

沉积岩相图的编制

修正祥

(地质部地质科学研究所地质研究所)

地质部地质研究所区域地质及成矿规律研究室编制 1:3,000,000 内生金属矿成矿规律图的过程中因需要一部分沉积岩相,因此决定由地层古生物室部分同志担任编制沉积岩相的工作,这项任务对于我们来说是很陌生的,但在老地质学家的指导和我们的努力下经过两个多月的努力终于完成了这一任务。在编制此图的过程中,我们在编图的原则和方法上都有一些体会,现在把这些体会写出来供同志们参考。

一、编制沉积岩相图的意义

沉积岩相图是一种用花纹图案表示出各地质时期沉积特征的一种示意图。图中应结合岩层中所含生物及生态两个方面,使地层生成的环境条件能在图上反映出来。这是一种辅助性的图件,是在地质图、大地构造图(或一般构造图),或古地理图的基础上编制而成的,因此也可以称为构造岩相图,或古地理岩相图。所以这种图件的简略或复杂应当取决于原图件比例尺的大小。在沉积岩相图中不仅应表示出各地质时代岩相的分布,如海相、陆相、浅海相、深海相、含煤相、泻湖相、复理石相、冰川相等,同时也应阐明各地质时期中沉积物的类型,如石灰岩、页岩、砂岩、砾岩、碎屑岩、复理石建造等。从这个图上,我们也能看出:地层的厚度变化,区域走向的方向,背斜、向斜、盆地等构造方面的情况以及地槽区、陆台区、过渡区等属于大地构造分析方面的情形。同时对于成矿与围岩的关系(即围岩的选择性)和外生矿床,如石油等的研究成果也都能在图上显示出来。最终的目的,是与结合生产。这样一来沉积岩相图就成了编制成矿规律图和成矿预测图的一项必不可少的重要参考资料。

随着我国社会主义建设事业的迅速发展,特别是经过 1958 年的大跃进以后,编制岩相图就更有它的重要意义,1959 年在地质部召开的全国地质编图工作会议上,也展出了不少有关岩相图的图件,其所编制的原则和方法各不相同,所利用的底图也不一致,内容一般是简略的,不能够满足原比例尺的要求(各省局编制的图是 1:1,000,000,1:500,000,或更大的比例尺),例如其中没有区域走向和岩相的说明,而仅仅标明了沉

积物的类型。

二、编制岩相图的原则

前面已经指出沉积岩相图的编制是在地质图、大地构造图(或一般的构造图)和古地理图的前提下进行的,按比例尺的大小一般可分作三组,即小比例尺的,中比例尺的和比例尺的。

(一)小比例尺岩相图 小比例尺岩相图是指 1:2,000,000 或比例尺更小的图件,这种图件是全国性的图件,它是根据同比例尺大地构造图编成的。1:1,000,000 的岩相图也适用于大区域,例如东北区,华北区,或一个大地构造单元的范围,如东北北部,中朝地块,江南古陆等等,所以这种图件应以能够说明全国的或大区域的岩相分布特点与构造的关系为原则,并为编制全国内生金属矿成矿规律图、成矿预测图和外生沉积矿产图创造先决条件。这种图件称为构造岩相图。在构造岩相层的划分上,这种图不及中小比例尺的详细,但主要一个原则是以大的构造运动、两个时代之间的沉积间断、沉积岩相及岩性作为依据,例如由华北区太古代结晶变质岩系组成的构造层,由元古代轻变质岩系组成的构造层,震旦系碳酸盐相构造层,寒武系和奥陶系碳酸盐相构造层,中石炭统(本溪统),上石炭统(太原统),下二迭统(山西统)以及上二迭统(石盒子统及石千峰统的构造层等等。本溪统和太原统)都是由海陆交替相的碎屑岩相组成的构造层(根据地层会议文件,山西统仍有海相成分),而石盒子统和石千峰统则是红色岩层建造。侏罗系和白垩系也是以陆相为主的碎屑岩组成的构造层。但在我国东部侏罗白垩系主要为火山喷发岩及火山碎屑沉积岩系。此外还有第三系红色岩层构造层,第四系的近代冲积层等等。从以上例子中可以看出岩相构造层的划分基本上是遵循上述三个原则的。至于地层的区域走向,在 1:3,000,000 的图中一般是不加表示的,主要因为在此图中构造层划分得过于简略,如果勉强将区域走向表示出来,与实际也有出入。但在其他各种比例尺的图件中则可注明产状要素。至于用何种图例来表示的问题,准备在方法一节中再作介绍。

