

竞技自行车项目体能特征及专项训练研究

张宝才

云南省呈贡体育训练基地 云南 昆明 650500

摘要：竞技自行车运动作为一项融合速度、耐力、爆发力与战术策略的综合性运动，对运动员的体能储备与专项技能提出了极高要求。本文系统探讨了竞技自行车项目的体能特征，揭示了力量、速度、耐力与核心稳定性的协同作用机制，并提出了基于项目特征的专项训练优化路径。研究表明，传统训练模式存在下肢力量过度强化而核心肌群与上肢静力性耐力训练不足的缺陷，建议通过神经肌肉协调训练、空气动力学优化与个性化周期化训练，实现运动员竞技能力的全面提升。本研究为竞技自行车项目的科学化训练提供了理论支撑与实践指导。

关键词：竞技自行车；体能特征；专项训练；核心力量

1 引言

竞技自行车运动起源于19世纪欧洲，历经百年发展已成为奥运会核心项目之一。随着运动科学研究的深入，传统经验型训练模式逐渐被数据驱动的科学化训练体系取代。当前，世界顶级运动员的功率输出、踏频效率与战术决策能力已达到人类生理极限的临界点，如何通过体能特征分析与专项训练优化突破瓶颈，成为各国科研团队的核心课题。本文以场地自行车短距离项目为研究对象，结合运动生物力学、运动生理学与训练学理论，系统解析竞技自行车项目的体能特征，提出基于项目特征的专项训练优化策略，旨在为我国竞技自行车项目的科学化训练提供理论参考。

2 竞技自行车项目体能特征分析

2.1 肌肉工作特征与能量代谢机制

竞技自行车运动的肌肉工作具有高度复杂性。下肢肌群在骑行过程中呈现多关节协同发力特征：股四头肌在0°-45°区间主导伸膝动作，腘绳肌在135°-180°区间完成提拉动作，臀大肌在270°-360°区间维持髋关节稳定。这种周期性蹬踏动作要求运动员具备强大的神经肌肉协调能力，以实现肌肉收缩的精准时序控制^[1]。能量代谢方面，短距离项目以磷酸原系统（ATP-CP）与糖酵解系统供能为主。研究显示，200米争先赛中，运动员起动阶段ATP-CP系统供能占比达85%，途中冲刺阶段糖酵解系统供能占比提升至60%。这种能量代谢特征要求运动员具备高功率输出能力与乳酸耐受能力。

2.2 器械特征与运动生物力学优化

场地自行车器械设计直接影响运动表现。车架几何参数需与运动员身体尺寸高度匹配，例如座管高度误差超过2mm会导致踏频效率下降5%。传动系统优化方面，齿轮比选择需平衡功率输出与踏频效率，研究表明，专

业运动员在100米冲刺阶段采用53/11齿比时，功率输出较53/12齿比提升8%，但踏频稳定性下降12%。空气动力学优化是现代竞技自行车训练的核心领域。连体竞速服可降低风阻8%-12%，封闭轮组在30km/h时速下可减少湍流损失15%。运动员体位调整方面，“鹰隼式”冲刺体位（背部与地面平行、双肘内收30°）较传统体位可降低风阻20%，但需配合核心肌群强化训练以维持稳定性。

2.3 竞技能力特征与制胜因素

竞技自行车项目的制胜因素可概括为“快、准、稳、变”四维能力模型：

快：全程高速能力，包括起动速度（0-50米加速度）、途中冲刺速度（100米平均功率）与终点冲刺速度（最后20米功率峰值）；

准：战术决策能力，包括弯道超车时机选择、尾随战术执行与对手节奏预判；

稳：技术稳定性，包括踏频控制（120-140rpm）、身体平衡与器械操控；

变：环境适应能力，包括不同赛道坡度、温度与湿度的应对策略。

研究显示，世界顶级运动员在200米争先赛中，起动阶段功率输出可达1800W，途中冲刺阶段功率输出稳定在1200W以上，终点冲刺阶段功率峰值突破2000W。这种能力要求运动员具备极高的肌肉力量与神经肌肉协调性。

3 竞技自行车专项训练优化路径

3.1 专项爆发力训练体系构建

爆发力是短距离项目的核心能力，对于竞技自行车运动员来说至关重要。为了构建有效的专项爆发力训练体系，需要采用多种训练方法相结合的方式。ATP-CP系统强化是提高爆发力的基础，通过30秒死亡冲刺（最大功率输出，组间休息5分钟，重复4-6组）和阻力冲刺（加

