

西藏一江两河地区东段磁场特征与金属矿产预测

刘振军, 王德发, 刘英才, 薛典军, 罗锦荣

(中国国土资源航空物探遥感中心, 北京 100083)

摘要:利用西藏一江两河地区东段最新的1:20万航磁勘查资料,结合现有的地质、物、化、遥成果,用定性定量相结合的方法对该地区的内生金属矿找矿远景进行了评价,共划出3个级别的找矿远景区28片,并在其中的一、二级找矿远景区中确定找矿靶区21个。这些靶区中均有找矿意义较好的航磁异常,应是今后找矿工作的重点。

关键词:一江两河地区;航磁勘查;找矿远景区;金属矿产

中图分类号: P631.2

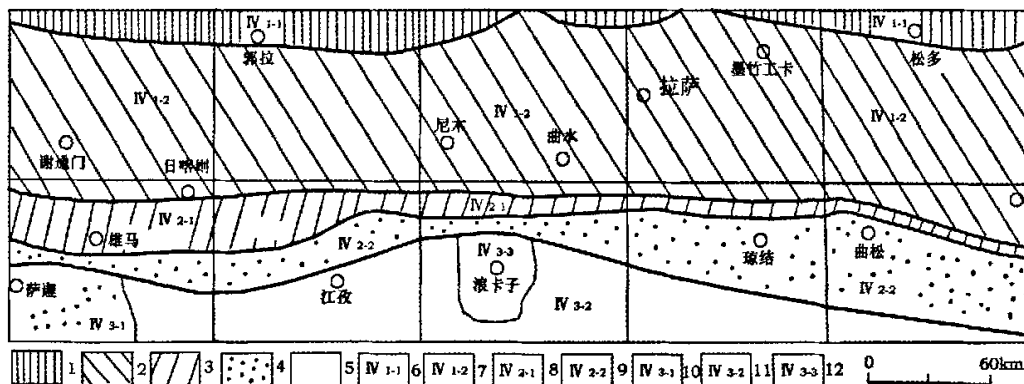
文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2007)06-0529-06

西藏一江两河地区是我国重要的矿产资源勘查后备基地,找矿潜力很大,但是由于特殊的地理气候环境,地质找矿工作相对滞后,地球物理工作程度更低,1:20万航磁勘查^①的完成,为该区的找矿和地质研究提供了一份重要的地球物理资料。充分利用这一资料进行找矿远景的研究是很有意义的,为此,笔者以航磁资料为基础,结合现有的地质、物、化、遥成果,对该区内生金属矿的找矿远景进行了评价。

1 地质矿产概况

西藏一江两河地区跨雅鲁藏布江缝合带,分属于冈底斯—念青唐古拉板片、雅鲁藏布江缝合带、喜马拉雅板片3个构造单元,按地质构造特征又可进一步划分为念青唐古拉弧背断隆构造带、冈底斯火山—岩浆弧构造带、日喀则弧前蛇绿岩复理石构造带、白朗南—曲松变形陆缘类复理石构造带、北喜马拉雅



1—念青唐古拉弧背断隆构造带;2—冈底斯火山岩岩浆弧构造带;3—日喀则弧前蛇绿岩复理石构造带;4—白朗南—曲松陆缘类复理石构造带;5—北喜马拉雅构造带;6—郭拉—松多金、银、铅、铜成矿带;7—谢通门—墨竹工卡金、铜、铅、银成矿带;8—雅鲁藏布江铬成矿带;9—白朗南—曲松金、汞、锡成矿带;10—普弄抗山凸起金成矿区;11—江孜—哲古褶皱束金、银、锡、铅成矿区;12—浪卡子凸起金成矿区

