

# 藏北安多地区侏罗纪菊石动物群及其古地理意义

伊海生, 王成善, 林金辉, 时志强, 陈 兰, 伍新和, 魏钦廉, 张小青

YI Haisheng, WANG Chengshan, LIN Jinhui, SHI Zhiqiang,  
CHEN Lan, WU Xinhe, WEI Qinlian, ZHANG Xiaoqing

成都理工大学, 四川 成都 610059

Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China

**摘要:**藏北安多地区新发现2套以黑色页岩、深灰色钙质泥岩和泥灰岩为主的含菊石化石的侏罗纪地层,它们与羌塘地区广泛分布的雁石坪群无论在化石组合或沉积特征方面都明显不同。岗尼乡剖面地层中产太阳菊石科的菊石,主要有 *Sonninia*, *Dorsetensia*, *Witchellia* 等。这套地层是双湖地区色哇组的东延部分,时代确定为中侏罗世早中巴柔期。114道班剖面中羌姆勒曲组的菊石化石大多归属于 *Virgatosphinctinae* 科,计有 *Aulacosphinctes*、*Virgatosphinctes* 等,均为上侏罗统菊石化石的典型分子,产出层位应归于提塘阶中、上部。藏北安多一改则以北一线的侏罗系深水黑色岩系虽不十分连续,但从有化石证据的土阿辛阶到巴柔阶再到提塘阶都有零星出露,它们同属一个沉积相区。侏罗纪时羌塘南部可能存在一套大陆边缘型沉积地层,因此有必要对该区的构造属性和演化历史重新进行解释。

**关键词:**侏罗纪;菊石;古地理;大陆边缘;藏北

中图分类号:P534.52;Q915.818.4

文献标识码:A

文章编号:1671-2552(2005)01-0041-07

Yi HS, Wang CS, Lin JH, Shi ZQ, Chen L, Wu XH, Wei QL, Zhang XQ. Jurassic ammonite fauna in the Amdo area, northern Tibet and its paleogeographic implications. *Geological Bulletin of China*, 2005, 24(1): 41-47

**Abstract:** Two Jurassic successions composed dominantly of black shale, dark gray calcareous mudstone and marlstone and containing ammonites are discovered in the Amdo area of northern Tibet. They are notably different from the widespread Yanshiping Group in the Qiangtang basin in respect to fossil assemblages or sedimentary features. The Gangnixiang section yields ammonites of *Sonninidae*, mainly including *Sonninia*, *Dorsetensia*, *Witchellia*, etc. These successions are the eastward extension of the Sewa Formation in the Shuanghu area and their age is assigned to the Middle Jurassic early-mid Bajocian. Most of the ammonite fossils from the Qiangmuleiqu Formation in the Maintenance Station 114 section of Amdo are species of *Virgatosphinctinae*, which include *Aulacosphinctes*, *Virgatosphinctes*, etc. They are typical elements of Upper Jurassic ammonites and their stratigraphic horizon should be assigned to the middle and upper parts of the Tithonian. Although the Jurassic deep-water black shale series lying north of the line from Garzê to Amdo are laterally discontinuous, but this rock series outcrops sporadically from the Toarcian to the Bajocian and again to the Tithonian, as evidenced by fossils. They belong to the same sedimentary facies area. There may have occurred a thick succession of continental-margin type sedimentary strata in the southern part of Qiangtang in the Jurassic. Therefore it is necessary to reinterpret the tectonic attribute and evolutionary history of the area.

**Key words:** Jurassic; ammonite fauna; paleogeography; continental margin; northern Tibet

藏北海相沉积面积之辽阔堪称全国之最,但是由于自然条件恶劣,人迹罕至,又是国内外所知甚少的地区之一。20

世纪70—80年代的科学考察和1:100万区域地质调查首次建立了该区地层系统的格架<sup>[1]</sup>。目前已知青海南部和西藏北部

收稿日期:2004-03-10;修订日期:2004-11-22

基金项目:国家自然科学基金项目《青藏高原可可西里地区早新生代古气候记录(编号:40102010)》、《藏北沱沱河地区新生代伸展构造特征与长江源水系的形成(编号:40202022)》和中国地质调查局国土资源调查项目(编号:200013000147)联合资助。

作者简介:伊海生(1959-),男,教授,博士生导师,从事特提斯地层学、沉积学研究。E-mail:yhs@cdu.edu.cn

大部分地区缺失早侏罗世海相沉积,广泛出露以雁石坪群为代表的一套混积型陆源碎屑岩-碳酸盐岩沉积地层。该区最高海相层位一般置于牛津阶(Oxfordian),局部上延至基莫里阶(Kimmeridgian)。限于特殊的区域构造演化历史和古地理背景,该区罕见欧美侏罗纪建阶化石带的菊石化石,而盛产双壳类、腕足类及少量珊瑚、海绵等化石。这些化石延续时代长且缺乏标志性属种,从而使得区域乃至全球地层对比极为困难,一些岩石地层单位的归属常有争论<sup>[2,3]</sup>。

