

第十二章 石灰岩

概述

第一节 石灰岩的结构分类

第二节 石灰岩的主要类型



概 述

要深入研究岩石的特征及其成因，必须对岩石进行科学合理的分类。一般来说，岩石分类有成分和结构分类两种。碳酸盐岩矿物组成较为简单，在简单了解成分分类的基础上，更多的是关注结构分类。

实际工作中，采用5%（10%）、25%、50%三个界限对岩石划分。以“三级命名法原则”进行分类命名。当某一组分含量为：

5%—25%时，含××

25%—50%，××质

>50%，××岩。

概 述

表 12-1 根据方解石和白云石的相对含量划分的岩石类型

岩石类型		方解石, %	白云石, %	CaO : MgO
石灰岩类	纯石灰岩	95~100	0~5	>50.1
	含白云的石灰岩	75~95	5~25	9.1~50.1
	白云质石灰岩	50~75	25~50	4.0~9.1
白云岩类	灰质白云岩	25~50	50~75	2.2~4.0
	含灰的白云岩	5~25	75~95	1.5~2.2
	纯白云岩	0~5	95~100	1.4~1.5

野外工作，通常把石灰岩-白云岩系列分为四种类型：

- (纯) 石灰岩：方解石大于75%
- 白云质石灰岩：方解石占75-50%，白云石占25-50%
- 灰质白云岩：白云石占75-50%，方解石占25-50%
- (纯) 白云岩：白云石大于75%

概 述

表 12-2 石灰岩—粘土岩系列的岩石类型

岩石类型		方解石, %		粘土矿物, %		
石灰岩	纯石灰岩		100~95		0~5	
	含泥* 的石灰岩	微含泥* 的石灰岩	75~95	90~95	5~25	5~10
		含泥* 的石灰岩		75~90		10~25
	泥* 质石灰岩		50~75		25~50	
粘土岩	灰质粘土岩		25~50		50~75	
	含灰的粘土岩		5~25		75~95	
	纯粘土岩		0~5		95~100	

* 这里的“泥”是粘土成分的泥，图 12-1 中也同此，也可用“粘土”代替“泥”。

表 12-3 碳酸盐岩—砂岩（或粉砂岩）系列的岩石类型

岩石类型	方解石（或白云石）, %	砂（或粉砂）, %
纯石灰岩（或白云岩）	95~100	0~5
含砂（或粉砂）的石灰岩（或白云岩）	75~95	5~25
砂质（或粉砂质）石灰岩（或白云岩）	50~75	25~50
灰质（或白云质）砂岩（或粉砂岩）	25~50	50~75
含灰（或白云）的砂岩（或粉砂岩）	5~25	75~95
砂岩（或粉砂岩）	0~5	95~100

