



田径运动 与健身

黄 敏 著

TIANJING
YUNDONG
YU
JIANSHEN



北京体育大学出版社



田径运动 与健身

黄敏 著

TIANJING
YUNDONG
YU
JIANSHEN



化学工业出版社
· 北京 ·

本书在介绍田径运动健身知识的基础上，系统讲述田径运动健身体能训练、常见田径运动及其拓展项目的基本技术、运动评测、运动处方以及运动损伤防治等内容，旨在帮助参与田径运动健身的人士提高技术水平，增强体质，促进健康。

书名：田径运动与健身

作者：黄敏著

CIP号：第089856号

ISBN：978-7-122-39222-0

责任编辑：刘亚军

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街13号
100011）

购书咨询：010-64518888

售后服务：010-64518899

网址：<http://www.cip.com.cn>

版权所有 违者必究

前言

田径运动被誉为“生命之父”“运动之母”，走、跑、跳、投等是人类在自然环境中谋求生存与发展所需的最为基础的运动技能，比如跳可以摘到树上更高处的果子，跑可以追捕猎物或躲避猛兽的袭击等。田径运动伴随着人类的发展而不断发展，促进人们不断提高身体素质，并在一定时期内用以争夺有限的生存资源。

时至今日，增强体质、促进健康已然成为我们运动的主题。所谓体育强则国强，我国政府鼓励全民积极参与体育锻炼，而田径运动及其拓展项目作为最基本的运动项目，是最容易开展的健身运动。另外，大型体育赛事中，田径运动项目数量也是最多的，其影响力不言而喻。

本书共分八章，其中第一章主要阐述田径运动健身的基础知识，第二章介绍田径运动健身体能训练，第三章介绍常见田径运动项目的基本技术，第四章介绍田径运动心理素质训练，第五章介绍田径运动健身的拓展项目，第六章介绍运动健身相关评测，第七章介绍运动处方与运动减肥，第八章对运动损伤相关内容做了介绍。

本书围绕着田径运动的方方面面，对田径运动相关内容做了介绍，希望能够对参与田径运动健身的广大人民群众有所裨益。本书写作过程中，翻阅了大量书籍，参阅了诸多文献，借鉴了一些专家学者的观点，在此向相关作者表示衷心的感谢！

由于能力和时间有限，书中难免存在疏漏和不当之处，恳请广大读者批评指正！

作者

2021年1月

目录

[第一章 田径运动健身的基础知识](#)

[第一节 田径运动概述](#)

[一、田径运动的起源](#)

[二、田径运动的特点](#)

[三、田径运动的分类](#)

[四、田径运动的意义](#)

[第二节 田径体能的理论基础](#)

[一、影响田径体能的因素](#)

[二、体能与健身的关系](#)

[三、体能的分类](#)

[第三节 田径运动健身的基本原则](#)

[一、安全性原则](#)

[二、循序渐进原则](#)

[三、负荷适度原则](#)

[四、灵活性原则](#)

[五、身心全面发展原则](#)

[六、主动积极性原则](#)

[七、区别对待原则](#)

[第四节 不同年龄阶段运动群体分析](#)

[一、少年儿童群体](#)

[二、青年群体](#)

[三、中年群体](#)

[四、老年群体](#)

[第二章 田径运动健身体能训练](#)

[第一节 准备活动和整理活动](#)

[第二节 心肺耐力](#)

[一、影响心肺耐力的因素](#)

[二、心肺耐力训练的方法](#)

[第三节 肌肉力量和耐力](#)

[一、影响肌肉力量和耐力的因素](#)

[二、肌肉力量和耐力训练](#)

[三、肌肉力量和耐力训练的注意事项](#)

[第四节 柔韧性](#)

[一、柔韧性分类](#)

[二、影响柔韧性的因素](#)

[三、柔韧性训练的方法](#)

[四、柔韧训练的注意事项](#)

[第五节 速度耐力](#)

[一、影响速度耐力的生理因素](#)

[二、速度耐力训练](#)

[三、速度训练](#)

[四、相关训练的注意事项](#)

[第六节 灵敏能力](#)

[一、灵敏能力的概念和意义](#)

[二、影响灵敏的生理因素](#)

[三、灵敏能力训练方法](#)

[四、灵敏能力训练的注意事项](#)

[第三章 常见田径运动项目的基本技术](#)

[第一节 竞走类项目基本技术](#)

[一、姿势](#)

[二、髋部运动](#)

[三、步长](#)

[四、摆臂动作](#)

[五、膝关节动作](#)

[六、脚的动作](#)

[第二节 跑类项目基本技术](#)

[一、短跑的基本技术](#)

[二、中长跑类运动项目的基本技术](#)

[三、接力跑的基本技术](#)

[四、跨栏跑基本技术](#)

[第三节 跳类项目基本技术](#)

[一、跳高基本技术](#)

[二、跳远基本技术](#)

[三、三级跳远基本技术](#)

[第四章 田径运动心理素质训练](#)

[第一节 心理素质训练对运动健身者的影响](#)

[第二节 常见的心理素质训练方法](#)

[一、放松训练](#)

[二、想象力训练](#)

[三、集中注意力训练](#)

[四、智力训练](#)

[五、意志力训练](#)

[第三节 准备比赛的心理素质训练方法](#)

[一、比赛前的心理素质训练](#)

[二、比赛中的心理调节](#)

[三、比赛后的心理素质训练](#)

[第五章 马拉松与部分田径运动拓展项目](#)

[第一节 马拉松运动](#)

[一、马拉松运动的装备](#)

[二、马拉松比赛](#)

[第二节 定向越野](#)

[一、定向越野的器材](#)

[二、定向越野的技能](#)

[第三节 野外生存](#)

[一、野外生存的装备](#)

[二、野外生存技能](#)

[第四节 跑酷运动](#)

[一、跑酷运动的特点](#)

[二、跑酷运动的训练技巧](#)

[第五节 攀岩](#)

[一、攀岩的类型划分](#)

[二、攀岩常用的装备](#)

[三、攀岩常用的技术与方法](#)

[四、相关准备活动](#)

[第六节 部分项目的一些注意事项](#)

[第六章 运动健身相关评测](#)

[第一节 运动能力评定](#)

[一、主观体力感觉量表](#)

[二、心血管功能测定](#)

[三、运动总负荷的评定](#)

[四、预备性体力训练评分](#)

[五、体力活动量测量](#)

[六、身体柔韧性测量](#)

[七、速度耐力测定](#)

[八、肌肉耐力测定](#)

[第二节 运动健身效果的测定](#)

[一、健身效果的生理学测定](#)

二、简易测试方法

第七章 运动处方与运动减肥

第一节 运动处方

一、运动处方的特点

二、运动处方的基本要素

三、科学的运动处方制定

第二节 运动减肥

一、肥胖的类型

二、肥胖的原因

三、减肥运动处方

四、控制饮食摄入量

五、防止运动减肥中的反弹现象

第八章 运动损伤

第一节 运动损伤概述

一、运动损伤的分类

二、运动损伤的原因

第二节 运动损伤的应对措施

一、应急处理方式

二、韧带损伤

三、肌肉酸痛与肌肉拉伤

四、关节脱臼

五、髌骨劳损

六、肌肉痉挛

七、软组织损伤出血

八、运动中腹痛

九、运动性中暑

第三节 环境对运动健身的影响

一、环境温度等对运动健身的影响

二、环境污染对运动健身的影响

附录 国民体质测定标准（成年人部分）

参考文献

第一章 田径运动健身的基础知识

第一节 田径运动概述

一、田径运动的起源

田径运动指由走、跑、跳、投等运动项目及由部分项目组成的全能运动项目的总称。田径运动历史悠久，其起源可追溯到远古时期。在充满了各种危险的自然环境中，人们需要掌握很多技能才能生存下去，比如跳跃、奔跑、投掷、行走等，这些基本的运动技能可以帮助人们采摘树上的果实、躲避凶猛的野兽、捕猎动物、迁徙等。这些运动技能在当时成为当时人们生存所必需的基本技能，并在人类的繁衍和竞争中不断被传承与改进。

有关田径运动的最早记载可以追溯到公元前3500年的古埃及，在一处壁画上描绘有田径运动的场景。最早的田径比赛则出现在公元前776年古希腊的古代奥林匹克运动会上，虽然古代奥运会已经消失在人类的历史长河里，但它给人类留下了一笔宝贵的财富，对现代体育的发展产生了深远的影响。第一届现代奥林匹克运动会于1896年在希腊雅典举行。

