

“2019 GIS年会” 学术交流报告



虚拟地理环境的具身认知思考

龚建华研究员

2019/10/20

中国科学院空天信息创新研究院

国家遥感应用工程技术研究中心

① 问题由来

② 具身认知概念与发展

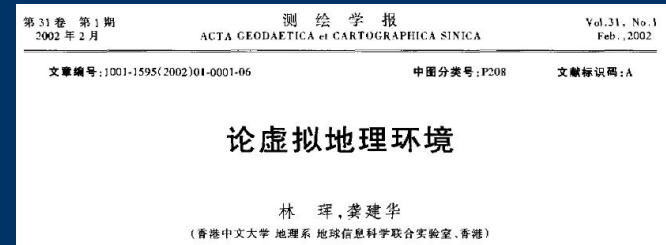
③ 地理学中的“具身”相关研究

④ VGE中化身建模与感知体验

⑤ 结语与展望

虚拟地理环境定义为包括**作为主体的化身人类社会**以及**围绕该主体存在的一切客观环境**，具体包括计算机、网络、传感器等硬件环境，软件环境，数据环境，虚拟图形境象环境，虚拟经济环境，和虚拟社会、政治和文化环境。（2001-2002年）

这里的**化身人类**，是表示现实世界中的人与虚拟界中的化身（**avatar**）相结合后的集合整体。



VGE专委会: 虚拟地理环境是现实地理环境的表达、模拟、延伸与超越，根据表达的内容不同，可将虚拟地理环境分为包括相似与增强的现实地理环境、再现与复原的历史地理环境、预测与规划的未来地理环境、想象与虚构的虚拟空间环境等几种类型。

虚拟地理环境定义，1) 地理学中地理环境的定义，2) 化身是主体的一种身份表达 (ID)，认知角度考虑较少。

实地/虚地

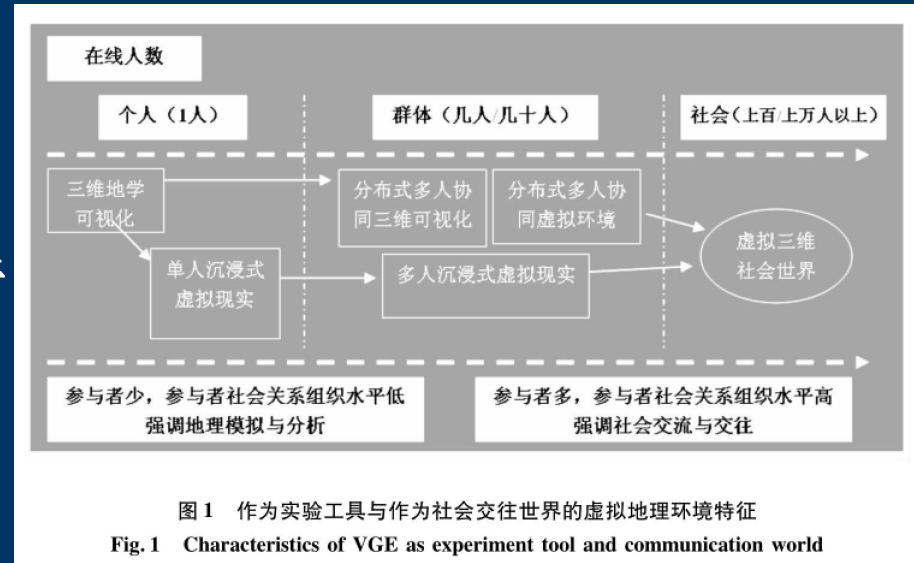


人/化身人



虚拟地理环境发展的 科学问题、理论创新？

- 虚拟地理环境中的“个体人”、“群组/人群”、和“群体社会”，如何考虑：
- ① 其表达、感知/认知和时空行为？
 - ② 以及与其虚拟环境、现实地理环境的关系和作用？



① 问题由来

② 具身认知概念与发展

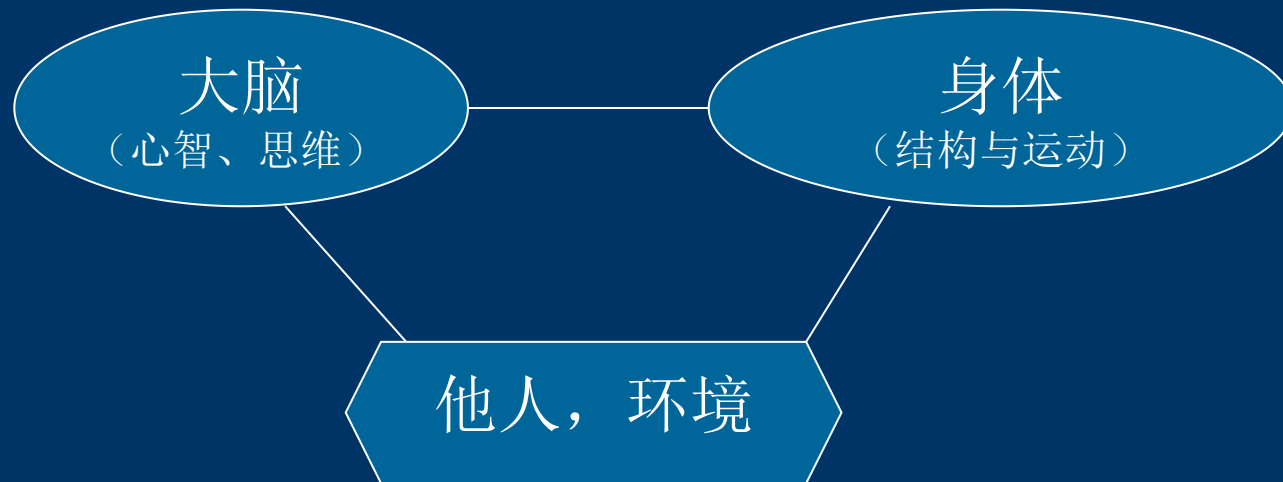
③ 地理学中的“具身”相关研究

④ VGE中化身建模与感知体验

⑤ 结语与展望

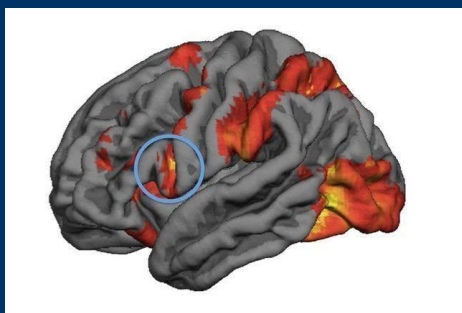
具身认知，是包括大脑、身体、以及环境交互的认知，被认为是认知科学中第二代的理论研究范式，强调了认知对于身体（物理和生理结构）的依赖性、以及注重认知过程的情境性和身体与环境交互等的动力学特征；

传统的非具身认知认为人脑类似于计算机，认知过程就是信息表征和抽象符号加工计算，与承载它的身体无关。



镜像神经元与心智/思维具身性

- 1) 镜像神经元的典型特征是它在**操作（自己）和观察（他人）阶段**度可以被激活！这两者激活之间的相似性使得观察者，可以直接地理解他人的行动，而不需要任何的推理过程。
- 2) 从**观察和操作两种过程**都激活同样的神经生理机制看，想象中的模拟过程，实际上是镜像神经机制的激活过程。**模拟过程是以镜像神经机制为其生理基础。**（叶浩生，2017）

