

体育运动训练丛书

Running Anatomy

跑步运动 系统训练



【美】乔·普里奥（Joe Puleo）帕崔克·米勒罗伊（Patrick Milroy）著 张滢 译

运动原理、肌肉训练、
运动损伤的预防、运动装备

美国海军陆战队
全球跑步项目首席教练、
《跑者世界》医疗顾问
及多项世界级顶尖体育赛事医疗主管
联合创作



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

体育运动训练丛书

Running Anatomy 跑步运动 系统训练

【美】乔·普里奥（Joe Puleo）帕崔克·米勒罗伊（Patrick Milroy）著 张滢 译

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

跑步运动系统训练 / (美) 普里奥 (Puleo, J.),
(美) 米勒罗伊 (Milroy, P.) 著; 张滢译. — 北京:
人民邮电出版社, 2015. 2
ISBN 978-7-115-37486-8

I. ①跑… II. ①普… ②米… ③张… III. ①跑—健身运动—运动解剖 IV. ①G804.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第256702号

版权声明

Copyright©2010 by Joe Puleo and Patrick Milroy

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.

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

《跑步运动系统训练》阐释了跑步运动的原理,提供了清晰明确的强化训练方案,并且对运动伤害以及跑步装备做了专业论述,可以帮助运动员及跑步爱好者强化训练效果,提高跑步成绩。

-
- ◆ 著 [美] 乔·普里奥 (Joe Puleo)
帕崔克·米勒罗伊 (Patrick Milroy)
译 张 滢
责任编辑 李 璇
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>
北京画印印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 690×970 1/16
印张: 11.5 2015年2月第1版
字数: 187千字 2015年2月北京第1次印刷
- 著作权合同登记号 图字: 01-2014-4922 号
-

定价: 49.80 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: 京崇工商广字第 0021 号

目录 CONTENTS



前言 / 5

致謝 / 6

- CHAPTER 1 » 跑步运动的演进 / 7
- CHAPTER 2 » 心血管与心肺的构成要素 / 17
- CHAPTER 3 » 运动中的跑者 / 26
- CHAPTER 4 » 适应速度与地形 / 34
- CHAPTER 5 » 上身躯体 / 43
- CHAPTER 6 » 手臂与肩膀 / 64
- CHAPTER 7 » 人体核心部位 / 80
- CHAPTER 8 » 大腿 / 100
- CHAPTER 9 » 小腿与足部 / 120
- CHAPTER 10 » 跑步常见的运动伤害 / 136
- CHAPTER 11 » 跑鞋之深入剖析 / 158
- CHAPTER 12 » 身体的整体状态 / 170

体育运动训练丛书

Running Anatomy 跑步运动 系统训练

【美】乔·普里奥（Joe Puleo）帕崔克·米勒罗伊（Patrick Milroy）著 张滢 译

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

图书在版编目(CIP)数据

跑步运动系统训练 / (美) 普里奥 (Puleo, J.),
(美) 米勒罗伊 (Milroy, P.) 著; 张滢译. — 北京:
人民邮电出版社, 2015. 2
ISBN 978-7-115-37486-8

I. ①跑… II. ①普… ②米… ③张… III. ①跑—健身运动—运动解剖 IV. ①G804.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第256702号

版权声明

Copyright©2010 by Joe Puleo and Patrick Milroy

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.

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

《跑步运动系统训练》阐释了跑步运动的原理,提供了清晰明确的强化训练方案,并且对运动伤害以及跑步装备做了专业论述,可以帮助运动员及跑步爱好者强化训练效果,提高跑步成绩。

-
- ◆ 著 [美] 乔·普里奥 (Joe Puleo)
帕崔克·米勒罗伊 (Patrick Milroy)
译 张 滢
责任编辑 李 璇
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>
北京画印印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 690×970 1/16
印张: 11.5 2015年2月第1版
字数: 187千字 2015年2月北京第1次印刷
- 著作权合同登记号 图字: 01-2014-4922 号
-