二、田径运动的特点

1.群众参与性广

田径运动人人都可参与，对参与者的年龄、性别、身体素质、职业等均没有太多要求，因此，群众参与性广。此外，田径运动多以个人项

目出现，故而开展运动的限制条件相对少很多。在全民健身运动中参与田径运动的人数是最多的。

2.简单易实施

田径运动对活动空间的要求较小，公园、小路、运动场、室内等，只要是安全的场地均可以进行田径运动；以健身为目的的田径运动相关技能易掌握，可根据自身状况选择运动项目与运动负荷等。

3.可拓展性强

田径运动因其运动的基础性，因而具备很强的可拓展性。现在的定向越野、攀岩、野外生存、跑酷运动等,都是田径运动的拓展。田径运动的拓展项目，在一定程度上，也丰富了运动健身的选择，增添了运动的趣味性。

三、田径运动的分类

田径运动有很多分类方法，根据运动技能的不同，可分为走、跑、跳、投等运动，这些运动属于人体基本活动范畴，同时也是人们日常生活和生产劳动中最为简便、最易见实效的健身运动项目。

1.走

希波克拉底曾说过行走是人类最好的医药。行走几乎是每个人都会进行的身体运动，一般情况下不需要专门学习便能进行锻炼的健身手段，既安全又简便，男女皆可，老少皆宜。

走的常用锻炼方式有普通散步、慢步走、快速步行、定量步行、摩腹散步、倒步走、竞走、赤脚走、原地踏步、摆臂走、半蹲走等。其中，摆臂走需要双臂用力向前后摆动，目的是增进肩部和胸廓等处的肌肉活动；摩腹走是步行的同时双手按摩腹部，可以促进胃肠蠕动；旨在增强耐力、提高身体协调力者，可以采用竞走法。

2.跑

跑是一项实用技能，对于日常生活和生产劳动都具有重要的作用。

跑步健身的具体运用方法有走跑交替法、匀速跑法、变速跑法、重复跑法、间歇跑法、定时跑法。

跑是一种有氧锻炼法，不受年龄、器材等的限制，适宜的公园、小路等场所都很适合跑步。跑步可分为控速跑和越野跑等。其中，控速跑是指在既定的时间内控制跑步速度以完成目标的运动方式，这种跑步方式的运动强度不大、节奏感强；越野跑是指在山地、公路等自然环境下进行的跑步，通常其运动强度较控速跑要高、运动距离要长，但运动环境较相对复杂，对跑步者的心理素质、心血管系统都是一个很好的锻炼。

3.跳

跳可以分为徒手跳和持器械跳。徒手跳通过专门训练跳的技术动作，提高腿部力量，常用的动作有蛙跳、双腿跳、单脚跳和直腿跳。持器械跳是利用跳绳或重物等进行锻炼的运动，跳绳运动可以消耗大量的脂肪和热量，锻炼个人的反应能力、协调能力和耐力；负重跳能刺激身体肌肉，发展肌肉的最大力量。

4.投

常见的投掷项目有投掷飞镖、投沙包、投掷实心球、掷垒球、打水漂等。不同的投掷项目所起的作用也不同，如投掷实心球可以锻炼腰腹等部位肌肉的力量；投掷飞镖可以提高肌肉的控制力。

四、田径运动的意义

1.提升人体机能

田径运动可使机体处于平衡状态，对机体各系统都有促进作用。

（1）田径运动可使呼吸中枢的稳定性和灵活性都得到明显的改善，使人对缺氧的耐受力增强，能负荷的氧债量增大，帮助调节呼吸的节奏和形式。

（2）田径运动可促进新陈代谢，增强心肺功能，还可使呼吸道毛

细血管更加发达，使呼吸道上皮细胞的纤毛活动和肺内的吞噬能力得到加强，对呼吸系统疾病有预防和治疗的作用。

（3）田径运动可以改善心血管系统的机能，促使运动性心脏增大，有益于窦性心动徐缓，可使血管壁肌层增厚，提高血管壁的弹性，改善全身的微循环，有利于所需氧气和营养物质的供应等。

（4）田径运动可以使人体血液循环加快，血流量增多，使脑细胞得到充足的氧气和营养物质，从而促进脑细胞发育，进而促进智力的发展。

（5）田径运动可以促进神经系统兴奋与抑制功能的平衡，提高人们的学习和工作效率，还能在一定程度上预防因功能性神经衰弱等神经系统机能障碍而引起的疾病。

2.培养人的社会适应能力

（1）田径运动可以强化竞争意识 竞争的本质就是超越他人和超越自我，参加田径运动，无论是为了比赛，还是为了锻炼，都是为了更好地表现自我，而且在比赛、训练过程中，同伴们的相互鼓励，自身的求胜意识，使这种竞争意识不断得到强化。

（2）田径运动可以培养拼搏精神 在实现运动目的的过程中，常常会受到来自各个方面的挑战和阻碍，其中有竞争对手的挑战、环境的阻碍、自身心理和生理上的挑战，在克服这些内外因素的影响、争取目标达成的过程中，有利于培养运动者不畏困难、勇于进取的拼搏精神。

（3）田径运动可以改善人际关系 由于运动本身的需要，人们的运动多发生于社会场景中，而在运动过程中会与他人发生交往或联系，可使参与运动的人突破害羞腼腆等，并且通过运动还能找到志同道合的伙伴，消除心理上的孤独感。这些都能循序渐进地改善人际关系。

第二节 田径体能的理论基础

体能是通过力量、速度、耐力、柔韧等运动素质表现出来的人体基本的运动能力。体能概念的提出以及运用，反映出了人们对健康的全新认识。强调体能，有助于把人的形态、机能、运动能力与适能有机地结合起来。

一、影响田径体能的因素

1.影响力量的因素

（1）最大肌肉横断面积 即横切某块肌肉所有肌纤维所的横断面积，它是由机体肌纤维的数量及肌纤维的粗细所决定，通常用平方厘米表示。机体肌肉的最大横断面积与该肌肉的力量是正比例的关系，即肌肉的最大横断面积越大，肌肉力量越大。在田径体能训练中，田径运动员为了增强肌肉力量，通常会进行相应的力量训练。值得注意的是，肌肉横断面积并不能完全解释力量训练中的所有生理学现象。

（2）肌肉初长度 田径运动员的肌肉收缩前的初长度与肌力大小呈正比例关系。造成这一生理现象的原因主要为：① 肌肉本身具有弹性，在受到快速牵拉时可弹性回缩；② 肌肉拉长时，通过牵张反射机制提高了肌肉的对抗力，即用肌纤维回缩的形式对抗肌肉被动拉长。在田径体能训练中，肌肉初长度对田径运动员动作的充分发挥具有重要影响。如跳跃类项目，运动员在做踏跳、推手、落地等动作中，主动肌的预先被动拉长等都会受到肌肉初长度的影响。

（3）肌纤维类型 根据肌肉的收缩特性，可以分为快肌和慢肌两种。其中，快肌产生的收缩力比慢肌大。研究发现，快肌、慢肌的纤维横断面积和收缩力量都可以在力量训练的影响下相应增加，但快肌纤维增加的速度要快于慢肌纤维增加的速度。

（4）神经因素 ①中枢驱动，即人体中枢神经系统动员肌纤维参

加收缩的能力；②神经中枢对肌肉工作的协调及控制能力；③中枢神经系统的兴奋状态，其会促使机体大量释放肾上腺素、乙酰胆碱等生理活性物质，进而促进肌肉力量增强。

2.影响速度的因素

（1）影响反应速度的生理学因素

① 中枢神经的兴奋状态。机体的反应速度受中枢神经系统兴奋状态的影响，其兴奋度越高，机体的反应速度就会越快。

② 反射活动的复杂程度。它决定了反应时间的长短，对机体的反应速度起着重要的影响。

③ 刺激强度。机体的反应速度同样受刺激信号强度的影响，信号对机体的刺激越强，机体对信号的反应就越大。

④ 注意力集中度。机体反应速度受个体注意力的影响，注意的集中程度越高，机体的反应速度就越快。

⑤ 遗传因素。调查研究表明，机体的反应速度中遗传因素达75%以上。

（2）影响动作速度和位移速度的生理学因素 ①身体形态，它对速度素质的影响主要取决于四肢的长度；②能量供应；③肌肉力量；④肌纤维百分比；⑤神经系统的功能；⑥遗传因素。

3.影响耐力的因素

耐力可分为有氧耐力和无氧耐力。①有氧耐力主要体现在氧运输系统的功能水平、神经系统的调节能力、骨骼肌的氧利用、能量供应水平以及能量利用效率；②无氧耐力表现为骨骼肌的糖无氧酵解能力，肌肉对酸性物质的缓冲能力，神经系统对酸性物质的耐受能力。

