

内蒙古东部重力场特征以及寻找内生矿床的意义

常忠耀¹, 赵文涛^{1,2}, 李虎平¹, 王守光¹

(1. 内蒙古自治区地质调查院, 内蒙古呼和浩特 010020; 2. 中国地质大学, 北京 100083)

摘要:依据岩石密度特征,应用布格重力异常资料,在内蒙古东部地区推断7个大型岩浆岩活动区(带)。这些岩浆岩活动区(带)控制着内蒙古自治区东部地区大部分内生矿床,也就是说每一个大型岩浆岩活动区(带)实际上是一个成矿系统。因此,应用布格重力异常资料可以推断岩浆岩活动区(带),预测内生矿床,筛选化探异常。

关键词:岩浆岩活动区(带);成矿系统;重力场特征

中图分类号: P631.1

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2007)04-0317-03

成矿系统是矿产地质主要研究内容之一。主要是研究地层、岩浆岩成矿的专属性和构造的控矿因素。重力资料能够反映岩浆岩活动区(带)和断裂构造,从三维角度分析、解读成矿系统,对指导找矿具有现实意义。内蒙古东部地区是我国重要的内生矿床成矿带之一。从宏观角度,以物探反映的深部信息为依托结合地质资料,笔者在内蒙古东部区首次提出7个岩浆岩活动区(带)。这7个岩浆岩活动区(带)控制着内蒙古东部地区的大部分内生矿床成矿,为内生矿床成矿提供了岩浆岩(或热源)条件,同一岩浆岩活动区(带)上的矿床存在着成因上的联系。因此,笔者把每一个岩浆岩活动区(带)看作大型的成矿系统。

1 地质概况

内蒙古东部地区与邻国俄罗斯、蒙古交接地带构成的东北亚地区是巨大的东西向中亚—东亚构造带与华北、西伯利亚古陆的接合区。它被强烈的中生代构造—岩浆活动所浸润活化,形成了诸多的铜、铅、锡、钨、钼等有色金属,金、银等贵金属,铁、镍、铬、钴等黑色金属,铀等放射性金属等矿产,其中有些矿床规模位居世界前列。

研究区的地质构造划分如下:南部为华北前震旦纪古陆;北部为前震旦纪西伯利亚古陆;中部为中亚—东亚古生代构造带的东段,即兴安构造带,属古亚洲洋构造域;东部边缘则为中生代滨太平洋构造域外带。区内主要出露有太古宇乌拉山岩群、元古宇加疙瘩岩群和古生界地层。

中生代以来受太平洋构造影响,内蒙古自治区

东部地区处于张性构造环境间有挤压或走滑环境中,岩浆活动强烈,于侏罗、白垩纪形成了宏伟的北北东向火山—侵入岩带。侵入岩是晚古生代和中—新生代中—酸性岩体,规模一般较大,主要有石英闪长岩、花岗闪长岩、黑云母斜长花岗岩和黑云母二长花岗岩等。火山岩岩石组合以粗安岩—粗面岩及英安岩—流纹岩为主,少量碱性玄武岩、玄武安山岩、安山岩。从早到晚主要分布有中侏罗统塔木兰沟组(J_2t)、上侏罗统满克头鄂博组(J_3m)和白音高老组(J_3b)、白垩系的梅勒图组(K_1m)、大磨拐河组(K_1d)。塔木兰沟组(J_2t)为中基性、中性火山岩,岩性以中长玄武岩、更长粗安岩、钠质粗安岩为主,夹少量安山质玄武质火山碎屑岩;满克头鄂博组(J_3m)分布很少,以酸性、中酸性火山岩为主夹沉积岩,岩性以碱性流纹岩、流纹斑岩、石英斑岩以及火山碎屑岩等为主,夹少量凝灰岩;白音高老组(J_3b)分布也较少,早期以酸性火山岩为主,中晚期以中酸性火山岩为主,岩性为一套厚度巨大的流纹岩—安山质火山熔岩及火山碎屑岩;白垩纪的梅勒图组(K_1m)以中基性火山岩为主夹中酸性火山岩,岩性以黑、灰紫色玄武岩,安山玄武岩,安山岩,流纹状安山岩,安山角砾岩为主,夹安山质凝灰岩薄层;大磨拐河组(K_1d)零星分布,岩性主要为灰色凝灰质砾岩、粗砂岩、砂岩、泥岩互层。

