

国家科技攻关计划项目（编号：2001BA904B01）

奥运优秀运动员 科学选材的研究

（下册）

Research on the Scientific Talent
Identification of Olympians

邢文华◎主编

北京体育大学出版社

国家科技攻关计划项目 (编号: 2001BA904B01)

奥运优秀运动员科学选材的研究

Research on the Scientific Talent Identification of Olympians

下 册

邢文华 主编

北京体育大学出版社

九

优秀棒、垒球运动员 科学选材的研究

课题负责人：席 翼 谭思洁

课题组成员：和 平 姜达维 张一兵 严 丽
孙延林 乔 耕 孙 刚 洪 伟
姬静宜 张 桥 祁 文 刘松波
孟凡林

承担单位：天津体育学院

天津市体育科学研究所



摘 要

尽管棒、垒球运动在我国开展的较晚,但是,垒球队却取得了悉尼奥运会的亚军,这是大球项目中仅次于女排的最好成绩。有关优秀棒、垒球运动员选材,过去多为单一成绩指标、外加教练员经验选材,这种选材结果,使得我国国家队的优秀运动员,往往由于先天条件的限制而很难有较大的提高或发展。所以,建立一个包括形态、身体机能、心理素质、专项素质和专项技战术等综合指标的选材体系,并实际应用于国家队的优秀运动员选材,成为奥运攻关研究中的重要课题。有关这方面的研究,目前国内外均是空白。

研究目的:

本研究旨在对2008奥运选拔储备高质量、高竞技能力的棒、垒球人才,并为我国棒、垒球运动未来选材和育才提供评价模式;同时研究和建立优秀棒、垒球运动员“竞技能力”结构模型。

研究对象与方法:

本研究采用访谈法、问卷调查法、测试实验法、数理统计法等研究方法对我国二十余支优秀棒、垒球运动队的244名运动员进行了深入细致的调查研究和测试,为选材指标及评价方法的建立奠定了基础。

研究结果:

(1) 本研究经过理论筛选、教练员经验筛选,第一次对我国优秀棒、垒球运动员进行了形态、素质、机能、心理、技术及战术等各项能力的测试,测试指标共计50项,较全面地了解了目前棒、垒球运动员竞技能力方面现状。

(2) 本研究经过实际测试、统计学筛选等过程,在50项测试指标中最终确定优秀棒、垒球运动员选材指标体系如下:

棒球投手(30项):体重、臀厚/身高 $\times 100$ 、前臂围/上肢长 $\times 100$ 、身高、手长/身高 $\times 100$ 、上肢50秒总功、上肢无氧功疲劳指数、血红蛋白、背力/体重、3200米跑、一垒跑、棒球掷远、传球最快时间、传球得分、直线投球得分、曲线投球得分、最佳竞技心理测验、注意类型测验、瑞文标准推理测验、判断移动反应时、投球线路变化和落点、投球球速、理解战术能力、灵活应变能力、专项意识、智力水平、自控能力、自信心、注意力集中能力、意志品质。

棒球内野手(30项):胸围/身高 $\times 100$ 、臀厚/身高 $\times 100$ 、前臂围/上肢长 $\times 100$ 、身高、指距-身高、下肢无氧功疲劳指数、下肢10秒无氧功峰值、背力/体重、(5~25米) $\times 5$ 折返跑、一垒跑、全垒跑、棒球掷远、击球最大动量、传球最快时间、传球得分、最佳竞技心理测验、注意类型测验、瑞文标准推理测验、判断移动反应时、判断来球能力、安打能力、传杀能力、理解战术能力、灵活应变能力、专项意识、智力水平、自控能力、自信心、注意力集中能力、意志品质。

垒球投手(29项):体重、前臂围/上肢长 $\times 100$ 、身高、指距-身高、上肢50秒总功、血红蛋白、背力/体重、握力/体重、800米跑、垒球掷远、立位体前屈、传球最快时间、传球得分、直线投球得分、曲线投球得分、最佳竞技心理测验、注意类型测验、瑞文标准推理测验、判断移动反应时、投球线路变化和落点、投球球速、理解战术能力、灵活应变能力、专项意识、智力水平、自控能力、自信心、注意力集中能力、意志品质。

