

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

浙西及苏南志留紀与泥盆紀 地层的几个問題

潘 江

志留紀及泥盆紀(陆相)地层在浙江西部及江苏南部分布相当广泛,研究程度亦較詳,1959 年穆恩之、王鈺、李星学諸先生曾进行过总结,但关于浙西的黃墅砂岩、唐家塢砂岩和朱藏塢組,苏南的五通羣(本文不討論这一地层)、茅山砂岩和坟头羣的时代及其对比,各家意見还不一致。1955、1958 及 1960 年笔者曾調查过这些标准剖面,現談談肤浅的認識,以供同志們参考,并希指正。

承高振西先生审阅文稿,穆恩之先生代为鉴定笔石,野外工作得到許义紹、蔣声治等同志的帮助,王君美同志代繪插图,金玉兰同志打印文稿,笔者在此一并致以謝意。

一、黃墅砂岩的研究簡史及其所涉及到的地层問題

黃墅砂岩系田宝林先生 1959 年在浙西地层現場會議期間建立的地层名称,其依据是:“在长兴复向斜茅山砂岩的下部是白色砂岩,……由于发现不少海相化石,并含有一层无烟煤,我們觉得有特殊意义,故称它叫黃墅砂岩”。并还指出“在安吉三桥埠一带可以看到他不整合于奥陶紀地层之上”^[12]。同年,穆恩之先生在总结中国志留紀地层时,鉴于田宝林在安吉黃墅砂岩中所发现的志留紀腕足类 *Resserella* 系出之于唐家塢砂岩的“相当地层”,故将唐家塢砂岩的时代列为晚志留世^[14],并认为苏南的茅山砂岩的时代属晚志留世的可能性也是极大的(同[14], 35 頁),同时由于茅山砂岩位于坟头羣之上,故赞同尹贊勳^[4]和顾知微^[6]的看法,将坟头羣划为中志留世。虽然穆先生对上述問題曾很客观地指出:“是从地层的上下关系以及邻区相当岩层推論的,尚无化石根据”,但在 1960 年修改“中国志留紀地层对比表”时,还是无保留地把唐家塢砂岩和茅山砂岩列为晚志留世,坟头羣列为中志留世。

1959 年 11 月,在北京討論上述問題时,意見是两方面的,一方面赞同上述看法,另一方面則持不同意見,认为安吉产 *Resserella* 的地层无疑是志留紀的,但产这一化石的地层,并不見得就是唐家塢砂岩或茅山砂岩的下部,笔者倾向于后一种看法。

1960 年,田宝林先生又以“浙江石炭泥盆系”为题,将上述所謂黃墅砂岩及其有关問題,发表于“北京煤炭工业学院学报”第 1 期。

1960 年冬,笔者曾前往浙西收集区域地質資料,在采集志留紀化石羣的地点,恰好是黃墅砂岩标准剖面所在地,因此,有机会接触到这一地层及其他有关的地层問題,現提出初步認識,供有关方面参考。

二、关于黃墅砂岩的时代

黃墅砂岩的标准剖面所在地为安吉县递鋪之南約四公里的黃墅。从田宝林的文章来

看,所述剖面不够明确。为了便于讨论起见,现列举三个剖面,其层序如下。

安吉黄骀砂岩第一剖面 (图 1)

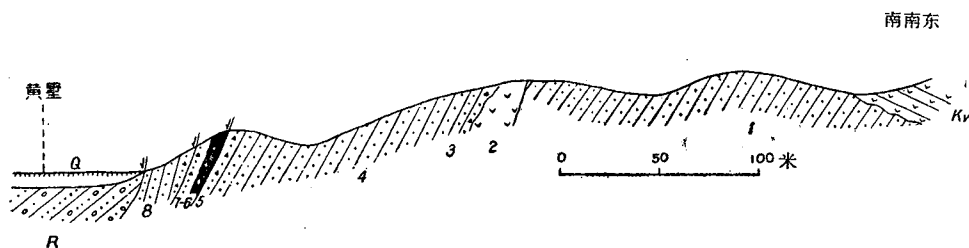


图 1 安吉黄骀砂岩第一剖面

这一剖面通过所称“顶部含有一层厚约 0.8 米的无烟煤”。

上复地层——第三纪红色砂岩(R)

