

中南工业大学学术著作丛书

地洼学说的新进展

陈国达 著

科学出版社

1992

总结过去 开创未来

——代 序

Summing Up Past and Ushering In Future

一个科学理论要不断发展,有赖于继承积累,创造增新。地洼学说自诞生以来,经受了35年国内外学者的实践检验和时间考验及广大同仁的艰苦努力,已发展成为包括五个组成部分和两个衍生学科的略具规模的理论体系,但仍属幼稚,尚未能足够适应发展国民经济和加速社会主义四化的需要。特别是面对当今知识爆炸时代的各种新技术、新理论的挑战,尤显渺小,稍有自满就会与世界科技发展前沿之间出现大的差距。因此,总结走过的历程,探索发展方向,加紧努力,不断向前,是十分必要的。

1956年,作者在《中国地台“活化区”的实例并着重讨论华夏古陆问题》一文中,初步开出了大地构造及成矿学上的一条新思路。这一尝试性的探索之能够取得一个开端,主要受惠于无数前人的劳动成果,以及科学研究工作中“理论与实践结合,继承与创新结合”的要诀。自19世纪中期以来,世界上最流行的大地构造理论是由美、奥等国学者创立并相继发展的地槽—地台学说。它的主要论点是:地壳发展历程有两个阶段,即地槽阶段和地台阶段,依次出现的构造单元称为地槽区和地台区,前者活动性强,后者弱。这学说的功绩在于提出并阐明了以槽台为代表的一种活动区和一种稳定区,以及这两个构造单元的出现顺序和转化关系,从而正确反映了地壳演化史中为人们最早认识的一段历程和部分规律。但实践表明,它也存在不足之处,遂致运用于像中国东部那样地壳演化过程较复杂的地区时,难于符合实际。因为这些地区于经历了地槽→地台阶段后,又出现了新的转变,有强烈

本文发表于《大地构造与成矿学》15(4), 271-272, 1991。

Published in *Geotectonica et Metallogenia*, 15 (4) 271~272, 1991.

的构造、岩浆及变质作用，其特征与地台区相反，又与地槽区有别，显然是转入一个新的活动区阶段的标志。因为这个新型活动区是由于“地台活化”而成的，取名活化区。又因其最易认识的构造—地貌特征是由造山运动形成的一种特有山间盆地，叫做地洼，故于1959年又称它为“地洼区”作为同义词；列为槽台以外的当时已知的第三构造单元。

接续与累进是科学研究不断前进的关键。地洼区的发现和阐明，使人们有可能开拓了思路。进一步研究表明地壳发展是多阶段、多单元的。地台区固然不是演化的最后形式，地洼区之后也可以还有其他新构造单元产出。另一方面，地槽区也不是演化的起点，其前已经出现过多个更老的构造单元。而且，这个演化过程是通过各种不同的活动区与稳定区互相交替更迭，由简单结构到复杂结构，按照“否定之否定”法则，螺旋式升进的。这叫动定转化递进律。

科研目的不只在于认识自然，还在于利用自然、改造自然，为人类谋幸福。地壳中的矿产分布是不均匀的。研究得知：首先，矿产的形成及其时空分布是受地壳演化规律制约的。不同大地构造单元有不同的成矿专属性。后成构造单元可继承先成构造单元的矿产，据以形成“多代同堂”的矿床叠加现象。出现顺序越后的构造单元继承的矿产越多，形成了成矿递进性。地洼区是出现最后的现知构造单元，因此累积矿产最多，丰富多彩。其次，后成构造单元的成矿作用还可把先成矿产或矿源层（岩）叠加、改造，形成了常可为更富、更大的“多因复成矿床”。这个“递进（地洼）成矿理论”被运用于国内外找矿，已收到显著效果。

为了把地壳的演化与运动统一研究，1977年开始提出“壳体”概念。这是在岩石圈形成和发展过程中可先后不一地出现于不同地域，在诞生、成长、运动、变化和发展等方面分异进行；既在演化又在运动的时空综合的全球性超级构造单元。不同壳体可由不同数目和（或）不同性质类别的大地构造体制的构造区组成。

