

苏联地层工作的主要方向^{*}

Н. А. 别里耶夫斯基

(苏联地质保矿部)

这篇向中国地层会议参加者宣读的关于苏联地层工作的报告,是苏联地层工作的总结,也是向苏联地层工作者提出的在1959年至1965年七年内的主要方向。这篇报告绝不想全面总结苏联所作的大量的地层研究工作,因为在一篇短短的报告中这是不可能的。

在谈到报告的主要内容前,首先应指出地层学是现代地质知识的基础,因为根据地层学的结论我们才可能推想地壳上地层的层序和动植物群的发展过程,从而才能解决古地理和地质构造上的问题和编制地质图,而特别重要的是能有目的地指导矿产普查工作。因此苏联对地层工作一向是极为重视的。苏联的许多著名科学家如 М. А. 安德鲁索夫, А. Д. 阿尔汗格尔

斯基, А. А. 波里狭克, А. П. 卡尔宾斯基, А. Н. 克里什托弗维奇, Д. В. 纳利夫金, Н. С. 沙斯基, А. П. 巴甫洛夫, Ф. Н. 車尔尼雪夫等等,建立了本国的地层学派,这个学派的特征是努力将地层研究工作和地质实践的需要密切结合起来,使古生物地层工作以达尔文的生物演化理论为基础并使地层学与地质科学的其他部门如构造学、岩相学、沉积岩石学等建立巩固的联系。

苏联在几个五年计划年代里的工业生产迅速增长的同时,地质勘探工作也不断地发展着。苏联发展国

^{*} 在全国第一届地层会议上的报告

民經濟的7年計劃(1959—1965)也規定出地質勘探工作的進一步增長,因此不僅應大力發掘蘇聯的礦物原料資源,更要建立新的礦物原料基地,特別是在蘇聯的東部地區。

不斷增長的地質勘探工作迅速地擴大着地層的研究工作。在地台區進行沉積礦產的普查和勘探,地層工作的作用就顯得特別重要,因為在國民經濟上極重要的礦物原料,如燃料,黑色和有色金屬,稀有和分散元素,鹽、硫、壓電石英,建築材料等礦產多半都集中在這個地區。擴大地台區地質勘探工作的工作方向無疑在整個7年內都應遵守的。這同樣也要求完成更大量的地層工作。

地層學的重要作用不僅在於指導普查沉積成因的礦物原料,對普查其他成因類型的礦產同樣具有重要的意義,因為許多礦產與火山和變質成因的層狀地層無疑是有成因上的聯系的,如鐵礦、硼礦、鋁礦等等。此外,在許多地區,地層的因素對普查熱液礦產也有顯著的作用,這樣的礦床如阿爾泰、卡拉套等地的多金屬礦床。

在地層研究方面已進行了許多工作。蘇聯地質工作者在偉大的衛國戰爭以後對我國地層學作了特別重大的貢獻,在我國東部地區廣泛開展了地質研究(如西伯利亞,遠東,中亞細亞,哈薩克斯坦等),對出露不好的地區,如俄羅斯地台,圖蘭和西西伯利亞低地進行了大規模的深鑽工作。現在對我國各地的地層剖面已收集了詳盡的資料,因而不僅對研究我國的區域地質作出了巨大的貢獻,大大地發展了各門地質科學,如象構造學、古地理學、沉積岩石學等,並且解決了普查礦產中的重要問題。例如根據地層和構造的資料可以圈出烏拉爾—伏爾加各油氣田區,提出並順利地解決中亞細亞的西部地區(西烏茲別克斯坦、土庫曼)、西哈薩克斯坦、烏克蘭等地區的油氣田的研究問題。地層工作也是在西伯利亞地台和西西伯利亞尋找石油和天然氣的基础。此外,地層資料還肯定了西西伯利亞和圖爾蓋極大的沉積鐵礦區的分布範圍。利用地層岩石學的資料曾解決了普查和勘探鈦、鉀鹽、煤以及其他礦產的許多問題。

