

doi: 10.19388/j.zgdzdc.2020.04.08

引用格式: 白培荣,熊兴国.班公湖—怒江缝合带中西段改则地区木嘎岗日岩群的孢粉型化石组合及时代[J].中国地质调查,2020,7(4): 60–66.

班公湖—怒江缝合带中西段改则地区木嘎岗日岩群的孢粉型化石组合及时代

白培荣^{1,2}, 熊兴国¹

(1. 贵州省地质调查院, 贵阳 550081; 2. 贵州省地质调查院院士工作站, 贵阳 550081)

摘要: 班公湖—怒江缝合带中西段改则地区木嘎岗日岩群的沉积时代,经历了班公湖—怒江洋盆的裂解拉张和挤压会聚阶段,沉积时代跨度较大,但其沉积时代上限尚无定论。为探讨木嘎岗日岩群沉积时代上限与班公湖—怒江洋闭合时限的关系,通过野外地质调查及室内综合研究,在木嘎岗日岩群中发现了早白垩世早期典型花粉分子 *Dicheiropollis*。这一发现表明:班公湖—怒江缝合带中西段改则地区木嘎岗日岩群在早白垩世早期还持续沉积,对探讨班公湖—怒江缝合带中西段中生代时期海域的古地理特征、沉积环境及其发展历史有重要的地质意义。

关键词: 孢粉化石; 木嘎岗日岩群; 早白垩世; 班公湖—怒江缝合带

中图分类号: Q913.84

文献标志码: A

文章编号: 2095–8706(2020)04–0060–06

0 引言

木嘎岗日岩群是班公湖—怒江缝合带中西段中生代时期演化过程中重要的物质记录之一,但其孢粉型化石组合报道较少^[1–4]。该岩群由文世宣1979年创名^[5–6],正层型剖面位于西藏改则县木嘎岗日主峰木格各波日东南,为一套深灰色、灰黑色、灰绿色砂岩、泥岩夹硅质岩、灰岩透镜体的地层,时代为侏罗纪。古生物化石记录数据有:中侏罗世常见分子双壳类^[7–9],见于我国云南中侏罗统和平乡组、柳湾组,羌塘地区雁石坪群;珊瑚产于云南中侏罗统柳湾组、藏东拉贡塘组,也见于印度卡奇中侏罗统巴通阶^[7–9];中侏罗世至晚侏罗世牛津期的放射虫^[5–7,9];丁青县罗冬地区发现有早—中侏罗世的古藻类及放射虫化石^[5–7,9];日土地区发现了早—中侏罗世分子孢粉和放射虫^[8]。上述化石组合表明,木嘎岗日岩群中具有不同时代、不同门类 and 不同生活环境的化石混积现象。根据硅质岩中的放射虫、遗迹化石,综合菊石和藻类化石的时

代,认为木嘎岗日岩群形成于早—中侏罗世^[5–9]。前人在该地层中发现晚侏罗世放射虫化石^[7,9],据此,前人将木嘎岗日岩群时代笼统定于侏罗纪^[5–10]。

笔者在西藏改则县鸡岛错北部进行1:5万区域地质调查过程中,通过测制剖面,于前人划分的侏罗纪木嘎岗日岩群中获得了早白垩世早期典型的花粉分子 *Dicheiropollis*,明确了木嘎岗日岩群的沉积时代至少为早白垩世早期,这为班公湖—怒江缝合带侏罗纪—白垩纪地层划分对比、地层格架建立提供了重要的依据,并丰富了地层的古生物数据。同时为进一步探索研究区乃至班公湖—怒江缝合带中西段的古构造、古地理、古气候格局提供了新资料。

1 区域地质背景

研究区地处班公湖—怒江缝合带(以下简称为“班—怒带”)中西段,北为泛华夏大陆晚古生代至中生代羌塘—三江构造区的喀喇昆仑—南羌塘—左贡陆块,南面属冈瓦纳北缘古生代至中生代冈底

收稿日期: 2019–07–15; 修订日期: 2020–03–30。

基金项目: 中国地质调查局“西藏改则县北亭贡南部地区地质矿产调查(编号: 1212010818033)”项目资助。

第一作者简介: 白培荣(1979—),男,高级工程师,从事区域地质调查工作。Email: 81249456@qq.com。

通信作者: 熊兴国(1970—),男,研究员,从事区域地质矿产研究。Email: 2409813951@qq.com。

斯—喜马拉雅构造区的拉达克—冈底斯—拉萨—腾冲陆块^[11](图 1)。地层区划上属班公湖—怒江构造—地层区^[12],主要出露木嘎岗日岩群及第四系(图 1)。木嘎岗日岩群在班—怒带地层分区内分布

