

## 关于浙西倒水塢层的問題

朱庭祐 毛作炯 王錦惠  
梁文平 呂庭孝 吳光亞

### 前 言

在党的社会主义建設总路綫的光輝照耀下,在1958年到1959年工农业生产大跃进的高潮中,浙江省各紀地层的研究和划分工作,同样也取得了很大的成績。对倒水塢层所取得的新認識就是其中之一。

浙江省西部倒水塢层一名,过去已沿用了三十多年,这一名詞从今天所获得的資料看来,已經不宜再加以使用了。中国科学院地質研究所及地質古生物研究所的部分同志曾于1959年春季到浙江江山、常山、开化、寿昌、建德、龙游等处进行了采集化石、划分地层和鑑定剖面的工作。1959年4月間,在杭州召开的地层現場會議中,曾有人提出了倒水塢层的問題,但是当时因所准备的資料不足,沒有进行充分的討論。此外水利电力部某勘测队从1958年11月起曾在浙西一带进行了大范围的地質測量。他們在工作中发現在倒水塢地区出露的倒水塢层,与浙江其他地区所称的倒水塢层在岩石性質上并不一致,其地質时代也不相同。在分水、于潛一带的倒水塢层,可能与于潛、平越及临安化龙一带的侏罗紀煤系相同,属于同一地質时代,因此与震旦紀地层无关。

中国科学院地質研究所沙庆安同志在浙西地层現場會議后赴倒水塢地区进行观察,并且測了三个剖面,采集了植物化石并在“地質科学”1959年第10期上发表了一篇文章<sup>[1]</sup>。同时本文作者之一朱庭祐听了勘测队同志們的报告以后,曾偕同水利电力部勘测总工程师李捷及勘测队毛作炯、王錦惠、吳光亞等人,再至倒水塢观察。观察結果也同意他們的看法。后由該队同志們繼續在倒水塢附近測了二个剖面,采集了化石并将所得資料交朱庭祐整理。但为了对不同地区所謂倒水塢层作进一步的了解,复由浙江省地質局研究所梁文平、呂庭孝二同志至开化、余杭及建德等处測制了几个剖面。并将所获資料一併交朱庭祐作綜合整理。本文就是根据这些資料整理而成的。

### 一、倒水塢地区的倒水塢层

倒水塢位于浙江昌化县麻东埠以南約十余华里的

地方。其下游十余华里为印渚埠鎮。

1. 1924年春季,朱庭祐初次到浙江省調查地質时会从桐芦沿分水江北上,目的是了解浙西的地层情况。在收集参考資料时,仅在德人李希霍芬氏所著“中国”一书中找到自桐芦到浙皖边境千秋关一段的剖面,但內容非常简单。当时朱庭祐曾把桐芦到分水一段所見到的千里崗砂岩和飞来峯石灰岩誤认为是泥盆紀至石炭紀地层,并把分水到印渚埠一带所看到許多頁岩和石灰岩誤认为是奥陶紀至志留紀地层,并将这些岩层命名为印渚埠系。其地层分布順序从南到北、由新至老是比较显著的。在印渚埠以北数公里靠近倒水塢地方所見地层,多为砾岩、砂岩、黑色及綠色板岩等。砾岩呈灰色及深褐色,层厚1.5至3米,質甚坚硬,其砾石有灰色砂岩、白色石英砂岩及灰色頁岩等,砾石直径达2至10厘米以上,胶結物为青灰色砂質細粒。砾岩已遭受变质作用。砾石因受高压,其扁平面与层面作同一方向排列,且受附近火成岩侵入影响,有少量黄鉄矿存在。砂岩呈灰色、深褐色及浅黄色,与砾岩相互成层。砂粒甚細,岩質甚坚。又有黑色及綠色板岩夹于砂岩及砾岩中。黑色板岩較多之处,当地居民曾将这些黑色板岩誤作煤矿。此地层在于潛与昌化接壤处,分布范围較广。惟于潛东境青塢里、橫塘浦等处地层,是否同属一系,未能肯定。此外在倒水塢闊滩及林家的这一岩层,竟厚达1400米。但沒有在其中找到化石。其北与花崗岩相接触、南与奥陶紀地层接触之处,則为冲积层所盖。故当时仅根据奥陶紀层位推断这些岩层之間为不連續沉积,其时代可能属寒武紀,而将它命名为倒水塢层<sup>[2]</sup>。

2. 1930年春季,朱庭祐与王鎮屏、徐瑞麟等再度到浙江西北部工作。当时仍将倒水塢层的层位及地質时代定为寒武紀,但未作肯定。王鎮屏等則认为印渚埠系与倒水塢层之間为不整合接触<sup>[3]</sup>。

### 二、倒水塢层被广泛引用

1. 1926年刘季辰与已故赵亚曾在常山以北的浮河地区看到一层暗色砂岩及砾岩并认为該岩层与倒水塢层相当,定其时代为寒武紀。刘季辰与赵亚曾在这

以前亦曾至富阳、桐庐、分水等县进行考察，而且曾经在浙西古生代地层中采集化石并且进行了划分地层的工作。他们的工作对于浙江地层的将误就误，起了一定的影响<sup>[4]</sup>。

2. 盛莘夫于1950年在常山以南的溪口村看到一层灰绿色千枚岩、红色千枚岩及灰色板岩等。当时也将这一岩层称为倒水塢层，且将其时代定为震旦纪。实则这一带岩层的性质，与前述倒水塢地区的岩层并不相同。这样一来倒水塢一名遂被广泛应用<sup>[5]</sup>。

