

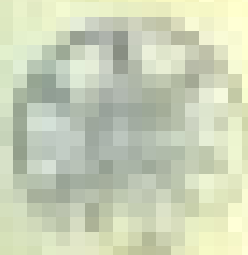
沉积岩相与建造

A. И. 列兹尼科夫 著

科学出版社

沉积岩相与建造

王德滋 主编



地质出版社

沉积岩相与建造

A. II. 列兹尼科夫 著

王述训 张旭箴 译

科学出版社

1961

ФАЦИИ И ФОРМАЦИИ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД

А. П. Резникоу

內 容 簡 介

本书系苏联专家 А. П. 列茲尼科夫根据他在北京大学地质地理系留学时的讲稿,进一步充实整理写成的。在内容上,与“沉积岩石学讲稿”密切連系。

全书可分为两部分,即沉积岩相和沉积岩建造。书中对于沉积岩相和建造学說的理論与实践意义以及历史发展概况都作了比較全面的闡述;同时,綜合了各家的学說,进行了相与建造的分类描述和成因探討,并且介紹了当前最主要的几种相分析方法。此外,作者在編写过程中,注意到尽量蒐集和选用了我国的研究資料,更使本书大为增色。

关于相与建造的研究是现代沉积岩石学較新的領域,在这方面曾出版过一些专論,但仍需要繼續介紹类似本书的基本理論讀物,以供广大地质勘探工作者以及有关研究、教学人員参考。

沉积岩相与建造

А. П. 列茲尼科夫 著

王述訓 張旭箴 譯

*

科学出版社出版 (北京朝陽門大街 117 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1961 年 6 月第 一 版

书号: 2343 字数: 331,000

1961 年 6 月第一次印刷

开本: 787×1092 1/16

(京) 0001—6,500

印张: 16 1/3 插頁: 13

定价: 2.25 元

序

相和建造是相互关联的两門地質科学分支,分別独立起来也是最近的事。A. П. 列茲尼科夫专家在北京大学講課时,因为時間关系,把它們合併起来講授,講稿就是这本书的内容。

A. П. 列茲尼科夫专家在这本书里詳細介紹了苏联先进科学在这两方面的最新成就,同时也参考了世界各国文献,作了比較,提出自己的看法。

从这本书里,我們可以了解到苏联科学家們的最新貢獻和学术动态,也可以看到苏联各学派間爭論的梗概。尽管看到的事实和現象是一样,但提高到理論概念上,就会得出不同的見解,形成不同学派。当然,那些观察片面和不完全的,就会在事实面前低头了,自然不成其为学派。

A. П. 列茲尼科夫专家客观地介紹各学派的論証以后,再提出自己的看法,对于讀者來說,有助于提高方法学上的認識。

我国过去文献上,也常提到相和建造,但一般是比較籠統的,都只是涉及到“大相”問題。更詳細的分析,从岩石学观点来作相的分析,可以說是很不够。籠統的陆相和海相已經不能滿足日益增长的找矿需要,今后沉积岩石学者需要作更多更詳細的相分析工作,这就需要很好地学习苏联学者在这方面的先进經驗。这本书是系統而概括的叙述,拥有最新的和丰富的内容。

这本书特点是不重复已有的中文书籍中的内容,而是将最新成果綜合起来,以补其他书籍的不足。同时,也引用了不少中国資料,有些还是第一次在中国文献中見到的,如对于某些煤田的相分析,寒武紀前的鉄矿、磷矿成因的討論等。每一相的类型都适当地結合了我国資料,如三角洲相中提到云南早寒武世和泥盆紀以及华北二迭紀的沉积岩相等,对于学习相分析的人們來講,是有良好的启示的。

相和建造都是与寻找矿产資源的地質工作有密切关系的。每一类型的相和建造都是一定的地質作用的反映,根据相和建造可以研究成矿規律,进一步可以更准确地作出矿产預測图来。这是研究相和建造的实用目的。

詳細研究相和建造以后,还可以帮助解决地层学、沉积岩石学、沉积矿床学、古地理学、古气候学、古生态学等各方面的問題,尤其对于古地貌学及大地构造学更有密切关系。

地层研究方面常常遇有对比不起来的情况,这主要是相分析不足所致。地槽活动范围迥返情况,如果没有相的分析也很难得出精确的论断。沉积岩石学、沉积矿床学和古地理学、古气候学存在着成因上的密切关系,但要通过相和建造的研究来解决。古气候学和古生态学还是不久前才创立起来的科学,希望能从这本书的内容上汲取到有效的方法,把这些新兴科学尽快地开展起来。

