

用重磁异常分析鞍山地区前震旦系地质构造

鞍钢地质勘探公司 潘勇飞

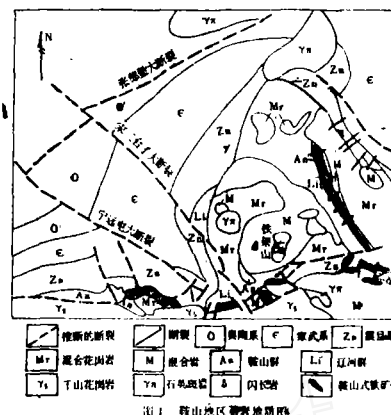
前言

对鞍山地区地质构造,过去用地质方法进行研究,只能观察到前震旦纪以后盖层的地质构造。由于深部缺少足够的工程控制,以致对前震旦系地质构造的情况未得到正确认识。有人认为鞍山地区的前震旦系是一个短轴背斜构造(或穹窿构造),也有人认为是一个向斜构造(均指主体构造而言)。是前者还是后者?搞清这个问题对进一步普查找矿有重要的指导意义。如是前者,则由于背斜核部已被剥蚀,露出了底盘混合岩,这样,在鞍山地区中部找矿是没有意义的。如是后者,核部虽露出大片混合岩,但由于它是在上盘,在它的下部可能还有铁矿存在。

分析鞍山地区以往的航磁和重力测量资料,可以看出该区前震旦系构造的轮廓,从而达到间接找矿的目的。

地质概况和物性参数

鞍山地区出露在前震旦系之上的盖层有:震旦系、寒武系和奥陶系。奥陶系多分



布在鞍山地区平原的西部和西北部(图1),最上部为第四系。该区的中心部位,即以铁架山为中心的核部(无论是背斜或向斜,该部位都可叫做核部),出露有混合岩及混合花岗岩(共有三期,其中最新的一期与震旦系混合)。往外有千枚岩(鞍山群、辽河群都有)夹鞍山式铁矿,呈环状分布。再往外有震旦系和寒武系,一般在西部比在东部分布广泛。在南侧,即在大孤山到黑石砬子以南,为大片燕山期的千山花岗岩。区内断裂构造纵横交错,前震旦系及铁矿层均受到不同程度的破坏。

物性参数

表1

地质时代		$\bar{\sigma}$ (克/厘米 ³)		κ ($\times 10^{-6}$ CGSM)
界	系	系($\bar{\sigma}$)	界($\bar{\sigma}$)	系(κ)
中生界	白垩系	2.47	2.38	
		2.29		
古生界	石炭二迭系	2.59	2.69	0~20
	奥陶系	2.74		
	寒武奥陶系	2.71		
	寒武系	2.71		
	震旦系	2.61		
前古生界	前震旦系	2.81	2.81	10~250~6500 0~690 01~2 $\times 10^4$
	混合岩	2.50		
	鞍山式铁矿	3.04		

物性参数列于表1。从表1可看出：铁矿层的上下盘围岩和各系盖层的磁化率(k)均在 $n \cdot 10 \sim n \cdot 100 \times 10^{-6}$ CGSM单位的范围内, 可视为无磁性或弱磁性的。鞍山式铁矿的磁化率高达 $1 \sim 2$ 万 10^{-6} CGSM单位, 是该区唯一能引起强磁异常的地质体。所以在该区的强磁异常主要是鞍山式铁矿的反应, 同时也反映出前震旦系鞍山群地层的分布。

从表1还可看出, 前古生代到中生代各纪地层共有两个密度(σ)分界面。一在中生界与古生界之间, 密度差为 0.31 克/厘米 3 , 一在古生界与前古生界之间, 密度差为 0.12 克/厘米 3 。在鞍山地区无奥陶纪以后的地层, 所以后一密度界面的起伏能引起重力异常。也就是说前震旦系的起伏同重力异常的高低是对应的。当然, 鞍山式铁矿的密度高达 3.04 克/厘米 3 , 当其体积足够大时, 也能引起较高的重力异常。因此, 在鞍山式铁矿上应获得综合的重、磁异常。但本文所引用的重力测量资料是小比例尺的布伽重力异常, 所反映的主要是前震旦系的起伏, 对铁矿的反应不明显。由磁测结果可直接反映出鞍山式铁矿的分布范围。

重磁异常分析

从下辽河1:20万比例尺的布伽重力异常图上可看出, 在所谓下辽河拗陷的东部斜

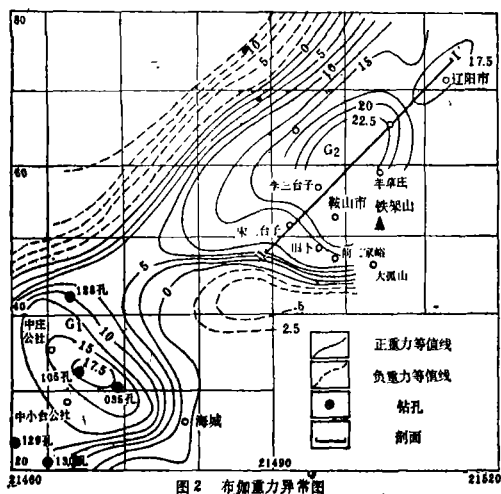


图2 布伽重力异常图

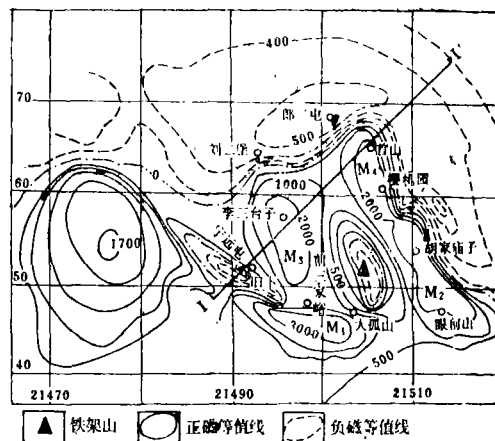


图3 航磁异常图

坡带上, 布伽等值线彼此平行, 呈北东走向(图2)。从西向东, 布伽重力值从 -7.5 毫伽到 5.0 毫伽, 呈线性增高。这说明从西向东前震旦系基底是逐步增高的, 即呈斜坡带。在水平面上东部斜坡带投影的宽度约达 12 公里。

