

《东北地区 1:150 万大地构造相图》的编制

刘英才,付俊彧,赵春荆,那福超,宋维民

中国地质调查局 沈阳地质调查中心,辽宁 沈阳 110034

摘 要:东北地区 1:150 万大地构造相图是 2018 年出版的一份区域性大地构造图。该图依据不断积累和丰富的基础地质资料,将大地构造理论研究与综合应用汇总和集成,是东北地区科技创新成果和技术方法进步转化应用的重要体现。此次编图以板块构造理论和大陆动力学思维为指导,以多岛洋、弧-盆系发展演化观点为切入点,运用大地构造相分析方法,研究东北地区地壳形成、演化历史,以及大地构造环境及其与成矿作用的时空关系。较系统地阐述了东北地区的岩石构造组合、建造构造与构造演化阶段的宏观背景。

关键词:东北地区;板块构造;大地构造相;构造单元

COMPILATION OF THE 1:1 500 000 TECTONIC FACIES MAP OF NORTHEAST CHINA

LIU Ying-cai, FU Jun-yu, ZHAO Chun-jing, NA Fu-chao, SONG Wei-min

Shenyang Center of Geological Survey, CGS, Shenyang 110034, China

Abstract: *The 1:1 500 000 Tectonic Facies Map of Northeast China* is a regional geotectonic map published in 2018. Based on accumulated abundant basic geological data, the map summarizes and integrates geotectonic theory study and comprehensive application, which is an important embodiment of scientific innovation achievements and technical progresses transformed to application in Northeast China. Guided by the theories of plate tectonics and continental dynamics, starting from the development and evolution of archipelagic ocean and arc-basin system, the map compilation applies the tectonic facies analysis method to study the crustal formation, evolution history, and geotectonic environment as well as its spatial-temporal relation with mineralization in Northeast China. It systematically expounds the macro-background of rock tectonic associations, formation structures and tectonic evolution stages in Northeast China.

Key words: Northeast China; plate tectonics; geotectonic facies; tectonic unit

0 概述

1999~2003 年,在中国地质调查局的统一部署下,

东北地区编制了第一张数字化 1:250 万地质图。它以各省(区)《区域地质志》为基础,吸收区域地质调查等

收稿日期:2018-10-16;修回日期:2019-04-08. 编辑:张哲.

基金项目:中国地质调查局项目“国家地质数据库建设与整合”(DD20179383);“东北基础地质综合调查与片区总结”(1212011220435);“中国大地构造演化和国际亚洲大地构造图编制”(DD20190360).

作者简介:刘英才(1980—),女,硕士,高级工程师,现从事信息技术、区域编图和综合研究工作,通信地址 辽宁省沈阳市皇姑区黄河北大街 280 号,E-mail//sylyingcai@126.com

各种资料和成果^[1],是东北地区编制的第一代基于GIS的地质图空间数据库,标志着地质信息表达方式从传统纸质地质图向数字地质图迈进,在东北地区的编图史上具有里程碑的意义。

2005~2008年,伴随着地质调查项目的蓬勃开展,大兴安岭和辽东-吉南两大成矿带研究程度显著提高,根据地质调查项目成果编制了东北地区第二代数字化1:150万地质图。该图地层以最新的地质年代表示,以岩石单位为内容;侵入岩以岩性加年代为单位;区域地质构造突出表达了跨省的区域性大断裂,反映了区域构造格架的宏观格局,并编制了《东北地区地质构造单元略图》,建立了空间数据库。

地质图空间数据库的建立,提高了地质图信息利用的灵活度和地质编图效率。在前人地质编图基础上,利用东北各省(区)1:50万大地构造相图资料,中国地质调查局沈阳地质调查中心自2014~2016年开展了《东北地区大地构造相图(1:150万)》的编图工作。该图以板块构造及大陆动力学理论为指导,以研究大陆块体离散、汇聚、碰撞、造山的大陆动力学过程为主线,研究了各时期地质建造,采用大地构造相进行图面表达。图件的公开出版,为东北区域经济发展提供服务。

1 编图思想和原则

1.1 指导思想

在大陆岩石圈与大洋岩石圈构造体制转换的时空域中,在大洋岩石圈俯冲作用制约下,形成弧-盆系,导致众多岛弧(残余弧或微陆块)与弧后盆相间错列,具有特定的结构、构造和时间演化特征,称为多岛弧盆系构造(简称弧盆系)^[2]。本图以板块构造理论为指导,以多岛洋、弧-盆系演化观点为切入点,运用大地构造相分析方法,研究东北地区地壳形成、演化历史,以及大地构造环境及其与成矿作用的时空关系。

