体育普招大学生铅球达二级身体形态与素质发展特征的个案研究

陈先才　周杨洋　周剑平
凯里学院，贵州 凯里 556011

[摘要]为探究普通小个子、无专业体校背景的体育普招大学生铅球达二级水平，身体形态与各项身体素质的发展特征，提炼有价值专项素质训练路径，采用个案追踪法，对凯里学院 2021 级体育教育专业学生周杨洋进行为期两年的训练计划和身体形态与素质（身高、体重、BMI、克托莱指数、卧推、深蹲、硬拉、半蹲、高翻、引体向上、50m、100m、1000m、坐位体前屈、交叉步）测试。通过达级前后对比分析得出：多维力量素质的系统性提升是小个子普招大学生铅球等级突破的核心驱动力；速度素质整体改善但绝对速度短板显著，是后续成绩提升的主要瓶颈；有氧耐力的阶段性下降不影响二级达级，但不利于长期训练可持续性；优质的柔韧协调素质有效弥补形体劣势，保障力量动力链高效传递。基于此，构建小个子铅球运动员二级达级的量化体能标准，提出“力量核心、速度赋能、协调保障、耐力辅助”的均衡训练体系，为基层形体弱势普招运动员的专项等级突破提供理论参考与实践范式。

[关键词]体育普招大学生；铅球；二级运动员；体能训练；身体素质
DOI：10.33142/jscs.v6i5.20692　　中图分类号：G824.1　　文献标识码：A

A Case Study on the Development Characteristics of Physical Form and Quality of College Students' Shot Put Reaching Level 2 in Sports General Recruitment

CHEN Xiancai, ZHOU Yangyang, ZHOU Jianping
Kaili College, Kaili, Guizhou, 556011, China

Abstract: In order to explore the development characteristics of physical shape and various physical qualities of ordinary short and non professional sports school students who have reached the second level of shot put in physical education recruitment, and extract valuable specialized quality training paths, a case tracking method was used to conduct a two-year training plan and physical shape and quality (height, weight, BMI, Quetelet index, bench press, squat, hard pull, half squat, high flip, pull up, 50m, 100m, 1000m, sitting forward bend, cross step) tests on Zhou Yangyang, a 2021 physical education major student at Kaili College. Through comparative analysis before and after reaching the level, it is concluded that the systematic improvement of multidimensional strength and quality is the core driving force for the breakthrough of shot put levels in small and medium-sized college students; The overall improvement in speed quality is significant, but the absolute speed gap is significant, which is the main bottleneck for subsequent performance improvement; The gradual decline in aerobic endurance does not affect the achievement of level 2, but it is not conducive to long-term training sustainability; High quality flexibility and coordination effectively compensate for physical disadvantages and ensure efficient transmission of strength and power chains. Based on this, a quantitative physical fitness standard for small shot put athletes reaching the second level is constructed, and a balanced training system of "strength core, speed empowerment, coordination guarantee, and endurance assistance" is proposed, providing theoretical reference and practical paradigm for the breakthrough of specialized levels of grassroots physically disadvantaged general recruitment athletes.

Keywords: sports general enrollment college students; shot-put; second-grade athlete; physical training; physical fitness

引言

铅球运动对运动员的力量、速度、协调性及身体形态均有较高要求。在我国田径运动员技术等级标准中，二级运动员是连接业余训练与专业训练的关键过渡群体，除了从小在体校培养的职业选手外，主要由高中体育特长生和高校体育专业学生构成。然而，现有研究多聚焦于优秀运动员（世界冠军、全国冠军、健将及以上）的运动生物力学分析，对基层运动员，尤其是普招体育大学生、未来中

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

小学体育的培养者这一庞大群体，如何通过科学体能训练实现三级进阶二级阶段研究较少。尤其对于贵州体育普招生四项（100m 跑、铅球、立定三级跳、800m 跑）成绩都须兼顾考取大学的体育生，身高普遍在（170-175cm）之间，在全国体育生中称为“小个子”，不占优势运动员能否通过后天训练弥补先天形态短板达到二级水平，既是基层后备人才、高校体育生和教练员的现实困惑，也是运动训练学需要回答的理论问题。通过对该运动员达级前后身体形态与素质指标的纵向追踪与对比分析，揭示小个子普招体育大学生铅球达二级的核心体能支撑要素，为同类运动员和基层后备人才提供可量化的目标与可操作的方法。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