地層學方面的主要研究成果可以敘述如下。前寒武紀地層的主要分布地區,如卡累利阿、烏克蘭結晶地盾、貝加爾褶皺區等,可以分出太古代和元古代地層,並已獲得可靠的對比資料。並已証實蘇聯東部地區的寒武紀地層分布很廣,這裡最先分出寒武系兩個下統的各個階。現已証明有必要將蘇聯的志留系劃分成奧陶和志留兩個獨立的系,並對其主要分布區進一步劃分到階。對泥盆系、石炭系和二迭系也作了詳盡的研

究。在蘇聯的濱海地區和東北地區,已可以將三迭系進行分帶。在研究侏羅紀和白堊紀地層尤其是陸相地層方面已作出重大的貢獻。所收集的大量資料可以解決將古第三系和新第三系劃分成獨立的系的問題。關於蘇聯歐洲部分以及亞洲部分第四系地層的知識已有了很大地充實。蘇聯地層工作的主要成果已發表在“蘇聯地質學”、“油氣田區地質構造綱要”、“蘇聯地層學辭典”以及其他的著作中。地層學的最近工作成果在“蘇聯地質構造”一書的評述中已有敘述。

地層工作對地質填圖有特別重要的意義,近十年來這個工作在我國獲得了極廣泛的開展,因為它是系統研究我國地質和科學地指導礦產普查的基础。足以証明這點的是:現在我國每年進行比例尺二十萬分之一填圖的地區約相當於整個法國,而作五十萬分之一填圖的地區約與英國的領土相當。加強地質填圖工作的同時,要求擴大地層工作,因為地質圖的完整程度多半取決於地層表的研究程度。

正因為如此,才有必要為區域地質工作建立強大的地層基础。因此我們不僅要總結我國地區各個地質系的地層工作,更要研究並擬定出蘇聯統一地層表的主要原則,以期這個地層表符合古生物學、地層學、古地理學等方面的現代科學成就。這個工作的成果已表現在即將出版的多卷集“蘇聯地層學”一書中。

地層研究的基础是古生物工作。在蘇聯,對所有各系都作了古生物工作,對動植物羣化石各門類多半都進行了研究。近五年來發表了大量古生物方面的專著,如關於頓巴斯的珊瑚類,西伯利亞北部的動物羣,烏拉爾的腕足類和三叶蟲,高加索的有孔蟲類,烏茲別克斯坦和圖爾蓋的軟體動物,阿爾泰、西伯利亞和哈薩克斯坦的苔蘚類,西伯利亞的板狀珊瑚、層孔蟲類和三叶蟲等等。此外,在古植物學和古孢子花粉學方面也發表了許多著作。已出版的各种參考指南有:第三紀和白堊紀花粉鑑定圖;西西伯利亞標準動物羣圖鑑,各种野外鑑定動植物羣的圖冊,各個地層系的標準化石圖鑑等等。

由於獲得大量全新的古生物資料,不久前即必需着手編寫並完成“古生物學基础”這一著作,前几卷現已出版,其余各卷在最近几年內亦將問世。這一著作是古動物學和古植物學的基础,它重新研究了許多大分類單位的分類法,它不僅將減輕古生物學工作者的勞動,並將我們的古生物工作提到更高的科學水平。

古生物工作的主要部分是証實區域地層表的正確程度,闡明各地區的地層劃分是否可作年代的對比,並論証地層單位的大小及其在通用的國際地層表中的位置。現在,關於地層表的統一已作了很多工作,幾乎全

苏联的主要工业区都已作了统一的地层划分。如根据地质填图所作许多野外工作以及专门的古生物和地层工作取得的资料,已编成苏联的东北、远东、西伯利亚、烏拉尔、哈薩克斯坦、中亚細亚、苏联的欧洲部分和高加索等地区的统一地层表。現在正繼續进行这些地层表的区域剖面 and 区間对比平面图的校正工作。

这一工作是在苏联各部門間地层委员会的领导下进行的,参加委员会工作的有我国許多著名的科学家,并吸收了許多各单位的地质、地层和古生物工作者。

统一的地层划分表是拟定地质图,特别是二十万分之一地质图图例的根据。拟定这样的图例可以大大促使我們准确了解苏联各个地质区域的地层,可以解决許多关于地层年代的爭論問題。目前已有86个地区編成了这种地质图图例,只有15个研究得最差的边区,这个工作尙未完成。

