

# 谈重力配合其他物化探方法 找金等多金属矿的有关问题

王祖让

(河南有色地质五队)

p 6.18.510.8

多年来,我们在开展金等多金属矿的地质找矿中,主要侧重于用地质—化探—激电的组合方法。即在地表地质条件有利的地区开展大面积1/5万分散流普查;在分散流异常集中区进行1/2.5万分散流加密或做1/1万化探次生晕;在对分散流或次生晕异常进行筛选或进行地质检查的基础上选择有望的异常区进行1/万激电扫面。这种物化探找矿方法组合顺序虽说简便且行之有效,但它仍不能适应目前找矿工作的深入发展。首先,激电(包括自电)只能用于小面积的矿区、矿点或异常的找矿评价工作,而对大面积1/5万化探分散流众多异常的评价显得无能为力。其次,激电、自电,包括化探和地表地质,都不能解决影响地质找矿突破性的深部地质问题。这给运用现代地质找矿理论进行成矿预测带来一定的困难,它将直接影响化探的找矿效率和效果。

近年来,金等多金属矿地质物化探找矿模式研究表明:重力在配合其他物化探找金等多金属矿方面能够发挥较大的作用,特别是用1/20万区域重力对1/5万化探分散流异常性质的评价有着明显突出的效果。在这方面,国内外已有不少成功的实例。为了总结经验,开拓思路,促进河南有色地质系统物探方法的发展,本文就重力在配合物化探找金等多金属矿中所能发挥的作用、工作方法、配合顺序及有关经济效益作一概要介绍,供有关同志参考。

## 一.重力在找金等多金属矿中的应用与实例

重力方法,主要指区域重力,是研究地质构造、岩浆岩分布的重要物探方法之一。各种内生金属矿床的形成和赋存都受一定的地质构造条件控制。从成矿物质的来源和成矿的地质环境到矿床的演化过程和分布规律,都直接与地壳深部的物质成分和构造特点有关。因此,通过对地面重力资料的研究,查明地壳深部构造和物质密度的分布特点,就有可能为预测各种内生有用矿床的成矿远景区带(或区域化探异常的评价)提供重要的依据。

目前,利用区域重力资料进行成矿预测所采用的方法大致可概括为两类:一类是研究各种矿产分布区的布伽异常特征,然后直接根据它们之间的对应关系来进行成矿预测;另一类是对布伽异常进行地质解释,根据地质解释的结果推断矿产可能分布的模式。下面,引用一些实际资料说明这些预测方法的效果。

### 1. 国外的应用实例

早在五十年代,苏联在西伯利亚和中亚细亚开展“构造成矿区与重力异常的关系”的研究中发现,在中生代地槽区,重力负异常带同淡色矿化区有关,一般有Mo、W、Sn和脉状

Pb、Zn矿化,而正重力异常带同中色矿化区有关,一般有Cr、Ni、Cu、Au、Ag等。这种对应关系不仅见于年轻的地槽区,也见于较老的地槽区(海西和加里东期)。例如在日本,一些淡色矿床(W、Sn等)的矿带多沿负的重力异常分布。在美国的科罗拉多、蒙大拿矿带中,有着大型Mo、W有色金属和U、Au等矿床,也是沿负重力异常带分布。这些事实表明利用布伽重力异常的特征直接预测某些矿产的成矿区是可能的。当然,仅仅根据布伽重力异常的特征进行成矿预测是不够的,还必须结合其他地质和地球物理资料才能较有把握。

在利用重力资料的地质解释结果间接进行成矿预测方面也有一些文献报道。例如,苏联在外贝加尔地区根据1/20万重力资料分出了一些花岗沉积层厚度不同的多边形地块,在所谓铁镁质地块里,这一层厚度为0~1千米,在硅铝质地块里,该层厚度为1~7千米。据统计有8.4%的Sn、Mo、W集中在硅铝质地块中,70%的金和多金属集中在铁镁质地块中。为了得到地壳上部密度变化的资料,他们把中比例尺的布伽重力异常的正异常分为三级:一级异常(5~30)×10g.u.,二级异常(5~15)×10g.u.,三级异常(2~8)×10g.u.。对不同级别的重力异常进行分析表明,二、三级地块在一级地块的边缘分布是不均匀的,一般都在前部,较少在后部。矿田是趋向于二级与三级地块的前部。在美国西部也利用区域重力资料成功地研究了地下深部的隐状构造和岩体的侵入活动,从而解决了一些地质上长期争论的有关岩矿成因、构造演化以及成矿规律的问题,并发现了一批新的矿产地。

