

肤纹研究中的技术标准和项目标准

张海国^{1,2}

(1. 复旦大学现代人类学教育部重点实验室, 上海 200433; 2. 中国肤纹学研究协作组, 上海 200025)

摘 要: 中国肤纹学研究协作组规定的《ADA 标准-CDA 版本》和《CDA 标准》, 对肤纹研究做了分析技术和项目的规范。“CDA 版本”和《CDA 标准》是了继承《ADA 标准》系统, 并对其做了补充和完善。本文的指纹三个系统的分析法、嵴线追踪等内容, 是谓“CDA 版本”。“CDA 版本”和“ADA 标准”融合, 形成《ADA 标准-CDA 版》, 贯穿在我国民族肤纹研究过程之中。对《CDA 标准》中的模式样本的概念, 采样规定, 3 级模式样本的具体项目, 都做了明确的表述。

关键词: 肤纹; 技术; 项目; 标准

中图法分类号: Q983⁺.6; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2012)04-0424-09

肤纹研究在国内、外有百年历史^[1-13]。虽然, 我国已有成百上千的论文发表, 但是, 上世纪 70 年代前, 可资利用对比的资料基本没有; 近 30 年的肤纹论文可利用对比的资料也不过半数。究其原因有二: 一是我国学者做调查时没有执行国际通用的肤纹技术标准 (technological standard), 也叫分类标准 (classify standard); 二是也没有按照项目标准 (item standard) 做研究。

中国肤纹学研究协作组规定, 《ADA 标准^[2]-CDA 版本》和《CDA 标准》作为肤纹研究的技术标准和项目标准。ADA 是美国肤纹学学会 (American Dermatoglyphics Association) 的缩写; CDA 是中国肤纹学研究协作组 (Chinese Dermatoglyphics Association) 的缩写。《ADA 标准^[2]-CDA 版本》和《CDA 标准》, 有二大部分, 共三份文件组成。《ADA 标准^[2]》是一份基础的教科书式文件, 在经典和主流书刊上都可以查阅到, 不再赘述。本文是对《ADA 标准-CDA 版本》和《CDA 标准》主要内容的介绍。

自 1982 年以来的 30 多年中, 特别是 1998 年以来的第 5、6 和 7 次全国肤纹协作组会议的研究讨论, 为尽快使中国在世界人类学肤纹学界有更多话语权、保持一定的领先地位对《标准》的需要更显迫切。1982 年, 全国第一次肤纹协作组会议就技术和项目问题开始讨论。1989 年, 协作组第 3 次会议讨论决定, 委托郭汉璧先生发表《人类肤纹学研究观察的标准项目》一文^[3]。1998 年, 第 5 次全国肤纹协作组会议对《项目标准》做了补充和完善; 经过 2003 年和 2009 年的第六和第七次全国肤纹协作组会议讨论, 形成今天的标准文件。实际应用表明, 本《标准》具有可操作性和先进性^[4, 14-22]。肤纹协作组的两位重要成员——郭汉璧先生 (1934-2006) 和吕学诜先生 (1938-2009) 对加快《标准》的制定和发布做出了重大贡献。

收稿日期: 2012-5-25; 定稿日期: 2012-07-09

作者简介: 张海国 (1950-), 男, 曾任上海交通大学医学院副教授, 现退休; 现任复旦大学人类学兼职教授、上海人类学会常务副会长、法人代表, 江苏警官学院指纹学研究所研究员、中华指纹博物馆顾问、台湾少数民族研究会理事等职; 主要从事民族肤纹学教学与研究。E-mail: zhanghaiguo2002@yahoo.com.cn

