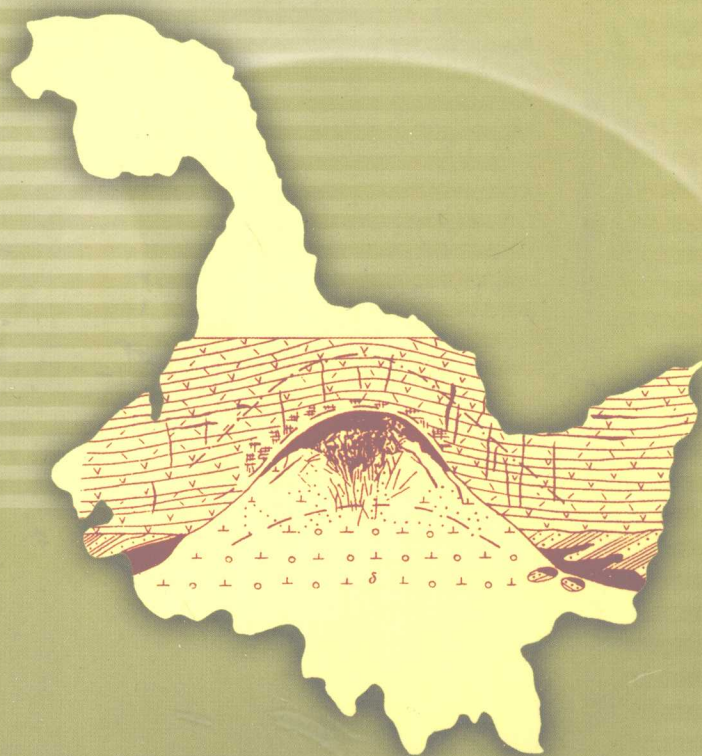


国家科技攻关项目 中国主要成矿区带(K1.4-2-1-1)

黑龙江省重要金属和非金属矿产 的成矿系列及其演化

韩振新 徐衍强 郑庆道 著



703

黑龙江人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

黑龙江省重要金属和非金属矿产的成矿系列及其演化/
韩振新编著. —哈尔滨:黑龙江人民出版社, 2004. 4
ISBN 7-207-06200-1

I. 黑… II. 韩… III. ①金属矿床—矿床成因论—
黑龙江省②非金属矿床—矿床成因论—黑龙江省
IV. P617.235

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 025183 号

责任编辑:韩 丽
封面设计:徐洪权

黑龙江省重要金属和非金属
矿产的矿床成矿系列及其演化
韩振新 徐衍强 郑庆道 著

出版发行 黑龙江人民出版社
通讯地址 哈尔滨市南岗区宣庆小区 1 号楼(150008)
网 址 www.longpress.com E-mail hljrmcbs@yeah.net
印 刷 黑龙江省地质测绘印制中心印刷厂
开 本 880×1230 毫米 1/16 插页 3
印 张 16
字 数 460 000
印 数 1—1 000
版 次 2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-207-06200-1/TD·1

定 价 50.00 元

(如发现本书有印制质量问题,印刷厂负责调换)

序

《黑龙江省重要金属和非金属矿床的矿床成矿系列及其演化》一书即将出版,该书是作者参加国土资源部《中国成矿体系与区域成矿评价》重点地质调查项目的省级成果,也是继《黑龙江省主要成矿带矿床成矿系列》之后,又一部有关矿床成矿系列方面的专著。

近年来,有关矿床成矿系列方面的研究,无论在理论上还是实践上,均取得了长足的进展。作者在《黑龙江省主要成矿带矿床成矿系列》研究成果的基础上,又将研究范围扩大到全省,在收集、综合省内近期的区域地质和矿床地质新资料的同时,利用矿床成矿系列最新的理论成果,选择省内具有优势的九个金属和非金属矿种,开展了比较深入的研究。通过对省内六个Ⅲ级成矿带中区域成矿地质条件和典型矿床成矿特征异同的分析,共划分出 13 个矿床成矿系列、18 个矿床成矿亚系列和 43 个矿床式。值得提出的是,作者在研究过程中,注意了重要成矿作用与重大地质事件的联系;注意了在地质历史时期内,伴随大地构造的演化,矿床成矿系列和亚系列的时空演化轨迹。

相信这本专著的出版,将会给黑龙江省地矿部门编制矿产勘查规划、计划以及找矿实践提供新的思路,也会为今后九种优势矿种的找矿突破提供新的理论支持。

陈毓川
2003. 7. 8

内 容 简 介

本书运用“矿床成矿系列”理论，研究了黑龙江省六个Ⅲ级成矿带的九种重要金属和非金属矿产的矿床成矿系列和成矿亚系列。在综合分析了已知重要矿床（含少量矿点）的成矿背景、特征、成因和相互关系后，建立了 13 个矿床成矿系列、18 个矿床成矿亚系列和 43 个矿床式，在此基础上，探讨了矿床成矿系列和亚系列的时空演化轨迹及演化模式。

