

滇西南昌宁-孟连带南皮河群 地层、沉积特征及其构造古地理意义

贾进华

(中国矿业大学 徐州)

〔内容提要〕 南皮河群位于滇西南昌宁-孟连带西区,其地层序列已受到后期构造作用改造,总体呈无序状态,但其内部的各岩片地层仍保持相对连续的地层层序。据此,我们将南皮河群划分为下、中、上段,对其中各段的沉积特征和构造背景作了详细研究。南皮河群下段为一套浊流、滑塌浊流、碎屑流和等深流沉积类型,中、上段为深水洋盆边缘沉积类型,其沉积构造背景为被动大陆边缘呈拉张状态的深水陆坡-洋盆边缘环境,物源区为西侧的保山-耿马地块。

关键词 南皮河群 沉积特征 构造古地理

1 地质背景

南皮河群分布在滇西南耿马、沧源一带,位于昌宁-孟连带西区(刘本培等,1991、1993;方宗杰等,1992),岩性为灰色厚层杂砂岩夹灰色薄层粉砂质泥岩、黑色含泥质硅质岩、灰绿色薄层放射虫硅质岩及黑色泥晶灰岩,局部夹基性玄武岩和火山碎屑岩。对这套地层的时代、成因及大地构造属性的认识,直接涉及到滇西南昌宁-孟连带古特提斯洋的构造演化问题。

我们所称的南皮河群,包括以前所称的原南皮河组和假拉巴组。冯庆来(1992)在其博士论文中将南皮河组、假拉巴组和帕拍组统称为南皮河群,并将原南皮河组与假拉巴组等同,进一步解体为弄巴组和南皮河组。崔春龙(1994)在其博士论文中沿用了这一划分方案。笔者赞同将原南皮河组解体,并新建南皮河群的意见,但新建的南皮河群不应包括帕拍组,因为帕拉组与弄巴组和南皮河组分属不同的构造-地层分区(方念乔,1993)。

原南皮河组系云南省区调队(1982)建立,标准剖面位于耿马县四排山乡弄巴村附近和耿马县城南南皮桥附近。前人(蓝朝华等,1982)认为它属一套以砂泥质为主夹薄层硅质岩及灰岩,局部夹薄煤层及煤线的连续地层序列,并认为其沉积环境为滨海沼泽相至滨海潮坪相,同时根据弄巴新黑山的相应层位产 *Lobatannularia* sp., 将其时代定为晚二叠世早期,刘本培等(1991)研究后对其时代和沉积环境提出质疑,认为它基本上属保山-耿马地块东侧被动大陆边缘的深水斜坡沉积,时代属晚泥盆世-二叠纪,从根本上否定了原南皮河组的含煤层和滨海沼泽环境的认识,并对 *Lobatannularia* sp. 化石的存在与否表示怀疑。同时,在构造古地理分区方面,将原南皮河组与南段群和拉巴群等同,均做为保山-耿马地块东侧被动大

陆边缘的深水沉积,这主要缘于当时对这套地层及整个昌宁-孟连带的认识。方宗杰等(1990,1992)研究后承认原南皮河组时代不限于晚二叠世早期,主体属石炭—二叠纪,应称南皮河群,同时将南皮河群与南段群和拉巴群分开,分属昌宁-孟连带西区和东区,这是对这套地层研究的一大进步。方宗杰等(1992)建立在承认 *Lobatannularia* sp. 存在的基础上,认为南皮河群沉积环境自下而上代表了水体由深变浅的过程,并可能与昌宁-孟连洋盆的消亡有关。刘本培等(1993)在原来结论的基础上,将南皮河群与昌宁-孟连带东区的南段群和拉巴群分开,把它做为保山-耿马地块东侧被动大陆边缘的深水陆坡沉积。

至此,对南皮河群这套地层的时代、沉积特征及构造古地理分区,似乎已趋明朗,其实并不尽然。Yang 等(1991)首次在南皮河群下部发现了晚泥盆世顶部的标准孢粉植物群 *Retispora lepidophyta*,冯庆来(1992)也在弄巴剖面中部的硅质岩内发现早二叠世—晚二叠世早期的放射虫组合 *Pseudoalbaillella scalprata*, *M. rhombothrocata*, *Folliculus*,这从根本上说明南皮河群地层时代跨度很大,而且在地质构造和地层序列方面,远非前人描述的那样简单。笔者在撰写博士论文期间,对南皮河群的地层、沉积特征及构造古地理分区做了较为详细的研究,取得了一些成果。

