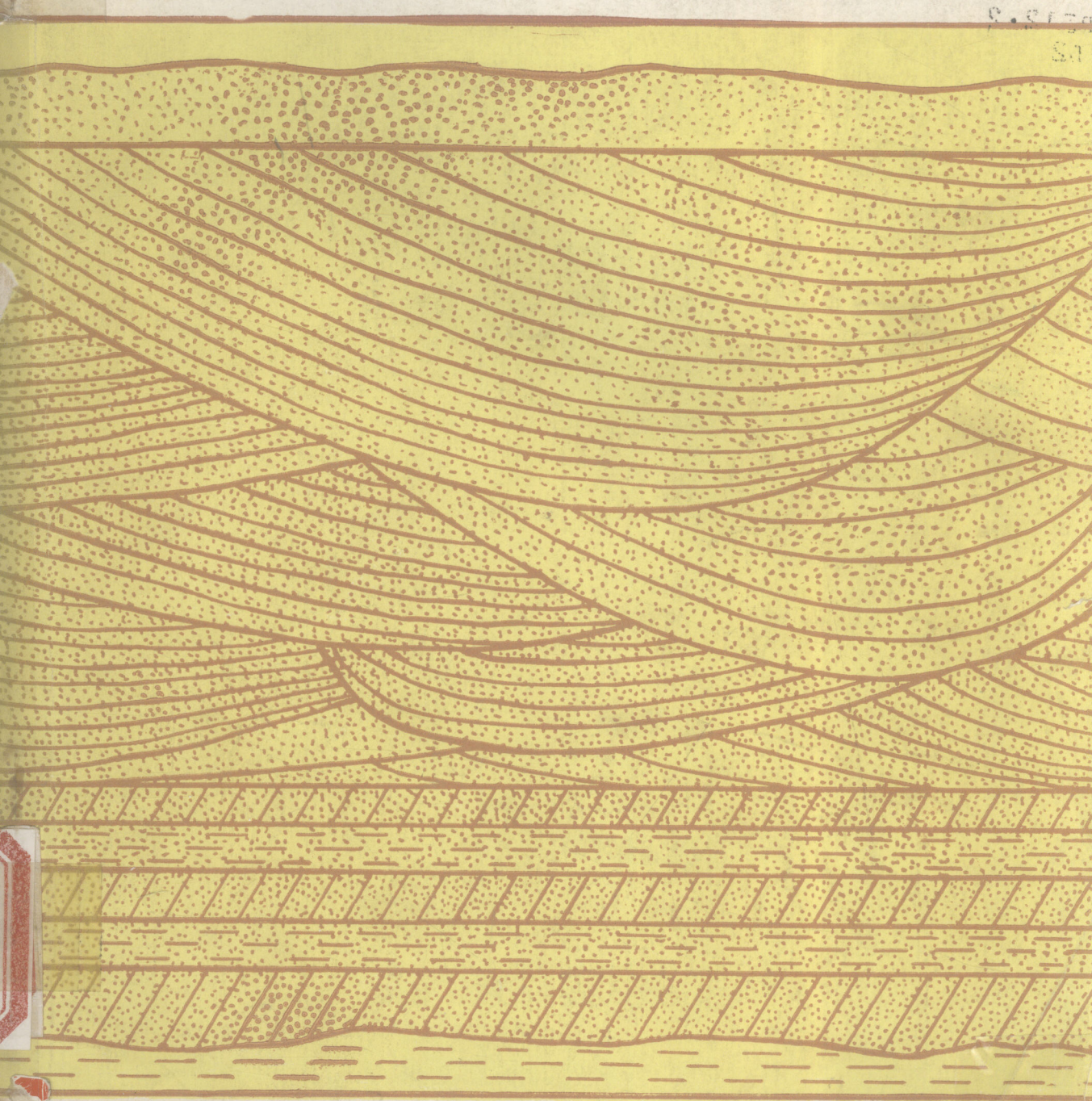


高等学校教学参考书

# 实用沉积学

[美]D.W.刘易斯 著



地质出版社

高等学校教学参考书

# 实用沉积学

[美]D.W.刘易斯 著

丁山 高玄 译

何起祥 校

地质出版社

## 内 容 简 介

作者根据多年讲授沉积岩石学的经验,将课程中最成熟、最实用的内容编成了这本教学参考书。本书以阐述常见沉积物为主,充分利用图表的形式和“烹调要诀”那样的分析技术为特点,作为一般教科书的补充。主要内容包括沉积环境、沉积过程、沉积构造、碎屑沉积物的结构和成分、沉积碳酸盐、蒸发盐岩、铁质岩等。还编入了测井简介、图件种类和野外工作建议等专门章节及示范性的两个课程练习。

本书除作为地质专业教学用书外,还可作为石油、煤田等沉积地质、沉积矿产的技术人员和研究人员的参考手册。

PRACTICAL SEDIMENTOLOGY

D. W. Lewis

Hutchinson Ross Publishing Co.

