

DOI: 10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2015.0051

# 青海撒拉族侧面部几何形态测量分析

李海军, 李劲松, 张秉洁

中央民族大学民族学与社会学学院, 北京 100081

**摘要:** 采用基于标志点的几何形态学测量方法对青海循化撒拉族自治县的撒拉族男性 82 人侧面轮廓形状进行了分析。撒拉族人群额部的变异主要体现在第 7、8 特征点区域（鼻凹点之上区域），额部其他区域的形态变异较小，而鼻区、嘴唇及下巴区域的形态变异较大，这些特征与土族较相似。同时，撒拉族也显示出明显区别于土族、藏族的形态。如撒拉族额部比较突出，显得前倾，额部相对较长，唇部相对土族较回缩。撒拉族额部特征点集的面积较大，可能反映了撒拉族额部的变异大于土族、藏族。聚类分析显示，男性两类侧面轮廓的差异主要集中在额部，与土族的类别间差异有相似之处。异速生长分析显示，尺寸大小能够解释形状变异的 5.51%，随着 CS 值的增大，额部和下巴部变化明显，额部由陡直趋向于变得平缓，下巴部也随 CS 值的增大由较突出变为明显回缩。土族、藏族也是随着 CS 值的增大，额部由陡直趋向于变得平缓，下巴部由较突出变为明显回缩，似乎提示撒拉族、土族、藏族有相似的面部形态变化规律：长面型者的额部较低平，下巴部较回缩。

**关键词:** 撒拉族；侧面轮廓；几何形态；体质特征

中图法分类号：Q984；文献标识码：A；文章编号：1000-3193(2015)04-0528-09

## Side Contour of the Human Face and its Variations in the Sala Ethnic Minorities

LI Haijun, LI Jinsong, ZHANG Bingjie

*School of Ethnology and Sociology, Minzu University of China, Beijing 100081, China*

**Abstract:** This study analyzes the contour of facial profiles of the Sala ethnic group from Qinghai Province. The forehead of the Sala ethnic group has undergone small morphological variations, largely concentrated on the 7th and 8th landmarks. Areas around the nose, lips and chin are identified with relatively large variations. All of these features share affinities with the Tu ethnic group, however the two groups also differ in a number of ways. The Sala group has a much extruded and long forehead, a more intruded lips. The landmark area in forehead of the Sala group is larger and possibly suggests greater variations than in the Tu ethnic group.

收稿日期：2014-2-21；定稿日期：2014-4-10

基金项目：国家自然科学基金青年科学基金项目（41102015），国家民委中青年英才培养计划项目，中央高校基本科研业务费专项资金，北京市支持中央在京高校共建项目-教改子项目资助

作者简介：李海军（1981-），体质人类学博士，副教授。E-mail: Lindavy@163.com

**Citation:** Li HJ, Li JS, Zhang BJ. Side contour of the human face and its variations in the Sala ethnic minorities[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2015, 34(4): 528-536

The cluster analysis shows that the major difference between the two Sala groups is reflected in the facial profile, which is similar to males of the Tu ethnic group. Allometric analysis indicates that the shapes of the facial profile are slightly impacted by their size. With an increase in CS (centriod size), variations of the forehead and the chin become more apparent. While the forehead becomes flatter, the chin is more intruded; as also seen in the Tu and Zang ethnic groups. In other words, those individuals with long faces tend to have flatter foreheads and less prominent chins.

**Key words:** Sala; Facial profile; Morphometrics; Physical traits

## 1 引言

头面部包含的形态特征信息量很大，人群间的体质特征差异主要集中于头面部，以往对民族体质特征的观察、测量研究都给与了头面部以足够的重视。传统的体质特征数据采集，采用弯脚规、直脚规对头面部进行测量。这种线性研究可以反映头面部的尺寸，但头面部轮廓形态特征的信息难以很好的反映。有些少数民族的侧面轮廓具有明显的特征，如壮族、瑶族的鼻梁凹处相对较深，这些特征肉眼即可明显的分辨出来，但传统的头面部体质测量数据却难以反映出来。传统观察项目的形态分类中，鼻根部凹陷、鼻梁侧面观、鼻尖形状、鼻基方向、上唇侧面观、唇的厚度、颏部突出度等可以一定程度反映头面部的形态（图 1），但往往是对连续的形态信息进行了分割，必然会损失掉不少信息，而且观察中分级、分类的标准难以严格统一，往往主观性较大。

