

# 广东南雄晚白垩纪—早第三纪 地层剖面的观察

郑家坚 湯英俊 邱占祥 叶祥奎

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

白垩纪—第三纪的“红色岩系”在华南广大地区相当发育。解放后,于湖南、江西、广东等地的红色地层中,先后发现了一些重要的脊椎动物及其他门类的化石。近年来,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所在广东南雄进行了地层研究和化石发掘工作。1962—1963年,张玉萍、童永生等在该区“红色岩系”的不同层位中发现了一些化石,并作了分层,1963—1964年本文作者等,再次前往南雄调查,着重测制标准地点的剖面,并系统采集不同层位的化石<sup>1)</sup>。(图1)我们就这次观察所获,撰成本文,作为1962—1963年工作的补充记述,以便于今后对华南(尤其是南岭两侧)的晚白垩世—早第三纪地层作进一步的研究。

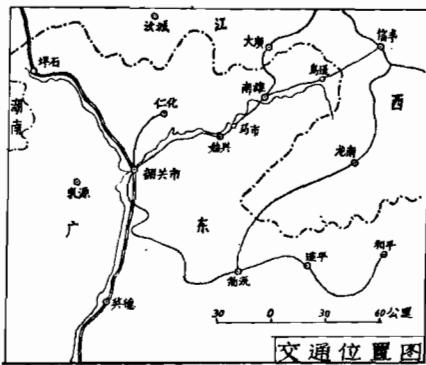


图 1

## 一 地层剖面

侏罗纪后,伴随着燕山运动产生了大规模的花岗岩侵入,在花岗岩穹隆区中形成许多彼此分隔的北东—南西向的构造盆地;周围的古老岩层和火成岩的风化产物,提供了填充盆地的物质来源,位于华夏台背斜(或称华夏褶皱带)赣粤穹折带的南雄盆地即是一例。

南雄盆地中出露厚达四千余米的“红色岩系”是由晚白垩纪—早第三纪不同沉积类型的地层组成的,盆地四周被前震旦纪变质岩系和中生代花岗岩所围绕。分布于始兴、南雄两县境内的“红色岩系”,按其岩性特征、古生物组合,自上而下可划分为下列三个地层单元<sup>2)</sup>:

3. 丹霞组
2. 罗佛寨组
  - (2) 上段
  - (1) 下段
1. 南雄组
  - (一) 南雄组

不整合于中生代花岗岩之上的南雄组是一套厚约 1300—2900 米的陆源碎屑岩系,其

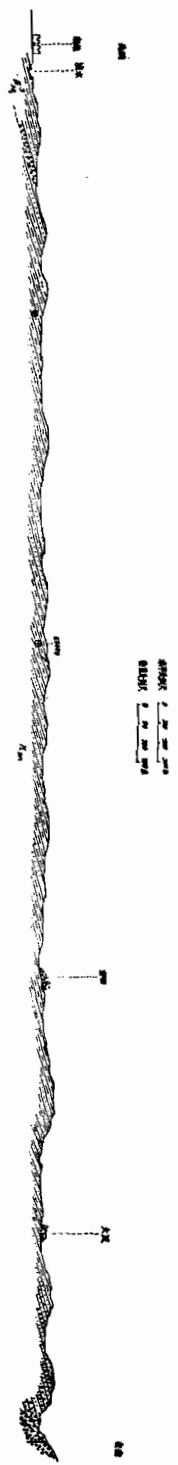
1) 有关的脊椎动物化石已由杨钟健、周明镇等进行研究,另文发表。  
2) 本文沿用前人的地层名称,但对其涵义作了一些修正。

