

Talking about the Advantages and Disadvantages of the Application of Virtual Reality Technology in Psychological Research

Jie Huang

School of Educational Science, Tianjin Normal University, Tianjin
Email: 707363916@qq.com

Received: Feb. 28th, 2019; accepted: Mar. 14th, 2019; published: Mar. 22nd, 2019

Abstract

Virtual reality is increasingly being applied to psychology research. Because with the continuous development of virtual reality, researchers can better control unrelated variables that are difficult to control in the past in psychology, and have greater freedom to present experimental stimuli. However, while enjoying the convenience brought by scientific and technological advances to our scientific research work, we should also calm down and analyze the possible defects of the introduction of this technology. This article briefly introduces the convenience and possible impact of applying virtual reality technology for psychology research.

Keywords

Virtual Reality, Psychological Research

浅谈虚拟现实技术在心理学研究方面应用的优缺点

黄 杰

天津师范大学教育科学学院, 天津
Email: 707363916@qq.com

收稿日期: 2019年2月28日; 录用日期: 2019年3月14日; 发布日期: 2019年3月22日

摘要

虚拟现实技术正在越来越多地应用于心理学研究。随着虚拟现实技术的不断发展,研究人员可以对心理学中原本很难控制的无关变量进行更好的控制,也可以拥有更大的自由度去呈现各种实验刺激。但是,我们在享受科技进步给我们科研工作带来的各种便利的同时,也要冷静下来分析这一技术的引入可能存在的缺陷。本文简单介绍了应用虚拟现实技术进行心理学研究所带来的便利以及可能存在的影

关键词

虚拟现实, 心理学研究

Copyright © 2019 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 虚拟现实技术概述

虚拟现实技术是指通过技术手段,构建一个虚拟环境,通过头戴式显示器(Head-mounted display, HMD)等外部设备让人感觉自己仿佛身处这个虚拟环境中的技术。HMD 提供两个略有差异的计算机生成的图像(每个眼睛可以看到其中一个)来模拟三维环境的虚拟场景中每只眼睛所看到的场景。将两个小显示器放置在相应的眼睛前面,通过一些光学器件使人们看到图像,这样两个图像就可以同时呈现在我们不同的眼睛中。这两个小型的显示器通常安装在一个框架中,同时我们也通过这个框架去获得人们头部的位置与朝向的数据,并通过这些数据去计算呈现在显示器中的图像。因此,随着人们头部不停移动,转身,或向上向下看,这些数据都会实时传输到计算机,然后重新计算过的图像将发送到两个显示器中。这样一来就好像真的处于一个真实大小的虚拟环境中,因为他们的视角可以随着他们的移动而移动,也就是说无论他们在哪里,无论朝哪个方向,都可以看到计算机生成的 3D 缓解中的运动和运动视差。

2. 虚拟现实技术在心理学研究中的应用

2.1. 虚拟现实技术在心理治疗研究领域的应用

在心理学科研工作中,我们往往需要通过对患者的治疗过程进行数据跟踪收集,来判断一些治疗方法的有效性。虚拟现实技术可以广泛应用于心理治疗研究领域,成为判断多种治疗手段是否有效的辅助工具。例如对于恐高症患者治疗的暴露疗法的研究中,暴露疗法分为想象暴露疗法和现实暴露疗法。其中研究者在收集想象暴露疗法的相关数据时,需要患者具有一定的想象能力,并且患者可能会因为他的抵触而无法开展,因此研究者在收集数据过程中很难判断这一方法无效是由于方法本身还是患者自身的原因导致的,现实暴露法则具有高危险性和高成本的缺点。随着虚拟现实技术的发展,可以将想象暴露法成本低易开展的优点与现实暴露法效果好的有点结合起来,通过虚拟现实头盔给患者呈现相应的场景,进而诱发其恐惧情绪并收集相关数据,为科研工作提供了诸多便利。

