

文章编号: 1001-3776 (2015) 04-0092-05

## 虚拟现实技术在园林绿化设计中的应用

宋 扬

(浙江同济科技职业学院, 浙江 杭州 311231)

**摘要:** 介绍了虚拟现实技术对园林绿化设计的意义、虚拟现实技术辅助园林绿化设计的优势及在园林绿化设计中的应用及其关键技术, 结合园林绿化设计的特点, 分析了目前主流的建模软件和虚拟现实平台, 得出最适合园林绿化虚拟现实场景创建的系统组合, 并叙述园林绿化基本要素建模和虚拟现实场景创建的流程。

**关键词:** 虚拟现实技术; 园林绿化设计; 计算机辅助设计; SketchUp; Lumion; SpeedTree

**中图分类号:** S731

**文献标识码:** C

## Landscaping Design with Virtual Reality Technique

SONG Yang

(Zhejiang Tongji Vocational College of Science and Technology, Hangzhou 311231, China)

**Abstract:** Analysis were made on landscape design with virtual reality techniques by modeling software and virtual reality platform. Procedure of virtual reality was described with basic factors for modeling landscape design.

**Key words:** virtual reality; landscaping design; computer aided design; SketchUp; Lumion; SpeedTree

### 1 虚拟现实技术在当前园林绿化设计上的应用缺失

如今, 园林设计师绘制场景效果图的过程基本分成两种: 一种是设计师绘制方案草图或 AutoCAD 平立剖图, 接着绿化配置设计师完成 AutoCAD 的植物配置, 然后交给建模师利用 3DSMAX 等软件进行建模, 设计师对建好的模型提出修改意见, 最后建模师根据意见完善模型并贴图和渲染。另一种是设计师经过草图和 cad 分析后, 在 SketchUp 上直接进行方案设计, 接着后续的步骤和第一种都一样。前者在效果图绘制过程中, 园林设计师并没有太多的机会真正融入进去。后者较前者要先进些, 有利用三维建模软件真正辅助园林设计, 融入效果图绘制, 虽然基于 SketchUp 与 3DSMAX 效果图风格上的区别, 时常还要建模师重新出图。值得注意的是, 这两种情况下绘制的效果图常常和我们实际设计施工完成后呈现的效果大相径庭。究其原因, 是因为绿化配置设计师在这两种情况下始终未能真正融入效果图绘制。园林绿化设计作为园林设计的重要内容, 却始终游离在虚拟现实技术之外, 导致效果图参考价值部分缺失。

目前国内, 关于虚拟现实技术辅助城市规划、建筑设计和园林规划设计的研究比较多, 对于辅助园林绿化设计的研究还不是很多或是还不够深入, 加之方案设计、绿化配置和效果图制作各有分工, 效果图中的植物配置与实际植物种植设计有时会风马牛不相及, 导致景观设计实地实施验收效果与委托方从效果图得到的期望值

收稿日期: 2015-0312; 修回日期: 2015-06-15

基金项目: 2014 年度高校国内访问工程师校企合作项目“绿色节能乡村塘河沟渠生态景观设计关键技术研究” (FG2014191); 2014 年度浙江省水利厅科技计划项目“美丽乡村背景下乡村塘河沟渠生态景观设计与技术研究” (2013044); 2015 年度高等教育课堂教学改革项目“立体化教学平台设计的《园林绿化设计》课堂教学改革研究与实践” (KG2015966)

作者简介: 宋扬 (1983-), 女, 浙江杭州人, 讲师, 硕士, 从事园林景观设计与教学。

不符,甚至由于缺乏虚拟现实技术的帮助,植物配置与方案设计师乃至绿化配置设计师本人原来的想法相去甚远。虚拟现实技术应用于园林绿化设计迫在眉睫,本文主要是研究计算机辅助园林绿化设计的快速高效的应用方法。

## 2 虚拟现实技术在园林绿化设计中的应用分析

### 2.1 虚拟现实技术对园林绿化设计的意义

虚拟现实技术对园林绿化设计来说具有重要意义,虚拟现实技术的交互性、想象力、沉浸感和多感知性可以辅助优化园林绿化方案设计和强化方案表现。在园林绿化设计阶段运用虚拟现实技术,设计师的空间体验更具交互性和直观性,给设计师提供了一个方案创作的新途径,使方案设计更趋合理和完美。在方案的表现上,委托方可以多角度、更接近真实、互动地来理解和感受设计师的设计意图,达到身临其境的感觉。更进一步,运用虚拟现实技术模拟园林绿化施工现场,有利于合理安排施工进度、科学指导施工过程、全局控制施工场地,最大限度节约成本等。虚拟现实技术辅助园林绿化设计,可更好地帮助设计师进行方案设计,可以与地理信息系统相结合,以多维全景、实时互动的方式展示方案,有效地实现公众参与,有效地节约展示和沟通的成本,辅助园林绿化设计的教学乃至园林绿化施工,有很大的发展前途。

