

张文英 著

基于GIS的高校学生体质状况 地理空间分布特征研究

光明日报出版社

张文英 著

基于GIS的高校学生体质状况 地理空间分布特征研究

图书在版编目 (CIP) 数据

基于 GIS 的高校学生体质状况地理空间分布特征研究 /
张文英著. —北京: 光明日报出版社, 2016. 4

ISBN 978 - 7 - 5194 - 0563 - 2

I. ①基… II. ①张… III. ①大学生—身体素质—地
理分布—研究—中国 IV. ①G807. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 081514 号

基于 GIS 的高校学生体质状况地理空间分布特征研究

著 者: 张文英

责任编辑: 曹美娜 朱 然

责任校对: 张明明

封面设计: 中联学林

责任印制: 曹 净

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市东城区珠市口东大街 5 号, 100062

电 话: 010 - 67078251 (咨询), 67078870 (发行), 67019571 (邮购)

传 真: 010 - 67078227, 67078255

网 址: <http://book.gmw.cn>

E - mail: gmcbs@gmw.cn caomeina@gmw.cn

法律顾问: 北京德恒律师事务所龚柳方律师

印 刷: 北京天正元印务有限公司

装 订: 北京天正元印务有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社联系调换

开 本: 710 × 1000 1/16

字 数: 180 千字

印 张: 14

版 次: 2016 年 4 月第 1 版

印 次: 2016 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5194 - 0563 - 2

定 价: 42.00 元

版权所有 翻印必究

目 录

CONTENTS

1 前言	1
2 文献综述	5
3 研究对象与方法	15
4 结果与分析	17
5 结论	100
6 建议	104
7 致谢	107
8 参考文献	108
9 附件一	111
附件二	114
附 录 相关法律法规政策文件	118

1 前言

21 世纪是一个以高新技术发展为特征的世纪，也是一个以经济、科技、文明为基础和综合国力竞争的世纪，这种竞争说到底人才的竞争，然而，国力的强弱越来越取决于劳动者的素质，取决于各类人才的质量和^[1]，而各类人才的质量和数量的基础和保证是体质。2007 年 4 月 23 日胡锦涛同志主持研究加强青少年体育和网络文化建设会议，会议强调^[2]：“广大青少年身心健康、体魄强健、意志坚强、充满活力，是一个民族旺盛生命力的体现，是社会文明进步的标志。体育对青少年的思想品德、智力发育、审美素养的形成都有不可替代的重要作用。要全面贯彻党的教育方针，高度重视青少年体育工作，使广大青少年在增长知识、培养品德的同时，锻炼和发展身体的各项素质和能力，成长为中国特色社会主义事业的合格建设者和接班人。”前国家体育总局局长伍绍祖同志指出：“国民体质是国家经济建设和社会发展的物质基础，是综合国力的主要组成部分。国民体质的强弱，既是每个人的身体健康问题，更是关系到一个国家前途命运的战略性问题。加强对国民体质的研究和建设，用科学的指标评价国民体质状况，进而不断改善和增强国民体质，可以有效地促进国家的经济建设和社会发展，这是体育战线为党的中心工作服务的具体体现。”国民体质已不是单纯的个人健康问题，而是关系到国家前途命运的一个战略性问题，而增强体质的根本途

径就是要发展好体育。“发展体育运动，增强人民体质”，毛泽东主席的题词把体育与体质的关系画上了等号。体育是为国民体质服务的，体质是发展体育的方向标，也是评价体育发展好坏的一个有效标准，更有学者指出体质是体育界研究健康问题的一个独特视角^[3]。

体质是人的质量，它是在遗传性和获得性基础上表现出来的人体形态结构、生理功能、心理因素、身体素质、运动能力等方面综合的相对稳定的特征^[4]。体质具体包括以下五个方面的内容：（1）身体形态发育水平（体格、体型、姿势、营养状况、身体组成成分）；（2）生理功能水平（机体代谢水平和各器官系统效能）；（3）身体素质和运动能力的发展水平（速度、力量、耐力、灵敏、协调、柔韧和走、跑、跳、投、攀登等身体活动能力）；（4）心理素质发展水平（智力、情感行为、感知觉、个性、性格、意志等）；（5）对内外环境的适应能力（对各种环境的适应能力和对疾病的抵抗力）。有些学者对体质的概念进行了补充与完善，认为体质即人的质量，是人在先天遗传的基础上和后天环境的影响下，在生长、发育和衰老的过程中逐渐形成的身、心两方面相对稳定的特质^[3]。体质与健康的关系是^[3]：（1）体质是健康的物质基础，健康是体质的外在表现。二者是紧密联系、不可分割的。（2）体质是一种“特质”，健康是一种“状态”。（3）体质是人体维持良好健康状态的能力。有学者对上述将体质解释为一种能力有异议，认为“特质”与“能力”是不能通用的两个概念^[5]。