较广,地层厚度大,岩石具有浅变质、变形程度较强和受劈理化较为强烈的特征,并有同期或后期的辉绿岩和辉长辉绿岩岩脉修侵入。地层顺班—怒带呈近 EW 向展布,具有总体无序、局部有序的特征^[3]。

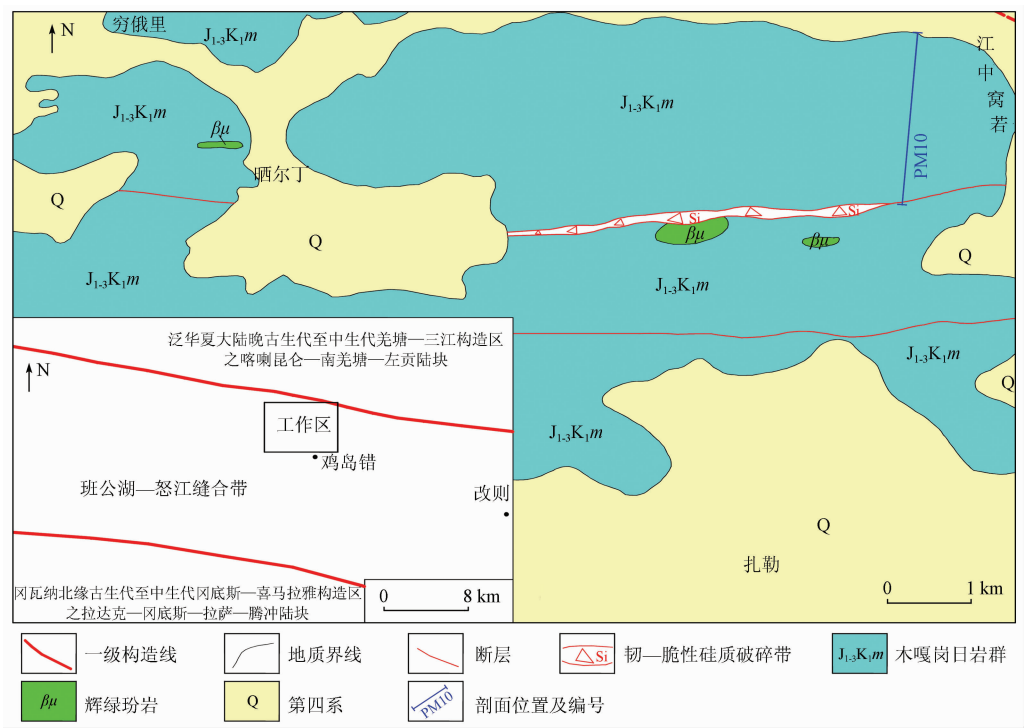


图 1 研究区地质简图和剖面位置^[9,11]

Fig. 1 Geological sketch of the study area and section locations^[9,11]

2 化石产出层位剖面特征

2.1 剖面简述

木嘎岗日岩群在研究区近 EW 向延伸展布。实测木嘎岗日岩群地层剖面(剖面编号为 PM10)

位于改则县鸡岛错北部地区江中窝若西侧一带(图 1,图 2),剖面顶部被第四系残坡积、冲积物掩盖,受后期构造影响,剖面下部为断层,与木嘎岗日岩群呈断层接触。剖面岩层总体成层良好,局部岩层变形程度较强。

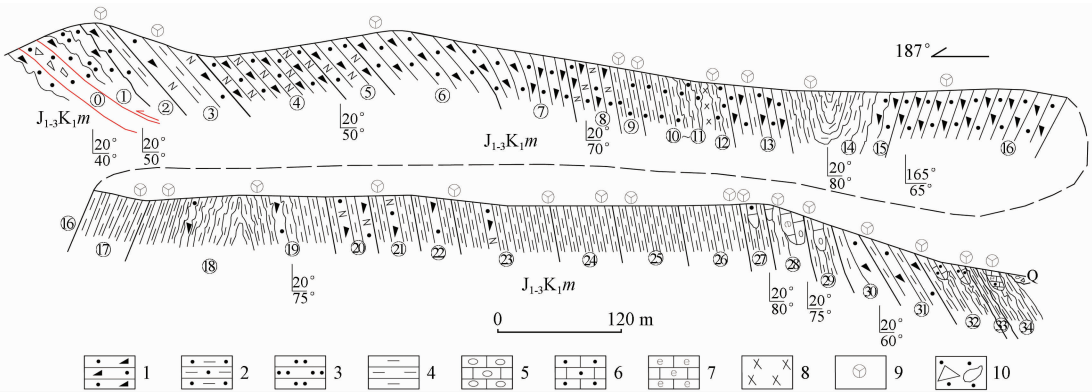


图 2 班公湖—怒江缝合带中西段木嘎岗日岩群实测地层剖面(PM10)

