

藏北双湖地区上三叠统肖茶卡群的重新厘定及其地质意义

冯心涛¹, 朱同兴¹, 李 才², 林仕良¹, 张启跃³, 张惠华³, 曾庆荣³, 李宗亮³
FENG Xintao¹, ZHU Tongxing¹, LI Cai², LIN Shiliang¹, ZHANG Qiyue³,
ZHANG Huihua³, ZENG Qingrong³, LI Zongliang³

- 1. 中国地质调查局成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082;
- 2. 吉林大学地球科学学院, 吉林 长春 130061;
- 3. 云南省地质调查院, 云南 玉溪 653100
- 1. *Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, CGS, Chengdu 610082, Sichuan, China;*
- 2. *College of Earth Sciences, Jilin University, Changchun 130061, Jilin, China;*
- 3. *Yunnan Institute of Geological Survey, Yuxi 653100, Yunnan, China*

摘要:在双湖地区肖茶卡一带上三叠统肖茶卡群中发现2套砾岩,根据岩石组合、生物化石和界面特征,以2套砾岩为标志层,将原肖茶卡群分解为3个组级岩石地层单位,由下至上分别为肖切堡组、角木茶卡组和日干配错组。从岩石地层、生物地层和层序地层方面阐述了3个组级地层单位的特征和划分的意义。
关键词:肖茶卡群的重新厘定;地质意义;角木茶卡组;西藏双湖地区
中图分类号:P534.51 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-2552(2005)12-1135-06

Feng X T, Zhu T X, Li C, Lin S L, Zhang Q Y, Zhang H H, Zeng Q R, Li Z L. Redefinition of the Upper Triassic Xiaochaka Group in the Shuanghu area, northern Tibet, China, and its geological implications. *Geological Bulletin of China*, 2005, 24(12):1135-1140

Abstract: During the 1:250000 geological survey of the Jiang'aidarina Sheet, two suites of conglomerates were discovered in the Upper Triassic Xiaochaka Group in the Xiaochaka area, Shuanghu. According to the rock association, fossils and boundary characteristics and by taking two suites of conglomerates as the marker beds, the original Xiaochaka Group is disintegrated into three formations, which are in ascending order the Xiaoqiebao, Jiaomu Caka and Riganpei Co formations. This paper elucidates the characteristics of the three formations and implications for their establishment with respect to the lithostratigraphy, biostratigraphy and sequence stratigraphy.
Key words: Redefinition of the Xiaochaka Group; geological implication; Jiaomu Caka Formation; Shuanghu area, Tibet

肖茶卡群由西藏区域地质调查大队^①创名于双湖西肖茶卡,代表羌塘地区的上三叠统。《西藏自治区区域地质志》将肖茶卡群应用到北羌塘地区,而把南羌塘地区的上三叠统地层称为日干配错群^②。此划分意见被《西藏自治区岩石地

层》采用^③。20世纪90年代中后期中国石油天然气总公司在羌塘盆地进行大规模石油地质调查时,众多单位和个人亦对羌塘盆地晚三叠世地层做过较多的研究,并用肖茶卡组来代表羌塘盆地晚三叠世地层。如朱同兴等^④对原肖茶卡层型剖面

收稿日期:2005-03-25;修订日期:2005-05-16
地调项目:中国地质调查局《1:25万江爱达日那幅区域地质调查》项目(编号200313000021)和《青藏高原地层格架建立与完善》项目(编号200313000054)成果。
作者简介:冯心涛(1972-),男,工程师,从事石油地质及区域地质调查工作。E-mail:cdxfxintao@cgs.gov.cn
① 西藏区域地质调查大队.1:100万改则幅(I-45)区域地质调查报告.1986.
② 朱同兴,等.羌塘盆地西区综合地质工程综合研究报告.1996,中国石油天然气总公司项目成果.

