

罗布莎铬铁矿区 成矿构造条件的研究

崔军文 乔子江

(地质力学所)

矿区位于藏南超基性岩带罗布莎超基性岩体,主要矿床成因类型有:岩浆晚期熔离矿床和正岩浆期矿床。后者未构成具工业价值铬铁矿体,前者为矿区主要矿床成因类型。本文仅探讨岩浆晚期熔离矿床的成矿构造条件。

一、控制罗布莎超基性岩体的构造型式

罗布莎超基性岩体呈近东西向展布,全长43公里,中段最宽处3.7公里,面积约72平方公里。岩体的直接围岩为上三叠统诺利克阶、下第三系罗布莎群和喜山期中酸性岩浆岩。诺利克阶为一套层序正常的浅海相碎屑岩建造夹细碧岩系火山岩建造,主要分布在岩体南侧。岩层强烈片理化、糜棱岩化,岩体沿片理方向呈岩枝状插入。罗布莎群为含超基性岩砾石的陆相碎屑岩建造,不整合于燕山晚期-喜山期中酸性岩体(同位素年龄值为 $54-78.7 \times 10^6$ 年)上,两者均分布在超基性岩体北侧(图1),和超基性岩体呈断层接触,岩石强烈破碎、劈理化。超基性岩体的主要形成时期为白垩纪(同位素年龄值为 90.3×10^6 年)。

罗布莎超基性岩体为二次侵入的复合岩体。早期镁质超基性岩侵入, $MgO:FeO$ 比值大于9, Cr_2O_3 平均含量为0.64^①,以正常系列为主,分异良好,主要岩石类型为斜辉辉橄岩和纯橄岩,形成纵贯岩体轴向的斜辉辉橄岩岩相带和纯橄岩岩相带;晚期基性、超基性岩侵入, $MgO:FeO$ 比值平均小于5.8, Cr_2O_3 平均含量为0.59(表1),均属正常系列,主要岩石类型为异剥橄榄岩、异剥辉石岩、异剥橄辉岩和橄辉长岩等,主要分布在岩体弧顶向北突出部位。岩体呈有规律性的岩相分带,由下(北)往上(南)分五个岩相带:片状蛇纹岩岩相带、二辉橄岩-辉长岩岩相带(下部杂岩相带)、纯橄岩岩相带、二辉橄岩-辉长岩岩相带(上部杂岩相带)和斜辉辉橄岩岩相带(图1)。

各岩相带化学成分见表1。其中二辉橄岩-辉长岩岩相带岩石强烈破碎,局部缺失(如Ⅲ矿群地段,图1),压扭性形变现象发育,岩性复杂,矿物成分变化大,与斜辉辉橄岩和纯橄岩岩相带接触界线清楚,为典型的压扭性岩相构造带。

罗布莎超基性岩体受雅鲁藏布江断裂带控制,后者为一北西西走向、向南突出、近于直立的顺钟向扭动的压扭性弧形断裂带。岩体东段和西段^②北西西走向,呈豆荚状或狭长条带沿片理方向插入上三叠统诺利克阶,岩体边界和围岩片理产状一致,反映岩体东、西两段遭

