

中国地质科学院
五六二综合大队集刊

第 3 号

地质出版社

丁

251

140-1

目 录

矿 产 地 质

构造体系对铬铁矿分布的控制作用及找矿实践.....高庆华 (1)

构 造 地 质

四川棋盘格式构造及其控震意义.....赵友年 邹成敬 赖绍民 (15)

北京地区主要构造的现今活动特征.....业成之 (27)

论龙门山区构造体系.....幸石川 李宗藩 (41)

湘赣地区龙潭煤系晚期古地理特征.....施正谊 (53)

对祁吕地区构造体系演化问题的初步探讨.....朱松年 (61)

方 法 探 讨

序次的辨别与实践意义.....高庆华 (79)

对地震地质工作的一些设想.....孙 叶 (97)

科 研 报 导

黄崖关断裂的新活动.....叶定衡 周万源 (113)

活断层的国内外研究综述.....易明初 (125)

中国地质科学院
五六二综合大队集刊
第三号

× × ×

五六二综合大队编辑

(河北三河燕郊)

责任编辑:王承颜

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

•

开本: 787×1092¹/₁₆ 印张: 8³/₈ 插页: 3个 字数: 201,100

1982年9月北京第一版·1982年9月北京第一次印刷

印数: 1—1,243册 国内定价: 1.30元

统一书号: 15038·新821

构造体系对铬铁矿分布的控制作用及找矿实践

高庆华

从1961年以来,在李四光教授亲自指导下,相继在我国许多省区开展了铬铁矿找矿工作。实践证明,从研究铬铁矿的分布与构造体系的关系入手,然后根据构造体系的组合规律去指导找矿是一条可行的途径。本文根据现在工作所能达到的程度,着重就构造体系对铬铁矿分布的控制作用以及实践效果进行探讨。

一、基性、超基性岩的分布规律

铬铁矿与基性、超基性岩关系密切。尽管铬铁矿有时沿着断裂穿入其它岩石中,但成矿母岩仍是基性、超基性岩。因此,研究基性、超基性岩的分布规律,是铬矿地质的一项重要内容。

在这方面学说很多,分歧很大,但有一点是共同的,即认为基性、超基性岩主要是来自地壳深部硅镁层或更下的地幔。显然,将这么深的物质翻到地壳浅部,没有强烈的地壳运动是不行的。因此,在地壳上那些激烈活动的地带是导致基性、超基性岩侵入的场所。它们的分布经常受着深断裂控制的现象,早已引起人们的重视。现在需要进一步解决的问题是:这些巨型断裂是什么性质的?有什么分布规律?受这些构造控制的基性、超基性岩的分布又有什么规律?

根据地质力学的研究成果,地壳上活动激烈的构造带,并非到处都是,也不是孤立漫无规律地散布着,而是有着密切的成生联系。显然,若认识控制基性、超基性岩的构造展布规律,首先要明确它隶属于什么构造体系。

李四光教授曾指出,地壳上构造体系的主要类型可以归纳为纬向、经向和旋扭构造体系三大类^[1]。其中规模巨大者,常常控制了基性、超基性岩和铬铁矿的分布^①(图1)。

(一) 经向构造带

张性的经向构造带,是控制基性、超基性岩最重要的构造体系。例如:大洋中各条经向的海岭都有大量玄武岩喷发;南北向的东非大断裂控制了一条巨大的超基性岩带,世界的铬铁矿相当大的储量则由此提供。