## 2. 国内的应用实例

在国内利用区域重力资料配合其他物化探方法在找金等多金属矿方面也有不少成功的实例。例如,内蒙、广西、安徽、湖南、云南等省在这方面的研究都取得了一些有意义的成果。这里重点介绍一下在河南熊耳山地区的应用实例。

熊耳山地区的内生金等多金属矿化受燕山期的中酸性岩体、太古界地层和断裂构造的控制。中酸性岩体的密度约2.54~2.60g/cm<sup>3</sup>,而太古界地层的密度约2.60~2.80g/cm<sup>3</sup>,二者密度差为-0.6~-0.14g/cm<sup>3</sup>,因而岩体会产生明显的负重力异常。

该区1/20万区域重力资料表明,已发现的所有金等多金属矿的矿床、矿点均分布在负重力异常区边部附近或重力异常梯度变化带上。特别是在梯度带的转弯处,如嵩坪沟金、银矿;铁炉坪银、铅矿;上官、陶村、店房金矿等。矿床、矿点的这种分布规律皆可解释为与岩浆的活动和断裂构造的存在有关。显然,运用布伽重力异常和地质构造之间的这种关系对区域化探异常的性质进行评价可明显地提高找矿效果。

## 二.区域重力测量与大比例尺重力测量有何异同

区域重力测量指比例尺小于1/5万的重力测量。而大比例尺的重力测量指比例尺大于1/2.5万的重力测量。区域重力测量的首要任务是研究地壳深部构造、基底起伏和沉积层的建造,研究成矿区的地质构造、火成岩的形态,以便找出有成矿远景的矿带,而大比例尺的重力测量一般用于直接找矿或解决矿区中的局部地质问题。由于二者所要解决的地质任务不同,精度要求亦不相同。所以,二者从野外工作到室内整理皆存在较大差别,下面列表说明这个问题(见表)。

## 三.重力与其他物、化探的配合阶段

重力与其他物、化探方法的配合顺序与工作的地质任务和地球物理条件有关,不同的配

比例尺	区域重力测量 <1/5万	大比例尺重力测量 >1/2.5万
测地任务	1.从地形图上定出点位直角坐标或地理坐标。 2.测出普通点的海拔高程 3.从地形图上定出普通点的纬度值	1.敷设测网,实测点位平面直角坐标。 2.实测普通点相对总基点的高差。 3.定出普通点相对总基点的纬向距离 4.定出总基点的纬度和测区平均纬度值
测地的方法及要求	1.用大比例尺的地形图或用航空照片定点,气压测高或用航照解算测点高程。 2.测网一般采用不规则的自由网。	1.用仪器(经纬仪或水准仪)敷设测网,实测测点的平面位置和高程。 2.测网采用一定网格距的规则网。
重力野外工作	1.一般用飞机或汽车联测I、II级重力基点网。 2.基点网必须与国家基点网联测 3.普通点采用单次观测,一般数小时至1~2天闭合一次基点。	1.选定总基点及连测分基点 2.基点不一定与国家基点联测,视具体情况而定 3.普通点采用单次观测要求一至数小时闭合一次基点
重力的内业资料整理	1.零点改正后要计算每点的绝对重力值 2.中间层密度改正一般用 $2.67\text{g}/\text{cm}^3$ 3.布伽改正用测点的海拔高程。 4.正常场改正公式采用 $\gamma_n = 978030(1 + 0.005302\sin^2\Phi - 0.000007\sin^2\Phi)$ 5.若测区近区地形平坦,可不作近区地形改正,近区地形不平时可用目估改正值 6.在算出相对正常重力海平面布伽重力异常的同时要求计算出均衡重力异常	1.零点改正后算出相对总基点的重力差 2.中间层改正用测区实测密度值。 3.布伽改正用测点相对总基点的高差。 4.正常场改正公式 $\Delta g = 0.812\sin 2\Phi D$ 5.近、中远区都要作地形改正。 6.一般只计算相对总基点的布伽重力异常

