

# 南岭粤中区里阿斯統 地层的劃分和对比

孙雲鑄 常安之 邵 潔

(中华人民共和国地质部地质研究所)

## 一、序 言

煤是现代工业的主要动力之一，有了它对于一切工业建設就提供了有利保証。为了重点发展煤矿工业，党和政府特将本年我国产煤量数字已經列入四大指标之一。在我国社会主义工业化的过程中作为工业食粮的煤炭工业，将有大规模和高速度的发展。为了达到这个宏伟的目标和滿足建設的需要，加强研究煤田地質特征，分布規律，成煤时代和成因以及普查勘探等項工作都是十分必要，也是目前地質工作者一項迫不及待而且极其光荣的重大的任务。

侏罗紀是中生代主要成煤时期——已为世界学者所公認。我国华南区中生代成煤期，虽經十年的研究，目前仍有不同的看法，主要因为以往資料大都限于小坪、良口、西湾等地的研究和观察。1933年乐森璿創立西湾煤系，五年后王植、徐瑞麟定其时代属三迭侏罗紀，又四年吳燕生在煤系底部找到了 *Lingula* sp., *Estheria* sp., *Equisetites* sp., *Podozamites* sp., *Pheanicipsis* sp., *Otozamites* sp., 才定为早侏罗世。

据1958年苏联中生代孢粉专家 H. B. 克魯琴尼娜的鑑定，也認為該煤系时代应属早侏罗世，或早侏罗世晚期。

1930年广州一带中生代煤系，曾經中山大学地質系和哈尔姆(A. Heim)等定为小坪系，一般称为小坪煤系。植物羣經张席禔(1930)研究，定为早侏罗世或晚三迭世，計有下列化石：

*Cladophlebis denticulatus* (Brongniart)

*Asplenium whithyense* (?) Heer

*Pterophyllum aeguale* Brongniart

*P. multieneatum* Shirely

*Podozamites lanceolatus* (L. et H.)

*Taeniopteris* sp.,

*T. schenki* Heer

陈国达在“广东境内燕山运动的构造相”一文中曾提出小坪煤系应属早侏罗世，但从发现了 *Danaeopsis nughesi* Fenster 之后，又認為小坪煤系应属瑞蒂克期(Rhaetic)，代表晚三迭世頂部。1954年潘鍾祥認為华南中生代煤系时代可能是瑞蒂克期(Rhaetic)和里阿斯世(Liassic)，并指出广东花县中生代瑞蒂克期煤系可能占一重要位置。1956年斯行

健根据植物羣进化观点討論了华南安源煤系, 艮口煤系, 西湾煤系, 一平浪煤系及越南东京各煤系。因含热带或半热带蕨类化石 *Dictyophyllum-Clathropteris* 植物羣, 所以斯氏将其他地质时代定为瑞蒂克—里阿斯世 (Rhaetic—Liassic), 但他仍倾向属早侏罗世。1956 年敖振寬鑑定小坪煤系的植物化石計有:

*Neocalamites carrerei* (zeiller)

*Cladophlebis cf. gigantea* Oish.

*Dictyophyllum nathorsti* Zeiller.

*Cladophlebis menisecoides* Brongn.

*Thaumatopteris schenki* Nathorst.

*Hausmannia* sp.

*Goeppertella* sp.

*Nilssonina cf. princeps* Old & Morr.

*Pterophyllum aequale* Nathorst.

*Pterophyllum inconstans* Brann.

*Pterophyllum* sp.

*Anomozamites minor* Nathorst.

*Podozamites lanceolatus* (L. et H.).

*Podozamites shenki* Heer.

*Hexaphyllum sinensis*

*Ginkgoites* sp.

*Problematicum* sp. A

*Problematicum* sp. B.

他认为小坪煤系应属于瑞蒂克期, 其上部有可能找到里阿斯世化石, 所以最后认为小坪煤系应属于瑞蒂克期—里阿斯世 (Rhaetic—Liassic)。

据南岭区测大队的报告, 在区测过程中采得的中生代的植物化石, 多由地质部地质研究所地层古生物室鑑定, 定为瑞蒂克期—里阿斯世 (Rhaetic—Liassic)。徐仁研究南方中生代植物羣多年, 认为煤系本身都是瑞蒂克期 ( $T_3$ ) 的产物, 并着重指出“南岭区中生代成煤期应为瑞蒂克期 (Rhaetic), 至里阿斯世 (Liassic) 则多不含可开采的煤层”。

由以上情况, 归纳起来, 可分三类不同的意见: 部分人认为属瑞蒂克期 (Rhaetic); 多数古植物学者认为属瑞蒂克期—里阿斯世 (Rhaetic—Liassic); 也有不少的人主张属于里阿斯世 (Liassic)。为了找出更多的后备产地, 因而进一步解决南方中生代成煤时期的问题, 具有重大意义。

## 二、开恩区大金鷄早侏罗世里阿斯世地层的划分和对比

全国地层会议筹备委员会确定南岭区为会前三大重点现场会议之一, 并由地质部地质研究所负责。因此孙云鑄于本年三月初和邵洁、常安之并会同广东省局副总工程师张有正及南颐同志, 并在 712 队秦春阳队长、和技术负责周自隆同志等协助下, 在开恩区大金鷄、小金鷄、圣堂、沙湖等地进行了观察, 否定了过去认为金鷄煤系是晚二迭世而上复岩

层为早三迭世, 并提出金鸡煤系时代应属早侏罗世。这一金鸡里阿斯剖面的发现甚为重要, 不但肯定了南岭区里阿斯世海浸的存在, 并且对南方中生代煤系提供了解决的途径。

几年来由于南岭区域地质测量的开展, 大批野外地质工作者在各地区所谓瑞蒂克期 (Rhaetic) ( $T_3^1$ ) 煤系地层中不断地找到了早侏罗世海相菊石、箭石、斧足类、海百合茎及海星等化石。到目前为止, 广东一省已有十余县 (开平、恩平、乐昌、陆丰、海丰、和平、忠信、新丰、龙门、翁源、曲江、乳源、紫金、惠阳) 发现里阿斯世菊石。最有意义的是开恩金鸡剖面, 在开恩以南约30公里, 全属里阿斯世 (图1)。层次 (自上而下) 如下:

上复岩系: 灰白色百足山石英砾岩 ( $I_2-Cr$ )

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

第VI旋迴: (23) 灰白色粉砂岩, 砂质页岩夹炭质页岩。

(22) 灰白色浅红色, 细粒石英砂岩, 中厚层状, 致密坚硬, 含云母片和苔藓虫化石。

约5米

第V旋迴: (21) 灰白色粉砂岩, 中部夹黑色页岩及炭质页岩, 底部为细砂岩, 产菊石 *Uptonia* sp. 及植物化石碎片。

24米

(20) 粉红色细粒石英砂岩, 中厚层状, 致密坚硬。

8米

第IV旋迴: (19) 灰白色粉砂岩, 薄层状砂页岩含云母片, 下部含铁质较多, 产瓣鳃类及菊石化石

16米

(18) 紫色粉砂岩, 岩性除颗粒略粗和含铁质较多外, 同16层。

35米

(17) 浅黄色, 紫色砂岩, 薄层状, 层厚1—5厘米, 中等细粒, 风化后较松散, 含云母片。

7米

第III旋迴: (16) 灰色, 暗红色, 灰白色粉砂岩 (砂页岩) 单层厚层状, 上部含有少量大小5—8厘米之泥质铁质结核, 含有丰富之菊石化石 *Arniotites*, *Metrophioceras*, *Echioceras*。海星类及斧足类与植物化石碎片。

50米

(15) 铁质砂岩 (次生), 风化后呈黄褐色, 层理不清, 含云母小片及铁质, 后者顺裂隙较富。

约3—5米

(14) 灰白色石英砂岩, 厚层状, 致密坚硬。

2米

第II旋迴: (13) 灰黑色, 暗红色粉砂岩, 及细粒石英砂岩互层单层厚5—20厘米, 含大量海百合茎及大量斧足类, 腹足类等化石。

18米

(12) 炭质页岩, 黑色及褐色, 薄层状, 中部常因含炭质高而形成劣质煤, 含有植物化石碎片及菊石, *Hongkongites hongkongensis* Buchman, *Hongkongites* sp., *Sulciferites sulciterus*。