图1 西藏一江两河地区构造单元及成矿区带划分略图

拉雅构造带等5个岩相构造带。这些构造带分别与地质上的“区划”成矿带相吻合(图1)^②。

截止目前,区内已经发现罗布莎大型铬铁矿,甲马、冲江、厅官、驱龙铜多金属矿以及浪卡子金矿等

一批具有进一步工作价值的矿产。

2 航磁反映的地质构造特征

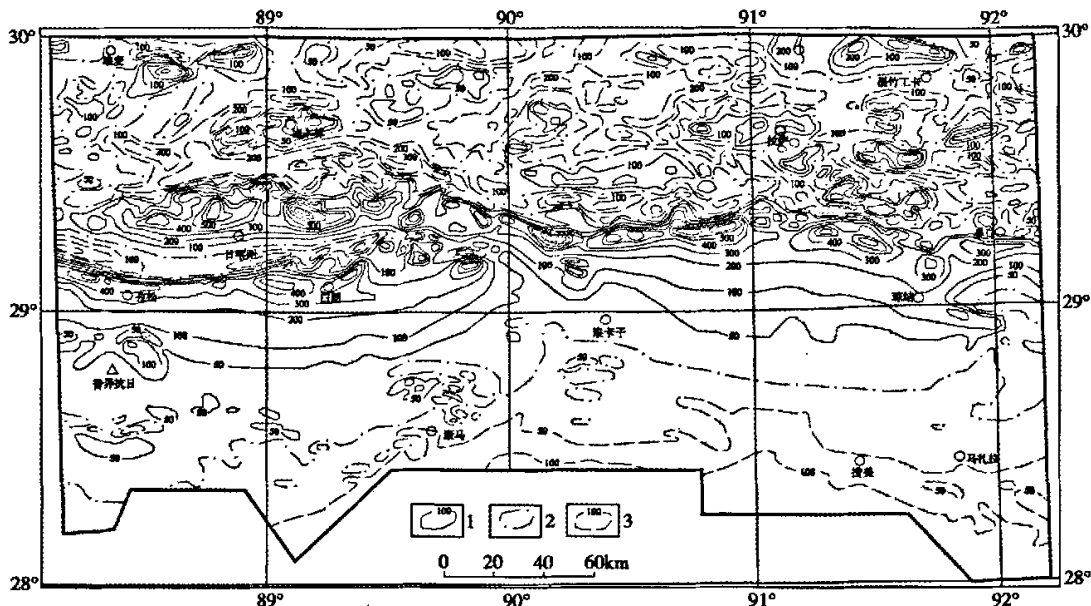
根据西藏一江两河地区东段1:20万航磁 ΔT

① 王德发,刘英才,刘振军,等. 西藏一江两河地区东段1:20万航磁勘查成果报告. 中国国土资源航空物探遥感中心,2001.

② 张浩勇,巴登珠,夏代祥. 西藏自治区“一江两河”中部流域铬、金、铜矿第二轮成矿远景区划地质报告. 西藏自治区地质矿产局第二地质大队,1994.

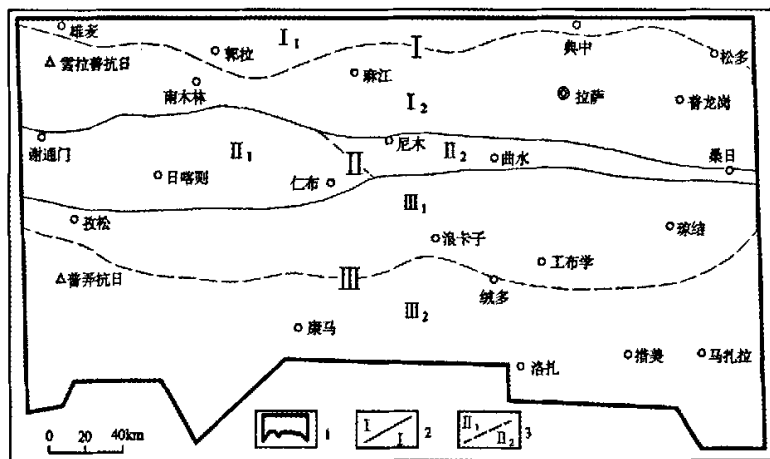
收稿日期:2007-09-01

基金项目:中国地质调查局国土资源大调查项目(20001430009011)资助



1— ΔT 正等值线及注记;2— ΔT 零值线;3— ΔT 负等值线及注记

图2 西藏—江两河地区东段航磁 ΔT 等值线平面



1—航磁勘查范围;2—磁场分区及编号;3—磁场亚区及编号;I—南木林—拉萨变化磁场区;I₁—雄麦—典中平缓变化磁异常带;I₂—南木林—拉萨剧烈变化磁异常带;II—雅鲁藏布江(谢通门—桑日)强磁异常带;II₁—谢通门—仁布强磁异常带;II₂—尼木—桑日强磁异常带;III—普弄抗日—琼结平稳降低磁场区;III₁—孜松—琼结平稳升高磁场亚区;III₂—普弄抗日—措美平稳降低磁场亚区

