

几种软件在测量涉林案件林地面积计算中的比较应用

滕李鹤, 廖俊恺, 钟汶讯, 邵康, 许家安

南京森林警察学院, 江苏 南京

收稿日期: 2021年6月25日; 录用日期: 2021年8月19日; 发布日期: 2021年8月31日

摘要

林地面积数量是对森林火灾案件、违法征占用林地案件、改变林地用途案件等涉林案件定性、定罪、处罚的重要依据, 根据现场考察、模拟实验、实地检验、理论分析等实验方法, 结合实际司法办案经验, 分析几种软件在测量涉林案件林地面积计算中的准确度、用时长短、难易度。测得数据后比较不同软件测算面积时的差异性 & 测算效率。最终结合实际应用, 确认几种软件在测量涉林案件林地面积计算中的优缺点。

关键词

涉林案件, 林地面积, 软件测算, 比较, 应用

Comparative Analysis of the Application of Several Softwares in the Calculation of Forest Area in Forest-Related Cases

Lihe Teng, Junkai Liao, Wenxun Zhong, Kang Shao, Jiaan Xu

Nanjing Forest Police College, Nanjing Jiangsu

Received: Jun. 25th, 2021; accepted: Aug. 19th, 2021; published: Aug. 31st, 2021

Abstract

The number of Woodland area is the case of forest fires, illegally occupying Woodland changing the use of Woodland and other cases concerning forestry foundation which are based on the field investigation, simulation experiment, field inspection, theoretical analysis and other experimental

methods, combined with the actual judicial case experience, analysis of several kinds of software in cases concerning forestry forest land area computation accuracy of the measurement, time length, difficulty level. After the measured data, the difference and efficiency of different software in area measurement were compared. Finally, the advantages and disadvantages of several softwares in the calculation of forestland area in forest-related cases are confirmed.

Keywords

Forest-Related Cases, Woodland Area, Software to Calculate, Comparison, Application

Copyright © 2021 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

目前,在我国司法实践中,不同案件甚至同一案件,林地面积数量测算时所采用的方法和手段多样,相关法律法规没有对测算方法进行统一的技术规定,这就导致同一案件会出现多个鉴定结果[1],对案件的定性处罚带来了一定的难度,导致执法人员与被执法者出现矛盾和纠纷,影响案件的正常审理。

关于涉案林地面积数量的精准测算,国外相关的研究较少,国内的研究主要偏重于理论方面,有些只注重对方法本身精度的介绍,没有进行各种方法的比较研究,特别是对各种方法的适用条件、测量效率、精度大小的研究较少,与森林公安工作的实际结合不够紧密,方法的可行性和实用性不强。涉案林地面积数量是对违规砍伐树木、违法占用林地、森林火灾案件、改变林地用途以及毁坏林地案件等涉林案件定性,以及对行为人进行处罚定罪的重要依据[2]。

我国林地覆盖面积大,不断会有涉林案件发生,通过各类软件对涉案林地计算的比较研究,确定一款能够高效准确计算涉案林地面积的软件极为重要。因为这款软件对今后涉林案件定性有着决定性作用。因此对几种软件在涉案林地面积计算中的比较研究无论在现在还是未来都有着关键性作用。

2. 研究内容

根据笔者在数月内调查资料、专家访问的经验,分别选择学校中央花园、篮球场、人工足球场、塑胶操场、浣池、羽毛球场、下沉广场、金鹰北广场、金鹰南广场、南财广场作为实验研究样地。确定使用 91 卫图、GPS 工具箱、图新地球三种软件来测算选取的涉案林地面积,并且将研究内容分为准确度、时间长短、难易度三个方面。(1) 91 卫图、GPS 工具箱、图新地球三种软件在计算涉案林地面积中准确度的记录比较分析。(2) 91 卫图、GPS 工具箱、图新地球三种软件在计算涉案林地面积中时间长短的记录比较分析。(3) 91 卫图、GPS 工具箱、图新地球三种软件在计算涉案林地面积中使用方法难易程度的记录比较分析。

3. 研究方法

3.1. 软件测绘法

查阅文献,掌握各类软件计算涉案林地面积的原理,于南京森林警察学院以及周边通过实地采样计算,通过记录各软件计算出林地面积的数据的偏差和时间等,获得大量研究的数据,对实验过程中所呈