进行了多重地层研究,杨日红等^[9]、胡明毅等^[10]从构造演化、沉积环境等方面对晚三叠世地层做过研究。2004年6月笔者在进行1:25万江爱达日那幅区调过程中,在朱同兴等^[9]实测的上三叠统肖茶卡组地层剖面的基础上对该剖面进行了修订和补充,保留肖茶卡群,并重新厘定和划分了上三叠统地层系统。

1 剖面介绍

肖茶卡上三叠统肖茶卡群地层剖面位于南羌塘陆块北缘肖茶卡西山(图1),剖面代号XP,起点坐标为E87°39'54"、N33°03'34", 终点坐标E87°41'33"、N33°04'41",剖面第1~4层为肖切堡组,5~8层为角木茶卡组,9~33层为日干配错组(图2)。

- 上三叠统肖茶卡群(T_{3X}) >1729.87 m
- 日干配错组(T_{3r}) (未见顶) >1443.93 m
- 33.深灰色中层状细粒长石砂岩、钙质粉砂泥岩 9.24 m
- 32.灰色中层状细粒岩屑长石砂岩 61.31 m
- 31.褐灰色中厚层状细粒长石砂岩与灰绿色薄—中层状钙质泥岩互层,具鲍玛序列Tabe和Tbe组合 55.29 m
- 30.深灰色薄层钙质泥岩与褐灰色钙质岩屑长石砂岩互层,砂泥比为1:3~1:5,砂岩中见平行层理 11.61 m
- 29.深灰色薄—中层状钙质泥岩、钙质粉砂质泥岩夹薄层粉砂岩和深灰色泥岩透镜体 204.48 m
- 28.褐灰、灰绿色中层状细粒钙质岩屑长石砂岩和长石砂岩夹深灰色薄—中层状钙质泥岩 183.62 m
- 27.灰绿色中—厚层状含砾钙质石英砂岩,砂体呈透镜状,具正粒序层理,底部发育冲刷面和泥砾构造 8.59 m
- 26.灰绿、灰色中层状细粒岩屑长石砂岩,砂体呈透镜状、楔形体产出,发育平行层理和低角度交错层理 31.70 m
- 25.褐灰色薄—中层状钙质粉砂岩、粉砂质泥岩,见砂纹层理和水平虫管,产孢粉*Asseretosporagyrata* sp. 102.92 m

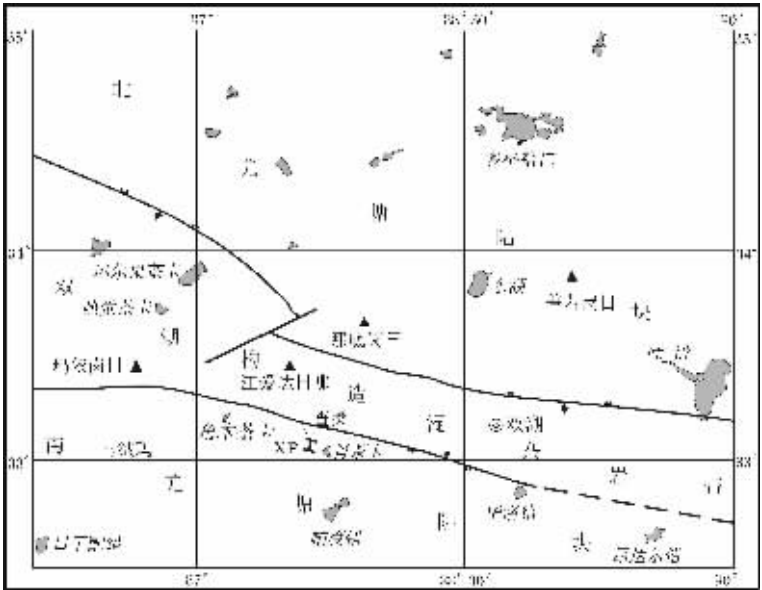


图1 上三叠统肖茶卡群剖面位置

Fig.1 Location of the Upper Triassic Xiaochaka Group section in the Xiaochaka area, Tibet

- 24.灰色中层细粒岩屑长石砂岩夹极薄层泥岩,砂体呈楔形体产出,见逆粒序、低角度楔形交错层理 30.96 m
- 23.灰色薄—中层状岩屑长石细砂岩与深灰色钙质泥岩、粉砂质泥岩互层 57.36 m
- 22.深灰色薄—中层状钙质泥岩、粉砂质泥岩夹薄层状钙质细砂岩 65.29 m
- 21.灰色中层细粒岩屑长石砂岩夹薄层钙质泥岩。产孢粉*Qsmundacidites* sp., *Megamonopores cacheutensi* 29.03 m
- 20.深灰色中厚层状钙质泥岩、钙质粉砂质泥岩夹灰色薄—中层状岩屑长石砂岩 33.11 m
- 19.灰色中厚层状粉砂质泥岩、钙质泥岩。产双壳类*Halobia* sp., *H. convexa* Chen 16.15 m
- 18.绿灰色中层状细粒岩屑长石砂岩,砂体呈透镜状和楔形体