我国的经向构造带大都为压性的,如:滇川西部包括横断山脉的经向构造带;受新华夏系的影响,走向改变为北稍偏东的郯城—庐江带等,都有基性、超基性岩分布。世界上

① 这一部分许多实际资料来自参考文献[1][2]。

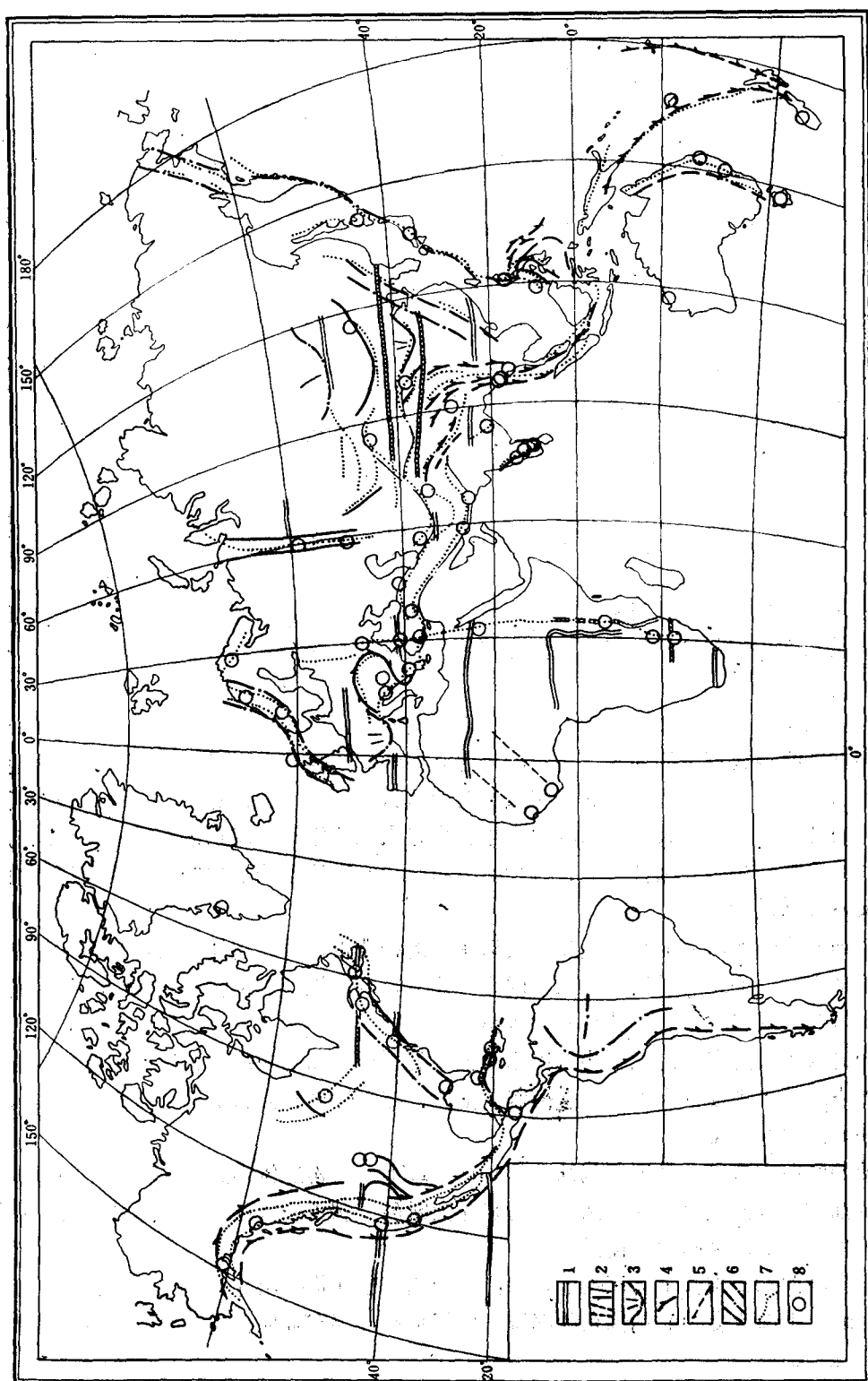


图 1 世界基性-超基性岩分布图

1—纬向构造带；2—经向构造带；3—翼型与山字型构造带；4—旋扭构造；5—性质不明的构造带；6—北东向构造带；7—基性、超基性岩带；8—铬铁矿产地

也有一些压性的经向构造带,如科迪勒拉—安第斯山脉、乌拉尔山脉等,也控制了基性、超基性岩,并赋有丰富的铬铁矿。

(二) 纬向构造带

纬向构造带主要为压性。大都分布有基性、超基性岩体。由于强大的挤压作用,岩体一般很小。并赋有铬、镍、钒、钛、铜等矿产。

(三) 扭动构造带

许多扭动构造切割地壳很深,如青藏滇缅印尼歹字型构造;北美歹字型构造;欧亚山字型及阿尔巴尼亚至巴基斯坦间一系列山字型与扭动构造,都有大量基性、超基性岩分布,盛产铬铁矿。

我国的扭动构造体系对基性、超基性岩及其有关矿产的控制,具有十分重要的意义。

1. 青藏歹字型构造 受其控制的基性、超基性岩带主要有三带:外带——指青、甘交界处的北西向超基性岩带,向西北延伸可能穿入天山山脉;中带——西边从藏北开始,向东延至丁青逐渐转向南,经哀牢山穿入越南境内;内带——是藏南超基性岩带。其中甘肃、西藏都见有规模较大的铬铁矿床。

2. 欧亚山字型 经过新疆西部边缘的欧亚山字型东翼,分布有众多的基性、超基性岩,赋存有一定规模的铬铁矿、石棉等。

3. 蒙古边缘弧 东起察尔森、呼哈达,向西经锡盟、乌盟北部,直达阿尔泰山。控制了我国北部的弧形基性、超基性岩带,产有铬铁矿床。

4. 祁吕贺山字型 西翼有较多的基性、超基性岩分布。产铬、镍、白金等;东翼吕梁山见有基性岩侵入。脊柱贺兰山有含铬超基性岩。

5. 华夏系与新华夏系 有基性和超基性岩分布,而且随着新华夏系由西向东愈来愈强烈的规律,基性、超基性岩也有随之增多的趋势,其中含有铬、镍等矿。它的最东面的一条隆起带,包括日本、菲律宾、直到我国台湾一带,已发现一定规模的铬铁矿。

6. 和田弧形构造 其东翼为阿尔金山,向西南延伸,逐渐转向北西走向,构成向南凸出的弧形构造带,分布着产有铬铁矿的基性、超基性岩体。近代仍有玄武岩活动。

一个构造体系,尤其是巨型构造体系,是由不同级别、不同序次、不同方向、不同性质的复杂构造成份组成的。受构造体系控制的岩体彼此之间的产状和特征也往往有差别。对此,在进行铬铁矿普查时,应该根据具体情况分别对待。

这里不妨分析一个例子^①。图2为一个入字型构造。其主干为一条北50°—60°东方向的扭压性大断裂(F₁),断面倾向北西,西北盘相对向南西错动。在F₁断裂的两侧,有两组再次结构面,一组走向近东西,由褶皱、挤压片理、挤压带和冲断层所组成;另一组走向北东,为张性和扭张性的断裂带。它们都未越过主干断裂,而且构造形迹愈远离大断裂愈有减弱的趋势,无疑属于F₁断裂的分支构造。一条超基性岩带则受该入字型构造的控制。值得注意的是,在F₁大断裂本身岩体很少出露,主要的含矿岩体集中出现在大断裂上盘的两组分支断裂中。经对岩体特征的研究,初步认为,受张性或扭张性断裂控制的岩体宽阔,分异较好,铬铁矿比较密集。这一观点于1962年被提出来之后,先后在M₁Mg岩

