



天然气勘探与开发

全国沉积岩成岩作用学术会议论文摘要专辑

TIANRANQI
KANTAN
YU
KAIFA

四川石油管理局地质勘探开发研究院

编者按:

全国首届沉积岩成岩作用学术讨论会八三年十一月十六日至二十一日在成都胜利召开,历时六天。到会代表来自地质、石油、冶金、煤炭、化工、科学院和高等院校54个单位,102位代表。收到论文60余篇。会议是结合生产需要及工作中的难点进行探讨交流的。通过交流,摸到了行情,长了见识、开了眼界,明确了今后奋发的目标,为沉积岩成岩作用研究推向一个新的高度提出了方向。本刊衷心祝贺大会开得成功,预祝代表们在沉积学研究的广阔领域中获得新的杰出成果;为振兴中华作出更大的贡献!

这次会议中的论文内容丰富、水平较高,且涉及面广而深;从现代海滩岩到震旦系整个地质时代的碎屑岩(包括粘土岩)、淡水碳酸盐岩、海相碳酸盐岩、硅质岩、磷质岩,蛇绿质沉积岩的成岩;从浅水成岩到深水成岩;从地表露头到深部钻孔岩石的成岩都广有涉及,并对成岩作用与油气储集层及固体矿产的成岩成矿关系也作了较深入的探讨。对世界沉积岩成岩作用研究的动向及新技术、新方法的引进也作了概略的介绍,总之,真正体现了百花齐放,百家争鸣。从深度上看,这次论文也达到了新的高度,某些研究领域已接近世界先进水平;本刊受全国沉积岩成岩作用学术会议委托,有幸为这次会议出一次专刊,但因刊物篇幅有限,而论文又多,无法全文发表,只能以文摘的形式出版,概略介绍这次盛会的情况,作为在沉积岩成岩作用研究领域绚丽的百花园里采摘的一束鲜花,敬献给战斗在各条战线的地质同行的小小的礼品;希望对大家的工作有所启迪;有所激励,这就是我们所衷心希望的。

全国沉积岩成岩作用学术会议专辑

目 录

1. 开幕词 曾允孚 (1)
 2. 贺 词 包 茨 (3)
 3. 贺 电 (4)
 4. 闭幕词 曾允孚 (5)
 5. 会议日程、会议领导小组名单 (9)
 6. 成岩作用、埋藏变质作用和近变质作用的关系 赵宗溥 (10)
 7. 再议成岩作用术语的选用 沙庆安 (11)
 8. 古代岩石中方解石胶结物的结构类型 沙庆安 (13)
 9. 碳酸盐岩准同生成岩作用的特点及意义 王英华 (17)
 10. “沸石相”——变质相还是成岩相 阎月华等 (18)
 11. 从粘土矿物的转变讨论沉积成岩到变质过程中的阶段划分问题 任磊夫等 (19)
 12. 辽河盆地西部凹陷粘土矿物的成岩后生研究 陈永武 (21)
- 碎屑岩:**
13. 陕甘宁盆地西南部上三迭系延长统低渗透砂体和次生孔隙砂体的形成朱国华 (22)
 14. 马岭油田中北区侏罗系延安组延₁₀砂岩成岩作用及其孔隙结构特征 郑瑞林 (23)
 15. 内蒙临河地区渐新统砂岩的成岩作用和次生孔隙 黄月明 (24)
 16. 陕甘宁盆地晚三迭世湖相重力流沉积及其成岩作用 文应初 (24)
 17. 滇中含铜砂岩的成岩作用与成矿环境 卢剑才 (25)
 18. 贵州麻江地区志留系翁项群含沥青砂岩成岩系列的时代及粘土岩的生油时期 地矿部八普一分队 (26)
 19. 贵州都匀牛场早泥盆世暗河沉积的成岩系列及淡水白云石化 地矿部八普一分队 (27)
 20. 川西上三迭统须家河组五段 (T_{3x}⁵) 凝灰岩的发现及次变作用 董贞环 (28)
 21. 川西地区须家河组三段砂岩成岩后生作用对储集性能的影响 王毓丽 (29)
 22. 四川盆地上三迭统超低孔渗性储集岩的成岩后生作用 冯世煊 (30)
 23. 松辽盆地北部储集层特征及成岩演变 杜博民等 (31)
 24. 山东东营凹陷下第三系砂岩次生孔隙初步研究 吕正谋 (32)
 25. 一个二氧化碳气顶油藏成岩作用的研究 杜韞华 (33)
 26. 冀中地区砂岩成岩作用对储集层的影响 谢天阔 (34)
 27. 沈阳油田下第三系沙河街组三段 (S₃) 砂岩成岩作用及对油层物性的影响 姚文江 (35)

