

“Young 健脑”运动可推延老年痴呆症

——就高锟教授获诺奖谈起，看科学方法论的作为——

杨伟国(北京大学哲学博士[科学技术哲学])

e-mail:young_wk@yahoo.com.hk

“光纤之父”高锟教授获得诺贝尔奖，香港人从电视画面上看到一位熟悉的面孔，一个患有老年痴呆症的世界知名科学家，对迟来奖励的遗憾，心中有一股极难以表达的感情，只能祝愿高教授能够享受愉快的晚年生活。

近年痴呆症的统计：40-60岁已出现了；65岁以上约有10%；75岁以上更达20-25%！

一般长者的康复活动中，辅导者会建议要多做手脚肢体运动，多思想用脑，打麻将等等，认为这些活动对老年痴呆症有缓减、推延的好作用。中外的科学家从动物试验中，均认为肢体运动可以加强脑神经细胞的生长和活化，有利于医治老年痴呆症！高锟是科学家，数十年来他的脑力活动极有成效的，而且他一直都有打网球、做运动的习惯，从电视访问中亦看到他与亲友打麻将。但是5年前，他已开始出现了老年痴呆症。

香港中文大学的科学家从研究中得知：华人与西方人老年痴呆症的病症类型有明显的不同，华人的大脑组织库将对临床应用和大脑基因研究起重要的作用。高锟教授得知获奖后，亦大力支持医学院的痴呆症研究。药物医疗是重要的手段，而运动对于痴呆症患者更是必需的辅助活动。

怎样的手脚肢体运动会更有效？近年流行的“转笔运动”是否一种恰当的肢体运动？中国国粹的打麻将真的可以减缓痴呆症？如何打麻将才能有效推迟出现老年痴呆症？

笔者近年来向朋友介绍自己20年来以太极球的锻炼新方法，这方法可能更好活化大脑组织，效果良好。去年一些朋友阅读过励志小说《沧海一丁 伟国传奇》^[1]后(本港的中学、大学均藏有此书，网上亦可读得)，知道笔者在信息哲学研究的一些突破。而这一种自创的锻炼方法，其理论模型、实践应用等均源自笔者；他们鼓励应可把这锻炼大脑的新方法，命名为“Young 健脑”太极球运动。“Young”就是年轻的意思，恰巧又是笔者姓氏的英语拼音。

为了让朋友能够清楚老年痴呆症与“Young 健脑”运动之间的关系，因为它们要涉及100多年来的诸多学术问题——心理问题、脑神经科学、意识问题、系统科学、信息研究等等，笔者尝试以较简浅的文字，希望从科学方法论的步步追寻(方法论是通识教育的一种提升，本文或可作为中学通识课程的参考教材)，让大家认识太极球“Young 健脑”运动。学得这一个经济、简易、有效的健脑运动，造福自己、造福家人、造福社会。

一· 与高锟教授曾有多次接触交往

2009年三月份的一次风味菜美食晚餐会中，笔者有幸能与高锟教授会面，第一次知道他已患有老年痴呆症。同席的朋友能与世界级知名科学家同席，当然希望能够与他合照留念的。

美食家梁文滔先生走上前来打招呼，大家更可拍下两位香港知名人物难得聚在一起的镜头，一时间灯光闪亮，拍下了不少好照片。



拍摄后坐下闲谈，座中没有太多科技工作者，只有食家、主妇、保险专才、社会服务者等，朋友向“光纤之父”问及，什么是“光纤”？这问题现在倒有点难为了教授！

笔者 30 多年前曾在中文大学电子系工作过，当年的系主任就是高锟教授。更有幸能够以旁听生的身份，听过高教授的研究生课程。笔者是多年的天文发烧友，因为对光学望远镜的兴趣，自修了一些物理光学知识，容易对高深的光纤理论有一个肤浅的认识。

所以，笔者大着胆子，毛遂自荐，尝试以高锟教授的学生、下属身份，向在座者以最简单、扼要的非科学语言，介绍高锟教授的创造和发明，引导着今天科学的急速发展。光纤不单是物理学上的伟大成就，更是科学方法论值得研究的一个好案例。

笔者相信自己的数拾字的解说，让朋友可对高锟教授的科学贡献，有一个粗略的理解。高锟教授因为痴呆症，可能已经未能清楚地记得眼前笔者是哪一位，但他对笔者的解困感到欣慰和高兴。教授欢欣地说：你讲得好，你讲啱晒喇。

倒是高锟夫人记得笔者。因为 1972 年的电子系教师员工的第一次游河活动，一位技术主管不慎溺水了，几个善泳者立刻跳入海中，努力抢救上船，笔者亦是参与者。高夫人记得当年游河活动中的小意外。30 多年后第二次见面，她仍能依稀记得笔者的印象。

笔者在电子系工作不足一年，技术员的身份改变了。虽然笔者重新回到工厂工作，但每周二次到大学参与一些研究工作和听课，所以在那三年多内，仍有不少机会见到高锟教授。

多年后，高锟教授回港担任中文大学校长，笔者又作为一学术交流机构的负责人，有不少项目亦得与高锟教授接触。那时候，他仍记得笔者就是当年电子系的一位下属同事。

老年痴呆症与幼儿自闭症都是人类大脑神经系统的一种病变，它涉及人类大脑皮层的意识功能。为什么痴呆症患者容易失却对至亲、经历的认知，甚至抗拒新的照护人。一个多世纪以来，科学家未能完整解答人类意识、心理认知如何发生？痴呆症与自闭症都是医学难题。

