

基于 VR、AR、MR 技术融合的大学体育教学应用研究

茅 洁

(武汉体育学院 体育工程与信息技术学院,湖北 武汉 430079)

摘 要:随着虚拟现实技术日益完善,教育信息化的逐步推进,大学体育教学中应用虚拟现实技术必定成为趋势。VR、AR 及 MR 技术是目前虚拟现实成像领域最前沿的技术,VR、AR 技术应用于教育已不再新鲜。大学体育专项课程理论性强、教学手段形式特殊的特点,虚拟现实技术应用下的“沉浸式”式虚拟课堂、AR 的教材形式将打破大学体育专项课程现有的教学形式、教材体系以及课堂授课方式,还会影响传统体育教学传承模式。虚拟现实+教育的模式已经一步步改变着教育体系,新的教育技术介质——虚拟现实的变更必定为体育教育带来崭新的一页。

关键词:大学体育教学;教育信息化;体育课程;VR;AR;MR;虚拟课堂

中图分类号:G807.4 文献标识码:A 文章编号:1000-520X(2017)09-0076-05
DOI:10.15930/j.cnki.wtxb.2017.09.013

Application of College P.E. Based on VR, AR and MR

MAO Jie

(School of Sports Engin. & Information Tech., Wuhan Sports Univ., Wuhan 430079, China)

Abstract: With the development of virtual reality technology and the advancement of education information, the application of virtual reality technology in university P.E. is inevitable. VR, AR and MR technology is the most advanced technology in the field of virtual reality imaging, VR and AR technology used in education is not new. Application of virtual reality technology for “immersive” virtual classroom and AR textbooks will change the content, system and mode of college P.E. The mode of virtual reality and education has changed the educational system and will bring a change in P.E.

Key words: virtual reality; augmented reality; mix reality; college P.E. course

1 引言

随着科学技术的发展,虚拟现实技术和增强现实技术应运而生。在一切皆可虚拟的时代,VR 和 AR 这两种技术正在引发教育领域里的一股热潮。除了 VR 技术和 AR 技术之外,MR 技术也孕育而生逐渐被重视。事实上,无论是 VR 技术、AR 技术还是 MR 技术,都是以超越的感观方式让人体验虚拟世界。而目前虽然 MR 技术还处于技术研究发展的初期阶段,不甚成熟,但却被视为比 VR、AR 技术更超强实现虚拟世界的前沿技术,因为该技术的本质是基于下一代流量平台和移动终端设备。显然,VR、AR 和 MR 技术的发展必定会

影响虚拟技术在各领域的应用,未来的应用模式将不仅是虚拟眼镜+虚拟环境这般简单^[1-5]。

2 VR、AR 和 MR 技术概述

2.1 虚拟技术概述

2.1.1 VR 虚拟现实技术

虚拟现实^[6],VR(Virtual Reality),称灵境、幻真,亦称灵境技术,或称人工环境,是利用电脑及外部设备模拟仿真成三维空间环境和人类的感觉(视觉、听觉、触觉等),虚拟环境构建中的物体可以伴随位置的变化而改变,营造出接近真实的环境的感受,如同身临其境一般。这种技术已经广泛用于教育、游戏、视频、远程医疗等领域。VR 的第一代产品诞生可追溯到二十世纪六十年代,但一直就不为人所重视。随着硬件设备、大数据、芯片等技术的成熟,在 2014 年 Facebook 收购 Oculus 之后,市场资本开始倾向 VR 研发,VR 技术也被大众所熟知^[8-11]。

完整的 VR 系统环境主要有四个部分组成:(1)计

收稿日期:2017-05-16;修回日期:2017-07-08

基金项目:国家社会科学基金教育学青年项目(CLA130197);
武汉体育学院东湖学者计划资助项目。

作者简介:茅洁(1979-),女,湖北武汉人,博士,副教授,武汉体育学院“东湖学子”。研究方向:体育信息技术及运动训练学。

算设备,实现构建交互的虚拟世界;(2)应用软系统,完成虚拟幻境中所有物体模型和声音合成的建立及管理;(3)输入及输出设备,实现现实世界与虚拟世界的识别与交互;(4)数据库,存储所有虚拟环境中的物体及信息。

