第二章　生 物 群

第一节　古动植物群的基本特征

目前，研究区三叠纪动物群已发现10余个门类共200多个属，以瓣鳃、珊瑚、腕足等类为主，菊石类和腹足类居次，苔藓、层孔虫、有孔虫、介形虫、放射虫、水螅、棘皮等类稀少。其中瓣鳃类有近100个属，占48%；腕足类32属，占27%；珊瑚16个属，菊石50个属，分别占8%和11%；其余门类化石仅占2%，分布局限，一般只具指相意义。各动物群的地层分布及相对百分比（各门类属的数量与全区动物群属的总数之比）见图18。

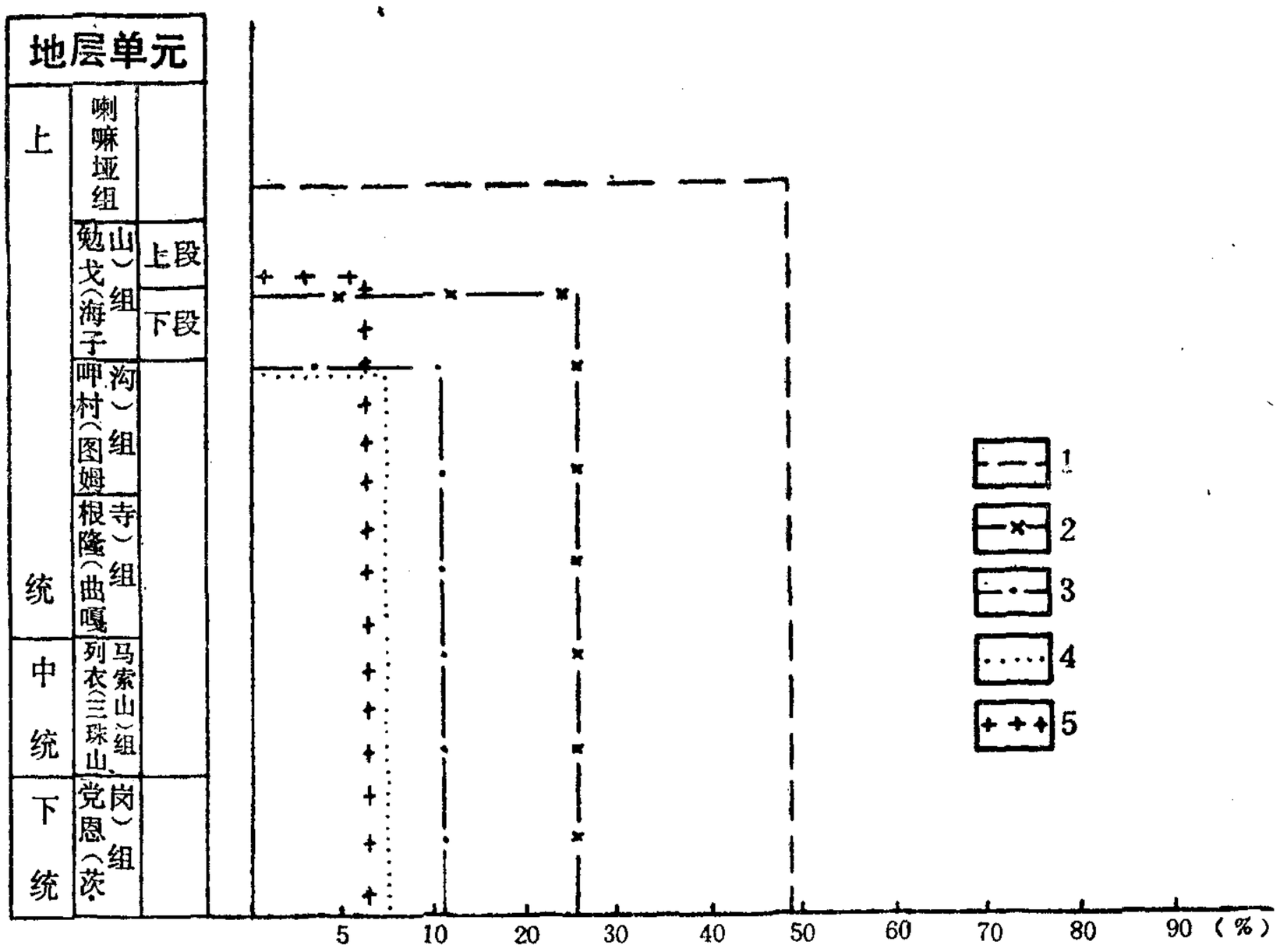


图 18　川西义敦地区各动物群的地层分布及相对丰度

1—瓣鳃；2—腕足；3—菊石；4—珊瑚；5—其它

Fig. 18　Stratigraphic range and relative abundance of Triassic fauna in Yidun area, western Sichuan

1—bivalve; 2—brachiopods; 3—ammonoids; 4—coral; 5—others

区内晚三叠世诺利期至瑞替期沉积层中，丰产植物化石，已发现30多个属种，以蕨类、苏铁类和松柏类为主，少量银杏类。绝大部分植物为欧亚植物区系的组成分子。主要赋存于薄层状或薄板状粉砂岩，粉砂质板岩及板岩中，而厚层状或块状细—中粒复岩屑砂岩则发现甚少。植物化石多沿层面定向分布，具有流水改造或搬运埋藏的赋存特点。

上述表明，三叠纪时海洋双壳动物群在巴颜喀拉—松潘、甘孜海域中居统治地位，与扬子区的海相双壳动物群同属特提斯生物区系。这一动物群在空间上遍及扬子陆块周缘，以及缅甸、越南和东南亚地区；时间上可一直延续到侏罗纪。各门类动、植物化石主要显示以下特点：

1．三叠纪动物群，可以玉树-德格-乡城-中甸断裂带为界分为东西两区：西部区动物群门类发育齐全，且腕足、菊石、珊瑚类占有较高丰度，瓣鳃类不甚发育，尤以晚三叠世表现更为突出；东部区则瓣鳃类成统治类群，其它发育极少。

2．东部区瓣鳃类，自三叠纪早期至晚期具明显的兴衰过程，表现为属种数量由少变多，化石产出频率与丰度增高，并由于生物的进化发展与适应辐射，随着时间推移和环境变化，不同沉积阶段与空间常见有新的属种产生，由局限分布迅速发展成区域广泛分布。

3．区内动、植物化石，主要产于黑色变质钙泥质岩中，其次为碳酸盐岩。晚三叠世火山喷发间隙阶段，各门类化石在以钙泥质岩和碳酸盐岩为主的沉积层中十分发育，瓣鳃类丰度很高。

4．强烈的基性—酸性火山活动，未造成对生物类群发展与演变的间断或灾变性影响，各期火山堆积层体上、下地层的化石比较接近。虽区内部分中酸性火山堆积体局部地段曾处于极浅水或暴露于大气层(如白玉县呷村矿区北西及勉戈等地的英安流纹岩、流纹岩)，对区内生物发育生长及扩散迁移产生一定的影响，但却不十分显著。

5．区内早、中三叠世地层中，瓣鳃类属种数量虽少，但已发现不少的典型分子，可以划分生物组合。晚三叠世基性、中性与酸性火山喷发各间歇期沉积层中，出现的瓣鳃类属种组合有显著差别，这一特点为建立晚三叠世生物地层单元及进行生物地层与岩石地层对比提供了重要依据。

一、瓣鳃类的发展和演变

川西义敦地区三叠系中发现的瓣鳃类化石，以异形蛤亚纲占绝对优势，古栉齿亚纲、古异齿亚纲及异齿亚纲居次。晚古生代或二叠纪发展起来的瓣鳃有*Aviculopecten*, *Ostrea*, *Nuculana*, *Palaeoneilo*, *Parallelodon*, *Lima*, *Schizodus*, *Oxytoma*, *Eocamptonectes* 等 9 个属，并进入到三叠纪，占瓣鳃类属的9%。其中*Ostrea*, *Lima*, *Eocamptonectes* 三个属消亡于早三叠世，或者说在研究区产出最高层位仅限于下三叠统，其余的属进入中、晚三叠世。早三叠世新生的瓣鳃约33个属，其中有12个属迅速消亡于早、中三叠世，其余20多个属持续发展到晚三叠世。晚三叠世时期，瓣鳃类又新生58个属，占该类属的60%。上述表明，瓣鳃类属化石的实际分布，随地史的演化具有明显差异（如表 2），且不同属种的层位分布具有不同的延限范围（如表 3），这就为生物地层的划分，提供了可能性。但据统计，瓣鳃类属种的发育程度和时空分布是极不平衡的。*Halobia*属列居于首位，多达 55 个种，产出最低层位是木里县桐翁中三叠统马索山组，仅发现一颗 Halobia rugosoides 分子；在白玉贡纳和义敦一带，上三叠统曲嘎寺组中，见有*Halobia convexa*, *H. zittea*, *H. yandongensis*, *H. fallax*等 4 个种；而大量的种集中分布于白玉赠科、甘孜、稻城及乡城地区，并与雅江地区“西康群”的动物群特点极为相似。

*Claraia*和*Eumophotes*两个属发育居次，分别有21个种和 4 个种，集中分布在巴塘扎瓦拉，中咱及得荣古学地区下三叠统茨岗组中；藏东江达及木里通坝地区，两个属产出丰

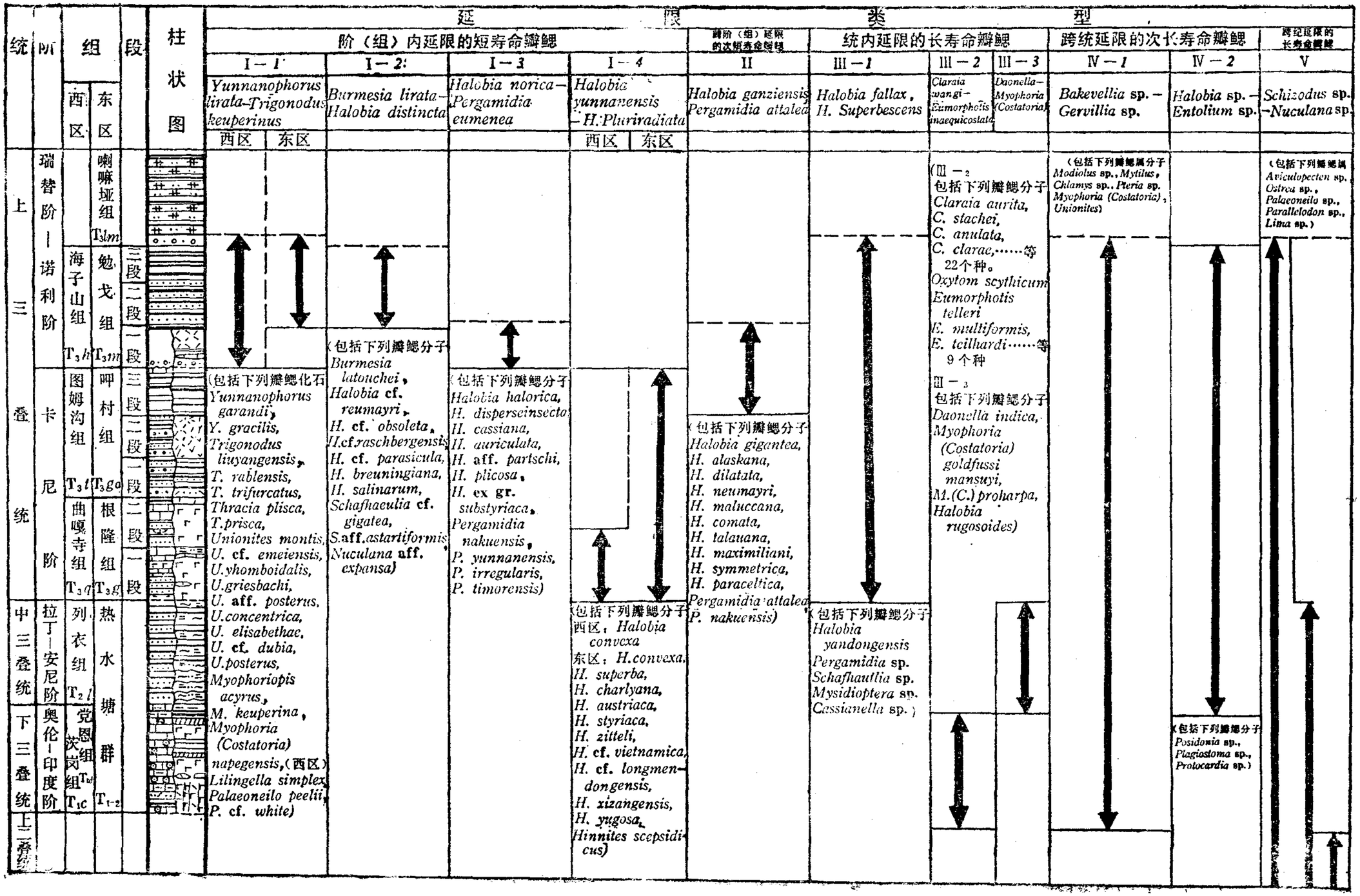
表 2　川西义敦及邻近地区三叠系瓣鳃类主要属的时代分布

Table 2　Temporal distribution of main genera of Triassic bivalves in Yidun, western Sichuan and neighboring areas