2.2. 虚拟现实技术在认知研究领域的运用

虚拟现实技术可以渲染出与现实环境几乎完全一样的虚拟环境,因此在心理学的认知领域,尤其是

视空间认知领域起着极为重要的作用。在视空间认知研究过程中，一些实验场景的构建需要耗费大量财力物力，比如 Renner 的研究需要构建一个包含有 24 个路段的场景，每个路段长 20 米宽 5 米高 4 米(Renner, Velichkovsky, & Helmert, 2013)，这样的场景在现实环境中确实可以搭建出来，但是需要的时间和花费都是很大的。而如果利用虚拟现实技术去完成这个实验，可以轻松的在虚拟环境中搭建这样的一个场景，进而完成对被试空间认知的研究。此外，一些心理学实验如果在现实环境中完成，可能会对被试的安全造成威胁，例如有一些心理学研究者针对驾驶员驾驶过程中的空间记忆进行了研究。他们认为注意力分散和任务表现之间的关系可能是空间记忆障碍的基础。在新环境中有效的空间记忆形成需要持续地关注环境特征。这种关注可以对空间记忆形成深度编码(von Stülpnagel & Steffens, 2013)。这些研究如果在现实环境中完成，很可能对驾驶员的人身安全以及道路安全造成威胁，而虚拟现实技术的应用可以使得这些研究得以轻松完成。

3. 虚拟现实技术在心理学研究中特有的优势

3.1. 在心理学实验中呈现其他研究设备难以呈现的刺激

虚拟现实设备的应用所带来的最直观的好处就是之前很多心理学相关研究需要在现实环境中很难呈现或者几乎无法呈现的刺激可以以更加简单的方式呈现出来。例如在心理治疗领域的恐高症研究中，如果要呈现一个高空中的独木桥，并让患有恐高症的被试站在这个独木桥上。显然在现实环境中是无法实现的，因为这一实验过程太过于危险。然而，如果引入了虚拟现实技术，我们可以通过头戴式显示器去给被试呈现这样的一个场景，于是在被试看来，他确实确实站在了高空中的独木桥上，并成功引发了他的恐惧心理。但是实际上，在现实环境中他仅仅是站在无比安全的实验室的地板上。这样可以兼顾我们的实验需求和安全，这一方法不仅可以用于实验安排，对于一些恐惧症的治疗也有极大的效果，尤其是对于一些无法设身处地去重新体会的恐惧情绪，可以通过虚拟现实的方法来场景再现，从而实现暴露疗法的应用。此外虚拟现实技术在心理健康领域的一些疗法比如暴露疗法的研究中也发挥着难以替代的作用，比如从战场上撤退下来的部队军人常常会患有一些恐惧症，我们很难去通过让她重新回到战场上去体会暴露疗法，让他战胜这个恐惧症，而虚拟现实技术的应用可以极大地促进恐惧症的治疗，我们可以通过虚拟现实的方法让他重新回到战争场景中通过暴露疗法来让他成功战胜恐惧症。此外还有一些航天员在经历一些特殊事情之后可能会患有恐飞症，对于这样的人员不可能再让他去重新操纵飞行器上天进而使他战胜恐惧症，那么我们可以利用虚拟现实技术来设置一个航空航天的场景让他通过手柄的操作来重新体会到飞行的状态，进而促进他战胜恐惧症。此外，在一些特殊领域的心理学研究，例如我们需要对航天员的心理状态进行研究时，我们无法真正在现实环境中呈现一个太空的景象，因此也无法去呈现航天员可能遇到的各种突发情况来研究他们的心理状态。但是虚拟现实技术的应用可以让这一切变得简单起来。我们可以利用虚拟现实技术去构建一个外太空的环境，这样一来当被试带上头戴式显示器，他就可以表现出在太空中时会出现的心理状态，进而我们可以通过脑电仪，近红外技术等设备和技术来探测被试的一些心理变化以及脑认知方面的变化。此外我们还可以将头戴式显示器还可以与其他设备想配合，可以在视觉感受的同时体验失重之类的身体感受。这样可以进一步提高心理学科研工作的准确性并降低心理学实验的难度。此外，一些心理学实验的场景的构建需要耗费大量财力物力，而如果利用虚拟现实技术去完成这个实验，可以轻松的在虚拟环境中搭建这样的一个场景，进而对被试在较大环境中的心理认知策略等进行研究。还有一些心理学实验虽然在现实环境中可以实现，但是需要花费大量经费的实验研究，例如在认知神经领域的学者对飞行员飞行时眼动轨迹的研究时，如果通过飞行员进行实飞训练的时候进行科学研究，不仅花费会特别大，实验过程也需要依据飞行员的训练时间安排去制定。而如果利用虚拟现实技术去完成这一项研究，可以极大地节省经费，同时也可以保证整个实验尽快完成。