28. 煤系地层中主要自生矿物初 邱明 (36)

碳酸盐岩

29. 山东济阳拗陷基岩(潜山)油藏次生孔隙的研究 周自立 (37)

30. 松辽盆地西部白垩系淡水碳酸盐岩的沉积特征和成岩变化 王衡鉴等 (38)

31. 松辽盆地西部“中部组合”淡水碳酸盐岩的分布规律及其与油气的
关系 周书欣等 (39)

32. 松辽盆地东部白垩系淡水碳酸盐岩的分布规律及含油气远景展望 王衡鉴等 (40)

33. 湖北利川见天坝上二迭统海绵礁中的硅化作用 方少仙 (41)

34. 四川盆地中部华蓥山上二叠统长兴组老龙洞生物礁的发现及其成岩
作用 强子同 (42)

35. 四川盆地二叠系“糖粒状”白云岩成因、分布与油气关系探讨 吴葆青 (43)

36. 碳酸盐岩的成岩作用序列与储集性 刘效曾 (44)

37. 碳酸盐沉积物的成岩后生演化与储集岩类型 唐泽尧等 (45)

38. 膏盐矿物在川东石炭系地层中的表现形式及其研究意义 李心如 (46)

39. 四川盆地北部侏罗系自流井组大安寨段成岩作用与储集性能关系的
雏探 黄恒铨 (47)

40. 湖南大庸田坪上震旦统岩石类型及沉积、成岩特征 官举铭等 (48)

41. 武陵山地区寒武纪大陆坡碳酸盐成岩作用 高振中等 (51)

42. 滇东北——黔西北地区石炭系铅锌矿的岩相和成岩的控制作用 曾世信等 (52)

43. 贵州都匀牛场下奥陶统红花园组碳酸盐岩成岩
序列 地矿部第八普查勘探大队一分队 (53)

44. 对湘、桂、粤某些白云岩成因的初步看法 易诗军 (54)

45. 滇黔桂南盘江地区浪平台地二叠系碳酸盐岩成岩后生变化研究 蓝光志等 (55)

46. 广西来宾二叠系碳酸盐岩中燧石的成因 王尧 (56)

47. 南盘江地区坝林构造盘参井二叠系阳新统的硅酸盐化作用 齐敬文等 (57)

48. 犀牛洞碳酸钙沉积物的新生变形作用及其在成岩研究中的意义 邱运鑫 (58)

49. 成岩环境与成岩后生作用对碳酸盐岩储集类型的影响 吴炳葵 (59)

50. 河北唐山地区寒武—奥陶系碳酸盐岩的成岩作用 余素玉 (60)

51. 论白云石化的等体积交代作用 黄志诚 (61)

52. 白云岩化作用与油气 贾振远 (61)

53. 关于自生石英 刘文均 (62)

54. 鲕粒在成岩作用中的次生变化及其研究意义 张秀莲 (63)

成岩与成矿

55. 南方陡山沱组磷块岩的成岩作用特征和成岩环境系列 单满生等 (64)

现代沉积

56. 成岩作用对磷矿床富集作用的研究 东野 (65)

57. 西藏南部日喀则地区蛇绿质沉积岩的成岩作用 王东安 (66)

58. 渗流作用及其对储集性的影响 薛耀松等 (67)

59.	黄、东海钙质结核的特征及成因	朱而勤	(68)
60.	中国海海绿石形成条件的研究	陈丽蓉	(69)
61.	北部湾沉积物中自生针铁矿球粒的研究	张秀荣等	(70)
62.	海南岛更新世白云岩的特征及其成因探讨	王国志等	(73)
63.	广西涠州岛全新世海滩岩的渗流带成岩作用	沙庆安等	(74)
64.	海南岛英歌海沙丘岩与海滩岩的胶结作用	刘怀波	(75)
65.	海南岛崖县等地海滩岩的胶结作用与成岩环境的关系	王恕一等	(76)
66.	北京周口店龙骨山新洞的洞穴淡水石灰岩	沙庆安	(76)
67.	阴极发光显微镜简介及初步应用	王衍琦	(78)
68.	成岩作用研究的新动向 (介绍1983年美国石油地质学家协会年会的有关资料)	周自立	(80)
69.	苏联一些学者对后成作用的新认识	吴瑾秋	(89)
70.	第十一届国际沉积学会上关于沉积岩成岩作用方面的一些新观点	朱国华	(96)
71.	全国沉积岩成岩作用学术会议代表名单		(99)