自 2002 年《学生体质健康标准》印发、推广后，体质研究成为科研界的热点，在中国期刊网上搜索体质方面的文章有上万篇。从时间上看，2002 年起相关文献逐年增多；从作者身份上看，大多是专家学者、高校教师，中小学教师很少；从文章内容上看，是全方位、多角度的研究：有对测试数据进行比较分析反应现存体质问题的研究，有对测试过程中发现测试问题的经验研究，有对测试的指标体系、评价体系优缺点

的研究,有对《学生体质健康标准》与课程的关系的研究,有对测试仪器、软件开发应用的研究,有对体质影响因素及对策的研究等等。其中对测试数据的比较分析以及影响因素、对策的研究较多,但是研究大多是就一些数据进行表面分析,很少从宏观角度、多学科交叉的角度、从群体生存的大空间出发去分析影响体质的深层次的原因,采用的方法均为传统的统计方法,调研结果的表达和统计分析方法均未充分反映学生体质健康状况的空间信息,而对学生体质状况地域分布特征的研究主要体现身体形态上,最多采用的也是平面地图的描述,对身体机能及身体素质的地域分布特征研究较少,对学生体质地理空间分布的研究尚未发现。

国内外对于体质健康研究都有着悠久的历史,但研究的目的和看问题的角度各有千秋,本文在这里主要从体育界关于体质健康研究的现状进行剖析。我国地域辽阔,不同地域的自然环境和社会环境均存在着很大的差异,人口学和医学的已有研究成果显示:自然、经济等因素对人的健康水平、生存质量产生一定影响^[6]。

我国从1979年开始的儿童青少年体质调研,以及后续的若干次不同人群的体质调研中,均对体质的地域差异进行了不同程度的调研分析。结果显示:南北方在形态、机能、素质等多数指标上均存在差异^[7],地理环境对人类健康的影响是永恒的,健康在不同人群、地区的分布常常和生活习惯、居住条件、自然环境有密切的关系,具有特定的地理空间分布特征^[8]。根据本人能力及掌握的资料,本研究选取以安徽省高校皖籍新生体质为研究对象,利用地理信息系统(GIS)技术,研究安徽省学生体质状况及其地理空间分布特征。安徽地处我国东西部结合处,全省经济相对于东部沿海地区较为落后,省内各地市经济发展也不均衡。长江、淮河横贯省境,分别流经安徽省长达416公里和430公里,将全省划分为淮北平原、江淮丘陵和皖南山区三大自然区域。安

徽东连江苏、浙江，西接湖北、河南，南邻江西，北靠山东，全省地势西南高、东北低，地形地貌南北迥异，复杂多样，其地理位置有很强的代表性。地理位置的差异不仅表现在具体的经、纬度值，它还代表着不同区域的经济、文化、气候、人为影响等的综合效果。安徽省经济发展的不均衡、地理环境的复杂性，势必导致安徽省高校皖籍新生体质健康水平存在地域性差异特征。高校新生处于成年前期，体质发育尚未完全停滞，他们的体质状况既可反映安徽省青少年的体质发育水平及存在问题，又可预测成年人群的体质水平。因此，迫切需要了解安徽省青少年生长发育的地理分布特征及影响因素，以便进行正确的评价、有针对性的干预。本研究选取以安徽省高校皖籍新生体质为研究对象，利用地理信息系统（GIS）技术，研究安徽省学生体质健康状况及其地理空间分布特征，旨在为安徽省学生体质健康状况的评价、预测、影响因素等研究探索新路子，为体质测试数据展示的形象化和安徽各级教育部门了解学生体质健康状况、制定体育锻炼及健康教育计划、特殊运动员的选材，以及进行群体干预提供直观的可视化工具，同时也为地理信息系统技术在体育领域的应用提供参考。

