

某地基性岩中铂矿化初步探讨

××冶金地质勘探公司514队

含铂基性岩体位于×山纬向复杂构造带东段，严格受东西向断裂控制。岩体出露在前震旦系闪斜片麻岩、斜长角闪岩及条带混合岩等结晶基岩中；呈向北陡倾的透镜状展布，东西长70余公里，中间宽10余公里，两端逐渐变窄，总面积约300平方公里。岩体中段较厚部分，赋存有一定规模的钒、钛磁铁矿矿床，东端零星出现钛磁铁矿小矿体或矿化点，西端即本文所述并需进一步查明的含铂部分。岩体南北两侧为再度侵入的超基性岩体——橄辉岩、辉石岩、角闪石岩，呈透镜状及长条状分布，亦发现有铂矿化。横切岩体南端的一组东西向压性断裂带，使基性-超基性岩遭受破坏，岩石普遍被压碎变成绿片岩、角砾岩等，这一主断裂带内及其附近常有不规则的似脉状奥长石花岗斑岩、煌斑岩及形状更复杂、规模不等的酸性斜长岩脉，这些岩脉通常对矿液起到屏阻作用（图1）。

（一）含矿岩相及其物质成分

基性岩体西段某段是目前已知铂矿化点并正在进行工作的地区。据矿物成分、结构、构造及蚀变特征可分为榴长斜长岩岩相带和榴闪岩岩相带，前者为本区基性岩的主体，后者在主体内呈透镜状、团块状、不规则条带状产出。各带岩性和含矿性有所差

异，岩相带之间呈迅速和渐变过渡关系。

榴长斜长岩相由斜长岩、榴长岩、角闪榴长岩、强蚀变榴长岩等组成。斜长岩：灰白色微带淡绿色，块状构造，主要由中长石、更长石和少量微斜长石所组成，普遍遭受钠黝帘石化。榴长岩与角闪榴长岩：灰白色微带绿色，块状构造，主要由中-更长石组成，有少量条纹长石，钙铝榴石和钙铁榴石含量小于15%（局部可大于50%），靠近断裂带附近呈角砾状和条带状，次生矿物有绿泥石及云母类矿物。强蚀变榴长岩：为本区主要含矿岩石，淡红微带绿色，具明显碎裂结构，多呈细粒他形-半自形变晶结构，主要由酸性斜长石和少量钾长石组成，石榴石分布不均匀，但皆小于15%。蚀变矿物主要有绿帘石、绿泥石、碳酸盐矿物。金属矿物有黄铜矿、辉铜矿-斑铜矿及次生铜的氧化物。

榴闪岩相可分为含辉石榴闪岩和榴闪岩，两者以绿辉石的有无来区分，因此无明显界限可寻。岩石呈粗粒变晶结构，主要由普通角闪石和钙铁榴石、钙铝榴石组成，次为中-更长石和钠长石以及微斜长石细脉。镜下局部可见少量绿辉石，含量4%。副矿物有榍石、磷灰石、磁铁矿等，黄铁矿较普遍。蚀变为绿帘石化、绿泥石化、硅化、碳酸

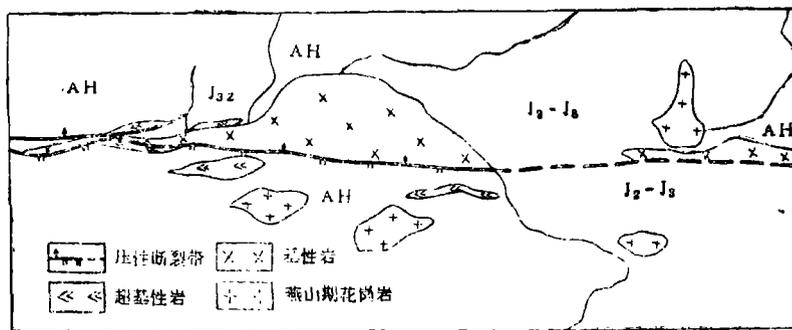


图1 岩体地质略图

J_{3z}-上侏罗系火山杂岩；J₂J₃-中上侏罗系砂页岩互层夹火山岩层；AH-前震旦系片麻岩

盐化等。片理化强烈部分绿泥石显著增多。

本区基性岩广泛遭受蚀变和变质作用，除形成石榴石、绿辉石及钠长石、黝帘石、绿帘石等外并在断裂带及其附近常有绿泥石、碳酸盐矿物、高岭土、石英、钾长石(?)等蚀变矿物，为本区基性岩的基本特征。

