

汉中盆地晚新生代 地层及其哺乳类化石

汤英俊 宗冠福 雷遇鲁 李双喜 著

北京科学技术出版社

汉中盆地晚新生代地层 及其哺乳类化石

汤英俊 宗冠福 著
雷遇鲁 李双喜

北京科学技术出版社

内 容 提 要

本书为1984~1986年在陕西省汉中地区进行晚新生代地层、古脊椎动物和旧石器的综合调查报告。共由五个部分组成。书中根据所获地质资料和大量古脊椎动物化石,对地处我国南北两大生物区系过渡带的汉中盆地晚新生代地层、古生物和旧石器做了较详细的论述、划分和对比,从而改变了长期以来认为汉中盆地只有第四纪沉积的看法,肯定了盆地中新第三系的存在,并构成断陷盆地的主体。同时建立了两个地层单元“组”和相应的两个动物群。本书图文并茂,内容丰富。

本书可供地质、古生物、古人类、考古、博物馆等工作以及有关教学和师生参考。

汉中盆地晚新生代地层及其哺乳类化石

汤英俊 宗冠福 著
雷遇鲁 李双喜

*

北京科学技术出版社出版

(北京西直门外南路19号)

新华书店首都发行所发行 各地新华书店经售

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 3.5 印张 插图7页 77千字

1988年9月第一版 1988年9月第一次印刷

印数 1—1,400册

ISBN 7-5304-0166-1/N·7 定价: 1.20元

序

《汉中盆地晚新生代地层及其哺乳类化石》是陕西省地质矿产局地质博物馆与中国科学院古脊椎动物与古人类研究所于1984~1986年合作研究的成果。1987年经专家评审给予较高的评价。这一成果公开发表，从根本上改变了对汉中盆地内新生界主要由第四系构成的传统认识。不仅确认汉中盆地新生界以晚第三系为主体，同时也纠正了洋县大型膨润土为第四纪形成的错误结论。因此，本书出版是陕西地质矿产局的一件大事。

汉中地区地质构造复杂，区域地层表中有关地层时代划分和对比，众说纷云，莫衷一是。本书的出版为提高秦岭——巴山地区晚新生代地质矿产研究作出了重要贡献；为中国晚新生代地层划分与对比提供了一个典型剖面；为研究喜马拉雅造山运动阶段划分，为确定秦岭、巴山隆起时代提供了丰富的古生物依据。

在新建立的上新统杨家湾组地层中，发现了一具保存极其完整的被命名为汉江中国乳齿象骨架，它为研究乳齿象发育演化史提供了一件稀世珍品。这具骨架已经在陕西地质博物馆装架复原，使这具曾经生活在300万年前的大象骨架雄姿完美地展现在人们面前，为地质科学宝库增添了新的光彩，也为我国的科普教育作出了新贡献。

由于研究时间过短，对有些问题还未来得及深入探讨，还有待综合整理进一步提高，作为地层断代研究成果来说，仍然具有重要的学术价值和实用价值。相信本书出版之后必将成为地质、古生物等教学、科研和地质勘察工作的一本重要参考书。

陕西地质矿产局 尚瑞钧

1987年8月7日

前 言

陕西地质博物馆与中国科学院古脊椎动物与古人类研究所,根据陕西省地矿局第四地质队1984年10月提供的一个脊椎动物化石线索,从所发现的部分化石,我们认为对汉中地区新生代地层的详细划分和确定地层时代非常重要,有进一步发掘和扩大调查的必要。因此,于1984~1986年对汉中盆地及其邻区进行了调查与发掘。在发掘过程中,采集到极其丰富的哺乳动物化石,这些化石为汉中盆地新生代地层的详细划分及其时代的确定,打下了坚实的基础。

对汉江流域的五个县22个点做实地考察及测制剖面时,在其中18个点上分别采集到不同数量、不同种类、不同时代的哺乳动物化石共有5目、15科、25属、33种,能鉴定到种的有21种。勉县杨家湾上新世中国乳齿象动物群化石丰富。除一具完整的中国乳齿象新种(*Sinomastodon* sp. nov)骨架外,还有不同发育阶段的个体中国乳齿象化石,及其他十余种哺乳动物化石。中国乳齿象的丰富材料,对乳齿象的分类,演化提供了重要的依据。杨家湾动物群的确立,改变了长期以来认为汉中盆地新生代地层仅属第四纪沉积的看法。勉县周家湾动物群的发现,是我国南方除洞穴堆积外,早更新世地层中发现较多哺乳动物化石的为数不多的几个地点之一。为建立早更新世标准地层剖面,探讨第四纪下限,古生态、古气候的研究都具有十分重要的意义。

对新生代地层考察和脊椎动物化石采集过程中,在汉中盆地汉水两岸的11个地点,发现了中、上更新世的旧石器遗物约200件,为研究汉水流域古人类活动及寻找古人类遗迹提供了重要线索。

汉中盆地为断陷盆地,盆地中沉积着一套巨厚(>600米)的河湖相沉积,根据哺乳动物化石组合、岩性特征及层位关系,可划分为中新世(?)、上新世及第四纪(早、中、晚更新世及全新世)。其中上新世及早更新世地层中,产有丰富的哺乳动物化石,且岩性特征明显,易于辨认,层位清楚。为了进一步研究和其相邻地区新生代地层对比,以及大范围内进行区域对比,分别建立了上新世的杨家湾组(N_2^f)和早更新世的周家湾组(Q_{1z})。

在对汉中盆地晚新生代地层及其哺乳类化石的考察研究中,陕西地矿局解遇、董映碧、刘思进和中国科学院古脊椎动物与古人类研究所郑家坚等同志做了大量工作。在野外期间得到陕西省地矿局四队、二队的协助和支持,尤其得到四队的陈文革、郑定洲同志大力协助。