2 文献综述

根据本课题研究的需要，在图书馆、期刊网、各种体育期刊中收集与本课题有关的资料和文献，现从地理系统技术（GIS）和学生体质方面做如下综述：

2.1 GIS 简介及其在体育领域中的研究现状

2.1.1 GIS 简介^[9]

随着信息社会的到来，整个社会进入了信息大爆炸的时代。面对海量信息，人们对于信息的要求发生了巨大变化，对信息的广泛性、精确性、快速性及综合性要求越来越高。随着计算机技术的出现及其快速发展，对空间位置信息和其他属性类信息进行统一管理的地理信息系统也随之快速发展起来。地理信息系统的大容量、高效率及其结合的相关学科的推动使其具有运筹帷幄的优势，成为国家宏观决策和区域多目标开发的重要技术支撑，也成为与空间信息有关各行各业的基本工具，其强大的空间分析能力及其发展潜力，使得 GIS 在测绘与地图制图、资源管理、城乡规划、灾害预测、土地调查与环境管理、国防、宏观决策等方

面已得到广泛、深入的应用。地理信息系统以数字世界表示自然界,具有完备的空间特性,可以存储和处理不同地理发展时期的大量地理数据,并具有极强的空间信息综合分析能力,是地理分析的有力工具。

2.1.1.1 GIS 概念^[9]

地理信息系统 (Geographical Information System, Geo - Information System, 简称 GIS),是在计算机软硬件支持下,对整个或者部分地球表层空间中的有关地理分布数据进行采集、存储、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统。地理信息系统处理和管理的对象是多种地理空间实体数据及其关系,包括空间定位数据、图形数据、遥感图像数据、属性数据等,用于分析和处理一定地理区域内分布的各种现象和过程,解决复杂的规划、决策和管理问题。

GIS 区别于一般信息系统的关键在于其处理空间相关数据的能力,其存储和处理的信息是地理信息、地理位置及其相关的地物属性。GIS 把要处理的信息分为两类,第一类是反映事物地理空间位置的信息,称为空间位置数据,也常称地图数据、图形数据;第二类是与事物的地理位置有关,反映事物其他特征的信息,称为专题属性数据,也称文字数据、非图形数据。GIS 技术的特点就在于它可以将空间位置信息与专题属性数据进行整合管理、分析,可以产生采用常规方法或普通信息系统难以得到的重要信息,提高信息管理水平^[10]。

2.1.1.2 GIS 的产生和发展^[9]

地理信息系统的发展已历经 30 余年,用户的需要、技术之进步、应用方法的提高以及有关组织机构的建立等因素,深深影响着地理信息系统的发展历程。60 年代初期,地理信息系统处于萌芽和开拓期,注重空间数据的地学处理。该时期 GIS 发展的动力来自于新技术的应用、大量空间数据处理的生产需求等方面,专家兴趣与政府推动也起到积极的引导作用;进入 70 年代,地理信息系统进入巩固发展期,注重于空

间地理信息的管理。资源开发、利用乃至环境保护问题成为首要解决之疑难,需要有效地分析、处理空间信息;随着计算机技术的迅速发展,数据处理速度加快,为地理信息系统软件的实现提供了必要条件和保障;80年代则是地理信息系统的大发展时期,注重于空间决策支持分析。地理信息系统应用领域迅速扩大,涉及许多的学科和领域,此时地理信息系统发展最显著的特点是商业化实用系统进入市场;90年代是地理信息系统的用户化时代,地理信息系统已成为许多机构必备的工作系统,社会对地理信息系统认识普遍提高,需求大幅度增加,从而使得地理信息系统应用领域扩大化、深入化,地理信息系统向现代化社会最基本的服务系统发展。

2.1.1.3 GIS 的功能^[9]

地理信息系统的核心问题可归纳为五个方面的内容:位置、条件、变化趋势、模式和模型,依据这些问题,可以把GIS功能分为数据的采集与编辑、数据存储与管理、数据处理和变换、空间分析和统计、产品制作与显示几个方面:

1. 数据采集与输入:数据采集与输入,即将系统外部原始数据传输到GIS系统内部之过程,并将这些数据从外部格式转换到系统便于处理的内部格式的过程。

2. 数据编辑与更新:数据编辑主要包括图形编辑和属性编辑。属性编辑主要与数据库管理结合在一起完成;图形编辑主要包括拓扑关系建立、图形编辑、图形整饰、图幅拼接、投影变换以及误差校正等。

3. 数据存储与管理:数据存储与管理是建立地理信息系统数据库的关键步骤,涉及空间数据和属性数据的组织。栅格模型、矢量模型或栅格/矢量混合模型是常用的空间数据组织方法。

4. 空间数据分析与处理:空间查询是地理信息系统以及许多其他自动化地理数据处理系统应具备的最基本的分析功能;而空间分析是地

理信息系统的核心功能，也是地理信息系统与其他计算机系统的根本区别，模型分析是在地理信息系统支持下，分析和解决现实世界中与空间相关的问题，它是地理信息系统应用深化的重要标志。

5. 数据与图形的交互显示：地理信息系统为用户提供了许多用于地理数据表现的工具，其形式既可以是计算机屏幕显示，也可以是诸如报告、表格、地图等硬拷贝图件，可以通过人机交互方式来选择显示对象的形式，尤其要强调的是地理信息系统的地图输出功能。GIS 不仅可以输出全要素地图，也可根据用户需要，输出各种专题图、统计图等。

地理信息系统的大容量、高效率及其结合的相关学科的推动使其具有运筹帷幄的优势，成为国家宏观决策和区域多目标开发的重要技术支撑，也成为与空间信息有关各行各业的基本工具，其强大的空间分析能力及其发展潜力使得 GIS 在以下方面已得到广泛、深入的应用：测绘与地图制图、资源管理、城乡规划、灾害预测、土地调查与环境管理、国防、宏观决策等方面表现出强大的生命力。

地理信息系统以数字世界表示自然界，具有完备的空间特性，可以存储和处理不同地理发展时期的大量地理数据，并具有极强的空间信息综合分析能力，是地理分析的有力工具。

2.1.1.4 应用 GIS 研究体质空间分布的可行性

学生体质健康测试正式实施以后，每年都对各年龄段学生进行体质健康测试，信息量非常巨大，然而，数据的管理、调研结果的表达和统计分析方法均未能充分反映学生体质健康状况的空间信息，使信息的利用效率降低。利用 GIS 的空间分析功能，可以研究体质发育指标与环境因素、经济因素及其地理位置之间的相互关系，从而客观地、深层次地分析影响体质的因素及原因。再者因为传统的纸张地图在分析研究这种关系时，难以建立体质指标及其影响因素分布的空间分布模型，而 GIS 能够将自然过程和人类社会活动的各种信息与空间位置、空间分布、空

间关系通过数字化有机结合在一起^[9]，因此，适用于体质状况的空间分布研究。

2.1.1.5 GIS 研究的基本技术流程^[10]

数据源的分析和处理——数据采集——建立数据库——数据处理和分析——结果输出

2.1.1.6 GIS 在体育领域的研究现状

地理信息系统（GIS）作为一个开放的数据平台，目前已广泛应用于诸如人口、环境、卫生、资源开发等众多社会发展领域。但从中国期刊网上搜寻近 20 年 GIS 在体育领域的研究文献，仅有 3 篇，GIS 技术在体育研究领域的应用是一个崭新的课题，有待于进一步研究开发和应用。现将三篇文献综述如下：

李森、盛蕾的采用 GIS 技术管理国民体质数据的新尝试一文，对江苏省国民体质监测 GIS 系统的结构、GIS 系统的构建方法、GIS 系统的应用等方面进行了阐述，通过把江苏省国民体质监测工作与 GIS 相结合，建立了江苏省国民体质监测 GIS 数据系统，并实现了江苏省体质监测管理中相关的各类地理数据和属性数据的统一管理，利用 GIS 技术开发江苏省国民体质监测 GIS 系统是可行的^[11]。