二· 心理意识问题与大脑、神经科学研究

有科学家称大脑为三磅重的宇宙；亦有把意识形容为四张打字纸大小的世界。马克思把思维着的精神比喻为地球上的最美丽的花朵，这是人类最难解答之科学难题。

大脑形态就好像一颗核桃，分左右两半球，大脑皮层相当于核桃薄薄、凹凸不平的果衣。皮层内有复杂的六层细胞，每层细胞之间有着极为复杂的链接组织。人类的各种心理、精神、

意识、情感、学习、计划、创造、发明的社会现象，都是大脑皮层功能的一种表现。人类大脑约有三磅重，这就是人类思想意识的根源地！科学家从大脑皮层研究知道：它大概有 2-4 厘米厚，若把皮层摊平展开，人类的皮层约有 4 张 A4 打字纸大小。黑猩猩的皮层占一张打字纸，猴子的皮层只有一张明信片大，老鼠的只约有一张邮票大小。

皮层是弯曲折迭起来的细胞组织，越是曲折得多，表示思想记忆丰富，越是聪明。人类一切社会性的新特征均涉及皮层的活动，特别是新皮层。

1861 年法国的外科医生 P.布洛卡(Broca 1824-1880)在大脑新皮层的额页发现了语言区。后来，有学者在大脑其他部位发现了运动区和各种感觉区等，大脑功能定位的概念，被人们清楚地接受了。但是，有关言语的记忆与音乐的皮层记忆区域，日本的科学家从大脑记忆区域的比较研究，东方人与西方人有明显的不同位置，甚至在不同的左、右脑半球。他们结论是大脑的记忆区域可能与民族地区文化有直接的影响。

人与动物的本质区别之一是人有语言，而科学家清楚地知道：语言功能在人的左脑。婴儿、狼孩/猴孩的脑和一个能思维的发育完善的脑具有相同的遗传基础，为什么狼孩/猴孩重回人类社会，也不能具有完整人的思想行为？大脑发育“关键期”的重要意义被认识了。

从脊椎动物脑损伤的效果可以看到作用：切去大脑半球的青蛙行为可正常；鸽子没有了大脑皮层表现为昏睡，但是可以走路和飞翔；切去大脑的猫和狗，缺乏条件反射活动成为低能；没有大脑皮层的猴，丧失活动能力，但有光反射；而部份大脑皮层损伤的人则会完全麻痹，成为“植物人”。

在高等灵长类的大脑皮层发现两种少量的“面孔细胞 (facial selectivity neuron)” 与及“手爪细胞 (paw cell)”，这些极特殊神经细胞分别只对眼口面孔或五指手爪的构形有反应，它们对于人类意识有什么作用呢？认知元理论的提出者(A.S. Gilinsky)倒认为手爪细胞和面孔细胞之发现，是“Cognon 认知元”理论^[2]的漂亮的案例，认为这是人类思维的一个先天的信息记忆元、注意元、处理元。认知元理论者认为对文字应有文字细胞；对电视机也有电视机细胞，引伸出来所谓“ Grandmother cell theory 祖母细胞理论”，难怪学术界不愿接受认知元理论。不管怎样，这个问题的深入就会涉及智力是否有先天遗传的哲学争论！

科学家借助了极纤细的电子探针，刺穿到皮层的不同位置时(不同的层次、不同的细胞)，可以从电子仪器中知道这个神经细胞有不同的电位反应。现代电子科技的发展，发明制造了不少非破坏性的脑测试仪器，更可知道在不同的脑区有不同的刺激反应时，脑细胞中有不同的化学分子反应，得到分子区域的脑图像结构。在脑科学研究和神经科学研究中，单是研究方法上的突破，已经产生了为数不少的诺贝尔奖。

科学家从裂脑研究中知道，人类语言功能在人的左脑。但是，若果幼年儿童左脑额页有严重的损伤，言语功能可以在右脑得以发展和补充。而左、右脑半球有不同的意识流，右脑更富创造性思维。因此西方科学家大力鼓吹新世纪的“右脑革命”，迎接信息时代的竞争。

大脑研究科学家与神经研究科学家提供了极具体的神经细胞精细的分子结构，又发展出神经细胞伸出突触联络的神经网络模型。这些科学理论大大刺激了相关的其他学科，最大得益者是近代的电子计算机的科学发展。但是，脑神经科学家难以跳离大脑的细胞层次去回答“意识如何产生、如何发展？”因为意识涉及太多看不到、摸不到的极复杂的多层次问题。

三· 多位系统科学诺奖者尝试投身意识探索

上一世纪 40 年代出现了一个新的物理科学群—系统科学、交叉科学、耗散结构、协同学、超循环论、自创生论等复杂性科学，他们解答了有关激光、航天、控制等一系列极复杂的科学难题。在新科学群中，有多位系统理论科学家被评上获得了诺贝尔奖。

意识探究吸引了不少诺贝尔奖获得者投身到这一个研究课题。他们把对意识研究的成果理论，出版了《惊人的假说—灵魂的科学探索(The Astonishing Hypothesis : The Scientific Search for the Soul)》、《皇帝新脑—有关计算机、人脑及物理定律(The Emperor's New Mind : Concerning Computers, Minds, and The Laws of Physics)》、《大脑工作原理(Principles of Brian Functioning : A Synergetic Approach to Brian Activity, Behavior and Cognition)》、《夸克与美洲豹—简单性与复杂性的奇遇(The Quark and the Jaguar)》、《脑的进化—自我意识的创生(Evolution of the Brian : Creation of the Self)》等多部著作，但亦未能对意识难题给予一个合适的解答。

1995 年美国资深撰写人 J. Horgan 在《科学美国人》Scientific American 发表一篇极受注意的文章：“From Complexity to Perplexity”^[5]，说出了众多系统理论的科学家，在探索复杂性的科学问题上感到的极度困惑。由 Com-plexity 走向极度的 Per-plexity，英语 plexity 就是极多纤细丛束之意。

