

高等学校教学用书

沉积岩石学

北京石油学院矿物岩石教研室编



中国工业出版社

高等学校教学用书



沉积岩石学

北京石油学院矿物岩石教研室编

中国工业出版社

本書共分五篇。第一篇為沉積岩的生成和分類，介紹沉積岩從原始物質的形成、搬運、沉積、成岩和後生等全部生成過程，以及沉積岩的分類。第二篇碎屑岩，第三篇粘土岩，第四篇化學岩和生物化學岩，是沉積岩的各論部分，闡述各類沉積岩的物質成分、結構和構造特徵，成因、分布和變化規律。碎屑岩一篇內容較多，其中除較為詳細地介紹了沉積岩的岩性特徵在劃分和對比地層以及岩相古地理研究上的應用外，還對砂質岩類儲油層的儲油物性與岩性的關係進行了闡述。粘土岩和碳酸鹽岩對生油和儲油的關係亦略有敘述。第五篇介紹岩相古地理的定義、分類、特徵以及圖幅的編制等。

本書是為石油地質專業而寫的，其他地質專業和地質工作者亦可作參考。

沉 積 岩 石 學

北京石油學院礦物岩石教研室編

中國工業出版社出版（北京佟麟閣路丙10號）
（北京市書刊出版事業許可証出字第110號）

機王印刷廠印刷

新華書店科技發行所發行·各地新華書店經售

開本787×1092¹/₁₆·印張16⁵/₈·插頁1·字數380,000

1961年8月北京第一版·1961年8月北京第一次印刷

印數0001—1,138·定價（10-6）2.00元

統一書號：15165·0234（石油-50）

前 言

由于党的正确领导，解放十一年来国民經济的發展取得了巨大的成就，特别是1958年大跃进以来，工农业获得了空前的發展，石油及其它沉积矿产的調查与勘探也取得了很大的成績。从而，为沉积岩石学的发展創造了良好的条件，并向沉积岩石学的研究提出了新的要求。

沉积岩石学是研究沉积岩的科学。沉积岩是地壳表層分布最广的岩石，其中含有大量的矿产，同时沉积岩又是石油和天然气生成和儲集的岩層。因此，当前的主要任务应是尽快的綜合这些年来我国的实际資料，总结我国沉积岩和沉积矿产的岩性特征、分布和变化規律，帮助解决地質調查和勘探上所遇到的实际問題，为高速度地發展国民經济服务。

目前的形势与任务促进了石油地質专业課程的改革。作为地質基础課的沉积岩石学是为专业和生产服务的，必須立即赶上，本教材就是在此形势要求下編写的。

本教材共有五篇：

第一篇沉积岩的生成和分类 介紹沉积岩原始物質成分的形成、搬运、沉积、成岩和后生作用等生成过程和沉积岩的分类。

第二篇碎屑岩 这是沉积岩各論中篇幅最大的一篇。其中介紹了碎屑岩的物質成分、結構和构造特征，成因、分布和变化規律，并特別指出我国中新生代陆相地層砂質岩类儲油層物性特征和含油状态与岩石性質的关系。

第三篇粘土岩 介紹粘土岩的岩性和物性特征、成因、分布和变化規律，并指出与生油的关系。

第四篇化学岩和生物化学岩 介紹碳酸盐岩和硅質岩的岩性特征，分布和变化的規律，并指出碳酸盐岩与生油儲油的关系。

第五篇岩相古地理 介紹岩相古地理的定义、分类、特征和圖件的編制。

本教材是在我院地質系党总支的领导下，由教研室主任吳崇筠副教授担任主編，采取集体討論和分別执笔的方式集体編写而成。各章执笔人如下：

吳崇筠：緒論，第五章至第九章，二十一章。馮增昭：第一、二章，十二章至十七章。馮宝华：第十一章，十七章至十九章。赵激霖：第四、十章。管守銳：第三章。馮增昭、安延愷：第十五章。赵激霖、張家环：第二十章。

