

演化的实证

——纪念杨鍾健教授百年诞辰论文集

Evidence for Evolution

——Essays in Honor of Prof. Chungchien Young
on the Hundredth Anniversary of His Birth

童永生 张银运 吴文裕 李锦玲 史立群 编

海洋出版社

1997年·北京

杰出的科学家, 忠诚的爱国者

——纪念杨鍾健先生诞辰一百周年

(代序)

今年是杰出的科学家和教育家、中国古脊椎动物学的奠基人、忠诚的爱国主义者、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的创始人杨鍾健先生诞辰一百周年, 古脊椎动物与古人类研究所的同仁们, 国内外同行们深切怀念杨鍾健先生。

杨鍾健先生于 1897 年出生在陕西省华县一位著名教育家的家庭。1917 年进入北京大学地质系学习, 1923 年毕业, 同年赴德留学, 在慕尼黑大学攻读古脊椎动物学, 1927 年获博士学位, 1928 年回国。在其后的半个世纪中, 他坚持不懈地致力于以古脊椎动物学为主的地层古生物学、古人类学和考古学等方面的调查和研究。他的足迹几乎遍及全国各个省区, 考察和访问过亚洲、欧洲、北美洲和非洲的许多国家。先后共发表学术性论文达 500 余篇、专著 20 余部, 为我国和亚洲古脊椎动物学的发展奠定了基础, 为古脊椎动物学的发展作出了卓越的贡献。国际学术界对他的工作给予了高度的评价和推崇, 他被选为莫斯科自然博物工作者协会国外会员、古脊椎动物学会名誉会员和英国林奈学会会员。他的肖像和达尔文、欧文等博物学家一起悬挂在大英博物馆内, 获此殊荣的中国学者只有杨先生一人。

杨鍾健先生是中国古生物学会的创始人之一, 曾两次被选为学会理事长。他也是中国地质学会最早的会员之一; 1930 年起历任学会的理事和两任理事长, 并获得 1937 年度“葛氏金质奖章”。

杨鍾健先生是中国自然博物馆事业的积极推动者、组织者和领导者。从北京自然博物馆成立起, 一直担任馆长职务。

此外, 他曾任北京大学、北京师范大学、西南联合大学及重庆大学的教授, 西北大学的教授和校长, 第一届中央研究院院士。中华人民共和国成立后, 他是首批中国科学院学部委员, 历任中国科学院编译局局长、编译出版委员会副主任、中国第四纪研究委员会副主任等职。

杨鍾健先生不仅是一位杰出的科学家和教育家, 一位优秀的科学工作的组织者和领导人, 而且是一位忠诚的爱国主义者。杨先生的青少年时期正值国家处于内忧外患、民族面临生死存亡的历史关头。严酷的现实教育了他要牢记国耻, 立志救国。在北京大学学生时代, 他积极参加“五四运动”, 主编过进步刊物《共进》、《秦钟》, 撰写了不少抨击时弊, 宣传民主和科学的文章, 还参加过马克思主义研究会、社会主义青年团, 并且是少年中国学会的主要成员。在这些政治活动中, 他曾与著名的共产党人李大钊、毛泽东、邓中夏、恽代英等有过密切的交往。杨先生在留德期间, 一切景象无不使他联想到军阀混战、民不聊生的祖国, 他曾赋诗表示这种沉痛的心情: “荆棘遍祖国, 愧见此河山, 山山草木绿, 村村有电杆, 国事嗟如此, 忍作袖手观, 此生无所补, 空为一青年!” 他谢绝了友人留他在德国工作的建议, 满怀报国激情, 毅然归国, 投身于祖国的科学、教育事业。第 14 届中国地质学会年会正值抗日战争初期的 1938 年, 作为理事长, 他在会上做了题为《我们应有的忏悔与努力》的报告, 他大声疾呼: “现在正是我们中华男儿争取国家人格, 与子孙世代代自由的重要关头, 不容一刻松懈”。朱森先生请他题词, 他挥笔写

下“河山半破碎，同道集三湘，杀敌无寸铁，报国空热肠”的诗句。1956年他加入中国共产党，是一位优秀的共产党员。作为社会活动家，他是第1~5届全国人民代表大会的代表和九三学社中央常委。

1979年1月15日，杨先生因病在北京逝世，终年82岁。逝世前，一直任中国科学院古脊椎动物与古人类研究所所长以及北京自然博物馆馆长。

杨鍾健教授一生的学术活动是与我国古脊椎动物学的历史紧密联系在一起的。我国古脊椎动物学研究的历史，可以追溯到上世纪，但一直到本世纪20年代中期，全部工作都是由外国学者做的。1928年杨鍾健、张席禔、王恭睦先生先后回国从事古脊椎动物学的研究与教学工作。裴文中先生参加主持周口店的发掘，是我国学者从事古脊椎动物学研究的开端。而杨鍾健教授的博士论文《中国北部之啮齿动物化石》于1927年出版，则是中国学者发表的第一部古脊椎动物学专著，标志了这门学科在中国的诞生。

杨鍾健教授回国后的第一件工作是领导周口店北京猿人遗址的发掘与研究，同时还从事华北新生代地质的野外考察。1929年北京猿人第一个头盖骨的发现，使得新生代研究室顿时成为国际学术界普遍重视的古人类研究中心；经过近5年的系统发掘和研究，周口店也因为发现了完好的猿人化石、旧石器文化遗存以及丰富的哺乳动物化石，而成为当时世界上古人类研究和旧大陆陆相第四系对比的一个标准地点。

从1929年到1934年间，他连续发表了《中国北方新生代后期之哺乳动物化石》和《周口店第二、第七、第八地点之脊椎动物化石》等5部古哺乳动物的专著和约30篇有关哺乳动物化石与新生代地质的论文。这些著作不仅涉及古生物学的各个方面，而且接触到地层学、地史学、气候学等地学的许多分支学科，其中多数又是我国近代地球科学史上的最早著作，因此对我国这一科学领域的早期发展起了极大的推动作用。当然，这一时期他的主要贡献还是在古哺乳动物学和第四纪地质方面。由于杨鍾健先生等人的工作，使地质工作者早在30年代，即能根据哺乳动物的化石组合，对华北以黄土为主的各种“土状堆积”进行较详细的划分和对比。杨先生这一时期的工作，不仅使华北黄土及其所含动物化石的研究大大地向前推进了一步，而且为后来我国哺乳动物群和新生代地质研究的大发展奠定了坚实的基础。

自1934年起，杨先生开始从事爬行动物化石的调查研究，主要对新疆和山西的三叠纪爬行类，四川、新疆、内蒙古侏罗纪和白垩纪恐龙化石的研究。这些大多是我国最早开展的对爬行动物的研究工作。杨先生关于中国肯氏兽的研究，不仅对认识兽形类爬行动物的演化具有重大的意义，而且对阐明古地理，支持大陆漂移学说，也具有重要的学术价值。