1995 年美国哲学和认知科学博士 David J. Chalmers 认为要等待信息新理论的出现，才容易对意识问题有真正的揭秘^[3]。他认为：意识可以用一种新理论进行解释，精细的推理和一些基于普遍的本质；它或许将要涉及新的物理基本定律，信息的概念则可发挥关键作用。他更认为：必须把意识体验视为一种不能简化为更为基本事物的基本特性—如果现有的基本理论不能把意识包容进去，那就必须提出某种新的理论；我们可以先从寻求高层次的“桥梁”定律入手，意识体验的结构反映在知道的信息的结构上，反之亦然。他认为凡是我们发现意识体验的地方，它都是作为一种信息状态的一个方面存在，而这种信息状态的另一方面则体现在大脑的物理过程中。我们必须引入科学解释的新手段；可能主要涉及信息的基本原理。

物理（实体）科学理论对意识难题已感到无能为力。科学家期待信息研究新突破后，从中才可找到意识之谜的突破口。系统科学的复杂性如何要与信息研究纠缠在一起呢？

四. 复杂性与信息的纠缠

Information 一字，香港译为“讯息”，台湾译为“信息”，内地译为“信息”。控制论奠基者维纳 N. Wiener 曾论及：信息就是信息，不是物质也不是能量。不承认这一点的唯物论，在今天就不能存在下去。[原文：Information is information, not matter or energy. No materialism which does not admit this can survive at the present day.]^[4]内地着重于它含有一种非物、非能、无形、无体的新哲学含意，把它译为“信息”会更为准确。港台若只研究它在技术层次上的某些科学意义，不称“信息”还是可以的。

1998 年中国学者苗东升在《21 世纪 100 个科学难题》的论文：“系统科学的困惑”^[6]，较详尽地介绍了有关系统科学研究中的两个重要困扰。他认为一方面是已经取得一定成就的系统理论，当要进入生命、社会、思维等领域，系统理论和方法都失效了，因为这些领域太

复杂；另一大困惑问题，是围绕信息概念的科学认识一直难以突破。他更认为信息科学的每项新进展都将带来系统科学的新进步，但只有笼罩在信息问题上的全部迷雾被扫除，系统科学才能最终克服围绕在信息概念上的种种困惑，发展成为一门完全成熟的学科！

究竟什么是“信息”？为何一直要困扰着众多的科学家和哲学家？

30多年前，信息概念的困扰已引起广泛的关注，在学术上的关注首推美国“知识经济”创意者、维也纳学派学者马克鲁普(Fritz Machlup)。1982年他特意组织了多个不同学术领域的40位国际知名学者，主编了一部有关信息研究的大型著作《信息研究：学科之间的讯息》(The Study of Information: Interdisciplinary Message)。当他看过40位学者的论文后，从文化视角写了一篇极冗长、用词也不客气的评述文章^[7]。他提到不少学者并不留意的专业名词众数“s”所蕴涵着的一些重要问题，例如 Computer and Information Science(s), Library and Information Science(s) 等等，连主持这些领域研究的专家们，自己也弄不清打算把它们独立发展成为两门学科(s)，或者应合并成为一门科学(不带s)；专家作者在同一文章、同一页、甚至于同一段落，竟可同时地、交叉地使用单数和众数(s)。他更认为“信息科学”这一门学科既没有发现新定律，也没有创造出新理论，它能否成为一门独立的科学？马克鲁普在该文集内的一前、一后^[8]两篇文章中，他使用超过10次(mislead, misleading)—误导、歧路，和多次(misnaming)—错误命名，来评议“信息”的方方面面。

自从“信息”概念闯进科学舞台后，科学家与哲学家未能清楚地定义“信息”。的确，多年来，中外学者对于马克鲁普极其苛刻的批评，未见有更为深入、认真的讨论。

五·信息研究的新亮点

1996年笔者在北京《香山科学会议》上，首次正式提出一个有关信息科学、亦是信息哲学的新命题^[9]：“信息可以作为‘另一信息’的一种载体”，清楚地指出学者在描述信息与载体的关系时，没有认真地区分“信息载体(carriers of information)”与“信息载体(information carrier)”两指称的差别，不知不觉混淆了其中‘载体’所起的复杂科学关系。笔者认为在这两项不同的学术指称的背后，可以发掘极其丰富的科学、哲学内容。

抓住这命题之后，1999-2005年间，笔者在北京大学与多位资深研究者经过深刻坦诚的讨论，归纳了下列有关信息与载体的新特性或者新规律，正好为维纳的名句作一些注释：

- 1) 信息不是物质、能量；但信息必须有一“载体”盛载；中介联系问题；
- 2) 物质、能量都可以作为信息的载体；物质载体(m-carrier)、能量载体(e-carrier)与组合的物-能载体(me-carrier)，物理（实体）系统的复杂性相对是较简单的；
- 3) 信息亦可作为‘另一信息’的载体；信息结构的新内容—信息载体(i-carrier)，为了区别传统习惯称谓，笔者特意新命名为“信载(i-carrier)”。它不单是关系到多个层次的复杂问题；其复杂性反映在不同质级的不同复杂性；更有不同质级联系中的复杂性；复杂性比物理系统的复杂性要更为复杂；
- 4) 低级的“信载”是极严格、不容错误、极多层次的一种结构；例如在生命中的DNA结构，以及数码技术中制造出来的“人工生命”，都具有不容错误、极多层次、极严格的序列结构，称为层序(Hierarchy-sequential)问题；
- 5) “信载”中的层序结构可以有“消除”、“嵌入”等机制；这机制已经被生物工程者