本文报道近年来笔者在羌塘南部地区沿黑河—阿里公路进行科学考察时,在安多等地所收集的菊石化石新材料(图1),综合前人工作成果,对本区侏罗系地层方面的一些发现作一简要报道,供研究者参考。文中错漏之处,敬请阅者斧正。

### 1 安多县岗尼乡色哇组(J<sub>2s</sub>)剖面描述

剖面位于兹格塘错北约60 km的扎加藏布南岸,地理坐标东经91°03'、北纬32°26'(图2)。地层变形强烈,褶皱紧闭,多石英脉穿切。露头沿一系列东西向线状山脊分布,地层界

线不易划分。剖面沿一南北向冲沟测制,见多个产菊石化石的层位,但黑色页岩地层产状变化大,岩层倾向和上下叠覆关系仅能根据砂岩层判断。实测剖面中这一段地层产状近于一致,但顶底断失。现将剖面自上而下描述如下。

- 色哇组(J<sub>2s</sub>)
10. 灰黑色炭质页岩与深灰色钙质泥岩,间夹薄层灰黑色细砂岩,顶部第四系残坡积覆盖。产菊石 *Sonninia aff.dominans* Buckman, *Phylloceras* sp., *Dorsetensia cf.regrediens* (Haug) >12 m
  9. 灰色钙质泥岩,中上部间夹10 m厚的细砂岩。产菊石 *Phylloceras* sp., *Witchellia tibetica* Arkell; 腕足类 *Cardinia* sp. 93 m
  8. 灰色钙质泥岩与灰黑色炭质页岩互层。产菊石 *Sonninia aff.dominans* Buckman, *Dorsetensia* sp., *Dorsetensia cf.edouardiana* (d' Orbigny) 22 m
  7. 灰黑色炭质页岩。产菊石 *Witchellia sayni* (Haug), *Dorsetensia* sp., *Dorsetensia haydeni*, *Dorsetensia cf.edouardiana* (d' Orbigny), *Phylloceras* sp., *Witchellia tibeti-*

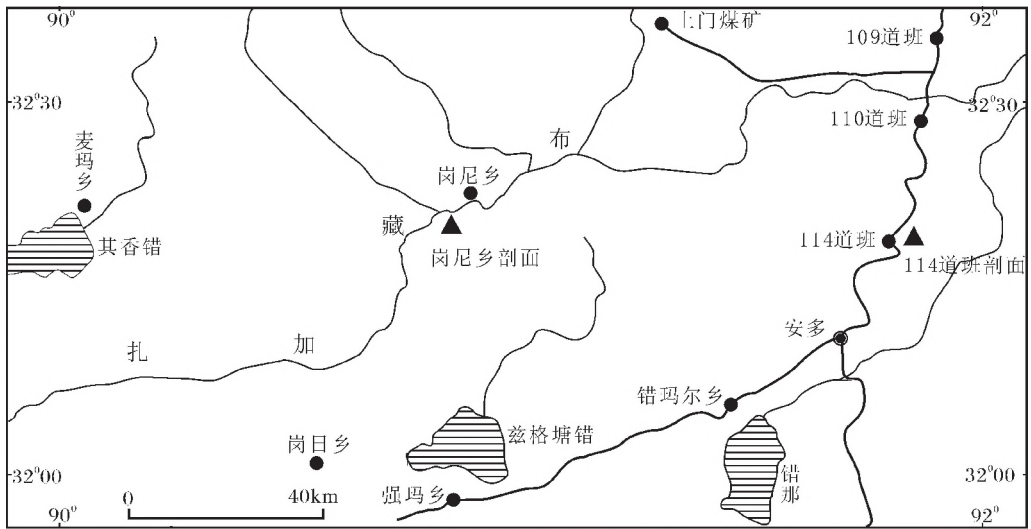


图1 安多县岗尼乡和114道班实测地层剖面位置简图  
Fig.1 Location of the measured stratigraphic sections at Gangni Township and Maintenance Station 114, Amdo County

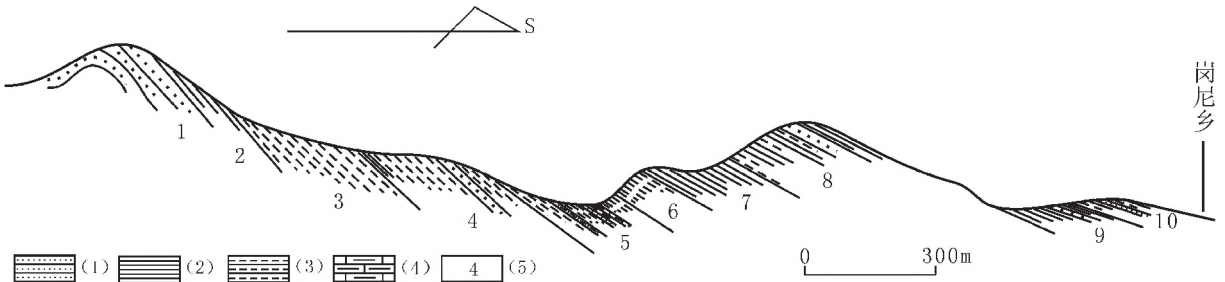


图2 安多县岗尼乡色哇组实测剖面  
Fig.2 Stratigraphic section of the Sewa Formation at Gangni Township, Amdo County  
(1)砂岩;(2)泥岩;(3)页岩;(4)泥灰岩;(5)层号