3. 1954年朱庭祜将他在新安江上游，即浙皖交界处的黄江潭一带所看到千枚岩、含砾千枚岩、石英岩、黑色板岩等以及在新安江中游洋溪、白砂一带所看到的含砾千枚岩、千枚岩、板岩等，亦称为倒水塢层，并推论其时代为震旦纪。这样一来，这里所称的倒水塢层已与盛莘夫在常山溪口所称的倒水塢层具有相同的概念了<sup>[6]</sup>。

4. 1951年盛莘夫在他所编写的“浙江省之地层”<sup>[7]</sup>一文中论证倒水塢层的时代时，曾认为它应与赣北之双桥山系相当，属震旦纪前期。但事实上包括了二种不同的岩层，即以倒水塢地区的砾岩、砂岩等为代表的岩层，与开化马金以西、淳安黄江潭至街口及新登施家岭范氏镇等处所见的千枚岩、含砾千枚岩为代表的岩层。

### 三、对倒水塢地区岩层的新认识

1. 根据某勘测队1959年所提出的意见，倒水塢地区的以砾岩、砂岩等为代表的岩层与其他地区以千枚岩、含砾千枚岩等为代表的岩层并不相同，前者的地质时代可能属侏罗纪。该队工作同志们曾于1959年6、7月间作了一幅倒水塢层分布图及二个剖面图。

其中一个剖面图是北起里塢口、南至东乐沿附近的剖面图，代表倒水塢层的中下部，表示倒水塢层以南与奥陶纪地层的关系为断层接触，倒水塢在断层下盘属下降部分。

另一剖面图是北起中堂村、南至麻车埠以南的剖面，从该剖面中可以看出倒水塢层的下部底砾岩层不整合于奥陶-志留纪岩层之上。

现将以上二个剖面的地层层序介绍如下：

里塢口至倒水塢以南剖面

上复地层：冲积层与残积坡积层

50. 灰绿色砾岩，偶夹细砂岩，局部含砾较少，风化后呈灰黄色，质较松……………70米
49. 紫红色砾岩，局部夹含砾页岩，砾石顺层排列，质较松……………78米
48. 灰绿色砾岩……………(?)
47. 山沟冲积物(黄绿色砂页岩)……………(平距) 80米

46. 灰绿色砾岩与页岩，砾岩质较松，页岩中含少许砾石，风化后呈条状剥落……………10米
45. 青灰色带紫色石英砾岩，质坚硬(局部为坡积层复盖)……………133米
44. 青灰色石英砂岩，致密、坚硬，微含砾石……………33米
43. 青灰、灰绿色砾岩，局部夹不规则含砾页岩，质较松……………45米
42. 灰绿色厚层砂质页岩……………25米
41. 紫红色砾岩，质较松……………20米
40. 灰绿色砾岩，砾石分布不均，质较松……………3米
39. 紫红色砾岩，局部有含砾页岩……………19米
38. 灰绿色含砾石英岩，质甚坚……………3米
37. 紫红色砾岩，质坚硬……………10米
36. 紫红色含砾页岩，风化后呈条状剥落，局部成为砾岩……………7米
35. 灰绿色砾岩，砾石顺层排列显著，质坚……………45米
34. 青灰色含砾石英岩……………5米
33. 灰绿色含砾页岩……………2米
32. 灰绿色砾岩，风化后砾石易脱落……………3米
31. 灰绿色含砾细砂岩，质松……………2米
30. 灰绿色厚层砂质页岩，风化后呈条状剥落……………2米
29. 青灰色含砾石英岩，质坚……………48米
28. 青灰色含砾页岩……………2米
27. 青灰色含砾石英岩，具片状构造，偶夹20厘米厚的页岩……………25米
26. 青灰色页岩夹砂岩……………2米
25. 灰黑色含砾石英岩……………3米
24. 青灰色砂页岩互层，页岩具千枚状构造……………4米
23. 青灰色含砾页岩……………2米
22. 青灰色石英砂岩，质致密，坚硬……………2米
21. 青灰色千枚状页岩……………13米
20. 青灰色厚层含砾石英岩，质坚硬，中间穿插有正长岩、閃长岩类侵入体……………22米
19. 灰黄色千枚状页岩……………12米
18. 青灰色石英砾岩……………12米
17. 灰黄色千枚状页岩，夹薄层细砂岩……………15米
16. 灰绿色含砾石英岩，质坚硬，节理发育……………139米
15. 灰黑色千枚状页岩……………4米
14. 灰黑色含砾石英岩……………5米
13. 灰黑色千枚状页岩，夹细砂岩……………7米
12. 灰黑色含砾石英岩……………13米
11. 灰黑色千枚状页岩……………2米
10. 黑色含砾石英岩，质坚硬……………4米
9. 灰黑色千枚状页岩……………1米
8. 灰黑色含砾石英岩(局部为残积坡积沉层所复盖)……………39米
7. 黄绿色薄层细砂岩……………4米
6. 灰黑色含砾石英岩……………2米
5. 黄绿色含小砾砂岩……………8米

4. 黄綠色砾岩, 砾石分布不均, 夹含砾細砂岩及頁岩 (局部为残积层所复盖)…………… 130 米
3. 青灰、灰黑色含砾石英岩 (局部为残积坡积层复盖)…………… 68 米

