

沉积学

Sedimentology

陈世悦

地球科学与技术学院

2017.9

第一篇 总论

➤ 第一章 绪论

■ 第一节 沉积岩的概念和基本特征

■ 第二节 沉积学的概念、研究内容及研究方法

■ 第三节 沉积学的历史、现状及发展趋势

■ 第四节 沉积岩的分类

■ 第五节 沉积学的课程性质及构成

➤ 第二章 沉积岩的形成及演化

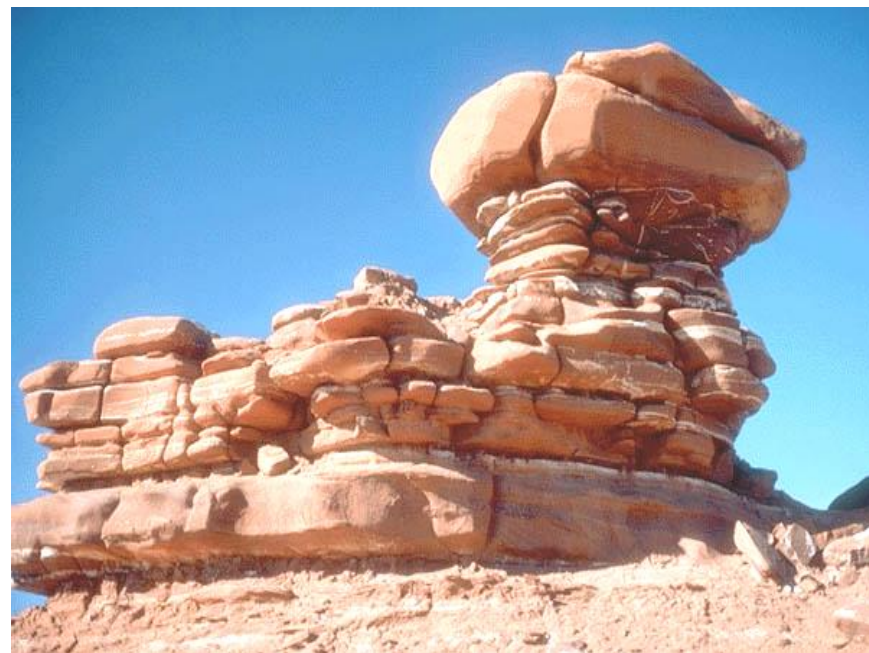
第一节 沉积岩的概念和基本特征

一、沉积岩的概念

沉积岩 (sedimentary rock):

- 组成地球岩石圈的三大类岩石（沉积岩、岩浆岩、变质岩）之一。
- 在地壳表层的条件下，由母岩的风化产物、火山物质、生物来源物质、宇宙物质等沉积岩的原始物质，经搬运作用、沉积作用以及沉积后作用而形成的一类岩石。

