

测量学在林业调查规划中的应用

储君^{1*}, 杨兴², 杨善为², 姚兰秀³, 陶德树¹, 谷丽媛¹

¹怀化市林业调查设计院, 湖南 怀化

²怀化市林业局, 湖南 怀化

³新晃县林业调查设计队, 湖南 怀化

收稿日期: 2022年10月18日; 录用日期: 2022年11月17日; 发布日期: 2022年11月25日

摘要

在林业调查规划的过程中, 可以应用各种各样的技术手段, 提高工作效率和工作质量。在经济快速发展的背景下, 做好林业资源保护工作, 充分合理的利用当前的林业资源属于重点任务。本文以林业调查规划为研究对象, 探讨测量学在其中的应用, 希望能够为林业调查规划工作的开展提供思路和建议。

关键词

测量学, 林业调查, 规划

Application of Surveying in Forestry Survey and Planning

Jun Chu^{1*}, Xing Yang², Shanwei Yang², Lanxiu Yao³, Deshu Tao¹, Liyuan Gu¹

¹Huaihua Forestry Survey and Design Institute, Huaihua Hunan

²Hunan Huaihua Forestry Bureau, Huaihua Hunan

³Forestry Survey and Design Team of Xinhuang County, Huaihua Hunan

Received: Oct. 18th, 2022; accepted: Nov. 17th, 2022; published: Nov. 25th, 2022

Abstract

In the process of forestry investigation and planning, various technical means can be applied to improve work efficiency and work quality. Under the background of rapid economic development, it is a key task to do a good job in the protection of forestry resources and make full and rational use of the current forestry resources. This paper takes forestry survey planning as the research object, and discusses the application of surveying in it, hoping to provide ideas and suggestions for the development of forestry survey planning.

*第一作者。

Keywords

Surveying, Forestry Survey, Planning

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在林业调查规划的过程中,前期的调查工作是必不可少的。前期调查工作,为后续工作的开展奠定了基础,因此调查工作的结果直接决定了后续工作是否能够顺利开展,以及后续工作的开展效果是否符合预期。3S 技术属于测量学技术的典型表现,测量学是研究地球的形状和大小以及确定地面(包括空中、地下和海底)点位的科学,是研究对地球整体及其表面和外层空间中的各种自然和人造物体上与地理空间分布有关的信息进行采集处理、管理、更新和利用的科学和技术[1]。即,确定空间点的位置及其属性关系。在林业调查规划中的应用能够提高林业调查规划工作的效率,同时能够为调查结果提供保障,因此,在实践中的应用范围广泛。下文中将针对 3S 技术在林业调查规划中的应用展开具体的说明,其中以 GIS 技术的应用为重点研究内容展开了分析和探讨。

2. 3S 技术的概述

在科学技术水平突飞猛进的时代背景下,全球定位系统和地理信息系统以及遥感技术都取得了卓越的进步,这三项技术在林业调查规划中的应用规模也越来越大。

2.1. 全球定位系统技术

该技术又称之为 GPS 技术,其发展得益于互联网技术的发展。在信息技术水平不断进步的时代背景下,全球定位系统的应用范围不断扩大,并且该技术的兼容性较强,因此能够广泛应用于各种各样的地理信息调查工作过程中[2]。通过应用该技术能够实现林业资源的准确定位,能够帮助工作人员明确在被调查区域内的林业资源实际状况,从而为林业调查规划工作的开展提供技术支持[3]。

2.2. 地理信息系统技术

地理信息系统技术又称之为 GIS 技术。所谓的地理信息系统实际上指的是计算机系统。不同于普通的计算机系统,该信息系统能够实现对于各项地理信息的数据存储和处理以及传输。通过应用该系统可以明确被检测区域的所有地理信息数据,从而为各项规划工作的开展提供精准的数据支持[4]。

