

高校高水平运动队投掷项目训练科学化的实践与探索——基于北京大学投掷队训练实践的案例分析

刘茂辉

北京大学体育教研部, 中国·北京 100871

摘要: 高校高水平运动队兼具竞技人才培养与大学生全面发展的双重属性, 训练模式不能简单照搬专业运动队。本文以北京大学投掷项目训练实践为案例, 从教练员实践者视角, 采用案例研究、文献分析与公开资料梳理方法, 总结高校投掷运动员培养中的个体识别、专项定位、技术诊断、专项能力发展、训练负荷监控、比赛检验及学训协调。研究认为, 高校投掷训练科学化的关键不在于单纯增加训练量或设备投入, 而在于形成“个体识别—专项定位—技术诊断—专项能力训练—负荷监控—比赛检验—反馈调整”的循环机制。实践表明, 建立长期训练档案、技术视频数据库和简明负荷监控体系, 并推动教练员与运动生物力学、运动医学、体能训练等专业力量协同, 有助于提高训练决策的针对性。北京大学投掷项目的实践说明, 高校高水平运动队应在尊重专项规律和运动员个体差异的基础上, 实现竞技成绩、训练质量与学生全面发展的协调统一。

关键词: 高水平运动队; 投掷项目; 训练科学化; 个体化训练; 训练负荷; 高校体育

Scientific Training Practices and Exploration in Throwing Events for High-Level Sports Teams at Universities — A Case Study Based on the Training Practice of Peking University's Throwing Team

Liu Maohui

Department of Physical Education, Peking University, China Beijing 100871

Abstract: High-level sports teams at universities serve a dual purpose of cultivating competitive athletes and promoting the comprehensive development of students, so their training models cannot simply be copied from professional sports teams. This Taking the training practice of the throwing events at Peking University as a case, this study adopts a practitioner's perspective of coaches and employs case studies, literature analysis, and public data review to summarize key aspects in cultivating university-level throwers: individual identification, event specialization, technical diagnosis, development of specific abilities, training load monitoring, competition evaluation, and coordination between academic and athletic pursuits. The research suggests that the key to scientific training in university throwing programs lies not merely in increasing training volume or investing in equipment, but in establishing a cyclical mechanism encompassing "individual identification—event specialization—technical diagnosis—specific ability training—load monitoring—competition evaluation—feedback adjustment." Practical experience shows that creating long-term training records, technical video databases, and simplified load monitoring systems, while promoting collaboration among coaches and specialists in sports biomechanics, sports medicine, and physical conditioning, enhances the precision of training decisions. The practice at Peking University demonstrates that high-level university sports teams should achieve a balanced integration of competitive performance, training quality, and students' holistic development, grounded in respect for the inherent principles of each sport and the individual differences among athletes.

Keywords: High-level university sports teams; Throwing events; Scientific training; Individualized training; Training load; University sport

0 引言

高校高水平运动队既承担竞技人才培养任务, 又承担大学生人才培养任务。与专业运动队相比, 高校运动员的训练时间受到课程、考试和校园生活等因素制约, 因而训

练计划必须兼顾竞技发展与学业安排。投掷项目对力量、速度、技术时序和动作协调均有较高要求, 成绩并非由单一身体素质决定。已有研究表明, 铅球投掷效果与释放速度、释放角度以及身体各环节协同密切相关^[1-2]。

随着视频同步、运动生物力学和训练监控技术的发展, 投掷训练逐渐由单纯经验判断转向经验与证据结合。相关研究已从技术诊断、训练程序和专项动作等方面提供支持^[3-4]。但从实际训练看, 科学化并不等同于设备化。教练员首先需要明确运动员当前最需要解决的问题, 再选择适宜的训练手段。

北京大学投掷队近年来形成了较为连续的高水平运动员培养实践。2020 年入校后, 邢家栋、邢家梁等运动员接受长期专项训练; 2023 年两人在全国赛事中分别投出 56.28 m 和 19.02 m, 刷新北京大学相关项目纪录。2026 年全国室内田径锦标赛中, 邢家梁以 20.95 m 夺得男子铅球冠军, 并在同一场比赛中 3 次刷新国家纪录。上述公开成绩为总结高校投掷项目长期训练实践提供了案例基础。

本文不将公开比赛成绩直接解释为某一项训练措施的因果结果, 而是从教练员实践者视角, 对训练理念、训练决策与实践路径进行归纳, 以期回答高校投掷运动员如何实现个体化培养、训练负荷如何动态调控以及如何在学训并重条件下保持长期发展。

