

运动干预与健康促进湖北省协同创新中心 系列丛书

青少年体质调查与 能量消耗模型研究

刘丹松 著

QINGSHAONIAN TIZHI DIAOCHA YU NENGLIANG XIAOHAO MOXING YANJIU



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

运动干预与健康促进湖北省协同创新中心 系列丛书

青少年体质调查与能量消耗模型研究

*Qingshaonian Tizhi Diaocha yu Nengliang
Xiaohao Moxing Yanjiu*

刘丹松 著



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

青少年体质调查与能量消耗模型研究/刘丹松著. —武汉:中国地质大学出版社,2015.11

ISBN 978-7-5625-3701-4

I. ①青…

II. ①刘…

III. ①大学生-体质-研究-中国②大学生-能量消耗(运动生理)-研究-中国

IV. ①G807.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 282524 号

青少年体质调查与能量消耗模型研究

刘丹松 著

责任编辑:段连秀

策划编辑:张 华

责任校对:张咏梅

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)

邮政编码:430074

电 话:(027)67883511 传真:67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

<http://www.cugp.cug.edu.cn>

开本:787 毫米×960 毫米 1/16

字数:250 千字 印张:12.25 图版:4

版次:2015 年 11 月第 1 版

印次:2015 年 11 月第 1 次印刷

印刷:武汉教文印刷厂

印数:1—1 000 册

ISBN 978-7-5625-3701-4

定价:68.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前言

增强青少年体质,促进青少年健康成长,是关系到国家和民族未来发展的大事。广大青少年拥有强健的体魄、健康的身心、坚强的意志、活力充沛的身体,是一个民族旺盛生命力的体现,是社会文明进步的重要标志。自 20 世纪 80 年代以来,我国青少年体育教育事业得到了蓬勃发展,学校体育工作得到了进一步加强,各种体育制度、设施逐步完善,其举措有效地增强了青少年体质和健康促进。21 世纪初,党和政府以全新的理念,将国民身体体系建设纳入小康社会发展之中,全面推行《全民健身计划纲要》的贯彻与实施,提高全民族的健康素质。自 2000 年以来,先后制定并完成了《国民体质测定标准》和《国家学生体质健康标准》,并逐步在全社会推广实施,为国家社会经济建设和全民健身运动提供了科学的理论与实践依据。

青少年体质与健康研究一直备受关注。国内外众多研究表明,人体体质的优劣与日常体力活动和健康的生活习惯有着直接关系。2002 年以来,我国《国家学生体质健康标准》测试结果证实:青少年学生的体能素质全面下降(力量、速度、耐力等),心肺功能越来越差,超重和肥胖比例明显增加,视力不良率居高不下。究其原因:第一,学校片面追求升学率,使得学生课业负担过重,休息和体育锻炼时间严重不足;第二,社会体育设施和条件不足,使得课外体育健身活动难以保证;第三,不良生活习惯的养成对青少年身心健康的影响日臻严重。随着体力活动与体质健康之间关系的进一步明确,体力活动能耗的监测及运动干预方式逐渐成为新的研究热点,寻求一种便捷、精确、实用的体力活动能耗监测方法,对人体进行体力活动产生的能量消耗进行有效地计算与评估,成为增强体质与健康促进的新手段。因此,本研究将以此为基础,通过对受试青少年学生的体质水平进行测试,初步掌握其体质健康水平,利用加速度传感器对日常体力活动过程进行监控,构建能量消耗模型,寻

找连接体力活动对增强体质与健康促进的桥梁。

鉴于本课题研究的需要,广东省高等院校学科建设专项资金项目(课题编号:2012WYM-0008)的部分研究内容,与本书的第一章体质概述、第二章体质监控研究进展和第三章青少年体质与健康研究合作研究完成,为其共同科研成果。