概 述

实例1：某碳酸盐岩中方解石含量为65%，白云石含量为28，粘土含量为7%，该岩石名称为：

含泥的白云质灰岩

实例2：某碳酸盐岩中方解石含量为60%，白云石含量为10%，粘土含量为3%，砂含量 27%，该岩石名称为：

含白云的砂质灰岩

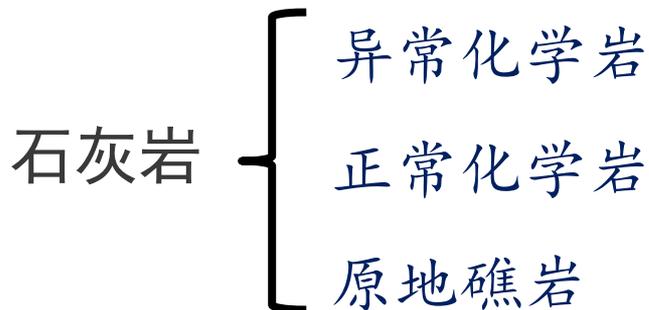
第一节 石灰岩的结构分类

20世纪50末—60年代初，通过巴哈马台地考察观测，碳酸盐岩岩石学研究开始迅速发展，提出了全新的岩石分类方案。其中最具有代表性的是福克和邓哈姆的分类。

一、有代表性的分类方案

