

科学新知

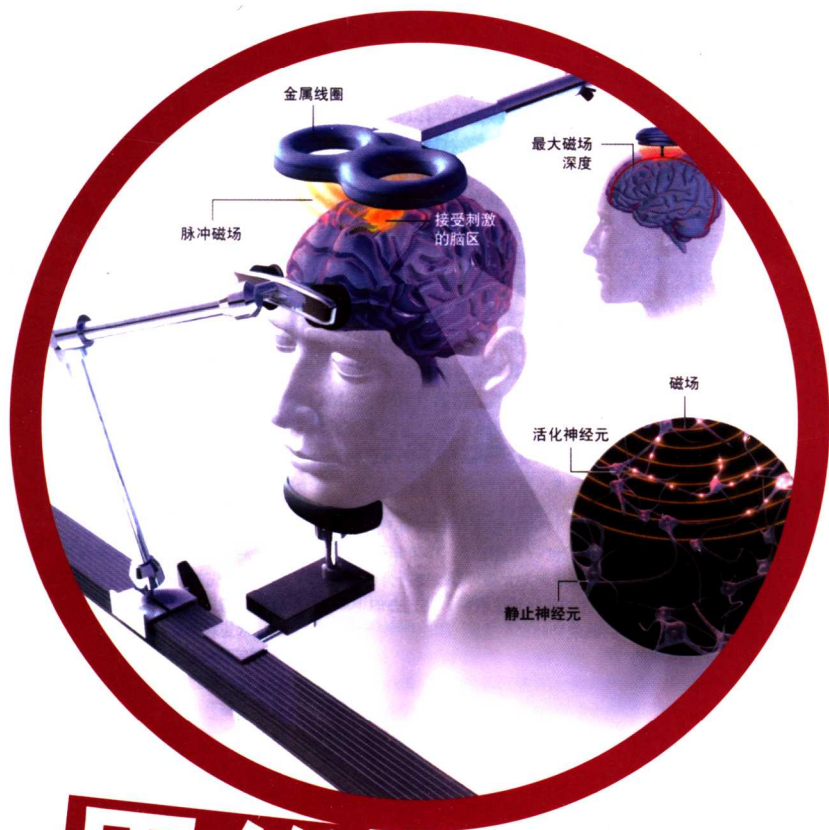
求

索

从

书

KEXUE XINZHI QIUSUO CONGSHU



思维世界探幽

崔宁 著

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents
Publishing House

SHIWEI
SHIJIE
TANYOU

科学新知求索丛书

思维世界探幽

崔宁著

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北京

图书在版编目(CIP)数据

思维世界探幽/崔宁著.-北京:科学技术文献出版社,2006.1(重印)

(科学新知求索丛书)

ISBN 7-5023-5025-X

I. 思… II. 崔… III. 思维-普及读物 IV. B80-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 031303 号

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038
图书编务部电话 (010)58882909,(010)58882959(传真)
图书发行部电话 (010)68514009,(010)68514035(传真)
邮 购 部 电 话 (010)58882952
网 址 <http://www.stdph.com>
E-mail: stdph@istic.ac.cn
策 划 编 辑 科 文
责 任 编 辑 陈家显
责 任 校 对 唐 炜
责 任 出 版 王芳妮
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 北京正豪彩色印刷有限责任公司
版 (印) 次 2006 年 1 月第 1 版第 2 次印刷
开 本 787×960 16 开
字 数 251 千
印 张 14
印 数 5001~8000 册
定 价 20.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书介绍了人类大脑的多种语言形式与功能,在心脑一心身相互作用下,分析了人类意识发生、情感净化、认知抽象化和思维超时空虚拟化活动的心理形式与内容演变,揭示了情感与逻辑、知识与经验、主观规律与客观法则相结合的复合心理状态及其情知意活动样式;并论述了人类心脑一心身进化的动力迁移规律,高位调节机制、文化与生物学力量双相驱动和协同进化的宏微观机制及意义,介绍了开发大脑心理潜力的多种新观念、新方法,从而具有重要的心智发展价值和社会应用意义。