本书为黑龙江省经济发展规划部署地勘工作提供了充实的科学依据，可供从事矿产勘查或区域成矿研究的工程技术人员或学者参考。

前 言

矿床成矿系列是我国地质学家程裕淇院士和陈毓川院士于 20 世纪 70 年代提出的区域成矿学新理论。它冲破了以单个矿床、单一成因和单一类型为研究对象的思想束缚,转向以寻找同一成矿区(带)内各矿床在时间、空间和成因上有内在联系的矿床类型组合,即矿床成矿系列作为自己的研究对象,并取得了一系列成果。

鉴于该理论代表了当代区域成矿学研究的前沿领域之一,国土资源部将《中国成矿体系与区域成矿评价》项目列入部的重点基础性研究项目列入计划。作者参加的《中国主要成矿区(带)研究》即是该项目的专题之一,其中涉及黑龙江省额尔古纳—兴安岭(Ⅱ—1)和小兴安岭—老爷岭(Ⅱ—2)两个Ⅱ级成矿带。在矿种选择上,我们选择了研究程度比较高、资料比较系统的金、铜、铅、锌、钨、钼、铁、石墨和矽线石九个矿种作为研究对象。

该项工作得到了黑龙江省地勘局张北峰局长的支持,并作为任务列入本局 2001 年地勘计划,具体下达给黑龙江省地质调查研究总院。韩振新、徐衍强为项目的技术负责人。参加专题组的成员有郑庆道、何晓华、付玮、强广连、韩松山、陈德森、王长水、张重光、马晓阳、张滨生、谭成印、徐文喜、江平等。

在工作中严格按着成矿系列的理论和有关技术要求进行。全省六个第三级成矿区带共建立 13 个矿床成矿系列、18 个矿床亚系列和 43 个矿床式。通过研究工作对全省区域成矿特征进行了总结。按成矿系列理论提出了 9 个矿种在区域上的成矿规律。该成果有别于以往的第一轮区划和第二轮区划,其研究深度和规律总结更深一层,为省的经济发展规划部署地勘工作提供了充实的科学依据。

报告的前言、结语由韩振新执笔编写,各章节中基础地质部分由陈德森、何晓华、韩松山编写,第二章中地球物理场特征由张滨生编写。第三章至第十章的六个Ⅲ级成矿区(带)有关区域成矿特征、成矿模式及成矿规律、成矿预测分别由徐衍强、郑庆道、王长水、强广连、付玮、陈德森、何晓华、韩振新等同志编写。谭成印、徐文喜、江平等同志参加报告部分章节的编写。报告最后由韩振新、徐衍强、郑庆道统一修改定稿。

由于工作者水平有限,对一些问题认识不很深入,加之受一定条件的限制,难免存在很多不足之处,有待于今后进一步完善。

作 者

2003 年 6 月

作者简介



韩振新 1941年3月生，原黑龙江省地勘局总工程师，教授级高级工程师。毕业于长春地质学院地勘系。长期从事矿产勘查、成矿规律和成矿预测工作，先后获得国家级矿产勘查成果二等(良)奖两次，科技成果三等奖两次，荣获国务院颁发的政府津贴。

目 录

序	1
第一章 概 述	1
第一节 成矿带的范围	1
第二节 成矿带内研究的历史及现状	1
第三节 成矿带内研究的进展	3
第四节 成矿带内存在的主要问题	4
第二章 区域地质构造发展演化和地质事件分析	5
第一节 区域地质构造概要	5
第二节 基底地质特征和构造旋回	15
第三节 盖层地质特征和构造旋回	23
第四节 成矿带的地质构造演化	28
第五节 成矿带及成矿系列的划分	36
第三章 额尔古纳金、有色金属成矿带区域成矿特征及成矿系列	43
第一节 区域成矿特征	43
第二节 区域地质构造、地质事件与区域成矿的关系	44
第三节 燕山期与中性—中酸性火山岩有关的金、铜、铅、锌矿床成矿系列 (I)	47
第四节 成矿机理及成矿模式	57
第四章 大兴安岭中段铁、钨、银、金、钼、铜成矿带区域成矿特征及成矿系列	61
第一节 区域成矿特征	61
第二节 区域地质构造、地质事件与区域成矿的关系	62
第三节 华力西期与中酸性及基性侵入岩有关的金、铁、钼、铜矿床成矿系列 (II)	65
第四节 燕山期与中酸性侵入岩及火山岩有关的铁、铜、钨、银、金矿床成矿系列 (III)	76
第五节 成矿机理及成矿模式	91
第五章 小兴安岭—张广才岭多金属成矿带区域成矿特征及成矿系列	96
第一节 区域成矿特征	96
第二节 区域地质构造、地质事件与区域成矿关系	98
第三节 成矿带内成矿系列的划分及基本特征	113
第四节 加里东中期与花岗岩类有关的钨、钼、铅、锌、铁矿床成矿系列 (IV)	115
第五节 印支晚期与花岗岩类有关的铅、锌、铁、钼矿床成矿系列 (V)	122
第六节 燕山期与中酸性及基性浅成侵入岩有关的 锌、铁、铜、钨、金、银矿床成矿系列 (VI)	132
第六章 佳木斯隆起铁、金、非金属成矿带区域成矿特征及成矿系列	140
第一节 区域成矿特征	140
第二节 区域地质构造、地质事件与区域成矿关系	141

