

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

研究简讯

中国西北、北部早石炭世早期地层

王 增 吉

(中国地质科学院地质研究所)

中国西北、北部地槽区早石炭世早期地层分布较广泛。近年来,广大地质工作者在我国西北柴达木盆地北缘(祁连山南坡)、天山^[1]、准噶尔^[2]、甘肃北山^[3]及中国北部区内蒙古^[4]、大小兴安岭^[5]、吉林中部^[6]等地陆续发现了早石炭世早期地层。其生物群主要为菊石、珊瑚、腕足类。和华南地区比较有显著差异。依据这些动物化石产出的层位,建立了该区早石炭世早期生物地层层序,对生物群特征进行了概略的分析,对国内地层进行了简要对比。

一、地层类型

从沉积物、生物、构造特征综合考虑,区内大致包括以下两种地层类型:

1. 优地槽型沉积:主要岩性为碎屑岩夹酸性熔岩及凝灰质砂岩。各地岩性厚度变化很大,最厚可达两千余米。主要生物为菊石、腕足类、珊瑚。底部与泥盆系呈整合接触,统内地层多为不整合接触。这种沉积类型见于西准噶尔萨吾尔山、沙尔布尔提山及东准噶尔的纸房、阿尔曼太山等地。

2. 浅海型沉积:这一沉积类型远较优地槽型分布广泛。以浅海相的碳酸盐岩沉积为主,火山岩不发育,底部为砂砾岩,厚度不大,与下伏沉积多为不整合,生物化石多以底栖的珊瑚、腕足类为主。此种沉积类型主要见于柴达木盆地北缘阿木尼克山、欧龙布鲁克山及柴达木盆地西南缘那棱格勒河以西地区、天山波罗霍洛山、内蒙古、兴安岭、吉林中部广大地区。

二、生物地层层序

生物地层层序按两种类型叙述。

(一) 优地槽型沉积以东准噶尔早石炭世早期地层黑山头组(或称东古鲁巴斯套组)为代表,自下而上拟建立两个菊石带。珊瑚、腕足类分带性不显著,组合面貌也不清楚。

下部: *Gattendorfia*带。见于黑山头组下部,厚度

为105米。岩性为褐灰、黄绿、浅灰色凝灰碎屑岩及中基性火山岩。包括菊石: *Gattendorfia*, *Imitoceras*等属。腕足类有: *Spirifer* sp., *Brachythyris* sp., *Plicatifera* sp., *Fusella* sp., *Schuchertella* sp., *Athyris* cf. *lamellosa* Eveill., *Avonia* sp.; 珊瑚有: *Fasciophyllum* sp., *Michelinia* sp. 等。该带还见于西准噶尔沙尔布尔提山阿赫尔布拉克俄姆哈北坡黑山头组下部,产 *Gattendorfia*, *Kazakhstania*。在西藏珠穆朗玛峰聂拉木地区亚里组^[7]也产有 *Imitoceras orientela* Liang, *Imitoceras xizangense* Liang, *Gattendorfia yaliana* Liang。在贵州惠水王佑也发现有 *Gattendorfia subinvoluta* (Münster)^[8], 因此它们互可对比,可能与欧洲的 *Gattendorfia* 带大致相当。

上部: *Muensteroceras*带,位于 *Gattendorfia* 带之上,该带包括菊石 *Protocanites*, *Pericyclus* sp.; 珊瑚 *Triphophyllum spinulosum* (E. et H.), *Amplexus* sp., *Lophophyllidium* sp.; 腕足类有: *Athyris lamellosa* Eveill., *Fusella* sp., *Torynifer pseudolineatus* (Hall), *Mucrospirifer* sp., *Rhipidomella* sp., *Marginatia* sp., *Brachythyris* sp., *Plichonetes* sp.。*Muensteroceras* 是欧洲 *Pericyclus* 带的标准分子,相当上杜内阶至下维宪阶。腕足类: *Mucrospirifer* 一般被认为是泥盆纪的属; *Fusella* 多产于杜内阶可延至维宪阶; *Torynifer pseudolineatus* (Hall) 在青海阿木尼克山,产于城墙沟组。因此不论从菊石,还是从腕足类分析,该化石带有些化石具有杜内阶与维宪阶的过渡性质,大致与柴达木盆地北缘的城墙沟组相当。