(二) 断裂构造与铂矿化的关系

岩体南端主断裂带，走向北东东，向北倾，倾角80度左右，沿走向和倾向呈明显舒缓波状，波幅为一百到数百公尺，岩石普遍遭受片理化和角砾岩化。辉石岩、角闪石岩、榴闪岩等以片理化为主，次为角砾岩化，受强压部分形成了绿片岩带或绿片岩透视镜体；榴长斜长岩以角砾岩化和长石条带为主，次为片理化。片理产状与断裂带方向一致，局部呈现强烈紧密的小折皱。在主断裂带内或其两侧产生的小角度或平行的以及垂交和斜交的构造裂隙中常被后期奥长石花岗岩、煌斑岩、酸性斜长岩等脉岩贯入，这些脉岩两壁或一壁在强蚀变榴长岩中铂矿化较富集(图2)，可作为寻找铂矿富集地段的一种构造标志。

(三) 矿化规模与矿石特征

铂矿化受断裂构造或次一级构造裂隙控制，矿带形状与构造产状基本一致。目前控制的铂矿化带长数十至一百公尺，厚数公尺，呈似层状和透镜状产于强蚀变榴长岩

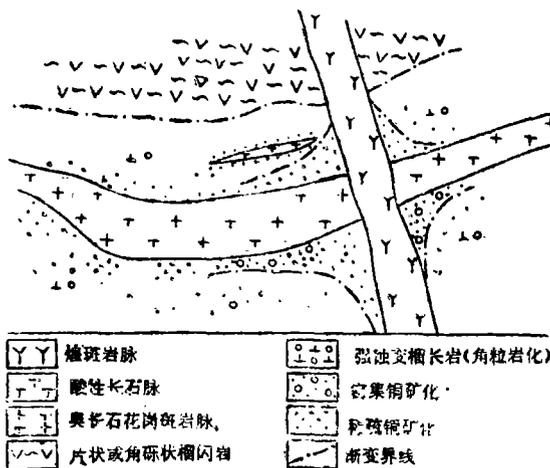


图2 矿化点平面地质略图

中。铂、钯含量极不均匀，最高铂、钯含量3g/T，一般品位0.×g/T，铜一般含量0.2~0.3%，铂、钯比值为1:1。在强蚀变榴长岩中铂、钯与铜呈明显消长关系。矿石中有用组分主要有铜、铂、钯、金、银以及硒、碲、钴和汞等。与铂钯有密切关系的黄铜矿、斑铜矿呈由疏到密的星散状或大小不等的团块状出现，有时呈细脉状浸染。这些矿石构造特征在脉岩脉壁两侧更加明显。黄铜矿与斑铜矿均呈他形不规则粒状分布于脉石中。矿石中主要金属矿物有黄铜矿、斑铜矿，次为磁铁矿、赤铁矿、黄铁矿、辉铜矿、铜兰、孔雀石、褐铁矿、方铅矿、硫铜钴矿、自然金等。铂族矿物目前已发现的有碲铂矿、硫铜钴铂矿、汞碲钯矿、汞银碲钯矿及铋银碲钯矿等。脉石矿物主要有：中-酸性斜长石、石榴石、绿帘石、角闪石、绿泥石；次为辉石、条纹长石、微斜长石、榴石、磷灰石以及微量方解石、白云母、绢云母、石英及重晶石等。

(四) 铂、钯矿物赋存状态及可选性

经人工重砂和光片观察，铂族元素主要以单矿物形式存在，碲铂矿、硫铜钴铂矿为发现率最多的二种，其粒径一般为0.2~0.3毫米，最小的仅0.01~0.02毫米，最大者0.6毫米；其次为汞碲钯矿、汞银碲钯矿、铋银碲钯矿等。

碲铂矿(PtTe₂)：呈不规则粒状或片状、浑圆状，银灰色，强金属光泽，无磁性，硬度4.1，比重>10，电子探针和化学分析结果：铂=37~39%；钯=0~3.96%；碲=45.4~63.4%。为人工重砂分离中在摇床上取得较多的一种矿物，但在光片下它包于黄铜矿颗粒中，并同硫铜钴铂矿密切共生。

硫铜钴铂矿[Pt(Cu、Co)S₄]：银灰色，金属光泽，柱状或不规则粒状，贝壳状断口，粒径0.01~0.02毫米，最大0.6毫米。硬度和黄铜矿相近或稍大。电子探针分析结果：铂=36.3%、钴=14.5%，铜=16.1%，硫=30.5%，它与碲铂矿呈直

(下转20页)

石中橄榄石的 $\frac{Fe \cdot 100}{Fe+Mg}$ % 比率 (暂称为 fol), 可以研究铬铁矿与纯橄岩的同源关系和矿体规模⁽¹⁸⁾。计算结果表明, 肯皮尔赛东南穹窿矿体和橄榄石的 fcr 值 (28.03~49.34%) 与 fol 值 (5.71~8.95%) 均低于岩体的其他地段 (fcr = 49.67~85.55%, fol = 7.09~9.35%), 其铬尖晶石副矿物的 fcr 值为 47.97~73.03%, 同样低于其他地段 (fcr = 82.25~98.54%), 说明矿体与纯橄岩的同源关系和 fcr 及 fol 值较低的矿床规模较大。这两个参数对于评价矿床规模, 特别是探索岩体底部再度侵入的残余岩浆巨型似层状矿体有一定的意义。阿尔卑斯式的多次侵入的岩体, 是底部巨型优质富铬铬铁矿的有利找矿对象。就这一点说来, 我国西南地区首先符合条件; 对于其他地区也应当进行构造岩体群带和岩体相-构造成矿带的研究。

