

doi:10.12097/j.issn.1671-2552.2022.10.002

# 藏北班戈地区早白垩世欧特里夫期菊石的发现及其对下白垩统地层对比的约束

王东<sup>1,2</sup>, 赵安坤<sup>1,2\*</sup>, 万友利<sup>1,2</sup>, 宋春彦<sup>1,2</sup>, 曾胜强<sup>1,2</sup>, 李学仁<sup>1,2</sup>

WANG Dong<sup>1,2</sup>, ZHAO Ankun<sup>1,2\*</sup>, WAN Youli<sup>1,2</sup>, SONG Chunyan<sup>1,2</sup>, ZENG Shengqiang<sup>1,2</sup>, LI Xueren<sup>1,2</sup>

1. 中国地质调查局成都地质调查中心, 四川 成都 610081;

2. 自然资源部沉积盆地与油气资源重点实验室, 四川 成都 610081

1. Chengdu Center, China Geological Survey, Chengdu 610081, Sichuan, China;

2. Key Laboratory for Sedimentary Basin and Oil and Gas Resources, MNR, Chengdu 610081, Sichuan, China

**摘要:**在藏北班戈地区多尼组中发现了早白垩世欧特里夫期菊石。这些菊石化石部分保存较完整, 鉴定出2科和1种(比较种), 包括多皱菊石科 Polyptychitidae, 新考米菊石科 Neocomitidae, 减退菊石比较种 *Lyticoceras cf. stevercensis*。对比发现, 该化石组合可能具有较强的地方属性特征。其中, *Lyticoceras cf. stevercensis* 属于地方菊石亚科, 是早欧特里夫期的典型分子, 可以与特提斯域的喜马拉雅北部、巴基斯坦北部和西地中海等地区的菊石进行对比, 填补了班戈地区 *Thurmanniceras - Sarasinella* 菊石组合的欧特里夫期空白, 这对于该地区的下白垩统地层对比和重新认识措勤盆地的沉积构造演化可能具有重要的约束作用和指示意义。

**关键词:** 菊石; 欧特里夫期; 早白垩世; 班戈地区; 措勤盆地; 地质调查工程; 西藏

**中图分类号:** P534.53; Q915.818.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-2552(2022)10-1720-08

**Wang D, Zhan A K, Wan Y L, Song C Y, Zeng S Q, Li X R. The discovery of Early Cretaceous Hauterivian Ammonite Fauna in Bange area, northern Tibet and its constraints on the stratigraphic correlation of the Lower Cretaceous. *Geological Bulletin of China*, 2022, 41(10):1720-1727**

**Abstract:** Recently, ammonites have been discovered in the Bange area of northern Tibet, which of the age is Early Cretaceous Hauterivian. The ammonite assemblages sampled in the Duoni Formation are of good preservation. Two families and one comparative species have been identified, including Polyptychitidae, Neocomitidae, *Lyticoceras cf. stevercensis*. By comparison and analysis with early studies, the ammonites have strong local attribute characteristics. *Lyticoceras cf. stevercensis* is the typical species of the Early Hauterivian, which belongs to the subfamily Endemoceratinae, and can be compared with those faunas from the Northern Himalayas, Northern Pakistan and Western Mediterranean (South-East France) around the Tethys realm, even the North-Eastern Peri-Tethys. The discovery of ammonites extends the epoch of *Thurmanniceras - Sarasinella* to Early Hauterivian. These findings could be important foundations for the stratigraphic correlation study of the Lower Cretaceous, and for re-recognizing the sedimentary tectonic evolution in this area of Cuoqin Basin.