Fig. 2 Measured stratigraphic section of Muga - Gangri Rock Group in the middle and western part of Bangong Lake - Nujiang Suture Zone(PM10)

万方数据

未见顶(第四系掩盖)

~~~~~ 角度不整合接触 ~~~~~

木嘎岗日岩群(J<sub>1-3</sub>K<sub>1</sub>m) >1 707.70 m

③④深灰色薄层状泥岩夹呈透镜体产出的灰色中厚层状含生物屑砂屑灰岩,泥岩层略显变形。泥岩层中含孢粉化石 *Classopollis* sp. 24.92 m

③⑤深灰色薄层状泥岩夹呈透镜体产出的灰色不等厚含生物屑砾砂屑灰岩,泥岩层略显变形。泥岩层中含尚存疑问孢粉化石 *Dicheiopollis*(?) 7.70 m

③②深灰色薄层状泥岩夹呈透镜体产出的灰色薄—中厚层状砂屑灰岩,局部见二者呈韵律互层,泥岩层略显变形 35.90 m

③①灰色中层状含灰质中—细粒岩屑砂岩夹深灰色薄层状泥岩。泥岩层中含孢粉化石 *Leiotriletes* sp. 和 *Pterisporites*(?) 38.07 m

③⑥灰色中厚层状灰质不等粒岩屑砂岩与深灰色薄层状泥岩不等厚韵律互层,泥岩层中发育水平层理 28.70 m

③⑨深灰色薄层状泥岩夹少量灰色中层状砂屑灰岩、角砾状灰岩。泥岩层中含有微体有孔虫类,产孢粉化石 *Taxodiaceapollenites* sp. 26.64 m

③⑧灰色、褐黄色中厚层角砾状灰岩、不等晶生物屑砾屑灰岩夹深灰色薄层状泥岩。泥岩层中含孢粉化石 *Vitreisporites* sp. 36.00 m

③⑦深灰色、灰绿色薄层状泥岩夹褐黄色中层状砂屑灰岩。泥岩层中含孢粉化石 *Classopollis* sp. 和 *Taxodiaceapollenites* sp. 23.09 m

③⑥深灰色薄层状泥岩。含微体有孔虫类及孢粉化石 *Classopollis* sp. ,*Pinuspollenites* sp. 59.10 m

③⑤灰绿色薄层状泥岩。岩层中含孢粉化石 *Taxodiaceapollenites* sp. 63.27 m

③④灰黄色薄层状泥岩。岩层中含孢粉化石 *Pinuspollenites* sp. 60.06 m

③③深灰色薄层状泥岩夹灰黄色薄—中厚层中—细粒长石岩屑砂岩。泥岩层中含孢粉化石 *Classopollis* sp. 和 *Vitreisporites* sp. 94.04 m

③②深灰色薄层状泥岩夹褐黄色中厚层粗粒岩屑砂岩 37.55 m

③①深灰色薄层状泥岩夹褐黄色中厚层中—细粒长石岩屑砂岩。泥岩层中含孢粉化石 *Leiotriletes* sp. 和 *Pterisporites*(?) 41.32 m

③⑥深灰色薄层状泥岩与褐黄色中厚层状中—细粒长石岩屑砂岩不等厚韵律互层 41.23 m

③⑤深灰色薄层状泥岩夹褐黄色中厚层状中—粗粒岩屑砂岩。泥岩层中含尚存疑问的孢粉化石和 *Dicheiopollis*(?) 81.93 m

③⑧深灰色薄层状泥岩夹褐黄色中层状粗粒岩屑砂岩,该层为背斜构造,岩层具有变形特征。泥岩层中含孢粉化

石 *Classopollis* sp. 和 *Pterisporites*(?) 87.55 m

③⑦灰绿色薄层状泥岩。岩层中含孢粉化石 *Vitreisporites* sp. 51.92 m

③⑥褐黄色中厚层状中—粗粒岩屑砂岩夹深灰色薄层状泥岩,砂岩中发育平行层理 154.88 m

③⑤浅灰色中厚层状不等粒岩屑砂岩 25.46 m

③④灰绿色、暗灰色薄层状泥岩,该层为向斜,岩层具有变形特征。泥岩层中含微体有孔虫类,产孢粉化石 *Leiotriletes* sp. ,*Dicheiopollis estruscus* ,*Classopollis* sp. ,*Vitreisporites* sp. 和 *Pinuspollenites* sp. 92.39 m

③③褐黄色中厚层状铁染粗粒岩屑砂岩夹少量暗灰色薄层状泥岩 53.66 m

③②灰色薄层状砂质泥岩与灰色薄层状泥质砂岩不等厚韵律互层。产孢粉化石 *Pterisporites*(?) ,*Dicheiopollis estruscus* ,*Classopollis* sp. ,*Vitreisporites* sp. 和 *Taxodiaceapollenites* sp. 17.00 m