- 1、地壳表层条件——形成环境
- 2、沉积岩的原始物质——物质基础
- 3、一系列作用——形成作用
- 4、一类岩石——结果

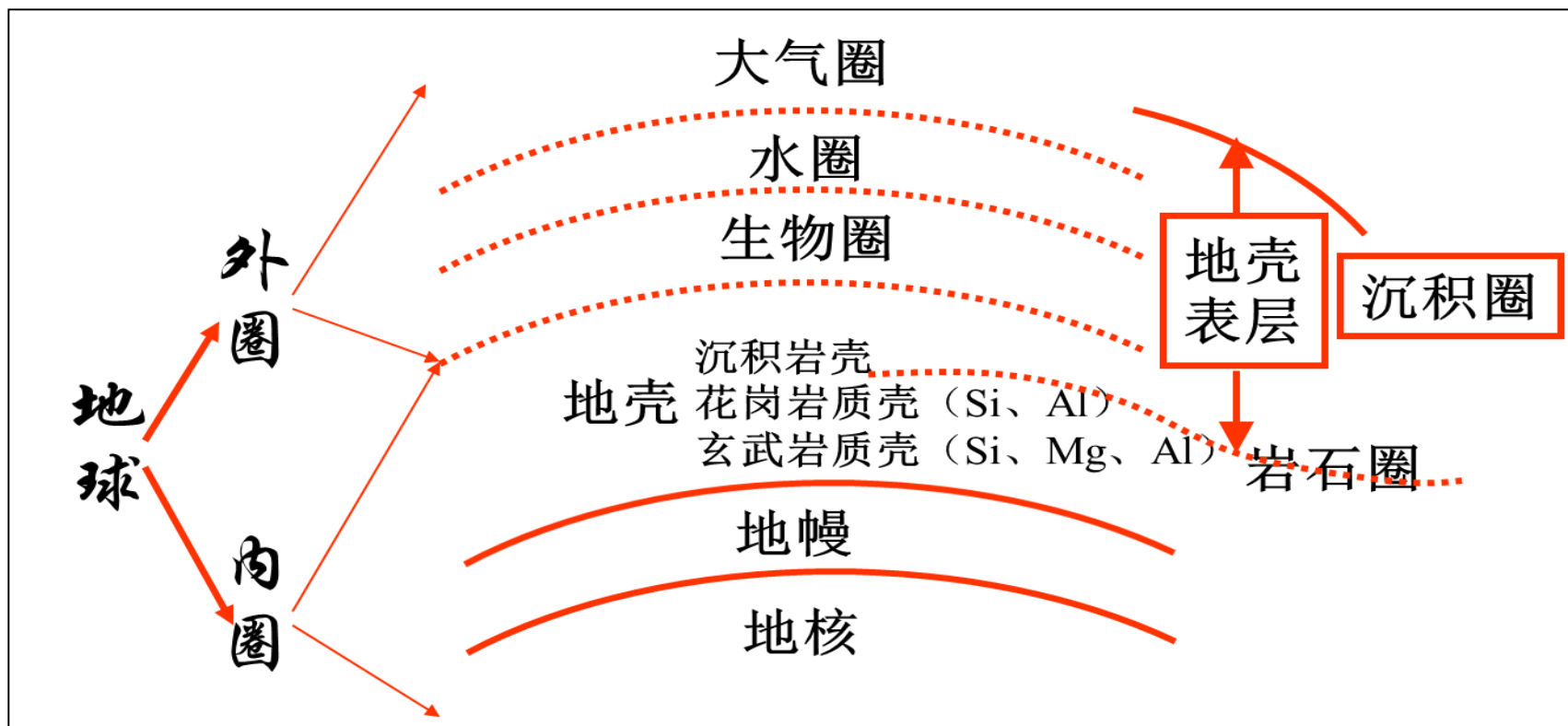


第一节 沉积岩的概念和基本特征

1、地壳表层条件—形成环境

(1) 地壳表层（沉积岩生成圈或沉积圈）的定义

■ 大气圈下部、岩石圈上部、水圈和生物圈的全部



第一节 沉积岩的概念和基本特征

1、地壳表层条件—形成环境

(2) 地壳表层条件的特征

■ A、温度：常温

- 地表：-75°C（西伯利亚北部）~85°C（非洲中部）
- 沉积物转变为沉积岩温度，一般小于200°C

■ B、压力：常压，绝大部分为0.1~100MPa

- 海平面为0.1MPa（1atm），海水每增加10m压力增加0.1MPa（1atm），200m水深2MPa，深海海底100MPa

■ C、水和大气的作用

- 风化的主要营力，原始物质搬运的主要介质；
- 水成岩；风成岩；冰渍岩；

■ D、生物和生物化学作用

- 生物岩：主要由生物遗体形成的沉积岩，如生物礁灰岩、硅藻岩和煤等。
- 生物化学岩：在生物作用的影响下或参与下，通过生物化学作用形成的沉积岩。

第一节 沉积岩的概念和基本特征

1、地壳表层条件—形成环境

(2) 地壳表层条件的特征

■E、事件沉积作用

- 沉积物重力流和浊积岩；
- 风暴沉积作用和风暴岩；
- 洪水沉积作用和洪水岩；
- 等深流沉积作用和等深积岩；
- 地震沉积作用和震积岩；
- 火山爆发—沉积作用和火山碎屑沉积岩；
- 陨石雨作用和陨石岩等。

