

(上接第4页)

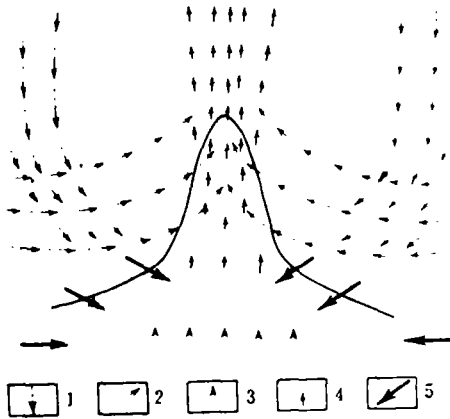


图4 由温度和压力梯度所驱动的下降雨水(或海水)、地下水和岩浆水的环流模式
1—下降雨水; 2—封闭的地下水; 3—岩浆水; 4—混合溶液; 5—被吸入岩浆体或侵入体中的各种地下水



2. 岩浆—热液不能全当作是来源于地幔的初生溶液。

事实上, 不论是地壳中产生的再生、重熔岩浆, 或者来自地幔的岩浆, 最初含水是不多的, 但一旦当它们进入富水的地壳环境中, 它们构成“负水区”, 吸收周围地层中的水, 使它们成为混合的岩浆溶液, 它们不一定是原地的地下水, 而相当一部分来源于地壳中、下部。

3. 矿体下部的广泛钾交代, 不可能由贫钾的地幔初生溶液所引起, 最可能是与沉积物或地壳有联系富钾的溶液有关。

海洋的挑战

据估计, 太平洋底有丰富的锰或多金属结核。若与陆地相比的话, 在陆地上开采这类金属每投资9美元其年产值只有1美元, 而大洋中采矿每投资1美元每年可收回3美元; 可以预计, 这些海洋产的金属将只及陆地金属价格的1/5或1/10。

据估计, 大陆上这些金属矿产的储量为: 镍0.54亿吨, 铜4.60亿吨, 钴0.015亿吨, 锰2亿吨。

海洋, 这个占地面积极达3.62亿平方公里的地方, 在那蔚蓝色的海水下面, 据认为有15%的海底赋存着结核。这一粗略的估计与“挑战者号”考察所得的资料是一致的。“挑战者号”在362个点上进行取样时有62个点上发现了这类结核。因此, 海洋中锰结核的总重量约为5,500亿吨(湿), 这就是粗略估计所获的远景。

从世界范围的取样来看, 太平洋底锰结核的金属含量较高。从采选条件来看, 锰结核的平均品位应为2.25%(Cu+Ni), 边界品位为1.71%, 海底含锰结核的丰度每平方米平均应有10公斤。这类地区所估算的储量即可列为能供第一代开采的远景储量。已发现具备这一条件的地区多集中在北太平洋, 一个在北纬7~15°、西经120~155°之间, 即克拉

里昂—克利珀顿岛之间, 面积约350万平方公里。另一地域在夏威夷之西南, 面积约80万平方公里。此外在印度洋还有一面积为50万平方公里的具较高品位的锰结核区。据此估计, 北太平洋上克拉里昂—克利珀顿岛之间, 如只以1/3面积具备符合要求的结核丰度和品位去推算, 其远景储量约为150~250亿吨(湿), 再去掉30%水份, 应为105~175亿吨(干)。这些结核平均含镍1.24%, 铜约1.01%, 钴约0.23%, 锰为27.5%。因此各种金属在该地域的锰结核中的远景储量为镍1.3~2.15亿吨, 铜1.05~1.75亿吨, 钴0.25~0.4亿吨, 锰30~50亿吨。考虑到采矿回收率约为20%, 选矿冶炼回收率铜、镍90%, 钴60%, 锰85%, 折算后可得镍0.25~0.40亿吨, 铜0.2~0.3亿吨, 钴0.03~0.05亿吨, 锰5~8亿吨。

从上述最有远景地域的估算可以看出, 大洋底结核中的镍、钴、铜和锰的储量, 仅此一处已与陆地上的相等, 大洋中锰结核的开采将为将来的世界供应做出贡献。

李志锋摘自采矿和冶金学会汇刊(A部分)

《采矿工业》90卷1981年1月版)