

## 滇东泥盆系地层中几个问题的讨论

刘玉海 王俊卿

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

本文所讨论的问题:

1. 下泥盆统的分布及其下界;
2. 关于“龙华山群”;
3. 沟鳞鱼的时代及含鱼层的对比;
4. 关于“宰格灰岩”的时代。

1970年4月至1972年1月,我所曾组织了一个泥盆纪小组,对滇东泥盆纪鱼化石及含鱼地层进行了采集和调查。在这期间,我所先后计有刘进波、孙文书、苏志民、郑先和、侯连海、刘时藩、王俊卿、刘玉海等八人参加,共出队三次,实际工作日约12个月。上述几个问题的提出就是基于我们这三次野外观察。所采集的鱼化石目前只作了初步整理,详细鉴定及描述尚未进行。本来在对化石作了稍详细的鉴定和分析后再讨论地层问题要好些。考虑到所采到的鱼化石内容比较庞杂,做到这点所需要的时间较长。而我们对上述几个问题的认识是肤浅的,因此,感到现在提出来,接受同志们的批评和检验,有助于我们进一步作室内整理时进行纠正。剖面和叙述中所引用的鱼化石名单不少是初步的鉴定,而且仅是所采到的鱼化石的一部分,因此,有待于将来厘定和补充。

在野外工作期间,云南省石油会战指挥部、云南省地质局的领导同志给予我们很大的关怀和支持,这两个单位所属的野外队的同志们在具体工作中给予我们很多帮助,特别是云南省地质局实验室江能人、曹仁关两同志,抽出宝贵时间和我们一起进行野外观察,对我们助益尤多,昆明工学院地质地理系温杰史、任显二同志也给予了我们很多帮助,在此一并表示感谢。

### 一、下泥盆统的分布及其下界

云南东部下泥盆统的存在,除为大家所熟知的曲靖地区、盘溪——西洱地区外,1966年云南省地质局实验室在元江东立吉发现了很好的泥盆系剖面,包括完整的下泥盆统地层。我们近两年的调查,发现或证实滇东北的昭通、武定,滇东南的广南,含坡脚动物群的页岩之下连续沉积的一套砂岩地层亦属下泥盆统。而在宜良地区通常被划为志留系的地层有一部分也应属下泥盆统。

**1. 曲靖地区** 曲靖地区的下泥盆统,虽然已有不少地质古生物工作者作过报导,但因该地区地层发育,特别是鱼化石丰富,为了便于与下面其它地区对比,这里我们仍拟作些介绍。曲靖地区翠峰山——廖角山一带的下泥盆统,即一般称为的翠峰山群,厚达993.6公尺,按其岩性可分为三段,由下而上:

第一段主要为浅黄、棕灰色石英砂岩及黄、灰绿色页岩。下部含泥质较重,局部含钙

质成分。与下伏地层志留系为连续过渡。产无颌类鱼化石。 *Polybranchiaspis liaojiaoshanensis*, *Polybranchiaspis* sp. nov., 胴甲类 *Yunnanolepis chii* 等, 以及丰富的瓣鳃类<sup>1)</sup> *Dysodonta deprati* Mansuy, 介形类 *Beyrichia* sp. 极少量 *Lingula* sp.

第二段为黄绿色泥灰岩, 紫红色泥岩及黄绿色页岩互层。以 *Yunnanolepis chii* 等原始胴甲类及总鳍鱼为主, 以及无颌鱼类 *Galeaspis changi*, *Nanpanaspis microculus*, *Polybranchiaspis liaojiaoshanensis*, 窄鳞鱼类 (Arctolepida), 棘鱼等。瓣鳃类也很丰富, *Dysodonta deprati* Mansuy, 介形虫 *Lepertinia* sp., *Kloedenia* sp., *Cryptophyllus?* sp., *Fabalicypriis* cf. *F. holuschs urmensis* (Polenova).

第三段为深红色泥岩夹米黄, 黄绿色砂岩, 含云母片及钙质结核甚多, 未发现化石。

#### 剖面 1 翠峰山剖面 (图 2)

徐家冲组:

14. 厚层状黄绿色砂岩, 夹黄绿色、紫红色砂质泥岩。未到顶

————— 整 合 —————

翠峰山组

紫色泥岩段:

13. 底部米黄色厚层状中粒石英砂岩, 具斜层理, 夹有少量黄色页岩。中部为紫红色中——厚层状泥岩黄绿色砂岩偶夹薄层泥灰岩。上部为中厚层状泥质砂岩。往上紫红色减少, 黄绿色增多, 泥岩减少, 砂岩增多。中、上部具有小的钙质结核 397.2 米

泥灰岩段:

12. 黄色、浅红色细砂岩, 夹瘤状薄层泥灰岩、砂岩。泥灰岩中产鱼化石 *Yunnanolepis chii*

73.2 米

11. 暗红色泥页岩, 风化后呈土堆状

62.4 米

10. 黄色、浅红色泥灰岩、夹黄色砂页岩, 向上单层厚度变薄, 砂质增多。页岩中产瓣鳃类及介形类化石 15.6 米

9. 黄色泥页岩, 夹瘤状泥灰岩, 泥灰岩中产鱼化石 *Yunnanolepis chii* 及其它原始胴甲类、总鳍鱼、棘鱼, 页岩中产瓣鳃类、介形类化石 40.8 米

8. 紫色砂页岩夹少量灰绿色砂页岩, 顶部有一层厚约 20 厘米的瘤状泥灰岩, 其中产大量鱼化石 *Yunnanolepis chii* 及其它原始胴甲类, 总鳍鱼类 8.4 米

7. 黄色中厚层状砂岩, 产鱼化石碎片

64 米

6. 暗红色土堆状砂页岩

36 米

5. 灰色石英砂岩和灰黑色泥页岩互层底部是泥灰岩。泥灰岩及黑色砂质泥岩中均产胴甲鱼类化石 24 米

砂页岩段:

4. 黄绿色页岩, 夹同色砂岩泥灰岩。泥灰岩中产胴甲类鱼化石碎片, 页岩中产丰富瓣鳃类、介形类化石 124 米

3. 黄色中一薄层石英砂岩, 夹少量黄色泥页岩

72 米

2. 灰绿色砂岩和灰黑、灰白色泥页岩互层

38 米

1. 灰黑色石英砂岩和灰黑色泥页岩互层, 往上逐渐变成黑色砂岩, 砂岩中, 产鱼化石 *Polybranchias-*

1) 这里所列无脊椎化石名单系中国科学院地质古生物所鉴定, 多数是 1962 年昆明工学院和我们采自翠峰山、廖角山两地, 因两次剖面分层有所不同, 故在下面剖面描述中均未列入。

