



中国地质调查成果
CGS 2015-020

重点成矿带 1:25万区域重力调查成果文集

ZHONGDIAN CHENGKUANGDAI 1:25WAN QUYU ZHONGLI DIAOCHA CHENGGUO WENJI

杨亚斌 吴新刚 等编著



地质出版社



中国地质调查“区域地球物理调查成果集成与方法技术研究”项目资助

重点成矿带1:25万区域重力 调查成果文集

杨亚斌 吴新刚 梁学堂 罗士新 刘 慧 赵牧华
刘 玲 田黔宁 于国明 李家斌 宋才见 陶青华
刘会毅 白玉珍 黎海龙 苏永军 陈 挺 陈丽娟
刘 鹏 肖 都 龚胜平 张光之 荆 磊 陈 亮

编著

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 简 介

本文集收录论文21篇。该文集是中国地质调查局“成矿带区域地球物理调查”计划项目的部分成果,它较全面展示了2010~2014年度全国1:25万区域重力调查资料在构造单元划分、莫霍面特征及其地质意义研究、成矿远景区找矿潜力研究等方面取得的新认识。调查范围包括东北、华北、华东、中南、西南、西北等六大地区,内容涉及大兴安岭成矿带、冈底斯成矿带、西南三江成矿带等20个重点成矿带。

本文集可供从事矿产资源潜力评价、基础地质研究、成矿预测与矿产调查等方面的工作人员和相关专业的院校师生阅读与参考。

图书在版编目(CIP)数据

重点成矿带1:25万区域重力调查成果文集/杨亚斌
等编著. —北京:地质出版社,2015.6
ISBN 978-7-116-09296-9

I. ①重… II. ①杨… III. ①成矿带—重力勘探—文集
IV. ① P612-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第125790号

责任编辑:赵俊磊 蔡卫东
责任校对:李 玫
出版发行:地质出版社
社址邮编:北京海淀区学院路31号,100083
电 话:(010) 66554528(邮购部);(010) 66554628(编辑室)
网 址:<http://www.gph.com.cn>
传 真:(010) 66554686
印 刷:北京地大天成印务有限公司
开 本:787mm×1092mm $1/_{16}$
印 张:13.25
字 数:400千字
印 数:1—500册
版 次:2015年6月北京第1版
印 次:2015年6月北京第1次印刷
审图号:GS(2015)2910号
定 价:50.00元
书 号:ISBN 978-7-116-09296-9

(如对本书有意见或建议,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

《重点成矿带1:25万区域重力调查成果文集》

编 辑 委 员 会

主 任：贺 颢

副主任：韩子夜 杨亚斌

编 委：赵更新 刘宽厚 冯治汉 曾春芳 金 鑫

徐自生 王永华 施 兴 吴新刚 张国利

肖 都 龚胜平

前 言

区域重力调查是我国公益性、基础性和战略性的基础调查。从20世纪80年代开始实施全国1:20(25)万区域重力调查至今已有30余年,工作比例尺以1:25(20)万和1:100万为主。截至2009年年底,全国完成1:100万区域重力调查面积833万km²,1:25(20)万区域重力调查面积487.2万km²,基本实现我国陆域1:100万区域重力调查的全覆盖,1:20万区域重力调查完成全国陆域国土面积的44%。其中,全国20个重点成矿区带(总面积286万km²)1:20万区域重力调查只完成152万km²,占成矿带总面积的53%。特别是昆仑-阿尔金、天山、班公错-怒江、冈底斯、祁连等重点成矿带工作程度极低,几乎均为空白;秦岭、北山和小兴安岭成矿带也只完成不足50%。

2010~2015年中国地质调查局组织实施了“成矿带区域地球物理调查”计划项目,开展重要成矿区带的1:25万区域重力调查。计划项目实施单位是中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所,承担单位有中国地质调查局天津地质调查中心、沈阳地质调查中心、南京地质调查中心、武汉地质调查中心、成都地质调查中心、西安地质调查中心、中国地质调查局发展研究中心、中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所、云南省地质调查局、各省(区、市)地质调查院、陕西省第二综合物探大队、安徽省勘查技术院等。