第三节	成矿带内矿床成矿系列的划分及基本特征	145
第四节	早前寒武纪受变质沉积—混合岩化改造的铁、金和非金属矿床成矿系列 (VII)	147
第五节	燕山期与中—酸性 (超) 浅成岩浆作用有关的金矿床成矿系列 (VIII)	158
第七章	完达山成矿带的区域成矿特征及成矿系列	165
第一节	区域成矿特征	165
第二节	区域地质构造、地质事件与区域成矿的关系	166
第三节	成矿带内成矿系列的划分及基本特征	167
第四节	印支期与蛇绿岩有关的铜、镍矿床成矿系列 (IX)	169
第五节	燕山晚期与中酸性侵入岩及中酸性火山岩有关的铁、铜、金矿床成矿系列 (X)	172
第六节	成矿机理及成矿模式	177
第八章	太平岭成矿带的区域成矿特征及成矿系列	179
第一节	区域成矿特征	179
第二节	区域地质构造、地质事件与区域成矿的关系	180
第三节	成矿带内成矿系列的划分及基本特征	183
第四节	张广才岭期与基性—超基性岩有关的铜、镍、钴、铂族元素矿床成矿系列 (XI)	185
第五节	印支期与次火山岩有关的锌、金矿床成矿系列 (XII)	187
第六节	燕山晚期与浅成侵入岩有关的金、铜矿床成矿系列 (XIII)	189
第七节	成矿机理及成矿模式	192
第九章	区域成矿的基本控制因素	195
第一节	早前寒武纪矿床成矿系列的成矿控制因素	195
第二节	加里东期矿床成矿系列的成矿控制因素	196
第三节	华力西期矿床成矿系列的成矿控制因素	199
第四节	印支期矿床成矿系列的成矿控制因素	207
第五节	燕山期矿床成矿系列的成矿控制因素	212
第十章	矿床成矿系列的时空分布规律及演化	216
第一节	概 述	216
第二节	矿种的空间分布规律	217
第三节	成矿作用的时间分布	219
第四节	成矿地质历史演化轨迹及矿床成矿系列演化模式	221
参考文献		224
英文摘要		232

Contents

Preface

I	A Brief Introduction	1
1.	The Scope of Metallogenic Belt	1
2.	The History and Actualities of the Study of Metallogenic Belt	1
3.	The Progress of the Study of Metallogenic Belt	3
4.	The Main Problems in the Study of Metallogenic Belt	4
II	The Development & Evolution of Regional Tectonics and the Analysis of Geologic Event	5
1.	Outline of Regional Tectonics	5
2.	The Features of Basement Geology and Tectonic Cycle	15
3.	The Features of Cover Geology and Tectonic Cycle	23
4.	The Evolution of Geologic Structure in Metallogenic Belt	28
5.	The Classification of Minerogenetic Series in the Metallogenic Belt	36
III	The Regional Minerogenetic Features and Their Minerogenetic Series in the Erguna Gold and Nonferrous Metal Metallogenic Belt	43
1.	The Features of Regional Mineralization	43
2.	The Relations among Regional Tectonics, Geologic Event and Regional Mineralization	44
3.	The Minerogenetic Series (I) of Au, Cu, Pb and Zn Deposits in the Yanshanian Related to Intermediate-acid Volcanic Rock	47
4.	Minerogenetic Mechanism and Minerogenetic Model	57
IV	The Regional Minerogenetic Features and Their Minerogenetic Series in the Metallogenic Belt of Fe, W, Ag, Au, Mo and Cu of the Middle Section of Mt. Greater Xing'anling	61
1.	The Features of Regional Mineralization	61
2.	The Relations among Regional Geologic Structure, Geologic Event and Regional Mineralization	62
3.	The Minerogenetic Series (II) of Au, Fe, Mo and Cu deposits Related to Intermediate-acid and Basic Intrusive Rock in the Variscan	65
4.	The Minerogenetic Series (III) of Fe, Cu, W, Ag and Au Deposits Related to Intermediate-acid Intrusive Rock and Volcanic Rock in the Yanshanian	76
5.	Minerogenetic Mechanism and Minerogenetic Model	91

