

云南路南早第三紀哺乳动物

徐余璋 邱占祥

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

关于滇东路南地区的第三紀哺乳动物化石及其时代問題，最初曾由楊鍾健、卞美年(1939, 1940)及周明鎮(1957)等进行过研究。近几年来，地質部博物館胡承志先生，以及本所云南野外工作队，对滇东进行了多次調查和化石采集工作，相繼在路南以南的扳桥及大可村附近发现了相当丰富的哺乳动物化石。其中絕大部分材料均已研究发表(周, 1958₁₋₂; 周、胡, 1959; 周、徐, 1961)。周明鎮教授通过对楊、卞氏所采化石及解放以来新发现化石的描述，进一步将该地区的地层划分为两层，即：下路南层(上始新統)和上路南层(下漸新統)，并指出进一步在该地区进行調查和采集，将对划分地层、了解动物羣的性质和化石羣組的垂直变化，以及和南亚、中亚的关系都有很大的意义。

为此，1960 年底，本所以周明鎮教授为首的云南野外工作队，对路南地区产化石地点作了一些野外观察，并收集了少量零星化石。本文除就这次所收集的化石，以及过去本所其他同志及胡承志先生所采集的少許尚未描述的化石标本，作补充記述外，并拟就路南第三紀哺乳动物羣的性质及年代問題，在过去工作的基础上，进行初步的整理和討論。

路南产化石地点及层位

根据最近周明鎮、邱占祥在古生物学会第九屆学术年会上所作“滇东第三紀和第四紀初期地层”报告中所提供的資料，路南地区的脊椎动物化石产地的分布(見下頁图)及层位大致如下：

解放前，楊、卞所采之化石仅局限于路南县城附近，化石的地层层位較低，为路南組。

解放后所发现的化石地点計有：小沙河(即靠风碑)，李家菁，大野馬伴(即瓦窑冲)，董家坟(即安仁村)及石窝鋪等地。所有这些地点都分布在路南县城以南的扳桥、大可一带，且基本上都属同一层(李家菁，靠风碑，石窝鋪尚待进一步証实)。层位較路南組为高，訂为安仁村組。两組之間由一古喀斯特侵蝕面所隔(周、邱, 1962)。

化石描述

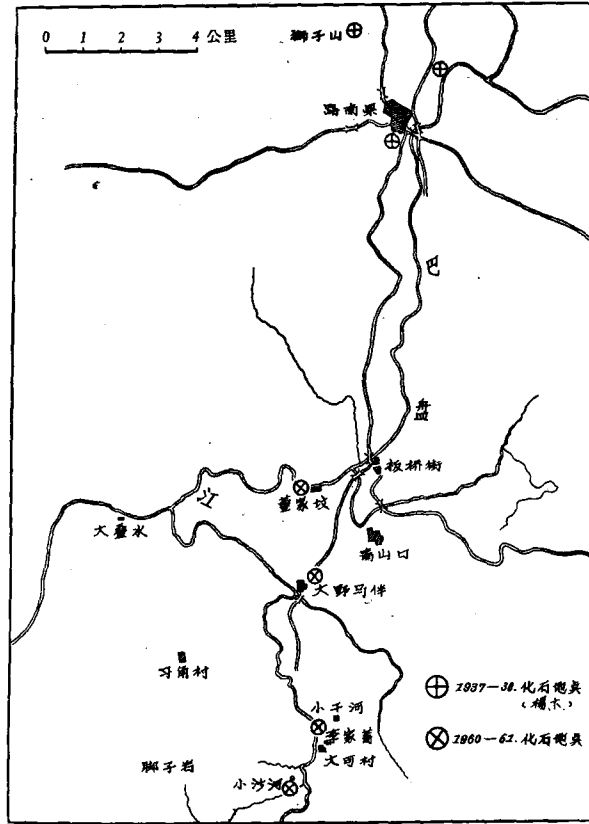
Brontotheriidae

Rhinotitan quadridens sp. nov.

(图版 I, 图 1—5)

正型标本：左 P^3 、 P^4 、 P_2 及右 P_3 、 P_4 、 M_1 。标本编号：古脊椎动物与古人类研究所 V. 2651。

种的特征：一种个体較大而进步的 *Rhinotitan*。上、下前臼齿齿列較长，齿冠較高。上



云南路南哺乳动物化石地点分布图

前臼齿的长大于宽，齿冠轮廓近方形，外脊较平，外肋(rib)不发达，次级褶皱发达，第四尖(tetartocone)成脊状与第二尖(deuterocone)相连， P^3 比 P^4 更为臼齿化。下前臼齿的臼齿化程度较深，其下后尖较发达； P_2 — M_1 下原尖的唇面有纵棱，外纵沟较深。

标本描述：除右 P_3 经轻度磨蚀外，其余颊齿均未磨蚀。

P^3 及 P^4 均近方形，较大，几乎与早渐新世的*Embolotherium*相近，牙冠较高，外脊较平而延长，二外尖的外肋不发育，有次级褶皱；在齿冠前、内、后沿形成一较为发达的连续的花边状脊，内齿缘在第二尖处较弱；齿冠面的舌侧两角处有很多小瘤状突起。

P^3 近于臼齿化，第四尖脊较发达，与第二尖相连，末端稍有膨大的趋势，第二尖位于中缝稍前，舌面凸出，唇面具有较发达的棱。

P^4 与 P^3 相似，但长大于宽，臼齿化程度次于 P^3 ，第四尖脊较弱，末端与后齿缘相连，第二尖更靠近中缝。

下前臼齿较为臼齿化， P_4 表现最突出；颊齿齿冠较高，前叶比后叶窄约1/3，两叶间有较深的外纵沟，从齿冠面到基部逐渐向后倾斜，下原尖的唇面有一棱，向后倾斜，于基部与外纵沟会合；除 P_2 及 P_3 外，其余颊齿下后尖均较发达；前、后齿缘较发达，无内、外齿缘。

P_2 特别小，尚未臼齿化，前叶几乎成丰满的锥状突，下后尖不发达，有一向后延长的短脊，后叶成“V”字形，有一浅谷，在谷的基部有一小锥。

P_3 稍臼齿化，前内谷较浅，后谷则较深，下后尖不发达，沿谷口有一向后延伸的脊，未

达下内尖处即消失，后谷即由此出口，下原尖层面的纵稜不太明显。

P_4 极为臼齿化，前谷较后谷浅，谷形很开阔，下前尖不发达，下前尖脊尖端向后弯曲，由下后尖向前、后延伸出二脊，前脊较短，后脊很长，几与下内尖相接，后谷即由此窄口通出。其余特征与 P_3 同。

M_1 的前叶比后叶小得多，下前尖脊末端明显地向后弯曲，几与下后尖相接，仅留一窄的豁口，下后尖的前后脊很弱，后谷很开阔，下内尖亦很发达，前、后齿缘发达。

标本测量 (单位:毫米)