关于壳体演化与运动的根本原因和力源机制，地洼学说认为是在于地幔因物质、温度的不均一性引起的蠕动，以及由此带来热能的变化。当地幔蠕动活跃期，壳体或其中有关地段积热增多，引起大地热流增高，构造、岩浆、变质作用强烈，有造山运动，形成了活动区；反之，当地幔蠕动转入和缓期，壳体或其中有关地段热能补给减少，大地热流降低，导致构造、岩浆、变质作用转弱，转化为稳定区。这叫地幔蠕动热能聚散交替假说。

通过构造运动与成矿关系的研究，已经阐明：构造运动不只是机械过程，而且是化学过程。它可把成矿化学元素驱动、迁移、富集，形成矿床。为了把这两种过程统一研究，建立了一门新的交叉学科——构造地球化学。又由于构造运动不止有过去认识的控矿作用，并且有成矿作用，这又促使另一门衍生学科——成矿构造学的建立。在这两门学科的基础上，还形成了“构造成矿”概念。它们已在生产中起了一定的作用。

在大地构造学发展史上，存在着历史论与因果论的分歧。随着科学发展及生产需要，地洼学说当前的发展是把这两种大地构造学的研究目的、对象、任务及方法结合起来，融为一体，形成一门新的学科——“历史-因果论大地构造学”。它的研究思路是：历史分析法与动力分析法综合；发展观点与联系观点结合；时间观念与三维空间观念结合；水平运动与垂直运动并重；壳体的整体运动与体内运动并重；构造层与构造系划分结合；洋壳与陆壳兼顾；远古与近代并重；全球与地区兼顾；岩石圈演化与运动并重。地洼学说曾沿这条思路取得了初步进展，还将继续为充实完善这门综合学科而深入开展研究。

总结过去，只是作为起点。未来的研究领域更加辽阔，任务更加艰巨。地洼学说的发展，已往的历程曾经凝聚了国内外无数学者的智慧；今后的前程更加有赖于广大学者的努力。

目 录

1. 历史—因果论大地构造学刍议	1
2. 地洼学说的理论结构和发展纲领	126
3. 中国东南地洼区的深部构造及其演化	156
4. 关于构造地球化学的几个问题	165
5. 成矿学及其在中国加强研究的必要性	183
6. 中国东部后地台造山带新生代盆地成因—解	197
7. 关于地洼区的几个问题	211
8. 陕西省大地构造概略——按地洼学说观点	220
9. 地洼学说编图的指导思想	224
10. 活化（地洼）构造理论的历史回顾与发展现状	238
11. “燕山运动”的历史意义	261
12. 中国大型三水铝土矿的找矿思路和远景 ...	273
13. 华南前地槽型金矿的找矿前景	288
附录 专著简介	
亚洲陆海大地构造图（1:800 万）。	297

CONTENTS

1. Historistic—Causationist Geotectonics 1
2. Theoretic Construction and Developmental Programme of the Theory of Activated (Geodepression or Diwa) Tectonics 126
3. Deep Structures of the Southeast China Diwa Region and Their Evolution 156
4. Some Problems on Tectono—Geochemistry 165
5. Metallogeny and the Necessity of Enhancing Its Researches in China 183
6. An Explanation on the Origin—Mechanism of Formation of the Cenozoic Basins in the Post—Platform Orogenic Belts of East China 197
7. Some Problems about Diwa Region 211
8. Outline of Geotectonics of Shanxi Province, China—from the viewpoint of Diwa (geodepression) Theory 220
9. Guiding Ideology in Compiling Maps According to Activated Region Theory (or Diwa Theory) 224
10. Historical Review and Recent Developments of Activation (Diwa) Tectonics Theory 238
11. Historical Significance of the “Yanshanian Orogeny” 261
12. Prospecting for Large Gibbsite Deposits in China: Thinking and Perspective 273
13. Prospects for Searching of Pregeosyncling—Type Gold Deposits in S. China 288
- Appendix Presentation of Chen Guodas' Monograph Tectonic Map of Asia and Adjacent Seas (1:8000000) 297