虚拟现实中的“现实”可以理解为世界上存在的物理意义上或功能意义上的任何事物或环境,可以是现实世界上存在的,也可以现实世界无法实现的。而“虚拟”完全是由计算机构建的虚拟世界,故虚拟现实是由计算机构建完全使用视听装备实现人与虚拟幻境的操作与交互。完成虚拟现实的交互控制来源于先进的计算机接口技术,虚拟效果依靠视觉、听觉以及触觉的仿真程度,其呈现原理如图 1 所示。

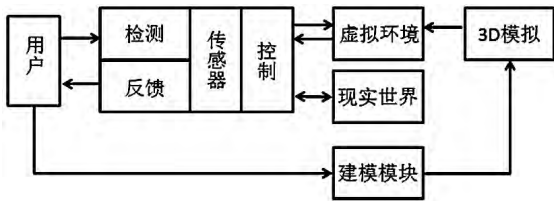


图 1 虚拟现实呈现原理

2.1.2 增强现实技术

AR(Augmented Reality)是增强现实的简称,是在源于 VR 基础上发展起来的新兴技术,是通过计算机系统实现对现实世界的增强感知技术,是将计算机构建的虚拟物体、场景或系统提示信息叠加到真实场景中,从而实现对现实的增强^[12-16]。

AR 系统结构,如图 2 所示,主要由虚拟场景生成单元、头部显示及跟踪设备、交互设备构成。虚拟场景建模、幻境渲染构成虚拟场景生成单元部分^[6];虚拟幻境与真实世界的虚实融合主要依靠头部的跟踪及显示完成;而交互设备完成增强现实效果的信息传递及操作工作。

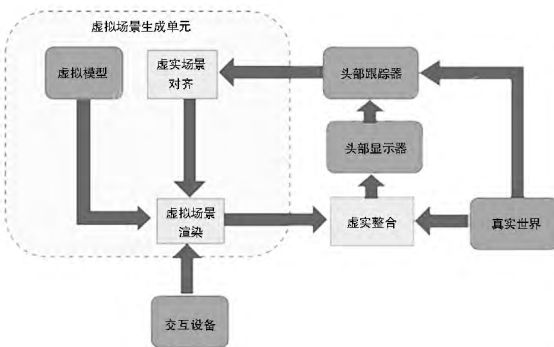


图 2 AR 系统结构

据了解,增强现实最普及的应用是日本任天堂公司的游戏《Pokemon GO》,人们可以在现实世界的画

面中,寻找虚拟的物品,实现了虚虚实实结合的奇异体验。该技术也运用在智能手机应用中,智能手机的 GPS 对位置跟踪和加速度计和角度传感器,加上摄像功能为在智能手机上实现增强现实功能起到重要的辅助作用。目前,普通的智能手机上也可以运行增强现实的画面,例如支付宝中的 AR 实景红包和网易手游《阴阳师》中的现世召唤,利用摄像头和传感器,通过计算和匹配技术,将真实和虚拟两种环境物体实时叠加到同一个空间。

迄今为止,AR 技术的应用已成为日常移动设备应用的一部分内容,特别是在游戏娱乐、车载系统,以及医学医疗等多种领域应用,已呈现铺天盖地之势。

2.1.3 混合现实技术

MR(Mix Reality)是混合现实的简称,是与 VR、AR 技术合并实现现实世界和虚拟世界而产生的新的可视化虚拟环境。在新的可视化虚拟环境里,物理对象和数字对象共存实时互动,其含义为:MR 等于 VR 加 AR,等于真实世界加虚拟世界和数字化信息^[17-22]。MR 技术为通过补充和叠加两种方式,使用户感知不同的日常生活信息,达到一种在真实世界与虚拟物体友好共存的状态,最终得到良好的体验。MR 技术的核心含义是让用户感知通过叠加信息增强效果给现实环境,而并非将虚拟世界替换现实世界^[23-30]。