图3 西藏—江两河地区东段磁场分区示意

异常图(图2),可将研究区划分为3个特征磁场区(图3)。

2.1 南木林—拉萨波动变化磁场区(I)

该磁场区呈东西向展布在研究区北部,对应于冈底斯—念青唐古拉板片南缘的冈底斯火山—岩浆弧构造带和念青唐古拉弧背断隆构造带。依据磁场的微观变化,划分南北2个亚带。

北部雄麦—典中平缓变化磁场亚带(I₁),对应于念青唐古拉弧背断隆构造带南缘,以 ΔT 局部

异常分布稀疏、平缓降低的负磁场为特征。其中负磁场主要是念青唐古拉群弱磁性基底和盖层中正常沉积的碎屑岩、碳酸盐岩、部分酸性火山岩的综合反映,而叠加的局部异常主要由伴随弧背断隆构造沿断裂形成的中酸性侵入岩和中基性火山岩引起。

南部南木林—拉萨剧烈变化磁场亚带(I₂),对应于冈底斯火山—岩浆弧构造带,以宽缓波动降低的负磁场为背景,其上叠加分布密集、变化剧烈的 ΔT 局部异常为特征。其中形态各异、强度多变的

ΔT 局部异常主要由燕山—喜山期中酸性杂岩组成的复式岩基带和岛弧型钙碱性中基性火山岩引起, ΔT 局部异常梯度的剧烈变化主要与这些岩基岩磁性分布不均和多期活动造成磁性明显差异有关。降低的背景场主要是弱磁性基底和盖层中碎屑岩、碳酸盐岩、部分酸性火山岩的综合反映。

2.2 雅鲁藏布江(谢通门—桑日)强磁异常带(Ⅱ)

该带由南北 2 条近乎平行、延展连续的 ΔT 强磁异常带组成,呈东西向贯穿全区,区内长约 400 km。南北 2 条异常带之间距离总体为西宽东窄,变化在 5~40 km 之间,向西延出研究区分别与青藏高原中西部 1:100 万航磁概查发现的南北 2 条异常带衔接,依据 ΔT 强磁异常带沿走向的变化,以东经 90°00' 为界划分为东西 2 个亚段。

2.2.1 谢通门—仁布亚段(Ⅱ₁)

此为强磁异常带的西段,总体形态呈中间宽两头窄的纺锤形。中间以日喀则负异常带为界分为南北 2 条带,向西延出研究区,向东收敛于仁布一带与东亚段断续衔接。

北带总体呈东西走向并向北凸出的弧形,宽度变化在 15~40 km 之间,单个异常多呈团块状、条带状,轴向具有多向性, ΔT 异常曲线南翼光滑相对较缓,北翼梯度陡,且波动伴有负值,强度变化在 260~860 nT 之间,最大幅值达 1 350 nT,同时具有中间强,东西两端逐渐减弱的变化特点。这种磁场特征,反映了冈底斯火山—岩浆弧构造带前缘岩浆多期次活动,中酸性、中基性侵入岩发育的特点,同时从异常规模大、强度大、梯度陡的特点看,其深部可能有隐伏的超基性岩存在。也就是说,该异常带应是地面出露的中酸性、中基性岩以及隐伏超基性岩的综合反映。

南带 ΔT 异常曲线圆滑、南缓北陡,并伴有负值。强度变化在 130~657 nT 之间,最大幅值达 1 000 nT。平面形态总体呈略向南突出的弧形,异常带东宽西窄,变化在 10~25 km 之间,单个异常轴向一致,延展连续,但东部受北东向断裂干扰,单个异常呈北东向斜列式或团块状。对比区域地质资料,该带与沿雅鲁藏布江缝合带展布的超基性岩带的形态、规模、走向基本吻合,无疑是已知超基性岩带的反映。

夹持于南北强磁异常带之间的负异常带。其形态、范围基本与日喀则山前断陷盆地吻合。由于研究区属中纬度地区,受斜磁化的影响,该负磁异常带应是南异常带的伴生异常与伴随的断陷盆地有关,为沉积厚度较大,磁性弱(无)的复理石、磨拉石建