再往东有牛压重力高 G_1 (强度 17.5 毫伽) 和鞍山重力高 G_2 。在 105 孔和 035 孔中分别于 330 米和 240 米见到鞍山群地层, 在 128 孔中 500 米处才见有混合岩, 在 129 孔和 130 孔中于 600 多米深处还是侏罗系地层, 明显地表明, 该重力高是同前震旦系基底的隆起相对应。通过对密度界面参数的分析及钻孔验证结果, 更进一步证明, 前震旦系基底的起伏是与布伽重力值的高低相对应的。

布伽重力等值线从 7.5 毫伽开始, 经 15 、 17.5 、 20 毫伽逐步增高, 在鞍山地区形成重力高 G_2 (22.5 毫伽), 市区内没有进行测量。非常清晰地反映出鞍山地区前震旦系基底的隆起构造。

再从航磁结果来看(图3)。在铁架山处为 -50γ 以下的负磁异常, 向外异常增大, 呈环状。外围是反映东、西鞍山铁矿的 M_1 异常, 反映眼前山、关门山、胡家庙子、樱桃园铁矿的 M_2 异常, 以及反映位于其西北的李三台子 M_3 异常和羊草庄的 M_4 异常(推断是鞍山铁矿引起的)。重磁异常综合反映出核部位于铁架山低磁异常处的一个背斜构

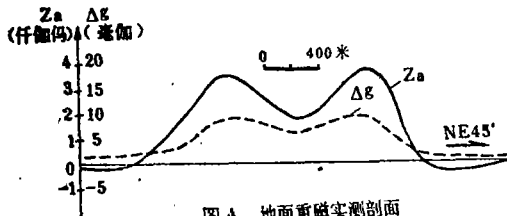


图4 地面重磁实测剖面

造。考虑到混合岩的 σ 值和 κ 值的大小,低磁异常范围内出露的混合岩自然就是核部受剥蚀而出露的下部混合岩了。测得混合岩的同位素年龄为27亿年,也证明了上述推断。

从地面测得的重磁剖面 I—I' (图4)来看,两翼重、磁异常高之间夹有重、磁异常低,说明核部混合岩的存在。从重磁异常的整个分布明显地看出,往西北方向异常变宽缓、往东南方向异常变陡,反映了该背斜构造向西北方向倾没。

以上的分析只是构造总的轮廓。由于该区断裂纵横交错,上述构造受到一定程度的破坏。航磁异常同地面磁测异常相比,相当于一向上延拓的滤波作用,导致主构造边缘的次一级构造反映不清。利用重磁异常还可解释以下的构造特征:

1. 根据对航磁异常的分析, M_1 异常所反映的东、西鞍山矿体同 M_3 异常所反映的李三台子和四方台矿体,原来应该是在鞍山背斜的西南翼。由于宋三台子断裂和宁远屯断裂的作用,使东、西鞍山矿体向西北方向移到现在的位置。从宁远屯以北的北西-南东向负磁异常可看出这一断裂的存在。所谓旧堡一双楼台向斜只显出盖层的构造,在其下部的所谓前震旦系向斜构造,从航磁异常来看是不存在的。因此,东西鞍山矿体原来的位置应在现在位置的东南处。从铁架山核部磁异常的走向来看,该背斜东南端回转处好像应在大孤山铁矿所在的位置,但实际上由于矿体可能被断向北西,所以回转处的构

造迹象应在东鞍山铁矿最东部或黑石砬子处去寻找。

2. 在背斜的西北倾没端,重磁异常等值线本应是圆滑的,应能反映出西北端的回转,但实际上是平直的。推断这一现象是因为沿北东向平行下辽河拗陷东部斜坡带的走向有一断层所致。这同地质推测的张朗堡大断裂是一致的。并且,由于在该断裂东北端沿断裂及其附近有石英斑岩和其它岩体的侵入,导致中间层密度的改变和基岩的起伏变化,所以有坡卜子北东走向的重力异常的存在(本文未附上新测大比例尺的重力异常图)。当然,它有可能叠加在较弱的矿体重力异常之上。

3. M_2 和 M_4 航磁异常,反映了两层平行矿体。由于已知的樱桃园、王家卜子、胡家庙子矿体,同羊草庄、陈台沟、张家湾的地面磁测异常所反映的矿体较近,所以航磁圈出两层较陡的矿体的叠加异常。根据航磁异常解释,是平行矿体,看不出是向斜构造。至于眼前山的铁矿应是上述两层平行矿体受断裂构造破坏所致。

结 论

综上所述,通过对物探异常的分析,认为鞍山地区前震旦系基底构造,是一个向北西倾没的、核部已被剥蚀、并受断裂破坏的背斜构造。因此认为今后在鞍山地区的找矿方向应在背斜的北西倾没端的 M_4 和 M_3 号异常以及在这两个异常走向方向北西端的回转范围内。但在该两异常回转范围的矿体有可能由于石英斑岩的侵入遭受一定程度的破坏,而且埋深较大。至于在背斜构造的核部找矿,希望是不大的。

以上认识不一定正确,有待今后在实践中验证。