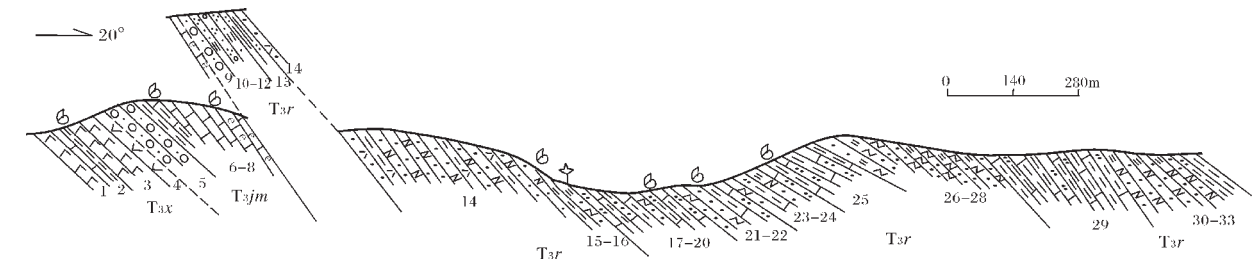


图2 肖茶卡西上三叠统肖切堡组(T_{3X})、角木茶卡组(T_{3JM})、日干配错组(T_{3R})实测地层剖面

Fig.2 Cross-section of the Upper Triassic Xiaochaka, Jiaomu Caka and Rigapnei Co formations in the Xiaochaka area, Tibet

① 朱同兴,等.羌塘盆地西区综合地质工程综合研究报告.1996,中国石油天然气总公司项目成果.

	4.78 m
17.灰黄色薄—中层状钙质泥岩、钙质粉砂质泥岩、泥质粉砂岩夹褐灰色中层状含铁质长石砂岩	108.90 m
16.褐灰色中层状—细粒长石岩屑砂岩夹深灰色泥岩,产植物化石 <i>Hyracopteris sinensis</i> Li et Tsao	19.70 m
15.深灰色薄层状钙质泥岩与褐灰、灰绿色薄层状细粒岩屑砂岩和粉砂岩互层,砂岩见正粒序和平行层理,发育鲍玛序列Tae和Tbe组合,产孢粉 <i>Duplexisporites gyratus</i> , <i>Chasmatosporites</i> sp., <i>Monosulcites</i> sp., <i>Punctatisporites</i> sp., <i>Annulispora</i> sp., <i>Angiopteridaspora</i> sp., <i>Lciotrilctes</i> sp., <i>Cycadopites</i> sp., <i>Lycopodiacidites</i> sp.	42.17 m
14.深灰色薄—中层状细粒长石岩屑砂岩与灰绿色薄层状泥岩互层。具正粒序层理和平行层理,构成鲍玛序列Tabe和Tae组合,见包卷滑塌构造、水平管虫迹	274.40 m
13.灰、深灰色薄—极薄层状页岩、薄层状粉砂质泥页岩夹含砾砂岩条带	24.97 m
12.灰、灰黄色中—薄层状岩屑石英砂岩夹2层中层状细砾岩透镜体	19.47 m
11.灰、灰黄色厚层砾岩。砾石含量约80%,成分有灰岩、砂岩、片岩、脉石英和少量火山岩、花岗岩。磨圆度为次棱角—次圆状,分选性差,砾径一般1~5 cm,最大10 cm	2.86 m
10.灰、深灰色薄—中层状岩屑石英砂岩,局部含细砾,发育平行层理	21.39 m
9.青灰色厚层—块状复成分砾岩。砾石含量约75%~80%,成分复杂,有片岩、灰岩、砂岩、脉石英及火山岩、花岗岩。磨圆度中等,呈次棱角—次圆状,分选性差,砾径一般为1~3 cm,最大为20 cm	24.63 m
---- 平行不整合 ----	
角木茶卡组(T_{3jm}):	163.84 m
8.下部为灰色厚层微晶灰岩,中上部为灰色生物碎屑灰岩和藻屑细晶灰岩,产珊瑚 <i>Volzeia degeensia</i> , <i>V. chagyabensia</i>	83.15 m
7.深灰色中厚层状泥灰岩,下部夹1层8 cm厚的砾屑灰岩,中部夹薄层介壳灰岩,产大量双壳类化石 <i>Palaeocardita buruco</i> , <i>P. singularis</i> , <i>Entolium</i> sp., <i>E. quotidianum</i> , <i>Plagiostoma</i> cf. <i>baxoense</i> , <i>Protocardia</i> cf. <i>contusa</i> , <i>Krumbickiella</i> cf. <i>subtimorensis</i> , ? <i>Mytilus</i> sp., <i>Chlamys</i> sp.等	26.06 m
6.灰绿色厚层状凝灰质泥岩夹薄层状灰岩条带	3.19 m
5.灰绿色中厚层—块状砾岩,砾石分布不均,分选性差,砾石含量10%~70%,砾径一般0.3~8 cm,凝灰质砂泥质充填,砾石成分有安山岩、玄武岩、脉石英及少量灰岩	51.44 m
---- 平行不整合 ----	
肖切堡组(T_{3x}):	>122.10 m
4.暗紫红色中—厚层状安山岩,隐晶致密状,可见气孔和杏仁构造。杏仁小且含量少,一般为0.2~0.5 cm,大至3.5 cm,成	