**Key words:** ammonites; Hauterivian; Early Cretaceous; Bange area; Cuoqin basin; geological survey engineering; Tibet

措勤盆地是青藏高原规模和研究程度仅次于羌塘盆地的第二大海相含油气盆地<sup>[1-3]</sup>, 面积约

$14.6 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。但是, 目前措勤盆地的油气地质调查和研究程度仍然很低, 至今仍未实施油气调查

收稿日期: 2020-05-12; 修订日期: 2020-07-27

资助项目: 中国地质调查局项目《西南重要盆地多能源资源地质调查》(编号: DD20221661) 和国家自然科学基金项目《白云石化过程中孔隙形成与保存机制研究——以南羌塘坳陷布曲组白云岩为例》(批准号: 41902138)

作者简介: 王东(1984-), 男, 硕士, 高级工程师, 从事油气地质调查研究。E-mail: wwwdong1222@qq.com

\* 通信作者: 赵安坤(1985-), 男, 博士, 高级工程师, 从事非常规油气地质评价。E-mail: zakly@qq.com





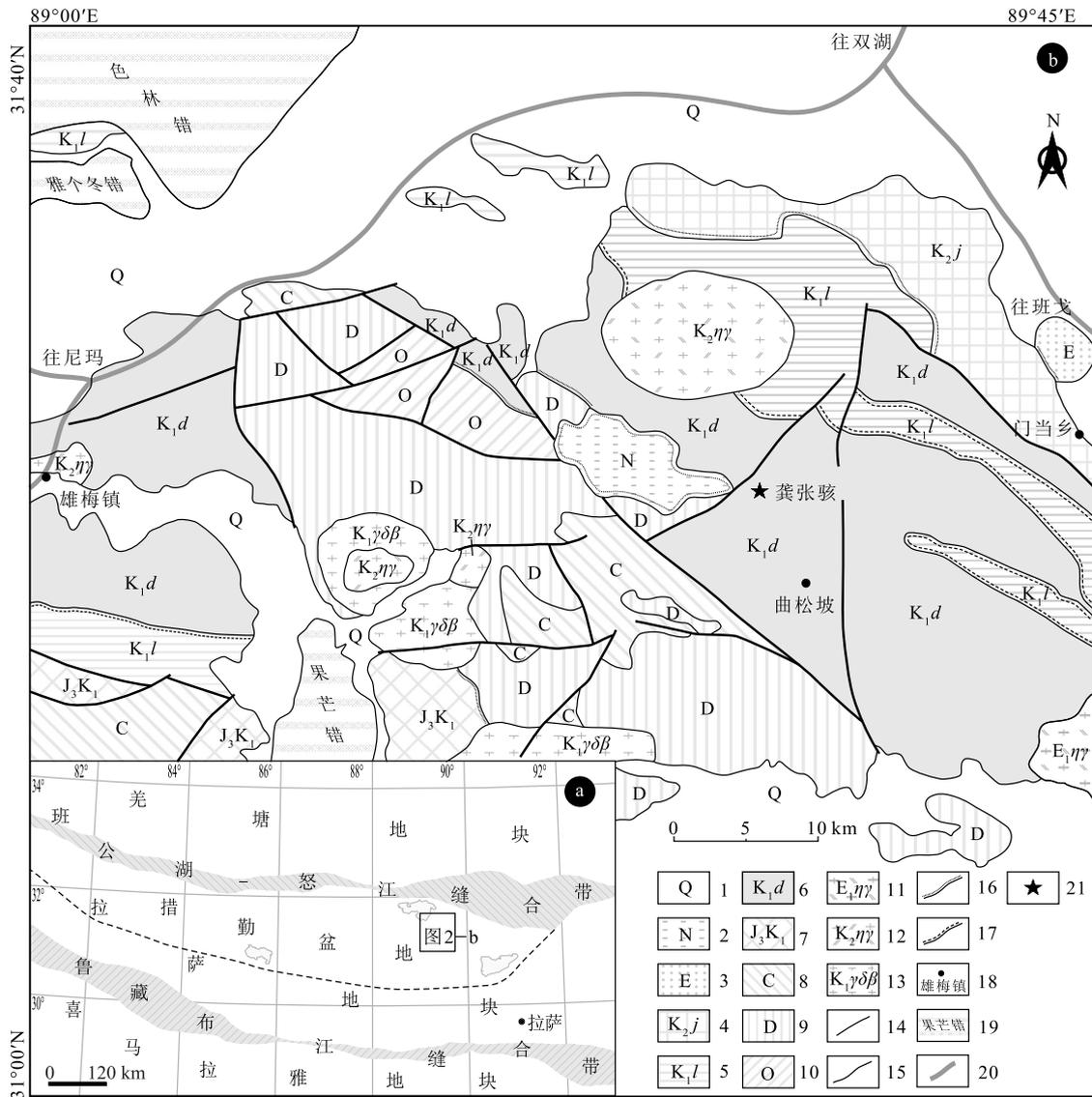


图 2 研究区构造位置图(a,据参考文献[20]修改)及地质简图(b,据参考文献[13]修改)

