



NSCA 运动表现提升训练丛书

速度训练

理论要点、动作练习与运动专项训练计划

[美] 美国国家体能协会 (National Strength and Conditioning Association) 主编 沈兆喆 译
[英] 伊恩·杰弗里斯 (Ian Jeffreys)



解析速度训练原理与要素，提供针对各运动专项的速度训练方法
102个精选动作练习，**8**种运动专项的速度提升训练计划
131幅真人实拍图片分步骤演示规范动作



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

NSCA 运动表现提升训练丛书

速度训练

理论要点、动作练习与运动专项训练计划

[美] 美国国家体能协会 (National Strength and Conditioning Association) 主编

[英] 伊恩·杰弗里斯 (Ian Jeffreys)

沈兆喆译

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

速度训练：理论要点、动作练习与运动专项训练计划 / 美国国家体能协会, (英) 伊恩·杰弗里斯 (Ian Jeffreys) 主编; 沈兆喆译. — 北京: 人民邮电出版社, 2018. 6

(NSCA运动表现提升训练丛书)

ISBN 978-7-115-47148-2

I. ①速… II. ①美… ②伊… ③沈… III. ①运动速度(体育)—运动训练 IV. ①G819

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第079067号

版权声明

Copyright © 2013 by National Strength and Conditioning Association

All rights reserved. Except for use in a review, the reproduction or utilization of this work in any form or by any electronic, mechanical, or other means, now known or hereafter invented, including xerography, photocopying, and recording, and in any information storage and retrieval system, is forbidden without the written permission of the publisher.

保留所有权利。除非为了对作品进行评论, 否则未经出版社书面允许不得通过任何形式或任何电子的、机械的或现在已知的或此后发明的其他途径(包括静电复印、影印和录制)以及在任何信息存取系统中对作品进行任何复制或利用。

免责声明

本书内容旨在为大众提供有用的信息。所有材料(包括文本、图形和图像)仅供参考, 不能用于对特定疾病或症状的医疗诊断、建议或治疗。所有读者在针对任何一般性或特定的健康问题开始某项锻炼之前, 均应向专业的医疗保健机构或医生进行咨询。作者和出版商都已尽可能确保本书技术上的准确性以及合理性, 且并不特别推崇任何治疗方法、方案、建议或本书中的其他信息, 并特别声明, 不会承担由于使用本出版物中的材料而遭受的任何损伤所直接或间接产生的与个人或团体相关的一切责任、损失或风险。

内容提要

本书是献给专业运动员、教练及运动爱好者的速度训练指导书。全书分为6章, 分别介绍了速度的本质、速度的技术模式、直线速度的技术训练、速度的评估、发展运动专项中的速度素质, 以及涵盖棒球、篮球、美式橄榄球、冰球、足球、网球、径赛项目等运动专项的速度训练。全书以图文形式讲解了丰富的速度训练方法, 还为运动员和教练提供了科学依据——决定采用哪种训练方法以满足特定需求、改变技术缺陷。更为重要的是, 本书详细介绍了速度训练在各运动专项中的运用, 指导大家通过正确的速度训练方法实现运动专项水平的提升。

◆ 主 编 [美] 美国国家体能协会

(National Strength and Conditioning Association)

[英] 伊恩·杰弗里斯 (Ian Jeffreys)

译 沈兆喆

责任编辑 寇佳音

责任印制 周昇亮

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

◆ 开本: 700×1000 1/16

印张: 13.5

2018年6月第1版

字数: 211千字

2018年6月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2016-10076号

定价: 78.00元

读者服务热线: (010)81055296 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字20170147号

前言







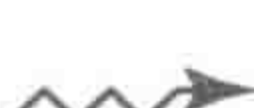



当问及运动员最希望提高哪方面的运动表现时，他们的回答通常是冲刺速度。因为速度通常是区分一名伟大的运动员和一名好的运动员最重要的因素。足球前锋利用速度击败对方的后卫，然后射入制胜一球；网球运动员迅速跑动打斜线球从而赢得比赛；或者橄榄球外接手摆脱防守，然后触地得分赢得比赛，这些都是凸显速度在运动中的重要性的例子。基于这一重要性，跑动速度测试在运动评估方案中具有举足轻重的作用。同样，具备速度优势的运动员在各种运动中都备受追捧。

长期以来，速度被认为是由遗传基因决定的，想要提高是不可能的。然而，这种观点已经被证明是错误的，尽管基因决定了运动员的最大速度的上限，但速度也是可以通过训练提高的。如果运动员遵循一个精心设计、科学的训练计划，他们可以提高跑动速度。本书为教练和运动员提供了提高速度的工具。更为重要的是，本书汇集了世界权威的速度训练理论，以及针对运动专项的应用。这些信息能够让教练和运动员优化速度训练计划，从而使运动专项速度最大化。

