

DOI: 10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2015.0021

# 福建漳平奇和洞新石器时代早期 人类身体大小

方园<sup>1,2</sup>, 范雪春<sup>3</sup>, 李史明<sup>4</sup>

1. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 中国科学院脊椎动物演化与人类起源重点实验室, 北京 100044;  
2. 中国科学院大学, 北京 100049; 3. 福建博物院, 福州 350001; 4. 龙岩市文化广电新闻出版局, 龙岩 364000

**摘要:** 身高、体重、颅容量等是反映人类身体大小, 探讨人类体质特征、生长发育水平及营养健康状况的重要指标。本文采用公式推算法, 对 2011 年在福建漳平奇和洞遗址出土的、距今约 9500 年的奇和洞 II 号女性个体的身高、体重、颅容量等身体大小特征进行了研究。结果显示, 奇和洞 II 号的身高和体重约为 160.3cm 和 59.9kg, 在新石器时代成年女性个体中属于较高水平, 同时高于福建地区现代成年女性的平均水平; 颅容量约为 1369mL, 在新石器时代成年女性个体中处于中间水平。奇和洞 II 号较好的身体特征发育, 提示处于更新世晚期向全新世过渡这一时期的奇和洞人可能具有较好的营养状况; 与新、旧石器时代各组的比较显示, 这一时期我国华南地区古人类身体大小、形状特征已经形成; 我国南、北方地区人群身高、体重差异已经出现。

**关键词:** 新石器时代; 人骨; 福建奇和洞; 身高; 体重; 颅容量

**中图法分类号:** Q981.6; **文献标识码:** A; **文章编号:** 1000-3193(2015)02-0202-14

## Body Size of Neolithic Human Remains from the Qihe Cave, Zhangping, Fujian

FANG Yuan<sup>1,2</sup>, FAN Xuechun<sup>3</sup>, LI Shiming<sup>4</sup>

1. Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins of Chinese Academy of Sciences, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044; 2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049; 3. Fujian Museum, Fuzhou 350001; 4. Longyan Municipal Bureau of Culture, Radio, TV, Film, Press and Publication, Longyan 364000

**Abstract:** Stature, body mass and cranial capacity are very important physical characteristics that reflect human body size, development, nutrition and health condition. In this study, we examine new human female remains from Qihe Cave II that dates about 9500 years ago. Results

收稿日期: 2014-05-23; 定稿日期: 2014-07-27

基金项目: 国家自然科学基金(41272034); 中国科学院重点部署项目(KZZD-EW-03); 中国科学院战略先导科技专项(XDA05130102)资助

作者简介: 方园, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所博士研究生, Email: fangyuan@ivpp.ac.cn

**Citation:** Fang Y, Fan XC, Li SM. Body size of Neolithic human remains from the Qihe Cave, Zhangping, Fujian[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2015, 34(2): 202-215

of this research show that the stature of Qihe Cave II is 160.3 cm, with a body mass of 59.9 kg. Compared with other Neolithic females and Paleolithic samples, Qihe Cave II is well-developed in stature, body mass and cranial capacity. It suggests a suitable living environment and good nutritional status for the Qihe Cave human. Our research also indicates that differences in body size and shape between south and north populations have showed a transitional period from the Paleolithic to early Neolithic.

**Key words:** Neolithic; Human; Qihe Cave; Stature; Body; Cranial capacity

## 1 引言

身高、体重、身体体积 (body volume)、体表面积 (body surface area)、颅容量等可由数值表示的一系列指标,通常可以综合反映人类的体质特征、生理机能、生长发育水平、营养健康状况等。

反映人体骨骼发育程度的身高,是人体生长发育的重要生理参数,其发育水平是基于多种基因调控和环境双重作用的结果<sup>[1]</sup>。遗传因素对身高发育的影响可高达 80%<sup>[2-3]</sup>;与此同时,身高与地理纬度、地区太阳总辐射量、降雨量、湿度、平均风速指数、社会经济状况等密切相关<sup>[4-6]</sup>。因此,遗传因素决定着身高发育的可能性,环境因素决定着身高发育的现实性<sup>[7]</sup>。对人体身高发育水平的研究,可以阐明与人体生长发育相关的生理过程,反映人体的发育状况和体质特征<sup>[8]</sup>。

作为衡量营养状况最基本的指标,体重直接反映了人体大小,与人类生理变化、环境适应、行为等密切相关<sup>[9]</sup>。体重可以用来估算其他身体组成相对大小的变化,尤其可以为分析颅容量大小和牙齿大小等特征提供重要的参照基础<sup>[10-11]</sup>。体重的时空变化及体重与身高的比例关系,对解释现代人群与早期人类关系、环境变化对身体形状的影响等问题均具有重要意义<sup>[12]</sup>。

由身高、体重及两者比例关系所形成的人类身体大小、形状特征,直接反映了人类在演化过程中与人体形态、功能相关的大小、尺寸的绝对和相对变化。这些变化的产生与当时人类的体质状况、生存环境、食物结构、行为模式等密切相关。多年来,不断有学者对古人类化石材料和全新世人骨材料进行身高、体重、身体比例、颅容量等代表身体大小与形状特征的研究,并在此基础上分析论证了一系列与人类演化相关的学术问题<sup>[12-13]</sup>。

纵观国内已有相关研究,主要集中在对现代人群身高、体重的测量及其变化趋势的追踪报道<sup>[14]</sup>;完整或破碎人骨身高推算方法的建立<sup>[15-16]</sup>;颅容量推算方法的建立<sup>[17]</sup>;各古人类遗址、考古遗址出土人类化石、骨骼的身高、颅容量推算;不同时期、地区人群身高、颅容量的横纵向比较等。与开展较早、篇幅众多的人骨身高研究相比,对人骨体重的推算尚不多见,相关研究仅见 Rosenberg 等<sup>[18]</sup>对金牛山人、刘武等<sup>[9]</sup>对柳江人的研究。

对福建地区现代人群身高、体重的研究,主要包括对城乡人群、少数民族群体身高、体重的测量<sup>[19-20]</sup>等;对华南地区(福建、广东、广西、海南四省)现代人群的相关研究,主要包括对现代人群身高、体重的测量<sup>[21-22]</sup>等。

我国华南地区已出土数批新石器时代的人骨材料,如福建昙石山<sup>[23]</sup>、广东河宕<sup>[24]</sup>、广东鱿鱼岗<sup>[25]</sup>、广东蚝岗<sup>[26]</sup>、广西鲤鱼嘴<sup>[27]</sup>、广西甑皮岩<sup>[28]</sup>、广西顶蛳山<sup>[29]</sup>等,但其或年代集中于新石器时代中晚期,或保存状况不佳;福建地区新石器时代人骨材料仅发现于昙石山遗址一处,年代为距今7000年左右,相关研究仅见韩康信等<sup>[23]</sup>对昙石山人骨身高、颅容量的推算。因此,我国华南地区更新世晚期至全新世早期人类的身体大小特征尚未清楚。

