

科学健身指导丛书



运动健身 的能量消耗

“全民健身计划2011—2015年”重点图书

**YunDongJianShen
DeNengLiangXiaoHao**

国家体育总局 编

人民体育出版社

科学健身指导丛书

运动健身的能量消耗

国家体育总局 编

人民体育出版社

图书在版编目(CIP)数据

运动健身的能量消耗 / 国家体育总局编. -北京:

人民体育出版社, 2013

(科学健身指导丛书)

ISBN 978-7-5009-4386-0

I. ①运… II. ①国… III. ①能量消耗 (运动生理)

IV. ①G804.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 265485 号

*

人民体育出版社出版发行

中国铁道出版社印刷厂印刷

新华书店经销

*

787×960 16 开本 7.75 印张 105 千字

2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1—5,000 册

*

ISBN 978-7-5009-4386-0

定价: 28.00 元

社址: 北京市东城区体育馆路 8 号 (天坛公园东门)

电话: 67151482 (发行部)

邮编: 100061

传真: 67151483

邮购: 67118491

网址: www.sportspublish.com

(购买本社图书, 如遇有缺损页可与发行部联系)

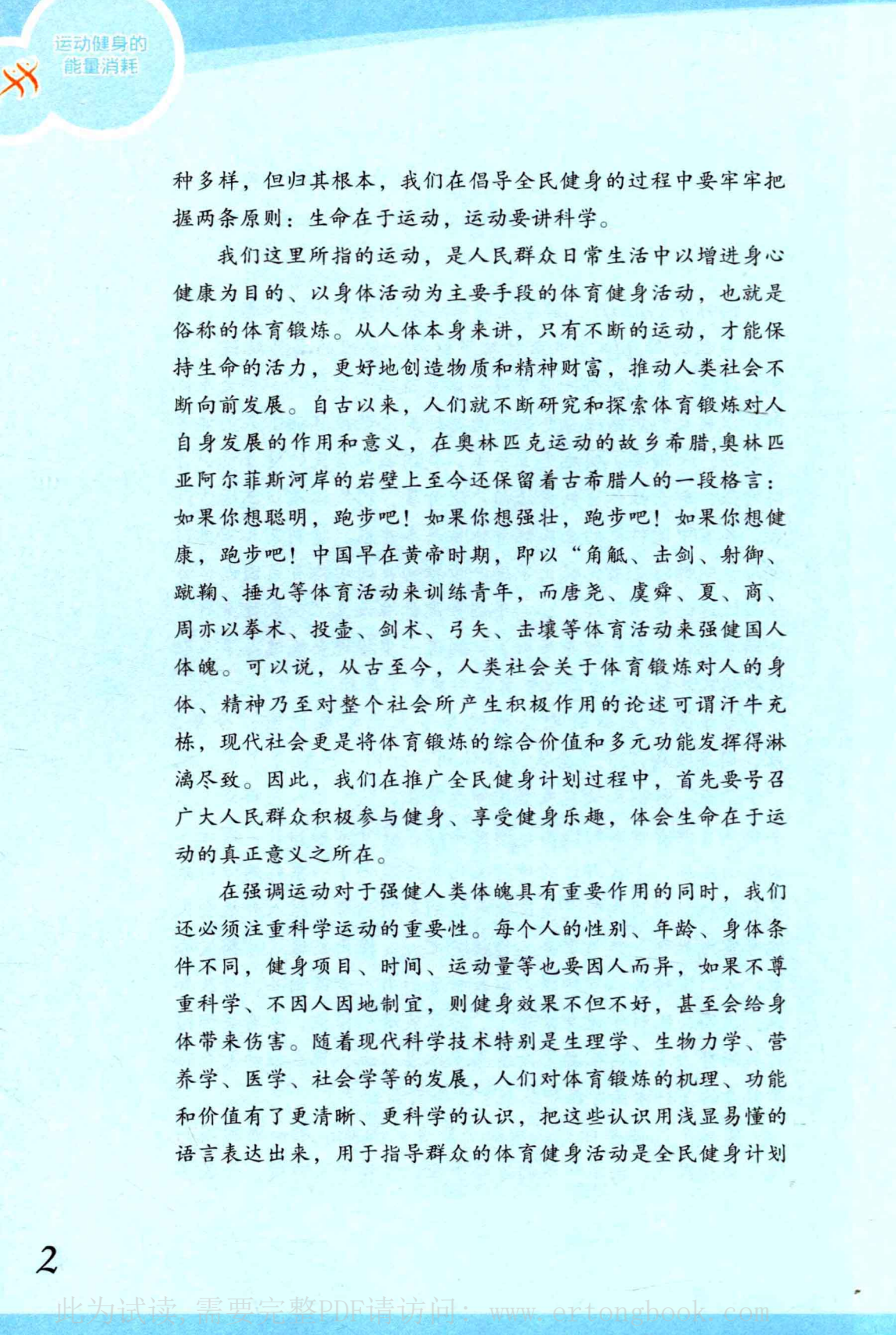


序

1995年6月20日，国务院颁布《全民健身计划纲要》，自此，我国的群众体育事业驶入了健康、快速的发展轨道，亲民、便民、利民的全民健身服务体系造福千家万户，广大人民群众以极大的热情投身全民健身行列，汇聚成汹涌澎湃的健身世纪潮。《纲要》实施十五年来，我国城乡居民的健身意识普遍增强，群众性体育健身活动广泛开展，国民体质状况逐步改善，具有中国特色的全民健身体系基本建成。特别是北京奥运会后，胡锦涛总书记提出了进一步推动我国由体育大国向体育强国迈进的宏伟目标，2009年国务院批准设立“全民健身日”并颁布施行《全民健身条例》，为进一步推进全民健身事业取得跨越式发展、努力建设体育强国奠定了基础。

