差,林分质量低劣或不可及无经营条件的地块以最大限度发挥森林的生态功能、防护效能为经营目标,形成防护林^[2]。

2.2.2 均质经营林 在乔林、中林及近萌矮林中,林分生长状况相似,且达不到选择目标树标准的林分。杨桦落叶松中林一般按照均质经营林进行抚育,并逐步转化为乔林。

2.2.3 苗材兼用林 交通便利且兼顾有油松、云杉、樟子松或蒙古栎、五角枫、白桦、山杨等具有绿化苗木价值的林分。杨桦落叶松中林及其它针叶乔林中的山杨、白桦、云杉、樟子松等均可作为绿化苗木培育。

2.2.4 目标树经营林 主要包括落叶松、油松等针叶乔林以及林相较好、增值资源多、目标树分布比较均匀能够按照目标树体系经营的中林,且以培育大径级材为目的的林分。落叶松乔林及其他针叶乔林多作为目标树经营林。

表 2 经营类型统计结果

Table 2 Operating type statistical results

类型 Types	斑块数 Number of plaques	总面积/m ² The total area	百分比/% percentage	平均面积/m ² Average area	最大面积/m ² Maximum area	最小面积/m ² Minimum area
防护林 Protection forest	4	9.0	0.86	2.25	2.91	1.53
均质经营林 Homogeneous forest	17	147.8	14.04	8.69	25.65	0.68
苗材兼用林 Seedling forest	17	94.4	9.00	5.55	11.88	1.02
目标树经营林 Target tree management forest	146	801.3	76.10	5.49	30.64	0.24
总计 Total	184	1052.5	100			

2.3 经营类型与抚育措施的相互映射

根据《森林抚育规程》(GB/T 15781-2015),结合辖区实际情况和作业需求,主要有幼树抚育、修枝、疏伐、疏伐转化、整形修剪、疏挖及封育^[3]。根据以上4种经营类型分别对应合理的抚育措施,形成映射关系(见图5)。

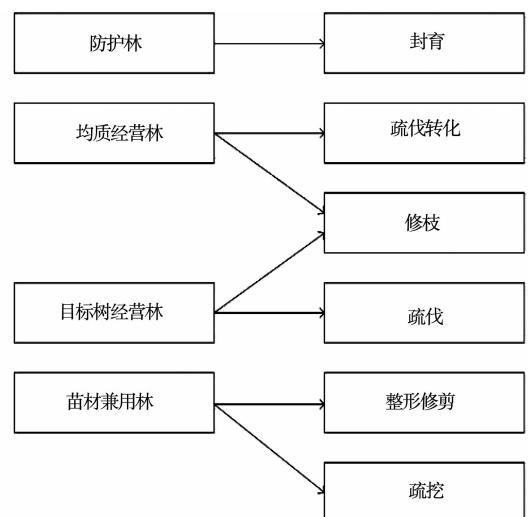


图 5 经营类型-抚育措施对应图

Fig. 5 Management type-mapping map of tending measures

2.3.1 幼树抚育 幼树未郁闭成林前,为解放目的树种给幼苗创造生长空间,采用割灌、折灌或扩穴除草措施,抑制灌草、灌木的生长,促进幼树尽快成林郁闭。

2.3.2 修枝 在目标树经营林中为培育良好的、通直的、无节疤的大径级材,主要针对目标树进行修枝,一般修枝高度为当前树高的1/3到1/2。

2.3.3 疏伐 目标树经营林及均质经营林内自然整枝超过树高的1/2或高径比大于100的形干阶段的林分或选择目标树后需要伐除干扰树时,以及其它需要疏伐的林分采取此措施。

2.3.4 疏伐转化 在均质经营林及其它林分中

有部分的增值资源,总体生长量低、林相差,通过疏伐达到一定郁闭度后(一般0.5左右),在林冠下人工促进天然更新或补植造林等措施,随着下层林的生长逐步伐除上层林木的经营方式。

2.3.5 整形修剪 在苗材兼用林中为提高苗木质量采取此措施。

2.3.6 疏挖 苗材兼用林中采取此措施,疏挖后应进行适当补植,确保每公顷林木株树在450株以上。

2.3.7 封育 防护林中采取此措施。

2.4 规划设计图的完成

2.4.1 斑块着色处理 根据对应图制定落叶松林结构调整的规划设计图,在项目规划图层的属性面板中的定义查询工具,选出经营类型为防护林的小班,规划措施字段里填为封育;选出经营类型为均质经营林的小班,规划措施为疏伐;选出经营类型苗材兼用林的小班,规划措施为疏挖、疏伐,疏挖后需设计补植作业;选出经营类型为目标树经营林的小班,规划措施为疏伐,并对目标树进行修枝作业。对于经营类型中未成林的小班还需进行割灌、扩穴除草作业。在规划过程中,可根据林分实际情况进行二次疏伐、疏挖作业,但经营间隔需在5 a以上。

打开规划图层的属性对话框,选择符号系统面板,在面板里类别处选择“唯一值”,值字段选择规划措施,添加所有值,可自定义斑块色彩,完成抚育措施斑块的着色处理(见图6)。

