

川滇地区铬铁矿找矿前景的一些分析

王 方 国

(西南冶金地质研究所)

我国铬铁矿资源奇缺。长期以来我国冶炼合金钢所用的铬铁矿,基本上都是依赖于国外进口。长此下去将严重地影响我国钢铁工业的进一步发展。我国川滇地区,基性和超基性岩广布,具有一定的产出铬铁矿的地质条件,而前人作一些工作后多持否定意见。本文作者试图用最新的成矿观点和最新的研究成果,对川滇地区的找铬前景进行一些讨论。

铬铁矿的产出只与基性、超基性岩有关。目前国际上对于基性、超基性岩的分类方案繁多。但无论何种方案,都认为与铬铁矿有关的超基性岩主要是其中的两类,即人们所熟悉的阿尔卑斯型(蛇绿岩型)和层状侵入的超铁镁质杂岩型(南非型)。人们也就按照铬铁矿矿体的形态及其含矿母岩的地质特征分别划为豆荚状铬铁矿和层状或似层状铬铁矿。据我国现有资料,中国的铬铁矿几乎全部属于阿尔卑斯型的豆荚状铬铁矿,而南非型的层状似层状铬铁矿至今尚未发现。

我国西南地区,上述的两类超基性岩都广泛分布,特别是阿尔卑斯型的超基性岩在西藏、四川、云南均呈带分布。层状侵入杂岩在四川攀(枝花)西(昌)地区的分布更是世界瞩目。据此预测,除了西藏之外,川滇地区也可能成为我国铬铁矿的重要基地之一。

川滇地区铬铁矿的找矿工作从六十年代初期就已经开始。不少的单位曾先后进行过局部的大区域的野外调查、评价及综合研究。前人的工作为川滇地区的找铬工作奠定了广泛的基础。然而,各系统的地质单位虽然从不同角度做了一些程度不同的工作,但均无系统的认识和重大突破。特别是用新的思路和新的观点来看待过去的工作,更有重新开展川滇地区找铬方面的系统深入研究的必要。

一、地质背景

从全球看,有四大超基性岩带及其相应的四大铬铁矿带⁽¹⁾,其中规模最大的要算阿尔卑斯—喜马拉雅成矿带。该带西起西班牙,经地中海沿岸的阿尔巴尼亚、希腊、塞浦路斯、土耳其,再到伊朗、阿富汗和巴基斯坦,延入我国西藏、川西及云南西部地区(即川滇地区),然后向南越过国境进入缅甸、越南,最后与东太平洋岛弧带相衔接。世界上具最高品位的冶金级铬铁矿的大型矿床就集中在这一岩带和成矿带上。

川滇地区的基性超基性岩成群成带地出现,根据它们的展布规律及其与一定区域地质要

素之间的密切制约关系,也考虑到岩带所处的大地构造环境,可将川滇地区的基性超基性岩分为以下几个带:金沙江基性超基性岩带、甘孜~理塘基性超基性岩带,丹巴~渡口基性超基性岩带和哀牢山基性超基性岩带。

金沙江基性超基性岩带系指北起四川德格,向南经白玉、巴塘、得荣,南至云南德钦、唯西东的沿金沙江一线长约500公里范围内断续分布的基性超基性岩。沿此带出露的地层主要为浅变质的上古生界浅海相碳酸盐建造和三叠系的浅海~滨海相碎屑岩建造。此外在巴塘、中咱一带有少量的下古生界中浅变质的碎屑岩分布。带内有超基性岩体约320多个,其出露的总面积在21~25平方公里之间,即除了徐麦岩体(3.5 Km²)、赠科岩体(2.8 Km²)等少数几个岩体外,其出露面积均较小,平均不到0.1平方公里。该带内的岩石为镁质超基性岩。已发现有铬铁矿的岩体有徐麦岩体、赠科岩体、苏鲁岩体、东竹林岩体及上色坝岩体等。本带岩体与早中生代可可西里~金沙江板块俯冲带有关,^[2]是一些被肢解了的洋壳残片—蛇绿岩的组成部分。