本研究选取的个案周杨洋，身高仅 172cm，体重近 80kg，无专业训练背景，参加体育普招铅球成绩 10.1m（三级），21 年进入凯里学院体育教育专业，经过两年课余、假期训练后，23 年参加贵州省大学生田径锦标赛获得亚军，成绩 12.76m（7.26kg）达二级；这是普招生首次“逆袭”案例，具有较强的代表性和借鉴价值。

1.2 研究方法

1.2.1 测试法

测试分两次：第一次 21 年 9-10 月（入学后第一个月），第二次 23 年 7-8 月（比赛达级后）。测试地点为凯里学院田径场、健身房及实验室。测试团队由 3 名田径专业课程教师、教练；所有测试均按《田径专项测试规范》、《国家学生体质健康标准》操作，每项指标测试 3 次取最佳值。

身体形态指标：测量身高体重，计算 BMI 与克托莱指数。力量素质：最大力量，1RM 测试法测定卧推、深蹲、硬拉。下肢力量：负重自身重量（约 80kg）；力量耐力：高翻，记录测试次数为铅球预决赛试投 6 次数，达级前（50kg）、达级后（80kg）；上肢力量：引体向上；速度素质：电子计时测定 50m、100m 站立式起跑成绩（精度 0.1s）。耐力素质：测定 1000m 跑（精度 0.1s）。柔韧与协调性：坐位体前屈（cm）、交叉步。

1.2.2 案例分析法

制定研究对象两年间的训练计划、内容、手段和方法、量和强度及比赛总结，结合测试数据进行纵向归因分析。

2 研究结果与分析

2.1 身体形态变化特征

身体形态是投掷类项目运动员竞技能力的物质基础，身高、体重、BMI、克托莱指数四大核心指标，直接决定运动员的发力力臂、身体稳定性、肌肉储备量，深刻影响铅球投掷的力量传递效率与动作完成质量。对于铅球项目而言，理想的身体形态能够为蹬地、转体、挺髋、推球的完整动力链提供稳定支撑，是专项成绩提升的前提条件。如表 1：

表 1 研究对象基本信息

时间节点	年龄（岁）	身高（cm）	体重（kg）	铅球成绩（m）	BMI	克托莱指数
达级前（2021.09）	21	172	78.9	10.1	26.6	458
达级后（2024.05）	23	172	89.6	12.76	30.2	520
变化幅度	—	0	10.7	2.66	3.6	62

注：BMI=体重（kg）/身高（m）；克托莱指数=体重（kg）/身高（cm）×1000；铅球重量 7.26kg。

从纵向对比来看，研究对象两年训练周期内身高稳定维持在 172cm，无明显变化，符合青年大学生身体发育规律。体重由达级前 78.9kg 增长至 89.6kg，累计增重 10.7kg，增幅 13.56%，身体整体充实度显著提升。结合训练内容与力量数据大幅增长的结果可知，体重增长核心源于系统性力量训练带来的肌肉量增长，属于良性的专项形体优化，契合投掷项目“大体重、强肌肉”的形态需求。

BMI 指标由 26.6（超重）升至 30.2（肥胖），从常规体质评价标准来看，运动员体脂占比有所上升，结合专项特征与同类运动员对比可发现，该 BMI 数值仍优于同级别运动员。由表 2 可知，国内各级别优秀铅球运动员 BMI 均处于 32.1-37.0 区间，周杨洋 30.2 的 BMI 值处于较低水平，说明其体重增长以瘦体重（肌肉）为主，体脂率控制相对合理，未出现过度脂肪堆积的问题，有效规避了体脂过高导致的身体僵硬、动作迟缓等弊端。

克托莱指数作为评价运动员身体匀称度与肌肉充实度的核心指标，从达级前 458 提升至 520，增幅显著。依据尹继林学者对快速力量型田径运动员的形态研究，克托莱指数的稳步提升，标志着运动员单位身高的肌肉储备、身体密度显著优化，能够为投掷发力提供更扎实的身体支撑，有效提升下肢蹬地稳定性与躯干刚性，弥补身高不足带来的力臂短板。

表 2 不同水平男子铅球运动员身体形态对比

姓名	等级	身高（cm）	体重（kg）	克托莱指数	BMI	成绩（m）
刘洋	国际健将	190	125	657	34.6	20.15
田子重	健将	188	115	627	32.5	18.93
王广甫	一级	185	110	594	32.1	16.8
周柯民	二级	201	145	721	35.8	14.12
李维东	二级	183	124	677	37	13.89
周杨洋	二级	172	89.6	520	30.2	12.76