1986年6月陕西省地矿局资料处组织和邀请汉中地区所在队,地质二队杨志忠、牛锡礼、邓印培、吴兴国,水文一队李书钧,四队陈文革、郑定洲以及资料处刘思进、董映碧等同志,会同作者一起进行了一些观察和讨论,为本书最终完成起了积极作用。该项工作的顺利完成,与中国科学院古脊椎动物与古人类研究所领导和许多同志的多方协助和支持以及陕西省地矿局和局总工程师尚瑞钧等的热情帮助是分不开的。本文图版由杜治、张杰,于浅黎,欧阳莲照像,文中插图由胡英谟、关如英绘制,在此一并致谢。

目 录

一、交通位置及自然地理概况.....	(1)
二、研究简史.....	(1)
三、地层及其时代.....	(3)
(一) 新第三系.....	(4)
1. 中新统 ($N_1?$)	(4)
2. 上新统 (N_2)	(5)
(二) 第四系.....	(11)
1. 下更新统周家湾组 (Q_{1Z})	(11)
2. 中更新统 (Q_2)	(14)
3. 上更新统 (Q_3)	(17)
4. 全新统 (Q_4)	(17)
四、汉中盆地化石记述.....	(17)
1. 脊椎动物化石.....	(17)
2. 孢子花粉化石.....	(33)
3. 旧石器简记.....	(35)
五、结论.....	(38)
主要参考文献.....	(39)
英文摘要.....	(42)

一、交通位置及自然地理概况

汉中盆地位于陕西省南部、秦岭与大巴山之间，为一东西向断陷盆地。盆地西起勉县武侯镇，东止洋县的龙亭铺。东西长约100千米，南北宽5~25千米，面积约1500平方千米。地理座标：东经 $106^{\circ}36'$ — $107^{\circ}38'$ ，北纬 $33^{\circ}01'$ — $33^{\circ}17'$ 。盆地隶属汉中专区，包括勉县、汉中、南郑、城固、洋县管辖的部分或大部分地区（工作区域还包括西乡县的杨河乡产哺乳动物化石的地区）。汉水横贯盆地中央，沿江两岸的一二级阶地，分别高出河床3~5米和10~15米，盆地边缘的波状丘陵，相对高度约40~80米，切割剧烈。盆地水利资源丰富，土地肥沃，人口密集，气候温暖，年平均温度为 14.2°C ，最高温度 38°C ，最低温度约 -8°C 左右。雨水充沛，年降雨量平均为1049毫米。

汉中盆地交通方便，除有西安—汉中航线外，阳（平关）—安（康）铁路贯穿其中，西与宝成铁路相连，东与襄渝线相接。公路四通八达，十分方便（图1）。

二、研究简史

汉中盆地新生代地层研究程度较低，以往地层划分和时代确定，多是依据岩性对比和地貌特征而定，缺少化石依据。

解放前在秦巴间的汉中盆地虽有学者作过一些地质调查，但主要是研究老地层和地质矿产为目地，对新生代地层几乎一无涉及。解放后，在该区开展的水文地质、工程地质调查和区域地质、矿产地质调查中，才逐渐对新生代地层进行了一些研究和划分，其中有：

1961年陕西省地质局区测队出版的1:20万略阳幅地质矿产图说明书，将新生代地层划分为第三系（R）及第四系（ Q_{1+2} 、 Q_3 、 Q_4 ）。

1962年，李有恒在“汉水上游哺乳类化石的新线索”一文中，报道了城固县保山芦家坡、洋县倪家大巴沟等地收集的化石有：熊（*Ursus* sp.）、大熊猫（*Ailuropoda melano-leuca*）、灵猫（*Viverra* sp.）、鬣狗科（*Hyaenidae* indet（可能是 *Crocuta ultima*）、先东方剑齿象（*Stegodon preorientalis*）、东方剑齿象（*Stegodon orientalis*）、野猪（*Sus scrofa*）、水鹿（*Rusa* sp.）、角鹿（*Muntiacus muntjak*）、云南马（*Equus yunnanensis*）等，以上哺乳动物化石属于江南更新世时期内广泛分布的“大熊猫-剑齿象动物群”的种类。其中 *Stegodon preorientalis*, *Equus yunnanensis* 的发现可能有更古老的迹象。同时指出汉水流域为中国南北两个第四纪哺乳动物群的过渡带，而至今汉水上游地区未发现典型的北方型的标准化石。这是最早对汉中地区第四纪含化石地层的报道和划分地层的依据。

1965年陕西省地质局区测队出版的1:20万汉中幅地质图说明书，将盆地东部七星坝、郭滩两地砂砾岩定为老第三系（E）与安康盆地第三纪地层对比为始新世，而将盆地中沉积列

