

第一章 柒维生物进化学说——干细胞分化篇

1.1. 初识经络穴位

童年时，在高里村的诊所，我时常看到父亲给人针灸治病。很长很细的银针经过蒸煮消毒，用酒精药棉上下擦几遍，父亲通过目测、来回比划着确定病人手臂、腿部或者背部等皮肤上的一些特定点，即中医经络学说中的腧穴投影在皮肤上的位置，上下提插银针和来回捻动银针，将一个个银针深浅不同地先后刺在上面，在此过程中都会询问病人有什么感觉，然后，来回地移动酒精灯的火焰，快速地加热银针较粗的上端，重要的是同时询问病人有没有胀、麻、酸、热或者疼痛等感觉，当病人说有了部分上述感觉后，暂停加热银针，休息一段时间后，再一次用酒精灯的火焰快速地加热银针，如此反复做上几回，最后拔出银针结束治疗。

二十世纪七十年代，中国的乡村普遍缺医少药(主要是西药)，针灸无疑是可以选择的、最便宜的治疗方法之一。其间的(夏季?)一天下午，午睡醒来的我，习惯性地来回揉眼睛，放开手后，又一次瞬间清晰地“看见”眼眶四周的空中出现类似于晴朗夜空中的“点点繁星”，刹那间，我明白了那些转瞬即逝的一个个亮点，正是自己眼眶四周穴位群的影像，这和我们看到电影或照片胶卷上的影像大同小异，类似于夜晚熄灯时，灯火的影像会在眼前渐渐地模糊消失。从此以后，对中医的经络穴位，我从单纯的心生敬畏到认真地怀疑它们是真实存在的，是十分重要的。

1978年后，中国实行改革开放政策，村里人的生活节奏因此逐渐变得越来越快，生活条件随之一天一天地改善，很少有人选择费时费力的针灸穴位来治病，乃至我再也看不到父亲使用酒精灯和银针。

1982年秋天的一个夜晚，一轮明月当空，我和两三个小伙伴在开阔的田野场头玩耍，之后奔跑着各自回家。那时，我刚上初中一年级，住在蔡堡村的外婆家，初来乍到，不知道前面的两块场地之间较大的落差，一脚踩空后，脸朝下重重地摔在地上，顿时眼冒金星。我清楚地记得，一个人静静地停留在原地有一小时之久，重要的是将上述的“点点繁星”和刚刚发生的“眼冒金星”进行了对比。

点点繁星的影像出现在眼眶四周的空中，就象那晚深邃的天空中一个个零散的明亮的星星，是一个静态的画面，星星的形状和位置分布都是固定不变的。眼冒金星出现在眼睛前方，是一个动态画面，如同打铁时出现的火花四溅，火花形状和位置分布都是动态变化的。那晚，我得出如下结论：眼冒金星的出现，与眼睛本身的状态变化直接相关；点点繁星的出现，眼睛等只是观察者，因为天空中的月亮和星星与观察者的存在与否显然是无关的，所以经络穴位在人体中同样是客观存在的。

1985年7月，我考入所在的周庄中学就读高中一年级。没能考上兴化中学(兴化县城最好的高中)对我的影响很大，因为我第一次意识到通过常规途径(从本科、硕士、博士到真正的科研人员)走上科研之路的可能性太小，那时大约只有十分之一的初三学生能够上高中，高中毕业生预考通过的才能考大学，有的高中例如我所在的周庄中学，甚至出现过连续两三年没有一个学生考上大学的情况。是坚

持，还是放弃？这是一个哈姆雷特式的抉择(儿时通过父亲反复组装升级的收音机，我听过很多次《哈姆雷特》广播剧)。放弃的话，第九章中“慧眼观双兔”所述的顿悟就永远只有我一个人知道；当然，如果是一个正确的认识，必然会被人们发现，只是没有人知道将在何时何地。如果要坚持，又应该怎样坚持？

失望和迷惘之中，最平常的选择是逃避，最简单方式的是随波逐流。不是象初三时紧张地学习，而是与周围同学一起下象棋和打扑克，主要是借阅当时校园中流行的金庸、梁羽生的武侠小说以及学会了下围棋，其中，我最喜欢金庸先生《天龙八部》中的凌波微波、北冥神功和六脉神剑三种武功，均将人体经络系统(奇经八脉和十二正经等)的重要性描绘得神乎其神。可以肯定的是，我当时不止一次地问自己，要不要将黑洞和宇宙演化等远在天边的物理学课题放在一边，暂时忘却那个追光的少年爱因斯坦，先将人体经络系统的本质弄清楚再说，就如《天龙八部》中枯荣大师所告诫的，先将自家的武学奇经修习周全。