数据来源：贵州省第五届学生运动会成绩册（2022）、全国田径锦标赛公报（2021）。

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

横向对比省内同级别运动员与国内高水平运动员可知，周杨洋在身高、绝对体重、克托莱指数上均存在明显短板，形体天赋不占优势。周柯民、李维东等同级别二级运动员凭借超高身高与超大体重，具备天然的发力优势，但二者 BMI 数值偏高，存在体脂率过高、身体灵活性不足、动作衔接滞涩等问题。而周杨洋相对更低的体脂占比，使其在滑步移动、转体衔接、重心转换等技术环节更具灵活性，能够通过流畅的技术动作弥补形体短板，这也是其以弱势形体条件成功达级的重要核心原因，为广大身高受限的基层铅球运动员提供了重要的训练参考。

2. 2 力量素质发展特征

力量素质是铅球项目的核心专项素质，是运动员完成爆发性发力、实现成绩突破的根本驱动力，直接决定铅球出手的初速度与投掷距离。根据范存芳对铅球专项力量训练的研究：铅球投掷的完整动力链涵盖下肢蹬伸、躯干传导、上肢推送三个环节，需要最大力量、快速力量、力量耐力的协同支撑，三者相辅相成、缺一不可。本研究从三大维度系统分析运动员力量素质的发展特征，精准解读力量提升与成绩突破的内在关联。

2.2.1 最大力量

最大力量是运动员肌肉收缩的极限能力，是快速力量与力量耐力发展的基础，直接决定铅球投掷的峰值发力水平。本研究采用 1RM 测试法精准测定卧推、深蹲、硬拉三大核心力量指标，同时以引体向上评价上肢拉拽与核心稳定力量，测试结果如表 3：

表 3　最大力量测试结果

项目	达级前	达级后	绝对增量	相对增幅（%）
卧推 1RM（kg）	60	100	40	66.7
深蹲 1RM（kg）	80	160	80	100
硬拉 1RM（kg）	70	150	80	114.3
引体向上（次）	8	11	3	37.5

经过两年训练，各项最大力量指标实现跨越式提升，其中深蹲、硬拉增幅最为显著，翻倍增长的力量水平彻底重塑了运动员的专项发力基础。深蹲作为下肢核心力量指标，直接对应铅球最后用力阶段的蹬地、伸髋、伸膝发力动作，160kg 的最大深蹲重量，使其相对力量（深蹲重量/体重≈1.79）达到专业投掷运动员标准，彻底弥补了身高不足导致的发力力臂短板。硬拉能力的大幅提升，强化了运动员躯干刚性与腰背核心力量，能够有效避免投掷过程中躯干泄力，保障下肢力量向上肢的完整传递。

卧推力量从 60kg 提升至 100kg，强化了胸、肩、上肢的推伸力量，适配铅球最后出手的推送发力需求，解决了达级前上肢发力薄弱、出手力量不足的问题。引体向上次数的稳步提升，体现了运动员背部、肩带肌群的均衡发展，保障了持球稳定、转体平衡的动作质量，为全身协同发力奠定基础。结合训练理论分析，运动员最大力量的跨越式提升，得益于基础期系统化的肌肉肥大训练与转化期最大力量专项训练的结合，契合身体素质敏感期的训练规律，实现了基础体能的高效突破。

2.2.2 快速力量

快速力量是铅球专项最核心的转化型素质，指肌肉在短时间内快速收缩爆发力量的能力，决定了最大力量向专项成绩的转化效率。铅球完整投掷动作仅需 1s 左右，单纯的最大力量无法直接转化为成绩，只有具备优秀的快速力量，才能在极短的发力时间内释放峰值力量。本研究采用与自身体重同等负荷的半蹲快速起测试下肢快速力量。结果如表 4：

表 4　下肢快速力量测试（半蹲快起）

测试时间	负重（kg）	完成（次数）	备注
达级前（2021.09-10）	80	11	第 11 次后速度明显下降
达级后（2023.07-08）	80	19	全程节奏均匀，无减速

