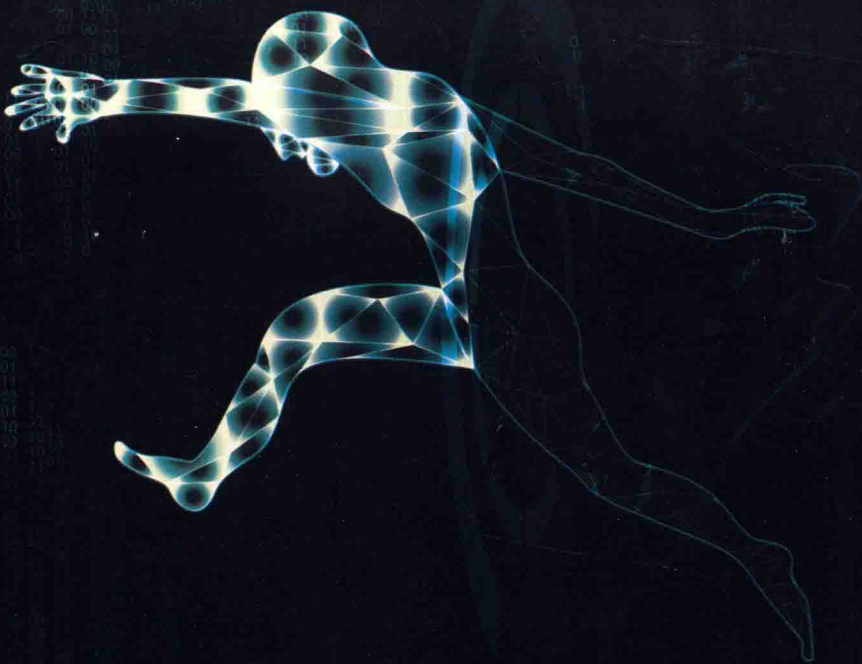




普通高等教育“十三五”规划教材

虚拟现实与 增强现实应用指南

娄岩 主编



科学出版社

普通高等教育“十

虚拟现实与增强现实应用指南

娄岩 主编

科学出版社

北京

林慧欣 “五三十一” 育慈梦高暨普

内 容 简 介

本书以实用为导向,从基础概念、相关技术、应用实例、开发技巧、安装部署等方面深入浅出地介绍虚拟现实与增强现实的建模方法及实现流程。本书作为一本实战类教材,涵盖了虚拟现实和增强现实开发过程中的系统知识,信息量大且内容新颖,注重实用性,具有可读性和可操作性。即使是初学者,也可以按图索骥,在较短时间内掌握虚拟现实与增强现实的开发技术。本书还提供了开放式的课程网站(<http://www.cmu.edu.cn/computer>)和相应的课件供读者学习参考。

本书主要内容为虚拟现实与增强现实的开发和应用,包括三维全景漫游的操作、3ds Max 的基本操作、Unity 3D 的基本操作、Unity 3D 的输入设备操作,以及增强现实技术的实现,并给出实践操作的参考步骤。

本书既可作为普通高等院校计算机公共基础课程的教材,也可供从事虚拟现实与增强现实技术的工程技术人员学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

虚拟现实与增强现实应用指南/娄岩主编. —北京:科学出版社,2017.8
(普通高等教育“十三五”规划教材)
ISBN 978-7-03-053749-2

I. ①虚… II. ①娄… III. ①虚拟现实-高等学校-教材
IV. ①TP391.98

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 138943 号

责任编辑:宋丽 袁星星 / 责任校对:陶丽荣
责任印制:吕春珉 / 封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

三河市良远印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 8 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2017 年 8 月第一次印刷 印张:13 1/2

字数:317 000

定价:38.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(良远印务))

销售部电话 010-62136230 编辑部电话 010-62135397-2047

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

随着虚拟现实与增强现实技术的快速发展和在各个领域的广泛应用，越来越多的人开始投入到虚拟现实与增强现实的应用研究中。为此，我们精心策划和编写了《虚拟现实与增强现实应用指南》这本面向实践、注重应用的教材，使读者在掌握理论知识的前提下，结合实例来学习虚拟现实与增强现实的实现原理和实现过程，培养读者综合应用虚拟现实与增强现实技术的能力。

本书通过具体的实例讲解虚拟现实与增强现实技术的实现流程，操作步骤详尽且附有具体脚本代码及大量操作截图，从而使读者在操作过程中可以根据图示进行学习和操作。本书内容全面、知识难易程度循序渐进，是一本虚拟现实与增强现实应用方面比较新颖的实战类教程。

