

意识神经关联物和内在心灵观

刘明海 赵小芳

(华中师范大学 马克思主义学院 武汉 430079)

摘要:以科赫为代表的神经科学家试图用寻找意识的神经关联物来解决心身难题。尽管这种策略对于意识研究具有启示性意义,但是它潜在隐含着一种内在心灵观,把心理状态定位于大脑之中,重新陷入笛卡尔“机器中的幽灵”。如果心灵或意识不止局限于大脑,不是封闭的单子式的心灵,那么神经科学家在研究意识神经关联物时需要注意到外在的因素。

关键词:意识神经关联物;还原论;整体论;突现论;内在论;外在论

中图分类号: N02 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-7062(2016)05-0012-06

长期以来,意识问题一直被哲学家视为造成心身难题的主要障碍,尽管他们提出了各种新奇的理论,如同一论、功能论,然而这样的理论并没有换来渴望中的结果,反而出现了更为极端的神秘论和取消论。克里克(Crick, F.)、科赫(Koch, C.)等神经生物学家反对这些建立在逻辑推理和内省方式之上的无谓争论,提出对意识的研究不能离开对大脑神经元的科学理解,因此寻找和确定意识的神经关联物的分子机制和生物物理学、神经生理学特性才是揭开意识之谜的唯一办法。近30年来,不少当代神经科学家主张所谓的心身问题就是一个“像脑这样的物理系统如何会有主观体验”的科学问题,并且提出了许多大胆的假说。本文将通过分析神经科学家所提出各种意识神经关联物的理论,表明这些理论都隐含着一种个体论或内在论心灵观,因而是失败的。本文主要以科赫理论为例分析这种内在心灵观影响着对意识神经关联物的本质和定位的研究,它与研究者当初设想的结论是不同的,最后指出神经科学家在研究时应当注意的方面。

一 各类理论的问题

当初,神经科学家寻找意识的神经关联物(neu-

ronal correlates of consciousness,简称为NCC)以解决意识难题是受到发现DNA解决人类生命之谜的启发。克里克、科赫、博根(Bogen, J. E.)、埃德尔曼(Edelman, G. M.)等人宣称“如果有朝一日,我们能够找到产生某个特定知觉的神经组织的具体位置,辨别它们的输入和输出,了解它们的发放模式,并知道它们从出生到成年的发育过程,如此等等,这很可能会像DNA之于遗传学一样,为研究完整的意识理论带来飞跃”。^{[1]443}有人甚至说,寻找NCC是研究意识科学的基石。不过,由于受到当时脑科学技术和伦理、政策的限制,这项研究直到20世纪80年代以后才陆续开始。此时,各种无创伤脑功能成像技术出现,如X射线断层成像(CAT)、磁共振成像(MRI)、功能磁共振成像(fMRI)、脑电图(EEG)、脑磁图(MEG)、正电子发射断层扫描(PET)等,对于科学研究大脑功能,“窥探”活体大脑内部的活动,定位意识神经关联物提供了可靠的研究手段;同时在研究方法上也出现了形态学、生理学、电生理学、生物化学等介入性能和侵入性操作的方法,可以做到干涉大脑功能区域与机制,监控意识状态与神经状态之间的关联。在这些方法和技术的推动下,不少神经科学家利用所取得的脑科学成果,提出了各

【收稿日期】 2015-09-15

【基金项目】 国家社科基金重大项目“东西方心灵哲学及其比较研究”(12&ZD120)

【作者简介】 刘明海(1976-),男,河南虞城人,华中师范大学马克思主义学院副教授,华中师范大学心灵与认知研究中心成员,研究方向为心灵哲学、科技哲学。

种 NCC 理论。

最早提出 NCC 理论的是 20 世纪 90 年代的克里克和科赫。他们宣称,所谓人类的喜怒哀乐、情感意志无非是大脑的神经发放而已,即大脑皮层的 40 赫兹的震荡。然而后来,博根则认为 NCC 是丘脑的层间核;利纳斯(Llinas, R. R.) 等人主张 NCC 是丘脑皮层系统 40 赫兹的节律性活动;诺伊曼(Newman, J.) 和巴尔斯(Barrs, B. J.) 提出 NCC 是延展的网状丘脑活动系统;弗洛尔(Flohr, H.) 指出 NCC 是门冬氨酸关联的神经元集合;谢恩伯格(Sheinberg, D. L.) 和洛戈塞蒂斯(Logothetis, N. K.) 建议 NCC 位于颞下皮层神经元。^[2]当然,也有不少科学家指出 NCC 在其他某种特定的神经区域。^①但是这种明显的还原论主张,把意识直接定位于大脑的某个地方,显然招致了不少哲学家的不满:我们如何能想象一个灰白色的物质会产生人类的爱恨情仇呢?它们是直接同一的吗?塞尔(Searle, J.) 把这些理论概括为“积木理论”,即任何意识都是由其各部分所组成的,把这些积木拆开,我们就有了关于整个意识结构的钥匙。^[3]