V	The Regional Minerogenetic Features and Their Minerogenetic Series in the Polymetallic Metallogenic Belt of the Mt.Lesser Xing'anling and Zhangguangcailing Cycle	96
1.	The Features of Regional Mineralization	96
2.	The Relations among Regional Geologic Structure, Geologic Event and Regional Mineralization	98
3.	The Classification and Basic Features of Minerogenetic Series in the Metallogenic Belt	113
4.	The Minerogenetic Series (IV) of the W, Mo, Pb, Zn and Fe Deposits Related to Granites in the Middle Caledonian	115
5.	The Minerogenetic Series (V) of the Pb, Zn, Fe, Mo Deposits Related to granitoid in the Late Indosinian	122
6.	The Minerogenetic Series (VI) of the Cu, Zn, Fe, W, Au and Ag Deposits Related to Intermediate-Acid and Basic Hypabyssal Intrusive Rock in the Yanshanian	132
VI	The Regional Minerogenetic Features and Their Minerogenetic Series in the Fe, Au and Nonmetallic Metallogenic Belt in Jiamusi Uplift	140
1.	The Features of Regional Mineralization	140
2.	The Relations among Regional Geologic Structure, Geologic Event and Regional Mineralization	141
3.	The Classification and Basic Feature of Minerogenetic Series in the Metallogenic Belt	145
4.	The Minerogenetic Series (VII) of the Fe, Au and Nonmetallic Deposits Reformed by Metamorphosed-Migmatization in the Early Precambrian	147
5.	The Minerogenetic Series (VIII) of Au Deposits in the Yanshanian Related to Intermediate-Acid (Super) Hypabyssal Magmatism	158
VII	The Regional Minerogenetic Features and Their Minerogenetic Series in Wandashan Metallogenic Belt	165
1.	The Feature of Regional Mineralization	165
2.	The Relations among Regional Geologic Structure, Geologic Event and Regional Mineralization	166
3.	The Classification and Basic Features of Minerogenetic Series in the Metallogenic Belt	167
4.	The Minerogenetic Series (IX) of Cu and Ni Deposits Related to Ophiolite of Indosinian	169
5.	The Minerogenetic Series (X) of Fe, Cu and Au Deposits Related to Intermediate-Acid Intrusive Rock and Intermediate-Acid Volcanic Rock in the Late Yanshanian	172
6.	Minerogenetic Mechanism and Minerogenetic Model	177

VIII	The Regional Minerogenetic Feature and Their Minerogenetic Series in the Taipingling Metallogenic Belt	179
1.	The Feature of Regional Mineralization	179
2.	The Relations among Regional Tectonics, Geologic Event and Regional Mineralization	180
3.	The Classification and Basic Features of Minerogenetic Series in the Metallogenic Belt	183
4.	The Minerogenetic Series (XI) of Cu, Ni, Co and Pt Group Element Deposits Related to Basic and Ultrabasic Rock in the Zhangguangcailingian Cycle	185
5.	The Minerogenetic Series (XII) of Zn and Au Deposits Related to Subvolcanic Rock in the Indosinian	187
6.	The Minerogenetic Series (XIII) of Au and Cu Deposits Related to Hypabyssal Intrusive Rock in the Late Yanshanian	189
7.	Minerogenetic Mechanism and Minerogenetic Model	192
IX	The Basic Controlling Factors of Regional Mineralization	195
1.	The Metallogenic Factors of the Early Precambrian Minerogenetic Series	195
2.	The Metallogenic Factors of the Caledonian Minerogenetic Series	196
3.	The Metallogenic Factors of the Variscan Minerogenetic Series	199
4.	The Metallogenic Factors of the Indosinian Minerogenetic Series	207
5.	The Metallogenic Factors of the Yanshanian Minerogenetic Series	212
X	The Spatial-Temporal Distribution Rule and Evolution of the Minerogenetic Series	216
1.	A Summary	216
2.	The Spatial Distribution Rule of Ore Species	217
3.	The Temporal Distribution of Mineralization	219
4.	The Geologic Historical Evolution Track of Mineralization and Regional Mineralization Model	221
	References	224
	Synopsis in English	232

第一章 概 述

第一节 成矿带的范围

此次成矿带的研究范围,除小兴安岭—松嫩地块Ⅲ级构造单元中,松嫩地块不作为研究对象外,其余全部五个Ⅲ级构造单元范围均在本次研究工作中。它们分别是:(1)额尔古纳地块(I_1^{1-1});(2)大兴安岭早古生代陆缘增生构造带(I_1^{1-2});(3)伊春—张广才岭早古生代陆缘构造带(I_1^{2-2});(4)佳木斯—兴凯地块(I_1^{2-3});(5)完达山活动带(I_2^{1-1})。

涉及到建立成矿系列的有关矿种有:金、铜、铅、锌、钨、钼、铁、石墨、矽线石。

第二节 成矿带内研究的历史及现状

一、以往工作研究程度

截至 1998 年,除与内蒙接壤部分图幅外,均已全部完成了 1:20 万区域地质调查工作;从 20 世纪 80 年代始,在我省的主要成矿区(带)开展了 1:20 万区域地质调查工作,已完成面积 25000 平方千米;完成全省 1:100 万区域水系沉积物测量;除平原区外,全省山区、半山区 1:20 万化探扫面工作接近完成;1:20 万重力测量仅在大兴安岭和黑龙江沿岸地区完成,其余大部分地区尚未开展工作;完成全省 1:20 万航磁测量及部分地区 1:5 万航磁测量。