分为石英和绿帘石,杏仁体略具定向排列	20.36 m
3.灰绿色中厚层状橄辉玄武岩,可见气孔和杏仁状构造,杏仁体为绿帘石和石英质,杏仁大小为0.2~1.5 cm	39.15 m
2.下部为灰色中厚层—块状微晶灰岩,上部为深灰色薄—极薄层状凝灰质泥页岩夹凝灰质细砂岩条带,产双壳化石 <i>Halobia</i> sp., <i>Burmesia</i> sp., <i>Chlamys</i> sp. 和孢粉 <i>Schizosporites</i> cf. <i>parvus</i> , <i>Psophosphaera bullulinaeformis</i> , <i>Cycadopites</i> sp., <i>Chasmatosporites</i> sp., <i>Megamonoporites cacheutensis</i> , <i>Megamonoporites</i> sp.	31.63 m
1.灰绿色中厚层—块状辉石玄武岩,见少量气孔和杏仁体构造。杏仁体成分主要为石英,次为绿帘石和绿泥石。中下部夹2层厚1~2 m的紫红色火山角砾岩(未见底)	>30.96 m

2 肖茶卡群组级岩石地层单位的建立

由上述地层剖面描述可见,肖茶卡群的岩性三分性特征极为明显,朱同兴等^①由下至上划分为火山岩段、灰岩段和砂泥岩段。本次修测剖面过程中,在砂泥岩段底部和碳酸盐岩段底部发现大套砾岩标志层,均与下伏地层有地层超覆现象,并与下伏地层呈平行不整合接触。根据岩石组成和界面特征,笔者将肖茶卡群分解为肖切堡组、角木茶卡组和日干配错组3个组级岩石地层单位。

2.1 肖切堡组(T_{3x})(1~4层)

分布在肖茶卡—日艾一带,东西向展布,地层产状、岩性稳定。为一套水下火山喷溢相的灰绿色中厚层辉石、橄辉玄武岩、暗紫红色安山岩夹喷发相火山角砾岩,中上部夹结晶灰岩、凝灰质砂泥岩。火山岩中见气孔和杏仁体。砂泥岩中产大量双壳类和孢粉化石,未见底,厚度大于122.10 m。

朱同兴等^①在该组基性火山岩中获得K-Ar年龄值为206.3 Ma,磁性地层研究亦表明属卡尼晚期。笔者在火山岩的碎屑岩夹层(第2层)中采得双壳*Halobia* sp., *Burmesia* sp., *Chlamys* sp.和孢粉*Schizosporites* cf. *parvus*, *Psophosphaera bullulinaeformis*, *Cycadopites* sp., *Chasmatosporites* sp., *Megamonoporites cacheutensis*, *Megamonoporites* sp.等化石,均表明其属晚三叠世无疑。

2.2 角木茶卡组(T_{3jm})(5~8层)

分布在角木茶卡、肖茶卡—日艾、孔孔茶卡—西亚尔岗一带。下部为一套水下扇沉积的紫红色、灰绿色凝灰质砂泥质胶结的砾岩,中上部为碳酸盐缓坡和礁滩相沉积的一套浅灰、灰色中厚层—块状泥晶灰岩、微晶灰岩、生物碎屑灰岩和薄—中层状泥灰岩、砾屑灰岩、介壳灰岩、少量凝灰质泥岩。厚163.84 m,与下伏肖切堡组平行不整合接触。在角木茶卡西侧该组平行不整合在二叠系地层之上。

角木茶卡组中产丰富的双壳类和珊瑚化石。第7层中产双壳类化石*Palaeocardita buruco*, *P. singularis*,*Entolium* sp., *E. quotidianum*, *Plagiostoma* cf. *baxoense*,*Protocardia* cf.

