

# 南京地区女性手的测量

符 文 琛

(南京铁道医学院劳动卫生教研室)

**关键词** 手;活体测量;女性

## 内 容 提 要

本文测量了南京地区180名女工的手,选择24项与机械设计、安全有关的项目,并对不同年龄组进行了比较,结果表明,不同年龄组手尺寸特征基本相似,唯某些项目仍然存在差异。

手是人操纵机器的主要部位,手的大小与操作装置、安全装置的设计密切相关,因此是人机工程学(Ergonomics)最重要、最基本测量项目之一。本文报告南京地区女工手的测量结果,为机械设计和安全防护提供一些参考数据。

## 一、材料和方法

本文测量了南京地区180名19—45岁女工的右手。测量项目及方法依Davies(1980),Courtney(1984)及Japanese Editorial Committee of Anthropometry for Ergonomics(1967)类似的研究,选择24项手部与机械操作、安全有关的项目,包括手的长度、宽度、厚度和围长等(见图1),测量项目如下:

1. 小指指尖至指根 (Fingertip to root digit 5):  
伸开手,掌心向上,沿小指的中轴从小指指尖至指根的距离。
2. 中指指尖至指根 (Fingertip to root digit 3):  
伸开手,掌心向上,沿中指的中轴从中指指尖至指根的距离。
3. 小指第一指关节至指根 (1st joint to root digit 5):  
伸开手,掌心向上,沿小指的中轴从小指远端关节的皱褶到指根的距离。
4. 中指第一指关节至指根 (1st joint to root digit 3):  
伸开手,掌心向上,沿中指的中轴从中指远端关节的皱褶到指根的距离。
5. 小指第二指关节至指根 (2nd joint to root digit 5):  
伸开手,掌心向上,沿小指的中轴从小指近端关节的皱褶(近端皱褶)到指根的距离。
6. 中指第二指关节至指根 (2nd joint to root digit 3):  
伸开手,掌心向上,沿中指的中轴从中指近端关节的皱褶(近端皱褶)到指根的距离。
7. 小指指尖宽度 (Breadth at tip digit 5):  
伸开手,掌心向下,离小指指尖6毫米处的小指宽度。

8. 中指指尖宽度 (Breadth at tip digit 3):

伸开手,掌心向下,离中指指尖6毫米处的中指宽度。

9. 小指第一指关节宽度 (Breadth at 1st joint digit 5):

伸开手,掌心向下,小指远端指关节的最大宽度。

10. 中指第一指关节宽度 (Breadth at 1st joint digit 3):

伸开手,掌心向下,中指远端指关节的最大宽度。

11. 小指第二指关节宽度 (Breadth at 2nd joint digit 5):

伸开手,掌心向下,小指近端指关节的最大宽度。

12. 中指第二指关节宽度 (Breadth at 2nd joint digit 3):

伸开手,掌心向下,中指近端指关节的最大宽度。

13. 小指指尖厚度 (Depth at tip digit 5):

伸开手,掌心向下,离小指指尖6毫米处的小指厚度。

14. 中指指尖厚度 (Depth at tip digit 3):

伸开手,掌心向下,离中指指尖6毫米处的中指厚度。

15. 小指第一指关节厚度 (Depth at 1st joint digit 5):

伸开手,掌心向下,小指远端指关节的最大厚度。

16. 中指第一指关节厚度 (Depth at 1st joint digit 3):

伸开手,掌心向下,中指远端指关节的最大厚度。

17. 小指第二指关节厚度 (Depth at 2nd joint digit 5):

伸开手,掌心向下,小指近端指关节的最大厚度。

18. 中指第二指关节厚度 (Depth at 2nd joint digit 3):

伸开手,掌心向下,中指近端指关节的最大厚度。

19. 手的最大宽度 (Maximum breadth of hand):

伸开手,掌心向上,四指及拇指自然靠拢,与手的长轴垂直,从拇指掌指关节到手的尺侧的距离。

20. 中指至拇指基部 (Third digit to base of thumb):