① 引自西藏地质二队资料

② 本文将岩体受张扭性构造控制的岩段作为中段,受压扭性构造控制的岩段作为东段和西段。

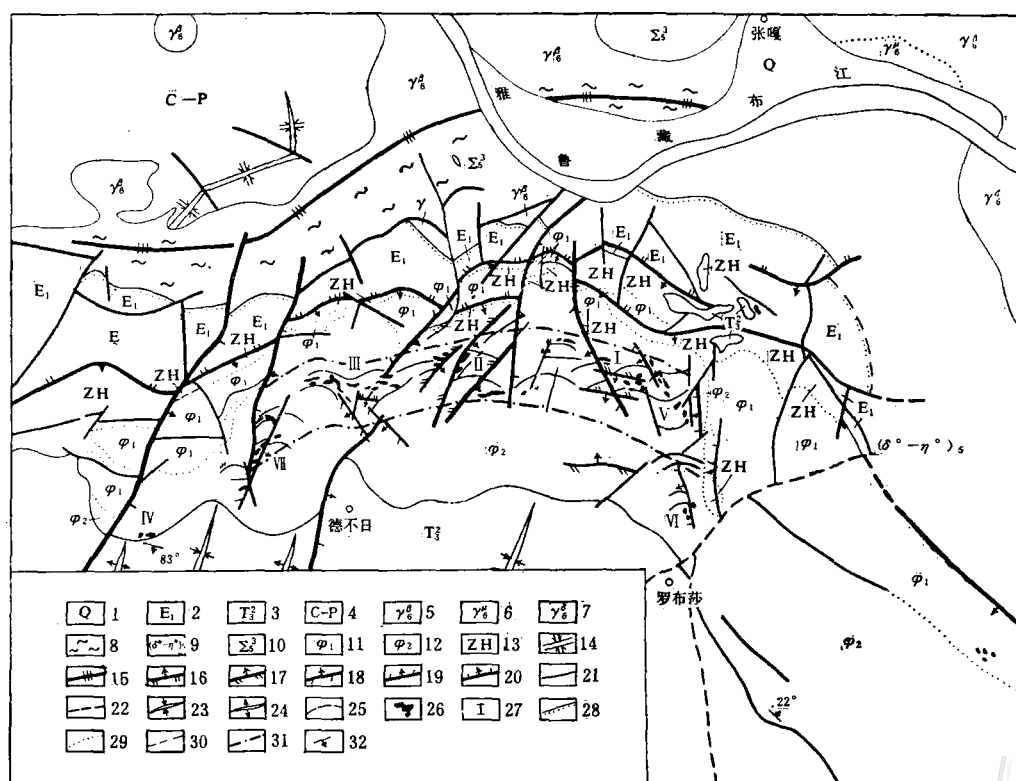


图1 罗布莎铬铁矿床矿区构造图

(据西藏地质二队1978年底以前资料编制)

1—第四系；2—下第三系；3—上三叠统；4—石炭系—二叠系；5—喜山期斑状黑云母花岗岩；6—喜山期白云母花岗岩；7—喜山期花岗闪长岩；8—燕山期片麻状花岗岩；9—燕山晚期石英闪长岩—石英二长岩；10—燕山期超基性岩；11—纯橄岩岩相带；12—斜辉辉橄岩岩相带；13—二辉辉橄岩—辉长岩岩相带；14—向斜轴；15—挤压带；16—压性断层；17—压扭性断层；18—扭性断层；19—张扭性断层；20—张性断层；21—性质不明断层；22—推测断层；23—次级向斜轴；24—次级背斜轴；25—由铬尖晶石面状、带状原生构造和纯橄岩异离体组成的弧形构造；26—铬铁矿体；27—矿群编号；28—地层不整合界线；29—岩相带界线；30—推测地质界线；31—含矿带界线；32—岩体接触面产状

岩相带化学成分 (重量%)

表 1

岩相带	样品数	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	FeO	Cr ₂ O ₃	H ₂ O ⁺	MgO:FeO
片状蛇纹岩岩相带	4	38.16	0.27	1.05	36.80	4.40	4.02	1.06	11.86	8.5
二辉辉橄岩-辉长岩岩相带(下部杂岩相带)	7	39.68	5.96	2.79	30.39	4.76	5.08	0.47	9.30	5.8
纯橄岩岩相带	6	37.19	0.28	0.84	42.67	1.75	4.97	1.67	9.22	11.6
二辉辉橄岩-辉长岩岩相带(上部杂岩相带)	8	41.06	5.35	0.89	36.01	2.73	5.83	0.70	6.50	7.8
斜辉辉橄岩岩相带	170	43.17	1.26	1.06	41.82	1.91	5.99	0.46	3.96	9.7

受强烈挤压应力作用。岩体中段呈反“S”形展布,轴向由西往东,由北 70° 东—北 40° 西—北 80° 西。沿岩体北 70° 东和北 40° 西轴线方向往北延伸,在斑状黑云母花岗岩中分别出现有轴向北 60° 东和轴向北 40° 西的小型超基性岩体(图1),两者均遭受强烈破碎和蚀变。在1:100万卫星相片上,罗布莎超基性岩体位于北西西向、北东东向和北西向三组断裂复合部位。说明罗布莎超基性岩体的反“S”形态受北西西向、北东东向和北西向三组断裂方位限制。和反“S”形态相协调一致,岩体边界在平面上呈波状弯曲。由东往西,倾向南、倾角 45° —直立—倾向北东、倾角 25° — 38° —倾向南、倾角 48° —直立。在弧顶往北突出部位内侧上三叠统出现有一系列轴向南北—北北东向的次级牵引褶曲(图1)。上述特点反映在岩体充填过程中,遭受到垂直岩体主轴(南北)方向的挤压和平行岩体主轴(北西西)方向的强烈顺钟向扭动,它和雅鲁藏布江断裂形成的应力作用方式完全一致。由于南北向挤压和东西向强烈水平扭动,岩体充填前存在的北东东向和北西西向压扭性断裂及其伴生的、力学性质转化为张扭性的北西向断裂,在岩体充填时发生归并复合,形成了反“S”形断裂。它是低于雅鲁藏布江断裂的次级断裂,是地块强烈水平右旋扭动的结果,直接控制了超基性岩体的侵位。受张扭性断裂控制的岩段,在平面上和雅鲁藏布江断裂“入”字形相交,岩体膨大,分异良好,相带清楚,含矿性好。这种水平旋扭运动不仅控制了罗布莎超基性岩体的反“S”形态和岩体接触界面的强烈扭曲,而且影响和制约着岩体内部的次级构造和整个成岩、成矿作用。

