

中国海相油气地质系列丛书

# 中国海相碳酸盐岩储层地质与成因

张宝民 等著



科学出版社

(P-3309.01)

“十二五”国家重点图书出版规划项目

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

ISBN 978-7-03-053045-5



科学出版社 地质分社  
Email: [earthscience@mail.sciencep.com](mailto:earthscience@mail.sciencep.com)

销售分类建议: 石油与天然气地质

定价: 458.00 元

中国海相油气地质系列丛书

# 中国海相碳酸盐岩储层地质与成因

张宝民 等著

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书共分五篇计 14 章。主要内容涉及碳酸盐岩储层的地质基础问题,如沉积特点、沉积模式、古气候-古海洋条件等,成岩作用、建设性成岩作用与空隙特征以及古老碳酸盐岩储层成因类型等;微生物丘滩体、礁滩体、颗粒滩的分类系统与鉴别标志,尤其是中国古老深层礁丘滩储层的特征与成因等;国外白云岩成因研究现状,尤其是中国古老深层白云岩的主要白云石化模式与白云岩孔隙、孔洞型储层的成因等;中国古岩溶储层识别标志与定时断代、分类系统与基本特征以及中国古岩溶储层的特征与成因;形成储层的古流体恢复与溶蚀机理分析,碳酸盐岩储层形成与保持的主控因素,以及不同级次层序界面控制下有利成岩相与规模有效储层等。本书较系统地反映了作者自 1996 年以来在海相碳酸盐岩储层研究领域的认识和成果,资料丰富、翔实。本书针对以往碳酸盐岩储层研究的薄弱环节和模糊认识以及油气勘探迫切需要解决的认识问题等,注重碳酸盐岩沉积与成岩作用的基本原理与特点,突出与碎屑岩的区别,突出储层的成因分类、发育特征与形成、保持机理及其主控因素。

本书可供油田现场、科研院所从事碳酸盐岩储层研究的人员使用,也可作为石油高等院校研究生的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

中国海相碳酸盐岩储层地质与成因 / 张宝民等著. —北京: 科学出版社, 2017. 10

(中国海相油气地质系列丛书)

ISBN 978-7-03-053045-5

I. ①中… II. ①张… III. ①海相-碳酸盐岩-储集层-矿床成因-中国 IV. ①P618.130.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 117914 号

责任编辑: 韦 沁 / 责任校对: 张小霞

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 王 浩

**科学出版社** 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

**中国科学院印刷厂** 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2017 年 10 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2017 年 10 月第一次印刷 印张: 39 3/4

字数: 943 000

定价: 458.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

## 作者名单

张宝民 单秀琴 张 静 罗 忠

刘静江 王拥军 周 慧 王晓波

傅卓文

# 丛书序

中国海相地层从中、新元古代到三叠纪、新近纪都大量发育，分布面积逾  $300 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，约占陆上国土面积的  $1/3$ ，其中覆盖区海相地层（以古生界为主）面积约  $146 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。海相油气无疑是发展我国油气工业的重要领域。长期以来，我国石油工作者对海相沉积盆地的油气资源寄予厚望，历经近半个世纪的勘探，已经取得突破性进展。尤其是进入 21 世纪以来，我国海相油气勘探已进入大油气田发现的高峰期，在四川盆地先后发现了川东石炭系、普光、龙岗、磨溪等大气田，在塔里木盆地塔河、轮古东、哈拉哈塘-英买力、塔中等发现了一系列大型油气田，在鄂尔多斯盆地发现了中部大气田；近年来，南方海相下古生界页岩气的勘探开发也取得了重大突破。中国海相沉积盆地一系列大中型油气田的发现，得益于对中国海相沉积盆地石油地质条件认识的不断深入、勘探思路的创新以及勘探技术的进步。

