

大厂锡多金属矿田的地球物理场特征及其找矿意义

王 钟

(桂林冶金地质学院隐伏矿床预测研究所)

摘要 大厂矿田的地球物理场, 宏观特征表现为重力低与环形磁异常配套, 它是高侵位隐伏花岗岩及其热变质带组成的矿田的标志。其微观特征表现为重力外凸与迭加磁异常或激电异常配套, 这是不同类型、不同剥蚀水平的矿床的标志。研究这些标志, 对成矿区带上寻找隐伏矿床是有意义的。

大厂锡多金属矿田位于华南有名的丹池成矿带中。丹池成矿带为一北西走向的复杂褶皱断带(见图1)。泥盆系构成背斜的核部, 边部为石英, 二迭系, 均以滨海至浅海相碳酸盐岩为主, 其次为碎屑岩。矿田构造分封闭和开放两大系统。矿田的矿化类型复杂, 矿种繁多。构造控岩、控矿、隐伏花岗岩体形态控矿是大厂矿田最显著的地质特征。

地球物理场特征

大厂矿田1:20万重力测量结果如图2所示。等值线的宏观形态为北西走向的长椭圆形, 极小值-16.8毫伽。工程控制的隐伏花岗岩体零米标高范围, 即位于重力低的北半部。等值线的微观形态, 表现为多处外凸。外凸的展布, 围绕重力低中心呈椭圆环形, 与已知矿床的分布大体一致。

1:5万航磁异常(见图3), 呈北西走向环形展布。宏观上, 北东侧为负异常, 矿田部分为正异常, 表明矿田有一隐伏的磁性层。微观上, 正异常又分为东、西两部分, 中间为不大的负值区分割开, 表明磁性层并非均匀的整体, 而是北东浅、南西深、中间开天窗。

1:1万地面磁测 ΔZ 异常如图4所示, 其总体特征与1:5万航磁异常相似, 只是细节更加清晰了。这主要表现为: 异常沿主构造线的带状分布特征; 东强西弱、北强南弱特征; 东带的迭加特征; 椭圆环形分布特征; 北半环包围岩体分布特征等。