数据显示，运动员 80kg（约为自身体重）半蹲快速起完成次数从 11 次提升至 19 次，增幅达 72.7%，快速力量提升效果极为显著。达级前运动员在高强度负荷下快速收缩耐力不足，后期动作速度明显衰减，反映出力量转化效率偏低，无法将储备的基础力量快速释放；达级后运动员全程动作节奏稳定、速度均匀，说明下肢肌群的快速收缩能力、神经募集能力大幅提升。这种素质的优化，直接改善了运动员滑步蹬伸、转体顶髋、最后发力的动作速度，有效提升了铅球出手初速度，是其成绩突破的关键转化环节。同时印证了黄朋学者在关于身体素质敏感期训练的核心观点：青年阶段针对性的快速力量训练，可高效提升专项爆发力，实现体能向专项能力的转化。

2.2.3 力量耐力

力量耐力决定运动员在多轮次高强度比赛中力量输出的稳定性，一般基层铅球比赛包含预赛 3 投，决赛 3 投（进前八后）共 6 次试投取最大值，运动员需全程维持高质量发力状态，力量耐力不足会导致后期试投动作变形、成绩下滑。研究采用高翻动作测试全身爆发性力量耐力，涵盖下肢蹬伸、躯干传导、上肢提拉的完整动力链，能够精准反映运动员全身协同发力的耐力水平，达级前后测试连续高翻以比赛次数 6 次力竭的体重进行测试。结果如表

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

5 所示。

表 5 力量耐力测试（高翻）

测试时间	完成（次数）	负荷（kg）	负荷变化（%）
达二级前	6	50	基准
达二级后	6	80	60.0

从测试数据来看，运动员达级前后高翻完成次数均为 6 次，但训练负荷从 50kg 提升至 80kg，负荷强度提升 60%，意味着其在完成相同次数，更高负荷仍能维持稳定的全身协同发力能力，高负荷力量耐力实现质的提升。在 23 年贵州省大学生田径锦标赛中，最后一投投出最佳成绩 12.76m，全程 6 次试投成绩无明显下滑，充分体现了优秀的力量耐力储备。相较于多数基层运动员后期体能衰减、动作变形的问题，该运动员的力量耐力优势，保障了比赛状态的稳定性，是其能够成功达级的重要保障。

2.3 速度素质发展特征

速度素质是铅球专项不可或缺的辅助核心素质，涵盖启动爆发速度、持续加速速度，直接影响运动员滑步移动速度、超越器械充分度与最后发力节奏。根据运动生物力学研究，铅球出手初速度由滑步水平速度与最后用力垂直爆发速度叠加而成，滑步速度的小幅提升，即可显著优化最终投掷距离。本研究通过 50m、100m 冲刺测试，全面评价运动员的爆发速度与速度耐力，结果如表 6：

表 6 速度素质测试结果

项目	达级前（s）	达级后（s）	爆发速度（m/s）	评分变化
50 米	7.4	6.9	7.14→7.24	合格→良好
100 米	13.5	13	7.40→7.69	不合格→合格

注：评分参照《国家学生体质健康标准》（大学男子）及贵州省体育统考 100 米评分表。

数据显示，经过两年专项训练，该学生短距离冲刺能力显著提升。50m 成绩从 7.4s 提升至 6.9s，爆发速度提升 0.1m/s，达到大学生体质测试良好等级；100m 成绩从 13.5s 提升至 13.0s，爆发持久速度提升 0.29m/s，达到贵州省体育统考评分成绩合格，解决了前期速度耐力不足的问题。速度素质的优化，改善了运动员背向滑步的启动速度与移动效率，使其滑步距离从 1.0m 提升至 1.16m，超越器械动作更为充分，为最后用力储备了充足的水平动量。

结合专项对比分析，当前国内高水平铅球运动员 50m 冲刺成绩普遍≤6.5s，该运动员 6.9s 的成绩虽有显著提升，但绝对速度仍存在明显短板。这一短板成为其后续进阶一级运动员的核心瓶颈，主要原因在于训练中侧重力量提升，专项速度训练的频次与强度不足。依据尹继林快速力量型运动员训练理论，后续需针对性强化短距离起动、专项滑步速度训练，实现力量与速度的协同发展，进一步提升专项竞技水平。

2.4 耐力素质发展特征

耐力素质分为有氧耐力与无氧耐力，铅球单次试投属于高强度无氧爆发运动，主要依靠磷酸原系统供能，无氧耐力直接支撑单次发力质量；而有氧耐力虽不直接决定专项成绩，但影响运动员训练后恢复效率、多轮次比赛的体能储备，是保障长期训练质量、规避运动损伤的重要基础。本研究通过国家学生体质健康标准男子 1000m 跑评价有氧耐力测试，结果如表 7：

