

# 沉浸感量表中文版信效度检验

王希<sup>1,2</sup>, 张倩婧<sup>3</sup>, 晏帮易<sup>3</sup>, 倪士光<sup>1</sup>, 彭凯平<sup>2,3</sup>  
(1.清华大学深圳研究生院,深圳 518055;2.清华大学心理学系,北京 100084;3.清华伯克利深圳学院,深圳 518055)

**【摘要】** 目的:引进 Schubert 等编制的沉浸感量表(Igroup Presence Questionnaire, IPQ),在深圳大学城师生成人团体进行了信效度检验。方法:采取随机抽样的方法对 227 名三校师生施测,选取内控性量表、共情量表以及广泛性焦虑障碍量表作为效度指标。结果:①量表条目有较好的同质性和区分度,题目与总分相关显著( $P_s < 0.01$ );②探索性因素证实了空间沉浸感(spatial presence, SP)、卷入程度(involve-ment, INV)和真实感(reality, REAL)的三因子结构,与原量表一致;③量表总分和各维度之间内部一致性信度为 0.608~0.757;④沉浸感量表与共情、焦虑和内控点量表显著相关( $r=0.145\sim 0.151, P_s < 0.05$ )。结论:沉浸感量表中文版符合心理测量学要求,可作为中国成人沉浸感的自评测量工具。

**【关键词】** 沉浸感;虚拟现实暴露疗法;项目分析;信度;效度

中图分类号: R395.1

DOI: 10.16128/j.cnki.1005-3611.2019.02.016

## The Reliability and Validity of Chinese Version of Igroup Presence Questionnaire

WANG Xi<sup>1,2</sup>, ZHANG Qian-jing<sup>3</sup>, YAN Bang-yi<sup>3</sup>, NI Shi-guang<sup>1</sup>, PENG Kai-ping<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Graduate School at Shenzhen, Tsinghua University, Shenzhen 518055, China; <sup>2</sup>Department of Psychology,

Tsinghua University, Beijing 100084, China; <sup>3</sup>Tsinghua-Berkeley Shenzhen Institute, Shenzhen, 518055, China

**【Abstract】** Objective: To evaluate the psychometric properties of Igroup Presence Questionnaire in Chinese adults. Methods: A sample of 227 adults was administrated to revised Igroup Presence Questionnaire(IPQ). Internality, Powerful Others and Chance Scale(IPC), Interpersonal Reactivity Index-C(IRI-C) and Generalized Anxiety Disorder-7(GAD-7) were chosen as the criterion indicators. Results: ①The items analysis indicated terrific homogeneity and discrimination of the items; ②The scales had high internal consistency among the scales and subscales(0.608~0.757); ③The correlation analyses indicated that the revised IPQ had good convergent validity with IPC, IRI-C and GAD-7( $P < 0.05$ ). Conclusion: The Chinese version of Igroup Presence Questionnaire is a reliable and valid scale, and can be used to measure the level of presence among Chinese adults.

**【Key words】** Presence; Virtual reality exposure therapy; Item analysis; Reliability; Validity

虚拟现实(virtual reality, VR)是一种利用计算机模拟产生的三维虚拟情境。在VR中,研究人员可以模拟复杂的真实情境,在实验室环境下对复杂的人类行为进行研究<sup>[1]</sup>。VR一词最早由Jaron Lanier在20世纪80年代提出<sup>[2]</sup>。不过直到近年来,随着商用VR产品的逐渐普及,VR技术才逐步应用于各个领域<sup>[3]</sup>。最近几年,VR技术以其快速的发展和显著的优点被广泛应用于临床和咨询心理学领域,例如社交恐惧干预<sup>[4]</sup>,自闭症儿童评估和干预<sup>[5]</sup>,中风患者的康复训练<sup>[6]</sup>等。

