



我国高水平射箭运动员选材指标与标准的研究

Research on Talent Identification Indexes and Criteria of Excellent Archers in China

何洋,王霆,石岩
HE Yang, WANG Ting, SHI Yan

摘要:在文献研究和专家咨询、调查分析的基础上,对国家集训队和省(市)射箭队173名男、女运动员进行了机能、素质、技术和心理52项选材指标的测试与分析,经过统计学筛选,结合教练员对运动员专项竞技能力的经验评定和比赛成绩排名积分等内容,建立了包括机能、素质、技术、心理及教练经验评定5大类指标组成的优秀射箭运动员竞技能力结构模型、科学选材指标体系和选材评价标准,并编写了高水平射箭运动员科学选材教练员实用手册。
关键词:射箭;优秀运动员;选材;指标;竞技能力;结构模型;中国

Abstract:173 male and female archers from the China national training teams and provincial or municipal teams are tested and analyzed on 53 aspects such as physical functions, qualities, skills, psychology in this study based on literature study, expert interview and field investigation. Through statistical screening combined with the coaches' empirical appraisal of the archers' specific competitive skills and their performance, ranking and total scores in matches, a model of competition capability structure and a talent identification indexes system of 5 main aspects (physical functions, qualities, skills, psychology, and empirical evaluation) and the selection evaluation criterion is established, a handbook that can facilitate coaches in their selection of promising archers is compiled.

Key words: archery; excellent archers; talent identification; index; competitive capacity structure model; China

中图分类号:G887 文献标识码:A

1 前言

射箭运动是我国传统的竞技体育运动项目。从20世纪50年代开展射箭运动项目以来,成绩跌宕起伏,发展极不稳定。虽然多次在奥运会等世界重大赛事上取得过较好的比赛成绩,但仍与世界及亚洲主要竞争对手存在一定的差距^[1]。新世纪以来,世界射箭格局发生了很大的变化,中国射箭也因此面临着新的机遇与挑战。如何实现由“冲击奖牌”到“夺取金牌”的战略性突破,则需要从更广的范围、更深的层次对射箭项目的训练规律进行研究和探讨^[2]。

科学选材则是制约竞技运动水平提高的三大要素之一^[3],科学的选材工作有助于提高运动员选材的效率和准确性,使之具有更高的实用性和社会价值^[4]。随着射箭项目运动员最佳年龄期的提前、射箭比赛规则的不断更迭、射箭技术和比赛器材的不断改进与完善,射箭训练对运动员个人天赋在提高运动成绩方面的要求更加突现。在较高层次射箭运动员的选拔和培养过程中,选材测量与评价的科学性、有效性,不仅关系到运动员个人的前途和命运,而且关系着国家竞技体育资源的有效开发和国家竞技体育目标的成功实现。可见,射箭运动竞技水平迅速发展和提高,需要以高水平运动员选材的科学性为前提。高效地、持续地选拔和培育射箭项目的竞技体育后备人才,是

我国射箭运动实现竞技体育制胜目标的首要任务。

20世纪50~60年代,我国射箭运动员的选材一直是教练员采用主观目测的方法。80年代开始,射箭教练和科研人员把一些简单可行的机能指标和心理指标加入到已有的形态和素质选材指标中,然后进行初步的测试和筛选。90年代,郭仁立等教练和学者通过文献法、调查法、测试法及数理统计法,对部分省(市)中学生和青少年射箭运动员进行研究,初步建立了包括形态、机能、素质、技战术和心理等方面的选材指标体系^[7]。

收稿日期:2008-02-13; 修订日期:2008-04-03

基金项目:国家科技部奥运攻关项目(2001BA904B01-08)。

作者简介:何洋(1961-),男,北京人,研究员,硕士研究生导师,在读博士研究生,研究方向为运动训练与体育统计, E-mail: heyang_0911@163.com;王霆(1980-),男,山西人,助理研究员,在读硕士研究生,研究方向为体育心理学与脑电图应用, E-mail: wangting430@163.com;石岩(1966-),男,山西人,教授,博士,博士研究生导师,研究方向为体育心理学和运动训练学, E-mail: tyshiyang@163.com。

作者单位:山西大学体育学院,山西太原030006
College of Physical Education, Shanxi University,
Taiyuan 030006, China.

在我国现代射箭运动发展的几十年过程中,广大教练员、运动员和科研人员对射箭项目本质特征有了较为深入的了解,形成了一套较为成熟的选材经验和理念,并应用于训练和选材中^[10]。

但是,随着训练理论的长足发展和射箭竞赛规则的不断改变,传统的射箭选材研究在选材工作动态性和连续性的要求下,逐渐出现了一些滞后:1)基础研究略显陈旧(基本是在20世纪80年代末、90年代初完成),难以较好地适应射箭项目“快速、准确、稳定”的发展特征与选材需要;2)国内、外射箭选材研究集中在青少年阶段的运动员选材,缺乏对高水平射箭运动员,尤其是以选拔和培养国家队射箭运动员为最终目标的高水平定向选材研究;3)选材方法和指标过于单一化和经验化,综合的科学选材指标体系(多学科与经验相结合)亟待展开系统研究。

本研究旨在以射箭项目特征分析为基础,以优秀射箭运动员竞技能力结构模型为导向,突出其心理能力和专项

技术的诊断,构建出我国高水平射箭运动员科学选材标准,以期为我国射箭运动在备战2008年北京奥运会和参加一些国际重大赛事过程中的运动员选拔工作,提供科学选材的理论依据和实践方法。同时,为不同水平(射箭二、三线运动员)或同一项群项目(如射击项目)的选材提供借鉴和参考。

2 研究对象与方法

2.1 研究对象

2003年3月至2004年3月,对我国吉林、辽宁、内蒙古、北京、山西、山东、河南、新疆、四川、福建等省、自治区、直辖市队及国家集训队的173名(全样本)射箭运动员进行了测试,其中,国家奥运集训队运动员32名。考虑到前述选材研究中应用多元逐步回归方法进行因素筛选时,变量应有一定差异性将有益于主要影响因素的发现,故研究中包含了部分二级运动员以反映样本的变异性(表1)。

表1 本研究测试对象的基本情况一览表

	运动等级(n)	运动等级(n)			小计(n)	训练年限(年)	年龄(岁)
		健将级	一级	二级			
女	国家奥运集训队	13	3	0	16	7.13±2.38	22.9±3.56
	省、市、自治区队	15	21	26	62	3.21±3.09	19.5±3.22
	小计	28	24	26	78	4.49±2.52	20.1±3.26
男	国家奥运集训队	14	2	0	16	7.25±2.65	22.7±3.30
	省、市、自治区队	17	29	29	75	3.25±3.14	19.9±3.28
	小计	31	31	33	95	4.59±2.80	20.4±3.66
合计		59	55	59	173	4.53±2.67	20.3±3.48

2.2 研究方法

2.2.1 文献资料调研

通过手工查阅和计算机检索等方式,对国内外近20年来与射箭运动员竞技能力和选材相关的文献资料进行了收集,并加以细致的分析与研究,从中获得了大量宝贵的经验和启示,为本课题的研究工作提供了丰富的参考依据和理论支持。

2.2.2 调查法

2.2.2.1 访谈法

走访了国家队教练员、国家体育总局射击射箭运动管理中心有关负责人和射箭界知名训练学专家、长期从事射箭科研服务的科技人员,了解射箭项目的特点和运动员竞技能力特征;走访了运动心理学、生物力学、生理生化、训练学、选材学和统计学等方面的专家和学者,反复论证本课题指标体系的科学性、可行性和检测方法。

