

·运动人体科学·

BTL-SW-V1.2 操作思维测试系统的开发与检验 ——摔跤、羽毛球、击剑不同水平运动员操作思维之比较

梁承谋¹, 程勇民², 付全³, 刘改成¹, 于晶⁴, 魏高峡⁵

(1. 北京体育大学 运动人体科学学院, 北京 100084; 2. 广州体育学院 体育研究所, 广东 广州 510050;
3. 首都体育学院, 北京 100088; 4. 沈阳师范大学 体育学院, 辽宁 沈阳 110034;
5. 宁波大学 体育学院, 浙江 宁波 315211)

摘 要: 运动员的思维主要体现为直觉式思维的特点, 而传统的“三筹码”研究主要测试的是逻辑思维。重新开发了 BTL-SW 操作思维测试系统, 以期真实反映运动思维的特点, 并提高其预测效能。研究选用了开放式运动项目(摔跤、羽毛球和击剑)的运动员为研究对象, 对 BTL-SW 操作思维测试系统进行检验。研究证实, BTL-SW-V1.2 操作思维测试系统是一个有效的测试工具, 能有效地区分优秀和一般运动员。

关键词: 运动员; 操作思维; BTL-SW-V1.2 操作思维测试系统; 文森特学习曲线
中图分类号: G804.87 文献标识码: A 文章编号: 1006-7116(2007)07-0051-06

Development and test of BTL-SW-V1.2 operational thinking test system

——A comparison of operational thinking between badminton and fencing athletes at different levels

LIANG Cheng-mou¹, CHENG Yong-min², FU Quan³, LIU Gai-cheng¹, YU Jing⁴, WU Gao-xia⁵

(1.College of Sport Human Science, Beijing Sport University, Beijing 100084, China; 2.Sport Institute, Guangzhou Institute of Physical Education, Guangzhou 510050, China; 3.Capital Institute of Physical Education, Beijing 100088, China; 4.College of Physical Education, Shenyang Normal University, Shenyang 110034, China; 5.College of Physical Education, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: Athlete's thinking mainly shows the characteristics of intuitive thinking, while mainly logic thinking is tested in traditional "triple counter" researches. The authors developed a brand new BTL-SW-V1.2 operational thinking test system in order to truly reflect the characteristics of athletic thinking, and to enhance its performance in prediction. The authors used the athletes of open type sports events (wrestling, badminton and fencing) as their study subject to test BTL-SW-V1.2 operational thinking test system, and their study proved that BTL-SW-V1.2 operational thinking test system is an effective test tool that can effectively distinguish between excellent and ordinary athletes.

Key words: athlete; operational thinking; BTL-SW-V1.2 operational thinking test system; Vincent learning curve

在运动场上, 人们常常感叹高级运动员非凡的竞技能力。除运动体能、技能之外, 还有什么心理能力影响他们的杰出表现? 是注意集中、感知敏锐? 还是智慧超群、意志坚强、情绪稳定……诸种心理能力参与其中? 多年来, 许多研究者看好智力因素, 智力与竞技能力的关系问题, 一直是运动心理学的研究热

点。在许多项目特别是技能型的羽毛球、乒乓球项目中, 国内外都曾有人进行过不少尝试, 企图寻找运动能力、运动水平与智力的关系, 其结果不尽一致, 难以得出运动水平、运动能力与智力相关显著的结论, 因为, 智力所涉及领域实在是太宽泛了。运动心理学家已经认识到, 进一步的研究必须缩小研究范围。

对运动智力的思考,最切近的目标,就是进行思维研究。由于这一问题有相当的难度,近几十年来,国内外对运动员的思维只进行过不多的、断续的研究。从思维类别进行分析,操作思维,被认为是不同水平运动员之间最可能出现差异的敏感指标,“三筹码”实验就是最典型的例子。但是,在以篮球、羽毛球、田径、游泳等多项运动项目的相关研究中,一些实验表明,“三筹码”实验中的操作思维与竞技能力之间,没有规律性的正比关系^[1-6]。于是,有研究者认为操作思维与运动能力无甚关系。对此,我们不敢苟同。