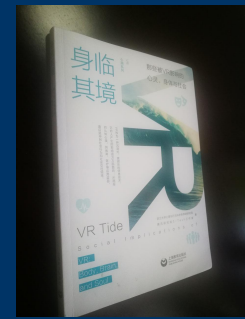


镜像神经元组储存了特定行为模式的编码



当人们观察到的场景与自身的过往经历越相似，镜像神经元就越活跃，尤其是当这些场景与运动神经的活动相关的时候。

VR 海神效应



海神效应（the Proteus Effect）：人们的行为表现会受到他们在虚拟世界中的形象的影响。

斯坦福大学学者尼克·伊（**Nick Yee**），让被试先以一定的化身形象在虚拟世界中聊天。结果发现在回到真实世界后，那些虚拟世界中的化身具有高颜值的被试，会在约会网站上会选择更好看的人作为目标，并且会更少地虚报自己的身高。这反映了个体的自信感得到了提高。

虚拟体验带来的影响是可以延续到现实中的。

① 问题由来

② 具身认知概念与发展

③ 地理学中的“具身”相关研究

④ VGE中化身建模与感知体验

⑤ 结语与展望

北京大学教授马蔼乃先生认为**地理科学**是一门**体认科学**。

强调现场地理考察、观察和参与地理工程建设对于地理思维和创新的重要性。



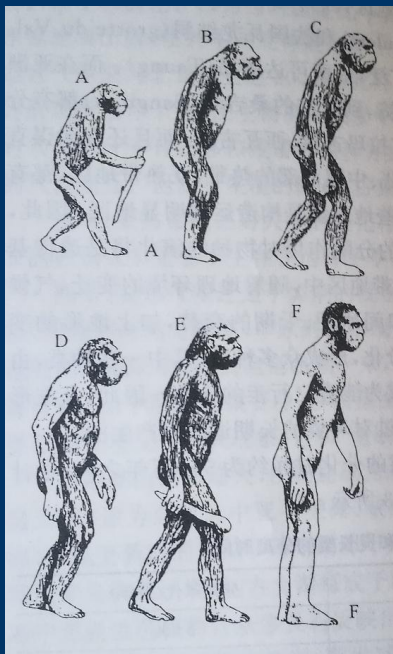
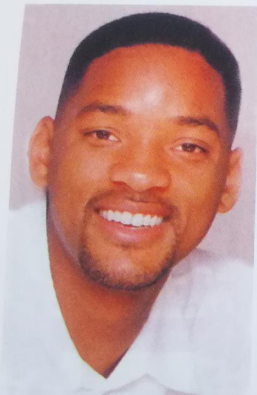


图 3.1 非洲更新世人类发展想象图
 A. 2 000 万年前类人动物; B. 1 500 万年前
 拉玛古猿; C. 180 万年前非洲人; D. 170 万年前
 傍人; E. 150 万年前能人; F. 100 万年前直立人

图版一 世界三大人种体质比较图



照片1 黑种人(非洲男子), 卷发、黑色发型, 马来眼式, 棕色眼睛, 阔鼻型, 唇厚



照片2 白种人(英国女子), 波状、赤色发型, 欧洲眼式, 碧睛、狭鼻型、唇中等



照片3 黄种人(中国女子), 直发、黑色发型, 蒙古眼式, 黑睛、中鼻、脸宽、唇中等

人类地理学是人文地理学的一个分支，重点研究人类生态体质特征和人类社会与地理环境的关系

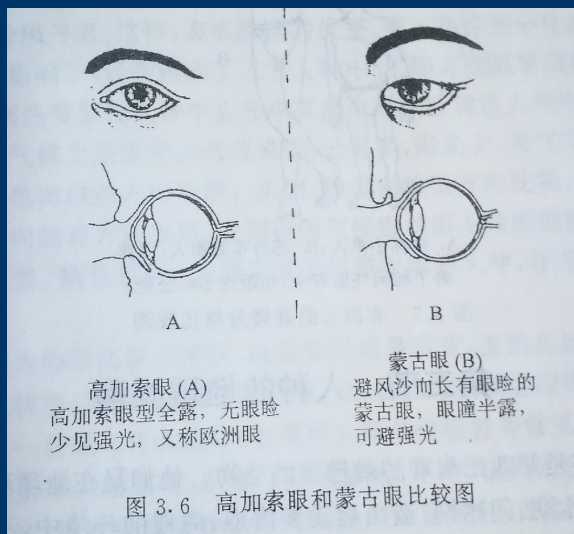


图 3.6 高加索眼和蒙古眼比较图

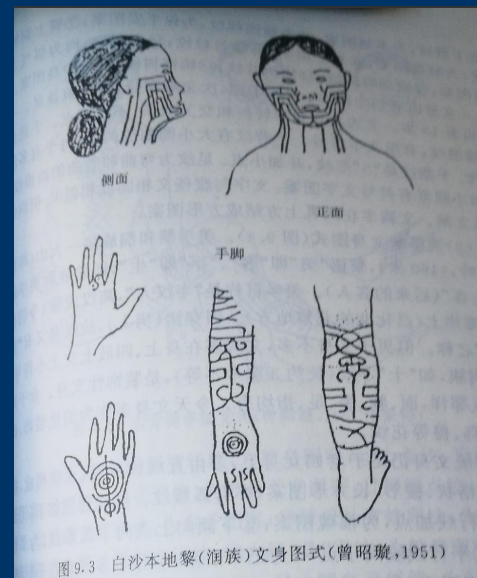


图 9.3 白沙本地黎(润族)文身图式(曾昭璇, 1951)

《人类地理学概论》 曾昭璇等著, 1999

人本主义地理学 - 段义孚

人本主义地理学，强调从人的感官、感情、美学的多重维度，揭示人与地方、空间两种地理环境的本质联系。



- ① “地理学延伸到了各个领域：从物理到生物，从社会到经济，以至于人类。到了研究**人本这一环节力量往往是最薄弱的**”；
- ② 在地理学科内部，以计量方法为主导的实证主义因其**无视和忽视人的主体、感情、能动作用**，遭到一些学者的批判（叶超）；
- ③ **地方的感受性**：地理学一般关注抽象、远方，对于身边事情，常忽略了。A: “空间与地方的认同感” ,B: 从个体经验到人类经验

地理学家依靠视觉观察，有时也依靠听觉。这些**远距离感知器**告诉我们“那里”发生了什么。而有些发生在**我们身边的事情，却被忽视了**。这些事情，日复一日地通过**味觉、触觉和嗅觉**，而不仅仅是视觉和听觉传递给我们。正是身边这些丰富的现实，**而不是远处冷冰冰的图像，丰富了我们的**大脑，使我们意识到我们不仅仅是作为世界的观众而存在——**我们已被深深地植入它的色香味等一切性质中了**。

人本主义地理学地方感的2个例子：

1) 波尔和海森堡的一段对话，这两位著名的物理学家参观科隆堡城堡时，波尔对海森堡说：“作为科学家我们看到的是由石头建成的**建筑**，然而一旦我们**想象这里曾居住着哈姆雷特**，这个**城堡马上就变了**，这种感觉真是奇妙！”

2) 一位中年人谈到，他父亲曾参与当年麦迪逊的城市规划，这样的家庭背景使得他对这个“地方”有着独特的感情。

拉策尔（F.Ratzel）在其《人生地理学》中的一句话可以概括段义孚的思想——“**人就是一块土地。**”



