

中国汉族7~18岁青少年身高水平的地域差异及区域划分

蔡赐河 董彬 马军

【摘要】 目的 分析中国汉族7~18岁青少年身高水平的地域差异,评价不同区域身高发育水平。方法 使用2005年“全国学生体质健康调研”中汉族学生身高数据,采用标准离差法进行身高相对水平的比较和区域划分,并用地理信息系统将结果以地图形式展示。结果 将30个省市划分为高身材、中等身材及矮身材3个区域,其中高身材区主要分布在华北地区,中等身材区主要分布在华中和西北地区,矮身材区主要分布在西南地区。不同区域各年龄组的身高差值较大,相邻组差值约1~3 cm,而高身材区域与矮身材区域的差值则约4~5 cm。结论 中国汉族7~18岁青少年身高整体呈现北方地区高大、南方地区矮小的特点,同时局部地区也表现出沿海地区高于内陆地区的特点。各地区身高水平呈逐渐过渡,不同区域间无明显的绝对分界线。

【关键词】 身高;青少年;地域差异;区域划分

District differences and regional division of heights among Chinese Han children and adolescents CAI Ci-he, DONG Bin, MA Jun. Institute of Child and Adolescent Health, Peking University Health Science Center, Beijing 100191, China

Corresponding author: MA Jun., Email: majunt@bjmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To analyze the district differences of height among Chinese Han population aged 7 to 18 years, and to divide the levels of heights into several regions accordingly, to provide basis for evaluation the development of height in the above said population. **Methods** Standard Deviation was used to compare the relative levels of height in different provinces and to divide them into several regions. The results were then showed in map through the Geographic Information System (GIS). **Results** All the 30 provinces in China were divided into three regions: high, medium and short regions according to the stature. Region with high stature was mainly located in northern, while medium stature was in central and northwest parts and short stature was in southwest parts of China. The differences of height appeared to be significant among regions in every age group. The differences of height were 1-3 cm between adjacent regions, and were even larger between the regions with high or short stature which appeared to be 4-5 cm. **Conclusion** Overall, heights among the Chinese Han children and adolescents were taller in the northern and shorter in the southern areas. The highest and lowest levels of heights were in the Northern and the Southwest areas respectively. It was observed that the levels of height in the coastal areas were higher than that of the inland. There were no absolute boundaries between different regions because of the gradual transition in the levels of heights in various districts.

【Key words】 Height; Children and adolescents; Districts difference; Regional division

人类的身高水平是遗传因素和环境因素双重交互作用的结果。其中环境因素又包括地理环境、气候条件等不可改变的物理因素及家庭经济收入、营养、医疗保健等可改变的社会经济因素。数据显示,北京地区的儿童青少年身高要高于香港,但后者的社会经济发展水平却高于前者,因此遗传因素以及地理、气候等物理因素对儿童青少年的身高有

重要影响^[1]。我国地域辽阔,不同地区社会经济、地理环境以及饮食习惯等方面差异很大,使得不同地区身高差异较大,特别是南北两地差异更明显。在评价我国儿童青少年身高水平时,如不考虑遗传因素以及地理、气候等物理因素,而采取同一个标准,必然导致评价的偏差^[2]。为此,本研究利用2005年“全国学生体质健康调研”的数据,采用标准离差法,比较我国各地区7~18岁青少年身高相对水平,并以此将全国划分成数个身高等级区域,以评价不同地区青少年的生长发育状况。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.02.016

作者单位:100191 北京大学公共卫生学院/儿童青少年卫生研究所

通信作者:马军, Email: majunt@bjmu.edu.cn

资料与方法

1. 研究对象:采用 2005 年“全国学生体质健康调研”中 303 363 名 6~22 岁汉族儿童青少年[包括 30 个省、直辖市、自治区(除西藏、港澳台外)]的身高数据。由于部分地区缺乏 6 岁组的数据,为方便对比,舍弃该年龄组数据;另外由于 18 岁以后身高水平变化微小,基本能代表成年人身高水平,为均衡各发育水平的权重,故舍弃 19~22 岁年龄组的数据。最后使用 7~18 岁年龄组数据,共计 234 421 名学生,其中城市学生 117 997 名,乡村学生 116 424 名。