位于福建省漳平市象湖镇的奇和洞,为一喀斯特溶洞。2008~2011年间,洞内先后出土哺乳动物化石、打制和磨制石器、磨制骨器、陶器、工艺品和人骨材料等。AMS<sup>14</sup>C年代测定结果显示,该遗址史前时期的遗存距今约17000-7000年,其中人骨材料距今约9500年<sup>[30-31]</sup>。经鉴定,人骨材料分属三个个体,根据其出土顺序,分别命名为奇和洞I号、II号和III号,其中II

号保存有较为完整的颅后骨骼和拼接后相对较为完整的头骨,为探讨我国华南地区新石器时代早期人类的身体大小、形状提供了重要的研究材料。

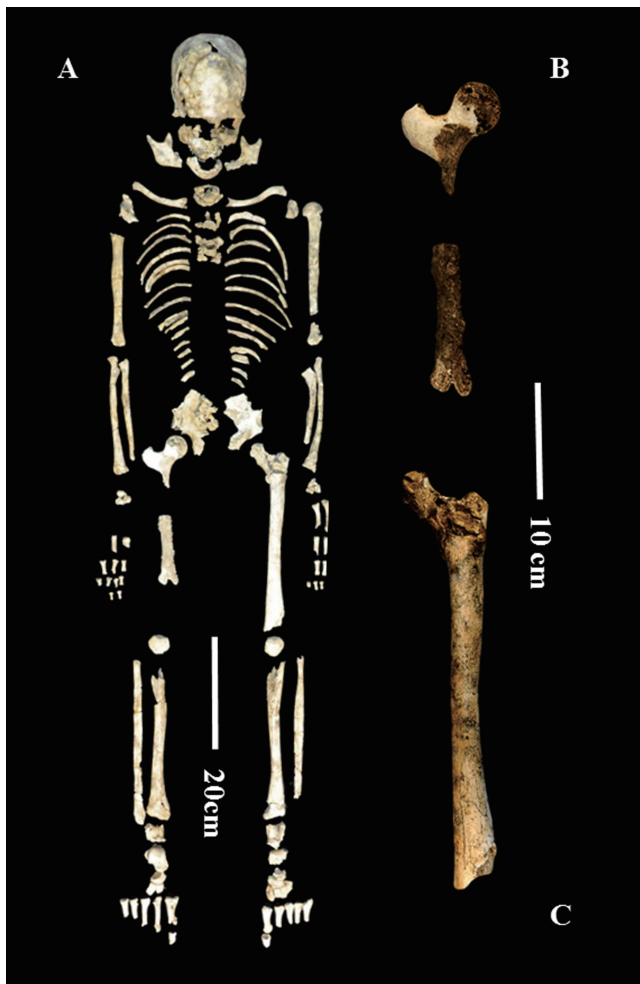


图1 奇和洞II号人骨遗骸

Fig.1 Skeletal remains from Qihe Cave II

A. 全身骨骼; B. 右侧股骨残段(前面观); C. 左侧股骨残段(前面观)

## 2 研究材料

### 2.1 奇和洞II号的保存情况

奇和洞II号人骨遗骸整体呈黄褐色,有一定程度的石化。

经过修复、拼整,可供观测的部分有颅骨、下颌骨、牙齿、部分躯干骨和四肢骨(图1)。头骨保存有:额骨碎片5块,拼接后基本完整;顶骨碎片左侧6块,右侧12块,拼接后基本完整;颞骨碎片左侧3块,右侧3块,两侧颞突、茎突缺失,右侧颞鳞中心部缺

表 1 本文所用样本组信息  
**Tab.1 Comparative specimens used in this study**

时代	地区	样本组	地理坐标	数据来源	
更新世组	辽宁省营口市	金牛山	40°35'N, 122°27'E	[18]	
		北京市	山顶洞101	39°41'N, 115°56'E	[9]
			山顶洞102		
	山顶洞103				
	日本冲绳县那霸市	港川I	26°13'N, 127°41'E	[9]	
		港川II			
		港川III			
		港川IV			
		广西壮族自治区柳州市	柳江	25°16'N, 109°21'E	[74]
	新石器时代北方组	河北省张家口市	姜家梁	40°16'N, 114°46'E	[35]
陕西省榆林市		五庄果塚	37°49'N, 109°4'E	[36]	
山东省泰安市		大汶口	35°58'N, 117°6'E	[37]	
山东省济宁市		西夏侯	35°31'N, 117°3'E	[38]	
河南省三门峡市		庙底沟	34°43'N, 111°29'E	[39]	
河南省三门峡市		笃忠	34°40'N, 111°52'E	[40]	
陕西省渭南市		元君庙	34°32'N, 109°52'E	[41]	
陕西省宝鸡市		北首岭	34°23'N, 107°10'E	[42]	
河南省南阳市		下王岗	33°0'N, 111°22'E	[43]	
新石器时代南方组	湖北省襄阳市	雕龙碑	32°16'N, 112°57'E	[44]	
	浙江省宁波市	河姆渡	29°58'N, 121°22'E	[45]	
	福建省福州市	昙石山	26°9'N, 119°9'E	[23]	
	福建省龙岩市	奇和洞	25°25'N, 117°38'E	本文	
	广西省桂林市	甑皮岩	25°13'N, 110°17'E	[28]	
	广东省佛山市	河宕	23°0'N, 113°6'E	[24]	
	香港	东湾仔北	22°21'N, 114°3'E	[46]	
	广东省湛江市	鲤鱼墩	21°0'N, 109°43'E	[47]	
	现代组	福建省	闽I	—	[19]
闽II			—	[77]	

失；枕骨碎片 5 块，拼接后可观察到部分枕鳞，基底部和侧部缺失；上颌骨碎片左侧 1 块，右侧 1 块，两侧额突、右侧颧突缺失；颧骨碎片左侧 1 块，右侧 1 块，两侧颧突缺失；下颌骨碎片 3 块，颈部完整，左侧下颌体、支底部破损，右侧较完整，左侧髁突缺失。躯干骨保存有肋骨和颈椎、腰椎若干。四肢骨保存有两侧锁骨，基本完整；两侧肩胛骨关节盂；两侧肱骨、尺骨、桡骨，基本完整；两侧腕骨、掌骨、指骨若干；两侧髌骨碎片；两侧股骨残段，左侧下髁端缺失，右侧骨干因测年取样而损失部分；两侧髌骨、胫骨、腓骨，基本完整；两侧跗骨、跖骨、趾骨若干。牙齿保存有 30 颗，除上颌左侧 I2 和下颌右侧 M2 外，其余皆有保存。

奇和洞 II 号的性别、年龄鉴定主要参照吴汝康等<sup>[32]</sup>和邵象清<sup>[33]</sup>确立的观察标准：

各部位骨骼发育纤弱，骨壁较薄，骨表面较光滑，肌线和肌嵴发育不显著，下颌骨髁突较小，初步判断为女性。颅骨外面观，外矢状缝、冠状缝、人字缝均未完全愈合；颅骨内面观，内矢状缝、冠状缝、人字缝均开始愈合，故将其年龄范围确定为 26~35 岁。奇和洞 II 号的牙齿磨损特征较符合 Smith<sup>[34]</sup> 描述的狩猎 - 采集人群牙齿磨损类型，相比于农耕人群，其各牙齿的磨损程度相对较重，故暂未采用牙齿进行年龄鉴定。