3.2. 控制在现实环境中难以控制的变量

虚拟现实技术的运用还可以有效的控制心理学研究中在现实环境中很难控制甚至于无法控制的额外变量。例如当心理学工作者需要对被试的空间认知能力进行研究时,往往需要构建一个用于空间认知的房间,我们很难在现实中找到房间的四面完全一致没有任何线索的房间,因为现实中的房间中会有例如接线板、电线、开关等物品或者墙面在较长时间之后会有正常的一些难以消除的痕迹。这时如果我们利用虚拟现实技术去在虚拟空间中构建一个房间,是可以轻易实现房间中所有无关变量严格控制的。此外,心理学工作者有时需要对一些特定人群的认知加工过程与认知加工策略进行研究,例如需要研究驾驶员的一些行为例如驾驶过程中的注意力的分配、驾驶员对导航系统的使用情况或者道路设施对于驾驶员注意力分配的影响等(贺海 & 段绪斌, 2011)。中心瓶颈理论假设信息处理受到中央单通道序列处理器的限制,并通过精心设计的简单 RT 任务获得经验支持(Telford, 1931)。根据这个模型,当一个任务(任务 1)需要注意时,它引起信息处理瓶颈,在之后一段时间中第二任务(任务 2)的表现将会降低。当两个任务之间的刺激不同步时,任务 2 的表现降低将十分明显。如果在现实环境中对这一理论进行实验,通过一定的干扰降低被试车辆驾驶的任务表现,将会严重威胁道路安全与被试的人身安全。在这种情况下,虚拟现实技术就可以很好的为心理学实验提供支持,我们可以利用虚拟现实技术在虚拟环境中构建实验所需的路况并根据实验要求操纵实验所感兴趣的变量。有时心理学工作者需要研究被试的空间记忆能力,例如一些实验对被试的路径记忆能力进行研究,这种实验往往需要被试在所需记忆的路段反复行走。但是如果让被试在现实环境中不断行走的话会遇到很多问题,首先是每次行走甚至记忆阶段和测试阶段的路况很难完全一致,很有可能被试用于路径记忆的线索在测试阶段消失,这样一来实验得到的结果就太不可靠。且一些针对特殊人群的心理研究可能也会遇到类似的困难,比如一些人因为身体条件限制很难完成整个实验。但是如果使用虚拟现实技术去构建实验所需的整个实验环境。路径和路况信息都可以依照主试的意愿加以控制,在特殊人群的研究方面,也可以通过手柄代替行走的方法去更好地研究他们的行为特点。例如研究行走障碍人群的空间认知与常人有何异同,如果利用现实场景进行实验的话。行走障碍人群很难去完成正常人群所需要完成的任务,而如果利用虚拟现实进行实验,可以极大地减轻行走障碍人群在心理学实验过程中所需要付出的体力和精力,也可以极大程度的保证实验的准确性。

3.3. 收集在现实环境中无法收集的脑认知数据

随着心理科学的不断发展,科学家们越来越关注脑认知科学的研究。但是在一些类似上述情况下,我们需要利用虚拟现实技术去帮助我们呈现刺激、控制变量从而更好地完成实验。比如要完成一个人在复杂环境中的路径记忆或者一个人在驾驶过程中的注意力变化。如果在现实环境中完成,很明显我们无法在一个需要一直行走的人身上收集脑电数据,也无法在一个需要驾驶车辆的驾驶员身上收集脑电数据。此外,评估注意在特定认知过程中的作用的有效方法是分割注意力。一种常用的方法是双任务干扰范式,即被试必须响应两个同时的任务,例如在点击模式时重复单词。为了有效地这样做,他们必须在任务之间分配注意力。通过在两个或多个任务之间分配注意力,中断对感兴趣的任务的注意分配。如果缺乏注意导致任务表现变差,表明注意在任务中起重要作用。双任务方法已被用于解决各种应用研究问题,如手机使用对驾驶的影响(Strayer & Johnston, 2001),但是如果在现实环境中使用这一范式,在封闭道路进行实验将导致实验结果很难推广到现实中,而在开放道路实验又会严重威胁道路安全,此时,虚拟现实技术就可以在一种安全的环境下来完成这个实验并收集各种行为数据与脑认知数据。此外,一些特殊场景也是无法在现实环境中重现的。例如参与战争的士兵在撤离战场后重新进入战场与第一次进入战场的士兵心理状态有无差异或者宇航员在返航归来之后脑电数据是否出现变化等。但是如果我们可以利用虚拟现实技术,我们可以通过头戴式显示器来呈现整个心理学实验场景,被试可以通过手柄或模拟驾驶器