二、矿区构造格架

罗布莎超基性岩体成岩期构造发育,尤以成岩晚期破裂性结构面发育为特征。其方位稳定,主要有北西西向、北东向、北西向和南北向四组,它们构成了罗布莎超基性岩体的基本构造格架(图1)。

1. 北西西向压扭性断裂组:本组断裂最为发育,规模较大,主要分布在岩体中部,为顺钟向扭动的压扭性断裂。走向北 80° 西,倾向南西,倾角 60° — 70° 。断裂带中充填有扁豆状致密块状铬铁矿体(如Ⅲ矿群)。组成破碎带的斜辉辉橄岩和纯橄岩强烈蚀变退色,常见的蚀变现象有蛇纹石化、碳酸盐化和滑石化等。构造岩中发育由不同时期、不同性质的碎裂作用重迭而形成的迭加碎裂结构。说明该组断裂的形成早于铬铁矿体或与矿体充填作用同时,具长期多次活动性。

2. 北东向扭性断裂组:发育程度仅次于北西西向断裂组,以扭性为主,局部兼有压性,扭动方向为反钟向。断裂总体走向北 40° — 45° 东,倾向南东,倾角中等—直立。

3. 北西向扭性断裂组:主要发育在Ⅰ矿群和Ⅲ矿群,以扭性为主,局部兼张性,顺钟向扭动。断裂总体走向北 30° — 40° 西,倾向南西,倾角 40° — 70° 。

4. 南北向张性断裂组:岩体中不甚发育,以张性为主,局部兼扭性。总体走向南北向或北 10° 东,近于直立。

上述四组断裂的展布及平面组合规律,反映罗布莎超基性岩体在成岩过程中的南北向挤压和东西向顺钟向扭动的水平构造应力场,和区域构造应力场完全一致。岩体充填过程中,由于受这种应力作用方式和岩体反“S”形边界条件影响,在岩体内形成了一系列次级构造形迹,尤以含矿带最为发育,和成矿作用有关的有:(1)北东向压扭性断裂:为含矿带之次

级顺钟向扭动的压(扭)性断裂,总体走向北 40° 东,倾向南东,倾角 60° — 70° ,和北东向扭性断裂组重接复合。破碎带强烈退色蚀变,并普遍发育迭加碎裂结构,Ⅱ矿群见致密块状铬铁矿体直接充填于片理带。(2)北东东向压扭性断裂:为大致平行岩体边界、出现于含矿带内之次级压扭性断裂,顺钟向扭动。一般走向北 60° — 70° 东,倾向南东,倾角 40° — 60° 。

(3)弧形构造:弧形构造指发育于含矿带内,由铬尖晶石面状、带状原生流动构造和含矿纯橄岩异离体,在平面上断续延伸所构成的弧形弯曲(图1)。铬尖晶石具明显定向拉长,并沿原生构造方向斜列,显示原生构造的压扭性质。弧形构造主要发育在含矿带,弧顶向北或向南突出,总体伸展方向又和含矿带向北突出的弧形弯曲相一致。说明弧形构造的形成与岩体弧形弯曲的边界条件有关,是岩体在南北向挤压应力作用下,在弧内侧所派生的次级东西向侧向水平挤压所形成的一种次级“褶曲”,其形成机理类似于“寄生褶曲”(parasitic fold)^[6]。矿群一般赋存在弧形构造的弧顶部位。

三、含矿带的特征

罗布莎铬铁矿床矿石结构构造类型复杂,以中粗粒半自形—他形镶嵌结构致密块状矿石为主,其次为各种浸染状矿石。主要矿物成分为铬尖晶石, Cr_2O_3 含量一般50.13—54.40(重量%), $\text{Cr}_2\text{O}_3:\text{FeO}$ 比值平均4.51^①,为富镁质铬铁矿。脉石矿物主要为蛇纹石,其次为橄榄石和斜方辉石,矿体表面和裂隙中常见铬石榴石和铬绿泥石。

