

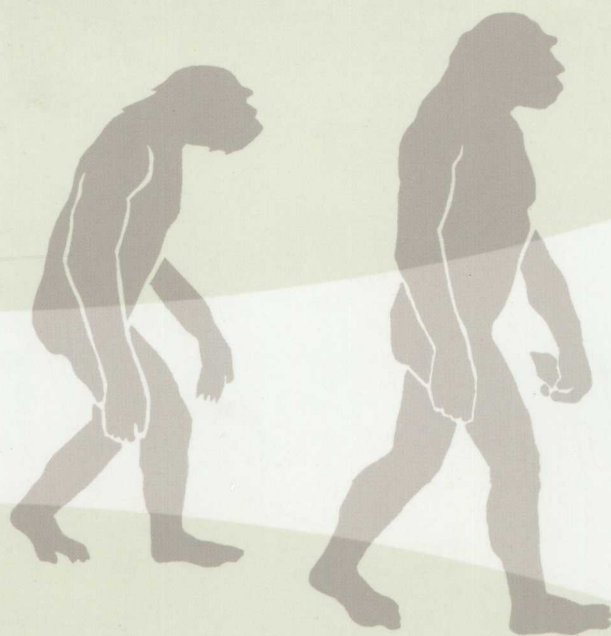
国家“九五”攀登专项
“早期人类起源及环境背景的研究”

.....系列专著之三.....

禄丰古猿

——人科早期成员

徐庆华 陆庆五 著



国家“九五”攀登专项
“早期人类起源及环境背景的研究”
系列专著之三

禄 丰 古 猿

——人科早期成员

徐庆华 陆庆五 著

科 学 出 版 社

北 京

State Key Project of the 9th five year plan—Origin of Early Humans
and Environmental Background

Series monograph III

LUFENGPITHECUS LUFENGENSIS
— AN EARLY MEMBER OF HOMINIDAE

Xu Qinghua Lu Qingwu

Science Press
Beijing, China

内 容 简 介

本书是云南禄丰地点的禄丰古猿化石研究的系统总结。全书共分为 6 章。前言中简述了禄丰古猿的发掘和研究历史。第一章介绍了禄丰古猿化石地点的地层及其年代。第二至五章分别对丰富的禄丰古猿颅骨、下颌骨、牙齿和肢骨进行了详细的描述和广泛的比较,从而得出禄丰古猿在形态上不同于西瓦古猿等同时代的古猿和现代猩猩,而在一系列衍生特征上相似于南方古猿类,并且在颅骨和股骨的形态上显示出直立行走的倾向,因而禄丰古猿可以被认为是人科的早期成员。在第六章中首次总结性地明确提出禄丰古猿属的特征和禄丰古猿在人猿超科分支系统中的地位,并探讨了禄丰古猿的摄食活动、生活环境和社会结构。

本书可作为国内外科研机构、大专院校、博物馆等从事古人类学、古生物学、历史考古学、地质和环境等学科的研究、教育和科普工作者的重要参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

禄丰古猿:人科早期成员/徐庆华,陆庆五著. —北京:科学出版社, 2008

(国家“九五”攀登专项“早期人类起源及环境背景的研究”系列专著之三)

ISBN 978-7-03-020800-2

I. 禄… II. ①徐… ②陆… III. 古猿-化石-研究-禄丰县 IV. Q981.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 206521 号

责任编辑:胡晓春 / 责任校对:朱光光

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:沈文龙 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

*

2008年2月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2008年2月第一次印刷 印张:16 1/4

印数:1—1 500 字数:385 000

定价:80.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

国家“九五”攀登专项“早期人类起源及环境背景的研究” 专家委员会

首席科学家

邱占祥

委 员(按姓氏笔画排列)

李传夔 吴新智 邱宣充 张 柏 张森水 陈铁梅
柴育成

编审委员会

主 任

邱占祥

副主任

柴育成

委 员(按姓氏笔画排列)