2. 研究方法:

(1)标准离差法:由于本研究使用多个年龄组数据,故采用标准离差法综合评价身高水平^[3]。即按照城乡性别和年龄别计算各省市的身高均值($X_{\text{样本}}$)及其标准差($S_{\text{样本}}$),然后用各组的全国身高均值(μ)、标准差(σ)进行标化(表 1),转化为无单位、不受年龄和性别影响的标化计量值 Z 和 S_z

$$Z = \frac{X_{\text{样本}} - \mu}{\sigma} \quad S_z = \frac{S_{\text{样本}}}{\sigma}$$

再对各年龄组的 Z 和 S_z 取平均值,分别得到城乡男女 4 个组综合 7~18 岁年龄段的标化值 Z 和 S_z 。比较的方法采用 u 检验(即 Z 检验)。

表 1 我国 7~18 岁青少年身高平均水平及标准差

年龄 (岁)	城市男生		城市女生		乡村男生		乡村女生	
	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ
7~	125.74	5.81	124.07	5.70	122.53	6.03	121.20	6.10
8~	131.23	6.19	129.82	6.01	127.77	6.21	126.70	6.19
9~	136.07	6.32	135.35	6.61	132.77	6.34	132.20	6.80
10~	141.07	6.66	141.48	7.16	137.60	6.62	138.11	7.46
11~	146.68	7.39	148.00	7.35	142.70	7.42	144.12	7.75
12~	152.75	8.45	152.55	7.07	148.31	8.27	149.10	7.26
13~	160.08	8.64	156.26	6.10	155.68	8.91	153.52	6.34
14~	165.86	7.67	158.14	5.85	161.60	8.32	155.78	5.76
15~	169.42	6.63	159.06	5.71	166.03	7.12	156.84	5.52
16~	171.11	6.28	159.51	5.65	168.39	6.42	157.61	5.53
17~	171.83	6.39	159.90	5.63	169.73	6.20	158.02	5.63
18	171.89	6.39	159.78	5.60	170.14	6.07	158.11	5.43

(2)身高相对水平分布图:得到各地区身高综合指标 Z 值后,利用 ArcGIS 10.0 软件,在我国 1:400 万地理基础底图上绘制身高相对水平分布图以及区域划分示意图。区域划分标准:高于全国平均身高水平的为高身材区,与全国平均身高水平相当的为中等身材区,低于全国平均身高水平的为矮身材区;即城乡男女各组均显著高于全国平均水平为高身材地区,至少有一组差异无统计学意义或其差异方向性不一致者为中等身材地区,各组均显著低于全国平

均水平者为矮身材地区。

(3)计算身高增长率:为研究不同身高区域青少年生长发育特点,计算 3 个身高区域 7~18 岁期间身高增长率^[4]。

$$\text{身高增长率}(\%) = \frac{18 \text{ 岁平均身高} - 7 \text{ 岁平均身高}}{7 \text{ 岁平均身高}}$$