生成时期	瓣鳃类属的名称	时代分布			
		早三叠世	中三叠世	晚三叠世	
				卡尼期	诺利期
晚三叠世产生	*Conocardium, Pecten, Pseudocarbula, Prolaria, Lopha, Solenomorpha, Filopecten*				
	Aucellina, Arcavicula, Arcomya, Burmesia, Cardiomorpha, Cuspidaria, Krumbeckia, Leptochondria, Myophariopis, Mysidia, Monotis, Mysidiella, Macrodon, Megalodon, Pinna, Phaenodesmia, Pachymya, Pachcardia, Thracia, Trigonodus, Trigonioides, Yunnanophorus Trigonia, Limatula, Opis				
	Badiotella, Camptonectes, Cornucardia, Gervillaria, Krumbeckiella, Palaeocardita, Palaeonucula, Paraholobia, Plicatula, Sichuania, Schafhaeutlia				
	Pergamidia, Pichleria, Amphijanira, Antijanira, *Hinnites, Homomya, Heminajas, Aviculomyalinas, Neomegulodon*				
早中三叠世产生	*Unionites, Bakevellia, Chlamys, Cardium, Eutolium, Gervillia, Mytilus, Modiolus, Mysidioptera, Plenronectites, Pseudomonotis, Pteria, Protocardia, Pleuromya, Cassianella*				
	Halobia, Posidonia, Myophoria, Plagiostoma, Hoernesia				
	Daonella, Amonotis, Entolioides				
	Anodontophora, Claraia, Eumorphotis, Guizhoupecten, Oxytoma, *Prospondylus, Liebea*				
石炭—二叠纪产生	*Schizodus,* *Astarella, Aviculopecten, Nuculana, Nucula, Parallelodon, Palaeoneilo*				
	Ostrea, Lima, Eocamptonectes				

表 3　川西义敦地区及邻区三叠纪瓣鳃类主要属种延限类型特征

Table 3　Range types of main genera and species of Triassic bivalves in Yidun, Western Sichuan and neighboring areas



度相对较低。

*Pergamidia*属发现的最低层位，在义敦日文为上三叠统曲嘎寺组；雅江地区为上三叠统瓦多组上段，但两地均未鉴定到种。该属在赠科、稻城地区上三叠统呷村组上部见有*Pergimidia attalea*, *P. nakuensis*两个种。雅江地区上三叠统两河口组中发现*Pergamidia attalea*, *P. yunnanensis*, *P. eumenea*等三个种，但是在上三叠统图姆沟组之上的海子山组，呷村组之上的勉戈组及两河口组之上的雅江组，该属发育达到极盛时期，出现6个种和若干亲近种及比较种，如*Pergamidia timorensis*, *P. irregularis*, *P. eumenea*, *P. yunnanensis*, *P. attalea*, *P. nakuensis*等。该属在藏东及巴塘拉纳山地区发育极差。以上产出特点说明，*Pergamidia*属种发育的数量，在垂向上，自下而上增高，可分出顶峰带；在空间分布上，亦随着地史演化，由局限少量分布发展为广泛大量的分布，并且有较明显的分带，大量的属种集中分布于甘孜—雅江和白玉赠科—稻城地区，而白玉—义敦及藏东、云南德钦地区则发育甚少。

*Unionites*属，自三叠纪初期开始出现后，虽有广泛的分布，但是属种数量的丰度低，多数未定种，唯巴塘拉纳山地区最为发育，发现8个种，为晚三叠世诺利期常见分子。

除上述主要瓣鳃属种外，有20余个属分别发育2—5个种，有近30个属发育一个种，还有44个属未定种。总体看瓣鳃类虽有近100个属，其中90多个属种的时空分布零星，化石分子产出率低，对其演变特点难以详细讨论。

瓣鳃类发育程度及时空分布是受许多因素制约及影响的，起主导作用的是沉积环境，而研究区三叠纪各时期沉积环境的变化，又明显地受构造活动和火山喷发堆积地貌景观的控制，致使该类群在时空分布上形成了两个相对繁盛时期和两个集中分布地区。以*Claraia*, *Eumophotis*属种为代表的早三叠世瓣鳃化石，集中分布于巴塘扎瓦拉至得荣一带；以*Halobia*, *Pergamidia*, *Burmesia*, *Yunnanophorus*等属种为代表的晚三叠世瓣鳃化石，广泛分布于德格-乡城断裂带以东的甘孜、白玉赠科—稻城及乡城地区，并主要分布在火山体周缘或火山群体间的槽盆及“火山堆积体系”前缘环境，而在“火山堆积体系”后缘地区，如白玉、义敦地区则发育较差。此外，该类群的演变，还表现出与区域构造岩浆活动有关，如区内晚三叠世卡尼早期基性火山喷发后，出现多以*Halobia yunnanensis-H. pluriradiata*为代表的卡尼期组合分子，其中的一些属种发育极盛而构成化石顶峰带；在卡尼晚期中性、中酸性火山喷发之后，*Halobia*属有一些新类型如：*Halobia alaskna*, *H. ganziensis*等诺利期分子与*Halobia yunnanensis*, *H. pluriradiata*, *H. superba*等卡尼期典型分子，构成一个共存带（相当于以往文献所称的“化石混生带”），并伴生有*Pergamidia*属少量的新种分子。诺利早期大规模酸性火山喷发后，*Halobia*属的卡尼期分子几乎绝迹，诺利期化石发育颇盛，*Pergamidia*属种发育达到顶峰，*Burmesia*, *Yunnanophorus*等属种开始发育，并具广泛分布。至诺利中期，构造岩浆活动结束，在海陆交互相的沉积层中，*Clathropteris meniscibides-Dictyophyllum nathoristi*植物化石组合取代了动物类群。

二、腕足类和珊瑚类的发育特点

这两类生物的生殖与发育，明显受到岩性、岩相的严格控制。现主要发现于纯灰岩和泥质灰岩中。

区内已发现之腕足类和珊瑚类化石，一般未定种，本文认为可能与两动物群繁殖力弱，演化缓慢有一定的关系。经统计，区内腕足类发现32个属，集中分布于白玉、义敦及藏东地区，赠科—稻城地区虽发现21个属，其分布极为零星。珊瑚类发现16个属，绝大多数是未定种，分布更为零星。

其中腕足类，在下三叠统茨岗组发现有 *Enteletes*, *Athyris*, *Dielasma*, *Streptorhynchus*, *Aulacothyris*, *Rhaetina*, *Lingula*等 6 个属，其中后三个化石分子持续发展进入晚三叠世。在木里桐翁地区中三叠统三珠山组发现有 *Guseriplia*, *Koninckina*, *Spiriferina* (*Mentzelia*) *palaeotypus*, *S.* (*M.*) *koveskallemsis*, *S.* (*M.*) *paunonica*, *Oxycolpella*, *Mentzelia mentzeli*, *Rhychonella trinodos*, *Septaliphorioidea paucicostata*等属种，其中*Mentzelia*, *Oxycolpella*, *Koninekina*等属亦可延续发展到晚三叠世，并为最常见的分子。以*Adygella*, *Euxinella*, *Amphiclina*等为代表的18个属，则为区内晚三叠世分布广泛的属。*Rhaetina caucasica* Dagys, *R. elliptica* Days, *Koninckina telleri* Bittner, *Septaliphoria multiplicata*, *S. yunnanensis*(sp. now.), *Adygella* sp. *Euxinella* sp., *E. batangensis*等属种为藏东上三叠统波里拉组、和巴塘拉纳山“洞卡组❶”的重要分子，亦是国内外诺利期常见分子；*Laballa suessi* (Winkler) 产于昌都波里拉组，滇西兰坪三合洞组，鹤庆的松桂组及西藏珠峰土隆群上组，为诺利期的重要分子。其余的属种，如:*Aulacothyris*, *Aulacothyropsis Piarorhynchia*, *Halorella*, *Cruirhnchia*, *Sinucosta*, *Guseriplia*等相对发育较差，分布零星。

珊瑚类共发现10多个属种，分布零星，常为孤立、点状珊瑚体。区内常见的属种有：*Montlivaltia marmorea*, *M. fritsch*, *M. norica*, *M. cipitensis*, *M. yidunensis*, *Thamnasteria rectilamellosa*, *Thecosmilia* cf. *weberi*, *Thamnastraea xipei*, *Oppelismilia* sp., *Procyclolites triadicus*, *Margarosmilia zogangensis*, *Pamiroseris meriani*, *Actinastraea oppeli*, *Distichophyllia yunnanensis*, *promargarosmilia foshanensis*, *Stylophyllum*(?)sp. 等。其中*Montlivaltia norica*化石分子，在乡城县东均剖面上，赋存在安山玢岩、火山凝灰岩喷发间隙沉积层中，并产于瓣鳃*Halobia yunnanensis*, *H*, *pluriradiata*, *H.* cf. *superba*和菊石*Megaphyllites* sp., *Juvavites* sp. 等化石层之上；在义敦曲嘎寺剖面，上三叠统曲嘎寺组下部，该化石与*Halobia convixi*同层产出。对于这种卡尼期瓣鳃与诺利期珊瑚同层共存现象，以往多被描述为“化石混生”。由于两类化石分子数量甚少，古生态亦不清楚，是否属“混生”现象，尚需进一步研究判定。

Montlivaltia obliqua, *Actinastraea oppeli*等见于白玉—义敦地区曲嘎寺组下部，江达地区公也弄组也有发现，为奥地利圣卡息安层（卡尼阶）分子。*Thamnastraea xigea* *Procyclolites triadicus*等见于义敦曲嘎寺组，在青海玉树、格尔木等地上三叠统中也有发现。除上述外，其余分子多零散产出。

根据上述腕足类和珊瑚类的时空分布特点，并结合沉积相分析可以看出：两类生物广泛发育的区域和层位，主要为浅水、光照强、盐度正常、气候温湿、陆源碎屑补给少的开阔台地沉积环境，如藏东波里拉组，公也弄组即属此例。在火山岩发育地区，这两类生物主要出现于火山层体厚度较大，正向隆起的上部浅水带，即火山体顶部或周缘泥质碳酸盐

---

❶ 原命名为“拉纳山组”，本文将该组划属藏东—滇西地层分区，改称“洞卡组”。

相中，白玉赠科—稻城地区根隆组、呷村组及勉戈组的上部岩相段即代表这种环境。

三、菊石动物群的发育特点

区内发现菊石类化石约50多个属，绝大部分未定种。从产出层位及时空分布看，具有以下特点：

1．菊石类与瓣鳃、腕足、珊瑚等动物群的发展成反向关系，即在时间上，由老至新，菊石类属种数量由多变少；空间分布上由较孤立集中分布发展为零星分布，而瓣鳃、珊瑚及腕足等动物群的属种则随地史演化数量由少增多，由局部层位或地区的分布发展为大量广泛的分布。如菊石有近五分之三的属，发现于得荣古学下三叠统茨岗组和江达中三叠统瓦拉寺组；五分之二见于上三叠统各组、段，多为新生属种，没有或很少继承性繁殖的分子，产出层位及空间分布也颇为零星。