第一节 沉积岩的概念和基本特征

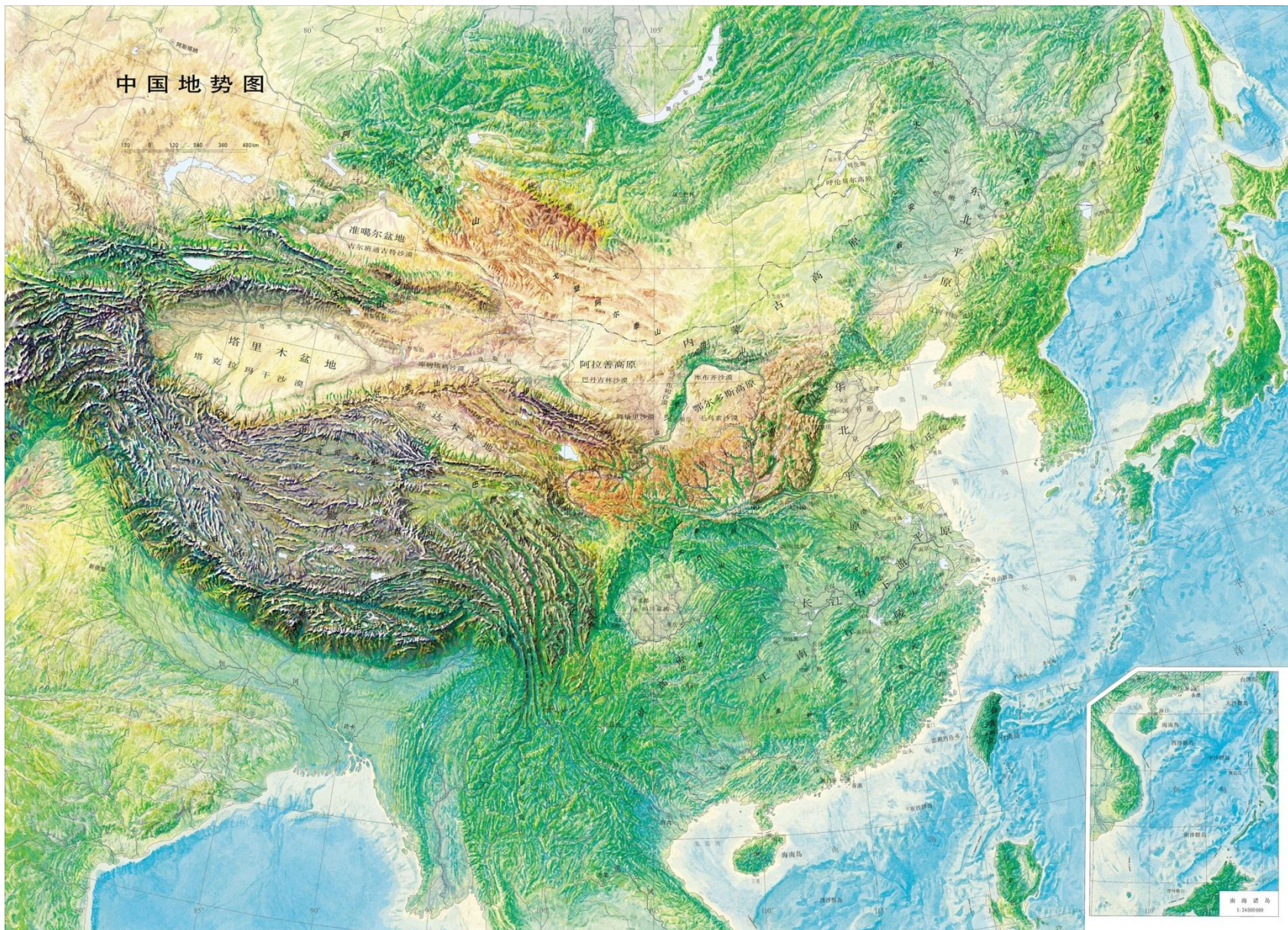
2、沉积岩原始物质—物质基础

- 岩石风化
- 生物死亡
- 火山爆发、深层卤水
- 陨石、尘埃

3、一系列作用—形成作用



第一节 沉积岩的概念和基本特征



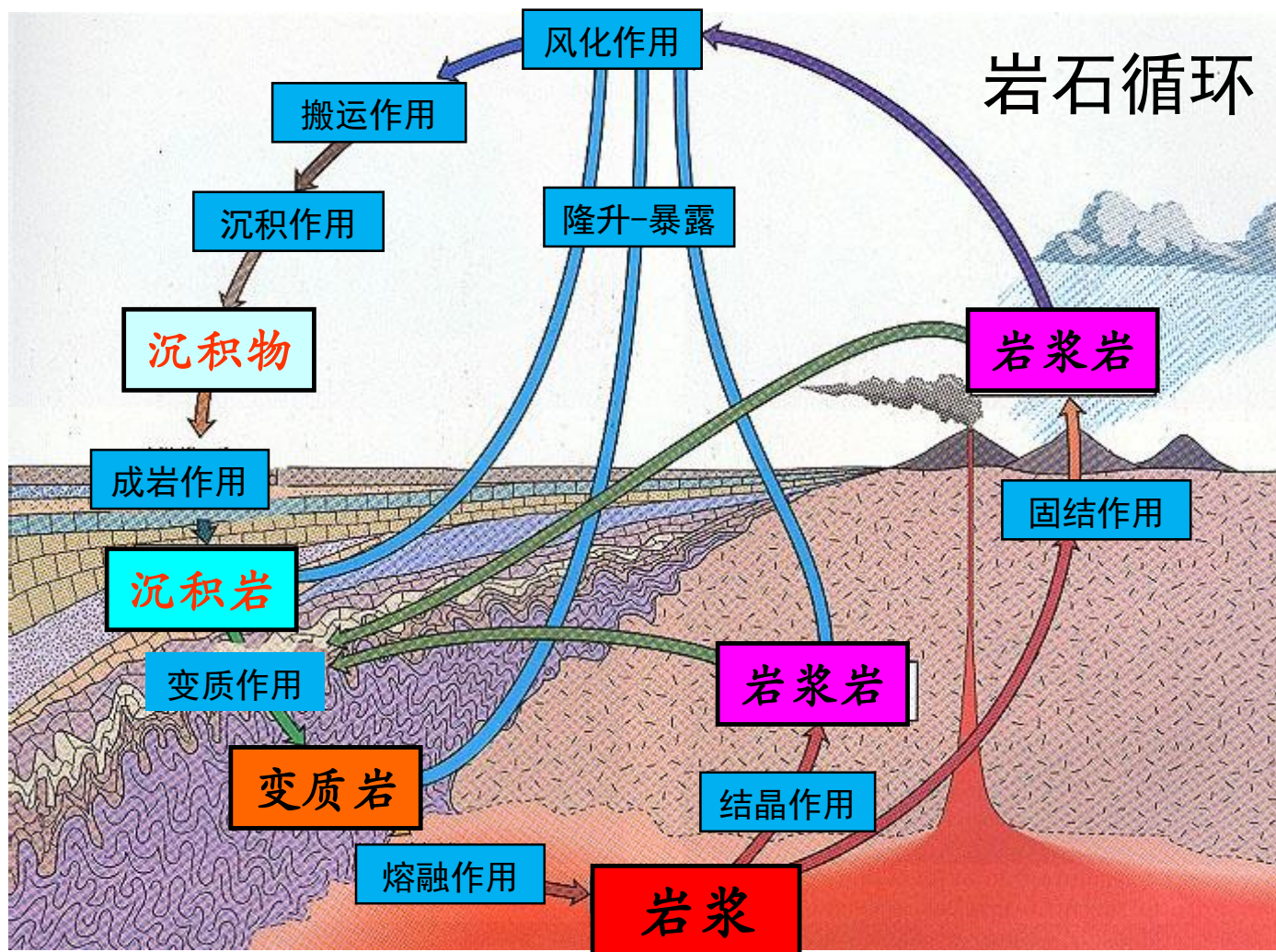
第一节 沉积岩的概念和基本特征

“选美中国”排行榜
榜上景观分布示意图



第一节 沉积岩的概念和基本特征

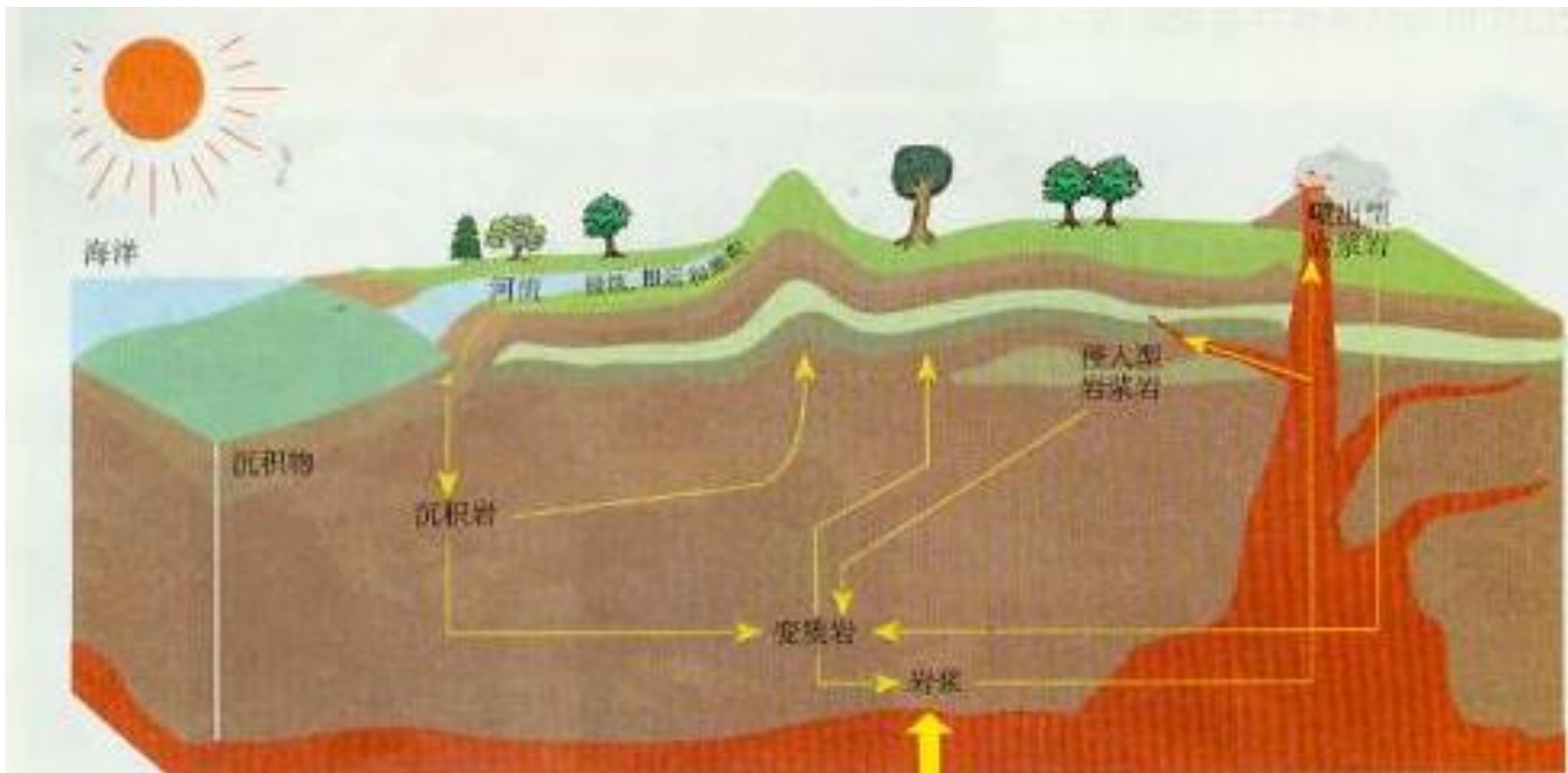
4、一类岩石（结果）：沉积岩



沉积岩、岩浆岩、变质岩三大类岩石在成因上的关系

第一节 沉积岩的概念和基本特征

4、一类岩石—结果



沉积岩、岩浆岩、变质岩三大类岩石在成因上的关系

第一节 沉积岩的概念和基本特征

二、沉积岩的基本特征

(一) 矿物成分

- 地壳中已知矿物3000种以上；
- 沉积岩中矿物达160种以上，常见的只有20余种；
- 一种沉积岩中常见矿物只有5~6种。

矿 物	沉积岩 (按利思与米德, 1915)	沉积岩 (按克里宁, 1948)	岩浆岩 (65% 花岗岩 + 35% 玄武岩)
橄榄石	—	—	2.65
普通角闪石	—	—	1.60
普通辉石	—	—	12.90
长石	15.57	7.5	49.29
石英	34.80	31.50	20.40
云母 + 绿泥石	20.40	19.00	7.76
氧化铁矿物	4.10	3.00	4.6
玉髓	—	9.00	—
粘土矿物	9.22	7.50	—
碳酸盐矿物	13.63	20.50	—
石膏	0.97	—	—
炭质	0.73	—	—
其他	0.58	3.0	0.88

第一节 沉积岩的概念和基本特征

■ 沉积岩的矿物成份与岩浆岩相比，有以下几个特点：

■ 1. 高温矿物罕见

■ 橄榄石、辉石、角闪石等铁镁矿物及基性斜长石不出现/甚少。

■ 2. 低温矿物富集

■ 钾长石、酸性斜长石和石英在沉积岩中广泛存在。

■ 3. 特有的自生矿物

■ 在沉积和成岩过程中产生一系列的自生矿物：如氧化物和氢氧化物、粘土矿物、盐类矿物、碳酸盐矿物。

矿物	沉积岩 (按利思与米德, 1915)	沉积岩 (按克里宁, 1948)	岩浆岩 (65% 花岗岩 + 35% 玄武岩)
