

论碳酸盐岩的成岩环境与孔隙演化

周书欣

(大庆石油学院秦皇岛分院 066000)

张秀莲

(北京大学 100871)

本文根据贵州、华北和松辽盆地碳酸盐岩研究成果,对碳酸盐沉积物(岩)的成岩环境和成岩相进行了划分和总结。对各成岩环境的变化特点和识别标志提出了看法和依据。进而阐述了各成岩环境对孔隙演化、次生孔隙成因和分布之间的关系。

关键词 碳酸盐岩 成岩环境 成岩相 孔隙演化

第一作者简介 周书欣 男 56岁 教授 沉积学

随着能源工业的发展,对碳酸盐岩的研究日趋详尽和深入,而成岩作用又是其中极为重要的领域,大多数碳酸盐岩是一种良好的油气储层,其储集空间多形成于成岩阶段,所以在勘探非构造碳酸盐岩油气藏时,都非常重视研究成岩作用及其对孔隙演化的控制。本文是在研究黔东、华北和松辽碳酸盐岩成岩作用基础上的归纳和概括。

一、成岩环境的类型划分

作为沉积演化旋回中一个特别重要演变环节的成岩作用,可发生在沉积物沉积后的任何环境下。我们把能使沉积物和早期固结沉积岩的性质发生不同程度改变的、具有一定物理化学和生物特征的环境称为成岩环境。它主要反映成岩作用在空间上的变化。在一定成岩环境下由各种成岩作用综合改造所形成的具有一定特征的成岩地质体可称为成岩相。

碳酸盐岩的成岩作用,说到底孔隙水与碳酸盐矿物之间的相互作用,这些孔隙水可以来自沉积水、渗入水和地下热水。在水的物理、化学作用下碳酸盐沉积物才会发生溶解、压溶、胶结和交代等一系列的成岩作用^[1,2]。

沉积水是指沉积颗粒之间的孔隙水及盐类沉积的晶间水、淤泥层中的吸附水和石膏等含水矿物的结晶水,它们一旦与上覆水体失去联系,便和沉积物一起被封存起来。沉积水作用的成岩环境为海(湖)底成岩环境。

渗入水是大气起源的水,包括雨、雪、河、湖等水,这些水在重力作用下渗入到地下,若活动于碳酸盐沉积物中便可引起活跃的成岩变化。渗入水作用的主要成岩环境是淡水渗流带和淡水潜流带^[3]。

地下热水的形成条件和循环途径虽比较复杂,但总与地热系统相伴生,与断裂构造关系密切,以此可与渗入水、沉积水相区别。地下热水作用的成岩环境是较深埋藏成岩环境。

按成岩流体(孔隙水)的性质和所处空间,我们可以把成岩环境划分为如下类型(表1)。

表1 碳酸盐成岩环境划分对比

巴瑟斯特 (1971)	海底成岩环境		大气成岩环境		深地壳成岩环境	
布拉特等 (1972)	海底成岩环境		大气淡水环境、潮汐带 环境和地下浅处成岩 环境		地下深处成岩环境	
福 克 (1973)	海底成岩环境 (潮间、 潮下、礁、深海)		大气成岩环境 (渗流、 潜流)		地下成岩环境	
劳克斯 (1977)	海洋成岩环境		混合 带 大气成岩环境		区域地下水流动成岩 环境	深地下成岩环境
伯吉斯 (1979)	海底成岩环境		大陆成岩环境		地下成岩环境	
朗 曼 (1980)	海洋成岩环境 (海水潜混合 流带、海水渗流带) 带		大陆成岩环境 (大气渗 流带、大气潜流带)		深地下成岩环境	
本 文 (1991)	海水 (底) 成岩环境		大气淡水成岩环境		埋藏成岩环境	
	活跃带	停滞带	渗流带	潜流带	浅埋藏	深埋藏

每种成岩环境都具有一定的成岩类型组合。不同成岩类型对原生孔隙的改造及次生孔隙的形成不同,如白云石化、大气淡水淋滤和埋藏溶解作用等对次生孔隙形成有利,而胶结作用、重结晶作用则不利。说明成岩环境与孔隙演化关系密切。