造的综合反映。

2.2.2 贡嘎—桑日亚段(Ⅱ₂)

该带为强磁异常带的东段,平面形态总体呈东西向条带状展布,宽度 5~25 km,单个异常轴向呈舒缓波状。 ΔT 异常呈多峰叠加,曲线南缓北陡并伴有负值,梯度变化较大。异常强度在 310~1 115 nT 之间变化。对比区域地质资料,异常带沿雅鲁藏布江缝合带展布,主要对应冈底斯火山岩浆弧前缘的中酸性岩、中基性岩发育区和南侧的超基性岩带,在桑日一带对应泽当超基性岩体,泽当岩体中已发现有罗布莎铬铁矿。经研究,该异常带应主要由冈底斯火山—岩浆弧南缘岛弧型钙碱性火山岩和 I-S 形角闪质花岗岩、花岗闪长岩、二长花岗岩、闪长岩、辉长岩引起,在异常带的南侧叠加了沿雅鲁藏布江缝合带分布超基性岩的异常。已知超基性岩引起的异常在大部分地段被北侧强度、规模更大的磁异常掩盖,呈叠加异常存在,不易区分,在东部桑日一带展现出超基性岩的异常特征。总体上显示出该段超基性岩体比西段延深小、规模小的特点。另外,在与该异常带对应的冈底斯火山—岩浆弧的前缘虽然出露的中酸性岩和基性岩均有磁性,但由于异常的强度、规模较大,很可能有隐伏的超基性岩存在。

根据以上分析,笔者认为:雅鲁藏布江航磁异常带南带,由伴随板块碰撞、俯冲成因的超基性岩引起;北带由伴随雅鲁藏布江构造带多期活动形成的中酸性岩、基性岩和隐伏超基性岩综合引起。

2.3 普弄抗日—琼结磁场区(Ⅲ)

该区位于研究区南部,根据磁场的微观变化,分为南北 2 个亚区。

北部孜松—琼结磁场亚区(Ⅲ₁),以 ΔT 局部异常少、连续平稳降低的正磁场为特征。该亚区与雅鲁藏布江缝合带南缘白朗—曲松变形陆缘类复理石构造带吻合,是一套岩性单一、厚度大于万米、磁性微弱的砂板岩的反映,表明区内以断陷构造为主,岩浆热液事件不发育的地质构造特征。

南部普弄抗日—措美磁场亚区(Ⅲ₂),以连续平稳降低的负磁场中叠加少量弱缓的条带状、环带状 ΔT 局部异常为特征。平稳降低的负磁场主要是组成喜马拉雅板片北喜马拉雅构造带的弱磁性基底(前石炭系)和盖层中的碎屑岩、碳酸盐岩的反映;而其上叠加的 ΔT 局部异常主要由规模有限的基性、中酸性侵入岩和蚀变岩引起,反映北喜马拉雅构造带相对隆起,构造—岩浆热事件比较发育的地质构造特征。其中分布的由 ΔT 相对高值组成的环状磁力高,可能与促使古地核凸起的穹隆构造有关。

从以上可以看出,航磁成果较好地反映了研究区区域地质构造及岩浆活动情况。由于在内生金属矿的成矿作用中,构造、岩浆岩起着非常重要的作用,是内生金属矿形成的重要控制因素,因此,利用航磁资料进行找矿预测会收到很好的效果。通过对研究区已知矿成矿、控矿条件的研究,笔者认为本区航磁应能够在间接寻找与超基性岩有关的铬铁矿,与岩浆热液有关的斑岩型、夕卡岩型、火山岩型、热液型铜、多金属矿和与岩浆活动有关的金矿等矿产方面发挥作用。

3 找矿远景评价方法

由于研究区跨3个大地构造单元,各单元之间存在不同的地质构造环境、成矿条件、控矿因素和物、化、遥特征,故对不同构造带、不同矿种的预测采取不同的评价方法。

3.1 定性评价

3.1.1 铬铁矿

由于铬铁矿只产于沿雅鲁藏布江缝合带侵位的超基性岩中,赋矿围岩为斜辉辉橄岩或纯橄岩,找矿预测采用定性的方法,即以与罗布莎铬铁矿有关的超基性岩的航磁异常特征为依据,对沿雅鲁藏布江缝合带发现的强磁异常带进行研究,结合异常带中局部异常的解释分析,找出由出露或隐伏超基性岩引起的异常,探讨寻找铬铁矿的可能性。然而,铬铁矿与超基性岩岩体相比,规模小、磁性弱,航磁异常往往是超基性岩和铬铁矿的综合反映。也就是说,只能根据航磁反映的超基性岩进行间接找矿。