2.4.2 版面设置 页面和打印设置:在ArcGIS程序的布局视图下,选择“文件”下拉菜单中的“页面和打印设置”,根据实际需要选择纸张标准。一般设置“标准大小”为“A4”。

比例尺设置:使用ArcGIS工具栏中的“比例尺”工具可以轻松完成比例尺设置。出外作业时使用航片图,一般使用1:15 000的比例尺。

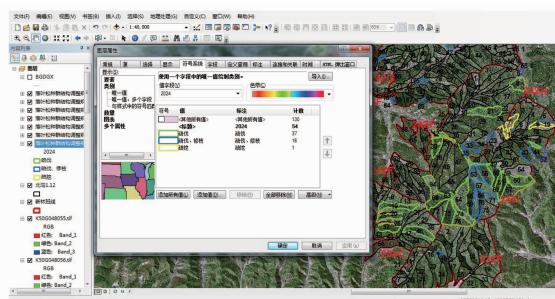


图 6 斑块着色处理

Fig. 6 Patch coloring treatment

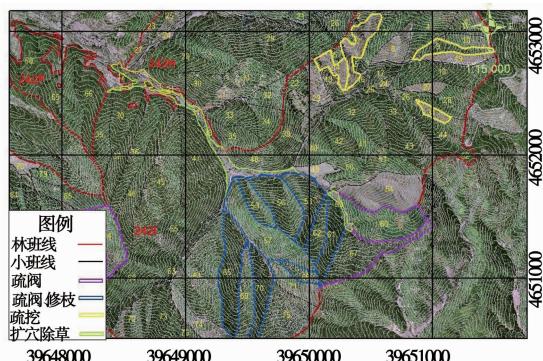


图 7 落叶松种群结构调整规划设计图

Fig. 7 Population structure adjustment plan of *Larix gmelini*

添加标题: 使用“新建文本”工具,在图幅中填写设计图标题,并调整字体以适合版面为准。

添加方里网格: 为方便测量,需添加方里网格。右击数据框,在快捷菜单中选择“属性”进入“数据框属性”面板,添加“格网一方里网格”,X、Y轴间隔均为1 000 m^[4]。

增加辅助图示: 在布局视图下插入指北针、比例文本以强化设计图的可读性。

2.4.3 生成图例 在布局视图下可直接绘制图例,在图幅的左下角绘制矩形框,再插入图例所需的文本,选中所有关于图例的要素进行组合,最终形成规划设计图(见图7)。

3 结论

ArcGIS技术应用极大的提高了林业工作效率,并已经广泛在林业生产经营领域中应用,不仅能用于输入、存储、查询、分析和显示林分因子数据,从而建立起以小班为单位的电子台账;还能通过航片、等高线、公里网格等独特的地理元素表现出可视化效果,直观的呈现出林分的分布状况。将ArcGIS技术地理分析功能与外业调查基础数据元素集成在一起,即可实行动态的可视化监测。在林业生产经营中应用ArcGIS技术,能够把长期以来积累的技术资料、研究成果,汇集在同一个地理层面上,根据现阶段客观真实的环境因素,进行严密的逻辑分析与思考,做出合理规划,为林业生产者提供了方便快捷的技术平台,使林业工作也进入了电算化时代。

参考文献:

- [1] 陈明玉. ArcGIS 基于二调资料在林业规划中的技术应用[J]. 山东林业科技, 2014, 44(2):98-100.
- [2] 许雪飞, 张吉. 北方矮林育林技术措施的探究[J]. 科技风, 2015(2):120-120.
- [3] 张二亮. 天然次生林经营路线研究[J]. 安徽农业科学, 2015(4):77-78.
- [4] 陈明玉. ArcGIS 基于二调资料在林业规划中的技术应用[J]. 山东林业科技, 2014, 44(2):98-100.

Application of ArcGIS Technology to Adjust the Population Structure of *Larix gmelinii* in Northern Hebei Province

ZHANG Nan¹, ZHANG Jian-hua¹, GUO Bin-liang²

(1. Hebei Province Mulan Weichang State-owned Forest Farm Administration Bureau Beigou Forest Farm, Weichang, Hebei 068450; 2. Baoding Seedling Management Station, Baoding, Hebei 071000)

Abstract: In order to make the forestry producers use the modern means to carry out the planning and decision-making for forest production, and to improve the efficiency of the forestry work, taking the Beigou Forest Farm of Mulan Forestry Bureau in Hebei province as an example, relying on ArcGIS technology, the data sources of larch forest were extracted from the second survey data, combined with field inspection situation, its statistical analysis. The results showed that the four types of plants were used as shelter belts, homogeneous forest, nursery stock and forest, and the target tree was established by using three plots of three forest types, namely, larch forest, other coniferous forest, the larch structure adjustment of the tending measures were put forward; from the patch coloring processing, layout set to the generation of the legend, the final formation of a reasonable forest production planning and design. The specific application of ArcGIS technology in modern forestry was described to provide convenient and quick technical platform for forestry producers to make forestry work and enter the era of computerization.

Keywords: ArcGIS practical application; structure; adjustment; planning; design