

# VR 全景技术在教学中的应用研究 ——以基站建设与维护课程为例

何 亮

(湖南邮电职业技术学院,湖南长沙 410015)

**【摘要】**随着我国 5G 运营牌照发放,移动通信基站建设进入了快速扩张期。为满足移动通信市场对基站建设与维护人才的需求,做好“基站建设与维护”等课程的开发建设,对建设高水平的移动通信技术专业尤为重要。文章主要研究将 VR 全景技术应用于课程信息化教学资源开发,探索该技术应用在教学中的方式方法,以提高教学质量。

**【关键词】**VR 全景技术;信息化教学;基站建设

**【doi:10.3969/j.issn.2095-7661.2021.02.005】**

**【中图分类号】**G434

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**2095-7661(2021)02-0018-03

## Study of VR Panoramic Technology in Teaching Application

-Taking Base Station Construction and Maintenance as an Example

HE Liang

(Hunan Post and Telecommunication College, Changsha, Hunan, China 410015)

**Abstract:** With the issuance of 5G operation licenses in China, the construction of mobile communication base stations has entered a period of rapid expansion. In order to meet the demand of mobile communication market for base station construction and maintenance talents, it is especially important to develop and construct courses such as *Base Station Construction and Maintenance* to build a high-level mobile communication technology major. The article mainly studies the application of VR panoramic technology to the development of course informatization teaching resources, and explores the ways and methods of this technology in teaching applications to improve teaching quality.

**Keywords:** VR panoramic technology; informatization teaching; base station construction

随着第五代移动通信技术商用,“5G 改变社会”成为共识。移动通信的发展离不开移动通信基站的建设与维护,基站建设在移动通信网络中的工程量最大,维护工作量最大<sup>[1]</sup>。“2020 年,全国移动通信基站总数达 931 万个,全年净增 90 万个”<sup>[2]</sup>。大规模的基站建设与维护迫切需要大量移动网络工程建设与维护的技术技能型人才。基站建设与维护是一门理论性和实践性都很强的课程,既要讲授移动通信网络基本原理、基站设备工作原理、基站建设有关技术规范等理论,又要教授实践操作技能,如基站勘察与设计、设备安装、基站维护等。根据以往的教学实践来看,该课程存在教学场地和设施受限制、学生互动体验较差、教

学效果不佳等问题。针对这些问题,笔者尝试使用 VR 全景技术来开发课程资源并进行信息化教学应用,“利用 VR 全景技术 3D 实景或虚拟形式展示教学资源,使学生可以有身临其境的体验,并且可以利用网络平台将资源上传,使学生随时随地进行现实与虚拟的体验”<sup>[3]</sup>。

### 1 VR 全景技术

VR 全景(Panorama)技术是一种基于图像技术生成真实感图形的虚拟现实技术,通过计算机对图像的处理,实现对现场场景和周围物体的三维动态显示,能够让人们通过终端体验更具冲击力的三维虚拟场景<sup>[4]</sup>,具有使用户身临其境、真实感很强和现场体验感

**【收稿日期】**2021-04-15

**【作者简介】**何亮(1973-),男,湖南益阳人,湖南邮电职业技术学院讲师,本科,研究方向:移动通信技术、职业教育。

**【基金项目】**湖南省教育厅科学研究项目“基于 VR 全景技术的教学应用研究”(项目编号:17C1180)。

很好的特点。正是由于此特点,VR全景技术被广泛应用于房地产展示、虚拟旅游、数字展馆、城市街景、电子商务等多个行业领域。在移动通信领域,已经有不少基于VR的成功应用,在移动网络规划方面开发建设了基于VR技术的远程规划优化系统,为优化人员提供精确网络优化方案<sup>[5]</sup>。在基站建设项目中,将VR技术用于“通信基站规划查勘,以点视图的方式,可提供720°站址实景拍摄照片与视频,能清楚地展示站址环境细节”<sup>[6]</sup>。在基站维护工作方面,基站VR全景是更全面了解与掌握基站信息的一种手段,能更好地为维护人员提供全面的信息资讯。

在以前,开发VR应用需要使用专业设备,或请专业的制作团队来实施。目前,许多厂商推出了民用级的VR设备,特别是无人机拍摄技术的完善,大大降低了全景拍摄的技术门槛和开发VR应用的难度。国内外有不少软件可以拼接制作全景图片,甚至有些全景镜头能直接输出合成的360°或720°的全景图片。还有一类全景图像转换软件如Pano2VR、Panotour,功能更加强大,能将合成的全景图像转换成mov格式、Flash格式或HTML5格式的文件,实现虚拟漫游的功能,即在不同场景下漫游切换,转换不同视角,进行沉浸式互动体验。由于要给学生展示基站室内、室外不同场景下各组成设备的位置布局、物理连接的情况,必须要实现多个场景下的漫游和交互体验,因此选用了后一类软件来制作开发。

