

我国健身路径中常见力量型器材现状特点与开发设计展望

杨红春, 吴剑锋, 唐智川
(浙江工业大学, 杭州, 310023)

摘要: **目的** 基于新近研究表明中高强度的运动对人体健康以及防止慢病具有不可替代的重要作用, 探讨当前全民健身路径配置中力量型器材的分布现状, 以期提出适合于全民健身的力量训练器材设计展望。**方法** 通过对当前健身路径及健身器材的分类梳理, 分析得出采用可调液压阻尼作为负荷装置的健身路径器材的创新设计思路。**结论** 鉴于液压阻尼缸强度与运动量参数极易获得, 将运动参数进行数据化数字化收集与分析, 进一步结合“互联网+健康”思维, 让运动锻炼社交化与娱乐化, 将具有巨大的社会和经济效益。

关键词: 健身路径; 力量训练; 液压阻尼; 互联网+

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)22-0043-05

The Characteristics and Developmental Designing Prospects of Common Strength Equipment in China's Fitness Path

YANG Hong-chun, WU Jian-feng, TANG Zhi-chuan
(Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310023, China)

ABSTRACT: It aims to discuss the distribution of strength-training equipments in the national fitness path based on the recent study results which indicating the high-intensity exercise playing an important role in maintaining human health and preventing chronic disease, and therefore to put forward a design prospect of strength-training equipments in the national fitness path. The innovational design of load-adjustable hydraulic resistance device could be put forward through combing the national fitness path and training equipments at present. The parameters of exercises could be easily collected since there are little difficulties to obtain the intensity and volume. Combining the thoughts of "Internet+health" with exercises could make sports social and entertaining, thus could have great social and economic benefits.

KEY WORDS: fitness path; strength training; hydraulic resistance; Internet+

自 1996 年 9 月我国首条健身路径在广州天河体育中心建成以来, 国家体育总局和各地地方体育局采用体育彩票公益金作为引导启动资金, 多渠道筹集资金在全国各地建立了大量室外占地不大、简便易建、因地制宜、方便群众锻炼的“全民健身路径”^[1]。全民健身路径的投入与建设经历了 20 年的蓬勃发展, 取得了许多成绩。我国的专家学者也从多个方面对全民健身路径进行了研究与调查分析, 主要集中在路径分布及使用和锻炼方法以及越来越引起关注的管理与指导等问题。如黄兰平以成都市居民为研究对象, 表明人们对健身路径的使用而言满意度相对较高, 对种类配置方面出现的不满意则是占地少种类偏少^[2]。而

屈跃林则对西安全民健身路径锻炼者使用满意度进行了调查, 表明人们对健身路径器材的种类和质量有更高的要求^[3]。总而言之, 研究比较充分的是对全民健身路径的器械管理维护以及锻炼指导方面, 迄今为止很少看到对全民健身路径的种类配置进行研究与分析的文献资料。

日常生活经验与文献表明, 由于全民健身路径的天生环境特点(小区户外与公园)、主要使用者特点(中老年人占多), 路径器械的功能特征与室内健身器械的差异很大。室外健身路径偏重于低强度、趣味性、活动性, 而室内健身器械偏重于力量性、功能性、塑身性。传统运动生理学强调中低强度有氧运动对人

收稿日期: 2017-08-23

基金项目: 浙江省体育局局管课题(颈部肌肉屈伸力量液压训练器材开发)

作者简介: 杨红春(1970—), 男, 江苏人, 博士, 浙江工业大学工业设计研究院研究员, 主要研究方向为健康运动产品研发。

们健康的益处,然而近来研究却有着传统教科书所没有提及的新发现,即短时间高强度的运动对人们健康的益处有时候是中低强度的有氧运动所不能替代或达到的^[4]。基于此,本文先回顾当前健身路径中的主要器械种类,进一步探讨适合于室外健身路径环境下的可调节负荷器材的类型。从公共健身安全感等角度出发^[5],旨在为健身路径的发展提供创新设计指引。并在“互联网+”大环境下将健身运动的锻炼行为尽可能“数据化、社交化、个性化”,提高人们的使用频率与效率,更好地发挥健身路径提升健康的作用。

1 我国健身路径器材种类及力量型器械特点

健身路径的科学锻炼原则与器械配置是同一问题的两个方面。因人而异、体适能促进、健身与娱乐结合、安全耐用这几个原则为器械配置提供了框架。其中体适能促进是核心,它的内涵决定了路径器械的种类和功能。美国运动医学学院认为体适能包括健康体适能和技能体适能。前者包括肌肉力量、肌肉耐力、

