**第四章 动机原理是解开脑之谜的基础和关键**

**——动机原理发现的经过**

**动机原理发现的突破是在上帝的启示下完成的。一个简单的推理和一个简单的实验，就可以证明饥饿与食欲的不同，区分饥饿与食欲的不同是解开脑之谜的根本突破口。在这一突破的基础上，可以确定痛苦性动机与快乐性动机的不同，从而可以发现痛苦性动机原理与快乐性动机原理（统称为动机原理），动机原理是解开脑之谜的基础和关键。在发现动机原理的基础上，进一步可以发现疑问动机和指令动机及动机的层级结构，疑问动机在人的心理是最重要的，人的思维或意识主要由疑问动机调控，作出疑问，引起答案欲，通过疑问动机的调控，得到答案，这就是思维或意识的本质，动机之间构成一种一级一级的层级结构：一级动机目的的实现是为了进一步实现上一级动机的目的。在此基础上，《心理的动机原理——动机原理是解开脑之谜的基础和关键》一书对心理学及人工智能的各种重要的基本问题进行了统一的解决，如情绪、思维、意识和智能机器人研制等。动机神经机制的关键是离子通道的随机性开关和突触可塑性。**

**1．动机原理发现的经过**

在日常语言中，我们既用“饥饿”这个词，也用“食欲”这个词。那么饥饿和食欲是否相同呢？到底有什么不同呢？让我们先做这样一个实验。给一个人的食道上插入一根管子，食物可以不从嘴里进到胃内，而是可以通过管子直接输到胃中（如某些咽喉疾病患者那样）。当他的胃内缺少食物时，会引起饥饿，如果通过管子将食物输入胃中，他的饥饿可以减除，但不会满足食欲。反过来，如果他从嘴里吃进去食物咽下去，不进到胃内，而是通过管子留到外面，这时他的食欲可以得到满足，但饥饿不可以减除。从这个实验可以看到饥饿和食欲是不同的。我们每个人几乎每天都能感受到饥饿和食欲，但我们谁都没有区分饥饿与食欲的不同，然而，区分饥饿与食欲的不同正是心理学基本理论的根本突破口。

不过，当时我不是通过这个实验区分了饥饿与食欲的不同，而是通过一个简单的推理证明了饥饿与食欲的不同。我所进行的这项研究是1988年正式开始的，当时我被一些经济学和社会现实问题所困扰，感到要解决这些问题就需要研究清楚人的动机，于是开始学习和研究心理学，主要是思考动机问题。通常心理学家是这样理解动机的：欲望升高，痛苦伴随着增加，欲望降低，痛苦伴随着减小，同时引起快乐。例如，饥饿的欲望（或食欲）升高，痛苦伴随着增加，饥饿的欲望（或食欲）降低，痛苦伴随着减小，同时引起快乐。如弗洛伊德在《超越唯乐原则》一书中说：“我们已经决定把愉快和不愉快同存在于心中的兴奋量联系起来考查。联系的方式是：不愉快与兴奋量的增大相一致；而愉快与兴奋量的减少相一致”。最初，我也是这样理解的。

但1991年初夏的一个傍晚，我坐在家里的书桌旁，试图将对生存有害的事物（例如，胃内缺少食物）和有益的事物（例如，吃到食物）与痛苦和快乐相对应写成一个严密的命题时，这种看法发生了改变。当时我想，有害的事物应该和痛苦相对应，有益的事物应该和快乐相对应，例如，当胃内缺少食物发生时，饥饿的欲望升高，痛苦会伴随着增高，当胃内得到食物补充时，饥饿欲望降低，痛苦也随着减小，同时引起快乐吗？忽然我想到，如果引起快乐，人和动物就会追求这个快乐，因为人和动物通常是避免痛苦追求快乐的，那人和动物就会追求胃内缺少食物，这与人和动物通常是避免胃内缺少食物（即避免饿肚子）相矛盾。所以，饥饿欲望降低不可以同时引起快乐。这是我灵感突发的地方，整个理论的建立以此为突破口。

那么，当食物出现时，食欲升高，当吃到食物时，食欲降低（满足），引起快乐，但食欲升高会不会伴随着痛苦增加呢？，如果伴随着痛苦增加，那人和动物就会避免这个痛苦，因为人和动物通常是避免痛苦追求快乐的，从而人和动物就会避免食物出现，这与人和动物通常是追求食物的相矛盾，这同样会推出矛盾。因此，食欲升高不会伴随着痛苦增加（如果食欲升高后得不到满足会产生痛苦，但如果食欲升高后顺利的得到了满足，则不会伴随着痛苦发生）。这个推理类似于伽利略证明同样高度的自由落体都以同样的速度下落的那个推理。