③①⑩-①灰绿色薄层状砂质泥岩,顶部为厚约 6 m 灰绿色块状细粒碱性辉长辉绿岩岩脉,与上下层位呈侵入接触。产孢粉化石 *Leiotriletes* sp. , *Dicheiopollis estruscus* ,*Classopollis* sp. ,*Vitreisporites* sp. ,*Pinuspollenites* sp. 和 *Taxodiaceapollenites* sp. 62.58 m

③⑦灰色薄层状砂质泥岩夹浅灰色中层状细—中粒岩屑砂岩。泥岩层中产孢粉化石 *Leiotriletes* sp. ,*Pterisporites*(?) ,*Dicheiopollis estruscus* ,*Classopollis* sp. ,*Pinuspollenites* sp. 和 *Taxodiaceapollenites* sp. 22.20 m

③⑧浅灰、灰色中层状中—细粒长石岩屑砂岩 41.84 m

③⑦浅灰色中厚层状含灰质不等粒岩屑砂岩 83.84 m

③⑥灰绿色中厚层状铁染不等粒岩屑砂岩。岩层中含孢粉化石 *Leiotriletes* sp. ,*Dicheiopollis estruscus* ,*Classopollis* sp. ,*Pinuspollenites* sp. 和 *Taxodiaceapollenites* sp. 91.38 m

③⑤浅灰色中厚层状细粒长石岩屑砂岩 26.14 m

③④浅灰、灰色薄—中层状细粒长石岩屑砂岩 82.30 m

③③浅灰色中层状细—中粒长石岩屑砂岩夹深灰色薄层状泥质细砂岩 50.50 m

③②浅灰、灰色中层状岩屑砂岩夹深灰色薄层状泥岩。岩层中产孢粉化石 *Leiotriletes* sp. ,*Dicheiopollis estruscus* ,*Classopollis* sp. 和 *Vitreisporites* sp. *Taxodiaceapollenites* sp. 21.28 m

③①浅灰、灰色中层状中—粗粒岩屑砂岩夹同色薄层状粉砂岩,砂岩中发育平行层理,岩层略变形 37.57 m

—— ——— 断层不整合接触 ——— ———

未见底(断层破碎带)

## 2.2 岩性特征及沉积环境

班—怒带内大面积分布的木嘎岗日岩群虽普遍发生区域变质,但研究区内木嘎岗日岩群发生的为浅变质,还保留有原岩的特征,下部为深灰色、暗绿色、灰黑色薄层状泥岩与灰色中厚层状岩屑砂岩

呈不等厚互层,夹灰色薄层状粉砂岩和灰绿色块状辉绿岩岩脉;中部以深灰色薄层状泥岩为主,夹深灰色、暗绿色、灰色中厚层岩屑砂岩;上部为灰—深灰色薄层状泥岩夹呈透镜状产出灰色中层状砂屑灰岩、角砾状灰岩、含生物屑灰岩,局部见泥岩与砂屑灰岩呈不等厚韵律互层。岩层中除产孢粉组合外,一些样品中还见微体有孔虫类,而微体有孔虫类的出现说明本剖面地层与海相沉积环境有关。剖面中木嘎岗日岩群尽管顶底不全,但出露的层序较清楚,可识别出 2 个基本层序(图 3):①深灰色、暗绿色、灰黑色薄层状泥岩(I)与灰色中厚层状岩屑砂岩(II)韵律互层(图 3(a));②灰—深灰色薄层状泥岩(I)与灰色中层状砂屑灰岩(III)韵律互层(图 3(b))。

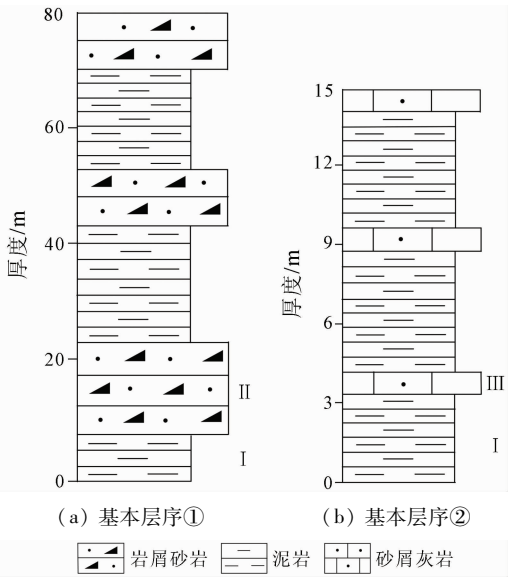


图 3 木嘎岗日岩群实测地层剖面中的基本层序

Fig. 3 Generalized sequences of the measured stratigraphic section of Muga – Gangri Rock Group

区域上,木嘎岗日岩群为一套半深海—深海沉积,其沉积范围较广,因经历了班公湖—怒江洋盆的裂解拉张和挤压汇聚阶段,构造运动造就了各区域所处的古地理有差异,其沉积环境略有不同,如班戈县马前乡地区木嘎岗日岩群为一套陆棚相沉积<sup>[13]</sup>。因此,据研究区岩石组合特征其总体为一套混积陆棚相沉积。

### 3 孢粉组合特征和时代归属

#### 3.1 孢粉组合特征

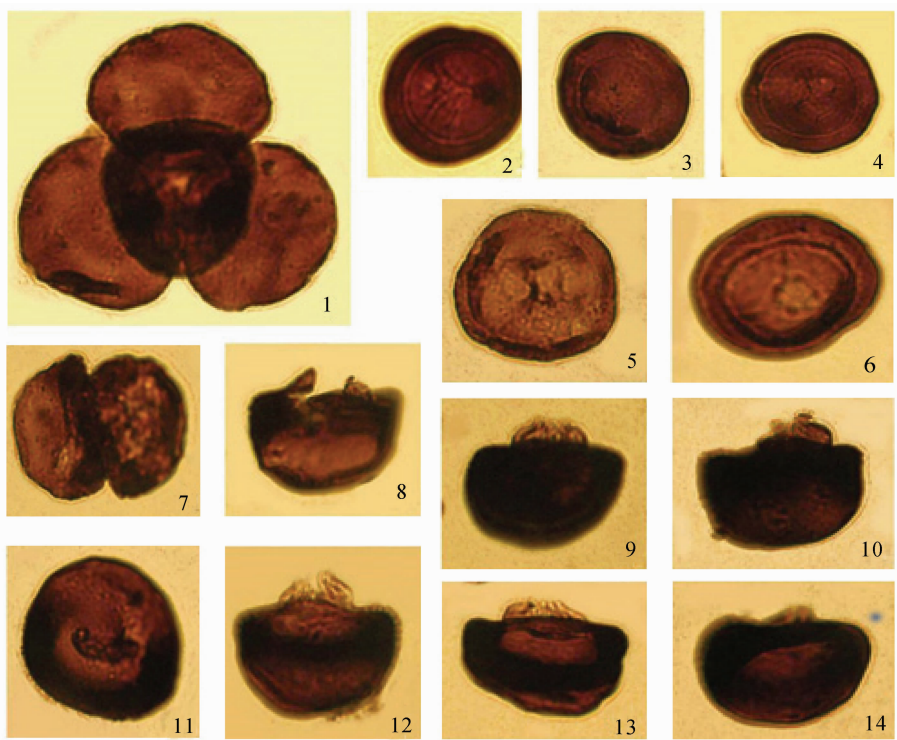