1 历史—因果论大地构造学刍议

Historistic—Causationist Geotectonics

提 要 随着大地构造学的不断发展,出现过的理论很多。它们此起彼落,更替频繁。究其原因,要从高层次来分析。

地质学史上,关于地质学的研究目的,一向存在两种不同的看法。一种认为主要在于对地球历史的重建,并把研究重点放在追索地质事件的时间序列上,可称为历史论地质学。另一种则认为主要在于对地球变革的理解,并把重点放在探究支配地球变化的一般规律,可称因果论地质学。作为地质学中涉及地球科学许多根本性问题的地质构造学,这种分歧自然尤为突出,并形成了历史论大地构造学和因果论大地构造学。

在历史论大地构造学的理论中,最流行的为地槽地台理论。它主要研究地壳演化的阶段划分、构造单元的出现顺序和历史生因关系。在因果论大地构造学的理论中,著名的有地质力学和板块理论。前者主要探究诸种构造的力学性质和成因,以及构造体系的划分。后者则主要探索岩石圈块体的移动和互相间的力学关系,以及移动的力源机制。由于历史论和因果论各有其主要的研究对象和研究方法,因而各有其自己方面的优点和长处,而且两方面都是解决地球构造问题所需要的,都具有重大的意义和作用,缺一不可。另一方面,由于各自的主要研究目的和研究对象的要求,来不及重视另一方面的优点和长处,遂致两方面都难以适应全面地解决地球构造多方面问题的要求。如果把它们两方的研究目的兼顾,统一研究;并把两方研究方法的长处结合起来,融为一体,就会互相补益、相辅相成,能够比较全面地研究地球构造及其所成矿产的时间空间分布规律,更有成效地指导找矿。作者设想的这样一门综合性大地构造学,叫做“历史—因果论大地构造学”。

体现把历史论同因果论大地构造学两方研究对象结合起来,融为一体的研究思路和途径,主要是建立一个把岩石圈演化与运动统一研究的综合性的构造概念,叫做“壳体”。壳体的定义是这样:“组成地球硬壳(相当于岩石圈)的胞体。详言之,是在地壳的孕育、形成和发展过程中,可能先后不一地出现于不同地域,在诞生、成长、运动、变化和发展等方面分异进行;既在演化又在运动(包括移动)的时空综合的全球性巨型超级构造单元。”它们在形式上表现为组成岩石圈的既不断发展又变化位置的块体,

本文为国家自然科学基金资助课题《亚洲陆海大地构造图》及《亚洲陆海大地构造演化特征与生演机理》的阶段成果论文之十四。发表于《大地构造与成矿学》16 (1) 1-71,1992.

Published in *Geotectonica et Metallogenia* 16 (1) 1-71,1992.

各有其自身的诞生时代，成长方式和发展历程，演化阶段和成熟度，物质组成及地壳性质，垂向及平向结构，构造单元组成，面积、厚度、形状及其变化，整体及体内运动，地球物理、地球化学、生物演化、成矿演化及其时空规律等方面的特点。不同壳体可由不同数目（或）不同性质类别的大地构造体制的构造区组成。

历史因果论大地构造学的研究指导思想和研究方法，主要包括下列几点：（1）发展观点同联系观点结合；（2）时间观念同三维空间观念结合；（3）水平运动同垂直运动并重；（4）壳体的整体运动同体内运动并重；（5）构造层划分与构造系划分结合；（6）洋壳同陆壳兼顾；（7）远古与近代并重；（8）全球与地区兼顾；（9）岩石圈演化与运动并重。

Abstract Many theories have been proposed during development of geotectonics. They replaced each other frequently. The reason needs to be analysed from a high level.