4.影响柔韧性的因素

①肌肉组织、韧带组织的弹性；②神经过程转换的灵活性；③关节的柔韧性；④性别差异；⑤年龄特征，不同年龄阶段，机体的柔韧性会

有很大的区别。

二、体能与健身的关系

一切生物机体都具有“刺激反应适应”的基本特征，生物机体都是在“刺激—反应—适应”反复作用的基础上获得发展的。这同样适用于运动健身，人体机能会在这样的不断往复中因体能的提升而获得发展。

通过长期系统的体能训练可促使机体各器官系统的形态、结构、生理机能等方面发生一系列的适应性改变。其中，系统力量训练可引起的肌肉肥大、肌纤维增粗和肌肉力量增长，耐力训练引起的“运动性心脏增大”等，反映了机体对长期运动负荷刺激的良好适应，也充分说明了运动负荷适应性的重要作用。

健身后的恢复阶段，人体所消耗的能源以及酶等物质不仅得以恢复，而且会发生超量补偿；运动过程中所损伤的肌纤维不仅能够获得修复而且修复后的肌纤维会有所增粗，从而产生更大的收缩力量。因此，恢复阶段有助于机体结构的改善和机能的提高。田径运动健身应重视不断重复进行“刺激—反应—适应”的过程，这不仅是身体结构与机能之间的平衡被不断破坏与重建的循环过程，也是机体对训练负荷刺激适应的过程。这一过程的科学性和合理性，可以使运动者获得更好的体能训练效果。

三、体能的分类

美国运动医学会认为体能可以划分为两个方面，一方面是与健康有关的称为健康体能，包括心肺耐力（心肺适能）、肌肉适能（肌肉力量与耐力）、柔韧性、身体成分；另一方面与动作技能有关的称为技能性体能，包括灵敏性、平衡感、协调性、速度、肌肉爆发力和反应时间等要素，这些要素是从事各种运动的基础。

1.健康体能

健康体能是与健康有密切关系的体能，是指心血管、肺和肌肉发挥

最理想效率的能力。对于广大民众来说，健康体能是十分必要和重要的。具有健康体能的人在日常生活或体力性活动中具有较强的适应能力，他们不会轻易产生疲劳或力不从心的感觉。

（1）心肺耐力 心肺耐力是一个人在某一特定运动强度下持续身体活动的能力，反映了由心脏、血液、血管和肺组成的呼吸和血液循环系统向肌肉运送氧气和能量物质，维持机体从事运动的能力。由于拥有良好心血管适能的人通常也具有较好的运动耐力或有氧运动能力。影响心肺耐力适能的因素包括：生理学因素、遗传因素、年龄与性别因素等。

（2）肌肉适能 肌肉适能包括肌肉力量和肌肉耐力。肌肉力量（肌力）是肌肉抵抗阻力的做功能力。肌肉耐力是肌肉长时间持续工作的能力。肌力和肌耐力衰退时，肌常常无法胜任日常活动及紧张的工作负荷，容易产生肌肉疲劳及疼痛现象。肌肉适能在提升身体活动能力、提高生活质量等方面具有十分重要的意义。

（3）柔韧性 柔韧性指身体各个关节的活动幅度以及跨过关节的韧带、肌腱、肌肉、皮肤和其他组织的弹性和伸展能力。关节活动度的大小取决于关节本身的结构，结构不同，柔韧性也不同，但是跨过关节的韧带、肌腱、肌肉等软组织的伸展性可以通过合理的训练得到提高。柔韧性的发展有利于形成锻炼者优美的体型，并对掌握身体锻炼动作有利。专家们认为，柔韧性水平低是在运动中出现不正确动作的原因之一。良好的柔韧性，可以防止运动损伤。

（4）身体成分 身体成分是指体内各种成分的含量（如肌肉、骨骼、脂肪、水和矿物质等），是反映人体内部结构比例特征的指标。身体成分有较大的个体差异，主要受年龄、性别、饮食、种族和遗传等因素的影响。如适度的体内脂肪贮备具有保温、机械缓冲和能源储备等作用。脂肪贮备过多会造成肥胖，使高脂血症、高血压病、心血管疾病、II型糖尿病等风险明显升高。脂肪储备过少也会危害人体健康，如因长期节食、营养不良、厌食症及其他疾病造成体脂过少时，人体会出现代谢紊乱、身体功能失调，严重者可导致死亡。因此，研究身体成分是为

了解人体的体质、健康及衰老程度的状况，以利于增进健康，提高生活质量。

2.技能性体能

(1) 灵敏性 身体或身体某部位迅速移动并快速改变方向的能力。

(2) 平衡感 人体在静止站立或运动时能够维持身体稳定性的能力。

(3) 协调性 肌肉系统表现的正确、和谐优雅的活动动作，主要反应一个人的视觉、听觉和平衡感与熟练的动作技能相结合的能力。

(4) 速度 人体进行快速移动的能力或最短时间完成某种运动的能力。

(5) 肌肉爆发力 肌肉在最短时间收缩时所产生的最大张力，通常用肌肉单位时间做功量来表示。

(6) 反应时间 对某些外部刺激作出生理反应的时间。

第三节 田径运动健身的基本原则

随着经济和社会的全面发展，我国城乡居民的生活方式正在发生着深刻而急剧的变化，而生活方式的转变既为全民健身运动的开展创造了良好的社会环境，同时也产生了新的社会问题，对全民健身提出了新的要求。

一、安全性原则

应当根据自身身体素质进行运动健身，避免在未做防护的情况下进行有危险性的项目，运动强度、运动时间、运动幅度要结合自身情况选择。运动环境要安全，比如运动场地平整、运动器材合适，运动服装应适宜。

对于残障人士而言，更应充分考虑运动中潜在的风险。盲目锻炼不可取，避免选择危险的项目或者不适合自己的项目，以免造成发生意外。

二、循序渐进原则

人的认知是一个从感性认识上升到理性认识的渐进过程，人的动作技能的形成也是一个从泛化到分化再到自动化的渐进过程，人体机能的适应性同样是在体育运动过程中不断提高的一个渐进过程。

任何运动前都要做好充分的准备活动，缓慢开始，运动量由小到大，技术由易到难。如果运动初期出现不适应反应，如疲劳、肌肉酸痛、食欲变差，甚至影响睡眠，此时应当减少运动量，降低运动强度，经过一段时间适应后再慢慢增加运动量，不要急于求成。

在进行体能与功能训练时，科学制订训练计划，合理安排训练难度和强度。机体需经过逐步适应，才能胜任逐步提高的运动负荷与运动要求。运动负荷和要求提高过快，超过机体适应能力，非但不能提高功

能，反而会引起运动性疾病和损伤。力量、速度、耐力、柔韧性、灵敏性，都是完成高难度技能训练的基础。如缺乏必要的身体素质训练，必然会影响技能水平的提高，同时影响技术的正常发挥。

遵循循序渐进原则，还要不断更新和完善锻炼内容和方法。运动健身的动作属于运动性条件反射，反复练习对巩固动作技术是有好处的，但简单重复的动作又较为枯燥。运动健身需要新鲜刺激，健身内容要丰富多样，健身方法也要不断推陈出新，形成不断更新和完善的动态锻炼系统，但运动内容和运动方法的更新和完善要根据自身条件和实际情况，循序渐进地进行。

三、负荷适度原则

根据超量恢复规律。在运动健身的过程中，机体对运动负荷的反应一般为：耐受→疲劳（能量消耗）→恢复→能量补偿（恢复）→消退。训练后若安排有足够的恢复时间，在身体结构和机能重建完成后，运动所消耗的能量物质等以及所降低的身体机能不仅能得以恢复，而且会超过原有水平，这种现象称作“超量补偿”或“超量恢复”。适度的负荷刺激可以引起机体的能量补偿，促进机体的发展。

在一定的范围内，负荷越大，超量恢复的效果也越大，适应性变化就越大；负荷变小，则机体引起的适应性变化的效果也小。需要注意的是，对于机体在一定使其内已经适应的运动负荷，机体所接受的负荷刺激会逐渐减少，所产生的适应性变化也小，增强体质的效果也就不显著；但过大的负荷将对机体各系统功能的正常运行造成破坏，甚至会造成组织损伤等病理性劣变，不仅影响已经获得的积极的运动效果，还会损害身心健康。因此，运动要遵循适度法则，还应不断调整运动负荷，以实现运动效果的最大化。