为统筹规划新时期全民健身事业的发展蓝图，今年2月，国务院印发了《全民健身计划（2011—2015年）》，就“十二五”时期加快发展全民健身事业，使广大人民群众充分享受体育健身带来的快乐，强健身心，提升幸福指数，促进人的全面发展，丰富群众的精神文化生活提出了一系列的方针政策 and 措施。新周期的《全民健身计划》明确将“深入开展全民健身宣传教育”作为重要工作措施之一，提出要通过“播发公益广告、宣传片、宣传画，出版科普图书、音像制品，普及知识，提高公民科学健身素养”。为落实这一措施，在有关部门的共同努力下，这套凝聚众多专家学者心血、旨在推动大众科学健身的《科学健身指导丛书》于今天面世了。

实施全民健身计划，增强全民身体素质，是一项利国利民、功在当代、利在千秋的宏伟事业，工作千头万绪，手段多



种多样，但归其根本，我们在倡导全民健身的过程中要牢牢把握两条原则：生命在于运动，运动要讲科学。

我们这里所指的运动，是人民群众日常生活中以增进身心健康为目的、以身体活动为主要手段的体育健身活动，也就是俗称的体育锻炼。从人体本身来讲，只有不断的运动，才能保持生命的活力，更好地创造物质和精神财富，推动人类社会不断向前发展。自古以来，人们就不断研究和探索体育锻炼对人身自身发展的作用和意义，在奥林匹克运动的故乡希腊，奥林匹亚阿尔菲斯河岸的岩壁上至今还保留着古希腊人的一段格言：如果你想聪明，跑步吧！如果你想强壮，跑步吧！如果你想健康，跑步吧！中国早在黄帝时期，即以“角觝、击剑、射御、蹴鞠、捶丸等体育活动来训练青年，而唐尧、虞舜、夏、商、周亦以拳术、投壶、剑术、弓矢、击壤等体育活动来强健国人体魄。可以说，从古至今，人类社会关于体育锻炼对人的身体、精神乃至对整个社会所产生积极作用的论述可谓汗牛充栋，现代社会更是将体育锻炼的综合价值和多元功能发挥得淋漓尽致。因此，我们在推广全民健身计划过程中，首先要号召广大人民群众积极参与健身、享受健身乐趣，体会生命在于运动的真正意义之所在。