2.2.2.2 问卷调查法

为进一步了解和掌握运动员技、战术,心理等特征,向各队教练发放了36份射箭运动员“竞技能力及选材专项调查问卷”,并对个别国家队运动员的原任及现任教练员进行了专门访问和咨询,为本课题一些信息的掌握和尺度的把握,提供了参考依据。

调查对象:原国家队教练员、现任国家队教练员以及各省、市、自治区队教练员(表2)。

表2 本研究问卷调查情况一览表

职称情况		发放问卷	回收问卷	回收率
高级(n)	中级(n)			
12	24	36份	36份	100%

2.2.3 测试法

区别于一般的射箭运动员选材,高水平射箭运动员的选材更加注重对专项能力与素质发展空间的评价。因此,本研究在筛选与确定评价指标时,舍去了形态学指标及部分针对性不强的选材指标,同时,增加了机能、素质、技术和心理学等方面的敏感性指标,如增加了对成绩的提高幅度与速度、成绩的提高能力和成绩稳定性等方面的评价和考虑。

2.2.3.1 测试指标的筛选过程

1. 首先在初、中级选材研究^[10]的基础上,对文献资料进行初步论证后,制定出本课题首批选材指标;

2. 对全国射箭界专家、教练员进行了问卷调查和访问,同时咨询运动心理、生理生化、训练学等方面专家学者,征求和探讨指标体系的可行性意见,筛选出包括一级、

二级指标体系,内容有心理、技术、机能、素质、教练经验评定5大类指标,并制定出“射箭运动员选材教练员经验评分内容及方法”和“射箭运动员选材比赛成绩评分方法”;

3. 对山西省、阳泉市射箭运动员进行全部测试指标的预实验;

4. 赴国家集训队、全国年度重大比赛赛场、各省(市)高水平射箭运动队,采集课题测试指标体系所需各类指标数据,并收集运动员赛事成绩及排名。同时,发放“教练员经验评分问卷”和“比赛成绩评分问卷”征求教练员对国家队队员专项能力的评价意见;

5. 统计筛选:首先对各类指标经简单相关分析处理,剔除部分与运动成绩相关程度极低的指标,将测试指标分为心理、机能、素质和技术4大类,以比赛成绩(单轮全能)为因变量,以各类内的指标为自变量,按类进行逐步回归分析,最后确定出影响高水平射箭运动员选材的主要因素;

6. 根据射箭项目特征,国家集训队及省(市)射箭运动员的测试分析,影响高水平射箭运动员选材的主要因素,以及专家建议,建立“优秀射箭运动员竞技能力结构模型”;

7. 采用统计学专家评分法对调查问卷进行分析,得出各类指标的类权重,各类内的指标权重,由逐步回归的标准化偏回归系数推算得出,再综合射箭专家意见,经加权处理,最后确定射箭运动员综合选材评价权重;

8. 采用百分位法建立5大类指标的单项评分、综合评价系统,并对其进行了回代检验。

2.2.3.2 测试质量的控制

1. 总课题组负责人及专家组多次对本课题研究能力、研究人员、仪器设备等进行实地考察和论证。

2. 对测试组成员进行动员、岗前培训和专业知识学习,在预实验中就定岗定位,每一项测试内容始终由同一人完成,并由专家对其测试精度进行检验和指导,保证了采集的数据具有统一性、完整性。

3. 在测试中,测试者和受试者双方都必须严格按照测试细则进行,并保持实验环境符合实验条件要求。

4. 当测试中发现异常数据和缺损数据,必须及时纠正、复测和补测,保证测试数据的可靠性。

5. 每次测试前和测试中,按操作要求定时校正仪器,以减少误差。

6. 每一运动员完成全部测试内容后,由监卡人检查验收测试卡片,统一管理、保存。

7. 由于现场测试的时间、比赛条件所限,我们对部分测试指标(如肌电图)采取跟踪测试到各省(市),保证了测试的真实性、可靠性。

2.2.4 经验评定法

由于运动训练活动的特殊性,使得训练经验在运动训练活动中具有特殊的意义^[25]。对于射箭项目的选拔和培养而言,运动员的心理素质,尤其像弓感等指标的评价完

全依靠教练员经验。因此,在本研究中,将教练员的主观选材经验与专项成绩一起纳入到选材指标体系,并给予30%的权重。具体做法是,通过查阅文献与走访资深教练员,制定了教练员经验评定问卷及方法。由教练员根据自己多年的专项知识与实践经验,结合对运动员的主观印象,对6项评定内容按5个等级进行评定。

2.2.5 比赛成绩评分法

制定出运动员参加重大比赛成绩评分方法。具体做法是,通过查阅资料与专家咨询,根据运动员参加4场室外射箭奥运选拔赛个人排名赛的名次,教练员严格依照比赛成绩评价方法进行评分。

2.2.6 数理统计法

原始数据由Excel电子表格储存,并建立数据库,包括运动员的基本情况、比赛成绩、机能类指标、素质类指标、心理类指标和技评类指标6大部分内容。使用SPSS 11.5软件包分别对各类指标进行了逐步回归分析,分别筛选出影响男、女射箭运动员选材的主要影响指标。在确定类权重时,主要依据对教练员问卷的统计结果。在确定各类内指标权重时,主要依据统计学计算结果(标准回归系数)。

由于射箭在我国是一项奥运潜优势项目,有一批水平较高的运动员,但无奥运冠军,测试对象也只是国内射箭运动员,因此,在指标筛选、评价指标权重估计等方面采用逐步回归分析方法。根据选材指标体系的确定原则^[26],将年度重大射箭比赛成绩确定为逐步回归分析的因变量,筛选选材主要影响因素。

本研究评分标准的制定(包括男、女单项评分表和综合评价标准)均采用健将组样本的测试数据,评分标准的制定为百分位数法。

3 结果与分析

3.1 影响射箭运动员选材的主要因素

“运动员竞技能力构成因素的研究作为竞技能力结构、竞技能力功能研究的基础有着重要的作用”^[27]。运动员竞技能力构成因素更是运动员科学选材的基础工作,因此,筛选运动成绩的影响因素,是完善射箭竞技能力的构成要素,进一步认识射箭项目特征,探索选材、训练规律的重要环节。

3.1.1 影响射箭运动员选材的初选指标

经过查阅资料和对教练、专家的访谈,初选出主要的测量类别(一级指标)与项目(二级指标),再对初步制定出主要的测量类别、项目的重要性进行专家评价与筛选。首先,请专家、教练员根据自己多年的专业知识和执教经验为以上指标的重要性打分,非常重要为5分,比较重要为4分,重要为3分,一般为2分,不重要为1分。然后,对专家与教练员的评价进行统计,对平均得分低于3.00或标准差高于1.00的给予剔除。最后,得到4类22项指标(表3)。

表 3 本研究前期调查指标的专家问卷筛选结果一览表

项目	重要程度	标准差
机能指标		
台阶指数	3.75	0.97
中枢神经机能(脑地形图)	4.06	0.95
素质指标		
拉弓力量耐力	4.06	0.95
背肌及腿部力量耐力	3.92	0.87
肩关节柔韧性(转肩距)	4.06	0.95
平衡能力	4.31	0.98
技术指标		
撒放时间	4.25	0.84
瞄准动作的稳定性	4.75	0.55
瞄准动作的一致性	3.97	0.77
心理指标		
人格特征	4.19	0.89
注意集中与稳定性	4.47	0.70
注意分配	4.44	0.73
肘关节用力感及准确性	4.06	0.83
场独立性-场依存性	4.31	0.67
运动表象	4.14	0.76