重齿轮比10%-15%，5-8秒全力冲刺）等训练，可以刺激ATP-CP系统的功能，提高其供能能力和恢复速度。功率车专项训练也是不可或缺的一部分，利用Wattbike或SRM功率计进行20秒峰值功率测试，并每周安排2次冲击个人纪录的训练，能够让运动员在模拟比赛的环境中提高功率输出能力^[2]。斜坡冲刺训练则能够激活臀大肌与股四头肌的协同发力，在3°-5°坡道上进行10秒全力冲刺，运动员需要克服更大的阻力，从而增强肌肉的力量和爆发力。经过12周的专项爆发力训练，运动员的50米起动速度可提升15%，100米平均功率可提升12%，这充分证明了这种训练体系的有效性。

3.2 神经肌肉协调训练方法创新

传统训练模式往往忽视了神经肌肉协调性的训练，导致运动员在比赛中出现“功率黑洞”现象，即虽然肌肉力量足够，但由于神经肌肉协调性不佳，无法将力量有效地转化为功率输出。为了解决这一问题，需要创新神经肌肉协调训练方法。反应力量训练是一种有效的训练方式，跳箱训练（50cm高度跳下立即接纵跳，3组×8次，每周2次）可以激活下肢的弹性势能，提高肌肉的快速收缩能力。多关节协同训练则强调核心肌群与下肢肌群的协同发力，通过悬垂负重快速举腿、负重蛙跳等动作，可以增强肌肉之间的协同作用，提高运动的整体效率。动态平衡训练也是神经肌肉协调训练的重要组成部分，通过单腿深蹲、平衡板训练等动作，可以提高运动员的本体感觉和稳定性，使其在高速骑行中能够更好地控制身体姿势和平衡。研究显示，神经肌肉协调训练可使运动员的踏频效率提升10%，功率输出稳定性提高8%，这对于提高竞技自行车运动员的运动表现具有重要意义。

3.3 空气动力学优化与装备升级

空气阻力是影响竞技自行车运动员速度的关键因素，因此空气动力学优化与装备升级是提高运动成绩的重要手段。在体位调整方面，将车把降低2-3cm，并结合核心力量训练，可以减少迎风面积15%以上。这是因为较低的车把位置可以使运动员的身体更加贴近自行车，减少空气与身体之间的接触面积，从而降低风阻。同时，强大的核心肌群力量能够保证运动员在降低车把后仍然能够保持良好的骑行姿势和稳定性。装备升级也是提高空气动力学性能的重要途径，选用60mm以上碳纤维封闭轮组，其光滑的表面和特殊的设计能够引导空气流动，减少湍流损失；穿戴连体竞速服，其贴身的剪裁和特殊的材质能够减少空气与身体之间的摩擦力，从而降低风阻8%-12%。此外，通过风洞测试与功率计数据的实时反

馈系统，运动员和教练员可以动态调整骑行姿势与装备配置，以达到最佳的空气动力学效果。研究显示，空气动力学优化可使运动员的30秒冲刺速度提升5%-8%，在200米争先赛中可缩短0.2-0.3秒，这对于在激烈的比赛中取得优势至关重要。

3.4 个性化周期化训练方案设计

个性化周期化训练方案是提高竞技自行车运动员竞技能力的重要保障。训练周期的设计需要结合运动员的生理周期与竞技状态，合理安排不同阶段的训练内容和强度。在基础期（12周），训练的重点是有氧耐力与基础力量，训练量占比60%，强度占比40%。通过有氧耐力训练，可以提高运动员的心肺功能和肌肉耐力，为后续的高强度训练打下基础；基础力量训练则可以增强肌肉的力量和稳定性，减少运动损伤的风险。在提升期（8周），训练量占比减少到40%，强度占比增加到60%，主要增加无氧耐力与专项力量训练^[3]。无氧耐力训练可以提高运动员在短时间内承受高强度运动的能力，专项力量训练则可以进一步提高运动员的功率输出和爆发力。竞赛期（4周）的训练以高强度间歇训练与战术模拟为主，训练量占比20%，强度占比80%。高强度间歇训练可以模拟比赛的强度和节奏，提高运动员的竞技状态和适应能力；战术模拟训练则可以让运动员熟悉比赛的流程和战术，提高其在比赛中的应变能力。恢复期（2周）则采用低强度有氧训练与再生恢复手段，促进运动员的生理机能恢复，为下一个训练周期做好准备。研究显示，个性化周期化训练可使运动员的赛季胜率提升20%-30%，伤病发生率降低15%-20%，这充分证明了个性化周期化训练方案的科学性和有效性。

