

西藏北部永珠地区石炭系永珠组岩石地层 和古生物特征

张树岐 王永胜 曲永贵

(吉林省地质调查院, 吉林 长春 130061)

摘要:永珠地区位于申扎古生代盆地,区内发育连续的早奥陶世—中二叠世海相沉积序列。石炭系永珠组岩石组合特征为细粒石英砂岩、页岩、粉砂岩,夹多层生物碎屑灰岩,含丰富的生物化石,主要有腕足类、双壳类、牙形刺、珊瑚、苔藓虫、菊石、三叶虫。牙形刺 *Gnathodus girtyi*—*Gnathodus texanus* 为早石炭世晚期组合;腕足类 *Productus*—*Rhipidomella tibetana* 为早石炭世晚期组合, *Choristites*—*Spirigerella* 为晚石炭世早期下部组合, *Trigonatreta* cf. *paucicostulata*—*Elivella baschkirica* 为晚石炭世早期上部组合。*Uncinunellina* 是典型的冷水习性腕足类, *Cyathaxonia* 是典型的冷水习性珊瑚,表明了全球石炭纪冰期已影响到本区。确定了永珠组的时代为早石炭世晚期—晚石炭世早期,且早石炭世与晚石炭世分界线在第 11 层与第 12 层之间。

关键词:西藏;永珠组;岩石地层;古生物;石炭系

中图分类号:P534.45 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-3657(2006)05-0980-08

永珠地区位于永珠结合带的南部,是申扎古生代盆地的主要组成部分(图 1),地层区划隶属于藏滇地层大区、冈底斯—腾冲地层区、措勤—申扎地层分区^[1-2]。区内古生代地层发育,是藏北研究早奥陶世—中二叠世地层的理想地区。

笔者在进行 1:25 万多巴区幅区域地质调查时,对永珠地区的石炭纪地层做了详细的工作,在地层和古生物资料方面取得了新的进展,认为永珠组是一套以细粒石英砂岩、页岩、粉砂岩为主、夹多层生物碎屑灰岩的岩石组合,沉积环境为浅海相。并依据牙形刺、腕足类、珊瑚等化石鉴定结果,确定了永珠组的地质时代为早石炭世晚期—晚石炭世早期^①。

1 地层划分沿革简介

永珠组由永珠群降级而来,岩石组合特征为细粒石英砂岩、页岩、粉砂岩,夹多层生物碎屑灰岩或钙质砂岩,含丰富的腕足类、珊瑚、牙形刺、苔藓虫、少量双壳类、三叶虫等化石。前人在此做过研究工作,取得了许多成果,详细的研究工作始于 1979 年,夏代祥^[3]将该套地层命名为中、下石炭永珠

群;杨式溥等^[4-5]1981 年将该套地层划分为多那个里段、朋嘎段、巴日阿郎寨段、永珠段;林宝玉^[6-7]1981 年和 1983 年两次对其进行了工作,划分了洛工组、永珠公社组;1983 年西藏自治区区调队将其称为永珠群^②;夏代祥等^[3]1997 年在进行西藏自治区岩石地层单位清理时,将其称为永珠组(表 1)。

2 剖面特征

申扎县斯所石炭系永珠组实测剖面(图 2),简述如下。

上覆地层:拉嘎组(C₂-P₁)灰白色中层状砂质砾岩

—————整合—————

地层	厚度
永珠组(C ₁₋₂ Y):	1568.12 m
27. 灰白色中层状细粒石英砂岩,顶部为灰色钙质页岩	24.98 m
26. 灰色页岩	22.33 m