幼年时，我一直是跟着父亲的，天天看他一有空就和别人下象棋，一般是他让对方一子(车和马和炮)。上小学时，父亲尽管有时会在别人面前展示我的小聪明，却刻意地不允许我学下象棋，大概是因为担心我会象他一样成为棋迷而影响学习。

上初中一年级时，父亲鞭长莫及，我跟同学学会了下象棋(最初约定“马”可以任意跳行)，假期回家后，违反了观棋不语的规则，于是父子大战，没有让子，记得下第一局时，他说自己的一个“车”固定不动，第二局时就没有限制了，前四五局将他杀得大败，之后由于我的三板斧式下法被他基本了解，就变得索然无味了。

红绿双方和楚河汉界一直以来是清清楚楚的，没有想到的是，上高一不久，有一个同学拿来一副不一样的象棋，我竟然拿错了棋子，这才发现自己原来是一个红绿色盲。一番查询得知，实质是我外公的色盲基因遗传给我母亲，再以百分之五十的概率遗传给她的儿子，我百分之百地携带了源自外公的色盲基因。与父亲讨论此事后，知道两年后不能报考彼此心照不宣的医学专业，事实上，有将近九成的大学专业不能报考，中医的望闻问切四诊和经络研究之门就这样突然地关闭了。

1.2. 石头剪刀布的排列组合

小时候，伙伴们发生争执时，常常通过石头、剪刀和布的猜拳游戏来解决，如果是一局定输赢，是比较公平的，如果是三局两胜、五局三胜或者更多局，就不是规则显示的那么公平了，你会发现有的小伙伴总是赢，包括我在内的则是赢得不多的。为了防止从表情、性格和习惯等方面判断对方可能出什么拳，我们曾经约定把出石头、剪刀和布的顺序用铅笔先记录下来，然后比对看谁赢得多，开始时觉得那些丰富多样的排列顺序很重要，后来因为实在单调乏味就不玩了，毕竟判断对方下一次出什么，来一次心理战更有趣味。

在高中一年级，真正学习到排列组合的数学知识时，我还是被屈指可数的几个元素就能给出大量的、彼此不同的排列组合方案深深地震撼了。在排列组合中，每一个元素都是基本的、平等的最小

结构单位,只有表达与不表达两种状态,表达时与其他元素以何种排列顺序协同表达则是丰富多样的,象棋和围棋对弈的复杂多样性是最容易想到的,但是当时没有人能够想象电脑(人工智能)三十年后就能打败人类的顶级围棋高手。

小学时,我就怀疑达尔文生物进化学说中的一些观点,例如人与猴子有共同的祖先、一些动物的眼睛因为自然选择而逐渐退化以及所谓生存至今的动植物活化石等,现在直觉告诉我,必须寻找的、支持上述质疑的论据可能已经出现。假设一个系统由 N 个基本元素组成,彼此之间在系统中始终保持自由地排列组合和平等表达的潜在全能性。 N 个基本元素的排列组合可以带来海量的复杂多样性(这里理解为诸元素的功能活动等),必须注意,后者并不能与系统进化的多样性简单地等同起来,决定该系统进化的主要是基本元素数量的增减。具有上述特征的系统能否在生命细胞中作为子系统相对独立地存在?从而以最简洁的方式实现简单性与复杂性的完美统一。

我喜欢用一个班级教室里有三五十个学生来说明上述系统的基本特征,在兴化冷冻厂时,数次以同样方式讲给一个同事听。这里,班级里所有的学生都是平等的,没有成绩好坏和高矮胖瘦之分等等,每一个学生走出教室时将引发外面一些事物的变化,可以形象化地想象为监护人即学生家长的出现,这些学生一个一个地或者三五成群地进出教室,对应于教室外发生的一系列变化,可以想象为诸学生家长的消失或出现,甚至于进一步想象家长们在教室外关心讨论的正是学生们的成绩好坏和高矮胖瘦等等。关键是此班级只有两个基本规定,一是所有学生都必须能够在教室外有效及时地招唤来其监护人,二是教室外出现的监护人都必须能够有效及时地招唤出教室内相对应的学生,长期稳定不变地符合上述规定者彼此平等地作为此班级教室里的学生,不符合上述规定的学生则被自然淘汰。