(二) 浅海型沉积:以阿木尼克山的穿山沟组及城墙沟组为代表

穿山沟组:为该区下石炭统最下部的一个地层单位,可划分为三个岩性段:下段为砂砾岩段;中段为灰岩夹页岩段;上段为灰岩,生物碎屑灰岩,共厚411米。与下伏上泥盆统含 *Leptophloeum rhombicum* Dawson 的火山碎屑岩为不整合接触,与上覆城墙沟

组为整合接触。依据中、上段珊瑚、腕足类化石的特征可划分为二个组合。

灰岩夹页岩段：*Kassinella*—*Rhytiophora arcuata* 组合

珊瑚化石除组合分子外，尚有 *Lophophyllum densum* Gorsky。 *Kassinella* 属始产于苏联哈萨克斯坦杰兹卡兹甘 (Джезказганский) 地区上卡辛层 (Верхнекассинский слой) 时代相当杜内期早期。*Lophophyllum densum* Gorsky 见于苏联新帝岛早石炭世早期艾特隆层 (Этрэнн)。腕足类¹⁾有：*Rhytiophora arcuata* (Hall), *Syringothyris halli* Winchell, *Syringothyris hamiholensis* Weller, *Tylothyris lamnosa* (Mcoy), *Eumetria* aff. *verneuilliana* (Hall)。其中 *Rhytiophora arcuata* (Hall), *Syringothyris halli* Winchell 均发现于北美密西西比系的 Kinderhook 阶。前者还在苏联哈萨克斯坦、阿尔泰及库兹涅茨克盆地杜内阶早期发现。从以上珊瑚、腕足类分析来看，这一组合应属杜内阶早期。

灰岩段：*Enygmophyllum*—*Kakwiophyllum qinghaiense* 组合。

这一组合的珊瑚化石包括 *Enygmophyllum dubium* Fomitchev, *Enygmophyllum* cf. *delinghaense* Z. J. Wang, *Humboldtia chuanshangouensis* Z. J. Wang, *Humboldtia qinghaiensis* Z. J. Wang, *Kakwiophyllum qinghaiense* Z. J. Wang, *Lophophyllum* sp., 其中 *Enygmophyllum dubium* Fomitchev⁽⁹⁾ 见于苏联新帝岛、乌拉尔杜内阶。*Humboldtia* 属在苏联见于杜内阶，在中国、伊朗见于杜内阶可延至维宪阶下部。⁽¹⁰⁾ *Kakwiophyllum* 属在这一组合中数量最多，约占该珊瑚组合总数的80%。此属始现于加拿大西部不列颠哥伦比亚东北部密西西比系 Osagean—Meramecian 阶⁽¹¹⁾。在美国内华达州下密西西比系 Joana 石灰岩内也有发现⁽¹²⁾。这一组合的腕足类也甚丰富，计有：*Rhytidomella altaica* (Tolm), *Rhytidomella michelini* (Eveille), *Schizaphoria resupinata* (Mart.), *Syringothyris texta* (Hall), *Spirifer* cf. *aschliariki* Simorin, *Syringothyris* cf. *hamiholensis* (Swallow) 其中 *Rhytidomella altaica* (Tolm) 分布于苏联库兹涅茨克杜内阶上部，也可延至下维宪阶；*Spirifer aschliariki* Simokpin, 分布于卡拉干达盆地 Амлярский 层，库兹涅茨克盆地 Нижнегерсинский 层 (杜内期晚期)；*Syringothyris hamiholensis* (Swallow) 发生于相当杜内期早期 (北美 Kinderhook 阶的 Louisiana 灰岩)，也见于莫斯科盆地、哈萨克斯坦及库兹涅茨克盆地的杜

