

内部资料，未经作者同意

不得公开报道、引用和转载

珠算与珠心算

研究参考

中国珠算心算协会

第6期（总第24期）

2022年6月27日

珠心算：未被重视的元认知训练手段

——试论元认知与珠心算之间的关系

珠算是中国传统科技文化的重要载体。但如果能够跳出珠算实用运算功能的范畴，再审视其原理，我们就可以看出，中国先贤在进行思想探索时，算盘和珠算实质是头脑延伸的“硬件”和“软件”。中国文化更加注重个人的身心体验，由此，在现代视角下的认知领域，珠算有着独特的、完备的思想体系和训练系统，尤其珠心算，其训练目的和过程指向“元认知”。

认知问题是人类的大课题，当人类投入到各种认知领域时，或多或少都会有两个问题在向自己提问：第一个问题，是什么让我关注这个事情？第二个问题，如何更加高效快速地解决这个事

情。这两个问题的背后就是“对认知的认知”，也就是元认知。

元认知与认知是有着明确区分的，相对独立且彼此联系，元认知隐藏在认知后面。元认知有着相对独立的脑神经领域，而不是与其他知觉行为共享脑神经领域。

元认知与珠心算的关联性非常深刻。主要体现在两点，一是其有着共同作用的脑神经领域；二是珠心算训练的智力、非智力因素产生的各项成果也归属于元认知领域。

基于以上两点，一方面，可以认为珠心算训练的目的就是针对元认知的训练；另一方面，可以将珠心算作为“元认知”训练的重要方法与手段。下文我们就从了解元认知开始，来探究元认知与珠心算之间的深刻关系。

一、元认知与珠心算的内在关联

教育心理学家霍夫斯兰德认为：元认知就是跳出一个系统之后去观察这个系统的认知加工。

心理学家威尔曼认为：元认知就是关于认知的认知，即一个人所具有的关于认知过程和认知状态的知识。

在众多的元认知定义中，以元认知研究的开创者弗拉维尔所作的定义最具代表性。1976 年，他在《认知发展》一书中首先提出元认知（也称后设认知）概念。弗拉维尔认为：元认知就是一个人所具有的关于自己思维和学习活动的知识及所实施的控制。而且元认知体验最可能发生在思维活动水平较高的情况下。

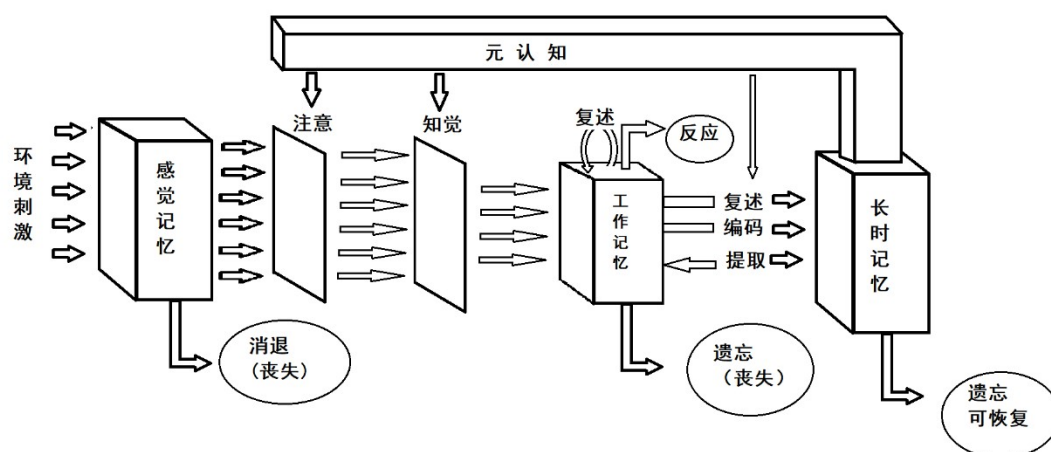
他将元认知表述为“个人关于自己的认知过程及结果或其它相关事情的知识”，以及“为完成某一具体目标或任务，依据认知对象对认知过程进行主动的监测以及连续的调节和协调”。即

“元认知是一个人所具有的关于自己思维活动和学习活动的认知和监控”。简单地说，元认知就是对认知的认知，是个人对自己的认知加工过程的自我觉察、自我评价和自我调节。

例如：我们经常说的“学习如何学习”，指的就是这种元认知。其实质内涵是：学习者对认知活动的自我意识、自我评价和自我监控与调节的过程。

虽然说元认知是对“认知”的认知，但从本质上讲，元认知是不同于认知的意识现象，元认知更加深层。但二者有着必然的联系。因为认知是元认知的目的和对象，通过对认知的调控和监测完成认知的发展。