现的结果进行分析和研究，包括结合不同软件的数据进行平均取值是否会减少误差等，对研究结果进行分析。

3.2. 罗盘仪导线测量法

用罗盘仪测定某一地块面积的方法如下[3]。

(1) 踏查和选点：在布置导线点之前，需要在案件现场踏查一遍，或者站在高处观察现场的情况，根据具体情况布置适宜的导线(控制点)。

(2) 量距：在地势平坦的现场般用测绳或皮尺往返丈量各导线的平距或斜距。斜距的倾斜角超过 6°时要改平。往返量距的相对误差不得大于 1/200，若误差超限需要重测。

(3) 测角：测角就是用罗盘仪测定导线各边的磁方位角和倾斜角，对每一导线边及测定他的正方位角，又观测他的反方位角，这样就有校核条件，能够及时发现错误，保证观测质量，提高观测精度。

(4) 展绘：在展点前，将观测结果进行整理，检查各方位角误差是否在 $180^\circ \pm 1^\circ$ 允许范围内，并计算其平均方位角，然后根据各边的平均方位角和平均水平距离用量角器和比例尺将导线点绘制在图纸上或方格纸上。

(5) 平差：罗盘仪导线的平差采用图解法。由于导线点的展绘，是在点 1 的基础上绘出 2 点，在 2 点的基础上绘出 3 点，……，在(n-1)点的基础上绘出 n 点。这样 2 点的误差就会全部传递给 3 点，(n-1)点的误差同样全部传递给 n 点。因此离起点越远的点，误差的积累就越大。导线全长绝对闭合差可以说是各点误差的积累，所以，平差时应将闭合差按各点至起点的距离按比例分配，各点的分配值(改正值)用图解法求出。如图 1 所示，用任一较小的比例画出等于导线全长的直线 1~K，在其上按同一比例依次截取各边之长得 2、3、4、5 和 K 各点。在 K 点向上作垂线 K~1' 并使它等于闭合差 1~1' 的原长(即不缩小也不放大)，联结 1 和 1'，再从 2、3、4、5 各点向上做垂线，交于 1~1' 线上的 2'、3'、4'、5' 各点，所得线段 2~2'、3~3'、4~4'、5~5'，即为相应导线边的改正值，如见图 1。

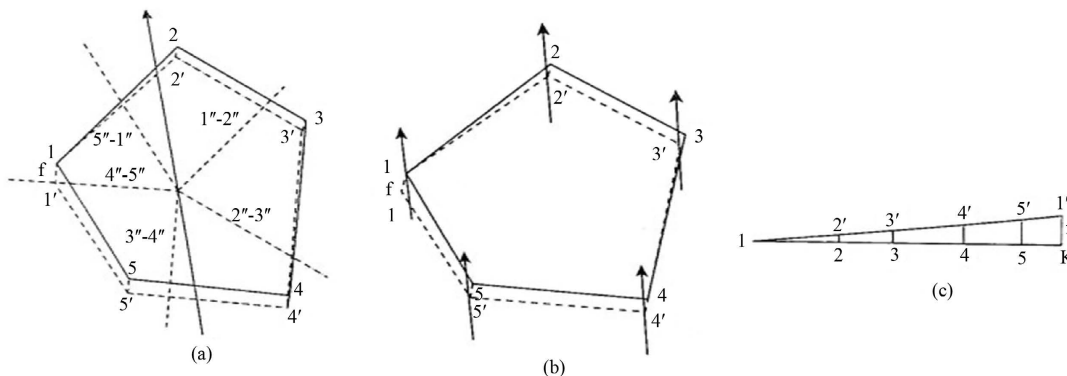


Figure 1. Schematic diagram of compass traverse adjustment

图 1. 罗盘仪导线平差图解法示意

(6) 计算：利用网点法在方格纸上求出样品面积大小，其公式为：

$$\begin{aligned}
 &= \frac{d}{1000} \times \frac{d}{1000} \times M^2 \times n \\
 &= \frac{d^2 \times M^2}{1000 \times 1000} \times \frac{1}{10000} \times n \\
 &= \left(\frac{d \times M}{100000} \right)^2 \times n
 \end{aligned}$$

其中 n 为网点(不足一个网点的两个算一个)总点数, M 为测图比例尺分母, d 为网点间距。最终将罗盘仪测面积法测出来的面积作为真值面积, 与其他测量方法测出来的面积进行比较。