書中插圖由赵激霖同志負責整理和清繪。

在編写过程中，又經張家环、安延愷、吳崇筠、馮增昭、韋国明、管守銳等同志进行修改与校对。

本書編写完后，承蒙系主任張更教授、普通地質教研室主任張家环副教授及王义端、宋临格、張貴坤、信荃麟、刘澤容、黃醒汉、安延愷、李汉瑜、馮石等同志审查，提出許多宝贵意見。在此表示深切的感謝。

在編写过程中，我們虽努力以辯証唯物主义作为指导思想，并結合石油地質专业进行編写，但由于政治理論和业务水平所限，教学和生产經驗缺乏，加以人員缺少，時間

倉促，缺点錯誤在所难免。敬希讀者不吝指正，以便今后修改。

北京石油学院矿物岩石教研室

1961年5月

目 录

前言

緒論

一、沉积岩的定义	10
二、沉积岩的特征	11
三、沉积岩石学的任务及其与石油地质专业的关系	15
四、沉积岩石学研究的方法和基本原则	16
五、沉积岩石学發展簡史	19
参考文献	

第一篇 沉积岩的生成及分类

第一章 沉积岩的原始物質成分的形成

第1节 概述	25
第2节 物理風化作用	26
第3节 化学風化作用	34
第4节 生物風化作用	37
第5节 風化作用过程中元素的轉移及風化的阶段性	38
第6节 各种造岩矿物的風化	40
第7节 各种岩石的風化及風化壳的概念	42
第8节 母岩的風化产物——沉积岩最主要的原始物質成分	43
第9节 風化矿床	44
第10节 石油的風化	46

参考文献

第二章 沉积岩原始物質成分的搬运及沉积

第1节 概述	48
第2节 碎屑物質在流水中的搬运及沉积	49
第3节 碎屑物質在海洋和湖泊中的搬运及沉积	53
第4节 碎屑物質在風中的搬运及沉积	55
第5节 碎屑物質在冰川中的搬运及沉积	56
第6节 碎屑物質的單純重力搬运及沉积	57
第7节 胶体溶液物質的搬运及沉积	57
第8节 真溶液物質的搬运及沉积	60
第9节 生物的搬运及沉积	63

参考文献

第三章 沉积分异作用

第1节 概述	66
第2节 机械沉积分异作用	66
第3节 化学沉积分异作用	69
第4节 沉积分异作用的結果及其在時間上的規律性	72

第5节 掺和作用	73
----------	----

参考文献

第四章 沉积物的成岩作用和沉积岩的后生作用

第1节 概述	74
第2节 沉积物的成岩作用	74
第3节 沉积岩的后生作用	80
第4节 沉积作用、成岩作用和后生作用三阶段的划分标志	84
第5节 沉积物的成岩作用和沉积岩的后生作用的实际意义	87

参考文献

第五章 沉积岩的分类

第1节 沉积岩的分类原则	88
第2节 沉积岩的分类	90

参考文献

第二篇 碎屑岩

概述

第六章 碎屑岩的物质成分

第1节 碎屑物质	93
一、概述	
二、碎屑物质的种类、特征和成因	
三、碎屑物质的矿物成分与粒度分布的关系	
第2节 化学成因物质	100
一、概述	
二、化学成因物质的成分	
三、胶结类型	
四、胶结物对岩石物理性质的影响	
五、化学成因物质的生成环境	
第3节 碎屑岩的物质成分在地层的划分和对比以及岩相古地理研究方面的意义	105
一、碎屑物质在空间和时间上的分布规律及其应用于地层划分和对比的原理	
二、划分对比地层和追索母岩的方法	
三、对于构造运动和古地理的进一步解释	
四、岩矿对比法应该注意的一些问题	
五、研究碎屑岩成分的其他用途	