由于著者的水平有限,时间仓促,书中错误之外在所难免,恳请同行专家学者批评指正。

本书在编写过程中,曾参考了同行专家学者的相关文献资料,并引用了有关专家学者的研究成果,在此一并表示感谢。

刘丹松

2015 年 10 月

提 要

1. 研究目的

根据《国家学生体质健康标准》(2014 年修订)(以下简称为《标准》)内容(见附录一),对大学生体质进行测试,探讨体力活动与体质健康的关系。通过间接测热法对常见体力活动项目进行能量消耗测量,构建基于三维加速度的能量消耗预测方程,探索准确、便捷、高效的能量消耗监测方法。

2. 研究方法

(1)以 800 名非体育专业大学生为测试对象,依据《标准》内容分别对身体形态、身体机能和身体素质三个方面共九个项目进行测试,同时使用 2013 年《国家学生体质健康标准》测试卡片(大学),对大学生个人课余活动与参加体育锻炼的情况进行问卷调查。

(2)从上述人群中抽取 70 人,随机划分为测试组 50 人(男=25,女=25),验证组 20 人(男=10,女=10)。受试人员需同步佩戴 MetaMax 3B 便携式气体分析仪、三维加速度传感器仪 SWA 和 Polar 心率表进行体力活动。测试项目共分为七项,依次为平躺、步行(3.2km/h、4.0km/h、4.8km/h 和 5.2km/h)、跑步(6.4km/h、7.0km/h、8.1km/h 和 9.0km/h)、伏案、爬楼梯(100~120 步/分钟和全力冲刺)、自行车(10km/h、13km/h、15km/h 和 20km/h 四个速度)、俯卧撑。记录每项活动的三维加速度值等数据。以间接测热(IC)法为标准,以垂直轴记数(ACz)、三轴综合记数(VM)和心率(HR)为自变量建立能耗预测方程。建立 3METs 为区分点所对应的能量消耗公式。验证组以同样顺序完成七项体力活动,以其测得体力活动的能耗结果对方程准确性进行验证。

3. 研究结果

(1)《标准》测试结果表明,高校大学生的体质整体表现不佳,除身体形态外,身体机能和素质是导致体质下降的主要因素。从问卷分析来看(见附录二),体力活动不足、课业压力大和不良生活习惯是导致体质下降的主要原因。其次,体育锻炼环境不好、督促力度不够、运动评估手段缺失,也是造成体力活动缺乏和体质下降的原因之一。

(2)不同测试项目,垂直加速度值 ACz 和综合加速度值 VM 有显著性差异;同一测试项目内不同速度,ACz 和 VM 没有显著性差异。从相关性分析得知,以性别、个体特征 BMI 值、心率、ACz 和 VM 的值作为自变量,能耗模型具有高拟合度,其 R^2 值高达 0.7。

(3)依据项目构成,本研究基于综合能耗、分类项目能耗和 METs 构建了 10 个能量消耗模型。综合能耗模型和走跑类能耗模型可以较好预测体力活动的能量消耗,非走跑类和基于 METs 建立的能耗模型,预测准确度有所下降。综合能耗模型和走跑类能耗模型如下:

①综合能耗模型:

$$W/\min = -9.125\ 288 + 0.004\ 357ACz + 1.097\ 599SEX \\ + 0.227\ 018\ 1BMI + 0.057\ 226HR$$

$$W/\min = -12.270\ 49 + 0.008\ 815VM + 0.953\ 711SEX \\ + 0.231\ 853\ 3BMI + 0.058\ 611\ 5HR$$

②走跑类能耗模型:

$$W/\min = -18.786\ 08 + 0.008\ 212ACz + 2.058\ 352SEX \\ + 0.200\ 015\ 7BMI + 0.047\ 463\ 7HR$$

$$W/\min = -8.849\ 811 + 0.014\ 097VM + 2.034\ 297SEX \\ + 0.154\ 696\ 7BMI + 0.020\ 200\ 1HR$$

