



学科漫谈

认知神经学:被量化的心理学

■本报见习记者 袁一雷

人的想法从何而来,精神层面的问题从生理上是否能够找到原因?在心理研究的历史上,有一群科学家在追寻真理的道路上前仆后继,其中的一些人开创了为心

理寻找生理落脚点的交叉学科——认知神经学,它又被科学家认为是向智能的本质和意识的起源这一基本的重大理论问题发起冲击的学科。

在上世纪八九十年代,心理学研究者正式注意到在认知神经学研究诞生之前,这项学科已经由现代科学之手,纠正了曾经的“弯路”。

从颅相学说起

早在18世纪,德国解剖学家加尔就提出,人的心理功能都对应了大脑某一特定区域,这些区域按一定比例造就了人不同的能力与性格,颅骨的形状与大脑的区域是相关的,如果人的某一种心理机能发展得好,那么

这个人的颅骨就会有一个隆起,相反,颅骨则会有一个坑窝。因此通过测量人的头颅便能判断每个人不同的个性与人格。这一理论被称为“颅相学”。

为了印证这一学说,加尔将人类头骨突出形状共分为26个骨突,并分别加以编号。他认为不同的骨突显示一个人不同的秉性才能。比如1号骨突代表天生具有破坏性,2号骨突表示多情性等等。

虽然,颅相学理论早已被打入了科学的冷宫,但是它在人们认识大脑的过程中产生了不可磨灭的作用。北京师范大学心理学院院长刘嘉认为,加尔提出了大脑存在分区概念,这一理论曾经影响了19世纪精神病学与神经科学的发展。

真正打开心理学大门的是著名的心理学家弗洛伊德,他将意识与潜意识引入心理学的概念中。随着时间的推移,一些科学家不满足于一直被哲学怀抱的心理学,他们渴望了解身体与意识间的关系。

大脑区域与精神行为有关的研究源于脑

科医生进行癫痫病人脑部手术时发现。通过开颅手术,科学家慢慢发现大脑中神经元之间通过放生物电传递信号,进而决定身体做出哪些行为。正常情况下,大脑的不同区域会放出不同频率的脑电波,但是如果大脑中某个区域出现一个强大的信号,让整个大脑处于同一频率中,那么就会令人出现抽搐、口吐白沫等癫痫症状。

这只是认知神经学研究的开始。上世纪40年代,神经病学家约阿希姆·博达默通过检查在二战中头部严重受伤的病人,提出了短回路能够有选择性地存在于大脑的面部识别系统中。博达默注意到,尽管病人可以看到人脸,却认不出是谁,最终得出结论:看到和认人脸代表着两种不同的大脑功能。

之后,科学家们将这些结论进一步细化,发现大脑中很多个部位都参与了对容貌影像的信息处理,不过影像学研究表明一个叫作梭状回孔区的部位尤其重要,这是大脑颞叶的一部分。

解读大脑

需要通过开颅了解大脑,现代化设备为研究大脑神经认知做好了充足的准备。以物理学为基础的神经成像技术的发展,为心理学家们窥视人类大脑提供了一个有力的手段。磁共振、脑电图、电位变化、扫描、信号分析等物理词汇开始频繁出现在心理学领域中,大量有物理学背景的人投身于心理学研究。

慢慢地,认知心理学与神经科学相结合产生了认知神经科学。

目前,认知神经科学研究被公认的有宏观和微观两个研究层次:宏观方面,包括对脑损伤病人进行神经心理学临床研究和对正常人进行脑功能成像研究;微观方面,采用分子生物学的方法,对不同机能进化水平的动物进行分子、细胞、神经环路等多层次的神经理学研究。

在北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室,刘嘉曾经的一项研究让一位国家

领导人产生了兴趣。当时,刘嘉在给这位领导人展示关于认知神经学的研究时,介绍了关于贪官大脑的变化。“人对于金钱的欲望,就像动物看到食物时会产生抢的欲望。当然,这种欲望的强度因人而异。”刘嘉说,“我们发现,如果一个人看到金钱产生贪念时,其大脑的边缘系统会产生强烈的脑电波。换句话说,通过观察某人看到财物时边缘系统的变化,可以判断他对于金钱的耐受程度。”