近些年来，数字摄影、图像处理技术的发展使得快捷而准确的研究生物体几何形状形态信息成为可能。基于对样本标志点数据采集和分析的几何形态测量方法在国内体质人类学研究中展现了很好的发展前景<sup>[2-4]</sup>。标志点 (Landmark) 是生物体上某些可被定义的解剖位点，标志点的组合可以用来大致反映生物体某一部分的轮廓形态，在标志点不足、或反映形态信息不够细致的情况下，以标志点为基础通过一定技术（如减少对应标志点之间 P 距离的滑动技术等<sup>[2]</sup>）而确定的半标志点可以作为补充。标志点和半标志点的结合大大

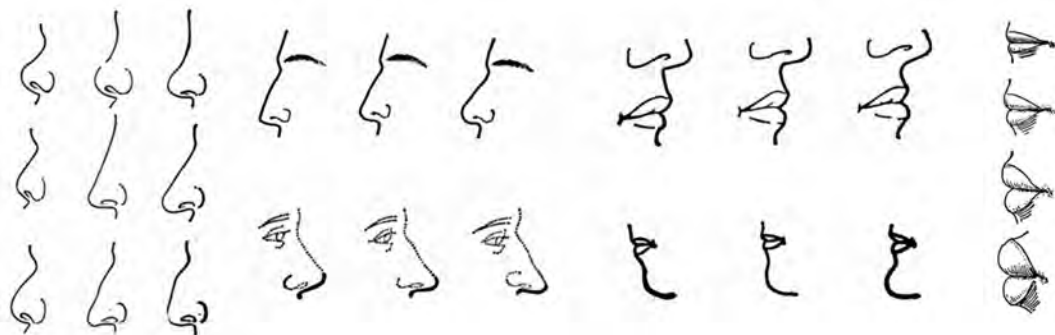


图 1 侧面观测项目的传统分类<sup>[1]</sup>

Fig.1 Classification of facial profile

丰富了所研究对象的形状信息,可以“点的组合”的形式较细致的反映研究对象的接近连续的形状信息,对生物体不规则的形状信息分析时优势更明显。这种方法可以获取传统的体质人类学研究方法难以获取的信息,目前虽然主要运用在骨骼研究中,但在同样以形态学分析为主的民族体质特征研究中也颇具潜力。

青海撒拉族是我国信仰伊斯兰教的少数民族之一,主要聚居在青海省循化撒拉族自治县和化隆回族自治县黄河谷地,以及甘肃省积石山保安族东乡族撒拉族自治县大河家乡一带。循化撒拉族自治县位于青海省东部,四面群山环抱,黄河流贯其中,海拔平均2300多米。撒拉族有自己的语言撒拉语,没有本民族的文字,通用汉字。据撒拉族的传说,其先民约在元代从中亚撒马尔罕迁至今循化地区,至今已有约七百年的历史。有不少学者开展了青海撒拉族的体质特征研究。李涛<sup>[5]</sup>对同年龄组撒拉族和汉族女生体质健康的特点、规律、发展趋势进行了对比和分析,发现撒拉族女生肺活量和肺活量指数普遍高于汉族,撒拉族女学生身体素质整体水平低于汉族女学生。张天成<sup>[6]</sup>对土、撒学生的体质健康状况作了长期的动态对比分析,发现15年间,土、撒学生生长发育速度很快,发育水平有一定幅度的提高,发育过程有提前的趋势,肺活量绝对值和相对值均出现不同程度的下降,撒拉族学生除速度和耐力素质外体质指标均有所提高。母爱梅等<sup>[7]</sup>发现青海汉、土、撒拉族中小学生的身体形态指标呈上升趋势,撒拉族比汉族男女生发育要晚一些。吴建中<sup>[8]</sup>对土族撒拉族青少年学生体质与全国青少年做了对比分析。这些研究多是体育工作者从体质监测角度作的动态对比分析,对比内容多为身高、体重、胸围、肺活量、短跑、跳远、引体向上等反映体质状况的指标,从人类学角度分析撒拉族体质特征的研究迄今并不多见。王平等<sup>[9]</sup>调研了撒拉族手纹、足纹;1993年郗瑞生等<sup>[10]</sup>用弯脚规、直脚规等对青海撒拉族进行了测量研究(调研报告发表于1995年),文中给出了撒拉族头面部、体部的测量值并与其他民族进行了初步对比。通过撒拉族人群侧面形态的初步肉眼观察,本文作者发现侧面轮廓线的变异很大,侧面轮廓的形状对个体的识别有一定的标识性。撒拉族作为群体侧面轮廓的基本形状如何、变异多大还没有研究涉及。轮廓形状不规则的形态很适合采用几何形态测量方法进行分析。

