

军人体能训练“实战化”程度的量化方法及其应用研究

杨裕哲¹ 刘莉²

1 广东省人民武装学校, 广东 广州 510520

2 陆军特种作战学院军体教研室, 广东 广州 510500

[摘要] 军人体能训练是促进军人与武器装备有机结合、增强战斗技能的重要环节。军人体能训练的实战化就是要以作战需求为牵引, 从战斗任务和军事行动的需求出发, 基于战斗动作分析, 科学设计训练项目, 促进军人体能训练与作战技能训练的高度融合。文章根据军人体能训练实战化的要求, 提出一种定量分析军人体能训练“实战化”程度的方法, 并以新兵训练阶段的体技能项目设置为案例进行说明。该方法依托一个简易量表, 将某一训练阶段的军事体技能课目, 分别按照运动模式、运动平面、力量类型、动力链类型、主要供能系统 5 个维度(每个维度又分为若干细项)进行量化分析, 合理评估体能课目与技能课目的关联性, 以检验军人体能课目设置的“实战化”程度。

[关键词] 体能训练; 实战化; 定量分析; 量表

DOI: 10.33142/fme.v3i4.6640

中图分类号: G87

文献标识码: A

Research on the Quantitative Method and Application of the Degree of "Actual Combat" in Military Physical Training

YANG Yuzhe¹, LIU Li²

1 Guangdong Provincial People's Armed Forces School, Guangzhou, Guangdong, 510520, China

2 Military Sports Teaching and Research Office of the Army Special Operations Academy, Guangzhou, Guangdong, 510500, China

Abstract: Military physical fitness training is an important link to promote the organic combination of military personnel and weapons and enhance combat skills. The actual combat of military physical training is to take the combat demand as the traction, start from the needs of combat tasks and military operations, and scientifically design training projects based on combat action analysis, so as to promote the high integration of military physical training and combat skill training. According to the requirements of the actual combat of military human ability training, this paper puts forward a method to quantitatively analyze the "actual combat" degree of military human ability training, and takes the setting of physical skill items in the recruits' training stage as an example. This method relies on a simple scale to conduct quantitative analysis on the military physical skills curriculum in a training stage according to the five dimensions (each dimension is divided into several items) of sports mode, sports plane, force type, power chain type and main energy supply system, so as to reasonably evaluate the relevance between the physical fitness curriculum and the skills curriculum, so as to test the "actual" degree of the military physical skills curriculum.

Keywords: physical training; actual combat; quantitative analysis; scale

1 研究背景

1.1 军人体能“实战化”训练是改革强军的必然要求

近年来, 随着改革强军进程的不断推进和部队体制编制的深化调整, 部队的体技能训练呈现新的特点。

一是战斗力标准牢固树立, 体技能“实战化”训练更深更实。军人体能训练的实战化就是要以作战需求为牵引, 从战斗任务和军事行动的需求出发开展针对性、系统性和科学性的体能训练^[1]。近年来, 我军相关主管部门及部分专家学者基于实战化的要求, 提出了“战斗体能”的概念, 要求军人体能训练要深入研究遂行多样化军事任务对官兵身心素质的需求, 基于战斗动作分析, 科学设计训练项目, 促进军人体能训练与作战技能训练的高度融合。刘莉在《战斗体能与战斗技能融合训练现状及启示》一文中指出, 战斗动作是战斗体能与战斗技能联系的纽带, 研究与战斗技能尽可能在动作结构, 肌肉用力 and 运动轨迹相似的动作, 并通过科学的体能训练手段和方法进行针对性训练, 提高完成动作的质量和效果, 从而提高战斗技能^[2]。

二是军兵种及专业门类增多, 部队官兵对体技能训练的岗位化、专项化需求更高。军人体能训练要充分把握各军兵种专业特点, 深入分析不同专业岗位对身体运动能力的需求, 针对性的进行专项化体能训练。我军《军事体育训练教程》指出, “基础统一、专业分流”是军事体育训练的基本要求, 岗位化是军事体育训练发展的必然, 是实战化军事体育训练的细化和深化^[1]。

三是军人服役年限延长, 军人需要长期保持良好的身体健康状态, 部队官兵对训练伤病预防康复更加重视。军人体能训练要通过合理设计训练内容、安排训练计划、增加预康复及关节养护等训练手段, 达到预防和减少军事训练伤病的目的, 确保军人在长期服役过程中能够保持良好的身体健康状态。