橄榄石	—	—	2.65
普通角闪石	—	—	1.60
普通辉石	—	—	12.90
长石	15.57	7.5	49.29
石英	34.80	31.50	20.40
云母 + 绿泥石	20.40	19.00	7.76
氧化铁矿物	4.10	3.00	4.6
玉髓	—	9.00	—
粘土矿物	9.22	7.50	—
碳酸盐矿物	13.63	20.50	—
石膏	0.97	—	—
炭质	0.73	—	—
其他	0.58	3.0	0.88

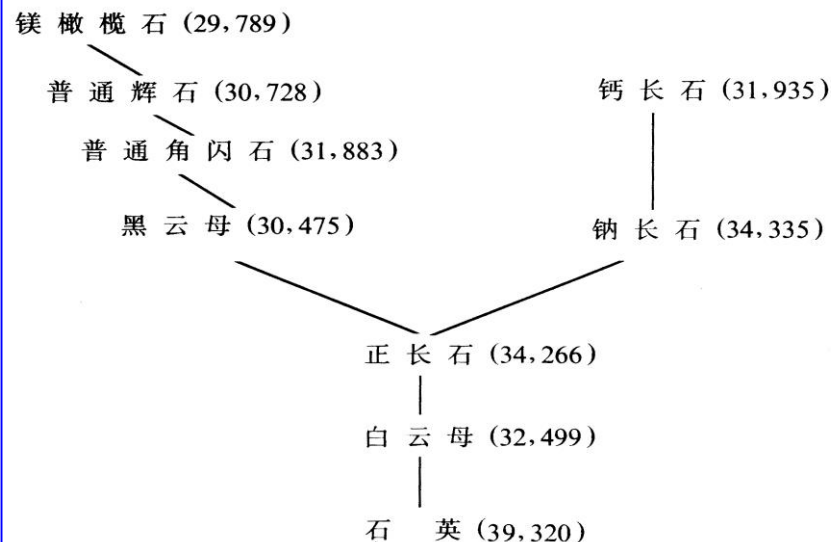


图 2-1 鲍文反应系列及矿物风化作用的相对稳定性

第一节 沉积岩的概念和基本特征

二、沉积岩的基本特征

(二) 化学成分特征—与岩浆岩的平均化学成分十分接近

■ 1. 两者铁的含量大体相等

■ 沉积岩（一般形成时自由氧充足）中 Fe_2O_3 高于 FeO ，岩浆岩相反；

■ 2. 沉积岩中碱金属含量远低于岩浆岩，尤其是钠含量

■ 岩浆岩中： $\text{Na}^+ > \text{K}^+$ 沉积岩中： $\text{Na}^+ < \text{K}^+$ （Na在地表条件易于从母岩中析出，大量流失进入到海水中）

■ 3. 沉积岩中富含 CO_2 和 H_2O

■ 4. 存在大量有机质是沉积岩与岩浆岩最重要区别之一

表 1-1 岩浆岩和沉积岩的平均化学成分（百分含量）（据冯增昭，1993）

氧化物	沉积岩 (按克拉克, 1924)	沉积岩 (按舒科夫斯基, 1952)	岩浆岩 (按克拉克, 1924)
SiO_2	57.95	59.17	59.14
TiO_2	0.57	0.77	1.05
Al_2O_3	13.39	14.47	15.34
Fe_2O_3	3.47	6.32	3.08
FeO	3.08	0.99	3.80
MnO	—	0.80	—
MgO	2.65	1.85	3.49
CaO	5.89	9.99	5.08
Na_2O	1.13	1.76	3.84
K_2O	2.86	2.77	3.13
P_2O_5	0.13	0.22	0.30
CO_2	5.38	—	0.10
H_2O	3.23	—	1.15
总和	99.73	99.11	99.50