本书兼顾了不同专业、不同层次读者的需要，以提高读者自主学习和运用知识的能力为目标，强化了学习过程中实践能力的培养。本书为虚拟现实与增强现实的初学者提供全面、翔实的参考资料，使读者易于掌握虚拟现实模型的构建与交互，以及增强现实的开发流程和步骤。本书由娄岩担任主编，具体分工如下：第1章由徐东雨编写，第2章由郑璐编写，第3章由曹鹏编写，第4章由李静编写，第5章由郭婷婷编写，全书由娄岩统稿。

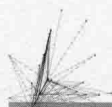
由于虚拟现实与增强现实技术发展迅速，以及作者水平有限，书中难免存在不当之处，敬请广大读者批评指正。

娄 岩

2017年5月

目 录

第 1 章 三维全景漫游的操作	1
1.1 全景大师的安装	2
1.2 项目管理	4
1.3 场景管理	7
1.4 皮肤管理	10
本章小结	11
第 2 章 3ds Max 的基本操作	12
2.1 3ds Max 的安装	13
2.2 文件及工具操作	15
2.3 基础建模	26
2.4 基本动画	31
本章小结	38
第 3 章 Unity 3D 的基本操作	40
3.1 Unity 3D 的安装	42
3.2 创建对象	44
3.3 创建脚本	51
3.4 控制相机跟随	55
3.5 旋转对象	58
3.6 碰撞检测	63
3.7 设计 UI	67
3.8 发布程序	74
3.9 导入资源	76
3.10 加入粒子效果	81
3.11 控制速度	87
3.12 添加音频	97
3.13 透明设置	99
3.14 双目输出	102
3.15 多场景叠加	104



本章小结	108
第 4 章 Unity 3D 的输入设备操作	110
4.1 键盘鼠标操作	111
4.2 Kinect 操作	132
4.3 Leap Motion 操作	138
本章小结	145
第 5 章 增强现实技术的实现	147
5.1 Vuforia SDK 的安装	148
5.2 创建图片识别实例	151
5.3 创建文字识别实例	163
5.4 实例的导出与基于 Vuforia SDK 的发布	169
5.5 Wikitude SDK 的安装	172
5.6 创建 Wikitude 实例	175
5.7 实例的导出与基于 Wikitude SDK 的发布	182
本章小结	184
实践操作参考步骤	186
附录 Unity 3D 菜单栏及其下拉菜单和译名	203
参考文献	207

第 1 章 三维全景漫游的操作

相关理论基础

1. 全景和三维全景

全景是一种虚拟现实技术，即使用相机环绕四周进行 360° 拍摄，将拍摄到的照片拼接成一个全方位、全角度的图像，这些图像可以在计算机或互联网上进行浏览或展示。

全景分为两种，即虚拟全景和现实全景。虚拟全景是利用 3ds Max、Maya 等软件制作出来的模拟现实的场景；现实全景是利用单反数码相机拍摄实景照片，由软件进行特殊的拼合处理而生成的真实场景。

三维全景是使用全景图像表现虚拟环境的虚拟现实技术，也称虚拟现实全景，即将拍摄的真实照片进行加工处理，使用户产生三维真实的感觉。

2. 三维全景的类型

三维全景可以分为柱面全景、球面全景、立方体全景、对象全景、球形视频等几种类型。

柱面全景就是人们常说的“环视”。

球面全景是将原始图像拼接成一个球体的形状，以相机视点为球心，将图像投影到球体的内表面。

立方体全景由 6 个平面投影图像组合而成，即将全景图投影到一个立方体的内表面上。

对象全景是以一件物体（即对象）为中心，通过立体 360° 球面上的众多视角来观察物体，从而生成对这个对象的全方位的图像信息。

球形视频是以球形方式呈现的动态全景视频，是一种可以看到全方位、全角度的视频直播。



3. 全景照片的拍摄硬件及配置方案

全景照片的拍摄通常需要的硬件有单反数码相机、三脚架、鱼镜头、全景云台等，其中比较特殊的是鱼镜头和全景云台。

全景照片的拍摄一般采用单反数码相机+鱼镜头+三脚架+全景云台或三维建模软件营造虚拟场景两种配置方案。

4. 全景照片的拍摄方法

全景图制作过程中，拍摄全景照片是第一个也是较为重要的环节。前期拍摄的照片质量直接影响全景图的效果，拍摄过程和技巧必须得到重视。全景照片的拍摄包括柱面全景照片的拍摄、球面全景照片的拍摄和对象全景照片的拍摄。

5. 三维全景漫游

三维全景漫游是指在由全景图像构建的空间里进行切换，达到浏览各个不同场景目的一项虚拟现实技术。全景大师是一款 720° 三维全景漫游制作软件。该软件界面友好，操作简单，只需轻松几步即可制作出商业级的全景展示系统，并且该软件可以进行深层开发，生产出功能丰富、界面绚丽的三维展示平台。对于一般常规漫游项目，全景大师仅仅通过拖放或单击鼠标就可以自动完成生成场景、创建各种预览图片、提取 GPS 等拍摄数据、生成各类资源文件等。本章以景物风光展示为实例，详细讲解三维全景漫游的制作流程，帮助读者加深对三维全景漫游的理解。

