

地质·矿床

成矿自然矿区类型及成矿自然边界研究

梅友松^{1,2}

(1. 有色金属矿产地质调查中心, 北京 100012; 2 北京矿产地质研究院, 北京 100012)

[摘要] 金属矿床的分布存在着分区性和不同产出类型, 特别是重要矿床分布地区尤为明显。文章主要研究相当于矿田范围的成矿自然矿区类型及成矿自然边界, 文中分两部份, 对此做了阐述。这个问题是有色地质部门在矿区及外围找矿勘查工作部署和找矿实践中提出的, 并用于指导找矿工作, 期望对今后找矿有所帮助。

[关键词] 成矿自然矿区类型 成矿自然边界 金属成矿分区

[中图分类号] P618 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 10495-5331(2008)02-0001-07

20 世纪 90 年代初, 笔者在研究金属域缘线性构造成矿和同位成矿时, 就提出了金属矿床分区确定成矿自然边界的问题 (1993), 后又提出成矿自然矿区类型 (2004) 等, 研究这些问题对指导找矿是重要的。长期来, 王京彬等对这方面的研究十分重视, 最近 (2006) 还著文论述了内蒙大井矿区成矿自然边界和新的矿化中心, 在成矿理论上取得了新认识, 扩大了该区找矿远景区的面积, 具体指导了找矿工作, 矿区资源量有望获得较大的新增长。随着这些问题广泛深入研究, 将会在成矿理论和找矿实践中取得更多的新成果。

1 成矿自然矿区的类型

成矿自然区就是在有关成矿作用中, 在其相关的成矿自然边界内所形成的矿床、矿体的地区。该区, 按其相关成矿作用影响的范围, 可划分为不同级别的成矿自然区, 既有大区域的, 也有局部地区的, 现在主要是探讨后者中的成矿自然矿区的类型及其边界。在不同成矿自然矿区 (简称“矿区”) 内, 矿产分布的特点是存在明显的差异的, 而这些差异与找矿勘查的关系甚为密切。究其原因与成矿条件的最佳配置和协同作用的差别有关, 其中起“发动机”作用的成矿热活动中心所起作用的差别尤为重要。为此按与“矿区”相关的成矿热活动中心所起作用的不同, 划分为以下成矿自然矿区 (“矿区”) 类型。

1) 多中心成矿“矿区”类型。这类型的成矿自

然矿区 (“矿区”), 具有多个成矿热活动中心。它们是在自然区内同成矿热活动格局的支配下, 既形成各自独立, 相似的成矿热活动中心, 产出独立的矿床, 但又共同形成“矿区”自然边界。这类型的“矿区”是较多的, 其标志性的特征是, 在“矿区”内, 可多处出现同矿种, 或同共生矿种、同类型相似的矿床。每处的成矿热活动中心只控制所在地段的矿化、蚀变等分带。这些多个成矿热活动中心, 所形成的矿床也可各自称为亚“矿区”, 这些亚“矿区”就与俗称的矿区接近或一致。

现就多中心成矿“矿区”类型的特征举例说明如下。例如湖南常宁水口山矿区 (图 1), 该“矿区”有几个成矿热活动中心, 其中一个是水口山老区, 该地段成矿热活动中心, 位于中区下部部位, 该处产出夕卡岩型铁铜矿 (规模小), 由岩体向外、向上分带清楚, 中间部位有北西侧鸭公塘夕卡岩-热液型铅锌矿体, 东侧有老鸦巢热液型铅锌矿体, 再向外为中-低温隐爆角砾岩型金矿床 (老鸦巢金矿)。该区累计探明铅锌矿储量 72 万 t, 金储量约 40 t。在中区成矿热活动中心的北东约 3.5 km 处, 有另一个热液成矿中心——康家湾, 累计探明铅锌储量 140 万 t, 金储量 45 t。此外还有仙人岩等铅锌、金成矿中心。湖南桂阳坪—宝山地区, 实为同一个成矿自然矿区, 初步分析“矿区”面积约 160 km², 其中有多数铅锌多金属成矿热活动中心、成矿中心。就已知矿床而言有黄沙坪、宝山、大坊、柳塘岭等, 很可能还有未发