本项研究采用几何形态学研究方法分析撒拉族侧面轮廓特征,旨在分析撒拉族侧面轮廓的平均形状、不同区段形态变异特点、人群内部大致分类等,并与青海土族、藏族的形态进行初步对比(民族侧面轮廓形态的研究刚开展不久,可供对比的数据很有限)。这些亦可为今后拟开展的各民族体质特征数据库的建立积累资料,同时希望提取的侧面轮廓线特征可以为今后进一步的撒拉族起源、融合等研究提供基础数据和新的分析视角。

## 2 研究对象与方法

### 2.1 研究对象

2012年7-8月,本文作者带领2010级民族学本科生赴青海省循化撒拉族自治县开展了撒拉族体质调研。地点包括街子镇上坊村、马家村、沈家村,清水乡河东下庄村、石巷村、乙麻黑村、田盖村,孟达乡大庄村、塔沙坡村,积石镇托坝村;这些村落撒拉族人口占绝

大多数，很典型。本着知情同意、宁少勿滥的原则，选取青、中年，且上两代都为当地撒拉族的居民为研究对象。考虑到其文化特点，本次只选用男性，共 82 例，其中 18~25 岁的 8 人，26~35 岁的 24 人，36~45 岁的 22 人，46~55 岁的 20 人，56~60 岁的 8 人。

本文第一作者前期对青海省互助土族自治县的土族、藏族侧面部轮廓形态进行了研究<sup>[11]</sup>，本文将同时对比土族、藏族来分析撒拉族侧面部的形态特点。

## 2.2 侧面轮廓拍摄及图片处理

按照统一标准拍摄头部的正侧面。相机与被测量者的头部在同一高度，且镜头平面与头部的矢状平面平行。拍摄中要求被试者解剖学姿势站立，将前部头发捋上，露出发缘点，上、下唇正常闭合。助手将一木尺刻度面放置在被试者鼻前部的矢状平面上一同拍摄（图 2，所示个体为土族，文中示意特征点的选取方法）。同一位置多次拍摄，便于后期选择质量最好的照片。为了便于分析，只选用右侧面进行拍摄。后期根据木尺刻度在 photoshop 软件中对照片的尺寸进行调整，将所有图片尺寸及比例尺进行统一。

## 2.3 几何形态测量分析方法

标志点的选取要求对所研究对象某一平面的形态能够足够覆盖，能够重复且稳定的出现。标志点需要根据它们在评估形态变异的有用性和鉴别定位的简易性来选择，生物体标志点一般是标志性的解剖位置<sup>[2]</sup>。基于以上标准，并参考活体研究中常选用的测点<sup>[11]</sup>，选取侧面轮廓中 10 个典型的具有一定生物学特征点作为标志点（图 2，图 3）。