——断层——

黄骀砂岩——志留纪

(8) 灰白色细至中粒含长石砂岩,具灰白色条带…………… 10 米

——断层——

(7) 破碎带,以灰白色砂岩为主,砂岩中产海百合茎 *Orthidae*…………… 4.5 米

——断层——

(6) 无烟煤(其时代并不属志留纪,为后期充填于断层中之物)。

——断层——

(5) 断层角砾岩及断层泥…………… 2.5—3 米

(4) 灰白色及淡棕黄色砂岩,上部产海百合茎化石…………… 约 100 米

(3) 角砾岩(主要为砂岩)…………… 约 3 米

(2) 二长岩(?)侵入体…………… 10 米

(1) 灰白色及黄绿色致密砂岩,局部风化后呈紫红色,下部被白垩纪火山岩系(Kv)所复盖,底部未露出…………… 200 米⁺

上述剖面中的岩性与田宝林所描述的灰白色、灰紫色砂岩并无区别,第(7)层应系所指“煤底板含 *Orthidae*, *Cyclocylis* sp. 层”。第(6)层无疑是所说的“顶部含无烟煤”部分。

安吉黄骀砂岩第二剖面 (图 2)

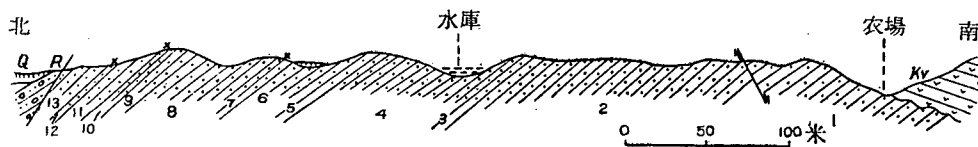


图 2 安吉黄骀砂岩第二剖面

这一剖面沿探槽测制,位于第一剖面之西约 1500 米,相互平行。

上复地层:——第三纪红色砂岩(R)及冲积层(Q)

——断层——

黄骀砂岩——志留纪

(13) 灰白色细至中粒砂岩,似第一剖面(8)层…………… 约 30 米

(12) 灰白色砂岩,似(13)层,但富产化石: *Coronocephalus rex* (Gr.), “*Proetus*” sp., *Hormo-*

toma sp., *Resserella* sp., *Orthidae*, 单体珊瑚 (内部为砂质充填), 苔藓虫等.....

- 3 米
- (11) 灰白色砂岩, 似(13)层..... 25 米
- (10) 黄綠色厚层致密砂岩, 頂部产腕足类 *Resserella* sp. 5.2 米
- (9) 灰白色砂岩, 似(13)层..... 40 米
- (8) 黄綠色砂岩, 似(10)层..... 約 80—100 米
- (7) 灰白色砂岩, 似(13)层, 产腕足类、头足类、苔藓虫、珊瑚等化石碎片 10 米
- (6) 复盖 約 40 米
- (5) 砂岩, 似(10)层..... 15 米
- (4) 灰白色砂岩, 局部风化为紫灰色, 中部大部分被复盖..... 100 米
- (3) 淡灰綠色砂岩, 局部风化为紫色..... 6 米
- (2) 灰白色砂岩, 似(4)层..... 約 170 米
- (1) 黄綠色細砂岩及頁岩, 下部被白堊紀火山岩 (Kv) 复盖, 底部未露出..... 約 150 米

就岩性而論, 显而易見这一剖面 and 上述第一剖面与田宝林所描述的黃壑砂岩完全一致, 而所报导的 *Resserella*, *Orthidae* 及内部为砂质充填的中型单体珊瑚当来自上述第(12)层。

第(1)层, 在这一剖面虽未获化石, 但沿走向西去 500 米(图 4), 在相当层位中, 地质队曾发现大量早志留世笔石, 现补充描述如次。

安吉黃壑砂岩第三剖面 (图 3)

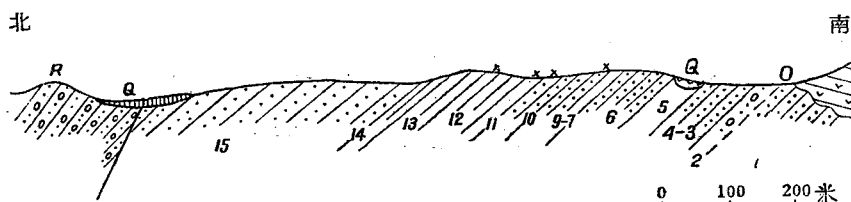


图 3 安吉黃壑砂岩第三剖面

上复地层: 第三系紅色砂岩 (R)

——断层——

黃壑砂岩——志留紀

- (15) 灰白色砂岩, 似第二剖面 (5) — (7) 层..... 約 300 米
- (14) 浅黄綠色頁岩夹砂质頁岩 約 30 米
- (13) 黄綠色頁岩 約 40 米
- (12) 黄綠色頁岩, 具条带状构造, 很致密, 中部产笔石 (H 6) *Climacograptus scalaris* Hisinger, *Paraclimacograptus* cf. *innotatus* Nicholson, *Orthograptus* sp. 約 40 米
- (11) 灰黑色及黄色頁岩, 距底部 5 米产笔石 (H 7)

Climacograptus sp.