2.3. 遥感技术

不同于上述两项技术,遥感技术(RS 技术)的应用借助于遥感平台的传感器。该机械设备是技术应用的前提,通过机械设备可以实现电磁波信息的传输。将遥感技术应用到林业调查规划的过程中,不仅能够准确定位,而且能够实现对于林业资源的实时监测。

3. 3S 技术在林业资源调查中的应用方向

3.1. 森林资源监测

我国的森林资源分布不均,同时各个地区的地形地势各有差异。因此,在林业资源调查的过程中,

存在一定的难度。3S 技术的应用得益于科学技术水平的进步和互联网信息技术水平的发展,由此,上述三项技术实现了对于森林资源的监测,为林业部门的工作开展提供了技术支持。在当前的森林资源监测过程中,上述三项技术不仅能够实现对于森林资源的清查,而且能够针对作业的实际情况展开调查工作。借助于三项技术,国家的森林资源清查工作效率得到了提升,并且相关林业部门可以准确获得不同地区森林资源的实际情况。在森林资源清查的过程中,一方面要针对森林资源的分布状况进行数据调查,另一方面需要针对森林资源的种类进行数据调查。这些调查工作的开展能够为林业资源,保护森林资源,以及合理的开发和利用森林资源提供数据支持。在传统的调查过程中,森林资源调查工作通常采取抽样调查的方式,虽然工作效率得到了保障,但是这种调查方式本身存在的弊端是所获得的数据调查结果不具有代表性。然而,在遥感技术的发展下,通过应用遥感技术到森林资源调查的过程中有效地提升了数据结果的准确性保障,为检测结果的完整性提供了技术支持。由此可见,测量学在林业调查规划中的应用为该项工作的开展提供了技术支持,而这些技术可以应用于森林资源的调查过程中[5][6][7][8][9]。

3.2. 灾害监测与防治

林业自然管理的过程中,不仅要了解不同地区的森林资源分布状况,而且要根据当地的地形地势以及天气状况提前制定保护措施,防止自然灾害发生。一旦发生火灾或是泥石流都将会对森林资源造成严重的威胁,严重的情况下甚至会导致森林自然毁灭。在最初的森林资源保护过程中,由于技术手段较弱因此,无法保证检测结果的准确性,也无法针对灾害提前进行防治。但是,遥感技术的应用为灾害监测以及防治工作提供了技术支持。由于遥感技术可以通过传感器获得森林深处的实际情况,因此能够准确地反映当前森林资源的实际状况,从而判断是否有可能发生灾害,判断是否需要启动预警机制[9]。举例说明,通过遥感技术可以发现在林木中所依附的病虫害,从而在病虫害规模扩大前将其扼杀在萌芽中。另外,通过遥感技术也可以监测林火。

3.3. 林业决策与管理

林业调查规划工作是为了林业管理工作而服务的,因此在林业调查规划的过程中应用测量学以及各项技术手段,能够为最终的林业管理工作提供支持。由于数据监测的结果准确性拥有保障,因此,无论是对于森林资源的采伐还是营林或造林活动都能够有计划地开展。由此,林业将能够获得可持续的发展。

4. 测绘学在林业调查规划中的应用分析——以 GIS 技术为例

无论是全球卫星定位系统技术还是地理信息系统技术,抑或是遥感技术都能够为林业调查规划工作的开展提供支持。下文中将以地理信息系统技术为例展开分析和探讨。

4.1. GIS 技术的实践应用

地理信息系统技术在林业调查规划中的应用,可以总结归纳为以下三点内容。

4.1.1. 创建林业资源地理信息库

该技术的应用可以帮助建立林业资源地理信息数据库。通常情况下,在创建林业资源地理信息库的步骤如下:

首先,需要利用该技术创建属性数据库,该数据库围绕林业资源的实际数据进行统计。技术人员应当严格遵循创建林业资源地理信息库的相关工作原则和工作标准。在创建数据库的过程中,需要重点关注是否存在数据代码编写错误的情况,同时在此过程中还应当重点关注实行实码之间的转换。数据库建成后,不仅能够明确不同地区林业资源的实际位置,并且能够将位置精确到乡镇和村。另外,在数据库中还能够将林业资源的各项属性数据传入其中并予以保存,方便相关工作人员随时调取。