4. 研究结论

(1)大学生需要提高体力活动量,促进体质健康发展。

(2)基于三维加速度值、BMI、HR、性别为基础构建的体力活动能量消耗预测方程具有较高准确度,可应用于大学生日常体力活动的监测。

目 录

第一章 体质概述	(1)
1.1 体质的内涵与理想体质	(2)
1.1.1 体质的内涵	(2)
1.1.2 理想体质	(3)
1.2 体质科学研究	(4)
1.2.1 国民体质研究与发展	(4)
1.2.2 儿童青少年体质研究与实施	(8)
1.3 青少年体质调查与体育锻炼	(14)
1.3.1 青少年体质调查	(14)
1.3.2 青少年体育锻炼	(18)
第二章 体质监控研究进展	(26)
2.1 青少年体质健康理论	(26)
2.1.1 体质健康的含义	(26)
2.1.2 青少年体质健康综合评价的目标	(27)
2.1.3 研究青少年体质健康的意义	(28)
2.1.4 体质的影响因素	(29)
2.1.5 青少年体质健康国内外研究与应用情况	(33)
2.1.6 体力活动与健康	(42)
2.2 日常体力活动能量消耗监测理论	(51)
2.2.1 “体力活动能量消耗”及其相关概念	(51)

2.2.2	能量消耗监测的意义	(52)
2.2.3	能量消耗监测的手段与方法	(53)
2.2.4	加速度传感器应用综述	(68)
2.2.5	运动传感器在人体能量消耗监控方面的优势性	(73)
第三章	青少年学生体质与健康研究	(76)
3.1	引 言	(76)
3.2	研究目的	(78)
3.3	研究对象与方法	(78)
3.3.1	研究对象	(78)
3.3.2	研究方法	(80)
3.4	结果与分析	(85)
3.4.1	测试结果总评	(85)
3.4.2	身体形态	(85)
3.4.3	身体机能	(88)
3.4.4	身体素质	(89)
3.4.5	个人课余活动与参加体育锻炼情况分析	(93)
3.5	结 论	(99)
第四章	青少年学生日常体力活动能量消耗预测模型的研究	(100)
4.1	引言	(100)
4.2	研究目的	(102)
4.3	研究对象与方法	(102)
4.3.1	研究对象	(102)
4.3.2	研究方法	(103)
4.4	体力活动特征研究结果	(107)
4.4.1	原始数据分析	(107)
4.4.2	测试项目加速度图像特征	(108)
4.4.3	分析与讨论	(112)

4.5	体力活动能量消耗模型的构建与分析	(113)
4.5.1	软件设置	(113)
4.5.2	数据预分析	(114)
4.5.3	线性模型建模	(121)
4.6	结论	(132)
4.6.1	传统能耗预测公式汇总	(132)
4.6.2	本研究能耗预测模型汇总	(133)
第五章	研究结论与展望	(136)
5.1	研究结论	(136)
5.2	研究展望	(137)
参考文献		(139)
附录一	国家学生体质健康标准(2014 年修订)	(156)
附录二	学生体质现状问卷调查表	(178)
附录三	缩略语中英文对照表	(184)
附录四	实验测试记录表	(185)
致 谢		(186)



第一章 体质概述

体质即人体的质量,是人的生命活动和工作能力的物质基础。体质是人在先天遗传和后天获得的基础上,所表现出来的形态结构、生理功能、心理发展、身体素质、运动能力等方面综合的、相对稳定的特征,包括人体的身体形态、生理机能、环境适应和心理状态等内容的发展水平^[1-3]。决定人体质量优劣的因素有两个方面:①先天的遗传性。即人体生长发育变化的先决条件,如形态、相貌、肤色、性格、身体素质等均受先天遗传的影响。②后天的获得性。即社会环境、物质条件、地区气候、体育锻炼、运动能力、营养状况、医疗卫生及保健等构成了人体发展变化的后天条件^[4]。人体体质在形成,发展和消亡的过程中,具有明显的个体差异和阶段性,表现出“从一般功能状态到最佳功能状态,从健康状态到功能障碍甚至严重疾病状态”等各种不同时期的体质状况。