1.2 我军军人体能训练存在的主要问题

1.2.1 体能训练内容不够全面

体能是人体各器官系统的机能在体育活动中表现出来的能力,主要由力量、速度、耐力、灵敏、协调和柔韧等基本的身体素质和人体的走、跑、跳跃、投掷、攀登、爬越、悬垂和支撑等基本动作技能组成,因此,体能训练也必须是全面的综合的训练^[3]。我军基层长期以来缺乏系统全面的体能训练,呈现“体能训练耐力化、耐力训练单一化”的特点,导致基层官兵的身体素质没得到全面发展,继而影响军事技能的提升。例如:发展力量只注重力量耐力,以完成次数的多少为训练标准,耐力训练只注重发展有氧耐力,并以长距离跑步为主。

1.2.2 体能训练方法不够科学

近年来,随着《军事体育训练大纲》的全面落地,我军体能训练有了较大进步,但也存在就课目练课目的情况,基层连队根据战斗任务和岗位特点自主设计体能训练的能力尚未具备。部分单位甚至用健美健身的方法单纯地发展肌肉维度,看似效果明显,实则功能不全。

1.2.3 体能训练与战斗技能结合不够紧密

传统的军人体能训练的误区就是脱离了实战,脱离了与战斗技能直接相关的战斗动作和武器装备的有机融合,导致军人体能训练未能充分促进战斗技能的发展。如能先分析完成战斗技能的相关战斗动作,再分析这些战斗动作的体能需求,最后进行有针对性的体能训练,那体能训练的“实战化”程度将得到很大提升。

1.3 军人体能训练“实战化”的研究现状

1.3.1 理论及对策研究较多,实践方法研究较少

在中国知网,按照检索条件:((主题%='体能训练' or 题名%='体能训练') AND (主题%='实战化' or 题名%='实战化'))进行中文检索,得出141篇论文列表。本文从列表中进一步筛选出95篇相关主题文章。经统计,78篇(占比82%)属于理论研究或对策研究,仅有17篇(占比18%)为实证或实操方法研究。体能训练实战化理论研究较多地偏重于理论研究和对策研究,实证研究类文章较少。

1.3.2 定性分析多,定量分析少

在中国知网,按照检索条件:(((主题%='体能训练' or 题名%='体能训练') AND (主题%='实战化' or 题名%='实战化')) AND (主题%='分析' or 题名%='分析'))进行中文检索,得出37篇论文。经可视化分析如图1、图2。

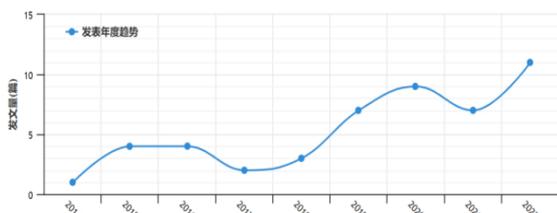


图1 发表年度趋势

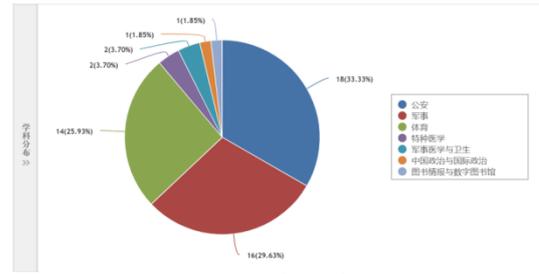


图2 学科分布

从以上可视化分析图中可知,体能训练的实战化研究呈现上升趋势,尤其是公安部门近年来对体能训练实战化研究较多。但37篇文章中,涉及定量研究的文章仅4篇(占比11%)。

1.3.3 缺乏军人体能和军事技能的关联度量化分析

目前,关于体能测试、技能测试的研究较多,但体能和技能关联度分析的研究匮乏。在中国知网平台,输入关键词“体技能融合训练”,搜索结果仅有2篇,分别是:《军事体育与军事技能融合训练探讨》及《战斗体能与战斗技能融合训练现状及启示》。该2篇文章对军事体技能融合训练做了较好的理论研究,但均未对体技能的融合程度、关联程度或体能训练“实战化”程度提出具体的评估手段、方法。

