

地球化学的迫切任务

(地球化学找矿法进一步發展的方向)

苏联科学院通訊院士 A.A.薩烏科夫

当对各种矿产的需求还不大的时候,找矿問題沒有發生过重困难。一般的地質勘探方法便能很快地揭露直接露在地表、用眼睛便能很容易發現的矿床。

近年来,由于对各种矿物原料的需求迅速增長,于是發生了另一种情况。例如,据已有資料,近30—40年自地下采出的有色和稀有金属(如鋁、鉬,特别是鈾),比在这以前全部人类历史时期还多。今天寻找矿床,主要是發現埋于地下深处的矿床,有时是很深处的矿床。有根据这样說,这类矿床数量很多,在許多国家和地区,它們的总儲量比已知矿床的儲量要大得多。所有这些情况,都使得未露出地表的矿床激起了人們很大的兴趣,因而在苏联以及其他国家对寻找这类矿床都予以很大注意。

由于埋藏在深处的矿床不能直接看到,它們是否存在,只能根据与这些矿床伴生的、在地表或距地表很近的地方能够看到的間接标志初步判断。最終証明在深部是否有矿床存在,只能借助适当的、但很繁重且昂貴的山地工作(鑽孔、淺井或平窿)。由此我們可以看出,能最可靠最有根据地預測深处矿床的一些方法,其中包括地球物理探矿和地球化学探矿方法,与一般用肉眼找矿的方法不同,显得特別重要。

地球物理方法已相当完善,广泛用于寻找許多矿产。以查明

和解釋所謂化學元素擴散暈為基礎的地球化學方法還不很完善，但在近年開始引起了更多的注意。這些擴散暈形成於礦床附近，在圍岩中、土壤中、水中、空氣和植物中；它們的特點是所尋找的元素含量比周圍高，是礦床本身生成時（原生暈）或礦床生成以後（由於地表地質作用）（次生擴散暈）元素遷移的結果。例如，鉛、鋅、銅等的多金屬礦石在深處形成時，這些金屬與伴隨它們的其他元素一起，成為溶液沿小裂隙及小洞流散到礦體界綫以外，圍繞礦體形成原生擴散暈。

由於以後的地質作用——例如，地下水對礦體及與礦體伴生的原生暈的影響和風化作用，這時礦體及原生暈更靠近地表且破壞，在礦床附近形成次生擴散暈（在水、土壤及岩石風化的松散產物中）。較礦體大得多的擴散暈，比礦體本身更容易被發現，這特別是因為礦體本身與較寬廣的擴散暈不同，也可能沒有露出地表。

看來，擴散暈找礦法的理論根據就是B.И.維爾納茨基、A. E.費爾斯曼、C. C.斯米爾諾夫、B. B.波雷諾夫以及其他學者制定的化學元素遷移學說。約在25年前，這些方法首先在我國誕生。近些年，學者們，特別是這方面的實際工作者，無論在我國或其他國家，人數都大大增加了。

現在已明確地提出了下面幾種地球化學找礦法：金屬量測量（將生根岩石、松散沉積物和土壤取樣）、水地球化學法（研究水的成分）、生物地球化學法（分析植物）及氣體測量（查明地下的氣異常）。這些方法中最常用的是金屬量測量。這種方法是按一定的剖面網將生根岩石或疏松沉積物（包括土壤）取樣，然後用光譜分析這些樣品中所要找的化學元素。一般採用1:50000的測量，有時比例尺變大或變小，直到1:1000000。

實驗性的金屬量測量工作在我國是戰前開始的（H.И.索弗羅諾夫、A.П.索洛沃夫等）。這一工作的規模逐漸擴大，現在在

到每年分析数百万个样品。在苏联各种金属矿区，总共已有几十万平方公里进行了金属量测量。金属量测量在哈萨克斯坦显得特别有效，在这里借助金属量测量发现了许多新的铜、铅、锌、铝、钨以及其他金属矿床。指出这一点是很重要的，在大多数情况下，这些矿床是在曾做过 1 : 100 000 及 1 : 200 000 的一般地质测量的区域发现的。

