

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>

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))

《中国古生物志》编辑委员会

主编

周志炎 张弥曼

委员

吴新智 沙金庚 王元青 张元动

编辑

常美丽 胡晓春

EDITORIAL COMMITTEE OF PALAEONTOLOGIA SINICA

Editors in Chief

Zhou Zhiyan and Zhang Miman

Members of Editorial Committee

Wu Xinzhi, Sha Jingeng, Wang Yuanqing and Zhang Yuandong

Editors

Chang Meili and Hu Xiaochun

《中国古生物志》新丙种出版品目录

总号第 102 册,新丙种第 1 号,1937 年出版	山西东南部上新统之骆驼麒麟鹿及鹿化石	德日进、汤道平 著
总号第 105 册,新丙种第 2 号,1937 年出版	新疆之奇台天山龙	杨钟健 著
总号第 107 册,新丙种第 3 号,1937 年出版	甘肃西部上新世哺乳动物	步 林 著
总号第 114 册,新丙种第 5 号,1938 年出版	周口店第十二地点动物化石	德日进 著
总号第 115 册,新丙种第 6 号,1938 年出版	山西东南部肉食类	德日进、汤道平 著
总号第 121 册,新丙种第 7 号,1941 年出版	许氏禄丰龙	杨钟健 著
总号第 123a 册,新丙种第 8a 号,1942 年出版	甘肃西部第三纪哺乳动物化石,第一部分 食虫目和兔形目	步 林 著
总号第 123b 册,新丙种第 8b 号,1946 年出版	甘肃西部第三纪哺乳动物化石,第二部分 单门齿亚目,食肉目,偶蹄目,奇蹄目 和灵长目	步 林 著
总号第 124 册,新丙种第 9 号,1940 年出版	北京附近第十八地点动物化石	德日进 著
总号第 125 册,新丙种第 10 号,1940 年出版	周口店山顶洞动物群	裴文中 著
总号第 126 册,新丙种第 11 号,1941 年出版	周口店第十三地点哺乳动物化石	德日进 著
总号第 132 册,新丙种第 12 号,1947 年出版	巨型禄丰龙(新种)及许氏禄丰龙之新加材料	杨钟健 著
总号第 134 册,新丙种第 13 号,1951 年出版	禄丰蜥龙动物群	杨钟健 著
总号第 137 册,新丙种第 14 号,1954 年出版	周口店第十四地点鱼化石	刘宪亭 著
总号第 141 册,新丙种第 15 号,1958 年出版	南京附近五通系泥盆纪鱼化石	刘东生、潘 江 著
总号第 142 册,新丙种第 16 号,1958 年出版	山东莱阳龙化石	杨钟健 著
总号第 147 册,新丙种第 17 号,1963 年出版	中国的肯氏兽类	孙菱璘 著
总号第 150 册,新丙种第 18 号,1963 年出版	中国龟鳖类化石	叶祥奎 著
总号第 151 册,新丙种第 19 号,1964 年出版	中国的假鳄类	杨钟健 著
总号第 153 册,新丙种第 20 号,1977 年出版	广东南雄古新世哺乳动物群	周明镇、张玉萍、王伴月、丁素因 著
总号第 155 册,新丙种第 21 号,1978 年出版	陕西蓝田公王岭更新世哺乳动物群	胡长康、齐 陶 著
总号第 160 册,新丙种第 22 号,1981 年出版	广东三水盆地及近邻盆地早第三纪鱼化石	王将克、李国藩、汪晋三 著
总号第 162 册,新丙种第 23 号,1983 年出版	四川盆地侏罗纪恐龙化石	董枝明、周世武、张奕宏 著
总号第 173 册,新丙种第 24 号,1987 年出版	广东南雄古新世贫齿目化石	丁素因 著
总号第 175 册,新丙种第 25 号,1987 年出版	中国的三趾马化石	邱占祥、黄为龙、郭志慧 著
总号第 186 册,新丙种第 26 号,1997 年出版	河南李官桥和山西垣曲盆地始新世中期小哺乳动物	童永生 著

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*Pachycrocuta*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
? 科 Arvicolidae Gray, 1821	22
? 亚科 Arvicolinae Gray, 1821	22
鼠属 <i>Mimomys</i> Forsyth Major, 1902	22
甘肃鼠(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> Laé p̄ de, 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
龙担犬(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>Proboscidipparion</i> (Sefve, 1927)	104
中国(长鼻)三趾马 <i>Hipparion</i> (<i>Proboscidipparion</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州的和政县及其周围,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州广河县的西半部、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很接近的犬类化石,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,特别是前年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!

本项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累积总厚度超过 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~~~~~

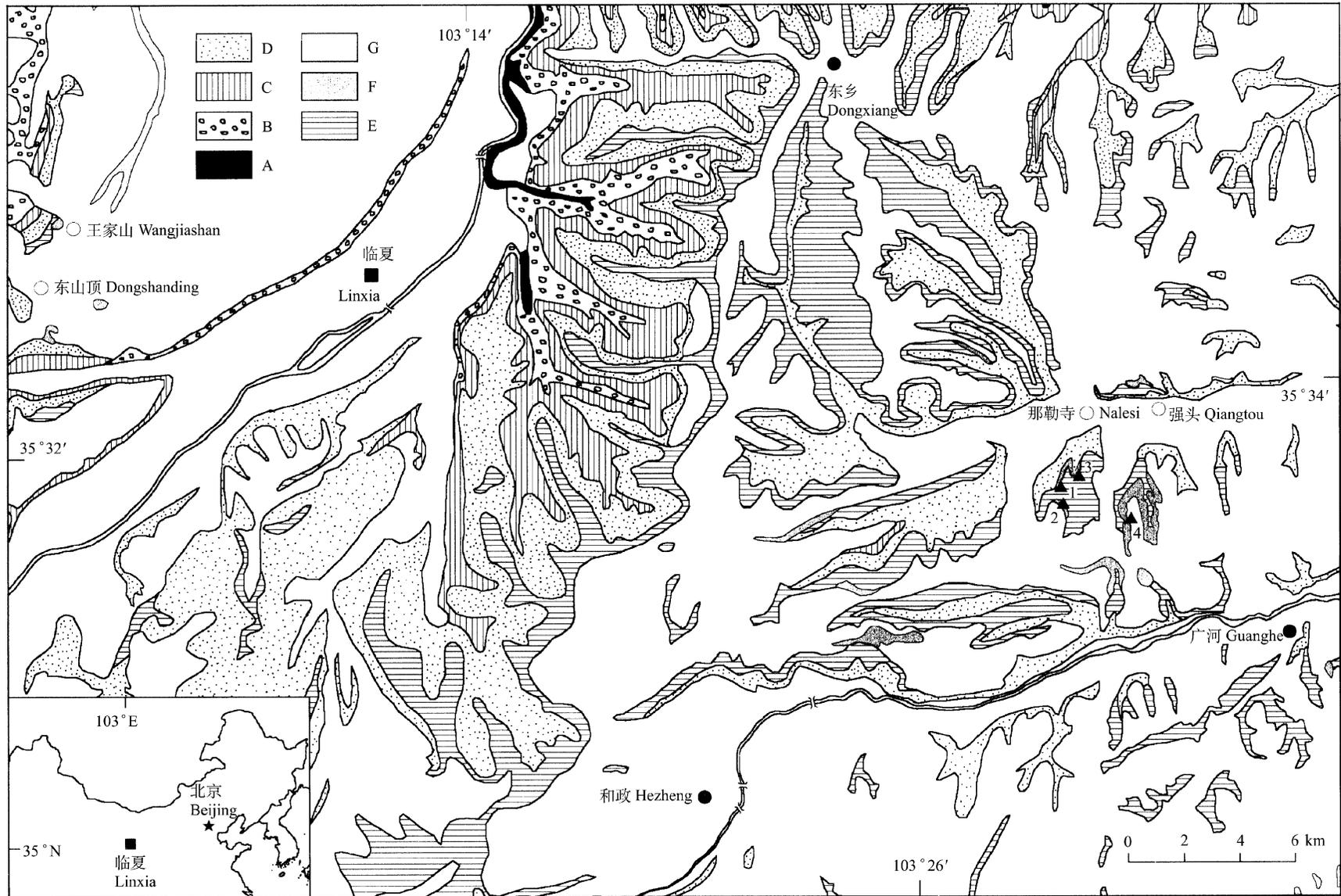


图1 和政地区地质图及龙担动物群化石地点位置

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. 上渐新统砂岩和泥岩(Upper Oligocene sandstone and mudstone);  
 D. 中中新统砂岩和泥岩(Middle Miocene sandstone and mudstone); E. 上中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)