甘孜~理塘基性超基性岩带北起邓柯,经甘孜、理塘、南延至木里,长达600多公里。出露地层主要为浅变质的三叠系浅海~滨海相的类复理石碎屑岩,还有一些上古生界的浅变质碳酸盐岩、碎屑岩及中基性火山岩。该带共有基性超基性岩二十七处135个。岩体呈脉状或透镜状产出,产状多与围岩一致,一般长约数十米至数百米,最长的达2500米。宽数米至数十米,最宽的达200米。本带均为铁质基性超基性岩。超基性岩以苦橄岩和单辉(及二辉橄橄岩)为主,少数为蛇纹岩,基性岩主要为辉长辉绿岩及辉长岩。可见本区的基性超基性岩以浅成相占绝对优势。本带岩石的形成与甘孜~理塘深大断裂有关。^[2]

丹巴~渡口基性超基性岩带,本带北起丹巴,往南经康定、西昌、渡口,延至云南元谋,为一长达800多公里的南北向狭长地带。与该岩带有关的地层主要有元古界的昆阳群,会理群、峨边群以及震旦系的地层,还零星分布有一些古生界和新生界的地层。带内已发现岩体188处共305个,本岩带岩体极为复杂,从化学成分上讲,有镁质的基性超基性岩,有铁质的基性超基性岩,从岩石的成因类型讲,有与晋宁期板块俯冲有关的蛇绿岩,如石棉岩体,被认为是蛇绿岩的地幔岩部分。如盐边高家村岩体被认为是蛇绿岩的堆积岩残片;^[3]有的是与攀西裂谷有关的层状侵入杂岩,如西昌太和、米易新街、红格和攀枝花等处与钒钛磁铁矿有关的岩体。^[4]此外还可能与转换断层有关底辟侵入的超基性岩^①,关于这类超基性岩的含矿性及其含矿特征很少有报道,在本区只出露在会理菜园一带。

哀牢山岩带位于云南省境内,北起南华县金宝山,米拉苦、经景东、墨江,南至金平一带,延伸约400多公里。出露岩层有前奥陶哀牢山群深变质岩系,古生界浅变质岩系和三叠系红层。本岩带已发现54处633个基性超基性岩体。并已发现十余处铬铁矿点,其中有四处为小型矿床。此外还有石棉、钼族以及金矿和锡矿床的发现。本岩带的岩石被认为是蛇绿岩的成员,它与华力西—印支期的板块俯冲带有关。^[5]

①王方国,渡口南部地区韧性变形特征及其板块构造特征,待刊稿。

二、川滇地区找铬地质前景的分析

1、川滇地区位于世界著名的铬铁矿成矿带

川滇地区位于阿尔卑斯—喜马拉雅铬铁矿的成矿带上,这一成矿带是世界最著名的铬铁矿成矿带。与川滇地区相邻的区域有大量的冶金级铬铁矿产出。如阿尔巴尼亚的布尔其泽,希腊的沃里诺斯,塞浦路斯的特罗多斯,土耳其的古里曼,伊朗的各矿床,巴基斯坦的奏布河谷,我国西藏的罗布萨、东巧铬铁矿床等等。该矿带经我国的川滇地区南延出境以后,出现的铬铁矿床有缅甸北部矿床,缅甸南部矿床,泰国和越南的铬铁矿床以及菲律宾的科托矿床。川滇地区与以上产铬地区在大地构造环境,地史演化及基性超基性岩的展布都具有一脉相承的联系,无论岩体类型(特别是蛇绿岩部分)还是已知的铬铁矿点及其地质特征都与上述地区相似。因此,在川滇地区寻找冶金级的铬铁矿是不乏其战略意义的。