2 南皮河群地层特征

南皮河群是昌宁-孟连带内一种特殊而复杂的地层类型,在耿马弄巴剖面,发育一系列逆冲挤压断层,碎屑岩和硅质岩往往以逆冲岩片形式出现,原始沉积地层序列受到后期构造运动破坏,形成了一系列由断层挟持的构造岩片地层,总体表现为无序状态。但各岩片地层内部仍然保留了较完整的地层层序,表现为有序状态,有的可能含或多或少的古生物化石或夹有可供对比的标志层能与相邻正常地层大致对比。这些非正常层序的地层仅有大的时代限制,一般无法查明其完整的地层层序和顶底界线,但是,通过对各岩片地层的岩性、岩相、时代的综合研究,我们仍然可以恢复出该类地层的大致层序,由此建立的相对地层层序,其地层厚度只是一个相对的“假厚度”。这套地层类型不同于稳定地台区的岩石地层单位,也不同于变质岩区构造变形强烈的构造地层单位,而是属于一种以断层为界的构造岩石地层系统(房立民等,1991),其中,岩片地层是最基本地层单元,是建立造山带内不同构造-地层区沉积背景和构造古地理格架的基础和关键,这也正是近年来非斯氏地层学(Non-Smith Stratigraphy)研究的重点。造山带地层学和沉积学研究使得沉积学与地层学、构造地质学和大地构造学结合得更加紧密。通过研究造山带内不同构造古地理单元的地层序列和沉积环境,恢复造山带构造古地理轮廓和沉积盆地的沉积-构造演化。

在以上思想指导下,我们根据南皮河群微体化石时代、地层序列及地层接触关系,将南皮河群划分为下段、中段和上段三部分,其中下段和中段分别相当于冯庆来(1992)划分的弄巴组和南皮河组,典型剖面是耿马弄巴剖面;上段典型剖面是耿马南皮桥剖面。

2.1 南皮河群下段

位于弄巴剖面 5—7km 和 10km 路碑附近,下部以厚层砂岩夹泥岩和粉砂岩为主;上部为砂泥岩夹少量黑色含泥硅质岩,地层褶皱和断层十分发育,局部层位发生倒转,以致完整的地层层序较难测制。杨伟平等^①(1994)在下段地层中发现了晚泥盆世的孢粉组合 *Retispor-*

^① 杨伟平、贾进华,1994,滇西耿马四排山地区地质新认识,未刊。

ra lepidophyta (kedo) Playford 和早石炭世早期的孢粉组合 *Grandispora spiculifera* playford, *Lycospora pusilla*, 其中以早石炭世地层相对发育。下段地层与相邻地层皆为断层接触关系。

2.2 南皮河群中段

位于弄巴剖面的 8km 和 9km 附近, 以灰黑色、灰绿色层状硅质岩为主, 局部夹火山碎屑岩和基性玄武岩。该套地层较为连续, 地层内部以褶皱为主, 断层不发育, 与相邻地层皆为断层接触关系。冯庆来(1992)在中段地层中发现大量早二叠世—晚二叠世早期放射虫组合(前面已列化石名单)。

2.3 南皮河群上段

位于南皮桥剖面, 主要岩性为黑色中薄层泥晶灰岩、黑色薄层含泥硅质岩夹灰色透镜状角砾灰岩。地层内部相对连续, 发育褶皱构造, 与相邻地层为断层接触关系。蓝朝华等(1983)曾实测该剖面, 我们经过复查后, 在与其相当的第四层角砾灰岩中发现了大量的蠕、非蠕有孔虫、腕足和海百合茎等化石。经鉴定的有孔虫为 *Pachyphloia* sp., *Geinitzina* sp., *Nodosaria* sp.。据蠕化石的鉴定意见, 确定其时代倾向于晚二叠世。

以上划分的南皮河群各段, 均表现为断层接触关系, 而且各段在空间上往往相互穿插。南皮河群与相邻的大名山组也呈断层接触, 二者分属不同的构造古地理单元(刘本培等, 1993)。

