

# 汉族人群指纹综合分析

张海国

(上海第二医科大学)

**关键词** 汉族;指纹

## 内 容 提 要

汉族人口数占世界第一,汉族人群的指纹参数是肤纹界关注的重要项目。对17个汉族群体的分析可知汉族人群的指纹总参数及指纹在人群分类上的作用。聚类分析证明:依指纹参数可确定一个较均质的南方群和一个北方混合群,他们以北纬 $33^{\circ}$ 线为界,南方群为长江畔或长江以南各群体;使人注意的是北京群体也归入南方群,这与北京人口迁移量大有关。汉族内各群体有多态性。汉族作为蒙古人种,与高加索人种比较,汉族各群体又有统一性。

汉族是我国最主要的民族,人口数在世界近2,000个民族及中国56个民族中最多(胡焕庸等,1984)超过9亿,占世界人口的五分之一。汉族人群的指纹总参数对国际上的肤纹学者有强烈的吸引力(Cummins *et al.*, 1943; Mavalwala 1978; Schaumann *et al.*, 1974; Wertelecki *et al.*, 1979)。国内外同行纷纷关注总参数的早日问世。我国学者已分别查明了各地汉族群体的指纹参数,发表了近20篇文章。本文作者根据已公开发表的指纹参数作一联合报告。

## 对 象 与 方 法

本报告所引入的汉族群体必须是:男女都有的随机人群;对象身体健康;对象父母均为汉族人;无遗传病家属史。计有17篇文章中的群体符合上述要求。由于年龄与指纹参数无关,故在17篇报告中所用的样本年龄不划一,从幼儿到老年不等,则不对本报告有影响。17个群体都是男女都有的随机正常人群,所以有一定的代表性。

