

基于 SketchUp 模拟亚美马褂木树冠及参数估算

李彦强, 朱 祺, 孙小艳, 周 华, 钟永达, 高 柱, 余发新

(江西省科学院 生物资源研究所/江西省观赏植物遗传改良重点实验室, 江西 南昌 330096)

摘要:为进一步构建动态 3D 树冠生长模型和数据分析应用,以 1 株亚美马褂木孤立木数码照片为材料,基于 SketchUp 软件模拟该单株树冠和不同分段树冠曲线旋转体 3D 树冠建模以及相关参数分析,结果表明:建立了不同树冠曲线旋转体树冠模型,比较各模型参数,结果表明:9 点分 4 段树冠曲线模型体积等适用性较好。该模型为树冠三维建模及参数应用初探,可作为构建整个树冠生长基础构建。

关键词:SketchUp; 亚美马褂木; 树冠; 估算

中图分类号:S126;S792.21 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)05-0134-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.05.0134

亚美马褂木属阔叶落叶树种,具有花大而金黄艳丽、叶大奇特、干形通直、生长快、适应性强等特点,集生态、材用、观赏价值于一身,可营造生态林、人工林和城市景观行道树等诸多用途。树冠指标与各种效益评价密切相关。树冠是选育及栽培、个体及群体等研究对象之一,如光能利用与树冠结构关系^[1]。树冠生长指标是林木生长基础数据之一,但获得数据较难,也是林木生长研究难点之一。国内外均有相关研究,其主要有生物量法^[2]、三维激光扫描系统^[3]、数码相机摄影法提取树冠特征^[4]等诸多研究。而基于高清数码影片采用 SketchUp 模拟单木亚美马褂木 3D 树冠结构形态研究的相关报道少见。树冠可视化和信息化是今后林业信息化研究重要方面之一。特别是 3D 等计算机仿真虚拟技术发展将成为今后发展的新趋势和新技术,关于利用 SketchUp 技术应用于林木形态生长结构研究较少,相关研究处于探索阶段^[5]。

1 材料与方法

1.1 材料

选择江西省科学院院内四周无遮挡东西向单行亚美马褂木行道树 1 孤立木单株,生长发育正常,树冠发育良好,且东西南北各向树冠冠型生长基本一致。该单株树高约 7.6 m,胸径 16 cm,冠高约 5.2 m,冠幅约 4.3 m,枝下高 2.4 m。

在树冠内部光线较好处设置长约 8 m 的带有刻度的标杆。利用 NikonD610 于 2014 年 4 月 21 日晴天早上树冠数码拍照。将带标杆的树冠数码照片导入 SketchUp 软件。

1.2 SketchUp 软件相关信息

本文采用 SketchUp8.0.11434b 版本及官网相关帮助信息。

Google SketchUp 是一套直接面向设计方案和创作过程的设计软件,简单便捷的操作工具和简洁的界面,数字化控制和模型图元信息化,是三维方案设计和相关应用的优秀软件。但在林木或树冠结构应用研究报道较少。建模过程中测量、曲线、旋转、组件和图元信息等应用较多。

SketchUp 中可选择不同单位下的精度(0~0.000 000),本文选择 cm 单位下精度 0.000 cm,即输入和输出数据均为该单位精度。SketchUp 进行树冠模拟及分析年轮形态模拟方便快捷,也可将模型通过网络进行共享。

1.3 树冠曲线、树冠模型和材积等计算方法

三维树冠体积计算采用以树冠高度和 1/2 树冠冠径为 2 控制点构成树冠曲线旋转面经旋转该面所得规则几何体。1/2 树冠冠径下以树冠高度 A:3 点分、B:5 点分、C:9 点分、D:树冠高度 9 点分下东西两半树冠模型。

1.3.1 9 点分树冠模型 树冠按相同高度分为 8 部分,以树冠 9 点高度为其一控制点及其一一对应的树冠冠径 1/2 值为另一控制点。树冠曲线由 1 段凸曲线、2 段凹曲线、1 段凸曲线树冠高度、树冠冠顶点、树冠冠底点构成 4 段基础半树冠平面。树冠曲线使用 SketchUp 旋转等工具得树冠旋转体模型。该模型由 4 部分组成,2 凸曲线体和 2

收稿日期:2014-12-18

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31260188);江西省科学院协同创新资助项目(2012-YQC-04)

第一作者简介:李彦强(1979-),男,甘肃省天水市人,硕士,助理研究员,从事森林培育研究。njfulyq@163.com。

通讯作者:余发新(1967-),男,博士,研究员,从事林木遗传改良研究。E-mail:fxyu2000@126.com。