3.1.2 铜、多金属矿

铜、多金属矿主要分布在研究区北部冈底斯火

山—岩浆弧构造带中,具有矿床(点)多、规模大、分带性明显的特点,往往与深大断裂带旁侧的次级褶皱、断裂控制的钙碱性中酸性岩株、各类斑岩体和次火山岩有关。根据研究区实际情况,对雅鲁藏布江构造带及其以南地区铜、多金属矿的预测采用定性的方法,以北地区(冈底斯—念青唐古拉构造带)采用层次分析法评价。

3.1.3 金矿

研究区金矿(化)分布广泛,具有区域性分布规律,与大地构造单元和构造活动带密切相关。金矿化的空间分布对长期活动的深断裂带及其派生的断裂构造,具有明显的依附性。受深断裂带制约的低序次断裂破碎带或层间裂隙是赋矿的主要场所。由于航磁较好地反映出了区域构造及岩浆活动情况,对间接寻找金矿有着非常重要的指导意义。本次金矿预测在雅鲁藏布江缝合带以北,采用定性与层次分析相结合的方法与铜、多金属矿预测一并进行;在雅鲁藏布江缝合带以南,采用定性方法评价。

3.2 层次分析法评价

层次分析法的具体做法是:首先,在充分研究区内航磁、地质、化探、遥感资料与矿产关系的基础上,建立层次分析模型,优选出地质、地球物理、化探与遥感影象特征等变量;然后,将预测区按经度5'、纬度4'划分成492个预测单元(每个单元的面积约73 km²),按一定规则对每个单元的各个变量赋值,并计算出每个单元的评序值;最后,根据评序值的大小将单元排序,排序的前后即表示各单元之间找矿的相对优劣。为了更加直观,以各单元的评序值为基础,绘制等值线平面图(图4)。评序值较大的区域,就是具有找矿希望的地区,可作为找矿远景预测区