1.1 全景大师的安装



- 1) 登录 <http://www.vrm.net.cn> 网址，进入全景大师网站首页，如图 1.1 所示。
- 2) 选择“软件下载”选项，可以按照下载页面（图 1.2）提供的淘宝链接购买正式版，也可以通过百度网盘下载试用版（但是试用版仅实现正式版的局部功能，其项目容量不得超过 5MB，并且有水印）。
- 3) 下载的软件包为 VRmaster.rar 文件，将文件解压后，双击 VRmaster.exe 文件即可运行该软件，运行主界面如图 1.3 所示。

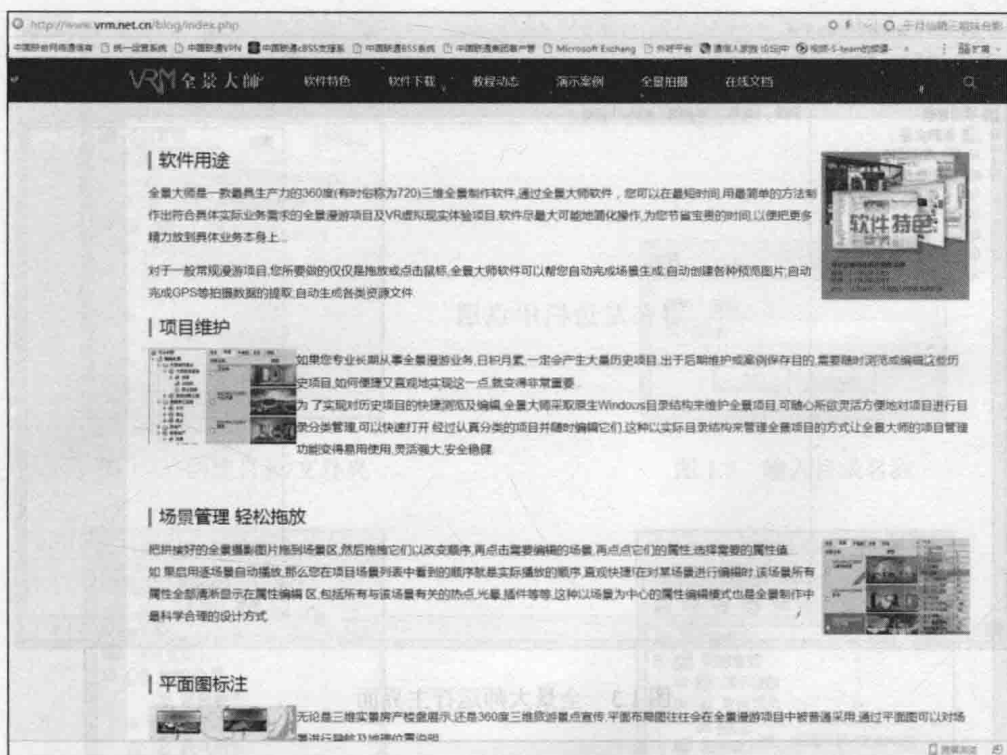


图 1.1 全景大师网站首页

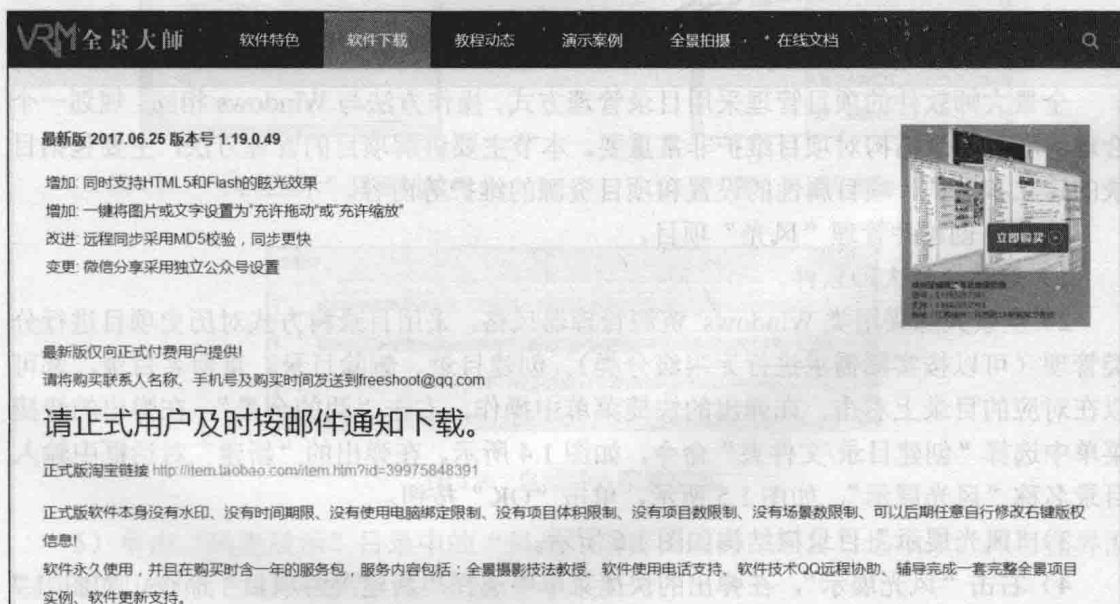


图 1.2 软件下载页面

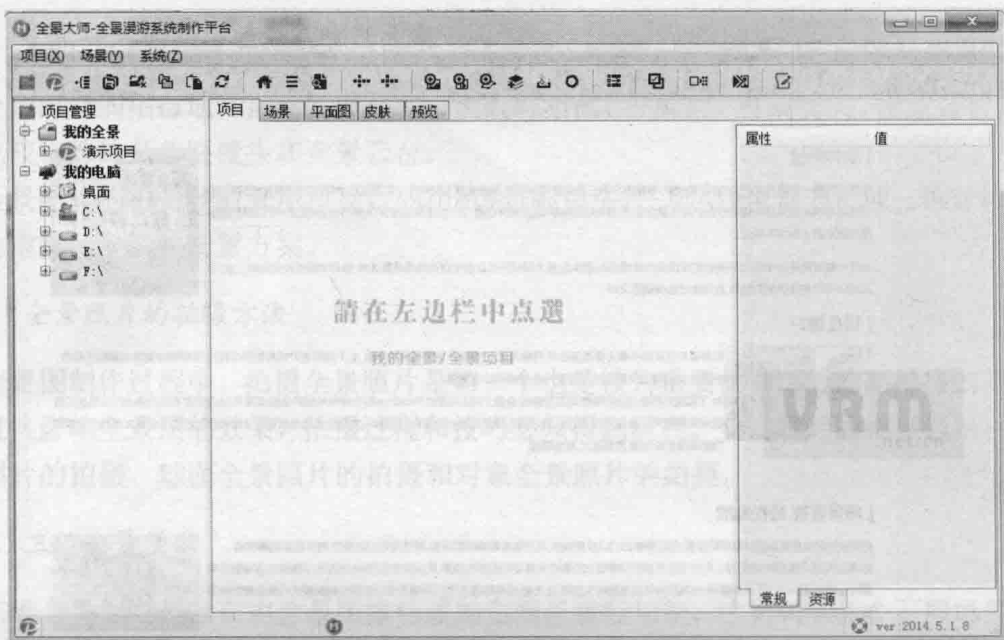


图 1.3 全景大师运行主界面

1.2 项目管理

全景大师软件的项目管理采用目录管理方式，操作方法与 Windows 相同。规划一个合理清晰的目录结构对项目维护非常重要。本节主要讲解项目的管理方法，主要包括目录的建立和维护、项目属性的设置和项目资源的维护等内容。

例 1.1 创建并管理“风光”项目。

1) 启动全景大师软件。

2) 全景大师采用类 Windows 资源管理器风格，采用目录树方式对历史项目进行分类管理（可以按实际需求进行无限级分类）。创建目录、删除目录、重命名目录，都可以在对应的目录上右击，在弹出的快捷菜单中操作。右击“我的全景”，在弹出的快捷菜单中选择“创建目录/文件夹”命令，如图 1.4 所示。在弹出的“新建”对话框中输入目录名称“风光展示”，如图 1.5 所示，单击“OK”按钮。

3) “风光展示”目录树结构如图 1.6 所示。

4) 右击“风光展示”，在弹出的快捷菜单中选择“新建漫游项目”命令，如图 1.7 所示。在弹出的“新建”对话框中输入项目名称“风光”，单击“OK”按钮。这时全景大师会自动导入相应的配置信息，如图 1.8 所示。