再利用 SPSS 13.0 软件进行方差分析,比较不同区域及不同人群的差异,设 7 岁平均身高为常数,计算其与身高水平综合指标 Z 值的相关性。

结 果

1. 身高区域划分及其身高均值比较:根据标准离差法的计算结果,使用城乡男女 4 组的 Z 值之和进行综合排序(表 2、图 1),再将该 4 组青少年身高与全国平均水平($\mu=0, \sigma=1$)进行均数 u 检验($\alpha=0.01$)。据此划分为 3 个身高水平区域:高身材地区有山东、北京、上海、天津、辽宁、江苏、黑龙江、河北、浙江、福建 10 个省(市);中等身材地区有河南、内蒙古、吉林、山西、新疆、甘肃、湖北、陕西 8 个省(区);矮身材地区有宁夏、安徽、湖南、广东、海南、江西、云南、广西、四川、青海、重庆、贵州 12 个省(区、市)。身高总体有北高南低的趋势,最高的是华北地区,其次是东北和东部沿海地区,再次是西北地区,华南和西南地区的身高水平则较低。而在局部地区,沿海省份身高水平往往高于内陆省份,如华东地区的江苏、浙江、福建省高于毗邻的安徽和江西省,东北地区临海的辽宁省高于吉林和黑龙江省,沿海的山东省较山西、河南、河北省高。

2. 各区域身高水平差值的对比:将 3 个身高区域各组样本合并,计算各年龄组身高均值,并将各区域不同年龄组的身高做差值进行对比。从表 3 可见,不同区域各年龄组的身高差值较大,相邻组差值约 1~3 cm,而高身材地区与矮身材地区的差值约 4~5 cm,其中各区域乡村男女的差值比城市更明显。

3. 各区域青少年 7~18 岁期间身高增长率比较:身高增长率可反映身高增长水平。由于 18 岁时身高基本接近成年,因此该指标也表示 7 岁前的身高发育水平,即身高增长率越高,7 岁前的身高发育水平越低。分析结果显示(表 4),城市男女生 7 岁前的身高发育水平较乡村男女生高,此与季成叶^[5]分析的结果一致。该现象可能是由于我国农村社会经济发展落后于城市,在 7 岁前身高水平较低,而 7 岁后才出现“赶上现象”^[6],因此 7~18 岁时身高增长率较高。尽管如此最终身高仍受影响,城市男女生最