In the history of geology there were two different views regarding the aim of geological research. One school aims geological research primarily at the reconstruction of Earth history and puts stress on tracing the chronology of geological events. It may be named historicist geology. The other aims geological research at the understanding of Earth revolution and places emphasis on exploring the general regularity governing Earth change. It may be called causationist geology. Such a divergence manifests itself, of course, particularly prominently in geotectonics, a branch of geology dealing with many fundamental problems of Earth sciences. As a result, two disciplines, historicist geotectonics and causationist geotectonics, emerged.

Among the theories of historicist geotectonics the most prevalent is geosyncline-platform theory. It studies stage division in crustal evolution, occurrence sequence of tectonic elements and historic-genetic relationship between them. Among the theories of causationist geotectonics the most famous are geomechanics and plate tectonics. The former principally probes into the mechanical behaviour and origin of structures and division of them into tectonic systems. The latter explores primarily the motion of lithospheric plates, their mechanical relationships and the dynamic mechanism for their motion. On the one hand, as historicism and causationism have their respective objects and methods of studying, they have their respective merits and strong points. Moreover, both are necessary for, and play an important role in, solving tectonic problems. On the other hand, restricted by its own aim and object of studying, one school is unable to pay attention to the merits and strong points of the other. As a consequence, both schools are difficult to meet the requirements for an overall settlement of many-sided tectonic problems. If the aims of the two schools are taken into concurrent consideration and put into united study, and if the strong points of the two

all-round way to more effectively guide mineral prospecting. Such a comprehensive geotectonics, proposed by the author, is called historic-causationist geotectonics.

The thinking and method of studying, reflecting the integration of the objects studied by historic and causationist geotectonics, is to set up a comprehensive tectonic concept, the concept of "crustobody", which concurrently studies the evolution and motion of the lithosphere. Crustobodies are defined as "cell-bodies making up the Earth's hard crust (= lithosphere)". To say in detail, they are gigantic superclass comprehensive tectonic elements in temporal and spatial, being in both evolution and motion, which originate in different domains at different times in the process of embryogeny, formation and development of the earth's hard crust (lithosphere) and which differentiate in growth, motion, modification and development. Formally they appear as blocks making up the lithosphere, constantly evolving and moving, each associated with particular birth age, growth mode, development course, evolutionary stages, maturity degree, material composition, crustal type, vertical and lateral crustal construction, tectonic element make up, area, thickness, shape and their change, over all and internal movements, geophysics, geochemistry, organism evolution, metallogenic evolution and temporal-spatial distribution pattern of mineral deposits. Different crustobodies consist of tectonic regions with different numbers and / or different tectonic regimes.

The guiding ideology and method of studying used by historic-causationist geotectonics mainly comprise the following points: (1) development view combined with relation view; (2) conception of time combined with conception of three dimensional space; (3) laying equal stress on both horizontal and vertical movements; (4) laying equal stress on both overall and internal movements of crustobodies; (5) tectonic layer division combined with tectonic system division; (6) consideration given to both oceanic and continental crust; (7) laying equal stress on both remote antiquity and present stage; (8) consideration given to both the globe and regions; (9) laying equal stress on both evolution and motion of the lithosphere.

一、引 论

缘 起

随着大地构造学的不断发展,出现过的理论很多。它们此起彼落,兴衰更替频繁。当某一方的理论兴盛时,以为它是最值得崇尚的了,但经过实践验证,又会常常发现新崇尚的也未必尽如人意。作者于彷徨之余,静思原因何在?似乎需要从高层次的分