内期晚期。*Syringothyris texta* (Hall) 在北美及西伯利亚多见于杜内期晚期。

城塔沟组⁽¹³⁾：本文指的城塔沟组是相当城塔沟组命名剖面含：*Lophophyllidium yini* Lo, *Siphonophyllia oppressa* Lo 及腕足类 *Grandispirifer mylkensis* Yang 动物群之上，含锰碎屑岩段之下的这段灰岩^(14, 15)，厚195—648米。在阿木尼克山该组下部为中厚层状含生物碎屑灰岩，薄层钙质页岩夹厚层硅质条带灰岩，上部为灰岩、砂质灰岩，与下伏穿山沟组，上覆怀头他拉组均为整合接触。根据珊瑚化石分布规律，拟建立两个组合

下部称：*Siphonophyllia oppressa*—*Carruthersella oulongbulukensi* 组合。该组合的珊瑚化石主要有：*Siphonophyllia oppressa* Lo, *Siphonophyllia spimosa* (Gorsky), *Siphonophyllia* cf. *cylindrica* Scouler, *Cyathaxonia cornu* Michelin, *Zaphrentoides omaliusi* var. *densa* Carruthers, *Fasciculophyllum* cf. *omaliusi* (Edwards et Haime), *Lophophyllum fomitchevi* Dobrolyubova, *Rulstonia benecompta kusbassica* Dobrolyubova, *Lithostrotion* cf. *junceum* (Fleming), *Vesiculophyllum* sp., 其中 *Fasciculophyllum* cf. *omaliusi* (Edwards et Haime), *Zaphrentoides omaliusi* var. *densa* Carruthers, *Cyathaxonia cornu* Michelin 产于欧洲杜内阶。*Fasciculophyllum* cf. *omaliusi* (Edwards et Haime) 及 *Cyathaxonia cornu* Michelin 在苏联上杜内阶也为常见分子。*Rulstonia benecompta kusbassica* Dobrolyubova 产于库兹涅茨克盆地杜内阶上部 *Lophophyllum fomitchevi* Dobrolyubova 产于库兹涅茨克盆地维宪阶底部 Подъяковский 层⁽¹⁶⁾；*Siphonophyllia spimosa* (Gorsky) 产于苏联中亚细亚、哈萨克斯坦的杜内阶上部至维宪阶底部。这一组合的腕足类在阿木尼克山很少，组合面貌也不清楚。从珊瑚面貌分析，该组合似乎可与天山波罗霍洛山杨式溥称的下石炭统下维宪阶的中下部及内层古橡木根呼都格组合 *Siphonophyllia* cf. *cylindrica* Scouler 的层位对比。

城塔沟组上部称 *Ekwasophyllum heijianshanense* 组合，除组合分子外还有：*Amplexus* sp., *Zaphrentites* sp., *Cyathaxonia cornu* Michelin 等。在阿木尼克山与这一组合共生的腕足类有：*Syringothyris* cf. *texta* (Hall), *Syringothyris* sp., *Torynifer* cf. *pseudolinosatus* (Hall), *Buxtonia* cf. *dengisi* Nalivkin, *Stegucanthia* aff. *sibirica* (Sarytcheva), *Fluctuaria unclata* (Delrance), *Echinoconchus subelegans* (Thomson), *Dictyoclostus* cf. *rosnovae* Sarytcheva, *Marginatia* cf. *dzidensis* (Nalivkin), *Spirifer* cf. *bainmi* Nalivkin,