参考文献

第七章 碎屑岩的结构、构造和颜色

概述

第1节 碎屑岩的结构	111
一、碎屑颗粒的粒度	
二、碎屑颗粒的圆度	
三、碎屑颗粒的球度	
四、碎屑颗粒的外表特征	
第2节 碎屑岩的构造	120

一、層理	
二、層面特征	
三、顆粒的排列和其他	
第3节 碎屑岩的顏色	134
一、成因类型	
二、各种自生色的沉积条件	
三、顏色的描述方法	
参考文献	
第八章 礫岩和角礫岩	
第1节 岩性特征和分类	137
第2节 成因类型和分布	138
第3节 用途和研究方法	139
第九章 砂岩和粉砂岩	
第1节 概述	141
一、粒度分类	
二、矿物成分	
三、按矿物成分分类	
第2节 砂岩各論	145
一、石英砂岩	
二、長石砂岩	
三、硬砂岩	
四、地質成因类型、特征和分布規律	
第3节 砂質岩类儲油層的物理性質与岩性的关系	150
一、渗透率与粒度的关系	
二、渗透率与胶結物的关系	
三、渗透率与顆粒成分的关系	
四、渗透率与岩石疏松和致密坚硬程度及顆粒的次生裂縫的关系	
五、渗透率和含油状态与岩石層理等构造特征的关系	
第4节 粉砂岩的特征	155
第5节 研究砂質岩的意义和方法	155
一、砂質岩的用途	
二、砂質岩的研究方法	
三、砂質岩描述的内容	
参考文献	
第十章 火山碎屑岩	
第1节 定义分类和命名	158
第2节 分述	161
第3节 凝灰熔岩和熔凝灰岩	163
第4节 研究火山碎屑岩的实际意义	163
参考文献	

第三篇 粘土岩

第十一章 粘土岩

第1节 粘土岩的概念	165
第2节 粘土岩的物质成分	165
第3节 粘土岩的物理性质	168
第4节 粘土岩的结构、构造和颜色	170
第5节 粘土岩的成因分类及主要类型	176
第6节 粘土岩的描述及研究方法	179

参考文献

第四篇 化学及生物化学岩

第十二章 化学岩及生物化学岩总论

第1节 成因	181
第2节 成分	181
第3节 结构、构造和颜色	182
第4节 分类	185

参考文献

第十三章 碳酸盐岩

第1节 概述	187
第2节 碳酸盐岩的分类	190
第3节 主要类型	191
第4节 研究方法、用途及其与石油地质学的关系	194

参考文献

第十四章 硅质岩

第1节 概述	195
第2节 主要类型	196
第3节 地质成因及分布	198
第4节 用途及研究方法	199

参考文献

第五篇 岩相古地理

第十五章 相的概念及其分类

第1节 相的概念	200
第2节 相在空间及时间上的变化	201
第3节 相的分类	203

参考文献

第十六章 海相

第1节 海相总述	206
第2节 滨海相	208
第3节 浅海相(陆棚相)	209

第4节 半深海相及深海相	212
--------------	-----

参考文献

第十七章 陆相

第1节 陆相总述	213
第2节 残积相	214
第3节 坡积-壁积相	215
第4节 洪积相(山麓相)	216
第5节 河流相(冲积相)	217
第6节 湖泊相	221
第7节 沼泽相	225
第8节 冰川相	225
第9节 沙漠相	226

参考文献

第十八章 海陆过渡相

第1节 海陆过渡相总述	227
第2节 三角洲相	227
第3节 泻湖相	228
第4节 砂洲、砂嘴、砂嘴相	230

参考文献

第十九章 地球化学相

第1节 概述	231
第2节 划分地球化学相的标志	231
第3节 地球化学相的分类及其特征	231
第4节 研究地球化学相的意义及实例	232

参考文献

第二十章 沉积岩岩相的分析

第1节 概述	234
第2节 沉积岩岩相的野外分析	238
第3节 沉积岩岩相的室内分析	241

参考文献

第二十一章 岩相古地理图的内容和编制方法

第1节 岩性图、古地理图、岩相图的内容及相互区别	243
第2节 岩相古地理图的表示方法	249
第3节 岩石类型图的编制	252
第4节 侵蚀区岩性图和沉积区岩层等厚图的编制	258
第5节 碎屑岩岩相古地理图的编制	259
第6节 泥质岩类岩相古地理图的编制	261
第7节 碳酸盐类岩石岩相古地理图的编制	262
第8节 生油和储油条件预测图	263

