

项目编号 S2016790

武汉大学大学生创新创业训练 计划项目科研总结

武汉大学古建筑物三维虚拟漫游系统

院（系）名 称：测绘学院

专 业 名 称 ： 测绘工程、导航工程

学 生 姓 名 ： 王一文 王东阳 张舒

吴明亮 徐欣彤

指 导 教 师 ： 申丽丽 实验师

二〇一七年三月

摘要

我们的科研团队由五名来自测绘学院 14 级本科生组成，其中三人是测绘工程专业，两人来自导航工程专业，指导老师申丽丽是测绘学院实验师，在 GNSS 差分和小波变换领域有深入的研究。

本次科研项目中，我们主要进行了武汉大学测绘学院仪器陈列馆三维模型和漫游系统的构建。在当下虚拟现实技术火热发展的背景下，我们科研小组设想将该技术应用到测绘仪器的展示上，搭建仪器陈列室的漫游系统并借此让更多人对测绘以及测绘仪器的发展有一个更直观、具体的感受。虚拟现实技术是一项新兴技术，具有巨大的发展前景，此次科研使我们科研小组成员对虚拟现实技术有了相当的了解和兴趣，漫游系统的建立是我们对该技术的初步应用，在今后的学习生活中，我们还会对其进一步钻研。

在项目实施的过程中，我们小组的成员之间彼此交流，彼此协作，共同进步，每个人都有了成长，积累了宝贵的经验，我们看到了虚拟现实技术光明的发展前景，同时也看到了自己的不足，这些都会激励着我们进一步的学习和更多的进步。

一、项目选题的背景

虚拟现实（简称 VR）技术，作为一种综合计算机图形学、仿真技术、多媒体技术、人工智能技术、计算机网络技术和多传感器技术创建多维信息空间的新型技术，已经被公认为 21 世纪最重要的发展学科以及影响人们生活的重要技术之一。

武汉大学测绘学院仪器展览馆三维虚拟漫游系统基于虚拟现实技术，用户可以利用计算机访问仪器展览馆的外部，也能进入内部进行参观，完成漫游参观，点击查询仪器资料等操作。现在很多高校也建立了网上的虚拟校园漫游系统，但大部分都是进行室外漫游，而进行室内建模的虚拟场景很少，在用户交互设计方面也有较大的上升空间。

本团队的四名成员都曾接触过虚拟现实的知识并对构建学校建筑内部三维模型产生了浓厚的兴趣，希望通过此项目将自己所学的知识应用于实际，提高自己的创新实践能力，他们学习能力优秀、编程实践能力、软件学习应用能力比较强，其中三人来自航空航天与摄影测量专业，对摄影测量以及数字图像处理方面的知识有着相当的了解。