复习相关研究的历史文献,我们认为,以往研究的“三筹码”实验中的各种具体思维活动,均类似于棋类竞技中的思维活动,在时间没有明确限制的情况下,其主要思维成分是形象思维和逻辑思维,头脑中首先是形象的把握,每一步行动考虑,主要是预测性的逻辑推理,这并不是真正的操作中进行的思维活动,而是“看清楚、听明白,想好之后再操作行动”。而在现代运动竞技特别是开放性的运动项目之中,由于竞技的激烈性,运动战机稍纵即逝,运动员信息获取、交换时间非常短暂,有的甚至短于1s,很少存在清晰的形象把握、严密逻辑推理的余地,而更多地表现为一种在操作中,迅速进行的间接的、概括的思维活动——直觉式的思维活动,我们认为,这才是真正的操作思维活动。研究运动员的思维,必须紧紧抓住这一点,才有可能期望突破。

操作思维是反映肌肉动作和操作对象的相互关系及其规律的一种思维活动,因为速度很快,又不能脱离具体操作,它好像是无意识推论似的,但是,它决不是知觉,因为它有较多的概括成分;它也不是任

意猜想,因为它的正确性远高于概率水平。体育运动,如果速度越快的活动,则运动员往往是来不及思考、来不及细想的,需要的操作性思维成分越多。当然,如果是速度越慢,则逻辑思维参与的可能性越大。现代多数的竞技运动,训练及竞技均日趋激烈,无论是掌握运动技能或是表现运动技能,都需要发达的操作思维作为认知基础,这在开放性运动技能中表现得尤为突出。因此,我们认为,在运动员认知特征的评定中,操作思维比逻辑思维、形象思维都应该具有更好的预测效度。

为此,本研究选择在微机上进行“河内塔”测试的形式,专门设计“BTL-操作思维测试软件”(设计内容,专文另发),选择典型的开放型运动项目摔跤、羽毛球、击剑进行研究。由于实验是在微机上按认知心理学实验方式进行,整个研究有3个明显特点:第一、用计算机程序实现测试过程,计算机自动记录操作步数、持续时间及错误步数和延搁时间,解决记录精度问题;第二、控制每一步的操作时间,摔跤项目因为软件编制原因,无明确要求,指导语提示:尽快完成;羽毛球项目要求连贯完成每一步操作,步与步之间无明显停顿;击剑项目则限制每步的操作时间不超过2s,否则重新开始;第三、引入文森特曲线的统计法,控制“熟练程度”因素,从学习进程的角度探讨操作思维与竞技能力的关系。

1 研究方法

1.1 研究对象

实验对象是来自各省市专业队及国家一、二队运动员,运动等级的人数分布见表1。

表1 不同等级男女运动员人数分布及平均年龄

运动项目	男运动员			女运动员		
	健将人数	一般人数	平均年龄/岁	健将人数	一般人数	平均年龄/岁
摔 跤	18	22	22.14	18	38	17.87
羽 毛 球	42	68	18.44	29	56	18.28
击 剑	15	10	22.20	9	11	20.16

1.2 实验方法

安装自编 BTL-操作思维测试软件,在微机上运行河内塔搬运测验。受试者坐于距离显示屏约 25-35 cm 前,用鼠标操纵整个测试过程,电脑自动记录测试过程的所有参数。测试内容包括初级、标准、附加 3 种测试程序。正式测试前必须先使用初级程序进行练

习,以使被试者明确测试要求,熟悉测试环境和熟练掌握操作方法。具体程序如下:

1)开始测试前,主试者首先讲解测试目的、要求、规则。

2)进入练习界面后,主试者结合测试指导语讲解测试要求和操作方法。

3)讲解后,观察被试者练习过程。被试者至少练习 3 遍以上(多则不限),直到已熟练掌握鼠标操作方法为止。练习为 3 盘 3 柱搬运行序。

4)点击正式测试按钮开始正式测试。标准测试为:5 盘 3 柱搬运行序。

5)检查测试结果。

由于时间的紧迫性,研究工作在探索中逐步进行。摔跤项目使用 BTL-操作思维测试(0.0)(山东版,由山东体科所贾刚按北体大梁承谋提出的思路制成)测试;羽毛球项目使用 BTL-操作思维测试(1.1)(北体大版)(即 BTL-SW-V1.1)测试;击剑项目使用 BTL-

