

# 新疆克兹扬鲁克一带泥盆系 沉积岩特征及其沉积环境<sup>①</sup>

王东安 陈瑞君

(中国科学院地质研究所,北京 100029)

**提 要** 在西昆仑北带沉积区中,泥盆系沉积是该区古生代最早的沉积层,它超覆在中上元古代沉积层之上。在莫木克以南克兹扬鲁克一带,泥盆纪中上段地层发育较好,颇有代表性。这套沉积层根据岩石组合分为上下两段,下段是一套富含凝灰质的碎屑岩—碳酸盐岩建造。具有重力流的沉积特点。上段是一套陆屑砂砾岩—杂砂岩建造,属于滨海海滩相、滨海近岸三角洲相、河流相沉积。

**关键词** 西昆仑 泥盆系 沉积岩特征 沉积环境 克兹扬鲁克

**第一作者简介** 王东安 男 57岁 副研究员 沉积学

## 引 言

根据西昆仑地质发展的历史,以及近年对该区沉积岩考察和研究的结果,参照有关划分地体的界线<sup>[6]</sup>,我们把西昆仑分为与地体位置相应的两个沉积区,即以苏巴什—库地—奥依塔格缝合带为界,以南为西昆仑南带沉积区,以北为西昆仑北带沉积区。新疆叶城县克兹扬鲁克一带泥盆系中上段沉积层,属于北带沉积区(图1)。

西昆仑北带沉积区中,广泛出露一套以碎屑岩为主的泥盆系沉积层,它可能是该区古生代以来最早的沉积,直接超覆在中上元古代地层之上(新疆地质矿产局第二地质大队,1985<sup>②</sup>)。

从这套较厚的沉积层开始,又连续沉积为稳定的浅海砂岩—碳酸盐岩层,直到二叠

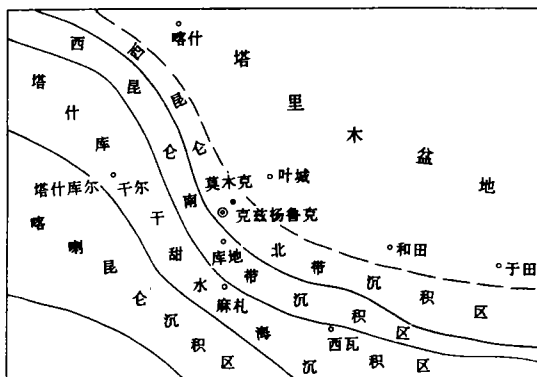


图1 克兹扬鲁克剖面位置图  
Fig. 1 Schematic map showing the locality of the Keziyangluk cross section

① 中国科学院国家自然科学基金资助重大课题 KJ 85-07-01-02 项目成果之一。

② 新疆地质矿产局第二地质大队,1985,新疆南疆西部地质图,矿产图说明书,第一分册,地层、岩浆岩部分(比例尺 1:5万),182~186。

系,它们不但真实地记录了该区的沉积岩序列和系列特征,沉积相环境变迁,而且也从一个侧面反映了该地体演化的历史。其中厚度在1000m以上的泥盆系沉积层的性质和沉积环境,关系到加里东运动对该区影响程度,对探讨西昆仑北地体的形成和演化也有一定意义。

对泥盆系这套沉积层,新疆地质矿产局第二地质大队结合区测工作,积累了不少资料,发现以浅海碎屑岩夹碳酸盐岩为主巨厚的中、下泥盆统<sup>①</sup>,其中灰岩中含有 *Thamnopora* sp. (通孔珊瑚), *Cladopora* sp. (被孔珊瑚), *Stringocephalus* sp. (笛管珊瑚), *Diplochone* sp. (双锥珊瑚), *Temnophyllum* sp. (通孔珊瑚)和 *Breviphyceum* sp. (短壁珊瑚)等化石群。但不足的是从沉积学方面一直缺乏系统地研究。为了弥补这方面的工作,作者从喀拉斯坦河中游、叶城县莫木克以南克兹扬鲁克一带的泥盆系剖面为代表,从岩性特征、岩石类型组合、沉积结构构造特征和沉积环境等方面进行一些研究和讨论。

## 1 岩性特征和岩类组合

在克兹扬鲁克一带,泥盆系沉积层出露较好,在喀拉斯坦河两岸广为分布,呈南东东~北西方向延展,其中以泥盆系中上段发育最好,颇具有代表性(图2)。根据岩性特征和岩类组合,从沉积序列上可以分为上下两段,属于两个不同的沉积建造类型,下段是富含凝灰质碎屑岩—碳酸盐岩建造;上段为陆源砂砾岩—杂砂岩建造。从岩性上比较,它们分别相当于西部的阿尔他西群和奇自拉夫群,在岩类组合,岩性变化,沉积结构和构造标志上都有明显差别。