Fig. 2 Tectonic location (a) and simplified geological map (b) of the study area

1—第四系;2—新近系;3—古近系;4—上白垩统竞柱山组;5—下白垩统郎山组;6—下白垩统多尼组;7—上侏罗统-下白垩统;8—石炭系;  
 9—泥盆系;10—奥陶系;11—古新世二长花岗岩;12—中白垩世二长花岗岩;13—早白垩世黑云母花岗岩闪长岩;14—断层;15—整合接触;  
 16—角度不整合接触;17—平行不整合接触;18—地名;19—湖泊;20—公路;21—调查剖面位置

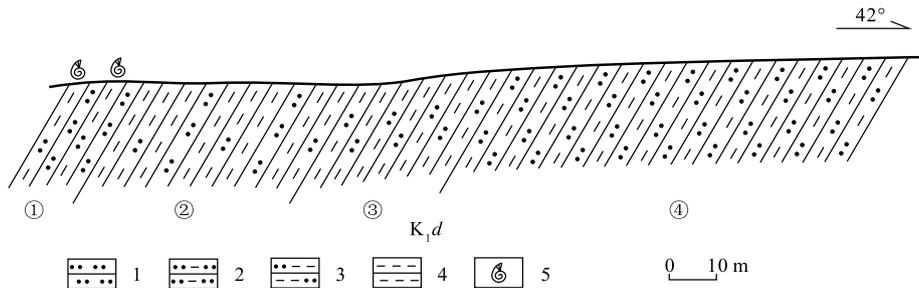


图 3 班戈地区菊石化石采样剖面图

Fig. 3 The stratigraphic section of ammonites collected in Bange area

1—粉砂岩;2—泥质粉砂岩;3—粉砂质泥岩;4—泥岩;5—菊石化石采样位置;K<sub>1</sub>d—多尼组

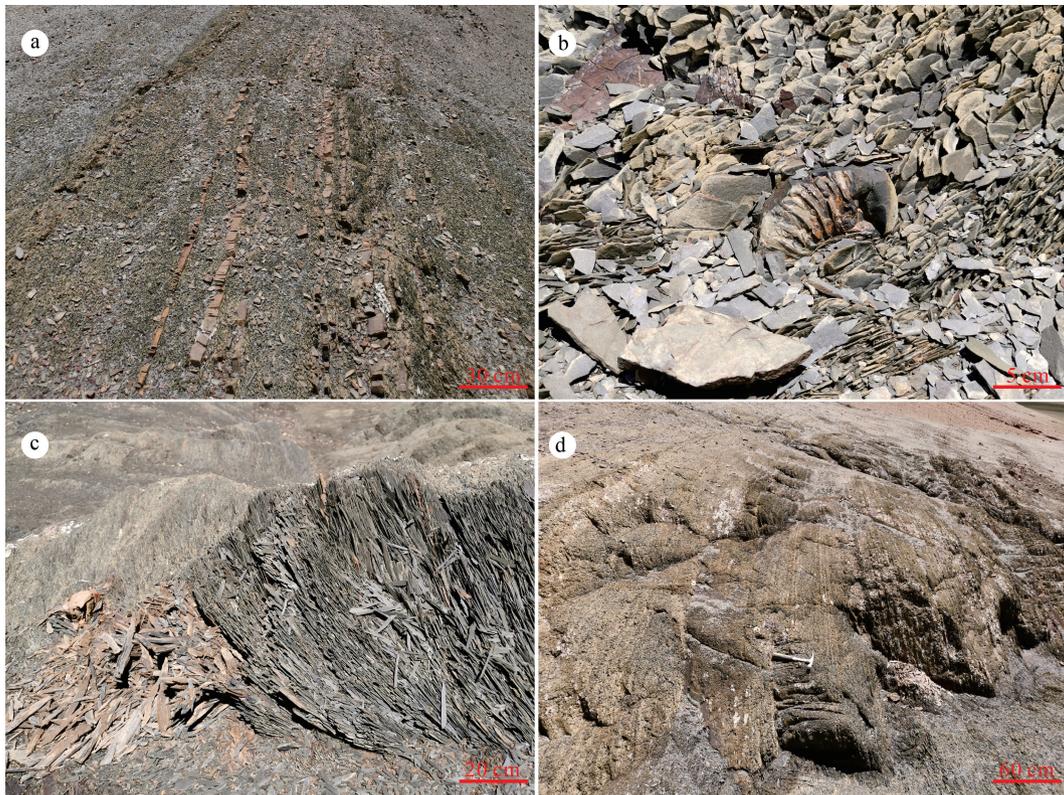


图4 多尼组剖面岩性特征

Fig. 4 The lithological characteristics of the Duoni Formation

a—粉砂质泥岩夹粉砂岩,第1层,镜向110°;b—地层中的菊石化石,第1层,镜向40°;c—粉砂质泥岩风化后呈叶状,第2层,镜向310°;d—泥质粉砂岩风化后呈浅灰黄色,第4层,镜向100°

不是 *Thurmanniceras - Sarasinella* 组合中的常见分子,但可以与喜马拉雅北带地层区的芭拉减退菊石 *Lyticoceras barrabei* 对比。多皱菊石科 *Polyptychitidae* 也不是青藏高原六大菊石动物群组合带的常见分子<sup>[5]</sup>,在西藏喜马拉雅地区的晚侏罗世—早白垩世菊石动物组合中也没有发现该菊石属种<sup>[23]</sup>,也体现了该地区菊石动物组合的区域局限性。