收稿日期:2005-05-08;改回日期:2005-12-25

地调项目:中国地质调查局地质大调查项目(20001300009251)资助。

作者简介:张树岐,男,1963 年生,高级工程师,主要从事区域地质调查和基础地质研究工作;E-mail:jlwangysh@163.com。

①吉林省地质调查院,1:25 万多巴区幅区域地质调查报告,2003。

②西藏自治区地质局区域地质调查大队,1:25 万日喀则幅、亚东幅区域地质调查报告,1983。

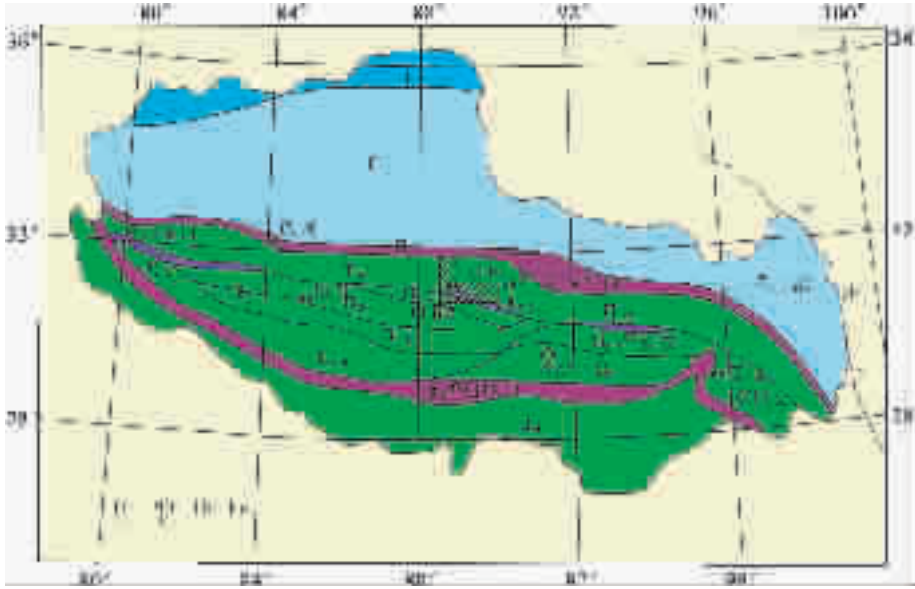


图 1 研究区位置

I—泛华夏大陆早古生代秦祁昆构造区; II—泛华夏大陆晚古生代羌塘—三江构造区; III—冈瓦纳北缘晚古生代—中生代冈底斯喜马拉雅构造区; III₁—班公湖—怒江结合带; III₂—拉达克—冈底斯—拉萨—腾冲陆块; III₃—印度—雅鲁藏布江缝合带; III₄—印度陆块; III₂₋₁—昂龙冈日—班戈—腾冲燕山期岩浆弧带; III₂₋₂—狮泉河—永珠—嘉黎结合带; III₂₋₃—申扎古生代盆地; III₂₋₄—措勤晚古生代复合弧后盆地; III₂₋₅—隆格尔—工布江达断隆; III₂₋₆—冈底斯下察隅晚燕山—喜马拉雅期岩浆弧带; ▲—剖面位置

Fig.1 Section location in the study area

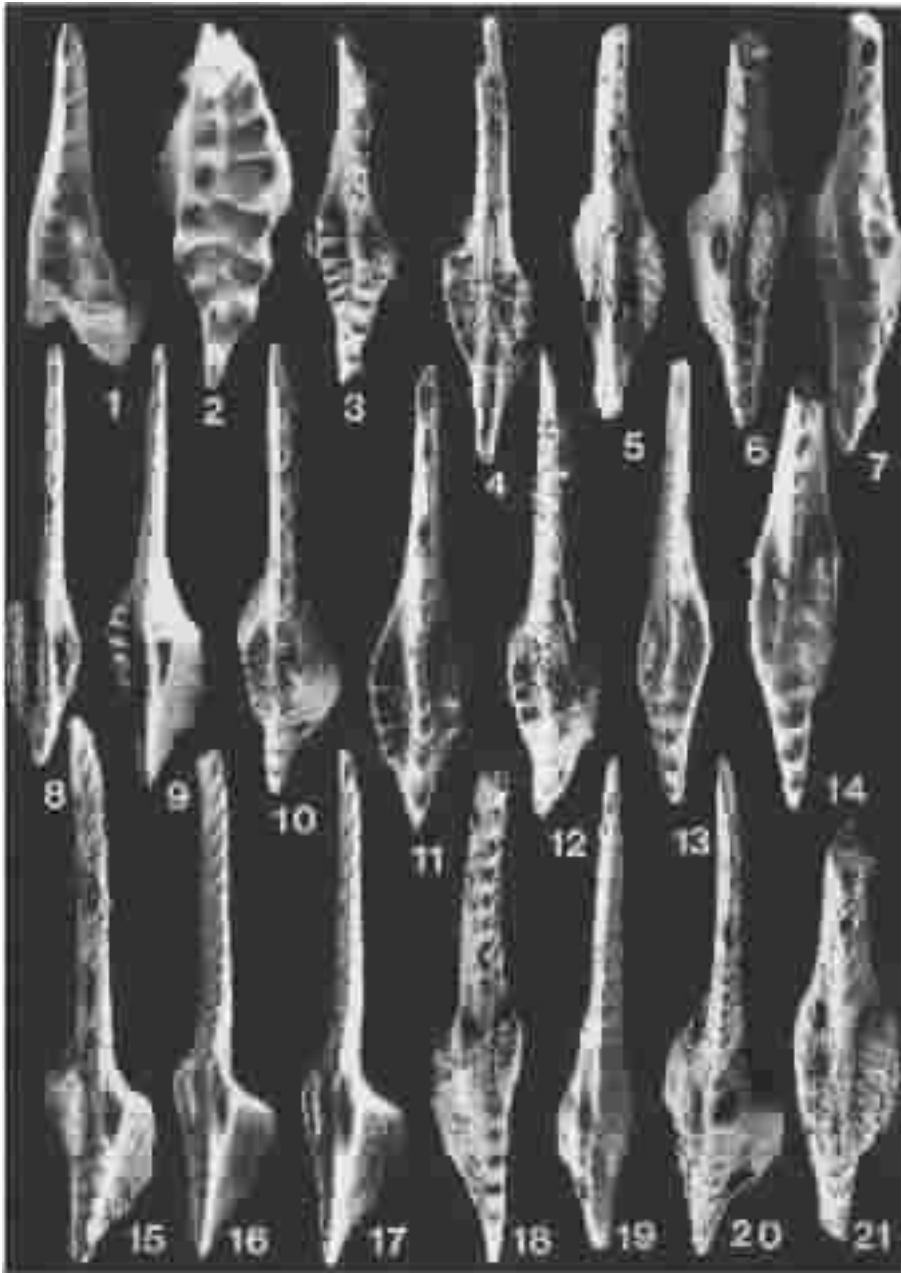
I—Early Paleozoic Qinling-Qilian-Kunlun tectonic region in the Pan-Cathasian continent; II—Late Paleozoic Qiangtang-Sanjiang tectonic region in the Pan-Cathasian continent; III—Late Paleozoic - Mesozoic Gangdise-Himalaya tectonic region on the northern margin of Gondwana; III₁-Bangong Co-Nujiang junction zone; III₂-Ladakh-Gangdise-Lhasa-Tengchong block; III₃-India-Yarlung Zangbo suture zone; III₄-Indian plate; III₂₋₁-Yanshanian Nganglong Kangri-Bangkog-Tengchong magmatic arc zone; III₂₋₂-Shiquanghe-Yunzhug-Lhari junction zone; III₂₋₃-Paleozoic Xainza basin; III₂₋₄-Mesozoic Gê'gyai-Coqên complex backarc basin; III₂₋₅-Lunggar-Gongbo'gyamda fault uplift; III₂₋₆-Late Yanshanian-Himalayan Xia Zayü magmatic arc zone in Gangdise; ▲-Section site