因此，饥饿欲望、痛苦与快乐，或食欲、痛苦与快乐不是三者结合在一起，而是饥饿欲望与痛苦、食欲与快乐分别结合在一起的。一般的，用同样的推理就可以证明：动机不是欲望、痛苦与快乐三者结合在一起，而是欲望与痛苦、欲望与快乐分别结合在一起的。想到这里，我的心里一阵激动。随即出现了一座大山，撼动了一下的景象。那座大山最初在我的眼前出现，我很惊恐，想“这儿怎么会有山呢？”当时我在我家里的书桌旁坐着。经过这样的抑制，我眼前的大山发生了移动，我明白了大山是我心里的形象。随后，那座大山撼动了一下。很快我感到这是一个可靠的进展，是一个深刻的突破，我可能打开了一个宝藏的大门，心理学的各种基本问题可望得到解决。这就是那决定命运的时刻！

**后来知道这一过程是在上帝的启示下完成的。如上面的描述“随即出现了一座大山，撼动了一下的景象”，在我的书的第一版和第二版中（序言中）并没有写入，因为以前我没认为这一景象或想法有什么重要性，虽然当时和后来写第一版序言时对出现这一景象或想法感到奇怪。是后来上帝与我对话后，上帝让我回忆当时是否出现过这一景象，我想起当时确实出现过。这一景象（幻觉）是上帝当时在我心里创造的一个意象，不仅大大促进了我对获得突破的相信，而且上帝还希望能促使我的唯物主义无神论世界观发生改变。**

**如果没有上帝的帮助，人力是不可能实现这一突破的。尽管这是一个简单的推理，但却是人类解开脑之谜的根本突破口。人脑是宇宙（物质世界）最大的秘密，也是上帝在创立人类文明期间上帝和魔鬼撒旦起作用最多的地方，解开脑之谜对人类文明具有重大的意义，让人类解开脑之谜是上帝和魔鬼撒旦斗争的最大的焦点之一，因而，脑之谜成了人类最大的和最后的超重大科学难题。因此，解开脑之谜之所以很难，是由于魔鬼撒旦阻挠破坏的结果，并不是这个问题本身很难。**

**上帝与我对话后不久，上帝与我就心理学的许多问题进行过激烈的辩论，上帝扮成一个老道，上帝使我则以过去唯物主义者的身份嘲笑和批驳老道的观点（我过去一向看不起老道和神职人员，认为他们思想简单、混乱和愚蠢）。起初我以为我比他厉害，后来发现他比我厉害的多了。上帝既然存在，在解开脑之谜的突破这个重大事件上肯定要起作用。**

之后，我在这一突破和吸收行为主义心理学强化和消退研究成果的基础上，发现了痛苦性动机原理和快乐性动机原理（统称为动机原理），并进一步发现了疑问动机和指令动机及动机层级结构。在我问了一位语文老师确定句子有四种类型：陈述句、疑问句、祈使句和感叹句后，我心里形成了疑问动机和指令动机及动机层级结构的明确的概念。于是，各种重要的心理学及人工智能的基本问题都有了清楚或较为清楚的答案，如情绪、思维和意识及智能机器人研制等，从而建立了一个全新的、统一而严密的心理学理论体系，写成并出版了《心理的动机原理——动机原理是解开脑之谜的基础和关键》，发明了智能机器人的核心技术：“动机发生器”，其核心部分已申请了中国国家专利（查看国家专利局专利“动机装置的核心”）。

**2．痛苦性动机原理与快乐性动机原理**

胃内缺少食物，胃空会引起饥饿，饥饿促使人和动物去得到食物，通过进食，胃内得到食物补充，饥饿便可消除。饥饿由欲望和痛苦结合而成，其中没有快乐，疼痛也是由欲望和痛苦结合而成。你的身体被火烫着了，心里会感到疼痛，疼痛会促使你离开火苗。饥饿、疼痛、恐惧、愤怒等都是由欲望和痛苦结合而成，都是痛苦性动机。欲望和痛苦结合在一起称为欲望—痛苦结构。痛苦性动机是欲望—痛苦结构，其目的是减除某物或某种状态——通常是生存有害物。恐惧动机的目的是减除危险。愤怒动机的目的是减除他人对你目的实现的阻碍。