图1 曲靖—沾益一带剖面位置图

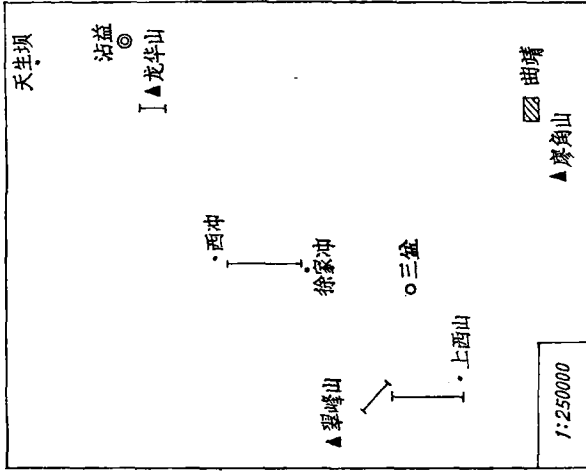


图2 曲靖翠峰山泥盆系自然剖面图

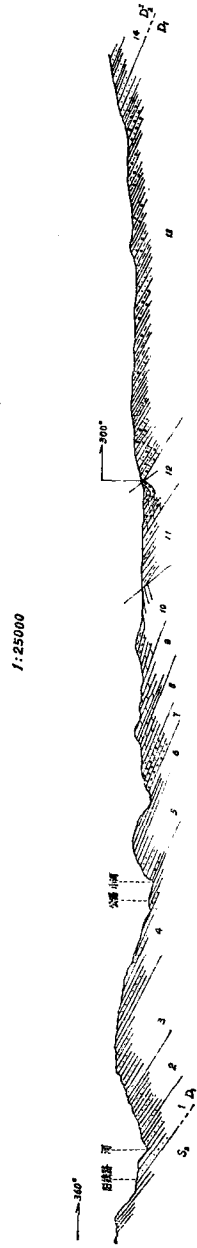
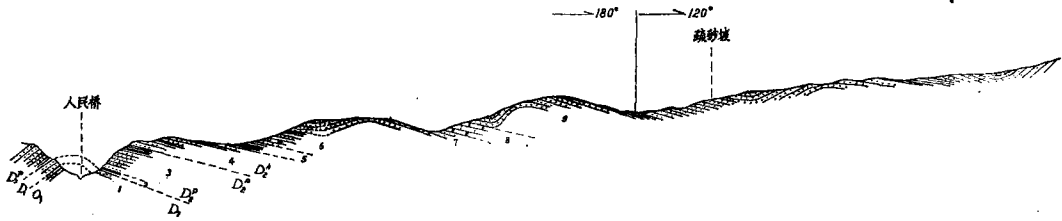


图3 武定人民桥—疏砂坡泥盆系剖面

1:20000



pis sp.

36 米

## —— 整 合 ——

上志留统:

灰黑色易剥离页岩夹少量薄层灰色砂岩。

**2. 昭通地区** 我们所观察的剖面在昭通东北约 10 公里阱门边箐沟, 即李承三、叶连俊(李、叶, 1940)曾观测过的剖面, 唯李、叶观察有误, 将含坡脚动物群页岩之下的下泥盆统砂岩作为背斜的一翼, 而与坡脚页岩之上的海口组砂岩对比。实际上, 只是下统本身有一个小背斜。总的讲边箐沟为一单斜构造。下统翠峰山群由灰白色石英砂岩、灰绿色泥质砂岩夹砂质页岩组成。泥质砂岩中含 *Polybranchiaspis* sp., *Sanqiaspis* sp.<sup>1)</sup> (gen. et sp. nov.) 及棘鱼。底部为水库淹没, 出露厚度约 50~60 公尺。据方润森(1963)报导下伏地层为上志留统。

**3. 武定地区** 所观察剖面在武定东北人民桥附近鸠水河北岸(见剖面 2、图 3)。该剖面含坡脚动物群页岩之下, 具约 20 公尺的棕红色细砂岩, 该砂岩与下伏地层奥陶系红石崖组呈假整合接触。砂岩顶部产无颌鱼化石<sup>2)</sup> *Haunanaspis wudinensis* (gen. et sp. nov.) 及植物化石碎片。这套砂岩在武定城东南约 10 公里杨柳河厚度只有 3~4 公尺。根据鱼化石性质该砂岩当属早泥盆世翠峰山组。据云南省地质局区测队六分队资料, 在禄劝茶花阱坡脚页岩之下, 砂岩厚度达 100 公尺。

剖面 2 武定人民桥至疏砂坡剖面(图 3)

海口组:

9. 黄色砂岩和黄色、紫色砂质页岩

产 *Bothriolepis panqiensis* sp. nov.

250 米

*B. longizhoraca*, sp. nov.*B. dashihshanensis* sp. nov.? *Asterolepis yunnanensis* sp. nov. 和拟鳞木等植物化石8. 灰白色中厚层状灰岩、白云岩。(在赵家庄相当这一层中产 *Dianolepis liui*) 及节甲类 28 米7. 黄色中厚层状砂岩和黄色、紫色砂质页岩, 砂岩中产 *Bothriolepis tungseni* 38 米

6. 灰色中厚层状泥灰岩, 灰岩下部是黄色砂质页岩 5 米

5. 灰黑色页岩底部有一层灰白色泥灰岩, 产节甲类和 *Wudinolepis weni* 6 米

4. 浅黄色、白色中厚层状砂岩, 夹黄绿、灰黑色页岩, 砂岩中产胴甲类及植物碎片 27 米

坡脚组:

3. 浅黄色厚层状砂岩夹少许灰白色页岩, 顶部有一层黑色页岩, 砂岩中产植物碎片 56 米

2. 黄绿色、灰白色页岩, 富产无脊椎动物化石

*Parachonetes kwangsinensis**Dicoelostrophia punctata**D. annamitica**Acrospirifer tonkinensis*“*Nadiastrophia*” *pattei*, ?*Aulacella* sp.

3 米

1) *Sanqiaspis* (三歧鱼属)的属型种 *S. rostrata* 发现于四川江油早泥盆世平驿铺组。未刊。2) 与 *Sanqiaspis* 相近。

翠峰山组：

1. 棕红色厚层状砂岩夹紫色斑状砂岩和豆状赤铁矿。产鱼化石 *Haunanaspis wudinensis* gen. et sp. nov. 及植物碎片 15 米

————— 假 整 合 —————

奥陶系红石崖组。

4. 广南地区 广南北 10 余公里坡松剖面依云南省地质局第二队资料，“坡脚组”划分为四段，由下而上综合如下：

第一段为灰、深灰、黄灰色泥质细砂岩，厚约 150 公尺，我们于该段下部采到与云南鱼 (*Yunnanolepis*) 相近的胴甲类，及总鳍鱼，植物碎片和瓣鳃。该段与下伏地层寒武系呈不整合接触。

第二段为灰、深灰色页岩，泥质细砂岩。厚度近 200 公尺。

第三段为灰、深灰色页岩，含坡脚动物群化石。厚 60 公尺。

第四段为深灰色页岩夹灰岩，生物灰岩。含丰富的坡脚生物群化石。厚 115 公尺。该段与上覆地层东岗岭组为连续沉积。

第一段砂岩相含鱼及植物化石，当为早泥盆世翠峰山组。第二段砂页岩组未获得化石，目前暂列为翠峰山组。

5. 宜良地区 我们观察到下泥盆统地层有两处。其一在万寿山“五七”井附近(见剖面 6, 图 7) 其岩性为灰绿色泥质砂岩夹砂质页岩，含 *Polybranchiaspis liaojiaoshanensis*, *Yunnanolepis chii* 及总鳍鱼，窄鳞鱼化石，厚约 45 公尺。与下伏地层上志留统黑色页岩为连续过渡，同上覆地层宰格灰岩为断层接触。

另一处在万寿山以北喷水洞附近。剖面出露较好，其岩性下部为灰绿色泥质砂岩夹砂质页岩，产鱼化石碎片及瓣鳃类 *Pinnodon deprati* (Mansuy)。中部为黄绿色泥灰岩、紫色泥岩。产 *Polybranchiaspis liaojiaoshanensis*, *Yunnanolepis chii*, 总鳍鱼。上部为紫红、黄绿、蓝色等杂色砂岩、页岩、泥岩。产鱼及植物化石碎片。总厚度近 100 余公尺。下部和中部当为早泥盆世翠峰山组无疑。唯上部杂色岩层是否包含徐家冲组甚或海口组，因无可资鉴定的化石，目前尚不能确定。

