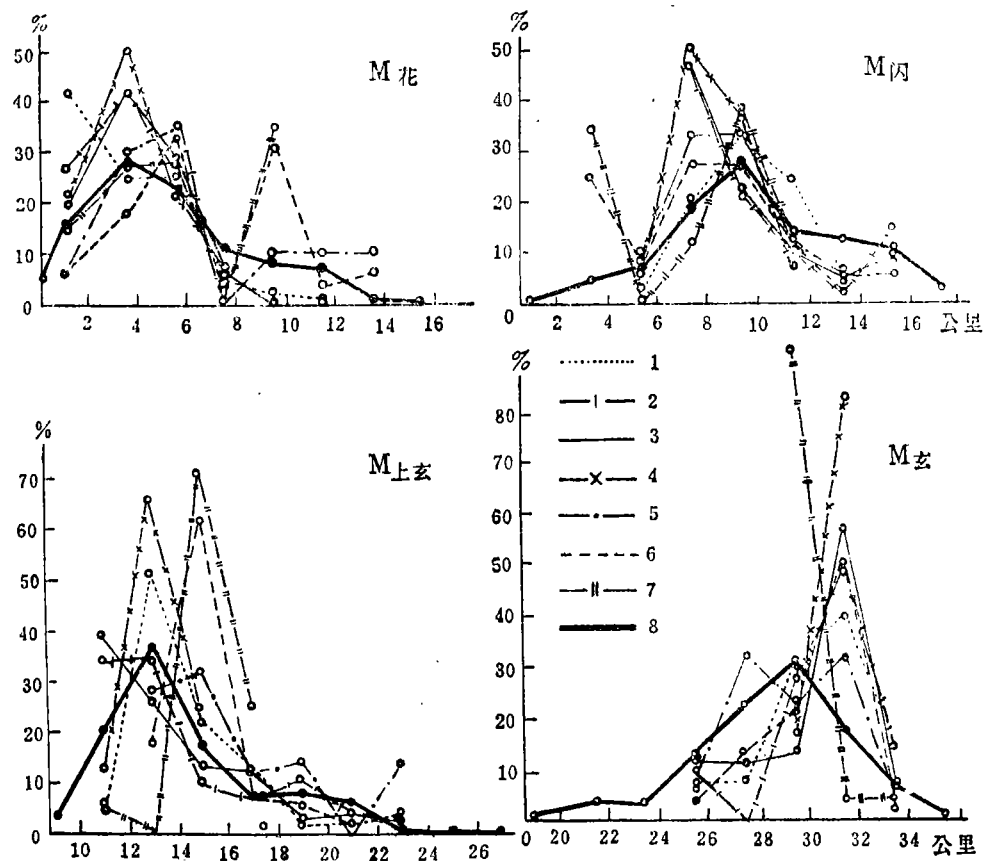


矿床与地壳深部构造的联系及其 对成矿预测的意义

在一定的条件下,岩浆岩、沉积岩和变质岩建造可成为矿质的来源。由此而得出的矿化与地球深部构造的联系,大体上已在理论上得到证实,或被一些地区的经验所肯定。作者于1968~1972年间研究了阿尔泰-萨扬地区的矿床与相当于成矿区、矿田、矿结规模的地壳局部非均匀性之间的关系,编制了地壳层的厚度图,查明了389个铜、锌、铅、银、钼和钨矿床及2050个矿点相对于每一地壳层及其比值的分布。

矿床“密度”最大,即 $\mu = (m/n) / (S_m/S_n)$ 比值最大的地区,可能是找矿最有远景的地区。上式中, m 为区域总面积(S_m)中的部分面积(S_n)上的矿床数; n 为 S_n 面积上的矿床总数。这个比值是衡量矿床与任一地质标志、包括地壳各层厚度及其比值间的一个尺度。