① 发际点 / 发缘点 (trichion, tr)：前额发际与正中矢状面的交点。

② 鼻凹点 / 鼻背点 (sellion, sl/s)：当头部处于眼耳平面时，鼻上端最凹陷处，即鼻背与前额转折处。

③ 鼻尖点 (pronasale, prn)：头部固定于眼耳平面时，鼻尖向前最突出的一点。

④ 鼻下点 (subnasale, sn)：鼻中隔下缘与上唇皮肤部相接的最深点

⑤ 上唇点 / 上唇中点 (labrale superius, ls)：上唇皮肤部与移行部（上红唇）交界线与正中矢状面的交点。

⑥ 口裂点 (stomion, sto)：上、下唇正常闭合时，其闭合缝与正中矢状面相交之点。

⑦ 下唇点 / 下唇中点 (labrale inferius, li)：下唇移行部（下红唇）下缘与正中矢状面的交点。

⑧ 颏上点 (supramentale, sm)：颏唇沟最深处与正中矢状面的交点。

⑨ 颏上点与颏下点间沿侧面曲线之中点（本文自行定义）。

⑩ 颏下点 (gnathion, gn)：头部固定于眼耳平面时，颏部在正中矢状面上最低的一点。

以上选择的 10 个标志点可以反映个体的轮廓。考虑到这些点很分散，反映轮廓形态时不够细致，过于“粗线条”，因此适当增加了反映轮廓形态的半标志点。本文采用两标志点间作若干条平行等分射线与图片侧面轮廓交点的方法来确定半标志点。为避免半标志点在轮廓的某一段过于集中，根据标志点距离大小设定不同条数的射线。具体如下：运用 MakeFan 软件在相邻标志点间作几条与标志点间的连线垂直且等距平行的射线，与面部轮廓线的交点为新增加的半标志点（图 2，图 3）。第 1、2 标志点间作 7 条平行线，第 2、

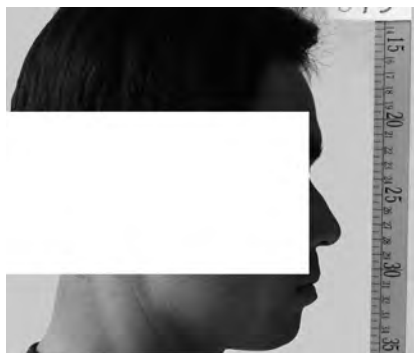
图 2 侧面轮廓照片的拍摄<sup>[11]</sup>

Fig.2 Photograph of facial profile

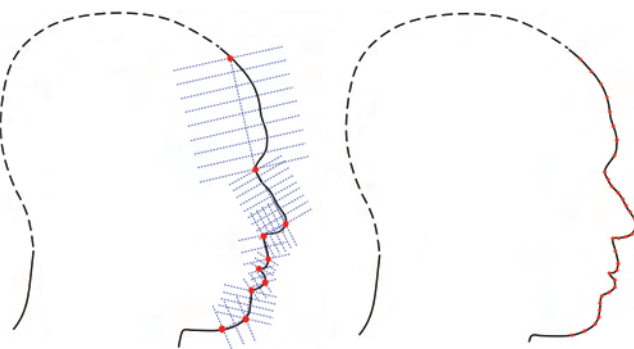
图 3 找侧面的标志点、半标志点方法示意图<sup>[11]</sup>

Fig.3 Landmarks and semi-landmarks shown on the profile contour

3 标志点间作 7 条平行线，第 3、4 标志点间作 3 条平行线，第 4、5 标志点间作 1 条平行线，第 5、6 标志点间作 1 条平行线，第 6、7 标志点间作 1 条平行线，第 7、8 标志点间作 1 条平行线，第 8、9 标志点间作 3 条平行线，第 9、10 标志点间作 1 条平行线。这样共有 25 个半标志点，加上原有的 10 个标志点，侧面轮廓线上共有 35 个特征点（标志点和半标志点合称），基本可以反映侧面的轮廓线形态。TpsDig 软件在随后的分析中用来采集半标志点、标志点的坐标数据。随后采用 Tps 系列（TpsRelw、TpsRegr）软件进行标志点、半标志点对应的轮廓平均图形形状、主成分分析、变异范围、异速生长分析等。

## 2.4 聚类分析

为进一步了解撒拉族侧面轮廓线的形态变异，采用 Spss 软件对 TpsRelw 得到的数据进行聚类分析，统计撒拉族在各自类别中的分布情况，探讨其轮廓形态的内部变异。最后 TpsRelw 软件分别求出分类后的各自平均形状。

# 3 结果

## 3.1 青海撒拉族侧面轮廓形状

图 4 展示了由 10 个标志点和 25 个半标志点代表的侧面轮廓在本文研究的全部人群的分布情况。图中的每个点代表侧面轮廓上的一个特征点（标志点或半标志点），每一特征点集（在图中为接近长方形的阴影区域）是全部人群某一对应特征点的集合。所有 35 个特征点集的组合构成侧面轮廓的大致形态。

