



王 极 盛

(中国科学院心理研究所)

灵感是在创造性活动中出现的一种复杂的心理现象，它是一种最佳的创造性能力，是创造性思维能力、创造性想象能力和记忆能力巧妙地融合，使问题获得迅速地解决。灵感同其他心理想象一样，也是人对各种客观现实的反映，是人脑的一种机能。否认灵感的存在，或者把灵感神秘化，都是不符合客观实际的。我们不应回避对灵感的研究，而应该科学地探讨它，逐步阐明灵感的规律。

本文拟对灵感在科学创造中的作用、灵感的心理与生理机制、捕捉灵感的心理条件等三个问题进行探讨。

一、灵感在科学创造中的作用

美国化学家普拉特和贝克曾对灵感问题进行了调查研究。在他们调查的科学家中，百分之三十三的人发生灵感，百分之五十的人偶尔发生，百分之十七的人没有发生灵感。应该看到，有些科学家认为自己的思维都是有意识的逻辑思维，不理解何为灵感。他们这种对灵感的心理状态无疑将影响他们对自己创造过程中灵感的认识。应该指出，灵感往往使长期从事的科学研究突然获得成功，因此科学家在欢欣、兴奋的情绪状态下，很容易记住灵感成功的事例。灵感失败的事例，往往都易被忘却。其实，科学家的灵感，导致创造成功的仅仅是一部分，而绝不是全部。普拉特和贝克的调查表明，百分之七的科学家认为他们的灵感都是正确的，其余的科学家认为有百分之十到百分之九十不等的灵感后来证明是正确的。

灵感在科学创造中的作用表现为：

1、使科学研究的问题获得成功

科学工作者在长期的研究中，冥思苦想的问题，由于灵感迸发而使问题获得解决，获得成功。

法国数学家彭加勒在谈到他的灵感到来时这样写道：“我的脚刚踏上刹车板，突然想到一种设想……我用来定义赛克斯函数的变换方法同非欧几何的变换方法是完全一样的。”^①

达尔文谈到解决同一原种繁衍的机体在变异的过程中有趋导倾向问题时说：“我能记得路上的那个地方。当时我坐在马车里，突然想到了这个问题的答案，高兴极了。”②

2、提供重要启示、重要思路或重要线索

爱因斯坦在谈到狭义相对论创造过程时说：一天晚上他躺在床上，对于那个折磨着他的谜，心理充满着毫无解答希望的感觉，没有一线光明。但，突然黑暗里透出了光亮，答案出现了。灵感的闪现，使爱因斯坦的精神为之一振。他抓住契机，连续工作五个星期，写出了《论动体的电动力学》这篇具有重大历史意义的论文。

3、新的设想的出现

在科学研究中，由于灵感而出现新的设想。例如，梅契尼科夫关于细胞吞噬作用设想的起源也与灵感有关“一天，全家都去马戏团看几个大猩猩的特技表演。我独自留家在显微镜下观察一只透明星鱼幼虫中游走细胞的寿命。忽然，一个新念头闪过脑际。我突然想到：这一类细胞能起到保护有机体不受侵袭的作用。我感到这一点意义十分重要，非常兴奋，在房中踱来踱去，甚至走到海边去归整思想。”③

4、确定了研究的具体选题

科学工作者在确定选题时，搜集了不少材料，往往感到几个具体选题都要进行，一时拿不定主意，有时可因灵感的闪现，使具体的研究课题确定下来。

5、论文构思条理化

在撰写论文过程中，有时搜集和整理不少材料，往往感到头绪很乱，不知如何下手写，或者举棋不定，犹豫不决，灵感的出现，使思路清晰，文章的条理性出来了。

二、灵感的心理与生理机制

灵感产生的形式是多种多样的。因此，产生灵感的心理机制和生理机制也不尽相同。灵感按其产生的心理机制可分为突如其来的灵感、诱导式的灵感、类似联想式的灵感、语言启发提示式灵感、无意识式灵感等种类。

1、突如其来式的灵感

一位科学家在谈到自己灵感的产生时说：“我摆脱了有关这个问题的一切思绪，快步走到街上，突然，在街上的一个地方——我至今还能指出这个地方——一个想法仿佛从天而降，来到脑中，其清晰明确犹如有一个声音在大声喊叫。”④突如其来式的灵感的特点在于不伴随明确意识到的刺激物，而是自然而然地产生。这种突如其来式的灵感的生理基础是大脑皮层与灵感相联系的神经活动的解除抑制。

2、诱导式的灵感

一位科学家在回忆灵感产生时说：“我决心放下工作，放下有关工作的一切思想。第二天，我在做一件性质完全不同的事情时，好象电光一闪，突然在头脑中出现了思想，这就是解决的办法……简单到使我奇怪怎么先前竟然没有想到。”⑤诱导式灵感的特点在于做与灵感毫无相干的事情时产生。它的生理机制可能是大脑皮层兴奋与抑制相互诱导的规律的作用的结果。