^① 资料来源主要是根据高庆华、侯振杰1962—1969年的实际观察,并参阅了有关地质队和其它科研单位的资料。

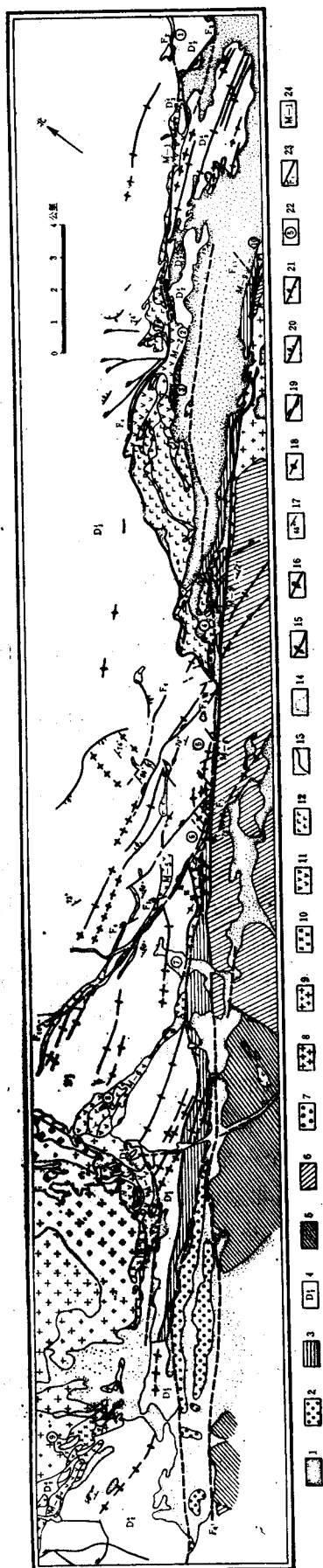


图 2 某人字型构造对超基性岩体的控制

1—第四系, 2—下石炭统黑山头组, 3—上泥盆统, 4—中泥盆统上组, 5—中泥盆统中组, 6—中泥盆统下组, 7—角闪花岗岩, 8—斑状花岗岩, 9—黑云母花岗岩, 10—辉长岩, 11—超基性岩, 12—火山岩, 13—实测地质界线, 14—推测地质界线, 15—背斜轴, 16—向斜轴, 17—地层产状, 18—片理产状, 19—平推断层, 20—正断层, 21—逆断层, 22—地名代号, 23—断层及其编号, 24—超基性岩体代号

体和甘肃一些岩体中,发现规模较大或相对比较富集的铬铁矿。我国及世界上许多含铬基性、超基性岩体它们受不同的构造体系控制,但控岩构造的性质经常为张性或张扭性。

因此,在普查铬铁矿时,对于张性及张扭性结构面所控制的岩体应予首先注意。这些部位有:

1. 张性经向构造带;
2. 入字型或其它扭动构造的张性、张扭性分支断裂;
3. 断裂分支、交叉处(图3)。

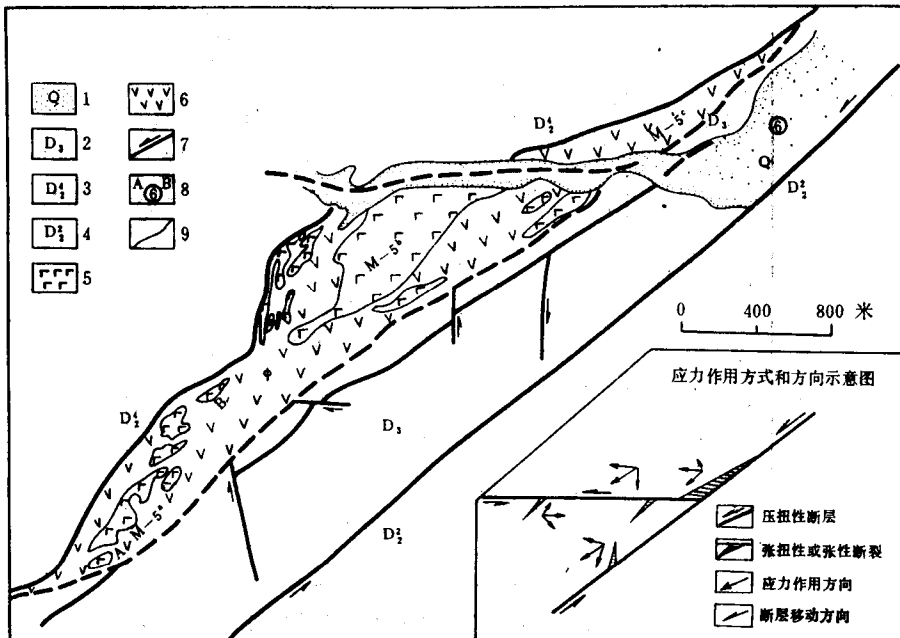


图3 某人字型构造之再次张裂面及主干与分支断裂相交钝角处张裂部位对超基性岩体的控制

1—第四系; 2—上泥盆统; 3—中泥盆统上组; 4—中泥盆统下组; 5—火山岩; 6—超基性岩;
7—平推断层; 8—地点代号; 9—地质界线

二、构造对铬铁矿的控制作用

岩相是形成铬铁矿的物质基础。鉴定岩石类型,划分岩相带,查明成矿母岩,是岩相方面的工作内容。而岩相带的展布规律,则是构造研究工作的一个方面。大量工作证明,除在特殊的构造条件处岩相带呈水平层状外,大部分都有角度不等的倾斜,特别在构造强烈的地方,岩相带界面常作为一个压性结构面,受着区域构造体系所控制,其产状常常很陡,并具有显著的方向性。图4为阿尔巴尼亚库克斯超基性岩体岩相分布图,岩相带近南北方向,带内纯橄岩异离体的方向呈北北西。据初步研究,该区属于一个巨型旋扭构造的一部分,其东面向南扭动,北北西向的异离体是受此近南北向构造低序次的构造所控制,因此出现了岩相带与异离体方向的差异。