表2 我国7~18岁青少年身高相对水平分布及与全国平均水平的比较

省 (区、市)	城市男生					城市女生					乡村男生					乡村女生				
	人数	Z值	S _z 值	u值	P值	人数	Z值	S _z 值	u值	P值	人数	Z值	S _z 值	u值	P值	人数	Z值	S _z 值	u值	P值
山东 ^a	2168	0.61	0.93	30.79	0.000	2098	0.63	0.96	30.17	0.000	2171	0.59	0.94	28.89	0.000	2140	0.53	1.00	24.24	0.000
北京 ^a	1915	0.49	0.93	23.15	0.000	1947	0.44	0.93	20.76	0.000	1858	0.54	0.87	26.88	0.000	1868	0.50	0.89	24.21	0.000
上海 ^a	1797	0.41	0.89	19.53	0.000	1797	0.46	0.88	21.81	0.000	1799	0.58	0.83	29.43	0.000	1799	0.52	0.87	25.23	0.000
天津 ^a	1897	0.47	0.95	21.70	0.000	1950	0.43	0.97	19.65	0.000	1828	0.53	0.91	25.05	0.000	1820	0.52	0.91	24.55	0.000
辽宁 ^a	1808	0.44	0.93	20.36	0.000	1810	0.43	0.95	19.08	0.000	1806	0.45	0.96	19.87	0.000	1802	0.45	0.91	20.85	0.000
江苏 ^a	2333	0.38	0.92	19.95	0.000	2305	0.35	0.92	18.42	0.000	2355	0.47	0.89	25.73	0.000	2284	0.45	0.88	24.30	0.000
黑龙江 ^a	1788	0.32	0.99	13.88	0.000	1796	0.32	0.99	13.69	0.000	1781	0.50	0.93	22.74	0.000	1795	0.49	0.93	22.31	0.000
河北 ^a	1961	0.28	0.91	13.44	0.000	1994	0.20	0.92	9.67	0.000	1999	0.30	0.95	13.94	0.000	2023	0.20	0.97	9.44	0.000
浙江 ^a	1810	0.10	0.87	4.65	0.000	1798	0.12	0.89	5.48	0.000	1804	0.32	0.86	15.70	0.000	1807	0.22	0.85	11.20	0.000
福建 ^a	1888	0.19	0.81	10.19	0.000	1912	0.22	0.81	11.84	0.000	1938	0.07	0.87	3.77	0.000	1968	0.15	0.89	7.63	0.000
河南 ^b	2160	0.10	0.93	4.79	0.000	2158	0.06	0.94	2.91	0.004	2160	0.00	0.92	-0.06	0.952	2158	0.10	0.98	4.52	0.000
内蒙古 ^b	1909	0.05	0.90	2.27	0.023	1928	0.05	0.93	2.19	0.029	1951	0.05	0.90	2.34	0.019	1934	0.09	0.90	4.30	0.000
吉林 ^b	2154	-0.01	0.92	-0.52	0.601	2148	-0.06	0.94	-2.80	0.005	2125	0.12	0.93	5.73	0.000	2189	0.10	0.94	5.16	0.000
山西 ^b	1800	0.00	0.94	-0.11	0.916	1799	-0.04	0.97	-1.95	0.051	1795	0.05	0.90	2.40	0.016	1798	-0.01	0.94	-0.34	0.735
新疆 ^b	2608	-0.08	1.00	-4.15	0.000	2615	-0.06	1.01	-2.80	0.005	2530	0.04	0.94	1.94	0.053	2502	0.01	0.97	0.77	0.442
甘肃 ^b	2082	-0.01	0.94	-0.68	0.498	1984	-0.06	0.97	-2.69	0.007	2238	-0.10	0.92	-5.27	0.000	2180	-0.14	0.93	-6.81	0.000
湖北 ^b	1134	-0.16	0.92	-5.96	0.000	1175	-0.25	0.89	-9.74	0.000	1188	0.03	0.88	1.27	0.203	1190	0.06	0.88	2.18	0.029
陕西 ^c	1869	-0.10	1.02	-4.11	0.000	1872	-0.07	1.00	-2.98	0.003	1876	-0.10	0.93	-4.85	0.000	1838	-0.12	0.92	-5.48	0.000
宁夏 ^b	1800	-0.05	0.91	-2.24	0.025	1800	-0.10	0.89	-4.89	0.000	1800	-0.21	0.93	-9.37	0.000	1800	-0.22	0.90	-10.33	0.000
安徽 ^c	1798	-0.15	0.89	-6.99	0.000	1800	-0.11	0.94	-5.03	0.000	1800	-0.18	0.87	-8.92	0.000	1799	-0.15	0.89	-7.10	0.000
湖南 ^c	1866	-0.17	0.93	-7.65	0.000	1840	-0.22	0.92	-10.39	0.000	1837	-0.20	0.90	-9.53	0.000	1846	-0.27	0.90	-12.76	0.000
广东 ^c	1800	-0.09	0.93	-4.22	0.000	1800	-0.09	0.93	-4.20	0.000	1800	-0.37	0.93	-17.08	0.000	1800	-0.33	0.94	-14.83	0.000
海南 ^c	3050	-0.19	0.97	-10.65	0.000	2811	-0.22	0.98	-11.68	0.000	2129	-0.27	0.89	-14.10	0.000	1701	-0.26	0.93	-11.68	0.000
江西 ^c	1960	-0.24	0.93	-11.33	0.000	1949	-0.24	0.95	-11.12	0.000	1966	-0.25	0.91	-12.10	0.000	1972	-0.25	0.94	-11.78	0.000
云南 ^c	1943	-0.24	0.96	-10.89	0.000	1781	-0.22	0.88	-10.35	0.000	1879	-0.25	0.88	-12.37	0.000	1849	-0.28	0.97	-12.61	0.000
广西 ^c	1800	-0.18	0.92	-8.16	0.000	1800	-0.19	0.92	-8.56	0.000	1799	-0.42	0.93	-19.01	0.000	1800	-0.28	0.90	-13.13	0.000
四川 ^c	2134	-0.29	0.93	-14.43	0.000	2261	-0.25	0.91	-13.16	0.000	2250	-0.31	0.95	-15.47	0.000	2343	-0.28	0.95	-14.26	0.000
青海 ^c	1837	-0.50	1.01	-21.32	0.000	1845	-0.28	1.00	-11.98	0.000	1861	-0.46	1.04	-19.09	0.000	1847	-0.48	1.05	-19.83	0.000
重庆 ^c	2366	-0.58	0.95	-29.61	0.000	2192	-0.56	0.97	-26.93	0.000	2324	-0.58	0.92	-30.52	0.000	2326	-0.51	0.91	-26.74	0.000
贵州 ^c	1798	-0.79	1.01	-33.35	0.000	1799	-0.76	0.96	-33.56	0.000	1800	-0.88	0.92	-40.58	0.000	1799	-0.83	0.92	-38.31	0.000