		<i>Rhinotitan quadridens</i> sp. nov.	<i>R. andrewsi</i> (Granger & Gregory 1943, p. 383)	<i>R. mongoliensis</i>	<i>Protembolotherium</i> <i>ejremovi</i> (Яновская, 1954, p.19)	
P^3	长	39			37	
	寬	前沿	38		35	
		后沿	40			
P^4	长	45.5	41	39	46	
	寬	前沿	43	41.5	44	39
		后沿	43.7			
				(Osborn, 1923, p.3—4)		
P_2	长	27.8		28.5	29.7	
	寬	前沿	13.6		16.5	18.7
		后沿	14			
P_3	长	34.6		31	33.5	
	寬	前沿	18		21	25.5
		后沿	23.5			
P_4	长	39		34	41.4	
	寬	前沿	21		23	29.6
		后沿	26			
M_1	长	53		50	59	
	寬	前沿	20		30	35.5
		后沿	24.5			

比較与討論： 綜上所述，云南标本的主要特点有：1) 上、下前臼齿较大，近于 *Embolotherium* 属；2) 齿冠较高，次級褶皱发育；3) 齿缘亦较发达；4) 上前臼齿的内缘特别方而平。就这些特征看来，云南标本与已知亚洲和北美渐新世的种属比较相近，可能代表一种比较进步的类型。而从另一些特征看来，云南标本又与已知亚洲、北美渐新世的种属有明显的差异，如：1) 前臼齿齿列较长，上前臼齿尤为显著，可以推想其复原后的面部不可能象已知渐新世种属那样缩短；2) 上前臼齿的臼齿化程度显然不如已知渐新世的种属：第四尖尚未充分发育，在 P^3 及 P^4 中仅有一不很发达的第四尖脊与第二尖相連；3) 上前臼齿齿缘在前、

内、后沿形成脊状,但在内沿第二尖处很不发达。从这三个特点看来,我们的标本在一定程度上又不如已知渐新世种属特化。

与已知亚洲晚始新世的种类相比,从其特征和大小看,云南标本与亚洲的 *Protembolotherium* 及 *Rhinotitan* 两属更相近。

与蒙古阿尔丁鄂博的 *Protembolotherium* 比较:后者个体较大,前臼齿的长大于宽(长 46 毫米,宽 39 毫米——参看 Яновская, 1954, p. 19, Таб. 4)。这两点与云南标本很相似,但其臼齿化的顺序与云南标本相反,同时上前臼齿的第四尖已形成独立的锥,显然与云南标本不同。

与内蒙萨拉木伦组的 *Rhinotitan* 相比:就其个体大小,前臼齿的特化程度及其长宽比例等特点,可以看出两者很相近,其上前臼齿的臼齿化顺序亦相同。上前臼齿第四尖脊的发育程度与 *R. andrewsi* 及 *R. mongoliensis* 两种相近,下颊齿的形态则与 *R. mongoliensis* 相似。但云南标本的个体比 *Rhinotitan* 属中最大的种 (*R. andrewsi*) 还大,同时齿冠较高,上前臼齿的内缘较平,次级褶皱较发育,特别是上前臼齿的长大于宽或等于宽。所有这些特点与 *Rhinotitan* 属中已知各种均不相同。

Brontotheriidae gen. et sp. indet.

(图版 I, 图 6)

材料:左上颞骨碎块,带有 P^3-M^1 。编号: V. 2652。

描述:标本保存很不好, P^3 几乎已全破碎,齿冠磨蚀很厉害,尺寸特别小。 P^4 很宽(宽 15.5 毫米,外沿长 9 毫米,内沿长 11 毫米),其舌面仅有一较发达的第二尖,位于中缘稍靠前,内齿缘不发达。就其尺寸之小而言,它似乎较已知雷兽中最小种类的还小,可惜材料太少,无法作进一步的鉴定。

Helaletidae

Teleolophus medius M. & G.

(图版 I, 图 7)

材料:三块不完整的下颞骨,两左一右。其中一左下颞带 P_4-M_3 , M_1 部分破碎, M_3 刚开始出露,其余两个均只带有 M_1-M_3 。编号: V. 2653。

描述:前臼齿尚未臼齿化,颊齿齿冠较高, P_4 具有一前横脊(即下后脊),无下次脊,在下后尖与下次尖相连接处有一较低的纵脊,下内尖发育弱,为一极低矮的锥突,齿缘不发达,仅在前沿及后外角处存在。臼齿从前向后逐渐增大,横脊较锐利,从外向内稍向后倾斜,齿冠的前、后沿具有低的横脊状齿缘,无内外齿缘, M_3 的后齿缘较小,无后跟。

就其大小,前臼齿未臼齿化及无内外齿缘等特点,可以看出与 *Deperetella* 不同而应归入已知的 *T. medius*。

Amynodontidae

Amynodon altidens sp. nov.

(图版 II, 图 1)

材料:一个在 M_2 前破碎的右下颞骨水平支, M_2 刚露出约 1/3, M_3 完全埋藏在牙床内,

尚未长成。编号：V. 2654。

种的特征：一种个体较小而近似于 *A. sinensis* 及 *A. mongoliensis* 的两栖犀。齿冠较高，长而窄； M_2 的二横脊更为倾斜，与外壁相交的角度约为 45° ，在 M_3 中约为 50° ，前叶短后叶长，二叶相接处在外壁有明显的纵沟，齿缘不发达。

描述：一破碎的幼年下颚骨，其前端大部分已缺失，仅保留有 M_2 — M_3 及垂直支的关节突部分。尺寸较小，介于 *A. sinensis* 和 *A. mongoliensis* 之间。下颚垂直支与水平支成钝角，垂直支的前沿较厚，似乎表示尚有未出露的白齿。

M_2 的前叶比后叶窄得多，形成前窄后宽的梯形，二横脊的倾斜度相近，与外壁的夹角约为 45° ，齿冠高，前后叶相接处在外壁上有明显的纵沟，齿缘不发达，在齿冠前外侧、后沿及内沿二谷口处有微弱的齿缘存在，前谷比后谷窄得多。

M_3 尚未长成，将复盖骨片去掉后始显露于外，齿冠面方向与垂直支前沿平行，而与 M_2 成钝角，齿冠特别窄而长，后叶比前叶更窄，齿冠比 M_2 者低（这一点可能与 M_3 尚未长成有关），前横脊的倾斜度也特别大，与外壁约成 30° 的夹角，后横脊与外壁约成 50° 夹角，无明显外纵沟，无齿缘，前谷比后谷浅。

标本测量（单位：毫米）

		<i>Amynodon altidens</i> sp. nov.	<i>A. sinensis</i> (Zdansky, 1930)	<i>A. mongoliensis</i> (Osborn, 1936)	
M_2	长	31.7	22.8	44.8	
	宽	前	12.8	12	Ca24.8*
		后	10		Ca27.6*
	高	31	Ca14**	Ca21.6*	
M_3	长	40.6	26.6	45.8	
	宽	前	12.3	11.8	Ca25.1*
		后	10.7		Ca26.1*
	高	24.2	Ca17**	Ca29.6*	
横脊与外壁间之夹角	M_2	45°	Ca50***	Ca50**	
	M_3	50° (前脊与外壁间之夹角 为 30°)	Ca60***	Ca50**	