周尚意，《中华读书报》

段义孚、朱阿兴、周尚意等，2013

身体地理学（具身地理学） body geography（Embodied geography）

身体、感官(sensual)、展演性（performativity）和感情（affect）是理解和认识节庆空间和文化地理的重要维度。

1) 身体成为传统节庆意义生产的最小空间尺度。身体所能感受和分享的节庆情感作用于地方共同感和认同的建构，而**持续的身体参与**是传统节庆活动得以不断再生产和保持强盛生命力的关键；

第72卷第4期
2017年4月

地理学报
ACTA GEOGRAPHICA SINICA

Vol.72, No.4
April, 2017

传统节庆、身体与展演空间 ——基于人文地理学视觉量化方法的研究

王敏¹, 林钿¹, 江荣灏², 朱竑¹

(1. 华南师范大学地理科学学院 文化产业与文化地理研究中心, 广州 510631;

2. 武汉大学资源与环境科学学院, 武汉 430079)

摘要: 采用人文地理学视觉量化的研究方法, 结合照片评定、眼动分析及定性分析对广东汕头澄海区上社村传统节庆活动(其“拖神”活动具有鲜明的身体表达特征)的空间进行了解译。研究发现, 在传统节庆活动中, 身体的仪式化实践和体验可对特定的节庆时间—空间进行生产和维持, 身体成为传统节庆意义生产的最小空间尺度。身体所能感受和分享的节庆情感作用于地方共同感和认同的建构, 而持续的身体参与是传统节庆活动得以不断再生产和保持强盛生命力的关键。在具体研究中, 照片评定和眼动仪实验等视觉量化方法的使用, 通过对地方居民的空间情感体验进行直观而有效的测度, 借助眼动轨迹的热点及瞳孔数据, 有力地表明在传统节庆的展演空间内外, 现场观众和外界“他者”的“凝视”与身体化的感知存在不同, 表现出身体的空间差异性。研究对身体地理学内容的拓展和人文地理学新方法的应用都有一定价值。

关键词: 身体地理学; 身体; 节庆; 展演空间; 凝视; 眼动仪

2) 传统节庆的展演空间内外, **现场观众和外界“他者”的“凝视”**与身体化的感知存在不同, 表现出身体的空间差异性;

① 问题由来

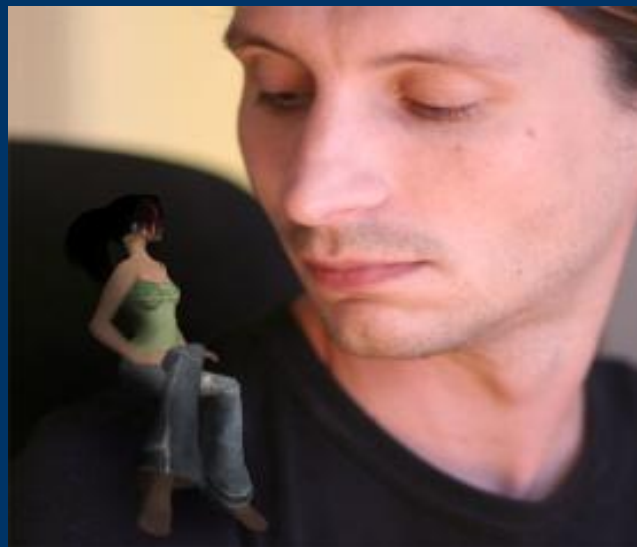
② 具身认知概念与发展

③ 地理学中的“具身”相关研究

④ VGE中化身建模与感知体验

⑤ 结语与展望

化身人、化身人群、化身人类，是表示现实世界中的人，与虚拟界中的化身（avatar）相结合后的集合整体。



分布式化身人建模与自 主体验 (真实人+化身)

