

海相火山沉积盆地层序地层研究： 以新疆阿舍勒、冲乎尔地区泥盆系地层为例

牟传龙 朱晓镇 邢雪芬

(成都地质矿产研究所)

[内容提要] 层序地层研究业已成为沉积地质学研究领域的热点。前人主要集中研究陆源碎屑岩和碳酸盐岩条件的层序发育特点,而较少涉猎海相火山沉积盆地的层序地层探讨。新疆阿舍勒、冲乎尔地区泥盆纪火山沉积盆地是以火山岩为主,伴有陆源和内源沉积物的堆积场所,对其地层进行露头层序地层研究后发现,其沉积层序形成的主控因素、发育特点以及层序界线的识别标志均有其独特之处,不仅与海平面变化相关,而且与构造作用、火山喷发旋回息息相关。

关键词 海相火山沉积盆地 露头层序地层 泥盆纪 阿舍勒 冲乎尔

1 海相火山沉积盆地层序地层研究思路

阿舍勒、冲乎尔地区泥盆系是以火山岩发育为特征,除此而外,尚有一部分内源和陆源沉积岩。这一客观的地层配置和沉积物展布式样决定了对其进行层序地层研究要采取特殊的研究思路和工作方法。我们的工作方法和原则是:首先研究火山岩地层中的沉积夹层所反映出的沉积层序、沉积体系域特征及其与海平面升降有关的构造,如细碧岩中的柱状节理,综合建立和确定层序界线的类型,为层序的建立提供进一步依据。其次,火山岩的搬运机制和堆积环境的辨别是建立沉积层序内部沉积体系域单元的基础,通过运用沉积学原理和方法,推测火山物质的搬运方式,并结合沉积夹层所反映出的沉积环境,来判断火山岩的堆积环境,并将火山岩置于层序的适当位置中,即各种体系域内,如火山岩的产出位置位于海侵体系域的范围,则应把这一部分火山岩地层归属于海侵体系域。其他的可按此方法加以归属。最终才能把整个火山盆地中的地层式样、沉积层序的形成和相类型及与海平面变化的关系研究清楚。在这一工作进程中,还应研究火山喷发旋回与海平面变化的关系。目前这一方面的研究工作尚未有人涉猎,我们这次只是做一些探讨性的研究,望能起到抛砖引玉的作用。

一个堆积空间内,也就是说一个沉积盆地,在它的发生、发展到消亡过程中,必然伴随物质的充填,虽然堆积物的性质和类型千差万别,但大致可分为两大类:一是堆积空间内的正常沉积的物质;二是由于事件发生所带来的物质。前者是受构造沉降、海平面变化、沉积物的充填速率和气候条件控制,而后者则主要受控于事件发生的性质、发生的背景以及频率。同

时,对于盆地来说,前者是必然的,后者是随机的、偶然的。所以说,正常的沉积序列更能反映控制盆地演化中的各种综合信息,包括古地理环境、物理化学条件等,而事件沉积物可能只能反映盆地演化系统中的某一方面或某一发展阶段中特殊的地质作用特点。因此,在有事件沉积物的堆积场所内进行层序地层研究,以及推测海平面变化过程,应以正常沉积物研究为重点,但事件堆积物做为一种辅助证据也是必不可少的。

层序地层学研究的基础为地层学和沉积学。地层学为沉积层序的时代提供依据,而沉积学的研究则为准确判定层序中的有关宏观标志及建立层序、划分沉积体系域提供了坚实的基础。因此,在火山沉积盆地中,进行层序地层研究,首先就应该研究火山岩的搬运机制和堆积环境。

2 盆地充填记录的特征

新疆阿舍勒、冲乎尔地区泥盆系地层主要发育早、中泥盆统地层,并以火山岩为主体,伴有陆源和内源沉积物。由于盆地的发育受断裂的控制,从而盆地的充填记录具有明显的分区性。以玛尔卡库里断裂和快德弄北东侧大断裂为界,将盆地分割成了三个不同的沉积单元(图1)。在快德弄北东侧大断裂和海流滩-塔尔浪断裂之间的冲乎尔地区,为一套陆源碎屑