本书可供心理、智力研究工作者和社会各界人士阅读。

科学技术文献出版社是国家科学技术部系统唯一一家中央级综合性科技出版机构,我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干。

科学新知求索丛书

编委会

主任 严东生

副主任 邹大挺

委员 (按姓氏笔画排列)

丁 峻 王大珩 王元凯

王大庆 李振声 李国杰

金 磊 赵玉芬 段金龙

贺德馨 顾方舟 郭凯声

程天民 崔 宁

总 编 王元凯 金 磊

总 序

时代的列车正飞奔在勃勃生机、春色明媚的希望的原野上，风驰电掣地从“甲申”站驶向新的目的地……

时代在前进，社会在发展。昔日刀耕火种的地球人，现已能“九天揽月”遨游太空，直步青云迈入了知识经济新时代。马克思曾说过：“科学是历史的有力杠杆。”无疑，这种天翻地覆的变化，与当今被誉为第一生产力的科学技术的崛起密不可分。当今科学技术的发展迅猛异常，气势如虹：在宇观上已探测到 140 亿年前大爆炸留下的微波背景辐射，窥探到由 2 000 多亿颗恒星等组成的银河系以及由 1 400 亿个河外星系组成的宇宙；在微观上，发现了由 4 个夸克组成的新粒子“x3872”，可在 DNA 上制造纳米晶体管；数字化、网络化、智能化和信息化已融入人类社会的各个领域。这些辉煌的成就给人类创造了极丰厚的物质财富和精神财富。人类在认识自然、改造自然和征服自然中，在求索创新、发展自我和挑战自我上取得了伟大的进步。



“忆往昔峥嵘岁月稠。”回首人类漫长发展的历程,并非都是一帆风顺的,而是在与大自然、与自我的抗争搏斗中才走到今天的。就是跨入新千年的今天,也是机遇和挑战并存。人类有许多挑战要面对:浩瀚宇宙、五彩缤纷大自然的玄奥,种种不解谜团,如宇宙的创生、生命的起源、脑与生命意识、物质结构以及古迹迷津等诸多光怪陆离的事物和现象仍需认识、求索和诠释。人类发展高度文明造成生存环境恶化,生态失衡,臭氧层变薄,水土流失,沙漠化,地震,海啸,洪涝灾害以及人为失控的耕地锐减、人口猛增等诸多问题;又如2003年春爆发的伊拉克战争、突如其来的世界性SARS疫情、艾滋病灾难、以暴抑暴的恐怖事件此起彼伏……凡此种种天灾人祸,无时不危及人们的生命财产安全,这都要靠人类的睿智、才能和力量去解决。虽然,人类在认识大自然、改造大自然的征途中有了长足的进步,然而人类面对的挑战依然很多,许多事物要深入地认识求索,许多不解之谜要破译,许多人为灾祸要遏制,人类求索之路还很漫长。

2

“路漫漫其修远兮,吾将上下而求索。”这是春秋战国楚国屈原写的壮丽诗句。自古以来,有多少仁人志士,为人类的生息繁衍和社会的进步,为国家的兴盛而奋斗抗争着。英国大哲学家弗朗西斯·培根说“知识就是力量”。为了弘扬前人伟业,传承拼搏求索精神,启迪读者的求知探索和创新思维,我们从大科学技术视野、大知识文化观出发组织编写了“科学新知求索”丛书,包括《宇宙探索路》、《数学迷宫》、《让人们生活更安全》、《中外建筑与文化》、《思维世界探幽》、《行为与优生趣观》,奉献给为中华民族伟大复兴而奋斗的科教工作者、莘莘学子和广大青少年读者。

这套丛书的作者大多为活跃在国内学术界并具有扎实基础和独创研



究成果的中、青年著名学者。为保证这套丛书的学术质量,我们邀请了部分院士和资深专家学者对丛书文稿内容进行认真审阅和修改指导。愿本丛书成为开辟新时代、创造新财富的精神力量!希望它能拓宽人们的科学新知视野,成为提高科学文化素质、求是创新、促进经济发展的动力。希望广大的中学生、大学生、科教工作者及科普爱好者阅读它,喜爱它!