杨先生的另一重要贡献是对中生代禄丰动物群的研究。1938年抗日战争初期，他与卞美年先生在云南禄丰的“红层”中发现了种类丰富的“禄丰蜥龙动物群”。从1938年起直到解放初期，他的研究工作主要是围绕这个世界著名的动物群进行的。他前后发表了20余篇论文和3部专著。我们知道，距今约1.7亿年前后的三叠纪末、侏罗纪初，是地球历史上南北大陆开始分裂，许多低等四足动物门类开始出现、繁盛或绝灭时期，是哺乳动物出现的最早时期，也是地球上大陆和生物历史上一个重要转折时期。云南禄丰的化石正是这一时代的重要代表。杨先生记述了这个动物群中的20余个新属、新种，包括假鳄类、原鳄类、副鳄类、各种恐龙类、似哺乳爬行类及原始哺乳类等。他对禄丰动物群的工作，使禄丰成为世界上研究这一重要地史时期脊椎动物的经典化石地点；杨先生本人也通过禄丰动物群的研究，使他的主要研究领域，从哺乳类化石和新生代地质转向了爬行动物方面，也使自己成为国际上最活跃和最有成就的一位研究古脊椎动物化石的学者。

新中国成立后的15年,是杨先生一生中学术活动最活跃时期。他的研究领域几乎涉及到爬行动物的各个重要门类和方面,包括各类恐龙(如现在大家都熟知的青岛龙、鹦鹉嘴龙、马门溪龙)、假鳄类和形形色色的爬行类(如水生爬行类、飞龙类)。他对中国的各类恐龙、水生爬行动物、“冈瓦那动物群”进行了分析,对我国第一次发现的二叠纪陆生脊椎动物群、水生和飞行爬行动物等许多重要材料进行了研究。杨先生的研究成果,基本上填补了我国古爬行动物在门类、化石层位和地区上的重要空白,使我国名副其实地成为世界上一个爬行动物化石材料最丰富、种类多样的重要地区。

杨鍾健先生一生的学术活动,与古脊椎动物与古人类研究所的创立、成长和发展的历史紧密结合在一起。他在领导古脊椎动物与古人类研究工作中,充分显示了他作为一个科学工作组织者和领导者的韬略与远见。早在50年代初研究所开始成为一个独立的科研机构时,他就把研究所从事的两门学科的任务,概括为八个字,即“两种堆积”和“四个起源”。“两种堆积”系指北方的“土状堆积”和南方的“红层”,“四个起源”系指鱼类、哺乳类、灵长类和人类的起源。古脊椎所研究室的设置和重点任务的确定,至今基本上是按他概括的八字方针安排的;在当前的结构性调整中,也证明了这种设置和任务的确定是合理的,是经受得起考验的,自50年代末以来,他精心组织了一些大型科学考察和研究项目,如中苏古生物考察、新疆古脊椎动物综合考察、华南红层的综合研究、陕西蓝田新生界及哺乳动物群的研究等。回顾我们自建所以来所取得的一系列重大的研究成果,如泥盆纪鱼形类及低等四足类起源的研究,西北、华北地区二叠纪、三叠纪低等四足类的研究,云南禄丰蜥龙类动物群的研究,中国东部中生代鱼类的研究,恐龙的研究,新疆、内蒙古、华北中、新生界地层及动物群的研究,西藏古脊椎动物考察,华南红层及古新世动物群的研究,陕西蓝田新生界及蓝田猿人和哺乳动物群的研究,和县、大荔、马坝、丁村、长阳、柳江、资阳等一系列人类化石的发现与研究,丁村、观音洞、泥河湾盆地等地旧石器时代文化的研究,北京猿人石器的研究和巨猿的研究等,无不渗透着杨先生的心血。

杨鍾健先生为人光明磊落,表里如一,嫉恶如仇,刚正不阿。他治学严谨,勇于修正错误,作风淳朴宽厚,平易近人,他尊敬前辈,提携后人,在培养青年人成才上进方面是有口皆碑的。

杨先生一生追求真理,苦干实干,勤奋好学,著述等身。他珍惜人才,淡泊名利,以发展我国的古脊椎动物学和古人类学事业为第一生命。即使在十年浩劫,身处逆境期间,他仍忘我地工作,有时上午挨斗,下午继续他的研究。就是在这种极端困难的情况下,他仍以惊人的毅力,完成了20余篇学术论文,向党和人民汇报了他的优异成绩。

杨鍾健先生虽然离开了我们,但他亲手培育的我国的古脊椎动物学正在各地生机勃勃地茁壮成长,而他对人类认识脊椎动物进化历史方面的卓越贡献,将载入近代科学的史册,像一颗璀璨的明珠永放光辉。

邱铸鼎

1997年6月1日

目 次

智人与直立人并存:中国的化石证据和年代证据	张银运(1)
中国人类颅骨特征的微观演化及现代中国人的起源	张振标(7)
新疆和静察吾乎沟三号和四号墓地人骨种族特征研究	韩康信 张 君 赵凌霞(23)
关于丁村文化的几个问题	李炎贤(39)
中国旧石器研究的进展与问题	黄慰文 侯亚梅(51)
趋同与变异:关于东亚与西方旧石器时代早期文化的比较研究	高 星 欧阳志山(63)
甑皮岩新石器时代遗址打击石制品研究	张森水 阳吉昌(77)
中国古文献中的磨制石器	安志敏(93)
四川江油早泥盆世胴甲鱼类一新属	潘 江 卢立伍(97)
早第三纪西塔里木软骨鱼群之综合生物地层学意义和环境生态地理效应	李国青(105)
记内蒙古大青山一晚二叠世的大鼻龙类	李锦玲 程政武(119)
安徽潜山晚古新世痘姆组中的高脊兽化石	黄学诗 郑家坚(125)
记河南新安中中新世猪科一新属	陈冠芳(129)
凹枕型鼯鼠(<i>Mesosiphneinae</i>)的进化历史及环境变迁	郑绍华(137)
台湾更新世猪类化石	祁国琴 何传坤 张钧翔(151)
从肿骨鹿到晋原孢:中国鹿化石研究综述——纪念杨鍾健先生诞辰一百周年	董 为(165)
甘肃兰州盆地咸水河组研究的新进展	邱占祥 王伴月 邱铸鼎 颀光普 谢骏义 王晓鸣(177)
泥河湾盆地考古地质学框架	卫 奇(193)
北京人时代的三次冰川旋回	徐钦琦 金昌柱 同号文 董为 刘金毅 蔡炳溪(209)
杨鍾健先生对沙漠第四纪研究的开拓性贡献	董光荣 苏志珠 靳鹤龄(227)
支系学(Cladistics)和 Popper 的科学哲学	周忠和(233)
存目	(246)
编后记	(246)
图版	(247)

