

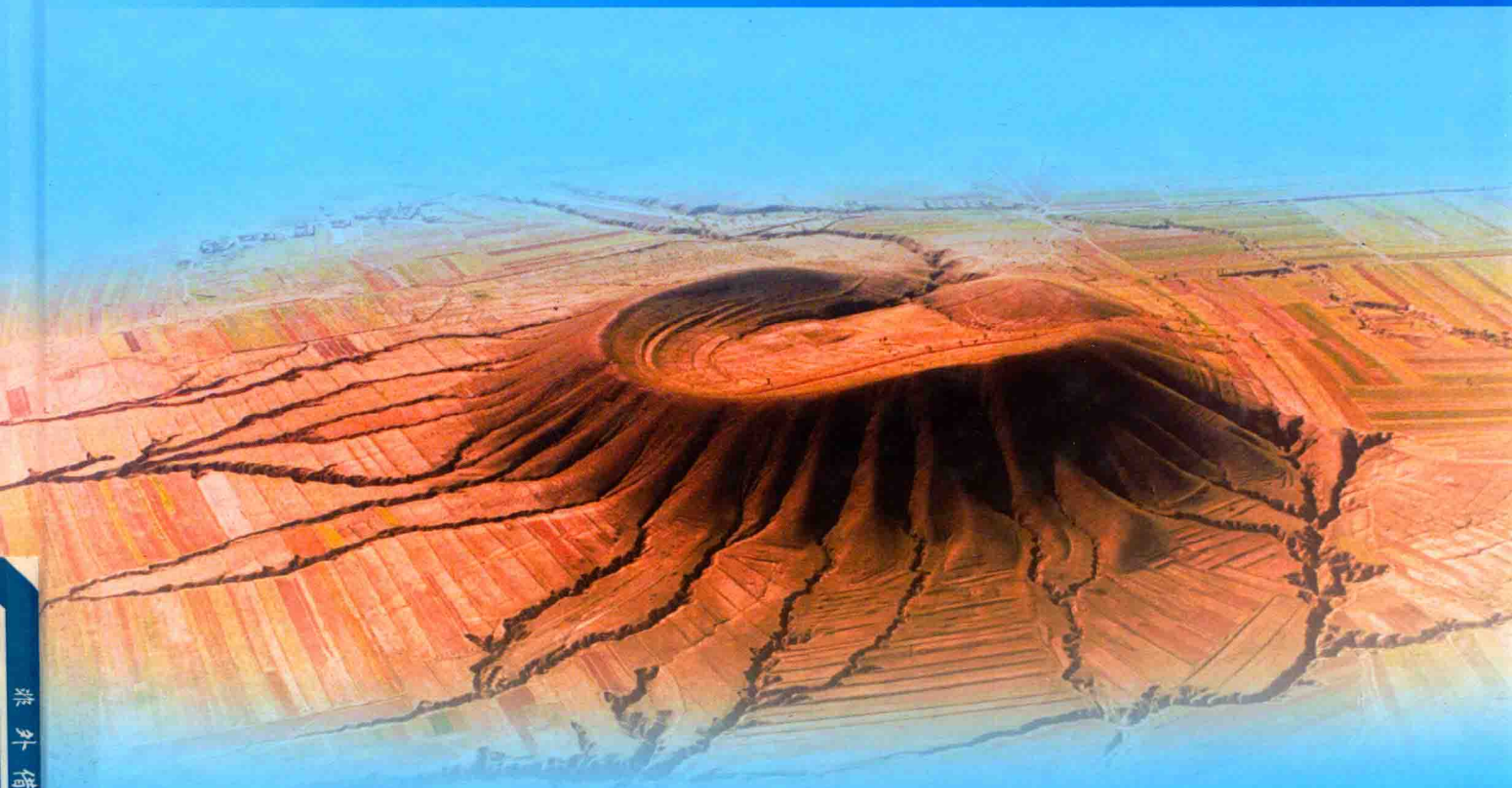


中国地质调查成果
CGS 2015—046

中国火山岩大地构造

ZHONGGUO HUOSHANYAN DADI GOUZAO

邢光福 冯益民 等著



地质出版社

非
外
借



中国地质调查“全国重要矿产成矿地质背景研究(1212010733802, 1212011121036)”
“成矿地质背景成果集成及服务产品开发(12120114001301)”项目资助

中国火山岩大地构造

邢光福 冯益民 余明刚 陈志洪 段 政 等著
洪文涛 靳国栋 王存智 赵希林 姜 杨

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书以板块构造理论、造山带理论和大陆动力学思维为指导,以多岛弧盆系构造观点为切入点,以火山岩岩石构造组合为基础,以火山岩的大地构造相时空结构分析方法为主线,通过全面系统收集分析前人资料和相关研究成果,阐述了中国火山岩大地构造的时空演化,东部和西部火山岩构造岩浆岩省划分依据、特征等,以及与成矿的关系,提出了一系列新认识,为中国大地构造和成矿地质背景提供了重要新信息和新依据。

本书可供地球科学领域科研、教学、地质调查、矿产资源勘查等相关工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国火山岩大地构造 / 邢光福等著. — 北京: 地质出版社, 2017.6

ISBN 978-7-116-10024-4

I. ①中… II. ①邢… III. ①火山岩—大地构造—中国 IV. ①P588.14

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第240131号

Zhongguo Huoshanyan Dadi Gouzao

责任编辑: 郑长胜 肖莹莹

责任校对: 王 瑛

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 (发行部); (010) 66554576 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