严东生

目 录



大脑心理关系论

- * 脑的多级语言和多元功能 / 2
- * 意识与机体及世界的关系 / 10
- * 经验与知识的内化方式 / 37
- * 心脑进化的内容与动力 / 51
- * 表象三元论 / 78
- * 人类与动物的大脑观 / 88



文化塑造论

- * 意识体验的多元生成景象 / 94
- * 科学文化对思维的变构影响 / 103
- * 音乐的大脑心理效应 / 114
- * 心脑相互作用的文化观 / 127



行为进化中的精神动力论

- * 梦境与情感应激的神经动力学变化 / 133
- * 内在审美的“心眼”与虚拟认知的“心机” / 141
- * 心理功能盈余与精神潜能开发 / 170
- * 行为心理应激的情知意调节 / 177



发育进化中的思维创造力探胜

- * 创造性心理的微观特征 / 185
- * 相互作用、两极调节与异速突进 / 205

大脑心理关系论

在以生命科学为主导、知识经济为特征和人力资源开发为动力的 21 世纪,人类不但需要推进对客观世界的新认识和新创造,而且也需要同步深化对主观世界的本体认知与能动建构活动。因为这主观世界既包括我们的大脑、心理、身体乃至细胞、基因等多层级事物,也包括我们对自身和世界的哲学观、科学观、行为健康观等内容。惟有具备了深广全息的本体认识,我们才有可能进行前瞻性、建设性的思想与行为调节,以此优化提升我们的生命质量和精神生活价值效度。

人类不单需要美食雅装、汽车楼墅、科技经济、文体明星、家室伦乐、职业生活和娱乐浏览,更需要对天地宇宙的求知和对自我身心的理解。黑格尔及歌德说,热情与观念是人类文明的经纬线;马克思有言,理想是人类从原始走向未来、从野蛮走向文明的根本动力。作为人类情感与智慧的最高形式,哲学世界蕴蓄、醇化和释放着人类至高无上的精神创造力,集中体现于对人类观念理想、思维方式、体验境界和个性气韵、行为水平及其事业工作的“精神原子弹”式催化驱动与枢纽网络性调控制导上,也即是对人类精神世界的资源优化与整合创新。

所以说,哲学文化是开发人类主体世界的第一生产力,犹如面向客观世界的科学技术是开发社会与自然资源的第一生产力。面对新世纪的知识经济时代,以生物科学和信息产业为主导的人类社会,需要更高水平的精神创造力和更高效的信息处理与转化应用能力。这些能力、素质和品格风韵,均蕴藏于我们那深邃广袤的心脑宇宙中;要开发它们,必需哲学文化的观念革新和思维方式转换,以及体验境界的拓进。所以,哲学对于人类的精神进行、行为完善和社会文明的发展,是至为重要的元动力、元信息和



元知识宝库；它对于我国的“科教兴国”战略、“精神文明”事业和“可持续发展战略”，更是亟需重要的元生产力、第一资源库。

如果说哲学文化是人类认识自我的顶级思想坐标，则科学文化成为人类认识自我的精微工具——“望远镜”与“显微镜”，则行为文化成为人类调节自我活动方式的内在“罗盘”或经纬仪。其中，相关的科学文化内容，诸如神经科学、心理科学、遗传学、胚胎学、内分泌学、营养学、分子生物学等，人们比较熟悉，其学科也相对成熟一些。有兴趣、有接受能力的读者，完全可以通过当今发达的各种文献资讯渠道获得相关的知识。

然而，行为文化是一种涉及多门学科、相对复杂和正在发展演化的新兴领域。诸如行为科学，一些学者将之等同于心理科学，但是一来心理科学目前仍然缺少成熟的方法论和效度标准，游移于自然科学与社会科学之间；二来国内外的心理学研究向认知、实验、统计等方面分化的趋势不断强化，逐渐成为一种高度专业化的技术性学科，对人类的行为世界之关照与影响日渐薄弱——因为它自身缺少来自神经科学、遗传学、哲学乃至分子生物学的精微知识与宏阔视域，从而无力解释、预测、指导和调节人类的心身复杂行为。