4. 结果分析

4.1. 实验结果

首先利用罗盘仪导线法测面积法测出十块样地面积作为参照面积(面积 1), 结果见表 1: (单位: m^2)。

Table 1. The true value area of the ten sample plots

表 1. 十块样地的真值面积

地点	中央花园	篮球场	人工足球场	塑胶操场	浣池	羽毛球场	下沉广场	金鹰北广场	金鹰南广场	南财广场
面积 1	460.15	376.26	6737.40	9917.77	1001.40	135.26	652.68	280.50	79.61	58.14

91 卫图软件测量林地面积原理是参照高空卫星图, 可实现将卫星图中实际面积于电脑中展开图片, 利用软件中精确到米的定位功能做出图形面积, 再利用软件内部算法直接求得地块面积[4]。

利用 91 卫图软件测量十块样地面积(面积 2), 以及利用 91 卫图软件测量该样品地面积的精确度、所用时间、难易度(以其难易程度按照 1~5 划分, 1 为最简易, 5 为最难)结果见表 2:

Table 2. The data analysis of ten sample plots of 91 satellite map measurements

表 2. 91 卫图测量十块样地的数据分析

地点	中央花园	篮球场	人工足球场	塑胶操场	浣池	羽毛球场	下沉广场	金鹰北广场	金鹰南广场	南财广场
面积 2	458.94 m^2	374.47 m^2	6750.46 m^2	9948.73 m^2	1025.81 m^2	132.05 m^2	673.47 m^2	275.19 m^2	73.45 m^2	56.75 m^2
误差值	1.21 m^2	1.79 m^2	13.06 m^2	30.96 m^2	24.41 m^2	3.21 m^2	20.79 m^2	5.31 m^2	6.16 m^2	1.39 m^2
时间	62"	41"	58"	80"	101"	31"	86"	70"	61"	41"
难易程度	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2

GPS 工具箱软件作为手机等移动设备的 app 软件, 只要该设备具有卫星定位功能即可参与精确使用, 其测量原理与手持 GPS 设备相仿[5], 链接卫星群点, 精确定位当前坐标, 再使用里面测量点、线、面等选项功能从而达到精确测量的目的。

利用 GPS 工具箱软件测量十块样品地面积(面积 3), 以及利用 GPS 工具箱软件测量该样品地面积的精确度、所用时间、难易度(以其难易程度按照 1~5 划分, 1 为最简易, 5 为最难)结果见表 3:

Table 3. The data analysis of ten sample plots measured by GPS toolbox

表 3. GPS 工具箱测量十块样地的数据分析

地点	中央花园	篮球场	人工足球场	塑胶操场	浣池	羽毛球场	下沉广场	金鹰北广场	金鹰南广场	南财广场
面积 3	461.22 m^2	376.30 m^2	6756.65 m^2	9911.09 m^2	1019.19 m^2	137.11 m^2	659.76 m^2	295.91 m^2	73.99 m^2	56.14 m^2
误差值	1.07 m^2	0.04 m^2	19.25 m^2	6.68 m^2	17.79 m^2	1.85 m^2	7.08 m^2	15.41 m^2	5.62 m^2	2.00 m^2
时间	70"	66"	282"	331"	125"	41"	89"	56"	25"	25"
难易程度	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1

图新地球软件使用原理和 91 卫图相似，其与 91 卫图相比较来说更方便操作，用户界面也简洁明了 [6]。

利用图新地球软件测量十块样品地面积(面积 4)，以及利用 GPS 工具箱软件测量该样品地面积的精确度、所用时间、难易度(以其难易程度按照 1~5 划分，1 为最简易，5 为最难)结果见表 4:

Table 4. Analysis of ten sample plots of LocaSpace Viewer

表 4. 图新地球测量十块样地的数据分析

地点	中央花园	篮球场	人工足球场	塑胶操场	浣池	羽毛球场	下沉广场	金鹰北广场	金鹰南广场	南财广场
面积 4	461.27 m ²	379.91 m ²	6747.44 m ²	9926.50 m ²	1010.56 m ²	135.79 m ²	658.62 m ²	285.14 m ²	81.50 m ²	60.62 m ²
误差值	1.12 m ²	3.65 m ²	10.04 m ²	8.73 m ²	9.16 m ²	0.53 m ²	5.96 m ²	4.64 m ²	1.89 m ²	2.48 m ²
时间	59"	35"	40"	70"	95"	24"	60"	62"	59"	39"
难易程度	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2