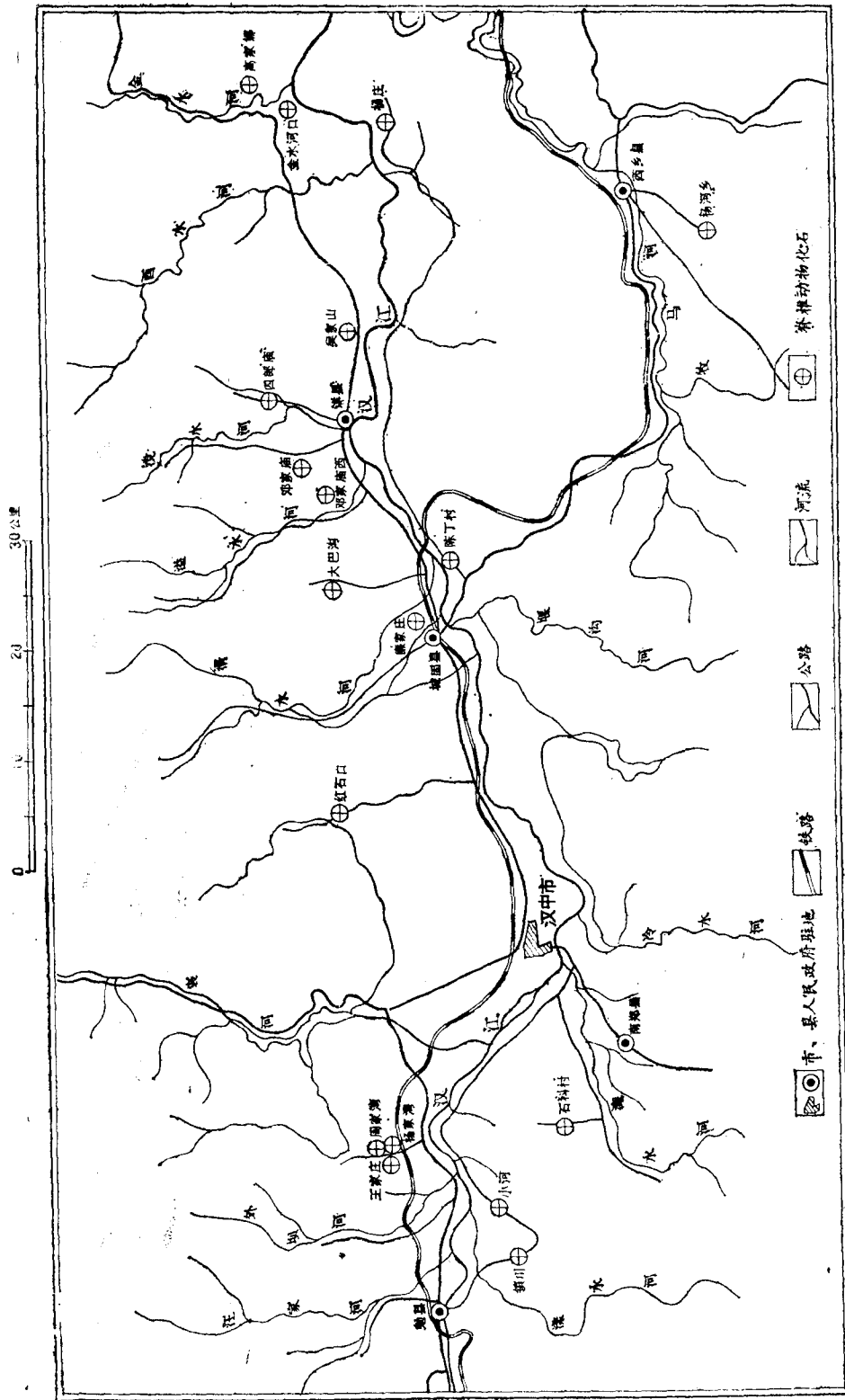


图1 汉中盆地交通位置及化石点分布图

表1 汉中盆地新生代地层划分沿革表

地质时代	工作单位	本 文 (1987)	陕西省地矿局 区 调 队 (1960)	陕西省地矿局 第一水文队 (1972)	陕西省地矿局 第二地质队 (1984)	
第四系 Q	全 新 统	Q ₄	Q ₄	Q ₄	Q ₄	
	上更新统	Q ₃	Q ₃		Q ₃	
	中更新统	Q ₂	Q ₁₊₂	Q ₂		
	下更新统	周家湾组(Q ₁)				
第三系 (R)	上 新 统	杨家湾组(N ₂ ²)			Q ₁₊₂	膨润土矿层 Q ₂ ^{2-2L} Q ₂ ^{2-1L}
		N ₂ ¹				
		中 新 统	N ₁	Q ₁₊₂ 石炭系(C) 千枚岩		

为第四系。并在城固县大巴沟的中、下更新统(Q₁₊₂)上部采到水鹿(*Rusa* sp.)、羚羊(*Gazella* sp.)、水牛(*Bubalus* sp.)、牛科(*Bovidae* indet)哺乳动物化石。

1973年陕西省地质局第一水文队编的“汉中盆地水文地质勘探报告”，将新生代地层划分为第三系及第四系，并系统记述了井下岩性，为深入研究盆地新生代地层提供了资料。

1983年，陕西省地质矿产局第二地质队，在洋县、西乡县一带评价膨润土矿时，将矿区出露的中更新统(Q₂)进一步划分为两个岩性段。在洋县八龙张家店附近上部岩性段灰棕色膨润土中，发现有剑齿象(*Stegodon* sp.)、鹿(*Cervus* sp.)、水牛(*Bubalus* sp.)。经调查核实，出自该地点的化石剑齿象未定种(*Stegodon* sp.)实属山西剑齿象^①(*Stegodon zdanskyi*)，应为上新世。而鹿未定种(*Cervus* sp.)和水牛未定种(*Bubalus* sp.)可能同剑齿象产出层位有误。从化石看，是出自上覆更新世地层中。因而，西乡、洋县含膨润土矿层的时代应属上新世。

汉中盆地新生代地层过去划分见表1。

三、地层及其时代

汉中盆地属扬子准地台北缘的汉中新拗陷，和南秦岭冒地槽褶皱带及松潘褶皱系相衔接。北以勉(县)一略(阳)和洋(县)一勉(县)东西向断裂为界。南以娘娘山—秦家坝北东向隐伏大断裂为界，西到勉县武侯镇，东至洋县龙亭铺。

