

我所看到的中國大地構造學的發展方向

張文佑

(中國科學院地質研究所)

大地構造學是研究地殼構造及其發展規律的科學。它是一門綜合性的地質科學，不僅富有理論上的意義，幫助我們了解地球的演化，而且富有實際上的意義，幫助我們了解礦產資源的分布規律。

大地構造學就內容來講，包括構造地質學、區域大地構造學和普通大地構造學。構造地質學是研究岩石變形的科學，也可叫作形態大地構造學，它是研究大地構造的基礎。區域大地構造學的主要研究對象是某一區域的構造及其發展歷史。普通大地構造學以一般的地殼構造及其發展歷史為研究對象；根據 B.B. 別洛烏索夫的意見，還可分為：(1) 研究地殼運動及構造變形歷史的歷史大地構造學，(2) 研究地殼運動及構造變形的物理條件的地殼動力學或地質力學，(3) 研究大地構造理論並提出地殼發展假說的理論大地構造學。

大地構造學的研究內容和步驟可以分為下列幾點：(1) 首先研究地殼內岩石產狀，如沉積岩層理和岩相、火成岩基和岩脈，以及它們後來的變形——褶皺和斷裂等；(2) 研究構造形式的空間分布（如褶皺形態和斷裂情況因地區而有所不同），以及它們分布的規律；(3) 研究構造形式的發育歷史以及構造運動的性質和方向；(4) 確定構造運動的順序及其相互關係；(5) 最後擬定大地構造的理論和地殼發展的假說。

研究大地構造的方法大致可以分為下列幾種：

(1) 研究地表構造形式的形態和分布，以及彼此間的相互關係，以推測較深地帶的情況。這可以說是由表及里的方法。

(2) 研究沉積建造厚度和岩相變化來推論地殼振盪運動的幅度，估量沉積體積，探求隆起和凹陷的相對關係。另一方面還結合岩漿及成礦作用來研究地殼活動情況。

(3) 運用大地測量結果和地貌學方法，以及地震現象，研究新構造運動的性質和強度，以及在各地區的發展情況。

研究大地構造的方法，總括起來，不外兩種方法。第一個就是純粹地質學的方法，也可以說是地史學的方法，根據沉積厚度和相的分析，結合岩漿活動，研究各地質歷史時期內地殼各部分隆起和凹陷的演變規律，及其褶皺和斷裂的關係。另一個方法是地質力學的方法，從現存的地殼變形，如褶皺與斷裂的方向和性質等入手，結合試驗，推測造成變形的應力分配情況，探求構造動力的來源和性質。

從大地構造學的分科、研究內容和研究方法看來，這是地質科學中最富有綜合性和理論性的一門學科。它不僅是在總結地層學、沉積學、岩石學以及礦床學等研究結果的基

礎上，進行地殼形變發展規律的研究；而且反過來把研究地殼形變發展的規律用來解說沉積作用、岩漿作用和成礦作用的原因。礦產分布規律的研究和礦產預測圖的編制，都是以大地構造理論為基礎的。

另一方面，研究地殼發展的成果，也可以幫助解釋地球起源問題，豐富宇宙形成研究的內容。所以大地構造的研究，不僅富有理論上的意義，而且對於指導礦產普查也起着重要的作用。

近代大地構造學是在地槽和地台學說的基礎上發展起來的。地槽的概念雖早在十九世紀中葉由美國人 J·丹納和 J·赫爾提出，但把地槽和地台作為劃分地殼區域單位，則是由法人 E·奧格開始的。蘇聯學者 A·П·卡爾賓斯基在古地理學的基礎上，創始用沉積地層學來研究地殼運動的方法，給近代大地構造學打下了基礎，並編制了第一幅大地構造圖。A·Д·阿爾汗格爾斯基發展了利用沉積厚度和岩相分析研究大地構造的方法，並首先引用地球物理的資料，研究俄羅斯地台基底起伏的情況。