从图 4A 可以看出，第 1、35 特征点集中点的分布范围最为分散且杂乱。撒拉族第 7 特征点集明显突出，第 8 特征点集的覆盖面积较大（显示为长条形），这些特点与土族很相似<sup>[10]</sup>。撒拉族与土族特征点集的覆盖区域表现出一些共同特征：额部第 8 特征点集的覆盖区域较长，且长于第 9 特征点集，说明鼻凹点之上紧邻部位的形态变异较大。第 8 特征点之前的特征点集的各自覆盖区域相对较短（第 1 特征点除外），而之后的特征点集的各自覆盖区域相对较长，即鼻区及之下的特征点集的各自覆盖区域较长。提示撒拉族人群额



部的变异主要体现在第 7、8 特征点区域，额部其他区域的形态变异较小，而鼻区、嘴唇及下巴区域的形态变异较大。

同时，撒拉族也显示出明显区别于土族、藏族的形态（图 5，本文中土族、藏族的形态数据源自文献 [11]）。如撒拉族额部比较突出，显得前倾，在垂直平面上和唇部、下巴部比较，额部的前倾更明显些。同时，撒拉族的唇部相对土族、藏族较回缩。撒拉族额部特征点集的面积大于土族、藏族（图 6），可能反映了撒拉族额部的变异大于土族和藏族。

据肉眼观察，撒拉族的额部似乎比土族略长，为了更准确的比较，本文计算了比例（因为相对比例与尺寸大小无关，所以这里采取的方法是在纸版图片上测量、计算的方法）。特征点 1 至特征点 9 的连线长度大致代表额部的长度（在图 7 中

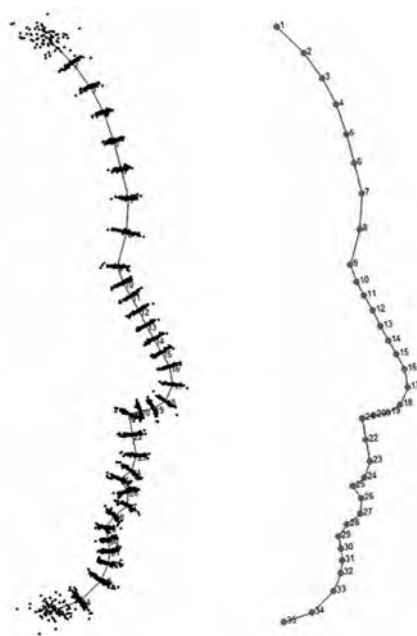


图 4 由 10 个标志点和 25 个半标志点构成的撒拉族侧面轮廓点集和平均图形

Fig. 4 Profile contour represented by 10 landmarks and 25 semi-landmarks of the Sala

