

探析 RTK 技术在固定样地复位中的应用

Analysis on the Application of RTK Technology in Resetting Permanent Plot

苏俊彦¹ 田淑静² 巨正平¹ 王浩波¹

Junyan Su¹ Shujing Tian² Zhengping Ju¹ Haobo Wang¹

1. 国家林业和草原局昆明勘察设计院 中国·云南 昆明 650031

2. 云南国土资源职业学院 中国·云南 昆明 652501

1.Kunming Institute of Survey and Design State Forestry and Grassland Administration, Kunming, Yunnan, 650031, China

2.Yunnan Land and Resources Vocational College, Kunming, Yunnan, 652501, China

摘要: 森林资源连续清查(以下简称连清)是国家掌握森林资源消长动态变化情况的一种有效方式,准确复位固定样地才能实现连清数据的连续可比、动态评价功能。在对比 RTK 技术与传统复位方法的基础上,结合连清样地的特点,探析 RTK 复位的优势。

Abstract: Continuous forest inventory is an effective manner to mastering dynamic changes of forest resources in China, resetting permanent plot accurately could be realized the function of continuous comparable and dynamic evaluation for continuous forest inventory. Based on comparing RTK technology with traditional parking position method and combined with the characteristics of continuous forest inventory plot,the paper analyzed the advantages of RTK reset.

关键词: RTK 技术; 固定样地; 森林资源连续清查

Keywords: RTK technology; permanent plot; continuous forest inventory

DOI: 10.12346/etr.v3i11.4611

1 引言

森林资源连续清查以宏观掌握森林资源现状及其动态变化,客观反映森林的数量、质量、结构和功能为目的,设置固定样地为主进行定期(五年)复查的森林资源调查方法。在复位固定样的过程中,引用工程测量中的 RTK 技术代替以森林罗盘和皮尺为传统的复位方法,浅析其复位精度、速度方面的优势。

2 RTK 概述

RTK (Real-time kinematic) 载波相位差分技术,是实时处理两个测量站载波相位观测量的差分方法,将基准站采集的载波相位发给用户接收机,进行求差解算坐标^[1-3]。只要能保持四颗以上卫星相位观测值的跟踪,RTK 就能在野外实时测得厘米级精度数据,它为森林资源调查带来了思路创

新和技术变革。

3 传统复位与 RTK 复位

固定样地是以样点为西南角点的一亩方形样地,是实现森林资源清查信息连续可比、动态评价的重要基础。复位固定样地,才能保证森林资源清查数据的连续性和准确性,从而科学反映森林资源的消长和变化情况,实现森林资源的动态监测^[4-6]。

3.1 角点与周界复位

为使周界复位后与上期周界尽量吻合,确保不会因为周界位移而出现漏测木和多测木,角点的精确复位尤为重要。传统角点与周界复位法是:找到上期设置的定位物,根据上期记录卡片上定位物的方位角和水平距离,利用森林罗盘仪、测绳、花杆等常规仪器进行反测,确定样地的西南角点,

【作者简介】苏俊彦(1990-),男,中国河南焦作人,硕士,中级工程师,从事森林资源监测工作与研究。

然后采用闭合导线法,用罗盘仪和皮尺,按 0° 、 90° 、 180° 、 270° 坐标方位角和25.82m的水平距,依次复位西北角、东北角、东南角。当坡度 $\geq 5^\circ$ 时,样地边长应当根据坡度改算;当遇到陡坡,不能满足25.82m的通视距离时,则需在可视范围内设置罗盘转站点^[7]。

RTK技术的应用,极大简化了角点与周界复位工作量。当上期角点坐标是RTK测得的CGC2000坐标,可直接根据坐标值进行点放样,从而复位四个角点,顺时针依次连接四个角点形成的正方形即为周界。若上期未使用RTK测量角点坐标,本期只需在找到西南角桩后,用RTK测得西南角实际坐标(x, y),再通过坐标计算得到西北角理论坐标(x+25.82, y)、东北角理论坐标(x+25.82, y+25.82)、东南角理论坐标(x, y+25.82)。将理论坐标放样后,通过附近角点定位物复位角点。并用RTK测量角点的实际坐标,以便下期直接利用坐标放样出角点位置。RTK测量的角点坐标通过手簿中的坐标反算功能,可以计算出角点之间的空间距离和平面距离,从而得出复位后的周界长度。