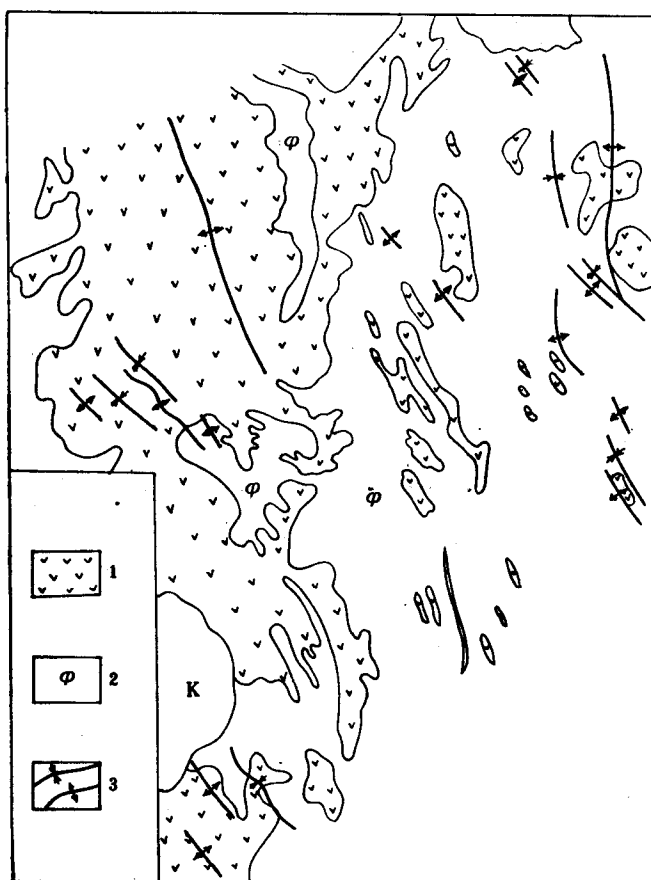


图 4 阿尔巴尼亚库克斯岩体构造示意图

1—纯橄岩分离体, 2—超基性岩, 3—原生褶皱

铬铁矿的形成与岩浆的分异作用有关。其分异的程度, 一方面决定于岩浆的性质、元素的结合能力, 另一方面取决于构造运动所提供的环境。在构造活动激烈的地区, 动荡的环境对重力分异、结晶分异和熔离分异^①都起着扰动作用。只有相对安静的环境, 分异才比较彻底。因此, 张性和张扭性断裂控制的岩体, 分异程度相对较好。

分异出来的含矿熔融体向什么方向聚集, 是一个非常重要的问题。显然, 处于分散状态的含矿物质差聚集在一起就必须发生迁移, 就需要有力的作用。在铬铁矿聚集过程中, 起作用的各种力当中, 最重要的是重力、岩浆流动力和水平侧压力。

在重力作用下, 比重大的矿物颗粒或含矿熔融体向下移动, 聚集在岩体的底部或下部形成矿体。但是, 在岩浆活动的时候, 也正是地壳运动剧烈的时候, 在强大的水平侧压力作用之下, 致使重力作用所导致的含矿物质的聚集不能彻底进行。虽然绝大多数岩体都有重力分异的现象, 但只有少数边界条件或构造条件比较特殊的安定部位, 才能由重力作用

① 王恒生, 1965, 铬铁矿成因问题。

聚集成较大的矿床，如南非布什维尔德铬铁矿床，矿体层迭一起，恰如沉积地层一样。

有时，在岩浆流动阶段，在岩浆流速降低的地方，如：岩体宽度变化处、岩体分支处、产状拐弯处或岩浆内部出现涡流的地方，含铬熔浆也可以集中成矿，且矿体的伸展受流动构造所控制。

岩浆在流动时，由于内外流速的差异，彼此之间可出现相对的滑动面，即产生层流。层流之间的摩擦力又影响到电场的变化，促使铬元素首先结晶。结晶析出后，体积缩小。压力降低，周围含矿溶液便在压力差的影响下向这里集中，沿着层流形成矿物的聚集带。

岩浆体积随着冷却逐渐收缩，使层流所形成的微裂隙进一步张开，从而吸收更多的矿液，同时出现原生节理。据研究^①，火成岩中的原生节理，大都作有规律的排列，其组合规律是由内力和外力的联合力场所决定的。事实上是岩体中构造体系的早期构造成份。

随着岩浆中结晶物质的增多，由侧压力所形成的裂隙开始出现。图5为一块超基性岩标本的磨光面素描图。其中部为铬尖晶石聚集带，追踪两个斜交的方向呈折线状。聚集带中的铬尖晶石作定向排列，走向恰好与聚集带的延伸方向相垂直。聚集带两侧铬尖晶石含量显著减少，再向两侧则又明显增加，有定向排列，走向与聚集带中的铬尖晶石定向一致。折线状的铬尖晶石聚集带无疑代表张裂隙，它将吸收的两侧的铬元素聚集在张裂隙中。根据铬尖晶石聚集带两侧边界模糊和聚集带内外铬尖晶石定向相一致的特点判断，张裂隙形成时，基本处于固熔体状态。



图5 11号矿群标本素描
(示裂隙吸收矿液现象。黑点为铬矿颗粒)

岩浆进一步冷却，裂隙构造愈来愈发育，对晚期岩浆矿床的控制作用也就愈来愈明显。由此看来，含矿岩体中较早出现的裂隙，尤其是张性裂隙，形成了低压条带，在区域运动和岩浆内力挤压下，使结晶分异或熔离分异出来的矿液，在裂隙中赋存下来。

综合其它地区的资料，铬铁矿在岩体中的分布有三种情况：一是在构造运动缓和的地方，重力作用显著，矿体常在岩体下部集中，与岩体形态产状关系密切，如岩盆、岩盘；二是矿液主要在岩浆流动阶段聚集起来，矿体集中的部位和产状受流动构造控制。以上两

① 高庆华，1980，试谈侵入岩的原生构造和岩相分带与构造体系的关系，中国地质科学院院报562综合大队分刊创刊号

种在我国并不多见,非本文讨论重点。三是矿体主要受裂隙控制,在我国比较常见。下面以图 2 中的 M₂ 岩体为例,说明铬铁矿的空间分布与构造的关系。

M₂ 岩体是一个面积不大的超基性岩体,以斜方辉橄岩为主,次为纯橄橄岩与橄橄岩。从中心到边部大体可分三个岩相带,岩相带的伸展方向与岩体长轴大致平行。但分离体和流动构造的走向则比之系统地向顺时针方向偏转 5°—30°,可能是受到区域反时针方向扭动影响的结果。