#### 2. 黄綠色泥质砂頁岩

1. 青灰色含砾石英岩

钟塘村至麻車埠以南剖面

上复地层: 第四紀冲积层

4. 青灰、灰黑色含砾石英岩, 由于砾石分布多寡不一, 有时成为一种石英砾岩或者砾岩, 质甚坚 (該层局部为残积、坡积、冲积物所掩盖)…………… 450 米
3. 灰綠色石英砂岩, 质致密、坚硬…………… 36 米
2. 灰白色石英砂岩…………… 10 米
1. 暗紫色、暗紫紅色砾岩, 夹五层砂岩 (每层厚 0.2~1.0 米), 砾岩之砾石来自古生代地层…………… 46 米

~~~~~ 不整合 ~~~~~

下伏地层: 奥陶志留系砂頁岩

在上述两剖面中, 侏罗紀底砾岩层与志留紀地层呈不整合接触, 并估計侏罗紀岩层厚达 2360 余米。又在倒水塢口对岸頁岩中找到了植物化石。化石經初步鑑定, 可能为 *Nilssonia* sp. 及 *Otozamites*。在钟堂村附近所找到的植物化石, 根据中国科学院沙庆安同志报告可能是 *Otozamites*, 虽因岩石破碎, 化石保存不完整, 但可以肯定为中生代产物, 其时代可能是侏罗紀。

最近平越至頂山一带所发现的侏罗紀煤系 (曾在其中采得鐮刀羊齿及孺木等植物化石) 向南延伸可与倒水塢一带的岩层相接。二者在性质上則略有不同, 如倒水塢一带的地层以厚层灰黑色砾岩为主, 胶結甚密, 质甚坚硬, 但平越一带地层, 則大部为灰綠色砾岩及砂頁岩 (有砾石), 并有煤层, 胶結較為疏松。又倒水塢地层的砾岩中絕少石灰岩块, 而平越一带偶見有寒武紀、石炭二迭紀的石灰岩。从分布情况上看, 在倒水塢的东北、頂山煤矿以西、堰口与塔山塢一綫, 可能有北西向的断层存在。因此在断层的東西两边, 岩性有很大出入。在倒水塢这方面, 小型火成岩侵入体甚多, 且砾岩及砂岩等均已发生蝕变。砂岩部分成为角岩, 而青灰色砾岩的胶結物中还含有阳起石, 因此砾岩性质坚硬, 与一般情况不同。

2. 中国科学院地质研究所沙庆安同志等 1959 年 5 月間在于潛麻車埠及倒水塢一带进行了观察以后, 曾在“地质科学” 1959 年第 10 期发表一篇文章, 从該文图 3 中可以看到原称倒水塢层与奥陶地层为断层接触, 与志留紀为不整合接触。他們的观察与毛作炯、王錦惠同志等所見者一致。惟推測厚度則尚有出入。此外所找到的化石也相同, 故对于时代的意見也一致。

3. 浙江省地质局梁文平同志等在桐庐县南新 (原

属分水县) 至昌化县橫塘 (原属于潛县) 間的彭家一带見倒水塢层多为灰綠色、紫紅色砾岩夹紫紅色砂質頁岩、黄綠色頁岩及泥质砂岩等。此层在南端与含砾千枚岩呈断层接触, 而含砾千枚岩則盖在倒水塢层之上, 此层北端則为白堊紀火山岩所复盖, 二者呈不整合接触。

#### 四、对其他各区原称倒水塢层的認識

在浙江西部, 以含砾千枚岩、砂岩等为代表的岩层分布甚广, 但剖面往往很不完整, 現在举几个例子如下:

1. 在开化西北部馬金一带, 根据楊志华同志 1958 年发表的文章<sup>[8]</sup>所述, 这里的倒水塢层有板状砾岩与下伏的浅变质岩 (包括石英岩、千枚岩及板岩) 呈不整合接触, 前者为元古代地层, 后者为震旦系。这里似将倒水塢层的含义縮小了, 并且认为砾岩层并非冰川沉积, 而是滨海沉积。

从梁文平同志最近所作的剖面中可以看出, 該处出露的地层甚完全, 有厚約 5~7 米的白云质灰岩 (西峯寺組) 复于含砾千枚岩之上, 其接触面是整合的, 界綫也明显。灰岩的特点, 除白云质外, 尚含有較多的砂质, 顏色灰白, 厚层状, 但其露头則呈透鏡体状。含砾千枚岩中夹有厚約 1~1.5 米的锰质粉砂岩, 风化后成黑褐色錳土。此种含砾千枚岩与中国科学院浙西地层队在杭州地层會議上所提出的常山剖面中的雷公塢組<sup>[9]</sup>的岩性完全相同。