矿体的近矿围岩主要为斜辉辉橄岩或纯橄岩,有时矿体和两者同时接触(图2)。纯橄岩呈异离体产出,和矿体密切伴生,在主要含矿地段最富集,平面上纯橄岩异离体和矿体往往具有相似的几何形态(图2)。纯橄岩异离体的 $\text{MgO}:\text{FeO}$ 比值平均8.6,附生铬尖晶石的 Cr_2O_3 平均含量52.99(重量%), $\text{Cr}_2\text{O}_3:\text{FeO}$ 比值平均2.57,为镁质铬铁矿,与斜辉辉橄岩的附生

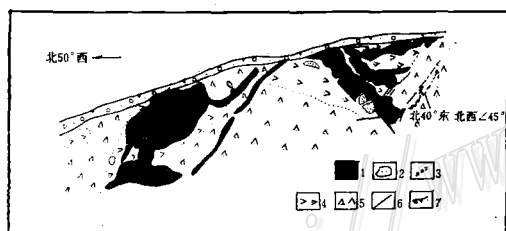


图2 V矿群22号矿体素描

1—致密块状矿石; 2—豆状、浸染状矿石; 3—角砾状矿石; 4—纯橄岩异离体; 5—斜辉辉橄岩; 6—后期滑动面; 7—第四系

铬尖晶石成分(主要为镁质铝铬铁矿)有明显区别。反映纯橄岩异离体和矿体有密切的成因联系。近矿围岩强烈退色蚀变,常见的蚀变现象有蛇纹石化、碳酸盐化。

矿体和近矿围岩的塑性形变现象发育。如豆状铬铁矿石中豆体的拉长、扭曲和雁行排列;近矿围岩中普遍出现的碎裂结构和迭加碎裂结构(特别是迭加糜棱结构和碎斑结构);镜下常见细粒橄榄石充填于扭曲变形的斜方辉石解理和橄榄石裂纹中;由块状矿石组成的矿

体,边部包裹有斜辉辉橄岩角砾(图3),说明含矿带在成矿阶段发生强烈变形。

矿体和围岩接触关系一般截然清楚,边界形态复杂(图2, 3),矿体以不规则脉状和透镜状为主(图4, 6)。近矿围岩(斜辉辉橄岩)的附生铬尖晶石化学成分和类型与造矿铬尖晶石有明显区别,前者为镁质铝铬铁矿,后者为镁质铬铁矿。这些现象反映矿体非原地分

① 引自西藏地质二队资料。

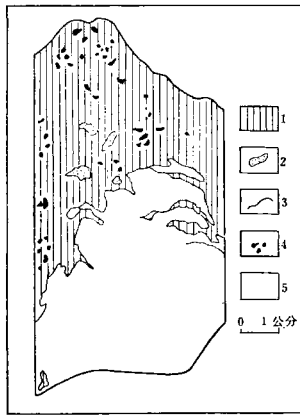


图 3 矿体和围岩接触关系
(据Ⅲ矿群269钻孔岩芯)
1—一致密块状矿石；2—豆状矿石；3—细矿脉；4—斜辉辉橄岩角砾；5—斜辉辉橄岩

异，是经过运移并沿一定方向破裂面充填而成，这种充填特征在主矿体边部（图2，3）或矿脉中表现最为清楚，矿体往往直接赋存在构造破碎带中（图7）。

上述资料反映了本区工业铬铁矿床的岩浆晚期熔离成因和矿浆的运移、充填特征，因此含矿带应视作具有一定岩石组合类型和构造变形特征的含矿岩相构造带（简称“含矿带”）。

目前所发现的工业铬铁矿体基本上构成了罗布莎超基性岩体西段Ⅰ级规模的含矿岩相构造带，它处于岩体中部，斜辉辉橄岩岩相带中下部，呈近东西向北突出的弧形。矿群（体）走向、倾向及产出高程沿含矿带走向呈现规律性的变化，在Ⅰ矿群与Ⅱ矿群、Ⅲ矿群与Ⅳ矿群间形成两个相对埋藏较深部位，而总体上又显示出在岩体反“S”形弧顶突出部位（Ⅰ矿群与Ⅱ矿群间）矿带埋藏最深。根据岩体形态、岩相带展布、矿群（体）产状及出露高程等资料推测，含矿带埋藏最大部位在Ⅱ矿群南南东方向，和岩体埋藏最深部位基本一致。含矿带总体向南倾斜，倾角约 40° — 50° ，据物探和钻孔资料推测往深部逐渐变陡，和雅鲁藏布江断裂带深部产状变化趋势相吻合。反映构造边界条件对岩体和含矿岩相构造带形态、产状的制约作用。