VR最大的特点是沉浸感<sup>[7]</sup>,即“把人工创设的环

境知觉为真实的”<sup>[8]</sup>。使用者沉浸其中的感受越强烈,体验与真实情境一样的状态越“自然”<sup>[9]</sup>。沉浸感(sense of presence)是评价VR系统逼真度的客观指标<sup>[10]</sup>,是虚拟现实技术起作用的中介机制<sup>[11]</sup>。Price, Mehta, Tone 和 Anderson 首次通过实证研究探讨了沉浸感作为虚拟现实技术治疗社交焦虑的机制<sup>[11]</sup>。结果说明沉浸感的不同成分与焦虑等级和治疗效果有关。Julietta Dascal 等人证实了使用VR进行治疗的患者具有较高的满意度<sup>[12]</sup>。

国外已有一些自陈问卷测量用户的沉浸体验<sup>[13-17]</sup>。其中Schubert等编制的沉浸感量表(Igroup Presence Questionnaire, IPQ)相对于其他沉浸感测量问卷而言,概念框架清晰,施测方便,题目精简,易于统计,应用广泛,有较好的信度和效度,在沉浸感测量中最具有代表性。IPQ量表最初是德文版<sup>[8]</sup>,现已现在被翻译为英文版、荷兰语版及日文版等。其中,英文版IPQ量表被广泛应用于虚拟现实沉浸感的测

**【基金项目】** 教育部人文社科基金教育规划课题(18YJAZH065),深圳市2017年科技计划项目基础研究(自由探索)(JCYJ20170307153032483)和深圳市首批人文社科重点基地社会治理与创新的成果

通讯作者:倪士光,ni.shiguang@sz.tsinghua.edu.cn

彭凯平, pengkp@mail.tsinghua.edu.cn

量<sup>[19]</sup>。因此,本研究拟将英文版IPQ翻译为中文版。

## 1 方 法

### 1.1 被试

实验室内针对清华大学深圳研究生院、北京大学深圳研究生院以及哈尔滨工业大学(深圳)的师生进行VR体验,并在体验结束后发放问卷227份,回收率100%,其中有效问卷203份,有效率为89.4%。其中,本科生以及研究生188名,教师15名;平均年龄为 $22.94 \pm 3.66$ 岁,男生126名,占被试总数的62.1%,女生77名,占被试总数的37.9%。

### 1.2 量表项目的修订

原版IPQ量表共有14个条目,其中第一题从整体上反映沉浸感,不属于任何一个分维度,第2-6题属于空间沉浸感(spatial presence, SP)维度,7-10属于卷入程度(invovement, INV)维度,11-14题属于真实感(reality, REAL)维度。英文版量表延用了原量表三个维度的结构。

本文量表由1名心理学专业和1名数据科学与技术专业研究生分别独立翻译原量表项目,经过1名心理学教授以及另外2名心理学系研究生对比以上两份译稿,对量表进行初步讨论修改,反复修订,拟定问卷初始版本;由1名英文专业的研究生以及1名心理学系的研究生将其回译成英文,以保证中英文意思一致,最后经讨论修改定稿。

### 1.3 研究步骤

研究总体用时30分钟,分为两个部分。第一部分是VR体验:本的研究基于HTC VIVE头盔以及STEAM、VIVEPORT应用平台。HTC VIVE头戴式设备采用双AMOLED屏幕,对角直径3.6吋,单眼分辨率为1080\*1200像素,组合分辨率为2160\*1200像素,刷新率为90Hz,视角角达到110度。电脑配置:联想(Lenovo) Y720台式电脑主机(CPU型号:i7-7700;内存:8G;硬盘:1T+128G SSD;显卡:Nvidia GeForce GTX 1070 8G DDR5 独显;操作系统:Win10)。考虑到问卷内容,场景内容主要选取VIVEPORT及STEAM平台内口碑好、体验好、沉浸感强、互动交互真实的The Blue 深海之蓝、Desert Ride 沙漠过山车以及Fist to Legend 一拳成名三个场景,让参与者进行体验。第二部分是沉浸感量表以及相关效标量表的填写。

### 1.4 关联效标测验量表

1.4.1 IPC量表 IPC量表(Internality, Powerful Oth-

ers and Chance Scale)反映了心理控制源构成中的三个不同组成部分,每个量表都可以被独立使用<sup>[20]</sup>。其中,内控性量表是测量人们在多大程度上相信自己能够驾驭他们自己的生活。该量表有8个题项,采用5点计分法(1表示完全不同意,5表示完全同意)。该量表的Cronbach's  $\alpha$ 为0.723<sup>[21]</sup>。

