

老挝赛松本省南汕村铁矿磁异常特征及成因浅析

杨涛*,刘林

(四川省地质矿产勘查开发局四〇三地质队,四川峨眉山 614200)

摘要:南汕村铁矿位于南长山褶皱带北西端,该带是老挝主要的多金属成矿带之一。带内热液活动频繁,经历了多期构造—热液叠加,为后期成矿演化提供了较好的先决条件。地质调查研究表明,矿区地层为泥盆系中上统中岩性段(D_{2-3}^{2-3}),岩性以砂质板岩、灰岩、大理岩及花岗闪长岩为主;矿石矿物以致密块状磁铁矿为主,次为浸染状褐铁矿。通过对该区系统的地质特征分析及地面高精度磁法测量,圈定了C1、C2、C3共3个磁异常区,取得了良好的找矿效果。

关键词:地质特征;磁异常特征;南汕村铁矿;老挝

中图分类号:P618.31 **文献标识码:**B **文章编号:**1004-5716(2024)08-0149-03

长山成矿带是老挝重要的内生多金属矿带,此带从川圹一直延伸至越南^[1]。目前该带上已发现的典型金属矿产有富开铜金矿、色奔铜金矿、富诺安铁矿、拉绍金矿等^[2]。矿区北西部为爬立山铁矿,是老挝境内典型的大型—超大型铁矿床,成矿类型为矽卡岩型(致密块状磁铁矿)、火山喷发沉积型(气孔状赤铁矿)以及风化淋滤型(赤铁矿、褐铁矿松散堆积物)^[3]。利用1:10000地质填图,可以大致了解矿区地层、构造与矿体的关系,再运用地面高精度磁测方法可以有效快速地圈定磁异常,为后续找矿的工程布设提供指导依据。

1 区域地质概况

研究区位于老挝赛松本省龙江县南汕村,距万象首都东北约120km,基本为柏油路,矿区内交通相对比较便利,有简易公路与老挝南北向13号主干公路及城镇相连,局部路况较差,总体交通较好。大地构造位置上,处于印支地块(I)—长山地块(II)—南长山成矿带北西端,是老挝主要的成矿带之一^[4]。该带沿老挝—越南长山山脉北西—南东向展布,带内构造、热液活动频繁,具多期性,从而伴生着复杂的成矿作用。

研究区属老挝川圹—巴色地层区,区内地层主要为志留系—下泥盆系钙质泥质粉砂岩夹石英砂岩、页岩;泥盆系—下石炭统灰岩、钙质页岩夹硅质岩;石炭系—二叠系灰岩,夹砂岩、页岩的海相沉积岩组合;上侏罗统—下白垩统长石砂岩、泥岩、页岩、岩屑石英砂岩^[5];新生界砂岩、粘土、残坡积物。

区内长山造山带古生代和中生代的构造运动强烈,位于 F_4 与 F_5 两条大断裂的交汇部位,导致断裂构造发育,不同方向、不同时期的断裂具有相互切割或承袭的特点^[6]。主要有北西向、北东向和近东西向3组断层^[7]。其中北西—南东向断层是区内主要的断层,规模较大,为逆断层,倾角较陡,控制着岩体的产出。而北东向、近东西向断层为成岩成矿期后构造,属于破矿构造。

区域上岩浆活动频繁,呈典型的多期次侵入,形成以中酸性侵入岩为主的花岗岩—闪长岩类^[3]。

2 矿区地质

2.1 地层

综合收集资料及地质调查发现研究区主要出露古生界的中上泥盆系第二段地层(D_{2-3}^{2-3}),地层整体走向北西—南东,岩性为砂板岩、灰岩、大理岩。其中砂板岩大面积出露,主要分布在西部和北东部,产状为 $296^\circ \angle 54^\circ$,是矿区主要的富矿围岩,主要矿物为石英,长石,含少量炭质。

灰岩在地貌中多以独立山峰出露,分布在矿区的西部、东部。大理岩主要分布在矿区的南部,西部地区零星出露,地貌上以南边陡崖,北边斜坡形式出现,沿西边大理岩化变弱,重结晶程度低,颜色由灰白—白色过渡为灰色,最后变为灰色灰岩,中—细晶结构为主。

2.2 构造

受区域上 F_4 和 F_5 构造的影响,研究区主要形成了两组断层,即北西—南东和近东西向,其中矿区主要断

* 收稿日期:2023-03-27

第一作者简介:杨涛(1993-),男(汉族),四川资阳人,工程师,现从事地质调查与矿产勘查工作。

层为北西—南东向,也是重要的导矿和容矿结构。断层规模较大,走向300°~310°,倾角65°~79°。而近东西向断层为矿区的次级构造,倾角较缓,10°~20°,主要形成于成岩、成矿后期,属于隆升作用过程中形成的破矿构造。