- ca Arkell, *Buleiceras* sp. 50 m
6. 灰黑色炭质页岩。产菊石 *Stephanoceras brongniarti*? *Oppelia* sp.? *Phylloceras* sp., *Cadomites* sp., *Dorsetensia* sp., *Dorsetensia xizangensis* Wang, *Dorsetensia haydeni* Arkell, *Sonninia* sp., *Sonninia aff.dominans* Buckman 61 m
5. 灰黑色炭质页岩,下部见3 m厚的灰色泥灰岩,中上部夹灰色粉砂岩和细砂岩 57 m
4. 灰黑色炭质页岩,底部见约1 m厚的灰黑色钙质泥岩,中上部间夹单层厚度40 cm的灰色细砂岩。产菊石 *Erycites* sp., *Dorsetensia haydeni*, *Witchellia tibetica* Arkell, *Dorsetensia haydeni* Arkell, *Phylloceras* sp., *Dorsetensia cf.regrediens* (Haug), *Cadomites* sp., *Sonninia sowerbyi*; 双壳类 *Pseudotrapezium cordiforme* 49 m
3. 灰黑色炭质页岩。产菊石 *Sonninia* sp., *Phylloceras* sp., *Witchellia* sp., *Dorsetensia cf.edouardiana* (d'Orbigny), *Witchellia tibetica* Arkell, *Dorsetensia cf.regrediens* (Haug), *Erycites* sp., *Dorsetensia haydeni* Arkell, *Bouleiceras* sp., *Witchellia sayni* (Haug), *Macrocephalites* sp.; 双壳类 *Protocardia* sp., *Cardinia* sp. 44 m
2. 灰色钙质页岩。产菊石 *Stephanoceras blagdeni*, *Stephanoceras* sp., *Cadomites* sp., *Dorsetensia haydeni* Arkell, *Macrocephalites* sp., *Witchellia sayni* (Haug) 16 m
1. 灰黑色炭质页岩,下部见灰色薄层状细砂岩。产菊石 *Stephanoceras humphriesianun* (Sowerby), *Witchellia* sp., *Cadomites* sp., *Bouleiceras* sp., *Dorsetensia cf.regrediens* (Haug), *Sonninia aff. dominans* Buckman, *Witchellia* (*Dundryites*) *parimentaria*, *Apsorroceras* sp.。背斜核部,未见底 >42 m

## 2 色哇组时代讨论

实测岗尼乡剖面总计85件化石标本鉴定结果为含菊石12个属、13个种(图版I),双壳类3个属1个种。这一地区色哇组中所含菊石化石,经鉴定大都为太阳菊石科(*Sonninidae*)的菊石,主要有 *Sonninia*(太阳菊石)、*Dorsetensia*(道斯特菊石)、*Witchellia*(维契尔菊石)。此外,还有 *Stephanoceras*(斯特凡菊石)和 *Oppelia*(奥帕尔菊石)等。

*Dorsetensia*和 *Witchellia*在欧亚大陆和北非相当层位中有广泛分布,是中侏罗世早期最常见的属,在珠峰地区这2属与 *Sonninia*共生于聂聂雄拉组中。*Stephanoceras*曾见于双湖地区色哇组中,是欧洲中巴柔阶上部的主要分子,与 *Stephanoceras hamphriesianum*带相当。*Phylloceras*是侏罗纪、白垩纪均有的属, *Oppelia*则限于中侏罗世早期。据赵金科等<sup>[4]</sup>研究,珠峰地区聂聂雄拉组中盛产 *Dorsetensia*, *Witchellia*和 *Sonninia*菊石,其中 *Dorsetensia*-*Sonninia*菊石组合中的主要分子限于英国中巴柔期的 *Sanninia sowerbyi*带和 *Otoites sauzei*带。徐钰林等<sup>[5]</sup>认为,藏南中侏罗统 *Dorsetensia*-*Witchellia*层所产的菊石是中巴柔阶的属种,可与欧洲的中巴柔阶 *Sonninia sowerbyi*带对

比。从岗尼乡剖面的化石组合来看,这一地区的菊石组合与藏南岗巴、聂拉木地区聂聂雄拉组中的菊石层位相当,它们的时代应确定为中侏罗世早中巴柔期,相当于文世宣<sup>[6]</sup>所称的色哇组,对比欧洲巴柔阶6个菊石带中下部的3个菊石带,其确切层位相当于英国巴柔期的 *Sanninia sowerbyi*带和 *Otoites sauzei*带。应当指出,此次新采到的 *Cadomites*, *Bouleiceras*和 *Apsorroceras*,在西藏的该层位中是首次出现,因其数量少且保存不全需进一步研究,特别是直壳的 *Apsorroceras*数量多,但由于野外工作中疏忽,化石采集数量更少,造成鉴定困难,更是留下遗憾。