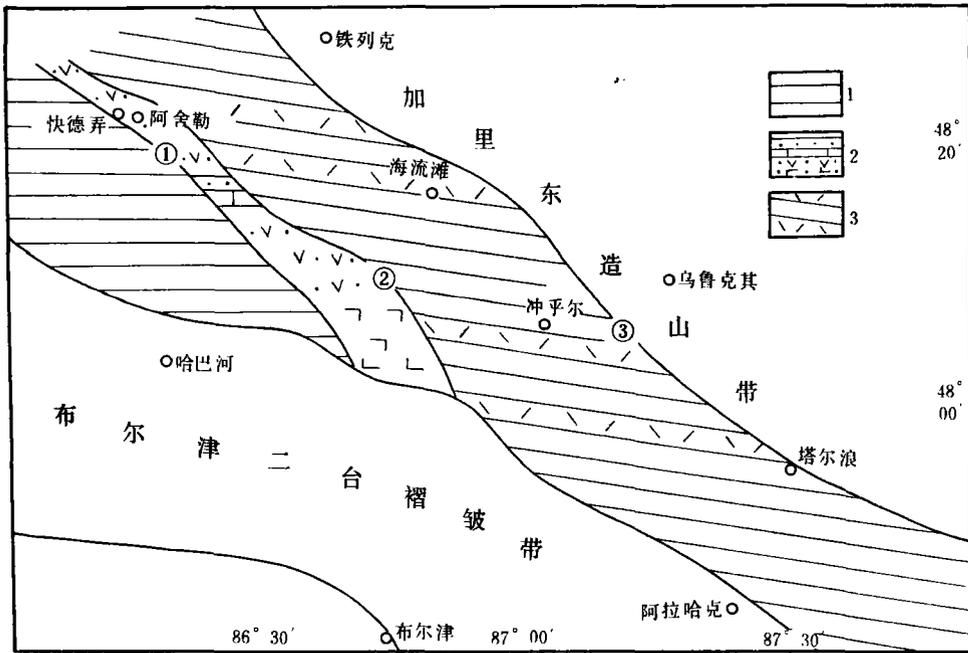


图1 研究区沉积单元划分图

1. 陆源和内源沉积建造; 2. 火山岩建造夹沉积岩; 3. 陆源碎屑建造伴有火山岩和内源沉积岩;

①玛尔卡库里断裂; ②快德弄北东侧断裂; ③海流滩-塔尔浪断裂

Fig. 1 Division of the sedimentary units in the study area

1 = terrigenous and intrabasinal sedimentary formation;

2 = volcanic formation intercalated with sedimentary rocks;

3 = terrigenous clastic formation associated with volcanic rocks and intrabasinal sedimentary rocks

① = Markakuli fault; ② = northeastern Kuaidenong fault; ③ = Hailiutan-Tarlang fault

岩、碳酸盐建造和火山岩建造,以康布铁堡组和阿勒泰组地层为代表;在玛尔卡库里断裂与快德弄北东侧大断裂之间的地带,为一套海相火山岩夹碳酸盐岩及硅质岩建造,以阿舍勒组和齐叶组地层为代表;玛尔卡库里断裂以西,则为陆源和内源沉积岩建造,以托克萨雷组地层为代表。

2.1 康布铁堡组

该组主要为一套酸性火山岩、火山碎屑岩夹陆源碎屑岩和碳酸盐岩。区内岩石均已变质,从剖面上看,陆源碎屑岩已变质成为石英片岩、二云石英片岩、白云石英片岩、黑云石英片岩和绿泥白云片岩。火山岩已成为变角斑岩、变流纹岩。该组地层中见有变余平行层理、浪成沙纹和大型楔状层理,说明为滨浅海环境中的产物。其时代的厘定,根据已找到的少许珊瑚及腕足类化石的时代看,应为早泥盆世。

2.2 阿勒泰组

该组广泛分布于冲乎尔盆地中,构成冲乎尔盆地的沉积主体。主要由陆源碎屑岩和碳酸盐岩组成,夹有一些火山岩建造。地层中发育粒序层理、平行层理、水平纹理以及沙纹层理。阿勒泰组具有三种不同的环境相^[1],即深海一次深海相、滨浅海相和孤立台地浅滩相。

2.3 托克萨雷组

该组由一套巨厚的陆源碎屑岩和内源沉积岩构成,其沉积特征和剖面序列在多拉纳萨依发育较好。陆源碎屑岩宏观上呈砂泥韵律互层,具有CDE等鲍马序列组合,发育槽模、沟模等底模构造,表明该碎屑岩属于深海一次深海环境中的浊积岩。同时,托克萨雷组还发育生物礁滩相。

2.4 阿舍勒组

主要由火山灰凝灰岩、岩屑晶屑凝灰岩、角砾凝灰岩以及一部分火山沉积岩类,如沉凝灰岩、凝灰质砂岩构成。同时,伴有结晶灰岩、白云质灰岩、生物礁灰岩、白云岩、泥质灰岩、砂质灰岩和凝灰质灰岩等。该组发育经历了浅海陆架至深海一次深海环境的变迁,其成因相包括火山喷射沉积、空落沉积、火山浊流以及风暴岩相。

2.5 齐叶组

该组可以分成三段:第一段为一套以流纹岩—英安质岩为主、底部为安山质的火山岩建造,而且相变剧烈,不同地区具有不同的建造类型,如在别斯铁热克北东—阿舍勒村一带,为一套流纹—英安质火山熔岩—火山碎屑岩建造;阿舍勒矿区一带,该段则主要由集块岩、角砾凝灰岩、集块英安岩、英安岩等组成;在阿舍勒村一带,则变为英安岩、英安质集块角砾凝灰岩、细碧岩和角砾凝灰岩组合;床阿依北西一带,该段底部为一套英安质火山岩,岩性为安山质集块岩、安山岩、安山质含集块角砾凝灰岩构成。第二段主要为细碧岩、火山碎屑岩、硅质岩及少量火山碎屑沉积岩等。第三段为一套成层性良好的层状火山碎屑岩及沉火山碎屑沉积。根据沉积构造及沉积特征,齐叶组发育火山颗粒流相、火山碎屑流相、火山浊流相和基底涌浪沉积等成因相类型,其堆积环境为深海一次深海。值得提出的是,该组的细碧岩具有完好的柱状节理和枕状构造,硅质岩中含有放射虫化石。

上述几个组的详细的成因相和环境相的阐述以及新疆阿舍勒、冲乎尔地区泥盆纪火山沉积盆地的古地理分析,作者已在其他有关文章中作了详述^[1,2]。这几个组的横向对比如表1所示。

表1 阿舍勒、冲乎尔地区泥盆系地层划分对比

Table 1 Division and correlation of the Devonian strata in the Ashele-Chonghur region