参考文献

緒 論

一、沉积岩的定义

沉积岩是在地表条件下，主要由母岩風化的产物，經搬运、沉积和成岩等作用而形成的地質体。

上述定义包含四个方面的意义：

1. 沉积岩生成的条件

沉积岩是在地球表面或离地表不深的地方，即是說在低温低压的地表条件下生成的。

2. 沉积岩的物质来源

主要是母岩風化的产物。所謂母岩是指先期生成的岩浆岩、变質岩和老的沉积岩。从地球的發展历史看来，最初地球表面只有岩浆岩，随后才生成沉积岩和变質岩。所以岩浆岩是最初的亦是根本的物质来源。随着地壳的發展变化，沉积岩逐渐增多起来，亦成为新沉积岩的物质来源之一。

除了上述主要的物质来源外，还有有机物质，火山噴發物质和宇宙塵埃等。

3. 沉积岩生成的过程

沉积岩的生成过程一般要經過四个阶段：母岩的風化、風化产物的搬运、沉积和成岩。这些阶段不是截然分开而是互相銜接、互相联系着的。在这些阶段中包含着物理的、化学的和生物的綜合作用。

4. 沉积岩是地質体

随着地壳的發展，沉积岩的形成有它一定的時間、地点和条件。所以在時間和空間分布上有其規律性。而这些成因上的特征都可以从岩石的物质成分、結構、构造和分布状态上反映出来。

从地表几类岩石的面积分布看来（限于深2公里的地壳范圍內，不計地表沉积物），其中沉积岩占75%，岩浆岩加变質岩（总称結晶岩）占25%，所以在地球表面沉积岩占绝对优势。根据我国已作地質測量地区的面积計算，沉积岩占77.3%，結晶岩占22.7%。

往地下深处，沉积岩逐渐减少，如以深16—20公里的地壳（岩石圈）中各类岩石所占的体积来算，其中沉积岩仅占5%，結晶岩占95%。

从地球总体积而論，沉积岩只占它的0.02%。

从沉积岩本身的种类說来，分布最广的（按先后排列）是粘土岩（泥岩和頁岩），砂岩和石灰岩，見表1。

常見的几类沉积岩分布的百分比

表 1

岩 石	根据现代沉积物計算的重量百分比 (克拉克1924)	根据各地实測剖面厚度計算 (克雷奇1943)
粘 土 岩	80	40—42
砂 岩	15	40
石 灰 岩	5	15—18

二、沉积岩的特征

沉积岩与岩浆岩变质岩比较起来,有其本身的特征,可以与之区别,计有下列几方面。

1. 生成条件特征

岩浆岩是由地下深处高温高压下熔融的岩浆在地下深处或喷出地表直接冷凝而成,主要是由地球内力生成的,故又称为“内生岩”。

变质岩是在地下比较深的地带由早先生成的岩石(岩浆岩、沉积岩)受高温高压的作用再度发生变化而成的。

沉积岩的生成条件与它们显然不同:

1) 处于低温低压下的地表条件或离地下不深的地带。包括大气圈下部,全部生物圈,水圈以及岩石圈上层,苏联学者普斯托瓦洛夫称之为沉积物生成带。即沉积作用进行的地带。一般温度变化范围在 $+85$ — -70°C 。压力为一个大气压附近,通常不大于20个大气压,最深的海洋底部亦有达1000个大气压的。

2) 有生物参加作用,并随着地球的发展生物作用愈来愈重要。

3) 有丰富的水、氧、二氧化碳参加作用,而在岩浆岩变质岩生成的条件下它们是缺乏的。

4) 能的来源

沉积岩是在地表条件下形成的,在其形成过程中,太阳能、以及由太阳能转化的生物能和机械能则起着直接的作用。另一方面由地球内能所引起的地壳构造运动,控制了侵蚀区和沉积区的分布、地表自然地理状况,为沉积岩的形成提供了必要的条件。

5) 沉积岩的形成方式比较复杂,有的是由母岩风化破碎后的固体碎屑再沉积而成的;有的是由母岩溶解后形成溶液,在溶液中再沉淀而成的;有的是由气体直接凝固而成的;有的是有机物直接堆积而成的。而岩浆岩是由熔融岩浆直接结晶的,变质岩是固体状态下再度变质结晶的。