1 训练实践的基本认识

高校投掷训练首先面对的是运动员差异。身高、体重、臂展、力量结构、速度能力和协调能力不同, 决定了运动员适宜的专项方向和技术方案不同。因此, 训练计划不能简单采用“一套方案练所有人”, 而应形成总体目标统一、训练内容分层、负荷动态调整的结构。

在长期实践中, 我更强调“先认识运动员, 再安排训练”。运动员入队后, 应逐步建立长期训练档案, 记录身体条件、专项成绩、主要素质、技术视频、训练负荷、比赛表现和恢复情况。连续资料比单次测试更能反映运动员的发展轨迹。

专项定位同样需要动态观察。邢家栋与邢家梁具有相近的训练背景, 但进入北京大学后逐渐形成不同的专项优势, 前者在铁饼项目上表现突出, 后者在铅球项目上持续突破。这说明, 高校训练的个体化并不是减少训练要求, 而是把统一的训练原则转化为适合个体的训练方案。

2 技术诊断与专项能力训练

投掷技术环节多、速度快, 仅凭运动员身体感觉难以完整判断动作问题。视频采集应成为日常训练的基础工具, 并逐步建立个人技术视频数据库。训练视频应围绕预备姿态、移动或旋转、最后用力、出手和身体控制等关键环节进行纵向比较, 而不是停留在简单回放。

相关研究表明, 铅球技术诊断可以借助视频同步分析提高问题识别的精度^[5]; 铁饼训练程序研究则强调将技术过程进行阶段化和程序化处理^[6]。因此, 数字技术的价值不在于“先进”, 而在于是否能够帮助教练员回答“问题

在哪里、为什么出现、下一步怎么改”。

力量训练是投掷训练的重要基础, 但力量必须完成专项转化。投掷成绩与器械出手速度及释放条件密切相关^[7-8]。因此, 基础力量、专项力量、速度和技术不能割裂安排。对于高水平运动员, 随着一般力量水平提高, 训练重点应逐步转向力量—速度转换、动作节奏和技术稳定性。

在实践中, 我更关注“能够用于投掷的力量”, 而不是单纯追求某项力量指标。训练内容需要通过专项动作验证, 只有能够改善动作质量和比赛表现, 专项能力训练才具有实际意义。

3 训练负荷与比赛反馈

训练负荷管理是长期训练的重要保障。训练负荷监控的目的不是增加记录负担, 而是帮助教练员判断训练刺激、疲劳和恢复之间的关系。运动训练研究指出, 训练负荷监控应服务于疲劳识别和训练决策^[9], 国际共识也强调训练负荷管理在运动员长期训练中的作用^[10]。

结合高校实际, 我认为可建立简明的负荷记录体系, 包括训练内容、训练量、主观疲劳、恢复状态和比赛周期等信息。对于不同运动员, 不必机械使用完全相同的指标, 而应形成个人基准, 并通过连续记录识别异常变化。图 3 所示的动态调控闭环, 可作为高校投掷训练负荷管理的基本思路。

比赛是训练效果的重要检验环节。投掷项目多轮次比赛中, 运动员竞技表现可能受到轮次、技术稳定性和状态变化等因素影响^[11]。因此, 比赛分析不能只记录最终名次, 还应关注每一轮表现、技术稳定性和训练水平向比赛能力的转化程度。比赛结束后形成反馈, 并进入下一周期训练计划, 是训练科学化重要环节。

4 典型案例与实践启示

邢家梁的成长体现了长期培养与技术调整相结合的特点。2021 年, 他获得第十四届全国学生运动会男子铅球冠军; 2023 年以 19.02 m 刷新北京大学纪录; 2025 年世界大学生夏季运动会上以 20.08 m 获得男子铅球银牌; 2026 年又以 20.95 m 夺得全国室内田径锦标赛冠军。公开报道还显示, 大学后期他曾考虑调整推铅球技术方式。对教练员而言, 这说明高水平运动员进入发展瓶颈后, 技术方案不能因为过去有效就永远保持不变, 而应依据身体条件、专项表现和长期目标审慎调整。

邢家栋的案例体现了项目定位的个体差异。2021 年获得中国大学生田径锦标赛男子铁饼冠军, 2023 年以 56.28 m 刷新北京大学纪录。两名运动员训练背景相近, 但专项发展路径不同, 说明高校训练需要坚持“原则统一、方案个体化”。