分析方法主要用了聚类分析(Cluster analysis)(方开泰,1978;黄秉宪等,1984)。和 $\chi^2$ 分析。

17个群体的指纹参数及参数来源见表1。

本文中的 $P \leq 0.05$ 、 $P \leq 0.01$ 、 $P \leq 0.001$ 分别表述为差异显著、非常显著、极显著。

## 结 果

### 1. 男女间显著性测定

在17个群体中有4个群体(第1、9、10、16群体)的男女参数不全。所以对13个群体

表 1 17 个群体的指纹参数  
Fingtr pattern parameters in 17 populations

人群 Popu- lation	人数 No.	性别、人 数 sex & No.	A		L		W		A	L	L <sup>u</sup>	L <sup>r</sup>	W	文献 references
			A <sup>s</sup>	A <sup>r</sup>	L <sup>u</sup>	L <sup>r</sup>	W <sup>s</sup>	W <sup>d</sup>						
1 北京 Beijing	200	M. 101 F. 99			39.60 47.70		54.70 47.00		2.50	46.60	43.60	3.00	50.90	左素勤 1981
2 承德 Chengde	600	M. 329 F. 271	2.43 3.21		45.65 1.91 48.12 1.48		50.00 47.20		2.78	48.49	46.77	1.72	48.73	孙广林等 1982
3 锦州 Jinzhou	500	M. 250 F. 250	2.80 4.48		47.20 3.16 49.44 2.08		46.84 44.00		3.64	50.94	48.32	2.63	45.42	王惠孚等 1980
4 兰州 Lanzhou	630	M. 311 F. 319	1.51 2.07		40.13 1.61 46.24 1.41		56.75 50.28		1.72	44.78	43.26	1.52	53.50	李崇高等 1979
5 洛阳 Luoyang	400	M. 228 F. 172	2.54 2.15		44.61 3.11 49.94 2.50		49.74 45.41		2.38	49.75	46.90	2.85	47.87	黄心哲等 1982
6 泸州 Luzhou	691	M. 367 F. 327	2.02 2.69		42.45 2.89 47.83 2.23		52.64 47.25		2.33	47.57	44.99	2.58	50.10	李志孝等 1984
7 南京 Nanjing	1181	M. 698 F. 483	2.05 2.44		44.25 3.60 46.36 2.63		50.10 48.57		2.21	48.31	45.11	3.20	49.48	郭汉壁等 1981
8 上海 Shanghai	1040	M. 520 F. 520	1.40 0.29 1.97 0.40		44.81 2.56 47.48 2.38		48.52 5.42 43.71 4.06		2.03	47.115	44.65	2.47	50.855	张海国等, 81,82 Zhang Haiguo et al.,1982
9 苏州 Suzhou	180	M. 120 F. 60							1.50	46.50	44.44	2.06	52.00	陈祖芬等 1986
10 台湾 Taiwan	1025	M. F.							2.40	46.60			51.00	From Cummins, 1943
11 台州 Taizhou	300	M. 150 F. 150	0.13 0.40 0.40 3.27		40.60 3.33 46.20 2.33		46.40 9.13 40.07 7.73		2.10	46.23	43.40	2.83	51.67	陈扬雷 1983
12 西安 Xian	750	M. 460 F. 290	3.14 5.79		34.28 1.58 45.38 1.59		61.00 47.24		4.16	40.16	38.57	1.59	55.68	马慰国 1981
13 孝感 Xiaogan	905	M. 601 F. 304	1.01 0.97 1.88 1.18		44.47 1.98 47.70 1.51		39.57 12.00 34.44 13.29		2.34	47.38	45.55	1.83	50.28	邓少华等 1983
14 延吉 Yanji	515	M. 275 F. 240	1.16 0.96		45.16 1.71 53.45 2.33		51.97 43.25		1.06	51.04	49.02	2.02	47.90	蔡奎铨等 1980
15 伊宁 Yining	1001	M. 488 F. 513	1.89 2.03		45.23 1.66 48.59 4.72		51.22 44.66		1.96	50.18	46.95	3.23	47.86	艾琼华等 1984
16 榆林 Yulin	700	M. 333 F. 367			50.24 54.36		41.86 36.02		7.50	53.70	52.00	1.70	38.80	焦富勇等 1985
17 遵义 Zunyi	425	M. 206 F. 219	1.08 0.10 2.88 0.32		40.39 1.91 48.13 1.64		50.05 6.47 41.00 6.03		2.20	46.08	44.31	1.77	51.72	吴立甫等 1983

的 A、L<sup>u</sup>、L<sup>r</sup>、W 在男女间作 2×K 的  $\chi^2$  测定,后求出每二、二间的确切 P 值。 $\chi^2$  公式为:

$$\chi^2 = \left( \sum \frac{O_{ij}^2}{n_i n_j} - 1 \right) N, \quad df = (2 - 1)(4 - 1) = 3;$$

式中  $O_{ij}$  为观察值,  $n_i$  是第 i 行边际和,  $n_j$  是第 j 列边际和, N 是总例数, df 是

自由度。

在各自群体中的男性参数与本群体的女性参数作 P 值测定,得到的 P 值都小于 0.05。认为汉族群体中的男女指纹参数有显著差异。

台州、西安男性二个组的参数与其他任意男性组的对比都表现出差异性( $P < 0.05$ )。兰州、西安、延吉、伊宁女性共 4 个组的参数与其他任意女性组的对比亦表现出差异性( $P < 0.05$ )。

每一性别组的参数要与其他 25 个性别组的参数作比较,可以分别见到任意男女组间的对比情况。台州男性、西安男性、西安女性、延吉女性、伊宁女性共 5 个性别组与其他任意组作比较,所得到的 P 值都是小于 0.05,表现出显著差异。