有关班公湖-怒江断裂带以北侏罗纪菊石动物群的资料,最早见于20世纪70—80年代的科学考察和1:100万区调资料,如孙东立等<sup>[7]</sup>曾提到1966年原地质部石油综合研究队在安多附近扎姆那曲剖面采集到镰菊石超科 *Harpoceratacea*化石,说明那里可能有海相下侏罗统存在。1976年文世宣<sup>[6]</sup>在班戈县北部的色哇附近,发现了一套总厚达1240 m的以深灰色泥岩为主夹泥灰岩的地层,其岩性和化石都有别于侏罗纪雁石坪群,命名为色哇组( $J_3$ ),剖面地点在色哇的沙巧木山和加玉马头,产限于中侏罗世早期的菊石 *Dorsetensia* sp., *Witchellia* sp., *Calliphylloceras* sp., *Zetoceras* sp., *Oppelia* sp.。嗣后,西藏地质局区域地质调查大队二分队刘世坤等<sup>[8]</sup>在色哇附近原文世宣发现的剖面东北20 km的曲色、巴尔杂及索布查温泉等地,也发现了一套深灰至黑色泥页岩为主夹灰岩的地层,产菊石、腕足等化石,经鉴定确认有下侏罗统,并将这套地层命名为曲色组( $J_3q$ )。在色哇西北部则松沟分布一套灰—黑灰色泥岩、泥灰岩、微晶灰岩和灰黄色石英砂岩、粉砂岩、砂页岩,黑色泥灰岩中产有丰富的菊石动物群,经鉴定其时代归属于早侏罗世,吴瑞忠等<sup>[9]</sup>曾将这套地层命名为则松组( $J_3s$ )。《西藏自治区区域地质志》<sup>[9]</sup>综合色哇一带曲色组地层中所获菊石化石,将其归为3个化石组合和1个菊石层,认为曲色组所含菊石动物的时代应包括赫塘期—土阿辛期。曲色组和色哇组2套地层因断裂关系未能在同一剖面出现,没有观察到直接接触关系,但由于二者在岩石组合和生物特征上有所不同,一般认为二者层位是上下关系。

目前有关色哇组与雁石坪群、曲色组和双湖一带那底冈日群、拉相错群火山碎屑岩的关系还不清楚。根据野外观察和遥感影像推测,其香错—安多县以北大致沿扎加藏布一带分布的黑色页岩地层,应是色哇地区出露的曲色组和色哇组的东延部分。

## 3 安多县114道班羌姆勒曲组( $J_3q$ )剖面描述

剖面位于安多北青藏公路114道班,约东经91°47'、北纬32°26'(图3)。地层露头以羌姆勒曲河东岸较好,地层走向近东西向,南倾,倾角较陡,一般60°~70°。据野外观察,剖面岩性可分3段。下段为紫红色砂岩、粉砂岩与灰绿色粉砂岩互层,间夹多层泥砾层,见于背斜核部,可见厚度134 m。中段为灰岩、生物碎屑灰岩、粉砂质灰岩,构成山脊顶部陡峻犬牙状地

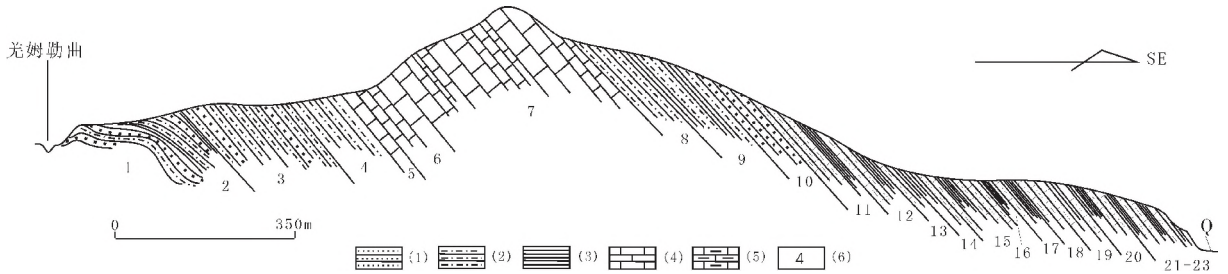


图3 安多县114道班纳金曲东岸羌姆勒曲组实测剖面  
Fig.3 Stratigraphic section of the Qiangmuleiqu Formation along the east bank of the Najinqu at Maintenance Station 114, Amdo County  
(1)砂岩;(2)粉砂岩;(3)泥岩;(4)灰岩;(5)泥灰岩;(6)层号

貌,厚约123 m。上段下部为灰绿色粉砂岩、钙质细砂岩夹泥质粉砂岩和粉砂质泥岩,厚约75 m,上段上部是主要含菊石化石层位,剖面上从第12层开始见菊石化石,为一套灰色泥灰岩与灰黑色钙质泥岩旋回性互层的地层单元,这一段也是主要的油苗显示层位,厚296 m。剖面上部为第四系覆盖,未见顶。现将剖面自上而下描述如下。