注: α=0.01, ^a 高身材地区; ^b 中等身材地区; ^c 矮身材地区

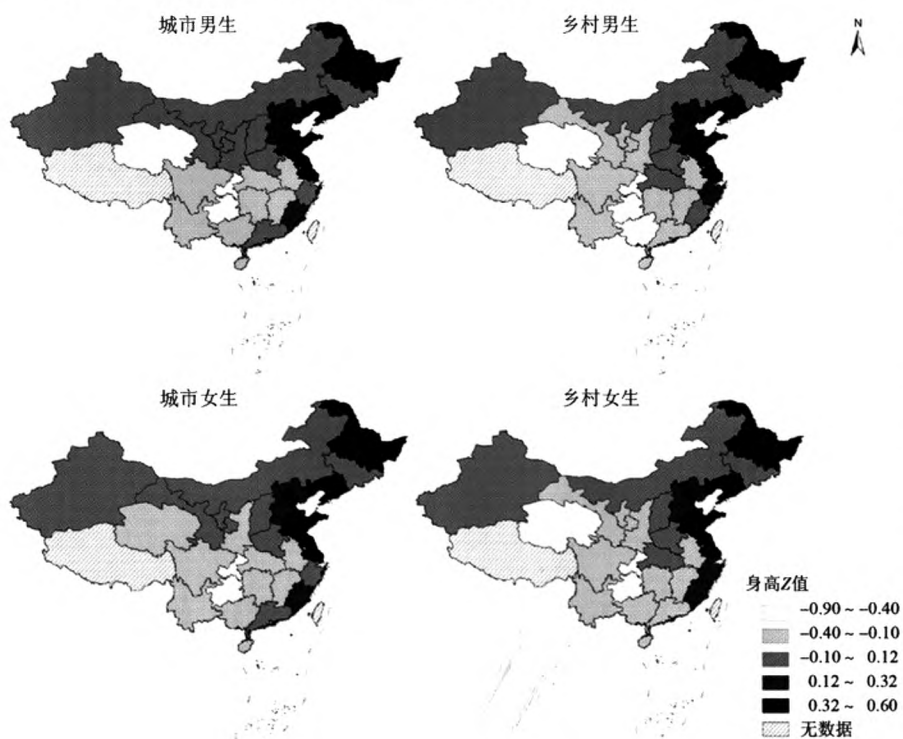


图1 我国汉族7~18岁青少年身高相对水平分布

终身高还是高于乡村男女生。将7~18岁身高增长率与身高综合指标Z值进行Spearman相关性分析,表明城市男女生身高水平与7~18岁时身高增长率无显著相关性,分别 $r=-0.005$ ($P=0.979$)和 $r=0.014$ ($P=0.943$),而乡村男女生则均具有显著相关性,分别 $r=-0.601$ ($P<0.001$)和 $r=-0.581$ ($P=0.001$)。这也正是由于城乡社会经济差异所致。