6米

(11) 砾质页岩或黑色页岩及粉砂岩, 中夹厚约2米的凸镜状砾岩一层, 砾石组成成分复杂, 其直径大者约为10厘米左右, 有时在其中可找到含有石炭二迭纪动物化石的灰岩砾石。

约4米

(10) 灰白色及杂色粗砂岩, 其中常夹有不规则分布之砾状砂岩, 中厚层, 风化后较松散, 含有云母片。

18米

第I旋迴: (9) 灰色, 灰褐色砂岩, 粉砂岩, 2厘米中厚层状, 及薄层状, 含有云母片及植物化石 *Danaeopsis* sp., *Arietites* sp. (小金鸡)。

6米

(8) 炭质页岩, 及黑色褐色薄层至中厚层。

7.5米

(7) 第三层煤。

(6) 炭质页岩, 黑色及褐色薄层及中厚层, 其中时夹有厚1米左右的灰

白,灰黑色細砂岩或含炭質粉砂岩,有时夹砾状砂岩,含炭質較高,含植物化石:

- Ptilozamites chinensis* Hsü
- Pterophyllum aequale* Nathorst
- Pterophyllum ptilum* Nathorst
- Anomozamites minor* Nathorst
- Thinnfeldia* sp.
- Cladophlebis* sp.
- Clathropteris* sp.
- Baiera* sp.
- Nilssonsonia* sp.

- (5)第二层煤,煤系中以該层較好,其頂部有石英脉穿插。 0.5 米
- (4)炭質頁岩,黑色薄层及中厚层状,含有云母片及白色粘土块, 中夹砾状长石砂岩。 4 米
- (3)第一层煤。 1 米
- (2)灰白色黃色粉砂岩,中厚层状,含云母小片显有滑移現象。 3.5 米
- (1)底砾岩,灰色,风化后灰白色,底部鉄質很富。頂部夹有一层 0.5 米厚之粉砂岩,中厚层状。砾石成分有燧石,及石英砂岩,与下伏地层呈构造不整合。 7 米

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

下伏岩层,下二迭統鳴山层。

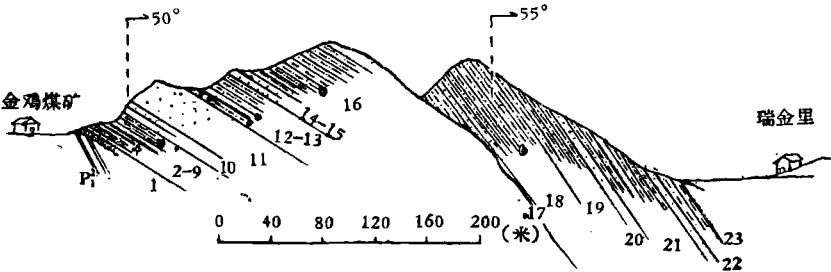


图1 大金鸡山里阿斯世剖面

沙湖水楼石壁山剖面 (图2)

上伏第四紀堆积物

- (16)鉄質砂岩上部为第四紀掩盖
- 第Ⅵ旋迴: (15)炭質頁岩层,夹灰黑,黑色疏松易碎頁岩。 8 米
- (14)棕黃色,灰黃色,細砂岩层,风化厉害,夹厚度不大之浅黃色,灰黃色的砂質頁岩。 27 米
- 第Ⅴ旋迴: (13)砂質頁岩层,灰白色,浅灰色,中夹 6 米厚灰黑色,黑色炭質頁岩。 6.8 米
- (12)細砂岩层,黃褐色,褐灰色,风化厉害,具有棕紅色之細条花紋 12 米

- 第Ⅳ旋迴：(11)頁岩层，灰白，灰黑色，浅棕色頁岩。 8 米  
(10)細砂岩层，棕色，紫色，微受鉄質浸染，风化厉害。 12.5 米
- 第Ⅲ旋迴：(9)頁岩层，灰白，灰，浅黄色。 22 米  
(8)砂岩层，下部为棕黄，鉄褐色含鉄質砂岩， 2.7 米  
上部为石英砂岩，灰白，青灰，灰黑色石英質砂岩，砂質胶結，顆粒均  
匀，致密坚硬，上下岩层之間夹有厚度不大之灰色灰白色砂質頁岩。 54 米
- 第Ⅱ旋迴：(7)砂質頁岩层，浅灰，灰白，灰黄，浅紫色，下部为炭質頁岩，含瓣鳃类化  
石，上部为砂質頁岩和粉砂岩互层。 128.4 米  
(6)細砂岩层，灰色，灰褐色，灰紫色，致密厚层状，微受鉄質浸染，风化較  
烈。 31.2 米
- 第Ⅰ旋迴：(5)砂質頁岩层，浅灰，浅紫，黄色，含白云母片，夹有 1—2 米厚之黄褐色  
疏松的鉄質砂岩，含化石丰富，有瓣鳃类及菊石 *Arietites semicostatus*  
*Buchman*。 56 米  
(4)炭質頁岩，黑色，灰黑色，含有少量云母片，节理发育，风化后成灰色  
碎片，夹有泥質或砂質結核。結核最大直径达 12 厘米，結核中时有  
瓣鳃类化石。頁岩中含植物碎片及瓣鳃类。 2.8 米  
(3)粉砂岩层，灰色，浅灰色，夹鉄質条带，风化后为灰黑色，灰褐色，岩性  
疏松，含有少量白云母片，及腕足类，瓣鳃类化石印痕，及 *Arietites* 菊  
石化石碎片。 7.5 米  
(2)砂岩层，石英細砂岩，灰色，浅灰，紫灰色，厚层状，坚硬，岩石成分除  
石英外，有长石，及少量云母片砂質胶結。 厚 4 米  
(1)角砾岩层，砾石直径可达 3 厘米，一般为 0.5 厘米，砾石成分为灰色

