

中国古生物志

总号第191册 新丙种第27号

中国科学院 南京地质古生物研究所 编辑
古脊椎动物与古人类研究所

甘肃东乡龙担早更新世 哺乳动物群

邱占祥 邓 涛 王伴月 著

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)



中国古生物志

总号第 191 册 新丙种第 27 号

中国科学院 南京地质古生物研究所 编辑
古脊椎动物与古人类研究所

甘肃东乡龙担早更新世哺乳动物群

邱占祥 邓 涛 王伴月 著

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书对在1999年调查中首次发现的甘肃东乡第四纪初期龙担哺乳动物群进行了全面详细的研究,共记述了6个目的31种动物,其中有1个新属,11个新种。记述的标本共165件,其中绝大部分是保存完好的头骨和牙床。书中对已灭绝的属、种的鉴定特征,研究历史和现状作了比较全面的介绍;与欧亚大陆著名的时代接近的动物群,如泥河湾、St. Vallier 和Kuruksay 等作了仔细的对比;对龙担动物群的组成和它所反映的生态环境作了分析;并根据化石和古地磁资料确定该动物群的地质时代为距今2.55百万年~2.16百万年。

本书是我国第四纪地层古生物研究人员的基础参考书,亦可供地质科研人员、大专院校地质系师生和自然博物馆科研人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

中国古生物志 新丙种第27号(总号第191册):甘肃东乡龙担早更新世哺乳动物群/邱占祥等著. —北京:科学出版社,2004

ISBN 7-03-012592-4

I. 中… II. 邱… III. ①古生物—中国②更新世—哺乳动物纲—动物化石—甘肃省
IV. Q911.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第125212号

责任编辑:胡晓春/责任校对:钟 洋
责任印制:钱玉芬/封面设计:黄华斌

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年3月第 一 版 开本:A4(880×1230)

2004年3月第一次印刷 印张:13 1/4 插页:19

印数:1—1 200 字数:416 000

定价:60.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

序

占祥先生把《甘肃东乡龙担早更新世哺乳动物群》专著稿件交我，嘱我提些意见并代为做序。我回答：拜读为快，做序自不敢当。记得占祥在为邱铸鼎先生的《内蒙古通古尔中新世小哺乳动物群》做序时，开篇即写到“实在说，我没有什么资格为本书做序，我既没有专门研究过通古尔哺乳动物群，在小哺乳动物化石方面的知识又是一知半解。降而求其次，算作‘代序’，尚可勉强为之。”占祥这话实为自谦。如今用在我身上，倒是再合适不过了。我又记得周明镇先生在为占祥的《中国的三趾马化石》写序时也是用了“代序”。我不敢效颦大家，不自量力，斗胆直为做“序”了。

我只知道占祥他们近年致力于甘肃和政新近纪的哺乳动物群研究，那是一个中国科学院的知识创新项目，将要发表一系列的成果。不意想他们在这之前，先交出了一个约40万字的第四纪哺乳动物群的研究巨著。惊叹之余，不得不感佩占祥的实干精神。年过花甲犹能在第一线大刀阔斧地驰骋拼搏，而不仅是摇羽毛扇的，在我们这一代人中占祥大约是硕果仅存的了。自1930年和1940年Teilhard de Chardin分别出版了《中国泥河湾（早更新世）哺乳动物化石》及《周口店第18地点哺乳动物群》专著以后，60多年中，我们虽发表了数以百千计的更新世哺乳动物论文、出版了许多专著，可惜无一本，甚至无一篇像样的早更新世论著问世。《甘肃东乡龙担早更新世哺乳动物群》的完成可以无愧地说总算为我们这代人还了一愿，立了一个里程碑。

龙担动物群共记述了31种哺乳动物，除7种（鼠、兔和马科）外，其余24种全由占祥承担，而其中的肉食类又占16种，多于动物群的50%。这是动物群的核心，也是占祥之所长。当我读完这本著作后，首先为他的旁征博引，驾驭资料、文献的本事所折服。通篇引用了中、英、法、德、俄、意、西等多种文字跨时近200年的文献近300篇（注意：各篇文献引用的原文，图据均被引出，绝非充数做侏者），加之他多年访问世界各大博物馆积累的观察资料，当他记述和比较化石时，则如天马行空，自由翱翔于各大洲、各时代的每一件相关标本之间，信笔写来无一不是典故，无一不是考据。如此洞察全局，知己知彼，焉有不达世界水平之理！在我辈人中大约也只有占祥能这样做了。试举一例吧（我们姑且不以他熟悉的做博士论文“中国路西尼期及维拉方期鬣狗”的鬣狗为例），仅以新定名的德氏犬（*Canis teilhardi* sp. nov.）来举证。作者在分别记述了三四十个雌雄个体的头骨，并给出了种的特征后，先后对比了现生种的狼，北美的郊狼，及非洲中亚的金豺；中国化石种的直隶狼，变异狼，似犬狼，安图氏狼（*C. antonii*），龙担犬（另一新种）；又涉及到印度西瓦里克的 *C. cautleyi* 和塔吉克斯坦的 *C. kuruksaensis*；最后对比到欧洲维拉方期的 *C. etruscus*，*C. falconer*，*C. olivolanus*，*C. majori* 和 *C. arnensis*。前后比较分析了18(22)个种或亚种，引用了自1887至1996年间的20篇中外文献。如此扎实的考证研究后，建立的新种，无疑会得到广泛的认可。记得周明镇先生当年不满于我们第四纪哺乳动物化石的研究现状，曾半开玩笑的说：“一个鉴定到种的第四纪哺乳动物群化石名单，我是不敢相信，我宁愿信任那些带 sp. 或 indet. 的单子。”周先生在天有灵，看了龙担动物群的研究报告后，大可瞑目了。我之所以反复强调“考证”，说白了古生物学也可算是一门考证科学（恕我狂妄！），不考证，不知来龙去脉，往往易犯“抓本书来比娃娃”的毛病；不考证，分辨不出前人的对错，容易形成误导。我们近半个世纪记述的犬属化石多矣，恐怕仔细考证者鲜有。当然，做考证要有扎实基础，也要舍得下功夫。我愿借此机会，提请青年同行共勉。

我还喜欢读论文中有关属的评注，如讲 *Chasmaporthetes* 的，讲 *Pachyrocuta* 的，讲 *Megantereon* 的，讲 *Leptobos* 的，讲 *Nipponicervus* 的……言简意赅，或讲述一个命名的沿革故事，或订正一个命名错误，或三言两语说清该属的特征。让人费时不多，收获不小。至于那详细的测量数字和图表则是研究专家们要关心的事情了。

专著的另一作者,邓涛先生,记述的埃氏马(*Equus eisenmannae* sp. nov.)同样也是严谨的,在对比了亚、欧、非、南北美和中国的马属相关材料后,才扎实的确定了这一新种。他所做的地质调查工作,亦当值得称赞。把从二三百米深的坑道中挖出的化石逐件恢复到剖面上应有的位置绝非易事。王伴月先生是从事小哺乳动物化石研究的资深专家,所做之高冠松鼠先已在《科学通报》(2003, 48 卷 2 期)上发表,对倮鼠和丝绸兔的研究无疑为动物群的时代增添了有力的佐证。

占祥嘱我一定要提些意见,想了两条,一并写在这里,然大多不是专著里的缺陷(再为难我,也未必能提到点子上),而是作为一位读者的期望,提供参考吧。1)龙担动物群是个很有特色的动物群,如此众多的大中型的肉食类,而食草动物少得不成比例,尤其草原生态中广布的羚羊类仅有两件头骨。相信不完全是采集上的偏倚,是何原因构成,值得探讨。至于小哺乳动物化石的稀少,相信今后着意采集会有一个满意的结果。2)专著的第四章,关于龙担哺乳动物群地质时代和性质的讨论,以作者的功底似乎还可以更加展开讨论,仅四五千字显得分量有些单薄。好在占祥近年在《第四纪研究》(2000, 20 卷 2 期)上有篇“泥河湾哺乳动物群与中国第四纪下限”文章,或可作为补充。