[收稿日期] 2007-10-16; [修订日期] 2007-12-14。

[作者简介] 梅友松 (1933 年—), 男, 1954 年毕业于原中南矿冶学院, 教授级高工, 现主要从事矿床地质找矿和勘查工作。

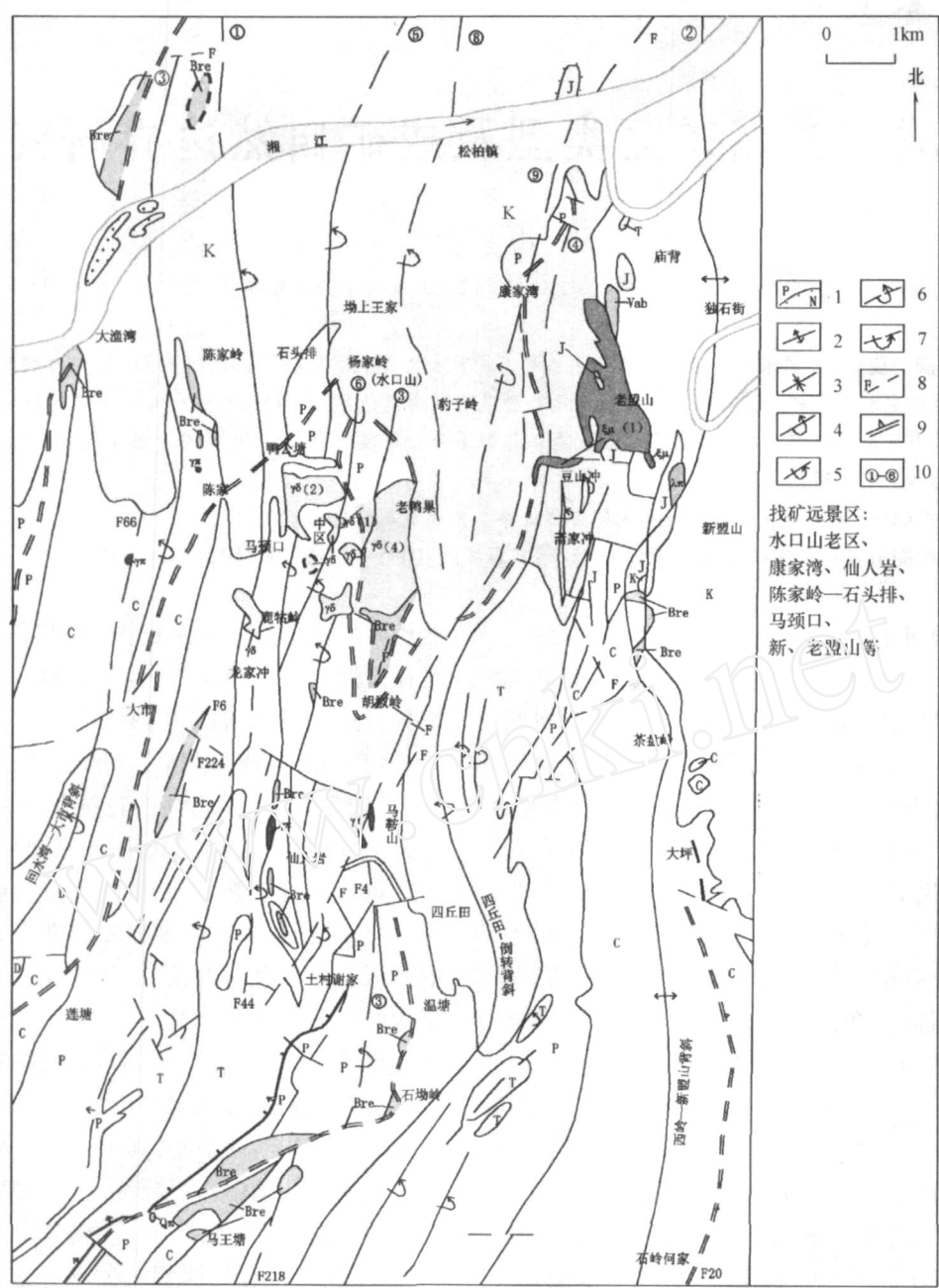


图 1 水口山矿田构造纲要图
(湖南有色地勘局 217队 1998,提供)