四、灵活性原则

运动量与运动强度决定了人在运动时机体所承受的运动负荷。因此，安排运动计划时，要有灵活性，不同的身体素质、年龄阶段，应安

排不同的运动量和运动强度。具体分析如下。

将运动量和运动强度分别看成负荷的两个维度，以此绘出由许多平滑的点所连成的曲线，如图1-1所示，A类负荷属于无氧负荷，运动量小而运动强度大；B类负荷属于有氧代谢和无氧代谢相结合的负荷，运动的量与强度趋向中等；C类负荷属于有氧负荷，运动量大而运动强度小。对机体而言，越是运动量小而运动强度大的负荷，对机体的刺激影响就越深刻，但长期作用不稳定；越是运动强度小而运动量大的负荷，对机体的刺激影响越稳定，但影响不深刻。

因此，在实际运动中，应对运动量与运动强度进行有目的的分配。按照图1-1中从A点到C点之间所有平滑的曲线安排的运动负荷，都可以获得大致相同的负荷总量。对于普通的运动者而言，较为合适的运动量与运动强度应在B点至C点的曲线范围内。

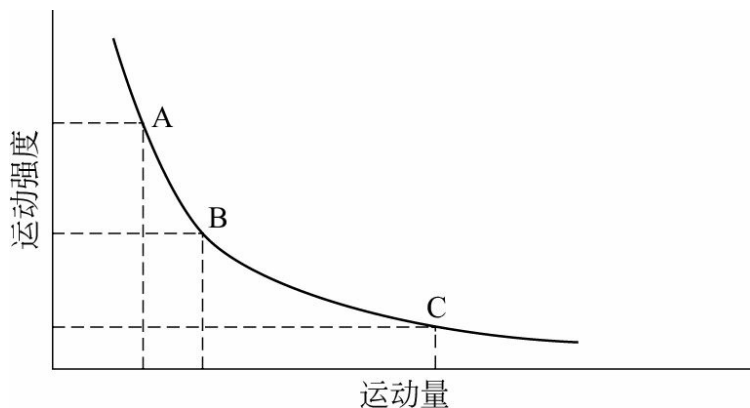


图1-1 一定运动负荷下运动量和运动强度的关系

五、身心全面发展原则

健康的身体以良好的精神状态为依托，良好的精神状态以健康的身体为前提。因此，田径运动健身不仅要强壮身体、增强体质，还要发展心理健康、社会适应健康，谋求身心的全面发展。

六、主动积极性原则

运动健身是现代人的一种有目的有意识的活动，健身者在充分理解

身体锻炼目的、意义的基础上，自愿、主动、积极地进行身体锻炼活动，也可以称之为目的性原则。目的是人们行动所要达到的预期结果，要明确健身的目的，就要认真分析引起健身者个体动机的需要，这种需要可以是保健需要、娱乐需要、健美需要和参加比赛的需要等。

运动健身既是一种克服自身惰性的体力性活动，又是克服外界环境阻碍的意志性活动。因此，健身者要自觉主动，设定明确的目的，才能不断地战胜惰性心理。

主动积极性可以从培养兴趣开始，可以是对活动项目本身感到需要而引起的兴趣，也可以是对运动健身将会产生的结果引起的兴趣。兴趣能够诱发自觉，但自觉的健身还需要形成良好的运动习惯，以使运动行为长期保持。

七、区别对待原则

人与人之间存在个体差异性，包括体质状况、年龄、性别、身体素质、潜力发挥、学习特征等。即使是身体素质大致相似的人，随着身体锻炼过程的发展，个体对运动量或强度的适应能力也会出现差异。因此，应量身定制适合个人的运动健身方案。

从健身者的群体来看，少年儿童不宜采用过多的负重练习，中老年人不宜完成运动幅度过大、用力过猛的动作。

从健身者的性别特点来看，男性的运动负荷应大于女性，男性相对适宜进行力量、速度、跳跃等类型的运动健身，女性则相对适宜进行平衡、柔韧等类型的运动健身。

从健身者的所从事工作的劳动性质来看，脑力劳动者长期伏案工作，颈、背、腰部的肌肉酸痛，肺部活动受迫，呼吸机能降低，肌肉缺乏活动，针对这些特点，应以动作舒展的运动性户外锻炼为主；体力劳动者应以舒展和放松锻炼为主，舒缓负荷较重的部位和肌群。

从健身环境来看，不同地区气候等自然环境差异较大，要依据当地自然环境的变化，调整和变更运动计划和健身活动。

第四节 不同年龄阶段运动群体分析

一、少年儿童群体

（一）少年儿童群体的特征表现

从形态上来看，儿童骨骼组织、肌肉内所含水分较多，骨骼由纤维组织和软骨组成，其柔韧性大、硬度小、肌肉力量不足且耐力差，肌纤维发育不完善、肌肉群体发育不平衡。儿童生长发育速度快，身高每年平均增长4~5厘米，体重每年平均增加2~3千克。从身体机能来看，儿童新陈代谢旺盛，为了适应机体的需要，心脏的搏动频率快，血液循环量大，因此，心率快，脉搏快。儿童大脑皮层神经细胞的髓鞘化完成，大脑皮质的高级神经活动中，兴奋过程高于抑制过程，条件反射形成更加容易。儿童入学后，通过教学的培养，在感官、记忆、思维、注意力、情感、意志力等方面的能力逐渐提高。

少年阶段，生长发育速度更快，身高每年平均增长7~8厘米，体重每年平均增加5~6千克。骨骼变得坚硬，肌纤维增粗，肌肉长度增加，肌肉力量增强且耐力提高。心肌不断增厚，心脏收缩力提高，心率和脉搏变慢。呼吸肌发育快，肺活量增加，呼吸频率下降。少年群体的脑重量、脑容积增加，脑重量基本达到人脑重量的平均值，脑容积基本达到成人水平。大脑皮层各区域逐渐发育成熟，神经细胞的髓鞘化过程结束，在青春末期，神经系统的兴奋抑制过程达到平衡。在我国，少年群体正处于初中阶段，是记忆力最佳的一段时期，学习的积极性提高，思维能力、想象能力更加丰富，情感体验更加饱满，情绪两极化会明显，自我意识开始蓬勃发展起来。

（二）少年儿童群体参加体育运动的好处

少年儿童处于生长发育期，身体结构、器官功能方面具有很强的可塑性，体育运动能起到积极的促进作用。运动可以刺激软骨细胞的分

裂和增殖，增加骨长度和骨密度，而且由于运动能促进血液循环，在摄入充足的条件下，可促进骨细胞所需要的营养供给，因此促进了骨生长。此外，运动可使处于发育期的少年儿童的心血管系统和呼吸系统会不断得到加强。而学习和掌握运动技能的过程就是建立中枢神经联系的过程，掌握的运动技能越多，各中枢神经联系就会越广泛，肌肉的基本活动能力就会越好，身体机能的调节能力就越强，身体素质就越好。

经常参加体育运动的少年儿童，可在活动中学会竞争和合作，促进沟通能力不断提高；从运动中感培养兴趣爱好，养成良好的生活方式，有利于培养良好的个人品质。

二、青年群体

（一）青年群体的特征表现

青年群体的身体形态、机能发展到一生中的最佳水平，运动素质和运动能力最佳，具备了体育运动最佳的身体条件。青年群体精力旺盛、兴趣爱好广泛，他们的活动自由度更大，面对社会角色的转变还有些不适应，体育运动能帮助青年人完成角色转换，引导他们树立正确的生活态度、健康的生活方式，确立正确的生活目标，使他们能快速融入社会大家庭，并为之做出贡献。

（二）青年群体的体育运动

青年群体的体育运动多是集体性运动或互动式运动，具有社会群体的特征。各种球类运动、马拉松、极限运动等备受青睐，他们也乐于参加新兴的时尚休闲运动。这些体育运动能帮助他们拓宽人际交往的范围，帮助他们建立良好的人际关系，也使他们能在活跃的活动气氛中舒缓身心，增强社会适应能力。

三、中年群体

（一）中年群体的特征表现

1.生理特征

从身体形态上讲，中年群体的身高会随着年龄的增长而下降，这与骨质疏松、脊柱弯曲等生理衰退有关。骨开始耗损，骨质密度降低，骨质中无机盐不断流失，出现骨质疏松。这一阶段，多数中年人的体重也会随着年龄的增长而增加，脂肪组织增厚，身体发胖，皮肤开始松弛、出现皱纹。

从身体机能来看，中年群体新陈代谢变慢，身体机能、身体素质、器官功能开始下降，这种自然性的生理衰退，结合高强度的工作和生活压力，增加了中年群体各种慢性疾病的发病率。