定价: 49.80 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: 京崇工商广字第 0021 号

作者简介

乔·普里奥目前是罗格斯大学-卡登姆男女子越野赛与田径赛教练员。他也是卡登斯自行车赛与多项运动中心的首席赛跑教练。该中心是费城顶级训练中心，在《纽约时报》、《户外》、《绅士日报》、《男士健康》、《塑身》、《GQ》和《三项全能选手杂志》等报刊上都有过专栏介绍。他还担任美国海军陆战队全球跑步项目的首席教练。

任职初期的二十年中，他训练出多名全国高校各项田径运动冠军，包括NCAA三赛区全美100米跑，800米跑，以及男女子越野赛，接力赛和NYRRC马拉松预赛、奥林匹克马拉松项目参赛资格选拔赛男女子冠军。普里奥还为美国陆海空三军训练出三个世界竞赛冠军队，两个马拉松战队和一个越野战队。

前国家级年龄组三项全能比赛运动员普里奥先生在过去的24年中，先后参加过100多次多项运动竞赛，300多次越野赛，田赛和公路赛。普里奥先生现与妻子林迪和他们的三个孩子居住在费城的菲尼克斯维尔和格雷纳山。

帕崔克·米勒罗伊自1998年来就担任公路跑俱乐部首席医疗主管。他于1991年至2007年担任《跑者世界》杂志的医疗顾问和特约撰稿人。同时与该杂志的前身《慢跑杂志》和《跑步期刊》保持着同样的关系。米勒罗伊医生还在1984年至2002年间兼任北柴郡运动复健诊所的首席医疗主管和独家执业医师。

米勒罗伊医生曾两次获得“伙伴”（Fellow）奖（分别于1999年由运动医疗组织，于2006年由英国运动医学会颁发）。他曾在包括世界马拉松半决赛，英联邦运动会，英格兰联邦运动会（4次），英国运动员联合会以及世界青年锦标赛（3次）和欧洲青年锦标赛（2次）（大不列颠队）等运动赛事中多次担任医疗主管。

米勒罗伊医生是《运动损伤》杂志的创始人，《AAA跑步者指南》杂志的联合创始人，更是多家运动与训练相关刊物、杂志和报纸的约稿人。他是1980年、1982年和1984年世界医疗职业竞赛（World Medical Games）5000米马拉松竞赛的冠军，1983年欧洲医疗职业竞赛2000米、5000米和1500米的冠军。个人最佳的马拉松记录是2小时26分。



▲【美】乔·普里奥（Joe Puleo）

▼【美】帕崔克·米勒罗伊
（Patrick Milroy）

目录 CONTENTS



前言 / 5

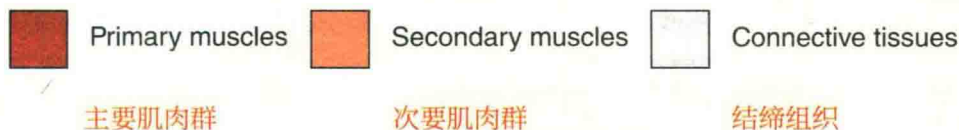
致謝 / 6

- CHAPTER 1 » 跑步运动的演进 / 7
- CHAPTER 2 » 心血管与心肺的构成要素 / 17
- CHAPTER 3 » 运动中的跑者 / 26
- CHAPTER 4 » 适应速度与地形 / 34
- CHAPTER 5 » 上身躯体 / 43
- CHAPTER 6 » 手臂与肩膀 / 64
- CHAPTER 7 » 人体核心部位 / 80
- CHAPTER 8 » 大腿 / 100
- CHAPTER 9 » 小腿与足部 / 120
- CHAPTER 10 » 跑步常见的运动伤害 / 136
- CHAPTER 11 » 跑鞋之深入剖析 / 158
- CHAPTER 12 » 身体的整体状态 / 170