CONTENTS

Synchronic presence of <i>sapiens</i> and <i>erectus</i> : fossil evidence and its dating from China.....	Zhang Yinyun(1)
Microevolution from E. <i>H. sapiens</i> to modern man and origin of Chinese populations.....	Zhang Zhenbiao(7)
The study of racial characteristics of human skulls from ancient cemetery at Chawuhugou, Hejing County, Xinjiang	Han Kangxin, Zhang Jun, Zhao Lingxia(23)
Some problems of the Dingcun industry	Li Yanxian(39)
Recent progress and problems of Paleolithic archaeology in China	Huang Weiwen, Hou Yamei(51)
Similarity and variation within the Lower Paleolithic:East Asia, Western Europe, and Africa compared	Gao Xing, John W. Olsen(63)
A study of chipped stone artifacts from the Early Neolithic site of Zengpiyan Cave	Zhang Senshui, Yang Jichang(77)
Recordings about polished stone in Chinese ancient literature	An Zhimin(93)
<i>Grammaspis</i> , a new antiarch fish (Placoderm) from Early Devonian of Jiangyou, Sichuan Province	Pan Jiang, Lu Liwu(97)
Overall implications of the Late Eocene western Tarim selachian fish fauna in biostratigraphy, Paleoecology, and Paleozoogeography	Li Guoqing(105)
A captorhinid from the Upper Permian of Nei Mongol, China	Li Jinling, Cheng Zhengwu(119)
<i>Altilambda</i> fossil from the Late Paleocene Doumu Formation, Qianshan, Anhui	Huang Xueshi, Zheng Jiajian(125)
A new suid from the Middle Miocene of Xinan, Henan	Chen Guanfang(129)
Evolution of the Mesosiphneinae (Siphneidae, Rodentia) and environmental Change ...	Zheng Shaohua(137)
The fossil suids from the Pleistocene in Taiwan	Qi Guoqin, Ho Chuankuen, Chang Chuntsiang(151)
From <i>Megaloceros pachyosteus</i> to <i>Procapreolus jinensis</i> : A review on the fossil cervids in China	Dong Wei(165)
Recent advances in study of the Xianshuihe Formation in Lanzhou Basin	Qiu Zhanxiang, Wang Banyue, Qiu Zhuding, Xie Guangpu, Xie Junyi, Wang Xiaoming(177)
The framework of archaeological geology of the Nihewan Basin	Wei Qi(193)
Three glacial cycles during Peking Man's time	Xu Qinqi, Jin Changzhu, Tong Haowen, Dong Wei, Liu Jinyi, Cai Bingxi(209)
The outstanding contributions of Prof. C.C. Young to the desert Quaternary research of China: Recognition of the formation and evolution of deserts in China	Dong Guangrong, Su Zhizhu, Jin Heling(227)
Cladistics in Popper's perspective	Zhou Zhonghe(233)

智人与直立人并存：中国的化石证据和年代证据

张银运

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044)

摘 要 和县、巢湖、周口店和金牛山的人类化石表明,直立人有可能延续到 200 ka BP, 智人至少可上溯到 310 ka BP。考虑到郧县人类化石有可能是代表智人,而不是代表直立人,则智人的历史可提早到蓝田直立人的年代。直立人与智人在生存年代上的重叠,提示了人属成员的演化不是以“前进演化”的形式实现的,如果把直立人和智人看成是两个不同的种的话。

关键词 直立人, 智人, 并存, 前进演化, 分支演化

近 10 年来,古人类学界提出了中国的早期智人与直立人可能曾同期存在的主张(张银运, 1988; Chen and Zhang, 1991; Zhang, 1991)。这一主张很容易被认为与人类演化的“直系渐变论”相悖异。也许是由于“直系渐变论”在史前考古学界有着根深蒂固的影响且容易被误解的缘故,早期智人与直立人曾并存这一主张“使史前考古学者们感到困惑不解”(沈冠军等, 1994)。

近来,我国的古人类学研究有引人注目的进展。本文将就这些新进展对早期智人与直立人并存问题作进一步论证,以期有助于人类演化模式的阐明。

一、和县直立人和巢湖早期智人

和县古人类化石发现于和县龙潭洞,包括头盖骨 1 具、下颌骨 1 段、牙齿 10 枚以及额骨残片和顶骨残片。和县头骨显示出颅盖穹窿低、额骨低平且明显后倾、眶上圆枕和枕骨圆枕发育、骨壁厚、枕平面与项平面呈角状过渡、颅骨最大宽位于乳突上嵴水平、脑量小(约为 1 025 mL)(董兴仁, 1989)。这些形态特征表明该头骨化石确是代表直立人的。

据对哺乳动物化石的研究,与和县人类化石伴生的动物群所代表的时代被认为是相当于周口店第一地点的 3~4 层,距今约 240~280ka(徐钦琦、尤玉柱, 1984)。郑绍华(1983)认为和县动物群最有可能和周口店第一地点的第 5 层的时代相当,其绝对年龄估计为距今 200~300ka。

绝对年龄测定似比动物群分析显得精细。曾先后有过 3 种方法对和县人类化石的年代进行测定。用热发光法测定含人化石层(第 2 层)内的石英颗粒沉积的年代,认为和县古人类生存的年代不超过 200 ka BP;用铀系法对第 2 层的动物牙本质和鬣狗粪化石作测定,结果是 150~190 ka BP;最近,用 ESR 法对第 2 层内的动物牙化石进行测定,得出和县古人类的生存年代为 300 ka BP 左右(黄培华等, 1995)。不难看出,这些年代测定结果并不十分一致,相差可达 100 ka。据黄培华等(1995)对龙潭洞堆积物的研究,“从洞外被流水带进洞内的砂和粘土可经过多次冲蚀、搬运和再沉积。因而和县猿人头骨及共生的动物化石在洞内也就有先被埋

藏,后被短距离移动再埋藏的可能。甚至在第2层堆积的时间段内,有发生较早与稍晚的化石之间混杂堆积的可能”。这就带来一个难题:在这三批用作测年的材料中,究竟哪一批材料是与人类化石同年代的?换言之,究竟哪一批材料的测年结果才能代表和县人类化石的年代?目前,我们只能保守地讲,和县直立人的生存年代有可能是300 ka BP左右,但也无法排除是200 ka BP左右的可能。

巢湖古人类化石发现于巢湖市银山洞穴堆积,包括枕骨化石1块和上颌骨化石1块。该枕骨骨壁较薄,枕平面与项平面不呈角状过渡,枕骨圆枕不发育。巢湖古人类枕骨在形态上与直立人的不同,而与智人的相近。巢湖上颌骨有发育的鼻前棘,门齿孔位置较靠前,门齿管的走向较陡直,显示出智人的形态特征。因而,从形态上讲,巢湖人类化石应是代表早期智人,而不会是代表直立人。