李传夔 吴新智 邱宣充 陈铁梅 周力平 夏正楷
韩康信

序

人类起源,是人类认识自我历史中一个永恒的命题。1959年玛丽·利基在东非奥杜威峡谷发现了第一个年代超过100万年的近乎完整的南方古猿的头骨,使人们看到了实现这一愿望的诱人的前景,大批古人类学家和相关学科的专家云集非洲,开始了历史上最大规模的以古人类为主要对象的考察活动。随着大批的令人眼花缭乱的古猿和古人化石的发现,人们对于人类起源的认识不断地大幅度地修正。人们开始意识到:人类的进化不再是单一支系的“直道进化”,而是“树丛式”演化的;南方古猿不再是猿类,而是两足能直立行走的人亚科的最早的成员之一;人属的历史不再是50万年,而是至少200多万年;人猿揖别则是在距今500万年至800万年之遥,等等。新材料的不断发现导致新假说不断提出。不久前有人提出的人类的祖先多次走出非洲扩散到世界各地的假说,更令世人惊叹不已。

和非洲的“喧嚣”相比,亚洲就显得十分“沉闷”。亚洲怎么了?上一世纪20至30年代中国周口店“北京人”的发现曾经使全球的科学家为之一震。中国直立人化石之丰富在世界上也是颇为知名的。但是更早期的人类化石和古猿化石却发现甚少,目前只有几个地点,例如江苏泗洪、云南元谋、湖北建始和重庆巫山等。难道亚洲在人类起源这一命题上就无所作为了吗?中国大陆上800万年以来的陆相地层十分发育,其中可能不乏含古猿或早期人类化石的地层;青藏高原的阶段性隆升的历史使中国这块陆地经历了剧烈的地形和气候的变化,为古猿演变为人类同样提供了有利的环境背景。这些都使我们相信,中国无疑是除非洲外最有希望找到解决人类早期进化历程、验证基于非洲材料所提出的各种假说的关键地区。中国这块古老的大地究竟在人类产生和发展历程中起过怎样的作用?这不是靠想象和推论能够解决的问题,而是要靠踏踏实实的艰苦的野外考察、发现才能找到答案。正是在这种背景下,国家“九五”攀登专项“早期人类起源及环境背景的研究”获得批准,并自1998年正式启动,从而使我国古人类学家在我国进行较大规模的系统考察的宿愿得以实现。

我们把考察的重点放在了距今800万年至200万年期间气候比较暖湿和山地与平原的衔接地段。如果古猿或早期人类确曾在我国大陆上生存过,这里应该是他们最适宜于栖息繁衍的地区。在西部我们选择了我国地貌单元

的第二和第三阶梯的衔接带的南半部,即位于该带南端的云南中部,和位于该带北部的鄂西、秦巴一带。皖南长江沿岸的低山地段也具有类似的条件,是我们考察的第三个目标区。

应该承认,3年多的野外考察并没有产生像人们所期待的那样“震惊世界”的发现,例如发现人类直接祖先之类的化石。但是,在短短的3年时间里,我们确实采集了大量的古生物化石,积累了极其珍贵的原始资料。这是我国古生物学家和古人类学家开展大规模考察以求获解早期人类起源之谜的艰苦历程的第一批十分珍贵的财富。须知,非洲自20世纪20年代初发现汤恩南方古猿头骨以后,经过了30多年默默无闻的艰辛考察,才出现了惊人的转折。我们不能期望在短短的3年时间里一定会有像1959年玛丽·利基那样突破性的发现。我们还需要更长时期的、更为艰辛的探求,才能期望有大的突破。科学是没有捷径可走的。

本书是禄丰地点的禄丰古猿化石研究的系统总结,是攀登专项“早期人类起源及环境背景的研究”系列专著之三。

禄丰这个晚中新世的化石地点,自1975年发现第一个比较完整的古猿的下颌骨以来,一直是我国古生物学家,特别是古人类学家极为重视的一个化石地点。国外的古人类学家对这个地点发现的古猿化石也十分关注。据本书作者统计,截至1983年共发现古猿颅骨5个,颅骨破块6件,完整和不完整上、下颌骨51件,上、下齿列29组,单个牙齿650颗,颅后骨骼6件。后来云南省博物馆还另外收集到相当数量的古猿化石。这无疑是我国最丰富的一批古猿化石,在我国古人类学研究历史中是继北京周口店直立人发现之后最重要的一次发现。