1、福克（1959, 1962）的结构—成因分类

福克（1959, 1962）首先根据成因将石灰岩分为：



第一节 石灰岩的结构分类

对于异常化学岩和正常化学岩建立三端元分类方案。

三端元：

异化颗粒

微晶方解石泥

亮晶方解石胶结物

四类石灰岩：

- 亮晶异化石灰岩
- 微晶异化石灰岩
- 微晶石灰岩
- 生物岩（礁石灰岩）

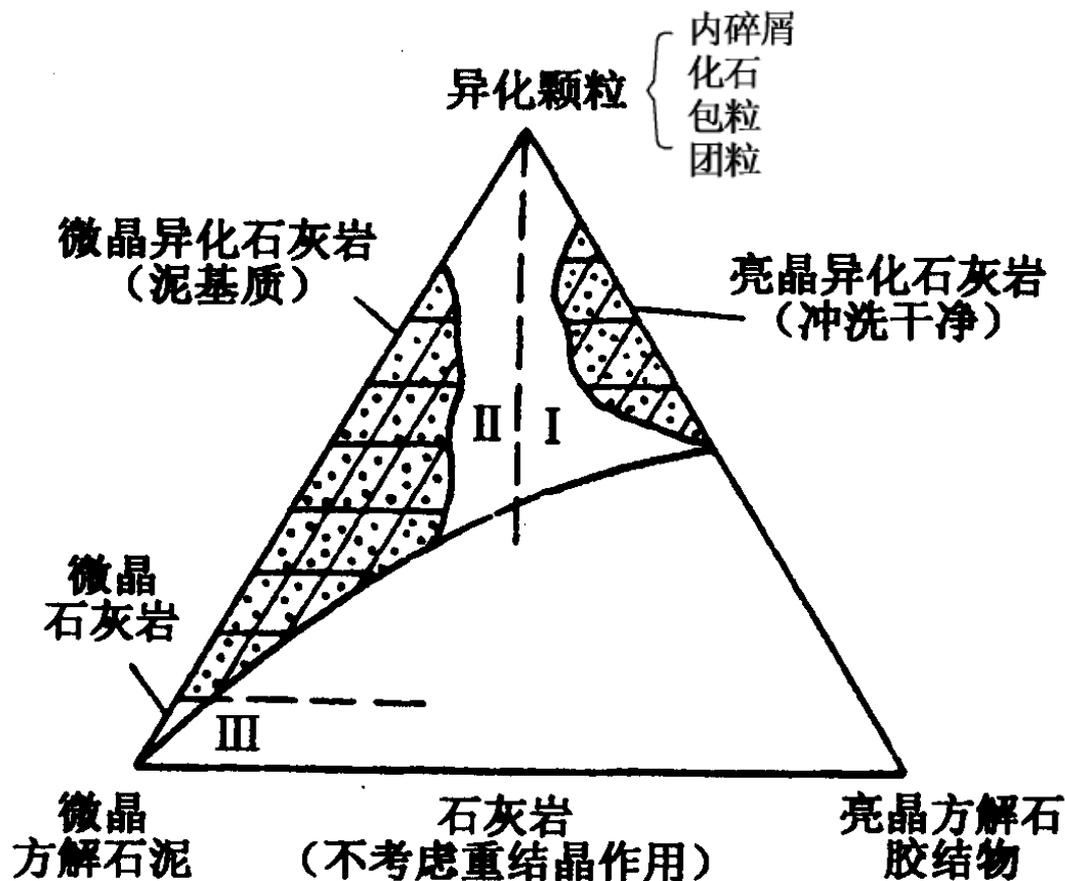
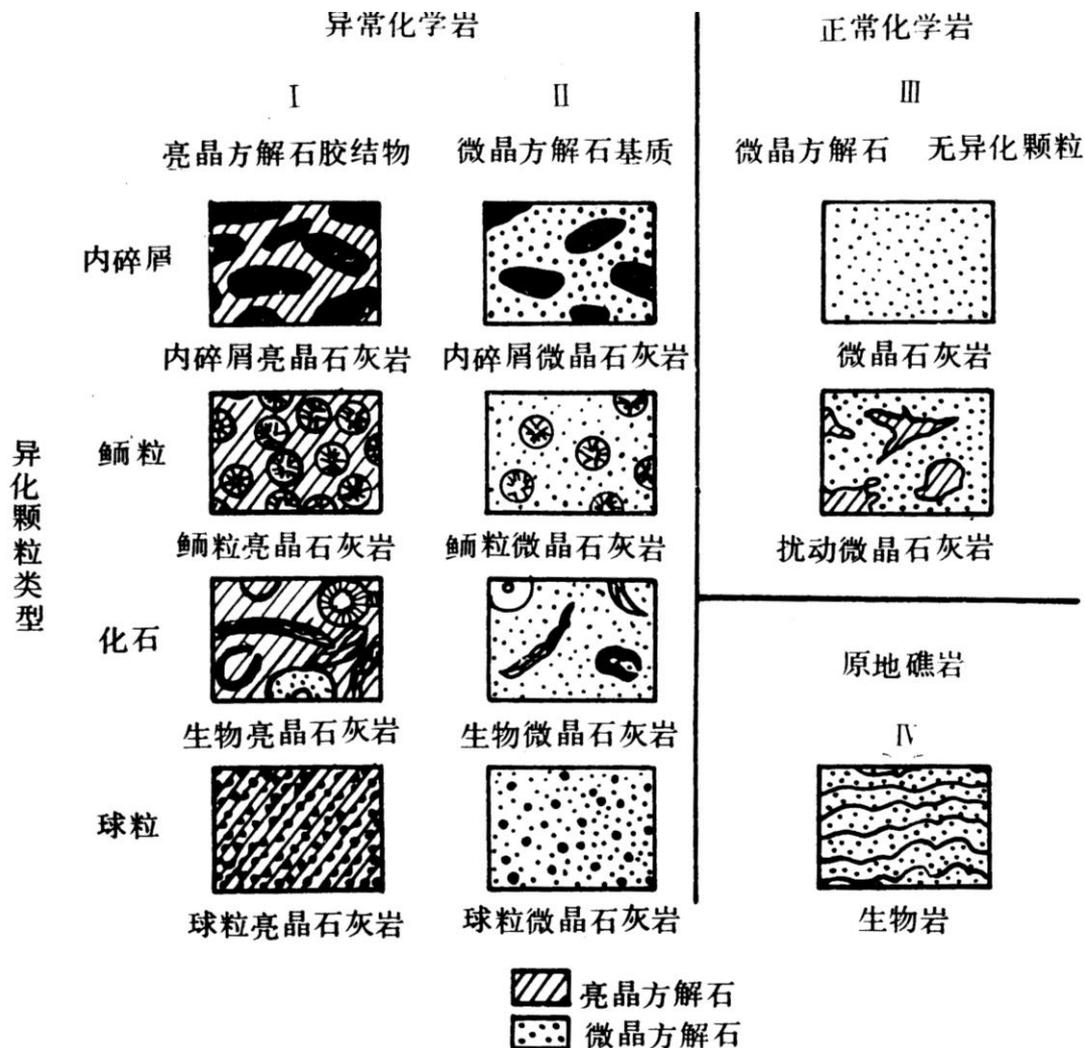