1.2 基础资料

本图的编制,主要以辽宁省、吉林省、黑龙江省以及内蒙古自治区东部四盟(市)1:25万建造构造图和大地构造相图(1:50万)为基础,并收集了近年来东北地区最新资料编制的大兴安岭成矿带北段1:50万地质图、辽吉黑东部1:50万地质图、辽宁省1:50万地质图、吉林省1:50万地质图、东北地区1:150万地质图、

东北地区1:150万花岗岩地质图,以及部分近年完成的1:25万区调成果资料、有关的科研成果、论文资料等,进行资料综合及图件编制。

1.3 编图方法

在板块构造理论指导下,运用将今论古的比较构造地质方法论和大地构造相时空结构分析方法,依据1:50万省级大地构造相图所表现的各种地质构造建造实际,精细划分特定构造阶段和大地构造环境中形成的各个不同尺度、不同岩石构造组合的构造单元;厘定构成地壳表层构造的存在状态、结构组成和组合系统,揭示在空间上形成于不同构造部位和不同深度的构造单元彼此间的相互关系及其演化过程。全面收集整理区域地质调查与研究资料,深入分析控制区域成矿的地质建造和构造要素,系统解析和精细研究沉积岩、火山岩、侵入岩、变质岩的地质建造特征,总结构造单元的构造演化及其成矿特征和成矿规律。

1.4 空间数据库

(1)地理底图采用的是全国1:150万数字地质图地理底图,按照最新公布的国家级和省级行政界线标准画法,对国界和省级行政界线进行修改完善。

(2)构造相面元空间数据,是指出露于地表并在图件编制比例尺精度下可以表达,又被赋予岩石构造组合特征,反映构造环境的沉积岩、侵入岩、火山岩、变质岩和大型变形构造五要素组成的多边形地质体图间数据。

(3)属性数据全面反映了东北地区I—IV级大地构造单元特征,使用统一的系统库和代码,为今后全国性编图、数据共享和数据库管理创造了条件。

2 主要内容

2.1 编图内容

主图以亚相为基本编图单位,突出主体相。在建造组合基础上,归并亚相,由亚相归并为相,由相归并到大相,由大相归并到相系。图面最小编图单元为亚相。以颜色表达构造单元,花纹表达岩石构造组合,注记表达时代及构造单元;大地构造环境随时空的演化特征用时空结构表来表达。

辅图共10张,包括前南华纪、南华纪—中三叠世、晚三叠世—早侏罗世、中侏罗世—白垩纪、新生代5个阶段大地构造图及大地构造略图,东北地区兴蒙造山

系大地构造演化时空结构表, 索伦山-西拉木伦拼合带大地构造演化时空结构表, 华北古陆块大地构造演化时空结构表及东北地区大地构造演化模式图。

2.2 构造单元划分

大地构造相是大地构造环境的物质表现, 是在特定构造环境和构造部位形成的岩石构造组合, 它是反映陆块区和造山系(带)形成演变过程中, 在特定演化阶段、特定大地构造环境中形成的一套岩石构造组合, 是表达大陆岩石圈板块经过离散、聚合、碰撞、造山等动力学过程而形成的地质构造作用的综合产物^[3]。

中国大陆地壳组成和结构最基本特征是由一系列不同时期多岛-洋-弧-盆系转化为造山系的构造域围限华北、扬子、塔里木三大陆块; 中国东部在中生代以来深部软流层上涌, 区域岩石圈拆沉去根, 引发地壳伸展, 形成叠加造山裂谷构造系统^[4]。

根据上述特征和东北地区地质构造特点, 东北地区一级构造单元由陆块区、造山系和结合带组成。其中亚相和相的划分, 主要依据省级 1:50 万大地构造相工作底图沉积岩、变质岩、火山岩、侵入岩、大型变形构造研究成果集成。划分了 4 级构造单元, 共包括 3 个相系(一级)、12 个大相(二级)、38 个相(三级)(如表 1 和图 1 所示)、491 个亚相(四级), 地层划分为 34 种亚相类型, 岩浆岩、侵入岩划分出 11 种亚相类型。