伸开手,掌心向上,四指并拢,与拇指分开,拇指轴线与手的长轴约成 $45^\circ$ ,从拇指分叉处作手的长轴的垂线,垂足到中指指尖的距离。

21. 指关节的厚度 (Depth of knuckles):

伸开手,掌心向下,四指与拇指分开,与手的长轴垂直,作食指掌指关节至小指掌指关节的连线,连线上的最大厚度。

22. 手的最大厚度 (Maximum depth of hand):

伸开手,掌心向下,四指与拇指靠拢,从大鱼际的掌侧到手背的最大厚度。

23. 手长 (Hand length):

从桡骨茎突和尺骨茎突的掌侧面连线中点到中指指尖的直线距离。

24. 拳围 (Fist girth):

轻轻收拢四指,将拇指置于食指的桡侧,以中指的掌指关节为起点,经拇指基节正中和小指的掌指关节到起点的围长。

测量仪器使用直脚规(游标卡尺)、钢皮卷尺、塑料卷尺。与此同时,并用人体测高仪测量受试者的身高。

## 结果与分析

测量结果列于表1中,考虑到设计和安全的需要,表中列出第2.5及第97.5百分位数,以期适用于和保护95%人群。与何光镜等(1966)所测材料女性对比,由于测量项目不

表1 南京地区女工手尺寸测量结果

(单位:毫米)

序列	测量项目	变异范围	$\bar{x}$	S. D.	百分位数	
					2.5	97.5
1	小指指尖至指根	42—65	54.97	4.09	45.64	62.18
2	中指指尖至指根	64—91	75.63	4.40	66.43	85.02
3	小指第一指关节至指根	22—40	32.65	3.40	23.98	39.87
4	中指第一指关节至指根	40—65	50.88	3.82	43.06	58.99
5	小指第二指关节至指根	14—26	18.72	2.08	14.09	24.10
6	中指第二指关节至指根	20—34	26.02	2.48	21.45	31.62
7	小指指尖宽度	8—13	10.21	0.89	8.68	12.09
8	中指指尖宽度	11—16	13.23	0.85	11.42	16.39
9	小指第一指关节宽度	10—15	12.69	0.71	11.22	14.89
10	中指第一指关节宽度	12—17	14.82	0.89	13.26	16.49
11	小指第二指关节宽度	12—17	14.44	0.88	12.69	16.21
12	中指第二指关节宽度	13—20	17.34	1.22	15.29	19.32
13	小指指尖厚度	7—11	8.71	0.71	7.40	10.26
14	中指指尖厚度	7—13	10.47	0.97	8.45	12.56
15	小指第一指关节厚度	10—19	9.93	0.93	8.16	11.90
16	中指第一指关节厚度	10—19	11.67	1.00	9.85	13.40
17	小指第二指关节厚度	10—16	12.91	0.98	11.18	15.09
18	中指第二指关节厚度	13—18	15.26	1.18	13.62	17.27
19	手的最大宽度	77—100	86.89	4.39	79.44	97.06
20	中指至拇指基部	92—131	115.32	7.42	98.98	131.02
21	指关节的厚度	21—35	27.63	2.10	23.49	32.20
22	手的最大厚度	33—47	40.74	2.74	35.02	46.38
23	拳围	215—270	244.60	10.49	221.42	266.91
24	手长	152—194	172.25	7.93	155.74	189.77

尽相同,仅限于比较中指和小指长度、手的最大宽度、手的最大厚度、掌正中长(相当于手长减去中指长),均无显著差异。与王衡等(1985)所测维吾尔族材料女性对比,在某些方面有非常显著差异,手的最大宽度南京地区女工小于维吾尔族女工( $P < 0.01$ )、手的最大厚度南京地区女工大于维吾尔族女工( $P < 0.01$ ),而手指(中指、小指)长度以及手长,均无显著的差异。