前言

本书以人类赛跑运动员的发展史为开篇，让跑步者了解其身体在跑步中的运动原理及其产生原因。本书不仅阐释了软组织和骨骼之间的相互作用所产生的运动，而且还解释了个中原因，以及最大限度提高个人赛跑成绩的方法。通过详述人体的运动机制，并附以插图来辅助说明，本书以简单的形式让你了解在跑步时身体发生的状况。

本书围绕三个核心问题展开。第一，书中用各种插图帮助赛跑选手了解跑步时身体解剖结构的相应变化。通过强调解剖结构与赛跑运动之间的关系，本书旨在使赛跑运动员更为深入地理解骨骼、器官、肌肉、韧带和肌腱活动带动人体运动的原理。与练习配合使用的解剖图标有各种分级颜色，代表在每种练习和奔跑分解运动中涉及的主要肌肉群、次要肌肉群以及结缔组织。



其次，在了解了跑步运动的原理和产生原因的基础上，加强人体运动机能的强化训练是本书的又一引人之处。每章中的插图都配有文字，详述解剖结构所担负的运动功能。

最后，每章中随附的强化训练在提升奔跑能力同时，有助于赛跑运动员避免因解剖上的不平衡而受伤，这种不平衡很常见，但是在奔跑时由于会加强对肌肉与骨骼的需求，从而使这种现象更为严重。

本书的核心目的是创立逻辑性较强的、简单易学的，并且能够有效提升跑步能力的强化训练方案。在竞争激烈的比赛中受伤时有发生，所以了解身体的运动原理和原因是加强运动能力、预防受伤的便捷之路。本书的宗旨就是通过帮助您了解跑步的解剖原理，建立清晰明确的强化训练方案，从而加强跑步的训练效果，提高跑步成绩。

致谢

很多人在本书编写的方方面面都做出了贡献。杰克·科瑞耐克、杰·科林、罗波·维曼、戴拉·路易、肯·帝格罗、比尔·普瑞森是我的教练和导师。罗波·可可内、卡洛琳·皮尔医生、比尔·班德、斯科特·康纳瑞、德芙·萨尔曼、凯西·布莱德雷、艾比·德恩、杰·琼斯、肖恩·米克、帕蒂·德瑞恩、泰瑞·弗瑞德曼、麦克·福克斯、崔维斯·斯戴沃特、弗兰克·伊万尼奇和罗宾·英格兰是我的训练伙伴也是实验对象。大卫·里肯赫斯上尉、斯蒂文·皮特森上校、乔治·NG医生、布莱恩·沃顿、哈维·牛顿、布莱顿·芮瑟、麦瑞纳·马科斯、鲍勃·干伯格、鲍勃·斯维尔、陶德·威廉、大卫·谢尔波、保罗·斯雷梅克、斯蒂夫·蒂诺特、葛莱格·怀特、罗格斯大学（Rutgers University）的工作人员——卡姆登田径队，以及汉通菲尔德赛跑公司（Haddonfield Running Company）提供了专业的支持和友情协助。模特布兰迪·耐得胡佛、乔·萨拉曼、林迪·普里奥、安东尼·维特和乔治·瑞莫斯倾注了时间与才华，让插图的说明更为有效。在潘尼斯肯，新泽西和汤姆·罗佩尔费多的水疗中心为我们提供了相关照片的拍摄场地。人体动力学的研究院们——劳拉·普洛兹、雷·凯洛克、曼迪·依思汀·艾伦、劳拉·蒲迪慈、雷欧·伯恩斯丁、珍·及巴斯和凯西·麦克恩泰尔——给予了出版方面的指导。



在此特别感谢我的妻子，林迪，以及我的孩子们，盖比、安娜和索菲亚，在过去的两年中，他们与我一同完成这项工作。同时，谨以此书向我的祖父乔治·A·普里奥和我的父亲乔治·A·小普里奥致敬。