金属量测量的原则理论基础已制定得很好，但将其用于具体自然条件，还有许多不清楚。这包括扩散量的大小和形状、取样的深度、元素在岩石及扩散量中赋存的形式、伴生元素等问题。

水地球化学找矿法是基于研究天然水在矿床物质影响下其成分变化的规律。开始制定此法还是很近的事（А.А. 博罗茨基、А.И. 盖尔曼诺夫、А.А. 萨马科夫等），应用此法的实验做得还不多。但已有资料表明，此法很有前途，特别是在由于浮土很厚难于进行金属量测量，或者矿体位于很深处，还没有被侵蚀作用使其暴露出来的区域。

水地球化学法与其他方法相比较，最大优点是它的“深度”，有时能发现地面下深100公尺以上的矿床。同时不能不指出，水化学资料的解释常常是很复杂的，这是因为影响天然水中所寻找的化学元素情况的因素是很多的（地质的、气候的、物理化学的）。

正像我国以及国外实践所证明的那样，水地球化学法首先可以成功地用于寻找水成元素（Гидрогенные элементы）矿床，特别是铜、铝、铅、锌、铀、镍、钴、硫化物、石油矿床。

生物地球化学找矿法的基础，是 В.И. 维尔纳茨基的“元素的生物迁移”（Биогенная Миграция）说，在我国建立生物地球化学找矿法方面，А.П. 维诺格拉多夫及 Д.П. 马柳加起了重大作用。当矿体或其扩散量被较薄的疏松沉积（冰川沉积、冲积层等）或山麓粗碎屑堆积所复盖，因而金属量测量法不能应用时，采取此法最宜。很显然，利用具有很深根系的植物，生物地

球化学測量得到的結果最好，因为这样就加大測量的深度。据現有資料推測，寻找各种元素矿床时，其中包括鎳、鈷、銅、鉛、鋅、鋁矿床，可将生物地球化学法与其他方法联合使用。但为了更广泛地使用此法，需要在实践中进一步对它进行仔細檢驗。

气体測量用于查明某些矿产（石油、天然气、鈾和鈾）造成的气体扩散量。气体測量时采用的是在苏联首先創出的（B.A. 索科洛夫等）石油天然气測量以及射气測量，借助后一方法可进行寻找放射性矿石工作。这些方法有足够的理論基础，在实际工作中广为应用。寻找石油也用其他的專門地球化学法，其中包括細菌法、水化学法、瀝青測量、气体及瀝青測井、放射性測量。

* * *

对地球化学找矿方法現状的分析，使我們可以提出这方面發展的一些主要任务。其中最主要的是綜合研究矿床附近的各种扩散量（原生的和次生的），这当然包括弄清扩散量因地質及气候因素不同所具有的不同形状和大小，扩散量的物質特点，以闡明它們生成的条件。

到目前为止，对岩石中以及原生和次生扩散量中某些化学元素，特别是金屬化学元素，存在的形式問題研究得还很少。然而这些形式的研究对于認識化学元素的迁移，首先是在天然溶液中的迁移，有特別重要的意义。

我們知道，元素迁移取决于許多原因，这些原因，一方面是迁移的元素本身性質（离子、分子等）的函数，另一方面是外部环境特点的函数。随着迁移形式的不同（固态、液态、气态），起主要作用的因素也不同。例如，調查气体扩散量时，研究气体通过各种岩石扩散和噴射的現象，以及与这些气体在各种天然水中的溶解度有关的問題，便有特殊的重要性。

研究水扩散量，首先必須弄清元素由固态过渡到液态的条件（溶解度、淋濾度〔Выщелачиваемость〕、元素被天然溶液解吸

〔Десорбция〕的程度)，这些元素赋存的形式，以及元素由液态过渡到固态，并生成相应的扩散量（其中包括吸收量〔Сорбционный ореол〕）的条件。当研究元素呈固态迁移时——以相应的矿物与岩石的形式迁移，查明这些固态的机械和化学稳定性则有重要意义，它们的稳定性决定着它们搬运各种距离的能力。