2.心理特征

中年人的性格更加沉稳，情绪稳定，情感色彩丰富，有固定的兴趣爱好，自我约束力强。年人要应对工作、生活的方方面面。一方面，工作压力增加，事业发展面临瓶颈期，会使他们应付其他事情心有余力不足；另一方面，中年人既要抚育子女，又要担起孝敬父母的义务，身心疲乏。此外，中年人还要应对生理上的“更年期”现象，对他们的心理健康无疑是非常大的挑战。

（二）中年群体的体育运动

中年人的兴趣爱好较为固定，更加个性化，他们选择的体育运动项目具有自身的偏好，具有更稳定的持久性，不容易受其他外界因素的影响。

中年人进行体育运动的目的因人而异，其运动的需求、内容、方式等与他们的实际生活密切相关。多数中年人进行体育运动的目的主要是健康养生与追求生活品质。规律地进行体育运动能帮助他们延缓衰老，保持旺盛的精力和充沛的体力，提高工作效率。此外，体育运动能够强身健体，对慢性疾病、亚健康状态的治疗起着辅助性作用。

在体育运动项目的选择上，中年人很少选择高强度、对抗激烈的运动项目。他们更热爱小球运动、游泳、慢跑、快步走等有氧运动，以及

棋牌、钓鱼等休闲活动。

四、老年群体

（一）老年群体的特征表现

1.生理特征

从身体形态上讲，老年人脊柱弯曲度增加，出现驼背，身高会继续下降，平均身高会下降3.0~5.9厘米，女性尤甚。体重是否增加因人而异，一般而言，老年人的肌肉萎缩，脂肪组织增加，组织器官出现萎缩，体重会下降；但是有些老年人因体力活动不足，食物能量摄入过剩，因而体重不降反升。

从身体机能来讲，老年人代谢速度减慢，具体表现为呼吸系统、消化系统、神经系统、心血管系统、泌尿系统、内分泌系统等全面的衰退。老年人记忆细胞开始萎缩，记忆力变差。视力、听力、嗅觉等感觉器官能力下降，使其学习新事物的能力变差、学习速度变慢。

2.心理特征

老年人通常闲暇时间较多，很多时间无事可做，莫名的空虚感油然而生，情绪低落、沮丧，他们无法适应突然变化的周围环境，心理适应能力得不到调试，不同程度的心理问题相继出现。

老年人的人生观发生变化，不再把功名利禄看得很重，脱离了这些束缚，对人生看得更为通透。有些老年人没有了固定收入、健康状况差，他们的自尊心会降低。

3.社会特征

老年人最重要的社会特征就是社会角色的转换。退休意味着职业工作生涯就此结束，个人与单位之间的互动关系也就不存在了，自然地个人在单位中的职责也就丧失了，伴随而来的是社会地位的降低。老年人失去了往日的风采，工作重心不复存在，使得他们的内心产生孤独感、空虚感、落寞感等消极情绪，这种情绪长期无法得到疏解，严重影响老

年人的身心健康。

老年人在家庭中的地位开始弱化，子女都已经成年或成家，老年人在很多方面更多地需要依靠子女，或还需要帮子女带孩子。很多老年人的子女在异地工作，这就出现了“空巢”现象，老年人没有子女可以依靠，精神上没有依托，生活上无人照料，有的老年人被迫选择去养老院，更加重了他们的孤独感。

但从另一个角度来说，老年人拥有更多的闲暇时间。有些老年人利用这部分闲暇时间，重燃年轻时的激情，提高晚年的生活质量，促进身心健康的重要手段就是休闲体育运动。对于老年人而言，休闲不是无聊生活的开启，而是开启了另一段人生，它是对过去忙碌人生的一种补偿。

（二）老年群体的体育运动

老年期是各种疾病的高发期，因此，健身运动的主要目的就是为了健康和长寿。对患有疾病的老年人而言，运动能起到辅助性治疗作用；对于健康老年人而言，运动能够刺激中枢神经系统，延缓衰老。诸多国内外的研究报告均指出，经常参加体育运动的老人更加长寿。

不同年龄段老年人的运动健身项目，要根据个人生理和心理特点、健康状况、兴趣爱好等进行选择。散步、太极拳、保健操、广场舞等适合大部分老年人。广场舞在现今社会里是最受老年人们青睐的休闲活动之一。老年人在锻炼身体的同时，还能结交朋友，非常适合健康状况良好的老年人选择。

老年人在进行体育运动前，要做好充分的准备活动，运动负荷要以自我感觉良好为主，要量力而行，避免发生意外。尤其是患有慢性疾病的老年人，应遵医嘱，选择有利于康复的运动。

第二章 田径运动健身体能训练

第一节 准备活动和整理活动

充分的准备活动对于运动健身来说尤为重要，其目的是为了**使机体为即将开始的运动做好准备**。准备活动主要由持续的节律性运动组成。全面的准备活动一般为提踵、抬腿、举臂、抬肩等全关节活动度内的无痛运动。

整理活动是指在**进行激烈运动后所做的舒缓放松运动**，其目的是使人体从运动中的紧张状态平稳地过渡至平息状态。整理活动一般有**走步、慢跑、伸展运动等**，注重呼吸的调节和肌肉与关节等的缓和。

不同运动健身内容的准备活动和整理活动安排见表2-1。

表2-1 不同运动健身内容的准备活动和整理活动安排

运动方式：有氧运动

- (1) 准备活动：至少 10 ~ 15 分钟
 - (2) 有氧运动： ≥ 30 分钟
 - (3) 整理活动：有氧运动后的放松性活动，至少 5 ~ 10 分钟（直至心率恢复）
放松性的牵张练习，至少 5 ~ 10 分钟
-

运动方式：力量训练

- (1) 准备活动：至少 10 ~ 15 分钟
 - (2) 力量训练：25 ~ 30 分钟
 - (3) 整理活动：放松性的牵张练习，至少 5 ~ 10 分钟
-

运动方式：柔韧训练

- (1) 准备活动：至少 10 ~ 15 分钟
 - (2) 柔韧训练（牵张练习）：30 ~ 40 分钟
-

运动方式：先进行力量训练，然后进行有氧运动

- (1) 准备活动：至少 10 ~ 15 分钟
 - (2) 力量训练：10 分钟
 - (3) 简短的牵张练习：2 ~ 5 分钟
 - (4) 重复节律性的准备活动：约 5 分钟
 - (5) 有氧运动：15 ~ 20 分钟
 - (6) 整理活动：有氧运动后的放松性活动，至少 5 ~ 10 分钟（直至心率恢复）
放松性的牵张练习，至少 5 ~ 10 分钟
-

运动方式：先进行有氧运动，然后是力量训练

- (1) 准备活动：至少 10 ~ 15 分钟
 - (2) 有氧运动：15 ~ 20 分钟
 - (3) 有氧运动后的放松性活动：至少 5 ~ 10 分钟（直至心率恢复）
 - (4) 简短的牵张练习：2 ~ 5 分钟
 - (5) 力量训练：15 分钟
 - (6) 整理活动：放松性的牵张练习，至少 5 ~ 10 分钟
-

注：摘自 Cedric X Bryant, Daniel J Green. Exercise for Older Adults: ACE's Guide for Fitness Professionals. USA: American Council on Exercise, 2005.

第二节 心肺耐力

心肺耐力是健康体能最重要的组成之一，反映的是由心脏的泵血能力和肺的气体交换能力，它们共同维持机体从事运动的能力，保证全身大肌肉进行长时间运动的能力。拥有良好心肺耐力的人，通常也具有较好的运动耐力或有氧运动能力。

一、影响心肺耐力的因素

1.生理

心脏的主要生理功能是收缩射血，推动全身的血液循环，以适应体力活动和其他生命活动的需要。通常情况下，心脏功能的强弱主要反映在心输出量（CO）的大小上，CO是每搏输出量（SV）和每分钟心率（HR）的乘积。健康成年男性在安静状态下的CO约为5升/分钟，女性比同体重男性约低10%；普通人在剧烈运动时CO的峰值一般为15~20升/分钟；经过训练的耐力性项目运动员在剧烈运动时，CO的峰值则可高达20~35升/分钟。研究证明，在运动过程中，CO虽然受HR和SV的共同影响，但SV的影响更为重要，因为CO只是在一定范围内与HR的改变具有良好的线性关系，HR过快，明显影响心室舒张和心室血液充盈时，反而会造成CO下降；此外，影响SV大小的心脏射血分数、心室腔容积和心肌收缩力等都具有明显的运动适应性，是长期体育运动导致CO增加的主要生理学因素。