2 重力

2.1 地层、岩浆岩密度特征

内蒙古自治区东部地区古生界、元古宇和太古宇岩层密度为 $(2.67 \sim 2.73) \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,本区广泛分

布的侏罗系火山岩密度为: $2.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$; 中一酸性岩类一般为 $2.56 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。由此可见, 当中一酸性岩体和侏罗系火山岩侵入或沿老地层喷发, 并且具有一定的规模时, 在布格重力异常平面图上表现为重力低异常。

2.2 区域重力场特征

纵贯全国东部地区的大兴安岭—太行山—武陵山巨型宽条带状布格重力异常梯度带贯穿内蒙古自治区东部地区, 其东侧: $\Delta g_{B_{\max}} = 8 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$; 西侧: $\Delta g_{B_{\min}} = -146 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 。布格重力落差大于 $150 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$; 均衡重力异常(文后彩图1)的特征同布格重力异常, 其东侧: $\Delta g_{\max} = -2 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$; 西侧: $\Delta g_{\min} = -138 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 落差大于 $136 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 。丹东—海城—赤峰—东乌珠穆沁旗、四平—甘珠庙—东乌珠穆沁旗和绥芬河—满洲里3条人工地震资料和磁大地测深剖面在此均反映为北东向巨型莫霍面陡倾带——上地幔变异带, 同一速度层和电性层落差约为8 km, 所以, 推断大兴安岭—太行山—武陵山巨型宽条带状重力梯度带是一条深大断裂带的反映。该深大断裂带是环太平洋构造运动的结果。沿深大断裂带喷发、喷溢了大量的中新生代火山岩。

该地区主要出露的老地层有太古宇乌拉山岩群、元古宇加格岩群和古生界, 以上地层的密度为 $(2.67 \sim 2.73) \times 10^3 \text{ kg/m}^3$; 广泛分布的古生界和中生界岩浆岩密度为 $(2.5 \sim 2.6) \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 地层和岩浆岩的密度差约为 $(0.1 \sim 0.2) \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。推断这些大型的中一酸性岩浆岩活动区(带)反映为重力低异常, 它们大多呈北东走向。从地表地质分析, 中一酸性岩浆岩活动区(带)具有如下多期次多岩性的特点。

(1) 得尔布干镇—满归镇重力低异常, 位于得尔布干镇—满归镇。平面形态呈不对称哑铃形, 哑铃南大北小。布格重力异常最小值为: $-100 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 最大幅度约 $30 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 由3个次一级的重力低异常构成。推断该重力低所反映的岩浆岩活动区(带)主要由3个岩基组成。

(2) 克尔伦—新巴尔虎右旗—满洲里重力低异常, 沿克尔伦—新巴尔虎右旗—满洲里展布, 总体走向北北东, 重力低异常西缘延出蒙古国境内。布格重力异常最小值为 $-100 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 最大幅度约 $30 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 由3个北北东向雁行排列的次一级重力低异常构成。推断3个重力低异常是岩浆岩体的反映。

(3) 扎兰屯市西重力低异常, 分布在扎兰屯市

西一带, 异常走向北北东, 呈宽条带状。布格重力异常最小值为 $-105 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 最大幅度约 $30 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 由2个次一级重力低异常构成, 北部的次一级重力低异常较南部的次一级重力低异常范围大。该重力低是中一酸性岩浆岩活动区(带)的表现。

(4) 朝不楞重力低异常, 位于朝不楞南一带。布格重力异常最小值为 $-115 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 最大幅度约 $15 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 由2个次一级的重力低异常组成。地表断断续续出露晚古生界和中—新生代花岗岩体, 认为该重力低异常与晚古生界和中—新生代花岗岩体有关。