“成矿带区域地球物理调查”计划项目总体目标任务是:以地质矿产调查评价专项总体实施方案为指导,以重点成矿带找矿突破和解决矿产资源评价的基础地质问题为目标,首先开展以1:25万区域重力调查为主,围绕资源和能源勘查的区域地球物理工作,1:25万中比例尺工作主要部署在国家重要成矿带和重要油气远景区。在地质矿产调查评价专项统一部署下集中实施,力争在“十二五”末完成重要成矿区带1:25万区域重力调查,为提高我国重要矿产资源对经济社会发展的保障能力做好基础地质支撑。

经过5年(2010~2014年)努力,完成1:25万区域重力调查面积90.52万km²(不含2011年后青藏专项和新疆“358”专项同类项目),使1:25(20)万区域重力调查覆盖面积由2009年年底的487.2万km²,上升到577.7万km²,占全国陆域国土面积的60%;成矿带调查覆盖面积达到79.9%。项目完成的1:25万区域重力调查成果,平面位置均方误差优于±1.0m,高程均方误差优于±1.6m,布格重力异常总精度优于±0.5×10⁻⁵m/s²。完成调查的图幅均编制了1:25万区域重力调查基础地质图件。开展了以重力资料为主的综合研究和解释推断。依据重力场特征,进行重力异常分区、构造单元划分;推断区内断裂构造,研究重要断裂构造位置、规模及其控岩、控矿特征;圈定沉积盆地的分布范围,分析盆地基底构造特征和基底性质;圈定隐伏、半隐伏岩体,研究岩体的空间展布特征;探讨矿化集中区控矿要素与控矿模式,提出有找矿意义的地段,为资源评价、地质研究和相关领域的应用提供基础地质资料。区域综合研究方面以成矿带为工作单元,开展了长江中下游、

大兴安岭、西南三江、南岭、湘西-鄂西、晋冀等成矿带及吉黑东部、新疆阿尔泰等10个重点成矿区的综合研究,形成相应的研究报告,取得了新成果、新认识。例如,利用最新取得的1:25万重力数据,在区域上相对明确地划分了柴达木西缘地区北北西断裂构造的空间展布位置和形态,并对其形成原因提出了初步认识;对班公错-怒江断裂西南段位置空间展布和形态进行分析,等等。方法技术研究方面开展了近区地形改正方法试验研究、2000大地坐标系在重力调查中的应用研究、1:25万重力编图方法技术研究、重力标定场完善与建立等项研究工作。

计划项目取得的主要成果:①获得了海量的1:25万区域重力调查高质量基础数据,使我国区域重力调查工作程度尤其是重点成矿区带重力调查工作程度大幅提高,编制了区域重力基础图件;②进行了覆盖区基岩地质和构造填图,圈定了隐伏、半隐伏岩体,划分了断裂构造,研究了基底的起伏、火山构造、沉积盆地,圈定了成矿远景区范围;③通过1:5万重力调查示范,完善了1:5万重力调查方法技术,为系统开展1:5万重力调查奠定了基础。同时,示范工作中圈定了找矿重力异常,为寻找铁矿、岩盐矿提供了有益的线索,通过重力异常查证,取得了良好找矿效果。

本文集收录的论文是“成矿带区域地球物理调查”计划项目的部分成果,共收录论文21篇,研究内容涉及区域构造、成矿构造、控矿因素研究等,较全面地展示了2010~2014年度全国1:25万区域重力调查资料在构造单元划分、莫霍面特征及其地质意义研究、成矿远景区找矿潜力研究等方面的新成果、新认识。

本文集的出版得到了中国地质调查局基础部张海啟主任、肖桂义副主任,中国地质调查局天津地质调查中心滕菲,沈阳地质调查中心孙仲任,南京地质调查中心袁平,武汉地质调查中心罗士新,成都地质调查中心周平,中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所史长义副所长、张振海处长、袁桂琴等人的大力支持与关注,在此表示诚挚的谢意!