全国沉积岩成岩作用学术讨论会

开幕词

沉积岩地质专业委员会理事、会议领导小组组长 曾允孚

主席、来宾们、同志们：

由中国地质学会沉积地质专业委员会及四川省石油学会联合举办的全国首届沉积岩成岩作用学术讨论会，今天正式开幕了！这次学术讨论会的召开是在上级学会领导下，得到四川省石油学会的资助，四川省石油管理局地质勘探开发研究院的大力支持，请允许我代表会议领导小组及全体代表向省石油学会及省石油局研究院领导及有关同志表示衷心的感谢！

今天莅会的有我们全国沉积学会副理事长吴崇筠教授、四川石油学会常务理事、四川省石油管理局总地质师包茨教授，让我代表全体到会同志向老一辈的教授、专家亲临指导，表示热烈的欢迎！今天在座的还有兄弟学会的代表，特地到会祝贺，让我代表大家向他们表示感谢！

这次到会代表（包括列席）共计103名，来自全国54个单位，提供论文60余篇。

这次会议是在全国广泛开展沉积岩的成岩作用研究的热烈气氛中召开的，在七十年代末到八十年代初，我国已逐渐重视成岩作用的研究，随着石油天然气勘探开发的需要，在四川震旦、石炭、二叠、三叠、侏罗等各时代产油气地层，广泛开展了碳酸盐岩储集层的研究，发表了不少论文，收到了一定的效果；陕甘宁侏罗系马岭油田成岩作用的研究，在国内外交流，受到广泛重视；松辽盆地成岩演变对砂岩孔隙度的影响，华北及胜利油田下第三系及基岩油藏的储集岩研究等，对油田评价起到一定作用。在基础理论研究方面，如西沙、海南现代及全新世海滩岩的研究，海南岛更新世白云岩的发现及成因研究，华北寒武奥陶豹斑白云岩的研究、黄海现代沉积物中黄铁矿、海绿石的研究等都有十分重要的意义。近年来随着层控多金属矿床的深入研究，已开始注意到碳酸盐岩成岩成矿阶段的划分，及其稳定同位素、微量元素组份的特征。以上情况表明我国沉积岩成岩作用研究已进入到一个新的发展阶段，根据能源及层状层控金属及非金属矿产的找矿及勘探开发的需要，有必要召开这次学术讨论会，对已有的成果进行交流讨论，并对今后的发展提出方向。

从这次会议收到的论文摘要来看，内容比较丰富广泛，反映了我国近年来在成岩作用方面研究的新成果，新水平，大致可以归纳成八个方面的内容：即（1）一般成岩作用，（2）现代沉积物的成岩作用，（3）海相碳酸盐岩的成岩作用，（4）淡水碳酸盐的成岩作用，（5）碎屑岩（包括粘土岩）的成岩作用，（6）硅化作用，（7）自生矿物及层控矿床，（8）成岩作用的研究方法。

论文反映了我们对成岩作用的研究，不仅局限于一般性的观察与描述，而且比较集中地研究了碳酸盐岩的成岩环境及成岩序列，砂岩的次生孔隙、粘土矿物的成岩演化与

油气关系，现代海洋自生矿物，成岩成矿关系等。这说明成岩作用研究的范围已广泛得多了，研究的内容更深化一些了。很显然，成岩作用的研究，对石油和天然气矿床及层控金属非金属矿床的找矿和勘探开发，意义愈来愈大，人们对成岩作用的兴趣也将会越来越浓，新方法新技术的运用将会逐步推广。可以预料这次成岩作用学术讨论会的召开，对促进和提高我们的学术水平，将会起到积极的应有的作用。

同志们，这次成岩作用学术讨论会，本着“百花齐放，百家争鸣”的精神，解放思想、实事求是，团结一致，互相学习，认真交流经验，将会提高我们研究成岩作用的理论水平和实际工作的能力，为能源及金属非金属矿产的找矿及勘探开发、以及资源评价工作，一定会作出新的贡献。

最后，预祝会议达到预期目的圆满成功！

贺 词

四川地质学会副理事长、四川省石油学会常务理事 包 茨

各位代表同志们：

由中国地质学会沉积专业委员会和四川省石油学会共同举办的“成岩作用学术交流会议”今天在成都市召开。我代表四川省地质学会和四川省石油学会对会议表示热烈祝贺，对各位代表热烈欢迎。

在探索沉积矿床的实践中大家深感研究沉积相的同时必须进行成岩作用研究，才能对层控矿床的控矿作用提供更充分的依据。这一点对石油天然气矿藏来说尤为重要，因为油气藏的形成一定要考虑油气生成和演化，油气储集空间增减的演化，以及构造发展的演化诸方面在演化过程中的相互配置关系。哪一个因素不利都会影响油气藏的形成或优劣，这三者中油气储层空间增减的演化就与成岩作用密切相关。