1984

高等学校教学参考书

实用沉积学

[美]D. W. 刘易斯 著

丁山 高玄 译

何起祥 校

\*

责任编辑:周继荣

地质出版社出版

(北京和平里)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店总店科技发行所发行

\*

开本: 787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张: 13.125 字数: 319000

1989年10月北京第一版·1989年10月北京第一次印刷

印数: 1—1270册 定价: 2.65元

ISBN 7-116-00516-1/P·441

# 前 言

本简明教程取材于作者精心论述的沉积岩石学课程中最成熟和最实用的内容，并由此组成一套有用的（绝不是无价值的）资料。研究方法与R. L. Folk的《沉积岩石学》（1965—1974）相似，不过涉及的范围更广泛些。本书着重向读者提供有助于描述和解释常见沉积物的图表，及类似于“烹调要诀”那样的实用分析技术（这些技术既不需要昂贵的设备，也不需要高深的数学知识）。作者的意图是为大学二年级以上的学生补充正式教科书中的不足，并对某些专题和实验作些充实。这样，大多数章节首先考虑的是公允地向学生介绍讨论的主题，并不带过多的先入之见；其次考虑的是为已经毕业并有一定实践经验的地质工作者重温主题的重要内容。

作者不想在这本教材中概括所有的沉积物类型，各章中某些方面的处理也难免有不足之处。此外，本书仅编入了几个实验，对此教师可根据自己的意愿做出安排。抱着本书得以再版的期望，恳请读者提出改进意见。如果读者希望增加另外的实验，作者乐于与他们合作；并望提供典型实例，对此作者将不胜感激。

D. W. 刘易斯

# 目 录

前言	
第一章 导言	1
沉积物和沉积岩的一般描述	1
第二章 沉积作用的环境	3
海进-海退和沉积组合发育的习题	17
第三章 沉积作用中的过程	19
§ 3.1 搬运作用	19
§ 3.1.1 被动悬移	19
§ 3.1.2 挟带流	19
§ 3.1.3 重力流	20
1. 浊流	21
2. 颗粒流	21
3. 液化流	21
4. 碎屑流	21
§ 3.2 化学影响	24
§ 3.3 成岩作用	26
§ 3.3.1 化学成分上的变化	28
§ 3.3.2 结构上的变化	29
第四章 沉积构造	31
§ 4.1 无机的构造	31
§ 4.2 生物成因构造	39
第五章 碎屑沉积物的结构	45
§ 5.1 分类系统	45
§ 5.1.1 含砾沉积物	45
§ 5.1.2 不含砾沉积物	47
§ 5.1.3 应用	47
§ 5.1.4 补充资料	48
1. 众数	48
2. 分选性	49
3. 圆度	49
4. 球度	51
5. 表面结构	52
6. 组构	52
§ 5.2 结构的定性解释	54
结构成熟度	54
§ 5.3 结构的定量解释	56

§ 5.3.1	方法学	56
§ 5.3.2	资料处理	57
§ 5.3.3	解释	59
§ 5.3.4	薄片分析	64
§ 5.4	实验室方法	65
§ 5.4.1	样品的预处理	65
1.	物理解聚作用	65
2.	用化学方法除去胶结物	66
3.	粘土的分散	68
4.	化学处理后的洗涤	70
§ 5.4.2	粒度分析	70
1.	采取有代表性的分样	70
2.	砂样的筛析步骤	71
3.	泥样的粒度分析	73
4.	砂/粉砂/粘土比值的快速分析	90
<b>第六章 碎屑沉积物的成分</b>		<b>93</b>
§ 6.1	砂岩的分类系统	93
§ 6.1.1	命名法的改进	96
§ 6.1.2	完整的分类	97
§ 6.2	砾岩和角砾岩的分类	97
§ 6.3	泥岩的分类	99
§ 6.4	某些常见砂屑岩组分的岩石学划分	100
§ 6.4.1	石英	100
1.	描述变种	100
2.	成因变种	100
§ 6.4.2	长石	102
§ 6.4.3	岩屑	103
§ 6.4.4	重矿物	105
§ 6.4.5	基质和胶结物	106
§ 6.5	砂屑岩成分的解释	107
§ 6.5.1	石英砂屑岩	108
§ 6.5.2	长石砂屑岩	115
§ 6.5.3	岩屑砂屑岩	119
§ 6.6	砂屑岩分析的实验室技术	121
§ 6.6.1	薄片的准备	121
1.	固结的不溶岩石的磨片	121
2.	易碎岩石、易溶岩石和易膨胀岩石的磨片	122
§ 6.6.2	长石染色法	122
§ 6.7	重矿物	123
§ 6.7.1	解释	123
§ 6.7.2	分离技术	125
1.	初步准备	125