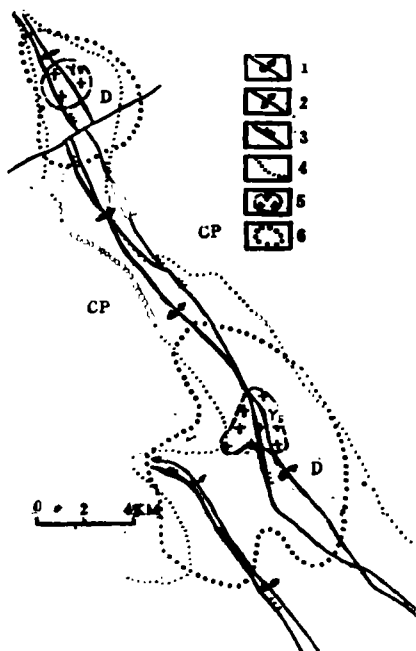


图1

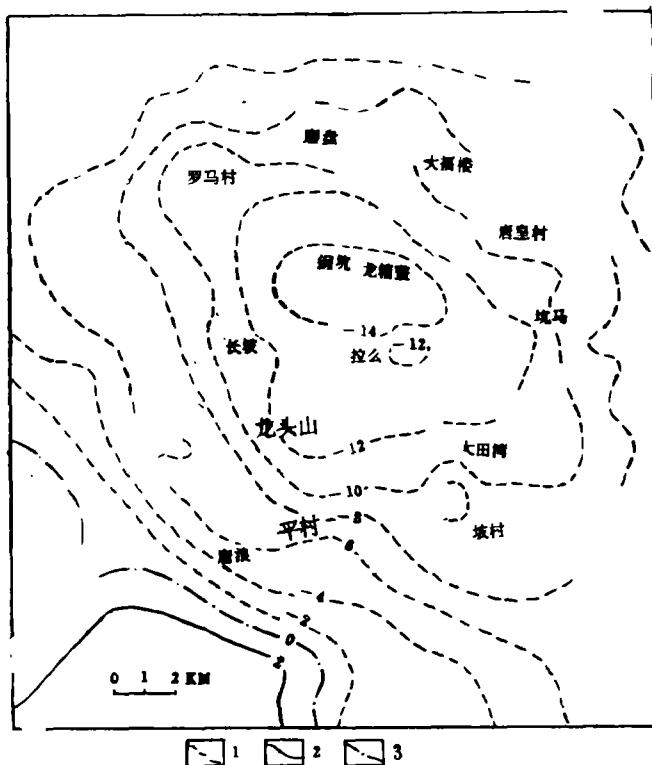


图2

1、倒转背斜，2、背斜，3、压性断裂，
4、地层界线，5、隐伏花岗岩体，6、矿田界限

1、重力负值等值线，2、重力正值等值线，3、重力零值线

重磁异常的关系示于图5。磁异常均落在-10毫伽重力异常等值线范围内。这一现象主要揭示了隐伏花岗岩体顶部热变质作用形成的磁黄铁矿化晕及成矿作用的分带性。磁异常的环状分布，表明岩体中心侵位较高，磁黄铁矿化晕已被剥蚀。四周与磁黄铁矿化晕迭加的成矿作用异常，多与构造交汇部位一致，並有局部重力外凸。这是构造控岩、控矿的具体显示。其中一部分已为探明的矿床所证实。

重磁异常的相关性，由花岗岩的热变质作用与后期成矿作用的内在联系及其典型物性特征而统一起来。

物理—地质模型

为了进一步揭示地球物理场上上述特征的实质，我们分别研究並建立了大厂矿田的矿田物理——地质模型和矿床物理——地质模型。

1、矿田物理——地质模型

图6是根据横剖面钻孔岩芯样品的综合测试结果及隐伏花岗岩体重力反演提出的蘑菇状形态，建立的矿田物理——地质模型。这个模型是以隐伏花岗岩体为中心的构造控矿体系。它的典型地质特征是，隐伏花岗岩体的宏观形态为蘑菇状，顶部周围存在热变质带，並伴随发育