乔·普里奥

我的写作技能在《跑者世界》诸位编辑的建议中得到了提高，我为他们做了25年的医疗顾问。没有人体动力学研究员们的帮助和鼓励，这项工作便不会取得如此瞩目的进展。

没有我妻子克莱尔的爱与理解，家庭以及诸多赛跑圈中朋友的支持，我根本无法完成这项工作。

帕崔克·米勒罗伊 医生

1

CHAPTER

跑步运动的演进



海利·盖博塞拉西曾说过：“没有跑步，就没有生活。”全世界的人都能从这句话感受到跑步带给他的单纯乐趣。他对于跑步执着的态度跨越了语言和文化的隔阂，就算是身处遥远国度的陌生人也能因而受到感动。换上短裤和跑鞋，挑选一条小径，找到以同样热情享受生命的运动同伴吧！在众多结合娱乐与健身特质的运动中跑步，属于较受欢迎的运动。随着社会的进步，人们不断地发展出新的跑步技巧。它已成为一种普遍的休闲活动，为了生存而跑的情况已不复存在。但是这种休闲活动在以前可能是不切实际的行为。一旦跑得太慢还有可能会危及生命。虽然跑步的能力确实曾是生死攸关的条件之一，不过从社会发展中可以看得出来，这项技能已扮演着全然不同的角色，而成为人类竞争、社会化和发展科学实验的管道。跑步也许是最自然的运动，因为不需要通过昂贵的设备达到运动目的，任何一个体格健全的人都能够轻易地享受跑步所带来的乐趣。

本书的首要目的是协助你了解跑步时人体各部位所产生的作用，而最大的目标则是提供跑者正确的训练方式与技巧，进一步满足跑者对运动的需求。跑得好不一定代表跑得快，而本书能带给你的最大收获是帮助你以比较轻松和舒适的方式跑完全程，并且让你在依照计划完成训练的同时能够避免运动伤害及疼痛。最后，不仅能够愉快地回顾过去的跑步经验，未来在跑步领域的发展更是值得令人期待。

尽管跑步的起源可追溯至数几千年前，但在过去的40年里与运动相关的产业已发展得相当成熟。在短时间内，衣服和鞋子、饮食和生理机能及跑道表面与整体环境皆经过研究、实验、检讨与改进。在200年以前也发生过类似的情况，当时的人发明了铁路，彻底改变了人类的生活方式。由此可见，“跑步”早已融入好几百万人的日常生活之中，除了极少数的案例之外，大部分喜爱跑步者的生活都因跑步而有了改变。虽然跑者的能力会因为某些因素而有所不同，不过本章的目的是追溯人体结构的进化对跑者产生影响的过程，并针对有突出表现的跑者，研究他们的特点与体型，甚至找出完美跑者可能必须具备的成功要素。在过去，许多博学多闻的作者不断地推测跑步能力发展的境界，而我们则是针对优秀

表现的运动员，分析出他们成功的因素，然后在本书中用循序渐进的方式带领你开创新的记录。

跑步运动的演进

在人类智力尚未发展完全的年代，逃跑成为脱离危险的唯一方法。当时人类与肉食性动物相互竞争食物，因此跑步这项技能的演进可视为是面对肉食性动物时的一种反应。跑的最快的人不仅能够先猎取食物，还能得到食物中面积最大、营养价值最高的部分；面临危险时，也能够即时逃离。相反地，因为无法取得足够的食物，或是没有足够的时间进食，使得那些跑不快的人成为狩猎行动中第一个脱队的人，或因此成为肉食性动物利爪下的亡魂。