总之,这本专著的出版,一是标志着为我国早更新世哺乳动物群研究 60 多年来的低沉揭开了新的历史一页,称得上一个里程碑式的成果。二是它的出版会给我们同行,尤其对青年朋友起到楷模的作用。基于此,我为能给本书做序而荣幸;基于此,我更愿藉此机会向读者郑重推荐。

李传夔

于 2003 年 4 月

目 录

序	
一、前言	1
二、化石产地地质概况	3
(一) 构造地质背景	3
(二) 临夏盆地第四纪地层研究历史	3
(三) 龙担附近第四纪黄土剖面介绍	3
(四) 化石采集与地点分布	8
三、哺乳动物化石系统记述	11
啮齿目 Rodentia Bowdich, 1821	11
松鼠科 Sciuridae Fischer de Waldheim, 1817	11
高冠松鼠亚科 Aepyosciurinae Wang et Qiu, 2003	11
高冠松鼠属 <i>Aepyosciurus</i> Wang et Qiu, 2003	11
东方高冠松鼠 <i>Aepyosciurus orientalis</i> Wang et Qiu, 2003	11
松鼠亚科 Sciurinae Fischer de Waldheim, 1817	17
旱獭属 <i>Marmota</i> Blumenbach, 1779	17
小旱獭(新种) <i>Marmota parva</i> sp. nov.	17
鼯科 Arvicolidae Gray, 1821	22
鼯亚科 Arvicolinae Gray, 1821	22
倮鼠属 <i>Mimomys</i> Forsyth Major, 1902	22
甘肃倮鼠(相似种) <i>Mimomys</i> cf. <i>M. gansunicus</i> Zheng, 1976	22
仓鼠科 Cricetidae Rochebrune, 1883	24
仓鼠亚科 Cricetinae Fischer de Waldheim, 1817	24
灞河鼠属 <i>Bahomys</i> Chow et Li, 1965	24
灞河鼠(未定种) <i>Bahomys</i> sp.	24
兔形目 Lagomorpha Brandt, 1855	25
兔科 Leporidae Fischer de Waldheim, 1817	25
丝绸兔属 <i>Sericolagus</i> Averianov, 1996	25
矮脚丝绸兔 <i>Sericolagus brachypus</i> (Young, 1927)	25
灵长目 Primates Linnaeus, 1758	28
赤猴科 Cercopithecidae Gray, 1821	28
赤猴亚科 Cercopithecinae Gray, 1821	28
猕猴属 <i>Macaca</i> Lacépède, 1799	28
安氏猴(相似种) <i>Macaca</i> cf. <i>M. anderssoni</i> Schlosser, 1924	28
副长吻猴属 <i>Paradolichopithecus</i> Necrasov, Samson et Radulesco, 1961	30
甘肃副长吻猴(新种) <i>Paradolichopithecus gansuensis</i> sp. nov.	30
食肉目 Carnivora Bowdich, 1821	33
犬科 Canidae Fischer de Waldheim, 1817	33

狐属 <i>Vulpes</i> Frisch, 1775	33
鸡骨山狐 <i>Vulpes chikushanensis</i> Young, 1930	33
犬属 <i>Canis</i> Linnaeus, 1758	39
德氏犬(新种) <i>Canis teilhardi</i> sp. nov.	39
龙胆犬(新种) <i>Canis longdanensis</i> sp. nov.	52
短头犬(新种) <i>Canis brevicephalus</i> sp. nov.	54
震旦豺属 <i>Sinicuon</i> Kretzoi, 1941	55
拟震旦豺(相似种) <i>Sinicuon</i> cf. <i>S. dubius</i> (Teilhard de Chardin, 1940)	55
鼬科 Mustelidae Fischer de Waldheim, 1817	56
貂鼬(新属) <i>Eirictis</i> gen. nov.	56
硕貂鼬(新种) <i>Eirictis robusta</i> sp. nov.	56
狗獾属 <i>Meles</i> Boddaert, 1785	61
德氏狗獾(新种) <i>Meles teilhardi</i> sp. nov.	61
鬣狗科 Hyaenidae Gray, 1821	64
豹鬣狗属 <i>Chasmaporthetes</i> Hay, 1921	64
进步豹鬣狗 <i>Chasmaporthetes progressus</i> (Qiu, 1987)	65
硕鬣狗属 <i>Pachycrocuta</i> Kretzoi, 1938	69
桑氏硕鬣狗 <i>Pachycrocuta licenti</i> (Pei, 1934)	71
斑鬣狗属 <i>Crocuta</i> Kaup, 1828	77
河南斑鬣狗 <i>Crocuta honanensis</i> (Zdansky, 1924)	77
猫科 Felidae Fischer de Waldheim, 1817	81
剑齿虎亚科 Machairodontinae Gill, 1872	81
锯齿虎属 <i>Homotherium</i> Fabrini, 1890	81
锯齿虎 <i>Homotherium crenatidens</i> Fabrini, 1890	82
巨颞虎属 <i>Megantereon</i> Croizet et Jobert, 1828	86
泥河湾巨颞虎 <i>Megantereon nihowanensis</i> (Teilhard de Chardin et Piveteau, 1930)	88
虎亚科 Felinae Fischer de Waldheim, 1817	92
西瓦猎豹属 <i>Sivapanthera</i> Kretzoi, 1929	92
临夏西瓦猎豹(新种) <i>Sivapanthera linxiaensis</i> sp. nov.	93
虎属 <i>Panthera</i> Oken, 1816	97
古中华虎 <i>Panthera palaeosinensis</i> (Zdansky, 1924)	97
猫属 <i>Felis</i> Linnaeus, 1758	98
德氏猫 <i>Felis teilhardi</i> Pei, 1934	98
猞猁属 <i>Lynx</i> Kerr, 1792	99
山西猞猁 <i>Lynx shansius</i> Teilhard de Chardin et Leroy, 1945	99
奇蹄目 Perissodactyla Owen, 1848	104
马科 Equidae Gray, 1821	104
三趾马属 <i>Hipparion</i> de Christol, 1832	104
长鼻三趾马亚属 <i>Proboscidihipparion</i> (Sefve, 1927)	104
中国(长鼻)三趾马 <i>Hipparion</i> (<i>Proboscidihipparion</i>) <i>sinense</i> (Sefve, 1927)	104
马属 <i>Equus</i> Linnaeus, 1758	106
埃氏马(新种) <i>Equus eisenmannae</i> sp. nov.	106
犀科 Rhinocerotidae Gray, 1821	119
披毛犀属 <i>Coelodonta</i> Bronn, 1831	119

