

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

对三門系地层时代及成因的几点認識

王芸生 胡惠民 李生林

(地質部地質研究所)

一、“三門系”地层的名詞来源及其发展历史

“三門系”地层的这一名是40年以前由丁文江及瑞典人安特生命名的。在这40年过程中,曾有不少的中外专家来此进行調查和研究工作,尤其是在解放以后,伴随着三門峽水庫的修建,来此研究这一問題的人也就越来越多了。但在这样长的日子里,却未得出一致的意見和統一的結論。換言之,三門系地层的时代和成因問題,直到現在还没有完全解决而給予肯定。

远在1918—1919年,丁文江在这里首先发现了砂层,并做了剖面。不久安特生在此砂层中找到了化石,而定为三門系,这便是此一名詞来源的始末。

这时安特生所发现的化石,只是 *Lamprotula*。在安特生所著“中国北部新生代”一书中,将蓬蒂紀当成下上新統或中上新統,把周口店当作上新統,因此安特生所谓的三門系,泛泛地包括了整个第四紀初期的地层,此时的含义十分简单,但其分布的情况和地层的相互关系,以及岩相的变化,均不能給予我們很明确的概念(見楊鍾健教授“三門系历史之檢討”一文)。

在1923—1926年,法国人德日进及巴尔博和桑志华等,在宣化、涿唐、桑乾河泥河湾一带,找到了哺乳类动物化石羣,发现三趾馬和真馬在一起,同时也发现了 *Lamprotula* 化石,于是丁文江、安特生和德日进等人,根据动物化石羣,将三門系和泥河湾进行对比,同定为上新統上部(三門系=泥河湾)。該哺乳类动物化石羣的性质相当于欧洲西部之 Villafanchian (維拉方期—意大利),即为上新統上部或更新統下部(三趾馬 + 真馬 = Villafanchian)。这样在三門系中不仅有了介类化石,并且还有了丰富的哺乳动物化石,事实上在三門附近也的确找到了相当于泥河湾的大量哺乳动物化石。所以这套地层除了河床堆积之外,尚有湖沼的堆积。三門系也就由此被固定而确立下来。一直到1935年沒有任何变动。

1935年卞美年到三門峽、潼关和凤陵渡一带进行工作时,他将三門系分为上三門及下三門两层,下三門相当于泥河湾,上三門相当于周口店(更新統初期)。

1948年在倫敦召开的万国地質會議上,討論了上新統与更新統的界綫問題。当时的意見有两派:一派認為,以三趾馬做为上新統与更新統的分界,含三趾馬的地层应属于上新統的地层。而另一派則認為,含 *Bos* (牛), *Elephas* (象)和 *Egims* (馬)的地层,应属于更新統的地层,而含 *Hipparion* (三趾馬)和 *Martodon* (乳齿象)的地层仍旧属于上新統地层。在會議上,第一派人的意見获得大多数人的支持,因此 Villafanchion 亦应属于更新統初期。但是在三門系中,不仅仅找到了三趾馬,同时还找到了真馬,后来根据万

国地质会议的讨论结果,将三门系定为更新统的初期。此后就根据万国地质会议的决定,将原上新统上部(泥河湾)改为更新统初期,周口店改为更新统中期,黄土则为更新统晚期(马兰)。

1954年,中国科学院地质研究所刘东生曾来此进行工作,他将过去卞美年等人所定的下三门系,划为三门系,并认为是上新统上部,而将其上三门系定为陕县系,时代属于更新统初期。

1955年,黄河三门峡地质勘探总队组成之后,在这一带做了比较详尽的工作,他们将三门系的时代又定为更新统初期。

关于“三门系”的问题,从发现开始到现在为止,整整已有40年的历史。在这样长的时间内,虽有很多的人对此问题进行过调查和研究,但所遗留下来的文字记载却是很少。仅就我们所见到的几篇文章来看,对三门系时代的确定,尚无一致的意见和统一的结论。不过对三门系的成因问题,大家的意见则趋于统一,现在看来,说其为河流湖沼的堆积已无什么可疑的地方。

在安特生中国北部新生代一书中,他将蓬蒂纪当成下上新统或中上新统,而又把周口

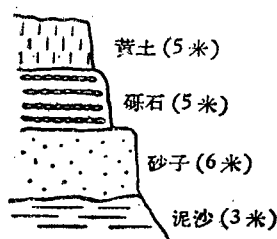


图1 安特生所作三门附近的剖面

店当成上上新统,因此三门系的时期,也就泛泛地包括了整个更新统初期,也就是指黄土以前,蓬蒂纪以后的产物。他当时在三门附近所作的剖面(见图1),过于简单,实际资料远远超过了这简单的剖面,同时对于岩层的分布及相互的关系,以及岩相的变化,均不能给他人一个完整而又清晰的概念,三门系地层之复杂,远非此面貌。

在杨鍾健所写“三门系历史之检讨”一文中,曾提到三门系相当于泥河湾(上新统上部),从化石和岩性上均可证明这一点。根据其中动物化石群,他将三门系推老,周口店推新,恰恰和安特生意见相反,在这个问题上,杨鍾健的看法显然是比较正确的。同时在此文章中还谈到,在泥河湾中不仅有新的动物化石群,同时也存在着不少较老的化石,如三趾马、包氏鹿和齐鲁兽等等。而在周口店堆积中,较古老的化石则较少,尤其在主要猿人地点,其化石群都是较新的,因此将三门系推老,周口店推新,这就更无可置疑了。

根据1948年万国地质会议决议之精神,将泥河湾定为更新统初期,换言之,三门系堆积的时代也同样应定为更新统初期了。

从化石方面来看,杨鍾健也曾提过,泥河湾所存在的较古老的化石,在周口店则没有,而周口店较新的化石(肿骨鹿),泥河湾又没有,其中牛类化石也相差很大。由此,可以使我們推想其中一定有一大间断,这种推论是可以使人信服的,是否在三门系中存在着一个大间断,倒值得进一步商榷,这同三门系地层的划分有着密切的关系。根据我们的观察,在三门系中间没有发现过任何间断现象。

1935年卞美年把三门系分成上三门(相当于周口店——更新统初期)和下三门(相当于泥河湾——上新统晚期)。杨鍾健在“三门系历史之检讨”一文中也谈到这种现象,他还谈到他曾在太谷、榆社一带,在相当于泥河湾的砂岩和砾石层中,看到其底部有显著的倾斜,有时尚可見到小的背斜,在此堆积之上常复盖一层红色土,黄土之下也有底砾岩,而受

变动的又只限于下部,故而认为两者之間,一定有間断而应分开。但我們在三門附近神庙沟(禹王庙沟)所見到的剖面,与太谷、榆社一带不太相同。我們在神庙沟中,除見到相当于泥河湾的砂层、砾石层及粘土层之外,在其上部或其下部均見到棕紅色重亚粘土层,其中并夹数层砾石层。下部的棕紅色重亚粘土层,其結構致密而又坚硬,粘土成分較高,含大量黑色斑点(鉄錳斑点),并見到泥化蜗牛化石,相当于隴东黄土下部之更新統初期的棕紅色重粘土层(此特征是与上部棕紅色重亚粘土层的比較),从岩性和顏色来看决不同于老第三紀紫紅色粘土层和新第三紀三趾馬紅色粘土层。下部之棕紅色重亚粘土层下有一底砾岩,与老第三紀紫紅色粘土层,呈大角度不整合接触。此套地层全部經受变动,在此呈現为一个背斜,神庙沟即发育在此背斜的軸部,沟的东边地层向东北傾斜,而沟的西边地层向南西傾斜。上下两套棕紅色重亚粘土层与中間岩层呈整合接触关系,在将近与老第三系接界的地方,两层棕紅色重亚粘土层合而为一,中間这一套岩层則尖灭不見,而呈一大透鏡体状态存在。其中虽有底砾石,但无显著的間断,故而我們认为这是同时异相沉积,完全属于三門系,沒有必要將它們分开。

刘东生在他所著“在三門系地层的新构造运动”一文中,曾將三門系又分为三門系和陕县系,此三門系相当于过去的下三門,时代属于上新統上部,陕县系則相当于过去的上三門,时代属于更新統晚期。关于三門系的意見前面已談过,仅就其在窑头沟所定的陕县系問題,提出不同的看法。根据我們在窑头沟中的观察結果,认为刘东生先生所定的陕县系,乃为二級台地的底砾石,与上复砂层和黄土均应属于同一时期,应为更新世晚期的堆积物。这在剖面上也看得很清楚,此砂层和砾石层仅仅分在二級台地底部,但在三級台地底部却为另一組地层,而不能向內延伸。另外从岩性、砾石成分、胶結程度及磨蝕度来分析,也应属于二級台地的堆积物,决不能相当于陕县系,而属于更新統初期的沉积物。在这一点我們同黄河三門峽地質勘探总队的意見是一致的。