### 2.3 与邻区菊石对比

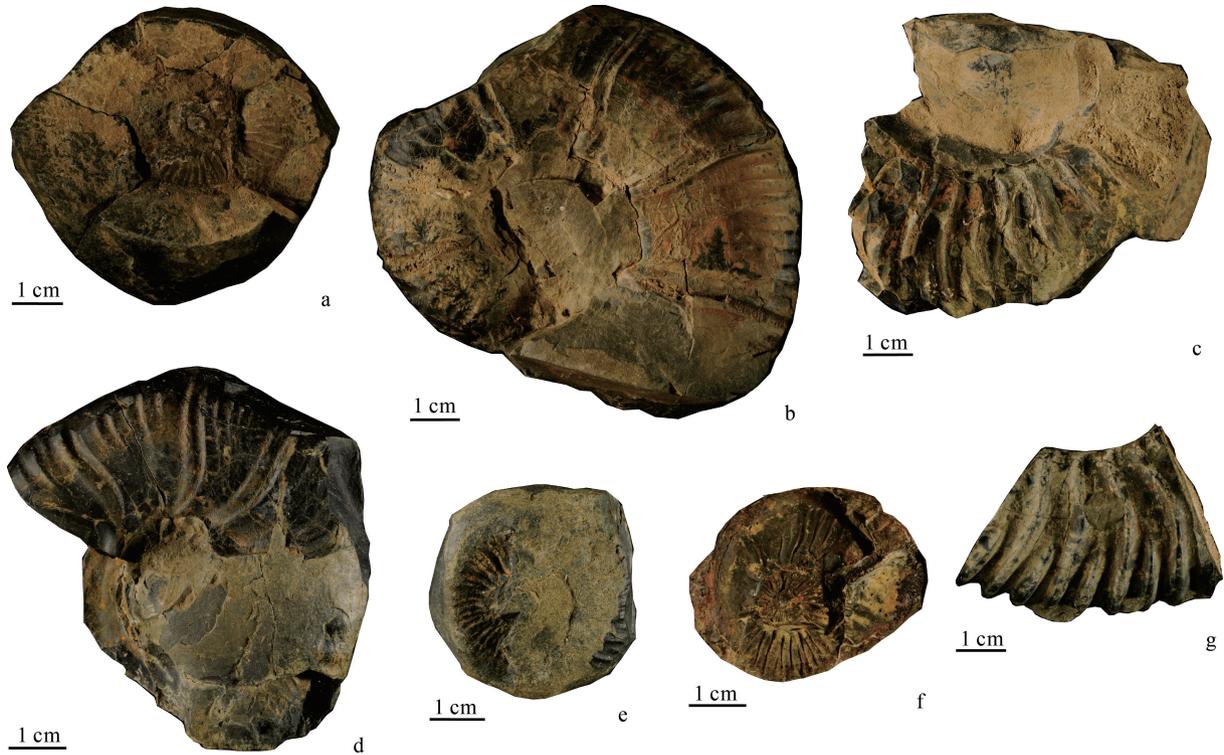
在班戈地区,早白垩世菊石化石较丰富,前人对该地区的菊石化石进行了详细的研究。

韩湘涛等<sup>[16]</sup>认为,在多巴地区和班戈湖地区曲松坡群下段发现的菊石化石十分丰富(图5),菊石主要出现在曲松坡群下段的页岩和泥岩中,均为喜马拉雅西段印度斯匹提页岩的重要分子,也是喜马拉雅北部江孜一带下白垩统加不拉组下部的常见分子,但时代归属限于贝利阿斯期—凡兰吟期,这其中就包括新考米菊石科的 *Neocomites* sp.。

何国雄等<sup>[15]</sup>分析鉴定了梁寿生等于1978年在夏穷错北岸下白垩统中采集的菊石化石,标本产自桂牙组下部的钙质泥岩中,认为含当前菊石群的桂牙组的地质时代属早白垩世贝利阿斯期—凡兰吟期。其组合中含有的 *Neocomites* sp. 和 *Neocomites neocomiensis*(d'Orbigny)分子,也属于新考米菊石科。但是,该菊石属的延续时限较长,其地层时代意义不大。夏穷错地区在龚张地区以北约70 km处,2处含菊石的地层均为下白垩统,但分属2个不同的地层分区,其中均含有相似的菊石分子,这对于分析2个地区的古地理环境可能具有一定的参考意义。

在多巴区幅区域地质调查报告<sup>[13]</sup>中,在申扎县雄梅镇日拉山地区多尼组中发现少量菊石化石,其属种为 *Euphyloceras* sp.和 *Phylloceras* sp.,并认为该菊石组合出现于早白垩世早期的贝利阿斯—凡兰吟期,含菊石地层的沉积环境为海陆交互。值得注意的是,

图版 I Plate I



a. 19HS-1, Polyptychitidae 多皱菊石科, 晚侏罗世—早白垩世 (Hauterivian); b. 19HS-2, *Lyticoceras* cf. *stevrecensis*, 早白垩世欧特里夫期 (Hauterivian); c. 