

# 辨析与整合： 高强度功能性训练科学研究的理性审视

王润极<sup>1</sup>，张茜岚<sup>2</sup>

(1. 首都体育学院 研究生部，北京 100191；2. 吉林体育学院 研究生部，长春 130022)

**摘要：**采用文献资料法和逻辑分析法对高强度功能性训练的科学背景、概念认知、与高强度间歇训练的异同，以及在大众健身中的应用等进行梳理和分析。认为：高强度功能性训练是以高强度间歇训练、抗阻训练等训练理念为基础，结合功能性训练的基本训练思想，形成的以动作模式为逻辑起点，以高强度为基本原则，以间歇时间为调整手段，以提高参与者有氧和无氧供能能力、动作质量和体能储备为目标的训练方法；动作模式与间歇时间不同是高强度功能性训练与高强度间歇训练的差异性所在；高强度功能性训练在大众健身中能够有效强化新手锻炼者和部分女性参与者的训练动机，进而对优化运动表现起到助推作用。

**关键词：**高强度功能性训练；高强度间歇训练；军事体能；大众健身；运动表现；训练动机

**中图分类号：**G808

**文献标志码：**A

**文章编号：**1008-3596 (2020) 01-0061-05

## 1 高强度功能性训练的科学背景

高强度功能性训练 (High-Intensity Functional Training, HIFT) 是近几年大众健身和军事体能领域的热门训练方法。在欧洲和北美，HIFT 多用于提高力量、速度、耐力、灵活性、协调性及有氧和无氧能量供应水平。HIFT 是以高强度间歇训练 (High-Intensity Interval Training, HIIT)、抗阻训练 (Resistance Training, RT) 等训练理念为基础，通过吸收、转化和创新，结合功能性训练 (Functional Training) 中的基本训练思想“Sport is movement”，形成的以动作模式为逻辑起点，以高强度为基本原则，以间歇时间为调整手段，以提高

参与者有氧和无氧供能能力、动作质量和体能储备为目标的训练方法。

## 2 高强度功能性训练的概念

### 2.1 国内外学者对高强度功能性训练的认识

2012年 Heinrich 等人在军事体能领域率先提出 HIFT 方法，并与传统的陆军体能训练相比较，结果表明：为期 8 周，每周 15 次，每次 45 分钟的持续时间为 60—90 秒的 HIFT 能够提高俯卧撑、仰卧起坐成绩和灵活性，同时降低 2 英里跑和台阶测试的心率水平，体成分没有发生变化，且无损伤报告。这对现役军人必备素质的提高有着重要意义。HIFT 经过最近几年的发展，内涵逐渐丰富。

**收稿日期：**2019-08-13

**基金项目：**科技部国家重点研发计划“科技冬奥”重点专项课题“冬残奥越野滑雪、冬季两项与轮椅冰壶项目运动员身体机能特征、专项体能及心理训练的关键技术研究”(2018YFF0300603)

**作者简介：**王润极 (1991—)，男，吉林白城人，在读博士，研究方向为青少年身体运动功能训练。

**文本信息：**王润极，张茜岚. 辨析与整合：高强度功能性训练科学研究的理性审视[J]. 河北体育学院学报，2020，34 (1)：61-65.

Walker S. C. Poston (2016) 认为 HIFT 是以较高强度进行的各种功能性运动（即在多个运动平面中进行高强度的动作模式训练，如举、拉和投掷等）。该训练方式能够促进一般体能储备<sup>[1]</sup>。

Heinrich (2012) 等人认为 HIFT 是一种侧重于总体准备和表现的锻炼方式，而不是关注于单方面运动表现的提高，这有助于提高参与者的心理素质和韧性<sup>[2]</sup>。Heinrich 等人还认为 HIFT 是一种很有前途的基于整体的锻炼方法，它强调功能性的运动，并且训练方案可随个体机体情况随时调整，进而提高参与者健身水平<sup>[2]</sup>。Heinrich (2014) 等人认为在健康人群中，HIFT 能够有效增加力量、灵活性和心血管耐力，而且花费时间更少<sup>[2-3]</sup>。