传 真: (010) 66554576

印 刷: 北京地大彩印有限公司

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 10

字 数: 300千字

版 次: 2017年6月北京第1版

印 次: 2017年6月北京第1次印刷

定 价: 280.00元

书 号: ISBN 978-7-116-10024-4

(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)

序 一

中国大地构造系列研究成果是国土资源部中国地质调查局实施的全国矿产资源潜力评价计划项目的重要成果，历经 10 年的研究，终于问世了。该研究成果从头至尾向读者展示了一个运用板块构造学说和大陆动力学理念，通过大地构造相分析方法揭示的千姿百态的中国大地构造世界。用大地构造相分析方法把中国大陆划分出一级构造单元由 6 个造山系、3 个陆块区、5 个对接带以及东部陆缘弧盆系构成的划分方案。作者试图说明，中国大地构造并非单纯是一套理论，而是一种解决中国地质难题，服务于地质找矿预测的锐利武器。

这一新的中国大地构造系列研究成果及其新的观点突然之间脱颖而出，给中国沉寂多年的大地构造学科带来了新的篇章，输入了新鲜的血液，是中国大地构造认识之路上的崭新进步。虽然是在全国重要矿产成矿地质背景研究决定性的几年间出现的，但该成果的问世，仍将会使中国大地构造研究继续向前加速发展与迈进。

中国大地构造图系列成果颇有创新，对中国大陆形成演化中的某些深层问题提出了挑战，其最大创新与价值在于：

(1) 突出和强调了从全球洋陆演化和洋陆转换论的视角恢复研究中国大陆在全球洋陆演化过程中的特殊地位，提出了现今中国大陆形成及其由 3 大陆块及 6 大造山系复杂镶嵌与叠合结构特征的成因。

通过编制中国大地构造图及 10 个断代图，发现中国大陆主体是由显生宙以来由大洋中漂移的华北、扬子、塔里木古老大陆块（即克拉通）以及可能是从这些陆块裂离出来的地块，及它们之间分支洋、边缘海盆，经弧陆碰撞拼贴成的大陆。在中国大地构造单元划分时要考虑中国大陆是怎样由大陆漂移、洋陆转换的历史。作者提出，追寻和识别大陆中不同时期形成的蛇绿混杂岩带或俯冲增生杂岩带（对接带、结合带），是理解大陆地壳形成演化的关键，是构建区域大地构造格架之纲。为此，他们编图和研究的思想采用多岛弧盆系构造观，其核心理念就是要在大陆中探寻已消亡的、消减的大洋，大陆边缘，边缘海盆及其弧后洋盆等就不难理解了。中国大地构造编图和研究，从 60 多条蛇绿混杂岩带中识别出已消亡的 5 条对接带代表的主大洋，以及分支洋盆、边缘海盆、大陆边缘及其弧后洋盆消减的 36 条结合带，3 大陆块和一系列卷入造山系中的裂离地块等就成了他们编图和研究的重点和焦点。

(2) 突出和强调了多学科综合研究划分大地构造单元的核心理念。其核心内容是应用大地构造相方法理论分析各级构造单元的地质构造环境和成矿地质背景。

为提高恢复确定大地构造环境可信度，在板块构造学理论指导下，在同一构造区以地层、沉积、岩浆、变质、变形等五要素地质记录为基础，编制以沉积、火山、侵入、变质、变形等五要素大地构造图，同

时多学科大地构造相综合分析研究恢复同一构造区不同要素，凝练出统一的大地构造环境，提高了对特定区域主构造事件形成的优势大地构造相可信度。五要素大地构造图地质记录不仅表达了不同成矿地质要素如中国侵入岩的基本地质构造背景特征，表征了与成矿有关的建造构造和岩石构造组合的基本特征。因此，还可提供全国沉积岩区、火山岩区、侵入岩区、变质岩区、大型变形构造专业成矿预测图的专题底图。五要素大地构造图突出和解决基础地质研究如何服务于成矿预测问题，是本次工作的特色之一；五要素大地构造图地质记录不仅揭示表达了中国大地构造新的系列研究成果，为解决许多中国重大地学难题和找矿预测提供了技术支撑和指导思维。

我们的时代是以多种概念和方法相互融合和汇聚为特征的时代，不同学科的概念和方法在经历各自分离发展道路后，在中国大地构造新的综合研究时打破学科壁垒，汇聚在一起互相引用了各自学科所取得的成就，使地球科学各学科之间的距离缩小了。岩浆岩石学与沉积岩石学相互渗透，岩石大地构造与地球物理学合流，大地构造学与成矿学的融合，从岩石构造组合恢复构造相环境，过去以为自己在研究着某一特殊问题的所有不同学科的专家，大家都在研究着一个共同的课题——中国大地构造学，因此，这种合流、渗透和融合的集成作用，汇成了一支大地构造及资源环境地质背景研究大军。虽然各学科具有特殊性，但是都追求同一个目标：揭示中国大地构造物质组成系统、时空结构及其运动规律和演化过程。