4 竞技自行车训练实践中的关键问题与对策

4.1 训练负荷与恢复的平衡

过度训练是竞技自行车训练中常见的问题，它会导致运动员出现运动损伤和竞技状态下滑等不良后果。为了避免过度训练，需要建立科学的训练负荷监控体系。通过血乳酸浓度、心率变异性（HRV）与肌电信号（EMG）等指标的动态评估，可以及时了解运动员的训练负荷和身体疲劳程度。当血乳酸浓度过高、心率变异性降低或肌电信号异常时，说明运动员可能处于过度训练的状态，需要及时调整训练计划。在恢复手段方面，可以采用冷热交替浴、压缩衣与营养补充等方法。冷热交替浴可以促进血液循环，加速代谢废物的排出；压缩衣可以提高肌肉的血液循环，减少肌肉疲劳和肿胀；合理的营养补充则可以为运动员提供足够的能量和营养物质，促进身体的恢复。此外，根据运动员的疲劳指数动态调整

训练计划也是非常重要的,避免累积性疲劳的发生,确保运动员能够在训练和比赛中保持良好的竞技状态。

4.2 核心肌群训练的误区与纠正

传统训练模式往往忽视了核心肌群的深层稳定功能,导致运动员在骑行过程中出现身体不稳定、踏频效率低下等问题。为了纠正这一误区,需要首先进行功能评估,通过单腿平衡测试与核心耐力测试等方法,了解运动员核心肌群的功能状况。如果发现运动员的核心肌群存在薄弱环节,就需要采用针对性的训练方法进行强化。瑞士球训练、悬吊训练与抗旋转训练等方法可以有效地强化深层核心肌群,提高其稳定性和控制能力。同时,将核心训练融入专项技术动作中也是一种有效的训练方式,例如单腿深蹲接冲刺起动,既锻炼了核心肌群的力量和稳定性,又提高了专项技术动作的熟练程度^[4]。研究显示,核心肌群强化训练可使运动员的踏频稳定性提升12%,功率输出波动降低10%,这对于提高竞技自行车运动员的运动表现具有重要作用。

4.3 心理能力与战术素养的培养

心理能力与战术素养是决定竞技自行车比赛胜负的关键因素。在心理训练方面,可以通过模拟比赛压力、注意力训练与焦虑调控等方法,提高运动员的心理韧性。模拟比赛压力可以让运动员在接近真实比赛的环境中进行训练,提高其应对压力的能力;注意力训练可以帮助运动员在比赛中保持专注,减少外界干扰;焦虑调控则可以让运动员在比赛中保持冷静,避免因焦虑而影响发挥。在战术分析方面,通过视频回放与数据统计,分析对手的战术特征与弱点,为运动员制定针对性的战术策略。在实战模拟方面,组织多队对抗赛,让运动员在真实的比赛场景中锻炼战术执行与应变能力,提高其

在比赛中的决策能力和团队协作能力。研究显示,心理能力与战术素养训练可使运动员的比赛胜率提升15%-20%,关键时刻决策失误率降低25%,这对于在激烈的比赛中取得胜利至关重要。

结语

本研究剖析竞技自行车项目体能特征,明确了力量、速度、耐力与核心稳定性的协同机制,并给出专项训练优化方案。传统训练模式存在下肢力量强化过度、核心与上肢训练不足的问题,制约了运动员竞技能力提升。通过神经肌肉协调训练、空气动力学优化及个性化周期化训练等手段,能有效增强运动员竞技水平。此外,科学化负荷监控、核心肌群强化和心理战术培养也是突破竞技瓶颈的关键。展望未来,运动生物力学与人工智能融合开发实时动作反馈系统、基因检测与表观遗传学用于选材和训练、虚拟现实与增强现实技术在战术模拟中的应用等方向极具潜力。竞技自行车科学化训练是多学科交叉工程,未来应深化多学科理论融合,助力我国该项目迈向世界顶尖。

参考文献

- [1]杨佳卫.竞技自行车项目体能特征及专项训练研究[J].当代体育科技,2023,13(15):38-42.
- [2]梁菲.自行车运动体能训练技巧研究[J].体育视野,2022,(14):134-136.
- [3]毛旭江,闾振强,武玉珠,等.场地自行车运动员运动损伤及体能训练需求调研[J].四川体育科学,2019,38(02):45-47+95.
- [4]马正远.自行车运动体能训练策略探讨[J].文体用品与科技,2020,(15):27-28.