2. 矿物成分特征

沉积岩中目前已知的矿物有160种,其中比较重要的有20多种,约占沉积岩组成总量的99%,这些矿物是石英类、粘土矿物类、长石类、云母类、碳酸盐类、硫酸盐和卤素化合物,以及铁锰铝磷的氧化物和氢氧化物。这些矿物在时间和空间上的分布是不同的,如表2。

沉积岩造岩矿物分布的百分比

(根据科林斯1948年)

表 2

矿 物	百 分 比	矿 物	百 分 比	矿 物	百 分 比
石英	30%	高岭石 绿帘石	12%	Fe_2O_3	5.5%
长石	9%	蒙脱石 (胶岭石)	5.5%	H_2O	2%
白云母	11%	绿泥石	2%	包含	2.5%
黑云母	8%	方解石	6%		
海绿石	4%	白云石	2.5%		

但在每种沉积物中所含矿物一般不过5—6种，常常只有2—3种。

沉积岩中所含矿物与岩浆岩有很大差别，如表3所示。

沉积岩和岩浆岩矿物成分对比

表 3

矿物名称	岩浆岩平均 (%)	沉积岩平均 (%)	矿物名称	岩浆岩平均 (%)	沉积岩平均 (%)
1. 橄榄石	2.65		10. 石英	20.40	34.80
2. 黑云母	3.86		11. 白云母	3.85	15.11
3. 角闪石	1.60		12. 粘土矿物		14.51
4. 辉石	12.90		13. 铁质矿物		4.00
5. 钙长石	9.80		14. 白云石及菱铁矿		9.07
6. 钠长石	25.60	4.55	15. 方解石		4.25
7. 正长石	14.85	11.02	16. 石膏及硬石膏		0.97
8. 磁铁矿	3.15	0.07	17. 碳酸盐矿物		0.35
9. 榍石及钛铁矿	1.45	0.02	18. 有机物质		0.73

由表3看来，可以分为三类矿物：

1) 只在岩浆岩中才有的矿物，如1—5之橄榄石至钙长石，这是在高温高压条件下形成的成分复杂的硅酸盐矿物，在地表条件下是易风化分解的不稳定矿物。

2) 在岩浆岩和沉积岩中都有的矿物，如6—11之钠长石至白云母。其中一部分在岩浆岩中较多，如钠长石、正长石、磁铁矿、榍石及钛铁矿，它们是在岩浆作用过程中形成的，在地表风化条件下亦比较稳定。另一部分在沉积岩中较多，如石英和白云母，它们一方面是岩浆作用形成，亦是风化条件下很稳定的矿物；另一方面在沉积作用过程中亦能生成，如石英。

3) 纯粹沉积新生成的矿物，如12—18之粘土矿物至有机物质。这些矿物是在地表低温低压而且 H_2O 、 O_2 、 CO_2 和有机物参加的条件下形成的。它们的特点是成分简单，富含 O_2 、 CO_2 和 H_2O ，如铝铁的氧化物和氢氧化物，粘土矿物，碳酸盐、硫酸盐、卤盐以及煤、石油等有机物质，是沉积岩之特有矿物。

由上看来，沉积岩与岩浆岩矿物成分的差别，不仅是数量上的而主要是质的差别。

再看看石英、长石两类主要造岩矿物在两类岩石中之差别，亦可说明这一点：

1) 石英 岩浆岩中石英含量比长石少，而且石英的种类除了有一般的 α 石英外，还有高温变种。沉积岩中石英含量比长石多，而且出现了低温的隐晶质和非晶质的变种如石髓和蛋白石。

