对鲸鱼铬铁矿床特征的一些认识

贠培基
（新疆地质局第七地质大队）

有关鲸鱼矿床特征，近年来已有公开报道。但随着矿床开采的进行，矿山地质资料的不断积累，加之，于一九七八年又向岩体中深部进行了钻探，对前人有关成矿的种种推论、设想和怀疑作了验证，获得了新资料，认识也较前深入了一步。

（一）区域地质概况

鲸鱼岩体位于新疆准噶尔界山华力西褶皱带扎依尔复向斜近轴部，地处达拉布特大断裂北侧，受达拉布特大断裂的次一级断裂控制。

岩体所侵入的直接围岩为上泥盆统铁列克提组黄褐色—深灰色砂岩、粉砂岩，岩体同围岩接触面与地层的走向、倾向均有交角。铁列克提组凝灰岩、安山岩及次火山岩常呈捕虏体状出现于岩体之中。

鲸鱼岩体的绝大部分被厚20米左右的第四系砂砾层覆盖，岩体边界由地面磁测及钻孔圈定。在该岩体之南，有一长2.1公里、最宽150米的小岩体。两个岩体最近距离为18米。

（二）岩体形态及产状

鲸鱼岩体由于平面形态像一条鲸鱼（图1）而得名。岩体呈北东60°方向延伸，总长2.8公里，面积1.3平方公里。岩体可分为主体部分和北东部的尾部。主体部分延伸方向为北东60°，长1.9公里，最大宽度840米。尾部延伸方向为北东30°，长1公里，宽50—130

显然，板块的运动会使上述沉积环境发生变迁。大陆裂谷进一步张开可以经红海型新生大洋而变成壮年期大洋——大西洋型大洋；而在大西洋洋壳分别向两侧大陆壳下俯冲的情况下，则形成更年期大洋——太平洋型大洋；太平洋中脊如停止张开，而洋壳仍继续向两侧大陆之下俯冲，将会出现老年期大洋，其典型代表就是现代的地中海，以至于最后结束大洋的生命而成为新生的褶皱山系，变成大陆的组成部分。沉积环境的变更必然会引起沉积类型的变化。因此，现在所看到的地质剖面中往往会看到各种类型的沉积彼此叠置，互相穿插，有时甚至达到非常混乱的程度，而难于把它们划分开来。