国民体质的好坏是社会文明和进步的重要标志。任何一个国家国民体质的强弱,是国家政治、经济、文化等综合国力的具体体现。可以说,一个民族的国民体质水平与其所处的政治、经济、科学、文化发展水平息息相关,良好的国民体质与健康水平对国家的经济和文化建设,对促进国家的繁荣富强均有着直接的影响。因此,世界各国政府都高度重视本国国民体质的调查研究工作,并在国民体质的研究领域取得了较大的成就。随着现代科学技术的迅猛发展,世界各国综合国力的竞争,主要是人材的竞争,不论何种社会制度,也不论何种生产方式和生产关系,人的体质都是社会发展的物质基础。国民体质强健,精力充沛,才能为社会创造更多的物质和精神财富。

青少年时期是一个面临多重选择的时期,这个时期既可以发展和建立健康的生活方式和形成良好的体育锻炼行为,同时也会发生各种不良的生活方式和行为。就目前而言,现代青少年学生大多是独生子女,家庭的溺爱造成了保姆式的教养方式。第一,当代青少年所生活的环境相对独立和封闭,使得他们参与社会活动和体育锻炼的意识普遍淡薄。第二,在家庭教育上,家

长们乐意让青少年更多接受一些所谓的智商开发游戏,致使青少年学生户外活动和体育锻炼的机会越来越少。第三,由于现代生活环境的改变使得青少年明显地发生了由“动”到“静”的变化,如上楼乘电梯、以车代步、不参与家务劳动等体力活动减少的“静态化”,造成青少年体质“硬、软、笨”的现状日趋严重(即:硬,关节硬;软,肌肉软;笨,动作协调性差)。导致影响青少年体质中存在的日常体力活动减少、饮食营养失衡等不良的环境因素,对于人生正处在起始阶段、身体生长发育还不完善的青少年而言,身心健康受损害的程度将更为深远。因此,研究青少年生活环境中的诸多影响因素,对于最大限度降低现代教育方式和生存环境对青少年体质健康的不利影响具有十分重要的意义。

1.1 体质的内涵与理想体质

人类社会的不同历史阶段具有不同的生产特点,由此对人的体质提出了不同的要求。在原始社会,生产力水平极低,以手工作坊和小农个体生产作为生产方式,劳动力仍是社会需要的重要财富。在现代工业化时代,由体力、技术和精神相结合的劳动环境下,使人的体质承受着更加繁重的负担,对人的体质提出了更高的要求。人的体质是社会最为基础的物质因素。一个民族国民体质的强弱与国家经济、科学、技术、文化、教育、体育的发展有着密切的关系。科学的运动健身原理与方法是增强体质与健康促进的重要组成部分,当社会的政治、经济、自然条件等因素发生变化时,它对人的体质起着十分敏感的影响。生产和科技的发展,取决于人对社会做出贡献的大小,人的素质不单纯以知识结构为标志,它是知识、道德、体质的结合体,从某种意义上讲,人的第一存在价值应是健全的,并能适应社会生产劳动的体质。

1.1.1 体质的内涵

人体体质受于先天遗传和后天获得两个方面的影响,在其生长发育的过程中所形成的与自然和社会环境相适应的人体形态结构、生理功能和心理因素等相对稳定的固有特征^[2]。这一定义表明:①强调了人体体质的形成是基于先天遗传和后天获得的两个基本层面;②反映了关于机体内外环境相统一的整体观念,说明人体体质在后天生长发育过程中是与外界环境相适应而形



成的;④充分体现出体质的固有特性或特征表现出来的机能、代谢以及对外界刺激反应等方面的个体差异性和阶段性。先天禀赋是人体体质形成的重要因素,但人体体质的发展与强弱在很大程度上又取决于后天获得因素的影响。因此,体质的内涵主要表现在以下几个方面:

第一,体质是一个统一的、相互密切协调的有机整体,是人体各种能力的一种综合体现。它是人们生活、学习和工作的物质基础,也是社会和经济发展的一种重要潜能。

第二,体质在承认先天遗传因素作用的同时,更加强调后天获得因素塑造的重要性。在不同种族、地域以及不同性别、年龄的人群和个体中,人体体质的发展既有规律性,又有特殊性。