1) 腕足类化石由詹立培同志鉴定。

中国西部、北部早石炭世早期地层对比简表

| 地层系统 | | 青海阿木尼克山* | 青海欧龙布鲁克山* | 青海那格勒勒河地区* |
|------|---------|---|---|---|
| 下石炭统 | 上覆地层 | 怀头他拉组 | 怀头他拉组 | 西汉斯特沟组 |
| | 城 墙 沟 组 | 城墙沟组：上部中厚层灰岩、砂质灰岩，480米。 <i>Ekwasophyllum heijianshanense</i> , <i>Cyathoclistia vesiculata</i> , <i>Grandispirifer mylkensis</i> , <i>Syringothyris cf. texta</i> 下部：中厚层状含生物碎屑灰岩，薄层钙质页岩，夹厚层硅质条带灰岩，158米。 <i>Siphonophyllia spinosa</i> , <i>Curruthersella oulongbulukensis</i> , <i>Fasciculophyllum cf. omaliusi</i> , <i>Cyathaxonia cornu</i> , <i>Lithostroton junceum</i> , <i>Amplexus</i> sp. | 城墙沟组：上部：中厚层灰岩、泥灰岩、砂质灰岩，195米。 <i>Grandispirifer mylkensis</i> , <i>Ekwasophyllum heijianshanense</i> , <i>Siphonophyllia oppressa</i> , <i>Siphonophyllia cf. cylindrica</i> , <i>Caminia cornucopiae</i> , <i>Amplexus lini</i> , <i>lophophyllidium yini</i> , <i>Curruthersella oulongbulukense</i> , <i>Lithostroton junceum</i> , <i>Syringothyris texta</i> , <i>Marginatia deruptoides</i> | 城墙沟组：灰色、灰黑色中厚层灰岩夹硅质条带灰岩（未见底），>400米。 <i>Ekwasophyllum heijianshanense</i> , <i>Curruthersella</i> sp., <i>Siphonophyllia oppressa</i> , <i>Siphonophyllia humboldti</i> , <i>Siphonophyllia cf. cylindrica</i> , <i>Caminia cornucopiae</i> , <i>Lithostroton cf. junceum</i> , <i>Amplexus</i> sp. |
| 下伏地层 | 穿 山 沟 组 | 穿山沟组：上部中厚层灰岩，生物碎屑灰岩，326米。 <i>Enygmophyllum dubium</i> , E. cf. <i>delinghaense</i> , <i>Humboldtia qinghaiensis</i> , <i>Kakwiphyllum qinghaiense</i> , <i>Kakwiphyllum sinense</i> , <i>Lithostroton</i> sp. 3 <i>Rhiptidomella altaica</i> , <i>Kassinella ummikensis</i> , <i>Lophophyllum densum</i> , <i>Rhyttophora arcuata</i> , <i>Syringothyris halli</i> , <i>Syringothyris hamniholensis</i> 下部：中厚层砂砾岩含植物碎片，85米。 | 穿山沟组：上部厚层灰岩，泥灰岩夹页岩，210米。 <i>Syringothyris tupa</i> , <i>Syringothyris hamni-balensis</i> , <i>Zaphriphyllum</i> sp., <i>Campophyllum ovale</i> | ? |
| | 穿 山 沟 组 | D ₃ 火山角砾岩 | O ₁ 石灰沟页岩 | D 泥盆系火山碎屑岩 |

* 这些资料是中国地质科学院地质研究所三室部分同志，分别与青海区队一队、地质一队和新疆区队一队部分同志共同收集的。

续表

| 地 层 系 统 | | 地 区 | 新疆波罗霍洛山 (杨式溥, 1964) | 甘肃北山 (金松桥, 1974) | 内蒙古 (华北地区区域地层表 内蒙古分册, 1978) |
|---------|---------|--|--|---|---|
| 下 石 炭 统 | 上覆地层 | 阿卡拉河组上亚组 | 阿卡拉河组下亚组: 下段为黑灰色细粒结晶灰岩, 下部有少量钙质页岩及砂岩, 145—176米。 <i>Syringothyris</i> cf. <i>texta</i> , <i>Spirifer aschliariki</i> , <i>Grandispirifer mylkensis</i> , <i>Dictyoclostus crawfordsvillensis</i> , <i>Siphonophyllia spimosa</i> , <i>Siphonophyllia cylindrica</i> , <i>Caninia ussewi</i> , <i>Faberophyllum</i> sp. | 白 山 组 绿条山组: 上部为细碎屑岩, 顶部含大理岩及基性火山岩, 下部砂砾岩夹大理岩及酸性火山岩, 537—1125米。 <i>Syringothyris altaica</i> , <i>Syringothyris</i> cf. <i>texta</i> , <i>Cleiothyridina</i> sp. | 敖木根呼都格组上部 敖木根呼都格组中、下部, >917米。 紫灰、紫红色变质石英砂岩为主夹粉砂岩、鲕状灰岩、泥灰岩和砂质泥岩等, 下部含化石: <i>Siphonophyllia</i> cf. <i>cylindrica</i> , <i>Sugayamaella sinensis</i> , <i>Spirifer tornaensis</i> , <i>Fusella ussiensis</i> |
| | 穿 山 沟 组 | 美路卡河组: 上部: 灰黑色细砾灰岩, 灰质砂岩夹灰质页岩, 200—220米。 <i>Dictyoclostus robustus</i> , <i>Syringothyris altaica</i> , <i>Pseudosyrinx mylkensis</i> , <i>Welleria subirigona</i> , <i>Sygyamaella</i> sp. 下部: 厚层砾岩、砂岩夹少量灰岩, 含植物及腕足、珊瑚碎片, 170—220米。 | | ? | |
| 下 伏 地 层 | | S—D 花岗岩、志留纪灰岩 | D ₂ 安山质凝灰熔岩 | D ₂ 色日巴顾敖包组 | |