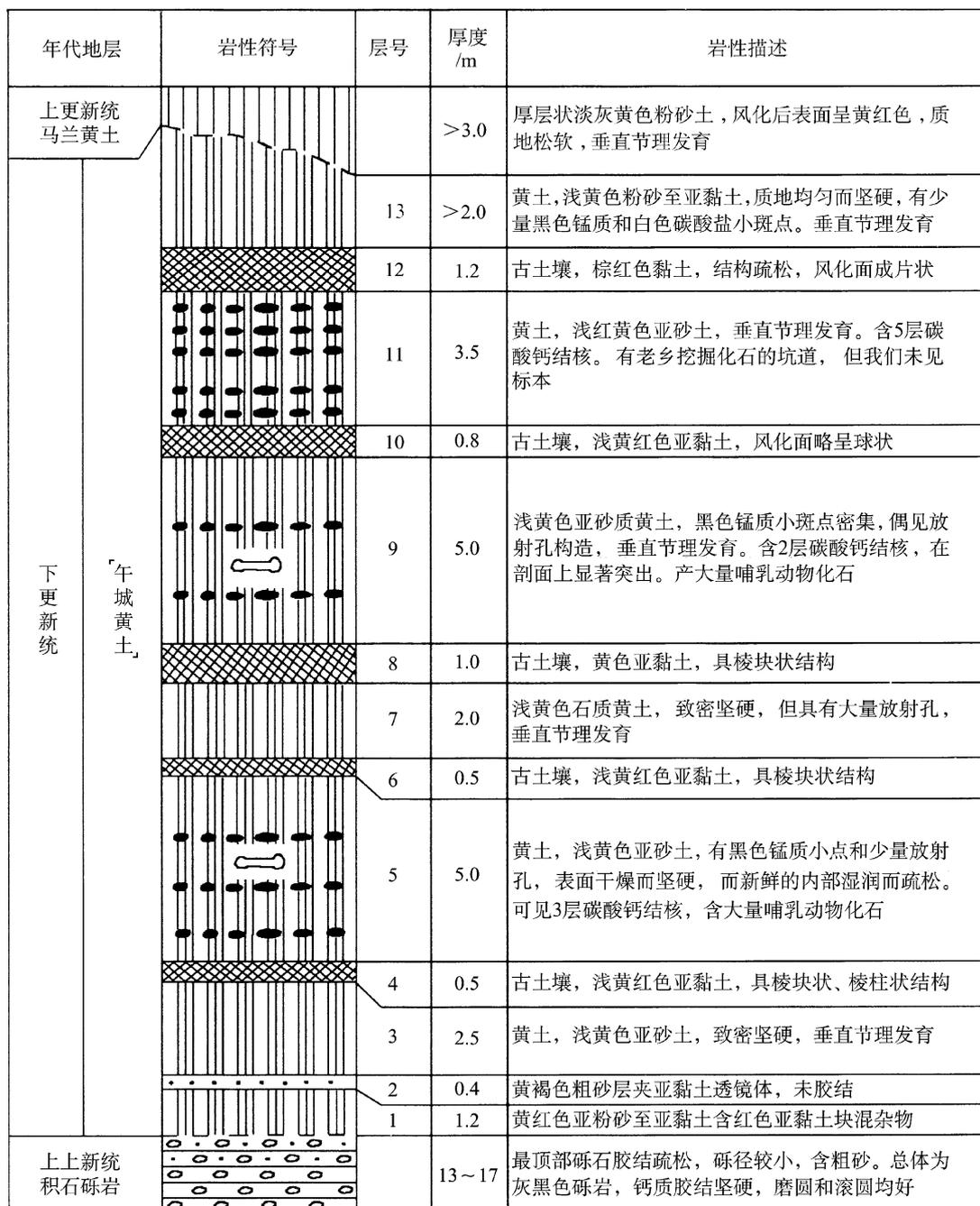


图2 东乡龙担早更新世“午城黄土”综合柱状图

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、

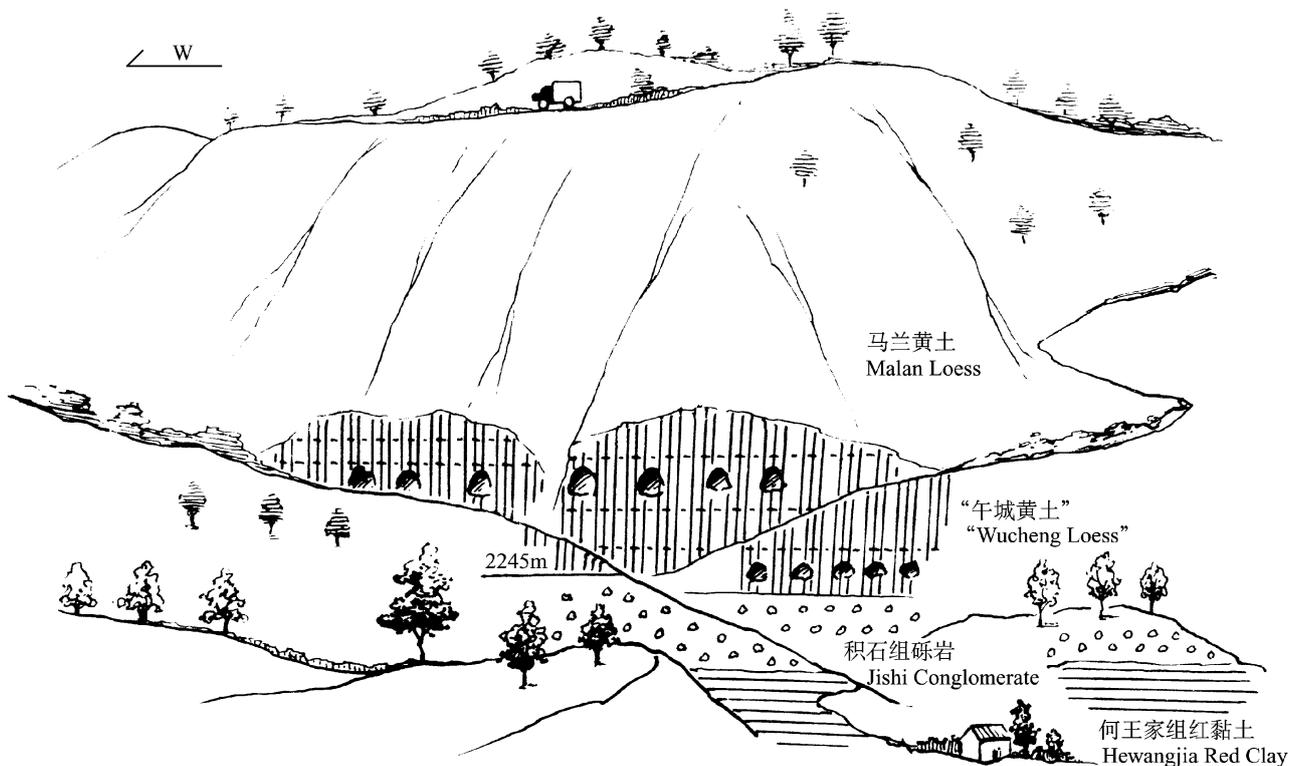


图 3 石头沟地点野外素描

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,化石分别产出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)。