（3）突出和强调了从区域地质演化特点切入编制中国大地构造图。

地壳的不均一性造成一个区域尺度地域的地壳物质组成、岩石构造组合，以及地球物理和地球化学场明显不同于相邻地域，这样的—个地域就是一个大地构造单元。为此，中国大地构造研究突出区域性地质构造研究，如果不将研究区置于更大范围内，这个地区显示的机制和构造对中国整个地区构造并不具有指示意义。对—种地质现象的认识，往往从区域地质调查才能得出典型地区的概念，再从典型区发展到全球。基于—认识，作者在研究和编制中国大地构造图时，突出和强调了从区域地质构造基本特征和演化特点作为切入点。中国大地构造图系列成果是强调在综合集成全国1:5万、1:20万、1:25万区域地质调查、地质矿产调查、物化遥等专题科学研究成果海量数据资料基础上，按建造、岩石组合、大地构造相逐级编制而成。首先，按国际分幅编制1:25万实际材料图，再分幅编制1:25万建造构造图。然后，分析成矿的区域大地构造环境与演化过程，逐级编制形成省级1:50万岩石构造组合图，省级1:50万沉积、火山、侵入、变质、大型变形构造五要素图与大地构造相图；大区1:150万五要素图与大地构造图和中国1:250万沉积大地构造图、侵入岩大地构造图、火山岩大地构造图、变质岩大地构造图、大型变形构造图和中国10个断代演化阶段大地构造图，同时进行全国范围内的关键地区关键问题野外综合考察以及各级大地构造相综合分析研究基础上，最后编制出中国1:250万大地构造图及说明书，汇总出版大地构造专著，为我国成矿地质背景、成矿地质条件、成矿规律与矿产预测和资源预测勘查评价提供了从成矿作用与地质作用的关系，各种成矿地质体特征，成矿地质构造环境与构造演化阶段等方面的全新的区域地质构造背景。

中国大地构造图及其系列成果，以新的研究思路与方法为我国成矿地质背景、成矿地质条件、成矿规律与矿产预测和资源预测勘查评价提供了从全球到中国区域的系统的地质构造环境与构造演化阶段的成矿背景，再按建造、岩石组合、大地构造相逐级分析，研究我国成矿地质背景研究思维以及编图方面突破了长期传统认识。特别是探讨了利用岩石构造组合确定构造环境大地构造相的分析理论方法体系，获得了一批重大原创性成果。这些成果不仅在全国矿产资源潜力评价工作中发挥了重要的指导作用，同时对我国今后开展矿产资源调查评价及其工作部署、矿产勘查等均具有十分重要的奠基意义。

希望中国大地构造图系列成果为今后工作中要在这一有突破前景的大地构造研究领域进一步拓宽研究区，从中国大陆，拓宽到大陆外海区，对大地构造相分析理论方法体系这一研究方法和思路进行全面、系统深入总结，建立起适用于我国大陆形成演化理论和方法体系，尽快占领这一领域的学术高地。

我衷心祝贺本系列成果的出版，祝贺作者们多年来艰辛劳动所取得的成就。



2015年12月

序 二

中国大地构造系列研究成果是国土资源部中国地质调查局历时 10 年的全国矿产资源潜力评价项目重大科研成果，是地学界一项以板块构造理论和大陆动力学思路为指导，采用大地构造相研究方法研究编制中国大地构造图及其专著成果，凝聚了潘桂棠、肖庆辉等数百位研究者的多年心血和大家的智慧，提出了中国大陆形成与洋-陆板块相互作用及其转换作用过程有关的认识，服务于成矿背景、成矿规律与矿产预测研究。

中国大地构造系列研究成果采用和发展了许靖华（1990）大地构造相研究方法，把许靖华（1990）、孙枢等（1998）研究碰撞造山的大地构造相研究方法发展成为大地构造相分析理论方法体系，为研究大陆板块构造环境提供了全新思维与方法技术支撑，大大扩大了大地构造相分析理论方法体系在地学界的应用价值和影响。

首先正式提出“大地构造相（tectonic facies）”这一术语是 Sander（1923），他用“大地构造相（tectonic facies）”这一术语表示构造运动形成的岩石特征。许靖华（1990）在对阿尔卑斯造山带系统研究的基础上，认为造山带并非杂乱无序，是依一定形式或四维“蓝图”叠加构成的……其“蓝图”就是可推知的大地构造相（1991）。他正式提出碰撞造山带主要由仰冲陆块、俯冲陆块和一个位于其间的大洋岩石圈的残余遗迹 3 种大地构造相叠加组成，分别称作雷特相（Raetide facies）、凯尔特相（Celtide facies）、阿尔曼相（Alemanide facies）。许靖华等（1998）根据上述大地构造相概念编制出版了 1:400 万中国大地构造相图。

自从上述许靖华等大地构造相概念提出以来，国内许多学者根据对不同造山带的研究尝试性运用了大地构造相概念，也各自提出对大地构造相的含义的理解与划分方案：1996 ~ 2002 年，殷鸿福、张克信等在青海、甘肃、四川、云南开展造山带非史密斯地质填图典型示范，并引进 Robertson 大地构造相划分方案，完成了 7 幅 1:25 万区调填图，在此基础上对大地构造相划分方案进行了一定的修改和补充，总结了大地构造相在造山带区调中应用。1999 ~ 2002 年，冯益民等以区调成果为基础，尝试性综合运用了许靖华、孙枢、Robertson 的大地构造相划分方案，编制了《西秦岭造山带及邻区大地构造图》（冯益民，1999），2004 年，叶天竺、潘桂棠等在三江造山带开展区域矿产预测（国家“863”课题）时，也应用了大地构造相进行区域矿产预测，证明以大地构造相研究方法分析成矿地质背景、以建造构造分析方法研究成矿地质构造特征、进行区域矿产预测是可行的。