与计算机病毒研制人充分掌握运用，在某段层序中消除一些层序、或切开再嵌入一些新的层序，简称为 EE (Eliminated and Embedded) 问题；

- 6) 高级的“信载”是一种交错、倒置、跨逾层次的复杂载体关系！信息最难捉摸的跨层“形而上”载体问题，学者对一些未能准确捉摸的现象称为“贯穿层次”、“逾层”、“凌域”等抽象的描述，这是思维中特有的跨层 (Interpenetrated Hierarchy) 问题；
- 7) 人类思维在更高级的“信载”活动中会产生了不一定真实的“信息”！ 虚假性是信息本体哲学研究不可回避的命题，不正视信息的虚假性难以真正揭露信息的奥秘。任何鬼神、魔怪已经完全可以数字化，虚拟技术比过去的文字描述更为生动逼真，但它终究是虚幻、不真实的“非信息”。
- 8) 信息具有拟量子概念的特征！量子学说甚至可以说是物理学者从微观世界发现了信息的一个最重要的基本特性；信息如何切割，都是以一个正整数的增长。(笔者多年来仍在思索的“信息”这一个新特性，博士学位论文亦没敢提及，因为争论肯定会很多的，这更是一个中外学者从未深入探索、思考过的新命题。)

六·意识之谜维辨识

科学家借助现代信息技术的发展，思维被比拟计算机的信息加工，但多数学者并未深究其差异，只是一些概念的移植或借用。笔者在信息与载体关系的新认识下，对意识问题进行了深刻的思考，发表了多篇有关论文，内容亦是在北京大学博士学位论文的重要依据。

第一篇^[10]首先对计算机中最重要的软件—操作系统(operating system)作了全面历史、非技术性的分析，超越了学者多着眼于技术层次的发展。笔者首先总结出计算机“操作系统”的六点非技术性的深层意义：

- 1) 早期计算机只需有一打孔的纸带作为指令，并不具完整的操作系统软件；
- 2) 最接近硬件的第一个软件；有了它才可以承接各应用软件、专家系统；
- 3) 证实部份可以被固化到芯片硬件中去，其余仍然要放置装备在软件中；
- 4) 要求更高级、更精炼的计算机语言，否则难操控新设施和网上灵活沟通；
- 5) 要它快速、全面、复杂的运算，必须并行分布操作才能满足速度要求；
- 6) 不同年代设计有其年代特征，它包容上一代的优点，更含新一代高要求。(最近已经发展到多核操作系统了，可作为第7点新认识。)

2000年因“操作系统”引发了Linux与Microsoft两大计算机操作系统公司在国际市场的大争夺，因为出现了一个估计是极大的“掌上计算机、手帐”新市场。特别是，其中会涉及一些国防机密的利益，使人们更为关注计算机操作系统的重要性和核心地位。

Linux首先设计把新操作系统固化到芯片中，很快可以打破旧有的垄断，能够占领一定的新市场。计算机中原先最基本的第一个软件—操作系统，现在大部份竟可固化到半导体芯片中，这是计算机科学一项重大的技术突破，它冲破了人们传统对软件、硬件的原始认识。

第二篇论文是从这六点认识结合“信载(i-carrier)”课题的探讨大脑中的计算作业功能。操作系统可以固化到半导体芯片中，是计算机技术上的一项重大突破。同时，这也是一个极为重要的启示，若能找到大脑硬件中的第一个被固化的“信息”，正好说明不同信载(i-carrier)

在大脑意识发育中的各阶段作用。笔者慎重地选择了“脑操作系统”(brain's operating system)这一术语,简称为 BOS;此新称谓要比心理学界极受尊重的约翰逊·莱尔德(P. N. Johnson-Laird)的“意识操作系统(consciousness operating system)”或“心智操作系统(mind operating system)”更为准确和贴切,因为有了“脑操作系统”才可产生一系列的意识 and 心智。

笔者以“信载”新概念去分析人类意识形成、发展过程,得到若干个明显的层次^[11]:

第一代脑操作系统 BOS-1—相当于高等灵长类形成了独特的自我认识。这层次意识出现于高等灵长类对面孔细胞(facial selectivity neuron)信载(i-carrier)的解读,形成了独特的自我认识(面孔细胞是一种被固化的信息,亦是最接近大脑硬件的第一个意识软件,这种神经细胞只对眼口面形的构图信息有所回应,这“固化的”信息是通过 DNA 遗传而获得)。

第二代脑操作系统 BOS-2—约在 25,000 年前构造了人类特有的第二信号系统。这层次出现的意识是在古人类面对自己绘画的岩画中信载(i-carrier)的解读,突破了难以把握的时间抽象认识。“过去、未来”都不可显示在我们的眼前,眼下亦只有不能触摸到的“现在”信息。大群体古人类要在面对着涵藏了“时间信息”的手绘岩画,指手画脚外,努力以更为复杂、艰辛的口语音调,表达岩画背后,那一种看不见、摸不到的“时间信息”。他们借用空间的前后、上下的抽象认识,去间接表征“明天、昨天;过去、未来”那一直种难以指示出来的时间信息。在大群体古人类多次议论中,才可艰辛地创建了人类的第二信号系统,把时间变迁的观点投射到各种事物,揭开了人类历史的新一页。

第三代脑操作系统 BOS-3—在 6,000 年前人类创造了文字符号信载(i-carrier)。这层次意识的出现于人类创造了文字符号信载(i-carrier),它使左、右脑半球分工更显著,文字符号信载(i-carrier)能够记录人类生活中的各种经验,使人类的知识可以延续下去,人类文明的发展可以走上系统地教育下一代。大多数民族在文字发展过程中,不知不觉地放弃了文字符号中的形象信息,走向单纯、一维线性的音义(拼音)文字系统。这种情况使得两半球串联工作,让右脑半球基本上被闲置了(好像交通回旋处,大脑思维必须经过,但被闲置)。