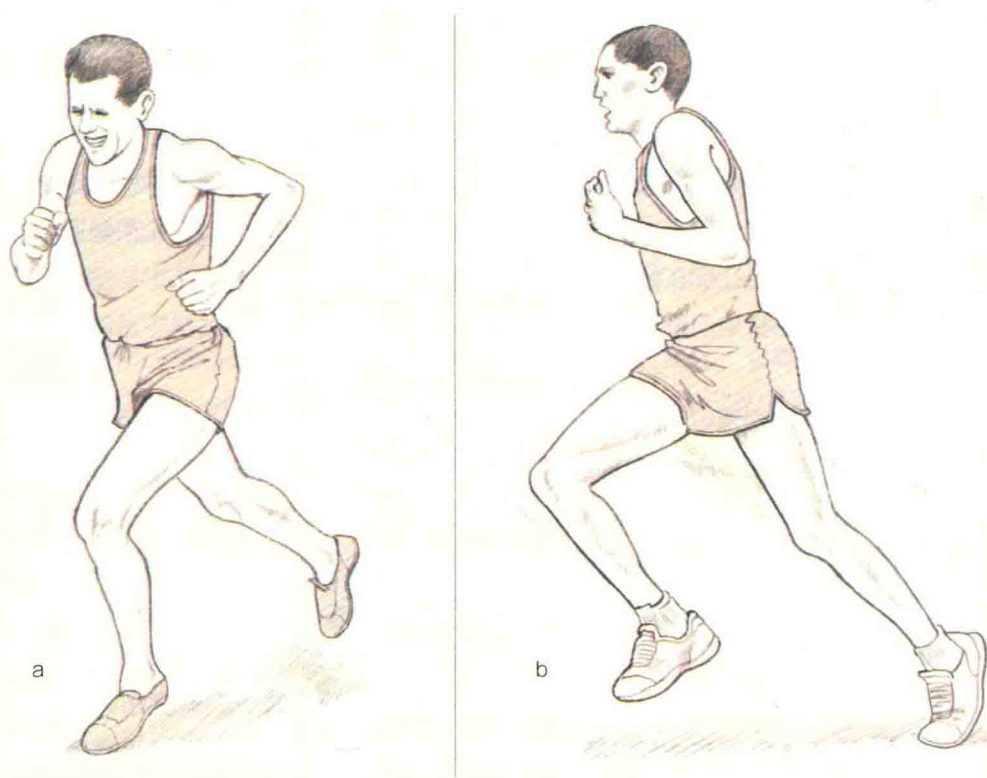


图1.1 ▶ 以前的奔跑姿势（a）与现代赛跑选手姿势（b）的对比

以前的人类智力尚未完全开化，无从得知闪避危险的技巧，因此若用当时人们的角度来思索他们能够跑得多快，或许是件有趣的事。然而，我们的祖先利用智慧制造出打猎的工具，即代表速度并不是他们赖以生存的技能。跑步这项能力不再是能够存活下去的唯一条件，反而成为个人的长处之一。当时的社会主要以部落为主，部落中的酋长拥有过人的技术，他们透过包含赛跑在内的竞争方式赢得族人的敬重，并且非常肯定速度快即是勇者的最佳印证。最后，幸存者将飞毛腿的基因传给了后代。由于跑步的速度依然是人类所追求的目标，速度过人的跑者将会继续进化。在那个年代，上半身的力量比灵活度更重要，因此那些不再将跑步视为生活中唯一重要技能的人，他们的外观看起来和现代的赛跑选手不太一样（图1.1）。那些人终其一生都在付出劳力，所以他们的体型可能相当于在健身房健身的现代人；而现在的人虽然懂得利用各式各样的方式锻炼身体，却缺乏对特定运动模式持之以恒的态度。

有一段时期，跑步的进化是为了达到某种目的。虽然马匹是以前主要负责传送信息的工具。不过论效率，人类还是最佳的选择。大约在2500年前，在一场抵抗波斯大军入侵的战役中，费迪皮迪兹为了传递胜利的消息一路从马拉松跑到雅典；当时他曾想要把跑步推广成休闲运动，不过跑完后便过世了。如今为了验证世界上速度最快的物种，每年在威尼斯都会举办一场人与马的竞赛。早期的人类懂得享受运动，以希腊众神之名所举办的奥林匹克运动会即是最佳典范，其中包含了各种距离的赛跑项目。奥运的热潮一直延续到公元394年，最后因为运动会非源于基督教而全面被禁。