2. 重液分离 .....	125
3. 电磁分离 .....	127
§ 6.7.3 松散颗粒的制片 .....	127
§ 6.8 粘土矿物 .....	129
海绿石 .....	133
<b>第七章 沉积碳酸盐</b> .....	<b>139</b>
§ 7.1 矿物 .....	139
§ 7.2 分类 .....	141
§ 7.2.1 成分 .....	141
§ 7.2.2 结构 .....	142
§ 7.2.3 石灰岩精确分类举例 .....	143
§ 7.3 解释 .....	145
§ 7.4 研究方法 .....	147
§ 7.4.1 薄片研究 .....	148
§ 7.4.2 研究石灰岩结构的醋酸脂揭片 .....	148
§ 7.4.3 碳酸盐矿物的染色 .....	148
1. 用茜红素 S 染色 .....	150
2. 用费格尔 (Feigl) 溶液染色 .....	150
3. 用铁氰化钾染色 .....	150
4. 用梅根 (Meigen) 溶液染色 (修正方案) .....	151
<b>第八章 蒸发盐沉积物</b> .....	<b>152</b>
<b>第九章 铁的沉积作用</b> .....	<b>156</b>
<b>第十章 测井导论</b> .....	<b>160</b>
§ 10.1 装备和测井种类 .....	161
§ 10.2 一般问题 .....	164
§ 10.3 地震测量研究 .....	164
§ 10.4 地球物理资料的解释 .....	164
§ 10.4.1 岩性 .....	164
§ 10.4.2 烃类 .....	167
§ 10.4.3 煤 .....	167
§ 10.5 根据小样品解释古环境 .....	167
<b>第十一章 图件种类</b> .....	<b>169</b>
§ 11.1 地质图 .....	169
§ 11.2 古地理图 .....	169
§ 11.3 地质剖面图 .....	169
§ 11.4 等值线图 .....	170
§ 11.4.1 绘制等值线图的一些规则 .....	171
§ 11.4.2 建议 .....	172
§ 11.4.3 地质等值线图种类 .....	173
§ 11.5 用等值线表示地下地质资料的练习 .....	173

<b>第十二章 野外工作建议</b> .....	177
§ 12.1 野外用图 .....	177
§ 12.2 计划调查路线 .....	177
§ 12.3 利用转石填图 .....	180
§ 12.4 构造特征 .....	180
§ 12.5 地质单元的选择 .....	181
§ 12.6 地层时代 .....	181
§ 12.7 变质特征 .....	181
§ 12.8 地质剖面测量 .....	182
§ 12.9 采样 .....	182
§ 12.10 基地工作——晚间和天气不好时 .....	182
§ 12.11 最终报告 .....	186
<b>参考文献</b> .....	187



# 第一章 导言

沉积学家的任务是解释沉积物的历史。所研究的对象是十分广泛的，既要研究作用过程，包括沉积物的来源、搬运作用、沉积作用和沉积后的改造作用，又要研究沉积物的横向和纵向分布及其与现代和古代的地理环境、气候环境的关系。本书将从概略地回顾沉积作用发生的环境入手，提供经过挑选的垂直相模式，并以此作为解释古环境的指南，概述在沉积作用中具有重要意义的物理和化学过程。

本书的总体构思是论述沉积物的三个基本特性，即构造、结构和成分。对构造的论述相当简略，这是因为有许多出色的书籍和文章都强调了这方面。与结构和成分相比，构造主要应在野外研究。这三种特性都是由作用于特定地质格局中的各种作用过程按特定方式组合的产物。因此对每种特性的解释，将提供有关作用过程不同组合方式和不同地质格局方面的信息。其关系可以归纳如下：

$$D = S + T + C$$

D代表沉积物，S代表构造，T代表结构，C代表成分。

$$E + G \xrightarrow{mcbt} S$$

$$E + P + D \xrightarrow{mcbt} T$$

$$P + Te + Cl(C + E + D) \xrightarrow{mcbt} C$$

$$E = f(Te + Cl + G)$$

m、c、b，分别代表机械的、化学的、生物的作用和能阶，t为时间因子。E为特定的沉积环境，G为地理，Cl为气候，P为物源区，Te为构造运动，D为成岩作用。

本书的最后部分将介绍测井原理、用于地质解释的各种图件以及野外工作中需要考虑的某些方面。

## 沉积物和沉积岩的一般描述

对地质调查和地质报告来说，描述是首要的和最基本的。尽早建立可靠的描述程序可以省时省力。既可避免重新去观察露头和样品，也可以防止一些错误的解释和由于资料不足而造成的混乱。

下述特征对所有的沉积物都是应该描述的，它们是：颜色、固结程度、构造（沉积的和构造变动的）、结构和成分。

**颜色** 最好是参照标准岩石色谱来描述（Goddard等，1951）。标准色谱以Munsell体系为基础，这个体系是一种普遍采用的颜色确定标准。颜色用简略符号来表示：色调(hue)（用数码）表明颜色红(R)、黄(Y)、绿(G)、蓝(B)或紫(P)等的色彩程度；亮度是指颜色的深浅值；色品则指颜色的强度或饱和度。例如：5R3/4表示色调为红5，亮度为3，色品为4。图1表示出色谱的结构，描述时应指出样品是干的还是湿的；如果有可能，要把干的颜色和湿的颜色加以标注。假如不用色谱，则沉积物的基色对不同的人来说往往是不