Akidograptus sp.

Orthograptus sp. 約 10 米

- (10) 灰白色砂岩, 似(15)层..... 約 35 米
- (9) 土黄色砂岩, 产腕足类、海百合茎、苔藓虫等碎片..... 0.2 米
- (8) 灰白色砂岩, 风化后呈灰紫色, 似(10)层..... 約 30 米

- (7) 灰紫色頁岩(系风化后的顏色), 上部夹同色薄层砂岩……………15 米
 (6) 上部为灰白色夹紫灰色砂岩, 下部为黃綠色砂岩及砂質頁岩……………約 70—80 米
 (5) 复盖……………平距 42 米
 (4) 淡黃綠色頁岩夹砂岩……………約 10 米
 (3) 砂岩及頁岩, 似(8)及(7)层, 夹石英砂岩凸鏡体……………約 70 米

——小断层——

- (2) 砾岩, 砾石为黑色燧石及白色石英, 卵圓形; 不均匀地散布于棕黃色, 致密坚硬的石英砂岩中, 局部几乎全为砂岩……………0.15—1.00 米

--- 假整合 ---

下伏地层: 奥陶系(O)

- (1) 灰色厚层砂岩, 含黑色矿物較多, 下部被白堊紀火山岩系(Kv)所掩复……………8 米

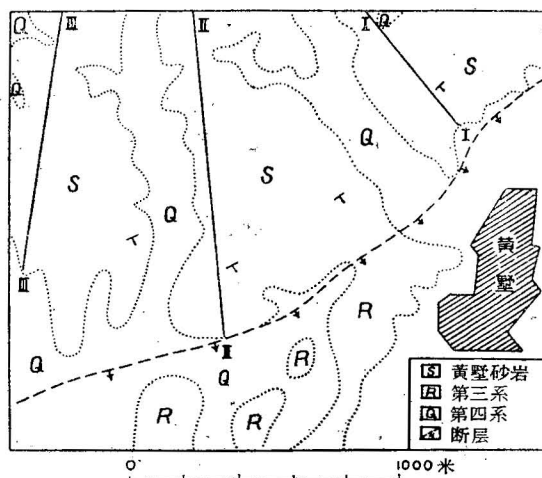


图 4 安吉黃墅附近地質略图

上述第(2)—(14)层相当于第二剖面的第(1)层, 第(15)层相当于第二剖面(2)—(13)层。而第(2)层应系田宝林所指“主要岩性为灰白色砂岩, 砾石以燧石为主”, “不整合于奥陶志留系”之上的“底部砂砾岩层”部分^[12]。

基于以上三个剖面, 首先我們认为所謂黃墅砂岩, 并不是茅山砂岩或唐家塢砂岩的相当地层, 而是概括了层位低于茅山砂岩的广义高家边羣, 其理由是:

1. 从岩性、岩相上来看, 很难与茅山砂岩及唐家塢砂岩相对比, 因黃墅砂岩的下部以含笔石相的黃綠色頁岩为主(当时田先生沒有发现这一化石层, 所附剖面也很簡略)。上部以貝壳相的灰白色砂岩为代表, 而茅山砂岩等为典型的陆相紅色碎屑(相)建造。

2. 从生物羣来看, 其上部的分子如 *Resserella*, *Coronocephalus rex*, *Hormotoma* 等(但 *Coronocephalus rex* 等代表性的化石, 田先生当时也沒有发现), 是我国南方及西南区中志留世及晚志留世的常見化石, 絕大多数并曾出現于南京附近的坟头羣。而下部的笔石羣仅就尖笔石 *Akidograptus* 一属便可闡明其时代为早志留世, 且系初期的带化石。

3. 从地层层序来看, 在安吉康山一带于上述含 *Resserella* 及 *Coronocephalus rex* 化石羣之上, 还有一套似复理式的上志留統, 以黃綠色砂岩及砂質頁岩为主, 并具縞状沉积特点。再上才过渡到标准的茅山砂岩(或称唐家塢砂岩)。

4. 再从地形上来看, 无论是唐家坞砂岩还是茅山砂岩, 总是形影不离的伴随着西湖羣和五通羣, 形成该区的主峰或“千里岗”, 而黄墅砂岩, 则无例外的均成低小的山丘, 其情况与南京附近广义的高家边羣完全相似。

