

# 不同项目优秀男子短跑运动员无氧代谢能力特征研究

## Study on Characteristics of Anaerobic Metabolic of Elite Male Sprinters of Different Event

刘洋波

LIU Yang - bo

**摘要:** 以 26 名优秀男子短跑运动员为研究对象,采用 MONARK 894E 无氧功率自行车分别进行 10s、30s、60s 无氧功率测试,并对运动后血乳酸浓度和安静状态、运动中、运动后心率进行测定分析。旨在研究 100m、200m、400m 优秀男子短跑运动员的磷酸原、糖酵解和混合无氧供能能力的特征。为合理制定发展专项无氧代谢能力的训练计划、科学进行运动监控提供服务。研究结果显示:100m、200m、400m 运动员的无氧代谢能力具有显著的项目特征;100m 运动员的磷酸原代谢能力最强,200m 和 400m 运动员次之;400m 运动员的糖酵解乳酸能供能能力强于 200m 运动员,200m 运动员强于 100m 运动员;100m、200m、400m 运动员各自在接近于自己项目所需时间的 10s、30s、60s 无氧功率测试中均表现出显著的专项特点。

**关键词:** 男子;短跑运动员;不同项目;无氧代谢;特征

**Abstract:** Taking 26 elite male sprinters as the research object, the author takes 10s, 30s, 60s anaerobic power test respectively by using the MONARK 894E anaerobic power bicycle, analyzes the sprinters' blood lactate concentration after sports, and determines their heart rate when they are at rest, in sports and after sports. It aims at studying the characteristics of phosphoric acid, glycolysis and anaerobic energy supply capacity of 100m, 200m, 400m elite men sprinters, and to provide services for setting special anaerobic metabolism capacity training plan and sports monitoring scientifically. Research results show that: the abilities of anaerobic metabolism of 100m, 200m, 400m athletes are remarkable; the phosphate metabolism ability of 100m athletes is the strongest, the second are the 200m and 400m players'; In the aspect of sugar fermentation lactic acid, 400m sprints are stronger than 200m sprinters, 200m sprinters are stronger than 100ms. They all show their significant special features when they are in the 10s, 30s, 60s anaerobic power test of their own projects.

**Key words:** male sprinters; different event; anaerobic metabolic; characteristics

中图分类号: G822 文献标识码: A 文章编号: 1005-0256(2013)10-0032-3

doi: 10.3969/j.issn.1005-0256.2013.10.016

### 1 前言

对运动项目能量代谢特征进行研究,并应用“运动时物质和能量代谢规律”的研究成果指导运动训练,可以取得显著成绩<sup>[1]</sup>。检测与评价运动员的无氧能力对于客观地分析与评价运动员的身体运动能力、检测运动训练的效果以及深入探讨无氧代谢对运动训练的适应规律和特点均具有重要意义<sup>[2]</sup>。短跑是以无氧代谢供能为主的运动项目,100M、200M、400M 项目所需时间差异大,所以其磷酸原和糖酵解供能方式理应存在差别。目前对不同项目短跑运动员无氧代谢特征方面的研究还未见到。通过研究探讨不同项目短跑运动员 ATP-CP 系统和乳酸能系统供能特征,掌握其基本规律,对科学指导训练具有重要理论和实践意义。

### 2 研究对象与方法

#### 2.1 研究对象

表 1 受试者基本信息资料

项目	例数	年龄	身高	体重	训练年限
100M	8	19.25 ± 1.39	179.19 ± 2.03	73.95 ± 2.31	5.25 ± 1.83
200M	11	18.27 ± 1.27	178.55 ± 2.94	71.27 ± 3.21	4.00 ± 1.41
400M	7	19.29 ± 1.80	178.79 ± 3.05	70.79 ± 3.77	4.14 ± 1.35
总体	26	18.85 ± 1.49	178.81 ± 2.63	72.18 ± 3.10	4.42 ± 1.58

对东北三省男子短跑运动员共 26 人,其中 100m 项目 8 人,200m 项目 11 人,400m 项目 7 人。受试者均为国家二级以上运动员,平均年龄:18.85 ± 1.49 岁,平均身高:178.81 ± 2.63cm,平