需要注意的是，感知觉、注意、记忆等都是认知过程。对这些认知过程的引发、指导、调节和监控就是元认知。元认知的过程与认知的过程往往是平行的，互相独立，高度分离的(如下图所示)。



上图是认知的过程示意图。从环境刺激开始，感觉发生作用，接着开始引发个体的注意，从而知觉发生作用，然后进入到思维层面，将思维结果进行长时间存储。整个过程都是由“元认知”

来引发。

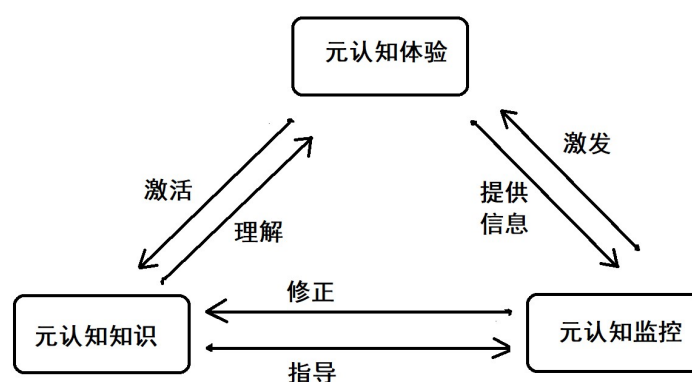
珠心算的训练目的是针对“元认知”的训练。当训练任务开始后，整个珠心算的认知过程是程序化的，机械化的，目的是训练“元认知”接管“认知”过程的能力。

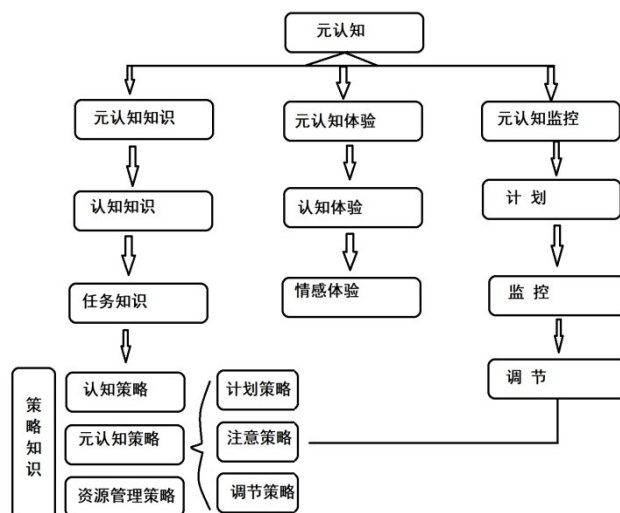
训练者拿到珠心算任务题库，外界环境的刺激就是眼睛看着题目上的数字，然后进入到自动化运行状态，粗略地说，珠心算运算过程是左脑负责运算规则，右脑负责算珠表象。训练要求是速度快、算珠表象清晰、算珠表象数量多。那么保证训练要求得以实现的核心就是元认知。珠心算的元认知接管着整个珠心算的训练过程，它不断调动注意、知觉、情绪等对训练过程进行体验和监控。

因此，可以再次强调，在认知领域，珠心算训练的目的就是不断提高“元认知”水平。

二、元认知结构及其与珠心算训练的内在关联

关于元认知的结构，国内学者董奇综合各方观点，认为元认知由三部分组成：元认知知识、元认知体验和元认知监控。





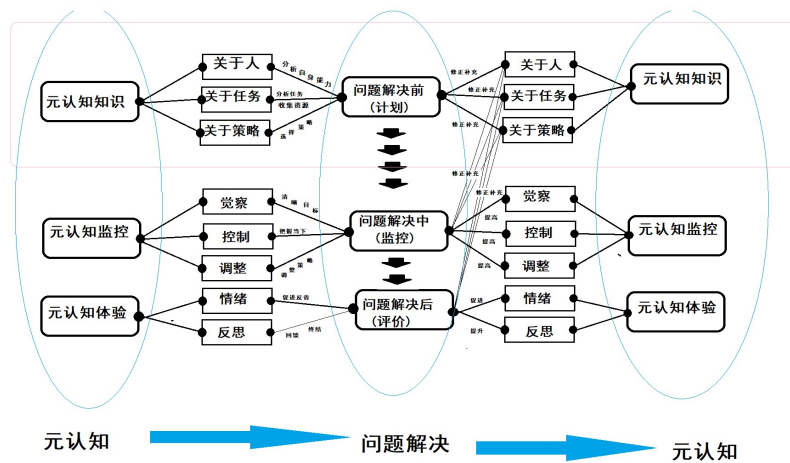
元认知知识就是“人在面对事物之前，清晰地知道自己将要做什么；知道自己将要做的这件事需要什么条件和过程；知道做这件事，自己所具备的各种条件；知道自己对将要做的这件事的情感状态；知道如何完成该事物的各项策略，尤其内在的元认知策略，包括注意策略、计划策略和调节策略，这些策略一部分是先天的天性具备，还有一部分是多次认知活动训练后所培养植入的”。