### 1.1 下段岩石类型和岩性特点

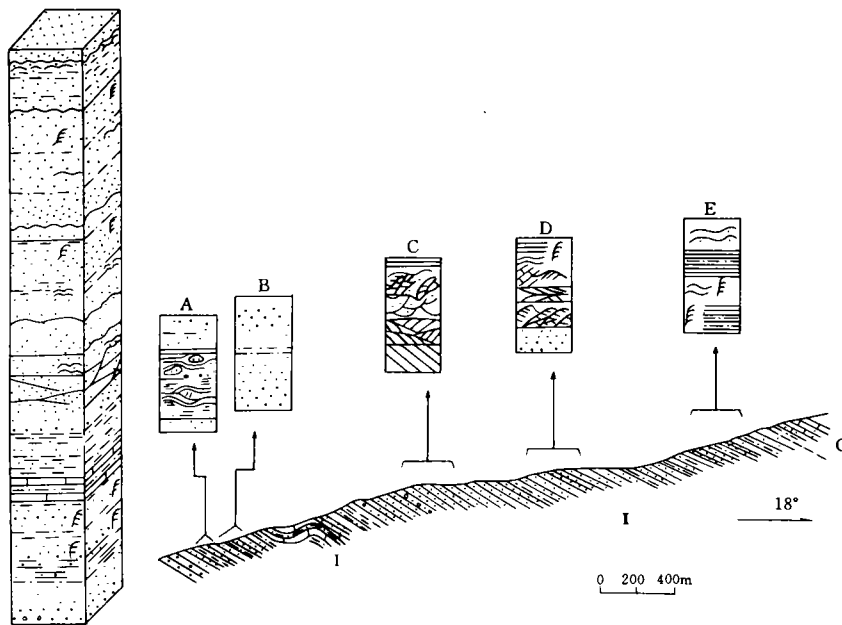
(1) 凝灰质杂砂岩 多数为中层—薄层状,呈灰绿色,以中细粒火山碎屑为主,常与凝灰质层状页岩成交互层出现,岩屑成分极为复杂,多数是蚀变比较厉害,加上次生变化,有些颗粒轮廓变得不清楚的火山岩、凝灰岩、变质岩、粉砂岩、细屑岩等等。一般岩屑含量占50%~70%,其次为石英、长石。岩石中碎屑粒径0.2mm~0.4mm,分选中等,磨圆度差别很大,有些呈次圆~次棱状,也见到石英颗粒呈尖棱角状,长石呈板状、板条状,杂基含量较少,杂基中的凝灰质隐晶状石英,雏晶状长石和粘土质的鳞片状云母沿碎屑边缘次生长大。

(2) 含石英细屑凝灰质页岩 呈中层、薄层,主要含有粉砂级的细屑及凝灰质沉积物,有些具有清晰的纹层状构造,常常与粉砂质页岩互层。由于粗细颗粒呈相间条带状分布,故微细纹层构造明显,所含的粉砂细屑多为石英,多数凝灰质变成雏晶状长石,玉髓状石英和粘土质的鳞片状水云母,由于次生变化,其颗粒边界不清楚。

(3) 砾岩 分布在该岩段的最底部。多数呈绛紫色,由成层模糊变成粗糙层状构造,砾石一般滚圆较好,砾径悬殊,下部砾石明显大于上部,砾岩层向上逐渐被砂砾岩所取代。砾石成分极复杂,除多数是砂岩、砂板岩、石英岩和灰岩外,还可见花岗岩、中酸性火山岩。在整个岩段中一些蚀变岩类胶结砾石的充填物由下向上有所增加。

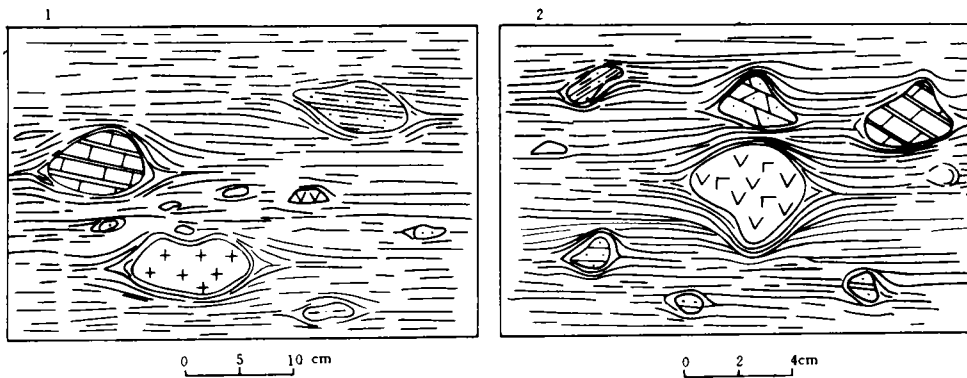
(4) 含砾砂板岩 杂色含砾砂板岩,中间夹砂岩的透镜层,呈厚层状,厚度在4m~7m之间,并逐渐过渡为中薄层含小砾石的灰紫色或灰绿色砂岩,并具有水平层理及递变层理