二、本区的区域地質发展史与第四紀时期的古地理環境

本区所在的大地构造单元,为鄂尔多斯地台及山西地台的南緣与秦岭地軸北緣的地带,西北端橫貫汾渭地塹。

本区的現在地理环境与古地理环境完全相当。东西位于崤山及中条山之間,南为崤山,北为中条山。西南位于华山和驪山的北麓及尧山之南的地带。北面橫貫山西、陝西之間的山間盆地,并已接近了龍門山的南麓。崤山、华山和驪山均属于秦岭地軸,中条山即中条地块,龍門山則为鄂尔多斯的南緣。目前在这个山間盆地中,堆积了相当厚的第四紀地层。

本区的古地理环境,可分为三部分来談:

(1) **古生代地史阶段** 在震旦紀时,因受呂梁运动之影响,这里产生了巨大的东西方向的地槽型拗陷,南北分裂为秦岭地軸和鄂尔多斯地台(包括呂梁)。当海水侵入时,水面很深,气候也較炎热,同时还繼續沉陷,沉积了近千米厚的浅海相和深海相的沉积物,其中有石灰岩、頁岩和石英岩等。在寒武紀时这里又沉积了近 900 米厚的鲕状石灰岩和竹状石灰岩。在中下奥陶紀則沉积了近百米厚的厚层和薄层石灰岩。到中奥陶紀末期,因加里东运动的繼續发展,整个华北地区急剧上升而成为华北地台。因此本区直到下石炭紀

为止一直是一个被侵蚀的古陆。所以本区缺失了上奥陶纪、志留纪、泥盆纪和下石炭纪的地层。中石炭纪时,因受海西宁运动的影响,华北地台中部又开始下沉,而本区又处于活跃的浅海盆地的西南边缘,南与秦岭古陆接壤。随着石炭纪的结束,华北地台又渐渐升起,海水退了之后,成为湖沼低地而遗留在华北地台之上。石炭纪和二迭纪是连续沉积的。

(2)中生代地史阶段 在整个中生代时期,本区又处于被侵蚀而无沉积的时期。在燕山运动初期,有中性闪长玢岩和正长斑岩等岩浆沿岩层裂隙及层面侵入,形成了岩脉和岩床。三门峡水库的坝址,就位于石炭二迭纪地层中的闪长玢岩岩床之上。在燕山运动的末期,本区有大规模的深层断裂运动,从而造成本区互相衔接的地堑区——汾河地堑、渭河地堑和黄河地堑,同时也形成了三门峡单斜构造地垒。

(3)新生代地史阶段 本区的第三纪地层,是标准的内陆湖相堆积,是一组相当厚的红色岩系,这样厚的堆积,是不断沉降的地堑盆地所赋予的。很显然,由于沉降与上升的幅度加大,地表逕流的冲刷能力也大大加强,并汇聚成巨大的内陆湖泊。同时又在酷热的气候条件下及强烈的氧化作用下,堆积了很厚的红色砾岩、砂岩、页岩、粘土和石膏等沉积物。

第三纪沉积时期,是喜马拉雅运动强烈活动时期,延续了燕山运动的特征,而使地堑盆地不断下降,继而褶皱成山,而使湖泊消逝。但在将近消逝的时候,沿着此构造线又发生了相吻合的复活,因而地堑区又有了显著的下降,给第四纪时期的堆积建立了空间的部位。

第四纪初期的沉积物,就是堆积在这个山间盆地之中,在气候较温和的条件下,形成了一组与第三纪根本不同的浅色的松散的沉积物。

曾经消失了的第三纪内陆盆地,因受构造运动的影响,在第四纪初期又重新复活,具有垂直方向负向的运动性质,其规模小于第三纪。第四纪初期的三门系即堆积在此内陆盆地之中。故又常常称此内陆盆地为三门湖,因此三门系的堆积应以湖相为主。

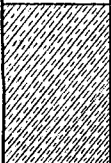
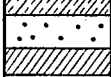
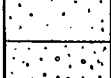
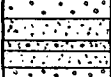
三门湖的范围被控制在汾河、渭河和黄河的三个地堑盆地之内。在三门系沉积的时期内就有为量不少的小河流入三门湖之中,到三门系的晚期,地壳由下降而变为上升,根据其岩相的变化来分析,这些河流来自当时盆地四周的高山,如秦岭、中条山、北山等。

在三门系堆积即将告终时,地壳又开始下降,形成了中第四纪盆地,在这时期内,堆积了较厚的洪积物。中第四纪中期,渭河与古汾河已具雏形,这时地壳又开始渐渐上升,河川开始相对下切,首先是三门峡下游的河流溯源侵蚀,切开了三门峡谷。同时三门峡上游河流也向北溯源侵蚀,与自内蒙古来的河流,共同切穿了山陕分水岭,而合二为一,呈为黄河今日之面貌,不过这一段形成时间较晚,大约在第四纪的晚期。这套较厚的洪积物,全部是黄土类土的堆积,其中并夹有古土壤层,这说明在堆积过程中曾有过小的间断。这些黄土类土将整个山间盆地填满,而形成了一个完整的大山间平原。

第四纪晚期,气候温暖而又潮湿,雨量充沛,山洪逕流开始对已形成的完整大山间平原进行切割,地表水系也日趋完善,我们认为在这一带的水系中,渭河发育得最早,汾河次之,黄河最晚。第四纪末期地壳又开始上升,特别是在古汾河谷(今日之涑水),由于孤峯山、稷玉山和紫金山的隆起,阻拦了古汾河河道流入黄河,故而改道,即今日流入黄河之

处。

在近代时期内,地壳仍不断产生升降运动,尤其是中条山不断的上升,汾河地堑的下沉,从中条山下來的沉积物,堆积在古汾河出口之处,而形成涑水盆地今日之面貌。

地 层	序号	厚度 (米)	岩 性 簡 要 描 述
	1	30	1. 亚粘土层(或重亚粘土)层:浅棕色,夾有砾石层及砂层,往上砾石逐而减少,亚粘土层成片状,鉄錳黑色斑点很少,其中夾有少量砂砾。
	2	35	2. 亚粘土(或重亚粘土)层:夾有五层砾石层,往上鈣質結核逐渐增多。亚粘土层,浅棕色,外表成片状,富含鈣質,夾有少量黑点。砾石层的砾石成分主要是变質岩,其次为砾岩碎块、石灰岩、花崗岩等。砾石为鈣質和少量粘土所胶結。
	3	6	3. 砾石层:夾有紅色粘土及鈣質粘土薄层,砾石胶結物为鈣質,但其砾石多呈稜角,分选作用差。
	4	5	4. 粘土层:夾薄鈣質层,浅棕色,夾有少量透鏡体。
	5	8	5. 細砂层:夾硬砂岩薄层,为鈣質所胶結,硬砂岩呈褐色,坚硬,砂层上部粘土块透鏡体增多。
	6	15	6. 砂层:棕黃色,顆粒较为均匀,夾有薄层硬砂岩、透鏡体及少量砾砂。
	7	5	7. 砾石层:夾有砂及鈣質薄层,透鏡体。砾石层胶結较好。
	8	18	8. 砂层:夾砾石及砾石和硬砂岩透鏡体。
	9	4	9. 砂层:较为疏松,并夾有少量粘土块,頂部有瓣形的薄层粘土。
	10	4	10. 砾石层:夾有很多粘土砾,砾石多呈稜角状,大小不一,分选不好,为鈣質所胶結。
	11	4	11. 砂层:棕黃色,夾有粘土块及砾石透鏡体。砂层疏松,具交错层。
	12	4	12. 砂砾层:砂层呈鉄銹色,顆粒不均匀,具有交错层。
	13	2	13. 砾石层:为鈣質胶結,顆粒坚硬,砾石多带稜角。
	14	3	14. 棕色亚粘土层:夾有灰綠色条带,层內常有裂隙出現。
	15	2	15. 粘土层:浅紅色,有鉄錳黑斑,坚硬。
	16	5	16. 亚粘土及粉砂层:棕色,含有少量鈣質。
	17	1	17. 細砂层:顆粒均一,为鈣質胶,坚硬。
	18	5	18. 亚粘土(或重亚粘土)层:具有黑色斑点,其中夾有少量砂砾。
	19	40	19. 重亚粘土层:棕紅色,有鉄錳黑斑,有时見灰綠色斑条,重亚粘土层常有砂砾存在,靠近底部有 3-4 层鈣質結核层及 3-4 层砾石层出現,水平方向岩相变化較大。
	20	10	20. 砾岩:为鈣質胶結,坚硬,在外表形成陡壁。

总厚: 205 米

图2 平陸县神廟溝与黄堆河附近三門系地层剖面图

三、三門系地层以及其区域分布特征

三門系地层是一套复杂的沉积物,以前曾有很多学者对此問題进行了广泛的研究,并提出了不同的看法,直到目前为止,大家对三門系地层的时代、成因等問題还没有統一的認識。为此,本着百家爭鳴的方針,我們愿意把一些肤浅的認識和在野外观察的一些实际資料,提供出来討論,以便共同来解决这个問題。