^①山西剑齿象亦称师氏剑齿象。

汉中盆地晚新生代地层广为发育，堆积厚度大于600米。除盆地南缘梁山燕儿窝分布少量棕黄色砂岩和紫红色砂岩（同安康盆地老第三系对比，岩性相似）外，盆地中尚未发现新第三纪以前的沉积。根据盆地出露地层的岩性特征和所取得的脊椎动物化石、孢粉资料综合分析，将出露地层划分为：上新统上部、下更新统、中更新统、上更新统和全新统；下部隐伏地层，据层位关系和钻孔所揭示的岩性特征和沉积旋回，将其划分为：中新统（？）、上新统下部。晚新生代地层以勉县杨家湾一带出露较好，且含典型的杨家湾、周家湾动物群化石，结合附近H-36、39号水文钻孔资料，做为叙述盆地地层的基础。

下按地层时代（图2），由老到新分述如下：

（一）新 第 三 系

新第三系为一套以湖相沉积为主的巨厚堆积，多成河流阶地的基座分布于盆地之中，沉积厚度西厚东薄。厚度一般为100~400米。根据盆地出露地层所取得的化石、孢粉等资料，结合汉中“1:5万水文地质勘探报告”中的钻孔资料，对盆地中隐伏地层的岩性、沉积旋回以及古环境、古气候进行综合分析，将隐伏的新生代沉积，划分为两个统和两大部分。下部以蓝灰色为主的砂砾石层、砂层和粘土层，暂划为中新统（ $N_1?$ ）。上部至杨家湾动物群化石层顶面，为上新统（ N_2 ）。又以沉积物的颜色和沉积旋回，将其厚达180米左右的上新统，再划分为两个部分：下部（ N_2^1 ）以灰绿色为主的杂色粘土及砂、砾石层；上部（ N_2^2 ）岩性以棕黄色为主的杂色粘土及砂砾石互层，该层在勉县杨家湾出露较全，且含我国北方三趾马动物群化石，故命名为杨家湾组。上新统仅有顶部10余米厚的地层，零星出露于地表。

1. 中新统（ $N_1?$ ）

在盆地中主要分布于勉县、南郑一带，厚达290余米，未见底。为一套以湖相沉积为主，韵律明显的蓝灰色夹棕黄色的亚粘土和砂层。

勉县杨家湾H-36号钻孔和勉县黄沙镇H-39号钻孔所见剖面：

上新统（ N_2^1 ）：含砾粗砂层

中新统（ $N_1?$ ） ———— 整 合 ————

- | | |
|---|--------|
| (15) 棕黄色亚粘土，夹粉砂条带，含钙质结核，向下渐变为亚砂土。 | 14.29米 |
| (14) 棕黄色中粗砂层。 | 7.42米 |
| (13) 蓝灰色、灰黄色亚粘土，上部含砂质条带；下部含灰绿色粘土团块。 | 25.30米 |
| (12) 灰白色、灰黄色细~粗砂层，夹薄层粘土，含零星小砾。 | 23.17米 |
| (11) 灰黄色、蓝灰色亚粘土，夹砂质条带。 | 21.42米 |
| (10) 蓝灰色砾石层，砾石成分主要为石英岩，其次为各种火成岩，多成次滚圆状，砾径一般为3~6厘米，泥质充填。 | 24.84米 |
| (9) 蓝灰色、灰黄色亚粘土，夹两层粉砂层，局部可见灰绿色粘土。 | 46.63米 |
| (8) 灰白色、浅棕黄色砂砾石层，砾石成分主要为石英岩，砾径1~3厘米。 | 12.66米 |
| (7) 浅棕红色粘土，含钙质结核，向下砂质增多渐变为浅灰色亚砂土。 | 10.54米 |

- | | |
|---|--------|
| (6) 浅灰色砂层, 夹含砾粘土层。 | 10.48米 |
| (5) 蓝灰色、浅黄色粘土, 富含钙质结核和铁锰质鲕粒, 夹砂质条带。 | 22.15米 |
| (4) 蓝灰色、浅灰黄色泥质粉砂层。 | 20.63米 |
| (3) 蓝灰色、暗灰黄色粘土, 含少量钙质结核和铁锰质结核, 上部有零星砾石。 | 20.64米 |
| (2) 蓝灰色含砂层。 | 25.17米 |
| (1) 褐红色粘土, 含钙质结核, 夹浅灰黄色亚砂土条带。 | 9.58米 |

—— 未见底 ——

综上所述, 该统为4个完整的沉积旋回, 每个沉积旋回, 皆由粗到细, 即由砂层到粘土层, 韵律明显。其上部两个旋回含砂量较少, 以棕黄色、蓝灰色亚粘土、砂质粘土、砂土为主; 下部两个旋回含砂量增大, 为蓝灰色、浅灰黄色粘土与含砾粉—粗砂层互层。

2. 上新统 (N_2)

上新统分布广泛, 为一套巨厚的灰绿色、棕黄色为主的杂色河湖堆积。厚度180余米, 盆地西厚东薄, 在洋县一带仅百米左右。据岩石特征可分为两个部分即下上新统 (N_2^1) 和上上新统 (N_2^2)。由老到新叙述如下:

(1) 下上新统 (N_2^1)

该层分布面积大, 在东部洋县一带, 直接超复于基岩之上。上部以灰绿色亚粘土为主, 夹灰绿色、灰黄色亚砂土层; 中部为灰绿色亚粘土, 与棕黄色、灰绿色亚砂土互层; 下部为灰白色棕黄色砂砾石层。

在勉县杨家湾 H-36 号钻孔所见下上新统剖面为:

上上新统: 杨家湾组 (N_{2Y}^2) 粘土、亚粘土、亚砂土及砂砾石层

—— 整合 ——

下上新统 (N_2^1):