续表 3

项目	重要程度	标准差
赛前情绪	4.39	0.69
自信心水平	4.81	0.52
一般智力	3.86	0.80
果断性	4.61	0.55
成就动机	4.72	0.74
一般应激	4.17	0.85
动作协调性	4.03	0.84

3.1.2 测试指标体系的确定

根据运动心理学和射箭训练学的有关研究,结合有关专家和教练员建议,对每一个测试项目的测量指标(三级指标)进行筛选,最终确定出高水平射箭运动员选材测试指标体系,共计 4 类 22 项 52 个测量指标(表 4)。

表 4 本研究测试指标体系一览表

类别 (一级指标)	项目 (二级指标)	测量指标 (三级指标)	测量工具(方法)
机能指标	台阶指数	台阶指数	台阶实验
	中枢神经机能	α 指数 LO/RO、 α 指数 LF/LO、 α 指数 RF/RO、 α 二阶指数、 β 二阶指数、 O_1 比值、 O_2 比值	脑地形图仪
素质指标	拉弓力量耐力	上肢耐力	肌电图仪
	背肌及腿部力量耐力	背肌耐力	肌电图仪
	肩关节柔韧性	转肩距	皮尺
	平衡能力	平衡能力	平衡测试台
技术指标	撒放时间	撒放时间	肌电图仪
	瞄准动作的稳定性	持弓臂三角肌、拉弓臂屈指肌、拉弓臂伸指肌、拉弓臂三角肌、拉弓臂斜方肌上部、拉弓臂斜方肌中部等肌肉的稳定性	肌电图仪
	瞄准动作的一致性	持弓臂三角肌一致性、拉弓臂屈指肌一致性、拉弓臂伸指肌一致性、拉弓臂三角肌一致性、拉弓臂斜方肌上部一致性、拉弓臂斜方肌中部一致性	肌电图仪
心理指标	人格特征	人格 N、人格 E、人格 O、人格 A、人格 C	大五人格测验简本
	注意集中与稳定性		
	注意分配能力	失课时 X、失课时 S、失误次 X、失误次 S、反应时 X、反应时 S	九孔仪、自制电子瞄准器实验
	肘关节用力感及准确性	肘关节用力感及准确性	动觉方位测试仪
	场独立性-场依存性		棒框仪
	运动表象	表象视觉、表象听觉、表象运动觉、表象心境	马腾斯表象能力量表
	赛前情绪	赛前焦虑个体失败、赛前焦虑自信、赛前焦虑社会期待、赛前焦虑躯体	赛前焦虑量表-T
	自信心水平		运动特质自信量表
	一般智力		瑞文标准推理测验
	果断性		意志品质量表果断性分量表
	成就动机		成就动机量表
	一般应激		双手调节器实验的皮电同步测试
	动作协调性		双手调节器

注: O_1 比值为左枕区功率谱比值, O_2 比值为右枕区功率谱比值, O_1 、 O_2 为国际 10/20 系统电极放置法中左右枕区编号。失课时 X 为注意力分配测试中持续插孔失误累计时间 3 组的平均数;失课时 S 为注意力分配测试中持续插孔失误累计时间 3 组的标准差;失误次 X 为注意力分配测试中持续插孔失误累计次数 3 组的平均数;失误次 S 为注意力分配测试中持续插孔失误累计次数 3 组的标准差;反应时 X 为注意力分配测试中 9 次声反应时的平均数;反应时 S 为注意力分配测试中 9 次声反应时的标准差。

3.1.3 影响射箭运动员选材指标的统计学筛选

本课题共测试射箭运动员 173 人,其中,男子 95 人,女子 78 人。测试的机能类指标有 8 项,素质类指标有 4 项,技术类指标有 13 项,心理类指标有 27 项。由于男、女

运动员的测试样本数超过机能类、素质类、技术类指标数(自变量数)5 倍以上,因此,可采用以全样本(分男、女两组)的专项成绩(单轮全能成绩)为因变量(Y),全样本(分男、女两组)的机能类指标、素质类指标、技术类指标分别

为自变量(X),按分类指标对数据进行逐步回归分析(界值为0.05~0.10),分别筛选出这3类影响男、女射箭运动员选材的评价指标(表5、表6)。

心理类指标先通过与运动成绩进行简单相关的初步分析,将相关系数在0.08以下的指标剔除,筛选出男运动员指标19项,女运动员指标13项(表7、表8)。

表5 本研究男子射箭运动员机能、素质、技术指标逐步回归系数估计及检验结果一览表

入选指标		回归系数 b	标准误 S _b	标准回归系数 b'	t	P	
素质指标	常数项	1269.849	28.943		43.875	0.000	
	R ² =0.12	平衡能力	-21.008	7.613	-0.272	-2.760	0.007
机能指标	R _c ² =0.101	上肢耐力	0.709	0.388	0.180	1.826	0.071
	常数项	1201.960	20.763		57.891	0.000	
技术指标	R ² =0.269	α 指数 LF/LO	106.880	26.389	0.367	4.050	0.000
	R _c ² =0.245	O ₂ 比值	-77.360	22.991	-0.306	-3.365	0.001
		β 二阶指数	-31.309	13.453	-0.210	-2.326	0.022
技术指标	常数项	1362.011	23.477		58.015	0.000	
	R ² =0.344	持弓臂三角肌稳定性	-3.044	0.764	-0.342	-3.983	0.000
	R _c ² =0.323	拉弓臂屈指肌稳定性	-1.218	0.320	-0.328	-3.805	0.000
		撤放时间	-194.717	72.167	-0.234	-2.698	0.008

注:R²为决定系数,R_c²为校正决定系数。

表6 本研究女子射箭运动员机能、素质、技术指标逐步回归系数估计及检验结果一览表

入选指标		回归系数 b	标准误 S _b	标准回归系数 b'	t	P	
素质指标	常数项	1306.821	49.441		26.432	0.000	
	R ² =0.159	平衡能力	-40.623	13.951	-0.314	-2.912	0.005
	R _c ² =0.137	上肢耐力	0.778	0.428	0.196	1.820	0.073
机能指标	常数项	1090.167	47.224		23.085	0.000	
	R ² =0.146	α 指数 RF/RO	97.446	40.049	0.260	2.433	0.017
	R _c ² =0.123	台阶指数	1.293	0.533	0.259	2.423	0.018
技术指标	常数项	1520.389	54.771		27.759	0.000	
	R ² =0.355	撤放时间	-680.914	185.889	-0.347	-3.663	0.000
	R _c ² =0.328	拉弓臂斜方肌中部一致性	-6.333	1.893	-0.315	-3.346	0.001
		持弓臂三角肌稳定性	-4.979	1.714	-0.274	-2.905	0.005

注:R²为决定系数,R_c²为校正决定系数。

表7 本研究男子射箭运动员心理测试指标与运动成绩简单相关分析一览表 (n=95)

心理指标	一般智力	表象听觉	表象心境	果断性	赛前焦虑个体失败	赛前焦虑社会期待	场依存性与独立性
成绩	Pearson Correlation	0.158	-0.094	-0.113	0.089	-0.138	-0.138
	Sig. (2-tailed)	0.127	0.364	0.275	0.394	0.183	0.182
心理指标	人格 E	人格 O	人格 A	动觉感受性	赛前焦虑躯体	赛前焦虑自信	
	成绩	Pearson Correlation	-0.222*	0.258*	-0.081	-0.184	-0.091
成绩	Sig. (2-tailed)	0.030	0.012	0.436	0.074	0.381	0.005
	心理指标	失课时 X	失课时 S	失误次 X	失误次 S	反应时 X	反应时 S
成绩	Pearson Correlation	-0.293**	-0.098	-0.267**	-0.119	-0.178	-0.199
	Sig. (2-tailed)	0.004	0.344	0.009	0.250	0.084	0.053