表 1 永珠组划分沿革

Table 1 Historical review of the Yunzhug Formation

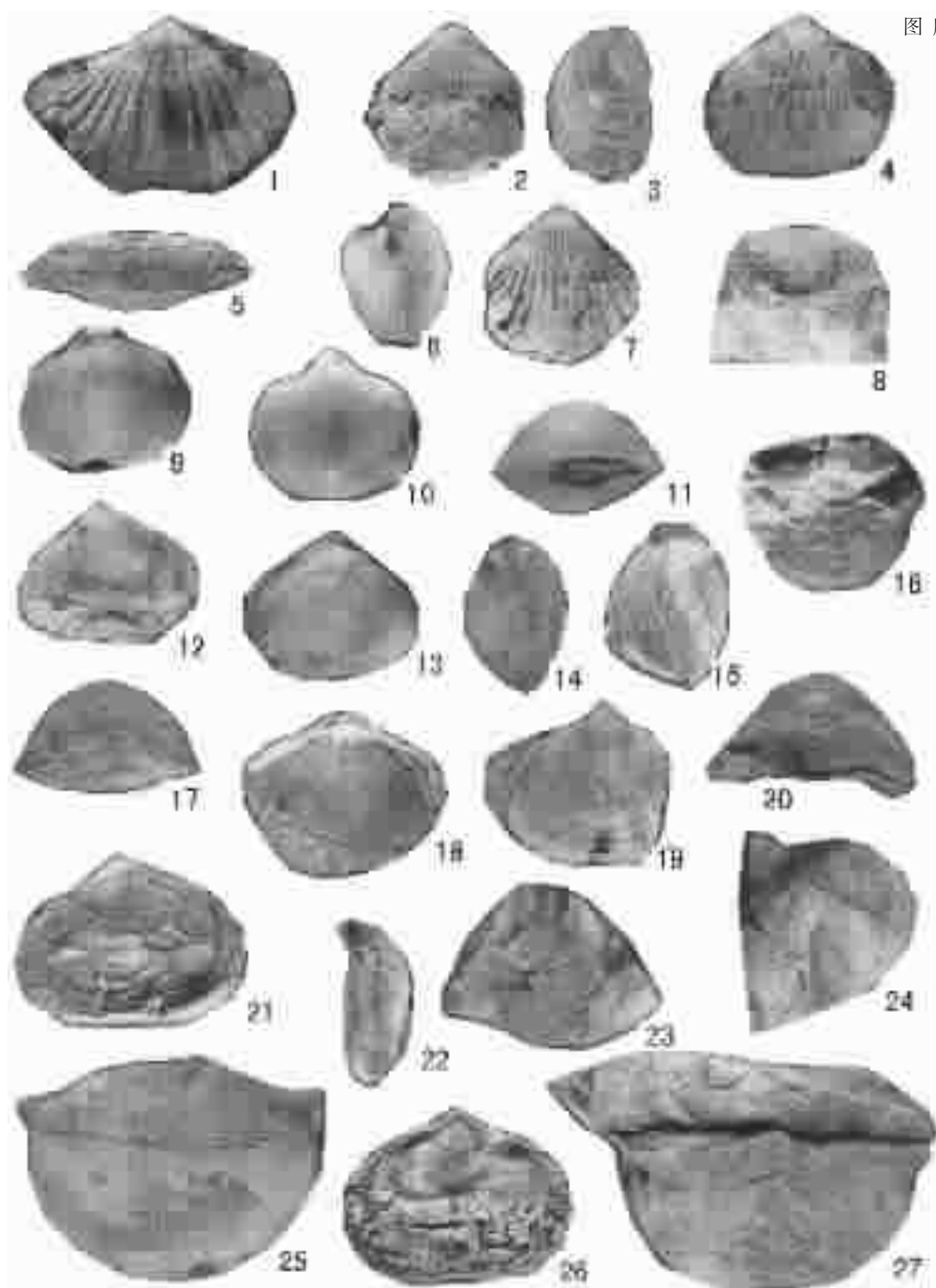
系	统	夏代祥 1979	杨式溥、范影年 1981	林宝玉 1981、1983	1:100 万地质 报告,1983	范影年 1988	西藏地质志 1993	西藏岩石地 层,1997
二 叠 系	下 统	下拉组	下拉组 日阿组	日阿组	下拉组	下拉组 日阿组	下拉组 日阿组	下拉组
石 炭 系	上 统	昂杰组	郎玛日阿组 昂杰组	昂杰组	昂杰组	郎玛日阿组 昂杰组	昂杰组	昂杰组
	下 统	永珠群	永珠段 巴日阿朗寨段 朋嘎段 多那个里段	永珠公社组 洛工组	永珠群	永珠段 巴日阿朗寨段 朋嘎段 多那个里段	汤莱组 巴日阿朗寨段 朋嘎段 多那个里段	永珠组
泥 盆 系	上 统	查果罗玛 组	德日昂玛组	查果罗玛群	查果罗玛组	德日昂玛组	查果罗玛组	查果罗玛组