本书提供了与速度相关的背景知识以及实际应用的组合。书中不仅包含了丰富的训练方法，还提供了帮助教练和运动员理解速度训练应如何应用和为什么要包括特定的训练和练习等这类信息。这让教练和运动员更好地采用这些训练方法，以满足他们的特定需要。这些信息帮助教练和运动员理解每一个练习的目的，以及指导他们选择侧重于纠正专项技术缺陷的练习。

本书另一个重要的方面是速度训练在运动专项中的应用。田径速度训练模式强调一般性速度发展，而运动中发展速度的关键要素是如何更好地提高向运动表现本身转移。因此，本书的大部分章节探讨的是如何在运动专项中提高运动员的速度。这其中包括如何创建一些可以提高速度的训练项目，而接下来是对于某些运动专项有针对性地提高速度。

图表关键词

-  圆锥筒
-  栏架
-  标志杆
-  冲刺或运动员移动
-  侧向滑步
-  后退跑
-  向前滑行
-  向后滑行
-  击球或传球路径
-  运球

- X 运动员的开始位置，防守队员或其他运动员
- O 进攻队员
- C 教练

目 录

前言 vii

图表关键词 viii

1	速度的本质	1
2	速度的技术模式	19
3	直线速度的技术训练	31
4	速度的评估	61
5	发展运动专项中的速度素质	79

6	运动专项的速度训练	89
	棒球.....	90
	篮球.....	100
	美式橄榄球.....	115
	冰球.....	135
	英式橄榄球.....	145
	足球.....	156
	网球.....	170
	径赛项目.....	187

参考文献 195

关于美国国家体能协会 203

关于编者 204

关于撰稿者 205

速度的本质

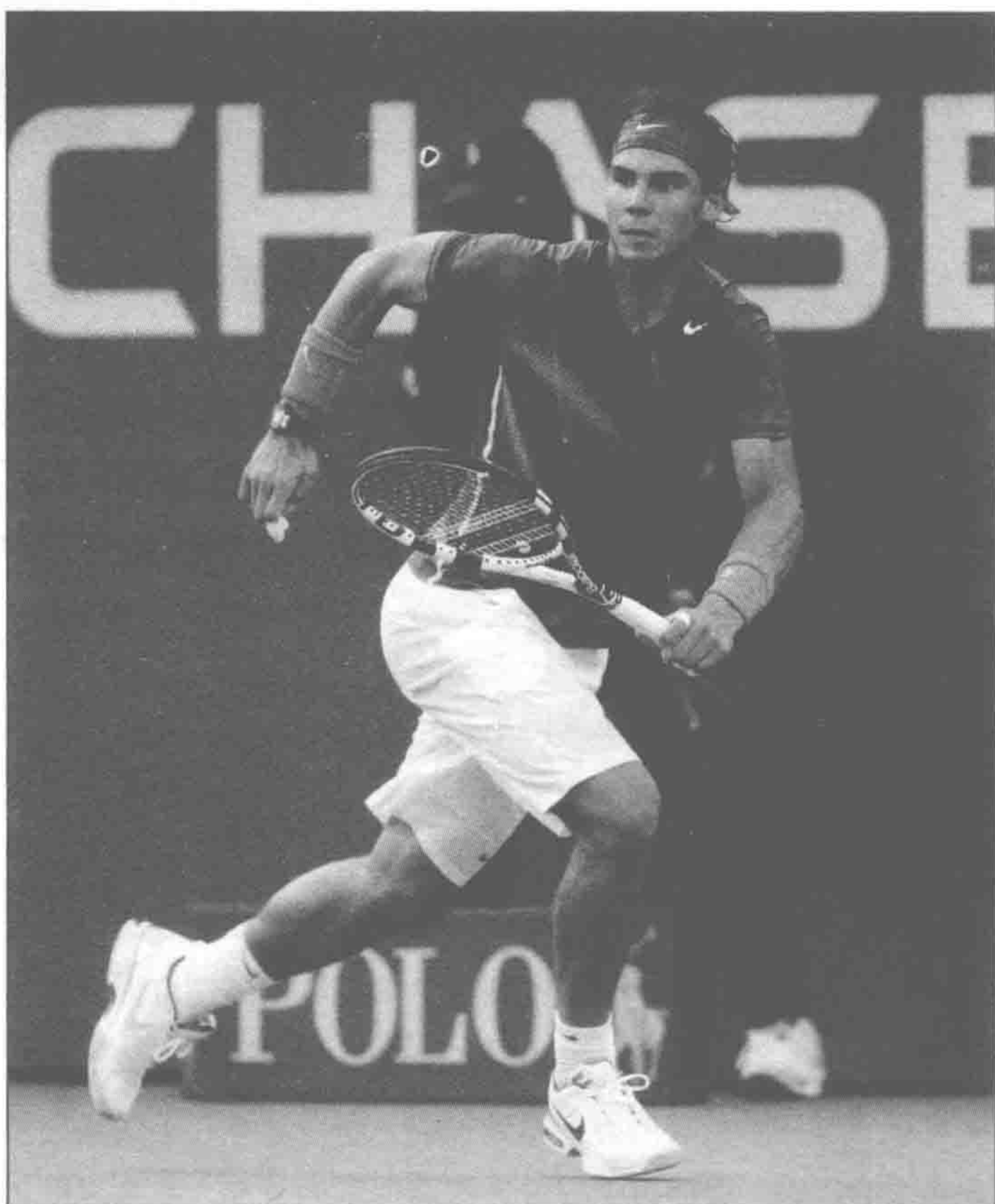
伊恩·杰弗里斯
(Ian Jeffreys)

