



NSCA 运动表现提升训练丛书

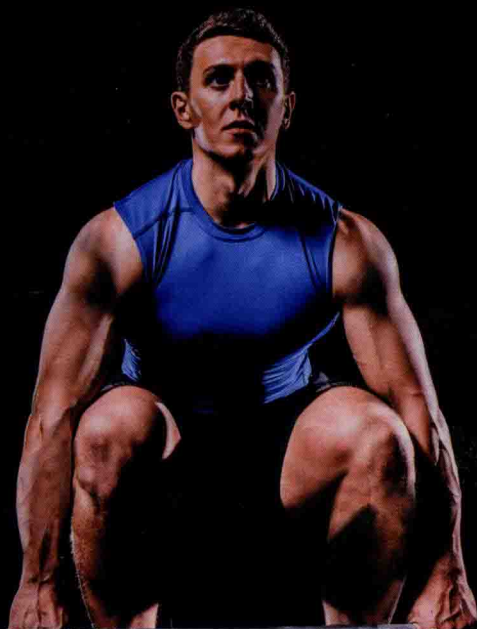
美国国家体能协会 力量训练指南

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

[美] 李·E. 布朗 (Lee E. Brown) © 编著

王雄 © 译

第2版



张国政

举重奥运冠军，中国国家女子
举重队总教练

朱婷

排球奥运冠军，中国女子
排球队队长、主攻手

叶诗文

游泳奥运冠军，中国游泳史上
第一位全满贯选手

廖辉

举重奥运冠军，多次破抓举、
挺举和总成绩世界纪录

布拉德·舍恩菲尔德

Brad Schoenfeld

美国国家体能协会荣誉体能训练专家

格雷戈里·哈夫

Gregory Haff

美国国家体能协会主席

专业
推荐



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



NSCA® NSCA 运动表现提升训练丛书

美国国家体能协会 力量训练指南

第2版

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

[美] 李·E·布朗 (Lee E. Brown) ◎编著 王雄◎译

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

美国国家体能协会力量训练指南：第2版 / 美国国家体能协会, (美)李·E·布朗(Lee E. Brown)编著；王雄译. — 北京：人民邮电出版社，2019.7
(NSCA运动表现提升训练丛书)
ISBN 978-7-115-49877-9

I. ①美… II. ①美… ②李… ③王… III. ①力量训练—指南 IV. ①G808.14

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第055724号

版权声明

Copyright © 2017, 2007 by the 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对作品进行任何复制或利用。

免责声明

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，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

不论对于专业运动员还是普通健身爱好者，力量训练都是不可或缺的练习项目。本书所有章节均由该领域的专业人士撰写，书中不仅结合了最新的科学研究成果，而且所列举的训练讲解与案例分析都是经过科学验证的，旨在为练习者提供有关力量训练的各种有效指导信息。本书内容从力量的起源讲起，循序渐进地讲解了力量评估、力量及爆发力的训练类型、训练计划的制定和损伤预防，以及包括上肢、下肢和躯干在内的全身性的力量训练技巧，同时为不同水平和不同年龄段的练习者提供了针对性的训练计划，致力于帮助练习者更好地理解力量训练，并能够在后期建立起一个完善的体能训练架构，以终身受益。

-
- ◆ 编 著 [美] 美国国家体能协会
(National Strength and Conditioning Association)
李·E·布朗(Lee E. Brown)
- 译 王 雄
责任编辑 林振英
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>
北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷
- ◆ 开本：700×1000 1/16
印张：24.5 2019年7月第1版
字数：402千字 2019年7月北京第1次印刷
- 著作权合同登记号 图字：01-2017-2575号
-

定价：168.00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

译者序

力量训练历史悠久，在中文中，“力量”不仅指身体力气，而且引申到能力和作用的含义。在身体训练领域，力量不仅是一项极其重要的身体素质，也是其他各类身体素质的基础和本源，有人说“力量乃运动之父”，这种评价并不为过。国内还有句传统习语，叫作“一力降十会”，强调的也是力量至关重要的影响作用。