营养心脏的血液来自主动脉根部发出的左、右冠状动脉，它们位于冠状沟内，在沟内反复分支进入心壁形成毛细血管网，经静脉汇合于冠状窦，进入右心房。这个独立的循环系统是保证心肌氧气、营养物质供应和心脏收缩射血的重要条件。运动生理学研究表明，血管功能改变对心血管适能的影响主要是通过以下几种机制实现的：其一是运动时外周血管阻力下降，减少了心室射血的后负荷，使得心室射血变得更加顺畅，CO增加；其二是运动时骨骼肌小动脉血管反射性舒张，内脏和皮

肤小动脉血管反射性收缩，从而使血流分布模式发生改变，使得运动肌获得更多的血液，更好地满足其活动的需要；其三是受长期体育锻炼和运动训练的影响，外周肌组织中毛细血管分布的密度增加，这一变化有助于改善肌肉组织的微循环状态，从而增强肌肉耐力等。

人体运动等各种生命活动所需要的氧气和营养物质以及新陈代谢产生的二氧化碳气体等代谢产物，都离不开肺与组织的呼吸以及血液的运输作用。安静状态下，人体肺通气量约为6~8升/分钟，剧烈运动时的最大肺通气量可高达150升/分钟以上，而判断最大摄氧量的肺通气量标准通常为110~120升/分钟，故通常情况下肺通气功能具有较大的功能储备，一般不构成对心肺耐力适能的明显影响。相反，在组织呼吸方面，由于长期从事体育锻炼或耐力训练能够明显增加肌肉线粒体数量和氧代谢能力，因此能够一定程度上增加外周肌肉的氧利用能力，从而影响肌肉运动的耐力等。血液氧气的运输与红细胞中的血红蛋白与氧气结合形成的氧合血红蛋白的数量有关，所以血红蛋白浓度越高，所能携带的氧气就越多。正常情况下，成年男性血红蛋白的浓度为120~160克/升，成年女性为110~150克/升。研究表明，长期从事耐力性运动能够增加血液血红蛋白的含量和血氧运输能力，从而改善外周肌内的氧气供应，提高肌肉活动的耐力等。

2.遗传

遗传因素是影响心肺耐力适能的重要因素。以最大摄氧量为例，有人通过对单卵双生和双卵双生受试者最大摄氧量的研究发现，单卵双生受试者间的最大摄氧量差异较小，而双卵双生受试者间的差异较大，证明遗传因素对最大摄氧量有较大的决定作用。在长期耐力训练的影响下，机体的最大摄氧量也产生相应变化，但个体差异较大，目前认为造成这一现象的原因也与遗传因素有关。此外，最大通气量、红细胞和血红蛋白、慢肌纤维的百分比等都比遗传有关。

3.年龄与性别

报道称，30岁以后，不经常运动的人最大摄氧量每10年降低8%~10%，而经常运动的人，每10年只下降4%~5%。长期坚持耐力运动

者，每10年甚至只降低1%~2%。女子最大摄氧量较男子小，与女子心泵功能不如男子、血红蛋白含量低于男子以及体脂含量多于男子等因素有关。

4.训练

心肺耐力适能明显受运动训练的影响。以不同项目运动员的最大摄氧量为例，短距离、爆发力项目运动员最大摄氧量较低，而长距离、耐力项目的较高。无训练背景者或心肺耐力适能低下者在刚开始训练时，最大摄氧量的增进明显，其后增进逐渐趋向缓慢。研究认为，造成运动训练早期最大摄氧量快速增加的主要原因是心肺功能的改善。而当最大摄氧量增加到一定水平后，CO增加已经达到极限。最大摄氧量小幅度的改变主要是依靠肌肉对氧利用的改善而实现的。

二、心肺耐力训练的方法

适当的有氧运动可以使个人的心肺系统有效地运作并改善心肺功能，进而预防慢性疾病的发生。体育健身者的运动量要适当，若运动过量或过剧，可能会导致受伤或损害身体；若运动量过低，则无法对心肺系统进行足够的刺激。

1.运动方式

最有效增强心肺耐力的有氧运动必须是以全身大肌肉做有节奏、有规律、速度稳定的长时间运动。具有这种特点的运动包括步行、爬山、慢跑、游泳、骑单车等。当然，网球、羽毛球、乒乓球等运动也可以维持或增强心肺耐力。

2.运动强度

运动强度即从事某运动项目的剧烈程度。热量消耗是由运动强度及运动时间决定的。消耗同一热量可以用高强度、短时间或低强度、长时间方式来完成。因此，我们先要考虑体育健身者的运动目标和体育健身者的体能水平，根据个体情况进行科学运动。

3.运动时间

此运动时间是指运动者达到靶心率范围后的运动持续时间，所以不包括热身及整理活动。要达到心肺耐力训练及体重控制的效果，最好能够从事剧烈运动，并维持在靶心率范围运动20~30分钟。若要消耗脂肪，便要从事中等强度的运动，并维持30~40分钟。不过对于初学者或是年长者，开始训练时，可以分多次5~10分钟的练习，每次练习之间可以稍做休息，总运动时间合计为30分钟。待练习一些时日，再向持续30分钟的目标进发，以达到心肺耐力的基本要求。

4.运动频率

此运动频率是指每周的运动次数。按照美国医学会（2005）的指引，一般人的运动频率应为每周3次，经过练习一段时间（如2个月）便可以按照需要和运动目标适当调增至5次。若是运动剧烈的话，每周3次足够。对于初学者或者体弱者，可以做每天多次的短时间运动，如早、中、晚都做10分钟中等强度运动，每周3~5次，对于体弱者同样具有很大的帮助。

第三节 肌肉力量和耐力

肌肉力量是从事抵抗阻力的活动能力，肌肉强壮有助于预防关节的扭伤、肌肉的疼痛和身体的疲劳。肌肉耐力是影响肌肉承受某种适当负荷时运动重复次数、持续运动时间的能力。适当的肌肉力量和耐力训练，可以避免肌肉萎缩、松弛，维持较匀称的身材，提升身体活动能力，提高生活质量等。

一、影响肌肉力量和耐力的因素

1.性别

男性的肌肉力量和耐力通常比女性强大，这与内分泌有关。

2.年龄

肌肉力量的增长，男性34岁左右、女性20岁左右为巅峰，其后开始慢慢衰退。

3.肌肉长度

相对来说，四肢长度短而肌肉长度较长者，可较容易锻炼力量及运用力量。

4.肌腱附着点

依杠杆原理可知，肌肉或肌群末端的肌腱所附着于骨骼的远近，可直接影响力量的产生。

5.肌肉纤维种类

快肌纤维对力量产生有着较大的影响，而且快肌在神经肌肉反应方面也比慢肌快。

二、肌肉力量和耐力训练

力量训练又称渐进式阻力训练，是一种利用渐进负重的方式进行的运动。研究表明，抗阻力量训练可增强骨骼肌力量，促进活化运动单位数量的增多或增加起始脉冲频率，从而延缓骨骼肌因衰老产生的机能下降。此外，抗阻力量训练可以改善血糖及控制糖尿病、改善睡眠、恢复平衡能力、改善心肌功能。

肌肉力量训练包括克服外部阻力的训练（包括克服各种物体的重量、克服对手对抗的阻力、克服弹性物体的阻力、克服外部环境阻力等）；克服自身体重的练习，如引体向上、俯卧撑等；克服外部阻力和自身体重的练习，如穿沙衣、绑沙袋进行跑步或跳跃训练等。进行以上训练时，需要采用特定的方法。

1.动力性力量训练

肌纤维长度发生变化，同时克服外界阻力的力量训练，可称为动力性力量训练，这类肌肉收缩方式在生理学上称为等张收缩。它主要通过不断增加负荷（阻力）刺激肌纤维，从而使其发生生理和生化变化来达到提高肌肉力量的效果。训练时肌肉的收缩与伸张交替进行，可以促使体内蛋白质的代谢增强，使肌肉体积增加，力量得以提高。对一般体育锻炼者来讲，最好采用动力性训练来发展力量。

在进行动力性力量训练时，采用的负荷不同，效果也会不同。一般来说，采用最大力量的80%的负荷强度（若该锻炼者最大负荷能力为60公斤，则需要用48公斤的负重量），可用以发展肌肉力量和动作速度，并使肌肉体积增大；采用最大力量的60%的负荷强度训练，主要用于改善神经系统对肌肉收缩的协调作用，增加肌肉力量和肌肉耐力；运用小负荷强度（最大力量的40%以下），可以改善肌肉的血液循环，用于保持已经获得的肌肉力量，有利于中老年人的力量训练。

2.静力性力量训练

肌纤维长度未发生变化，而是维持某一特定的状态所进行的力量训练，称为静力性力量训练，在生理学上称为等长收缩，如马步站桩等。由于练习时身体维持某一特定姿势，造成局部肌肉紧张，促进肌肉的新