K—白垩系;J—侏罗系;T—三叠系;P—二叠系;C—石炭系;D—泥盆系;J - K—第四构造层;D - J—第三构造层系;Bre—硅化角砾岩;Vab—火山角砾岩;Q —石英斑岩; — 流纹斑岩; — 花岗斑岩;μ—英安岩; (4)—花岗闪长岩;1—构造层界线;2—背斜;3—向斜;4—倒转背斜;5—倒转向斜;6—隐伏倒转背斜;7—隐伏倒转向斜;8—性质不明断裂;9—推覆面;10—矿田构造级别及编号 (— 为二级构造、 — 为三级构造)

现的隐伏矿床。云南个旧(图 2),也是一个多中心成矿“矿区”,沿五子山复式背斜轴部分布的成矿花岗岩,有多个局部突起,形成多个成矿中心。赣南相关的黑钨矿区,也属多中心成矿“矿区”。同时要指出的在成矿自然矿区内的亚“矿区”也存在多中心成矿的特点,如湖南黄沙坪、内蒙大井等。

这类型的成矿自然矿区的找矿,一是要对多处相同、相似矿种或类型进行找矿,同时还要注意相关矿种的类型的找矿,如夕卡岩 - 热液型铅锌(铜)矿床多中心“矿区”在成矿热活动中心相关小岩体和附近接触带中要注意钼、钨、铋等矿产的找矿,在其外围要注意金、银等矿产找矿。黑钨矿多中心“矿

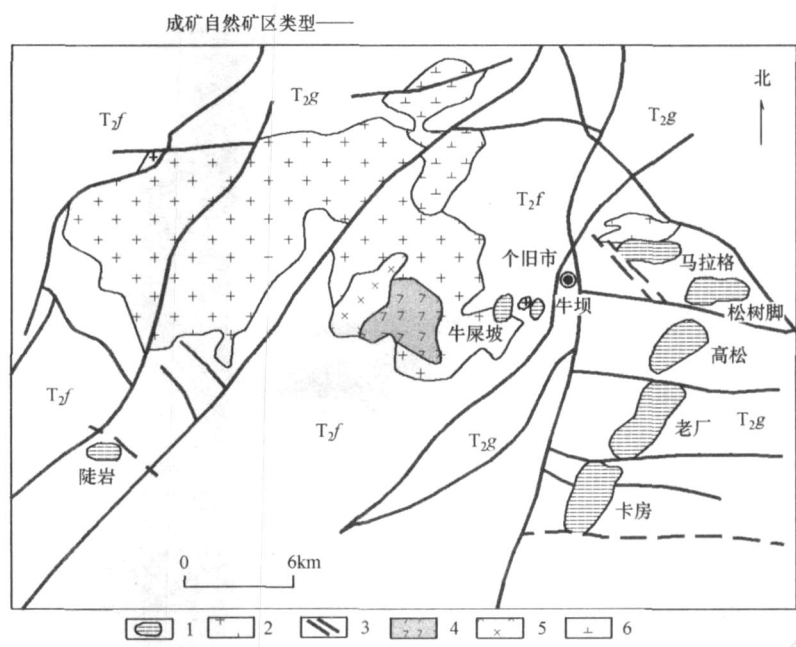


图 2 个旧矿田主要矿床分布示意图
(据庄永秋等, 1996)

T₂g—个旧组; T₂f—法郎组; 1—主要矿田; 2—花岗岩; 3—主要断裂; 4—二长岩; 5—辉长岩; 6—碱性岩

区 除找钨矿外,在外围注意锡、铅、锌、金、银等矿产的找矿;二是要寻找新的重要成矿中心。由于这类型“矿区”易于出现新的成矿中心(亚“矿区”),对此要特别注意(包括找隐矿床),水口山、个旧、锡矿山等,曾取得“矿区”找矿的重大突破,是与此有关的。