① 朱同兴,等.羌塘盆地西区综合地质工程综合研究报告.1996,中国石油天然气总公司项目成果.

contusa, *Krumbickiella* cf. *subtimorensis*, ? *Mytilus* sp., *Chlamys* sp.; 第8层中产珊瑚 *Volzeia degeensis*, *V. chagyabensis* 等。《西藏自治区区域地质志》中提出在肖茶卡群下部厚层灰岩中产双壳类 *Palaeocardita langnongensis*, *Entolium* cf. *quotidianum* 等和六射珊瑚 *Thecosmilia* sp.^[4], 同时 1:100 万改则幅在肖茶卡南相应层位的灰岩中采得大量双壳类 *Indopecten* sp., *I. Himalayaensis*, *Monotis salinaria* 等和腕足类 *Pseudorugitella pulchella*, *Oxycolpella* cf. *rectimarginata*, *Caucasorhynchia* cf. *trigonalis*, *Timorhynchia* sp., *Sanqiaothyris* sp., *Laballopsis zangbeiensis* 等, 上述化石反映的总体时代是晚三叠世。

2.3 日干配错组 (T₃) (9~33 层)

该组是将原日干配错群^[9]重新厘定降级为组级岩石地层单位的。王剑等^[9]认为, 晚三叠世南羌塘北部由早期的滨浅海粗碎屑岩向中晚期陆棚浅海细碎屑岩沉积转变, 沉积水体北浅南深, 向南逐步过渡到盆地相, 局部地方如吓先错、日干配错等地为水下低凸起带, 沉积了垂向上稳定的碳酸盐岩。肖茶卡剖面日干配错组碎屑岩与层型剖面的碳酸盐岩应为相变对应关系。

在工区内该组仅出露于肖茶卡一带。底部为一套灰、深灰、青灰色中厚层—块状复成分砾岩, 与下伏角木茶卡组平行不整合接触。下部为深灰色薄—中层状细粒岩屑砂岩、凝灰质砂岩、粉砂岩和薄层状凝灰质泥岩, 具鲍玛序列 Tabe 和 Tae 组合, 见沟模和水平虫孔构造, 偶见滑塌构造; 中部为灰绿色中—厚层状含砾粗砂岩, 灰绿、灰色中层状中粒—细粒长石岩屑砂岩、含铁质长石砂岩、岩屑长石砂岩和灰、灰黄色薄层—中层状钙质粉砂岩、钙质粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、钙质泥岩。砂体多呈透镜状和楔形状, 可见平行层理、低角度交错层理和小型砂纹层理; 上部为灰、深灰色、褐灰色中—厚层状细粒岩屑砂岩、岩屑长石砂岩、薄层状粉砂岩和深灰色薄—中层状钙质粉砂质泥岩、钙质泥岩、少量泥灰岩, 见鲍玛序列 Tabe 和 Tbe 组合。未见顶, 厚度大于 1443.93 m。

日干配错组中产孢粉和少量植物、双壳类等化石。孢粉类第 15 层产 *Duplexisporitesgyratus* sp., *Chasmatosporites* sp., *Monosulcites* sp., *Punctatisporites* sp., *Annulispora* sp., *Angiopteridaspore* sp., *Lciotrilctes* sp., *Cycadopites* sp., *Lycopodiacidites* sp., 第 21 层产 *Qsmundacidites* sp., *Megamonoporites cacheutensi*, 第 25 层产 *Asseretosporagyrate* sp. 等; 第 16 层产植物化石 *Hyracopteris sinensis*, 第 19 层产 *Halobia* sp., *H. convexa* 剖面及邻区大量古生物化石均反映了晚三叠世的组合特征, 特别是其中双壳类 *Indopecten-Palaeocardita* 组合面貌完全反映该套地层的时代为晚三叠世卡尼期—诺利期^[6]。