垒球内野手(31项):体重、臀厚/身高 $\times 100$ 、前臂围/上肢长 $\times 100$ 、身高、指距-身高、下肢10秒无氧功峰值、下肢磷酸原能商、背力/体重、握力/体重、800米跑、全垒跑、垒球掷远、立位体前屈、击球最大动量、传球最快时间、传球得分、最佳竞技心理测验、注意类型测验、瑞文标准推理测验、判断移动反应时、判断来球能力、安打能力、传杀能力、理解战术能力、灵活应变能力、专项

意识、智力水平、自控能力、自信心、注意力集中能力、意志品质。

(3) 本研究经过统计学处理和专家经验意见,确定了指标体系中一、二、三级指标的权重,最终较科学、系统地建立了我国优秀棒、垒球运动员选材模型。

(4) 在选材模型的基础上,建立了我国优秀棒、垒球运动员的选材标准。

(5) 对样本内和样本外的回代检验结果证实,该选材标准是直观、简便、实用、精确、科学的综合评价体系,较好的体现了教练员的经验,适用于目前棒、垒球运动发展的趋势,可用于优秀运动员的选材。

(6) 本研究针对棒、垒球运动特点和优秀运动员选材的要求,新提出了投手投球耐力、场员击球动量、场员传球质量3项指标,并研制了相应仪器,结果表明,这3项指标较好地反映了棒、垒球运动员的相关特征,具有很高的应用价值。

结论与建议:

本课题完成的优秀棒、垒球运动员科学选材指标体系和标准为我国棒、垒球项目选拔优秀运动员提供了重要依据,尤其是针对棒、垒球项目竞技能力特征创立的专项素质和技术评价方案具有较高的科学性和应用价值,将为备战2008年奥运会做出有益的贡献。

关键词:棒垒球;选材;竞技能力;指标体系;评价标准

1 前言

1.1 棒、垒球运动的发展趋势

尽管棒、垒球运动在我国开展的较晚,但是,垒球队却取得了悉尼奥运会的亚军,这是大球项目中仅次于女排的最好成绩。近年来,我国棒、垒球运动蓬勃发展,拥有专业队20多支,高校队伍100多支。而且,我国在2003、2004两个赛季首次成功举办了职业棒球联赛。这是我国第七个开展职业联赛的项目。它的出现必将迅速推动我国棒球运动的发展,并为2008年奥运会取得好成绩提供保证。

2002年12月,小球管理中心召开了棒、垒球训练工作会议。会上首次确定棒、垒球是我国奥运战略的冲金项目。并提出棒、垒球在2008奥运会的奋斗目标是:垒球争取金牌,棒球争取前六名,这都是前所未有的成绩。目标业已确定,但能否实现取决于从选材到训练,再到比赛等各个环节的通力与协调努力。

1.2 优秀棒、垒球运动员选材的研究综述

从20世纪70年代我国棒、垒球运动重新恢复起,曾经有棒、垒球界的许多科研人员和教练员们,就已经重视到了棒、垒球运动员的选材方面的问题。80年代初期,国内棒、垒球界的工作者们撰写了一些有关棒、垒球运动员选材方面的专题论文及综述。由于受当时条件和环境制约,棒、垒球运动员的选材多是以参考资料和主观经验判断为主,形态、身体素质、心理等方面较简单的测验数据为辅。

1985年,王梯、严丽、孙少强等人采用了《808神经类型量表》及《弁趾法》,对参加全国垒球锦标赛的10支垒球队队伍的86名运动员进行了神经类型与性格特征的集体测试,并运用数理统计法进行分析,为我国垒球运动员神经类型与性格特征的选材提供了较客观的参考指标和数据。

90年代末期,黄高劬、李敏宽、刘雅明等人做了“优秀女子垒球运动员的机能水平”的研究。

他们对荣获第26届奥运会垒球比赛第二名的我国15名女子垒球运动员进行了心脏功能、无氧能力、肌力、血乳酸等机能水平方面进行了测试。其结果进一步为我国优秀女子垒球运动员的选材提供了较客观的参考指标。

北京的王纯新(2000)对我国垒球运动员的选材年龄、形态指标、心理品质等进行了探讨,提出中国女子垒球队目前面临新老交替、“青黄不接”的重要问题,如何科学地挑选运动员,并迅速培养优秀的运动队伍已十分迫切。我国棒球运动的发展还与世界水平有不少差距,早期发现人才,挖掘优秀运动员的潜力对于提高我国棒、垒球项目的水平有着重要意义。