从表 1 可见到可比的 30 个男女组(共 15 个群体,除了第 9、10 群体外),在 W 频率上都是男性多于女性,而  $L^a$  频率都是女性多于男性。在可比的 26 个男女组中(共 13 个群体,除了第 1、9、10、16 群体外)A 频率的出现率除了洛阳和延吉外,共有 22 个男女组的 11 个群体是女性多于男性。在可比的 26 个男女组中的  $L^r$  的频率,除了西安、延吉、伊宁 3 个群体外,共有 20 个男女的 10 个群体是男性多于女性。

## 2. 群体间的显著性测定

17 个群体的显著性测定,所用参数是每个群体有 A、L、W 三项,结果中的  $df = (2 - 1)(3 - 1)$ ,  $\chi^2$  公式如前所述。仍依  $\chi^2$  和  $df$  求出确切 P 值。

17 个群体中的锦州、西安、延吉、榆林等 4 个群体与其他任意群体比较,都表现出显著差异,认为汉族群体的指纹参数有差异存在。北京、泸州、南京、上海、苏州、台湾、台州、孝感、遵义等 9 个群体,在任意群体的对比中,至少有 7 个群体与之无显著差异( $P > 0.05$ )。

Schaumann 等(1974)所作的 400 名(男女各 200 人)高加索人种的美国明尼苏达人群的指纹参数为  $A = 6.62\%$ ,  $L = 66.32\%$ ,  $W = 27.08\%$ 。高加索人种与汉族 17 个群体中的任一个群体作  $\chi^2$  测定( $df = 2$ ),得到的 17 个  $\chi^2$  值最小的(高加索人与汉族榆林群体对比)为 173.6240 ( $P < 0.0010$ ),最大的  $\chi^2$  值(高加索人与兰州群体对比)是 860.8450 ( $P < 0.0001$ )。汉族人的指纹参数与明尼苏达人有极显著的差异。

## 3. 群体中各指纹分量的分析

在 17 个群体中有 16 个群体可以收集到 A、 $L^a$ 、 $L^r$ 、W 共 4 种分量参数,而台湾的参数仅有 A、L、W 共 3 种分量。

对各群体间的指纹分量分别作  $\chi^2$  测定,并求出相应的 P 值( $df = 1$ )。

A 分量在 17 个群体中的差异显著性测定,得到的 P 值表明:榆林群体的 A 型指纹与其他任意群体对比,都表现出显著的差异;台州群体与 4 个群体有差异,上海群体与 5 个群体有差异,这是在 A 型指纹中差异最少的二个群体。

L 分量在 17 个群体中作差异显著性测定。榆林、西安共 2 个群体与其他任意群体比较,都有显著差异。北京、苏州共 2 个群体与其他群体对比,仅见有 6 个群体与之有差异。

L<sup>u</sup> 分量在 16 个群体中作差异显著性测定。榆林群体与其他 15 个群体都有显著差异,苏州群体仅与其他 4 个群体在 L<sup>u</sup> 分量上有差异。

L<sup>r</sup> 分量在 16 个群体中作差异显著性测定。南京群体的 L<sup>r</sup> 频率与其他群有显著差异的最多,共有 10 个。而苏州 L<sup>r</sup> 的频率仅与 2 个群体有差异。

W 分量在 17 个群体中作差异显著性测定。锦州、西安、榆林共 3 个群体与其他任意 16 个群体都表现出差异。北京、泸州、孝感共 3 个群体与其他 7 个群体有显著差异。

#### 4. 汉族人的总指纹参数

据表 1 统计出汉族人的指纹总参数见表 2。由于 17 个群体中的分量参数不划一,故分别对尽可能多的人数和分量作综合统计。各家欲取中国汉族人指纹参数作对照,请注意引用同一个合并群体的参数为准。