岩体受北东向左推张扭性分支断裂控制(图 2)。该断裂的形成过程是,当 F₁ 大断裂作反时针方向扭动时,上盘出现了许多条二次南北向和近东西向的扭裂面,追综这两组裂面继而形成北东向的张裂带,并被超基性岩充填。岩体主干边界呈折线状,显然是受到追综断裂的控制。岩体主干走向北东,倾向北西,平均倾角 60° 左右(图 6)。某些资料显示,岩体向深部伸展的形态也是折线状,且倾角一段平缓,一段陡立。

经过大量工作证明:

岩体中的铬铁矿不受单一岩相控制,不但纯橄橄岩中有矿,有资料证明纯橄橄岩本身也是贯入体(图 7、图 10),在斜辉橄橄岩、橄橄岩、甚至围岩中也有矿体赋存;

矿体形状复杂,边缘多为折线状(图 8、图 10),并有分支(图 9);

矿体的长轴不一定与流动构造一致,许多地方分为几组,其产状与岩体原生节理系一致;

有矿脉交叉现象(图 10)。

基于铬铁矿体主要受裂隙控制,因此只能按裂隙构造的规律去指导找矿。从 1963 年开始,在系统研究岩体的基础上,逐步摸清了铬铁矿的分布规律。

1. 原生破裂带控制了矿带

该岩体内所发现的矿体,几乎全部集中于几条北东或近东西走向,向北西或北陡倾斜的条带上。带宽一般不超过 40 米,穿越了许多类型不同的岩石。条带中裂隙特别发育,沿裂隙除了铬铁矿脉贯入外,还充填有许多纯橄橄岩脉、橄长岩脉、辉长岩脉、辉石脉。由于这些脉岩的大量存在,说明破裂带形成时岩体不能全部固结。为了与岩体固结后产生的次生破裂带相区别,故名“原生破裂带”。

该岩体中原生破裂带主要有四条,它们大体位于岩体的边缘或岩体产状变化处,这些地带岩石性质差别较大,是应力容易集中的地带。每一条原生破裂带的两侧均有走向近东西的分支构造,各自组成入字型构造体系。这些入字型构造体系的分支构造,有些可延伸到相邻的另一条主干原生破裂带,彼此交织在一起。进一步观测发现,主干断裂与若干分支断裂系由雁行排列的一组裂隙组成,它们统一反映了沿主干的扭动运动。

2. 原生破裂带中的特殊部位控制了矿群

作为入字型构造主干的原生破裂带与分支构造交叉处(如 3、4、8 等矿群);原生破裂带弯折处(如 2、9 等矿群);原生破裂带与岩体边界内凹部分相对应处(如 5 矿群)。这些特殊部位因构造更为发育,形成了具有一定规模的矿群(图 11)。

矿群的长轴走向与矿带常不一致,而是作有规律地向顺时针方向扭转 5—30°,呈雁行状斜列于矿带之中。沿矿群的长轴,常出现有明显的挤压现象。由此可判断原生破裂带具有反时针扭动的性质。但是沿矿群的长轴有时也保留张性的特点,反映原生破裂带有时作