在体育圈有句老话：速度是制胜的法宝。这强调了在长久以来速度被认为是许多运动中获得上佳表现的重要因素。在很多运动中，速度测试被广泛用来识别人才和评定运动表现，这进一步证明了速度的重要性。同样，速度快的运动员通常具有很高的价值，这也进一步强调了速度对高水平运动表现的价值。虽然速度曾经被认为主要是由遗传基因决定的，训练并不能显著地提高速度，但如今我们认识到一个精心组织、科学合理的训练方案能够提高速度。本书中所列的方案是得到过验证的、值得信赖的，能够提高跑速。

因为速度可以通过科学合理的方案得到加强，所以教练和运动员必须对速度影响的因素有基本的认识，以便最大限度地提高训练的效率。本章提供了有效的速度表现背后的一般性科学知识，帮助教练和运动员将这些信息融入他们自己的训练中去并做出明智的决定。有了这些知识，无论他们是从事何种运动以及他们的能力如何，教练和运动员都能够从本书中选择有用的部分，运用到他们自己的训练中。为了理解训练的科学概念，他们也可以调整实践内容，为不同的情形提供理想的训练环境。

速度的定义

在讨论提高跑速前，我们必须知道速度是什么。用科学的术语来说，速度等于距离除以时间，通常是以米/秒来衡量。然而，用运动表现的术语来说，速度被认为是奔跑一定距离所用的时间。事实上，大多数对运动表现通过奔跑一定距



David Saffran/Icon SMI

拉菲尔·纳达尔（Rafael Nadal）有着出色的比赛速度，横跨场地回击只需数秒。

离所用的时间来衡量，而不是用实际速度来衡量。这种微妙的差异将有助于建立运动专项速度发展方案。

尽管基本的跑动速度在许多运动中都是影响运动表现的一个重要方面，但同样重要的是，将这种能力在运动环境中表现出来，即比赛速度（Gamespeed）。比赛速度就是速度在运动专项中的应用，可以使运动表现最大化。在设计运动专项速度发展方案时，必须考虑到典型的跑动距离、距离的方向、触发动作的信号以及不同运动中运动员在某个点需要做的动作等方面。这些方面以及评估运动速度需求的体系将会在第5章中讲到，将这个体系运用到运动专项中将会在第6章中讲到。

速度发展的潜力和限制

虽然速度可以被提高，但并不意味着每个人都能成为短跑冠军。基因仍然决定了运动员能够达到最大速度的上限，因此限制了绝大多数人成为奥运会 100 米短跑冠军的能力。然而，尽管存在这种上限，但是很少有人能够真正达到他们的上限。顶尖的短跑运动员在职业生涯中不断地提高他们的速度就是很好的证明。如果顶尖的短跑运动员通过专门的速度训练后，还不能完全释放基因的潜能，那么其他运动项目的运动员达到他们速度上限的可能性就更低了。因此，大多数运动员都有提高速度的巨大潜力，速度发展方案对任何运动表现提升方案来说至关重要。希望随着速度训练方法的改进能够有越来越多的运动员使用这种方法，从而接近他们的上限，释放速度的全部潜能。

限制运动表现的主要遗传性因素包括肌肉纤维的类型、激活程度和运动员的体型和身体结构。伟大的短跑选手拥有大量的快肌纤维。快肌纤维能够产生更大的力量和更快的收缩速度，但是在抗疲劳上不如慢肌纤维。显然，一名运动员的快肌纤维越多，他能够达到的速度就越快。