排列组合的数学知识告诉我们,上述班级教室中每增加一个学生,在教室外所引发的多样性变化幅度是不同的,设想此班级隶属于一所世界一流大学或者是一个薪资丰厚的工作单位,不难想象,教室外边远近存在的学生及其家长们的激烈竞争,必然使得每次增加一个学生的操作变得越来越复杂,教室内外方方面面的协调统一过程将变得越来越漫长。同理,在生物从简单到复杂、从低等级到高等级的演变进化过程中,越是高等复杂的物种,群体中个体特征之间允许存在的多样性就越大,后者决定了该物种群体共同的基因进化将变得越来越缓慢。

1.3.由三联体密码到复杂密码假说

高中的有机化学和初中、高中的无机化学相比较,需要记忆的内容放大了 N 倍,面对有机物的复杂多样性,对记忆力不好的我而言,一是望洋兴叹,二是努力在其中寻找容易记忆的简单规律。在高三生物课上,老师讲解细胞结构和细胞分裂(有丝分裂和减数分裂)时,真切感觉到面前展现的是一个比头顶上的夜空更加神奇复杂的世界,我的好奇心油然而生。

蛋白质是由20多种氨基酸按不同比例排列组合而成,是细胞与组织的重要成分之一。遗传学中心法则指出,细胞染色体DNA上的一些基因通过转录加工产生信使RNA分子,后者中的四种核苷酸(碱基)的序列决定了所翻译的蛋白质分子中氨基酸种类和排列次序,信使RNA分子上决定一个氨基酸的

相邻三个碱基被称为三联体密码。

根据排列组合的数学知识，在一个短小的肽链中，即使只有七八个氨基酸发生更替变化，所能产生的各种版本也将是一个天文数字。在蕴育地球原始生命的有机汤中，一个个能够行使一定生物功能的蛋白质不可能单纯以“试错”的方式产生，如果是这样，成功的概率太小和所需时间太长，后者显然不能超过太阳系的生存时间。

与三联体密码显示的(一个三联体密码决定一个氨基酸)简单对应关系相反，我在1988年第一次提出“复杂密码”概念，在以后的四五年中，乃至二十年中，反复地推敲其在细胞中可能存在的方式及其功能特征。最先设想的是存在一类复杂密码A，其作用对象是一大类蛋白质分子中的一小段肽链，主要功能是允许此段肽链存在不同版本的更替，该蛋白质分子仍然能够维持一些共同的基本功能。反过来说，由于复杂密码A的参与，该小片段肽链在一定程度上可以视为其他相似的版本，除了具有共同的基本功能外，还能模拟其他版本的一些特异性功能。复杂密码A使得其作用对象的功能特征表现出复杂多样性，正因为如此称之为复杂密码。

在蕴育地球原始生命的有机汤中，以小片段肽链与一个复杂密码A形成的互作体系为基本结构单位，一些蛋白质能够由数个不同的小片段肽链快速高效地拼接组合产生；因为与一些复杂密码A存在互作关系(束缚态)，此类型的蛋白质能够相对稳定地行使一些基本的生物功能。

在生命演变进化过程中，遗传基因的变异，将导致上述类型的蛋白质在没有复杂密码A参与协助的情况下，越来越稳定地行使共同的基本功能，实现从束缚态向自由态的转变。

复杂密码A执行功能时，与三联体密码一样，同样是以RNA单链形式存在，使得互作对象的构象发生变化而发挥作用，我曾长期形象地称之为“尺寸虫”，其学名应为尺蠖，是一种常见的、行动时一屈一伸像个拱桥的昆虫。1992年之前，我所能看到的书本上，提到的小RNA分子种类很少，明显不具备复杂密码A的功能特征。1992年之后，我反复地推敲增强子和启动子的功能特征，越发怀疑它们也隶属于“复杂密码”的范畴，后来查询得知它们真的都是由多个独立的、具有特征性的核苷酸序列(小DNA分子)所组成的。

与复杂密码A(小RNA分子)的功能特征相反，细胞中更加广泛地存在复杂密码B和复杂密码C(小DNA分子)，后者共同的功能特征是强调蛋白质现有版本的结构功能，即没有复杂密码A协助参与下的结构功能，或者所讨论的蛋白质类型原本就不存在复杂密码A协助参与的情形。