图 6-18 石灰岩的结构分类 (I)
(据福克, 1962)

第一节 石灰岩的结构分类

11种岩石类型:

根据异化颗粒
类型及其它特征,
福克把上述四类石
灰岩细分为11种主
要的石灰岩类型。



石灰岩的结构分类 (福克, 1962)

第一节 石灰岩的结构分类

碳酸盐岩与碎屑岩（砂岩）的结构组分分类对比：

■ 异化颗粒——碎屑颗粒

■ 灰 泥——杂 基

■ 胶 结 物——胶 结 物

■ 亮晶异化石灰岩——净砂岩（持续高能）

■ 微晶异化石灰岩——杂砂岩（能量较高，速搬速沉）

■ 微晶石灰岩——粘土岩（低能环境）

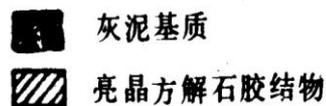
第一节 石灰岩的结构分类

依据组分的含量，提出了结构成熟度的概念，与陆源碎屑岩对比：

		灰泥基质 > 2/3				灰泥 = 亮晶	亮晶胶结物 > 2/3		
异化颗粒%	0~1%	1~10%	10~50%	>50%	分选差		分选好	磨圆及磨蚀	
岩石名称 举例	微晶石灰岩及扰动微晶石灰岩	含化石的微晶石灰岩	稀少的生物微晶石灰岩	密集的生物微晶石灰岩	冲洗差的生物亮晶石灰岩	未分选的生物亮晶石灰岩	分选的生物亮晶石灰岩	磨圆的生物亮晶石灰岩	
图示									
1959年命名	微晶石灰岩及扰动微晶石灰岩	含化石的微晶石灰岩	生物微晶石灰岩		生物亮晶石灰岩				
类似的陆源岩石	粘土岩	砂质粘土岩	粘土质或不成熟砂岩		次成熟砂岩	成熟砂岩	极成熟砂岩		

图 13-4 石灰岩的结构成熟度图示

(据福克, 1962)



第一节 石灰岩的结构分类

3个优点：

- 1、把碎屑岩的结构观点系统地引入碳酸盐岩分类方案中。
- 2、首先提出异化颗粒和异常化学岩的观点。打破石灰岩统一的“化学岩”的概念。
- 3、创建一套全新的石灰岩结构分类和术语系统。

4个缺点：

- 1、把非独立的单元亮晶方解石胶结物与颗粒和灰泥并列。
- 2、未考虑重结晶作用的影响。
- 3、人为规定、“清规戒律”太多。
- 4、用“正常化学岩”和“异常化学岩”这些非描述性的成因术语对岩石类型进行概括并不恰当，甚至错误。