在强调运动对于强健人类体魄具有重要作用的同时，我们还必须注重科学运动的重要性。每个人的性别、年龄、身体条件不同，健身项目、时间、运动量等也要因人而异，如果不尊重科学、不因人因地制宜，则健身效果不但不好，甚至会给身体带来伤害。随着现代科学技术特别是生理学、生物力学、营养学、医学、社会学等的发展，人们对体育锻炼的机理、功能和价值有了更清晰、更科学的认识，把这些认识用浅显易懂的语言表达出来，用于指导群众的体育健身活动是全民健身计划



实施过程中的一项重要工作。本套丛书以全国群众体育现状调查、国民体质监测和国民健身指导系统等体育科研成果为基础,从健身机能评价出发,传授运动健身知识,使读者能够自主制订健身计划、身体力行,主动参与运动,进而达到增强体质和健康水平的目的,使运动健身成为生活中不可或缺的一部分。

丛书采取图文并茂、通俗易懂的形式进行编写,以满足群众增加科学健身知识,提高科学健身理念的需求,具有较强的科普性、实用性和通俗性,重在指导,便于操作,适用于不同人群在运动健身中作为参考。希望本套丛书的出版能为广大体育健身爱好者提供切实可行的健身指导,吸引更多的群众加入到全民健身的行列,为增强全民族身体素质做出应有的贡献。

2011年8月8日

《科学健身指导丛书》编委会

领导小组

组 长：冯建中

副组长：晓 敏

成 员：盛志国、田野、涂晓东、刘国永、李维波

编委会

主 任：田 野

副主任：江崇民 王 梅

编 委：（按姓氏笔画排列）

马 云 王正珍 王 梅 田 野 史 勇

江崇民 邱 汝 陈佩杰 周琴璐 孟亚峥

黄光民 谢敏豪 蔡 睿

《运动健身的能量消耗》

编写人员名单

主 编

江崇民 国家体育总局体育科学研究所

副主编

邱淑敏 中央财经大学体育经济与管理学院

编 委

王 欢 国家体育总局体育科学研究所

张彦峰 国家体育总局体育科学研究所

武东明 国家体育总局体育科学研究所

何仲涛 四川省体育科学研究所

李纪江 四川省体育科学研究所



前言

人体各种生命活动都与能量代谢的过程密切相关，从能量代谢的角度来看，对人体健康最佳的影响是每天摄入的能量与消耗的能量应保持着一一种动态平衡，称为能量平衡。即：能量平衡=摄入能量（饮食量）-消耗能量（活动量）。通过运动健身来调节人体的能量消耗，可以有效地控制每天的能量支出以保持能量平衡，解决能量过剩的问题。

随着社会的发展，人们对抗疾病的技术越来越高，人们的寿命越来越长，但现代人还是面对很多“健康顽症”，在一定程度上甚至一筹莫展。如，运动不足综合征、肥胖、糖尿病、冠心病等慢性疾病的发生率越来越高。究其原因，均与“能量过剩”有非常重要的关系。人体每天的能量摄入大于能量消耗，导致过剩的能量在体内转化为脂肪存积，增加了这类慢性疾病发生的风险。面对“能量过剩”的问题，人们也在积极地去克服，目前较为共识的一个概念是：少吃多动，以期达到能量平衡的状态，保持和促进身体健康，所谓的“多动”，主要是指与运动健身相关的身体活动。国内外一些研究机构对人们在运动健身时的能量消耗进行过较为广泛的测量与分析，他们希望通过这类研究，告诉人们进行某项运动健身时可以消耗多少能量。但究竟人们应该进行多少健身活动？如何设计运动健身方案？是否已经达到能量平衡？哪些健身活动可以消耗更多的能量？大多数人的概念都很模糊，本书将会对这些问题进行详细讲解，以简单易懂的形式解决大家的疑惑。

本书分为五章。第一章概述了能量代谢所涉及的主要内容，主要包括能量的摄入、储存和支出方式；第二章详细介绍了运动健身时的能量供应、能量消耗以及个体差异，是了解运动健身时能量消耗的主要内容；第三章讲解了运动健身时能量消耗的测量方法，以及日常生活中涉及到的各种活动（主要是各种健身活动）的能量消耗计算方法，方便有兴趣的读者详细计算自己进行