中国大地构造系列研究成果是以板块构造理论和大陆动力学思路为指导，综合运用了许靖华、孙枢、Robertson 的大地构造相研究方法，研究中国大陆形成演化过程中洋-陆板块相互作用和转化过程及其

成矿背景, 服务于成矿规律与矿产预测研究。在编图过程中, 在前人的大地构造相分析方法基础上, 明确提出了不是按当前流行的岩石化学、地球化学参数, 而是按当前流行的板块构造俯冲、碰撞、转换、伸展等地球动力学背景的具有标型特征的沉积、火山、侵入、变质、大型变形构造五要素的岩石-构造组合及其识别标志和研究方法, 确定板块构造形成环境。从而建立了我国以建造-岩石构造组合为切入点和五要素综合分析研究为基础的大地构造相分析方法体系, 发展和完善了大地构造相研究内容和方法。提供了用重要的五要素构造-岩石组合及其识别标志和研究方法识别大地构造形成环境或大地构造相研究方法, 并把大地构造相定义为是板块构造形成演化过程中的特定构造环境和构造部位, 是大地构造环境形成的岩石构造组合的物质表现, 是反映陆块区和造山系(带)大陆岩石圈板块形成演变过程中离散、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。这一定义在前人认识的基础又进一步丰富了大地构造相的研究方法和内容。在研究空间尺度上, 把大地构造相从在碰撞造山带的研究范围, 扩展到增生造山带, 特别是扩展到陆块区新太古代岩浆弧等的大地构造相划分上, 具有恢复与揭示陆块区和造山系(带)两种板块构造单元组成、结构、演化与成矿地质背景形成的构造环境的功能。为此, 如何从中国已认识的不同时代蛇绿岩、蛇绿混杂带和俯冲增生杂岩带中根据五要素的岩石构造组合、时空结构和展布, 以及与超大陆裂解和聚合的时空关系识别出消亡的大洋及其大陆边缘就成了我们编图的任务。对于每一个研究地区, 无论大地构造形成环境和历史复杂还是简单, 都可以确定出某一特定时段为优势大地构造相。然后分别对优势相本身、优势相以前的“基底”、优势相以后的“盖层”分别进行大地构造相方面的研究。研究的内容及成果以栅状剖面表示, 并可作为辅图放在大地构造图的一侧。总之, 中国大地构造系列研究成果关于大地构造相的定义和划分方案继承了前人提出的岩石构造组合的理念, 同时在前人认识的基础上进一步丰富了大地构造相的内容: 第一, 强调了大陆岩石圈板块形成演变和发展过程的大地构造形成环境作为大地构造相划分基础; 第二, 不只在造山带中用大地构造相分析, 也强调在大陆块中进行大地构造相的鉴别和厘定, 具有恢复与揭示陆块区和造山系(带)组成、结构及演化与成矿地质背景的大地构造形成环境的功能; 第三, 强调了不同的大地构造相控制着不同成矿作用和成矿类型。当代地质找矿勘查、资源评价和预测, 以及成矿作用理论研究中均离不开大地构造相的判别以及厘定。

中国地质构造的特殊性在于多个大陆边缘分布着面积广大的造山系, 认识古大陆边缘与造山系分布、发育、形成、变形、演化与矿产形成, 乃是了解中国大地构造的关键。如果认真地阅读东南亚地区的地质图, 人们又会发现, 澳洲大陆与欧亚大陆在帝汶岛正在发生碰撞作用, 而在印度尼西亚群岛这一欧亚大陆前缘弧之后, 则为由一系列岛弧与弧后盆地构成的多岛弧盆系构造。如果碰撞作用持续下去, 这些多岛弧盆系构造弧后盆地终将衰缩, 而弧地质体则发生碰撞作用形成大陆。因此, 中国大地构造的实质就是由不同时代的一系列岛弧与弧后盆地构成的多岛弧盆系构成的。为此, 本次使用的大地构造单元划分方案中, 一级构造单元的陆块区(稳定大陆)对应于陆块区相系、对接带对应于对接消减带相系、造

山系（洋-陆转换带或活动大陆边缘）对应于多岛弧盆相系；二级构造单元的结合带、弧盆系、地块，分别对应于结合带大相、弧盆系大相和地块大相；三级构造单元的俯冲增生杂岩带、蛇绿混杂岩带、洋内岛弧或洋岛、岛弧或陆缘弧、弧后盆地、弧间盆地、弧前盆地、弧后前陆盆地、走滑拉分盆地、陆缘裂陷盆地或裂谷盆地等，分别与各大地构造相（亚相）相一致。构造单元划分是在对中国大地构造研究的基础上，结合特定构造部位和构造时期所发生的主要地质事件，并将在这一事件中所形成特定的岩石-构造组合厘定为优势大地构造相（亚相），分析其与相邻构造部位优势大地构造相之间的时空联系和动力学背景，并综合地球物理及地球化学等信息而厘定各级大地构造单元。