食欲和快乐结合在一起，当我们看到食物或闻到食物的香味时，会产生食欲，前面已经证明，食欲升高不会伴随痛苦升高，通过进食，食欲降低（满足），引起快乐。但当欲得到的食物不能得到或得到的食物失去了，即食物减除，例如想要吃的美食没有钱买或端在碗里的饭倒了，这时会产生不愉快，也就是食欲满足受挫（我们称为食欲挫失）引起的欲望和痛苦。食欲和快乐结合在一起，食欲挫失欲望和痛苦结合在一起，并进而结合在一起构成食欲—快乐——食欲挫失欲望—痛苦快乐性动机（简称食欲—食欲挫失快乐性动机）。欲望和快乐结合在一起称为欲望—快乐结构。因此，快乐性动机是由欲望—快乐结构和欲望—痛苦结构结合而成，其目的是增添某物或某种状态——通常是生存有益物。爱欲—快乐——失爱欲望—痛苦是快乐性动机。一个异性可以引起你的爱欲，得到了她（他）会有爱的满足的快乐；但当失去了她（他）就会引起失恋的痛苦。一个人设立了一个目标，如晋升教授，会引起意欲（即有想要晋升教授的愿望），如果顺利地实现了目标就会产生快乐；如果不能实现目标就会产生失望的痛苦。因而，意欲—快乐——失望欲望—痛苦（即指令动机）是快乐性动机。

饥饿动机与食欲—食欲挫失动机具有上下级关系，饥饿动机是食欲—食欲挫失动机的上级动机。要实现减除胃内缺少食物的目的——饥饿动机的目的，就需要实现吃到食物的目的——食欲—食欲挫失动机的目的，要实现吃到食物的目的，就需要实现得到食物的目的——也是食欲—食欲挫失动机的目的。食欲—食欲挫失动机目的的实现是为了进一步实现饥饿动机的目的。一般的，动机之间可构成像楼梯那样一级一级的层级结构：下级动机目的的实现是为了进一步实现上级动机的目的，称为动机的层级结构。再如，一个人实现“上大学”的目的是为了进一步实现“就业”的目的，实现“就业”的目的是为了进一步实现“挣钱”的目的，实现“挣钱”的目的是为了进一步实现“吃饭，穿衣”的目的。

痛苦性动机和快乐性动机都是通过对行为的随机性地激活、强化和抑制实现目的的。斯金纳箱中的白鼠⑶，饥饿动机的欲望会随机地引起（激活）其各种行为，嗅闻、走动、乱抓、按压杠杆等，如果它偶然按压杠杆后，得到一粒食物，进食后，饥饿动机的欲望减少，痛苦随着减小，痛苦减小会对先前伴随痛苦减小的按压杠杆的行为给以强化，使以后按压杠杆行为的概率和强度增大。经过几次这样的强化，白鼠按压杠杆的概率和强度就会迅速提高。但如果以后白鼠按压杠杆，不能得到食物，饥饿动机的欲望不能减少或会增高，痛苦也随着不能减小或会增加，痛苦不减小或增加会对先前伴随的按压杠杆的行为给以抑制，则以后按压杠杆的概率和强度就会减小，按压杠杆的行为就会发生消退。

桑代克迷笼中的猫，看到笼外的肉，会引起食欲，食欲随机地激活各种行为动作，挤进栅门、抓和咬铁丝、把爪子申出来、抓拉环等，如果猫偶然抓拉环拉开迷笼的门，从门中跑出来吃到肉，食欲降低（满足）会引起快乐，快乐会对先前伴随的抓拉环的行为给以强化，使以后抓拉环的行为的概率和强度增大。几次强化后，猫抓拉环的概率和强度就会迅速提高。但如果以后猫抓拉环，不能拉开迷笼的门，这时会引起食欲挫失的欲望增高，痛苦也会伴随着增加，痛苦的增加会对先前伴随的抓拉环的行为给以抑制，使以后抓拉环的行为的概率和强度减小，抓拉环的行为就会发生消退。同时，食欲挫失欲望和食欲一同更强有力地随机激活猫的各种行为，某一行为，如触按钮，再一次将门打开，猫吃到了肉，食欲挫失欲望减少引起的痛苦的减小和食欲满足引起的快乐的发生一同对触按钮的行为给以强化。