一致的，如有人称为“栗色”，而另一些人可能称为“巧克力褐色”或“紫丁香色”。

**固结程度** 对此多少带些主观性，但下列术语提供了有用的标准：疏松的、易碎的（用手指轻压，颗粒就会散开）、固结的、强固结的（岩石破碎时颗粒不碎）、极强固结的（岩石破碎时颗粒也破碎）。

沉积物的常见沉积构造、结构和成分将在以后的章节中给予论述。

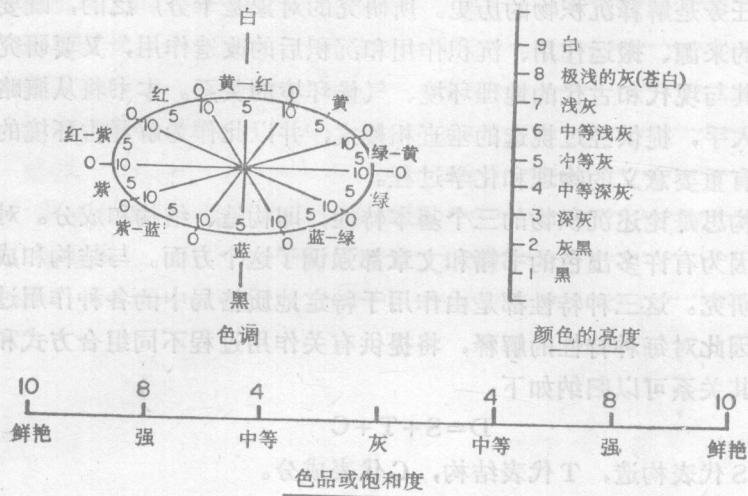


图 1 岩石颜色标准色谱的构成

## 第二章 沉积作用的环境

沉积地质学研究的最终目的，多数是为了对古环境进行解释。从广义上讲，沉积环境包括从沉积物形成直至它们被研究这一期间内所卷入的所有物理的、化学的、生物学的物质以及各种作用的总和。因此，构造背景、地理、气候、物源区、成岩条件和后期（石化以后）风化作用的各种影响都必须加以考虑。本章从狭义上考虑，认为沉积作用的环境乃是沉积物实际堆积的范围较为有限的环境。

图2是一个加以适当综合了的沉积环境一览表，其中的许多环境已示于图3。表1概括了海洋环境——大部分沉积物是在其中沉积——的重要特征。本章末所列的一般性文献只是对有关古环境解释的大量出版物提供初步的介绍。

解释沉积环境需要将全部的推断加以综合，而这些推断可以由以下几个方面得出：不同岩石单元的三维几何形态和地层关系；岩石单元内特有的内部沉积构造（见另章）；岩石单元内的结构（见另章）和成分（主要是非碎屑组分），因为它反映了化学条件（见另章）。必须估计到原生结构和成分在沉积后的（成岩的）改造，并且从现有的岩石特征中予以“消除”（另行讨论）。而几何形态反映了环境、作用过程和时间因素——地理影响，搬运和沉积作用的性质、能阶和事件，海进海退以及进积、退积等因素的相互作用。所以，当地层中没有明显的侵蚀间断或不整合时，纵向序列就是解释古环境的最有力的依据之一。这种序列之所以重要，是因为层序中上下叠置的岩石代表了原来在横向上邻接的相（即Walther定律，见Middleton, 1973）。例如，在进积或海退的海洋环境中，不同亚环境之间的界线向海方向移动。如果纯属堆积作用，则岩石单元的纵向堆积以逐渐变为近岸沉积为特征。海侵时的情况相反（退积作用意味着侵蚀，不大可能有沉积层序）。类似的亚环境进积叠复现象还出现在非海相环境中，或者与海岸线无关。例如，曲流河道越出河谷侧向迁移，就能在窄的天然堤和泛滥平原沉积物之上加积多层砂质和砾质沉积；同样，海底扇的舌状体可沿不同方向延伸，沉积在深底沉积物之上。因此，一个地质学家可以利用地层的纵向序列来重建原先范围甚广的沉积环境，而毋需横向上去追索岩层或者去观察实际的岩层穿插关系。本节末有一个海侵和海退内容的练习，来说明这些概念的应用。

已经对很多环境设计出了沉积“模式”或“相模式”。一般的或“理想的”模式说明“预期的”组合和关系。用这些模式作为现实层序与实际存在的相的组合和关系进行对比的基础，有助于指导对古环境的解释。为了解释观测的序列，还设计了特殊的模式（见图4），这些模式与理想的模式可能稍有差别或有明显的不同。研究人员只有辨认出这些差别，才能考虑其差别原因的解释。信息的反馈又会使一般的相模式更趋完善。代表特定环境的自然模式和地层模式的实例见图5—14及表2。