二、成岩环境分述

(一) 海水(底)成岩环境

成岩作用主要发生在沉积物(岩)表层。底层海水得以进入表层沉积物(岩)间,其余动力除上覆水体的静压力外,还与波浪、潮汐、底流和岸流有关。

1. 高能(活跃的)海水(底)成岩环境

与沉积环境紧密相依,凡高能沉积环境,如下潮间带、潮下高能浅滩等常经历活跃的海水成岩环境,其成岩作用有:

(1) 胶结作用:形成等厚环边胶结和栉壳状胶结。这在贵州车夫组和红花园组的砂屑灰岩中及鄂尔多斯盆地中寒武统张夏组的鲕粒灰岩中均可见及(图版1-1)。

(2) 泥晶化作用:因藻类或真菌繁盛,颗粒外部常形成泥晶套。

(3) 颗粒的塑性变形:由于底流的冲刷,可使沉积物中塑性颗粒发生变形。其与压实变形作用的机理和效应不同。前者形态随机,后者常补偿吻合。

2. 低能(停滞的)海水(底)成岩环境

海水静止或弱动荡,流过沉积物的速度很慢, CaCO_3 供应少,胶结作用弱,偶见薄环边胶结。因海水循环不畅,致使海水偏咸(局限潮下带海底),或由于强蒸发、毛细管浓缩作用而使沉积物粒间水咸化(潮上带、上潮间带)。这种咸化的高 Mg/Ca 比值的海水充满粒间(晶间),可导致白云石化作用,形成泥粉晶白云岩、含颗粒泥粉晶白云岩。这种泥粉晶白云石化和细晶白云石化作用在贵州和华北的寒武系和奥陶系中均常见(图版1-2),有的与石膏伴生。

石膏的沉淀晶出消耗了水体中的 Ca^{2+} , 使 Mg/Ca 比值提高, 从而促进了白云石化作用。细晶白云石化一般只产生于局限潮下海底环境, 由底层重咸水向海底已固结的岩层渗透、交代而形成, 晶体呈半自形、自形, 常具雾心亮边。晶间孔较发育 (图版 1-2), 常构成良好储层。

硅化作用也较常见, 尤其在潮上环境, 由于藻席腐烂, 使孔隙水的 pH 值降低, 从而产生硅质交代白云石。白云石晶间孔内常被微晶石英充填, 致使孔隙度降低。在停滞的海水 (底) 环境, 泥晶化作用、生物钻孔及掘穴作用等亦较常见。

(二) 淡水成岩环境^[3]

1. 大气淡水渗流带 淡水沿粒间孔隙垂直向下流动, 粒间孔内充满空气和水, 又称充气带或饱气带。粒间水呈弱酸性, 源于雨水, 在渗过土壤层时溶解了土壤中的 CO_2 , 对 CaCO_3 有较大的溶解能力。该环境的成岩作用有: 矿物的转化、溶解、去白云石化、去石膏化等, 形成粒内溶孔 (图版 1-3)、晶内溶孔、晶间溶孔、晶模孔、膏模孔等多种孔隙, 并可溶解为扩大的溶孔、溶洞。因受水流方向制约, 该带常形成垂直溶孔 (图版 1-4)。溶解作用强烈时, 可形成岩溶或膏盐溶角砾岩, 成为良好的储集层段。渗流带的胶结物是无铁低镁方解石, 典型标志有新月型胶结。重力胶结 (图版 1-5) 或下垂共轴增生胶结等, 硅化作用常见。可见渗滤粉沙和示底构造等。

2. 大气淡水潜流带 地下水呈水平流动, 上部孔隙水与渗流带相接, 呈弱酸性, 不饱含 CaCO_3 , 其成岩现象同渗流带。潜流带下部水体趋于饱和, 常见胶结作用。淡水亮晶胶结物呈粒状, 具世代, 第一世代粒度细, 向孔隙中部粒度变粗 (图版 1-7)。另有棘皮碎屑全方位的共轴增生是该环境的特有胶结类型 (图版 1-8)。华北张夏组见有粒状淡水方解石充填鲕内溶孔、负鲕孔而形成的多晶鲕 (图版 1-6); 华北马家沟组见有充填裂缝、溶缝和溶孔而成的微脉。

大气淡水成岩环境下的成岩作用又称表生成岩作用。松散沉积物在该环境的成岩作用可称早期表生成岩作用; 而深埋固结的岩石再被抬升到该环境而发生的成岩作用可称晚期表生成岩作用。大气淡水渗流带、潜流带及表生作用的成岩特点分别总结于表 2、3 中。