广东南雄白垩纪—早第三纪地层柱状剖面图

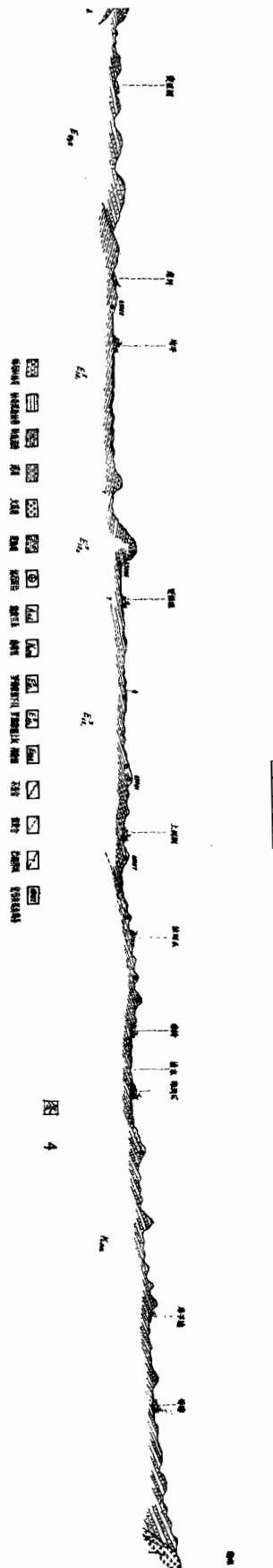
地质年代	地层位	柱状剖面	厚度(米)	主要岩性	化石	接触关系
早第三纪	始新世或新新世		100~550	暗红色砂砾岩、砂质泥岩、砂岩组成，常形成一种特殊地貌现象——“丹霞地貌”	龟科： <i>Emydidae</i> (属种未定) <i>Asiatosuchus nanlingensis</i> Young	不整合
	古新世或新新世		220	灰紫色泥岩浅紫色、紫色等杂色砂岩砂质泥岩、细砾岩组成。	泥龟 <i>Dermatemydidae</i> <i>Asiatosuchus nanlingensis</i> Young <i>Foelligator chuayii</i> Young	整合或假整合
	晚古新世或晚新新世		600	紫红色、褐红色泥岩、砂质泥岩、夹砂砾岩，底部为灰白色、灰红色砂砾岩。	食虫类： <i>Anagalidae</i> (属种未定) 钝脚类： <i>Bemalambda</i> sp.) 爬脚类： <i>Dissacus</i> sp. (另一种属于？ <i>Hyaerodontidae</i> ) 腹足类？ <i>Polygyra</i> sp.	假整合
白垩纪	南雄组		1300—2900	上部：棕红色砂质泥岩、泥岩，泥质砂岩夹砂砾岩。	龟： <i>Maohsiungcheiys wuchingensis</i> yeh 龟化石： <i>Ooithes nanhsiungensis</i> Young 蜥蜴类(?)： <i>Lacertilia</i> (属种未定)	不整合
				中部：棕红色砂质泥岩与泥质砂岩互层，夹有灰绿色砂岩。	蜥蜴类： 虚尾龙类： <i>Coelurosauria</i> A. B. (属种未定) 肉食龙类： <i>Carnosauria</i> (属种未定) (根据牙齿大小接近于 <i>Tyrannosaurus</i> ) 蜥脚类： <i>Sauropoda</i> (属种未定)	
				下部：棕红色紫红色砂砾岩，夹泥岩砾砂岩泥质砂岩，夹泥岩层组成。	鸟臀类： 鸭嘴龙类： <i>Hadrosauria</i> (属种未定) 结节龙类： <i>Nodosauria</i> (可能属 <i>Dinacerasaurus</i> ) 恐龙蛋化石： <i>Ooithes spheroides</i> Young <i>Ooithes rugustus</i> Young cf. <i>Ooithes elongatus</i> Young	
				花崗岩等有脉岩穿插		