第四代脑操作系统 BOS-4—在 3,500 年前在中华大地上独特的象形字符信载(i-carrier),丰富、多维、跨层次的汉字形象信息能启动曾被闲置着的右脑,使得大脑左、右半球可以实施并行作业。这种大脑软件的结构由于特殊的黄土风砂环境下,华夏人发展出方块汉字。汉字是不同口语的民族仍可沟通和理解的独特字符信载(i-carrier)。甲骨文中的“天干地支”22 个特殊字符,就是 5,500 年前南方华夏古人把天上的星象构图描绘下来,成为表征时段信息的专用符号。2,000 年后,同样的字符在不同族群中仍有不同的语音,但形象字符的信载(i-carrier)可使大脑思维由原先串联式走向并行式操作,开发了曾被闲置的右半球脑。汉字独特的内在软件已被朱邦复应用到计算机的内核语言上,可成为未来计算机的新内核码。

虽然 BOS-1 与 BOS-2 的出现有先后之序,但是自从人类成长成熟之后,自我认识 BOS-1 与时间认识 BOS-2 两种意识,凌域、跨层、并行、捆绑在一起,成为一极独特的组合结构。(有关 BOS 的这一种“凌域、跨层、并行”复杂新特性,正是笔者总结出来上述信息的第 6 点新规律。新规律是从四个中国传统诗词灯谜提炼出来的。笔者暂时只找到这四组独特灯谜,它们的谜题与谜底竟是可以颠倒互用!估计西方学者难以全面深入把握信息的此种新特性。)这种凌域、跨层、并行的 BOS 结构,让我们的思维活动可跳越 BOS-1 与 BOS-2 两基本程序,直接跳到 BOS-3 或者 BOS-4。若大脑皮层出现问题影响到 BOS-1(最接近大脑硬件的软件)甚

至 BOS-2, 可能会出现长久记忆障碍等一系列病变, 例如面貌失认或情节记忆障碍。幼年期间 BOS-1 出现障碍, 则会形成自闭症, 亦妨碍 BOS-2 与时间认识的有效建立。(笔者对老年痴呆症的探讨, 为何一定要从看似无关的信息哲学研究谈起, 因为只有把“信息、载体”问题弄清楚了, 才能让读者真正地理解“Young 健脑”与痴呆症两者的密切关系。)

这种并行的、包容的、分布结构的 BOS 系统理论结构, 更可以回答有关狼孩、白痴学者、无意识等诸多问题。而这些问题, 正是众多知名心理学者已经构思的各种心理模型, 为何难以恰当地、全面地阐释人类思想中的各种复杂过程。

七·“人类意识表达系统”—建构一个新的生理系统

笔者曾多次拜访中文大学计算机科学与工程学系的李浩文教授, 详细了解计算机操作系统不同层次计算机语言的各自功能。那么不同层次 BOS 中是否应有不同的“脑语言”结构? 有关心理学上的“脑内语言”概念的探讨可追溯到 1937 年苏俄学者维果茨基(L. S. Vygotsky), 他提出“内部言语”(inner speech) 起源于自我中心言语; 在 1975 年 Jerry Foder 亦提出“心理语言”(mentalese or mental languages) 或者“思维语言”(the language of thought), 但是, 两者概念基本上只停留在理论层面上的一些思索, 并未有任何实质的科学研究手段。

任何新型的计算机一样需要最原始的内核语言, 能变迁、改革的只是外壳(shell) 语言。外壳语言对于人类大脑来说, 就是日常交际的口头语言与文字书写。感觉器官传来的信息有重要的单向指令性质, 而大脑经过思考运算, 散发出不同级别的多级脑语言新指令, 见表 1。

表 1 脑操作系统与信息、脑语言的综合关系

脑操作系统	典型代表	行为思想表现	大脑硬件特征区域	信息传递和接收	“脑语言”级别
前操作系统 Pre-BOS	鸟兽等脊椎动物	生存本领 印刻行为 条件反射	古皮层的出现 嗅觉灵敏 食物形象记在脑细胞	以外激素(信息素) 作为生殖信息载体 抗干扰能力极强	外激素与天然叫声 简单的 0-1 孔带式 前脑操作语言
脑操作系统-1a BOS—1a	高等灵长类动物 黑猩猩、倭猩猩 现存的原始民族 三龄童、狼孩	家庭情谊 性爱有别 喜怒哀乐 等级观念 勾心斗角 争夺高位 社交方式 手势语言 自我意识 修造工具 等十种意识	新皮层颞上沟出现了 两类特异的细胞群: 手爪细胞和面孔细胞 视野交叉到左右大脑	以面孔细胞为载体 通过捆绑效应分析 获得同种属的信息 建立高级社会意识	相当于第一级别 “自我认识语言”
脑操作系统-1b BOS—1b	水生哺乳类 鲸、海豚	十种灵长类高级社会意识中 唯独欠缺灵长类的手势语言 独立发展出高频超声定位	估计有独特面孔细胞 但没有分离出手细胞 大脑有超声定位区域	与高等灵长类相似 建立高级社会意识 无法传递手势语言	相当于第一级别 “自我认识语言”
脑操作系统-2 BOS—2	25,000 年前智人	第一次把思维物化到岩画上 在群体讨论中才提炼创造出 有关时间信息的抽象认识: 把过去与未来投射到各方面	两个语言区先后出现 加速了形象思维能力 脑形成足够多的插口 以能加添新的内存	把大脑信息物化到 一个物理载体上 对比事物间之信息 能把握高层次信息	相当于第二级别 “时序管理语言” 每事物都经自我、 时序编码对比
脑操作系统-3 BOS—3	拼音文字民族	利用符号记录语言 不知不觉抛弃了形象信息 走向表音(拼音)文字方式	从硬件看无太大差别 只从脑功能方面来看 两叶大脑明显的分工	在形音义三信息中 只重视了音义两者 要经语音转录程序	相当于第三级别 “群体语言 1” 两叶串联操作方式
脑操作系统-4 BOS—4	表意汉字民族	在特殊黄土风沙自然环境下 利用符号去记录语言时, 重视形象信息成方块汉字	从硬件看无太大差别 两叶大脑较均匀发展 形象思维反映在文化	极重视形象信息, 信息贮于层次网络 形义—形音两程序	相当于第三级别 “群体语言 2” 两叶平行操作方式