A. П. 列兹尼科夫专家是岩浆岩石学者,也是沉积岩石学者,有着丰富的野外工作经验。从岩石学者的角度来谈相和建造,更有深入独到之处。读过这本书后,想来都会有此同感。

王 嘉 蔭

一九六〇年二月廿一日于北京大学地质地理学系

作 者 的 話

作者于 1958—1959 学年度曾为北京大学地质地理学系及有关院校的教員讲授了“沉积岩相与建造”的课程,这本书便是当时稿的讲经过修改补充而写成的。作者在讲授这门课程的时候,在系统和内容上基本上参照了苏联高等教育部所颁发的适用于高等学校地质专业的“相論”教学大綱。所以,在目前缺少合适的关于“相和建造”的教科书的情况下,这本书可以供地质学教員在开设这门课程时参考,也可以供地质专业的研究生和高年级学生作教科书之用。

作者原来打算用尽可能多的中国資料来充实本书的内容,但是由于时间紧迫、語言隔阂,加之有关資料又分散在许多书籍、期刊之中,結果只搜集到一鳞半爪,在这方面未能完全如愿以偿。

我非常感谢我的中国同事北京大学地质地理学系地球化学教研室主任王嘉蔭教授,承蒙他在病中审阅了本书的全部譯文,并为本书作序。翻譯王述訓、张旭箴二位同志,为了使本书早日与讀者們見面,付出了他們的辛勤劳动。在本书编写过程中曾参考了林焕然、曾允孚、馮宝华、黄克隆、任磊夫、傅泽民、戴东林、孙善平、方鄴生、刘焕杰等同志未发表的材料,特此說明并致謝意。最后,北京大学地质地理学系的进修教师們和繪图室的同志們也給我以很大的支持与帮助,如果这本书对讀者們能有所裨益的話,这也是和上面許多同志的热情帮助分不开的。

作者謹識 1959 年 8 月于北京

目 录

序.....	i
作者的话.....	iii

第一篇 沉积岩相

引言.....	1
第一章 相的概念和分类.....	2
一、相概念的历史简述.....	2
二、苏联地质文献中相的概念.....	3
三、地球化学相的概念.....	10
四、外国地质学家的著作中关于“相”的概念.....	11
五、相的分类.....	15
第一章参考文献.....	19
第二章 大陆相总述.....	21
一、大陆相环境概述.....	21
二、影响大陆相分布及成分的基本因素.....	21
三、大陆相的分类.....	24
第二章参考文献.....	30
第三章 残积相.....	31
一、残积物.....	31
二、风化壳.....	32
三、影响风化壳生成的主要因素.....	36
四、风化壳的类型.....	39
五、古风化壳的类型.....	41
六、土壤.....	48
七、研究风化壳的意义.....	49
第三章参考文献.....	50
第四章 山坡上的沉积.....	52
一、坠积物和坡积物.....	52
二、洪积物.....	56
三、干三角洲(陆上三角洲).....	57
四、洪积平原(山麓扇形平原).....	58
五、山麓相(山麓羣).....	59
第四章参考文献.....	63

第五章 河流冲积相	64
一、现代冲积物	64
二、河床相	66
三、斜层理的形成	67
四、河漫滩相	70
五、牛轭湖相	73
六、山间河流的冲积物	73
七、冲积平原	74
八、古代冲积物	75
九、冲积地层的构造	77
十、冲积层的产状	82
十一、古代冲积层的类型	83
十二、冲积层在古代地层中的分布	86
第五章参考文献	87
第六章 湖泊和沼泽沉积	89
一、湖泊沉积	89
二、现代淡水湖泊沉积	90
三、淡水湖泊-沼泽沉积构造简述	92
四、盐湖沉积	93
五、盐湖沉积构造简述	94
六、古代湖泊沉积	95
七、沼泽沉积	95
八、古代沼泽沉积	96
第六章参考文献	98
第七章 冰川沉积	99
一、冰川相	99
二、冰水相	101
三、冰湖相	103
第七章参考文献	104
第八章 沙漠沉积	105
一、石漠和沙漠沉积	105
二、风成砂质沉积物及其特点	105
三、风成砂的构造特点	107
四、古代沙漠沉积物	109
五、论红色地层的成因	110
六、陆上火山沉积	111
七、陆台上陆相沉积作用的一般规律	112
第八章参考文献	112
第九章 海相环境总述	114