2、关于铬铁矿的成因类型

川滇地区的基性超基性岩至少有两种成因类型,一类是阿尔卑斯型(即蛇绿岩型)。如金沙江带上的诸岩体,云南哀牢山的诸岩体,丹巴—渡口带的石棉等岩体,上述岩体多数与镁铁质或者是超镁铁质的堆积岩、基性火山岩和含放射虫硅质岩及深海沉积物相伴出现,这部分超基性岩一般来说是蛇绿岩的组成部分之一。另一类岩体是象布什维尔德那样的层状侵入杂岩。如太和、新街等岩体。这些岩体属铁镁质的基性超基性岩,有一套从辉长岩到橄辉岩的岩石组合,具层状构造,其中所产的钒钛磁铁矿是世界著名的,我们说,岩石的成因类型不同,其含矿性和含矿特征也不同,下面就与蛇绿岩有关铬铁矿和与层状侵入杂岩有关的铬铁矿的一些特征分别作一个简要说明。

①与蛇绿岩有关的铬铁矿

据最新研究成果表明,与蛇绿岩有关的铬铁矿产在蛇绿岩序列中堆积杂岩的底部和上地幔岩的上部^{[6][7]}。在蛇绿岩的序列中堆积杂岩及其以上部分代表地壳部分岩石,变质橄榄岩(或称构造橄辉岩)为上地幔部分岩石。蛇绿岩中的铬铁矿据其产出特征,矿体的形态,结构构造及其成因机制可以分为两类,即整合型似层状铬铁矿和不整合型豆荚状铬铁矿^①。整合型似层状铬铁矿产在堆积岩下部的超镁铁质堆积岩中,有些学者称超镁铁质堆积岩为壳幔过渡层的岩石,因为在其以上为地壳岩石,在其之下为上地幔岩石。在壳幔过渡层中所产出的铬铁矿为似层状或条带状,或较扁平的透镜状。除了块状矿石以外,还常常出现浸染状矿石,并且多呈条带状侵染。矿体一般都与岩石的“堆积层理”整合一致产出,故称整合型似层状铬铁矿。这类铬铁矿系分凝—堆积的成矿机制所形成。不整合型豆荚状铬铁矿,产在上地幔岩的上部,常为致密块状矿石,还会出现豆状矿石。矿体形态为透镜状、豆荚状或囊状。矿体的产状与围岩的片理或页理常常斜交,故称之为不整合型豆荚状铬铁矿。此类铬铁矿的

① 肖序常等,青藏高原地壳—上地幔构造演化,第八章,构造与成矿,待刊稿。

成因机制,据周详等的研究,认为是局部熔融岩浆囊或局部熔融晶隙熔浆系统的分凝和富集^[7],或者是壳幔过渡层中铬铁矿的向下沉陷所致。此类矿床千万不要认为它是豆荚状型,其规模就一定很小,据笔者所知,菲律宾的科托铬铁矿总储量为1900万吨,而其中一个豆荚状矿体就有500万吨^①。

以上所述表明,铬铁矿在蛇绿岩中的赋存部位,不是蛇绿岩的整个层序,而是某些层序单元的特定部分,即堆积杂岩的底部和上地幔岩的上部。对于上地幔岩部分,据王希斌,鲍佩声等研究了许多矿床实例的结果^②,认为在壳幔过渡带以下100~500米的范围内最有希望找到不整合型的豆荚状铬铁矿。这就给我们指出了在蛇绿岩中寻找铬铁矿的具体方向,简而言之,即“一底一顶”。