3 南皮河群沉积岩石类型及其沉积特征

3.1 南皮河群下段的沉积岩石类型

3.1.1 灰色厚层石英杂砂岩

多为块状构造, 偶见递变层理和平行层理, 底面具有不规则重荷模和重力流槽模, 系典型浊流成因, 由槽模显示的浊流方向为 $120^\circ \angle 32^\circ$ 。在浊积岩层之间, 常见有小型重力滑塌构造, 代表了一种小规模块体滑塌沉积作用。有的石英杂砂岩中可以见到 2—4cm 的泥砾和泥岩碎片, 且含较多的云母片, 显示出海底碎屑流沉积成因。

杂砂岩的碎屑组分为石英、岩屑和长石, 杂基主要为泥质, 含量为 54% 左右。碎屑组分中石英占 40—60%, 主要为单晶石英, 个别具短柱状矿物包裹体, 少量多晶石英; 岩屑占 30—45%, 主要为燧石、酸性火山岩屑和变质泥岩屑。长石占 5—15%, 主要为斜长石和条纹长石, 总体为成分成熟度中等, 碎屑颗粒呈次棱—次圆状, 磨圆度中等偏差, 粒级跨度大, 分选性差, 总体为结构成熟度较差。其粒度分析结果为: 峰态值 $K=2.2-5.5\phi$, 均值 $x_m=3.4-4.0\phi$, 标准偏差 $D=0.6-1.0I$, SK 值多为负偏, $C/M=5-12$, CM 图为平行于 $C-M$ 基线的直线(图 1)。其概率累积曲线为以悬浮和跳跃总体为主的上凸曲线(图 2), 均显示出浊流沉积的粒度特征, 相当于鲍玛序列的 a 段。

3.1.2 灰绿色薄层泥质粉砂岩

往往与灰绿色薄层粉砂质泥岩相互过渡, 呈薄层状夹在厚层石英杂砂岩之间, 含植物碎片, 发育小型交错层理和平行层理, 层面上发育小型水流波痕。碎屑组分以石英为主, 次为岩屑, 长石和白云母, 其中白云母随着总体粒度减小含量增加, 一般 $>10\%$, 最高达 35—40%, 呈定向排列。其它颗粒的磨圆和分选均属中等。古水流恢复显示的古水流方向为 $157-220^\circ \angle 11-26^\circ$, 该方向与浊流方向($120^\circ \angle 32^\circ$)呈斜交或垂直, 具有等深流沉积特征。这说明灰绿

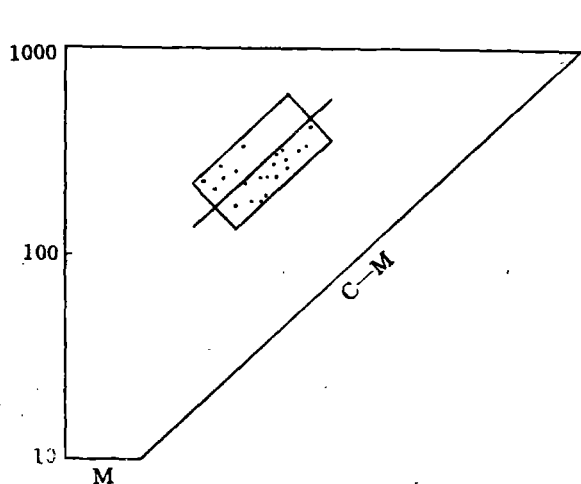


图1 南皮河群下段杂砂岩的C—M图

Fig. 1 C—M diagram of the graywackes in the lower part of the Nanpihe Group

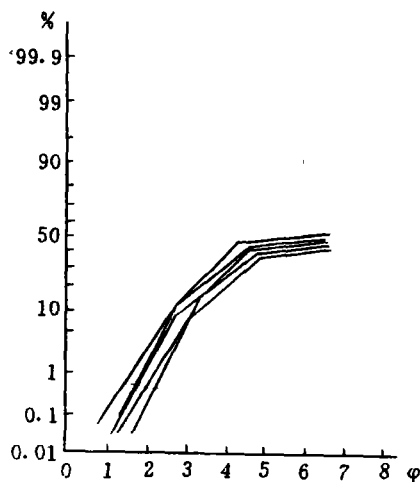


图2 南皮河群下段杂砂岩的概率累积曲线

Fig. 2 Probability cumulative grain size curves for the graywackes in the lower part of the Nanpihe Group

色薄层泥质粉砂岩或粉砂质泥岩原系浊流尾部沉积物,在未固结成岩时,受到了等深流的改造作用,这与杨伟平等^①(1994)根据孢粉相分析得出的结果,即盆地斜坡相是一致的。