二、项目基本情况

我们的科研团队由一位指导老师和五名测绘学院 14 级的本科生组成。团队整体氛围积极主动，求真务实，毫不懈怠。各成员基本情况如下：

王一文：队长，团队的灵魂所在，认真负责，带领我们学习掌握软件，在三维建模和漫游系统搭建阶段中都起到重要作用。

张舒：学习能力强，软件易上手，参与团队的三维建模并主要负责模型的 3D 打印工作。

吴明亮：喜欢动手、制图，认真细致，追求完美，在三维建模产品优化方面发挥了重要作用，主要负责模型优化和协助队长搭建虚拟漫游系统。

王东阳：有责任心，沟能力强通，参与团队的建模工作，并主要负责联系指导老师和了解 3D 打印技术的图书馆管理员老师。

徐欣彤：表达能力强，善于总结经验和文本整理工作，参与团队的三维建模并主要负责阶段成果整理总结和安排后续工作的推进。

申丽丽：实验师，于测绘学院实验教学中心工作，对建模和 VR 深感兴趣，在项目推进过程中提供建议，指明方向，介绍相关研究人员进行阶段指导并提供设备支持。

三、项目创新点和特色

我们的项目内容主要是三维建模与虚拟现实两个方向。就三维建模而言，现在的主流方向还局限于建立外部模型，而我们的项目则主要侧重于建立室内模型，在对仪器进行建模的过程中，我们也先后尝试过多种方法，比如使用莱卡 MS50 全站仪进行扫描，使用手持三维激光扫描仪等等，最终我们还是选择了利用 3DSMAX 软件进行测绘仪器的三维建模。在虚拟现实技术方面，我们选择了时下较为热门的 VR 软件 Unity3D 来搭建数字仪器馆的虚拟漫游系统。众所周知，随着 VR 技术的不断发展，它在各行各业中的应用也越来越广泛，VR 图书馆，VR 影院，VR 博物馆，甚至是 VR 女友等等，而我们这一次的项目就是在 VR 技术即将大规模的占领市场前的一次小小的试水。测绘仪器搬运不易，对于一些不了解测绘行业的人来说，虚拟仪器馆就成为了接触了解测绘仪器的最好途径，而且随着测绘行业的发展，测绘仪器也需要推陈出新，虚拟仪器馆也为测绘仪器行业的工作提供了很好的平台。此外，除了完成了这一项目的预期成果之外，我们还将项目成果应用于 3D 打印技术当中，并且成功打印出了一台水准仪。虽然我们这一次的项目仅仅搭建了虚拟测绘仪器馆，但是，这个项目背后代表的科学意义却是不容忽视的，以这个项目为基础，可以尝试建立能够共享的测绘仪器三维模型数据库。此外，机械制造、古建筑物修复、数字城市的建造等行业也可以尝试利用三维建模与 VR 技术来进行技术水平的提高。

四、项目进展及初步成果

自 2016 年 3 月该创新项目立项以来，小组成员便开始积极开展调查、研究及学习，为接下来的项目实施做好充分的准备。具体项目进展情况如下：

2016 年 4 月，小组成员便多次联系指导老师——申丽丽老师，进行多方信息收集和比对，初步确定以武汉大学信息学部的测绘仪器陈列室为对象，建立三维模型，继而实现 3D 漫游功能。

2016 年 5 月，在申老师的帮助下，五名成员均认真参与对测绘仪器陈列室的外观测量和拍照记录，得到陈列室内外的数据参数和图像特征，作为三维建模的基础数据材料。

2016 年 6 月至 8 月，小组成员自行在网络下载、安装 3ds Max 和 unity 3d 软件，并集体自学该软件的网上教程，通过相关教材和网络教学视频掌握 3ds Max 的基本操作方法，最终制作出仪器陈列室的内外框架三维模型，作为漫游系统的基础材料。

2016 年 9 月，根据创新项目的立项合同，项目时间已经过半，需要上交项目中期报告和中期成果，五名成员分工撰写该项目的中期报告，交代这半年的研究内容和项目进展，并将前期研究成果上交到学院科研项目组。

2016 年 10 月，测绘仪器陈列室中的管理员提出，可以借助三维激光扫描仪来获取仪器的图像，通过相关软件的技术拼接得到仪器的三维模型，这样可以省去自行建模的工作，与申老师的沟通后，最终决定试用激光扫描仪。

2016 年 11 月，申老师联系了三位研究生学长，在他们的帮助下学习操作三维激光扫描仪，并导出扫描得到的点云数据。但是面对陌生的仪器和未知格式的大量数据，小组成员无法处理点云数据获取测绘仪器的三维影像，经过多方尝试后依然失败。

2016 年 12 月，该科研团队决定放弃捷径，仍然使用 3ds Max 软件建立仪器的三维模型。随之而来的是期末考试月，无奈之下，五名成员利用寒假的时间终于完成所有的三维建模工作。

2017 年 2 月，申老师借助学院的 AR 设备检查了模型的展现效果，并提出了改进意见。

2017 年 3 月初，运用 unity 3d 的基础功能，通过鼠标或者 VR 设备可以实现仪器陈列室的漫游效果和用户交互。3 月底，在信息学部图书管理员老师的帮助下，用 3d 打印机将三维模型打印出来，完成所有的预期成果。小组成员着手撰写创新项目的结题报告和科研总结，该

项目宣告完成。

初步取得的创新成果：

完成了武汉大学信息学部仪器陈列室的内外三维建模；完成了仪器陈列室的简易虚拟漫游系统，借助 VR 设备实现用户交互；掌握 3d 打印原理并用 3d 打印机将仪器模型制作出来；项目结题后继续编写软件，通过键盘实现虚拟系统的用户交互。

五、收获与体会

光阴似箭，为期一年的大学生创新创业项目就要结束了，记得去年这时，由于对近期非常热门的 VR 技术非常感兴趣，我们五个人便组建了这个三维建模的小团队，想要亲自参与感受从模型的搭建一直到虚拟现实漫游系统的建立整个过程，并做出一定的成果。