四、主要工业铬铁矿体的分布规律及控矿构造型式

罗布莎铬铁矿区主要工业铬铁矿体在空间分布上具有明显规律性，矿体大致平行含矿带，成群延伸，成层分布。根据目前地质资料，可大致划分为上、中、下三个矿层，它们构成了矿区三个Ⅱ级规模的含矿带（Ⅱ级含矿岩相构造带）：下部含矿带：包括Ⅰ矿群和Ⅱ矿群，大致平行纯橄岩岩相带和斜辉辉橄岩岩相带接触界面；中部含矿带：由Ⅲ矿群和Ⅳ矿群

两种不同力学性质破裂所充填的矿体特征对比

表 2

破裂的力学性质	压 扭 性	张 扭 性
矿体形态	脉状、似脉状、扁豆状、透镜状	不规则脉状、透镜状、蘑菇状等，平面上分枝分叉
矿体边界	舒缓波状	锯齿状或折曲状（图2）
矿体轴向与铬尖晶石原生流动构造关系	平行或近于平行	一般斜交
沿矿体走向出现的破裂面的性质	压性或压扭性	张性或张扭性
近矿围岩中纯橄岩分离体特征	脉状、似脉状或扁平透镜状、形态较规则	呈不规则脉状或透镜状、分枝分叉
矿体中脉石形状	呈长条状或平行条带状，大致平行矿体轴向	不规则的团块状

组成, 平行下部含矿带, 两者水平间距约200米; 上部含矿带: 位于I级含矿带南侧, 包括Ⅶ矿群和Ⅵ矿群。据钻孔资料推测, II级含矿带往深部随含矿带倾角变陡而逐渐合拢。

矿体具有明显方向性, 以走向北东东向、北西西向和北北西-北西向三组为主。充填于压扭性和张扭性破裂的矿体在形态、边界和组构特征等方面都有明显区别 (表2)。矿体在平面上呈雁行排列, 剖面上呈迭瓦状或反迭瓦状, 显示本区工业铬铁矿体主要受II级含矿带之III级多字型构造控制。矿体一般充填于多字型构造的压扭性断裂之IV—V级张扭性破裂或压扭性破裂中, 其排列组合规律有: 1. 矿群由充填于张扭性破裂的矿体组成, 矿体在平面上呈左

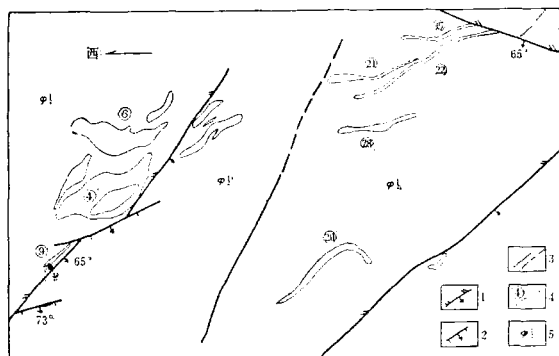


图4 II矿群矿体平面图

(据西藏地质二队资料编制)

1—压扭性断层; 2—张性断层; 3—性质不明断层及推测断层; 4—矿体及编号; 5—斜辉辉橄岩

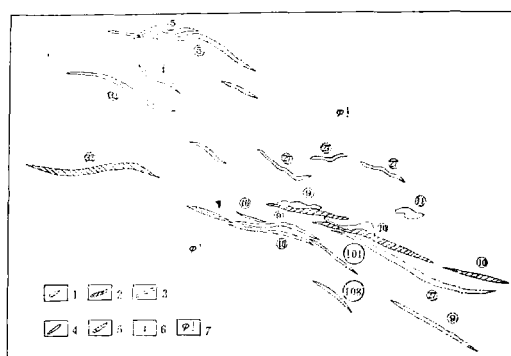


图6 I矿群27矿段矿体不同高程水平断面平面投影图

(据西藏地质二队资料编制)

1—地表矿体; 2—4120米高程; 3—4060米高程; 4—4000米高程; 5—3940米高程; 6—矿体编号; 7—斜辉辉橄岩

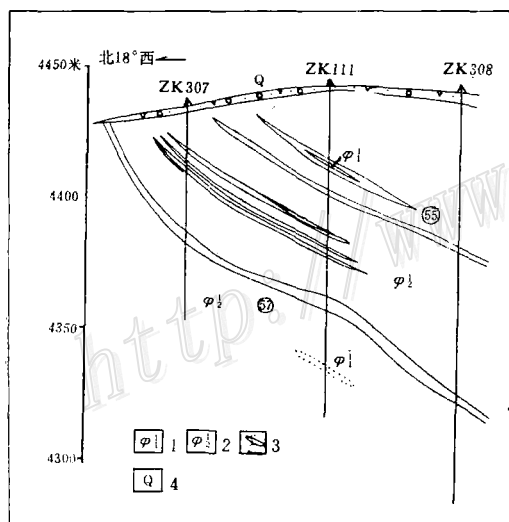


图5 Ⅶ矿群横剖面图

(据西藏地质二队资料编制)