来行走或者控制车辆，可以在一个便于收集心理学研究所需的行为数据和脑认知数据的场所在完成相关研究。这样一来被试只需要坐在一个地方就可以完成整个心理学实验，这也为心理学脑电数据的收集提供了可能，进一步促进了心理学研究中脑认知科学的发展。

4. 心理学研究中利用虚拟现实技术存在的缺陷

4.1. 被试在虚拟环境中的认知加工过程与现实中可能存在差异

使用虚拟现实技术完成心理学研究特别是认知加工方面的研究最重要的一点就是在虚拟环境中得到的结论是与在现实环境中完成实验得到的结论是一致的。也就是说，被试在虚拟环境中接收到的刺激与做出的反应需要与现实一致，得到的实验结果是可以推论到现实中去。然而过去的心理学研究发现并不是这个样子。有研究报告被试在虚拟环境中对场景进行认知加工时会出现距离低估的现象，有研究者让被试在虚拟环境中观察一个三角锥，紧接着三角锥消失，然后被试需要尝试在虚拟环境中走到三角锥的位置，另一项任务是让被试观察一个球，然后球消失，被试需要通过手柄的控制将自己眼前的球的尺寸调整到看到的大小。这些任务得到的结果发现，被试在虚拟环境中对于距离的估计存在一定的低估，而这些在现实环境中则不会发生，此外根据空间自适应组合模型理论(Ratliff & Newcombe, 2008)，被试在空间路径认知过程中会将自己得到的各种空间线索通过一定程度的加权来进行整合。人们主要根据线索的可靠性，有效性，显著性以及过往的经验来分配权重。例如，当我们需要从空间中返回之前所在的位置时，该位置附近的地标会被赋予更高的权重(Zhao & Warren, 2015)。因此，被试对于虚拟空间的认知加工过程中存在的距离低估现象就会对我们的心理学实验结果造成一定程度的干扰。有研究发现，在一个空间认知实验中，当空间中的几个线索发生矛盾时，小尺寸的房间中的被试将会比大尺寸的房间中的被试更倾向于使用房间的几何线索来完成任务(Ratliff & Newcombe, 2008)。

4.2. 头戴式显示器的长时间使用对实验数据的影响

有一些心理学实验可能会持续比较久的时间，例如一些需要长时间认知加工的实验或者任务比较多的实验，都会使被试在长时间使用头戴式显示器之后会出现疲劳的感觉，这些疲劳的感觉主要是头部需要长时间支撑整个显示器的重量而导致的头部疲劳以及眼睛需要长时间观看近距离的屏幕显示造成的视疲劳(郭东煜, 2017)。如果这些疲劳在实验过程中出现的话很有可能会对心理学实验特别是一些收集行为数据的心理学实验结果造成影响。因此，在一些需要长时间进行的虚拟环境中完成的实验，通常需要在实验中安排休息时间。

4.3. 头戴式显示器的使用可能给身体带来副作用

一些心理学研究报告在实验中使用虚拟现实设备时可能会给被试的身体造成损害，有研究发现，我们的前庭器官和视觉系统往往会同时收集我们自身的运动信息，在虚拟环境中，他们二者收集到的信息可能会出现不匹配的现象，也就是说从前庭器官得到的信息与视觉系统得到的信息发生了冲突，进而会引发个体的眩晕，即晕动症(visually induced motion sickness, VIMS)。为此，虽然我们可以在心理学实验开始之前通过量表等方法来对被试进行筛选，例如 SSQ 量表，但是有一些人在使用头戴式显示器时仍会出现眩晕的症状，(易琳，贾瑞双，刘然，& 陈婷梅, 2018)虽然在停止使用后症状通常会消失，但是这一情况仍然是科研人员在实验过程中必须要时刻关注的(Sharples, Moody, & Wilson, 2008; Regan, 1995; Hill & Howarth, 2000; Nichols & Patel, 2002; Aardema, Connor, Côté, & Taillon, 2010)。