2000年,徐莉、严丽、冯红等应用访谈法、调查法、实验法、文献法及数理统计法,对100多名我国优秀棒球运动员的身体形态、体能水平、素质水平、技术水平等进行了较全面的测试研究,从不同的方面为我国棒球运动员的选材提供了较客观的参考依据。于学礼等(2001)研制了判断移动反应的测试方法和仪器,并初步制定了少年棒球运动员判断移动反应测试标准;台湾地区的专家学者也对棒球运动员选材有一定的研究。

另外,台湾地区棒球运动水平较高,从主、客观因素方面对棒球运动员的形态、生理机能、力量素质、心理特质、专项智能等选材方面的研究为数不少。但是,他们的研究偏重于对投手的技战术分析,多属于初进入棒、垒球训练及各运动队和中学、大学队初级选材,由于客观条件和认识方面因素的影响,对高水平运动员的选材还局限于技术表现和外部特征方面,以主观因素选材为主,而忽略了生理、力学特征的科学选材和缺乏有意义的资料。由于棒、垒球运动的竞技特点,其胜负取决于投球和击球特点的相互制约与对抗,拥有好的投手无疑在比赛中会占主动,但击球又是投手的克星,棒、垒球队员最终是集体配合的结晶,技术表现于每一个队员在不同的时期、阶段,表现不一,其中存在着必然性和偶然性。面对奥运会这种世界注目、展示国家民族英雄气概和个人精神面貌的大赛,不能有半点闪失,那就需要我们在优秀运动员的选材中,多学科、全方位地把握必然性,排除偶然性,把那些有培养潜质的优秀人才筛选出来,并将选材内容与选材和训练监控结合起来,使之在奥运大赛中能稳定地发挥竞技能力水平提供较为可靠的依据。

但迄今为止,并未见系统完整的棒、垒球运动员选材评价方法和标准。同时,目前在一些地区应用的棒、垒球运动员初级、中级选材指标限于测试仪器、方法、手段的一般化,难以更深刻、敏感地反映项目特点,不能满足实际需要。这提示我们:根据棒、垒球项目特点开发新的敏感指标,深入研究和建立棒、垒球运动员高级选材评价模式,提高选材的应用性、实效性是重要而紧迫的任务。

由于在世界范围内棒、垒球运动开展程度远未达到普及水平,因此,其相关的研究工作也较为不足。我们这次在棒、垒球项目中,在形态、机能、专项素质、专项技战术、心理等全方位调查、测试、实验的大样本研究实属首次。它对2008奥运储备高质量、培养高竞技能力的棒、垒球人才,有的放矢、有步骤、有控制地实现中国棒、垒球运动项目在奥运会上的争光计划有着重要的作用;为我国棒、垒球运动的选材和选材具有长远的意义。

1.3 研究目的

(1) 建立棒、垒球项目优秀运动员选材指标体系和科学评价系统。

(2) 建立优秀棒、垒球运动员“竞技能力”结构模型(即鉴别优秀运动员竞技能力的指标体系),为训练与运动员能力的发展提供目标系统。

(3) 建立优秀棒、垒球运动员专项素质评价指标体系和评价标准,为棒、垒球运动员素质测验指标的选择和评价标准的确立,提供科学、可行的依据。

2 研究对象与方法

2.1 研究对象

依据总课题组要求,对测试对象中的小年龄、低水平运动员进行经验剔除。结果如表2-9-1。

表2-9-1 优秀棒、垒球选材测试样本筛选结果

	实测人数	剔除小年龄人数	剔除低水平人数	建标人数
棒 球	134	6	5	123
垒 球	110	5	0	105
合 计	244	11	5	228

鉴于棒、垒球项目的特殊性,将研究对象分为“投手”和“场员”两组人群。“场员”包括接手、内场、外场三个位置的选手。

研究对象的基本情况见表2-9-2、图2-9-1、表2-9-3、图2-9-2。

表2-9-2 优秀棒球运动员选材研究对象基本情况

队名	人数	年龄(岁)		位置			运动等级	
		均值	范围	投手	场员	健将	一级	二级
国家队	21	24.4±2.9	16.7~28.0	7	14	19	2	0
河南队	14	22.6±3.6	18.0~29.3	5	9	5	7	2
甘肃队	11	20.3±3.1	17.1~26.7	4	7	5	5	1
天津队	12	23.0±3.2	18.8~29.5	4	8	8	4	0
天体队	17	20.6±1.1	18.1~22.0	5	12	0	13	4
八一队	22	22.5±3.5	18.2~31.4	8	14	6	12	4
广东队	14	23.3±3.1	18.3~30.0	2	12	10	3	1
江苏队	12	20.9±1.5	19.1~23.0	4	8	0	8	4
合计	123	22.4±3.2	16.7~31.4	39	84	53 (43.0%)	58 (47.1%)	12 (9.7%)