1.4.2 IRI-C量表 IRI-C量表(Interpersonal Reactivity Index-C)从认知和情感的角度对共情做出评估,使得所评估的共情能力更加全面<sup>[22]</sup>。该量表共22个题项,采用5点计分法。其中,1表示不恰当,5表示很恰当。该量表的Cronbach's  $\alpha$ 为0.75,分半信度为0.734<sup>[23]</sup>。

1.4.3 GAD-7量表 GAD-7量表(generalized anxiety disorder-7)用于对广泛性焦虑进行评估<sup>[24]</sup>,其题量较少且使用方便。该量表共7个题项,采用4点计分。量表具有较好的信效度<sup>[25]</sup>。

### 1.5 数据统计方法

数据处理使用SPSS 22.0。

## 2 结 果

### 2.1 IPQ量表的结构

由于本研究采用的IPQ量表是翻译版本,故首先对量表进行探索性因素分析(EFA),以便进行必要的修订。探索性因素分析结果表明(见表1),条目11的因子负载较低( $<0.30$ ),因此将11题删除。对剩下的12个条目再次进行EFA,经过探索性分析,排除了正交旋转因子解(显然,原版量表的几个维度存在较大相关),采用了斜交旋转。经过比较,最终采用了未加权的最小平方法和斜交旋转的EFA给出3因子结构,解释方差为49.84%。旋转出3因子结构(见表1)。其中项目IPQ2~IPQ6是空间沉浸感(spatial presence, SP),项目IPQ7~IPQ10是卷入程度(invovement, INV),项目IPQ12~IPQ14是真实感(reality, REAL)。

### 2.2 项目与量表的相关及其对应的鉴别力指数

计算样本总分,根据量表总分排序,取前后27%的被试分为高低两组。之后,对高低分组进行独立样本 $t$ 检验。各项目与总分及子维度的相关性以及项目区分度见表2。

由表2可知,项目与总分及其对应维度的相关系数均在0.01水平上显著;另外,各项目与其他维度均为低相关( $r$ 的绝对值多数小于0.25),远小于它和其所属维度的相关系数值,这说明此量表的项目很好地反映了所测量的内容。高低分组在每个项目上

差异显著( $P<0.01$ )。

表1 量表3个因子的因子负载

题目	SP	INV	REAL
IPQ2	0.718		
IPQ3	0.594		
IPQ4	0.680		
IPQ5	0.296		
IPQ6	0.669		
IPQ7		0.755	
IPQ8		0.737	
IPQ9		0.688	
IPQ10		0.550	
IPQ12			0.614
IPQ13			0.772
IPQ14			0.751

表2 所有项目与其所属维度和总分得分的相关及其鉴别力指数

项目	SP	INV	REAL	总分	
	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>t</i>
1	0.698**	0.256**	0.348**	0.654**	11.130***
2	0.732**	0.205**	0.255**	0.576**	6.876***
3	0.458**	0.088	0.015	0.279**	4.065***
4	0.657**	0.128	0.308**	0.499**	7.141***
5	0.568**	0.267**	0.148*	0.460**	7.235***
6	0.803**	0.267**	0.412**	0.677**	10.357***
7	0.066	0.737**	0.030	0.401**	4.535***
8	0.214**	0.742**	0.141*	0.518**	7.413***
9	0.153*	0.722**	0.247**	0.517**	6.774***
10	0.457**	0.652**	0.275**	0.659**	6.774***
12	0.199**	0.084	0.642**	0.387**	11.976***
13	0.225**	0.184**	0.742**	0.472**	5.526***
14	0.161*	0.129	0.705**	0.408**	5.277***

注:\* $P<0.05$ , \*\* $P<0.01$ , \*\*\* $P<0.001$

### 2.3 信度检验

计算IPQ量表总体及各子维度的内部一致性信度,结果见表3。所有维度的信度均大于0.60。就内部一致性信度而言,最小为0.608(REAL),最大为0.757(总分)。

表3 IPQ量表的测量结果以及信度

	SP	INV	REAL	总分
平均数	5.16	4.31	3.76	64.20
标准差	0.82	1.15	1.02	9.53
信度 $\alpha$	0.642	0.679	0.608	0.757