(二) 中比例尺岩相图 中比例尺岩相图是指 1:1,000,000 或 1:500,000 的岩相图。中比例尺的岩相图一般多用于一个省区,专区或一个县。在这次全国地质編图工作会议所展出的各省局的图件中,一般都用这种比例尺,其任务和小比例尺相同。其目的在于說明这个区、专区或县的岩相沉积特点,也是供編制成矿規律图、成矿預測图用的。至于專門編制的沉积岩相图,則其要求就有所不同。在編制这样的图件时必须系統收集有关地层古生物的資料,并重点放在沉积岩相方面。而且在构造层的划分上,比小比例尺的要詳細得多。能够分开的层,一定要分开,其所遵循的原則是,以小的构造运动作为作层的依据,如两个地质时代之間或同一时代上下层位之間的地壳运动及沉积間断等。例如三迭系和上二迭統間的苏皖运动,上二迭統和下二迭統間的东吳运动,及三迭系末侏罗系初的印支运动,至于沉积岩相和岩性,同样也应遵循上面的原則。

(三) 大比例尺的岩相图 大比例尺岩相图是指 1:100,000 以下的大比例尺图件,这种图件适用于某一个大的矿区,或某几个矿点,其任务与上述两种比例尺的图件完全相同。在这种图件中必須詳細划分沉积岩层,把岩相、岩性都能在图中表示出来。例如在南岭区的此种岩相图中可分出下石炭統的多內組和維宪組,其中維宪組又可分为石磴子层、測水层和梓門桥层,这些岩层都是由石灰岩、砂頁岩組成的。再例如下二迭統的栖霞組和茅口組,都由燧石灰岩、砂質灰岩、灰白色灰岩組成。由此可見,这种沉积岩层的划分主要是根据地层古生物方面的資料来进行的。

三、編图的步驟

編制沉积岩相图的工作基本上可以分为三步驟,第一步,是編制构造图,第二步是編制沉积岩相图。因为岩相图是在地质构造图及古地理图的基础上进行的,所以必須先談談对这两种图件的要求。

1. 地质构造图的編制 这种图件是用以表示某一个区域地质构造的特点的。但是如果要用地质构造图来作为編制各个地区的各种比例尺的成矿規律图、成矿預測图和岩相图的話,那末所編制的地质构造图

就必须能滿足这几种图件所要求的内容。作为編制沉积岩相图之依据的地质构造图应当符合以下几点要求:第一,在編制这样的地质构造图时,一定要遵循上述三种比例尺划分构造层的原则;第二,对于侵入岩和純火山岩,在小比例尺图中可用代号及花紋表示其时代及岩性,而在中、大比例尺图中除应表示其时代及岩性以外,还应同时用更詳細的花紋(如斑状、角砾状花崗岩)表示其不同的构造相带;第三,除 1:3,000,000 图件可不注明产状要素外,其他比例尺的图件一定要注明产状要素;第四,地质构造图中所划分的构造层,必須用不同的淺顏色将其分开,供編制沉积岩相图时使用。

2. 古地理图的編制 編制古地理图的工作是在地质图的基础上进行的,主要是根据化石的分布找出海相与陆相相变的边界,确定出海的边緣,并把广大地区的海陆分布情况表示出来。

3. 沉积岩相图的編制 編制沉积岩相图的工作既可以在上述两种图件的某一种图的基础上进行,也可以在上述两种图件的共同基础上进行,可詳細地分为构造岩相图和古地理岩相图。构造岩相图仅仅用各种花紋說明岩相的特征(包括岩性),至于海陆究竟如何分布,則不能在这种图中表示出来。而古地岩相图除了可以解决海陆分布的問題以外,也能表示出各地质时代的沉积特征以及古生物化石及古生物生态方面的特点。把这两种图件結合起来,对研究一个地区的地质发展史有极其重要的意义。編制这种图件时第一步工作是系統地收集有关編制沉积岩相的資料,这里应包括文字資料(例如地质观察点的記錄、剖面图、柱状图和地质图等有关图件)和实物資料(例如岩石标本、古生物化石标本以及有关古生态方面的标本)。必要时可到野外进行采集或者补采。然后再到室内进行整理研究,并按各种比例尺地质构造单元或自然地理分区作出岩相分析卡片。