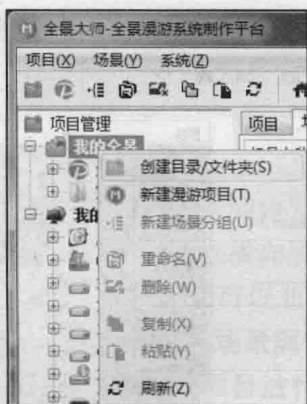


图 1.4 创建目录/文件夹

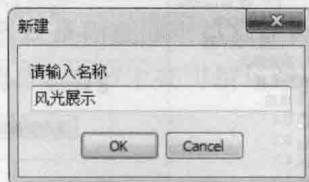


图 1.5 输入目录名称

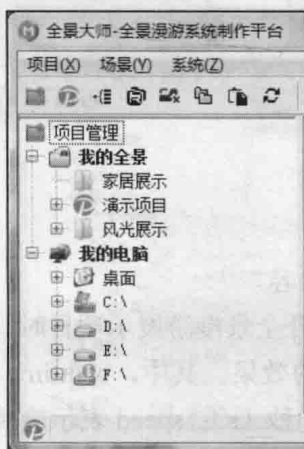


图 1.6 “风光展示”目录树结构

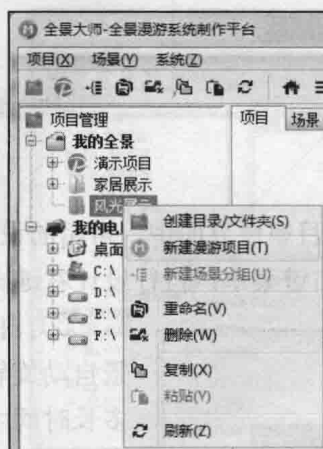


图 1.7 新建漫游项目

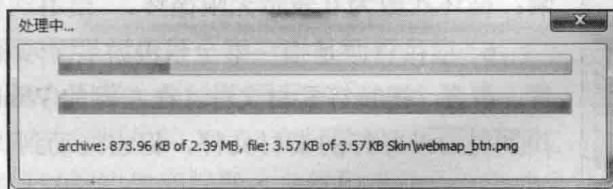


图 1.8 自动导入配置信息

5) 单击“风光展示”目录中的“风光”项目，选择“项目”选项卡，即可在界面右侧看到该项目的相关属性，如图 1.9 所示。

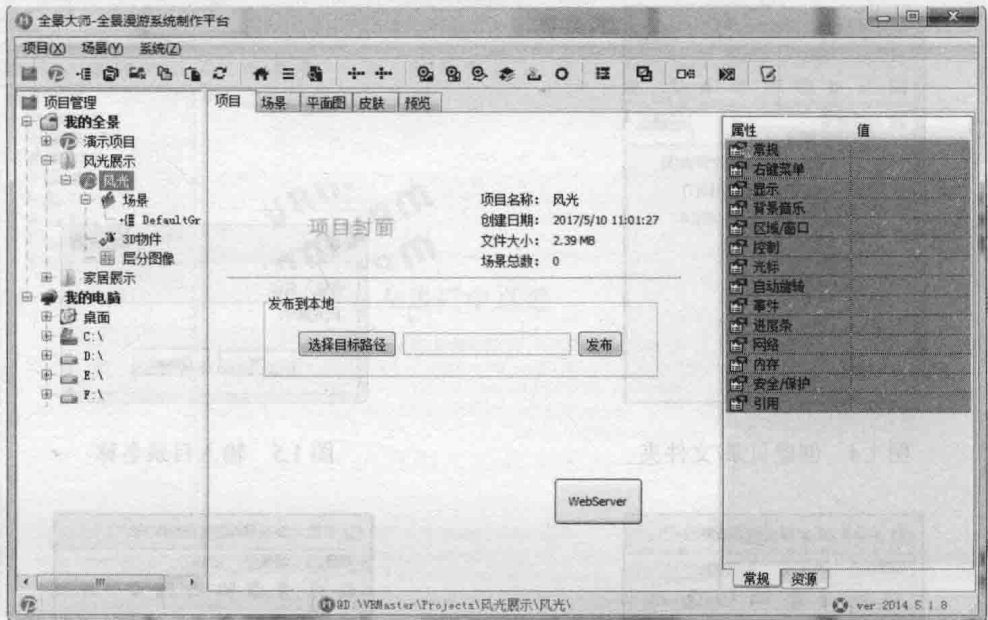


图 1.9 项目属性

在项目属性界面中，常用的设置如下。

① 右键菜单：自行设计右键操作中快捷菜单的内容。

② 自动旋转：设置当打开全景漫游展示项目时，是否让场景自动旋转以实现播放影像的效果。其中，waittime 表示等待多长时间才开始旋转，单位为秒 (s)；speed 表示旋转速度，值为 1~10，值越大，速度越快。

③ 背景音乐：音乐音量值为 0.0~1.0，值越大，声音越响；循环次数为 0 表示无限循环。

6) 项目资源是指三维全景漫游展示项目中所用到的各种图片、声音、视频等素材文件。在左侧的 Windows 资源管理器中找到提前准备好的素材文件，将它拖动到“资源”选项卡对应的目录下即可，如将 sky-earth.jpg 图片文件直接拖动到“图片素材”目录下，如图 1.10 所示。加入声音、视频等素材的操作与之类似。