从上述案例看, 高校投掷训练的核心不是寻找一种

适用于所有人的固定方法,而是建立“个体识别—专项定位—技术诊断—能力发展—比赛验证”的连续决策过程。

5 训练科学化模式构建

结合长期训练实践,本文将高校投掷项目训练科学化概括为“个体识别—专项定位—技术诊断—专项能力训练—负荷监控—比赛检验—反馈调整”七个环节(图1)。该模式不是线性流程,而是以比赛和训练反馈为节点不断循环。

其中,个体识别解决“练谁”的问题,专项定位解决“向哪里发展”的问题,技术诊断解决“动作问题在哪里”的问题,专项能力训练解决“如何提高”的问题,负荷监控解决“训练刺激是否适宜”的问题,比赛检验解决“训练是否转化为竞技表现”的问题,反馈调整则把前一周期经验转化为下一周期决策。整体框架见图2。

未来高校运动队应进一步建立电子训练档案、个人技术视频库和简明负荷监控体系,并利用人工智能、动作捕捉和运动生物力学等技术提高技术诊断效率。已有研究表明,无反光点人体运动自动捕捉技术具有较好的应用价值^[12];可穿戴训练监控技术也为运动员状态管理提供了新的工具,但其应用必须服务于训练决策^[13]。

高校训练还应加强教练员与运动医学、体能训练、生物力学及数据技术人员的协同。教练员负责提出训练问题和作出最终决策,科研人员负责提供专业分析,训练实践负责验证方案,比赛结果负责检验成效。

6 学训并重下的实践路径

高校运动员首先是学生,其竞技训练必须嵌入大学人才培养体系。训练安排需要考虑课程、考试、论文和比赛周期,不能将学业压力简单视为训练之外的问题。训练计划应根据学期节奏预留调整空间,在重要比赛前集中资源,在考试周适当降低训练复杂度和负荷。

从长期培养角度看,高水平运动队应将竞技成绩、学生成长和退役发展统一起来。运动员训练档案中可以增加学业安排信息,形成训练、比赛、恢复和学习之间的动态协调机制。这样做不是降低竞技要求,而是提高高校运动员长期训练的可持续性。

未来应进一步发挥高校多学科优势,建立教练员主导的复合型支持体系。运动生理、运动医学、生物力学、体能训练和数据分析等专业力量,应围绕运动员具体问题开展协同,而不是形成与训练脱节的独立科研活动。

7 结语

高校投掷项目训练科学化的核心是训练决策科学化,而非简单增加训练量和设备。训练应从运动员个体识别出发,通过专项定位和技术诊断确定训练重点,再以专项能力训练和负荷监控保障训练实施,并通过比赛检验和反馈

调整形成循环。

北京大学投掷项目的实践表明,长期训练档案、技术视频、专项能力发展、负荷监控和比赛反馈可以共同构成高校投掷运动员个体化培养的基础。对于高水平运动员,训练重点还应从一般能力积累逐步转向专项能力转化和比赛稳定性。