四川的油气藏主要分布在碳酸盐岩层中，碳酸盐岩成岩作用与碎屑岩相比，有其自己的特点和规律。特别是储集空间的演化对油气藏的关系十分密切。迄今为止，四川的储层是以低孔低渗闻名的，何以如此？有没有高孔高渗层存在？按什么样的规律去找寻这种储层，都是有待回答和解决的问题。

在这次会议上大量有水平的论文，会议在四川召开，一定会对四川这方面的工作有很大促进，对在四川工作的同志来讲是一次学习的好机会，预祝会议成功。

谢谢大家

贺 电

全国沉积岩成岩作用学术讨论会：

中国地质学会沉积学专业委员会及四川省石油学会联合举办的全国沉积岩成岩作用学术讨论会今天在成都胜利开幕了，我们谨代表四川省全体沉积学工作者对大会的召开表示热烈的祝贺！

成岩作用的研究是近年来沉积学中蓬勃发展和颇有前途的一个研究领域，它对沉积地质体的生成和发展历史的研究，对石油、层控矿床等有用矿产的形成机理和赋存规律的研究，以及指导找矿勘探有着重大的理论意义和实际意义。通过这次学术交流势必会把我国成岩作用的研究推向一个新的高潮和提到一个新的研究水平！

我们感到高兴的是这次会议在成都召开，来自全国各地的专家学者把多年来研究的丰硕成果带来会议，这给我们四川送来了丰富的学习资料，对我省的沉积学研究工作将是一个很好的鞭策和鼓励。我们谨代表全省沉积学工作者表示深切的谢意和热情的欢迎！

最后预祝大会圆满成功！

四川省沉积学专业委员会

贺 电

欣悉中国地质学会沉积地质专业委员会、四川省石油学会共同举办的沉积岩成岩作用讨论会于83年11月16日在成都胜利召开，谨表示热烈祝贺。相信通过会议，将对成岩作用有关的学术问题取得进展，加速我国石油与天然气的勘探。预祝大会胜利，成功。全体代表身体健康。

《天然气工业》编辑部

一九八三年十一月十五日

全国首届沉积岩成岩作用学术讨论会

闭 幕 词

沉积地质专业委员会理事、会议领导小组组长 曾允孚

主席、同志们：

中国地质学会沉积地质专业委员会与四川省石油学会联合召开的全国首届沉积岩成岩作用学术讨论会，在全体代表共同努力下，历时六天，经过大会、小会学术交流及小组讨论，今天胜利闭幕了！

出席这次会议的有石油、地质、冶金、煤炭、化工、科学院、高等院校等部门的54个单位的正式代表及列席代表共130多人，其中教授副教授及高级工程师17人，其余绝大多数是中年技术骨干。会议收到论文60余篇，交流了50余篇。大会还组织了成岩作用及成矿作用研究动态的报告。这次学术讨论会达到了预期的目的，会议开得很活跃，学术气氛浓厚，交流了成果、总结了经验，开阔了思路，提高了认识，明确了今后深入的方向。

从这次学术会议交流的内容可以看出，沉积岩的成岩作用在石油、天然气及其他金属、非金属矿床的形成及演化过程中具有明显的控制作用。因而在这些矿床的普查勘探工作中，越来越重视成岩作用的研究，这次会议的论文及代表们座谈、讨论的深度及广度，也大致反映了我国目前成岩作用的研究水平。

目前我国成岩作用研究已进入了一个蓬勃发展的新阶段，在理论上和实践上都取得了一定的成就，与世界先进水平相比，差距愈来愈小。

1. 从研究深度可以看出：

(1) 目前全国各地已普遍开展了碳酸盐岩成岩环境与成岩序列的研究，并将此研究与孔隙的演化密切结合起来，取得了较好的成果。对碳酸盐岩成岩环境的划分及各种环境的识别标志进行了比较深入的研究，并建立了成岩作用序列。如四川石油研究院、西南石油学院、成都地质学院等单位对四川盆地震旦系、石炭系、二叠系、三叠系碳酸盐岩储集层的研究；华北石油研究院对任丘油田震旦系、奥陶系碳酸盐岩储集层的研究等。这些研究从成岩环境、成岩历史来探讨孔隙的演化及储集层的分布规律，取得了较好效果。比较过去仅仅从沉积相或现存孔隙形态及类型来研究储层大大深入了一步。但目前对成岩环境的划分尚不够统一，对成岩环境的识别标志还是限于胶结物矿物成份晶体形态及世代关系等的研究，综合分析还不够，还有待进一步深入研究。