第一节 沉积岩的概念和基本特征

二、沉积岩的基本特征

(三) 结构、构造特征

1. 结构

1) 沉积岩的结构取决于岩石的形成方式。特有：

- 机械破碎的陆源碎屑组成的岩石具有“碎屑结构”
- 化学风化形成的陆源粘土组成的岩石具有“泥状结构”
- 机械作用形成的盆地内岩石则具有“粒屑结构”
- 生物作用形成的岩石具有“生物结构”

2) 与岩浆岩共有：结晶质结构

3) 缺少：玻璃质结构

4) 具有各种各样的孔隙，结晶岩一般缺乏孔隙

2. 构造

- 成层构造—层内构造和层面构造

层理构造、各种层面构造、结核、叠层构造等为沉积岩所特有
—绝大多数沉积物在流体（空气、水）中搬运和沉积

第一节 沉积岩的概念和基本特征

二、沉积岩的基本特征

(四) 时空分布

■ 空间上

- 面积：3/4陆地面积，100%海底面积

- 厚度：变化大，0-几十km

 - ✚ 海洋：几m-几km，平均1km

 - ✚ 陆地：0-30km，平均1.8km

- 体积：沉积岩占地壳总体积的5%，岩浆岩和变质岩占95%

■ 时间上

- 目前已经确定的地壳上最古老岩石的年龄为 46×10^8 a

- 沉积圈岩石最老年龄达 36×10^8 a（前苏联科拉半岛），

- 有生命记载的岩石年龄为 31×10^8 a（南非）；澳大利亚西部诺恩·波尔地区35亿年前的瓦拉乌纳群地层中，发现了一些丝状微化石。这是迄今在太古代地层中发现的、比较可信的最早化石记录。

第二节 沉积学的概念、研究内容及研究方法

一、基本概念

沉积岩石学：是研究沉积岩（包括沉积矿产）物质成分、结构构造、岩石类型、沉积特征、沉积相类型和沉积岩时空分布规律的一门地质科学。

沉积岩石学不仅研究古代的沉积岩层，也研究现代沉积物，进行比较沉积学研究；除了研究沉积岩的特点外，还进行模拟实验，探讨沉积作用的机理，分析沉积环境，研究其时空演化、分布规律。

石油和天然气生成于沉积岩中，绝大部分也储集于沉积岩中。其实，石油和天然气也和煤、油页岩、盐类及其他一些沉积矿产一样，也是一种沉积岩，只不过是液态和气态罢了。因此，格外重要！

沉积+岩石+学

第二节 沉积学的概念、研究内容及研究方法

沉积学：研究沉积物和沉积作用的科学。包括研究未曾石化和已经石化的天然沉积物及自然环境中沉积作用的过程。

沉积学最早由特罗布里奇（1925）提出。沃德尔(1932)针对“沉积岩石学”经常被认为是对沉积岩的薄片研究，而提出“沉积学”是研究沉积物的学科（包含古代的沉积岩和现代的沉积物）。更具体来说，它研究沉积物的来源、沉积条件（沉积环境、沉积相）、沉积作用及沉积物转变为沉积岩的一系列复杂的成岩作用变化。

因此，“沉积岩石学”和“沉积学”的研究内容是相互渗透和不可分割的，同时又存在不同的研究分工。所以，也可以用广义的沉积学包含沉积岩石学。

沉积 + 学

沉积岩石学+沉积相+沉积作用过程与方式

第二节 沉积学的概念、研究内容及研究方法

二、主要研究内容

沉积岩石学是在19世纪初发展起来的，早期研究仅限于岩石的描述、鉴定，作为地层划分和对比的标志之一。近年来，沉积岩石学的研究内容有了巨大的发展，表现在以下几个方面：

1. 沉积物（岩）的物质成分、结构、构造、分类命名、产状和岩层之间的接触关系，为阐明成因与分布规律提供依据； **岩类学**
2. 沉积岩形成机理，特别是其中有用矿产的形成机理、富集和储存规律；
3. 恢复沉积岩形成时的古气候条件、古地理条件、古介质条件以及大地构造条件等； **岩理学**
4. 沉积物（岩）形成、演化及分布规律与人类生存发展之间的关系。 **应用**

第二节 沉积学的概念、研究内容及研究方法

三、研究方法

方法论：现实主义原则、历史比较法

★现实主义原则是莱伊尔（1830）在《地质学原理》中首次论述的一个原则。即：现在的地质作用，也曾在地质时期发生过，古代的地质事件可以用今天的地质作用加以解释。

★ 1905年盖基(A. Geikie)提出了“the present is the key to the past”的表述。即“**将今论古**”，或“**历史比较法**”。

★对现代沉积学研究越多，就更有助于解释过去，碳酸盐沉积学新理论的提出、潮坪、风暴岩、浊流、三角洲等许多沉积相模式的建立就是范例。

第二节 沉积学的概念、研究内容及研究方法

三、研究方法

■ 野外研究方法：

■ 野外露头—直接观察和描述

- 初步鉴定沉积岩的岩性
- 描述原生沉积构造
- 测量岩层产状和厚度
- 确定岩层之间的接触关系及其成因标志
- 编制相应的野外地质图件
- 建立沉积岩的沉积序列
- 分析沉积岩层的形成条件和成因环境。