高校高水平运动队未来应进一步推动教练员与科研力量协同,在尊重专项规律和运动员个体差异的基础上,实现竞技成绩、训练质量与学生全面发展的协调统一。

图表

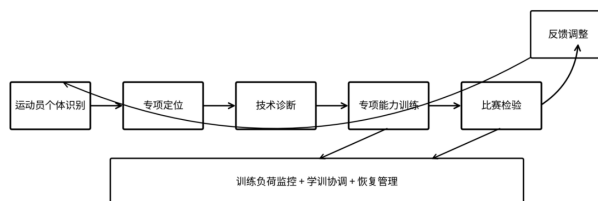


图1 高校投掷项目训练科学化实践路线

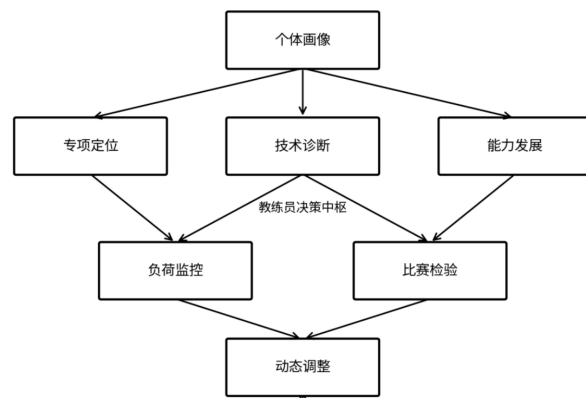


图2 北京大学投掷项目训练科学化实践框架

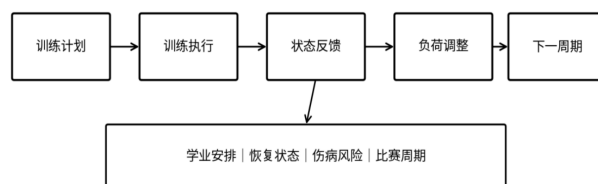


图3 投掷运动员训练负荷动态调控闭环

表1 北京大学投掷项目代表性公开竞赛成绩

运动员	项目	年份	赛事 / 阶段	代表性成绩
邢家梁	男子铅球	2021	第十四届全国学生运动会	冠军
邢家栋	男子铁饼	2021	中国大学生田径锦标赛	冠军
邢家梁	男子铅球	2023	全国田径分区邀请赛	19.02 m, 冠军
邢家栋	男子铁饼	2023	全国田径分区邀请赛	56.28 m, 第5名
邢家梁	男子铅球	2025	世界大学生夏季运动会	20.08 m, 银牌
邢家梁	男子铅球	2026	全国室内田径锦标赛	20.95 m, 冠军

注:表中成绩依据北京大学公开新闻资料整理;本文不将公开竞赛成绩直接解释为某一单项训练措施的因果效果。

参考文献:

- [1] 张少伟, 张浩, 刘芳. 我国优秀男子铅球运动员投掷技术的运动学研究[J]. 天津体育学院学报, 2013, 28(3): 273-276.
- [2] 李小生, 王超, 马海涛等. 基于视频同步的我国优秀铅球运动员投掷技术优化诊断与分析[J]. 西安体育学院学报, 2023(4).
- [3] 石磊, 易英达, 马啸天等. 精英铁饼运动员投掷技术训练程序框架设计[J]. 中国体育教练员, 2021, 29(4): 63-69.
- [4] 杨玉良. 投掷运动的力量训练[J]. 体育教学与科研, 1982(4): 29-36+16.
- [5] HUBBARD M, DE MESTRE N J, SCOTT J. Dependence of release variables in the shot put[J]. Journal of Biomechanics, 2001, 34(4): 449-456. DOI:10.1016/S0021-9290(00)00228-1.
- [6] LINTHORNE N P. Optimum release angle in the shot put[J]. Journal of Sports Sciences, 2001, 19(5): 359-372. DOI:10.1080/02640410152006135.
- [7] 余章彪. 男子背向滑步推铅球最后用力阶段髋肩躯干转动的运动学特征研究[J]. 天津体育学院学报, 2009, 24(6): 529-532.
- [8] MASTALERZ A, SADOWSKI J. 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): 1751. DOI:10.3390/ijerph19031751.
- [9] HALSON S L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes[J]. Sports Medicine, 2014, 44(Suppl 2): 139-147. DOI:10.1007/s40279-014-0253-z.
- [10] BOURDON P C, CARDINALE M, MURRAY A, et al. Monitoring athlete training loads: consensus statement[J]. International Journal of Sports Physiology and Performance, 2017, 12(Suppl 2): S2-161-S2-170. DOI:10.1123/IJSPP.2017-0208.
- [11] 时震宇, 姜宏斌. 赛次轮次赛制下投掷选手竞技表现及成绩特征的实证研究[J]. 天津体育学院学报, 2021, 36(1): 109-116.
- [12] 刘卉, 李翰君, 曲毅等. 无反光点人体运动自动捕捉人工智能系统的有效性[J]. 北京体育大学学报, 2021, 44(1): 125-133.
- [13] CARDINALE M, VARLEY M C. Wearable training-monitoring technology: applications, challenges, and opportunities[J]. International Journal of Sports Physiology and Performance, 2017, 12(Suppl 2): S2-55-S2-62.
- [14] 李翰君, 刘嘉, 叶奎刚等. 速度节奏对链球成绩的影响: 优秀运动员案例研究[J]. 北京体育大学学报, 2020, 43(9): 108-115.
- [15] 张庆来, 葛运建, 刘建国等. 三维数字测力铅球的研制及应用[J]. 天津体育学院学报, 2005(1): 16-18.
- 基金项目: 北京大学体育教研部科研课题“基于数据驱动的高水平运动队“精准训练”与“智能保障”体系研究”(课题编号: 2025B001)。
- 作者简介: 刘茂辉, 男, 北京大学体育教研部副主任, 研究方向: 长期从事高校高水平田径运动队训练与竞赛工作。