2 军人体能训练“实战化”程度量表的设计

2.1 “实战化”程度量表设计的基本原理

技能是体能的体现,体能是技能的载体和内在本质。体能训练既要满足运动员形成基本动作模式和健康运动生活的需要,又要满足其掌握娴熟专项技能,提高运动表现的需要。体能训练和技能训练之间要搭建一座稳固通畅的桥梁,才能实现体技能融合训练。我们认为,把体能训练、技能训练的项目再细化分解为的动作模式、运动平面、力量类型、运动链类型、供能系统5个维度(表1所示)进行对比分析,就能有效搭建起这座桥梁。通过以上5个维度分析,使体能训练和技能训练在更本质的层次相联系,既能提高体能训练的针对性和全面性,又能提高技能训练的表现性和实效性。通过军人体能训练“实战化”程度量表,可将定性分析的打“√”选项累计为数值,将体能、技能的特点和关联特征转化为具体的数据组来表示,从而达到分析比较的目的。

2.2 “实战化”程度量表的适用领域

该量表适合对军警体能训练“实战化”程度的量化分析。一是军警人员的战斗技能较为综合,完成特定任务时通常需要多个技能动作组合,多种身体素质支撑,这与竞技运动专项化的特点有所区别,这为“实战化”程度量表量化方式的设计提供了基础条件;二是军警训练的阶段性特征明显,一个训练周期(训练阶段)通常会明确具体的技能训练课目,这要求该训练阶段的体能训练要与之配套进行,即体能训练要发挥好针对性的身体素质强化、伤病

预防、体态纠正等作用, 体能训练服务于技能动作发展需要的特点突出。

2.3 “实战化”程度量表的分析维度

2.3.1 动作模式

动作模式是指人体具有一系列相同的空间、时间、形状和方向等成分的解剖动作组合。而那些让人体重心进行前后、横向、上下移动的简单而协调的身体动作模式被视为人体基本动作模式。目前, 专业领域对划分和确定人体基本动作模式的观点尚未统一。其中, 刘展等依据现有的文献信息和对大量动作的分析结果, 把人体基本动作模式归为以下 10 种: 蹲起、弓箭步、步态、体屈、体转、推撑、伸举、提拉、翻滚、爬行^[4]。尹军、袁守龙等结合运动功能训练动作设计需要, 将人体基本动作模式划分为: 上肢动作(双臂: 推、拉、推拉同步; 单臂: 推、拉); 躯干动作(动态: 旋转、侧倾、屈伸; 静态: 桥式运动(未再细分)); 下肢动作(单腿: 蹲、伸; 双腿: 蹲、伸、蹲伸同步)^[5]。《运动生物力学》将人体运动形式区分为: 上肢的基本运动形式(主要包括推、拉和鞭打)、下肢的基本运动形式(主要包括缓冲、蹬伸和鞭打)、全身基本运动形式(主要包括摆动、躯干扭转和相向运动)^[6]。

综上所述, 结合军事训练的实际需求, 我们将动作模式合理划分成如下类别: 上肢动作(双臂: 推、拉、对侧推拉配合; 单臂: 推、拉); 躯干动作(动态: 旋转、侧倾、屈伸; 静态: 抗旋转、抗侧倾、抗屈伸); 下肢动作(单腿: 蹲、伸; 双腿: 蹲、伸、对侧蹲伸配合)(表 1 所示)。例如: 步态、弓箭步(含侧弓步)、爬行姿的下肢动作等应属于下肢对侧蹲伸配合动作, 鞭打动作是复杂动作组合, 应由上肢对侧推拉配合及躯干旋转、屈伸及下肢对侧蹲伸配合等基础动作模式组合而成, 比如投掷类项目。

2.3.2 运动平面

根据运动解剖学相关知识, 人体基本解剖面可划分为水平面、冠状面、矢状面, 人体各运动动作在相应解剖面上发生。考虑到复杂动作的划分需要, 文章在前述 3 个基本解剖面的基础上, 增加多平面的分项(表 1 所示)。技能课目所涉及到的运动平面各有特点, 有些甚至是多平面的, 体能训练在全面发展的基础上, 其训练的运动平面, 应尽量与相应技能课目一致, 有利于针对性的训练到相应肌群和发力动作顺序。

2.3.3 力量类型

田麦久等认为, 根据完成不同体育活动所需力量的不同特点, 通常将力量类型划分为最大力量、快速力量、力量耐力 3 种类型^[7]。最大力量是指人体肌肉在随意收缩中所能表现出来的最大用力的能力; 快速力量是指肌肉在尽可能短的时间内, 发挥出尽可能大的力量的能力; 力量耐力是指运动员在静力性工作中长时间保持相应强度的肌紧张, 或在动力性工作中多次完成相应强度的肌收缩能力。