这一事实进一步强调了快肌纤维有两种主要类型：IIa 型和 IIx 型。IIx 型纤维产生力量和快速收缩的能力最大，但耐力却非常有限。IIa 型纤维同样有很强的产生力量和快速收缩的能力，尽管没有 IIx 型纤维那么强，但它的耐力却比 IIx 型纤维好很多。优秀的短跑选手有着高比例的 IIa 型快肌纤维和高比例的 IIx 型快肌纤维。尽管运动员的肌肉纤维类型的比例在出生时就决定了，但是训练可以改变肌肉纤维的特点和激活它们。例如，长期的耐力训练可以让 IIx 型纤维具有 IIa 型纤维的特点，IIa 型纤维具有 IIx 型纤维的特点。两种效果都会降低肌肉产生力的能力，特别是关系到力被应用的比例。另外，长时间的抗阻训练，特别是强调慢动作的训练，能够导致肌肉纤维在 IIa 型纤维和 IIx 型纤维之间发生转换。

运动员能否有效募集 II 型肌肉纤维（尤其是 IIx 型纤维）也很重要。未经训练的运动员通常只能募集有限的 IIx 型肌肉纤维，通过高强度、高速度或两者都进行的训练可以提高募集 IIx 型纤维的能力。因此，速度发展方案应该包含高强度的抗阻训练以及爆发性的动作练习。

另外一个影响速度的重要遗传性因素是运动员的身体结构。肢体长度（手臂



Jeanine Leech/Icon SMI

安德鲁·麦卡琴（Andrew McCutchen）的速度是遗传基因和训练的共同结果。

和腿长）很大程度上决定了快速移动的能力，这些肢体的长度取决于骨骼长度和肌肉连接骨骼的位置。这意味着一些人天生就适合快速运动，而其他人却不适合。这个因素也是受遗传性限制的。

虽然遗传性限制为速度能力设立了理论上的上限，但速度发展方案的重点就是提高这种能力，特别是它与运动表现的关系。因此，重要的是看速度的哪些方面可以被提高。这就要求运动员和教练审视跑动速度的本质，并确定通过训练可以提高的因素。这样，运动员和教练就可以专注于这些能够改变的因素，从而成为速度发展方案的核心。

尽管本书的重点是谈论如何发展运动专项的速度，但是基本上没有人做过速度是如何在体育运动中直接表现出来的研究。然而，对田径运动中直线速度的测量已经做过很多科学研究工作。为此，我们将研究冲刺，目的是应用到运动中的速度发展。冲刺的目标是尽可能快地从一个点水平移动到另一个点。因此，产生水平速度至关重要。这需要产生一个冲量（冲量等于作用力乘以力作用的持续时间）让身体水平移动，并最大限度地提高动作的有效性。

冲刺有两种理解方式。以一种训练思维来看，冲刺是一种精密协调的运动技能，强调动作高度的协调性。另一种看法是，冲刺是一种弹射活动，通过一系列的肌肉发力，将身体向前弹射出去。这两种看法虽然可能截然相反，但都是正确的。冲刺依靠熟练的动作，也依靠弹射力量。因此，速度训练是多维度的，必须涉及一系列活动以解决影响速度的所有因素。发展速度最伟大的技能之一就是在一个特定的时间段内选择最能满足运动员需求的活动，并将其整合协调为行之有效的训练方案。

决定跑速的因素

决定跑速的两个因素是步频和步幅。步频是指每秒跑的步数，步幅是指每跑一步的距离。这两个因素的乘积给出了对跑速的数学精确描述。传统的思想认为，如果其中一个因素保持不变，另一个因素提高，那么跑速就会提高。因此，速度训练的重点就是提高步频或步幅，或者两者都提高。然而，近年来的研究表明，虽然这些因素在决定跑速方面起着重要作用，但在发展速度训练方案时提供给教练的工具可能很有限。

特别是步幅的概念，传统步幅测量的方法是两脚接触地面的距离，这种方法是有问题的。过分强调人为地延长运动员的步幅会导致其重心位置在脚的前方。这种姿势阻碍了运动员产生力的能力，最终降低了跑速。相反，有效的步幅应该位于中心。这是指运动员每迈一步身体重心移动的距离。有效步幅是通过运动员向地面施加作用力（推离地面），从而推动身体向前运动，而不是往前伸腿，试图把身体往前拉动。运动员产生力的能力是获得最佳步幅、最大速度的基础。