### 2.2 比较材料

为探讨以奇和洞 II 号为代表的奇和洞人与其他更新世、全新世时期人群的关系，本文选取更新世组、新石器时代北方、新石器时代南方和现代共 4 组人类化石、骨骼数据与奇和洞 II 号进行身高、体重与颅容量的比较（表 1）。除更新世组外，其余各组的数据均为女性个体的平均值。

## 3 研究方法

### 3.1 身高的推算方法

目前，体质人类学、古人类学等相关研究领域中的身高推算主要使用数学方法或解剖学方法<sup>[54]</sup>。由于受到保存、采集等多方面因素的限制，在对古人类遗址、考古遗址出土人类化石、骨骼的生前身高研究中，身高推算的数学方法得到了最为广泛的应用。以往国内学者所做的身高推算工作，在传统上多借鉴国外学者的研究成果<sup>[55-57]</sup>。近几十年来开展的相关研究已逐步建立起针对国人的身高推算方法<sup>[58,49,15]</sup>。然而，这些研究主要针对完整的人骨样本，较少涉及各骨残段与完整各骨的比例关系以及相应的身高推算方法。不同人群的肢骨形态、肢骨各部比例存在差异，可否将针对非国人材料的研究成果直接应用到国人的相关问题研究，尚需要进一步的探讨和深入研究。

鉴于奇和洞 II 号两侧四肢长骨均有不同程度的破损，无法完成各骨最大长的直接测量，本文主要采用以下三种方法（表 2）对奇和洞 II 号生前身高进行推算，取其平均值，获得奇和洞 II 号的身高推算值。

方法一：股骨头垂直径法。参照国内学者对国人股骨各径、围数值与生前身高相关性的研究，对奇和洞 II 号右侧股骨头垂直径进行测量，将数值代入中国汉族成年女性右侧股骨头垂直径的身高推算公式  $Y_1$ ，获得奇和洞 II 号的身高推算值  $Y_1$ 。

方法二：股骨最大长法 l。参照王向义等<sup>[48]</sup>对国人股骨头垂直径与股骨最大长相关性的研究，将奇和洞 II 号右侧股骨头垂直径数值代入公式  $Y_2$ （不分侧别），获得奇和洞 II 号的右侧股骨最大长推算值；再将其代入中国汉族成年女性右侧股骨最大长的身高推算公式  $Y_3$ ，获得奇和洞 II 号的身高推算值  $Y_3$ 。

表 2 本文身高推算方法

Tab.2 Methods used to estimate stature

测量项目	推算公式 (mm)	数据来源
股骨头垂直径 ( $X_1$ )	$Y_1=973.39+14.38X_1$	[15]
	$Y_2=285.349+3.119X_1$	[58]
	$Y_3=459.290+2.752Y_2$	[49]
股骨头最上点至股骨小转子中点 ( $X_2$ )	$Y_4=36.55+0.08X_2$	[50]
	$Y_5=483.913+2.671Y_4$	[49]



方法三：股骨最大长法 II。根据不同的解剖位置，可将股骨分成若干段；将不同段的长度数值代入该段与股骨最大长的比例关系公式，可求得股骨最大长。参照 Steele and Bramblett<sup>[50]</sup> 介绍的方法，对奇和洞 II 号左侧股骨头最上点与股骨小转子中点的垂直距离进行测量，将数值代入史前美洲印第安人女性股骨该段与股骨最大长的关系公式  $Y_4$ （不分侧别），获得奇和洞 II 号左侧股骨最大长推算值；再将其代入中国汉族成年女性左侧股骨最大长的身高推算公式  $Y_5$ ，获得奇和洞 II 号的身高推算值  $Y_5$ 。

通过上述一元回归方程所得各身高推算值即奇和洞 II 号的身高变异范围。

### 3.2 体重的推算方法

现阶段，基于骨骼的体重推算主要存在两类方法：生物力学方法和形态测量方法<sup>[59]</sup>。这两类方法均存在一定的推算误差：如生物力学方法中的股骨头最大径法，因股骨头的尺寸、形状自发育完成后不易发生改变，故几乎不能及时有效地反馈个体成年后出现的体重波动；而形态测量的方法，也无法准确囊括消瘦、肥胖等极端情况。

关于奇和洞 II 号的体重推算，本文所用方法来自国外学者的研究。尽管研究取样于多个不同的现代人群，但其中并不包括国人材料，其方法的适用性仍需要验证。正如上文中所指出的，这种体重推算是基于人骨信息而进行的形态复原。在人体各形态指标中，长度指标（如身高）的变异系数较小，而体重的变异系数最大<sup>[60]</sup>。由于体重与个体营养、健康状况高度相关，这种体重推算只能反映个体体重的一般水平，无法反映消瘦或肥胖等极端情况。

奇和洞 II 号的体重推算主要参照 Ruff 等<sup>[51]</sup> 介绍的建立在不同现代人群样本的体重推算方法（表 3），取奇和洞 II 号右侧股骨头最大径数值，将其分别代入由股骨头最大径进行体重推算的女性公式  $Y_1$ （需要校正）和不分性别的通用公式  $Y_2$ 、 $Y_3$ ，获得奇和洞 II 号的体重变异范围和平均值。

### 3.3 颅容量的推算方法

颅容量的推算存在多种方法，如较常用的颅内填充测量法<sup>[53]</sup> 和颅外测量推算法<sup>[53]</sup>，以及颅内测量推算法、颅外体积推算法<sup>[61]</sup>、放射片测量推算法<sup>[62]</sup>、颅内模法<sup>[63]</sup> 等。传统上，国内学者主要使用 Lee 等的公式<sup>[52]</sup> 和 Manouvrier 公式<sup>[64]</sup> 对国人颅容量进行推算。朱芳武等<sup>[17]</sup> 把上述推算公式对中国人颅材料的适用程度进行了说明，结果显示 Lee 等的公式<sup>[52]</sup> 和 Manouvrier 公式<sup>[64]</sup> 并非推算国人颅容量的最佳公式。根据张银运等<sup>[65]</sup> 对南京汤山直立人颅容量的推算研究，以耳上颅高值进行颅容量推算的丁士海等<sup>[53]</sup> 公式有可能获得更接近真实值的结果。因此，本

表 3 本文体重推算方法

Tab.3 Methods used to estimate body mass

测量项目	推算公式 (mm)	数据来源
股骨头最大径 (X)	$Y_1=0.9(2.426X-35.1)$	[51]
	$Y_2=2.239X-39.9$	[51]
	$Y_3=2.268X-36.5$	[51]

表 4 本文颅容量推算方法

Tab.4 Methods used to estimate cranial capacity

测量项目	推算公式 (mm)	数据来源
颅最大长 (L)	$Y_f=0.000375LBHA+296.4$	[52]
颅最大宽 (B)	$Y_f=0.000156LBH+812.0$	[52]
颅高 (H)	$Y=12.86276L-833.912$	[53]
耳上颅高 (HA)	$Y=20.64963HA-973.261$	[53]
颅周长 (C)	$Y=6.73583C-2015.462$	[53]