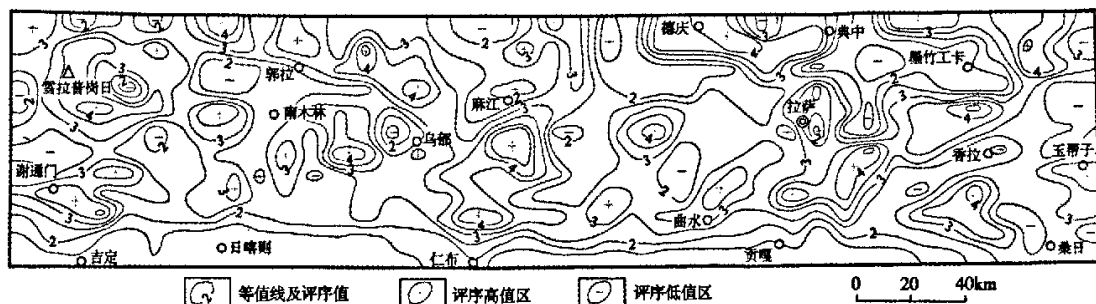


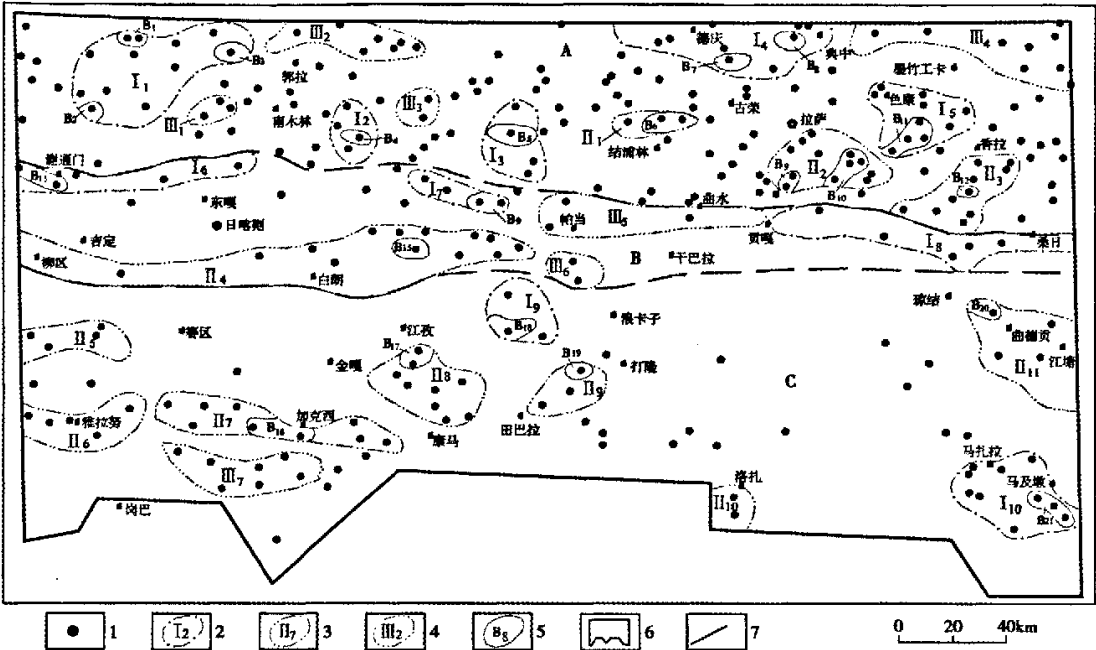
图4 层次分析单元评序值等值线

划分的主要依据。

4 找矿远景区的划分

依据航磁反映的成矿地质环境和不同类型矿产

的找矿标志,采用上述定性或层次分析与定性相结合的方法,在全区共划分出铬、铜、金、多金属找矿远景区28片。其中一级找矿远景区10片;二级找矿远景区11片;三级找矿远景区7片;同时,在一、二



1—航磁异常;2——级找矿远景区及编号;3—二级找矿远景区及编号;4—三级找矿远景区及编号;5—找矿靶区及编号;6—勘查区范围;
7—找矿远景带界线

图5 西藏—江两河地区航磁异常分布及找矿远景预测

表1 西藏—江两河地区东段找矿远景区(带)一览

成矿区(带)	级别	找矿远景区名称及编号
南木林—拉萨铜、金、多金属成矿区(A)	一级	麦热—则学铁、铜、金、多金属一级找矿远景区(I ₁)
		干昌俄银、金、铜多金属一级找矿远景区(I ₂)
		冲江—厅官铜、金、多金属一级找矿远景区(I ₃)
	二级	德庆—典中铜、铅、锌、金一级找矿远景区(I ₄)
		色康—知不拉铜、金、多金属一级找矿远景区(I ₅)
		柏岗铜(铂)、金、多金属二级找矿远景区(II ₁)
日喀则—桑日铬、金、铜成矿带(B)	一级	普当铜、金、多金属二级找矿远景区(II ₂)
		叭把林—卡当铜、铅、锌、金、多金属二级找矿远景区(II ₃)
	二级	吉如金、银、多金属三级找矿远景区(III ₁)
		普当—日月叫金、银、铜多金属三级找矿远景区(III ₂)
		石莫锡、铜多金属三级找矿远景区(III ₃)
		边觉林—俄拉金(银)、铜多金属三级找矿远景区(III ₄)
普弄抗日—琼结金、锡、多金属成矿区(C)	一级	谢通门—帮勒金、铜一级找矿远景区(I ₆)
		来岗金、铜(铬、镍)一级找矿远景区(I ₇)
		姐德秀—桑日铬、铜、金一级找矿远景区(I ₈)
	二级	柳区—仁布铬、金二级找矿远景区(II ₄)
		帕当—曲水铬、金三级找矿远景区(III ₅)
		甲当铬、金三级找矿远景区(III ₆)
普弄抗日—琼结金、锡、多金属成矿区(C)	一级	总嘎郎—勒金康桑金一级找矿远景区(I ₉)
		马扎拉锡、金、多金属一级找矿远景区(I ₁₀)
	二级	苦堆锡、金二级找矿远景区(II ₅)
		雅拉努金、锡、锡二级找矿远景区(II ₆)
		加克西金、锡、锡、多金属二级找矿远景区(II ₇)
		少岗金、锡二级找矿远景区(II ₈)
普弄抗日—琼结金、锡、多金属成矿区(C)	二级	姜桑拉姆金、锡二级找矿远景区(II ₉)
		洛扎铅、锌、银二级找矿远景区(II ₁₀)
		曲德贡—江塘金、锡、铬二级找矿远景区(II ₁₁)
	三级	切不姐金、锡、锡、多金属三级找矿远景区(III ₇)