由于 VR 技术是 MR 技术的发展基础,因此 MR 系统在硬件设备的构成上与其具有很大的相似性。MR 技术重在利用虚拟物体在现实世界中的完美融合及展现,提供用户相关信息,以增强真实环境的感知,其中关键技术涉及到显示。

MR 混合现实实现的效果达到现实与虚拟世界实时交互的结合,以及三维虚拟模型动态停留在真实世界中的指定位置达到虚拟三维世界与真实世界的融合。MR 技术实现步骤如图 3 所示,主要体现为真实世界场景的定位和获取,虚拟物体的实现,最终两者的结合显示。



图 3 MR 技术实现步骤

全球涉及 MR 领域应用的企业和团队较少,大多处于研究阶段,所以 MR 自然是“镜中花、水中月”之态,代表性的产品有 HoloLens 和 Magic Leap。鉴于目前 HoloLens 和 Magic Leap 在 MR 技术领域的探索,MR 技术的实用研究也初见成果^[31-32]。

2.2 技术融合

2.2.1 技术比较

MR 技术的出现使得一些研究专家认为,MR 技术和 AR 技术之间存在差别,但差别并不大,但实际上 AR 技术是在现实世界的基础上叠加了半透明图像,而 MR 技术叠加的是不透明图像,所以 MR 技术与 AR 技术也是有所区别的。

MR 技术与 VR 技术相比,VR 技术实现的效果完全受控于计算机系统营造出的人类所有感觉,其沉浸程度可以无法区分真实还是虚幻。MR 技术达到的效果则不同,它是将虚拟物体和真实环境互相融合,达到“虚中有实,实中有虚”,但并不脱离真实环境。

三者中,VR 技术的实现更注重渲染虚拟幻境,并需要 VR 设备的辅助,而营造所有场景、人物、画面都是虚拟的,构建是一个“真实”的虚拟世界。AR 技术的实现则是依靠光学+3D 重构的裸眼画面,达成更多是带入虚拟物体进入真实场景的效果。MR 技术构建的环境则是 VR 技术和 AR 技术融合一起实现的沉浸交互效果,如表 1。

表 1 虚拟场景技术结构区分表

概念	实现虚拟场景的技术		浸交互
	渲染	光学+3D 重构	
VR	√	×	√
AR	×	√	√
MR	√	√	√

MR 技术由于涵盖了虚拟世界与现实世界,既需要 VR 技术的支持,也需要 AR 技术的支持。VR 技术的三个核心问题:(1)完成一切事物的虚拟建模;(2)虚拟场景注册;(3)完美的人机交互。AR 技术在虚拟现实技术的基础上,还需要将现实世界与虚拟世界进行注册,并且感知真实世界发生的状况、动态,搜集真实世界的的数据,进行数据分析和语义分析,并对其进行响应。MR 技术实现虚拟景物需要跟现实世界共享统一空间,虚拟物体的景物与现实场景中的景物之间的交互必须按照自然法则设置避免出现空间冲突和视觉冲突^[8]。

在 MR 实现中最重要,也是最关键的技术就是如何将真实的部分和虚拟的部分完美无缺地融合在一起。建立的所有事物都为虚幻的世界就是 VR 境界;建立的境界虚拟物体信息叠加在现实事物上,这就是 AR 境界,而 MR 的实现建立基础是能与真实世界事物完美交互,关键点是与虚拟与现实世界交互和信息的及时获取^[6]。

2.2.2 技术融合

MR 技术整合 VR 技术与 AR 技术的优势,能够

更好地将现实世界与虚拟世界融合在一起。根据 Steve Mann 的理论^[39],智能硬件最终会从 AR 技术过渡到 MR 技术。“MR 和 AR 的区别在于 MR 通过一个摄像头让你看到裸眼都看不到的现实,AR 技术只管叠加虚拟环境而不管现实本身。”真正的 MR 技术实现是把现实与虚拟环境融合在一起展现出来,能同时调整控制所处的情景,无论是在真实世界还是虚拟世界,是 AR 技术与 VR 技术的完美融合的升华,虚拟和现实的交互,感受到体验不再受到现实的局限。