<sup>①</sup> 新疆地质矿产局第二地质大队,1985,新疆南疆西部地质图、矿产图说明书,第一分册,地层、岩浆岩部分,182~186。



I—下段、II—上段,A—含砾砂板岩段;B—正逆双向递变发育段;C—大斜层理和各类交错层交替段,共生干裂、波痕、虫孔洞穴等;D—中小型交错层发育段,共生波痕、干裂等;E—水平和波状层理发育段,共生小角度交错层理。

图2 克兹扬鲁克泥盆系中上段地质剖面及沉积构造示意图  
 Fig. 2 Geological cross section of the Middle-Upper Devonian and schematic maps of its sedimentary structures, the Keziyangluk area.



1. 砾石顺层排列并呈包裹状层理 2. 压实作用导致双向层理压紧

图3 含砾砂板岩的素描

Fig. 3 Sketch of pebble-bearing platy sandstone

(图版 I, 1)。含砾砂板岩中碎屑成分复杂,以细砂岩、粉砂岩、凝灰岩、板岩、石英岩等岩屑和石英碎屑为主,一般富含凝灰质、钙质及铁质,杂基含量较高由于次生变化比较明显,有些碳酸盐化加上铁染,使各颗粒间的边界变得比较模糊。含砾砂板岩中所含砾石疏密不同,一般粒径在 3cm~5cm 之间,砾石大小差别悬殊,可见最大的砾石粒径可达 10 多厘米,它们极不均匀的分散在岩石中。砾石长轴方向基本与岩层层理一致,许多纹层理围绕砾石呈包裹状沉积(图 3,1),由于压实作用,靠近砾石层理(纹理)常常变成紧密排列(图 3,2),有些穿切层理。砾石成分极为复杂,以沉积岩和沉积变质岩居多,花岗岩、火山岩、凝灰岩也有出现。砾石滚圆度较好,只是有些原来呈板状岩层或中薄层状岩类的砾屑呈扁平状。显然它不同于浮冰沉积含砾板岩,而属于重力流沉积。

(5) 碳酸盐岩类 深灰色厚层状,主要有团粒状白云质泥晶灰岩,含砂屑微晶白云岩、细屑泥晶灰岩,由下往上,颗粒变细,由微晶变为泥晶,白云岩化明显,但有些仍保留砂屑粒状结构。

沉积岩组合,该层段下部主要以绛紫色和灰绿色碎屑岩为主,由数米厚的砾岩和砂砾岩透镜层,过渡为厚层状岩屑杂砂岩和凝灰质杂砂岩,向上变细,中间夹有含砾砂板岩或含小砾石(几个毫米)的杂砂岩,它们具有重力流的沉积特点。这套碎屑岩常常交替出现正逆双向递变层序(图 2),有时在旋回交替处产生粒度突变,稳定沉积的细屑岩突然出现砾岩或砂砾岩沉积,显然反映了水动力条件的骤然变化。层段上部却有所不同,完全是另一类沉积组合,在灰绿色、绛紫色的凝灰质杂砂岩、粉砂岩中,普遍夹有薄层,纹层状凝灰质页岩和层状碳酸盐岩,这段沉积岩一个共同的特点是普遍含有凝灰质,砂屑多数为火山岩岩屑。

## 1.2 上段岩石类型和岩性特点

(1) 砾岩 除了最下部厚砾岩层外,其它都是夹层、呈薄层状、透镜层状多次出现,砾石呈明显的顺层排列,不同层砾石的粒径差别较大,大的砾石粒径可达 30cm~50cm,小的砾石粒径 1cm~2cm(图版 I, 2)。同一层砾石粒径相近,滚圆度较好。砾石成分复杂,除以石英岩、石英片岩、砂板岩为主的变质岩砾石外,还有砂岩、灰岩、碳酸盐岩、硅岩和各种火山岩、凝灰岩的砾石,这些砾石被钙泥质和各种砂屑所充填、固结,并普遍富含铁质故呈紫红色、砖红色。

(2) 砂砾岩 主要是在粗砂中混杂许多 0.5cm~1cm 之间粒度的小砾石,在砾岩层上部或粗砂岩之间极为常见。砂砾岩层沉积结构、构造丰富有大型的斜层理,各种干涉波纹(图 2;图版 I, 3)。砂砾岩与砾岩或粗砂岩成过渡关系。