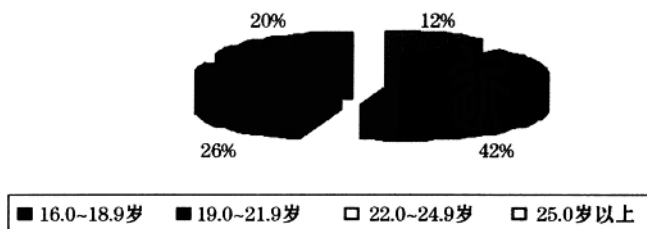


图2-9-1 棒球运动员年龄段分布

表 2-9-3 优秀垒球运动员选材研究对象基本情况

队名	人数	年龄(岁)		位置			运动等级	
		均值	范围	投手	场员	健将	一级	二级
北京队	14	21.2±2.1	19.1~25.7	3	11	11	3	0
河南队	9	21.3±2.3	18.0~25.2	2	7	1	5	3
甘肃队	15	19.1±3.0	16.0~29.1	4	11	4	8	3
天津队	14	22.5±3.3	19.1~29.5	3	11	5	7	2
上海队	5	20.4±3.0	16.0~25.3	2	13	6	7	2
八一队	10	22.7±2.5	18.0~27.0	3	7	6	3	1
广东队	12	22.2±2.5	18.0~25.2	2	10	4	6	2
辽宁队	7	21.5±3.4	15.0~24.5	2	5	3	3	1
四川队	9	21.9±3.6	18.4~29.2	0	9	0	6	3
合计	105	21.3±3.0	15.0~29.5	21	84	40 (38.0%)	48 (45.7%)	17 (16.1%)

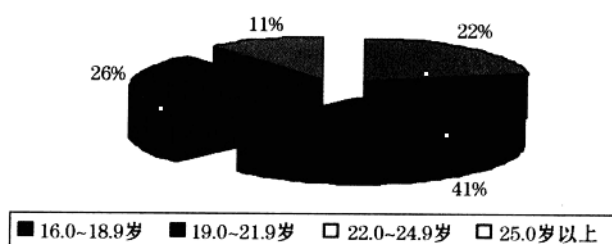


图 2-9-2 垒球运动员年龄段分布

2.2 研究设计

2.2.1 设计遵循的原则

(1) **科学性原则**：指标体系一定要建立在科学基础上，指标概念必须明确，并有一定的科学内涵，能够反映出棒、垒球运动的特点和目前我国优秀棒、垒球运动员的竞技水平。

(2) **可行性原则**：中国优秀棒、垒球运动员选材综合评价指标的基本特性之一是把统计理论和实际操作结合起来，它既应以理论分析为基础，必须兼顾到统计的可操作性和现实数据资料支持的可行性以及全国比赛的时间安排和人力、物力条件。

(3) **相对完整性原则**：棒、垒球运动员的竞技能力有深刻而丰富的内涵，这就要求描述和刻画指标体系具有足够的涵盖面，能较全面、概括地反映各个侧面，对其主要内容不应有遗漏，反映的信息量既有必要又应充分，应能比较全面地反映和测量评价目前我国优秀棒、垒球运动员竞技能力的状况和存在问题。

(4) **相对独立性原则**：描述复合系统状况的指标体系中，其各指标间往往存在着重叠，尽管这是不可避免的，但在选择指标时，应尽可能选择具有相对独立的指标，从而增加评价的准确性和科学性。

(5) 可比性原则: 明确综合指标体系中每个指标的含义, 统计口径和范围, 以保证时空上的可比性。在选择指标时根据目前我国优秀棒、垒球运动员竞技能力的状况和存在问题注意选取较精确的、易于控制实验条件的指标。