均体重:72.18 ± 3.10kg,专业训练年限 4.42 ± 1.58 年。

#### 2.2 研究方法

##### 2.2.1 文献资料法

查阅、了解目前无氧代谢方面的研究进展,研究了大量国内外能量代谢相关的文献资料,为本研究提供了方法借鉴和理论依据。

##### 2.2.2 访谈法

请教运动生理、运动训练方面的专家及资深田径教练员,了解短跑运动的特点及能量代谢的相关问题,为本文的实验设计和指标选取提供科学依据。

##### 2.2.3 实验法

测试设备:采用瑞典产 MONARK 894E 无氧功率自行车进行无氧功率测试;血乳酸(Blood Lactic Acid, Bla)采用美国产 YSI-1500 乳酸仪进行测试;心率(HR)测试采用芬兰产 SU-UNTOt6c Polar 心率表。

测试要求:受试者在测试前需进行 5-10min 一般性准备

作者简介:刘洋波(1983-)男,贵州道真县人,讲师,硕士,研究方向:运动生理学。

作者单位:遵义师范学院 体育学院,贵州 遵义 563002

Department of Physical Education, Zunyi Normal College, Zunyi 563002, China.



活动 准备活动以身体微出汗为准。测试前调好自行车座高、脚踏扣 让受试者戴好 polar 心率表在功率自行车上做适应自己负荷的准备活动 2-3min 期间要求受试者做 2-3 次全速冲刺动作 自行车阻力系数设定为 0.083。当心率恢复至 100 次/min 时可开始进行测试 将自行车负荷设置成自动释放 即正式测试开始后 自行车将自动迅速由零阻力加到预定阻力, 要求受试者在整个测试过程中必须保持本人的最快速度蹬车; 用 Polar 表测定运动前、运动中、运动后 3min 心率; 血乳酸取 10s 无氧功率测试后 3min、5min、30s 无氧功率测试后 5min、7min、60s 无氧功率测试后 7min、9min 指尖血或耳血测试。

指标选取: 最大功率 (Pmax)、相对最大功率 (Pmax/Weight)、最大圈数 (Cmax)、到达最大圈数的时间 (T-Cmax)、平均功率 (Pave)、相对平均功率 (Pave/kg)、功率下降速率 (Pdrop)、安静心率 (HR)、最大心率 (HRmax)、运动后 3min 心率 (HR-3min)、血乳酸值取 10s 无氧功率测试后 3min、5min、30s 无氧功率测试后 5min、7min、60s 无氧功率测试后 7min、9min。

实验地点: 东北师范大学运动生理实验室。

### 2.3.4 数理统计法

本研究中所有数据均用 SPSS 19.0 统计软件包进行统计

表 2 不同项目男子短跑运动员无氧代谢能力指标统计一览表

		Pmax (W)	Pmax/kg (W · kg <sup>-1</sup> )	Cmax (rpm)	T-Cmax (S)	Pave (W)	Pave/kg (W · kg <sup>-1</sup> )	Pdrop (w · s <sup>-1</sup> )
10s	100m (n=8)	1093.71 ± 115.44c	13.97 ± 1.12	168.64 ± 11.84d	6.89 ± 0.84	764.12 ± 42.59c	10.07 ± 1.03	26.74 ± 4.01c
	200m (n=11)	1014.21 ± 134.01e	14.21 ± 0.78	162.33 ± 14.69	6.93 ± 1.13	757.44 ± 51.17	10.18 ± 1.21	27.87 ± 6.45
	400m (n=7)	928.33 ± 124.91	12.06 ± 1.29	151.43 ± 12.37	8.49 ± 2.37	689.31 ± 49.61	9.65 ± 0.74	29.78 ± 5.65
30s	100m (n=8)	1174.33 ± 144.30c	14.85 ± 1.18	172.44 ± 13.05a	6.48 ± 1.63	757.55 ± 52.31	10.01 ± 0.94	42.51 ± 7.21c
	200m (n=11)	1208.12 ± 102.02f	15.91 ± 1.20f	177.83 ± 10.56f	7.94 ± 1.45	763.68 ± 49.12	11.28 ± 1.65	38.54 ± 6.56
	400m (n=7)	930.31 ± 98.43	12.49 ± 0.79	150.44 ± 12.81	7.99 ± 2.31	645.42 ± 62.01	8.56 ± 1.32	36.12 ± 8.27
60s	100m (n=8)	1216.44 ± 119.21c	16.14 ± 1.54	178.14 ± 15.21c	5.94 ± 1.87	673.05 ± 54.22	9.12 ± 0.84	51.28 ± 4.56d
	200m (n=11)	1149.63 ± 103.56	15.24 ± 1.14	173.45 ± 11.67	6.42 ± 0.79	687.92 ± 49.15	9.36 ± 1.49	47.55 ± 5.32e
	400m (n=7)	1079.12 ± 138.76	14.77 ± 1.41	168.31 ± 12.46	6.89 ± 1.82	652.97 ± 45.65	8.77 ± 0.54	39.41 ± 6.32

