

# 铁饼训练专项力量与旋转技术的协同优化研究

梁东旭

涿州市职业技术教育中心 河北 涿州 072750

**摘要:** 本文聚焦铁饼训练,分析专项力量特征,其以核心力量为枢纽,涵盖下肢、上肢等多层次力量体系;剖析旋转技术动力学,明确阶段划分与关键环节生物力学特征。探讨专项力量与旋转技术的协同关系,指出力量是技术基础、技术是力量表达途径,二者协同遵循特定动力学机制,训练割裂有弊端。最后提出核心力量整合、发力时序优化等协同优化策略,为铁饼训练提供理论参考。

**关键词:** 铁饼训练;专项力量;旋转技术;协同优化

引言:铁饼运动中,专项力量与旋转技术对成绩提升至关重要。专项力量是运动员完成投掷动作所需针对性力量素质,是成绩提升核心基础;旋转技术连贯多阶段,围绕特定力学规律展开。二者并非孤立存在,而是相互关联、相互影响。深入探究二者特征、协同关系及优化策略,有助于运动员提升力量运用效率、规范技术动作,进而提高铁饼投掷成绩,推动铁饼运动发展。

## 1 铁饼专项力量特征分析

### 1.1 专项力量的概念界定

铁饼专项力量是指运动员在铁饼投掷过程中,为完成从预摆、旋转到最后用力的完整动作,所需要的针对性力量素质,是区别于一般力量的特异性能力。它并非单纯的肌肉绝对力量,而是结合铁饼运动非周期性速度力量性特点,融合力量、速度、耐力、协调等多素质的综合能力,核心是将肌肉力量高效转化为铁饼的出手速度和飞行距离。与普通力量训练不同,铁饼专项力量强调动作幅度、发力节奏与器械运动轨迹的高度匹配,需适应铁饼旋转过程中的离心力、角动量变化,满足不同技术阶段的力量需求<sup>[1]</sup>。其本质是围绕铁饼投掷的生物力学规律,形成的针对性力量储备和发力控制能力,是提升铁饼运动成绩的核心基础,也是衔接技术动作、预防运动损伤的重要保障。

### 1.2 铁饼专项力量的结构体系

铁饼专项力量的结构体系呈现多层次、系统性特征,以核心力量为枢纽,以下肢爆发力量为基础,以上肢与肩带传导力量为关键,形成完整的力量传递链条。核心力量作为中枢,主要包括腰腹部、髋部及背部肌肉群,负责衔接上下肢力量,维持旋转过程中的身体平衡和轴心稳定,是力量传递的“中间桥梁”。下肢爆发力量是力量的主要来源,涵盖大腿、小腿及臀部肌肉,通过蹬地、转髋产生强大的地面反作用力,为旋转加速

提供动力支撑。上肢与肩带传导力量负责将核心与下肢传递的力量最终作用于铁饼,包括肩部、手臂及手腕肌肉,需具备足够的爆发力和控制力,确保铁饼出手瞬间的速度与角度精准。

## 2 铁饼旋转技术动力学分析

### 2.1 旋转技术的阶段划分

铁饼旋转技术是一个连贯的多阶段动作过程,依据动作特征和力学变化,可清晰划分为四个核心阶段。第一阶段为准备阶段,包括铁饼握持与预摆,核心是调整身体姿态,握持铁饼时五指自然分开、腕关节放松,预摆通过手臂左右摆动带动身体重心移动,扭紧肩轴与髋轴,为后续旋转创造有利条件。第二阶段为动量获得阶段,即旋转加速阶段,以左脚前脚掌为轴转动,通过下肢蹬地、转髋带动身体旋转,形成单腿支撑腾空与落地衔接,积累旋转动量。第三阶段为最后用力阶段,是能量转化的关键,左脚着地后形成十字扭紧姿势,通过髋部转动、腿部蹬伸,将积累的力量爆发式传递给铁饼,完成最大加速。第四阶段为缓冲阶段,铁饼出手后,通过交换两腿、降低重心,减缓冲力,维持身体平衡,避免出圈犯规。

### 2.2 旋转技术的动力学特征

铁饼旋转技术的动力学特征核心是“动量累积、能量传递、轴心稳定”,全程围绕角动量守恒和能量转换规律展开。旋转过程中,运动员通过下肢蹬地对地面施加作用力,获得地面反作用力,这是旋转加速的核心动力来源,且反作用力的水平分量直接影响旋转速度。角动量守恒是旋转过程的关键力学原理,运动员通过调整身体姿态改变转动半径,实现角速度的动态调节,如旋转时收紧身体可增大角速度,舒展身体则便于力量传递。能量转换贯穿整个旋转过程,将下肢蹬地产生的动能,通过核心传导转化为铁饼的动能,且能量传递效率

直接决定铁饼出手速度。同时旋转过程中需维持身体轴心稳定,减少重心偏移,避免能量损耗,地面反作用力的垂直分量与身体重力平衡,确保旋转动作的连贯性和稳定性,形成“蹬地—转体—加速—发力”的完整动力学链条<sup>[2]</sup>。