23. 青灰色中层状砂屑石英粗粉砂岩 107.21 m
24. 灰色钙质页岩与灰白色中薄层细粒石英砂岩韵律层 24.20 m
23. 灰绿色页岩, 夹两层 0.5 m 厚的灰色生物碎屑灰岩, 灰岩中产腕足类: *Trigonatreta* cf. *paucicostulata* (Reed) (图版 II - 1), *Neospirifer* sp., *Marginifera* sp., *Striatifera?* sp., *Elivella baschkirica* (Tschernyschew), *Uncinunellina tetraplicata* Lee et Gu, *Rhynchopora* sp.; 双壳类: *Pectinacea* 39.12 m
22. 灰色页岩 38.63 m
21. 灰白色中薄层中细粒石英砂岩, 上部夹 20 m 厚的灰色含砾中粒石英砂岩, 底部为灰黑色页岩 83.56 m
20. 灰白色中薄层中粒石英砂岩夹灰色生物碎屑灰岩砾石, 砂岩具水平层理和交错层理, 下部为 3 m 厚的灰色中薄层含生物屑灰岩。灰岩砾石中产腕足类: *Admiculoria* cf. *middlessi* (Diener), *Elivella baschkirica* (Tschernyschew), “*Spirifer*” sp.。生物碎屑灰岩中产腕足类 *Uncinunellina wangenheimi* (Pander) (图版 II - 2,3,7), *Levipustula xizangensis* Yang (图版 II - 4,16,8), *Notothyris?* sp., *Juresania* sp., *Acanthoplecta* sp., *Linoproductus* sp., *Trigonatreta* cf. *paucicostulata* (Reed), *Neospirifer* sp., *Choristites* sp., *Dielasma* sp., *Athyris* sp., “*Spirifer*” sp., *Squamularia* sp., *Uncinunellina tetraplicata* Lee et Gu, *Spirigerella* sp. 96.90 m
19. 灰黄色中薄层细粒石英砂岩、粉砂岩, 具水平层理 112.74 m
18. 灰白色中层状石英粗粉砂岩、中粒石英砂岩, 夹 0.5 m 厚的灰色生物碎屑灰岩, 灰岩中产牙形刺: *Streptognathodus sinuatus* Harris et Hollingsworth, *Streptognathodus* sp.; 遗迹化石: *Taenidium* sp. 72.96 m
17. 灰色中薄层细粒石英砂岩与浅灰绿色微层状粉砂岩泥质粉砂岩韵律层, 产珊瑚、海百合茎、腕足类化石 12.43 m
16. 灰色微薄层状粉砂质细粒石英砂岩 42.95 m
15. 灰白色中薄层状细石英砂岩 20.76 m
14. 灰绿色微层状粉砂质细粒石英砂岩, 夹灰色生物碎屑灰岩透镜体, 并含有灰色中细粒石英砂岩砾石。灰岩中产珊瑚、海百合茎、腕足类、苔藓虫。腕足类: *Lissochonetes* sp., *Hemiplethorhynchus* sp., *Chonetes* sp.; 苔藓虫: *Leioclema* sp., *Meekopora yini* Yang, *Meekopora regularis* Trizna. 62.21 m
13. 黄灰色细粉砂岩与灰绿色粉砂岩韵律层夹 30cm 厚的灰白色含石英砂屑生物碎屑灰岩。灰岩中产珊瑚、腕足类、三叶虫、海百合茎。腕足类: *Paeckelmannella* sp., *Neospirifer* sp., *Brachythyris* sp., *Choristites* sp.; 三叶虫: *Phillipsiidae* 71.86 m
12. 灰绿色条带状钙质细粉砂岩与灰黑色页岩韵律, 下部为灰白色中层状生物碎屑灰岩。灰岩中产丰富的珊瑚、腕足类、双壳类、海百合茎。珊瑚: *Lophophyllidium* sp.; 腕足类: *Uncinunellina wangenheimi* (Pander), *Neospirifer derjawini* (Janischewsky), *Neospirifer* sp., *Phricodothyris echinnatas* (Chao), *Choristites* sp., *Spirigerella* sp., *Overtonia* sp., *Levipustula* (?) *xizangensis* Yang, *Liosotella?* sp., *Brachythyris* sp., *Linoproductus* sp., *Martinia* sp.; 双壳类: *Pernopecten* sp. 23.31 m
11. 灰绿色微层状细粉砂岩, 含钙质泥质粗粉砂岩, 夹 15 cm 厚的灰白色生物碎屑灰岩、灰岩结核。生物碎屑灰岩中产珊瑚、腕足类、双壳类。珊瑚: *Cumminsia* sp., *Empodesma* sp., *Cyathaxonia* sp., *Bradyphyllum* sp.; 腕足类: “*Spirifer*” sp., *Choristites* sp., *Spirigerella* sp. (图版 II - 12,13,14,17), *Neospirifer derjawini* (Janischewsky), *Neospirifer* sp., *Eomarginifera xizangensis* Yang, *Paucispinifera* sp. (图版 II - 24,25,27), *Choristites xainzangensis* Yang (图版 II - 19), *Chonetes* sp., *Phricodothyris echinata* (Chao) (图版 II - 6,9,10,11), *Martinia xainzaensis* Yang, *Juresania* sp., *Athyris* sp., *Martinia* sp., *Squamularia* sp., *Psilocamera sella* (Kutorga) (图版 II - 15,18,20,23), *Marginifera* sp., *Brachythyris* sp.; 双壳类: *Wilkingia* cf. *costata* (Meek et Worthen), *Wilkingia* sp., *Posidoniella* cf. *sulcata* Hind, *Chaenomya?* cf. *qabdoensis* Liu et Zhang, *Sanguinolites?* sp., *Cardiomorpha?* sp., *Pectinacea* 77.19 m
10. 灰绿色微—中薄层状粉砂岩、灰色中薄层细粒石英砂岩、深灰色钙质页岩 193.44 m
9. 灰绿色粉砂质泥岩、钙质页岩, 夹 50 cm 厚的灰色生物碎屑灰岩。灰岩中产牙形刺、腕足类、珊瑚、菊石。牙形刺: *Gnathodus girtyi girtyi* Hass (图版 I - 4), *Declinognathodus* sp. (图版 I - 7), *Streptognathodus* sp.; 腕足类: *Linoproductus* sp. 22.73 m
8. 灰绿色页岩与灰黑色页岩韵律层, 上部夹 1 m 厚的灰色生物碎屑灰岩, 灰岩中产丰富的珊瑚、腕足类、双壳类化石。腕足类: *Overtonia* sp., *Spirigerella* sp., *Brachythyris subcircularis* Yang, *Avonia* sp. 203.36 m
7. 灰黑色页岩, 底部为 1.0 m 厚的灰绿色泥质石英粉砂岩, 上部夹 1.5 m 厚的灰绿色泥质粉砂岩。页岩中产珊瑚、腕足类、牙形刺、海百合茎。牙形刺: *Gnathodus girtyi simplex* Dunn (图版 I - 9), *Neognathodus* sp., *Streptognathodus* sp.; 腕足类: *Athyris* sp., *Martinia* sp. 70.16 m
6. 灰绿色页岩, 产腕足类、双壳类、菊石、牙形刺、海百合茎。牙形刺: *Gnathodus girtyi girtyi* Hass (图版 I - 5), *Gnathodus girtyi simplex* Dunn (图版 I - 8,10,11), *Gnathodus texanus* Roundy (图版 I - 15,16,17,18), *Gnathodus girtyi collinsoni* Rhoades, Austin et Druce (图版 I - 21), *Declinognathodus inaequalis* (Higgins) (图版 I - 12), *Declinognathodus* cf. *inaequalis* (Higgins) (图版 I - 20), *Declinognathodus* sp. (图版 I - 6), *Neognathodus inaequalis* Koziskja, *Streptognathodus* sp., *Idiognathoides* sp.; 腕足类: *Rhipidomella tibetana* Yang