含砾千枚岩之下, 有呈类复理式建造的灰綠色石英长石质中粒砂岩、細粒砂岩、粉砂岩及砂質岩等, 厚度在 1000 米以下, 其层理明显 (間有交错层), 且各成互层。岩石已发生輕微变质。此类岩层与常山剖面志業組岩性大同小异, 且与上部含砾千枚岩为整合接触。

論地质时代, 則因含砾千枚岩位于寒武紀荷塘組 (石煤层) 之下, 且在砂质頁岩中找到骨針海綿化石, 故含砾千枚岩的时代应属震旦紀。

現將浙江开化馬金折岸至底本的震旦紀地层层序列出以供参考 (参看图 1)。

##### (一) 下寒武統 (Cm<sub>1</sub>)

1. 灰黑色至黑色砂质泥质頁岩, 层理明显, 风化后呈白色砂质頁岩状, 其中含有大量的海綿骨針化石 (*Protospongia*), 其中有些含砂质頗高, 几乎已变成燧石层…………… 52.2 米
2. 灰色千枚岩状砂质頁岩, 质坚硬致密, 风化后呈灰綠、灰黃、紫紅等色…………… 46.5 米
3. 灰色至灰黑色高砂质頁岩, 质頗坚, 呈薄板状, 层理明显, 风化后呈灰白色…………… 25.32 米
4. 灰色千枚岩状砂质頁岩, 岩性同 (2)…………… 14.05 米

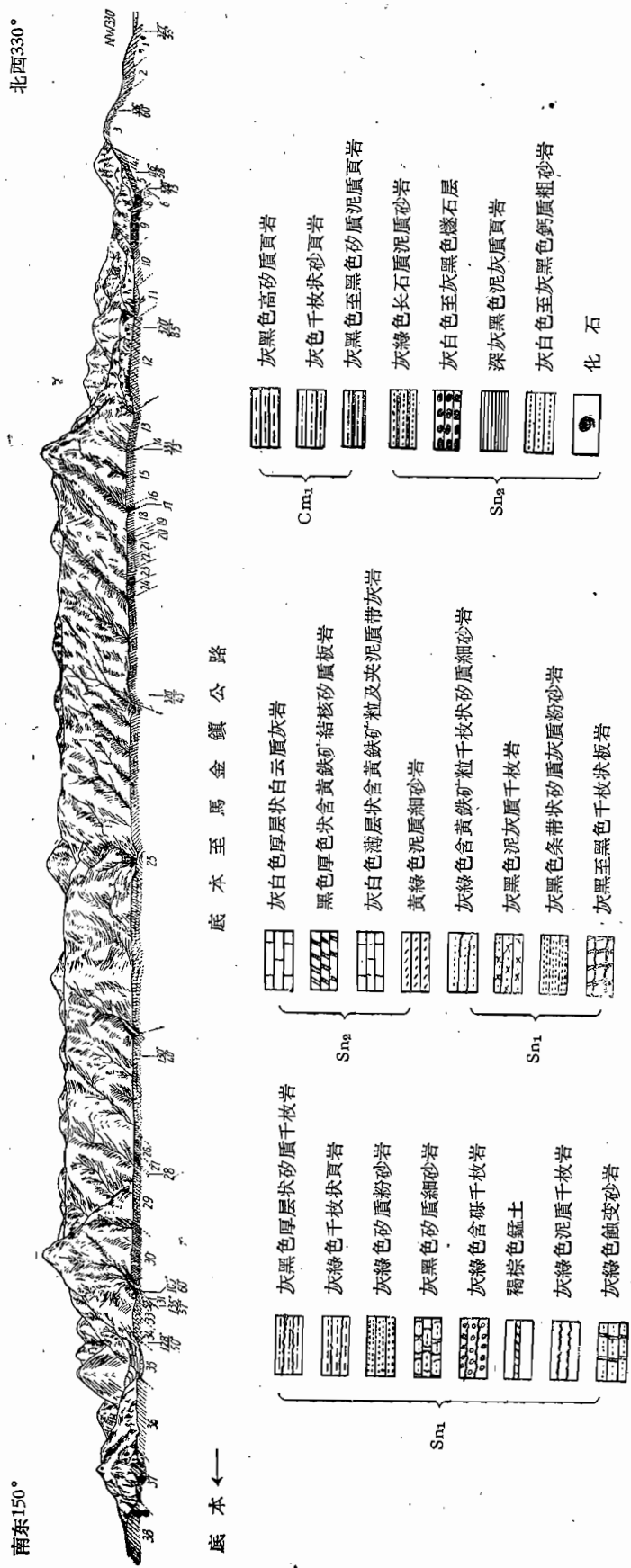


图1 浙江开化馬金析岸至底本震旦系地層人工剖面图

5. 灰黑色至黑色砂泥質頁岩, 質較致密, 層理明顯, 斷口呈千枚狀, 風化後呈灰白色或白色…… 22.96 米
6. 灰色千枚狀砂岩, 岩性同 (2), 與上面一層呈漸變關係…… 4.3 米

(二) 上震旦統( $S_{n2}$ )(與下寒武統為整合接觸)

7. 灰白至灰黑色燧石層, 質堅硬致密, 性頗脆, 其中方解石細脈頗多, 並夾有一層厚 10 厘米的灰綠色中粒長石石英質中砂岩…… 9.5 米
8. 灰綠色長石質泥質砂岩, 質不甚堅, 含有一些暗色礦物顆粒, 風化後顆粒被溶去, 留下一些褐色空洞, 其中尚夾有黑色燧石兩層…… 24.2 米
9. 深灰黑色泥灰質頁岩, 質頗堅硬, 斷口平滑, 中間夾有鈣質細砂岩, 風化後均呈黃綠色, 風化不完全者為青灰色, 具有很多小扭曲…… 37.65 米
10. 灰白色至灰黑色鈣質粗砂岩 (岩性很象板橋山砂岩), 為厚層狀等粒結構, 顆粒稜圓度良好, 全部為直徑約 1 毫米的石英粒。膠結物為鈣質, 風化後疏松多孔, 與以上泥質頁岩為漸變關係。在接觸處尚夾有厚 15 厘米的黑色燧石及透鏡狀薄層細砂岩各一層…… 53.6 米
11. 灰白色薄層狀含黃鐵礦粒及夾泥質條帶灰岩, 其中含有少量白雲質, 質堅硬致密, 層理非常明顯。在江坑及竹筒塢一帶, 此層與下部黑色板岩及上部鈣質粗砂岩均為過渡關係, 即下部泥質較多, 往上為灰質及砂質較多, 該層在本剖面所見都變成風化極深的鈣質砂質頁岩…… 71.2 米
12. 黑色厚層狀含黃鐵礦結核砂質板岩…… 132.35 米

(三) 下震旦統( $S_{n1}$ )(與上震旦統為整合關係)

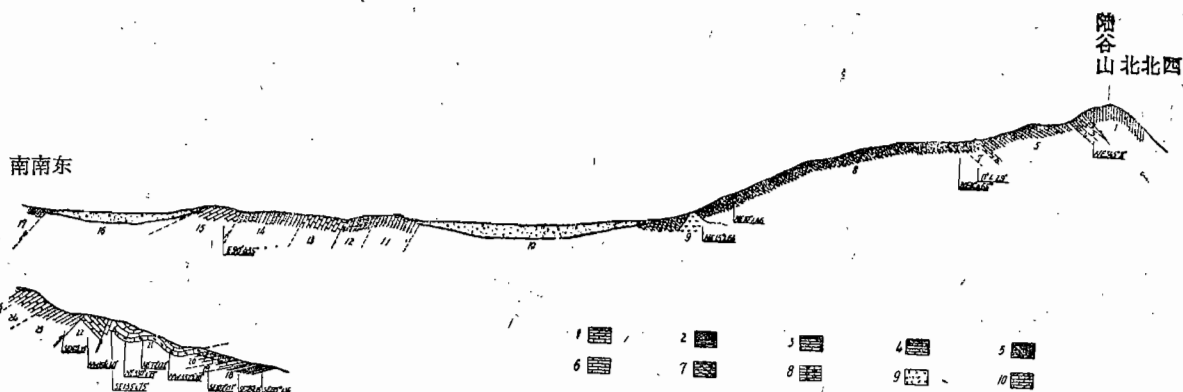