* 根据奥斯朋(Osborn, 1936)图 3,4 测量。

** 根据斯丹斯基(Zdansky, 1930)图版 II, 图 5,6 测量。

比较与讨论：综上所述，可以看出，根据白齿横脊较倾斜，前、后叶相接处有一明显的纵沟，以及个体大小等特点，无疑我们的标本是属于两栖犀科，两栖犀 (*Amynodon*) 属，而与山西垣曲的 *A. sinensis* 及内蒙萨拉木伦组的 *A. mongoliensis* 两种最接近。但云南标本个体比 *A. sinensis* 大，而又比后者小，齿冠较高，虽然两种的 M_2 已稍经磨蚀，而我们的标本尚未磨蚀，但从三者齿冠高度的测量数字来看似乎相差太远，同时 M_2 横脊的倾斜度也比其余两种大，外纵沟亦较明显 (M_3 的外纵沟似乎又不如上两种明显)，特别是窄而长的 M_3 与上两种均不相同。 M_2 的后叶比前叶宽得多这一点与后一种相似，齿缘发达

的情况则近于前一种。根据以上比较,我们认为云南标本的材料虽少,但将它归属于其中任何一种都不太恰当,可能代表一新种。

Amynodon sp.

(图版 II, 图 2, 2a)

材料: 一个破碎的左下颚骨。其 M_3 以前的部分及垂直支缺失, M_3 保存较完整, 仅在其前后端稍有破损。编号: V. 2655。

描述: 下颚水平支细长, 其后角特别薄, M_3 已相当磨蚀, 前叶比后叶短得多, 并稍窄, M_3 长 38.7 毫米, 前叶宽 16.6 毫米, 后叶宽 17.2 毫米, 前横脊与外脊的夹角约为 40° , 后横脊约为 55° , 外纵沟较清楚, 齿缘较发达, 环绕四周, 内齿缘比外齿缘发达, 而且位置较高, 前谷比后谷浅得多, 尺寸比 *A. mongoliensis* 及 *A. altidens* 小, 而比 *A. sinensis* 稍大。从上述特征看来, 我们的标本应归属于两栖犀 (*Amynodon*) 属, 由于材料太少种不能鉴定。

Cf. *Metamynodon* sp.

(图版 II, 图 3—4)

材料: 完整的右上 P^3 及左下门齿各一个。编号: V. 2656。

描述: P^3 长 25 毫米, 宽 34.3 毫米, 原脊与后脊均较发达, 二者在内侧相連形成封闭的中谷, 原脊与外脊相連处较弱, 有极微弱的小刺 (crista), 在外壁的近中部有一很发达的纵肋, 在齿冠基部变宽, 纵肋两侧的外壁不向内陷, 齿缘很发达, 在前、内、后沿形成高聳的颌状脊, 后脊内端有一珙瑯质稜与内齿缘相連, 因而形成较大而深的后凹。

左下门齿横切面成三角形, 前面凸起, 后面中部有一纵稜, 将内面分成左、右两面, 左面(即外侧面)略为凹进, 右面较平, 内、外齿缘均存在, 内齿缘较发达。

从 P^3 及左下门齿的大小及上述特征看来, 与北美的 *Metamynodon planiformis* 相似, 但前者 P^3 的二横脊在内侧面仅稍有分开的迹象, 不如后者明显, 中肋两侧不向内凹陷, 外齿缘较发达, 所有这些区别似乎表明前者不如后者特化。由于材料太少, 种属不能确切鉴定。

Rhinocerotidae

Prohyracodon progressa

(图版 II, 图 5)

仅有一个右上 M^2 , 编号: V. 2657。牙齿磨蚀很厉害。尺寸较小(长 19 毫米, 宽 19.7 毫米), 外脊在后尖处特别向内凹陷, 前尖处很突出, 反前刺较明显, 前、后齿缘及内谷口处的齿缘均较明显。我们认为此 M^2 与 *P. progressa* 的 M^2 在形态上极为近似, 大小也相等, 可以归入同一种。

Rhinocerotidae indet.

(图版 II, 图 6)

仅有一尚未磨蚀的左 M_3 , 编号: 2658。长 37 毫米, 宽 22 毫米, 下后脊及下次脊二新

月形发育很好,为典型的“犀牛型”,下后脊在外壁轉弯处近于直角,下前尖較长,下次尖在外壁轉弯处成鈍角,即轉弯处为弧形,二新月形的外壁不在一平面:下后脊靠外,下次脊靠內;前、后齿緣較发达,下次脊的外壁及齿冠內側均无齿緣。由于材料太少,种属不能鉴定。

Entelodontidae

Eoentelodon yunnanense Chow

材料: 左 P^4-M^1 , 编号: V.2659; 右 M^1 一个, 地质陈列館编号: V. 983 (标本存地质陈列館)。

描述: V. 2659 标本中 M^1 磨蝕很厉害, 仅前、后二尖尚可看出, P^4 稍經磨蝕。V. 983 标本中 M^1 磨蝕較輕, 前尖已破掉。

P^4 具二尖, 外尖为内外扁而前后长的扁圓錐形, 其前后均有不太明显的脊, 內尖較圓而低, 无前、后稜, 二尖上部前沿微微相連, 其相接处的基部向內凹陷, 因此齿冠輪廓成一后沿平而前沿凹的近似三角形。齿緣較发达, 轉角处最显著, 仅在內尖处中断。三根, 內根較粗大, 外側二根較細。珐瑯質表面具細微皺紋。

M^1 成內側較窄的圓角方形。齿冠面共有六个鈍圓錐, 前排三个、后排三个, 一般都相当大, 其中以前、后、原尖为最大, 后小尖及原小尖次之, 后小尖的前外角分出一小瘤, 次尖最小。前、后尖有相連为脊的趋势, 前尖、原小尖、原尖亦有相連为脊的趋势。珐瑯質較厚, 表面有細微的皺紋, 齿緣很发达, 前尖与后尖, 原尖与次尖处之齿緣相接不在同一高度 (参見图 1)。

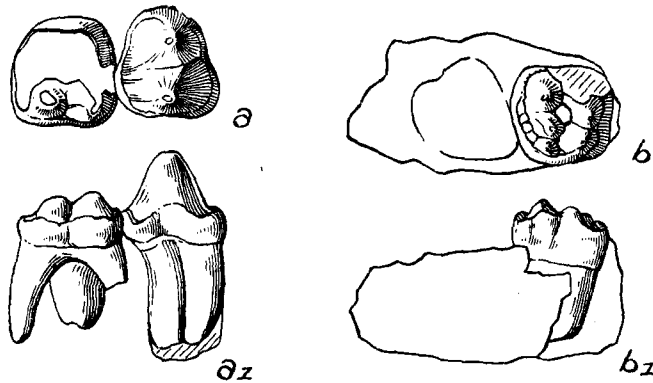


图 1 *Eoentelodon yunnanense* Chow

a— a_1 , 左 P^4-M^1 , V. 2659, $\times 1$.

a, 冠面視; a_1 , 外側視

b— b_1 , 右 M^1 , V. 982, $\times 1$.

b, 冠面視; b_1 , 內側視

比較与討論: 云南的标本与 *Archaeotherium* 很相似, 特别是与北美漸新世的 *A. mortoni* 更近, 但个体特別小, 仅稍大于后者最小个体的 $2/3$ 。