表 2 大气淡水渗流带和潜流带的成岩作用特征

成岩环境	溶解作用	去石膏化作用	去白云石化作用	硅化作用	粘土矿物化作用	褐铁矿化	充填作用 (胶结作用)
渗流带	①铸模孔: 白云石晶模孔、膏模孔、鲕模孔 ②粒内溶孔: 鲕内溶孔、砂屑内溶孔 ③晶间溶孔 ④晶内溶孔: 白云石晶内孔、膏内溶孔	①膏模孔 ②褐铁矿质、白云石质、粘土质、硅质石膏假晶	①晶模孔 ②晶内孔 ③石膏交代白云石孔隙或充填晶粒 ④硅质交代白云石或充填晶间孔或白云石晶体	①充填孔缝 ②自生石英 ③硅质石膏假晶	①充填溶孔、溶缝 ②充填构造缝	①褐铁矿质石膏假晶 ②褐铁矿沿孔、缝分布	①新月型胶结 ②悬垂状重力胶结 ③棘皮单向向下共轴增生
潜流带	①晶间溶孔 ②粒间溶孔	①方解石石膏假晶 ②粘土质硅质石膏假晶	①方解石质石膏假晶 ②交代并侵蚀呈港湾状 ③形成次生中粗晶灰岩	①充填孔缝 ②自生石英 ③硅质石膏假晶	①交代方解石 ②充填孔缝	①褐铁矿沿方解石脉分布 ②褐铁矿充填于晶间	①粒状胶结并可具世代 ②棘皮全方位共轴增生胶结

表3 早、晚期表生成岩作用的成岩结构特征

成岩阶段	溶解作用	去石膏化作用	去白云石化作用	硅化作用	粘土化作用	褐铁矿化	充填作用
早期表生阶段	①铸模孔、白云石晶模孔、膏模孔、鲕模孔 ②晶间溶孔、晶内溶孔、鲕内溶孔	①膏模孔 ②黄铁矿质、白云石质、粘土质、硅质石膏假晶	①晶模孔 ②晶内孔 ③方解石依白云石呈假象 ④晶间溶孔 ⑤次生灰岩的背景上见白云石残余	①充填溶孔、缝 ②自生石英 ③硅质石膏假晶	①交代方解石 ②充填溶孔、溶缝	①褐铁矿质石膏假晶 ②褐铁矿沿溶孔、溶缝分布	①新月型胶结 ②重力幕垂状胶结 ③粒状胶结 ④增生胶结
晚期表生阶段	①晶内、粒内溶孔 ②脉内溶孔 ③缝合线下部振幅加大, 裂开并具示底构造 ④膏溶角砾岩	①方解石质石膏假晶 ②石膏晶体折弯	①方解石依白云石呈假晶 ②晶间溶孔	①同上 ②充填细脉	①粘土充填裂缝	沿方解石脉褐铁矿聚集分布	①方解石充填孔缝 ②形成次生灰岩

(三) 埋藏成岩环境

当沉积物随地壳下降而脱离原沉积环境, 上覆沉积物渐次加厚, 温度、压力逐渐升高, 到一定深度就进入与海水完全隔绝状态。孔隙水源自上部或侧部渗透来的重盐水、下伏沉积物压挤出来的上升盐水、地壳深部的淡水透镜体等, 这时沉积物即处于埋藏成岩环境。其粒间孔隙水与沉积环境迥异, 温度、压力也极不相同, 主要成岩作用为:

1. 压实作用

这是在埋藏成岩环境中发生的压缩失水、体积变小、孔隙度变低的一种作用。泥晶灰岩、白云质泥晶灰岩等主要是通过压实而固结成岩。颗粒灰岩中的颗粒可因压实作用而发生塑性变形或刚性破碎(图版1-1)。如果颗粒灰岩在准同生期先经历了海底成岩环境的早期胶结作用然后再下降至埋藏环境, 则压实效应甚小。

2. 压溶作用

压溶缝合线比较普遍。在埋藏较浅处以静水压力造成的水平缝合线为主; 而深部则主要是由侧向构造压力造成的倾斜缝合线。其裂开宽度、振幅强度常随深度的增加而加大。充填状况不尽相同, 有的为铁泥质充填, 或溶解再充填为粗至中晶淡水方解石斑块。有的充填以沥青质或白云石晶体, 这种白云石是富 Mg^{2+} 溶液沿压溶缝运移并交代两旁组分的产物。