- | | |
|--|--------|
| 6) 灰绿色亚粘土层, 混杂棕黄色、灰黑色粘土。含少量钙质结核和薄层砂土。 | 20.53米 |
| 5) 浅灰绿色亚砂土层 | 13.41米 |
| 4) 灰绿色、灰黄色亚粘土层, 含钙质结核及铁锰质鲕粒。 | 5.89米 |
| 3) 棕黄色亚砂土, 向下渐变为细砂层, 含钙质结核和绿色粘土团块。 | 7.43米 |
| 2) 灰绿色、棕黄色亚粘土层, 夹少量砂质条带, 向下渐变为混杂有灰绿色粘土团块的亚砂土层。 | 17.26米 |
| 1) 灰白色、棕黄色砂砾石层, 夹砂质条带。 | 26.14米 |

—— 整合 ——

中新统 ($N_1?$): 亚粘土

该层包括两个沉积旋回, 上部旋回以灰绿色亚粘土为主; 下部旋回以棕黄色、灰绿色砂土质为主。沉积韵律明显, 即由粗到细。厚约91米, 洋县一带厚58.60米。

(2) 上上新统: 杨家湾组 (N_{2Y}^2)

该组多分布于盆地的边缘, 整合于下上新统之上或超覆于基岩之上, 为一套以湖相为主

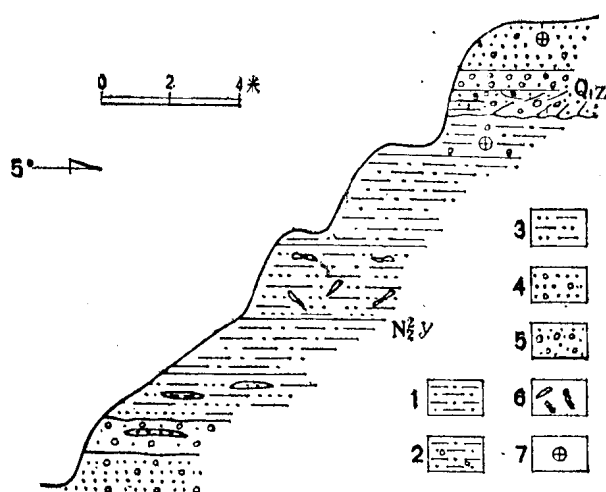


图3 勉县王家庄上新世地层剖面图

1. 亚粘土 2. 含砾亚粘土 3. 泥质砂层
4. 含砾砂层 5. 砂砾石层 6. 钙质结核
7. 化石

的棕红色、棕黄色为主的杂色粘土层、砂层互层堆积。在盆地边缘一些小盆地，如洋县八龙邓家庙、四郎庙等地，该组直接覆于基岩之上，下部砾石层厚达数十米，上部为灰白色、灰绿色粘土、亚粘土夹砂层，局部可见薄层石膏夹层，厚30~40米，其中有膨润土含矿层，如洋县四郎庙。

该组顶部的灰绿色、棕黄色杂色粘土层中，含有丰富的哺乳动物化石，杨家湾动物群就发现于该层，除勉县杨家湾外，还在勉县镇川柴付村、胡家渡小河、洋县八龙邓家庙等地发现不同数量的化石。该组厚度近90米，在露头较好的杨家湾一带，仅出露10余米，大部分隐伏于地下，考虑剖面的完整性，在叙述杨家湾王家庄实测剖面时，将地表与H-36号水文钻孔井下资料结合在一起叙述。

1) 勉县王家庄上新世地层剖面(图3): 王家庄剖面位于杨家湾化石点北西200余米，地层露头清楚。地表实测剖面与附近H-36号钻孔资料结合叙述如下:

下更新统周家湾组 (Q_{12})

不整合

上新统杨家湾组 (N_{2Y})

⑩灰绿色、棕黄杂色含砾亚粘土，含少量钙质结核。含丰富的哺乳动物化石，如汉中獾鼠新种 (*Mimomys hanzhongicus* sp. nov.)、汉江中国乳齿象新种 (*Sinomastodon hanjiangensis* sp. nov.)、山西剑齿象 (*Stegodon zdanskyi*)、似包氏甘因达犀 (*Gaindatherium* cf. *browni*)、? 大唇犀 (*Chilotherium* sp.)、三趾马 (*Hipparion* sp.)、獾 (*Ta-pirus* sp.)、副骆驼 (*Paracamelus* sp.)、双齿尖河猪 (*Dicoryphochoerus* sp.)、似低枝祖鹿 (*Cervavitus* cf. *demissus*)、似狍后鹿 (*Metacervulus* cf. *capreolinus*) 等。

该层见到藜科 (*Chenopodiaceae*) 孢粉化石。

厚1.9米

⑨灰褐色、棕黄色亚粘土，含灰绿色斑点，含零星铁锰质结核及小砾。

2.69米

⑧棕红色亚砂土层，含少量钙质结核和灰绿色斑点。

该层发现藜科 (*Chenopodiaceae*)、松属 (*Pinus*)、葎草属 (*Humulus*) 等孢粉化石。

2.77米

⑦棕色、棕红色亚粘土，含零星小砾及铁锰质结核。

1.98米

⑥棕黄色含砾泥质粗砂层。

1.47米

⑤褐黄色砂砾石层，砾石成分以花岗岩为主，脉石英次之，半滚圆状，砾径一般2~6厘米，分选性差，层理和交错层理十分清晰。

该层孢粉见到松属 (*Pinus*)、藜科 (*Chenopodiaceae*)、葎草 (*Humulus*)、以及桦属 (*Betula*)、蓼科 (*Polygonaceae*) 等。