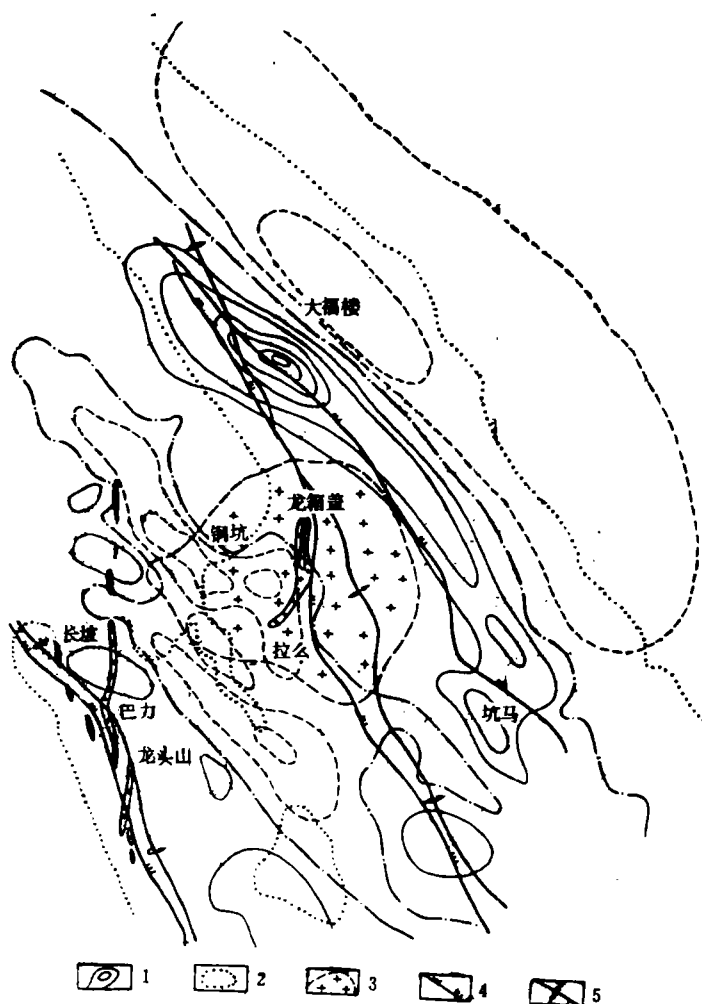


图3 大厂矿田航磁 $\Delta T \rightarrow \Delta Z$ 异常图

1、 ΔZ 正异常等高线，2、 ΔZ 负异常等高线，3、隐伏花岗岩体零米标高等高线，4、压性断裂，5、背斜轴

磁黄铁矿化晕，形成磁性壳。岩体两侧因构造控制形成次级穹丘或舌状外凸，晚期岩浆活动及伴随的矿化活动，沿断裂带、层间虚脱部位，横向隆起部位及围岩裂隙发育部位发育，并形成多处不同类型工业矿床迭加在热变质带上。模型的地球物理特征表现为，岩体的低密度（围岩2.70~2.76，岩体2.62），热变质带的中偏弱磁性，矿化地段的中强磁性、低电阻率、高极化率及高密度。模型的地球化学特征表现为元素组合的分区、分带性，它的晕带分布范围有限，与不同类型矿化有关。例如两侧为锡多金属，中间及靠近岩体处为铜多金属。

根据这一个模型，我们划出两个剥蚀水平。A—A为现代剥蚀水平，显然磁黄铁矿化晕在岩体高侵位处已被剥蚀，隐伏花岗岩体的重力低与热变质带的环形磁异常，就是大厂矿田重磁场特征的实质。B—B为浅剥蚀水平，这时岩体顶部的热变质带保存完好，可以说矿田的基本条件未经任何破坏，处于完好的隐伏状态。显然，这时的重力低异常将减弱，环形磁异常将被背斜磁异常取代。但是，当顶部因岩浆冷却而塌陷或发生断块时，仍然会出现环形磁异常特征。

