第27卷 第3期
2005年9月

化 工 矿 产 地 质
GEOLOGY OF CHEMICAL MINERALS

Vol.27 No.3
Sep.2005

高精度磁法在找硼矿上的尝试

——以牛皮闸硼矿为例

侯跃武* 王生志

辽宁省化工地质勘查院，辽宁锦州市，121000

提 要 牛皮闸硼矿属硼镁铁型矿床。在该区通过地质填图，槽探工程，钻孔验证等手段，得知磁异常极值点与已知的硼矿或含硼层位位置相吻合。从而运用高精度磁法找磁铁矿，间接地找到与磁铁矿伴生的硼矿。该方法在硼镁铁矿型矿床的找矿中，具有费用省，方法简便，成果易于解释的优点。

关键词 牛皮闸硼矿 硼镁铁矿 磁异常 含硼层位

中图分类号: P631.221：P619.219 **文献标识码**: A **文章编号**: 1006-5296(2005)03-0185-04

0 前言

辽东半岛地区硼矿床依矿石矿物组合划分为硼镁石型矿床和硼镁铁型矿床，即俗称“白矿”与“黑矿”[1]。笔者2002年在对牛皮闸硼矿普查中，综合原有地质资料，认为牛皮闸硼矿是硼镁铁型矿床，即“黑矿”。利用含硼岩层中磁铁矿含量可高达7%以上的特点，尝试用高精度磁法找磁铁矿，进而寻找硼矿。本文以牛皮闸硼矿为例，用高精度磁法找硼镁铁型矿床取得一些经验和成果，在此和大家交流，希望对辽吉地区此类型矿床的寻找，提供可操作性强，有指导作用的方法。

1 工作方法

1.1 地质背景

1.1.1 矿床地质特征 牛皮闸硼矿床是一个小型的硼镁铁型矿床,位于辽宁省宽甸县城西南15km处。牛皮闸硼矿属沉积变质再造型层控矿床。硼矿床赋存在早元古界辽河群里尔峪组中含硼变粒岩段中，其中镁铁质蛇纹岩是硼矿床唯一容矿岩石。矿体围岩主要为角闪质混合岩、电气变粒岩、钙碱性粗面岩、斜长浅粒岩、金云（滑石）蛇纹岩、角闪变粒岩。

1.1.2 含矿层地质特征 硼矿床矿体多呈似层状、透镜状、扁豆状。沿走向、倾向均呈膨缩明显的舒缓波状，矿体产状与围岩产状一致。矿体厚度与蛇纹岩及矿石品位均呈正相关关系[2]。走向近东西，倾向南，倾角50°～70°，地表出露并不连续。

在里尔峪组含硼层位（蛇纹岩）与其围岩（角闪质混合岩、电气变粒岩及钙碱性粗面岩）矿物成分及含量见表1，从中可见金云（滑石）蛇纹岩中含磁铁矿高于其围岩。

根据牛皮闸硼镁铁型矿床的特点，充分研究含硼层位（蛇纹岩）与其围岩（角闪质混合岩）磁性差异，混合岩 K 值一般49.0～2098.9（$4\pi\times10^{-6}$SI），剩余磁化强度 Jr 一般为30.9～1229.4（10^{-3}A/m），蛇纹岩 K 值一般为22202.4（$4\pi\times10^{-6}$SI），Jr 一般为8524.3（10^{-9}A/m）。

综上所述，该区含矿层（蛇纹岩）与其围岩磁性差异明显，但仍属弱磁性矿体，寻找这样弱磁性体，应用高精度磁测是比较适宜的。

---

* 第一作者简介：侯跃武（1967～），男，地质勘探及矿山地质专业，工程师

收稿日期：2005-01-31；改回日期：2005-02-28，2005-07-06

表 1 含硼层位中各岩石的矿物成分（%）

Table 1 Mineral component of rocks in boralic layer （%）

岩石名称	斜长石	微斜长石	石 英	角闪石	蛇纹石	黑云母	金云母	电气石	磁铁矿
角闪质混合岩	30	40	25	3	-	2	-	-	1
斜长浅粒岩	30	20	45	-	-	5	-	-	-
黑云斜长变粒岩	40	-	45	-	-	15	-	-	-
角闪变粒岩	45	-	30	20	-	5	-	-	-
电气微斜变粒岩	50	-	35	-	-	5	-	-	-
金云（滑石）蛇纹岩	-	-	-	-	50	43	-	-	7
钙碱性粗面岩	40	-	50	-	-	8	-	-	2