其次, 需要利用该技术创建空间数据库。该数据库的建立通常以市为单位, 并且比例尺通常确定为1:10,000。在技术应用的过程中, 需要事先将当地的地形图扫描成电子版本的地形图方便数据传入, 同时, 需要对该地区的每一个图形赋值从而生成数据模型。通常情况下, 在确定比例尺后应当按照小班绘图、悬挂点检查、确定悬挂线, 然后确定拓扑关系的顺序绘制空间数据库。

最后, 利用该技术还可以将数据信息同步到手机终端中, 拥有权限的管理人员可以通过手机终端了解被调查区域的各项数据资料。并且, 调查人员可以在手机终端中直接传入信息, 甚至可以通过手机终端修改相关信息, 由此提升了信息数据共享的速度[10]。

4.1.2. GIS 技术在林业调查规划设计中的应用

GIS 技术的应用可以为林业调查规划设计工作提供技术支持。首先, 该技术的应用拓宽了林业调查工作的信息获取渠道, 创新了林业调查工作的方式。在传统的林业调查规划工作过程中, 只能通过大型的机械设备对被测量地区进行规划调查。在该技术的支持下能够通过移动端设备查看被测量地区的具体信息数据资料, 只需要登录相应的手机移动端就可以获得目标区域的各项森林资源数据信息。其次, 该项技术的应用能够为林业调查规划设计工作提供精准的数据支持。该技术的应用优势在于不仅能够获得精准的森林资源数据信息, 而且还能够对各项数据信息进行汇总和分析, 由此工作人员的工作任务量被减小。具体而言, 该技术的应用表现为能够对各小班数据进行汇总和分析, 由此可以通过移动端查看各个小班的数据信息, 未来的工作开展在前期也做好了充分的准备。最后, 该技术的应用可以在行政区域图中做出不同的划分。同时, 该技术的应用也可以制定专题地图, 从而为林业资源管理工作提供更详细的区域数据信息[11]。

4.1.3. GIS 技术在林业调查规划管理中的应用

该技术在林业调查规划中的应用能够为管理工作的开展提供技术支持。一方面, 该技术的应用能够为管理工作的开展提供新的信息数据获取方式。管理人员和相关技术人员只需要通过手机的移动端, 就可以查看关于当地林业资源的各项数据信息。另一方面, 该技术的应用还可以为管理工作的开展提供详尽的专题地图, 从而为充分合理的利用林业资源, 做好相关管理工作, 提供更为详尽的数据支持。更为重要的是, 由于该项技术的应用可以实现实时的信息共享, 因此信息数据的共享效率也大大提升。具体而言, 该技术在林业调查规划管理工作过程中的应用表现为以下几点:

其一, 该技术的应用可以为管理工作的开展提供便捷的信息数据查询方式。前期的调查工作是规划管理工作开展的前提。通过该技术以及相关数据库能够为管理人员获取相关数据信息提供便利, 并且数据库中的数据信息具有层次性, 管理人员可以通过输入不同的指令获得相对应地区的不同级别的数据图形信息。其二, 该技术的应用可以为林业资源信息的更新和预测提供支持。森林资源是变化的, 通过该技术可以预测未来一段时间内森林植被的变化情况, 也可以针对未来一段时间内的森林植被变化情况进行实时的动态监督[12]。在这一过程中, 该技术的应用可以为掌握林业资源变化规律提供技术支持。

4.2. GIS 技术在林业调查规划中的应用意义

该技术在林业调查规划中的应用意义如下。

4.2.1. 提高工作效率

在传统的技术应用下, 无论是对于信息的存储还是对于信息数据的传输, 都需要耗费一定的时间。但是, 该技术手段进步的背景下, 通过开发移动手机终端可以获得相关信息, 无论是信息存储还是信息数据的共享效率都得到了大幅的提升。同时, 在传统的工作过程中, 林业调查规划工作的开展需要绘制地形图, 以及其他专项地图。在此过程中, 所需要耗费的时间较长。GIS 技术的应用可以大大的节约制

