

清华大学“神秘高科技组织”，为啥头戴“神奇发帽”

► 本报记者 管晶晶

近日,社交平台上出现了一篇题为“在清华不懂就问,这是个什么神秘高科技组织”的图文笔记,引发众多网友围观。

图上,8位头戴“神奇发帽”的人坐在新清华学堂舞剧《咏春》演出的观众席上。网友纷纷留言,有人以为是集体染发看演出的行为艺术,有人说这像是被蕨类植物寄生,还有人担心会不会对身体有影响……

6月19日,清华大学神经工程实验室神经美学研究团队回应,对网友关注的“神秘高科技组织”进行揭秘。

第一问:这是在做什么实验

8位志愿者所戴的“神奇发帽”其实是无创脑电帽,结合多模态采集设备可进行多人同步非侵入式脑电数据采集。

“这是国内首次将无创脑机接口技术系统性应用于美学与艺术研究,也是国内首个真实剧场神经美学实验。我们的实验目标是在现场真实剧场场景下,结合神经科学研究方法,借助高精度脑电设备同步捕捉观众在欣赏演出时的神经活动,对观众的审美体验进行解码。”清华大学生物医学工程学院神经工程实验室主任高小榕教授告诉本报记者,“我们希望通过这一跨学科的探索,推动技术在理

解人类审美体验中的新应用,为艺术认知研究开辟新的路径。”

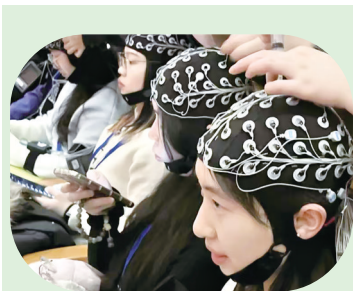
清华大学神经工程实验室博士生李泽轩向本报记者介绍说:“我们在研究中观察到,当观众身处现场艺术表演中时,其大脑呈现出更加广泛的动态响应。这种神经活动的分布与观众的情感参与和沉浸体验密切相关。当人们坐在剧院里,灯光暗下、大幕拉开、音乐响起,仿佛整个人进入了另外一个世界。相比之下,观看视频就像是在窗内向外远眺,虽然能感受到美,但少了一层身体上的参与。”

“这也帮助人们从神经科学的角度,去理解为什么‘现场更打动人’。在动情的那一刻,观众的大脑与艺术作品之间,会建立起一种无声的共振。”李泽轩补充道。

第二问:神经美学是什么

神经美学是神经科学的分支学科,是艺术人文与自然科学交叉融合的新兴学科。其核心是探讨人类如何在神经层面感知和评价美,旨在利用神经科学的理论与方法,研究人类在欣赏艺术、自然或日常事物时的审美体验和神经机制。

目前,神经美学已成为艺术、心理学与脑科学交叉研究的



左图:工作人员在为志愿者做准备工作。

右图:研究团队在舞剧《五星出东方》演出现场开展神经美学实验。

受访者供图



第三问:为何要用脑机接口技术进行神经美学研究

中国的无创脑机接口技术研究自上世纪90年代在清华大学启动,迄今已有近30年历史。“在无创脑机接口领域,目前中国与国外处于并跑地位,甚至在某些方面具有领先优势。”高小榕介绍道,“借助无创脑机接口进行失能康复训练,中国已有上万案例。天坛医院曾做过大样本比较,使用无创脑机接口进行主动康复,与传统康复训练相比,时间缩短1/3,效果提升1/3。”

“此前,神经美学主要使用脑电图、近红外光谱、功能磁共振

成像等技术,研究人类大脑在审美过程中的激活模式。这次实验是国内首次将无创脑机接口技术系统性应用于神经美学研究。无创脑机接口(如高密度EEG结合可穿戴传感器)具有高时间分辨率、可在自然场景中使用等优势,能够帮助我们在更真实、动态的艺术体验中记录观众的即时反应。”高小榕说。

高小榕表示,未来计划进一步结合舞蹈、音乐、灯光设计等多种艺术元素,探讨“沉浸”“共感”等核心美学体验的形成机制,并尝试将这些发现应用于艺术创作支持系统、情绪调节和康复辅助等方向,推动科技与艺术的深度融合。