注: 10s、30s、60s 测试中: 100m 运动员与 200m 运动员比较 <sup>a</sup>p < 0.05, <sup>b</sup>p < 0.01; 100m 运动员与 400m 运动员比较 <sup>c</sup>p < 0.05, <sup>d</sup>p < 0.01; 200m 运动员与 400m 运动员比较 <sup>e</sup>p < 0.05, <sup>f</sup>p < 0.01。

表 3 不同项目男子短跑运动员无氧功率测试后 Bla、HR 指标统计一览表

	Bla 1	Bla 2	HR	HRmax	HR-3min	
	(m mol · L <sup>-1</sup> )	(m mol · L <sup>-1</sup> )	(bp · min <sup>-1</sup> )	(bp · min <sup>-1</sup> )	(bp · min <sup>-1</sup> )	
10s	100m (n=8)	4.45 ± 0.78	4.34 ± 1.15	70.45 ± 5.68	160.52 ± 10.85d	72.33 ± 6.21
	200m (n=11)	4.66 ± 1.36	4.46 ± 0.85	71.55 ± 7.23	158.33 ± 8.65	71.59 ± 6.38e
	400m (n=7)	4.68 ± 1.36	4.67 ± 1.29	70.59 ± 6.48	151.78 ± 9.42	73.64 ± 9.12
30s	100m (n=8)	7.49 ± 1.94c	6.13 ± 1.36c	69.45 ± 5.68	162.26 ± 11.65c	71.05 ± 6.50
	200m (n=11)	7.94 ± 2.01	6.39 ± 0.94	71.55 ± 7.23	159.409 ± 9.71	73.55 ± 8.69
	400m (n=7)	8.67 ± 1.32	7.45 ± 1.45	70.59 ± 6.48	155.69 ± 10.03	73.81 ± 4.60
60s	100m (n=8)	9.25 ± 2.56c	8.45 ± 0.88 c	69.45 ± 5.68	165.41 ± 7.63c	73.51 ± 9.91
	200m (n=11)	9.75 ± 2.06	8.77 ± 1.87	71.55 ± 7.23	160.50 ± 12.36	74.96 ± 11.62
	400m (n=7)	10.48 ± 0.45	9.35 ± 1.28	70.59 ± 6.48	156.86 ± 9.75	74.73 ± 9.05

注: 10s、30s、60s 测试中: 100m 运动员与 200m 运动员比较 <sup>a</sup>p < 0.05, <sup>b</sup>p < 0.01; 100m 运动员与 400m 运动员比较 <sup>c</sup>p < 0.05, <sup>d</sup>p < 0.01; 200m 运动员与 400m 运动员比较 <sup>e</sup>p < 0.05, <sup>f</sup>p < 0.01。

表 2 显示: 10s 无氧功率测试中, 100m 运动员 Pmax 1093.71 ± 115.44W 高于 200m 运动员 Pmax 1014.21 ± 134.01W 且两者均显著高于 400m 运动员 Pmax 928.33 ± 124.91W (P < 0.05); 100m 运动员 Cmax 168.64 ± 11.84 rpm 高于 200m 运动员的 162.33 ± 14.69 rpm 但无统计学意义, 却非常显著高于 400m 运动员的 151.43 ± 12.37 rpm (P < 0.01)。这说明 100m、200m、400m 运动员的爆发力和快速启动能力依次减弱, 即磷酸原系统供能能力 100m 运动员强于 200m 运动员, 200m 运动员强于 400m 运动员。100m 运动员的 Pave 764.12 ± 42.59W 高于 200m 运动员的 757.44 ± 51.17W 但无统计学意义, 却显著高于 400m 运动员的 689.31 ± 49.61W (P < 0.05)。