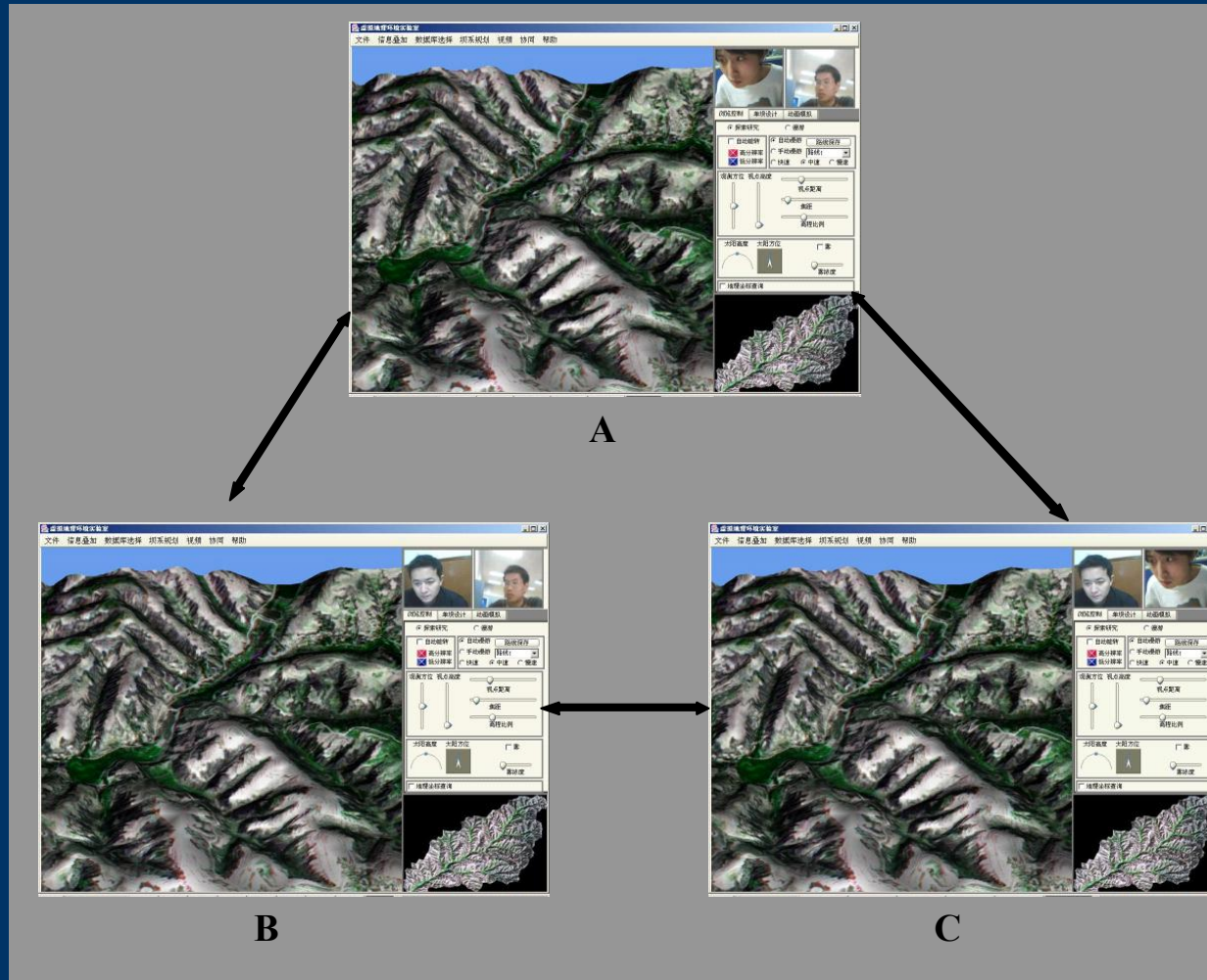
香港虚拟郊野公园的三维化身建模与体验（1999）



江涛说：这挺好玩的，不过，深夜单独在网上的虚拟世界，静悄悄地跟随着一个幽灵一样移动的“化身”，感觉挺“恐怖”的！《同行集》

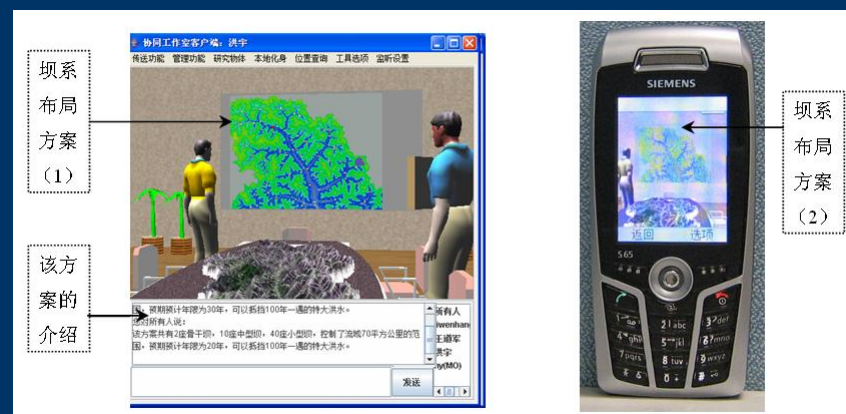


用户视频协同研讨（研讨空间+2.5维图形空间）



三个用户参与的视频协同和场景漫游协同工作（2005）

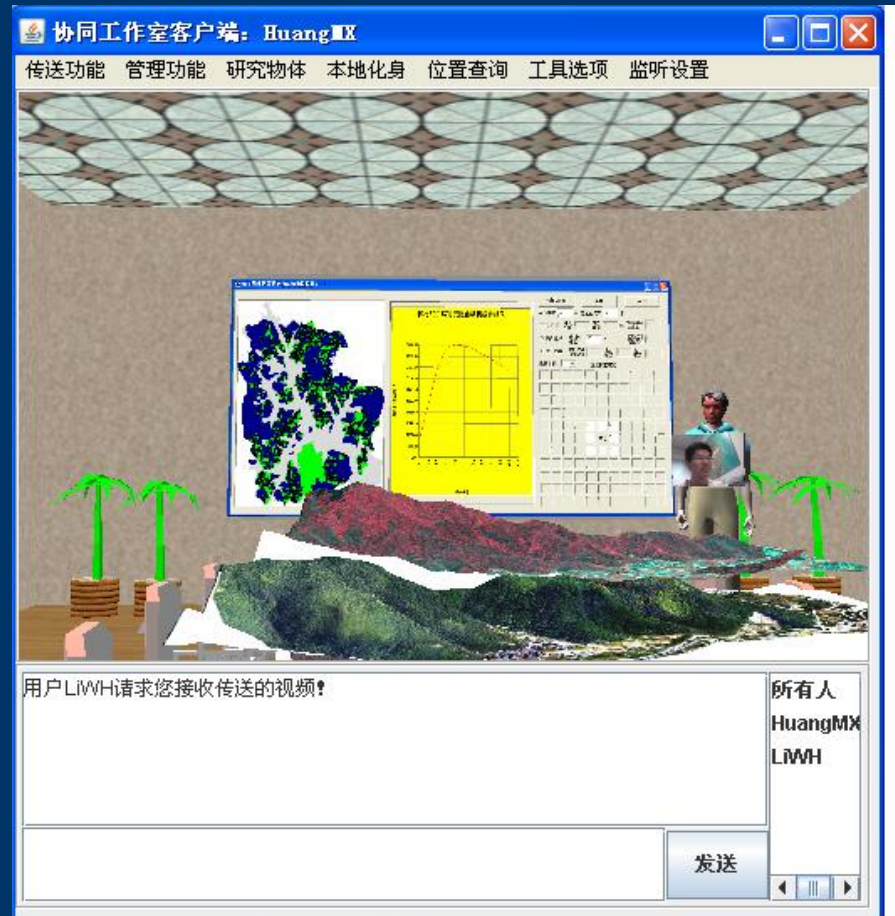
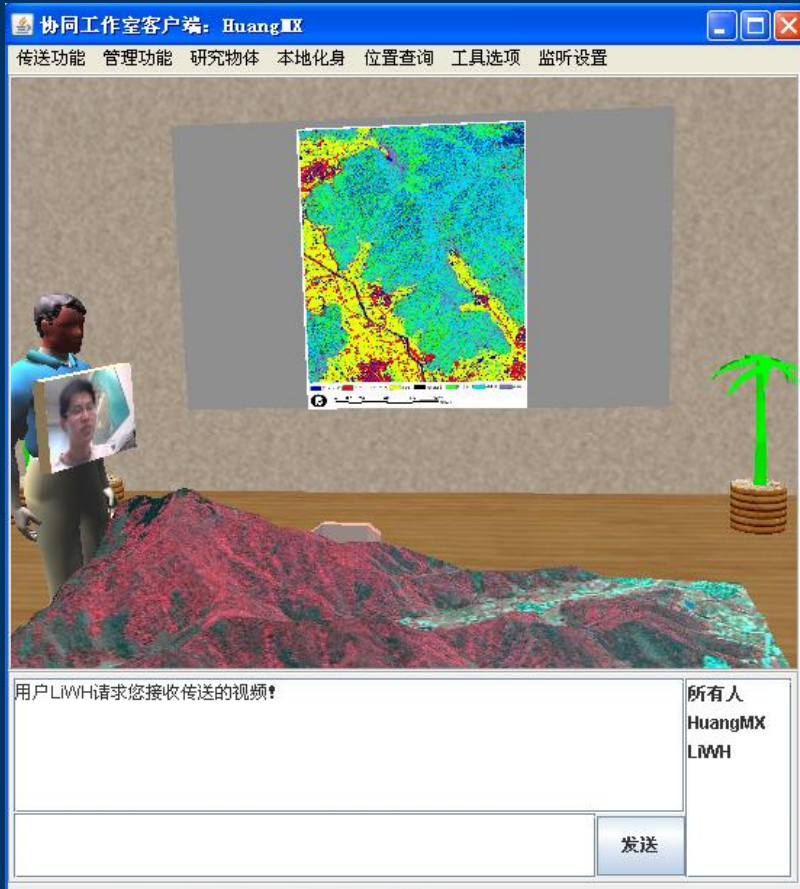
三维化身建模+视频



两种坝系布局方案展示

基于互联网与移动网的小流域坝系规划协同 (2006)