二、基础地质研究史及现状

我省地质调查始于 20 世纪 20 年代。

1950 年以前地质工作仅限于零星的地质矿产调查,属地质工作的起步阶段。

1957 年以后随着大规模的区域地质调查和矿产普查、勘探,我省地质工作得到全面发展。

1976 年编制了《东北地区区域地层表》(黑龙江省分册),对以前积累的大量地层资料进行了研究和综合。

1960 年以来,黑龙江省地矿局各有关单位编制了一系列图件,包括 1:100 万哈尔滨市幅等 6 幅地质图 and 大地构造图(1961 年);1:100 万及 1:50 万黑龙江省地质图及说明书(1966 年);1:400 万黑龙江省地质图及构造体系图(1972 年);1:50 万黑龙江省东部地质图(1979 年);1:100 万、1:50 万黑龙江省及邻区地质图及说明书(1980 年);1:100 万黑龙江省及邻区构造体系图及说明书、黑龙江省及邻区地震震中分布图及说明书、黑龙江省及邻区黑白卫片镶嵌地质图(1980 年);1:200 万黑龙江省变质岩图及说明书(1983 年)。此外还有沈阳地质矿产研究所、吉林省区域地质调查所和黑龙江

省地质矿产研究所联合编制的 1:150 万《吉黑东部大地构造图》及说明书(1995 年);黑龙江省地矿局和俄罗斯联合编制的 1:250 万《黑龙江流域及邻区地质图》及说明书(1996);黑龙江省地质调查总院编制的 1:50 万《黑龙江省地质图》(数字版)(1998 年)。20 世纪 90 年代以后的编图多采用活动论的观点,采用的资料较新,地质编图的质量达到了较高的水平。1993 年《黑龙江省区域地质志》公开出版发行;1997 年《黑龙江省岩石地层》公开出版发行;1994 年《黑龙江省区域矿产总结》完成。这些专著的完成是对我省地质工作的全面总结,提高了我省区域地质研究工作水平和地质研究程度。

三、区域化探研究及现状

20 世纪 70 年代中期以前,我省化探工作仅限于一些矿区及其周围的中大比例尺的土壤测量工作。1976—1978 年,省地质局物探大队开展了全省 1:100 万水系沉积物测量工作,完成工作面积 46.8 万平方千米,平均采样密度 1 点/57.8 平方千米,分析 23 种元素,系统总结了全省区域地球化学分布规律,圈定了 1028 处综合异常,划分了 46 个地球化学成矿远景区,为以后的地质矿产勘查工作提供了靶区;1975—1981 年,物探大队在多宝山至新开岭一带进行了 9130 平方千米的 1:20 万非正规水系沉积物测量工作,圈定了五个成矿远景区,并对 1:20 万区域化探在森林沼泽区开展的可行性和适用性进行了研究,为正规开展 1:20 万区域化探扫面提供了依据;1982—1984 年,物探大队在汤旺河幅、美溪幅开展了试验性的 1:20 万区域化探扫面,为正规开展区域化探扫面工作提供了技术准备;1985 年至今,对全省的山区、半山区开展了正规的 1:20 万区域化探扫面工作。迄今为止,共完成工作面积 23 万平方千米,发现各类组合异常约 1900 处。

1:5 万化探工作我省开展的较少。20 世纪 80 年代以后,逐渐在省内的主要成矿区(带)开展了 1:5 万化探工作,并多与化探异常三级查证相结合,完成的总面积约 1.5 万平方千米。

大比例尺的化探工作主要集中在矿区和主要异常区,分布零散,主要以土壤测量为主。20 世纪 90 年代,地矿部地球物理地球化学研究所与省地矿局物探队合作,相继开展了森林沼泽区区域化探扫面和异常追踪查证等方法技术研究,取得了一定的进展,初步解决了化探扫面中存在的问题。

存在的主要问题:

1. 1:20 万区域化探扫面尚未结束,尤其是滨东地区尚未开展,对准确评价元素的区域地球化学分布规律有一定的影响。
2. 已完成的 1:20 万区域化探扫面存在着方法不统一和分析元素不全等问题。依西肯、兴华、三道卡、汤旺河、美溪、依兰、双鸭山、勃利、桦南等九个图幅仅分析了 Au、Ag、As、Sb、Hg、Cu、Pb、Zn 等八种元素,对正确评价这些地区的找矿远景有较大的影响。
3. 森林沼泽区化探异常查证方法研究不够,影响了找矿效果。
4. 我省一直未开展系统的岩石地球化学测量工作,尤其是一些重要的具有矿源层意义的地质单元,缺少系统的岩石地球化学资料,影响了对区域成矿地球化学条件的认识。