（参考资料从略）

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

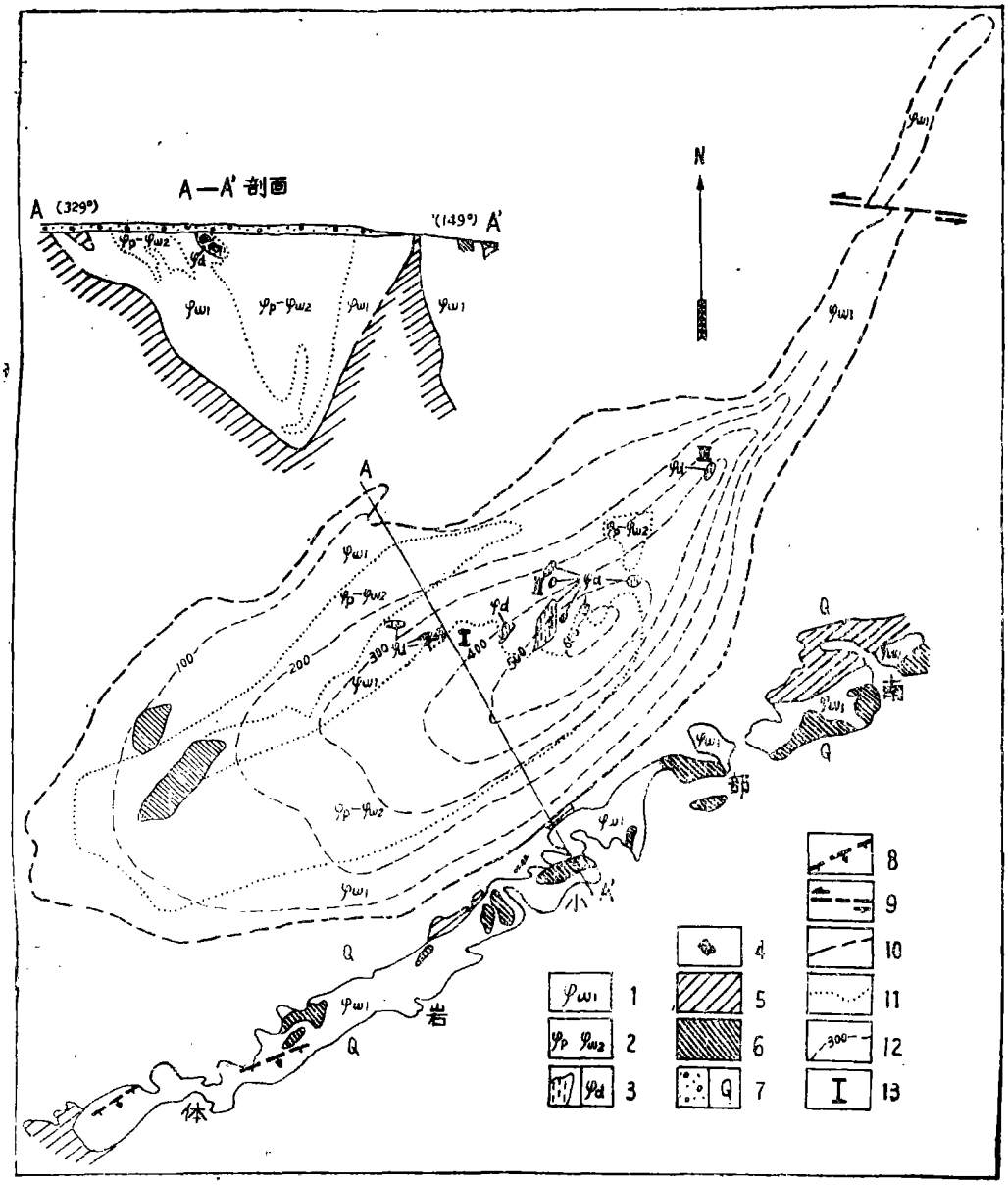


图 1　鲸鱼岩体基岩岩相地质及岩体形态图

1——号斜辉辉橄岩；2—斜辉橄榄岩—二号斜辉辉橄岩 ；3—纯橄榄岩异离体；4—铬铁矿体；5—泥盆系粉砂岩；6—凝灰岩；7—第四系砂砾层；8—推测正断层；9—推测平移断层；10—地质界线；11—岩相界线；12—岩体基底等深浅及深度（米）；13—矿群所在地及编号

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.n

米。一般所讲的鲸鱼岩体特征，主要系主体部分的特征。

岩体主体部分的基底，在横剖面和纵剖面上，均相向倾斜，南部及东部陡，西部及北部缓。偏南部有基底凹槽，钻孔控制的基底最大垂深为609米 。基底凹槽的方向基本与岩体南部及东部边界平行 。基底凹槽约于100勘探线自西而东由北东60° 拐折为北东30° 。于岩体北部，平行基底凹槽，在垂深100—200米间有一基底台阶，台阶面比较平缓，宽约100—200米。

（三）岩相及其岩石

岩体主要由一号斜辉辉橄岩和斜辉橄榄岩—二号斜辉辉橄岩两个岩相带组成，这两个岩相之间为渐变过渡，无截然界线。另有硅质碳酸盐岩及碳酸盐化超基性岩岩相带存在。纯橄榄岩呈一个一个囊状异离体单独分布，未构成一定相带。

1、一号斜辉辉橄岩岩相带：分布于岩体的四周及深部 ，岩石组分主要为一号斜辉辉橄岩，含一定量纯橄榄岩及二号斜辉辉橄岩。一号斜辉辉橄岩（绢石 含量 5—15%）：黑绿、暗绿及黄绿色，块状构造，在岩体深部具砾状构造，假斑状结构，主要矿物组分为蛇纹石及绢石，付矿物为磁铁矿及铬尖晶石，绢石含量一般为10%左右。