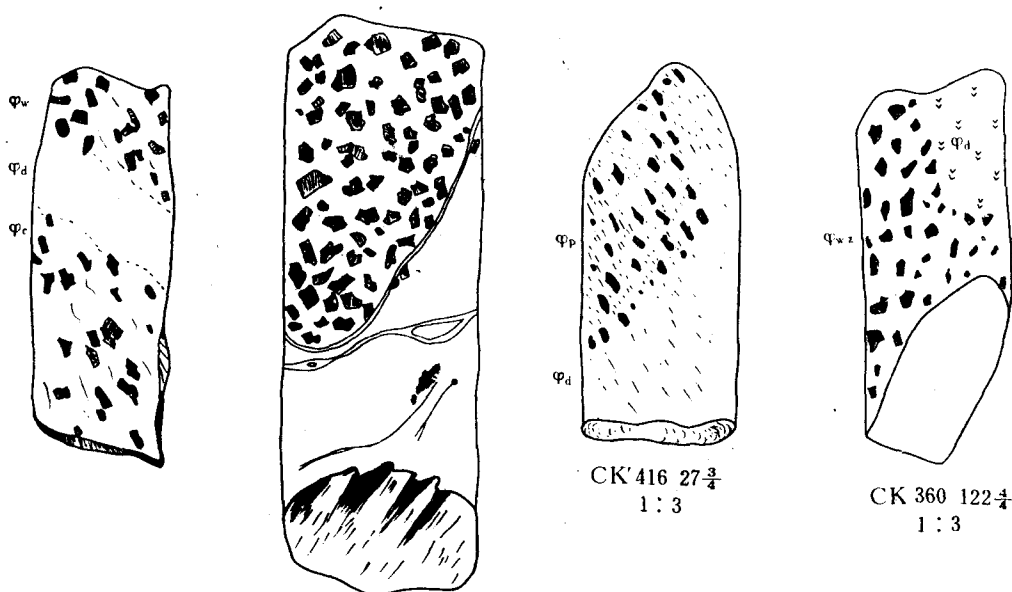


图 7 岩芯中所见纯橄榄岩 (ϕ_d) 穿入斜辉橄榄岩 (ϕ_w) 中的现象

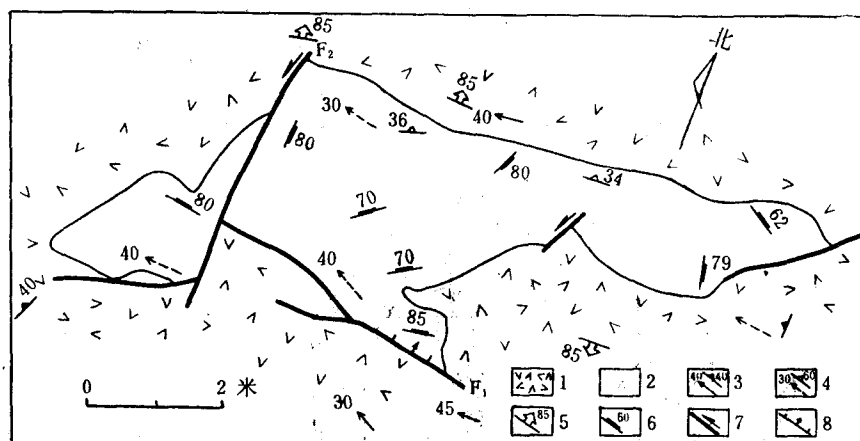


图 8 M₂矿区—矿群矿体形态

1—超基性岩；2—矿体；3—流面和流线；4—矿体内部流面与流线；5—片理产状；
6—节理；7—平移断层；8—正断层

相反方向的扭动。说明原生破裂带是反复活动的构造带。

3. 矿群内的矿体受裂隙控制

控制矿体的裂隙级序更低，走向主要为近东西、近南北、北东几组，有时一个矿体可以追踪几组裂隙，致使矿体边界呈折线状（图 8）。由于单个矿体规模一般不大，且产状复杂，因此在找矿勘探中尤为注意的是矿群的部位与总体产状，而不是个别矿体的产状。