以上所述诸如昭通、武定、广南以及宜良地区的下泥盆统的发现或证实，一方面反映了滇东下泥盆统的分布范围，要比通常所认为的要广泛得多。同时，它具有一定的代表意义。其一，含坡脚动物群页岩之下，或一般称谓的“坡脚组”的下部尚包括一部分早泥盆世翠峰山组的沉积得到证实，而坡脚页岩就目前所知，在滇东北昭通——大关一带，武定——禄劝一带是颇有分布的。在滇东南自蒙自一线以东，广南邱北一线以南则分布甚为广泛，在这些地区同样有早泥盆世地层的存在是十分可能的。其二，宜良地区下泥盆统的发现，自然联系到在滇东划为志留系玉龙寺组的地层尚属不少，其中是否也包含下泥盆统就值得考虑了。例如王鸿楨、董葆申(尹赞勋, 1949) 所测沾益西北 25 公里大吉场剖面中的上、下玉龙寺组就有全部属翠峰山组的可能。

关于滇东下泥盆统的下界问题。尽管滇东下泥盆统有着较早的研究历史，但在志留系与泥盆系连续沉积的地方，其间界限的划分并不明确(尹赞勋, 1949; 王钰, 1963)。因此各家划法颇不一致，常出现两个时代的地层划分上的混淆，以至同一段地层为不同地质

工作者重复的划到志留系和泥盆系里。为了弄清楚问题,有必要考察一下志留系与泥盆系的分界沿革。

首先是孙云铸(1945a)根据曲靖廖角山(即妙高山)剖面,将丁文江、王曰伦之上志留统中的一组砂页岩相的玉龙寺组上部含“*Cephalaspis*”地层划归下泥盆统,名之为妙高组,并与英国老红砂岩(Old Red)对比,但未指出明确划分界线。次年孙云铸、王鸿楨(孙、王,1946)在论及妙高组与玉龙寺组的关系时,认为二者之间有一个侵蚀期,并以钙质砂岩作为妙高组的下界。同时将玉龙寺组分为上、下玉龙寺组。孙、王未作说明,实际上只有其妙高组、上龙寺组和下玉龙寺组顶部的黑色页岩相当丁文江、王曰伦所函义的玉龙寺组。

据我们观察,正如许多地层古生物工作者指出的,在曲靖地区(至少宜良地区亦是如此)志留系与泥盆系之间不存在侵蚀期,而是连续过渡的。我们认为以丁文江、王曰伦用以作玉龙寺组下界的或孙云铸、王鸿楨用以作为下玉龙寺组顶界的黑色易剥离页岩作为志留系与泥盆系间的界线是比较合理的。这层黑色页岩诚如孙、王所指出的在滇东分布相当稳定,野外易于识别。而就生物群来看,早泥盆世翠峰山组的 *Polybranchiaspis-Yunnanolepis* 鱼化石群,是从黑色页岩以上就出现了,同时伴之以丰富的瓣鳃类,介形类及植物碎片。而黑色页岩以下的生物群则是丰富的海相无脊椎动物。就岩相和沉积环境来看,黑色页岩以上为砂岩、页岩相,其中的鱼类应为淡水的产物,所以为陆相沉积,或以陆相为主。而黑色页岩以下虽然间或夹有页岩甚或砂岩,但总的看是以灰岩为主,为海相沉积。由于受加里东运动的影响,随着志留纪末期海水退出,而在滇东一些当时处于低洼的盆地地区连续沉积了陆相沉积,标志着泥盆纪的开始。

## 二、关于“龙华山群”

1924年葛利普(Grabau 1923~24)在其《中国地层》一书中,根据丁文江在翠峰山所采植物化石 *Arthrostigma gracile* (即 *Drepanophycus spinaeformis*) 用翠峰山群一名来代表我国南方早泥盆世陆相地层。后因翠峰山标本缺失,而在距翠峰山仅十余公里的龙华山又找到了同种化石,故葛氏在1931年改用龙华山系来取代翠峰山群。1940年王鸿楨(1942)又在龙华山 *Drepanophycus spinaeformis* 层之上约20公尺发现了沟鳞鱼。从而对龙华山的时代引起了争论。嗣后,龙华山系(或组)这一名词虽广泛地被不同地质工作者所沿用,但对其所代表时代及函义却各持不同看法。有人主张代表中泥盆世早期(孙云铸,1942,1945a;顾知微,1949;徐仁,1966),而王鸿楨(1942)、李星学(1963)则认为龙华山下部含 *Drepanophycus spinaeformis* 的地层属早泥盆世,其上含沟鳞鱼的部分则属中泥盆世。同时李星学认为当以龙华山群一名代表滇东早泥盆世陆相沉积。近年来,野外队同志多认为龙华山为中泥盆统,而龙华山组一名则与海口组并用,代表滇东沟鳞鱼层,至于曲靖、盘溪一带的早泥盆世地层名称则多采用翠峰山群。

为了便于这个问题的探讨,兹将我们在龙华山及徐家冲所测剖面介绍于下。

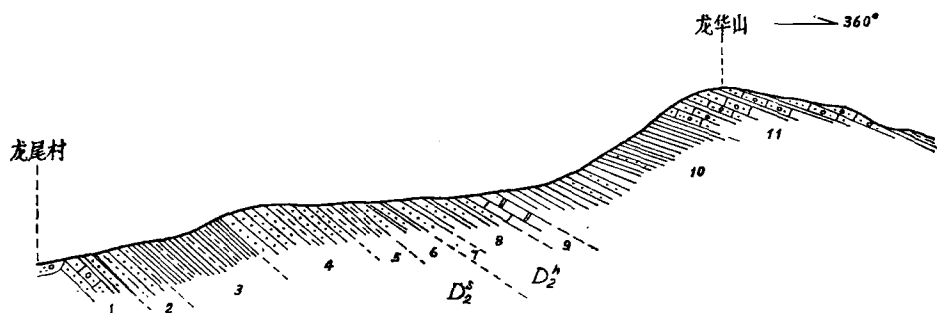
剖面3 龙华山泥盆系剖面(图4)

### 第四系掩盖

海口组:

图4 沾益龙华山泥盆系剖面

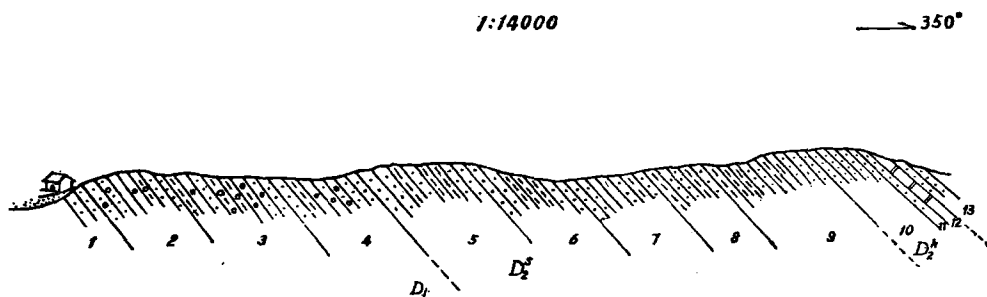
1:2500



11. 薄——中厚层黄色粗粒石英砂岩，夹少量灰白色页岩，砂岩产鱼化石 *Bothriolepis* sp. *Protolepidodendron* sp. 20 米
10. 紫色、黄褐色、灰绿色砂质泥页岩。顶部夹有少量薄层砂岩 55 米
9. 灰白色白云质灰岩，含豆石。因受小断层影响，故出露的不连续，参差不齐 约 6 米
8. 灰白色薄层砂岩与紫色泥岩互层 13 米
7. 暗紫色厚层状砂岩，具斜交层理 4 米
- 徐家冲组：
6. 紫色薄层状砂岩和灰绿色泥页岩互层。产 *Drepanophyeus spiaeformis* 7 米
5. 紫色泥岩 22 米
4. 棕黄色厚层状粗粒砂岩，夹紫色、灰绿色泥岩 20 米
3. 紫色砂质泥岩，夹黄绿色粗砂岩 26 米
2. 紫色砂质泥岩，夹黄绿色粗砂岩 9 米
1. 灰白色厚层状粗粒石英砂岩，夹灰绿色泥页岩，产鱼化石。下部掩盖仅出露一部分
- 剖面 4 徐家冲泥盆系剖面 (图 5)