2) 主单中心成矿“矿区”类型。这类型中,在全“矿区”相关的多个成矿热活动中心,其中有一个是主要的,它影响着全“矿区”不同矿种,矿床类型的产出与分带,并影响着“矿区”自然边界的形成。其标志性的特征是,在主成矿热活动中心附近部位形成的矿种、类型,在“矿区”其他部位不会出现。其他成矿热活动中心、成矿中心,仅控制所在部位局部地段的矿种、矿床类型的产出。这些均属主单中心成矿自然矿区内的亚“矿区”(亚成矿自然矿区)。

在此主要是研究全“矿区”的主单中心成矿“矿区”类型的特征,现举例如下,内蒙新右旗甲乌拉矿区(以下简称甲区)、查干布拉根矿区(以下简称查区),为银铅锌矿床,银具超大型矿床规模(含共、伴生银),铅锌为大型。这两个矿区实为一个成矿自然矿区(“矿区”)。其中主成矿热活动中心,位于甲—查区交接处附近的次火山热液铜矿产出地段(铜矿规模小)。此外,向北(北西)有甲区的 1、2、

3、12、6、7号等 6 个铅锌矿体,向东(南东)有查区的 X 号铅锌矿体。这些矿体所探明的铅锌储量占甲—查矿区铅锌储量的 82%, Pb + Zn 品位 7.17%。在甲区前述 6 个铅锌矿体再向北西,已知有 19、40、34 号等银矿体产出,银平均品位 325.8×10^{-6} 。在查区 X 号铅锌矿体向东(南东),这个地段探明的银储量占全区独立银含量的 96%,银平均品位 232.9×10^{-6} 。经初步分析甲—查为一个自然成矿区,“矿区”的面积约 120km²。现在已工作的主要勘查区的面积约 40 km²。因此还有进一步找矿的前景,如查区向东(东南)、甲区向北西的延长部位等找金、银矿值得注意。但在此“矿区”内,除前述地段外,其他部位是找不到次火山岩铜矿的;属这类型的“矿区”,还有湖南郴县柿竹园地区,该区千里山复式岩体为该区主要成矿热活动中心,在其接触带附近部位产出柿竹园超大型钨矿床,其外,东侧有野鸡尾锡铜铅锌矿床,该地段的成矿热活动中心,主要是影响该矿床的矿化与蚀变分带,矿床成矿温度比前者低。再向外北东侧有纵树板铅锌矿床等。初步分析该区成矿自然矿区(“矿区”)面积约 200km²左右。找矿仍有回旋余地地区,但找钨、钼、铋矿只能在前述部位的有利地段进行,找其他矿种,也只能在相应矿带的有利地段进行;辽宁青城子地区(图 3),也属主单中心成矿自然矿区(“矿区”)这一类型。其主成矿