2．化石层少，如发现10多个属的得荣古学茨岗剖面，集中产于一个化石层 中（层 中化石分子参见第一章古学茨岗剖面分述）。其它各地及上三叠统各组、段发现的 菊 石，尽管有20多个属，多以单个属分子出现，不具丰度变化，难以寻求演变规律。

3．典型标准分子稀少，垂向剖面上无分带性，不具厘定化石带的条件。

4．早、晚三叠世的菊石多产于灰岩中，中三叠世菊石则主要赋存于板岩之中。

根据上述，本文认为影响该类生物发育的因素，主要是区内三叠纪各沉积阶段介质变化急剧，陆源碎屑及沉积物堆积速度快，一般沉积盆地水深变化较大等。至于该类生物在沉积盆地中是如何发展演变、迁移扩散等有关问题，由于目前占有资料有限，尚难具体讨论。

四、植物群特点

研究区含植物化石岩系，主要分布于德格-乡城断裂带以东、甘孜-理塘断裂带以西的新龙、理塘、乡城小雪山和金沙江断裂带以西的藏东地区。炉霍-道孚断裂带中局部 也 有分布。在新龙英珠山、理塘喇嘛垭、稻城及乡城小雪山等地，植物化石发育最盛，有80多个属，藏东地区发现30余个属，炉霍格底村有20多个属。各地植物化石属种的发育程度尽管有别，但是主要的典型种十分相似，皆以蕨类植物占优势，苏铁类和松柏类亦占有相当大的比重，而种子蕨类和银杏类属种数量较少，分布较局限。各类植物的地理和层位分布见表 4 。

区内植物化石埋藏保存的显著特点是经过不强的流水改造、短距离搬运、磨蚀较弱，因此植物叶片、茎沿层面定向排列，叶片形态完整，化石结构构造保存良好。但在局部地区亦发现经较强的流水搬运及磨蚀的化石层，如理塘伊津和喇嘛垭等地，在复岩屑粉砂质板岩中，见碎屑状植物叶、茎，成随机排列，厚0.5cm，与沿层定向分布的植物化石层 呈等厚互层。本文认为这两种植物化石层是代表了不同水动力条件及不同沉积环境的交替或周期变化的产物。

植物化石的埋藏条件，除受沉积环境的严格控制外，还受水深和岩性及层系厚度的控制。如水深大及指示沉积速度快的厚层状或块状砂岩、砾岩，一般很少发现植物化石，而浅水的薄层、中厚层状粉至细砂岩，均含丰富的植物化石。

区内含植物化石碎屑岩系底部，常伴生许多半咸水瓣鳃和蚯蚓状及斜形钻孔虫迹。其

表 4　川西、藏东地区上三叠统植物群地理及层位分布

Table 4　Geographic and stratigraphic distribution of Upper Triassic floras in western Sichuan and eastern Xizang (Tibet)

上三叠统			植物类群	赠科—稻城地区				西藏昌都地区			备注
勉戈组（阿堵拉组）	夺盖拉组 下段	喇嘛垭组 上段		新龙鄂多卓西	喇嘛垭	乡城小雪山	德格日弄错	贡觉夺盖拉	江达瓦许	芒康杂谷	
			Anomozamites sp.	○		◑					● 大量
			A. loczyi Schenk			○					◑ 较多
			A. cf. major (Brongn)					○			○ 少量
			Baiera sp.	○		○					
			Ginkgoites sp.	◑							
			Gleichenites sp.			○					
			G. yipinglagensis Li et Tsao			○					
			Clathropteris sp.	●		◑	◑	○	○	○	
			C. meniscibides Brongniart	◑		◑	◑	○			
			C. cf. tenuinervis Wu			◑					
			C. cf. obovata Oishi						○		
			Ctenis chinensis Hsu	○							
			Ctenozamites sp.			○					
			Cladophlebis sp.	●	●	●	●		◑		
			C. raciborskii Zeiller	○	◑		●				
			C. gracilis Sze	○							
			C. grabauiana P'an	○							
			C. dentieulata (Brongn) Krasser	◑							
			C. plathphylla Goeppert				○				
			C. shensiensis (P'an)			○					
			Conites sp.			○					
			Dictyophyllum sp.	◑	○		○				
			D. nathorsti Zeiller	●		○		○			
			D. nilsson (Brongn)	○							
			D. cf. muansteri Nathorst	○							
			Desmiophyllum sp.			◑					
			Drepanozamites nilssoni (Nath)					○			
			Ptilozamites chinesis Hsu	◑							
			Pterophyllum sp.	◑		●		○	◑	○	
			P. ptilum Harris	◑			○		○		
			P. bavieri Zeiller	○						○	
			P. aequale (Brongniart) Nathorst			○	○				
			P. sinensis Li			○	○				
			P. minutum Li et Tsao				◑				
			P. pinnatifidum Harris								
			Nilssonia sp.	◑		◑			◑		
			Neocalamites sp.	●		◑	○	○	◑	○	
			N. carcinoides Harris	○	○		○				
			N. carrerei (Zeiller) Halle	○				○			
			Nilssoniopteris jourdyi (Zeiller) Forin			◑	○				
			Podozamites sp.	○		◑	●	○		○	
			P. lanceolatus (Lindley et Hutton) Braun	●	◑	○	●				
			P. schenki Heer	○		◑					
			P. lanceolatus f. *ovalis* Heer	○							
			P. lanceolatus f. *latior* Sze	○							
			P. lanceolatus f. *eichwaldi* Heer	○							
			Todites shensiensis P'an	○		◑					
			T. denticulata (Brongn) Krasser		○		○				
			T. goeppertianus (Münster) Krasser		○						
			Thaumatopteris brauniana Popp	○	○	◑	○				
			Taniopteris sp.	○		◑	○				
			Taeniopteris leclerei Zeiller	○	○		○				
			Equisetum sp.	◑		◑			◑		
			Sphenobaiera sp.	○			○				
			S. huang (Sze) Hsu	○							
			Strobilites sp.	○							
			Sinoctenis sp.		○	○	○				
			S. yunnanensis Li			○	○				
			S. calophlla Wu et Lin			○					
			Sphenozamites? sp.			○					
			Marattiopsis sp.	○		○					
			Ferganiella podozamioiaes Lin		○		○				
			Phlebopteris xiangyunensis Li et Tsao		○						
			Ctenis sp.						○		
			Hyrcanopteris sp.				○			○	
			Otozamites sp.					○			

中瓣鳃类有：*Yunnanopborus*, *Myophoriopis*, *Trigonodus*, *Unionites*, *Palaeoneilo*, *Pseudocorbula*, *Pleuromya*, *Thracia*, *Schafhaeutlia*, *Solemomorpha*, *Lilingella*, *Volsella* 等10多个属种，并形成区内有代表性的瓣鳃-植物化石组合带，该“组合”对区域地层划分对比具有重要意义。

第二节　生物组合带的划分

区内生物组合带的划分及特点，已有不少的文献专门讨论过。本文在地层区划、地层划分方面如前所述，与以往认识有所不同。原所谓的“化石混生”，除局部属于化石再沉积外，大多应属于生物属种演化的自然交替与重叠。由于新的生物类群的形成演化，总要经历适应生活区，然后才产生广泛迁移和迅速发展的过程，因此新的生物类型开始产出的层位，必然会与先期处于繁盛阶段的生物共存于同一层位之中。这不仅符合地史时期生物连续发展的规律，亦是现代动物界发展的自然现象。能反映时代特点的是繁盛的生物，而不是个别孑遗和新生的生物门类或属种。基于上述，本文对研究区三叠纪生物化石组合及组合序列重新进行了厘定。

区内瓣鳃类的地方色彩颇浓，根据属种在地层中组成的差异、产生频率及丰度变化等特点，本文拟建了该类群和其它主要代表性化石组合，并与相邻地区进行了对比（如表5）。现将研究区内部分瓣鳃类和其它动、植物群组合特征叙述如下：

一、*Claraia aurita-C. clarai*组合

分布于巴塘扎瓦拉以南，中咱、得荣古学至云南中甸一带，代表下三叠统茨岗组下段的生物面貌，是研究区中生代早期第一个具有划时代意义的新生的瓣鳃组合。从生物演变角度分析，此组合存在着先期发育不全的某些色彩，主要表现在以下方面。

1．与该组合相伴生的 *Mytilus*, *Modiolus*, *Pteria*, *Bakevellia*, *Gervillia*, *Chlams*, *Unionites*, *Myophoria* 等10余个属，分布稀散，数量极少，皆未鉴定种，这样的化石面貌不完全是因化石保存不佳所致，很可能是瓣鳃类演变初期发育不成熟的特点。

2．*Claraia* 属为相对发育较好的属种，有13个种、40多个分子，产出的岩性稳定，厚度小，反映了该属形成于较稳定的介质条件下，具有广泛的区域分布及迅速发展的特点。在垂向剖面中，化石的频率低、数量少、分带不显著，表现了弱齿目早期发展不成熟的特点。

3．*Oxytoma scythicum* 为本组合的成员，发现于巴塘茨巫帕聪税下三叠统下段下部，是区内唯一显示早三叠世早期的分子，与之伴生者为：*Claraia* cf. *catharin*, *C.* cf. *intermedia*, *C. intermedia* 等扬子区飞仙关组或大冶组常见分子，因其分布局限，没有形成三度空间的生物地层体，且该分子与其它共生分子垂向分布变化又不清楚，故本文没有将该分子列为本组合的特征代表分子。

4．据云南区调队报导，在古学茨岗牧场剖面曾采获 *Claraia wangi*，并据此将其列为组合代表分子。经核查，因化石鉴定尚有争议，故本文没有采用。

5．现有资料表明早三叠世时期的生物组合中主要发育者为 *Claraia*, *Eumorphotis* 两个代表属，与扬子区的飞仙关组、大冶组的特点相似。其中 *Claraia aurita*, *C. clarai* 及

*Oxytoma scythicum*是飞仙关组、大冶组特有的重要分子，很多学者先后将其确定为印度期早、中期带化石或化石组合（王钰等1959，殷鸿福1962，陈楚震1977）。该组合赋存在茨岗组下段杂色板岩、粉砂质板岩中，根据岩性、岩相对比分析，其层位比古学茨岗牧场含奥伦尼期瓣鳃、菊石组合的灰岩低。

6．在乡城解放乡然乌卡，*Claraia* 属种化石产于杂色砂泥质板岩中，向上明显地随碳酸盐咸化程度增高而发育变差；相反*Eumorphotis* 属和有孔虫 *Glomospirella* 等属还有一定数量的产出，反映了环境因素对该类生物发育程度的控制。

二、*Eumorphotis inaequicostata-Paranannite*组合

本组合为瓣鳃类和菊石类的共生类型，区域分布狭窄，仅见于古学茨岗牧场。在垂向剖面上，与*Claraia aurita-C. clarai*组合的分带或上下关系不甚明显。组合的化石内容如表 3 所列。其中瓣鳃类 *Claraia stachei*, *C. concentrica*, *C. kiparisovae*, *Eumorphotis telleri*等，常见于我国扬子区下三叠统飞仙关组上部；*Eumorphotis inaequicostata* 常见于飞仙关组和嘉陵江组，为赵金科（1962）、陈楚震（1977）所建我国西南地区奥伦尼阶瓣鳃组合的带化石；*Myophoria* (*Leviconcha*) *ovata*, *M.* (*Neoschizodus*) *laevigata*, *"Gervillia" costata*等，多见于下三叠统嘉陵江组和中三叠统雷口坡组。由此看来，该组合中主要瓣鳃类属种跨印度阶中上部至安尼阶。菊石类：*Albanites* cf. *Triadicus*, *Pseudosageceras multilobatum*, *Nordophiceras pilatum*等，为奥伦尼阶重要分子。其中*Albanites triadicus*, *xenoceltites* 为扬子区奥伦尼阶下部 *Owenites* 组合分子；*Isculitoides*, *Proptychitoides*, *Anasibirites*, *Ziyunites*, *Prohungarites*, *Paranannites* 为奥伦尼阶上部 *Tirolites* 组合成员，*Proptychites*, *Pseudosageceras*, *Pseudospenites* 为飞仙关组上部 *Flemingites-Koninckites* 组合的分子。因此从瓣鳃类和菊石类的总貌看，该组合为奥伦尼期生成。由于上述分子分布局限，产出频率低，因此区域代表性不强，是一个地方性色彩较浓的生物组合。