为探求年龄不同所引起的手尺寸的差别,将180名女工分为四个年龄组,不同年龄组各项测量项目的方差分析见表2。为探求各年龄组均数间的差别有无显著性,并进一步作了各组均数间的两两比较。由表2可见,各年龄组手的主要尺寸特征如手长、指长、最

(单位: 毫米)

表 2 不同年龄组各测量项目的方差分析

序 列	组 次 年龄组(岁)	1 19-21		2 22-28		3 29-35		4 36-45		F 值	各均数间两两比较的 q 值					
		x̄	S. D.		1与4	1与3	1与2	2与4	2与3	3与4						
	例 数	16		37		80		47								
	测量项目															
1	小指指尖至指根	56.53	2.48	54.26	4.68	55.59	4.07	53.94	3.99	2.579						
2	中指指尖至指根	74.84	3.60	74.91	4.41	76.50	3.96	75.13	5.26	1.730						
3	小指第一指关节至指根	32.38	1.78	32.07	3.88	32.91	3.47	32.76	3.26	0.187						
4	中指第一指关节至指根	49.28	3.29	50.08	3.23	51.78	3.67	50.52	4.58	3.108*	0.277					0.000
5	小指第二指关节至指根	17.46	1.50	17.82	2.09	19.06	3.32	19.26	2.25	6.055**	4.450**	0.633				3.816**
6	中指第二指关节至指根	24.09	2.10	25.38	3.05	26.70	2.37	26.02	2.26	2.153						
7	小指指尖宽度	10.14	0.53	10.13	0.82	10.14	0.97	10.44	0.97	1.255						
8	中指指尖宽度	12.65	0.78	13.06	0.96	13.15	0.76	13.70	0.94	5.530**	4.369**	2.145				1.082
9	小指第一指关节宽度	12.57	0.51	12.06	0.90	12.78	0.58	12.75	0.79	1.288						
10	中指第一指关节宽度	14.59	0.76	14.93	0.96	15.02	0.75	14.52	1.08	1.353						
11	小指第二指关节宽度	14.44	0.92	14.44	1.05	14.45	0.84	14.44	0.77	0.037						
12	中指第二指关节宽度	16.98	0.72	17.27	0.93	17.23	1.56	17.70	0.82	2.594						
13	小指指尖厚度	8.80	0.71	8.48	0.72	8.72	0.66	8.83	0.78	1.776						
14	中指指尖厚度	9.96	0.87	9.95	0.92	10.73	0.85	10.71	1.21	3.568*	4.028*	1.205				2.778
15	小指第一指关节厚度	9.97	0.68	9.86	0.94	9.96	0.95	10.02	1.10	0.294						
16	中指第一指关节厚度	11.24	0.73	11.48	0.90	11.70	0.77	11.91	1.40	3.131*	5.205**	5.001**	0.284			0.023
17	小指第二指关节厚度	12.66	1.02	12.89	1.07	13.00	0.95	12.85	0.94	0.323						
18	中指第二指关节厚度	14.86	0.89	15.18	0.89	15.21	1.43	15.56	0.75	3.124	2.835	1.700				3.556*
19	手的最大宽度	84.04	2.91	87.20	6.15	88.08	3.89	85.60	3.90	1.165						2.430
20	中指至拇指基部	113.54	7.31	115.21	8.04	116.45	6.81	114.10	7.92	1.358						
21	指关节的厚度	27.51	2.71	27.57	2.23	27.63	2.12	27.70	1.92	0.052						
22	手的最大厚度	39.18	2.68	40.22	2.69	40.69	2.73	41.77	2.83	4.051**	5.994**	2.500				3.485*
23	拳围	240.94	11.14	243.54	11.50	244.06	9.84	247.91	10.52	2.437						
24	手长	173.13	8.36	173.80	9.21	172.85	7.33	169.71	7.68	2.558						