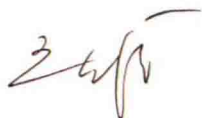
这本力量训练的著作由美国国家体能协会的前主席李·E. 布朗博士组织，与22位运动科学专家、体能训练专家、运动医学专家、营养学专家一起倾力合著而成，其中包括威廉·克雷默博士、斯蒂芬·弗莱克博士这样的世界知名专家。这本书不仅是NSCA在力量训练板块的官方指导教材，具有严谨的科学性和高度的实用性，也是NSCA出版的系列图书中关于力量训练的极具权威性和系统性的一本经典指导书。

书的内容分为四部分：第一部分讲述力量产生的解剖学、生理学原理，以及肌肉的基本训练方式和营养补剂知识；第二部分“抗阻训练指南”阐述了力量评估的一般性方法，力量和爆发力的训练类型及多样化训练方法，力量训练计划组成的变量元素，以及力量训练的损伤预防和损伤处理方案；第三部分按照上肢、下肢和躯干的身体组成部位，详细讲解了常见力量练习动作的技术要领，以及结合全身的爆发力练习；第四部分重点论述了训练计划的制定，按照初、中、高三三个层级，以及儿童、青少年和老年人等群体的个性化需求，提供了针对性训练方案。

这本书内容全面、细致、清晰，适用范围广泛。无论是刚入门举铁的健身练习者，还是从事竞技体育的职业运动员，都可以从中得到所需的知识和参考。早在20世纪七八十年代，美国力量训练专家埃林顿·达登在其《力量训练原则》一书中，就提出了这样一个观点：“提高一种运动项目的技术，并不需设计与这种技术相似的力量练习。”强调的是力量训练的基础性和普适性。这个观点在现在

来说也许仍有在争议，因为当前关于专项化力量训练的方式和模式都发生了翻天覆地的变化，但始终不变的是对基础性力量训练的需求。所有运动项目及所有个体都需要基础力量训练，只是针对个体需求的力量训练更具有针对性，这也是本书的重要特点之一。事实再一次证明，力量不仅是人体进行日常活动和基本运动的基础，也是各种身体素质和专项运动表现的根基。

保持谦卑，坚持训练。愿每一个读者都能从中获益，投身力量训练的实践，将知识的力量转化为身体的力量。



前言

我们十分荣幸你能选择本书来帮助和指导自己进行力量训练。本书结合了最新的科学研究结果，向你详细介绍有关力量训练的各种指导信息。书中所有章节都由该领域的权威人士撰写。训练讲解与案例分析都是经过科学证实的，这些讲解与分析为训练者提供了最佳的训练方案。此外，本书中的相关信息都得到了世界体能训练权威机构——美国国家体能协会的肯定。

我们在本书的编排上旨在帮助你更好地理解力量训练，并在后期能够建立起一个完善的体能训练架构。第一部分，我们详细地介绍了力量的科学基础。你可以看到身体各大主要肌群的解剖图，也可以通过控制训练变量，最大限度地完成你的训练。通过第二部分的介绍，你能在学习评估力量与爆发力方法的同时，解读每个评估测试结果。这个部分还对损伤预防进行了介绍，掌握了这一部分的知识，你就能够正确地制定自己的健身计划了。本书的核心内容是在第三部分。这一部分涵盖了十分全面的训练技术，并以图文结合的方式进行介绍。训练涵盖了人体的上半身肌群、下半身肌群以及核心肌群。此外，在第三部分的末尾还简要总结了爆发力训练的相关问题。第四部分展示了针对从初学者到高手的进阶方案，以及青少年与老年人力量训练的范例。

我们衷心地希望，本书详尽的图片、训练指导以及力量训练方案，能够帮助你探寻力量训练的精髓，达到你的健身目标。

目录

译者序 v

前言 vii

第一部分 力量的来源

- 1 肌肉解剖学结构基础** 3
肌肉组织 4 · 身体肌肉 9 · 肌肉活动 13 ·
运动单位的募集：大小原则 18 · 肌肉的收缩方式 22
- 2 肌肉的生长机制** 29
肌肉生长 31 · 骨骼肌生长的程度 32 ·
肌肥大的分解、破坏和损伤信号 43
- 3 肌肉的训练方式** 49
短期训练计划变量 50 · 肌肉训练计划 56 · 训练形式 68
- 4 肌肉生长的营养补充** 75
肌肉代谢 76 · 营养要素 81 · 水 88 · 微量元素 89 · 补剂 89