三、*Halobia yunnanensis*, *-H. pluriradiata*组合

1：20万区测报告和《川西藏东地层与古生物》专著等，一致认为区内晚三叠世卡尼期—诺利期存在不同时代、不同生物类群的广泛而大量的混生，故未建立生物组合。本文通过生物地层层序的研究认为，区内各类动物群，在时空上的"混生现象"是局部的，而大量地方色彩的瓣鳃类，如*Halobia*, *Pergamidia*及*Burmesia*等属种，具有明显地垂向分带，形成了具有三度空间的生物岩层体，根据它们一些属种的产出频率，丰度的变化及组成内容，是可以划分组合带和顶峰带的。

本组合分布于北起德格县达朗松多，向南经白玉县昌台团结乡坎多、纳楞海、坚隆，理塘县扎龙尤西，乡城县东均、扎岗乌、旺央、比友沟南至云南中甸浪都地区，具成带分布特征。本组合（表 3 ）所列之常见化石分子，主要赋存于区内晚三叠世早期基性、中基性火山岩喷发之后，以及继后之中性、中酸性火山岩喷发间隙沉积层中。一般剖面中可发现化石层5层，多者达8—10层，化石层中*Halobia yunnanensis*, *H. pluriradiata*, *H. superba*等分子出现的频率高，分子数的丰度高，如昌台纳楞海剖面，发现7个化石层，有*Halobia*, *Mysidioptora*, *Gryphaea*, *Monotes*, *Ostrea*等五个瓣鳃属，其中后四个属未鉴定

表 5　川西义敦与邻区三叠系主要代表性化石组合对比

Table 5　Correlation of main representative fossil assemblages of Triassic in Yidun, western Sichuan and neighboring areas

统	阶	西南地区地层总结(三叠系)(1978)	唐古拉结扎地区	西藏东部昌都江达地区	云南兰坪—德钦地区		本专题研究区		巴颜喀拉—松潘甘孜地区			云南
					兰坪—巍山	巴塘—羊拉	义敦地区	赠科—稻城地区	木里通坝地区	雅江地区	盐源地区	丽江地区
上三叠统	瑞替阶	*Utschamiella* 组合		夺盖拉组 植物: *Clathropteris meniscioides*—*Dictyophyllum nathorsti* 组合 瓣鳃: *Trigonodus keuprinus* 组合	麦初箐组 植物: *Clathropteris meniscioides*—*Dictyophyllum nathorsti* 组合 瓣鳃: *Yunnanophorus*—*Trigonodus*—*Indosinion* 组合			喇嘛垭组 植物: *Lepidopteris ottonis*—*Dictyophyllum nathorsti* 组合; 瓣鳃: *Yunnanophorus boulei*—*Trigonodus keuperinus* 组合			东瓜岭组 植物: *Dictyophyllum nathrosti*—*Clathropteris meniscioides* 组合	舍资组 *Lepidopteris ottonis* 带 *Utschamiella* 组合 甘海子组 *Yunnanophorus boulei*—*Trigonodus* 组合
	诺利阶	*Yunnanophorus*—*Permophorus* 组合 *Burmesia lirata*—*Myophoria (Costatoria) napengensis* 组合	结扎群	阿堵拉组和波里拉组 *Burmesia lirata*—*Myophoria (Costatoria) napengensis* 组合	*Burmesia lirata*—*Myophoria (Costatoria) napengensis* 组合	石钟山群或拉纳山组 *Burmesia lirata*—*Myophoria (Costatoria) napengensis*	海子山组 *Yunnanophorus boulei*—*Myophoria (Costatoria) napengensis* 组合	勉戈组 *Burmesia lirata*—*Halobia norica* 组合		雅江组 *Halobia claskana*—*H. ganziensis*—*Pergamidia yunnanensis* 组合	博大组 *Burmesia lirata*—*Myophoria (Costatoria) napengensis* 组合	松桂组 *Burmesia lirata*—*Myophoria (Costatoria) napengensis* 组合
	卡尼阶	*Gervilla (Aogustella) angusta*—*Holobia Pluriradiata*—*H. rugusa* 组合	下部灰岩组 *Halobia convexa*—*Parahalobia* 组合	甲丕拉组 *Posidonia*—*Bakevellia* cf. *oyogiensis* 组合	三合洞组 *Halobia yunnanensis*—*H. pluriradiata* 组合 *Anatibetites*—*Indoclionites* 组合		图姆沟组 (无典型瓣鳃分子)	呷村组 *Halobia yunnanensis*—*Pergamidia timorensis* 组合 *yunnanensis*—*H.pluriradiata* 组合	*Halobia yunnanensis*	两河口组 *Halobia yunnanensis*—*Pergamidia timorensis* 组合 瓦多组和侏倭组 *Halobia yunnanensis*—*H.pluriradiata* 组合	舍木笼组 *Halobia superba* *Myophoria (Costatoria) kweichowensi*—*Pergamidia eumenea* 组合	中窝组 *Halobia yunnanensis*—*H. superba*
			下部碎屑岩组 (瓣鳃贫乏)	江达组(或东独组) (无典型分子)	歪古村组 *Halobia yunnanensis*		曲嘎寺组 *Halobia convexa*—*Pteria annamitica* 组合	根隆组 (缺典型分子)				
中三叠统		*Halobia kul*—*Daonella lommeli* 组合	结隆群	瓦拉寺组 *Posidonia pannonica*, *Plagistoma beyrichi* *Halobia*	上兰组 *Myophoria (Costatoria) goldfussi mansuyi* 组合		列衣组 (贫生物地层)	热水塘群 含放射虫	东部区同杂谷脑组 西部为马索山组 *Daonella indica* 组合	杂谷脑组 (贫生物地层)	白山组 *Daonella* sp.?	北衙组 *Daonella lommeli* *Myophoria (Costatoria) goldfussi mansuyi*
		Myophoria goldfussi—*Eumorphotis illyrica*—*Pleuromya elongata* 组合							东部同杂谷脑组 西部为三珠山组 *Myophoria (Costatoria) goldfussi* 组合		盐塘组 *Myophoria (Costatoria) goldfussi mansuyi*—*Eumorphotis (Asoella) illyrica*	
下三叠统		*Pteria* cf. *murchisani* 组合		普水桥组 *Eumorphotis* cf. *teilhardi*—*Claraia stachei* 组合			东部为党恩组产牙形刺 西部为茨岗组 *Eumorphotis inaequicostata*—*Parananites* 组合 *Claraia aurita*—*C. clarai* 组合		东部产放射虫 西部为领麦沟组 *Claraia wangi* 组合	相当菠茨沟组 产放射虫	青天堡组 *Claraia wangi*—*Oxytoma scythicum* 组合	白山洛可组 *Eumorphotis inaequicostata* *Claraia stachei* *C. yunnanensis*—*Oxytoma*
		Eumorphotis multiformis 组合 *Claraia aurita* 组合 *C. wangi* 组合										
下伏地层		二叠系		华力西期花岗岩	上二叠统长兴组	石炭—二叠系	上二叠统岗达概组	上二叠统	上二叠统		上二叠统宣威组	上二叠统黑尼哨组

种，为区内晚三叠世常见分子；*Halobia*属颇为发育，许多属种如*Halobia yunnanentes*, *H. pluriradiata*, *H. superba*, *H.* cf. *convexa*, *H. charlyana*, *H. austriea*, *H. molccana*, *H.* aff. *neumayri*, *H.* cf. *talauana*等在化石层中重复出现。白玉县昌台团结坎多、纳楞海、乡城县比友沟之生物特点完全相似。上述化石是滇东南开远一带及黔西南贞丰、朗岱地区鸟格组；滇中祥云一带云南驿组，丽江地区中窝子组，滇西墨江地区一碗水组的重要分子，时代为卡尼期。

该组合垂向变化另一个特点是在其发展晚期，常有诺利期生物化石分子与之共生。如东均剖面发现8个化石层(剖面地层特征见剖面分述一节)，其中层号4、5、7所含化石，均为区内三叠系常见属，未鉴定种；层号18，含瓣鳃：*Halobia yunnanensis*, *H. pluriradiata*, *H.* cf. *superba*, *H. yandongensis*, *Cassianella* sp., *Posidonia* sp., 菊石：*Juvavites* sp., *Megaphyllites* sp. 等化石。其中瓣鳃类除后三个属为区内三叠纪或晚三叠世常见分子外，其余属种为我国西南地区卡尼期重要分子；菊石*Juvavites*为库梅尔（1957）分类的*Tropites subbullatus*带上部亚带分子，多见于珠峰地区曲龙共巴组，属上卡尼阶。层号21、22、23则出现了个别诺利期菊石*Jonanites* sp., 和珊瑚*Montlivaltia* cf. *norica*，层号25是中性火山岩喷发结束后的沉积层，出现了*Halobia*属一些新种，如*Halobia alaskala*, *H.* cf. *dilatata*, *H. ganziensis*, *H.* cf. *comata*及*Pergamidia attalea*. *P.* aff. *nakuensis*等分子，为我国西南、西藏、青海地区诺利期常见化石，并与*Halobia yunnanensis*, *H. pluriradiata*等典型卡尼期分子共生，形成“生物混生层”，继混生层上，为*Burmesia lirata-Halobia norica*组合。

本组合上述不同垂向分布特点，可能是受区内酸性火山岩喷发及产生的超覆掩盖有关，纳楞海剖面及附近地区，没有化石混生层，以能是曾遭剥蚀，并被晚期酸性火山岩覆盖的结果。

以上所述主要为德格-乡城断裂带以东地区晚三叠世早期生物组合面貌，并与雅江地区有许多共同之处，不同的是雅江地区*Halobia convexa*分子产出丰度高，分布广泛。在德格-乡城断裂带以西，除义敦曲嘎寺发育有该组合的个别分子外，藏东、滇西德钦地区很少发现，形成了东西地区的明显差异。

根据组合特点与区域对比，该组合大致相当于南京古生物所在云南建立的*Halobia pluriradiata-H. rugosa*组合，也相当于在贵州建立的*Myophoria* (*Costatoria*) *kweichowensis-Heminajas forulata*组合。在研究区内主要于基性、中基性、中性—中酸性两个构造岩浆喷发时期中形成，结合少量伴生菊石*Juvavites*的时代意义综合考虑，该组合代表的时限，应为晚三叠世卡尼期中—晚期。

根据曼涅尔（1962）关于“首批出现的新类型产生，还未占有广泛的生活区，不能用来划分地层界线”的观点，本文将上述东均等剖面上部的“生物混生层”归入*Halobia yunnanensis-H. pluriradiata*组合。

四、*Burmesia lirata-Halobia norica* 组合

该组合是在区内晚三叠世中晚期大规模酸性火山岩喷发阶段或结束后逐渐发展形成的。大量化石集中分布于酸性火山堆积体顶部或周缘的浅水沉积层中。如德格摇坝，白玉昌台、团结、拿它独龙沟、新龙阿色银多及乡城小雪山等地。

于表 3 所列的本组合常见分子中，最为典型重要的*Burmesia*属分布广泛；*Halobia*属亦最繁盛，而该属的卡尼期分子几乎绝迹；*Pergamidia*属达到顶峰时期，它们共同组成了具有区域特色的瓣鳃组合带，并可分成二个亚组合。

上亚组合，局限分布于新龙卓西-鄂多剖面，赋存在黑色砂板岩中，化石层丰富，组合中常见分子出现的频率及丰度高，主要由*Burmesia* cf. *latouchi*, *B. lirata*, *Halobia* cf.*norica*, *H.*aff.*neumayri*, *H.* cf. *parasicula*, *H.* cf. *distincta*, *H.* cf. *disperseinsecta*, *H. breuningiana*, *H.* cf. *auriculata*, *H.* cf. *fallax*, *Lada* cf. *perlonga*, *Palaeoneilo* sp., *Schafhaeutlia* aff. *astartiformis*, *Nuculana* aff. *expansa*等瓣鳃组成，代表勉戈组上部的生物面貌。