图版 I (Plate I)

- 1—*Neostreptognathodus* sp. A (口视× 100, 标本号:PVI WH 9-2/532, 产地: 申扎县永珠下拉山昂杰组);
 2—*Neostreptognathodus* sp. B (口视× 100, 标本号:PVI WH 9-1/530, 产地: 申扎县永珠下拉山昂杰组); 3~5—*Gnathodus girtyi girtyi* Hass (3. 口视× 80, 标本号:PVI WH 1/511; 4. 口视× 100, 标本号:PVI WH 6/527; 5. 口视× 100, 标本号:PVI WH 2/521, 产地: 申扎县永珠斯所永珠组); 6~7—*Declinognathodus* sp. (6. 口视× 60, 标本号:PVI WH 2/519; 7. 口视× 100, 标本号:PVI WH 6/526, 产地: 申扎县斯所永珠组); 8~11—*Gnathodus girtyi simplex* Dunn (8. 口视× 100, 标本号:PVI WH 2/522; 9. 口视× 100, 标本号:PVI WH 3/525; 10. 口视× 60, 标本号:PVI WH 2/519; 11. 口视× 120, 标本号:PVI WH 2/512; 产地: 申扎县斯所永珠组); 12~14—*Declinognathodus inaequalis* (Higgins) (12. 口视× 100, 标本号:PVI WH 2/524; 13. 口视× 80, 标本号:PVI WH 1/509; 14. 口视× 80, 标本号:PVI WH 1/513, 产地: 申扎县斯所永珠组); 15~18—*Gnathodus texanus* Roundy (15. 口视× 50, 标本号:PVI WH 2/514; 16. 口视× 60, 标本号:PVI WH 2/516; 17. 口视× 60, 标本号:PVI WH 2/518; 18. 口视× 60, 标本号:PVI WH 2/520, 产地: 申扎县斯所永珠组); 19~20—*Declinognathodus cf. inaequalis* (Higgins) (19. 口视× 50, 标本号:PVI WH 1/510; 20. 口视× 50, 标本号:PVI WH 2/523, 产地: 申扎县斯所永珠组);
 21—*Gnathodus girtyi collinsoni* Rhodes, Austin et Druce (口视× 100, 标本号:PVI WH 2/515, 产地: 申扎县斯所永珠组)
 (化石保存在中国科学院南京地质古生物研究所)



图版 II (Plate II)

- 1—*Trigonatreta* cf. *paucicostulata* (Reed) (腹视×1, 标本号:PVI Hs 33-1, 产地:申扎县斯所永珠组); 2, 3, 7—*Uncinuellina wangenheimi* (Pande) (2.腹视、3.侧视、7.背视, ×1, 标本号:PVI Hs 28-1, 产地:申扎县斯所永珠组);
- 4, 8, 16—*Levipustala xizangensis* Yang (4.腹视、8.后视、16.侧视, ×1.5, 标本号:PVI Hs 28-14, 产地:申扎县斯所永珠组);
- 5, 21, 22, 26—*Rhipidomella tibetana* Yang (5.前视、21.腹视、22.侧视、26.背视, ×1.5, 标本号:PVI Hs 8-30, 产地:申扎县斯所永珠组);
- 6, 9, 10, 11—*Phricodrthyris echinata* (Chao) (6.侧视、9.腹视、10.背视、11.前视, ×1.5, 标本号:PVI Hs 21-24, 产地:申扎县斯所永珠组);
- 12, 13, 14, 17—*Spirigerella* sp. (12.腹视、13.背视、14.侧视、17.前视, ×1, 标本号:PVI Hs 21-44, 产地:申扎县永珠乡斯所永珠组); 15, 18, 20, 23—*Psilocamera sella* (Kutorga) (15.侧视、18.背视、20.后视、23.腹视, ×1.5, 标本号:PVI Hs 21-39, 产地:申扎县斯所永珠组); 19—*Choristites xainzangensis* Yang (腹视, ×1, 标本号:PVI Hs 21-17, 产地:申扎县斯所永珠组);
- 24, 25, 27—*Paucispinifera* sp. (24.侧视、25.腹视、27.后视, ×2, 标本号:PVI Hs 21-13, 产地:申扎县斯所永珠组)
- (化石保存在吉林省地质调查院)