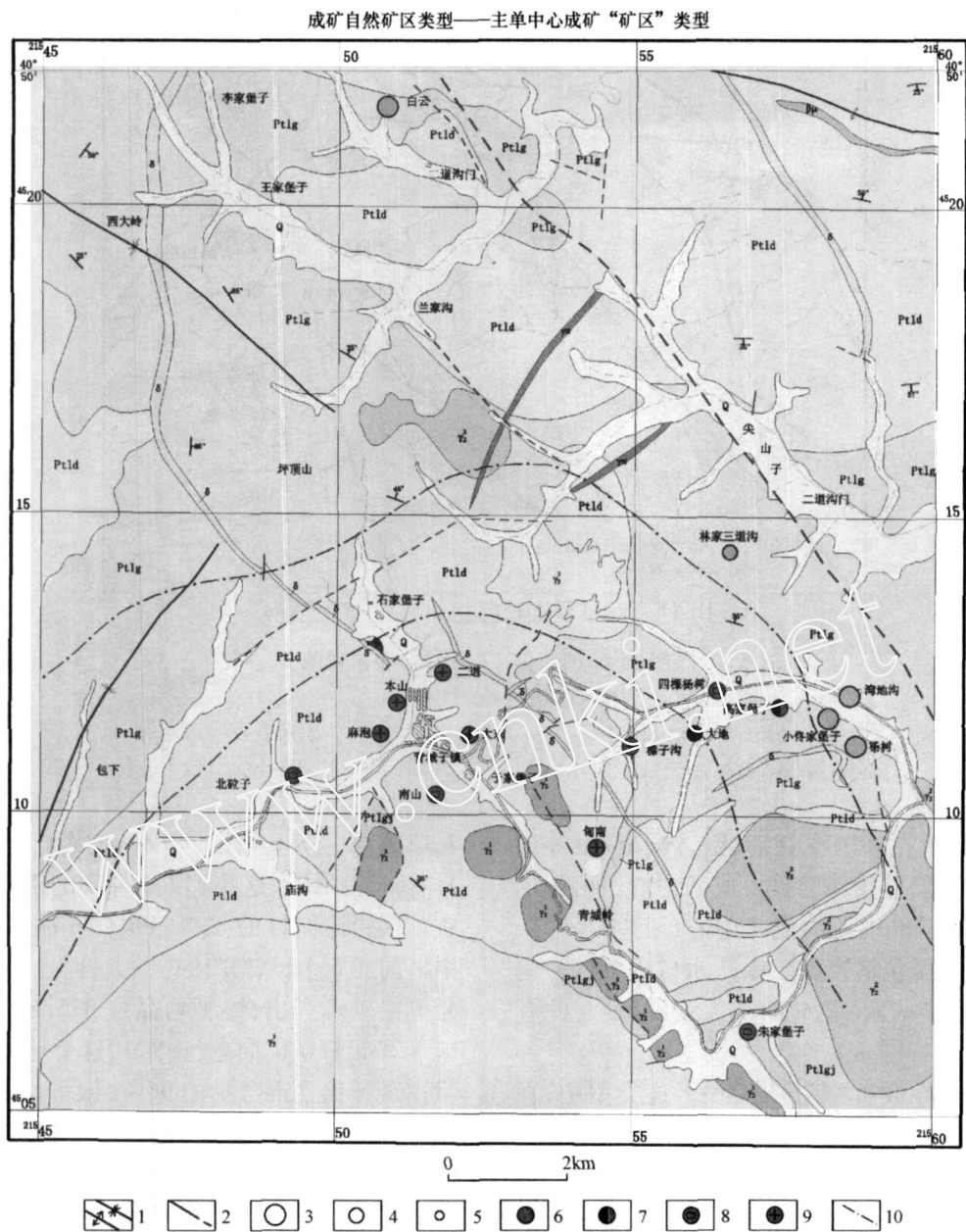


图 3 青城子铅矿外围区地质图
(辽宁省有色地质局—0三队提供)

Q—冲积层; Pt₁g—云母片岩十字石黑云母片岩层; Pt₁d—大理岩及白云石大理岩二云片岩; Pt₁gj—绢云透闪斜长变粒岩大理岩二云片岩;
2₁—花岗岩; 2₂—花岗岩; 2₃—斜长花岗岩; 2₄—钾质花岗岩; μ—变质辉绿岩、辉长岩、斜长角闪岩岩墙; —闪长岩; —伟晶岩; —花岗斑岩; 1—向斜轴、背斜轴; 2—正断层、推测断层; 3—大型矿床; 4—中型矿床; 5—小型矿床; 6—砂金、金; 7—银矿; 8—铅矿; 9—铅锌矿;
10—成矿元素分带推定界线

热活动中心,位于青城子铅锌矿床产出的有关部位,向外(东侧)有高家堡子大型银矿床、小佟家堡子大型金矿床等。要指出的是青城子成矿自然矿区的形成,是不同时期成矿热活动中心,在同部位叠加,保持稳定的成矿热活动格局作用的结果,在古元古代辽东裂谷轴部凹陷带内形成了喷流沉积铅锌矿,其

后的成矿热活动中心,仍大体在此部位,铅锌矿受到改造,并在成矿热活动中心的外侧,形成了燕山期的(中)低温金矿床(刘国平, 2001)。由此也说明,同时期与不同时期主成矿热活动中心同位出现,保持稳定的成矿热活动格局,是形成这类型“矿区”的前提条件。