(5) 克什克腾旗—霍林郭勒市重力低异常, 沿克什克腾旗—霍林郭勒市分布。布格重力异常最小值为 $-140 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 最大幅度约 $40 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 异常走向北北东, 呈宽条带状。地表断断续续出露中—新生代花岗岩体, 推断该重力低异常是中—新生代的—酸性岩浆岩活动区(带)引起。

(6) 正镶白旗—多伦县—翁牛特旗重力低异常, 是华北板块北缘达茂旗—镶黄旗—翁牛特旗东西向巨型重力低异常带的东段, 布格重力异常最小值为 $-170 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 最大幅度约 $40 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 异常走向近东西, 呈宽条带状, 在桑根达赖—多伦县东形成一个鞍部。根据物性资料, 推断化德县—正镶白旗—翁牛特旗重力低异常带是中—新生代的—酸性岩浆岩带的反映。

(7) 喀拉沁旗南重力低, 位于喀拉沁旗南一带。近东西向展布, 平面形态呈不对称哑铃形, 哑铃西大东小。布格重力异常最小值为 $-125 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 最大幅度约 $15 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, 推断其与晚古生界和中—新生代花岗岩体有关。

由地质图和布格重力异常平面图可知, 在巨大的重力低异常上, 中一酸性侵入岩有的出露面积大, 有的出露面积小, 有的零星分布, 无论从形态上还是从范围上看与重力低异常不尽相同。笔者认为不管哪一种情况, 重力低异常反应深部岩浆岩活动区(带)是无疑的, 只是地表剥蚀程度不同而已。同时表明, 重力低异常范围大, 地表出露中一酸性侵入岩小的地区剥蚀程度较浅, 这种成矿环境对保存矿床更为有利。

3 重力场与矿产的关系

内蒙古东部地区是我国内生矿床的重要成矿带之一。以上述7个岩浆岩活动区(带)之一的克什克腾旗—霍林郭勒市重力低异常为例, 阐述重力场

与矿产的关系。文后彩图 2 是上述克什克腾旗—霍林郭勒市重力低异常与矿产的关联图,由图可见,绝大部分的多金属矿产和贵金属矿产分布在布格重力异常低上或其外围等值线密集带上,如白音诺尔铅锌矿、浩不高铅矿、拜仁达坝银铅矿、黄岗梁铁锌等,化探异常也分布在于此,表明这些矿产形成过程中,中—酸性岩浆岩活动区(带)为其提供了充分的热源和热流。其余 6 个重力低异常与矿产也有类似的关联关系,在此不再赘述。上述现象说明,应用重力资料推断的每一个岩浆岩活动区(带)实质上是一个成矿系统。在空间上,这些岩浆岩活动区(带)控制着内生矿床的分布,在成因上它们存在着内在联系。在内蒙古自治区东部,布格重力异常图反应的

7 个岩浆岩活动区(带)是成矿最有利地段。

4 结束语

应用不同比例尺的重力资料能够划分和圈定不同规模的岩浆岩活动区(带)。根据 1:100 万重力资料,在内蒙古自治区东部地区划分和圈定出 7 个大型岩浆岩活动区(带),这些岩浆岩活动区(带)控制着内蒙古东部地区的大部分内生矿床成矿,无论从空间上还是从成因上岩浆岩活动区(带)与内生矿床成矿密不可分,结合地质和化探资料可以划分成矿远景区和筛选化探异常,缩小找矿靶区。

在编写本文过程中得到贾和义教授的大力帮助,邵积东总工程师也给予指导,在此表示感谢。

CHARACTERISTICS OF THE GRAVITY FIELDS IN EASTERN INNER MONGOLIA AND THEIR SIGNIFICANCE IN SEARCH FOR ENDOGENETIC DEPOSITS

CHANG Zhong-yao¹, ZHAO Wen-tao^{1,2}, LI Hu-ping¹, WANG Shou-guang¹

(1. Inner Mongolia Institute of Geological Survey, Hohhot 010020, China; 2. China University of Geosciences, Beijing 100083, China)

Abstract: Seven large areas (zones) of magmatic activities were detected on the basis of rock density characteristics and Bouguer gravity anomaly data of eastern Inner Mongolia. In this region, most endogenetic deposits are controlled by these large magmatic activity areas (zones), and a large magmatic activity area (zone) constitutes a metallogenic system. Therefore, regional geochemical anomalies can be ranked and endogenetic deposits can be forecasted on the basis of Bouguer gravity anomaly data.