泥河湾披毛犀 <i>Coelodonta nihowanensis</i> Kahlke, 1969	119
爪兽科 Chalicotheriidae Gill, 1872	125
黄昏爪兽属 <i>Hesperotherium</i> Qiu, 2002	125
黄昏爪兽(未定种) <i>Hesperotherium</i> sp.	125
偶蹄目 Artiodactyla Owen, 1848	126
鹿科 Cervidae Goldfuss, 1820	126
日本鹿属 <i>Nipponicervus</i> Kretzoi, 1941	126
龙担日本鹿(新种) <i>Nipponicervus longdanensis</i> sp. nov.	127
牛科 Bovidae Gray, 1821	129
羚羊亚科 Antelopinae Gray, 1821	129
羚羊属 <i>Gazella</i> de Blainville, 1816	129
步氏羚羊(相似种) <i>Gazella</i> cf. <i>G. blacki</i> Teilhard de Chardin et Young, 1931	129
牛亚科 Bovinae Gray, 1821	129
丽牛属 <i>Leptobos</i> Rüttimeyer, 1878	129
短角丽牛 <i>Leptobos brevicornis</i> Hu et Qi in Ji, 1975	130
半牛属 <i>Hemibos</i> Falconer in Rüttimeyer, 1865	133
秀丽半牛(新种) <i>Hemibos gracilis</i> sp. nov.	134
四、关于龙担哺乳动物群地质时代和性质的讨论	137
(一) 与欧亚大陆典型早更新世哺乳动物群的对比	137
(二) 关于龙担哺乳动物群性质的分析	140
参考文献	144
附录 本书描述标本一览	153
英文摘要	157
图版说明	194

一、前 言

由于我们采集到的晚新生代哺乳动物化石主要来自临夏回族自治区的和政县及其周围,我们把这一富含化石的地区称之为和政地区。这一地区实际上也包括了临夏回族自治区广河县的西半部、东乡族自治县的南部,以及临夏市和临夏县的东缘,总面积大约 1300 km²。这一地区的丰富的哺乳动物化石,从 20 世纪 80 年代末即已广为人知(邱占祥等,1987,1988,1990,1991)。但在 1999 年之前,人们只注意到这里的中新世哺乳动物,特别是铲齿象和三趾马动物群的化石。1999 年 5 月本书第一作者在检查和政县达浪乡挖掘和采集“龙骨”大户赵永昌家藏“龙骨”时,发现其中有一些和直隶狼在大小和形态上都接近的犬类化石,而且其围岩很像是黄土。这引起了作者极大的兴趣。据赵家父子讲,类似的“龙骨”来自东乡县一个叫龙担的小村子,那里这样的“龙骨”和“龙牙”很多。此后本书作者对龙担这一化石产地作了实地考察,证实了赵家父子的说法。在此后一年多的时间里,通过赵永昌之子赵荣,我们从龙担和附近的石头沟及克石间村收集到属于 20 几种哺乳动物化石的 100 余件标本。这些化石使我们对这一动物群的时代和基本性质有了比较明确的认识。鉴于这一发现的重要意义,我们曾发表了一个初步报道(邱占祥等,2002)。

在我们收集到第一批化石之后,和政县政府曾经采取过许多措施禁挖“龙骨”,但挖掘活动至今也未能完全禁止。此后,我们在赵荣的协助下也征集到一部分化石。2002 年 7 月和政县政府征集了该县另一“龙骨”收藏大户马占龙所收藏的“龙骨”。这批化石中属于龙担动物群的部分也交由本书作者一并研究。到本书结稿时(2003 年 5 月)为止,已收集到约 300 件标本。我们把化石中最具代表性而又保存完好的标本提前集中修理出来,共计 165 件,其中绝大部分都是保存完好的头骨和上、下颌。剩下的除大量肢骨外,还有许多头骨和下颌,但都是已有种类(特别是犬类和鬣狗类)的重复标本。这些化石目前仍在修理中。要把这些化石完全修理出来将需相当长的时间。另一方面,龙担地区“龙骨”的挖掘活动短期内还不可能完全禁绝,新的标本还可能不断出现。目前已经修理出来的标本,经研究共有 31 个种,分属 6 目 14 科 29 属,除小哺乳动物外,在种类和相对数量上都大体可以反映龙担更新世早期哺乳动物群(化石埋葬群)的真实面貌。上述因素使我们决定,根据业已修理出来的标本,而不是等待全部材料修理完成之后,撰写本书。

本书所研究的材料中的绝大部分都来自当地农民和私人收藏者手中。对于这些材料的产地和层位的确认自然是非常关键的。通过实地调查和广泛了解,我们得知,在整个临夏地区内只有龙担一带在黄土中有哺乳动物化石,且有大规模的挖掘活动,而且所有化石均出自黄土下部 20 m 之内。至于产出的地点和层位,由于本书所研究的化石主要是最近两三年内采集的,采集者已经注意到产地和层位的重要性,因此,材料中的大部分都是有点记录的,层位也是明确的,但也有一小部分材料的产出层位无法确定。这在材料来源的叙述中都有交代。

我国早更新世哺乳动物化石地点很多,研究历史也很悠久。但可以称得上是大型哺乳动物群的却为数不多,只有泥河湾、周口店第 18 地点(实际在北京门头沟区的灰峪)、青海共和、重庆龙骨坡、广西柳城和安徽繁昌等几个地点;而真正研究程度较深、国际上知名的,实际上只有一个泥河湾。这些地点的化石要么是在洞穴或裂隙堆积中,要么是在河湖相地层中,而没有一个是在黄土中。我国黄土中发现的最著名的地点是陕西蓝田的公王岭(胡长康、齐陶,1978)。这个动物群的时代已经比较晚了,距今大约 1.1 Ma(安芷生等,1990),属早更新世晚期。像龙担这样丰富而保存完好的第四纪初期的化石在我国还是首次发现。泥河湾是我国早更新世化石最为丰富的地点,据我们的统计,保存完好的头骨化石不会超过 30 件。St. Vallier 是欧洲早更新世最著名的哺乳动物化石地点之一,以化石保存完好著称。据我们的粗略统计,保存完整的头骨大约只有 60~70 个。龙担动物群又是发现于化石本来就比较稀少的黄土堆积中,这无疑填补了我国第四纪生物地层工作中一个重要的空白。我国第四纪早期哺乳动物群的研究工作从周口店第 18

地点研究发表(1940年)以后就没有什么实质性的进展,而在第二次世界大战之后至今的半个多世纪里,欧洲人无论在早更新世哺乳动物系统分类上,还是年代地层学方面都有了长足的进步。这使得我国许多早更新世的哺乳动物在命名、特征和内涵等方面都需要认真予以厘定。龙担的保存完好的化石使我们有可能会对龙担动物群的化石属种,除个别外,做比较全面的介绍,以使读者能对它们的鉴定特征、研究历史、目前的现状等有比较切实的了解。

本书的地质及地层部分主要由邓涛负责。他同时也负责与以朱日祥为首的古地磁研究小组和以韩家懋为首的古环境研究小组进行协作和协调。在化石研究方面,他主要负责马科化石。王伴月负责小哺乳动物化石的鉴定和研究。其他部分则由邱占祥负责。虽然有这样的分工,本书在化石和地质时代方面所提出的所有结论都是经过本书作者共同研究和反复讨论所得出的。他们对本书的观点和可能出现的错误共同负责。

本书涉及到六个目的众多不同的类别,所使用的解剖术语和测量方法也很多样。除了一些通用和约定俗成的用法外,食肉目主要依据 Novikov(1956)和高耀亭等(1987);马类依据 Eisenmann(1980);犀类依据 Guérin(1980);牛科依据 Sokolov(1953)等。

本书研究的标本全部都是产自龙担(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所化石地点编号 LX 200010 [LX 代表临夏地区],赵荣第 38 地点)及附近几个地点(石头沟:LX 200201,赵荣第 47 地点;克石间:LX 200217,赵荣第 57 地点;西家:LX 200202)更新世初期黄土堆积的底部。凡在产地一栏用“?”标志的,系确切产地不知,但肯定出自更新世初期黄土堆积底部的化石。其他产地使用的缩写是:龙:龙担村附近;上 1:上龙担上化石层(=第 9 层);上 2:上龙担下化石层(=第 5 层);下 1:下龙担上化石层(=第 9 层);下 2:下龙担下化石层(=第 5 层)。石:石头沟地点;克:克石间地点;西:西家地点。