于是，近些年来发轫于欧美的认知科学等新兴交叉学科便及时填补了上述空档，在科学文化与精神文化之间充当了“知识桥梁”和“应用中介”的角色，开始对人类的思维进化、心理发展和精神意识更新活动产生深远的影响，从而克服了单一学科的知识局限性，为人类认知自我、重塑自我、深度开发并高效优化实现自我能质提供了一个全新的坐标。本篇拟介绍与人类思维活动密切相关的交叉学科前沿知识，简要讨论思想行为的大脑、心理、机体乃至微观系统之建构基础和动力机制，以期为我们深入认识自身心智活动的复杂内容、影响因素和开发提升个性化的创造性思维能质而提供新颖深微的科学启示。



脑的多级语言和多元功能

当代人类所面对的物质世界、文化世界和精神世界，在科学智慧与艺术智慧力量的综合作用下，正在逐步显露出它们内在的隐秘结构和功能。然而，其中最为复杂的领域当推精神世界。特别是涉及到精神世界的物质机制时，这种困难就因为牵连到生物学、神经科学、心理学、认知科学等众多学科，而显得更加复杂和艰难。

诺贝尔奖获得者、海德堡欧洲分子生物学实验室前主任、科学协会国际委员会前



主席 J·肯德鲁指出：“生物学研究所遇到的一切困难中最基本的困难，也许是研究者无法使他本身同他所研究的系统分开，因为他一身构成了该系统的一个部分，或参与了该系统的性质，以致不可能是客观的……”在社会科学和心理学的研究中，研究者本人就是被研究的主体之一。在更基本的水平上，精神和物质之间的关系问题，意识的本性问题，看来都是不可能解决的，因为研究者本身是有意识的精神，以及在精神和精神存在于其中的物质客体之间，有一个十足的概念上的鸿沟……生物学中的一些比较实际的和比较基础的难题，是否也意味着生物体有些方面是我们永远不能了解的？向生物学家提出难题的同时，也使生物学领域成为最能激起人类竭尽智力的领域之一，成为人类在地球上自下而上的科学探索最至关重要的领域之一。

(1) 脑的两种语言观

大脑使用什么语言来沟通其内部的各种细胞区域？目前已知，脑的生物学语言便是生物电（物理化学反应）。同时，大脑还具有心理学语言——表象（包括概念性表象与形象性表象）。其中，左脑以听觉表象/逻辑思维功能最突出，右脑以视觉表象之形象思维功能最突出；从纵向看，前额叶的抽象思维功能最突出，枕颞叶的形象思维功能最突出。

例如，蛇映入眼帘是怎么引起恐惧，熟人的声音又怎样引起激动的？蛇的形象引起最早的视觉中枢神经活动，又穿过听觉中枢达到前额叶，引起判断、警觉和情感反应。其中，视听中枢是怎样告知前额叶和运动皮质有关信号的？这里便有与对象形象特定匹配的模式化生物电化学反应，还有此种生物电化学反应引发的高级心理表象。尽管心理表象实质上在大脑中“看”不见“摸”不着，但它很可能是大脑对生物电化学反应的细胞内、细胞间和细胞膜上的复杂聚汇整合结果，以二级同构的生物电场或信息场方式而存在于脑中。

神经语言学家 H·B·巴洛精辟地分析说：“人的意识处于内部语言和外部语言的界面上。什么能在瞬间最紧迫地引起你的注意？讲话肯定名列首位。因为言语以最大的生动性和力量进入我们的意识。如果言语同直接经验相竞争，言语显然将取得胜利，很多人将相信言语而非相信他们自己的直接感觉。我们思想上准备讲出来的言语，也就是我们想公诸于众的准备态思想，是具有意识生动性的另一经验。这种生动性同接收的口头信息不相上下。外部语言同内部语言的相互转化，确是意识的重要组成部分。但是也得记住，人对脑的许多内部通讯并不是自觉到的，它们不在两种语言的交界面上。”这些内部通讯类似于弗洛伊德所说的下意识（它们未打算表达出来，或未被明确接收处理）。这适用于人的感觉意识之前的感觉信息，也适用于执行自觉运