操作思维测试(1.2)(即 BTL-SW-V1.2)。0.0 版是平面图像,每步时间不能控制;1.1 版是立体图像,每步时间用指导语控制;1.2 版是立体图像,每步时间由电脑程序严格控制(限制在 2 s 以内);软件设计原理相同,原则上步数可以比较。

1.3 统计处理

数据全部输入计算机,用 Excel 2003 软件管理数据,用 SPSS for Windows V11.5 软件进行统计分析。

2 研究结果

1)操作步数及所用时间见表 2、表 3、表 4。

表 2 不同水平摔跤运动员操作思维成绩 ($\bar{x} \pm s$) 比较

组别	男 子		女 子	
	人数	操作步数	人数	操作步数
健将组	31	68.77±25.21	18	86.89±32.82
一般组	22	68.68±24.52	38	89.08±47.13
P 值		0.99		0.86

表 3 不同水平羽毛球运动员操作思维成绩 ($\bar{x} \pm s$) 比较

组别	男 子			女 子		
	人数	操作步数	总时间/s	人数	操作步数	总时间/s
健将组	42	57.81±20.26	102.64±61.56	29	65.03±22.49	150.17±84.86
一般组	68	67.90±29.46	124.45±64.70	56	68.89±28.04	140.30±58.25
P 值		0.054	0.083		0.523	0.53

表 4 不同水平击剑运动员操作思维成绩 ($\bar{x} \pm s$) 比较

组别	男 子			女 子		
	人数	操作步数	总时间/s	人数	操作步数	总时间/s
健将组	15	69.53±24.52	61.73±23.23	9	74.33±30.76	64.44±21.63
一般组	10	106.5±43.32	91.98±48.01	11	96.64±73.82	106.78±94.27
P 值		0.012	0.046		0.409	0.206