2.3 构造演化概述

东北地区现今地质构造部位属滨太平洋构造域, 以不同规模相对稳态的古老陆块区与不同时期的造山系组成的复杂镶嵌结构为基本特征。在漫长的地质演化进程中, 主要经历了早前寒武纪古陆形成、古生代古亚洲洋构造域和中生代以来滨太平洋构造域演化等 3 个重要地质构造时期。多次不同阶段构造事件的叠加改造, 使得地质构造特征复杂多样: 在前中生代总体上表现为南部为华北陆块区东段, 北部为兴蒙复合造山区, 并以微地块和造山带交织分布为特征, 索伦-西拉木伦结合带(对接带)是古亚洲洋消亡的地质遗迹; 中生代以来则表现为规模巨大的构造-岩浆带、盆地群和陆缘断裂带发育为特征; 新生代大地构造特征主要是构造控制盆地发育, 新生代最关键的重大构造事件是太平洋板块的西向俯冲、挤压, 发育大型沉积盆地及碱性基性裂谷玄武岩, 新生代沉积地层的厚度和沉积速度, 大体上可以反映新生代的构造活动性。

表 1 东北地区构造单元划分简表

Table 1 Division of tectonic units in Northeast China

一级(相系)	二级(大相)	三级(相)
兴蒙造山系(I)	额尔古纳地块(I-1)	漠河前陆盆地(I-1-1) 莫尔道嘎岩浆弧(I-1-2)
	大兴安岭弧盆系(I-2)	海拉尔-呼玛弧后盆地(I-2-1)
		扎兰屯-多宝山岛弧(I-2-2)
		新林蛇绿混杂岩带(I-2-3)
		海拉尔裂谷盆地(I-2-4)
	小兴安岭-张广才岭弧盆系(I-3)	锡林浩特-塔溪岩浆弧(I-2-5)
		贺根山蛇绿混杂岩带(I-2-6)
	松嫩盆地(I-4)	伊春-延寿岩浆弧(I-3-1)
		张广才岭岩浆弧(I-3-2)
	太平沟-依兰-黄松俯冲增生杂岩(I-5)	松嫩裂谷盆地(I-4-1)
		太平沟俯冲增生杂岩(I-5-1)
		依兰-穆稜俯冲增生杂岩(I-5-2)
黄松俯冲增生杂岩(I-5-3)		
佳木斯-兴凯地块(I-6)	三江盆地(I-6-1)	
	麻山基底杂岩、兴东盖层陆表海盆地(I-6-2)	
	兴凯陆表海盆地(I-6-3)	
	虎头基底杂岩(I-6-4)	
完达山结合带(I-7)	饶河增生混杂岩(I-7-1)	
	完达山蛇绿混杂岩(I-7-2)	
索伦山+西拉木伦拼合带(II)	白音宝力道俯冲增生杂岩带(II-1-1)	
	西拉木伦拼合带(II-1)	
	林西残余海盆地(II-1-2)	
	柯单山蛇绿混杂岩带(II-1-3)	
温都尔庙弧盆系(II-2)	吉林-汪清-珲春推测对接带(II-1-4)	
	温都尔庙岩浆弧(II-2-1)	
	通辽岩浆弧(II-2-2)	
	磐石-百里坪岩浆弧(II-2-3)	
冀北陆块(III-1)	下二台-呼兰岩浆弧(II-2-4)	
	赤峰岩浆弧(III-1-1)	
	建平-旧庙古岩浆弧(III-2-1)	
	汎河裂谷(III-2-2)	
	冀辽陆块(III-2)	
华北古陆块(III)	燕辽裂谷(III-2-3)	
	绥中-北镇古弧盆(III-2-4)	
	下辽河裂谷盆地(III-2-5)	
	龙岗古岩浆弧(III-3-1)	
	渤海东陆块(III-3)	
太子河-浑江陆表海盆地(III-3-2)	辽吉陆缘裂谷盆地(III-3-3)	
	大连陆表海盆地(III-3-4)	