李艳霞、傅学庆、郝军龙的基于 GIS 的全民健身路径空间布局分析一文，以全民健身路径布设的现状以及自然、社会要素为基础，采用 GIS 技术和地理综合分析方法，以石家庄为例对全民健身路径布设与人口分布、行政区划、市民活动空间类型之间的关系进行了多角度的分析，得到其空间分布特征，并提出了关于全民健身路径的近期规划^[12]。

范冲、邹峥嵘的 GIS 在定向运动中的应用一文，介绍了 GIS 在定向地图制作方面的应用、在定向运动的场地选择中的应用以及在定向运动的比赛路线设计中的应用。结合实例，分析了目前定向地图制作方面存在的问题，提出了基于 GIS 的定向地图辅助设计系统的开发框架和开发

方案^[13]。

以上三篇文章为 GIS 技术在体育领域中不同方面的应用，文中均对 GIS 技术的使用作了说明。本研究在借鉴 GIS 技术研究方法的基础上，以安徽高校皖籍新生体质测试数据为研究对象，研究学生体质状况地理空间分布特征。

2.2 国内学生体质与健康研究现状

国内外对于体质健康研究都有着悠久的历史，但研究的目的和看问题的角度各有千秋，本文在这里主要从体育界关于体质健康研究的现状进行剖析。

前人对体质方面的研究已较全面，其中对测试数据的比较分析以及影响因素、对策的研究较多，而对学生体质状况地域分布特征的研究相对较少，且主要体现在身体形态上，最多采用的也是平面地图的描述，对身体机能及身体素质的地域分布特征研究较少，对学生体质地理空间分布的研究尚未发现。本研究在总结前人研究的基础上吸取经验及研究的精华，从宏观的角度结合体质人类学、地理学利用地理信息系统 (GIS) 对体质的区域分布特征进行研究，以期为体质及影响体质差异因素的研究探索新路子，提供新方法。根据本研究的需要主要从体质的区域研究方面进行综述。

唐锡麟等人在 1985 年对中国 28 个省区乡村汉族青年身高平均值位次的排列表明，身高的综合位次，排列在前 7 位的都是北方省区，依序是新疆、辽宁、天津、吉林、江苏、黑龙江、北京。排列在后 8 位的有江西、湖南、云南、广东、湖北、贵州、广西、四川，集中在西南和中南一带。说明了中国人的身高，北方较高，南方较矮^[14]。

林碗生等通过对城市男女青年的分析,认为地球纬度、日照、气温、气温年均气差、年降水量等自然环境因素对发育水平有明显影响^[15]。

季成叶在中国高身材青少年的地域分布特点一文中,利用1995年全国学生体质与健康调研资料,分析中国高身材青少年的地域分布特点,对象249 492人,年龄7~22岁。分析证实影响中国高身材青少年分布的3个主要影响因素是城乡差异:与1985年相比,城市青少年身高水平明显超过乡村同龄者状况依然存在,无明显变化、同地区内不同社会经济状况人群间差异:经济环境对青少年身高的影响,表现为“良好”片>“中等”片>“较差”片,说明良好生活环境对身高发育的促进作用和不同地区间的差异:影响我国高身材青少年分布的最大因素是不同地区间的差异,即:生活在高纬度、昼夜温差大、日照充裕地区者身高水平高,而生活在温暖湿润、昼夜温差小,降水量多的地区者身高水平相对低。认为其中影响效应最大的是存在于不同地区间的由世代遗传与地理气候条件决定的因素^[16]。

季成叶对农村青年学生生长发育的环境差异的相关分析表明,无论是地理自然环境还是社会经济状况均对我国农村青年的生长发育有明显影响,但两者影响方式不同。各种地理、自然因素主要影响男女身高、体重和男孩胸围,其与身高、体重的相关程度大致相同;社会经济因素主要影响男女身高、相对身高指数和男孩的体重。相反,女孩体重与社会经济因素相关很低,而女孩的胸围及胸围指数则和地理自然因素、社会经济因素均无显著相关。其原因主要恐与女孩群体内、群体间的体重、胸围变异程度较大有关,然而不同地区女孩群体在膳食结构、营养观念、锻炼水平和体力劳动强弱等方面的差异亦不能完全排除^[17]。