#### 羌姆勒曲组(J<sub>3</sub>q)

23. 浅灰色厚层状泥灰岩,顶部覆盖。产菊石 *Spiticeras tobleri*; 双壳 *Chlamys* sp. 56.4 m
22. 底部浅灰色厚层状泥灰岩,中上部深灰色钙质泥岩。产双壳 *Gryphaea* sp. 14.0 m
21. 深灰色中薄层状泥灰岩与薄层状钙质泥岩互层。产菊石 *Blanfordiceras* sp., *Aulacosphinctes* sp.; 双壳 *Buchia* sp. 32.6 m
20. 黄灰色泥灰岩间夹深灰色泥岩,产菊石 *Virgatosphinctes* sp. 22.6 m
19. 下部浅青灰色厚层状泥灰岩夹薄层状钙质泥岩,见保存完整的介壳化石;上部覆盖,推测为钙质泥岩 15.7 m
18. 底部灰黑色钙质泥岩,中上部为浅灰色薄层泥灰岩。产菊石 *Aulacosphinctes hollandi*, *Blanfordiceras curvatum*, *Blanfordiceras* sp. 11.0 m
17. 下部为灰黑色薄层状钙质泥岩,上部以浅灰色中薄层状泥灰岩常见,产菊石 *Blanfordiceras curvatum* Uhlig 23.0 m
16. 灰黑色薄层状钙质泥岩,产菊石 *Virgatosphinctes* sp., *Alligaticeras* sp., *Aulacosphinctes* sp. 11.9 m
15. 浅灰色厚层块状泥灰岩,产菊石 *Aulacosphinctes pachygyrus* Uhlig, *Aulacosphinctes hundesianus* Uhlig, *Blanfordiceras boehmi* (Uhlig), *Blanfordiceras* sp., *Alligaticeras* sp., *Ptexolytoceras* sp., *Aulacosphinctes hollandi*; 双壳 *Chlamys* sp. 21.3 m
14. 灰黑色泥岩间夹3层泥灰岩 13.0 m
13. 黄灰色中—薄层状泥灰岩间夹灰黑色薄层状泥岩,产菊石 *Blanfordiceras curvatum* Uhlig, *Aulacosphinctes spitiensis*,

#### *Macrocephalites* sp.

7.9 m

12. 灰色厚层—块状砂质灰岩与泥灰岩,间夹灰黑色薄层状泥岩,见介壳碎片。产菊石 *Blanfordiceras* sp., *Aulacosphinctes* sp. 20.2 m
11. 灰黑色中—薄层状泥质灰岩与薄层状钙质泥岩互层,向上泥岩明显增多 46.4 m
10. 灰黑色薄层状钙质细砂岩 31.4 m
9. 底部黄灰色薄层状钙质粉砂岩,中下部浅灰色粉砂质泥岩,上部灰黑色钙质粉砂岩 27.4 m
8. 浅灰色薄层状钙质粉砂岩 16.5 m
7. 浅灰色厚层状泥晶灰岩、含生物碎屑泥晶灰岩不等厚互层 96.3 m
6. 灰色中层状含生物碎屑泥晶灰岩 27.3 m
5. 灰色厚层块状泥晶灰岩 9.3 m
4. 紫红色薄层状粉砂岩,发育沙纹层理 46.6 m
3. 灰绿色薄层状粉砂质泥岩,间夹中薄层状泥砾岩和生物碎屑泥灰岩,虫迹常见 28.2 m
2. 紫红色薄层粉—细砂岩,发育平行层理、沙纹层理 26.6 m
1. 底部紫红色中层状泥砾岩,下部灰黑色泥质粉砂岩与青灰色砂岩,发育板状交错层理;中上部为青灰色薄层状细粒砂岩,见沙纹层理。背斜核部,未见底 32.3 m

## 4 羌姆勒曲组时代讨论

藏北地区的晚侏罗世海相地层最早见于西藏区调大队范和平等<sup>[10]</sup>的报道,他们先后在改则北部淡水河、白龙冰河、分水达坂和改则附近的沙莫罗、洞错、哦哇错等地发现产菊石、双壳类和珊瑚化石的晚侏罗世沉积。另据伊海生等<sup>[9]</sup>对白龙冰河及邻近地区的考察,发现产菊石化石的白龙冰河组地层分布面积实际上相当广阔,向东可延伸至确且错地区,向西至少可抵藏色岗日一线。但在南羌塘地层区,迄今为止仅在安多县114道班见到含大量菊石化石的晚侏罗世地层。

安多县114道班含菊石地层是1966年地质部石油局综合研究队青藏分队发现的,并命名为安多组。1983年蒋忠惕<sup>[11]</sup>在

该剖面出露点发现油苗,创名羌姆勒曲组,其层位于唐古拉山群顶部雪山组之下、中侏罗统温泉组之上。雍永源等<sup>①</sup>根据剖面上所采获菊石化石的鉴定成果,将其时代归属晚侏罗世,并与唐古拉山北坡索瓦组对比。西藏和青海岩石地层清理一书中将安多组和羌姆勒曲组分别划归索瓦组和雪山组一部分,但目前索瓦组使用比较混乱,在北羌塘地层分区甚至包括了岩性和化石组合与之差异较大的白龙冰河组,而雪山组又是一套陆相或海陆交互的紫红色碎屑岩系。同时,南羌塘地层分区的侏罗纪地层又明显地不具备雁石坪群“三砂夹两灰”的特征。因此,本文沿用羌姆勒曲组一名作为地方性岩石地层单位。