## 2 LTE基站VR全景开发

### 2.1 LTE宏站VR全景漫游设计

“工欲善其事,必先利其器”,选择一款好用的开发工具软件很关键,Pano2VR是一款功能强大的全景图像转换软件,可将360°拍摄的多张照片合成为一张全景图片,把全景图片和全景视频转换为交互式体验的虚拟现实环境。完成的项目可以与现有网站无缝集成,并在台式机、移动设备或虚拟现实设备上查看。在Pano2VR软件中,“用户可将三维全景图与文字、视频等各种多媒体元素相结合”<sup>[7]</sup>,通过在全景图中添加热点、热区等交互性元素实现交互功能,如信息弹出窗口、图片、定向声音和视频,还可以跳转网址、场景节点间切换。在全景漫游时还可添加场景切换动画、声效、背景音乐等来增强互动效果。

根据基站建设与维护课程标准和专业教学要求,“基站工程勘察与设计”“基站工程安装”和“基站维护”三个重点部分的教学与基站现场密切相关,因而可使用VR全景进行教学设计。LTE基站类型根据基站覆盖环境和传播模型的不同,可以分为宏站和室分站。宏站一般指室外大范围的覆盖站点。由于宏站天

线无法完全覆盖至建筑物室内,且室内环境复杂,信号穿透损耗大,针对建筑物需要增建室分系统。相对而言,宏站覆盖面积广,数量众多,较为常见,因此选定LTE宏站作为VR场景载体。

开发制作LTE宏站VR全景教学资源的具体操作步骤如下:对LTE宏站教学内容进行信息化教学设计,梳理出在VR全景中要展示的知识点以及相关的课程资源,做成教学目标、教学内容、知识点、课程资源列表;根据LTE基站现场教学要求,进行LTE宏站VR全景中的场景设计,做出场景与知识点、课程资源关系表,在电脑中分门别类地将资源归到相应的子文件夹,形成了一系列的资源包;依据Pano2VR软件支持的信息呈现形式,对课程资源进行切分、重组,并进行信息格式转换,使之能满足Pano2VR交互功能的要求;拍摄LTE宏站现场全景图片,按分割的场景归类,整理成相应的图片文件包;利用Pano2VR制作LTE宏站VR全景教学资源,按切割的场景顺序依次导入对应的全景图片,在预览窗口中添加热点等互动元素,给互动元素添加音频、视频、图文等多媒体内容链接,如果想制作个性化的热点图标或完成指定动作,对热点皮肤文件做好相应编辑操作,设置好输出参数,生成输出VR全景漫游文件;交付教学应用,再根据使用反馈情况进行修改完善。

### 2.2 LTE基站全景VR场景设计

一个典型LTE宏站的系统结构由室外设备和室内设备两大部分组成:室外设备有RRU、天线和GPS天线;室内设备有基站主设备BBU、电源配电单元;室内与室外各设备之间的连接线缆有电源线、光纤、GPS馈线和跳线、天线馈线,以及标签、扎带、馈线卡;配套设备有天线抱杆、防雷器、走线架、馈线窗、接地排等,另外基站机房里还会有基站机柜、传输机柜、电源柜、蓄电池、动力环境监控箱、空调、消防设施、照明设施等。这些设备和配套设施在机房室外、室内的位置摆放、安装和连接都有相应的规范要求,这些技术规范有几十或上百条,在教学时需要将这些内容详细地介绍给学生。

LTE宏站根据天线增高方式的不同分为多种塔型,以一个单管塔为例,以基站机房为界划分为室外、室内,室外场景包含单管塔塔体、塔上天面平台,天线支架固定于平台的围栏上,天线挂靠在支架抱杆上;室内场景是一间移动通信小机房,一般在塔的正下方不远处,机房内有上述中的室内设备和配套设施。因此,这样的一个LTE宏站的VR场景分割为空中和地面两大主场景,主场景再分割成若干个子场景,如图1所示。