### 2.2 虚拟现实技术在园林绿化设计中运用的技术可行性

2.2.1 具备面向设计的虚拟现实平台 园林绿化设计师不能花费很多的精力把时间过多地用在建模上,软件的建模方式要适合辅助设计师的创意构思。SketchUp 区别于以往的三维建模软件,它是完全为设计师的创作过程而开发的,它虽然不是虚拟现实软件,但渗透了虚拟现实的开发理念。Lumion 是一款面向设计师,面向设计过程的软件,园林绿化设计师完全可以在软件上直接进行绿化方案设计,软件平台完全可以跟得上设计师的思路。

2.2.2 具备完美对接方案设计软件的虚拟现实平台 园林绿化设计在工作程序上是继方案设计之后,故而选用的虚拟现实平台需要与目前园林设计师建模的最佳选择 SketchUp 完美对接。目前,许多虚拟现实平台都能与 3DSMAX、CINEMA4D 对接,但却很难与 SketchUp 完美对接,或是需要多次转换才能勉强与 SketchUp 对接。幸而许多厂商开始意识到 SketchUp 的行业地位,纷纷开始将自己的产品与 SketchUp 对接,从而出现了 Lumion、iClone 和炫影烘焙巨匠等都能与 SketchUp 无缝对接虚拟现实平台。尤其是 Lumion 不仅能与 SketchUp 无缝对接,而且继承了 Quest3D 的强大功能,操作界面异常简洁,做到了“所见即所得”。

2.2.3 具备丰富的可扩充的植物种类库的虚拟现实平台 植物设计作为园林场景的重要组成部分,设计过程一直没能使用虚拟现实技术助力,主要是因为每棵植物的本身就有成千上万片树叶,做成三维模型后形成的面数可能会达到百万的数量级,而一个园林场景通常会有几十棵、上百棵甚至上千棵树,这对于一般的计算机来说负担是很重的。园林绿化设计要实现虚拟技术,植物建模就必须根据场景需要,采取不同的建模和表达方式。

SketchUp 为植物建模提供了三维表达和二维树木三维表达两大方式。Lumion 自带的树库模型来自 SpeedTree, SpeedTree 是一款专门的三维树木建模软件,带有强大的树木库,基本包括了世界各个地区的典型乔木、灌木和花草。设计师还可以利用 SpeedTree 创建所需的植物模型,将树叶插入软件中,根据树形创建需要的三维树木,建模速度快,效果逼真,且可加载风力,形成随风摆动的动态效果。把 SpeedTree 所建模型导入 Lumion,就进一步丰富 Lumion 的植物库,实现植物种类库的可扩充。

## 3 虚拟现实技术在园林绿化设计中的实现方法

### 3.1 软硬件要求

3.1.1 硬件要求 SketchUp 硬件要求较低, Lumion 的最低配置为硬件要求基于 2GB 以上内存, Windows XP、Vista 或者 Windows7 32 位或 64 位操作系统(3.0 开始的 Lumion 软件已经不支持 32 位系统), NVidia GeForce 8800 或相近 ATI、AMD 显卡(Lumion 是在 NVIDIA GTX 260 显卡的基础上开发的, NVIDIA 是通过 Lumion

测试的最佳品牌),同时配备最低 512MB 显存。SpeedTree 硬件要求基于 Intel 奔腾 4, 2GHz 以上(或同主频兼容 CPU), 512MB 以上的内存, Windows2000/XP/VISTA(不支持 98 和 me)的操作系统, 1.5 G 空间以上的硬盘, 64MB 显存以上, 兼容 Directx 8.1 的显卡, 4 倍速 CD-ROM 以上的光驱。

3.1.2 软件要求 创建虚拟场景使用 Lumion; 植物建模表达使用 SpeedTree; 如若前期设计方案建模软件使用 SketchUp, 植物配置可使用 SketchUp + Lumion, 不过建议植物配置只使用 Lumion, 操作方便且效果更好。虽然 Lumion 几乎支持当下流行的所有 3D 模型格式, 但 SketchUp 由于面向设计的操作界面成为设计师首选, 故而笔者提出的快速高效的植物配置方法将基于 SketchUp 的平台。