1.70米

④棕黄色粉砂层。

1.30米

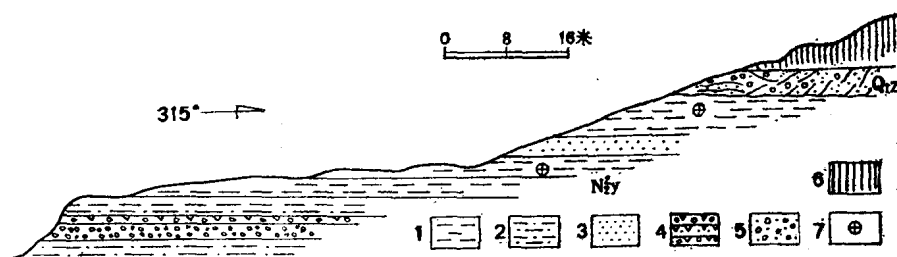


图4 勉县小河上新世地层剖面图

1. 粘土 2. 亚粘土 3. 砂层 4. 含砾钙积层 5. 砾石层
6. 耕土 7. 脊椎动物化石

③棕黄色粘土，含钙质结核。 5.19米

②浅紫红色、棕黄色亚粘土层，夹灰绿色砂质条带，含钙质结核。 56.81米

①浅棕红色、棕黄色含钙质结核亚砂土层，夹灰绿色粘土团块，向下砂砾增多，底部为砂砾石层。 13.86米

整合

下上新统 (N_2^1)

2) 勉县城南东约7千米处的小河乡上新世地层剖面(图4)

下更新流: 周家湾组 (Q_{1z})

不整合

上上新统: 杨家湾组 (N_{2y}^2)

⑦褐黄色、棕黄色、灰绿色杂色粘土。 3.25米

⑥深黄色、褐黄色粉砂层。 3.50米

⑤灰黄色、灰白色、灰绿色杂色粘土，含少量钙质结核。含有哺乳动物化石。为山西剑齿象 (*Stegodon zdanskyi*)、汉江中国乳齿象新种 (*Sinomastodon hanjiangensis* sp. nov.) 等。 2.91米

④灰绿色含棕黄色斑点的粘土层 5.60米

③钙集层。 0.67米

②褐黄色砾石层，砾石以硅质灰岩、灰岩、石英岩为主，花岗岩、脉石英次之，次棱角状，砾径3~5厘米，最大可达10厘米以上，分选性差，钙质胶结，坚硬。 1.55米

整合

下上新统 (N_2^1)

①棕黄色、灰白色亚粘土层。 出露厚2.07米

未见底

该剖面中除第③层未发现孢粉化石外，其它各层均见到孢粉化石，其中有蒿属 (*Artemisia*)、藜科 (*Chenopodiaceae*)、葎草属 (*Humulus*)、松属 (*Pinus*)、禾本科 (*Graminaceae*) 以及桦属 (*Betula*)、榆属 (*Ulmus*)、槭属 (*Acer*)、栎属 (*Quercus*)、百合科 (*Liliaceae*)、蓼科 (*Polygonaceae*)、菊科 (*Compositae*)、茜草科 (*Rubiaceae*)、水龙骨科 (*Polypodiaceae*)、莎草科 (*Cyperaceae*) 等。

3) 洋县西北约6千米八龙邓家庙剖面(图5)。

中更新统 (Q_2): 紫红色砂质粘土

不整合

上上新统：杨家湾组 (N_{2Y}^2)

- | | |
|---|------|
| ⑦灰黄色、灰白色亚粘土，含铁锰质结核。 | 1.8米 |
| ⑥杂色粘土，含铁锰质结核。 | 11米 |
| ⑤灰白色、棕黄色膨润土含少量铁锰质小结核含山西剑齿象 (<i>Stegodon zdanskyi</i>) 化石。该层孢粉样中，发现有蒿属 (<i>Artemisia</i>)、藜科 (<i>Chenopodiaceae</i>)、葎草属 (<i>Humulus</i>) 等孢粉化石。 | 14米 |
| ④灰绿色具棕黄色斑点亚粘土。局部夹薄层石膏。 | 10米 |
| ③杂色含砾亚砂土，含铁锰质结核。 | 1.8米 |
| ②灰白色带绿色钙集层。 | 2.6米 |
| ①砂砾石层。该层的褐黄色含砾粗砂中，发现蒿属 (<i>Artemisia</i>)、藜科 (<i>Chenopodiaceae</i>)、葎草属 (<i>Humulus</i>) 等孢粉化石。 | 1.5米 |

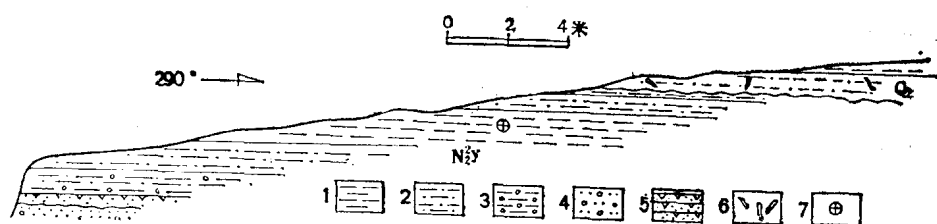


图5 洋县邓家庙上新世地层剖面图

1. 粘土 2. 砂质粘土 3. 含砾砂质粘土 4. 含砾粗砂岩
5. 砂质钙积层 6. 钙质结核 7. 脊椎动物化石

除上述剖面外，在勉县镇川柴付村、洋县长青林业局木料场等地的相应层位中，亦见到汉江中国乳齿象 (*Sinomastodon hanjiangensis* sp. nov.) 及山西剑齿象 (*Stegodon zdanskyi*) 的白齿化石。

由于该地层的岩性特征明显，易于辨认，接触关系清楚，且含有丰富的哺乳动物化石，与其上部所含哺乳动物化石截然不同，为了便于地层对比，因此，建立杨家湾组。

(3) 杨家湾动物群时代

汉中盆地的晚新生代地层分布广泛，岩性特征较为明显，接触关系基本清楚，在勉县杨家湾附近的灰绿色砂质粘土中产有丰富的脊椎动物化石，其中有：

龟类 *Testudinidae* indet.