下亚组合，生物化石多赋存于勉戈组下部黑色粉砂质板岩、绢云钙质板岩及泥质微晶灰岩中，并常密集堆积成介壳层，由*Burmesia* sp., *B. lirata*, *Halobia halorica*, *H. cassiana*, *H. auriculata*, *H.* aff. *partschi*, *H. disperseinsecta*, *H.* ex gr. *substyriaca*, *Pergamidia* sp., *P. eumenea*, *P. timorensis*, *P. irregularis*, *P. yunnanensis*, *P. nakuensis*, *P. attalea*等组成，局部地区发现*Halobia* ex gr. *pluriradiata*极个别分子。

上述化石中，*Pergamidia*属种发展达到极盛期，并构成顶峰带化石，这是上亚组合带所不具备的，也有别于其下的*Halobia Yunnanensis-H. Pluriradiata*组合。但区内*Pergamidia*与*Burmesia*属种很少发现同点同层产出。*Burmesia* 属，多未定种，产出频率和分子丰度显然又不及上亚组高。根据曼涅尔（1962）关于“新类型在适应辐射过程中的广泛迁移和迅速发展，是主要的和最具特征的标志，可以划定地层单位的界线”的观点，说明下亚组合对区域地层划分具有颇为重要的意义。根据瓣鳃类组合及局部发现珊瑚、腕足、菊石等化石，说明下亚组合带代表的时限应为诺利期。

五、*Yunnanophorus boulei-Trigonodus keuperinus*组合

该组合除雅江地区未发现外，义敦及藏东地区分布较广泛。并具有以下特点：

第一、此组合中常见瓣鳃分子：*Unionites guizhouensis*, *Cardium* sp., *Gervilla* (*Angustella*) *angusta*, *Krumbeckiella* sp., *Cuspidaria* sp., *Heminajas* cf. *costata*, *Entolium* sp., *Mytilus* sp. 等。在巴塘海子山，于上述瓣鳃化石层之下发现植物化石层，产*Cladophlebis* sp., *Pterophyllum* sp., *P. aequale*, *Podozamites* sp., *Taeniopteris* sp.。（以往文献将上述动、植物化石归属图姆沟组，其时代含义为卡尼期—诺利期）。

第二、据新龙卓西—鄂多，稻城及乡城小雪山等地剖面资料，在本组合之上为*Lepidopteris ottonis-Clathropteris meniscibides-Dictyophyllum nathorsti*植物组合，其下为*Burmesia lirata-Halobia norica* 瓣鳃组合，因此本组合中一般都伴有晚三叠世常见的植物化石及瓣鳃化石。

第三、根据动、植物群化石组成，晚三叠世卡尼期最繁盛的*Halobia*, *Pergamidia*属种分子，在具上述特点的生物层中没有发现，而本组合的典型分子，在区内卡尼期瓣鳃组中也未见出现。

第四、本组合化石均赋存于上三叠统海子山组及勉戈组底部复成分砂砾岩沉积层之上，前已叙述，该砂砾岩代表了区内一次显著的地质构造变动。

第五、组合中的主要分子，尽管不同地区产出特点有别，但其组成相似，并与云南丽

江，建水地区的干海子组可以进行对比。

上述表明，该组合代表时限应为晚三叠世诺利期。

六、*Lepidopteris ottonis-Clathropteris meniscibides-Dictyophyllum nathorsti*植物组合

是研究区三叠系最上部的一个植物组合带，一般没有或很少有动物化石伴生，组合中许多常见分子可出现在下部*Yunnanophorus-Trigonodus*瓣鳃组合中。

组合中的各化石分子，主要赋存在喇嘛垭组及夺盖拉组薄层状细碎屑岩中。

*Lepidopteris ottonis*为殷鸿福（1962）建立的瑞替期带化石，本区只发现于新龙鄂多-卓西剖面上三叠统喇嘛垭组中上部砂板岩中，也只发现一个化石层。*Clathopteris*化石分子，在化石层中出现的频率低，分子数量的相对丰度亦低。以*Dictyophyllum nathorsti*为代表的蕨类植物化石，如*Cladophlebis*, *Thaumatopteris*, *Todites*等属种则占绝对优势，伴生的*Pterophyllum*, *Nilssonia*, *Anomozamites*等苏铁植物和*Podozamites*松柏类植物占较大比例。*Ptilozamites*种子蕨类和*Ginkgoites*, *Baiera*等银杏植物分布较局限，仅见于新龙鄂多—卓西和乡城小雪山等地，但*Ptilozamites*与区内分布最广最繁盛的蕨类、苏铁类及松柏类常紧密伴生，该分子虽较稀少，但为晚三叠世晚期代表属种，也是徐仁所建立的我国南方晚三叠世晚期叉羽羊齿植物带的代表属。

综上所述，该植物组合，与扬子区须家河组，盐源、丽江地区东爪岭组或舍资组极为相似，为晚三叠世诺利期至瑞替期形成。

上述六个动、植物群组合特点，基本反映了研究区生物面貌。通过生物地层与岩石地层的分析对比，不难看出，研究区早、中三叠世与晚三叠世之间，存在着明显的生物地层哑间带，这一地层问题，并不是局部出现的特殊现象，在巴颜喀拉、松潘、甘孜地区的杂谷脑组，盐源地区的白山组也是贫生物地层，迄今也无法建立生物地层单元。但以往的一些论著及文献，在讨论区内的生物地层时却回避了这一问题。是什么因素引起生物组合发展的不连续呢？本文通过沉积相和环境分析认为，川西藏东地区，早三叠世晚期至中三叠世，为大幅度沉降时期，由于沉降形成深水环境，并伴生了大规模的浊流作用及浊流复理石的沉积，显然，这样的环境是不利生物繁生的。

现有资料表明，于藏东及木里通坝、桐翁地区，还可归纳建立两个菊石和两个瓣鳃组合带，为了阐明研究区与相邻地区三叠纪时期，有关生物组合的差异，现将几个代表性生物组合的主要特点简要叙述如下：

（一）*Owenites-Procarnites*组合

该组合发现于江达色容寺多穹，在垂向剖面中，它位于瓣鳃*Claraia*组合之上，其分带性比巴塘中咱、得荣地区清楚，但区域分布较局限，化石的演变特征不清楚。

该组合包括主要分子有 *Owenites egrediens*, *Paranannites*, *Isculitoides* cf. *originis*, *Calliholobus iomdaensis*, *Eophyllites* cf. Crassus, *Prohungarites delicatus*, *Proptychitoides*等近10个属种。其中：*Owenites*, *Proptychitoides*广布世界各地，为奥伦尼阶下部的两个代表属，前者为吴瑞棠、陈楚震（1976），王义刚、何国雄（1976）等于珠穆朗玛峰地区所建奥伦尼阶下部的组合代表，其它属种在国内外奥伦尼阶亦多有发现，与义敦地区*Eumorphotis inaequicostata-Paranannites*组合为大致相当时期的产物。

（二）*Japonites-Hollandites*组合

本组合是江达瓦拉寺和青海玉树格陇地区中三叠统典型代表，该区菊石出现的频率和丰度，皆比瓣鳃类高，瓣鳃类典型分子少，主要发育*Posidonia*属种，与四川木里桐翁地区截然不同。

该组合包含了13个菊石层，绝大部分未定种，玉树格陇地区也是如此，主要为菊石：*Balatonites*, *Gymnites*, *Leiophyllites*, *Paracrochordiceras*, *Cuccocerus*, *Protrachyceras*。并伴生有瓣鳃：*Posidonia Panmonica*, *P. abrekensis*, *P. jomdensis*, *P. tongpuensis*, *Plagiostoma beyrishi*, *Entolium sichuanense*, *Palaeoneilo* sp. 等属种。上述菊石，只有两个是早三叠世出现的属，大部分则是新生的、或中三叠世早期的重要属。*Japonites*, *Gymnites*, *Leiophyllites*等三个属为中三叠世早期较原始的代表属，其中*Japonites*为饶荣标所建西南区安尼阶下部菊石组合代表，总体看菊石类代表了中三叠世早期的产物。

瓣鳃类除*Entolium sichuanense*可出现在晚三叠世外，*Posidonia*属种见于我国中三叠统下部，并显示时限高于菊石类。目前对该区菊石类、瓣鳃类的演化迁移及其与沉积环境的关系尚不清楚。

（三）*Myophoria*（*Costatoria*）*goldfussi* 组合和*Daonella indica*组合

此两瓣鳃组合主要发现于木里桐翁地区，在研究区南面盐源地区前一组合的主要分子很发育；青海玉树格陇发现有*Daonella*分子。

前一组合赋存于灰岩中，包括主要瓣鳃分子*Myophoria* (*Costatoria*) *Proharpa multiformis*, *Chlamys* sp., *Entolium* sp., 腕足类：*Spiriferina* (*Mentzelia*) *palaeotypus*, *S.* (*M.*) *koveskallansis* (Suess), *S.* (*M.*) *Paunonica*, *Mentzelia mentzeli*, *Guseriplia*, *Koninckina*, *Rhychonella Septaliophoriodea*, *Oxycolpella*等。其中*Myophpria* (*C.*) *goldfssi*为陈楚震（1977）所建立的中三叠世安尼阶瓣鳃组合代表分子，瓣鳃*Myophoria* (*C.*) *proharpa multiformis*和腕足类 *Mentzelia mentzli* 为贵州省贵阳一带中三叠统青石岩组常见分子，其余瓣鳃、腕足类属种也为中三叠世常见分子，因此该组合应为安尼期形成。

*Daonella*组合，赋存在灰岩及灰岩夹板岩的夹层中，由*D.* cf. *indica*, *Halobia rugosoides*, *Posidonia elliptica*, *Lepidochondria* sp. 等化石组成，前三个属种，为饶荣标（1978）所建我国西南拉丁阶瓣鳃类组合的主要分子，分别在云南景谷，贵州关岭法郎组，云南开远乌格，贵州贞丰等地拉丁阶地层中发现，因此该组合代表的时限为拉丁期。

上述两组合垂向分带清楚，并位于*Claraia wangi*组合之上，*Halobia yunnanensis*组合之下。但两组合于研究区不能区域展开，构成独立的“生物地层体”。

除上述外，研究区值得引起重视的还有两类微体生物，即放射虫和牙形刺。放射虫产于紫红色、灰绿色硅质泥岩、硅质板岩及薄板状微晶硅质岩中，常见分子*Cenellipsis*, *Xiphostylus*, *Sphaerozoum*, *Flustrella*, *Cenosphaera*等。在道孚、理塘木拉地区含放射虫硅质板岩及硅质岩，岩性稳定、厚度小，整合覆盖在基性火山岩，角砾灰岩之上。角砾灰岩中产许多早二叠世茅口期*Neoschwagerina Yabeina*等鲢类化石，化石形态完整，分别含在灰岩角砾和胶结物中，其特点说明，含鲢角砾灰岩是早二叠世以后再沉积的岩石，沉积环境应在碳酸盐补偿面之上，而含鲢角砾灰岩之上覆盖的灰紫色、灰绿色放射虫硅质岩和硅质板岩，显然是碳酸盐不饱和条件下成生的，反映了二者沉积介质的显著突变，因此

本文暂将含鲢角砾岩及其下的基性火山岩归属于晚二叠世；含放射虫硅质岩，划属早—中三叠世。

本专题在义敦、乡城马鞍山及甘孜卓达曲等地区发现6—7个属种的广盐度牙形刺，如：*Neogondolella mombergensis*, *N. excelsa*, *N. triassica*, *N. polygathiformis*, *Prioniodilla libita*, *P. petrae*, *Hindeodella suevica*, *H. multihamata*, *Lonechodina spengleri*, *Cratognathodus kochi*, *Cypridodella venusta*等，其中*Neogondolella mombergensis*为国际牙形石带中三叠世拉丁阶的重要分子，但整体化石组合面貌显示卡尼期特征。上述牙形刺产于间歇搅动台地边缘碳酸盐相。牙形刺多为黑褐色，有机质成熟度达五级以上，指示成岩作用进入到变质作用阶段。由此看来，在川西、藏东地区深入开展牙形刺的研究，不仅可解决贫生物地层的划分问题，对解决区域碳酸盐质岩石的成岩作用及有关地质问题，也具有一定的意义。