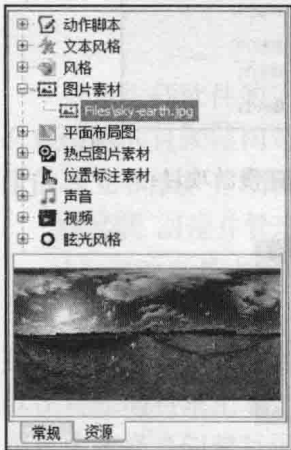


图 1.10 项目资源的调用

注意：一定要拖到对应目录下，否则无法正常调用这些资源。

1.3 场景管理

场景是指在一定的空间内发生的人物行动或具体生活画面，是人物的行动和生活事件表现剧情内容的阶段性横向展示。简单地说，场景就是指在一个单独的地点拍摄的一组连续的镜头。全景大师可以非常轻松地进行场景管理。本节主要讲解场景分组及作用、场景的添加/删除/排序、场景属性设置等内容。

例 1.2 对“风光”项目进行场景管理。

场景分组主要包括新建场景分组、重命名场景、删除场景等功能，可以在场景上右击，在弹出的快捷菜单中选择相应的命令进行操作，如图 1.11 和图 1.12 所示。

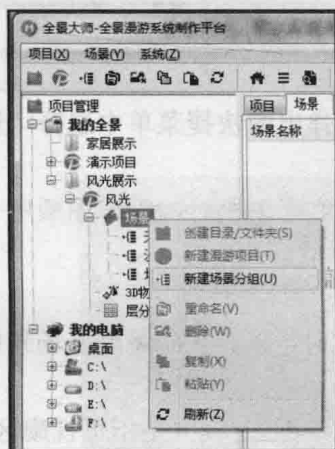


图 1.11 新建场景分组

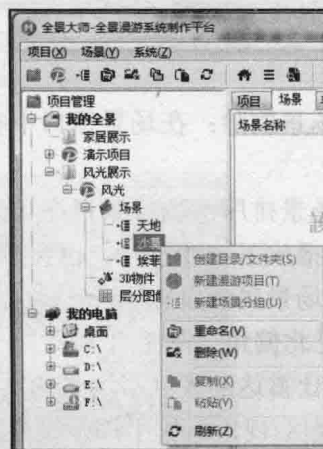


图 1.12 重命名场景、删除场景

(1) 场景分组及作用

场景分组有两个作用。如果一个三维全景漫游展示系统中的场景数很大，那么在实际漫游观看时效率就会下降。假如某项目有 1000 个场景，那么，加载和浏览这 1000 个缩略图就变得困难，并且相关的 XML 文件体积也会变得庞大，致使效率大幅下降。采用分组方式后，就可以解决效率问题。分组的第二个作用就是让项目的场景分类清晰，方便管理。