Haddock (2016) 认为 HIFT 可以解决多个健身领域的问题，在不断变化的操作环境中可提供更好的身体和精神准备。他认为 HIFT 的原理与军事训练的理念一致，可称为“完全力量健身”。主要目标是通过针对包括力量、耐力、灵活性和机动性在内的多种体能要素来发展高水平的工作能力。HIFT 强调有氧和无氧能量路径，并且在力量、速度、耐力、灵活性和协调性方面保持平衡<sup>[4]</sup>。HIFT 强调以相对较高的强度进行功能性运动（即动作模式，如提升、推动、拉动、投掷），使身体熟悉操作环境，从动作模式、动作结构、动作控制和动作效能 4 个方面提升动作质量，使其在传统的健身中心和设备不良的环境中发挥重要作用<sup>[4]</sup>。

Yuri Feito (2018) 等人认为 HIFT 越来越受欢迎，它包括多种锻炼方式的组合（如阻力训练、体操和有氧训练），这些高强度锻炼方式在团体训练环境中对机体的整体健康水平可起到改善和促进作用<sup>[5]</sup>。

黎涌明 (2014) 等人认为，人体运动的本质为动作和能量代谢，动作是人体运动的外在本质，能量代谢为内在本质。人体运动是在能量供应下肌肉收缩牵动骨绕关节的运动。人体运动不存在单一肌肉的运动，任何肌肉的收缩都需要其他肌肉共同参与完成。不同肌肉的组合收缩就表现为动作（如拉、推和旋），而不同动作在空间上的组合则表现为技术（如扣球、跳跃等）。不同动作在时间上的组合或同一动作在时间上的重复，甚至单一动作的完成，都需要人体通过代谢

提供能量支持。而力量、速度和耐力只不过是能量供应下动作的不同重复方式，如动作的最大重复表现为最大力量，动作的快速重复表现为速度，动作的多次重复表现为耐力<sup>[6]</sup>。

综上所述，国外学者对 HIFT 的认知基本统一。首先，HIFT 从训练强度、间隔时间、功能动作模式等角度提升参与者机体的整体健康水平；其次，HIFT 能够激发参与者的训练动机、心理韧性和精神品质；最后，HIFT 能够短时高效提高参与者体能，且有效降低损伤发生率。国内对于此方法的相关研究较少，且国内学者对于 HIFT 的认识尚未统一。

## 2.2 高强度功能性训练与高强度间歇训练的异同

从英文概念的角度来看，高强度功能性训练 (High-Intensity Functional Training) 和高强度间歇训练 (High-Intensity Interval Training) 的差在于功能性 (Functional) 和间歇性 (Interval)。

前文对于 HIFT 概念的梳理可知，一方面，HIFT 在发展过程中，吸收了功能性训练的特点，将动作模式视为逻辑起点，基本动作特征对于运动表现起决定性作用，同时，利用核心力量的强化训练促进神经肌肉系统的高效有序运行，强调动作衔接的稳定性、加减速、小肌群力量等练习在内的整体性、多关节、多维度的动作训练，可以显著提高参与者的运动效率与经济性。另一方面，HIIT 在健身领域备受推崇——从美国运动医学会 (ACSM) 全球健身趋势排行榜来看，HIIT 从 2014 年到 2019 年连续六年稳定保持前三名，HIFT 在发展过程中，结合高强度训练原则和间歇时间调整手段，发挥 HIIT 对提高有氧和无氧供能能力和体能储备的优势，强调对心肺功能、肌肉力量和耐力、恢复效率等方面的提升。对 HIFT 的常见误解是将其与 HIIT 等同，虽然二者在概念上存在共同点，如训练强度均为高强度，但是在方法上明显有别，方法的不同导致生理反应和适应性上的重要差异。那么二者的关键差异究竟在哪？最重要的区别在于两点，基于阻力的功能性动作模式使用和间歇休息时间的设定。

首先，HIIT 通常采用单独运动模态（如跑步、自行车、划船等），而 HIFT 采用多样运动模态和功能性训练。功能性训练关注的是整体训练，而不是局部肌肉的训练，强调多关节、多方

位、多维度,强调本体感觉的运动,包括减速、加速、不稳定状态下的身体控制、身体重心控制、对地面反应力和冲力的调控能力<sup>[7-9]</sup>。而HIIT的体能训练板块中,力量素质的关注点放在单关节、主动肌、大肌群和单维度的运动,是一种稳定或固定平面、闭链动作模式,这就会造成力量训练负荷刺激过大,恢复时间长,对体成分和心血管系统产生不利影响。

