

# 河南省优秀女子铅球运动员基础体能与生涯最佳成绩研究

李晓菡

北京化工大学 文法学院, 北京 102200

**[摘要]** 青年女子铅球项目是我国田径项目中的传统优势项目, 其中巩立姣更是在第 32 届夏季奥运会上以 20.58 米的个人最佳成绩荣获女子铅球冠军。本篇文章通过文献资料法、测试法和数理统计法对河南省优秀女子铅球运动员的基础体能(包括 BMI、深蹲、卧推、高翻、卧拉、30m 冲刺、立定跳远、背肌耐力、腹肌耐力和坐位体前屈)和生涯最佳成绩进行统计, 并对其进行相关性分析和回归分析, 探求显著影响优秀女子铅球运动员生涯最佳成绩的基础体能和其影响占比。结果显示: 在这十项基础体能中, 腹肌耐力、坐位体前屈、高翻和立定跳远这四个基础体能指标对女子铅球运动员生涯最佳成绩有的显著影响 ( $P < 0.05$ ), 且在影响占比上腹肌耐力 (0.383) > 坐位体前屈 (0.250) > 高翻 (0.240) > 立定跳远 (0.108)。在这四项指标代表的身体素质中, 最影响运动员生涯最佳成绩的是核心力量, 其次依次是柔韧、上肢拉和爆发力、弹跳。这为教练员和运动员提供了有价值的训练参考, 有助于优化训练计划, 更有效地提高女子铅球运动员的竞技表现。

**[关键词]** 女子铅球; 基础体能; 最佳成绩; 相关性分析

DOI: 10.33142/jscs.v4i1.11456

中图分类号: G824.12

文献标识码: A

## Study on the Basic Physical Fitness and Career Best Performance of Excellent Female shot-putters in He'nan Province

LI Xiaohan

College of Humanities and Law, Beijing University of Chemical Technology, Beijing, 102200, China

**Abstract:** The young women's shot-put event is a traditional advantage in Chinese athletics, and Gong Lijiao won the women's shot-put championship with her personal best score of 20.58 meters at the 32nd Summer Olympics. This article uses the methods of literature review, testing, and mathematical statistics to statistically analyze the basic physical fitness (including BMI, squats, push ups, somersaults, pull ups, 30m sprints, standing long jumps, back endurance, abdominal endurance, and sitting forward flexion) and career best performance of excellent female shot-put athletes in He'nan Province. Correlation analysis and regression analysis are also conducted on them, exploring the fundamental physical fitness and its proportion that significantly affect the career best performance of outstanding female shot-put athletes. The results showed that among these ten basic physical fitness indicators, abdominal endurance, sitting forward flexion, high somersault, and standing long jump had a significant impact on the career best performance of female shot-put athletes ( $P < 0.05$ ), and the proportion of influence was abdominal endurance (.383) > sitting forward flexion (.250) > high somersault (.240) > standing long jump (.108). Among the four indicators representing physical fitness, the most influential factor on an athlete's career best performance is core strength, followed by flexibility, upper limb pull and explosive power, and bouncing, which provides valuable training references for coaches and athletes, helps optimize training plans, and more effectively improves the competitive performance of female shot-put athletes.

**Keywords:** women's shot-put; basic physical fitness; best performance; correlation analysis

### 引言

铅球项目是整个田径界的重要组成部分, 青年女子铅球项目作为我国田径项目中的传统优势项目, 在国际赛场上取得了辉煌的成就。历史上, 中国女子铅球运动员共获得了 4 枚世界锦标赛金牌, 并培养出了一批卓越的运动员。在上世纪的 90 年代, 我国就曾经连续 4 届(1990 年、1992 年、1994 年、1996 年) 获得世界青年田径锦标赛女子铅球的冠军, 但随后成绩有所下滑, 连续 14 年没能再获得冠军。在近七届的世界青年田径锦标赛上, 我国共有 11 人进入前八名, 并且取得了 2 金 4 银 2 铜的优异成绩。在全部参赛国家中, 超过了传统的田径强国美国和德国, 在前八名人数和整体竞技成绩均排名第一。<sup>[1-2]</sup> 其中, 巩立

姣在第 32 届夏季奥运会上以 20.58 米的个人最佳成绩荣获女子铅球冠军, 这不仅是对她个人不懈努力和卓越技术的最高认可, 也为我国在投掷项目上赢得了世界大赛的最高荣誉。体能训练作为铅球项目的基础训练内容, 其重要性不言而喻。它不仅保障运动员能够完成其他训练项目, 而且在很大程度上决定着运动员的个人综合成绩和能力水平。从目前的实际状况来看, 在中国知网(CNKI)上, 以“铅球”“体能训练”为关键词进行检索, 共有 89 条相关结果, 可见数量还是较少, 因此铅球的体能训练重视程度和训练方法还有待进一步优化和改进。