2)操作思维学习曲线 10 等分阶段操作用时比较见图 1、图 2、图 3。

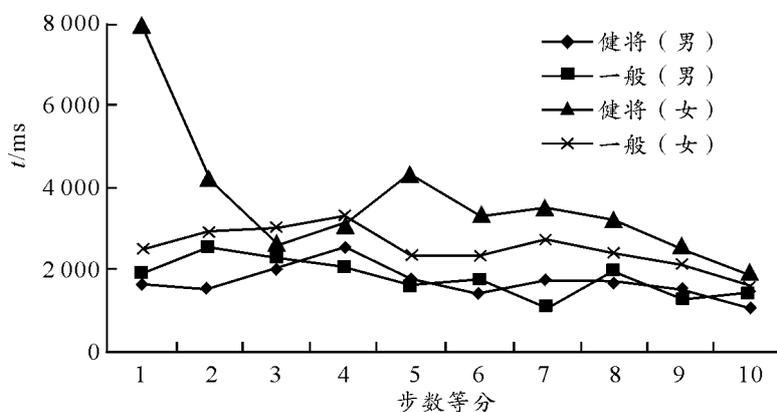


图 1 健将与一般水平摔跤运动员操作思维学习曲线

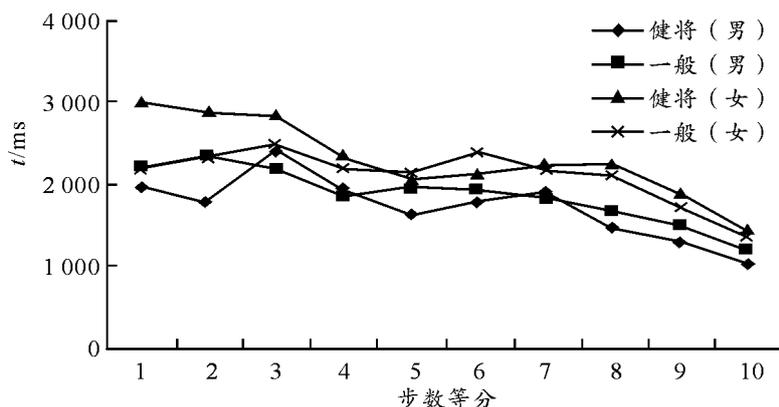


图2 健将与一般水平羽毛球运动员操作思维学习曲线

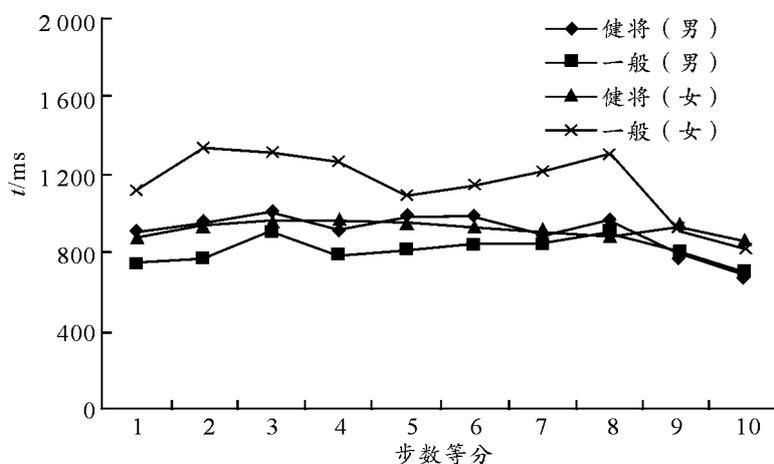


图3 健将与一般水平击剑运动员操作思维学习曲线

3 分析与讨论

3.1 操作思维与项目及性别

从表2、表3、表4可看出：摔跤项目健将、一般两组运动员比较，无论男女，操作性思维步数均没有差异；羽毛球项目，健将组与一般组比较，男子运动员的操作思维步数不同，差异临近显著性水平；击剑项目，健将组与一般组比较，男子运动员操作性思维步数差异达到了显著性水平；而女子运动员，操作性思维步数均差异无显著性，分析其产生的原因：

摔跤项目差异没有显著性的原因，一是由于摔跤项目是操作思维软件0.0版本的第1轮试验项目，0.0版本由于设计方法及实验技术的限制，在首次测验时，我们并未对每步操作时间作严格要求，运动员自由把握每步操作时间，实际测试结果为男子每步操作时间近4s，女子每步操作时间近8s，操作时间过长，因而造成逻辑思维参与的可能性极大，因而影响了实验结果的准确性。二是摔跤项目尽管是一个开放式项目，但是其体能成分偏多，操作性思维可能对其运动水平的影响权重不大，但尚待进一步实验证明。

随后，我们对操作思维软件进行重新调整，制作

了北体大1.1版本，使图像立体化，并在羽毛球项目中进行了第2轮试验。在羽毛球项目的操作思维测试中，对每步操作时间有了明确的言语要求，不仅要求尽快完成，而且不允许有明显的停顿。因此每步的操作时间大大缩短，平均控制在2.5s以内，逻辑思维参与的可能性大大减少。从表3来看：男子健将组羽毛球运动员操作思维有明显特点，表现出完成任务搬步数少、使用时间短的优势，尽管差异没有达到显著性，但临近显著水平($P=0.054$)。

羽毛球项目的测试结果，使我们看到了优秀运动员潜在的操作思维优势，为此我们再次对操作思维软件进行修订，使之成为1.2版，其变化是：用电脑程序自动控制每步操作时间，若超过2s，自动停止测试，以进一步限制逻辑思维参与的可能性。我们用此新版在击剑运动员中进行第3轮测试。

从测试结果来看，由于实验控制严密，在测试过程中，实际每步操作时间基本控制在1.5s以内，比较接近实战运动思维的特点。表4结果显示：男子优秀击剑运动员均有步数少、时间短的特点，其中男子组在操作步数上和总时间上都差异具有显著性