2、斜辉橄榄岩—二号斜辉辉橄岩岩相带 ：位于岩体的中心部，呈北东东向延伸，自西端分叉为南北两支，北支的上下界面均向南倾，南支的两个界面很陡且相向而倾。岩石主要由二号斜辉辉橄岩（绢石含量15—30%）和斜辉橄榄岩（绢石含量大于30%）组成，含少量一号斜辉辉橄岩。二号斜辉辉橄岩和斜辉橄榄岩，除绢石含量，其基本特征与一号斜辉辉橄岩相同。

3、硅质碳酸盐岩及滑石碳酸盐化超基性岩 ：主要分布于岩体四周的内接触带及深部基底之上，同围岩直接接触，厚1—15米不等，形似岩体的壳体。也有一些存于一号斜辉辉橄岩岩相带之中。主要岩石组分为硅质碳酸盐岩、滑石菱镁岩及滑石碳酸盐化超基性岩。

4、纯橄榄岩：分布于岩体的北东部 ，位于一号斜辉辉橄岩岩相带之中。岩石颜色为黄绿、深绿、墨绿和黑色等，块状构造，网环结构，主要矿物为蛇纹石，付矿物有磁铁矿和铬尖晶石。

5、与超基性岩同源的脉岩：以橄长岩为主 ，还有异剥橄长岩及长橄岩等，在岩体的各个相带或者岩体的浅部和深部均有分布。

6、捕虏体：在岩体西部有两处规模较大 ，于南部小岩体中则到处可见。岩石种属计有凝灰岩、安山岩、蚀变辉长岩、蚀变辉绿岩、辉绿玢岩和蚀变玄武岩等。

（四）构　　造

1、成岩前的构造：

（1）断裂：系达拉布特大断裂的次一级断裂 ，在岩体所处空间的位置主要反映在基底凹槽和岩体边界走向上，以走向论，大致有三组：一组为60° 左右；一组为30° —40° ；另一组是265° —280° 。前两组和基底凹槽相一致，后一组与基底围岩中的 紧密 褶皱 轴相平

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

行，并同岩体的北东和南西部边界相对应。这些断裂控制了岩体的空间存在状态。

（2）褶皱：在岩体的直接围岩中，走向近东西的紧密褶皱非常发育，然而，这些褶皱对岩体并未起控制性影响。

2、成岩期的构造：

（1）岩体同源的脉岩所充填的裂隙：无一定规律，在岩体浅部或深部的倾角一般为60°—70°，长度为数十厘米至数米。

（2）成岩期的构造角砾：见于岩体最深部位，深度在580米以下，往往沿角砾的周围有流劈理存在。

3、成岩后的构造：

（1）断裂：位于岩体北东尾部有一走向276°的平移断层，将岩体尾部拦腰断开；于南部小岩体西部见两个正断层；在I_{1-1}及I_{1-2}号矿体中，有阶梯状断裂组，单个断裂的断距为1米左右。

（2）片理：很发育，在岩体各处都有存在，但是，东部比西部发育，上部比下部发育。

（3）节理：节理组繁多，未片理化的岩石，常被数组节理分割而呈小块状。另外，在岩体中常见光滑的镜面状节理面。

（五）矿体概况

1、矿体分布概况：

在平面上，矿体分布于岩体的东北部，这个地带，西起勘探线65，东至勘探线114，南自物探测点65，北到物探测点95，这个含矿地带是该矿床的唯一矿带。

在垂深方向上，最上部矿体位于岩体侵蚀基准面之上，距地表最近距离仅15.5米。工业矿体分布于垂深170米以上。最深的矿体为非工业矿体，位于垂深270米，矿体视厚0.66米。

矿体均分布于一号斜辉辉橄岩岩相带之中，与纯橄橄岩相伴出现。矿体在矿带中自西而东相对集中为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三个矿群。