鉴于编者水平所限和收集论文时间仓促,文集中难免有错误和疏漏之处,恳请读者批评指正。

编 者

2014年12月

目 录

前 言

第一部分 东北地区调查研究成果.....	1
大兴安岭成矿带重力场特征与构造分区初探.....	3
一、问题提出	3
二、大兴安岭构造背景.....	4
三、重力场特征.....	4
四、密度特征	5
五、大兴安岭构造格架.....	5
六、结论与讨论.....	11
内蒙古索伦镇-扎兰屯段大兴安岭重力梯级带的重磁场特征及分析.....	13
一、引言	13
二、梯级带的地球物理场特征	14
三、梯级带的地质成因分析.....	18
四、结语	20
第二部分 华北地区调查研究成果.....	21
蓟县-沧州地区1:25万区域重力调查初步成果.....	23
一、引言	23
二、地质、地球物理特征.....	24
三、野外数据采集、整理和处理	25
四、主要成果和进展.....	26
五、结论	29
第三部分 华东地区调查研究成果.....	31
利用区域重磁场资料研究郯庐断裂带华东段构造.....	33
一、引言	33
二、断裂带分布.....	33
三、位场分区特征.....	34

四、断裂构造划分	36
五、结论	37
南岭地区区域重磁资料在圈定花岗岩类岩体方面的应用	38
一、引言	38
二、南岭地区岩石地层及岩浆岩物性特征	42
三、工作方法及参数的选取	44
四、花岗岩类岩体重磁异常特征	44
五、推断岩体及深部花岗岩带	48
六、结论	52
钦杭结合带东段空间位置探讨——来自区域重磁场的信息	53
一、引言	53
二、北界线的空间位置	53
三、南界线的空间位置	55
四、结论	56
第四部分 中南地区调查研究成果	59
湖南张家界地区莫霍面特征及其地质意义	61
一、前言	61
二、莫霍面起伏特征	61
三、重力剖面反演莫霍面特征	63
四、地质意义	63
五、结语	64
应用1：25万区域重力资料解决湖北重大基础地质问题	66
一、引言	66
二、东秦岭-桐柏-大别造山带重力场特征及造山带构造	67
三、湖北省均衡重力异常特征	73
四、鄂西巨型重力梯级带与岩石圈构造	79
五、关于神农架基底问题的探讨	80
六、湖北上扬子地壳结构	81
七、总结	84
基于重磁对应分析的湘西-鄂西地区基底构造研究	85
一、引言	85

二、方法的基本原理	86
三、数据处理及结果	87
四、研究区基底构造特征分析	87
五、结论	95
广西区域地球物理调查成果	97
一、广西区域地球物理调查概况	97
二、广西区域岩石物理性质	99
三、广西重力场特征	104
四、广西磁场特征	108
五、区域深部地质构造分区	112
第五部分 西南地区调查研究成果	115
冈底斯成矿带重力场特征与斑岩铜矿成矿远景分析	117
一、区域地质概况	117
二、区域地球物理特征	118
三、中酸性岩浆岩与斑岩铜矿分布	119
四、结论	121
从区域重力资料探讨临沧-勐海地区构造单元划分	123
一、引言	123
二、区域地质背景	123
三、区域重力场特征	124
四、古特提斯缝合带主缝合线位置的确定	125
五、结论	126
西南三江成矿带重力场特征与构造关系浅析	128
一、引言	128
二、研究现状	128
三、重力场特征与构造单元	131
四、重力场特征与断裂构造	132
五、结论	135
浅析均衡重力异常与地震活动性关系	136
一、引言	136
二、地壳均衡理论简介	137

三、保山、巍山地区均衡异常特征	137
四、保山、巍山地区地震分布特征	138
五、均衡重力异常与构造应力	139
六、保山、巍山地区均衡重力异常与地震活动性的关系	140
七、结论	141
泸水-大理地区重磁场分区特征及其地质意义	143
一、引言	143
二、中间层密度的确定	143
三、区域重力异常特征	143
四、布格重力异常特征	144
五、局部重力异常	147
六、自由空间重力异常特征	149
七、重力场分区及地质意义	150
八、磁场分布及地质意义	152
九、结论	153
综合地球物理方法在龙门山断裂带壳幔结构分析中的应用	155
一、引言	155
二、地球物理场特征	155
三、综合地球物理剖面解释	159
四、结论	160
西藏1:25万热布喀、申扎县幅区域重力调查项目成果简述	162
一、项目概况	162
二、区域地质特征	162
三、取得的主要成果	163
四、新认识	164
四川省1:20万绵阳、平武、广元、文县四幅区域重力成果简述	167
一、概况	167
二、完成实物工作量	167
三、取得的成果	168
四、地质灾害分析	172
五、结束语	173