1.2 比例尺和测网的选择

通过该区 1∶1 万地质填图，槽探工程的揭露，对里尔峪组地层有利地段进行 1∶1 万高精度磁法普查工作。测网密度 100m×20m，在异常处加密到50m×20m，个别点加密到10m 点距。

以牛皮闸西坑口与刘文大沟地表出露的蛇纹岩连线方向作为基线，基线方向 113°。主基线一条，为 100/116～100/160；辅助基线 2 条，即 130/116～130/160 与 70/116～70/160。测线垂直于基线（图 1）。

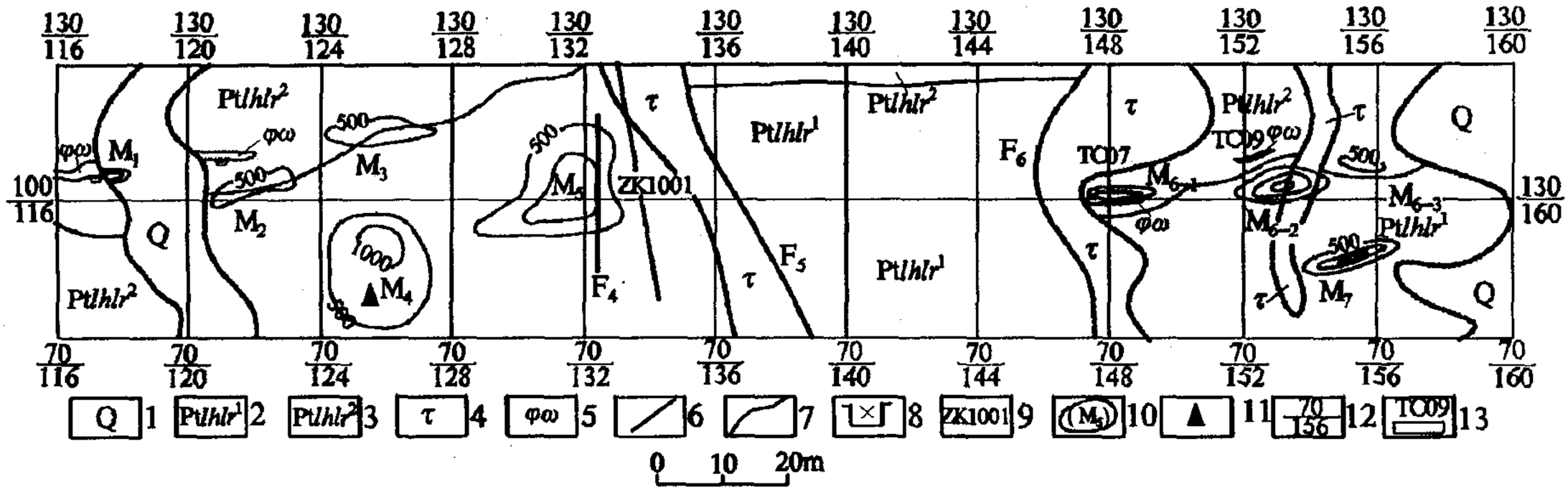


图 1 牛皮闸硼矿地质物探综合平面图

Fig. 1 Genoralized planview of geologic and geophysical survey in Niupizha boron deposit

1. 第四系；2. 里尔峪组含硼变粒岩段；3. 里尔峪组混合岩；4. 钙碱性粗面岩；5. 金云（滑石）蛇纹岩；6. 断层；7. 地质界线；8. 采矿坑口；9. 勘探线，钻孔及编号；10. 磁异常等值线（γ）及编号；11. 磁法普查总基点；12. 磁法线号与点号；13. 探槽及编号

在主基线按 100m 线距打下测线基点标桩，并写明测线编号，基线测量由 MAGELAN 公司生产的 GPS315 型手持 GPS 测定，测线测量采用地质罗盘定向，测绳与皮尺定距，并进行进坡度改正，测线测量起于基点，闭合于基点。

1.3 观测的精度

（1）本次工作野外观测使用 CZM－2 型质子磁力仪进行地磁场总强度△T 观测。开工前按规范和设计要求进行两台磁力仪性能校验。

（2）在测区内选无矿的正常场区，干扰小（远离高压线，铁轨及其他建筑物等），且交通方便的地方建基点和日变站。打下标桩。

（3）用于物性磁参数的标本采集由专门人员采集，并由地质人员编号。

（4）均方误差公式 在 $M=\pm\sqrt{\frac{\sum_{1}^{n}(a_i-b_i)^2}{2n}}$ 公式中 a_i 和 b_i 分别为基本观测值与检查（重复）