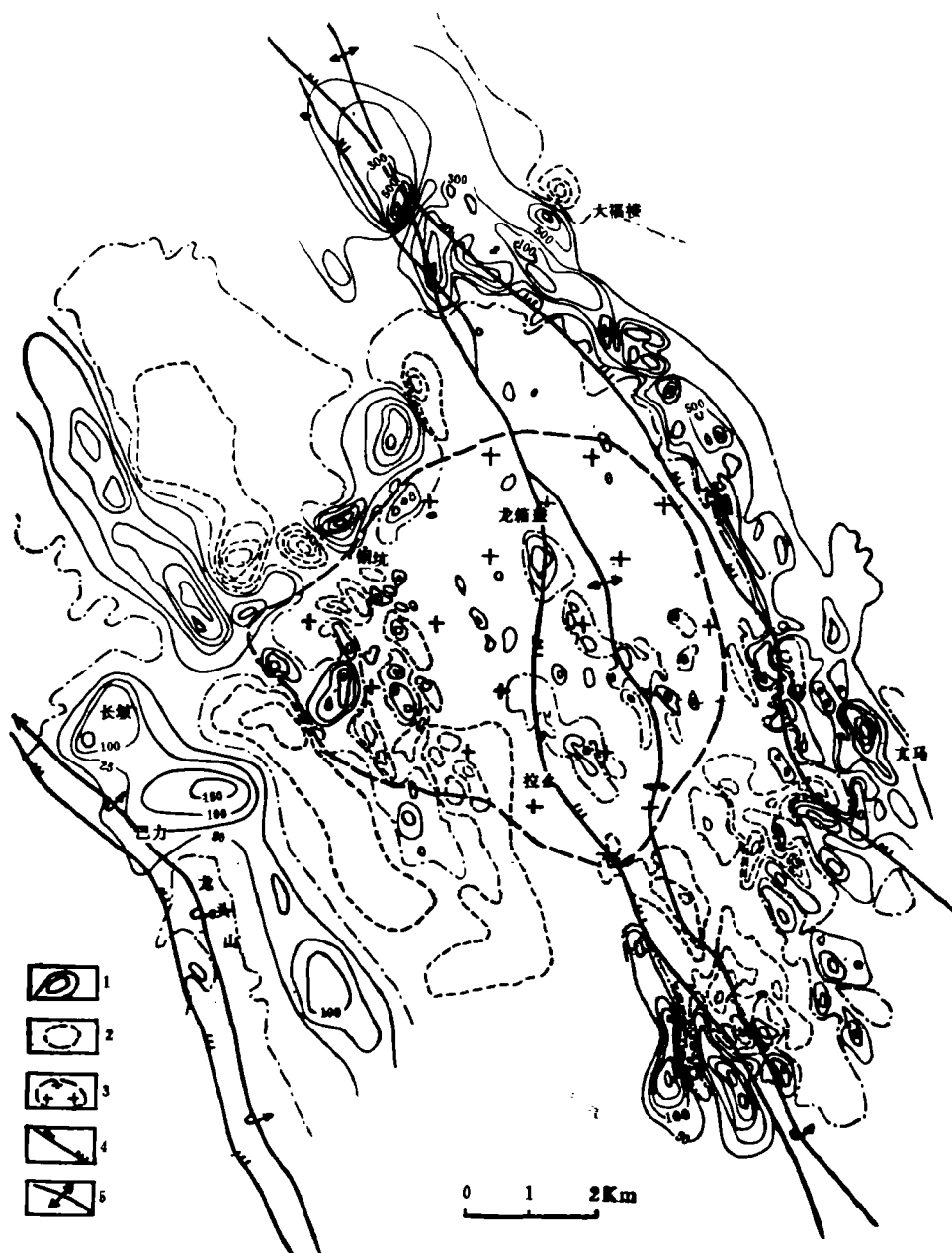


图4 大厂矿田地面磁测 ΔZ 异常图

1、 ΔZ 正异常等值线，2、 ΔZ 负异常等值线，3、隐伏花岗岩体零米标高等高线，4、压性断裂，5、背斜轴

2、矿床物理——地质模型

根据几个已知矿床的空间分布样品测试结果，並考虑到地质上建立的矿床成因模式，可以建立大厂矿田理想化的矿床物理——地质模型。模型的地质特征是在构造交汇部位並有横向隆起的环境下，形成浅部陡产状脉状矿体和深部缓产状似层状矿体，两者之间有时有网脉状矿体过渡，深处靠近岩体附近则发育有矽卡岩型矿体。矿体周围均发育着程度不同的围岩蚀变。构造发育，矿化强烈地段，模型发育完整。矿化及构造不甚强烈的地段，模型中缺失网

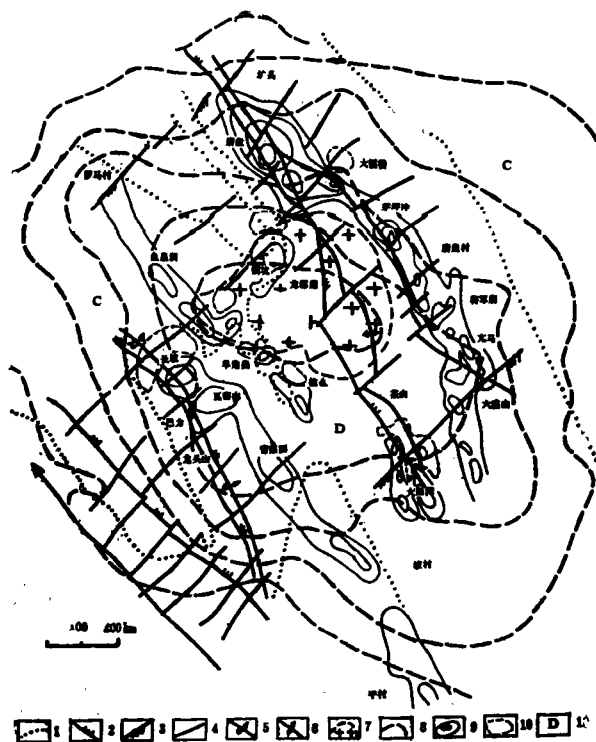


图5 大厂矿田重磁异常关系图

1、地层界线, 2、压性断裂, 3、扭性断裂, 4、性质不明断裂, 5、倒轴背斜, 6、背斜, 7、隐伏花岗岩体, 8、重力低等值线, 9、正磁异常, 10、负磁异常, 11、地层符号。