以研究扩散量为基础的每一地球化学法均涉及到两组概念：该元素在相应的岩石、土壤、水、植物中的平均天然背景值及表明金属扩散量区的含量的异常值。在平均天然背景值上划出真正的（金属）异常，并不像乍一看那样简单。由此得出这样的任务——制定将苏联领土划分成地球化学区的理论根据，以便进一步对每省分别提出所寻找的元素的天然背景值以及实践中所需要的异常值，确定该地球化学省所特有的具体地质和自然地理条件下采用该地球化学方法的特点。其次，弄清那些地球化学方法，在甚么样具体天然条件下，对每一元素最有效是很重要的。为了回答这些问题，必须批判地分析与评价国内外采用各种地球化学法已有的实践经验。

研究元素指示者——地球化学标志，是很有益的。无疑，现在已知的这一点点标志，以后会大大补充，因而这将会扩大地球化学法应用的可能性。

为了以后制定地球化学找矿法的理论基础、而提到地球化学面前的一些主要任务就是如此。解决这些任务，也像实际运用地球化学法一样，需要有足够灵敏和快速的分析方法。在这方面近年获得了巨大成就，但有许多还需要进一步工作。在制定地球化学找矿法的理论基础方面起重大作用的有苏联科学院和各加盟共和国的一些研究所，首先是 B.И. 維爾納茨基地球化学与分析化学研究所和矿床地质、岩石、矿物与地球化学研究所，在这里，地球化学找矿方法的研究工作正在进行，但规模还很小。

本文譯自 ВЕСТНИК АКАДЕМИИ

НАУК СССР, 1958 №3

作 者 А.А.САУНОВ

譯 者 高 民

地 質 出 版 社 出 版 (北京宣武門外永光寺街3號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第050號

工 人 出 版 社 印 刷 廠 印 刷

新 華 書 店 發 行

開本: 33"×46" 1/32 印張: 3/16 插頁: 字數: 4,500

1959年3月北京第1版

1959年3月第1次印刷

統一書號: 13038·302 定價: 0.03元

印數(京)1—8,000冊

現代岩石學的某些問題^①

(為第二次全蘇岩石學會議而作)

X. M. 阿布杜拉耶夫

1958年5月在塔什干將舉行第二次全蘇岩石學會議，討論現代岩石學問題。這次會議將標誌著地質理論方面的一個新高潮，無疑，將成為岩石學發展的一個重要階段，特別是建立內生成礦作用理論上的一個重要階段。這次會議對在提出和解決一般岩石學問題，以及闡明與中亞岩漿活動和內生成礦作用史有關問題方面有某些成就的中亞地質學者，尤有重要意義。

第一次岩石學會議是在1953年舉行的，它是在偉大的岩石學家Ф·Ю·列文生-列星格的学生、蘇聯岩石學權威、已故的Д·С·別梁金的直接參與下組織起來的。Ф·Ю·列文生-列星格和Д·С·別梁金在很多方面促進了岩石學的發展，並且在這門科學的最重要方面遺留下來了大量的論著。

偉大的蘇聯岩石學家А·Н·查瓦里茨基的許多著作是岩漿岩和內生金屬礦床形成理論方面的光榮一頁。岩石學和成礦理論問

① 由於1958年5月舉行全蘇岩石學會議，在本期特發表X. M. 阿布杜拉耶夫（會議組織委員會主席）的論文。此外還有些論文對最近祖國岩石學的任務和現狀作了分析，它們也是會議上的寶貴資料。這些論文是：С. П. 索洛維耶夫：“四十年來岩石學的基本成就（1917-1957）”（Зан. Всес. Минералог. О-ва, 2-я серия, ч. 86, вып. 5, 1957）；В. С. 索博列夫：“岩漿岩形成方面的現代岩石學理論和假說”（Зан. Всес. Минералог. О-ва, 2-я серия, ч. 86, вып. 2, 1957）和Г. Л. 阿法納西也夫的論文：“關於岩石學的某些地質問題”（Изв. АН СССР, сер. Геол., №11, 1957）。