这种寻找 NCC 的还原论路径就连一些神经科学家也觉得不妥。埃德尔曼说,面对着这些一连串吓人的脑结构,我们会提出质疑:哪些脑区才是真正的意识关联物?是整个脑区系统还是脑区中的个别神经元?不同的脑区或不同神经元是否会产生不同的意识片段?也就是说,“想要把意识的神经基础和这类或那类神经元集合挂起钩,中间总还缺失了些什么。我们再一次碰到了世界之结。通过什么样的神奇变换,使得位于脑特定部位的神经元发放或是天生有某些生化性质的神经元发放会变成主观经验,而别的神经元发放则不会?”^{[3]10}对于这些问题,埃德尔曼提出建立在物理论论和进化论基础之上的意识的动态核心假说,即意识应当是遍及全脑的很大神经元集群中紧密关联、相互作用的结果,例如丘脑皮层系统中的再进入环路。“每一个主观特性都对应于动态核心的一种不同的状态,这种状态可以从高维神经空间中的几十亿个其他状态中区分出来。有关的维数是由高复杂度动态核心的神经元数目决定的,它们的活动通过再进入相互作用来整合。”^{[4]187}埃德尔曼的意识神经关联物显然是一种动态的、整体论式的神经元集群,这样可以避免前面还原论所造成的局部定位无法解释丰富多彩的意识现

象。然而,科赫还是对埃德尔曼的神经关联物提出了质疑“它无法解释为什么脑中有些分布很广的活动能产生与意识有关的行为,而另一些则不能。这两者有什么区别?”^{[1]132}例如,以运动诱导视盲现象为例。所谓运动诱导视盲现象就是指当静止目标被一定空间范围内运动背景所覆盖时,人类会感受到静止目标消失再重现的发生的视错觉现象。那么,埃德尔曼的神经元群再进入环路如何解释现象消失马上又重现呢?另外,某些皮层区的激烈活动并非一定能进入意识,埃德尔曼又如何解释呢?

显然,科赫不同意这种整体论的策略,“此类整体论的通病在于难以用实验来验证,并且无法解释为什么大量的脑活动和行为不需要意识感知”^{[1]436}。他转向了突现论的道路,即主张 NCC 神经元及其组件通过特定相互作用(如同步振荡频率)所产生的突现性质。^{[4]13}当然,这种突现不是整个神经系统的参与,而是具有特异性功能的神经元群的产生结果。分子特异性是蛋白质的宏观特性,科赫认为它应当也是神经元的特性,这也是打开 NCC 的开关。众多相似特异性的神经以特殊的方式互连,形成某种特殊机制,机制使神经元集群拥有对应于意识知觉的特性。因此,科赫承认,NCC 应当是一种局域性的神经元,是皮层、丘脑、基底神经节及其他相关网络的神经元集群的同步活动。

最后问题是:科赫提出的 NCC 是否能够完全解释意识呢?就哲学家查默斯来说,科赫在寻找 NCC 之前,最好回答以下问题:(1)什么是意识?(2)什么是意识神经关联物?^[4]不过,科赫似乎并不在意,他反唇相讥道,正是哲学家先下一个定义再去研究意识才导致我们的意识难题。什么是意识?每个人都有不同的想法,很难用一个简单的定义去描述它,“在我们对意识有更深入的认识之前,过于追求定义要么会产生误导,要么会有很大局限,或两者皆是。”^{[1]14}在科学史上,有些概念如“基因”、“电流”总是在科学取得进展之后才得出来的,那么我们为什么不能先研究意识的神经关联物之后再得出意识的定义呢?接下去,所研究的意识神经关联物就是指产生某些特异性、有意识感受所必需的脑机制、脑事件,是“指足够产生特定有意识的可感知状态所需的神经活动的最小集合”^{[1]426}。