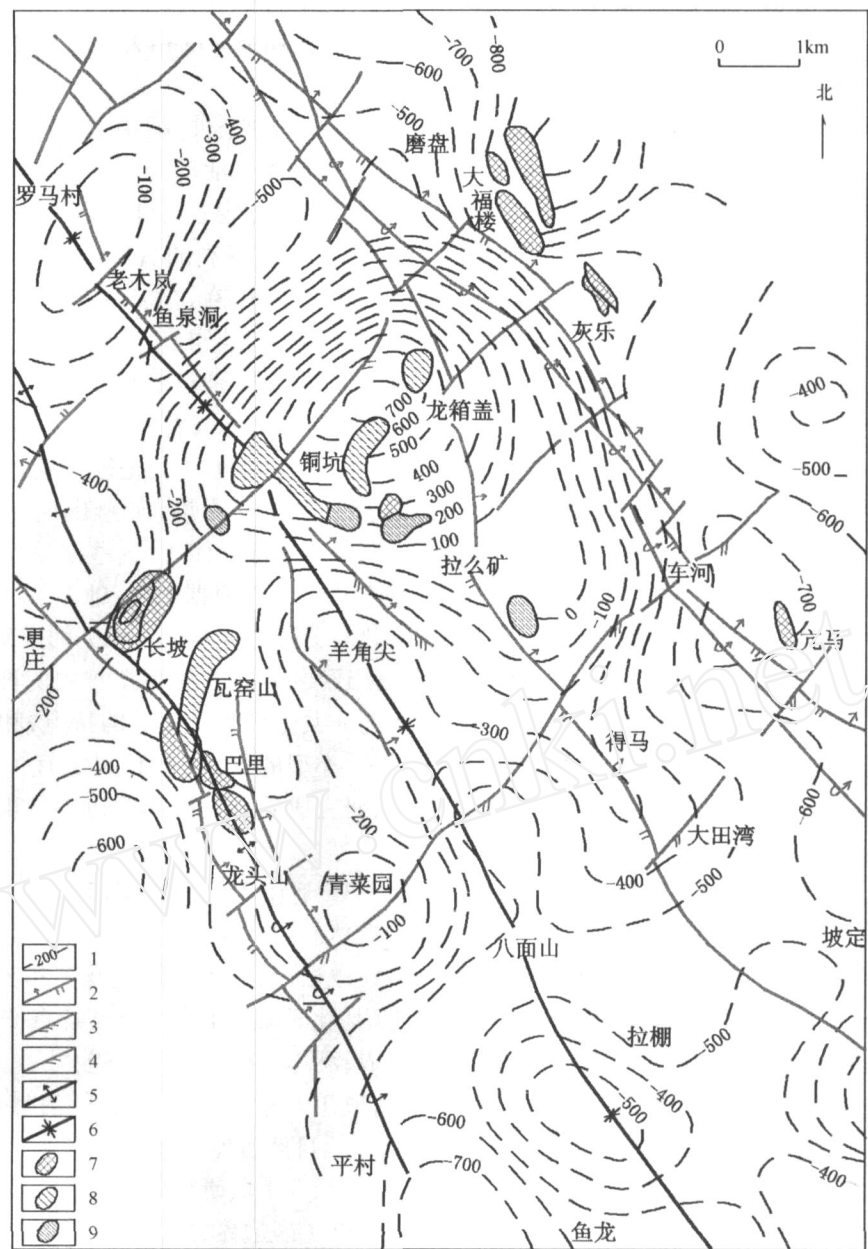


图 4 大厂矿田隐伏花岗岩体顶面形态与地质构造、已知矿体矿产分布关系
(叶绪孙, 严云秀等, 1996, 略作修改)

1—海拔标高岩体等高线; 2—压性断裂; 3—压剪断裂; 4—横断裂; 5—背斜轴; 6—向斜轴; 7—锡矿体; 8—锌(铜)矿体; 9—锌矿体

3) 过渡型“矿区”类型。这类型是介于主单中心成矿“矿区”类型和多中心成矿“矿区”类型之间。既有主要成矿热活动中心控制全“矿区”的矿化分带, 并形成自然边界, 标志性的矿床主要发育于主热活动中心附近的接触带部位, 但其他多个成矿热活动中心、成矿中心发育, 分带明显, 共同构成成矿的主体。现暂将此类列为过渡型。例如广西大厂锡多金属矿床(图 4), 该区以龙箱盖黑云母花岗岩为中心, 从接触带向外依次为夕卡岩型铜、锌矿床(铜坑、