題也引起了其他學者的注意，例如A.E.費爾斯曼和C.C.斯米爾諾夫在這方面亦作了許多工作。岩漿岩和與之有關的礦體建造的岩石學，也是目前蘇聯地質學家理論研究方面的中心問題。第一次岩石學會議後不過五年時間，但卻已經積累了許多有價值的材料和寶貴的結論。這些材料和結論大部分是由大區域岩石學研究方面積累起來的。

中亞的岩石學研究獲得很大的發展。如所周知，首先對此處岩漿活動和內生成礦作用進行總結的是B.A.尼古拉也夫、A.E.費爾斯曼和Д.И.謝爾巴科夫。B.A.尼古拉也夫並開始着手物理化學的研究工作。

最近在中亞，特別是在塔什干和其他地質中心，組織起來了一大批在現代岩石學和礦床成因方面的鄰近領域工作的年青地質學家，並且他們發展了岩石—礦床成因的方面。因此應當指出以下諸人的工作：P.B.巴拉托夫、K.A.巴巴也夫、X.H.拜穆哈麥多夫、A.B.巴塔洛夫、C.B.巴巴霍德查也夫、O.M.博里索夫、E.M.戈洛文、O.П.戈里科沃格、И.М.伊薩穆哈麥多夫、M.C.庫丘科夫娃、A.A.馬拉霍夫、T.M.馬佐金娜、И.М.米爾霍德任也夫、P.A.穆欣、P.И.拉德查博夫、M.X.哈米多夫、И.X.哈姆拉巴也夫、A.X.哈爾馬拉夫。

他們綜合地來解決岩石學和成礦作用問題，既研究了地質現象和岩漿岩的物質成分，又研究了與某些岩漿綜合體有關的岩漿期後的作用。

科學上某些現實的科學問題的集體討論，無疑對理論和實踐都會帶來很多好處，因此希望岩石學會議能夠定期舉行，並能成為蘇聯地質學家的傳統。

我想請讀者注意一些問題，這些問題我覺得是將來會議上特別值得注意的和特別值得討論的。

1. 在研究岩浆岩、侵入体和噴發岩的地質学方面, 全世界的, 特别是苏联的岩石学家已获得了巨大的成就。在了解岩浆作用的地質学方面, 大地构造学家和区域地質学家亦起了很大作用。对某些大区域的共同努力已經确定了不同类型和不同成分的岩浆岩在形成上的時間順序; 查明了代表活动地帶各發展阶段的最主要构造岩浆綜合体; 在研究作为活动地帶結束阶段岩浆活动特殊形式的小侵入体方面也跨了第一步, 开始应用了絕對年齡的确定。然而畢竟还有很多問題未有查明, 需要提出專門研究。这些問題是:

а) 侵入体的形态和其对岩浆期后产物的影响;

б) 构造的作用, 这种作用不仅是广义上的, 而且是狭义上的 (对具体情况而言); 构造条件在侵入体侵入时期既对岩浆岩成分有影响, 也对岩浆期后产物性質有影响; 由此找出岩浆在构造活动和不活动条件下侵入的机理問題;

в) 用广泛采用的确定絕對年齡的方法来拟定侵入岩年代和地層划分的标准。

г) 查明侵入体所在深度的因素和这些侵入体在岩浆期后現象上的相的影响。

此外, 根据我們的意見, 在綜合地質研究材料的基础上, 还应当查明地質介質在岩浆运进和停留中的具体作用和查明形成侵入体的其他特点。

詳細研究和查明岩浆綜合体侵入的順序, 以及它們与各別地区构造發展的关系, 亦应屬於最重要的区域—岩石学問題之列。应当承認, Ю. А. 畢利宾在这方面的研究仅仅是开始, 因此他的对整个活动带的唯一圖式 (схема), 在用来分析大区域时是太过于一般化了。必須立即从这个籠統的圖式轉向分析具体的在不同构造—地質背景上發育起来的金屬矿区。以这样的办法才能查明各金屬矿区的成因类型, 并从而查明岩浆和矿石綜合体發育的不同圖式。