3、类似联想式的灵感

刘勰在《文心雕龙·物色篇》中指出：“诗人感物，联类不穷”，这里的联类就指的是因类似而引起的联想。人们往往由当前感知的事物而回忆起有关的事物，由想起某一事物而又想起另一事物，这都是联想。联想是人脑在实践中对客观事物的一种反映，客观事物是相互联系的，因此它们被反映到人的头脑中也能相互联系起来，并且在神经中形成暂时联系。联想的生理基础在于暂时联系的复活。巴甫洛夫说：“暂时神经联系是动物界以及人类自己的最普遍的生理现象，同时也是心理现象，就是心理学家称为联想的东西，这种联想把各种各样的活动、印象或字母、词以及观念联系了起来。”⑥

类似联想是联想的一种。它是对一件事物的感知或回忆引起和它性质上相似事物的回忆。类似联想反映事物间的相似性和共性。

由于类比联想引起的灵感是很普遍的。

现代通用数字计算机设计的先驱者拜比吉在巴黎展览会上看到了一架加卡提花机。这个提花机是使用穿孔卡片自动控制提经线的。当针遇到有孔的地方就穿孔而勾起经线，无孔的地方针就被纸带挡住。花纹则是预先按着程序穿孔纪录在纸带上的。拜比吉受到加卡提花机的启示，想起把这项新技术应用到他的“差分机”设计中去，从而完成了用穿孔卡来自动控制程序的计算机。

类比联想式的灵感的心理特点在于在相似刺激物的作用下，在心理上发生了由此及彼，触类旁通的作用。

由类比联想的心理机制产生的灵感，它的生理基础在于条件联系的泛化和概括化。人的大脑皮层在触发灵感的相似刺激物的作用，而引起类似式同一的反应。

4、语言启发提示式灵感

有些科学家、艺术家的灵感是在学术讨论和谈论中，受到启发、提示而产生。

李四光在研究䇃科化石发现属于同一个时代，南方海浸，北方海退的现象。他与他的学生在交谈中，学生问道：我还记得奥地利有名叫苏士的地质学家说过，地球表面的海水运动，是具有全球性的，要升都升，要降都降。

学生问，先生答，不断的一问一答，一个新的发现出现了——李四光提出大陆车闸的假说。

在科学的创造性活动过程中，学术讨论，学术争鸣、学术答辩，学术辩论，常能使人受到启示，受到提示，而产生新的思路、新的观点，新的假设、新的方法。

这种语言启发提示式灵感发生的生理基础在于大脑皮层第二信号系统的活动，它的刺激物是语言刺激即第二信号。

5、无意识的灵感

睡梦的创造是无意识灵感普遍而重要的形式。笛卡儿、坎农、彭加勒、凯库勒、古德伊尔、劳伊、赛恩体——吉奥尔等著名科学家都借助于无意识获得过灵感。

无意识式的灵感产生的基础在于无意识。

无意识就是未被意识到的心理活动。无意识是人对客观事物未被意识到的心理活动的总和，包括无意识感知、无意识识记、无意识表象、无意识想象、无意识注意和无意识体验等等。

无意识是人对客观现实的一种不知不觉的、不随意的、模糊的反映形式，无意识是意识阈限下的认识，也有把它称为下意识。例如一个人在繁华的街道上走路，他忙于与同路的明友交谈，在他的脑中很可能不产生迎面来的人和他所经过的人行道的有意识的映象。尽管他没有清楚地了解作用于他的这些现象，可是他的动作仍然在受这些刺激的作用所调节。他从人行道走到桥上的时候，很可能既没有撞倒别人，自己也没有跌倒。这就意味着，这些刺激的作用反映在他的头脑中，并且引起了他的相应的动作。

无意识不仅包括人的不自觉的认识，而且包括人的不自觉的体验。人与客观事物的关系是多种多样的，人的体验也是多种多样的。人的情感不仅是有意识的体验，而且还有无意识的体验。每个人都有这种情感体验：莫名其妙的情绪，不知不觉的忧郁，“无缘无故”的快活等，其实这都是无意识的情感的体验。无意识的体验不是人们根本没有任何感受，而是没有意识到引起这种感受的原因，客体以及它所指向的人物的情境。正如苏联著名的心理学家鲁宾斯坦所指出“无意识或没有意识到的感觉——不言而喻，这不是指那种没有感受过或者没有体验过感觉，而是指其中还没有把体验同客观相联系起来的那种感觉。”⑦

