

# 地质科学的一个重要前沿

## ——大陆边缘地质

肖 庆 辉

大陆边缘是指大陆和洋盆之间的广阔地带。从六十年代以来,它一直是海洋地质的重要研究对象。七十年代开始,由于其位置特殊,又成为大陆地质和海洋地质的重要研究课题,引起了地学界的广泛重视。

研究大陆边缘地质有重大的理论意义。就地质研究而言,大陆边缘是两种截然不同的地壳类型(洋壳和硅铝壳)之间的过渡地区。它既是大陆的增长地带,又是地球长期化学演化的最壮观的地面表现,还是地球上最大的沉积区,多数山脉也是从大陆边缘开始演变的。因此,它不仅具有特定的地球物理场和深部构造背景,而且还包含有大量的大陆生长过程的很多线索或信息。洋细搞清这类过渡带,不但可以弄清山脉形成的细节,还可以为地球动力学模式提供一些严格的限制条件,使海洋地质和大陆地质更好地结合起来,从根本上解决陆壳和洋壳的形成和对比,以及上地幔在垂向和横向上变化等地质基本问题。这样,弄清大陆和海洋过渡带的真实特性成了当代地质科学的前沿课题。

研究大陆边缘地质具有很大的经济价值。七十年代以来,对大陆架石油勘探开发和海洋地质的深入研究发现,在大陆边缘地区,除大陆架以外,大陆坡和大陆隆也是重要的油气区,其石油潜在储量可能等于或超过大陆架的储量。因此,对它的研究可以揭示大陆坡底部巨厚沉积物的油气远景,从而大大扩大石油和其它矿产开发的边界。

鉴于研究大陆边缘地质具有如此巨大的理论和经济意义,最近10年,大陆边缘地质成了国外地质科学研究中瞩目的领域之一。

国际地科联1980—84年主席欧仁·塞博尔德(E. Seibold)在就职报告中认为,海陆边界问题始终是第一位的问题。八十年代执行的岩石圈计划也特别注重大陆及其边缘问题。美国在制定八十年代的地球动力学计划时,把大陆与大洋过渡带列为重点项目之一,并制定了大洋边缘钻探计划,试图对洋底和大陆之间的过渡带进行全面的多学科的综合研究。为了完成上述任务,美国决定使用《探索者》号新钻探船,并拟在3600米水深之下钻进海底达6000米。另外国际间围绕大陆边缘地质问题曾召开过一系列国际会议,出版了大量专著和论文。仅1977—1982年期间就召开过12个有关会议。在二十六届国际地质大会期间,大陆边缘地质被列为大会五个专题讨论会之一。1979年德国的G.布瓦洛(G. Boillot)把大陆边缘地质作为一个学科从海洋地质学分出来,取名叫“大陆边缘地质学”。

近十年来对大陆边缘地质取得的主要进展有:

### 1. 积极开展大陆边缘的地质调查,修正和否定了一些传统的概念

从六十年代开始,国外对大陆边缘相继展开了系统的区域地质调查,取得了大陆向大洋过渡带各主要构造单元的地质特点、形成时间以及形成机制等方面的实测新资料。结束了以往只是根据陆地上沉积盆地的资料间接推测大陆边缘的地质时代。这些新的实测资料对地质各学科均产生了重大影响。例如以往对现代沉积盆地的构造几乎一无所知,地槽理论几乎完全是靠研究古老山系沉

积物发展起来的。现在通过大陆边缘和海洋地质研究,不但提出了板块学说,而且发现山脉的形成是大洋岩石圈俯冲到另一部分岩石圈之下,使洋壳堆积在板块前缘形成大型构造加积体造成的。通过海洋沉积物研究,特别是浊流和等深线流的发现,否定了主要根据河湖和滨海沉积物研究建立起来的“机械分异说”,提出了新的现代海洋沉积带理论。对海洋生物和沉积物的研究发现许多碳酸盐岩为浅海生物碎屑沉积,否定了碳酸盐岩仅仅是化学沉积的传统观念。此外,通过大陆边缘地质的研究,使深海和陆棚海的地层研究更好地结合起来了,对海退和海进有了更好的了解,并提出了许多新见解。

## 2. 对大陆边缘进行了广泛的综合对比研究,为研究大陆和海洋的形成、演化及其构造特点奠定了初步基础

当前,围绕大陆边缘地质已编制或正在编制一系列反映大陆边缘地质的综合性图件。美国地调所从1973年开始,就动员了100多人编制一套环太平洋地区的图集。这图集包括地形图、工作底图、地质图、构造图、地球动力学图、油气资源图、矿产资源图以及太平洋盆地地图等等。美国试图通过这个图集,把这一地区的地质和地球物理资料进行一次全面总结,以阐明大陆之间,以及大陆和洋盆之间的地质构造特征,及其与矿产资源的关系。这对环太平洋地区地质演化的了解和矿产资源的开发利用以及制定美国的全球性资源政策将会起到重要的指导作用。这套编图工作目前已经出版了1:1000万地形图和工作底图及1:2000万板块构造图等,其它图件正在编制之中。另外,美国最近与加拿大和墨西哥等国共同合作编制陆—洋大剖面。他们计划沿北美海岸周围对25条经过挑选的走廊地带,编制一系列从大陆克拉通开始,横穿海—陆过渡带,一直到海洋岩石圈的剖面。苏联围绕大陆边缘地质已编制了1:1000万太平洋活动带和洋区构造图、地质