《中国海相油气地质系列丛书》主要以塔里木、四川和鄂尔多斯等叠合盆地中下组合为研究对象，旨在探讨中国克拉通海相层系成盆、成储、成烃和成藏机制及分布规律。该丛书作者在以往大量石油地质研究的基础上，针对中国海相沉积构造演化期多、沉积时代老、烃源岩热演化程度高、储层埋藏深、油气藏破坏调整改造严重、成藏过程复杂等特点，聚焦科学问题，开展了大量的野外地质调查、实验室分析以及石油地质基础研究，在海相原型盆地形成与构造演化、构造叠加改造及其控藏作用，小克拉通海相层序、台地类型、储集岩相带分布、储集体形成与保持机理，烃源岩分布与成烃演化历史、油气来源、复杂盆地油气成藏调整改造模式、主控因素与富集分布规律等方面，取得了许多创新性认识。该套丛书是对中国海相油气生成与分布基础理论研究成果的全面总结，也是对中国海相油气地质理论体系的丰富和发展。

该套丛书的作者近 20 年来一直从事海相沉积盆地油气地质理论的研究，形成了一支稳定的中国海相油气地质基础研究攻关团队。他们从中国海相沉积盆地勘探实践出发，从海相石油地质基础研究入手，以现代先进的分析技术与十分丰富的资料，探索、总结我国海相油气形成与分布地质理论。相信该套丛

书的出版，对于致力于海相油气领域探索的地质科技工作者会大有裨益，也将在我国海相盆地油气勘探中发挥更重要的指导和推动作用。

中国科学院院士



2013年12月25日

# 前 言

中国陆上海相碳酸盐岩主要为中—古生界，分布面积逾  $300 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，其中在覆盖区逾  $200 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。在我国中西部的四川、鄂尔多斯、塔里木和东部的渤海湾等含油气盆地，发育礁滩、白云岩、岩溶三类储层。自 1996 年川东北下三叠统飞仙关组鲕滩白云岩气藏和塔中 I 号带上奥陶统良里塔格组礁滩油气藏同时发现以来，又先后发现了普光、龙岗礁滩大气田和塔河、轮古东、哈拉哈塘—英买力、塔中鹰山组岩溶油气田，近两年在鄂尔多斯盆地下古生界也获得了重大勘探发现。总之，我国海相碳酸盐岩勘探，目前正处于大油气田发现高峰期，潜力很大。

我国海相层系蕴藏着丰富的油气资源，资源量占全国油气资源总量的 40% 以上，但探明程度很低，是 21 世纪石油、天然气的重要战略接替领域。与国外 20 世纪 50 ~ 70 年代碳酸盐岩油气发现高峰期相比，我国此领域的勘探发现要滞后近 40 年。因此，有必要学习和借鉴国外海相碳酸盐岩勘探的成功经验与碳酸盐岩沉积学、储层地质学理论，跟踪国际前沿，针对中国海相碳酸盐岩的地质实际，发展中国海相碳酸盐岩储层地质理论。

就中国海相碳酸盐岩的总体特征而言，一方面表现出与世界其他地区的相似性，从而意味着更大的勘探潜力和发现希望；另一方面，必须正视它具有时代老、埋深大、经历构造运动多、成岩事件多的特点，由此导致了储层的特殊性与复杂性。近些年来，随着中国油气勘探向叠合盆地中下组合、向中—古生界海相碳酸盐岩深层的发展，勘探储层类型也由古隆起高部位岩溶型向古隆起围斜深层岩溶型、内幕深层岩溶型和台缘、台内礁滩型发展，勘探圈闭类型也由构造型、地层—构造型向地层—岩性型发展，碳酸盐岩储层的一些理论问题也凸现出来。这些，均需要深入研究并对前人成果进行总结，不断深化地质认识，接受实践的检验再深化认识。

碳酸盐岩储层的成因分类、形成与保持机理及其主控因素，是储层预测的基础，而储层预测又是油气勘探的“瓶颈”技术之一。因此，迫切需要加强这方面的研究，深化认识、打牢基础，以指导今后的勘探。