与甘肃灵武中漸新世的 *A. ordosius* 相比, 除个体較后者約小一倍、后小尖前外角处多一瘤外, 其余特征几乎完全一样。

标本测量 (单位:毫米)

		<i>Eoentelodon yunnanense</i>	<i>Archaeotherium mortoni</i> (Scott, 1940)	<i>A. ordosius</i> (Young & Chow, 1956)
P ⁴	长	13.5	18.3—22.5	
	宽	13.7	18.5—22.5	
M ¹	长	13	19—23	31.3
	宽	13.5	19—24	31

与 1958 年周明镇描述的 *E. yunnanense* 相比, 由于后者仅有一左下颚骨及一下臼齿, 因而无法直接对比, 但两者都分别与 *A. mortoni* 的相应部分相似, 同时根据 Troxell (1920) 所述的上、下颊齿相交错的情况来看, 我们标本中的 P⁴—M¹ 与 1958 年周明镇描述的 *E. yunnanense* 的 P₄—M₁, 无论在大小及结构上都能互相咬合, 即 P⁴ 的外尖与 P₄ 的后座相接, M₁ 的前二尖恰好介于 P⁴ 及 M¹ 之间。因此, 我们认为现有的标本与 1958 年描述的 *E. yunnanense* 属于同一种, 同时从上臼齿的形态特征来看, 也正如下颚所显示的一样, 与 *Entelodon* 及 *Archaeotherium* 两属相比, 更近于后者, 除个体特别小外, 形态的变化很不明显。

关于动物群的性质及时代问题的讨论

1. 路南地区的全部化石材料, 综合过去及本文所描述的, 共包括 27 种, 分属 9 科、18 属。

以下是路南地区的全部化石名单:

路南县城附近:

- Creodont indet.
- Brontotheriidae
- Titanotherium* sp. (*Rhinotitan*?)*
- Chalicotheriidae
- Lunania youngi*
- Helaletidae
- Deperetella* sp.
- Teleolophus* sp.
- Hyracodontidae
- Caenolophus medius*
- Caenolophus* sp.
- Amyndodontidae
- Amyndon* sp. (cf. *sinensis*)**
- Anthracotheriidae gen. et sp. indet.

扳桥以南:

- Canidae indet.
- Brontotheriidae
- Rhinotitan quadridens* sp. nov.
- Parabrontops lunanensis*
- Brontotheriidae indet.

* 杨、卞氏(1939)原鉴定为 *Titanotherium* sp., 以后周明镇(1958)在划分路南层时提及 *Rhinotitan*, 而未加描述, 据称即原 *Titanotherium* sp.

** 根据周明镇, 1957。

- Chalicotheriidae
Eomoropus ulterior
 Helaeletidae
Teleolophus medius
 Aymnodontidae
Aymnodon altidens sp. nov.
Aymnodon sp.
 cf. *Metamynodon* sp.
 Rhinocerotidae
Prohyracodon meridionale
Prohyracodon progressa
Ilianodon lunanensis
Indricotherium parvum
 Rhinocerotidae indet.
 Entelodontidae
Eoentelodon yunnanense
 Anthracotheriidae
Probrachyodus panchiaoensis
Brachyodus hui
 Anthracotheriidae indet.

化石中以扳桥以南地区采得的为最多，皆系解放以后所获，而在路南县城附近所得材料仅占全部化石种类的 1/3，主要是解放以前卞美年所采。

从全部化石的性质看来，自路南县城附近所采的化石，正如过去学者们（楊、卞，1939；周，1957，1958）所指出的，可与内蒙薩拉木伦动物羣相比；而扳桥以南的化石则包括很多在形态上较为进步的种类。因此，整个看来，全部化石应分属于两个不同时代的动物羣。这与 1961 年野外地質观察也相一致，前者采自路南組，而后者采自安仁村組¹⁾。

2. 关于两个动物羣的性质及时代問題。首先从路南組所含化石种属来看，其中絕大部分可与薩拉木伦的相当种属相比。如：*Titanotherium* sp. (*Rhinotitan*?), *Deperetella* sp., *Caenolophus medius* 及 *Caenolophus* sp. 等都分别与薩拉木伦的 *Rhinotitan*, *Deperetella cristata*, *Caenolophus obliquus* C. *minimus* 等相接近。仅其中 *C. medius* 稍小。另外，*Aymnodon* sp. 与山西垣曲的 *A. sinensis* 相近。化石中仅 *Lunania youngi* 及 *Teleolophus* sp. 两种较为原始，后者可与伊尔丁曼哈的 *Teleolophus crisita* 相比。但从化石的全貌看来，正如卞、楊、周等所指出的，路南組动物羣的性质基本上与薩拉木伦动物羣的性质相似，时代可定为晚始新世，或稍早一些。我們將此动物羣定名为路南动物羣。遺憾的是，从路南組获得的化石太少，还有待于今后更多的工作加以补充。

安仁村組所含化石相当丰富，主要为奇蹄及偶蹄两大类，其中又以奇蹄类中的 *Rhinocerotidae* 和 *Aymnodontidae* 材料较多。根据周明鎮、邱占祥所訂的地层名称，我們將它称作安仁村动物羣。以下将分別就一些主要門类与相当的动物羣加以对比：

安仁村組的雷兽，其渐新世的性质已相当明显，特别是董家坟的 *Parabrontops lunanensis* 完全可与阿尔丁鄂博的 *Parabrontops gobiensis* 相比。

Rhinotitan quadridens sp. nov. 一方面不如阿尔丁鄂博組的雷兽特化，另一方面又較薩拉木伦組的 *Rhinotitan* 属中各已知种更为特化，似乎应代表一种从晚始新世到早渐新

1) 在中国古生物学会第九屆学术年會論文摘要中所提到的“扳桥組”被該文作者改为“安仁村組”——編者注。

世的过渡类型。晚始新世的 *Protembolotherium* 属(产于阿尔丁鄂博地区的下部岩层中), 在形态上比我们的标本更为特化。但从 Embolotheriinae 亚科本身的发展看来, 它似乎是亚洲雷兽中进化最快的一个特化支系, 所以, 可能 *Protembolotherium* 在晚始新世时就已较为特化。

爪蹄兽及獾类, 安仁村组的化石代表仅为 *Eomoropus ulterior* 及 *Teleolophus medius*。前者似乎比山西垣曲 *Eomoropus* 中的三个种都特化, 而又显然不如阿尔丁鄂博组的 *Schizotherium avitum*。后者与伊尔丁曼哈组的 *Teleolophus medius* 为同一种。

两栖犀的化石代表共有三种: *Amynodon quadridens*, sp. n., *Amynodon* sp., cf. *Metamyndon* sp. 前两种与山西垣曲的 *A. sinensis* 及垣曲和薩拉木伦组的 *A. mongoliensis* 相比, 都显得更为进步。但均不如在阿尔丁鄂博组中的种属。Cf. *Metamyndon* sp. 在特化程度上仅次于北美中渐新统的 *Metamyndon planiformis*, 可惜材料太少, 还不足以肯定该属在本区是否确实存在。