2、矿体的形态和产状：

（1）矿体划分的变化：经开采证实，勘探后圈定提交的工业矿体，凡规模较大者均分为互不相连而规模更小的矿体，矿体的总个数较原来大为增加。以下几个矿体的变化较为典型。

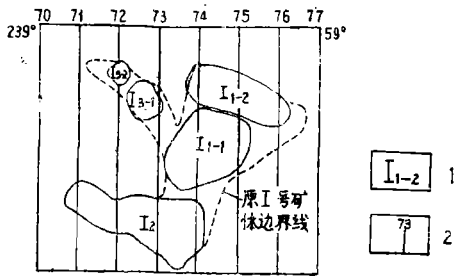
Ⅰ号矿体：是该矿床中最大的矿体，探明的矿石储量占鲸鱼矿床总储量的百分之八十以上。原定为连在一起的I_1、I_2和I_3三个矿体部分（图2），经开采证实，这三个部分不仅不能相连，实际上分为五个不相连的矿体，即I_{1-1}、I_{1-2}、I_2、I_{3-1}和I_{3-2}。另外，在这些小矿体的旁侧，还有规模更小的矿瘤。

Ⅱ号矿体：开采证实分为II_1和II_2两个小矿体，原来划为Ⅱ号矿体的很大一部分，实际上分别属于I_{1-1}和I_{1-2}号矿体的组成部分。

ⅩⅩⅦ和ⅩⅩⅧ号矿体（图3）：开采证实ⅩⅩⅧ号矿体分为ⅩⅩⅧa、ⅩⅩⅧb和ⅩⅩⅧc三个小矿体。ⅩⅩⅦ号矿体的规模较原来缩小了，该矿体原来的西部实为ⅩⅩⅧa的

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

组成部分。另外，于ⅩⅩⅧb的南侧有一个矿瘤。

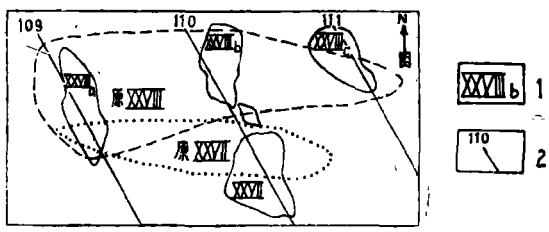


←图2　Ⅰ矿群原1号矿体变化情况纵投影图

1—矿体编号；2—勘探线及编号

→图3　Ⅲ矿群原ⅩⅩⅦ、ⅩⅩⅧ号矿体变化情况平面投影图

1—矿体编号；2—勘探线及编号



（2）矿体的形态、规模和产状（见“一览表”）

矿体形态：勘探后圈定的矿体形态，以透镜状为主，并有不规则圆筒状存在。当时还认为，Ⅰ号矿体由一个板状透镜体I_1和两个不规则圆筒状I_2和I_3连在一起形成了树枝状的大矿体。经开采证实，该矿床的绝大部分矿体为囊状，个别呈似板状。在囊状矿体旁侧时有瘤状小矿体存在，囊状矿体ⅩⅩⅧb及其旁侧的瘤状小矿体即为一例。单个矿体的形态（图4）从总貌上看，同土豆的形态相似。其形态的主要特征是：矿体三个方向延伸的比例，常常两向近于等长，另一向虽不等长也相差不大，或者三向近于等长；矿体各个方向的界面呈不规则圆滑状或折线状，界面上有凹凸不平现象；不存在透镜状所具有的尖灭端。