析来看这问题。

地质学史上，关于地质学的研究目的，正如科学史研究者英国劳丹[1944, R.Laudan]所指出，一直存在着两种不同的看法[1990, 诸大健]。一种认为其目的主要是在于对地球历史的重建，即把地质学看作是自然史的一部分，要求写出详尽的地球史，并把研究重点放在追索地质事件的时间序列上，尤其重视遥远过去的事件；特别重视由“岩石建造”代表的地质体。这可称为历史主义或历史论地质学。致力于这方面研究的代表学者有水成论者德国人魏尔纳[1750–1817, A.C.Werner]；还有英国地层古生物学家史密斯[1767–1839, W.Smith]等。另一种则认为，它的目的主要是在于对地球变革的理解，即把地质学看作是自然哲学的一部分，并把研究重点放在探究支配地球变化的一般性规律；而对于地质史记录的细节则注意较少，大都是附带性的，主要是为了满足检验所提地质定律的需要，并且大多倾向于选择最近的过去；因其对于研究对象来说最为完整。这可称为因果论地质学。致力于这方面研究的代表学者有均变论者英国人郝屯[1726–1791, J.Hutton]和莱伊尔[1797–1875, Charles Lyell]等。作为地质学中常常涉及地球科学中许多根本性问题的地构造学，这种分歧自然更为明显，并形成了历史论地构造学和因果论地构造学。这不独表现在研究目的上，尤其表现在研究对象的选择，以及所采用的研究方法等方面的分歧。例如，在历史论地构造学理论中，有些主要探究地壳演化的阶段划分、构造单元的出现顺序和历史成因关系（如地槽—地台理论）。而在因果论地构造学理论中，则有些主要探索地壳中诸种构造的力学成因和体系划分（如地质力学）；另一些主要探索岩石圈块体的移动情况、互相间的力学关系，以及移动的力源机制（如板块理论）。因为主要研究对象不同，遂致主要研究途径和方法各有侧重。前述的困惑现象之所以出现，似乎主要同这些分歧及其两方各自优缺点有关。因此，要解决这一问题，就有必要从两者结合入手，以便互为补益，使二者的优点能够更好地发挥作用，而缺

点得到消除或减少。其理由如下：

从科学研究的宗旨看来，其目的是认识自然并据以利用自然、改造自然。要达到这个目的，就必须做到既知其然还要知其所以然。另一方面，欲知其所以然又必须先知其然。因此，依作者的理解，无论历史论还是因果论大地构造学都是以某一方面的客观事实为主要研究对象的，都有其重大的作用和意义。问题是在于它们偏重各自的主要研究对象而来不及较多注意另一方的对象。从研究全球构造来说，二者轻一不可，但由于它们主要研究对象的局限性，就只有双方互相结合，融为一体，建立双方同等兼顾、目的比较全面的新型大地构造学，才能较全面地认识地球（现阶段主要为岩石圈）的形成、运动、变化和发展的过程和规律，以及它们发生的根本原因和力源机制，从而较易了解矿产的时空规律性，更有效地指导生产。

据此理解，作者[1962，陈]先从两种目的论的研究方法，即历史分析法和动力分析法（当时吸收的为地质力学的应力分析法的适用部分）的结合开始进行试验。随后在编制《中国大地构造图》时撰写的《中国大地构造概要》[1977，陈国达]及《成矿构造研究法》[1978，陈国达]等书文中加以引伸，略增体会。此外还试提出了兼有演化和运动涵义的全球性、综合性构造单元——“壳体”的概念*，以及与壳体的演化和运动的主要原因和力源机制有关的“地幔蠕动热能聚散交替假说”[1977，陈国达]，以适应历史论同因果论融合的大地构造学研究的需要。近年在编制《亚洲陆海大地构造图》及撰述《亚洲陆海大地构造演化及生演机理》专著过程中，对此问题有了进一步的认识。

这个问题不是一人之力所能解决的，认识也还只是初步设想，很不成熟，还有赖于广大地质工作者的共同努力。特概述于此，以作引玉之砖，敬希指正。如能引起有读者对此问题发生兴趣，从新的角度开辟新的思路，开展研究，有助于大地构造学的进展，当深感激！

