



*Tian jing Yun dong Jiao cheng*

# 田径运动教程

杨金田 葛卫忠 主编

河北教育出版社

# 田径运动教程

*Tianjing Yundong Jiaocheng*

杨金田 葛卫忠 主编



河北教育出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

田径运动教程 / 杨金田, 葛卫忠主编. — 石家庄:  
河北教育出版社, 2006.6

ISBN 7-5434-6231-1

I. 田... II. ①杨... ②葛... III. 田径运动—教材  
IV. G82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 011380 号

出 版 河北教育出版社  
网址: <http://www.hbep.com>  
地址: 石家庄市联盟路 705 号, 050061

发 行 河北麦田图书有限责任公司

印 制 保定市印刷厂

开 本 787 × 1092 毫米 1/16

印 张 18.375

版 次 2006 年 9 月第 1 版

印 次 2006 年 9 月第 1 次印刷

统一书号 ISBN 7-5434-6231-1

定 价 28.00 元

**版权所有, 翻印必究 法律顾问: 陈志伟**

如有印装质量问题请与出版部联系调换 0311-88643560, 88643565

邮购地址: 050061, 石家庄市联盟路 705 号 麦田书友俱乐部  
(0311-87731224 E-mail: wfbooksell@vip.163.com)

主 编 杨金田

· 副主编 葛卫忠 汪丽华 李继东 孙为民

王新娜 耿海军 石润民 李宝宅

编 委 张维寿 刘素兰 李东河 赵保丽

汤 娜 史永涛 刘志杰 郭立涛

葛长钰 张桃臣 李跃生 王文平

史东林 伍永亮 李立刚

# 前 言

近年来，中国田径水平有了突飞猛进的提高，这和全国体育工作者的辛勤劳动是分不开的。特别是刘翔在雅典奥运会的惊人一跑及2006年7月12日瑞士洛桑田径超级大奖赛中以12秒88打破了沉睡13年之久世界纪录，更为中国田径运动的发展注入了强大的动力。

随着时代的发展，现代化的高科技手段越来越广泛地介入运动训练领域，极大地促进了运动训练的科学化、系统化进程，为了将最新的技术理论知识运用于教学训练实践，在河北体育学院杨金田博士的带领下，组织了河北体育学院田径教研室经验丰富的教师并与四川绵阳师范学院的葛卫忠副教授合作，对我国现有的各种版本的田径著作进行系统的研究，在综合了历年田径各方面专业知识的基础上，增加了一些新的技术理论观点，并针对我国田径发展概况及各个专项训练和教学具体有效的方法手段，根据体育专业学生的实际情况，进行了有针对性的改进，使这本书更加突出了训练性、教学性、实用性，更加适合目前本、专科和函授的教学与训练。

本教材由杨金田博士担任主编，葛卫忠、汪丽华等担任副主编。具体分工为：杨金田博士撰写第十七章，张维寿教授撰写第十二章，刘素兰教授撰写第十六章，李东河教授撰写第十章，汪丽华副教授撰写第七章、第八章，李继东副教授撰写第二十三章，王新娜副教授撰写第四章、第五章、第九章，石润民副教授撰写第二十四章，李宝宅副教授撰写第二十一章，孙为民讲师撰写第十一章、第十三章，耿海军讲师撰写第二章、第六章，赵保丽讲师撰写第一章、第三章，史永涛撰写第二十章、第二十二章，汤娜撰写第十四章、第十五章，郭立涛撰写第十八章，刘志杰撰写第十九章。最后由杨金田博士和葛卫忠副教授完成全书的串编和定稿工作。

本教材在编写过程中得到葛长钰教授、李跃生教授、张桃臣教授和田径教研室的王文平、史东林、伍永亮、李立刚等各位教师的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢。

由于本书编写时间紧迫，更因我们水平有限，所以书中难免有不尽人意之处，衷心希望广大读者批评指正。最后，我们向对本书编写工作一直给予指导和帮助的各界体育界同仁和河北体育学院的领导表示衷心的感谢。