M·M·捷恰耶夫首先把地殼運動內容劃分為振盪運動、褶皺運動和岩漿活動三個主要形式，並提出利用沉積分析研究振盪運動的方法。目前在蘇聯盛行的垂直運動為地殼運動的主要形式的學說就是由 M.M. 捷恰耶夫開始的。自 A.П. 卡爾賓斯基以後，蘇聯大地構造學方面的主要學派有兩個：一個是以 A.Д. 阿爾汗格爾斯基和 H.C. 沙特斯基為首的學派，主要是從沉積建造分析入手來研究大地構造的；與這個學派相近的還有以深斷裂為主導思想的 A.B. 裴偉和 B.M. 西尼村。另一個學派則是以 M.M. 捷恰耶夫和別洛烏索夫為首的，他們主要是從力學觀點並結合沉積分析來研究大地構造的。至於 B.И. 李其克夫等一些新興的學派由地球自轉動力來研究地殼的形變和環狀構造帶分布，在蘇聯目前尚未受到重視。這種忽視新興的學派的現象，A.B. 赫拉莫依已經在他寫的“科學規劃工作中的若干缺點”^{*}中提出了批評。他說：“科學史上曾經有過不少這樣的例子，一些在最初被認為是‘偽科學’的方向，事實上却是真正科學的和有益的方向，而某些為大家所公認為正統的理論和觀念卻經不起時間的考驗，最後表現出來是非科學的和無益的。”

構造地質學的研究在蘇聯也有廣泛的發展。如 A.B. 裴克和 E.B. 培爾米雅科等人對於節理和斷裂分析的研究，A.A. 波爾卡諾夫和 H.A. 叶里謝耶夫對於火成岩構造和岩組學的研究，M.A. 烏索夫、B.M. 克雷特爾、B.И. 斯米爾諾夫等人對於礦田構造的研究，A.E. 古特、П.А. 羅日諾夫等人對於礦田幾何的研究。此外利用航空地質測量研究地質構造，在蘇聯自 1946 年就已開始，現正廣泛地飛快地開展着。1954 年蘇聯還出版了四千萬分之一的大地構造圖，並且最近即將有第二版出現。此外還出版了蘇聯大地構造專刊，已印行的有“中哈薩克斯坦大地構造”，“蘇聯南部歐洲部分及鄰近國家阿爾卑斯地槽區的大地構造和發育史”，“中烏拉爾綠岩帶的地層和大地構造”。

現在蘇聯大地構造學的研究，不僅證明了地殼不均一的發展，而且進一步把性質不同的大地構造單位作了詳細的劃分，對於礦產預測起着巨大的指導作用。

在歐美資本主義國家大地構造學和地質構造學的研究，雖開始較早，但其發展程度則遠遠落後於蘇聯。

* 這篇文章的中譯文見“科學通報”1956 年 4 月號，40 頁。

在大地構造方面，美國有 C. 許克特、B. 威里斯、M. 开伊、P.B. 金氏、A.J. 沃德萊、W. 布克爾等人關於北美和南美大地構造的總結性著作。荷蘭有 R.W. 別末林關於南洋群島一帶大地構造的著作；德國有 H. 史蒂勒、F. 柯斯馬特、E. 柯勞斯、S. 布布諾夫等人，瑞士有 A. 汗姆和 L. 柯貝爾、E. 阿爾岡等人，法國有 W. 貝特朗、J. 郭格爾，關於歐洲大地構造的著作；在英國有 O.T. 蔣斯關於威爾士地槽的著作。此外 A.L. 都托特、E. 克林克爾、H. 德米爾等人對於非洲大地構造，D. 瓦底亞、M.S. 克里什南對於印度大地構造，T.W.E. 戴維德對於澳洲的大地構造，也都有總結性的著作。十年前在美國曾出版了美國地質構造圖，最近還出版了加拿大大地構造圖和南美委內瑞拉的大地構造圖。

一般說來，構造地質學在歐美資本主義國家里比大地構造學發展得早一些，而且構造地質學的研究工作也比較多一些。一方面固然是由於構造地質學是大地構造學的基礎；而另一方面則主要是由於大地構造學是一門聯繫多面的、最富有綜合性的地質科學，需要大量地質礦產探勘資料。這是在資本主義制度下資本家相互競爭中不易作到的。瑞士的 A. 汗姆、德國的 H. 柯露斯、美國的 C.K. 萊斯、B. 威里斯、C.M. 尼文、M.P. 畢靈士和澳洲的 E. S. 希爾斯等人，都有關於構造地質學的總結著作。但是這些著作里很少論到構造現象彼此在發生上的聯繫。例如各種褶皺之間的發生聯繫、各種斷裂（斷層、節理、劈理等）之間的發生聯繫，以及褶皺與斷裂的發生聯繫。至於它們在大地構造單位中的地位以及和大地構造單位的關係則更少涉及。另外在上列大多數著作中也都談到應力和應變的分析，但具體地把它們與地殼形變結合起來則論述不足。

實驗構造地質學和地質構造的力學分析，二十世紀初已由法國學者道比、瑞士學者 A. 汗姆和美國學者 G.F. 貝克爾提出。在這個基礎上 H. 柯露斯發展了火成岩和小型構造的分析和岩組學結合起來。地質構造的力學分析和岩組學的結合在蘇聯已廣泛採用，而在歐美資本主義國家則只有 E. 柯露斯等少數學者。