第六部分 西北地区调查成果	175
区域重力资料在青海莫云 - 杂多地区的找矿应用	177
一、引言	177
二、研究区地质矿产概况	177
三、研究区地球物理特征	178
四、重力异常解释及内生矿床成矿有利区的圈定	181
五、结论	183
利用新的重力资料探讨对莫云-杂多地区构造的新认识	185
一、引言	185
二、地质构造背景	185
三、重力异常分离及分区	187
四、构造单元划分及其大地构造意义	189
五、断裂构造的推断解释及大地构造意义	191
六、结论	192
可可西里盆地重磁场特征与盆地结构	193
一、引言	193
二、研究区地质概况	193
三、研究区区域地球物理特征	194
四、重力、磁力剖面异常解释	196
五、结论	198

第一部分

东北地区调查研究成果

大兴安岭成矿带重力场特征与构造分区初探

杨亚斌 韩革命 肖 都 张光之 陈 亮 郜晓亮

(中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所, 河北廊坊 065000)

摘 要 利用最新完成的覆盖大兴安岭成矿带全区1:25万区域重力调查资料, 分析研究不同深度层次的重力场特征, 认为这些全新的重力成果揭示了很多有意义的地质现象, 重力异常形态显示大兴安岭成矿带独特的构造体系, 大兴安岭重力梯级带是滨太平洋构造域重要体现; 兴安地块整体为重力低异常, 是莫霍面及岩浆岩共同作用的体现, 兴安地块中部的相对重力高是几个微地块共同作用的结果。

关键词 大兴安岭成矿带 重力异常 构造特征线

一、问题提出

大兴安岭成矿带位于华北板块和西伯利亚板块之间, 同时又位于环太平洋构造带的西缘。特殊的大地构造位置使该区遭受了古亚洲构造域的小陆块的拼合、环太平洋构造域的地体增生以及两大构造域的叠加和转换等重大地质过程。正由于古亚洲构造成矿域与环太平洋构造成矿域的叠加、复合和转换, 使大兴安岭成矿带的区域构造特征十分复杂, 也使得虽然其成矿地质条件优越, 成矿期次多、强度大, 但矿床类型也复杂多样, 找矿突破难度较大。

构造单元的划分是以地质体及其形成时的构造背景作为主要依据, 以大陆地质历史的重建为目的, 不仅要反映不同地区及构造单元的特性, 也要尽可能反映不同构造单元之间的关系。大兴安岭成矿带及邻区的构造分区, 一直是地质界关注和研究的主要问题。不同学者提出了差别很大的分区方案, 也从一个侧面反映出该区地质构造的确是比较复杂的。究竟哪一种分区方案更接近于该区实际情形, 无论是正确重建该区古构造格局及其构造演化历史, 还是合理划分该区成矿区带和科学部署矿产资源勘查工作, 都是必须面对和回答的重大地质问题。

地球重力场与其他物理场相比, 其独特之处在于它包含了组成地球的所有物质信息。布格重力异常客观地包含着地球内部构造的丰富信息, 不同波长的异常反映了地球内部不同层位的构造面貌。本文在研讨与该区构造分区相关问题和已有构造分区划分方案的基础上, 根据最新重力调查成果, 分析研究区重力场特征, 提出该区地壳构造分区新方案, 并

对一些重大基础地质问题进行简要的讨论。

二、大兴安岭构造背景

大兴安岭成矿带位于兴蒙造山带的东段，兴蒙造山带是从中元古代开始发育的构造活动带，经历了大陆裂解阶段、洋盆扩张阶段、洋壳俯冲消减阶段、强烈对接碰撞造山作用阶段，最终导致西伯利亚板块南缘和华北板块北缘对接碰撞，但是两大板块没有直接发生对接，而是两活动大陆边缘之间的陆-弧-弧-陆的“软碰撞”。晚侏罗世以后，兴蒙造山带进入了后造山阶段，受西太平洋构造域的叠加作用影响，形成北东向构造格局和伸展拉张的构造环境。古亚洲构造域与古太平洋构造域的相互作用，东西和南北向古板块、古地块、次级地块的持续碰撞挤压、推覆和俯冲，构成现今复杂的构造格局。不同学者利用不同方法，如地体说、板块说对其进行了不同划分和命名，区域上由西北向东南可以划分为：额尔古纳地块、兴安地块、嫩江中生代造山带、松嫩地块四大构造单元（见图1）。