## 3.2 基本流程

3.2.1 把 SketchUp 建立的三维场景导入到 Lumion 首先按照设计方案制作出 SketchUp 的模型, 并赋上相应的材质贴图然后导出 DAE 格式的文件, 再根据需要在 Lumion 中选择一个合适模型作为基准场景, 接着导入从 SketchUp 导出的模型到场景中, 接着编辑模型材质, 设置场景环境, 并及时保存场景。

创建虚拟现实场景时应做到下面几点:

(1) 对 SketchUp 支持最好的格式 DAE 格式, 导出的设置路径和 DAE 格式文件名都需要用英文字母命名, 否则模型贴图会丢失。

(2) SketchUp 模型在建模中必须保证与原点的距离很近, Lumion 模型定位是根据 SketchUp 与其坐标原点的距离, 否则导入 DAE 文件时会发现在 Lumion 场景中找不到或操作不便。

(3) SketchUp 文件导出为 DAE, 导出选项必选三项: 全部平面分为三角形、保留组件层次结构和导出纹理地图。

(4) SketchUp 文件导出为 DAE 格式时, 模型中有过多反面无法调整, 或是简模, 导出模型时都需要勾选导出双面材质选项, 但由于这可使反面在 Lumion 中正常显示故而会让导出模型数量增加一倍, 建议在 SketchUp 中先检查模型是否存在反面, 将反面先行翻转。

(5) DAE 模型如发现地面部分不停闪烁, 是由于导入的模型地面与 Lumion 地面太近的缘故, 只需将模型向上移动一小段距离。

(6) SketchUp 文件由于材质或者模型量过大, 在导出 DAE 文件并导入到 Lumion 时遇到内存溢出无法导入的现象, 这时就需要将模型拆分为多部分导出, 然后分别导入 Lumion。为了让分开的模型在 Lumion 中方便的对接, 这里有个便捷的技巧, 就是利用 SketchUp 的保存镜头创建场景(即 SketchUp 6 之前的页面), 让每个场景只显示一个组, 其他组隐藏, 需要多少个 DAE 文件就设置多少场景, 一组一场景, 一场景一 DAE。

3.2.2 虚拟场景中植物和水体、地形等种植设计相关要素的添加

3.2.2.1 植物 绿化配置最重要的就是植物, Lumion 自带丰富的动态植物库, 这些植物来源于 SpeedTree, 品种丰富, 造型逼真, 随风摆动。这些植物的添加只需要在组件面板中选取想要的树种后轻击鼠标左键在需要种植的位置直接添加, 就可直接看到种植效果, 所见即所得, 植物的成组种植和种植群落效果立刻见分晓。大量添加树木也只需配合 Ctrl 键轻点鼠标左键, 十分快捷。背景树只需框选大量的树, 在组件面板的高级菜单中的随机参数下调整角度和大小的数值, 可以保证树木的大小和角度随机。另外, SketchUp 的三维植物模型也可以导入 Lumion。我们还可以直观地在 Lumion 的水下世界做水生植物的配置, 观察到我们挺水植物、浮水植物、沉水植物与鱼虾悠然和谐的水下世界。



图 1 创建场景

Figure 1 Sketch up

3.2.2.2 地形 作为与种植设计相适应的重要要素，Lumion 提供了三种地形制作方式。第一种：通过地形面板中的工具直接挤压地面形成高低错落的地形；第二种：导入已经创建好的地形实体模型，为模型赋予材质；第三种是导入黑白地形图来直接生成地形。

3.2.2.3 水体 植物种植常常会与水环境相关，Lumion 有两种水体做法，一种通过放置水体工具创建边界为正方形和长方形的平面水体。另一种是对导入模型赋予水的材质，相比于前一种具有灵活控制水的边缘形状和水体反射的优势。Lumion 的瀑布材质还可供做跌水和瀑布。

3.2.2.4 光 夜间，植物的种植效果就需要灯光的匹配，在素材组件库选择灯光与特殊项目就可选择灯光类型，照射较高植物的射灯和现实中一样是由下往上投射的，灯光颜色也可调节成与植物本身相似的颜色，营造绚丽的夜间气氛也显得植物生机勃勃，夜间的植物效果也一并速览。