* * *

三門系地层在本区分布很广,各个地区岩相变化也很大,现就不同地区所見地层剖面闡述于下:

在三門峡坝区附近 三門峡坝区附近为三門系地层分布之边缘地带,盆地边缘以老第三紀岩层、閃长斑岩和石炭二迭紀地层为界。向西逐渐扩张成寬广的湖泊,由于是內陆湖滨地区的沉积物,因此在沉积物岩性、厚度上也表现出多变性,同时这里由于第三紀以后曾遭受地区构造运动的影响,致使所形成的沉积物显得更为复杂。

在三門峡坝址附近黄河南北二岸均有三門系地层出露,按其层位、岩性、顏色等特征

地 层	序号	厚度 (米)	岩 性 主 要 描 述
	1	30	1. 砾石层,夾有鉄銹色砂层及粘土薄层,呈透鏡体,砾石成分主要为石灰岩,砂岩,石英岩,砾石胶結物为砂及鈣質。 2. 重亚粘土层,浅紅色,夾有薄层砾石层及砾石透鏡体,粘土內有少量黑斑。 3. 砾石层,为鈣質胶結,坚硬,上部有少量砂层,棕褐色。 4. 重亚粘土层,棕褐色,夾少量砂砾。 5. 粘土层与砾石互层,粘土呈棕色,砾石层为鈣質所胶結共見三层砾石层。 6. 重亚粘土层,棕色,其中夾有薄层状和透鏡体砂砾层。 7. 砂层及亚砂土层,砂层呈黄綠色,富含有机質及氧化鉄斑点。 8. 砾石层,为鈣質胶結。 9. 亚粘土层,黄綠色,含有机質。
	2	15	10. 粘土,灰色。 11. 砂层,黄綠色,疏松。 12. 砾石层为鈣質所胶結,胶結較好。 13. 粘土层,灰色,富含鈣質,坚硬,其中夾有灰綠色斑点。
	3	4	14. 砂层及亚粘土层,黄綠色,灰綠色,含鈣質,层內有氧化鉄条带。
	4	5	15. 砂层夾小砾,黄綠色,含有硬砂岩及有机質亚砂土透鏡体。
	5	5	16. 亚砂土层,黄綠色,鉄透色,夾有薄层透鏡状之硬砂岩层。
	6	3	17. 砂层,黄綠色,灰綠色,薄层状,顆粒均匀,含氧化鉄斑点。
	7	4	18. 亚粘土层,富含有机質,灰綠色,黄綠色,夾有鉄銹色砂小砾。
	8	2	19. 砂层,褐色,疏松,其中夾有一薄层石膏的透鏡体。
	9	5	20. 亚粘土层(淤泥質)灰綠色,夾有黄色薄砂层透鏡体。层內含有氧化鉄斑点,偶夾石膏薄层。
	10	1	
	11	2	
	12	2	
	13	5	
	14	3	
	15	5	
	16	2	
	17	1	
	18	1	
	19	5	
	20	3	

总厚: 103 米

图 3. 窑头溝三門系地层柱狀剖面图

可划分成以下四层(图 2, 3)。

1. 砾岩层(底砾岩) 砾岩层厚約 10—15 米,为鈣質所胶結,質地坚硬,砾石大小不一,呈稜角状,在外形上形成峭壁,不整合于老第三紀岩层之上(見图版 I 图 1)。本层分布在神庙沟、黄堆河、东坡沟及坝址周围五級阶地底部,延伸面积較广,都不整合于老基岩之上。从而可以推測在第四紀的初期,在昔日之內陆盆地边缘的范围内,远比三門系地层沉积末期为大。这說明了在三門系地层沉积过程中,地区的升降运动也在不断进行。

根据底砾岩的产状和层位要素来看,也可推測第四紀地层沉积前的原始地形。底砾岩在五級阶地底部,几近平状分布,在基岩成斜坡的地带,砾岩的最大傾角可达 30° 。

2. 重亚粘土层夹砾石层 本层厚約 40—60 米,重亚粘土为棕紅色,具有鉄錳質黑斑,土質坚硬,成块状,层內常夹有小砂砾。靠近下部层位,砾石层、鈣質結核层增多,同时在一定的层位上有灰綠色、富含鈣質的斑点和条带出現。

层內所夹之砾石层,成不規則分布。靠近下部,砾石层增厚而且加多。砾石层为鈣質和粘土所胶結,不甚坚硬,砾石多带稜角,分选作用不好。从砾石的成分上可以看出,随物质来源地的不同,砾石成分各地都有所差异。例如在黄河北岸,砾石成分主要以呈扁平状的变質岩为主;而在南岸則以石英岩、石灰岩为主。本层出露于神庙沟、黄堆河、东坡沟、王官沟等地(图版 I 图 2)。

3. 砾石层夹砂层及砂层、粘土、亚粘土层 本层厚約 40—70 米。砾石层夹砂层的上下层次及岩性变化都很复杂,其中常夹有薄层或透鏡状之硬砂岩层。出露于神庙沟、石板沟等地。

砾石层有时夹有粘土块及粘土砾石,其余砾石多呈稜角状,常为砂所胶結。

砂层呈黃色、肉紅色、鉄銹色。質疏松、顆粒較为均匀,夹有粘土块透鏡体,在一定的层位上,砂层中具有交錯层,很象三角洲交錯层型。

在砂层、粘土、亚粘土层中含有 1—2 层三門介之蚌壳化石层。

砂层多为細、中砂組成,呈疏散状态,以黃綠色、肉紅色者居多,并富含氧化鉄条带及斑点,其中夹有砾石及粘土的透鏡体。

亚粘土、粘土层为灰綠色、黃綠色及棕色,富含有机質及氧化鉄的斑点和条带,并有多量的鈣質存在,遇盐酸会剧烈起泡。其中还夹有少量砾石和砂层之透鏡体。

这一套沉积物出露較广,分布于黄堆河、窑头沟、东坡沟及沿黄河向西直至閼乡、潼关一带。在岩性上显然与边缘地区迥然不同,但在层位上乃属同一时期所形成,是由于在水平方向上岩性变化所致。

4. 重亚粘土、亚粘土层夹砾石层 本层厚約 65 米,分布于神庙及石板沟一带,岩层的傾角很大。

重亚粘土层为浅棕色或棕紅色,富含鈣質,夹有少量黑点,外表呈片状剝落,灰綠色斑点和条带也很少見,土內时夹少量小砂砾。

砾石层多分布于下部,其中共有五层砾石层,上部逐渐减少,而以鈣質結核代之。砾石为少量鈣質与粘土胶結,胶結不甚紧。砾石成分主要是变質岩和石英岩,其次为砾岩碎块、石灰岩、花崗岩等。砾石多带稜角,磨圓度很差。

从以上的剖面中,可以看到这套复杂的粗粒相沉积物,乃是內陆盆地的湖滨堆积物,

同时也可能有部分水下三角洲相沉积物。

从整套地层沿垂直方向所存在的岩性变化上和厚度上看,可以认为这三門系地层沉积过程中,湖盆地曾有过扩大和缩小,这与地区的构造活动、断裂密切相关,也就是说,地区的上升和下降,控制着沉积物的厚度和岩性。在神庙沟内的背斜和断裂充分证明了地区的新构造运动确实存在,而且较为强烈。

在地层的划分上,过去有些学者曾把底部砾岩、棕红色重亚粘土层,划分为新第三纪地层,根据我们的观察,其上下层位呈整合接触,并无见到有沉积间断之侵蚀面及不整合现象存在,因此,我们认为:欲把新第三纪地层单独分出,证据是不够的。

临潞县吴王渡剖面(见图4) 在吴王渡所见剖面可以分为二层叙述:下部为砂砾层夹薄层粘土,厚达28米。砂砾层胶结不好,其中夹有硬砂岩之透镜体,砾石直径一般在1—5米之间,磨圆度较好。砂层以铁锈色为最多,质疏松,颗粒较为均一。砂层中常含有化石,三門峡地质勘探总队曾在浪店附近找到了鹿角,披毛犀等化石,时代属泥河湾期。粘土层为灰棕色、暗棕色,薄层,有少量黑斑及小砂砾,并含有有机质。上部为砂层夹薄层粘土,厚25米。砂层为灰黄色、肉红色,颗粒细而均匀,质疏松,层内夹有氧化铁条带及少量粘土块,并具有河流型之交错层。粘土层为暗棕褐,其中钙质含量少,有少量黑斑,在最