### 2.4 IPQ效标关联度效度分析

中文版IPQ量表与IPC量表,IRI-C量表以及GAD-7量表的相关系数分别为0.145、0.148和0.151(均 $P<0.05$ )。

### 2.5 IPQ量表性别差异分析

男性( $63.07\pm 9.31$ )和女性( $66.04\pm 9.67$ )在沉浸感上差异显著( $P=0.031$ )。

## 3 讨论

研究结果表明,中文版沉浸感量表与英文版量表在结构上一致,证明了沉浸感量表的跨文化一致性。经过探索性因素分析发现第11题“虚拟环境对你来说有多真实”载荷较低(低于0.30),故将其删除,剩余题目很好地拟合了英文版量表,表明该量表的三个维度:空间沉浸、卷入程度和真实性可以很好地反应被试的沉浸感。

信效度分析结果表明中文版沉浸感量表具有良好的信效度。因此使用此量表来测量沉浸感是有效的。沉浸感与共情、内控点和广泛性焦虑具有较高的相关,这与先前的一些研究的结果是一致的<sup>[26]</sup>。Wallach等人认为,沉浸感与共情一样,是一种情感投射,沉浸感可以理解成一种和地点的情感连结,因此,沉浸感和共情是相关的。内控类型的人对生活有控制感,而外控类型的人缺乏控制感。Witmer和Singer<sup>[13]</sup>认为控制感对于沉浸感来说是非常必要的,从这一点上来说,本文的研究结果为这一说法提供了证明。Stavropoulos等人的研究表明<sup>[27]</sup>,焦虑和沉浸感在青少年中有很强的相关性,我们的研究将结论扩展到成年人这一群体。

以往研究说明,沉浸感存在性别差异<sup>[28]</sup>。Yoon<sup>[29]</sup>等人认为:女性的客体表象风格(object imagery style)对沉浸感有积极影响,而男性的空间可视化(spatial visualization)对沉浸感有负面影响,因此女性比男性具有更强烈的沉浸感,而本文研究也为这一说法提供证明。

随着虚拟现实技术应用的推广以及在心理学各个领域应用效果的相继呈现,对其机制探究将会成为新的学术热点<sup>[30]</sup>。对问题的研究首先需要有适当的评价工具,IPQ量表的翻译作为国内首个标准化工具,将会为本领域的理论研究和实践应用提供便利。

### 参 考 文 献

- 1 Diemer J, Alpers GW, Peperkor HM, et al. The impact of perception and presence on emotional reactions: a review of research in virtual reality. *Frontiers in Psychology*, 2015, 6 (26): 1-9
- 2 Firth N. Interview: the father of vr jaron lanier. *New Scientist*, 2013, 218(2922): 21
- 3 Steed A, Frlston S, López MM, et al. An ‘in the wild’ exper-