以上数据均说明: 100m 运动员的磷酸原供能能力无论是 Pmax 的输出能力还是维持 Pmax 的能力均高于 200m 运动员和 400m 运动员, 且 100m、200m、400m 运动员呈依次递减趋势。

学处理 结果用均数 ± 标准差表示 采用 Independent Sample T 检验 显著性水平为 P < 0.05。

### 3 研究结果与分析

100m、200m、400m 短跑主要以无氧代谢供能为主 时间从 10s、20s 到 40 几秒不等 整个运动过程中运动员基本处于无氧代谢状态。无氧代谢能力 (Anaerobic Capacity, AC) 对于短跑运动员极为重要, 10s、30s、60s 无氧功率测试指标能很好地反映磷酸原系统、乳酸能系统和混合无氧供能能力 而运动训练中运用血乳酸指标结合无氧功率测试结果评价无氧代谢能力被公认为是可靠和更为准确的<sup>[3]</sup>。研究表明 实验室内测得的 Wingate 指标与运动场上无氧运动的能力表现出良好的一致性 因此通过实验测试可以全面了解短跑运动员机体的无氧代谢能力<sup>[4]</sup>。

#### 3.1 不同项目男子短跑运动员磷酸原代谢能力特点

磷酸原系统是人体极量运动条件下的直接能量来源, 不消耗氧气, 不产生乳酸, 是短时间高强度运动的物质基础, 但只能维持约 6-8s 左右。所以 磷酸原系统供能能力对短跑等爆发性项目尤为重要。测定磷酸原代谢能力, 一般是通过 10-15s 最大能力持续运动实验来完成。基本评价标准是: 无氧功率输出越高, 血乳酸上升越少, 其磷酸原供能能力越强<sup>[5]</sup>。

100m 运动员 Pdrop 26.74 ± 4.01 w · s<sup>-1</sup> 低于 200m 运动员的 27.87 ± 6.45 w · s<sup>-1</sup> 和 400m 运动员的 29.78 ± 5.65 w · s<sup>-1</sup>, 且与 400m 运动员呈显著性差异 (P < 0.05), 这表明 100m 运动员在 10s 无氧功率测试中表现出更为稳定的功率输出能力, 这可能与测试时间更接近于 100m 项目运动时间有关。

表 3 可见: 从不同项目短跑运动员 10s 无氧功率测试后的血乳酸值看, 100m 运动员低于 200m 运动员, 200m 运动员低于 400m 运动员。这与磷酸原代谢评价标准“无氧输出功率越高, 血乳酸上升越少, 磷酸原代谢能力越强”一致<sup>[5]</sup>。100m 运动员 HRmax 大于 200m 和 400m 运动员且与 400m 运动员比较差异非常显著 (P < 0.01), 200m 运动员 HR-3min 显著低于 400m 运动员 (P < 0.05), 这可能提示磷酸原系统供能能力越强, 极量运动中心肺功能调动越快, 恢复也越快。

#### 3.2 不同项目男子短跑运动员糖酵解系统代谢能力特点

当运动时间大于 10s 以上且强度很大时 磷酸原系统已不能满足运动的能量需求 此时运动中所需能量主要依靠糖酵解提供。若以最大输出功率做功, 人体依靠糖酵解系统供能支持时间为 33s 左右, 不需要氧气, 产生乳酸。糖酵解代谢能力的测定一般通过 30-90 s 的最大能力持续运动实验来完成, 而做功的功率越大, 运动后血乳酸增值越大, 表明糖酵解代谢供能能力越强<sup>[6]</sup>。

表 2 可见: 在 30s 无氧功率测试中 200m 运动员 Pmax 1208.12 ± 102.02W 高于 100m 运动员的 1174.33 ± 144.30W 和 400m 运动员的 930.31 ± 98.43W, 且与 400m 运动员呈非常显著差异 (P < 0.01); Pmax/kg 指标显示出和 Pmax 趋势一致的结果; 而运动后 5min Bla 400m 运动员 8.67 ± 1.32 m mol · L<sup>-1</sup> 高于 200m 运动员的 7.94 ± 2.01 m mol · L<sup>-1</sup> 和 100m 运动员的 7.49