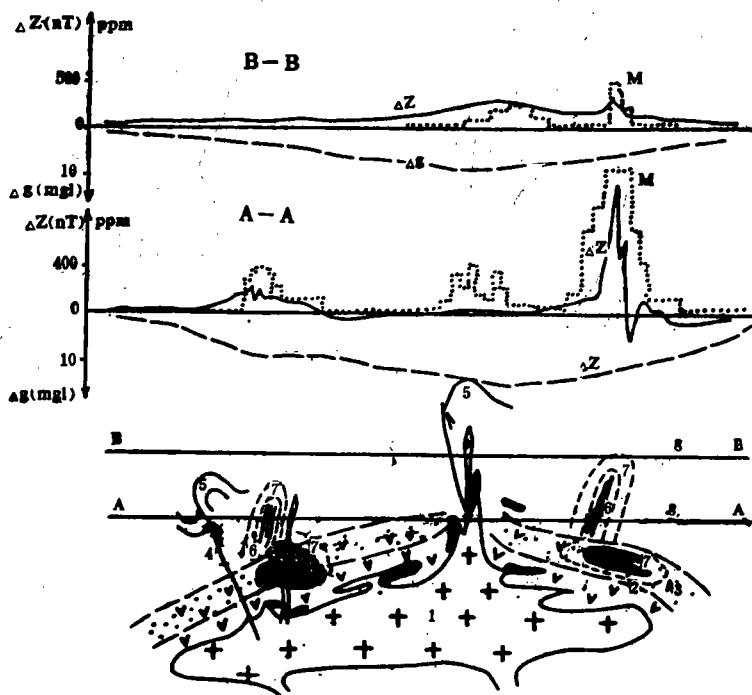


图6 矿田物理——地质模型

1、隐伏花岗岩体, 2、热变质带, 3、磁黄铁矿化晕, 4、压扭性断裂, 5、背斜轴, 6、已知矿床分布, 7、矿化物性变异范围, 8、不同剥蚀水平

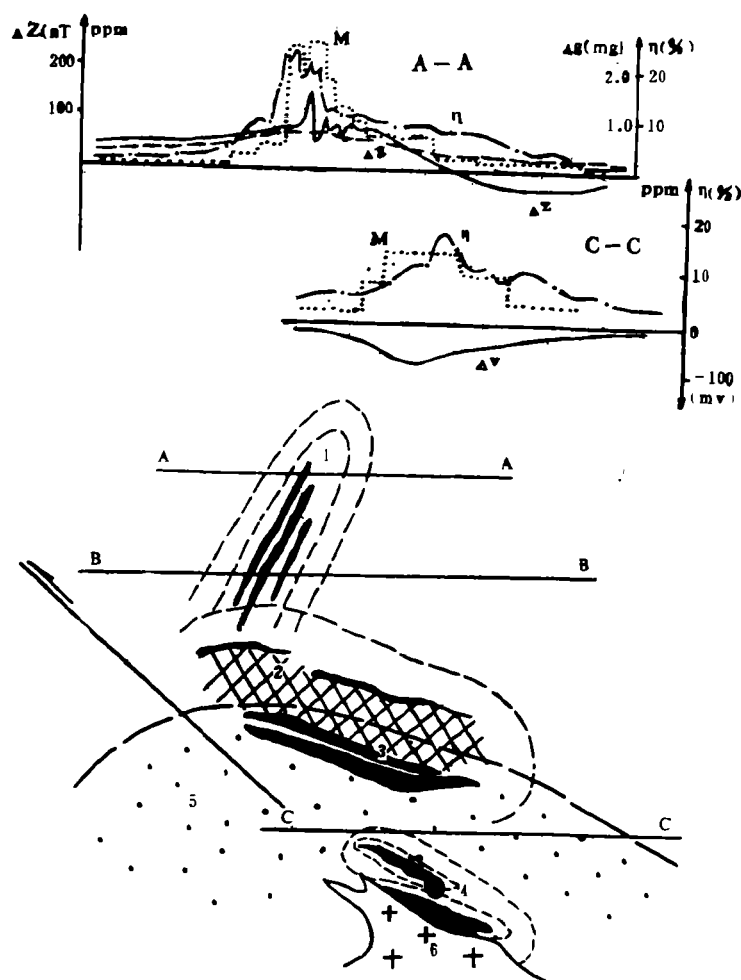


图7 矿床物理——地质模型

- 1、大脉带及其物性变异带， 2、细脉带及其物性变异带，3、似层状矿体及其物性变异带，
4、矽卡岩型矿体及其物性变质带，5、热变质带与角岩，6、枝岗岩体。

脉状矿体，致使浅陡、深缓特征突出。剥蚀较深的地段，模型上部被剥蚀，只保存了矽卡岩矿床。对于锡多金属类型，伴随发育着与成矿作用直接相关的磁黄铁矿化。对于铜多金属类型，则无此现象。模型的地球物理特征表现为每一种层次的矿体及其周围，均发育着性质不同的物性变异带。据此可划分出三类物性体：第一类物性体为浅部陡产状脉状矿体及其物性变异带，它具有中强磁性，低电阻率、高极化率、高密度特征；第二类物性体为似层状矿体及其物性变异带，它亦具有上述特征，只是产状不同；第三类物性体为矽卡岩型铜多金属矿体及其物性变异带，它与前两类的区别是磁性微弱。模型的地球化学特征表现为特征元素组合的不同和分带（内、中、外晕带）性的差异，这些差异由矿化性质、矿化深度等成矿化学、物理条件决定。