13. 灰綠色含砾千枚岩, 質堅硬致密, 含砂質較高, 斷口呈明顯的千枚狀結構, 風化後常呈黃棕、黃褐等色。在層面上往往見到砾石脫落所留下的孔洞。該含砾千枚岩的砾石成分頗複雜, 其中以黑色燧石、含黃鐵礦的高溫塊狀石英、灰綠色石英砂岩、千枚狀頁岩等為主。此外尚見有砾石的砾石、塊狀黃鐵礦及火成岩的砾石。砾石的形狀很不規則, 有長方形的, 多邊形的, 多角形的, 似卵形的及不規則形的, 一般稜角尖銳, 呈橢圓形的很少。砾石大小亦很不一致, 最大者可達 30 厘米, 小者 0.5 厘米, 一般為 3 至 4 厘米。砾石大小混雜, 分選性差。近底部往往見到砾石的長軸方向與層理面一致, 即有平行層面排列的趨勢。在砾石的周圍常見到後生黃鐵礦, 膠結物為砂質及砂質, 全部已變質, 呈千枚岩化。在錳土層的附近, 沿著層理面分布有很多大小約 2 厘米的完整六面體同生黃鐵礦…… 67.35 米
14. 褐棕色錳土, 質甚輕, 呈粉砂土狀, 其中有很多平行層面的節狀結構的石英小脈 (後生)。底部有一厚約 20 厘米的灰白色燧石層, 該層錳土呈透鏡體出現…… 1.0 米
15. 灰綠色含砾千枚岩, 岩性同 (13)…… 92.3 米

16. 灰綠色含黃鐵礦粒千枚狀砂質細砂岩, 質堅硬, 千枚岩結構不甚明顯, 黃鐵礦粒非常小, 呈浸染狀分布…… 9.1 米
  17. 褐棕色錳土, 岩性同 (14)…… 1.5 米
  18. 灰綠色含黃鐵礦粒千枚狀砂質細砂岩, 岩性同 (16)…… 29.6 米
  19. 灰黑色泥灰質千枚岩, 層理明顯, 外表象泥質灰岩, 風化後呈灰黃色…… 9.85 米
  20. 灰綠色千枚狀砂質細砂岩, 岩性同 (16) 但不含黃鐵礦…… 6.9 米
  21. 灰黑色條帶狀砂質、灰質砂岩, 質堅硬致密, 層理明顯, 具有 2 毫米大的泥質條帶, 斷口略具千枚狀…… 22.7 米
  22. 灰黑色砂質細砂岩, 質堅硬, 略含黃鐵礦…… 24.2 米
  23. 灰黑色厚層狀砂質千枚岩, 質堅硬致密…… 24.2 米
  24. 灰綠色砂質粉砂岩, 質堅硬, 層理明顯…… 24.1 米
  25. 灰綠色砂質細砂岩及粉砂岩互層…… 435.53 米
  26. 灰綠色千枚狀頁岩, 斷口具絹絲光澤, 千枚狀結構明顯…… 25.2 米
  27. 灰綠色泥質千枚岩, 薄板狀, 斷口具絹絲光澤, 千枚狀結構明顯…… 12.5 米
  28. 灰綠色蝕變砂岩, 層狀, 含有很多暗色礦物, 其中主要有綠帘石、透輝石及角閃石等…… 4.2 米
  29. 灰綠色千枚狀頁岩, 岩性同 (26)…… 82.3 米
  30. 灰綠色含砾千枚岩, 岩性同 (13)…… 67.71 米
- (四) 上震旦統( $S_{n2}$ )(與下伏岩系呈整合關係)

31. 灰白色厚層狀白雲質灰岩, 其中方解石細脈頗多, 與含砾千枚岩呈整合接觸, 為透鏡狀…… 4.3 米
32. 黑色厚層狀含黃鐵礦砂質板岩, 岩性同 (12)…… 19.25 米
33. 灰黑至黑色千枚狀板岩, 千枚狀結構不甚明顯…… 21.95 米
34. 黑色厚層狀含黃鐵礦砂質板岩, 黃鐵礦呈結核狀或平行層理而呈條帶狀…… 42.4 米
35. 灰白色薄層狀含黃鐵礦粒及夾泥質條帶灰岩, 岩性同 (11), 但大部分被浮土所蓋…… 57.7 米
36. 灰白色至灰黑色鈣質粗砂岩, 其中夾有一層厚達數米的砂泥質灰岩 (風化後呈砂質岩), 岩性同 (10)…… 133.23 米
37. 深灰黑色泥灰質頁岩, 岩性同 (9)…… 85.6 米

盛華夫同志<sup>[7]</sup>曾在開化、馬金及其西部見到倒水塢層為含砾砂岩及含砾千枚狀頁岩與千枚岩, 並認為這一帶的倒水塢層經遂安北部至淳安北部與黃江潭一帶的倒水塢層相連, 屬同一構造帶。

在余杭一帶, 根據汪龍文同志<sup>[10]</sup>在余杭南鄉馬里村北首邵尖山一帶所見, 其岩性以含砾或不含砾千枚岩、千枚狀頁岩及石英岩為主, 亦有少量板狀頁岩及砂岩夾層, 與其上的板橋山砂岩似為不整合接觸。