文采用丁士海等<sup>[53]</sup>公式对奇和洞 II 号进行颅容量的推算；同时使用 Lee 等的公式<sup>[52]</sup>，便于与其他新石器时代人群的推算颅容量进行比较。

奇和洞 II 号的颅容量推算主要参照 Lee 等<sup>[52]</sup>和丁士海等<sup>[53]</sup>的推算方法（表 4），分别测量奇和洞 II 号的颅最大长、颅最大宽、耳上颅高和颅周长，将各数值代入由颅最大长、颅最大宽、耳上颅高、颅周长进行颅容量推算的一元回归方程，获得奇和洞 II 号的颅容量变异范围和平均值。

## 4 结 果

### 4.1 身高

#### 4.1.1 奇和洞 II 号的身高

方法一：奇和洞 II 号右侧股骨头垂直径为 43.0mm，将其代入中国汉族成年女性右侧股骨头垂直径的身高推算公式<sup>[15]</sup>，所得身高推算值  $Y_1$  为 159.2cm。

方法二：将奇和洞 II 号右侧股骨头垂直径数值代入股骨最大长的推算公式（不分侧别）<sup>[48]</sup>，所得股骨最大长数值为 419.5mm；将其代入中国汉族成年女性右侧股骨最大长的身高推算公式<sup>[49]</sup>，所得身高推算值  $Y_2$  为 161.4cm。

方法三：奇和洞 II 号左侧股骨头最上点与股骨小转子中点的垂直距离为 67.3mm，将其带入史前美洲印度安人女性股骨该段与最大长的关系公式（不分侧别）<sup>[50]</sup>，所得股骨最大长数值为 419.3mm；将其代入中国汉族成年女性左侧股骨最大长的身高推算公式<sup>[49]</sup>，所得身高推算值  $Y_3$  为 160.4cm。

因此，奇和洞 II 号的推算身高范围为 159.2~161.4cm，平均值为 160.3cm。

#### 4.1.2 奇和洞 II 号与新石器时代各组女性的身高比较

与使用张继宗<sup>[49]</sup>公式所得新石器时代各组女性身高平均值的比较（表 5，图 2）显示：1) 奇和洞 II 号的身高值处于 11 个样本组所有数值的变异范围内，属于较高水平；2) 各组中，身高值高于奇和洞 II 号的包括姜家梁、大汶口 I、大汶口 II、西夏侯和北首岭 II 共 5 组，低于奇和洞 II 号的则包括五庄果梁、笃忠、元君庙、北首岭 I、下王岗和河宕共 6 组；3) 各数值中，与奇和洞 II 号身高值最为接近的是北首岭 II，其余依次为大汶口 II、五庄果梁、姜家梁、西夏侯、大汶口 II、元君庙与北首岭 I、河宕、笃忠，最为疏远的是下王岗；4) 与新石器时代北方各组相比，奇和洞 II 号的身高值高于 10 组的平均水平（159.1cm），在新石器时代北方各组中处于中高水平；5) 由于研究材料的匮乏，可供身高推算的新石器时代南方地区女性样本较少，仅河宕 1 组。同属南方地区的奇和洞组与河宕组呈现出显著的身高差异；6) 对于本文所选取的新石器时代南北方各样本组，其身高值并未随纬度的增减而呈现出一致的相关性。

#### 4.1.3 奇和洞 II 号与福建地区现代女性的身高比较

根据周晓东等<sup>[19]</sup>、周为鸿<sup>[77]</sup>对福建省居民体质调查的结果，福建省成年女性的平均

表 5 奇和洞 II 号与新石器时代各组女性身高与体重的比较

Tab.5 Comparison of stature and body mass between Qihe Cave II and Neolithic female specimens

样本组	个体(例)数	身高 (cm)	体重 (kg)	数据来源
奇和洞	1 (1)	160.9	59.9**	本文
姜家梁	6 (7)	162.1*	63.1**	[35]
五庄果塚	2 (4)	159.8*	56.9**	[36]
大汶口I	(12)	161.5*	73.6**	[37]
大汶口II	(5)	161.7*	63.4**	[37]
西夏侯	(9)	163.8*	68.9**	[38]
笃忠	2 (3)	153.5*	40.8**	[40]
元君庙	(2)	156.0*	48.1**	[41]
北首岭I	(3)	156.0*	48.1**	[42]
北首岭II	(2)	161.6*	63.1**	[42]
下王岗	3	151.1*	34.2**	[43]
河宕	3	155.1*	44.6**	[24]

注：奇和洞 II 号身高值取身高值  $Y_2$  和身高值  $Y_3$  的平均值，两者同为张继宗<sup>[49]</sup>的股骨最大长公式所得；有“\*\*”标注的身高值为本文采集原始个体数据由张继宗<sup>[49]</sup>股骨最大长公式计算所得；有“\*\*\*”标注的体重数值为本文将各股骨最大长数值代入王向义等<sup>[48]</sup>由股骨最大长推算股骨头垂直径公式所得股骨头垂直径计算所得

身高分别为 157.4cm 和 158.6cm，均低于奇和洞 II 号的身高推算平均值。

## 4.2 体重

### 4.2.1 奇和洞 II 号的体重

奇和洞 II 号右侧股骨头最大径与股骨头垂直径近似相同，故数值同为 43.0mm。将该数值代入公式，所得奇和洞 II 号的体重推算值分别为 56.4kg、61.0kg 和 62.3kg。因此，奇和洞 II 号的推算体重范围为 56.4~62.3kg，平均值为 59.9kg。

### 4.2.2 奇和洞 II 号与新石器时代各组女性的体重比较

通过各组股骨最大长数值获得相应的股骨头垂直径数值，模拟出各组的股骨头最大径数值，再使用 Ruff 等的公式<sup>[51]</sup>得到新石器时代各组女性体重平均值（表 5，图 2）。比较结果显示：1) 奇和洞 II 号的体重值处于 11 个样本组所有数值的变异范围内，属于较高水平；2) 各组体重值与身高值的变异趋势基本相同；

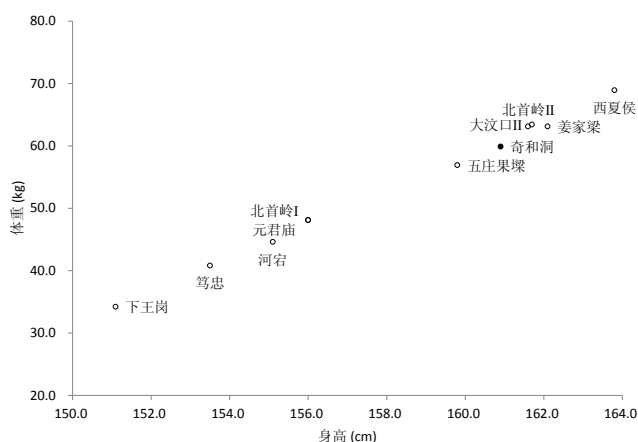


图 2 奇和洞 II 号与新石器时代各组女性身高、体重双变量分析  
Fig.2 Bivariate analysis of body mass and stature of Qihe Cave II compared to Neolithic females