编 者

# 目 录

第一章 田径运动概述	( 1 )
第二章 田径运动技术原理	( 5 )
第一节 田径运动技术基础理论的发展	( 5 )
第二节 走、跑的技术基础理论	( 9 )
第三节 跳跃技术基础理论	( 17 )
第四节 投掷技术基础理论	( 23 )
第三章 田径运动发展史	( 29 )
第一节 世界田径运动发展概况	( 29 )
第二节 中国田径运动发展史	( 31 )
第四章 田径运动场地	( 34 )
第一节 田径场地的发展	( 34 )
第二节 田径场地的设计	( 35 )
第三节 径赛场地	( 35 )
第四节 田赛场地	( 44 )
第五节 田径场地的修建、保养和维修	( 48 )
第五章 田径运动竞赛的裁判法	( 50 )
第一节 田径运动竞赛前的准备工作	( 50 )
第二节 田径运动竞赛的主要规则	( 50 )
第三节 田径运动竞赛裁判工作方法	( 55 )
第六章 田径运动竞赛	( 71 )
第一节 田径运动竞赛的组织工作	( 71 )
第七章 田径运动员的选材	( 86 )
第一节 田径运动选材的步骤与标准	( 86 )
第二节 各项田径运动员选材的内容与方法	( 88 )
第三节 田径运动员选材注意事项	( 97 )
第八章 田径运动训练理论	( 99 )
第一节 田径运动训练理论的发展	( 99 )
第二节 田径运动训练的内容及遵循的原则	( 102 )
第三节 田径运动训练的组织与实施	( 105 )

第九章 田径运动科研方法	(108)
第一节 田径运动科研方法概述	(108)
第二节 田径运动科研的一般程序	(111)
第三节 常用科研方法在课题中的应用	(118)
第十章 竞走	(120)
第一节 竞走的发展概况	(120)
第二节 竞走的特征与技术分析	(123)
第三节 竞走的教学	(126)
第四节 竞走的训练	(128)
第十一章 短跑	(134)
第一节 短跑概述	(134)
第二节 短跑技术	(134)
第三节 短跑教学	(139)
第四节 短跑训练	(143)
第十二章 跨栏跑	(146)
第一节 跨栏跑概述	(146)
第二节 跨栏跑技术	(146)
第三节 跨栏跑教学	(155)
第四节 跨栏跑训练	(161)
第十三章 接力跑	(164)
第一节 接力跑技术	(164)
第二节 接力跑教学	(166)
第三节 接力跑训练	(167)
第十四章 中长跑	(169)
第一节 中长跑发展概况	(169)
第二节 中长跑技术	(170)
第三节 中长跑教学	(174)
第四节 中长跑训练	(179)
第十五章 障碍跑	(185)
第一节 障碍跑概述	(185)
第二节 障碍跑技术	(185)
第三节 障碍跑教学法	(188)
第四节 障碍跑训练	(190)
第十六章 跳高	(192)
第一节 跳高运动概述	(192)
第二节 跳高技术	(193)

第三节	跳高教学·····	(198)
第四节	跳高训练·····	(203)
第十七章	跳远·····	(206)
第一节	跳远发展概述·····	(206)
第二节	跳远技术·····	(207)
第三节	跳远教学·····	(215)
第四节	跳远训练·····	(221)
第十八章	撑竿跳高·····	(225)
第一节	撑竿跳高发展概况·····	(225)
第二节	撑竿跳高技术·····	(226)
第三节	撑竿跳高教学·····	(229)
第四节	撑竿跳高训练·····	(231)
第十九章	三级跳远·····	(232)
第一节	三级跳远概述·····	(232)
第二节	三级跳远技术·····	(232)
第三节	三级跳远教学·····	(235)
第四节	三级跳远训练·····	(236)
第二十章	推铅球·····	(238)
第一节	铅球发展概述·····	(238)
第二节	推铅球技术·····	(239)
第三节	推铅球教学·····	(242)
第四节	推铅球训练·····	(244)
第二十一章	掷标枪·····	(246)
第一节	掷标枪发展概述·····	(246)
第二节	掷标枪技术·····	(247)
第三节	标枪技术教学·····	(250)
第四节	掷标枪训练·····	(254)
第二十二章	掷铁饼·····	(257)
第一节	掷铁饼发展概述·····	(257)
第二节	掷铁饼技术·····	(257)
第三节	掷铁饼教学·····	(260)
第四节	掷铁饼训练·····	(263)
第二十三章	掷链球·····	(267)
第一节	掷链球发展概况·····	(267)
第二节	掷链球技术·····	(268)
第三节	掷链球技术教学·····	(271)