观测值，$i=1, 2, 3, \cdots\cdots n$，$n$ 为检查的点数。野外磁测观测点的质量检查用均方误差表示，M 不超过 5%即认为合格。本次工作均方误差 1.17%。

2　成果图及成果解释

在地质物探综合平面图上，将总磁场强度大于 500nT 圈定为异常，共圈定 7 个异常，即 M1～M7（表 2）。

表 2　M1～M7 各异常特征

Table 2　Features of M1～M7 magnetic anomaly

异常号	异常极大值（nT）	异常中心位置	异常走向	异常长（m）×宽（m）
M1	未封闭	102 / 118～106 / 118	—	—
M2	500	100 / 122	北东	250×80
M3	500	116 / 126	近东西	150×60
M4	＞1000	84 / 126	近南北	220×150
M5	＞1000	104/132	北东	320×150
M6－1	＞2000	100 / 148 （出露蛇纹岩）	东西	40×20
M6－2	＞2000	106 / 152	东西	140×80
M6－3	＞2000	110 / 155	东西	50×30
M7	＞2000	98 / 156	近南北	200×80

从图 1 中可见到 M1，M2，M3 这三个异常的位置正好与正在开采的矿体或开采完的矿体位置相吻合。（M1，M2 位置现牛皮闸硼矿东、西两坑口，矿体已采完）所以推测这三个异常是由含有磁铁矿的蛇纹岩引起的。

M3 号异常的位置：在Ⅸ+50线施工的ZK8401钻孔中见到硼矿体，矿体厚 9.40m，B_2O_3 平均含量 6.28%，最高品位 11.09%（图 2）。牛皮闸硼矿正在开采此矿体。

M4、M5、M7 呈南北向条带分布，地表为混合岩，为了验证磁异常 M5 号，了解含矿层的分布及寻找隐伏矿体，辽宁省化工地质勘查院于 2003 年 10 月在牛皮闸硼矿的东坑口与刘文大沟地表出露含矿层的连线上选择有利部位布设了 ZK1001 钻孔（图 3）。该孔 286.65m 以下至终孔为糜棱岩或千糜岩，其中含有约 5%的磁铁矿，从异常走向和钻孔地质情况以及地质产状来看，本类异常是由断层引起的。由此推测南北向分布的异常 M4 与 M7 是非矿异常。