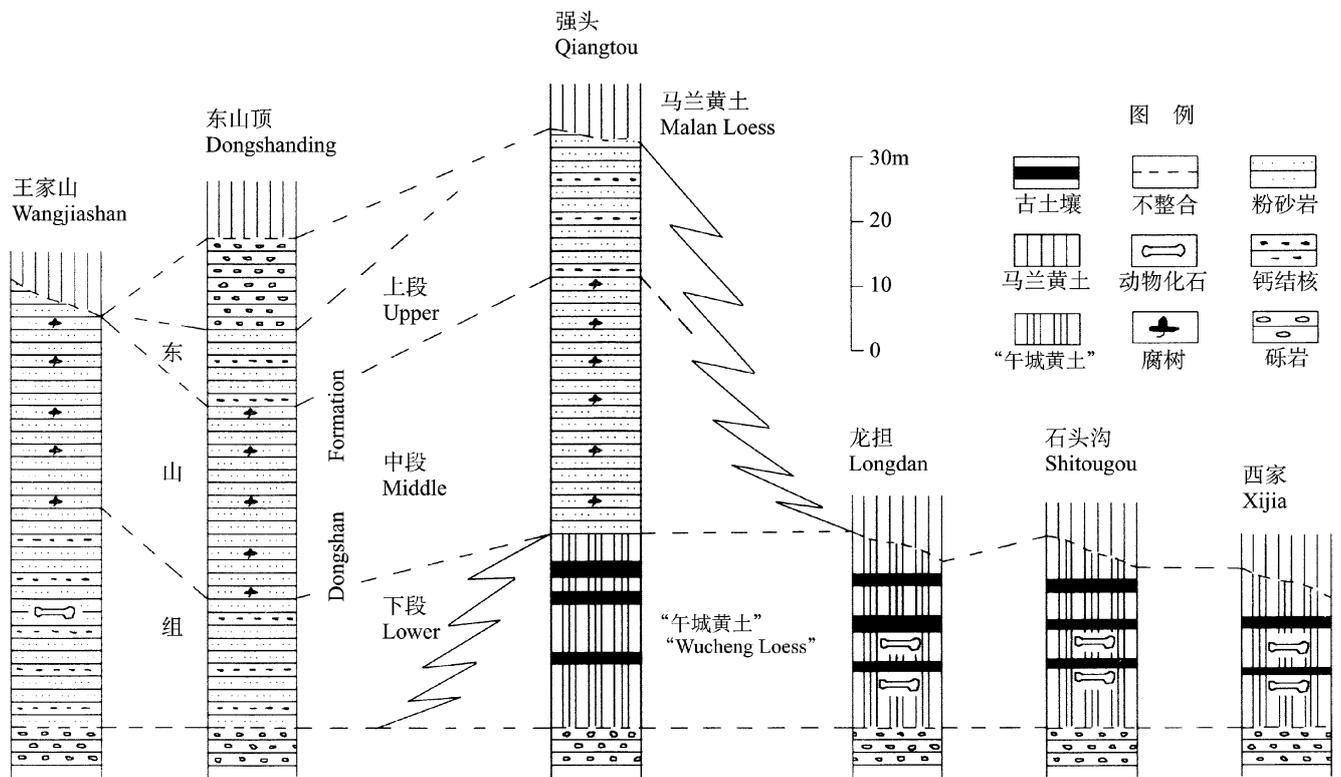


图4 临夏盆地早更新世“午城黄土”柱状剖面对比图

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。

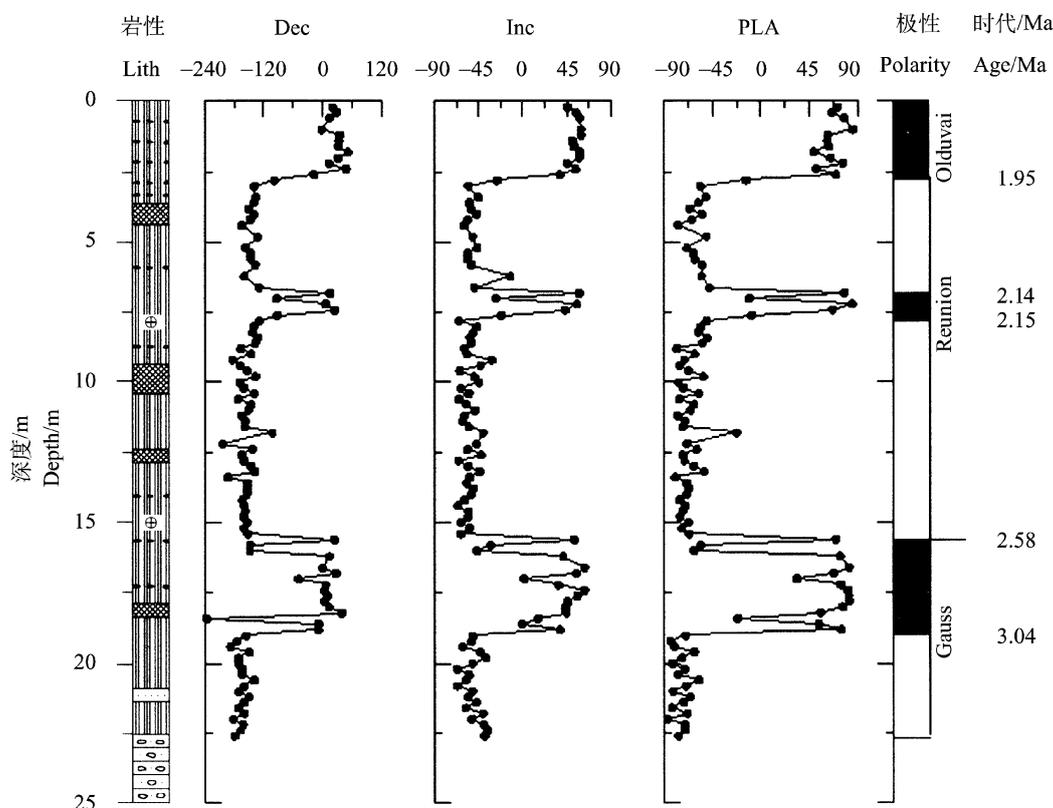


图5 龙担剖面磁性地层结果

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。

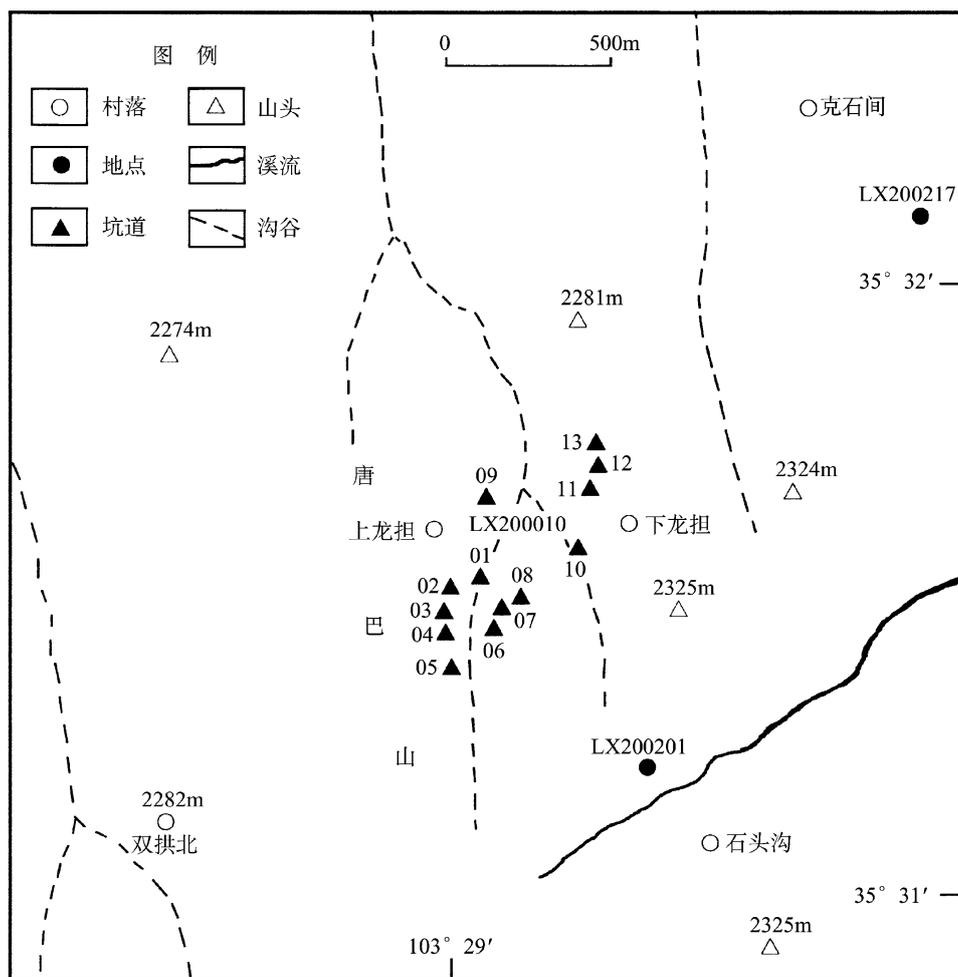


图 6 东乡龙担及其附近的早更新世龙担动物群化石点分布图

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        |

龙担附近还有另外 3 个“龙骨”出产地,但规模都很小,远不能和龙担相比。石头沟地点的挖掘活动开始得较晚,大约从上一世纪 90 年代开始,目前有 12 个较长的坑道。西家地点始于 2000 年,只有村里的两户人家参加,共有 8 个坑道。克石间地点则是最近才开始挖掘的,目前只有一个坑道化石较多。

与其他地方一样,这里的“龙骨”开始是作为中药材挖掘的。起初时由于收购价很低,挖掘的规模不大,参加的人数也很少。1982 年时“龙骨”每公斤 0.4 元,“龙牙”每公斤 3.4 元。后来收购价格不断提高,挖掘规模也逐渐扩大。据称,上一世纪 80 年代每年出土的“龙骨”约在 20~30 吨,1988 年挖掘活动最盛时可达 50 吨。其中“龙牙”约占总数的 10%。目前收购价格是“龙骨”每公斤 3~4 元,“龙牙”每公斤 14 元左右。从 1998 年起逐渐转向挖掘比较完整的头骨和肢骨,作为标本卖给本地收集“龙骨”的专业户和外地的私人收藏者或中间商。其价格差别很大:一般小型动物的头骨(狼、羊等)每个百元至数百元;大型动物的头骨(马、牛等)千元左右;大型食肉动物(鬣狗、虎等)数千元;而完整的剑齿虎头骨可达万元。这种方式和规模的挖掘使龙担地区产出了十分丰富而且保存完好的大、中型哺乳动物的头骨化石。

### 三、哺乳动物化石系统记述

啮齿目 *Rodentia* Bowdich, 1821

松鼠科 *Sciuridae* Fischer de Waldheim, 1817

高冠松鼠亚科 *Aepyosciurinae* Wang et Qiu, 2003

归入属 仅 *Aepyosciurus* 一属。

地理和地史分布 甘肃省南部,早更新世。

修订特征 与松鼠科共有的特征为:头骨和下颌骨均为松鼠型;门齿孔小,前颌-上颌骨缝横过门齿孔后缘;额骨额面宽;眶后突和咬肌结节明显;顶嵴低,呈竖琴形;筛孔位于额骨内;蝶腭孔位于背腭孔前;腭面宽,其后端伸达 M3 之后;听泡膨大,具隔板;下颌骨的下颌角较大,其下部明显内弯;齿式:1·0·2·3/1·0·1·3;颊齿具齿根;第四前臼齿臼齿化;P4~M3 和 p4~m3 具四横脊;P4~M3 原尖前后伸长,无小尖和次尖。与松鼠科内已知三个亚科[松鼠亚科(*Sciurinae*), *Cedromurinae* 和鼯鼠亚科(*Petauristinae*)]的区别是:眶下孔的位置相对较高;后腭孔位于上颌骨-腭骨缝内;咬肌神经孔和颊肌神经孔彼此分开;颊齿为单面高冠脊形齿,冠面平,齿尖不明显;上颊齿后舌角向后突出,后脊后弯;P4 无前边尖。

评注 高冠松鼠亚科(*Aepyosciurinae*)是王伴月和邱占祥(2003)建立的。该亚科目前已知只包括单一的属种,东方高冠松鼠(*Aepyosciurus orientalis*)。建立该属种的材料只有一件正型标本——头骨的前部(IVPP V 12739)。2002年6~8月、2003年2月和7月,我们在临夏地区考察时,又在东乡县的龙担地区收集到八件标本:有六件与该属种的正型标本(V12739)产自同一地点,其中两件与正型标本产自同一层位,四件产出层位较高;另两件的产出层位与 V 12739 的相同,但产地为距龙担约 1.5 km 的克石间。因这批标本均保存较好,有的为完好的头骨和下颌骨,有的还具有部分头后骨骼等(如 V 13545 和 V 13546 等),使我们对高冠松鼠的特征有了更多的认识,对原有的认识可作进一步地修正补充,并可以对它的生活习性进行分析。

高冠松鼠属 *Aepyosciurus* Wang et Qiu, 2003

东方高冠松鼠 *Aepyosciurus orientalis* Wang et Qiu, 2003

(图版 1 1~3;图 7~10;表 2)

正型 IVPP V 12739(下 2),头骨的前部,具一对 I2,左 P4, M1, M3, 及右 P3~4 和 M3。

本书记述标本 1)IVPP V 13545(克)和 2)V 13546(下 2),2 个具头骨、下颌骨及部分肢骨的个体;3)V 13526(上 1)、4)V 13547(下 2)、5)V 13548(下 1)、6)V 13549(下 1)和 7)V 13553(下 1),5 件较完好的头骨;8)IVPP V 13527(克),右下颌骨 1 件。

修订特征 个体中等的松鼠;头骨额面在两眼眶间适当收缩,眶间区的宽度明显小于眶后收缩处的宽度;眶后突向侧后下方伸展;间顶骨发育;吻部和 I2 和 P3 间齿缺均短;两上颊齿列往后彼此靠拢;后腭孔位于上颌骨-腭骨缝;腭骨上 M3 舌侧有一对小后腭孔;颧弓板长,后缘达眶上切迹之后, M1 后缘外方;眶下孔位置较高,具眶下管;咬肌结节很发达,远位于眶下孔的前腹侧;咬肌神经孔和颊肌神经孔彼此分开;翼蝶管后孔位于卵圆孔前;下颌骨的咬肌窝很浅,前缘位于 m2 下方,纵向的咬肌嵴发达,翼肌窝大而深;齿式:1·0·2·3/1·0·1·3;门齿宽,不很弯曲,釉质层主要覆盖在唇面;P3 小,单尖,单根;P4~M3 和 p4~m3 为单面高冠,冠面平,四边形,齿尖不明显,齿脊发育;P4~M3 后内角后伸,后脊后弯,与后边脊连,齿凹很大,前、后谷小;p3~m3 下内脊完全,后弯,与下后边脊连。

**描述** 头骨从背面观,约为卵圆形。头骨纵剖面背缘的最高点位于眶后突之前。吻部很短。鼻骨前端较宽,往后逐渐变窄。鼻-额缝呈向前尖突的V形。前颌骨额突较窄长,前颌骨-额骨缝约达鼻-额缝同一水平。上颌骨与额骨相接处较窄,上颌骨-额骨缝与上述二骨缝和眼眶前缘均约在同一垂面上。泪骨的面较大,约呈新月形,眶面很大,泪囊窝大而深。颧骨为较细的薄板,前端较尖,插在上颌骨和泪骨间,后部在颧骨鳞部颧突的下方延伸,后端向后突出超过颧骨鳞部颧突。颧弓向后外侧张开。颧弓侧面不垂直,其前部有些向外下方扭曲,变为向外下方倾斜,其外表面稍凹,可能供侧咬肌后支附着。额骨额面宽,眶间