时 代	额尔齐斯地层区		冲乎尔-阿巴宫地层区	
	红山咀组	托克萨雷组碎屑岩段	红山咀组	阿勒泰组上亚组
下石炭统	托克萨雷组灰岩段	阿舍勒组	阿勒泰组下亚组	康布铁堡组
中泥盆统	托克萨雷组灰岩段	阿舍勒组	阿勒泰组下亚组	康布铁堡组
中下泥盆统	托克萨雷组灰岩段	阿舍勒组	阿勒泰组下亚组	康布铁堡组
下泥盆统	缺	失	康布铁堡组	康布铁堡组

3 层序划分及其特征

根据前人的研究工作,结合我们的实地考察,本区的泥盆系从下往上可分成三个沉积层序。

第1 沉积层序:由下泥盆统康布铁堡组所代表的岩石地层所构成。该层序的底界由于研究区所发现的康布铁堡组未见底而不清楚。虽然如此,从图2 可以看出,下泥盆统无论是冲乎尔还是东边的铁米尔物、铁热克萨依、科依莱普,与下伏的中、上志留统为断层接触,但从区域地质发展演化分析曾有与海平面下降相关联的沉积不整合。同时,从冲乎尔东南卡拉克麦里剖面看,该组为一套滨浅海相的沉积物,层序内部的各个沉积体系域也难以辨别和划分,但仔细观察剖面上沉积物的岩性变化可知一二。图2 表示出,从下往上灰岩减少,而陆源碎屑物大量增加,这本身反映出海平面从相对上升变为相对静止或下降,从而也可大致区分出海侵体系域和高水位体系域。海侵体系域主要由石英角斑岩、角斑岩夹透镜状灰岩所构成,而高水位体系域的岩性则主要为安山质火山岩、层凝灰岩、流纹岩、凝灰质砂岩和泥质砂岩,与海平面上升最快期间相对应的凝缩层则不容易识别。继高水位体系之后,海平面转为下降时,所形成的界线构成了该层序的顶界,完成了该层序的演化。其顶界面以具风化壳为其特点(图3)。说明在康布铁堡组沉积的末期,有一次海平面下降,从而导致康布铁堡组与阿勒泰组之间为一沉积间断,并存在原地剥蚀风化壳,同时在阿勒泰组底部发育一套以石英砾石为主,并含赤铁矿砾石的砾岩。有些地区,如冲乎尔地区,康布铁堡组与阿勒泰组为整合接触。

第2 沉积层序(图4):由中下泥盆统阿舍勒组及其相对应的岩石地层单元构成。该层序底界表现为风化壳和河流回春作用占主体的宏观特征。从火山岩角度看,与之相伴的有陆上喷发的存在,这从阿舍勒地区的阿舍勒组下部含火山泥球和火山豆得到证实。上述的特点说明第1 沉积层序形成之后发生了一次广泛的海平面下降,也表明该层序的底界为 I 类层序界线。该层序的低水位体系域则主要以石英砾岩和含有赤铁矿砾石的砾岩为主,并且主要分布于冲乎尔地区,而其它地区由于后期岩体的侵吞和破坏而未发现该体系域的沉积物。随着板块拉张作用的开始,海平面相对上升,区内开始由陆上暴露环境变为浅海环境,从而形成了海侵体系域。在火山岩分布区,该体系域由薄层状灰岩、粉砂岩、凝灰岩和火山岩浊积岩所构成,为浅海—深海相。在火山岩分布区西侧的多拉纳萨依一带,该体系域为薄层状灰岩,东侧的冲乎尔地区则由泥质页岩、钙质砂岩及大理岩化灰岩构成。而在海流滩和阿拉哈克北部一带分别为淡灰绿色页岩、灰、暗灰色灰岩夹浅紫色石英长石砂岩、细砾岩、片岩夹片理化粉砂岩、砂岩及大理岩化灰岩。在布尔津的勃拉德、也拉曼一带则由深海—次深海相的火山