1—白云质灰岩； 2—铝土状页岩； 3—灰白色砂质粉砂岩； 4—灰白色厚层状钙质石英粗砂岩； 5—灰绿色含砾千枚岩； 6—黑色薄层状砂质结晶灰岩； 7—千枚状砂质岩； 8—结合状磷矿层； 9—蚀变石英斑岩； 10—含砂白云质灰岩

图2 馬里至陸谷山剖面图

最近梁文平同志在余杭南乡检查剖面时见到由馬里至陆谷山一段的情况是：在北端，含砾千枚岩与其上厚約5.5米的白云质灰岩、砂质砂岩层等为整合接触，在南端则为冲积层所掩盖。现将他所测剖面的地层序介绍如下(参看图2)：

#### (一) 上震旦统( $S_{n2}$ )

1. 灰白色厚层状钙质石英粗砂岩，质颇坚硬，为等粒结构，颗粒滚圆度良好，直径約1毫米，胶结物为钙质，风化后呈褐黄色，疏松多孔……………100米
2. 灰白色砂质粉砂岩，质坚硬，颇致密，层理明显，含钙质……………8.17米
3. 灰白色厚层状白云质灰岩，质坚硬致密，其中含方解石细脉頗多，与砂质粉砂岩为渐变的关系……………5.94米
4. 灰白色层状砂质粉砂岩，岩性与(2)同……………6.38米
5. 灰白色厚层状钙质石英粗砂岩，岩性与(1)同……………64米
6. 灰黑色至灰白色白云质灰岩，厚层状，含方解石细脉頗多，与以上钙质石英粗砂岩为渐变关系……………5.5米
7. 灰绿色千枚状砂质岩，质甚致密坚硬，千枚状结构較弱，风化后呈黄绿、黄紫色，断口平滑……………13.26米

#### (二) 下震旦统( $S_{n1}$ )(与上震旦统为整合接触)

8. 黄色、黄绿色、黄褐色泥质含砾千枚岩，千枚岩结构非常明显，表面呈绢丝光泽，砾石主要为石英岩，其次为千枚状泥质岩，直径一般約2厘米，最大者可达10厘米，砾石均呈透镜状，排列方向与层面一致，在个别大砾石中，见到受挤压而扭曲的现象……………167.53米
9. 蚀变石英斑岩，基质具显微鳞片花岗变晶结构，由微小绢云母及石英变质组成。绢云母不规则地分

布在石英粒間，斑晶成分为石英、黑云母及少量长石、白云母。石英呈六方双锥体(短轴)，已受强烈溶蚀，黑云母则强烈退色，并有铁质析出，长石已全部变成細小絹云母的集合体，仅保留其残余假象，其产状可能为一小岩株

#### 10. 稻田

#### (三) 上震旦统( $S_{n2}$ )

11. 蚀变灰色钙质粗砂岩。經薄片鑑定为砂状结构。为接触式及孔隙式胶结。砂量約占岩石体积的80%左右。成分主要是石英，其次有少量的酸性斜长石及微斜长石。砂粒的分选性及滚圆度較良好。石英具波形消光，胶结物为細粒透輝石的集合体，分布不规则，有时充填在砂粒的孔隙內，有时分布在砂粒接触处。在野外观察，很象板桥山砂岩，但已蚀变，局部尚见到多放射状的砂灰石……………26.51米
12. 灰白色千枚状砂质岩，底部为具有明显层理的钙质細砂岩，两者呈渐变关系，岩性大致与(7)同……………35米
13. 灰黑色白云质灰岩(上部变为燧石质灰岩)，质致密，性頗脆……………43.05米
14. 灰白色蚀变砂岩。經薄片鑑定，为变余砂状结构，岩石的矿物成分及结构与(11)相似，惟砂量大大减少，而胶结物的含量却增加到65%左右。砂被胶结物溶蚀得很厉害。根据手标本观察，为强烈的白云石化，颗粒轮廓模糊……………57.7米

#### (四) 寒武系( $C_m$ )

15. 灰黑色至黑色薄层状砂质结晶灰岩，含少量泥质条带，扭曲强烈……………13.17米
16. 浮土

#### (五) 上震旦统( $S_{n2}$ )

17. 蚀变砂岩，岩性略与(14)同，但风化很深，已成砂土状(层位与23相当)

(六) 下寒武統(Cm<sub>1</sub>)