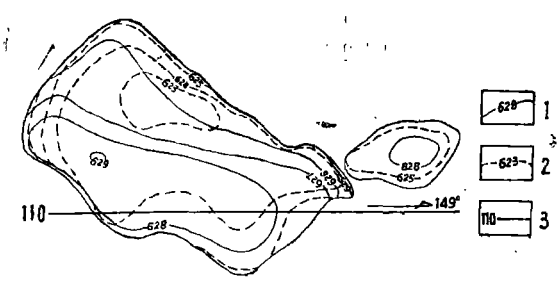


图4　Ⅲ矿群ⅩⅩⅧb号矿体顶底板等高线图

1—顶板等高线及高程（米）；

2—底板等高线及高程（米）

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.n

主要矿体的形态、产状一览表

矿群编号	矿体编号		形态		矿体三个方向的比例			产状				
	原编号	现编号	原来	现在	长	宽	深（垂直方向厚）	走向（或长轴方向）	倾向	倾角	侧伏方向	侧伏角
Ⅰ矿群	I_1	I_{1-1}	板状透镜体	囊状	2	1	1.8	45°	135°	60°	165°	65°
		I_{1-2}		囊状	2.3	1	0.9	55°	—	90°	55°	37°
	I_2		不规则圆筒状	囊状	4	1	1.2	95°	—	90°	95°	20°
	I_3	I_{3-1}	不规则圆筒状	囊状	1.7	1	1.7	55°	145°	55°	—	—
		I_{3-2}		囊状	2.3	1	2.3	60°	330°	50°	—	—
Ⅱ矿群	ⅩⅩⅦ		透镜状	囊状	1.5	1	0.6	159°	249°	约60°	210°	约48°
	ⅩⅩⅧ	ⅩⅩⅧa	透镜状	囊状	2.7	1	2	160°	—	90°	170°	58°
		ⅩⅩⅧb		囊状	1.7	1		169°	79°	约58°	110°	65°
		ⅩⅩⅧc		似板状	1.7	1	0.5	129°	—	90°	—	—

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

规模：工业矿体大致可分为大小两类。大者有I_{1-1}、I_{1-2}和I_2三个矿体，每个矿体的长、宽、深（垂直方向厚）均达数十米。其余矿体的规模都不大，长、宽、深（垂直方向厚）仅仅数米至十几米。

产状：以主要矿体论，矿体的走向（或长轴方向），在Ⅰ矿群主要为45°—60°及95°左右两组，Ⅱ矿群为51°及141°，Ⅲ矿群为129°—169°。不少矿体无法确定倾向，附表中所列倾角90°者，即为此种矿体。在各个能确定倾向的矿体间，其倾斜方向极不一致。不少矿体有侧伏现象，侧伏角大者达65°，小者仅20°。侧伏方向变化很大，无固定指向，各矿群中矿体的侧伏没有一致指向或大致指向岩体最深部位的现象。各矿群内矿体之间的排列关系，犹如一堆随便放置着的土豆。

（六）成矿的主要控制因素

成矿控制因素是多方面的，但主要的因素是岩相。在岩相方面，矿体同纯橄榄岩的关系极为密切，形影相随。虽然有纯橄榄岩异离体存在的地方不一定有矿体，但是，有矿体存在时必有纯橄榄岩出现。

在空间分布上，矿体和纯橄榄岩的分布位置完全一致。在平面上，矿体和纯橄榄岩都分布于岩体的北东部的一号斜辉辉橄岩岩相带之中，含矿地带也正是纯橄榄岩的分布地区。在垂深方向上，矿体和纯橄榄岩都分布在一号斜辉辉橄岩岩相带的上部。纯橄榄岩主要分布在垂深200米以上，工业矿体的垂深分布和它相一致。在岩体南部、西部及岩体的深部，于一号斜辉辉橄岩岩相带中，仅仅偶见规模数十厘米至数米的小纯橄榄岩异离体，几乎可说无纯橄榄岩分布，在这些地带也就没有矿体存在。

在时间上，矿体与纯橄榄岩大致同时形成。纯橄榄岩对矿体常呈半包围状态，有时纯橄榄岩也出现于矿体之中，呈夹层状。矿体与纯橄榄岩异离体的形态基本相似，两者接触界线清晰。

矿体的规模与纯橄榄岩的规模没有固定的关系。在厚大的纯橄榄岩中，仅见矿化，未发现过工业矿体，此种现象往往使人造成错觉，会误认为凡厚大纯橄榄岩与铬铁矿体无关。其实不然，厚大纯橄榄岩多已达到基岩侵蚀基准面，上部已经被剥蚀掉了，在被剥蚀掉的部分是否有矿体存在，已经无法确知。另外，近矿纯橄榄岩同远矿纯橄榄岩在外观上时有差异，近矿者颜色常趋向黄绿色，有色泽鲜艳之感。