不过,在大脑对金钱产生兴奋情绪的时候,大脑的另一部分——前额叶也会作出反应,抑制边缘系统放电,进而控制人类的贪欲。“这种控制不是100%的,有些人可以控制自己,有些人则很难。而且这也决定了人们看到多少金钱才会产生贪污的冲动。”刘嘉说,“前额叶是否能提升对于边缘系统放电的控制,有些人可以通过后天训练实现,有些人则完全无法控制贪念。”



刘嘉

◎北京师范大学心理学院院长
◎北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室特聘教授
◎中国科学院大学生物物理所认知科学重点实验室教授

认知神经学的应用

20多年的基础研究让人们了解心智的功能和结构以及它们与大脑的关系,科学家们也慢慢将认知神经学运用到了临床。例如,人们发现抑郁患者存在消极情绪,有些顽固的抑郁患者甚至根本无法摆脱。一些干预的手段也就反其道而行之,通过干预注意导向来恢复患者的正常情绪调节功能。

除了行为学上的干预,还有经颅磁刺激这样的技术,直接通过改变大脑的功能来改变患者的精神状态。“就像是电脑重启。经颅磁刺激就是将大脑的脑电波频率强行调到一个波段,导致大脑出现类似癫痫发作时的状态,让大脑‘忘记’之前的抑郁状态,强制重启,重新放电。”刘嘉解释道。

当然,这只是认知神经学临床应用的一部分,在了解大脑分区功能后,有些科学家正在研究如何提升人类智能,比如通过特殊的方法训练士兵,让他们提高注意力,增强记忆力,提高心理韧性;或者对于一些超常智力的儿童,针对其特殊性作出培训调整;甚至会针对一些普通人,进行特别的“大脑训练”范式,希望通过持久的训练,提高大脑的功能。

不过,不论心理学中采用哪种方式了解人类自身,都是人类对于自我的探寻。刘嘉强调,认知神经学是心理学中的方法论,揭示大脑机制并不等于完全搞清楚了心理的本质。心理学是一门兼具自然科学属性和社会科学属性的学科,需要以多元化发展思路引领心理学的研究方向。

一问一答

问:前段时间,网络上流传一张长裙的图片。其流传甚广的原因并非它的设计多么与众不同,而是关于这条裙子到底是什么颜色。有的人看到的裙子是蓝色为底加上黑色蕾丝边,而另一部分人则认为裙子是白色底色配搭金色蕾丝边。同一条裙子,同一张照片,为何不同的人会得到不同的答案?

答:若想弄清到底为何人眼会对同一张照片看到不同的颜色,恐怕还要从人类视觉的进化说起。在人的整个生命过程当中,眼球晶状体都处在动态变化当中,因此不同年龄阶段对于颜色的感知也会有所差别。

国外有研究证明,人们对于颜色的认知存在惯性,也可叫作“颜色恒常”。这种特性让人类能够在无论明亮还是暗淡的自然光线条件下依旧保持对色彩的正确感知。但当有外部有色光源介入时,人类的眼睛便有可能出现错误的判断。

比如,当人们走进一个房间看到一个白色的物体,那么大脑便会形成一个印象,此时如果打开一盏红色的灯,那么毫无疑问这个白色物体也会被渲染成红色,但大脑在“颜色恒常”的作用下依旧会认为它是白色。这一点并无异议。但是,如果当下一天人们再遇到一个本来就是红色的物体被红色灯光照射的情形时,大脑受到惯性驱使仍会被被照射物体联想成白色。错误便产生了。

美国麻省理工学院神经科学家比维尔·康威在对1400人进行调查后认为,看见什么颜色取决于大脑想要吸收人造的室内光还是自然的室外日光。

看见金色和白色条纹的人的大脑更加适应室内光。另外,看见蓝色和棕色的人的大脑适应程度介于上面两者之间。除此之外,比维尔·康威发现年龄和性别也有可能对颜色的辨认产生影响。年龄更大的人和女性更有可能看到金色和白色,而大部分年轻人更有可能看到蓝色和黑色。