### 2.3 关键技术环节的生物力学分析

铁饼旋转技术的关键环节主要包括预摆衔接、旋转加速、最后用力,各环节的生物力学特征直接影响运动成绩。预摆环节的生物力学核心是调整身体重心,通过手臂摆动使身体形成最大扭转角度,肩轴与髋轴的扭紧程度可达 $47^{\circ}$ - $63^{\circ}$ ,为后续力量爆发储备势能,同时降低身体重心,提升旋转稳定性。旋转加速环节中,单腿支撑腾空时,身体围绕旋转轴做圆周运动,髋部转动速度决定旋转加速效率,右腿蹬地内转的发力时机直接影响动量累积,此时足底压力分布需均匀,避免重心偏移导致能量损耗。最后用力环节是生物力学效应最集中的阶段,左侧支撑制动产生强大的地面反作用力,峰值可达2.8倍体重,髋轴领先肩轴转动形成“满弓”姿势,通过上肢鞭打效应,使腕关节角速度达到 $1800^{\circ}/\text{秒}$ ,将力量高效传递给铁饼,确保出手速度和角度处于最优范围,最大化铁饼飞行距离。

## 3 专项力量与旋转技术的协同关系

### 3.1 力量是技术的基础支撑

专项力量是铁饼旋转技术有效实施的核心基础,没有足够的力量储备,旋转技术无法发挥其应有效能,甚至会导致技术变形。下肢爆发力量不足,会导致旋转启动缓慢、蹬地无力,无法获得足够的地面反作用力,难以完成连贯的旋转加速动作;核心力量薄弱,会造成身体轴心不稳定,旋转过程中重心偏移,力量传递中断,无法将下肢力量有效传导至上肢;上肢与肩带力量不足,则无法实现最后用力的爆发式发力,难以将铁饼加速至理想速度。同时专项力量的提升能增强运动员对身体的控制能力,减少旋转过程中的能量损耗,帮助运动员稳定完成预摆、旋转、出手等各个技术环节,避免因力量不足导致的动作僵硬、衔接不畅等问题,为旋转技术的精准实施提供坚实的力量保障。

### 3.2 技术是力量的表达途径

铁饼旋转技术是专项力量的有效表达途径,单纯的力量储备无法直接转化为运动成绩,需通过科学的旋转技术,实现力量的高效传递和精准释放。即使运动员具备较强的绝对力量,若旋转技术不规范,如预摆幅度不足、旋转节奏紊乱、出手角度偏差,会导致力量传递效率低下,大部分力量被浪费,无法转化为铁饼的出手

速度。反之,规范的旋转技术能优化力量传递路径,通过“蹬地—转髋—转体—鞭打”的连贯动作,将下肢、核心、上肢的力量逐步传导、叠加,最终集中作用于铁饼。优秀运动员的旋转技术能使力量转换效率达到50%以上,通过精准控制旋转节奏和出手时机,让专项力量得到最大化发挥,实现力量与技术的完美结合,进而提升铁饼投掷成绩。

### 3.3 力量与技术协同的动力学机制

铁饼专项力量与旋转技术协同的动力学机制,核心是实现“力量储备—能量传递—爆发释放”的闭环衔接,遵循角动量守恒和能量转换规律。专项力量为协同关系提供物质基础,下肢力量产生的地面反作用力转化为旋转动能,核心力量维持旋转轴心稳定,确保能量沿“下肢—核心—上肢—铁饼”的路径高效传递,减少能量损耗。旋转技术则为力量释放提供精准的动力学路径,通过调整身体转动半径和角速度,优化角动量分配,在最后用力阶段形成“满弓”姿势,利用上肢鞭打效应,将累积的能量爆发式传递给铁饼<sup>[3]</sup>。两者协同作用时,肌肉力量的收缩时序与旋转技术的动作节奏高度匹配,神经肌肉控制精准,使身体各部位发力协调一致,实现力量向铁饼动能的高效转化,最大化提升铁饼出手速度和飞行距离,这是两者协同的核心动力学逻辑。

### 3.4 力量与技术训练割裂的弊端

专项力量与旋转技术训练割裂,会严重影响铁饼运动成绩的提升,还可能增加运动损伤风险,存在明显的训练弊端。若只注重专项力量训练,忽视旋转技术打磨,运动员虽具备较强的力量储备,但无法通过规范技术实现力量高效传递,会出现“力用不上”的问题,表现为旋转僵硬、出手无力,甚至因力量无法合理释放导致肌肉拉伤。若只注重旋转技术训练,缺乏专项力量支撑,运动员无法完成大幅度旋转和爆发式发力,技术动作会出现变形,如预摆幅度不足、旋转速度缓慢、最后用力乏力,难以达到理想的投掷效果。另外,割裂训练会导致神经肌肉控制与动作节奏脱节,身体各部位发力不协调,旋转过程中重心偏移、能量损耗严重,不仅无法提升成绩,还会因动作不规范增加膝关节、腰部、肩部等部位的运动损伤风险,制约运动员的长期发展。

