

Based on the Statistical Analysis of the National Constitution Index Research and Related Recommendations

Ting Luo, Rengkang Wu

School of Statistics and Mathematics, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming Yunnan
Email: 291940030@qq.com, wurengkang@163.com

Received: Jul. 22nd, 2016; accepted: Aug. 8th, 2016; published: Aug. 11th, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

The national physical fitness is an important part of the overall national strength and national competitiveness, and it is the guarantee of our country to build a moderately prosperous society as well as a sports power. The strength and weakness of the national physical fitness have a significant influence on the rise and fall of the state and the nation. China has adopted a series of strategies to enhance the national physical fitness: the improvement of relevant laws and regulations, the establishment of national physique monitoring system, the promotion of nationwide fitness with providing fitness venues and the enhancement of the hardware facilities in sports industry. This paper has studied “2014 National Physique Monitoring Bulletin” issued by the Bureau of Statistics and focused on the “national physical fitness index”, which helps in analyzing the people’s physical conditions from different provinces and cities by statistical methods, and providing recommendations respectively. The meaning of this paper is to reflect the civil physical fitness conditions of each province and city and provide relevant recommendations by analyzing the national physical fitness index in the statistical approach.

Keywords

National Physical Fitness, Sports, Statistical Method

基于统计分析的国民体质综合指数研究及相关建议

罗 婷, 吴仍康

云南财经大学统计与数学学院, 云南 昆明
Email: 291940030@qq.com, wurengkang@163.com

收稿日期: 2016年7月22日; 录用日期: 2016年8月8日; 发布日期: 2016年8月11日

摘要

国民体质是一个国家综合国力和国家竞争力的重要组成部分, 是我国全面建设小康社会和建设体育强国的保障。国民体质的强弱, 关系到国家和民族的兴衰存亡。我国采取了一系列增强国民体质的策略: 完善相关的法律法规、建立国民体质监测系统、力促全面健身并提供健身场所、加强体育产业的硬件设施等。本文以统计局发布《2014年国民体质监测公报》中的“国民体质综合指数”数据为研究对象, 运用统计方法来分析各省市的体质情况并给出各省市的相关建议。本文研究意义在于, 运用统计方法来分析国民体质综合指数, 反映出各省市的体质情况并提出相关建议。

关键词

国民体质, 体育, 统计方法

1. 引言

国民体质和思想道德素质、科学文化素质共同构成国民素质的三大要素。国民体质是民族素质的重要组成部分, 民族素质的优劣、国民体质的强弱, 关系到国家和民族的兴衰存亡。一个国家的国民体质是其综合国力的重要组成部分, 从社会发展的总体趋势看, 国民体质的改善和增强是国家经济发展的结果, 同时也是社会发展的动力。

新中国成立后, 党和国家领导人一直对体育事业和国民体质非常重视。近年来, 党和国家领导人从建设中国特色社会主义的宏观战略出发, 把我国体育事业的战略指导方针定为: “发展卫生体育事业, 提高国民体质。”

体育是人类社会发展中, 根据生产和生活的需要, 遵循人体身心的发展规律, 以身体练习为基本手段, 达到增强体质, 提高运动技术水平, 进行思想品德教育, 丰富社会文化生活而进行的一种有目的、有意识、有组织的社会活动, 是伴随人类社会的发展而逐步建立和发展起来的一个专门的科学领域。

国民体质与体育运动是相关的。通常情况下: 体质也会相对较好的人参加体育运动更多, 而体质就相对较弱的人则缺乏体育运动。本文以统计局发布《2014年国民体质监测公报》中的“国民体质综合指数”数据为研究对象, 运用统计方法来分析各省市的体质情况, 并以此为根据提出相关建议。