实测剖面中菊石化石仅集中分布于剖面中上部,即第12层以上层位。根据剖面12个层位所采集的菊石类、双壳类等化石的鉴定成果,计有菊石类7个属、7个种(图版I),双壳类3个属、1个种,腕足类1个属、1个种。这些菊石化石大多归属于束勒旋菊石亚科(*Virgatosphinctinae*),计有*Aulacosphinctes*(沟旋菊石)、*Virgatosphinctes*(束勒旋菊石),以及伯利亚斯菊石亚科(*Berriasellinae*)的*Blanfordiceras*(布兰弗菊石)和斯皮特菊石亚科(*Spiticeratinae*)的*Spiticeras*(斯皮特菊石),它们均为上侏罗统菊石化石的典型分子。

*Aulacosphinctes*广泛分布于中国喜马拉雅山、法国东南部、丹麦、马达加斯加、印度库奇、尼泊尔等地。这个菊石动物群与喜马拉雅山西段斯匹提地区菊石的面貌相似,在西藏境内见于聂拉木地区门卡墩组,其时限为早、中提塘期,而*Virgatosphinctes*这一属则普遍分布于世界各地,是提塘阶的重要分子,多见于提塘阶上部<sup>[1]</sup>。

114道班羌姆勒曲组菊石化石的组合面貌与之对比,其时代应为晚侏罗世中、晚提塘期,即产出层位应归于上侏罗统提塘阶的中、上部,可能与喜马拉雅山西段斯匹提页岩的中组相当,更可与藏南珠峰地区门卡墩组、羌塘北部地区的白龙冰河组和喀喇昆仑地区的红旗拉甫组对比<sup>[1]</sup>。另外,本次所采的双壳类*Buchia*(锥蛤)、*Chlamys*(套海扇)均为晚侏罗世的常见分子,其中*Buchia*(锥蛤)更是西藏晚侏罗世双壳类最繁盛的属,在藏南门卡墩组与*Virgatosphinctes*,*Aulacosphinctes*菊石伴生。目前,一般将侏罗系—白垩系界线划在菊石生物地层的*Berrinsella jacobii*带与*Berriasella grandis*带之间。在实测剖面中尚未采到这2个带的分子,至于这段地层顶部的地质时代及其与索瓦组、雪山组的关系还有待于进一步工作,而且剖面上部所采集的*Spiticeras*,*Berriasella*两类菊石化石比较破碎,难于鉴定属种,尚不能确切说明时代归属。但白龙冰河组见有与此类似的菊石化石,包括*Blanfordiceras cricki*,*B. celebrant*,*Euprionoceras* sp.,*Kossmatia* sp.等<sup>[1]</sup>,二者组合面貌相似,区域上可以对比,可暂将*Spiticeras*-*Berriasella*组合置于该区侏罗系顶部最高的菊石组合带。