因此，动机是人和动物的一种实现目的的机制。痛苦性动机和快乐性动机都是通过对行为的随机性地激活、强化和抑制实现目的的。引起动机的欲望减低的信号即是动机目的的实现。动机的欲望可以随机地激活各种各样的行为，某一行为如果导致动机目的实现，使动机的欲望减低，从而引起痛苦减小或快乐发生，则这一行为就会得到动机的强化，这一行为以后发生的概率和强度就会增大；某一行为如果未导致动机目的实现，使动机的欲望增高（包括未减低），从而引起痛苦增加，则这一行为就会被动机抑制，这一行为以后发生的概率和强度就会减小。动机原理是解开脑之谜的基础和关键。

痛苦性动机原理是：表征某物或某种状态（通常是生存有害物）增添的信号引起欲望增高，欲望增高伴随着痛苦增高，欲望随机地激活（引发）各种行为动作。如果某一行为，使这一物或这种状态减除的信号发生——痛苦性动机目的的实现，引起欲望减低，伴随着痛苦也减低，痛苦减低会对先前伴随的行为给以强化，使这一行为发生的概率和强度增大；如果某一行为，使这一物或这种状态增添的信号发生——痛苦性动机目的实现受挫，引起欲望增高，伴随着痛苦也增高，痛苦增高会对先前伴随的行为给以抑制，使这一行为发生的概率和强度减小。

快乐性动机原理是：表征某物或某种状态（通常是生存有益物）出现的信号引起欲望升高，欲望随机地激活各种行为动作。如果某一行为，使这一物或这种状态增添的信号发生——快乐性动机目的的实现，引起欲望降低（满足），从而引起快乐发生，快乐会对先前伴随的行为给以强化，使这一行为发生的概率和强度增大；如果某一行为，使这一物或这种状态减除的信号发生——快乐性动机目的实现受挫，引起挫失欲望增高，伴随着痛苦增高，痛苦的增高会对先前伴随的行为给以抑制，使这一行为发生的概率和强度减小。这时，欲望和挫失欲望一起更强有力地激活各种行为。如果某一行为，使这一物或这种状态减除减少的信号发生，引起挫失欲望减低，伴随着痛苦减低，痛苦减低会对先前伴随的行为给以强化。

显然，动机机制是一种反馈机制，人和动物主要就是通过这种方式实现目的的（但很遗憾，研究反馈原理的学者并没有发现动机原理）。这种机制是除人和动物以外的人类已知的其它物体都没有的，迄今为止人类制造的一切机器都没有这种机制。这里首先是动机可以随机地同时引发各种各样的行为，即各种行为都有可能发生，而不是确定地引发一种行为。

**3．疑问动机与思维或意识**

我们每个人几乎每时每刻在心里都有疑问，但我们谁也没有发现，更不知道它的意义。例如，“我该做什么？”、“如何做？”、“这样做正确吗？”、“中午我吃什么？”、“中午我吃饺子吗？”、“他是谁？”、“他是张三吗？”、“他说什么？”、“他说的是牛顿万有引力定律吗？”等等。一个人心中有疑问，就想要得到答案，即就有得到答案的欲望，因此，得到答案的目的也是通过动机实现的，我们称为疑问动机，即答案欲—快乐——答案欲挫失欲望—痛苦快乐性动机。作出疑问，会引起得到答案的欲望，得到答案会产生快乐；不能得到答案，会引起答案欲挫失欲望和痛苦。

人就是这样思维的：作出疑问，引起答案欲，通过疑问动机的调控，得到答案。这就是思维或意识的本质。例如，你看到前面走来一个人，会作出特殊疑问：“他是谁？”，此疑问会引起答案欲望，答案欲随机地激活（想起）记忆中各种想法，例如激活“张三”。这时，你会作出一般疑问：“他是张三吗？”，引起答案欲望，答案欲随机地激活，使张三同眼前的这个人比较。如果比较的结果是答案：“他是张三”，则一般疑问动机会对“他是张三”的答案及证据给以强化，特殊疑问动机也会对“他是张三”的答案及证据给以强化。如果比较的结果是答案：“他不是张三”，则一般疑问动机会对“他不是张三”的答案及证据给以强化，而特殊疑问动机则会对“张三”及“他不是张三”的证据给以抑制。如果得到了“他是谁？”疑问的答案，例如，“他是张三”，你就识别了眼前这个人。这就是我们通常所说的知觉。“他是谁？”疑问动机与“他是张三吗？”疑问动机具有上下级关系。