鲤 *Cyprinus* sp.

鸟类 *Aves* indet.

汉中獭鼠新种 *Mimomys hanzhongicus* sp. nov.

汉江中国乳齿象新种 *Sinomastodon hanjiangensis* sp. nov.

山西剑齿象 *Stegodon zdanskyi*

西乡脊棱齿象新种 *Stegolophodon xixiangensis* sp. nov.

似包氏甘因达犀 *Gaindatherium* cf. *browni*

? 大唇犀? *Chilotherium* sp.

环齿三趾马 *Hipparion plocodus*

三趾马未定种 *Hipparion* sp.

獾未定种 *Tapirus* sp.

副骆驼未定种 *Paracamelus* sp.

双齿尖河猪未定种 *Dicoryphochoerus* sp.

似低枝祖鹿 *Cervavitus* cf. *demissus*

似狗后鹿 *Metacervulus* cf. *capreolus*

根据上述哺乳动物组合分析

1) 杨家湾哺乳动物组合中具有比较原始的分子, 如 *Stegodon zdanskyi*, ? *Chilotherium* sp., *Hipparion plocodus*, *Dicoryphochoerus* sp., *Cervavitus* cf. *demissus* 等, 这些哺乳动物是我国北方三趾马动物群中的重要成员, 出自于保德期及贺风期, 即大致相当于最晚中新世到早上新世。

2) 哺乳动物组合中的个别种类, 如 *Gaindatherium* cf. *browni* 在南亚的印度、巴基斯坦, 产于下西瓦利克 (Lower Siwaliks) 的钦基带 (Chinji zone) 到中西瓦利克 (Middle Siwaliks) 的纳格瑞带 (Nagri zone), 即从中中新世到晚中新世。勉县杨家湾的标本个体较印度、巴基斯坦的大, 牙齿的性质较为进步, 其时代应稍晚。

3) *Mimomys hanzhongicus* sp. nov. 根据郑绍华、李传夔对“中国的獾鼠 (*Mimomys*) 化石”的研究并进行比较, 似乎较 *Mimomys chinensis*, *Mimomys intermedicus* 原始, 而较 *Mimomys orientalis*, *Mimomys youheensis* 进步。前者为早更新世晚期, 后者为上新世晚期。郑绍华、李传夔 (1984) 对中国獾鼠的研究, 认为中国獾鼠最早为 *Mimomys* sp. (*Mimomys* cf. *banchiaonicus* 宗冠福等, 1982), 但根据山西屯留西村动物群与勉县杨家湾动物群比较, 后者较前者性质要古老得多。西村动物群为上新世晚期, 杨家湾动物群较西村动物群要早。

4) *Sinomastodon hanjiangensis* sp. nov. 比谿社 I 带中的 *Sinomastodon* (G) *Spectabilis* 和 *Sinomastodon* (G.) cf. *wimani* 进步, 而比广西、五峰中国乳齿象的 (*Sinomastodon* (G.) *guangxiensis* 和 *Sinomastodon* (G.) *wufengensis*) 原始, 即由最晚中新世到中更新世 (? 早更新世) 间的一种。

5) *Stegolophodon xixiangensis* sp. nov. 是我国发现该属中比较原始的一种, 较云南元谋班果晚上新世沙沟组中的 *Stegolophodon banguoensis* 原始。

6) *Metacervulus* cf. *capreolus* 同山西榆社 II 带和云南元谋的 *Metacervulus capreolus* 相似。山西的标本为上新世, 云南的标本则在元谋组中出现。

7) 杨家湾哺乳动物组合中, 尚未发现晚上新世河北阳原东窑子头组、陕西游河组和山西屯留西村组动物群中出现第四纪早期重要的属种, 如 (*Palaeoloxodon*) *Elephas youheensis*, *Nyctereutes sinensis*, *Proboscidihipparion sinense*, *Gazella sinensis* 以及其第四纪常见的一些属种, 如 *Rattus* sp., *Sus* sp., *Capreolus* sp., *Bison* sp., *Coelodonta antiquitatis* 等。所以, 杨家湾哺乳动物组合中具有相当部分较原始的属种, 其地质时代似乎不大可能晚于上新世晚期东窑子头组, 游河组和西村组动物群的时代或与其相当。但杨家湾哺乳动物组合中的獾鼠性质及进化系统较东方游河獾鼠稍进步或相似, 其时代又不可能早于游河、三门 (下) 组的时代。所以, 杨家湾哺乳动物群的时代划归上新世晚期或稍早于游河期较为合适 (表 2)。

(4) 杨家湾组建立的依据

1) 岩性特征: 杨家湾组的地层为一套以湖相为主的棕红色、棕黄色、灰绿色及灰白色

表2 我国几个主要地区晚新生代地层对比

地区 时代	陕 西		河 北	山 西	云 南
	汉中地区	蓝田地区			
中更新世	富含钙质结核的砂质粘土和砂砾石层	泄湖组	周口店组	离石组	—
早更新世	周家湾组	阳郭组、三门组 (上)	泥河湾组	临猗组、上榆社组	元谋组
晚更新世	杨家湾组	游河组	东窑子头组	西村组	沙沟组

的杂色粘土及砂层互层的堆积。与上覆早更新世，河流相为主的黄褐红色的砂质粘土，含钙质结核及具有明显的交错层理的砂砾层相比，其岩性特征明显不同，易于辨认。与下部地层岩性的区别虽不如与上部那么明显，但下部地层主要为灰绿、灰黄及棕黄色亚粘土、亚砂土及砂砾层，也易于区分。

2) 接触关系：杨家湾组与上覆早更新世地层不仅岩性特征明显不同，而且上、下两个不同的地层单元之间具有清楚的不整合面。

3) 动物组合：杨家湾组中的动物组合与上部早更新世地层中所含的动物组合，是完全不同性质和不同时代的两个哺乳动物群，上部为我国南、北典型早更新世的哺乳动物群中的重要成员，其中有：

中国貉 *Nycterutes sinensis*

猎豹未定种 *Acinonyx* sp.