许春华等(1984、1986)认为,根据动物群,巢湖古人类的时代相当于周口店第一地点1~4层或稍晚。陈铁梅等(1987)用铀系法对巢湖人类化石层中的动物化石进行年代测定,结果是160~200 ka BP。从这些年代测定结果来看,巢湖人类化石有可能与和县的同样古老。1994年,沈冠军等(1994)测定了巢湖古人类化石地点的钟乳石和骨化石样品的铀系年代,认为巢湖古人类化石的年代应为310 ka BP。这样,巢湖古人类化石的年代比以往所知的要古老得多,巢湖早期智人更有可能与直立人并存。

二、周口店直立人与金牛山早期智人

周口店直立人产于周口店第一地点。该地点的堆积层厚达40 m余,分为17层;直立人化石出现在第3~11层(董兴仁,1989)。第1、第2层无人类化石发现,但发现有石器,虽然甚少(裴文中等,1985)。

在未用绝对年代测定方法之前,周口店第一地点的年代主要是根据动物群的对比来推断的。周明镇在研究公王岭的哺乳动物化石时,认为“周口店的时代为中更新世晚期,与爪哇的特里尼尔层和欧洲的民德尔/里斯间冰期或民德尔I/民德尔II间冰期相当。……1966年发掘北京人遗址时,从上部堆积中发现了1段赤鹿角化石,一起发现的还有最后鬣狗化石等。它们都是华北晚更新世地层中常见的种类。它们的出现,进一步证明将北京人的年代置于中更新世的后半段是对的,同时,还似乎表明北京人遗址上部堆积的时代已接近于晚更新世了”(贾兰坡、黄慰文,1984)。根据动物群,“贾兰坡对含人化石的堆积,曾估计距今50万年到20万年,北京人前后在此居住达30万年之久”(贾兰坡、黄慰文,1984)。

自70年代以来,对周口店第一地点陆续用多种方法进行绝对年代测定,据赵树森等(1985),第1~3层堆积物的年代为230 ka BP左右(铀系法)。原思训等(1991)用铀系法测定,认为第1层顶部的年代为230 ka BP左右。黄培华等(1991)用电子自旋共振法测年,认为第2层的年代为220 ka BP左右。这些测年结果大体相近,也与据动物群推断的结果相差不很大。值得注意的是,贾兰坡还认为,“含人化石的最上层堆积的时代,不会大于20万年。”因为他记得很清楚,“最上层堆积(即第1层的上部)在1934年已经挖掉,现在能采到的样品已不是原来的最高处”(贾兰坡、黄慰文,1984)。

金牛山人类化石发现于辽宁营口金牛山A点洞穴堆积。堆积物厚10 m余,剖面由上至下分为I~Ⅷ层;人类头骨等化石产于Ⅶ层底部(郑公望、康永洙,1994)。

金牛山人类头骨化石颇大且粗壮;两侧眉脊合组成八字形;眉间区向前突,无凹陷;有微显

的角圆枕;颞骨上缘呈向上凸的弧形;枕脊占枕鳞宽度的 2/3;颅外侧壁的陡峭程度与大荔头骨的相仿;颅骨厚度总的来看比大荔头骨化石的为薄;脑量达 1 390mL(吴新智,1989)。金牛山头骨的这些形态特征表明,该头骨代表的是早期智人。

郑公望、康永洙用热释光法对金牛山地点下部地层进行了年代测定,结果为Ⅶ层下部的热释光年龄是 194.6 ka BP,Ⅷ层上部的是 388.7 ka BP;认为“20 万年前曾有过较长时间的稳定的洞穴环境存在,它为金牛山人提供了活动的时间和空间”(郑公望、康永洙,1994)。陈铁梅等用电子自旋共振法对金牛山牙化石材料进行测定,认为金牛山人头骨化石所在层位早于 200 ka BP,属中更新世晚期(陈铁梅等,1993)。由这些测年结果来看,金牛山早期智人与周口店直立人在生存年代上并无间断,而且很可能有重叠。

近来,沈冠军等(1996)报道了用高精度热电离质谱铀系法测定北京猿人遗址年代的初步结果为 410 ± 10 ka BP。其测定样品取自 H 地点的第 1~2 层,即钙板层。这一测定结果与沈冠军、金林红(1991)用铀系法对同一样品的测定结果几乎一致(420^{+110}_{-50} ka BP)。显然,此测定结果与上述的用动物群对比法以及用其他绝对年代测定方法所得出的结果相差较大。沈冠军、金林红(1991)认为“考虑到第 10 层裂变径迹年龄(462 ± 45 ka BP,郭士伦等,1980)应有较高的可信度,遗址堆积过程可能没有原来认为的那样长”。然而,同样用裂变径迹法,测定的第 4 层年代却是 299 ± 55 ka BP(郭士伦等,1991);这样,第 1~2 层的年龄为 410 ka BP 左右则显得不合理了。

假定这些年代测定结果都是可信的话,则第 1~2 层的钙板层年代反而比其以下的层次还要古老这一“反常”现象,很可能是由于这些钙板层是早期洞穴堆积物的残留体的缘故。这种钙板状的残留体在广西岩溶地区不难看到,它们往往呈平板状从洞壁伸出,有如屋檐。周口店龙骨山也会有类似情况。“进入到第四纪,当古地面进一步抬升,河流切蚀比较深,地下水面进一步下降,这时龙骨山的一些洞穴和裂隙普遍发生冲刷,岩溶向深部发展,使早期洞穴堆积物成残留体,……”(任美锷等,1985)。此外,这种推测也可以从下述现象得到支持:“在岩性和层位上,‘钓鱼台’位置第 3 层的上部角砾层与发掘记录中 1~2 层之上的一个角砾层似乎更接近些”(任美锷等,1985)。

当然,有许多古人类学家希望 410 ka BP 左右这个年代测定结果今后会被证实。同时也相信众多的测年专家和岩溶学家将会为此而努力。

三、蓝田直立人与郃县古人类

蓝田直立人化石产地有两个:一在公王岭,位于蓝田县城东偏北约 17 km,产脑颅及部分面骨化石;另一在陈家窝,位于蓝田县城北约 10 km,产下颌骨化石。两地点的直线距离为 20 km 余(董兴仁,1989)。陈家窝动物群的时代为中更新世早期,公王岭动物群的时代为早更新世晚期(董兴仁,1989)。据古地磁测定结果陈家窝的年代为 650 ka BP 或 530 ka BP;公王岭的年代为 750~800 ka BP 或 980 ka BP(董兴仁,1989)。也有人认为公王岭的年代为 1.15 Ma(安芷生等,1990)。

蓝田直立人的眶上圆枕比周口店直立人的更为粗壮,圆枕外侧段向外延展,眶后缩窄比周口店直立人的更为明显;额鳞也比周口店直立人的更为低平;骨壁厚;脑量小,仅约 780 mL。蓝田直立人头骨显示出比周口店直立人的更为原始的形态。蓝田直立人下颌骨则有许多特征与周口店直立人的相似,如在下颌体粗壮度、下颌齿槽弓、多颞孔、二腹肌窝位置等方面。