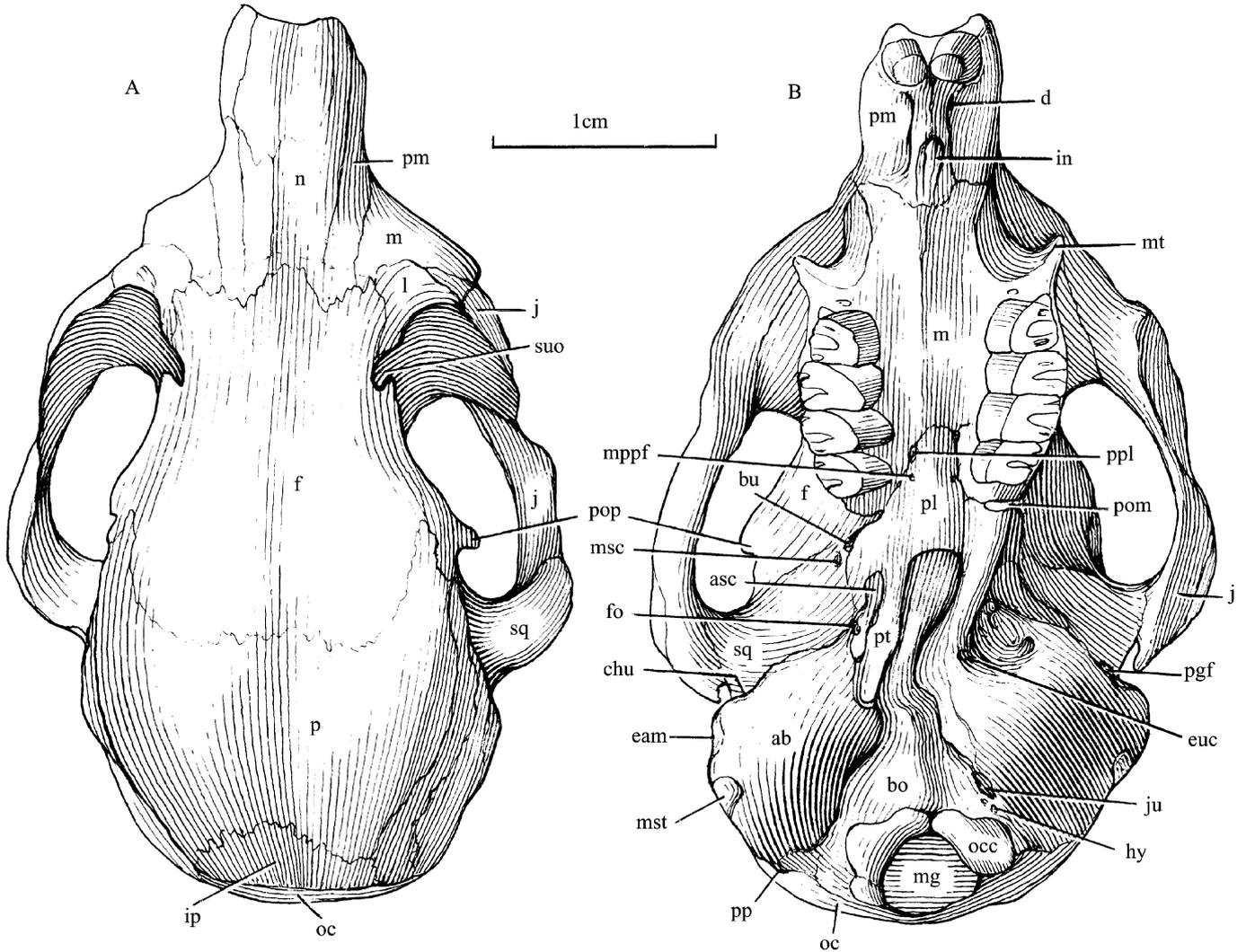


图 7 东方高冠松鼠头骨 (V 13545)

Fig. 7 Skull (V 13545) of *Aepyosciurus orientalis*

A, 背面观(dorsal view); B, 腹面观(ventral view)

**缩写 (Abbreviations):** ab, 听泡 (auditory bulla); asc, 翼蝶管 (alisphenoid canal); bo, 基枕骨 (basioccipital); bu, 颊肌孔 (buccinator foramen); chu, 洪氏管 (canal of Huguier); d, 颊囊背肌窝 (depression of dorsal muscle of pouch); dpl, 背腭孔 (dorsal palatine foramen); eam, 外耳道 (exterior acoustic meatus); eth, 筛孔 (ethmoid foramen); euc, 欧氏管 (Eustacian canal); f, 额骨 (frontal); fo, 卵圆孔 (foramen ovale); hy, 舌下神经孔 (hypoglossal foramen); ifo, 眶下孔 (infraorbital foramen); in, 门齿孔 (incisive foramen); j, 颧骨 (jugal); ju, 颈静脉孔 (jugular foramen); l, 泪骨 (lacrimal); m, 上颌骨 (maxillary); mg, 枕骨大孔 (magnum foramen); mppf, 小后腭孔 (minor posterior palatine foramen); ms, 乳突孔 (mastoid foramen); msc, 咬肌孔 (masticatory foramen); mst, 乳突 (mastoid); mt, 咬肌结节 (masseter tubercle); n, 鼻骨 (nasal); oc, 枕骨 (occipital); occ, 枕髁 (occipital condyle); op, 视神经孔 (optic foramen); p, 顶骨 (parietal); pgf, 白后孔 (postglenoid foramen); pl, 腭骨 (palatine); pm, 前颌骨 (premaxillary); pom, 后上颌骨切迹 (posterior maxillary notch); pop, 眶后突 (postorbital process); pp, 副枕突 (paroccipital process); ppl, 后腭孔 (posterior palatine foramen); pt, 翼骨 (pterygoid); spf, 蝶额孔 (sphenofrontal foramen); spl, 蝶腭孔 (sphenopalatine foramen); spn, 蝶裂 (sphenoidae fissure); sq, 颧骨鳞部 (squamosal); sty, 茎乳孔 (stylomastoid foramen); suf, 眶上孔 (supraorbital foramen); suo, 眶上切迹 (supraorbital notch); t, 颞孔 (temporal foramen); tre, 横管 (transverse canal)

区适当收缩。眶上切迹和眶上孔均存在,位于颧弓板后缘之前。眶后突很发育,向后外下方伸展。额面在眶后突后的收缩不明显。额骨和顶骨的背面为稍圆凸的曲面。顶-额缝的中间的大部分约成前凹的圆弧形,其两端往前伸,在近眼眶处折向后方,然后在眶后突后方转向外延伸,使顶骨在该处形成前突的犄角状。顶骨顶面宽,顶嵴为弱的、间距较宽的竖琴状,伸达低缓的枕嵴。顶-颞缝在顶嵴外侧,呈稍向外凸的圆弧形。颞骨仅分布在头颅部的侧面。间顶骨很发育,约呈半圆形。间顶骨-枕骨缝沿枕嵴延伸。

腹面观, I2 和 P3 间齿缺短,其长约与 P3~M3 的长度相近。在前颌骨腹面, I2 之后和门齿孔的前外方有窄而凹的压迹,这可能是颊囊的前背侧肌的附着处,简称为颊囊背肌窝。在 P4 前和咬肌结节内侧还有一大而明显的颊肌窝,其内侧以明显的齿槽嵴为界。左、右颊齿列彼此向后靠拢。腭面宽而凹,沿中缝处稍凸,形成纵嵴,后缘伸达 M3 之后。后腭孔位于上颌骨-颞骨缝内, M2 舌侧。在后腭孔之后,在腭骨上 M3 的舌侧有一对小后腭孔。后上颌骨切迹很深,通常不封闭,但在老年个体(V 13553)被封闭。鼻后孔前缘稍凹。颞骨鳞部颞突组成的关节窝纵向伸长,横向明显凹入。白后孔大。翼窝浅,外翼板短,内翼板长,向后伸达听泡。翼蝶管后孔在大的卵圆孔的前内方。横管孔位于卵圆孔内侧。听泡膨大,具隔板,其腹面前部内、外侧各有一明显的凹面,内侧凹面前端为欧氏管出口;小的洪氏管孔在外凹面内。因两侧的听泡内侧与基枕骨连接处均破损,是否有颈动脉孔存在不清楚。但可见大的颈静脉孔。在髁窝中有 2~3 个小的舌下神经孔。枕髁约为新月形的轴面。左、右枕髁在前基部靠近,在枕面分得很开。

侧面观,由颞骨和上颌骨颞突组成的颧弓板宽,向前背侧斜伸,侧咬肌起点位置前移达吻部,而且吻部外表面无侧窗痕迹,表明头骨为松鼠型。颧弓板的前外缘明显向下方弯,使颧弓板的前面形成明显的凹面。颧弓板后缘位置较后,达 M1 后缘外方。眶下孔小,为横扁的卵圆形(在 V 12737 的眶下孔为背腹向压缩的卵圆形。其垂向直径短于横径,有可能是头骨垂向受压的结果),内无咬肌穿过的痕迹。具眶下管。很发达的咬肌结节远位于眶下孔的前下方。前颌骨-上颌骨缝横过颧弓板的前缘,在吻部侧面咬肌结节前方近于垂直地向腹侧延伸,然后横过小的门齿孔后端。眼眶大,眶前缘约位于 P4 上方或稍前。筛孔小,位于额骨内,约在 M1 后部或 M2 前缘的上方。视神经孔很大,约位于 M3 上方。蝶额孔较小,位于视神经孔的后方。其下方的蝶裂较大。背腭孔很小,位于视神经孔的前下方。其前的蝶腭孔也小,与背腭孔和蝶裂约在同一水平上。上述各孔的相对位置和相对大小与旱獭的有些相似。咬肌神经孔和颊肌神经孔分开,前者较大,位于后者外方。颞孔位于颞骨颞突基部的后方。外耳道与颧弓约在同一水平上,稍面向外上方。岩骨乳突紧贴外耳道后壁。它们二者之间有明显的茎乳孔。

枕面约呈大半圆形,与头骨的基面近于垂直,枕嵴与枕髁后缘约在同一垂直面上。枕面垂向和横向均稍圆凸。枕外结节较发达,由枕嵴垂直向下延伸,在到达枕骨大孔前逐渐消失。其中央有浅的纵沟。枕面在枕外结节两侧为凹面。副乳突明显,与枕髁有切凹分开。枕骨-乳突缝为折线,在副乳突两侧近于垂向往上延伸,在枕面高约 1/2 处转向外伸。小的乳突孔位于该转折处。