动决断时所设计的详细控制。在更重要的水平上,思维、梦境、愿望等体验到(而未表达出来)的意识状态,以及由沉重的情绪事件或美学和宗教体验引起的更强烈的精神状态,都处于内部语言和外部语言的交界处。

W·R·列维克研究视觉语言时指出:“视网膜上的映像,用一种由20多种神经纤维的‘字母表’发信号”给大脑。在皮层,第一步是把映像分割成几千个小区,然后把这种“拼板玩具”的每一片之描述传送到其他区域。每一片的视神经纤维数目在100~1000,且任一时刻只有很小一部分在强烈活动着,不可能形成某种组合。皮层神经元比视网膜节细胞制约神经冲动更强的作用,除非出现了对它们十分专一的触发信号,否则它们是平静的或轻微的活动。使某一给定的细胞产生兴奋剂来所需的型式化激发作用,在通常活动中一定是经常出现的。

由此涉及到视觉映像或表象的机制。H·B·巴洛认为:“初级视皮层提供的上述描述被分布到次级视皮层,且也许在那里得到重新组合;而另一种描述则被输送到其他皮层。在那里,我们看不到视觉映像,好比用文字写成的书面语言一般,其表象要靠心理体验来破译。总之,提出如下类比(纸上的符号先排成线条,线条再集中成字母,字母集中为单字,单字集中为句子,依此类推)。人们可在讲的言语中找到同样的顺序:视网膜输出,初级皮层输出,次级皮层输出等一系列输出(最后形成完整的书面结构或文字形象,再由大脑/心理的视觉阅读产生意义表象——笔者评析)。这也许可使人们确信,当我们在生理学水平看不到视觉映像时,视觉映像是以符号集合体来表征的,这些符号同口头语言或书面语言中的单字没有太大差别。”

笔者认为,与客观事物相对应的大脑中的生物电化学反应型式,类似于一种形式化的书面语言或口头语言,它表征了某种形象,但不等于形象本身。惟有经过前额叶这个“脑中之脑”或“心中之心”的意识器官之认知体验,人才能从生物学语言之形式/符号中译出表象、意义、美感、观念、价值来。

临床神经病学告诉我们,魏尼克型失语症患者不能理解语言,虽能讲流利和合乎语法的言语,但意义不连贯,字词混淆和重复唠叨:由于魏尼克区处于听觉区和视觉区之间,负责把单词和相应名称的客体联系起来。布洛卡型失语症患者则不能构成合乎语法的句子,虽能理解语言和叫出客体名称,但不能把单词连接起来。前额叶损伤的病人,记忆能力基本正常,但执行辨识、洞察、计划、预测、变通等活动的的能力下降,自发语言和书写能力降低,抽象思维趋于混乱肤浅,但感知觉能力不受影响。上述事实提示,在大脑的生物学语言被整合与还原为心理学语言的过程中,新皮质的前额叶及感觉联合区之相互作用是极其关键的结构。在这些结构的功能中,添加了文化信息,启



动了深层的遗传机制,使系统功能大于各部分功能之和。心理表象及其高阶形态(概念、意象)就位于这个总的功能状态之时空内。

总之,大脑的内部语言(不管是什么样的符号)都对应于外部世界。且没有迹象表明,这些内部符号像写字或讲话中的字母与音素那样呈一长列直观分布。布洛卡语言区负责把部分内部语言翻译为外部语言,魏尼克区及前额区则负责大部分内部语言高级形态的生成(例如意象)。进一步划分,大脑的语言信息活动可包括生物学和心理学两大类型。