2. 研究现状

唐宇钧(2003)分别从体育与健康的关系、努力实现体育对现代国民体质的支持方面, 定性的分析了体育运动对现代国民体质健康的影响[1]。孙馨(2013)以上海市初中六至八年级学生的体育兴趣和身体素质现状为研究对象, 对两者间的相关性进行科学分析。给出了相关结论以及提出了几点意见[2]。王攀东(2009)抽取了陕西省男女中学生、体育教师为研究对象, 定量的分析了陕西省中学生体质健康影响因素并提出中学生运动参与的建议[3]。秦华云(2008)以山西省中小学体育教师和学生为研究对象, 采用访问调查法、问卷调查法以及数理统计法, 对山西省中小学开展“阳光体育运动”的现状进行分析总结, 并提出了相应的对策。蒙雪、陆作生、郑昌意(2011)分别从我国国民体质现状、21世纪我国增强国民体质的策略分

析来研究国民体质[4]。

3. 各省市国民体质指数的统计分析

3.1. 数据来源

本文使用统计局发布《2014年国民体质监测公报》中的数据。该数据是根据《中华人民共和国体育法》、《全民健身条例》的规定,按照《国民体质监测工作规定》的要求,2014年,国家体育总局、教育部、科技部、国家民委、民政部、财政部、农业部、卫生计生委、国家统计局、全国总工会等10个部门联合在全国31个省(区、市)进行了第4次国民体质监测获得。

3.2. 各个省市“国民体质综合指数”的聚类分析

聚类分析是一组将研究对象分为相对同质的群组的统计分析技术。聚类分析的目的是把分类对象按一定规则分成若干类,这些类不是事先给定的,而是根据数据的特征确定的,对类的数目和类的结构不必作任何假定。在同一类里的这些对象在某种意义上倾向于彼此相似,而在不同类里的对象倾向于不相似[5]。传统的统计聚类分析方法包括:系统聚类法、动态聚类法等。

根据本文的研究目的——分析各省市国民体质的情况,利用SPSS软件可以对31个省市总体、城镇、乡村、男性、女性的“国民体质综合指数”数据进行聚类分析,并将其聚为五类,见图1。

第一类:辽宁省。

第二类:浙江省、广东省、上海市。

第三类:重庆市、天津市、福建省、河南省、山西省、北京市、江苏省、山东省、湖北省、江西省。

第四类:河北省、陕西省、新疆省、贵州省、青海省、西藏自治区。

第五类:黑龙江省、宁夏回族自治区、内蒙古自治区、湖南省、云南省、海南省、甘肃省、安徽省、吉林省、四川省、广西壮族自治区。

该图能合理地划分出5类,利用统计知识,可以了解在同一类里的对象是彼此相似的,而在不同类里的对象倾向于不相似。我们分别对这五类给出一个合理的建议。但是对于不熟悉统计方法的人,是不能直观的对该数据进行分类。试着通过直观的方法对该数据分类。

3.3. 各个省市“国民体质综合指数”的主成分分析

我们在处理数据时,涉及的样本往往包含很多个变量,这些变量常常存在着一定程度的相关性。主成分分析时一种通过降维技术把多个变量化为少数几个主成分的统计分析方法。这些主成分能够反映原始变量的绝大部分信息,它们通常表示为原始变量的某种线性组合。为了使这些主成分所含的信息互不重叠,应要求它们互不相关。

第一主成分是所有变量的线性组合,使其方差最大,以最大限度地保留这组变量的方差和协方差结构的信息。第二主成分是使其方差第二大,但与第一主成分不相关,依此类推可以得到第三主成分……第P主成分。

根据上述相关矩阵(图2),可以看出变量间存在着相关性,因此,采用主成分分析。利用SPSS软件可以对31个省市总体、城镇、乡村、男性、女性的“国民体质综合指数”数据进行主成分分析。

根据主成分分析理论(图3,图4):第一主成分的贡献率达到82.8%,第一主成分的贡献率达到16%,前两个主成分的累积贡献率达到98.76%,因此可以考虑只取前面两个主成分,它们能很好地概括原始变量。