请记住，地质解释在汇总所有有关资料方面只是一种尝试，是根据现有资料最大可能作出的解释。在很多情况下地质解释不可能是肯定的结论，因为如果原始资料模棱两可，得出的地质结论必然是多解的。

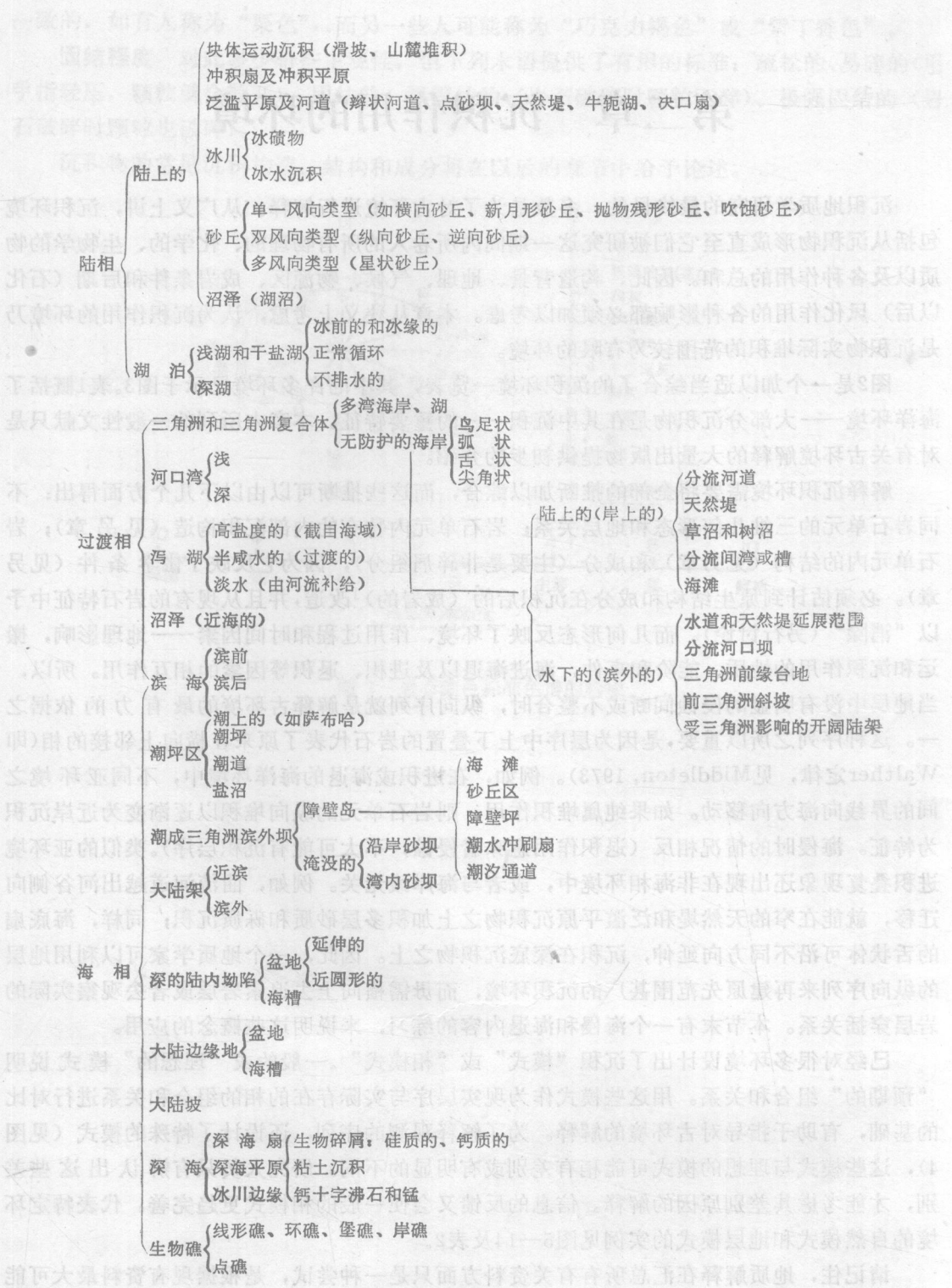


图 2 沉积环境的分类

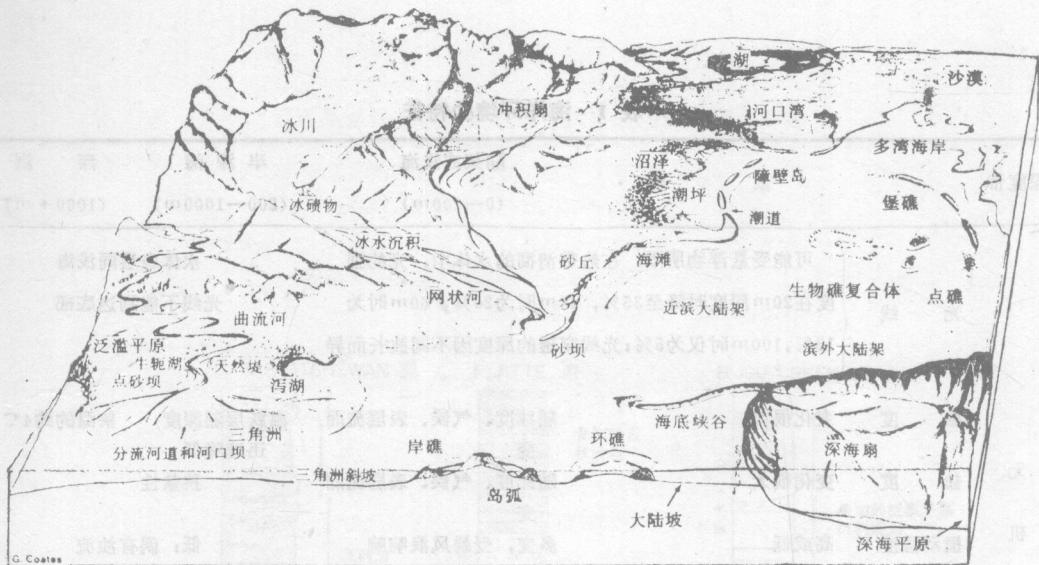


图 3 主要沉积环境示意图

注：为了将如此众多的环境表示在一张图内，需要作些不甚真实的压缩 (G. Coates 绘)

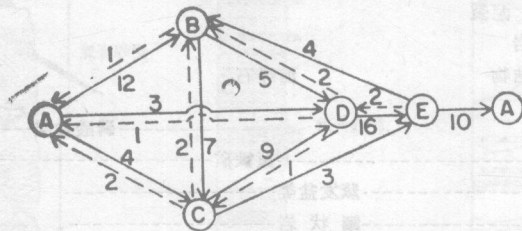


图 4 根据地层相互间关系确定相模式的方法

这是一个相关关系的图解，说明在一假设岩层中岩石类型（用字母表示）间的许多过渡关系。岩石类型可以根据结构和（或）内部构造和（或）成分加以区别。特征性序列可以通过对原始数据的主观估价，或对数据的客观的概率分析予以确定（见 Walker, 1979 第一章实例）。用此图解必须假定该序列符合 Walther 相律，即不存在明显的不整合。这种图解可以用不同的线条表示突变接触还是渐变接触，或者用研究者认为重要的其它方法予以改进。本方法尤其适用于测井曲线和岩性录井图的分析（见下文）

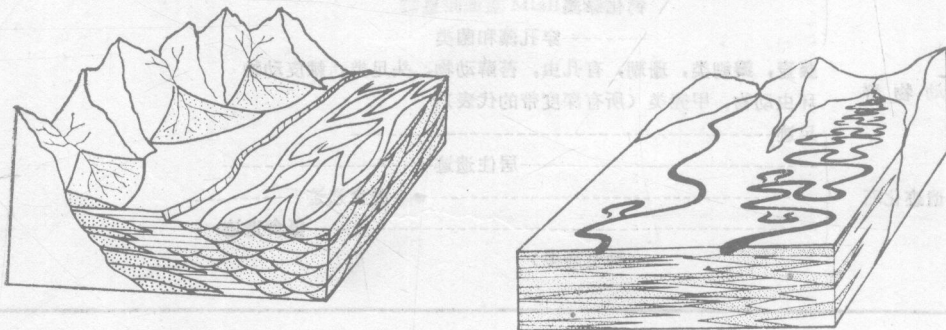


图 5 说明一般冲积相的各种环境和几何形状特征的简化模式

左图：山麓冲积扇和辫状河流，右图：低弯度和高弯度的曲流河