## 5 地质意义

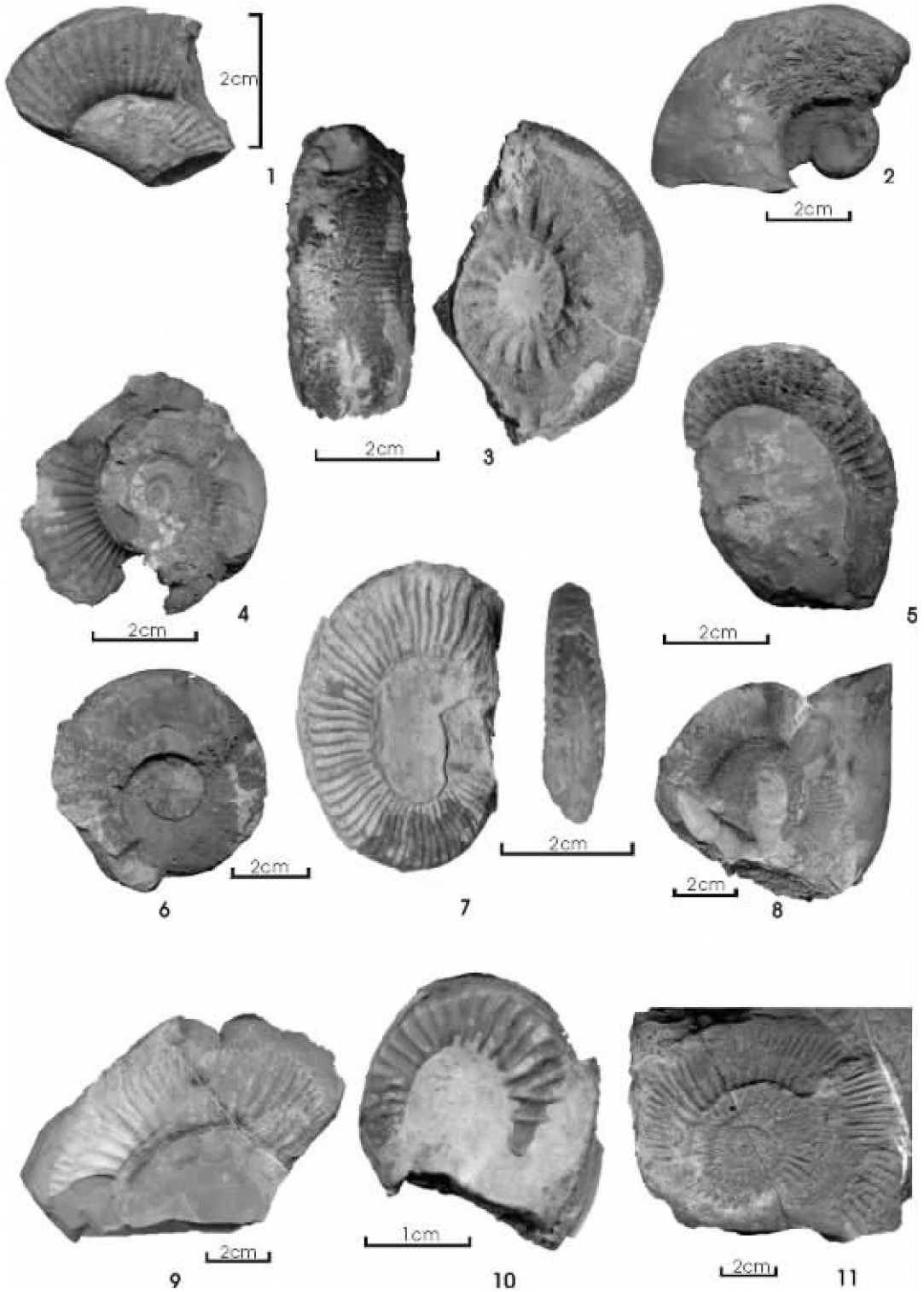
综上所述,藏北安多一改则以北一线的侏罗系黑色岩系虽不十分连续,但从有化石证据的土阿辛阶到巴柔阶再到提塘阶,都有零星出露。另据伊海生等<sup>[1]</sup>报道,在著名的双湖比隆组油页岩剖面顶部新发现有含早侏罗世土阿辛期*Harploceras* sp.的菊石层,它是西欧*Posidonia*页岩特有的属种。根据目前这些剖面点上的资料可以确定,西至色哇,向东经其香错、兹格塘错北岗尼乡到安多一线,存在一个空间上呈东西向带状展布的深水黑色页岩相地层分布区。这套地层以含有营浮游生活的菊石动物群为特征,与雁石坪群地层无论在岩石组合还是沉积特征方面都有明显不同。虽然比隆组、曲色组、色哇组和安多组4套地层,由于断裂关系未能在同一剖面出现,出露也不连续,但可以肯定它们同属一个沉积相区,具有可与西欧标准菊石带进行较好对比的菊石化石序列。

侏罗纪是菊石类高度发展和繁盛的阶段,它们的壳体大小、形态特征和壳饰类型比三叠纪时更加形式多样,更能适应不同的生活环境。业经古生态学证实,中生代大多数菊石动物都生活在沉积基底面之上有限的水体范围内,是一种营游泳—底栖生活方式的动物。阴家润等<sup>[2]</sup>曾综合了藏南侏罗纪菊石动物群的古海水深度分带资料,建立了菊石形态与古水深的标志。与之对比,羌塘盆地南部所发现的下列化石组合对于研究区古地理的重建具有特别重要的意义:壳体粗大的*Aulacosphinctoides*和*Virgatosphinctes*多见于深水陆坡环境,以*Sphaeroceras*和*Macrocephalites*为代表的小型球形和扁球形壳体的菊石类在陆棚向陆坡转折区间最常见。根据这些古生物标志并结合岩相类型,笔者认为,在羌塘中北部以浅水台地型雁石坪群和班公湖—怒江洋深水复理石型木嘎岗日群之间,存在着一套过渡型陆棚或深水陆坡相的地层单元,因此有必要对羌塘盆地侏罗纪沉积地层格架和构造属性重新进行解释。

羌塘盆地大部分地区,从晚三叠世至侏罗纪基本上是一个浅水环境沉积区,尤以侏罗系地层表现最为明显,而且每个沉积期内既有碳酸盐岩沉积,又有陆源硅质碎屑岩沉积发育,表现出典型的幕式旋回沉积的特点。与经典的碳酸盐台地相模式不同,在羌塘盆地侏罗纪碳酸盐岩沉积环境中,台地边缘相(包括边缘滩、边缘礁)通常不甚发育,该相带在盆地中似乎未能构成一条横亘于台地与盆地之间的凸起带。羌塘盆地南界班公湖—怒江洋以木嘎岗日群浅变质复理石相为标志,它事实上是一套构造混杂岩,东巧、洞措等地出露的蛇绿岩和放射虫硅质岩应是残留洋壳的证据。根据这个大的构造背景和古地理格局,笔者认为,改则—安多一线以北以黑色页岩沉积为主的地层区可能是一个残存的大陆边缘沉积

① 雍永源,罗建宁,余谦,等.羌塘盆地玛那莱钦—水晶矿—西金乌兰湖东线石油地质调查报告,内部资料,1995.