图5 曲靖徐家冲泥盆系剖面图

1:14000



海口组：

13. 棕黄色粗粒石英砂岩，含植物和鱼化石。

*Bothriolepis* sp.*Protolepidodendron* sp.*Leperdetia* sp., *Taeniocrada* sp. 未到顶

12. 白灰色白云质灰岩。顶部为白灰色泥质灰岩含豆石化石

12.26 米

11. 暗紫、黄白色粗粒石英砂岩。顶部有薄层泥页岩含 ? <i>Bothriolepis</i> sp. 及其它胴甲类鱼化石	10 米
10. 灰绿色、紫红色砂岩	39.14 米
徐家冲组:	
9. 黄绿色、黄白色具斜层理砂岩, 偶夹黄绿色页岩	104.40 米
8. 黄绿色砂岩夹紫红色泥页岩, 含有 <i>Drepanophycus spinaeformis</i> 及鱼化石碎片	63.92 米
7. 黄绿色砂岩夹紫红色、黄绿色、灰绿色泥页岩。含 <i>Drepanophycus spinaeformis</i>	78.96 米
6. 黄绿色砂岩夹灰绿色泥页岩含 <i>Drepanophycus spinaeformis</i> , <i>Zosterophyllum yunnanicum</i>	110.92 米
5. 黄绿色砂岩紫红色泥页岩互层, 砂岩具斜层理, 粒粗, 产植物化石 <i>Drepanophycus spinaeformis</i>	110.92 米
翠峰山组:	
4. 黄绿色砂岩夹紫红色泥页岩。砂粒较粗, 含植物化石	142.88 米
3. 紫红色、黄绿色砂岩互层, 紫红色砂岩内含有钙质结核, 含 <i>Taeniochrada</i> sp.	65.74 米
2. 紫红色泥质砂岩, 含有小的钙质结核	66.70 米
1. 中厚层状黄绿色砂, 具斜层理	未见底

龙华山在徐家冲之南, 相距约 6 公里。有岩性和化石佐证, 以龙华山剖面与徐家冲剖面对比, 看来不致有大的错误。以白云质灰岩为标志, 龙华山、徐家冲两剖面中的白云质灰岩岩性一致, 且均含豆石, 二者应是相当的。只是在龙华山剖面中, 白云质灰岩因受断层影响, 出露较薄, 参差不齐。而该白云质灰岩之上的含沟鳞鱼和古鳞木的岩层和之下的含 *Drepanophycus* 的岩层, 于龙华山、徐家冲两处分别可作相应对比, 应是无疑问的。显然可以看出, 龙华山包括两个不同地层单位的沉积。由于其下部掩盖, 龙华山剖面含 *Drepanophycus* 岩层作为一组地层单位是不完整的。下面主要根据徐家冲剖面来谈谈关于含 *Drepanophycus* 层的对比问题。

根据我们的观察, 在曲靖——沾益地区泥盆系地层由早泥盆世翠峰山组向上为含 *Drepanophycus* 层, 为含沟鳞鱼的海口组, 为宰格灰岩, 是一连续沉积。而武定、昭通、广南早泥盆世翠峰山组之上连续沉积的是坡脚组。特别是昭通、武定的翠峰山组鱼化石距坡脚组很近, 该鱼化石群, 亦曾发现于四川江油早泥盆世平驿铺组的顶部, 距与坡脚组相当的甘溪组也只有 90 公尺左右。在武定紧接着坡脚组之上就是含沟鳞鱼砂岩。这样, 以曲靖地区的地层层序同武定比较, 似乎是翠峰山组与海口组之间应有一段时代相当坡脚组的地层存在。从地层层序上推断含 *Drepanophycus-Zosterophyllum* 层有可能相当这段地层, 并与坡脚组为同时异相沉积。若按着一般划分将坡脚组作为中泥盆世早期沉积, 则与古植物工作者认为上述植物化石属早泥盆世的意见有矛盾(李星学 1963, 徐仁 1964)。就徐家冲剖面目前发现的植物化石计有 *Drepanophycus spinaeformis*, *Zosterophyllum yunnanicum*。其中 *Zosterophyllum Yunnanicum* 是徐仁 1964 年建立的新种, 这一属种国内只有这一个地点发现。而 *Drepanophycus spinaeformis*, 根据资料这一化石种在贵州都匀发现于被认为是中泥盆统的鳞山群(李星学, 1963)。而在滇东, 除曲靖地区外, 还曾发现于盘溪南盘江灰岩底部(顾知微, 1949) 黄沅敏、任显报告(黄、任, 1964) 及江能人同志讲云南省二区测队六分队均曾于滇东南坡脚动物群之下也曾找到这种化石。虽然有着与植物化石时代方面的矛盾, 这里仍拟将这段含植物地层单独划出来, 期待在今后的实践中加



以检验。

这里涉及到地层单位的名称和涵义问题。既然翠峰山群一名是最早用来代表云南早泥盆世陆相沉积的,而其标准地点翠峰山的早泥盆世地层确实又具有代表意义,地层发育,厚达 1000 公尺,层序清晰,且化石丰富。用这一名称代表滇东早泥盆世陆相沉积,着实名实相符。并且这一名称已为云南地质工作者所习惯采用。同时这一名称的取用是符合全国《地层规范草案》中关于专用地层单位名称命名暂行规则的。

至于龙华山群(或组)一名,虽然最先也是用来代表滇东早泥盆世陆相地层的,但其标准地点在龙华山,究其依据,则源于植物化石 *Drepanophycus*。照以上分析 *Drepanophycus* 层可能与坡脚组对比,如果这样对比可以成立,则龙华山并不存在早泥盆世地层。同时如前所述,由于 *Drepanophycus* 之上发现了沟鳞鱼,各家对这一名称的使用发生了很大分歧,无论就其所代表的地层涵义抑或所代表的时代,均莫衷一是。为了避免长期存在的混乱现象,我们建议废弃龙华山组,用徐家冲组一名代表翠峰山组之上,含沟鳞鱼的海口组之下的一段砂岩页岩相地层,所产主要化石为植物 *Drepanophycus spinaeformis*, *Zosterophyllum yunnanicum*, 在时代方面目前认为大致与坡脚组相当。该组地层在徐家冲出露完整,植物化石丰富。

### 三、沟鳞鱼的时代及含鱼层的对比

云南的沟鳞鱼化石早在 1938 年就为熊秉信所发现,其后谢家荣(1941)根据计荣森对沟鳞鱼时代的意见,将昆明附近含沟鳞鱼砂岩命名为海口层,用以代表滇东上泥盆统陆相沉积。以后由于沟鳞鱼在滇东广泛地区被发现,而含鱼层中及含鱼层上下地层中的其它门类化石所提供的时代意见与计荣森关于沟鳞鱼的时代意见相矛盾。因此,滇东沟鳞鱼的时代及含鱼层的对比问题在当时曾引起热烈争论。王鸿楨(1942、1945a)针对这一问题对滇东沟鳞鱼层曾作了相当广泛的调查,同时根据当时所能收集到的关于这方面的资料,进行了专门的讨论。论证了滇东沟鳞鱼的时代均属中泥盆世艾菲尔期。此后,地质工作者一般多采用王氏的意见。