则每个省第一主成分得分计算公式:

$$y_1 = 0.994x_1 + 0.979x_2 + 0.505x_3 + 0.985x_4 + 0.984x_5$$

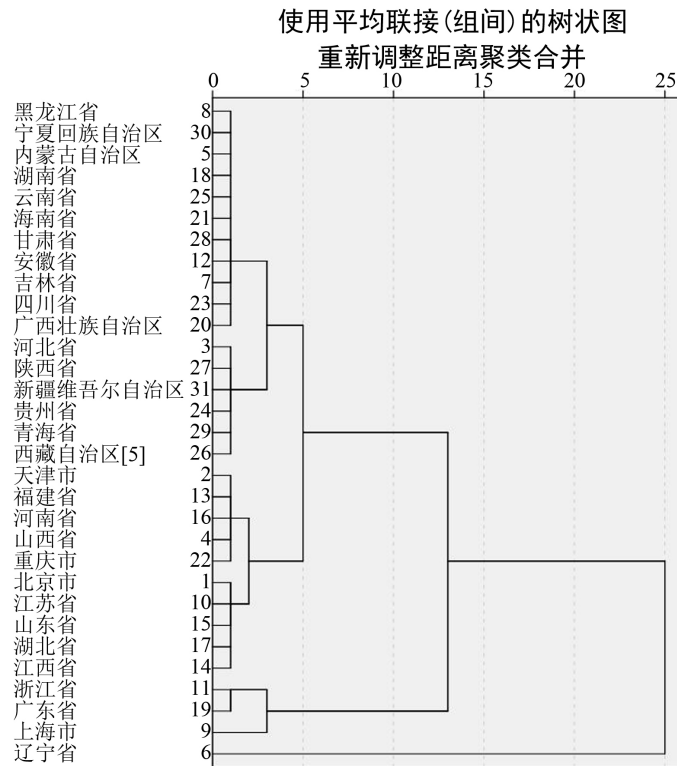


Figure 1. National physical fitness index clustering tree
图 1. 国民体质综合指数聚类分析树形图

相关矩阵

	总体	城镇	乡村	男性	女性
总体	1.000	0.985	0.417	0.987	0.992
城镇	0.985	1.000	0.365	0.957	0.982
乡村	0.417	0.365	1.000	0.445	0.383
男性	0.987	0.957	0.445	1.000	0.963
女性	0.992	0.982	0.383	0.963	1.000

Figure 2. Correlation matrix
图 2. 相关矩阵

解释的总方差

成份	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差的 %	累积 %	合计	方差的 %	累积 %
1	4.139	82.787	82.787	4.139	82.787	82.787
2	.799	15.972	98.760			
3	.043	.853	99.613			
4	.018	.361	99.974			
5	.001	.026	100.000			

提取方法：主成份分析。

Figure 3. The total variance explained
图 3. 解释的总方差

成份矩阵^a

	成份	
	1	2
总体	0.994	-0.099
城镇	0.979	-0.152
乡村	0.505	0.863
男性	0.985	-0.058
女性	0.984	-0.134

提取方法：主成份。

a. 已提取了2个成份。

Figure 4. State matrix ingredients

图 4. 成份矩阵

每个省第二个主成分得分计算公式：

$$y_2 = -0.099x_1 - 0.152x_2 + 0.863x_3 + 0.058x_4 + 0.134x_5$$

表 1 分别按第一和第二主成分得分从小到大重新排序后的结果。

根据表 1 分析：沿海地区的第一主成分得分大多较高，而内陆地区则大多数较低。

根据表 2 分析：南方地区的第二主成分得分大多较高，而北方则大多数较低。

可将第一主成分、第二主成分得分，画出散点图，如图 5。

利用图 5，我们可以直觉上对各地区进行直观的聚类：

第一类：辽宁省。

第二类：上海市。

第三类：浙江省、广东省、山东省、湖北省、山西省、北京市、江苏省、江西省、河北省、陕西省、新疆省、贵州省、青海省、西藏自治区、重庆市、天津市、福建省、河南省、黑龙江省、宁夏回族自治区、内蒙古自治区、湖南省、云南省、海南省、甘肃省、安徽省、吉林省、四川省、广西壮族自治区。