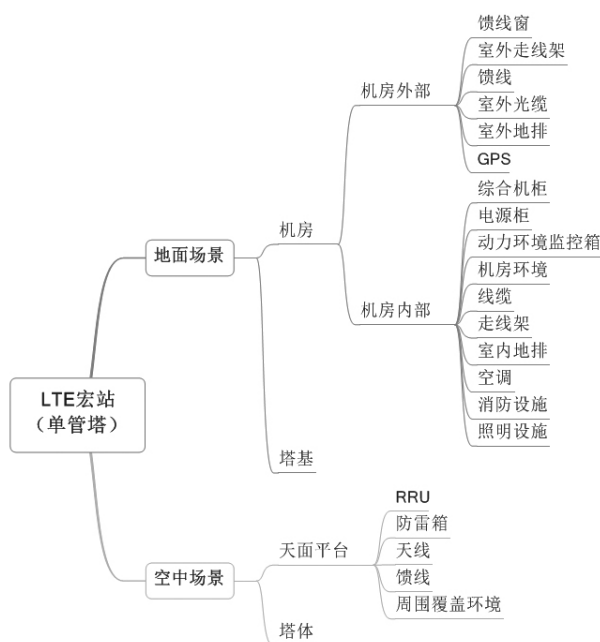


图 1 LTE 宏站全景 VR 场景构成图

### 3 LTE 基站 VR 全景资源包在教学中的应用

目前在校大学生基本上都拥有智能手机,通过手机可以浏览从 Pano2VR 中输出 HTML5 格式的 LTE 基站 VR 全景资源。很多智能手机普遍内置陀螺仪,使用带陀螺仪的手机查看 VR 全景更加方便、有趣,通过触摸控制、重力感应和姿态控制,使用户能获得更好的 VR 互动体验。

LTE 基站 VR 全景资源包制作完成后,在教学中开展的应用探索主要有三种:一是演示 LTE 宏站系统组成,细致地展示现场场景,在观察时视角转换连贯流畅,场景切换自如,完整性相对比图片展示更好。由于全景图片从实际的工作现场中拍摄得到,真实感、立体感更强。二是直观介绍和解释 LTE 宏站各设备的设计、安装、施工工艺等规范、技术要求,将这些规范和技术要求进行碎片化处理,以多种信息形式来呈现,如文字信息、图片(含 GIF 动画)、讲解音频、微视频、网页跳转等。用户通过手机屏幕触控或鼠标点击操作就能在不同场景节点间导览漫游,随着导览时视角变化、热点响应会激活相应的教学内容,例如在室外场景中当 GPS 蘑菇头天线出现在视场正中时,会弹出 GPS 的学习碎片(GPS 组成、作用、安装条件和要求等)。三是将课程资源优化组合,方便了学生

自主学习。这个软件包实质上将信息化教学课程资源集成在一起,是一个容量很大的文件包,学校现有的网络教学平台不支持文件包的上传,需要自己搭建 Web 服务器,学生可以在局域网环境下使用。将软件包拷贝给学生,学生用电脑上的浏览器也能浏览、学习。如果能够上传到数字校园网上,学生可实现随时、随地的学习。

PPT 投影教学只能通过现场图片、规范条文讲解来进行教学,有一定的局限性。而采用 VR 全景教学,学生能进行沉浸式学习,更能贴近实际工作现场,真实感、现场感强,通过在不同场景中自如切换和互动操控,更能吸引学生,提升学生学习兴趣,以多种形式来展示不同场景下的教学内容,学生观察入微、注重细节,对基站全局情况的了解更加深入,对勘察、设计、安装等工作流程的掌握更加全面,对勘察、设计、安装等规范要求的领会更加透彻。

### 4 结束语

通过开发 LTE 基站全景资源包,实现了基站建设与维护课程数字化资源的梳理与整合,利用 VR 全景技术可以较好展示不同场景下的基站工程建设情况,将基站建设技术规范、施工工艺等细化和具象化,更好地服务于教学,能够切实改善教学效果、提高教学质量。

### 【参考文献】

- [1]张旺,陈川勇.基站站址选择典型案例[J].中国新通信,2014(13):40.
- [2]中华人民共和国工业和信息化部.2020 年通信业统计公报 [EB/OL].[https://www.miit.gov.cn/jgsj/yxj/xxfb/art/2021/art\\_f2e9a4844b964586bfea3977c2e1baf2.html](https://www.miit.gov.cn/jgsj/yxj/xxfb/art/2021/art_f2e9a4844b964586bfea3977c2e1baf2.html),2021-01-22.
- [3]赵群.VR 全景技术在信息化教学中应用可行性研究[J].无线互联科技,2017(16):59-60.
- [4]潘飞,王继成.高等学校虚拟现实全景技术开发与实践[J].沈阳农业大学学报(社会科学版),2017(6):41-45.
- [5]李柯.一种基于 VR 技术的远程规划优化系统[J].信息通信,2019(12):234-236.
- [6]曹辉,何建勋.无人机航拍、VR 全景和三维重建在基站勘察中的应用[J].通信世界,2017(32):54-55.
- [7]陈静.基于无人机的室外全景漫游地图设计与实现[J].物联网技术,2019(1):103-104,107.