不同技能课目所需要的力量类型不一定相同, 这导致其体能训练方法应具有各自的特点。在恰当增加肌肉维度, 满足基础力量需要的基础上, 应根据技能课目对力量类型的需求特点, 安排相应的力量训练。

2.3.4 动力链类型

动力链是指在产生特点的身体动作或体姿时, 负责产生力的传递能量的关节链。可分为开放动力链和闭锁动力链^[3]。人体开放动力链的特点表现在肢体远端(如手或脚等)不与地面或固定物面接触, 不支撑体重。这种动力链主要用来追求身体或肢体的灵活性、加大移动速度或产生爆发力。例如: 投掷手榴弹。人体闭锁动力链的特点则体现在肢体远端与地面或固定物体接触以便支撑体重。这种动力链有助于增强关节和肢体稳定性, 提高身体平衡。本文根据动力链相关理论, 将动力链类型分为上肢开链、上肢闭链, 下肢开链、下肢闭链。在兼顾全面的前提下, 体能训练动作的动力链类型要与技能训练相适应, 提高体能训练的实用性、针对性。例如: 坐姿腿屈伸训练能够较好的刺激股四头肌, 但坐姿腿屈伸是典型的下肢开链动作, 而大部分军事技能课目为下肢闭链动作, 且坐姿腿屈伸训练孤立的锻炼了股四头肌, 并不能协调发展下肢闭链模式下整个动力链的肌肉, 因此, 坐姿腿屈伸训练作为军人体能训练内容不合适。

2.3.5 主要供能系统

人体在各种运动中所需要的能量分别由三种不同的能源系统供给, 即磷酸原系统、酵解能系统和氧化能系统。任何运动中不存在绝对的某一个单一能源系统的供能, 需要三个能源系统按照不同比例配布协同功能^[8]。但不同运动项目具有各自不同的技术特点, 决定了其能量供应具有各自的特征, 总会有 1-2 个供能系统会占主要比例。本文根据主要参与运动的供能系统区分, 将供能系统划分为磷酸原、糖酵解、有氧供能三种主要类别(或主要比例)。

2.4 “实战化”程度量表的使用方法 & 案例

本研究以新兵入伍体技能课目设置的量化分析为例介绍军人体能训练“实战化”程度定量分析的量表的使用方法 & 案例。

2.4.1 量表的结构

该量表纵列方向整体划分为“技能课目及运动需求”(技能部分)、“体能课目及锻炼特点”(体能部分)两大部分, 并根据训练大纲列出入伍技能、体能训练课目的具体内容(表中分别列出 8 个)。该量表横行方向整体划分为动作模式、运动平面、力量类型、运动链类型、供能系统类型 5 大维度, 每个维度再划分为若干具体类别。每个具体的体能或技能动作内容可根据其特点, 在相应的类别上打“√”, 每个“√”代表 1 分(见表 1)。

2.4.2 量表的算法及变量的意义

J 值及 J 值序列: 技能部分每个具体类别“√”的总

数计为J值,并组成“技能课目及运动需求计数数列”。每个具体类别的J值越大,说明技能训练在相应维度的具体类别上的需求越明显,且J值序列反应了新兵技能课目的整体需求特点。

T值及T值序列:体能部分每个具体类别“√”的总数计为T值,并组成“体能课目锻炼特点计数数列”。每个类别的T值越大,说明体能训练在相应维度的具体类别上的锻炼越明显,且T值序列反应了新兵体能课目的整体锻炼特点。

H值及H值序列:“T+J”的值为“技能需求、体能锻炼特点各具体类别总和”,设为H值,并组成H值序列,反应了体能、技能课目整体训练的总特点。H值越大代表体能训练在相应维度的具体类别上的锻炼或需求越明显。

C值及H值序列:“T-J”的值为“技能需求、体能锻炼特点各具体类别之差”,设为C值,并组成C值序列,反应了体能训练满足技能需求的情况。C值存在正负值,负值的绝对值越大说明体能训练越不能满足技能训练的需求(在相应维度的具体类别上),正值越大说明体能训练越能满足技能训练需求(在相应维度的具体类别上)。

2.4.3 使用量表分析新兵入伍体能训练课目设置的“实战化”程度

如表1所示,通过分析J值数列,发现新兵入伍技能课目存在以下特点:

①动作模式维度上,以下动作模式需求十分明显,分别是:上肢对侧推拉配合(5分)、躯干静态抗旋转(8分)、躯干静态抗屈伸(6)、下肢双腿对侧蹲伸配合(7分);②运动平面维度上,发生在矢状面的技能动作多(5分),其次为多平面(3分);③力量类型维度上,对快速力量、力量耐力的需求明显,而对最大力量的需求为0;④运动链类型维度上,下肢闭链的动作最多(7分),上肢开链动作与上肢闭链动作数量一致,同为3分;⑤供能系统维度上,对糖酵解供能的需求比较明显(6分),其次为磷酸原供能(4分),有氧供能需求最少(1分)。

通过分析C值序列,发现新兵体能课目在满足技能课目需求(即军人体能训练“实战化”程度)方面,存在以下情况:

①动作模式维度上,躯干静态抗旋转(-5)及对侧推拉配合(-3)存在较大缺口,且56.3%的动作模式细类出现负值;②运动平面维度上,多平面动作存在较大缺口(-3),且25%的运动平面细类出现负值;③力量类型维度上,快速力量方面存在明显缺口(差值-5),且33.3%的力量类型细类出现负值;④运动链类型维度上,缺口较小,但50%的运动链类型细类出现负值;⑤供能系统维度上,不存在缺口,也未出现负值。⑥C值序列整体出现负值占比43.3%,出现0值占比40%,出现正值占比仅为16.6%。

通过分析H值序列,发现新兵体技能课目整体锻炼

特点(或需求)不够均衡,5个维度均出现明显失衡。体现在:①动作模式维度上,对上肢对侧推拉配合(8分)、躯干静态抗旋转(11分)、躯干静态抗屈伸(12分)、下肢双腿对侧蹲伸配合(10分)的锻炼较多(或者需求较多);②运动平面维度上,发生在矢状面(12分)的动作锻炼最多(或者需求最多),且大幅高于其他运动面;③力量类型维度上,对力量耐力的锻炼最多(或者需求最多)(14分),其次为快速力量(9分),但最大力量为0;④运动链类型维度上,下肢闭链动作的锻炼最多(或者需求最多)(12分);⑤供能系统维度上,糖酵解供能练得较多(或者需求较多)(14分),磷酸原次之(7分),而有氧供能最少(2分)。

根据以上分析结果,本文认为,为满足技能训练和新兵身体素质全面发展的需求,应作出以下调整:

一是体能各课目的训练时间需做调整。新兵训练前期增肌训练时间可适当增加,为快速力量、力量耐力的发展提供肌肉横截面的生理基础;有氧训练按现有安排已足够,且技能部分需求为1分,但考虑到有氧能力是所有运动和供能系统的基础,必须适当安排。

二是体能训练和技能训练的时间占比需要调整。该量表在体能课目和技能课目数量相同的前提下对比,C值序列总体偏差,表现为负值较多,正值较少。因此,要适当加强基础体能训练的时间,以有效的提高C值。新兵集训正课时间要增加体能训练内容,晚上要适当增加身体运动功能训练内容,不能固定在每天下午1小时。

三是现有新兵入伍体能训练的内容需做补充。从以上分析可知,新兵体能训练应注重在多种基本动作模式、多种运动平面上设计动作,核心力量训练也要十分重视,可参考身体运动功能训练的理念和方法,设计多种适合新兵阶段的训练动作,比如可以系统设计跪步蹲、弓步蹲、侧弓步蹲的动作和单侧哑铃推拉、1-8级俯桥等动作,以提高下肢双腿对侧蹲伸配合能力和躯干稳定性;新兵训练中后期,体能训练在负荷安排上,要注重发展快速力量和力量耐力,以满足军事技能课目的需求。

2.5 “实战化”程度量表的注意事项

使用量表前,应首先明确阶段训练中技能课目的具体内容和数量,然后设计出相应体能训练课目的内容。表1中,体能训练内容数量与技能训练内容数量是相同的,均为8个。如两者数量不一致,应增加换算系数K。 $K = \text{技能训练内容的数量} / \text{体能训练内容的数量}$,换算后的T值计为T2, $T_2 = T * K$,尔后将T2代入量表中进行计算。

该量表在使用时,先假设技能训练和体能训练的训练负荷一致,并在此基础上考虑问题。本研究认为,先找出并比对训练指向性的因素(如动作模式、运动平面、力量类型、运动链类型、供能系统5个维度)是正确训练的前提。指向对了,再考虑训练负荷的问题。