尽管使用两个主成分会使信息有所损失，但样本散点图中却包含着正规的聚类方法所反映不出的丰富信息。主成分散点图在探索数据分析中尤其有用，它可以有效的检测出异常值。例如：原始数据只能得到辽宁省是个异常点，但是不能确定是低于平均水平的异常点还是高于平均水平的异常点。利用主成分用于聚类，可以得到辽宁省是个低于平均水平的异常点。但是什么原因导致辽宁省数据是一个低于平均水平的异常点？回到数据，可以看到辽宁省在乡村的指数只有 78.32，这个指数拉低了第一主成分的得分，出现了低于平均水平的异常点。因此，在这个方面我们应该给出相应的建议。

利用 SPSS 软件可以对 31 个省市“国民体质综合指数”数据形成的第一主成分、第二主成分进行聚类分析，并将其聚为五类，见图 6。

第一类：辽宁省。

第二类：上海市。

第三类：浙江省、广东省、山东省、湖北省、山西省、北京市、江苏省、江西省。

第四类：河北省、陕西省、新疆省、贵州省、青海省、西藏自治区。

第五类：天津市、福建省、河南省、重庆市、黑龙江省、宁夏回族自治区、内蒙古自治区、湖南省、云南省、海南省、甘肃省、安徽省、吉林省、四川省、广西壮族自治区。

利用系统聚类比直观的聚类要更精确一些，把“国民体质综合指数”按各个省份聚类，聚成五类。

Table 1. First principal component score sort**表 1.** 按第一主成分得分排序

地区	第一主成分	第二主成分	地区	第一主成分	第二主成分
上海市	480.19824	88.68664	安徽省	440.54968	79.38458
广东省	466.98666	85.37840	广西壮族自治区	440.32166	82.21629
浙江省	466.72700	85.80563	四川省	440.31810	77.85252
江西省	457.65784	84.11777	海南省	440.24698	79.14906
北京市	457.19022	79.82512	云南省	436.33180	79.37727
江苏省	456.79877	80.95668	湖南省	435.93180	79.50906
山东省	453.88090	82.42417	内蒙古自治区	435.83234	78.78513
湖北省	452.81910	82.25212	宁夏回族自治区	434.98087	78.45009
山西省	451.99510	79.60249	黑龙江省	434.76318	78.45049
辽宁省	449.64478	61.57250	河北省	430.57947	77.68333
重庆市	448.70947	79.62594	陕西省	430.49097	77.94864
福建省	446.51816	80.91158	新疆维吾尔自治区	428.16070	78.20239
天津市	445.89260	80.43451	青海省	424.20697	76.82833
河南省	443.74203	81.03480	贵州省	422.64423	76.52232
吉林省	441.42752	79.72897	西藏自治区	417.13358	76.05843
甘肃省	440.78830	78.91019			

Table 2. Second principal component score sort**表 2.** 按第二主成分得分排序

地区	第一主成分	第二主成分	地区	第一主成分	第二主成分
上海市	480.19824	88.68664	安徽省	440.54968	79.38458
浙江省	466.72700	85.80563	云南省	436.33180	79.37727
广东省	466.98666	85.37840	海南省	440.24698	79.14906
江西省	457.65784	84.11777	甘肃省	440.78830	78.91019
山东省	453.88090	82.42417	内蒙古自治区	435.83234	78.78513
湖北省	452.81910	82.25212	黑龙江省	434.76318	78.45049
广西壮族自治区	440.32166	82.21629	宁夏回族自治区	434.98087	78.45009
河南省	443.74203	81.03480	新疆维吾尔自治区	428.16070	78.20239
江苏省	456.79877	80.95668	陕西省	430.49097	77.94864
福建省	446.51816	80.91158	四川省	440.31810	77.85252
天津市	445.89260	80.43451	河北省	430.57947	77.68333
北京市	457.19022	79.82512	青海省	424.20697	76.82833
吉林省	441.42752	79.72897	贵州省	422.64423	76.52232
重庆市	448.70947	79.62594	西藏自治区	417.13358	76.05843
山西省	451.99510	79.60249	辽宁省	449.64478	61.57250
湖南省	435.93180	79.50906			