讨论

孙关龙^[7]分析发现我国居民身高存在南低北高、沿海高于内地的特点,即以秦岭、淮河为界,北方8省市7~25岁

表 3 我国 3 个青少年身高划分区域城乡男女生身高平均差值(cm)

区 域	城市男生	城市女生	乡村男生	乡村女生
高身材区 vs. 中等身材区	2.70(1.46 ~ 3.85) ^a	2.58(1.08 ~ 4.14) ^a	3.08(1.61 ~ 4.32) ^a	2.58(1.24 ~ 3.59) ^a
中等身材区 vs. 矮身材区	1.90(0.70 ~ 2.77) ^a	1.32(0.34 ~ 2.02) ^a	2.48(1.72 ~ 2.94) ^a	2.14(1.00 ~ 3.04) ^a
高身材区 vs. 矮身材区	4.60(3.34 ~ 6.62) ^a	3.90(2.91 ~ 5.50) ^a	5.56(4.02 ~ 7.11) ^a	4.72(3.42 ~ 6.35) ^a

注：^aα=0.001, 各年龄组间身高水平差异均有统计学意义; α=0.01, ^b各年龄组间身高水平差异均有统计学意义, ^c部分年龄组间差异有统计学意义

表 4 我国 3 个青少年身高划分区域城乡男女生 7~18 岁期间身高增长率(%)

区域	男生			女生		
	城市	乡村	城乡差值 ^a	城市	乡村	城乡差值 ^a
高身材区	0.361	0.373	-0.012	0.277	0.290	-0.013
中等身材区	0.377	0.396	-0.019	0.299	0.316	-0.017
矮身材区	0.364	0.396	-0.033	0.289	0.310	-0.021

注：^aP<0.001

各年龄组男女生身高均高于南方(男性青少年平均差值为 1.6 cm, 女性为 1.2 cm), 在老年人中也发现类似规律; 而纬度近似的上海(北纬 31°10′)、武汉(北纬 30°30′)和成都(北纬 30°40′)地区, 身高水平却依次降低。张振标^[8, 9]分析发现, 我国少数民族与汉族人群身高与地理位置变化的趋势基本一致, 均显示身高由北往南逐渐减低。林琬生和胡承康^[2]分析地理环境因素对 18 岁青年生长发育指标的影响, 结果显示日照、气温等气象因素对该人群的生长发育有较大影响。季成叶等^[4, 5]分析认为地理自然环境指标和社会经济指标对 7~18 岁城乡青少年生长发育有着重要影响, 两组指标综合的决定系数在城乡两组人群中分别达到 0.847 和 0.725, 而对乡村青少年的影响则更显著。唐锡麟等^[10]根据 1985 年“全国学生体质健康调研”资料绘制了 28 个省(区)18 岁乡村青年身高的分布图, 将我国划分为高身材和矮身材 2 个区域, 显示出“北高南矮”的现象, 也发现了沿海高于内地的局部区域身高差异。张迎修^[11]与许良和王丰效^[12]分别利用 2000 年、2005 年“全国学生体质健康调研”数据分析的结果也与本研究基本一致。

本研究将我国 30 个省(市)划分为 3 个身高区域, 其中高身材区主要分布在东北、华北及东部沿海地区, 中等身材区主要分布在华中和西北地区, 矮身材区主要分布在华南、西南地区。3 个区域的身高水平差别较大, 因此在评价各区域儿童青少年身高发育水平时, 有必要采用不同的标准。有研究显示^[5], 我国农村儿童青少年生长发育受地理环境因素和社会经济因素的影响要大于城市, 其原因可能是由于城市居民迁移频繁、籍贯记录不清等情况。因此如使用“全国学生体质健康调研”中城市儿童青少年身高数据, 并不能完全反映当地的实际情况, 而使用农村儿