$\pm 1.94 \text{ m mol} \cdot \text{L}^{-1}$  且与 100m 运动员呈显著性差异 ( $P < 0.05$ )。这说明 400m 运动员较之于 200m 和 100m 运动员表现出更为优秀的糖酵解代谢能力,而 200m 运动员的  $P_{\max}$  等无氧功率测试指标高于 400m 运动员,这可能与 30s 更接近于 200m 项目的运动时间有关。

在 30s 无氧功率测试中 100m 运动员的  $P_{\text{drop}} 42.51 \pm 7.21 \text{ w} \cdot \text{s}^{-1}$  高于 200m 运动员  $38.54 \pm 4.56 \text{ w} \cdot \text{s}^{-1}$  和 400m 运动员的  $36.12 \pm 8.27 \text{ w} \cdot \text{s}^{-1}$ , 且与 400m 运动员呈显著性差异 ( $P < 0.05$ )。60s 无氧功率测试中,100m 运动员  $P_{\text{drop}} 51.28 \pm 4.56 \text{ w} \cdot \text{s}^{-1}$  与 400m 运动员  $P_{\text{drop}} 39.41 \pm 6.32 \text{ w} \cdot \text{s}^{-1}$  呈非常显著差异 ( $P < 0.01$ ), 200m 运动员  $P_{\text{drop}} 47.55 \pm 5.32 \text{ w} \cdot \text{s}^{-1}$  与 400m 运动员  $P_{\text{drop}} 39.41 \pm 6.32 \text{ w} \cdot \text{s}^{-1}$  呈显著差异。这说明 100m 运动员在超过 10s 以上的大强度持续运动及糖酵解代谢能力明显低于 200m 和 400m 运动员,即 200m 和 400m 运动员表现出更好的速度耐力。

表 3 可见: 100m 运动员在 60s 无氧功率测试后 7min  $Bla$  值  $9.55 \pm 2.56 \text{ m mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 200m 运动员  $9.75 \pm 2.06 \text{ m mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 400m 运动员  $10.48 \pm 0.45 \text{ m mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 100m 运动员与 400m 运动员比较呈显著性差异 ( $P < 0.05$ ); 9min  $Bla$  值同样呈现 100m 运动员与 400m 运动员比较呈显著性差异 ( $P < 0.05$ ) 的结果。同样表明 400m 运动的糖酵解代谢能力  $> 200m$  运动员  $> 100m$  运动员。

### 3.3 不同项目男子短跑运动员混合无氧供能能力特点

表 2 可见: 30s 无氧功率测试中 200m 运动员  $P_{\text{ave}} 763.68 \pm 49.12 \text{ W}$  大于 100m 运动员  $P_{\text{ave}} 757.55 \pm 52.31 \text{ W}$  和 400m 运动员  $P_{\text{ave}} 645.42 \pm 62.01 \text{ W}$ ; 200m 运动员的  $P_{\text{max}} 1208.12 \pm 102.02 \text{ W}$  大于 100m 运动员  $P_{\text{max}} 1174.33 \pm 144.30 \text{ W}$  和 400m 运动员  $P_{\text{max}} 930.31 \pm 98.43 \text{ W}$ 。60s 无氧功率测试中 200m 运动员  $P_{\text{ave}} 687.92 \pm 49.15 \text{ W}$  大于 100m 运动员的  $673.05 \pm 54.22 \text{ W}$  和 400m 运动员的  $652.97 \pm 45.65 \text{ W}$ ; 以及  $P_{\text{ave}}/\text{kg}$  显示和  $P_{\text{ave}}$  一样的趋势。

这是否说明 200m 运动员的混合无氧供能能力大于 100m 运动员和 400m 运动员还有待于进一步研究证实。

## 4 结论与建议

1. 不同项目短跑运动员磷酸原代谢能力存在差别,100m 运动员磷酸原代谢能力最强,其次为 200m、400m 运动员。这与其项目特点一致,说明 100m 运动员需要强大的磷酸原代谢

(上接第 29 页)