书中所有测量,除特殊说明外,均以毫米(mm)为单位,精度保留至小数点后一或两位。牙齿测量,除特殊说明外,凡两项者为长(L)×宽(W);三项者为长×宽×高(H);前宽为 AW,后宽为 PW。

HMV:和政古动物化石博物馆古脊椎动物化石编号;IVPP V:古脊椎动物与古人类研究所古脊椎动物化石编号。机构的缩写有:AMNH:美国自然历史博物馆(纽约);NMB:瑞士巴塞尔自然历史博物馆;MNHN:法国自然历史博物馆(巴黎);QSV:法国里昂 Guimet 自然历史博物馆收藏 St. Vallier 标本编号;IGF:意大利佛罗伦萨大学地质与古生物研究所;THP:天津自然博物馆。

致谢 本书作者首先希望表达他们对甘肃省李重庵副省长及临夏回族自治州程正明书记和黄建平州长的衷心感谢,没有他们对化石保护工作的热心支持和关怀,要搜集如此大量的哺乳动物化石是无法想像的。其次我们要感谢和政县最近三届党委和政府,特别是前任的马方县长和高桦副县长,是他们以对民族和国家高度负责的精神,在财政状况十分拮据的情况下,投入巨资收集了近年来自和政地区出土的大量古哺乳动物化石,使之免遭破坏,并慷慨地将全部化石无保留地交由本书作者研究。本书作者也想借此机会对中国科学院资环局的领导,特别是秦大河前任局长表示由衷的谢意,是他的大力支持促成了本课题的立项并获得充足的经费支持。

在成书过程中几乎所有中国科学院古脊椎动物与古人类研究所古哺乳动物研究室的同仁们都曾对本书作者给予不同形式和不同程度的帮助。这里要特别予以感谢的是李传夔、张兆群、邱铸鼎、郑绍华、金昌柱、倪喜军诸位先生和吴文裕女士。美国堪萨斯大学自然历史博物馆的苗德岁博士对本书的英文摘要作了全面的修改和润饰,使其更为通顺和流畅。本书的插图全部由沈文龙先生绘制。龙担动物群的生态景观复原由李荣山先生完成。在野外工作和征集化石的过程中我们得到了赵荣先生的大力协助。化石由和政古动物化石博物馆的陈善勤先生,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的冯文清、李凤朝、章勤、王团伟先生和张丽芬女士修理。对上述人员的帮助和辛勤工作,本书作者表示最诚挚的谢意!

本研究由中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX2-103)和国家自然科学基金重点项目(40232023)联合资助。

二、化石产地地质概况

(一) 构造地质背景

龙担动物群化石的最主要产地龙担村,在行政上属于甘肃省临夏回族自治州东乡族自治县那勒寺乡,位于该乡的最南端;在地质上位于临夏晚新生代沉积盆地的中央部分(图 1)。临夏盆地,从构造上讲,是由青藏高原东北缘雷积山深大断裂、秦岭北深大断裂和祁连山东延余脉马衔山所围成的一个山间拗陷盆地。其地层岩性和结构与甘肃中部众多的晚新生代沉积盆地很接近,因此也有人把所有这些小盆地统称为陇中盆地(翟毓沛、蔡体梁,1984)。临夏盆地的新生代沉积,根据我们目前已经掌握的古生物材料,起始于渐新世早期(邱占祥等,待刊 a, b)。底部地层在盆地中心区域、临夏市东的大夏河东岸出露最好。此处在新世代地层之下基底出露的为加里东期花岗岩。新生代沉积相对较稳定,地层接近水平。黄土之下的新生代红色沉积总厚度超过 1600 m。黄土和与其同时异相的其他类型的沉积(河流和湖泊、沼泽相)的累积总厚度可达 400 m。

(二) 临夏盆地第四纪地层研究历史

20 世纪 60 年代以前关于临夏盆地第四纪的研究很少。地质部甘肃省地质局第一区域地质测量队最早于 1965 年将临夏盆地的第四系划分为下、中、上更新统和全新统,但未建组。其 V 级阶地的地层包括了下更新统胶结砾石层(28~48 m)和中更新统含钙质结核和褐红色亚黏土条带的石质黄土(36~106 m),内产 *Equus sanmeniensis* 和 *Lynx* sp. 化石(甘肃省区调队,1965)。兰州大学在 20 世纪 90 年代对临夏盆地的新生代地层做了大量的工作,对岩层做了详细的划分,并建了 13 个新组(方小敏等,1997)。其中第四系包括下更新统下部的东山组和主要发育于黄河阶地上的大塬等四个组。东山组分为三段:下段为褐黄色湖相粉砂岩,含层状钙质结核,产 *Equus sanmeniensis* 等化石,厚 12 m;中段为褐黑色湖沼相粉砂岩,含腐树,厚 30 m;上段为块状含大量钙质结核的褐黄色湖相粉砂岩,厚 12 m。东山组之上先是井沟头组之砂砾石层,然后是大塬组等组成阶地沉积的黄土,时代从 1.76 Ma 至今。方小敏等认为甘肃省区调队所记述的下更新统砾岩在层位上应该位于东山组之下,并另建一个新组——积石组,其时代根据古地磁测年手段确定为 2.58~3.58 Ma,从而划归上新世。但是对于非阶地的黄土堆积,方小敏等没有给予足够的重视。

(三) 龙担附近第四纪黄土剖面介绍

本书记述的龙担动物群化石产于龙担及临近的其他三个地点:那勒寺乡的克石间和石头沟以及广河县赵家乡的西家。它们的岩性非常接近,都直接沉积在积石组砾岩层之上,上覆马兰黄土。

龙担剖面自上而下为(图 2):