■ 现代沉积考察

第二节 沉积学的概念、研究内容及研究方法

三、研究方法

■ 室内研究方法—主要针对油气勘探和开发

■ 在覆盖区—岩心+录井+测井+地震资料

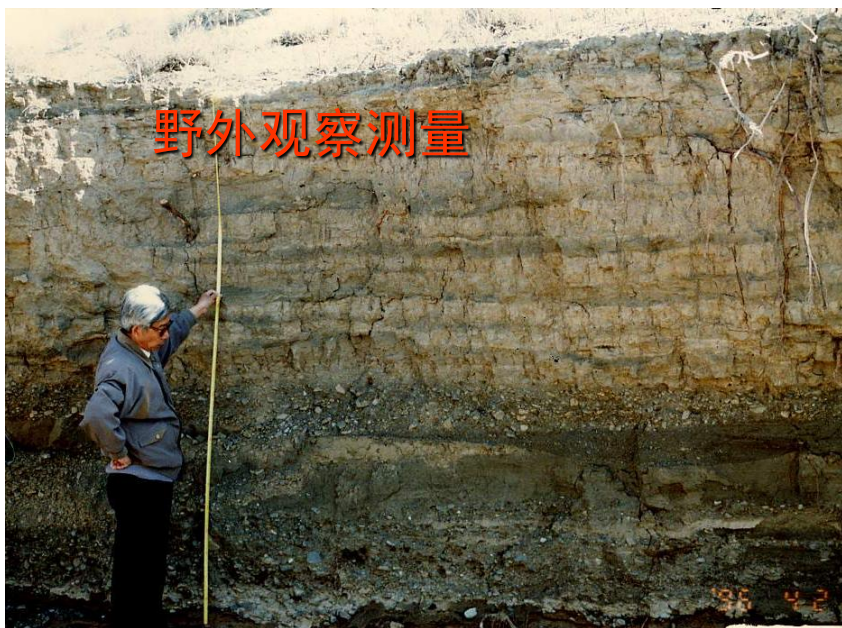
- 通过钻井岩心观察和描述，总结地质相标志；
- 以地质相标志为基础，充分利用测井、录井和地震资料，进行岩性、电性、物性和含油气性分析，开展测井相标志和地震相标志研究，分析沉积岩形成环境及空间变化规律。

■ 测试技术

- 以薄片鉴定为主，辅之一些常规分析：如铸体薄片分析、粒度分析和物性分析等；
- 针对不同的岩类和研究目的，进一步采用扫描电镜、电子探针与能谱、X—衍射、阴极发光、显微荧光、图像分析、包体分析、有机指标、粘土矿物和碳、氧、硫等的稳定同位素分析。

■ 模拟实验：室内水槽模拟实验、成岩模拟实验。

第二节 沉积学的概念、研究内容及研究方法



研究沉积岩的物质组分、结构、构造、产状、接触关系、厚度、古流向资料、各种成因标志，建立沉积相组合与分布特征，查明沉积岩的时空分布和演化特点。最基本的方法是系统测制沉积岩相剖面，并进行区域相剖面的分析与对比。



第二节 沉积学的概念、研究内容及研究方法

四、研究意义

■ 沉积岩中蕴含大量矿产

- 世界资源总储量的75~85%是沉积和沉积变质成因的。

据第19届世界地质学会的统计资料：

- 石油、天然气、煤、油页岩等可燃有机矿产以及盐类矿产，几乎全是沉积成因的。
- 铁矿的90%，铅锌矿的40~50%，铜矿的25~30%，锰矿和铝矿的绝大部分以及其他许多金属，非金属矿产，也都是沉积成因和沉积变质成因的。
- 据我国著名地质学家孟宪民1965年的统计资料，我国铁矿的74.47%，铜矿的71.25%，铅矿的76.12%，锌矿的93.7%，汞矿的83.44%，铋矿的88.69%，锡矿的90.02%，都是沉积或与沉积岩成因有关的。

第二节 沉积学的概念、研究内容及研究方法

四、研究意义

- 沉积岩是重要的工业原料和建筑材料
 - 石灰岩和白云岩是冶金工业中常用的溶剂
 - 石灰岩是制造水泥和人造纤维的主要原料
 - 白云岩则可作为耐火材料
 - 粘土岩按性质不同可作耐火材料、陶瓷原料、泥浆原料、填充剂和净化剂
 - 石英砂岩可作玻璃原料
 - 建筑材料

第二节 沉积学的概念、研究内容及研究方法

四、研究意义

- 研究沉积岩对油气勘探开发实践意义重大
 - 石油和天然气形成和储集大部分在沉积岩中
 - 非构造或隐蔽油气藏的形成储量占石油总储量1/3~1/4—主要受沉积作用和成岩作用影响
 - 构造油气藏的非均质性也与沉积和成岩作用有关
 - 钻井液的选择与配制，二次、三次采油、油层保护及提高采收率等钻采工艺都要考虑沉积岩的成分及结构等因素

第二节 沉积学的概念、研究内容及研究方法

四、研究意义

- 在环保、基建、国防建设等方面具有重要影响
 - 地下蓄水区沉积物和沉积岩是重要的——水库、港口、河流的冲淤、土壤的侵蚀、军港的设计、潜艇和海底导弹基地的建设等。
 - 环境沉积学、生态沉积学

第三节 沉积学的历史、现状及发展趋势

一、沉积岩石学的诞生、发展及沉积学的形成

1、初始阶段（1830~1894）：侧重于古生物地层、煤和生物礁的研究。

- 《地质学原理》（Lyell, 1830）：提出“将今论古”或“比较地质学”的现实主义原理；
- 1837-1842年，C.达尔文周游世界时研究过珊瑚礁；
- Sorby（1850）首次使用偏光显微镜研究岩石，拉开了对岩石进行微观研究的序幕，标志着沉积岩石学作为一门独立学科而产生。
- 《作为地质历史的地质学导论》（Walther, 1894）提出了“相序”的概念，使地质学及沉积学成为比较系统的地质科学。

第三节 沉积学的历史、现状及发展趋势

一、沉积岩石学的诞生、发展及沉积学的形成

2、专业化阶段（1894~1931）：

- 应用声波探测技术探测水深；
- 应用X衍射技术研究细粒沉积物成分；
- 1913年，葛丽普出版了反应现实主义原理的《地层学原理》
- 1913年，美国经济古生物学家和矿物学家学会出版的《沉积岩石学杂志》第一卷，成为了沉积学专业化的标志；
- 1914年，Gilbert利用水槽实验研究沉积作用机制；
- Wentworth（1926）提出了符合流体学规律的、以2的幂次作为划分碎屑颗粒的粒度级界限，以2mm直径作为砂的粒级上限。

第三节 沉积学的历史、现状及发展趋势

一、沉积岩石学的诞生、发展及沉积学的形成

3、迅速发展阶段（1931~1950）：

- ◆ 沉积岩类、成岩作用、沉积学定量研究、沉积作用与构造作用之间的关系等方面取得了明显进展；
- ◆ 欧美国家出版了一些具有代表性的专著和教材，如Hatch & Rastall（1913，1923，1938）的《沉积岩石学》、Milner（1922，1927）的《沉积岩石学导论》，Milner（1929，1940）的《沉积岩石学》，Twenhofol（1925,1932）的《沉积作用原理》，Pettijohn（1949）的《沉积岩》，Krumbein & Sloss（1950）的《地层学与沉积作用》等；
- ◆ 20世纪40~50年代，前苏联沉积岩石学研究后来居上，鲁欣主编的《沉积岩石学原理》、《沉积岩石学手册》和斯特拉霍夫主编的《沉积岩研究方法》、《沉积岩石学原理》等使沉积岩石学有了新的进展，对我国产生较大影响。