依靠着数字模拟技术对显示、声音和触觉的处理,MR 技术实现的是一个混沌的世界,达到无法感受到与其他两种技术区别,MR 技术能让人有更多想象空间,既有实时数字化的物理世界,同时包含了 VR 技术和 AR 技术的功能。在应用范围上来看,MR 技术是介导现实的一个子集,介导现实有着更为广泛的应用领域。三项技术的融合形式,如图 4,虚线部分为混合现实,MR 技术为介导现实。



图 4 VR、AR、MR 技术融合

3 MR、AR、VR 融合在体育教学中的应用

3.1 虚拟现实沉浸课

沉浸式学习源于 3D 仿真模拟,并应用于教学课堂上。随着沉浸式虚拟现实技术的发展,借助视听设备学习者能在构建的虚拟学习环境中达到与接近真实学习的效果。教育教学领域应用沉浸式虚拟现实技术,既能达到“漫步星空”的奇幻学习体验,也能感受“畅游深海”的学习乐趣,而中国是虚拟现实在课堂中投入最早的国家,被冠于中国式 VR 教育。

医学、航天等高精技术教学早已与沉浸式虚拟现实技术相融合构成完整的应用体系,而在体育领域中竞技运动训练项目的教学不同于其他学科,沉浸式虚拟现实技术的融合模式也不同于其他学科。运动训练学科是一门综合医学、物理学、心理学、管理学等多学科的学科,无论是训练还是教学的内容、方法和手段都必须遵循于竞技能力影响因素——体能、技能、战术能力、心理能力、智力能力五大因素。在体育领域实现沉浸式虚拟现实技术教学,训练与教学必定综

合以竞技能力影响五大因素为核心,集终端、应用系统、操作平台于一体,构建几近真实的学习环境,为学习者创设能够主动接受并能全神贯注,并获得一对一的教学模式,如图5所示。



图5 体育沉浸式教学模式

目前,VR技术虚拟环境构建能实现的不单单只是一个简单的3D仿真,或是模拟的实景,而是“虚拟实景”、“3D实景”以及“360度”“720度”全景等环境的实现。体育教学虚拟环境的特殊性决定了其虚拟环境构建的特殊性,不同的运动项目需要不同的运动虚拟场景以及效果的实现。体育教学虚拟现实沉浸课程的实现需要根据运动项目的特点不断完善“沉浸式”课堂形式,并加以AR、MR技术的融入,教学课堂形式将更加丰富多彩。未来虚拟现实技术将普及所有大学生课堂。

3.2 教材体系的应用:AR教材

VR技术承载的所有事物都是虚拟的,AR技术则可以将虚拟事物与现实事物叠加在一起。伴随着AR技术的实现,各类型AR读物和载体不断出现,使得“书本”载体增加一种新的定义,而空气阅读的实现也将不再遥远。通过AR技术将3D、Video等各种多媒体形式呈现在各种介质上——书本、图片以及移动终端,传统的阅读形式发生翻天覆地的变化,原本固定不动的文字图片变“活”,更加生动的展示其内容的“动感”。

大学运动专项教材是融合理论与实践验证的描述练习方法和训练计划来帮助读者掌握各项技术。传统教材中,技术动作的描述通常采用文字与图片,然而无论采用如何生动的图片也无法展示出全方位技术动作,局限于以分解动作形式呈现。借助AR技术,即可使用2D也可以使用3D动画视频等多媒体形式展现完整技术动作在对应的教学知识点上,将原本枯燥、难以理解的理论知识点以及平面图片教材转变为智能先进、立体化的教学场景化,使得技术要点的展现更加生动与直观,有利于激发学生的学习热情与主动性,有效记忆与理解重点难点,提高教学效率与质量。体育专项AR教材由手机等摄像终端设备与平