四、重磁研究现状及存在问题

(一) 重力调查

黑龙江省区域重力调查工作始于 1958 年,到目前仍在进行。工作比例尺分别为 1:10 万、1:20 万和 1:100 万。1:10 万重力调查工作主要布置在平原区,完成面积 152800 平方千米;1:20 万重力调查布置在三江平原东部、虎林地区和我省的北部山区,现已完成面积 136000 多平方千米;1:100 万重力调查布置在山区,完成面积 316000 平方千米。通过 1:20 万重力工作,发现了一批中生代盆地和隐伏岩体,并确定了它们的分布范围。还发现了许多隐伏断裂,确定了它们的走向,为研究成矿规律,

进行成矿远景预测提供了重要资料。我省 1:100 万重力调查野外工作完成后,依据布格重力异常特征,提出了黑龙江省深部构造和区域地质构造单元的划分意见,探讨了深部构造与浅层构造之间的关系,并作了煤田成矿远景的预测。

(二) 航磁调查

我省航磁工作始于 1956 年,到 1986 年结束。航磁工作几乎覆盖全省,工作比例尺分别为 1:100 万、1:20 万和 1:5 万。其中,松嫩平原和伊春、牡丹江一带已经开展了第二轮航磁测量工作。除东部个别地区外,1:5 万航磁工作已覆盖全省山区。1956 年在松辽平原及周围山区开展的航磁工作,圈出了一些盆地,为大庆油田的发现指明了靶区。在以后进行的 1:20 万和 1:5 万航磁工作中,依据航磁异常特征并结合地质资料,发现一些半隐伏、隐伏的地质体,识别出断裂构造,提出了地质构造单元划分的意见,并作出成矿远景预测,为开展基础地质和矿产勘查工作提供了有益的资料。

1979 年至 1982 年,黑龙江省物探队利用以往航磁资料编制了黑龙江省 1:100 万航磁 ΔT 异常图,结合 1:100 万布格重力异常平面图阐述了我省区域构造特征,提出了大地构造分区划分意见。

1987 年,地质矿产部航空物探遥感中心、地质矿产部地球物理地球化学研究所、武汉地质学院和长春地质学院等单位联合完成了《中国东部地球物理场与地壳构造》的编写工作。报告对中国东部地区的重磁资料进行了统一解释,编制了统一的基础图件和多种推断解释图件,结合已有的地震、电法、岩石物性、遥感、地质和地貌资料,重点研究了地球物理场性质、大地构造、深部构造、岩浆活动和矿产预测等许多重大地质问题。

1987 年至 1989 年,地质矿产部第二综合物探大队按照《区域重力调查技术规定》“五统一”的要求,系统地编制了东北、华北北部部分地区的 1:100 万布格重力异常平面图,并结合地质资料和其他物探资料进行了综合研究,分析了区内深部构造和区域构造,进行了矿产预测。对包括我省在内的 200 多个局部重力异常进行了地质解释,编写了《泛东北地区 1:100 万区域重力资料研究报告》。

(三) 存在的主要问题

我省植被发育,覆盖面广,给物性标本采集带来了困难。部分标本采集不到。一些岩石风化,即使标本能够采集到,测得的参数也缺少代表性。物性测定工作滞后于物探测量工作,从而降低了物探测量资料的使用价值。

我省的一部分山区还没有开展 1:20 万区域重力调查工作,工作滞后于 1:20 万区域地质调查和 1:20 万区域化探扫面工作,因此影响了 1:20 万综合资料的研究工作。

第三节 成矿带内研究的进展

一、基础地质

1. 近年来,我省在地层研究上取得了较多成果。在鸡西麻山群取得了 2539Ma 的年龄资料,为麻山群时代的确立提供了依据。在晚元古代地层中发现了微体化石,重新厘定元古界的划分。原黑龙江群系由不同程度韧性变形为主的构造岩组成,是一个构造—岩石单位,而非地层单位。在伊春—延寿一带,发现了早寒武世和中奥陶世化石,并建立了相应的地层系统。在完达山一带发现了深海相中、上三叠统。松嫩地区的白垩系和第三系,通过大量深部钻孔资料的对比研究,建立了系统的地层层序。

2. 在前寒武纪变质岩系中发现大量的基性超基性岩,以及中性—酸性火山岩系,为查明变质岩系形成的构造环境提供了依据。在罕达气一带发现中奥陶世的细碧角斑岩系。在新林地区发现新元古代