一、現代海洋沉积物的主要岩石类型及其在海底的分布	114
二、海中的生物界	118
三、海洋盆地的主要形态类型	121
四、水盆地中沉积物质的来源	121
五、海相的分类	124
第九章参考文献	126
第十章 滨海相	127
一、悬岩和石块相	127
二、砾石和細砾相	128
三、砂和粉砂相	129
四、石灰质砂相	131
五、軟泥相	131
第十一章 浅海相和陆棚相	133
一、悬岩和石块相	133
二、砾石和細砾相	134
三、砂和粉砂相	134
四、陆棚区的鲕状沉积物	137
五、軟泥相	138
六、碳酸盐相	139
第十二章 次深海相和深海相	145
一、次深海相	145
二、深海相	147
第十、第十一、第十二章参考文献	149
第十三章 含盐正常內陆盆地的相及火山物质在海洋盆地沉积中的作用	151
一、含盐正常內陆盆地的特点	151
二、內海沉积物的特点	154
三、火山物质及其在海洋盆地沉积中的作用	156
第十三章参考文献	159
第十四章 泻湖相(过渡相)	160
一、三角洲沉积	160
二、三角洲沉积的层理	163
三、古代三角洲沉积	164
四、泻湖沉积	167
五、咸化泻湖沉积	169
六、淡化泻湖和滨海沼泽沉积	171
七、沙洲、沙咀和沙坝相	172
第十四章参考文献	174
第十五章 沉积地球化学相	175
一、Л. В. 普斯托瓦洛夫論地球化学相	175

二、沉积矿物地球化学相	177
三、H. M. 斯特拉霍夫对地球化学相概念的評論	182
第十五章参考文献	183
第十六章 相分析的方法	185
一、根据相分析重鑿古地理(附古地理研究提綱)	186
二、研究煤系的几种相分析方法	191
(一) 含煤沉积相-大地构造分析方法	191
(二) 研究含煤沉积的相-旋迴法	201
(三) 相分析方法	204
(四) 相-期分析法	206
第十六章参考文献	209

第二篇 沉积岩建造

引言	211
第一章 建造的定义和苏联研究建造的基本方向	215
一、西西伯利亚地质学家提出的建造的定义	215
二、莫斯科、列宁格勒和高加索的地质学家提出的建造的定义	215
三、塔什干地质学家給地质建造下的定义	217
四、三派建造定义的同异	218
引言、第一章参考文献	223
第二章 建造的分类	224
一、B. E. 哈茵的沉积建造分类	224
二、B. B. 別洛烏索夫的沉积建造分类	227
三、H. C. 沙茨基及其合著者的分类	230
四、B. И. 波波夫的沉积建造分类	231
五、Л. B. 魯欣的建造分类(1953, 1955)	233
第二章参考文献	238
第三章 地槽建造	239
一、地槽沉积建造的生成順序	239
二、下部陆屑建造(B. B. 別洛烏索夫)、頁岩建造(B. E. 哈茵)和粘土頁岩建造(Л. B. 魯欣)	240
三、細碧角斑岩建造	241
四、灰岩建造(B. B. 別洛烏索夫、B. E. 哈茵)、碳酸盐建造(Л. B. 魯欣)和礁灰岩建造 (A. B. 裴伟、H. C. 沙茨基)	241
五、地槽磷块岩建造	242
六、复理式建造	245
七、鋁土矿亚建造	255
八、含煤建造	255
九、泻湖建造	257
十、鹽粒石建造	258