我认为,包括科赫在内的神经生物学家在寻找 NCC 时存在的最大问题并不在于查默斯提出的问

① 除此之外,还有霍布森(Hobson, J. A.) 提出的“特定激活的神经化学层次”等等。

题,而是一个支配着他们的思维模式之中却并不自觉的观念:笛卡尔内在心灵观。这种内在心灵观是“如此普遍和顽强地存在着,它不但作为一个潜在的教条,而且更为明显的是,它对于心灵的确切学说也有着潜在的影响”^{[5]17}。按照维特根斯坦说法,在我们有关心灵和心理事物的思维或概念都存在着一个前理论的图式。这种前理论图式被称为笛卡尔心灵观。笛卡尔心灵观包括两部分:一部分是心身二元论;一部分是内在论。心身二元论已经被当代大多数科学家与哲学家所抛弃,但是内在论却仍然有着广泛的影响。所谓内在论是指任何心理现象都是在空间上定位于主体的大脑或身体之内,并且不依赖于主体之外的任何外在事物。^{[5]13}因此,我们可以看到无论持还原论、整体论的神经科学家,还是持突现论的神经科学家,他们都把意识限定在大脑之中,寻找意识的神经关联物,因此仍然无法避开笛卡尔“机器中的幽灵”。下面我们以科赫为案例进行分析,考察科赫寻找意识神经关联物所受到的内在论影响。

二 意识神经关联物的定位

对于笛卡尔内在论,罗兰兹(Rowlands, M.)有过详细地说明。笛卡尔内在论分成两个部分,一个部分是定位观(Location Claim),一个部分是所有观(Possession Claim)。在笛卡尔内在论看来,所有的意识或心理现象都是处在经历着此时意识或心理现象的主体之内的,如大脑或身体某个部分,故此,我们去寻找的时候也是去大脑或身体内部去寻找,而不可能去到主体之外的地方去寻找。同时,主体对这些心理现象具有所有权,任何外在事物都无权干涉。^{[5]18}当然,由于意识或心理现象又可以区分类型(type)和标记(token),笛卡尔内在论又可以分成类型内在论和标记内在论。类型内在论是指意识或心理状态类型或过程内在于大脑之内,如疼痛是某种神经激活状态。标记内在论是指意识或心理状态类型的实现者或例示内在于大脑之中,如某人此时的疼痛内在于某人此时大脑之中。

首先,我们来看看科赫如何定位意识神经关联物的。对于科赫来说,意识离不开大脑,NCC也离不开大脑,但是如果把NCC定位于整个大脑是没有意义的。因此,在研究策略上,他提出了局部定位原则,即首先把与意识没有必然关联的因素剔除,如感觉运动系统、语言中枢系统,接着区分与意识相关的神经元的共性因素和特异性因素。与意识相关的神

经元的共性因素是指产生任何意识都必须具备的条件,如非特异性丘脑核团、胆碱能神经元等等,但是寻找和区分NCC最重要的还是特异性因素,即产生某种特殊意识所需要的因素。这种寻找是一种局域性的,是一种局部定位,因此我们说科赫明显是内在论者。

下面我们以科赫寻找意识神经关联物为例,来考察他的内在论具体表现。科赫先从无意识的神经关联物开始,排除意识神经关联物不在的位置。根据许多病例研究,人类许多行为是在无意识状态下进行的,如患上视觉失认症的人,虽然看不到眼前的物体存在,但是仍然可以来回走动而不碰到物体;患上盲视病的人则说前面的东西看不到,但是如果非让他们“猜”一下物体的形态或颜色,他们也可以说得基本准确;另外,还有那些梦游或者患癫痫的人所完成的动作也是在无意识状态下。因此,这些人类的行为是由无意识的功能完成的,那么负责这些功能的神经区域是什么呢?科赫认为这只能是一种泛化的后皮层反射系统,它关联于特定模块化、高度特化的系统。因此,NCC不可能处在后皮层,它应与前脑内负责决策、计划以及其他高级认知功能的区域有着联系。

接下来,科赫提出NCC的必要条件以确定视觉意识的意识神经关联物。首先意识的神经关联物要满足下面的条件:(1)外显表征,此属性应当在种柱状组织下得到外显表征;(2)主节点,当包含NCC的脑区受到损伤或失活时,个体就感知不到这种属性;(3)人工刺激,给予该脑区适当的电刺激或磁刺激,可以引起具有相应属性的知觉;(4)知觉和神经活动之间的相关性,在每次测试中,有关神经“活动”的起始时间,持续时间和强度,都应该和相应属性的知觉有关系;(5)知觉的确定性,眨眼和眼动会干扰感觉输入,但是对知觉没有影响,因而NCC也应当不受到眨眼和眼动的影响;(6)和计划阶段有直接联系,NCC的神经元应该投射到计划和执行阶段。从以上条件进行分析,自然视网膜与视觉意识无关,因为视网膜内存在着盲点、眼动时图像模糊,甚至眨眼时会失去视觉信息,但是在我们的视觉意识中却没有类似情况出现,不具备(1)-(6)条件。接着就是视觉皮层,也称为V1,虽然它具有(1)-(3)条件,有对刺激的外显表征,没有外显表征就会看不见刺激也会引起幻觉,但是并不满足(4)-(6)。如牛津大学卡明(Cumming, B.)和帕克(Parker, A.)在实验中发现,意识清醒的猴子双眼V1细