的蛇绿岩。在完达山发现印支期的蛇绿岩。对分布较广的陆相中生代火山岩系进行了火山机构、火山旋回和火山岩相等方面的研究,取得了新的成果。

3. 在我省依兰、萝北、牡丹江等地黑龙江岩群糜棱岩中发现低温高压变质带,其组合矿物有兰闪石、黑硬绿泥石和多硅白云母。

4. 在我省圈定了大规模的元古代、加里东和印支期花岗岩类,并对其进行了详细的研究。

5. 按板块观点对我省大地构造进行了划分和研究。

二、矿产地质

到目前为止,已发现矿种 133 种。其中石油、天然气、煤炭、金、铜、铅、锌、石墨及矽线石、粘土等 30 种矿产已开发利用。已探明有储量矿种 77 种,其中能源矿产 5 种,黑色金属矿产 2 种,有色金属矿产 11 种,贵金属矿产 6 种,稀有、稀土、分散元素矿产 8 种,冶金辅助原料非金属矿产 6 种,化工原料非金属矿产 7 种,建材和其他非金属矿产 30 种和水气矿产 2 种。

矿产综合研究方面:1994 年完成了全省第二轮成矿远景区划工作。至 1996 年,我省完成了岩金、主要有色金属矿种的主要成矿区(带)的成矿预测工作。1996 年完成了黑龙江省两个主要成矿带的矿床成矿系列研究。一大批矿产普查—详查—勘探找矿成果已面世。几个重要矿产地如嫩江县多宝山斑岩铜矿床、汤原县东风山岩金矿床、小西林铅锌矿床等典型矿床研究成果已公开出版。

第四节 成矿带内存在的主要问题

1. 由于六个Ⅲ级成矿带的工作与研究程度很不平衡,因此在矿床成矿系列的研究上也表现出相应的不平衡。小兴安岭—张广才岭成矿带和佳木斯隆起成矿带由于地质勘查程度高,发现的矿床数量多,对矿床的研究也较深入,所以矿床成矿系列的研究有比较好的物质基础。额尔古纳成矿带、大兴安岭中段成矿带、完达山成矿带和太平岭成矿带则与上述两成矿带相反,矿床成矿系列研究主要依靠研究程度较差的小型矿床和矿点的勘查资料,其研究工作质量肯定会受到影响。

2. 小兴安岭—张广才岭成矿带包括矿床成矿系列相似而大地构造却跨了小兴安岭—松嫩地块内的滨东隆起带和沐河隆起带。前者划入隆起带的依据是《黑龙江省区域地质志》将有争议的一套浅变质岩划入了元古界。本次研究对大地构造单元划分基本未予变动,但根据成矿特点的相似性将其并为一个成矿带。

3. 佳木斯隆起成矿带内的前寒武系,本次研究仍沿用全国新编的 1:50 万地质图的划分方案,即上太古界麻山群、下元古界兴东群、东风山群、中元古界黑龙江岩群。最新研究表明,麻山群与兴东群除变质相有差异外,其余均类似,应属一套岩系。黑龙江岩群的同位素年龄新资料表明其时代与麻山群相近。为了突出矿床成矿系列原有的规律,我们在论述矿床成矿系列时,将麻山群与兴东群合称为早前寒武系矿床成矿系列。

第二章 区域地质构造发展演化和地质事件分析

第一节 区域地质构造概要

一、区域地质背景与成矿环境

黑龙江省在大地构造位置上处于西伯利亚板块、华北板块和古太平洋板块三者夹持的中间地带，即传统的准噶尔—兴安活动带的东段，地质构造背景十分复杂。总体上地质构造特征是：前中生代属西伯利亚板块南缘陆缘增生带，属黄汲清先生所划分的古亚洲构造域；中生代以来，主要受太平洋板块与欧亚板块相互作用的制约，属黄汲清先生所划分的滨太平洋构造域。

黑龙江省总体构造格架是由三个古陆块和其间的两条活动带组成，即额尔古纳陆块、松嫩地块、佳木斯地块、内蒙—大兴安岭活动造山带、小兴安岭—张广才岭活动造山带。在佳木斯地块东缘，还有中生代中期拼贴的完达山板片。

（一）地层

黑龙江省地层比较发育，除中—上寒武统、中石炭统缺失外，新太古界至全新统均有出露，但受后期构造岩浆活动影响，地层分布多不连续。

1. 前寒武系

分布于佳木斯地块上的上太古界麻山群、古元古界兴东群为一套具孔兹岩特点的变质岩系，变质程度以角闪岩相为主，局部达麻粒岩相；分布于额尔古纳地块上的古元古界兴华渡口群为一套经历了角闪岩相变质的火山沉积岩系。上述地层构成了古老地块的结晶基底。中元古界为佳木斯地块上的黑龙江岩群，是具绿岩建造特点的构造岩石地层单位。新元古界在三个地块边缘均有发育，原岩为海相碎屑岩—火山岩建造，具绿片岩相区域变质，构成三个地块的变质基底。早前寒武系是黑龙江省大型、超大型晶质石墨矿床、矽线石矿床和条带状硅铁建造型铁矿床的矿源层。