历史论与因果论大地构造学及其研究方法 结合的必要性和可能性

在大地构造学的发展史上，关于研究目的的认识分歧，存在已久。无论历史论还是因果论的理论，其研究方法都有各自的特色，但又都有为达到同类理论相同研究目的的共同特征。归纳起来，它们可划分为相应的两大类，即历史论的研究方法和因果论的研究方法。其中，历史论大地构造学的研究方法，最著名的为历史分析法。它强调恢复和阐明地壳或岩石圈构造的形成、运动、变化和发展的历程，并以采用归纳法为主。因果论大地构造学的研究方法，以动力分析法（含地质力学的应力分析法）为常见。它强调探索地壳构造形成的动力和起因，并以采用演绎法为主。这两类理论及其研究方法，都有其优点，但它们大多数偏于重视各自的优点而较少注意对方的长处。其结果是在单纯运用它们中无论哪一类理论和方法去解决大地构造问题时，都难免顾此失彼，不易求得比较完满的答案。

依作者的看法，大地构造学的研究目的，既是要研究地球，目前主要是地球的硬壳（相当于岩石圈）的诞生、成长、运动、变化和发展的全部史实（包括细节），同时又要弄清造成这些史实的根本原因和力源机制。因为无不运动的物质，也没有无物质的运动；物质是第一性的。只有既弄清事物运动、变化和发展的历史，又探索其演化和运动的原因和力源，才能真正认识事物的本质及其发展规律，达到据以利用自然和改造自然的目的。而历史论大地构造学及其采用的历史分析法的优点，正是在于要求并能够依据大量的地质及地球物理实际资料，主要运用归纳法的长处，全面地恢复和阐明地球硬壳自诞生以来长达至少 38 亿年以上的成长、运动、变化和发展的历程。并且，它们的作用不止是认识这个历程，还为探索该历程的根本原因和力源机制提供充分的、可靠的史实依据。另一方面，因果论大地构造学及其采用的动力分析法的优点，则是在于要求它能够敞开思路，运用演绎法

提出假说并发挥其想象功能，为寻找地球硬壳成长、运动、变化和发展的根本原因和力源机制提供线索。并且，它的作用不止可使人们认识其中的因果关系，还可使人们对地壳或岩石圈演化和运动历程及其规律性获得更高一步和更深一层的认识，还可据以预测未来。它们两方面都有其自身的作用，但又不能代替对方的作用，即轻一不可。

由此可见，从科学发展的规律看，要能比较全面地促进大地构造学的发展，一门同时吸收历史论和因果论大地构造学两方的长处，即把两者的适用部分有机地结合起来，融为一体的综合性新型全球大地构造学，是十分需要的。因为只有这样一门兼容并包的学科，才能兼顾双方目的，比较周到地考虑问题；并能综合运用两种研究方法成为“历史动力综合分析法”，以便互补不足，相得益彰，更有利于认识地球硬壳的演化史、因果关系及其规律性，以及由它们产生并控制的矿产特点和时空分布规律，解决比较复杂的大地构造及成矿学问题，从而有可能更有效地指导找矿。这种融合，无论从学术理论上还是从指导找矿实践上说，都是有重大意义的。作者设想的这样一门综合性大地构造学，从研究目的来说，建议称它为“历史论-因果论大地构造学”，简称“历史-因果论大地构造学”（Historistic-caustionist-geotectonics）；从研究方法来说，也可称“历史-动力大地构造学（Historic-dynamic geotectonics）。”

关于能否把历史论与因果论的大地构造学及其研究方法结合起来的问题，可能存在不同的看法。或以为二者是水火不相容的，只能存在其一。其实，从实质上看，它们只是从不同角度去研究地球构造的某些侧面，它们各自的主要研究对象都是研究地球构造所需要解决的问题，其所用的研究方法也都是大部分合理的、可取的。因此，二者之间并不存在谁正谁误的问题。它们只是研究对象和方法有别而不是对立，因而并非互相抵触，更不会因为二者融合而使其中一方的目的消失，或使其研究方法降低作用。相反地，依作者的实践经验，只要把它们两者的适用部分有

机地结合起来并融为一体，不但不存在困难，并且看问题更为全面和深入，相辅相成，成为真正的研究全球大地构造的科学。它们二者的融合并发展，乃是必然的趋势；历史-因果论大地构造学的建立，将有可能加快大地构造学及相关学科如成矿学等的发展进程。