---

第四节 掷链球训练·····	(275)
第二十四章 全能运动·····	(277)
第一节 全能运动的发展概况·····	(277)
第二节 全能运动教学与训练·····	(281)
第三节 全能运动员多年训练及年度训练计划制定·····	(283)
第四节 全能运动员的比赛·····	(285)
主要参考文献·····	(287)

# 第一章 田径运动概述

## 一、田径运动的定义

根据国际业余田径联合会章程第一条，田径运动定义为：“田径运动包括径赛和田赛、公路跑、竞走、越野跑和山地赛跑。”

随着田径运动的迅速发展和运动水平的不断提高，国际间的竞赛频繁，交流增多，人们对田径运动的认识不断加深。不仅要从田径的竞技角度来理解，还要从健身的角度理解，才能深刻、全面地把握田径的定义。增强人民体质、提高全民健身水平也是田径运动重要的组成部分。

## 二、田径运动比赛项目的分类

从宏观上看，现代世界田径运动按国际田联对其定义的解释，即分为田赛和径赛、公路赛、竞走、越野赛和山地赛跑。在五大类之下微观的是世界田径比赛项目的分类，这也应按国际田联承认有世界纪录的项目进行分类。

表 1-1 世界田联承认世界纪录的项目

	男 子	女 子	青年男子	青年女子	备 注
100 米	*	*	*	*	
200 米	*	*	*	*	
400 米	*	*	*	*	
800 米	*	*	*	*	
1000 米	*	*			
1500 米	*	*	*	*	
2000 米	*	*			
3000 米	*	*		*	
5000 米	*	*	*		
10000 米	*	*	*	*	
20000 米	*	*			
25000 米	*	*			
30000 米	*	*			
1 英里跑	*	*			
1 小时跑	*	*			
100 米栏		*		*	

续表

	男 子	女 子	青年男子	青年女子	备 注
110 米栏	*		*		
400 米栏	*	*	*	*	
4×100 米接力	*	*	*	*	
4×200 米接力	*	*			
4×400 米接力	*	*	*	*	
4×800 米接力	*	*			
4×1500 米接力	*				
2000 米障碍			*		
3000 米障碍	*	*	*		
5000 米竞走		*		*	
10000 米竞走		*	*		
20000 米竞走	*		*		
30000 米竞走	*				
50000 米竞走	*				
2 小时竞走	*				
跳 远	*	*	*	*	
跳 高	*	*	*	*	
三级跳远	*	*	*	*	
撑竿跳高	*	*	*		
铁 饼	*	*	*	*	
标 枪	*	*	*	*	
铅 球	*	*	*	*	
链 球	*	*	*		
七项全能		*		*	
十项全能	*		*		

各国参加国际间的田径比赛都力争使本国的训练和竞赛与世界接轨，在沿用和参照国际田联承认世界田径纪录的比赛项目外，也都结合各自的国情和需要确定比赛项目。我国田径运动项目的分类如表 1-2。

### 三、田径运动的价值

田径运动是增强人民体质的重要手段之一。经常从事田径运动，能促进机体的新陈代谢，改善与提高内脏器官的机能，全面发展人的身体素质。

田径运动是各项运动的基础。它能全面、有效地发展人的身体素质和运动技能，对其他各项运动技术的发展和成绩的提高都有很好的促进作用。因此，各项体育运动都把田径运动作为发展身体素质的训练手段。实践证明，许多优秀运动员，特别是球类运动员，都有较高的田径运动能力和素质水平。可见，田径运动是各项运动的基础，是对体育运动的科学总结，正确地反映了和各项体育运动之间的内在联系。

田径运动的项目较多，锻炼形式多样，场地、设备和器材比较简单，练习时不易受

到性别、人数、时间和季节等条件的限制，便于广泛开展。

### （一）田径运动的竞技价值

在竞技体育中，它的奖牌最多，是公认的大项，素有“得田径者得天下”之说。各种大型综合运动会，最后一项比赛一般都是田径项目比赛，往往在最后田径比赛的角逐中决出团体的胜负。田径训练一般要求的条件不高，选材面广，参加人数多，项目投资小，奖牌效益高，所以，田径项目一直被列为竞技体育中选择的重点。

田径运动在发展身体素质方面效果显著，很多竞技体育项目都把它作为发展全面身体素质的重要手段。为较客观地衡量身体训练水平，检验身体训练的效果，一般都选手田径一些项目制定测验标准，并作为常规性测验指标。