上述产 *Akidograptus* 层, 其层位应大致相当于华中区的 *A. acuminatus* 带, 其时代无疑为早志留世初期, 其上应有的 *Orthograptus vesiculosus* 带、*Pristiograptus cyphus* 带、*Pristiograptus leei* 带在浙西北尚未发现, 但深信随着工作的逐步深入, 是极可能证实其存在的。

至于上部以 *Resserella* 及 *Coronocephalus rex* 为主的动物羣, 一部分曾分别见于坟头羣, 富池口羣和紗帽羣, 一部分也出现于新滩羣和罗惹坪羣, 因而目前不易肯定其时代是晚志留世还是中志留世。但应该指出的是坟头羣中的主要化石之一 *Eospirifer tingi* 在黄墅砂岩中尚未发现。而黄墅砂岩中的 *Resserella* 与大量珊瑚化石, 在坟头羣也未见到。这是因为羣落的关系, 环境的不同, 气候的差别, 还是层位不相当, 有待今后继续探讨。但应当指出的是珊瑚在华南以中志留世最为常见, 可是本区未见碳酸盐沉积。

三、关于唐家坞砂岩的时代

唐家坞砂岩的标准地点在富阳县唐家坞, 系舒文博 1930 年进一步研究了千里岗砂岩之后, 从其下部划分出来的地层单元(上部叫西湖石英岩), 因此在讨论关于唐家坞砂岩的时代的同时, 将不可避免的涉及到关于千里岗砂岩(刘季辰、赵亚曾, 1927 年)的研究简史及其时代问题。

关于千里岗砂岩的时代, 最初刘季辰和赵亚曾认为上、下两部同属晚志留世。舒文博起先也认为唐家坞砂岩可与湖北的上部志留系相对比。但自邻区五通石英岩(羣)分为狭义的五通砂岩和茅山砂岩之后(李捷、李毓尧、朱森, 1935), 以及五通期植物羣公诸于世之后(高腾、斯行健, 1933 等), 多倾向于将唐家坞砂岩与茅山砂岩相对比, 归于中泥盆世(?), 但这两个地层长期以来并没有发现过化石。

1959 年, 田宝林在安吉发现志留纪腕足类 *Resserella*, 并认为这一地层系“唐家坞砂岩”或“茅山砂岩的下部”, 因而主张唐家坞砂岩的时代应再度归于志留世(田宝林, 1959—1960 年, 穆恩之, 1959—1960 年)。

关于安吉的 *Resserella* 是否出之于“唐家坞砂岩”, 在前一节中已作了叙述, 即所谓黄墅砂岩并不是唐家坞砂岩的相当层, 而是概括之下的广义高家边羣(相当), 代表志留纪, 因此, 将唐家坞砂岩划为晚志留世的古生物根据, 不啻釜底抽薪。

杭州西湖六和塔一带的剖面, 公认为唐家坞砂岩及西湖砂岩的代表, 其层序如下(图 5):

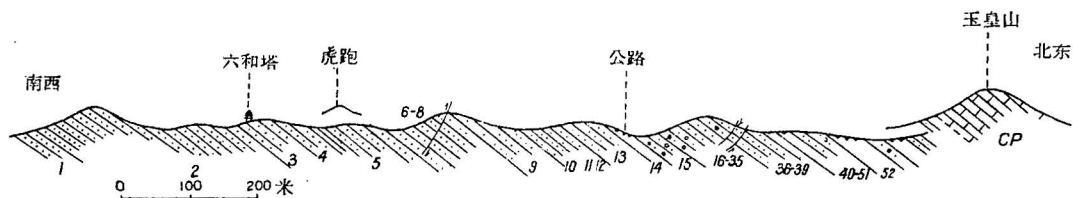


图 5 杭州西湖千里岗羣剖面图

上复地层:中石炭世黄龙羣(C₂)

——假整合——

(52)灰白色砂岩,大部分被复盖	約 50 米
(51)灰白色及淡黃色含砾石砂岩,砾石以乳白色石英为主,含于粗粒石英砂岩中	10 米
(50)紫紅色及灰白色含云母砂质頁岩及頁岩,夹薄层石英砂岩	1.5 米
(49)白色薄层石英砂岩夹薄层紫色条带	1.0 米
(48)深紫色頁岩	1.0 米
(47)棕黃色薄层云母砂岩	1.2 米
(46)深紫色及土黃色砂质頁岩及頁岩	1.5 米
(45)砂岩,似(47)层	1.0 米
(44)頁岩,似(46)层	1.5 米
(43)砂岩,似(47)层	1.5 米
(42)頁岩,似(46)层	6.5 米
(41)灰綠色致密石英砂岩	0.5 米
(40)土黃色及灰紫色疏松砂岩,局部风化为紫色	1.0 米
(39)灰綠色薄层粗粒致密坚硬石英砂岩	6.5 米
(38)頁岩,似(48)层	1.5 米
(37)紫色頁岩夹灰綠色薄层石英砂岩及頁岩	6.0 米
(36)灰綠色石英砂岩	7.0 米