直到近期，由于女性不需参与觅食与防御性的活动，所以才能和男性一样拥有较多的跑步机会。和男性相比，女性被赋予传宗接代的重任，而且孩子生得越多越好，因此在那个年代里，女性奉献大部分的时间在哺育婴儿，以及教育孩子基本生存技能，直到年长的男性接手传授更进阶的技术。虽然逃离危险时跑步仍是必备的基本能力，但随着交通工具的进步，女性跑步的机会也因此而减少了。

从罗马时代到中世纪这段期间里，竞技性和非竞技性跑步运动的相关资料非常难获得。也许真的有这些运动，只是当时的抄写员并未记录下来，他们大概发现比跑步更值得记录的事，因此历史上已找不到这段时期与运动相关的记录。当时的人们在满足生活的基本条件之后，大多将重心放在领土的取得和宗教等议题

上，对于提升生活品质的方法则不太在意。不管在任何时期，只要谈论到休闲活动，跑步向来不是首选，其他还有投掷、摔跤、使用武器的技能以及传统的喝酒比赛等活动。

大约在14世纪，根据野外赛跑的文字记录显示，此项运动是由打猎发展而来。18世纪时兴起了一个新的运动，有两名或多名骑士参与比赛，先抵达远处教堂尖塔的人就能获得胜利。到了19世纪，盛行一个沿用同样规则的简单竞走的比赛，这个比赛又称为越野障碍赛。在当时的英国，许多私立学院和大学纷纷推广此运动。此外，学生们发展出一种名为“越野追逐”的游戏，游戏中“野兔”必须留下纸屑供“猎犬”追逐，这股风气后来促成“哈利犬俱乐部”的成立。这个俱乐部专门举办业余跑步和越野赛跑等活动，时至今日这个俱乐部仍持续运作着。然而，由于当时的人们认为这项运动对于上流社会来说是非常有失身份的行为，再加上贫穷人家为了三餐温饱而无暇参与该项运动，因此女性再次从这场活动中缺席。

18世纪后半期，一种走路的竞赛在富绅的仆人间广为流行，参赛者必须在限定的时间内走完较长的距离。其中一个受欢迎的比赛项目是必须在24小时内走完至少100英里的距离，在罗马时期完成该目标的人拥有百人队队长的称号。其他的比赛项目还包括：在限制范围内连续走1000个小时（这个比赛的时间超过40天！）。在19世纪初，多人竞赛的运动和城镇间的竞技又再度盛行，这种运动伴随着高风险的赌博活动，在当时的英国相当受欢迎。

基本上，赢得比赛的人都能适应恶劣的生活环境，他们的体内缺乏各种当时已存在的营养元素，对于疾病也早就习以为常。平时依赖店家提供食物，但因为季节限制的缘故使摄取的营养有限，所以平均寿命也较短。在那样的环境中，任何21世纪为了比赛所进行的训练都是不可能存在的。参与步行比赛的人在赛前或比赛进行时会吃大量的肉，而且通常是生肉，并大量饮酒。当时的人认为训练会消耗体力，为了比赛特地进行训练反而会影响比赛的表现。参赛者的身体状态都算良好，而且大部分都来自于劳动阶级，对他们来说一天辛勤工作12小时是件稀松平常的事，反而是小部分平常工作需要久坐的参赛者，他们才应该担心身体的状况。