(2) 场景的添加/删除/排序

1) 场景添加：选择某一场景，如“天地”，然后从 Windows 资源管理器中将拼合好的 720° 全景图片直接拖入即可，如图 1.13 所示。

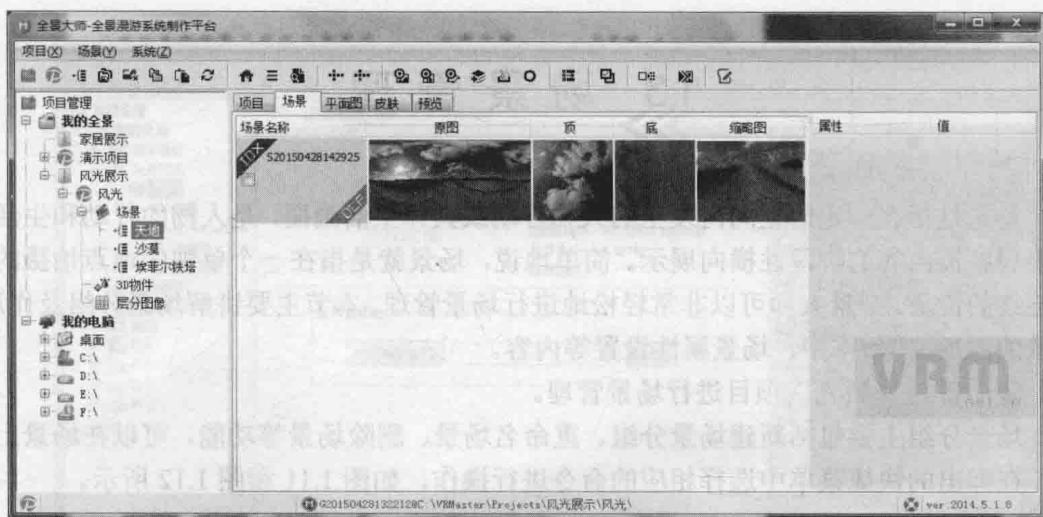


图 1.13 场景添加

2) 场景删除：在场景窗口中右击某个场景，在弹出的快捷菜单中选择“删除”命令即可。

3) 场景排序：场景条目在场景区显示的顺序与实际浏览时的缩略图顺序一致，并且在自动播放下一场景时，也会按显示的顺序依次播放。

(3) 场景属性设置

1) 正北偏角：在使用平面图+雷达进行漫游导航时，只有正确调整好场景的正北偏角，才会让雷达的视区与场景的实际视区一致。

2) 视区/视角：作用都是设置场景的“初始可视范围”。视区是指可视扇区的度数，默认为 90° ；视角分为水平视角与垂直视角，是指视区中心的水平及垂直方位角。通过最大视区与最小视角的设置可以限定某场景的可见范围。视区及视角的调整方法与正北偏角的设置方法类似。

3) 语音讲解：可以为每个场景添加语音讲解功能，设置方法与项目背景音乐类似。

4) 修补天地：如果拍摄的全景图片在“天”“地”两个方位的图像不完整，可以通过该功能进行修补，一般需要重新导入新的“天”“地”图片。

另外，通过场景属性还可以进行更换缩略图 GPS、位置信息标注、平面图位置标注、添加漫游导航热点等属性的设置。

(4) 场景预览

设置好场景属性及各种参数后，可以通过右击该场景，在弹出的快捷菜单中选择“预览该场景”命令测试制作效果，如图 1.14 和图 1.15 所示。

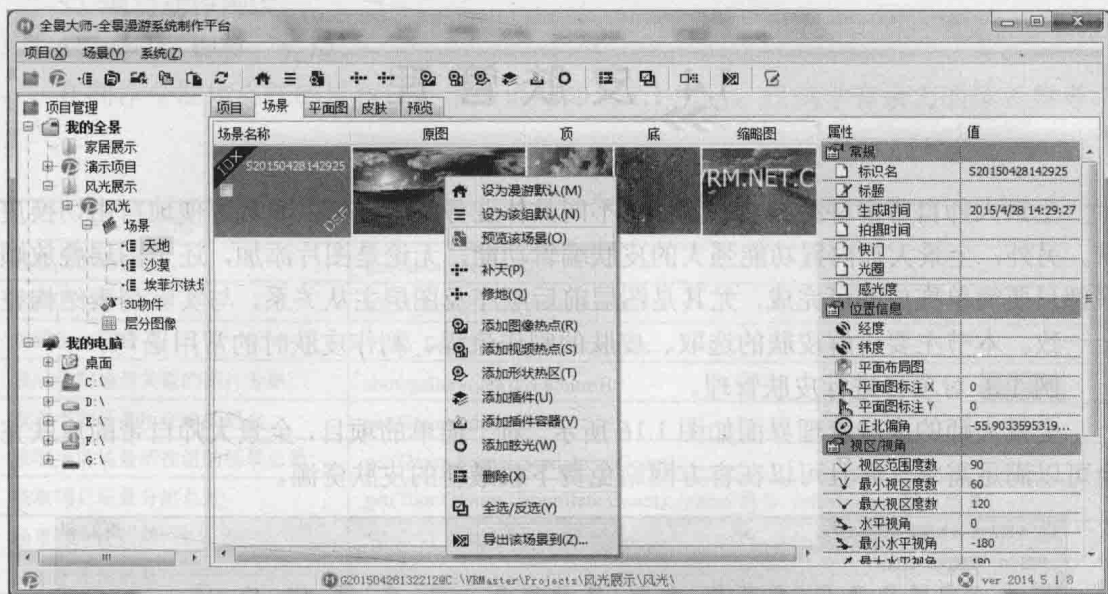


图 1.14 预览场景



图 1.15 预览效果

(5) 场景导出

全景大师可以把设计好的三维漫游效果导出形成.html 文件，方法是在“场景”选项卡下右击编辑好的场景，在弹出的快捷菜单中选择“导出该场景到”命令，选择导出的文件位置，单击“确定”按钮即可。

1.4 皮肤管理

全景大师自带多种经典皮肤，针对不同具体业务，用户可以非常方便地自由切换皮肤。另外，全景大师内置功能强大的皮肤编辑功能，无论是图片添加，还是图层叠放顺序都只要简单拖放即可完成，尤其是图层前后顺序及图层主从关系，与实际列表结构完全一致。本节主要讲解皮肤的选取、皮肤的制作流程、制作皮肤时的常用语句。