1 《ADA 标准 -CDA 版本》

《ADA 标准 -CDA 版本》（ADA standard-CDA edition）就是技术标准（technological standard），也叫分类标准（classify standard）^[2-24]。中国肤纹学研究协作组（CDA）注意到，虽然以 ADA 标准作为民族肤纹的分析方法，符合主流做法，有许多好处，但在实际操作中有许多不明确处。早在 1982 年南京的《中国肤纹学研究协作组第一次学术论文研讨会》上，提出“对 ADA 标准做补充和改良”的建议，不久，我们 CDA 迅速纠正方向，把“补充和改良”（complementarity and improve）调整为“补充和完善”（complementarty and consummate），就好像后来对“计算机视窗软件只打补丁不做改动”一样，以后的历次研讨会上我们没有做 ADA 标准的改动和修正，只是做补充或完善的工程，会议代表在会上或会后可得到油印的关于标准的会议文件。1990 年前，将其称之为《Cummins 标准》中国版。ADA 对《Cummins 标准》的实施开始于 1990 年，当年，本文作者收到“ADA”寄来的印有“ADA 标准”的通讯本。看来《Cummins 标准》中国版比《ADA 标准》更早诞生。

指纹三个系统的分析法、嵴线追踪等内容是 CDA 版本对 ADA 标准的补充或完善。CDA 版本和 ADA 标准融合形成《ADA 标准 -CDA 版》，贯穿在我国民族肤纹研究过程之中。

1.1 嵴的点、棒、线

嵴（ridge）形成点、棒、线。嵴线再形成弧、曲、螺、圆。每条嵴线都有内外侧之分；作为圆圈形嵴线，还有内外圈之分。无论嵴线内外圈（侧）是否一致，都以外圈（侧）为判断地点（图 1）。在外圈辨认拐点（inflexion）和圆弧（arc）。

嵴线是指纹的基本构造。嵴线组成多种嵴线系统，嵴线系统再组成各种指纹花纹。嵴线组成有三个系统（图 2）：三角系统（triangle system）、内部系统（interior system）和中心系统（center system）。三个系统互不粘连、独立存在。

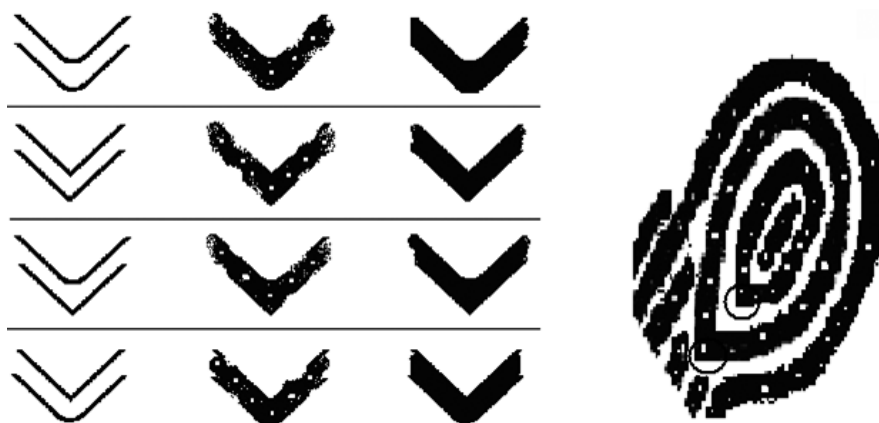


图 1 嵴线外圈观察 Figure 1 Outside Ridge observe

第 1 行到第 4 行，分别是圆弧、拐点、拐点和圆弧。右图表示外圈都为拐点

From 1 line to 4 line, be arc inflexion inflexion and arc difference. Right map show outside inflexion

1.2 心围线 (center surround line)

每个中心系统都只有一条心围线和一个曲拱穹隆。

曲拱穹隆 (arch roof) 是心围线最高位处的曲拱 (arch)、处于最内核的穹隆 (roof)。曲拱穹隆 (图 3) 具自然、完整、唯一性, 曲拱穹隆的弧线上不可有拐点, 箕纹的曲拱穹隆为不小于 180° 的半圆。斗纹的心围线是圆或不小于 360° 的旋。又如图 4