第三,强调人的身体素质和运动能力是生长发育与生理功能的主要外在表现,但又强调了科学合理锻炼对促进生长发育和生理功能的积极能动效应。

第四,随着社会进步和科技的发展以及人们认识水平的提高,体质的概念及范畴会产生日臻完善的新见解。任何一个时期的体质概念,往往只是对当时现实的概括,不是人们认识的终结,更不是真理的穷尽。因此,体质的内涵也是发展的。

第五,体质研究是一个复杂的系统工程。就体质的研究过程来看,是无穷尽的。就其研究领域而言,各学科间纵横交错,相互联系非常紧密。所以,对体质实行跨学科、跨专业、跨部门、跨区域的综合研究非常必要。当然,这并不排斥在某些课题上进行单一学科和局部范围内的深入研究。在实际工作中,这种研究还是大量的,但应注意与其他科学的联系,应用、借鉴其他研究领域的成果及知识,避免体质研究工作的片面性。

1.1.2 理想体质

理想体质是人体体质的功能在不同状态中所表现出来的较高层次和较高水平。理想体质是在遗传的基础上,经过后天不断努力获得的过程中所达到的人体良好的体质状态。理想体质的标志表现为:

- (1)身体健康,主要脏器无疾病。
- (2)身体形态发育良好,体格健壮,体形匀称。
- (3)呼吸系统、心血管系统和运动系统具有良好的生理机能。

- (4)有较强的运动能力和劳动工作能力。
- (5)心理发育健全,情绪乐观,意志坚定,有较强的抗干扰、抗刺激的能力。
- (6)对自然和社会环境有较强的适应能力。

1.2 体质科学研究

体质是人的生命活动和工作能力的物质基础。正确地认识和理解体质的概念,是实现体质研究基本理论和实践内容科学化、系统化和规范化的基础和前提。一般而言,一个体质较好的人可以认为身体是健康的,而身体健康的人体质往往也是较好的。因此,良好的体质不仅是生命活动得以充分发展的必要条件,同时也反映出人体健康水平的高低。影响人体体质的因素是多方面的,它与遗传、环境、营养、体育锻炼等因素有着密切的关系。遗传对人体体质的发展提供了可能性和前提条件,而体质的强弱则有赖于后天环境、营养、卫生和身体锻炼等因素的影响。可以说,有计划、有目的的进行体育锻炼,是增强人体体质的有效手段。

1.2.1 国民体质研究与发展

自新中国成立以来,我们党和政府十分关心和重视各族人民的身心健康,把增强国民体质和提高国民的健康水平作为国家发展体育事业的立足点和出发点。为此,旨在增强人民体质、不断提升国民健康水平的群众性体育活动在全国得到了蓬勃开展,随之对国民体质健康的研究也逐步形成。我国国民体质健康的研究主要经历了以下几个阶段。

(1)20 世纪 50~60 年代,先后推广了广播体操、工间操、保健操等,并制定了与之相应的体育锻炼标准。其普及性体育活动的广泛开展极大地改善了我国国民体质健康状况。

(2)20 世纪 70~80 年代,改革开放以来,随着我国政治稳定、经济的快速发展和人民生活水平的不断提高,我国进一步加强了国民体质与健康的建设工作。起步于 20 世纪 80 年代初的中国国民体质监测工作,从“儿童青少年身体形态、机能和素质调研”开始,以“我国学生体质与健康调研”为契机,以扩展调研人群为突破口,逐步建立了国民体质监测系统,并获得了政府的