下颌骨水平支较粗短,颊侧面较凸,舌面垂向凹入。下颌骨前端低于颊齿的齿槽缘。i2 与 p4 间的齿缺很短,较下颊齿列短很多,其上缘明显凹下,后上缘较陡。颞孔位于 p4 的前下方。咬肌窝很浅,其前缘约位于 m2 的下方。咬肌上嵴通常不明显,只是在较年长的个体中其前端较明显。咬肌下嵴明显。咬肌窝前的咬肌嵴较发达,呈水平延伸,往前伸达 p4 的下方。下颌角很大,从下门齿的下方向后下方延伸,属松鼠型下颌骨。下颌角的下部明显向内弯,下颌角后面的角突明显向后伸,与髁状突约在同一垂线上。其外侧有明显的纵脊,末端为稍向内上弯的小钩。冠状突较低小,与髁状突约在同一水平。髁状突的关节面为卵圆的半球面,后外侧有明显的切迹。下颌颈外侧有一很明显的供颞肌附着的卵圆形的凹面。垂直支的内面的翼肌窝很大而凹深。下颌孔约与颊齿列在同一水平位置,与翼肌窝以棱为界。

齿式:1·0·2·3/1·0·1·3(见图 10)。颊齿齿尖不明显,齿脊很发达(颊齿冠面结构的术语依邱铸鼎,1996)。

上门齿短宽,后端起自 P4 前内侧,较少弯曲,釉质层主要覆盖在唇面,很少伸达侧面。其表面无明显沟棱,仅有微弱的树枝状纹饰。P3 小,单尖,圆锥形,具单齿根。P4~M3 齿冠高度明显大于齿根的高度,舌侧齿冠大大高于颊侧齿冠,为单面高冠齿,各具三齿根,颊侧二齿根小,舌侧齿根很大。颊齿的冠面较平,为四边形,其后内角明显向后或后舌侧凸突。具四横脊,后脊明显后弯,与后边脊连。原尖纵向伸长,

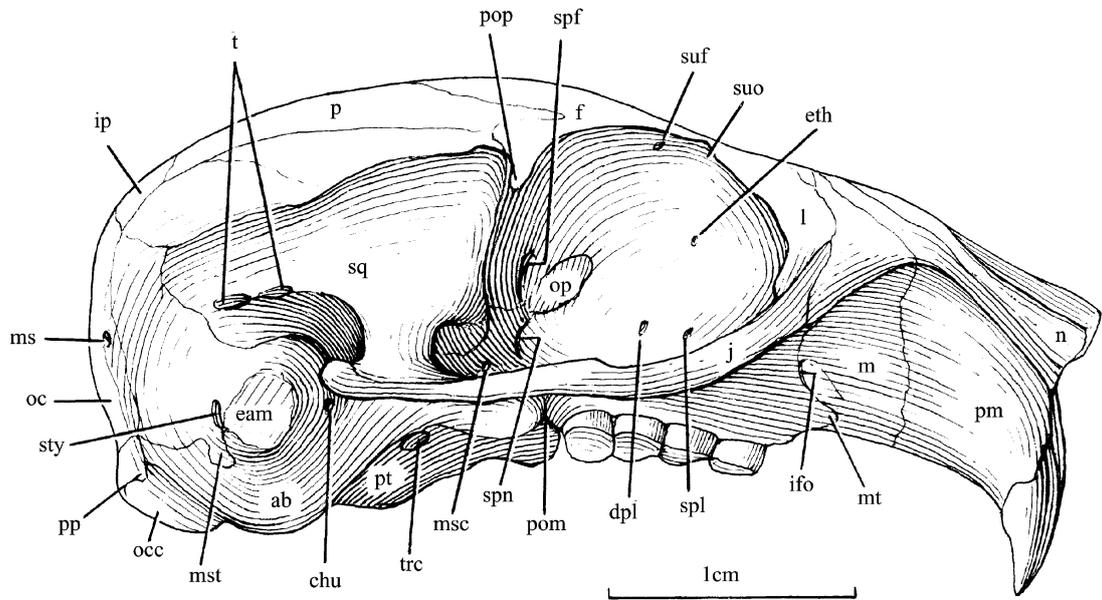


图 8 东方高冠松鼠头骨(V 13545)右侧观

Fig. 8 Right lateral view of skull (V 13545) of *Aepyosciurus orientalis*  
缩写见图 7 (For abbreviations see fig. 7)

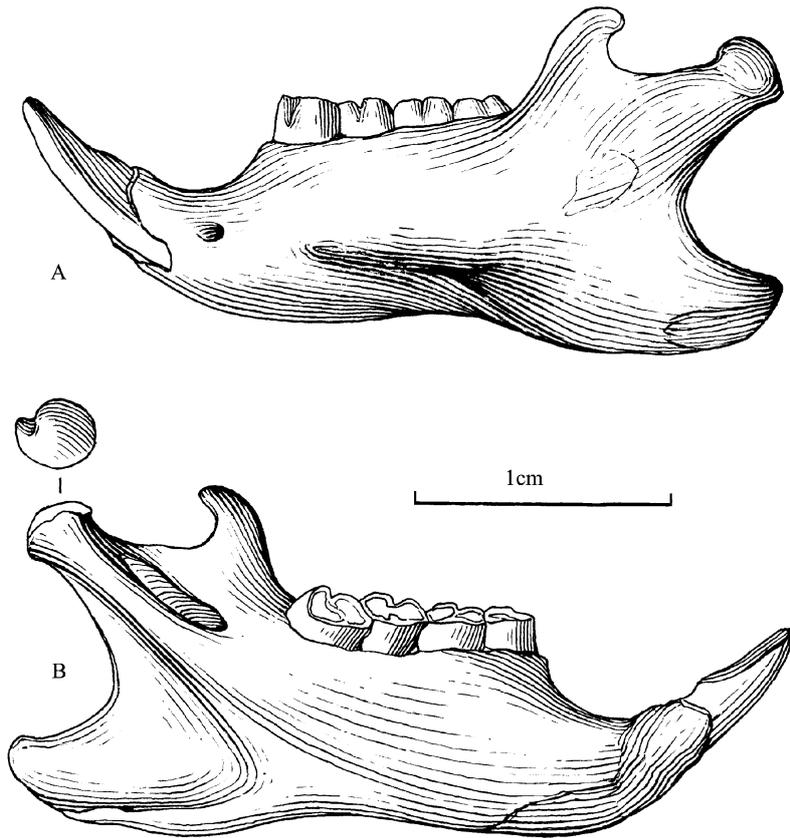


图 9 东方高冠松鼠左下颌骨(V 13545)

Fig. 9 Left lower jaw (V 13545) of *Aepyosciurus orientalis*  
A, 颊侧观(buccal view); B, 舌侧观(lingual view)

占据了整个舌侧,其后端明显向后或后舌侧伸。无明显的小尖和次尖。齿凹大而深,向后弯。在较少磨

蚀的幼年个体可见中附尖,经磨蚀后形成脊,封闭齿凹。前、后谷均较小而浅。P4 的原脊短,向后舌侧斜伸。前边脊很短,其颊端不向前凸,无前附尖。三个颊侧谷均被封闭。前、后谷为圆形或卵圆形,前谷小于后谷。上臼齿的原脊较长,横向延伸。M1 和 M2 前谷横向,大于后谷,前谷和齿凹的颊端较低,在磨蚀较少时开放,磨蚀较深时封闭。M3 前谷与 M1 和 M2 的相似,也呈横向延伸,但颊端封闭。后脊通常完全,但偶尔中间中断。后谷有时较大,并被附加的横脊分成前、后二谷(2/8)(见图 10)。

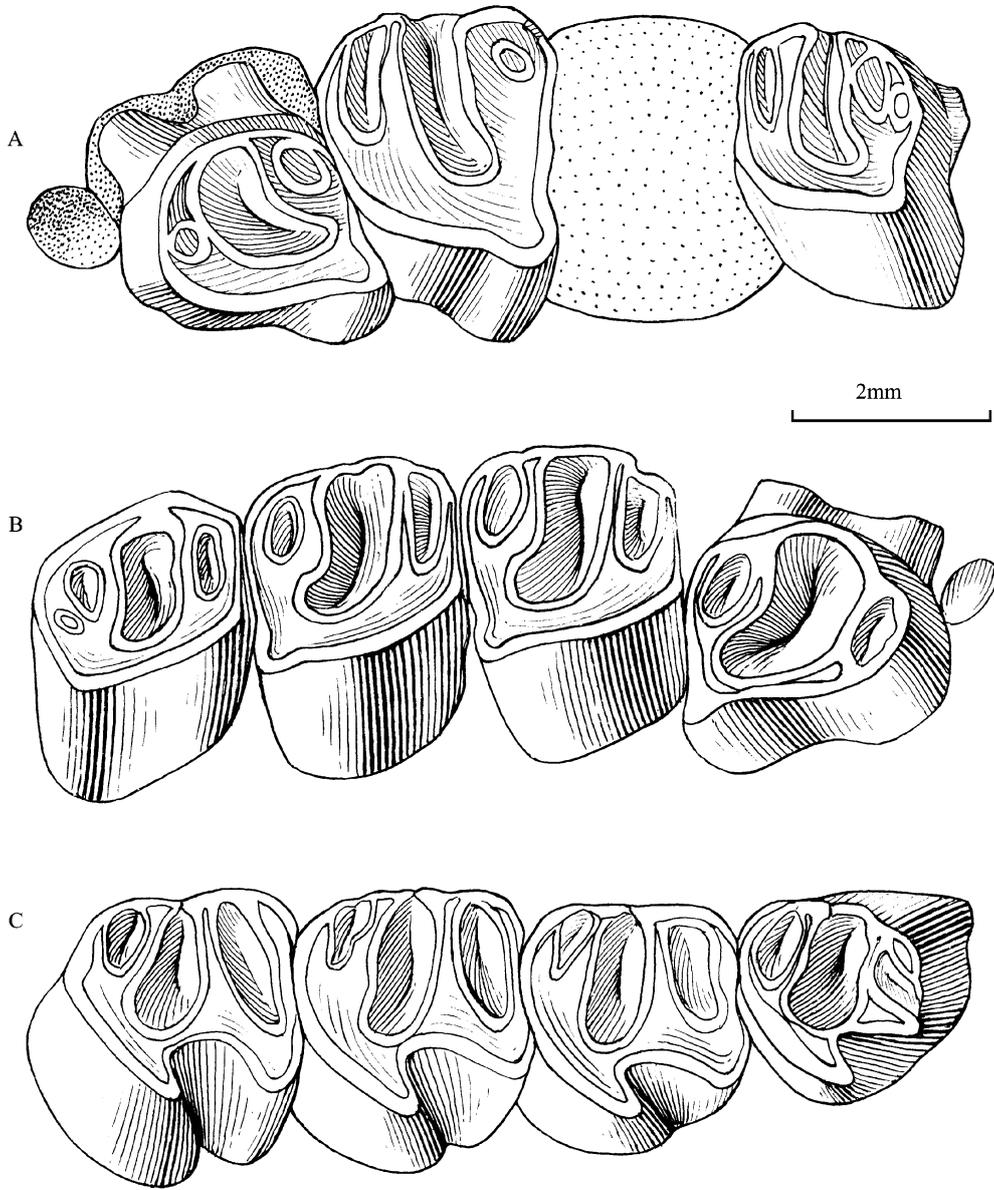


图 10 东方高冠松鼠颊齿冠面

Fig. 10 Occlusal view of cheek teeth of *Aepyosciurus orientalis*

A, 左 P4, M1 和 M3(left P4, M1 and M3), IVPP V 12739, 正型标本(holotype);

