

中央人民政府地質部推薦
高等學校教材試用本 9673

岩石學

下 冊

盧奇茨基著

406

地質出版社

本書係根據蘇聯烏克蘭科學院院士盧奇茨基(В.И. Луцкий)教授所著1949年出版的第六版岩石學(Петрография)第二冊而譯的。原書經蘇聯高等教育部審定作為高等學校教科書。由蘇聯國立地質書籍出版社(Госгеоиздат)出版。本書由北京地質學院岩石教研室翻譯。原書分為兩冊，現分三冊出版，先出下冊。本冊為原書第二冊的後一部，即沉積岩及變質岩部分。有關章節及圖版碼號均做重新安排，插圖號碼則依舊。

岩 石 學

書號0087	下 冊	100千字
著 者	盧 奇 茨 基	
譯 者	北 京 地 質 學 院	
出 版 者	地 質 出 版 社	
	北京安定門外六鋪炕	
發 行 者	北京市書刊出版業營業許可證公字第伍伍號	
印 刷 者	新 華 書 店	
	北 京 市 印 刷 三 廠	
	北京鼓樓張旺胡同甲十號	

印數(京) 1-5,000

一九五四年九月北京第一版

定價8,500元

一九五四年九月第一次印刷

開本31×43.1/25

30-8
2142

U

目 錄

第一章 沉積岩	1
沉積岩的礦物成分的特徵	4
沉積岩各論	12
機械沉積物（碎屑岩）	13
碎屑岩	17
化學沉積物	29
生物岩	33
第二章 變質岩	41
變質作用及其類型	41
深成變質帶（按巴婁 [Barrois] 及蒂里 [Тиллей]）	57
愛斯科拉的礦物相	58
柯爾任斯基的礦物相	76
交代作用	82
活動成分與不活動成分	82
交代作用的種類	83
變質岩的礦物成分	90
變質岩各論	91
變質岩的主要類型	96
鹼性長石片麻岩類	96
矽線石—堇青石（堇土—矽酸鹽的）片麻岩	102
斜長石片麻岩類	106
榴輝岩類和角閃岩類	109
含鎂矽酸鹽片岩類	113

硬玉岩類	117
石英岩類	118
鈣質矽酸鹽岩石	121
大理岩類	122
磁鐵礦岩石	124
礬土質（剛玉粉的）岩石	125
第三章 岩石與礦產	126

第一章 沉 積 岩

近年來，岩石學家無論從純描述觀點或者物理化學觀點出發，都很注意了對岩漿岩的研究，同時也注意了對結晶片岩的研究。在研究這些岩石的過程中，岩石學家取得了很大的成就，創立了岩漿岩與結晶片岩或變質岩的學說。可是在沉積岩方面的情况則完全不同。研究沉積岩的祇有數得清的幾個地質學家，而且他們很少注意沉積岩的顯微結構與造成沉積岩的物理化學作用。所以沉積岩至今尚未徹底研究清楚，而使這門科學實際上未能建立。對這些岩石進行了比較詳細的研究，方確定了沉積岩生成的許多規律，這與在岩漿岩、變質岩方面所做的一樣。

沉積岩以各種方式形成，其大部分由結晶岩——岩漿岩或變質岩——所形成，部分由沉積岩形成。

在不同於地表上的物理化學條件下形成的結晶岩，在新條件的影響下大部都在變化着。首先是組成這些岩石而新的地表環境下不穩定礦物的轉變。這種轉變開始在膠結帶。此帶的壓力特別大，而且有水存在，所以結晶岩的許多礦物的水化作用起着顯著的作用，同時發生矽酸鹽化合物的二氧化矽被在低溫低壓下較穩定的碳酸鹽化合物所交替的反應。

首先是發生風化作用。風化作用基本上帶有純化學的性質，但接近地表處有物理因素跟它配合。風化作用的物理因素有：晝夜的溫度變化，尤其是陽光的炙曬；擊岸海浪；流水；風的作用；冰川作用；岩石中的水變為冰後體積增大 $\frac{1}{11}$ 的作用。

風化產物有：（1）殘餘土壤——與乾燥氣候或潮濕氣候相適應的乾燥土壤與潮濕土壤；（2）機械沉積物或碎屑沉積物——被搬運的沉積物與未完全被破壞的岩屑；（3）化學沉積物或生物沉積物——曾變為溶液