1989年和1990年。在湖北省郧县相继发现两具古人类颅骨化石(EV 9001和EV9002)。据李天元等(1994)报道,这两具颅骨化石出自同一地层,形态基本一致,同属直立人类型。根据动物群,其时代比蓝田公王岭的时代稍晚或相当,为中更新世早期或稍早(李天元等,1994)。后来,李天元等明确指出:“与郧县人化石伴生的哺乳动物群绝大部分成员可以从蓝田公王岭动物群中找到同类。推之,郧县人的时代与蓝田人相当”(李天元等,1996)。对郧县人化石地层用ESR测年结果为 581 ± 93 ka BP,用古地磁法测年结果为830~870 ka BP(陈铁梅等,1996)。

郧县人类化石的原研究者们指出:“根据颅骨的形态观察,郧县人颅骨具有明显的两重性,既表现了与直立人相一致的特征,又具有一些智人类型的特征。其眉脊粗厚,前额低平,眶后缩窄明显,枕脊发育,枕平面和项平面之间呈角状转折,颅骨最大宽位置较低。这一系列特征明显是直立人所具有的”(李天元等,1994)。现就郧县颅骨化石上的这些“明显是直立人所具有的”全部特征进行进一步探究。

很可惜,这两具郧县人类颅骨化石保存不完整,且在地层中因受压而变形。

粗厚的眉脊,其实并非直立人所固有,许多早期智人的眉脊亦十分粗厚。直立人与早期智人在眉脊方面的差别,主要是在形状上而不一定是在(粗厚)尺寸上。郧县Ⅰ号颅骨的眶上圆枕不完整。其右侧眶上部之外侧半已断失;左侧眶上部之中段骨面似有少许剥落。由于该颅骨之颅顶左侧半有大面积的受压变形,故颅顶向右侧倾斜,且左侧半呈下塌扁平状。这种变形也影响到眶上圆枕的左侧眶上部,致使该部前视呈水平状;估计其未变形时的形状应是上突的。顶视之,圆枕之眶上部由前内侧向后外侧延伸;眉间部呈凹陷状。郧县Ⅱ号颅骨仅保存眉间部和左侧眶上部之内侧段。顶视之,从保留部分之轮廓线来判断,其眶上圆枕之轮廓应呈前突弧状,其眉间部呈凹陷状。由此看来,郧县颅骨的眶上圆枕的形态,还很难说与直立人的相近,而很大可能与早期智人的相近。

前额低平表现在前额明显后倾。前额后倾可用额骨倾角、额鳞倾角和额下部倾角等测量值来表达。郧县人类颅骨化石目前很难被测出或被估计出其前额后倾程度究竟是相当于直立人的或是早期智人的。郧县Ⅰ号颅骨的额骨以至整个颅盖都曾受过外力的作用而变形。从前面观之,该颅骨的额骨右高左低,右顶骨也较左顶骨为隆起,颅顶的左侧半几乎压平且斜向右侧。郧县Ⅱ号颅骨的前额部已断裂成左右两半且上下错动,故而显出左高右低而有程度不同的移位。由于颅骨的变形、断裂,从这两具颅骨目前所能观察到的前额后倾程度都不见得是其原来的情况。在其未变形时,其前额虽后倾但不会如目前所见到的那样厉害。直立人与早期智人在前额后倾的变异范围上有相互重叠的现象,往往彼此难以区分。

顶视之,郧县Ⅰ号颅骨的眶后收缩确实显得十分厉害,但这只是其左侧的情况。其右侧相应部位却并不收缩,反而稍向外突出。Ⅱ号颅骨的右侧眶后部或因变形或因断裂而难以判断其收缩情况。其左侧眶后部确实显出一定程度的收缩,但很大程度是由于额骨左侧半的位移以及左颧骨的额突向上错动而促成的。而且,还不能排除该颅骨的眶后收缩程度与大荔早期智人的相近的可能性。

郧县Ⅰ号颅骨的上枕鳞的右侧半或碎裂或移位;枕鳞的其余部分有多条裂缝,骨表面形态细节勉强辨认。依稀可见左侧上项线自外侧方向内下延伸至中矢面处,枕外嵴、下项线、最上项线皆不易辨认,更难辨认出枕骨圆枕和圆枕上沟。Ⅱ号颅骨的情况大致类似。

直立人的枕平面与项平面多呈角状过渡,但早期智人中有的也呈角状过渡,如大荔早期智人。郧县Ⅰ号颅骨的枕平面右侧半已不完整,枕平面的左侧半则断裂错位;其项平面因整个颅

底受压变平也随之变形。Ⅱ号颅骨枕骨上的横向裂缝提示了该颅骨经受过上下方向的压力而使有关骨块变形、断裂,相应地,枕平面与项平面的夹角变小。因而,这两具颅骨上的枕平面与项平面之间未必呈角状过渡。

前面观之,Ⅰ号颅骨的左侧轮廓线显示出其最外突部位是在乳突上嵴附近;但其右侧颅壁轮廓线却是上下垂直走向的。显然,这种左右侧不对称的状况是由于颅壁的破损和变形所致,其现存的轮廓不能代表其本来的状况。Ⅱ号颅骨上的情况与此类似。鉴于这两具颅骨的颅侧壁变形情况,还很难说它们的颅骨最大宽位置不会在颞鳞上后部附近。

综上所述,郧县人类颅骨化石上的这些所谓的直立人性状,还难以肯定或不足以说明该人类颅骨代表直立人。

根据李天元等(1994)对郧县Ⅱ号颅骨所作出的长、宽、高估计数值,我们可推断出郧县人类化石的颅容量很有可能与大荔早期智人的(1 120mL)相当或稍大些(张银运, 1995),远超过蓝田直立人的颅容量。郧县人类颅骨化石的原研究者们也指出过郧县颅骨的“颞骨鳞部较高,上缘呈凸弧形;角圆枕不很典型,且较弱。这些特征与智人有某些相似”(李天元等, 1994)。

因而,如果认为郧县人类化石与蓝田人类化石在年代上是相当的话,则与蓝田直立人同时存在的郧县古人类却很可能是智人。

四、讨 论

中国境内发现的材料表明,直立人有可能延续到约 200 ka BP,例如和县直立人,很大可能还有周口店直立人;智人的历史则可上溯到 310 ka BP(例如巢湖早期智人),甚至可上溯到 581 ka BP(例如郧县人类化石)。近几年来的人类化石研究的新进展和年代测定的新成果,进一步说明了直立人与智人在生存年代上的重叠现象,即直立人与智人的并存现象。这一现象在中国已不再是孤例,而且并不限制在局部地区。

如果认为直立人和智人是两个不同的种的话,则直立人与智人的并存意味着人属成员的演化不见得是以“前进演化”(anagenesis)的形式实现的,而是以“分支演化”(cladogenesis)的形式实现的。因而,对人类演化史上的许多事件需要加以重新审视。