这样的矿床模型称为综合模型。综合模型的物性变异特征，同样可以给出不同剥蚀水平上的物探异常标志。图7中的A—A水平，属于全隐伏情况，模型给出的是未剥蚀情况的远程标志。显然，这时的标志系列以物探异常为主，信息比较微弱。B—B水平则剥蚀到浅部陡产状大脉带，规模大的似层状矿体则处于隐伏状态。这时的标志系列，除了物探异常变得清晰以外，还增加了大脉带的蚀变带和特征元素的晕带标志。对于中间缺少网脉带的情况，物

探异常的迭加特征明显。C—C水平属于深剥蚀情况，只保存了矽卡岩型铜多金属矿床。这时的标志系列中，物探异常将以激电异常为主。地质标志与特征元素标志，将主要反映矽卡岩型矿化特征。总之，矿田中许多重要矿床，都可以在这个综合模型中找到它的影子。

找矿意义

模型研究，加深了我们对大厂矿田地球物理场实质的认识。模型提供的标志属于理论标志。考虑到大厂矿田的地质、地形条件及现实的技术经济条件，根据这些理论标志，将筛选出现实的最佳方法组合及隐伏矿产的预测标志系列。例如成矿带中普查矿田的最佳方法组合应为：1:5万到1:20万的重力测量圈定隐伏花岗岩体；1:5万航磁圈定隐伏岩体的热变质带，鉴别其剥蚀水平及矿化发育程度；化探配合鉴别矿化的性质，并圈定矿化。其它方法如电法等，尽管也有明显效果，但不会增加新的找矿信息，并且成本较高，普查矿田是不合适的。图8是丹池成矿带上另一个矿田的重磁异常标志，其规模小于大厂矿田，岩体侵位低于大厂矿田，磁异常无环形特征。工程验证已在600多米深打到了隐伏花岗岩体，并发现了一定规模的工业矿床。

成矿区带中的矿床普查，靶区应放在已发现的矿田上。其最佳方法组合应为大比例尺中、高精度磁测配合化探次生晕圈定含磁黄铁矿型的锡多金属矿化地段，在无磁异常地段，应为大比例尺激电或磁激电配合化探次生晕圈定不含磁黄铁矿的铜多金属或其它类型的矿化地段。