### （二）田径运动的健身价值

田径运动的不同项目对提高身体的有关能力和相应的身体素质，对提高人的健康水平有明显作用。

短距离跑是人体在无氧条件下进行的一种运动，它能使无氧系统酶的活性增加，同时还有助于提高中枢神经系统兴奋和抑制的灵活性。它是发展快速运动能力和提高无氧代谢水平的重要手段。

从事长距离跑和竞走能增进心脏和呼吸系统的工作能力。由于人体在有氧情况下进行运动，在运动中消耗的能量较大，能防止人体内脂肪储存过多，它是提高心肺功能和发展人体耐久力的有效手段。

跳跃是人体在短时间、高强度神经活动和肌肉用力克服障碍的运动，能使人的感觉机能得到提高和加强。它是提高身体控制和集中用力能力，发展协调性、灵敏性的有效手段。

投掷项目是表现人体力量的运动，能使人体肌肉发达，力量增强，改善人体灵活性。旋转类项目能使神经过程具有高度的均衡性，能使前庭分析器具有很高的稳定性，是提高肌肉力量、改善神经过程和发展力量素质的手段。

### （三）田径运动的教育价值

首先，田径运动的各项目都要求运动员具有一定限制条件下表现出最大的能力，要始终保持必胜的信心，要有克服一切困难和正视一切挑战去实现自己目标的勇气。因此，它能培养人的勇敢顽强、拼搏进取的意志品质。

其次，田径运动是在严密的组织下，按严格的规则和要求进行的。同时运动员要通过个人努力才能取得优异成绩，这一成绩与集体荣誉连在一起。因此，它能培养人遵守纪律，增进责任感和集体主义精神。

再次，田径运动主要是个人项目，运动员需要以不同的方式和方法不断完善自己，提高运动水平，更多地依靠自己独立地完成比赛。在比赛中，要有应变能力、自我情绪调控去排除各种干扰的能力。因此，它有助于个性的形成，有利于心理素质的培养。

最后，田径运动的技术变化小，单一重复的动作较多，尤其是训练期间，相对枯燥死板，训练的量较大。因此，从事这项运动能培养吃苦耐劳、坚忍不拔的精神。

表 1-2 我国田径项目分类

类别	项目	成人		少年			
		男子组	女子组	男子甲组	男子乙组	女子甲组	女子乙组
田 赛	跳跃	跳高、撑杆 跳高、跳远、 三级跳远	跳高、撑杆 跳高、跳远、 三级跳远	跳高、撑杆 跳高、跳远、 三级跳远	跳高、撑杆 跳高、跳远、 三级跳远	跳高、跳远	跳高、跳远
	投掷	铅球、标枪、 铁饼、链球	铅球、标枪、 铁饼、链球	铅球、标枪、 铁饼	铅球、标枪、 铁饼	铅球、标枪、 铁饼	铅球
径 赛	短跑	100米、200 米、400米	100米、200 米、400米	100米、200 米、400米	60米、100 米、200米、 400米	100米、200 米、400米	60米、100 米、200米、 400米
	中跑	800米、1500 米、3000米	800米、1500 米、3000米	800米、1500 米、3000米	800米	800米、1500 米、3000米	800米
	长跑	5000米 10000米	5000米 10000米				
	竞走	20千米 50千米	5千米 10千米				
	跨栏跑	110米栏 400米栏	100米栏 400米栏	110米栏	110米栏	100米栏	100米栏
	障碍跑	3000米					
	马拉松	42195米	42195米				
	接力跑	4×100米接力 4×400米接力	4×100米接力 4×400米接力	4×100米	4×100米	4×100米	4×100米
全 能		十项全能	七项全能	七项全能	四项全能	五项全能	四项全能

## 第二章 田径运动技术原理

田径运动技术是人们合理地运用身体能力和动作提高运动成绩（跑得快、跳得远和高、掷得远）的有效方法。

田径运动技术原理是田径运动中带有普遍性的和基本性的规律，是人们从事田径运动的理论依据，也是人们长期从事田径运动实践的经验总结。随着科学技术的进步和田径运动的提高，技术原理也将会得到丰富和发展。