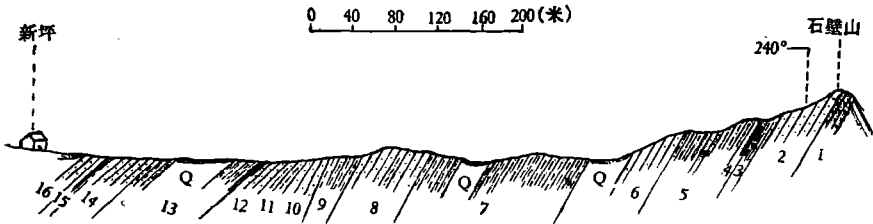


图2 水楼石壁山下侏罗統剖面

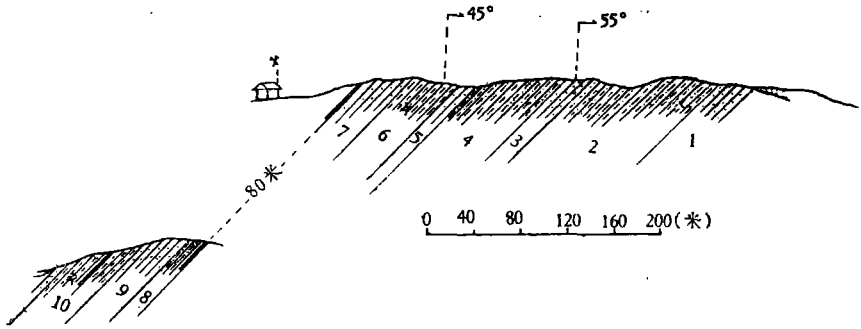


图3 水楼、大坪下侏罗統剖面

砂质灰岩,黑色燧石碎块及少量煤屑组成,节理发育,沿节理受铁质浸染。

厚 8 米

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

下伏岩层,上二迭统乐平煤系,

### 水楼、大坪下侏罗统剖面

- 第Ⅵ旋迴: (10)灰色,灰白色粉砂岩及砂质页岩。下部夹有煤线三条。最厚可达0.3米。局部夹有泥质结核,结核直径1—2厘米。含 *Baiera* sp. (厚度不详)
- (9)浅紫色,浅黄色粗砂岩,中夹有粗砂岩,中厚层,含云母片。风化后松散。节理面常为褐铁矿浸染。 26 米
- 第Ⅴ旋迴: (8)灰白色灰色,粉砂岩,砂质页岩,底部夹有炭质页岩一层,厚2—5厘米含植物化石。 16 米
- (7)棕黄,浅黄色粗砂岩,质地疏松,含长石颗粒及云母碎片。 28 米
- 第Ⅳ旋迴: (6)灰色,灰白色粉砂岩,上部夹细砂岩,薄层,含云母片及植物化石碎片。 32 米
- (5)灰白色,淡黄色砂岩,含大量长石及少量云母片。 12 米
- 第Ⅲ旋迴: (4)灰白色,灰色薄层状砂岩,粉砂岩,单层厚5厘米含云母片。 52 米
- (3)浅紫色,棕黄色砂岩,表面为褐铁矿浸染,向上则变为灰色夹少量粉砂岩。中厚层状。褐铁矿常沿节理面渗入形成网格式之细孔,底部常有一层厚约3米铁质砂岩,十分坚硬,不易风化,在山坡上出露明显,可作为标志。 12 米
- 第Ⅱ旋迴: (2)灰色,灰白色,浅红色粉砂岩及砂质页岩,中厚层状,夹泥质结核,含 *Arietites bisulcostatus* (Brugiere)。 60 米
- (1)灰白色石英砂岩,下部稻田掩盖, (厚度不详)

### 圣堂、石湾下侏罗统剖面 (图4)

上复第四纪堆积

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

- 第Ⅵ旋迴: (13)粉砂质及炭质页岩 (厚度不详)
- (12)灰色及浅黄色粗粒及中粒砂岩。 60 米
- 第Ⅴ旋迴: (11)灰色页岩夹黄色粉砂岩及砂质页岩。 40 米
- (10)灰白,浅黄,及浅紫色中粒砂岩,夹有厚5米的厚层砂岩及一层含砂质的棕色砂岩。风化后松散。 厚 24 米
- 第Ⅳ旋迴: (9)灰白,灰黑色粉砂岩,夹有少量薄层细砂岩。 厚 28 米
- (8)紫色砂岩,薄层,上部中厚层细粒砂岩,中部夹一层厚达10米的粉砂岩。风化后较松散。 32 米
- 第Ⅲ旋迴: (7)灰白色,暗红色粉砂岩,及砂质页岩。中有细砂岩的夹层含少量泥质结核。结核表面为黑色有机质浸染。 54 米
- (6)浅黄,灰白色细粒砂岩,中厚层状,表面常为铁质浸染。 4 米
- 第Ⅱ旋迴: (5)暗红,浅黄,灰色粉砂岩,下部夹很薄的炭质页岩,向下砂岩夹层增多,呈薄层状, 25 米

- (4)暗紅色,黃色細砂岩,上部含鉄質較多,中层厚,风化后松散。20 米

第 I 迴旋: (3)暗紅色,灰色,深灰色粉砂岩,夹炭質頁岩。砂岩中含有 *Arietites*  
*semicostatus*。14 米

(2)灰白色微紅色薄层及中厚层細砂岩,含云母片。3 米

(1)灰白色,浅紅色,角砾状底砾岩上部夹一层厚一米的紫紅色粉砂岩。  
砾石成分为砂质碎块。多具稜角。6 米

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

下伏二迭紀岩层  
見图 5 金鸡里阿斯統綜合柱状图 1:2000

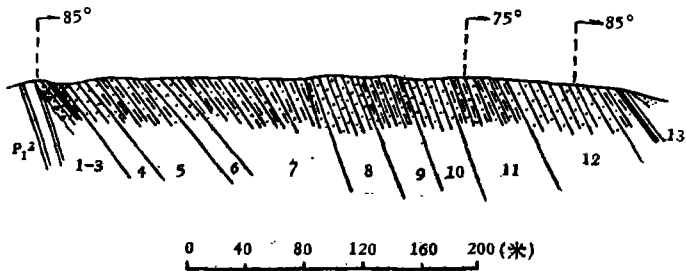


图 4 石湾下侏罗統剖面

| 时代             | 层次    | 旋迴  | 柱 状 图 | 厚度 (M) | 累計 厚度 | 主要岩性及标准化石带                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|-------|-----|-------|--------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I <sub>2</sub> |       |     |       |        |       |                                                                                                                                                                                                             |
| 里 阿 斯 統 (Lias) | 22-   | VI  |       | 30     | 30    | 底砂岩向上变为粉砂岩及頁岩<br>(最頂部砂岩应属另一旋迴上被复盖)                                                                                                                                                                          |
|                | 20-21 | V   |       | 37     | 67    | 底砂岩向上变为粉砂岩及頁岩<br><i>Uptonia</i> 带                                                                                                                                                                           |
|                | 17-19 | IV  |       | 58     | 125   | 底砂岩向上 变为砂质頁岩                                                                                                                                                                                                |
|                | 14-16 | III |       | 95.5   | 220.5 | 底粗砂岩向上则变砂頁岩及粉砂岩<br><i>Echioceras</i> 带<br><i>Arniotites</i> 带                                                                                                                                               |
|                | 10-13 | II  |       | 42     | 262.5 | 底粗砂岩中夹煤层上为砂质頁岩<br><i>Pentacrinus</i><br><i>Hongkongites hongkongensis</i> Buch.<br><i>Sulcifernes sutuferus</i> Buch.                                                                                       |
|                | 1-9   | I   |       | 34.5   | 296   | 底砾岩中为煤层上为砂岩及頁岩<br><i>Daenocopsis -Arietites</i> 带<br><i>Ptilozamites chinensis</i> Hsu<br><i>Pterophyllum aequale</i> Nathorst<br><i>Pterophyllum ptilum</i> Nathorst<br><i>Anomozamites minor</i> Nathorst |
| P <sub>2</sub> |       |     |       |        |       | 頁岩 <i>Chonetes Productus</i>                                                                                                                                                                                |

图 5 金鸡山区里阿斯統綜合柱状图

金鸡山剖面可分为六个較大的旋迴,不整合于上二迭統砂質岩层之上(见图 6)。底部(I. II. 旋迴)多为碎屑岩相,鉄質砂岩和粉砂岩,次一旋迴并不完全,总可称为下煤組。植物化石比較丰富,煤层也很集中,除每个旋迴开始时为砂岩外,上部主要为砂岩及砂質頁岩互层。海相动物化石較多,并不含可采煤层。从各个旋迴的組成看来,它們共同之点是均含长石,其不同点是在长石的百分比和风化程度。在第一旋迴的底部底砾岩及砂岩,长石的含量比較丰富,約占 40% 左右。长石多为斑状,且带有稜角,长軸可达 1 厘米左右。到第二旋迴与第三旋迴以上,岩层內长石含量逐漸減少,风化逐漸減輕,其他砾石的风化現象也和长石风化現象有所类似。大量长石的出現是和未經搬运之前地表上长期的剝蝕作用有关。各个不同旋迴的岩层組成和物質的来源,基本上是一致的,虽然沿走向个别岩层微有变化。特别是底砾岩层,开恩区金鸡煤系底部岩性变化,与下伏岩系的不同,而有較大的改变:直复于鳴山层上面的常为砂質燧石角砾岩;直复于乐平煤系上面的則为砂岩与頁岩。这就說明了当侏罗紀沉积开始时期,水流动盪显然是比較微弱的,沉积材料多是就地取材,因而形成了海陆交替相的滨海沉积。直到第一旋迴上部才出現浅海相岩层并富产海相化石。

例如在小金鸡矿区的早侏罗世煤系中第三层煤与十八米砂岩之間,发现了局部凸鏡状砾岩数层,为碳質頁岩所包围,但此砾岩层两端延伸不远即全部尖灭。

又如在大金鸡 18 米砂岩多呈粗粒砂岩,局部呈砾状砂岩。向南到小金鸡除砾状砂岩外,又可見到凸鏡状砾岩层夹于 18 米砂岩之中。在大金鸡位于 18 米砂岩与第四层煤之間的碳質頁岩,也夹有一层凸鏡状砾岩,延伸数米,即行尖灭。

上列局部岩相的变化,是与煤系沉积之初的古地形与局部振盪的強弱不同而有差异。它們是由滨海相到浅海相(见图 7 所示)。



图 6 大金鸡山下采矿場南段下侏罗統与下二迭統的不整合

P<sub>1</sub> 鳴山层傾向 NE85° 傾角 58° J<sub>1</sub> 金鸡煤系傾向 NE65° 傾角 43° Q 第四紀

上列各地的剖面,无疑意地都各自成为一套完整的沉积。后来黃汲清看了剖面之后,也認為金鸡区中生代煤系剖面中不仅无大的不整合存在,就連不連續的現象也看不出来。在第一旋迴中第二层与第三层煤层之間发现較多植物化石,徐仁認為其中有瑞蒂克期分子,其时代当属于瑞蒂克期。

植物羣中計有: *Ptilozamites chinensis* Hsü

*Pterophyllum aequale* Nathorst

*Pterophyllum ptilum* Nathorst



*Anomozamites minor* Nathorst

*Cladophlebis* sp.