1—纯橄岩异常体; 2—斜辉辉橄岩; 3—铬铁矿体及编号; 4—第四系

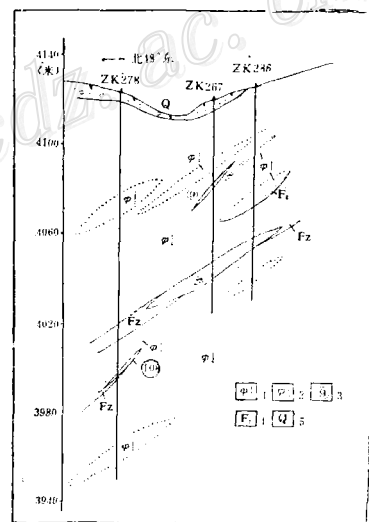


图7 I矿群横剖面图

(据西藏地质二队资料编制)

1—纯橄岩异常体; 2—斜辉辉橄岩; 3—矿体编号; 4—破碎带; 5—第四系

行斜列(图4),剖面上呈反迭瓦状(图5),如Ⅱ矿群和Ⅶ矿群;2.矿群由充填于压扭性破裂的矿体组成,矿体在平面上呈右行斜列(图6),剖面上呈迭瓦状(图7);3.矿群由充填于压扭性破裂和张扭性破裂的矿体组成(实际上是上述两种类型的组合),矿体在平面上呈多字型排列,剖面上呈台阶状,如Ⅰ矿群。

五、构造应力场中铬元素的运移、富集

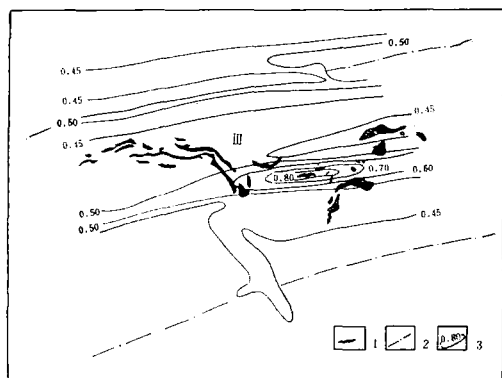
在超基性岩浆演化过程中,铬元素由分散到富集成矿不仅决定于元素自身的性质,还受岩浆物理化学条件和构造运动规律制约。超基性岩浆在雅鲁藏布江断裂的强烈挤压、扭动应力作用下,向地壳上部运移,受重力和构造应力因素制约。在岩浆演化早期,重力是较构造应力起主导作用的因素。罗布莎超基性岩体的岩相分带和岩体内部的层状构造,基本上反映了岩浆液态重力分异特征。但是随着主要造岩矿物的不断结晶,岩浆粘度逐渐增大,在地块强烈挤压和顺钟向扭动的水平构造应力场中,岩浆将作平行边界方向的层(片)流运动^[4],

产生平行边界方向的剪切应力 $\tau = \eta \frac{\Delta \omega}{\Delta x} = \eta \gamma$,其中 η 为粘性系数, γ 为剪应变速率。实验证

明,粘性系数与温度成反比。随着岩浆温度降低,橄榄石和辉石等主要造岩矿物的不断结晶,平行岩体边界的剪切应力将逐渐增强,并起主导作用。同时由于受岩体层状构造所显示的横向非均一性的影响,在平行岩体边界方向,产生强烈剪切变形。岩相构造带和含矿岩相构造带的形成,即与成岩过程中平行边界方向剪切应力(τ)的积聚和岩浆的层流运动有关。