田径运动技术同身体素质密切相关。田径运动技术是构建在身体全面发展基础上的，技术练习在一定程度上促进身体素质的全面发展。身体素质全面发展水平的提高，又为运动技术的完善提供了条件。每个运动员的身体形态具有各自的特点和风格，田径运动员各自技术特点和风格的形成都应符合技术原理的要求，田径运动技术原理具有科学性，对田径运动员先进技术形成都具有指导意义。

评定田径运动技术好坏的标准是实效性和经济性，两者密切相联。运动技术的实效性是指完成技术时，能在技术的主要阶段发挥人体最大运动能力，充分发挥身体素质的作用，取得更好的运动成绩。运动技术的经济性是指完成技术过程中，合理地运用体力，在获得优异运动成绩的前提下，能最经济地使用人体的能量。

田径运动技术也和人的心理素质密不可分。熟练技巧的形成取决于认识、情感、意志等心理活动能力的发展水平，在学习和掌握运动技术过程中，应注意对运动员心理素质的培养和锻炼。

现代田径运动技术建立在多学科的基础上，合理的运动技术，在动作的形式和内容上都必须符合人体解剖学、运动生理学、生物力学等基本规律。只有掌握这些基础理论知识，才能有利于学习、掌握和研究田径运动技术，提高田径运动技术水平。

### 第一节 田径运动技术基础理论的发展

田径运动技术基础理论阐述的是田径运动走、跑、跳跃、投掷各项目的规律，即完成动作时运动员身体的姿势、动作的方向、幅度、距离、节奏、速度以及力的相互作用等基本的运动学和动力学特征，它是人们从事田径运动时以最佳的实效性和经济性完成练习的理论依据。

## 一、国内外对田径运动技术基础理论的论述特点

### (一) 走和跑

走和跑同属周期性运动项目，运动员通过多次周期性重复用力，力求在最短的时间内通过特定的距离。

1. 原苏联在 20 世纪 40 年代就开始了田径运动理论进行系统、深入细致的研究：

(1) 周期的结构及划分依据：在 1989 年出版的原苏联体育学院《田径教科书》中跑的周期划分如下（表 2-1）：

表 2-1

支撑时期	着地瞬间
	缓冲阶段
	垂直瞬间（身体总重心轨迹最低点瞬间）
	后蹬阶段
	离地瞬间
腾空时期	身体总重心上升阶段
	身体总重心轨迹最高点
	身体总重心下落阶段

(2) 影响走、跑的力：内力——肌肉工作所产生的力；外力——重力、空气阻力、支撑反作用力。

(3) 支撑时期的某些动力学特征。

(4) 身体各环节及总重心的运动。

(5) 各种距离跑的运动学特征。

2. 原民主德国在 1980 年出版的《田径运动》一书中，走、跑技术基础理论包括下列内容：

(1) 动作周期的划分及周期的最重要阶段。

(2) 后蹬力的作用，参与后蹬工作的主要肌群。

(3) 跑步动作的节省化；跑的直线性与肌肉的协调工作。

(4) 步长、步频与跑速的关系。

(5) 不同的比赛距离要求有不同运动强度。

3. 美国着重从以下几方面论述跑的技术基础理论：

(1) 决定跑速的两个因素：跑速 = 步长 × 步频

步长由三个分距离组成：①后蹬距离——离地瞬间身体重心超过支撑点的水平距离。②腾空距离——身体重心在腾空中通过的水平距离。③着地距离——着地瞬间支撑点距离身体重心的水平距离。

(2) 两腿在跑动中的动作是周期性的：两脚依次着地，被上体超过后又离开地面向前摆动，准备下一次着地，这一周期可简单地划分为：①支撑阶段：从脚着地到身体重

心前移过脚。②后蹬阶段：支撑阶段结束时开始，脚离地时结束。③摆动阶段：脚离开地面开始，向前摆动，准备下一次着地。

(3) 影响步长与步频的诸因素。

4. 我国在 20 世纪 60 年代初出版的第一部体育系教材《田径运动》中，技术基础理论（技术原理）部分基本上是精选和吸取 1952 年版苏联体育学院田径教材中的内容。此后经过多年的实践、补充、修订，于 80 年代后期和 90 年代初，先后出版了专修、普修及函授通用教材。走、跑的技术基础理论部分主要包括以下内容：