巴克利等人研究显示,经过6周的HIFT,女性有氧和无氧能力以及肌肉力量和耐力都有所提高<sup>[5]</sup>。同样,现役军人经过8周的HIFT后,肌肉力量和耐力、有氧能力和柔韧性都有所提高。成年癌症患者和健康成人进行有组织和有规律的HIFT,不仅能有效促进身体成分平衡与增强稳定性,有氧能力也有所提高<sup>[10-11]</sup>。然而,关于HIFT对瘦组织(即骨量和无骨瘦质量)适应性的影响,人们知之甚少。

第二,HIFT和HIIT的区别还在于间歇时间。许多HIFT要求在尽可能短的时间内完成一定数量的动作重复(完成数量固定)或在固定时间内完成尽可能多的动作重复(完成时间固定)。在完成数量或完成时间固定的前提下,其间歇时间则可根据个人当前的健康水平进行调整,以保证机体以最佳状态投入到锻炼中。HIIT则提前设置间歇时间,且间歇时间相对更长。HIIT可以广义地定义为强度在无氧阈以上的短到中等时间(10秒—5分钟)的重复回合训练,训练回合之间有低强度活动或休息时间,这个时间通常没有完全恢复<sup>[12]</sup>。可见,HIIT目的在于重复刺激生理系统,从而提高参与者的体力水平。例如,在一个无氧功率自行车上进行多个全力30秒冲刺,间歇5分钟,重复5次。

间歇时间对于诱导训练相关适应性有重要影响。Cochran等人进行了一项包含2部分的研究,在第1部分中,他们比较了重复进行了4次、每次间隔4分钟的Wingate测试和连续高强度工作(在功率自行车上总共大约4分钟的全面工作)的急性反应<sup>[13]</sup>。两运动方案均引起腺苷单磷酸盐激活蛋白激酶(AMPK)和p38增殖蛋白激酶激活,产生的急性线粒体反应相似,这可能暗示了相似适应的可能性。然而,与之前的研究不同,在该研究的第2部分,仅使用连续高强度工作方案研究了6周训练的慢性适应性,结果表明该方案没有诱导HIIT中观察到的显著的

慢性线粒体适应性。虽然经过6周的训练线粒体蛋白没有出现显著变化,但是连续高强度工作训练组的结果显示,运动计时成绩表现和峰值有氧能力水平有显著提高。综上,能够说明长期HIIT具有有效提高耐力表现的可能。这些方案的急性反应和训练相关反应之间的不一致,体现了HIFT和HIIT方法及其相对适应性的不同,值得继续深入研究。

关于HIFT和HIIT的对比研究较少。Butcher等人设计并实施了一个HIFT模式(5次俯卧撑,10次俯卧撑,15次深蹲,21分钟)和一个HIIT模式(8次仰卧起坐,10次俯卧撑,60秒跳箱,6组,恢复时间为3分钟),研究发现,虽然两种方案之间疲劳感知觉相似(RPE:  $16 \pm 1.8$  和  $18 \pm 1.5$ ,  $P > 0.05$ ),但心率反应却大不相同。HIFT方案导致的心率约为根据年龄预测最大值的90%,而HIIT方案的平均心率约为根据年龄预测最大值的76%,只有在间歇期峰值接近最大值的90%。这表明,HIFT提供的生理刺激比HIIT更大<sup>[14]</sup>。此外,长期保持如此高的最大心率百分比将使机体产生慢性心血管适应,这将有效减少慢性疾病风险因素和死亡风险<sup>[15]</sup>。然而,这两点需要进行更深入的研究。

### 3 高强度功能性训练在大众健身中的应用

目前,大部分成年人的有氧能力水平和肌肉水平处于不良状态,而坚持运动是保持机体整体健康的关键。尽管有研究已经解决了运动坚持性的问题<sup>[16-17]</sup>,但是仍然缺乏对于坚持高强度运动(如大强度的有氧训练和肌肉力量训练)的相关研究。