(3) 砂岩 以中粒砂岩、中细粒砂岩为主,呈绛紫色和紫红色,最常见的有岩屑石英砂岩,石英质杂砂岩,杂砂岩,常夹有灰绿色细砂岩,粉砂岩沉积层,具条带状构造。多数成中厚层状,以水平层理为主夹一些斜层理,底层面可见波纹及干涉波纹,有时斜层理与水平层理,交错层理交互出现(图 2;图版 I, 4)。碎屑主要来自陆源,成分极为复杂,其中岩屑、石英和长石的含量不等,多数岩石中石英含量可占 60%~70%,其它为岩屑和长石。有时后者也可超过 30%,细砂岩中石英含量明显增多。该区的杂砂岩,砂屑中除石英外,岩石砂屑占很大比例,是富含灰屑为特点的杂砂岩,明显不同于岩屑石英砂岩和石英质杂砂岩。碎屑分选较好,磨圆度较差,但有些属于继承性砂屑石英颗粒磨圆度较好。岩石中杂基含量较少,以接触式胶结为主,少数呈充填式胶结,胶结物主要是钙质、铁质、粘土质,有些砂岩中碎屑颗粒周围常常被铁染,水云母在颗粒之间次生长大。

(4) 粉砂岩 淡灰绿色,多数为薄层状,有些具清楚的条带状构造,产于旋回的上部,与砂岩过渡,厚度不大,细屑主要是石英及水云母等粘土矿物。

上段这套绛紫—紫红色巨厚的碎屑岩,尽管颜色较为单调,碎屑组分同属陆源,成分变化不大,但它们的沉积序列组合,沉积结构构造存在很大差异,反映它们的沉积背景有所不同。从图2剖面上不难看出,由于碎屑粒度的交替变化,不断出现正逆双向旋回,不同层段的原生沉积构造也各具特点,并常呈交替重复出现,变化趋势如下:下部沉积物较粗,以中—粗砂岩为主,并频繁出现砾岩和砂砾岩沉积。原生沉积构造种类繁多,常成交替性的重复,垂向上有一定规律性组合。各种层理,干涉波痕,干裂(图版1,5)等均有出现,尤其是大波状层理,单组大板状层理(图版1,6),槽状层理,更为突出。向上粗屑沉积物相对减少,主要以中—细粒砂岩为主,所夹砾岩厚度一般不超过1m,有时成断断续续出现。砂岩的原生沉积构造仍很发育,交错层理(图版1,7)频繁可见,只不过它们的规模向上越来越变小,波状层理和水平层理明显增多。上部粗屑含量就更少,很少见到成层的砾石沉积,有些层段砂岩中夹粉砂岩和粉砂质页岩较多,而且多呈灰紫色和灰绿色,呈薄层—纹层状。以中细粒为主的砂岩,成交替旋回出现。相比之下,整个上部沉积构造相对变得简单,除发现少数波纹外,有些层段还发育有交错层理,角度比较平缓,最后变为水平层理为主。

## 2 粒度特征及环境意义

为了讨论泥盆系的沉积环境,我们较系统地选取了晚泥盆统砂岩,通过WJGT—I型光学图象分析仪,进行了粒度结构分析,将其分析结果和各种参数列入表1<sup>[8][7][9]</sup>。把有代表性的结果编制了正态概率曲线图(图4)。如图所示,这套砂岩分别出现河流相、近岸三角洲相和滨海岸滩相三种不同环境的沉积<sup>[4]</sup>。从表1所列的各种环境中砂的粒度特征有很大差别。(1)河流相共出现8次,它们由两个组分组成,跳跃组分含量在51%~85%,斜度为40°~50°之间;而悬浮组分多数不超过10%,平均中值偏低,砂粒较细,粒度间距变化较大,分选较好—较差,水动力条件强弱悬殊,多属于滨岸平原的河流沉积。(2)近岸三角洲相,三种组分均有出现,牵引组分含量为17%~46%,斜