对于含磁黄铁矿型的锡多金属矿床来说，模型提供了浅陡、深缓的迭加特征。由于隐伏的似层状矿化规模较大，是主要找矿对象。因此，研究矿田深部矿化的磁场特征，更具找矿的实际意义。图9是大厂矿田地面磁测 ΔZ 异常经分离场处理，提取的400米深源磁场异常图，由图中可见，主要似层状矿床均与深源磁异常吻合，其它深源磁异常做为隐伏矿床的找矿标志，显然是需要逐个查证的。图10是查证的一个例子，最初只扩大了浅部大脉的远景，它与实测 ΔZ 异常基本一致，后来研究了深源场特征，终于找到了深部似层状矿体，规模为大型锡多金属矿床。

总之，从模型研究提供的隐伏矿床预测标志这个角度去认识大厂矿田的地球物理场特征，进一步突出了它的特殊性和地质内涵，这对丹池成矿带上的隐伏矿田预测及矿田内的隐伏矿床预测，都具有更实在的找矿意义。

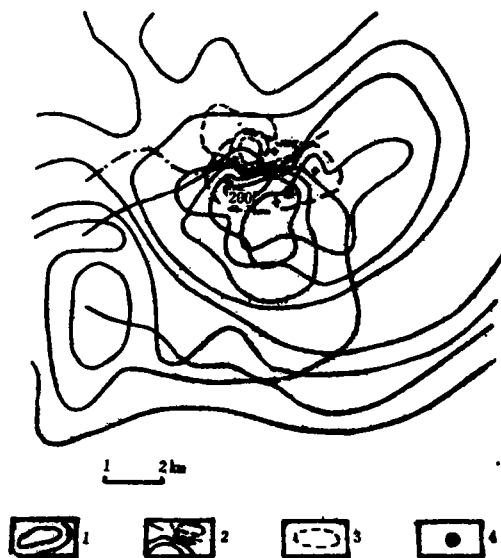


图8 丹池成矿带中普查矿田实例

- 1、重力 Δg 异常等值线， 2、航磁 ΔT 异常等值线，
3、隐伏花岗岩体， 4、见岩体钻孔

责任编辑 李继林

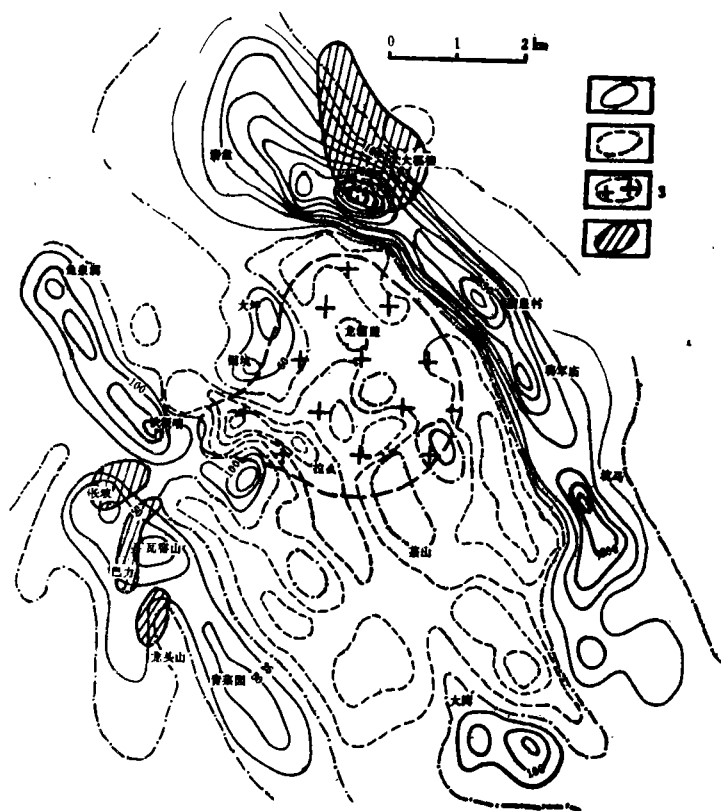


图9 大厂矿田深源
(400米) ΔZ 异常图

1、 ΔZ 等值线正值
2、 ΔZ 等值线负值
3、隐伏花岗岩体
4、已知似层状矿床

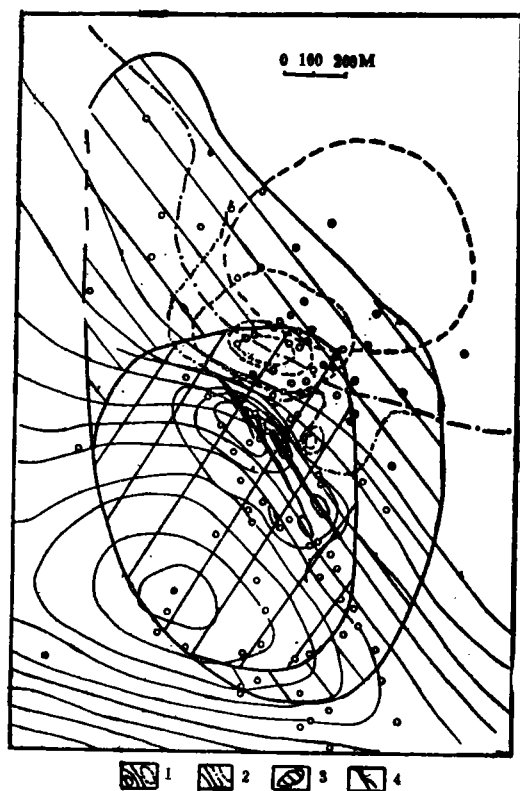


图10 隐伏矿床查证实例

1、实测 ΔZ 异常等值线 2、深源 ΔZ 异常等值线
3、似层状矿体投影 4、大脉地表露头及投影

(参考文献转100页)

化探模式样品中高 钴、镍、铬存在下锌矿极谱测定

庄丽亨

(中国有色金属工业总公司矿产地质研究院)