剖面上肖茶卡群顶、底不全, 区域上有关南羌塘地区晚三叠世地层的顶、底接触关系少有报道。笔者在角木茶卡西侧观察到上三叠统角木茶卡组平行不整合在二叠系之上 (另文发表), 另外, 在肖茶卡地区上三叠统肖茶卡群与下二叠统呈平行不整合接触, 底部见 9.7 m 厚的底砾岩^[7]。南羌塘色洼地区上三叠统日干配错组与下侏罗统曲曲组为整合接触^[2], 朱

同兴等^[8]提出在北羌塘地区菊花山上三叠统与下侏罗统那底岗日组间为角度不整合接触关系。

3 沉积相分析及层序地层划分

根据岩石类型、古生物组合、沉积构造等特征, 对肖茶卡上三叠统地层剖面进行沉积相分析和三级层序地层划分 (图 3)。肖切堡组表现为水下火山喷溢喷发相夹浅海陆棚相; 角木茶卡组表现为水下扇→碳酸盐缓坡相; 日干配错组表现为三角洲→陆棚—斜坡相→陆屑浅海陆棚—三角洲相。肖茶卡群剖面上共识别出 4 个三级层序 (SQ₁—SQ₄), 其中 SQ₂ 和 SQ₃ 层序底界面为 I 型层序界面, 也是较为明显的岩相结构转换面 (图 3)。

低位体系域 (LST) 厚 49~52 m, 由水下扇或扇三角洲相的暗紫红色、灰绿色中厚层—块状砾岩和河流相复成分砾岩构成, 总体具向上变细、加深的沉积序列, 准层序组叠置型式为退积结构。

海侵体系域 (TST) 由 3 种结构组成: ①由碳酸盐缓坡相深灰色、灰黑色中厚层状泥灰岩夹泥页岩构成; ②由三角洲—陆棚—斜坡相砂岩与页岩间互层构成; ③由内陆棚相砂岩夹泥岩和外来棚相泥岩夹粉砂岩、泥灰岩构成, 总体具向上加深的沉积序列, 准层序组叠置型式为退积结构。

高位体系域 (HST) 主要由 2 种结构组成: ①由碳酸盐缓坡—浅滩相厚层—块状微晶灰岩、灰色生物碎屑灰岩和藻屑细晶灰岩构成; ②由内陆棚—三角洲相砂岩、粉砂岩夹泥岩构成, 具向上变浅的进积型地层结构。

三级层序分析表明, 晚三叠世海平面变化总体处于长期上升时期, 每一层序晚期虽有小幅度海平面下降, 但又被随之而来的海侵作用所覆盖, 沉积环境水体变化不是很大, 始终处于内陆棚相或三角洲相沉积背景。

4 主要结论及地质意义

(1) 南羌塘地区上三叠统肖茶卡群岩性三分性明显。根据岩石组合、生物分布、界面特征等, 将肖茶卡群分解厘定为肖切堡组、角木茶卡组和日干配错组 3 个组级岩石地层单位是合理的、可行的。在野外填图中具有很强的可操作性。

(2) 肖茶卡群 (肖切堡组、角木茶卡组和日干配错组) 仅代表南羌塘地区晚三叠世岩石地层特征, 与双湖构造混杂岩带和北羌塘地区的晚三叠世地层有明显的差别。双湖构造混杂岩带和北羌塘地区的晚三叠世地层在不同的相带有不同的岩石组合, 垂向上无三分性。

(3) 肖切堡组和角木茶卡组为新建组名, 代表南羌塘地区上三叠统火山岩地层和碳酸盐岩地层。本次修测剖面过程中, 在角木茶卡组灰岩和日干配错组碎屑岩底部均发现大套砾岩和复成分砾岩, 与下伏地层平行不整合接触, 表明双湖地区晚三叠世至少经历了 2 次造陆运动。换句话说, 印支运动对本区的沉积环境有很强影响。这与区域上印支运动的表现为遥相呼应的, 尽管其细节及性质还需进一步研究^[9-15]。