图的时间，提升工作人员的工作效率，从而为未来的林业调查规划工作开展节约时间。

4.2.2. 降低成本

该技术的应用能够降低在林业调查规划过程中所需要投入的成本。由于林业调查规划工作的开展可以拥有各种各样的技术手段，因此在此过程中所需要投入的人力资源大大减少，由此不仅工作效率得到了提升，人力资源成本投入也大大降低。举例说明，在云南省的某镇所开展的林业调查规划工作，如果应用传统的制图处理技术，聘请相关技术人员开展绘图工作，所需要耗费的成本大约是¥100,000。然而，应用 GIS 技术完成该项工作，仅需要支出约¥30,000。由此可见，该技术的应用可以为林业调查规划工作的开展节约十分之七的费用。

4.2.3. 实现科学化管理

在传统的林业调查规划工作过程中，数据信息的处理没有标准的依据，并且所收集的相关林业资源数据信息较为单一。但是，应用 GPS 技术能够明确信息数据处理的标准，并且能够根据需求对数据信息进行不同类型的管理和分析。由此将能够降低在传统的林业调查规划过程中随意性行为所出现的几率，并且提高林业调查规划工作的科学性。

4.2.4. 精准获取数据

在信息技术不断发展的背景下，关于林业资源的各项数据信息都能够被纳入到数据库中。并且，所有的数据信息经过统计后，都能够分门别类地得到管理。同时，该技术在林业调查规划管理过程中的应用能够制作专项地图，将各项数据都集中在某一张动态化的图表中[13]。由此，管理人员可以分析林业资源变化的规律，构建三维立体模型，动态化的呈现该地区的林业资源状况。

以怀化市垃圾焚烧发电建设项目为例：

随着怀化市经济的快速发展，城市规模扩大，城区人口增加，生活垃圾总量不断增加，将会影响自然环境和生态平衡，若不妥善处理，会对生态环境造成严重破坏，有违习近平总书记循环发展、低碳发展生态文明思想的基本理念。

本项目拟使用林地于怀化市芷江县水宽乡庆湾村境内。项目区主要以丘陵为主，因此项目建设必须使用部分林地。本项目为块状工程，用地总面积 6.7716 公顷，其中林地 5.1496 公顷，项目建设布局科学合理，体现了少占林地、节约使用林地的原则。我们开展了现地调查和勘测，并绘制成图，具体步骤见表 1、表 2：

Table 1. Results of boundary points of Huaihua waste incineration power plant project
表 1. 怀化市垃圾焚烧发电厂项目界址点成果表

序号	点号	坐标(x, y)		边长
1	J1	3038791.435	387180.715	
2	J2	3038798.508	387207.925	j1-j2:28.114
3	J3	3038811.514	387224.527	J2-J3:21.09
4	J4	3038821.501	387244.733	J3-J4:22.539
5	J5	3038837.573	387297.021	J4-J5:54.702
6	J6	3038864.841	387319.274	J5-J6:35.196
7	J7	3038870.531	387321.301	J6-J7:6.041
8	J8	3038872.174	387321.301	J7-J8:1.643
9	J9	3038869.137	387304.135	J8-J9:17.432