续表

| 地 层 系 统 | | 地 区 | 大兴安岭 (东北地区区域地层表, 黑龙江省分册, 1979) | 吉林中部 (东北地区区域地层表, 吉林省分册, 1978) | 东 准 噶 尔* |
|---------|-------------|---------|---|--|--|
| 下 石 炭 纪 | 上覆地层 | 城 墙 沟 组 | 谢 尔 塔 拉 组 | 麓 圈 屯 组 | 南 明 水 组 上 亚 组 |
| | 下 伏 地 层 | 穿 山 沟 组 | 莫尔根河组: 生物碎屑灰岩, 与安山岩互层, 夹陆源碎屑岩, >173米。 <i>Pseudosyrinx plenius</i> , <i>Syringothyris</i> sp., <i>Rotata subtrigona</i> , <i>Echinoconchus</i> ? sp., <i>Zaphrentites</i> sp., <i>Rhapalolasma</i> sp., <i>Rotiphyllum</i> sp., <i>Hapriphyllum</i> sp., <i>Camarotoechia elegantula</i> , <i>Spirifer subgrandis</i> | 北通气沟组: 粉砂岩、细砂岩夹硅质粉砂岩及凝灰质砂岩, >212米。下部含: <i>Fusella biplicatus</i> , <i>Fusella</i> cf. <i>taidonensis</i> , <i>Brachythyris peculiaris</i> , <i>Syringothyris halli</i> , <i>Tylothyris</i> cf. <i>laminosa</i> , <i>Spirifer attenuatus</i> | 南明水组下亚组: 灰绿、黄绿色砂岩、凝灰砂岩和灰黑色凝灰粉砂质泥岩、粉砂岩, 400—1860米。 <i>Syringothyris texta</i> , <i>Pseudosyrinx</i> sp., <i>Rotata subtrigona</i> , <i>Torynifer pseudolineatus</i> , <i>Syringothyris altaica</i> , <i>Lepidodendropsis theodori</i> , <i>Mesoclamites</i> sp. |
| 下 伏 地 层 | 前寒武系绢云母石英片岩 | 穿 山 沟 组 | 安清泰河组: 下部为黑灰色石英细砂岩为主的石英类, 上部为黑灰色粉砂岩和板岩, 单层薄, 多呈透镜状, 225米。 <i>Sphenospira julii</i> , <i>Systospirifer ivanovae</i> , <i>Lepenalla normalis</i> , <i>Fusella duchouae</i> , <i>Fusella ussuriensis</i> , <i>Fusella kondomensis</i> , <i>Zaphrentites</i> sp., <i>Zaphrentoides</i> sp. | | 黑山头组 (东古鲁巴斯套组): 上段: 凝灰岩, 凝灰粗砂岩、砂砾岩, 320米。 <i>Mesoclamites</i> sp. 中段: 安山质、岩屑、晶屑凝灰岩, 凝灰细砂岩、砂砾岩, 1255米。 <i>Muenstroecas</i> sp., <i>Protoclamites</i> sp., <i>Pericyclus</i> sp., <i>Microspirifer</i> sp., <i>Torynifer Pseudolineatus</i> , <i>Athyris lamellosa</i> 下段: 泥质粉砂岩夹凝灰岩、砾岩、灰岩透镜体, 527米。 <i>Gattendorfia</i> sp., <i>Imitoceras</i> sp |
| | | | S 志留系: 二道沟组 | | D ₃ 上泥盆统: 克安库都克组下亚组 |