1)生物学语言 即大脑神经细胞轴突上传导的动作电位之生物电反应和神经元突触之间发生的递质释放与接收之化学分子反应。生物电反应依不同的频率、波幅、时间相位等电学特征,来对大脑所感知或内生的信息进行编码,从而使之转换为统一的生物电语言(或大脑信息市场的“统一媒介”),以便借此在全脑内进行信息交流、整合与重构,形成大脑的反应策略或行为图式;化学分子反应,则依递质的不同分子性能与构象、不同的释放水平(量子级数)、不同的释放与接收部位等特性,来对脑内神经元之间传递的生物电信息进行化学解码,使之对特定细胞膜上相应的受体、离子通道、化学通道乃至细胞质、细胞核内特定的蛋白质与基因结构功能产生靶效应。

在某种意义上可以说,人类的卓越智慧和复杂行为均与大脑(以及身体)的这种生物学语言密切相关:后者是前者的微观形式与物质基础,前者是后者的宏观表现与精神形式。当然,寻找并发现生物学语言与心理学语言的转换中介,乃是千百年来科学家梦寐以求的目标,并且也许是造化主横亘于人类智慧面前的最后一道考验——若能破解心理语言的生物学法则,人类就可以乘胜揭开意识之谜的神秘面纱,甚至对遗传与环境因素如何影响大脑心理发育、人类进化的生物学动力与大脑心理动力等顶尖问题,都会产生迎刃而解的奇特效果。换言之,这是一个相当于甚或高于“诺贝尔科学奖”水平的世界级顶尖难题。笔者期望,在未来数十年乃至 22 世纪里,中国科学家能够参与攻克这个智慧堡垒……

2)心理学语言 哲学家和心理学家迄今认为,表象是一种心理语言或心理活动形式,这多半由人的经验及部分间接实验所肯定,但是缺少判决性实验。也许,研究心理表象需要动用人类的多种知识和技术,它是一种包罗百科内容的共轭性现象、全息性命题。单凭现有的心理学及神经科学的方法与知识,根本无法将之合适地剥离分析——从认知理念到观测方位,人们都仍然处于水中观月、镜里赏花的隔膜状态和模糊笼统的境地。另外,一些学者基于逻辑加工、语义分析和抽象思维等认知对象的表面属性,将“概念”作为另一种心理学语言。不错,从我们使用的思维符号来看,概念的确



扮演着核心角色。

然而,我们要寻找的是“概念”在心理活动中的呈现方式,而不是“概念”本身。因为“概念”是相当抽象的东西,我们不可能拿看不见、听不着、无形无声、无色无味的“概念”来充任内心情知意活动的媒介。所以笔者认为,“概念”只是一种思维符号或语言表征方式,它的心理样式不等于“概念”本身(如同形象思维中的“形象”一词不等于各种具体的形象那样)。严格说来,“概念”属于哲学认识论的范畴,它在心理学上既缺少表征属性,又缺乏可操作性及或可观测性。

所以,我们在著作、论文中以“概象”代替“概念”,并把概象作为人脑对表象事物的一级抽象(即以某种集合性名称、词汇来同相应的所指群类表象相结合,从而产生以半形象化、半抽象化的形式来概括表征一群同类事物的简约指征效果)——这也是人脑通过抽象方法来简并信息、扩展容量和深广认知自然宇宙与社会人心的高效经济法则、思维艺术所在。否则,我们那区区 1 000 多毫升的大脑便早已满载负荷、无法轻装上阵、运思于古今内外之无限时空了;另把意象形式作为人脑对概象世界(或知识世界)的二级抽象方式,以及对整个表象世界(经验世界)的高级统摄和协同加工(还原—升华)方式。

需要指出,表象活动发生于大脑的感觉皮层(即枕、颞、顶叶的中低层面),借以表征加工客体信息及本体物化信息;概象活动发生于联络皮层(即枕、顶、颞叶的高级层面及其相互整合之神经纤维会聚区、边缘系统和边缘旁系统、它们与前额叶的连接区域),主要表征知识信息、加工情感经验和语义逻辑内容,以左右脑的双向革命和互动互补为整合性特征;意象活动发生于前额叶新皮层,主要表征主体的理性观念和客体的深广规律,以超越历史时空和现实时空、创构未来时空的情境来建构对内外世界的解释图式与行为蓝图。