### 3 高校田径运动的发展特征

由于高校田径运动中具有丰富的文化内涵,越来越受到喜爱,为了满足经济的发展、社会的需求,高校田径运动不断发展,其主要特征主要体现在:首先,高校田径运动越来越商业化,随着社会对学生的关注,高校举行的各项田径运动比赛也越来越受到各大媒体、商家的关注,他们通过投资宣传的方式表现出对田径运动的支持和喜爱,同时也吸引更多的人来关注或者参加运动,正因为如此,高校的田径运动有了经济的依托,在保证学生的田径运动各项开支的状况下,各商家也得到了自己的宣传效应,所以越来越多的商家参与进来,因此高校的田径运动越来越具有商业化的特征;其次是使一些运动员越来越职业化,随着社会的发展,我国体育越来越经济化,高额的奖金不断刺激着学生的神经,他们更积极主动的进行锻炼,他们不断地创新,他们把训练和各种比赛作为自己的职业,以此来得到奖金,体育的经济性,越来越多学生的职业化也促进了高校田径运动的发展;最后高校田径运动的训练越来越系统化,由

能力,而 200m 运动员则同时需要更好的乳酸能供能能力,400m 运动员则主要是依靠乳酸能代谢提供能量。这提示在运动训练中应更加注重不同项目的能量代谢特点,有针对性进行选材及训练。

2. 10s、30s、60s 无氧功率测试后血乳酸值得出: 10s 无氧功率测试中 100m、200m、400m 运动员的血乳酸值差异不明显,而 30s、60s 测试后血乳酸值存在显著差异。说明 10s 无氧功率测试适合对磷酸原系统代谢能力的评定,30s、60s 无氧功率测试更适合对乳酸能系统代谢能力的评价。

3. 评价运动员的无氧代谢能力,除应注重其项目时间特点进行实验设计外,结合运动后血乳酸测试结果进行评价将更为客观、实际。

4. 运动中最大心率及运动后恢复心率对评价如 100m 等要求爆发性较高的项目无氧代谢能力是否具有更高的可靠性还有待进一步研究。

### 参考文献:

- [1] 林静. 不同项目类型运动员上下肢无氧功率测定及比较[J]. 天津体育学院学报, 1991, 6(4): 1-3.
- [2] 王键, 洪峰. 无氧能力间接检测方法研究进展[J]. 中国体育科技, 1999, 35(6): 11-14.
- [3] 王步标, 华明. 运动生理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006: 313.
- [4] 吴昊, 冯美云. Wingate 测试法的代谢研究[J]. 北京体育大学学报, 1997, 20(1): 30-37.
- [5] 孙红梅, 张茂林, 崔树和. 优秀中国式摔跤运动员无氧代谢能力特征的研究[J]. 体育科学, 2008, 28(8): 34-49.
- [6] 赵光圣, 高炳宏, 郭玉成等. 优秀武术散打运动员无氧代谢能力特征的研究[J]. 体育科学, 2006, 26(3): 46-49.
- [7] 房冬梅, 冯美云. 女子摔跤运动员无氧代谢能力和体成分的初步研究[J]. 徐州师范学院学报, 1993, 11(33): 63-67.
- [8] 秦学林等. 不同专项运动员无氧代谢能力特征[J]. 中国临床康复, 2003, 7(15): 44-45.
- [9] 张香花, 代宝珍. 无氧代谢能力与 500m 皮艇运动成绩[J]. 武汉体育学院学报, 2001, 35(3): 90-91.
- [10] 高炳宏, 韩恩力, 曹佩江. 中国优秀男子柔道运动员身体成分特征及与无氧代谢能力关系的研究[J]. 天津体育学院学报, 2006, 23(3): 220-224.

于高校的田径运动越来越受到学生的喜爱,为了上他们在比赛中取得胜利,在平时锻炼中起到强身健体的功能,因此在平时的训练时把他们的身体、心理、技术、战术等结合起来,进行系统的训练。

### 4 结束语

高校田径运动中所体现出公平竞争,不断创新,和顽强拼搏的人文内涵吸引更多学生的喜爱,更多社会的关注,同时所呈现出的特征也促进高校田径运动快速的发展。

### 参考文献:

- [1] 杨岚, 张维真. 中国当代人文精神的构建[M]. 北京: 人民出版社, 2008.
- [2] 吕元镇. 体育人文社会科学概论高级教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.
- [3] 李金梅. 中国体育史学术新探[J]. 体育文化导刊, 2009.
- [4] 何文胜, 石龙. 我国人文体育研究现状综述[J]. 山东体育学院学报, 2011.