童青少年的数据, 则可能受社会经济因素的影响。因此本研究使用城乡综合数据来对比各省市的儿童青少年身高水平, 能客观地反映不同地区儿童青少年的身高情况。

参 考 文 献

- [1] Shang L, Xu YY, Jiang X. The study of height development of children and adolescents in different region. Chin J Public Health, 2001, 17(10):83-84. (in Chinese) 尚磊, 徐勇勇, 江逊. 不同地区儿童青少年身高发育的比较研究. 中国公共卫生, 2001, 17(10):83-84.
- [2] Lin WS, Hu CK. A study of environment difference on chinese youth growth. Acta Anthropologica Sinica, 1990, 9(2): 152-159. (in Chinese) 林琬生, 胡承康. 中国青年生长发育环境差异的研究. 人类学学报, 1990, 9(2):152-159.
- [3] Chen XN. Using the standard deviation method to evaluate population growth and development. Chin J Health Stat, 1989, 6(3):22-24. (in Chinese) 陈希宁. 应用标准离差法评价群体生长发育. 中国卫生统计, 1989, 6(3):22-24.
- [4] Ji CY, Yuan J, Wen DY. Environmental factors contributing to regional differences in the growth of China's rural youth. Chin Sport Sci, 1992, 12(1):38-42. (in Chinese) 季成叶, 袁捷, 温大英. 中国农村青少年生长发育地区差异的环境影响因素浅析. 体育科学, 1992, 12(1):38-42.
- [5] Ji CY. Growth characteristics of Chinese urban youth and the environmental affective factors upon them. Chin Sport Sci, 1992, 12(5):42-46. (in Chinese) 季成叶. 中国城市青少年的生长发育特点及其环境影响因素分析. 体育科学, 1992, 12(5):42-46.
- [6] Ji CY. The phenomenon of 'catch-up growth' during growth and development of children. Chin J School Health, 1986, 7(4): 34-36. (in Chinese) 季成叶. 儿童生长发育过程中的“赶上生长”现象. 中国学校卫生, 1986, 7(4):34-36.
- [7] Sun GL. Regional differentiation of Chinese stature. Scientia Geographica Sinica, 1988, 8(3):283-289. (in Chinese) 孙关龙. 试论中国人身高的地域差异. 地理科学, 1988, 8(3): 283-289.
- [8] Zhang ZB. Variation of stature of modern Chinese. Acta Anthropologica Sinica, 1988, 7(2):112-120. (in Chinese) 张振标. 现代中国人身高的变异. 人类学学报, 1988, 7(2): 112-120.
- [9] Zhang ZB. An analysis of the physical characteristics of modern Chinese. Acta Anthropologica Sinica, 1988, 7(4): 314-323. (in Chinese) 张振标. 现代中国人体质特征及其类型的分析. 人类学学报, 1988, 7(4):314-323.
- [10] Tang XL, Wang ZQ, Wang DM. District distribution of stature in Chinese youth. Acta Anthropologica Sinica, 1994, 13(2): 143-148. (in Chinese) 唐锡麟, 王志强, 王冬妹. 中国汉族青年身高水平的地域分布. 人类学学报, 1994, 13(2): 143-148.
- [11] Zhang YX. District distribution of stature in Chinese children and adolescents. Chin J School Health, 2003, 24(4): 390-391. (in Chinese) 张迎修. 中国汉族儿童青少年身高水平的地域分布. 中国学校卫生, 2003, 24(4):390-391.
- [12] Xu L, Wang FX. Dynamic variation of the height of 18-years-old Chinese students in 20 years—distribution characteristics of different regions. J Beijing Sport University, 2010, 33(11): 63-66. (in Chinese) 许良, 王丰效. 全国 18 岁学生身高 20 年动态变化研究——不同地域分布特征. 北京体育大学学报, 2010, 33(11):63-66. (收稿日期:2011-09-09) (本文编辑:张林东)