第四章 过渡型建造	261
一、过渡型建造的构造类型	262
二、过渡型建造的构造	263
三、气候在过渡型建造生成过程中的作用	263
四、最常见的过渡型建造的分类	263
五、边缘拗陷的过渡型建造	264
六、过渡型含盐-红色建造	268
七、块状山过渡型建造	268
第五章 陆台建造	272
一、陆台建造的分类	272
二、陆台的下部陆屑建造	273
三、铝土矿亚建造	274
四、陆台的含磷块岩建造	276
五、灰岩(陆台)建造	277
六、石膏-白云岩亚建造(碳酸盐-硬石膏和含盐建造)	278
七、上部陆屑建造	278
八、红色(杂色)建造	278
第六章 世界的沉积岩建造	280
一、世界的泥盆纪沉积岩建造	280
二、世界的石炭纪沉积岩建造	283
三、世界的二迭纪沉积岩建造	284
第三章、第四章、第五章、第六章参考文献	286

第一篇 沉积岩相

引 言

相的学說是一門比較年青的学科,但随着地質研究的古地理方法的出現,它得到特別順利的发展。Д. В. 納利夫金(Наливкин)院士写道:“相的学說是古地理学的自然引論”(1956,第5頁),而古地理学是研究过去地質时期的自然地理条件的。

关于沉积物生成条件的学說是相的学說的重要部分。許多各种各样的非金属与金属矿产,如煤、石油、磷块岩、鉀盐、鉄矿、錳矿、銅矿、鋁土矿和其它許多矿产,都是与沉积物、沉积岩系有关的。

沉积矿产是沉积岩系的有規律的組成部分,所以它們的生成規律与各种沉积体的生成有不可分割的联系。我們研究沉积岩的生成条件,从而也就研究了产于此沉积岩中的某种矿产的生成条件。

Д. В. 納利夫金写道:“每一个沉积矿床的勘探工作者都應該了解此矿床的生成条件,應該了解与此矿床有关的相,應該学会分析这些相,不然就会淪为按規范机械行事的墨守成規的匠人”(1956,第6頁)。

相的学說对于地質学家和古生物学家在解决地层学問題以及动植物界的分布問題等方面具有重大的意义。

第一章 相的概念和分类

一、相概念的历史简述

“相”(Фация, facies)这个术语是在 1669 年由 N. 斯丹諾(Steno)引用到地质文献中来的。他把相理解为现代术语中的“时期”和“阶段”,即根据他的看法,“相”是相对的地质年代单位。

此后约二百年的期间,“相”这个术语在地质文献中未曾被应用。直到 1841 年, A. 格列斯利(Gressly)¹⁾ 在其研究法国东部侏罗纪沉积层的著作中才给“相”的概念下了一个在当时说来是详尽的定义。

他写道:“每一种沉积物在其水平分布范围以内都显示出颇为一定的变化。此种变化无论在它的岩石成分上,或者在古生物化石的标志上,都是一种经常的特征;而且其改变受着一定的、不变的规律的支配。” A. 格列斯利把这种变化叫做沉积层的相(Д. В. 纳利夫金, 1956, 第 5 页。按拉丁语,相(facies)一词意为面貌,样子,脸)。

根据 Н. Б. 瓦索耶维奇(Вассоевич, 1948)的译文, A. 格列斯利的相的定义比较简短:相是“沉积物变化的总和,它表现为这种或那种岩性的、地质的或古生物的差异”(沉积岩石学论文集, 1948, 第 16 页)。

在 A. 格列斯利的相的定义中,只注重岩石的标志——岩性的特别是古生物的标志。A. 格列斯利虽然下了这样一个相的定义,但他通篇文章所依据的又是把相理解为沉积环境。因此,他划分出的是:淡水相、微咸水相、滨海相、远海相等。

Н. Б. 瓦索耶维奇(1948)详细研究了 A. 格列斯利这篇文章以后写道:

“研究了 A. 格列斯利的文章以后,可以断定:格列斯利对于相的理解(沉积环境)与他所下的这一概念的定义(其中强调岩石的特征)之间有着明显的抵触之处”, Н. Б. 瓦索耶维奇继续写道:“这一‘原罪’(первородный грех)通常未被察觉,并被许多后继的地质学家承袭,结果在解释相的实质时,导致了明显的两重性”(沉积岩石学论文集,第 16 页)。