福克的分类具有很重要的意义！

第一节 石灰岩的结构分类

2、邓哈姆（1962）的石灰岩分类方案

二端元：

颗粒—泥

四类石灰岩：

泥岩

颗粒质泥岩

泥质颗粒岩

颗粒岩

+

粘结岩

结晶碳酸盐岩

六类碳酸盐岩

沉积结构能辨认				沉积结构不能辨认	
在沉积作用过程中原始组分未被粘结				在沉积作用过程中，原始组分被粘结在一起，其标志有连生的骨骼物质，与重力作用相反的纹理、沉积底盘的孔洞等	
有泥（粘土和粉砂大小的质点）		无泥			
泥支架的		颗粒支架的			
颗粒<10%	颗粒>10%				
泥岩	颗粒质泥岩	泥质颗粒岩	颗粒岩	粘结岩	结晶碳酸盐岩

碳酸盐岩结构分类（邓哈姆，1962）

沉积时原始成分中无生物粘结作用			原始组分被粘结在一起	不可识别的沉积结构	原始组分未被有机质粘结		当沉积时原始成分中有生物粘结作用			
含泥晶		无泥晶			超过10%颗粒>2mm		生物起障积作用	生物起捕集和粘结作用	生物建造坚固的格架	
泥支撑	颗粒支撑				基质支撑	颗粒支撑，>2mm				
颗粒少于10%	颗粒多于10%	颗粒支撑	无泥晶	结晶碳酸盐岩	基质支撑	颗粒支撑，>2mm	障积岩	粘结岩	格架岩	
泥岩	颗粒质泥岩	泥质颗粒岩	颗粒岩	粘结岩	结晶岩	漂浮岩	灰砾岩			

碳酸盐岩结构分类（邓哈姆，1962）

第一节 石灰岩的结构分类

2个优点：

- 1、简明扼要，有高度的概括性，抓住了主要组分。
- 2、奠定了碳酸盐岩的三分格局

颗粒—灰泥碳酸盐岩类

粘结岩（生物格架碳酸盐岩）类

结晶碳酸盐岩类

3个问题：

- 1、泥岩易引起歧义；
- 2、定量标志不明确；
- 3、术语系统欠严谨。

第一节 石灰岩的结构分类

冯老师的石灰岩分类是以福克和邓哈姆的分类为基础的，只是细化、量化、规范化，并不是全新的分类体系。分类的特点：

- (1) 划分为三大类，突出石灰岩的形成特点；
- (2) 在颗粒-灰泥石灰岩中，采用了定量标准划分次级类型，易于使用；
- (3) 强调了用颗粒—灰泥相对含量表征形成环境与水动力条件。

第一节 石灰岩的结构分类

石灰岩结构分类的基本原则：

- A. **反映成因：**特别是能反映沉积环境的水动力条件和其它成因, 引入碎屑岩结构能量的观点；
- B. **具有可操作性：**分类首先是描述性的，要把能观察到的、能计量的主要组分反映到分类命名中去；
- C. **实用性：**野外、室内（实验室）均能应用；
- D. **简明扼要：**“大同”“小异”，有灵活性；
- E. **术语准确：**要有定量的标志。

第二节 石灰岩的主要类型

(一) 颗粒—灰泥石灰岩——分布最广

- 主要由颗粒和灰泥组成

- 根据颗粒和灰泥的相对含量，细分为六个类型

颗粒石灰岩、含灰泥颗粒石灰岩、灰泥质颗粒石灰岩、颗粒质灰泥石灰岩、含颗粒灰泥石灰岩、灰泥石灰岩

名称着重表现颗粒，不表现灰泥，划分为四类：

- 颗粒石灰岩、颗粒质石灰岩、含颗粒石灰岩、无颗粒石灰岩

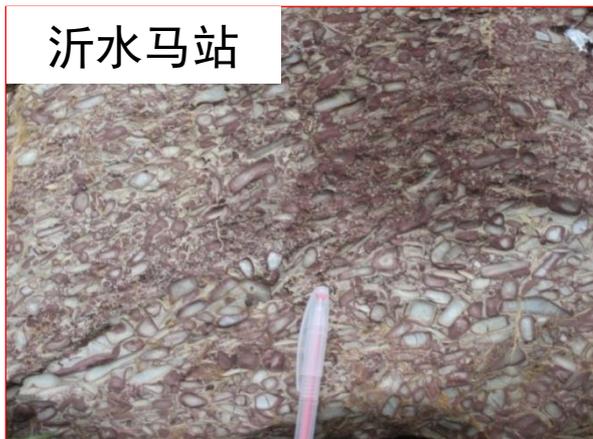
- 类型划分和命名，除根据颗粒与灰泥（或基质）的相对含量，要根据颗粒的类型，进一步细分。