各种运动健身时的能量消耗值；第四章为如何制定日常生活中的运动健身量化方案提供指导，根据每天的能量摄入和支出数值评价自身的能量平衡状态，然后制定运动健身的量化目标，并根据运动健身模块帮助读者设计自己的运动健身量化方案，以达到能量消耗和平衡的目标；第五章则列举了由于“能量过剩”引起的健康疾患，以及如何对这些健康问题进行运动健身量化方案的方法。

运动健身能量消耗的影响因素较多，不同参与者进行同一健身活动的能量消耗会有所不同。为了方便计算和对比，本书设计了两个不同性别、不同身高体重的人物模型，文中介绍各项运动健身时，也会较多的以这两个人物模型为例子，来举例说明如何进行健身能量的管理和计算。需要注意的是，本书的适用对象为大多数成年人，尤其是每天的能量摄入大于能量消耗的人群，不适用于青少年、孕妇、营养不良和患有能量代谢障碍性疾病的人群。

本书由国家体育总局体育科学研究所江崇民研究员担任主编并负责全书统稿，中央财经大学体育经济与管理学院邱淑敏担任副主编，负责全书的材料组织。参加本书编写的人员有国家体育总局体育科学研究所王欢、张彦峰、武东明，四川省体育科学研究所的何仲涛、李纪江。其中，王欢、武东明负责了全书插图的设计和绘制工作。

由于编写时间仓促、水平有限，不妥之处敬请指正，以便再版修正。

江崇民

2012年7月



目 录

第一章 人体的能量平衡	(1)
第一节 能量的摄入	(3)
一、能量的来源	(3)
二、能量的转化	(4)
三、能量的提供	(7)
第二节 能量的储存	(9)
一、能量的储存形式	(9)
二、能量与脂肪的转换	(10)
第三节 能量的支出	(11)
一、基础代谢	(12)
二、食物的热效应	(13)
三、体力活动的能量消耗	(14)
第二章 运动健身的能量消耗特点	(15)
第一节 运动健身时的能量供应	(16)
一、肌肉活动时的能量来源	(17)
二、运动时的能量供应系统	(18)
三、能源物质在运动健身中的作用	(19)

第二节 运动健身时的能量消耗 (20)

一、运动健身时的能量消耗特点 (20)

二、运动健身时能量消耗的影响因素 (23)

第三节 健身能量消耗的个体差异 (25)

一、年龄的影响 (25)

二、性别的影响 (26)

三、体重和体脂的影响 (27)

四、锻炼适应性的影响 (28)

五、饮食的影响 (29)

六、环境温度的影响 (29)

第三章 各项活动的能量消耗测量和计算 (31)

第一节 能量消耗的测量方法 (32)

一、直接测热法 (32)

二、间接测热法 (33)

第二节 各项活动的能量消耗计算方法 (36)

一、步行和跑步的能量消耗计算 (37)

二、骑自行车的能量消耗计算 (40)

三、登楼梯的能量消耗计算 (43)

四、太极拳的能量消耗计算 (48)

五、球类项目的能量消耗计算 (49)