19HS-3, *Lyticoceras* cf. *stevrecensis*, 早白垩世欧特里夫期 (Hauterivian); d. 19HS-4, *Lyticoceras* cf. *stevrecensis*, 早白垩世欧特里夫期 (Hauterivian); e. 19HS-5, Polyptychitidae 多皱菊石科, 晚侏罗世—早白垩世 (Hauterivian); f. 19HS-6, Neocomitidae 新考米菊石科, 晚侏罗世—早白垩世 (Hauterivian, Barremian); g. 19HS-7, Neocomitidae 新考米菊石科, 晚侏罗世—早白垩世 (Hauterivian, Barremian)

尽管在日拉山地区采集的菊石较少,但与同处措勤盆地临近的龚张骇地区多尼组相比,未发现相同的菊石属种,而与班公湖—怒江缝合带地层系统中的桂牙组相比,均发现了 *Phylloceras* sp. 叶菊石科属化石。但该菊石属的延续时限也较长,地层时代意义不大<sup>[15]</sup>。

*Lyticoceras nodosoplicatum* 一直都是西地中海地区欧特里夫早期代表性的菊石生物带<sup>[24-25]</sup>,但也有学者<sup>[26]</sup>认为,*Lyticoceras* 经历的地质历程包括了凡兰吟期和欧特里夫期。阴家润<sup>[23]</sup>在西藏浪卡子县羊卓雍措的下白垩统桑秀组中,首次发现了芭拉减退菊石 *Lyticoceras barrabei*,认为这是欧特里夫期早期的菊石。该类型的菊石也是马达加斯加地区欧特里夫期菊石的典型分子<sup>[27]</sup>。在特提斯域东段巴基斯坦北部的鲁布瓦尔组上部组合带中见有少量的 *Lyticoceras*<sup>[28]</sup>,在特提斯域西段的法国地区和克里米亚地区的早白垩世地层中,*Lyticoceras* 都是欧特里夫期早期的典型分子<sup>[29-30]</sup>。表明