(据 Allen, 1965)

表 1 海洋环境的特征

深度带	滨 海	陆架或浅海 (0—200m)	半 深 海 (200—1000m)	深 海 (1000 + m)
光 线	可能受悬浮物所限：在热带清澈的水体中，光的强度在20m深度时降至35%，40m时为20%，60m时为13%，100m时仅为5%；光线穿透的深度因不同波长而异			水体表层同浅海 光线不能到达底部
温 度	变化很大	随纬度、气候、表层流而变	温跃层随深度迅速降低	狭温的约4℃
盐 度	变化很大	随纬度、气候、表层流而变	狭盐性	
搅动强度	高或低	多变，受暴风浪影响	低：偶有油流	
结 构	砾、砂；有些潮坪上有泥	不同的砂、泥，分选好至不好（经风暴再沉积或生物扰动）	泥夹砂质浊积岩：海底峡谷附近的砾质块体流沉积	
素 构 造	海滩纹理、沙丘交错层， 压扁层理/透镜状层理 波浪、泥裂 海滩岩 胶结物	各种板状、交错和粒序层理、生物扰动构造	钙质软泥 硅质软泥 规则的板状层理、粒序层理；斜坡底部杂乱的/扭曲的滑动块体	
自生的/ 近位成因 的成分				
底 植 物 群	红树林	各种海藻	蓝绿藻（藻席和叠层石）	
栖 生 动 物 群		红藻石 钙化绿藻 穿孔藻和菌类	藤壶，瓣鳃类，珊瑚，有孔虫，苔藓动物，头足类，棘皮动物	
遗 迹 化 石		环虫动物，甲壳类（所有深度带的代表）	环虫动物，甲壳类（所有深度带的代表）	
		足迹	居住遗迹	
			摄食遗迹	
			摄食遗迹	
			(种类最多)	