活力中国调研行

“金字塔上的皇冠”，看“京籍”手术机器人

► 本报记者 张伟

你能想象吗？一位28周时出生,体重仅1.2千克,生后仅3天的脑出血早产儿,对其实施神经外科机器人辅助定位下的颅内血肿穿刺外引流手术,不仅精准定位了病灶,还成功清除了14毫升积血。手术后1个月,该婴儿能完全自主呼吸,体重增长至1.7千克。

6月18日,记者跟随“活力中国调研行”北京市主题采访团走进大兴生物医药产业基地华科精准(北京)医疗设备股份有限公司(以下简称“华科精准”),该企业联席CEO兼CTO刘文博向记者讲述了华科精准微型机器人在2023年8月用于西北妇女儿童医院神经外科的这个真实案例。

医疗机器人领域被誉为机器人领域及医疗器械产业“金字塔上的皇冠”,这一高门槛、高价值领域被称为“医疗领域的航天工程”。

华科精准神外手术机器人是我国首款获批中国国家药品监督管理局(NMPA)和美国食品药品监督管理局(FDA)双认证的神经外科手术机器人,主要用于临床辅助脑出血、脑肿瘤、癫痫、帕金森病等颅内病变的微创治疗,其领先的创新技术和优秀的品质获得国内外专家学者的好评和信赖。

2023年6月,由华科精准自主研发生产的全球首款3D结构光手术机器人(The Sinobot X1)获FDA510(k)认证批准上市,该机器人是世界上第一款由中国企业研发且获FDA批准的应用于神经外科的手术机器人。

“我们不仅关注技术创新,更注重为医疗行业提供高质量的解决方案,以促进医学诊疗水平提升,从而推动医疗科技不断进步。”刘文博说。

长着4条蛇形手术臂的机器人,能在工程师操控下剥生鹤鹑

蛋:工程师坐在控制台前,双手操作手控器,控制机械手臂和夹钳将厚度仅为0.17毫米的蛋壳剥离蛋膜。走进北京术锐机器人股份有限公司(以下简称“术锐”),该企业研发的全球首款应用于人体临床的单孔蛇形臂手术机器人,是颠覆传统手术的“神助手”。

4月2日,中国苏州大学附属第一医院赵军教授团队与西班牙胸外科权威专家DiegoGonzálezRivas教授团队合作,通过术锐蛇形臂单孔机器人,成功为一名肺癌患者实施全球首例跨洲际远程胸外科手术。此次手术标志着中国原创高端医疗装备首次进入欧洲临床,打破了欧美技术垄断。目前,术锐研发的手术机器人已提交欧盟CE认证。

在4月举办的第91届中国国际医疗器械博览会上,术锐向全球首发“可变孔技术”及“超微创外科技术创新平台S+suite”。这一突

破性成果打破了国际巨头的技术垄断,标志着中国在高端医疗装备领域实现了从“技术追赶”到“技术定义”的跨越。

5月6日,术锐单孔腹腔镜手术机器人获NMPA医疗器械注册变更批准,适用范围变更为“该产品由医师利用主从操控系统对于微创手术器械进行控制,用于泌尿外科、妇科、普通外科、胸外科肺部腔镜手术操作”。术锐单孔腹腔镜手术机器人由此成为国内首款、唯一覆盖四大外科领域的单孔手术机器人。

“国际首创技术,有效填补国内空白”,国家药品监督管理局给予术锐机器人高度评价。目前,术锐机器人正在积极开展甲乳外科和耳鼻咽喉头颈外科等方向的临床试验,以及儿外科的临床应用。

“选择在北京创业,就是看中了北京完备的产业链、优质的教育资源和丰富的临床资源。”

谈及扎根在北京的理由,术锐创始人徐凯说,“在国家科研政策的支持下,医工结合的创新路径在这里能得到最好的实践。”

据悉,北京市临床资源丰富,基础研究实力雄厚,科技成果转化政策环境良好,具有发展医疗器械产业的优势。据统计,截至2024年年底,北京市第二、三类医疗器械注册数量分别为7023个和2628个,居全国前列。近5年,北京市获批创新医疗器械数量58个,占全国1/4,位居全国榜首。

此外,北京市部分特色细分领域优势明显。在手术机器人、影像辅助诊断AI产品等前沿领域发展迅猛,企业融资规模居全国首位;脑起搏器、腹腔内窥镜单孔手术系统等高端创新产品相继获批,成功填补国内行业空白,部分产品已达国际先进水平,为高端医疗设备国产化替代做出了积极贡献。