一部计算机若切断了所有的监察器 (monitor), 它将是一个没有任何贡献的废机器! 大脑新皮层就是人类意识的发源地, 若这一区域不能有所反应, 就会成为“植物人”。过去医生只能透过一些肢体(特别是手指的微动)和器官的微小反应, 去判断大脑皮层是否仍有活动。那么大脑中 BOS 的脑语言在脑袋中起了什么重要的作用?

“脑语言”不单有指令性质, 更可以透过不同器官产生一系列全新的、重要的互动作用, 它是一个完整的通讯过程, 这是一种真正的语言功能; 这种互动的结果推动了大脑神经元与各意识表达器官之间的相应发展。我们亦很清楚: 眼是最重要的感觉器官, 视觉信息占有人类接受外界全部感觉信息的 80%以上。由感觉系统发展到意识表达系统的过程可看到, 刚好是由最重要的眼感觉回到最终的一个眼意识表达机制。

一个大胆构思的“人类意识表达系统”简要模型被确定了, 见图 1。

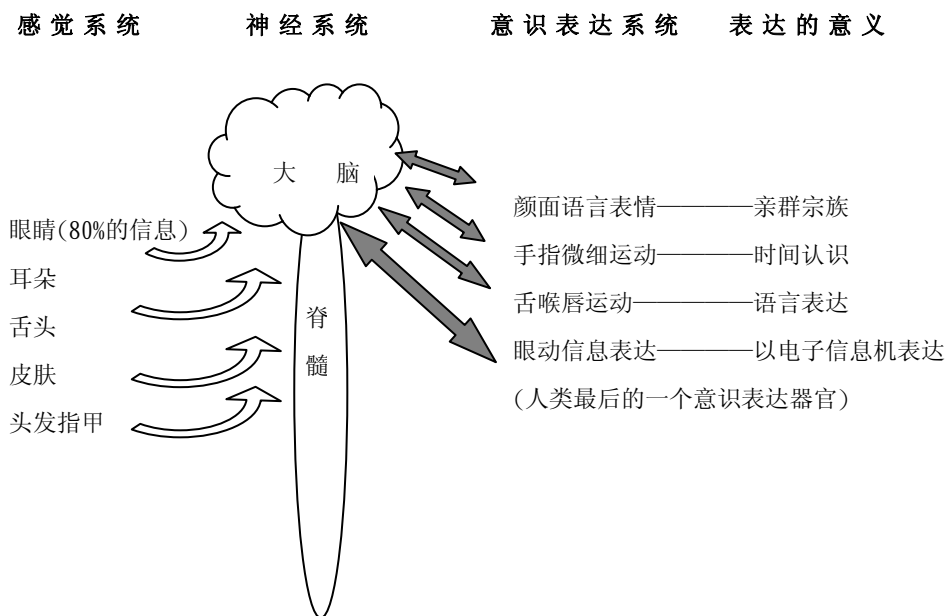


图 1 “人类意识表达系统”结构图

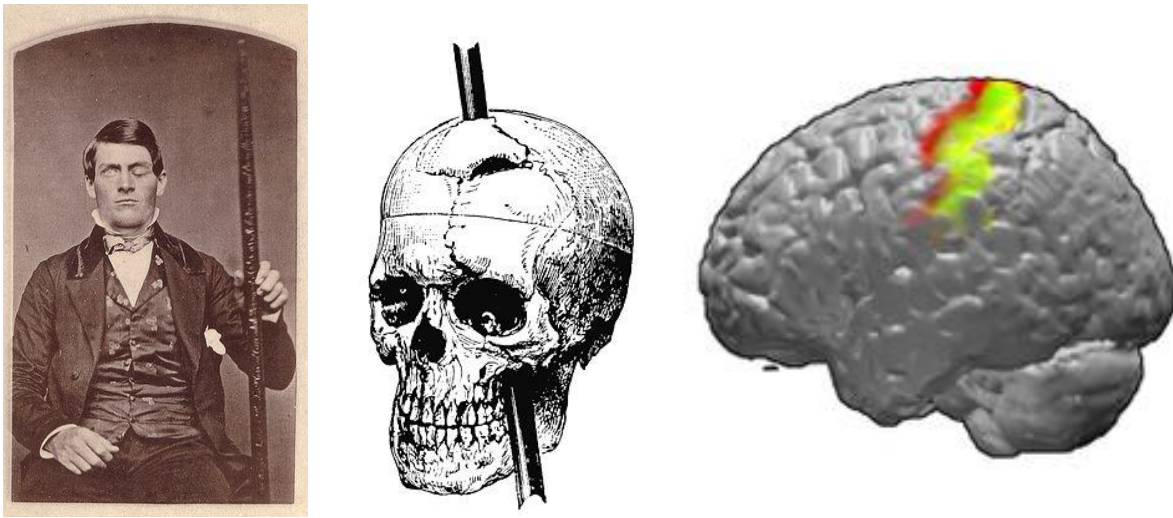
注: 单向箭头为指令信息, 双向箭头为互动脑语言。

2002 年『中医药与难治疾病论坛论』在香港举办, 笔者把新构思: 人类的第九个新的生理系统——人类意识表达系统, 提交了一篇交流小文章给大会的学术委员会。香港浸会大学中医药学院院长刘良教授认为文章观点对脑疾病的医治有新意, 可在大会上发言。2007 年在武汉的中国科协学术年会, 笔者的文章^[12]被推荐到国际医学刊物去。