禄丰的古猿化石的重要之处还在于它和人类早期的演化历史有很密切的关系。早期的研究曾经使人们对它的性质产生过很大的分歧。它曾经被看作是这一进化支系的早期代表,燃起了人们在亚洲寻找人类早期祖先的热切期望;也曾经被看成是亚洲猩猩这一支系的早期成员,使人类亚洲起源说的拥护者大失所望。这些分歧在很大程度上都是由于没有对全部材料进行全面细致的研究所致。

1998年攀登专项“早期人类起源及环境背景的研究”正式启动时,首先碰到的一个问题就是禄丰地点的禄丰古猿与人类这一进化支系究竟是什么样的关系?要得出比较真实可信的结论,需要对禄丰地点所产的全部古猿化石进行全面、细致的综合研究。遗憾的是,曾经主持这项研究工作的吴汝康院士已高龄多病,很难再亲自主持此事。这样,任务就落在了过去一直参加禄丰古猿化石发掘与研究的徐庆华和陆庆五两位同志的身上。

徐庆华和陆庆五两位同志花了大约两年半的时间对收藏于中国科学院

古脊椎动物与古人类研究所的全部产自禄丰地点的古猿化石作了全面、深入的研究。特别值得称道的是,徐庆华同志花了很大的功夫和气力,非常细致地把保存最好但却严重变形的 PA 644 号颅骨重新作了复原。读者只要把本书的图 2.1 和图 2.6 与 1983 年吴汝康、徐庆华和陆庆五所提供的同一颅骨的照片对比一下,就可以发现两者之间的明显差别。应该说,重新复原后的颅骨较之复原前有了很大的改进,更加接近于颅骨的真实面貌,为科学地了解禄丰古猿的性质提供了更加可靠的第一手原始资料。陆庆五同志在库存的材料中发现并辨认出几件禄丰古猿的颅后骨骼,同样是十分重要的进展。徐庆华和陆庆五两位同志的工作态度是十分认真的,对古猿化石的描述十分细致,对禄丰古猿特征的确认和分析十分慎重,对禄丰古猿性质的看法是经过仔细斟酌后才提出的。我们并不期望读者都能同意徐庆华和陆庆五两位同志所提出的所有观点,但他们的工作无疑为每位读者作出自己的判断提供了非常详尽的第一手基础资料。

我热烈祝贺本书的出版,并希望它能够在我国早期人类起源这一重大研究课题中发挥重要的作用。

邱占祥

2006 年 3 月 15 日

前言

当今关于人类起源的最大争论莫过于谁是人类的早期祖先或哪种古猿可能是人科的早期成员。本专著以禄丰古猿丰富的材料为基础,论述禄丰古猿是人科的早期成员。

1975年初,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所在拟定“五五”科研规划时,徐庆华(课题负责人)和陆庆五订立了一个新的课题:“西南第三纪古猿的调查和研究”(1976年改为“禄丰古猿的发掘与研究”),并与云南省博物馆的张兴永(“云博”方课题负责人)和郑良组成联合野外考察队,计划在当年冬天去云南进行调查和发掘。恰巧,该年5月云南省禄丰县文化馆的王正举根据当地群众反映的线索到石灰坝煤窑进行调查,发现了一颗第三纪古猿的下臼齿和一些哺乳动物化石。他把这些化石送到云南省博物馆去鉴定。张兴永等认为这颗下臼齿很像他们馆藏的开远森林古猿的下臼齿模型。10月初,徐和陆带两名技术人员彭春和苏宝森到达昆明,确认这颗下臼齿是第三纪古猿的牙齿化石。于是,联合考察队到禄丰石灰坝进行了实地考察,并作了试点发掘。结果发现了一个比较完整的古猿下颌骨(PA 548)和几颗古猿牙齿,以及一些哺乳动物化石。这一发现立即引起了双方领导和有关部门的高度重视。