在过去一年的科研项目实施过程中，我们以仪器展览馆和里面的仪器为对象，建立武汉大学古建筑物三维虚拟漫游系统取得了初步的进展和成果。关于三维建模方法一直是前期的研究重点，最开始提出了三个实施方案：最高效的是利用激光扫描仪建模，其原理是以一定的规律发出受控制的激光照射室内环境中的目标，通过接收由目标反射回来的激光获得物体的距离信息，得到点云数据后进行数据处理完成建模；其次是基于图像的建模方法——通过照相机拍照获得图像资料，然后通过相关软件进行图形拼接处理进行三维建模，适用于不同大小的物体建模，在得到物体表面深度信息的同时，得到物体表面的纹理，进而可以对三维模型进行纹理映射和贴图；最后才是用 3ds Max 软件进行手工建模。三种方法各有千秋：激光扫描的方法虽然可以部分半自动化处理，但是对相关的技术和软件操作熟练程度要求较高，而且数据冗余大，不适合我们这类规模较小的科研项目，经过几次摸索和尝试之后宣告失败；基于图像建模的方法由于技术不够成熟，建模效果也一般，所以不予考虑；而手工建模虽然完全依赖于建模人员的经验和熟练程度，但是建模软件容易上手操作，且网络上的教学视频和教程材料很多，适合我们这种初学者学习掌握，因此确定使用手工建模方法。

项目开始进行之后，我们首先通过网上找教程视频，经过一段时间的 3ds Max 软件的学习，总算完成了仪器馆以及若干个仪器的建模和材质贴图。为了使建模效果更好，我们五个人经常利用课余时间集体学习，互相交流学习和操作上的经验，找申老师借助 AR 设备看我们的模型的 3D 效果如何，然后多次改进。用 3ds Max 软件制作仪器模型是一项需要细致和耐心的工作，很多细节教程中都没有涉及，只能在百度中一项项搜索经验，按照前辈的指导完善模型中的各种细节、贴图、选择材质，最后导出场景，导出的格式总是不对，而且贴过的图片又没办法在场景中显示，在网络上请教了很多专业人士，又请研究生学长指导，申老师也帮我们联系了一些前辈指导，从实践中学会了很多方法，科研能力大大提升，信心也逐渐增强，更加坚定了要做出成果的决心。在我们的不懈努力下，终于按照原计划完成模型制作的任务，项目进程逐渐推进、毫无懈怠。

为了做出虚拟漫游效果，我们请教了研究生学长，去他所在的实验室体验 VR 设备，了解了当前虚拟现实技术发展到了何种程度，然后自学 Unity 3D 软件，做出场景中的虚拟漫游系统。在用 Unity 3D 软件进行交互的设计和程序的编写过程中，我们从无到有地掌握了软件的使用方法和操作技巧，克服了一个又一个困难最终做出了成果。看到自己的努力有了结果，我们每个人都感到非常的欣慰和自豪。

3d 模型打印其实是本次科研项目中的意外收获。在立项以前并没有考虑过 3d 打印方面的技术，很幸运的是信息学部图书馆引进了 3d 打印机等相关设备，并举办了 3d 打印大赛，于是我们小组成员便联系了图书馆中负责管理的老师，表达了希望能将我们用软件做的测绘仪器三维模型打印出来的意愿。听说了我们的科研课题后，管理员老师非常肯定我们的模型制作，相当支持我们的研究活动，在老师的指导下我们深入了解了 3d 打印技术及其相关原理，并亲眼见证了打印机是如何将我们软件中的模型“打印”成三维实体的，这种将理论应

用到实践的教学过程令我们受益匪浅，对三维建模以及打印技术有了更深刻的认知和体验。这一年是充实的一年，我们小组的成员之间彼此交流，彼此协作，共同进步，每个人都有了成长，积累了宝贵的经验，我们看到了虚拟现实技术光明的发展前景，同时也看到了自己的不足，这些都会激励着我们进一步的学习和更多的进步。“实践出真知”这句话真的是真理，只有自己做过一遍才知道整个科研项目从立项到结题的流程。因为好奇而组成团队体验科研氛围，因为热爱和责任而不回避困难、坚持做下去，这一年的努力和付出终于有了回报，很感谢申老师和其他前辈对我们的帮助和指导，这将是大学生生活中最浓墨重彩的一笔。