——断层——

(35)頁岩及砂岩,似(37)层	約 10 米
------------------	--------

——断层——

(34)一(32)淡綠色砂砾岩,夹薄层砂质頁岩	7 米
(31)頁岩,似(48)层	1.1 米
(30)灰紫色頁岩及砂质頁岩,风化后为淡紫紅色	0.8 米
(29)石英砂岩,似(34)层	11.0 米
(28)淡灰紫色砂质頁岩,产植物化石	1 米
(27)淡綠色及淡棕色砂砾岩	12 米
(26)薄层石英砂岩夹高岭土,产植物化石碎片	1.3 米
(25)淡棕色、灰白色石英砂砾岩	12 米
(24)灰白色高岭土,产植物化石碎片	0.04 米
(23)岩性似(25)层,但砾石較少	4 米
(22)高岭土,似(24)层,产植物化石碎片	0.2—0.25 米
(21)砂砾岩,似(25)层(附近有小断层)	6.5 米
(20)灰白色頁岩及砂质頁岩,产植物化石碎片	0.15—0.2 米
(19)砂砾岩,似(25)层,中部夹薄层砂质頁岩	5 米
(18)灰紫色、灰綠色頁岩,产植物化石碎片	0.07 米
(17)灰白色石英砂岩	0.1 米
(16)砂砾岩,似(25)层,頂部夹砂质頁岩	0.8 米
(15)砂砾岩,似(25)层(附近有断层)	45 米
(14)复盖(沿地层走向向兩側均有石英砂岩及砂砾岩出露)	20 米
(13)粗粒石英砂岩	45 米

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| (12) 紫紅色頁岩及砂質頁岩····· | 0.1 米 |
| (11) 砂岩, 似 (13) 层····· | 4.5 米 |
| (10) 淡紫紅色中粒砂岩, 以薄层为主····· | 5 米 |
| (9) 深紫紅色中粒砂岩····· | 約 9.0 米 |
| (8) 紫色砂岩, 夹同色頁岩····· | 8 米 |
| (7) 紫色頁岩····· | 0.1 米 |
| (6) 紫色砂岩, 似 (8) 层(局部有小褶曲与断层)····· | 25 米 |
| (5) 紫紅色砂岩, 风化后为棕黃色····· | 約 80 米 |
| (4) 灰紫色致密砂岩····· | 約 50 米 |
| (3) 以厚层为主的紫紅色砂岩····· | 約 50 米 |
| (2) 紫色中至薄层砂岩, 下部夹同色頁岩, 风化后为土黃色····· | 約 250 米 |
| (1) 暗灰綠色石英砂岩, 致密坚硬····· | 約 35 米 |

上述剖面沿公路和铁路測制。第 (1) 层似应是大家所习惯認为的唐家塢砂岩的綠色砂岩部分, 出露于九溪十八澗、林海亭一带。

第 (2) — (10) 层的岩性, 非常象茅山一带的茅山砂岩。如果唐家塢砂岩可以被接受为代表概括千里崗砂岩的下部地层名称, 并且是茅山砂岩的相当地层, 筆者認为可以将这段地层 (2) — (10) 視为唐家塢砂岩的上部, 而不宜划入西湖砂岩。

第 (11) — (29) 层, 无疑地是西湖砂岩, 在錢江大桥附近于铁路兩側, 可以直接看到它与下面的紅色砂岩为連續沉积关系, 并无間断。

第 (30) — (52) 层, 从岩性和沉积特征来看, 系朱藏塢紫紅色砂頁岩組 (詳見下节說明)。

上述 (35) — (14) 层, 具有明显的沉积旋迴韵律, 看来应系一套湖相多阶性的沉积。

上述分层我們認为符合于从刘季辰开始, 至舒文博等对千里崗砂岩所下定义, 即上部为白色“石英岩”及“石英质砾岩”, 称之为“西湖石英岩”, 相当于“五通石英岩”。下部为綠色及紫色砂岩特別发育的岩組, 名唐家塢砂岩, 相当于茅山砂岩。