笔者由计算机的操作系统 (Operating System) 入手, 建构了脑操作系统 (brain's operating system), 从计算机不同层次中有不同的计算机语言 (computer language) 的启示, BOS 的内部亦应有不同级别的脑语言 (brain language), 由此认为可建构一个新的生理系统——人类意识表达系统 (Human Conscious Representative System), 简称为 CRS, 有利于制定合理的医疗方案, 对相关的研究亦有一个适当的讨论平台。

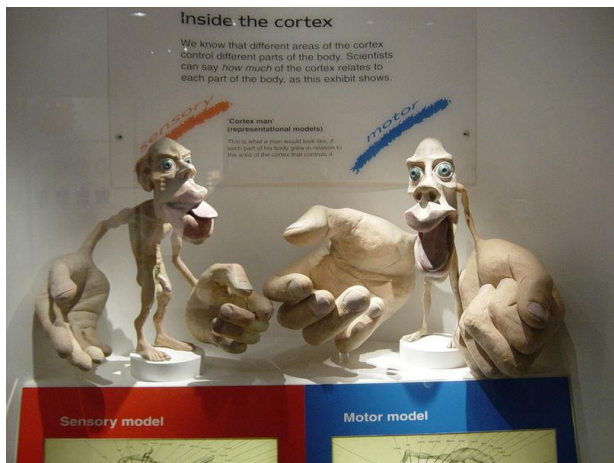
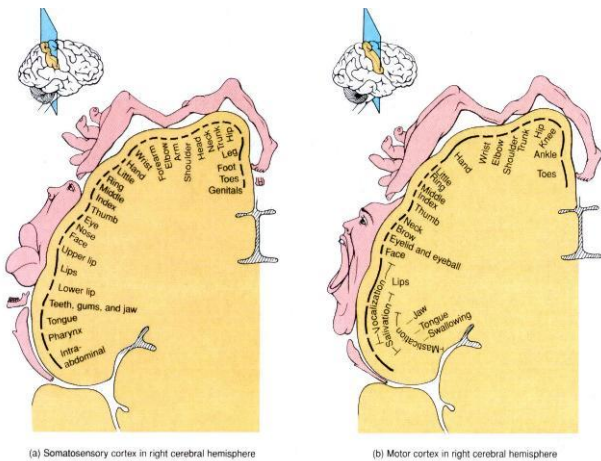
19 世纪美国的一次大脑损毁的著名事故, 说明大脑意识的重要位置一额页。一位铁路建

筑工人在爆破前用铁棒推塞炸药入岩层内，摩擦引起火药突然爆炸，他被自己的铁棒由左颊到颅顶贯穿了！经过两个多月的医疗抢救，总算活过来。但是，他的性格、记忆，完全判若两人。头骨及铁棒一直保存在美国哈佛大学医学院内。损毁大脑的区域是否就是意识产生地？



八·“Young 健脑”运动的实践与理论探索

在大学心理课中讲授大脑功能区域时，老师多会提及 1970 年脑科学家在大脑中央沟两侧建构的“感觉侏儒”（sensory homunculus）和“运动侏儒”（motor homunculus）的趣味模型，帮助学生更好记忆大脑感觉反应的相关面积。这是大脑的顶页与额页的感觉皮层、运动皮层功能所占有的面积与感觉器官、运动器官的各自对应关系。得到两个形态相似的畸形人体样子！两个大头（眼大、大口唇、长长的舌头）大手掌（两手的每只指头都是巨大兼且长，运动侏儒的手指更为巨大、显着），但是身躯极纤细、颈短脚细！形态就是一个极相近的侏儒。



这一个侏儒模型对于“意识表达系统”来说，极富形象地说明如何才能更好锻炼皮层、活化大脑，让老年痴呆症远离我们。由 4 种“脑语言”相关器官的综合联系反应，两个皮层反射区亦是紧密地靠在一起。“侏儒”的功能特征可以极明显、准确地表现出来。

香港大学舌针研究者在儿童脑疾病上取得的成绩，在自闭症儿童舌头上扎针，选择了一个与大脑皮层有直接联系的器官一口舌。人类的舌头是最奇特、仍未成熟、直到 20 多岁还在变化中的意识表达器官，它与大脑神经的连接仍在发育中；这奇特的器官更是以一接二——

根舌头而能够同时连接左、右两叶大脑的活动；舌针能有效地刺激幼儿大脑重新活跃起来。

眼动的多组肌肉（包括眼睑肌）都不是运动神经控制的。宇宙大爆炸的著名理论家霍金(S. W. Hawking)，患有运动神经坏死症，病毒破坏了他大脑中的运动神经元。但是他仍然可以眼睛的开合、转动来操控 ERICA 计算机，继续进行科学研究，并通过电子合成语音说话。

近代利用功能性核磁共振 fNMR 等脑影像学的新技术进行研究的结果，对传统的皮层躯体定位组织的概念有新的理解。每一手指运动时更能出现好几个引导块，能够较广泛地刺激运动皮层及感觉皮层。事实上，手与脚的运动有极不相同的皮层活化效果。