罗布莎超基性岩体的MgO:FeO比值一般为9.7—11.6,主要造岩矿物经 x 光粉晶分析一般为镁橄榄石和斜顽辉石,主要造矿铬尖晶石为富镁质铬铁矿,反映其原始岩浆为富镁质超基性岩浆。组构分析^①表明造矿铬尖晶石是在岩浆结晶作用晚期挥发分和 Cr_2O_3 富集到一定阶段后才结晶的,与凯斯(1954年)对成分近似镁质超基性岩混合物的高温模拟实验中矿物生成和结晶次序基本相一致^[1]。这时由于大量造岩矿物的结晶,岩浆逐渐由粘性流体转变为塑性体,并向刚性体过渡,在粘-塑性流体状态下发生的塑性变形也相应地逐渐为脆性变形所代替^[5]。从铬尖晶石原生构造方向和剪切应力轨迹网络相一致^①及纤维蛇纹石脉中包裹有铬尖晶石聚晶所组成的豆体(如Ⅵ矿群所见),可以看出,通过晶隙渗透而逐渐聚集起来的铬尖晶石,至岩浆结晶晚期是在挥发分的参与下沿着一定构造应力方位运移的。在运移过程中,一方面铬尖晶石逐渐积聚并富集成矿浆,另一方面则使矿浆中残留的纯橄岩熔浆和“矿质”进一步分离——“分熔”^[2],以致矿体和纯橄岩分离体密切伴生。斜辉辉橄岩岩相带中 Cr_2O_3 含量向着含矿岩相构造带逐渐增高,并在主要含矿地段出现峰值,如Ⅲ矿群10—31号矿体地段 Cr_2O_3 含量可达0.80%(图8),矿群主要赋存在含矿岩相构造带的次级强烈扭动、挤压部位,如Ⅱ矿群(图1),矿体的展布方位和剪切应力轨迹网络一致^①以及矿石中普遍发育的剪切、挤压变形,充分说明在成矿作用过程中,剪切、挤压应力起着重要作用。铬尖晶石是在剪切、挤压应力驱动下运移、富集,并充填于强烈扭动阶段所形成的次级张扭性和压扭性破裂。可见在超基性岩浆结晶晚期,铬尖晶石的运移、富集完全受构造应力场规律制

① 据西藏铬矿综合研究队藏南地质力学组1980年资料

图8 III矿群 Cr_2O_3 平面等值线图

1—矿体；2—推测含矿岩相构造带边界；3— Cr_2O_3 等值线
(数字为氧化物重量百分比)

约。

在铬尖晶石运移、富集成矿浆过程中，由于矿浆中挥发分的富集和造岩矿物的不断结晶，使矿浆和围岩（斜辉辉橄岩）的物理状态有明显差异。当矿浆还处于塑性状态并以塑性变形为主时，围岩已基本固结成刚性状态，进入脆性变形。这时由于挥发分高度富集，使矿浆粘度降低，这种性状的矿浆完全有可能在挥发分的携带下沿围岩破裂充填。在尔后的运移过程中，矿浆也由表层逐渐凝固至最后完全凝固成刚体，在持续的构造应力作用下，最终以固态位移^[3]方式到达现今矿位。因此罗布莎铬铁矿区主要工业铬铁矿体具有熔离—充填特征。

结 语

本矿床成矿构造条件的研究表明，在超基性岩浆结晶过程中，铬元素由分散到富集成矿，是一个连续过程，是在统一构造应力场中完成的。矿体既是超基性岩浆演化的必然结果，又是形变发生、发展一定阶段的产物。控岩构造性质及成岩过程中的应力作用方式直接影响着岩体形态、产状、岩相带和岩体内部构造形迹的展布及岩浆分异，而这些又作为构造边界条件制约着铬元素的运移、富集。含矿带、矿群和矿体反映了不同序次、不同等级的构造形迹对岩浆演化过程中铬元素运移、富集的控制作用。含矿带反映了初次、I—II级规模构造形迹的控制，而矿群、矿体则反映了低序次、III—V级构造的控制。矿体的成群集中、成带分布是构造规律性和岩浆演化的综合表现。

罗布莎铬铁矿床受构造和岩相双重因素制约，其中构造是控制工业铬铁矿床分布的主要因素。因此，根据构造规律，特别是成岩、成矿过程中构造应力场特点，并结合物质成分资料，预测成矿有利地段，才是行之有效的方法。

本文是地质力学所铬矿组部分成果。工作中得到西藏地质二队的大力支持和帮助，化学分析和X光分析分别由西藏地质局实验室和本所X光实验室承担，胡青云、修敬华清绘图件，在此一并致谢。

参 考 文 献

- 〔1〕 王恒升 1980 有关铬铁矿床形成方面的几个实验和一些意见 成岩成矿实验 264—270页 地质出版社
- 〔2〕 王述平 1977 岩浆多次分熔和控制铬铁矿的岩相—构造、物理化学条件 地质学报 第1期 44—46页
- 〔3〕 杨开庆 1979 构造的特征与超基性岩体和铬铁矿体的分布关系 地质力学论丛 第5号 53—55页
- 〔4〕 L. I. 鲁金, I. S. 科林等 1974 成矿作用的构造条件——决定内生矿床成因特点的因素之一 地质地球化学 第5期 10—13页
- 〔5〕 S. 卡拉马塔 1979 阿尔卑斯型铬铁矿岩及其与超镁铁岩的成因关系 地质地球化学 第3期 33页
- 〔6〕 John, G. R., 1967, Folding and fracturing of rocks. McGraw-Hill, Inc., New York, pp. 392-397.