3. 胶结作用

埋藏胶结物的特点是: (1) 粗大嵌晶方解石胶结物中包含着破裂、压溶残缺的颗粒; (2) 嵌晶亮晶方解石中富含气、液二相包裹体, 阴极发光为中等亮度, 均匀, 没有复杂的光带; (3) 异形白云石晶体粗大、晶面弯曲, 呈嵌晶结构, 正交镜下具强烈波状消光, 阴极射线下不发光或为暗色; (4) 通过包体测温 and 稳定氧同位素计算, 确定胶结物形成温度为 $85-90^{\circ}\text{C}$; (5) Mg^{2+} 含量低 ($1.3 \pm 0.3 \text{ molMgCO}_3$); (6) Fe^{2+} 含量较高 ($2618 \times 10^{-6} \pm 1952 \times 10^{-6}$); (7) Sr^{2+} 含量较低 ($472 \times 10^{-6} \pm 189 \times 10^{-6}$)。

4. 埋藏溶解作用

碳酸盐岩的次生孔隙除大气淡水成岩环境中地表风化淋滤的产物外, 埋藏溶解作用也可产生大量次生孔隙, 对盆地深部油气勘探具有重要意义。埋藏溶解作用除不与去石膏化、去白云石化、硅化、粘土矿物化伴生而与大气淡水淋滤作用相区别之外, 孔隙充填物亦有区别。

埋藏溶解作用形成的溶孔多被有机质、沥青质、方解石充填,很少见硅质充填,从未见泥质和褐铁矿充填。

5. 粘土矿物的转化

在碳酸盐岩地层中,粘土矿物可单独成层或均匀混合于灰(白云)岩中而成泥质泥晶灰(白云)岩。常为混合型粘土,很少为单成分纯粘土。随埋深增加,蒙脱石会变成混合层、伊利石或绿泥石。粘土矿物的纵向演变与有机质成熟作用关系密切,如松辽盆地可分为四个阶段:①蒙脱石的大量存在标志着有机质未成熟;②蒙脱石-伊利石混合层的出现标志着有机质开始向石油转化;③蒙脱石-绿泥石混层的出现标志着液态烃裂解的开始,伴生有高成熟的轻质油或天然气;④分散性绿泥石的出现标志着液态烃的最终破坏而形成干气^[4]。

6. 重结晶作用

重结晶可通过局部溶解或固体扩散方式进行。前者需要流体介质,多发生于淡水潜流带;后者需要较高的温度和压力,常发生在埋藏成岩环境中,可形成残余颗粒灰岩。重结晶晶粒的大小可反映埋藏的深浅。一般埋藏越大,晶粒越粗,形成时的温度越高。

7. 交代作用

埋藏环境的孔隙水可为岩浆水、变质水、同生水或卤水,矿化度较高,环境的温度、压力也较高,交代作用十分活跃。

(1) 铁方解石、铁白云石和菱铁矿化:华北古生界常见铁白云石和菱铁矿,形成于潮坪,局限潮下带的粉晶白云岩富含 Fe^{2+} (黄铁矿),在埋藏过程中,它可成为由交代而成的铁白云石和铁方解石的物质来源。

(2) 硅化、去硅化:硅质和方解石的相互交代与 pH 值的变化相关。当 pH 值 < 9 时, SiO_2 的溶解度保持不变,而方解石呈溶解状态,发生硅化作用;当 pH 值 > 9.8 时,方解石沉淀,氧化硅溶解,产生去硅化作用,但 pH 值 > 9 的碱性孔隙水在成岩环境中很少见,故温度就成为重要控制因素。随着温度的上升, SiO_2 的溶解度迅速增加,而 CaCO_3 的溶解度则逐渐下降。温度是埋深的函数,埋藏浅易发生 SiO_2 沉淀;埋藏深易发生方解石沉淀和 SiO_2 溶解。细晶白云岩中充填晶间孔的硅质被方解石侵蚀成港湾状,这是较深埋藏环境中的去硅化所致。虽在浅埋环境和大气淡水成岩环境中都可发生硅化作用,但其成因机制迥然不同:浅埋藏的硅化起因于温度较低;而大气淡水环境的硅化起因于孔隙水呈弱酸性。硅化与去白云石化、去石膏化、粘土矿物化和溶解作用等共同组成大气淡水淋滤作用带。