总之应当着重指出，Ф.Ю.列文生-列星格在当时就已正确指出，許多現代岩石學問題的解決要取決於一般地質觀察，以及區域地質研究和地球物理研究。

2. 岩漿岩物質成分，特別是噴發岩物質成分的詳細研究，過去是現在仍是現代岩石學的中心問題之一。在這方面同樣作過不少工作。最近60—70年來全國岩石學家在研究岩石的化學-礦物成分和確定其與形成條件的關係方面，做了很多努力。在研究岩石物質的每一新階段都給這個陳旧的、但卻是迫切的問題以每個階段的特点。

正如Л.С.別梁金在第一次岩石學會議開幕詞中所指出，研究副礦物以及作為劃分岩漿的岩漿岩元素，在目前具有主要的意義。因此，根據我們的意見，以下問題在今後岩石學研究方面值得注意：

а) 原生岩中重砂的成分，特別是重部分的成分；

б) 各別造岩礦物和副礦物中的各種少量元素的性狀；必須廣泛而深入地研究岩漿生成物和岩漿期後生成物的地球化學，借此來解決岩石學和成礦作用理論方面的許多問題；

в) 岩漿岩礦物相的物理-化學分析，一如在變質岩的一系列工作中所作的分析；

г) 專門研究和總結最重要岩石省（петрографическая провинция）的岩漿岩的岩石化學分析資料，尤其要查明火成岩的岩石化學成分與周圍環境的岩石和化學成分的關係。

在這裡不得不使我們想起А.Н.查瓦里茨基的非常正確的意見：“岩石化學有其特有的任務和方法，我們關於岩石化學成分的知識，不只是與岩石起源和形成方式有關的物理-化學方面的資料。”

因此廣泛研究岩漿岩的岩石化學具有重大的原則上的意義。

3. 岩漿過程在形成內生礦床上的作用，和它們之間聯系的準

則——這是整個現代地質學最迫切的和最複雜的理論問題。承認岩漿岩在內生礦床成因方面有重大意義，是極為普遍的。

最近幾年來，發現了這種聯繫表現的各種不同形式，指出了某些準則的可靠性，進行了刊物上的或會議上的有價值的討論。同時，在這方面還遺留下許多值得討論及未解決的問題。我們研究這個問題的範圍愈大，我們所找到的這些聯繫存在的事實愈多，那我們愈需要對這個問題不明瞭和沒研究的方面加以查明。對這個問題的提出和探討應當考慮到內生成礦作用問題。

五年以前，Д.С.畢利賓就已苦惱地指出，岩漿岩石學由於其相當脫離金屬礦床實踐，擔負理論性質方面過多，在某種程度上造成岩石學的某些落後現象，因而也造成我們在实际工作中對它的輕視。

最近幾年，由於對礦化作用與侵入活動的成因聯繫問題的廣泛討論，岩石學的研究就具有相當大的規模，並且在我們工作中，佔了應有的位置。然而既然成因聯繫的討論是一個具有普遍性的問題，那末努力來具體研究個別省、區和礦床類型的時間已經到了。

1. 總結已有的關於各別礦床省、區和類型在成因聯繫方面的材料；

2. 查明作為現在研究階段主要問題的岩石—地球化學的聯繫標誌；

3. 研究遠離岩漿源的礦床的成因聯繫方面的問題。

全部問題都應表明它的整個複雜性和所顯示的各種各樣方式。

關於含礦和不含礦侵入體及由侵入體引起的各種因素，亦是完全沒有研究的問題。在我們知識的現階段，這個問題的地質方面——研究岩漿期後活動的區域地質因素，具有特別重要的意義。

我早已指出，潛伏的含金屬性，至少是酸性岩漿的潛伏含金屬性，只有在有利的地質和物理-化學條件下才能成為岩漿期後溶液和礦床。因此，目前的任務是在於查明岩漿期後活動期的構造、岩石、深部和其他的地質因素。

4. 岩石的成因問題亦是遺留下來的岩石學中心問題之一。在這方面我們沒有一個公認的理論，而存在着為這些或那些研究家所維護的各種不同觀點。目前正在積累實際材料、進行材料的分析和準備建立一個統一的理論。岩石學仍處在發展其科學基礎和使其更加完善的階段，以及處在科學探求的階段。