2.3 岩浆岩

研究区岩浆岩以中酸性侵入岩为主,岩性为花岗闪长岩,呈北西—南东向展布,面积较广。该区地表基岩出露较少,仅见于北东及南西部山沟中,多以转块形式出现。该区地表基岩出露较少,仅见于北东及南西部山沟中,其他地区多以转块形式出现,岩体出露界线多参照物探成果及区域地质资料成果推测。

3 矿区地球物理特征

3.1 岩(矿)石物性特征

研究区主要出露古生界的泥盆系地层,据此对矿区岩(矿)石标本进行了磁性参数测试,统计结果如表1所示。从表中可看出大理岩、砂板岩、灰岩等围岩的磁性较弱,显示为无磁性,其磁化率值在 $(0.003\sim0.218)\times10^{-3}\text{SI}$ 之间。花岗岩显示出极弱磁性,其磁化率值的范围在 $(0.094\sim4.54)\times10^{-3}\text{SI}$,磁铁矿显示为强磁性,其磁化率值的范围在 $(70.575\sim741.75)\times10^{-3}\text{SI}$ 。综上所述,矿区范围内大理岩、砂板岩、灰岩等围岩磁性较弱且它们之间的磁性差异较小。磁铁矿磁性较强其磁化率是围岩磁化率的数百倍以上,与围岩有较明显的磁性差异,说明磁法在该矿区是寻找磁铁矿的有效方法。

表1 岩(矿)石标本磁性统计表

标本号	标本名称	块数	最大值 (10^{-3}SI)	最小值 (10^{-3}SI)	平均值 (10^{-3}SI)
B1	灰岩	10	0.051	0.008	0.027
B2	花岗岩	10	4.540	0.094	1.265
B3	砂板岩	10	0.218	0.078	0.130
B4	大理岩	9	0.017	0.003	0.007
B5	磁铁矿	18	741.75	70.575	309.50

3.2 数据处理

对每天取得的原始野外测量数据进行预处理,包括磁测资料和日变资料,利用专业软件“GEMLinkW3.0”进行日变校正、磁法勘探软件系统(MAGS)进行正常场和正常梯度的计算。

除上述的对磁测资料的预处理以及各项改正处理计算 ΔT 外,配合推断解释的需要,对磁测数据依据实际情况,进行数据网格化、化极、延拓、二维小波多尺度分解等相关的处理。

3.3 异常下限确定

首先综合分析矿区内平面、剖面磁法测量出的磁场值数据大小特征,结合本矿区岩、矿石标本物性资料分析,分析磁测数据值的高低与矿体的关系。

由于研究区主要以酸性—中性侵入岩体为主,其中中酸性和中性岩体显示出弱磁性或无磁性,矿区以正负磁场值伴生为主,并且矿区整体的磁场值相对较高,磁异常相对较强,借鉴以往的工作成果及经验并结合矿区实际情况,并将磁测数据进行数据分析整理以后,确定异常下限为1600nT。

3.4 矿区磁异常特征

本次工作所测得的磁异常相对比较集中,区块性较明显,北东侧以负磁异常为主,南西侧以正磁异常为主,在中部区域局部高磁异常较多,强异常北侧明显有伴生负异常出现,说明该处可能存在北倾磁铁矿体。

通过磁测数据的综合整理,并结合确定的磁异常下限在测区圈定了3个磁异常区,由西向东,从北往南编号依次为C1、C2、C3(图1),其中C3磁异常强度大,区域面积大,幅值较高。各异常区异常特征见表2。

在磁异常圈定区域进行的地表探槽工程中发现了致密块状磁铁矿体,表明该区域磁异常能较好地反映矿体异常,同时也证明了该方法在矿区的适用性和有效性。

4 矿床成因浅析

南汕村铁矿在华力西期发生多期构造—岩浆活

表2 磁异常特征及解释

异常编号	磁异常特征	地质特征
C1	异常形态为近椭圆状,北西—南东走向,规模较小,面积约0.019km ² ,磁异常为中等正、负伴生异常,有两个极值中心,磁异常 ΔT 值分别为3138nT、-1763nT	地表以砂板岩为主,未见磁铁矿露头,推测异常是隐伏的磁性体引起
C2	呈不规则形状,近北东南西走向,规模较小,面积约0.0084km ² ,磁异常为中等正负伴生异常,有两个极值中心, ΔT 极值分别为2997nT、-2118nT	地表以砂板岩为主,经实地检查在正异常中心发现较多磁铁矿转块,推测异常由磁铁矿与隐伏的磁性体共同叠加引起
C3	呈不规则椭圆状,北西—南东向展布,规模最大,面积约0.0761km ² ,近北西端磁异常表现为较强正、负伴生异常,其余表现为较强正异常,磁异常 ΔT 值分别为-5081nT、5743nT、9270nT、4933nT、5252nT	地表以砂板岩为主,南侧有部分大理岩,见磁铁矿转块,未见矿体出露,推测为深部的隐伏磁性体引起