3.2 样木复位与定位

样木复位与定位的目的是使固定样木保持稳定性和连续性。当样地内出现进界木或漏测木时,常规样木定位是用罗盘仪和皮尺,实测样地角点到样木的水平距离和坐标方位角。当样地内出现找不到标识牌的保留木时,样木的复位参照定位方法找到与上期数据相一致的样木号。

RTK精确定位功能可以准确测定样地内各样木的位置,能够准确反映每株样木与样地四个角点、临近边界的空间位置关系,也能准确反映样木之间的空间位置关系^[8-9]。只需将RTK放置树根处,短短几秒的时间即可测定一棵树的位置。

4 RTK在连清样地中的实际应用

4.1 角点复位

由于连清样地是20世纪八九十年代设置的,受限于当时仪器设备的精准度,以样点为西南角点的样地四边与理论边界存在偏移,为了保证连清数据的连续性和准确性,即使样地实际设置成菱形,在复位时也要保持与上期一致,俗称“将错就错”。经测试,当连清样地前期没有CGC2000坐标且设置成菱形时,简单的西南角点坐标值加25.82m,角点放样位置与实际位置距离过大。利用消除坐标系统误差法^[10],可极大程度缩小放样位置与实际位置的距离。

目前连清样地已有矢量数据库,在Arcgis软件中将图层定义为样地所在位置的CGC2000坐标系3度带投影,加载样地矢量后求算($X_{西南}, Y_{西南}$)、($X_{西北}, Y_{西北}$)等四个

角点的矢量坐标。当复位西南角点后,用RTK测得西南角点的真实坐标($X'_{西南}, Y'_{西南}$),系统误差 $\Delta X = X'_{西南} - X_{西南}$ 、 $\Delta Y = Y'_{西南} - Y_{西南}$ 。西北角点的理论真实坐标即为($X_{西北} + \Delta X, Y_{西北} + \Delta Y$),东北角和东南角的理论真实坐标同理可得。经实地验证,计算得到的理论真实坐标与角点实际坐标距离不超过1.5m。

4.2 样木复位

RTK可以准确测定样木是否处于复位后样地的周界内,精度达到厘米级,但因前期一直是用罗盘、皮尺复位的周界,处于界线附近的样木很大概率会因传统复位方法的精度影响,本处于周界内(外)的样木前期判定处于界外(内)。这类情况不能因RTK的精度高就按照实际情况判定样木的位置,这样会因与前期数据不同而破坏连清数据连续可比的性质,造成数据突变。对于保留木以前期判定为准,对于进界木以RTK实际复位周界为准。

5 结语

RTK技术定位精度高,测量便捷、操作简单,且不受坡度、通视等条件影响,既能缩短外业时间,又能提高准确性和测量精度,运用得当,非常适用于固定样地复位与测量。

参考文献

- [1] 张冠军,张志刚,于华.GPSRTK测量技术实用手册[M].北京:人民交通出版社,2014.
- [2] 赵长胜,孙小荣,周立,等.GNSS原理及其应用[M].北京:测绘出版社,2020.
- [3] 徐绍铨,张华海,杨志强,等.GPS测量原理及应用[M].武汉:武汉大学出版社,2017.
- [4] 詹前福,文荣桦,肖华,等.RTK在森林资源连续清查中的应用[J].技术应用,2017(14):55-56.
- [5] 由超,王宏年,宋修明,等.RTK技术在森林资源连续清查中的应用[J].山东林业科技,2012(4):83-84.
- [6] 韦国秋.浅谈森林资源连续清查的应用方法与解决思路[J].农技服务,2017(6):157-158.
- [7] GB/T 38590—2020 森林资源连续清查技术规程[S].国家标准化委员会,2020.
- [8] 侯晓巍.森林资源连续清查中样地与样木复位常见问题分析与对策[J].宁夏农林科技,2011(11):54-55.
- [9] 王晓森.森林资源连续清查中样地样木复位技术探讨[J].林业科技,2015(32):157-158.
- [10] 李纪友.森林资源连续清查方形固定样地设置误差分析[J].辽宁林业科技,2020(1):50-51.