3.2.3 在 SpeedTree 创建需要的三维树木 美国 IDV 公司研发制作的 SpeedTree 是一款专门的三维树木建模软件，支持大片的树木的快速建立和渲染，其本身还拥有丰富的树木库。树木库可通过插件导入到其他的三维建模软件中使用，也可为游戏、电影与电视行业提供强大的树库支持。

植物来源于 SpeedTree 的意义不仅在于造型和动感，更大的潜力是基于实时几何体建模技术的树叶制作，植物配置设计师可以从 SpeedTree 中直接制作和导入更多的植物进行使用，也可进一步丰富 Lumion 植物库。创建植物可使用 Photoshop、绘图板或鼠标直接在窗口中绘制出树枝的结构；可截断或接上树枝，折断的面将自然的被面覆盖起来，无多余的光线接缝或分支交叉；可使用外力来卷曲、转动树瘤或树木的任一一部分；可用不会影响树木的其他部分的节点编辑方法调整或删除任何树枝、树丛或叶子；让树木朝着周遭或向内生长；可以不影响你的模型形状而快速缩放面数的细节；可实时测试树木与物理作用如风的互动；可直接从 Modeler 输出大量树木栽种的位置（此功能不包含在 SpeedTree Studio 以及 SpeedTree Architect 中）。SpeedTree Cinema 7 包含了更人性化的工具，能够使用一个控制滑条来按照四季变化转换模型的颜色跟树叶，创建各种形态的结构变化或中间树叶的过渡形态，最终渲染出更多的随机效果，允许你去做植物或者树木的生长动画。SpeedTree 做好的 SPM 格式组件导出为 DAE 文件就可引入到 Lumion 植物库。

3.2.4 输出文件 Lumion 在导出动画时有许多视频滤镜，可以有简单行走动画、剖面动画、高级位移动画、天空掉落动画、景深动画、雨雪动画和季节变化多种动画。这些滤镜效果还都可以通过静帧出图导出为图片，形



图 2 添加要素  
Figure 2 Addition of elements

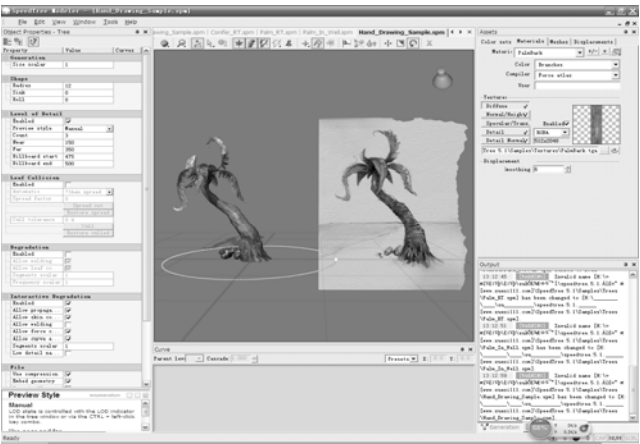


图 3 创建树木  
Figure 3 Sketch up trees



图 4 学生作品  
Figure 4 Works

成丰富的图片效果。

## 4 结语

SketchUp、Lumion、SpeedTree 让我们利用现有的软硬件设备已经制作出一些园林景观设计的虚拟现实作品。然而我们发现,虽然 Lumion 建立了完美对接方案设计软件的面向设计的虚拟现实平台,SpeedTree 提供了可以被 Lumion 使用的丰富的乔木、灌木、草本和其他性质模型,加之 SpeedTree 提供了可适应植物种植设计中植物新品种开发的基本无障碍解决方式;园林景观设计中植物配置这个占很大比例的特殊性工作,却在实际设计中并未用到以上虚拟现实软件来实现更科学的设计,而是依然以 CAD、Photoshop 平立剖的陈旧方式来工作。相信在计算机技术高速发展的今天,只要广大园林景观设计者的积极更新观念和技术,虚拟现实技术在园林绿化设计上的应用必将普及。

### 参考文献:

- [1] 李国松,杨柳青. 虚拟现实技术在风景园林规划与设计中的应用研究——几种常见虚拟现实技术的应用评价分析[J]. 中国园林, 2008(2): 32-36
- [2] 祝晓. 虚拟现实技术辅助园林规划设计研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2011.
- [3] 袁勋, 许超, 包志毅. Lumion 软件在植物景观设计中的应用[J]. 福建林业科技, 2013(4): 114-116.
- [4] 曾峻峰, 邱翠菊. 虚拟现实技术在园林设计方面的应用[J]. 中国园林, 2004, 20(5): 69-71.