图、地球物理图集、油气和煤层图和1:1000万北大西洋地段构造图。所有这些图件均是大陆和大洋构造的现代地质—地球物理资料的第一次广泛综合,为研究大陆边缘的形成和演化及其构造特点奠定了基础。

## 3. 重新认识了大陆边缘的大地构造性质和地质构造特点

七十年代以前,大陆边缘常被看成是现代地槽区,它们的演化一般都用地槽理论加以解释。通过十五年来系统的地球物理和地质综合调查,人们发现大陆边缘按其活动性质可分活动大陆边缘和被动大陆边缘两类。前者以太平洋边缘为代表,具有地震活动强烈、火山作用活跃等特点;后者以大西洋边缘为代表,几乎没有任何构造活动的迹象。据目前研究,这两类性质不同的大陆边缘是由不同的地球动力作用造成的。稳定大陆边缘是两个板块逐渐分离的结果,或者是由洋壳和陆壳接触的转换断层的走向滑动造成的。虽然对其演化过程的细节仍有不同认识,但一般都同意其演化过程分四个阶段:大陆裂谷阶段、红海阶段、狭窄大洋阶段和大西洋阶段,它们分别与大洋张开的连续阶段相对应。对于它们的发育机理目前仍处于探索阶段,其四个探索方向为:(1)沉积物载荷引起的均衡调整作用;(2)新生热大洋岩石圈的冷却;(3)大陆架之下的大陆壳向大陆方向蠕动;(4)地壳在裂谷期受到拉伸而变薄。

近10年来的调查,特别是美国在墨西哥湾和北美东海岸的地震调查还发现,稳定大陆边缘是地球表面最大的沉降带。在巴尔的摩槽地,沉积物厚度达12公里以上,由向海洋方向变厚的沉积楔体构成。它表明大陆边缘从总体上来说是不对称的,表现为向海洋倾斜的一种单斜构造(又叫地斜构造),否定了早先认为地槽构造表现为槽地的看法,基本上解决了五十年代有关地槽是否是对称构

(下转第6页)

证程度, 以及是否有合理开发的规划, 进行了初步的了解。

为了搞好矿管工作, 合理开发利用矿产资源, 一些省地矿局克服等待思想, 在力所能及的情况下, 主动处理保护矿产资源的工作, 协助地方搞统一规划, 解决大、小矿争资源的矛盾。采取积极疏导的办法, 引导小矿合理开发, 充分利用矿产资源, 使大、小矿都能正常发展, 并逐步开展采矿登记发证试点。湖南省地矿局在这方面做了大量工作。他们本着面对现实, 尊重历史, 统筹兼顾, 放而不乱, 管而不死的原则, 有计划地对二十个大矿与小矿争资源、矛盾较大的矿山进行了调查处理。

为了认真贯彻中央〔1984〕1号、4号文件精神, 为积极扶持乡镇小矿的发展, 湖南、云南、河南、湖北等省地矿局, 决定在各地地质队成立技术咨询服务小组, 协助地方政府统一规划, 合理布点, 初审采矿申请, 提供已有地质资料, 进行技术咨询服务, 指导开采, 将为扶持地方发展小矿业起到积极的作用, 同时也密切了地质队和地方政府的关系。这一方面的经验应认真总结。

为了加强矿管处的业务建设, 部分省地矿局矿管处拟定了职责范围, 使这些省地矿局的矿管工作逐步走上正轨。多数省局矿管处重视结合工作实际组织矿管干部的业务学习, 不断提高业务水平。部矿管局草拟了《全国地质工作统一登记实施条例》、《生产

矿山矿产资源保护与监督实施条例》及《采矿登记暂行办法》的草稿, 并发到各省地矿局征求意见, 现正在进一步修改中。近几年来, 各地通过拟定矿产资源保护法规, 加强矿产资源管理, 做了不少工作, 起了积极作用。陆续已有十四个省、区颁发了地方性的有关矿产资源的管理法规。

总结前一段各地的矿管工作, 已取得了很大成绩, 有了良好的开端, 为开创矿管工作新局面创造了条件, 打下了基础。但也有些部门由于对矿管工作的重要性认识不足, 重视不够, 干部配备不齐, 及存在畏难情绪, 步子迈得不大, 进展不快。还有个别的存在等待观望的思想, 工作没有起色。由于我们的矿管工作刚起步, 工作中面临的困难是很多的。重要的是, 我们要从思想上明确: 搞好矿产资源合理开发利用与保护的监督管理工作是党中央赋予我们的职责。加速四个现代化的建设, 需要矿产资源的保证。大矿要强化开采, 小矿要放开, 一个矿业开发的新高潮即将出现。在这种新的形势下, 就更加需要搞好矿管工作, 使矿产资源能够得到合理开发、充分利用。矿管工作是一项光荣而艰巨的任务。我们要增强信心, 克服困难, 在改革的新形势下, 研究矿产资源管理中的新问题, 探索做好矿管工作的新方法, 努力开创矿管工作的新局面, 使矿管工作更好地为四化建设服务。