②与层状侵入杂岩有关的铬铁矿

层状侵入杂岩的含铬岩体的规模比较大,单个岩体的出露面积多在几十甚至几百平方公里以上。岩石与矿体均呈完整而规则的韵律构造。单层岩石厚度从几厘米到上千米。矿层厚度从几厘米到几米,沿走向或倾向都很稳定。世界上比较典型的例子有南非的布什维尔德杂岩体,津巴布韦大岩墙、加拿大的马斯考克斯以及美国的斯提耳沃特杂岩体^[8]。这些层状岩体的含矿性大多数都有这样一个特点,如果层序完整的话就会发现,从下到上可以依次出现含铬的层位,含铂的层位和含铁的层位,而且比较稳定。在南非布什维尔德,岩体在剖面上可以分为三个带,即上、中、下三个部分。下带主要为辉石岩、苏长岩、斜长岩及少量的橄榄岩和纯橄岩,厚约800~1600米。本带含十多层铬铁矿,单层矿厚几厘米到几米,与辉石岩等呈韵律产出。中带为苏长岩和辉长岩,夹少量斜长岩。其底部发育一层含铂的梅仁斯基层。梅仁斯基层极其稳定,主要由辉石岩组成,厚几米到几十米不等,其上下均为薄层的斜长岩层。铂矿层的上部常发育有一层厚约15厘米左右的细粒岩石,向下颗粒变粗,铂含量稳定。上带主要岩石为辉长岩,夹少量的苏长岩、正长岩,在此带的底部为含钛的磁铁矿。津巴布韦大岩墙也是如此,分为三个相带。下部相带主要为纯橄岩、辉石岩及斜辉辉橄岩。厚约1600~2200米,此带含数层铬铁矿。中部相带主要为钙长辉长岩、苏长岩和辉长岩,该带下部有含铂层,上部岩相带主要为辉长岩,在其底部有钒钛磁铁矿层。

从上述例子中我们可以看出,含铁的层位含铂的层位和含铬的层位在剖面上由上到下依次出现,我们是否可以把这种特殊的现象叫做层状侵入杂岩含矿的三层楼结构。令人兴奋的是从最近接触到的一些资料中了解到,在西昌的太和岩体,米易的新街岩体,从各方面看,与布什维尔德那样的层状杂岩都十分相似,岩性从基性到超基性,具层状韵律结构。含钒钛磁铁矿层的下面,也出现了含铂的层位,这自然使我们想到,在含铂层位的下面,是否还有出现含铬层位的可能性。也就是说,三层楼已经见到了上面两层的话,那最下面一层的发现是很有希望的了。

3、找铬工作未能有所突破的一些影响因素

大约二十年以前,在铬铁矿会战的热潮推动下,人们对川滇地区的超基性岩及其铬铁矿作了不少的工作,都没有重大的发现和突破。这很可能是由于单纯岩浆成矿理论的束缚,认

① 王方国等1985《菲律宾铬铁矿考察报告》

② 王希斌、鲍佩声、邓万明,王方国,西藏蛇绿岩,待刊稿。

为该区的岩体小,“娘不壮儿不肥”,要大的岩体才有可能存在象样的矿体。根据新的铬铁矿成矿理论,认为铬铁矿的形成可以在地幔环境部分熔融时完成,也可以在地壳深部堆积而成。超基性岩体和铬铁矿体之所以能在地壳浅部或其表面而被人们发现和利用,不仅只是以岩浆的热侵入形式进行的,而更多的是冷侵位或构造侵位的形式。或者可以认为是含矿岩浆在深部已进行过分异。在成岩和成矿以后漫长的地史时期中,无论是洋内剪切、板块碰撞、还是陆内俯冲以及推复或平移,凡此种种的构造作用对含铬超基性岩的肢解总是随机的。因此,在地表出露的超基性岩碎片,其含矿性就不是那么十分均匀,即岩体的大小和与之相伴矿体的大小并不成正比。那我们就没有必要只认定在较大的岩体才能找到成型的矿床。例如我国新疆的鲸鱼岩体,岩体的面积仅1.22平方公里,可产出的铬铁矿在我国为数不多的矿床中还是排得上名次的^[1]。

再说,川滇地区的超基性岩一般都很小特别是在金沙江岩带,单个岩体出露面积多数不到一平方公里。但这些岩体均成群成带地出现,一个岩体群在地表为互相孤立的几个岩体,在其深部却有可能联成一体。如哀牢山带的命利和金厂岩体,经物探资料表明,在一定的深度是联在一起的大岩体。因此,不能仅仅因为岩体的出露面积小而轻易地否定其含矿的可能性。