例 1.3 对项目进行皮肤管理。

全景大师的皮肤管理界面如图 1.16 所示。对于简单的项目，全景大师自带的皮肤完全可以满足需求，并且可以在官方网站免费下载最新的皮肤资源。

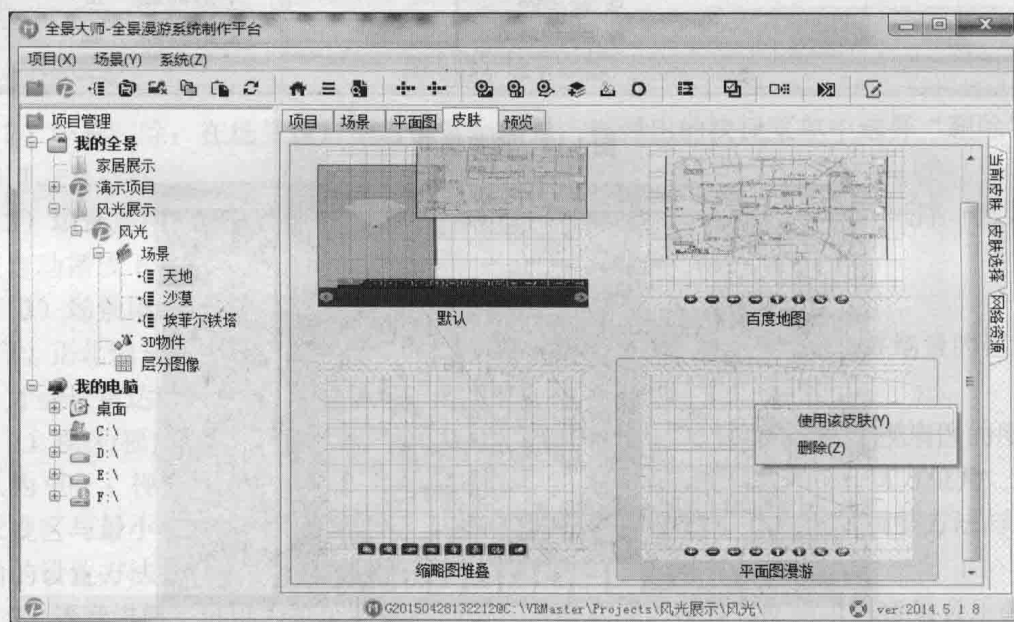


图 1.16 皮肤管理界面

针对不同客户的个性需求，全景大师内置个性化皮肤编辑功能。制作个性化皮肤的步骤通常如下：

- 1) 设计草图。
- 2) 使用 Photoshop 制作素材并保存为 PNG 格式。
- 3) 将制作好的素材拖到全皮肤资源中。
- 4) 创建图层并调用相应素材资源。

5) 编写动作脚本。

6) 测试、调整、完成。

在制作个性化皮肤的过程中，常用语句如表 1.1 所示，仅供学有余力的读者参考。

表 1.1 制作皮肤时的常用语句

功能	语句
获取当前场景名	<code>get(this.scenename);</code>
加载下一场景	<code>VRM_LoadScene(get(this.next));</code>
加载上一场景	<code>VRM_LoadScene(get(this.prev));</code>
显示当前场景关联的图片专集	<code>showgallery(get(this.album));</code>
获取当前场景所在组的组名	<code>get(Group.groupname);</code>
获取当前场景所在组的场景总数	<code>get(Group.Scenes.SceneItem.Count);</code>
获取项目场景分组总数	<code>get(Tour.Groups.GroupItem.Count); [name:组名; defaultscene:默认场景]</code>
场景缩略图调用	<code>%FIRSTXML%/scene/<组名>/<场景名>/ThumbImage.jpg</code>
获取平面图数量	<code>get(picmap.count);</code>
获取当前场景关联的平面图	<code>get(location.picmap_url); [picmap_x, picmap_y:该场景在平面图上的坐标]</code>
获取当前场景 GPS 坐标	<code>get(location.gps_lon); get(location.gps_lat);</code>

本章小结

目前，实现三维全景漫游的技术有两种：第一种是在三维全景或地图中添加其他三维全景的链接，链接可以是箭头或者脚印等形式，读者在单击其他三维全景的链接时，就会切换到其他三维全景进行浏览，如百度地图中的“全景”浏览方式等；第二种是采用计算机视觉技术和计算机图形图像技术，获取全景图像对应的环境模型，实现全景空间与真实环境的一一映射。本章就是基于第二种方法制作的三维全景漫游实例。通过全景大师软件，读者可以方便快捷地进行项目管理、场景管理和皮肤管理，用最快的速度实现三维全景漫游。

如果读者想进一步探索三维全景漫游的高级应用，可以访问全景大师软件的官方网站进行研究。

实践操作

1. 在全景大师中创建以家居展示为主题的项目。
2. 在家居项目中创建并管理“客厅”场景。