*Thinnfeldia* sp.

*Baiera* sp.

*Clathropteris* sp.

*Nilssonina* sp.

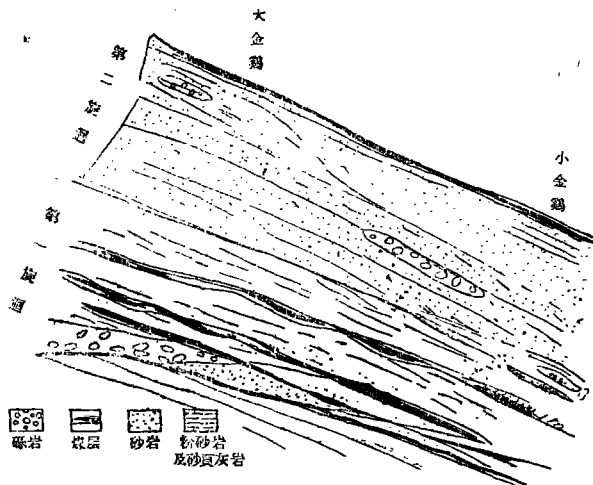


图7 金鸡区金鸡煤系底部岩相变化示意图

在小金鸡矿区 18 米砂层之下和与第三层煤之间的粉砂岩层中,倪岳英,麦学舜曾采到白羊石科菊石,后来經王曰伦,孙云鑄,常安之等在同一地点露头塌崩处采得菊石化石一块,經孙云鑄及常安之鑑定为 *Arietites* sp.。这一菊石层位的确定已为最近郭振明等四人所証实。

第四层煤底板砂质頁岩中产下列菊石化石: *Hongkongites hongkongensis* Buchman, *Hongkongites* sp., *Sulciferites sulciferus* Buchman。这些化石無論从其所属的种属、科、超科及目的判断均应属早侏罗世(里阿斯世)。特别是 *Arietites* 菊石属辛涅繆尔期 *Sinemurian* 分带化石。上部产菊石 *Arnioceras*, *Uptonia*, 也属里阿斯世。开恩北区圣堂与金鸡区在构造上应为一大的向斜。水楼圣堂居向斜的北翼,其南翼金鸡煤系的岩性,基本上和北翼相同,并且均为六个旋迴以上所組成,彼此可以完全对比。这一点早經 712 队黄圣睦同志在現場會議时发言中所指出,最近郭振明等四人补作工作的結果,也証实了这一点。金鸡山区第 I、II 旋迴中含有煤层(或称碳质頁岩),第 III、IV 旋迴則以灰白色及肉紅粉砂岩及砂质頁岩层为主,第 V、VI 旋迴,除灰白色粉砂岩及砂质頁岩外,常夹有黑色頁岩及碳质頁岩夹层,向上則为厚层鉄质砂岩层。水楼,圣堂相当于金鸡矿区的第 I、II 旋迴的岩层,中間虽无可采煤层,但均产有碳质頁岩及黑色頁岩,其中也产植物化石碎片。这显然是在沉积之前,被水冲来的产物。第 III、IV 旋迴是以粉砂岩及砂质頁岩为主。第 V、VI 旋迴常含劣质煤层,可以和金鸡区第 V、VI 旋迴中黑色頁岩及碳质頁岩相对比。金鸡区瑞晶里附近鉄质砂岩同样地出现在新坪下侏罗統煤系第 VI 旋迴之上。据 712 队在石

壁山前的钻孔资料中,也证明含有大量下侏罗统菊石的一套地层,直接可以与金鸡相对比。其底部也和上二迭统乐平煤系呈不整合接触。此外,从菊石和海百合茎化石组合的研究也得出同样的结论。在水楼和金鸡同层位的砂质燧石角砾岩之上的第 I 旋迴铁质砂岩中,富含菊石化石 *Arietites semicostatum* Buchman。

无论从构造,沉积旋迴和煤层及炭质頁岩的层位,以及其他标准层的位置及生物羣的组合,这两地剖面均可以互相对比。金鸡区中生代煤系剖面下部煤层较为发育,第 II 旋迴的底部砂岩较粗,而水楼上部第 V、VI 旋迴底部砂岩反而较粗,且夹有煤层。这都说明该区域地质共同区域性,但也有地方性的局部变化(局限性)。

下侏罗统的菊石分带,多以欧洲为依据。1957 年 W. J. 阿克(Arkell)将下侏罗统的菊石分层和带,如下:

Toarcian:

*Lytoceras jurense*

*Hildoceras bifomis*

*Harpoceras fulcifer*

*Daitylioceras tenuicostatum*

Pliensbachian:

*Pleuroceras spinatus*

*Amaltheus margaritatus*

*Prodactylioceras davoei*

*Tragophylloceras ibex*

*Uptonia jamesoni*

Sinemurian:

*Echioceras raricostatum*

*Oxynoticeras oxynotum*

*Asteroceras obtusum*

*Euasteroceras turneri*

*Arnioceras semicostatum*

*Arietites bucklandi*

Hettangian:

*Schlotheimia angulata*

*Psiloceras planorbis*

从开恩区所发现的菊石羣的分析,金鸡区 *Arietites* 和 *Echioceras* 层位应属 Sinemurian 期,而 *Uptonia* 层位代表 Pliensbachian 期产物。

据目前资料,开恩区里阿斯地层顶部不仅缺失 Toarcian 期和 Pliensbachian 期的上部,而底部也缺失 Hettangian 期地层。因此,我们认为开恩区根本没有瑞蒂克期地层的存在,并同意南岭队意见,将南岭中生代煤系时代定为早侏罗世里阿斯世。最近乐昌小水良口煤系中也见到里阿斯菊石,并且在韶关大宝山,在含有 *Psilozamites* 植物羣岩层之下,也找到早侏罗世的菊石化石,我们推测里阿斯世海浸越过南岭一事已接近事实(图 8)。