珠心算的元认知知识是以“任务”的面目出现的，每项珠心算任务既在训练人员的知识范围之内，又略微超越其能力范围。也就是说，训练人员面对珠心算的任务题库时，每道题都要会做，且要求其速度更快，算珠具象更清晰，当然往往算珠具象数目也更多。这样的任务的不断完成，个人的“非智力因素”，也就是元认知知识内提到的情感状态，例如：抗挫折能力、自信心等都得到不断提升。

元认知体验就是，“人在做事的过程中，开始认知活动。此时能够清晰觉知到认知活动的进展状况，这些状况包括两方面，一方面是停滞状况，另一方面是顺利推进状况。在停滞状况下，

可以觉知到自身的情感体验，例如挫折感、沮丧等等，也可以觉知到停滞的客观因素。同样在顺利的状况下，可以觉知自身的情感体验，例如成就感、愉悦等等，也可以觉知到顺利进展的客观因素”。

元认知监控就是，“人从做事之前，做事过程中以及事情完成后，都能够提起觉知，以该认知活动为对象，积极的进行自觉的监视、控制和调节。清晰地知道在做事情时，该做什么，不该做什么，该什么时候做，不该什么时候做等等，对认知活动有着清晰的管理和控制。其方式是不断的依据认知活动的监测进行预测，然后制定计划，控制过程，检查结果。监测-预测-计划-控制-检查-弥补-再监测……这个闭环过程就是元认知监控的核心过程”。



珠心算的元认知体验、监控是在完成“任务”的过程中得以实现的。面对“任务”执行过程，训练人员需要不断保持顺利推进的状况，不断调整注意方式，个人的情感体验等等，尤其是对个人在执行心算任务时的状况，能够提起觉知。对体验、监控训练结果的验证，就是训练人员是否按规定得到正确结果，这也使

得元认知体验、监控训练有了考核指标。

三、元认知脑科学与珠心算脑科学的内在关联

元认知有着相对独立的脑神经领域，而不是与其他知觉行为共享脑神经领域。前额叶皮层和楔前叶分别在元知觉和元记忆过程中扮演重要作用。尤其是前额叶皮层参与元知觉过程，已经得到大量实验数据的支持。区别于元知觉，元记忆脑内基础主要落在顶叶和后颞叶，和腹外侧前额叶，而后顶叶皮层，特别是楔前叶区域，是元记忆过程中的关键区域。从脑功能角度而言，大脑的内省力、执行功能、各类注意力在元认知，尤其是元认知策略上起着底层基础的作用。

珠心算激活区域涉及左右脑，右脑范围更加广，而普通人计算时大脑激活区域主要是左脑。珠心算激活的区域除了大脑左侧部分的布洛卡区、前额叶等（普通人仅仅激活）外，还有梭状回、额叶被盖、前中央沟上部、顶上小叶后部、顶内沟等区域，主要是负责视觉的空间、运动以及想象的大脑区域。珠心算激活区域具有明显的左右对称性。

经过长期训练珠心算的训练者比常人多了一种信息加工的方式——信息加工的策略，这种信息加工主要依赖视觉空间、想象和运动，通过激活大脑的左右顶叶、颞叶等来实现，同时增强大脑的连接效率和强度，使得处理信息的量和速度得到大幅度提高，这主要是通过增强大脑神经纤维强度，改善神经纤维白质、增加神经元个数和粗壮程度以及激活大脑枕叶来实现的。

珠心算高手面对不同的训练任务，大脑能够完成自主切换，形成对任务的最优选择，节约更多的能量与资源。这说明随着计

算难度的增加，珠心算儿童可以灵活地对大脑相关神经资源进行调整，而普通儿童对相关神经资源的利用比较单一。

珠心算可以改善大脑的结构连接，进而改善功能连接，从而促进人的记忆广度增加。

珠心算对其他记忆能力的迁移增强，主要通过极大地改善注意力来完成，而注意力是认知能力的根本，是“元认知”能力的核心要素。

珠心算训练可以有效提高儿童及成人的工作记忆，并加强与视觉空间操作有关的神经网络处理能力。视觉空间加工能力在很大程度上可以作为预测人未来的人生成就的物理依据之一。

依据珠心算的脑科学机制，可以看出珠心算与元认知的脑科学机制有着高度的一致性。这是将珠心算应用于元认知训练的脑科学基础。

四、珠心算是非常有效的元认知训练

珠心算与元认知是两个出处不同，且好似互不相关的概念。不过在综合已有的脑科学研究成果与亲身体会后，我们可以作出如下判断：珠心算可对元认知结构三部分构成（元认知知识、元认知体验和元认知调节）起到互相促进、协调发展的作用。