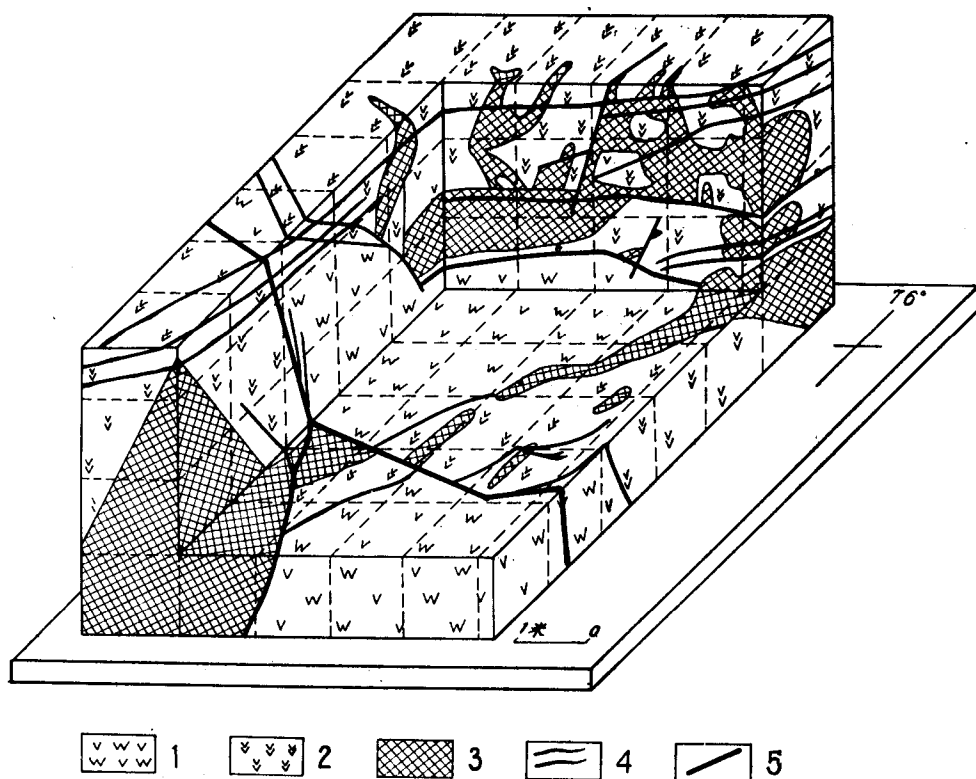


图 9 一矿群89号矿体分支现象

1—斜辉橄榄岩；2—纯橄榄岩；3—铬铁矿；4—裂缝；5—断裂

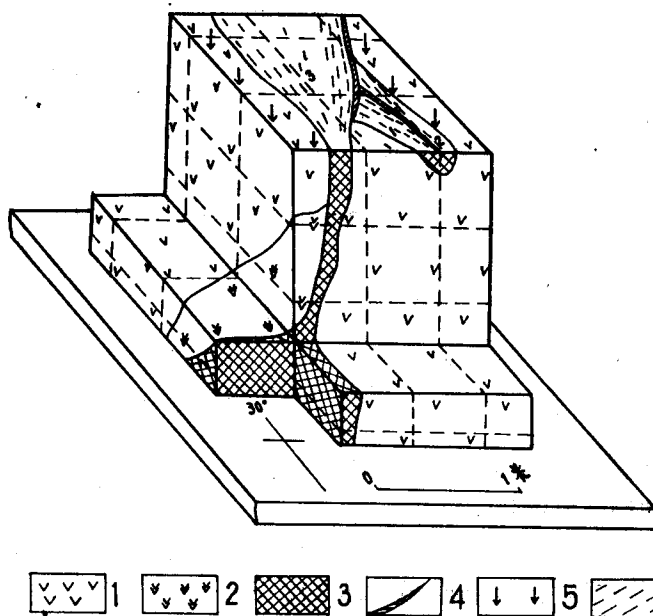


图 10 八矿群52号矿体矿脉穿插现象

1—斜辉橄榄岩；2—纯橄榄岩；3—铬铁矿；4—绿泥石外壳；5—岩体流线；6—矿内定向构造

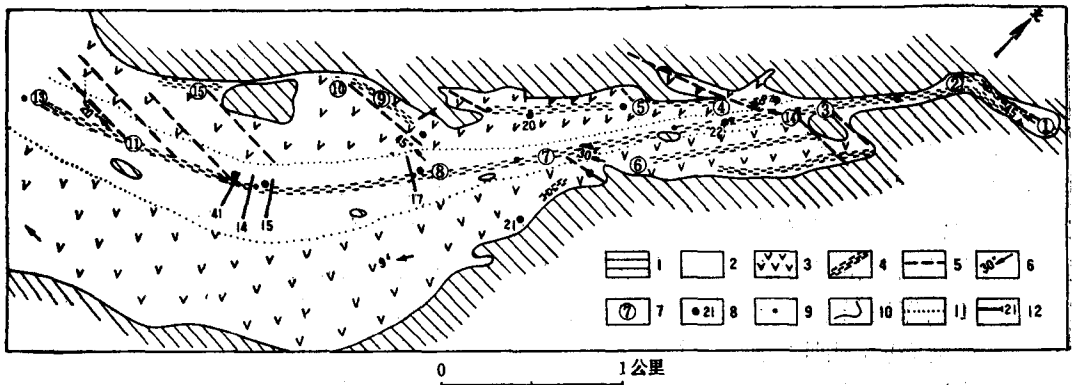


图 11 M-2矿区铬铁矿分布略图

1—岩体围岩, 2—中央岩相带, 3—边缘岩相带, 4—原生破裂带, 5—断裂, 6—流线, 7—矿群编号, 8—1966年以后发现的新矿群及编号, 9—矿点, 10—超基性岩体界线, 11—岩相带界线, 12—勘探线及编号

4. 原生破裂带向深部延伸, 在产状变化处是矿段出现的部位

钻探工作发现, 每一个矿群顺着原生破裂带向下延伸一段深度 (一般不超过100米), 矿体数目即大量减少, 进入所谓“无矿段”, 但若继续向深部追踪, 往往还会出现一个新的矿体集中段, 彼此呈斜列关系。此称“矿段”。

对矿段赋存部位的规律还未彻底查清。但有迹象表明, 原生破裂带向下也是呈折线状伸展的。究其原因有两种可能: 一是原生破裂带倾斜角度变化; 二是原生破裂带与另一组走向相同, 但倾角较缓的分支断裂交汇, 二者均一致说明深部还含有若干个矿段存在的可能。

根据上述规律, 自1963年以来对矿区的找矿方向曾先后提出意见, 经过实践, 收到了明显的预期效果:

1. 证实北矿带是一个重要的矿带, 发现了一连串有工业价值的新矿体, 计有 20 群、新14群、22矿群, 并扩大了 4、5、9 矿群的储量;
2. 所预测的新矿群可能存在的部位中, 大部见到了矿群 (如图11);
3. 4、5 等地表规模很小的矿群, 向下规模扩大;
4. 所推测的矿体侧伏方向大部与实际情况相符, 其中沿 8 矿群侧伏方向发现了 18 矿群;
5. 肯定了深部第二、甚至第三矿段的存在, 向深部找矿应是该矿区扩大储量的方向之一。

需要指出, 除了 M₂ 矿区之外, 在甘肃、西藏等许多矿区, 构造控矿的现象也十分显著, 并有类似的控矿规律。内蒙铬铁矿的成矿期比新、甘、藏铬铁矿的成矿期要早, 矿体与围岩界线不是截然整齐, 但纯橄岩贯入体与铬铁矿的分布, 与几组断裂构造的关系仍然紧密相关。因此, 断裂构造控制铬铁矿的现象, 在我国是普遍存在的。

三、成矿后构造的规律和在找矿中所起的作用

由于构造运动的持续和反复进行, 铬铁矿固结后构造活动仍十分剧烈。由于断裂的继承性, 沿每条原生破裂带均有次生断裂带跟踪发生, 使岩石破碎, 并发生片理化、蛇纹石化、碳酸盐化。由于矿体与围岩性质的差异, 其边缘几乎均有断裂发生, 有清楚的水平或垂直的断层擦痕和磨光镜面, 矿体外围更加破碎, 因此次生破碎带已成为 M_2 矿区的找矿标志。在钻探过程中, 一旦发现极剧破碎的岩石, 即预示可能见矿。见矿后继续钻进, 如遇岩石逐渐完整, 则说明已穿过矿带了。

根据构造的强烈程度, 每一条次生破裂带 (以中央带表现最清楚) 还可进一步分为许多条平行斜列的亚带。

每一条次生破裂带两侧, 发育有一系列分支构造, 组成入字型。有些分枝构造联结两条平行的次生破裂带, 形成似棋盘格式构造。入字型构造分支处或构造交叉处, 岩石最为破碎, 常形成低洼地形, 成为间接的找矿标志之一。

在岩石破碎和蛇纹石化过程中, 磁铁矿析出, 岩石比重减小, 因此次生破裂带的物理场常具高磁低重力带的特征。所以在这个大部覆盖的矿区, 利用高磁低重力带协助确定断裂带的位置, 再根据控矿构造的规律去指导找矿是一条可行的途径。

四、几点认识

在部署铬铁矿地质工作时, 对巨型构造体系是值得注意的, 特别是这些巨大的构造体系相复合的部位。倘若已经发现一个体系的一部分控制着铬铁矿, 那么在这个体系的其它一些构造强烈程度相似的部分, 应加强铬铁矿的普查。

为了寻找铬铁矿的分布规律, 在研究岩相特征的同时, 还应研究控制岩体和矿体的构造体系。特别是矿体不受母岩严格控制的情况下, 构造的研究工作就更加重要。本文虽然着重论述了构造的作用, 但并无偏废岩相的倾向。对那些确属就地分异的矿床来说, 无疑应将岩相工作放在首位。通过实际工作, 我们认为铬矿地质构造的研究工作应包括以下几个方面:

1. 研究区域构造体系, 查明基性、超基性岩体的分布规律。
2. 研究控岩构造的力学性质和特征; 比较不同力学性质和特征的构造成分中岩体成矿条件的差异, 为评价岩体提供依据。
3. 系统测量岩体内原生构造与次生构造, 划分, 构造体系。所谓原生构造与次生构造, 常常是构造体系不同时期的成分。研究矿体分布与构造体系的关系, 并根据具体情况分别对待。

有的矿区, 以重力分异为主, 矿层为水平层状。在这种情况下, 要加强后期褶皱、断裂规律的研究;