胡佩瑾、季成叶利用2000年全国学生体质调研数据,对黎族和农村汉族7~18岁学生的形态、机能以及耐力、爆发力、肌力和柔韧性等

素质指标均值进行比较,并作统计检验。结果黎族与海南农村汉族学生体格发育水平相近,与全国农村汉族学生相比体型瘦弱,肺功能发育显著低于全国水平;与海南农村汉族学生相比,素质发育各具优势和特点。黎族男生斜身引体及女生仰卧起坐显著好于海南农村汉族学生,较高年龄组柔韧性也有显著优势;海南农村汉族学生在耐力素质上表现突出。文中提出应根据黎族与农村汉族学生各自的体质发育优势和特点,有针对性地进行营养、体育锻炼等方面的干预,以提高其体质健康水平^[18]。

季成叶、叶恭绍利用最大距离相似法,对来自全国 29 个省市自治区(包括台湾)的 7~18 岁汉族城乡男女青少年共 16 个样本进行 Q 聚类分析,并以分类形式表现各地青少年在形态生长、青春发育和体型特点等方面的显著差异。作者对这些特点和差异的形成原因作了分析,并从提高人口素质的角度对缩小这些差异的干预措施提出自己的建议^[19]。

宋逸、季成叶等为了解我国 15 个省区汉族学生形态发育的现状,以 2004 年学生体质监测 7~18 岁汉族学生共 161 477 人作为研究对象,对城市、乡村以及不同地区学生的身高、体重和胸围进行比较。结果 7~18 岁城市学生的生长发育水平明显优于乡村学生,各年龄组男女生身高、体重、胸围 3 项指标的均值变化均为城市大于乡村,表现出明显的城乡差异。东部沿海地区 7~14 岁组男女生身高、体重的平均值均大于西南、西北和中部地区,差异有统计学意义;西南地区各年龄组学生身高、体重的平均值均为全国最低,差异有统计学意义。提出应进一步重视西部以及农村地区学生的体质健康,加强学生营养和体质改善工作,提高学生的生长发育水平^[20]。

季成叶为分析 1991~2000 年期间中国省会市学生的营养状况分布,利用 1985 年制定的身高标准体重,分别从 1991 年和 2000 年全国学生

体质健康调研 7~22 岁学生中筛查中重度营养不良、轻度营养不良、较低体重、正常体重、超重和肥胖等 6 种营养状态,对其检出率进行比较。发现近 9 年来我国省会城市学生营养状况显著改善,改善幅度为城区大于乡村,男生大于女生。城乡男女肥胖和超重检出率均成倍上升;城区小学和初中学生的肥胖率分别达到(男)13%和(女)8%。同时,仍有相当部分营养不良和较低体重者存在。中国省会城市学生的营养状况,正在出现两极分化趋势。指出今后的学生营养工作,应防治营养不良和肥胖并举,全面推行以学校为中心的全民营养教育^[21]。

赵德才、季成叶为了解我国 15 个省区汉族学生运动素质的发育状况。以 2004 年学生体质监测 7~18 岁汉族学生共 161 804 人作为研究对象,分析握力、50 米跑、立定跳远、1 分钟仰卧起坐等 4 项运动指标,通过一般性统计描述、主成分分析和多元线性回归反映学生运动素质的发育现况。结果表明学生运动素质随年龄增长而不断提高,差值随年龄增大而增加,且存在性别和城乡差别,男生优于女生,城市优于乡村^[22]。

季成叶、马军在《台阶指数在学生体质健康监测中的作用》一文中指出台阶指数均值和群体的体格发育水平呈相反趋势,乡村学生显著高于城市学生,南方学生略高于北方学生;中下经济水平的乡村学生群体水平最高,而省会城市学生的群体水平最低,原因主要为高经济水平群体的生活方式改变,缺乏锻炼,身体负重量大等因素有关。不同营养状况群体的台阶指数呈肥胖者<超重者<正常体重者,依次下降,组间差异有统计学意义,提示肥胖和超重对心血管功能的有害影响^[23]。

张勇、王丽对安徽省 19~22 岁大学生的体质健康状况研究表明:1985~2000 年 15 年间,安徽省 19~22 岁大学生身体形态发育水平趋于完善,体重增高,营养过剩,肥胖者增多,胸围出现负增长,身体发育匀称度无显著性变化;反映生理机能发育水平的肺活量和肺活量/体重