陈代谢，从而改善肌肉内收缩协调和肌肉与肌肉之间的协调，发展相应部位的力量。这种方法能有效地发展身体特定部位的肌肉，安全、省时、耗能少，但是只能发展静力性力量，对全身其他部位力量的发展没有任何帮助，实用价值不高，且容易造成肌肉局部缺氧。由于静力性力量训练常常伴随憋气动作，对人体的正常呼吸和练习时氧气的供应不利，因而老年人应该尽量避免有负荷的静力训练。

3.等张训练

利用专门研制的等张练习器进行训练。此时阻力大小与用力大小相适应，广泛应用于现代运动训练中。在健身锻炼中，某些力量练习器、健身自行车也利用了这一原理。

4.肌肉力量训练方案

锻炼者可以参加多种抗阻力量训练活动。健身馆内常利用哑铃、杠铃、抗阻训练机进行锻炼；在家中，锻炼者可以用自身体重、弹力棒等物品进行锻炼。此外，锻炼者还可以选择爬楼梯、负重健美操等运动。一般来讲，要使力量训练产生适应，手臂大肌群（肱二头肌、肱三头肌和三角肌）、腿部（股四头肌、腓绳肌和小腿三头肌）以及躯干部位（下腹肌和腰背肌）都应该得到锻炼。抗阻力量训练原则见表2-2。

表2-2 抗阻力量训练

原则

- 既应用向心肌肉活动又应用离心肌肉活动
 - 既进行单关节运动又进行多关节运动
 - 掌握肌肉运动顺序以使运动强度质量达到最佳（先做大肌群运动，后做小肌群运动；先做多关节运动，后做单关节运动；先做高强度运动，后做低强度运动）
-

抗阻力量训练

- 手持哑铃摆动手臂（肩关节和上背部）
 - 踝负重、坐位伸膝（股四头肌）
 - 胸前推举哑铃（胸大肌）
 - 手持哑铃屈肘（肱二头肌）
 - 肘伸展（肱三头肌）
 - 蹬腿（股四头肌、腓绳肌和臀部肌肉）
 - 屈腿（腓绳肌）
 - 卧推（胸部肌肉、手臂肌肉、肩部肌肉和上部躯干肌肉）
 - 提踵（小腿三头肌）
 - 下蹲（股四头肌和臀肌）
-

抗阻力量训练的核心要素是负荷强度。大量有影响的研究提出的力量训练方案如下：

负荷强度：1RM（锻炼者只能重复1次的最大负荷）的70%～80%，或RPE（主观体力感觉）为11～13。

重复次数：指一个动作完成的次数。一般为5～15次，取决于锻炼目的。为发展肌肉力量，可重复5～8次；为发展肌肉耐力，可重复9～15次；兼顾肌肉力量与耐力，可重复8～12次。

完成组数：1～3组，每组要完成特定重复次数的动作。

动作速度：指每次完成动作的速度。一般每次6～9秒。

休息时间：每完成一次动作休息1~3秒，每组之间休息90~120秒。

运动频率：每周2~3次，一般两次力量训练之间应至少休息48小时。

关节活动度：全关节活动度。

持续时间：每次力量训练的持续时间应不超过20~25分钟。

进展：保持运动强度为1RM的70%~80%，每2~4周重新设定负荷。

三、肌肉力量和耐力训练的注意事项

① 根据锻炼目的、任务、体质水平和营养状况，科学地确定负重量和重复次数。

② 既要全面锻炼，又要突出重点 选择力量训练时需要考虑全身肌肉力量的全面锻炼，对于一般力量锻炼者来讲，既要强调发展整体力量，又要发展局部力量；发展大肌肉群力量的同时，也要发展小肌肉群的力量；既要注意发展需要经常用力的肌肉群，同时也要有意识地发展身体某些薄弱肌肉群的力量，但是力量训练要注意有所重点，应适应体育活动和生产劳动的需要。

③ 调整呼吸 力量训练对正常呼吸有一定的妨碍，特别是在静力训练和极限用力时常常伴有憋气动作，对呼吸非常不利。在日常锻炼中，老年人要尽量少采用憋气性用力，有心血管疾病者则应禁用。在非用不可时，要尽量缩短憋气时间，训练前要先做深呼吸，特别是深呼吸，以免胸内压上升过高，训练后要有较长的休息时间，以恢复正常呼吸，偿还氧债。在重复进行力量训练时，要注意动作节奏与呼吸节奏保持一致，有利于完成力量训练。

④ 提高训练的兴奋性 只有兴奋性高，中枢神经向肌肉发放冲动的强度大，参加运动的肌纤维数量多，力量才能够得以发挥。

⑤ 力量训练后要注意放松调整 只有注意放松调整，才有利于克服肌肉僵化，提高肌肉弹性。体育锻炼者要养成“力量训练后及时放松”的习惯。在实践中，可以使力量训练与其他训练交替进行，也可以在力量训练后进行放松跑、走路练习等。

第四节 柔韧性

柔韧性指身体各个关节的活动幅度以及跨过关节的韧带、肌腱、肌肉、皮肤和其他组织的弹性和伸展能力。关节活动度的大小取决于关节本身的结构，结构不同，柔韧性也不同，但是跨过关节的韧带、肌腱、肌肉等软组织的伸展性可以通过合理的训练得到提高。根据人体生理解剖结构，柔韧包括四肢和躯干各关节的柔韧。其主要关节有肩、肘、腕、髋、膝、踝及脊柱等各关节。柔韧性的锻炼就是针对上述各关节灵活性的练习。柔韧性的发展有利于形成锻炼者优美的体型，并对掌握身体锻炼动作有利。专家们认为，柔韧性水平低是在运动中出现不正确动作的原因之一。在健美操、武术锻炼、舞蹈中，都要求具有一定的柔韧性。良好的柔韧性，在一定程度上可以防止运动损伤。

一、柔韧性分类

（1）从专项关系上，柔韧性可以分为一般柔韧性和专项柔韧性。一般柔韧性指为适应一般技能发展所需要的柔韧体能。专项柔韧性指专项锻炼所需要的特殊柔韧性，具有较强的选择性，同一身体部位具有的柔韧性由于项目的需求不同，在幅度、方向等表现上也有差异。

（2）从其活动特点上，柔韧性可以分为动力柔韧性和静力柔韧性。动力柔韧性指肌肉、肌腱、韧带根据动力性动作需要，拉伸到解剖学允许的最大限度范围，随即利用强有力的弹性回缩力完成所要完成的动作。静力柔韧性指肌肉、肌腱、韧带根据静力性动作的需要，拉伸到动作所需要的位置角度，控制其停留一定时间所表现出来的能力。

（3）从其活动方式上，柔韧性可以分为主动柔韧性和被动柔韧性。主动柔韧性是人在主动运动中表现出来的柔韧水平。被动柔韧性是在一定外力协助下完成或在外力作用下表现出来的柔韧水平。

（4）根据身体不同部位，柔韧性可以分为上肢柔韧性、下肢柔韧性和腰部柔韧性等。

二、影响柔韧性的因素

1.运动关节的解剖学结构

骨关节结构决定了关节活动的幅度，关节在正常情况下不能强行伸展到它的结构所不允许的范围。人体各关节的活动幅度是不同的，肩与髋的活动范围大，而腕与踝的活动范围小。骨关节结构因人而异，若肘关节鹰咀突长，会使肘关节不能完全伸展；若突短，会使肘关节过分伸展出现弯曲。这种先天性异常无法通过体育锻炼改变。

关节的加固主要靠韧带和肌腱，它们从关节外部加固关节，控制关节活动幅度，它们共同作用，限制关节在一定范围内活动，从而保护关节不致超出允许的限度而受伤。当具体发展某一关节的柔韧性时，主要发展控制关节屈、伸肌的伸展性及协调能力，牵拉限制关节活动幅度的对抗肌，逐渐增加它们的伸展性。体育锻炼者在做整理活动时，经常会做“拉韧带”的动作，实际上是对肌肉、肌腱的拉伸，它是为了达到关节的最大解剖伸展度，在完全克服对抗肌的限力以后仍然拉伸，从而牵拉到肌腱。

2.生理和物理因素

根据人体生长规律，柔韧性与年龄呈负相关，年龄越小，柔韧性越好。初生婴儿的柔性最好，随着年龄的增大，骨的骨化和肌肉的增长，韧性逐渐加强，青春期柔韧性会相对降低，但肌肉韧带的弹性、伸展性仍有较大的可塑性。