- (图版 II -5,21,22,26), *Linoproductus* sp., *Athyris* sp., *Striatifera* sp., *Productus* sp., *Schizophoria* sp. 26. 20 m
5. 灰黑色钙质页岩,产菊石、海百合茎。菊石为:*Goniatites* sp. 18.66 m
4. 紫色灰绿色页岩,夹 60 cm 厚的灰色薄层状含石英砂屑泥质生物碎屑泥晶灰岩,灰岩中产牙形刺、腕足类、菊石、海百合茎。牙形刺:*Gnathodus girtyi girtyi* Hass (图版 I -3), *Declinognathodus inaequalis* (Higgins) (图版 I -13,14), *Declinognathodus cf. inaequalis* (Higgins) (图版 I -19) 24.59 m
3. 灰绿色微层泥质粉砂岩,夹灰色薄层状砂屑生物碎屑灰岩 13.90 m
2. 灰黑色、灰绿色钙质页岩 12.48 m
1. 灰绿色微层石英细粉砂岩 49.26 m

———整合———

下伏地层:查果罗玛组(D₁-C_{1c})紫红色生物碎屑灰岩

从上述剖面可以看出,永珠组的岩性以细粒石英砂岩、页岩、粉砂岩为主,夹多层生物碎屑灰岩。与下伏地层查果罗玛组紫红色生物碎屑灰岩之间为连续沉积的整合接触,与上覆地层拉嘎组灰白色砂质砾岩之间亦为连续沉积的整合接触。区内永珠组厚度为 1568.12 m。底部以石英细粉砂岩、钙质页岩、页岩为主,夹多层生物碎屑灰岩;中部为粉砂岩、细砂岩;上部为细粒砂岩,顶部钙质页岩,局部有砾石出现。说明本区早石炭世已经结束晚泥盆世末期的海退,开始进入缓慢的海进时期,且至晚石炭世早期才形成滨浅海相沉积环境。但值得特别指出的是永珠组上部具冷水特征的珊瑚和腕足类的出现,说明该组在晚石炭世早期沉积时期受石炭纪冰期的影响,海水可能较冷。拉嘎一带的永珠组中中—基性火

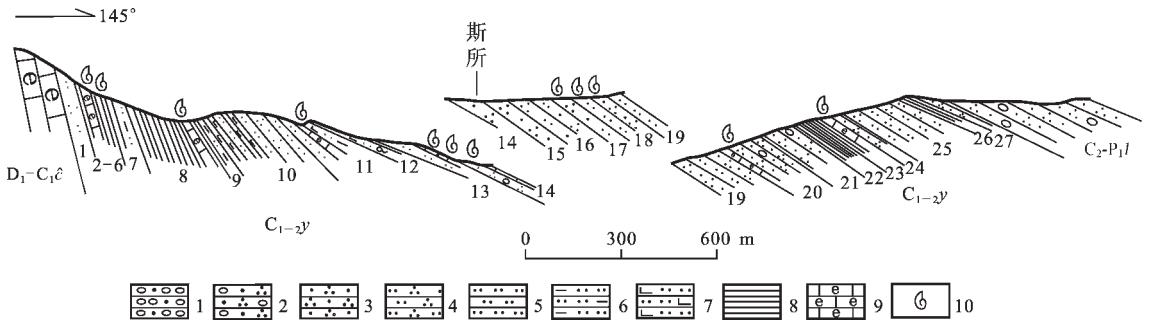


图 2 申扎县斯所石炭系永珠组实测剖面

1—砂质砾岩;2—含砾石英砂岩;3—细粒石英砂岩;4—石英粉砂岩;5—粉砂岩;6—泥质粉砂岩;7—条带状钙质粉砂岩;
8—页岩;9—生物碎屑灰岩;10—化石;D₁-C_{1c}—查果罗玛组;C_{1-2y}—永珠组;C₂-P_{1l}—拉嘎组

Fig.2 Stratigraphic section of the Carboniferous Yunzhug Formation, Sisuo, Xainza County.

1-Sandy conglomerate with sand;2-Pebbly quartzose sandstone;3-Fine quartzose sandstone;4-Quartz siltstone;5-Siltstone;6-Argillaceous siltstone;
7-Banded calcareous siltstone;8-Shale;9-Bioclastic limestone;10-Fossil;D₁-C_{1c}-Chaguoluoma Formation;
C_{1-2y}-Yunzhug Formation;C₂-P_{1l}-Laga Formation