第二部分 抗阻训练指南

- 5 力量评估** 97
设定目标 97 · 力量评估 98 · 爆发力评估 105 · 结果分析 114
- 6 力量及爆发力的训练类型** 115
等长训练 115 · 等张训练 118 · 等速训练 122 ·
快速伸缩复合训练（增强式或超等长训练） 123 · 药球训练 127 ·
壶铃训练 129 · 悬吊训练 130 · 阻力带（弹力带）训练 132
- 7 训练计划表与休息时间** 135
调整适合目标的训练变量 136 · 训练的组织安排 140
- 8 安全、疼痛与损伤** 147
安全训练 148 · 损伤 154 · 损伤的诊断与处理 157

第三部分 训练技术

9	上肢训练	161
	肩部训练 163 · 胸部和肩部训练 174 · 上背部训练 186 · 上臂训练 193	
10	下肢训练	207
	大腿和臀肌 209 · 大腿 219 · 小腿 238	
11	躯干训练	241
	腹部肌群 243 · 下腰背及腹部 259 · 下腰背 260	
12	爆发力训练	267
	全身 268 · 上身 290 · 大腿和小腿 293	

第四部分 训练计划示例

13	初学者训练计划	301
	计划设计注意事项 302 · 初学者训练计划建议 306	
14	中级训练计划	313
	计划设计注意事项 313 · 中级训练计划建议 317	
15	高级训练计划	327
	慢性计划适应 327 · 周期训练计划 330	
16	青少年训练计划	341
	青少年力量训练的好处 343 · 风险因素和关注要点 345 · 计划设计注意事项 346 · 适用于不同年龄和能力的训练计划 353	
17	老年人训练计划	357
	老年人力量训练的好处 358 · 计划设计注意事项 360 · 安全要素 360 · 老年人训练计划的制定 365	

参考文献	369
美国国家体能协会 (NSCA) 简介	375
李·E.布朗简介	376
译者简介	377
贡献者简介	378

第一部分

力量的来源

本部分主要讲解有关力量的科学知识和理论基础。首先，你需要了解肌肉的工作原理和生长机制，以便开始制定你的力量训练计划。第1章到第4章将介绍有关肌肉生理学的基础知识、各种形式的训练计划设计以及促进肌肉增长的合理营养补剂。

第1章主要讨论不同类型的肌肉及其功能以及肌肉的收缩与肌纤维的募集方式。这些知识可以帮助你选择针对特定部位的训练，了解不同运动类型所带来的好处，如推拉练习。

第2章主要讲述肌肉适应过程的生理学基础，这一点很重要。当你制定自己的力量训练计划时，相关知识就能够帮助你按照训练需求，选择正确的训练途径并合理安排休息间隔。

第3章主要介绍抗阻训练计划中的各种变量。同时也介绍了不同类型的训练计划和方式，便于你选择适合自己的训练。最后，这一章推荐了与你的锻炼目的相关的训练计划。

第4章主要描述新陈代谢、身体运行机制以及如何有效且迅速地增强肌肉力量。这一章进一步解释了食物和水是如何在体内相互作用的，从而为肌肉的最大化发展提供燃料。

肌肉解剖学结构基础

威廉·J.克雷默

雅各布·L.文格伦

当我们试图设计不同类型的力量训练计划时，很重要的一点是要对协调身体不同功能的人体基础结构有一定的了解。因此，了解人体基本解剖学知识，是理解人体运行机制的根本。骨骼肌的整体结构以及某块肌肉的特殊组成，都决定了肌肉功能的各不相同。本书所阐述的大部分训练原则都是根据这些解剖学知识制定的。所以，学习这些知识能够帮助你更好地理解训练原则，并帮助你在力量训练中正确应用它们。