地层	序号	厚度 (米)	岩 性 简 要 描 述
	1	0.2	1. 紫红色,粘土层为风化侵蚀面,富含铁质黑斑,含有泥化蜗牛化石。
	2	4	2. 砂层,灰黄色,夹有粘土透镜体,砂层颗粒均匀,以粉砂为最多,较为疏松。
	3	1	3. 重亚粘土层,棕红色。
	4	10	4. 砂层,米黄色以细砂为主,颗粒均匀松散,夹有粘土及亚粘土透镜体。
	5	0.5	5. 砂砾层,具有交错层胶结不好,砾石磨圆度稍好。
	6	1.5	6. 粘土层,暗棕色,含钙质与下部砂层成渐变状态。
	7	3	7. 砂层,肉红色,夹有铁锈色条带,具交错层,砂层主要为中粗砂构成,其中还夹粘土块,呈扁头状,排列方向与交错层相一致。
	8	0.5	8. 硬砂岩层,青灰色,为钙质胶结,坚硬,颗粒均匀。
	9	25	9. 砂层夹小砾,肉红色,棕黄色,砂层无胶结,松散。
	10	2	10. 粘土层,灰色,薄层状,富含有机质。
	11	10	11. 砂层,肉红色,颗粒均匀,层内夹有硬砂层及粘土透镜体,砂层下部夹有小砾,砾石直径自1—5cm。
	12	2	12. 粘土层灰棕色。
	13	8	13. 砂砾层,胶结不好,夹有硬砂岩透镜体。
	14	15	14. 重亚粘土层,暗棕色,有少量黑斑存在。
	15	2	15. 砂砾石,颗粒不均疏松。

总厚: 53 米

图4 临潞县吴王渡附近三門系地层剖面图

上部的頂面上的粘土层内有泥化蜗牛化石, 相当于隴东地区 Q_1 地层所見。

在頂部所見之粘土层, 乃为风化侵蝕面, 这表明它与上部黃土地层有过沉积上的間断, 另外, 从上下层位中所找到的蜗牛化石来看, 彼此也有显著的差别, 这就更証实了它們是两个不同时期的沉积物。

据此区三門系地层的岩性和分布特征来看, 此段三門系地层主要是河流相的堆积物。

华县郭家庄附近剖面图(見图 5) 在华县郭家庄附近所見剖面, 按其岩性上可分为以下二层:

下部为砂层夹亚粘土, 厚約 50—70 米。砂层以黃綠、灰黃色者为多, 其中夹有少量砾石, 沒有很好的胶結, 質很疏松。亚粘土层为灰綠色, 其中富含有机質土及鈣質, 有时夹氧

地 层	序号	厚度 (米)	岩 性 簡 要 描 述
	1	1	1. 粘土层, 紫紅色, 含有鈣質小白条, 其表面为一侵蝕石。
	2	14	2. 重亚粘土层, 棕紅色, 含有少量鉄錳黑斑, 坚硬, 成块状。
	3	3	3. 砂层夹有小砾石, 砾石磨圓程度还好, 砂砾矿化成分以石英为主。
	4	7	4. 重亚粘土层, 棕紅色, 夹有透鏡状砂层。粘土层有鉄錳黑斑及黑点, 层內含有砂砾。
	5	3	5. 砂层, 灰綠色, 黃綠色, 为粗中砂构成, 疏松。
	6	17	6. 重亚粘土层, 棕色。
	7	5	7. 砂层, 疏松, 为細中砂构成。
	8	4	8. 亚粘土层, 棕色。
	9	70	9. 砂层, 黃綠色, 灰黃色, 夹有薄层棕色重亚粘土层及灰綠色有机質亚粘土, 含鈣質砂层中夹有少量砂砾。下部顆粒較粗, 砾石增多。
			总厚: 126 米

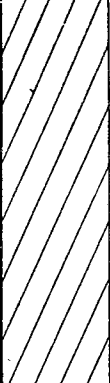
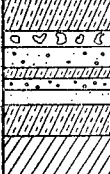
图 5 華县郭家庄附近三門系地层剖面图

化鉄条带和斑点。棕色之粘土层,其鈣質含量較少,土質較为坚硬,有时含小砂砾。

上部为重亚粘土夹砂层,厚 54 米。重亚粘土层为棕紅色,含少量鉄錳斑点,土質坚硬,夹有小砂砾,成块状,层内有砂层透鏡体。砂层为米黄色及灰綠色,砂多为中、細砂构成,砂层疏松,夹有少量砾石层。

在其頂部有厚約 1 米之粘土层,其中含有鈣質白条,表面为微有起伏之侵蝕面,这說明上下岩层不是連續沉积的,而是有过間断的。

兰田县洩湖鎮附近剖面(图 6 及图版 I 图 3) 洩湖鎮位于秦岭大断层和地塹的边緣地区。这里曾遭受較为強烈的构造运动。在附近沙河子沟内,三門系地层呈穹窿之背斜层出露,足見新构造运动在此地区是存在的。由于构造作用的影响,三門系地层在岩性

地 层	序号	厚度 (米)	岩 性 簡 要 描 述
	1	95	1. 棕紅色重亚粘土层,含有鉄錳黑斑,下部鈣質較少上部鈣質增多,并有夾四层鈣質結核层成层状。粘土层成分均一,无砂砾。与 Q _{II} 黄土层接触处,紅色粘土色更紅其下有一层鈣質結核层。此乃风化侵蝕面。 2. 粘土层,灰綠色,含有多量有机質及鈣質。 3. 亚粘土层,褐色。 4. 粘土层,棕色,含有少量砂砾。 5. 砂层,灰黄色,疏松,顆粒均匀。 6. 亚粘土层,浅紅色。 7. 砂层,灰色,顆粒均一,疏松,常有地下水出露。 8. 亚粘土层,棕色,夾三层鈣質結核层,层内夾有小砂砾,并見少量鉄錳黑斑。 9. 砂砾层,疏松砾石較少,直径最大者为 1cm。 10. 粘土层,暗紅色,黑斑很多,成块状,夾有灰綠色有机質土条带,富含鈣質。 11. 砂砾层,棕色,砾石顆粒較大,圓度較好,但以扁平状者較多,有一定排列方向。
	2	3	12. 亚粘土层,夾薄砂层,下部富含有机質及黑斑,呈紫棕色,往上岩性逐漸变粗,由粉砂层漸变成砂砾。
	3	3	13. 砂砾层,砾石常呈扁平状,有一定排列方向。
	4	3	14. 亚粘土层,棕色,夾二层鈣質結核层,并有薄层灰綠色有机質粘土。亚粘土层夾有鉄錳質黑斑較多。
	5	3	15. 砂砾层,疏松,砾石直径一般为 2—5cm,砾石磨圓度較好。
	6	2	16. 亚粘土层,棕色,含有很多砂砾,往上逐漸減少。层中夾有 layers 鈣質結核层,其中有黑斑及假化石。层内还夾灰綠色有机質土薄层。
	7	1	17. 砂层,下部有小砾石,上部变成砂,为鈣質胶結,成薄层状。
	8	8	18. 亚粘土层,棕色,含小砂砾,并夾薄层灰綠色有机質粘土。
	9	2	19. 砂层,黄色,为鈣質胶結。
	10	14	20. 亚粘土层,紫棕色,有黑斑,层内夾有灰綠色含有机質土之条带。
	11	4	21. 砂层,棕色,下部夾小砾,往上变成砂层,再往上漸变成亚粘土层,砾石的磨圓度較好。
	12	7	22. 亚粘土层,棕色,有鈣質結核夾层。含少量黑斑。靠近上部有少量有机質土。
	13	2	23. 鈣質結核层,薄层状。
	14	5	24. 砂砾层,胶結不好,具有緩型交錯层,砾石直径一般为 1—2m。
	15	3	25. 亚粘土层,暗棕色,土内夾有砂砾,并含少量黑斑。
	16	15	26. 砾石层,为鈣質所胶結。砾石成分主要是花崗岩和变質岩。
	17	5	27. 砂层,顆粒不勻,胶結物为鈣質,其中夾有灰綠色砂层,成长条状之透鏡体。
	18	3	28. 亚粘土亚砂土层,夾鈣質結核及砂砾,胶結稍好。
	19	2	29. 粘土层,暗棕色,含少量黑斑,夾有少量砂砾。
	20	3	
	21	5	
	22	7	
	23	3	
	24	4	
	25	2	
	26	2	
	27	3	
	28	5	
	29	10	

总厚: 222 米

图 6 兰田县洩湖鎮附近三門系地层剖面图

上、厚度上都有着不同的变化。这里的三门峡系地层的特点，为整套岩层略具红色，表面看来似为红色岩系，岩性自下而上逐渐变细。现分以下二层加以叙述：

下部为砂砾层与亚粘土互层，出露厚度为 132 米。砂砾岩胶结不好，分选作用差，砾石主要成分是花岗岩和变质岩，砾石多呈棱角状。砂层较少，颗粒不甚均一，其中夹有灰绿色之条带，并具交错层。亚粘土层为棕色及暗棕色，层内夹有小砂砾，并夹有钙质结核数层和灰绿色有机土薄层，上部钙质结核层逐渐增多，粘土成分也相应增加。