构造因素对成矿的控制作用同岩相因素相比，远远居于次要地位。矿体分布地带的构造条件并不比无矿地带的构造条件特殊，相反，岩体中部和深部的构造条件较含矿地带的构造条件更为优越。指示岩体原生裂隙构造的同源脉岩在岩体中深部经常出现，以及成岩期的构造角砾在岩体深部的存在，指明岩体中深部是构造条件有利的成矿场所，但是，这里既无矿体，也无矿化。这些事实说明了构造因素对于在岩体那个部位成矿，未起主要作用。

1978年的钻探工作，特别注意寻找和验证岩体深部是否有岩浆通道存在。因为，有一种意见认为，岩体深部存在着狭长的裂缝状岩浆通道，由这种通道口起，向已探明矿体的这一线间可能有一系列矿体存在；另有一种意见认为，岩体的最深部位可能就是喇叭口状岩浆通道，在这种通道中以及通道口周围可能有大矿体存在。钻探证实，岩体中深部基底是封闭

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

的，基底围岩中没有岩浆源通过的任何迹象，不存在任何形式的岩浆通道，所以，岩浆通道控矿便再无从说起。

（七）矿床成因的认识

本矿床属岩浆晚期矿床，这是先后的工作者们比较一致的看法，但是，对矿床成因的进一步认识却有所不同。前人曾认为本矿床的成因属晚期岩浆压入式矿床。然而新的有关资料都反映了本矿床并非压入式，而属岩浆晚期熔离型矿床，矿浆的熔离作用发生在岩浆房中。

本矿床中岩浆的分异是不完全的，分异程度低，并对矿浆的熔离发生很大影响。在岩浆房中，由熔离作用产生的铬铁矿浆相对集中于纯橄榄岩体所处部位。矿体趋向于圆形的囊状及瘤状的形态，体现了在矿浆发生熔离作用的过程中总的趋向于集中的事实，岩浆的不完全分异在颇大程度上导致了矿浆在本矿床中并非高度集中，同时，集中的中心亦非单一。因此，在本矿床内矿体相对集中形成三个矿群。

由本区构造发育和活动情况可知，成矿过程始终处于不宁静的环境之中，熔离而成的矿浆，未结束成矿全过程之前，有可能局部作短距离移动而产生压入现象，即便出现这种情况，也不能据此而否定熔离成因的本来面目。

（八）找矿标志

随着资料积累日增，对找矿标志的认识也在不断深入。早先曾有人提出滑石碳酸盐化、片理化、褪色化、绿泥石化——所谓“四化”可以作为找矿标志，这些已被前人否定。

前人曾提出岩体的凹兜、拐折、台阶和岩体的膨大部位为标志。1978年在岩体平面方向的膨大部位、岩体的拐折部位、岩体垂深方向的最深部位、岩体基底凹槽——也就是所谓凹兜进行了钻探，这些部位不仅无矿，就连具一定规模的象样的纯橄榄岩异离体也没有发现。并且，在岩体凹槽部位，纯橄榄岩异离体所赖以赋存的一号斜辉辉橄岩岩相带已经变得相当薄。关于膨大部位，若将Ⅰ矿群作为膨大部位存矿的例证，那么，Ⅲ矿群并不在膨大部位，这则恰恰否定了膨大部位存矿的见解。其次，就Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三个矿群的分布地带来看，这个地带也不在岩体的膨大部位。至于台阶，该矿床的所有矿体，均远离基底台阶，矿体的存在与基底台阶并不相干。

矿体同纯橄榄岩的密切关系表明，纯橄榄岩的存在已成为最好的间接找矿标志，而纯橄榄岩又分布在一号斜辉辉橄岩岩相带之中，所以，在岩体中的找矿工作，必须从岩相研究入手，着重寻找和研究纯橄榄岩，以便达到找矿的目的。斜辉橄榄岩—二号斜辉辉橄岩岩相带中无纯橄榄岩存在，不利于成矿，因此，这类岩相带可作为无矿的标志。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n