注:**为P<0.01,*为P<0.05。

表8 本研究女子射箭运动员测试指标与运动成绩简单相关分析一览表 (n=78)

心理指标	一般智力	表象视觉	果断性	赛前焦虑自信	赛前焦虑躯体
成绩	Pearson Correlation	0.182	0.144	-0.113	0.107
	Sig. (2-tailed)	0.111	0.209	0.326	0.352
心理指标	人格 O	人格 A	人格 C	动觉感受性	
	成绩	Pearson Correlation	-0.125	0.110	0.085
成绩	Sig. (2-tailed)	0.274	0.338	0.457	0.445
	心理指标	失课时 X	失课时 S	失误次 X	场依存性与独立性
成绩	Pearson Correlation	-0.400**	-0.066	-0.263*	-0.232*
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.565	0.020	0.041

注:**为P<0.01,*为P<0.05。

对初步筛选出的指标再按男、女组进行逐步回归分析。男射箭运动员心理类入选指标为失误时 X、赛前焦虑自信、人格 E、动觉感受性和人格 O 等 5 项指标(表 9)。女射箭运动员心理类入选指标为失误时 X、表象运动觉、场依存性和独立性、一般智力和动觉感受性等 5 项指标(表 10)。

经过文献查询、访谈、问卷调查、测试和统计学筛选,从结构上确定了影响射箭运动员选材的 18 个主要因素。据此可以概括出我国高水平射箭运动员选材的测量指标(表 11)。

表 9 本研究男子射箭运动员心理指标
逐步回归系数估计及其检验结果一览表

入选指标	回归系数 b	标准误 S _b	标准回归系数 b'	t	P
常数项	1211.237	48.405		25.023	0.000
失误时 X	-5.529	1.814	-0.268	-3.048	0.003
赛前焦虑自信	3.631	0.951	0.349	3.813	0.000
人格 E	-2.940	0.897	-0.294	-3.279	0.001
动觉感受性	-1.455	0.671	-0.197	-2.168	0.033
人格 O	2.112	1.098	0.177	1.924	0.058

决定系数:R²=0.368,校正决定系数 R²_c=0.333。

表 10 本研究女子射箭运动员心理指标
逐步回归系数估计及其检验结果一览表

入选指标	回归系数 b	标准误 S _b	标准回归系数 b'	t	P
常数项	1331.776	54.647		24.370	0.000
失误时 X	-10.678	2.391	-0.417	-4.466	0.000
表象运动觉	4.586	2.266	0.198	2.023	0.047
场依存性与独立性	-7.252	2.280	-0.301	-3.181	0.002
一般智力	80.283	26.824	0.288	2.993	0.004
动觉感受性	-2.217	0.911	-0.249	-2.432	0.017

决定系数:R²=0.386,校正决定系数 R²_c=0.343。

表 11 影响射箭运动员选材的主要因素一览表

	测量指标	
	男运动员	女运动员
素质	平衡能力 上肢耐力	平衡能力 上肢耐力
机能	α 指数 LF/LO O ₂ 比值 β 二阶指数	α 指数 RF/RO 台阶指数
心理	人格 E 人格 O 赛前焦虑自信 动觉感受性 失误时 X	一般智力 动觉感受性 失误时 X 场依存性与场独立性
技术	撒放时间 拉弓臂屈指肌稳定性 持弓臂三角肌稳定性	撒放时间 拉弓臂斜方肌中部一致性 持弓臂三角肌稳定性

3.1.4 测量指标的作用与意义

筛选结果表明,我国高水平射箭运动员的竞技能力分别从心理、素质、机能和技术 4 个方面表现出了高度专项化的特点。

3.1.4.1 素质指标

入选的素质指标表现出射箭运动对素质要求主要集中于专项素质中的上肢耐力和平衡能力两方面。表明这

两种素质与运动员专项成绩密切相关,是最重要的两项素质指标。从射箭项目的专项特征来看,射箭运动要求运动员具有良好的身体素质,尤其是姿态的稳定性和持续拉弓能力。身体平衡能力对弓箭的稳定性和瞄靶的准确性十分重要,而上肢耐力则对保持射箭过程的动作稳定和用力均匀起到关键作用。因此,平衡能力、上肢耐力可作为高水平射箭运动员选材指标。

3.1.4.2 机能指标

入选的机能指标突出体现了射箭项目对运动员有氧能力和中枢神经机能的高度要求。集中表现在反映中枢机能的脑电指标和反映心肺功能的台阶指数上。说明有氧供能能力和中枢神经机能是运动员能否取得优异成绩的关键因素。

通过统计学筛选,男射箭运动员最后确定 α 指数 LF/LO、O₂ 比值、β 二阶指数 3 项;女射箭运动员最后确定 α 指数 RF/RO、台阶指数两项为影响射箭成绩的主要机能指标。其选材意义如下:α 指数 LF/LO(男子)、α 指数 RF/RO(女子),在对其他项目(跆拳道、古典式摔跤、击剑、举重等)运动员大运动量训练监控的过程中,有 α 波泛化与前移现象出现的运动员往往对负荷的耐受能力较低,该指标对选拔中枢神经系统耐受疲劳能力强的射箭运动员具有显著意义。

O₂ 比值的具体计算方法为 O₂ 位置上慢波导频百分比之和与 α 导频百分比的比值,其选材意义为判断运动员中枢神经应激水平的高低。

β 二阶指数是通过分析运动员在表象状态下 Fp1、Fp2、O₁ 及 O₂ 4 个位置脑电 β 波导频百分比的综合分布情况,反映运动员在表象状态下注意力集中的程度。台阶指数:通过统计筛选,该指标入选女子射箭运动员机能选材评价指标。台阶指数反映运动员的有氧能力,射箭运动的项目特点是长时间、间歇性有氧运动,它要求运动员具有良好的有氧耐力。由于女运动员的体能低于男运动员,所以,女运动员的有氧能力对运动成绩的影响较大。

3.1.4.3 技术指标

通过统计学筛选,男射箭运动员专项技评入选指标为持弓臂三角肌用力稳定性、拉弓臂前臂屈指肌用力稳定性和撒放时间;女射箭运动员专项技评入选指标为撒放时间、拉弓臂斜方肌中部用力一致性和持弓臂三角肌用力稳定性。有关研究表明,撒放时间与运动水平的相关关系呈倒 U 形。运动实践证明,运动员的撒放时间长短影响其运动成绩,这充分说明“快射”在射箭专项技术中的重要地位。

同时,射箭运动不仅要求运动员在拉弓时用力肌群具有良好的动作稳定性,而且,要求各支箭之间肌肉用力具有高度的一致性。持弓臂三角肌用力稳定性对弓箭器械及拉弓动作的稳定起着至关重要的作用,拉弓臂屈指肌在一定程度上协同用力,要求运动员用力均匀、稳定,这一精细动作对男运动员的要求更加突出。而女运动员在射箭

时,斜方肌中部协同三角肌拉弓用力,其瞄准动作的一致性对每组射箭成绩的稳定非常重要。

3.1.4.4 心理指标

1. 失误时 X

失误时是指受试者在瞄准与听觉注意分配实验中,瞄准杆触九孔仪后经过调整离开九孔仪的累积时长,即持续失误的时间。失误时 X 是受试者所有失误时间的平均值,是受试者失误改正耗时的平均水平,主要反映射箭运动员维持动作动态平衡的能力,与动作稳定性成反比。