的右图有完整的曲拱穹隆构造。

在顶端处有拐点或折点, 如图 4 的左图和中图的尖顶, 是不能构成心围线的例子。

1.3 中心系统的类型及中心点

中心系统的中心点在心围线头部的内侧, 或直接在心围线的头上 (图 5), 即是在曲拱穹隆内或在曲拱穹隆顶端。

1.3.1 中心系统各形

中心系统有两种分类。一是按心内线和曲拱穹隆的关系分类为: 空心型中心、连接型中心、非连接型中心、混合型中心 (图 5)。二是按心内线的数目分类为: 奇数型中心、偶数型中心。

图 5 之 3 和 4 分别是奇数非连接中心和奇数连接中心, 图 5 之 5 为偶数混合中心。

1.3.2 中心点的标注

空心型的中心点: 心围线穹隆内无有任何的心内线 (嵴点), 心围线穹隆的圆心到穹隆最高点的 $1/2$ 处, 即为中心点 (见图 5 之 1 的空心中心)。

连接型的中心点: 心内线与心围线穹隆相交, 其交点为中心点。

非连接型的中心点: 心内线与心围线穹隆无粘连或连接, 心内线的顶端就是中心点 (见图 5 之 2 和 3 小图)。

奇数型的中心点: 心内线是奇数, 自然会有最中间的嵴线, 不论是连接型中心或非连接型中心, 其中心点的产生全都在最中间的嵴线之顶端, 与临近的嵴线无关, 由一条线决定中心点位置。奇数中心点又叫自然中心点。

偶数型的中心点: 心内线是偶数, 中心点的产生由最中间二条心内线来决定。最中间的二条心内线顶端连线的中央, 是中心点位置所在处。心内线的最中间二条嵴线都是连接型, 中心点在心围线穹隆上; 最中间二条嵴线都是非连接型, 中心点在心围线穹隆内;

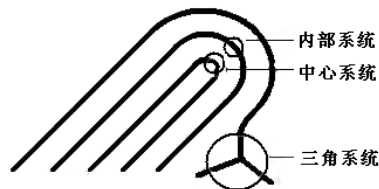


图 2 指纹的三个系统

Figure 2 Three system of fingerprint

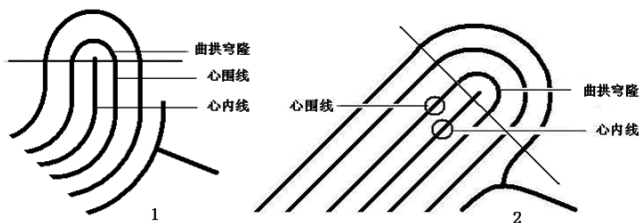


图 3 1 和 2 显示两个中心系统和中心半圆 (180°) 的曲拱穹隆

Figure 3 1 and 2 show center system, center semi-circle (180°) is arch roof



图 4 左图和中图示非心围线, 右图为中心心围线
Figure 4 Left and middle show center No-surround line, right show center surround line

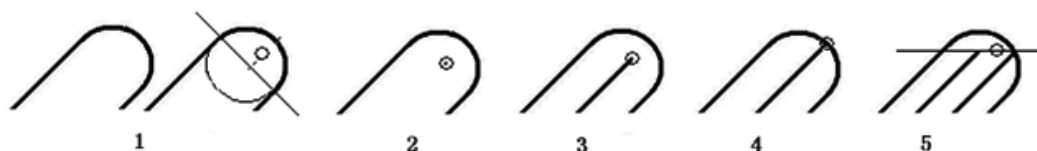


图 5 各种心围线和心内线关系

Figure 5 Center surround line and center line relation

1 空心中心 (show empty center); 2 和 3 非连接中心 (show no-connect center);

4 连接中心 (show connect center); 5 混合中心 (show mix center)