关于岩体的镁铁比值同样也是一个问题。以往人们通常认为镁铁比值低的超基性岩属铁质超基性岩,而铁质超基性岩是不产铬铁矿的。客观实际是否真是如此?魏文中(1981)曾经统计了我国29个含铬超基性岩,其中大约三分之二的岩体的镁铁比值都很小,在2~7.5之间,属于铁质超基性岩类^[9]。这说明了什么?只说明一个问题,即单凭镁铁比值来确定超基性岩的含铬性是远远不够的。因此,对于前人认为是铁质超基性岩,从而被判了死刑的岩体,是有必要进行重新认识的。

矿产组合问题也影响着人们对寻找铬铁矿的认识问题。例如,以前人们通常认为凡是产铬铁矿的岩体都不会出现成型的铜镍硫化物矿床,凡是产铜镍硫化物的岩体也不会出现铬铁矿矿床,似乎是铬矿与镍矿互相排斥。还有人认为产石棉矿的超基性岩也别想找到铬铁矿。因此,遇到产石棉或铜镍硫化物矿床的超基性岩,寻找铬铁矿的人就避而远之。其实这是一种理由很不充分的偏见。在菲律宾亚可黑(Acoje)矿区,铬铁矿床与镍矿床就紧密共生,相伴产出。其紧密共生程度在一块标本上都可见到。至于石棉,由于它的形成是自变质作用的结果,铬铁矿的形成与超基性岩的形成几乎是同时的,而石棉的形成却大大晚于铬铁矿,因此石棉的存在与否是不影响铬铁矿的产出的。

在川滇地区也曾发现过不少的铬铁矿矿点或小型矿床,如上色坝、赠科、徐麦、苏鲁、东竹林、石棉、阿七、牛金树、白云村、高家村、双沟、金厂和命利等。而其中好些点都由于各种各样的原因,未能彻底进行工作。金沙江一带由于交通条件所限,工作程度很低,从白玉以南到徐麦以北的大片地区几乎还是一个空白区,发现新的岩体和矿体的可能性是很大的。对于攀西地区,单就与钒钛磁铁矿有关的层状侵入杂岩来讲,其工作程度倒是很高。但由于以下几个方面的局限,或许是铬铁矿的找矿工作不能有所突破的原因:

①、旧的铬铁矿成矿理论的局限。比如说,对于层状侵入杂岩来讲,没有考虑到在钒钛磁铁矿层和含铂层位之下,有存在含铬层位的可能性。对于蛇绿岩型的岩体,没有明确地意

识到堆积岩的底部和地幔岩的上部都有可能是含铬铁矿的层位。

②、钒钛磁铁矿找矿效果太好的影响。由于本区钒钛磁铁矿找矿效果很好，一钻下去就是几十米或数百米的含矿层位，一旦控制住钒钛磁铁矿的层位，就鸣金收兵，不再追根找铬。

③、勘探深度的限制，考虑到矿产的开采和利用，勘探深度有一个极限，达到某一个水平的勘探深度极限，一般就要中止勘探工作的继续进行。由于本区特定的地质条件，含铬铁矿的层位如果存在的话，也往往在钒钛磁铁矿的勘探深度极限之下，因此很有可能是没有机会进行这方面的有益探索。

三、对川滇地区找铬工作的建议

对于川滇地区寻找铬铁矿的工作，自六十年代初的找铬大会战以后，人们在失望中几乎中断了二十年。这二十年中，通过我国其它地区和国际范围的研究，对铬铁矿的成因，矿床地质特征及其找矿方向都有许多崭新的更接近于客观实际的认识和推理。因此很有必要重新认识川滇地区的基性超基性岩及其含铬性。当务之急是设置专门的科研课题，对该区铬铁矿的找矿前景进行研究，为在本区进一步地开展铬铁矿的找矿乃至勘探工作进行可行性论证，并作好前期的资料准备。研究工作应从以下几个方面着手进行：

①、研究川滇地区基性超基性岩的分布规律，规模大小，产出环境和产出状态。尽可能地利用物探及其它资料弄清岩体在三度空间上的关系，注意新岩体的发现。对于成群成带出现的小岩体，更要注意各岩体之间的相互关系，注意在其深部是否联在一起，以及与围岩的接触关系。