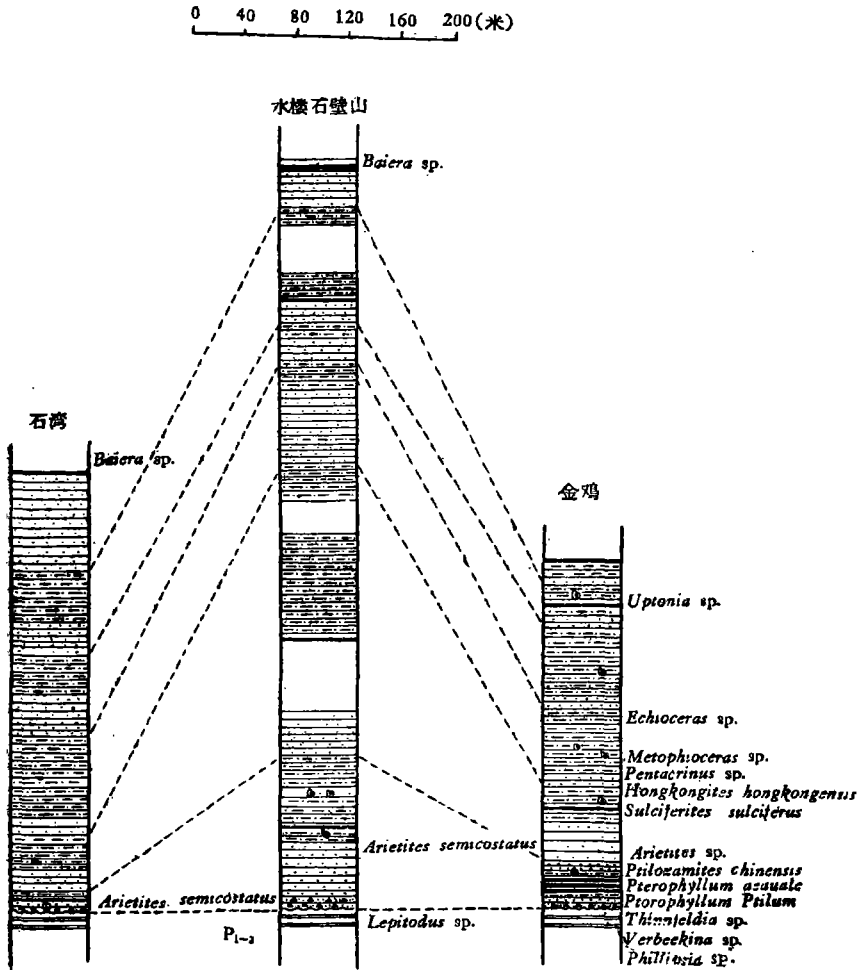


图 8 恩平赤坎一带早侏罗世金鸡岩系地层柱状对比图

### 三、南嶺区中生代煤系时代問題的討論

1. 从地壳运动观点：广东粤中中生代里阿斯煤系沉积之前，有一显著的地壳运动，也就是三迭纪和侏罗纪之间的旧西末利运动。在中国称为湖南运动（安源、艮口、南象或淮远运动），各处中生代煤系沉积都是在这一次运动后沉积的。这整套岩系的动物化石羣和欧洲下侏罗统相似，其时代应当同时。也就是说，根据动植物羣的对比，安南北部东京运动可与中国南部、西南部、东部及中部侏罗三迭纪之间的地壳运动相当。所以这一普遍地壳运动，作为三迭侏罗纪的分界是比较合适的。

开恩区里阿斯统金鸡岩系下界和上界均以角度不整合为界，前者属湖南运动，后者属燕山运动。

2. 从海浸观点：南岭早侏罗期里阿斯期的海浸的确是中国地史上重要的一页。三迭纪末地壳运动后（旧西末利运动），才开始早侏罗期海浸，海浸是由古地中海向外迁移。在西方逐渐淹没了比利牛斯半岛和非洲；在北方占据了克里米亚，高加索和吉沙尔山脉区，

在东方海浸从西南向越南推进,淹没了一些地区。这一普遍性的海浸常超复在不同时代的古老岩系之上(泥盆纪,早石炭期,二迭纪,早三迭期),并都可从粤东,粤北及粤中各地菊石的发现获得证实。

我们认为南岭里阿斯世海浸范围可能越过南岭,其海浸方向从西南向东北。南岭早侏罗世菊石的发现和底部碎屑岩(底砾岩或底砂岩)的开始,就标志着侏罗纪海浸的前奏(见里阿斯海浸图),不过在沉积开始阶段多为碎屑岩,代表一种海陆交替滨海沉积相,而古生物群又多为动植物混合群。多年来徐仁进行南岭中生代煤系古植物群的研究,累积了极其重要的资料,并在其中发现了一些 Rhaetic 植物分子。但是这一重要煤系岩层是一套整体岩系,在区测工作中灾难分开,也不应分开。因此进一步研究海陆混合群和沉积岩相的变化,对今后划分南方中生代煤系地层是十分必要的。

3. 从古生物混合群观点:从植物群来看,瑞蒂克期和里阿斯世植物群的种属一般颇难分开。克里叶多弗维奇指出,侏罗纪的种属大多数已出现于晚三迭世,而侏罗纪不过发生种的分化和迁移而已。斯行健和李星学在总结中国古植物学十年成就时,也将中国中生代植物群分为瑞蒂克—里阿斯;里阿斯—道格等等。哈里斯(Harris)研究格林兰东部植物群,曾分为上层——*Thaumatopteris* 带属里阿斯世,下层——*Lepidopteris* 属瑞蒂克期。二者之间并有过渡层之存在。他并且说在瑞典、德国与格林兰相同而世界其他各处两者分层并不明显,但大部属于 *Thaumatopteris* 带而已。

开恩区金鸡煤系的古生物群为古植物和古动物混合群。金鸡底部煤系产:

*Ptilozamites chinensis* Hsü

*Cladophlebis* sp.

*Pterophyllum aequale* Nathorst

*Pterophyllum ptilum* Nathorst

*Thinnfeldia* sp.

*Anomozamites minor* Nathorst

*Danaeopsis* sp.

*Arietites* sp. 等。

最近中国古植物学者认为其中出现一些晚三迭世瑞蒂克期植物分子,主张归入瑞蒂克期,但是这些种属在哈里斯(Harris)的过渡层或更高的层位中有时仍可见到,可能多係跨时代的种属,目前似应归入瑞蒂克—里阿斯的植物群为妥,这是一方面。另一方面,在小金鸡山同一旋迴第三层煤之上,则出现了菊石 *Arietites* sp. 层位可和水楼、圣堂的里阿斯相当的层位对比。其中有: *Arietites semicostatus* Young & Bird, *Arietites bisulcostatus* (Bruguere), *Pentacrinus* sp.。最近在水楼底部发现 *Arietites semicostatus* 的幼年型,当属里阿斯世辛涅穆尔期(Sinemurian)化石。在大金鸡第Ⅱ旋迴第四层煤的底板中曾发现, *Hongkongites hongkongensis* Buchman, *Sulciferites sulciferus* Buchman 共生。后者属辛涅穆尔期(Sinemurian)早期,因而 *Hongkongites* 菊石层位时代也就肯定下来。在整个第三旋迴中,发现大批菊石 *Arniotites*, *Metophioceras* 和阳燧足网(蛇尾化石) *Ophioderma* sp. 等化石,亦都证明属 *Sinemurian* 期。在第Ⅵ、Ⅶ旋迴中发现一些菊石碎片,尤其是第Ⅶ旋迴的下部产 *Uptonia* 菊石属应属里阿斯中后期 Pliensbachian 期产物。生物和环境

二者是二位一体不可分割。由于自然环境的差异,一些标准种属在世界各地出现和灭绝的时期不可能完全一致,同一时期的生物群多具有一定区域性特征,因而某些区域的带化石有时难作全球性的对比。

开恩区中生代早侏罗世动物群如菊石、箭石、五角海百合、阳燧足(蛇尾类化石)以及个别瓣鳃类等,均属里阿斯世标准化石,并且属里阿斯世海浸期海进层中的产物,而开恩北区与其共生的植物也不能例外。因为金鸡煤系代表地壳运动后的另一套沉积,不应归入地壳运动前一套沉积的时代,也就是说,不应归入三迭纪。

4. 沉积旋迴观点:开恩区金鸡等地中生代岩系上部与侏罗白垩系不整合,下部和二迭纪乐平煤系,或鸣山层,或下三迭统呈不整合接触,并以底砾岩或砂岩为界。这一套完整的滨海相过渡到浅海相岩层,各个旋迴的发展虽不完全,但大致可分六个旋迴。除顶部一个旋迴尚未找到可靠的化石外,其余五个旋迴均具有代表性标准化石。这一套中生代里阿斯地层可以分为顶、中、底三部分,尤以中部为最厚。顶底两部分均夹炭质页岩或劣质煤层。中部缺乏煤层及碳质页岩,主要为砂岩,全属滨海相,称为金鸡组(煤系),与蓝塘组、平远组相当。