上部为重亚粘土层夹钙质结核层，厚约 95 米。重亚粘土为棕红色，含有铁锰黑斑，土质坚硬，成分均一，无砂砾，这表明在沉积时，湖水比较稳定，是在无多大变动的条件下形成的。钙质结核由下往上逐渐增多，以致成层状分布在重亚粘土中，最明显的能見到四层钙质结核层，层厚 1—2 米。

在其顶部与黄土接触面处，有厚约 1 米之粘土层，紫红色，其下有钙质结核淋滤层，粘土层表面微有起伏。毫无疑问，这是一个侵蚀面。

* * *

三门峡系地层的分布范围与汾渭地堑、黄河地堑所形成的谷地有着密切的关系。也就是说，三门峡系地层基本上沉积在由于断裂所形成的构造凹地内。

三门峡系地层在我们工作区内几乎都有分布，东起三门峡坝址附近，西至西安及兰田，北以渭河北岸的温塘村的断层为界，以及在潼关以北的黄河沿岸，直分布至宝鼎、芝川镇附近，南止于华山、秦岭断层，恰与今日所存在的黄河、渭河谷地吻合，这说明黄河、渭河发育于过去谷地内，而后形成了今日之河道。

三门峡系地层的厚度是很大的，这与汾渭地堑长期以来升降运动有着密切关系。

在三门峡附近的盆地边缘，三门峡系地层厚达 200 米左右，在会兴镇附近，三门峡地质勘探总队曾有供水钻孔，深达 300 米，仍未见基岩。在西安附近地质部 901 队（现陕西省地质局水文工程地质陕西大队）有一钻孔，深度为 470 米，也未见到基岩，同样在兰田县康和村所打的钻孔，深为 471 米，也未能穿过第四纪地层。由此可见，三门峡系地层的厚度很大，靠近湖泊中心部分地层的厚度将更为加大。

三门峡系地层的出露厚度和分布情况，在各个地区是不同的。在黄河两岸，三门峡系地层分布很广，出露厚度不大。而在渭河两岸则成断续分布，例如在华阴、华县等地，地表多为近代冲积扇所掩复。渭河北岸，三门峡系也很少出露，但根据钻孔资料来看，在阶地之下仍可見到埋复的三门峡系地层。渭河南岸靠近山区部分出露较好，厚达 100 余米。此外，在地堑区外围的蒲城、白水、郃阳一带，同样分布着相当于三门峡系时代的河流相沉积物，厚度最大者可达数十米。

* * *

三门峡系地层无论在水平方向和垂直方向上都有着显著的岩相变化，靠近湖滨的地区，岩相复杂，以砾石层、砂层为代表。到湖泊中心部位，岩相变细，以砂、亚粘土、粘土沉积物为主。在垂直方向上，总的趋向是由粗变细，底部是厚层砾石层，顶部的沉积物是砂、亚粘土及重亚粘土，这种岩相的变化规律，显示了湖泊沉积物之特征。

三门峡系地层的产状在湖滨区和湖中心也是不同的。在三门峡坝区附近，三门峡系地层倾向南西，倾角 30° ，到东坡沟附近为 15° ，向西变成 5° ，在广大库区内，三门峡系地层几近

水平产状,沉积岩层的次序比較規則,层理清晰,岩相也較稳定。而在湖泊边缘地区則不然,砾石层、砂层均呈不規則分布,忽而減薄,忽而增厚,变化复杂,这也是湖相沉积所固有的特点。

根据地层的沉积順序、层位、岩性和其特征,我們把水庫区的三門系划分成三部分(参看图 7, 8, 9):

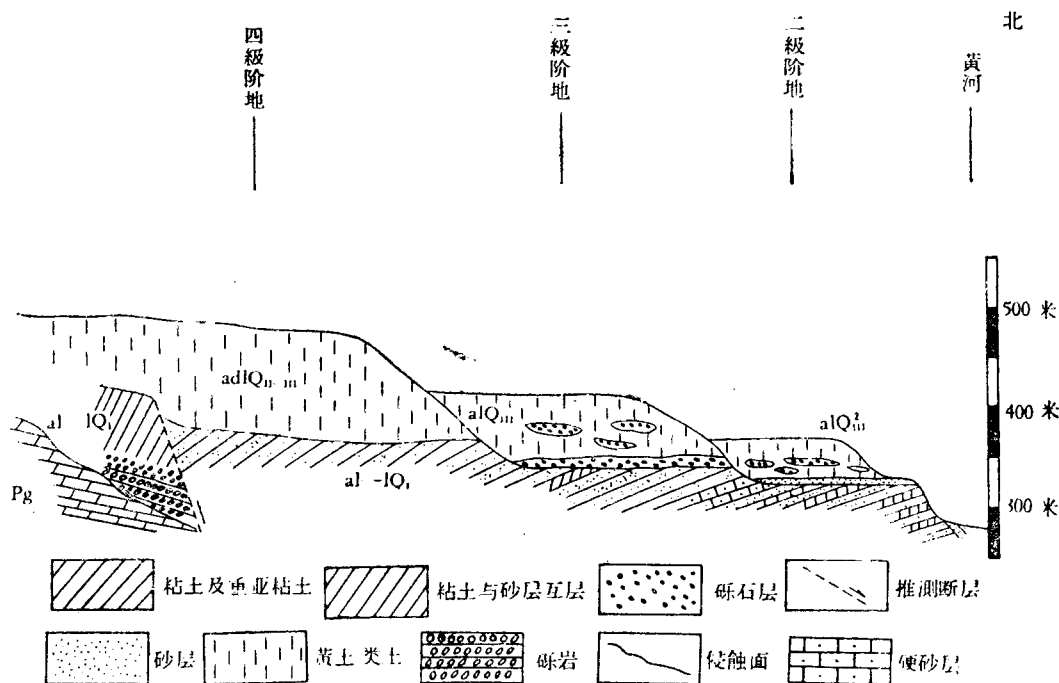


图 7 渭关溝三門系地层与階地結構关系示意图

(1)下部以砾石层、砾石层(图版 I 图 4)夹重亚粘土层为主,分布于三門峡坝区及临潼、兰田附近。本层最大之特征是岩性以粗粒相为主,顏色略成紅色,岩层的傾角大,并常有小断层和小型褶皱产生(图版 I 图 5)。在岩性上,砾石多带稜角,大小不一,分选作用不好,为鈣质和粘土所胶結,砾石成分与各地区基岩有关。出露厚度为 60—100 米,在兰田县附近,因可能受到大断裂的影响,所以厚度将更大。

(2)中部为亚粘土、粘土、砂层夹有少量砾石层。其分布面积很广,在潼关以东(見图版 I 图 6)、渭河南岸渭南地区及渭河北岸大荔、固市鎮等地(据三門峡地质勘探总队钻孔資料)都有分布。

本层普遍的特点是:(1)层內夹有灰綠色或黃綠色有机質亚粘土和粘土层,成条带状、斑点、薄层狀出露,并富含鈣质,但层次不定,一般为三层到五层;(2)在砂层中常夹有氧化鉄斑点及条带;(3)层次清晰,层位較为稳定,岩性以細粒相沉积为主。

在潼关以东的广大区域内,本层出露厚度不一,一般为 10—40 米,最大厚度可达 70 米。在临近盆地边缘部分,砾石层較多,但向东还是逐漸減少,岩性变細。灰綠色、有机質亚粘土及粘土层由东往西逐漸增多。

在渭南附近地区,本层出露层厚达 100 米左右,灰绿色亚粘土层与棕色亚粘土层相互成层。在这里,棕色或棕红色亚粘土或重亚粘土层,厚度和层次显著增加,而砾石层也相应减少。