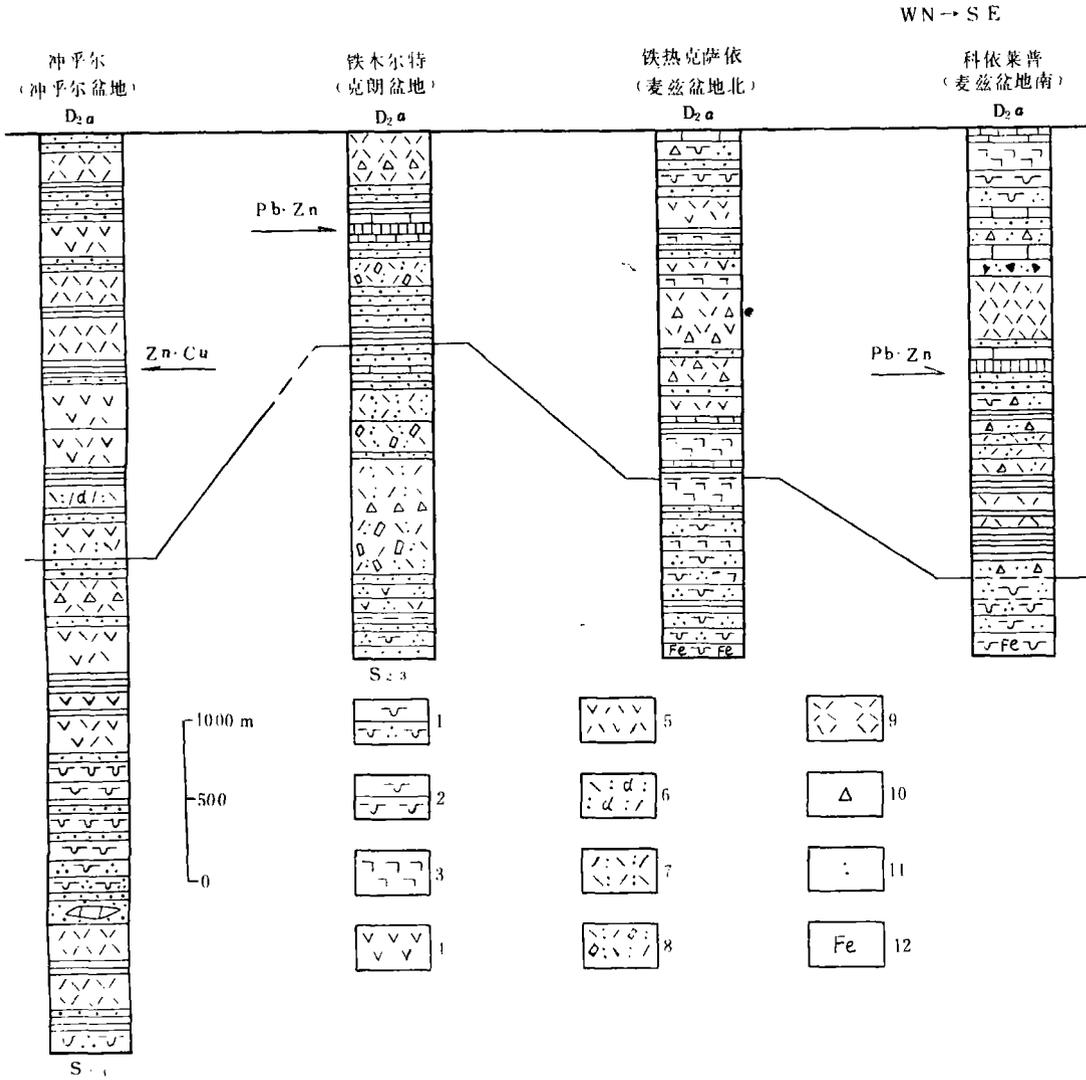


图2 阿尔泰山南缘下泥盆统原岩柱状对比示意图

- 1. 石英角斑岩; 2. 角斑岩; 3. 基性火山岩; 4. 安山质熔岩; 5. 英安岩; 6. 层凝灰岩; 7. 流纹质凝灰岩;
- 8. 流纹质晶屑凝灰岩; 9. 流纹岩; 10. 角岩; 11. 凝灰岩; 12. 含磁铁团块火山岩

Fig. 2 Columnar correlation of the Lower Devonian primitive rocks on the southern margin of the Altay Mountains

- 1=quartz keratophyre; 2=keratophyre; 3=basic volcanic rock; 4=andesitic lava;
- 5=dacite; 6=tuffite; 7=rhyolitic tuff; 8=rhyolitic crystalline tuff; 9=rhyolite;
- 10=hornfels; 11=tuff; 12=magnetite-bearing lumpy volcanic rock

碎屑浊积岩、浅海相的砂质凝灰岩、千枚岩和凝灰质砂岩和粉砂岩构成。巴杨卓拉克一带,则由千枚岩、砂岩夹薄层状灰岩所构成。当海平面持续上升至最大时,在火山活动强烈的阿舍勒地区,盆地处于欠补偿状态,形成代表缓慢沉积的凝缩层。凝缩层由硅质岩所构成。硅质岩含丰富的放射虫(刘玉林告,1992)。与之相对应的沉积物在两侧尚未发现。高水位体系域则由火山灰凝灰岩、火山浊积岩(阿舍勒地区)、浅滩相的海百合茎灰岩以及生物礁灰岩(多拉纳萨依、冲乎尔、海流滩、布尔津龙口等)所构成。海平面下降时,形成了该沉积层序的顶界面。顶界面特征在研究区不同的地区有所差异,但均表现为暴露的特点。在裂谷中心,

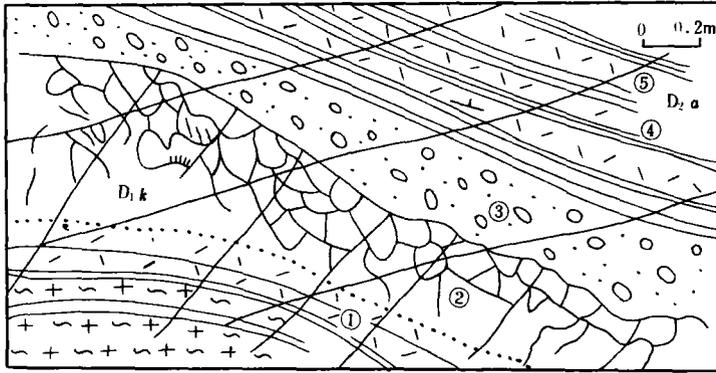


图3 康布铁堡组与阿勒泰下亚组不整合平面素描图(克孜勒别特山,据王嘉桁,1986)

- 1. 浅灰色残斑变岩、混合岩; 2. 原地剥蚀风化壳; 3. 以石英砾石为主,并含赤铁矿砾石的砾岩;
- 4. 钠长斑岩、角闪片岩互层; 5. 节理

Fig. 3 Sketch of the unconformity interface between the Kangbutiebao Formation and Lower Altay Subformation, Kezilebiete Mountains, Xinjiang (after Wang Jiaheng, 1986)