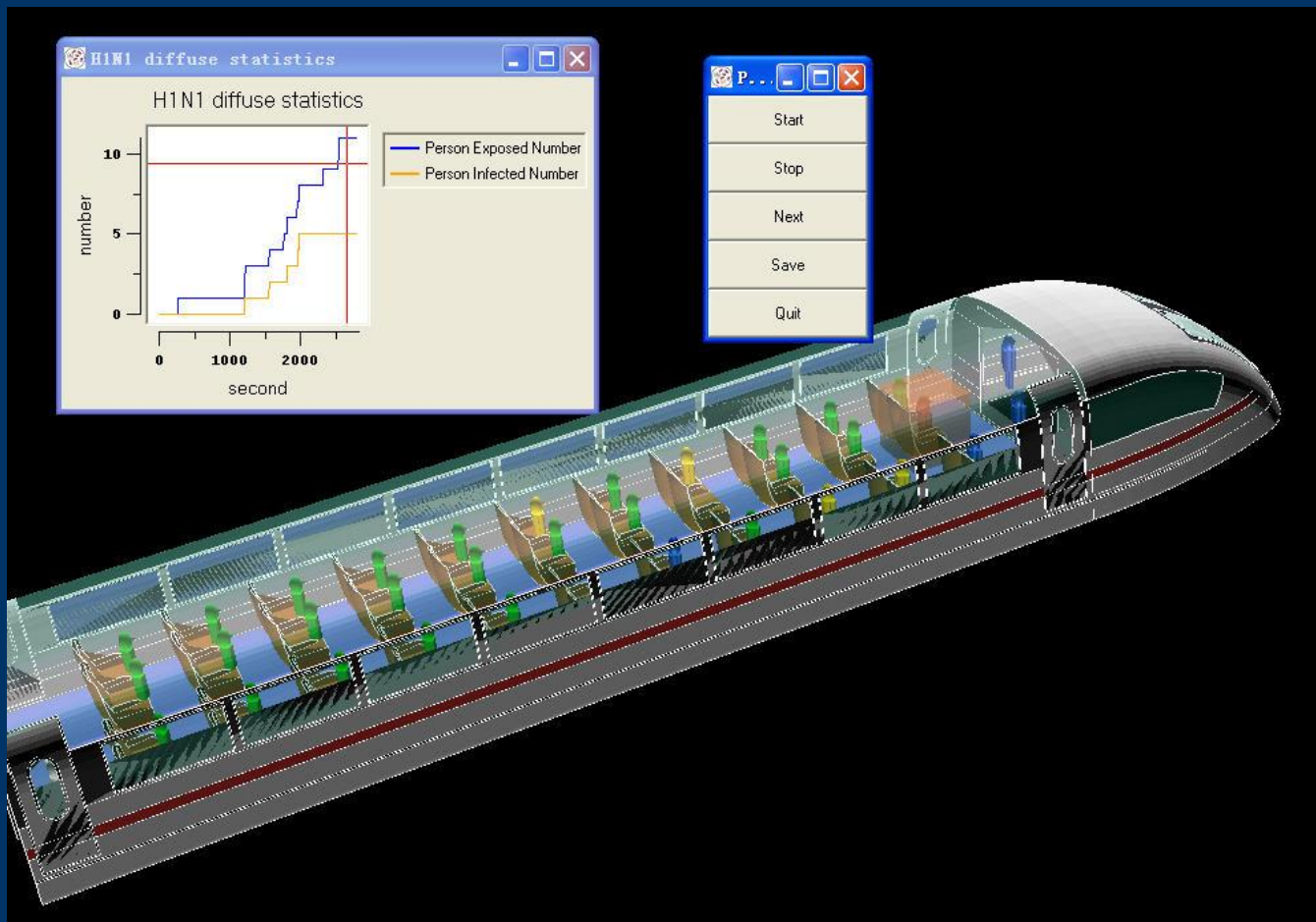
三维化身建模+视频



松材线虫病害传播元胞自动机模拟协同研讨（2006）

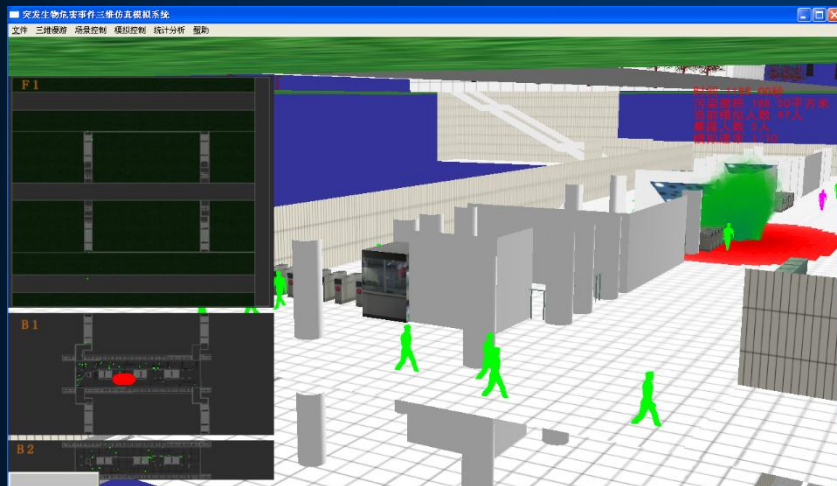
智能化身建模 (智能驱动+化身)

疾病传播模拟智能体化身建模 (易感人群, 潜伏者, 病人)



A型H1N1在车厢中的多智能体传播模拟与暴露风险、感染情况评级 (2010)