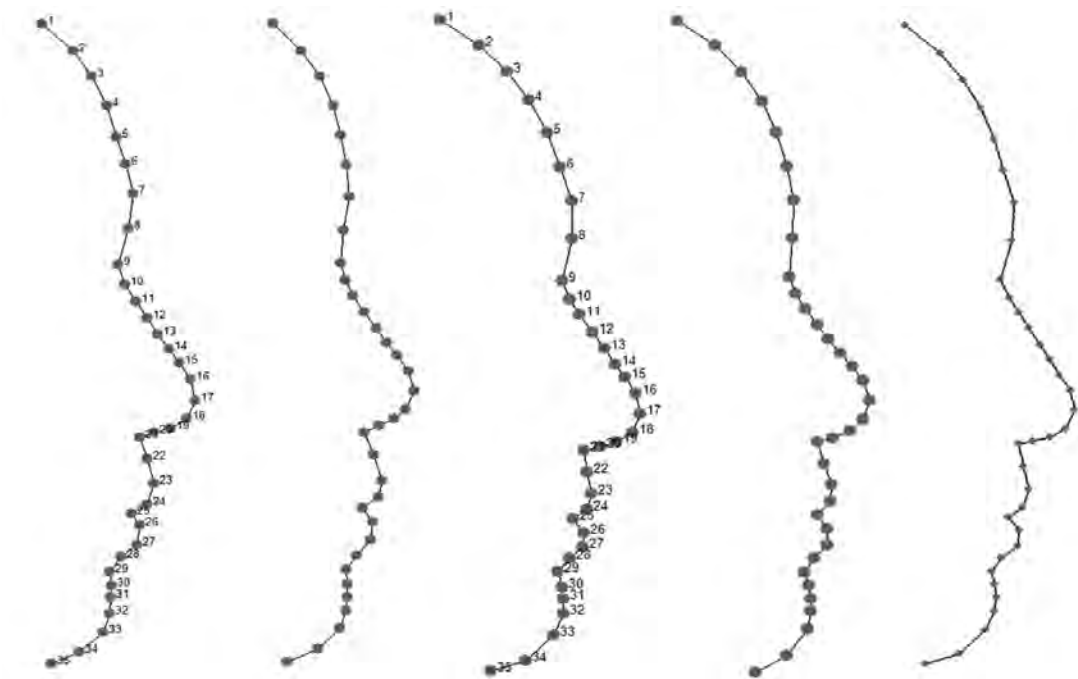


图 5 土族、藏族、撒拉族侧面轮廓的平均图形 (ABCDE 分别为土族男、土族女、藏族男、藏族女、撒拉族男)

Fig.5 Average profiles of the Tu, Zang and Sala ethnicities (A, B, C, D and E: Tu male, Tu female, Zang male, Zang female, Sala male)

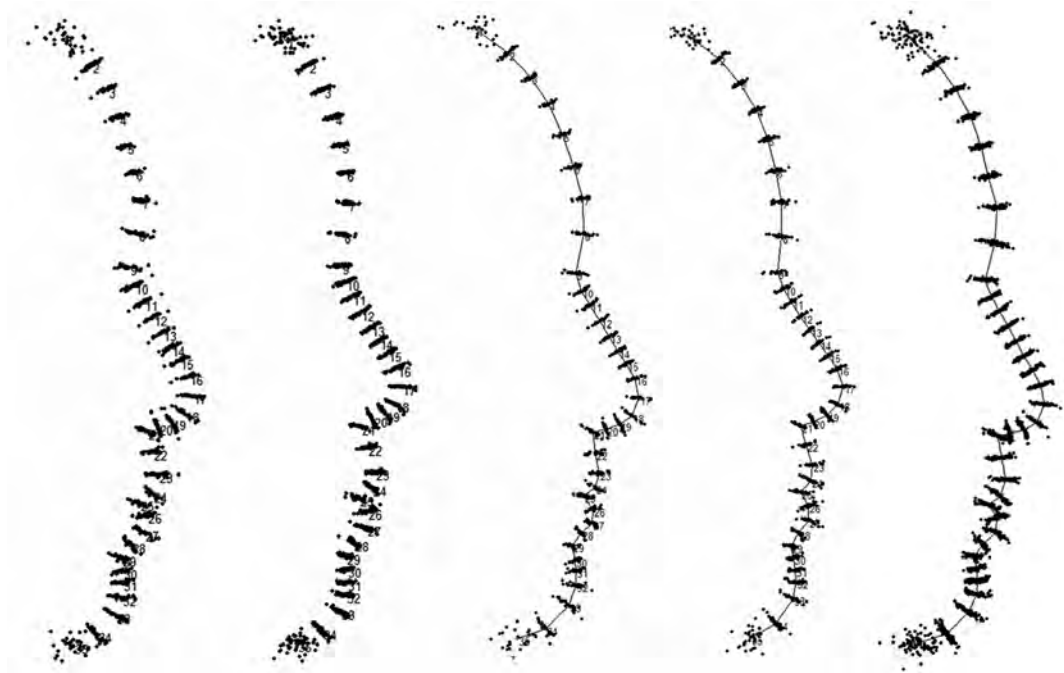


图 6 由 10 个标志点集和 25 个半标志点集构成的土族、藏族、撒拉族侧面轮廓  
(ABCDE 分别为土族男、土族女、藏族男、藏族女、撒拉族男)

Fig.6 Side facial profile of the Tu, Zang and Sala ethnicities including 10 landmarks and 25 semi-landmarks  
(A, B, C, D and E: Tu male, Tu female, Zang male, Zang female, Sala male)

即线条 b)。同理，a、c、d、e 分别大致代表面部长、鼻部长、颏部长、鼻部高度。在撒拉族， $b/a=42.1\%$ ， $c/a=25.7$ ， $e/c=30.9\%$ ， $d/a=16.9$ ；在土族相应的比值分别为： $38.5\%$ 、 $26.7\%$ 、 $30.6\%$ 、 $16.3\%$ 。可以看出额部的相对比例撒拉族大于土族，与肉眼直观的判断相符。而鼻部的比例、鼻部的高度、颏部的比例等撒拉族与土族很接近。