晚更新世马兰黄土:厚层状淡灰黄色粉砂土,风化后表面呈黄红色,质地松软,垂直节理发育。出现大量微孔和碳酸钙白点,以及不均匀分布的锈黄色斑点和黑色条带。局部形成大面积碳酸钙白色斑块或网纹,也有灰绿色斑块。含蜗牛化石,植物根系发育。披盖于侵蚀基准面、沟谷斜坡至山麓顶部,在本剖面之上厚度为 3 m,而至山顶处的视厚度为 65 m

~~~~~不整合~~~~~

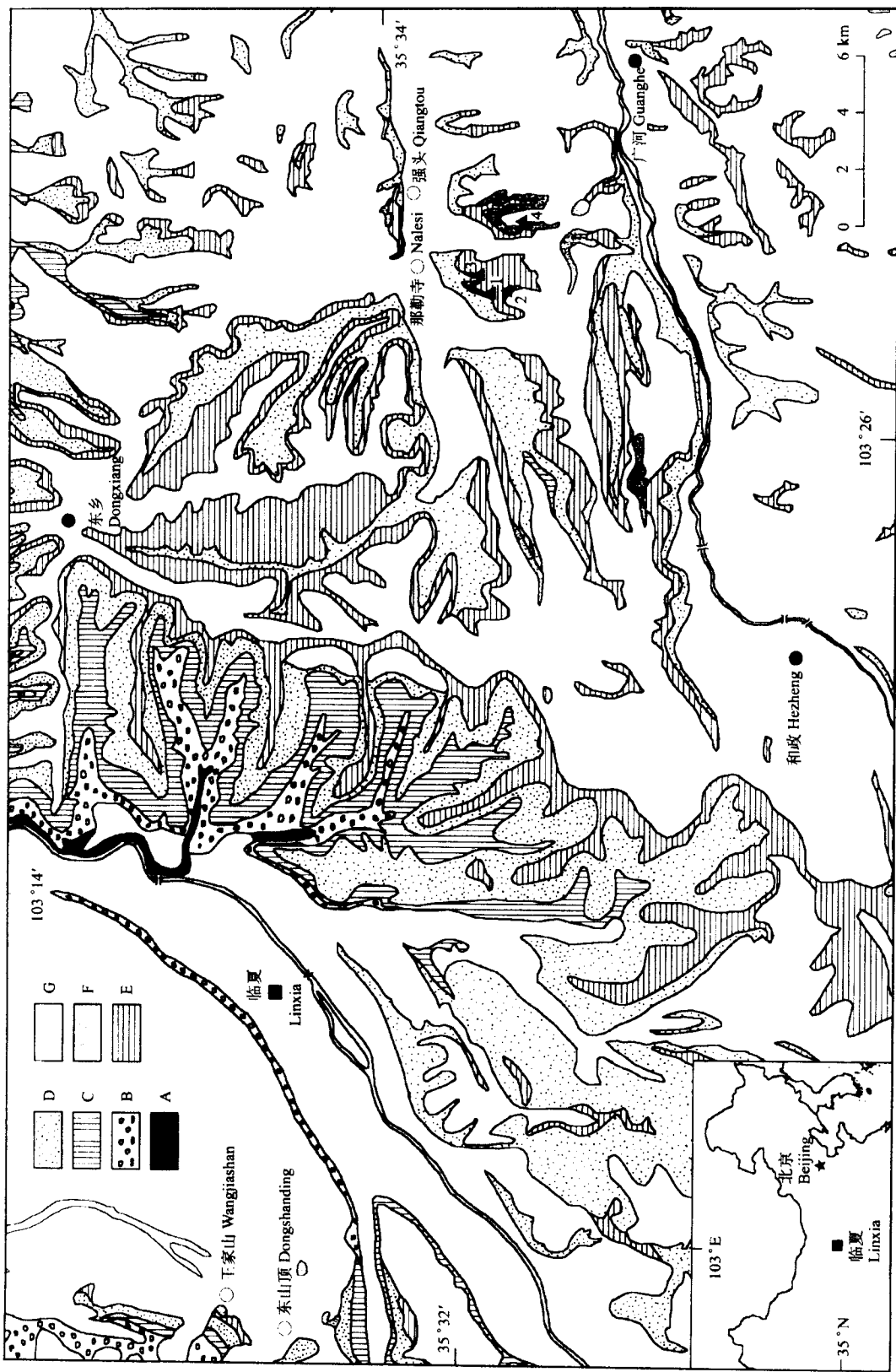


图 1 和政地区地质图及龙担动物群化石地点位置

Fig. 1 Geologic map of the Hezheng Area and fossil localities of the Longdan Fauna

1. 龙担 (Longdan); 2. 石头沟 (Shitougou); 3. 克石间 (Keshijian); 4. 西家 (Xijia); ★首都 (capital); ■城市 (city); ●县城 (county); ○村镇 (village); ▲化石点 (fossil locality)

A. 加里东期花岗岩 (Caledonian granite); B. 下渐新统砾岩和砂岩 (Lower Oligocene conglomerate and sandstone); C. 上新统砂岩和泥岩 (Upper Oligocene sandstone and mudstone); D. 中中新统砂岩和泥岩 (Middle Miocene sandstone and mudstone); E. 上新统和上新统红黏土 (Upper Miocene and Pliocene red clay); F. 下更新统粉砂岩或黄土 (Lower Pleistocene siltstone or loess); G. 较晚第四纪黄土或砾石 (Later Quaternary loess or gravel)

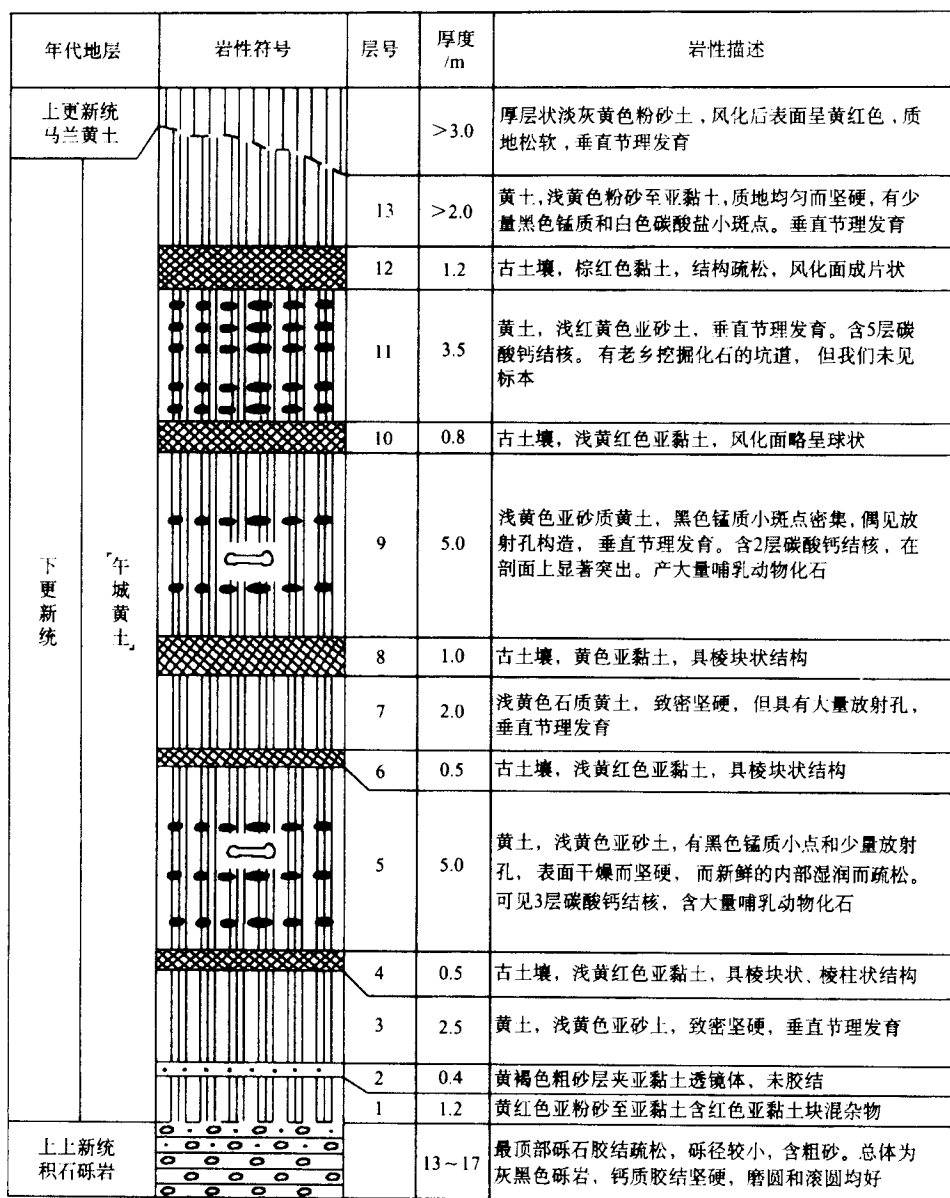


图2 东乡龙担早更新世“午城黄土”综合柱状图

Fig. 2 Composite stratigraphic column of the Early Pleistocene "Wucheng Loess" at Longdan, Dongxiang County

早更新世“午城黄土”:

13. 黄土, 浅黄色粉砂至亚黏土, 质地均匀而坚硬, 有少量黑色锰质和白色碳酸盐小斑点。垂直节理发育。未见顶, 其上为马兰黄土所超覆  
可见厚度 > 2 m
12. 古土壤, 棕红色黏土, 结构疏松, 风化面成片状, 小黑点多, 但肉眼未见有白色碳酸盐分布, 而植物根孔非常丰富  
厚 1.2 m
11. 黄土, 浅红黄色亚砂土, 垂直节理发育。含五层碳酸钙结核, 结核个大, 长径约 30 cm, 在剖面上有流水冲刷的地方显著突出, 呈扁砾石状, 与黄土层的界线不很截然。结核致密而坚硬, 分布大量黑色锰质小点, 未见同心层结构。每个结核层的厚度约为 0.2 m, 层间的黄土厚约 0.5 m。有老乡挖掘化石的坑道, 但我们未见标本  
厚 3.5 m
10. 古土壤, 浅黄红色亚黏土, 风化面略呈球状。含有一层碳酸钙结核, 结核大小较为均匀, 形状近似椭圆形  
厚 0.8 m
9. 浅黄色亚砂质黄土, 黑色锰质小斑点密集, 偶见放射孔构造, 垂直节理发育。含两层碳酸钙结核, 在剖面上

- 显著突出。产大量哺乳动物化石 厚 5 m
8. 古土壤, 黄色亚黏土, 具棱块状结构, 在表面形成类球形风化现象, 与黄土层的界线不分明 厚 1 m
7. 浅黄色石质黄土, 致密坚硬, 但具有大量放射孔, 垂直节理发育。白色碳酸盐和黑色锰质小斑点多, 根网纹丰富 厚 2 m
6. 古土壤, 浅黄红色亚黏土, 具棱块状结构, 在表面呈类球形风化, 与上、下的黄土层成逐渐过渡的关系 厚 0.5 m