3.1.3 灰黑色薄层含泥硅质岩

一般根据泥质和硅质的相对含量多少显示出水平纹理,当以泥质成分为主时,就成为硅质泥岩,并含有大量的黄铁矿晶体,有的发育少量放射虫化石。在剖面中可以见到薄层含泥硅质岩夹在厚层砂泥岩之间,并在其中可见浊积砂岩透镜体,说明这种硅质岩受陆源影响较大,形成在陆坡下部洋盆边缘相对局限的深水盆地中,其中所夹的浊积岩透镜体是从陆坡上以块体滑塌形式掉入的。

3.2 南皮河群中段沉积岩石类型

以灰黑色、灰绿色薄层硅质岩为主,硅质岩发育水平纹理,含丰富的放射虫化石。在剖面中,硅质岩露于基性玄武岩之上,并夹有基性火山碎屑岩。玄武岩的岩石化学特征表明它具有大陆拉斑玄武岩的特征,反映了被动大陆边缘陆壳减薄的拉张构造环境。硅质岩即沉积在洋盆边缘的同构造裂隙作用形成的深水局限盆地中。

3.3 南皮河群上段沉积岩石类型

主要有黑色中薄层泥晶灰岩、灰黑色薄层硅质泥岩、灰黑色薄层含泥硅质岩夹灰色透镜状角砾灰岩,它们的普遍特点是:颜色较暗、层薄,多发育水平纹理。在灰黑色薄层含泥硅质岩中,镜下可见火山凝灰质夹层,其中的透镜状角砾灰岩为浊积成因,是从陆坡环境以块体滑塌形式掉入的。

4 南皮河群岩石化学特征及其构造背景

我们分析了南皮河群下段9个杂砂岩样品的岩石化学特征,它们为: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MgO} =$

① 杨伟平、贾进华,1994,滇西耿马四排山地区地质新认识,未刊。

3.35—3.51%, $\text{TiO}_2=0.34-0.53\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2=0.08-0.11$, $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{CaO}+\text{Na}_2\text{O}=4.1-8.2$, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}=1.2-6.9$ 。利用 M. R. Bhatia (1983) 的构造环境判别计算公式, 经计算投点后, 全部落入被动大陆边缘区 (图 3)。利用 B. P. Roser and R. J. Korsch (1986) 的 $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 关系图, 样品也全部落入被动大陆边缘区 (图 4)。杂砂岩的稀土元素特征为: $\Sigma\text{REE}=114.4\pm 24(\times 10^{-6})$, $\Sigma\text{LREE}/\Sigma\text{HREE}=9.7\pm 0.8$, $\text{La}/\text{Yb}=15.7\pm 2.6$, $\text{Eu}/\text{Eu}^*=0.6\pm 0.02$, $\text{La}=26.9\pm 2.3(\times 10^{-6})$, $\text{Ce}=49.6\pm 7.2(\times 10^{-6})$ 。经与 M. R. Bhatia (1985) 提供的参考值比较, 显示出大陆岛弧的构造背景 (崔春龙, 1994)^①, 与前述的被动大陆边缘不符, 这可能主要反映了物源区的特点, 而被动大陆边缘主要是指沉积盆地的构造背景。

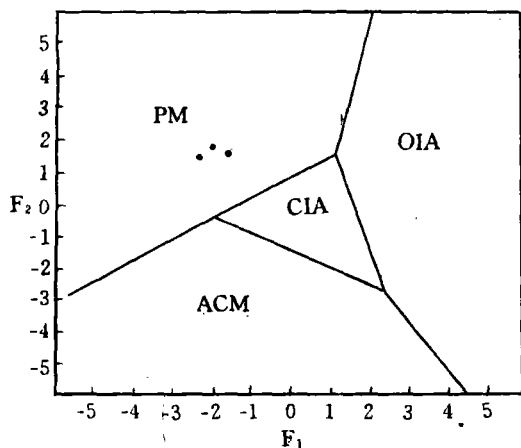


图 3 南皮河群下段杂砂岩的构造背景
(据 Bhatia, 1983)

Fig. 3 Tectonic setting of the graywackes in the lower part of the Nanpihe Group
(after Bhatia, 1983)