胞只对局部的深度线索做出有意义的反应,但是并不引发整体上的深度知觉。也就是说,这些细胞只是编码局部的视差信息,而并不产生相应的深度知觉。因此,V1 神经元并非 NCC 的一部分。如果 NCC 不在 V1,那么它在哪里呢?它是不是在高级皮层呢?

科赫不赞同 NCC 是位于专司思考的大脑高级皮层的任何区域,而主张位在于表征外部世界的区域与负责思维和概念的区域之间。为什么这样说呢?科赫认为,如果我们把 NCC 放在大脑的最高层,就会出现民间心理学所设想的在大脑深处有着一个类似小人的东西在控制着我们的人类行为,这就是“小人假谬”。事实上,人类的思维运算、概念加工在很大程度上是意识不到的,所以一些认知神经科学家认为,高层认知的许多方面,诸如决策、规划以及创造性,都超出觉知或意识的范围。这就是杰肯道夫(Jackendoff, R.)等人的意识中层理论。^{[1]420}也就是说,大脑神经元可以分成三部分:一部分负责无意识的处理,即将感觉输入转换成运动输出;一部分负责高级认知过程,处理思维以及其他复杂知觉或抽象数据与模式,此过程发生在无意识层次,无法为意识直接觉察到;一部分能够接触到外部世界的显示表达,构成了有某种特定的有意识的知觉。因此,NCC 应当与这个中间层次神经元有关;对于视觉意识的 NCC 来说,应当处在初级视觉皮层与前额皮层之间。事实上,研究者通过对额叶损伤病人观察以及对正常受试者所做的核磁共振实验表明,人类大脑的前运动皮层、前额叶皮层和前扣带回具有保持感觉或记忆信息、从长时记忆中提取信息的功能,并且对这些信息进行处理以制定计划,所以 NCC 就是“皮层-丘脑系统中一组临时形成的神经元子集,这些神经元同步发放”^{[1]417}。

至此,科赫已经基本完成他的 NCC 定位问题,他的内在心灵观基本可以勾勒出来。(1)意识或心灵就是一种大脑活动过程,它被封闭在大脑之中;(2)意识或心灵不是在大脑脑区的最高层,而是处于皮层与丘脑系统这样的中间层次;(3)意识或心灵负责处理信息,并制定计划,以此控制主体的行为活动。如果我的概述是正确性的话,那么科赫寻找和确定的 NCC 就不能算是成功的。因为,如果意识或心灵只封闭在大脑之中,那么意识或心理的表征如何关联外在世界呢?再进一步说,如果意识或心灵没有表征,那么我们又如何去研究它的关联物呢?它又如何解释主观性和自我呢?我下面将从外在论

的角度来反驳科赫的回答。

三 外在论的责难

科赫说,要回答主观性和自我问题,需要从神经元的意义表征来入手。他说,心理或意识的意向性或意义不能从逻辑分析和语言分析的角度来说明,否则就会出现塞尔所谓的中文屋问题,即正如一个不懂中文的人不能从语法中理解语言的意义,一个主要由蛋白质和水构成的神经元如何表征外在事物呢?他认为心理的意向性就是神经元的意义表征,即神经语义学所要回答的问题。不论一个心理内容是真实的还是想象出来的,它总是对应于某种神经元集群。这些神经元集群具有外显表征属性,“任何直接、有意识的知觉都有赖于某种外显表征,且其神经元以某种特定方式发放”^{[1]44}。它们如何发放呢?这些神经元集群是通过峰电位进行发放的,当它们达到同步化时并且达到一定的强度就会从其他集群中脱颖而出。获胜的神经元集群代表着当时的意识内容,而其他集群则暂时成为无意识或短暂意识活动。^{[1]333}他以加州大学洛杉矶分校神经外科医生弗里德(Fried, I.)实验为例。在实验中,被试者被发现存在着一个“克林顿神经元”,这个神经元所在集群负责产生“看到美国总统克林顿”的任务,并且这类神经元也会促进其他表征不同意义的神经元激活,如“莱温斯基”神经元。当然,后者的相关神经元构成了前面神经元表征的背景,通过关联赋予知觉内容。