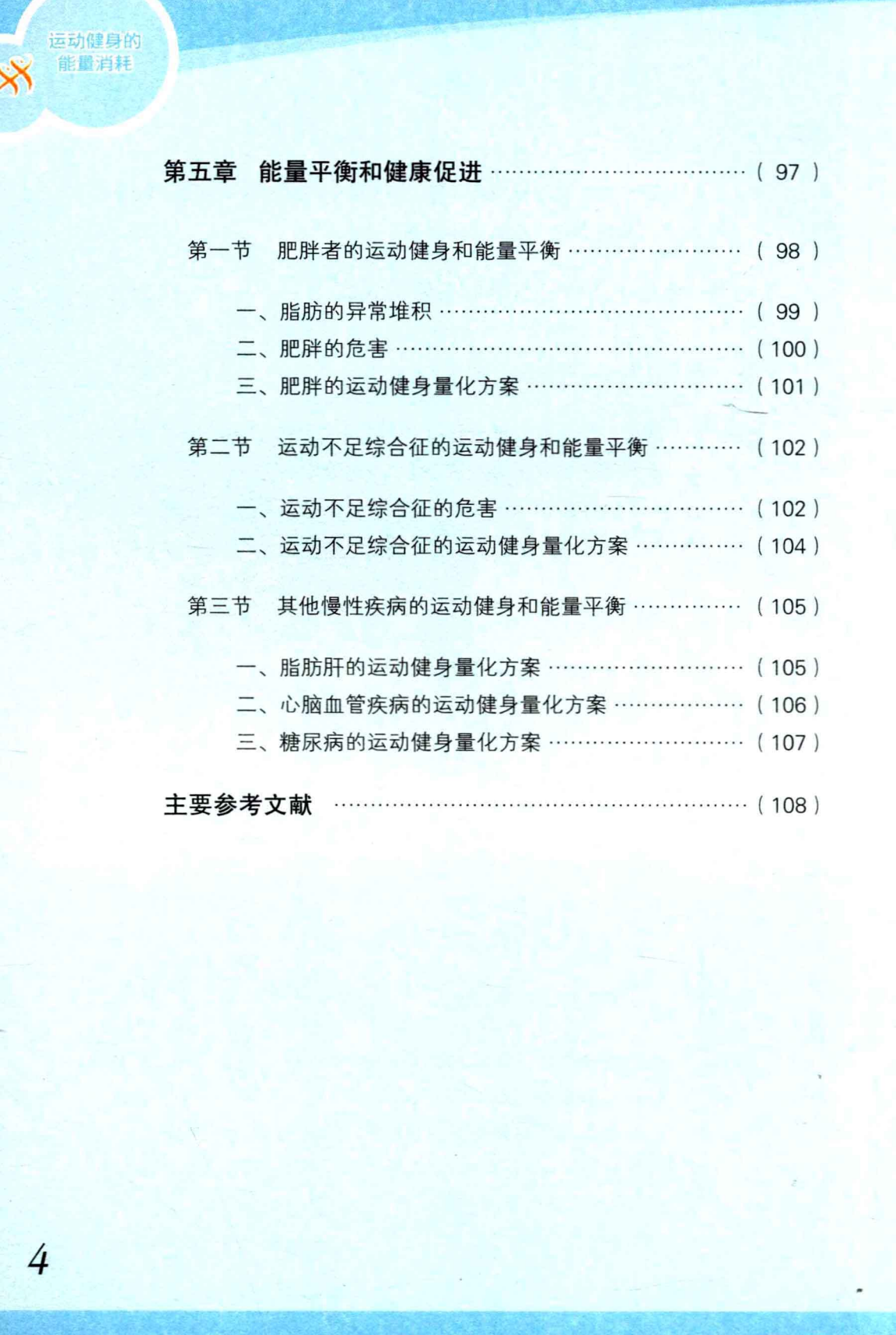
六、水上运动的能量消耗计算 (51)

七、其他运动的能量消耗计算 (53)

八、各项家务活动的能量消耗计算 (54)



九、弹奏乐器的能量消耗计算	(57)
十、交通方式的能量消耗计算	(58)
十一、职业活动的能量消耗计算	(59)
 第四章 日常生活中的运动健身量化方案	(61)
 第一节 每天的能量平衡管理	(62)
一、我国居民膳食能量推荐摄入水平	(64)
二、推荐的各类食物摄入量	(66)
三、每天的能量摄取管理	(70)
四、每天的能量支出管理	(74)
 第二节 运动健身量化目标	(77)
一、促进健康的运动健身量化目标	(78)
二、降低体重的运动健身量化目标	(78)
 第三节 日常生活中的运动健身量化模块	(80)
一、150千卡运动健身模块	(80)
二、330千卡运动健身模块	(83)
三、10分钟运动健身模块	(85)
四、30分钟运动健身模块	(88)
 第四节 运动健身量化方案的制定	(90)
一、运动健身量化方案的制定方法	(91)
二、运动健身量化方案示例	(92)
三、运动与食物的能量对照	(94)
四、注意事项	(95)