至于上面談到的“綠色砂岩”与“紫色砂岩”是上下关系, 还是相变关系, 笔者长期以来曾多方注意, 尚未获水落石出, 并且怀疑有关地质图中所表示的“唐家塢砂岩”中的“綠色砂岩”, 因为与下伏志留系呈連續关系, 同时志留系也是黃綠色砂頁岩, 加之在这一过渡处又不易找到化石, 有可能把下面的志留系 (相当于广义的高家边羣) 也划进去一部分了。

下面談談关于唐家塢砂岩的时代。

前面已介紹过安吉产志留紀化石 *Resserella* 的地层, 并不是唐家塢砂岩, 因而这一地层的时代仍悬而未决。1960 年笔者曾在西湖六和塔附近一块紫紅色砂岩轉石中采得胴甲魚 *Antiarchi* 碎片, 經鉴定系 *Bothriolepis*? sp., 就岩性的比較这一轉石无疑来自附近的紫紅色砂岩层, 即可能相当于上述剖面 (3) — (4) 层 (这些轉石是筑路时在附近开采出来的)。因此笔者深信唐家塢砂岩属于泥盆紀, 而不应是志留紀, 其理由有二: 1) 胴甲魚 *Antiarchi* 的时代为中至晚泥盆世, 可靠的沟鳞魚 *Bothriolepis* 曾发现于湖南的下跳馬澗組、广东的盲子峽羣上部、云南的海口組; 2) 这一紅色地层的岩性酷似华南早、中泥盆世紅色岩系。

目前考虑到魚化石来自相当于唐家塢砂岩上部的轉石, 而相当于广义的高家边羣的

志留系与唐家塢砂岩在浙西又是連續沉积(故本区并不存在加里东褶皱),因此在古生物材料尚不充分的情况下,可暫定其时代为早—中泥盆世($D_1 + D_2$)。

四、至于朱藏塢紫紅色砂頁岩的时代

朱藏塢紫紅色砂頁岩是蔣声治同志等 1959 年在浙西地层現場會議时提出的。这一名称可概括其岩性特点,亦称朱藏塢組,目前浙西的地質队,多半引用这一名称,并在很大成分上意味着石炭系与泥盆系的分界。

1960 年笔者曾随同蔣声治同志等到标准地点常山县凌湖朱藏塢观察。就这一剖面来看(描述略,詳見全国地层會議文件),叶家塘煤系与朱藏塢組之間,存在一间断,即煤系底部砾岩之下有一凸凹不平的假整合面。

此外就前述西湖剖面所見,朱藏塢組与西湖砂岩之間为連續沉积,因此,从地层沉积关系与岩性来看,朱藏塢組与西湖砂岩較与叶家塘煤系来得密切。

蔣声治在建立这一組时,开始与叶家塘煤系及黄龙羣一并列入中石炭世,视为中石炭世的初期沉积。后来由于在叶家塘煤系中除有中石炭世的 *Neuropteris gigantea* Sternberg 之外,并有早石炭世测水煤系的分子 *Rhodea hsianghsiangensis* Sze 等,也就是上复地层叶家塘煤系已不认为是中石炭世梓山煤系的同期产物,而应是早石炭世测水煤系的相当沉积,那么朱藏塢組的时代最晚也只是早石炭世初期。如果上述西湖砂岩与朱藏塢組的連續沉积可以被接受,而与叶家塘煤系之間的假整合又可信的話,我們认为它的时代可能是晚泥盆世后期,但这有待古生物方面的材料的証明。

五、关于茅山砂岩的时代

茅山砂岩以暗紫或暗紅色砂岩为特征,成厚层状,系李毓尧 1935 年研究茅山地質时創立,概括在所謂“烏桐系”的下部,本文所称茅山砂岩系指李氏的 D_{mm} 与 D_m 而言^[1]。

由于茅山砂岩的岩性与湖南的跳馬澗組,广西的蓮花山組很相类似,故創立人认为其时代是中泥盆世,但并无化石的依据,故加一存疑的(?)。

1945 年尹贊勳綜合研究中国南方志留紀地层的分类及对比时,鉴于中国志留系亦如世界其它地区一样,为一个沉积旋迴,而其上部普遍有砂岩沉积,因此将茅山砂岩当作晚志留世的陆相沉积,并与浙江的唐家塢砂岩相对比。但黃汲清和朱森等一直认为,相似的紅色地层在中国南方早于泥盆紀的志留系中并未发现过,故认为其时代仍应属泥盆紀,或許是中泥盆世^[5]。