3) 与新石器时代北方各组相比, 奇和洞 II 号的体重值高于 10 组的平均水平 (56.0kg), 在新石器时代北方各组中处于中高水平; 4) 同属南方地区的奇和洞组和河宕组呈现出显著的体重差异; 5) 各组体重值与纬度未呈现一致相关性。

#### 4.2.3 奇和洞 II 号与福建地区现代女性的体重比较

根据周晓东等<sup>[19]</sup>、周为鸿<sup>[77]</sup>对福建省居民体质调查的结果, 福建省成年女性的平均体重分别为 54.9kg 和 52.8kg, 均低于奇和洞 II 号推算体重范围的下限, 同时显著低于奇和洞 II 号的体重推算平均值。

### 4.3 颅容量

#### 4.3.1 奇和洞 II 号的颅容量

奇和洞 II 号的颅最大长、颅最大宽、耳上颅高和颅周长分别为 176.0mm、135.0mm、114.0mm 和 500.0mm。使用 Lee and Pearson<sup>[52]</sup> 公式和丁士海等<sup>[53]</sup> 公式所得奇和洞 II 号的颅容量推算值分别为 1312mL、1430mL、1381mL 和 1353mL。因此, 奇和洞 II 号的推算颅容量范围为 1312~1430mL, 平均值为 1369mL。该平均值较接近由颅周长所得推算值 (1353mL) 和由耳上颅高所得推算值 (1381mL)。

#### 4.3.2 奇和洞 II 号与新石器时代各组女性的颅容量比较

对使用 Lee 等<sup>[52]</sup> 耳上颅高公式所得新石器时代各组女性颅容量的对比 (表 6, 图 3) 显示: 1) 奇和洞 II 号的颅容量处于 9 个样本组所有数值的变异范围内, 属于中间水平; 2) 各样本组中, 颅容量高于奇和洞 II 号的包括大汶口、西夏侯、元君庙、河姆渡、昙石山、甌皮岩 6 组, 低于奇和洞 II 号的包括五庄果梁、东湾仔北和鲤鱼墩 3 组; 3) 各数值中, 与奇和洞 II 号颅容量最为接近的是河姆渡, 其次为大汶口、东湾仔北、五庄果梁、西夏侯、鲤鱼墩、元君庙, 最为疏远的是甌皮岩和昙石山。其中, 河姆渡组的颅容量推算值来自未成年女性个体, 该数值可能低于成年颅容量发育水平; 4) 与新石

表 6 奇和洞 II 号与新石器时代各组女性颅容量的比较

Tab.6 Cranial capacity of the Qihe Cave II and compared to Neolithic females

样本组	个体数	颅容量 (mL)	数据来源
奇和洞	1	1312*	本文
五庄果梁	3	1282*	[36]
		1290	
大汶口	7	1321*	[37]
	8	1336	
西夏侯	4	1345*	[38]
	5	1348	
庙底沟	4	1365**	[39]
元君庙	3	1372*	[41]
		1336	
北首岭	6	1325**	[42]
雕龙碑	1	1415	[44]
河姆渡	1 (未成年)	1313*	[45]
		1296	
昙石山	3	1486*	[23]
甌皮岩	3	1437*	[28]
河宕	3	1438**	[24]
东湾仔北	1	1283*	[46]
		1294	
鲤鱼墩	1	1268*	[47]
		1295	

注: 有“\*”标注的数值为本文采集原始个体数据由 Lee and Pearson<sup>[52]</sup> 耳上颅高公式计算所得, 未标注的数值为本文采集原始个体数据由 Lee and Pearson<sup>[52]</sup> 颅高公式计算所得; 有“\*\*”标注的数值直接引自原文; 所用公式虽同为 Lee and Pearson<sup>[52]</sup>, 但具体使用项目不详

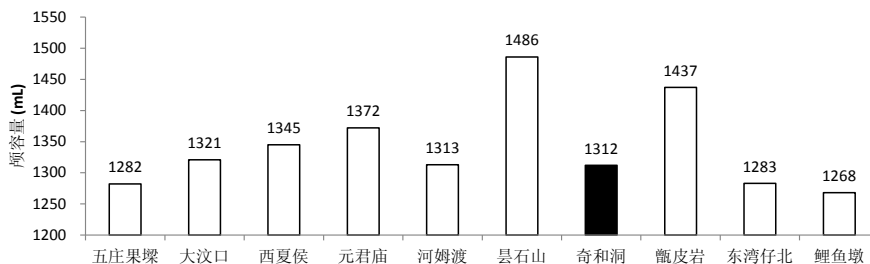


图 3 奇和洞 II 号与新石器时代各组女性颅容量 \* 的比较

Fig.3 Cranial capacity of the Qihe Cave II and compared to Neolithic females

器时代北方各组相比，奇和洞 II 号的颅容量略低于 4 组的平均水平（1330mL），在新石器时代北方各组中处于中间水平；5）与新石器时代南方各组相比，奇和洞 II 号的颅容量低于 5 组的平均水平（1357mL），在新石器时代南方各组中同样处于中间水平，但南方各组的颅容量变异幅度明显大于北方各组；奇和洞组与地理位置最为接近的昙石山、甌皮岩 2 组，其颅容量值差异显著；6）对于本文所选取的新石器时代南北方各样本组，其颅容量并未随纬度的增减而呈现出一致的相关性。

## 5 讨论

### 5.1 奇和洞新石器时代早期人类身体大小

纵观福建地区各个时期的遗址、墓葬，时间跨越旧石器时代至各历史朝代，如旧石器时代的灵峰洞遗址、船帆洞遗址、黄衣垄遗址，新石器时代的昙石山遗址、光泽遗址、漳浦遗址、崇安遗址、武平遗址，先秦时期的虎林山遗址、山林仔遗址，平山汉代遗址等。由于自然环境、埋藏条件等多方面因素的限制，得以保存下来的人骨较少，已经发现并进行过研究的仅有晚更新世 - 全新世东山人肱骨<sup>[66]</sup>、晚更新世晚期海峡人肱骨<sup>[67]</sup>、晚更新世晚期清流人牙齿<sup>[68]</sup>、全新世中期昙石山人骨<sup>[34]</sup>以及在东山县万福宫出土的明清时期人类头骨<sup>[69]</sup>。清流人、东山人与海峡人在年代上略早于或等同于奇和洞人，但所发现的人骨材料十分有限，不能直接、有效地完成各项身体（大小）特征的分析；对于新石器时代中晚期的昙石山人，虽然也发现有肢骨材料，并进行过身高、颅容量的推算，但研究的重点仍为头骨特征的分析。因此，保存有近完整骨架的奇和洞 II 号人骨材料，为探讨我国新石器时代早期人类身体大小、福建地区古人类体质特征提供了更为直接、全面的研究材料。