第三节　有关地质问题的讨论

一、关于木里县通坝剖面三叠系在地层区划中的归属问题

木里通坝剖面（包括相邻的桐翁剖面），是研究区东南侧三叠系发育比较完整的一条剖面，为四川省地质局区调队测制（1971，1978）。原自下而上划分为：茨岗组、三珠山组、马索山组、曲嘎寺组、图姆沟组、拉纳山组等地层单位。

该剖面之茨岗组按岩性及古生物特征分上、下两段。下段为灰色粉砂质板岩与薄层条带状变质长石石英砂岩互层，夹薄层灰岩，顶部见青灰色厚层灰岩，具角砾状构造，厚150—200m，含瓣鳃*Claraia wangi*, *C. griesbachi*, *Prospondylus* sp., *P.* aff. *beneckei*等，大体相当于早三叠世印度期早、中期沉积，底部灰岩（实为含*Claraia*瓣鳃砂板岩的夹层）尚含二叠纪腕足类：*Derbyia senbaensis*, *Chonetes simplex*, *Uncinunellina timorensis*, *Enteletes waageni*等孑遗分子，与下伏二叠系为整合接触。上段为灰、灰黑色粉砂质板岩与变质长石石英砂岩互层，夹灰岩、泥质灰岩、生物碎屑灰岩；中部为中—厚层状灰岩，含泥质灰岩夹生物碎屑灰岩，厚210—250m；下部含菊石类*Epiceltites* sp., *Dieneroceras* sp., *Anasibirites* sp.，瓣鳃类 *Claraia stachei*, *C. clarai*, *C. radialia* 等，上述菊石主要为奥伦尼期分子，瓣鳃类多为扬子区早三叠世飞仙关组中、上部及嘉陵江组常见分子，显示具印度期晚期—奥伦尼期组合特征，其总的面貌与得荣古学茨岗剖面之茨岗组、马尔康地区的菠茨沟组及盐源地区的青天堡组均相近似。

该剖面的中三叠统，为区内有生物依据的代表剖面。下部称三珠山组，岩性为灰、浅灰色砂、泥岩与灰岩互层，夹含砾长石石英砂岩，岩屑长石石英砂岩，厚900m，含瓣鳃类：*Myoporia* (*Costatoria*) *goldfussi mansuyi*, *M*, (*C.*) *proharpa multiformos*及腕足类*Septaliphorioides palaecioostata*, *Mentzelia mentzeli* 等中三叠世安尼期典型的或常见分子，与我国西南的雷口坡组，及相邻盐源地区的盐塘组可对比，与下伏及上覆地层均为整合接触。上部称马索山组，岩性为灰绿、浅灰色钙质绢云板岩、粉砂岩与灰、深灰色灰岩、泥灰岩互层，夹生物碎屑灰岩，厚约650m，含瓣鳃类：*Daonella indica*, *Halobia rugosoides*, *Posidonia elliptica* 等中三叠世拉丁期的代表分子或常见分子，与上覆晚三叠世

沉积呈整合或假整合接触。

原划属上三叠统的“曲嘎寺组”，于该剖面所见：底部为角砾状灰岩；下部为灰色灰岩夹变质长石石英砂岩；上部以灰色灰岩为主，夹带状硅质灰岩、泥灰岩。厚约600m。含瓣鳃：*Halobia yunnanensis*。据1:20万贡岭幅区调报告，在木里耳泽于相当层位中采有：*Chlamys*? cf. *balatonicus*, *Pteria cassiana*等化石，且岩性已相变为以灰岩为主。从生物地层角度看，可作为卡尼期沉积。原所谓的“图姆沟组”，中下部为灰色泥质灰岩夹灰、黄绿色钙质、泥质粉砂岩、板岩，底部含赤铁矿，下部含铁锰质透镜体，上部为灰色含钙粉砂质板岩。含瓣鳃类：*Halobia* sp., *H.* cf. *pluriradiata*, *Garvillia* cf. *fonlloni*等及腕足类化石，主要为卡尼期常见属种，也含诺利期分子。其上覆之“拉纳山组”，在本剖面出露不全，主要为灰、黑灰色含钙质或泥质粉砂岩，板岩夹含长石石英细砂岩，无化石依据，仅含植物碎片。

以往有关文献多将该剖面作为川西义敦沉积分区之代表性剖面，从年代地层学角度看，如此处置是有一定道理的，但从岩石地层学和沉积学角度分析，却又存在如下疑难，其主要问题是：

1．从早、中三叠世地层发育程度及沉积特征看，尽管该剖面早三叠世沉积与巴塘—得荣一带之茨岗组均属滨海—浅海相沉积，但前者不含火山物质，岩性组合面貌更接近于研究区东侧的菠茨沟组；且巴塘—得荣一带，中统缺失，下统顶、底不全。与白玉贡纳—巴塘义敦一带的党恩组和列衣组，在岩性、岩相特征上也有重大差别。本专题新拟建的热水塘群若确属早、中三叠世沉积，其间的差别就更加显著。从沉积相递变规律看，与次深海—深海相的热水塘及党恩组、列衣组间，显示有沉积相带的缺失。该剖面之上三叠统原所划之“曲嘎寺组”与“图姆沟组”等的岩性特征，与义敦分区的同期沉积，也有明显差异，而与其东侧雅江分区的岩性组合面貌较为近似。

2．从生物地层特征看，该剖面除早三叠世与义敦沉积区，雅江沉积区及盐源地区均相近以外，中、晚三叠世之生物组合面貌则与盐源地区更为近似。

3．就各统、组接触关系分析，义敦地区下三叠统与下伏二叠系呈不整合、假整合或整合接触，但中三叠统与上三叠统间却普遍为假整合或不整合接触，中三叠统常部分或全部缺失；而通坝剖面所见，则显示为连续沉积，也反映出沉积构造背景的差异。

4．该剖面所代表的岩性组合特征，特别是下、中三叠统，分布范围十分局限，仅限于剖面附近，向北与理塘及剖面东侧所见的杂色含放射虫硅质岩之砂、板岩的下三叠统，及厚度巨大的中三叠统砂板岩，也截然不同。以往部分文献对义敦地区无生物依据的下、中三叠统多持否定态度，并以该剖面作为整个义敦地区的代表性剖面。如此处置，与义敦地区客观地质情况不相符。现有资料表明，于义敦分区内已建之党恩组、列衣组及热水塘群等地层单元，特别是前两组，虽无可靠生物依据，但其产出层位却明显地介于有生物依据的上三叠统曲嘎寺组之下，二叠系之上，是客观存在的地质实体，故应为下、中三叠统。

综上所述，本文认为：木里通坝剖面之三叠系，总的面貌是与研究区东侧的盐源地区及雅江地区三叠系更为近似，属过渡类型沉积，主要代表了巴颜喀拉海盆东南缘沉积特征，现今出露之处，可能因后期构造变动影响，已不是原始沉积位置。

二、上三叠统“拉纳山组”的划分及应用问题

拉纳山组系四川省地质局第三区测队创建（1966），命名于巴塘县拉纳山。原建组含义为一套砂页岩夹透镜状生物灰岩，厚近200m，顶部出露不全。层中产丰富瓣鳃、腕足、珊瑚及少量菊石和植物化石，时代为诺利期。该套岩石组合和生物组合缺乏区域代表性，但仍被广泛应用到白玉一义敦及赠科一稻城地区，泛称为“区域拉纳山组”。本文认为在复杂褶皱造山带，将有特定含义的岩石地层单元，仅依其形成的地质时代而广泛推广应用，显然不利于地层深入研究及有关地质问题的讨论。

通过本专题对该剖面的进一步研究，自下而上将剖面地层划分为四个喷发沉积旋回，现简要列述如下：

1．紫红色、灰绿色复成分砾岩，安山质角砾集块岩，安山岩，砂板岩夹透镜状灰岩。厚420m。

2．玄武安山岩，安山质角砾熔岩，生物碎屑泥晶灰岩及复岩屑砂板岩，产丰富的蚌形蛤。厚475m。

3．流纹岩，英安质晶屑凝灰岩，页岩夹少量沉凝灰岩和粉砂质泥晶灰岩，产许多三角齿蛤和蚌形蛤。厚200m。

4.杂色沉火山砾岩，沉火山质砂岩，沉凝灰岩，页岩夹粉砂岩、灰岩及煤线，产丰富腕足、瓣鳃、珊瑚及少量菊石和植物化石。瓣鳃*Halobia*属种分子极为丰富，但是各门类化石都是上三叠统诺利阶主要的或常见分子。厚260m。

据上所述，该剖面除下部第一旋回层没发现生物化石外，中上部三个沉积旋回层都有较丰富化石，但是没发现卡尼期生物分子。相当该时期的火山喷发沉积，在巴塘里甫，得荣绒角西山，芒康四合乡，德钦羊拉及奔子栏等地皆有分布，并不整合在二叠系或下二叠统嘎金雪山群之上；在拉纳山剖面，下部之复成分砾岩不整合于早中三叠世（？）之灰绿色绿泥石石英片岩、大理岩之上，故本文将拉纳山剖面之火山喷发沉积岩系，归属于上三叠统诺利阶，并与研究区海子山组和勉戈组对比，相当于滇西的石钟山群（组），或藏东地区的洞卡组（或狭义的“甲丕拉组”），在地层区划上应属藏东分区。

三、义敦分区晚三叠世火山喷发一沉积阶段划分问题

义敦地区火山岩十分发育并独具特征。主要表现在火山岩岩石类型较全，组合复杂，侧向变化急剧，火山体大小差异悬殊，多呈不连续的线型分布，面状火山体少见。这种不连续的线状分布的火山体，虽受构造的破坏及改造，但并非属构造改造的分割体，而是受不同级序构造控制的多通道火山喷发堆积体，在此讨论该时期火山活动期次或阶段的划分，不仅有助于深入了解火山活动与有关成矿作用的关系，而且也关系到区内晚三叠世地层划分对比及区域地质构造发展演化等问题的深入讨论。

现有资料表明，目前对这一问题争议较大，争论焦点集中两个方面：一是赠科一稻城地区的基性火山岩是晚三叠世早期还是中期的产物，二是该区中酸性火山岩是一期还是多期形成的。本文讨论这一问题时主要基于以下基本原则和认识：①火山喷发与正常沉积是一有机组合体，它包含了火山喷发（溢）堆积体和喷发前、喷发间歇与覆盖于火山体上的正常沉积层，因此也必然形成有序的火山一沉积层序，并伴有一定的生物组合；②由于火山

喷发往往表现出物质成分和强度的周期性变化，故同一阶段火山活动产物必然形成一套有成生联系的岩石系列；③在火山活动期次划分过程中，既要注意喷发沉积剖面上（即垂向上）的叠置关系，亦应特别注意不同火山岩带及火山体间的组合变化和超叠关系，并应尽可能恢复火山体在沉积盆地中形成时的原始状态，划分同时异相与不同时期的喷发沉积相。现根据以上所述，并结合构造—岩浆（火山）活动的一般规律，以及生物和年代地层资料，着重讨论义敦分区晚三叠世火山岩的划分问题。

1．根隆组火山岩的时代归属及对比：本文将分布在白玉昌台、团结瓦吉、纳楞海、乡城池中及扎岗乌等地的以基性—中基性及酸性火山岩归属于一个时期的产物。主要依据是：在昌台、纳楞海两地基性—中基性（顶部有酸性喷发层）火山岩上覆灰岩中，获有晚三叠世常见瓣鳃和珊瑚化石；在乡城池中，扎岗乌等地玄武岩喷发间歇沉积夹层中，含大量晚三叠世常见瓣鳃分子，并多是早、中三叠世发展起来的，延续到晚三叠世的属种；另在该套火山岩之上的砂板岩层中，普遍含大量的具有区域代表性的典型瓣鳃组合：*Halobia yunnanensis-H. pluriradiata*及菊石 *Juvavite*，该组合从晚三叠世开始发育；经一个时期发展才达到繁盛并成为统治类群，因此，该组合应代表卡尼期中、晚期的产物，其下的火山岩则可归入卡尼期早期，与白玉阿色、巴塘义敦曲嘎寺底部基性火山岩应视为相同时期的产物。