近年来继将昆明一带的宰格灰岩与盘溪,昭通地区复盖于一打得组之上的白云岩对比,而划规为上泥盆统之后(方润森,1964,王尊周、陈永光,1961),云南省二区测队七分队又发现宰格灰岩与海口组为连续过渡沉积,于是对昆明地区海口组的时代及滇东含鱼层的对比又重新有所怀疑。

我们在这次调查中曾对含沟鳞鱼地层作了一些调查并采得一些化石。看来王鸿楨关于滇东沟鳞鱼均属中泥盆世的结论是正确的。因为滇东沟鳞鱼的垂直分布,就现有的资料和观察所知还只限于坡脚组或徐家冲组之上,曲靖组或宰格灰岩(关于宰格灰岩的时代将在下面讨论)之下这一范围,到目前为止,尚未见到低或高于这一范围的例子。既然沟鳞鱼层有了下伏和上覆地层作为限制,其时代为中泥盆世是不成问题的。

就鱼化石本身甚至包括与其共生的古鳞木、拟鳞木及轮藻来看,各地区之间有着不少的属种是相同的。说明滇东地区的各含沟鳞鱼层是可以对比的。下面仅将武定、盘溪,沾益龙华山及昆明地区所采鱼化石中目前鉴定出来的一部分列于下表以作比较。

在上表中有两点需要指出,一点是 *Bothriolepis sinensis* 及 *B. dashihshanensis* 这两

表 1 滇东地区泥盆系海口组鱼化石

地区 种类	昆 明	武 定	盘 溪	沾 益
胴甲类	<i>Bothriolepis sinensis</i> <i>B. Panqiensis</i> sp. nov. <i>B. tonghaiensis</i> sp. nov. <i>B. haikouensis</i> sp. nov. <i>B. longithoraca</i> sp. nov. <i>B. wanshoushanensis</i> sp. nov. <i>?Asterolepis yunnanensis</i> sp. nov.	<i>Bothriolepis tungsensi</i> <i>B. dashihshanensis</i> sp. nov. <i>B. panqiensis</i> sp. nov. <i>B. longithoraca</i> sp. nov. <i>Dianolepis liui</i> <i>Wudinolepis weni</i> <i>?Asterolepis yunnanensis</i> sp. nov.	<i>Bothriolepis panqiensis</i> sp. nov. <i>B. longithoraca</i> sp. <i>?Asterolepis yunnanensis</i> sp. nov.	<i>Bothriolepis sinensis</i> <i>B. yunnanensis</i> <i>Dianolepis liui</i>
节甲类	Arctolepiformes indet. 节甲鱼类	节甲鱼类	节甲鱼类	节甲鱼类
大甲鱼类	<i>Quasipetalichthys haikouensis</i> gen. et sp. nov.			
总鳍鱼类	总鳍鱼类	总鳍鱼类		

个种均曾出现于湖南的中泥盆统跳马涧组和粤北的中泥盆统桂头群。从而说明滇、湘、粤三省的沟鳞鱼层是可以对比的，同时也是云南沟鳞鱼时代的一个佐证。另一点是窄鳞鱼(Arctolepiformes)及大甲鱼的发现，这两类鱼化石在国外一般均出现于早至中泥盆世，出现于晚泥盆世的例子则是极个别的。因此，这对于中国沟鳞鱼在与世界其它地区的沟鳞鱼对比层位要低似乎也是一个启示。

以广义的海口组来代表滇东含沟鳞鱼地层，诚如王鸿楨(1945a)所指出的，海口组实为在一比较震荡环境下沉积的产物，在诸如盘溪——西洱、沾益桃源为海陆交互相，在昆明——通海地区为陆相，而在武定、曲靖地区则又夹有泻湖相的不纯白云质灰岩。尽管海口组经常夹有厚度与层数均不稳定的灰岩、白云质灰岩、泥灰岩，总的讲，海口组的岩性是以棕黄、棕红色石英砂岩为主，夹以杂色页岩。其砂岩石英颗粒比之于下泥盆统地层中的砂岩要粗，泥质成分也少。

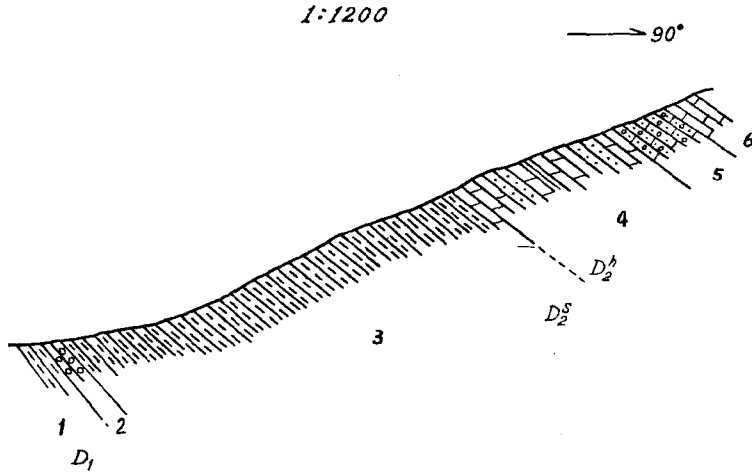
下面着重谈一下“南盘江灰岩”与海口组的关系。孙云铸(1945a)、顾知微(1948)将华宁盘溪地区存在于妙高组(即翠峰山组)和龙华山组(即海口组)之间的一层厚约 30 公尺的含珊瑚、腕足类和植物化石的灰岩称为“南盘江灰岩”。根据其中的腕足类 *Gypidula pseudogaleata* (Hell), *G. yunnanensis* Sun 和北美含 *G. pseudogaleata* 的 Becraft 层对比，认为属早泥盆世晚期，但与其共生的珊瑚经王鸿楨研究认为所有种属几乎都是中泥盆世早期的产物，1942 年王氏在“滇东泥盆纪含鱼化石之层位及湖南中部跳马涧系之讨论”一文中，曾怀疑“南盘江灰岩”有与坡脚页岩对比的可能性。王钰在总结中国泥盆纪地层时曾对孙氏之 *Gypidula* 化石鉴定及“南盘江灰岩”与北美 Becraft 层对比之可靠性提出怀疑。侯鸿飞(1964)研究了“南盘江灰岩”中的腕足类认为其时代为基维特期。方润森(1963)亦持有与侯氏相同的看法，并认为“南盘江灰岩”与海口组为相变关系。

这次我们曾在南盘江西侧小铺子附近“南盘江灰岩”之下泥灰岩和黑色页岩中采到沟

鳞鱼化石，从鱼化石的角度应与侯鸿飞等将南盘江灰岩置于中泥盆世基维特期的意见是一致的。南盘江灰岩只是海口组一个夹层。兹列地质局实验室曹仁关同志与我们一起所测剖面如下：

剖面五 盘溪小铺子东南约 1 公里盐水箐剖面 (图 6)