本文以河南省优秀女子铅球运动员为对象, 调查她们的基础体能数据, 并将这些数据和队员生涯最佳成绩进行

联系,找出其中显著的基础体能指标,并建立女子铅球生涯最佳成绩评价模型,旨在为铅球教练提供训练方向,改进训练模式,以培养出更优秀的女子铅球运动员。

## 1 研究方法

### 1.1 研究对象

本文以河南省女子铅球优秀运动员为测试对象,以优秀女子铅球运动员体能为研究对象。

表 1 测试队员基本信息统计 (N=11)

人数	年龄/岁	训练时长/年	运动员等级		
			国家健将 运动员/人	一级运 动员/人	二级运 动员/人
11	20.91±1.58	4.09±1.14	3	4	4

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 文献资料法

通过在中国知网(CNKI)浏览近十年的相关文献资料,筛选收集关于女子铅球相关文献 20 余篇,关于铅球体能训练的国内文献 15 余篇,国外文献 10 余篇,并对以上文献进行系统分析。

#### 1.2.2 测试法

对 11 名河南省女子铅球运动员进行基础体能测试,这些基础体能指标是经过文献调查和专家访谈专门针对铅球项目的运动评估而确定的<sup>[3]</sup>,它们被普遍认为是最适合铅球专项运动员体能发展的关键指标,故本文选用此测试内容作为基础体能测试。

#### 1.2.3 数理统计法

本文采用 Excel 2019 对收集的数据进行汇总,并对其描述性统计;使用 SPSS 26 对运动员基础体能测试和生涯最佳成绩进行双变量相关性分析,分析二者之间的相关性;由于变量之间存在共线性,故采用岭回归的方法建立回归模型,并对影响生涯最佳成绩较高的指标进行分析。

## 2 研究结果分析

### 2.1 女子铅球运动员基础体能测试统计分析

基础体能测试旨在准确测量运动员在特定体能维度上的表现,包括但不限于力量、速度、耐力、协调性。通过这些定量的评估指标,可以全面地理解运动员的体能状态,从而为她们的训练和技术提升制定更加科学和针对性

表 2 基础体能测试结果统计 (N=11)

	BMI	深蹲/kg	卧推/kg	卧拉/kg	高翻/kg	立定跳远/m	30m 冲刺/m	背肌耐力/s	腹肌耐力/s	坐位体前屈/cm
平均值	30.95	160.00	127.27	93.18	104.09	2.51	4.55	154.09	262.73	16.18
标准差	2.70	22.36	23.28	15.21	13.57	0.20	0.23	21.66	29.01	2.36
最大值	35.50	200.00	170.00	120.00	130.00	2.80	4.86	180.00	310.00	19.00
最小值	26.10	120.00	90.00	70.00	80.00	2.10	4.23	125.00	230.00	11.00

表 3 基础体能测试与生涯最佳成绩相关性检验

			BMI	深蹲/kg	卧推/kg	卧拉/kg	高翻/kg	立定跳远/m	30m 冲刺/m	背肌耐力/s	腹肌耐力/s	坐位体前屈/cm
斯皮尔曼	生涯最	相关系数	0.018	0.411	0.359	0.415	0.788**	0.756**	-0.150	0.596	0.709*	0.781**
Rho	佳成绩	Sig./双尾	0.958	0.209	0.356	0.215	0.004	0.007	0.659	0.053	0.014	0.005

的策略。此外,这些测试结果也为运动员的长期发展和潜能评估提供了重要的参考依据。统计分析结果如表 2 所示。

### 2.2 基础体能与运动员生涯最佳成绩相关性分析

由于数据呈非正太分布,变量间存在共线性,故对十项基础体能测试结果与运动员生涯最佳成绩进行对应的斯皮尔曼双变量相关性分析,分析结果如表 3 所示。

\*\*。在 0.01 级别(双尾),相关性显著。

\*。在 0.05 级别(双尾),相关性显著。

从表 3 可以得出女子铅球运动员生涯最佳成绩与高翻、立定跳远、腹肌耐力和坐位体前屈呈显著相关性( $P < 0.05$ ),相关系数分别为 0.788、0.756、0.709、0.781。说明这 11 名受试者中高翻、立定跳远、腹肌耐力和坐位体前屈具有统计学相关性,而这四项分别代表受试者的上肢拉、弹跳、爆发力、核心力量和柔韧身体素质。相关分析结果表明,优秀女子铅球运动员更强的上肢拉力量、爆发力、核心力量和柔韧对成绩有积极影响。