(2) 碳酸盐岩次生孔隙的研究：

过去仅研究了表生成岩作用即在地表暴露、淡水淋滤条件下所形成的碳酸盐岩次生孔隙，随着工作的深入，目前已开始注意到地下深埋条件下碳酸盐的溶解作用及次生孔隙的形成。如胜利油田研究院对山东济阳坳陷奥陶系基岩油藏次生孔隙的研究，明确提出该储层的形成，主要取决于第三系沉积后的、深埋藏的溶解作用。这方面研究在国外

也刚刚开始。

(3) 碎屑岩次生孔隙的研究

国外对碎屑岩次生孔隙的研究是七十年代后期才开展的,目前我国各油区已比较普遍开展了这项研究,比较突出的是长庆油田研究院对马岭油田侏罗系及陕甘宁盆地延长统砂岩次生孔隙的研究,对次生孔隙的类型、识别标志的研究较深入,对形成机理也作了初步探讨。

当然无论是碎屑岩还是碳酸盐岩在深埋条件下产生次生孔隙的机理,还显得研究不够充分,仍有待进一步深入。

(4) 对粘土矿物成岩序列的研究

北京大学地质系对粘土矿物成岩序列的研究,提出了以成岩过程中粘土矿物从量变到质变为标志,进行成岩作用阶段的划分,这对粘土岩及其他岩类成岩作用的研究,都有较大意义,值得重视。

(5) 开始注意到将成岩作用与物源组分、沉积相、大地构造等一系列地质背景结合起来进行研究,使认识愈加深入,如长庆油田研究院在陕甘宁盆地延长统碎屑岩储层的研究中,注意到陆源碳酸盐岩屑及长石含量与自生碳酸盐同态结构,对成岩作用及次生孔隙形成有重要影响;四川石油研究院及成都地质学院对四川盆地碳酸盐岩储层的研究中,注意到沉积相、大地构造背景以及多期构造运动对成岩作用及储层性质的影响,从发展运动的观点来研究成岩作用,迈出了可喜的一步。

(6) 新技术、新方法的应用

目前我国在成岩作用研究中已开始引进扫描电镜、电子探针、痕量元素、稳定同位素、阴极发光等先进技术。特别是扫描电镜的应用较普遍,解释水平也在提高。但稳定同位素等开展尚不够普遍,解释水平也有待进一步提高。

另外,在研究中也逐步开始从定性解释发展到定量解释,如科学院地质所在研究广西来宾地区二叠系碳酸盐岩中的硅化作用时,用定量计算的方法探索硅化的形成机理及硅质来源,是值得推广的。

地质部八普在贵州麻江地区志留系翁项群含沥青砂岩成岩序列的研究中,首次提出了应用古暗河砾石的成岩系列与母岩成岩系列对比的方法,来划分母岩成岩的地质时代。这种方法对确定成岩作用发生的地质时代有一定意义,值得注意。

2. 从研究的广度可以看出:

这次会议所收到的论文,涉及的面很广,可以说是:咸淡沉积兼有、古今沉积兼有、深浅沉积兼有。

(1) 在岩石类型上,过去碎屑岩成岩作用研究较多,这次除碎屑岩外,对碳酸盐岩、以及粘土岩、硅质岩、磷质岩蛇绿质沉积岩等也进行了成岩作用研究。

(2) 在地质时代上,既有对现代海滩岩、现代洞穴、更新世白云石现代海底自生矿物等较新成岩作用研究,还有对古代(第三系至震旦系岩石的研究)。

(3) 既有对地表露头岩石的成岩研究,又有对深部钻孔岩石的成岩研究。

(4) 既有对海水成岩作用的研究,又有对淡水成岩作用以及古代暗河沉积的成岩研究。

(5) 既有对浅水环境的成岩研究，又有对深水环境（如大陆坡）的成岩研究。

(6) 既有较多的对油气储集层与成岩作用关系的研究，也有一些成矿作用与成岩作用关系的研究。如南方震旦系陡山沱组磷块岩的成岩作用特征与成岩环境系列的研究，滇东北—黔西北地区石炭系铅锌矿与岩相及成岩关系的研究，滇中含铜砂岩的成岩作用与成矿环境的研究。

(7) 既有对成岩作用理论问题的探讨，又有对成岩作用方法的研究。

总之，这次成岩作用学术讨论会的内容是比较广泛的，在某些领域研究的深度，已接近世界水平；目前国际沉积学界在成岩作用方面讨论的重大问题，这次会议也都不同程度的谈论到。