(3) 白云石化:孔隙水为富 Mg^{2+} 的重盐水,在其顺层、孔、缝运移过程中必然对围岩进行交代而形成条带状、透镜状、斑状和裂缝充填状白云岩。因温度高、干扰离子多,其晶形较差而晶粒较大。在粉晶至中晶白云岩中所见到的中粗晶白云石斑块便是该作用的产物。

8. 孔隙充填作用

(1) 重结晶充填作用:成岩矿物再度重结晶形成粗大晶体,填充孔隙和裂缝形成脉状,脉壁因重结晶晶体切割、跨跃而呈不平整状或模糊状。

(2) 交代充填作用:在深埋藏环境,岩石可产生裂隙及大型压溶缝,矿化度较高的深部地下水可沿裂缝产生粗大的交代充填物。

(3) 原生沉淀充填作用:地下热水沿灰(白云)岩裂缝、溶孔及缝合线运移,沉淀出硬石膏、石膏、萤石等,使孔隙度降低。

9. 水化-脱水作用

沉积盆地的碳酸盐岩在沉积-浅埋藏阶段的水化作用很普遍。随埋深和温度的增加,渐会发生脱水作用。当其再被抬升到较浅部位时,水化作用可再次发生,如石膏与硬石膏的相互转化。石膏变为硬石膏的条件是埋深100 m、静水压力约4.9 MPa。硬石膏成为稳定相的温度为42℃,若地温梯度为3°/100 m,那么 ≥ 1400 m的埋深可达到这一温度。

三、成岩环境与孔隙演化的关系^[1,5]

1. 咸化海水成岩环境

该环境可形成灰质粉晶白云石沉积物和被石膏半胶结的膏质粉晶白云石沉积物。孔隙类型为晶间孔,有效孔隙度达30%—40%。高能海底形成的鲕粒被迁移到该成岩环境后可形成结构退变型颗粒-灰泥沉积物,孔隙度为20%—30%。

2. 活跃的海水成岩环境

海底颗粒沉积物若未被早期胶结,可含原生粒间孔30%—40%;若由早期胶结形成各种亮晶颗粒灰岩,其孔隙度大幅度减少,只含少量残余粒间孔。

3. 浅埋藏成岩环境

灰质或膏质粉晶白云石沉积物,经压溶可产生微晶间缝合线。孔隙类型为晶间孔、微晶间压溶缝。

4. 大气淡水渗流环境

经浅埋固结的泥粉晶白云岩的晶间孔被溶蚀扩大成溶孔、溶洞,晶间孔中的石膏晶体被溶成膏模孔,去白云石化形成晶模孔,晶间缝合线被溶蚀扩大成溶缝,有的被铁泥质充填。膏质白云岩因石膏被溶而成膏溶角砾岩,具角砾间孔。总有效孔隙度可达16%—25%。在活跃海水成岩环境形成的富颗粒灰质沉积物,若未经早期胶结即进入该环境,颗粒未完成矿物转化,仍由文石、高镁方解石组成,在淡水淋滤下必然形成粒内溶孔及铸模孔,孔隙度可达40%—50%;若颗粒沉积物在海底被早期胶结后再进入淡水渗流环境,淡水只能沿残余粒间孔运移,多具粒间溶孔,少见粒内溶孔,孔隙度约1%—2%。经结构退变而成的泥晶颗粒灰岩进入该环境,也可形成少量粒间溶孔和粒内溶孔,孔隙度约0.5%以下。

5. 大气淡水潜流环境

从渗流带进入此带的多孔岩石,多被充填胶结,使孔隙大大减少。上述富晶间溶孔和其它次生孔隙的泥粉晶白云岩进入潜流带后使次生孔、缝发生淡水方解石或白云石的充填作用,少数未充填者可形成残余溶孔、溶缝,孔隙度降到5%—10%。未胶结的颗粒沉积物若未经大气淡水渗流带而进入该带,则被胶结成亮晶颗粒灰岩,亮晶胶结物呈等轴粒状,与海底栉壳状胶结物很易区别。由于 CaCO_3 供给较充足,胶结作用进行得较彻底,残余粒间孔只有0—0.5%。经渗流带溶解形成的多孔颗粒灰岩进入此带后,粒内孔、粒间孔多被淡水方解石充填,从而形成次生多晶颗粒,如单晶鲕、多晶鲕。经海底胶结的亮晶颗粒灰岩或经浅埋压实的退变型泥晶鲕粒灰岩,因原生粒间孔进一步被充填,使孔隙度进一步降低。