从1976年春至1979年春,联合考察队在禄丰古猿化石地点先后进行了四次大规模的发掘。其间,祁国琴和潘悦容加入了禄丰课题,并参加了1976年冬由张建军领队的发掘。这四次发掘获得了大量的古猿和小灵长类以及其他哺乳动物化石。其中最重要的是1978年12月16日由陆庆五和徐庆华发现的第一个禄丰古猿颅骨(PA 644);其次是1976年11月15日由郑良发现的一个比较完整的古猿下颌骨(PA 580)。由于PA 644颅骨在当时是世界上第一个被发现的晚中新世古猿颅骨,而且它在形态上具有一些相似于南方古猿粗壮种的性状,因而一经报道(新华社,1979年9月5日)立即在国内外引起了很大的反响。1979年10月5日,日本《大分合同新闻》以“人类起源的新光芒”为标题高度评价这一发现的科学意义;1979年12月19日,日本《朝日新闻》把这一发现选入“1979年科学技术十大新闻”。1991年,这个颅骨的照片被英国Nature杂志选作封面(Vol. 352, No. 6331)。

1980年春,云南省博物馆的张兴永等对发现PA 644颅骨的地层作了一次大规模的发掘,得到了大量的古猿和其他哺乳动物化石。其中较重要的古猿化石为一件雌性的颅盖骨片(YV 652)、一块肩胛骨和一段锁骨。这次发掘的全部标本都保存在当时的云南省博物馆,即现在的云南省文物考古研究所。

1980年下半年,联合考察队扩大,由时任中国科学院古脊椎动物与古人类研究所副所长的吴汝康院士出任“禄丰古猿化石地点的发掘与研究”课题负责人,新增成员有韩德芬、陈万勇、林玉芬和云南省博物馆的肖明华,以及技术人员长绍武和赵忠义等。

扩大的联合考察队由韩德芬领队先后于1980、1981和1983年的三个冬季在禄丰古

猿化石地点进行了大规模的发掘,又获得了大量的古猿、小灵长类和其他哺乳动物化石,以及鱼类牙齿和软体动物化石。其中最重要的古猿化石是1980年12月由长绍武发现的一个相当完整的雌性颅骨(PA 677)。这一发现在国际学术界也受到很大的关注。

禄丰古猿化石地点经过这么多年的发掘,积累了极其丰富的化石标本急需研究,因此发掘工作宣告停止。至此,从1975年至1983年,在禄丰古猿化石地点共进行了九期发掘,采集到的古猿化石计有:颅骨5个;下颌骨10个;颅骨破块6件;上、下颌骨破块41件;上、下齿列29组;单个牙齿650颗;肩胛骨和锁骨各一件;指骨二根;股骨近中段一根和跖骨一块。

除此之外,在上世纪80年代中期,由于被保留的地层剖面塌方,云南省博物馆的张兴永等进行过一次清理性的发掘,所得的化石保存在现在的云南省文物考古研究所。

禄丰古猿的研究工作走过了漫长而曲折的道路,我们对禄丰古猿的认识也随着国内外新化石的发现和研究的深入而发生改变和提高。

最初,我们在研究1975和1976年发现的两个下颌骨(PA 548和PA 580)时,虽然也曾怀疑过它们是否是同一属种的雌、雄个体,但由于当时国际学术界都把同地点发现的大、小两类古猿化石看作是两种不同的种类,而禄丰的这两个下颌骨在形态上又分别与腊玛古猿和西瓦古猿的相接近,因此我们还是把PA 580下颌骨定名为腊玛古猿禄丰新种(*Ramapithecus lufengensis* sp. nov.)(徐庆华等,1978),把PA 548下颌骨定名为西瓦古猿云南新种(*Sivapithecus yunnanensis* sp. nov.)(徐庆华、陆庆五,1979)。

1979年,陆、徐和郑良对1978年发现的PA 644颅骨作了初步研究,由于当时没有其他同时代的古猿颅骨可作比较,因此我们把PA 644颅骨归属为西瓦古猿云南种。但当时已明确指出,这个颅骨与南方古猿粗壮种头骨具有一些类似的性状,可能暗示着两者的亲缘关系。

1980年,吴汝康任禄丰古猿课题负责人后,在他与其他组员联名发表的1980和1981年发掘报告中仍然把禄丰的古猿标本分为腊玛古猿和西瓦古猿两个类型(吴汝康等,1981,1982;Wu and Xu,1985)。