本次工作在 PM10 剖面采集了 25 件孢粉样品(图 2),经中国科学院南京古生物研究所实验室浸解处理后,在显微镜下检查、鉴定(化石鉴定人:黎文本)发现,样品编号为 PM10 – 2 至 PM10 – 14 中的 6 件样品化石较多(表 1),而 14 件样品中含少量或个别孢粉,其余 5 件样品均未发现任何孢粉化石,不能为相关地层的时代划分等提供信息。孢粉化石有 *Classopollis* sp. (克拉梭粉)(图 4 编号 1 ~ 6)、*Dicheiropollis estruscus* (伊特拉拉斯双手粉)(图 4 编号 7 ~ 14)、*Leiotriletes* sp. (光面三缝孢)、*Pterisporites* (?) (凤尾蕨孢?)、*Vitreisporites* sp. (开通粉)、*Pinuspollenites* sp. (双束松粉)和 *Taxodiaceapollenites* sp. (破隙杉粉),其中 *Dicheiropollis* 花粉的出现对确定其所在地层时代具有重要的意义。除上述的孢粉组合外,一些样品中还见微体有孔虫类(*Microforaminifera*),微体有孔虫类的出现说明本剖面地层处于海相沉积环境。

表 1 孢粉化石组合特征

Tab. 1 Characteristics of palynomorph fossil assemblages

| 孢粉化石                            | 各种样品中孢粉化石数量 |          |          |           |           |           |
|---------------------------------|-------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|                                 | PM10 – 2    | PM10 – 6 | PM10 – 9 | PM10 – 10 | PM10 – 12 | PM10 – 14 |
| <i>Classopollis</i> sp.         | 丰富          | 丰富       | 丰富       | 丰富        | 丰富        | 丰富        |
| <i>Dicheiropollis estruscus</i> | 少量          | 少量       | 少量       | 少量        | 少量        | 少量        |
| <i>Leiotriletes</i> sp.         | 少量          | 少量       | 少量       | 少量        | —         | 少量        |
| <i>Vitreisporites</i> sp.       | 少量          | —        | —        | 少量        | 少量        | 少量        |
| <i>Pinuspollenites</i> sp.      | —           | 少量       | 少量       | 少量        | —         | 少量        |
| <i>Taxodiaceapollenites</i> sp. | 少量          | 少量       | 少量       | 少量        | 少量        | —         |
| <i>Pterisporites</i> (?)        | —           | —        | 少量       | —         | 少量        | —         |

注:化石由中国科学院南京古生物研究所鉴定(化石鉴定人:黎文本)。



1 ~ 6. *Classopollis* sp. ; 7 ~ 14. *Dicheiopollis estruscus*

图 4 改则鸡岛错北部地区孢粉化石

Fig. 4 Palynomorph fossil in Northern Jidaocuo of Gaize County

3.2 孢粉层位时代归属

孢粉组成很单调,组合中以 *Classopollis* 较多见,其余组分的分布较零散,数量也少。据化石鉴定者的意见,孢粉组合中 *Dicheiopollis estruscus* 见于 PM10 - 2 至 PM10 - 14 号样品,其他样品中只见个别可疑标本。由于 *Dicheiopollis estruscus* 的出现,至少可以确定 PM10 - 2 至 PM10 - 14 所在地层的时代为早白垩世早期(尼欧克姆期)。PM10 - 16 和 PM10 - 33 含化石很少,其中鉴定为 *Dicheiopollis* 的标本尚存疑问,既不排除该层段的时代属早白垩世的可能性,也不排除其属晚侏罗世的可能。但从有机物残渣的总体面貌看,整个剖面的时代同属早白垩世早期的可能性要大些。其他孢粉如 *Leiotriletes* sp., *Pterisporites* (?), *Vitreisporites* sp., *Pinuspollenites* sp. 和 *Taxodiaceapollenites* sp., 时代跨度较大,无法提供精确的时代。其中,对 *Classopollis* 与 *Dicheiopollis* 进行详细分析。