真犀科的化石代表较多, 共有四种: *Prohyracodon meridionale*, *Prohyracodon progressa*, *Ilianodon lunanensis* 和 *Indricotherium parvum*, 但都分别代表着不同的进化程度。前三种可以代表原始真犀中的三个阶段(周、徐, 1961), 其中前两种非常原始, 特别是 *P. meridionale*, 与罗马尼亚中始新世的 *P. orientale* 非常相似。*Ilianodon lunanensis* 最为进步, 虽然还次于北美早渐新世的 *Trigonias*, 但已趋近于渐新世犀牛的进化水平, 也可能为一种从晚始新世到早渐新世的过渡型代表。同样, *Indricotherium parvum*, 虽然是已知巨犀中最原始的一种, 但却已具备了巨犀的基本形态。

安仁村组的偶蹄类化石, 主要包括两科: Entelodontidae 和 Anthracotheriidae。

Entelodontidae 仅以 *Eoentelodon yunnanense* 为代表。它与北美下渐新统及亚洲(甘肃灵武——中渐新统, 蒙古阿尔丁鄂博——中或下渐新统¹⁾)的 *Archaeotherium* 相比, 在形态上区别极少, 而大小差别悬殊, 为这一亚科中最原始的一种。但正如周明镇(1958)所指出的, *E. yunnanense* 的猪齿兽科的性质已经很清楚, 因而不能使我们“了解到这一科动物的最早来源以及它们与 Achaenodonts (北美晚始新世) 的关系”。因此, *E. yunnanense* 也可能是晚始新世过渡到早渐新世的一种代表。

谈到 Anthracotheriidae 的化石代表, 就更为有趣了, 正如本文作者之一(徐, 1962)曾提出的, *Probrachyodus panchiaoensis* 与 *Brachyodus hui* 代表着两个连续的进化阶段, 前者比后者原始一些, 但与垣曲的 *Anthracokeryx sinensis* 相比, 在进化程度上则显然要进步得多。

就以上各类化石的分析对比, 我们可以将安仁村组全部化石种属划分为以下三类:

第一类, 也是化石中最最多的一类, 其中包括 *Rhinotitan quadridens* sp. nov., *Eomoropus ulterior*, *Amynodon altidens* sp. nov., *Ilianodon lunanensis*, *Indricotherium parvum*, *Eoentelodon yunnanense*, *Probrachyodus panchiaoensis* 等八种。这些动物的性质显然超过了一般晚始新世[例如薩拉木伦、朋当(Pondaung)]哺乳动物的进化程度, 而初步具备了渐新世初期的面貌, 另一方面又显然达不到一般早渐新世(如阿尔丁鄂博、曲靖等)哺乳动物的进

1) 1952年特罗菲莫夫所报导的 *Archaeotherium* ? 是采自阿尔丁鄂博顶部砾石层中。目前, 大多数苏联学者都认为它应稍高于原阿尔丁鄂博组, 可能为中或下渐新统。

表 1

	朋当 (Pondaung, Burma)	路南 (Lunan)	蒙古 (Mongolia)	垣曲 (Yuanchü)
早 渐		安仁村组 (Anrencun) Canidae indet. <i>Eomoropus ulterior</i> <i>Rhinotitan quadridentatus</i> sp. n. <i>Parabrontops lunanensis</i> Brontotheriidae indet. <i>Teleolophus medius</i> <i>Amynodon alidens</i> sp. n., <i>A.</i> sp. cf. <i>Metamynodon</i> sp. <i>Prohyracodon meridionale</i> , <i>P. progressa</i> <i>Ulanodon lunanensis</i> <i>Indricotherium parvum</i> Rhinocerotidae indet. <i>Probrachyodus panchiaensis</i> sp. n. <i>Brachyodus hui</i> Anthracotheriidae indet. <i>Eoentelodon yunnanense</i>	阿尔丁鄂博 (Ardyn-Obo) <i>Schizotherium apium</i> , <i>S.</i> sp. <i>Parabrontops gobiensis</i> <i>Titanodectes ingens</i> <i>Metatitan primus</i> <i>M. progressus</i> <i>Embolotherium andrewsi</i> , <i>E. grangeri</i> <i>E. loucksii</i> , <i>E.</i> sp. <i>Colodon inceptus</i> <i>Paracolodon curtus</i> <i>Ergilia pachypterna</i> <i>Ardynia praecox</i> <i>Parahyracodon mongoliensis</i> <i>Cadurcodon ardynensis</i> <i>Gigantamynodon cessator</i> <i>Hypsamynodon progressus</i> <i>Symphysorrhachis breuirostris</i> <i>Brachyodon gobiensis</i> <i>Archaeotherium</i> (?) sp.	
晚 始	<i>Sivatianops cotteri</i> , <i>S. birmanicum</i> <i>S.</i> (?) <i>rugosidens</i> <i>Metatelmatherium</i> (?) <i>browni</i> , <i>M.</i> (?) <i>lahiri</i> <i>Deperetella</i> (?) <i>birmanicum</i> <i>Indolophus gupta</i> <i>Paramynodon birmanicus</i> , <i>P. cotteri</i> <i>Anthracobryus choeroides</i> <i>Anthracothema pangani</i> , <i>A. crassum</i> <i>A. palusire</i> , <i>A. rubricae</i> <i>Anthracokeryx birmanicus</i> <i>A. ulnifer</i> <i>A. tenuis</i> , <i>A. hospes</i> , <i>A. myaingensis</i> <i>A. bambusae</i> , <i>A. moriturus</i> <i>A.</i> (?) <i>lahiri</i>	路南组 (Lunan) Creodont indet. <i>Lunania youngi</i> <i>Titanotherium</i> sp. (<i>Rhinotitan</i> ?) <i>Deperetella</i> sp. <i>Teleolophus</i> sp. (?) <i>Caenolophus medius</i> , <i>C.</i> sp. <i>Amynodon</i> sp. Anthracotheriidae indet.	薩拉木伦 (Shara-Murun) <i>Rhinotitan kuiseni</i> , <i>R. mongoliensis</i> <i>R. andrewsi</i> <i>Pachytitan eja</i> <i>Titanodectes minor</i> <i>T. ingens</i> <i>Protombolotherium eifrenovi</i> <i>Deperetella cristata</i> <i>Caenolophus promissus</i> , <i>C. progressus</i> <i>C. obliquus</i> , <i>C. minimus</i> <i>Amynodon mongoliensis</i>	<i>Eomoropus quadridentatus</i> , <i>E. major</i> <i>E. minimus</i> <i>Rhinotitan mongoliensis</i> <i>Cristidentinus depereti</i> <i>Diplolophodon major</i> , <i>D. similis</i> Isctolophina gen. et sp. indet. <i>Caenolophus promissus</i> , <i>C.</i> cf. <i>proficiens</i> <i>Amynodon mongoliensis</i> , <i>A. sinensis</i> , <i>A.</i> sp. <i>Gobiohyus yuanchüensis</i> <i>Anthracosetex ambigua</i> <i>Anthracothema minima</i> <i>Anthracokeryx Sinensis</i> , <i>A.</i> cf. <i>Sinensis</i>
新 世				