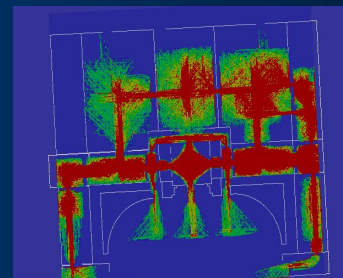
人群疏散模拟的智能体化身建模（2011）



北京地铁人群疏散模拟分析

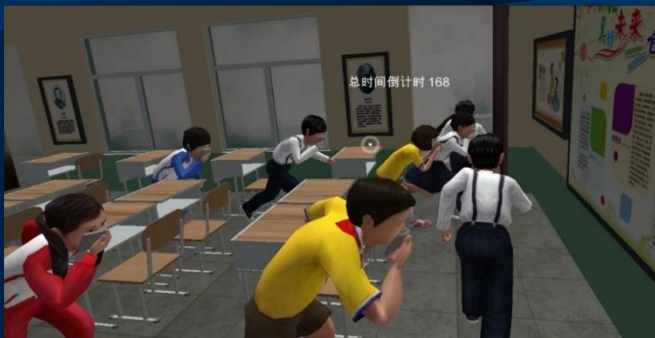


北京展览馆人群疏散模拟分析



北京展览馆人群疏散模拟行为密度图

沉浸式VR的人群疏散化身建模（跟随者模式）



教室内



走廊中

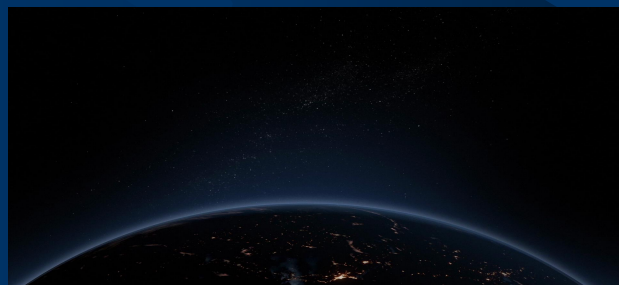


楼梯中



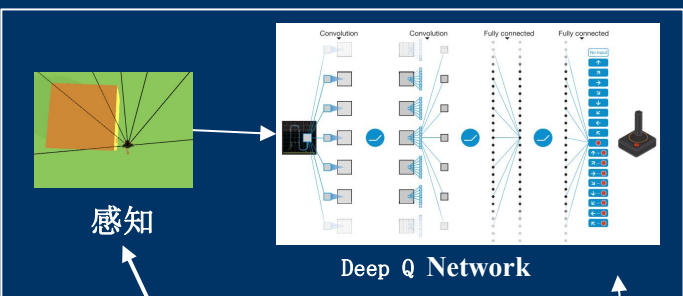
校园中

三维化身建模，化身动作建模



高度可变环境中人群疏散模拟— 深度强化学习的智能体化身建模

智能体



感知

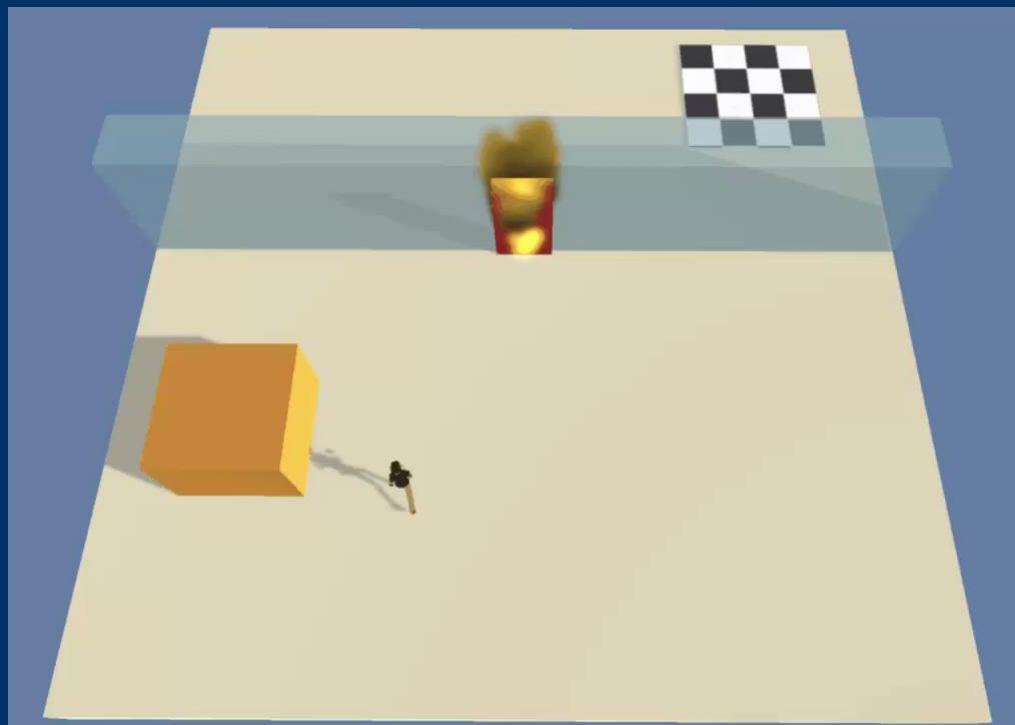
Deep Q Network

状态回报

动作

可计算的
富语义环境

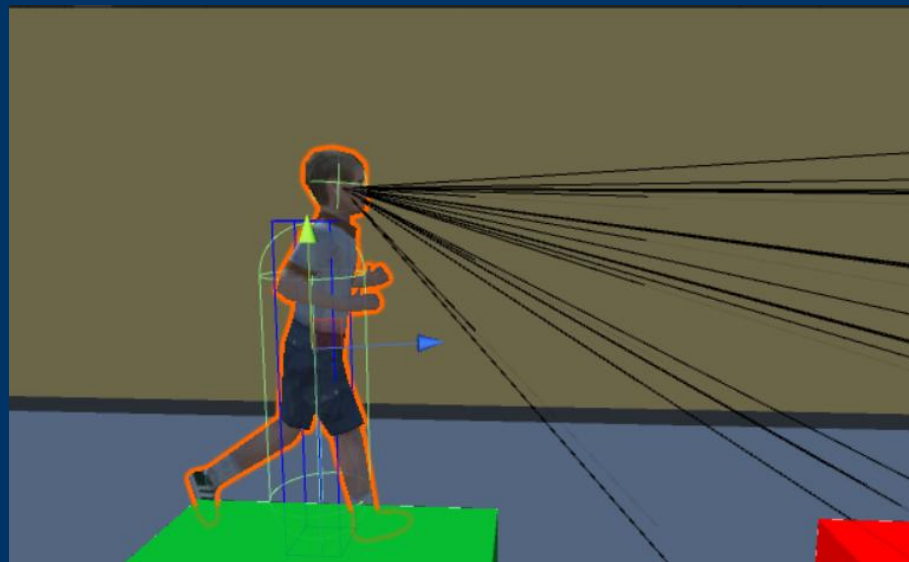
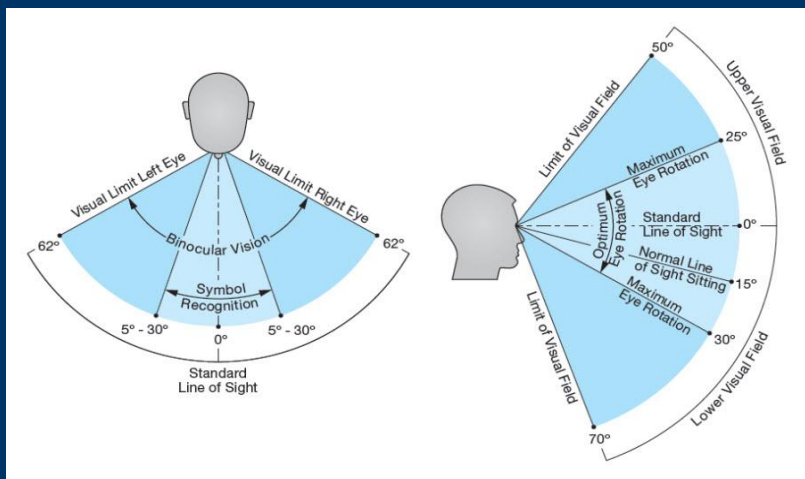
经过不断训练，
获取的网络结构
和参数