的沉積物。

根據上面所講的可把沉積岩分成三大類型：

1. **機械沉積物**—留在原地或被某些作用力（水、風、冰）搬運開再沉積到新地點的沉積物。這種沉積物也被稱作碎屑沉積物。

2. **化學沉積物**—由已風化的岩石的溶解產物造成的及純粹的化學方式沉積的沉積物。

3. **生物沉積物**—依藉植物（**植物岩**）與動物（**動物岩**）的生物作用形成的沉積物。

沉積岩中所含有的也是岩漿岩中存在的那些元素；但在沉積岩形成的過程中，這些元素却完全依據另一套規律性而形成完全不同的另一些礦物。

在風化過程中有凝膠體形成，以及它們在沉積岩中作為固體物的一個普遍現象存在，具有極大的意義，因為凝膠體是膠質物，它們比晶體要活動得多。含水量大也是它們的特徵。

風化時發生晶體被膠性的新物質（凝膠體）替代的作用。風化時，最易溶解的組成部分，如鹼、鹼土氧化物、鐵的氧化物與其他化合物淋濾着；在原地留下最難溶的化合物，其中首先是二氧化矽與氧化鋁。這就預先決定了沉積岩的成分。顯然，由於風化殘餘搬運而形成的碎屑岩，主要應該是由二氧化矽與氧化鋁組成。事實上，這些岩石大半由石英與黏土質元素組成。相反，化學沉積物與生物沉積物主要是由鹼土氧化物與鐵的氧化物組成。

生物主要分泌出鈣與鎂的氧化物，有時也分泌矽、鐵、錳、磷、鈾與其他元素的氧化物。因為生物在日常生活中同時分泌碳酸，所以生物沉積物的基本物質是由碳酸鈣與部分的碳酸鎂組成；有時它們由大量存在水中（海水、淡水與其他）的，在某些場合下被生物由磷酸鈣中攝取而得的鐵、錳氧化物與二氧化矽組成。化學沉積物是由並非為生物分泌出的化合物如鈉鹽、鉀鹽、硫酸鈣鹽（石膏與硬石膏）組成。

在化學性質上，沉積岩以下面一點與岩漿岩區別，即在沉積岩中氧化物之間沒有規律的關係，而這一點卻是岩漿岩的特徵。

沉積岩是與岩漿岩完全不同的另一種化學類型。

沉積岩在較長的一段時間內在地表沉積着，沉積作用因大氣作用過程中氣候條件的改變、地表外形的改變、海岸線位置的改變等而中斷，因之沉積岩呈相互交替的岩層覆蓋着很大一片地面。這種層理是沉積岩的特徵。有時，例如在某些化學沉積物中沒有層理，這是因為結晶質沉積物從母液中沉澱出來是均勻的關係。同樣，當冰、不易活動的物質（如形成漂礫沉積物或冰磧沉積物時）或生物作用（如珊瑚礁）起顯著作用時，也沒有層理。

沉積岩發育的地區可能受到造山作用的影響，那麼由於褶皺、斷層、逆掩斷層等的形成而使得它們的原始情況大大改變。同時沉積岩本身受到這些力的作用後，結構發生變化，岩石變得更緻密，有時還發生再結晶。相反，未受到造山作用力影響的沉積岩，在地史上很長的時期中始終不變。舉個例子說，列寧格勒附近的寒武紀黏土至今幾乎未變化過；志留紀的庫克爾油頁岩中還保存着造成它們的藍綠色水草的明顯的殘餘。

在任何情況下，在大陸上，特別是在水盆地底，每一種沉積岩沉積後，由於滲入岩石中並在岩石中循環着的水溶液的作用，岩石受到比較劇烈的變化。這種不致於把岩石改變到面目全非的地步的作用稱做成岩作用（диагенез）。在某些場合下成岩作用與各種礦物風化時形成的凝膠體水化作用同時發生，有時則與這種凝膠體的脫水作用一起發生。

這樣，岩石的沉積作用一開始，岩石中早先分佈得比較均勻的各種溶解部分就開始移動。這些溶液影響着某些過去保存着的礦物如長石、角閃石等，也影響着生物殘餘，如矽質海綿、軟體動物貝殼與腕足類貝殼。結果這些成分溶解而被搬運走，然後沉澱、集中在另外的地方。