中国大地构造系列研究成果以全新的大地构造相研究思路与方法为我国大地构造、成矿地质背景、成矿地质条件、成矿规律与矿产预测和资源预测勘查评价提供了思路，希望今后在这一个有突破前景的大地构造研究领域，进一步使大地构造这门地质学上层建筑的学科走向基层，还应进一步使更多、更富有实践勇于探索地学调查研究者共同参与。在地质调查中，在造山带的研究中，在稳定陆块区的基底及盖层的划分及其盆地分析中，在成矿条件、成矿地质背景的认知中，使得大地构造相研究思路与方法能够建立在可观察、可鉴别、可测量的岩石构造组合的基础之上。希望进一步总结、理解中国大地构造形成演化中的大地构造相基本特征、演化规律，进一步深入系统细致地研究大地构造相，不仅对大洋岩石圈与大陆岩石圈构造体制的转换，陆块区和造山系的结构组成和演化具有重要意义，而且是构造成矿带的划分，认识资源形成的地质背景、成矿作用、成矿远景预测及资源潜力评价的有力工具。

陈 旭

2016年3月

序 三

中国大地构造研究系列研究成果历经 10 年，终于公开出版，这是地球科学正经历着一个理论变革时期的重要成果。

当今的中国大陆主体是由华北、塔里木、扬子三大陆块区、五条大洋俯冲消减形成的对接带和六大造山系镶嵌组成的复式大陆。自太古宙以来，中国大陆经历了多个阶段大洋岩石圈构造体制向大陆岩石圈构造体制的转换、增生、碰撞聚集形成的不可逆演化历程，形成了华北、塔里木、扬子为核心的陆块区，在全球构造中独具特色。古大洋和弧后洋盆消亡的地质遗迹之多、陆块和卷入多岛弧盆系（造山系）的裂离移置地块组构之复杂，在全球构造中独一无二。中国大陆三大陆块区形成之后，大陆演化以地处古亚洲、特提斯和西太平洋构造域的交接部位为特色。它既与全球构造演化密切相关，也有其独特的地质构造演化特征。中国地质及大地构造研究将对全球构造理念的发展和理解大陆地壳生长及变形占举足轻重的地位。

作者对中国大地构造形成演化研究，聚焦于重建大陆中已消亡的洋盆形成与演变，重点放在洋陆转换造山系形成过程，以及致力于陆块区（克拉通）前寒武基底的构造环境的复原。为了认识理解不同构造单元的不同构造环境类型及恢复其的时空结构特征，作者们跋涉全国各大造山带，鉴别厘定俯冲增生杂岩带（蛇绿混杂岩带），这是确认大洋岩石圈俯冲消汇成的对接带和弧后洋盆俯冲消减的结合带的核心课题，是构建中国大地构造格架之纲，是认识理解洋陆转换大陆、地壳形成演化的关键。

大地构造研究与编图中划分出三大类型的一级大地构造单元：大洋演化俯冲消减形成的对接带、变质结晶基底及其克拉通盖层组成的陆块区和多岛弧盆系转化形成的造山系。较详细地论述各级大地构造单元的物质组成、时空结构过程及其基本相互作用。

华北陆块区在 1.8Ga 的汇聚事件（古称吕梁造山运动）结束后所发生的裂解事件也与 Nuna 超大陆的破裂相联系，发生在约 1.78Ga 的五台地区基性岩墙群及熊耳群裂谷型火山岩、约 1.70Ga 华北北缘以块状斜长岩—奥长环斑岩的岩石组合、约 1.62Ga 的长城系大红峪组超钾质火山岩及泰山基性岩墙群均是陆内裂解的产物。而 1.6Ga 以后到古生代稳定的碳酸盐台地及陆表海盖层沉积。提出了 1.8Ga 基底→裂解事件→稳定盖层的“三相壳层结构”华北型稳定大陆块演化规律。

根据扬子和塔里木的研究资料，区分出新元古代早期、新元古代晚期（南华纪）及早古生代等 3 期热—构造事件群，建立了热—构造事件序列，确定了它们的性质。新元古代早期汇聚事件群包括接近 1.0Ga 的蛇绿岩混杂岩残留、约 0.9Ga 的同造山花岗岩的发育、小于 0.9Ga 的变质作用和 0.82Ga 的后造山花岗岩的形成；指出晚期裂解事件群则有新于 0.82Ga 的初始裂谷盆地的发育及南华系底部双峰式火山岩的

喷发、0.75Ga 前后盆地的再次拉张，表现为南华系莲沱组的超覆，大规模基性岩墙群的形成及 A 型花岗岩的发育等，而后灯影期及古生代稳定的碳酸盐台地及陆表海盖层沉积。提出了 0.9Ga（左右）基底—裂解—稳定盖层的“三相壳层结构”扬子型（塔里木型）稳定大陆块演化规律。

作者创新性提出洋陆转换论和多岛弧盆系构造观，不能简单理解为大洋转化为大陆，也不是大陆可以转化为大洋，其核心理念是在现今的大陆中探寻消亡了的大洋和古大陆边缘弧盆系。多岛弧盆系构造系统是洋—陆转换的重要标志，俯冲增生杂岩带或蛇绿混杂岩带是大洋或洋盆俯冲消亡的地质记录。探求俯冲增生杂岩带或蛇绿混杂岩带形成的俯冲消减碰撞带，虽不能概括大陆边缘多岛弧盆系构造系统转化为造山系统的全部，却是研究造山系的基石，是认识理解造山系或大陆基底形成演化历史或地壳运动的最重要平台，也是突破大地构造细结构研究的“瓶颈”，是推进地学研究创新的关键环节。