矿床出现频率的统计分析表明,当 μ 较大时,60~95%的多金属矿床和钨、锡、钼矿床赋存于地壳层厚度2~4公里、比值为



阿尔泰-萨扬褶皱带西部地壳各层厚度与矿床出现频率的关系

1—Cu (n=91); 2—Zn (n=73); 3—Pb (n=86); 4—Ag (n=44); 5—Mo (n=20);
6—W (n=49); 7—Sn (n=26); 8—不等厚地壳层的分布面积

0.2~0.4的区间内(见表)。15~50%的地区具有上述区间值,故完全可能作为找矿标志。只是对于若干金属特别是铜和钼,个别地壳层厚度的找矿区间要大些。

根据花岗质壳层厚度($M_{花}$)和闪长质壳层厚度($M_{闪}$)的比值,矿床可划分为三类:

1) 硅铝-铁镁壳层类(铜矿); 2) 铁镁-硅铝壳层类(锌、铅、银矿); 3) 硅铝壳层类(钨、锡矿)。在这三类矿床当中,花岗质壳层的有利找矿厚度是按上述次序依次增大的,而闪长质壳层的有利找矿厚度则是逐渐减小的。玄武质上壳层的有利找矿厚度($M_{上玄}$),在硅铝壳层类矿床中要比其他类矿床中要大。玄武质壳层的有利找矿厚度 $M_{玄} = 30 \sim 32$ 公里,实际上除锡之外对于所有矿床都是一样的。

可作为找矿标志的 $M_{花}/M_{闪}$ 比值,从硅铝-铁镁壳层类矿床到硅铝壳层类矿床是逐渐增加的,而且每一矿种的找矿有利比值也不一样。例如,铅、锌和银的 $M_{花}/M_{闪}$ 分别为 0.5~0.6、0.5~0.8 和 0.5~1.2。根据 $M_{上玄}/M_{玄}$ 的比值,可把矿床划为两类: 1) 铜、锌、铅、银、钼矿床 ($M_{上玄}/M_{闪} = 0.3 \sim 0.4$); 2) 钨和锡矿床 ($M_{上玄}/M_{玄} = 0.5 \sim 0.6$)。

当出现对于钨、锡、钼矿床非常特征的双众数分布时,某一地球化学组金属的壳层厚度及其比值之次要众数,常与其他地球化学组金属的主要众数吻合。具有最大 μ 值的壳层众数厚度及其比值的地区,只占全区域总面积的 5~20%,但却集中了全区域该金属 30~80% 的矿床,可见此类地区对成矿极为有利。如果预测的目的是发现每一种金属 60~95% 以上的矿床,则根据地壳的一系列特征的预测效果将大为降低,而且找矿地区的面积将增加到 25~50%。这种情况对于铜、银和钼矿床预测更为突出。与此同时,所预测的矿床数目不会超出众数值,原因是矿床的富集程度均与地壳的特征紧密相关。

玄武质壳层的众数厚度对于成矿预测是很有利的,其众数厚度分布区只占全区域总

有利于找矿的各地壳层厚度及其比值变化范围

成矿剖面	M _花 (公里)		M _闪 (公里)		M _玄 (公里)		M _花 / M _闪		M _{上玄} / M _玄	
	主要	次要	主要	次要	主要	次要	主要	次要	主要	次要
硅铝-铁镁壳层 (Cu)	0~3		9~13		30~32	32~34	0.5~0.6 0.1~0.2		0.3~0.4	
铁镁-硅铝壳层 (Zn, Pb, Ag)	0~5		7~9 7~11 (Ag)		30~32	32~34 (Zn)	0.5~0.6 (Zn) 0.5~0.8 (Pb)		0.3~0.4	
铁镁-硅铝壳层 (Mo)	5~7	13~15	7~13		30~32	26~28	0.5~1.2 (Ag) 0.3~1.2		0.3~0.4	
硅铝壳层 (W, Sn)	9~11 13~15 (W) 5~7	7~9 (W) 9~11 (Sn)	3~5		30~32 28~30 (Sn)		2.5~2.6	0.5~0.8 (W) 0.5~0.6 (Sn)	0.5~0.6	