2.2.2 技术路线

技术路线见图 2-9-3。

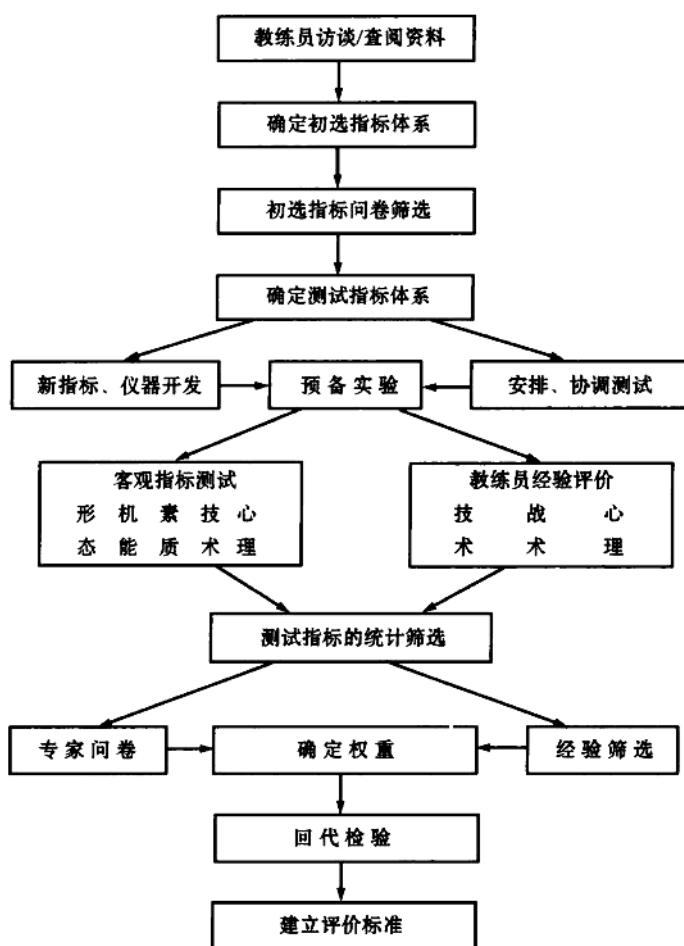


图 2-9-3 技术路线

2.3 研究方法

2.3.1 调查法

(1) 访谈: 走访国家队、天津队和北京队资深的专家、教练 11 人次, 访谈项目的特点和运动员竞技能力的基本特征。重点就本课题的实用价值、科学性、可行性、以及测试指标筛选和测试等方面征询了他们的意见, 为本课题的实用性、科学性、可行性提供了宝贵的意见。

(2) 问卷调查:为调查和了解国家队教练员、各省市队教练员、外聘专家对本课题指标体系和选材方案的态度,于2003年4月和2004年7月在全国性比赛期间,对全体教练进行了初选指标筛选的问卷调查,为本课题的测试指标体系和选材方法的确定提供了依据。问卷发放情况和调查对象基本情况见表2-9-4、表2-9-5、表2-9-6。

表2-9-4 优秀棒、垒球选材专家调查问卷回收统计结果

时 间	比 赛	地 点	发放问卷数	回收问卷数	回收率
2003年4月	全国垒球锦标赛	成都	30	28	93.3%
2003年7月	全国棒球冠军赛	无锡	32	26	81.3%
合计			62	54	87.1%

表2-9-5 优秀棒、垒球选材专家调查问卷对象基本情况分析

项 目	内 容				合 计
职 务	级 别	领队	主教练	教练	54
	人数 (比例)	3 (5.6%)	16 (29.6%)	35 (64.8%)	
职 称	级 别	国家级	高级	初中级	54
	人数 (比例)	7 (13.0%)	10 (18.5%)	37 (68.5%)	
学 历	级 别	研究生	本科	专科	54
	人数 (比例)	1 (1.9%)	20 (37.0%)	33 (61.1%)	
运动等级	级 别	健将	一级		54
	人数 (比例)	39 (76.5%)	12 (23.5%)		

表2-9-6 优秀棒、垒球运动员选材教练员经验评定问卷回收统计结果

时 间	比 赛	地 点	发放问卷数	回收问卷数	回收率
2003年9月	全国棒球锦标赛	天津	27	25	92.6%
2003年10月	全国垒球冠军赛	南京	25	23	92.0%
合计			52	48	92.3%

2.3.2 实验法

(1) 指标测试

(2) 新指标及仪器的开发

投手上肢无氧运动能力测试;击球动量测试(开发仪器:击球动量测试仪);传球反应速度测试(开发仪器:传球反应速度测试仪);判断移动反应时(开发仪器:判断移动反应时测试仪)。