B, 右 P3~M3 (right P3~M3)(V 13526); C, 右 p4~m3(right p4~m3)(V 13546)

与上门齿相对应,下门齿也很宽短,其后端起自 M3 的后方,在下颌骨垂直支的颊面形成明显的隆凸。下门齿的釉质层也主要覆盖在唇侧,往外侧面伸得很少,几乎不伸达内侧面,其表面也无沟棱。左、右下门齿前端彼此紧靠,内侧形成平的磨蚀面。下颊齿为单面高冠,颊侧的齿冠明显高于舌侧。下颊齿具四横脊,下后脊与下后尖连,封闭下齿凹。下内脊完全,向后弯,与下后边脊连,封闭小的下后凹。三个下内凹中,下跟凹最大,稍呈前内-后外向伸,舌端稍凹,在磨蚀较浅时开口,在磨蚀较深时封闭。下外脊较短,约位于齿的外 1/3 处。下次尖较明显向前颊侧伸,比下原尖向外突。下外谷大,向后内侧延伸,往齿冠基部横向逐渐变浅,在近齿冠基部处消失。具二齿根,前齿根小于后齿根。p4 冠面为四边形,前缘比后缘窄很

表 2 东方高冠松鼠 (*Aepyosciurus orientalis*) 颊齿测量  
 Table 2 Measurements of cheek teeth of *Aepyosciurus orientalis*

|         | V 12739 (holotype) |      | V 13526 |      | V 13527 | V 13545 |      | V 13546 |      | V 13547 |      | V 13548 |      | V 13549 |      | V 13553 |      | N  | Min | Max  | Aver | SD   | CV   |
|---------|--------------------|------|---------|------|---------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|----|-----|------|------|------|------|
|         | L(左)               | R(右) | L(左)    | R(右) |         | L(左)    | R(右) |    |     |      |      |      |      |
| I2~P3 L | 9                  | 9.1  | 8.4     | 9.2  |         |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      | 4  | 8.4 | 9.2  | 8.93 | 0.31 | 0.03 |
| P3~M3 L |                    | 8.8  | 9.4     | 9    |         |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      | 3  | 8.8 | 9.4  | 9.07 | 0.25 | 0.03 |
| P4~M3 L | 8.2                | 8.1  | 8.8     | 8.5  |         | 8.5     | 8.4  | 7.8     | 8    | 7.7     |      | 7.6     | 8    | 8.3     | 8.3  |         |      | 13 | 7.6 | 8.8  | 8.17 | 0.33 | 0.04 |
| M1~3 L  | 5.9                |      | 6.2     | 6.25 |         | 6.5     | 6.3  | 6.2     | 6.3  | 5.7     |      | 5.9     | 6    | 6.5     | 6.3  |         |      | 12 | 5.7 | 6.5  | 6.17 | 0.24 | 0.04 |
| P3 L    |                    | 0.5  | 0.5     | 0.5  |         |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      | 3  | 0.5 | 0.5  | 0.50 | 0.00 | 0.00 |
| P3 W    |                    | 0.56 | 0.5     | 0.5  |         |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      |         |      | 3  | 0.5 | 0.56 | 0.52 | 0.03 | 0.05 |
| P4 L    | 2.2                | 2.3  | 2.5     | 2.5  |         | 2.1     | 2.2  | 2       | 2    | 2       | 2    | 2.1     | 2.1  | 2.1     | 2.1  | 2.2     | 2.2  | 16 | 2   | 2.5  | 2.16 | 0.15 | 0.07 |
| P4 W    | 1.8                | 1.9  | 2.4     | 2.3  |         | 2.5     | 2.4  | 1.8     | 2    | 2       | 2    | 2       | 2.1  | 2       | 2.1  | 3.9     | 3.5  | 16 | 1.8 | 3.9  | 2.29 | 0.57 | 0.25 |
| M1 L    | 2.3                |      | 2.1     | 2.1  |         | 2.2     | 2.2  | 2.2     | 2.2  | 2.2     |      | 2.1     | 2.2  | 2.3     | 2.2  |         | 2.1  | 13 | 2.1 | 2.3  | 2.18 | 0.07 | 0.03 |
| M1 W    | 2.6                |      | 2.5     | 2.3  |         | 2.8     | 2.9  | 2.3     | 2.5  | 2.1     |      | 2.6     | 2.6  | 2.5     | 2.4  |         | 4    | 13 | 2.1 | 4    | 2.62 | 0.45 | 0.17 |
| M2 L    |                    |      | 2.1     | 2.1  |         | 2.2     | 2.1  | 2.1     | 2.1  |         |      | 2.05    | 2    | 2.2     | 2.1  |         |      | 10 | 2   | 2.2  | 2.11 | 0.06 | 0.03 |
| M2 W    |                    |      | 2.5     | 2.3  |         | 2.6     | 2.7  | 2.1     | 2.3  |         |      | 2.5     | 2.6  | 2.3     | 2.4  |         |      | 10 | 2.1 | 2.7  | 2.43 | 0.17 | 0.07 |
| M3 L    | 1.9                | 2.1  | 2.1     | 2.1  |         | 2.2     | 2.1  | 2.1     | 2.1  | 1.9     |      | 1.9     | 1.9  | 2       | 1.9  |         |      | 13 | 1.9 | 2.2  | 2.02 | 0.10 | 0.05 |
| M3 W    | 2                  | 2.1  | 2.2     | 2.2  |         | 2.6     | 2.7  | 2       | 2    | 2.3     |      | 2.1     | 2.3  | 2.1     | 2.1  |         |      | 13 | 2   | 2.7  | 2.21 | 0.21 | 0.10 |
| I2 L    | 2.3                | 2.4  | 2.2     | 2.2  |         | 2.2     | 2.1  | 2.2     | 2.3  | 2.1     | 2.1  | 2.2     | 2.2  | 2.1     | 2.2  | 2.3     | 2.3  | 16 | 2.1 | 2.4  | 2.21 | 0.09 | 0.04 |
| I2 W    | 1.55               | 1.7  | 1.6     | 1.66 |         | 1.6     | 1.6  | 1.6     | 1.6  | 1.5     | 1.5  | 1.6     | 1.6  | 1.6     | 1.6  | 1.6     | 1.5  | 16 | 1.5 | 1.7  | 1.59 | 0.05 | 0.03 |
| p4~m3 L |                    |      |         |      | 10e     | 9.2     | 9    | 8.6     | 8.7  |         |      |         |      |         |      |         |      | 4  | 8.6 | 9.2  | 8.88 | 0.24 | 0.03 |
| m1~3 L  |                    |      |         |      | 7.5     | 7.2     | 7.1  | 6.9     | 6.9  |         |      |         |      |         |      |         |      | 5  | 6.9 | 7.5  | 7.12 | 0.22 | 0.03 |
| p4 L    |                    |      |         |      |         | 2.1     | 2    | 1.9     | 1.9  |         |      |         |      |         |      |         |      | 4  | 1.9 | 2.1  | 1.98 | 0.08 | 0.04 |
| p4 W    |                    |      |         |      |         | 2.2     | 2.3  | 2       | 1.9  |         |      |         |      |         |      |         |      | 4  | 1.9 | 2.3  | 2.10 | 0.16 | 0.08 |
| m1 L    |                    |      |         |      | 2.5     | 2.3     | 2.4  | 2.2     | 2.2  |         |      |         |      |         |      |         |      | 5  | 2.2 | 2.5  | 2.32 | 0.12 | 0.05 |
| m1 W    |                    |      |         |      | 2.5e    | 2.5     | 2.6  | 2.5     | 2.3  |         |      |         |      |         |      |         |      | 4  | 2.3 | 2.6  | 2.48 | 0.11 | 0.04 |
| m2 L    |                    |      |         |      | 2.5     | 2.3     | 2.3  | 2.3     | 2.4  |         |      |         |      |         |      |         |      | 5  | 2.3 | 2.5  | 2.36 | 0.08 | 0.03 |
| m2 W    |                    |      |         |      | 2.8     | 2.6     | 2.7  | 2.5     | 2.4  |         |      |         |      |         |      |         |      | 5  | 2.4 | 2.8  | 2.60 | 0.14 | 0.05 |
| m3 L    |                    |      |         |      | 2.6     | 2.7     | 2.6  | 2.5     | 2.5  |         |      |         |      |         |      |         |      | 5  | 2.5 | 2.7  | 2.58 | 0.07 | 0.03 |
| m3 W    |                    |      |         |      | 2.3     | 2.5     | 2.5  | 2.3     | 2.3  |         |      |         |      |         |      |         |      | 5  | 2.3 | 2.5  | 2.38 | 0.10 | 0.04 |
| i2 L    |                    |      |         |      | 2.3     | 2.2     | 2.3  | 2.3     | 2.3  | 2.2     |      |         |      |         |      |         |      | 6  | 2.2 | 2.3  | 2.27 | 0.05 | 0.02 |
| i2 W    |                    |      |         |      | 2.06    | 1.8     | 1.9  | 1.7     | 1.8  | 1.7     |      |         |      |         |      |         |      | 6  | 1.7 | 2.06 | 1.83 | 0.12 | 0.07 |

注:e 表示估计值。

多。下原尖和下后尖较明显,彼此较靠近。下前边脊较短,由下后尖伸出,在近下原尖处凹下,使下齿凹前端有浅的开口。下后脊由下原尖伸达下后尖,稍长于下前边脊。下齿凹小于下后凹。 $m1\sim3$ 冠面也为四边形,但前缘较宽而平直。下原尖和下后尖彼此分得较开。下前边脊较  $p4$  的长而完全,中间不凹下。下齿凹前缘无切口,横向也较长,大于下后凹。下后脊也较  $p4$  的发达,横向较长,与下前边脊近于平行。 $m3$ 下次尖后端与下后边脊连结处明显向后突出。测量见表 2。