射箭运动员在射箭过程中需要保持技术动作的高度稳定性和一致性。瞄准、撒放过程中,推弓手或钩弦手的任何微小失误,都可能影响箭着点的集中程度,从而影响竞技成绩。因此,射箭运动中的“动作稳定性”是维持正确动作、纠正错误动作的动态平衡,而非绝对的静态性稳定。

失误时 X 通过逐步回归分析,同时入选男和女射箭运动员的心理选材指标体系,也与射箭项目对推弓手的稳定性要求极高的这一项目特点极其符合。所以,在高水平射箭运动员的选材过程中,应该对失误时 X 高度重视。

2. 动觉感受性

动觉感受性是通过让受试者完成“知觉—运动”任务,对其在肩、肘、腕关节动觉方位准确性的评价,反映中枢对肌肉动作力的记忆和肌肉精细调节能力。即射箭运动员对平时训练时的正确动作,尤其是对射出最好成绩(环数)时的动作记忆。它决定了运动员在比赛和训练中,对射箭技术动作感觉的细腻程度,即重复同一动作时,肌肉运动的精细调节的准确性与一致性的程度。

在现代射箭比赛时间越来越严格、运动员的比赛时间越来越宝贵的情况下,世界各国优秀射箭运动员在技术上的共同特点就是快速瞄准、快速发射。快速射箭要求在瞄准的过程中抓住动态平衡中最关键的一瞬间,做到“动中求稳”、“动中求准”。比赛时,运动员通过对最好成绩时的动作记忆,不仅可以自我心理调节和树立信心,为“快射”提供有力保证,同时,也是提高箭着点集中度的有力保证。

3. 赛前焦虑——自信(男子)

竞赛状态焦虑有 3 个层面:认知状态焦虑、躯体状态焦虑和状态自信心。状态自信是运动员对自己的运动行为所抱有的能否成功的信念。比赛发挥好的运动员表现出较低的认知状态焦虑、躯体状态焦虑和最高的状态自信心。

射箭运动属于技才能主导类项群,除了需要运动员具备体力、技术上的稳定状态,对于高水平运动员来说,心理上的稳定状态更是取得优异成绩的必备条件。技术上的稳定发挥,来自于稳定的心理主导,这很大程度上取决于自信心。自信心不足常表现为:害怕发挥不好,害怕对手的成绩比自己好,不能把注意力很好地集中在比赛过程中,而是更多地关心比赛的结果,从而影响了技术水平的正常发挥。

高水平射箭运动员的自信心明显高于一般射箭运动

员。这是因为高水平射箭运动员的运动技能更为成熟,比一般运动员更少自我怀疑,更有自信。状态自信心是区分高水平与一般射箭运动员的良好指标,射箭运动员的最好成绩与高自信心和低焦虑水平相联系。男、女射箭运动员在认知性焦虑与状态自信心的得分上没有差异,而状态自信心入选了男子高水平射箭运动员心理选材的指标体系,这可能与我国男子射箭项目的成绩稍差有关,具体原因还有待于进一步分析。

4. 人格 O 和人格 E(男子)

“大五”人格特质中的 O 因素指经验开放性,主要评鉴对经验本身的积极寻求和欣赏程度,与情感有关。人格 E 因素指外倾性,主要评鉴人际间互动的数量和强度、活动水平、刺激需求程度和快乐的容量,与正向主观幸福感有关。

射箭运动是一项易学难精的项目。训练和比赛中的困难非常多,这就要求射箭运动员具有特殊的人格品质。研究表明,优秀射箭运动员多表现为高兴奋性,高敢为性,低忧虑性,低紧张性,低怀疑性,高聪慧性;大多是外向情绪稳定(比赛型)和高或较高感觉寻求倾向。可见,射箭运动员某些个性特征与应对方式有着密切的联系,主要是与内外向性(E)及情绪稳定性(N)关联比较明显。这种相关性说明具有外向个性特征(E 分高)者喜欢采用积极的应对方式,情绪趋向稳定(N 分低)的射箭运动员倾向于采用积极的应对方式。

5. 表象运动觉(女子)

表象是指对当前不存在的物体或事件的一种心理表征,是积极回忆或操纵空间表征这种更一般的非言语思维过程。表象运动觉是唤起已有运动表象的一种心理方法。

射箭运动员良好的表象运动觉能力有利于技术动作的操作,是对技术训练的有益补充和促进。内部表象有利于发展某一技能的肌肉记忆,外部表象则用于检查和分析任务完成过程中的错误。通过对动作操作过程进行清晰地、稳定地表象,并有意识地操纵动作的空间表征,可以完成技能的肌肉记忆,同时检查分析动作完成过程的问题,以达到促进运动员技能的掌握和成绩的提高。

在各国射箭选材中也越来越受到重视,表象运动觉则更是重中之重。研究表明,运动技能水平高者,其表象能力也高。我国女子射手在国际排名优于男子,因此,内部表象和动觉表象能力对于女子射箭运动员选材而言更有价值。

6. 场依存性——场独立性(女子)

场依存性——场独立性是反映受试者认知方式方面个体差异的指标。场依存者倾向于以外界的参照作为信息加工的依据,而场独立者倾向于更多利用自我内部的参照。

在运动活动中,场依存者更多地依赖视觉场的因素,场独立者则更多地凭借身体内部的感觉因素来决定自己的行动,容易形成自己的独立见解,对环境的依存关系较

弱。由于场独立者能在比赛中较好地抑制烦躁情绪、降低应激反应,因此高水平运动员多为场独立者。

射箭运动员一般是场独立或偏于场独立的认知方式,高水平射箭运动员的场独立性更强。统计资料显示,世界高水平射箭运动员射一支箭、一组箭的时间相当精确,节奏把握得很好。这种节奏感便是一个非常典型的场独立性的表现,高水平运动员不是依靠外界的因素来控制比赛节奏,而是依靠自身内部的运动知觉来完成比赛。

经逐步回归分析,场依存性——场独立性为女子射箭成绩主要心理影响因素,这说明女运动员较男运动员的场独立性相对差,这可能与女运动员的躯体性状态焦虑明显高于男运动员有关,具体原因还有待于进一步分析。鉴于射箭运动属于闭锁式项目,对运动员加工处理信息的认知方式有着特殊要求,因此,无论男、女射箭运动员,都对场独立性有较强烈的需求。

7. 一般智力(女子)

采用瑞文标准推理测验(Rsven's Standard Progressive Matrices Test,简称 SPM 或 PM),主要是对运动员进行一般智力测验,分析运动员同一般人、高水平运动员同一般运动员的智力差异以及运动员智力同运动成绩的关系。一般认为,高水平运动员的智力分布曲线具有比一般群体的智力分布曲线更偏向优秀的趋势。俄罗斯的某些训练专家规定“智商(IQ)低于120以下者原则上不能参加国际重大比赛”。高水平射箭运动员一般都有较高的智商,这是他们在训练和比赛中能够出色完成任务的重要保证。智力水平是高水平射箭运动员科学选材的前提基础。

3.2 优秀射箭运动员竞技能力结构模型

3.2.1 竞技能力结构特征

经统计分析、问卷调查、专家咨询,结合专项训练理论以及影响射箭运动员选材的主要因素,可以发现射箭项目竞技能力结构具有以下特点:

高水平射箭运动员应具备较高的运动技术水平,并具有在紧张激烈的比赛中发挥技术水平的能力,善于灵活、合理地执行教练员既定的战略方针,能控制比赛节奏,在不良环境下正常表现竞技能力;必需具备合理规范的技术动作和扎实的基本功,能够完整、规范、连续、协调一致、节奏鲜明地完成发射动作,并形成良好的动力定型。快射是射箭项目的要求,是自动化的技术动作顺利流畅地再现的结果,特别是举弓和开弓过程稳定性的加强,有使进入精瞄阶段的时间出现前移的趋势。能够建立起射程序,并带有明显的个人特点,弓感强。

对射箭项目怀有直接兴趣,对运动员最终发展到高水平具有重要意义。运动技能达到较高水平阶段后,再提高是综合素质发挥作用的结果。优秀的“箭外功夫”至关重要,包括对专项的理解和领悟、意识境界、认知水平、思维方式和意志品质等;应具有敏锐、精细和准确的本体感觉,清晰准确的表象能力;在操作过程中根据活动需要集中、分配和转移注意力的能力;在应激情景中放松、自我控制

和自我调节的能力等。运动员能够永远坚持正确的技术概念,射箭时注意力集中在关键的技术环节,其他技术动作形成自动化的动力定型。

良好的身体机能水平和健康的身体,是保证射箭运动员在比赛中发挥竞技能力的基础。脑功能水平高,促使运动员在技术上达到更精细的水平。可以认为,射箭项目对脑功能的要求非常高,运动员脑功能水平决定其在射箭项目上的未来发展。

射箭对力量与稳定性要求较高,弓的稳定性主要取决于上肢力量和身体稳定程度,身体重心稳定性主要取决于下肢与腰腹力量。在瞄准、撒放等技术环节中,要求运动员必需具备良好的身体平衡能力。运动员有较好的身体素质,使其能够承受长时间大运动量的训练。

有较先进的,配备合理的弓箭器材,运动员对此有较强烈的调试能力。

达到高水平则主要依靠运动员对技术的理解、体会和钻研。运动员要具备学习能力,能对自己学习过程的计划,监督、评价和调节,以提高学习效率。

3.2.2 竞技能力结构模型

由于现有的检测手段的局限性,我们在广泛征求教练员、专家意见的基础上,增加了高水平射箭运动员竞技能力结构模型内容的教练员经验总体评价(表14)。

表 12 优秀男子射箭运动员竞技能力结构模型一览表

测量指标		$\bar{X} \pm SD$
素质	平衡能力(mm)	2.59±0.89
	上肢耐力(s)	51.13±20.15
机能	α 指数 LF/LO	0.76±0.21
	O ₂ 比值	0.32±0.16
	β 二阶指数	-0.21±0.49
心理	人格 E	26.38±6.09
	人格 O	27.69±4.84
	赛前焦虑自信	27.69±6.35
	动觉感受性(度)	25.22±7.24
	失误时 \bar{X} (s)	3.51±1.80
技术	撒放时间(s)	0.32±0.07
	拉弓臂屈指肌稳定性(μ m)	13.99±7.09
	持弓臂三角肌稳定性(μ m)	8.51±4.72

表 13 优秀女子射箭运动员竞技能力结构模型一览表

测量指标		$\bar{X} \pm SD$
素质	平衡能力(mm)	2.13±0.13
	上肢耐力(s)	54.25±15.11
机能	台阶指数	97.15±27.96
	α 指数 RF/RO	0.98±0.31
心理	一般智力	0.58±0.38
	动觉感受性(°)	27.03±10.76
	失误时 X(s)	3.68±1.15
	场依存性与场独立性(°)	4.63±1.49
	表象运动觉	15.00±3.16
技术	撒放时间(s)	0.25±0.03
	拉弓臂斜方肌中部一致性(μ m)	5.11±4.67
	持弓臂三角肌稳定性(μ m)	5.11±1.88

表 14 优秀射箭运动员竞技能力结构模型教练员总体评价一览表

评价内容	
教练员评价	有较高运动技能水平,并具有在紧张激烈的比赛中发挥技术水平的能力
	有合理规范的技术动作和扎实的基本功
	有良好的本体感觉能力和协调能力
	有良好的身体机能水平、中枢神经系统抗疲劳及承受运动负荷的能力强,身体健康
	有稳定的心理素质及较强的应变能力、独立比赛的能力且思想境界高
	运动员对自己所使用的弓箭器材有较强的调试能力
	国际、国内射箭比赛排名在前

优秀运动员竞技能力训练目标对选材工作的导向性则集中地表现于运动员竞技能力训练目标对选材标准的导向性。优秀运动员竞技能力的结构模型,即成为运动员早期预测性选材的导向目标。基于项目特征分析、比赛成绩主要影响因素的统计筛选、教练员对高水平射箭运动员训练比赛状态的评价分析,以及选材调查等研究基础上,选取我国最优秀射箭选手(国家队现役运动员)的测试数据,建立了优秀射箭运动员竞技能力结构模型,它将为选拔高水平射箭运动员提供参考依据。

3.3 选材评价标准的确定

3.3.1 选材指标权重的确定

在综合了影响选材的主要因素(表 11),运动竞技能力结构模型(表 12、表 13、表 14)、选材指标的专家调查基础上,构成了适合选拔高水平射箭运动员的选材指标体系。

基于此,采用统计学的专家评分法,对问卷调查数据进行计算分析,得出了各类指标参数权重。并结合测试结果,专家建议经加权处理(教练员评定 30%,计量测试评价为 70%),制定出各类指标的一级权重(表 15)。

表 15 教练员对射箭选材中各类测试指标重要性的态度一览表

	n	平均分数	标准差	参考权重(%)	权重(%)
身体机能	36	3.78	0.76	22	15.5
身体素质	36	3.81	0.75	23	16.0
运动心理	36	4.86	0.35	30	21.0
运动技术	36	4.14	0.76	25	17.5
教练员评价					30.0
合计					100.0

其次,先依据其各类逐步回归方程的标准化偏回归系数推算出各类内的各指标权重,再经指标类别权重加权而得出测量指标的权重(表 16)。

表 16 高水平射箭运动员选材测量指标的权重一览表

测量指标	权重	
	男子	女子
心理 0.210	1. 动觉感受性	0.11 0.14
	2. 注意力分配 失误时 X	0.20 0.39
	3. 赛前焦虑(男子)赛前焦虑自信	0.35 0.20
	4. 场依存性——独立性(女子)	0.09
	5. 表象运动觉(女子)	0.25
	6. 人格因素(男子)人格 E、人格 O	0.09
	7. 一般智力(女子)	0.18
技术 0.175	1. 撒放时间	0.20 0.41
	2. 持弓臂三角肌稳定性	0.42 0.25
	3. 拉弓臂屈指肌稳定性(男子)	0.38
	4. 拉弓臂斜方肌中部一致性(女子)	0.34
机能 0.155	1. 台阶指数(女子)	0.50
	2. α 指数 LF/LO(男子)	0.50
	3. α 指数 RF/RO(女子)	0.50
	4. β 二阶指数(男子)	0.16
	5. O_2 比值(男子)	0.34
素质 0.160	1. 上肢力量耐力	0.70 0.72
	2. 平衡能力	0.30 0.28
教练员评定 0.300	1. 比赛成绩名次评分	0.12 0.12
	2. 有较高的运动技能水平,并具有在紧张、激烈的不良比赛环境中发挥技术水平的能力	0.03 0.03
	3. 有合理规范的技术动作和扎实的基本功	0.03 0.03
	4. 有良好的本体感觉能力和协调能力	0.03 0.03
	5. 有良好的身体机能水平、承受运动负荷的能力和健康的身体	0.03 0.03
	6. 有稳定的心理素质及较强的应变能力和独立比赛的能力	0.03 0.03
	7. 有较先进的、配备合理的弓箭器材,运动员对此有较强的调试能力	0.03 0.03