级找矿远景区内圈出找矿靶区 21 个(图 5)。各找矿靶区中均有找矿意义较好的航磁异常。这些靶区应是今后找矿工作的重点。

鉴于研究区跨 3 个不同的大地构造单元,单元之间的地质背景、成矿环境各不相同,反映出的物、化、遥特征差异明显。因此,将区内划分的找矿远景区按其所对应的大地构造单元,分别划归南木林—拉萨铜、金、多金属(A),日喀则—桑日铬、金、铜(B)和普弄抗日—琼结金、锑、多金属等 3 片成矿区(带)(C)(表 1)。这些找矿远景区及找矿靶区,可作为今后开展地面工作的重要参考。

5 结束语

航空磁测作为一种勘查手段,已经广泛的应用在研究地质构造、矿产勘查的各个领域,在地面地质找矿工作程度低的地区更能够发挥其作用。西藏—江两河地区地面工作程度低、难度大,是航磁发挥作用最理想的地区之一,充分利用这一成果进行找矿工作将获得意想不到的效果。

参考文献:

- [1] 熊盛青,周伏洪,姚正熙,等. 青藏高原中西部航磁调查[M]. 北京:地质出版社,2001.
- [2] 王全海,王保生,李金高,等. 西藏冈底斯岛弧及其铜多金属矿带的基本特征与远景评估[J]. 地质通报,2002,21(1):35.
- [3] 周伏洪,姚正熙,薛典军,等. 航磁概查对青藏高原一些地质问题的新认识[J]. 物探与化探,2001,25(2):81.
- [4] 刘振军. 层次分析法在青藏高原中西部航磁异常分类及找矿预测中的应用[J]. 物探与化探,2001,25(3):161.
- [5] 姚正熙,周伏洪,薛典军,等. 雅鲁藏布江航磁异常带及其意义[J]. 物探与化探,2001,25(4):241.
- [6] 熊盛青,周伏洪,姚正熙,等. 青藏高原中西部航磁概查[J]. 物探与化探,2007,31(5):404.
- [7] 姚正熙,周伏洪,薛典军,等. 青藏高原中西部板块缝合带航磁特征[J]. 物探与化探,2002,26(3):165.
- [8] 周伏洪,姚正熙,刘振军,等. 青藏高原中部北东向深部负磁异常带的成因及其意义[J]. 物探与化探,2002,26(1):12.
- [9] 耿涛. 青藏高原狮泉河—康西瓦地区 1: 100 万区域重力调查成果[J]. 物探与化探,2007,31(5):391.
- [10] 张省举,董义国. 青藏高原中东部 1: 100 万区域重力调查及成果[J]. 物探与化探,2007,31(5):399.

EROMAGNETIC CHARACTERISTICS AND METALLIC ORE PROGNOSIS IN THE AREA ALONG THE YARLUNG ZANGBO RIVER AND TWO OTHER RIVERS OF TIBET

LIU Zhen-jun, WANG De-fa, LIU Ying-cai, XUE Dian-jun, LUO Jin-rong

(China Aero Geophysical Survey and Remote Sensing Center for Land and Resources, Beijing 100083, China)

Abstract: Based on the newly-obtained 1: 200 000 aeromagnetic survey data in combination with geological, geophysical and geochemical data available, the authors evaluated the ore-searching prospects in the area along the Yarlung Zangbo River and two other rivers of Tibet. 28 promising areas were detected which can be divided into three grades, and 21 ore targets were delineated within the 1st and 2nd grade areas. Fairly good aeromagnetic anomalies lie in these targets, and hence these targets deserve much attention in further ore-prospecting work.

Key words: area along the Yarlung Zangbo River and two other rivers of Tibet; aeromagnetic survey; ore prospect area; metallic ore resources

作者简介:刘振军(1965—),男,河北滦南人,高级工程师。1987年毕业于成都地质学院放射性物探专业,获学士学位,现就职于中国国土资源航空物探遥感中心。