這樣在沉積岩中便形成成分不同與大小不同的結核。在原先有碳酸鈣較均勻地分散着的岩石中，碳酸鈣便組成結核，例如在黃土（白眼斑〔белоглазка〕），泥灰黏土與冰礫土（валунная глина）中。散佈在沉積岩中作為岩石成分的二氧化矽（非晶質），例如矽質海綿的骨格，經過一個長時間能造成大量的矽質結核，並且結核都很大，有時這些結核是在大量海綿殘餘存在時造成。散佈在岩石中的磷酸化合物則造成磷鈣土結核，有時也造成重晶石、天青石、石膏、碳酸鐵等的結核，時常稱作黏土質球菱鐵礦的礦物的結核與其他。

在重新分配的過程中，較易溶解的物質漸漸沉積在岩石不溶元素之間，如石英砂粒之間，這時這些砂粒或一般鬆軟的物質漸為沉積着的膠結物所膠結。於是發生岩石的膠結作用，這種作用有時繼續到它的自然結束，即岩石單個顆粒間所有的空隙都為膠結物填滿為止。

沉積岩相互間以過渡形態緊密相連。譬如化學沉積物有時含大量機械混入物（примесь），同樣物質有時也可以不同的量與生物岩相混。此外，在一定類型的沉積岩中間可能存在個別的有時較多的另一類型夾層（прослой）。例如，在石鹽岩層中間可能有黏土夾層；黏土或其他岩石的夾層時常在煤層、褐煤層中看到等。

沉積岩的礦物成分的特徵

沉積岩中存在着幾種二氧化矽的變體。在沉積岩，主要是砂岩中分佈最廣的為石英。

石英有時碎屑顆粒出現，通常呈較圓的顆粒，有時呈新生成物（новообразование）出現，當它呈新生成物時，有時具明顯的柱面與菱面（次生石英）。石英有時也組成破碎顆粒外面的薄膜。

二氧化矽的另一變種——纖維玉髓（圖版 I，圖 1）——時常呈放射的球粒或單個扇形（сектор）。極少時也見到正玉髓。這些礦物時常組成破碎顆粒外面的薄膜，充填顆粒間的空隙，組成海綿的骨針等，

有時浸滿整個岩石（圖版I，圖2）。

蛋白石是海綿、放射虫、矽藻的骨針中堅硬部分的原生成物與玉髓緊密相關並往往轉變為玉髓；含水自3到12%。蛋白石大量地存在於海綿矽質岩（ре3）中，存在於蛋白質砂岩的膠結物中，有時組成小球。

長石通常呈和石英一樣的、被破壞得厲害以致難以辨別的顆粒出現。這些顆粒有正長石、微斜長石與斜長石。斜長石中較常見的是酸性變種與中性變種到拉長石。長石是在各種火成岩、片麻岩、角閃岩與其他片岩破壞時得到的。有時沉積岩中有正長石的新生成物。

雲母類中較難風化的白雲母與絹雲母，極大量地在沉積岩中呈薄片狀出現。很少見到易風化而變為綠泥石的黑雲母。某些岩石充滿綠泥石質的薄片與鱗片，給岩石染上綠的顏色。綠泥石時常是放射形堆積。雲母是由被破壞的酸性岩漿岩與中性岩漿岩以及片麻岩與片岩中得到的，綠泥石是由綠泥石片岩、綠泥石岩、千枚岩與其他變質岩風化後而得到的。

主要為綠色的角閃石很少看到，通常呈拉長的顆粒狀，有時沿解理呈板狀顆粒。角閃石的來源是角閃石變質岩（角閃岩及其他）、角閃石花崗岩，閃長岩與部分的輝長岩。

普通輝石（авгит）及透輝石（диопсид）比角閃石還少看到，是短柱粒狀或沿解理呈碎屑狀。普通輝石的來源主要是中性與基性岩漿岩。

海綠石是沉積岩中最特徵的礦物之一；僅存在於沉積岩中，有時含量極大。呈黑色圓粒狀，時常具腎狀面，薄片呈綠色。海綠石充填於有孔蟲貝殼的孔隙中及海綿骨針的內孔道中。通常它的顆粒是由大量綠色小片組成。風化時海綠石變為氧化鐵。它的特徵是含大量 K_2O （到8%）。海綠石產在砂質岩石，泥灰質岩石，石灰質岩石中，在黏土質岩石中較少；由於它大量存在而使岩石富含鉀。

