

位素的半衰期也有很大差别，经约略估算， ^{238}U 在地球形成初期时含量约相当于现在的一倍，而 ^{235}U 则相当于现在的64倍， $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 初始比约为4.4（现在为1:142），已经达到浓缩铀的水平，因此地球历史早期不仅放射性元素衰变能大大高于现在，而且还有产生裂变能的可能。当时地热的积累和释放必然大大超过现在的水平，从而引起大规模的岩浆活动和火山活动，并促使地球物质强烈分异，导致地核、地幔、地壳、水圈、大气圈等地球层圈结构的形成。距今35亿年以后，岩石圈已经基本形成并在地球局部形成古陆核，天然性射放元素（U、Th、K）逐步向陆核四周集中，使陆壳不断增生和扩大，逐步达到现在活动大陆边缘的状况。

古生代以后的历史只占整个地球历史的一小部分，但这时陆壳已趋向成熟，生物大量繁殖，地壳运动周期看得更明显。这时地壳运动的强度就全球而言已有所下降，而运动的频率则逐渐增加，在运动方式上，板块运动逐步居主导地位。每一次全球性的地壳运动之后，由于地热的大量释放，引起了地表的温度上升，从而导致红层的出现。当地壳运动趋向平静后，转入以地热积累为主时期，往往地表相对寒冷，从而引起全球性冰期的出现。

基于上述分析，可见地热的积累和释放是地球内部矛盾斗争主要表现形式之一，对地球的发展变化影响很大。抓住这一矛盾，有助于分析和认识地质学中很多复杂问题。当然，核转变能的研究本身具有很大的复杂性，而我们现在的认识还很肤浅，有待于深入下去。

非回归性歧化是发展的要素

——兼论创造性思维

杜乐天

（北京铀矿地质研究所）

歧化的定义可考虑为演化线的支分。可一分为二，也可一分为三为四、为五……，但支分的最低限度是一分为二，出现的频度也最大。歧化是许多地质作用进行的哲律之一。在认识论上它是思维发展的基本内容。特别值得提出的是，歧化乃是创造性思维的一个显著特征。

歧化是动态的，基本上分两大类：回归性歧化和非回归性歧化。前者是演化线分支后又重新合并复原；后者是分支的前进。当然，远不是任何歧化都导致进步，有相当多的歧化导致消亡。但事物要发展，则必须歧化。歧化过程常是相对稳定的渐进（完善化）和较短时间内的快速变异交替进行。在上一次歧化发生之后，事物需要进行调整和自我组织来适应外界条件和环境，以建立某种阶态平衡。这种相对稳定状态的完善化是不断进行的，它是由无数个回归性歧化组成的综合剩余效果。这种完善化是进一步产生新歧化的量变、质变的积累和准备。在过了一个时期后，事物必将以快速变异的方式产生歧化点和非回归性歧化分支，使事物的演化、发展得以实现。在地球的地质史发展、古生物的演化、社会的发展和改革以及认识论中创造性思维

维的产生上都会发现这种回归性歧化和非回归性歧化交变更替。在地质研究中的实例有：

(1) 石陨石(地幔岩相当物)在选择熔触中可分异出两部分：易熔相(玄武岩)构成地壳物质；难熔相(纯橄榄岩)残留于地幔物质中。(2) 地壳就是地幔歧化的产物。安山岩是玄武质岩浆歧化产物；花岗岩是基性、中性岩浆或沉积变质岩的歧化产物。地质学中经常提到的各种“分异”的哲学实质就是歧化。(3) 太古代绿岩系的三位一体(超铁镁质-钙碱质-硅铝质)是两价元素逐减，一价、三价、四价元素向两极分化增量的歧化佳例。此演化顺序竟和鲍温反应系列有惊人的相似，都遵循我们称之为“硅酸岩岩石价歧化”的规律。(4) 岩浆演化分异的基本机制就是价歧化趋势，其定量标志是歧化度(D值)。(5) 碱交代作用中盐解效应或酸-碱分离是歧化在热液作用中的基本表现方式。顺便提及，碱交代作用的深入广泛研究有可能使当今不少找矿理论发生重大变革。现在已经看到远方的桅杆。如果把“岩石碱交代”的概念引入，则各类低温共结岩浆产物(例如一般花岗岩、长英质岩、混合岩、碱性岩以及富碱超酸花岗岩、流纹岩等等)的岩石成因概念的大厦也将得重新组建。(6) 混合岩化中的暗色基体和浅色脉体的析分也是歧化现象。(7) 古生物近代研究成果——“间断平衡”就是一个回归性歧化与非回归性歧化更替的又一例。(8) 最近研究成果表明地球内部经过歧化作用形成高价态氧化壳和金属核心。

在社会科学(例如社会、思维)和自然科学之间有许多共同的基本规律。在认识的发展中同样存在歧化现象。地球科学甚至整个科学技术是通过创造性思维和随之而来的创造性实践对于习惯性思维的歧化而实现的。没有歧化点(拐点、疑点、转折点)的产生和非回归性歧化的脱颖，就不可能有任何进步。一般规律是：现在的习惯性思维可以是昔日的创造性思维，而现在的创造性思维又是来日的习惯性思维，任何概念及理性认识都是有寿命的。只不过是半衰期大小，存在久暂之别。在现时我国人民已经掌握政权一心搞四化的条件下，思想界中的主要矛盾已经变成为创造性思维和习惯性思维之间的矛盾。关于什么是创造性思维，虽然报刊中早有大量讨论，但仍觉尚有未尽之意和未明之律。下面我们试图对创造性思维和习惯性思维加以比较：

习惯性思维

1. 零层次思维(表面看问题)
2. 固体思维(囿于事物具体界限)而且僵化保守
3. 无义思维(信息由两部分组成，即表征和义素)
4. 常范思维(实际上是个社会平均思维)
5. 无限定思维(形象可比喻为画月，亦即认识事物和事物的限定项二者是脱节的)
6. 逻辑思维

创造性思维

1. 振荡思维(穿层次、大跨度)
2. 弥漫思维(既承认事物界限，更重要的是不承认其界限，无处不可联系和渗透)
3. 辨义思维(信息中的义素可以无限提取和组织)
4. 超范思维(在当代科技已知范度之外的思维和非人思维)
5. 限定思维(形象可比为烘云，亦即只有认识事物的限定项才能算是真正的认识事物。限定项有八类：时间、空间、条件、环境、过程、本质、杂辖、目的)。
6. 非逻辑思维(灵感、直觉)

最后，笔者认为对创造性思维规律的研究和运用必将给地球科学带来重大变革。