### 3.2 撒拉族侧面轮廓形状变异与分类

撒拉族侧面轮廓形状内部存在不同程度的变异，为了进一步深入研究这些变异，本文采用聚类分析将撒拉族数据分为两类进行了分析。

研究显示（图 8），男性第一类和第二类侧面轮廓的差异主要集中在额部（与土族的类别差异有相似之处），第二类的第 1 特征点相比第一类明显靠后（靠近头顶），使得第二类的额部显得相对低平。第一类的第 4、5、6、8 特征点几乎在同一条竖直的直线上，使得第一类的额部明显陡直，而陡直的额部使得第一类鼻凹点显得更深些。第一类鼻下点及其上的两特征点几乎在同一条水平直线上，而第二类此三点呈明显的倾斜；第一类鼻下点在鼻凹点之后，而第二类鼻下点明显比鼻凹点更靠前；这些使得第二类的鼻部明显较第一类上翘。第二类颏上点较第一类更靠下、靠后。第一类颏部较第二类前突且相对较大。这两类轮廓形状分别占本文研究的男性总数的 56.1%（46 例）和 43.9%（36 例）。

### 3.3 异速生长

异速生长<sup>[1]</sup>（Allometry）是对形状和形状大小关系的研究，可以探讨尺寸大小对形



图 7 面部轮廓比例的计算  
Fig.7 Proportion calculation  
of profile contour

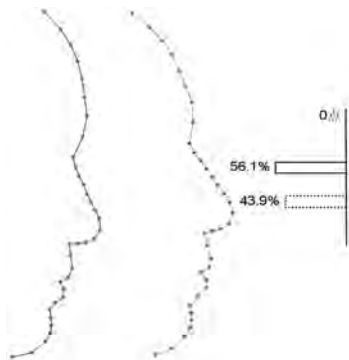


图 8 侧面轮廓线的两类轮廓形状  
及其在本文样本的出现率  
Fig.8 Mean shape of two profile  
types and their rates

实线代表第一类形状，虚线代表第二类  
形状 (Solid line: type 1; Dot line: type 2)

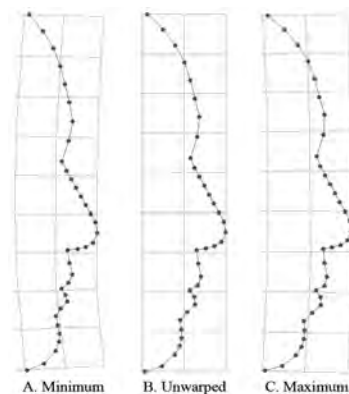


图 9 侧面轮廓线异速生长分析  
Fig.9 Allometric analysis of profile  
contours

A: CS 最小值为 515.3164; B: CS 平均值为  
906.8357; C: CS 最大值为 1117.6538

状是否有影响，以及影响多大，计算出的 CS 值能够反映形状的大小，TpsRegr 软件用来完成这些操作。分析结果显示：尺寸大小能够解释形状变异的 5.51%。图 9 展示了侧面轮廓形状随尺寸大小变化的情况，随着 CS 值的增大，额部和下巴部变化明显，额部由陡直趋向于变得平缓，下巴部也随 CS 值的增大由较突出变为明显回缩。

## 4 结论与讨论

### 4.1 青海撒拉族侧面轮廓形状及变异

本文选用了 10 个标志点和 25 个半标志点组成的共 35 个特征点对撒拉族的侧面轮廓形状进行了大致描绘。特征点集及平均图形的分析显示（图 4），撒拉族第 7 特征点集明显突出，第 8 特征点集的覆盖面积较大（显示为长条形），且长于第 9 特征点集，说明鼻凹点之上紧邻部位的形态变异较大。第 8 特征点之前的特征点集的各自覆盖区域相对较短，而之后的特征点集的各自覆盖区域相对较长，即鼻区及之下的特征点集的各自覆盖区域较长。提示撒拉族人群额部的变异主要体现在第 7、8 特征点区域，额部其他区域的形态变异较小，而鼻区、嘴唇及下巴区域的形态变异较大。以上这些特征与土族较相似。同时，撒拉族也显示出明显区别于土族、藏族的形态（图 5）。如撒拉族额部比较突出，显得前倾，额部相对较长，唇部相对土族、藏族较回缩。撒拉族额部特征点集的面积较大，可能反映了撒拉族额部的变异大于土族和藏族。