- iment on presence and embodiment using consumer virtual reality equipment. *IEEE Transactions on Visualization & Computer Graphics*, 2016, 22(4): 1406-1414
- 4 Stuparrutenfrans S, Ketelaars L, Van MG, et al. Beat the fear of public speaking: mobile 360° video virtual reality exposure training in home environment reduces public speaking anxiety. *Cyberpsychology Behavior & Social Networking*, 2017, 20(10): 624-633
- 5 Kandalaf MR, Didehbani N, Krawczyk DC, et al. Virtual reality social cognition training for young adults with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2013, 43: 34-44
- 6 McEwen D, Taillon-Hobson A, Bilodeau M, et al. Virtual reality exercise improves mobility after stroke: an inpatient randomized controlled trial. *Stroke*, 2014, 45(6): 1853-1855
- 7 McMahan RP, Bowman A, Zielinski DJ. Evaluating display fidelity and interaction fidelity in a virtual reality game. *IEEE Transactions on Visualization & Computer Graphics*, 2012, 18(4): 626-633
- 8 Lee KM. *Presence: Explicated Communication Theory*, 2004, 14(1): 27-50
- 9 Botella C, Serrano B, Baños RM. Virtual reality exposure-based therapy for the treatment of post-traumatic stress disorder: A review of its efficacy, the adequacy of the treatment protocol, and its acceptability. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 2004, 11: 2533-2545
- 10 Bowman DA, McMahan R. Virtual reality: how much immersion is enough? *Computer*, 2007, 40(7): 36-43
- 11 Price M, Mehta N, Tone EB, et al. Does engagement with exposure yield better outcomes? Components of presence as a predictor of treatment response for virtual reality exposure therapy for social phobia. *Journal of Anxiety Disorders*, 2001, 25(6): 763-770
- 12 Dascal J, Reid M, Ishak WW, Spiegel B. Virtual reality and medical inpatients: a systematic review of randomized, controlled trials. *Innovations in Clinical Neuroscience*, 2017, 14(1-2): 14-21
- 13 Witmer B, Singer M. Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1998, 7(3): 225-240
- 14 Lessiter J, Freeman J, Keogh E, et al. A Cross-Media Presence Questionnaire: The ITC-Sense of Presence Inventory. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 2001, 10(3): 282-297
- 15 Böcking S, Gysbers A, Wirth W, et al. Theoretical and empirical support for distinctions between components and conditions of spatial presence. In *Proceedings of the Seventh Annual International Workshop Presence 2004*, Mariano Alcaniz Raya, Beatriz Rey Solaz (Ed), 2004. 224-231
- 16 Hartmann T, Wirth W, Schramm H, et al. The Spatial Presence Experience Scale(SPES). *Journal of Media Psychology*, 2016, 28(1): 1-15
- 17 Schubert T, Friedmann F, Regenbrecht H. Embodied Presence in Virtual Environments. In Ray Paton & Irene Neilson (Eds.), *Visual Representations and Interpretations*, 1999. 269-278
- 18 Schubert T, Friedmann F, Regenbrecht H. The experience of presence: Factor analytic insights. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 2001, 10(3): 266-281
- 19 Bessa M, Melo M, Sousa AD. The effects of body position on reflexive motor acts and the sense of presence in virtual environments. *Computers & Graphics*, 2018, 71: 35-41
- 20 Levenson H. Differentiating among internality, powerful others, and chance. *Research with the Locus of Control Construct*, 1981
- 21 葛晓宇. 控制点、家庭支持、学校支持与职业决策自我效能的关系研究. 博士学位论文. 吉林大学, 2011
- 22 Davis. A multidimensional approach to individual differences in empathy. *Catalog of Selected Documents in Psychology*, 1980, 10: 85-101
- 23 戎幸, 孙炳海, 黄小忠, 等. 人际反应指数量表的信度和效度研究. *中国临床心理学杂志*, 2010, 18(2): 158-160
- 24 Spitzer RL, Kroenke K, Williams JB, et al. A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the gad-7. *Archives of Internal Medicine*, 2006, 166(10): 1092-1097
- 25 Löwe B, Decker O, Müller S et al. Validation and standardization of the generalized anxiety disorder screener(gad-7) in the general population. *Medical Care*, 2008, 46(3): 266-274
- 26 Wallach HS, Safir MP, Samana R. Personality variables and presence. *Virtual Reality*, 2009, 14(1): 3-13
- 27 Stavropoulos V, Wilson P, Kuss D, Griffiths M. A multilevel longitudinal study of experiencing virtual presence in adolescence: the role of anxiety and openness to experience in the classroom. *Behaviour & Information Technology*, 2016, 36(5): 524-539
- 28 Melo M, Vasconcelos-Raposo J, Bessa M. Presence and cybersickness in immersive content: effects of content type, exposure time and gender. *Computers & Graphics*. 2017, <http://doi.org/10.1016/j.cag.2017.11.007>
- 29 Yoon SY, Yun, JC, Oh H. User attributes in processing 3d VR-enabled showroom: gender, visual cognitive styles, and the sense of presence. *International Journal of Human-Computer Studies*, 2015, 82: 1-10
- 30 张雪凤, 高峰强, 耿靖宇, 等. 社交回避与苦恼对手机成瘾的影响: 孤独感、安全感和沉浸的多重中介效应. *中国临床心理学杂志*, 2018, 26(3): 494-497

(收稿日期: 2018-08-29)