*Lyticoceras* cf. *stevrecensis* 可以与上述地区同时期菊石进行对比。

综上所述,以往在措勤盆地及邻区发现的早白垩世菊石主要为贝利阿斯期—凡兰吟期,在当雄地区发现了少量阿普特期 (Aptian) 菊石<sup>[31]</sup>。本次发现的欧特里夫期菊石属于该地区的首次发现,也是西藏地区的第二次发现,可以将班戈地区 *Thurmanniceras* - *Sarasinella* 菊石组合的时代修订为早白垩世贝利阿斯期—欧特里夫期。

Baraboshkin 等<sup>[30]</sup>认为,*Lyticoceras* cf. *nodosoplicatum* 是克里米亚山区欧特里夫早期海陆过渡相—近岸砂岩相沉积环境中常见的菊石种类之一。同样,前文提及班戈地区的 *Lyticoceras* cf. *stevrecensis* 也是出现在海陆交互沉积环境地层中,表明减退菊石 *Lyticoceras* 的出现,对于判别该地区的古地理环境可能有一定的指示意义。借助古生物的分布等特征,能更加准确地恢复古地理环境,可能对于探索优质烃源岩分布和空白区的油气勘探都具有深远意义。

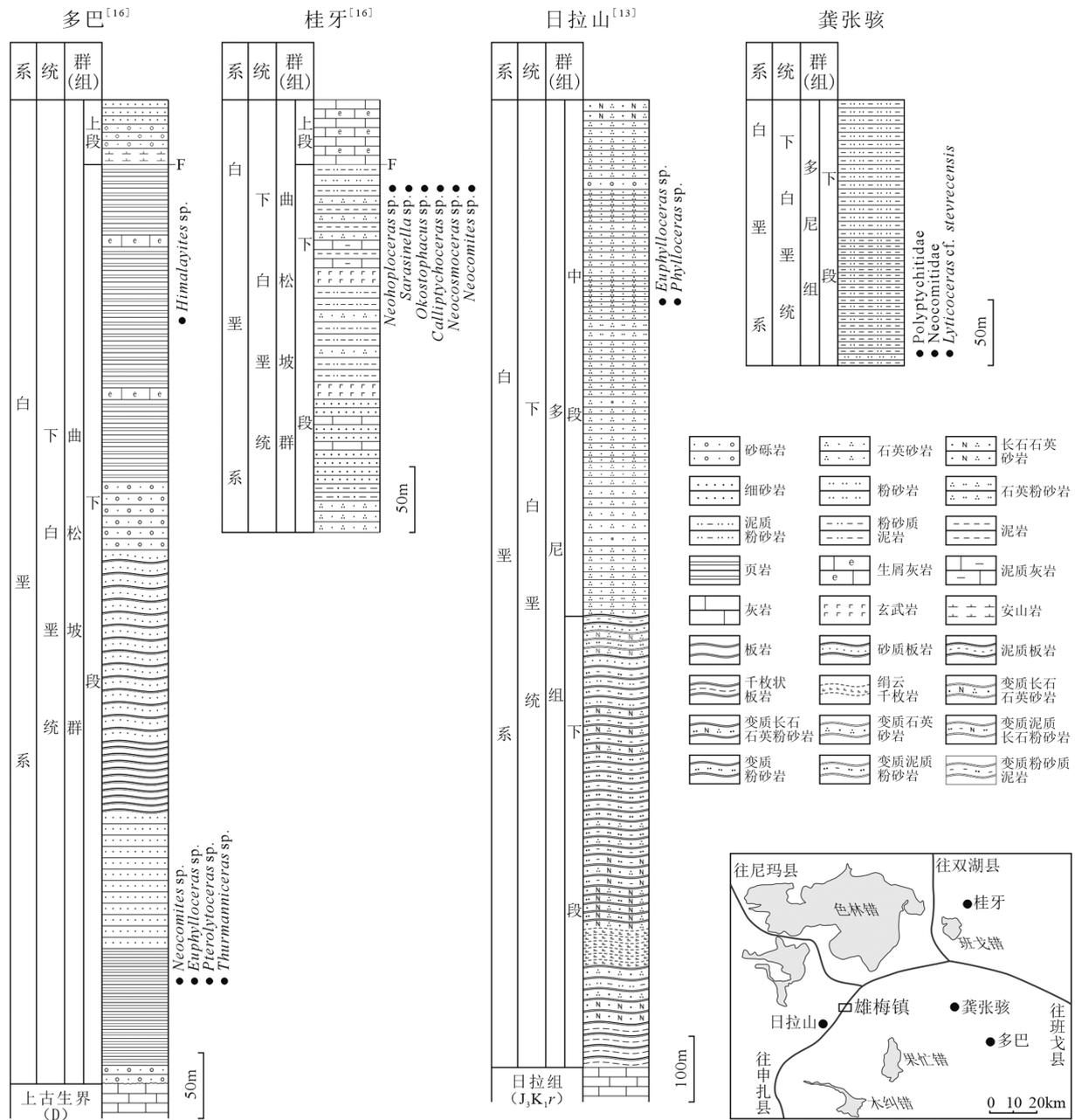


图5 研究区含菊石地层对比图

Fig. 5 The stratigraphic correlation and ammonites distribution of the study area

### 3 结论

(1) 西藏班戈地区多尼组中发现的早白垩世菊石包括 2 科和 1 种 (比较种): 多皱菊石科 Polyptychitidae, 新考米菊石科 Neocomitidae, 减退菊石比较种 *Lyticoceras cf. stevrecensis*。综合鉴定认为, 其地层时代应为早白垩世欧特里夫期 (Hauterivian)。

(2) 虽然本次发现的菊石化石种属在分异度和丰度上并不比以往研究成果有显著的提高, 但是, *Lyticoceras cf. stevrecensis* 属于地方菊石亚科, 是早欧特里夫期的典型分子, 在一定程度上可以与特提斯喜马拉雅北部、巴基斯坦北部、西地中海等地区的菊石进行对比, 对于地层时代的划分和对比具有重要约束意义。

(3)通过与邻区前人报道的菊石对比,认为该化石组合可能具有较强的地方属性特征。同时,填补了前人在班戈地区划分的 *Thurmanniceras* - *Sarasinella* 菊石组合中欧特里夫期空白,对于该地区下白垩统地层对比和重新认识措勤盆地的沉积构造演化具有重要的指示意义。