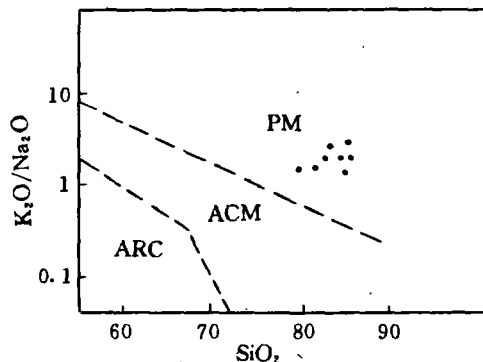


图 4 南皮河群下段杂砂岩的构造背景
(据 Roser 和 Korsch, 1986)

Fig. 4 Tectonic setting of the graywackes in the lower part of the Nanpihe Group
(after Roser and Korsch, 1986)

对南皮河群下段的灰黑色薄层含泥硅质岩和灰黑色薄层硅质泥岩所做的稀土元素特征为: $\Sigma\text{REE}=90.9-134.0(\times 10^{-6})$, $\Sigma\text{LREE}/\Sigma\text{HREE}=5.6-9.9$, $\text{La}/\text{Yb}=10.1-13.1$, $\text{Eu}/\text{Eu}^*=0.3-0.6$, $\text{Ce}/\text{Ce}^*=1-1.1$, 可见没有 Ce 负异常, 而且富轻稀土, 贫重稀土, 具有亲陆性质, 这表明它与深水洋盆内硅质岩不同。

对南皮河群中段硅质岩夹层中的玄武岩所做的岩石化学分析表明, 它具有大陆拉斑玄武岩性质, 其特征为: $\text{SiO}_2=46.96\%$, $\text{TiO}_2=1.11\%$, $\text{FeO}^*/\text{MgO}=0.93$; 稀土元素特征为: $\Sigma\text{REE}=38.52(\times 10^{-6})$, $\Sigma\text{LREE}=\Sigma\text{HREE}=3.57$, $\text{La}/\text{Yb}=4.73$, $\text{Eu}/\text{Eu}^*=1.28$, $\text{Ce}/\text{Ce}^*=1.08$, 这说明玄武岩接近原始岩浆, 为富集地幔源, 并有陆壳物质混染, 反映了被动大陆边缘拉张环境下陆壳减薄的构造背景。

5 南皮河群物源及其构造古地理意义

根据南皮河群下段石英杂砂岩底部槽模所测的古流向为 120° , 指示其物源区应位于该

① 崔春龙, 1994, 滇西南特提斯昌宁-孟连带沉积地质, 博士论文详细摘要。

带西侧。

石英杂砂岩碎屑组分分析表明,石英主要为单晶石英,少量多晶石英。单晶石英分有波状消光和无波状消光两种,其中波状消光较弱,占 2/3 左右,说明石英主要来源于浅变质区和火成岩区。石英的阴极发光显示兰—兰紫色和不发光的沉积变质石英。斜长石和条纹长石反映了深成-变质源区的特点。岩屑主要为硅质岩屑、变质砂泥岩屑和酸性火山岩屑。根据石英杂砂岩的 Q—F—L 图和 Q_m—F—Lt 图(图 5)可以看出,其碎屑特征反映了再旋回造山带物源区特点。又据前述,从石英杂砂岩的稀土元素特征提出物源区为大陆岛弧构造背景的结论,这似乎与沉积盆地总体呈被动拉张的构造背景不太一致。实际上正反映了一个不太稳定的物源区拥有一个不成熟的被动大陆边缘,并为此提供大量碎屑沉积的构造古地理特征。从区域地质看,其物源区为保山-耿马地块。

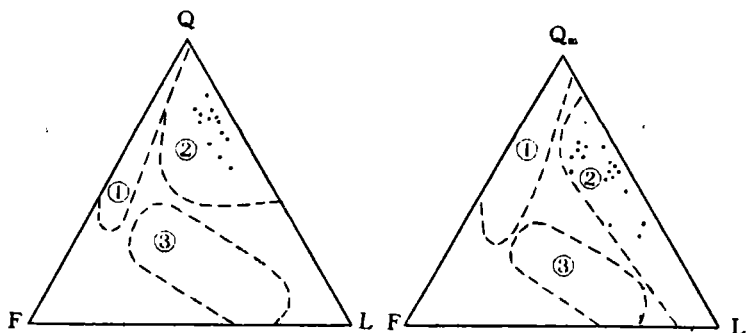


图 5 南皮河群下段杂砂岩的 Q—F—L、Q_m—F—Lt 图(据 Dickinson, 1979)