还有一种解释是,看到的颜色与人眼对于光线的敏感度有关。如果你看到的是“蓝色+黑色”,那证明你视网膜上的视锥细胞拥有较高色彩感知能力,这让你的眼睛能够主动排除掉一部分的干扰来观察到最真实的色彩。而如果你看到的是“白色+金色”,那证明你的眼睛在低光条件下会对色彩的感知产生偏差,造成颜色混合(比如红和绿),因此你会在图片中看到金色。(原鸣)

令人抓狂的长裙颜色之谜



图片来源:百度图片

然而,作为人体意识发源地的大脑,至今依然没有被人类自己研究透彻。“人类大脑只有3斤半,却有将近1000亿个神经元,每个神经元平均和7000个神经元连接,构成了宇宙中最复杂的单个个体,而且大脑表现出了巨大的个体差异。这就使得心理学和人类智能的研究面对巨大的挑战。”刘嘉表示,“认知神经科学发展到现在,只用心理学的方法已经不能完全解决最新的研究主题了,需要生物学、计算技术和数据挖掘等多学科交叉研究。学科交叉对科学研究和进步是非常关键的。”

科技手段的进步,让现代科学家已经不再

趣味科学

你的相貌符合真实年龄吗

■本报记者 韩天琪

最近一段时间,测“颜值”游戏刷爆了微信朋友圈。这款神奇的App到底用了什么“招数”?且听中国科学院计算技术研究所助理研究员王树徽慢慢道来。

“测‘颜值’用到的是计算机领域人脸识别的基础技术。”王树徽告诉《中国科学报》记者,“简单来说就是把很多人的面部特征数字化,建立数据库,然后把记录下来数据和将要识别的人进行对比。”

据王树徽介绍,测“颜值”的人脸识别技术首先要采集人脸图像,扫描图像中类似人脸的区域,定位人的五官,采集人脸的特征,包括人的皮肤、眼睛、口、鼻周围的纹理等信息,生成若干关键点,并将数据记录下来。然后设计好人工智能系统的算法,形成一个训练数据集。

“剩下的就是分类问题了,这样记录下来的数据集将是一个非常大的数据库,其中的数据都有关于年龄的标注,每个年龄的人都有自己的样貌特征。人们在测‘颜值’的时候,就是在用自己的样貌与数据库中的数据进行匹配。”王树徽说。

但是这种特征数据和模型一样,都是有一定范围的,因此误差不可避免。这也是有的网友称土豆也测得出“颜值”的原因。王树徽解释:“所有的统计都是不确定性的推理,也并非百分之百准确的,这种拿着土豆居然也测出了‘颜值’的例子可以放到误差的范围内。”

不过可以肯定的是只要数据量足够大,深度学习的效果一定会好,数据量越大,越能体现真实世界的情况。

王树徽坦言,其实测“颜值”在人脸识别领域是最基础的技术,只是之前没人想到将它运用到社交媒体上。有越多人使用测“颜值”App,就可以采集越多数据,如果模型容量已经包含那些“颜值”与自己实际年龄不符的人,只要数据量大,还是可以做到精细



图片来源:百度图片

判别的。

简而言之,数据库的数据量越大,测出的“颜值”就越准。

“深度学习出现之后,我们已经知道怎么样去无限地增加模型容量,现在的问题是怎么去找数据。”王树徽说,“之前找数据都是在实验室环境下采集的,容量不会太大,基本上是万量级的。后来人脸识别领域出现了叫作LFW的技术,即从互联网的社交媒体中收集作据并作标注,这就极大地扩展了数据来源。”

近日,中科院上海生科院计算生物学研

究所所长韩敬东博士的研究团队正在研发一款“3D面部年龄预测仪”,原理与此大致相同。

据王树徽解释,“3D面部年龄预测仪”运用的是多目合成技术。“比如用3台摄像机放在人脸的不同位置拍照,之后就可以用3D技术合成人脸,摄像机越多,合成的越精准,在测‘颜值’时,3D的肯定比平面的更准。”