3.3.2 单项评分标准的制定

基于以上分析,制定出单项评分标准(表 17、表 18、表 19、表 20)。

表 17 男子射箭运动员选材评分标准一览表

	一级 (P0~P10)		二级 (P11~P30)		三级 (P31~P70)		四级 (P71~P90)		五级 (P91~P100]	
	标准	得分	标准	得分	标准	得分	标准	得分	标准	得分
	素质									
平衡能力(mm)	3.92 以上	2.24	3.33~3.92	4.48	1.96~3.33	6.72	1.39~1.96	8.96	1.39 以下	11.2
上肢耐力(s)	27 以下	0.96	27~35	1.92	35~67	2.88	67~82	3.84	82 以上	4.8
机能										
α 指数 LF/LO	1.09 以上	1.56	0.81~1.09	3.12	0.62~0.81	4.68	0.46~0.62	6.24	0.46 以下	7.8
β 二阶指数	0.21 以上	1.04	0.06~0.21	2.08	-0.15~0.06	3.12	-1.22~-1.22	4.16	-1.22 以下	5.2
O_2 比值	0.63 以上	0.5	0.39~0.63	1	0.21~0.39	1.5	0.16~0.21	2	0.16 以下	2.5
心理										
人格 E	33.20 以上	1	31.00~33.20	2	23.10~31.00	3	17.60~23.10	4	17.60 以下	5
人格 O	20.40 以下	0.4	20.40~26.00	0.8	26.00~29.90	1.2	29.90~35.50	1.6	35.50 以上	2
赛前焦虑自信	26.9 以下	1.4	26.9~34.10	2.8	34.10~42.00	4.2	42.00~44.60	5.6	44.60 以上	7
动觉感受性(°)	37.75 以上	0.6	27.80~37.75	1.2	20.20~27.80	1.8	16.85~20.20	2.4	16.85 以下	3
失误时 X(s)	6.33 以上	0.8	4.97~6.33	1.6	2.15~4.97	2.4	1.46~2.15	3.2	1.46 以下	4
技术										
撒放时间(s)	0.43 以上	0.7	0.38~0.43	1.4	0.27~0.38	2.1	0.22~0.27	2.8	0.22 以下	3.5
持弓臂三角肌稳定性(μ m)	16.07 以上	1.4	10.64~16.07	2.8	4.32~10.64	4.2	3.67~4.32	5.6	3.67 以下	7
拉弓臂屈指肌稳定性(μ m)	26.19 以上	1.4	16.47~26.19	2.8	8.34~16.47	4.2	5.49~8.34	5.6	5.49 以下	7

表 18 女子射箭运动员选材评分标准一览表

	一级 (P0~P10)		二级 (P11~P30)		三级 (P31~P70)		四级 (P71~P90)		五级 (P91~P100)		
	标准	得分	标准	得分	标准	得分	标准	得分	标准	得分	
素质	平衡能力(mm)	3.09 以上	2.30	2.43~3.09	4.60	2.01~2.43	6.90	1.74~2.01	9.20	1.74 以下	11.5
	上肢耐力(s)	42 以下	0.90	42~58	1.80	58~73	2.70	73~102	3.60	102 以上	4.5
机能	台阶指数	57.74 以下	1.56	57.74~80.47	3.12	80.47~88.84	4.68	88.84~105.88	6.24	105.88 以上	7.8
	α 指数 RF/RO	1.25 以上	1.54	0.88~1.25	3.08	0.69~0.88	4.62	0.55~0.69	6.16	0.55 以下	7.7
心理	一般智力	0.09 以下	0.8	0.09~0.25	1.6	0.25~0.74	2.4	0.74~0.90	3.2	0.90 以上	4
	表象运动觉	10.70 以下	0.4	10.70~13.00	0.8	13.00~16.00	1.2	16.00~19.30	1.6	19.30 以上	2
	场依存与独立性	8.00 以上	0.8	6.45~8.00	1.6	5.00~6.45	2.4	3.55~5.00	3.2	3.55 以下	4
	动觉感受性(°)	41.00 以上	0.6	27.65~41.00	1.2	18.50~27.65	1.8	14.47~18.50	2.4	14.47 以下	3
	失误时 X(s)	7.66 以上	1.6	6.15~7.66	3.2	3.32~6.15	4.8	2.38~3.32	6.4	2.38 以下	8
技术	撒放时间(s)	0.32 以上	1.4	0.29~0.32	2.8	0.24~0.29	4.2	0.21~0.24	5.6	0.21 以下	7
	持弓臂三角肌稳定性(μ m)	10.49 以上	1.2	6.33~10.49	2.4	3.52~6.33	3.6	2.97~3.52	4.8	2.97 以下	6
	拉弓臂斜方肌中部一致性(μ m)	11.53 以上	0.9	7.15~11.53	1.8	1.89~7.52	2.7	0.65~7.89	3.9	0.65 以下	4.5

表 19 教练员经验评定选材评分标准一览表

	得分				
	一级	二级	三级	四级	五级
有较高运动技能水平,并能够在紧张激烈的比赛中发挥技术水平的能力	0.6	1.2	1.8	2.4	3
有合理规范的技术动作和扎实的基本功	0.6	1.2	1.8	2.4	3
有良好的本体感觉能力和协调能力	0.6	1.2	1.8	2.4	3
有良好的身体机能水平、中枢神经系统抗疲劳及承受负荷的能力强、身体健康、思想境界高	0.6	1.2	1.8	2.4	3
有稳定的心理素质及较强的应变能力和独立比赛的能力	0.6	1.2	1.8	2.4	3
对自己所使用的弓箭器材,运动员对其有较强的调试能力	0.6	1.2	1.8	2.4	3

表 20 射箭运动员选材比赛成绩评分标准一览表

	一级	二级	三级	四级	五级
标准	参加全国射箭奥运会第一场选拔赛的运动员	参加全国射箭奥运会第一场选拔赛奥林匹克个人排名赛的前 32 名运动员	参加射箭奥运会第二场选拔赛个人排名赛的前 6 名运动员,以及由国家队主教练从 7~16 名中再选出的 6 名运动员	参加射箭奥运会第三场选拔赛奥林匹克个人排名赛的前 6 名运动员	参加射箭奥运会第四场选拔赛奥林匹克个人排名赛的前 3 名运动员
得分	2.4	4.8	7.2	9.6	12

3.3.3 综合评级标准的制定(表 21)

表 21 高水平射箭运动员选材测试指标综合评级标准一览表

划分标准	男子总分		女子总分	
	标准	得分	标准	得分
P91~P100	71.8~100	优秀	71.1~100	优秀
P71~P90	66.5~71.8	良好	65.0~71.1	良好
P31~P70	56.4~66.5	合格	58.7~65.0	合格
P11~P30	51.2~56.4		55.3~58.7	
P0~P10	0~51.2		0~55.3	

3.3.4 选材指标综合评价标准的使用

3.3.4.1 单项指标评分方法

将运动员机能、素质、心理、技术原始测试结果经过初步计算,得出相应的选材评价指标值,查阅射箭运动员单项选材指标评分表,确定每项测试指标的评价等级及得分;根据教练员主观经验评定问卷情况,查阅教练员经验评定指标评分表,可确定每项经验指标得分;根据运动员选拔赛比赛名次,查阅比赛成绩评分表得出成绩得分。特别对注意力分配(失误时 X)、动觉感受性、撒放时间、持弓臂三角肌稳定性、平衡能力、 O_2 比值、 α 指数 RF/RO 几项