柔韧度、心肺功能和体制百分比,后者包括敏捷、协调、速度、反应时间、爆发力等。

刘增学 2010 年通过收集大量资料,对国内知名的 40 余家 1000 余类健身路径产品按体质评价标准进行分类,计有 8 类器械:力量、爆发力、悬垂力、柔韧性、灵敏协调、平衡性、反应能力和耐力。纳入力量型器械的有腹肌板、下肢训练器、翘翘杆、臂力训练器、上肢牵引器、摆腿机、仰卧起坐架、举腿器、坐推训练器、坐拉训练器、推举训练器、蹬力器、俯卧撑架多达 13 类。几种力量型健身路径器材见图 1。然而进一步观察发现,所述力量类器械有着一个共同的特点:其负荷基本上为自身体重的全部(如悬垂训练器械)或部分,不能根据不同使用者的需求进行调节,经常出现负荷过大或过小的情况。这类器械出现此种共同特征的原因很容易理解:户外健身路径气候环境恶劣,安全耐用、无需保管、简单易用等是首要要求,决定了绝大部分可调节负荷室内器械在健身路径配置考量时的缺位。



图 1 几种力量型健身路径器材
Fig.1 The typical strength equipments of fitness path

2 大负荷或力量训练在全民健身中的作用

运动生理学等运动人体科学教科书系统地阐述有氧运动对人体健康的益处:心脏健康、减肥瘦身、预防糖尿病、保持关节健康、预防骨质疏松、有助睡眠等。运动疗法是糖尿病综合治疗的基本方法之一,这些理念多年来深入人心,对人们的健康锻炼方式有着很大的影响。2014 年美国糖尿病指南建议患病成人应该每周至少进行中等强度的有氧运动 150 min^[6],认为有氧运动是改善 II 型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)的最佳运动干预方式。

近年来科学研究有更新的发现,高强度间歇训练、力量训练在提升健康、对抗疾病方面也有着不可忽视的作用^[7]。如随着人们对 T2DM 发病机制以及运动干预越来越深入的研究,研究发现抗阻运动干预可

使 T2DM 病人显著改善肌肉力量、血糖控制、胰岛素敏感性等。阻力训练结合有氧运动即便对围产期孕妇的心肺系统健康效果也十分有益^[8]。而肌肉力量对人类而言被视作有关生活质量的身体健康的成分。对老年人力量训练对于维持日常功能十分重要,为他们的力量随年级衰减,影响了日常活动的能力^[9]。高强度循环训练与传统力量训练对提高老年人的等速肌力、骨密度及瘦体重一样有效。高强度循环训练对心血管和减脂有效果,而力量训练能改善老年人步态和动脉硬化的症状^[10-12]。

3 室外健身路径中力量型器材设置的方案选择

当前力量型器械的分类主要有:杠铃片重力式、电磁阻力式、气动(弹力)式、液压阻力式,见图 2。



图 2 当前几种阻力形式的力量训练器械

Fig.2 The resistance category of strength training apparatus at present

其辅助性部位的设计将舒适性放在重要的地位来考虑，通常采用皮革海绵等软质材料。室内健身器械具有使用舒适、负荷可调的优点，这在室外露天无人照管的情况下反而成了困扰，从而导致室外健身路径器械的设计与配置以简单、安全、耐用为首要考虑，效果与舒适的需求则降为相对次要。以下对几类力量型器材的特点分别加以简述。

传统力量训练器械最常见的以杠铃片重力式为主，负荷的调节通过插销选择杠铃片数量来达成。杠铃片及与之相应的钢丝绳、传动带等配件不宜在风吹雨淋日晒且无人照看的露天环境里使用，否则将很快锈蚀损坏，甚至出现安全问题；电磁阻力的器械多为检测或特殊训练设备，如等速力量训练系统、Milon 力量训练系统。此类设备不仅需要电源供应，而且制作精密造价高昂，自然不可能成为大众化健身路径器械的选择；气动式阻力训练器械近年来逐步受到关注，号称高速高阻以训练爆发力为主要目标。此类设备需要压缩气体作为阻力源，需要提供电源与空气压缩机及供气管，这些特点使得在室外环境下配置气动训练器械变得极不现实。弹力式器械的弹性元件在室外露天环境下极易变性失效，且器械存在回弹伤人的安全隐患，因而也不适合在室外健身路径中进行配