苏联是一个占全球六分之一領土的国家,它具有各种各样的地质构造。东至太平洋沿岸,西至黑海和波罗的海,整个苏联分布有各种各样的动物地理区和植物地理区,北为波列阿里区,南为中亚細亚区,东为太平洋区等。这样对于地层划分的統一造成了一定的困难。尤其是,編制工业区统一地层表的工作証明地层剖面只能进行系、統和阶的对比。但这个情况已不符合要求了,因为現在几乎二分之一的苏联領土已編有二十万分之一地质图,而大多数主要工业区的中比例尺的地质測量也改为大比例尺的地质測量,如五万分之一或更大比例尺的,但进行这种比例尺的地质測量是应以較詳細的地层划分为依据的。

日益发展的普查、勘探和开采油气田的工作也要求沉积地层作很詳細的地层划分。因此,对于地质研究較詳細的地区(尤其是进行普查和勘探的地区),需要准确了解各个带、层位和岩层的年代,特别是对那些产有矿床的地层。

为了順利地进行地层工作,首先要克服在对比相距很远的剖面 and 划分陆相哑地层、火山地层和前寒武紀地层时发生的困难,同样,在以古生物地层方法証实那些化石研究很差的剖面或古生物鑑定不全或已陈旧的剖面时也会发生很大的困难。因此現在已大力研究标准的地层剖面,以期用于区域统一地层表和全苏统一地层表的編制上。

研究标准的地层剖面的目的是以古生物方法来全面地、符合現代科学水平地証实地层的年代,同时并以岩相和岩性的方法来研究地层的物质成分。这个巨大的重要工作也将消除机械地搬用外国,尤其是西欧的地层“标准”来說明苏联地层剖面的現象,因为許多这种暂时采用的某一时期盛行的所謂地层“标准”,或者

已失去、或者正失去其使用价值。飞速前进的古生物工作研究了大量的化石标本,因此弄清楚了这些化石常是属于完全是新的生物地理区的。同时也搞清楚了苏联領土上的剖面多半比西欧的“古典”地层标准剖面完整得多,而且化石的代表性也好得多。現在有充分理由可以說,以我国的这些地层剖面不仅可作为苏联地区的标准,甚至可起到国际地层标准的作用。但至今我們对出版这些剖面研究材料的工作还是不够重視的,現应采取措施改善这方面的情况。

对我国各个地区的沉积地层,除用古生物工作为依据进行划分,并系統研究标准地层剖面以外,苏联的地层工作中还包括改进地层和古生物研究工作的方法学。因此开始进行了研究微体古生物工作的新方法。

这种方法的基础之一是了解生物形态的空間发展和其分布的岩相特征,并根据微体古生物的大量鑑定資料采用定性的和定量的化石鑑定結果用于地层工作。这种研究方法已使苏联許多科学家提出划分地层单位及其大小的基础应作原則性的修訂的任务。完成这个任务对証实地层划分的可靠对比具特別重要的意义,尤其是对相距甚远的动物地理区的对比,如波列阿里区与中亚細亚区或太平洋区与大西洋区等等。这个工作的根本原理就是研究生物如果脱离它的生存条件是不可想象的。因此研究古代的生物化石如不分析地质环境,不連系地区的地质发展史来考虑是不可能的。

此外,地层划分的原則应予以修正,特别是第四紀地层的划分原則应重新拟制,因为第四紀地层的“古典”阿尔卑斯地层表不能用于中亚細亚、远东、西伯利亚以及苏联許多其他地区。

把苏联領域划分成各个古生物地理省和区,同样具有特別重大的实际意义。要完成这个任务需要建立研究古生物地理区的方法学。科学地論証古生物地理省有极重大的科学价值,它不仅对解决北半球許多地层問題很重要,而且对拟制以現代科学成就为基础的地层单位作世界性对比的一般原則也很重要。