5. 黄土, 浅黄色亚砂土, 有黑色锰质小点和少量放射孔, 表面干燥而坚硬, 而新鲜的内部湿润而疏松。黄土平均粒径为  $18.89 \mu\text{m}$ ,  $10 \sim 50 \mu\text{m}$  者约占总量的 45%。可见三层碳酸钙结核, 含大量哺乳动物化石 厚 5 m
4. 古土壤, 浅黄红色亚黏土, 具棱块状、棱柱状结构, 偶见有白色斑点状碳酸盐, 假菌丝、根孔和放射孔发育, 沿节理和裂隙可见红黑色铁锰质胶膜。含蜗牛化石 厚 0.5 m
3. 黄土, 浅黄色亚砂土, 致密坚硬, 但可见直径  $2 \sim 3 \text{ mm}$  的大型虫孔。中夹  $2 \sim 3 \text{ cm}$  长的亚砂质小透镜体。有大量黑色小斑点, 具放射孔构造, 局部可见白色碳酸盐菌丝体呈网纹状分布。垂直节理发育 厚 2.5 m
2. 黄褐色粗砂层夹亚黏土透镜体, 未胶结, 砂层中可见微细层理。砂的成分主要为白色的石英颗粒和黑色的角闪岩颗粒。黏土透镜体呈深黄褐色, 致密, 有少量黑色锰质小斑点 厚 0.4 m
1. 黄红色亚粉砂至亚黏土, 有少量黑色小点, 含大量红色的亚黏土块混杂物, 或形成黄色的亚粉砂质主体与红色的亚黏土条带的互层(亚黏土条带厚  $2 \sim 3 \text{ cm}$ )。垂直节理发育。底部与砾石层的界线水平而截然 厚 1.2 m
- 假整合-----

晚上新世积石组: 最顶部砾石胶结疏松, 砾径较小, 最大砾径  $5 \text{ cm}$ , 以  $1 \sim 2 \text{ cm}$  直径的砾石为主, 含大量作为基质的粗砂。本组地层总体为灰黑色砾岩, 钙质胶结坚硬, 表面常被钙质壳包裹; 砾石成分复杂, 主要为石英岩、板岩和火成岩; 磨圆和滚圆均好; 砾径因地而异, 有的地方可见巨砾(砾径  $> 0.3 \text{ m}$ ), 砾径一般在  $0.1 \text{ m}$  以下; 局部含黑色薄层、具斜层理的砂岩和棕红色粉砂岩透镜体 厚  $13 \sim 17 \text{ m}$

在积石砾岩之下还依次出露了新近纪的何王家组橘黄色块状泥质粉砂岩及底部的薄层砂砾岩, 厚  $15 \text{ m}$ ; 柳树组黄棕色泥质粉砂岩及底部的厚层灰色和黄色砾砂岩, 厚  $46 \text{ m}$ ; 东乡组上部的棕红色块状泥岩夹灰绿色泥灰岩条带, 可见厚度约  $60 \text{ m}$ 。其中何王家组和柳树组上部的沉积相当于中国中、东部的新近纪三趾马红黏土。

克石间在龙担东北面  $1.5 \text{ km}$ , 石头沟在龙担南面  $600 \text{ m}$ , 西家在龙担东南面  $2.5 \text{ km}$ , 其地层的岩性、

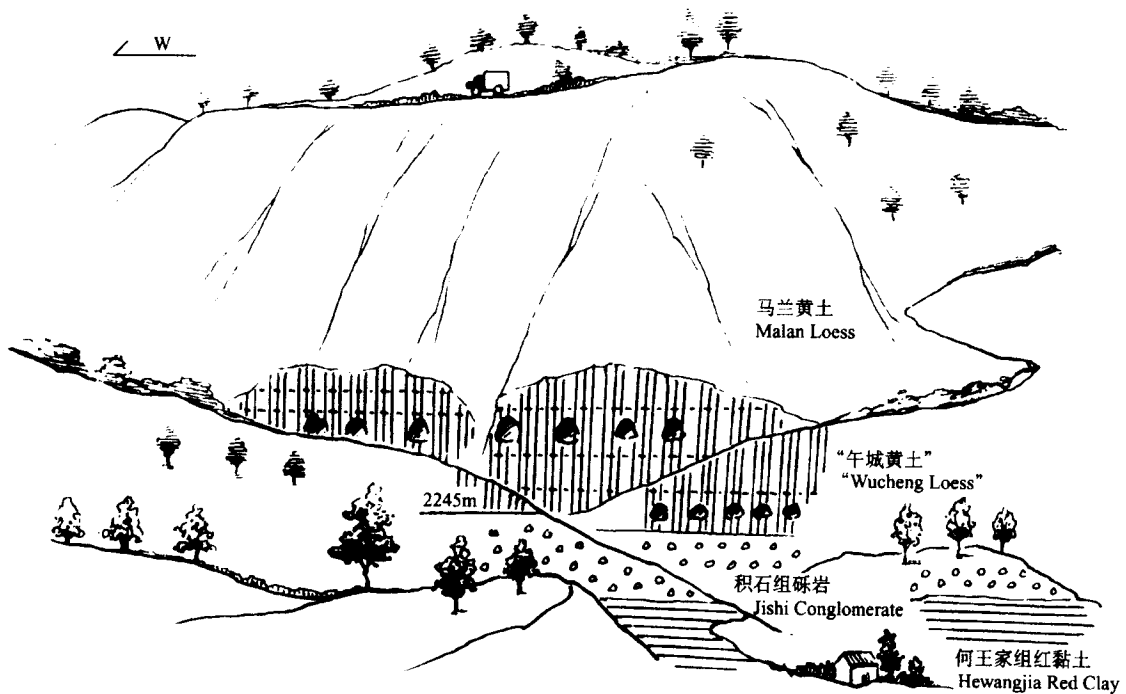


图 3 石头沟地点野外素描  
Fig. 3 Field sketch at the Shitougou locality

层序与龙担剖面相当一致,仅有一些微小的差别:石头沟剖面相当于龙担第9层的黄土中碳酸钙结核极其发育,结核大者横径达0.5 m,在剖面上非常突出而显著,风化后表面完全被白色碳酸盐覆盖;结核层密集,至少有12层之多,单层厚度0.2 m,层间黄土厚度为0.6~0.7 m(图3)。西家剖面的马兰黄土超覆现象更为严重,经挖掘探槽未发现相当于龙担剖面的第1层的亚粉砂与红色亚黏土块混杂以及第2层的粗砂,而是以黄土直接覆盖于胶结坚固的积石砾岩之上;西家剖面相当于龙担第9层的黄土中含4层碳酸钙结核,结核个体尺寸小于石头沟,而与龙担剖面一致。克石间剖面与龙担没有明显区别。石头沟和西家地点的含化石层与龙担剖面一致,化石分别产于相当于龙担剖面的第5层和第9层黄土中,并以第9层为主。类似于西家剖面的黄土直接覆盖于积石组砾岩之上的现象在和政县三合乡杨家山和广河县阿力麻土乡寺沟地点也可以观察到。