2) 长石种类 岩浆岩中各种长石都有出现而且数量相差不大。而沉积岩中则主要是钾长石（其中正长石最普遍，微斜长石较少），少量酸性斜长石，中基性斜长石无或极少。

3. 化学成分特征

沉积岩的物质主要来自岩浆岩的风化产物，故二者平均化学成分是近似的，见表4和表5。

沉积岩和岩浆岩的平均化学成分，以元素計算

表 4

元 素	沉积岩平均% (魏克曼1954)	岩浆岩平均% (华盛顿及克拉克1954)	元 素	沉积岩平均% (魏克曼1954)	岩浆岩平均% (华盛顿及克拉克1954)
O	46.0	46.4	Na	1.0	2.8
Si	28.7	27.6	Ti	0.6	0.7
Al	9.5	8.1	C	—	—
Fe	5.8	5.1	其 他	4.0	1.0
Ca	0.4	3.6	总 計	100.00	100.00
Mg	1.4	2.1			
K	2.6	2.6			

沉积岩与岩浆岩的平均化学成分，以氧化物計算 (%)

表 5

氧 化 物	岩 浆 岩 (克拉克1924)	沉积岩总平均	頁 岩	砂 岩	石 灰 岩
SiO ₂	59.14	57.95	58.01	78.33	5.19
Al ₂ O ₃	15.34	13.39	15.40	4.77	0.18
Fe ₂ O ₃	3.08	3.47	4.02	1.07	0.54
FeO	3.80	2.08	2.45	0.30	—
MgO	3.49	2.65	2.44	1.16	0.89
CaO	5.08	5.89	3.11	5.50	42.57
Na ₂ O	3.84	1.13	1.30	0.45	0.05
K ₂ O	3.13	2.86	3.24	1.31	0.33
H ₂ O	1.15	3.23	5.00	1.63	0.77
P ₂ O ₅	0.30	0.13	0.17	0.08	0.04
CO ₂	0.10	5.38	2.63	5.03	41.54
SO ₃	—	—	0.64	0.07	0.05
BaO	0.06	—	0.05	0.05	—
TiO	1.05	0.57	0.65	0.25	0.06
C	—	—	0.80	—	—
总 計	99.56	98.73	100.00	100.00	99.84

仔細研究，沉积岩与岩浆岩的化学成分仍有不同，如下列几点：

1) Fe₂O₃与FeO之对比关系

岩浆岩中Fe₂O₃ < FeO，沉积岩中则相反。主要由于岩浆岩是在缺氧条件下生成的；沉积岩主要在氧气充足情况下形成的，在其形成过程中将低氧化物变为高氧化物。

2) K和Na的对比关系

岩浆岩中K和Na的含量約相等或Na稍多于K，沉积岩中则K > Na。

在母岩化学風化过程中，Na和K都是較易溶解的活潑元素，易为流水搬走至海洋中聚集，但在搬运过程中，地表分布广的粘土矿物和其他胶体矿物对K有很强的吸附作用，故K便中途停留下来轉入沉积物中。Na則不然，多数一直搬入水盆，在海水中富集。

另一方面，一些含K的岩浆岩矿物如白云母等是風化条件下較稳定的矿物，在地表条件下能保留下来作为碎屑物質加入沉积物中。

再細比較K和Na二元素，Na的化学活潑性較K高，更易于溶解流失。就長石而論，鉀長石就比鈉長石穩定，在沉积物中保留下来的較多。

3) Al与Ca、Na、K元素关系

岩浆岩中 $Al < Ca + K + Na$ 。沉积岩中剛相反，說明Al有剩余，因此有Al的富集成矿。

4) Mg与Ca关系

岩浆岩中 $Ca > Mg$ ，沉积岩中剛相反（見表4，以元素計算的百分含量）。这是因为：

在沉积岩中，Ca主要含于方解石中，Mg主要含于粘土矿物以及一部分白云石中，在地表条件下Ca較Mg活潑，方解石較粘土矿物和白云母易溶解流失。

在岩浆岩中，鎂的含量原来就較鈣少，而且Ca主要含于長石类矿物中以及部分鉄鎂矿物中，鎂則主要含于鉄鎂矿物中，鉄鎂矿物易風化，故鎂易淋濾流失。

关于Ca，Mg含量多少对比問題，还有相反意見，須繼續收集实际資料来証明。

5) H_2O 、 O_2 、 CO_2 和有机物的含量对比

沉积矿物中富含大量的 H_2O 、 O_2 和 CO_2 ，是其主要标志，为岩浆岩所沒有的。

另外，沉积岩中含有大量有机物，有的沉积岩或沉积矿产直接由生物堆积轉化而成，如煤、油頁岩和石油及天然气，这是很重要的标志。生物在地表分布很广，种类和数量都愈来愈多，苏联学者B.H. 維尔納茨基說有机物总量占地壳总量的0.001%，某些生物是某些元素的富集体，如石灰岩中的Ca和C，硅藻土中的Si，煤和石油中的C、H、O以及一些稀有元素的富集等。