神经解剖学和比较考古学证实,现代人的大脑中,神经元之间和各脑区之间的双向连接纤维,几乎占大脑 75%~80% 以上的空间;而在黑猩猩等人类近亲动物,只有 40%~50% 的空间用于双向连接;在猿猴仅有 35% 的比例,其他灵长类仅有更少的双向连接纤维。这提示,双向连接方式对人类特有的概象思维、意象思维,具有决定性的结构支撑作用。其实质在于,人类可以将更多的概念、表象和理念加以概象简并和意象重构,从而能够拥有并创用更丰富的经验、知识资源,进而创造出新的经验、知识、人格和行为方式。

(2) 脑的功能分析

在视觉颠倒所产生的旋转幻觉反应中,同时涉及感觉的内在机制和脑对主体自身



运动引起感觉变化之鉴别机制。这些机制体现了脑的双元感知复杂功能,下面提到的裂脑人之左右半球的意识认知和经验感觉之相对独立性现象,更说明了这种双元复合性的相互作用等哲学生物学规律。

特别在前述的后一种(自体鉴别)机制上,著名的心理生物学和神经学家 R·W·斯佩里指出:“与时刻记在脑中的身体位置的动力学图式在一起,这些假想中的、规定每一动作的感觉预期性放电,似乎是未知的有关感觉的大脑密码之极重要特性之一。因为高级皮层水平上的运动表象一般主要根据对动作最后效果的感觉预期性,不大根据引起动作时所必需的运动模式,所以设想的感觉恒定性功能,有多少可归之于遗传?又有多少可归之于学习?”

外科手术造成的两半球分离及裂脑人身上,形成一个人身上有两个分离的意识世界(感觉、识别、记忆、思想),见加赞尼加等的报道。右半球所体验到的,看来完全处于左半球的知觉范围之外,即精神两重性现象。左半球,即优势半球或主要半球,具有言语和健谈功能;右半球具有形象思维和沉默反应,只能通过非口语的反应来表达自己的。从病人的立场来看,两半球的功能分离幸好被许多统一因子所抵消,这些因子倾向于使没有联系的两半球在一天的不同时间内做同一件事。在通常情况下,每一半球中的相似活动由大的共同特性在起作用。在左右半球分别精细诱发出的不同活动中,每一半球似乎完全忘记了另一半球的经验,不管正在进行的活动是否相配合。

在视觉试验中再次发现大量证据,表明右半球是富于真正感知和理解的。就我们所知道的而言,在心灵——右半球和心灵——左半球之间,直接沟通的惟一通道是超感知觉。在试验中迄今无法将这两种意识相统合。脑垂直切开所产生的次要半球之自觉意识,对于健谈的另一半球是如此遥远。常有人问我们,分开的大脑半球是否不一定各自具有自己的意志,因此彼此不会发生冲突?特别在第一位病人手术后的头半年,试验表明,左右半球是有冲突的,病人左手穿衣,右手脱衣;左手解裙带,右手系带;右手拉妻子共同工作,左手则推开妻子。由于未分开的脑干和脊髓之复杂作用,人们通常很少做出相互冲突的意志力之明显的动作。”笔者认为,①遗传只决定神经的基本结构和基础功能,学习则能够改建神经联系形式和微观形态内容,提高或特化神经的文化心理学功能,走向内隐学习和抽象思维等符号化加工境地;②右半球主事视觉和(前额叶的)空间抽象思维,左半球主事听觉和(前额叶的)时间逻辑思维。两者功能大同(反映对象和思维加工)小异(思维形态和时空坐标);③应当对意识、意志、精神体验和身体反应加以进一步的分析区别。

正如斯佩里所说:“在同一个头颅内安置着两个自由意志,这一问题提醒我们,继