步程度。因此,我們认为,它們具有从晚始新世过渡到早渐新世的哺乳动物的中間过渡性質。

第二类化石中有: *Parabrontops lunanensis*, cf. *Metamynodon* sp., *Brachyodus hui* 等三种。它們明显地属于渐新世初期或更晚些的类型。

第三类属于晚始新世或稍早的类型,有 *Teleolophus medius*, *Prohyracodon meridionale*, *Prohyracodon progressa* 这一类化石可以說代表安仁村动物羣中较为保守的殘存种。

此外,在与各有关动物羣的对比中(見表 1),我們可以看出,过去一般认为在晚始新世的薩拉木伦动物羣之后,直接相繼的是早渐新世的阿尔丁鄂博动物羣,但在它們之間却缺乏明显的种属上的联系。而安仁村动物羣似乎恰恰介于两者之間,同时与两者也有些种属上的联系。

从以上对三类化石的分析及与有关动物羣的对比,根据一般古生物学者确定动物羣时代的原则(主要根据动物羣中的新生类型),我們对安仁村动物羣的性質及时代提出以下的初步看法,即:安仁村动物羣为晚始新世——早渐新世的中間过渡类型的动物羣;其时代,从地层观点上看,在目前定为早渐新世初期更为合适。

参 考 文 献

- 周明鎮,1956: 华南第三紀和第四紀初期哺乳动物羣的性質和对比。科学通报,(13), 396。
 周明鎮,1958: 云南路南几种渐新世哺乳类化石。古脊椎动物学报,2(4),263—267。
 周明鎮、胡承志,1959: 云南路南渐新世雷兽化石。古脊椎动物学报,7(2),85—88。
 周明鎮、徐余瑛,1961: 云南宜良始新世真犀类化石。古脊椎动物与古人类,(4),291—304。
 周明鎮,1962: 云南路南早第三紀一新种原始爪蹄兽类。古脊椎动物与古人类,6(3),219—224。
 周明鎮、邱占祥,1962: 滇东第三紀和早第四紀地层。中国古生物学会第二届代表大会第九届学术年會論文摘要。62 頁。
 胡长康,1962: 甘肃、宁夏哺乳动物化石地点。古脊椎动物与古人类,6(2),162—172。
 徐余瑛,1961: 云南曲靖渐新世哺乳类化石。古脊椎动物与古人类,(4),315—325。
 徐余瑛,1962: 山西、云南几种化石石炭兽。古脊椎动物与古人类,6(3),232—243。
 楊鍾健、周明鎮,1956: 甘肃灵武渐新世哺乳类动物化石。古生物学报,4(4),447—459。
 Bien, M. N., 1940: Preliminary Observations on the Cenozoic Geology of Yunnan. Bull. Geol. Soc. China, 20, 186—188。
 Cooper, C. F., 1924: The Anthracotheriidae of the Dera Bugti deposits in Baluchistan. Pal. Indica, N. S., 8(2), 1—72。
 Colbert, E. H., 1938: Fossil Mammals from Burma in the American Museum of Natural History. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 74, Art. 6, 259—392。
 Chow, M. C., 1957: On some Eocene and Oligocene Mammals from Kwangsi and Yunnan. Vertebrata Palasiatica, 1(3), 201—214。
 ———, 1958: *Eoentelodon*—A new primitive Entelodont from the Eocene of Lunan, Yunnan. Ibid., 2(1), 30—36。
 Granger, W. & W. K. Gregory, 1943: A Review of the Mongolian Titanotheres. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 80, Art. 10, 349—389。
 Matthew, W. D. & W. Granger, 1925: New Ungulates from the Ardyn Obo Formation of Mongolia. Amer. Mus. Novitates, (195), 1—12。
 ——— & ———, 1925: New Mammals from the Shara Murun Eocene of Mongolia. Ibid., (196), 1—11。
 ——— & ———, 1925: The smaller Perissodactyla of the Irđin Manha Formation, Eocene of Mongolia. Ibid., (199), 1—9。
 Osborn, H. F., 1923: *Cadurcotherium* from Mongolia. Ibid., (92), 1—2。
 ———, 1924: *Cadurcotherium ardynensis*, Oligocene, Mongolia. Ibid., (147), 1—4。
 ———, 1929: *Embolotherium* gen. nov., of the Ulan Gochu, Mongolia. Ibid., (353), 1—20。
 ———, 1936: *Amyndodon mongoliensis* from the Upper Eocene of Mongolia. Ibid., (859), 1—9。
 Peterson, A., 1909: A Revision of the Entelodontidae. Mem. Carnegie Mus., 4, 41—156。

- Scott, W. B. & G. L. Jepsen, 1941: The Mammalian fauna of the White River Oligocene. *Tran. Amer. Phil. Soc., N. S.*, 28, Part 5.
- Simpson, G. G., 1945: The Principles of classification and a Classification of Mammals. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 85.
- Troxell, E. L., 1920: Entelodonts in the Marsh collection. *Amer. J. Sci.*, 4th S.
- Young, C. C., 1937: A Early Tertiary Vertebrate Fauna from Yuanchü. *Bull. Geol. Soc. China*, 17, 413—438.
- & M. N. Bien, 1939: New Horizons of Tertiary Mammals in Southern China. *Proc. 6th Pacific Science Congress*,
- Zdansky, O., 1930: Die alttertiären Säugetiere Chinas. *Pal. Sin., Ser. C*, 6(2), 17, 42—50.
- Беляева, Е. И., 1952: Примитивные носорогообразные Монголии. *Тр. ПИН*, 41, 120—143.
- , 1954: Некоторые данные по олигоценовым носорогам Монголии. *Ibid.*, 55, 190—205.
- Громова, В. И., 1952: Примитивные тапирообразные из палеогена Монголии. *Ibid.*, 41, 99—119.
- Трофимов, Б. А., 1952: Новые энтелодонтиды из Монголии и Казахстана. *Ibid.*, 41, 144—154.
- Яновская, Н. М., 1954: Новый род Embolotheriinae из палеогена Монголии. *Ibid.*, 55, 5—43.

EARLY TERTIARY MAMMALIAN FOSSILS FROM LUNAN, YUNNAN

XU YU-XUAN CHIU CHAN-SIANG

(*Institute of Vertebrate Palaeontology and Palaeoanthropology, Academia Sinica*)

(Summary)

The Tertiary fossil mammals and the fossil bearing beds of Lunan, Yunnan were first studied by Young and Bien (1939). In recent years many new materials had been found and most of them had been investigated and published (Chow, 1957; 1958₁; 1958₂; Chow and Hu, 1959; Chow and Xu, 1961). Chow not only reexamined the collection, which had been preliminarily identified by Young and Bien (1939), and confirmed the age of the fossil bearing sediments to be Latest Eocene, but also pointed out, on the basis of the new materials, that a stratum of Oligocene age occurs in the upper part of the series of Lunan beds. He divided this series into two parts; the upper part of the series was called "Upper Lunan stratum", and dated to be Early Oligocene; the lower part was called "Lower Lunan stratum", and dated to be Latest Eocene.

The present paper describes some mammalian fossils recently collected in these beds, and discusses the character and age of the fossil mammalian fauna of Lunan.