本书较系统地反映了作者自 1996 年以来在海相碳酸盐岩储层研究领域的认识和成果,包括碳酸盐岩储层地质基础、礁丘滩储层、白云岩储层、岩溶储层及储层地质学的相关理论问题,资料丰富、翔实。针对以往碳酸盐岩储层研究的薄弱环节和模糊认识以及油气勘探迫切需要解决的认识问题等,注重碳酸盐岩沉积与成岩作用的基本原理与特点,突出与碎屑岩的区别,突出储层的成因分类、发育特征与形成、保持机理及其主控因素。

全书共分 5 篇、14 章。各章执笔人如下:第一、二、三章,张宝民;第四章第一、二节,张宝民;第四章第三节,单秀琴、张宝民;第五章第一节,单秀琴、张宝民、张静、刘静江、王晓波;第五章第二节,张宝民、张静、周慧、单秀琴、王晓波;第五章第三节,张宝民、刘静江、单秀琴、张静;第六章,张静;第七、八章,张静、张宝民;第九章,张宝民、王拥军、单秀琴、张静、刘静江、傅卓文;第十章,张宝民、单秀琴、张静、刘静江;第十一章,张宝民、刘静江、单秀琴、张静;第十二章,单秀琴、张宝民;第十三章,张宝民、张静;第十四章第一、二节,罗忠、张宝民;第十四章第三节,张宝民、张静。全书由张宝民、单秀琴、张静统编定稿。

谨以此书,敬献给在塔里木、鄂尔多斯、四川、渤海湾盆地海相碳酸盐岩领域找油、找气的先驱者和各位专家、同行及年轻的朋友们,通过此书向中国石油勘探开发研究院各位领导、专家、同行和年轻的朋友们表示衷心感谢,并以此书向碳酸盐岩与海相交一份迟到的答卷。

我国古老深层海相碳酸盐岩勘探方兴未艾,无论是勘探发现还是理论、技术创新均具有很高的水平,成果资料浩如烟海。但限于作者的水平,书中难免有鲁鱼亥豕之误,敬请广大读者不吝赐教。

作者

2017 年 1 月

# 目 录

丛书序

前言

## 第一篇 碳酸盐岩储层地质基础

第一章 碳酸盐沉积特点与模式 .....	3
第一节 物源与沉积特征 .....	4
一、以内源、生物和各类化学及机械沉积为特征 .....	4
二、物源主要由浅水光照带碳酸盐“工厂”提供 .....	9
三、沉积迅速、但具有突出的间歇性 .....	11
四、形成分布受控于构造-地貌背景、气候-海洋环境及水体理化条件 .....	12
第二节 组构与结构成因分类 .....	21
一、组构 .....	21
二、结构成因分类 .....	24
第三节 台地类型及其演化与沉积模式 .....	28
一、台地类型及其演化 .....	28
二、镶边型台地的亚类划分与沉积模式 .....	39
三、缓坡型台地的亚类划分与沉积模式 .....	54
第二章 碳酸盐岩成岩作用特征 .....	57
第一节 成岩作用类型及特征 .....	58
一、埋藏前成岩作用 .....	59
二、埋藏过程成岩作用 .....	66
三、晚表生期（隆升剥蚀期）大气成岩作用 .....	74
第二节 建设性成岩作用特点 .....	77
一、破裂作用 .....	77
二、溶蚀作用 .....	78
三、白云石化作用 .....	86
第三章 碳酸盐岩空隙特征、储层类型及评价 .....	91
第一节 碳酸盐岩空隙特征 .....	92
一、空隙的成因分类 .....	93
二、空隙的描述原则 .....	98
第二节 碳酸盐岩储层类型 .....	99
一、储层概念 .....	99