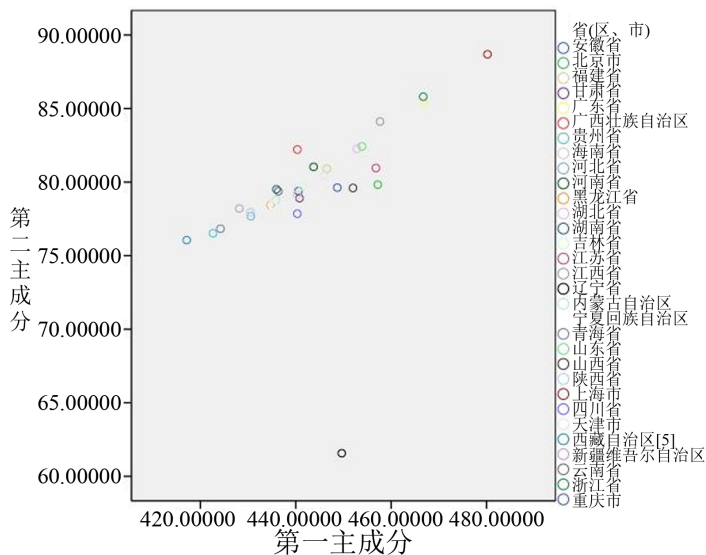


Figure 5. Scatterplot
图 5. 散点图

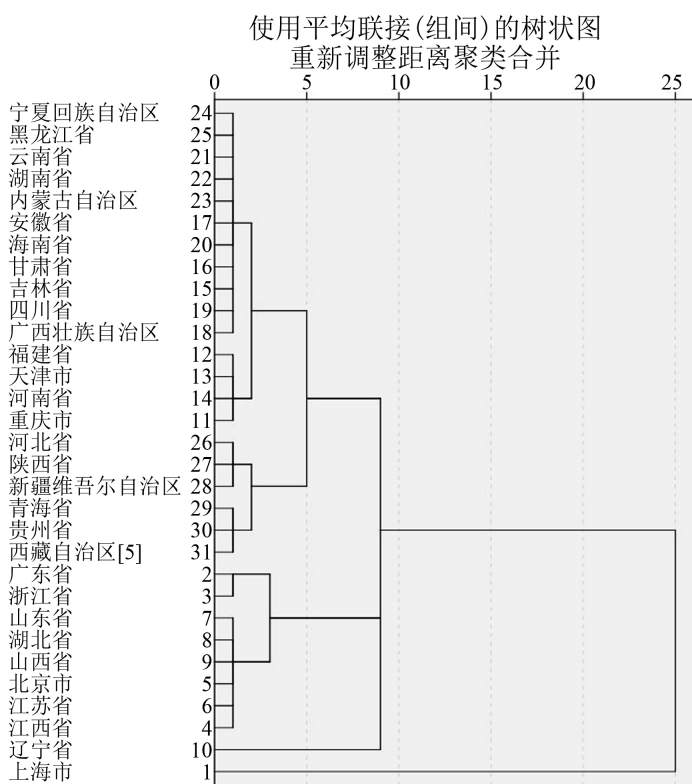


Figure 6. First, second principal component analysis and cluster tree
图 6. 第一、第二主成分聚类树形图