摘要 本文在前人工作的基础上,经试验拟定了在 $3\text{N NH}_4\text{OH}-0.5\text{M NH}_4\text{Cl}-5\%$ 氨三乙酸底液中测定高钴、镍、铬存在下化探模式样中的锌。对于50微克锌允许镍、钴的存在量(毫克)分别为20和2.0。本法锌的测定下限为0.005%,测定300ppm和100ppm的锌,其标准偏差分别为13.6和17.2,变异系数分别为4.4%和17.5%。

化探模式样品中的锌可用氨性底液极谱法测定,但大量钴、镍的存在使锌的测定无法进行。据资料介绍用草酸—草酸铵底液消除钴的干扰,但需预先分离铁⁽¹⁾;用降低氯化铵浓度及加琼胶可消除镍的干扰,但无法消除钴的干扰⁽²⁾;文献加氨三乙酸测定含钴的铜矿石中毫克量级的锌,允许五毫克钴存在。本文在上述资料的基础上,经试验建立了在 $3\text{N NH}_4\text{OH}-0.5\text{M NH}_4\text{Cl}-5\%$ 氨三乙酸底液中锌的测定方法。

一、试剂及仪器

$6\text{N NH}_4\text{OH}-2\text{M NH}_4\text{Cl}$ 混合底液:53克氯化铵及15克无水亚硫酸钠,溶于200毫升浓氨水中,加水溶解,并稀至500毫升。

$3\text{N NH}_4\text{OH}$:200毫升浓氨水,用水稀至1升。

5%氨三乙酸:0.5克氨三乙酸(A.R.北京化学试剂研究所生产,溶于10毫升3N氨水中。

动物胶:1%水溶液。

JP—2型示波极谱仪(成都分析仪器厂生产)。

二、条件试验

1.几种可能存在的干扰元素在氨性及氨三乙酸底液中的极谱行为比较:

吸取铜、钴、镍、锰、钒、铬、锌、铁标准溶液各二份(每份各100微克),第一份加

(上接99页)

参考文献

(1)王钟,大厂矿田磁异常的找矿模式,桂林冶金地质学院学报,1983, No1

(2)王钟、高永文,大厂矿田的重力低与隐伏花岗岩体形态,桂林冶金地质学院学报,1985, No2