约40%的人体组织都是由骨骼肌构成的（基于质量计算）。骨骼肌多附着于骨，来牵引关节产生运动。我们先从肌肉最小的解剖级别——组成肌纤维的蛋白质开始讲起，然后再解释其如何在每个构造上逐步扩展，来展示它们是如何聚集到一起并构成结构完整、功能正常的肌肉。并且还介绍了人体肌肉解剖的大致情况以及主要肌肉群的功能。

本章还阐述了肌肉是如何受到神经系统刺激而反应的。你会发现这对力量训练而言非常重要，因为在训练的过程中只有经过刺激的肌肉才能得到锻炼，进而得到增强。而且，我们解释了不同阻力负荷如何通过激活不同类型肌纤维来刺激不同数量的肌肉的原理。最后，本章涵盖了不同的肌肉机制以及这些机制和肌肉结构是如何影响力量和爆发力产生的。

肌肉组织

骨骼肌包含许多非收缩性蛋白，这些蛋白为收缩性蛋白——肌动蛋白和肌球蛋白，提供了最佳的结构排列，这对肌肉功能至关重要。如图1.1所示，各种非收缩性蛋白构成网格，收缩性蛋白处于结构的适当位置上。因此可以有严格的空间定位，有利于肌纤维最优化的相互作用以及肌肉力量和爆发力的产生。

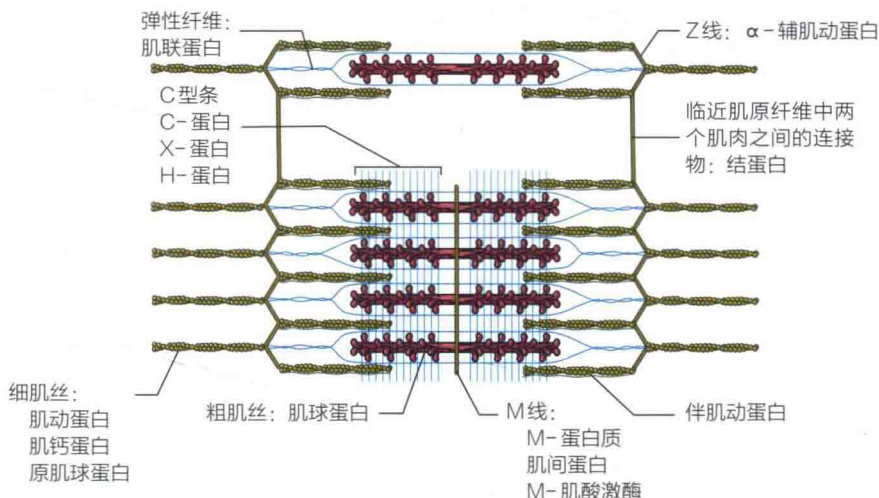


图1.1 肌节由非收缩性蛋白质网组成，网中镶嵌有两个收缩性蛋白——肌动蛋白和肌球蛋白，在肌肉产生力的时候，使其处在最佳的排列位置

组成肌肉的最小单位为肌节，而肌节是由非收缩性蛋白（如肌联蛋白、伴肌动蛋白、Z蛋白等，图1.1所示为非收缩性蛋白的排列）以及两个收缩性蛋白（肌动蛋白和肌球蛋白）构成的，它们可以产生不同的肌肉收缩以及相应的力量和爆发力输出。肌原纤维构成了单一肌纤维，亦称为肌细胞。这些肌纤维聚集成束后形成完整的肌肉组织。图1.2展示了不同类型的结缔组织，我们称为筋膜，这些筋膜包裹在肌纤维束和肌肉的外周。