4.2. 分析与比较

经过数据对比我们得出了以下结果：在林地面积计算的准确度这一项目中，91 卫图和图新地球准确度相仿，而 GPS 工具箱的准确度是不如其他两款软件。

在计算林地面积所用时间这一项目中，图新地球发挥了它软件用户界面简洁明了这一特点，用时是最短的，而利用 GPS 工具箱测量林地面积是用时最长的，因为其他两款软件都可以在电脑端实现远程操作求面积，而 GPS 工具箱则要求使用者必须到现场进行徒步测量。

在使用计算林地面积的难易程度这一项目中，91 卫图是最难使用的，而是因为其软件版本老化，近几年无技术更新，而其他两款软件的操作难度都比较简单，适用于大众，尤其是 GPS 工具箱；在实用度上，图新地球是最实用的测量软件，因为图新地球软件不仅用户界面简洁明了，而且在功能中，也添加了新的“3D 建模”技术，更适用于现实中各种复杂地形的林地面积计算。

通过这四个项目的测量数据对比我们可以得知，图新地球不管是准确度、测量时间、实用度、都要比 91 卫图和 GPS 工具箱要好，而它庞大的数据库和即时更新的卫星地图，也让人们使用起来比其他两款软件都要便利许多。虽然不足的地方是使用难度偏高，需要使用者进行专业化的培训，但因为图新地球发布的时间久，其功能相对比较完善，全球适用，局限性小，所以进行专业化培训也是大有裨益的。

在经过我们实际操作的过程中我们发现。如果要测量不规则的林地面积，那么由谷歌公司创造研发的测量软件，拥有全球领先的计算水平的 91 卫图与图新地球更加适合，其中图新地球的功能，更能解决在某些地形偏复杂的地方不好计算其实际面积的问题；而 GPS 工具箱则适用于需要现场实地测量的案件，比如树林里，卫星图被树木遮挡的地方，灵活性高。

5. 结论与讨论

5.1. 结论

在实际生活中，涉林案件林地面积计算主要由国家国土资源局或林业司法鉴定中心负责，一般公安机关因缺乏技术型人才或专业设备通常不具备计算涉林案件林地面积的条件，所以如何将涉林案件林地面积计算方法应用到公安机关才是我们要解决的问题。故而，这几种软件的综合表现以及实用性就是要考察的重中之重。

从实验的结果角度分析，图新地球的各项表现优异，尤其是在一些复杂地形的面积计算中，3D 建模

技术就可以很好的避开其他软件棘手的坡度问题, 加上其使用方法简便、版本更新迅速等优点, 所以图新地球可以完美胜任涉林案件林地面积计算这份工作。

5.2. 弊端及前景

图新地球作为使用卫星定位来精确导向所在地坐标的软件, 和其他定位类软件相似, 受高空遮挡物的影响, 部分地形没有准确的显示其边缘, 比如: 茂密树林中的地面、高空积云遮挡的地面等。无法在电脑端显示地形边界, 也就无法在电脑端精确计算林地面积。所以, 当遇到此类情况时, 就必须用手持 GPS 来辅助软件进行定位。

在相同的环境因素影响下, 手持 GPS 设备的工作效率和 GPS 工具箱相仿, 二者原理一致, 而 GPS 工具箱因其是手机软件的原因又有方便易携带的特点, 所以同样可以辅助图新地球进行工作, 发挥其主观灵活性的特点。所以采用二者相结合的工作方式既能准确与高效的完成计算任务, 也能避免其他不利因产生的影响, 让涉林案件林地面积计算工作能够顺利展开。

参考文献

- [1] 冯仲科, 刘永霞, 王小昆, 等. 林地面积量算方法的比较研究[J]. 北京林业大学学报, 2004, 26(5): 17-21.
- [2] 国家林业局森林公安局, 国家林业局检察院法院工作办公室. 林业执法手册[M]. 北京: 中国经济出版社, 2001.
- [3] 张民侠, 赵浩彦, 张洁. 涉案林地面积测算方法比较研究[J]. 西南林业大学学报, 2016, 36(4): 138-144.
- [4] 杨森. 利用 91 位图在线地图实现建设项目使用林地动态监测的研究[J]. 林业科技情报, 2017, 49(4): 54-56.
- [5] 石志华, 陈小蕾, 王哲南. GPS 工具箱在国土资源踏勘定位中的应用[J]. 南方国土资源, 2018(12): 47-50.
- [6] 卢永亚. 林业建设中图新地球的初探[J]. 花卉, 2019(22): 221-222.