在渭河北岸大荔等地区,根据钻孔资料得知,三门峡系地层埋藏于地面以下 20—30 米

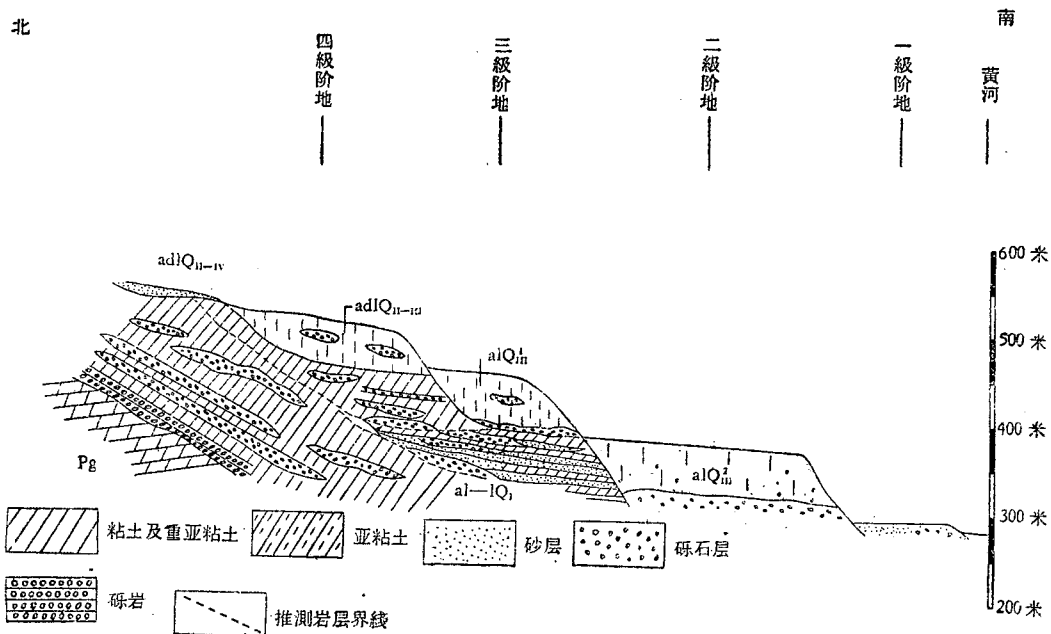


图 8 黄堆河三门峡系地层与阶地结构关系示意图

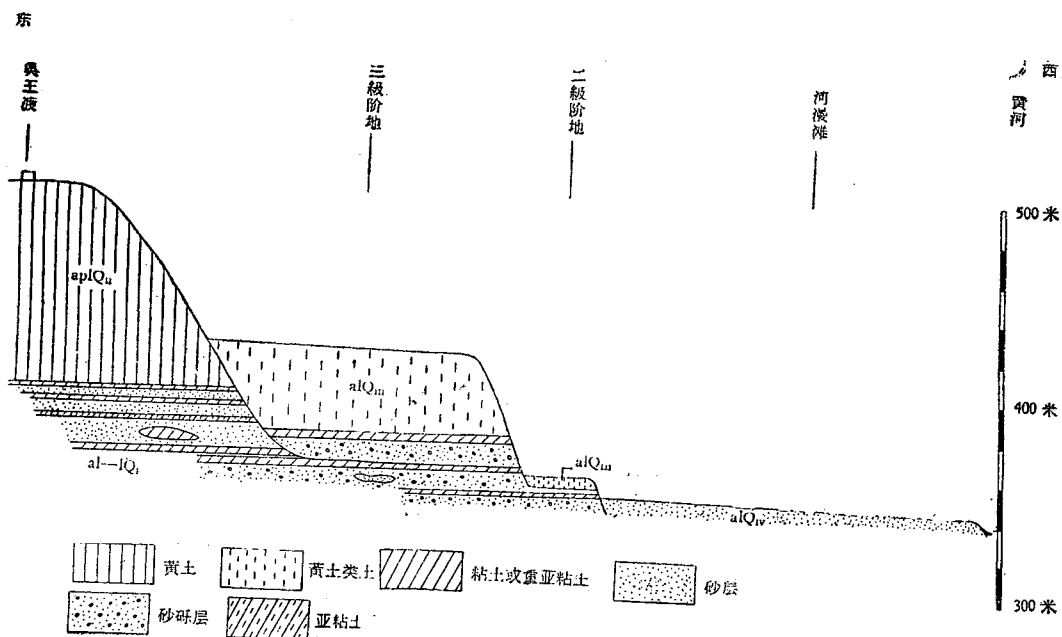


图 9 吴王渡附近黄河示意剖面图

处,在这里砂层层次較多,顆粒比較均一,質地疏松,而亚粘土和粘土层多呈薄层狀,砾石层很少見到,灰綠色有机質亚粘土层次也显著減少。

(3)上部为砂层夹亚粘土、粘土层。本层分布在潼关以北黄河沿岸、涑水盆地和朝邑、华阴、华县等地。本区地层的特点是:1.砂层多而厚,常呈肉紅色和鉄锈色,砂层疏松而均匀,为細、中砂組成,矿物成分以正长石和石英为主;2.在砂层或粘土层中夹有硬砂岩层;3.砂层中具有交錯层。

本层在潼关以北黄河沿岸,分布較广,厚度一般在50米左右,在宝鼎鎮向北,三門系地层出露厚度逐漸減薄,以致消失。原因可能是由于河流(汾河及其支流)侵蝕所致。

在涑水盆地內,根据鉆孔資料来看,主要是細、中砂层,为該区的含水层。

在朝邑、华阴等地区,根据鉆孔資料,在距地表25—30米以下,有三門系地层出露。在这里三門系地层中,粉砂层和細砂层很多,夹有薄层亚粘土和粘土层。砂层呈黄色,顆粒松散。

从現在地形和岩性分布图来看,这里在过去和現在都是低洼地区,因此可以推測以前这地区可能是湖泊的中心部位。

四、三門系地层的时代及成因

对三門系地层的时代,許多中外地质学者已經爭論了四十年,但到如今还没有得出一个为大家公認的正确結論。为了便于討論和研究,我們將現有的意見綜合列成下表:

时 代	三 門 系 地 层 时 代 的 鑑 定 者						
国 际 统 一分层	安 特 生 1918	卡 美 年 1935	楊 鎮 健 1936	国际地质会 議 1948	刘 东 生 1954	郁 士 元 1958	本文作者 1958
中更新統(Q ₂)							
下更新統(Q ₁)	三門系	上三門系	上三門系	三門系	隰县系		三門系
上新統(N)		下三門系	下三門系		三門系	三門系	

郁士元把三門系地层定为上新統^[1]。这是有关这个問題最新、最近的一篇文献。我們想着重对这篇文献发表几点意見。

郁士元的主要依据有三:(一)法国馬修主张以馬的最初出現为第四紀的开始。在三門峽附近发现三門介 *lamprotula* 科屬很多;(二)第四紀是松散地层,而第四紀以前是固結地层,三門系地层本身胶結很好,是固結的;(三)第四紀以后的地壳运动以升降为主,而第四紀以前則以造山运动为普遍。三門系地层带有傾斜,且有褶皱和断层,这說明三門系地层曾遭受过造山运动。

我們認為用这三点来証明三門系地层为上新統是有問題的。

首先从古生物化石方面談起,三門峽地质勘探总队在山西平陆、陝西蒲城、大荔、河南灵宝等县境內,于三門系中部之砂层及灰綠色粘土中除 *lamprotula* 外,还找到許多軟体动物化石。經鑑定結果他們包括下列几种: *Lepidodesma* cf. *ponderosa* Odhner; *Corbicula largillierti* Philippi; *Paludina* sp.; *Planorbis* sp.; *Succinea* sp.

此外在山西临瀋县吳王乡浪店村,曾于三門系頂部之細砂层中找到古脊椎动物化石:

Cervus (Euclodoceros) foulei; *Coelodonta* sp.

找到的軟体动物化石都不是标准化石。想根据它們来划分地层的时代是有困难的。*lamprotula* 不只生在上新統的淡水湖里，就是在現在的湖里也可以找到它。这一点是應該特別指出的。

那两块古脊椎动物化石据科学院古脊椎动物研究室周本雄、周明鎮等鑑定为更新統初期之产物，同时他們还認為 *Cervus (Euclodoceros) foulei* 是更新統初期的标准化石。

其次从岩性方面來說，三門系地层主要是以松散的砂、砾石、碎石等为主，中間夾有些粘土层。只是在三門峡附近有极少部分岩层呈固結狀，并且也固結得不十分好。在广大水庫区中，固結的三門系地层是根本見不到的。松散是第四紀沉积物的特征，这一点是完全正确的。

最后要談到的是：在三門峡附近的三門系地层里，我們也曾发现許多小断层和褶皱。我們認為紧靠黄河边上所見到的小断层，多为重力滑坡的結果。另外一些断层和褶皱，我們認為是由新构造运动所造成。在水庫区的三門系岩层是很少有断层和褶皱的。否認第四紀岩层有褶皱、断层及岩层傾斜等現象，当然就很难承認有新构造运动了。新构造运动的存在是不容否認的。在新构造运动的影响下，傾斜断层在第四紀岩层里也完全可以产生。

由此可見，郁士元把三門系地层划为上新統的意見是不能令人同意的。

根据前面所描述的岩性方面的特性以及古脊椎动物化石的鑑定結果，再考虑到它与上下岩层在时代上的相互关系，我們認為 1948 年国际地質會議把三門系地层的时代定为更新統初期(Q₁)的意見是正确的。

卞美年及楊鍾健均将三門系地层分为上下三門系两层。上三門系相当于更新統初期，而下三門系相当于上新統末期。刘东生也将三門系分为二层：下三門系相当于上新統初期之沉积物。

前边已經談过，这里再着重提一下，据我們观察，在三門系之沉积里既无不整合現象，也沒有侵蝕面，乃是連續沉积的。也就是說三門系之沉积物是整合合一的一套。我們沒有根据将这套东西分开。所以整套三門系沉积物的时代应为更新統下期。

宋之琛曾对三門系的植物化石和孢子花粉組合进行过研究^[2]。不过，他并未对三門系地层的时代作出定論。

目前用孢子花粉法来对比第四紀地質地层和决定它們的时代是比較准确的。所以我們認為，有必要对三門系地层的孢子花粉再作进一步深入分析和研究，以便对它的时代作出更肯定性的結論。