非收缩性蛋白和结缔组织属于肌肉的弹性元件。如同橡皮筋拉伸然后恢复那样，结缔组织能够拉伸和恢复，拉伸外力越大，肌肉缩短力越大。这是肌肉伸展收缩循环的一部分内容，包括肌肉快速向心收缩之后的离心拉伸。遍布全身肌肉的非收缩性蛋白和结缔组织的主要功用就是保持肌肉弹性，在进行伸展收缩循环时，帮助产生额外的15%到30%的爆发力（Kraemer et al., 2016）。跳跃练习和跳深这类的快速伸缩复合训练之所以能够如此高效地增强肌肉力量，是因为它锻炼

的是肌肉的弹性部分（即拉伸收缩循环）。

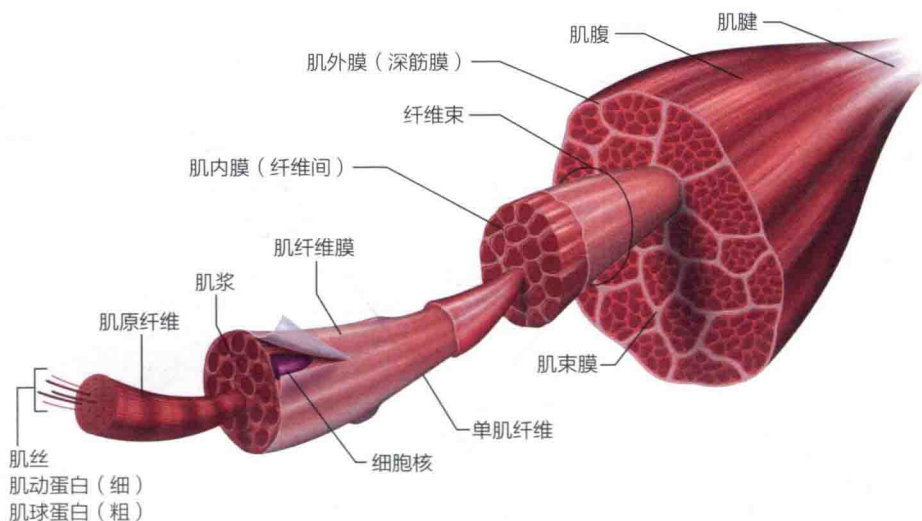


图1.2 肌腱使肌肉附在骨骼上，使骨骼可产生运动。完整的肌肉整体由肌纤维束构成，每束肌纤维周围都有结缔组织鞘。肌纤维由肌原纤维构成，包含许多不同的收缩性蛋白，其中较为重要的是肌动蛋白和肌球蛋白

肌节

肌节是骨骼肌的基本收缩单位。人类运动过程中力量的产生源于肌节中肌动蛋白和肌球蛋白的相互作用。肌节在两条相邻Z线之间来回运动，是最小的功能性缩短单位。每个肌节都有一些可区分的明带（I带）和暗带（A带），这些区域使肌肉在特殊显微镜下呈现条纹状（图1.3），因此，骨骼肌又叫横纹肌。这些区域反映的是肌动蛋白和肌球蛋白丝的分布。暗带中有一段相对较亮的区域为H区，其只有肌球蛋白而没有肌动蛋白。I带在肌节末端，包含少量肌动蛋白丝。A带既有肌动蛋白又有肌球蛋白丝，交替重叠。肌节之间在Z线上互相纵向连接形成肌原纤维，而肌原纤维相互平行堆叠在一起则构成了肌纤维（图1.2）。

肌肉收缩的本质是缩短肌节——肌球蛋白固定不动，肌球蛋白丝交叉形成横桥，推动肌动蛋白丝从对侧汇聚过来，引起肌动蛋白向肌球蛋白的移动。神奇的是，这个被称为肌丝滑行学说的过程，于1954年由两支科研队伍提出，包括剑桥大学的安德鲁·F. 赫胥黎和罗尔夫·尼德格克以及麻省理工学院的休·赫胥黎和