二、储层类型划分 .....	99
第三节 碳酸盐岩储层评价及其非均质性 .....	103
一、储层评价 .....	103
二、储层非均质性评价 .....	106
<b>第二篇 礁丘滩储层</b>	
第四章 礁丘滩的分类系统、基本特征和鉴别标志 .....	116
第一节 分类系统与基本特征 .....	116
一、礁丘滩的分类系统 .....	116
二、生物礁与微生物礁的基本特征 .....	118
三、礁丘的基本特征 .....	120
四、微生物丘-灰泥丘的基本特征 .....	121
五、滩的基本特征 .....	127
第二节 识别标志、沉积环境及油气地质意义 .....	131
一、鉴别标志 .....	131
二、沉积环境特征 .....	137
三、油气地质意义 .....	145
第三节 渗流豆、渗流鲕-成岩产物、不是滩 .....	147
一、时空分布 .....	147
二、定义与剖面结构 .....	149
三、发育特征与成因讨论 .....	152
四、识别标志 .....	156
第五章 中国古老礁丘滩储层的特征与成因 .....	158
第一节 四川盆地震旦系灯影组台缘丘滩白云岩储层 .....	158
一、岩相古地理、沉积模式及旋回 .....	159
二、储层岩石学与沉积学特征 .....	161
三、储集空间类型 .....	164
四、储层物性、特征及纵横向分布规律 .....	167
五、成岩作用特征及演化序列 .....	169
六、储层成因特点 .....	173
第二节 四川盆地地下寒武统龙王庙组缓坡颗粒滩白云岩储层 .....	174
一、岩相古地理、沉积模式及旋回 .....	175
二、内-浅缓坡颗粒滩(上滩)储层成因 .....	180
三、储层成因特点 .....	189
第三节 塔中 I 号带上奥陶统良里塔格组台缘礁滩石灰岩储层 .....	190
一、岩相古地理、沉积模式及旋回 .....	191

二、储层岩石学与沉积学特征 .....	194
三、储集空间类型 .....	196
四、储层基质物性与孔隙结构 .....	204
五、储集体类型及其地质模型 .....	207
六、储层成因特点 .....	209
七、储层形成、演化模式重建 .....	210

### 第三篇 白云岩储层

第六章 国外白云岩成因研究与主要白云石化模式 .....	217
第一节 第四纪以来白云石研究及人工合成实验 .....	217
一、白云岩问题 .....	217
二、第四纪以来白云石研究 .....	218
三、白云石人工合成实验 .....	220
第二节 白云岩成因相关问题及主控因素 .....	222
一、白云岩成因相关问题概述 .....	222
二、白云岩(石)形成环境 .....	222
三、 $Mg^{2+}$ 的来源 .....	223
四、白云石化作用阶段 .....	224
第三节 主要白云石化模式 .....	224
一、高盐度白云石化 .....	225
二、低盐度-正常盐度白云石化 .....	229
三、调整白云石化 .....	234
四、埋藏期白云石化 .....	235
五、热液白云石化 .....	240
六、其他类型白云石化 .....	243
第七章 中国古老白云岩的主要白云石化模式 .....	247
第一节 准同生白云岩与蒸发泵、回流-渗透自源、异源白云石化模式 .....	247
一、蒸发泵与回流-渗透自源白云石化模式 .....	248
二、蒸发泵与回流-渗透异源白云石化模式 .....	251
第二节 埋藏白云岩与埋藏压实排挤流、热对流循环自源、异源白云石化模式 .....	258
一、准同生-浅埋藏蒸发盐系卤水侧向渗透-压实排挤流自源白云石化模式 .....	259
二、深层蒸发盐系卤水热对流循环异源白云石化模式 .....	261
三、非蒸发相泥岩压释水排挤流自源、异源白云石化模式 .....	268
第三节 其他类型白云岩及其白云石化模式 .....	277
一、热液白云岩与异源热液白云石化模式 .....	277
二、与生物作用有关的自源、异源白云石化机制与模式 .....	284