古生物地理省的研究应与地层学和古生物学中的古生态学有密切的联系。古生态学研究方向的产生是由于分析过去的动植物界时必需考虑到它們的生存环境,因为正确地利用古生物方法作剖面的詳細研究,已不能局限于地质調查时順便采集的动植物化石的簡單对比,这样将会得出錯誤的对比結果。因此就有必要进行專門的古动物和古植物的研究,它是生物化石的专题描述結合剖面的詳細岩性研究为依据的。这种工作方法可以避免重复过去的錯誤,过去是仅根据古生物鑑定就作出不同岩相剖面的对比而未考虑具体的地质环境。过去理解的“标准化石”方法,現在,当对比

相距甚远的不同古地理区和带的地层剖面时已很少应用了。因此，以生物学方法和生态学方法全面地研究过去的生物界，将促进地层学的发展，有利于弄清楚古地理的条件。

在地层工作中占有特殊位置的是陆相地层的研究工作。这个工作已越来越重要了，因为陆相地层中有许多种矿物原料，而其工业价值正日益增长。研究陆相地层要求运用综合的研究方法，目的是要弄清生物分布的生物地层和生物地理的条件，弄清标志动物和植物发展的生存环境的作用，以及了解动植物化石地区性发展的范围等等。陆相地层的这种研究途径保证了陆相地层与海相地层有可靠的对比，从而更准确地定出地层年代。

同样应指出，仅以古生物鉴定为依据的地层表，现在已不能满足需要了，因为必须要鉴定出无化石的沉积层和火山岩层以及变质岩层的年代。测定这种岩层的年代最有帮助的是大量采用绝对年龄测定法。目前对一些工业区的滨海地区，图瓦，外贝加尔地区，卡累利阿，乌克兰结晶地盾等地区，已初步编制了这类岩层的绝对年龄地层表。这类地层表的编制工作尚在继续进行。其目的是编成统一的苏联地层绝对年龄表，并确定出岩石、矿石和矿物的绝对年龄测定法以便将它广泛用来作为矿产普查时的标准。目前在苏联，绝对年龄测定法不仅在科学研究机构，甚至在各地区的地质局的日常工作中都已广泛采用了。

以统一的区域地层表和详细的生物地层研究为依据的地层工作，可以对国际地层表加以修正。这里首先应指出震旦纪的（里非）地层。对于追溯整个地球的地质史，特别是对于推论亚洲大陆内部的地质发展史，震旦纪地层都是极为重要的。对于研究得还很差的地层，运用古生物方法，如研究孢粉、层孔虫和其他化石，有时用绝对年龄测定法都已获得很可靠的资料。

现已提出把这些地层划分为独立的系，或如某些研究人员建议的划分成独立的界的问题。在西伯利亚和苏联其他地区将大力开展震旦纪地层（里非）的研究工作。

东西伯利亚的地层工作另一成果是将下寒武系划为阿尔丹和勒拿两个阶，把中寒武系划为阿姆吉和瑪依阶。下三迭统也划出印第（Индский）和奥连涅克（Оленекский）阶。同时已证实苏联广泛地区内部都可划分出这些阶。这些资料说明把上述各阶作为地层单位也许以后必须包括在国际地层表内。对于奥陶系和其他一些系划分阶的情况也作了校正。此外，把第三系划分成独立的老第三系和新第三系的必要性也已明确。

至于第四纪，苏联的研究者主张用“灵生纪”这个名称，这是巴甫洛夫早在1922年就已提出的。关于这个系的大小还在讨论中。在苏联欧洲部分的南部和其他地区所作的工作，说明第四系的下限尚需修改。有一种很有力的理由认为第四系应包括一部分上新第三系。但是扩大其范围是否合适的问题，目前尚未解决。把第四系分成四个统是必要的，每一个统除全新统外还可分为两个阶，建议用地理名称命名。

地层命名、术语和分类的问题在近四、五年都是苏联地层学界和地质学界重点讨论的对象。现在已对所有的地层单位定出统一的地方性的地层表，如界、系、统、阶、亚组与地层划分单位以及与其相当的表示年代的名称。这个重大的工作有助于地层单位划分原则的明确，并为任何地层研究工作建立了可靠的理论基础。