現在已經查明對我們理論研究和實際工作都具有重要意義的許多地質現象的非常重要的規律。沒有公認的理論，這不僅說明問題的複雜性和多面性，而且也說明了岩石問題的迫切性，並經常提醒我們必須繼續努力。

要知道蘇聯最偉大的岩石理論家Ф. Ю. 列文生-列星格[3]曾經認定：“目前我也沒有這種完整的絕對理論，如像在1910年一樣，但是為了避免牽強附會和片面性，最好認為，任何一種理論對我們都是完全不能滿意的”。並且他又指出，他的觀點在十年內已經改變了。

這段話是20年前寫的。這時所積累的材料和他的某些綜合，證明Ф. Ю. 列文生-列星格所表示的意見是正確的。任務是在於避免簡單化和查明岩漿岩的所有各種各樣的形成過程。

也必須考慮到這樣一種情況，就是我們的某些結論在某種程度上可能是主觀的。很多時候岩石學家的觀點是以這個或那個地區或與其有關的過程的地質特殊性而來的。

允許各種不同觀點（這種不同觀點是從不同方面來假定岩石形成方式的）的存在是岩石學作為科學發展的重要條件。

然而無疑地有許多問題需要繼續研究和討論。其中是：

1. 各種不同地質因素在岩漿岩的多样性中的作用。大家都公

認，岩漿岩的種數要比岩漿的種類（разновидность）多若干倍。因此，研究造成這種多樣性的原因是應注意的中心，解決這個問題的方法應當是進行物理化學試驗和理論研究，尤其要查明在岩漿過程中壓力、溫度、揮發物數量、鹼性比例等的影響。必須研究揮發化合物和非揮發化合物溶解度的界限；其實最近幾年來我們只局限於確定水在岩漿中的溶解度。

2. 岩漿在形成地點演化的性質，換句話說即岩漿在轉變成岩漿岩的地方的分異作用和同化作用。

3. 圍岩在岩漿生成物的岩石多樣性方面的作用，並研究同化作用（廣義上的，包括浸染作用和岩漿交代等）表現的形式。

4. 交代作用和變質作用在岩漿岩多樣性方面的意義。

可以推測，研究和查明同化作用，特別是交代作用可以使我們在岩漿岩成因方面許多爭論的問題明朗化，並將促進各種不同類型分異作用的確定。至於後者，毫無疑問，它是參與了岩石的形成的，但它的意義要比至今所估計的小得多。企圖只以分異作用解釋所有岩漿岩的多樣性，只能導人絕途，而不能解決這些複雜的問題。關於分異作用的價值應當在我們的概念里明確地加以確定。

多礦物成分岩漿岩的成因問題是遺留下的一個特殊問題。鹼性岩的成因和查明其在礦床成因上的意義，亦應屬於最重要的問題。

各別省的岩石資料的比較研究和對比，亦值得特別注意。蘇聯岩石省的資料的研究和綜合，無論對了解蘇聯地質和礦床成因方面，或是在探討現代岩石學整個理論問題和實踐問題方面，無疑都是很迫切的問題。出版關於烏拉爾、阿爾泰、格魯吉亞、阿塞拜疆的岩石學的研究論文，在了解蘇聯地質方面，毫無疑問亦是一個很重要的步驟。

第一次岩石學會議考慮到區域研究落后，建議地質學家和科

学机关加强这方面的工作。然而在这方面，現在做的还很少。第二次全苏岩石学會議还应再一次強調指出，必須加强各別岩石省的研究和根据这些研究写出綜合性的專門論文。

出版关于各別地区，特别是用最新方法研究的地区的書籍，在發展岩石学方面是一种真正的推动。

5. 上述問題对侵入和噴發生成物的所有类型來說都具有同样的意义。然而，如已指出的一样，苏联地質学的經驗也还有若干問題，这些問題是值得特別注意和詳細研究的。这些問題是岩脉、小侵入体問題，最后是查明噴發岩在成矿作用的意义上的問題。