- 1=light grey porphyroid and chorismite; 2=in-situ eroded weathering crust;
- 3=conglomerate dominated by quartz gravels and with hematite gravels;
- 4=interbeds of albitophyre and amphibole schist; 6=joint

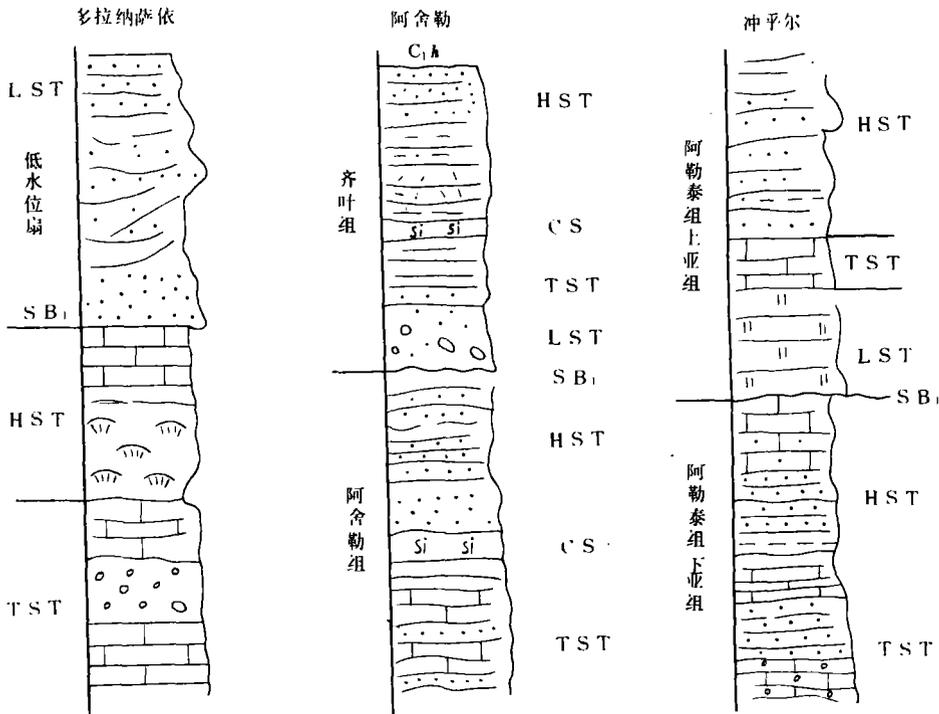


图4 阿舍勒、冲乎尔地区泥盆纪沉积层序划分

Fig. 4 Division of the Devonian sedimentary sequences in the Ashele-Chonghur region, Xinjiang

由于海平面下降,火山暴露在海平面以上,从而形成了具柱状节理的细碧岩,并伴有火山碎屑流、火山颗粒流所形成的集块岩、含集块角砾凝灰岩、角砾凝灰岩以及基底涌浪形成的凝灰岩,与上覆齐叶组呈喷发不整合。区域上为角度不整合。在多拉纳萨依,即托克萨雷组的分布区,主要表现为浅滩的暴露和礁体的白云岩化。在冲乎尔地区,则表现为暴露喀斯特。喀

斯特界面与下伏的薄层状灰岩的界线截然,呈波状延伸,延伸较远。

从宏观露头上可以看到整个喀斯特形态呈宽的漏斗状,喀斯特界面之上为厚层块状的白云岩。这一形态特征,用构造作用解释其形成机制是相当困难的,这里暂且归为暴露喀斯特。

第3沉积层序(图4):由齐叶组、部分托克萨雷组和阿勒泰组上亚组的地层所构成。其底界面由第二沉积层序的顶界所构成。低水位体系域在裂谷中心带发育,由火山碎屑流、火山颗粒流所形成的集块岩、含集块角砾凝灰岩、角砾凝灰岩、基底涌浪形成的凝灰岩和发育柱状节理的细碧岩构成。在裂谷中心带的西侧,主要发育低水位扇,全部为陆源碎屑浊积岩构成;而东侧主要由厚层块状和厚层状的白云岩组成。海侵体系域在裂谷中心带则由火山浊积岩和枕状细碧岩所组成,而东侧的冲乎尔地区由浅海相薄层状灰岩组成。相应的沉积物在西侧尚未发育。反映缓慢沉积的凝缩层只在裂谷深水区发育,由薄层状和纹层状的硅质岩构成。高水位体系域则由火山浊积岩、枕状细碧岩(枕体之间为硅质胶结或碳酸盐质胶结)以及火山碎屑浊积岩所组成,而东侧由浅海相的砂岩、泥岩和薄层状的灰岩及钙质砂岩所组成。其顶界面与早石炭纪的红山嘴组表现为角度不整合。早石炭世底部的地层为砂砾岩,为冲积扇相或河流相的产物,说明该层序顶界是随着挤压造山、海平面下降所形成的I类层序界线。