中国科学院海洋研究所编，1981年，北京地质出版社，图1，图2，图3，图4，图5，图6，图7，图8，图9，图10，图11，图12，图13，图14，图15，图16，图17，图18，图19，图20，图21，图22，图23，图24，图25，图26，图27，图28，图29，图30，图31，图32，图33，图34，图35，图36，图37，图38，图39，图40，图41，图42，图43，图44，图45，图46，图47，图48，图49，图50，图51，图52，图53，图54，图55，图56，图57，图58，图59，图60，图61，图62，图63，图64，图65，图66，图67，图68，图69，图70，图71，图72，图73，图74，图75，图76，图77，图78，图79，图80，图81，图82，图83，图84，图85，图86，图87，图88，图89，图90，图91，图92，图93，图94，图95，图96，图97，图98，图99，图100，图101，图102，图103，图104，图105，图106，图107，图108，图109，图110，图111，图112，图113，图114，图115，图116，图117，图118，图119，图120，图121，图122，图123，图124，图125，图126，图127，图128，图129，图130，图131，图132，图133，图134，图135，图136，图137，图138，图139，图140，图141，图142，图143，图144，图145，图146，图147，图148，图149，图150，图151，图152，图153，图154，图155，图156，图157，图158，图159，图160，图161，图162，图163，图164，图165，图166，图167，图168，图169，图170，图171，图172，图173，图174，图175，图176，图177，图178，图179，图180，图181，图182，图183，图184，图185，图186，图187，图188，图189，图190，图191，图192，图193，图194，图195，图196，图197，图198，图199，图200，图201，图202，图203，图204，图205，图206，图207，图208，图209，图210，图211，图212，图213，图214，图215，图216，图217，图218，图219，图220，图221，图222，图223，图224，图225，图226，图227，图228，图229，图230，图231，图232，图233，图234，图235，图236，图237，图238，图239，图240，图241，图242，图243，图244，图245，图246，图247，图248，图249，图250，图251，图252，图253，图254，图255，图256，图257，图258，图259，图260，图261，图262，图263，图264，图265，图266，图267，图268，图269，图270，图271，图272，图273，图274，图275，图276，图277，图278，图279，图280，图281，图282，图283，图284，图285，图286，图287，图288，图289，图290，图291，图292，图293，图294，图295，图296，图297，图298，图299，图300，图301，图302，图303，图304，图305，图306，图307，图308，图309，图310，图311，图312，图313，图314，图315，图316，图317，图318，图319，图320，图321，图322，图323，图324，图325，图326，图327，图328，图329，图330，图331，图332，图333，图334，图335，图336，图337，图338，图339，图340，图341，图342，图343，图344，图345，图346，图347，图348，图349，图350，图351，图352，图353，图354，图355，图356，图357，图358，图359，图360，图361，图362，图363，图364，图365，图366，图367，图368，图369，图370，图371，图372，图373，图374，图375，图376，图377，图378，图379，图380，图381，图382，图383，图384，图385，图386，图387，图388，图389，图390，图391，图392，图393，图394，图395，图396，图397，图398，图399，图400，图401，图402，图403，图404，图405，图406，图407，图408，图409，图410，图411，图412，图413，图414，图415，图416，图417，图418，图419，图420，图421，图422，图423，图424，图425，图426，图427，图428，图429，图430，图431，图432，图433，图434，图435，图436，图437，图438，图439，图440，图441，图442，图443，图444，图445，图446，图447，图448，图449，图450，图451，图452，图453，图454，图455，图456，图457，图458，图459，图460，图461，图462，图463，图464，图465，图466，图467，图468，图469，图470，图471，图472，图473，图474，图475，图476，图477，图478，图479，图480，图481，图482，图483，图484，图485，图486，图487，图488，图489，图490，图491，图492，图493，图494，图495，图496，图497，图498，图499，图500，图501，图502，图503，图504，图505，图506，图507，图508，图509，图510，图511，图512，图513，图514，图515，图516，图517，图518，图519，图520，图521，图522，图523，图524，图525，图526，图527，图528，图529，图530，图531，图532，图533，图534，图535，图536，图537，图538，图539，图540，图541，图542，图543，图544，图545，图546，图547，图548，图549，图550，图551，图552，图553，图554，图555，图556，图557，图558，图559，图560，图561，图562，图563，图564，图565，图566，图567，图568，图569，图570，图571，图572，图573，图574，图575，图576，图577，图578，图579，图580，图581，图582，图583，图584，图585，图586，图587，图588，图589，图590，图591，图592，图593，图594，图595，图596，图597，图598，图599，图600，图601，图602，图603，图604，图605，图606，图607，图608，图609，图610，图611，图612，图613，图614，图615，图616，图617，图618，图619，图620，图621，图622，图623，图624，图625，图626，图627，图628，图629，图630，图631，图632，图633，图634，图635，图636，图637，图638，图639，图640，图641，图642，图643，图644，图645，图646，图647，图648，图649，图650，图651，图652，图653，图654，图655，图656，图657，图658，图659，图660，图661，图662，图663，图664，图665，图666，图667，图668，图669，图670，图671，图672，图673，图674，图675，图676，图677，图678，图679，图680，图681，图682，图683，图684，图685，图686，图687，图688，图689，图690，图691，图692，图693，图694，图695，图696，图697，图698，图699，图700，图701，图702，图703，图704，图705，图706，图707，图708，图709，图710，图711，图712，图713，图714，图715，图716，图717，图718，图719，图720，图721，图722，图723，图724，图725，图726，图727，图728，图729，图730，图731，图732，图733，图734，图735，图736，图737，图738，图739，图740，图741，图742，图743，图744，图745，图746，图747，图748，图749，图750，图751，图752，图753，图754，图755，图756，图757，图758，图759，图760，图761，图762，图763，图764，图765，图766，图767，图768，图769，图770，图771，图772，图773，图774，图775，图776，图777，图778，图779，图780，图781，图782，图783，图784，图785，图786，图787，图788，图789，图790，图791，图792，图793，图794，图795，图796，图797，图798，图799，图800，图801，图802，图803，图804，图805，图806，图807，图808，图809，图810，图811，图812，图813，图814，图815，图816，图817，图818，图819，图820，图821，图822，图823，图824，图825，图826，图827，图828，图829，图830，图831，图832，图833，图834，图835，图836，图837，图838，图839，图840，图841，图842，图843，图844，图845，图846，图847，图848，图849，图850，图851，图852，图853，图854，图855，图856，图857，图858，图859，图860，图861，图862，图863，图864，图865，图866，图867，图868，图869，图870，图871，图872，图873，图874，图875，图876，图877，图878，图879，图880，图881，图882，图883，图884，图885，图886，图887，图888，图889，图890，图891，图892，图893，图894，图895，图896，图897，图898，图899，图900，图901，图902，图903，图904，图905，图906，图907，图908，图909，图910，图911，图912，图913，图914，图915，图916，图917，图918，图919，图920，图921，图922，图923，图924，图925，图926，图927，图928，图929，图930，图931，图932，图933，图934，图935，图936，图937，图938，图939，图940，图941，图942，图943，图944，图945，图946，图947，图948，图949，图950，图951，图952，图953，图954，图955，图956，图957，图958，图959，图960，图961，图962，图963，图964，图965，图966，图967，图968，图969，图970，图971，图972，图973，图974，图975，图976，图977，图978，图979，图980，图981，图982，图983，图984，图985，图986，图987，图988，图989，图990，图991，图992，图993，图994，图995，图996，图997，图998，图999，图1000