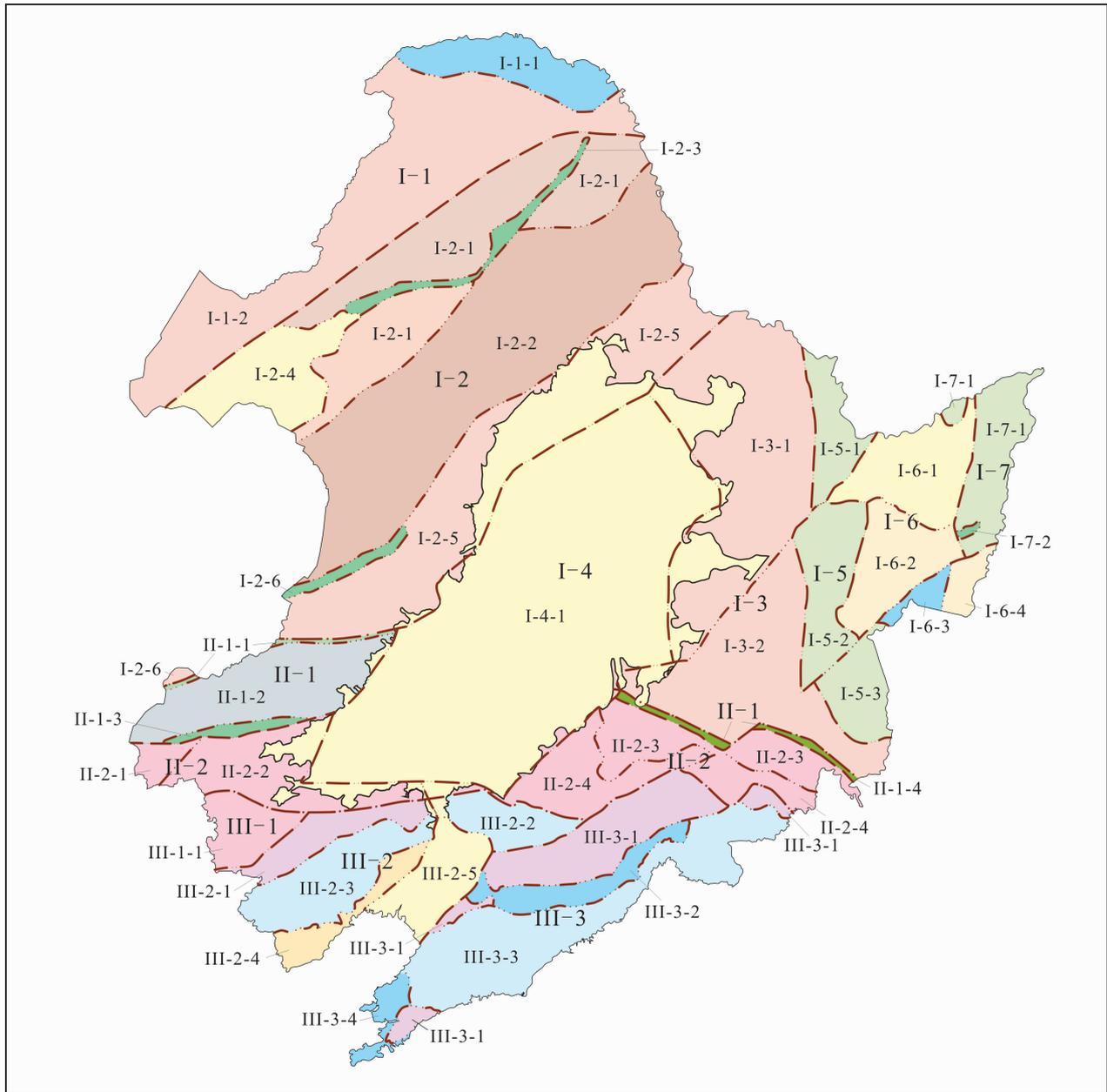


图1 东北地区大地构造略图

Fig. 1 The tectonic sketch map of Northeast China

I—兴蒙造山系 (Xing'an-Mongolian orogenic system); II—索伦山—西拉木伦结合带 (Solonker-Xar Moron suture zone); III—华北古陆块 (North China Craton); I-1—额尔古纳地块 (Erguna block); I-2—大兴安岭弧盆系 (Daxinganling arc-basin system); I-3—小兴安岭—张广才岭弧盆系 (Xiaoxinganling-Zhangguangcailing arc-basin system); I-4—松嫩盆地 (Songnen Basin); I-5—太平沟—依兰—黄松俯冲增生杂岩带 (Taipinggou-Yilan-Huangsong subduction accretionary complex belt); I-6—佳木斯—兴凯地块 (Jiamusi-Xingkai massif); I-7—完达山结合带 (Wandashan junction zone); II-1—西拉木伦结合带 (Xar Moron junction zone); II-2—温都尔庙弧盆系 (Ondor Sum arc-basin system); III-1—冀北陆块 (Northern Hebei landmass); III-2—冀辽陆块 (Hebei-Liaoning landmass); III-3—渤海东陆块 (Eastern Bohai landmass)