图 6 华宁盘溪小铺子泥盆系剖面图



海口组：

- |   |         |
|---|---------|
| 6. 深灰色中厚层状不纯灰岩。产丰富海相无脊椎化石(本层即南盘江灰岩)                     | 未到底     |
| 5. 灰黄色中至厚层致密石英砂岩  | 4.72 米  |
| 4. 灰黄色薄至中层泥灰岩夹薄层砂岩及黑色页岩。产 <i>Bothriolepis</i> sp. 及植物碎片 | 15.23 米 |

徐家冲组：

- |  |        |
|--|--------|
| 3. 紫红色夹灰绿色钙质泥岩夹薄层砂岩                    | 35.5 米 |
| 2. 砾岩、砾石分选性较好。砾石成分较复杂，泥质胶结，最大直径可达 2 厘米 | 1 米    |

翠峰山组：

- |            |     |
|------------|-----|
| 1. 紫红色砂质泥岩 | 未到底 |
|------------|-----|

#### 四、关于宰格石灰岩的时代

宰格石灰岩是边兆祥 1939 年调查宜良嵩明间大煤山煤田时所创立的地层名称(边, 1940), 标准地点在宜良大宰格, 当时边氏所赋予宰格石灰岩的含义是: “大部为红色结晶石灰岩, 内夹黄、黄绿、及绿色页岩, 每石灰岩一、二公尺, 即夹页岩一、二十公分, 全体如此甚为均匀。本层化石甚难觅得, 西南联合大学地质系师生曾采获 *Ostracod*, 惟时代亦无法确定, 按层位似属下石炭纪或上泥盆纪”。1945 年王鸿楨在《云南石炭纪地层概论》一文中, 将宰格灰岩及滇东石炭系下统万寿山煤组以下一组白云质灰岩地层, 统名之为下白云岩组, 其时代认为是早石炭世早期。故在以后的有关地质文献中, 对于分布在宜良、昆明、曲靖等地区边氏所函义的宰格石灰岩, 多沿用宰格灰岩一名, 但时代则从王说。1959 年龙符祥第一次对宰格灰岩的时代提出异议, 将其置于上泥盆统, 接着王尊周、陈永光(王、陈, 1961)、方润森(1963)、金玉龙(1963)等在他们的地质报告中, 均赞同龙符祥的看法, 将

宰格灰岩置于晚泥盆世晚期,并与盘溪、昭通、一打得组之上的白云质灰岩对比。特别是王尊周作了广泛调查,从而论证了宰格灰岩与上复地层下石炭统万寿山煤组间存在沉积间断。而云南省地质局二区测队七分队在 1969 年前后在通海、玉溪填图时则又发现宰格灰岩与下伏地层海口组为连续沉积,将宰格灰岩列为晚泥盆世。

从以上叙述可以看出,宰格灰岩化石极少,只是偶然找到过 *Amphipora* 及 *Ostracod*, 因为没有可靠的化石证据,所以其时代主要靠地层层序来推断。有意思的是这次调查中我们在杨林小练灯宰格灰岩中采到了珊瑚化石,经乐森舜同志鉴定为: *Disphyllum cylindricum* (Sun) 及 *Hunanophrentis* aff. *zaphrentoides* Sun, 认为其时代为晚泥盆世早期。兹参照云南省地质局六队杨林小练灯柱状剖面图岩性描述整理如下:

下石炭统: 肉红、灰黑色含燧石斑块之微晶灰岩,夹少量白云质灰岩,底部为铝土质页岩,产珊瑚  
*Lithostrotion curvatum* (Yü)  
*Kucichowpora multispina* Lin<sup>1)</sup>

----- 假 整 合 -----

宰格灰岩:

上部: 肉红色细晶白云岩夹灰岩,底部为砾状灰岩夹紫灰色页岩产珊瑚 *Hunanophrentis* aff. *zaphrentoides* Sun 约 200 米  
 下部: 灰黑,肉红色白云质灰岩夹灰岩,产珊瑚 *Disphyllum cylindricum* (Sun), 底部为含豆石甚多之泥灰岩 约 50 米

----- 整 合 -----

海口组: 米黄、棕红色石英砂岩,产 *Bothriolepis* sp. 轮藻及豆石 约 15 米

----- 假整合(或断层) -----

志留系: 灰绿色粉砂质岩,桔黄色绢云母页岩。

令人迷惑的是如果全部宰格灰岩归于晚泥盆世早期,则与地层层序的观察有所矛盾。因为宰格灰岩与海口组为连续过渡,而在其他地区诸如盘溪、昭通,在海口组与晚泥盆世早期的一打得组之间尚有中泥盆世晚期的曲靖组存在。

关于宰格灰岩与上覆,下伏地层的关系。宰格灰岩与上覆地层下石炭统万寿山煤组之间存在沉积间断,王尊周、陈永光已作过详细论述,我们不作过多赘述,下面仅举万寿山一例。剖面出露于万寿山“五七”井之南,汽车路之下的山坡上,该处宰格灰岩顶面凹凸不平,而万寿山煤层底面同样参差不齐与宰格灰岩相互嵌入。在两者之间夹有 2~3 公分的锈黄色风化残积形成的粘土。这一现象无疑说明在万寿山煤组沉积前宰格灰岩是经受了浸蚀和剥蚀的。

至于宰格灰岩与下伏地层海口组的关系,二者为连续过渡亦是确切的。这一现象在通海、玉溪、昆明附近及沾益均可看到。就我们所见,以玉溪小石桥、昆明筇竹寺附近采石场出露最好,那里露头新鲜,层序清晰,二处情况大致相同,下面以小石桥为例,摘录云南省二区测队七分队剖面如下:

宰格灰岩:

8. 深灰色中厚层角砾状白云岩

18 米

1) 该化石名单系六队柱状图中原有的。

- 7. 灰色、灰白色薄层状白云岩 69.5 米
- 6. 灰、深灰色厚层状白云岩夹绿色薄片状页岩条带 39 米
- 5. 深灰色、灰色厚层状白云岩, 时夹绿色粉砂质薄层页岩 81 米

———整合———

海口组:

- 4. 灰色含砾(石英)砂质微粒白云岩 0.64 米
- 3. 灰、青灰色中层状含泥质白云岩, 夹青灰色含砾中细粒石英砂岩 12.83 米
- 2. 灰白、灰绿、浅灰红色薄至中层状含砾中细粒石英砂岩、夹含砾粉砂岩, 产 *Bothriolepis* sp. 4.4 米
- 1. 暗灰色底砾岩 1.2 米

-----假整合-----

下伏地层: 寒武系筇竹寺组。

由上剖面中可以看出, 层 3~5 间有一个砂质由多到少而白云质由少到多的渐变过程。有意思的是在过渡带中可以看到零星的破碎鱼化石骨片。这一现象在昆明二街东约 2 公里的一小山包表现尤为显著, 在该处海口组砂岩厚仅 10 余公尺, 含沟鳞鱼海口组之上即为宰格灰岩。宰格灰岩底部为厚约 30~40 公分的白云质灰岩, 再上为厚约 20~30 公分的同生角砾状白云质灰岩, 在这层角砾状白云岩中鱼化石碎片很多, 虽不能作出详细鉴定, 但很可能为沟鳞鱼。上述鱼化石碎片显然不是再沉积的, 因为它们不是保存在来源于海口组的砾石中, 而且白云质灰岩中也未发现来源于海口组的砾石。