沉积岩成岩作用的研究，是当前地质科学领域中普遍受到重视的问题之一，也是沉积学研究中极为活跃的一个领域，其原因不仅在于成岩作用就其形成机理和控制因素来说，比之沉积作用更为复杂得多，而且由于成岩作用过程直接影响着岩石中孔隙的成因和数量及分布规律，它也和石油、天然气以及许多固体矿产的形成和富集，有着极为密切的关系。为了尽快的赶上这一学科的国际研究水平，以适应我国社会主义经济发展的需要，加强沉积岩成岩作用的研究，无论在理论上、实践上都是十分重要的。对于我们每个从事沉积学研究的人来说，也是责无旁贷的。为此，我们提出以下几个方面的发展和建设，供大家参考。

1. 加强成岩作用机理和控制因素的研究。

成岩作用的复杂性，主要表现在它经历了比沉积作用更为漫长的历史过程，受到了更多因素的控制。这些因素包括埋藏条件下的深度、温度和压力的变化，水介质的物理化学性质及其动态的变化，有机质的演变，构造环境的稳定与否等等。从某种意义上来说，成岩作用过程的实质，是在不同物理化学条件下，沉积物与水介质之间的化学平衡的不断破坏和产生的过程。因此，只有加强成岩作用基础理论方面的研究，才有可能使我们的认识更为深入，确定的各种成岩环境标志更富有成因意义，在生产实践中对各种孔隙带的预测性更为可靠，为了加深对古代成岩作用的机制的认识，对于现代及更新世成岩作用的研究也应加强。

2. 加强成岩作用的综合性研究。

客观事物的发展和变化，都是相互影响相互制约的。成岩作用和其他地质作用之间，也是相互联系密切有关的，已有的研究成果已经证明，物源区的不同、沉积物组份的差别，沉积环境的差异，构造环境的变化，对各种孔隙的形成、演化和分布规律，对自生矿物的形成和演化，对成岩环境和成岩作用的演变等，都有重要的影响，因此，必须进行综合性的研究。另一方面，不同岩类的成岩作用过程，既有其各自不同的特点，又具有相同的统一的方面。对于同一地区或同一层位的不同岩类的成岩作用，应作为一个整体，进行综合性研究；同样的，对于不同岩类的成岩环境的划分标志，也要综合对比研究，才能防止片面性和彼此间的矛盾。

3. 面向实际扩大研究领域。

面向生产实际，扩大研究领域，注意和其他学科结合，也是加强和发展成岩作用研究的重要方面。成岩作用研究在石油地质学中已经受到普遍重视，在生产实践中已取得

了较好的效果，但如何提高预测能力，还有待进一步努力。许多金属和非金属固体矿产的形成和富集，和油气的形成和聚集过程是十分近似的。加强成岩作用和成矿作用之间关系的研究，也是十分有意义的工作。有关成岩成矿作用研究方面，还涉及到物理化学，地球化学，地下水动力学，矿床学等多方面的知识，也应加强这些理论的武装和研究。

4. 改进研究方法。

成岩作用研究中的一个重要方面，是关于成岩矿物（自生矿物）的研究，只有认真而精确的查明不同成岩环境下形成的各种成岩矿物的矿物特征，结晶习性，常量元素和微量元素的含量、同位素组成，以及其他的物理性质和化学性质的差别，才能从本质上把握成岩作用的演化特点，恢复成岩环境，正确划分成岩阶段。而要作到这些方面，还必须使现有的单纯形态描述的方法，提高到定量分析的研究。因此，学习新的研究方法，探索新的研究途径，引进新的测试手段，改善现有的研究条件，就是十分迫切而重要的问题了。近几年来，我们在超微结构方面的研究，由于采用了电子显微镜的手段，已经取得了较为显著的成绩，在其他方面也需要进一步加强才行。

5. 做好组织交流工作。

典型示范，专题讨论，总结交流，逐步推广，这是推动科学发展的重要方法之一，这次会议上，大家也有这方面的要求，今后我们学会可以有计划地选择一些典型地区，建议有关单位研究和总结，并进行推广。最近几年内，建议安排适当会议，对成岩作用问题再进行专题讨论。当前，我们对不同岩类的成岩作用，已经积累了一定的实际资料，建议有关单位和院校可进行系统总结，希望有关出版部门及时给予出版，以推动成岩作用的研究。

同志们，首届全国沉积岩成岩作用学术讨论会今天圆满结束了，新的工作在等待我们去完成，新的高峰在等待我们去攀登，希望同志们今后在各自的工作岗位上奋发努力，勇攀高峰，为迎接第十二届国际沉积学大会（1986年）、第二十七届国际地质学大会（1984年）、及第二届全国沉积学学术讨论会（1985年）的召开，为沉积学科的发展，为振兴中华，实现四化、提供更多的矿产资源，作出新的贡献！