*Classopollis* 与裸子植物掌鳞杉科 (*Chriolepidaceae*) 有亲缘关系,是中生代的标志化石<sup>[14]</sup>,繁盛于侏罗纪和白垩纪。*Classopollis* 最早见于三叠纪,最晚在古近纪<sup>[15]</sup>。在我国南方孢粉植物区系里, *Classopollis* 在晚侏罗世至早白垩世最为繁盛。样品

中花粉属种比较单一,主要是克拉梭粉,产量较为丰富,已达到晚侏罗世至早白垩世的繁盛程度。

*Dicheiopollis* 属于裸子植物花粉,其花粉粒形态奇特,极易辨认,一般成双手状态保存,酷似双手作揖相拱,该花粉在地质历史时期出现的时限很短。由 Trevisan 在 1971 年定名,目前仅 1 个种,即模式种 *D. estruscus* Trevisan(伊特拉斯双手粉)<sup>[16]</sup>。国内外孢粉学者一般视它为早白垩世早期(Berriasian - Barremian)的典型化石。国外发现于意大利南托斯卡纳(Tuscany)早白垩世<sup>[16]</sup>沉积中,之后相继在巴西、加蓬、安哥拉、刚果、阿尔及利亚等地早白垩世沉积中均有发现<sup>[17]</sup>。在中国先后发现于新疆塔里木盆地早白垩世<sup>[18-21]</sup>沉积中,在云南富民盆地<sup>[22]</sup>、青藏高原北羌塘唐古拉山<sup>[23]</sup>、班公湖-怒江结合带班戈恐弄拉<sup>[13]</sup>及北羌塘盆地中部笙根地区<sup>[24]</sup>等地早白垩世沉积中均有发现。

综上所述,班公湖-怒江缝合带中西段改则鸡岛错北部地区木嘎岗日岩群中发现了早白垩世早期特征花粉分子 *Dicheiopollis*,这一典型花粉的获得明确了木嘎岗日岩群沉积时代的上限至少跨入至早白垩世早期(尼欧克姆期)。

## 4 意义

(1)班—怒带中西段改则地区木嘎岗日岩群中发现了早白垩世早期典型花粉分子 *Dicheiropollis*, 这一花粉的发现不仅明确了木嘎岗日岩群的沉积时代的上限至少持续到早白垩世早期(尼欧克姆期),而且还丰富了地层的古生物数据,同时为班—怒带侏罗纪与白垩纪地层划分对比、地层格架建立提供了重要的依据。

(2)当前这些获得的孢粉化石可以为本地区沉积地层的时代确定和对比,以及白垩纪古植被及古气候讨论提供一些新的古生物证据,特别是为分析该地区早白垩世的古地理特征提供了资料。

(3)侏罗纪时期,木嘎岗日岩群为一套半深海—深海沉积,而至早白垩世时期,研究区总体为一套混积陆棚相沉积,体现了班公湖—怒江洋壳双向俯冲,其沉积主体趋于萎缩,总体表现出从早期到晚期海水变浅的特点。

## 5 结论

班公湖—怒江洋的关闭时限一直是地质学界争论的焦点。木嘎岗日岩群作为班—怒带中生代时期演化过程中重要的物质记录之一,其沉积时代上限可客观地界定班公湖—怒江洋盆闭合时代下限范围。因此,通过班公湖—怒江缝合带中西段改则地区木嘎岗日岩群中获得的孢粉型化石的研究,得出结论如下。

(1)本区木嘎岗日岩群沉积时代的上限至少跨入至早白垩世早期(尼欧克姆期),与区域横向上班戈地区木嘎岗日岩群的沉积时代具有对比性,二者均持续沉积至早白垩世早期,应属同一构造背景的产物。

(2)本区段的班公湖—怒江洋盆闭合时限不早于早白垩世早期(尼欧克姆期),其中生代洋盆是继承了古生代洋盆发展而来,为一个连续沉积的洋盆。这为今后进一步分析班公湖—怒江缝合带中生代盆地演化提供了线索。

(3)本文仅对木嘎岗日岩群的孢粉型化石时代做了简要的研究,而该套地层分布地域较广,沉积时代跨度较长,地层厚度较大,本次未对其地层进行拆解。后期将结合本项目取得的多方面的基础

地质成果、区域地层特征、大地构造背景等进行较为深入的分析,重点分析区域演化史及对地层做解体研究。

**致谢:**文中孢粉化石由中国科学院南京地质古生物研究所鉴定,贵州省地质调查院王敏研究员对岩矿进行了鉴定,参加野外工作还有贵州省地质调查院马德胜、蒋开源、李月森、吴滔、刘真才、蒋良兵、张厚松、白平等同仁,得到驾驶员徐方生、陈国全、谢亚林的支持和帮助,在此一并表示感谢!

## 参考文献:

- [1] 彭头平,杨修明,褚慧力,等.班公湖—怒江结合带改则地区洋岛组构造模式与找矿重大发现——据西藏改则县 1:5 万 I45E021005 等六幅区调[J].中国地质调查,2015,2(2):12-23.