### 2.3 基础体能与运动员生涯最佳成绩的岭回归分析

考虑到样本量以及样本指标的特征,在进行女子铅球运动员的基础体能与生涯最佳成绩相关性检验后进行二者的岭回归分析。在进行岭回归时,只选取了上述四个与生涯最佳成绩显著相关的指标(高翻、立定跳远、腹肌耐力和坐位体前屈)进行分析,以探求这四个指标的对生涯最佳成绩的贡献程度。在进行岭回归时,在“岭模型”下,当标准化系数和变化趋势接近某种有规律的趋势时,选取在该趋势下位置靠前的标准化系数和,以丢失较少的数据。接着,将对应的行序号带入“岭系数”内,得出各个指标对应的系数,也就得出了各个指标对规定因变量的贡献程度。基础体能与运动员生涯最佳成绩的岭回归结果如表 4 所示(只选取回归结果所在行)。

表 4 岭回归结果汇总

岭模型				
	惩罚	规则化“R方”	标准化系数和	表观预测误差
28	0.540	0.910	0.271	0.090
岭系数				
	高翻	立定跳远	腹肌耐力	坐位体前屈
28	0.240	0.108	0.383	0.250

从表 4 可以得出,受试者的岭回归指标占比排序依次为:腹肌耐力(0.383)>坐位体前屈(0.250)>高翻(0.240)>立定跳远(0.108)。可以看出,在这四项指标代表的身体素质中,最影响运动员生涯最佳成绩的是核心力量,其次依次是柔韧、上肢拉和爆发力、弹跳。

### 3 讨论

铅球运动员需要强大的核心肌群来维持身体稳定并产生推掷动力。腹肌耐力作为核心力量的代表,不仅支撑着整体的运动稳定性,而且在发力阶段提供必要的动力。更强的核心肌群意味着更好的动作控制和更强的推掷能力。<sup>[4]</sup>坐位体前屈反映的柔韧性和下背部力量,使运动员在转身和投掷过程中更加灵活和有力。更好的身体弯曲能力可以帮助运动员在投掷过程中保持更佳的身体位置,从而增加投掷距离。高翻指标突显了上肢拉的力量和协调性,这直接影响到投掷的力量和精准度。强健的肩膀和胳膊肌肉有助于运动员更有力地推掷铅球,这在铅球的推掷过程中尤为关键。立定跳远所展现的爆发力和下肢力量,更强的腿部力量可以帮助运动员在推掷过程中产生更多的推动力,从而增加铅球的飞行距离。这对于生成推掷动作的初始速度和力量非常关键。

## 4 结论与建议

### 4.1 结论

本研究通过定量分析,揭示了腹肌耐力、坐位体前屈、高翻和立定跳远这四个基础体能指标对女子铅球运动员生涯最佳成绩的显著影响。且在影响程度上,从大到小依次是腹肌耐力、坐位体前屈、高翻和立定跳远。这些体能指标的训练不仅提高了运动员的竞技水平,而且还对其生涯最佳成绩产生了直接的正面影响。因此,针对这些关键指标的专项训练,对于提升女子铅球运动员的整体表现至关重要。

### 4.2 建议

本研究结果对实际训练具有重要应用价值。这为教练员和运动员提供了有价值的训练参考,有助于优化训练计划,更有效地提高女子铅球运动员的竞技表现,特别是在技术和力量方面的提升。教练在训练时,应注意针对性和综合性训练的重要性。建议教练结合运动员的个人体能特点和技术需求,针对性地加强腹肌耐力、协调性、上肢力量和爆发力的训练。同时,应实施综合性训练计划,包括力量、耐力、柔韧性和灵活性的平衡发展,以提高运动员在各方面的竞技能力。建议未来的研究可以集中在不同性别、不同年龄和经验级别运动员的体能指标上。这将有助于了解体能指标随年龄和训练经验的变化,从而为不同阶段的运动员提供更加精准的训练指导。

### [参考文献]

- [1]刘凤英.世界优秀青年女子铅球运动员竞技表现的特征分析[J].广州体育学院学报,2020,40(1):91-95.
  - [2]陈最新,胡宝萍,凌凯.中国女子田径优势项目近十年竞技水平研究[J].浙江师范大学学报(自然科学版),2018,41(3):352-360.
  - [3]Mastalerz, Andrzej and Jerzy Sadowski. "Variability of Performance and Kinematics of Different shot-put Techniques in Elite and Sub-Elite Athletes - A Preliminary Study." [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(3):1-8.
  - [4]左灵.女子铅球运动员巩立姣多哈世界田径锦标赛赛前训练安排研究[D].北京:北京体育大学,2022.
- 作者简介:李晓菡(2003—),女,汉族,天津人,本科在读,北京化工大学文法学院,研究方向:体育教学与训练。