($P < 0.05$)。表3、表4两相比较,男子击剑运动员在操作思维上表现出来的差异,比男子羽毛球运动员具有更好的一致性。

表2、表3、表4表明:3个项目的女性运动员,在健将组与一般组之间,操作性思维步数差异均没有显著性,原因是什么?尚待推敲。我们疑惑,是否与女运动员较为慎重的操作思维定势有关?甚至是与人格特征有关。因为观察表明,面对新异刺激和情境,女运动员很少贸然行事,越是高级的女运动员,越是明显。当然,这仅是经验层面的认识,需要进一步用实验证明。另外,女子组标准差偏大、个别组样本量偏少,亦可能是其原因。

3.2 学习曲线与竞技能力

河内塔搬运任务根据难度不同,都是需要多步运作,才能完成。由于搬运原则是一样的,后面的操作均以前面的操作为借鉴,这里就产生了明显的学习问题。操作性思维能力强,搬运所用的步数少,所耗的时间短,分析起来,其中一个原因就是,搬运操作学习得快。

我们认为,运用心理学中学习曲线的形式,进一步研究运动员操作思维的学习能力,必将把这一研究引向深入。Vincent曲线是心理学研究中使用的一种特殊学习曲线,它运用独特的表达方法,显示不同学习阶段的不同学习效果:即把每个被试者的学习全过程分成10等分,然后把每个被试者相应学习阶段的学习效果加以平均,这样就能如实反映所有被试者在各个学习阶段的学习状况^[7]。本文将整个操作任务完成过程分成10等分,从而计算各等分所需的操作时间,并绘制Vincent学习曲线,以此反映3项目各类运动员操作思维学习效果。

从图1可看出:摔跤项目,健将、一般两组运动员比较,男子1等分点、10等分点学习用时均没有差异;女子1等分点学习用时有明显的统计差异,且是一般组快于优秀组,而10等分点学习用时没有差异,这一现象产生的可能原因是,女子摔跤健将在学习开始阶段,十分小心、谨慎所致。尽管在学习初始阶段,两者具有较大的差异,但是图1显示,随着学习进程的发展,健将组用时逐渐减少,曲线循序渐进地下降,反映出学习效果有规律性的提高,到第10阶段时,两者几乎到了同一水平。就不同性别运动员总的学习进程而言,女子比男子波动更大些。

表3、图2表明,羽毛球项目,健将组与一般组比较,男女有很大的不同:就羽毛球男子运动员而言,在1等分点,学习用时差异无显著性,但是在10等分点,健将组较一般组用时少,有明显的统计差异,说

明在操作学习中,优秀运动员较一般运动员具有更大的进步幅度,表现出十分明显的学习进步趋势,且后劲很大。羽毛球女子运动员操作思维学习曲线有些特殊,健将组在学习的第1等分点表现出较一般组长的学习时间,且有很显著的统计学差异($P < 0.05$)。这一现象产生的可能原因是,女子羽毛球健将在学习开始阶段,十分小心、谨慎所致。尽管在学习初始阶段,两者具有较大的差异,但是图2表明,随着学习进程的发展,健将组用时逐渐减少,曲线循序渐进地下降,反映出学习效果有规律性地提高;而一般组用时忽多忽少,曲线起伏波动,反映出学习效果的不稳定性。到第10阶段时,两者几乎到了同一水平,这实际上也反映出学习能力的高低,健将组学习的稳定性要好于一般组。将第1阶段与第10阶段学习时间的差值(即进步幅度)进行方差分析,结果 $F = 10.181$,两组差异有显著性($P < 0.01$),说明健将组在进步幅度上明显大于一般组。

从图3可以看到:较之前两个项目,击剑运动员的学习曲线相对平坦,没有表现出想象当中的进步趋势。就男子击剑项目健将、一般两组运动员比较,1等分点、10等分点学习用时均没有差异。女子击剑项目健将、一般两组运动员比较,1等分点学习用时有接近0.05的差异,是健将组学习用时短于一般组学习用时,而10等分点学习用时没有差异。这一现象可能与严格控制的每步操作时间有关;还可能与项目有关,因为,击剑的1等分、10等学习用时是3项目中最短的。