无意识的生理基础根据巴甫洛夫学说可这样理解：无意识从产生方式来看，它同意识一样，是后天形成的高级神经活动的条件反射。它与意识的生理基础的区别在于“它是未被意识到的高级神经活动，即指没有同时对现实了解的一种高级神经活动。”⑧无意识是大脑皮质较弱兴奋部位，第一信号系统未同第二信号系统相联系起来的自动的活动。巴甫洛夫认为，处于较低兴奋状态的“这些部位的活动就是我们主观上称作无意识的自动的活动。”⑨

三、捕获灵感的心理条件

1、长期地思维活动的准备

“问渠那得清如许？为有源头活水来。”灵感不是天上掉下来的，是人脑进行创造性活动的产物。对问题进行长期探讨，是捕获灵感的最基本条件。黑姆霍兹在庆祝他七十岁生日的宴会上，报告他对创造性工作中的灵感问题时说：“就我经验的范围内说……首先，始终必须把问题在一切方面翻来复去地考虑过，弄到我‘在头脑里’，掌握了这个问题的一切角度和复杂方面，能够不用写出来而自如地从头想到尾。通常，没有长久的预备劳动而要达到这一地步是不可能的”⑩

2、兴趣和知识的准备

科学工作者的广泛兴趣，使自己具有丰富的知识经验，这也是捕捉灵感的一个基本条件。正如E·L·泰勒说：“具有丰富知识和经验的人，比只有一种知识和经验的人更容易产生新的联想和独到的见解。”因为丰富的知识经验，有利于获得借鉴，容易受到启示，获得新的设想和新的思路。李四光由于具有牛顿力学的丰富知识作基础，才能在提起牛顿时，启发他自己想起反作用力，如果他对牛顿力学毫无知识，也提不起牛顿，即使知道牛顿的名字，也难以提出“地应力”的概念。

科学工作者长期在很狭窄的研究领域工作，知识面很窄，容易受到传统观念和习惯

的束缚，思想容易僵化，不利于灵感的出现。

科学工作者培养广泛的兴趣，具有丰富的知识，是获得灵感的兴趣和知识的准备。

3、智力上的准备

在观察、联想和想象方面富有训练的科学工作者，在观察周围的生活环境的时候，产生丰富的联想和想象，而使自己思索不解的问题得到突如其来的顿悟或理解。阿基米德在洗澡时，观察溢出盆外的水而联想到解决王冠质地的鉴别的方法。

如果一个科学工作者的观察、联想和想象能力低，是难以获得灵感的。观察力低，视野狭窄，联想和想象能力低，思路贫乏，灵感难以出现。提高观察、联想和想象水平是捕获灵感的智力方面的准备。

4、愉快的情绪状态

灵感不爱拜访情绪消沉者。在心慌意懒、心惊胆战、心乱如麻、无精打采、忧心忡忡、萎靡不振、心情抑郁等不愉快的状态下，人的思路阻塞，是最不利于创造性活动进行的。

灵感愿与轻松愉快的人握手言欢。在精神焕发、兴致勃勃、喜悦欢乐、“闲情逸致”、心旷神怡、爽心悦目等的情绪状态下，能增强大脑的感受能力，往往能够触类旁通，临渴逢源，促进灵感的出现。

5、珍惜灵感出现的良辰美景

“文武之道，一张一弛。”灵感往往发生在经过长期的、紧张的思索之后的暂时松弛状态。根据古今中外重大发现、发明时灵感的时机与环境大致可概括如下：在散步、旅途中的遐想，上下班时走路、骑车、坐车，花园里赏花、搞园艺、听音乐、钓鱼、与人讨论、争辩、吃饭、上街、欣赏自然景色、看画；或洗澡，或穿衣服，或刮脸，或从事轻微的劳动。甚至在病中。

6、摆脱习惯性思路的束缚

人们常常都有自己习惯的思路，这种习惯性思维程序对创造性地解决问题起着阻碍作用，使人思路狭窄。因此，当一个问题长期运用一种思路没有解决时，就要选择其他思路去尝试解决问题，这有时可能出现灵感。

参 考 文 献

①②③ 转引自贝弗里奇：《科学研究的艺术》，科学出版社1979年版，第74页。

④⑤同②①，第73页。

⑥ 《巴甫洛夫全集》，第9卷，1951年俄文版，第325页。转引自波果斯洛夫斯基《普通心理学》，人民教育出版社1959年版，第224页。

⑦ 鲁宾斯坦：《普通心理学基础》，转引自车文博《意识和无意识问题初探》，第23页。

⑧ 车文博：《意识和无意识问题初探》，第23页。

⑨ 《巴甫洛夫全集》第3卷，1951年俄文版，第248页，转引自车文博《意识和无意识问题初探》，第24页。

⑩ 转引自武德沃斯等：《实验心理学》，科学出版社，第800页。

⑪ 同①，第58页。