现在，地层学已不仅是关于地球上层状地层的层序和年代的科学的了。按现在的了解，地层学也研究这些地层的物质成分。这样，地层学与沉积岩石学以及迅速成长的地质学科如岩相学和建造学就紧密接合起来了。地层学以及这些学科的进一步发展关系到沉积矿产分布规律的研究成就，而掌握矿产分布规律对于科学地指导各种对发展国民经济很重要的矿物原料，如燃料、各种金属、化工原料、建筑材料等的普查是非常必要的。

绝大多数的沉积矿产都是化学成分和物理性质与围岩不同的岩石，它们与围岩有共生关系，在岩层中占有一定的层位，并与围岩一起服从于沉积岩层和火山岩层聚集的地质建造分布规律和岩性特征。正如不久前召开的第四届苏联岩石学会会议提出的，“作为建造成分的岩石和矿产是由内部的联系而统一起来的。矿产的出现和消失以及大面积上或垂直剖面上矿石质量的改变，都取决于控制整个建造形成的规律”。

所谓建造，这是与构造带发育的一定阶段有关的岩石的自然历史组合。关于建造的概念在联系到矿产研究时有两种主要的看法。一种是根据一般的地质条件，特别是构造和气候来分析矿产的分布规律，把这些条件当作是各种建造在空间和时间上所以有别的主要因素。另一种看法是根据矿产的种类来划分建造，如含煤建造、铁矿建造、铝土矿建造等等。这种看法可以根据地质标志的总和来分析矿床存在的条件。地质工作者最迫切的任务是把这两种看法结合起来。此外，还必须继续研究建造分类的原则及共生组合等，并弄清楚与其有关的矿产富集的条件。地质建造学对于拟制沉积矿产区域预测的根据，无论是对初期的地质调查，还是对详细的地质勘探工作，都将极为有利。

（下转 534 页）

(上接 585 頁)

建造学的基础是关于沉积层产生和发育的一定的成因概念。但应考虑到,由于获得大量的新资料,这些概念应不断加以充实和改进。因此不应教条主义式地运用这些概念,应创造性地使用,不断加以改进以期选择出正确的途径以提高普查勘探工作。

现已确定,建造与沉积矿产一样,呈带状分布而形成一定的条带,各个条带的位置和范围完全符合于过去地质时期的一定的气候、地貌和构造条件。由此可看出,在地球的整个历史时期,有利于形成矿产的地质环境的类型还是不多的。如湿润平原的陆相地区,在这里形成古风化壳,其中有鋁矿、高岭土、鋁土矿等矿产。另外还有海洋的边緣地带、泻湖和海湾等,这里有盐矿、鉄矿、錳矿等。有人認为矿产的形成是周期性的,但与此相反,有人認为地球发展的历史中成矿期是重复出現的。这些看法部分是推测性的。今后必須审查这些假說并以足够的事实資料加以証实。

在普查工作中实际应用建造学的第一个必要步驟是編制岩相图或最小比例尺的古地理图(概略图),这

样才能分析研究岩相、建造以及有关矿产的一般分布規律。今后应着手編制具体工业区的較大比例尺的岩相图,这样可以接近具体地解决普查問題。苏联的欧洲部分現在已編成这种概略图,并开始編亚洲部分的古地理概略图。个别地区已开始編制比例尺較大的岩相图和古地理图。

岩相图和古地理图是編制成矿預測图的主要基础,因为这样才能弄清楚沉积矿产的分布規律,并指出有普查远景的地区。

地层学和地质学一样,是没有国界的,因为地质建造只服从于地球发展的內部規律。因此,苏联的地质工作者所面临的問題,在許多方面也就是其他各国地质工作者所要解决的問題。由于我們社会主义各国的地质工作者所面临的事实上是一个共同的任务,就是将自己的一切力量、一切知識和經驗用来扩大本国的矿物原料基地,所以这种共同性就更加显著了。

我們毫不怀疑,中苏两国专家的具体接触,将大力促进苏联和中华人民共和国的国民經济計劃任务的胜利完成。

(錢亮阳譯)