18. 灰白色至灰黑色鋁土質頁岩, 質頗致密, 斷口平滑, 風化后呈白色高岭土狀 ..... 4.19 米
19. 黑色薄層狀灰岩 ..... 1.07 米
20. 磷結核層, 岩性為黑色含炭泥灰質頁岩, 含炭質較高者將手染污, 其中夾有稀疏的磷結核, 磷結核直徑為 20—30 厘米, 長軸方向與層面一致, 呈橢圓形 ..... 4.99 米
21. 不含磷灰黑色薄層灰岩, 扭曲強烈, 岩性與青龍灰岩相似 ..... 78.43 米

(七) 上震旦統(Sn<sub>2</sub>)

22. 灰黑色中層狀白云質灰岩, 大部分為浮土所蓋, 露頭不多 ..... 29.5 米
23. 灰白色厚層狀鈣質石英粗砂岩, 岩性與 (1) 相同 ..... 16.05 米
24. 灰黑色白云質灰岩, 質致密, 斷口平滑 ..... 17.4 米
25. 含砂白云質灰岩

2. 在余杭饒頭山至里塘塢間, 出露有含砾千枚岩, 它与其上的灰白色白云质灰岩为整合接触, 剖面及說明如下 (參看圖 3)。

浙江余杭饒頭山至里塘塢剖面:

(一) 下寒武統(Cm<sub>1</sub>)

1. 黑色灰質砂質頁岩, 風化后呈灰色, 灰黃色, 黃褐色, 含黃鐵礦結核 ..... 76.97 米

2. 灰白色白云質大理岩, 糖粒狀結構 ..... 212.05 米

(二) 上震旦統(Sn<sub>2</sub>)——整合——

3. 灰白色厚層狀鈣質石英粗砂岩, 石英顆粒大小相等, 滾圓度及選分性均良好, 直徑約 1 毫米左右, 膠結物為一鈣質, 風化后疏松多孔 ..... 39.55 米
4. 灰黑色薄層狀結晶灰岩, 含白云質及少量黃鐵礦結核 ..... 193.4 米
5. 灰白色千枚狀砂質岩, 質堅微密, 千枚狀結構較弱, 風化后呈黃色 ..... 28.9 米
6. 灰白色厚層狀鈣質粗砂岩, 岩性同 (3) ..... 89.72 米
7. 灰白色白云質灰岩 ..... 10.63 米

(三) 下震旦統(Sn<sub>1</sub>)——整合——

8. 黃色、黃綠色及黃褐色含砾泥質千枚岩, 千枚狀結構非常明顯, 表面呈絹絲光澤, 砾石成分主要为石英、石英岩、千枚狀頁岩等, 直徑一般在 2 厘米左右, 呈小透鏡狀, 排列方向與層面一致, 風化較深 ..... 484.8 米

以上二剖面在含砾千枚岩層下部的震旦紀下部地層, 虽未出露, 但对于下震旦統的关系則与开化馬金一帶大致相同。

3. 新安江中游、洋溪、下涯埠及白沙一帶:

从梁文平同志在新安江中游白沙車站至新安江南岸所作剖面可以看出, 北边以輕微蝕变的灰白色砂岩、粉砂岩及綠色頁岩夾層与寒武紀石灰岩層呈断层接

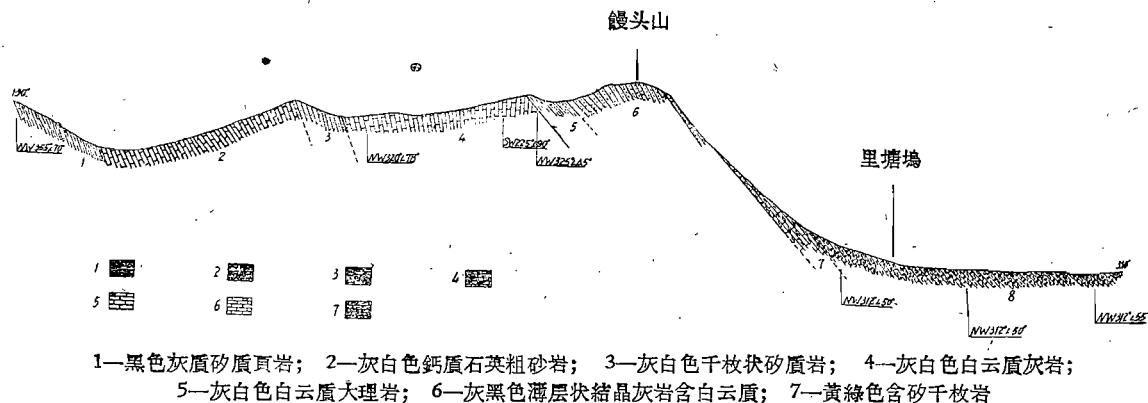


图3 饒頭山至里塘塢剖面圖

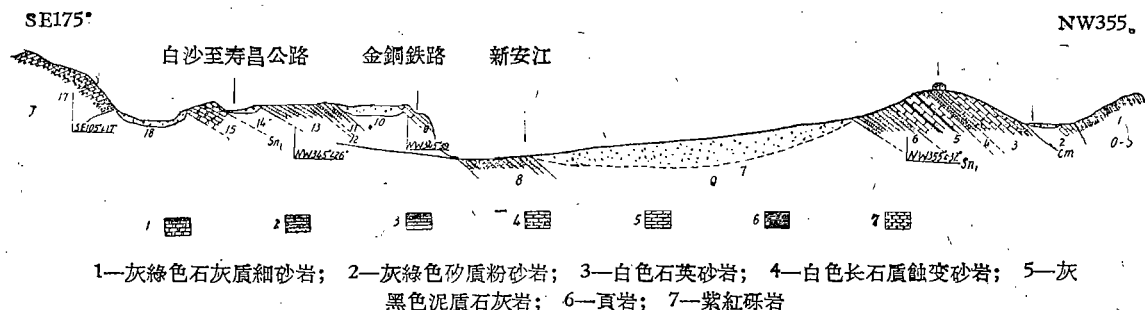


图4 浙江新安江白沙車站人工剖面圖

触,含砾千枚岩缺失,故震旦紀下部地层出露不全,南边为侏羅紀紫紅色砾岩及頁岩复盖,呈不整合,其剖面如下(见图4)。

#### 浙江新安江白沙車站震旦系地层剖面

##### (一) 侏羅紀(J)

17. 紫紅色砾岩間夹紫紅色頁岩,厚层状砾岩中砾石成分簡單,大部分为震旦紀下部的灰綠色粉砂岩及石英砂岩,其次为灰綠色泥质頁岩,分选性很差,大小不一,最大直径为40厘米,最小1厘米,一般为10—15厘米以上,滾圓度不好,一般均具有較尖銳的稜角,胶結物为紫紅色泥质,胶結不甚牢固,其中所夹的紫紅色頁岩,含砂质較高,有脂肪状光泽……。