当增强子和启动子协同发挥其功能时，细胞内如果产生大量自由态的蛋白质，后者将导致复杂密码A的功能行为被淹没掩盖——如果复杂密码A存在的话，主要显示的是现有版本的基本功能以及特异性功能。上述推理表明，增强子和启动子应该隶属于“复杂密码”的范畴，同时暗示复杂密码A(小RNA分子)有可能具有负调控蛋白质翻译机制的功能。

1.4. 细胞与电脑的类比

众所周知，当电脑的硬件配置不能更新升级时，可以通过更新升级电脑中运行的软件程序，提高

电脑硬件的使用效率；当电脑中的软件程序不能更新升级时，可以通过更新升级电脑的硬件配置，提高电脑软件的使用效率；这里，电脑的硬件与软件被置于同等重要的地位，两者在更新换代时是彼此依存和相互促进的。因为软件的更新发展及其复杂多样性远远超过硬件，所以在大多数情形下软件比硬件显得更为重要。

1989年，我在南通纺织工业学校(现已发展改名为江苏工程职业技术学院)报名参加了电脑兴趣小组，学习使用BASIC语言编写最简单的程序。包括考试在内，大概只有四五次机会在学校提供的电脑上实际操作，其中的一次给我留下了非常深刻的印象。走进学校东边大楼的电脑房，大约有十几台同样型号的小电脑，这就是传说中学校贵重的硬件之一。老师要求我们各自编写一个简短的程序，给出从1到10(或100)的累加结果，这自然让我联想到全世界广为流传的少年高斯的故事。十几台电脑发出基本相同相似的噪音，因为输入程序的逻辑指令不同及其长短不同等原因，陆陆续续地给出答案，其运行效率和计算结果一目了然。

在南通纺校学习的两年时间里，晚自修后，我经常一个人到校园东边的操场上散步，体验春夏秋冬四季之风吹在脸上的感觉，在轻松惬意中放飞想象。记得曾经笑着向一个好奇的同学解释，对我而言，那不是个普通的有着八百米跑道的广场，那是一个回旋加速器，我就象一个带电的粒子，例如静质量最小的电子，在此加速器上一圈又一圈地加速奔跑，越来越逼近光速。唯有如此，才能在离开南通纺校后，有足够多的能量击穿层层阻碍，不会轻易地、慢慢地偏离初心的方向。这里的能量是什么？是探索未知世界需要的足够多的新想法以及足够的自信心和耐心。

在那个八百米的跑道上，我曾经多少次仰望着天空，多少次自问自答？人们常将电脑与人脑相比，不是直接与细胞相比，活细胞难道不是由有机物质等构成的超级电脑吗？传说的互联网连接着众多的电脑，就象人脑是由众多的神经细胞等构成一样，两者对比的结果也只能是一个神经细胞对应于一台电脑。如何理解神经细胞、肌肉细胞、上皮细胞和血细胞等功能特征的千差万别？正如相同的电脑安装了不同的软件程序，特别是不同的操作系统，就能够具有完全不同的功能一样，不同类型的细胞也可以理解为内部安装运行了不同的软件程序基因，从而导致细胞结构功能的差异。

软件程序的遗传信息能否同样记录在细胞染色体DNA上？要知道电脑中的软件程序是可以修改、更新甚至删除的，而有机体不同细胞中的染色体DNA是高度相同相似的，所以只能用“关闭”来对应于“删除”，后者又将引发一连串的问题，例如出现关闭机制被破坏的情形。如果软件程序的遗传信息(RNA形式?)离散地记录分布在细胞质和细胞核中(如同电脑硬盘分区)，就能与电脑中一样理解软件的增加和删除等现象。

以前设想的复杂密码是软件程序吗？直觉判断应该不是，太短小了。此外，复杂密码若存在的话，也应该有一定的数量，才能在细胞中发挥其功能作用，而这显然不是软件程序的特征。那么细胞的软件程序到底是什么样的遗传基因？又是如何运行的？不妨回到起点，如何理解细胞分化？书本上的回答是遗传基因的差异转录和转录产物的差异加工决定了细胞分化，但这是一个模糊不清的唯象理论。以上自问自答只能搁置，适可而止，那时我的研究方向已经确定为相对论、基本粒子、黑洞和宇宙演