現在先談談如何制定沉积岩相分析卡片的问题。沉积岩相分析卡片可按比例尺的大小而分为以下三类。

小比例尺的岩相分析卡片可按大地构造单元(如东北北部大兴安岭褶皱系及东北准地台)或大的自然地理分区进行編制,卡片格式如下表所示:

編 号	二 級 构 造 单 元	时 代	主要岩相(包括古生物)	主 要 岩 性	厚 度	备 注
1	大兴安岭褶皱系	寒武系至 石炭二迭系	海相(有腕足、珊瑚、十 叶子介等)	碎屑岩	数千米	

中比例尺的岩相分析卡片可按二級构造单元或自然地理分区进行編制,其格式如下表所示:

編 号	三級构造单元或自然地理区	时 代	主要岩相	岩 性	产状要素	主要动植物化石	厚 度	备 注

大比例尺的岩相分析卡片可照經緯度或自然地理分区編制:

时 代	岩相(动植物种属化石)	岩性(詳細岩石的分类描述)	围岩蝕变	厚度变化	資 料 情 况	备 注

附注1: 以上三种比例尺岩相分析卡片,其大小不拘,主要一个原则是比例尺愈大分析卡片应愈大,一般以下列規格最为适宜:

- (1) 小比例尺: 长 $\times$ 宽 = 16 $\times$ 5 厘米;
- (2) 中比例尺: 长 $\times$ 宽 = 20 $\times$ 6 厘米;
- (3) 大比例尺: 长 $\times$ 宽 = 25 $\times$ 7 厘米。

附注2: 卡片可按构造层的划分进行編号,例如东北北部寒武系至志留系可編为一个号。

附注3: 卡片制成后最好按一定次序放在一个专门的卡片箱內。

岩相分析卡片制好后即可进行图例的拟定。在拟定图例之前,各有关单位(如地質构造图、沉积岩相图和成矿規律图的編者)应先进行协商,对图例取得一致的意见,图例应根据不同的比例尺来确定,基本上有两种,一种是没有区域走向的图例,例如 1:3,000,000,

1:2,500,000 的图,另一种是有区域走向的图例,例如 1:1,000,000 或大比例尺的图件,现将我們初步拟定的两种图例列举如下:

② 有方向性的图例(橫綫表示区域地层走向,适用于中、大比例尺的图件)

A. 单一岩性图例

① 没有方向性的图例(适用于小比例尺的图件):



以片麻岩、片岩为主的結晶变质岩系(长方向代表区域片理走向)



以板岩、千枚岩、大理岩、石英岩等为主的輕变质岩系(长方向代表区域片理走向)



变质岩系未分(长方向代表区域片理走向)



方向不明的变质岩系



以海相为主的碎屑岩建造



以陆相为主的碎屑岩建造



海相碎屑岩夹中、酸性火山岩



陆相碎屑岩夹中、酸性火山岩



紅色岩层建造



碳酸盐建造



复理石建造



碎屑岩和灰岩



石灰岩建造



以海相为主的頁岩建造



以陆相为主的頁岩建造



海相砂岩建造



陆相砂岩建造



角砾岩建造



复理石建造



粘土、泥岩



石英岩



泥灰岩建造



薄层灰岩建造



燧石



白云岩建造



砾岩



板岩



千枚岩



大理岩



片岩(长方向代表走向)



片麻岩



表示线条跟着岩层走向轉移

B. 綜合岩性图例



板岩千枚岩建造



大理岩石英岩建造



片岩、片麻岩建造



海相砂页岩建造



陆相砂页岩建造



海相砂页岩夹中酸性火山岩



陆相砂页岩夹中酸性火山岩



灰岩页岩建造



灰岩砂岩建造

附注 1: 所拟定的图例最初不可能一下子就定得很完善, 只須把主要几种类型的岩相图例定出就可以。詳細的图例可在編图的过程中进行。也就是說在拟定图例的过程中还会发现許多問題, 这时再进行图例的补充和修正工作。

附注 2: 綜合性图例又可以分为两种, 一是具有两种以上岩性的图例, 一是以什么岩石为主的岩性图例 (占 50% 以上)。更大比例尺的图件可依据岩石所占百分数詳細制定之, 因为各省局地质情况不同, 目前在全国很难制定出統一图例, 但可酌情制定之。