步频与触地时间（每一步停留在地面的时间）和腾空时间（每一步停留在空中的时间）密切相关。研究表明，不同速度的跑者腾空时间差异不大，频率最高的差异是接触地面的时间（Weyand et al., 2000）。因此，要提高步频，重要的是缩短接触地面的时间，而不是更快地蹬腿。

步幅很大程度上与离地过程中产生的冲量与速度相关。决定步幅的关键因素是运动员的重心在连续步伐中不会发生改变。就像冲量一样，它是由运动员的脚在接触地面期间产生的（支撑阶段）。因此，在腾空阶段，即人体与地面

不接触的时段，通过技术训练的手段提高步幅的努力是有限的，相反着重于运动员在接触地面时产生的冲量和速度。

对于步幅和步频的讨论需要对跑步的步伐阶段进行分析。每个跑步步伐都可以分为两个部分：支撑阶段和腾空阶段。这两个阶段如图 1.1 所示。支撑阶段发生于运动员的脚与地面接触，从脚接触地面开始，到脚趾离开地面结束。

支撑阶段可以进一步分为支撑初期、支撑中期和支撑后期。在支撑初期，当脚与地面接触时，运动员的身体吸收落地的作用力，根据冲刺的速度和距离不同，

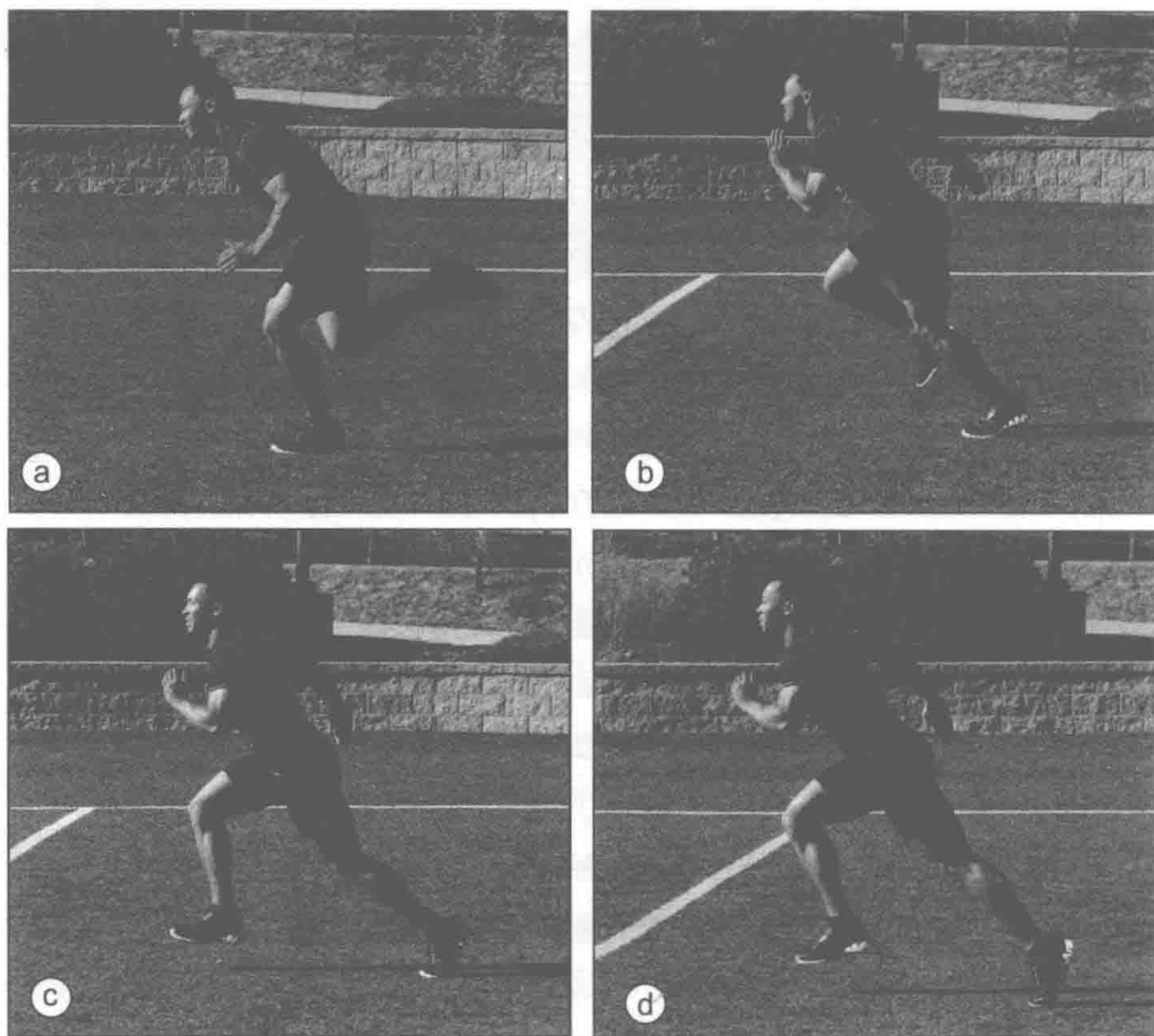


图 1.1 跑步步伐包含 3 个支撑阶段：a. 支撑初期；b. 支撑中期；c. 支撑后期；以及随后的 d. 腾空阶段