再如，当你面对一道蓝光时，会作出“这是什么？”的特殊疑问，引起答案欲望，答案欲随机地激活记忆中的各种想法。例如，如果激活“红光”，这时，你会作出“这是红光吗？”的一般疑问，引起的答案欲随机地激活，使记忆中的红光同眼前的这道光比较，得到答案：“这不是红光”，则一般疑问动机会对“这不是红光”的答案给以强化，而特殊疑问动机则会对“红光”给以抑制；如果激活“蓝光”，这时，你会作出“这是蓝光吗？”的一般疑问，引起的答案欲随机地激活，使记忆中的蓝光同眼前的这道光比较，得到答案：“这是蓝光”，则一般疑问动机会对“这是蓝光”的答案给以强化，而特殊疑问动机也会对“这是蓝光”给以强化。这是一个人对蓝光的知觉，或者说对蓝光的识别过程，这就是令许多心理学家和哲学家困惑不解的意识的主观体验的本质。可以说是疑问动机在“观看”或“体验”蓝色，而不是脑中的一个小人儿或幽灵在“观看”或“体验”蓝色。

疑问动机在人的心理是最重要的，人的思维或意识主要由疑问动机调控。牛顿发现万有引力的过程是由疑问动机调控的。牛顿当时心里一定有这样的特殊疑问：“月亮为什么绕着地球旋转？”，疑问动机的欲望会随机地激活牛顿心里的各种想法，如可能激活：“沿着自然轨道运动”，这是人们以前的一种解释。这时，牛顿会作出一般疑问：“月亮绕着地球旋转是因为月亮沿着自然轨道运动吗？”，引起疑问动机的欲望，欲望会随机激活各种想法，如可以激活：“伽利略的研究表明，只有力才能改变物体的运动，没有力物体将保持静止或做匀速直线运动”的理由，牛顿得到一般疑问的答案：“月亮绕着地球旋转不是（或大概不是）因为月亮沿自然轨道运动”。这时，一般疑问动机会对这个答案和理由给以强化，而特殊疑问动机则对“沿着自然轨道运动”的想法及理由给以抑制。

当牛顿看到苹果落地时，心里“地球对月亮的引力”被激活，这时牛顿会作出一般疑问：“月亮绕着地球旋转是因为地球对月亮的引力吗？”，引起的疑问动机的欲望，欲望随机地激活各种想法，如可以激活：“苹果落地是因为地球对苹果的引力”，“我们在高山上和矿井里都能感到地球的引力，地球的引力也应该能到达月亮”的理由，牛顿相信（即得到一般疑问的答案）：“月亮绕着地球旋转是（或大概是）因为地球对月亮的引力”，则一般疑问动机会对这个答案及理由给以强化，特殊疑问动机也会对这个答案及理由给以强化。由此，牛顿推得：“任何两个物体之间都存在引力——万有引力”。

**上述的牛顿的思维活动得到了上帝的大力促进，像牛顿发现万有引力定律这样重大科研成果的突破，魔鬼撒旦会竭力阻挠破坏，没有上帝的大力帮助人力是不可能完成的。并不是这个问题本身很难。**

对于复杂的问题解决，一个人会作出多个疑问，这些疑问动机构成一种（上下级的）层级结构。例如，我们证明数学定理：“三角形三内角之和等于180°”的思维过程，主要由疑问动机调控，这些动机构成如图（简化图）所示的一种层级结构。

B

2 D

4

1 3 5

A C

我们可先作出“如何证明三角形三内角和等于180°？”的特殊疑问，引起得到答案的欲望，欲望随机地激活我们心里的各种想法，不难想到“证明三角形三内角之和等于180°就是证明∠1＋∠2＋∠3＝一个平角”。

然后，我们作出“如何证明∠1＋∠2＋∠3＝一个平角？”的特殊疑问，引起的答案欲随机地激活心理的各种想法，不难想到“作辅助线”。然后作出“作什么辅助线？”的特殊疑问，引起的答案欲随机地激活各种想法，可以想到“延长AC”。然后作出“能得到什么？”的疑问，不难想到“∠3 +外角是一个平角，只要证明∠1＋∠2＋∠3＝∠3 +外角就可以了”。