总之,3项目操作思维的比较研究,隐约揭示了优秀运动员,特别是技能型优秀运动员卓越操作技能的心理机制,优秀运动员具有较好的操作思维能力和学习能力,前者表现为操作步数少、操作时间短;后者表现为等分学习用时少、10等分比1等分学习用时减少幅度大。我们认为,操作步数、操作时间、每步操作时间是研究专业运动员操作思维的有效手段。然而,思维的问题非常复杂,除上述心理指标外,是否还存在其它因素导致学习能力上的变化?项目差异深层次的心理因素是什么?运动员的思维活动与其人格因素有什么相关?仅本研究目前的结果尚无法回答,还需更进一步严密的实证研究。

这次研究由于时间的限制及其它诸如“非典”等客观原因,前期工作具有探索性质,测查软件边研制、边修改,影响了比较工作严整性。将来若有可能,更深入的研究应同时考虑以下因素:更加严格控制每步操作时间,最好控制在1.5s以内。修订软件,增加功能,在程序中增加操作的最经济步数的搬运模式,电

脑自动识别非经济步数并计数,准确探测学习进程的规律。

4 结论

在本实验条件下,运用BTL-操作思维测试软件(1)对中国81名摔跤运动员、195名羽毛球运动员、45名击剑运动员进行认知心理学方式测查,发现:

1)操作思维是瞬时的、直觉性的,并且是影响竞技能力的重要因素。羽毛球、击剑两项目健将组与一般组比较,男子运动员,操作性思维步数差异均有显著及极显著性。

2)运用Vincent学习曲线,可以反映运动员的学习能力,3项目各类运动员操作思维学习曲线各有特点,提示优秀运动员具有一定的学习能力上的优势。

参考文献:

- [1] 雷蓉蓉,吴少鹏,吴鸿业,等.中国优秀羽毛球运动员竞技能力心理结构及其选材对策[J].中国体育科技,1988,24(10):1-3.
- [2] 梁承谋.普通心理学原理[M].北京:中国三峡出版社,1996.
- [3] 周百之.乒乓球运动员的操作思维[J].中国体育科技,1984,20(7):3-5.
- [4] 马启伟.体育运动心理学[M].杭州:浙江教育出版社,1998.
- [5] 吴家舵,戴金彪,杨焯,等.我国优秀青少年羽毛球运动员心理特征与运动成绩的相关研究[J].上海体育学院学报,2000,4(24):58-61.
- [6] 丁东升.男排运动员操作思维能力的研究[J].山东

体育学院学报,1997,13(1):53-56.

- [7] 赫葆源.实验心理学[M].北京:北京大学出版社,1982:683,984.
- [8] Bourne L E, Ekstrand B R, Dominowski R L. The psychology of thinking[M]. Englewood Cliffs, N J: Prentice-Hall, 1971.
- [9] Charness N. Aging and skilled problem solving[J]. Journal of Experimental Psychology: General, 1981, 110: 21-38.
- [10] Garnham A, Oakhill J. Thinking and reasoning[M]. Blackwell Publishers, 1994.
- [11] Simon H A, Kotovsky K, Hayes J R. Why are some problems hard? Evidence from the Tower of Hanoi[J]. Cognitive Psychology, 1985, 17: 248-294.
- [12] Zimolong B. Decision aids and risk taking in flexible manufacturing systems[G]//A simulation study. In G. Salvendy (Ed.), Cognitive engineering in the design of human-computer interaction and expert system. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1987: 265-272.
- [13] Jones C M, Miles T R. Use of advance cues in predicting the flight of a lawn tennis ball[J]. Journal of Human Movement Studies, 1978, 4: 231-235.
- [14] Chantal Bard, Michelle Fleury, Claude Goulet. Relation between perceptual strategies and response adequacy in sport Situations[J]. International Journal of Sport Psychology, 1994, 25: 266-281.

[编辑:李寿荣]