这个作用力介于运动员体重的 2.5 ~ 5 倍之间。腿部肌肉通过拉长肌肉离心收缩的方式吸收落地的作用力。除非运动员具备的力量能力和肌肉硬度能够有效地抵抗这种作用力，否则就有可能导致明显的制动力，在这个阶段，运动员可以产生对之后阶段有帮助的弹性能量。在支撑中期，运动员从吸收作用力转换为产生向心力，此时会缩短肌肉并产生最大的垂直力。支撑初期产生的弹性能量有助于支撑中后期力的产生。在支撑后期中，由于向心力的产生，身体向前加速。

腾空阶段是从脚趾离地到下一个足部落地的时期（见图 1.2）。在这一阶段，运动员与地面不接触，所以本质上是在腾空。速度在腾空阶段是无法增加的，运动员必须轮转腿，为下一步落地做好准备。如果运动员不能够有效地轮转腿，那么在下一阶段时他就不能以最佳姿势落地，从而限制了速度。因为只有当运动员的脚与地面接触时才能推动身体前进，所以支撑阶段应该是速度发展方案关注的重点。

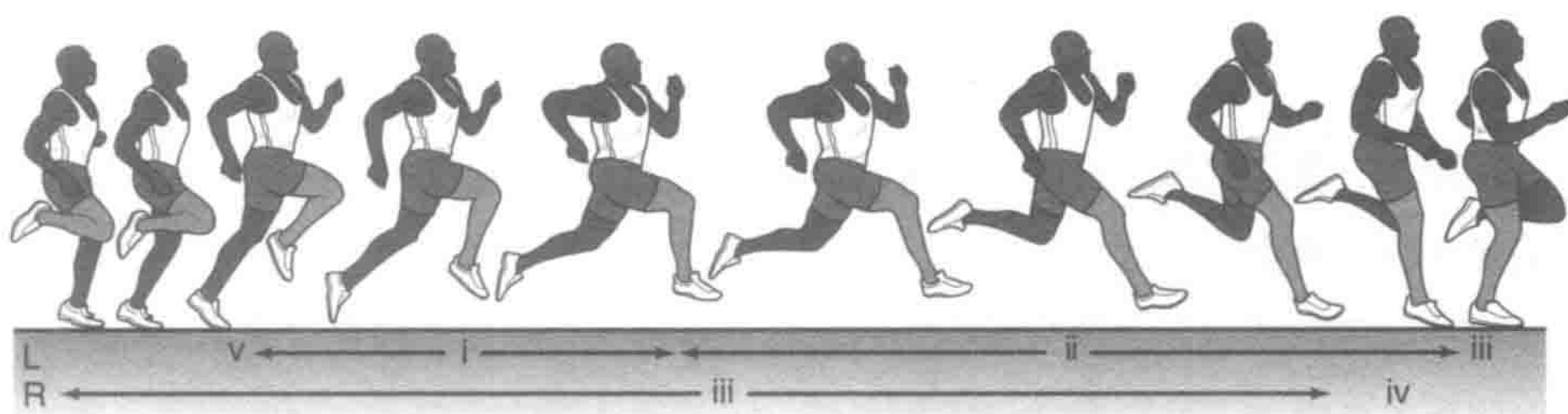


图 1.2 最大速度时的冲刺技术。在这个图解中，运动员的左右脚显示了跑步冲刺的几个阶段：(i) 腾空初期；(ii) 腾空中期；(iii) 腾空后期；(iv) 支撑初期和 (v) 支撑后期

[图片来源说明：Adapted, by permission, from G. Schmolinsky, 2000, *Track and field: The East German textbook of athletics* (Toronto: Sport Books), 122-123.]