1983年11月21日上午

全国沉积岩成岩作用学术会议会议日程

1983.11.16 开幕式 大会学术报告

11.17 分组学术交流和讨论

11.18 参 观

11.19 分组学术交流和讨论

11.20 分组学术交流和讨论

11.21 大会学术交流、闭幕式

会议领导小组名单

曾允孚 刘宝君 吴葆青 方少仙 朱国华 周自立 王庆华 郭师曾

成岩作用、埋藏变质作用和近变质作用的关系

赵宗薄

中国科学院地质研究所

都城秋穗《变质作用与变质带, 1973》和温克勒《变质岩成因, 1976》书中的沸石相和浊沸石最低变质级所依据的变质作用的概念和论证是站不住脚的。因而, 温克勒(1976年所坚持的“首次出现浊沸石表示变质作用的开始”的说法, 实际上是建立在过去错误认识的基础上的。“试图机械地把沸石相定义为一个变质相, 以出现浊沸石为特征; 并与以片沸石为特征的成岩带加以区别”, 是人为的和非现实主义的。温克勒(1974)错误的根源是不加分析地引用弗雷和尼格里(1971)提出的“伊利石结晶度—矿物相—煤级的对比表”。这样, 他说的那种对比关系: 浊沸石出现 = 伊利石结晶度 $7.5 =$ 近变质带的上界 = 石油死亡线 = 变质作用的开始, 现已证明是不正确的。因此, 温克勒在《变质岩成因》书中从“浊沸石—葡萄石—石英相”到“浊沸石最低变质级”的论点, 都是无根据的; 这意味着“沸石变质相”的说法随着一道垮台。而浊沸石—煤级和伊利石结晶度的对比关系应是: 浊沸石 = 长焰气煤—肥煤级 = 伊利石结晶度 $> 7.5 =$ 成岩作用矿物相。实际上, 沸石相的发育情况复杂, 浊沸石和沸石相混然为一体, 人为地将浊沸石看作是变质相的特征矿物, 将片沸石、方沸石看作是成岩相的矿物组合, 未免是简单化。库布勒等(1979)研究瑞士侏罗系某些岩石的镜煤组反射率后, 将浊沸石—葡萄石—绿纤石—柯绿泥石组成的沸石相视为成岩作用的矿物组合; 这样, 埋藏变质作用将是无意义的, 而是埋藏成岩作用。我们若以煤和含煤岩石作为识别标志, 虽然不同著者提出的沉积岩在沉积作用后的各种阶段的分类、名称有所不同, 但从与煤级、沸石和其他矿物组合的伴生关系来看, 沸石与泥炭、褐煤、烟煤伴生, 属成岩作用的沉积岩组分。再从沸石相和成岩作用的地质实例来看, 其矿物组合和岩石孔隙度呈规律性变化, 其形成过程以开放系统的反应占优势, 沸石矿物始终与蛋白石、蒙皂石等共生, 这些都不能说是变质矿物, 应属成岩作用过程的产物。虽然矿物转变不仅依靠温度、压力和时间, 也和其他物理和化学的因素的复杂的相互作用有关, 例如, 若从不稳定碎屑物或间隙溶液来的阳离子不合用, 高岭石可被叶蜡石交代, 并且温度不必达到 $200-300^{\circ}\text{C}$ 。但是, 我们目前采用变质岩的界线应由一定的矿物学变化来规定的说法, 也是切实可行的岩相学方法。因此, 采用叶蜡石、绿纤石、黑硬绿石的出现作为近变质带的特征矿物。在近变质带还可能出现二八面体云母、累托石、钠云母和多硅白云母—钠云母混合层矿物, 可与成岩作用区别开来。

再议成岩作用术语的选用

沙 庆 安

中国科学院地质研究所

在1979年底首届沉积学会学术会议岩石小组的报告会上曾讨论过成岩作用术语的应用问题。我认为最好是配套应用而不要将不同系统中的各词术语相互混用，以免含混不清造成误解。近年来我国的一些学者提出的一些成岩作用阶段划分和相应的术语，仍存在着这方面的问题，值得做些商讨。

我国以前曾先后接受过欧美惯用的“早期成岩作用 (Early diagenesis)”、“晚期成岩作用 (Late diagenesis)”和“表生成作用 (Epidiagenesis)”一套术语，和苏联惯用的“同生作用 (Сингенез)”、“成岩作用 (диагенез)”。“后生作用 (Эпигенез)”和“表生作用 (Гипергенез)”一套术语。后来欧美学者在早期成岩作用中划出一个“准同生 (准同时) 成岩作用 (Penecontemporaneous)”。我国一些学者接受了这一术语，但把它混在苏联术语系统中去；即在同生作用之前又出现了个准同生作用 (或准同生成岩作用)，这是不恰当的。因为准同生成岩作用基本上相当于苏联术语系统里的同生作用，无界限可分，所以不宜这样混在一起。这是一例。再一例是，有的学者将欧美系统里的表生成岩作用放在苏联的系统中去，这也不适合。在苏联的术语系统中，表生作用，以及同生作用和后生作用都不属成岩作用。欧美的表生成岩作用即相当于苏联的表生作用。如果用表生成岩作用替换表生作用，只会使原来的成岩作用，同生作用和后生作用的含意模糊，引起麻烦。倒底谁成岩，谁不成岩？