吉恩·汉森。他们证实了力实际是通过肌肉的肌动蛋白和肌球蛋白丝相互作用而产生的，这是20世纪一个不可思议的发现。本章接下来会详细阐述。

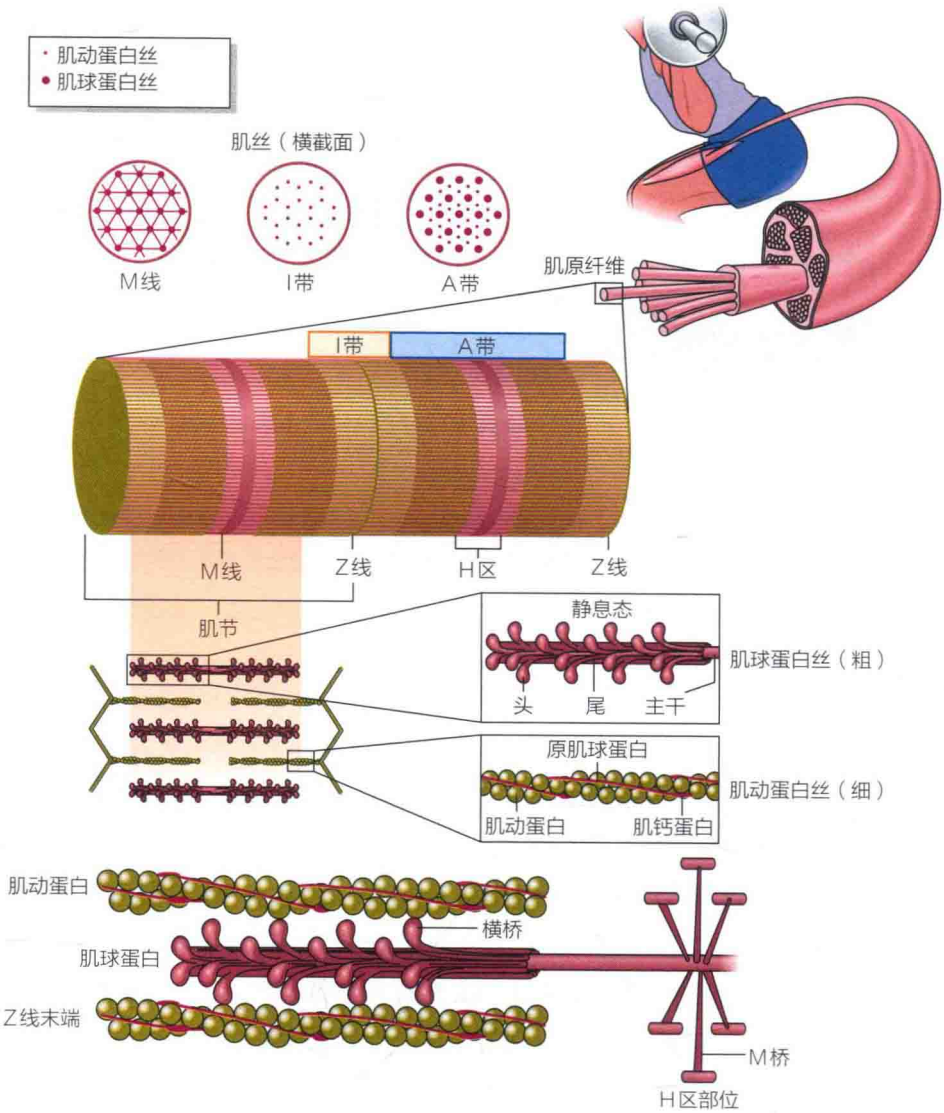


图1.3 肌节是肌肉的基本收缩单位，在Z线之间来回运动。肌动蛋白和肌球蛋白的相互作用产生力量，从而带动肌肉的收缩

肌纤维

数以千计的肌纤维构成了骨骼肌，长度为1.9到3.5英寸（1英寸约为2.54厘米）不等。在较短的肌肉中，有些纤维会从肌肉的起点延伸至止点，如肱二头肌。结缔组织固定肌纤维和血管，且组织中有神经穿过。肌纤维的独特之处在于它们是独立的多核细胞，DNA就存在于细胞核中。这让肌纤维拥有通过合成蛋白质来自我修复和增粗的巨大潜能，因为每个细胞核仅控制一小段细胞。