有的矿区, 以流动分异为主, 要着重研究流动构造;

有的矿区, 矿体受原生裂隙控制, 要重点研究原生破裂带的组合规律;

有的矿区,矿体主要受次生断裂控制,不仅可能远离母岩,甚至会穿入沉积岩、变质岩和其它火成岩中。在这种情况下则主要研究后期的断裂体系。

无论分异作用、岩体流动构造、原生破裂带、次生破裂带,它们的产生除了与区域动力、岩浆流动力和所处的构造部位有关外,在空间上常受岩体形态产状的制约。所以岩体形态、产状,岩体内围岩残留体的分布,也应是构造研究的一个方面。

4. 研究铬铁矿富集地段的特殊条件:在一个构造体系中,各部分的矿产富集程度不同。那些富集地段,必然有其构造、岩相或其它方面的特殊性。为此,必须对控矿结构面的性质、构造的复合关系、岩相特征、岩体边界形态、岩内残留体或捕虏体的分布等因素进行全面研究。

5. 在控矿构造体系中寻找具有上述特殊性的地段,作为找矿方向。

如前所指,一级构造带往往控制着广大的成矿区域或矿带;二级构造控制着规模较小的成矿带或矿区;三、四级构造控制着矿床或矿体。其中,矿体、矿床、矿区、成矿带方向往往不一致。因此必须依据构造体系的组合规律和不同序次的构造排列规律,结合已知矿群所处部位的特殊条件,去进行追索,才是正确的找矿方向。

此项工作是在李四光教授亲自指导下进行的。侯振杰同志参加了全部研究工作;杨开庆、邵云惠、马天林等同志参加了部分工作;新疆地质局、甘肃地质局、内蒙地质局等兄弟单位均给予了有力支持,在此一并致谢。

(收稿日期:1980年11月1日)

(绘图:刘秀玲)

参 考 文 献

1. 李四光,1972年,地质力学概论。科学出版社。
2. 肖序常等,1965年含铬基性超基性岩的地质构造特征。中国工业出版社。

ON THE STRUCTURE SYSTEMS CONTROLLING OF THE DISTRIBUTION OF CHROMITE DEPOSITS AND ITS EXPLORATION OF ORE-SEARCHING

Gao Qinghua

Abstract

The concentration of ore deposits is determined by two main factors, (1) The source material (rocks and rock-facies), (2) The structural settings. Practice indicates that to grasp the relationship between distribution of chromite and the structural systems is a key to ore-searching.

The formation of chromite deposits closely connects with basic and ultrabasic rocks.

The major structural systems controlling the basic and ultrabasic rocks in China are as follows, (1) Latitudinal structural belts, (2) Qinghai-Xizang-Yunnan-Burma-Indonesia structural system, (3) Mongolian marginal are structural system, (4) Other systems such as Neo-Cathaysian and meridional.

Any structural system, especially the huge one, consists of complex structural components of different orders, grades and properties. The rock bodies controlled by structural systems may also be different from each other in occurrence and characteristics. The rock bodies of large extent, well differentiated and enriched with chromite, are controlled mainly by tensile and tenso-shear faults.

The chromites in many rock bodies in China are not controlled by a single lithofacies, but contained in the fissures. The ore-controlling fissures in the rock bodies exhibit a zonal distribution. At the intersections of the main faults with the branch faults or at the turning points of the main faults, bodies appear with ore concentration.

According to this rule, some positive results have been obtained in the prospecting of concealed ore.

四川棋盘格式构造及其控震意义

赵友年 邹成敬 赖绍民

四川棋盘格式构造是第四纪中更新世以来发展起来的最新构造型式，主要由北东、北西两组扭断裂组成。现今仍在继续发展过程中，是主要孕震构造——其中以北西向一组活动性最烈，是活动体系中最危险的活动构造。因此，只要抓住这一构造型式，就基本抓住了四川大部分地震活动的经路。

一、四川棋盘格式构造的展布 (图1)

棋盘格式构造由两组交叉的扭性断裂组成^[2]。四川棋盘格式构造的两组扭断裂，一组走向北西及北西西，具显著反扭特征；另一组走向北东及北北东，具显著顺扭特征。主要断裂带列于表1。

此外通过对卫片构造解译，不但证实上列各断裂带的存在，而且相同影像特征的线性构造的数量及其展布范围更多更大 (图1)。

这些北东、北北东向及北西、北西西向断裂，有些在新生代之前早已存在，尔后被棋盘格式构造改造利用。例如：一些华夏系构造的主要断裂，诸如龙门山断裂带 (c_1)、西昌—盐源地区的金河—箐河断裂带 (c_2)、卧罗河断裂带 (c_3)、宁会断裂带 (c_4) 等，挽近以来明显地表现出顺扭活动，且与华夏系自身所特有的扭动方式相反，显然不是华夏系自身活动所致，而是棋盘格式构造应力活动的结果。

早期成生的新华夏系的一些断裂，亦有类似的被利用和被改造的情况。如龙泉山断裂带 (c_5)、冕宁西侧的锦屏山断裂带 (c_6)、华蓥山、七曜山及熊坡背斜核部断裂带等，挽近以来均表现有顺扭活动。

青藏高原滇缅印构造体系的北西向断裂或弧型断裂的西盘，早期属于旋扭构造的断裂，如威远、自贡一带的属于威远辐射状构造的一组北西向断裂 (d)，原是顺扭，挽近以来却发生了反扭，并控制着若干地震，显然是棋盘格式构造活动的结果。

二、四川棋盘格式构造的特征

(一) 成带性、等距性、定式性。构成棋盘格式构造的各断裂密集成带分布，彼此之间及其次级断裂带或断裂之间，均具等距性分布特征。各断裂带之间距一般为80—100公里；各带内断裂之间距为80—100公尺。断裂级别与规模越小，则越密集。

(二) 棋盘格式诸断裂切割其它一切构造形迹，自身也互切割相。它对于第三系没有