1983~1985年,吴汝康与徐、陆在联合发表的“腊玛古猿和西瓦古猿的形态特征及其系统关系”三篇系列文章中提出了新的看法:禄丰腊玛古猿和云南西瓦古猿可能为同一种的雌、雄个体,这个种与猩猩的关系比较接近。但同时也指出这个种显示出较多的相似于南方古猿的性状,因此它可能与西瓦古猿不是同一类型,它比西瓦古猿更接近于人猿的共同主干,或是向南方古猿方向进化的早期的人科成员。

但是在1983年吴汝康根据徐、陆等测量的禄丰古猿牙齿数据与美国学者C. E. Oxnard合作发表的两篇统计分析论文中,又把禄丰的古猿化石分为两个不同的属和种:小型的禄丰腊玛古猿是人类的祖先,而大型的云南西瓦古猿是猩猩的祖先。

1986年,吴汝康与徐、陆联合发表阶段性研究报告“禄丰西瓦古猿和腊玛古猿的关系及其系统地位”,明确提出禄丰腊玛古猿和云南西瓦古猿在形态上表现出同种二形的性质,因此它们是同一个种的雌雄个体,它们的学名被修订为禄丰西瓦古猿(*Sivapithecus lufengensis*);禄丰标本的有些特征不同于同时代的其他古猿,而相似于南方古猿和非洲猿类,因此它们可能是向南方古猿和非洲猿类方向进化的一个代表类型。

那时,我们已注意到从巴基斯坦发现的西瓦古猿印度种(*Sivapithecus indicus*) GSP

15000 面骨具有特别窄的眶间隔和垂直椭圆形的眼眶,这正是现代亚洲猩猩所具有的特征,而与禄丰标本完全不同。在禄丰标本中眶间隔特别宽。此外,我们也注意到它们之间在其他一些特征上的区别,可能是一个新属。

1986 年 6 月, D. Pilbeam 分别写信给吴汝康和徐庆华, 提到巴基斯坦的西瓦古猿面骨与禄丰的西瓦古猿颅骨在眶间隔宽度上有大的差别。他建议我们应把禄丰的古猿另定一个学名。这个建议跟我们当时的想法基本上是一致的。

1987 年, 吴汝康发表了“禄丰大猿化石分类的修订”一文。文中列举禄丰西瓦古猿 PA 644 颅骨与土耳其和巴基斯坦的西瓦古猿面骨的共同点和不同处, 并根据这些不同, 提出“特别是眶间距的大小在猿猴分类上有着重要的意义, 因此禄丰标本不能再归入西瓦古猿一属, 从而提出为禄丰西瓦古猿立一新属: 禄丰古猿属(*Lufengpithecus*)”。这个属名一直沿用至今。

近年来, 国内外学者对禄丰古猿的分类和系统地位看法很不一致, 有些看法是根据严重变形的禄丰古猿颅骨做出的。因此我们决定重新复原禄丰古猿的颅骨, 在此基础上对禄丰古猿作了全面而深入的研究。遗憾的是, 吴汝康院士由于健康的原因不能参与这一工作。

这次研究, 我们采取分工合作的办法, 陆庆五负责禄丰古猿下颌骨和肢骨的研究, 并执笔“禄丰古猿化石地点概况”和第六章的第三、四条目。徐庆华负责禄丰古猿颅骨和牙齿的研究, 并撰写“前言”和第六章的第一、二条目。在研究过程中, 对各种问题和观点我们都经过充分的讨论, 达到统一认识。颅骨和牙齿的照片及书末的彩色照片均由徐庆华拍摄。

本专著在撰写过程中得到中国科学院古脊椎动物与古人类研究所前任所长邱铸鼎研究员和副所长王元青研究员、现任所长朱敏研究员和副所长高星研究员的支持, 得到国家“九五”攀登专项首席科学家邱占祥院士的支持和攀登专项经费的资助, 著者在此表示衷心的感谢。本专著初稿由攀登专项组织有关学者进行审阅。这些学者是吴新智、张弥曼和邱占祥院士, 李传夔、祁国琴、王元青和刘武研究员。著者对他们所提的宝贵意见诚挚谢意。感谢中国协和医科大学基础医学院解剖系主任曹承刚教授对本书中肢骨功能分析部分的指教。感谢首都医科大学附属北京友谊医院骨科郭艾教授、北京骨外固定技术研究所所长夏和桃教授和中国科学院古脊椎动物与古人类研究所赵资奎研究员提供的人体力学方面的文献及指教。感谢中国科学院植物研究所吴玉书研究员提供有关的现代植物学资料。感谢北京大学口腔医学院李瑞玉教授提供的齿科学文献资料。感谢日本京都大学灵长类研究所高井正成教授提供的古猿模型。感谢北京大学人民医院放射科杜湘珂教授帮助拍摄颅骨的 CT 影像。作者也要感谢高工沈文龙为本专著绘制精美的插图。感谢管元康先生为本专著拍摄下颌骨和肢骨的照片; 感谢所有参加过禄丰古猿化石地点发掘的每一位队友。