2．中酸性火山岩的划分问题：以往资料都将区内中性、中酸性为主的火山岩作为一个时期的产物，并统归图姆沟组。通过本专题研究认为，区内的中酸性火山岩应主要有三个活动时期，分别属卡尼期早期、中晚期和诺利期早期。主要依据是：

（1）就白玉昌台地区所见，上述卡尼早期基性或基性—酸性火山岩喷发堆积层（即根隆组）及上覆含卡尼期瓣鳃组合之砂板岩之上，尚叠覆有一套安山岩、安山玢岩及酸性火山岩，无论从岩石地层或生物地层角度分析，卡尼期火山岩均可划分为两期。

（2）火山岩岩石组合特征表明，卡尼期中性、中酸性火山岩，是以安山岩、安山玢岩为主体。在中、大型中性火山喷发堆积体侧向上可见相变（或叠覆）为以流纹岩为主（如白玉昌台扎更沟及呷村等地所见）；垂向剖面上中酸性火山岩与其下的中性火山岩常组成连续的、多韵律结构的喷发堆积层。此外，其上还叠覆有一套诺利期酸性火山岩，其岩性以流纹岩为主，局部为流纹质火山碎屑岩，区域分布上自成一体，虽局部存在基性火山岩，但在垂向剖面上未见中性或中基性火山岩与之组成多韵律喷发结构，如德格摇坝—白玉勉戈—扎翁纳至独龙沟酸性火山岩带即属此例。

（3）从火山喷发—沉积组合看，卡尼中、晚期中性—中酸性火山岩与含复岩屑的细碎屑岩和钙泥岩组成喷发—沉积旋回，含丰富的卡尼期 *Halobia* 属种瓣鳃，在乡城东均该期火山岩之下，虽见较厚的石英质砂砾岩，但以往资料未报导含火山质及其它复成分的砾石。诺利期酸性火山岩，其下有复成分砂砾岩、灰岩，其上与巨厚砂板岩、灰岩组成喷发沉积旋回，并与下伏不同组段的沉积变质岩系或变质火山岩呈超覆不整合或假整合接触。如白玉勉戈向东平距1km，流纹岩超覆于灰绿色变质凝灰质砂板岩之上，二者接触面极不平整（见图9）；在白玉拿它乡独龙沟见流纹岩覆盖在深灰色绢云板岩之上，板岩层理、劈理发育，流纹岩呈不平整的界面切割板岩的劈理和层理（见图19）；在白玉县昌台区呷村以西的牛场沟，见勉戈组底部复岩屑砂岩、复成分砾岩及透镜形灰岩不整合于呷村组（？或为中下三叠统）砂岩之上（图20）；在白玉县胜利乡东见流纹岩之下的石英质砾岩与安

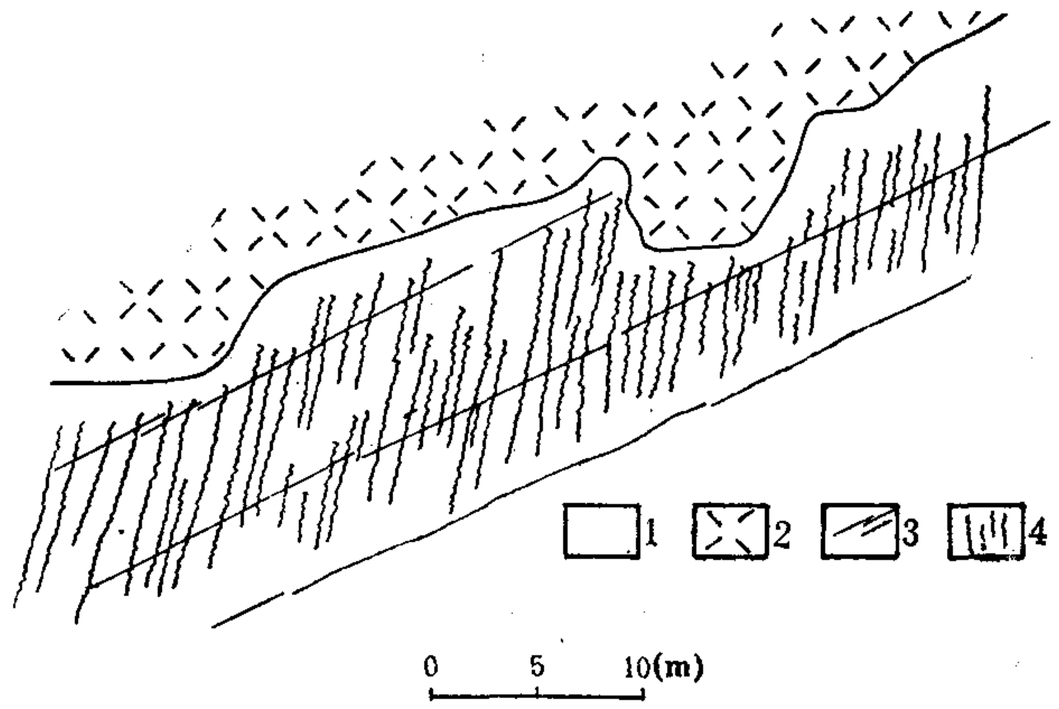


图 19 白玉县拿它乡独龙沟口流纹岩超覆不整合于板岩之上

1—板岩；2—流纹岩；3—层理；4—片理

Fig. 19 Rhyolites unconformably overlapping slates at Dulonggo Nata, Baiyu County

1—slate; 2—rhyolite; 3—bedding; 4—schistosity

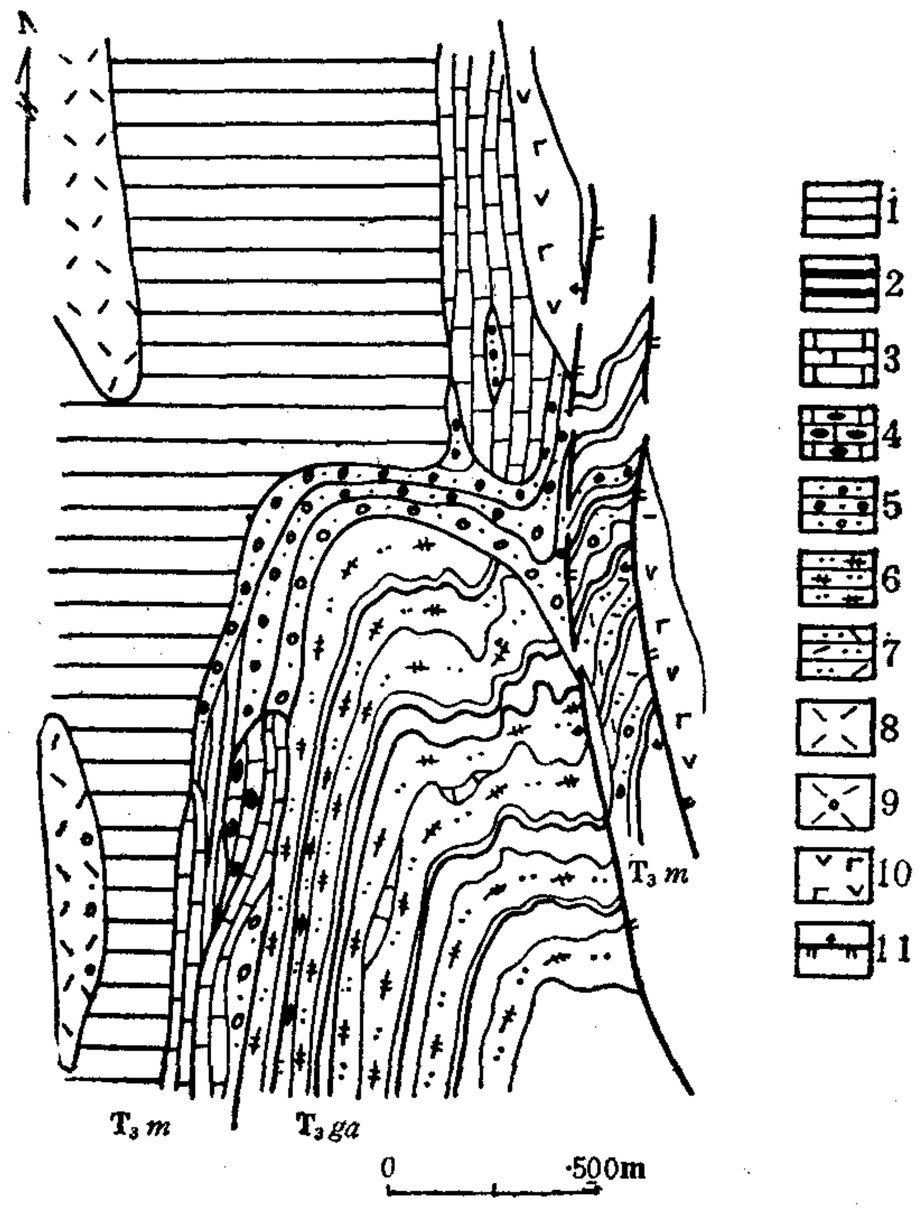


图 20 白玉县呷村牛场沟平面地质图

（上三叠统勉戈组复成分砾岩不整合于呷村组砂岩之上）

1—深灰色板岩；2—板岩、粉砂质板岩；3—结晶灰岩；4—含石英、大理岩的砾岩；5—复成分砾岩；6—岩屑砂岩；7—沉凝灰砂岩；8—流纹岩；9—流纹质砾岩；10—安山玄武岩；11—冲断层

Fig. 20 Schematic geological map of Niuchanggou, Gacun, Baiyu County

(Polygenetic conglomerates of Upper Triassic Miange Formation unconformably overlying sandstones of Gacun Formation)

1—dark-gray slate; 2—slate and slaty slate; 3—crystalline limestone; 4—quartz-bearing and mabble-bearing conglomerate; 5—polygenetic conglomerate; 6—lithic sandstone; 7—tuffaceous sandstone; 8—rhyolite; 9—rhyolitic conglomerate; 10—andesitic basalt; 11—thrust

山岩和凝灰岩呈微角度不整合（见图21）。上述诺利期酸性火山岩喷发间歇层中的动物群，没有卡尼期生物分子，而以 *Halobia norica-Burmesia* 组合为代表，并伴生有发育极盛，

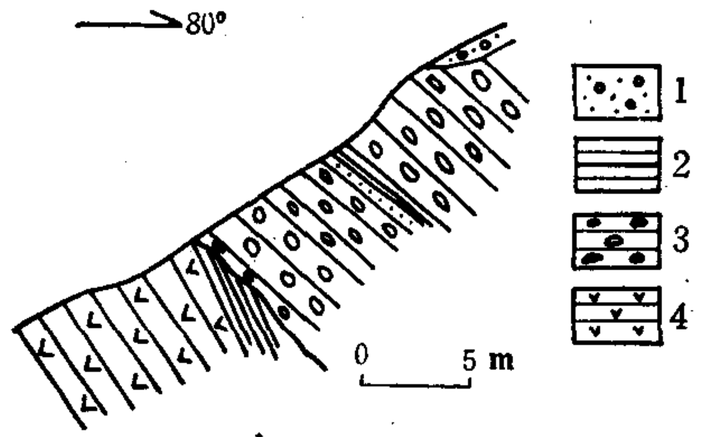


图 21　白玉县昌台区胜利乡东上三叠统勉戈组砾岩微角度不整合于呷村组安山岩、板岩之上

1—浮土；2—板岩；3—石英质砾岩；4—安山岩

Fig. 21　Conglomerates of Upper Triassic Miange Formation overlying andesites and slates of Gacun Formation with slightly angular unconformity, in Shengli, Changtai, Baiyu County