历史-因果论大地构造学的研究任务

作为一门包括历史论同因果论在内的综合性学科，历史-因果论大地构造学的研究任务自然是兼前两者的任务而有之，从事统一研究。即全面地既研究地球（现阶段主要是地球硬壳，相当于岩石圈）的诞生、形成、运动、变化和发展的全过程，同时又探索这个过程的发生和演变的根本原因和力源机制。这些任务里面。特别着重地包括了组成地球硬壳的各个不同壳体的诞生、成长、运动、变化和发展的全部历程的细节，它们的形成和演化方式、整体运动和体内运动、水平运动和垂直运动、物质组成、地壳性质、成熟度、演化阶段、垂向及平向结构、构造单元组成、厚度和面积及形态的变化、类型划分、运动与相对运动的方式、进退弯旋等运动的变化、分裂离散与汇聚接合的变迁、演化和运动、诞生与消亡的共同根本原因和力源机制等。在此基础上，进而总结地球硬壳及其中各个壳体的形成、运动、变化和发展的规律及因果关系，据以预测未来。此外，认识自然是为了利用自然和改造自然，为发展生产或消减灾害服务。在掌握地球硬壳及其中各个壳体的演化和运动规律的同时，还要总结由这些规律所制约的成矿规律，以及和自然灾害的关系，并据以认识各种矿床在时间上的出现规律和在空间上的分布规律，指导找矿，以及解决其他生产问题和消减灾害问题。

历史-因果论大地构造学的研究方法

由于历史-因果论大地构造学要求从事兼有历史论同因果论大地构造学的研究目的、任务和对象，无论就理论上说还是就生

产意义上说,其研究方法自应同时吸收两方面的适用部分,综合起来,即如上所述,把历史分析法与动力分析法互相结合,形成历史动力综合分析法。它的具体要求,自1962年作者提出初步设想以来,经过了逐步的补充修改,主要有列几点。其中既包括工作方法方面,也包括思想方法方面,二者不可分割。

1. 发展观点与联系观点结合

以往大地构造学的研究方法,由于受研究目的的限制,观点大都难免有所偏倚。例如,历史论者采用历史分析法,主要为了阐明和重建地壳或岩石圈的演化史,故发展观点十分明确,而联系观点较差。因果论者采用动力分析法,主要为了探索地壳或岩石圈各个块体或地段的相对位置变化和应力场,因而联系观点特别重视,而发展观点较少注意。历史-动力分析法是二者相结合的方法,它首先要求把地球硬壳及其中各个壳体都看作如同其他事物一样,是在不断地运动、变化和发展着的。与此同时,要承认它们既不断发展又有发展阶段之分。在它们的演化过程中,于不同时期其活动强度、地壳运动性质、特征、表现方式等,都可不相同,因而形成了各个不同性质的发展阶段,出现了相应的大地构造体制,表现为相应的大地构造单元。与此同时,由于事物发展总是不平衡的,在地球各个壳体之间,大壳体内各个次级或更次级壳体之间,其演化和运动都可发生差异。从而在每个地质时代中都形成了各自的、复杂多变的、在全球范围分异进行的演化-运动综合场面,构成了逐幅不同的画图。而在这些画图里,每个构成部分都与其他部分互相联系着,不宜孤立地去研究。总之,既要研究全球范围内每个壳体在不同地质时代的运动和变化,及其在时间发展上的和在历史成因上的联系,又要研究每个地质时代中全球各个不同壳体的运动和变化,以及它们互相之间在空间变迁上的和在力学上的联系。