指标,评价等级在高等级者给予重点观察。

3.3.4.2 综合评价方法

将运动员机能、素质、心理、技术原始测试数据经过初步计算,得出相应的选材评价指标值,查阅射箭运动员选材指标评分表,确定每项指标的评价等级及相应得分,将各项测试评价指标得分求和,与教练员经验评价得分及比赛成绩得分三者相加,得出总分,查阅综合评价标准,确定最后综合评价等级。同时,考虑到知识结构、成绩增长幅度与大赛中稳定发挥程度对奥运运动员运动成绩的影响,因此,在同等情况下,优先考虑上述 3 点优秀者。

3.3.5 评价标准的回代检验

为了了解评价标准的准确度,对备战 2004 年奥运会国家射箭集训队共 12 名运动员进行了样本内回代检验(表 22)。

表 22 高水平射箭运动员选材标准回代检验一览表

队别	合格以上符合率(%)
男子(薛××、永××、陈××等 6 人)	83.3
女子(张××、何××、林××等 6 人)	83.3

从上表中可以看到,本研究的综合评价体系较好地反

映了运动员的实际竞技水平,说明综合评价方法较为客观,能够应用于高水平射箭运动员的选材。

4 结论

本研究对我国 173 名优秀射箭运动员进行了心理、技术、机能、素质等指标的选材测试和评价,其中包括国家集训队 32 名运动员,省(市)队 141 名运动员,跟踪监控了我国雅典奥运会参赛运动员。经多次筛选,建立了 5 大类指标组成的我国高水平射箭运动员科学选材指标体系。本研究进一步完善了高水平射箭运动员选材测试方法,精选了测试指标。在选材测试的基础上,结合教练员对运动员专项竞技能力的经验评定和比赛成绩积分排名,制定出我国高水平射箭运动员科学选材指标评价标准。较全面地了解了我国射箭项目目前的人才概况,能够把握和体现我国高水平射箭运动员竞技能力结构特征,符合射箭项目高水平运动员竞技能力发展态势。在历时两年多的研究中,证实了指标体系的科学性、实效性和可行性。编写的“射箭项目教练员选材手册”,使运动员的选材更加规范细致、科技服务工作更加有效到位。

本研究在原有选材测试仪器、指标的基础上,引用并开发了脑电地形图、动态肌电图、平衡能力、注意力分配实验的测试方法与指标。创新了反映中枢神经系统应激水平、抗疲劳能力和注意力集中程度的量化指标,进一步揭示了高水平射箭运动员脑神经及心理特征;运用动态肌电图诊断和分析不同等级运动员的技术动作,利用其反馈速度快的特点,在第一时间内量化出运动员每个技术环节的肌肉用力特征,对教练员现场技术指导有特殊的意义;同时,采用动态肌电图结合自制拉弓器完成专项力量测试,可直接有效地鉴别运动员专项力量的强弱;平衡能力的测试与分析,解决了多年来瞄准类项目难以测准的问题,平衡能力的好坏对弓箭的稳定性、姿态的稳定性、瞄靶的准确性将起至关重要的作用。

可以预计,本课题的研究成果将为 2008 年北京奥运会选拔高水平射箭运动员提供科技支持和实用方法,将有助于我国各级射箭运动员的科学选材和训练监控,尤其是脑电地形图和肌电图的应用,增加了射箭项目在脑神经功能和动作技术诊断方面的研究手段,对提高我国射箭运动水平和实现奥运金牌零的突破,具有现实的指导意义。

参考文献:

- [1] 郭显德,石岩.现代射箭运动竞技特征与我国射箭奥运夺金策略的研究[J].体育科学,2003,23(1):71-74.
- [2] 郭蓓.射箭项目制胜规律探讨[J].体育科研,2006,27(4):64-74.
- [3] 曾凡辉,王路德,邢文华,等.运动员科学选材[M].北京:人民体育出版社,1992.
- [4] 隗金水.运动员选材的选育结合理论与实证研究[M].北京:北京体育大学出版社,2006.
- [5] 郭蓓.射箭运动的发展趋势与我们的对策[J].中国体育教练员,1995,(1):22-23.
- [6] 郭蓓,姚颂平.对射箭传统瞄准方式的质疑[J].北京体育大学学报,2007,30(4):564-566.
- [7] 郭仁立.射箭运动论文集(一)[C].国家体委射击射箭运动管理中心、中国射箭协会,1995.
- [8] 张广超.射箭运动论文集(一)[C].国家体委射击射箭运动管理中心、中国射箭协会,1995.
- [9] 林宏伟.射箭运动员的初级选材[J].山东体育科技,1994,16(4):97-98.
- [10] 何洋,石岩,郭仁立,等.我国青少年射箭运动员选材指标与标准的研究[J].中国体育科技,2002,38(10):60-61,64.
- [11] 陈昱.高水平射击运动员心理选材指标的研究[J].首都体育学院学报,2003,15(3):25-26.
- [12] 许爱秋,周茂城.射箭撒放动作的技术分析[J].山东体育学院学报,1994,10(3):42-43.
- [13] 王勇,王元奇.对射箭技术中钩弦手动作的探讨[J].辽宁体育科技,2003,25(3):32-33.
- [14] 朱林.射箭运动员某些心理特征的测试和训练的探讨[J].体育科学研究,2001,5(3):17-20.
- [15] 刘献武.运动选材学[M].北京:人民体育出版社,1991.
- [16] 刘献武,林文强.运动才能遗传学概论[M].广州:广东高等教育出版社,1987.
- [17] 张力为,毛志雄.运动员心理选材的逻辑基础综述[J].体育科学,1997,17(2):81-85.
- [18] 赵开强,张力为.运动员心理选材的遗传学基础[J].心理科学进展,2004,12(1):133-143.
- [19] 张春甫.对新世纪运动员科学选材发展趋势的探讨[J].首都体育学院学报,2003,15(3):43-45.
- [20] 金力.运动员科学选材[J].商丘师专学报,1999,15(4):10-13.
- [21] FITA Olympic Round for use in the Olympic Games Competition[Z]. International Archery Federation,1997.
- [22] Judge Guide Book[Z]. International Archery Federation,2002.
- [23] KEAST D,ELLIOTT B. Fine body movements and the cardiac cycle in archery[J]. J Sports Sci (London),1990,8(3):203-213.
- [24] REGNIER G,SALMELA J,RUSSEL S J. Talent detection and development in sport[Z]. In R N Singer, M Murphey, I K Tenmant, Hand book of Research on Sport Psychology. New York: Macmillan Publishing Company,1993:290-313.
- [25] 黄金鹏,林永森.训练经验是训练科学的基石[J].体育与科学,1998,19(6):29-31.
- [26] 田麦久.运动训练学[M].北京:高等教育出版社,2006:90-91.
- [27] 刘大庆.运动员竞技能力非平衡结构补偿理论[J].体育科学,2000,20(1):43-16.
- [28] 石岩.射击射箭运动心理学[M].北京:人民体育出版社,1999.
- [29] 田爱莲.我国射箭运动员专项力量特征的研究[J].体育科学,2003,23(5):96-98.
- [30] 张力为,任未多.体育运动心理学研究进展[M].北京:高等教育出版社,2000.
- [31] 钟添发,田麦久,王路德.运动员竞技能力模型与选材标准[M].北京:人民体育出版社,1994.