- [2] 马德胜,熊兴国,白培荣.西藏改则县白弄铜金矿床地质特征及意义[J].中国地质调查,2015,2(4):66-70.
- [3] 邓金火,吕鑫,钟靖俊,等.西藏康托地区早—中侏罗世木嘎岗日群沉积盆地分析及构造演化研究[J].中国地质调查,2015,2(6):34-41.
- [4] 朱利东,李智武,杨文光,等.西藏 1:5 万改则东地区 4 幅区域地质调查主要成果[J].中国地质调查,2017,4(5):31-39.
- [5] 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.
- [6] 西藏自治区地质矿产局.西藏自治区岩石地层[M].北京:地质出版社,1997.
- [7] 四川省地质调查院.1:25 万 I44C004004 幅区域地质调查报告[R].北京:中国地质调查局,2006.
- [8] 曹圣华,肖晓林,欧阳克贵.班公湖—怒江结合带西段侏罗纪木嘎岗日群的重新厘定及意义[J].沉积学报,2008,26(4):559-564.
- [9] 贵州省地质调查院.西藏 1:5 万改则县北亭贡南部地区 4 幅区域地质调查报告[R].北京:中国地质调查局,2012.
- [10] 孙东立,徐均涛.西藏日土地区二叠纪、侏罗纪、白垩纪地层及古生物[M].南京:南京大学出版社,1991:1-210.
- [11] 潘桂棠,王立全,张万平,等.青藏高原及邻区大地构造图及说明书(1:1 500 000)[M].北京:地质出版社,2013:83-95.
- [12] 王立全,潘桂棠,丁俊,等.青藏高原及邻区地质图及说明书(1:1 500 000)[M].北京:地质出版社,2013:70-75.
- [13] 曾禹人,黄建国,马德胜,等.西藏班公湖—怒江结合带木嘎岗日岩群时代上限的新证据——来自怒弄拉地区早白垩世早期孢粉化石的报道[J].地质通报,2016,35(12):2027-2032.
- [14] 黎文本,宁芜,庐江地区中生代火山沉积岩系中的孢粉组合[C]//中国科学院铁矿地质学术会议编辑组.中国科学院铁矿地质学术会议论文集:地层和古生物.北京:科学出版社,1977:132-133.

- [15] Vakkreemecv V A. Range and paleoenology of Mesozoic conifers[J]. Cheirolepidiaceae Paleanl Zh, 1970, 70(1): 19 – 34.
- [16] Trevisan L. *Dicheiropollis*, a pollen type from Lower Cretaceous sediments of southern Tuscany ( Italy ) [ J ]. Pollen Spores, 1971, 13(4): 561 – 596.
- [17] Jardiné S, Biens P, Doerenkamp A. *Dicheiropollis etruscus*, un pollen caractéristique du Crétacé inférieur Afro – Sudaméricain. Conséquences pour l'évaluation des unites climatiques et implications dans la derive des continents [ J ]. Sci Géol Bull Mém, 1974, 27(1/2): 87 – 100.
- [18] 江德昕, 王永栋, 何卓生, 等. 新疆塔里木拜城地区早白垩世舒善河组孢粉组合 [ J ]. 微体古生物学报, 2007, 24(3): 247 – 260.
- [19] 黎文本, 陈金华. 白垩系 [ M ] // 周志毅, 陈丕基. 塔里木生物地层和地质演化. 北京: 科学出版社, 1990: 288 – 307.
- [20] 黎文本. 塔里木盆地北部早白垩世孢粉组合 [ J ]. 古生物学报, 2000, 39(1): 28 – 45.
- [21] 郭宪璞, 王大宁, 丁孝忠, 等. 塔里木盆地北部早—中白垩世孢粉时代和生物地理区系研究新进展 [ J ]. 地质论评, 2011, 57(6): 870 – 880.