最中间二条嵴线是混合型，中心点在心围线穹隆内。在标注中心点过程中，因为有添画辅助线的步骤，所以此中心点又叫人工中心点。

因为斗指纹和箕指纹都只有一个中心，斗指纹的穹隆在圆的上半部或以上，尤其是箕的中心，所以斗指纹也用本中心点的标注法。Wd 的中心依箕头朝上的箕标中心点。在标注中心点时，是只考虑中心的形态，不考虑所标中心点与临近指纹三角的距离关系。

1.4 双箕斗的中心和 S 线

双箕斗 (double loop whorl, Wd) 有一个中心，二个三角。Wd 必有正头箕和倒头箕 (图 6) 组成。Wd 的中心系统之中心点都必须定在正头箕上，像普通箕纹一样标定中心系统的中心点。

Wd 是生物特性的标志。Wd 的确认依靠对“S”线的追踪。Wd 的中心必须有一条完整的“S”型线 (图 7 右)，并把两个完整的箕头分开。“S”线不参与箕头的组成 (图 7 左)。图 7 的中图，是两个独立的箕，由点于虚线形成“S”型“沟线 furrow line”把两个箕分开。“S”线可以是嵴线 (ridge line) 或者为沟线 (furrow line)。

1.5 “S”线的追踪规则

“S”线的追踪始于线端，可以是嵴线或者沟线。二者仅选其一，不可混用追踪。规则有四：左右都可发动追踪；不参与中心系统；远离中心系统；“轨迹”优于“远离”。

左右发动追踪的结果按逻辑运算法则处理。假如左侧发动的结果是 Wd，记为“是”；

右侧发动的结果不是 Wd，记为

“非”。套借逻辑运算法则：

是是为是，非非为非，是非为是。

这里就为“是”。

以图 8 为例，做 S 线“嵴线”的追踪。左侧嵴线追踪由轨迹进入正头箕的心围线，破坏了正箕头的完整；右侧嵴线追踪，在倒头箕心围线外圈处，利用了一次远离法追踪，得到完整 S 线和两个完整箕头。图 8 左右嵴追踪的结果不一样，按照逻辑

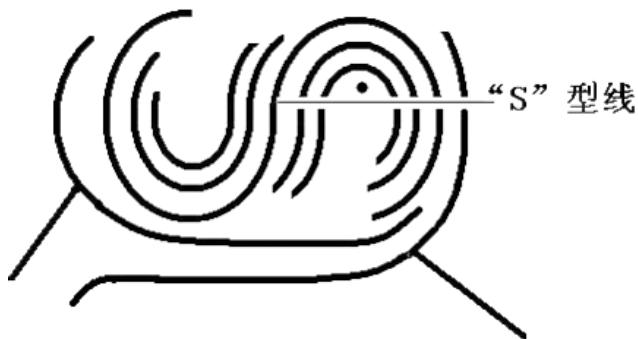


图 6 Wd 的“S”线、正头箕、倒头箕和中心系统的中心点

Figure 6 “S” form line of double loop whorl, Obverse head loop, reverse head loop, center of point in center system