三、淡水白云石及其异源白云石化模式 .....	285
四、出溶白云岩与出溶自源白云石化模式 .....	287
五、玄武岩淋滤白云岩与玄武岩淋滤异源白云石化模式 .....	287
<b>第八章 中国古老白云岩孔隙、孔洞型储层的成因 .....</b>	<b>289</b>
<b>第一节 白云石化作用与孔隙、孔洞型储层的形成 .....</b>	<b>289</b>
一、孔隙、孔洞形成的理论依据 .....	289
二、孔隙、孔洞发育的控制因素 .....	291
三、典型研究实例 .....	294
<b>第二节 溶蚀、破裂作用与孔隙、孔洞型储层的形成 .....</b>	<b>295</b>
一、早表生期大气淡水溶蚀作用 .....	295
二、晚表生期岩溶作用 .....	297
三、埋藏期四类溶蚀作用 .....	300
四、破裂作用 .....	315
 <b>第四篇 岩溶储层</b>  	
<b>第九章 古岩溶储层识别标志与定时断代 .....</b>	<b>322</b>
<b>第一节 识别标志 .....</b>	<b>322</b>
一、习用的综合识别标志——钻井、宏观地质、岩心和测井、地震标志 .....	322
二、古岩溶塌陷体与陷落柱 .....	332
三、风化壳和古土壤 .....	338
<b>第二节 定时断代 .....</b>	<b>347</b>
一、不整合面法 .....	347
二、洞穴碎屑充填物岩性法 .....	348
三、洞穴碎屑充填物古生物法 .....	350
四、洞穴化学充填物测年法 .....	356
五、元素地球化学法 .....	356
<b>第十章 古岩溶储层分类系统与基本特征 .....</b>	<b>358</b>
<b>第一节 潜山-风化壳岩溶储层 .....</b>	<b>361</b>
一、基本概念 .....	361
二、亚类划分与基本特征 .....	363
<b>第二节 层间岩溶储层 .....</b>	<b>371</b>
一、基本概念 .....	371
二、亚类划分与基本特征 .....	371
<b>第三节 顺层岩溶储层 .....</b>	<b>378</b>
一、概念、特点与基本原理 .....	378
二、油气勘探典型实例 .....	383

第四节 垂向岩溶储层 .....	385
一、概念、特点与基本原理 .....	385
二、亚类划分与基本特征 .....	387
第五节 热流体岩溶储层 .....	395
一、热流体概念与来源 .....	396
二、热流体对碳酸盐岩储层形成演化的建设性与破坏性作用 .....	397
<b>第十一章 中国古岩溶储层的特征与成因 .....</b>	<b>399</b>
第一节 潜山、风化壳石灰岩-白云岩岩溶储层——以塔中为例 .....	399
一、晚加里东、早海西期潜山风化壳的时空分布 .....	400
二、储集岩特征 .....	402
三、储集空间类型与基质物性特征 .....	404
四、储集体类型 .....	408
五、岩溶发育模式与溶洞形成、演化模式 .....	409
第二节 层间风化壳石灰岩-白云岩岩溶储层——以塔中鹰山组为例 .....	413
一、时空分布 .....	414
二、储集岩特征 .....	415
三、储集空间类型与基质物性特征 .....	416
四、储集体类型 .....	419
五、构造演化与岩溶发育模式 .....	420
第三节 多期古岩溶储层的叠合特征——以塔中为例 .....	422
一、中加里东中期层间岩溶被中加里东晚期、晚加里东期两期岩溶改造 .....	422
二、中加里东中期岩溶被中加里东晚、晚加里东、早海西期 3 期岩溶改造 .....	423
第四节 顺层石灰岩岩溶储层——以塔北轮古东为例 .....	425
一、时空分布 .....	425
二、储集岩特征 .....	426
三、储集空间类型与基质物性特征 .....	429
四、储集体类型 .....	432
五、构造演化与岩溶发育模式 .....	433