广东南雄——大凤南白垩世地层剖面图



广东南雄石塘——复理因层白垩世——早第三纪地层剖面图



广东南雄湖口——五头江早第三纪地层剖面图

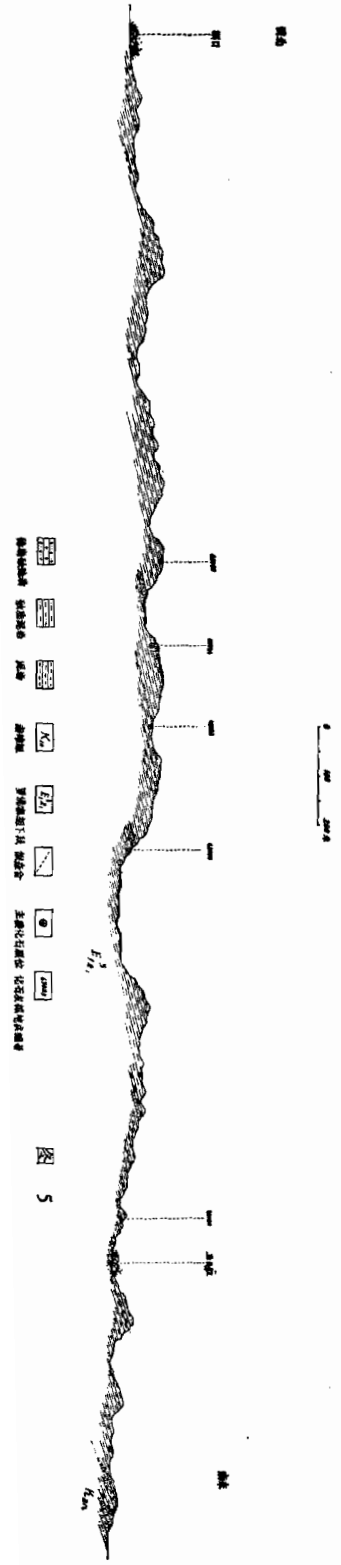


图 5

图 4

图 3

厚度由盆地南西向北东方向增大。盆地边缘岩层倾角较大,向中心逐渐变缓,一般  $22^{\circ}$ — $14^{\circ}$ 。主要分布于主田、马市、黄坑、乌迳等地(图 2)。

### 1. 南雄城—大凤一带剖面(图 3)

剖面位于南雄城南,系过去的“南雄层”的标准地点,地层出露完整,接触关系不很清楚,总厚达 1313 米。

上覆层 罗佛寨组下段

————— ? 假 整 合 —————

南雄组

- |   |       |
|---|-------|
| (5) 棕红色泥岩夹砂砾岩,含(?)蜥蜴类(Lacertilia)、结节龙类(Nodosauria)及鸟臀类蛋化石 <i>Oöolithes rugustus</i> Young 等。[在风门坳以南的相当层含有肉食龙类(? <i>Tyranosaurus</i> ) 牙齿] | 259 米 |
| (4) 棕红色砂质泥岩与泥质砂岩互层,夹有灰绿色砂岩。产有鸭嘴龙类(Hadrosauria) 牙齿和鸟臀类蛋化石 cf. <i>Oöolithes elongatus</i> Young   | 544 米 |
| (3) 棕红色泥质砂岩夹砂质泥岩,含蛋化石碎片   | 323 米 |
| (2) 紫红色、棕红色砂砾岩,砾石成分以花岗岩为主,磨圆度较差   | 131 米 |
| (1) 棕红色含砾砂岩及泥质砂岩,含蛋化石碎片。  | 56 米  |

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

下伏层 花岗岩等

### 2. 石塘—沙凹头剖面

剖面位于湖口以南,出露厚度达 2351 米,接触关系清晰

上覆层 罗佛寨组下段

————— 假 整 合 —————

南雄组

- |                                                                      |       |
|----------------------------------------------------------------------|-------|
| (6) 棕红色泥岩、砂质泥岩及泥质砂岩,夹薄层砂砾岩,含恐龙蛋化石。(在长市以南相当层中见有蛋化石和蜥脚类(Sauropoda) 牙齿) | 197 米 |
| (5) 棕红色泥岩、砂质泥岩,偶含钙质结核,含恐龙类破碎骨片                                       | 73 米  |
| (4) 棕红色泥质砂岩、砂质泥岩,夹薄层灰绿色钙质粉砂岩,产鸟臀类蛋化石 <i>Oöolithes rugustus</i> Young | 731 米 |
| (3) 棕红色含砾砂岩、砂质泥岩,偶见蛋化石碎片                                             | 521 米 |
| (2) 紫红色、浅红色砾岩、含砾砂岩,夹有砂质泥岩                                            | 739 米 |
| (1) 紫红色、棕红色厚层状砂砾岩,砾石成分复杂,主要为石英、花岗岩等,砾径一般 1—10 公分,磨圆度不佳               | 90 米  |

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

下伏层 花岗岩等

除上述剖面外,黄坑、乌迳一带出露亦较好,厚度 2600—2900 米,且在中、上部层位发现有龟、虚骨龙类(?)破碎骨片和蛋化石等。

根据岩性变化和化石组合可将南雄组分为如下三部分:下部,主要由棕红色、紫红色砂砾岩、含砾砂岩、泥质砂岩夹泥岩组成,化石少,仅在个别地点近顶部层位中见到零星的破碎的蛋化石。中部,为棕红色砂质泥岩与泥质砂岩互层,夹有灰绿色薄层砂岩,含龟 *Nanhsiungchelys wuchingensis* Yeh、龟类蛋化石 *Oöolithis nanhsiungensis* Young、鸭嘴龙