面积的17%，但却集中了钼、锡以外的其他所有金属矿床。与此相反， $M_{上玄}/M_{玄}$ 比值的成矿预测价值不大。

总之，根据花岗质壳层和闪长质壳层的厚度及其比值 $M_{花}/M_{闪}$ ，可圈定铜矿、多金属矿（包括铜）及钨、锡、钼的成矿预测区。如果考虑上述所有标志，还可圈定银、锌和铅等单种矿床的预测区，以及钨、锡部分矿床类型的成矿预测区。利用玄武质壳层厚度只能圈定上述所有金属（锡和钼的部分矿床类型除外）矿床的综合预测区。 $M_{玄}$ 变化范围的差异，可用于圈定铜-锌为主的成矿区。利用 $M_{上玄}/M_{玄}$ 比值则可明确区分多金属和夕卡岩型铜矿与钨、锡组（包括石英脉型钼矿和云英岩钼矿）这两类不同的成矿带。

各地壳层的找矿意义不相同，在其找矿有利的数值特征相等的情况下也是如此。例如，就相关系数而言，花岗质壳层厚 $M_{花}=0\sim 3$ 公里者本应为最可靠的找矿标志，但实际上这只是一利成矿前提，这种成矿前提也只是在该壳层位于与铜矿相关的闪长质壳层最佳厚度分布区时才成立。这一重要

的成矿条件，又只有与聚矿因素结合时才成矿。综合考虑上述三个找矿标志（以及构造、地层和岩性控制因素），才能较全面地说明地壳层各特征的找矿意义。如果储矿、成矿、聚矿三个因素在空间上紧密相联（许多钨、锡、钼矿床中如此），地壳层的某一特征就可以成为可靠的找矿标志。

由上述可见，地壳深部构造与矿床赋存位置之间的形式联系，可用于少数的几个金属甚至单个金属矿床的成矿预测。其原因在于这些金属与地壳各层厚度之间具一定的规律联系。此类方法的成矿预测面积可小到矿区、矿田及矿结的规模，而且在其范围内还可圈定不同级别的成矿有利地段。玄武质上壳层和闪长质壳层的分布状况（可能还包括其化学特征及成因类型）是有色金属矿床和钨、锡、钼矿床成矿预测的重要标志之一。因此，该两类壳层的精确划分和详细填图，对于提高成矿预测的质量，具有头等重要意义。

金尚林译自：《Доклады АН СССР, серия геология》，

1974, Т.216, №4, 891~894

（上接第60页）

带发育及其化学成分与矿物成分最主要的因素。残积铁矿与铝土矿产生于排水强烈地段（潮湿的热带区），高岭粘土矿床产于热带及热带范围以外的排水微弱地段。

风化壳的形成分两个时期，即植被与土壤出现之前和之后。第一个时期构成风化壳的原生特点，第二个时期发生其物质的重新组合。

风化壳被掩盖以后，其中发生多种后生过程，如脱铝作用、硅化作用和生成铁的氧化矿物。

在前寒武纪，风化壳形成时铁与锰转变为溶液的程度要比地表植被出现和大气含氧

量显著增加以后的泛生代强过许多倍。随着植被的发育和不同气候带的产生，沉积层中铁与锰总的堆积趋势减弱。铁与锰一起活动只在排水微弱地区才有可能，锰在热带地区的活动实际上是把铁排除在外的。与泛生代相比，前寒武纪残积物中游离氧化铝的堆积发生在很广的区域内，但这一时期的风化壳物质大部分已经分散。沉积铝土矿床和某些铁矿床的形成与残积物的机械性再沉积有关。

薛意译自：《Известия АН СССР, Серия геологическая》，

1974, №.12, стр. 5~22

作者：Ф.А.丘赫洛夫