从上面阐述的三个沉积层序,尤其是第二、第三沉积层序发育的情况可以清楚地看出,不同的构造部位决定了层序的发展和演化:在裂谷中心带,第二、第三沉积层序发育相对很完整;而在裂谷中心带的两侧,层序的发育状况显然不及前者发育完整(图4)。有时候,由于在裂谷边缘未发育凝缩层,使区分海侵体系域和高水位沉积体系域变得很困难。从沉积相的角度上看,也只能是研究个大概,而很难做出十分详细精确的划分,因为它们往往是海侵体系域和高水位体系域的复合体。这一现象说明了不同的构造部位其层序发展的控制和影响因素是迥然不同的。一个沉积层序的形成演化受控于海平面升降和构造沉降,沉积场所的有效容纳空间主要是海平面升降和构造沉降两种因素的联合效应,从某种意义上讲,它决定了一个沉积层序发育的完整性。在同样的海平面上升幅度条件下,由于裂谷中心带的构造活动强烈,而两侧构造相对稳定,故中心区大量发育火山岩,而两侧则发育稳定的内源沉积物和陆源沉积物。中心带较两侧的构造沉降幅度要大得多,使得中心带有效空间相应大得多,此时水体的深度也较两侧大,从而决定了本区的沉积格局,即中心带总体为深海一次深海环境,而两侧主要发育浅海环境,短时间的深海环境。这一客观的构造作用差异决定了沉积层序发展和演化的背景的差异,最终也就控制了沉积层序发育的完全程度。本区泥盆纪时期,控制沉积层序形成的主要因素应该是构造因素。这或许代表了在裂谷这样一个堆积场所内,层序地层沉积模式所具有的特点与被动大陆边缘盆地相比较,不同部位层序发育的不均一性和不完整性主要受控于构造因素。

从上述的沉积层序中各个沉积体系域的特点,可以看出在火山岩地区进行层序地层研究工作其思路和方法与以陆源和内源沉积岩为背景的地区有别,所获得的认识是:其层序界线的宏观标志虽与陆源和内源沉积岩有相似之处,但也有不可忽视的差别,如火山浊流的发育不一定是代表海平面下降,它可以出现在各个沉积体系域中,这或许是由火山浊流的形成机理决定的。同时,通过这次工作丰富了建立和识别层序界线的客观标志,主要表现在火山岩本身的构造,如具柱状节理的细碧岩、具有Spraks序列火山岩出现以及火山豆(泥球)的

发育,都可以指示它的形成与海平面相对下降有关。至于发育于火山斜坡上的火山碎屑流、火山颗粒流应该具有与陆源或碳酸盐岩的重力流同样的划分层序界线的意义。

4 海平面变化与火山喷发旋回

阿舍勒、冲乎尔地区泥盆系地层可划分为三个沉积层序,从而反映出泥盆纪时期该火山沉积盆地经历了三次海平面相对升降,其时限分别为洛霍考夫—爱姆斯期、爱菲尔期和吉维特期早期—中期。与全球泥盆纪海平面升降曲线对比(图5)^[9],本区第一次和第二次的海平面升降很不一致,第三次的海平面升降则大致吻合。出现这一差别是由阿舍勒、冲乎尔泥盆纪火山沉积盆地当时特殊的地质背景所决定的。