2. 时间观念与三维空间观念结合

历史-动力综合分析法所需要强调的第二点,是既要着眼于时间又要着眼于空间,不宜偏重其一。并且,在空间方面,还要

既着眼于平面（二维空间）又要着眼于立面（垂直的一维），而不要偏重一方。在以往的研究方法中，历史分析法重点放在地壳或岩石圈演化过程中的阶段划分，以及不同大地构造体制之间的历史生因关系和转化历程，因而时间观念很强。但由于放松地壳或岩石圈不同部分或地段之间的空间变化和力学联系，以致空间观念较少注意，且侧重垂直的一维。动力分析法则把重点放在地壳或岩石圈不同部分或地段之间的位置变化和应力关系上，因而空间观念很强。但由于较少注意它们各自在时间上的变化以及新旧发展阶段之间的生因联系，以致时间观念相对淡薄。而且，在空间联系方面，又常把重点放在平面上。运用历史—动力综合分析法，则要求既兼顾时间和空间，又兼顾平面和立面，即要求四维思维。并且运用地球物理方法同地质方法相结合，加大垂直的一维的认识，即注意大三维空间。这样就能比较全面地分析问题，这与上文所述发展观点同联系观点相结合的方法是相呼应的。

3. 水平运动与垂直运动并重

这一点是要求注意地壳运动（岩石圈运动）既有水平运动又有垂直运动，二者同是地壳运动（岩石圈运动）的表现方式，不宜偏重任何一方。虽然水平运动的尺度通常可以较大，在平面图上的变化又较易察觉，因而更加受到人们的注意和发生兴趣。但垂直运动仍需同样重视。以往的研究方法，常有所轩轻。例如历史分析法由于主要通过构造层增积过程的研究以重建地壳或岩石圈发展史，所以重视升降运动及由此引起的海水进退或盆地消长和所成有关的建造记录，而对水平运动则研究较少。动力分析法由于主要通过构造形迹、古生物群、古地磁等方面的研究以探索地壳或岩石圈不同部分或地段的位移和互相之间的聚合离散等，所以重视水平运动，而对垂直运动则不够注意。采用历史—动力分析法，则有可能发挥二者的长处。事实说明，水平运动与垂直运动都是地壳运动的两个方面，只是在地壳演化和运动的不同发展阶段或同一发展阶段的不同时期，可以由其中之一占据主导地

位。依现有资料所知，一般说来，在一个壳体演化过程中，当它（或其中某个次级壳体或地段）处于构造-岩浆-变质活动强烈的发展阶段时，大部分时期以水平运动为主导；当其转入构造-岩浆-变质活动微弱的发展阶段时，则大部分时期以垂直运动显出（相对的）优势。

4. 壳体的整体运动与体内运动并重

地球各个壳体的运动，既包括它们的整体运动，也包括它们体内的各个次级壳体或地段的运动。这两方面都是地壳运动的表现，同等重要，不宜有所偏颇。以往的研究方法中，历史分析法集中注意研究壳体演化过程中各个发展阶段内的体内运动，包括各个次级壳体或地段在水平方向和垂直方向的运动和相对位移，以及由此所产生的平面上和立面上的应力场，并其所成的有关构造。但它很少涉及整体运动，特别是整体的水平移动。动力分析法则大多集中精力研究整体运动，特别是整体的水平移动和相邻诸壳体之间的相对地理位置变化，以及由此所产生的壳体之间的汇聚或离散现象和相应的应力场及有关构造。历史-动力综合分析法要求两者兼顾，既重视整体运动，也同样重视体内运动。

5. 构造层划分与构造系划分结合

构造层原是槽台学说研究方法所创立的概念。它确切的用法依作者（1956，1978）的体会是指在地壳硬壳某个块体或其中某个地段的演化和运动过程中，于一定大地构造体制的发展阶段所成的地层组合；它们由具有属于相应大地构造体制的共同特征和认识标志的建造，包括岩浆建造、沉积建造及（或）变质建造所组成，并受过同期伴生构造作用改造过（即具有属于相应大地构造特征的构造型相）。这个概念在历史论大地构造学研究中是历史分析法的一个重要的依据；但在因果论大地构造学的动力分析法中则罕见使用之。从历史-动力综合分析法的角度考虑，它确很有作用。因为它们是该处壳体各个发展阶段的地壳运动的性质和当时大地构造体制的记录；也是这种地壳运动和大地构造体制的生死时代及存在时间长短，影响范围和面积大小的记录；同时