手与脚的肢体运动基本上都是由运动神经系统来控制。但是，手除了肢体运动外，还有一组神经来主理，特别是相对较细微的手指运动。笔者把它称为非肢体运动的“意识运动”。婴儿手指示意，不是肢体运动，它有着婴儿脑袋中的种种渴求！而每一节手指均在大脑皮层上有自己的独立反应区(侏儒的每一只大手指)，怎么样的手指运动可以更好地活化大脑皮层，刺激侏儒模型的皮层脑神经细胞——BOS 的原生地如何获得更有效的健康化？

20 多年前，笔者利用了会发音响的太极球（又名保定球），在手掌中玩弄时，特意不让两球碰响，能保持大脑意识功能的发挥，摸索中独自创立了一个新方法，去锻炼大脑新皮层。

一般说，经常以手玩弄太极球，有舒缓紧张的神经，达到身心愉快的好效果。以笔者多年来的个人经验来说，这自创不碰撞的太极球运动方法，更有不可思议的大脑体会！

阶段 1： 首先把两个金属太极球置于掌中，指与掌的相互协调，令两球左右在掌中转动，使两球互相碰撞发响；（这是一般玩太极球的方法，甚至让三个球较紧贴地一起转动；资深者更可把另一个球迭放在掌中三球之上，成为美妙无比的立体动态的四个太极球表演艺术。）

阶段 2： 笔者更建议长者要学习一手两球，只用姆指(或兼用姆指和食指)夹住一个球，张开手掌，以其他手指让远程的球撞向被夹紧的铁球，令它们清脆地一次又一次地撞击发响！当掌握了上述两种太极球运动模式后，现在可以进入阶段 3 的锻炼；

阶段 3： 一个特殊的太极球运动方法，以眼、脑、手掌、手腕、手指，五者的互相配合，令球不接触、不碰撞、左右转动的“**Young 健脑**”运动。要求运动者要调动自己每一节手指，特别是无名指和尾指，着意以掌、腕去平衡手中铁球，让球在掌中互不碰撞而继续慢慢滚动。



开始学习时，顺拇指方向的转动是较易，逆拇指方向的转动是较难的。经过不太长的练习时间，学习者均可成功转动的。每天要坚持两节时间、约共一小时的“**Young 健脑**”活动。

在公园散步、看电视，都是“**Young 健脑**”太极球运动的适合时段。

当朋友学习新的太极球运动时，一位 60 多岁的长者的嘴唇、口部竟不自觉地动起来。150 年前，达尔文是首先指出“手—口协同”幼儿心理现象。儿童学写字手指移动时，常常以一种古怪的方式卷动其舌头、掀动嘴唇。当长者在学习不碰撞“**Young 健脑**”运动时，表现幼年儿童的“手—口协同”的心理现象，大脑的 BOS 是否有一种更新、修复的好功能？

在第二代的脑操作系统 BOS-2 发展过程中，古人类偶然拿起炭枝、石头，在岩壁上把发生在身边事物绘画下来；后来，在大群体议论中才艰辛地发现了“时间信息”；吱吱喳喳，努力表达心中的理解，创建了人类的第二信号系统—含有清晰时间意识内容的人类语言。为什么地球上现存的原始族群，他们亦懂得纹身花脸等原始艺术。但在他们的族群语言中就是没有“明天、昨天；过去、未来”等信息内容。这是人类必须认真地经历了手(绘画)—手(指示)—口(语言)的三个复杂的信息活动阶段，大脑意识活动新突破的好结果。所以，手(不是肢体运动的微细活动)与口(唇、舌、喉、咽)有极密切的神经网络联系，缔造了新人类。

通过“**Young 健脑**”运动的讨论，我们可以认识到：“转笔”运动是以笔的惯性为主导的肢体运动，并未有效地调动每一只手指；打麻将时若以手指仔细地搓掐麻将图像的凹凸花纹，更能刺激大脑。当然，还有很多或更有效的指掌运动去活化大脑皮层，等待大众摸索了。

笔者通过科学方法论的细致推敲，逐步把多个科学问题的复杂内在关系理清，找到新的解答途径，但都只是理论上的一种探索。极渴望能够从实证科学上的验证支持，造福社会。

参考文献：

1. 《沧海一丁 伟国传奇》，京港学术交流中心，issuu.com/bhkaec/docs/young_book
2. Gilinsky A.S., Mind and Brain: principles of neuropsychology, Praeger Publishers.1984,
3. Chalmers, David J., The Puzzle of Conscious Experience, Scientific American, Dec., 1995, pp80-86,
4. Wiener, N., Cybernetics, M.I.T. Press, Cambridge, Mass., 6th Edition, 1991, p.132,
5. Hargon, J., From Complexity to Perplexity, Scientific American, June 1995, pp74-79,
6. 苗东升, 系统科学的困惑, 《21 世纪 100 个科学难题》,吉林人民出版社, 1998, 778-785 页
7. Machlup, F. & Mansfield, U., Cultural Diversity in Studies of Information, The Study of Information: Interdisciplinary Message, New York, John Wiley & Sons, 1983, pp3-56,
8. Machlup, F., Semantic Quirks in Studies of Information, The Study of Information: Interdisciplinary Message, New York, John Wiley & Sons, 1983, pp641-671,
9. 杨伟国, 华夏思维与信息思维, 《地球信息》, 1997 年 1 期, 53-56 页
10. 杨伟国, 关于计算机操作系统的思考——寻找“脑操作系统”与意识核心的联想, 《自然辩证法研究》, 2002 年, 18 卷 1 期, 19-22 页
11. 杨伟国, 模拟构思人类“脑操作系统”的发展阶段, 《系统辩证学学报》, 2002 年 4 期, 62-67 页
12. 杨伟国, “意识表达系统”可为脑意识、医疗等的讨论平台, 《美中医学》, 美国, 2007, 52-58 页