从上面的描述可以看出,龙担附近含丰富哺乳动物化石的地层是典型的黄土堆积。在岩性上和中国中部的午城黄土非常接近。这特别清楚地表现在黄土中具多层古土壤层和碳酸钙结核的特征和分布上。结核个大,多呈块状,分布于古土壤层的底部和黄土层中,成形差,结核与黄土之间的界线不清,为逐渐过渡关系。马兰黄土和离石黄土中的碳酸钙结核个体都较小,离石黄土中的结核成形较好,与黄土层有明显界线(刘东生等,1985),与龙担含哺乳动物化石黄土堆积中的结核明显不同。龙担地区的黄土和典型的午城黄土也有明显的区别。龙担地区的黄土土壤化明显较弱,一般呈黄色或浅黄红色,仅有第12层的古土壤为棕红色,但也只是在局部呈现这种较深的颜色;古土壤层的棱柱状构造和铁锰胶膜也发育很弱。在典型的午城黄土中古土壤层颜色为红棕色。这与我国黄土中古土壤的发育程度呈自东向西逐渐减弱的趋势是吻合的(刘东生等,1985)。虽然有这些差别,我们还是倾向于把龙担一带含早更新世哺乳动物化石的黄土暂时称为“午城黄土”。

方小敏等所创建的东山组的建组岩性是河流、湖泊和沼泽相。这套地层在临夏盆地的西半部特别发育,在龙担一带仅在强头山的南坡还可以见其踪迹。强头山剖面下段的岩性和层序与龙担等化石地点相似,为一套以黄土和弱古土壤层为主的地层,但在上部出现了褐黑色湖沼相粉砂岩,可以和东山组的中、上段相对比。这表明龙担一带含哺乳动物化石的黄土堆积在时代上应该和东山组的下段相对比,为同期异相沉积(图4)。

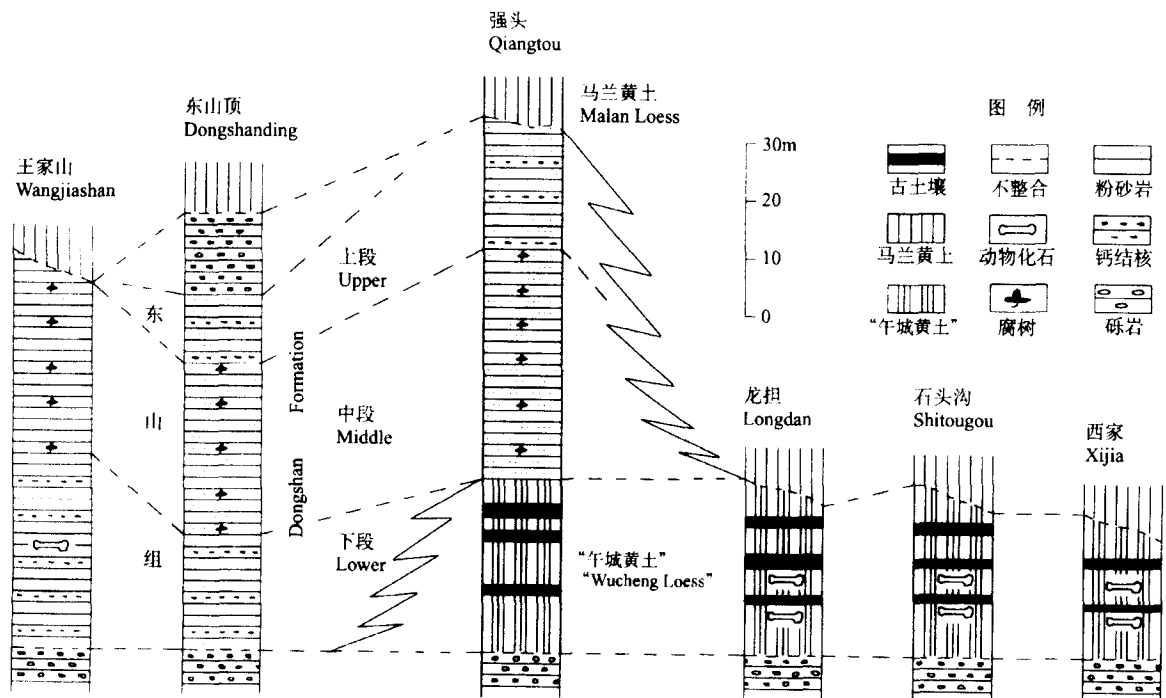


图4 临夏盆地早更新世“午城黄土”柱状剖面对比图

Fig. 4 Correlation of columnar sections of the Early Pleistocene "Wucheng Loess" in the Linxia Basin

由朱日祥领导的古地磁研究小组对龙担和强头的早更新世地层进行了高精度的古地磁年龄测定(正式报告将另文发表)。他们的研究结果(朱日祥口头和文字资料)表明,在龙担剖面从“午城黄土”底部至第11层黄土中存在3个正向期和3个反向期(图5)。如果将3个正向期从下至上分别解释为 Olduvai, Cobb Mt. 和 Jaramillo 亚带,从沉积速率看较为合适,即整个岩层段沉积速率比较均一。但这一解释在年代上与动物群所反映的时代相差太远。如果将这3个正向期分别解释为 Gauss, Reunion 和 Olduvai 带或亚带,这种解释虽然和古生物资料更为贴近,但必须承认此处“午城黄土”的下部(Gauss 段)沉积速率较快而上部较慢,同时黄土地层的下界已进入了高斯期。类似的情况在陕西西安刘家坡和蓝田肖官寨的黄土剖面上亦可见到(孙建中等,1991)。如果这种解释可以接受的话,那么在龙担剖面上松山-高斯界线(M/G 界线)位于第5层黄土之中,距剖面底部,即积石砾岩顶界之上7 m,恰好在下化石层之下。留尼汪亚带位于龙担剖面的第9层黄土中,其下界恰好在上化石层之上。因此,龙担的上、下化石层位于松山-高斯界线之上和留尼汪亚带之下的反向期内,年龄在2.58~2.15 Ma 之间。龙担的下化石层位于剖面第5层的黄土中,距积石砾岩顶部7.5 m,根据沉积速率计算的准确年龄为2.55 Ma。龙担的上化石层位于剖面第9层的黄土中,距积石砾岩顶部14.5 m,根据沉积速率计算的准确年龄为2.16 Ma。

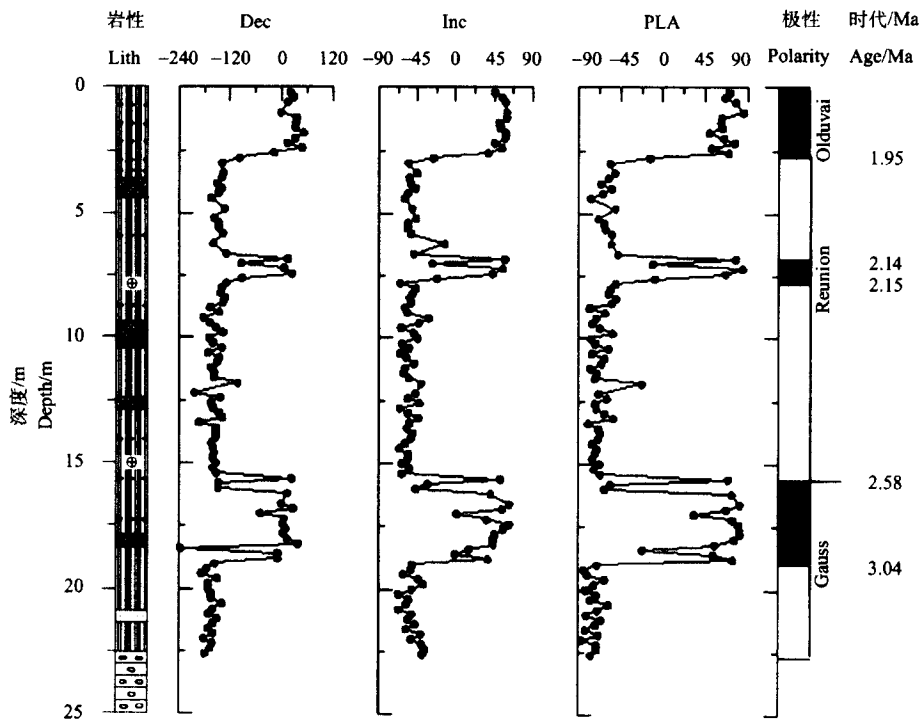


图5 龙担剖面磁性地层结果

Fig. 5 Magnetostratigraphic results of the Longdan section

#### (四) 化石采集与地点分布

通过对当地农民的调查了解和实地考察可以确定,龙担是这一带发现“龙骨”最多的地方。这里的挖掘活动大约始于1975年(这比和政地区其他地方开始得要晚)。挖掘“龙骨”的时间主要在冬季农闲时节。挖掘活动最活跃时大约有200多人参加,通常是每5~10人组成一个小组。挖掘方式很粗放。一般沿有化石的边坡向内掘进,发现“龙骨”后沿“龙骨”延伸方向挖掘,没有“龙骨”时则随意掘进,以致形成许多分叉复杂的坑道,相邻坑道的岔洞也常常互相打通。最长的坑道约为300 m。使用的工具一般仅限于镐、锹、钎、锤等,极少使用爆破方法。运输则用卸掉轮子的板车,靠人工拖拉。坑道的高度,除洞口附近较高外,一般均在1.3 m以下;宽度稍小于高度。在龙担地点两条大沟的各条小支沟中都有密集的坑道,也有