面教材构成,承载内容为视频及2D、3D动画制作的教学内容,如图6所示。



图6 体育专项AR教材构成模型

3.3 课堂形式的变更

在信息技术越来越发达的时代,传统体育课堂传授课程理论知识的学习模式已经无法满足体育教学的需求,尤其是AR、VR以及MR等虚拟现实技术的引入,其仿真性、开放性、超时空性、可操作性等优势,为数字信息化教学模式开辟了“虚拟教学”的新领域。运用“虚拟化”教学,可把原有必须在运动场地进行的教学展示搬入教室,不但能够节省场地紧张的局面,也可以将乏味的教室课堂教学变得生动有趣,还可以避开天气对教学的影响,尤其是那些要求空间感强、特定环境的课程,如游泳课程,在传授基本理论知识时也可变得更加清晰简明。而那些移动终端设备也将不再妨碍教学,反而成为辅助教学的设备,发挥应有的作用,虚拟教学课程环境加强教师和学生的交互性,即使远程也能顺利完成,不受空间和时间的影响,其模式如下图7所示。

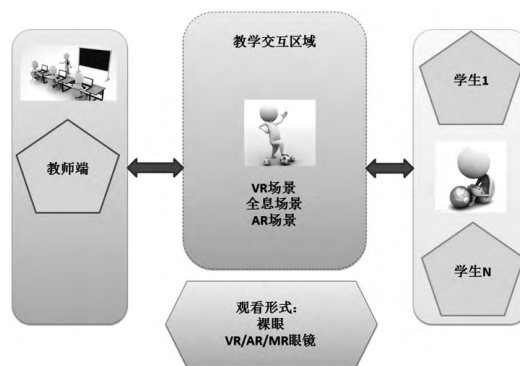


图7 虚拟教学课程环境

虚拟化教学模式的构建,不仅仅在于虚拟设备的完善,更多的是在教学内容的精细程度,无论是视频还是动画多媒体素材的制作上,教育的内容不同于娱乐项目,对细节的描述是尤为重要的,在制作过程也是非常复杂的,需要按照教学设计的环节编写大量的

素材,制作精良的多媒体软件与虚拟环境衔接。体育课程尤其是体育专项,运动项目技战术的理论知识以及实践运用都是重要内容,运用虚拟现实手段来呈现技战术理论和运用可以辅助教师完成教学,可以不受空间时间的限制,对技术内容细节的展示达到更好的效果。

4 未来展望

未来教育领域应用虚拟现实技术涉及面会更广泛,应用门槛会更低。目前制作 VR 虚拟现实的成本还较高,主要体现在 VR 眼镜以及虚拟环境制作成本上,随着越来越多的人使用虚拟现实产品,其从成本及价格上会越来越被大众所接纳。

教育虚拟平台的建设发展同时带动了虚拟现实领域、多媒体领域一个新的应用发展趋势,虚拟现实技术近年来井喷式的发展带给教育领域的冲击远远超过 MOOCs 当年对教育模式的影响,其影响不仅仅是授课形式的变化还有整个教育体系的变更,尤其是教育资源的利用,引入虚拟现实技术到教育并不难,只是在这种趋势下运用使其达到良性的发展方向,哪些可以运用,哪些不能运用,才是教育工作者需要去思考的。

未来虚拟现实教育的产品会越来越多,这种新的教育技术手段介质是整个教育科技发展中未来发展的趋势,不会仅仅停滞在理论阶段,虚拟现实教育不是梦想,虚拟现实+体育教育的形式也必定会呈现出更加精彩的一页。

参考文献:

- [1] 彭立,彭沛.新媒体技术正改变与增强新闻传媒——基于 VR 技术、AR 技术及 MR 技术的考察[J].西南民族大学学报:人文社科版,2016(10):153-157.
- [2] 吴俊宇.《精灵宝可梦 GO》流行后的 VR、AR、MR 如何前行[J].通信世界,2016(21):56-57.
- [3] 编者.VR 和 AR 热度未过新出现的 MR 又是什么[J].商周刊,2016(14):9.
- [4] 赵阳.VR 就是未来?但马云却更看好 MR[J].家用电器,2016(05):16-17.
- [5] 马静怡.虚拟现实、增强现实、混合现实与数字出版[J].新闻研究导刊,2016(7):303.
- [6] 汤卓慧,朱培毅.虚拟现实、增强现实和混合现实及其在轨道交通行业中的应用[J].铁路通信信号工程技术,2016(5):79-82.
- [7] 贾薇.VR 技术在媒介文化的应用初探[J].当代教育实践与教学研究,2016(12):102,71.
- [8] 陈宝权,秦学英.混合现实中的虚实融合与人机智能交融[J].中国科学:信息科学,2016(12):1737-1747.

- [9] 编者.2016 年值得期待的 VR 科技产品[J].日用电器,2016(5):8-10.
- [10] 任治国,盖文静,等.面向动态场景视频的虚拟行人路径规划[J].计算机辅助设计与图形学学报,2013(4):433-441.
- [11] 李远鑫,蒋海鸥,等.基于 Web3D 的交互式虚拟社区[J].计算机工程,2011(11):288-290.
- [12] 杜玉红,侯守明.移动终端增强现实技术在教学中的实践研究[J].电子技术与软件工程,2016(13):60.
- [13] 杨建军.浅谈增强现实技术的发展趋势[J].戏剧之家,2015(20):269,282.
- [14] 戴瑞婷.基于 Android 的增强现实客户端的设计与实现[D].成都:电子科技大学硕士学位论文,2015.
- [15] 周忠,周颐,肖江剑.虚拟现实增强技术综述[J].中国科学:信息科学,2015(02):157-180.
- [16] 申威.基于图像识别的增强现实系统的实现[D].北京:北京邮电大学硕士学位论文,2014.
- [17] 陈潇潇.浅谈混合现实技术的发展趋势[J].大众文艺,2016(15):264.
- [18] 孙辉.船舶混合现实(MR)技术应用展望[J].航海技术,2016(4):76-78.
- [19] 李芳.基于混合现实技术的非物质文化遗产数字化开发研究[J].科技与创新,2016(12):40.
- [20] 黄进,韩冬奇,等.混合现实中的人机交互综述[J].计算机辅助设计与图形学学报,2016(06):869-880.
- [21] 苏忱,李海峰.应用于混合现实的光场三维显示研究综述[J].计算机辅助设计与图形学学报,2016(06):905-912.
- [22] 胡靓.多维虚拟与实体空间构建在环境艺术设计教学中的应用研究[J].美术教育研究,2016(10):115.
- [23] 尹火娇.数字科技馆中混合现实技术的应用[J].无线互联科技,2016(9):135-136,138.
- [24] 曾华荣,黄良,陈沛龙.基于混合现实技术的电力协同仿真设计方法[J].中国农村水利水电,2016(1):158-160.
- [25] 丁德菊.基于混合现实的人机交互系统设计[J].西部广播电视,2015(18):236-238,240.
- [26] 何佳,张斌,赵晖.混合现实技术在沙滩游泳馆建筑设计中的应用[J].建筑技艺,2015(7):122-123.
- [27] 何贞毅.混合现实眼镜的交互设计与应用研究[D].上海:上海交通大学博士学位论文,2015.
- [28] 王小云.混合现实技术在工业设计中的应用研究[J].现代装饰(理论),2014(1):96.
- [29] 陶澍.全息混合现实在景观设计的应用[J].现代园艺,2013(24):79-80.
- [30] 蔡顺兴.论多媒体公共艺术的异质空间混合现实体验[J].中国广告,2013(8):132-135.
- [31] 史鸿志,丁杨子,等.具有空间一致性的集成式混合现实三维用户创作工具[J].计算机辅助设计与图形学学报,2013(6):918-923.
- [32] 徐菊红.混合现实虚拟智能教室的方案设计[J].武汉工程大学学报,2013(3):83-86.