Continued

10	J10	3038926.049	387265.907	J9-J10:68.559
11	J11	3038963.205	387265.907	J10-J11:37.155
12	J12	3039068.659	387318.109	J11-J12:117.668
13	J13	3039139.111	387318.109	J12-J13:70.542
14	J14	3039139.111	387579.435	J13-J14:261.326
15	J15	3039120.949	387641.417	J14-J15:64.588
16	J16	3039154.603	387721.531	J15-J16:86.895
17	J17	3039071.465	387696.082	J16-J17:86.946
18	J18	3038913.574	387555.297	J17-J18:211.542
19	J19	3038882.134	387377.595	J18-J19:180.461
20	J20	3038849.093	387326.487	J19-J20:60.858
21	J21	3038823.914	387305.94	J20-J21:32.499
22	J22	3038807.385	387252.165	J21-J22:56.258
23	J23	3038797.968	387233.112	J22-J23:21.253
24	J24	3038784.509	387215.931	J23-J24:21.825
25	J25	3038777.194	387187.79	J24-J25:29.077
26	J26	3038769.61	387169.601	J25-J26:19.707
27	J27	3038760.044	387162.208	J26-J27:12.09
28	J28	3038747.797	387157.6	J27-J28:13.086
29	J29	3038727.251	387148.609	J28-J29:22.427
30	J30	3038704.179	387135.733	J29-J30:26.422
31	J31	3038679.284	387128.477	J30-J31:25.931
32	J32	3038648.305	387130.204	J31-J32:31.027
33	J33	3038625.66	387129.017	J32-J33:22.676
34	J34	3038611.472	387126.629	J33-J34:14.388
35	J35	3038596.721	387122.02	J34-J35:15.454
36	J36	3038593.125	387110.975	J35-J36:11.616
1	J1	3038791.435	387180.715	J36-J1:12.038

Table 2. Summary of classified area of Huaihua waste incineration power plant project

表 2. 怀化市垃圾焚烧发电厂项目分类面积汇总表

权属名称	土地性质	拟占土地面积	耕地		园地		林地		交通运输用地		住宅用地		水域及水利设施用地			其他土地			
			小计	水田	旱地	小计	果园	小计	有林地	小计	农村道路	小计	农村宅基地	小计	坑塘水面	沟渠	小计	其它草地	田坎
水宽乡庆湾村	集体	9.3428	1.7251	1.7251		0.0930	0.0930	6.7212	6.7212			0.3564	0.3564				0.4471	0.1871	0.2600
合计		9.3428	1.7251			0.0930		6.7212				0.3564					0.4471		

第二步, 在 GIS 系统属性中设置好垃圾焚烧发电建设项目位于几度分带、带号、坐标系和投影类型, 见表 3:

Table 3. Projection zoning
表 3. 投影分带

几度分带:	3	坐标系:	中国 2000 国家大地坐标系	投影类型	高斯克吕格
带号:	37	精度:	0.001	单位:	米

第三步, 将坐标参数进行转换, 见表 4:

Table 4. Coordinate system conversion
表 4. 坐标系转换

X 平移:	0	X 旋转:	0	尺度:	0
Y 平移:	0	Y 旋转:	0		
Z 平移:	0	Z 旋转:	0		

第四步、在 GIS 系统中导入 1:10,000 地形图和“林地一张图”, 将测量得到的坐标进行点转线, 线转面得到该项目的红线范围图; 通过叠加的“林地一张图”, 利用 GIS 系统功能, 对该项目红线范围的林地进行小班切割, 确定林地面积、现状地类、森林类别、保护等级等, 从而获得该建设项目使用林地现状图, 见图 1:

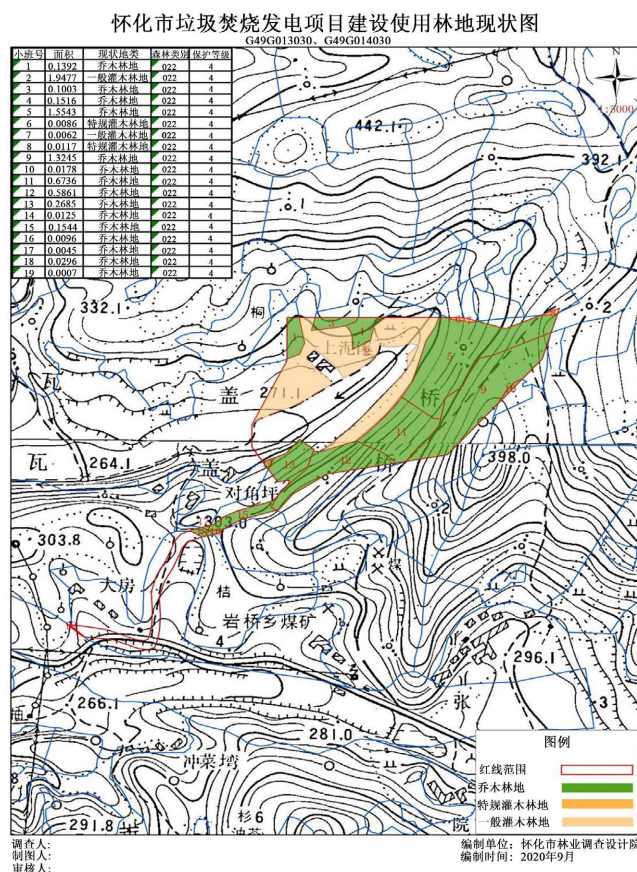


Figure 1. Current situation of forest land used for construction of Huaihua waste to energy power generation project
图 1. 怀化市垃圾焚烧发电项目建设使用林地现状图

5. 结束语

本文以测量学结合 3S 技术在林业调查规划中的应用为研究起点, 针对三项技术与林业调查规划工作之间的关联进行了分析, 阐述了 3S 技术在森林资源监测、灾害监测和防治以及林业资源管理方面的重大意义。本文以怀化市垃圾焚烧发电项目建设为例, 进一步分析了测量学在项目实施过程中的操作流程、实际工作成效。综上所述, 测量学为林业调查规划工作的开展提供了技术支持, 提高了工作开展的效率, 并且为工作质量提供了保障, 将极大推动传统林业调查设计方式转变。希望能够通过本文的分析和探讨为林业调查规划工作的开展提供技术支持, 进一步提高林业调查规划工作的水平, 为林业调查规划的可持续发展提供思路和建议。

参考文献

- [1] 沈建波. 基于林业调查规划中 GIS 技术的具体应用研究[J]. 信息记录材料, 2022, 23(7): 138-141.
- [2] 李东. GIS 技术在林业调查规划中的应用及发展趋势[J]. 南方农业, 2022, 16(4): 229-231.
- [3] 马莉. 论“3S”技术在林业调查规划设计中的应用[J]. 广东蚕业, 2021, 55(11): 95-96.
- [4] 黄标怡. GIS 技术在林业调查规划中的应用分析[J]. 南方农业, 2021, 15(26): 28-30.
- [5] 陈旭. 卫星遥感技术在林业调查规划中的应用探讨[J]. 现代农业研究, 2021, 27(8): 79-80.
- [6] 缪志红. GIS 技术在林业调查规划中的应用分析[J]. 现代园艺, 2020(8): 135-136.
- [7] 王芳. 林业调查规划在林业生产中的应用分析[J]. 现代园艺, 2020(6): 114-115.
- [8] 张煜. GIS 技术在林业调查规划中的应用分析[J]. 林业勘查设计, 2020, 49(1): 103-106+129.
- [9] 张权. 林业调查规划在生态建设中的应用作用[J]. 花卉, 2019(8): 229.
- [10] 王鑫, 苗志远, 李亮, 高亮. 林业调查规划设计中 3s 技术的实际应用分析[J]. 农业与技术, 2018, 38(24): 191.
- [11] 金侯定. 浅析 GIS 在林业调查规划中的应用与前景[J]. 数字技术与应用, 2018, 36(7): 232-233.
- [12] 吴锋华, 方必定. GIS 技术在林业调查规划中的应用分析[J]. 绿色科技, 2017(23): 135-136.
- [13] 黄克非. GIS 在林业调查规划中的应用及涉及相关的林业调查[J]. 科技展望, 2015, 25(2): 57.