第二节 石灰岩的主要类型

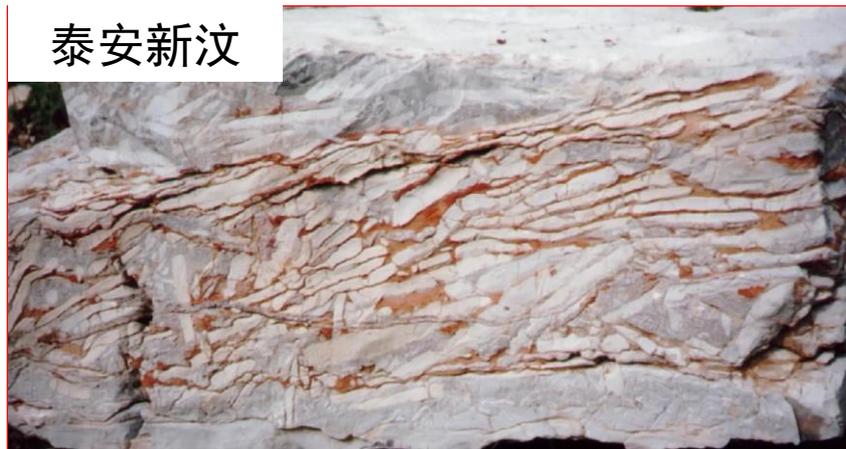
1. 竹叶（状砾屑）石灰岩——华北古生界广泛发育

- (1) 砾屑的磨圆度高，分选中等~较好
- (2) 基质主要为灰泥，很少有亮晶胶结物。

沂水马站



泰安新汶



泰安新汶



第二节 石灰岩的主要类型

2. 砂屑石灰岩

颗粒组分除砂屑外，还常含生物颗粒、粉屑等。

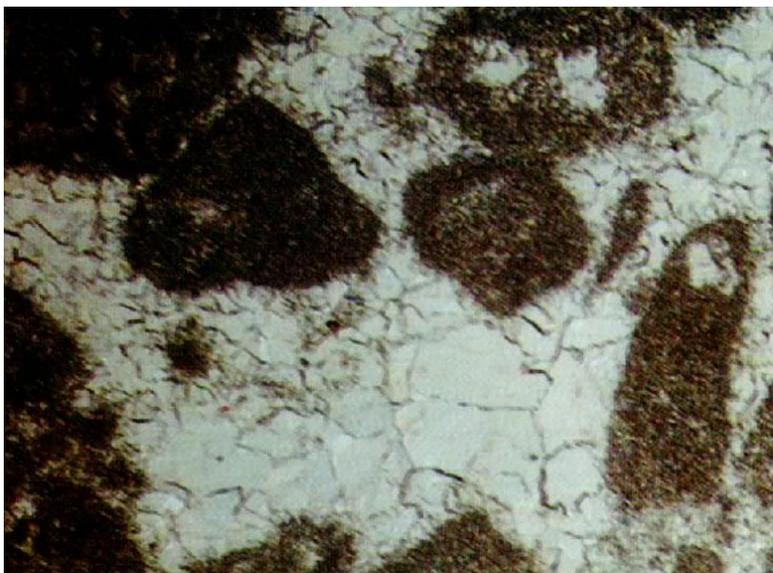
亮晶常见，灰泥含量较少。

交错层理、波痕及其它水动力构造常见。

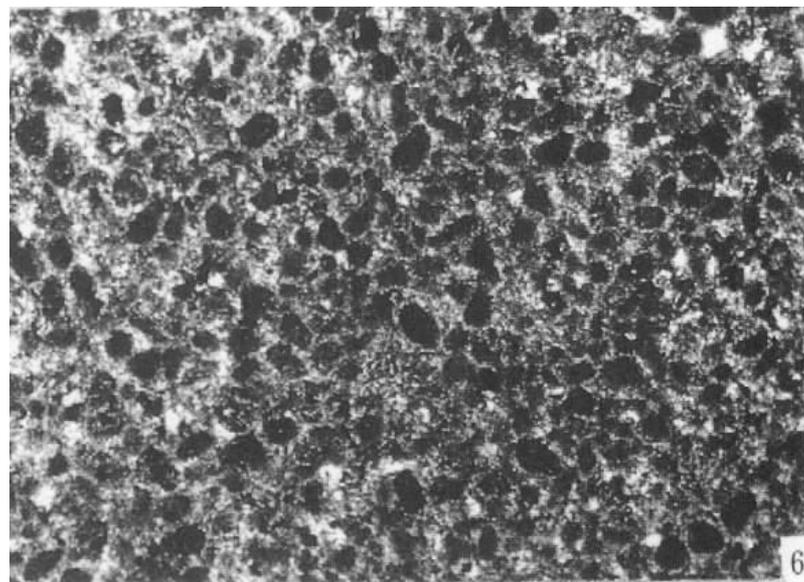
水动力条件较强。

3. 粉屑石灰岩

基质多为泥晶，反映水动力条件较弱。



亮晶砂屑石灰岩



粉屑石灰岩

第二节 石灰岩的主要类型

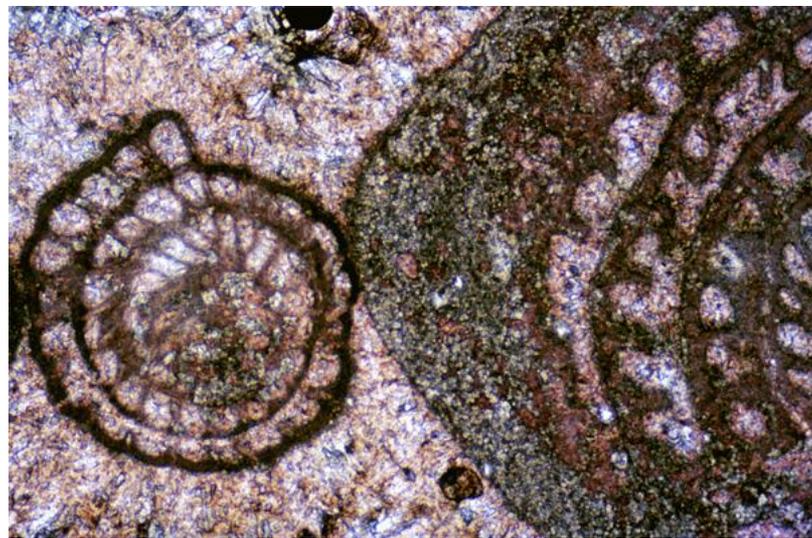
4. 生粒石灰岩

生物化石种类繁多→多种类型的生粒石灰岩

- ◆ (1) 辨清生物颗粒是否完整，若破碎，应辨别出是原地堆积，还是搬运、磨蚀后沉积的。
- ◆ (2) 注意基质是灰泥（泥晶）还是亮晶。
 - →分析岩石沉积环境