2.4 数据处理

数理统计由SPSS 10.0软件包处理;投手与场员的均值差异采用t检验方法。

在筛选选材指标时采用因子分析方法,用SPSS的Factor过程,以Principal Components法,对特征值大于1.0的公因子进行提取。经因子旋转后,得到各公因子内各指标的因子载荷,并由此确定竞技能力每个维度中选材指标。

在确定筛选出的指标权重时,主要依据统计学结果,并结合教练员问卷进行适当调整。

在确定竞技能力的各个围度的权重时采用调查问卷,采用数理统计和教练经验评定相结合的方法确定高级选材指标体系和选材方法。

3 结果分析与讨论

3.1 优秀棒、垒球运动员竞技能力特征

棒、垒球运动由男子棒球和女子垒球组成,两者只是在投手技术、战术、规则和场地等方面有少许差异,因此,从选材学的角度考虑,两者基本一致。棒、垒球运动是将形态、机能、心理、智力、力学、素质、技术和战术等能力集于一身的非常综合的运动项目。

3.1.1 综合性特征

棒、垒球运动是场上九个人各自发挥协同配合共同作战的产物,它集田径运动跑、跳、投和球类运动项目特点于一身,集体项目中个人技术发挥的组合,是攻守双方在体、技、战、心、智等竞技能力要素方面的全面较量。因此,棒、垒球项目具有综合性特点。

棒、垒球运动最终是以得分的多少定胜负。而得分取决于进攻的击球和跑垒,防守是阻止对方得分的手段,双方在制约与反制约中求胜。竞技棒、垒球运动曾被称为是“投手和击球员的竞赛”。因此,投球和击球的对抗充分体现了棒、垒球运动的竞技特点。

3.1.2 形态特征

身材高大均匀、体形健壮,四肢长、掌长、指极长,手宽、围度大。

3.1.3 机能特征

心血管功能:心肺功能好。

棒、垒球运动供能特点:无氧功率峰值要求较高,短距离快速的奔跑、移动,屏息的大力挥击、传杀都要在瞬间完成,因此对ATP-CP系统的代谢能力要求较高。长时间稍具间歇的反复的全力投球,使投手对ATP-CP、有氧系统等供能的要求较高。

血红蛋白水平高。

激素水平:血睾酮指数高。

肌力要求高。

视觉机能:瞬间的动觉视力、眼手协调性视觉化能力、视觉反应时等能力强。

3.1.4 素质特征

速度特点:以短距离高速度为主;起动爆发速度为主。

力量特点:快速爆发性力量为主。

耐力特点:间歇性速度耐力,这种耐力需求投手为最,不同位置侧重不同。

协调性特点:协调性是本项目技术水平提高的重要基础。

柔韧性特点:要求各关节的肌肉、韧带的伸展性和质量高。

灵敏性特点:动作敏捷、节奏感强、反应快、有平衡感。

3.1.5 技、战术特征

棒、垒球运动是攻守双方在三维空间内,2~3小时中,以规则为准绳,由静到动的多个小节中的反复较量。是运动员在较长时间、反复、多变的情况下,技战术是以突然爆发出的速度力量和智力因素高度结合为主的时间、空间、距离和速度的比拼。体现出多维性、多因素组合性、全面性的特点。

3.1.6 心理特征

美国临床运动心理学家迈克·马弘尼 (Michael Mahoney) 认为, 在高水准的竞技比赛中影响成绩的表现, 生理方面的因素占 20%、心理方面的因素占 80% (引自 Dorfman and kuehl)。说明心理因素在竞技比赛中的重要作用。曾有人说棒、垒球运动是大脑的运动也是记忆力的竞赛。在棒、垒球比赛过程中长时间、反复多变、强压力的对抗中, 显现出色的记忆力、注意力、抗压能力、应变能力等主要特点, 是棒、垒球运动竞技水平能够正常和高水平发挥的保证。

3.2 优秀棒、垒球运动员选材指标体系的建立

3.2.1 初选指标体系的确定

经过查阅资料和对教练、专家的访谈, 得出的初选指标体系 (主观与客观) 如下:

(1) 形态指标

①围度指标: 上臂松紧围 (肱三头肌、肱二头肌)、前臂围、腕围、大腿围、小腿围、踝围、胸围、颈围;

②长度指标: 身高、指间距、上肢长、手长、下肢长、小腿长、跟腱长;

③宽度指标: 臀厚、髌宽、肩宽;