然而,我们且不讨论意识的内容是否完全等同于神经元的表征意义,但就意识的内容被限定在大脑中某些神经元集群之上就会遇到普特南(Putnam, H.)和柏吉(Burge, T.)的外在论反驳。假设意识的内容完全是由大脑中的神经元决定的,我们可以设想在中国与美国两个物理结构完全相同并且大脑中的神经元分布也是相同的人,他们头脑中的“克林顿”概念是否表征相同的意义呢?估计会出现这样的情况,中国人会把“克林顿”概念指向那个电视中的图像,而美国人则会把“克林顿”概念指向那个白宫中走出来的人。如果是这样,为什么说我们在头脑中寻找那个神经元集群所表征的意义就是我们心理所表征的意义呢?甚至我们还可以做一个思维实验,把这些相关的神经元集群移植到一个外星人状态中,那么他是否也会想到克林顿呢?

接下来的问题就是心理主观性或感受性问题。科赫认为心理主观性或感受性也是神经元的表征,

不同的是,这种表征是一种强有力的符号表征,它表征了一种与知觉有关的信息,这些信息数量极大而且同时到达。为了有效地处理这些海量信息,生物才进化出了主观特性这种方式。^{[1]337}例如,看到红色时,我们产生的感受就是一种符号,它能让你联系到大量的红色的物体。当然,不同类型的主观体验特性所关联的神经符号不同,不仅它们的内容不同,而且时长、强度以及简单还是复合可能均不同。至于感受的强度、时长取决于表示的NCC的集群分布程度。然而,为什么说这种符号就是一种感受性或感觉呢?机器人在处理信息时有没有这种感受呢?为什么感受性会具有私密性呢?科赫没有正面回答,而把感受性当成一种生物进化的客观存在的自然产物,这种感受性所表达的综合信息可以使人类更易于在短时间内处理,而那些没有进化出感受性的生物则会被淘汰。至于说为什么具有私密性,科赫认为主要在于每个人感受性构成的基因不同、信息编码各异,难以表述。

从科赫的回答来看,他显然陷入了一个悖论:如果感受性是一种海量信息的综合处理有效方式并且是被进化选择保留下来的,它要么是外界环境因素有关,要么是先天形成或大自然的偶然杰作。如果它不是先天形成的,因为“感觉的意义有赖于一个人的基因组成,以及他先前的经历和生活史”^{[1]337},那么它就是,至少部分是由外界环境决定的。既然外界环境参与到感受性的形成,感受性就不可能是无法表述,也不可能存在着秘密性。那么,科赫为什么又承认主观体验是私密的呢?显然他是一个内在论者,但是又不能不考虑外在论因素。

正是如此,科赫在回答为什么我们又有一种“自我”意识时,又回到了笛卡尔的所有观,即我们对于所有心理现象的拥有是不依赖于外在因素的,因而就有了“自我”的意识。当然,他是反对那种常识的“小人自我”意识观,即“在我的脑袋里,有一个小人,它通过我的感官对外部世界产生知觉,他能思考,还能做计划,并且让我的身体可以随意运动”^{[1]416}。科赫的自我意识不是一个处在高级皮层上的实体性自我,而是一个处在由后部皮层区域与前部皮层区域相联结的中间地带的离散性的自我。所以他说,这种自我意识类似于无意识的小矮人(homunculus),它们接收大量来自后皮层的信息,并做出决策以及将决策传达到相应的运动处理单元。因此,我们会有日常体验到的“自我”感。然而,如果把做出决策作为自我感的存在依据,那么这不是

笛卡尔“我思故我在”另一种表述吗?我们知道,笛卡尔认为这种思考的活动需要一个主体“我”,那么科赫做出决策又是否设定了一个“我”?否则它是如何负责地控制这些决策活动呢?最终,科赫只能回到无限的“自我”设定循环之中。另外,按照查默斯的说法,我们也可能在科赫所谓的自我感存在的区域有着相应的神经关联物活动,但是却没有思想或内容,那又如何出现自我感呢?