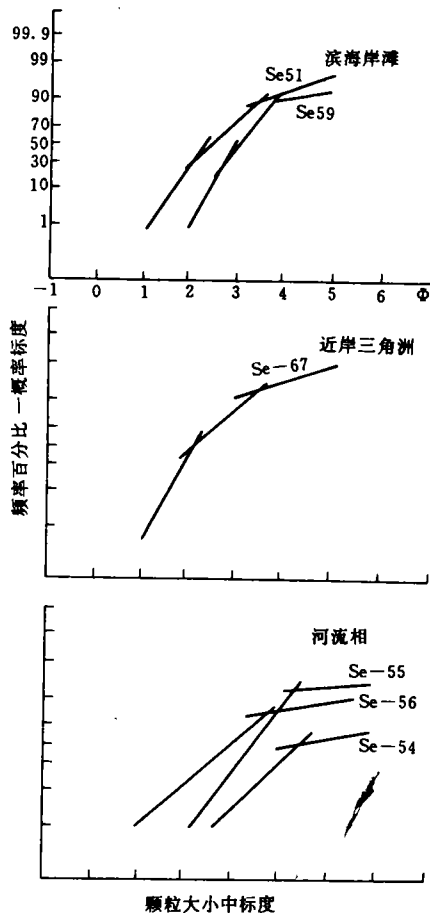


图4 克兹扬鲁克一带泥盆系上段砂岩的正态概率曲线图

Fig. 4 Normal probability curve of grain size of various sandstones in the upper part of the Devonian, the Kezi-yangluk area

表1 克兹扬鲁克一带泥盆系上段砂岩的粒度参数及沉积环境

Table. 1 Grain size parameters and sedimentary environment of various sandstones of the upperpart of the Devonian, the Keziyangluk area

样品 编号	岩 石 名 称	牵引组分				跳跃组分					悬浮组分			平均 $\sigma$ 值	分选性
		含量	斜度	分选	CT $\phi$	含量	斜度	分选	CT $\phi$	FT $\phi$	含量	分选	FT $\phi$		
Se-69	硬砂质石英砂岩	17%	52°	好	1.75	51%	31°	较差		3.65	2%	不好	5.75	0.1250	0.9539
Se-68	硬砂质石英砂岩					78%	43°	较差		3.25	8%	不好	5.25	0.1649	0.8256
Se-67	硬砂质石英砂岩	46%	60°	好	2.5	49%	40°	较差		3.7	10%	不好	5.70	0.1593	0.7489
Se-66	硬砂质石英砂岩					56%	40°	较差		3.5	19%	不好	5.40	0.0967	0.8852
Se-51	岩屑石英砂岩	34%	63°	好	2.1	44%	54°	较好	3	4	17%	不好	5.25	0.0981	0.6076
Se-52	岩屑石英砂岩					80%	51°	较好		4.5	5%	不好	5.25	0.0708	0.5086
Se-53	岩屑石英砂岩	50%	65°	好	1.5	38%	38°	较差		3.82	4%	不好	6.0	0.1768	0.6747
Se-54	石英质杂砂岩					51%	44°	较好		4.82	14%	不好	6.0	0.0354	0.5853
Se-55	石英质杂砂岩					85%	52°	较好		4.50	5%	不好	6.0	0.0693	0.5783
Se-56	石英质杂砂岩					70%	40°	较差		4.0	10%	不好	5.5	0.0921	0.8260
Se-57	含砾杂砂岩					78%	46°	较差		4.35	8%	不好	6.0	0.0797	0.6500
Se-59	杂砂岩	44%	55°	好	2.4	44%	44°	较差		4.0	3%	不好	5.75	0.1830	0.7875
Se-60	杂砂岩					58%	49°	较好		4.4	7%	不好	5.75	0.0544	0.5739

注:CT—粗端截点, FT—细端截点, A, B, F, G (B. K. Suhu 公式中用以判别风成、海成、河流和浊流环境的参数)

续表1 克兹扬鲁克一带泥盆系上段砂岩的粒度参数及沉积环境

Table. 1 Grain size parameters and sedimentary environment of various sandstones of the upperpart of the Devonian, the Keziyangluk area

样品 编号	岩 石 名 称	A	B	F	G	1%与50% 粒度间距 (mm)	水动力 条 件	沉 积 环 境	在上泥盆 统的部位
Se-69	硬砂质石英砂岩	4.1535	91.0103	2.1746	8.2180	0.4072	强	滨海近岸三角洲	上部
Se-68	硬砂质石英砂岩	3.4784	89.6483	2.3963	11.6279	0.5277	强	河流相	上部
Se-67	硬砂质石英砂岩	-1.4282	88.4570	0.2195	12.3287	0.2611	较强	滨海近岸三角洲	上部
Se-66	硬砂质石英砂岩	1.1029	97.6122	2.6356	9.8425	0.3237	较强	河流相	上部
Se-51	岩屑石英砂岩	-4.3491	94.2543	2.4580	11.8614	0.1352	较弱	滨海岸海滩	上部
Se-52	岩屑石英砂岩	-5.4793	105.1400	4.3843	12.3621	0.1380	较弱	河流相	上部
Se-53	岩屑石英砂岩	-2.2995	83.8153	1.2771	11.2393	0.1768	较弱	滨海岸海滩	上部
Se-54	石英质杂砂岩	3.2260	143.6098	9.4376	19.5608	0.1033	较弱	河流相	下部
Se-55	石英质杂砂岩	-3.5561	108.0600	3.3362	14.4426	0.0776	弱	河流相	下部
Se-56	石英质杂砂岩	0.6496	93.3216	4.1493	9.1249	0.3875	较强	河流相	下部
Se-57	含砾杂砂岩	-2.8971	96.8989	4.2702	11.0442	0.2155	较弱	河流相	下部
Se-59	杂砂岩	-0.9706	90.9643	-0.1390	12.5773	0.2676	较强	滨海岸海滩	下部
Se-60	杂砂岩	-1.9227	105.0055	8.3850	10.4077	0.1164	较弱	河流相	下部