2. 古生界

下寒武统见于伊春—张广才岭早古生代陆缘构造带和大兴安岭早古生代陆缘增生构造带内，为陆表海沉积的碎屑岩—碳酸盐岩建造，具盖层沉积特点。在伊春—张广才岭早古生代陆缘构造带，它是大中型接触交代型铅锌钨钼矿床的赋矿地层。

奥陶系见于内蒙—大兴安岭和小兴安岭—张广才岭两活动带，为碎屑岩—火山岩建造。该建造在多宝山奥陶纪岛弧型活动带构成斑岩型铜矿的矿源层、热流体通道并起到“屏蔽层”作用。

志留系仅见于西部罕达气地区，为残留海沉积的碎屑岩夹火山岩建造。

泥盆系分布广泛。早—中期为海相碎屑岩—碳酸盐岩夹火山岩建造，晚期为陆相类磨拉石建造。

二叠系广泛分布于新开岭以南地区。下部以火山岩建造为主，中部为海相、海陆交互相碎屑岩—碳酸盐岩建造，上部主要为陆相碎屑岩建造。中部碎屑岩—碳酸盐岩建造是仅次于下寒武统碳酸盐建造的接触交代型铁钼铅锌矿床的赋矿地层。

3. 中生界

三叠系：下部主要为陆相火山岩、河湖相沉积岩建造；上部在佳木斯地块以西主要为中酸性火山岩建造，以东主要为海相、海陆交互相硅泥质岩建造和碎屑岩建造。

侏罗系：东部在佳木斯隆起以东为海陆交互相和陆相含煤碎屑岩建造；中部小兴安岭—张广才岭为山间盆地型火山岩—碎屑岩建造；在西部额尔古纳地块，侏罗系下部为裂谷盆地型碎屑岩建造，上部为基性—中酸性火山岩建造。

白垩系：下统为陆相中酸性火山岩和含煤碎屑岩建造；上统主要为裂谷盆地型含油气碎屑岩建造和类磨拉石建造。

4. 新生界

以河湖相碎屑沉积建造为主。沿敦化—密山断裂带、依兰—舒兰断裂带有基性火山岩建造。

(二) 侵入岩

黑龙江省侵入岩发育，分布广泛，活动频繁，岩石类型复杂，但主要为花岗岩类。

1. 麻山期—兴东期侵入岩

主要分布于佳木斯地块。为混合花岗岩、花岗闪长岩、二长花岗岩（具 TTG 岩石特点），属混合交代型花岗岩，伴有基性—超基性岩侵入岩。

2. 晋宁期侵入岩

佳木斯地块以花岗岩、花岗闪长岩为主，伴有基性、超基性岩；额尔古纳地块以岩浆型花岗岩类为主。

3. 张广才岭期侵入岩

规模大、范围广，为同熔—重熔型。西部地区以二长花岗岩、碱长花岗岩类为主；东部地区以闪长岩、花岗闪长岩、二长花岗岩为主。

4. 加里东期侵入岩

主要发育在佳木斯地块东西两侧，呈南北向带状分布。西部为伊春—延寿带，为重熔—同熔型混染花岗岩、花岗闪长岩、斑状二长花岗岩，是形成小兴安岭—张广才岭有色金属成矿带中接触交代型和热液型矿床的重要热源和矿源；东部宝清—密山带，为大陆内部裂谷型花岗岩，以碱长花岗岩为主，其次为正长花岗岩、二长花岗岩。

5. 华力西期侵入岩

早—中期为同造山型花岗岩，东弱西强，主要为花岗闪长岩、二长花岗岩、碱长花岗岩，其中多宝山花岗闪长斑岩为多宝山铜矿床的成矿母岩；晚期为非造山的碱长花岗岩和碱性花岗岩，主要见于中、东部地区。

6. 印支期侵入岩

为省内最强烈的构造岩浆活动，主要分布于额尔古纳以东广阔地域。西部属呼玛—漠河岩区；中部属伊春—延寿岩区，为二长花岗岩、正长花岗岩、碱性花岗岩系列，是形成小兴安岭—张广才岭有色金属成矿带中接触交代型矿床的主要热源和矿源之一；东部分布零星，为花岗闪长岩、二长花岗岩、正长花岗岩和碱长花岗岩系列。

7. 燕山期侵入岩

早期沿深大断裂及大型拗陷边缘分布，形成闪长岩、花岗闪长岩、二长花岗岩系列；中—晚期侵入活动与火山活动有成因联系，分布广、规模小、侵位高，属壳幔过渡型的花岗闪长岩、二长花岗岩、碱长花岗岩及斑岩。燕山期侵入岩分布广，是省内最主要的有色金属矿床和贵金属矿床的成矿热源和矿源。

(三) 构造

黑龙江省构造旋回多，构造样式复杂。现按构造旋回简述全省地质构造特点（表 2-1）。

麻山旋回：麻山古陆核形成，区域高热流值背景。麻山群遭受混合岩化、花岗岩化，形成近东西向卵形穹隆。