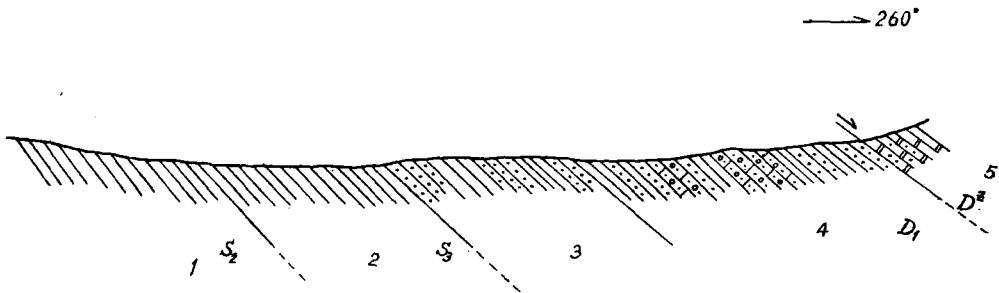
宰格灰岩与海口组为连续过渡的论证是与前人认为宰格灰岩盖在不同时代地层之上的报导有矛盾的。在讨论这个问题之前首先应该对于宰格灰岩的分布范围有所明确, 以免与王鸿楨的下白云岩组所包括的非宰格灰岩混淆。由于我们工作范围所限, 不确切地说, 宰格灰岩大致分布在牛首山隆起的西北侧, 北起富民、寻甸、沾益、曲靖, 南至昆明、宜良、玉溪、通海。在这个范围内关于宰格灰岩盖在上泥盆统之上的例子, 一则见于边兆祥的万寿山剖面, 另一则见于王鸿楨《云南石炭纪概论》一文中。

关于万寿山剖面, 实际上是边兆祥对于地层时代判断之误, 边氏所谓之泥盆系绝大部分为志留系, 仅黑色页岩之上一段砂页岩属于泥盆系, 但为早泥盆世翠峰山组, 而非上泥盆统。现将云南省地质局实验室江能人同志与我们所测万寿山“五七”井剖面及大路村剖面列在下面。

剖面 6 万寿山“五七”矿井剖面(图 7)

图 7 宜良万寿山煤矿“五七”井泥盆系剖面图

1:1200



“五七”矿井剖面位于万寿山南约 2 公里，“五七”井北约 500 公尺，位置与边兆祥 (1940) 之 C—D 剖面相当，或即在其附近。

宰格灰岩：

- 5. 肉红色白云质灰岩，层间夹薄层页岩，底部为砂质白云岩。 未到顶

——断 层——

翠峰山组：

- 4. 黄绿色页岩，夹中至薄层石英砂岩 25 米
- 3. 灰绿色泥质砂岩夹黑色页岩。产 *Polybranchiaspis* sp. *Yunnanolepis chii* 及总鳍鱼、节甲鱼类 21 米

——整 合——

上志留统：

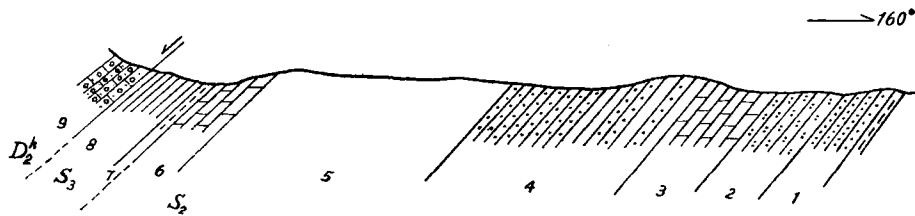
- 2. 黑灰色易剥离页岩 22 米

中志留统：

- 1. 浅灰色泥质灰岩。产 *Spinatrypa* sp., *Hormotoma* sp. 未到底

剖面 7 万寿山大路村剖面 (图 8)

图 8 宜良万寿山大路村志留—泥盆系剖面图  
1: 5000



大路村剖面位于万寿山北 4 公里，大路村附近。

海口组：

- 9. 棕黄、灰白色石英砂岩。产 *Bothriolepis wanshaushanensis* sp. nov., 大甲鱼类 *Quasipetalichthys haikouensis* gen. et sp. nov. 6.5 米

——断 层——

上志留统：

- 8. 黑灰色易剥离页岩 24 米
- 7. 砂质泥岩风化后呈黄绿色。夹黑色钙质页岩 5.5 米

中志留统：

- 6. 浅黄色泥灰岩。产三叶虫 *Encronurus* sp., 腕足类 *Plectodonta* sp. *Macroplenra* sp., *Spinatrypa* sp. *Retziella* sp.<sup>1)</sup> 21 米
- 5. 浮土掩盖。 70 米
- 4. 灰黄色页状泥质砂岩与米黄色泥岩互层。 61 米
- 3. 黄色泥灰岩，风化后呈土块状。 22 米
- 2. 紫红色、黄绿色钙质薄层粉砂岩。 21 米
- 1. 紫红色具灰绿色斑点之砂岩。含鱼化石碎片及 *Lingula* sp. 未到底

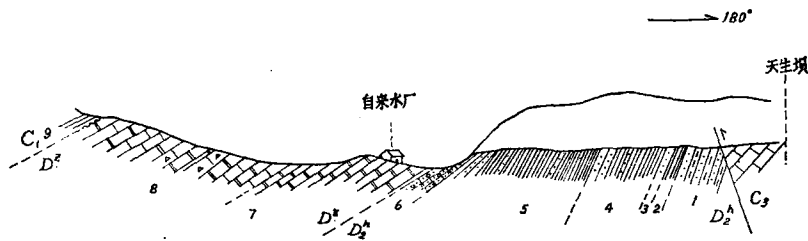
1) 分别由张文堂、刘第铺同志鉴定。

大路村剖面与“五七”井剖面主要不同之处在于大路村剖面海口组以断层接触覆盖于志留系之上。在这个剖面中海口组出露为最高层位，而在附近山包可以看到宰格灰岩覆盖于海口组之上。

至于王鸿楨(1945b)曾提到的下白云岩组“靠近曲靖、沾益复盖在上泥盆统早期灰岩之上”，这里王氏未指出具体地点。据我们观察在沾益、曲靖宰格灰岩决没有复盖在上泥盆统之上的现象，相反地是直接盖在海口组之上，这在沾益县城附近和天生坝均可以观察得到。现列天生坝剖面如下。

#### 剖面 8 沾益天生坝剖面(图 9)

图 9 沾益天生坝泥盆系剖面  
1:2000



下石炭统万寿山煤组:

9. 黄、黑色页岩及紫红色泥页岩 3 米

————— 假 整 合 —————

宰格灰岩:

8. 厚层状、块状灰白色白云质灰岩,局部呈角砾状,顶部为白云质泥灰岩 136 米  
7. 中层状肉红色白云质灰岩,层间夹紫红色、灰绿色泥页岩 100 米

海口组:

6. 棕黄色薄至中厚层状石英砂岩,顶部为薄层状砂岩和黑色泥页岩互层。含 *Bothriolepis* sp.  
*Proloepidodendron* sp. 8 米  
5. 紫红色泥页岩,偶夹灰绿色页岩及米黄色石英砂岩 98 米  
4. 紫红色泥页岩夹棕黄色石英砂岩 120 米  
3. 暗紫色粗粒砂岩。含鱼化石碎片 3 米  
2. 黄绿色泥页岩。含植物碎片 10 米  
1. 紫红色砂质泥岩夹砂岩。本层与上石炭统含珊瑚、鲕科化石之灰岩为断层接触 32 米