世上绝大部分的人对于现代奥运的创立过程并不感兴趣，尽管他们知道有奥

运这项赛事，却不清楚比赛的先锋，例如帕沃·努米和汉尼斯·科莱赫迈宁。他们利用最基本的运动科学常识，仔细推敲让自己进步的方法。但一直到20世纪后期，符合科学的相关训练规范才正式应用于跑步上。亚瑟·利迪亚德的训练计划便是其中之一。利迪亚德所采取的方式非常与众不同，他和徒弟一起接受训练，并要求徒弟和他一样接受同等程度的训练，然后带领徒弟一起进行一项激起世人好奇的训练——LSD耐力训练。波西·赛若迪也是采用新的训练方式，包括在沙丘地跑步，帮助他的学生一举夺下奥运金牌。

在偶然间，跑者成为了生理学的实验对象。这也造就了跑步与科学之间共生共存的关系。当统计资料显示跑者的生理状态高于预期的正常值时，科学家会利用数据向跑者解释心脏、血液循环、肺脏及其他器官的生理机能。研究的结果也让许多医学专家能够更明确地推断跑者的生理机能，不过从跑者身上持续取得的饮食咨询才是让跑步与科学紧密相连的主因。基本上，了解跑者的饮食习惯可以有效避免跑者在训练前大量进食。其次，能进一步为杰出的运动员量身打造赛程期间所需的完整饮食计划。跑者不想靠运动科学提升自己的跑步速度，但跑步和医学紧密地连接才能创下今天的成就，如此才能为跑者谋取最大的福利。

1970年末期，纽约与伦敦的马拉松比赛经过媒体报道及电视宣传后，让跑步这项运动登上了报纸的头条，也因此变成一种普遍的休闲活动。许多运动界的新趋势在这些比赛中受到大众关注，其中比步行速度快不了多少的慢跑取代了强调速度的赛跑，变成众所瞩目的新焦点，但赛跑与慢跑毕竟是两种不同的运动。这时的比赛是慈善募款的渠道，也是花哨服饰的比美大赛，大家不仅接受这样的比赛模式，更给予了充分的支持。

成功的跑者通常会督促自己保持在最佳的身心状态。值得注意的是速度快的跑者很少是体重过重的体态。当科学资料显示，肥胖与久坐容易成为缩短寿命的原因时，跑步对身体有益的意义也跟着抬头了。选手通常必须在正式比赛前完成好几英里的跑步训练，即使是非常长距离的跑程也必须完成。如英国的一个案例，10000公尺的记录保持人戴夫·贝德福在接受长距离的跑步训练后，最终不仅必须承受运动伤害带来的痛苦，而且职业生涯也因此宣告结束。于是大家渐渐开始了解，跑步的重点不再只是跑程的长短，整体的品质也是关键因素。即使坊间到处充斥着理想化训练机制的言语，但却尚未有任何言论取得决定性的优势。

跑者的生理机能

随着跑步的演进，越来越多国家参与跨国性的赛事，比赛中也开始出现具备不同跑步能力的种族。像是加勒比海的运动员在短跑领域中明显拥有过人的实力，而来自地势较高地区的运动员，因为他们的身体能够适应氧气浓度较低的空气，所以耐力持久、速度也够快。在短跑比赛中跑者必须运用全身的肌肉才能在短距离内全速冲刺，因此在一张运动员全速冲刺的照片中，你会发现运动员脖子的肌肉紧绷、眼珠凸起。事实上，这些部位都不是跑步时主要的运动部位，但如果这些部位的肌肉对跑步加速有所帮助，就代表即使是微不足道的部位也应该与冲刺动作直接相关的结实大腿一样经过严格的训练。因为大腿经过训练后就能用力地抬高膝盖，并产生惊人的爆发力。相较之下，善于长跑的跑者几乎都瘦得可怜，特别是不常使用的上肢部位。因为他们发现体态越轻盈，便能在体力耗损率降低的情况下顺利完成漫长的跑程。尽管如此，对长跑运动员来说，脱水仍是最大的敌人，也是导致疾病和伤害的重要因素。尤其是气候温暖时，体内无法顺利保留及吸收水分，因而导致人体越来越虚弱。以人体结构来说，体脂肪低于标准、精瘦结实的肌肉及其他密度较低的软组织都是无法顺利输送大量水分的结构。人体的核心温度必须保持在37摄氏度，如此，除了能让身体各部位正常运作外，更重要的作用是延续生命。跑步时体内的能量会燃烧产生热气，然后通过流汗机制让身体保持在恒温状态。当人体处于脱水状态时，由于流汗机制失去作用，一般来说体温会快速升高，最后可能会造成高热症，严重时还会危及性命。拥有健美的体格才能在体内储存大量的水分，并在长距离的跑程中发挥最大效用，这或许就是长跑胜利者总是维持健美体格的原因。有科学资料显示，当跑者的身体处于过热或脱水状态时，跑步的表现会突然退步。由此可见，胜利者通常懂得在跑程中调整身体的状态，而不是像龟兔赛跑的故事一样只想靠速度赢得胜利。