四 结语

客观地说,尽管科赫等神经科学家在寻访NCC时受到笛卡尔内在论的影响,但是他们的工作对于探讨意识之谜是有启示意义的。接下来需要做的是,我们如何在研究NCC时避免忽略重要的因素与条件,如何尽可能设计较好的实验。因此,我将引入一种外在论的心灵观,即结构心灵观来补充NCC的研究。

(1) NCC是一种由神经系统、身体与环境共同构成的结构实在,而不只是大脑中神经元集合群。虽然科赫等人说在研究之前,最好不要定义什么意识,但是他们仍然把意识当作一种人类或其他生物内部的活动。我赞同不要轻易定义意识或心理,因为形成意识或心理的不是一个因素,它是由众多的因素构成的,其中就包括大脑神经元、身体感官和环境因素。就此说来,为什么不能说我们的心灵就是由大脑神经元、身体感官和环境因素构成的,并且它们都具有查默斯和克拉克所说“等价原则”?但是,如果把心灵完全等同于这些构成因素,就会犯一种泛心论的错误,因此我认为心理或意识实际是一种结构实在。同样,NCC也就是一种结构实在。就此我可以推出,在研究NCC的时候,我们不能忽略身体感官和环境因素这些参量的设置,最好是在控制这些参量的情况下去研究神经系统;或者在控制神经系统情况下,再去研究身体和环境因素对于意识的影响。

(2) NCC可能由两种结构存在构成,即有着固定模块的NCC和动态模块的NCC。科赫等人在研究NCC时,发现存在着无意识与有意识的大脑功能区,但是科赫等人先把无意识的功能区排除了。我认为,这是一种错误的做法。因为,无意识的功能区也并不是不参与意识的活动,而有意识的功能区也并不一定全都参与到有意识的活动中。我引入英国心理学家埃文斯(Evans J. S. B.)的一脑两心理论,即我们大脑之中存在着一个直觉的心灵,一个反思

的心灵。^[6]直觉性的心灵是一种固化和习惯行为的模块化心灵,它涉及非语言加工的神经机制,例如基底神经节、杏仁核、颞叶侧部、背侧前扣带回、眶额叶皮层。这些神经基础是在进化过程中,经过自然选择而固定下来的古老神经功能系统。反思性的心灵是人类在现代环境如语言交流、书写记录、系统教育等一系列进化史前所未有的因素所塑造的,是负责人类的知觉、言语、记忆信息、推理、计划和决策等活动的新生心灵,它们于前额叶大脑区域。对于这两个心灵,不能单纯用有无意识来区分,因为直觉性的心灵也可能被意识到,而反思的心灵则可能以无意识的状态进到我们直觉活动中去。如果这个假设是正确的,我们在寻找 NCC 时就应当考虑到有一种是固定模块的 NCC 结构,有一种是动态模块的 NCC。

本文撰写和部分观点受益于编辑反馈的意见以及与高新民教授的交流。

【参 考 文 献】

- [1]科赫. 意识探秘: 意识的神经生物学研究[M]. 顾凡及, 候晓迪, 译. 上海: 上海世纪出版集团 2012.
- [2]CHALMERS D. What is a neural correlate of consciousness? [C]//METZINGER T. Neural correlates of consciousness: empirical and conceptual questions. Cambridge: The MIT Press 2000: 17.
- [3]SEARLE J. Consciousness and language [M]. Cambridge: Cambridge University Press 2002: 51.
- [4]埃德尔曼,托诺尼. 意识的宇宙,物质如何转变为精神 [M]. 顾凡及, 译. 上海: 上海科学技术出版社 2003.
- [5]ROWLANDS M. Externalism: putting mind and world back together again [M]. Chesham: Acumen Publishing Limited, 2003.
- [6]EVANS J S B. Thinking twice: two minds in one brain [M]. Oxford: Oxford University Press 2010: 3.

Neuronal Correlates of Consciousness and the Internalist View of Mind

LIU Ming - hai ZHAO Xiao - fang

(*Marxism Colleague, Central China Normal University, Wuhan 430079, China*)

Abstract: Many current neuroscientists, including Christopher Koch, try to solve the mind-body problem by indirectly searching for neuronal correlates of consciousness. Although the strategy is of significance for enlightening the research on consciousness, it may be implied by the internalist view of mind, which holds that one's state of mind is located inside the brain, and which leads to the Cartesian dogma of the "ghost in the machine". If the mind is not located inside the brain, nor is it self-contained, then the neuroscientist needs to consider external factors in the process of researching NCC.

Key words: neuronal correlates of consciousness; reductionism; holism; emergentism; internalism; externalism

(责任编辑 殷 杰)