①大陆块源区;②再旋回造山带物源区;③岩浆弧物源区

Fig. 5 Q—F—L and Q_m—F—Lt diagrams of the graywackes in the lower part of the Nanyihe Group (after Dickinson, 1979)

1=terrigenous provenance; 2=recycled orogene provenance;

3=magmatic arc provenance

南皮河群各段的沉积特征反映了保山-耿马地块东侧被动大陆边缘演化历史:晚泥盆世—早石炭世,由保山-耿马地块提供了大量的次稳定碎屑,沉积在其东侧被动大陆边缘的深水陆坡环境;早二叠世—晚二叠世早期,地壳呈拉张状态,形成了许多深水局限盆地,为一套更深水环境的洋盆边缘沉积;晚二叠世末,沉积环境仍为深水洋盆边缘环境,地壳运动再次活动,致使南皮河群顶部出现火山凝灰质夹层。总的来看,南皮河群自下而上反映了海水不断加深的海进过程,这与滇西南昌宁-孟连带古特提斯洋的演化史(刘本培等,1993)一致。

南皮河群沉积特征和构造古地理背景均表现出与昌宁-孟连带东区南段群(贾进华, 1994)存在着根本区别。

感谢导师刘本培教授、刘焕杰教授给予的极大支持和帮助!

参考文献

云南省地质矿产局, 1990, 云南省区域地质志, 地质出版社。

刘宗杰等, 1990, 关于滇西地质的若干问题, 科学通报, Vol. 35, No. 5。

方宗杰等, 1992, 从地层学角度探讨昌宁-孟连缝合带的若干问题, 地层学杂志, Vol. 16, No. 4。

- 刘本培等, 1993, 滇西南昌宁-孟连带和澜沧江带古特提斯多岛洋构造演化, 地球科学, Vol. 18, No. 5.
- 房立民等, 1991, 变质岩区 1:5 万区域地质填图方法指南, 中国地质大学出版社。
- 贾进华, 1994, 滇西南昌宁-孟连带南段群沉积特征及其构造古地理意义——兼论临沧地体的性质, 岩相古地理, Vol. 14, No. 4.
- 蓝朝华等, 1983, 滇西镇康, 路西地区的石炭二叠系, 青藏高原地质文集(11), 地质出版社。
- Bhatia M. R., 1983. Plate tectonic and geochemical composition of sandstones. The Journal of Geology, Vol. 91, pp. 611—627.
- Feng Qinglai, 1992. Permian and Triassic radiolarian biostratigraphy in south and southwest China. Journal of China University of Geosciences, Vol. 3, No. 1, pp. 51—62.
- Liu Benpei et al., 1991. Tectonic evolution of the Palaeo-Tethys in Changning-Menglian belt and adjacent regions, western Yunnan. Journal of China University of Geosciences, Vol. 2, No. 1, pp. 18—28.
- Roser B. P. and Korsch R. J., 1986. Determination of tectonic setting of sandstone—mudstone suites using SiO_2 content and $\text{K}_2\text{O}/\text{NaO}$ ratio. Journal of Geology, Vol. 94, pp. 635—650.
- Yang Weiping et al., 1992. On the occurrence of *Retispora lepidophyta* (kedo) playford in western Yunnan, S. W. China. In: Ren J. S. et al. (eds) Proceedings of First International Symposium on Gondwana Dispersion and Asian Accretion (IGCP Proj 321), pp. 22—25.

STRATIGRAPHY, SEDIMENTOLOGY AND TECTONIC PALAEOGEOGRAPHY OF THE NANPIHE GROUP IN THE CHANGNING—MENGLIAN ZONE, SOUTHWESTERN YUNNAN

Jia Jinhua

China University of Mining Science and Technology

ABSTRACT

The Nanpihe Group is located in the western part of the Changning—Menglian zone in southwestern Yunnan. Although its stratigraphic successions have been reworked chaotically by tectonism, there exist a lot of stratal slices with relatively continuous sequences. The sedimentary characteristics and tectonic settings enable the distinction of three members: upper, middle and lower members. The lower member of the Nanpihe Group is made up of a series of turbidites, fluxoturbidites, debris flow deposits and contourites. The middle and upper members of the group consist of the deposits on the margins of the deep-water oceanic basin. The tectonic settings of the group represent the deep-water extensional continental slope to oceanic basin margin environments on the passive continental margin. The principal source of detritus lay to the western Baoshan—Gengma block.

Key words: southwestern Yunnan, Nanpihe Group, sedimentary characteristics, tectonic palaeogeography