元认知训练即针对元认知而设计的一系列训练体系，目的是提高元认知能力和水平。

珠心算关注内在算珠表象、在直觉上下功夫，不管是内省能力、各类型注意力、记忆力的广度和深度以及脑的执行功能等方面都有着直接作用，可以作为基础的、通用的元认知训练工具。

珠心算属于基础通用型元认知训练，其含义指的是普适的、

不与具体知识相联系的训练课程，主要通过以下四方面内容来进行。

第一，通过珠心算训练对大脑机能进行改善，从而从本质上提高元认知的物质基础；

第二，通过珠心算训练提高内省力、注意力等一系列大脑功能，来达到训练元认知能力的目的；

第三，通过珠心算训练的非智力因素所获得的成果，直接转移到元认知领域；

第四，通过给训练者传授相关的认知工具，来使训练者加深独立思考能力，并解决学习与生活问题。

我们知道，元认知和认知相对独立，高度分离，并有着特异化。所以元认知训练体系也可以独立出来。珠心算的各个关联技术可以作为元认知训练的重要内容。

以珠心算训练为例，从某种意义上讲，其可被看成是内省训练、注意力训练和记忆力训练的聚合。一定时间、一定量、一定强度的训练，可以深刻改变脑对相关信息处理的神经机制，同时可以达到元认知训练的目的。该训练属于元认知训练的外显部分练习，以具体的操作来指导训练。

在元认知中，自我意识是指个体自我认知、思维等，是促进元认知的基础性功能。在领悟与掌握珠心算活动过程中，自我意识也是前提，是中国传统修行体系中一贯强调“个性生命体验”的宗旨的体现。

珠心算同样重视感受和观察，通过各项训练逐渐成为习惯与自然反应。虽然目标不同，但活动过程中自我意识的功能在元认

知与珠心算训练中似乎相同，这是两概念的相关互通点。

个性生命体验，也称为自我体验，是自我意识的情感表现，是从个体认知而产生内在体验。自我体验是一种感受与情绪经历，其可促进认知和自我认知，同时阻碍自我认知发展。元认知体验是元认知知识与元认知调节的重要桥梁，体验过程使我们了解自我，感受自我存在，同时促进元认知调节功能。

自我体验对珠心算而言是不可或缺的因素，体验与感受是珠心算学习训练的必须条件。经历与感受各种情绪是珠心算的门槛，因为珠心算强调：在面对与化解情绪中，达到训练能力和水平逐步加深的境界。从元认知与珠心算训练活动中我们可以发现，不谈深浅程度，自我体验也是元认知与珠心算之间的共同部分。

自我调节是元认知核心功能，是认知在任务进行中的全程监控与调整，包括预测、计划选择、监测、评价、纠正等活动。在人们的认知、行为与思维中，调节扮演重要的角色，是可以决定任务成败的因素。对某个任务不断地分析，同时吸收信息，做出反馈与评价，及时调整采取合理的解决手段，确保没有任何错误。

从珠心算的角度而言，自我调节也是珠心算训练的功能之一，珠心算各个阶段的不断提升并进入高水平境界，自我调节是必须的条件，同时珠心算的结果也表现在自我调节能力的提高上。

五、结语

总的来说，珠心算作为基础通用性元认知训练手段，一方面可以达到普通的元认知训练的效果，另一方面因为对大脑功能能

够起到塑造作用，所以可以保持该效果长效化。

元认知研究领域方兴未艾，各个认知领域的科学工作者对此都如获至宝，不断的探究，以期有所掌握。

本文旨在探索珠心算在认知领域的独特作用，尤其是在元认知领域，珠心算有着不可替代的、直接的、根本的效能。这应该引起所有相关领域的教育工作者、科研工作者的重视。

参考文献：

【1】蔡禹甸 知觉与记忆特异化元认知的行为学与神经基础研究 博士学位论文 华东师范大学 2021 年

【2】詹建英 正常中小學生视觉注意和执行功能发展规律的研究 博士学位论文 浙江大学 2006 年

【3】董奇 《论元认知》 北京师范大学学报 1989 年第 1 期

【4】陈飞燕 珠心算的神经基础及珠心算训练对儿童脑可塑性的影响 博士学位论文 浙江大学 2007 年

【5】陶丽霞 珠心算训练对儿童智力和非智力因素的影响 硕士学位论文 2010 年

文章作者：

神墨教育（柳州） 寇强

（此页无正文）

报：教育部基础教育司，民政部社会组织管理局，财政部办公厅、科教
和文化司、人事教育司，文化和旅游部非物质文化遗产司，中国珠
算心算协会会长、副会长，中国财政科学研究院院长、副院长
送：中国财政科学研究院人事处、教科文研究中心、珠心算研究院；
中国珠算心算协会常务理事