置。液压阻尼的训练器材，则具有负荷可大范围调节，噪音小振动低。液压式阻尼器自成一体，结构紧凑且无需电源，因此，在考量配置健身路径中的力量型训练器械时，液压式训练器则彰显出适用于室外环境的独到优势来：其负荷大小可调范围极大，从调节阀的全开至全关，阻尼则从最小增至最大；阻尼元件密封自成一体，无需电源与动力，没有回弹和撞击，安全可靠、使用简便，并符合节能健身器的趋势要求^[13]。

4 液压阻尼器形式

适用于力量型训练器械的液压阻尼器一般为直筒缸与摆动缸两种类型。直筒缸直观简单，通过控制回油孔径来调节阻尼大小，在一些针对康复病人的训练器材上有所应用。而摆动缸（见图 3）在运动器械上则较为少见，澳大利亚 Isosports 将之用于等速测试与训练系统，其原理是固定在外壳上的扇形定子块与固定在中轴上的转子块将油缸分隔为两个独立腔室。中轴往复转动时两腔室体积发生反向变化（即摆动范围 $\sim 300^\circ$ ），液压油则从收压缩缩小的腔室流向扩张变大的腔室。通过调节阀控制流通孔径，起到控制阻尼大小的作用。



图3 液压摆动缸

Fig.3 Hydraulic swinging cylinder

人体关节或环节的运动均为往复转动,一般分为屈伸、内收外展、内旋外旋等几种方式,故而摆动缸在作用力量训练器械的阻尼器使用时,效果优于直筒缸。它不需要连杆将活塞式往复运动转换为关节的屈伸、收展、内外旋等往复摆动。不仅使得结构紧凑美观,而且更加可靠安全。而在整个装置设计时可运用仿生设计学的设计理念,通过形态仿生、功能仿生、色彩仿生、环境仿生等手段,表现出健身器材活泼的一面^[14]。

液压阻尼的强度与运动量的监控通过压力传感技术极易实现:实时压力与最高压力体现的是负荷强度,压力与时间的积分即为作功量,见图4。运动强度与运动量作为健身锻炼行为的核心参数可被传送至网络系统,APP使得运动者通过运动强度、运动量的纵向横向比较与排名,既可以掌握自己的运动历史,又可以获得专业指导,也可以开展趣味性的社交化排名等。

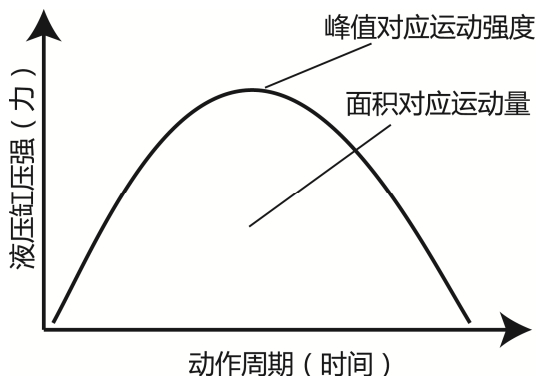


图4 液压缸运动阻尼特性

Fig.4 The characteristic of the hydraulic resistance

奥格本指出经济因素并不是社会变迁的最终原因,最根本的决定因素是技术^[15]。互联网和信息技术推动的技术变革通过优化生产方式促进经济结构转型最终导致社会变迁,因而带来了具有“互联网+”特

征的体育生活方式^[16]。在“互联网+”大环境推动下人们参与体育活动时会因为锻炼行为的数据化带来精确性、社交化带来趣味性、个性化带来针对性,从而进一步提升运动的健身效果,发挥良好的社会效益。

5 结语

鉴于当前科学研究发现高强度间歇性训练对人们身体健康的有益作用,侧重于低强度运动的传统健身路径器材配置相应跟不上理念的发展。而阻力训练与高强度训练有着天然的联系,开发适合于各种小区、绿地等公共场合的阻力可调的器材,也就有了明显的需求。

液压式训练器械十分适合于室外健身路径中的配置,其对环境条件的耐候性、结构的紧凑简洁性、阻力可调性、柔性非回弹性,这些特点无一不适合于健身路径这样的应用场合,因此,期待业界人士“互联网+”理念指导下,尽快研发与生产满足需求的创新性健身路径锻炼产品,不仅为经济发展做出贡献,而且具有巨大的社会效益。