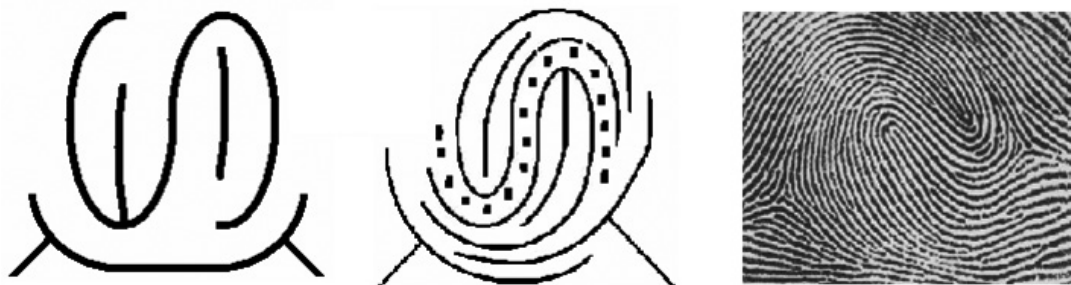


图 7 左图是两个不能独立的箕，实质是一个斗。中图是由“沟线”分开的两个箕头。右图双箕斗的两个箕头被至少 5 条“S”线分开

Figure 7 Left show two no-independence loop that is one whorl, middle show independence two head loop with “furrow line”, right show double loop whorl of two loop head with five “S” form separated

辑运算法有：是非为是。图 8 必须从右侧发动追踪，才能得到 Wd。

再以图 8 为例，做 S 线“沟线”的追踪。左、右“沟线”的追踪都可以得到 Wd。

1.6 掌纹的非常数三角

手掌上的轴三角 t，指三角 c 和 d，有非常数现象。

1.6.1 轴三角 t' 或 t''

轴三角 t 的远端有另外的三角出现，按距离的近远为 t' 或 t''。当额外三角符合下列 3 种情况之一时，方能成立（图 9）：

- 1) 在 atd 的 td 直线桡侧（atd 角内）。
- 2) 配有 Lu 纹，或其他真实花纹。
- 3) 当 t' 在 atd 外侧，t' 到 td 的直线在 5 条 RC 以内（不含起点和终点）。

疑似的 t' 或 t'' 很容易与小鱼际（hypothenar）上的三角（t^h）相混，也容易与大鱼际（thenar）上的三角（tⁱ）相混。

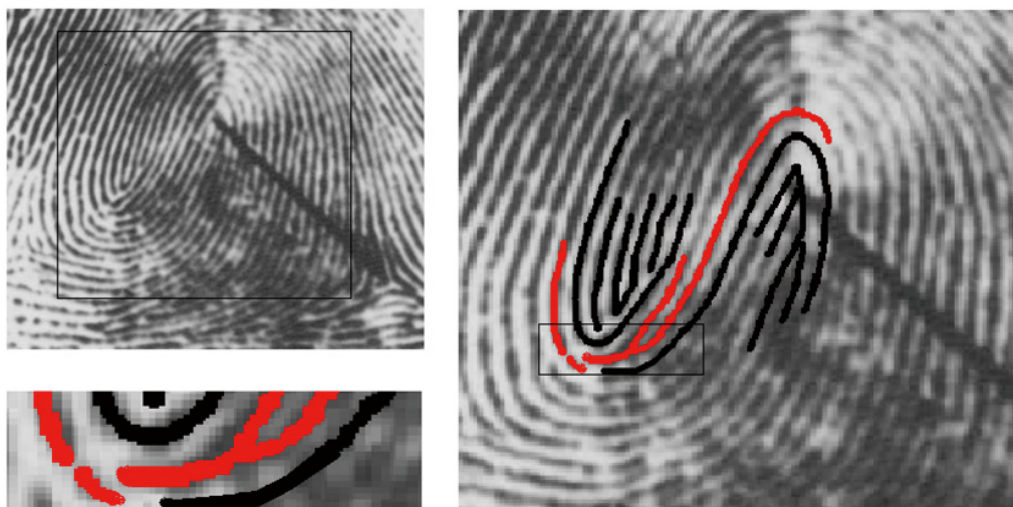


图 8 Wd 之 S 线的追踪 (Figure 8 “S” form line tracing at double loop whorl)