我认为可以创造些名词术语来补充修改它们的不足，或是不改变术语而修改补充其原含意，而不要将两 (或几个) 系统的术语搬动混用。

这里再重复和补充一下我们1979年对成岩作用阶段划分和术语的一些意见。

1. 岩石旋回的大的作用阶段可分成：风化作用、搬运作用、沉积作用、成岩作用和变质作用。这样，成岩作用就是指沉积物在沉积作用之后与变质作用之前的这一阶段所发生的各种变化。若在岩石旋回的沉积作用与变质作用之间划分出诸如：同生作用、成岩作用与后生作用等阶段来，似乎烦琐过细；而同生作用、后生作用等，就其内容不能与之相比独立成为岩石旋回中的一个阶段。

2. 1868年Guembel首先提出Diagenesis一词，指沉积物沉积之后所发生的各种变化，包括了变质作用。1893年Walther做了修改，剔除变质作用。此后多用此定义，即它包括沉积物转变为沉积岩和此后所发生的不失为沉积岩的各种变化。不能把“成岩”简单地理解为固结或石化，以沉积物固结石化或发生胶结作用定为成岩作用是不合理的。众所周知，有些白云岩是由石灰岩形成的 (经过白云化作用)，而有些石灰岩是由白云岩形成的 (经过去白云化作用)。这些都是成岩作用变化，是“成了岩”的成岩作用。

过去有的人错误地理解沉积物只有埋藏到一定深度后才能固结石化或发生胶结作

用。实际上，沉积物在水（海）底，即在“同生”阶段也能发生胶结作用而固结石化（如硬地、海滩岩等）。而有时一些沉积物埋藏到一定深度（如“成岩”阶段或“后生”阶段）也未能完全固结石化（如一些地区白垩系的白垩等）。有的人认为沉积物暴露地表（陆上），即“表生”阶段，就是被风化破坏，故认为表生作用相当风化作用。实际上，沉积物暴露地表后也能发生胶结作用而固结石化（如次生礁岩，风成岩等）。所以成岩作用不能理解为就是胶结石化。“同生”、“表生”等都应是成岩作用中的一个阶段或一种环境条件。

3. 成岩作用各种变化过程的发生取决于沉积物（岩）的组分和结构等因素（属内因）与环境条件，诸如物理化学的、生物化学的、物理的等因素（属外因）的相互作用。环境条件起了极其重要的作用。成岩作用大的环境条件可分为三种：即水（海）底及其以下不深处。这里以海水、孔隙水和生物作用为主；地下，这里压力和温度，以及原生水的作用为主；陆上，即地表或近地表，这里以大气淡水和生物作用为主。

4. 鉴于按成岩作用环境条件划分阶段比依据岩石结构的变化（如胶结前、胶结后）和含糊的时间界限（如早期、晚期）更有意义，故可将成岩作用分为三个环境地带。和相应的三个阶段。我们曾建议采用Fairbridge (1967) 的方案，即Syndiagenesis（同生成岩作用）、Anadiagenesis（再生成岩作用）和Epidiagenesis（表生成岩作用，不是Epigenesis、Эпигенез）。它们大致与Purdy (1968) 的划分相对应：Subsea diagenesis（海底成岩作用）、Subsurface diagenesis（地下成岩作用）、Subaerial diagenesis（陆上成岩作用或大气下成岩作用）。我认为这两者都可应用。

我们考虑到同生成岩阶段和再生成岩阶段的沉积物（岩）均可转入表生成岩阶段，故建议再将表生成岩作用再细分为“早期表生成岩作用”和“晚期表生成岩作用”。前者指海底沉积物暴露地表（陆上）经历的表生成岩作用，后者指已经埋藏，固结石化的岩石经构造运动抬升到地表（不整合或假整合面下）经历的表生成岩作用。很明显，将这两种转变分别开来是很有意义的。另外，岩石经过构造运动上升地表过程中，有的经受表生成岩作用，有的会伏于海水之下，这个阶段所发生的变化也理应划分开来，为此也曾考虑用“复生成岩作用”一词代表这个阶段。这样我们把成岩作用在三大环境条件下分成五种情况（阶段）如表1所示。

成岩作用的划分

表 1