A—判别风砂与海滩, B—判别浅海与海滩, F—判别浅海与河流, G—判别浊流与河流。

达 52°~60°;跳跃组分最为发育,含量在 50%左右,曲线斜度不高,局限在 30°~40°之间;悬浮组分不超过 10%,它们分选较差,整个粒度间距较宽,可见沉积时水动力条件较强。(3)滨

海岸滩相,它们的粒度特征是由三个组分组成,牵引组分较发育,含量可达 34%~50%,由线斜度较大,55°~65°;跳跃组分含量也偏高,为 38%~40%,而斜度略低为 38°~54°,悬浮总体不发育。粒级间距较窄,分选较好—中等,反映当时水动力条件较弱。显然,不同沉积环境的粒度结构特征,反映它们与水动力条件有着密切的关系。根据所测样品在层序上的位置,参照它们在野外宏观上相应的沉积构造标志,认为晚泥盆统有着明显的陆海交替沉积的特点,并且从下向上还有一定的变化趋势(表 1)。下部以滨岸平原的河流沉积为主,偶尔出现滨海岸滩相沉积,而上部却是滨海岸滩相和近岸三角洲相沉积与河流相沉积交互出现。整套沉积基本上属于滨岸平原河流沉积过渡为三角洲平原及岸滩的海陆交互沉积环境,反映了晚泥盆统经过多次幅度不大的上升到沉降的演变过程。从一个侧面展示出该区泥盆系没有受到急剧的变化。

### 3 沉积环境讨论

如前所述,克兹扬鲁克一带泥盆系的上、下两段沉积,不论在岩性特征、沉积组合,还是它们各自的原生沉积构造,都有明显的差别。反映它们形成于不同的沉积环境中。

#### 3.1 下段 属于碎屑岩—碳酸盐岩建造,它们的沉积特点是:

(1)岩系下部粗碎屑组分,主要来自于陆源,成分较复杂。尽管产于不同层序,但砾岩层及含砾板岩的砾石成分相当一致,表明它们属于同源。(2)中上部岩石粒度明显变细,陆源成分也随之减少,而火山岩碎屑和凝灰质成分增加,以富含火山岩碎屑和凝灰质的中—细屑砂岩构成整个沉积层的主体。(3)在下部旋回砾岩层之上,出现不同粒级混积的特殊岩序,即含砾砂板岩及含小砾石的细砂岩层。(4)上部所夹碳酸盐岩层,主要呈泥晶团粒结构,未发现生物化石。(5)原生沉积构造简单,除砾岩外,多数成中层或中薄层产出,以水平层理、波状层理和纹层状层理为主,中上部发育有正逆双向递变旋回,常显示有递变韵律沉积,局部层段仅出现小型交错层理等。

从沉积物来源由下向上的明显变化,非补偿性沉积向上有所增加,颗粒结构交替性变化,代表重力流沉积标志的出现和岩石成熟度变低的这些沉积特点,不难看出,这套沉积岩系可能是陆架斜坡边缘带上的产物,具有一定坡度,海水由浅迅速变深的地段,形成一套海进序列的沉积。多数是在海水基准面频繁变化的背景下沉积的,在斜坡边缘带上稳定的水体中常有密度流的存在,导致由重力流作用,使各种粒级成分复杂的碎屑混积在一起,形成含砾板岩这一特殊的沉积层。从而显示出不同层序的水动力条件和沉积环境的变化特点。

#### 3.2 上段 属于陆源砂砾岩—杂砂岩建造。它们的沉积特点是:

(1)整个岩系呈绛紫—紫红色,并且具有广泛的区域性,成为西昆仑北带沉积区晚泥盆统的重要标志。(2)碎屑组分主要来自陆源,砾岩和砂岩中的岩屑成分较为复杂,但均属于同类组分,蚀源区相同,随着粒度变细,岩屑含量不断减少,成分也略变为简单,石英和长石的含量相对有所增加。(3)岩石粒度由下向上呈旋回式变小的趋势,特别是砾岩和砂砾岩层,不论是出现的频率及厚度都明显的减少,整个岩系仍以中、细砂岩为主。(4)岩石颗粒度频繁的规律性重复,砂岩的各种粒度参数和正态概率曲线,反映它们各自具有河流、滨海近岸三角洲和滨海岸滩的沉积特点。(5)岩层中出现的各种原生沉积构造,特别是各种不同形态的层理,各类波痕、虫孔、洞穴痕迹等典型标志,也同样显示了这类沉积的特征。从这些特点看,这