关于三門系地层的成因問題就現有的文獻資料看来，絕大多數人的看法是一致的。是湖及河流相沉积。为什么說它是湖及河流沉积呢？根据是什么？对这些問題人們却很少提出来討論过。

我們認為三門系地层所以是湖及河流之沉积物，其主要根据有以下几点：

(一)前边已談过，三門系岩层沉积以前的古地理环境是一大四地。这凹地是由联結汾渭、黄河等地塹所形成。其南北多以断层为界。在第四紀初期，該凹地为一大內陆湖泊所占据，并且有許多大小河川流入这个湖里来。整套三門系岩层就是由这个湖及那些河

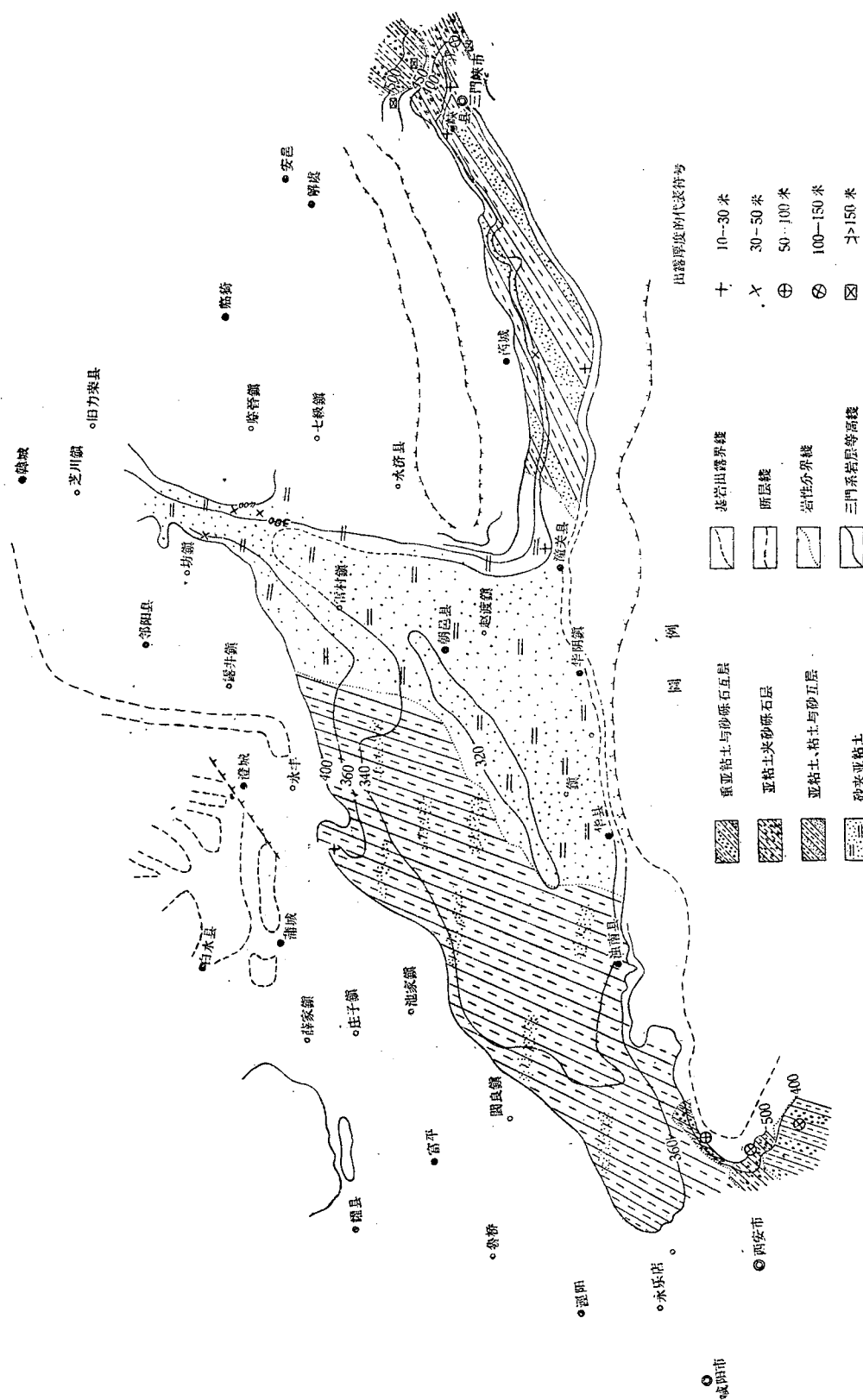


图 10 三門系岩性分布图

流所沉积的。

(二)三門系岩层的厚度、分布及其岩相在水平方向的变化情况,都能进一步証明它們是湖相沉积物。在陝西西安附近深达 400 余米的鈎孔还没有将三門系鈎透(据陝西 961 队資料)。而在三門峡附近,三門系岩层的厚度却只有 200 米左右。这种情况完全符合于古地理环境。从古地理环境上来看,西安較接近于湖中心,而三門峡是湖的边緣地带。其次在岩相的水平分布上,由湖滨向湖心是由粗变細。这点在我們談三門系岩层分布时,已經指出。

(三)将各地三門系岩层互相对比,可以看出,它們在岩性,特别是在物質成分上是不一致的(参看图 10)。这是因为沉积到湖里来的物質不是由一地而来,而是来自四面八方不同的岩区。类似这样的現象也是湖相沉积的标准特征之一。

(四)根据 C. A. 雅克甫列夫关于湖相沉积的論述^[3],可以理解到三門系地层中所含之砾石、碎石、沙及帶有腹足类和斧足类貝壳的灰色亚粘土等岩层都是湖相沉积物的标准代表。

(五)山西临瀋之吳王渡附近所見之砂,分选好,磨蝕度也高,可能为当代通向“三門湖”的河流的沉积,或者为湖上游的河流的沉积。陝西郃阳、蒲城一带出露的二迭紀、三迭紀的砂岩正是这些砂的物質来源。

(六)三門系地层中棕紅色重亚粘土多含黑色斑点,并且下部所含比上部为多。这是生物遺体在湖相沉积物中腐烂的結果。据宋之琛^[2]的研究,在三門系时期在該地底栖生长有大量的植物羣。

五、結 語

关于三門系地层成因的問題,我們認為它主要以湖相为主,并有河流及河流注入三門湖的三角洲堆积。其根据有下列三点:

(1)三門系地层的岩性 三門系地层大約厚 200 米左右。下部为棕紅色重亚粘土层,夹砾石层。中部为浅色的砂、砾石层和亚粘土层,呈黄綠色或灰綠色。上部又为棕紅色重亚粘土层。我們若将各地的岩层进行对比,就会发现它們在岩性上、特别是在物質成分上是很不一致的,这說明物質来源决不是来自一地,而是来自四面八方的不同地区。同时每一地方所見到的地层,其物質成分受当地的基岩成分所控制,这样的現象,是湖相沉积的标准特征之一。其中所含之砾石、砂、及碎石,以及帶有腹足类的和斧足类的灰色亚粘土薄层,都是湖相沉积的标准特征。棕紅色重亚粘土中含有大量的黑斑,这种黑斑的形成有两个可能:一种可能是有机質,是生物遺体在湖相堆积物中腐烂的結果。另一可能是鉄錳質斑点,是堆积过程中鉄錳集中的結果。这两种可能虽然不敢肯定是那一种,但都显示出湖相堆积的特征。

(2)三門系地层的产狀和岩相的变化 三門系的地层产狀,在湖滨区和在湖中心是不相同的。在三門峡坝区附近,三門系地层傾向南西,为 30° 左右。到东坡沟则为 15° 左右,向西变成 5° 。但在广大庫区,地层产狀近于水平,沉积的岩层比較規則,层理清晰,岩相也較稳定,这是在湖中心的部位。但在湖的边緣地区則大不相同,砾石层、砂层和粘土层均呈不規則的分布,交互成层,有时尖灭有时加厚,变化复杂,并有明显的交錯层。这均是湖

相堆积及三角洲堆积的特点。岩相在水平上的变化,由边缘到中心,是由粗到细,这又显示出湖相堆积的特征。

(3)三門系时期的古地理环境 三門系堆积时期,此地是一較大的內陆湖泊(或謂之山間盆地),其面积被控制在渭河、汾河和黄河地塹之內,四周均为高山。这些足可証明三門系的成因,是湖相堆积。

关于三門系时代的問題,我們认为应定为更新統初期。理由有下列几点:

(1)从构造运动方面来看,它与第三紀沉积在性質上有根本的區別,其中虽有小的断裂和挠曲,而应属于新构造性質,是由地壳升降而形成的,而第三紀却为巨大的造山运动。

(2)从地层相互的关系来看,它与第三紀的紅色岩系呈大角度的不整合,从岩性来看,它与第三紀紅色岩系不相同,三門系顏色較淺,其中虽有棕紅色重亚粘土层,但它与老第三紀紫紅色粘土及新第三紀鮮紅色粘土层(三趾馬)不論在物質成分上及胶結程度上均不一致,而且有很大的差別,这說明其古地理环境是不一致的。