跟海綠石相似的有一系列稱作鱗綠泥石（鱗狀綠泥石與其他）的鐵質礦物。

爲了易於把海綠石與鱗綠泥石區別，卡耶(Кайе)(1916)作了下面這個表：

鱗綠泥石	海綠石
礦物多半鱗片狀。	礦物粒狀。
鱗片相互切斷，似乎像氈子。	隱晶質結構。
通常鱗狀結構。	鱗狀岩沒有。
矽質生物的替代作用沒有。	矽質生物時常被替代。
從來不見於有孔蟲的貝殼中。	時常充填有孔蟲的貝殼。
時常代替海百合的體節(членики)。	極少有這樣的情況。
造成次生產物，尤其時常造成紅色的赤鐵礦、褐鐵礦與黃鐵礦。	知道的祇有一種次生產物——褐鐵礦。
高溫下極易溶解。	加熱時很少受到鹽酸的作用。

鱗綠泥石產在許多鍾狀的鐵礦床中。

高嶺石及同類礦物(多水高嶺土，單熱水白雲母[монотермит]〔水雲母的一種——譯者註〕，水鋁英石等等)通常呈很小的鱗片或緻密狀物質出現在細粒岩石中。在高嶺土類礦物中可分出結晶質的：具有各種變種——地開石(дикит)與珍珠陶土的高嶺石，主要以較大的含水量與高嶺石區別的多水高嶺土，蒙脫石，以及非晶質與隱晶質的礦物：水鋁英石(含水達40%)等等。這些主要作爲黏土岩石成分的礦物，在顯微鏡下極難區別；在某些場合下它們以熱性——各種溫度下水的析出——爲特徵。屬於這一類的所有的礦物有一個共同特點——能吸收各種物質，尤其是氧化鐵， K_2O 等等。

碳酸鹽主要以方解石、白雲石、霏石、菱鐵礦與鐵白雲石爲代表。

方解石部分呈組成石灰岩基質的不規則顆粒，部分呈極細小的甚至高倍鏡下也幾乎不能辨別的顆粒。極少具有菱面的外形。中含有很多生物的殘骸(軟體動物、腕足類、珊瑚、有孔蟲等等)方解石。在灰質砂岩中呈較大的顆粒。在白堊中主要呈微小的小球——粒輝石(直徑有時祇一微米或更小)。最大的顆粒以聚片雙晶結構爲特徵。

霽石很少看到，呈纖維狀的集體。

白雲石含45.79%的 MgCO_3 與54.21%的 CaCO_3 ，呈不規則顆粒出現，時常有菱面體外形，這種外形在它與方解石接觸的地方顯得特別清晰。聚片雙晶很少。

鐵白雲石通常含FeO到15%，與其餘碳酸鹽不同的是在破壞時析出少量褐鐵礦。

菱鐵礦通常成獨立的堆積，它的特徵是風化時時常析出氧化鐵。

磷酸鹽以緻密或細粒（磷灰石）的磷鈣土為代表，它是生物殘餘的組成部分，部分磷鈣土成砂質沉積物或泥灰——黏土質沉積物中的結核，有時成整個平板石（плита）。磷鈣土還組成石英與其他礦物顆粒外面的薄膜並膠結了它們（磷鈣土砂岩）。

氯化物與硫酸鹽類廣泛地以各種截然不同的類型為代表，當其中某些類型在溶液中成一定的相互關係時，這些類型多半是穩定的。屬於這些化合物的有易溶礦物——石鹽、石膏、硬石膏與在鉀礦床的一定岩石類型中起主要作用的主要礦物——鉀鹽（ KCl ），尖鹵石（ $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ），硫鎂礬（ $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ），雜鹵石（ $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ），鉀鹽鎂礬（ $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ）等等。像鉀硝石（селитра калийная）或鈉硝石（селитра натровая）之類的礦物的礦床也有。印傑爾湖（Индерское озеро）的硼酸鹽沉積物的礦物成分很特殊，該鹽中有一系列硼酸鹽礦物，如硼鎂石（ $2\text{MgO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）、單斜硼鈣石（ $2\text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$ ）與一系列其他的無色礦物，這些礦物中有部分與方解石相像，呈放射狀集體。