肌纤维分两种：I型纤维（慢肌纤维）和II型纤维（快肌纤维）。此外，这些类型各有分支，本章不详细讨论（Fleck and Kraemer, 2014; Kraemer et al., 2016）。I型纤维有很强的氧化作用（即高氧能力），能够提供持久的耐力和较低的收缩力。II型纤维则有很强的糖酵解作用，能够提供力量、爆发力和较高的收缩力。每个人的每块肌肉中，I型纤维和II型纤维的比例各不相同。例如，像腹部这样的维持姿势的肌肉，I型纤维占很大比例。这些比例反映了肌肉在人体运动中扮演的角色。基因决定了I型纤维和II型纤维占肌肉的比例。有趣的是，训练只对特定的肌纤维有潜在增长能力（如氧化电位、纤维长度、酶类含量等）。我们现在已经知道个体是无法改变I型和II型纤维在自己体内所占的比例的，我们也知道个体无法显著地增加体内肌纤维的数量，尽管关于肌肥大（肌纤维增粗）和肌肉增生（肌纤维数量增多）在20世纪70年代和80年代有过长久的争论。因为运动员无法改变肌纤维类型，所以过去的数十年中才会出现耐力型运动员和爆发力运动员这样的学术名词。如前所述，人体内不同的肌肉占有的肌纤维类型比例各不相同。此外，通过比较男性和女性的肌纤维类型的差别时发现两者并没有显著差异（如优秀的男性和女性运动员）。但是，如果对比相同数量的男性和女性就会发现，男性通常会有数量更多以及更粗壮的肌纤维（特别是上肢肌肉）。

如前面所提到的，运动员体内所含有的肌纤维的类型不同，这在某种程度上诠释了他们在不同运动领域有独特能力的原因。例如，具有优秀的耐力水平的运动员下肢肌肉含有较高比例的I型纤维（即大腿和小腿肌肉），而举重运动员有较高比例的II型纤维，但维持躯干姿势的肌肉中仍以I型纤维为主。

运动员体内的不同肌纤维构成归根于基因遗传，他们之所以能够在某一特定运动领域中有所建树，是因为他们天生就具有适合该领域的肌纤维类型。虽然训练可能会造成肌纤维组成的细微变化（或者说是子类型的纤维转换），但

是提升运动表现的主要原因还是肌纤维体积增加导致的肌肉含量增长和代谢途径的改善。而且，人即使通过训练也无法改变基因所给予的肌纤维类型，也就是说，他无法将 I 型纤维变成 II 型纤维。但是当人体进行运动时，运动单位受到训练负荷刺激，能够使子类型纤维发生转变（如 IIX 型到 IIA 型）。无论运动员是力量训练还是耐力训练，子类型纤维似乎只会向增加纤维氧化能力的方向进行转变。例如，IIX 型纤维（快肌纤维酵解）可以通过抗阻训练或耐力训练转变成 IIA 型肌纤维（快肌纤维氧化酵解）。抗阻训练能够让肌纤维更具氧化特性，这可能违背常识；但是，抗阻训练本身可能不会让肌纤维更具氧化特性，就像这些肌纤维从一个未受训练的状态到一个更加具有条件化和功能性的状态，也就是说这些氧化作用是肌纤维在恢复过程中产生的。除非运动员身上所携带的基因早已展现，否则肌纤维的转变数量并不足以改变运动员身上的纤维组成比例。

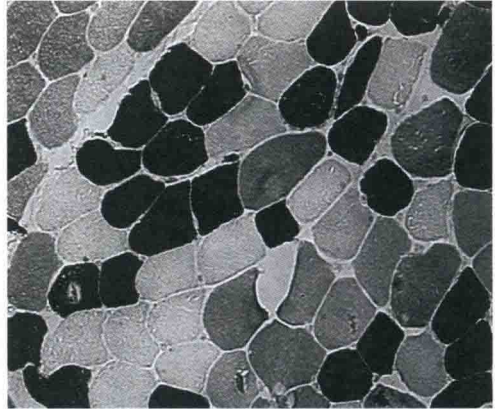


图1.4 通过实验室里的人为染色，我们能够更清晰地分辨 I 型纤维和 II 型纤维所占的比例。在这张图上，肌纤维类型 I 是黑色的，类型 II 中的子类型 IIA 是浅灰色的，而子类型 IIX 则是深灰色的

源自：J. Wilmore and D. Costill, 2004, *Physiology of sport and exercise*, 2nd ed. (Champaign, IL: Human Kinetics), 39. By permission of D. Costill.