拉么), 锡石多金属硫化物矿床等。后者最主要是产在龙箱盖这个主成矿热活动中心外的南西侧, 有长坡、巴力、龙头山等多个成矿中心地段, 另外在北东侧有大福楼、亢马等成矿中心。由此构成了大厂超型锡多金属矿床。该矿床的成矿, 经历了海西期喷流沉积成矿和印支-燕山期改造成矿。但不同时期的成矿热活动中心、成矿中心、改造中心始终保持相对稳定, 具有典型的同位成矿特征, 为该区形成超大型矿床创造了这方面的最佳条件。大厂矿区由于

海西期、中生代成矿热活动中心稳定,同部位产出,因此标志主单中心成矿“矿区”类型的铜锌矿床,主要是在主热活动中心附近的接触部位产出,近期在此部位的深部新增资源量:锌金属量 90 万 t,铜金属量 4 万 t。在主热活动中心的外侧,如前所述有多个锡多金属矿成矿热活动中心,其中有的仍有较好的找矿前景,还有可能发现新的成矿热活动中心或称新的重要矿床。由此也说明,研究成矿自然矿区类型,是具有重要意义的。

2 成矿自然矿区(“矿区”)边界研究

成矿自然边界有区域性的金属矿床成矿分区的自然边界,有包括多个矿床在内(矿田或矿集区)的成矿自然矿区的自然边界,还有矿床或亚“矿区”的自然边界,以及矿床中主要矿体的自然边界等。“成矿自然边界是一个立体边界,成矿自然边界的确定是找矿预测的关键科学问题”^[2],抓住了不同级次成矿自然边界研究与确定,在成矿理论上将会取得新成果,在找矿中,将会对所预测的有望找矿区域、远景区、靶区和老矿山探边摸底等提供科学依据。现在主要是研究成矿自然矿区(“矿区”)的成矿自然边界,并结合谈到其它成矿自然边界等。现概述以下几点。

1) 利用矿床(体)成矿温度的差别,研究成矿自然矿区的边界。

不同矿种金属矿床的产出,无论其成矿时代和所在的大地构造分区等如何不同,其空间分布总是受成矿温度的高低和成矿热活动的格局所支配,这是研究不同成矿地质环境和不同矿种、类型的矿床产出规律中要特别重视的一条规则。

例如湖南坪宝地区是一个与小侵入体有关的夕卡岩-热液型铅锌(铜)矿床多中心成矿自然矿区,其东南侧主要发育温度高的锡、钨矿床,据此结合其它条件就可研究确定该自然矿区东南部的成矿自然边界,在成矿自然区内,各亚矿区也可以利用成矿温度的差别确定矿床(体)的成矿自然边界,如黄沙坪矿区划分出钨钼矿床和铅锌矿床成矿自然边界等。

柿竹园地区,是一个主单中心钨、锡、铅锌矿床成矿自然矿区,该“矿区”内部为钨矿(如柿竹园超大型钨矿床),向外为锡矿(野鸡尾大型锡矿床),外侧主要是铅锌矿床(点)分布的矿带(有大、中型铅锌矿床),而在此铅锌矿带的东西两侧,均出现与其它岩体有关的锡矿床(点)。据此结合其他条件,就

可确定东西两侧的成矿自然矿区的边界。

2) 按照成矿的相关地质条件,研究成矿自然矿区的边界。

这方面的条件,概括说是岩石(层)建造,矿化建造、构造和热活动强度等。例如海底喷流沉积矿床,有沉积岩容矿(SEDEX)类型和火山岩容矿(VMS)类型,有利的岩层建造,是确定成矿自然矿区的基本条件,在这类“矿区”内喷发中心、同生断裂发育部位和硅质岩、菱铁矿、重晶石岩、相关碳酸盐岩等的分布,是确定亚自然矿区边界的重要依据;石英脉黑钨矿床发育的“矿区”,陆壳基底层砂质岩层建造发育,围岩主要是硅铝质岩建造,热事件具有继承性,在成矿时期(如燕山期)达到高强度,发育有利成矿的侵入体等,这些是确定成矿自然边界的基本条件。并根据矿化、蚀变的种类、结构、构造的变化与分带进一步划分相关的成矿自然边界。

