

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

成矿作用的混沌动力学性态

麻士华 朱兴盛 李长江

(浙江省地质矿产研究所,杭州,310007)

人们早已认识到地壳中元素含量与矿床分布的不均匀性是一个普遍现象。但是,迄今为止的地球科学还缺乏根据来说明造成元素与矿化不均匀分布的机制是什么?在全球范围内,矿床往往集中分布在几个成矿带中,在成矿带内,矿床又集中在若干个成矿省中;一个成矿省内的矿床通常只集中在几个矿化密集区内,在一个密集区内的矿床,特别是一些大型、超大型矿床主要集中在一、二个矿田内;在一个矿田内,尽管可以有許多矿床和矿点产出,但往往是一、二个矿床占据了矿田矿石储量绝大部分,在一个矿床中,70%—90%以上的矿石储量则又常常被一、二个主矿体(脉)所占有。甚至在一个矿体(脉)中,储量也通常集中在若干个富矿囊中(矿包)中。矿石的品位分布也是如此,无论怎样增大采样密度,其中总会出现一些含量特高的样品,这种现象在一些稀有或贵金属矿床中尤为常见。以上所述表明,如果用许多大小相等的单元去覆盖全球,必定是有些单元有矿床,在有矿单元之间存在若干个无矿的单元。随后把有矿单元再分成更小的单元,又可以发现有矿聚群和无矿的单元。但绝不可能发现一个单元内,矿床是连续分布的。在任何一个矿床聚群中,无论单元的尺度多么的小,只要大于单个矿床的线性尺度,其中总会存在若干无矿的单元。由此可见,随着尺度的一次次变换,矿床的不均匀和不规则分布中呈现出一种规则性。这意味着矿床在空间分布上具有随机康托集(Cantor set)的几何特性(李长江等,1994),这是一种分形结构。

笔者研究了地壳中元素迁移聚集和成矿过程的非线性动力学模型,该模型的迭代关系式与逻辑斯蒂(Logistic)方程一致。这表明,与元素迁移聚集有关的成矿作用是混沌的,并由此导致了地壳中元素含量、矿床储量及其空间分布具分形结构。因为混沌吸引子就是分形集,现今的矿床在空间分布上所具有的康托集结构,或许正是成矿活动这个混沌系统演化的吸引子在空间标度下的表现形式。如果这一认识是正确的,那么对于今后找矿靶区的选择,除了目前还人迹罕至或工作程度甚低的极少数地区外,主要的应该是那些目前已知的超大型(大型)矿床密集区。可以预料,在全球范围内,今后发现的重大矿床,绝大部分仍然在那些目前已知的超大型(大型)矿床密集区及其附近。当然,一地区的成矿潜力有一个极限。对于矿床储量分形关系(李长江等,1994,1996)的研究或许有助于对成矿潜力极限的认识。

(章雨旭 编辑)