合所得的地质效果和经济效果是截然不同的。根据豫西、豫西南金等多金属矿的地质、地球物理条件,认为采用下列几种配合方案比较合适。

1. 在概查阶段,目的是配合1/5万化探分散流,搞好预测区的选择。重力工作的目的是发现大的隐伏花岗岩体,了解隐伏或出露岩体的隐伏状态及范围,发现深大断裂带。重力宜采用1/20万比例尺较为合适。

2. 在普查详查阶段,一般是经过对1/5万化探分散流异常进行筛选后,确定了大的成矿远景区。重力工作的目的是了解隐伏岩体的埋深、顶面起伏、形态变化,较大的岩株、岩枝的侵入部位、较大的断裂破碎带、矿化蚀变带,宜采用1/5万重力测量。

值得指出的是,在详查阶段开展重力工作最好配合地磁测量。地磁测量的网度相对重力可以加密。

#### 四.地质经济效益及其他

从前文所述可以看出,重力在对多金属矿的地质概查、普查或详查的各个阶段均可以发挥作用。在概查阶段,重力提供隐伏岩体或隐伏与出露岩体的深部边界、深大断裂,依据是充分的,具体的。在普查、详查阶段,重力能为测区提供隐伏岩体的起伏、岩株和岩枝的侵入部位、断裂破碎带、矿化蚀变带等方面的资料。利用这些资料,配合其他物、化探成果进行综合分析,将会明显地提高地质找矿效果。不仅如此,重力往往可以解决重大的地质理论问题。

比如,熊耳山地区多金属矿与花山花岗岩基的关系问题;熊耳群火山岩的侵入方式、侵入中心等问题,在熊耳山1/20万区域重力异常图上均有明显的反映。从长远的找矿观点来看,重力对化探异常的研究,特别是对强度较弱的化探异常研究,具有方向性的指导作用,可作为对区域化探异常进行评价的主要依据。

其次,区域重力工作的效率高,速度快,经济成本较低,以地矿厅新乡物探队1988年在熊耳山地区完成的8900Km<sup>2</sup>1/20万区域重力为例,野外工作仅用一年,经济成本为40万元,如按招标价格成本更低。仔细研究起来,区域重力实为一种高效低耗的配套物探方法。

### 参 考 文 献

- [1]重力勘探资料解释手册,地质出版社,1985。
- [2]苏联区域物探工作,地质科技资料选编六十七。
- [3]吴功建、林清媛、高锐,地球物理方法及在地质和找矿中的应用,北京,1988。
- [4]崔霖沛、吴其斌,1989年国外物探工作的若干新进展,地质科技动态,(13)(14)1991。
- [5]地矿厅新乡物探队,熊耳山地区1/20万区域重力工作报告,1988.12。
- [6]地质矿产部,区域重力调查技术规定,1983。

## 1994年北京将举行第九届国际矿床成因讨论会

据国际矿床成因协会(IAGOD)通讯报导,第九届IAGOD学术讨论会将于1994年6月28日~7月4日在中国北京举行。举办这次会议的目的旨在展示90年代世界各国矿床研究的进展,以及促进矿床地质和采矿工业的发展。预计参加会议的有500~600人,正式语言为英语。英文摘要由学术活动委员会遴选后,在会前编辑出版。学术活动内容包括邀请报告、宣读和展示论文等,具体是:

### 1.邀请的大会报告

①中国矿床成矿系列,中国地质科学院报告;②与酸性岩浆伴生的成矿作用,捷克地质调查所报告;③前寒武纪的地质演化和矿床,澳大利亚矿产局报告;④板块构造与成矿作用,美国地质调查所报告;⑤金矿床,加拿大地质调查所报告;⑥环太平洋成矿带,苏联地质调查所报告。

### 2.宣读论文

将在10个IAGOD工作组和专业委员会中进行。

### 3.特设的(初步计划)论题

①稳定同位素和微量元素地球化学在矿床研究中的应用;②成矿热液系统的动力学和热力学;③岩石圈的活动与成矿;④超大型矿床的成矿理论;⑤成矿的实验模拟;⑥特殊成矿作用,诸如生物与成矿、裂谷与成矿、陨石冲击与成矿等等。

### 4.专题讨论会与地质考察

会前会后,将安排山东、内蒙、辽宁、陕西、广西、湖南、长江中下游、江西、广东、云南、四川、甘肃、新疆、山西等省、区的有关地质与矿产考察及专题讨论会,共15条路线。

本刊编辑部