④体成份: 体重、体脂率、BMI。

(2) 机能指标

①下肢 15 秒无氧功: 起动爆发与短冲能力, 及其生物学基础 (ATP-CP 供能能力);

②下肢磷酸原代谢能力: 采用磷酸原能商法, 磷酸原能商值反映下肢磷酸原供能能力;

③上肢间歇无氧功: 投手保持长时间投球质量的能力 (投手);

④上肢磷酸原代谢能力: 采用磷酸原能商法, 磷酸原能商值反映上肢磷酸原供能能力;

⑤握力和背力;

⑥血红蛋白 (Hb): 耐力机能与承受运动负荷的能力。

(3) 专项素质指标

①3200 米跑: 一般耐力;

②(5~25 米) × 5 跑: 爆发力、快速移动、灵活性和间歇运动的综合能力;

③6 × 4 米折返跑: 爆发力、快速移动、灵活性和间歇运动的综合能力;

④1 垒跑: 击球后跑垒, 表达专项起动爆发与短冲能力;

⑤全垒跑: 速度与跑垒技巧;

⑥棒、垒球掷远: 上肢爆发力;

⑦立位体前屈: 柔韧性。

(4) 专项技术指标

①击球动量: 击球力量与技术的综合能力;

②1~3 垒传准: 投球的力量、速度、准确性和技术的综合运用能力;

③传球球速: 传球的专项技术;

④传球动作速度: 反应、爆发力和技术的综合运用能力;

⑤投准 (投手): 投手的专项技术;

⑥投球球速 (投手): 投手的专项技术;

(5) 教练员主观评定

投球的线路变化和控制能力 (投手)、投球的速度 (投手)、判断来球能力、安打能力、传杀能力、理解战术能力、灵活应变能力、专项意识。

(6) 心理指标

- ①判断移动反应时：判断速度、快速移动和视野的综合能力；
- ②最佳竞技心理测验：运动员竞技心理品质，比赛中发挥水平的能力；
- ③运动员注意类型测验：确定运动员注意类型；
- ④瑞文标准推理测验：推断能力和智力水平；
- ⑤教练员主观评定：智力水平、自控能力、自信心、注意力集中能力、意志品质。

3.2.2 初选指标的教练员问卷筛选

三级指标重要性调查是请专家根据本人多年的专业知识和经验为以下指标的重要性打分：5分为非常重要；4分为较重要；3分为重要；2分为一般；1分为不重要。总之，分数越高说明该指标在棒、垒球选材中的重要程度越高，越接近0分说明该指标在棒、垒球选材中的重要程度越低。

原则上对平均得分低于3.00和标准差高于1.00给予剔除。这些指标有：下肢长、跟腱长、颈围、肩宽、踝围、腰围、胸围和臀厚。考虑到项目特点，认为胸围和臀厚应该保留。（表2-9-7）

表2-9-7 身体形态指标的教练员问卷结果（均数±标准差）

指标	指标值
身高	3.53 ± 0.67
上肢长	3.53 ± 0.91
下肢长	3.03 ± 1.29
跟腱长	3.14 ± 1.16
手长	4.03 ± 0.62
肩宽	3.17 ± 1.03
颈围	1.90 ± 0.83
胸围	2.41 ± 1.18
腰围	3.00 ± 0.92
前臂围	3.34 ± 0.94
大腿围	4.12 ± 0.96
踝围	2.88 ± 1.25
臀厚	3.05 ± 1.11
体重	3.03 ± 0.75
身体充实度	3.95 ± 0.61

鉴于机能指标平均得分较高，并且标准差均低于1.00，故保留全部初选指标。（表2-9-8）

表2-9-8 身体机能指标的教练员问卷结果（均数±标准差）

指标	指标值
上肢爆发力	4.51 ± 0.49
下肢爆发力	4.56 ± 0.43
上肢爆发力耐力	4.08 ± 0.56

指标	指标值
被动反应能力	3.75 ± 0.76
反应与移动综合能力	4.46 ± 0.78
承受运动负荷能力	3.58 ± 0.89

鉴于专项技术指标平均得分较高,并且标准差基本低于1.00,故保留全部初选指标。(表2-9-9)

表2-9-9 专项素质指标的教练员问卷结果(均数 $\pm$ 标准差)

指标	指标值
一般耐力	3.08 ± 0.91
折返跑	4.42 ± 0.72
一垒跑	4.05 ± 0.77
全垒跑	3.24 ± 1.20
棒、垒球掷远	4.05 ± 0.74
灵敏性	4.78 ± 0.41
柔韧性	4.12 ± 0.61