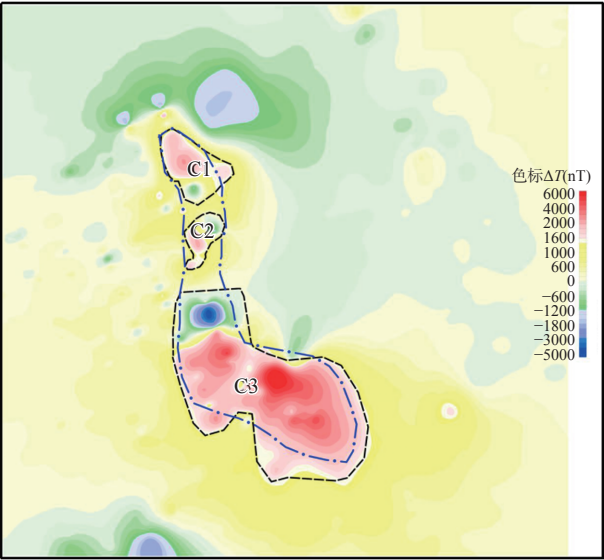


图1 磁异常分布图

动,形成了以中酸性花岗闪长岩为主的侵入岩,并侵入于泥盆系泥灰岩、灰岩中,并与其发生接触交代作用,形成矽卡岩、大理岩以及磁铁矿,在新生代时期印支地块抬升,暴露于地表^[8-9]。侵入岩整体呈北西—南东走向,岩体产出形态较多,以不规则岩株为主。

目前矿区发现的磁铁矿主要产于侵入岩体与灰岩接触部位,且靠近灰岩一侧,附近的大理岩带中也有少量矿(化)体产出。围岩蚀变类型为矽卡岩化、大理岩化、碳酸岩化,其中矽卡岩化及大理岩化与矿区磁铁矿的形成有关,是该区重要的找矿标志之一。根据矿区地质特征、矿化蚀变特征、岩浆构造活动与成矿关系,结合邻区典型成矿特征,认为该区磁铁矿为矽卡岩型

矿床。

5 结论

结合矿区地质成矿背景、围岩蚀变特征及周边矿区综合分析认为,南汕村铁矿属于矽卡岩型矿床,具较好的找矿前景。地表高精度磁法测量解析成果与探矿工程相结合,取得了良好的找矿效果,表明该方法对于寻找老挝矽卡岩型铁矿具有一定的指导意义。

参考文献:

[1] 贾润幸,方维萱,隗雪燕.老挝地质矿产资源及开发概况[J].矿产勘查,2014,5(5):826-833.

[2] 王宏,林方成,施美凤.老挝及邻区主要矿产成矿规律[J].矿床地质,2012,31(S1):1177-1178.

[3] 毛洪江.老挝长山成矿带爬立山铁矿床成矿地质特征与成因研究[D].成都理工大学,2012.

[4] 唐石能,朱学兵.老挝色贡省格伦县巴列金矿地质特征及成因浅析[J].世界有色金属,2022,599(11):112-114.

[5] 杨剑,唐发伟,郭镜,等.老挝万象省爬立山(PHaLek)铁矿磁异常特征及找矿评价[J].地球物理学进展,2020,35(1):222-229.

[6] 王宏.老挝及邻区构造演化与成矿作用研究[D].中国地质科学院,2013.

[7] 朱华平,范文玉,毛洪江,等.老挝万象省爬立山(PHaLek)铁矿床地质特征及成矿作用分析[J].吉林大学学报:地球科学版,2014,44(5):1492-1501.

[8] 王天瑞,侯林,林方成,等.老挝—越南长山成矿带古特提斯构造岩浆演化与成矿作用[J].沉积与特提斯地质,2022,42(2):212-227.

[9] 王宏,林方成,李兴振,等.老挝及邻区构造单元划分与构造演化[J].中国地质,2015,42(1):71-84.

(上接第148页)

灾害、地下水等情况的勘察检测。积累丰富的经验,提高水文地质勘察的专业水平,在后续的实践研究中,从业人员要引进新型的技术手段,加强对勘察要点、勘察技巧的把握,为环境地质勘察贡献资源和力量。

参考文献:

[1] 桑可.水文地质勘察在环境地质勘察中的应用[J].中国金属通报,2020(13):199-200.

[2] 王治.水文地质勘察在环境地质勘察中的应用[J].魅力中国,2020(25):306-307.

[3] 张峰.水文地质勘察在环境地质勘察中的应用[J].工程技术研究,2020,5(3):255-256.

[4] 刘蔚.水文地质勘察在环境地质勘察中的应用[J].世界有色金属,2020(10):216-217.

[5] 汤良军.浅谈水文地质勘察在环境地质勘察中的应用[J].百科论坛电子杂志,2020(23):3359.

[6] 黄涌.水文地质勘察在环境地质勘察中的应用探析[J].国际援助,2020(13):144.