从可靠的资料中可以发现，在短时间内改变体型和比赛项目都是不切实际的作法。当短跑选手拖着较沉重的身体多跑几百公尺时，即使体内的水分充足也会很快就感到疲倦；而对于需要耐力与体力的长跑来说，肌肉不发达绝对是一大障碍，以上这些属于比较极端的案例。总体来说，参加同一种比赛的选手大多数体

型都极为相似。值得思考的是，一名选手想要打破多项世界纪录就必须参加多项比赛，而且比赛的项目一定得具备相似的跑步速度和技巧。麦克·强森同时是200与400公尺的记录保持人，而海利·盖博塞拉西则包办了5000与10000公尺的世界纪录。为了取得奥运奖牌及世界冠军的头衔，选手们必须进行苛刻的训练，而大多数人都很难从中享受到乐趣。因此，倘若能够一次获得多项冠军，对选手们来说将是最好的回报。

直到近代晚期，女性才得已加入跑步领域。到了1964年奥运终于出现400公尺以上的女子赛跑项目。这是因为在没有任何科学数据的佐证之下，许多人都认为女性身体过于疲累，将会引发一些潜在的病痛。曾有数据显示，女性在比赛中的表现非常出色，而且进步神速。因此，在1984年洛杉矶所举办的奥运中，首次出现女子马拉松的比赛项目。就人体结构来说，女性整体的条件比男性差，（比较图1.2和图1.3），尤其是下肢部位中又长又轻的杠杆系统。然而就生理机能来说，女性又优于男性，尤其是在超长跑程的比赛中女性的表现特别杰出。和男性运动员相比，女性运动员的体脂肪较高，因此能够储存较多的能量及水分，但这项优势必须在数天而非数小时的比赛中才看得出来；在超长跑程的比赛中女性的表现与男性不分上下。根据统计数据显示，随着跑程距离的增加，男性与女性在完成跑程的时间差距越来越小。因此，有一天女性将有可能以优越的生理机能比赛中超越男性。对女性运动员来说，大腿较短是一项不利条件，和宽阔的臀部相比之下大腿看起来就更短了。如此一来，会导致骨盆更接近地面，步幅也因而缩短。“步幅”是影响跑步速度的关键因素，因此在特定的时间内，虽然速度较快与速度较慢跑者的步伐数相距不远，但步幅却可能相差了四倍。

男性的腹部大部分是由肠器官所组成，在平衡与保存体内水分的功能中扮演着重要角色；女性的腹部则因容纳了相对庞大的子宫与生殖器官而限制了肠子活动的面积。虽然男性与女性在这一点的差异并不明显。也许只有1%或2%的差别，不过也成为了影响男性与女性在运动上表现好坏的关键因素。同时也是减少向前推进力量的原因，并成为了跑步加速时的障碍。但是男性中不乏身材矮小的长跑运动员，所以身材不见得是决定跑步能力强弱的唯一条件。在长跑比赛中男女间生理上的差异反而成为女性的优势，这项优势让女性得以在长时间的跑步过程中持续跑步，而男女势均力敌的情况甚至就可能发生在最长跑程的比赛中。