1.6.2 轴三角 t 缺失

当手掌或靠近掌腕线的地方找不到 t 三角，即是无 t (-t) (图 10)。

1.6.3 手掌指三角 c

当符合下列 2 种情况之一时，为无 c (-c)：

1) 在三角 bd 中间没有次生 c'，也没有次生 d'。

2) 第 IV 指间区下方有三角 x：当 $xb > ba$ 时，则无 c (-c)，有 $x = d$ (图 11)。

当 $xb \leq ba$ ，则无 d (-d) 有 $x = c$ 。

1.6.4 手掌指三角 d

当符合下列 2 种情况之一为无 d (-d) (图 12)：

1) 在 c 指三角的尺侧方没有三角。

2) 在 IV 区没有 Ld 纹；同时，疑似的 D 主线与“三角”的桡侧下枝的夹角 $\leq 90^\circ$ 。

1.7 RC 中的直线问题

计数指纹的嵴数 (ridge count, RC)，如 FRC，要在三角的中心点与中心系统的中心点之间做直线，或计数指三角间嵴数 (RC)，如 a-bRC，要在二个三角的中心点之间做直线。

当在直线上计数嵴数，正好有嵴的结合或分叉通过直线。在直线的近端和远端计数出的 RC 数目不同。此时，用直线近端的数据为准。图 13 表示在直线近端的 RC 为 8 条，直线远端的 RC 为 5 条，采用近端的 8 条。人工划出的直线，有粗细之分，以细为适宜。

1.8 用《ADA 标准 -CDA 版本》以外的分析技术

在民族肤纹研究分析中，必须使用《ADA 标准 -CDA 版本》。在使用《ADA 标准 -CDA 版本》后，尚还要使用其他分析技术或方法，则要做详细说明。

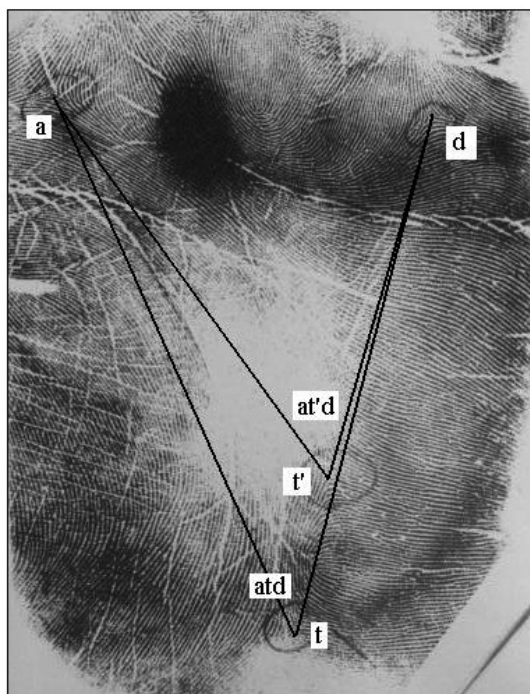


图 9 t 三角在 atd 的 td 直线桡侧 (atd 角内)
Figure 9 t triradius in radial of td straight line
(inside atd)

2 《CDA 标准》

《CDA 标准》(CDA standard) 就是《项目标准》(item standard)。以《人类肤纹学研究观察的标准项目》为蓝本^[3]，具体规定了项目。

2.1 三级模式样本

依照《CDA 标准》提取的项目数，模式样本 (model swatch) 可分为三级等次 (1 级模式样本、2 级模式样本、3 级模式样本)。



图 10 缺失 t (-t) 三角 (Figure 10 Negative t triradius (-t))

1 级模式样本 (first class model swatch): 含有指纹的 A、Lu、Lr、W、TFRC 项目。

2 级模式样本 (second class model swatch) 包含 1 级模式样本全部和掌纹的 a-bRC、T/I、II、III、IV、H 项目。

3 级模式样本 (third class model swatch): 包含 2 级模式样本项目和足纹的 hallucal (A、L、W)、II、III、IV、H、calcar 项目。