表 2 永珠组主要生物对比

Table 2 Comparison of main organisms in the Yunzhug Formation

年代地层			岩石 地层	主要化石类群组合序列		
系	统	阶		牙形刺	腕足类	珊瑚
石 炭 系	上 统	格舍尔阶	永 珠 组	<i>Streptognathodus sinuatus</i>	<i>Trigotrgeta cf. paucicostulata</i> - <i>Elivella baschkirica</i> 组合 <i>Choristites-Spirigella</i> 组合	<i>Cyathaxcnia</i> <i>Lophyllidium</i>
		卡西莫夫阶				
		莫斯科阶				
	下 统	巴什基尔阶		<i>Declinognathodus inaequalis</i> <i>Gnathodus girtyi-Gnathodus texanus</i> 组合	<i>Productus-Rhipidomella tibetena</i> 组合	<i>Bradyphyllum</i> <i>Canadiphyllum</i>
		谢尔普霍夫阶				
		维宪阶				
		杜内阶				

山碎屑岩的出现说明当时的地壳可能伴有张裂活动。

3 生物特征及时代讨论

永珠组的化石十分丰富,主要为腕足类、牙形刺、珊瑚、双壳类、苔藓虫、菊石、三叶虫。其中腕足类经中国地质科学院沈阳地质矿产研究所苏养正研究员鉴定有以下属种: *Trigonatreta cf. paucicostulata* (Reed), *Marginifera* sp., *Martinia xainzaensis* Yang, *Martinia* sp., “*Spirifer*” sp., *Squamularia* sp., *Spirigerella* sp., *Striatifera* sp., *Schizophoria* sp., *Elivella baschkirica* (Tschernyschew), *Eomarginifera xizangensis* Yang, *Uncinunellina tetraplicata* Lee et Gu, *Uncinunellina wangenheimi*, *Neospirifer derjwini* (Janischewsky), *Neospirifer* sp., *Notothyris?* sp., *Paeckelmannella* sp., *Paucispinifera* sp., *Productus* sp., *Psilocamera sella* (Kutorga), *Phricodothyris echinnatas* (Chao), *Choristites xainzangensis* Yang, *Choristites* sp., *Chonetes* sp., *Overtonia* sp., *Levipustula xizangensis* Yang, *Liosotella?* sp., *Linoproductus* sp., *Lissochonetes* sp., *Rhipidomella tibetena* Yang, *Rhipidomella* sp., *Rhynchopora*, *Brachythyris subcircularis* Yang, *Brachythyris* sp., *Dielasma* sp., *Athyris* sp., *Acanthoplecta* sp., *Avonia* sp., *Hemiplethorhynchus* sp., *Juresania* sp. 等。其中, *Rhipidomella tibetena* Yang, *Productus* sp., *Brachythyris subcircularis* Yang 主要分布于第 11 层以下,其生物群面貌具早石炭世晚期特征,且 *Productus—Rhipidomella tibetena* 可做为该期生物组合。*Spirigerella* sp., *Phricodothyris echinata* (Chao), *Choristites* sp., *Psilocamera sella* (Kutorga) *Trigonatreta cf. paucicostulata* (Reed), *Elivella baschkirica* (Tschernyschew) 主要分布于第 11 层以上,其时代为晚石炭世早期。其中, *Choristites*, *Spirigerella* 主要分布于第 11~20 层,该段地层可确定为 *Choristites—Spirigerella* 晚石炭世早期下部组合; *Trigonatreta cf. paucicostulata* (Reed), *Elivella baschkirica* 主要分布于第 20 层以上,该段地层可确定为 *Trigonatreta cf. paucicostulata—Elivella baschkirica* 晚石炭世早期上部组合(表 1)。此外,以上腕足类种属虽然较多,但已经开始出现特化,且 *Choristites* 的内部结构不同于华南威宁期的 *Choristites*,并且冷水习性的 *Uncinunellina* 已经开始出现^①。

牙形刺经中国科学院南京地质古生物研究所王成源研究员鉴定有: *Gnathodus girtyi girtyi* Hass, *Gnathodus girtyi simplex* Dunn, *Gnathodus girtyi collinsoni* Rhodes, Austin et Druce, *Gnathodus texanus* Roundy, *Declinognathodus inaequalis* (Higgins), *Declinognathodus cf. inaequalis* (Higgins), *Declinognathodus* sp., *Neognathodus inaequalis* Koziskja, *Neognathodus* sp., *Streptognathodus sinuatus* Harris et Hollingsworth, *Streptognathodus* sp., *Idiognathoides* sp.。其地质时代为早石炭世晚期—晚石炭世早期。其中, *Gnathodus girtyi—Gnathodus texanus* 可做为早石炭世晚期组合(表 2),该组合在剖面中位于第 11 层以下。需特别说明的是,

Declinognathodus inaequalis 通常出现于晚石炭世早期,但在本区与 *Gnathodus girtyi*, *Gnathodus texanus* 混生,且以 *Gnathodus girtyi*, *Gnathodus texanus* 为主,因此,剖面第 11 层以下仍归于早石炭世。

剖面的第 5 层产菊石 *Goniatites* sp., 该化石由中国科学院南京地质古生物研究所孙东立研究员鉴定,在剖面第 11 层还采集到双壳类,经中国科学院南京地质古生物研究所陈楚震研究员鉴定,其属种有 *Wilkingia cf. costata* (Meek et Worthen), *Wilkingia* sp., *Posidoniella cf. sulcata* Hind, *Chaenomya?* cf. *qabdoensis* Liu et Zhang, *Sanguinolites?* sp., *Cardiomorpha?* sp., *Pectinacea*, *Pernopecten* sp., 其地质时代确定为晚石炭世早期,并认为可比较的种发现于华北地区及西藏昌都地区的壶天统下部。

此外,苔藓虫: *Leioclema* sp., *Meekopora yini* Yang, *Meekopora regularis* Trizna., *Fenestella tenax* Ulrich, 由中国科学院南京地质古生物研究所夏凤生研究员鉴定。遗迹化石: *Taenidium* sp. 由中国科学院南京地质古生物研究所周志澄研究员鉴定。三叶虫: *Phillipsiidae* 由教授级高级工程师郑春子鉴定。