大陆上无疑保留了大洋地质演化过程的遗迹，即大陆上能够找到和重塑板块构造模式中大洋岩石圈演化、发展、消亡和转换为大陆造山带的地质记录。新编的中国大地构造图中表达发育有 60 多条由消减洋壳和消减杂岩所组成的蛇绿岩混杂岩带。“三位一体”的蛇绿岩大多数为岛弧型和边缘海盆（包括弧后）型。古大洋壳、洋脊型蛇绿岩的遗迹保存有 5 带。

魅力在于：在地球观层次上，从原来相信大陆位置亘古不变的固定论地球科学，转换到地球表面洋陆大规模漂变和转换的活动论地球科学；在地学观层次上，从幕次论以及垂直运动或水平运动，转换到从空间到深部、从海洋到大陆进行全方位多学科相互渗透融合的系统论和过程论地质学；在方法论层次上，既重视将今论古到将古论今的比较地质学方法，又看重大地构造相时空结构分析方法。从全球构造的视角，将各类地质事件产生的构造相环境及其过程，置于板块构造演化模式的总体框架中加以阐释，实现了地球科学观念的根本性转换。

从区域大地构造到全球大地构造，从这各学科诸如沉积大地构造、岩浆岩大地构造及变质岩大地构造等的研究实践，现代大地构造的发展受控于各类岩石构造组合单元的大地构造相环境的厘定，特别是关于构造相结构守恒和构造相结构转换的概念框架。作者提出，关于构造相单元结构整体的守恒、协调、转换、变革、重构、转型等是大地构造相分析方法理论系统的核心概念。真正重要的事情，既要使研究者必须了解认识各类岩石构造组合的实体组成，还要使人们必须接受这些岩石构造组合的整体是什么样的构造相环境以及厘定各相单元之间的相互关系，进而理解构造相单元的形成演化过程。这些相单元之间的关系规律就是特定大地构造单元的形成演化规律。大地构造相时空结构守恒转换分析，就成了任何尺度区域大地构造有序或无序构造过程、形成演化规律探索的切入点。结构守恒和结构转换思想对于探究大地构造问题就不仅具有启发引导功能，而且还有构建发展地球科学知识的作用，具有探索复杂性的范围内解释已知事实和预测未知事实的功能。

中国大地构造系列研究成果所提出的新观点、新认识不是在书斋中形成的，也不是只是在研究院所象牙塔之中书写的，而是走向基层、走向大地实验场之后的总结。实现了大地构造研究者真正的实用性

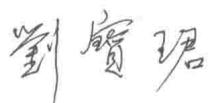
追求，对于地质学及其各分支学科等实践性很强的专业学科尤为重要。最高明的理论都要经得起地质实践的检验。实践是检验真理的唯一标准。研究中国乃至世界的大地构造问题，大地构造学研究必须拓宽视野，深入到造山系和稳定陆块区的每一条构造带、岩相带、岩浆岩带、变质带及其成矿带中去，厘定各类岩石构造组合，恢复大地构造相环境，才能为国家的资源环境评价产生实用价值。构造单元划分和构造相环境的复原是建立在可观察、可鉴别、可测量的岩石构造组合的基础上。不同的大地构造相环境控制着不同成矿类型和不同的成矿作用。当代地质找矿勘查、资源评价和预测及成矿理论研究均离不开大地构造相环境的判别和构造（成矿）单元的成矿地质背景的厘定。

该系列研究成果是我们这一领域内为数众多的地球科学家群体在中国大地上艰苦拼搏中累累硕果的基础上的归纳和总结，但有很多问题尚需今后更深入探讨。

由于学科间相互渗透以及互联网信息技术的不断发展，当代地球科学正处于建立新的科学知识体系的重大变革时期。新的地质信息和地质思维正在突破或修正经典的板块构造学说的某些理论框架。中国大地构造系列研究成果可以说将对发展具有我国特色的在国际学术界有重大影响的、高水平的地球系统科学理论，对带动我国包括地质学、地球物理学、地球化学、地震学、环境地质学等固体地球科学整体研究水平的提高都将产生不可估量的影响和作用。

值得强调的是，作者提出超大陆汇聚与裂解不可逆演化论、洋—陆转换论及多岛弧盆演化模式作为一个工作假设，进一步的研究应该作为有可能突破现有的理论框架，推动建立全球构造和大地构造学新理论、新概念的优势点，作为沟通中国地质特点和固体地球科学基本理论的结合点，作为评估社会可持续发展资源预测评估和环境改善的支撑点。

我衷心祝贺本系列研究成果的出版，祝贺作者们多年来艰辛劳动所取得的成就。



2016年3月

前 言

《中国火山岩大地构造》是“全国重要矿产成矿地质背景研究”工作项目（编码：1212011121036）的系列成果之一；该工作项目隶属“全国矿产资源潜力评价”计划项目（编码：1212011121036），起止年限为2006～2013年，承担单位为中国地质调查局发展研究中心。

《中国火山岩大地构造》专著是由南京地质调查中心和西安地质调查中心牵头负责，与相关省级地勘单位全力合作，在《中国火山岩大地构造图》（1：2500000）及其说明书、《中国东部中生代陆缘弧盆系大地构造图》（1：2500000）及其说明书的基础上，对中国火山岩的时空展布规律及其大地构造意义进行进一步归纳总结，属于项目系列研究成果专著之一。