表 2 中国汉族人的指纹参数  
The finger pattern parameters of Han Nationality in China

总样本数 Total samples	性别 Sex	例数 Cases	A±SD	L±SD		W±SD	指纹指数 FII index
				L <sup>u</sup> ±SD	L <sup>r</sup> ±SD		
13	男 M.	4,883	2.0049 ±0.0634	45.1997 ±0.2252 42.8179 ±0.2239	2.3817 ±0.0690	52.7954 ±0.2259	15.0791
13	女 F.	4,058	2.8191 ±0.0822	50.2095 ±0.2482 47.8314 ±0.2480	2.3780 ±0.7560	46.9714 ±0.2478	14.4152
13	合计 M. and F.	8,941	2.3745 ±0.0509	47.4734 ±0.1670 45.0934 ±0.1664	2.3800 ±0.0510	50.1521 ±0.1672	14.7778
16	合计 M. and F.	10,021	2.7143 ±0.0513	47.8964 ±0.1646 45.5563 ±0.1573	2.3401 ±0.0468	49.3893 ±0.1579	14.6675
17	合计 M. and F.	11,046	2.6851 ±0.0486	47.7766 ±0.1503		49.5383 ±0.1504	14.6853

17 个群体的总共 11,046 名汉人的 A、L、W 与高加索人种的美国明尼苏达人比较,得到  $\chi^2 = 885.8760$ ,  $df = 2$ ,  $P = 0.001$ , 表明有极显著的差异,此为人种间的差异。

#### 5. 汉族人指纹的聚类分析

对 17 个群体的参数(每群体有 A、L、W 3 个分量及 FII 共 4 个数据)作聚类分析。对数据进行标准化处理,公式为:

$$X_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j}$$

聚类用公式:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (X_{ik} - X_{jk})^2}$$

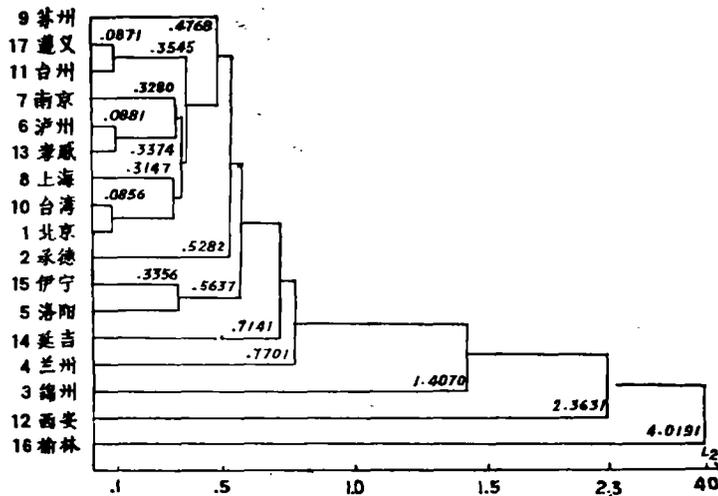


图 1 17 个汉族群体指纹参数聚类图

Cluster map of finger pattern parameters in 17 Han populations

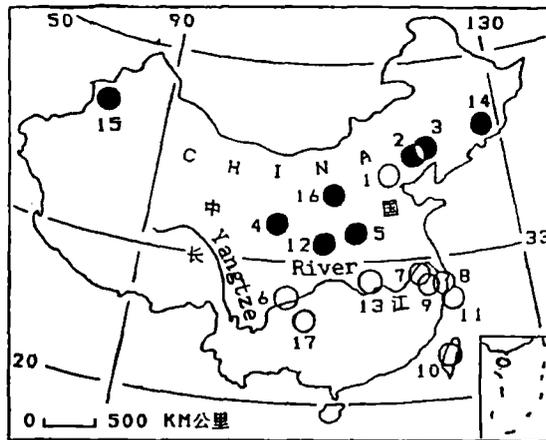


图 2 17 个汉族群体、南方大群、北方混合群的地理位置

Geographic locations of 17 Han populations, the south group and north mixed group