近来,有人认为直立人和智人可合并为一个种——“智人种”(Wolpoff 等, 1994;托拜厄斯, 1995),则直立人与智人的并存只不过是两个亚种间的并存现象。即使其中一个亚种消亡了,另一个亚种仍然繁衍下去,那也只是生物演化历史上平平常常的一幕而已,但人类演化史上的若干章节需要加以改写。

致谢 本项研究得到中国科学院古生物与古人类学科基础研究特别支持基金的资助(资助课题编号为 960404),笔者深表谢忱。

参考文献

- 安芷生等. “蓝田人”的磁性地层年龄. 人类学报, 1990, 9(1): 1~7
李天元等. 湖北郧县曲远河口人类颅骨的形态特征及其在人类演化中的位置. 人类学报, 1994, 13(2): 104~116
李天元等. 郧县人头骨形态特征再讨论. 江汉考古, 1996, 58: 40~44
托拜厄斯 P V. 直立人及其在人类演化上的位置. 人类学学报, 1995, 14(4): 297~312
许春华等. 安徽巢县发现的人类枕骨化石和哺乳动物化石. 人类学学报, 1984, 3(3): 202~209
许春华等. 安徽巢县人类化石地点的新材料. 人类学学报, 1986, 5(4): 305~310
任美镔等. 周口店洞穴发育及其与古人类生活的关系. 北京猿人遗址综合研究(吴汝康等主编), 北京: 科学出版社, 1985,

- 沈冠军, 金林红. 北京猿人遗址上限再研究. 人类学学报, 1991, 10(4): 273~277
- 沈冠军等. 巢县人年代位置新证据及其意义. 人类学学报, 1994, 13(3): 249~256
- 沈冠军等. 高精度热电离质谱铀系法测定北京猿人遗址年代初步结果. 人类学学报, 1996, 15(3): 210~217
- 陈铁梅等. 安徽省和县和巢县古人类地点的铀系法年代测定研究. 人类学学报, 1987, 6(3): 249~254
- 陈铁梅等. 辽宁金牛山遗址牙釉质样品的电子自旋共振(ESR)测年研究. 人类学学报, 1993, 12(4): 337~346
- 陈铁梅等. 湖北“郧县人”化石地层的 ESR 测年研究. 人类学学报, 1996, 15(2): 114~118
- 吴新智. 中国的早期智人. 中国远古人类(吴汝康等主编), 北京: 科学出版社, 1989, 24~41
- 郑公望, 康永洙. 金牛山人遗址下部地层的热释光断代. 人类学学报, 1994, 14(3): 257~259
- 郑绍华. 和县猿人地点小哺乳动物群. 古脊椎动物与古人类, 1983, 23(3): 230~240
- 郭士伦等. 北京猿人遗址第四层裂变迹法年代测定. 人类学学报, 1991, 10(1): 73~77
- 原思训等. 周口店遗址骨化石铀系年代研究. 人类学学报, 1991, 10(3): 189~193
- 赵树森等. 北京猿人遗址年代学研究. 北京猿人遗址综合研究, (吴汝康等主编), 北京: 科学出版社, 1985, 239~240
- 张银运. 关于直立人与早期智人并存而引起的问题. 纪念马坝人化石发现三十周年文集(广东省博物馆、曲江博物馆主编), 北京: 文物出版社, 1988, 127~132
- 张银运. 郧县人类头骨化石与周口店直立人头骨的形态比较. 人类学学报, 1995, 14(1): 1~7
- 贾兰坡, 黄慰文. 周口店发掘记. 天津: 天津科学技术出版社, 1984
- 徐钦琦, 尤玉柱. 和县动物群与深海沉积物的对比. 人类学学报, 1984, 3(1): 62~67
- 黄培华等. 北京猿人第一个头盖骨及其遗址堆积层年代的电子自旋共振测年研究. 人类学学报, 1991, 10(2): 105~107
- 黄培华等. 和县猿人年代的研究. 人类学学报, 1995, 14(3): 262~265
- 董兴仁. 中国的直立人. 中国远古人类(吴汝康等主编), 北京: 科学出版社, 1989, 9~23
- 裴文中, 张森水. 中国猿人石器研究. 北京: 科学出版社, 1985
- Chen Tiemei, Zhang Yinyun. Palaeolithic chronology and possible coexistence of *Homo erectus* and *Homo sapiens* in China. *World Archaeology*, 1991, 23(2): 147~154
- Wolpoff M H, et al. The case for sinking *Homo erectus*: 100 years of *Pithecanthropus* is enough. *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg*, 1994, 171: 341~361
- Zhang Yinyun. Human fossils from Anhui, south-east China: Coexistence of *Homo erectus* and *Homo sapiens*. *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association*, 1991, (10): 79~82

SYNCHRONIC PRESENCE OF SAPIENS AND ERECTUS: FOSSIL EVIDENCE AND ITS DATING FROM CHINA

ZHANG Yinyun

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences Beijing 100044)

Key words *erectus*, *sapiens*, synchronic presence, anagenesis, cladogenesis

Abstract

An analysis of hominid fossils from Hexian, Chaohu, Zhoukoudian and Jinniushan shows that the *erectus* persisted as late as 200 ka BP and the *sapiens* appeared as early as 310 ka BP. Moreover, the Yunxian hominid may represent *sapiens* rather than *erectus*, and consequently the antiquity for *sapiens* can be traced back to 581 ka BP, the age of *erectus* from Lantian.

The overlap in ages of *erectus* and *sapiens* suggests that the anagenetic evolutionary progression is unlikely in the genus *Homo* if *erectus* and *sapiens* are considered as different species.

中国人类颅骨特征的微观演化及现代中国人的起源^①

张振标

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044)

摘 要 检测了从早期智人到现代人时期中国人类颅骨测量性特征的时代变化和地区变化。变化率的计算结果表明:从早期智人到晚期智人的过渡阶段,颅骨特征变化呈现不连续;南北两大地区颅骨特征的时代变化呈现显著差异。作者推测现在南北两地中国人可能分别由各自地区内的早期智人平行演化而来的,可分别归属于南部蒙古人种类型和北部蒙古人种类型。这两种体征类型的差异将随着时代的前进而逐渐趋同。

关键词 微观演化, 中国人起源, 早期智人到现代人

多年来,许多人类学家(Carlson, 1974; Suzuki, 1969; Rothhammer *et al.*, 1982; Fred and Smith, 1984; Nakahashi, 1993)曾分别研究了人类颅骨非测量性特征和测量性特征在人类演化进程中的微观变化。

吴新智(1990)也曾对我国人类化石颅骨的某些外观形态特征进行了观察和比较,他从中国人类化石的年代顺序、共同形态特征及其变异性,论证了中国人类以连续进化为主。除此之外,有关中国人类颅骨测量性特征的微观演化的详细情况,尚未进行分析和研究。为此,笔者收集和测量一些从早期智人到现代人时期中国人类颅骨主要测量数字,并通过计算颅骨尺寸的时态变化率进行比较分析。其目的是通过对早期智人到现代人颅骨尺寸在时间和空间上变化规律的分析 and 比较,了解从早期智人到现代人时期中国人类颅骨特征的时态变化总趋势和不同地区的变化趋势及其异同,分析中国人类演化进程中各阶段之间的连续程度,探索现代中国人的人种起源。