作為沉積岩基本部分的礦物，有時在岩石繼續變化時起很大的作用，一直到變質作用為止。

這些礦物可以分成三大類。第一類礦物的特徵是容易溶解，並且不參加變質作用。這裏包括鹵化物與硫化物、硼酸鹽、硝酸鹽礦物與其他易溶礦物。第二類是由難溶礦物（石英、高嶺石等）以及碳酸鹽礦物組成。這些礦物在岩石轉變的過程中起很大的作用。根據它們的

殘餘或它們變化的產物，在一些情況下可確定岩石的原生成分。第三類礦物不多，有時極少，這裏包括沉積岩的副礦物。

這些礦物的基本意義在於根據它們可得知造成此沉積岩的母岩；它們在對比時，即確定各種相同年代的岩層與岩系時能給予我們很主要的幫助（十字石，藍晶石等）。副礦物多半比重大。其中有些礦物起着具有實用意義的金屬礦物的作用（錫石、磷鉍鐵礦等）。這些礦物在沉積岩中的外形與它們在岩漿岩、變質岩中的外形多少有些不同。可是要在沉積岩中認識它們，必得有些經驗，其中部分礦物有對比的特性。

這些礦物中一部分具有很大的硬度，因此在搬運過程中保留晶形——鉍石、銳鈦礦、電氣石等等；其他一部分或多或少是滾圓的——石榴石、藍晶石、十字石等（圖版Ⅱ與Ⅲ）。

磷灰石（比重3.446）很少見到，通常呈粒狀，有時呈保留得很完整的晶體。它的顆粒有時極滾圓，有時因易溶而腐蝕。較常呈磷鈣土狀造成砂岩與其他岩石的膠結物。磷鈣土通常呈淡褐色，集體地微弱偏光；當它成碎屑顆粒外面的薄膜時，呈放射狀。

電氣石（比重3.089—3.212，鉍電氣石3.3）時常呈保存得完整的柱狀晶體出現，有時或多或少有些滾圓，具複三角形的橫斷面；顏色通常極多樣——棕、淡褐，淡藍，有時在晶體的各端顏色不同。特別可作為特徵的是多色性，負延長與一軸性。

平均 $N_g=1.643$ ， $N_p=1.623$ 。

鉍石（比重4.583—4.658）通常是短柱形晶體，具有完整的雙錐面，有時呈圓粒出現。特徵是：幾乎完全無色，正光性，一軸晶，重屈折率大。折光率： $N_g=1.968$ ， $N_p=1.924$ 。

錫石（比重6.8—7.1）呈柱形或雙錐形晶體出現，常略呈圓形，有時失掉晶形；有膝狀雙晶。它的顆粒不透明，有金剛光澤，大部分呈褐或紅色，有時灰色。在薄片中能同時看到顏色與多色性，多色性變動範圍很大： N_g —各種強度的褐黃色， N_p —金黃到灰色，有時

淡玫瑰或淡紅色。時常呈環帶狀。折光率很高： $N_g=2.093$, $N_p=1.997$; $N_g-N_p=0.096$ 。

錫石的來源主要是花崗岩、花崗岩中的石英脈、石英—長石脈、有時為硫化物—錫石脈。錫石容易被誤認作金紅石、紫蘇輝石、榍石與其他的暗褐色礦物。下面這個特殊的反應可幫助辨認它：在金屬鋅製成的容器中放入錫石顆粒，然後注入稀HCl。當氫氣逸出時，在錫石面上形成一層鋁灰色的沉澱（налёт），此現象在顯微鏡下可以看得很清楚，這層沉澱即證明錫的存在。

磷鉍鐳礦（比重5.1—5.27）通常呈很圓的帶暗色邊緣的淡黃色顆粒，顆粒有時亦呈蛋狀，此外它也成晶體與沿解理成薄片狀出現。二軸正晶。折光率大： $N_g=1.841$, $N_p=1.796$ 磷鉍鐳礦由花崗岩中得到。

金紅石（比重4.24）呈紅色、紅褐色與黃色的長柱形晶體出現；外形時常彎曲或有似心狀的雙晶外形。金紅石的特徵為折光率高： $N_g=2.903$, $N_p=2.616$ 。