**比较与讨论** 关于东方高冠松鼠(*Aepyosciurus orientalis*)的分类地位及其生态环境,王伴月和邱占祥(2003)已进行了讨论,这里仅根据保存较好的标本对其特征和生活习性稍作补充。它的内翼板长,伸达听泡;听泡膨大,具隔板;筛孔位于额骨内;臼后孔大;蝶腭孔在背腭孔前;下颌角较大,其下部明显内弯等。这些特征均与松鼠科的一致,进一步证明东方高冠松鼠应属松鼠科。

松鼠科大致可分为树栖(包括飞松鼠)和地栖两种不同的生活类型。高冠松鼠的吻部较短宽;前颌骨-上颌骨缝在吻部侧面不向咬肌结节方向弯,而是近于垂直地向腹侧伸;眶下孔为卵圆形,而不呈裂隙状;咬肌结节较发达;额骨的眶间部分适当收缩;眶上切迹位于颧弓板后缘之前;颧弓向后外方张开,其前部侧面不垂直而稍向外下方扭曲;门齿较直,横向较宽,釉质层仅限于唇侧;两上颊齿列往后彼此靠拢;下颌角大,其后端达髁状突下方;翼肌窝很大而凹深,表明翼肌很发达等。这些特征与地栖的松鼠很相似,而与树松鼠的显然不同(Bryant,1945)。高冠松鼠有可能是地栖的类型。另外,它的吻部有明显的颊囊背肌附着的压迹,表明高冠松鼠有可能具有颊囊。

### 松鼠亚科 *Sciurinae* Fischer de Waldheim, 1817

#### 旱獭族 *Marmotini* Pocock, 1923

#### 旱獭属 *Marmota* Blumenbach, 1779

#### 小旱獭(新种) *Marmota parva* sp. nov.

(图 11;表 3)

**正型** IVPP V 13550(下 1),不完整头骨,具一对 I2、左 P4、M2~3、右 M2,左下颌骨具 i2,  $p4\sim m3$ ,及部分肢骨,和可能属于同一个体的,但已脱落的左 P3 和右 M1。

**特征** 个体很小的旱獭;后腭孔多个,位于上颌骨-腭骨缝内及其后;下颌骨较粗壮,齿缺粗短,其上缘下凹较深, $p4$  之前的部分较陡;颊齿前后不明显压缩,尺寸往后增加不显著; $P4\sim M3$  前附尖为双尖; $P4\sim M2$  后脊中部和与原尖连接处收缩,后谷较开阔; $P4$  有双后小尖,无中附尖; $M1\sim3$  具发达的中附尖,后小尖单一;下颊齿的下外脊较靠舌侧,具明显的下中尖,发达的下中附尖。 $p4$  不臼齿化,下后脊低弱,下齿凹小,具下前边尖; $m3$  后部不很退化,下后脊较退化;门齿釉质层表面无明显的纵沟棱。

**种名词源** *parva*, 拉丁文,小的。

**描述** V 13550 主要保存有头骨前部腹面,斜向受压变形。颧弓前根形成宽的颧弓板,向前上方延伸达吻部侧面,属松鼠型头骨。颧弓板侧下面横向凹入,上缘形成明显的脊。其后缘的后凹处位于 M1 的上方,后缘下端约起于 M2 中部。眶下孔位于吻部的下部,为上窄下宽的卵圆形,横径短于垂直径。咬肌结节较粗壮,但不明显突出,位于眶下孔侧面下方。I2 和 P3 间齿缺长 12.8 mm,稍短于上齿列长。颊囊背肌窝明显。门齿孔小,前颌骨-上颌骨缝横过门齿孔后端。颊肌窝大,齿槽嵴明显。因受压,腭面左、右部分重叠。从保存的部分看,腭面较宽,后缘远在 M3 之后。鼻后孔向前稍凹,近中缝处有向后的尖突。右侧 P4 齿槽内缘至中缝的间距约为 4 mm,而 M3 齿槽内缘与中缝的间距约为 3 mm。如果此处的变形不大,这似乎表明左、右二牙列往后彼此稍靠近。上颌骨-腭骨缝的前面横向延伸的部分的位置与 M2 前缘约在同一横线上。在该骨缝两侧向后弯的转折处有 3 个后腭孔,最前者较大,正好位于该骨缝上,后两个较小,位于腭骨内。后上颌骨切迹很深,不封闭。

下颌骨较粗壮,水平支较高,在  $p4$  下的水平支高 7.7 mm。下颌骨前端与颊齿齿槽缘约在同一水平上。i2 和  $p4$  间齿缺粗短(长 7.4 mm),比下齿列的长度短许多。齿缺上缘下凹较深,在  $p4$  之前的部分较陡。齿缺下缘,在下颌联合的后下端形成明显的拐角。颞孔位于  $p4$  前下方,约在齿缺后 1/3 和外侧面的上 1/3 处。咬肌窝明显,前缘较圆,达  $p4$  后缘下方。咬肌下嵴显著而锐利。咬肌上嵴弱。冠状突较短而

粗状,近于垂直,上部较少向后弯或斜。其前缘较陡,下端起自 m3 前部外方。髁状突向后伸,位置较低,其上的关节面缺损。髁状突前缘近于水平,约与冠状突后缘垂直。下颌颈外侧面供颞肌附着的卵圆形的凹面大而明显。其前有一小的圆凸面,可能代表下门齿齿槽后端处。如果是,这表明下门齿齿槽后端位于 m3 的后下方,下颌切迹的前下方。下颌角大,从下门齿齿槽下方伸出,属松鼠型下颌骨。其下部明显内弯。可惜其后半部破损,特征不清。垂直支的内面的翼肌窝很大而凹深。下颌孔约与颊齿列在同一水平位置,翼肌窝上棱的上方。

齿式:1·0·2·3/1·0·1·3。颊齿齿冠较高,上颊齿舌侧齿冠明显高于颊侧齿冠,具四横脊,原脊和后脊明显高于前边脊和后边脊。原尖前后较长,不压缩。

上门齿较粗壮,较明显弯曲。内侧面较平,唇、外和舌侧三面形成连续的圆凸的曲面,之间无明显的界线。因唇面的圆凸度稍小,上门齿前端的磨蚀面为唇面稍平缓的长卵圆形。釉质层主要覆盖在门齿的唇面和外侧面唇侧约 1/4 处,不达内侧面。釉质层表面无明显的沟棱,只有微弱的树枝状纹饰。

P3 和 M1 均为单个牙。但 P3 保存在 V 13550 头骨的眼眶中,而 M1 保存在该头骨吻部附近的围岩中。很可能 P3 和 M1 与该头骨均属同一个体。P3 大,冠面为卵圆形。齿的中央有一高耸的脊呈前内-后外向延伸。该脊由二尖组成,二尖间有极弱的沟,后外尖稍大而高于前内尖。前外齿带明显,但短而孤立,位于齿的前外角基部。后内齿带很发育,呈圆弧形,两端分别伸达中央脊的前内或后内基部。该齿带被两条外沟分成三个尖,中央尖高而大,顶端经磨蚀后为卵圆形面,其前、后的尖,较低而侧扁,前者稍高大于后者。后内齿带与中央脊之间为较宽的弧形沟。P4 大,冠面约为四边形。原尖最高大,前后伸长。大小相近的前、后尖比原尖低小。原脊完全,原小尖很小,已融于原脊中。具二后小尖,内侧后小尖很发育,比外侧后小尖大得多,二小尖间有明显的纵向的深沟分开。后脊完全,但从后尖往内延伸时明显变得窄而低,达外侧后小尖,与后者有浅沟分开。后脊在二后小尖之间变得很低细,在内后小尖与原尖相连处收缩,弯曲。前附尖很高大,较前、后尖大,但较低,较向前突,与前尖分得较开;前附尖被纵沟分为二小尖,其内侧小尖较外侧小尖高大。前边脊由前附尖往舌侧明显变低,达原尖前基部,舌端稍增大,与原尖间有浅沟分隔。前谷较开阔,颊端开口大,舌端开口窄。后边脊舌端与原尖连,颊端与后尖后基部连,封闭窄的后谷。齿凹前后较窄而深,比前谷窄,颊端向外开口。无中附尖。

M1 冠面为梯形,颊侧长于舌侧。M1 的冠面结构与 P4 的相似,原尖也前后长。原脊也完全,因磨蚀较少,可见其与前尖连接处有一切凹。无明显的原小尖。后脊颊端与后尖间也有较大而明显的切迹分开。后脊中部后小尖外方也有一纵沟,但该沟较 P4 的弱浅得多,在与原尖连接处明显收缩变得很细弱,在后小尖与原尖间形成明显的沟。后小尖单一,很发育。前附尖也很大,也由外小、内大的二小尖组成,但不明显向前突。后边脊较长。前谷前后较 P4 的窄。齿凹也很窄,但其舌端在未磨或轻微磨蚀时与后谷相通,形成 U 形谷。齿凹颊端开口处有很发达而孤立的中附尖。M2 的基本形态结构与 M1 的相似,所不同的是 M2 的前附尖的内侧小尖比外侧的高,但较小。原小尖或为融于原脊的二小尖(左 M2)或无(右 M2)。未见后尖和后脊间的切迹(可能与磨蚀有关?)。后脊较高,其中部和舌端的收缩较弱。后小尖相对较小。前边脊与原尖前壁连,它们之间的沟已消失。

M3 冠面为浑圆的三角形。其前部与 M2 的相似,只是前附尖的外侧小尖比内侧的高大。前边脊较发达,内端增大,与原尖前壁连,封闭前谷舌端。前尖与原脊间未见切迹,但前尖后壁基部有一附属的小尖,与前尖有弱脊连,而与中附尖有明显的沟分开。M3 的后部较复杂。中附尖由三小尖组成中附尖区:颊侧两个,前舌侧一个,三小尖之间为一稍圆凸的面。后尖位于 M3 的后颊角,很大,比前尖大得多,但较低。后脊很低,向后弯,伸达 M3 的后边缘的尖。其舌端与原尖连接处收缩,并有浅沟分开。在该浅沟之后,还有一低的圆棱向后延伸。M3 无后边脊。

下门齿较上门齿稍窄小,较直。齿的内侧面平,唇、外和舌面也为连续的圆弧形曲面,三面间无明显的界线。其唇面的弯曲度比上门齿的大,下门齿前端磨蚀面为前后伸长的卵圆形。釉质层覆盖在门齿的唇面、外面唇侧的 1/2 处,不达内侧面。釉质层表面也无明显的沟棱,只有微弱的树枝状纹饰。

p4 冠面约为前窄后宽的四边形。下原尖和下后尖大小相近,均高耸,彼此较靠近。下原尖稍低于下后尖。下原尖后臂直,向内下方伸,与下后尖后臂外端基部的小尖相遇,之间有一裂缝为界。下后脊前视