- |         |         |          |         |         |       |
|---------|---------|----------|---------|---------|-------|
| 1 北京    | 4 兰州    | 7 南京     | 10 台湾   | 13 孝感   | 16 榆林 |
| Beijing | Lanzhou | Nanjing  | Taiwan  | Xiaogan | Yulin |
| 2 承德    | 5 洛阳    | 8 上海     | 11 台州   | 14 延吉   | 17 遵义 |
| Chengde | Luoyang | Shanghai | Taizhou | Yanji   | Zunyi |
| 3 锦州    | 6 泸州    | 9 苏州     | 12 西安   | 15 伊宁   |       |
| Jinzhou | Luzhou  | Suzhou   | Xian    | Yining  |       |

求出  $L_2$  距离。依  $L_2$  距离矩阵用公式:

$$D_{ij} = \text{Min}L\{D_{ip}, D_{iq}\}$$

作出聚类。画出的聚类图见图 1。

从聚类图上可以看到苏州、南京、台州、遵义、上海、泸州、孝感、台湾、北京共 9 个群体的指纹参数较为均质,可以集为一大群,这些基本上是南方群体。北方的群体除洛阳与伊宁集为一群外,其他的北方群体没有互相成群,而是分别归集于南方大群。在 17 个群体中可以明显地分出均质的南方群,它由 9 个群体组成。余下的 8 个群体,都是北方群体,可把北方群体看成为一个混合大群。北京群体归于南方大群,可能是首都的人口迁入迁出性特别大的原故(胡焕庸等,1984),在 1950—1980 年的 30 年内,共有 547 万人口迁入北京。

以北纬  $33^\circ$  为界(见图 2), 17 个群体分为南方群及北方混合群二大群。南方大群内的各群体互相间的差异较小,北方混合群互相间的差异较大,并表现出相对的独立性。南方大群所在的地理位置,基本上是长江畔地区或长江以南地区。以指纹参数来划出南方大群,也同我们习惯上的南方地理范围相似。

## 讨 论

分析了 17 个汉族群体的指纹参数,得到了 11,046 名汉族人群的总参数  $A = 2.6851 \pm 0.0486$ ,  $L = 47.7766 \pm 0.1503$ ,  $W = 49.5383 \pm 0.1504$ ,  $FII = 14.6853$ 。

各群体作男女间的  $\chi^2$  测定 ( $A, L^u, L', W$  共 4 个分量,  $df = (2 - 1)(4 - 1)$ ), 都有二性别间的差异。 $W$  的频率都是男性多于女性,  $L^u$  的频率都是女性多于男性。

北方的锦州、西安、延吉、榆林共 4 群体的参数有其相对的独立性。

有上海、台州的 A 型指纹,北京、苏州的 L 型指纹,苏州的  $L^u$  和  $L'$  型指纹,北京、泸州、孝感的 W 型指纹,与其他群体的差异较小。

聚类分析表明汉族人群中可以划分出一个南方大群。除南方大群外的群体都是北方群体,不妨称之为北方混合大群。南方群体之间的差异小于北方群体,即南方各群体的指纹参数较为均质。在北方混合大群中,有的群体表现出相对的独立性,这充分证明了汉族人指纹的多态性,可能与汉族人口众多,历史上多次南来北往的人口迁移,及丝绸之路促迹东西方向人口流动有关。

南方大群基本上居于北纬  $33^\circ$  以南地区,按指纹参数划出南方大群与他们的居住地理位置呈平行关系。

虽然汉族群体间有些差异存在,但各群体与高加索人种相比又显示出极大的差异,证明了汉族各群体有蒙古人种指纹参数的统一性。

汉族人指纹参数在本民族的群体间有多态性;在人种间有各自统一性。本文总结的汉族人指纹总参数,可以作为人种间指纹对照和遗传学等研究的素材。

(1987 年 4 月 7 日收稿)