在三个级别的模式样本中, 其他项目多而不限。

在今后的研究中, 提倡向 3 级模式群体的规模努力; 2 级模式群体是起码要求^[4]; 1 级模式群体基本不提了。

2.2 模式样本 (model swatch) 概念和实体

1) 模式样本 (model swatch) 概念

按要求采样的群体, 按《ADA 标准 -CDA 版》和《CDA 标准》提取的信息。是民族肤纹统计的代表群体。一个模式样本是一座数据库。

2) 模式样本实体

群体的已签知情同意书、肤纹捺印图或照片、数据集、论文, 或其他如统计软件等。

2.3 肤纹捺印图采样的 4 条规定

1) 随机群体, 身体健康

男女身体健康, 家族内无已知遗传病, 随机群体。对人口特少数民族 (1 万人以下) 可用少量家系材料。

2) 人数要求

样本量在 1000 人或以上, 男女人数相同或相近。对人口特少数民族 (1 万人以下) 要求, 样本量占总人口的 1.0%-2.0%。



图 11 缺失 c (-c) 三角

Figure 11 Negative c triradius (-c)

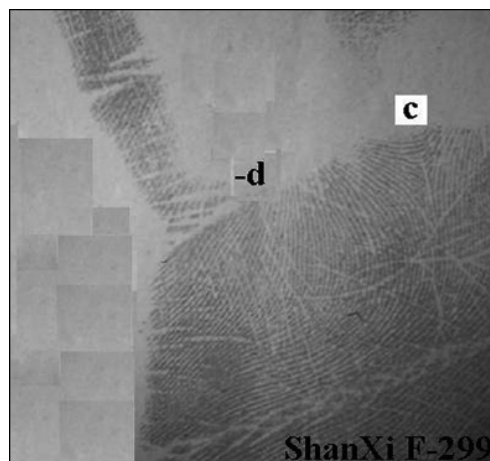


图 12 缺失 d (-d) 三角

Figure 12 Negative d triradius (-d)

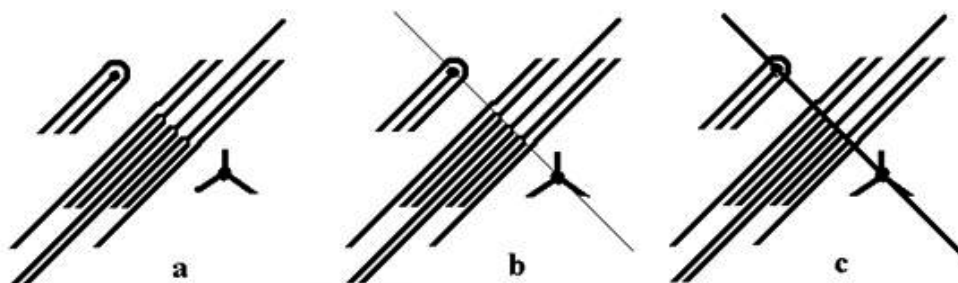


图 13 人工直线模式图 Figure 13 Artificial straight line model

3) 同一民族

祖上三代为同一民族，来自聚居区的样本。对人口特少数民族要求，此条严格执行。

4) 知情同意

在知情同意伦理原则下采样（注意：2000 年前的样本不要求知情同意，2010 年后的样本必须有知情同意书）。

参考文献

- [1] Hasebe K. Palm Patterns of Taiwan Aborigines[J]. Jinruigaku Zasshi, 1910, 25(294):439-449. 长谷部. 台湾原住民手掌的纹理 [J]. 东京人类学会杂志, 1910 年 (明治 43 年), (第 294 号):439-449 页. (日文)
- [2] Cummins Harold, Charles Midlo. Finger Prints, Palms and Soles[M]. New York, Dover Publications, 1943, 1961 and 1976.
- [3] 郭汉璧. 人类皮纹学研究观察的标准项目 [J]. 遗传, 1991, 13(1): 38.
- [4] Hai-Guo Zhang, Yao-Fong Chen, Ming Ding, *et al.* Dermatoglyphics from all Chinese ethnic groups reveal geographic patterning[J]. PLoS ONE. 2010 Jan. 20. 5(1):e8783.
- [5] Schaumann B, Alter M. Dermatoglyphics in Medical Disorders[M]. Springer-Verlag, New York Heidelberg Berlin:1976.
- [6] Mavalwala J. Dermatoglyphics—An International Bibliography[M]. Mouton Publishers. The Hague. Paris:1977.
- [7] Faulds H. On the skin-furrows of the hand[J]. Nature, Oct., 28, 1880, 22 (574): 605.
- [8] Hersche W. Skin furrows of the hand[J]. Nature, Nov., 25, 1880, 23(578): 76.
- [9] Wilder HH. Racial differences in palm and sole configurations, palm and sole print of Japanese and Chinese[J].