地质时代的确定主要是根据化石群,但统层的界限尤应结合沉积旋迴,否则就很难正确地划分地层,更谈不上对比地层。我们不能单纯地采用古生物的方法去解决地层的界限。正确的途径是采用生物群,沉积旋迴,地壳运动(构造)三者相接合的综合方法。开恩区圣堂、水楼、金鸡各处煤系底部岩层,应代表同一运动及“近同时”的产物,因此,金鸡煤系应属同一时代——里阿斯世。

在水楼、圣堂第 I 旋迴中,炭质页岩内,我们找到菊石 *Arietites semicostatus*, 在大小金鸡同一旋迴底部以滨海相为主的岩层中,尚未找到海相化石,但应属同时异相沉积,并且彼此可以相互对比。这一套沉积是属海陆交替滨海沉积(包括泻湖相和沼泽相),都是在地壳运动后才开始沉积的。地史上同样的情况也很多,例如,栖霞底部变化也有差异;岩层有些地区属沼泽相含煤层;有些地区为砂页岩相多含海陆生物混合群;另有些地区纯为灰岩相并且产海相动物群。尽管如此,它们均应属下二迭统栖霞底部的范畴。

总的说来,开恩区金鸡和水楼两区里阿斯煤系,均具有六个以上沉积旋迴,完全可以对比,这一点黄圣睦早已指出。最近郭振明、修正祥、张庆贵和常安之在补做工作中,大家都同意这一论点。

5. 古地理观点:从开恩区各地剖面的对比,初步认为下侏罗统里阿斯统底部岩相的变化是不相同的,基本上可以区别出两种不同的岩相。一种以沼泽相为主的滨海相,并以粗粒碎屑岩层为主,可以金鸡区为代表,常含煤或炭质页岩 3—5 层,夹劣质煤层并产植物化石,其中并有瑞蒂克植物分子。再上则为浅海相沉积,并以砂岩为主,且产海相里阿斯统菊石,占该煤系的极大部分。此外多是以海相为主的滨海沉积的细碎屑岩相,夹化学岩层沉积,备有砂质页岩,多不含可采煤层,富含下侏罗统菊石化石,以开恩及粤东一带为代表。这两种不同底部岩层相岩相上虽有一些差别,但沉积时期基本上是相同的,都属同一时期一套沉积,其下界均以不整合和古老岩层为界,并且有底砾岩或底砂岩的存在。从古地理的分析,前一种类型的生成是与粤西隆起分不开的。在这隆起两侧均有良好的煤田分布。例如西湾、良口、资兴、小水、花县、高明和金鸡等煤田。这些煤系均系早三迭世后

經過了較长时期的剝蝕,才开始沉积的。因此,在这兩側便形成了滨海相沉积和不稳定的煤层。由西向东岩层粒度逐漸变細,足証海水向东也逐漸加深。

由上述古地理情况的分析,这两类不同岩层应当是同时异相产物,其时代也应同属早侏罗世。

#### 四、瑞蒂克阶的隶属問題

瑞蒂克阶的隶属問題是世界上爭論問題之一。从古植物羣看,瑞蒂克阶与里阿斯世一般很难区别,从沉积方面两者又是逐漸过渡的,其間并无显著的差异。虽經哈里斯(Harris)分为兩带及过渡层,尚很难指出瑞蒂克阶和里阿斯世的真正界限。从构造上看瑞蒂克期前有一明显不整合,上和里阿斯世地层多系連續。所以古动物学者和地层学家 Haug, Gignoux 等多主张放在下侏罗統的底部。英国地質調查所也将瑞蒂克阶置于里阿斯統最底部(1948)。瑞典 Tredesson 在 1945 年已将下侏罗阶分为瑞蒂克及其以上各阶。苏联斯特拉霍夫在地史原理一书中,也同样地将瑞蒂克阶放在里阿斯統的最下部。

南岭現場會議前地質研究所座談会一致認為,开恩剖面的金鷄煤系属下侏罗統里阿斯阶,并肯定里阿斯世海浸。最近顧知微总结中国侏罗紀地层,也認為中国南岭一带中生代煤系应属下侏罗統里阿斯統。我們始終認為斯行健,李星学最近总结中国古植物十年来的成就文中所称瑞蒂克-里阿斯植物羣是恰当的。最近张有正在“南岭地层发展史簡介”报告中說:在粵中恩平、金鷄一带含 *Ptiloxamites* 煤系地层是与含 *Arietites* 的海相侏罗紀地层連續沉积,粵中紫金一带更見 *Arietites* 层在所謂‘瑞蒂克期植物羣’相当层位之下,更可說明如不結合大地构造沉积旋迴,单凭古生物的动植物化石,硬将同一套連續沉积物在甲地列入上三迭統而到乙地則列为下侏罗統,这样划分是需要加以进一步,两者可能是同时异相沉积。印支运动的結果基本上奠定了南岭中部地区地貌雛型,山脉的走向,大多是北东,北北东,后期沉积物亦多繼承前期构造地形沉积。

#### 五、开恩区金鷄煤系的特征及其意义

南岭开恩区中生代煤系的上界和下界都很明显,其上与百足山砾岩(中侏罗統)成角度不整合;下与古老岩系(下石炭統或二迭系或三迭系等)也呈不整合。底砾岩充分地标志着里阿斯沉积的开始。底砾岩之上为砂頁岩及煤层,属海陆交替相的滨海沉积,向上至第Ⅱ旋迴則逐漸变为浅海相細粒砂岩,一般皆不含煤层,仅頂部第Ⅶ、Ⅵ旋迴含有煤綫。全部煤系可划分为六个旋迴,属一整套連續沉积,而每一旋迴本身各有一套从粗到細岩层。这一套岩层总厚約 300—400 米,底部煤系約占全厚的十分之一、二弱,均属里阿斯世的沉积。

这一煤系的另一特征是其中,特别是底部,具有古植物和古动物海陆混合羣。后一类化石羣系和海进有关,其中尤以菊石,海百合,和軟体动物等化石为多,并且是多种多样,而前者多系保存不佳,可能代表海陆交替相中的陆相产物。开恩动物羣基本上是可和西欧里阿斯統菊石羣对比,共可分为下列五个菊石带:

1. *Arietites semicostatus*
2. *Hongkongites hongkongensis-Sulciferites sulciferus*

- 3. *Arniotites*
- 4. *Echioceras*
- 5. *Uptonia*

到目前为止,开恩区和南岭其他地区尚未发现真正代表 Hettangian 期的菊石羣。而开恩区(大、小金鸡、水楼和圣堂)菊石羣的化石,均不早于辛涅繆尔期(Sinemurian)。也就是说从海相动物羣的研究,开恩区实无黑炭金阶和瑞蒂克阶的存在。