直到 1928 年,匈牙利学者 Л. 施特劳斯(Штраус)才指出 A. 格列斯利的相的定义并不完全精确,因而对于相这一术语可以有不同的理解。

1) 文献中往往把 A. 格列斯利这篇著作发表的日期误作 1933 年。

繼 A. 格列斯利之后, 各国学者对西欧各区形形色色的相作了描述。但迄至二十世紀 20 年代为止, 誰也沒有提出不同于 A. 格列斯利的相概念定义的新定义。

在俄国文献中, “相”这一术语最初出现在 Н. А. 戈洛夫金斯基(Головкинский, 1869)的著作中。此后, 又见于 А. А. 伊諾斯特兰采夫(Иностранцев, 1872)的著作中。

目前在世界地质文献中已经有許多篇幅长短不等的論文专门探討“相”的概念的問題。

苏联的研究家們在一系列論文中詳細論述了自 A. 格列斯利直到今日的相概念的历史 [Н. Б. 瓦索耶維奇(1948), В. П. 馬尔克維奇(Маркевич, 1957), Д. В. 納利夫金(1932)等人]。此外, 尚有許多著名的苏联学者专门研究了苏联和其它国家的关于相的现代概念 [Ю. А. 热姆丘日尼科夫(Жемчужников, 1948, 1957), Б. П. 馬尔科夫斯基(Марковский, 1948), Д. В. 納利夫金(1932, 1956), Н. С. 沙茨基(Шатский, 1955), В. Е. 哈茵(Хайн, 1950, 1953, 1954), Л. Б. 魯欣(Рухин, 1948, 1953)和 В. Л. 馬尔克維奇(1957)等]。

在中国文献中有张瑞錫的一篇論文(1957), 对于苏联和外国文献中关于沉积相的概念作了詳細的評述。

美国地质学家在 1948 年的一次由美国地质学会召开的专门会议上討論了沉积相的問題。在会上所作的报告已譯成俄文(1953)和中文(1956)。

在其它各国的地质学书刊上, 过去和現在也在討論着关于“相”概念的現狀問題。

一些最有意义的苏联和其它国家的著作, 目前已經或正在翻譯成中文, 其中不論对相概念的历史、相的现代概念都有比較全面的闡述。此外, 中国地质文献中已經有本国的論述沉积相概念的著作。所以我們在此主要叙述近两三年内书刊中发表的关于相的新概念, 以及未曾翻譯过来的有关相的概念的論著。

二、苏联地质文献中相的概念

著名的地质学家 А. Д. 阿尔汉格尔斯基(Архангельский)院士早在 1912 年就賦予相的概念以成因或古地理的涵义。А. Д. 阿尔汉格尔斯基的这些看法后来又被卓越的苏联地质学家和古生物学家 А. А. 鮑里夏克(Борисяк)所发展。

А. А. 鮑里夏克(1922)把相分为古代相和现代相。“古代相的特征是該岩层的岩性和古生物化石”; 他把现代相理解为“地表某区某地段控制着一定的动植物羣分布的物理性質”。

Д. В. 納利夫金(1932)更加深了現代相和古代相的差別:“現代相乃是处处具有相同的自然地理条件与相同的动物羣和植物羣的一部分地表”。

“古代相是岩石成分处处相同并含有相同动植物羣的一部分岩层, 岩层或层系”(第6頁)。

一些著名的苏联地質学家, 如 Н. М. 斯特拉霍夫(Страхов)、А. В. 卡查科夫(Казаков)、Г. Ф. 米尔琴克(Мирчинк)、Е. В. 善采尔(Шанцер)等于1934年指出, Д. В. 納利夫金所提出的相的定义包含的不是产生这种或那种地質体的一定自然地理条件的总和, 而是具有一定岩性和古生物标志的岩层或层系。

他們认为相是古地理的概念, 而不是岩石和动物化石的概念。在 Д. В. 納利夫金院士的定义中适得其反, 相是岩石和动物化石的概念, 而不是古地理的概念。

作者們总结說“由此可見, 这个术语的广泛的成因涵义被捨弃, 而代之以狹窄的记录的涵义。在这里, 揭示目的的手段变成了目的本身”(1934)。

尽管 Д. В. 納利夫金納入其相的定义中的不是古地理的概念, 而是岩石-动物化石的概念, 但他在“相論”(1932)一书中強調了古地理对于相的研究的意义。他曾写道:“相的学說是古地理学的自然引論”;“相的学說里相当大部分是有关沉积物生成条件的学說”(第5頁)。所以无怪乎 Д. В. 納利夫金在他1956年的“相論”新版中給相下了完全不同的定义。他写道:“相不仅是沉积岩, 即岩石的概念, 同时也是大陆或海底一定的相同的部分, 即地理或古地理的概念”(第7頁)。接着写道:“相是景观的单位”(第7頁)。