本文研究表明，奇和洞 II 号为一成年女性个体，其身高约为 160.3cm，在新石器时代南北方成年女性个体中处于较高水平；同时略高于福建地区现代成年女性的平均水平；体重约为 59.9kg，高于福建地区现代成年女性的平均水平；颅容量约为 1369mL，在新石器时代南北方成年女性个体中处于中间水平。综合上述特征，奇和洞 II 号的发育良好。

在奇和洞 II 号、III 号的出土地层同时发现有打制石器、磨制石器、陶片、骨器、螺壳、各类动物骨骼等遗物。根据对出土动物群组成、骨骼破碎程度等的分析，正处于末次冰期结束后、全球气温回暖期的奇和洞人，拥有着良好的生态环境和充足的食物来源<sup>[41]</sup>。

奇和洞 II 号良好的身高、体重发育，也提示奇和洞人可能具有较好的营养状况。

值得指出的是，在奇和洞 II 号、III 号牙齿上出现的不同程度的釉质发育缺陷，表现为釉质表面水平线状的凹陷。釉质发育不全被认为是一种非特异性的生存压力指标，其致病因素有很多，如遗传异常、局部创伤及系统的新陈代谢压力等<sup>[70]</sup>。在釉质发育缺陷的几种表现类型中，水平线状的釉质发育缺陷通常被认为是儿童期生存压力的反映<sup>[71-72]</sup>，与健康状况不佳或营养状况不良密切相关<sup>[71,73]</sup>。水平线状釉质发育缺陷这一病理表现，可能暗示出奇和洞人在生长发育初期承受过一定的生存压力。这些生存压力的来源为何，是否影响到奇和洞 II 号的身高、体重、颅容量等身体特征发育，诸如此类的相关问题有待进一步探究。

## 5.2 奇和洞 II 号与我国华南地区新、旧石器时代人类身体大小的比较

### 5.2.1 奇和洞 II 号与更新世晚期海峡人较高的身高水平，提示更新世晚期向全新世过渡阶段福建地区古人类较高的身高发育水平；对比全新世中期昙石山人的身高水平，更新世晚期 - 全新世早期至全新世中期，福建地区人群身高可能发生衰退

海峡人为一成年男性个体。参照同期打捞的水牛下颌骨、麋鹿角的轴系法绝对年代测定数据，其年代初步断定为距今 2.6~1.1 万年<sup>[68]</sup>。根据海峡人复原肱骨的测量数据<sup>[67]</sup>，利用中国汉族成年男性由右侧肱骨最大长进行身高推算的公式（31-40 岁）<sup>[58]</sup>，其身高推算值为 172.2cm。这一身高推算值要高于河北姜家梁、山东广饶、陕西半坡、陕西元君庙、陕西北首岭、浙江河姆渡、福建昙石山等新石器时代南北方成年男性身高的平均水平，也高于福建地区现代成年男性身高平均值<sup>[19]</sup>。根据海峡人和奇和洞 II 号较高的身高推算值，在更新世晚期至全新世早期阶段，福建地区古人类可能具有较高的身高发育水平。

与此同时，处于新石器时代中期的昙石山成年男性个体的身高推算值（163.5cm）小于陕西半坡、陕西元君庙、陕西北首岭、山东大汶口、山东西夏侯等新石器时代北方成年男性身高的平均水平，即昙石山人的身高发育处于同时期较低水平。因此，本文认为更新世晚期 - 全新世早期阶段至全新世中期阶段，福建地区人群身高可能发生了衰退。

### 5.2.2 奇和洞 II 号与更新世晚期柳江人较一致的身高、体重水平与体型特征，提示更新世

晚期向全新世过渡阶段华南地区古人类身体大小、形状特征已经形成

国内多数学者认为柳江人为一成年男性个体。根据柳江人复原股骨的测量数据<sup>[74]</sup>，利用中国汉族成年男性由右侧股骨最大长进行身高推算的公式（31-40 岁）<sup>[58]</sup>，其身高推算值为 158.2cm。再根据由柳

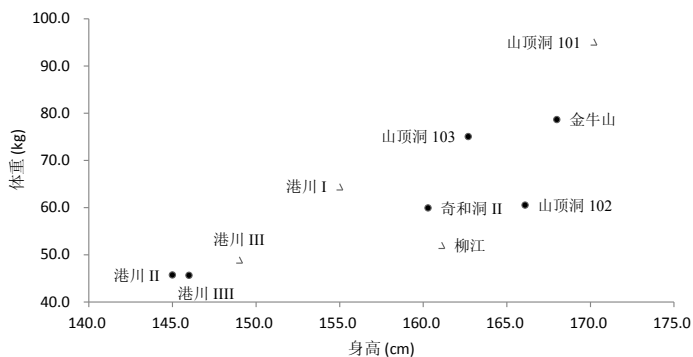


图 4 体重与身高在部分新、旧石器时代人群中的分布  
**Fig.4 Bivariate analysis of body mass and stature of the Qihe Cave II to Paleolithic and Neolithic specimens**

江人右侧髌白复原出的股骨头最大径数值<sup>[9]</sup>，利用由股骨头最大径进行体重推算的三个公式<sup>[51]</sup>，其体重推算范围为 50.5~55.4kg，平均值为 52.2kg。

对奇和洞 II 号和柳江人的身高、体重进行罗氏指数（分性别）与达氏指数的计算，结果显示奇和洞 II 号与柳江人的体型分别为中间型、中间型与中间型、近中间型（数值介于中间型与矮胖型间，较接近中间型）。

综合本文对奇和洞 II 号与柳江人的身高、体重推算及相关指数计算结果，奇和洞 II 号与柳江人具有较一致的身高、体重发育水平和体型特征，提示更新世晚期向全新世过渡阶段华南地区古人类的身体大小、形状特征可能已经形成。

### 5.3 奇和洞 II 号与我国南、北方地区及周边地区新、旧石器时代人类身体大小的比较，为探讨地区人群互动提供重要材料

福建地处我国东南沿海，为华南四省之一。华南地区是我国古人类演化发展历程的重要区域；虽然地处华夏边缘，却为东北亚、东南亚与南亚的交汇之地，也是研究中国与东南亚及南亚人群关系的重要区域<sup>[57]</sup>。

日本港川出土人骨分属四个个体，其中 II 号、III 号为女性个体。碳 14 测定年代为距今约 18250 或 16600 年<sup>[75]</sup>。我国北方地区的山顶洞人为旧石器时代晚期人类，其中 102 号、103 号为女性个体。同为北方地区的金牛山人也为旧石器时代早期人类，系女性个体，对其研究显示其身高约为 168.0cm，体重范围在 75.9~79.5kg 之间<sup>[18]</sup>。

根据图 4，各样本组中女性个体的身高发育水平由低到高依次为港川 II 号、港川 III 号、奇和洞 II 号、山顶洞 103 号、山顶洞 102 号和金牛山人；体重发育水平由低到高依次为港川 II 号、港川 III 号、奇和洞 II 号、山顶洞 102 号、山顶洞 103 号和金牛山人。港川人与奇和洞人、山顶洞人与金牛山人身体发育水平最为接近，而奇和洞人处于发育水平的中间位置。在增加男性样本组后，各组身高、体重发育水平基本保持不变，其中柳江组与奇和洞组的身高、体重数值最为接近；港川组数值基本处于奇和洞组和柳江组的下方，而山顶洞组和金牛山组基本位于奇和洞组与柳江组的上方。