图1 大兴安岭成矿带构造分区略图

三、重力场特征

截至2013年，大兴安岭成矿带基本实现了1:25万（1:20万）区域重力调查工作全覆盖，分图幅（地区）完成的调查已分别完成系列编图与成果报告。其成果揭示了大兴安岭成矿带重力场的整体面貌和细节特征。本文利用这些难得的重力资料结合其他研究成果对大兴安岭成矿带重力异常的地质意义重点加以探索分析和讨论。

本次研究所用资料包括20世纪50~60年代及地质大调查前后的重力数据，其中成矿带

内部资料是近年来的1:20万(1:25万)区域重力数据,成矿带外围使用了少量的1:100万重力数据。所用数据都改算到1985国家重力系统内,使用密度值 2.67g/cm^3 和 166.7km 的半径进行布格改正和地形改正,并使用1980年公式进行了正常重力值改正。

从成果显示,大兴安岭成矿带重力场呈东高西低、北高南低的形态,最低异常值达 $-170 \times 10^{-5}\text{m/s}^2$,最高异常值达 $17 \times 10^{-5}\text{m/s}^2$,异常形态复杂多变,但整体异常走向以北北东向为主(图4)。以大兴安岭中脊断裂为界,东部为明显重力高值区,异常走向为北北东向,对应深部莫氏面隆起区,地质上对应松辽盆地。区域构造对应松辽地块、大兴安岭造山带;西部为低值带,异常走向以北北东向,异常幅值从南向北依次条带状增高。南部低值带异常形态复杂。对应深部莫氏面凹陷区,地质上对应二连盆地、海拉尔盆地、漠河盆地等,区域构造对应额尔古纳地块和兴安地块。

大兴安岭成矿带跨越四个构造带,尤其是松嫩地块与兴安地块之间,也是莫霍面的陡变带,其重力场特征是一个巨大的梯级带。为了更好地了解成矿带内部构造的细节特征,突出目标异常,我们对重力异常进行了异常分离,如向上延拓、剩余异常、带通滤波等多种方法处理,选择反映相对深部密度异常信息的向上延拓异常及高阶小波重力异常、反映相对中浅部密度异常信息的剩余异常和残差异常进行对比研究,利用这些不同层次的重力异常分析大兴安岭成矿带横向结构的总体特征和不同深度层次结构的差异,说明大兴安岭成矿带重力场对大地构造格局的指示作用。

四、密度特征

地质体密度差异是重力研究工作的基础。研究工作收集了全区大部分已完成1:25区域重力调查范围的密度资料(图2,图3),由于工作时间跨度大,工作区域范围广,密度资料的规律性不强。

地层密度总体上表现为由老到新,密度值由大变小。第四系密度值,总体上密度值在 1.7g/cm^3 左右,玄武岩密度值在 2.5g/cm^3 左右;中上白垩统与下白垩统有明显密度差,中上白垩统密度值集中在 2.1g/cm^3 附近,下白垩统密度值集中在 2.5g/cm^3 附近;二叠系、石炭系、泥盆系地层密度值集中在 2.65g/cm^3 附近;志留系地层密度值集中在 2.60g/cm^3 附近;奥陶系、寒武系地层密度值集中在 2.7g/cm^3 附近;元古宇地层密度值大于 2.70g/cm^3 。

岩浆岩密度总体上表现为密度值分布凌乱,规律与其他地区特征有明显不同。这也是由于古亚洲构造成矿域与环太平洋构造成矿域的叠加、复合和转换的结果(岩浆岩活动期次多,后期又多次改造叠加)。

地层与岩浆岩密度总体相比而言,地层密度值要大于岩浆岩密度值。

五、大兴安岭构造格架

大兴安岭成矿带位于被西伯利亚板块和华北板块夹持形成的兴蒙造山带,造山带与华北和西伯利亚板块的分界,分别为西拉木伦断裂、蒙古-鄂霍次克海缝合带。但还不不仅仅是造山系所简单组成,还有受泛古洋和古、今太平洋影响的松嫩地块辽地块等,见图1。这在重力场中有鲜明的反映(如图4、图5),重力场以大兴安岭断裂梯级带为界,东部为相对重力高,西部为相对重力低。巨型梯级带是岩石圈断裂带存在的标志,而变化的梯度