鉴于心理特征指标平均得分较高,并且标准差均低于1.00,故保留全部初选指标。(表2-9-10)

表2-9-10 心理特征指标的教练员问卷结果(均数 $\pm$ 标准差)

指 标	指标值
对球的空间与运行速度的判断能力	4.67 ± 0.32
较长时间集中注意力的能力	4.45 ± 0.48
理解教练的战术意图的能力	4.52 ± 0.68
神经类型的稳定性和灵活性	4.42 ± 0.57
自信心	4.69 ± 0.45
控制紧张心情的能力	4.36 ± 0.51
团队精神	4.45 ± 0.47

3.2.3 测试指标体系的确定

经过教练员问卷的筛选,最终确立的选材测试指标如表2-9-11所示。

表 2-9-11 优秀棒、垒球运动员选材测试指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
形态	客观实测指标	身 高
		体 重
		上肢长
		手 长
		指间距
		前臂围
		胸 围
		臀 厚
		大腿围
		小腿围
		腕 围
机能	客观实测指标	下肢 15 秒无氧功
		下肢磷酸原代谢能力
		上肢间歇无氧功(投手)
		上肢磷酸原代谢能力
		握 力
		背 力
专项素质	客观实测指标	血红蛋白
		3200 米跑
		800 米跑
		(5~25 米) × 5 折返跑
		6 × 4 米折返跑
		一垒跑
		全垒跑
		棒、垒球掷远
		立位体前屈
		击球动量
专项技战术	客观实测指标	1~3 垒传球
		1~3 垒传球球速
		1~3 垒传球动作速度
		投手直线球投准
	经验评定指标	投手曲线球投准
		投球的线路变化和控制能力投球速度
		判断来球能力
		安打能力

一级指标	二级指标	三级指标
心理	客观实测指标	传杀能力
		理解战术能力
		灵活应变能力
		专项意识
		判断移动反应时
		注意类型测验
		最佳竞技心理测验
	经验评定指标	瑞文标准推理测验
		智力水平
		自控能力
		自信心
		注意力集中能力
		意志品质

3.2.4 测试指标体系的统计学筛选

(1) 形态指标

棒球投手选择体重、臀厚/身高、身高、前臂围/上肢长、手长/身高 5 个指标（表 2-9-12、表 2-9-13）。

表 2-9-12 棒球投手形态维度因子分析方差贡献

公因子	特征值	贡献率 (%)	累积贡献率 (%)
1	2.617	29.075	29.075
2	2.383	26.478	55.553
3	1.440	15.998	71.551

表 2-9-13 棒球投手形态维度因子载荷矩阵

指 标	因 子		
	1	2	3
体重	0.889		
臀厚/身高×100	0.781		
大腿围/身高×100	0.775	0.516	
胸围/身高×100	0.733		
身高		-0.850	
腕围/上肢长×100		0.801	
前臂围/上肢长×100	0.552	0.745	

指 标	因 子		
	1	2	3
手长/身高 $\times 100$			0.914
指距-身高			0.835

棒球场上选择臀厚/身高、胸围/身高 $\times 100$ 、身高、前臂围/上肢长、指距-身高5个指标(表2-9-14、表2-9-15)。

表2-9-14 棒球场上形态维度因子分析方差贡献

公因子	特征值	贡献率(%)	累积贡献率(%)
1	3.558	39.532	39.532
2	1.540	17.113	56.644
3	1.509	16.768	73.412

表2-9-15 棒球场上形态维度因子载荷矩阵

指 标	因 子		
	1	2	3
前臂围/上肢长 $\times 100$	0.899		
臀厚/身高 $\times 100$	0.829		
胸围/身高 $\times 100$	0.820		
腕围/上肢长 $\times 100$	0.803		
大腿围/身高 $\times 100$	0.699		
指距-身高		0.884	
手长/身高 $\times 100$		0.823	
身高			0.863
体重			0.786

垒球投手选择体重、前臂围/上肢长、身高、指距-身高4个指标(表2-9-16、表2-9-17)。

表2-9-16 垒球投手形态维度因子分析方差贡献

公因子	特征值	贡献率(%)	累积贡献率(%)
1	2.931	32.568	32.568
2	2.527	28.076	60.644
3	1.622	18.024	78.668