原书缺页

原书缺页



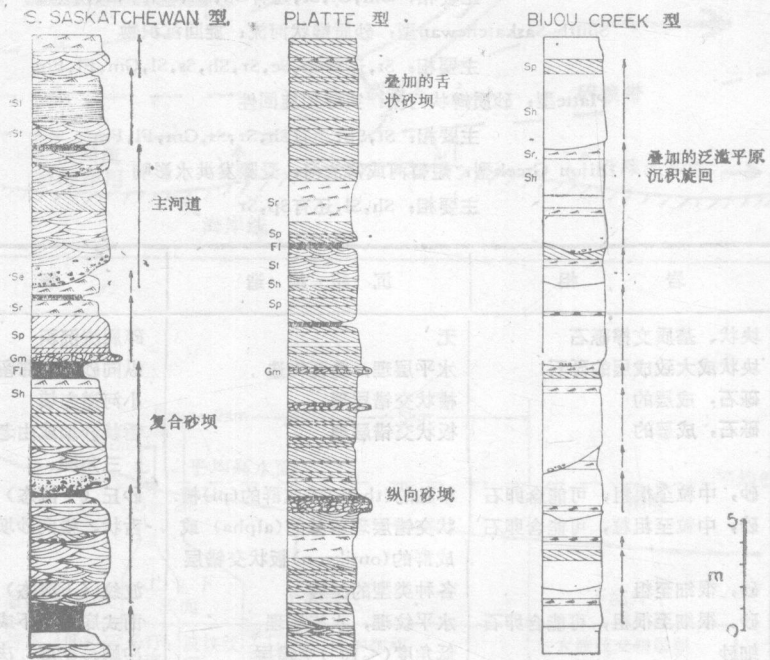


图 7 辫状河流沉积模式 (续并见表2)

辫状河流体系的主要地貌单元 (据R. G. Walker和D. J. Cant, 引自R. G. Walker, 1979, 垂直剖面据 Miall, 1978)