表 7 耐力素质测试结果

项目	达级前（s）	达级后（s）	配速（m/s）	变化趋势（%）
1000m	235（3'55"）	268（4'28"）	4.25→3.73	下降 14.0

数据显示，运动员有氧耐力出现明显下降，1000m 成绩下降 33s，平均配速下降 0.52m/s，降幅达 14.0%。结合训练过程与身体形态变化分析，该现象属于专项训练的正常取舍：其一，两年训练周期内，训练重心聚焦于力量、速度等核心专项素质，大幅缩减了有氧训练频次与时长；其二，运动员体重大幅增长、肌肉量增加，身体负荷提升，有氧代谢负担加重，导致耐力成绩下滑。

从专项适配性来看，有氧耐力下降对铅球二级达级无明显负面影响，契合投掷项目“重爆发、轻耐力”的专项特征。但从长期训练发展来看，有氧耐力不足会导致高强度力量训练后乳酸堆积过快、身体恢复缓慢，容易引发肌肉疲劳、慢性损伤，影响长期训练连贯性。运动员 50m 冲刺无氧耐力稳定提升，能够充分满足单次试投的无氧供能需求，保障专项发力质量，是耐力下降但专项成绩稳步提升的核心原因。

2.5 柔韧性与协调性

柔韧性与协调性是保障铅球技术流畅完成、力量高效传递的基础素质。柔韧性决定关节活动幅度，髋、肩、腰三大关节的灵活度，直接影响运动员转体幅度、挺髋充分度与出手角度控制；协调性决定全身肢体的配合精度，保障滑步、转体、发力、出手的动作衔接流畅性，避免力量传递损耗。本研究通过坐位体前屈、交叉步动作评分综合评价两项素质，测试结果如表 8 所示：

表 8 柔韧性与协调性测试结果

项目	达级前	达级后	变化	等级
坐位体前屈（cm）	17.6	16.4	-1.2	优秀
交叉步评分（分）	80	96	16	良好→优秀

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

柔韧性方面，运动员坐位体前屈从 17.6cm 略降至 16.4cm，小幅下降 1.2cm，但数值仍远高于普通大学生平均值（12-14cm），始终维持优秀水平。小幅下降的核心原因是体重与肌肉量增长，肌肉紧致度提升，但整体关节活动度仍可充分满足铅球专项技术需求，能够保障转体、挺髋、展肩的完整动作幅度，有效规避了关节活动受限导致的发力代偿、动作僵硬等问题。

协调性方面，运动员交叉步动作评分从 80 分提升至 96 分，实现从良好到优秀的跨越。交叉步是模拟铅球滑步转体、重心转换的核心动作，评分的大幅提升，说明运动员上下肢配合、重心控制、发力节奏把控能力显著优化。优秀的协调性让运动员在滑步过程中重心平稳、超越器械充分，滑步与最后用力衔接无滞涩，实现了下肢、躯干、上肢的同步协同发力，最大限度减少力量传递损耗，成为其以弱势形体条件突破成绩瓶颈的重要技术保障。

3 结论与建议

3.1 结论

3.1.1 身体形态的良性优化是专项成绩突破的物质基础。该个案体育普招生成绩进阶过程中身高无变化，通过训练实现瘦体重增长，克托莱指数与 BMI 稳步提升，身体充实度与躯干刚性显著增强。相较于同级别大体型运动员，其更低的体脂占比赋予了身体更高的灵活性与动作适配性，有效弥补了身高不足、发力力臂较短的先天短板，形成了“小体型、高紧致、高灵活”的专项形体优势。

3.1.2 多维力量素质的跨越式提升是等级突破的核心驱动力。普招生经过两年训练，下肢、躯干、上肢最大力量实现翻倍增长，下肢力量、全身爆发性力量耐力大幅优化，构建了完整的专项力量动力链。其中深蹲、硬拉的大幅提升筑牢了下肢蹬伸与躯干传导能力，卧推与引体向上完善了上肢发力与核心稳定能力，快速力量的高效转化彻底解决了基础力量无法落地为专项爆发力的核心问题，是三级进阶二级水平核心内因。