将撒拉族分为两类的聚类分析显示，男性第一类和第二类侧面轮廓的差异主要集中在额部（与土族的类别差异有相似之处），第二类的第 1 特征点相比第一类明显靠后（靠近头顶），额部显得相对低平。第一类的额部明显陡直，而陡直的额部使得第一类鼻凹点显得更深些。第二类的鼻部明显较第一类上翘。第二类额上点较第一类更靠下、靠后。



第一类颞部较第二类前突且相对较大。这个结果大致反映了撒拉族内部的类型变异。

异速生长分析显示,随着CS值的增大,额部和下巴部变化明显,额度由陡直趋向于变得平缓,下巴部也随CS值的增大由较突出变为明显回缩。我们注意到,土族、藏族也是随着CS值的最大,额度由陡直趋向于变得平缓,下巴部由较突出变为明显回缩<sup>[11]</sup>,似乎提示这是中国人群的变化规律:长面型的额部较低平,下巴部较回缩。有人群研究认为短面型组的咬力大,长面型组的咬力小<sup>[12]</sup>,而本文的分析提示长面型的下巴部较回缩,即下颌骨较回缩。长面型人群较小的咬力可能与较回缩、退化的下颌骨有一定的关系。

#### 4.2 民族侧面轮廓数据建立及对比分析的意义

本文尝试用几何形态学的方法探讨了撒拉族侧面轮廓的形状,这种方法可以准确提取到传统体质特征研究中难以提取到的曲线形状及变异信息,大大丰富了面部形态信息的采集和定量化分析。本文基于已作的研究,对撒拉族、土族、藏族的轮廓形态进行了初步对比,发现有些共同的特征,也有些标识性的差异。这些共同的特征是否代表中国人群一般的变异特点,还有待更多标本、更多研究的检验。认为若可以建立起不同民族的侧面轮廓形态数据库,应该可以为不同民族的体质特征比较提供进一步的信息,结合不同民族文化背景、民族史资料的综合分析比较可以为不同民族的起源、融合研究提供新的分析视角,当然这些形态信息中,哪些是具有民族身份识别价值的还需要我们后续研究中予以进一步辨别和探讨。

致谢:调研中街子镇沈家村村长韩胡才提供了大量帮助,特此致谢!

#### 参考文献

- [1] 席焕久,陈昭. 人体测量方法[M]. 第2版. 北京:科学出版社,2010
- [2] 邢松,周蜜,刘武. 中国人牙齿形态测量分析——近代人群上、下颌前白齿冠轮廓形状及其变异[J]. 人类学学报,2010,29(2): 132-149
- [3] 邢松,周蜜,刘武. 周口店直立人下颌前白齿冠形态结构及其变异[J]. 科学通报,2009,54(19): 2902-2911
- [4] Liu W, Jin CZ, Zhang YQ, et al. Human remains from Zhirendong, South China, and modern human emergence in East Asia [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2010, 107(45): 19201-19206
- [5] 李涛. 高原地区撒拉族与汉族中小学女生体质状况比较分析[J]. 中国学校卫生,2006,27(9): 825-826
- [6] 张天成. 青藏高原地区少数民族学生体质健康状况分析[J]. 北京体育大学学报,2002,25(4): 496-498
- [7] 母爱梅,代玲. 青藏高原东部汉族、土族、撒拉族中小学生体质状况分析[J]. 山东体育科技,2007,29(4): 49-51
- [8] 吴建中. 青藏高原土族撒拉族青少年学生体质与全国青少年学生对比分析[J]. 青海师范大学学报:自然科学版,2011(1): 93-97
- [9] 王平,王茜,张海国,等. 青海撒拉族肤纹学研究[J]. 解剖学报,2003,34(2): 208-212
- [10] 郝瑞生,戴玉景,薄岭. 青海撒拉族体质特征研究[J]. 人类学学报,1995,14(1): 32-39
- [11] 李海军,徐晓娜. 青海土族和藏族侧面面部轮廓形状及其变异:基于标志点的几何形态测量分析[J]. 科学通报,2014,59(16): 1516-1524
- [12] Hunt N. Muscle function and the control of facial form[C]. In: Harris M, Edgar M, Meghji S, eds. Clinical Oral Science. Oxford: Wright. 1998, 120-133