第五章 能量平衡和健康促进	(97)
第一节 肥胖者的运动健身和能量平衡	(98)
一、脂肪的异常堆积	(99)
二、肥胖的危害	(100)
三、肥胖的运动健身量化方案	(101)
第二节 运动不足综合征的运动健身和能量平衡	(102)
一、运动不足综合征的危害	(102)
二、运动不足综合征的运动健身量化方案	(104)
第三节 其他慢性疾病的运动健身和能量平衡	(105)
一、脂肪肝的运动健身量化方案	(105)
二、心脑血管疾病的运动健身量化方案	(106)
三、糖尿病的运动健身量化方案	(107)
主要参考文献	(108)

第一章

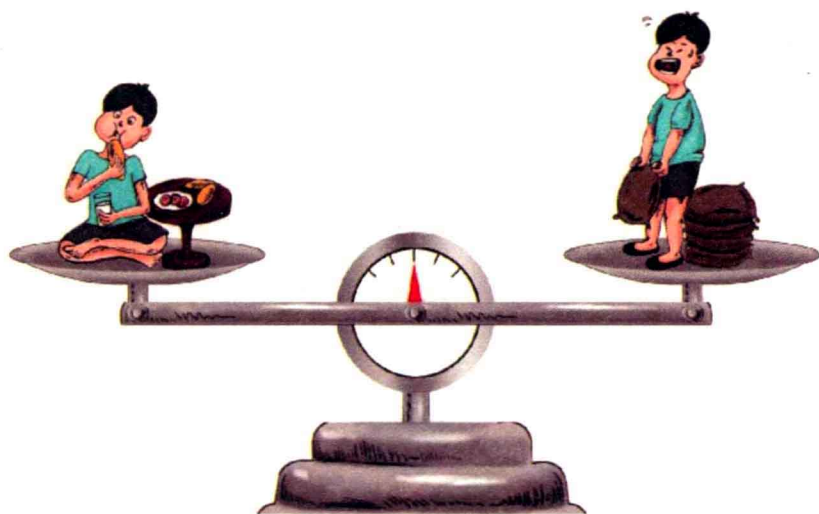
人体的能量平衡



植物通过光合作用吸收能量，人类则通过饮食在体内转化的过程获取能量，这是生命中非常重要的一种方式。如同蒸汽机需要烧煤、内燃机需要用汽油、电动机需要用电一样，人体的各项生理活动、维持正常体温以及每天的所有活动都需要能量。



人体的能量平衡是指调整能量代谢的平衡，即人体从食物中摄取能量以供给身体活动所需（包括基础代谢、劳动代谢和食物特殊动力作用三个方面），关键是调整能量摄取（饮食量）和能量支出（体力活动量）趋于相等。饮食决定着能量的摄入，运动决定着能量的支出。通过食物的转化将能量储存在体内，满足每天的生理消耗和活动消耗。如果每日摄入的能量不足，就会消耗储存在体内的蛋白质和脂肪来维持能量的需要，长期下来人体会消瘦、无力以致死亡；但每日摄入的能量过多，多余的能量又会以脂肪的形式储存起来，过多的脂肪存储会使人们肥胖，肥胖会给人们的健康带来危害。



第一节 能量的摄入

人体的能量来源于每天所吃的食物，但食物中不是所有营养素都能产生能量，只有碳水化合物、脂肪、蛋白质、膳食纤维和酒精才会产生能量，其中脂肪释放的能量最多，酒精次之。食物进入人体内通过一系列的酶将其转化为能量，以满足各种活动，如内脏器官的物理化学活动、体温维持、生长发育以及肌肉活动等的需要。

一、能量的来源

供人体运动的能量来源于营养素，如碳水化合物、脂肪、蛋白质、膳食纤维和酒精，除酒精之外，普遍存在于各种食物中。谷类和薯类食物中的碳水化合物较多，是食物中提供能量最经济的来源；油料作物富含脂肪；动物性食物一般比植物性食物含有更多的脂肪和蛋白质。

碳水化合物是人体能量最主要的来源，它在体内消化后，主要以葡萄糖的形式被吸收利用。脂肪是长期储备能源的物质，只有人体在较长时间