泥晶生物碎屑灰岩，货币虫、有孔虫、棘皮碎屑，粒间溶孔



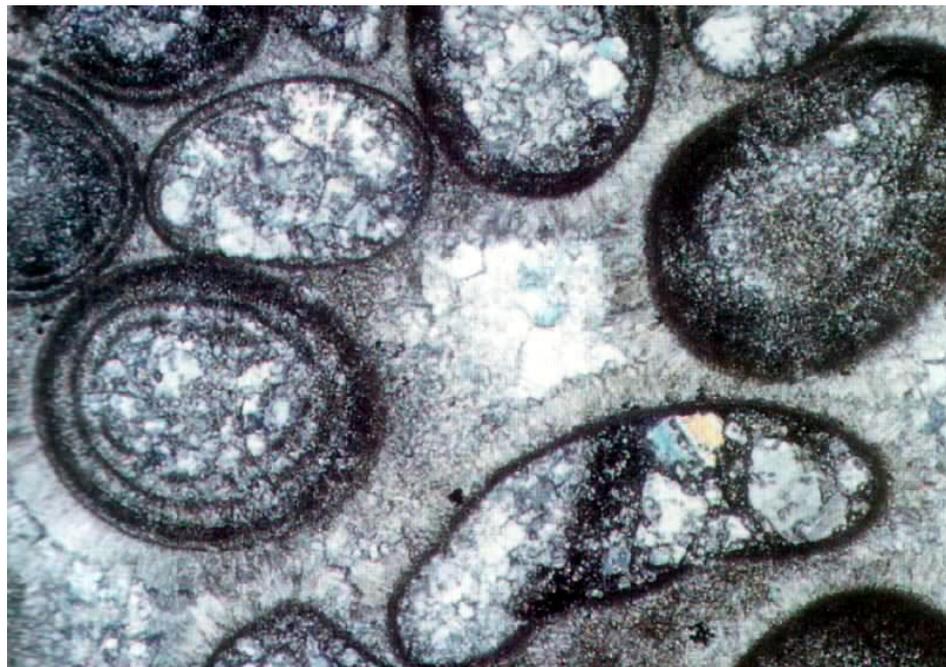
亮晶生物(纺锤虫)碎屑石灰岩

第二节 石灰岩的主要类型

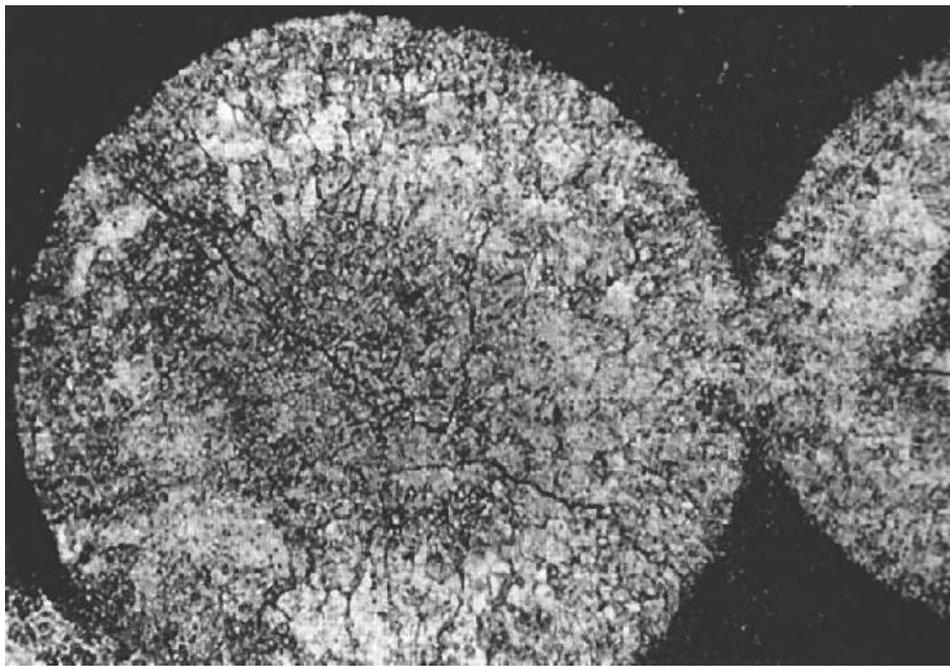
5. 鲕粒石灰岩

鲕粒类型很多→鲕粒岩石的类型很多

- ◆通常鲕粒石灰岩基质部分大都是亮晶方解石胶结物。
- ◆若基质主要为灰泥或其它较细的组分→“结构退变”