目 录

序	i
前言	v
第一章 禄丰古猿化石地点概况	1
第二章 禄丰古猿颅骨	5
一、标本描述	6
1. PA 644 颅骨	6
2. PA 581 面骨破块	24
3. PA 678 颅骨破块	26
4. PA 845 颅骨	27
5. LC 103 上颌骨	28
6. PA 828 额骨	30
7. PA 677 颅骨	32
8. PA 658 左上颌骨	39
9. PA 676 颅骨	40
10. PA 846 颅骨	42
11. YV 652 颅骨	44
12. PA 844 颅骨	45
二、比较与讨论	49
1. 颞线与矢状脊	49
2. 额三角与眶上凹	54
3. 眶上脊与眉间	56
4. 眶间区	59
5. 眶侧区	60
6. 泪囊窝	63
7. 眼眶	64
8. 颧骨	66
9. 鼻孔	70
10. 鼻齿槽斜坡	72
11. 硬腭	74
12. 上颌齿弓	77
13. 额窦	78
14. 面部的整体观	81

三、结论	83
1. 禄丰古猿颅骨的基本特征和性别差异	83
2. 禄丰古猿与西瓦古猿的区别	83
3. 禄丰古猿与云南其他地点古猿的区别	84
4. 其他同时代的古猿	85
5. 禄丰古猿与南方古猿类的关系	85
6. 禄丰古猿颅骨特征的直立倾向	86
第三章 禄丰古猿下颌骨	87
一、标本描述	89
1. 雄性标本	89
2. 雌性标本	97
3. 次成年标本	102
4. 下颌形态特征	107
二、比较与讨论	112
1. 禄丰古猿与西瓦立克的西瓦古猿下颌的比较	112
2. 禄丰古猿与土耳其的古猿下颌的比较	114
3. 禄丰古猿与非洲古猿下颌的比较	115
4. 禄丰古猿与泰国古猿下颌的比较	116
5. 禄丰古猿与肯尼亚古猿下颌的比较	116
6. 禄丰古猿与乌朗诺古猿下颌的比较	118
7. 禄丰古猿与南方古猿下颌的比较	120
三、结论	123
第四章 禄丰古猿牙齿	125
一、标本描述	125
1. 上齿	125
(1) 上中门齿	125
(2) 上侧门齿	127
(3) 上犬齿	128
(4) 上第三前臼齿	128
(5) 上第四前臼齿	130
(6) 上第一臼齿	131
(7) 上第二臼齿	131
(8) 上第三臼齿	133
2. 下齿	133
(1) 下中门齿	133
(2) 下侧门齿	133
(3) 下犬齿	133
(4) 下第三前臼齿	136
(5) 下第四前臼齿	137

(6) 下第一臼齿	137
(7) 下第二臼齿	137
(8) 下第三臼齿	137
二、比较与讨论	140
第五章 禄丰古猿肢骨	142
一、近节指骨	142
1. 标本描述	142
2. 比较与讨论	143
二、股骨	147
1. 标本描述	147
2. 比较与讨论	151
3. 禄丰古猿股骨的重要特征与功能	156
三、第一跖骨	161
1. 标本描述	161
2. 比较与讨论	162
四、结论	165
第六章 禄丰古猿的分类和系统地位等问题的探讨	167
一、禄丰古猿的分类	167
二、禄丰古猿的系统地位	169
三、禄丰古猿的摄食活动	172
四、禄丰古猿的生活环境与社会结构	173
参考文献	176
英文摘要	183