1956 年笔者討論宁鎮山脉古生代地层时,对黃氏的見解表示贊同,并說明以往所称广义的高家边羣的上部(坟头羣)包括砂岩沉积,可代表长江下游晚志留世的砂岩建造,因此茅山砂岩的时代仍应是泥盆紀,或許是中泥盆世。1959 年笔者对比中国南方陆相泥盆紀地层时,对这一看法还是没有改变。

1959 年穆恩之、王鈺等基本上接受了尹贊勳(1945)的意見^[1]以及在浙江安吉“唐家塢砂岩中发现腕足类 *Resserella* 証明唐家塢砂岩为志留系而非泥盆系”的看法,认为茅山砂岩虽未发现化石,从层位与对比上看来,其为晚志留世的可能性是极大的^[1],并与紗帽羣等相对比。目前从地层对比与古生物方面的根据来看,并不如此,因而认为茅山砂岩属

晚志留世的古生物旁証已不存在。

前曾言及笔者在杭州于相当茅山砂岩的唐家塢砂岩的上部，发现时代限于中至晚泥盆世的胴甲魚，因此从側面又进一步加强了茅山砂岩的时代属中泥盆世₂的看法，預計将来会发现泥盆紀魚化石羣。

六、关于坟头羣的时代

坟头羣原名坟头层，是笔者 1956 年从朱森所称“高家边頁岩”的上部划分出来的地层单位，当时定其时代为“上及(或)中志留紀”(潘江, 1956)。

1957 年顾知微在“中国标准化石”瓣鳃类部分，将坟头羣上部与 *Coronocephalus rex*, *Eospirifer tingi* 共生的 *Orthonata perlata* Barrande 的时代定为中志留世。

1959 年穆恩之主編“中国志留紀地层对比表”时，采納上述尹贊勳(1945)、顾知微(1957)以及田宝林(1959)的意見，将坟头层改为坟头羣，列为中志留世，与新滩羣、罗惹坪羣等相对比。

从层位与对比来看，我們认为将坟头羣的时代列为中志留世的論据是不充分的，首先其上复地层茅山砂岩的时代并不能肯定系晚志留世，再者田宝林所报导的腕足类 *Resserella* 出之于相当广义的高家边羣的中上部。

从无脊椎动物羣来看，除顾知微鉴定的瓣鳃类 *Orthonata perlata* Barrande 可以认为属中志留世之外，其它主要分子：*Coronocephalus rex*, *Eospirifer tingi*, *Latiproetus latilimbatus* 等的地质历程，自罗惹坪統(S_2)至紗帽統(S_3)均見之，因此将坟头羣的这一动物羣看成是晚志留世的，还是可以解释的。

不久前笔者报导在坟头羣上述动物羣中还发现了无颌綱杯甲魚 *Cyathaspida*。这一化石在欧洲限于晚志留世，在北美个别属种还可以延續到早泥盆世，因此这又进一步加强了坟头羣应属晚志留世的古生物依据(潘江, 1961, 1962)。

总之，从上面的分析来看，我們认为坟头羣的时代应是晚志留世。而广义的高家边羣代表整个志留系 (S_{1-3})，在狭义的高家边羣与坟头羣砂岩之間尚有一段厚約数百米的頁岩，还没有发现过任何化石，可能属中志留世，这段地层在坟头村之东南，靠近侯家塘的公路的北側分布很广，应是寻求解决长江中下游志留系的分层、上界等問題的有希望的地区之一。