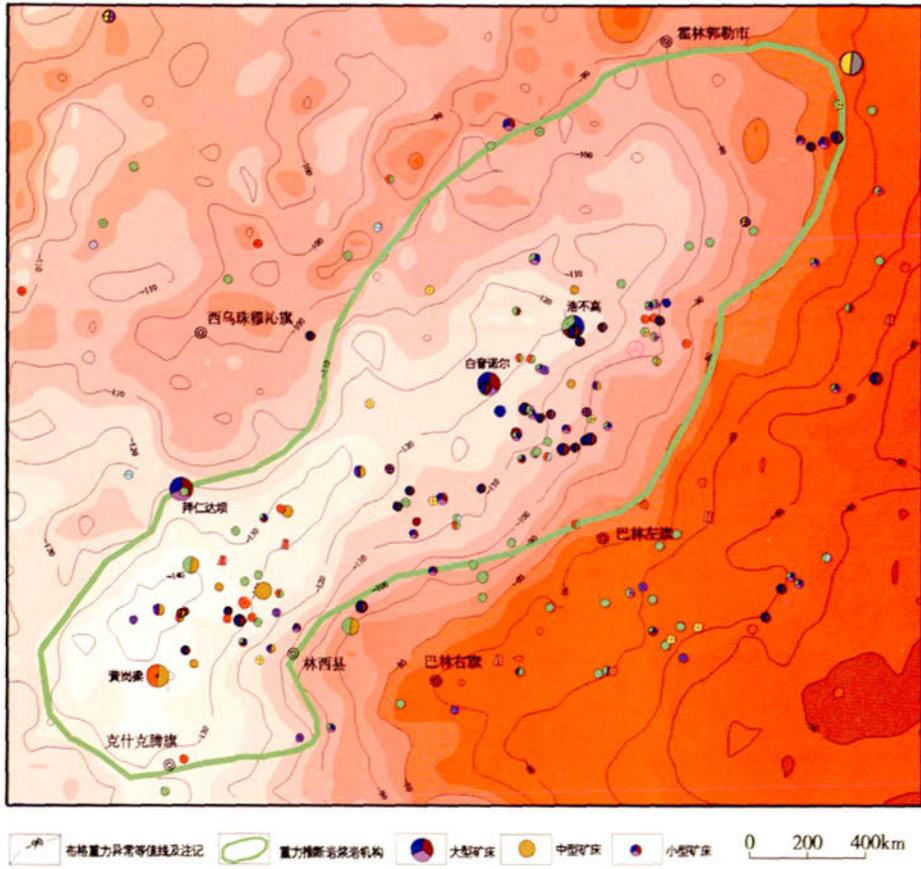
Key words: magmatic activity area (zone); metallogenic system; characteristics of gravity field

作者简介:常忠耀(1956—),男,内蒙古自治区人,高级工程师。1978年毕业于河北地质学院物探系,长期从事综合研究工作,公开发表学术论文数十篇。

彩图1~彩图2文字说明见P317~319：内蒙古东部重力场特征以及寻找内生矿床的意义
(常忠耀, 赵文涛, 李虎平, 王守光)

彩图3文字说明见P298~301：若尔盖地区区域构造与油气地球化学场的关系
(荣发准, 孙长青, 张彦霞, 吴传芝)

彩图1 内蒙古东部地区均衡重力异常平面



彩图2 大兴安岭中南段布格重力异常与矿床关联图

彩图3 若尔盖地区化探调查异常区带分布