

公元前三世纪 中国兵马俑尺寸研究

John Komlos

【提要】 2200年前守护中国历史上第一个皇帝秦始皇陵墓的地下兵马俑的尺寸与现代军队中有最低身高要求的步兵极为相似。这种最低身高要求的规定使士兵身高的分布偏离正态分布,而兵马俑就是这样。假定中国古代士兵招募自一个身高正态分布的人口,而且其标准差与现代值相同,那么,2000多年前中国人的身高估计在162~171厘米之间。

【作者】 John Komlos 德国慕尼黑大学经济系,教授。

1974年,在中国陕西省西安市附近发现的兵马俑已被部分挖掘和测量(Zhang Wenli, 1996)。这些著名的塑像造于公元前3世纪,也就是说,它们已经有2000多年的历史了。7000多个兵马俑分别被埋在3个坑内,象征性地守卫着中国第一个皇帝——秦始皇的陵墓。这些兵马俑与真人等高,而且全部武装,以作战编队的形式埋在地下^①,构成了一支惊人的地下军队。基于所获的733个测量样本(至今共挖掘1087个),我们分析了它们的尺寸,以考察这支虚构的军队能够在多大程度上反映当时中国人口身材的实际情况(陕西省考古研究所与始皇陵秦俑坑考古发掘队,1988)。这些兵马俑的平均身高为177.7 cm(范围为166.0~187.5 cm)。甲俑和袍俑的尺寸仅存在很小的差异(见表1)。

表1 兵马俑体形尺寸描述统计

类别	样本	平均身高(cm)	标准差	最小值(cm)	最大值(cm)	截断样本	截断平均(cm)
袍俑	305	177.6	2.8	168.5	187.5	236	178.7
甲俑	427	177.7	2.6	166.0	186.0	365	178.4
全部	733	177.7	2.7	166.0	187.5	601	178.5

要研究身材尺寸的分布,应当考虑下列事实:(1)人口身高为正态分布;(2)人口身高分布的标准差(σ)非常接近于6.85 cm,这个值同样适用于平均身高显著不同的不同人群;(3)19世纪普遍征兵法实施以前的大部分军队都实行了最低身高要求。对兵马俑尺寸分布的研究可以比较准确地对最低身高要求做出判断。考古学家在测量兵马俑时使用了米制单位,需要将其换算成秦朝时所用

^① 尽管这些塑像可能并不是真人肖像(Ladislav Kesner, 1995)。

的单位——尺(秦制 1 尺 = 23.0 cm)。在研究兵马俑尺寸的分布时,应当将其换算为原始的度量单位,这样才能正确地确定当时参军的最低身高要求(John Komlos, 2002)。考虑到这些兵马俑是由一个个部件组装而成的,工匠们不可能完全精确地重现士兵的身高,所以,这些尺寸应在某种程度上被视为士兵实际身高的近似值。另外,陶制品在窑中烧制的时候会缩小,即便工匠在制作时可能已经考虑到这一点,但最后出炉的成品尺寸也不太可能精

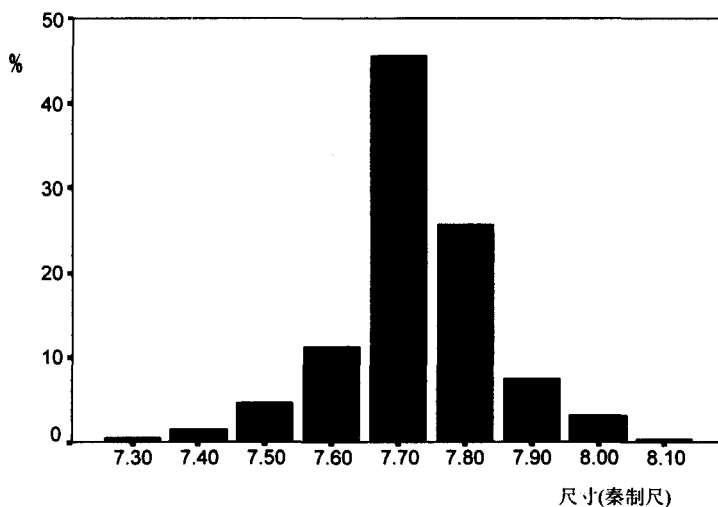


图 1 兵马俑外形尺寸分布

确到一个毫米的数量级(Lothar Ledderose, 2000)。当然,从工艺角度上来看,兵马俑的确可以说是逼真地(±1cm)重现了当时的士兵。因此,在士兵的尺寸分布直方图中,柱宽应至少取为 0.1 尺(2.3 cm),宽度低于此值则不作保证(见图)。图中所示值为图柱的中心值。这些尺寸分布与 18 世纪欧洲大多数军事机构中所获得的士兵分布极其相似(John Komlos, 1989)。分析结果表明,最低身高要求约为 7.65 尺(175.95 cm),因为,这是样本分布显著背离正态分布的始点。最低身高要求并没有十分严格地执行,因为约 17.9% 的样本低于最低身高要求。