一、材料与方法

为分析和讨论上述的问题,笔者收集了来自早期智人、晚期智人、新石器时代人、青铜时代人和现代人等五个时期 36 个不同地区的颅骨组。并根据各颅骨组的地理位置划分为两大地区,即以长江为界,长江以北的为北部地区,长江以南的为南部地区。

由于新石器时代各组的时代变化范围较大(3.5~9 ka BP),故又大致将其分为新石器时代早期(9~6 ka BP)和晚期(6~3.5 ka BP)。各颅骨组的时代和地点分布列于表 1。

^① 本课题得到中国科学院古生物学与古人类学科基础研究特别支持基金的资助,课题号:960402。

表 1 颅骨组的文化期及地点分布
The site and the period of cranial groups(male)

地 区	旧石器时代 Paleolithic		新石器时代 Neolithic	青铜时代 Bronze-Age	现 代 Modern
	早期智人 E. H. sapiens	晚期智人 L. H. sapiens			
北 部 地 区	大荔人 (吴新智, 1981)	山顶洞人 (吴新智, 1961)	陕西半坡组(颜闾, 1960)	辽宁郑家洼子组(韩康信, 1975)	吉林长春组(俞东等, 1981)
	金牛山人 (吴汝康, 1988; 吕遵谔, 1989)		陕西宝鸡组(颜闾, 1960)	辽宁本溪组(魏海波等, 1989)	山西太原组(王令红等, 1988)
			陕西横阵组(考古所, 1977)	河南安阳组(韩康信等, 1985)	河南洛阳组(包月昭, 1986)
			山东大汶口组(颜闾, 1972)	甘肃酒泉组(郑晓英, 1993)	陕西西安组(党汝霖等, 1985)
			山东西夏侯组(颜闾, 1973)		辽宁抚顺组(岛五郎, 1933)
			山东野店组(张振标, 1980)		华北组(Black, 1928)
			河南庙底沟组(韩康信, 1979)		
			河南下王岗组(张振标等, 1984)		
			湖北房县七里河组(张振标, 1989)		
			甘肃河南组(Black, 1928)		
南 部 地 区	马坝人 (吴汝康等, 1959)	柳江人 (吴汝康, 1959)	广西甌皮岩组(张银运等, 1977)	湖北长阳组(张振标等, 1992)	福建组(Harrower, 1926)
			广西大龙潭组(周国兴等, 1994)		广西组(丁细藩等, 1988)
			浙江河姆渡组(韩康信, 1983)		湖南组(张怀琛等, 1965)
			福建昙石山组(韩康信等, 1976)		海南组(黄秀模, 1948)
			广东河岩组(韩康信等, 1982)		华南组(Black, 1928)

用于比较研究的 16 项颅骨测量均值列于表 2。

表 2 中国不同时期颅骨测量项目平均值(男性)(mm)
Measurements of the craniometric at various periods in China(male) (mm)

项 目	旧石器时代		新石器时代			青铜时代	现 代
	早期智人	晚期智人	早 期	晚 期	全 体		
颅 长(g-op)	206.5	196.7	186.7	181.4	185.5	185.6	178.5
颅 底 长(enba-n)	—	107.3	102.9	104.2	103.6	100.3	99.0
颅 宽(eu-eu)	148.5	142.6	142.3	141.8	142.1	143.6	140.1
颅 高(ba-b)	120.5	135.4	143.1	142.7	142.9	140.4	137.9
额最小宽(ft-ft)	105.5	101.1	93.6	93.3	93.5	93.2	91.7
面 底 长(enba-pr)	—	103.1	101.8	103.2	102.3	96.6	95.7
上 面 高(n-pr)	74.2	70.2	71.9	69.6	70.8	72.8	72.8
颧 宽(Zy-Zy)	148.0	139.5	137.9	135.7	137.0	137.3	133.5
眶 宽(mf-ek)	47.1	45.3	42.8	42.2	42.7	42.7	40.8
眶 高	36.0	30.1	33.7	32.7	33.3	36.6	35.2
鼻 宽	—	29.4	27.4	27.2	27.3	26.3	25.6
鼻 高(n-ns)	—	51.9	54.4	52.9	53.7	54.7	53.5
总面角($\angle$ -pr-FH)	89.0°	85.0°	82.3°	83.8°	83.0°	85.5°	83.9°
齿槽面角($\angle$ ns-pr-FH)	86.0°	77.5°	75.1°	72.6°	73.6°	77.4°	73.9°
鼻颧角($\angle$ fmo-n-fmo)	144.5°	139.3°	145.9°	144.7°	145.5°	149.6°	145.5°
颧上颌角($\angle$ zm-ss-zm)	125.0°	133.0°	133.8°	132.1°	133.0°	132.7°	130.0°

颅骨测量性特征的时态变化率的计算,采用 Frayer(1984)的公式:

$$\text{变化率}(\%) = (X_1 - X_2)/X_1 \times 100$$

式中的 X_1 和 X_2 分别代表时代较早和时代较晚的两个不同时期颅骨组的同项颅骨测量平均值。计算结果出现负的百分数,表示该项目趋于增加,出现正的百分数表示该项目趋于减小。

二、结果与分析

1. 颅骨测量性特征的时态变化

依据表 2 中的 16 项平均值,逐项代入变化率的计算公式。首先计算从早期智人到现代人的颅骨时态变化率,然后计算从晚期智人到现代人的颅骨时态变化率,接着计算早期和晚期之间的颅骨大小时态变化率,最后计算每一个时期至现代人时期的颅骨大小时态变化率。这些计算结果的百分率分别列于表 3~6。根据各表中的数据,逐一分析如下。

(1) 从早期智人到现代人颅面部尺寸变化的总趋势(表 3)

由表 3 各项变化率的比较可看出,从早期智人到现代人的演化进程中,在 12 项特征中,颅高、鼻颧角和颧上颌角等 3 项特征的大小呈现逐渐增大的趋势,尤其颅骨高度(颅高)增加最为显著,从早期智人发展到现代人增大 14.4%,其中新石器时代人,其颅骨最高,比早期智人增大 18.0%。其余 9 项(颅长、颅宽、额最小宽、上面高、颧宽、眶宽、眶高、总面角和齿槽面角)均趋于减小。其中,颅长、额最小宽、眶宽和齿槽面角,从早期智人到现代人均呈现显著的减小趋

势(均减小 13%以上)。同时,颧宽的变化也较明显,从早期智人到现代人,大约减小 10%。这种变化趋势表明,中国早期智人颅骨尺寸,除了颅高比其后各时期人类的颅高低矮之外,其他的颅骨尺寸均比其后各时期的人类颅骨尺寸大。换言之,早期智人的颅面部均比其后各时期人类的粗壮,整个颅骨趋向圆颅化和纤细化方向发展。