~~~~~不整合~~~~~

##### (二) 下震旦統( $S_{n1}$ )

16. 浮土
15. 灰綠色厚层状石英质細砂岩,质坚硬。其中偶見到微层理,风化后表面呈褐紅色(灰色),层面上夹有10厘米厚的綠色泥质頁岩……………18.85米
14. 浮土
13. 灰綠色厚层状砂质砂岩,质坚硬,微层理明显,往上泥质漸增,变成泥质細砂岩……………1.75米
12. 白色石英砂岩,厚层状,质甚坚硬,风化后表面呈褐色,层面上夹有3—5厘米厚的泥质頁岩…4.25米
11. 灰綠色厚层状砂质粉砂岩,质坚硬,微层理明显,其中夹有厚5厘米左右的灰綠色泥质頁岩……13.7米
10. 山坡堆积物
9. 白色厚层状长石质鈣变砂岩,质不甚坚,顆粒的輪廓模糊不清,顆粒較粗……………4.6米
8. 灰綠色厚层状砂质粉砂岩,质坚硬,层理非常明显(偶見到交錯层理),其中夹有30—40厘米厚的綠色泥质頁岩数层,已鈣变成綠泥石……………60米
7. 河床堆积物
6. 灰綠色厚层状石英长石质粉砂岩,层理明显,已經微鈣变,呈綠泥石化,局部砂质較高,变成砂质砂岩……………31.8米
5. 白色长石质厚层状鈣变砂岩,质不甚坚,顆粒輪廓模糊不清,其中夹有綠色泥质頁岩,但已綠泥石化,往下砂质漸增……………31.8米
4. 灰白色薄层状砂质粉砂岩,质頗坚,层理明显……………8.1米
3. 灰白色至白色长石石英质鈣变中砂岩,厚层状,顆粒滾圓較好……………31.8米

##### (三) 寒武系(Cm)

2. 灰黑色至黑色厚层状泥质灰岩,方解石細脉頗多,大部分被浮土所盖,出露很少……………7.15米

~~~~~不整合~~~~~

##### (四) 奥陶志留系(O—S)

1. 黄綠色泥质頁岩,間夹黄綠色泥质砂岩,厚度不詳

从以上几个剖面可以看出,除倒水塢地区以外,在其他地区所称的倒水塢地层的岩层性质基本上均相同,其层位及与上面地层的接触关系亦皆一致,可以与1959年浙西地层會議中国科学院浙西地层队在龙游及常山所作剖面中的下震旦系龙游統相对比。

#### 几点結論

1. 浙西下震旦紀地层厚度自千米上下至二千三百余米不等,自上而下为連續沉积,下部砂岩及泥质岩层,呈复理式建造。上部含砾千枚岩层,究竟是否冰川沉积,尚須进一步研究。由于沒有在砾石中找到显著的冰川擦痕,且錳土层当为沉积的含錳岩层受风化及溶蝕作用而成以及黄鉄矿普遍存在于含砾千枚岩中等一系列事实,故可以认为它們是沉积关系。同时因砾石中有不少燧石碎片,且其稜角尚未完全磨掉,故认为它們是滨海沉积。

2. 浙西震旦紀地层上部,含砾千枚岩之上有白云质灰岩,再上有板岩、砂质灰岩等,部分有鈣质砂岩,故可統称之为晚震旦世西峯系,我們认为上、下震旦統以划分在含砾千枚岩与白云岩之間較為适合。至于晚震旦世西峯系能否再加划分,則需要进一步研究方能肯定。

3. 对于倒水塢地区的倒水塢层名称应即取消,將其岩层划归侏羅系。

其他地区原称倒水塢层的地层,因已有龙游統名称可資代替,龙游統又可分为雷公塢組与志棠組。但由于二組岩层不在同一剖面上出露,故在一般观感上不易得到深刻印象。开化馬金剖面,較為完整,可以作為有力的补充。

4. 下震旦統以下与較古的片麻岩及片岩等变质岩系的关系,目前尚未作进一步追索。凭笔者的记忆,在新安江上游浙皖边界的街口与黃江潭間,它們似乎是漸变关系。关于这一問題,以后还当补作剖面来加以証实。

#### 参考文献

- [1] 沙庆安,1959:关于倒水塢地层。地质科学,1959年第10期。
- [2] 朱庭祐,1924:調查浙江地质簡报第三号。1924年4月。
- [3] 朱庭祐、王鎮屏、徐瑞麟,1930:浙江西北部地质。两广地质調查所年報第三卷(上册)。
- [4] 刘季辰、赵亚曾,1927:浙江西部地质。地质汇报,9号。
- [5] 盛莘夫、汪龙文,1950:浙江省常山县南部、东部和衢县西部的侏羅紀煤田地质。浙江地质,第一号。
- [6] 朱庭祐:新安地质勘測报告(未刊稿)。

(下轉第276頁)



(上接第 247 頁)

- [ 7 ] 盛莘夫,1951:浙江省之地层。浙江地质第二号。
- [ 8 ] 楊志华,1958:浙江开化倒水塢地层的时代和冰积层問題。地质論評,18 卷 5 期。

- [ 9 ] 中国科学院浙西地层队震旦紀分队,1959:浙江常山城郊西尖山及龙游志棠地区震旦系地层。
- [10] 汪龙文,1951:浙江余杭、富阳、临安三县間之地质矿产,浙江地质,第 2 号。