高度动态环境下异质人群建模与疏散模拟

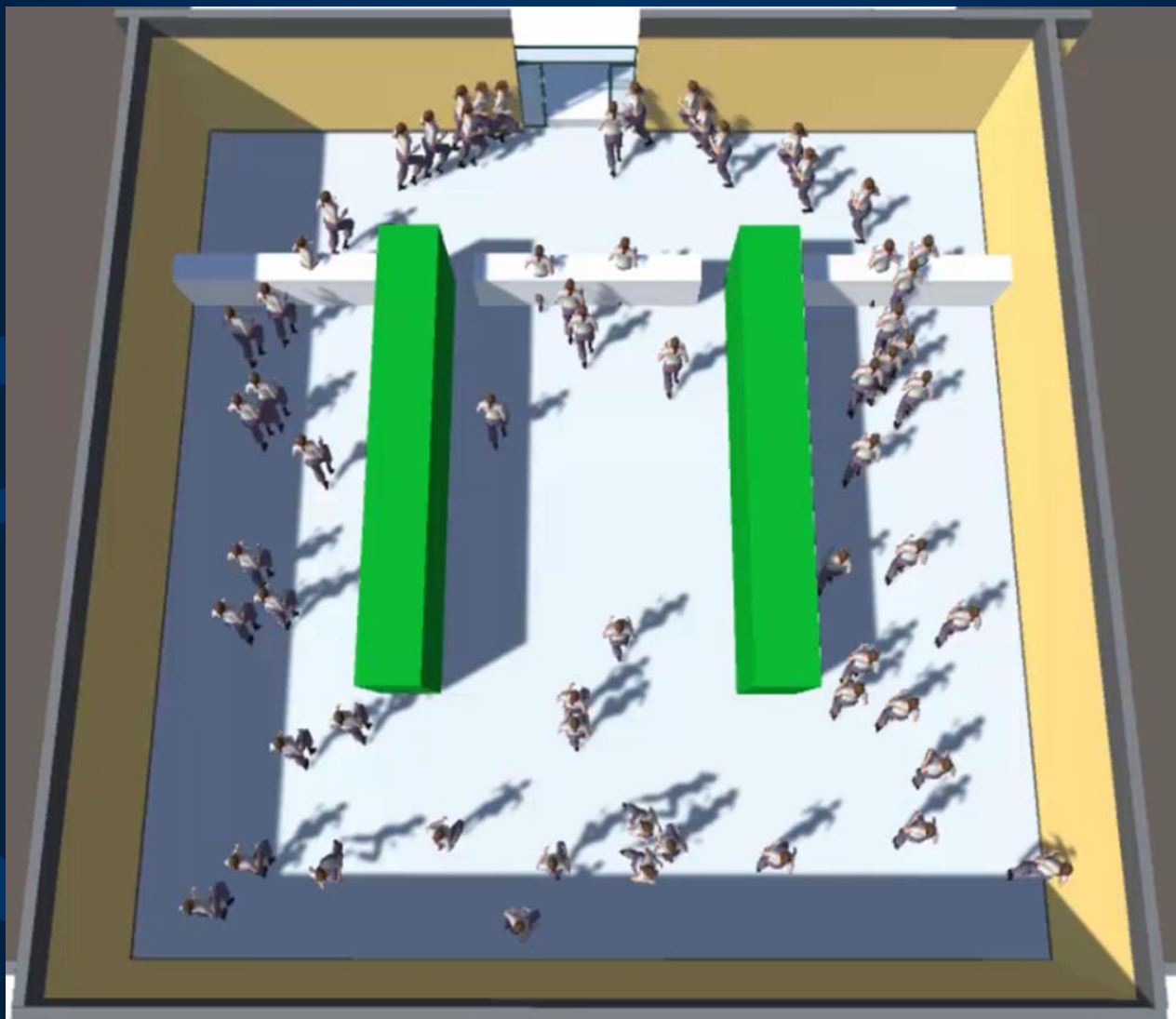
智能体建模

- 类视觉感知建模;
- 动作空间设计;
- 身高、体重等参数设计;



动作分支 { 运动 { 前、后、左、右、不动} }
 ×
 { 跳, 不跳 }

动态瓶颈场景的训练优化与疏散模拟实验



沉浸式化身人建模与自 主体验 (真实人+化身)

沉浸式VR的人群疏散化身建模



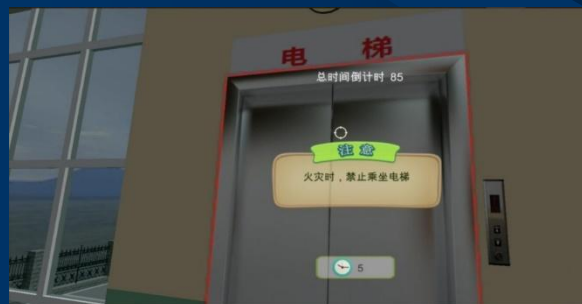
体验者模式



拿取毛巾

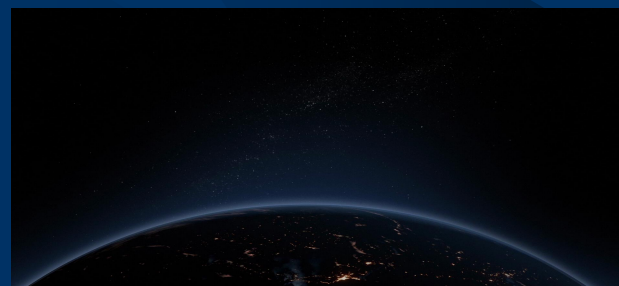


遇到烟雾弯腰前行



火灾时不可乘坐电梯

第一人视角主动完成逃生的过程，完成对应各知识点的逃生情节。

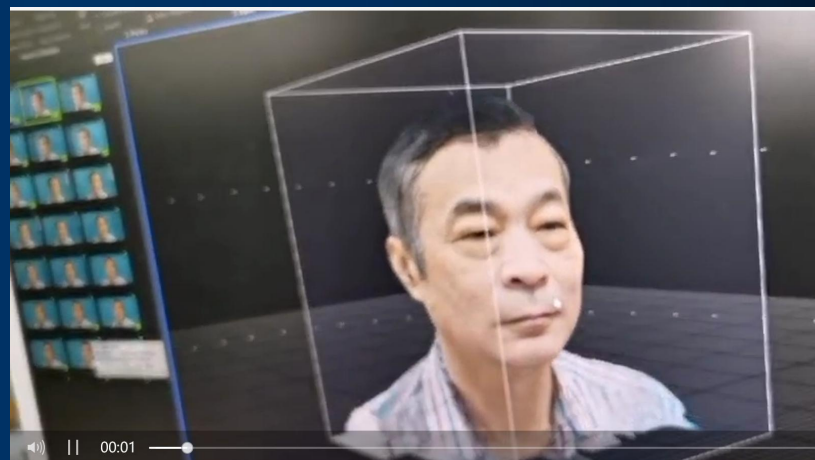


医院内火灾疏散虚拟认知实验 (化身人建模)