套较厚的红色陆源沉积,显然是属于在干燥炎热的气候条件下,出现在广泛的滨岸平原和三角洲平原之间的河流相、近岸三角洲相和滨海岸滩相交交互沉积的岩系,是典型的海陆交替环境下形成的河口—三角洲平原相沉积。

另外,北昆仑地体泥盆系的沉积,一直被认为属于磨拉石性质<sup>[1] [2] [6]</sup>,但都没有提出足够的证据。通过研究的不断深入,这种认识很值得商榷。从目前掌握的资料看,在西昆仑北带沉积区里,整个沉积层序上,并未出现可作为典型磨拉石特征的大套粗碎屑岩系,相反泥盆系沉积多数是海相和海陆交互相砂岩和碳酸盐岩沉积。在昆仑山北缘,不论是东段,还是西段,都相继发现海相中下泥盆统地层<sup>[3] [5] [2]</sup>。叶尔羌河西岸阿尔塔什、塔木一带,整个泥盆系发育完好,上下泥盆统之间没发现明显间断。从岩性上看,泥盆统下部很可能存在半深海沉积,而上泥盆统也未出现大规模的粗碎屑岩沉积。如本文所指出的多数仍是河口—三角洲相的碎屑岩系,代表一套幅度不大的频繁升降运动形成的沉积体系,属于稳定地台区产物,进而也足以证明在本区没有出现大规模剧烈的地壳运动,可见在西昆仑北带地体形成过程中,加里东运动的影响并不剧烈。

收稿日期:1994年10月17日

### 参 考 文 献

- [1] 尹集祥,徐均涛,刘成杰等,1990,拉萨至格尔木的区域地层,青藏高原地质演化,北京:科学出版社,1~46。
- [2] 刘训,傅德荣,姚培毅等,1992,青藏高原不同地体的地层,生物区系及沉积构造演化历史,北京:地质出版社,68~73。
- [3] 孙东立,罗辉,1990,昆仑山阿其克库勒湖地区泥盆系研究的新进展,地层学杂志,14(3):43~46。
- [4] 陈瑞君,车春兰,1986,苏北盆地下第三系碎屑岩的粒度分布特征及其环境解释,岩石学报,2(4):73~82。
- [5] 徐宪,魏永声,陈国恩等,1982,青茂藏高原区域地层简表,北京:地质出版社,1~163。
- [6] 潘裕生主编,1992,喀喇昆仑山—昆仑山综合科学考察导论,北京:气象出版社,1~8。
- [7] Folk, R. L., 1966, A review of grain-size parameters. *sedimentology*. 6 (1):73~93.
- [8] Sahu, B. K., 1964, Significance of the size-distribution statistics in the interpretation of depositional environments. *Res. Bull.*, N. S., Punjab univ. 15(1):213-219.
- [9] Visher, G. S., 1969, Grain size distributions and depositional processes. *J. Sediment. Petrol.* 39(5):1074-1106.



## The Characteristics of Devonian Sedimentary Rocks and Their Sedimentary Environments in the Keziyangluk area, Xinjiang

*Wang Dongan and Chen Ruijun*

(Institute of Geology, Chinese Academy of Science, Beijing 100029)