(3)从化石方面来看:在三門系中找到了大量的介类化石及脊椎动物化石,大部应为更新統初期的化石,其中的 *Cervus (Euclodoceros) foudai* 經中国科学院古脊椎动物研究室周本雄和周明鎮鑑定,属更新統初期的标准化石。

后記:本次的調查工作是在張宗禔工程師領導下進行的,參加的人員有胡惠民、李生林、王芸生及北京地質學院水文地質教研室庄樂和等同志。其中的緒言“三門系”名詞的來源及其發展歷史、本區區域地質發展史及第四紀時期的古地理環境和結語等章由王芸生執筆,三門系的地層及其區域分布特征一章由胡惠民執筆,三門系地層的年代和成因一章由李生林執筆。

在此次調查工作當中,曾蒙黃河三門峽地質勘探總隊黨委及行政上的大力協助,給予工作的順利完成,起了決定性保證作用;又蒙該隊賈福海主任工程師、夏其發工程師及全體同志們,在這次工作中供給了大量的資料及寶貴的意見,同時也給予很多重要的指教,這些也是保證工作順利完成的重要條件,“由此特致以衷心的謝意。該隊的繪圖室同志們,也在百忙之中為我們趕制圖件,故而在此一併致以謝意。同時在本次工作當中,還蒙蘇聯專家 A. C. 拉甫琴柯同志,在工作中給予原則性指示,這也是保證工作順利完成的主要條件,因而在此向專家同志致以深深的謝意。

参 考 文 献

- [1] 郁士元, 1958: 黄河三門峽附近三門系之时代問題。中國地質學會會訊, 1958 年第 12 期。
- [2] 宋之琛, 1958: 三門系植物化石和孢子花粉組合的研究。中國第四紀研究, 第一卷第一期。
- [3] C. H. 雅克甫列夫等, 1958: 第四紀沉積的研究與地質測量方法指南(上冊)。地質出版社, 1958 年版。
- [4] 劉東生等, 1957: 三門系地層的新構造運動。中國科學院第一次構造運動座談會發言記錄。科學出版社, 1957 年版。
- [5] 楊鍾健, 1936: 三門系歷史之檢討。地質論評, 1 卷 3 期。
- [6] 安特生: 中國北部的新生代(地質專報甲三)。
- [7] 施羅克: 層狀岩石的層序。
- [8] 帕夫林諾夫: 第四紀地質辭義(下冊)。
- [9] 什維佐夫: 沉積岩石學(上冊)。
- [10] 黃河三門峽地質勘探總隊報告第一卷(未刊稿)。

НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО ВОЗРАСТУ И ГЕНЕЗИСУ СВИТЫ САНЬМЫН

Ван Юн-шэн Ху Хой-мин Ли Шэн-линь

(Министерство геологии КНР)

Стратиграфическое подразделение свиты Саньмын впервые введено Дин вен-цзяном и шведским геологом Andensson, J. G. в 1918 году. В течении 40-лет многие наши и зарубежные ученые производили исследования по её возрасту и генезису. Например профессора Ян цзун-цзянь, Пый Вен-цзун и геолог Лю Дун-шэн, а также J. G. Andensson, P. Tichard, de. chardin, E. Licent после своего исследований опубликовали много интересных статьи. Особенно после освобождения страны, в связи со строительством гидроузла Саньмынся, геологи нашей страны производили много работ по этому вопросу. Но несмотря на такую длительную историю изучений, в настоящее время вопрос по возрасту и генезису свиты Саньмын ещё остаётся открытым.

В 1958 г. мы совместно с Хуан-Хэ-Саньмынсяской экспедицией всекитайского гидрогеологического и инженерно-геологического управления производили геолог-разведочную работу в чаше водохранилища. В то время мы и уделяли большое внимание на генезис и возраст отложений свиты Саньмын. В настоящей статьи излагаем наши некоторые замечания по данному вопросу с тем, чтобы все специалисты, интересующие этим вопросом, могли обсудить их и высказать свои критические замечания. Мы надеемся, что такое обсуждение несомненно помогает разрешению вопроса.

Мы считаем, что отложения Саньмынской свиты имеют озерное происхождение. Вместе с озерными осадками намечают и материалы конусов выноса рек, впадающих в озеро. Этой вывод основывается на следующих фактах:

1) Мощность свиты Саньмын примерно—200 м. Нижняя часть её представлена тяжелый суглинок коричнево-красного цвета с прослоями галек; средняя часть —слоем бледноватых песков и галосников с прослоями суглинка желто-зеленого и серо-зеленого цвета; верхняя часть —тяжелым суглинком коричнево-красного цвета. Состав этих толщ наметили, что они легко отличаются и по петрографическому составу и в особенности вещественному составу. Это указывает, что источник сноса материалов был не один, а снос происходил с разных сторон. Разный вещественный состав отложений в разных местах, свидетельствует о том, что он зависит от коренных пород местности. Такое явление типично для отложений озерной фацим. Наличие галек, песков и обломков, а также тонких слоёв суглинка серого цвета с гастроподами пелециподами в свите также является типичным для озерных отложений. Кроме того, в коричнево-красных тяжелых суглинках наблюдается значительное количество черных пятен, которые образовались или за счет гниения остатков организмов в озерных осадках, или за счет сосредоточения железо-марганцевого вещества в процессе осадкоупаковки. Все эти признаки

являются типичными для осадков озерного происхождения.

2) Свиты около берега озера отличается от таковых в центральной части озера. В районе Саньмыньского гидроузла пласты падают на юг, угол падения 30° . По мере приближения к западу угол ещё уменьшается до 5° . В обширном чаше будущего водохранилища пласты залегают почти горизонтально, слоистость ясна и по составу более однородны. Все водохранилища это доказывает о том, что чаша находится в центральной части бывшего озера. В периферии озера имеется совершенно другая картина. Распространение слоев галечников, песков и суглинка неправильное, они пересланываются между собой, то выклиниваются, то утолщаются. Изменение очень сложное, причем четко наблюдаются порекающиеся слои. Это особенности характерны для осадков озерного и дельтового типа. Изменение петрографического состава в горизонтальном направлении выражено в том, что от периферии к центру грубозернистые осадки переходят в тонко зернистые, что тоже доказывает характер осадков озерной фации.

3) По отношению палеогеографий в период накопления свиты Саньмынь этом район был сравнительно большим континентальным озером (или можгорной впадиной). Его пределы были ограничены грабеном Вэйхэ, Фунхэ и Хуанхэ. Вокруг грабена располагал высокий горный хребет. Перечисленное выше достоверно ещё раз доказывает, об озерном происхождении из свиты Саньмынь.

По нашему мнению возраст свиты Саньмынь относится к начальной стадии плейстоцена.

Этот вывод выведен из следующих фактов:

1) Характер структур в свите Саньмынь четко отличаются от структура в отложениях третичного возраста. Мелкие разрывы и флексуры, наблюдаемые в ней образовались в результате неотектонических поднятий и опусканий, а структуры в третичных породах, есть продукт движения последнего горообразования.

2) Между толщами Саньмыньской свиты и третичного периода наблюдается угловое несогласие. Литологическое свиты Саньмынь тоже отличается от толщи ниже простилающих пород третичного периода, цвет свиты Саньмынь более бледноватый. В свите Саньмынь хотя и присутствует слой тяжелого суглинка коричнево-красного цвета, но она не похожа на феолетово-красные глины третичного периода и светро-красные глины неогена (свита Санзыма), кроме они отличаются и по вещественному составу и по степени цементации. Это свидетельствует о том, что палеогеографическая обстановка в периоде их формирования была не одинаковая.

3) В свите Саньмыньской свите нашим значительное количество фауны беспозвоночных и позвоночных. Они преимущественно относятся к раннему периоду плейстоцена, среди них *Cervus (Euclodoceros) foudoi* является типичным представителем фауны раннего плейстоцена и относится к руководящим того периода.

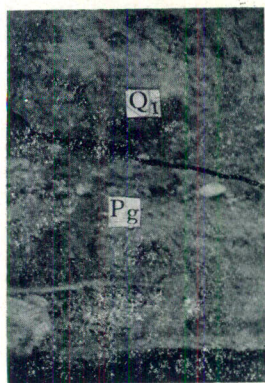


图1 平陸县黃堆河三門系底部砾石层与老第三紀岩层成不整合接触



图2 三門峽王官沟三門系棕紅色重亞粘土层之上复有薄层砂层



图3 兰田洩湖鎮由于滑坡出露三門系下部地层



图4 临潼姜沟三門系下部之砾石层



图5 临潼附近三門系下部砾石层中之背斜层



图6 风陵渡附近河边出露之三門系地层(位于二級阶地之下)