銳鈦礦（比重3.84）極少成針狀雙錐出現，較常成無色、淡黃色、淡綠色、淡黑色的薄片或不規則的顆粒集體出現，折光率： $N_g=2.535$, $N_p=2.494$ ；多色性不顯著。它的通常來源一片麻岩，云母片岩，花崗岩與其他岩石。

剛玉（比重4.0）——無色的、各種色彩的藍色多色性礦物；顏色時常不均勻。保留晶體外形，時常是板狀的晶體外形。折光率大： $N_g=1.767$, $N_p=1.759$ 。一軸負晶。它的來源是極不相同的岩石：無論酸性岩—花崗岩，或者基性岩與超基性岩，以及剛玉鈣長黑雲岩，其他在超基性岩與花崗岩接觸處超基性岩轉變成的其他產物，結晶片岩等等。

藍晶石——三斜系礦物（比重3.6）。最常呈柱狀、角圓的板狀、並具有兩組解理痕跡的有時呈圓形的顆粒出現，顆粒無色、淡藍與藍色，有微弱的多色性。折光率大： $N_g=1.729$, $N_p=1.717$; N_g-N_p

$=0.012$ 。藍晶石是在變質岩破壞時得到的，主要是雲母片岩與某些副片麻岩(парагнейс)。

藍線石—— $8\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (比重3.3)——柱形晶體，有時沿(110)有雙晶，有清晰的解理。藍晶石像電氣石，但以大折光率與電氣石區別： $N_g=1.689$ ； $N_p=1.678$ 。多色性自暗藍色經過黃紫色到無色。光性：二軸負晶， $2V$ 不大。藍線石是由花崗偉晶岩、片麻岩，變質岩生成。

十字石 (比重3.7) 很少呈稜角完整的晶體，通常呈拉長的多少滾圓的顆粒。最大的特點是折光率大 ($N_g=1.746$ ； $N_p=1.736$)、黃色、明顯的多色性與平行消光；光性正。十字石是由結晶片岩與含石榴石、藍晶石、矽線石的片麻岩生成。同樣的礦物的伴生在沉積岩中也作為特徵。

紅柱石 (比重3.15) ——無色，有時淡玫瑰色，當它呈淡玫瑰色時是多色性礦物。成粒狀，顆粒常拉長，外形極多樣，有時是稜角圓形，時常含有石墨的包裹體。二軸負晶。紅柱石主要由黏土片岩與雲母片岩生成。

矽線石 (比重3.23) 通常呈拉長的細柱狀晶體與針狀物出現，有時呈裂縫顆粒出現。無色。矽線石以外形和較高重屈折率與黃玉、紅柱石區別，以正延常與紅柱石區別，以平行消光與藍晶石區別。矽線石是在變質岩中形成，主要在矽線石片麻岩、堇青石片麻與石榴石片麻岩中形成。

石榴石 (比重3.713—4.250) 呈不規則等積的具清晰糙面的裂縫顆粒，無色或淡玫瑰色、淡綠色，均質的；顆粒沒有板狀外形。石榴石的原生來源是某些花崗岩、片麻岩、雲母片岩，矽礫岩與其他岩石。

生物殘餘種類極多，在岩石中的相對含量也截然不同，它們或是完全造成岩石，或散佈在岩石中，時常呈碎屑狀。軟體動物，腕足類與其他生物的貝殼時常被擦損。骨骼部分是由各種物質組成：時常是

碳酸鹽，主要是方解石，有時是白雲石或霏石，以及磷酸鈣；常常是二氧化矽，或玉髓。

岩石轉變時生物殘餘起着巨大的作用。由於它們的再溶解及溶解產物——碳酸鹽、磷酸化合物、二氧化矽等被搬至新的地方後，它們便在那地方集中，而造成結核或膠結岩石。

在沉積岩的變質過程中，生物殘餘大半消失得無影無踪。

碳酸鹽殘餘，包括大量截然不同的植物殘餘（鈣質水草）、微生物殘餘（有孔蟲）與大生物殘餘（珊瑚、針足類、甲殼類、苔蟲類、鈣質腕足類、軟體動物）。

矽質殘餘 具有矽質骨骼的生物包括：（1）海生與湖生的矽藻微生物，它們多半組成矽藻石；（2）放射蟲——具有極細小的骨骼結構的微生物，通常少量地位在較深水的沉積物中。