类 (Hadrosauria)、鸟臀类蛋化石 *Oölithes rugustus* Young, cf. *O. elongatus* Young。上部,由棕红色砂质泥岩、泥岩及泥质砂岩组成,常夹粗砂岩和砂砾岩,含有蜥蜴类、虚骨龙类 (Coelurosauria)、肉食龙类(牙齿大小接近 *Tyranosaurus*)、蜥脚类 (Sauropoda) 牙齿、结节龙类(可能属 *Pinacosaurus*)、肉食龙类蛋化石 *Oölithes spheroides* Young、鸟臀类蛋化石 *Oölithes rugustus* Young 及龟鳖类骨片。总的看来,南雄组下部沉积物粗,砾石分选、磨圆度差,表明其沉积距蚀源区不远;往上沉积物变细,有龟裂现象,有机碳(据蛋化石部分围岩分析不及百分之一)及盐类含量较低;从化石保存情况看,蛋化石成窝或零星,恐龙肢骨及牙齿保存较差。这些反映了南雄组可能是处于比较温暖而有季节性干燥的气候下形成的,且由洪积逐渐向湖泊沉积过渡。

## (二) 罗佛寨组

罗佛寨组主要分布于修仁—长市以西一线,厚度计 800 余米,与下伏南雄组呈假整合接触,含有丰富的化石。其地层产状平缓,组成一个宽缓的向斜构造。罗佛寨组依岩性、化石特征可分上、下两段: 上段由灰绿色、浅紫色、紫色泥岩、砂岩及细砾岩组成,厚 200 余米,见于湖口、罗佛寨一带,倾角  $5^{\circ}$ — $8^{\circ}$ , 含有龟 Emydidae、鳄 *Asiatosuchus nanlingensis* Young 及鳄类粪化石; 下段为褐红色、紫红色泥岩、砂质泥岩,夹砂砾岩,底部有一层厚 2—5 米的灰白色、灰红色砂砾岩。出露厚度达 600 余米,地层倾角一般  $10^{\circ}$ — $14^{\circ}$ 。所产化石包括泥龟类 Dermatemydidae、鳄类 *Eoalligator chunyii* Young, *Asiatosuchus nanlingensis* Young、食虫类 Anagalidae (种属未定)、髌节类 cf. *Dissacus* sp. 和另一新的种属(可能是? Hyaenodontidae) 钝脚类 *Bemalambda* sp. 和腹足类 *Polygyra?* sp. 等。主要分布于上河洞、五头江、老圩、南雄、修仁等地。

罗佛寨组以湖口、罗佛寨、五头江等处的剖面最为完整,现将代表剖面分述如下:

### 1. 上河洞—罗佛寨剖面(图 4)

上覆层 丹霞组

~~~~~ 不 整 合 ~~~~~

罗佛寨组上段

- |                                                                                       |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| (11) 浅紫色泥岩、砂岩及细砾岩,夹灰绿色泥岩                                                              | 83 米 |
| (10) 紫红色泥岩、泥质砂岩与灰绿色砂岩、泥岩互层,产龟 Emydidae、鳄 <i>Asiatosuchus nanlingensis</i> Young 及鳄粪化石 | 68 米 |
| (9) 浅紫红色泥岩夹绿色泥岩,含有龟、鳄碎片                                                               | 78 米 |

————— 整合或假整合 —————

罗佛寨组下段

- |                                                                                                          |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| (8) 紫红色泥岩夹薄层砂砾岩,含钙质结核,上部浮土掩盖                                                                             | 约 243 米 |
| (7) 紫红色泥岩及砂质泥岩,产有食虫类 (Anagalidae) 化石                                                                     | 19 米    |
| (6) 紫红色泥岩夹泥质砂岩,含钙质结核                                                                                     | 53 米    |
| (5) 紫红色砂砾岩                                                                                               | 5 米     |
| (4) 紫红色泥岩夹薄层泥质砂岩                                                                                         | 120 米   |
| (3) 褐红色泥岩夹灰绿色泥岩及砂岩,含钙质结核,产 <i>Bemalambda</i> sp.、cf. <i>Dissacus</i> sp. 及龟鳖类碎片与腹足类 <i>Polygyra?</i> sp. | 21 米    |
| (2) 紫红色泥岩夹泥质砂岩,含有龟鳖类和哺乳类化石碎片                                                                             | 135 米   |

- (1) 浅红色、灰白色砂砾岩,砾石成分为石英、砂岩及泥岩团块,磨圆度中等,风化后疏松

5 米

-----假整合-----

下伏层 南雄组

## 2. 湖口—五头江剖面(图 5)

罗佛寨组下段

- |                                                                   |         |
|-------------------------------------------------------------------|---------|
| (10) 紫红色泥岩含灰绿色泥岩团块,上部浮土覆盖                                         | 约 172 米 |
| (9) 褐红色泥岩,含钙质结核,产 <i>Bemalambda</i> sp.                           | 56 米    |
| (8) 灰紫色、灰白色砂质泥岩,夹砂砾岩                                              | 6 米     |
| (7) 褐红色泥岩,含钙质结核,产 <i>Dermatemydidae</i> 及 <i>Bemalambda</i> sp. 等 | 24 米    |
| (6) 紫红色泥岩,含有灰绿色泥岩团块或结核,含 <i>Bemalambda</i> sp.                    | 57 米    |
| (5) 灰紫色、灰白色砂砾岩                                                    | 2 米     |
| (4) 褐红色泥岩,夹泥质砂岩,产髁节类化石(可能是? <i>Hyaenodontidae</i> 属种未定)           | 11 米    |
| (3) 紫红色泥岩及砂质泥岩                                                    | 78 米    |
| (2) 褐红色、紫红色泥岩,含灰绿色泥岩团块,产有古哺乳类破碎肢骨和牙齿                              | 118 米   |
| (1) 灰白色、灰红色砂砾岩                                                    | 3 米     |

-----假整合-----

下伏层 南雄组

从上述剖面观察,罗佛寨组属于湖相沉积,上、下段岩性各异,化石组合与保存情况有所不同。上段沉积物粒度粗,色浅,具微层理和斜层理现象,化石分布零星,主要有龟、鳄及植物碎片;下段以泥岩为主,色深,层理不发育,以哺乳类化石为主,且保存较完整。由此看来,当时的沉积环境是动荡不定的,总的趋势是湖水由深逐渐变浅;水的振荡由小变大;由氧化转变为还原环境;气候基本上是湿润温暖的。