Contents

Foreword	i
Introduction	v
Chapter 1 A brief introduction to <i>Lufengpithecus</i> fossil site	1
Chapter 2 Crania of <i>Lufengpithecus</i>	5
I. Descriptions of the specimens	6
1. PA 644 cranium	6
2. PA 581 left face	24
3. PA 678 cranium	26
4. PA 845 cranium	27
5. LC 103 maxilla	28
6. PA 828 frontal bone	30
7. PA 677 cranium	32
8. PA 658 left maxilla	39
9. PA 676 cranium	40
10. PA 846 cranium	42
11. YV 652 cranium	44
12. PA 844 cranium	45
II. Comparison and discussion	49
1. Temporal lines and sagittal crest	49
2. Frontal trigone and supraorbital fovea	54
3. Supraorbital ridge and glabella	56
4. Interorbital region	59
5. Lateraorbital region	60
6. Lacrimal fossa	63
7. Orbit	64
8. Zygomatic bone	66
9. Nasal aperture	70
10. Nasoalveolar clivus	72
11. Hard palate	74
12. Maxillary dental arch	77
13. Frontal sinus	78
14. Overall appearance of face	81

III. Conclusions	83
1. The basic features and the sexual differences shown in the <i>Lufengpithecus</i> crania ...	83
2. Differences between <i>Lufengpithecus</i> and <i>Sivapithecus</i>	83
3. Differences between <i>Lufengpithecus</i> and the hominoids from other sites in Yunnan	84
4. Other contemporary hominoids	85
5. Relationship of <i>Lufengpithecus</i> to <i>Australopithecus</i>	85
6. Tendency becoming erect as shown in cranial features of <i>Lufengpithecus</i>	86
Chapter 3 Mandibles of <i>Lufengpithecus</i>	87
I. Descriptions of the specimens	89
1. Male specimens	89
2. Female specimens	97
3. Subadult specimens	102
4. Morphological features of the mandibles	107
II. Comparison and discussion	112
1. Comparison of mandibles between <i>Lufengpithecus</i> and <i>Sivapithecus</i> from Siwalik	112
2. Comparison of mandibles between <i>Lufengpithecus</i> and hominoids from Turkey	114
3. Comparison of mandibles between <i>Lufengpithecus</i> and <i>Afropithecus</i>	115
4. Comparison of mandibles between <i>Lufengpithecus</i> and <i>Khoratpithecus</i>	116
5. Comparison of mandibles between <i>Lufengpithecus</i> and <i>Kenyaipithecus</i>	116
6. Comparison of mandibles between <i>Lufengpithecus</i> and <i>Ouranopithecus</i>	118
7. Comparison of mandibles between <i>Lufengpithecus</i> and <i>Australopithecus</i>	120
III. Conclusions	123
Chapter 4 Teeth of <i>Lufengpithecus</i>	125
I. Descriptions of the specimens	125
1. Upper teeth	125
(1) Upper central incisors	125
(2) Upper lateral incisors	127
(3) Upper canines	128
(4) Upper third premolars	128
(5) Upper fourth premolars	130
(6) Upper first molars	131
(7) Upper second molars	131
(8) Upper third molars	133
2. Lower teeth	133
(1) Lower central incisors	133
(2) Lower lateral incisors	133
(3) Lower canines	133
(4) Lower third premolars	136
(5) Lower fourth premolars	137

(6) Lower first molars	137
(7) Lower second molars	137
(8) Lower third molars	137
II. Comparison and discussion	140
Chapter 5 Postcranial remains of <i>Lufengpithecus</i>	142
I. Proximal phalanges	142
1. Description of the specimen	142
2. Comparison and discussion	143
II. Femur	147
1. Description of the specimen	147
2. Comparison and discussion	151
3. Important features and function	156
III. First metatarsal	161
1. Description of the specimen	161
2. Comparison and discussion	162
IV. Conclusion	165
Chapter 6 Taxonomy and the systematic position of <i>Lufengpithecus</i> and other problems	167
1. Taxonomy of <i>Lufengpithecus</i>	167
2. Systematic position of <i>Lufengpithecus</i>	169
3. Dietetic action of <i>Lufengpithecus</i>	172
4. Living environment and social structure of <i>Lufengpithecus</i>	173
References	176
English summary	183