大宽度、拳围、指关节厚度等基本相似,手的最大厚度除 36—45 岁年龄组较厚外,其余各组无显著性差异。虽然如此,但某些次要测量项目仍存在差异,以 19—21 岁年龄组而言,与 36—45 岁年龄组有 6 项有显著性差异(其中三项  $P < 0.01$ );与 29—35 岁年龄组相较,有 4 项有显著性差异(其中三项  $P < 0.01$ );与 22—28 岁年龄组比较,只有一项有显著性差异。22—28 岁年龄组与 36—45 岁年龄组比较,有三项有显著性差异;与 29—35 岁年龄组相比,只有一项有显著性差异。29—35 岁年龄组与 36—45 岁年龄组相比,两者亦只有一项差异。由此可见,年龄不同手尺寸是有一些差异,不过这些差异只是在个别次要测量项目上,年龄差距越大,差异亦多一些,但在手尺寸主要测量项目上并无显著差异。

各测量项目之间的相关系数计算表明,厚度与宽度的相关系数有高度显著性 ( $P < 0.001$ )。长度与厚度或宽度之间的相关系数除个别项目在  $\alpha = 0.05$  水平上显著外,总的来说没有明显相关(在  $\alpha = 0.01$  的水平上均不显著)。

本文所测女工平均身长  $158.06 \pm 5.16$  厘米,变异范围 142—175 厘米。各年龄组之间方差为 2.867 ( $P < 0.05$ ),似乎低年龄组身长有高于高年龄组的趋势,但进一步作各均数间两两比较的  $q$  值表明,各年龄组均无显著差异。从表 3 可见,手长、指长、手的最大宽度、拳围与身长有高度相关( $P < 0.001$ )。手的最大厚度与身长没有明显相关( $P > 0.05$ )。从而表明,手的主要尺寸与身长有一定关联,身长越高,手的主要尺寸亦越大。

表 3 手尺寸测量项目与身高的相关回归\*

(单位:毫米)

测量项目	相关系数**	回归方程
小指指尖至指根	0.346	$\hat{Y} = 11.540 + 0.027X$
中指指尖至指根	0.486	$\hat{Y} = 10.581 + 0.041X$
手的最大宽度	0.246	$\hat{Y} = 54.331 + 0.021X$
手的最大厚度	0.031	
手长	0.547	$\hat{Y} = 40.655 + 0.083X$
拳围	0.256	$\hat{Y} = 161.902 + 0.052X$

\*  $X$  为自变量身长,  $Y$  为各项目。\*\* 相关系数界限  $P(2)$ :  $r_{0.05(178)} = 0.145$ ;  $r_{0.01(178)} = 0.190$ ;  $r_{0.001(178)} = 0.242$ 。

(1986 年 6 月 23 日收稿)

## 参 考 文 献

- 何光镜、钟世镇、刘正津, 1966. 手的活体测量. 解剖学报, 9: 154—162.  
 王衡、关华忠、龚鹏鸣, 1985. 维吾尔族手的测量与指型观察. 人类学学报, 4: 80—93.  
 Courtney, A. T., 1984. Hand anthropometry of Hong Kong Chinese females compared to other ethnic groups. *Ergonomics*, 27(11): 1169—1180.  
 Davies, B. T., 1980. Female hand dimensions and guarding of machines. *Ergonomics*, 23(1): 79—84.  
 Japanese Editorial Committee of Anthropometry for Ergonomics, 1967. *The Measure of Man*. Ergonomics Association, Tokyo.

## HAND ANTHROPOMETRY OF NANJING FEMALES

Fu Wenchen

*(Department of Occupational Health, Nanjing Railway Medical College)*

**Key words** Hand; Anthropometry; Females

### Abstract

An anthropometric study of hand dimensions of 180 Nanjing female workers was carried out. The 24 hand measurements that were taken are those thought to be of special importance for the design of machinery and machine guards. Comparisons are made between different age groups. The characters of different age groups are basically similar in hand dimensions, but some measurements still have significant age difference.