图版 I Plate I



层序,只是由于洋陆碰撞消减以及褶皱变形和构造肢解,现存宽度不大。应该特别指出的是,在双湖比隆组油页岩和安多114道班剖面的泥灰岩中,新发现有相当于现代大洋深海环境中所含的钙质超微化石——颗石藻<sup>[13]</sup>,这无疑进一步支持了羌塘南缘当时存在深水陆棚或陆坡环境的认识。

致谢:成都理工大学藏北队黄继均、赵兵、李保华教授为野外化石采集和剖面测制工作付出了辛勤的劳动,杨季楷先生不顾高龄对所有标本进行了编录、鉴定和照相,中国地质大学阴家润教授审核并修订了安多县114道班剖面菊石化石的鉴定成果,云南省地勘局王义昭教授、西藏地勘局王全海教授、吉林大学李才教授为本文成文提供了极有价值的建议,在此一并表示衷心感谢。

#### 参考文献:

- [1]吴瑞忠,胡承祖,王成善,等.藏北羌塘地区地层系统[A].见:青藏高原地质文集第9集[C].北京:地质出版社,1985.1-32.
- [2]王成善,伊海生,李勇,等.西藏羌塘盆地地质演化与油气远景评价[M].北京:地质出版社,2001.183-233.
- [3]伊海生,林金辉,赵兵,等.藏北羌塘地区地层新资料[J].地质论评,2003,49(1):59-65.
- [4]赵金科.珠穆朗玛峰地区侏罗、白垩纪菊石[A].见:珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968)古生物(第三分册)[M].北京:科学出版社,1976.
- [5]徐钰林,万晓樵,苟宗海,等.西藏侏罗、白垩、第三纪生物地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1990.1-56.
- [6]文世宣.西藏北部地层新资料[J].地层学杂志,1979,3(2):150-156.
- [7]孙东立,章炳高.喀喇昆仑—唐古拉区海相侏罗系的几个问题[J].地层学杂志,1979,3(4):317-321.
- [8]刘世坤,吕荣敬.羌塘地区海相下侏罗统新知[J].地层学杂志,1988,12(2):133-135.
- [9]西藏自治区地质矿产局.西藏自治区区域地质志[M].北京:地质出版社,1993.160-194.
- [10]范和平,杨金泉,张平.藏北地区的晚侏罗世地层[J].地层学杂志,1988,12(1):66-70.
- [11]蒋忠惕.羌塘地区侏罗纪地层的若干问题[A].见:青藏高原地质文集第3集[C].北京:地质出版社,1983.87-111.
- [12]阴家润,万晓樵.侏罗纪菊石形态——特提斯喜马拉雅海的深度标志[J].古生物学报,1996,35(6):734-751.
- [13]陈兰,伊海生,胡瑞忠.藏北羌塘地区侏罗纪颗石藻化石的发现及其意义[J].地学前缘,2003,10(4):613-618.

#### 图版 I 说明:

(化石标本保存于成都理工大学青藏高原大陆动力学部级实验室标本库)

- 1.菊石 *Wüchellia sayni* (Haug), 缝合线, 侧视。标本号: Tp02f8; 产地: 岗尼乡剖面第2层
- 2.菊石 *Stephanoceras* sp., 缝合线, 侧视。标本号: Tp02f2; 产地: 岗尼乡剖面第2层
- 3.菊石 *Stephanoceras humphriesianum* (Sowerby), 左为腹视, 右为侧视。标本号: Tp01f1; 产地: 岗尼乡剖面第1层
- 4.菊石 *Dorsetensia haydeni* Arkell, 侧视。标本号: Tp04f6; 产地: 岗尼乡剖面第4层
- 5.菊石 *Wüchellia tibetica* Arkell, 侧视。标本号: Tp07f3; 产地: 岗尼乡剖面第7层
- 6.菊石 *Dorsetensia haydeni* Arkell, 缝合线, 侧视。标本号: Tp06f9; 产地: 岗尼乡剖面第6层
- 7.菊石 *Wüchellia tibetica* Arkell, 左为侧视, 右为腹视。标本号: Tp03f15; 产地: 岗尼乡剖面第3层
- 8.菊石 *Dorsetensia haydeni* Arkell, 侧视。标本号: Tp04f9; 产地: 岗尼乡剖面第4层
- 9.菊石 *Blanfordiceras curvatum* Uhlig, 侧视。标本号: Ap17f; 产地: 安多114道班剖面第17层
- 10.菊石 *Dorsetensia* cf. *regrediens* (Haug), 侧视。标本号: Tp10f5; 产地: 岗尼乡剖面第10层
- 11.菊石 *Aulacosphinetes hollandi* Uhlig, 侧视。标本号: Ap15f; 产地: 安多114道班剖面第15层