亮晶鲕粒石灰岩，方解石充填负
鲕粒，粒缘为纤维状方解石胶结



泥晶鲕粒灰岩，结构退变

第二节 石灰岩的主要类型

(二) 灰泥石灰岩（泥晶石灰岩）

泥晶方解石构成，沉积水动力条件很弱，常与球粒石灰岩、粉屑石灰岩共生。所含生屑可判断沉积环境。

灰泥的成因至少有机械、化学和生物三种。

◆灰泥石灰岩的生成机理至少有三种

◆不论是哪一种，沉积时的水动力条件都很弱。

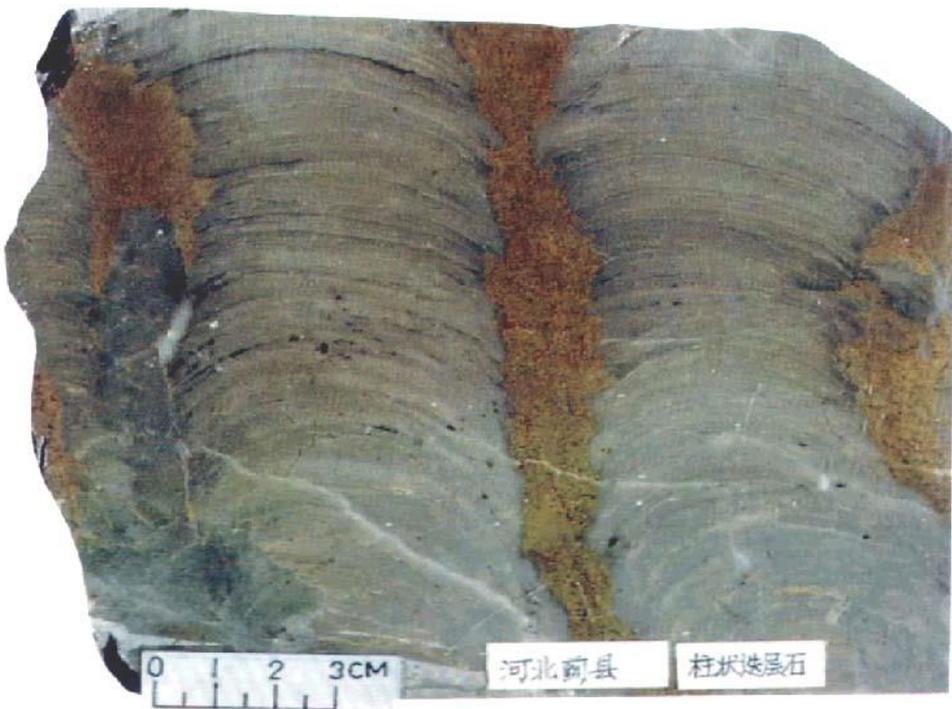


第二节 石灰岩的主要类型

(三) 生物礁石灰岩

隐藻粘结灰岩：

蓝、绿藻分泌、捕集碳酸盐形成格架，非石化藻类本身。



柱状叠层云岩，柱体间泥云质充填物



徐州长山组上部叠层石石灰岩

第二节 石灰岩的主要类型

骨架灰岩：骨架为主，坚硬抗浪。

造架生物：珊瑚、石枝藻、层孔虫、苔藓虫、厚壳蛤

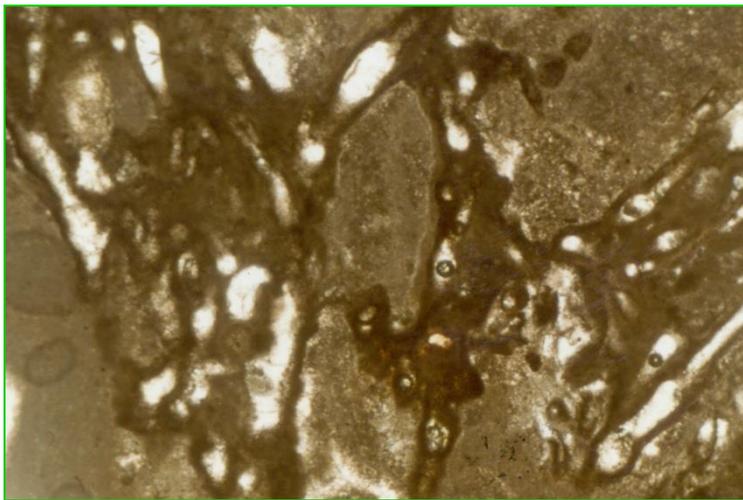


珊瑚礁灰岩

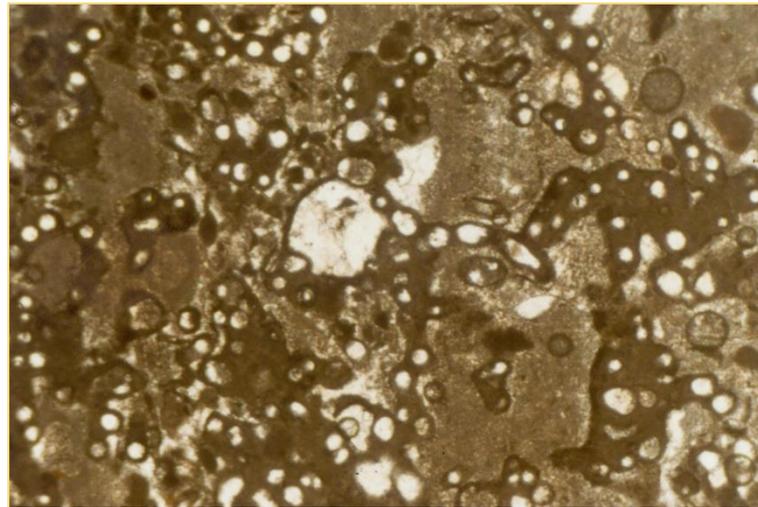


厚壳蛤

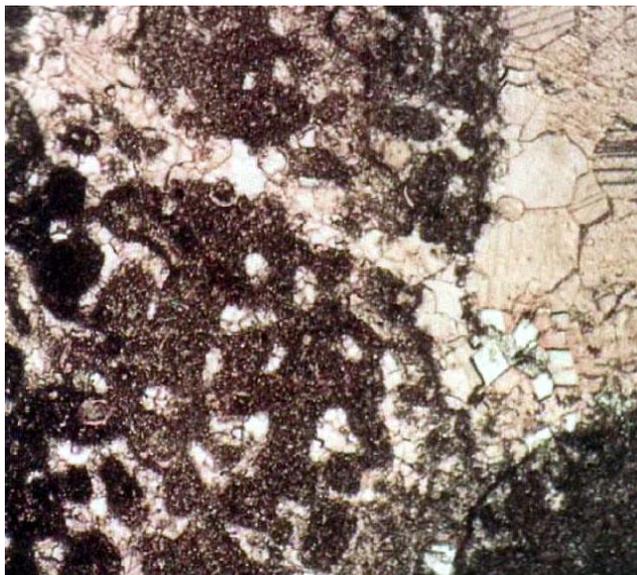
第二节 石灰岩的主要类型



中华枝管藻纵剖面



中华枝管藻横剖面



海绵骨架礁灰岩，孔隙被方解石充填



障积灰岩：格架阻挡灰泥沉积下来，如灰泥丘，见于偏深水区。

第二节 石灰岩的主要类型

(三) 结晶灰岩及钙结岩

主要由晶粒组成。

(1) 多为原来灰岩经重结晶成因。

(2) 石灰华和钙泉华：水流经蒸发作用沉淀于地表形成，由晶粒组成。

(3) 钙结岩：干旱或半干旱的砂泥质地表，经蒸发形成的钙质岩石。又叫姜结石



结晶灰岩



泉华地貌



姜结石