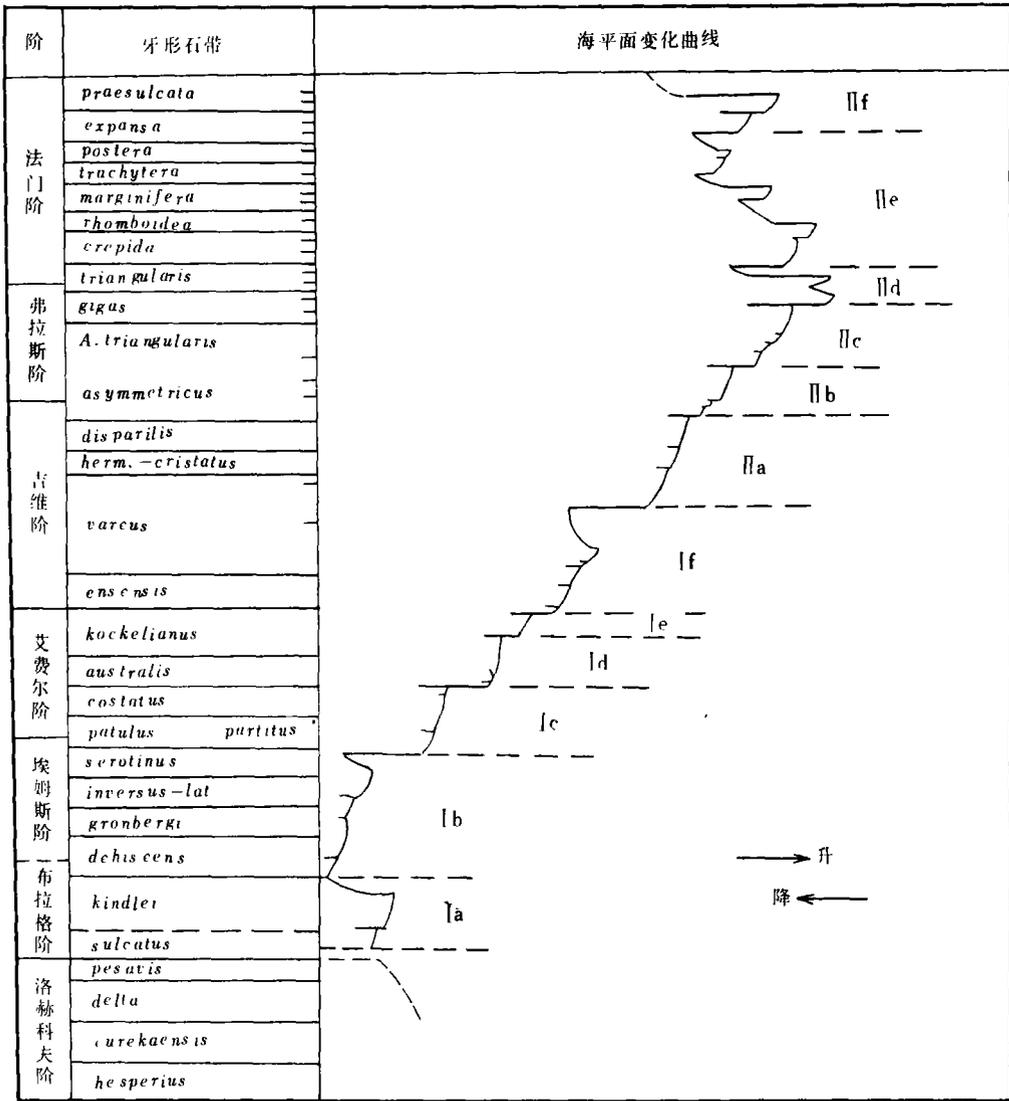


图5 欧美地台泥盆纪海平面变化曲线,海滨相T-R旋回及牙形石带的关系(据J. G. Johnson, 1985)

Fig. 5 Qualitative eustatic curve for the Euramerican platform during Devonian time, showing facies progression and T-R cycles and their relationship to Devonian conodont zones in the shore facies (after J. G. Johnson, 1985)

区内的康布铁堡组的横向对比,虽然前人做了初步研究,但区内很难见到该组与下伏地层的沉积接触关系,同时该组的具体年龄尚未有确切的数据,所以这次做出的层序分析也是较粗糙的。但根据区域资料,该组的上部地层的时代则是较肯定的,因而在爱姆斯期晚期反映出的海平面下降与全球泥盆纪海平面变化曲线上海平面下降时期是可以对比的,从而说明该次海平面下降同样具有全球性对比意义。从图4可以看出,布拉格末期的海平面下降在区内尚未反映,这或许是因为该区的地质不全,因而导致无法做出层序分析,进而难以做出准确的判断。

层序地层学通过近30年的发展,已达到了相当的研究层次,并向其它学科领域渗透,如对生物地层的重新思考后,产生了层序生物地层学,它对传统的地层界线地层单位产生强烈的冲击,对重新厘定地层的界线产生不可低估的影响。如上所述,康布铁堡组地层所反映的沉积层序和海平面下降与全球的爱姆斯期晚期相对比,因而它们的时限应是相当的,而且全球的布拉格期的海平面下降在区内尚未显示。因此,区内的康布铁堡组地层的时限可能仅仅相当于爱姆斯期,而下泥盆统其它时期内的沉积在区内可能缺失。

从图5可以看出,爱菲尔期没有明显的海平面下降,而是一个以海平面逐渐上升的时期。因此,尽管区内爱菲尔期的阿舍勒组及其相当层位的地层反映出海平面有一次下降,也只能表明,这种海平面下降不具全球性的意义,可能是区内构造作用控制的结果。因为该时期构造活动强烈,导致了火山强烈喷发,在中心区堆积了较厚的火山岩及火山沉积岩,而在中心的西侧形成了以碳酸盐岩为主、东侧为陆源碎屑岩和碳酸盐岩为主,因而反映海平面下降的界线特征有别。在活动中心区表现出火山喷发不整合,同时有柱状节理细碧岩、火山碎屑流、颗粒流和火山涌浪堆积物产出;西侧反映出规模较小的暴露;东侧的冲乎尔地区则表现为大的暴露喀斯特。由于碳酸盐的生长速率和火山喷发堆积速率较快,在海平面升降和构造沉降相对平衡时,这两种因素可能起主导作用,控制了海平面的相对下降。

从火山岩研究结果看,该区划分为三个火山喷发旋回,即康布铁堡组、阿舍勒组和齐叶组(图6)。这三个喷发旋回与三个沉积层序的界线和时限是完全可以对比的,即三次海平面的相对升降与三次火山喷发旋回是一致的。与全球泥盆纪海平面变化曲线对比的结果发现,三次海平面相对升降并不仅仅与火山的喷发堆积有关,第一次和第三次是全球海平面变化为主控因素,第二次的海平面相对升降与火山喷发有成因联系,火山事件控制了该区第二沉积层序的形成。