图1.4展示了 I 型纤维和 II 型纤维染色后在显微镜下的成像。由于肌纤维类型的组成不同，每个人具有不同的由基因决定的力量、爆发力和耐力表现。因为 I 型纤维无法通过训练转变成 II 型纤维（反之亦然），因此人无法制定改变整个肌纤维组成的训练计划。但是，本章的后面也会讨论到，变换负荷训练和运动速度训练能够影响参与肌纤维的类型，从而影响肌肉产生力的能力。

变换负荷训练和运动速度训练能够影响参与肌纤维的类型，从而影响肌肉产生力的能力。

运动单位

肌肉组织的激活和募集在任何训练尤其是抗阻训练中，都是不可忽视的重要因素。肌肉组织激活得越多，力量表现就越强。神经系统通过激活运动单位来激活肌肉组织，同时肌纤维受到募集。大小原则体现了运动单位的募集方式（本章

后续将会讨论），这对理解抗阻训练甚至所有的训练方案都至关重要。

肌肉组织激活和募集是从运动单位开始的。一个运动单位包含 α 神经元以及其所支配的所有肌肉纤维。运动单位只包含 I 型纤维（慢肌纤维）或 II 型纤维（快肌纤维）两者中的一种。不可能同时包含两种肌纤维。

运动单位内的肌纤维并不是相邻分布的，而是分散在含有3到15个肌纤维的肌束内。也就是说，相邻的肌纤维并不需要属于同一个运动单位。由于运动单位内的肌纤维在肌肉中是分散分布的，所以当运动单位被激活后，整块肌肉的肌纤维都会被激活。但如果运动单位内的肌纤维都是相邻分布的，那么激活运动单位只会刺激到肌肉的某一部分。当肌肉运动时，那些没有被激活的运动单位（以及相关的肌纤维）不会产生力量；被激活的运动单位带动肌肉运动，而那些没有被激活的运动单位则是在运动范围内随着肌肉运动而被动运动。

身体肌肉

人体包含超过600块大小、形状和功能各不相同的骨骼肌（图 1.5a 和图 1.5b）。骨骼肌的主要功能是按运动的不同方向或平面移动身体关节。有些关节称为铰链关节，只能在一个平面内做伸展运动，比如膝关节和指关节。其他关节，如肩关节和髋关节，属于球窝关节，可在多个平面内运动，包括拉伸、屈曲、内收、外展和旋转运动。每一个关节每个运动都由一块或多块肌肉共同完成。这些肌肉或肌肉群通常是成对存在的，因此它们可以反方向运动。如一块肌肉引起关节屈曲时，其对侧的肌肉就能够伸展关节。如此，肌肉只有主动缩短而没有主动伸长的功能。因此，关节移动的每个围度或平面都会要求有两块功能相对的肌肉或肌肉群。

带动关节向某一方向完成运动的肌肉称为主动肌，辅助关节运动的肌肉则称为协同肌，与运动完全相反的肌肉称为拮抗肌。如肱二头肌弯举训练中，肱二头肌和肱肌就是主动肌，肱桡肌是协同肌，肱三头肌则是拮抗肌。

肌肉通常附着于骨并有两个附着位点。一个附着位点称为肌肉的起点。这个起点既可以是一个很小但在骨上可见的点，也可以是覆盖骨骼一部分范围的大片区域。起点通常在最靠近身体核心的骨上。另一个位点称为止点。肌肉的止点通常与肌腱相连，肌腱贯穿关节使肌肉发挥作用。肌肉可能不止一个起点或止点，在这个前提下，肌肉被分区成段，称为头。头的作用是微调肌肉功能（几个头