## (三) 丹霞组

丹霞组成带状分布于盆地北侧的狗石、叟里园、杨历岩和井享一带,主要由暗红色砂砾岩、砂岩、砂质泥岩组成。砂砾岩中的砾石成分复杂,有花岗岩、千枚岩、片岩、砂岩、石英等,分选不佳,大小混杂,最大者可达 0.5 米,多棱角一次棱角状,一般层理不清。出露厚度 100—550 米,且由北东向南西增大,岩层中断裂、扭曲等小构造发育。由于构造与岩性的控制,经长期风化而形成一种奇特的地貌现象——“丹霞地貌”。从丹霞组的岩性特点看来,代表一种山麓相的堆积。

## 二 关于南雄组、罗佛寨组的命名和划分

1928 年冯景兰等首创“南雄层”一名,后经陈国达研究并修正,用以代表南雄地区“红色岩系”下部地层——即“老红岩系”,大风岭—南雄城为其标准剖面。长期以来,很多人引用了这一名称。1959 年李作明等综合了南岭地区“红色岩系”的大量资料,改用灯塔岩系代替“南雄层”一名,其后在一些文献中曾使用了此名称,但是,对于地层名称的取舍未见详细说明。各家对剖面、地层命名的认识颇不一致,我们在本文中对有关问题提供一些初步意见。

### (一) “南雄层”<sup>1)</sup>

“南雄层”自创建后已被许多学者加以修正、补充,而“灯塔岩系”一名来自粤北忠信东南灯塔盆地。灯塔一处的分层和时代至今尚有争论,它能否代表南雄地区白垩纪晚期的沉积还不肯定,从目前研究来看,灯塔岩系作为区域性地层单位,广泛引用在地层对比上可能产生误解。因此,根据地层规范(草案)专用地层命名规则 7、8、11 条,我们认为采用南雄组作为地方性地层单位可能较为合适,它代表一套特定环境的沉积物,并且具有古生物证据,上、下接触关系清楚。而南雄组又有别于广义的“南雄层”,它所包括的层位可能相当于南雄地质队划分的  $K_2^1-K_2^3$  和部分  $K_2^4$  层,或者相当于广东地质局区测队划分的下亚群及上亚群的底部。

### (二) 罗佛寨组

罗佛寨组是 1963 年张玉萍等从“南雄层”中新划出来的地层单位,以湖口地区罗佛寨附近为典型地点,其层位可能相当于南雄地质队划分的  $K_2^3$ 、 $K_2^4$  两层,与下伏层为假整合或不整合。我们在罗佛寨、五头江等处,在相当于  $K_2^4$  上部地层中发现有古哺乳类: *Dissacus* sp. 及 *Bemalambda* sp. 等化石,故这部分层位应属于古新世的沉积。此外,在  $K_2^4$  中间,有一剥蚀面存在,以一层厚 2—5 米的砾岩作为分界,上、下地层的化石组合截然不同。所以我们认为罗佛寨组的下限应该放在  $K_2^4$  间较为妥当(即包括  $K_2^3$ 、 $K_2^4$  与  $K_2^4$  的上部),其与下伏南雄组的接触关系为假整合。

## 三 地质时代

在很长的一段时间内,由于缺乏古生物证据,南岭两侧的“红色岩系”的时代很难确定。1961 年广东地质局在南雄发现了一些脊椎动物化石,经杨锺健、周明镇研究后认为分属于虚骨龙类、无盾龟 (*Anosteira lingnania* Young et Chow)。从南雄的龟类化石,其时代极可能为始新统(或古新统)的产物,然而并不排斥其时代稍老,甚至到中生代的可能性<sup>2)</sup>;而恐龙化石可能属于晚白垩世。(杨、周,1962)。张玉萍等根据新找到的龟、鳄、恐龙肢骨、蛋化石及哺乳类,把“红色岩系”作了重新划分,认为南雄群的时代可能属于晚白垩世;罗佛寨组为古新世;丹霞组为始新—渐新世。杨锺健、周明镇研究了有关化石后也论证了时代的问题。综合上述意见,将“红色岩系”时代作如下讨论:

### (一) 南雄组的时代

1938 年陈国达就岩性和地层层序认为“南雄层”为白垩纪后期的产物;徐仁、张嘉尔依 1959 年在大凤岭—南雄城剖面采集的介形虫化石 *Cypridea amoena* Liu, *Origoilyocypris* sp., *Lycopterocypris* aff. *torauosus* Neton 等认为有些种属与苏联、蒙古、我国的新疆、松辽平原的早白垩世地层发现的相似。

就目前在南雄组中已发现的脊椎动物化石分析,其中的一些,如蜥龙类在地史上延续较长;肉食龙类牙齿大小与霸王龙 *Tyranosaurus* 比较相似,多见于晚白垩世;虚骨龙类、蜥脚类则难于进一步判断时代。但是这些化石产出层位与含鸭咀龙类层位相当,鸭咀龙类在北美、欧洲及亚洲其他地区均见于晚白垩世地层中;结节龙类化石可能属于绘龙

1) 广义的“南雄层”(或灯塔岩系)包括晚白垩纪—早第三纪初期的地层,南雄地质队曾将其分为  $K_2^1-K_2^6$  六层。

2) 龟化石 (*Anosteira*) 产出层位不详,时代尚难判断。



(*Pinacosaurus*), 亦属晚白垩世; 恐龙蛋化石 *Oolithes spheroides* Young, *O. elongatus* Young 在山东、新疆、内蒙及蒙古的晚白垩世地层中也有发现。叶祥奎研究的龟化石 *Nanhsiungchelys* 可能也是晚白垩世。因此, 根据上述化石结合地层关系, 南雄组的地质时代属于晚白垩世基本上是无疑的。

### (二) 罗佛寨组的时代

罗佛寨组是华南目前发现有较多化石的早第三纪最低层位之一, 它分为上、下两段。下段产哺乳类, 其中的 *Dissacus* 一属在北美、欧洲见于中古新世—始新世中期地层中; *Bemalambda* 周明镇、邱占祥初步认为这种新的钝脚类与过去北美古新统中的 *Pantolambda* 比较接近。由此看来罗佛寨组下段时代是晚古新世或中古新世晚期。至于上段, 仅发现有龟 (*Emydidae*)、鳄 (*Asiatosuchus*) 等化石, 且岩性、颜色、沉积环境与下段有所区别, 故有可能存在沉积上的不连续现象。就化石材料看, 上段时代是否晚于古新世还不能十分肯定, 现只能认为属晚古新世或始新世早期。

### (三) 丹霞组的时代

丹霞组过去被认为是下第三系, 由于缺少化石, 故时代很难加以讨论。从较大的范围看, 南岭两侧及邻近地区的“红色岩系”下部层位往往包括晚白垩世—早第三纪早、中期的地层, 而上部常存在含有鱼化石 (*Tungtingichthys* 及 *Osteochilus* 等) 的一套地层, 时代为始新世晚期或渐新世早期。因此, 依层位推测是否丹霞组与含鱼化石的层位相当, 同属于一个时代而不同盆地、不同类型的沉积。我们暂把丹霞组划入始新世晚期或渐新世早期。