(1) 竞走、跑的基本特征、动作周期及其划分。

(2) 途中跑一个周期中各阶段的特点、任务。

(3) 影响走、跑的力：内力——人体各部分之间相互作用的力；外力——支撑反作用力、重力、摩擦力、空气阻力、惯性。

(4) 步长与步频及其决定因素。

## (二) 跳跃

跳跃是非周期性运动项目。运动员经过助跑、起跳后，使自己的身体腾起，以克服最大的垂直方向或水平方向的空间距离为目的（撑竿跳高，除此之外还需借助于撑竿的摆动、反弹和支撑反作用力）。

1. 原苏联跳跃项目分类：

(1) 分别用斜抛物体公式表示腾起初速度  $V_0$ 、腾起角  $\alpha$  与人体总重心腾越高度  $H$  和远度  $S$  的关系。

(2) 起跳中的摆动动作。

(3) 完整练习的各组成部分——助跑、起跳、腾空、落地。

2. 原民主德国着重从生物力学的角度对跳跃中的起跳、腾空、落地动作进行了阐述，各种跳跃项目垂直速度和水平速度的比例关系大体如下：

三级跳远 1:4.0~3.0

跳 远 1:3.0~2.5

跳 高 1:0.6~0.5

3. 美国在阐述跳跃基础理论时分别对影响跳远、三级跳远、跳高、撑竿跳高运动成绩的因素进行分析：

(1) 跳远：跳远成绩为三个分距离之和。

(2) 三级跳远成绩可以看作是三个起跳距离  $S_1$ 、三个腾空距离  $S_2$  和三个落地距离  $S_3$  的总和。

(3) 跳高：跳高成绩可视为三个高度之和。

(4) 撑竿跳高的成绩可视为四个高度之和。

4. 我国教材在论述跳跃技术基础理论时，着重就下列问题进行了阐述：

(1) 跳跃技术特点和起跳用力机制。

(2) 跳跃运动的腾起初速度和腾起角。

(3) 跳跃运动的空中动作和着地——助跑和起跳。



(4) 撑竿跳高和三级跳远的技术原理。

### (三) 投掷

投掷也是非周期性运动项目。运动员用旋转或直线的助跑方式给器械预先加速，然后通过最后用力使器械运动最大的水平空间距离。

1. 原苏联主要从以下几个方面阐述投掷技术基础理论：

- (1) 各投掷项目尽管器械形状、落地区域和竞赛规则不同，但均受力学原理的制约。
- (2) 最后用力时力的递增速度与肌肉用力顺序。
- (3) 完整投掷练习的各个技术环节。

2. 原民主德国将完整的投掷技术分为四个基本阶段，如表 2-2 所示：

表 2-2

阶段名称	铅球	铁饼	链球	标枪
准备阶段	摆腿	摆饼	预摆	助跑
超越器械和预备用力阶段	滑步	旋转	旋转	引枪和交叉步
主要阶段	推	掷	掷	掷
结束阶段	维持平衡	维持平衡	维持平衡	维持平衡

3. 美国的某些材料关于投掷项目技术基础理论的阐述如下：

(1) 推铅球的成绩等于以下两个距离之和：①出手瞬间铅球超出抵趾板内沿的水平距离  $S_1$ ；②铅球在飞行中通过的水平距离  $S_2$ 。

(2) 影响其他投掷项目（掷铁饼、掷标枪、掷链球）成绩的主要因素是：出手速度、出手高度、出手角度以及器械飞行中的空气动力学因素。

4. 我国教材从以下几方面来论述投掷技术基础理论：

(1) 决定投掷远度的因素：器械的出手初速度  $V_0$ 、出手角度  $\alpha$ 、重力加速度  $g$ 。

(2) 流体力学的因素：①作用于铁饼、标枪的空气浮力与下列因素有关：器械形状、冲击角、面积、飞行速度的平方、空气密度。②铁饼的飞行。用表格说明了不同初速度、倾斜角和出手角与投掷远度的关系。③标枪的飞行。为取得良好的飞行效果，倾斜角应与标枪重心飞行轨迹的切线相一致，即冲击角为零。

## 二、田径运动技术基础理论的发展回顾

1. 由对动作外观的描述转为动作实质的论述。

2. 对动作机制的解释由以机械力学为基础转为以运动解剖学、运动生物力学为基础。

3. 对动作技术的分析，由单纯的运动学特征描述，充实为既有运动学特征描述又有动力学特征描述。