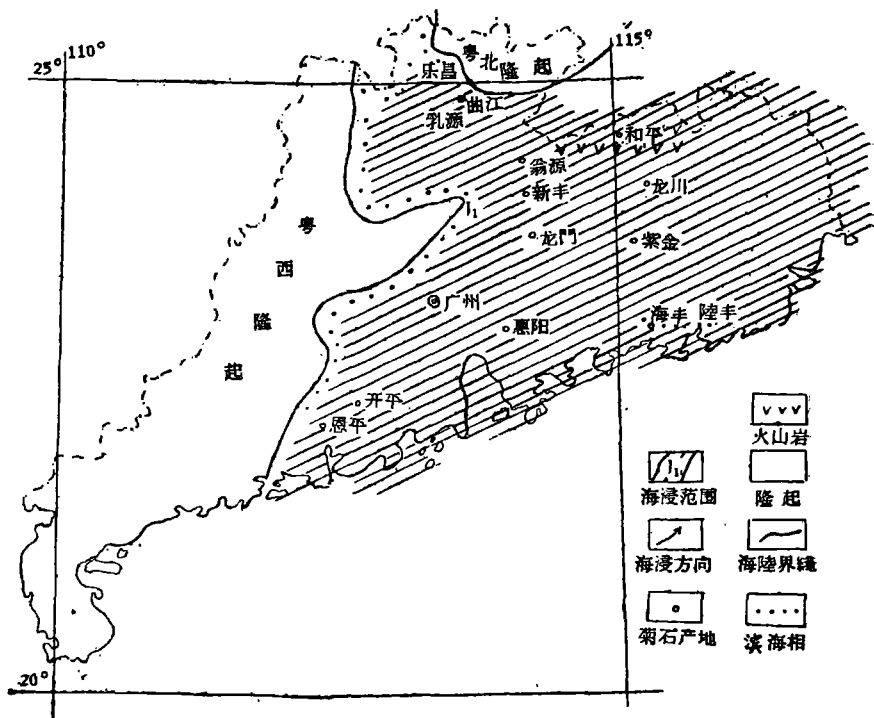


图 9 广东早侏罗世古地理图

六、結 論

- 1. 首先肯定了开恩区中生代煤系——金鸡煤系属一整套从滨海相到浅海相的沉积,上和中侏罗纪麻籠组为角度不整合,下与二迭系成微不整合,并且有底砾岩和底砂岩的存在。
- 2. 肯定了南岭区广泛的早侏罗世里阿斯世海浸,海浸方向是由西南到东北。里阿斯世海浸也可能越过南岭。
- 3. 从海相菊石羣,沉积旋迴,和地壳运动的研究,初步认为开恩区金鸡和圣堂、水楼地方下侏罗统的煤系基本上可以对比,并且大致和西欧下侏罗统中部 Sinemuria, Pliensbachian 两阶相当。该区实无黑炭金及瑞蒂克两阶的存在。
- 4. 否定了过去南岭侏罗纪无煤的看法,根据里阿斯期古地理和岩相变化规律,今后应在古陆的边缘进行找煤,尤其是金鸡组上、下界限明显,构造简单以及较广的分布是今后寻找近海煤田类型的有利条件。

5. 进一步認識南岭、湖南运动和燕山运动与海浸的关系,从而解决瑞蒂克隶属問題。

作者承地質部地質研究所习东光所长,黄汲清所长,徐仁主任,广东地質局刘英勇局长,省局地質研究所李武周所长,712 队秦春阳队长的指导和支持。麦学舜、倪岳英二位同志測制开恩剖面,以及最近郭振明、修正祥、张庆貴野外补做工作,作者深为感謝。特别是在工作中,张有正总工程师参加工作經常指导和协助,以及王曰伦主任热情的指导,南岭各区測大队和 712 队研究資料的供給,作者一并致謝。

## 附 录

### 早侏罗世里阿斯世动物化石

#### 一、菊 石

*Arietites semicostatus* Young & Bird (半肋白羊石)

图版 I 图 1、2、8; 图版 II 图 1

壳較大,近外卷,輪环横切面似长方形。腹部具有双沟及刀刀状龙骨脊,常高出腹部双沟的兩側。横肋属屋脊状,在內外边緣两端向前方突然弯曲,在腹的边緣弯曲处形成显著的圓瘤。产广东开恩水楼及圣堂早侏罗世中下部金鸡煤系第一旋迴中。

*Arietites bisulcostatus* Burg. (双沟白羊石)

图 I 图 7

这种和前一种相似,但其特点是輪环切面近方圆形,腹部上双沟深,龙骨脊粗且圆和兩側沟边緣等高,輪环高度增加快。产广东开恩水楼早侏罗世中下部金鸡煤系第二旋迴中。

*Arietites* sp. (白羊石)

图版 I 图 5

根据屋脊状横肋及在横肋的外端向前弯曲处出現圓瘤,頗似 *Arietites semicostatus* 种。因保存較差,不能定种。产开恩小金鸡早侏罗世金鸡煤系第一旋迴上部(18 米砂岩之下)。

*Hongkongites hongkongensis* Buchman (香港香港菊石)

图版 I 图 9a—b

壳厚餅状,臍小,近外卷。輪环高度增长頗速。横肋粗大并突出,次一級横肋插入其間延至近腹沟边緣突然消失。产香港。(作比較用)。

*Hongkongites* sp. (香港菊石)

图版 II 图 2a—b

这种与香港所产的类似。但壳比較大,横肋向腹延伸至腹边緣逐渐消失,形成寬大腹部平面帶。产开恩大金鸡山早侏罗世中下部金鸡煤系第二旋迴底部。

*Sulciferites sulciferus* Buchman

图版 I 图 10

壳小,半內卷,臍大約占壳的直径三分之一。横肋粗,双分叉微有插入現象。兩側横肋向腹延伸而不穿过,形成不寬的腹沟。与 *Hongkongites* sp. 共生。

*Arniotites* sp. 白羊石

图版 I 图 6a—c

壳外卷,腹部具背单龙骨脊。横肋屋脊形,距离大。壳在幼年期表面变化較大,光滑或具微弱横肋;

\* 軟体化石部分另文发表。



成年期橫肋在腹邊緣具小圓瘤。产开恩金雞區早侏羅世金雞煤系第三旋迴底部。

*Echioceras* sp.

图版 I 图 4

外卷，輪环較多，腹部无龙骨脊。橫脊近腹部邊緣加粗；橫脊間距較寬，到腹邊緣全部消失。产开恩大金雞金雞煤系第三旋迴中。

## 二、棘皮动物

*Ophioloepis leckenbyi* Wright

图版 II 图 4a—d

中央盘小，由 1 个梨形放射板組成。背部中央有一极小孔隙。腕較长，寬度由盘向邊緣逐漸变細。腕弯曲，由双排状环骨板組成鏈形。中央綫弯曲，有时分叉。产广东开恩区金雞煤系第三旋迴中，与菊石 *Arietites* sp. 和 *Echioceras* sp. 共生，属早侏羅世。

*Ophioderma* sp.

图版 II 图 3

中央盘和腕比較光滑。腕长边細，上端边甚弯曲，有时彼此相連。側面較寬，附內刺生殖沟 4 个—5 个。产广东开恩区金雞煤系第三旋迴，属早侏羅世。

*Pentacrinus subangularis* Mill.

图版 II 图 6a—c

莖五边形，中央孔圓形极小，在中央孔周围有 5 个光滑中央平面，形似花瓣。莖四周围有規則粗条紋。該种同 *Arietites bisulcostatus* Burg. (双沟白羊石) 共生。产开恩区早侏羅世金雞煤系中下部第二旋迴中。

*Pentacrinus shahuensis* Shao sp. nov. (新种)(沙湖五角海百合)

图版 II 图 5a—c

莖五角形，形如五角星。中央孔极小，呈圓形。中央孔周围有一花瓣形的中央面，直達至五个角的邊緣。莖周围具規則較細密的条紋。莖由兩組莖板組成。莖节面上具有許多小突起。产广东开恩区水樓早侏羅世底部。

## РАСЧЛЕНЕНИЕ И СОПОСТАВЛЕНИЕ ЛЕИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЙОНА КАЙЭНЬ ПРОВИНЦИИ ГУАНДУН

Сунь Юнь-чжу, Чань Ань-чжи и Шао Цзе

С тех пор, как были обнаружены представители *Hongkongites* под г. Гонконг, прошло 30 лет. За это время их больше не было обнаружено в Южном Китае. Обычно считают, что мезозойская угленосная свита Южного Китая приурочена к триасо-юрским отложениям континентального происхождения. При этом Сюй-жен, занимающийся палеоботаникой упомянутой угленосной свиты, относит её к верхней триасе ( $T_3$ ). В 1954 г. Сунь Юнь-чжу, проводивший полевую работу над этой же свитой, рассматривал её как аналог угленосной свиты Лишань нижнеюрского возраста.

В 1955 г. студентами и их преподавателями Пекинского геологического института впервые были обнаружены юрские аммониты в районе Хэйфэнь, где распространена мезозойская угленосная свита. За последние годы в результате геологической съемочной работы в районе Наньлин последовательно были обнаружены местонахождения с юрскими аммонитами, расположенные в разных местах. Таким образом, возраст угленосных отложений района Наньлина остался одной из основных проблем по стратиграфии южного Китая.