1—regolite; 2—slate; 3—quartzose conglomerate; 4—andesite

产出率特别富的*Pergamidia*属种分子，显示诺利期生物占统治地位。

（4）如前所述，在本专题调研中上述后两期中酸性火山岩的直接叠覆关系，于白玉勉戈、昌台、呷村和理塘乃千多等地均有发现，在一套复成分砂砾岩之上有流纹岩喷发层，砾岩之下为深灰色钙质板岩、绢云粉砂质板岩，并又见英安流纹岩、安山岩。在1:20万得荣幅区测报告中，报导了于乡城根绒见复成分砾岩之上有厚70m的流纹岩，复成分砾岩之下为玄武安山岩，并且玄武安山岩向南至扎岗乌则变为安山岩、安山玢岩。据上述中性、中酸性火山岩喷发沉积组合的叠置关系，显然可将它们划分为不同时期的喷发产物，并反映了其间存在有明显的喷发沉积间断，同时存在陆源物质供给的显著改变。而不同时期及不同构造部位的火山岩的岩石化学和岩石地球特征也有所差异，详见本书第四章中所述。

（5）从控岩构造的序次及岩浆形成与演化特点分析，沿研究区德格-乡城壳断裂，发育有晚三叠世各阶段的火山岩，岩石类型复杂。于喜马拉雅期所形成的山间断陷盆地中亦有中基性火山岩喷发堆积，反映了该断裂带为主控岩构造，是主火山通道。沿断裂带形成的晚三叠世火山岩，各喷发韵律层或喷发旋回，自下而上的岩石组合，均具有由基性、中性向酸性演变的特点，岩石化学显示具拉斑—钙碱性—碱性系列的演化趋势。但是在该断裂带旁侧次级断裂带中，如什门柯-喀柯断裂、格塔断裂、纳楞措断裂则发育为酸性钙碱性—碱性系列火山岩，显示区内火山作用发展到晚期，伴随断裂系统发育完善成型，岩浆活动的通道增多，出现大规模的、广泛分布的酸性火山岩。由此认为区内酸性火山岩应是岩浆演化不同时期或不同阶段的产物，应该将它们加以区分。

需顺便指出，由于本区火山喷发具多通道多期次特点，于不同地区，火山活动的起止时限及喷发量多少，以及物质来源深度和距火山通道距离远近等也就各不相同，故各喷发阶段或时期的终始线，也必然有所差别。

四、关于“混杂堆积”的成因问题

自板块学说提出之后，“混杂堆积”，“混杂沉积”，“混杂岩”，“蛇绿混杂岩”以及“野复理石”等表示构造和岩石成分复杂的岩石描述性术语，多被解释为与板块构造俯冲事件

有关的形成物。许靖华（1974）认为："混杂岩"主要是由破碎和破碎以后的混合这两种作用形成。甘塞尔（1974）则认为除了构造作用之外，也有沉积作用。张之孟、金蒙（1978）在研究四川乡城得荣一带混杂岩时曾根据基质岩与外来体的差异，将其划分为"蛇绿混杂岩"和"泥砾混杂岩"两类，并提出前者出现在俯冲板块一侧，后者出现在仰冲板块一侧，均是强烈构造作用的沉积表现。

经我们研究后认为，研究区内于三叠纪地层中确实存在不同类型的"混杂岩"，按其组成特点和成因的不同，大体可划分为如下三种类型：

1．蛇绿混杂岩：在研究区内，金沙江附近的巴塘-日雨断裂带及甘孜-理塘断裂西侧曾发现被破坏的蛇绿岩套，层序不甚完整，它们可划属此类型。其形成主要与板块俯冲有关，是由构造剪切的洋壳残余及仰冲板块滑落碎块经挤压、搅拌而成，其原始组成物质，仍具地层学意义。它的产出特征已有专文讨论，形成时代可能分别属华力西晚期及印支期，在此不再详述。

2．复陆屑式塌积岩：主要发育在金沙江断裂北段东侧喀松多及南部巴塘茨巫以东定曲河断裂东侧的乡城县正斗—解放乡—巴塘县茨巫—得荣色都、日主乡一带，并限于上三叠统"曲嘎寺组"地层中。主要为砂、板岩，砂砾岩，火山碎屑岩及硅质岩。其中含大小不等的灰岩块体，块体由含化石的泥盆、石炭、二叠纪灰岩组成，块体与基质界线分明，虽其中部分块体经构造破碎或揉搓剪切，但为沉积后的构造变动所造成，而大多数则仍为同沉积期混入。本文认为该"混杂岩"应是碳酸盐沉积体边缘悬壁海岸前缘跌积或滑积型碎屑裙，主要形成于盆地边缘块断作用发育部位，与板块构造作用并无直接联系。

3．火山混杂岩：主要分布于甘孜-理塘断裂带东侧，呈带状分布。基质主要为安山玄武质火山角砾岩、含火山碎屑沉凝灰岩、蚀变杏仁状玄武岩，并夹含有孔虫角砾状微晶灰岩、生物碎屑泥晶灰岩、含火山碎屑白云质砾屑泥—微晶灰岩以及砂岩、板岩等大小不等的透镜形块体。碳酸盐块体中所含生物化石有晚古生代鲢类及晚三叠世六射珊瑚(图版Ⅵ，31)。上述基质及块体均经强烈构造挤压。碳酸盐岩及砂板岩块体与基性火山熔岩、角砾岩间界线，部分清楚，部分模糊。在碳酸盐块体边缘有时出现有含中基性火山角砾的角砾状泥—微晶灰岩或为含火山碎屑的碳酸盐岩，并见围绕火山岩砾屑由黑白相间的贫藻或富藻方解石相间组成葡萄状构造（图版Ⅵ，32)；有时具明显的剪切破碎。对该混杂岩的成因有不同解释，刘宝田（1983）及笔者（1983）均曾将其作为蛇绿混杂岩；王连成、张旗等（1985）将其具体解释为洋底转换断层破碎带产物，后因板块俯冲而再变形。鉴于该组合中以火山岩碎屑熔岩为主，并夹沉凝灰岩，以及具上述特征，本书认为，该混杂岩可能为多种成因形成的。除包括王连成、张旗等所述成因外，部分沉积岩块体可能为重力体，属滑积或跌积类型；部分则为火山堆积体顶部或周缘的沉积物因火山爆发而破碎的再沉积体。这些块体和基质后期又因板块俯冲、碰撞而遭受构造剪切挤压作用破坏，因此，它们与典型的蛇绿混杂岩是有所不同的，在大地构造位置上，可能处于大洋盆地边缘部位或边缘裂谷环境。沿鲜水河断裂出露之"混杂岩"，亦应属此类型。

五、研究区三叠系变形、变质特征及时期的一般性讨论

区内三叠纪地层，由于普遍遭受不同类型和不同程度的变质作用及多次构造变动影响，除不同程度地改造了岩石原来面貌和产状外，并形成了极为发育的片理、劈理。现仅就研

究区三叠纪地层层序恢复中易于与原生沉积构造相混的有关变形、变质特征，作如下初步讨论。

（一）埋深变质作用及差异压实变形作用的存在及表现

通过本专题研究认为：本区除存在接触变质作用，动力变质作用，以及区域低温动力变质作用，区域动力热流变质作用外，并明显存在深埋变质作用。特别是晚三叠世时期，由于沉积巨厚，即使在同一构造带，各组、段变质、变形程度也存在着明显的差异，若排除其它变质和构造因素影响，总的仍表现为地层时代由新到老，变质程度渐次增高的趋势。在岩石矿物成分上，表现在碎屑岩中粘土矿物逐渐转变为水云母、绢云母、绿泥石和石英交代碳酸盐矿物，或大量碳酸盐矿物交代长石、石英的现象；在岩石结构构造上，压溶作用增强，颗粒间接触方式由点接触变为线接触，甚致缝合线状，以及顺层劈理逐渐发育。上述现象在研究区内及相邻的雅江地区均可见及，应是巨厚的沉积岩系快速下沉由静压力影响所产生的变质作用。

除上述外，在研究区的东部，火山岩发育区，尚出现有由巨厚火山堆积体的差异负荷压实作用和火山岩喷发穿刺围岩的侧向挤压所形成的局部性变质、变形作用。如在白玉县昌台呷村地区，于英安流纹岩及流纹岩底部或旁侧，钙泥质岩明显重结晶，或重新组合定向排列形成条带状构造，并出现形态复杂及与区域构造变形很不协调的“S”形或膝状褶曲，而在火山岩不发育地区或地段，上述变质、变形作用则相对较弱。

（二）韧性断裂带及次生面理构造的主要特征及研究意义

研究区特别是义敦及雅江地区内褶皱及脆性断裂极为发育，此外，尚存在有一系列韧性剪切带。对于一般褶皱、断裂的研究意义已为人们所熟知，而进一步加强塑性变形的研究，则是极需特别重视的问题。

于本区常见的韧性断层，大多以劈理带或构造片岩带形式表露，无明显的断裂界面及构造角砾岩带等常见的断层标志，其中常夹有大小不等的构造透镜体，主要显示具塑性剪切滑动特征，并多发生于刚性（如火山岩）与柔性（如泥质岩）岩层交界部位以及歪斜和平卧褶皱倒转翼，因其产状常与不同岩性分界面产状一致，或劈理构造完全置换原生层理，故常将劈理误认为原生层理，进而将两侧变质火山岩或沉积岩错误判断为正常接触关系。就本区所见，主要劈理带常与大型韧性剪切带一致。

（三）关于三叠纪以来变形、变质作用形成时期的初步分析

确定区域变形、变质作用世代及其组合特征涉及问题较多，因不是本专题主要研究内容，在此仅作如下粗略分析。

已有的文献资料倾向性的意见是，研究区变形、变质作用的时期是发生在三叠纪末，即形成于晚印支运动。我们认为，由于运动发展的不平衡性和发生、发展过程总是遵循由量变到质变这一普遍性规律，故在具体表现上，也就必然显示具地区性、长期性和阶段性的特征。

从变质作用及建造特征角度分析，若区域性动力变质及接触变质主要发生于三叠纪末，在此之前沉积岩成岩阶段的深埋变质作用及受燕山期酸性侵入岩影响所产生的局部性接触变质作用，则代表了该区更早及更晚时期的变质作用。而印支期以来又多次发生动力变质作用，故现今所见之变质岩实应为不同时期、不同类型和不同成因的变质作用的综合产物，其形成时期也不应仅限于三叠纪末期。

据区域构造运动面分析，在金沙江两岸及藏东地区，中、上三叠统间构造运动面的存在和沉积物质的明显转变可代表早印支运动的主要形变期，并波及川西义敦区西部。在义敦地区，晚三叠世卡尼期与诺利期之间（大体相当于呷村组与勉戈组，或图姆沟组与海子山组之间），存在有一区域性运动面，向西至金沙江及藏东地区亦有表现，应代表中印支运动主要形成期。三叠纪末的晚印支运动的存在，以往多以金沙江以东，龙门山—泸定—菁河以西大面积缺失侏罗—白垩系，以及三叠系和下伏更老地层普遍变质的事实为依据。印支期以后本区至少还经历过两期大的构造变动：早期构造岩浆带，一般走向南北，与区内线状或“S”形褶皱带呈重接或斜接关系，其成生时期显然晚于区域性褶皱形成期，故可能为燕山期构造变动形成；晚期主要表现为韧脆性断裂活动及区域性整体隆升和局部断陷作用。近年来在海拔近4000m的理塘热鲁早第三世断陷盆地型湖相沉积层中，发现大量始新世桉树植物群❶，据此推断当时川西地区是处于海拔低于1000m的热带气候环境，强烈抬升是始新世后的地质事件造成的。这里的断裂活动标志亦较清楚，多切割上述第三系沉积，或使三叠系推覆逆掩于第三系之上，因此，它们可能为喜马拉雅期或第三纪以来的构造运动所形成。

上述表明，本区现今之构造格局，绝非一蹴而就，应是经历不同世代，不同性质构造变动和变质作用改造的综合反映。印支早、中期，以及印支期以后的构造变动，特别是燕山期及喜马拉雅期的构造变动，以及三叠纪同沉积期的重压作用和差异压实作用等，对本区三叠系变形、变质的影响及其重要性，也是不容忽视的。

---

❶ 四川省地矿局区调队发现，中科院植物研究所陈洪明鉴定。