3 编图成果

2018年2月,东北地区1:150万大地构造相图和说明书由地质出版社出版(如图2)。它是一份区域性

大地构造图,是对大地构造理论研究和综合应用的汇总和集成,是东北地区科技创新成果和技术方法进步转化应用的重要体现。

4 结语

国内大地构造研究已日渐成熟,在不同构造学说理论指导下的一系列全国性和区域性构造图层出不穷.本次编制的东北地区 1:150 万大地构造图集合了东北各省(区)地质专家多年来的区调和科研成果,继承了前人的研究基础,深化了对东北地区区域大地构造及建造的认识.区域地质填图是大地构造研究的基石,感谢东北地区广大地质工作者长期工作在野外路线调查一线,感谢辽宁省、吉林省、黑龙江省及内蒙古自治区的地质专家们对大区编图所做出的贡献.我们的构造图可能存在着一些不足之处,有待今后新人的

进一步研究.地质编图工作只有起点,而没有终点,我们永远走在发展和进步的征途上.

参考文献:

- [1]叶天竺,黄崇轲,邓志奇,等.中华人民共和国地质图(1:2 500 000)[M].北京:中国地图出版社,2004:前言 I- II.
- [2]潘桂棠,王立全,尹福光,等.从多岛弧盆系研究实践看板块构造登陆的魅力[J].地质通报,2004,23(9/10):933-939.
- [3]潘桂棠,肖庆辉,陆松年,等.大地构造相的定义、划分、特征及其鉴别标志[J].地质通报,2008,27(10):1613-1637.
- [4]潘桂棠,肖庆辉,陆松年,等.中国大构造单元划分[J].中国地质,2009,36(1):1-28.

(上接第 52 页 /Continued from Page 52)

参考文献:

- [1]姚玉来,李晓海,司江福,等.辽宁北部秀水盆地 D1 井烃源岩评价[J].地质与资源,2018,27(2):186-191.
- [2]丁秋红,陈树旺,李晓海,等.辽宁北部秀水盆地 D1 井孢粉组合及其地层意义[J].地质通报,2017,36(8):1305-1318.
- [3]黄布宙,潘保芝.松辽盆地北部深层火成岩测井响应特征及岩性划分[J].石油物探,2001,40(3):42-47.
- [4]辽宁省区域地层表编写组.东北地区区域地层表辽宁省分册[M].北京:地质出版社,1978:82-164.
- [5]郭振华,王璞珺,印长海,等.松辽盆地北部火山岩岩相与测井相关系研究[J].吉林大学学报(地球科学版),2006,26(2):207-214.
- [6]胡治华,胡明毅,夏锦芬,等.松辽盆地兴城火山岩相中测井资料的特征及应用[J].中国石油勘探,2007,12(4):32-36.
- [7]邵正奎,孟宪禄,王洪艳.松辽盆地火山岩地震反射特征及其分布规律[J].长春科技大学学报,1999,29(1):33-36.
- [8]杨立英,李瑞磊.松辽盆地南部深层火山岩、火山机构和火山岩相地质-地震综合识别[J].吉林大学学报(地球科学版),2007,37(6):1083-1090.
- [9]唐华凤,王璞珺,姜传金,等.松辽盆地火山岩相地震特征及其与控陷断裂的关系[J].吉林大学学报:地球科学版,2007,37(1):73-78.
- [10]王莉,苗志,王树平,等.松辽盆地南部火山岩识别方法及模式建立[J].天然气工业,2007,27(S1):294-296.
- [11]王天琪,韩江涛,侯贺晟,等.综合物探剖面揭示松辽盆地基底地质与地球物理特征——以过松科二井剖面为例[J].中国地质,2019,46(5):1126-1136.
- [12]姚玉来,李晓海,司江福,等.辽宁北部秀水盆地 D1 井烃源岩评价[J].地质与资源,2018,27(2):186-191.
- [13]李文博,李晓海,丁秋红,等.辽宁秀水盆地白垩系义县组烃源岩地球化学特征——以辽法 D1 井为例[J].地质与资源,2019,28(4):358-363.