许多试探性挖掘但最后放弃的小坑(图 6)。这样的坑道在龙担村附近大约有 200 多个(包括现已废弃的在内)。大多数富产的坑道使用的时间都很长,有的坑道已使用了十多年,目前还有约 20 个坑道出土化石较多。

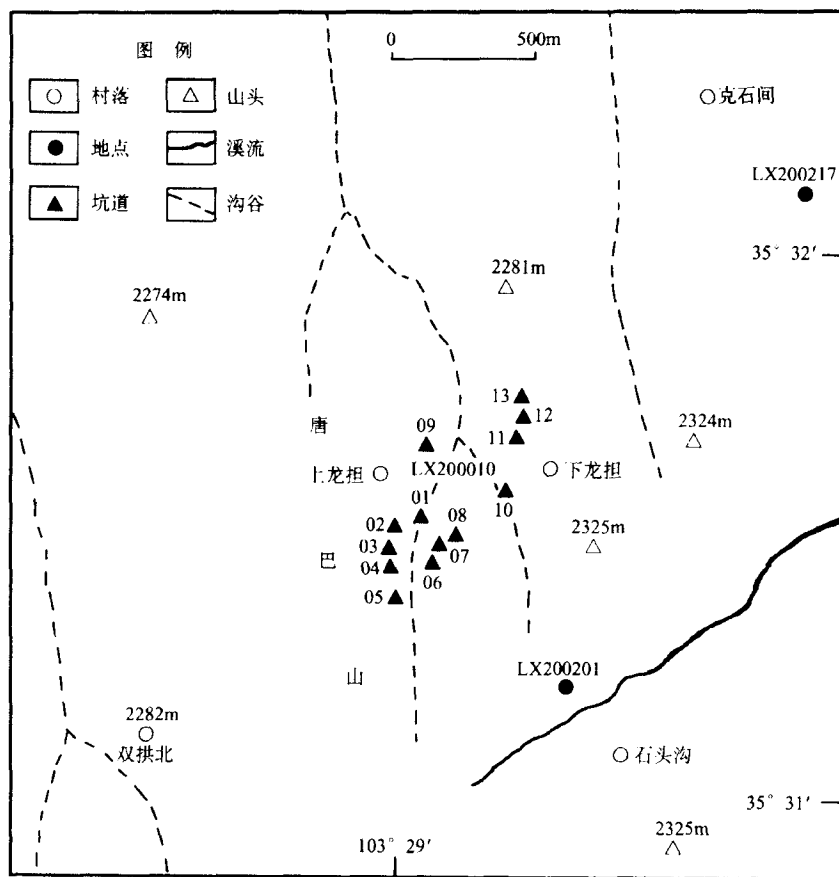


图 6 东乡龙担及其附近的早更新世龙担动物群化石点分布图

Fig. 6 Fossil locations of the Early Pleistocene Longdan Fauna at Longdan and its vicinity in Dongxiang County

龙担各条支沟中大型坑道数量和层位见表 1。

表 1 东乡龙担“午城黄土”哺乳动物化石点中的坑道

Table 1 Fossil tunnels in the “Wucheng Loess” at Longdan, Dongxiang County

| 支沟编号 | 坐标位置                            | 第 5 层黄土 | 第 9 层黄土 | 第 11 层黄土 |
|------|---------------------------------|---------|---------|----------|
| 01   | 35° 31' 32.8"N, 103° 29' 00.9"E |         | 2       |          |
| 02   | 35° 31' 32.2"N, 103° 28' 58.4"E | 5       | 12      |          |
| 03   | 35° 31' 29.7"N, 103° 28' 57.7"E | 4       | 14      |          |
| 04   | 35° 31' 28.9"N, 103° 28' 58.1"E | 4       | 12      |          |
| 05   | 35° 31' 26.9"N, 103° 28' 58.4"E |         | 3       | 9        |
| 06   | 35° 31' 27.4"N, 103° 29' 03.7"E |         | 2       |          |
| 07   | 35° 31' 27.0"N, 103° 29' 02.8"E | 1       |         |          |
| 08   | 35° 31' 26.8"N, 103° 29' 02.3"E | 1       |         |          |
| 09   | 35° 31' 33.4"N, 103° 29' 01.8"E | 1       |         |          |
| 10   | 35° 31' 31.9"N, 103° 29' 16.1"E | 7       |         |          |
| 11   | 35° 31' 33.7"N, 103° 29' 16.6"E | 2       |         | 4        |
| 12   | 35° 31' 34.3"N, 103° 29' 15.8"E | 2       |         | 12       |
| 13   | 35° 31' 35.1"N, 103° 29' 15.3"E | 1       |         | 1        |