还要指出的是,根据相关矿种重要独立矿床共生与非共生矿矿化建造的特点,和可能出现的重要矿种、类型的矿床,这对圈定有关矿种的找矿远景区,研究成矿自然矿区的边界是很重要的。要引起注意。

3) 运用矿化、蚀变标志和综合找矿信息研究成矿自然矿区边界。

概括说,要根据矿化及其相关的蚀变和矿致异常(物化异常等)的分布与特点研究成矿自然矿区边界;利用成矿温度、迁移能力不同的元素产出与叠置,成矿元素正值异常与负值异常分布情况研究“矿区”自然边界;运用有针对性的物探方法结合地质、化探等手段研究成矿自然立体边界,其中包括成矿自然矿区边界、矿体边界,矿体与无矿空间(或弱矿化区)相间产出的范围(如锡铁山铅锌矿区已知越过上、下共两个平均垂高约 100~300m 的无矿空间、招远夏甸金矿区越过上、下共两个垂高约 100m 的无矿空间,见到规模大的矿体等);要重视运用地质遥感技术方法研究成矿自然矿区边界。

4) 推断的相关深部岩基产出部位,规模和特点,可用于研究成矿自然矿区边界。

根据同位成矿说与中、酸性侵入岩有关的成矿作用,在其上地壳深部几千米至 10km 左右处有一个相关的岩浆房(或相关的二次岩浆房),并稳定活动才有利成矿;与基性超基性侵入岩有关的成矿作用,在下地壳的相关部位有其相应的岩浆房(或二次岩浆房),并稳定活动才有利成矿。因此运用磁重资料研究深部岩基及相关的岩管、岩体等产出情

况 ,对研究成矿自然边界是重要的。

总之 ,要综合运用上述几方面的内容 ,结合实际研究确定成矿自然矿区边界。

[参考文献]

[1] 梅友松. 成矿规律若干问题研究 [J]. 地质与勘探, 2005, 41 (6): 3 - 13.
[2] 王京彬,王玉往,王莉娟. 矿山找矿—整体勘查概要 [J]. 地质与勘探, 2006, 42 (2): 1 - 6
[3] 梅友松,汪东波,金 竣,等. 再论同位成矿与找矿 [J]. 地质与

勘探, 2000, (5): 5 - 10.
[4] 梅友松,汪东波,黄 浩,等. 同位成矿概论 [J]. 地质与勘探, 1995, (5): 3 - 14.
[5] 刘国平,艾永富,邓延昌,等. 青城子矿田金银矿床成矿环境和找矿评价 [J]. 中国地质, 2001 (1): 40 - 50.
[6] 叶绪孙,严云秀,何海洲. 广西大厂超大型锡矿床成矿条件 [M]. 北京:冶金工业出版社, 1996, 5, 80.
[7] 姜齐节,梅友松. 我国大陆中东部基底地层地层成分分区与金属成矿分区 [J]. 地质与勘探, 1982, (1): 5 - 14.

NATURE ORE MINING TYPE AND NATURE MINERALIZING BOUNDARY

MEI You - song

(1. China Survey of Nonferrous Metals Resource Geology, Beijing 100012;
2 Beijing Institute of Mineral Resources, Beijing 100012)

Abstract: Distribution of metal deposits exist mineralizing partition and different occurrence type, particularly in the distributing area of important ores. Problems about nature ore mining type and nature mineralizing boundary have been discussed. The problems were put forward in the prospecting arrangement and ore - finding practice by nonferrous metals department, and it is expected to be helpful for further ore - finding.

Key words: nature ore mining type, nature mineralizing boundary, mineralizing partition

www.cnki.net