Для того, чтобы решить вопрос о расчленении и сопоставлении мезозойской угленосной свиты Наньлина Сунь Юнь-чжу вместе с Чань Ань-чжи и Шао Цзе (Министерство геологии КНР), Чжан Юю-чжнь в районах Дацзиньцзи, Сюэцзиньцзин, Шуй-лоу и Шэнь-тань, охваченных Кайэнем, провели полевые работы, в результате чего они сделали расчленение и сопоставление лейасовых отложений этого района (см. таблицу).

Необходимо отметить, что, во первых, верхняя и нижняя граница угленосной свиты Цзиньцзи нижнеюрского возраста тектонически выражены резко: кровля этой свиты несогласно контактируется со свитой малун среднеюрского возраста, а подошва её с резким угловым несогласием лежит на свите миншань ниже пермского возраста. В районах Цзиньцзи, Шуйлоу и Шаньтань базальные конгломераты. Отложения, лежащие выше их, синхроничны с Яньшаньским движением, а отложения, лежащие ниже их, синхроничны с хунанским движением.

Во-вторых, в свете осадконакопления юрская угленосная свита района Кайэнь представлена комплексом непрерывных отложений морско-континентальной и мелководной фаций. Ему присвоена общее название-угленосная свита Цзиньцзи. Она относится к синенюрскому веку (раньше она была рассмотрена как аналог угленосной свиты миншань или была отнесена к нижнему триасу). Угленосная свита района Кайэнь является свитой пород, в состав которой главным образом входит морской песчаник. В разрезах Шэнтан и Шуйлоу наблюдается литологическое различие, несмотря на синхронизм её образования. В районе Дзиньцзи, к основанию этой свиты приурочен уголь среди отложений континентально-морской, главным образом континентальной фации, а в районах Шуйлоу и Шэнтан к основанию её

Расчленение и сопоставление лейасовых отложений района Кайэнь.

| 1959 г.                                        |                                           |                                                                    |                                           |       |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------|
| Геология экс.<br>№ 712                         |                                           | Сунь Юнь-чжи, Чжан Ию-чжи, Чань Ань-чжи.                           |                                           |       |
|                                                | Циклы осадко накопления                   | органические остатка                                               | возраст                                   |       |
| нижний триас<br>(T <sub>1</sub> )              | яньшаньское движения<br>VI цикл<br>V цикл | зона <i>Uptonia</i>                                                | плиенсоахский век<br><i>Plienspachian</i> | Лейас |
|                                                | IV цикл<br>III цикл                       | зона <i>Echioceras</i><br><i>Ainiotites</i><br><i>Hongkongites</i> |                                           |       |
| угленосная свита<br>Лопин<br>(P <sub>2</sub> ) | II цикл                                   | зона <i>Sulciferites</i><br><i>Arietites</i>                       | синемурский век<br><i>sinemurian</i>      |       |
|                                                | I цикл                                    | зона <i>Semicostates</i>                                           |                                           |       |
|                                                | хуананское движение<br>отдел<br>Ян-син    |                                                                    |                                           |       |

приурочен уголь низкого качества среди песчаных сланцев с прослойками углистых сланцев, где встречаются остатки аммонитов и стеолей криноидей. Этот комплекс пород, образовавшихся в условиях морско-континентальной и примоской фации, вместе со всей свитой пород относится к одному и тому же возрасту. Подобным примером может служить изменчивость осадков, приуроченных к низам свиты Цися пермского возраста.

Предварительное исследование показывает, что для этой угленосной свиты отмечается шесть циклов развития, причем каждый из этих циклов закончивается образованием песчаника, служившего нижней границей. Таким образом, с точки зрения фациальности и циклов осадконакопления можно провести стратиграфическую корреляцию для всего района. В-третьих, в состав органических остатков входят ископаемые аммониты, стебли морской линии, моллюски и пр., по которым можно условно выделить пять зон (снизу вверх):

- 1. Зона *Arietites semicostatus*
- 2. Зона *Hongkongites sulciferites*
- 3. Зона *Arhiotites*
- 4. Зона *Echicceras*
- 5. Зона *Uptonia*

Первые четыре зоны принадлежат лейасу, синемюрскому веку, а пятая зона принадлежит к геттангскому веку, т. е. угленосная свита образовалась в период от средне-поздней стадии нижнего лейаса до ранней стадии среднего лейаса. Исходя из этого, можно считать, что угленосная свита этого района относится к средне-поздней стадии лейаса нижней юры; ранний геттанг и рэт в этом районе полностью

отсутствуют.

В заключение необходимо отметить, что открытие нижнеюрской трансгрессии вписало новую страницу в историческую геологию мезозоя Китая. В настоящее время в пределах провинции Гуандун известно 14 местонахождений аммонитов, что подтверждает наличие нижнеюрской трансгрессии, проходящей с юго-запада на северо-восток. Несомненно, что детальное изучение палеогеографии лейаса, исследование фации осадконакопления мезозойской угленосной свиты, а также изучение комплексов флоры и фауны способствуют открытию месторождений в южном Китае.

## 图 版 I 说 明

- 图 1. *Arietites semicostatus* Young & Bird. 1a 侧面 × 1 1b 背面 × 1。  
产地及时代: 广东开恩水楼, 圣堂石弯早侏罗世金鸡煤系第一旋迴底部。
- 图 2. *Arietites semicostatus* Young & Bird. 侧面 × 1 表示幼年期与 *Psilocenas planorbis* 相似。  
产地及时代: 开恩水楼早侏罗世金鸡煤系第一旋迴最底部。
- 图 3. *Hongkongites hongkongensis* Buchman. 侧面 × 1。  
产地及时代: 开恩大金鸡山早侏罗世金鸡煤系第二旋迴底部。
- 图 4. *Echioceras* sp. 侧面 × 1。  
产地及时代: 开恩金鸡煤系第四层煤底板, 早侏罗世。
- 图 5. *Arietites* sp. 侧面 × 1. 示壳的外模。  
产地及时代: 开恩小金鸡早侏罗世金鸡煤系第一旋迴中, 在 18 米砂岩之下。
- 图 6. *Arniotites* sp. 6a, 6b, 6c. 侧面 × 1。  
产地及时代: 开恩金鸡早侏罗世金鸡煤系第四层煤(第二旋迴)底板。
- 图 7. *Arietites bisulcostatus* (Brugiere) 侧面 × 1。  
产地及时代: 开恩水楼金鸡煤系第二旋迴(早侏罗世)。
- 图 8. *Arietites semicostatus* Young & Bird. 8a 侧面 × 1. 8b 背面 × 1。  
产地及时代: 开恩圣堂早侏罗世金鸡煤系第一旋迴中。
- 图 9. *Hongkongites hongkongensis* Buchman 9a 侧面 × 1. 9b. 背面 × 1。  
产地及时代: 香港早侏罗世(作比较)。
- 图 10. *Sulciferites sulciferus* Buchman. 侧面 × 1。  
产地及时代: 开恩金鸡早侏罗世金鸡煤系第二旋迴第四层煤底板。

## 图 版 II 说 明

- 图 1. *Arietites semicostatus* Young & Bird  
侧面 × 1。  
产地及时代: 开恩圣堂早侏罗世金鸡煤系底部。
- 图 2. *Hongkongites* sp.  
2a, 2b, 侧面 × 1。  
产地及时代: 开恩大金鸡山早侏罗世金鸡煤系第二旋迴底部。
- 图 3. *Ophioceras* sp.  
背部 × 3。  
产地及时代: 开恩金鸡煤系第三旋迴中, 属早侏罗世。
- 图 4. *Ophioceras leckenbyi* Wright.  
4a 背部 × 3; 4b, 4c 示部分腕的构造 × 3; 4d 示腕的构造  
产地及时代: 开恩金鸡煤系第三旋迴中, 早侏罗世。
- 图 5. *Pentacrinus shahuensis* Shao (新种)。  
5a, 5d, 5c, 5e 茎节面 × 3; 5b 茎侧面 × 3。  
产地及时代: 开恩水楼早侏罗世金鸡煤系第一旋迴中。
- 图 6. *Pentacrinus subangularis* Mill. (近角五角海百合)。  
6a, 6b, 6c, 茎节面 × 3。  
产地及时代: 开恩早侏罗世金鸡煤系第二旋迴中。