6) 成分的單純和复杂性的对比

从表5中看出，虽然沉积岩的平均成分以及沉积岩中分布最广的粘土岩的成分都与岩浆岩的平均成分近似，但砂岩和石灰岩的成分却与岩浆岩相差很大，在砂岩中 SiO_2 含量最高，石灰岩中CaO与 CO_2 特別集中，这仅是一二个常見的例子。总的說来沉积岩的化学成分比較單純集中，与岩浆岩中各种元素的分散混杂是个对照。說明在由岩浆岩轉变成沉积岩的过程中，不是簡單的分解和再堆积，而是有“沉积分异作用”产生。那些原来分散在岩浆岩中的元素，經過風化、搬运、沉积和成岩等一系列作用，分別集中起来，形成各种沉积岩，由于其成分單純，便于开采冶煉，更便于人們有效利用，故多数沉积岩都是矿产。那些原来在岩浆岩中稀少的化学元素，如鉄、錳、鋁、磷，更主要是由沉积作用形成矿产。苏联学者M.C. 什維佐夫曾比喻說大自然好似一个大工厂，那些成分复杂的岩浆岩好似原料，經過这个工厂的破碎、分选、淘洗、分解、沉淀等各工序的加工，将各种元素分別集中起来，所以最后出来的产品——沉积岩的成分是比較純淨的。大自然的这个作用便是貫穿整个沉积岩形成过程的“沉积分异作用”。因此沉积岩对于国

民經濟十分重要。

4. 結構和構造特征

岩漿岩和變質岩多為結晶結構，故又合稱為結晶岩。沉積岩中結構比較多樣，那些在溶液中結晶生成之化學岩呈結晶結構，與結晶岩近似，但更多數沉積岩如粘土岩呈膠體結構，碎屑岩呈碎屑結構，生物岩呈生物結構，此為沉積岩之結構特點。

在碎屑岩中有碎屑顆粒和膠結物之分，二者的來源、生成地點和時間先後都不同，結晶岩中無此劃分。

沉積岩中顆粒與顆粒之間總有或多或少的孔隙，一般砂岩的孔隙度可達20—30%，而結晶岩基本上是沒有孔隙的。所以前者是油、氣、水的儲集層，而後者則不然。

沉積岩多數具成層構造，即層理，在不同沉積環境下有不同層理，故層理是沉積岩主要的成因特征。岩漿岩一般無層理，多呈塊狀構造，只有個別的噴出岩流或岩壩有假層理，有些噴出岩呈特殊之流紋構造，氣孔和杏仁構造等。變質岩一般呈片狀構造和片麻狀構造，亦有塊狀構造的。

此外沉積岩中還時常具有特殊之波紋、結核、繭狀、泥裂、疊錐、縫合綫等構造。

5. 生物化石

沉積岩中常含有生物化石，是鑒定劃分和對比地層的主要標志，在岩漿岩中是沒有化石的，那些即或由沉積岩變質而來的變質岩中亦難有化石保存下來。

由上看来，岩漿岩，變質岩與沉積岩是有很大區別的，不管是成分或結構構造特征上都不相同。

三、沉積岩石學的任务及其与石油地質專業的关系

沉積岩石學是地質學的一門基礎課，因為地質學的主要研究對象是地殼，而地殼表層絕大部分是由沉積岩組成的，而且沉積岩中礦產最多，所以要研究地球發展歷史和礦產，必須研究沉積岩。

在石油地質專業中，沉積岩石學更具有重要性，因為石油是生成和儲集于沉積岩層中的。什麼樣的岩石適于生油儲油，它們具有那些成分結構構造上的特征，形成時的環境如何，在空間的分布狀況如何，這些問題的解決都需要從沉積岩研究中提供必要的地質資料。