## 第五篇 碳酸盐岩储层研究涉及的主要理论问题

<b>第十二章 形成储层的古流体恢复与溶蚀机理分析 .....</b>	<b>443</b>
第一节 地层水地球化学分析的古流体恢复与溶蚀机理分析 .....	445
一、地层水 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 浓度及 pH 研究实例 .....	445
二、地层水有机酸研究实例 .....	446
三、地层水氢氧同位素研究实例 .....	447
第二节 缝洞泥质充填物地球化学分析的古流体恢复与溶蚀机理分析 .....	450

一、缝洞泥质充填物的 $MgO/Al_2O_3-MnO/TiO_2$ 相关研究实例	450
二、缝洞泥质充填物的 Sr-Ba 相关研究实例	452
三、缝洞泥质充填物的 B 元素研究实例	454
四、缝洞泥质充填物的放射性元素 U、Th 研究实例	461
五、缝洞泥质充填物的稀土元素研究实例	462
第三节 缝洞化学充填物地球化学分析的古流体恢复与溶蚀机理分析	464
一、缝洞化学充填物的岩心描述与薄片鉴定研究实例	465
二、缝洞化学充填物的 $MgO/Al_2O_3-MnO/TiO_2$ 相关研究实例	468
三、缝洞化学充填物的 Sr-Ba 相关研究实例	469
四、缝洞化学充填物的稀土元素研究实例	470
五、缝洞化学充填物的 $\delta^{13}C-\delta^{18}O$ 研究实例	471
六、缝洞、溶洞化学充填物的包裹体均一温度-盐度研究实例	475
七、缝洞化学充填物的包裹体液相阴离子研究实例	478
八、缝洞化学充填物的包裹体 $\delta D-\delta^{18}O$ 研究实例	481
第十三章 碳酸盐岩储层形成与保持的主控因素	485
第一节 古气候背景与古海洋环境	485
一、干热-干燥古气候有利于基质孔隙-孔洞型白云岩储层的形成与保持	485
二、干热-干燥古气候-文石海富镁而更有利于孔隙-孔洞型白云岩储层形成	488
三、湿热-湿润古气候不利于基质孔保持、仅形成缝洞-溶洞型储层	489
四、古大气 $CO_2$ 含量决定了溶蚀强度	490
五、古气候古构造导致的侵蚀基准面下降控制了储层的形成与分布	493
第二节 向上变浅序列、岩石类型与沉积、生物作用	501
一、向上变浅沉积序列	502
二、岩石类型与沉积微相	504
三、生物扰动与生物溶蚀	506
四、甲烷水合物分解释放成孔	509
第三节 侵蚀性古流体特征与岩溶水分带及流态	513
一、侵蚀性古流体特征	513
二、岩溶水分带与流态	514
三、溶蚀强度	518
第四节 非地带性内营力-构造与断裂裂缝	518
一、古构造-地貌控制了岩溶储层的宏观分布格局	519
二、断裂裂缝带控制了岩溶储层的带状展布特点	519
三、断裂发育深度控制了岩溶储层的发育深度	521
四、构造运动的多期性决定了岩溶储层发育的多期性	522
五、裂缝密度决定了碳酸盐岩储层的渗透率	523

---

第五节 古老深层储层研究需关注的一些问题 .....	523
一、古老（曾经历过）深层储层的露头地质与建模 .....	523
二、什么是深层储层 .....	526
三、深层白云岩的白云石化机理与模式 .....	527
四、地质全过程流体-岩石相互作用机理与储层形成、保持模式 .....	528
<b>第十四章 界面控制下有利成岩相与规模有效储层 .....</b>	<b>530</b>
<b>第一节 不同级次、不同类型界面的识别标志 .....</b>	<b>530</b>
一、五类界面及其地质识别标志 .....	531
二、地球化学识别标志 .....	534
三、测井识别标志 .....	535
四、地震识别标志 .....	536
<b>第二节 陆上暴露剥蚀面与陆上暴露间断面成因分析 .....</b>	<b>537</b>
一、四川盆地震旦系、下寒武统界面成因分析 .....	537
二、四川、塔里木盆地奥陶系界面对比与成因分析 .....	547
三、四川、塔里木、鄂尔多斯盆地复合界面成因分析 .....	554
<b>第三节 不同级次界面与建设性成岩相、储层 .....</b>	<b>560</b>
一、构造-沉积演化旋回与储层发育旋回的关系 .....	560
二、碳酸盐岩成岩相分类系统、判别标志和研究技术流程 .....	561
三、中生代碳酸盐岩储层成岩相及特点 .....	567
四、古老深层碳酸盐岩储层成岩相特点 .....	574
五、中国古老深层碳酸盐岩勘探领域与勘探储层模式 .....	577
<b>参考文献 .....</b>	<b>585</b>