七、結 論

1. 所謂黃墅砂岩，其层位并不相当于茅山砂岩的下部或唐家塢砂岩，而应相当于广义的高家边羣，时代为志留紀。

2. 唐家塢砂岩与志留系为連續沉积，其时代属早至中泥盆世 ($D_1 + D_2$)。

3. 茅山砂岩的时代为中泥盆世。

4. 朱藏塢組的时代属晚泥盆世后期的可能性极大，但有待古生物方面的材料証明。

5. 坟头羣的时代属晚志留世。

6. 唐家塢砂岩与西湖羣亦为連續沉积，并无間断，西湖羣应相当于五通羣，属中一晚泥盆世。

参 考 文 献

- [1] 李毓尧、李捷、朱森, 1935, 宁镇山脉地质。前中央研究院地质研究所丛刊, 第 11 号。
- [2] 刘季辰、赵鈞, 1927, 浙江西部之地质。前中央地质调查所地质汇报第 9 号。
- [3] 舒文博, 1930, 浙江西部地质报告。前中央研究院地质研究所丛刊第 2 号。
- [4] 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, 29 卷, 1—62 页。
- [5] 黄汲清, 1955, 中国主要地质构造单位。地质出版社。
- [6] 顾知微, 1957, 中国标准化石, 瓣鳃类。地质出版社。
- [7] 潘江, 1956, 宁镇山脉古生代地层的新认识。地质学报, 36(1), 1—23 页。
- [8] 潘江, 1958, 论跳马湖系的地质时代。地质学报, 38(1)。
- [9] 潘江, 1959, 中国南方陆相泥盆纪地层的对比(摘要)。地质部科学情报, 地质部分第七期。
- [10] 潘江, 1961, 中国古生代鱼化石新知。古脊椎动物与古人类, 第四期。
- [11] 潘江, 1962, 南京志留纪坟头羣杯甲鱼新属。古生物学报, 10(3)。
- [12] 田宝林, 1959, 浙西泥盆石炭系的新观察。全国地层会议文件。
- [13] 田宝林, 1960, 浙西泥盆石炭系。北京煤炭工业学院学报, 1 期, 2—11 页。
- [14] 穆恩之, 1959, 中国志留纪地层(初稿)。全国地层会议文件。
- [15] 穆恩之, 1959—1960, 中国志留系对比表。同上。

ON THE SILURIAN AND DEVONIAN BEDS OF W. CHEKIANG AND S. KIANGSU

P'AN KIANG

(SUMMARY)

In the districts of W. Chekiang and S. Kiangsu, the Silurian and Devonian rocks amount to about 1000 m of shale, sandy shale and sandstone series. As usual, sandy sediments become more and more frequent as we approach the top of the sequence. Here, no calcareous beds have been observed, a condition recalling the section of S. Kiangsu on the east and that of W. Chekiang to be described later.

I. Huangshu Sandstone

The Huangshu Sandstone was proposed by B. L. Tien in 1959, it is of white sandstone and green shale series, ranging from 300—800 meters in thickness, with *Resserella* and *Coronocephalus rex* in the upper part, and *Akidograptus*, *Climacograptus scalaris* Hisinger, *Paraclimacograptus cf. innotatus* Nicholson, *Orthograptus*, etc. in the lower part. For the last three years the study of the geological age of the Huangshu Sandstone has brought forth a lot of different opinions: B. L. Tien and A. T. Mu hold that this formation is the lower part of "Maoshan Sandstone" of "Upper Silurian" in age, while others consider it to belong to Kaochiapien series of Chu. From the graptolites and trilobite in the Huangshu Sandstone and its stratigraphic section studied at Huangshu, its age can be definitely correlated to Kaochiapien series of Nanking Hills (Lower to Upper Silurian), thus settling the long-disputed problem.

II. Tangchiawu Sandstone

The Tangchiawu Sandstone is a red and grey sandstone formation. It has been

described by B. L. Tien and A. T. Mu as Upper Silurian in age. But in 1960 at Kangchou, a few broken Middle to Upper Devonian Antiarchi fish plate (*Bothriolepis* ? sp.) were collected from the Upper or middle part of Tangchiawu Sandstone by the writer.

III. Chuchangwu Sandstone

It comprises a series of red sandstone and shale and has been described by S. S. Kiang as Middle or Lower Carboniferous in age. Though no fossil evidence has been found, its sedimentary boundary and facies can be correlated with upper part of Upper Devonian formation of S. China.

IV. Maoshan Sandstone

The Maoshan Sandstone is a red sandstone series of 30—100 m thick. The description of the type locality is very clear it lies between the Wutung Sandstone and Fentou Series. No palaeontological evidence has yet been found, its lithological characters and stratigraphical position can be correlated with Tangchiawu Sandstone of Chekiang and the Tiamachien Series of Hunan both of Middle Devonian in age.

V. Fentou Series

The Silurian rocks of Nanking Hills were divided into Kaochiapien Series and Fentou Series by the writer in 1956; The Fentou Series of Upper Silurian in age is a sandstone and sandy shale formation, with appears to be identical in almost every respect with the Shamao Series of S. China.

Hence in this paper, a revised Silurian and Devonian stratigraphical column of this region with table of correlation of the strata with other parts of S. China is proposed as below:

	S. Kiangsu	W. Chekiang	Hupei	Hunan
Upper Devonian	Wutung Series	Chuchangsu Sandstone		
		Sihu Sandstone		
Middle Devonian	Maoshan Sandstone	Tangchiawu Sandstone		
Lower Devonian	?			
Upper Silurian	Fentou Series	"Huangshu Sandstone" (Kaochiapien Series)	Shamao Series	
Middle Silurian	Yellowish-green shale and sandy shale		Lojoping Series	
Lower Silurian	Kaochiapien Shale		Lungmachi Series.	