(2) 从晚期智人到现代人颅骨尺寸变化的总趋势(表 4)

表 3 早期智人到现代人颅骨尺寸的时态变化率(%)

The frequency of the craniometrical changes from E. H. sapiens to Modern man

项 目	早期智人— 晚期智人	早期智人— 新石器早期	早期智人— 新石器晚期	早期智人— 青铜时代	早期智人— 现代人
颅 长(g-op)	4.7	9.6	12.2	10.1	13.6
颅 宽(eu-eu)	4.0	4.2	4.5	3.3	5.7
额最小宽(ft-ft)	3.8	11.3	11.6	11.7	13.1
颅 高(ba-b)	-12.4	-18.8	-18.4	-16.5	-14.4
上 面 高(n-pr)	5.1	3.1	6.2	1.9	1.9
颧 宽(zy-zy)	5.7	6.8	8.3	7.2	9.8
眶 宽(mf-ek)	3.8	9.1	10.4	9.3	13.4
眶 高	17.5	6.4	9.2	-1.7	2.2
总 面 角(n-∠pr-FH)	4.5	7.5	5.8	3.9	5.7
齿槽面角(ns-∠pr-FH)	9.9	12.7	15.6	10.0	14.1
鼻 颧 角(∠fmo-n-fmo)	3.6	-1.0	-0.1	-3.5	-0.7
额上颌角(∠zm-ss-zm)	-6.4	-7.0	-5.7	-6.2	-4.0

表 4 晚期智人到现代人颅骨尺寸的时态变化率(%)

The frequency of the craniometric changes from L. H. sapiens to Modern man

项 目	晚期智人— 新石器早期	晚期智人— 新石器晚期	晚期智人— 青铜时代	晚期智人— 现代人
颅 长(g-op)	5.1	7.8	5.5	9.3
颅 底 长(enba-n)	4.1	2.9	6.5	7.7
颅 宽(eu-eu)	0.2	0.6	-0.7	1.8
额最小宽(ft-ft)	7.4	7.7	7.8	9.3
颅 高(ba-b)	-5.7	-5.4	-3.4	-1.8
面 底 长(enba-pr)	1.3	0.1	6.3	7.2
上 面 高(n-pr)	-2.4	0.9	-3.7	-3.7
颧 宽(zy-zy)	1.1	2.7	1.6	4.3
眶 宽(mf-ek)	5.5	6.8	5.7	9.9
眶 高	-12.0	-8.6	-21.6	-16.9
鼻 宽	6.8	7.5	10.5	12.9
鼻 高(n-ns)	-4.8	-1.9	-5.4	-3.1
总 面 角(n-∠pr-FH)	3.1	1.4	-0.6	1.3
齿槽面角(ns-∠pr-FH)	3.2	6.3	0.1	4.6
鼻 颧 角(∠fmo-n-fmo)	-4.7	-3.9	-7.4	-4.4
额上颌角(∠zm-ss-zm)	-0.6	0.7	0.2	2.3

由表 4 变化率的比较可看到,从晚期智人到现代人,16 项颅骨特征中,颅高、上面高、眶高、鼻高和鼻颧角等 5 项尺寸均呈现增大的趋势,尤其眶高的增大最为显著(增大 16.9%)。其余 11 项颅骨尺寸(包括角度)均趋于减小,尤其是鼻宽、眶宽、颅长和额最小宽等 4 项分别减小 12.9%~9.3%,颅底长和面底长也分别减小 7.7%和 7.2%。可以看出,从晚期智人到现代人演化进程中,其颅面部的高度趋于增大,颅面部的宽度和长度均趋于减小。这种变化的趋势表明,晚期智人面部的主要高度(上面高、眶高和鼻高),不仅比其后各时期人的低矮,而且也比早期智人的低矮,其他颅面部的长度和宽度则处于早期智人和现代人的尺寸之间。由此比较可以认为,我国晚期智人的面部特征与早期智人的面部特征截然不同:前者以很低而中等宽的面形、眶形和鼻形为特征,后者以很高且很宽的面形、眶形和鼻形为特征。

(3) 两个时期之间颅面部尺寸变化趋势之比较(表 5)

表 5 早晚两个时期之间颅骨尺寸的时态变化率(%)
The frequency of the craniometric changes between early and late periods

项 目	早期智人— 晚期智人	晚期智人— 新石器早期	新石器早期— 晚 期	新石器晚期— 青铜时代	青铜时代— 现代人
颅 长(g-op)	4.7	5.1	2.8	-2.3	3.8
颅 底 长(enba-n)	-	4.1	-1.3	3.7	1.3
颅 宽(eu-eu)	4.0	0.2	0.4	-1.3	2.4
颅 高(ba-b)	-12.4	-5.7	0.3	1.6	1.6
额最小宽(ft-ft)	3.8	7.5	0.3	1.3	1.8
面 底 长(enba-pr)	-	1.3	-1.4	6.4	0.9
上 面 高(n-pr)	5.1	-2.4	3.2	-4.6	0.0
颧 宽(zy-zy)	5.7	1.1	1.6	-1.2	2.8
眶 宽(mf-ek)	3.8	5.5	1.4	-1.2	4.4
眶 高	17.5	-12.0	3.0	-11.9	3.8
鼻 宽	-	6.8	0.7	3.3	2.7
鼻 高(n-ns)	-	-4.8	2.8	-3.4	2.2
总 面 角(n-∠pr-FH)	4.5	3.2	-1.8	-2.0	1.9
齿槽面角(ns-∠pr-FH)	9.9	3.1	3.3	-6.6	4.5
鼻 颧 角(∠fmo-n-fmo)	3.6	-4.7	0.8	-3.4	2.7
颧上颌角(∠zm-ss-zm)	-6.4	-0.6	1.3	-0.5	2.0
脑颅粗壮度(CM)	0.2	0.5	1.3	-0.8	2.7
面颅粗壮度(FM)	-	0.4	0.5	1.2	1.5

由表 5 早晚两个时期之间颅面部尺寸的时态变化率的比较来看,颅高增大最显著的时期是晚期智人时期,他比早期智人的颅高增加 12.4%。其次是晚期智人至新石器时代过渡时期(增加 5.7%),自新石器时代早期之后至今,颅高无明显增大,反而略有减小。眶高增大最显著的时期是晚期智人向新石器时代早期过渡的时期,增加 12.0%;其次是青铜时代的人,其眶高比新石器时代晚期的增加 11.9%。颅长、额最小宽、眶宽、鼻宽减小最明显的时期是晚期智人向新石器时代早期过渡的阶段。眶高、上面高、齿槽面角减小最为显著的时期是早期智人至晚期智人阶段,面底长减小最明显的时期是在晚期智人向新石器时代早期过渡的时期。由表 5 比较可看出,从早期智人到现代人,颅骨特征变化显著的阶段是在早期智人至晚期智人过渡