表 1 军人体能训练“实战化”程度量表（新兵训练阶段）

新兵入伍训练 体技能课目及内容			动作模式												运动平面			力量类型			运动链类型			供能系统类型								
类别	课目	内容	上肢		躯干						下肢				多平 面	水平 面	额状 面	矢状 面	快速 力量	耐力	最大 力量	上肢 开链	上肢 闭链	下肢 开链	下肢 闭链	磷酸 原	糖醇 解	有氧 供能				
			单臂 推	双臂 拉	对 侧 推 拉 配合	旋 转	侧 倾	屈 伸	抗 旋 转	抗 侧 倾	抗 屈 伸	单腿 伸	单腿 蹲	双腿 伸															双腿 蹲			
技能 课目 及运 动需 求	手榴 弹投 掷	立姿原地 投弹			√	√		√	√					√	√			√			√			√								
		低姿 侧姿	√	√		√	√		√	√		√			√	√		√	√		√	√	√	√	√	√	√					
	战术 基础 动作	高姿			√				√	√				√			√	√	√		√	√	√	√	√	√	√					
		躬身跃进							√	√				√			√	√	√			√	√	√	√	√	√					
	战备 基础	负重徒步 行军							√	√				√			√	√				√	√	√	√	√	√					
		刺杀			√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√					
	格斗基础	√	√		√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√						
	技能课目对身 体运动功能需 求计数 (J 值)		2	2	1	1	5	3	1	1	8	3	6	3	2	0	0	7	3	0	2	5	7	7	0	3	3	1	7	4	6	1
	入伍 体能 课目 及锻 炼特 点	3000 米 跑	引体向上			√					√	√					√		√		√			√	√	√	√	√				
			双杆臂曲 伸		√							√	√					√	√		√			√	√	√	√	√	√			
仰卧起坐								√								√	√		√			√	√	√	√	√	√	√				
俯桥										√	√					√	√		√			√	√	√	√	√	√	√				
T 形跑				√		√		√	√					√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
背桥	30 米 x2 折返跑			√				√					√	√	√	√					√	√	√	√	√	√	√	√				
	体能课目对身 体运动功能锻 炼特点计数 (T 值)	0	0	1	1	3	0	1	1	3	0	6	0	0	1	0	3	0	2	2	7	2	7	0	3	3	0	5	5	8	1	
技能需求、体能锻炼 特点各项总和 (H 值)		2	2	2	2	8	3	2	2	11	3	12	3	2	1	0	10	3	2	4	12	9	14	0	6	6	1	12	9	14	2	
技能需求、体能锻炼 特点各项之差 (C 值)		-2	-2	0	0	-2	-3	0	0	-5	-3	0	-3	-2	1	0	-4	-3	2	0	2	-5	0	0	0	0	-1	-2	1	2	0	

3 结语

军人体能训练“实战化”程度量表对军人体能、军事技能训练的观察维度划分合理，通过对运动模式、运动平面、力量类型、动力链类型、主要供能系统 5 个维度的量

化分析，搭建起了军事体技能课目相关性研究的桥梁。该方法已在我军某部新兵训练体能课目设计过程中成功使用，效果得到了初步检验。该部根据量表的评估结果，合理设计并拓展了新兵体能课目的内容，有效满足了新兵技

能课目的训练需求和新兵身体素质全面发展的需要。军人体能训练“实战化”程度量表的信度及效度,会在后续的实证研究中进行检验和探讨。

[参考文献]

- [1] 林建棣等. 中国人民解放军军事体育训练教程[Z]. 中央军委训练管理部
- [2] 刘莉. 战斗体能与战斗技能融合训练现状及启示[J]. 军事体育学报, 2016, 35(3): 18-20.
- [3] 王卫星, 韩春远. 实用体能训练指南[M]. 广东: 汕头大学出版社, 2017.
- [4] 刘展. 人体动作模式和运动链的理念在运动损伤防护和康复中的应用[J]. 成都体育学院学报, 2016, 42(6): 1-11.
- [5] 尹军, 袁守龙. 身体运动功能训练[M]. 北京: 人民体育出版社, 2017.
- [6] 运动生物力学编写组. 运动生物力学[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2020.
- [7] 田麦久. 运动训练学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [8] 王瑞元, 苏全生. 运动生理学[M]. 北京: 人民体育出版社, 2010.

作者简介: 杨裕哲(1986-), 男, 广东揭阳, 汉族, 陆军特种作战学院研究生, 研究方向: 军事体育教学训练; 刘莉(1978-), 女, 湖南岳阳, 汉族, 副教授, 硕士生导师, 研究方向: 军事体育教学训练。