A list of the fossil mammals described in this paper is given below:

- Brontotheriidae
 - Rhinotitan quadridens* sp. nov.
 - Brontotheriidae indet.
- Helaeletidae
 - Teleolophus medius* M. & G.
- Amynodontidae
 - Amynodon altidens* sp. nov.
 - Amynodon* sp.
 - cf. *Metamynodon* sp.
- Rhinocerotidae
 - Prohyracodon progressa* Chow & Xu
 - Rhinocerotidae indet.
- Entelodontidae
 - Eoentelodon yunnanense* Chow

The following is a summary of some new species described in this paper.

***Rhinotitan quadridens* sp. nov.**

(Pl. I, fig. 1—5)

Types:—Left P³⁻⁴ and some isolated teeth; left P₂ and right P₃, P₄, M₁. IVPP. No. V.2651.

Diagnosis:—A comparatively larger and advanced species of *Rhinotitan*. Upper and lower premolars longer, crown higher; Upper premolars highly progressive, with well developed tetartocone ridge connected with deuterocone. P³, P⁴ relatively long and narrow, particularly P⁴. The outline of crown nearly square, ectoloph flatter, external rib not distinct, and the secondary wrinkles more developed, P³ more molarized than P⁴.

Lower premolars are more advanced, metaconid more developed; External wall of

protoconid of P_2-M_1 has a distinct rib and a deeper external groove.

For measurements of the cheek teeth see table in Chinese text (p. 315).

Remarks:—This species resembles *Rhinotitan mongoliensis* and *R. andrewsi* in the degree and sequence of molarization of the upper premolars, but it differs from these two species in having larger size, higher crown, more flatter inner edges of P^3 and P^4 , well developed secondary wrinkles, particularly the longer P^3 and P^4 . The present specimens represent a new species for which we propose the name *R. quadridens*.

***Amynodon altidens* sp. nov.**

(Pl. II, fig. 1)

Type:—A fragmentary right lower jaw, with complete M_2 and M_3 unerupted. IVPP. No. V.2654.

Diagnosis:—An amynodont of comparatively small size. Its crown higher, two transverse crests of M_2 slant more backward, and the protoloph and metaloph form an angle of 45° with the external wall, but an angle of 50° in M_3 . External wall of M_2 has a very distinct longitudinal groove. Crown of lower molars longer and narrower, particularly M_3 lengthened even more than in *A. sinensis* and *A. mongoliensis*.

For measurements of molars see table in Chinese text (p. 317).

Remarks:—In comparison with *A. sinensis* and *A. mongoliensis* the new species has an intermediate size. It is larger than the former, but smaller than the latter. Its high crown, distinct external longitudinal groove of molars, more slanted transverse crests and especially lengthened M_3 , all these characters indicate that this specimen represents a new species, thus we give it the name *A. altidens*.

***Eoentelodon yunnanense* Chow**

This species is represented by left P^4 and M^1 (IVPP. No. V.2659), and one right M^1 . P^4 has two cusps, inner cusp smaller than external one, so the outline of crown is triangular; M^1 being square in outline, which has six cusps, is quite close to *Archaeotherium ordosius*, but much smaller than the latter. *E. yunnanense* was described by Chow in 1958, at that time, however, only one left lower jaw and a lower molar were available. Therefore, no direct comparison between the two specimens is possible, but according to their smaller size, and both resembling to *Archaeotherium mortoni* in corresponding parts respectively and etc., the present specimens are very similar to *E. yunnanense*. So we consider both are of the same species.

CONCLUSION

I. The fossil mammals of the Lunan Basin described both in this paper and elsewhere consist altogether of 27 species belonging to 18 genera and 9 families. A list of these forms and a sketch of their distribution are given in the Chinese text (p. 320—321).

Most of these fossils were collected in recent years from the village of Panchiao or the place a little farther to the south. The rest was gathered mainly by Bien from Lunan Basin more than twenty years ago.

The fossils gathered from Lunan, as was pointed out before by Bien and Young (1939) and Chow (1957, 1958, 1958), may be closely comparable with the well-known Shara-Murun fauna of Inner Mongolia. The fossils collected from south of Panchiao dis-

图版 I 说明：

1—5, *Rhinotitan quadridens* sp. nov., V. 2651, × 1.

1, 左 P³—P⁴, 冠面视; 2, 左 P₂, 冠面视;

3, 右 P₄, 冠面视; 3A, 右 P₄, 内侧面视;

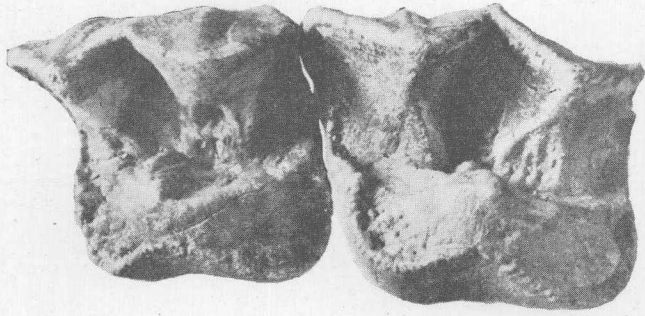
4, 右 P₃, 冠面视; 5, 右 M₁, 冠面视;

6, Brontotheriidae indet.

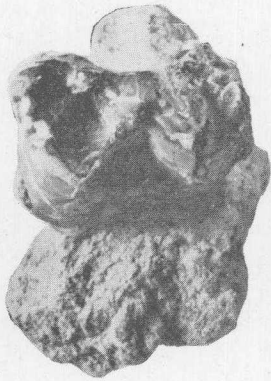
左上颧骨, 冠面视 V. 2652, × 1.

7, *Teleolophus medius* Matthew et Granger

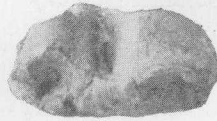
左下颧, 冠面视 V. 2653, × 1.