参考文献:

- [1] 刘增学. 全民健身路径配置科学性的研究[D]. 临汾: 山西师范大学, 2010.
LIU Zeng-xue. National Fitness Path Configuration Scientific Research[D]. Linfen: Shanxi Normal University, 2010.
- [2] 黄兰平. 社区居民对全民健身路径的满意度调查研究[D]. 成都: 成都体育学院, 2010.
HUANG Lan-ping. The Research of the Satisfaction of Community Residents on the National Fitness Path[D]. Chengdu: Chengdu Sport Institute, 2010.
- [3] 屈跃林, 徐振会. 西安市“全民健身路径”锻炼者使用满意度调查研究[J]. 内江科技, 2011(5): 40.
QU Yue-lin, XU Zhen-hui. The Research on the Satisfaction of Users of the National Fitness Path in Xi'an City[J]. Neijiang Technology, 2011(5): 40.
- [4] WISLOFF U, STOYLEN A, LOENNECHEN J P, et al. Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients: a Randomized Study[J]. Circulation, 2007, 115: 3086—3094.
- [5] 张俊海, 赵碧洁, 陶晋. 从行为引导探讨公共健身设施的安全感设计[J]. 包装工程, 2014, 35(18): 43—46.
ZHANG Jun-hai, ZHAO Bi-jie, TAO Jin. Security Design of Public Fitness Facilities Based on Behavior Guidance[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(18): 43—46.

- [6] 《中国糖尿病杂志》编辑部. 运动与 2 型糖尿病——美国运动医学院与美国糖尿病学会联合声明机[J]. 中国糖尿病杂志, 2011, 19(4): 241—242.
China J Diabetes Editor. Exercise and Type 2 Diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: Joint Position Statement[J]. Chin J Diabetes, 2011, 19(4): 241—242.
- [7] TJONNA A E, LEE S J, ROGNMO O, et al. Aerobic Interval Training Versus Continuous Moderate Exercise as a Treatment for the Metabolic Syndrome: a Pilot Study[J]. Circulation, 2008, 118: 346—354.
- [8] MARIA P, ALEJANDRO S L, JONATAN R R, et al. Benefits of Aerobic or Resistance Training during Pregnancy on Maternal Health and Perinatal Outcomes: a Systematic Review[J]. Early Human Development, 2016, 94: 43—48.
- [9] NADIA L S, RICARDO B O, STEVEN J F, et al. Influence of Strength Training Variables on Strength Gains in Adults Over 55 Year-old: a Meta-analysis of Dose-response Relationships[J]. Journal of Science and Medicine in Sport, 2014, 17: 337—344.
- [10] SALVADOR R A, ANTHONY J B, MIRYAM M P, et al. Effects of High-resistance Circuit Training in an Elderly Population[J]. Experimental Gerontology, 2013, 48: 334—340.
- [11] LESLIE N P, CARLOS U, GLEBER P, et al. Strength Training Improves Fall-related Gait Kinematics in the Elderly: a Randomized Controlled Trial[J]. Clinical Biomechanics, 2009, 24: 819—825.
- [12] HAJIME M, EMI N, YOSHINORI T. Influence of Group Training Frequency on Arterial Stiffness In Elderly Women[J]. European Journal of Applied Physiology, 2008, 104(6): 1039—1045.
- [13] 曹媛, 尤韧. “乐活”思维在产品中的应用[J]. 包装工程, 2012, 33(16): 125—128.
CAO Yuan, LONG Ren. The Application of "LOHAS" Thinking in Product Design[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(16): 125—128.
- [14] 宋正华. 仿生设计在家用健身器材中的应用研究[J]. 包装工程, 2016, 37(4): 84—87.
SONG Zheng-hua. Applications of Bionics Design in Home Fitness Equipment[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(4): 84—87.
- [15] 王建设. 技术决定论与社会建构论关系解析[M]. 沈阳: 东北大学出版社, 2013.
WANG Jian-she. Deciphering on the Relationship between Technological Determinism and Social Constructivism[M]. Shenyang: Northeastern University Press, 2013.
- [16] 邹月辉, 谭利. “互联网+”对居民体育生活方式的影响及其引导路径[J]. 山东体育学院学报, 2016, 2(4): 39—43.
ZOU Yue-hui, TAN Li. Impact and Guidance of "Internet+" on Resident's Sports Life Style[J]. Journal of Shandong Sport University, 2016, 2(4): 39—43.