如何证明三角形三内角和等于180°？

（证明∠1＋∠2＋∠3＝一个平角）

如何证明∠1＋∠2＋∠3＝一个平角？

（作辅助线）

作什么辅助线？ 能得到什么？

（延长AC） （∠3＋外角是一个平角，

证明∠1＋∠2 ＋∠3 ＝ ∠3＋外角）

如何证明∠1＋∠2 ＋∠3 ＝ ∠3＋外角？

（再作辅助线）

再作什么辅助线？ 能得到什么？ 进而能得到什么？

（从点C作CD∥AB） （∠1＝∠5， （∠5＋∠4＋∠3＝180°，

∠2＝∠4） ∠1＋∠2＋∠3＝∠5＋∠4＋∠3，

∠1＋∠2＋∠3＝180°）

然后，作出“如何证明∠1＋∠2＋∠3＝∠3 +外角？”的疑问，不难想到“再作辅助线”。再作出“再作什么辅助线？”的特殊疑问，引起的答案欲随机地激活各种想法，可以想到“从点C作CD∥AB”，此点不容易想到，此点是解决这个问题的难点和关键，作出了这个辅助线这个问题就不难解决了。

然后，我们会作出“能得到什么？”的特殊疑问，引起的答案欲随机地激活各种想法，容易想到“∠1＝∠5（两直线平行，同位角相等），∠2＝∠4（两直线平行，内错角相等）”。

然后，作出“进而能得到什么？”的疑问，容易得到“∠5＋∠4＋∠3＝180°（平角的度数等于180°），∠1＋∠2＋∠3＝∠5＋∠4＋∠3（等量代换），∠1＋∠2＋∠3＝180°（等量代换）”。至此，定理得到了证明。

读到这里，一些读者可能感到：原来那神秘的脑之谜竟是这么简单。是的，宇宙中的事物所遵循的基本原理都是很简单的，但我们通常都很难发现。我们每个人几乎每天都能感受到自己心里的饥饿和食欲，但我们谁也没有区分饥饿与食欲的不同，谁也没有发现动机原理。再如，牛顿万有引力定律也很简单，我们每个人几乎每天都能看到物体落地，但只有牛顿看到苹果落地时发现了万有引力定律。**这是为什么呢？这是因为这些基本原理是很重要的，魔鬼撒旦会竭力阻挠破坏，如果没有上帝的大力帮助，人是不可能发现的。并不是这些基本原理本身复杂，或发现这些基本原理本身很难。**

**4．动机原理的神经机制**

从2004年开始，我对动机原理的神经机制进行了研究。2007年获得了突破。动机对行为的随机激活、强化和抑制在人和动物脑中是如何实现的呢？在《心理的动机原理——动机原理是解开脑之谜的基础和关键》中，我用现代神经科学的研究成果：离子通道的随机性开关和突触可塑性，对动机原理的细胞分子神经机制或者说脑机制进行了构建。用离子通道的随机性开关可以构建起动机欲望随机地激活各种各样的行为，用突触可塑性可以构建起动机的痛苦和快乐对行为的强化和抑制。神经元离子通道的随机性地开关和突触可塑性——突触的增强和抑制（减弱），是现代神经科学所取得的重大成就。

动机原理的细胞分子机制的核心是，动机的欲望随机地激活各种各样的行为即是欲望神经元的多个突触末梢与多个运动神经元形成突触联系，欲望神经元产生动作电位后，同时向多个突触释放某种神经递质（可能是谷氨酸），由于突触后运动神经元受体的离子通道是随机性地开关的，因此，可以随机地引起多个运动神经元中的某一个或者某一些的动作电位，首先达到动作电位阀值的那一个或那一些运动神经元的发放就是动机的欲望激活的动作（行为）。

动机的痛苦减低或快乐发生对先前伴随痛苦减低或快乐发生的行为的强化即是痛苦神经元释放某种神经递质（可能是去甲肾上腺素）或快乐神经元释放某种神经递质（可能是多巴胺或阿片肽）增强动机的欲望神经元与先前伴随产生动作电位的运动神经元的突触联系。

动机的痛苦的增高对先前伴随痛苦增高的行为的抑制即是痛苦神经元释放某种神经递质（可能是5—羟色胺）抑制（减弱）欲望神经元与先前伴随产生动作电位的运动神经元的突触联系。

因此，离子通道的随机性开关是动机的神经机制最关键的机制，也是人和动物脑的最关键的机制。弄清楚动机的细胞分子机制是弄清楚动物和人的整个脑的构造的基础和关键。