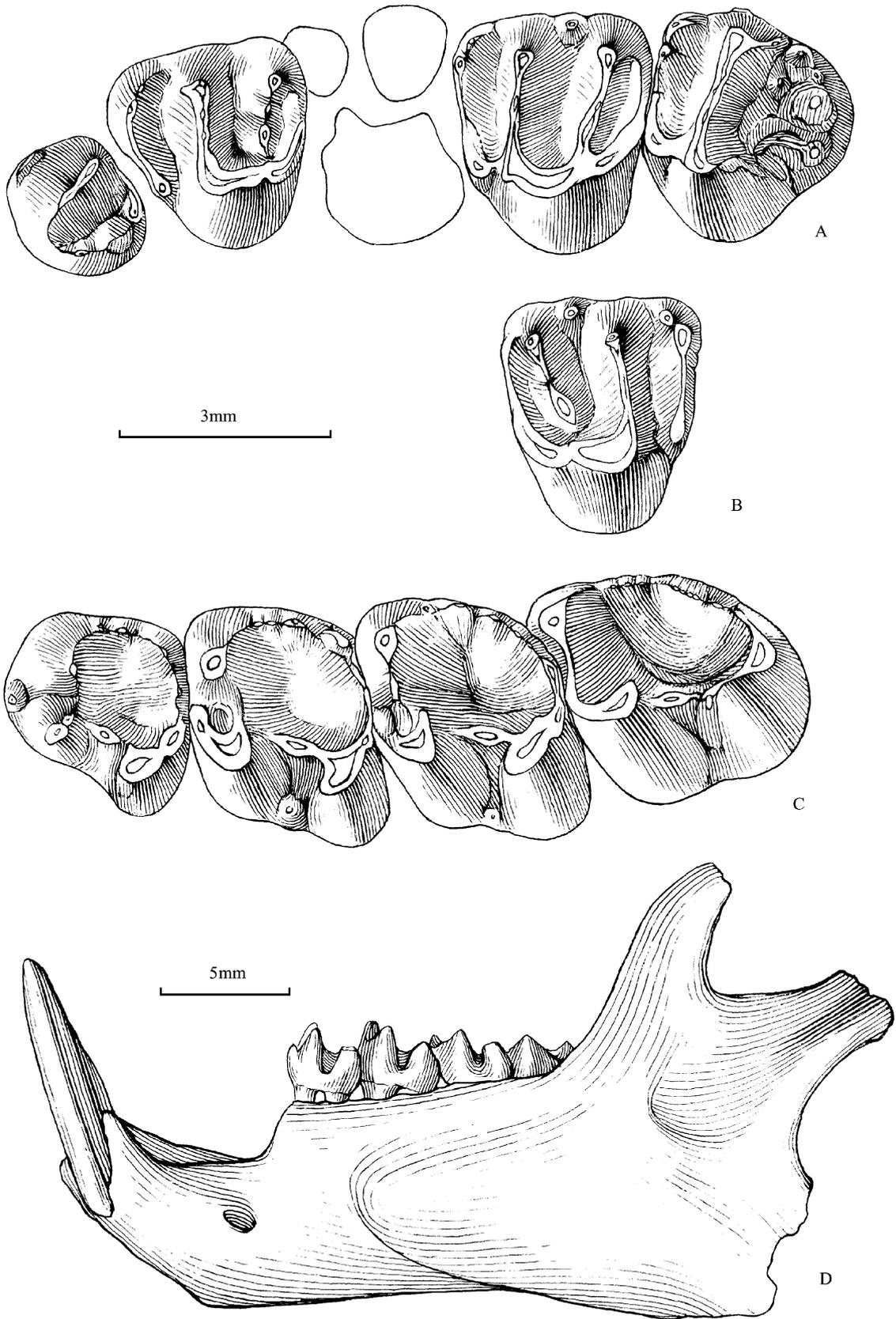


图 11 小旱獭(新种),正型标本(V 13550)颊齿和下颌骨

Fig. 11 Cheek teeth and lower jaw (V 13550, holotype) of *Marmota parva* sp. nov.

A~C,颊齿冠面(occlusal view of cheek teeth),A,左 P3、P4 和 M2~3(left P3, P4 and M2~3);

B,右 M1(right M1); C,左 p4~m3(left p4~m3); D,左下颌骨颊侧面(lateral view of left lower jaw)

为向下凹的 V 形脊。下原尖后臂的颊端为稍膨大的小尖,与下原尖连接处收缩成沟。下齿凹短小,向前张开,盆底向前倾斜。发达而孤立的下前边尖位于下齿凹前端开口处。下跟座宽大,比下三角座宽而低矮

得多。下次尖的基部虽与下原尖的大小相近,但明显比后者低矮得多,并稍向前颊侧伸,位于下原尖的后颊侧,向颊侧也明显超出 m1 的下原尖。下内尖虽为下颊齿的四个主尖中的最低小者,但仍很发育,与下后边脊有明显的沟分开。下后边脊成圆弧形,由下次尖伸达下内尖,顶端可见三个小尖。其中部的小尖较高,有可能为下次小尖的痕迹。其颊端的小尖磨蚀后较明显,与下次尖连接处收缩,其前、后形成明显的沟。下外脊约位于牙齿近颊侧的 1/3 处,较完全,仅在与下次尖连接处变低窄,形成明显的裂隙。下中尖大,占下外脊的大部分。下中附尖很发育,仅稍小于下内尖,与后者有明显的沟分隔。下中附尖前端有一低小的小附尖,与下后尖之间有浅沟分隔。下跟凹较开阔,舌侧几乎被下中附尖封闭。跟凹外侧,在近下外脊处有较明显的纵沟,在下后脊的后坡可见很微弱的釉质层褶皱。下外谷前后较短,颊侧开口。在下齿凹和下外谷中有白垩质充填,在齿的后面也或多或少有薄的白垩质覆盖。

m1 冠面约为平行四边形。下三角座前后很短而高。下原尖比下后尖稍大,因其磨蚀程度较深,也显得比下后尖低矮些。二尖的间距比 p4 的大。下后脊完全,为中间凹下的弧形。下前边脊由下原尖伸达下后尖前外基部,中间仅以浅沟分开,构成卵圆形下齿凹前面的出口。下跟座与下三角座宽度相近,但较低。下次尖与下原尖大小相近,但较低矮,并稍向前外伸,位于下原尖的后颊侧。下内尖明显,下中附尖很发达,其前的附属小尖较 p4 的更发达,为二小尖,与下中附尖一起在舌侧封闭下跟凹。下外脊完全,位置较 p4 的更靠内,约位于齿的颊侧的 2/5 处。下后边脊的形态与 p4 的相似。下跟凹较 p4 的更开阔,其颊侧近下外脊处的纵沟也较深而明显。下外谷横向较宽,在其颊侧开口处有明显的下外附尖。在下齿凹和下外谷中有白垩质充填,在齿的舌面和后面也有或多或少的薄的白垩质覆盖。

m2 与 m1 很相似,但稍大。与 m1 不同的是其下原尖前臂已与下后尖外侧脊基部连,形成完全的下前边脊。下原尖后臂短,不与下后尖连,下后脊不完全。卵圆形下齿凹的后面开口。下中附尖仍很发育,但相对较小。其前的附属小尖单一,位于下后尖的后基部,与下中附尖之间的沟较明显。下次小尖更高大,更明显。下外谷较短,其颊开口处较狭窄。下外附尖较低小。

m3 为下颊齿中的最大者。冠面约为扇形,其舌侧缘和后缘形成连续的圆弧形。下原尖和下后尖大小和高度相近。下前边脊完全,较高。下原尖后臂比 m2 的更短而低。下齿凹向后开放。下跟座较下三角座低,往后逐渐变窄。下次尖比下原尖大,但稍低,稍向前颊侧伸。下内尖长而低,为长脊形,还未受磨蚀的顶脊,为串珠状。下中附尖也为脊形,但较下内尖低而短,其顶脊由三小尖组成。下后边脊也为向后圆突的弧形,但未见明显的下次小尖。下外脊完全,位于近颊侧的 2/5。下中尖仍明显,但相对较其前的颊齿的小。下跟凹外侧沿下外脊延伸的纵沟较长而深,并与下跟凹前部的横沟相连。下跟凹的后部有弱的釉质层褶皱。下外谷颊侧较舌侧窄,未见下外附尖。下外谷中和后面也有少量的白垩质。测量见表 3。

表 3 小旱獭(新种)(*Marmota parva* sp. nov.)(V 13550, 正型标本)颊齿测量

Table 3 Measurements of cheek teeth (V 13550, holotype) of *Marmota parva* sp. nov.

|      | P4~M3 |     | P3   |     | P4  |     | M1  |     | M2  |     | M3  |     | I2  |     |
|------|-------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|      | L     | W   | L    | W   | L   | W   | L   | W   | L   | W   | L   | W   | L   | W   |
| L(左) | 11.3  | 2.2 | 1.8  | 2.2 | 2.9 | 3.2 |     |     | 3   | 3.6 | 3.1 | 3.4 | 2.5 | 2   |
| R(右) |       |     |      |     |     |     | 3.1 | 3.5 | 2.9 | 3.5 |     |     | 2.5 | 2   |
|      | p4~m3 |     | m1~3 |     | p4  |     | m1  |     | m2  |     | m3  |     | i2  |     |
|      | L     | W   | L    | W   | L   | W   | L   | W   | L   | W   | L   | W   | L   | W   |
| L(左) | 11.8  | 3   | 9    | 3   | 2.9 | 3   | 3   | 3.4 | 2.9 | 3.5 | 3.4 | 3.5 | 2.4 | 1.8 |

**比较讨论** V 13550 下颌骨前端与下颊齿齿槽缘约在同一水平,颊齿齿冠较高,齿脊较发达,后小尖较发育等特征与松鼠亚科(Sciurinae)中的旱獭族(Marmotini)最相似,与其他族明显不同。Marmotini 族目前已知 11 属(McKenna and Bell, 1997)。V 13550 在 P3 和 P4/p4 较大、颊齿齿冠较高、横脊较高等特征上与 *Palaeosciurus*、*Protospermophilus*、*Miospermophilus*、*Palaeoarctomys*、*Arctomyoides*、*Spermophilinus* 和 *Ammospermophilus* 等属明显不同。V 13550 与 *Cynomys* 和 *Paenemarmota* 的区别也很明显。*Cynomys* 的咬肌结节很发达;二上颊齿列往后明显靠拢;颊齿齿冠显然比 V 13550 的高得多,齿脊更发