## 四 结 语

广泛分布于华南各地的“红色岩系”的研究工作近年来有不少进展。过去有人认为由于强烈的地壳运动 (即四川运动) 的影响, 晚白垩世或早第三纪初期的地层在这些地区并不发育或没有沉积。从近年来在湘、粤、赣等地的“红色岩系”中, 在不同层位、不同时代中先后发现了各种化石, 包括: 鱼、龟、恐龙、哺乳类以及微体古生物的情况看来, 这些地区肯定有晚白垩世和早第三纪的地层存在, 本文讨论的南雄盆地就是一个实例。

## 参 考 文 献

- 冯景兰、朱翻声, 1928: 广东曲江、仁化、始兴、南雄地质矿产。前两广地质所年报, 1, 29—43。  
 冯景兰, 1939: 关于“中国东南部红色岩层之划分”的意见。地质论评, 4 (3—4)。  
 刘 迅, 1959: 关于湖南北部和广东北部红色盆地的几点意见。地质科学, (1), 23—25。  
 刘以宣, 1962: 广东地质构造发展特征。地质学报, 42 (1), 62—71。  
 地质部地质科学研究所、广东地质局, 1959: 南岭区域地层表。第一届全国地层会议文件。  
 李作明、饶家光, 1959: 南岭区白垩纪—第三纪红色地层对比及其矿产初步研究。广东地质局地质矿产研究所地层古生物专刊, 第 2 册。  
 李存梯、李华梅等, 1963: 华南中、新生代红层古地磁研究初步报告。地质学报, 43 (3), 241—246。  
 李春昱, 1950: 四川运动及其中国的分布。地质论评, 15 (4—6), 135—156。  
 杨锺健、周明镇, 1962: 粤北红层中的脊椎动物化石。古脊椎动物与古人类, 6 (2), 130—135。  
 杨锺健, 1964: 新生代研究的展望。科学通报, (2), 110—117。  
 杨锺健, 1964: 中国新发现的鳄类化石。古脊椎动物与古人类, 8 (2), 189—208。  
 杨锺健, 1965: 广东南雄、始兴、江西赣州的蛋化石。古脊椎动物与古人类, 9 (2), 141—189。  
 杨锺健, 1965: 广东南雄的爬行动物化石。古脊椎动物与古人类, 9 (3), 292—297。  
 邱之俊、南 颐, 1962: 对广东地质构造一些看法—评广东地质构造发展特征。地质学报, 42 (3), 345—351。  
 张玉萍、董永生, 1963: 广东南雄盆地红层的划分。古脊椎动物与古人类, 7 (3), 249—260。

- 周仁沾、杨超群, 1951: 关于东南沿海一带红色岩系划分的几点意见。地质论评, 16(1), 131—132。  
 周明镇, 1964: 我国早新生代哺乳类研究的新进展。古生物学会十一届学术年会报告汇编。  
 周明镇、邱占祥, 1964: 广东南雄钝脚类新科。古生物学会十一届学术年会报告汇编。  
 周明镇, 1965: 河南始新世中兽科化石。古脊椎动物与古人类, 9(3), 286—291。  
 唐 鑫、周明镇, 1964: 华南早第三纪脊椎动物化石地点及动物群的分布和性质。古脊椎动物与古人类, 8(2), 119—133。  
 徐 仁、张嘉尔等, 1959: 南岭区中生代—新生代红色岩系的地质年代。第一届全国地层会议文件。  
 斯行健、周志炎, 1962: 中国新生代陆相地层。科学出版社。  
 Kong, K. L., 1939: An outline of the stratigraphy of Kwangtung and Kwangsi, *Proc. 4th Pac. Sci. congress*, B, 873.  
 Morris, F. K., 1936: Central Asia in Cretaceous time, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 47, 1477—1533.  
 Tozer, E. T., 1956: Upper Cretaceous and Paleocene non-marine Molluscan, *Mem. Geol. Surv. Canada*, no. 280.  
 Young, C. C., Chow, M. C., 1963: Cretaceous and Paleocene Vertebrate Horizon of North Kwanhtung, *Sci. Sinica*, 12(9), 1411.

(1966年4月11日收到)

## NOTES ON THE UPPER CRETACEOUS-LOWER TERTIARY OF THE NANHSIUNG BASIN, N. KWANGTUNG

CHENG CHIA-CHIEN, TANG YING-JUN  
 CHIU CHAN-SIANG, YEH HSIANG-KUEI

(*Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica*)

### (Summary)

In recent years members of IVPP have made stratigraphical investigation of the red beds in the Nanhsiung Basin, Northern Kwangtung and a number of vertebrate fossils were excavated. Chang and Tung (1963) have subdivided the strata on the base of the fossils collected by them in the red beds during 1962—1963 field season. To continue their work the authors of the present paper visited the area again in the season from the end 1963 to the beginning of 1964. Some new fossil sites and horizons were located and observation were made on the sections of the typical localities.

The red beds of the Nanhsiung basin fall into following stratigraphic units:

#### 1. Nanhsiung Formation

Overlying disconcordantly upon Mesozoic granitic rocks, sediments of this formation reach a thickness of 1300—2900 meters. It may be further divided into three parts:

(1). The lower part: brownish-red, purple conglomerates, conglomeratic sandstones and argillaceous sandstones, intercalated with mudstone, almost barren of vertebrate fossils.

(2) The middle part: alternating brownish-red sandy mudstone and argillaceous sandstone, intercalated with thin-bedded grayish-green siltstones, with fossils of *Che-lonia* (*Nanhsiungchelys wuchingensis* Yeh, *Oölithes nanhsiungensis* Young), *Dinosauria* (*Hadrosauria*, *Oölithes rugustus* Young, cf. *O. elongatus* Young)

(3) The upper part: brownish-red sandy mudstones, argillaceous sandstones, mudstone, intercalated with coarse grained sandstones, and conglomerates, with bones or teeth of ?Lacertilia, Coelurosauria, Sauropoda, Carnosauria, Nodosauria, eggs of dinosaurias origin (*Oölithes spheroides* Young, *O. rugustus* Young) and some fragments of Chelonian bones.

Based on stratigraphic relations and fossil evidences, it is without much doubt that the Nanshiung Formation is of Late Cretaceous age.

## 2. Lofochai Formation

The Formation lies disconformably upon the Nanshiung Formation and reaches more than 800 meters in thickness. It may be subdivided in descending order as following:

(1) Lower Member. It consists predominantly of chocolate or purplish mudstones and sandy mudstone intercalated with sandstones and conglomerates. It is over 600 meters thick. The fossils found there include those of Dermatemydidae, Crocodylidae (*Asiatosuchus nanlingensis* Young, *Eoalligator chunyii* Young) and mammals (*Bemalambda* sp., cf. *Dissacus* sp., and so on) According to the character of fossil complex, this member seems to be of Late Paleocene age or probably somewhat early.

(2) Upper Member. Consists mainly of grayish green, purplish mudstones and sandstones, intercalated with thin-bedded conglomerates. This member, reaching a thickness of more than 200 meters, also contains reptilian remains (Emydidae, *Asiatosuchus nanlingensis* Young), but no mammalian remains has been found. The age of the Upper member is considered to be the Paleocene or probably slightly latter.

## 3. Tanhsia Formation

This Formation overlies unconformably upon the Lofochai Formation, and is composed of dark red and red conglomeratic sandstones, conglomerates, sandstones and sandy mudstones. Its thickness varies from 100 to 550 meters. Based on lithologic characters and stratigraphic relation it is possibly of Eocene or Oligocene age.

## 图版说明

### 图版 I

- 1 南雄组的龟裂现象
- 2 南雄组中的错动现象
- 3 由罗佛寨组下段构成的丘陵地形
- 4 罗佛寨组上段露头
- 5 南雄组中部的一窝较完整的恐龙蛋化石
- 6 南雄组(下)与罗佛寨组(上)的分界

### 图版 II

- 1 泥龟 (*Dermatemydidae*) 保存情况;层位: 罗佛寨组下段
- 2 阶齿兽 (*Bemalambda* sp.) 保存情况;层位: 罗佛寨组下段
- 3 由丹霞组构成的“丹霞地貌”
- 4 腹足类化石 (*Polygyra?* sp.), ×5