著名的苏联地質学家 А. В. 卡查科夫(1939)在其所著关于磷酸盐相的著作中所提出的相概念的定义是二十世紀40年代最完全的定义之一, 他赋予这一定义以古地理的概念。

А. В. 卡查科夫写道:“地質相首先就是以一定的生物羣为背景的沉积物堆积与形成时的自然地理条件和海洋条件的典型組合, 相的分类不是岩石分类, 古地理特征和地球化学特征应该成为相概念的重要因素之一”(1939, 第33頁)。

上述定义內首次引用了地球化学的标志, 它与古地理的概念并列为相概念的主要因素。

Н. Б. 瓦索耶維奇(1948)也提出了关于相的詳細定义。他的定义接近于 А. В. 卡查科夫的定义, 不过更为扩大了。

“地質相乃是历史上形成的比較均一的介质的条件, 是与周围环境不同而又与之联系的独立的沉积、間断或冲刷的环境, 这就是每一地質时期在一定地区的一定沉积物生成(早期成岩作用結束以前)的自然地理、地球化学、生物以及其它条件的这种

或那种結合”(第 26 頁)。

Б. П. 馬尔科夫斯基(1948)也認為相是古地理的概念。

著名的苏联煤田地質学家 Ю. А. 热姆丘日尼科夫在其著作中以頗多的篇幅論述了相的概念問題。他在前后十年間屢次改变对相的看法。例如,他在 1948 年的“何謂相”一文中,是这样看待古代相和現代相的:

Ю. А. 热姆丘日尼科夫对古代相提出以下的定义:“我們把相理解为沉积物的特征及其生成条件的总和”(1948, 第 57 頁)。

Ю. А. 热姆丘日尼科夫在其 1956 和 1957 年的两篇文章中又提出相的新概念,适与其早期的定义相反。Ю. А. 热姆丘日尼科夫和 В. С. 雅布洛科夫(Яблоков)在 1956 年給相下的定义如下:“相是一种岩石类型或数种在成因上紧密联系的岩石所反映的沉积物生成的自然地理条件的总和”(第 8 頁)。

在其 1957 年的“論相的概念和命名問題”一文中, Ю. А. 热姆丘日尼科夫所提出的相的定义比以前所下的定义更新穎、明确和詳尽。他写道:“相乃是一定岩层的沉积和生成环境,这是根据岩层的岩性特征、古生物化石、地球化学差异和其它特征推測出来的”(第 13 頁)。

Л. Б. 魯欣(1948, 1953, 1958)在最近十年間的許多著作中用許多篇幅来論述相的概念。他在以“砂質相的类型”为題的論文(1948)中給予相的概念以沉积物岩性、古生物特点的涵义,并且注意到沉积介质的动力条件以及振盪运动的性质,因为这两个因素應該是把相联合为成因类型的主要根据。

Л. Б. 魯欣在其 1953 年的著作中提出一个比較詳尽的相的定义:“相就是能表明沉积条件的沉积物岩性特征和古生物特征的有規律的綜合。因此,相是沉积物形成条件的物質表現”(第 290 頁)。

Л. Б. 魯欣在 1958 年的文章中下了一个类似的,但比較扼要的定義。他写道:“把相理解为沉积物特征及其生成环境的总和更加确切”(第 86 頁)。在同頁另一段,Л. Б. 魯欣指出:“沉积的岩石成分及其生成的自然地理环境是統一整体中不同的,但却是密切联系的两个方面。所以必須把相理解为沉积物的成因类型,或者把它理解为能表明沉积条件的沉积物岩性特征和古生物特征的綜合”。

以上这一定义是 Л. Б. 魯欣对他的“沉积岩石学原理”(1953)一书中的定义的縮簡,后面一句(相是沉积物生成环境的物質表現)被精簡了。

Г. И. 捷奧多羅維奇(Теодорович, 1950)提出了与 Л. Б. 魯欣近似的,但更为詳細的相的定义,他把地質相理解为“沉积的岩石特征、古生物特征及地球化学特征有規律的組合,它反映沉积物沉积与成岩作用的古地理和地球化学环境”(第 67