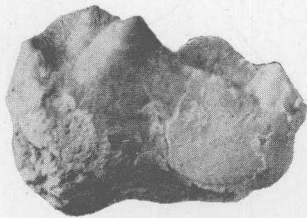
1



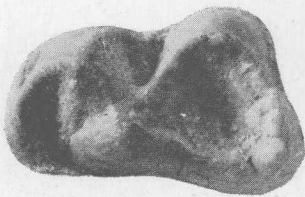
4



2



3A



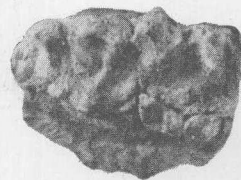
3



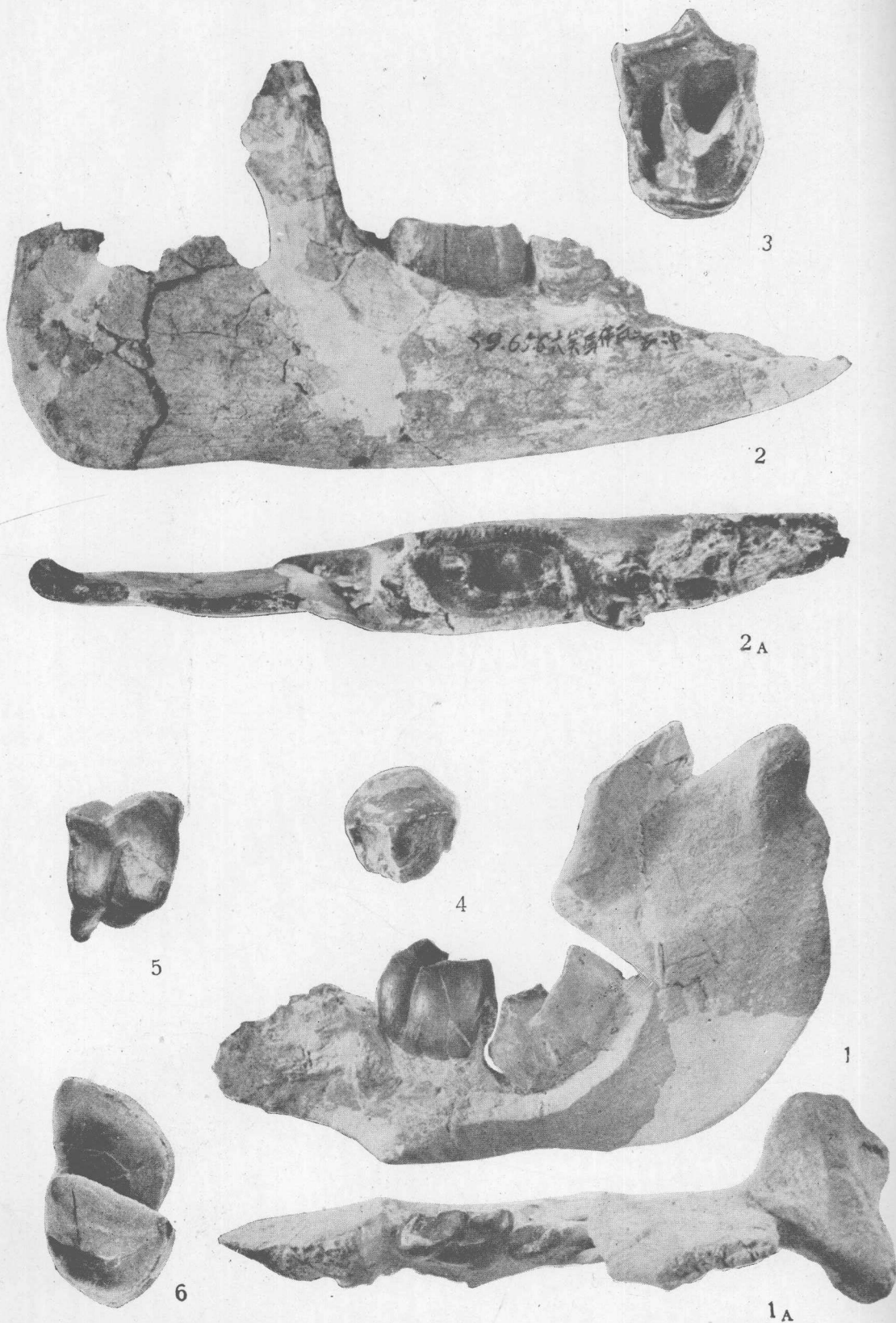
7



5



6



图版 II 说明

- 1, *Amynodon altidens* sp. nov. 左下顎骨, V. 2654, $\times 2/3$.
1, 外側視; 1A, 冠面視
- 2, *Amynodon* sp. 右下顎骨 V. 2655, $\times 2/3$.
2, 外側視; 2A, 冠面視
- 3—4, cf. *Metamynodon* sp., V. 2656, $\times 1$.
3, 右 P³, 冠面視; 4, 下門齒, 冠面視
- 5, *Prohyracodon progressa* Chow et Xu
右 M², 冠面視 V. 2657, $\times 1$.
- 6, Rhinocerotoidae indet.
左 M₃, 冠面視 V. 2658, $\times 1$.

trict contain many new and more advanced forms. While the Lunan fossil bearing deposits are stratigraphically lower than those of Panchiao district. The former and the latter were named respectively as Lunan formation and Anrencun formation by Chow and Chiu. There is an obvious karstic erosive surface between these two formations which indicates an interruption in sedimentation (Chow & Chiu, 1962). Thus, these fossils belong to two faunas different in age.

II. The problem of the nature and ages of these two faunas.

Firstly, most of mammals from Lunan formation is comparable with those from Shara-Murun. For example, *Titanotherium* sp. (*Rhinotitan*?), *Deperetella* sp., *Caenolophus medius* and *C.* sp. are very similar to *Rhinotitan*, *Deperetella cristata*, *Caenolophus obliquus* and *C. minimus* respectively. Only *Caenolophus medius* is somewhat smaller in size and *C.* sp. is slightly more specialized than *C. minimus*. *Amynodon* sp. shows some resemblance to *A. sinensis* of Yuanchü, Shansi. Lunan fauna, as Bien and Young, and Chow had pointed out previously, is essentially similar to that of Shara-Murun, and can be considered as of Upper Eocene age. Unfortunately, the accumulated material is too few to draw up further conclusion more definitely.

Secondly, fossils yielded in Anrencun formation are far more abundant. They consist mainly of perissodactyla and artiodactyla, of which two families—Rhinocerotidae and Amynodontidae are obviously predominant.

Based upon comparison with other related faunas (p. 11), the whole Anrencun fauna may be subdivided into 3 groups by their evolutionary level:

1). The largest group consists of 8 forms: *Rhinotitan quadridens* sp. nov., *Eomoropus ulterior*, *Amynodon altidens* sp. nov., *Ilianodon lunanensis*, *Indricotherium parvum*, *Eoentelodon yunnanense* and *Probrachyodus panchiaoensis*. They are obviously more advanced than the Late Eocene faunas (such as Shara-Murun, Pondaung) in evolutionary level, and have an appearance of earliest stage of Oligocene fauna. But they apparently failed to reach the usual evolutionary level of Early Oligocene fauna, such as Ardyn-Obo etc. Thus it can be supposed that this group possesses some transitional features between the Late Eocene fauna and the Early Oligocene one.

2). *Parabrontops lunanense*, cf. *Metamygodon* sp. and *Brachyodus hui* clearly belong to Early Oligocene or even somewhat later type.

3). The third group belongs to Late Eocene or even somewhat earlier type. It consists of *Teleolophus medius*, *Prohyracodon meridionale* and *P. progressa*. These forms may be regarded as more conservative elements of this fauna.

It becomes clear from the foregoing analysis that Anrencun fauna possesses undoubtedly transitional nature from Late Eocene to Early Oligocene.

Besides, some paleontologists used to think that the Early Oligocene Ardyn-Obo fauna was preceded by the Late Eocene Shara-Murun fauna. But there are no evident links between them in genera and species. However, the Anrencun fauna seems to be just intermediate between these two faunas and contains some genera to link them.

Thus, according to the foregoing statement about fauna and geology, and comparison of related faunas and particularly the accepted principles for determining age of fauna rather by new-comers than older forms, we consider that Anrencun fauna represents a transitional type of fauna between Late Eocene and Early Oligocene, and its age probably is the earliest stage of Early Oligocene.