**致谢:**中国科学院南京地质古生物研究所牟林研究员帮助鉴定菊石化石,审稿专家对本文的修改提出了宝贵的意见和建议,在此一并表示衷心感谢。同时,谨以此文纪念曾为青藏高原地质调查工作献出青春和生命的同窗故友罗明非。

## 参考文献

- [1] 赵政璋,李永铁,叶和飞,等.青藏高原海相烃源层的油气生成[M].北京:科学出版社,2000.
- [2] 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[M].北京:地质出版社,2005.
- [3] 王剑,丁俊,王成善,等.青藏高原油气资源战略选区调查与评价[M].北京:地质出版社,2009.
- [4] 魏玉帅,王成善,李亚林,等.西藏措勤盆地中生界生储盖特征和含油气远景评价[J].地质通报,2011,30(10): 1575-1586.
- [5] 赵政璋,李永铁,叶和飞,等.青藏高原地层[M].北京:科学出版社,2001.
- [6] 纪占胜,姚建新,武桂春,等.西藏措勤县敌布错地区“下拉组”中发现晚三叠世诺利期高舟形石[J].地质通报,2006,25(1/2): 138-141.
- [7] 纪占胜,姚建新,武桂春.西藏冈底斯西段措勤地区海相三叠系的划分[J].地质通报,2007,26(8): 947-952.
- [8] 纪占胜,姚建新,武桂春.关于藏北改则地区夏岗江植物群及其地层时代的修订意见[J].地质通报,2007,26(8): 953-959.
- [9] 武桂春,姚建新,纪占胜.西藏冈底斯西段措勤地区三叠纪牙形石生物地层特征[J].地质通报,2007,26(8): 938-946.
- [10] 纪占胜,姚建新,武桂春.西藏措勤盆地的上古生界一下古生界:潜在的油气沉积建造[J].地质通报,2008,27(1): 36-63.
- [11] 赵政璋,李永铁,叶和飞,等.青藏高原原羌塘盆地石油地质[M].北京:科学出版社,2000: 356-367.
- [12] 林良彪,伍新和.西藏措勤盆地中生界石油地质条件分析[J].石油实验地质,2010,32(4): 348-352.
- [13] 曲永贵,王永胜,段建祥,等.中华人民共和国区域地质调查报告(多巴区幅)[M].武汉:中国地质大学出版社,2011: 1-273.
- [14] Zhang K J, Xia B D, Wang G M, et al. Early Cretaceous stratigraphy, depositional environments, sandstone provenance, and tectonic setting of central Tibet, western China[J]. GSA Bulletin, 2004, 116(9/10): 1202-1222.
- [15] 何国雄,夏金宝.藏北班戈一带早白至世早期菊石动物群[J].古生物学报,1984,23(6): 659-673.
- [16] 韩湘涛,伦珠加措,李才.藏北湖区班戈一带海相白垩系的划分[C]//青藏高原地质文集(3).北京:地质出版社,1983: 194-211.
- [17] 章炳高,孙东立,杨胜秋,等.关于藏北班戈、申扎地区白至系的新认识[J].地层学杂志,1981,5(4): 313-315.
- [18] 张维忠,陈寿铭,曲红晔,等.西藏北部申扎地区的海相白垩系[J].吉林地质,2008,27(2): 5-7,21.
- [19] 王冠民.西藏措勤盆地地下白垩统多巴组沉积环境分析[J].沉积学报,2000,18(3): 349-354,368.
- [20] 丁俊,王剑,王成善,等.青藏高原油气资源战略选区调查与评价图集[M].北京:地质出版社,2009.
- [21] 王冠民.西藏措勤盆地构造沉积演化及含油气远景[J].石油学报,2001,22(1): 31-35.
- [22] 宋全友,王冠民.西藏措勤盆地中、新生代岩相古地理特征[J].石油大学学报,2002,26(6): 7-11.
- [23] 阴家润.西藏喜马拉雅晚侏罗世—早白垩世菊石群[M].北京:地质出版社,2016: 1-308.
- [24] Reboulet S, Klein J, Barragán R, et al. Report on the 3rd international meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the “Kilian Group” (Vienna, Austria, 15th April 2008) [J]. Cretaceous Research, 2009, 30: 496-502.
- [25] Hancock J M. Ammonite scales for the Cretaceous System [J]. Cretaceous Research, 1991, 12: 259-291.
- [26] Wright C W, Callomon J H, Howarth M K, Cretaceous Ammonoidea [C]// Brousius E, Hardesty J, Keim J, et al. Treatise on invertebrate paleontology, Part L. Mollusca 4 (Revised). The Geological Society of America, Boulder. The University of Kansas Press, Lawrence. 1996: 362.
- [27] Collignon M. Atlas du fossiles caractéristiques de Madagascar [J]. Fascicle 8 (Berriassian, Valanginien, Hauterivien, Barremien), Service Geologique Tananarive, 1962: 176-214.
- [28] Fatmi N A. Neocomian ammonites from northern areas of Pakistan [J]. Bulletin of the British Museum (Natural History), Geology, 1977, 28: 257-296.
- [29] 刘桂芳,王思恩.西藏喜马拉雅区上侏罗统和下白垩统研究的新进展[J].地层古生物论文集,1987,17: 143-166.
- [30] Baraboshkin Y, Alekseev S, Kopaevich F. Cretaceous palaeogeography of the North-Eastern Peri-Tethys [J]. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 2003, 196: 177-208.
- [31] 刘桂芳.西藏拉萨、纳木湖地区早白垩世阿普第期菊石[J].古生物学报,1988,27(3): 382-389.