海綿骨針（版圖1，圖2）有時大量地出現，或呈棒狀外形——肉眼可見的白色小針，有時自中心或沿四個方向或沿六個方向往外排列——或有時呈不規則外形。骨針的內部時常有為海綠石充填的溝；它們自己有時變為細纖維狀玉髓。

磷酸鹽殘餘時常由含磷酸的腕足類貝殼，脊椎動物的骨骼等生成。

沉積岩的顏色以極其多樣為特點。在這方面，沉積岩的礦物成分與沉積岩在沉積物形成過程中的變化以及在後來幾個時期的變化，有主要的意義。

大部分組成沉積岩的礦物是無色的。石英，黏土礦物、碳酸鹽就是這樣。決定沉積岩顏色的主要礦物，首先是那些含氧化鐵的礦物，特別是當硫化物發生氧化時形成的礦物，給予岩石以各種色彩的紅色或褐色。

含鐵礦物，如海綠石與一系列鐵礦綠泥石使岩石呈各種強度的綠色、黑色、褐色；有時紅色是由於含有錳的化合物。

沉 積 岩 各 論

沉積岩具有極不相同的礦物成分與化學成分。它們形成的方式也極不相同。

研究沉積岩，如同研究其他岩石一樣，假使以合理製成的分類作為研究基礎的話，將是很容易。近年來，在教科書中出現了一些用俄文寫的沉積岩分類：什維佐夫的“沉積岩石學”，盧奇茨基的“岩石學”（第二卷）與普斯托瓦洛夫的“沉積岩石學”參考書（兩卷）。此外，還有巴圖林的科學研究性質的沉積岩分類，此分類主要供石油地質學方面的科學工作者使用。

本書中的沉積岩分類是建立在礦物成因的原則基礎上，它與上述的分類差別較大。跟上面的分類比較起來，在沉積岩各論中名稱有所改變，並且某些沉積岩的名稱取自普斯托瓦洛夫。

我們的分類如下：

1. 機械沉積物（碎屑沉積岩）

1a. 疏松岩。

1b. 膠結岩。

2. 化學沉積物。

2a. 碳酸鹽的。

2b. 砂質的。

2c. 磷酸鹽的。

2d. 礫土質的。

2e. 硫酸鹽與鹵素的。

3. 生物沉積岩。

3a. 碳酸鹽的。

3b. 砂質的。

3c. 磷酸鹽的。

3d.鐵質與錳質的。

3e.碳質的（煤、石油）。

4.火山生成的沉積岩。

4a.疏鬆產物—火山凝灰岩、火山灰。

4b.膠結岩。

4c.混合岩（火山生成的層凝灰岩）。

機械沉積物（碎屑岩）

機械沉積物按結構與構造的類型來看是極不同的。所謂結構，乃指組成部分的相對大小與絕對大小以及它們的外形而言，而構造一指這些部分的分佈與排列。結構可分成四種主要類型：

1.粗碎屑（礫狀）結構——顆粒大於2公厘。

2.中碎屑（砂狀）結構——顆粒2—0.1公厘。

3.小碎屑（細砂狀）結構——顆粒0.1—0.01公厘。

4.細碎屑（泥狀）結構——顆粒小於0.01公厘。

有時有等粒結構，有時可同時存在大小不等的顆粒。換句話說，同樣一塊岩石可以是一致的，也可以是按自己結構來說是混合的。混合的岩石有各種典型的名稱。

尼格里（1935年）提出的圖表，對沉積岩按混合類與非混合類的分類，是很合適的。

尼格里分類表基本上符合于阿傑爾堡的黏土—砂質岩分類表，阿傑爾堡在顆粒一定的大小下說明了岩石的物理性質如下：

1.顆粒等於2公厘：水的毛細管昇高的與阻擋的上界。

2.顆粒等於2—0.2公厘：岩石容易進水。

3.顆粒等於0.2—0.02公厘：岩石有很好的毛細管現象，有極大能力推動或阻擋水。

4.顆粒等於0.02—0.002公厘：岩石在有電解質時能夠凝結。

5.顆粒小於0.002公厘：與水混合後，顯露出強烈的分子運動。