支持,最终以“法律”“法规”和“规定”的形式颁布实施,成为当时国民体质研究领域较为活跃的研究方向。

(3)20 世纪 90 年代,由教育部、国家体育总局会同卫生部、国家计委、民政部、国家民委、财政部、科技部、全国总工会和国家统计局等部委,在全国 31 个省(自治区、直辖市)建立了国民体质健康监测系统,正式启动了我国大规模的国民体质健康监测工作。通过体质监测工作在全国范围的实施,于 90 年代中后期获得了我国国民体质健康的基础数据,建立了我国国民体质健康监测数据库,较为系统地掌握了我国国民的体质健康状况,同时还建立了我国国民体质健康监测工作法规,构建了国民体质健康监测网络,组建了国民体质健康监测队伍,积累了宝贵的国民体质健康监测工作经验,填补了我国在国民体质健康研究领域的空白。我国国民体质健康监测框架体系的形成,为进一步加强国民体质健康建设和推动全民健身工作提供了科学依据;为长期动态观察国民体质健康状况奠定了基础;为把国民体质健康状况纳入国家社会发展综合评价指标体系创造了条件。我国国民体质健康监测工作是落实《全民健身计划纲要》,推动国民体质健康建设科学化的一项重要举措。该项工作不仅体现了时代的发展与人民的需求,而且对提高全民族的素质和健康水平具有重要的意义,标志着我国国民体质健康建设迈入了新的发展阶段,并将作为新世纪我国的一项社会发展成果载入了史册。

(4)21 世纪初,为了广泛开展全民健身活动,提高全民族的健康素质,全面建设小康社会,构建社会主义和谐社会,党和政府把构建全民健身体系在全面建设小康社会中的重要地位做了进一步的提升。将国民体质监测列入对全民健身体系工作效果的重要评定指标之一,确定为对人的健康素质的科学鉴定指标。实施《全民健身计划纲要》和贯彻《体育法》不仅对国民参加体育锻炼、增强体质提出了具体要求,并且强调指出,在全国“进行体质监测”,“实施体质测定制度,制定体质测定标准,定期公布全民体质状况”。2002 年,由国家体育总局有关部门利用我国国民体质状况数据,制定并完成了《国民体质测定标准》;2003 年 7 月,由国家体育总局、教育部、国家民委等 10 个部门共同颁布的《国民体质测定标准》正式施行,标志着我国的国民体质监测制度得到了进一步的完善和全面实施阶段。国民体质标准的制定与组织实施,有助于了解国民的整体体质和健康基本状况。该“标准”不仅可为国家经济建设和全民健身运动提供科学的依据,而且可为进一步加强国民体质测定

工作,促进国民积极参加体育健身活动和提高劳动者素质提供科学的身体锻炼方法,使国民体质测定工作逐步在全国城乡开展起来。为系统掌握我国国民体质现状和变化规律,推动全民健身活动的开展,提高国民身体素质和健康水平,促进国家经济建设和社会发展,根据《中华人民共和国体育法》、《全民健身条例》的规定,按照《国民体质监测规定》的要求,2010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、卫生部、国家统计局、全国总工会10部门联合在全国31个省(自治区、直辖市)进行了第三次国民体质监测工作。《国民体质测定标准》成年人见表1-1~表1-3;老年人见表1-4和表1-5。

表 1-1 2010 年全国 20~59 岁成年人各项体质指标平均数

性别	年龄组 (岁)	身高 (cm)	体重 (kg)	胸围 (cm)	腰围 (cm)	臀围 (cm)	皮褶厚(mm)		
							上臂部	肩胛部	腹部
男	20~24	171.1	65.6	87.3	77.9	91.5	11.0	14.1	17.6
	25~29	170.7	68.7	89.8	81.8	93.3	12.1	16.7	21.3
	30~34	169.8	69.8	91.1	84.0	93.9	12.3	17.7	22.9
	35~39	169.2	69.7	91.6	84.8	93.9	11.8	17.7	23.0
	40~44	168.6	70.0	92.2	85.9	94.2	11.7	18.1	23.4
	45~49	168.2	69.9	92.5	86.5	94.3	11.4	18.0	23.1
	50~54	167.6	69.0	92.5	86.2	93.8	11.2	17.6	22.4
	55~59	167.0	68.5	92.4	86.0	93.8	11.2	17.5	21.9
女	20~24	159.0	53.0	92.0	70.9	89.0	16.5	15.9	19.8
	25~29	158.7	54.6	83.4	73.0	90.1	17.3	17.0	20.2
	30~34	158.1	56.1	84.6	74.7	91.0	18.4	18.4	21.0
	35~39	157.6	56.9	85.6	75.8	91.7	18.9	19.3	22.4
	40~44	157.4	58.4	86.9	77.7	92.8	19.6	20.4	23.9
	45~49	157.4	59.8	88.3	79.8	93.7	20.0	21.2	25.4
	50~54	156.6	59.8	89.0	81.3	93.8	20.0	21.3	26.6
	55~59	155.8	59.7	89.3	82.4	93.7	20.0	21.4	27.0