Tylothyris aff. *lamenosa* (Mcoy), *Athyris lamellosa* Eveille, 其中 *Syringothyris* cf. *texta* (Hall), *Stegocanthia* aff. *sibirica* (Sarytcheva), *Athyris lamellosa* Eeille, 均为杜内阶至维宪阶的分子。*Grandispirifer mylkensis* Yang 始见于天山博洛霍洛山。近年来在青海阿木尼克山、欧龙布鲁克山城墙沟组均发现此属种, 因此两地这一层位大致可以对比。与欧洲对比, 城墙沟组大致相当杜内至维宪阶

中国西北和北部早石炭世早期动物群的研究结果表明, 和中国南方具有重大差异。在华南地区发育的重要地方性分子珊瑚: *Cystophrentis*, *Pseudouralinia* 及腕足类: *Martiniella*, *Eochoristites* 等在本区全未出现。本区生物群的特点主要是以发育世界性属群为主, 除少数地方性属外, 以同时具有西欧狄南统和北美密西西比系分子为特征。基本和苏联哈萨克斯坦的动物群一致, 同属西伯利亚-哈萨克斯坦生物地理区。

区域地层对比请参见对比简表。

主要参考文献

- (1) 杨式溥, 1964, 新疆波罗霍洛山北坡下、中石炭统腕足动物及其地层意义。科学出版社。
- (2) 侯鸿飞等, 1979, 天山—兴安区古生代地层研究新进展。地层学杂志, 3卷3期。
- (3) 金松桥, 1974, 甘肃北山区下石炭统划分及其对比。地质学报, 48卷2期。
- (4) 内蒙古自治区地层表编写组编著, 1978, 华北地区区域地层表, 内蒙古分册。地质出版社。
- (5) 黑龙江省区域地层表编写组编著, 1979, 东北地区区域地层表, 黑龙江省分册。地质出版社。
- (6) 吉林省区域地层表编写组编著, 1978, 东北地区区域地层表, 吉林省分册。地质出版社。
- (7) 章炳高, 1974, 珠穆朗玛峰地区科学考查报告, 地质(石炭系)。科学出版社。
- (8) 王成源、王志浩, 1978, 黔南晚泥盆世和早石炭世牙形刺。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 第11号。
- (9) Горский И. И., 1938, Каменноугольные Кораллы Новой Земли. Палеонтология Северной Арктики, Вып. 2. Тр. Аркт. инст. Т. 93.
- (10) 范影年, 1980, 四川西北部早石炭世地层及珊瑚化石。地层古生物论文集, 第九辑。
- (11) Sutherland P. K., 1958, Carboniferous stratigraphy and Rugose coral faunas of northeastern British Columbia. Geol. survey Canada, Mem. 295.
- (12) Stensaas L. J. and Langenheim R. L., 1960, Rugose corals from the Lower Mississippian Joana Limestone of Nevada. Jour. Paleont., Vol. 34, No. 1.
- (13) 杨敬之等, 1962, 中国的石炭系。全国地层会议学术汇编。科学出版社。
- (14) 骆金锭、赵嘉明, 1962, 祁连山区下石炭统四射珊瑚。祁连山地质志, 4卷3分册。
- (15) 俞建章、林英毓, 1961, 从珊瑚化石来讨论祁连山南北坡早石炭世地层对比问题。地质学报, 41卷2期。
- (16) Добролюбова Т. А. И., Кабакович Н. В. И., Саютина Т. А., 1966, Кораллы Нижнегокарбона Кузнецкой котловины. АН СССР, Тр. Палеонт. ИИ-Та. Том. 111.

EARLY LOWER CARBONIFEROUS STRATIGRAPHY OF NORTHWEST AND NORTH CHINA

Wang Zengji

(Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences)

Summary

The Tianshan—Xingan and Qilianshan regions differ greatly in palaeontology, lithology and tectonic history from South China. Early Lower Carboniferous strata widespread in these regions including Jungar, North

Tien Shan, Nei Mongol, Great and Minor Xingan as well as Qilianshan etc. This paper based on entirely new materials deals mainly with the biostratigraphical sequence and correlation.