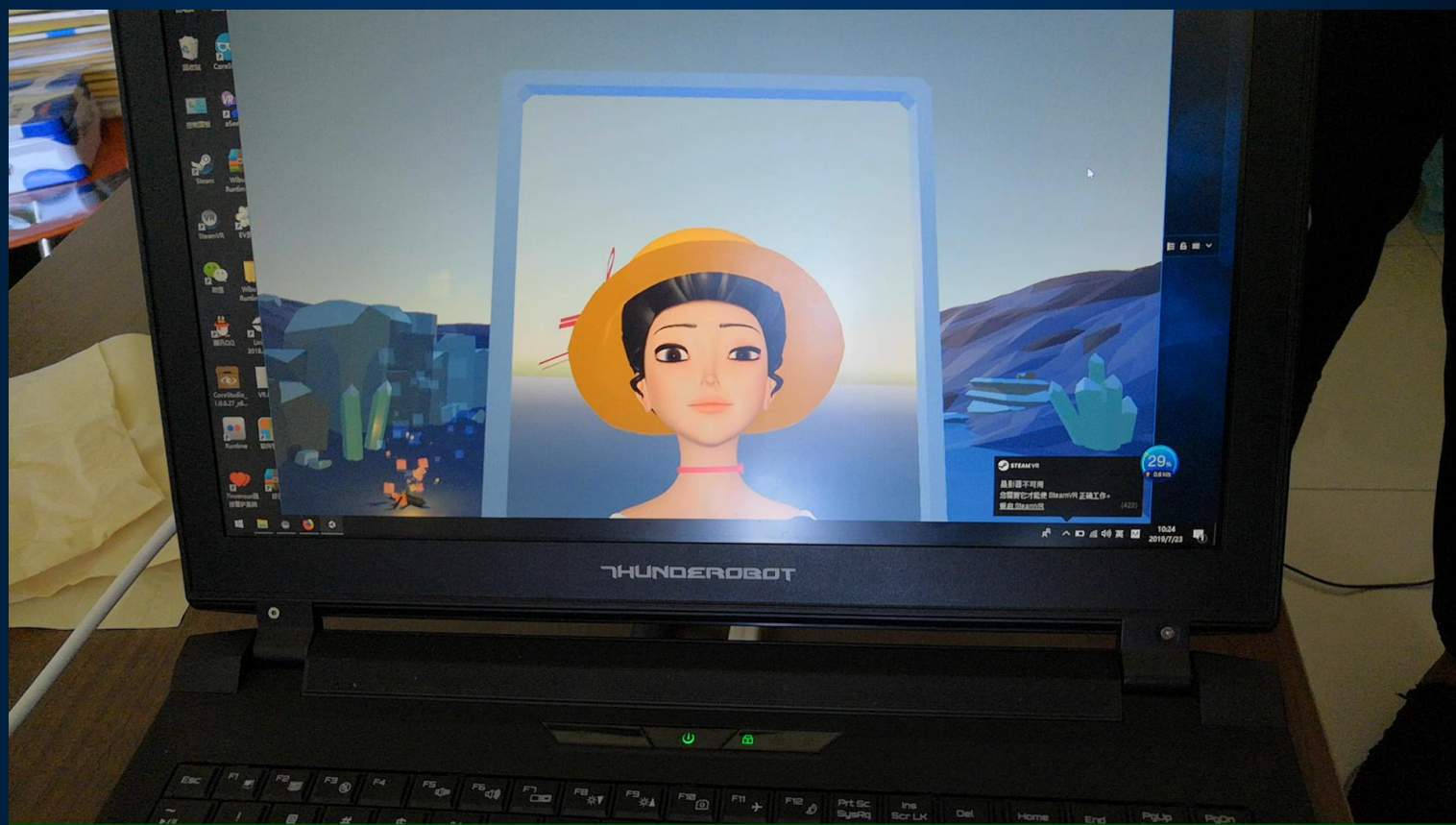


虚拟疏散认知实验

三维头部实 景仿真建模



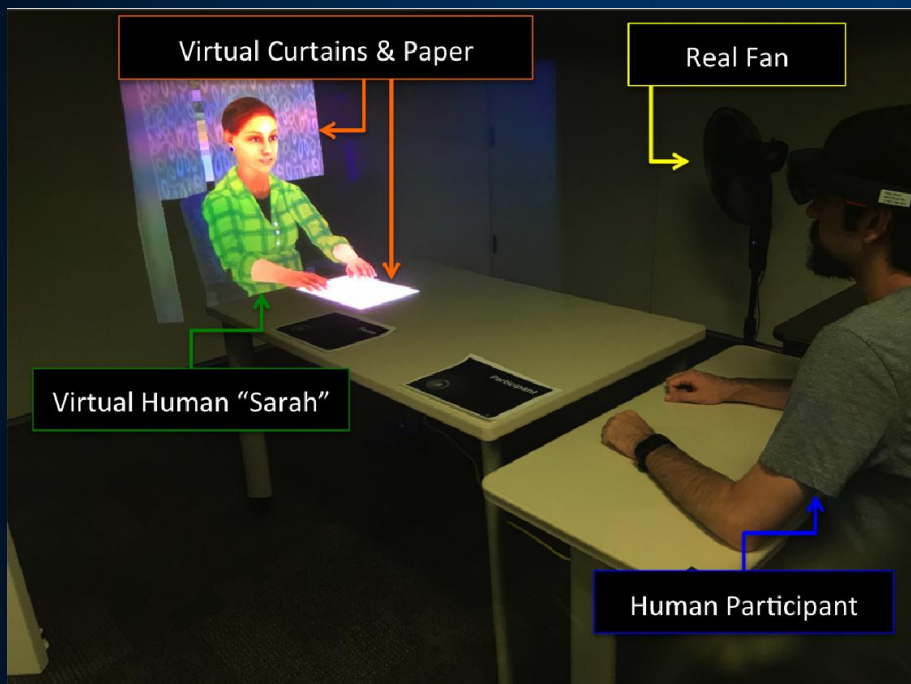
眼动仪VR化身建模与交互



实时表情与VR化身建模与交互

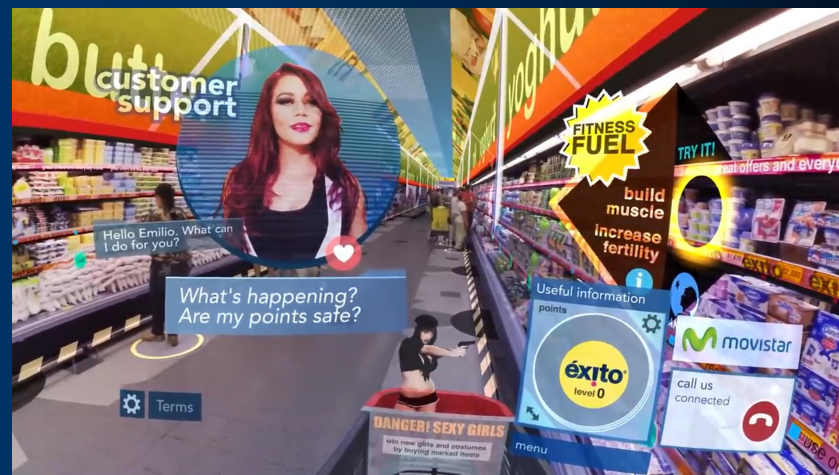


AR 化身交互与真实感体验



有电风扇支持下的真实感体验

AR超市实景+化身交互



VR远程操作化身



现实生活中，“人替”已经在远程医疗方面进行了应用。医生通过VR“真实”看到现实中躺在手术台上病人的情况，医生拿起手术刀对这个虚拟场景中的病人进行手术，他的所有操作数据传回现实中，由名为达芬奇的手术机器人完全按照医生在虚拟场景里的操作，对真实的病人进行手术。(翟振明)

全身“人造皮肤”的德国自主人形机器人（2019）



受到人体皮肤的启发，慕尼黑工业大学(TUM)的一个团队开发了一种将**人造皮肤与控制算法**结合在一起的系统，并用它创建了第一台具有全身人造皮肤的**自主人形机器人**。



H-1机器人的上身，手臂，腿部甚至脚底都装有1260个单元格(带有13000多个传感器)，这给它带来了新的“身体感觉”。例如，H-1的脚能够灵敏到应对不平坦的地面，甚至可以平衡一只脚。

①问题由来

②具身认知概念与发展

③地理学中的“具身”相关研究

④VGE中化身建模与感知体验

⑤结语与展望

① 人机交互与认知、“化身”等在虚拟现实、虚拟地理环境等理论研究中，是重要的研究方向；

② 具身认知，在认知科学和人工智能等领域，是一个前沿发展方向；

VGE: 从 Virtual Geographic Environment 到 Virtual Geographic Experience

从虚拟地理环境到虚拟地理体验，表达了VGE的一种新视角和新观点，结合**人本主义地理学和具身认知**等学科方向，可以推动VGE的虚实融合具身认知等基础理论创新发展。



Thank You! 谢谢

中科院VGE工程研究室

www.vgelab.org

www.virtual3d.cn