注:引自 2010 年国民体质监测公报

表 1-2 2010 年全国 20~59 岁成年人各项体质指标平均数

性别	年龄组 (岁)	安静脉搏 (次/min)	收缩压 (mmHg)	舒张压 (mmHg)	肺活量 (ml)	台阶 指数	握力 (kg)	背力 (kg)
男	20~24	77.2	116.9	75.0	3742	56.9	45.8	128.0
	25~29	77.2	118.2	76.6	3717	56.6	46.2	131.0
	30~34	77.2	119.2	78.2	3614	56.7	46.5	132.2
	35~39	76.9	119.9	79.2	3495	57.3	46.3	132.9
	40~44	76.6	121.7	80.7	3348	58.7	45.6	—
	45~49	76.8	123.8	81.8	3220	59.1	44.5	—
	50~54	76.5	125.4	82.1	3056	59.1	45.6	—
	55~59	76.2	127.0	82.0	2893	59.2	40.7	—
女	20~24	77.6	107.2	70.1	2432	57.7	26.6	67.5
	25~29	77.1	107.6	70.7	2439	58.5	26.9	69.9
	30~34	76.7	109.3	72.0	2407	59.4	27.6	72.7
	35~39	76.6	111.0	73.2	2350	30.3	27.7	73.9
	40~44	75.9	113.8	74.8	2262	61.2	27.4	—
	45~49	75.6	117.6	76.8	2183	61.6	26.9	—
	50~54	75.2	120.8	78.2	2069	62.0	25.4	—
	55~59	75.3	123.7	78.8	1953	61.0	24.5	—

注:引自 2010 年国民体质监测公报

表 1-3 2010 年全国 20~59 岁成年人各项体质指标平均数

性别	年龄组 (岁)	坐位体前屈 (cm)	背力 (kg)	纵跳 (cm)	俯卧撑 (次)	1 分钟仰卧 起座(次)	闭眼单脚 站立(s)	选择反应 时(s)
男	20~24	8.7	128.0	37.8	26.6	—	37.1	0.44
	25~29	7.3	131.0	36.3	24.2	—	35.0	0.45
	30~34	6.9	132.2	34.2	22.0	—	31.6	0.46
	35~39	6.6	132.9	32.5	20.3	—	26.9	0.48
	40~44	5.4	—	—	—	—	21.9	0.51
	45~49	4.0	—	—	—	—	19.2	0.53
	50~54	3.5	—	—	—	—	16.5	0.55
	55~59	2.6	—	—	—	—	14.4	0.58
女	20~24	10.9	67.5	23.9	—	21.0	36.8	0.48
	25~29	9.9	69.9	23.3	—	19.8	34.2	0.49
	30~34	9.2	72.7	22.3	—	17.7	31.6	0.50
	35~39	8.9	73.9	21.3	—	16.1	27.7	0.52
	40~44	8.6	—	—	—	—	21.8	0.55
	45~49	8.1	—	—	—	—	18.3	0.57
	50~54	8.1	—	—	—	—	15.0	0.60
	55~59	8.0	—	—	—	—	12.3	0.64

注:引自 2010 年国民体质监测公报