《中国火山岩大地构造》的基础是全国各省（市、区）和西北、西南、中南、东北、华北、华东六大区矿产资源潜力评价工作完成的相关成果资料。专著编写过程中，还查阅、利用了近年来新完成的区域地质调查报告、省级地质志及相关文献资料等。

《中国火山岩大地构造》专著包括中国西部火山岩、中国东部（滨太平洋）火山岩两部分。中国西部火山岩（包括西北、西南两大行政区和内蒙古自治区中西部）由西安地质调查中心冯益民主笔完成。中国东部火山岩由南京地质调查中心邢光福、余明刚、陈志洪、段政、洪文涛、靳国栋、王存智、赵希林、姜杨等共同编写完成，其中长江中下游地区中生代火山岩由陈志洪和赵希林负责编写，东南沿海中生代火山岩由段政和姜杨负责编写，华北中生代火山岩由余明刚和王存智负责编写，东北中生代火山岩由洪文涛和赵希林负责编写。

全书由邢光福、冯益民统稿完成。

《中国火山岩大地构造》是在全国各省（市、区）地调院等地勘单位、六大区（西北、西南、中南、东北、华北、华东）完成的矿产资源潜力评价成矿背景研究工作基础上完成的。编写过程中得到了中国地质调查局及相关部室领导、中国地质调查局发展研究中心、西安地质调查中心和南京地质调查中心主要领导、全国矿产资源潜力评价计划项目负责单位及项目负责人、成矿地质背景研究组全体专家等的大力指导与支持。感谢叶天竺、张智勇、肖庆辉、潘桂棠、冯艳芳、伍光英、邬宽廉、邓晋福、陆松年、李锦轶、张克信、张允平、夏林圻、夏祖春、郝国杰、苏尚国、张进、王惠初、张长捷、高天山、尹福光、赵小明、王永和等老师和同仁们对本项研究的具体指导及建设性意见。在此，谨向相关单位、相关领导和专家致以诚挚的谢意！

目 录

序 一	
序 二	
序 三	
前 言	

第一章 中国火山岩时空分布主要特征	1
一、中国火山岩调查研究简史	2
二、中国火山岩的时空分布特征	4
第二章 中国西部火山岩构造岩浆岩省	7
第一节 构造岩浆岩带划分原则和依据	8
第二节 中国西部火山岩构造岩浆岩省分述	8
一、天山—兴蒙火山岩构造岩浆岩省 (I)	8
二、华北火山岩构造岩浆岩省 (II)	12
三、塔里木火山岩构造岩浆岩省 (III)	12
四、秦祁昆火山岩构造岩浆岩省 (IV)	13
五、云开—武夷—台湾火山岩构造岩浆岩省 (V)	21
六、扬子火山岩构造岩浆岩省 (VI)	21
七、羌塘—三江火山岩构造岩浆岩省 (VII)	24
八、班公—双湖—怒江火山岩构造岩浆岩省 (VIII)	28
九、冈底斯—喜马拉雅火山岩构造岩浆岩省 (IX)	31
第三节 中国西部火山岩构造岩浆旋回	35
一、火山岩构造岩浆旋回及其划分原则	35
二、火山岩构造岩浆旋回各论	37
第三章 中国东部火山岩构造岩浆岩省	51
第一节 东北火山岩构造岩浆岩亚省	52
一、大兴安岭火山岩带	52
二、小兴安岭—张广才岭火山岩带 (X ₁₋₂)	63
三、东北地区火山岩构造岩浆旋回划分	67

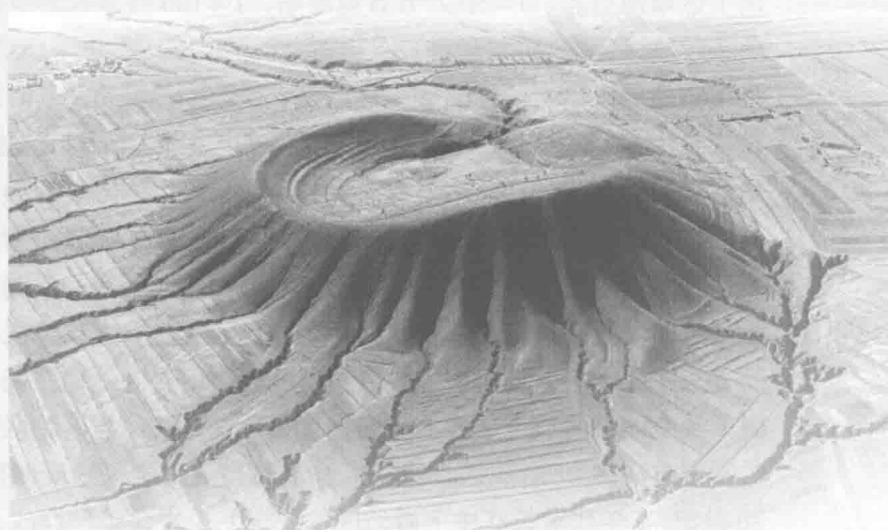
第二节	华北火山岩构造岩浆岩亚省	73
一、	华北陆块北缘火山岩带	73
二、	华北陆块南缘火山岩带	77
第三节	华南火山岩构造岩浆岩亚省	80
一、	大别—苏鲁火山岩带	80
二、	下扬子火山岩带	81
三、	东南沿海火山岩带	86
第四节	东南沿海火山岩带	86
一、	中—新生代火山活动时空演化概况	86
二、	各火山岩亚带主要特征	87
三、	火山岩构造岩浆旋回划分	88
四、	东南沿海火山岩带火山岩地球化学特征	99
五、	东南沿海中生代壳幔作用的时空演化规律	108
六、	东南沿海中—新生代火山活动的地球动力学背景	110
第四章	中国火山岩与成矿作用关系	113
第一节	不同构造环境的火山岩与成矿	114
第二节	不同地质时期的火山岩与成矿	119
一、	古生代火山岩与成矿	119
二、	中生代火山岩与成矿	120
三、	新生代火山岩与成矿	122
结 语	123
一、	几个有争议的火山岩岩石构造组合问题	123
二、	关于中—新元古代火山岩的时代归属问题	124
三、	关于中国东部中生代火山岩旋回划分与地层格架对比问题	124
参考文献	125