对港川人颅骨的研究显示，其与柳江人、甑皮岩人、昙石山人特征较为接近，港川人很有可能起源于东南亚地区或我国华南地区<sup>[75-76]</sup>。本文对各组身高、体重数值的比较显示：1) 奇和洞人与柳江人的身体大小发育水平较为接近；2) 时间上，在更新世晚期向全新世过渡阶段，我国南、北方地区人群身高、体重差异已经出现；3) 空间上，身高、体重与纬度的相关性已经形成，支持现代人类身高、体重、身体形状与（随纬度高低变化的）气候关系的表现特点在更新世时期就有表现的这一结论<sup>[9]</sup>。

### 5.4 奇和洞人体质特征具有混合性而富于变异性

根据奇和洞 III 号头骨研究结果，奇和洞 III 号的头骨形态兼有新石器时代南、北方人群与更新世晚期人类的混合特征；距今 1 万年左右的新石器时代居民头骨变异较大，这可能是过渡时期人类的一个表现特点<sup>[31]</sup>。

以奇和洞 II 号为代表的奇和洞人虽为福建地区新石器时代早期人类的代表，但其较突出的身高发育水平并不符合新石器时代和现代南方地区居民身高较低矮的典型特征。就身高和颅容量而言，新石器时代南北方各组人群的数值并未随地域变化（纬度的增减）而

呈现递增或递减的规律性回应,因此也无法根据奇和洞 II 号表现出来的身体大小特征对奇和洞人进行地区类型的划分。

综合对奇和洞 III 号头骨与奇和洞 II 号身体大小、形态双重研究的结果,处于更新世晚期向全新世过渡阶段的奇和洞人整体表现出混合性与富于变异性的体质特征。

## 参考文献

- [1] 郝永义, 霍塞虎, 梁小锋, 等. 健康成人身高相关基因研究进展 [J]. 国外医学遗传学分册, 2005, 28(3): 177-179
- [2] Preece MA. The genetic contribution to stature[J]. *Horm Res*, 1996, 45, Suppl, 2: 56-58
- [3] Silventoinen K, Kaprio J, Lahelma E, et al. Relative effect of genetic and environmental factors on body height: differences across birth cohorts among Finnish men and women[J]. *Am J Public Health*, 2000, 90(4): 627-630
- [4] 林碗生, 胡承康. 中国青年生长发育环境差异的研究 [J]. 人类学学报, 1990, 9(2): 152-159
- [5] 季成叶. 中国高身材青少年的地域分布特点 [J]. 体育科学, 2000, 20(1): 89-92
- [6] 马立广, 曹彦荣, 徐玖瑾, 等. 中国 102 个人群的身高与地理环境相关性研究 [J]. 人类学学报, 2008, 27(3): 223-231
- [7] 唐锡麟, 王志强, 王冬妹. 中国汉族青年身高水平的地域分布 [J]. 人类学学报, 1994, 13(2): 143-148
- [8] 霍塞虎, 郑秀芬. 影响人体身高发育的遗传基因研究进展 [J]. 承德医学院学报, 2006, 23(4): 415-418
- [9] 刘武, 吴秀杰, 李海军. 柳江人身体大小和形状 —— 体重、身体比例及相对脑量的分析 [J]. 人类学学报, 2007, 26(4): 295-304
- [10] McHenry HM. Fossil hominid body weight and brain size[J]. *Nature*, 1975, 254: 686-688
- [11] Kappleman J. The evolution of body mass and relative brain size in fossil hominids[J]. *J Human Evolution*, 1996, 30: 243-276
- [12] Auerbach BM. Skeletal variation among early Holocene North American humans: Implications for origins and diversity in the Americas[J]. *Am J Phys Anthropol*, 2012, 149(4): 525-536
- [13] Gallagher A. Stature, body mass and brain size: A two-million-year odyssey[J]. *Economics and Human Biology*, 2013, 11: 551-562
- [14] 胡佩瑾, 季成叶. 青少年成年身高的长期变化及其影响因素 [J]. 中华预防医学杂志, 2005, 39(6): 421-424
- [15] 张继宗. 中国汉族女性长骨碎片的身高推断 [J]. 人类学学报, 2002, 21(3): 219-224
- [16] 张惠芹, 刘庄朝. 中国汉族男性高度残破下颌骨身高推断的研究 [J]. 中国人民公安大学学报: 自然科学版, 2005, 3: 13-16
- [17] 朱芳武, 卢为善, 张瑛美, 等. 颅容量计算公式的探讨 [J]. 广西中医学院学报, 1996, 2(1): 1-4
- [18] Rosenberg K, Lu Z, Ruff C.. Body size, body proportions, and encephalization in a middle Pleistocene archaic human from northern China[J]. *PNAS*, 2006, 103: 3552-3556
- [19] 周晓东, 杨阳, 阮坚磐, 等. 2000 年福建省国民体质现状及特点的调查与分析 [J]. 中国体育科技, 2002, 38(6): 16-19
- [20] 字克莉, 郑连斌, 胡莹, 等. 福建汉族闽东语族群体质特征的研究 [A]. 中国解剖学会 2013 年年会论文文摘汇编, 2013
- [21] 查永和, 何伟辉. 广东地区 3136 名 20~30 岁成年人的身高、体重的测量 [J]. 广东职业病防治, 1980, 2: 26-28
- [22] 周善金, 黄秀峰, 蒲洪琴, 等. 毛南族健康女性身高、体重、足长、体重指数与跟骨 BUA 的关系 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2008, 14(4): 263-265, 232
- [23] 韩康信, 张振标, 曾凡. 闽侯县石山遗址的人骨 [J]. 考古学报, 1976, 1: 121-129
- [24] 韩康信, 潘其风. 广东佛山河宕新石器时代晚期墓葬人骨 [J]. 人类学学报, 1982, 1(1): 42-52
- [25] 黄新美, 刘建安. 广东南海县蚝岗新石器时代晚期墓葬人骨 [J]. 人类学学报, 1988, 7(2): 102-105
- [26] 张德兴, 张文光, 贺新红, 等. 东莞新石器时代“蚝岗人”遗骸的鉴定和保存 [J]. 解剖学研究, 2004, 26(1): 58-59
- [27] 刘文, 罗安鹤, 朱芳武, 等. 柳州大龙潭鲤鱼嘴新石器时代遗址的人骨 [J]. 广西民族研究, 1994, 3: 22-37
- [28] 张子模, 漆招进, 朱芳武, 等. 桂林甑皮岩新石器时代遗址的人骨 [J]. 广西民族研究, 1994, 3: 1-21, 37
- [29] 傅宪国, 李新伟, 李珍, 等. 广西邕宁县顶岭山遗址的发掘 [J]. 考古, 1998, 11: 11-33
- [30] 范雪春, 黄运明, 危长福, 等. 福建漳平奇和洞史前遗址发掘简报 [J]. 考古, 2013, 5: 7-19
- [31] 吴秀杰, 范春芳, 李史明, 等. 福建漳平奇和洞发现的新石器时代早期人类头骨 [J]. 人类学学报, 2014, 33(3): 448-459
- [32] 吴汝康, 吴新智, 张振标. 人体测量方法 [M]. 北京: 科学出版社, 1984
- [33] 邵象清. 人体测量手册 [M]. 上海: 上海辞书出版社, 1985
- [34] Smith BH. Patterns of molar wear in hunter-gathers and agriculturalists[J]. *Am J Phys Anthropol*, 1984, 63: 39-56
- [35] 李法军. 河北阳原姜家梁新石器时代人骨研究 [M]. 北京: 科学出版社, 2008
- [36] 周金姝. 陕北靖边五庄果梁遗址龙山时代早期人骨及相关考古学问题的研究 [D]. 西北大学硕士学位论文, 2012
- [37] 颜闾. 大汶口新石器时代人骨的研究报告 [J]. 考古学报, 1972, 1: 91-122