速度的生物力学

我们已经讨论了水平推进力是如何在支撑阶段产生的。现在我们要看看控制运动和力产生的规则。生物力学是研究力和力对于生物系统的作用（McGinnis, 2005），因为力决定运动，因此对生物力学基本原则的理解有助于教练和运动员

提高跑速。

显然速度涉及了运动，所以为了使训练效果最大化，速度训练应以科学的运动原则作为指导。在1687年，英国科学家艾萨克·牛顿爵士出版了著名的*Principia*一书。该书是以当时的科学语言拉丁文出版的，书中包含了牛顿提出的三条运动定律，其基本原理至今仍然适用，这对理解速度发展的训练概念有很大帮助。牛顿的三条运动定律——惯性定律、加速度定律、作用力和反作用力定律——解释如下：

- ▶ **定律 1：惯性定律。**任何物体都要保持匀速直线运动或静止状态，直到外力迫使它改变运动状态为止。
- ▶ **定律 2：加速度定律。**物体运动状态的改变与施加在物体上的作用力成正比，运动方向与施加的作用力的方向相同。
- ▶ **定律 3：作用力和反作用力定律。**相互作用的两个物体之间的作用力和反作用力总是大小相等，方向相反，作用在同一条直线上。

最初，这些定律似乎过于科学，乍看起来对速度训练没有任何意义。事实上，当更仔细地研究时，这些定律在计划有效的速度训练时起着至关重要的作用。理解这些定律以及它们的作用将会帮助教练和运动员在速度发展的许多方面能够做出明智的决定。

根据牛顿第一定律，每次运动启动或发生改变时，必须施加一个作用力。拿跑步速度来说，这个力来自运动员身体内部肌肉的运动，因此，运动员任何时候想要开始移动或者改变运动（如加速、减速或改变方向），必须施加一个力。没有施加的力，运动就不能启动或改变。方向或运动量的变化称为加速度，因此任何加速度都需要施加力。

这就引出了牛顿第二定律：物体运动状态的改变（加速度）与施加作用力的大小成正比。这是一种因果关系，力直接导致加速度。当设计速度训练方案时，

译者注：*Principia*一书的全称是*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*，中文翻译为《自然哲学的数学原理》，是英国伟大的科学家艾萨克·牛顿的代表作，在物理学、数学、天文学和哲学等领域产生了巨大影响。

这是运动员和教练需要了解的重要信息之一：加速度的大小取决于施加的作用力。牛顿第二定律公式如下：

$$\text{作用力} = \text{质量} \times \text{加速度}$$

就跑步而言，运动员的质量可以假定是不变的，加速度直接取决于作用力，并与其成正比。所以，运动员快速有效地产生力的能力至关重要。需要多大的力取决于运动的任务或要做的动作。因此，运动员应该对不同的动作模式进行针对性的训练。

这也提出了另一个对长期速度发展的重要因素：质量，也就是运动员的体重。质量增加就要求更大的力来获得加速度。因此，运动员在进行抗阻训练时必须确保体重的增加与力量的增加相匹配。增加肌肉体积但没有提高产生力的能力，这并不能提高加速的能力。发展速度的力量训练应该注重提高产生力的能力，而不是增加肌肉体积。

牛顿第三定律的核心信息——相互作用的两个物体之间的作用力和反作用力总是大小相等——在跑步时表现为运动员向地面施加的力，这个力有一个同等大小的反作用力，推动运动员向上和向前运动。这说明了作用力的方向和作用力的大小对于速度来说同样重要。作用力施加的方向和接下来运动的方向相反。因此，只有当作用力的大小和方向都是最佳时，速度才能最大化。