②、研究与基性超基性岩有关的区域地质特征，阐明该基性超基性岩的大地构造属性及其意义。从而在更高的战略高度上指导铬铁矿的找矿工作。

③、研究岩石的成因类型，超基性岩的成因类型有九类之多，而与铬铁矿有关的主要是其中两类即阿尔卑斯型岩体（蛇绿岩型）和层状侵入杂岩体（南非型）。如前所述，岩体的成因类型不同，其含矿特征也就各不相同。因此，岩石的成因类型一旦清楚以后，找矿方向及含矿部位也就明朗了。这就需要我们应首先弄清本区的超基性岩是蛇绿岩的残片，还是象南非布什维尔德那样的层状杂岩或者是其它。

④、研究岩体的岩石组合，岩相分带。铬铁矿的产出部位与含矿超基性岩的岩相分带密切相关。如阿尔卑斯型的岩体，铬铁矿的含矿层位在堆积岩之底部的超镁铁质堆积岩中，或者在其下伏的上地幔岩上部的变形辉橄岩和纯橄岩中；而层状侵入杂岩的含铬层位就在其 Fe (V、Ti) — Pt — Cr 三层楼结构的第一层楼。简而言之就是通过其岩石组合，确定其岩石序列，从而预测或确定其含铬部位。

⑤、研究岩体的含矿性及矿化特征。通过岩石学、矿物学、岩石化学及微量元素、稀土元素的地球化学特征的研究，探讨其成矿岩相及其岩石的成矿专属性。

⑥、探讨川滇地区铬铁矿的成矿规律，在丰富占有资料的基础上，预测其不同级别的找矿远景区，为本区铬铁矿的找矿工作提出建设性的意见。

川滇地区找铬的地质前景是有的，但工作难度却很大。不工作就没有认识，特别是找铬

工作中断了二十多年之后,用新的观点来考虑本区的找铬工作是很有必要的。本文旨在能引起有关部门的重视,开展一些必要的前期研究工作,为扭转我国铬铁矿资源紧缺的局面,贡献出地质科学工作者应尽的一份力量。

参 考 文 献

- (1) 中国地质科学院地质矿产研究所, 1976, 含铬铁矿基性超基性岩岩体类型及铬铁矿成矿规律 地质出版社
- (2) 李春昱, 1980, 中国板块构造轮廓, 中国地质科学院院报第2卷第1号。
- (3) 赖明宗, 1983, 康滇大陆古裂谷带研究进展报告, 第二卷, 四川省地质局攀西地质大队裂谷研究队。
- (4) 刘秋等, 1985, 攀西地区层状侵入体, 中国攀西裂谷文集, 1, 地质出版社。
- (5) 冶金部西南冶金地质勘探公司地质研究所, 1981, 1/50万云南省主要金属矿产图说明书。
- (6) Coleman, R, G, 1977, Ophiolites, Ancient oceanic lithosphere? Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
- (7) 周祥等, 1985, 关于阿尔卑斯型铬铁矿成岩成矿机制的一种设想, 青藏高原地质文集, 地质出版社
- (8) 地质科技情报研究所, 1972, 国外铬铁矿资料专辑, 地质出版社。
- (9) 魏文中, 1981, 中国含铬铁矿超基性岩体的岩浆成分类型及成矿特征, 中国地质科学院西安地质矿产研究所刊, 第3号。

THE PROSPECT FOR CHROMITEORE IN THE CHUAN-DIAN AREA

Wang Fanguo

(The Geological Institute of the
South-West Exploration Co.)

Abstract

Basic and ultrabasic rocks are wide spreaded in the Chuan-Dian area. How is the propect for chromite ores there? This paper is aimed at analysing and discussing this subject with the new viewpoint and achievements. This area is situated in the famous Alps-Himalaya chromite-ore-forming zone. There are both Alps and layered intrusive complex in which chromite ore deposits are often formed and some chromite ore occurrences have been found. The author thinks, based on the new viewpoint and achievements, that there is a good prospect for chromite exploration in this area.