关于岩脉方面已經做了初步总结，發表了各別地区的研究成果。繼續研究和查明岩脉的成矿作用特征，无疑将促进現代岩石学和成矿作用方面許多問題的正确解决。这特別与岩脉發育的原因、地点和時間，以及細晶岩和偉晶岩等的地質方面有关。

小侵入体对成矿作用的意义亦是很重要的。应当建立一些补充标志。利用这些标志可以使我們將斑状小侵入体与那些規模小的、在活动帶早期阶段（岩基以前）或岩基形成的結束阶段出現的裂隙侵入体区别开来。

如果說关于岩脉和小侵入体已有某些著作，那末关于噴發岩在成矿作用方面的意义在文献上还没有很好的闡述。查明這個問題，其实可以确定各別地区的含矿远景，明确矿化作用和侵入体的成因联系，并将促进对各別地区成矿作用的了解。

我們覺得，在不同地質科学于临近的領域內，可以期望能够解决很多重要和引起爭論的問題。經驗表明，在我們知識發展的現阶段，岩石学和內生成矿作用的很多任务需要在临近的領域（岩石学和矿床学）內加以研究。

正由于在这方面工作，我才得出必須加强这种研究的結論。这一科学部門，亦即岩石学和矿床学之間的临近領域，可以称之为岩石矿床成因学（петрометаллогения）。这一科目可以作

为現代矿床成因学的独立部分存在和發展。

在岩石矿床成因学研究方面可以得到很多有价值的、新的和实践上重要的資料。仅根据我們在矿床学或岩石学的知識是不能解决成因联系或成矿作用性質方面的問題的。扩大科学临近領域的研究方法和範圍应当在我們的地質工作中占据应有的位置。

本文譯自 Известия академии наук СССР, серия
геологическая, №5, 1958.

作 者 Х.М. Абдуллаев

譯 者 庆 柏

地质出版社出版 (北京宣武门外大街2号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第050号

工人出版社印刷厂印刷

新华书店发行

开本: 33" × 46" 1/32 印张: 3/16 插页: 字数: 7,800

1959年3月北京第1版

1959年3月第1次印刷

统一书号: 13038·319

定价: 0.05元

印数(京)1—8,000册



內生矿田和矿床构造的研究

地質矿物科学博士 Ф. И. 沃尔弗孙

地質矿物科学碩士 Л. И. 卢 金

由于岩浆作用的發展結果而形成的內生矿床集中極大多數金屬与非金屬矿产。在这些矿床之中，通常划分出正岩浆矿床和偉晶岩矿床以及热液矿床，前两种矿床是由于岩浆物質及其殘余熔体的結晶作用而产生的，而后一种矿床则是从热水溶液中生成的，这种热水溶液从冷却着的岩浆中分离出来，沿着裂隙貫穿到离其原生地不同的距离。

正岩浆矿床集中大多数鎳矿、鈷矿、鉻矿、鈦矿、鉬矿、銀矿、鉍矿、磷矿和稀土元素矿。在偉晶岩矿床中可以遇到云母、長石和一系列稀有元素矿——鋁矿、鋰矿、鉍矿、鉭矿、鈷矿、鉀矿和鉍矿等。在热液矿床之中划分出高温矿床、中温矿床和低温矿床。其中高温矿床主要集中鉄矿、錫矿、鎢矿、鉬、一部分金矿、鉛矿、鋅矿和其他金屬矿。在中温矿床中含有銅矿、鉛矿、鋅矿、金矿、銀矿、砷矿、鉍矿，有时也含有鈷矿、鎳矿以及稀有元素矿——鈾矿、鐳矿和鐳矿等。在低温矿床中含有汞、銻、砷、金、銀、一部分鉛、鋅和銅，以及像铀、鐳、鉍等稀有元素。

各种金屬矿的开采規模在逐年地增大着。这就要求在傾向于开采矿床的地区寻找新的矿段，以及在新的地区普查矿点。

为了解决上述任务，闡明矿床空間分布的規律性具有特別重要的意义，而这些規律性是受含矿地区的地質构成制約的。闡明影响矿床位置控制并决定其形状的地質构成的特点，乃是研究書