## 4 专项力量与旋转技术协同优化策略

### 4.1 核心力量整合训练

核心力量整合训练是实现专项力量与旋转技术协同的关键,核心是强化核心肌群的力量与控制能力,打通力量传递通道,实现上下肢力量的高效衔接。训练需结合旋转技术的动作特征,采用针对性的整合训练手段,

避免单一力量训练与技术脱节。可开展负重旋转、持械转体、核心稳定性训练等,如持杠铃片完成完整旋转动作,在旋转过程中强化腰腹、髋部肌肉的控制能力,确保身体轴心稳定。结合平板支撑、俄罗斯转体等动作,提升核心肌群的耐力和爆发力,增强旋转过程中力量传递的连贯性。训练过程中,注重核心力量与旋转动作的同步衔接,要求运动员在发力时保持核心收紧,实现“核心发力—转体加速”的协同,避免核心力量与旋转技术割裂,为力量高效传递和技术规范实施提供核心支撑。

#### 4.2 发力时序优化训练

发力时序优化训练的核心是调整身体各部位的发力顺序,实现专项力量与旋转技术的精准协同,提升力量传递效率。铁饼旋转发力的正确时序为“下肢蹬地—髋部转动—核心传导—上肢鞭打—出手”,训练中需通过针对性练习,强化运动员对发力时序的控制。可采用分解式发力训练,将旋转动作分解为各个环节,逐一强化每个环节的发力时机和力度,再进行连贯动作训练,确保各部位发力衔接顺畅。同时利用肌电监测和动作捕捉技术,实时反馈运动员的发力时序,及时纠正发力过早或过晚的问题,如避免上肢提前发力导致力量损耗。通过轻器械模拟投掷训练,让运动员在低负荷状态下感受发力时序,逐步形成肌肉记忆,实现专项力量与旋转技术在发力时序上的高度协同,提升力量转换效率。

#### 4.3 旋转节奏控制训练

旋转节奏控制训练是实现专项力量与旋转技术协同的重要保障,核心是让运动员掌握“慢—快—爆发”的旋转节奏,使力量释放与技术动作完美匹配。训练中,首先通过慢动作旋转练习,让运动员感受各阶段的动作节奏,明确预摆阶段舒缓、旋转加速阶段渐进、最后用力阶段爆发的节奏特点。然后,结合轻重器械交替训练,轻器械训练侧重提升旋转速度和节奏连贯性,重器械训练侧重强化力量与节奏的配合,逐步优化旋转节奏。同时,采用口令引导训练,通过口令提示运动员各阶段的发力节奏,帮助其建立节奏意识,避免出现旋转过快或过慢、发力节奏紊乱等问题。

#### 4.4 器械感应强化训练

器械感应强化训练的核心是提升运动员对铁饼的控制能力,让专项力量的释放与铁饼的运动轨迹、空气动力学特征相匹配,实现力量与技术的精准协同。训练中,可采用不同重量、不同类型的铁饼进行交替训练,高旋饼与低旋饼结合,重器械与轻器械搭配,让运动员感受不同器械的发力反馈,提升对铁饼重心、旋转速度的控制能力<sup>[4]</sup>。开展无器械模拟投掷和持械专项练习,如负棍旋转、持杠铃片旋转模仿等,强化运动员对器械运动轨迹的感知,确保旋转过程中铁饼始终处于合理位置。利用智能铁饼等设备,实时反馈铁饼的旋转速度、出手角度等参数,帮助运动员调整发力力度和技术动作,使专项力量的释放更贴合铁饼的运动规律,提升力量传递效率和技术精准度,实现专项力量与旋转技术的深度协同。

#### 结束语

铁饼训练中专项力量与旋转技术的协同优化是一个复杂且系统的过程。通过明确二者特征与协同关系,认识到力量为技术奠基、技术促力量发挥。提出的协同优化策略,如核心力量整合、发力时序优化等,从不同角度促进二者协同。教练员和运动员应重视并实践这些策略,在训练中不断探索完善,以提升铁饼运动成绩,推动铁饼运动训练科学化发展。

#### 参考文献

- [1]王丽霞,王利素,宋爱民,等.优秀女子铁饼运动员投掷技术动作肌肉激活模式研究[J].体育科技文献通报,2025,33(5):35-38,301.
- [2]石磊,李维宾,冯彬,等.优秀铁饼运动员冯彬备战巴黎奥运会关键技术训练程序设计与实践[J].中国体育教练员,2025,33(1):24-29.
- [3]马威.青少年铁饼运动员身体素质训练研究[J].当代体育科技,2024,14(21):20-22.
- [4]崔丽敏.浅谈铁饼运动员专项力量训练的方法[J].体育画报,2022(12):148-149.