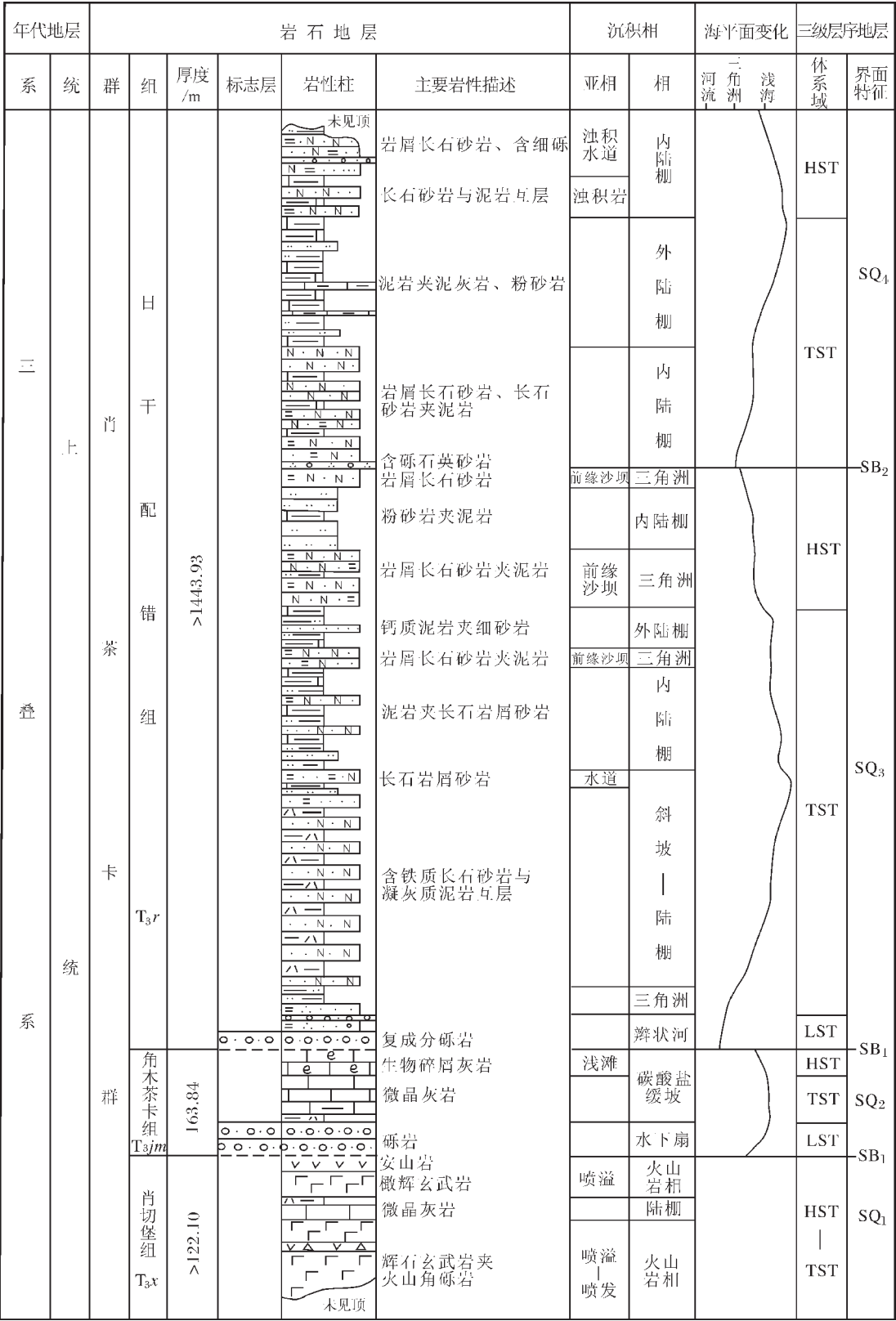


图3 肖茶卡地区上三叠统肖切堡组—角木茶卡组—日干配卡组地层剖面柱状图

Fig.3 Stratigraphic column of the Upper Triassic Xiaoqiebao, Jaomu Caka and Riganpei Co formations in the Xiaochaka area, Tibet

(4)沉积相和三级层序分析表明,晚三叠世海平面变化总体处于长期上升时期,每一层序晚期虽有小幅海平面下降,但又被随之而来的海侵作用所覆盖,沉积环境水体变化不是很大,始终处于内陆棚相或三角洲相沉积背景。

(5)日干配错组砂岩主要类型为岩屑砂岩、长石岩屑砂岩、岩屑长石砂岩等,岩屑中含较多火山岩岩屑和变质岩岩屑。砂岩成分成熟度、结构成熟度低—中等,均反映靠近物源、快速堆积的特点,碎屑物质主要来自北部的“中央隆起带”^[4]。

致谢:本文在修改过程中,中国地质大学梁定益教授提出了宝贵意见,成都地质矿产研究所江新胜研究员对本研究给予了帮助和指导,在此致以诚挚的谢意!

