

基于序贯高斯条件模拟的典型森林生物量抽样估测和优化

罗绍龙 舒清态 胥丽 余金格 周文武

西南林业大学林学院 昆明 650224

摘要:【目的】气候变化条件下的森林生物量监测是当前研究热点。传统的经典抽样统计方法忽略了监测样本空间位置关系,导致样本冗余、布局不合理、抽样效率低等问题,为解决上述问题,本研究采用地统计学抽样方法进行样点布设和优化,以提升抽样效率和精度。【方法】以云南省香格里拉高寒山区为研究区,以四种典型森林类型高山松、云南松、云冷杉、栎类为研究对象,基于序贯高斯条件模拟,结合地面 323 块生物量调查样地,在前期进行四种典型森林生物量空间变异分析和条件模拟基础上,对比分析了空间抽样与传统等距抽样及分层抽样的抽样精度和抽样效率。主要结果表明:【结果】(1) 4 种典型森林生物量空间变异函数以指数模型模拟效果最佳,其决定系数 $R^2=0.571$,残差平方和 $RSS=0.019$,变程为 8700m,块金值与基台值的比值(C_0/C)为 11.67%。表明森林生物量内部存在显著的空间自相关性,指数模型可用于森林生物量变异函数分析;(2) 以地面 323 块生物量调查样地为插值数据,基于序贯高斯条件模拟,获取 4 种典型森林类型生物量空间分布,总体估计值的一致性为 0.871,可用于进行传统抽样和空间抽样比较分析;(3) 基于序贯高斯条件模拟结果,按林业生产实践调查 95%的可靠性和 90%的精度要求进行森林生物量等距抽样布点,传统等距抽样样本量为 191,抽样精度为 95.16%,而基于变异尺度的空间抽样方法所需样本数量为 92,抽样精度为 93.12%。在满足抽样精度的前提下,空间抽样效率优于传统等距抽样;(4) 传统基于 191 个样本量的 4 种典型森林面积分层抽样精度为 97.46%;而基于序贯高斯条件模拟生物量方差分层空间抽样精度为 93.89%,样本量为 52,在满足抽样精度的前提下,抽样效率明显优于传统分层抽样。【结论】基于地统计学变异函数的空间抽样方法考虑了样本空间位置和空间自相关性,样点布设更加科学合理,不仅能有效解决传统抽样中样本冗余问题,而且提高效率,减少成本,提升抽样精度。