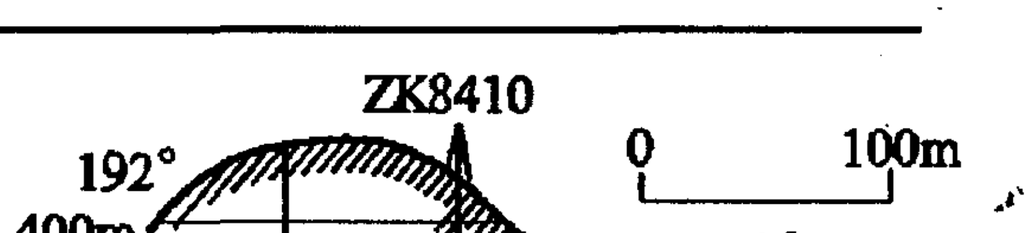


图 2　牛皮闸硼矿Ⅸ+50 勘探线地质剖面图

Fig. 2　Geologic profile of No.Ⅸ+50 exploration line in Niupizha boron deposit

1. 混合岩；2. 浅粒岩；3. 蛇纹岩；4. 硼矿体；5. 电气变粒岩

M6 号异常是由 3 个小异常组成的。M6－1～M6－3 号异常基本上沿东西向呈条带展布，异

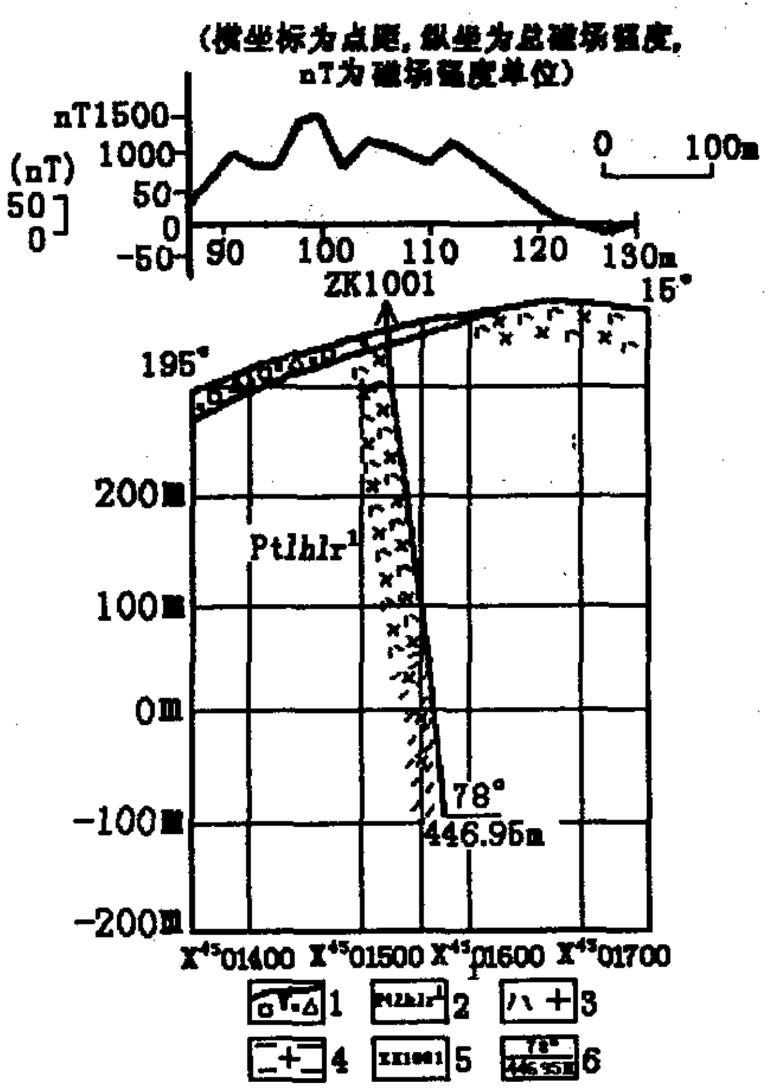


图 3 牛皮闸硼矿 10 勘探线地质物探综合剖面图

Fig.3 Composite profile of geologic and geophysical suroey of No.10 exploration line in Niupizha boron deposit

1. 第四系粘土，砾石；2. 地层代号；3. 角闪质混合岩；4. 含磁铁矿糜棱岩；5. 钻孔编号；6. 钻孔倾角及深度

常最大值大于 2000nT。与 M3 号异常形态相似。同时 M6－1，M6－2 号异常地表处发现里尔峪组镁铁质蛇纹岩，蛇纹岩中含有磁铁矿，可以断定该异常是由蛇纹岩中磁铁矿引起的。下一步工作应对 M6 号异常作以验证，用钻探的手段进行深部探矿，以期发现新的矿体。

4 结论

通过物探图与地质图对比，得到近东西向延伸的磁异常极值点与已知的硼矿或者硼层位置相吻合的结果，证明在本工作区磁异常与含硼层位存在有相关性。

在计算机高度发展的今天，高精磁法找像牛皮闸这类硼镁铁型硼矿床是经济有效的一种找硼方法，对钻探位置的确定可起指导作用。

参 考 文 献

1 张秋生. 中国早前寒武纪地质及成矿作用[M]. 长春：吉林人民出版社 1984

2 刘敬党. 辽东-吉南地区早元古代硼镁石型硼矿地质特征及矿床成因[J]. 化工矿产地质，1996，20（3）

ATTEMPT OF BORON PROSPECTING WITH HIGH PRECISION MAGNETIC METHOD

—Take the example of Niupizha boron deposit

Hou Yuewu Wang Shengzhi

Liaoning Institute of Geological Survey for Chemical Industry, Jinzhou, Liaoning,12100, China

Abstract

By means of geologic mapping，trenching engineering validation of drill，we found that the known boron deposit or boracic layer inosculate with the magnetic anormally extreme point，which slows that we can indirectly find boron deposit associated with magnetite by using high precision magnetic method for magnetite prospecting. It cost saving, simple and convenient and the result is prone to explain by ludwigite-magnetite prospecting with this method.

Key words: Niupizha boron deposit，ludwigite-magnetite，magnetic anomaly，boracic layer

更 正

按薛步高先生 2005 年 7 月 1 日来信，由于笔误，来稿中将“东川拖布卡金矿矿化层位与找金方向探讨”文中“拖布卡”中的“拖”误写为“托”，请求改正。据此，敝刊 2005 年第二期所载“东川托布卡金矿矿化层位与找金方向探讨”文中“托布卡”的“托”字一律更正为“拖”。特此声明。