Justin DeBlauw等人对超重、肥胖和体力活动少(每周总活动时间少于30分钟)的人群,分别实施HIFT和美国运动医学会(ACSM)推荐的有氧和阻力训练(ART)。结果发现,经过8周的训练活动,各组之间的体能变化无显著差异,而相比ART组,HIFT组的超重、肥胖和体力活动少的成年人的灵活性有所提高<sup>[18]</sup>。Yuri F等人对成年男性和女性进行了为期16周的HIFT实验研究,对比实验前后受试者身体成分、骨代谢、力量和运动表现的变化。通过重复测量方差分析显示,在骨矿物质含量(BMC)

方面,性别与时间的交互作用显著( $P=0.027$ ),其中女性( $1.0\% \pm 1.1\%$ ,  $P=0.004$ )优于男性( $-0.1\% \pm 0.8\%$ ,  $P=0.625$ )。此外,区域特异性分析显示,女性( $2.5\% \pm 3.0\%$ ,  $P<0.005$ )的躯干比男性( $-0.3\% \pm 1.8\%$ ,  $P=0.621$ )有更大的改善,女性( $0.8\% \pm 1.0\%$ )和男性( $0.3\% \pm 0.6\%$ )腿部BMC变化相比具有显著性差异,而手臂BMC变化无明显差异。虽然没有观察到其他交互作用,但是所有参与者的WOD1( $18.3\% \pm 16.8\%$ )、绝对5RM( $14.4\% \pm 9.7\%$ )、相对5RM( $15.4\% \pm 9.2\%$ )、WOD2( $5.7\% \pm 6.5\%$ )和WOD3( $-17.3\% \pm 14.7\%$ )表现都有显著改善。这些数据表明,16周的HIFT在力量、代谢调节能力和身体成分方面产生了积极的结果<sup>[18]</sup>。

HIFT程序设置使用了成就目标理论。成就目标理论是众多动机理论中最直接用于解释教育情境中的个体行为并指导教育实践活动的一种理论。Partridge等人发现,女性和新参与者只用不到6个月就有可能达到设置目标的要求,甚至会超出训练预期。而男性和那些经验丰富的人更有可能有更优的绩效表现。研究结果表明,在许多情况下,HIFT的训练术语设置理解难度较低,这样更有可能让女性和新参与者专注于掌握当下的练习目标<sup>[19]</sup>。由此可见,提高参与者对于目标的认识有助于促进坚持和心理韧性,同时,通过经验丰富的参与者带动经验较少的新手,在充满激励感知的氛围下更能将新手锻炼者的训练热情激发起来,进而强化训练动机。究其原因,首先可能是因为HIFT程序设置,对训练成就目标的可预见性以及效果的针对性更加明确和具体,可对女性锻炼者和新参与者的训练动机和训练态度起到积极正面的作用。其次,可能与HIFT在完成过程中将动作与具体运动表现的互动联系得更加紧密,将运动表现与机能评价的发展变化因果链衔接得更加系统有关。

#### 4 结语

传统的健身锻炼方法能够帮助参与者提高机体有氧能力、平衡身体成分以及加强力量等,但是其中使用的具体训练手段并不能够满足健身的需求,尤其是项目本身的吸引力在逐渐下降。随着HIIT在全球风靡,其训练手段为参与者提供

了明确的运动指导,由此可见,具体的、有针对性的训练手段更有益于参与动机的形成、强化和成就目标的强化。HIFT通过对HIIT、RT等训练理念的吸收、转化和创新,采用明确的训练手段和有针对性的操作,使其在军警人员体能训练和大众健身中发挥了重要作用。HIFT和HIIT共享高强度部分,这在训练手段、生理反应和慢性病预防的纵向和横向研究方面给我们提供了深入思考的角度。