拟定图例的工作做好以后, 即可着手进行岩相图的編繪工作。編繪工作的主要内容就是如何将已有的文字資料用各种花紋图例表现在图上。在这项工作中, 編繪人員应如何进行分工合作是一个重要問題。最理想的是按地区实行分工, 这样可以使精力更集中到某一个地区, 以便能够更好地将所有岩相分析卡片的内容都能充分表达在图紙上。編繪工作的分工合作要和岩相分析卡片的分工合作相一致。至于如何分区的问题, 基本上可按照大地构造单元进行, 亦可按某几个自然地理区进行。在进行的过程中要注意和相邻地区的岩相进行对比, 以及图与图之間必須銜接。

下一工作是配色。配色問題在整个編制过程中起着很重要的作用, 一张完整的沉积岩相图如果顏色配得不妥当, 就很难发挥其应有的作用, 也就是說虽具有充实的内容, 但未能很好的反映出来。配色工作和其他工作一样也必須协调起来, 因沉积岩相图的配色工作是在大地构造图、地质构造图和古地理图的基础上进行的, 各种图件的顏色必須显明地分开。一般地质构造图和古地理图用深色配制, 而沉积岩相图用浅色

配制。最后一个工作是編写沉积岩相图的說明书。沉积岩相图說明书是将編制的内容作一系統的总结。由于单靠沉积岩相图往往还不能說明更多的問題, 因此对一张图的全面评价主要还得靠說明书。在沉积岩相图說明书中应当包括以下几个内容:

- ① 編制沉积岩相图的目的和要求;
- ② 編制的原則与方法;
- ③ 沉积岩相图的分析:

所謂沉积岩相图的分析是将零散的岩相分析卡片整理为有一个系統的资料, 并結合这些資料进行岩相分析。岩相区的划分基本上按一个构造单元或自然地理分区来进行。分析时应結合地质发展史、沉积相变与地质构造。現以东北北部 1:3,000,000 內生金属矿成矿規律图为例作簡略的介紹。

东北北部地区的前震旦系的地层因呂梁运动而形成了結晶变質岩系的褶皺基底。前震旦系地层主要分布于延吉以西、佳木斯愛輝一带, 都是一些零散的露头, 深度在数千米以上, 其片理走向是不固定的。这个时期的火山活动不剧烈。褶皺基底上面古生代的沉积

盖层是由海相为主的碎屑岩夹中酸性火山岩建造所組成，其分布更是零乱。出露較完全的是大兴安岭地区的寒武系到二迭系，其中以中生界泥盆系和上古生界石炭系及二迭系分布最广。所以說大兴安岭地区是研究东北北部古生界地层最理想的地方。这里的化石类羣以珊瑚、腕足类为主，其次是叶支介、菊石和有孔虫等。古生代地层因其分布广泛，且海西期运动的影响范围也很大，因此有較广的岩浆活动(主要类型是花崗岩)。中生界的地質特点与古生界不同，它是由陆相为主的碎屑岩建造所組成。但是在饒河地区又有以海相为主的碎屑岩建造(分布不广)，其沉积特点又与古生界不同，它們除有零散的分布外，在小兴安岭則有大面积的分布。其沉积的总厚度达数千米，因其沉积特点与古生界不同，所以化石类型以古植物、孢子花粉为主，其次是叶支介，淡水貝壳化石。这个时期的火山活

动特別剧烈，火山岩主要分布在本区的西部，多呈大面积出現，酸性的、中性的和基性的都有。其噴出时代在西部的兴安岭地区是自上侏罗系开始至下白堊系末結束，但在东部地区剧烈的火山活动却在上白堊系，这些活动都是燕山运动的結果。新生代构造层由第三系紅色岩层建造所組成，主要分布在松辽平原及本区东部地区。第四系地层有广泛的发育。喜馬拉雅运动(主要是断裂)曾使本地区发生大量的火山活动，这种活动直至現在仍未終止。从以上的敘述可以看出东北北部沉积物的类型是复杂的。同时从这些沉积物的特征可以看出当时的沉积环境也是复杂的。此外火山活动的剧烈、构造运动的頻繁等等都說明当时在松辽平原以西是地槽相沉积，而松辽平原以东也是活动性比較大的准地台相沉积。

4. 存在的問題与今后的意見。