(地质矿产部矿产开发管理局)

(上接第30页)

造的论战。此外, 在稳定大陆边缘及其邻区的30多口深海钻井成果以及综合地球物理调查表明, 大陆边缘的内部构造非常复杂, 发育有一系列的断陷或地堑式盆地。在这些盆地形成过程中起主要作用的往往不是高角度正断层, 而是上陡下缓的铲形正断层。在被动大陆边缘上, 重力顺坡滑动构造非常普遍。有些滑体规模相当大, 其面积可达7万平方

公里, 体积达1.7万立方公里。活动大陆边缘是洋壳向大陆俯冲造成的地带。通过在太平洋、印度洋、大西洋的八条深海钻探剖面研究, 对俯冲带海沟的性质, 以及发生在海沟内侧的不断增生的棱柱体的组成和构造有了进一步的了解。总的说来, 板块之间的相互关系要比原来设想的模式复杂得多。以往的简单模式与实际的复杂情况往往不符。例如在一些经过钻探的大陆边缘, 由俯冲作用

# 我国锰矿资源的特点及其选矿现状

蔡怀智

## 一、我国锰矿资源的特点

我国已发现的锰矿石分为碳酸盐（约占57%）和氧化锰两大类型。大多属沉积型矿床（占82.6%），其次为风化型和沉积变质型矿床。主要分布于湖南、广西、贵州、云南、辽宁、四川等省。

碳酸锰矿石，主要含锰矿物为菱锰矿、锰方解石、钙菱锰矿等；脉石矿物主要为方解石、石英、玉髓等。

氧化锰矿石中的主要含锰矿物为硬锰矿、软锰矿、偏锰酸矿等。铁矿物大多以赤铁矿、针铁矿、褐铁矿为主。脉石矿物主要为石英、玉髓、石灰石、粘土等。

我国的许多锰矿石由于硫、磷、铁、硅等有害杂质含量较高，矿石嵌布粒度极细，结构复杂，因而选矿十分困难，难以获得冶金、化工等工业所需的优质精矿。

除上述特点以外，我国许多锰矿疏松易碎，粉矿多，复合矿多，不少锰矿石含有钴、镍、硼、铅、锌、金、铜、银等金属。对复合锰矿床，虽然已进行了许多研究工作，获得了一些可喜的研究成果，但仍须加强其处理方法和工业综合利用方面的研究。

造成的应力体制有不少是引张性质而非挤压性，是沉积而非抬升。

大陆边绝的地壳具有介于陆壳和洋壳之间的过渡特征。然而由于目前钻探尚难于穿透其巨厚的沉积层而达到基岩层，所以至今尚未搞清这两种地壳是如何转变或渡过的。为全面认识大陆边缘，解决这个地球物理学和地质学的大问题，国外计划使用“探索者”

## 二、我国锰矿石的选矿状况

### （一）氧化锰矿石的选矿

我国目前采出量最大的为氧化锰矿石，主要为风化型锰矿床（锰帽、淋滤和堆积型），这类矿床的含泥率很高。锰帽型含泥量一般为10~30%，堆积型锰矿含泥率则高达70~80%。因此，在选矿前要进行洗矿，除去大量的泥质脉石，以利运输、破碎和筛分等作业，并能大幅度的提高含锰品位和达到不同品级的冶金用锰。

洗矿大多采用槽形洗矿机，圆筒洗矿机或塔式洗矿机。当洗净矿的粒度较粗，结构比较简单时，采用跳汰、摇床或重介质选矿，能获得很好的选矿指标。

湘潭锰矿采用重选，能从含锰为23~31%的原矿，获得精矿含锰量为43~46%，回收率为70~75%。遵义锰矿采用1200~3600×7000七室梯形跳汰机处理含锰量为28.29%的原矿，获得精矿含锰为36.58%，回收率为71.13%。福建采用500×350双列二室侧动隔膜粗粒跳汰机处理30~3毫米粒级的锰矿石，能从含锰量为27.9%的原矿，获得精矿含锰为41.8%，回收率为73.12%。

号钻探船实施大陆边缘钻探计划，拟于在中美海沟和巴巴多斯各钻一剖面，以便进一步研究岛弧和大陆边缘的特征。“探索者”号钻探船可以在几千米的水下钻进6000多米的岩层，如果这个计划得以实现，大陆边缘的许多秘密将被揭开，位于大陆坡底的巨厚沉积层也将被揭穿。

（地质矿产部情报研究所）