- American Journal of Physical Anthropology, 1922, 5: 143-206.
- [10] Reed TE, Borgaonkar DS, Conneally PM, *et al.* Dermatoglyphic nomogram for the diagnosis of Down's Syndrome[J]. J Pediatr, 1970, 77(6): 1024-1032.
- [11] Chai CK. Analysis of palm dermatoglyphics in Taiwan indigenous populations[J]. Am J Phys Anthropol, 1971, 34: 369-376.
- [12] 张海国, 沈若臣, 陈仁彪, 丁明, 等. 双箕斗指嵴数的计算法 [J]. 上海第二医科大学学报, 1988, 8(1): 54-56.
- [13] 张海国. 肤纹参数在 52 个中国人群中的分布 [J]. 人类学学报, 1988, 7(1): 39-45.
- [14] 杨江民, 王茜, 张海国, 等. 青海土族肤纹学研究 [J]. 人类学学报, 2002, 21(4): 315-322.
- [15] 聂晨霞, 张海国, 车德才, 等. 山西上党地区汉族肤纹研究 [J]. 人类学学报, 2011, 30(1): 91-101.
- [16] Chen Yaofeng, Zhang Haiguo, Lai Chunhung. A dermatoglyphic study of the Kavalan aboriginal population of Taiwan[J]. Science in China, Series C, Life Sciences, 2007, 50(1): 135-139.
- [17] 张海国, 陈尧峰, 沈建甫, 等. 台湾阿美原住民肤纹学研究 [J]. 中国科学 C 辑 - 生命科学, 2008, 38(3): 277-284.
- [18] 陈尧峰, 张海国, 沈建甫. 台湾太鲁阁 (Truku) 族群肤纹学研究 [J]. 人类学学报, 2011, 30(3): 334-341.
- [19] 丁明, 张海国, 黄明龙. 皮肤纹理学 [M]. 昆明: 云南科学技术出版社, 2001, 11.
- [20] 张海国. 中国民族肤纹学 [M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2002, 11.
- [21] 张海国. 人类肤纹学 [M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2006, 3.
- [22] 张海国. 肤纹学之经典和活力 [M]. 北京: 知识产权出版社, 2011, 11.
- [23] 张海国. 中华 56 个民族肤纹 [M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2012, 5.
- [24] 张海国. 中华 56 个民族肤纹 [M]. 上海: 上海交通大学电子音像出版社, 光碟版, 2012, 5.

Technological and Item Standards in Dermatoglyphics Research

ZHANG Hai-guo^{1,2}

(1. MOE Key Laboratory of Contemporary Anthropology, Fudan University, Shanghai 200433;

2. Chinese Dermatoglyphics Association, Shanghai 200025)

Abstract: The Chinese Dermatoglyphics Association uses American Dermatoglyphics Association ADA standards, CDA edition and CDA standards, for method and project specification analysis. This CDA edition and CDA standards are inherited from the ADA standards system and its complements.

According to the CDA, fingerprint analysis follows three systems of law, ridge-line tracking and other criteria, including sample model swatches, and ink print sample requirements.

Keywords: Dermatoglyphics; Technology; Item; Standard