

# 金属矿床成矿规则

Fyfe, W. S.

地球是以传导和对流方式冷却的一个星体。现代每个作用过程的热传递都是相似的,而从整个地质时期来看应该具有这样一种趋势,即从早期较高能的星体以对流为主导,转到火山活动和板块构造较为平静的老年星体以传导为主导。

任何化学成分富集形成矿床,都要有一个化学运移过程,即从一个体系(岩石、岩浆体等)中萃取元素,运移到小空间的沉积位置。流体是被热能或重力能所驱动的。

下面是几个总的规则方面的认识:

(1) 析出元素的体系,必须是允许流动的适当规模的一种物理状态,对于岩浆体来说,这个过程较为明显,即岩浆体中能够产生对流混合作用和一定程度的重力下沉,如同形成Cr—Pt—Ni等矿床那样。至于其他大多数矿床(Cu、Zn、Ag、Au、Mn、Al、Fe等),其流动要在具有连通孔隙或裂隙的固体介质中进行,由热能(块状硫化物、斑岩型矿、Hg等)或重力能(Al、Mn、Fe、Au……富集淋滤作用)所驱使而流动。元素析出的多少与元素富集背景值和介质具体渗透性有关。就普通元素讲或通常为几个PPm数量级含量的元素来讲,大部分的渗透性不一定有多大,但象金等低含量元素,其渗透性必须具有允许微观规模的搬运介质通过的性能。

(2) 化学运移规模与能量体系规模相关。为高能级体系提供热梯度的火成体系,其相关矿床的形成与热液源的规模和持续时间有关(在一般情况下,单纯花岗岩源比辉

长岩源要大一些)。同样,重力源与重力流动状态的持久性相关。

(3) 对于水流动作用富集的各种元素,流体源的规模和可用组分含量是重要的。许多规模较大的矿床类型,其流体体积达几千立方米。形成矿床所需的典型流体源有:红土化作用中的雨水,火成岩冷却过程中的海水和深部地下水、来自区域变质作用的流体,在逆冲层和平移断层作用下与深部脱水有关的流体。

(4) 对于一定的化学元素,通常要求具有一定化学性质的流体,如Mn、Fe、Zn、Cu等元素要求是含盐流体,金要求是低盐度的、含硫流体,与一些深部热作用有关的元素需要高含量CO流体,某些浅部环境成矿流体(U、V、Co等)含有机质。

(5) 要有适当的地质构造为流体的喷出提供位置。典型的有大规模断层、冲断面、大规模剪切带、导致产生脉群的裂隙带。

(6) 陡热梯度可导致溶液中溶质可溶性的突然变化、为不同化学性质和氧化还原条件的流体的混合提供机遇,流体的性质部分取决于沿流动通道岩性的变化。所有这些因素均可导致元素集中沉积。

(7) 一旦形成矿石,特殊的保存条件和时间长短是很重要的。很明显,所有近地表矿床,例如风化作用形成的矿床、也包括冷水成矿矿床长期保存的可能性要小。许多近代形成的喷气矿床也是这样。

(8) 矿床的再循环正变得使人们比较容易理解。当一个异常形成后,它可以经历

破坏性或非破坏性再循环作用,如许多大型冲积矿床。

对于近代地球来说,大规模的迁移作用发生在海脊冷却体系中、俯冲带之上的火成作用和变质作用中,一些造山带的大规模冲断层中,以及如亚马孙盆地区域内平静的、稳定的风化作用中。在几乎所有这些情况下,成矿作用发生于相对较浅的部位,包括后来由于河流和俯冲作用所造成的再循环机制。目前,我们对平静海洋地带的运移作用知道的还很少。但是,如今的热流研究表明,对流液体流在广阔的海底,并多处出现,它们可能是层控硫化物矿床的巨大潜在资源。

对于古代的机制来说,火山作用主要是海底火山作用,其规模应该是很大的,并与

地幔火山作用空间紧密伴生。有证据表明,甚至可能形成较大块状硫化物矿床的许多酸性岩浆作用是海底成因。更强烈的火山作用能导致表壳喷气矿床迅速生成和被覆盖。对于更多的被海水覆盖的星体来说,与侵蚀有关的许多现代矿床类型,不会大量出现。

如科马提岩那样粘稠岩浆的出现,可导致在较轻地壳下更广泛的岩浆底侵作用,造成有强烈岩浆作用,高地热梯度,区域变质作用和大量伴生金矿的体系。一般来讲,现代地球上大规模的非构造区可能是罕见的。

李宏臣译自《28th International Geological Congress, Abstracts, Vol. 1 of 3》

王守伦 校译

## 苏联东北部金矿床的分带

В. И. Яковлев

苏联东北部的金矿类型主要有4点。沉积岩矿化挤压破碎带型;石英脉切穿的火成岩墙型;岩浆岩破碎和强烈交代带型;不同成分岩石中裂隙充填石英脉型。前3类金矿床在上扬斯克地槽杂岩和较晚期层状岩系中均有其产出。垂向和侧向分带明显,下面以其具体实例予以论述,并揭示可能的分带原因。

### 1 沉积岩矿化挤压破碎带金矿

1.1 分布在研究区最西边的阿拉赫云河含金带以此,目前正在开采,矿田位于南上扬斯克复向斜的三级构造—迪宾背斜的封闭端,主要成矿构造为迪宾背斜的轴面,该构造为一巨厚的挤压破碎带,近南北向延伸达数公里,他及与之平行的较小构造,均系基

杰里金深大断裂的羽状构造。此深大断裂呈NNE向延伸达10km以上。

矿田内分布有斜长煌斑岩墙和云斜煌斑岩墙以及石英长石斑岩墙。根据石英长石斑岩岩墙和矿体之间的相互关系,可以确定,矿床成矿时间极其漫长。可明显地分出岩墙前、岩墙后两个成矿阶段。第一阶段金属矿物为毒砂、黄铁矿、方铅矿、少量闪锌矿和黄铜矿等硫化物;第二阶段金属矿物为黝铜矿、脆硫锑铅矿、硫锑铅矿、深红银矿等铜、铅、银的硫盐。大部分金与第二阶段矿物共生。矿石内金属矿物总量不超过3%,而毒砂占总量的90%。

1.2 南上扬斯克往东约500km处,在与上述矿床的同一纬度上,于阿扬—尤梁赫背斜内,发现了沉积岩矿化挤压破碎带型的