3.1.3 速度、柔韧协调素质的协同优化保障了体能转化效率，耐力素质呈现专项适配性取舍特征。短距离冲刺能力的提升优化了背向滑步启动速度与水平前置动量，柔韧协调素质的稳定性保障了动作衔接流畅性、降低力量传递损耗；而有氧耐力的适度下降属于投掷项目专项训练的正常取舍，未制约成绩进阶，但长期有氧短板会限制训练可持续性。

3.1.4 无专业背景、形体弱势的高校普招大学生可通过科学化阶梯式周期训练突破天赋限制。“基础力量积累-专项力量转化-赛前耐力强化-技术精细打磨”的四阶段训练模式，高度适配高校课余训练特征与青年大学生身体素质发展敏感期规律，是基层运动员低成本、高效率实现铅球进阶二级的优质训练路径。

3.2 建议

3.2.1 构建精准化专项力量训练体系，确立普通身高、小个子体育生达级量化标准。身高偏矮、形体天赋不足的基层运动员，力量训练应作为核心训练内容，以本研究量化阈值为基础，将深蹲≥160kg、卧推≥100kg、硬拉≥150kg、引体向上≥11 次、负荷自身体重半蹲快速起≥19 次作为二级达级核心体能指标，分层推进最大力量、快速力量、力量耐力训练。基础阶段侧重肌肉肥大与基础力量积累，专项转化阶段重点强化力量快速收缩与专项转化能力，赛前阶段聚焦力量耐力与比赛稳定性，构建全方位、多层次的专项力量体系。

3.2.2 补齐专项速度短板，实现力量与速度协同发展。摒弃单一的常规短跑训练模式，增加专项化速度训练内容，重点强化滑步启动速度、重心转换速度、蹬转瞬时速度等专项核心速度素质，日常训练可增设负重滑步、无球快速蹬转、短距离加速投掷、原地快速出手等专项动作，提升力量转化速度与滑步加速效率，弥补绝对速度短板，为后续进阶一级奠定基础。

3.2.3 兼顾柔韧协调与有氧耐力均衡发展，规避专项训练偏科。坚持将柔韧、协调性训练贯穿训练全程，通过静态拉伸、动态关节活动、交叉步专项模拟、核心平衡训练等方式，维持关节活动度与肢体配合精度，保障力量动力链完整流畅；摒弃完全忽视有氧训练的误区，以低强度慢跑、高强度间歇训练替代传统耐力训练；在不影响专项爆发素质的前提下，提升身体恢复能力，降低慢性运动损伤风险，保障长期训练的连贯性与稳定性。

3.2.4 基层教练员需转变选材与训练思维，打破身高体重选材偏见。对于无专业背景、形体条件一般的青少年铅球运动员，不应片面否定其专项发展潜力，应依托科学化体能训练与技术优化手段，弥补先天天赋短板，聚焦体能均衡发展与技术精细化提升，为基层田径投掷项目后备人才培养提供更多可能性，丰富基层铅球专项人才培养体系。

[参考文献]

[1]范存芳.铅球运动员专项力量训练的策略与效果研究[J].体育世界(学术版),2025(1):45-47.

[2]黄朋.铅球运动员身体素质敏感期的训练研究[J].体育世界(学术版),2024(11):137-138.

[3]尹继林.快速力量型田径运动员身体形态分析[J].体育

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

文化导刊,2011(7):102-104.
[4]黄昌美.世界优秀男子铅球运动员运动成绩与身体素质的灰色关联分析[J].山西师大体育学院学报,2022,24(1):92-95.
[5]焦建军,康利则.影响我国女子铅球运动员运动成绩的主要身体素质及评价标准的研究[J].中国体育科技,2024(3):47-52.
[6]王清.运动生物力学[M].北京:人民体育出版社,2015.
[7]李玉健,焦建军.对我国优秀女子铅球运动员身体训练水平的检查与评定[J].浙江体育科学,2016(2):26-30.
[8]刘新兰.少年女子甲组铅球运动员身体素质训练水平的快速定量判断[J].成都体育学院学报,2023(4):48-50.
作者简介：陈先才（1991—），男，穿青人，贵州大方人，硕士，讲师，凯里学院，研究方向：体育教育训练学；周扬洋（2001—），男，布依族，贵州长顺人，本科已毕业，凯里学院，研究方向：体育教育；周剑平（1973—），男，侗族，贵州凯里人，本科，副教授，凯里学院，研究方向：体育教学与田径训练。

Copyright © 2026 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.