参考文献:

[1]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,1993.149-155.

[2]西藏自治区地质矿产局.西藏自治区岩石地层[M].武汉:中国地质大学出版社,1997.47-48,149,181.

[3]杨日红,李才.西藏羌塘盆地中生代构造岩相演化及油气远景[J].长春科技大学学报,2000,30(3):237-241.

[4]胡明毅,吴一慧.藏北羌塘盆地上三叠统肖茶卡组沉积相与含油性[J].石油学报,2001,22(4):31-34.

[5]王剑,谭富文,李亚林,等.青藏高原重点沉积盆地油气资源潜力分析[M].北京:地质出版社,2004.63-66.

[6]赵政章,李永铁,叶和飞,等.青藏高原地层[M].北京:科学出版社,2001.98-99.

[7]李勇,王成善,伊海生.中生代羌塘前陆盆地充填序列及演化过程[M].地层学杂志,2002,26(1):62-66.

[8]朱同兴,潘忠习,庄忠海,等.西藏北部双湖地区海相侏罗纪磁性地层研究[J].地质学报,2002,76(3):308-309.

[9]李才,王天武,李惠民,等.冈底斯地区发现印支期巨斑花岗岩闪长岩——古冈底斯造山的存在证据[J].地质通报,2003,22(5):364-366.

[10]曲永贵,王永胜,张树歧,等.西藏申扎地区晚三叠世多布日组地层剖面的启示——对冈底斯印支运动的地层学制约[J].地质通报,2003,22(7):470-473.

[11]任纪舜,肖黎薇.1:25万地质填图进一步揭开了青藏高原大地构造的神秘面纱[J].地质通报,2004,23(1):1-11.

[12]杨德明,黄映聪,戴琳娜,等.西藏嘉黎县措麦地区含石榴子石二云母花岗岩锆石SHRIMP U-Pb年龄及其意义[J].地质通报,2005,24(3):235-238.

[13]陈玉禄,张宽忠,李光清,等.班公湖-怒江结合带中段上三叠统确哈拉群与下伏岩系角度不整合关系的发现及意义[J].地质通报,2005,24(7):621-624.

[14]赵仁夫,朱迎堂,周庆华,等.青海玉树地区三叠纪地层之下角度不整合面的发现及意义[J].地质通报,2004,23(5-6):616-619.

[15]李尚林,王根厚,胡敬仁,等.藏北聂荣县查吾拉区中侏罗统巴通阶与基底岩系角度不整合的发现及其地质意义[J].地质通报,2005,24(3):239-242.

· 动态与信息 ·

国际学术期刊《Ground Water》关注中国地下水研究的发展动向

美国《Ground Water》前任主编Warren W. Wood博士曾于2002年4月来中国访问。通过对有关院校和研究机构的访问和野外实地考察,他对中国学者地下水的研究水平给予了很高的评价。经与《Ground Water》现任主编Mary P. Anderson教授协商,同意由中国地质大学(北京)水资源与环境学院牵头,会同《水文地质工程地质》编辑部和国家自然科学基金委员会地球科学部,组成联合征稿小组,向全国地下水专家学者征稿,在《Ground Water》上以专辑发表。美国《Ground Water》是地下水研究领域具有广泛影响力的国际性学术期刊,并被SCI检索。

自“美国《Ground Water》期刊出版中国特刊征稿启示”公布后,收到了来自全国各地的论文摘要40余篇。经过联合征稿小组(成员为中国地质大学(北京)水资源与环境学院周训教授、万力教授,中国地质环境监测院赵继昌研究员,国家自然科学基金委员会地球科学部王广才教授和香港大学焦赳赳教授)的筛选,将其中30篇英文论文推荐给《Ground Water》编辑部,最后有8篇入选,分别在2004年第42卷第4期和2005年第43卷第4期集中刊出。被录用论文的内容包括:中国地下水资源的远景展望、南方岩溶地下水水化学、农药对地下水污染的室内实验、裂隙岩石渗透率的确定、地下水在西北干旱地区生态系统中的作用、地下水水化学在地质研究中的意义、华北平原地下水的同位素及可持续利用、西南地区岩溶水的碳生态地球化学等。这些文章在一定程度上代表了中国相关领域的研究水平。《Ground Water》集中出版中国学者的地下水研究论文,从一个侧面反映了国际学术界对中国学术研究成果的重视。