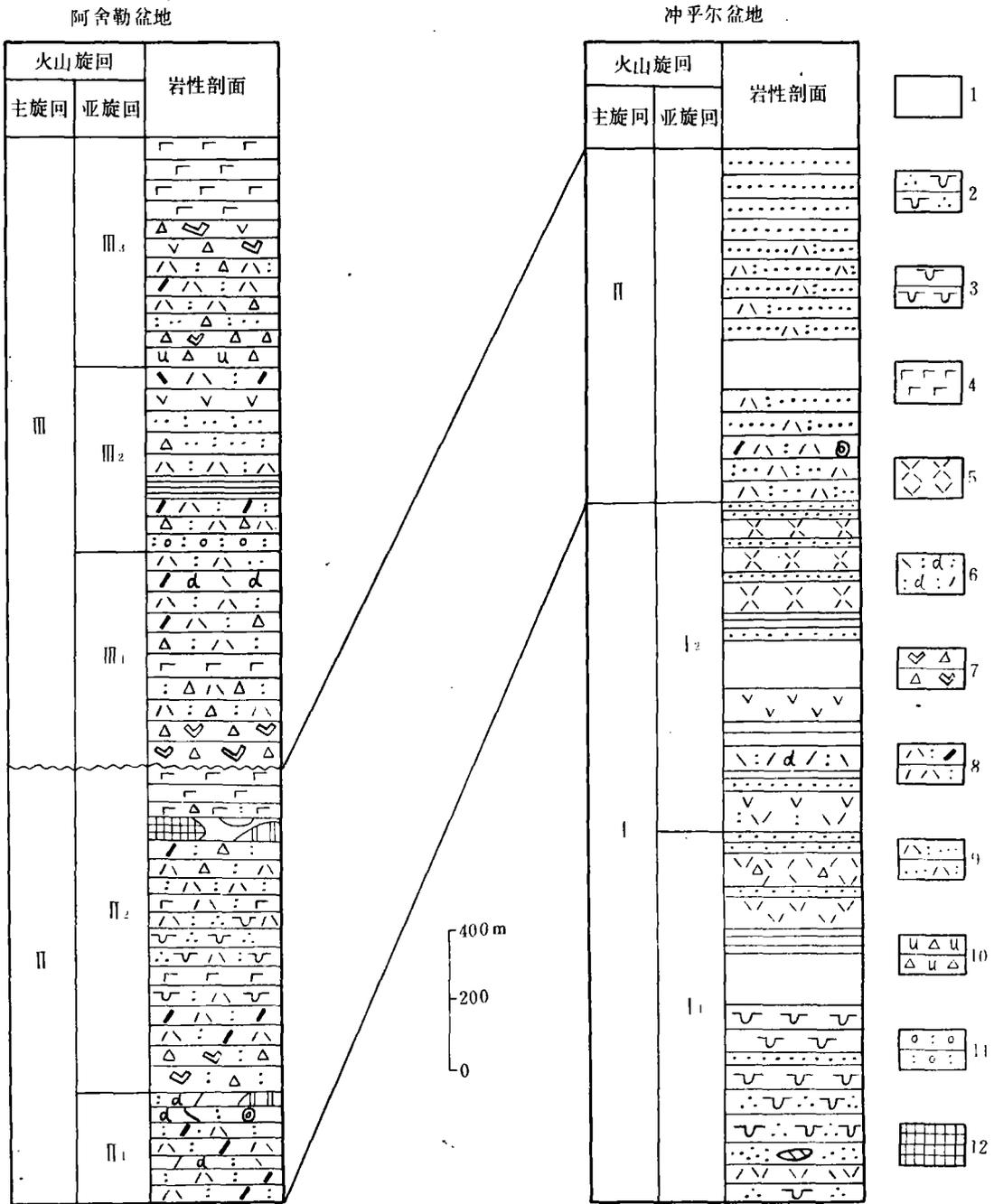


图6 阿舍勒、冲乎尔盆地火山岩层序、火山旋回柱状图

- 1. 地表未出露; 2. 石英角斑岩; 3. 角斑岩; 4. 细碧岩; 5. 流纹岩; 6. 层凝灰岩; 7. 集块角砾岩;
- 8. 晶屑凝灰岩; 9. 凝灰质砂岩; 10. 角砾熔岩; 11. 凝灰质砾岩; 12. 铜矿层

Fig. 6 Comumns of the volcanc sequences and cycles in the Ashele and Chonghur Basins, Xinjiang

- 1=unexposed; 2=quartz keratophyre; 3=keratophyre; 4=spilite; 5=rhyolite;
- 6=tuffite; 7=agglomerate breccia; 8=crystalline tuff; 9=tuffaceous sandstone;
- 10=breccia lava; 11=tuffaceous conglomerate; 12=copper ore bed

主要参考文献

- 1 牟传龙、刘宝瑁、朱晓镇. 新疆阿舍勒—冲乎尔地区泥盆纪相动力学研究. 岩相古地理, 1996, 第3期
- 2 牟传龙、刘宝瑁、朱晓镇、邢雪芬. 新疆阿舍勒、冲乎尔地区泥盆纪岩相古地理研究. 岩相古地理, 1995, 第5期
- 3 Johnson, J. G. Devonian eustatic fluctuations in Euramerica. *Geo. Soc. of Amer Bull*, 1985, 96, 567—587

SEQUENCE STRATIGRAPHY OF MARINE
VOLCANO-SEDIMENTARY BASINS:
AN EXAMPLE FROM THE DEVONIAN
STRATA IN THE ASHELE-CHONGHUR
REGION, XINJIANG

Mou Chuanlong Zhu Xiaozhen Xing Xuefen
Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, CAGS

ABSTRACT

The present paper focuses on sequence stratigraphy of marine volcano-sedimentary basins in the Ashele-Chonghur region, Xinjiang. These Devonian volcano-sedimentary basins are occupied dominantly by the volcanic rocks in association with terrigenous and intrabasinal sediments. The authors suggest, on the basis of the studies of outcrop sequence stratigraphy, that the main controlling factors and characteristics of the sedimentary sequences and the criteria for the recognition of the sequence boundaries are quite different in the study area from those elsewhere. The formation of the sedimentary sequences herein is closely bound up not only with sea-level changes but also with tectonic activity and volcanic eruptive cycles.

Key words: marine volcano-sedimentary basin, outcrop sequence stratigraphy, Devonian, Ashele, Chonghur