具體說來，沉積岩石學的任务有下列几方面：

1. 全面研究沉積岩的成分和結構構造特征，給以準確定名，即認識岩石，描述岩石。
2. 研究現代沉積物及古代沉積岩的形成過程，如風化、搬運、沉積、成岩和後生作用，沉積分異作用等理論問題。
3. 研究沉積岩和沉積礦產生成、變化和分布的規律、及岩相古地理。為礦產的調查勘探準備必要的地質資料。

沉積岩石學在生產中有下列几方面作用：

1. 劃分和對比地層

劃分和對比地層有許多方法，歸納起來，一是根據岩性，二是根據古生物化石，三是根據地球物理資料。在這三者中，生物化石雖對鑒定地層時代有很大作用，但並不是

每个岩石中都有的，許多所謂壓層（无化石）或化石保存不好或比較單調的地層，用生物化石来划分对比便有困难。

对于井下剖面，还常利用地球物理測井資料来划分对比地層，特别是电測曲綫，許多矿区多年来应用很有成效，但电性只能作为划分对比地層的間接資料，要从根本上研究岩性岩相的变化，还得研究岩性本身。

岩性特征是最基本最普遍的依据，应将野外观察和室内分析結合起来，而且注意地層縱橫相变。

在实际工作时，是綜合利用各种方法的，尤其在初期作标准剖面时，我們用各种資料作成綜合柱状剖面，来进行地層的划分对比，后来有一定經驗后，就可以选择其中最具有代表性的資料，作大規模的对比。

2. 闡明生油儲油盖油条件

按目前已有資料，石油是生于有机物丰富并处于还原条件的地層中，通常是那些暗色的泥岩頁岩和泥質粉砂岩，还有碳酸盐岩。儲油的主要是那些孔隙度渗透性好而适当的砂質岩層，亦有儲于碳酸盐岩層或其它岩層的晶洞和裂縫中的。盖油層則是一些岩性致密的泥岩頁岩，碳酸盐岩和少数硫酸盐岩等等。

沉积岩石学研究的任务之一就是寻找这些岩層，詳細的研究它們的物質成分，結構构造特征，生成条件，分布变化規律，指出它們分布的范围、厚度和形态。

3. 闡明其他沉积矿产生成的条件、成分、結構构造特征、分布变化規律。因为在所有矿产資源中，沉积成因的矿产占 $3/4$ ，除了石油及天然气是重要的沉积矿产外，其他很多国民經济中重要的矿产都是沉积矿产，如錳、鉄、鋁、磷、煤和油頁岩，鉀盐、鈉盐、石膏和硼砂，純的石英砂岩、白云岩、石灰岩、高岭土和膨潤土，各种砂矿……等。因为它们重要，常另設專業或專門課程来研究。

四、沉积岩石学研究的方法和基本原则

1. 沉积岩石学的研究方法

由于沉积岩石学是一門綜合性的科学，牽涉的面很广，應該从各种不同的角度去研究。在解决沉积岩的各种問題时，常要引用矿物学、岩石学、地理学、构造学、古生物学、地球物理、地球化学、物理学、化学和生物学等科学的資料，然而做为了一門独立的科学，沉积岩石学亦有它独特的研究方法。这里仅簡要地談談它的常用的研究方法和步驟。

1) 野外观察和描述

野外观察是一切地質工作最首要最基本的工作，因为野外观察时看到的是最全面的地質現象，如岩層空間分布变化、与上下岩層的接触关系、地形上的特征、构造关系，这些都是室内手标本中无法看到或无法全面了解的。野外工作是以后工作的基础，若野外資料收集的好，以后室内工作便易进行。

在野外观察时，首先要学会如何系統地全面地描述岩石，这是一切工作的基础。以砂岩为例，一般按下列順序描述：“顏色、粒度、定名；然后是描述它的顆粒成分、胶結物成分，胶結类型、顆粒大小、分选程度、圓球度、均匀度、層理、韵律、交錯層、結核、透鏡体；以及其他結構构造，如波紋、泥裂、色环、节理、雨痕，与其他地層的