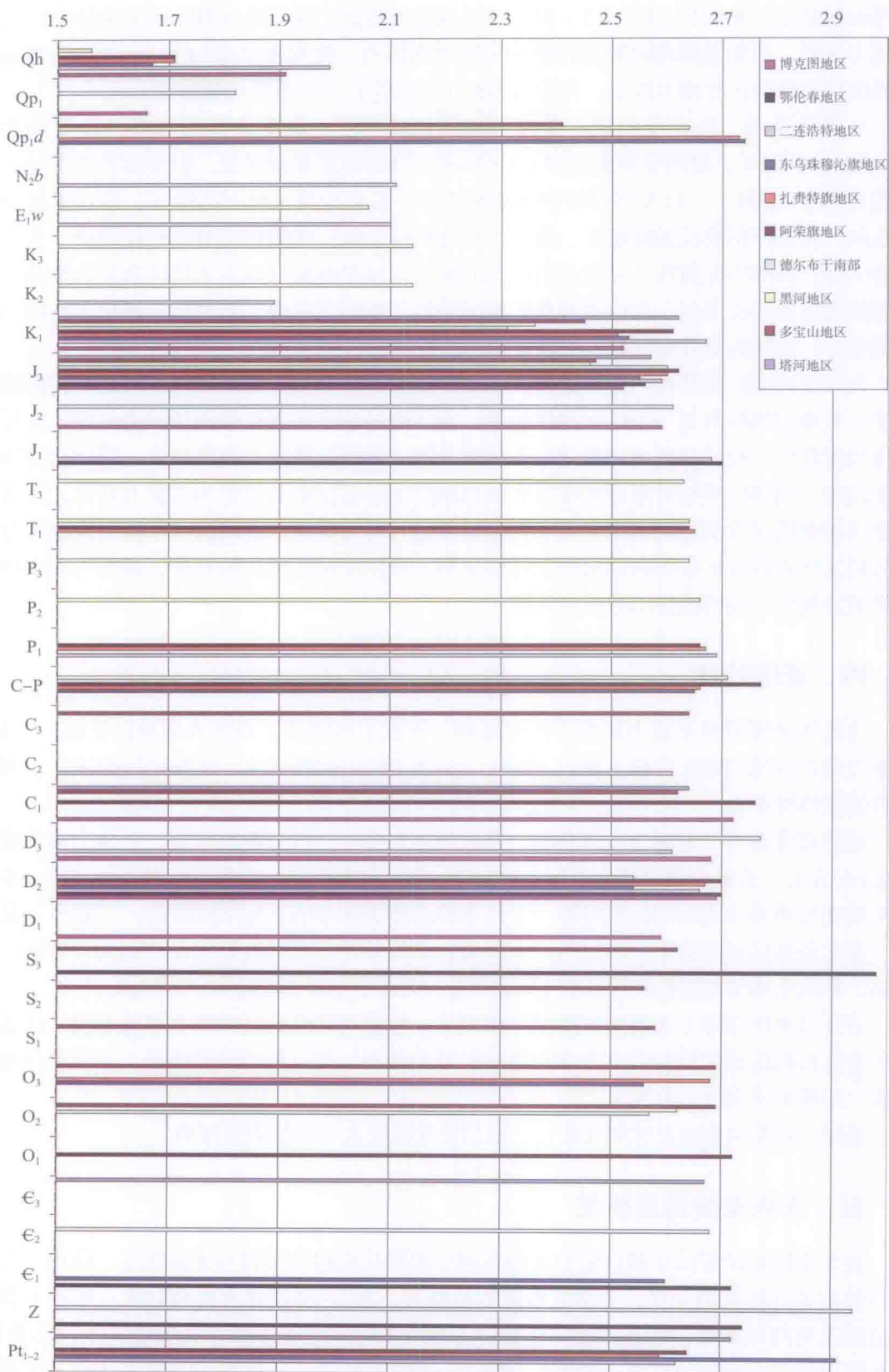


图2 大兴安岭成矿带地层密度柱状图