对于铬铁矿的成因类型, 过去有人作过研究, 陈正曾依据矿石的结构构造做过有益的工作⁽⁴⁾。总的说来各家意见还不统一。笔者初步参考铬铁矿的不同构造类型, 建议作如下分类, 如表 2。

严格说来, 不同成因类型的铬铁矿矿床, 它们所赋存的岩体类型、在岩体内的产出部位、规模和矿石的化学成分都有一定的区别。根据 $MgO-Cr_2O_3-SiO_2$ 系, $MgO-Cr_2O_3-SiO_2$ 系和 $CaO-Cr_2O_3-SiO_2$ 系等三成分系实验⁽¹⁰⁾ 的相态图解, 都说明 Cr_2O_3 与 SiO_2 不混溶。在一定温度下, 当富 SiO_2 熔浆中加入 Cr_2O_3 及 MgO 、 Fe_2O_3 及 CaO 组分, 可以发生富铬熔浆的分熔作用。超基性岩成矿过程中富含铬铁矿熔浆的存在, 也被 G. A. 索科

洛夫等所公认⁽¹⁸⁾。含铬铁矿纯橄岩分离体或条带的成因应属于这种作用。而所谓豆状矿石或囊状矿体, 似属于铬铁矿在这种富铬残浆中的又一次熔离作用。最近有人根据实验资料提出温度变化和氧逸度 (fugacity) 增加是铬尖晶石晶出作用的主要因素⁽¹²⁾, 说明了残余岩浆矿床是一个颇为重要的成矿阶段。这里特将囊状体划归残余岩浆熔离分凝式矿床。其他与过去分类不同之点, 如试将铬矿床区分为三大类, 其中并提出确定残余岩浆压入式矿床和区分出重力分异式与动力分异式矿床等意见, 因限于篇幅不作详细讨论。

总之, 上表试将不同成因和构造类型的矿床和岩体类型及岩体分带联系起来, 以利于指导找矿, 不当之处希望同志们批评指正, 以便修改订正。

参 考 文 献

- (1) 李四光, 地质力学概论, 1962
- (2) 肖序常等, 含铬基性-超基性岩的地质构造特征, 1956
- (3) 王恒升, 《中国地质》, 1962年第7期
- (4) 陈正, 《地质学报》, 45卷第3期
- (5) E. 桑普逊, 《地质译丛》, 1966年第5期
- (6) E. L. 杰克逊, 斯提耳沃特杂岩体超镁铁带, 1966
- (7) 王希斌等, ××几个主要含矿超基性岩体及铬铁矿床的考察, 1964
- (8) 第二次全国铬矿会议文件汇编, 1965
- (9) 地质部情报所, 国外铬矿资料专辑(第二集), 1956
- (10) Н. В. Павлов и др. Хромиты Кемпир-сайского плутона. Изд. «Наук.», М., 1968
- (11) S. Mukheyee, «Econ. Geol.», 1969, Vol. 64, №3
- (12) Gene C. Umer, «Magmatic Cr Deposits», 1969
- (13) G. A. Sokolov, IAGOD Volume IMA-IAGOD Meetings, 70, 1971

(上接22页)

线接触, 并一起包于黄铜矿中。其他几种铂族矿物因发现较少研究较差, 故不一一赘述。

对原矿进行可选性试验结果表明铂、钼易于选别。精矿中铜可富集到 22.2%, 回收率 26.51% (原矿中铜的氧化物较多); 铂富集到 37.14g/T, 回收率 45.40%; 钼富集到 46.89g/T, 回收率 47.24%。

(五) 对铂矿化富集的初步认识

含铂基性岩属前震旦纪产物, 系遭受历次构造破坏和变质的岩石, 原岩中含有分散的铂族元素(岩样分析一般为 0.015g/T \pm), 但分异条件较差, 故未形成富集地段, 至少是就目前资料分析还没有构成岩浆型矿床的

一些基本特征, 因此该岩体只能做为含矿岩石来认识。铂矿化地段的规模、产状及富集程度, 严格受构造裂隙或构造带中各种脉岩所控制, 这些成岩后的构造裂隙和后期未遭受变质的奥长石花岗岩斑岩、煌斑岩、酸性斜长岩脉, 与矿带具有密切空间关系, 这就提出了一个问题: 即有空间关系是否有成因联系呢? 强蚀变的构造裂隙带如前所述的各类蚀变矿物, 说明为气、液活动所造成的结果, 它必然引起围岩不同程度的物质变化或交代作用, 使铂族元素在适当的物理、化学条件下迁移并在有利构造部位集中或富集。因此, 矿化富集的成因类型属再生气成热液铂矿化, 是否妥当有待今后工作证实。