A STUDY OF THE TECTONIC ENVIRONMENT OF THE LOBUSHA CHROMITE DEPOSITS

Cui Junwen and Qiao Zijiang

(Institute of Geomechanics, Chinese Academy of Geological Sciences)

Abstract

The chromite deposits in question are located at the vertex of the northward convex arc of the Lobusha ultrabasic body in the eastern sector of the southern Tibetan ultrabasic rock zone. This ultrabasic body is a composite one consisting of early magnesian ultrabasic rock and late basic-ultrabasic rock formed by two intrusions during the Cretaceous period. Two types of rock can be recognized in the main: enstatite-peridotite and dunite, which exhibit distinct petrographic zonation.

The ultrabasic body is controlled by Yaluzanbujiang deep-seated fracture zone, which possesses different features in different sectors of this intrusive body: compresso-tension fault striking eastwest is typical in eastern and western sectors; secondary tension-tension fault assuming a reversed NE trending S-shape dominates the middle sector; the ultrabasic body itself is characterized by the development of various fracture planes and arc structures.

Geologic features of the ore deposit suggest that the commercial chromite bodies were formed by segregated chromite ore magma which, under the driving force of tectonic stress, migrated, concentrated and were injected into some fracture planes in certain directions. The occurrence of ore-bearing belts, ore swarms and ore bodies is a reflection of the fact that the migration and concentration of chromium during the evolution of magma were under the control of structural features of different generations and orders; the ore-bearing belt should be regarded as a tectonic-magmatic-metallogenic belt characterized by definite rock association and deformation, in it the ore swarms are generally restricted to the strongly sheared and compressed parts, and the ore bodies occur mostly inside the secondary tension-shear and compresso-shear fractures. The distribution of the ore bodies agrees with the trajectories of the shear stresses, en echelon in plan and imbricated in profile. The main structural type controlling the ore bodies here is of Xi-type.

The study of the tectonic environment of the deposit shows that the me-

chanical properties of structures and the manner of stress action during rock formation directly influenced the shape and occurrence of the ultrabasic body, the distribution of the petrographic belts and the structural features inside this rock body as well as the magmatic differentiation, which, in turn, constituted the boundary conditions that controlled the migration and concentration of chromium and the formation and distribution of ore belts, ore swarms and ore bodies.

研 究 简 讯

笔者和孙忠和等同志在广东省翁源县岩庄水库正南的公路上,发现中泥盆统桂头组覆盖于贵东花岗岩体之上,其间花岗碎屑岩发育。该组岩石呈黄棕色,主要由云母片组成,中夹有少量长石和石英碎屑组成的条带,镜下观察,具明显的碎屑结构。在江西省全南县中寨附近公路北侧水渠旁,见到桂头组浅黄色粉砂岩、砂岩覆盖于英安质火山岩系之上。因此该火山岩系应为加里东期产物,而非前人所定的侏罗纪产物。该英安质火山岩系与贵东花岗岩体相邻。在河口山钨矿的主坑道中,见到河口山花岗岩体的中细粒花岗岩与英安质火山岩在结构及颜色上呈过渡关系。以上资料表明,侵入于寒武奥陶系中的贵东花岗岩体直接为中泥盆统桂头组覆盖,而粤北一带区域性缺失志留系及下泥盆统,因此贵东花岗岩体是一个几乎没有盖层的花岗岩体。而且在该岩体的边部就发育有一套加里东期英安质火山岩系,并与花岗岩呈过渡关系。贵东岩体的出露面积为一千多平方公里。这应是我国首次发现的加里东期超浅成大型花岗岩基。

据卫星照片及航空照片研究,广东省始兴县龙斗峯锅状盆地很可能是一个陨石坑。坑的直径为2.5公里,坑深250米。在经由电子计算机处理的彩色卫星照片(由王海平同志电算处理和彩色合成)上,可见该陨石坑成典型的圆形,坑底具放射状擦槽,由坑中心向外呈完整的辐射状。在三万分之一左右的航空照片上,可见在该圆坑的南缘具有弧形堤埂(坑唇)地形。目前笔者正对冲击作用的岩矿特征作进一步的研究。

(矿床地质研究所 吴思本)