以上几个例子说明宰格灰岩复盖在上泥盆统的事实并不存在,对于前人有关这方面的报导得到澄清。

关于宰格灰岩超覆在前泥盆纪地层之上的记载颇多,这个问题与论证宰格灰岩的时代不是至关重要,而且我们在这方面的观察不多,这里仅顺便提一下。例如王鸿楨(1945b)曾提到下白云岩组(这里确指为宰格灰岩)在玉溪、昆阳、安宁一线超覆在震旦纪或寒武——震旦纪地层之上。据我们观察在玉溪(如北城附近的小石桥),昆阳(如二街)在上面已经叙述过,宰格灰岩均是覆在海口组之上,而覆在前泥盆纪之上的则是海口组,只是海口组很薄而已。再如,上面提到的喷水洞和小练灯剖面,常被认为宰格灰岩超覆在志留系

之上。小练灯剖面宰格灰岩下尚有海口组,已为沟鳞鱼的发现所证实。喷水洞剖面王尊周所谓之志留系,其上部实为翠峰山组,在关于早泥盆世地层一节中已经提到。至于在这里翠峰山组与宰格灰岩之间,是否尚包含有海口组甚或龙华山组,目前尚不清楚。但是如果推论,喷水洞处于万寿山与小练灯之间,与二者相距均不甚远,万寿山与小练灯既有海口组存在,在正常层序下喷水洞存在海口组不是不可能的。总之,对于前人关于宰格灰岩超覆在前泥盆系地层之上的观察,尚须在今后工作中加以证实。海口组在上述范围内除曲靖、沾益外,厚度很小,由 30 公尺左右至不足 10 公尺,是容易被忽略掉的。

综上所述,宰格灰岩与海口组为连续沉积及宰格灰岩中珊瑚化石 *Disphyllum cylindricum* (Sun), *Hunanophrentis* aff. *zaphrentoidis* Sun 的发现,从而对于宰格灰岩时代的认识又进一步,但是对宰格灰岩的时代进一步确定还要进行工作。如果不是宰格灰岩底部尚包括有曲靖组时期的沉积,除非沟鳞鱼的地质历程可以延长到中泥盆统的曲靖组,则发现于湘中的 *Disphyllum cylindricum* (Sun), *Hunanophrentis* aff. *zaphrentoidis* Sun. 在滇东可能出现于中泥盆统晚期。在未获得确切证据前,在本文下列对比表(表二)中,暂时将其置于中泥盆世晚期至晚泥盆世早期。

### 五、结 论

1. 通过对翠峰山、徐家冲、龙华山、天生坝等处的观察,本文认为曲靖——沾益地区泥盆系由下统至上统为连续沉积。其分层层序见表 2。

2. 本文认为泥盆系下界划在丁文江、王曰伦作为上志留统玉龙寺组底部的黑色易剥离页岩比较合理。

3. 滇东下泥盆统的分布范围比通常认为的要广泛。目前得到证实有下泥盆统地层出露地区有昭通——大关,武定——禄劝,华宁——弥勒,曲靖,宜良,广南,元江。

4. 依据徐家冲剖面将翠峰山组与海口组之间含植物化石 *Drepanophycus-Zosterphyllum* 的砂岩页岩地层建立为徐家冲组,认为其时代可能与坡脚组相当。

沾益龙华山出露地层即“龙华山系”与徐家冲剖面可以对比,包含徐家冲组与海口组两组地层。

5. 滇东不同地区的沟鳞鱼层可以对比,同属广义的海口组,系在一震荡环境下沉积的产物,“南盘江灰岩”为海口组的夹层。

6. 宰格灰岩与海口组为连续过渡关系,其中发现珊瑚化石 *Disphyllum cylindricum* (Sun), *Hunanophrentis* aff. *zaphrentoides* (Sun)。宰格灰岩的时代暂列为中泥盆世晚期至晚泥盆世早期。

7. 滇东不同地区泥盆系分层对比列表如上。

表2 云南东部地区泥盆系地层划分对比表

地区	曲靖	昆明	盘溪	武定	昭通	广南
泥盆系	上统	宰格灰岩	寨结组	一打得组	曲靖组	东岗岭组
			海口组			
	中统	海口组	海口组	海口组	海口组	海口组
		徐家冲组	徐家冲组	坡脚组	坡脚组	坡脚组
下统	翠峰山组	翠峰山组	翠峰山组	翠峰山组	翠峰山组	



## 参 考 文 献

- 丁文江、王日伦, 1936~1937: 云南马龙曲靖之寒武纪及志留纪地层。中国地质学会志, 卷 16, 页 1~28。
- 王鸿桢, 1942: 滇东泥盆纪含鱼化石层之层位及湖南中部跳马涧系之讨论。中国地质学会志, 卷 22, 1~2 合期, 页 217~226。
- 王鸿桢, 1945a 云南东部泥盆纪含鱼层(沟鳞鱼层)的层位。前中央研究院科学记录。卷 1, 3~4 合期, 页 562~564。
- 王鸿桢, 1945b 云南石炭纪地层概论。中国地质学会志, 卷 25, 页 9~36。
- 王钰、俞昌民, 1962: 中国泥盆纪地层。全国地层会议学术报告汇编, 科学出版社, 页 1~128。
- 王尊周、陈永光, 1961: 昆明寻甸宜良晋城一带震旦纪中生代地层工作报告。(未刊)
- 尹赞勳, 1949: 中国南部志留纪地层之分类与对比。中国地质学会志, 卷 29, 1~4 合期, 页 1~62。
- 方润森, 1963: 云南东部泥盆纪地层。中国地质学会云南省分会 1963 年首届学术年会论文选集。区域地质、地层古生物部分, 页 67~85。
- 边兆祥, 1940: 云南宜良嵩明间大煤山煤田。地质汇报, 卷 33, 页 51~58。
- 张国瑞, 1965: 云南胴甲类的新发现。古脊椎动物与古人类, 卷 9, 期 1, 页 1~9。
- 孙云铸, 1945a: 云南东部泥盆纪的分层。前中央研究院科学记录, 卷 1, 3~4 合期, 页 486~491。
- 孙云铸, 1945b: 云南的志留纪地层。前中央研究院科学记录, 卷 1, 3~4 合期, 页 479~485。
- 孙云铸、王鸿桢, 1946: 云南东南部马龙曲靖之志留纪地层。中国地质学会志, 卷 26, 页 83~100。
- 刘玉海, 1963: 云南曲靖附近胴甲鱼(Antiarchi)化石。古脊椎动物与古人类, 卷 7, 期 1, 页 39~46。
- 刘玉海, 1965: 云南曲靖地区早泥盆世无颌类化石。古脊椎动物与古人类, 卷 9, 期 2, 页 125~134。
- 李承三、叶连俊, 1940: 云南北部之泥盆纪。中国地质学会志, 卷 20, 页 275~281。
- 金玉龙, 1963: 云南东部、东北部石炭纪、早二迭世地层。中国地质学会云南分会 1963 年首届学术年会论文选集, 区域地质、地层古生物部分, 页 86~102。
- 顾知微, 1949: 云南婆兮之泥盆纪地层并讨论滇东泥盆纪含鱼层之层位。中国地质学会志, 卷 29, 页 75~84。
- 侯鸿飞、鲜思远, 1964: 滇东南盘江灰岩的腕足类动物群及其时代。古生物学报, 卷 12, 期 3, 页 411~421。
- 徐 仁, 1966: 云南泥盆纪植物化石和其在该区泥盆系地层划分上的意义。植物学报, 卷 14, 期 1, 页 50~69。
- 黄源铤、任显, 1964: 云南省东南部的地层及大地构造性质的探讨。(未刊)
- 李星学, 1964: 中国晚古生代陆相地层。全国地层会议学术报告汇编, 科学出版社, 页 1~158。
- 云南省地质局实验室、云南省地质局第二区测大队, 1966: 云南元江石屏建水一带泥盆系地层的初步观察。(未刊)

(1972年6月21日收到)