

这个批评是站不住脚的。既然人和动物都是进化的产物,意识也不例外。如同生物学的中心法则在二者身上起作用一样,意识发生的某些机制也一定具有普遍性。因此,意识的实验研究不应放弃动物实验这一重要的知识来源。动物实验具有可控、精确、容易重复等特点,当然其结论推广到人类也须慎重。基于伦理原因,许多实验无法以人为对象,但无论如何人类意识的理论和模型的正确性最终要以能否在人类身上解释已观测到的事实以及预测未知规律来判断。

以人类为实验对象进行意识的实验研究是一条最直接的道路,实验结果也更有说服力,我们可以直接获得被试者的口头报告。我们认为,目前意识的实验研究开展得还不普遍与人们对意识问题的认识有关,有许多学者认为时机还没有成熟。事实上,有学者认为,意识只是各种形式的察觉的同义语,包括对外界事物以及内心抽象概念的察觉,意识的潜在机制可能同复合的注意与短时记忆的机制完全相同。因此基于这个简明的认识,实验心理学和认知心理学中,关于知觉、注意和记忆的研究有许多范型(paradigm)可以提供给意识研究丰富的素材。充分利用可以得到的实验方法,特别是一些无损伤检测手段,例如电生理学和神经影像学方法,在现阶段以人类为实验对象的意识研究是完全可行的。既往人们没有领悟到研究自身意识的时机已经到来,才形成现在“不识庐山真面目”的状况。从这个意义上讲,克里克的大声疾呼是有道理的。笔者就自己较熟悉的神经电生理领域谈谈目前可以开展的工作。近十多年来诱发电位的研究已基本成熟,人们已经清楚知道其许多成分的起源。例如,应用阈上电脉冲刺激人的手指,只要 20 毫秒就可以在对侧体感皮层记录到刺激诱发的皮层电位,按照利贝的研究此刻还未产生意识性察觉,何时产生只须结合被试者的口头报告很容易得到明确的答案。可以预测,结果肯定短于利贝以病人为实验对象所得的结果(利贝的结果平均约为 500 毫秒)。

美国学者热万斯让被试者从事某种“选择性刺激—选择性反应”式的任务,同时在其头皮记录伴随的脑电活动。结果发现,在错误反应和正确反应出现之前,脑波具有不同的特定模式,而某些脑波成分可能对应着对错误反应的评价(意识性察觉?)。这方面的研究已产生了一些称为精神控制系统的新技术,例如用脑波去驱动计算机、轮椅等,显然在这些过去属于生物反馈的领域也存在着大量探讨意识问题的机会。这些新的技术进步使得人们已无须单纯依据外部可观测的事件(刺激或行为反应)来分析实验结果,特定的脑波模式可成为一类新的标记,这意味着我们对心理过程又深入了一步。有文献报告利用超导量子干涉仪(SQUID)已检测到人类听觉刺激诱发的伽玛频段的电磁振荡。美国学者希尔(Sheer)在自发脑电研究中观察到当被试者从事猜字谜等智力活动时,其脑电功率谱中 40 赫成分显著升高。这些研究促使我们设想在人类头皮直接检测 40 赫同步振荡。可以设计一种交替表现为一个或两个物体的图像(或应用知觉实验中类似“花瓶—人脸”一样的交变图),呈现给被试者,同时监测头皮各部位的脑电活动是否按照被试者对图像的不同理解而产生或退出同步活动,试探有无对应的特定的脑电模式。当然这些无损伤检测方法的应用尚有一些技术难题需要解决,例如进一步提高空间分辨率和事件相关电位的单次提取问题。现在已有一些新的处理方法陆续提出(如 ARMA 和神经网络等)。今后随着时空分辨率的不断提高,神经影像学的方法,如单光子发射断层成像(PET)和功能核磁共振(MRI)等在人类意识及思维研究中也发挥日益重要的作用。

综上所述,在正确的哲学思维指导下,实验科学的方法完全可以在意识的研究中占据基础性的一席并不断地取得进展,而且人类终将能深刻地而不是肤浅地认识自身及其意识。

(责任编辑 蔡德诚)

科技动态

美国将研制高温超导输电电缆

[本刊讯]据英刊《新科学家》1994 年 10 月 29 日报载:研制和试验由高温超导体制成的电力电缆将在美国的一项为期 4 年的研究计划中付于实施。投资 580 万美元制造原型电缆的计划将由美国能源部、Pirelli 电缆公司、美国超导公司和美国电力公司联合企业等几个部门联合完成。

合作者们将研制陶瓷超导体,其工作温度要比金属

基超导体高得多,故而在长期使用时更廉价。美国能源部还资助一些研究小组开发用于发动机、发电机和电源限幅器的高温超导体。

美国超导公司负责制造电缆,Pirelli 电缆公司负责并入地下电缆,将用液氮使电缆温度冷却到超导温度。

第一阶段将建成一条 30 米长的电缆,1995 年进行试验。到 1997 年,研究小组计划通过 100 米长的地下电缆输送三相电力,期望其输电能力是同样规格铜电缆的 5 倍,而电力损失较小。工程师们希望到 90 年代末超导技术将走向商业化。

(肖庆山)