#### 参考文献:

- [1] POSTON W S C, HADDOCK C K, HEINRICH K M, et al. Is High-intensity functional training (HIFT)/CrossFit safe for military fitness training? [J]. *Military Medicine*, 2016, 181(7):627.
- [2] HEINRICH K M, SPENCER V, FEHL N, et al. Mission essential fitness: comparison of functional circuit training to traditional army physical training for active duty military [J]. *Military Medicine*, 2012, 177(10):1125.
- [3] HEINRICH K M, PATEL P M, O NEAL J L, et al. High-intensity compared to moderate-intensity training for exercise initiation, enjoyment, adherence, and intentions: an intervention study [J]. *BMC Public Health*, 2014, 14(1):789
- [4] HADDOCK C K, POSTON W S C, HEINRICH K M, et al. The benefits of High-Intensity Functional Training fitness programs for military personnel [J]. *Military Medicine*, 2016, 181(11):e1508.
- [5] YURI F, KATIE H, SCOTTY B, et al. High-intensity functional training (HIFT): definition and research implications for improved fitness [J]. *Sports*, 2018, 6(3):76.
- [6] 黎涌明, 纪晓楠, 资薇. 人体运动的本质[J]. *体育科学*, 2014, 34(2):11-17.
- [7] GAMBETTA V, GRAY G. Following a functional path[J]. *Training&Conditioning*, 1995, 5(2): 25.
- [8] GAMBETTA V, CLARK M. A formula for function[J]. *Training &Conditioning*, 1998, 8(4): 24.
- [9] GAMBETTA V. Force and function[J]. *Training&Conditioning*, 1999, 9(5): 36.
- [10] HEINRICH K M, BECKER C, CARLISLE T, et al. High-intensity functional training improves functional movement and body composition among cancer survivors: a pilot study[J]. *European Journal of Cancer Care*, 2015, 24(6):812.
- [11] MURAWSKA-CIALOWICZ E, WOJNA J, ZUWA-

- LA-JAGIELLO J. CrossFit training changes brain-derived neurotrophic factor and irisin levels at rest, after wingate and progressive tests, and improves aerobic capacity and body composition of young physically active men and women[J]. *Journal of Physiology & Pharmacology*, 2015, 66(6):811.
- [12] BUCKLEY S, KNAPP K, LACKIE A, et al. Multimodal high-intensity interval training increases muscle function and metabolic performance in females [J]. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2015, 40(11):1.
- [13] COCHRAN A J R, PERCIVAL M E, TRICARICO S, et al. Intermittent and continuous high-intensity exercise training induce similar acute but different chronic muscle adaptations[J]. *Experimental Physiology*, 2014, 99(5):782.
- [14] SCOTTY B, TYLER N, KARLA H, et al. Do physiological measures predict selected CrossFit? benchmark performance? [J]. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 2015, 6(31):241.
- [15] GARBER C E, BLISSMER B, DESCHENES M R, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise [J]. *Med. Sci. Sports Exerc*, 2011, 43(7):1334.
- [16] PERRI M G, ANTON S D, DURNING P E, et al. Adherence to exercise prescriptions: Effects of prescribing moderate versus higher levels of intensity and frequency[J]. *Health Psychology*, 2002, 21(5):452.
- [17] ANTON S D, PERRI M G, III J R, et al. Differential predictors of adherence in exercise programs with moderate versus higher levels of intensity and frequency[J]. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 2005, 27(2):171.
- [18] YURI F, WADE H, PAUL S, et al. Changes in body composition, bone metabolism, strength, and skill-specific performance resulting from 16-weeks of HIFT [J]. *PLOS ONE*, 2018, 13(6):e0198324.
- [19] PARTRIDGE J A, KNAPP B A, MASSENGALE B D. An investigation of motivational variables in CrossFit facilities[J]. *Strength Cond. Res.* 2014, 28(6):1714.

## Differentiation and integration: Rational Review of Scientific Research on High-intensity Functional Training

WANG Runji<sup>1</sup>, ZHANG Qianlan<sup>2</sup>

(1. Graduate Department, Capital University of Physical Education and Sports, Beijing 100191, China;

2. Graduate Department, Jilin Sport University, Changchun 130022, China)

**Abstract:** Methods of literature and logic analysis are used to sort out and analyze the scientific background, concept cognition of high-intensity functional training, its similarities and differences with high-intensity interval training and the application in mass fitness. It is believed that high-intensity functional training is a training method based on the training concepts of high-intensity interval training and resistance training. It combines the basic training ideas of functional training, and the formation of the action mode as the logical starting point and the high-strength as the basic principle, and intermittent time interval as the adjustment method, and the improvement of participants' aerobic and anaerobic energy supply capacity, motion quality and physical energy reserve as the purpose. The difference between high intensity functional training and high intensity interval training lies in the difference between action mode dominant and rest time interval. High-intensity functional training can effectively strengthen the training motivation of novice exercisers and some female participants in mass fitness, and then play a role in optimizing sports performance.

**Key words:** high-Intensity functional training; high intensity interval training; military physique; public fitness; athletic performance; training motivation