4. 结论和建议

4.1. 结论

本文利用主成分分析、聚类分析方法对“国民体质综合指数”进行分析，总结出结论如下：

1) 上海市的国民体质最好, 无论是从总体、城镇、乡村、男性、女性方面的国民体质综合指数, 还是从第一主成分、第二主成分的国民体质综合指数都是最高。说明上海市的国民体质是最好的, 这也是比较符合实际情况的, 原因可能有: 上海的经济水平高, 比较注重人们的锻炼, 健身场所较多, 健身的公共设施较多。

2) 女性的体质好于男性。根据数据可以看出, 几乎所有省市女性的国民体质综合指数要高于男性。原因可能有: 男性的工作压力还是生活压力要大于女性, 平时没有时间去锻炼身体。

3) 城镇人的体质好于乡村。根据数据可以看出, 几乎所有省市城镇的国民体质综合指数要高于乡村。原因有: 第一, 乡村的健身场所以及公共设施没有城市多。第二, 农村的经济不发达, 使得人们都忙于挣钱, 没有多余的时间、精力去锻炼身体。第三, 农村的观念还没有转变, 觉得体育锻炼可有可无。

4) 根据第一主成分得分, 沿海地区的第一主成分得分大多较高, 而中西部则大多数较低。根据第二主成分得分, 南方地区的第二主成分得分大多较高, 而北方则大多数较低。

5) 无论在第一主成分还是第二主成分中, 可以发现江西省都是靠前的, 江西省在经济水平上肯定不如北京市、江苏省、山东省等, 但为什么江西省国民体质综合指数靠前? 原因: 《政府工作报告》中提出让学生每天锻炼一小时的要求, 在江西省得到了大力推广。

6) 利用主成分用于聚类, 可以得到辽宁省是个低于平均水平的异常点。可以看到辽宁省在乡村的指数只有 78.32, 这个指数拉低了第一主成分的得分, 出现了低于平均水平的异常点。

4.2. 建议

根据上述对“国民体质综合指数”的分析, 提供一下建议:

1) 贯彻落实《全民健身条例》, 进一步完善政策法规, 加强执法检查。在现有法律法规的基础上, 进一步加强增强国民体质的立法工作, 制定一些符合我国国情且切实可行的法律法规或者政策。

2) 对于同一类的省份, 可以给出一样的建议。透彻了解不同地域和不同人群的需求, 并针对不同的需求, 科学合理得对不同地域进行规划和布局, 尽可能合理的分配资源, 最大限度的满足各种人群的需要。例如: 对于第一类——辽宁省, 应加强农村的国民体质, 可以加强体育锻炼基础设施的建设、改善人们的饮食卫生条件。

3) 国家体育事业的发展应该以人为本, 让更多人能够参与到体育锻炼中去, 让更多人能够享受到体育健康给大家带来的好处, 国民体质才能得到改善。国民体质健康关系到我国小康社会的发展程度, 在政策上扶持体育运动; 在资金投入上要加大对体育运动的投入; 在场馆的建设和使用上, 要大量建设适合老百姓需要的场馆设施, 要让学校、体育中心、事业单位等具有公立性的场馆全部向群众免费开放; 在媒体宣传和体育消费观念上, 要让公务员, 教师、企事业单位工作人员起到带头作用, 多组织和开展体育交流, 让体育促健康深入人心。

参考文献 (References)

- [1] 唐宇钧. 试论体育对现代国民体质健康的影响[J]. 吉林体育学院学报, 2004(1): 133-134.
- [2] 孙馨. 上海市初中生体育兴趣与身体素质的相关研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海体育学院, 2013.
- [3] 王攀东. 陕西省中学生体质健康影响因素与促进中学生运动参与的对策研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 陕西师范大学, 2009.
- [4] 蒙雪, 陆作生, 郑昌意. 21 世纪我国国民体质增强策略研究[J]. 武汉体育学院学报, 2011, 45(2): 58-62.
- [5] 王学民. 应用多元分析[M]. 上海: 上海彩金大学出版社, 2009.

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>