综合考虑这三条定律，我们可以看出，地面的作用力很大程度上决定了加速度和跑速。因此提高地面的作用力应该成为所有速度训练方案的主要焦点。

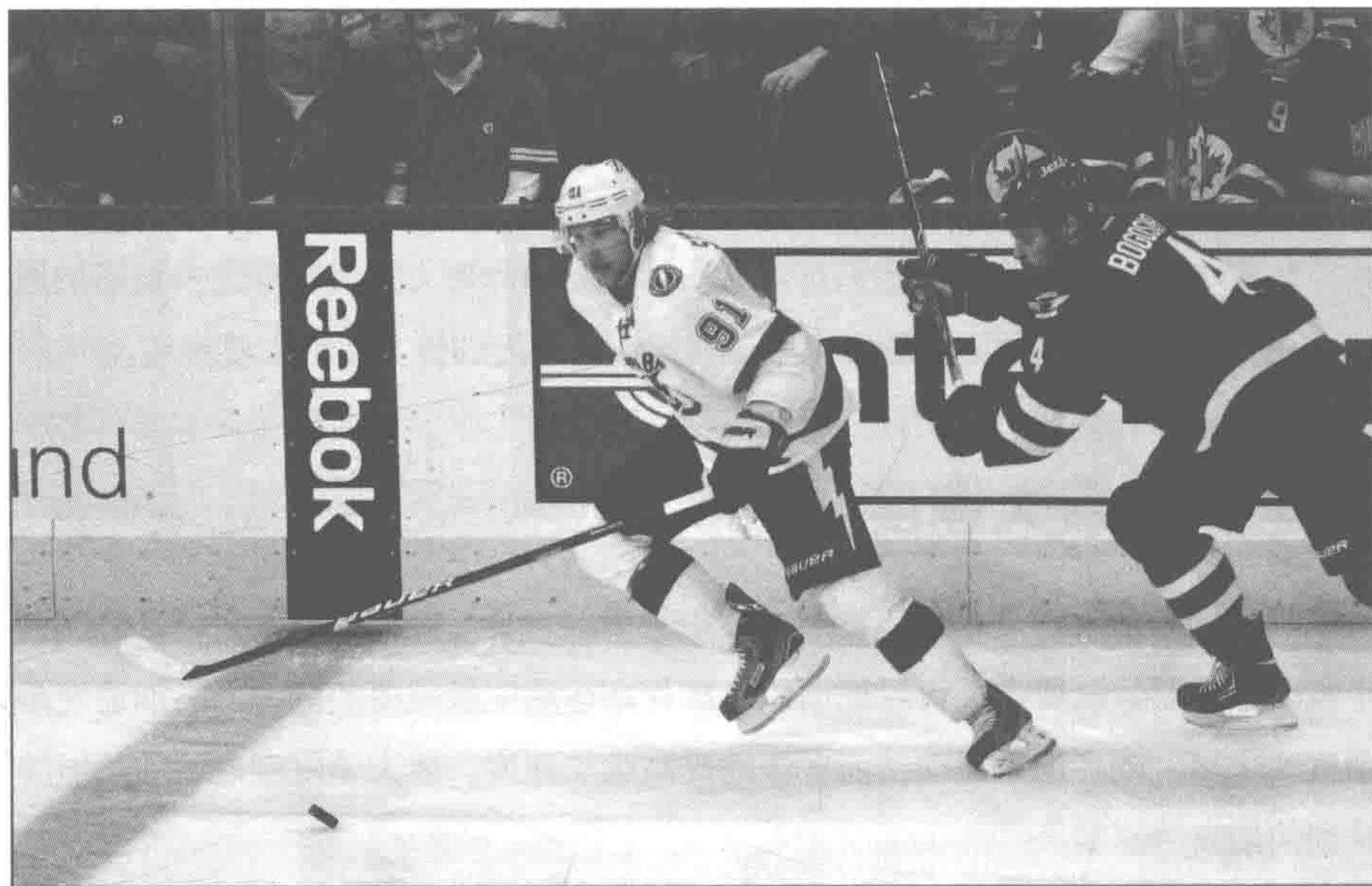
加速度和最大速度

加速度和最大速度是速度发展方案中常用的术语。在设计方案时，区分这两个概念很重要。这使教练可以把训练目标放在运动中最重要能力上。加速度是速度变化率，或者说是运动员能多快地提高运动速度。最大速度就是运动员能够达到的最高的速度。

加速度指的是速度，因为速度既有大小又有方向。运动员改变运动的大小（他

们跑得有多快)改变运动的方向或两者都有变化时,加速度就会发生变化。就跑步而言,无论身体何时启动、提高速度或者改变方向时,都是在加速。考虑到大多数运动中运动员需要改变方向和改变速度的次数,显然加速度对于许多运动中的速度表现起着至关重要的作用。需要进一步强调的是高水平的短跑运动员直到跑至60米才会达到最大速度,而对于场地运动项目的运动员达到最大速度的距离普遍偏短,但对于绝大多数运动员仍需一段相当长的距离达到他们的最大速度。考虑到一些运动项目需要跑动的距离以及其他项目场地大小的限制(如网球和篮球),对这些运动项目而言,加速度或许比最大速度更重要。

然而,如第2章所表明的那样,最大速度依然在运动中起着重要作用,因为运动员依然可以在相对较短的距离尽可能地达到最大速度。国际田联的数据显示,在北京奥运会100米决赛中,尤塞恩·博尔特(Usain Bolt)在10米的时候达到他最大速度的73%,20米的时候达到85%,30米的时候达到93%,40米的时候达到96%,60米的时候达到最大速度。因此,对大多数运动项目来说,训练中仍应包括发展最大速度的练习,但最大速度和加速度的训练时间应该依照两者在具体运动中的重要性而定。



尽管受到冰球馆场地大小的限制,无法达到最大速度,史蒂文·斯塔姆科(Steven Stamkos)利用他的加速能力依然能够超过对手。