6. 较深埋藏成岩环境

泥粉晶白云岩进入该成岩环境后,经重结晶可形成细—中晶白云岩和不等粒白云岩。在渗流带形成的多孔缝岩石进入本环境后,其孔、缝多被自生沉淀矿物和交代矿物充填,孔隙度可大幅度急骤减少为5%以下。在鄂尔多斯盆地,渗流带形成的多孔岩石多经历了淡水潜

流带的充填、胶结作用后再进入该环境，所以其溶蚀孔缝中填充的多是淡水方解石、淡水白云石、石英、粘土和褐铁矿等。这些岩石再经较深埋藏环境的成岩改造，其孔隙度最终只有0—5%。

可见，同一类岩石在不同成岩环境中的成岩改造、最终面貌和孔隙组合截然不同；不同岩石，即使在同一成岩环境中，所受到的成岩改造、最终面貌和孔隙组合也大不相同。可以说，沉积相仅是沉积环境的物质表现，而成岩相乃是沉积环境和成岩环境共同的物质表现。

参 考 文 献

- 1 周书欣. 成岩后生作用及其和石油的关系. 地质地球化学, 1980; (5): 21—37
- 2 Bathurst R G C. Carbonate sediments and their diagenesis. Amsterdam: Elsevier Publishing Company, 1975: 89—130
- 3 Longman M W. Carbonate diagenetic texture from nearsurface diagenetic Environments. *Bull. Amer. Assoc. Petrol Geologists*, 1980, 64: 461—487
- 4 王行信. 松辽盆地白垩纪粘土矿物成岩阶段的划分及其与有机变质作用的关系. 见: 沉积学和有机地球化学学术会议论文选集. 北京: 科学出版社, 1984: 59—65
- 5 王英华, 张秀莲, 杨承运. 华北地台早古生代碳酸盐岩石学. 北京: 地震出版社, 1989: 73—102

图 版 I 说 明

1. 亮晶鲕粒灰岩, 栉壳状, 等厚环边状胶结, 鲕内白云石化, 具压实变形, 破裂. 辽宁, ϵ_2 , $\times 30$, (—)。
2. 粉晶白云岩, 示晶间孔及晶间溶孔, 晶间孔内充填有机质. 内蒙, O_1 , $\times 30$, (—)。
3. 亮晶鲕粒白云岩, 胶结物为纤维状方解石, 粒间、粒内孔发育, 含油, 滩相. 济阳坳陷, 营 8-4 井, 井深 1815m, $\times 60$, (—)。
4. 泥晶白云质灰岩, 垂直溶孔切穿次生白云石脉. 玉门, K_1 , $\times 15$, (—)。
5. 亮晶介形虫壳灰岩, 具新月形胶结和重力胶结, 属淡水渗流成岩环境. 松辽盆地, 杜 420 井, 井深 1106m, $\times 85$, (—)。
6. 泥晶鲕粒灰岩, 示在潜流带形成的充填溶解孔的单晶铸模鲕和变形鲕. 河北, ϵ_2 , $\times 2.5$, (—)。
7. 亮晶介形虫壳灰岩, 具二世代胶结, 第一世代为栉壳状方解石, 第二世代为亮晶嵌晶状方解石, 属淡水潜流成岩环境. 松辽盆地, 杜 420 井, 井深 1184 m, $\times 85$, (+)。
8. 泥亮晶生物(腕足, 棘皮类)灰岩, 示棘屑的共轴增生, 属淡水潜流成岩环境. 贵州, ϵ_3 , $\times 30$, (—)。

DIAGENETIC ENVIRONMENT AND PORE EVOLUTION OF CARBONATE ROCKS

Zhou Shuxin

(*Daqing College of Petroleum*)

Zhang Xiulian

(*Beijing University*)

Abstract

According to the research result of carbonate rocks in Guizhou, North China and Songliao Basin, the diagenetic environment and diagenetic facies of the carbonate rocks were classified and summarized; some views concerning to variation properties and identification markers of different diagenesis were proposed, and the relationship of various diagenetic environments to pore evolution, the formation and distribution of secondary pores were described.