要对抽选这些士兵的中国总体人口身高做出估计,需要计算被截断样本的平均值(此前应舍弃低于最低身高要求的数据),然后用上述的人口身高分布的两点特征(即正态分布和标准差 $\sigma = 6.858$ cm)^①进行估计,从而转换为全平均。因此,我们舍弃低于 175.95 cm 的数据,因为这些数据不代表抽选这些士兵的总体人口的身高。高于最低身高要求的身高平均值为截断平均值 178.5 cm(见表 1)。根据这一截断平均值计算出人口全平均值为 162.3 cm(见表 2)。换句话说,如果从平均身高为 162.3cm,标准差 $\sigma = 6.858$ cm 的总体中抽取样本,但限制样本高于 175.95 cm,则所获样本的平均值为 178.5 cm。诚然,这一估计对假定的最低身高要求和标准方差相当敏感。对于不同的可能值,中国人口身高估计值可达 171.2 cm(见表 2)。因此,我们无法确知人口的平均身高,然而,我们通过推断兵马俑的外形尺寸可以很好的代表中国步兵的真实身材,而他们则可能是从全体人口中选拔出来的。即使扣除 1~2 cm 作为兵马俑的头饰和帽子所占的部分,根据兵马俑外形尺寸估计的中国人口身高显然也位于合理的范围之内。另外,我们还对兵马俑的其他已知尺寸与 19 世纪 60 年代美国联邦部队士兵的尺寸进行了比较(见表 3)。脚长、肩宽、臂长,以及身高与臂长的比率都非常相似,而腰围存在的差异可能归因于测量方式的不同。头长确实存在相当的差异,而这是由于种族的差异造成的。总而言之,兵马俑的尺寸与现代人口的相似之处,非常值得引起人们的关注。

表 2 秦代中国人口平均身高估计值

	标准差	
最低身高要求(cm)	6.858	6.8
175.95	162.3	171.1
175.00	166.3	171.2

① 我们没有使用最大似然法,因为最低身高要求可能恰好高于平均值,这样最大似然法就无法得出可靠的结果(John Komlos, 1979)。

表3 兵马俑身形尺寸与19世纪60年代美国士兵的对比

	样 本	尺 寸	标准差	样 本	尺寸(或比率)	标准差
		头 长			腰 围	
兵马俑	733	24.5	2.7	733	94.6(含衣物)	7.8
19世纪60年代美国士兵	10 876	34.3	—	10 876	80.0(不含衣物)	—
		肩 宽			足 长	
兵马俑	733	43.5(含衣物)	3.1	733	27.7(含鞋)	1.6
19世纪60年代美国士兵	4 085	41.6(不含衣物)	—	6 400	25.6(不含鞋)	—
		臂 长			身高/臂长	
兵马俑	733	74.5(臂长+手长)	13.8	733	2.5	0.4
19世纪60年代美国士兵	7 889	74.2	—	4 855	2.3	—

资料来源:陕西省考古研究所与始皇陵秦俑坑考古发掘,1988年;Gould, Benjamin, 1979.

参考文献:

1. 陕西省考古研究所与始皇陵秦俑坑考古发掘队:《秦始皇陵兵马俑坑一号坑发掘报告,(1974~1984)》,第一册,文物出版社,1988年,第349~375页。
2. Gould, Benjamin(1979), Investigations in the Military and Anthropological Statistics of American Soldiers, Cambridge: Riverside, Press. 1869, reprinted Arno Press, NY.
3. Ladislav Kesner(1995), Likeness of No One: (Re)presenting the Firts Emperor's Army, Art Bulletin, 77, 1: 115-132.
4. Lothar Ledderose, Ten Thousand Things(2000), Module and Mass Production in Chinese Art, Princeton: Princeton University Press, pp. 51-74.
5. John Komlos(2002), How To (and How Not to) Analyze Deficient Height Samples, Unpublished Manuscript, University of Munich(<http://www.vwl.uni-muenchen.de/ls-komlos/howto.pdf>).
6. Zhang Wenli(1996), The Qin Terracotta Army. Treasures of Lintong, London: Scala Books.

(翻 译: 李天超)

(责任编辑: 朱 犁)

欢迎订阅《现代城市研究》

《现代城市研究》是由南京城市科学研究会主办,以城市为研究对象的综合性学术期刊。1986年创刊,旨在传播新的研究成果,介绍新的信息和分析方法,反映学术界和实际部门的新动态。致力于通过自然科学、社会科学和工程技术的有机结合,为城市的规划、建设和管理等提供科学依据和可操作途径。是规划建设决策和管理机构、规划设计院、高等院校、相关学科科研院所、参与城市开发建设等实际工作者的重要参考读物。并已被中国版本图书馆、国家图书馆、列为“永久典藏”,是中国学术期刊光盘版(CAJ-CD)的入选期刊。

内容涉及:城市与区域规划、城市特色、建筑与景观设计、城市建设与管理、城市房地产、城市交通、城市生态及国外城市介绍等。

本刊为大16开,正文88页,信息量大,配有专题性彩页介绍。全国统一刊号CN32-1612/TU国际标准刊号ISSN1009-6000。双月刊,期价12元,年价72元。全国各地邮局均可订阅,邮发代号28-275。读者也可随时直接向本刊发行部全年整订或破期订阅。地址:南京市广州路185号,《城市研究》编辑部(收),邮编:210024,联系人:张扉羽,电话:(025)3730794、3730851,传真:(025)3730884,Email:urbnrech@public1.ptt.js.cn。