還值得提出的，就是最近在高溫高壓下岩石形變試驗的發展。蘇聯近來在一些機構中，在 B.B. 別洛烏索夫和 B.M. 葛佐夫斯基領導下，建立了大地構造物理試驗室，專門進行構造地質現象的力學分析（包括模型試驗和光測彈性的分析）和岩石在高溫高壓下的形變研究。美國的 D.T. 谷立格斯、F.J. 田納爾和 E.B. 柯諾普夫等人在這方面也進行了許多岩石形變的試驗研究。

礦田地質構造方面的專著在歐美資本主義國家中是不多的，值得提出的有 M.W. 紐霍斯和 H.E. 馬金斯特利等人的著作。

地質圖的測制是研究大地構造的基本工作，蘇聯和歐美資本主義國家，都已出版了全國地圖。而過去我國的地質圖測制工作由於在反動政府統治時代未受到重視，全國三百万分之一地質圖是在解放后才得出版。但是這幅圖還有許多空白地方，尤其在西部地區空白最多。解放後的大量地質普查和勘探工作，雖累集了許多材料，但至今尚未足以把所有空白地區補足起來。這是目前我國大地構造學研究上的比較落後的一個基本情況。因此，從速完成三百万分之一及一百万分之一的全國地質圖，以及在這個基礎上編制五百万分之一或較大比例尺的全國大地構造圖，對我國礦產分布規律的研究提供必要基礎，是十分迫切需要的。

我國大地構造的研究是從兩方面發展的：一方面是從地質歷史觀點出發，根據沉積岩相、火成岩類型和褶皺程度，鑒別某些地質時代所存在的地台区和地槽區，以及這些地區內的隆起和拗陷構造單位。解放前黃汲清教授曾對於中國大地構造單位作過綜合性的研究，解放後在學習蘇聯大地構造先進經驗中，這方面的工作得到了一些發展。另一方面是從地質力學觀點出發，研究構造的排列以及構成各構造成分的組合形式，加以應變與應力的綜合分析，以鑒別在某些地質時代所產生的構造體系，以及它們前後重疊成互相干涉的特徵。這種分析方法是李四光教授創始的，這一極有發展前景的新方向，在解放後也正在開展着。此外，在李四光教授領導下，一些地質工作者還開始了實驗構造地質學的工作，並進一步研究了地質構造現象的互相聯繫，特別是褶皺和斷裂在發生上的聯繫，對於歐美資本主義國家所流行的構造地質學教本中把褶皺和斷裂分割開來的看法提出了批評。此外對於岩組學和火成岩構造也進行了研究，但對於“大型”構造、“小型”構造和“顯微”構造聯繫起來的研究工作還作得不够。在另一方面，我國關於礦田地質構造學的研究工作也是很差的。為了滿足礦山勘探和開發的需要，礦田地質構造和礦田幾何是應大力發展的。

那末，我國大地構造學應該怎樣發展呢？我認為應當沿着兩個道路來開展大地構造研究工作：第一就是由沉積建造、厚度和岩相的分析入手，結合岩漿活動和構造形態來研究大地構造；第二就是由地質力學入手，結合構造形式與應力分配的關係來研究大地構造。這兩個方法不是矛盾的，而是相互為用的。在分析地殼運動時，不僅要看到地殼的垂直分異運動，而且也要考慮水平分異運動，因為它們是一個力作用的兩方面。在從地質力學分析現存地殼變形之後，必須借助於沉積建造的分析，才能追溯古構造和古山脈的分布情況；在從沉積建造闡明構造演變歷史之後，也要借助於地質力學的分析，才能正確地解釋各構造單元水平分布和垂直分布的關係。只有在兩種方法彼此互相結合和互相印證的基礎上，才能全面深入地了解地殼的發展歷史。

此外也還要看到物理方法和化學方法在地質科學中的廣泛應用對於大地構造研究所起的推動作用。大地構造學的研究工作一方面是由地球表層逐漸擴展到地球深處；而另一方面則是由大陸逐漸擴展到海洋。並且隨着星際航行的實現可能，將來地質科學還可能擴展到其他星球上去。

末了，讓我說一句，大地構造學的研究不僅具有理論上的意義，並且在指導礦產資源的普查和勘探方面也是極為重要的。迅速地掌握世界上研究大地構造的先進方法，深入分析中國大地構造的特點，有計劃地培養幹部，是發展我國大地構造學的基本保證。