第三节 沉积学的历史、现状及发展趋势

一、沉积岩石学的诞生、发展及沉积学的形成

4、现代阶段（1950~现在）：

- Kuenen & Mighiorini（1956）提出了浊流理论，并由Bouma（1962）完善，提出经典的鲍马序列，之后又发展成为沉积物重力流理论，促进了深水沉积研究；
- 碳酸盐岩结构-成因分类的提出和建立（Folk, 1959; Dunham, 1962），碳酸盐岩沉积相模式（Irwin, 1965; Laporte, 1967; Young et al., 1972; Armstrong, 1974; Wilson, 1975）、白云岩成因、碳酸盐岩成岩作用得以发展（Batnarst, 1971）；
- 20世纪80年代到21世纪，沉积岩石学发展到沉积学阶段。
 - 深海钻探和板块构造学说的兴起促进了沉积学的发展。
 - 最大特点是与沉积学相关的交叉学科大量出现，如层序地层学、大地构造沉积学、实验沉积学、储层沉积学、地震沉积学、事件沉积学、全球旋回地层学等，反映沉积学开始由理论研究领域转向实用领域、由局部转向全球。

第三节 沉积学的历史、现状及发展趋势

二、中国沉积岩石学及沉积学的历史和现状

1、初始阶段（1949—1980）：

- 1922年中国地质学会成立到1949年，仅发表133篇沉积学方面文章，几乎没有沉积学方面的专著；
- 20世纪50年代，前苏联沉积学著作相继在我国翻译出版
- 1961年，中国科学院地质研究所成立沉积研究室，是我国第一个沉积学研究机构
- 1961年，北京石油学院出版的《沉积岩石学》，是我国第一本沉积岩石学方面的教材
- 1979年，第一次全国沉积学学术会议的召开以及中国矿物岩石地球化学学会沉积学会和中国地质学会沉积地质专业委员会的成立，标志着中国沉积岩石学研究进入专业化阶段。

第三节 沉积学的历史、现状及发展趋势

二、中国沉积岩石学及沉积学的历史和现状

2、专业化、发展阶段（1979~至今）：

■ 大量教材及专著的出版

- 刘宝珺（1980）主编《沉积岩石学》
- 冯增昭（1982）主编《沉积岩石学》、编著《中国沉积学》
（1994）
- 曾允孚和夏文杰（1986）主编的《沉积岩石学》
- 吴崇筠（1992）编著《中国含油气盆地沉积学》
- 赵澄林（2001）主编的《沉积岩石学》
- 姜在兴（2003）主编的《沉积学》

- 大量关于沉积特征、沉积作用机理、层序地层与沉积体系分布、沉积砂体与岩性圈闭等理论和实践性均很强的学术论文发表

第三节 沉积学的历史、现状及发展趋势

三、沉积岩石学和沉积学的发展趋势

- **全球化**：应着眼于全球变化，阐明地球的沉积演化过程：局部研究→全球研究（全球地质研究，国际地质对比研究）
 - 大洋缺氧事件、大洋分层事件、
 - 气候突变事件、星球撞击事件
 - 凝灰沉积事件、生物减少和灭绝事件
 - 全球冰川活动事件、米兰柯维奇旋回
- **理论化**：充实发展沉积岩类学，丰富沉积岩石学基础理论。
- **定量化**：基于露头或系统岩心研究，加强现代沉积研究，拓展物理和数学模拟实验，深入研究沉积作用机理，促进沉积学有定性向定量化发展。