5. 总结与展望

总而言之，虚拟现实技术的发展为心理学研究提供了极大的便利，同时也解决了很多之前难以克服

的困难，从而实现了许多之前无法完成的心理学研究。但是我们在利用虚拟现实设备进行科学研究的过程中，必须要考虑到这一技术的局限性部分，尤其是在某些方面虚拟现实中的结论不能简单地推论到现实环境中去。在这种情况下，我们必须通过实验设计等方式将这些差异抵消，从而让心理学研究可以在虚拟现实技术的帮助下得到更为准确的结果。

参考文献

- 郭东煜(2017). *虚拟现实镜对人眼视觉功能的影响*. 博士论文, 杭州: 浙江大学.
- 贺海, 段绪斌(2011). 基于虚拟现实技术的道路交通设计浅析. *城市道桥与防洪*, No. 7, 40-43.
- 易琳, 贾瑞双, 刘然, 陈婷梅(2018). 虚拟现实环境中视觉诱导晕动症的评估指标. *航天医学与医学工程*, 31, 437-445.
- Aardema, K. O., Côté, S., & Taillon, A. (2010). Virtual Reality Induces Dissociation and Lowers Sense of Presence in Objective Reality. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 13, 429-435. <https://doi.org/10.1089/cyber.2009.0164>
- Hill, K. J., & Howarth, P. A. (2000). Habituation to the Side Effects of Immersion in a Virtual Environment. *Displays*, 21, 25-30. [https://doi.org/10.1016/S0141-9382\(00\)00029-9](https://doi.org/10.1016/S0141-9382(00)00029-9)
- Nichols, S., & Patel, H. (2002). Health and Safety Implications of Virtual Reality: A Review of Empirical Evidence. *Applied Ergonomics*, 33, 251-271. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(02\)00020-0](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(02)00020-0)
- Ratliff, K. R., & Newcombe, N. S. (2008). Reorienting When Cues Conflict: Evidence for an Adaptive Combination View. *Psychological Science*, 19, 1301-1307. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02239.x>
- Regan, E. C. (1995). Some Evidence of Adaptation to Immersion in Virtual Reality. *Displays*, 16, 135-139. [https://doi.org/10.1016/0141-9382\(96\)81213-3](https://doi.org/10.1016/0141-9382(96)81213-3)
- Renner, B., Velichkovsky, M., & Helmert, R. (2013). The Perception of Egocentric Distances in Virtual Environments: A Review. *ACM Computing Surveys*, 46, 21-40. <https://doi.org/10.1145/2543581.2543590>
- Sharples, S. C., Moody, A., & Wilson, J. R. (2008). Virtual Reality Induced Symptoms and Effects (VRISE): Comparison of Head Mounted Display (HMD), Desktop and Projection Display Systems. *Displays*, 29, 58-69. <https://doi.org/10.1016/j.displa.2007.09.005>
- Strayer, D. L., & Johnston, W. A. (2001). Driven to Distraction: Dual-Task Studies of Simulated Driving and Conversing on a Cellular Telephone. *Psychological Science*, 12, 462-466. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00386>
- Telford, C. W. (1931). The Refractory Phase of Voluntary and Associative Responses. *Journal of Experimental Psychology*, 14, 1-36. <https://doi.org/10.1037/h0073262>
- von Stülpnagel, R., & Steffens, M. C. (2013). Active Route Learning in Virtual Environments: Disentangling Movement Control from Intention, Instruction Specificity, and Navigation Control. *Psychological Research*, 77, 555-574. <https://doi.org/10.1007/s00426-012-0451-y>
- Zhao, M., & Warren, W. H. (2015). How You Get There from Here: Interaction of Visual Landmarks and Path Integration in Human Navigation. *Psychological Science*, 26, 915-924. <https://doi.org/10.1177/0956797615574952>

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7273, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: ap@hanspub.org