- [38] 颜闾. 西夏侯新石器时代人骨的研究报告 [J]. 考古学报, 1973, 2: 91-126
- [39] 韩康信, 潘其风. 陕县庙底沟二期文化墓葬人骨的研究 [J]. 考古学报, 1979, 2: 255-270
- [40] 孙蕾. 河南浞池笃忠遗址龙山文化早期人骨研究 [D]. 吉林大学硕士学位论文, 2008
- [41] 颜闾. 华县新石器时代人骨的研究 [J]. 考古学报, 1962, 2: 85-104
- [42] 颜闾, 刘昌芝, 顾玉珉. 宝鸡新石器时代人骨的研究报告 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1960, 2(1): 33-43
- [43] 杜百廉, 范天生. 下王岗原始社会遗址人骨的研究 [J]. 河南医学院学报, 1979, 1: 25-28
- [44] 张君. 湖北枣阳市雕龙碑新石器时代人骨分析报告 [J]. 考古, 1998, 2: 76-84
- [45] 韩康信, 潘其风. 浙江余姚河姆渡新石器时代人类头骨 [J]. 人类学学报, 1983, 2(2): 124-131
- [46] 韩康信, 董新林. 香港马湾岛东湾仔北史前遗址出土人骨鉴定 [J]. 考古, 1999, 6: 18-25
- [47] 李法军, 王明辉, 朱泓, 等. 鲤鱼墩: 一个华南新石器时代遗址的生物考古学研究 [M]. 广州: 中山大学出版社, 2013
- [48] 王向义, 毛成龙, 陈洪, 等. 股骨的测量与回归分析 [J]. 宜春医学学报, 1989, 5(1-2): 4-6
- [49] 张继宗. 中国汉族女性长骨推断身高的研究 [J]. 人类学学报, 2001, 20(4): 302-307
- [50] Steele DG, Bramblett CA. The anatomy and biology of human skeleton[M]. Austin: Texas A&M University Press, 1988
- [51] Ruff CB, Trinkaus E, Holliday T. Body mass and encephalization in Pleistocene *Homo*[J]. Nature, 1997, 387: 173-176
- [52] Lee A, Pearson K. Data for the problem of evolution in man. VI. A first study of the correlation of the human skull[J]. Phil Trans Royal Soc, 1901, 196A: 225-264
- [53] 丁士海, 阎锡光, 法德华, 等. 颅容积的测量与推算的改进 [J]. 人类学学报, 1992, 11(3): 241-249
- [54] Lundy JK. The mathematical versus anatomical methods of stature estimate from long bones[J]. Am J Forensic Med Pathol, 1985, 6: 73-75
- [55] Pearson K. Mathematical contributions to the theory of evolution. V. On the reconstruction of the stature of prehistoric races[J]. Phil Trans Royal Soc, 1899, 192: 169-244
- [56] Stevenson PH. On racial differences in stature long bone regression formulae, with special reference to stature reconstruction formulae for the Chinese[J]. Biometrika, 1929, 21: 303-321
- [57] Trotter M, Gleser GC. A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of lone bones after death[J]. Am J of Phys Anthropol, 1958, 16: 79-123
- [58] 公安部课题组. 中国汉族成年男性长骨推断身高的研究 [J]. 刑事技术, 1984, 5: 1-49
- [59] Moore MK. Body Mass Estimation from the Human Skeleton[D]. The University of Tennessee, Knoxville. PhD thesis, 2008
- [60] 王忆军, 唐锡麟. 身体发育指标的代表性及变异性的探讨 [J]. 哈尔滨医科大学学报, 1989, 23(3): 211-215
- [61] 四川医学院人体解剖学教研室. 中国人颅容量的测定 [J]. 四川医学院学报, 1980, 11(1): 29-34
- [62] 丁士海, 王新, 崔益群. 颅容积的放射片推测 [J]. 解剖学杂志, 1997, 20(1): 73-76
- [63] 吴秀杰, 刘武, 董为, 等. 柳江人头骨化石的 CT 扫描与脑形态特征 [J]. 科学通报, 2008, 53(13): 1570-1575
- [64] Manouvrier L. Aperçu de céphalométrie anthropologique[J]. L'Intermédiaire des Biologistes, 1898, 1: 470-480, 490-501
- [65] 张银运, 刘武. 南京汤山直立人颅容量的推算 [J]. 人类学学报, 2003, 22(3): 201-205
- [66] 尤玉柱. 东山海域人类遗骨和哺乳动物化石的发现及其学术价值 [J]. 福建文博, 1988, 1: 4-7
- [67] 蔡保全. 台湾海峡晚更新世人类肱骨化石 [J]. 人类学学报, 2001, 20(3): 178-185
- [68] 尤玉柱, 董兴仁, 陈存洗, 等. 福建清流发现的人类牙齿化石 [J]. 人类学学报, 1989, 8(3): 197-202
- [69] 张振标. 福建历史时期人骨的种族特征 [J]. 人类学学报, 1996, 15(4): 324-334
- [70] Goodman AH. Stress, adaptation and enamel developmental defects. In Ortner D and Aufderheide A (eds) Human Paleopathology: Current Syntheses and Future Options. Washington: Smithsonian Institution Press, 1991, 280-287
- [71] Goodman AH, Armelagos GJ, Rose JC. Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois[J]. Human Biology, 1980, 52: 515-528
- [72] Skinner M, Goodman AH. Anthropological uses of developmental defects of enamel. In: S.R. Saunders, 1992
- [73] Lanphear KM. Frequency and distribution of enamel hypoplasias in a historic skeletal sample[J]. Am J of Phys Anthropol, 1990, 81: 35-43
- [74] 吴新智. 柳江化石智人的身高 [J]. 人类学学报, 1984, 3(3): 210-211
- [75] 吴新智. 中国与日本旧石器时代晚期人类的关系 [J]. 人类学学报, 1988, 7(3): 235-238
- [76] 周蜜. 日本人种论 [D]. 吉林大学博士学位论文, 2007
- [77] 周为鸿. 2005 年部分福建籍出国体检人员身体大于状况分析 [J]. 预防医学论坛, 2007, 13(6): 502-503