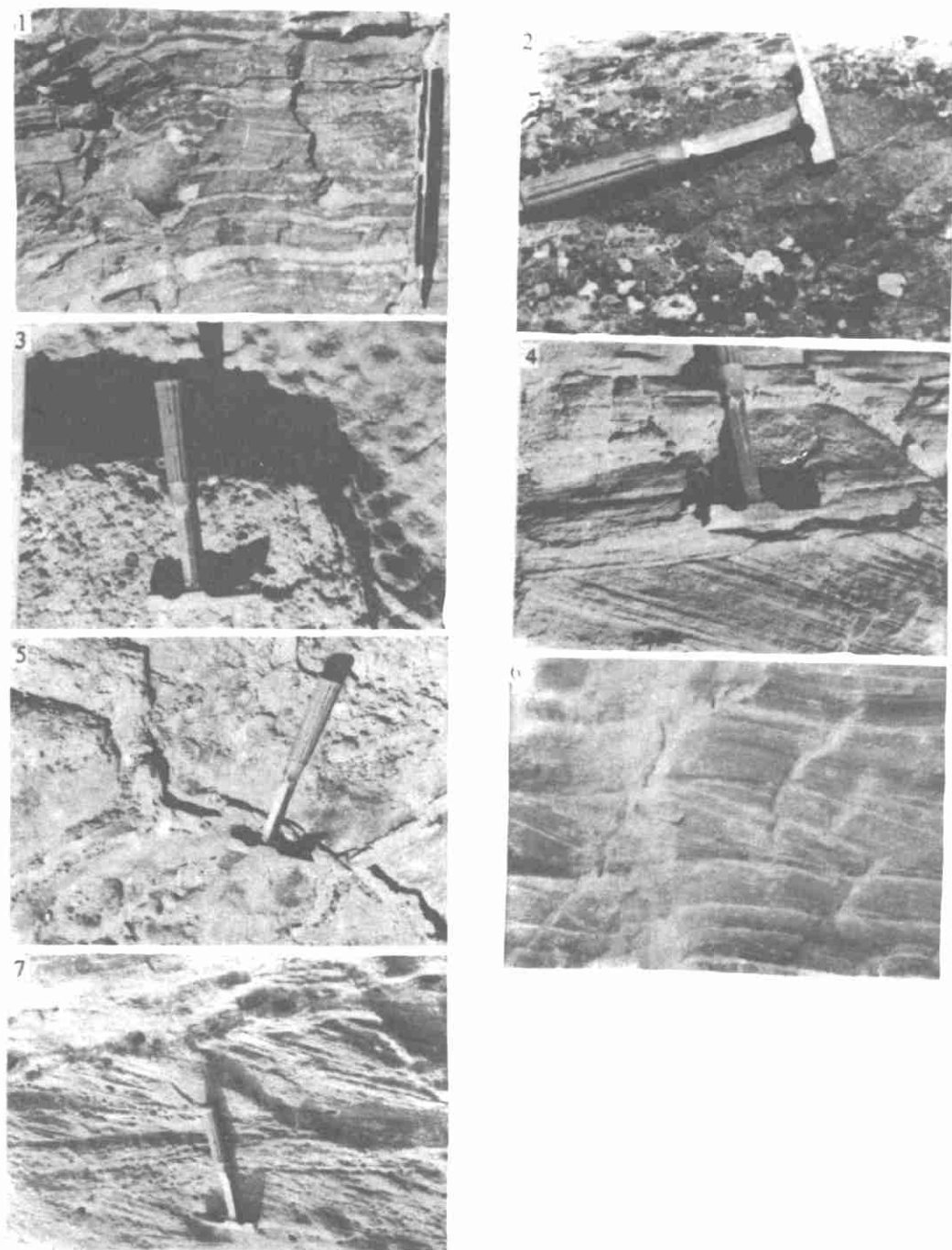
### Abstract

The Devonian strata are developed on the north margin of the West Kunlun Mt. They are the oldest Paleozoic sedimentary rocks in this region and overlapped on the Middle-Upper Proterozoic strata. To the south of Morik, the Middle-Upper Devonian is well developed in the Keziyangluk area.

According to the lithological features and rock associations, they can be divided into two members. The lower one is a tuffaceous graywacke carbonate rock formation, composed of tuffaceous graywacke, tuffaceous shale, pebble-bearing sandy slate and carbonate rock. The upper member is a terrigenous sandy conglomerate graywacke formation, composed of conglomerate, sandy conglomerate, lithic graywacke, quartzose graywacke, silstone, etc. The lower member is characterized by laminar bedding and horizontal bedding, indicating a steady hydrodynamic sedimentary environment. The upper member comprises terrigenous sand and pebble sediments with clear cyclicity. Its different horizons show different sedimentary structures, such as horizontal bedding, various cross-bedding and interference ripple, indicating an unstable sedimentary water body and unsteady sedimentary facies.

The studies on sedimentary structures and lithological grain features of the Middle Upper Devonian strata suggest that the lower member is formed in a bathyal-neritic sedimentary environment, and that the upper member is developed in an littoral beach inshore deltafluvial sedimentary environment.

**Keywords:** West Kunlun Devonian Sedimentary rock features Sedimentary environment Keziyangluk



**图版说明:** 1. D<sub>1</sub>含砾砂板岩中砾石分布形态。 2. D<sub>2</sub>砾岩层。 3. D<sub>2</sub>中上部是砂砾岩的干涉波纹,下部是砾岩层。 4. D<sub>2</sub>砂岩的水平层理夹交错层理。 5. D<sub>2</sub>砂岩中的干裂及波纹。 6. D<sub>2</sub>砂岩中大型板状层理,层面间距1.8~2cm。 7. D<sub>2</sub>粗砂岩的交错层理构造。