中国地质

第一章

中国火山岩时空分布主要特征

中国地质



中国地质



中国是火山岩广泛发育的国家。就时间分布而言,中国火山岩从中—新太古代到第四纪都有所分布,例如,山东省泰山地区发育枕状构造和鬃刺结构的中—新太古代科马提岩,华北陆块长城纪大红峪组火山岩、晋豫陕交界地区长城纪熊耳群火山岩等。就空间而言,中国火山岩主要出露于显生宙的造山带及稳定陆块的边缘地带,而在稳定陆块内部,火山岩基本上不发育。

一、中国火山岩调查研究简史

中国火山岩在 20 世纪 20 ~ 40 年代即由我国的第一代老地质学家开始了研究,但当时主要关注了与火山岩共生的沉积岩系的生物地层学研究,并创建了部分地层群或地层组,同时对某些岩石类型和相关矿产作过调查。中华人民共和国成立后,50 ~ 60 年代开始了火山岩的岩类学研究,同时地质矿产调查与勘探发现了少量火山岩型矿床,部分投入小规模开采。

70 ~ 80 年代在全国范围内大规模开展了 1:20 万区域地质调查,之后编制出版了各省(市、自治区)区域地质志、1:50 万分省地质图,1:100 万分省岩浆岩分布图、地质构造图等;80 年代以来开展的 1:5 万区域地质调查也对火山岩相、火山构造、火山地层等进行了详细调查和解剖。这期间不断引进了国外的火山岩区地质调查理论与方法。如国外自 20 世纪 70 年代以来发展起来的火山地层—火山岩相—火山构造的综合研究、区域岩石系列(组合、岩套)地球化学与构造—岩浆动力学模式的研究、火山活动的物理化学、热力学与实验岩石学研究方法等,以及国外自 80 年代以来,随着火山地质学理论、遥感技术和分析测试技术的重大发展,在大面积陆相火山岩区火山—沉积地层的划分对比研究方面提出了新的思路与方法,强调了火山岩相、流动单元和冷却单元在地层划分对比中的重要性,且对火山灰流凝灰岩的对比,提出了岩性、岩石、同位素年龄、生物地层、磁性地层等的综合对比方法。上述新理论新方法在我国的引进与应用,对我国陆相火山岩区的地质调查与研究起到了重要的推动作用,并指导开展了某些地区的或专题性的研究,如福建和浙江两省区调队在国内率先采用火山岩石学和地层学相结合的制图方法(习称“双重制图法”),从而使火山岩区地质调查摆脱了沿用沉积岩区工作方法的传统习惯。20 世纪 70 年代对长江中下游地区的“宁芜玢岩铁矿”会战,70 年代初陶奎元等首次在国内开展火山构造范围内的填图(宁芜盆地娘娘山破火山,比例尺 1:1 万),80 年代扩大到大型火山构造填图(浙西桐庐火山构造洼地,比例尺 1:2.5 万),至 90 年代开展大面积火山岩区填图研究(浙东括苍山火山构造组合群体,比例尺 1:5 万),期间先后发表或出版的重要论著有:《华东及邻区中、新生代火山岩》(吴利仁等,1984),《火山碎屑岩及其鉴别》(李兆鼎等,1984),《浙闽赣粤中生代晚期火山地质》(翁世劫等,1987),《宁芜玢岩铁矿》宁芜研究项目编写组,1987),《中国东部新生代玄武岩及上地幔研究》池际尚,1988),《浙闽赣地区中生代火山成因非金属矿床基本特征》(陈鹤年等,1988),《长江中下游铜铁成矿带》(常印佛等,1991),《中国东南大陆中生代火山旋回、火山构造及其控矿意义》(尹家衡等,1991),《下扬子地区火山作用深部过程与盆地形成》(邓晋福等,1992)。

上述工作使我国在火山岩区的火山活动旋回、火山岩岩石学与分类命名、火山岩相划分标志、火山构造研究与古火山恢复、与火山活动有关的成矿作用等方面,均取得了大量新发现与新进展。在此形势下,原地质部区测局于 1981 年 9 月在福建省漳州市召开了全国性“火山岩区调工作方法经验交流会议”,1983 年地质矿产部区域地质矿产地质司组织福建、浙江、安徽、甘肃四省地矿局区调队编写了《火山岩