- [22] 张望平. *Dicheiropollis* 在云南富民盆地安宁组孢粉组合中的出现及其意义 [ J ]. 微体古生物学报, 1995, 12(1): 39 – 49.
- [23] Li J G, Batten D J. Early Cretaceous palynofloras from the Tanggula Mountains of the northern Qinghai – Xizang ( Tibet ) Plateau, China [ J ]. Cretaceous Res, 2004, 25(4): 531 – 542.
- [24] 白培荣, 熊兴国, 蒋开源, 等. 北羌塘盆地中部筇根地区索瓦组上段的孢粉型化石组合及时代 [ J ]. 微体古生物学报, 2019, 36(2): 190 – 198.

## Palynomorph fossil assemblages and ages of Muga – Gangri Rock Group in Gaize area of the middle and western part of Bangong Co – Nujiang suture zone in Tibet

BAI Peirong<sup>1,2</sup>, XIONG Xingguo<sup>1</sup>

(1. Guizhou Institute of Geological Survey, Guiyang 550081, China; 2. Academician Workstation, Guizhou Institute of Geological Survey, Guiyang 550081, China)

**Abstract:** The sedimentary age of Muga – Gangri Rock Group in the middle and western part of Bangong Co – Nujiang suture zone experienced the cleavage and extension of Bangong Co – Nujiang Ocean basin and the stage of extrusion convergence. The sedimentary age span is relatively large, but its sedimentation epoch limit is still inconclusive. In order to explore the relationship between the upper limit of the sedimentary age of Muga – Gangri Rock Group and the closure time of Bangong Co – Nujiang Ocean in the rectified area, through the field geological survey and indoor comprehensive research, the authors found the typical pollen molecule *Dicheiropollis* in Early Cretaceous. This discovery of pollen indicates that Muga – Gangri Rock Group in the middle and western part of Bangong Co – Nujiang suture zone continued to deposit in Early Cretaceous. These discoveries have great geological significance in the discussion of paleo geographical features, sedimentary environment and their development history in Mesozoic period in the middle and western part of Bangong Co – Nujiang suture zone.

**Keywords:** palynomorph fossil; Muga – Gangri Rock Group; Early Cretaceous; Bangong Co – Nujiang suture zone

(责任编辑: 常艳)