综合上述化石的鉴定成果,笔者认为永珠组应为早石炭世晚期—晚石炭世早期沉积产物。

因此,永珠地区早石炭世晚期—晚石炭世早期永珠组岩石地层的确立和大量古生物化石的采集,不仅丰富了石炭纪研究内容,而且为申扎古生代盆地研究的深入开展,提供了大量的可靠资料。

参考文献(References):

- [1] 西藏自治区地质矿产局. 西藏自治区区域地质志[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1993.78~82.
Bureau of Geology and Mineral Resources of the Xizang (Tibet) Autonomous Region Regional Geology of the Xizang (Tibet) Autonomous Region Regional [M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1993.78~82 (in Chinese).
- [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. 1997.115~116.
Bureau of Geology Lithostratigraphy and Mineral Resources of the xizang (Tibet) Autonomous Region Regional. Lithostratigraphy of Rock of the Xizang (Tibet) Autonomous Region Regional [M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1997.115~116 (in Chinese).
- [3] 夏代祥. 藏北湖区申扎一带的古生代地层[A]. 见: 青藏高原地质文集(2)[C]. 北京: 地质出版社, 1983.
Xia Daixiang. The Paleozoic stratum of Shenzha of lake region of north Tibet [A]. In: Contributions to the Geology of the Qinghai-Xizang (Tibet) Plateau (2) [C]. Beijing: Geological Publishing House, 1983 (in Chinese).
- [4] 杨式溥, 范彰年. 西藏申扎地区石炭纪系及生物特征[A]. 见: 青藏高原地质文集(10)[C]. 北京: 地质出版社, 1982.46~69.

- Yang Shipu, Fan Yingnian. The character of biology of Carboniferous in Shenzha Tibet [A]. In: Contributions to the Geology of the Qinghai - Xizang (Tibet) Plateau (10) [C]. Beijing: Geological Publishing House, 1982. 46~69 (in Chinese).
- [5] 杨式溥, 范影年. 西藏石炭纪腕足动物群及其古动物地理区系特征 [A]. 见: 青藏高原地质文集 (11) [C]. 北京: 地质出版社, 1986. 265~285.
- Yang Shipu, Fan Yingnian. The character of geography of ancient animal and brachiopod of Carboniferous in Shenzha Tibet [A]. In: Contributions to the Geology of the Qinghai - Xizang (Tibet) Plateau (11) [C]. Beijing: Geological Publishing House, 1986. 265 ~285 (in Chinese).
- [6] 林宝玉. 西藏石炭纪古生代地层的新认识 [J]. 地质论评, 1981, 27(4).
Lin Baoyu. The new understanding of the Paleozoic strata of Shenzha in north Tibet [J]. Geological Review, 1981, 27 (4) (in Chinese with English abstract).
- [7] 林宝玉. 西藏申扎地区古生代地层 [A]. 见: 青藏高原地质文集 (8) [C]. 北京: 地质出版社, 1983. 1~13.
- Lin Baoyu. The Paleozoic strata of Shenzha in north Tibet [A]. In: Contributions to the Geology of the Qinghai - Xizang (Tibet) Plateau (8) [C]. Beijing: Geological Publishing House, 1983. 1~13 (in Chinese).
- [8] 赵嘉明, 吴望始. 申扎晚古生代珊瑚 [A]. 见: 中国科学院南京地质古生物研究所丛刊 (10) [C]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1986. 168~194.
- Zhao Jiaming, Wu Wangshi. The Paleozoic corals of Shenzha in north Tibet [A]. In: A Series of Books of Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Chinese Academy of Sciences (10) [C]. Nanjing: Jiangsu Science and Technology Press, 1986. 168~194 (in Chinese).

Lithostratigraphic and paleontological characteristics of the Carboniferous Yunzhug Formation in the Yunzhug area, northern Tibet

ZHANG Shu-qi, WANG Yong-sheng, QU Yong-gui

(Jilin Institute of Geological Survey, Changchun 130061, Jilin, China)

Abstract: The Yunzhug area is located in the Paleozoic Xainza basin, where Early Ordovician - Middle Permian successive marine sedimentary sequences are developed. The rock association of the Carboniferous Yunzhug Formation consists of fine quartzose sandstone, shale and siltstone with several bioclastic limestone beds, which contain abundant fossils, mainly including brachiopods, bivalves, conodonts, corals, bryozoans, ammonites and trilobites. The conodont *Gnathodus girtyi*-*Gnathodus texanus* assemblage is a late Early Carboniferous assemblage; and the brachiopod *Productus*-*Rhipidomella tibetana* assemblage is also a late Early Carboniferous assemblage, the brachiopod *Choristites*-*Spirigerella* assemblage occurs in the lower part of the early Late Carboniferous and the brachiopod *Trigonatreta* cf. *paucicostulata*-*Elivella baschkirica* assemblage occurs in the upper part of the early Late Carboniferous. *Uncinunellina* is a typical cold-water brachiopod and *Cyathaxonia* is a typical cold-water coral, which indicates that the global Carboniferous glaciation had influenced the whole area then. It is confirmed that the age of the Yunzhug Formation is late Early Carboniferous to early Late Carboniferous, and that the boundary between the Early and Late Carboniferous is placed between bed 11 and bed 12.

Key words: Tibet; Yunzhug Formation; lithostratigraphy; paleontology; Carboniferous

About the first author: ZHANG Shu-qi, male, born in 1963, senior engineer, mainly engages in the regional geological survey and fundamental geological research; E-mail: jlwangysh@163.com.