不过3D人脸合成技术的输入会比较复杂,处理的数据量会大,也更困难一些。“无论是3D还是平面的‘颜值’测试,海量数据都是保证其准确性的关键。”王树徽最后说。

北京科普

(本栏目由北京市科委主办)

《2015全球创新报告》发布

5月26日,汤森路透知识产权与科技事业部发布了最新研究成果:《开放的未来:2015全球创新报告》,对12个技术领域的全球科技文献和专利数据进行了深入分析。报告发现,虽然2014年全球整体专利活动创出历史新高,但新发明的年增长率大大放缓,同时几乎所有行业的科技文献数量均有所下滑。然而,中国的创新势头却表现强劲,中国企业和科研机构在医药、家电、食品酒类及烟草、石油等领域的创新全球领先。

该报告发布在汤森路透新推出的全球创新网站。这个平台基于创新的生命周期,汇聚了权威的全球案例和创新发展趋势分析的数据,展现出一个新想法从发现、保护到最终实现商业化的循环过程。

“创新是一项全球性活动,处于全球经济的核心地位。我们一致认为,创新是确保企业充满活力的命脉所在,尽管人们对于衡量创新的方法有着不同的看法。”汤森路透知识产权与科技事业部总裁 Basil Mofatt 这样表示,“我们将创新分为两个核心部分:科学研究可以揭示最初的发现,而一个新的想法则可以揭示最初的保护,并实现商业化。通过这种划分,我们可以识别出影响全球经济未来发展的重要趋势。”

《开放的未来:2015全球创新报告》对航空航天、汽车、生物技术、信息科技、化妆品与健康、家电、食品酒类及烟草、医疗设备、石油、制药、半导体和电信等行业在全球范围内的基础研究和专利活动进行了细致分析。汤森路透的分析师详细审视了五年来的全球专利和科技文献数据,提炼出在创新活动方面位居前列的公司、研究机构和技术领域。

该报告发现:全球创新年增长率放缓,中国依旧强劲。在过去一年中,全球专利总量仅增长3%,其增幅跌至2009年全球金融危机结束以来的最低谷,且同期新科研成果总量降低了34%。专利和科研成果数量下滑幅度最大的是半导体行业。然而,中国的创新势头依旧强劲。在研究领域,许多知名学府也进入了报

告榜单,包括中国科学院、清华大学、复旦大学、上海交通大学和浙江大学等。

专利总量再创新高:虽然年增长率有所下降,但全球专利总量仍创下历史新高,过去一年公开的发明专利数量超过210万件。专利数量增幅最大的行业分别是:食品酒类及烟草(21%);制药(12%);化妆品与健康(8%);生物技术(7%)。中国企业和机构在四大领域荣居专利数排行榜全球榜首,其中中国科学院在制药和生物科技两大领域进入专利数排行榜全球前五,分别位列制药类全球第一和生物科技类全球第二;美的集团在家用电器领域名列前茅;中国石油化工股份有限公司在石油领域夺冠。

企业普遍采用“开放式创新”模式:几乎每个行业均呈现“开放式创新”趋势,企业联合学术机构、独立研究人员及其他公司(某些情况下甚至还有竞争对手)展开合作创新的例子屡见不鲜。例如,三星已经开始与学术机构积极合作开发半导体技术,它在该领域的每件专利申请中,就有129.1件是与学术机构联合申请的。

传统行业的界线正变得越来越模糊:随着物联网的异军突起,行业之间以及企业专业领域之间的传统界线正变得越来越模糊。报告中提及的很多公司包括苹果、杜邦、通用电气、IBM和三星,他们在其重点领域之外,在其他多个领域的公司排行榜中,也占有一席之地。三星是最突出的一个例子,在本报告所分析的12个行业中,三星均位列前25强公司。中国企业专利申请的领域也越来越多元化。例如,华为在电信领域的专利数位于全球第二,计算机领域的专利数也排在亚洲第五。

Basil Mofatt指出:“我们正处在科技创新历史的关键转折点,报告中列举出来的很多机构都清楚地认识到面临的挑战,并保持过去多年的发展势头,继续开拓新的领域。这些机构阔步向前,采用开放式创新和积极拓展新行业的战略,以更快速更好地实现业务发展。”(郑金武)