## 参 考 文 献

- 马慰国, 1981. 西安地区 750 例人手皮纹图型调查分析. *遗传*, 3(1): 1—5.
- 王惠孚等, 1980. 500 例汉族青少年皮纹学调查. *锦州医学院学报*, (3): 11—19.
- 方开泰, 1978. 聚类分析. 数学的实践与认识, (1): 66—80.
- 邓少华等, 1983. 905 名正常人指趾皮纹分析. *孝感医药*, (2): 11—14.
- 艾琼华等, 1984. 新疆伊犁地区 5 个民族的皮纹调查. *遗传*, 6(4): 30—33.
- 左素勤, 1981. 正常小儿手皮纹观察. *中华儿科杂志*, 19: 25.
- 孙广林等, 1982. 600 例国人正常指纹型的观察. *解剖学通报*, 5: 26—30.
- 李崇高等, 1979. 630 例正常学龄儿童手的皮纹学观察. *遗传*, 1(4): 7—9.
- 李忠孝等, 1984. 四川省五个民族的手纹研究. *遗传*, 6(6): 36—38.
- 张海国等, 1981. 中国人肤纹研究 I. 汉族 10 项肤纹参数正常值的测定. *遗传学报*, 8: 27—35.
- 张海国等, 1982. 中国人肤纹研究 II. 1,040 例总指纹嵴数和 a-b 纹嵴数正常值的测定. *遗传学报*, 9: 220—227.
- 吴立甫等, 1983. 贵州省少数民族皮纹学研究 I. 6 个民族 12 项皮纹参数正常值测定和比较. *遗传*, 5(6): 33—37.
- 陈扬雷, 1983. 浙江地区汉族 300 例手纹的分析研究. *人类学学报*, 2: 272—279.
- 陈祖芬等, 1986. 白血病人与正常人的判别分析. *人类学学报*, 5: 294—297.
- 郭汉壁等, 1981. 1,181 名学生皮纹调查分析. *南京医学院学报*, 1: 31—34.
- 胡焕庸等, 1984. 中国人口地理(上册). 华东师范大学出版社.
- 黄心哲等, 1982. 400 例汉族医学生手纹类型分析. *解剖学通报*, 5: 31.
- 黄秉宪等, 1984. 定量医学. 上海科学技术出版社.
- 蔡奎铨等, 1980. 1,083 名延边朝鲜族、汉族正常学龄儿童皮纹值调查报告. *延边医学院学报*, (3): 17—21.
- 焦富勇, 1985. 700 名学龄儿童手皮纹图形的调查. *宁夏医学杂志*, (2): 59—60.
- Cummins, H. *et al.*, 1943. *Finger Prints, Palms and Soles*. Blakiston Philadelphia.
- Maivalwala, J., 1978. *Dermatoglyphics. An International Perspective*. Mouton Publishers.
- Schaumann, B. *et al.*, 1974. From Yunis, J. J., *Human Chromosome Methodology*. Academic Press, New York and London.
- Wertelecki, W. *et al.*, 1979. *Dermatoglyphics-Fifty Years Later*. Alan R. Liss, Inc., New York.
- Zhang Haiguo *et al.*, 1982. Normal Values of 12 Dermatoglyphic parameters in Chinese Hans. *Chinese Medical Journal*, 95: 197—202.

## COMPREHENSIVE ANALYSIS OF FINGER PATTERN PARAMETERS IN HAN NATIONALITY OF CHINA

Zhang Haiguo

(Shanghai Second Medical University)

**Key words** Han nationality; Finger pattern

### Abstract

This paper reports the finger pattern parameters of Han in China. China Han Nationality is the largest nationality in world. It amounts to 20% of the total population of the world. The results obtained from 17 Han populations in China are as follows: percent frequencies of finger pattern arch, loop, whorl are  $2.6851 \pm 0.0486$ ,  $47.7766 \pm 0.1503$ ,  $49.5383 \pm 0.1504$  respectively. Finger pattern intensity index (FII) is 14.6853. Cluster analysis was made in south group and north mixed group in 17 populations.

China Han Nationality has polymorphism for its populations and unity for racial samples.