类象剑齿象 *Stegodon elephantoides*

先东方剑齿象 *Stegodon preorientalis*

中国犀 *Rhinoceros sinensis*

三门马 *Equus sanmeniensis*

似最后祖鹿 *Cervavitus cf. ultimus*

步氏麂 *Muntiacus bohlini*

? 丽牛未定种 ? *Leptobos* sp.

而杨家湾组中则有一定数量保德期及贺风期的成员如山西剑齿象 (*Stegodon zdanskyi*)、环齿三趾马 (*Hipparion plocodus*)、双齿尖河猪 (*Dicoryphochoerus* sp.)、似低枝祖鹿 (*Cervavitus cf. demissus*) 等，及南亚印度、巴基斯坦钦基带到纳格瑞带中出现的似包氏甘因达犀 (*Gaindatherium cf. browni*)，以及上新世或上新世早期出现的一些成员，如大唇犀 (*Chilotherium* sp.)、三趾马 (*Hipparion* sp.)、獾 (*Tapirus* sp.)、副骆驼 (*Paracamelus* sp.)、汉江中国乳齿象 (*Sinomastodon hanjiangensis* sp. nov.)、西乡脊棱齿象 (*Stegolophodon xixiangensis* sp. nov.) 等。在杨家湾哺乳动物群中没有发现典型的第四纪属种，因而上、下地层含有不同性质和不同时代的两个动物群。由于两个地层的岩性特征、接触关系和动物群的性质不同，为了易于本区和邻区以及全国更大区域范围的地层对比，将两个不同的地层单元分开，下部命名为杨家湾组，所含动物组合为杨家湾动物群。上部为周家湾组，所含动物组合为周家湾动物群。

(5) 杨家湾动、植物组合生态环境

1) 脊椎动物组合: 杨家湾动物组合中几乎一半以上为喜暖的动物, 其中有各种象类、犀、獾等。一般认为这些动物应属生活于热带或亚热带较潮湿炎热气候条件下的动物。另一类为反映较为喜暖, 耐干旱、荒漠草原或草原型动物, 如鼠类、马类、骆驼等。同时在草原及森林边缘地带, 有一定的河湖水域, 例如其中有龟类及鱼类。

2) 植物群落: 从杨家湾、胡家渡小河及邓家庙所采集的孢粉样品中分析的结果, 其中含有大量草本植物。如蕨草、蒿属、藜科、菊科等是生活于温暖而耐旱的环境; 莎草科、蓼科生活于潮湿的环境, 表示在其附近有较广阔的水域, 如河旁、湖岸及地势低洼多水的地方。木本植物以松属数量最多, 表明在盆地周围边缘地带为低山、丘陵, 当时的气候环境应是温暖的。栎属一般分布于亚热带到温带, 气候较为炎热温暖。其他植物对气候环境反映不敏感, 适应性强, 反映生态环境不明显。

3) 岩性特征: 从盆地中的沉积物的性质也可反映当时的沉积环境的一些性质。例如淡灰白、灰绿色的沉积物可能反映了当时处于被水淹没的还原条件下的产物。而褐红色或暗色的沉积物, 以及局部地层中有石膏结晶沉积存在, 表明当时气候曾一度有过波动, 出现过炎热多雨, 及短期的干枯季节。

从以上动、植物及沉积物的分析结果, 大致是相互吻合的。

(二) 第四系

汉中盆地的第四系, 分布面积相当广泛, 覆盖在不同时期地层之上, 但由于厚度小以及遭受后期侵蚀破坏, 多保留不全。从老到新分述如下:

1. 下更新统周家湾组 (Q_{1z})

周家湾组分布于汉江两岸三级阶地之上, 为一套河流碎屑堆积, 不整合于杨家湾组 (N_{2y}^2) 之上。其岩性上部为棕黄色亚粘土, 夹砂质条带或砂砾透镜体及少量钙质结核; 中部为棕黄色、灰褐色含砾及钙质结核砂层, 有丰富的哺乳动物化石; 下部为褐黄色砂砾石层, 砾石以石英岩、花岗岩为主, 脉石英次之, 磨圆度中等, 砾径一般 4~5 厘米, 部分在 10 厘米以上, 结构松散, 分选性差, 底部具明显交错层 (图版 II, 4), 并夹砂质条带, 层理面多富铁锰质。厚 2~10 余米。

周家湾组, 以勉县杨家湾一带出露最好, 岩性特征明显, 上下接触关系清楚, 并在杨家湾以南的周家湾村东 (图版 I, 3), 含砾粉砂层中发现了丰富的哺乳动物化石, 故命名为周家湾组。

(1) 下更新统标准剖面

1) 勉县东偏北约 15 千米的周家湾村东大坡剖面 (图 6)

中更新统 (Q_2): 亚粘土及砂砾石

----- 剥蚀面 -----

下更新统: 周家湾组 (Q_{1z})

③棕黄色亚粘土。

2.1 米

②灰褐色含砾粉砂层, 含哺乳动物化石有中国貉 (*Nycterutes sinensis*)、猎豹 (*Acinonyx* sp.)、中国犀 (*Rhinoceros sinensis*)、三门马 (*Equus sanmeniensis*)、似最后祖