第三节 沉积学的历史、现状及发展趋势

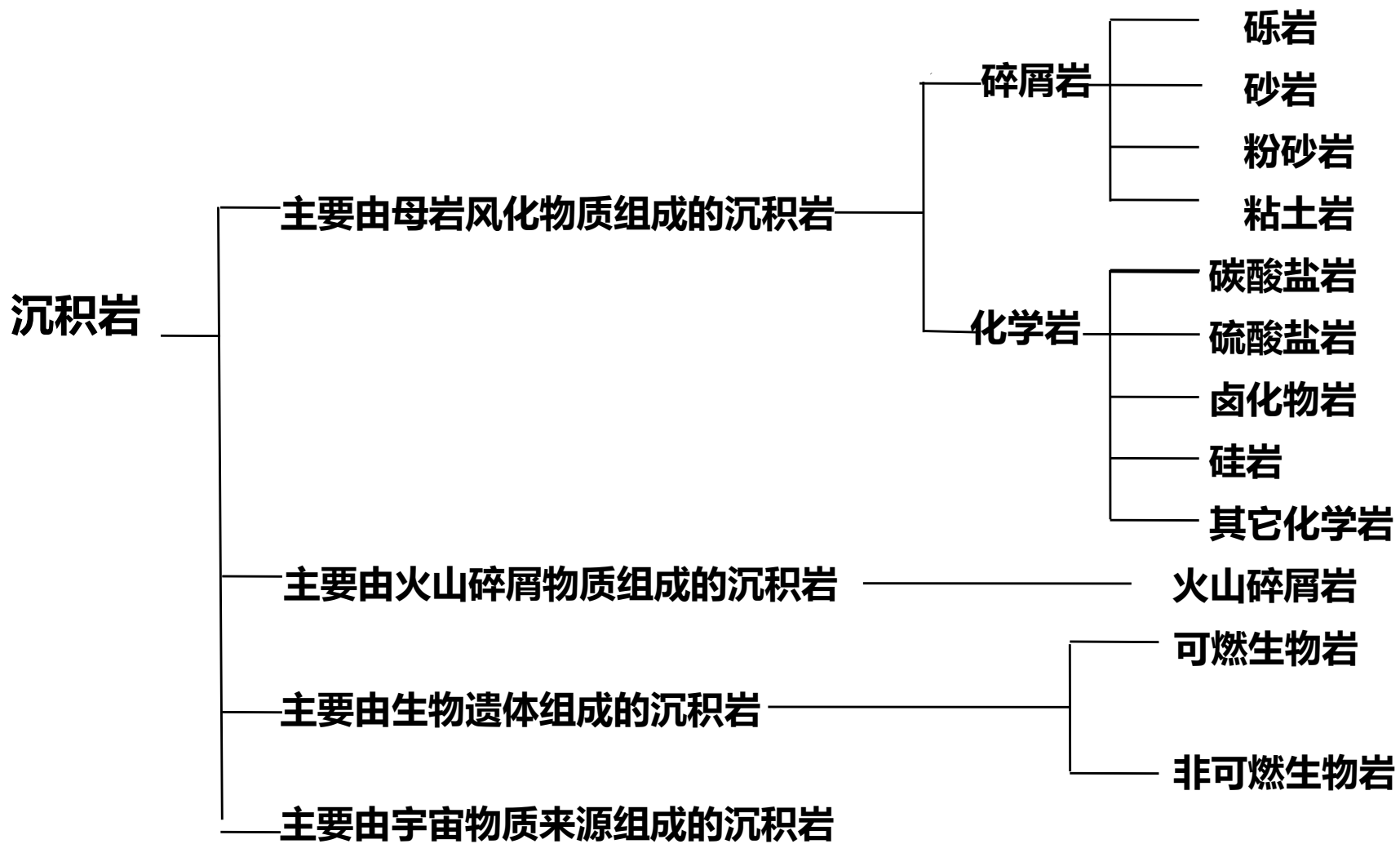
三、沉积岩石学和沉积学的发展趋势

- **成因化：**加强储层成岩作用研究，评价预测高效优质储层；
 - 油气勘探逐步由中一层向中深层目标、由高孔渗向低孔渗、致密含油气储层、由构造圈闭向岩性地层圈闭勘探发展，急需解决在埋深、温度、压力增加条件下，以层序地层格架和沉积体系类型研究成果为基础，多种成岩作用对储层的发育和演化的控制作用，以提高储层评价和高效优质预测效果。
- **多元化：**多学科交叉渗透，形成新的地质学分支学科，指导沉积矿产勘探
 - 储层沉积学、有机地球化学、测井沉积学、地震沉积学等
- **社会化：**面向未来人类生存问题，科学地研究人类生存环境。
 - 沉积学——自然灾变预测、环保
 - 岩性圈闭/成岩圈闭——资源勘探

第四节 沉积岩的分类

- 根据沉积岩的形成作用（冯增昭，1982,1992）划分沉积岩基本类型：
 - 主要由母岩风化产物组成的沉积岩
 - 碎屑岩：砾岩、砂岩、粉砂岩和粘土岩
 - 化学岩和生物化学岩：碳酸盐岩、硫酸盐岩、卤化物岩、硅岩及其它化学岩。
 - 主要由火山物质组成的沉积岩，即火山碎屑岩
 - 主要由生物遗体组成的沉积岩，即生物岩或有机岩
 - 可燃生物岩（如煤和油页岩）
 - 非可燃生物岩
 - 由宇宙来源的陨石组成的沉积岩，可称为陨石岩

第四节 沉积岩的分类



沉积岩基本类型的划分 (冯增昭, 1982,1992)

第五节 沉积学的课程构成

一、课程性质—基础课、必修课

- ◆ **适用专业：**地质学、资源勘查工程、资源勘查与技术、地质工程等相关专业的必修课和专业基础课。
- ◆ **课程前续：**关键基础—《地球科学概论》、《造岩矿物学》和《岩浆岩及变质岩》等，相关基础—《古生物学》、《构造地质学》等
- ◆ **课程后续：**《地层学》、《层序地层学》、《石油地质学》、《储层地质学》、《测井地质学》、《地震地层学（地震沉积学）》等

第五节 沉积学的课程构成

二、课程构成：沉积岩+沉积相

第一篇 总论

绪论

沉积岩的形成及演化

第二篇 碎屑岩及火山碎屑岩

碎屑岩的成分

碎屑岩的结构

碎屑岩构造和颜色

砾岩和角砾岩

砂岩及粉砂岩

粘土岩

碎屑沉积物的沉积后作用

火山碎屑岩

第三篇 碳酸盐岩

碳酸盐岩的成分及结构组分

碳酸盐岩的分类、命名与主要岩石类型

碳酸盐岩的沉积构造及主要类型

白云岩

碳酸盐岩沉积物的沉积后作用、环境

第四篇 其他沉积岩及矿产

其他沉积岩

第五篇 碎屑岩和碳酸盐岩沉积相

沉积相概念及分类

陆相组

冲积扇相

河流相

湖泊相

海相组

海洋环境的一般特征、无障壁海岸

障壁海岸及河口湾

浅海陆棚相、半深海和深海相

重力流沉积相

过渡相组

三角洲相

扇三角洲、辫状河三角洲

碳酸盐沉积环境及相模式

海洋碳酸盐沉积环境特点

海洋碳酸盐沉积模式

碳酸盐沉积相的控制因素

湖相碳酸盐岩的简要特征

教材及参考书

■ 教材

- 《沉积岩石学》，朱晓敏主编，第四版，石油工业出版社，2008.
- 《沉积学实验方法和技术》，操应长，姜在兴编写，石油工业出版社，2003

■ 参考书

- 《沉积学》，姜在兴主编，第一版，石油工业出版社，2003.
- 《沉积学》，姜在兴主编，第二版，石油工业出版社，2010.
- 《沉积岩石学》（上、下）第二版，冯增昭主编，石油工业出版社.
- 《沉积岩石学》，曾允孚、夏文杰主编，地质出版社，1986.
- 《沉积构造与环境解释》，科学出版社，1985.
- 《中国沉积学》（第二版），冯增昭等著，石油工业出版社，2004.
- 《沉积学原理》，弗里德曼、桑德斯著，1978.
- 《沉积岩和沉积相模式及建造》，何镜宇等主编，地质出版社，1987.

■ 期刊杂志

- 《沉积学报》，《古地理学报》《石油学报》，《AAPG》，《Sedimentology》

思考题

1. 沉积岩和沉积学
2. 沉积岩的分布特征
3. 沉积学的研究方法
4. 我身边的沉积学

预 习

- 1、沉积物的4种来源；
- 2、风化作用的3种类型；
- 3、各种造岩矿物的风化特征、稳定性及其产物，为什么造岩矿物风化稳定性差别如此之大？
- 4、母岩风化的阶段性及其特征（以玄武岩为例）；
- 5、母岩风化产物的3种类型；
- 6、风化壳及其研究意义 。