# 第一篇 碳酸盐岩储层地质基础

海相碳酸盐岩岩石类型以石灰岩、白云岩以及它们之间的过渡类型为主。在我国，它约占沉积岩分布总面积的55%，陆地总面积的1/3，总厚度可达数千米至近万米。其形成时代在北方主要为中、新元古代和寒武-奥陶纪，其次是中、晚石炭世以及二叠纪；在南方尤其是西南地区，则广泛发育了自震旦纪至中三叠世所有地质时代的巨厚海相碳酸盐岩。此外，在我国新疆塔里木盆地西南部和青藏地区，还发育中生代至古近纪的海相碳酸盐岩；在南中国海各盆地又均发育厚逾千米的新近纪海相碳酸盐岩。

发育于海相层系、能够赋存油气的碳酸盐岩储层，成因类型多样，形成演化和分布规律与碎屑岩相比有很多不同。归纳起来，碳酸盐岩及其中储层具有如下特点。

(1) 突出表现为化学、胶体化学与生物、生物化学沉积，物源主要由浅水光照带碳酸盐“工厂”提供，形成分布受控于构造-地貌与气候-洋流（海流，ocean current）及水体理化等条件。而且其脆性大，由此决定了溶蚀、白云石化成为其最主要的建设性成岩作用，破裂作用对储层形成和提高储渗性能及油气运聚成藏均具有重要作用；但压溶、胶结和充填等化学成岩作用是致命的破坏性成岩作用，以至于可以大规模甚至彻底消灭空隙。

(2) 沉积速率高，但沉积间断多、不整合面多，因而各级层序界面对碳酸盐岩储层形成均具有重要而深远的作用。其中，高频层序界面控制了同生-准同生期大气淡水溶蚀，二、三级层序界面控制了后表生期岩溶作用；进入埋藏期，这些层序界面又控制了埋藏溶蚀流体的运移和埋藏溶蚀作用以及埋藏富  $Mg^{2+}$  流体的运移和埋藏白云石化作用。

(3) 沉积物对海底成岩和大气成岩作用均很敏感，微晶凝块具有早期硬化功能，礁碳酸盐岩和颗粒碳酸盐岩具有“骨架”支撑力，因而先成空隙容易保存，且在深部高围压环境下，岩溶洞穴和溶蚀孔洞具有很强的抗垮塌能力。储集空间类型多样，原生、次生空隙皆可发育和保持。其最终空隙既可以是原始空隙的残存，也可以在表生或埋藏成岩过程中新产生。随着成岩作用的进行，各式各样的空隙形态，从明显取决于颗粒的“负像”或“正像”，到完全决定于沉积-成岩-构造作用控制的形状。

(4) 含油气盆地深层地质、地球化学环境，有利于埋藏和构造热液白云岩储层进一步形成。

(5) 构造-变质作用是碳酸盐岩储层消亡的终极方式。但只要  $CaCO_3$  或  $CaMg(CO_3)_2$  分子不被破坏，即使变质为大理岩，仍可以被溶蚀、被破裂而形成优质储层，如塔里木盆地轮台变质岩潜山中，以大理岩潜山的勘探成效为最佳。