在正常情况下，女子的柔韧性比男子要好。这是因为女子的肌纤维细长，横断面积小，伸展性好，而男子的肌纤维稍粗，横断面积大，收缩力较大。关节周围的脂肪过多或肌肉块过大，肌肉收缩力量不足，柔韧性都会受到影响。如肱二头肌过大，会影响肘关节的弯曲程度；肥胖者的皮下脂肪过多，肌肉收缩力量相对较弱，加之脂肪占一定的空间，会影响关节活动的有效幅度。

3.温度

温度稳定升高时，新陈代谢加强，供血增多，肌肉的黏滞性减少，从而提高肌肉的弹性和伸展性，柔韧性得以提高。外界环境温度和体内温度都能够影响柔韧性，当外界温度低时，体育锻炼前必须做好充分的准备活动，提高肌肉温度，从而增加柔韧性；外界温度高时，应该注意适度降温，以免肌肉过早出现疲劳而降低关节的柔韧性。

4.其他因素

（1）不常活动的人比经常活动的人柔韧性差，同样经常参加锻炼的人，由于锻炼的方法、手段、负荷不同，柔韧性也有差异。

（2）心理紧张度过强、时间过长会影响肌肉的协调能力，影响柔韧性。

（3）一天内人的柔韧性有变化，一般来讲，早晨柔韧性差，上、下午较好，与机体的唤醒水平有关。

（4）遗传因素与人的柔韧性相关。

三、柔韧性训练的方法

1.肌肉伸展的方法

发展柔韧性的目的是提高跨过关节的肌肉、肌腱、韧带等软组织的伸展性。伸展能力的提高主要是“力”的拉伸作用的结果，这种“力”表现在动作上可分为两种：主动动作和被动动作。肌肉伸展的方法有三种：主动或被动的静态伸展法、主动或被动的弹性伸展法、本体感受神经肌肉伸展法（PNF法）。

（1）主动或被动的静态伸展法 主动或被动的静态伸展法是一种行之有效且比较流行的伸展肌肉方法，它是缓慢地将肌肉、肌腱、韧带拉伸到有一定酸、胀和痛的感觉位置，并维持该姿势一段时间。关于在酸、胀、痛的位置停留的最佳时间，目前的研究尚无定论，从3秒到60秒不等。一般认为10~30秒。应该是一个理想的时间，每块肌肉的伸展应连续重复4~6次为最好。

这种肌肉伸展方法可以较好地控制使用的力量，比较安全，尤其适合活动少和未经训练的人。它可减少或消除超过关节伸展能力的危险性，避免拉伤，而且由于拉伸缓慢也不会引起牵张发射。

（2）主动或被动的弹性伸展法 主动或被动的弹性伸展法是指有节奏的、速度较快的、幅度逐渐加大的多次重复一个动作的拉伸方法。主动的弹性伸展是靠自己的力量拉伸，并重复地收缩收缩肌来达到快速伸展效果；被动的弹性伸展是靠同伴的帮助或负重借助外力的拉伸。

利用主动动作或被动动作所产生的动量来伸展肌肉，所用的力量应与被拉伸的关节的可能伸展能力相适应，如果大于肌肉组织的可伸展能力，肌肉就会拉伤。在运用该方法时用力不宜过猛，幅度一定要由小到大，先做几次小幅度的预备拉伸，再逐渐加大幅度，从而避免拉伤。

（3）本体感受神经肌肉伸展法（PNF法） 本体感受神经肌肉伸展法原先被用于对各种神经肌肉瘫痪患者的治疗，直到近年来才被当作正常人改善肌肉柔韧性的伸展方法来使用。现在流行许多不同的本体感受神经肌肉伸展法，包括慢速伸展-保持-放松法、收缩-放松法和保持-放松法三种。所有方法都包含收缩肌和拮抗肌交替收缩和放松（如一个10秒推的过程紧接着一个10秒放松的过程）。

以伸展股后肌群为例，慢速伸展-保持-放松法有以下几个步骤：首先仰卧，膝关节伸直，脚踝呈90°，同伴帮助推一条腿弯曲髋关节至有轻微酸痛感，此时开始收缩股后肌群以抵抗同伴的推力，持续10秒以后，放松股后肌群而收缩股四头肌（收缩肌），同时同伴再加力帮助伸展股后肌群（拮抗肌），放松过程持续10秒，此时再一次对抗同伴的推力，从这个关节新的角度开始，这样的过程至少重复三次。

收缩-放松法和保持-放松法是慢速伸展-保持-放松法的变形。同样以伸展股后肌群为例，在收缩-放松法中，股后肌群等张力地收缩，因此，事实上腿在被推的过程中朝推力的反方向移动；而在保持-放松法中，股后肌群做等轴收缩。在放松阶段中，这两种方法都包括股后肌群和股四头肌的放松，同时股后肌群被动地伸展。

这三种伸展方法都可有效地改善身体柔韧性，但弹性伸展法容易引起肌肉酸痛，也存在肌肉被拉伤的危险，所以很少被推荐。然而，实际上我们在体育锻炼中都要做弹性伸展，并通过它来提高动作练习效果，弹性伸展法比较适合经常锻炼的人或运动员。静态伸展法是最为广泛使用的方法，简单、有效、安全，甚至不需要同伴的帮助，通过一段时间的锻炼可有效地改善关节柔韧性。PNF法在一次伸展过程中可以大大提高关节活动幅度，比静态伸展法的效果更显著，不易导致肌肉酸痛或损伤，因此，越来越多的人选择此方法来改善肌肉、关节的柔韧性，主要缺点是需要同伴的帮助。

2.肌肉伸展的神经生理学基础

静态伸展法、弹性伸展法、本体感受神经肌肉伸展法都基于伸展反射的神经生理现象。人体的每块肌肉都有各种类型的感受器，它们一旦受到刺激就会将刺激传送给中枢神经系统，中枢神经系统则指挥肌肉做相应的反应。在伸展反射中，有两种感受器颇为重要：肌梭和肌腱器（腱梭）。这两种感受器对肌肉长度的变化都很敏感。当肌肉伸展时，肌梭也被拉长，并向脊髓送入一系列感觉刺激信号，通知中枢神经系统肌肉被拉长了。从脊髓返回肌肉的信号刺激使肌肉反射性地收缩，以此来抵抗伸展，这便是牵张反射。

如果肌肉伸展持续一段时间（至少6秒），腱梭则对肌肉长度和增加的紧张度作出反应，向脊髓发出感觉刺激信号，腱梭发出的刺激信号，不像肌梭发出的那样，它会引起拮抗肌的反射性放松。而这种反射性松弛作为一种保护手段，允许肌肉在达到最大伸展程度之前通过松弛而伸长，防止肌纤维受到损伤。

静态伸展包含有持续6~60秒不等的连续伸展，这段时间足够让腱梭对肌肉紧张度的增加做出反应，腱梭所产生的刺激超过肌梭所产生的刺激时，它使肌肉在原先对肌肉长度的变化做出反射抵抗力反应后产生反射性松弛状态，这样，拉伸肌肉并使其保持在此伸展姿势一段时间内是不会导致肌肉损伤的。

本体感受神经肌肉伸展法有效性应主要归功于以上神经生理学原

理。前面提到的慢速伸展-保持-放松法稍复杂，利用了另外两种神经生理现象。肌肉在一个持续10秒推的阶段所能达到的最大等长收缩又致使肌肉紧张度增加，因而在肌肉还未达到伸展位置之前便刺激腱梭影响拮抗肌做反射松弛。这种在收缩过程中的拮抗肌的松弛现象被称为体内抑制现象。在放松阶段，拮抗肌放松并被拉伸，同时收缩肌做最大限度的等张收缩，使收缩肌收缩趋向极限。在任何协调肌群中，收缩肌的收缩都会引起拮抗肌的反射性松弛，使得肌肉在被保护的状态下伸展，这种现象称为交互抑制现象。这样，通过PNF法（体内抑制和交互抑制），从理论上讲，可使肌肉伸展得更充分，锻炼程度高于静态伸展和弹性伸展中的任何一种。

3.提高柔韧性的方法

（1）静力拉伸法 静力拉伸法是通过缓慢的动作将肌肉等软组织拉长，当拉伸到一定程度时静止不动。这种方法可防止肌肉等软组织受伤；不会激发牵张反射，对发展柔韧性有利。拉伸力量和停留时间是影响其锻炼效果的两个因素。静力拉伸的力量要以“疼痛可以忍受”为原则，用力过大（即疼痛到不能忍受）时会拉伤软组织，用力太小（无疼痛）则无应有的刺激，对发展柔韧性不利。静力拉伸的停留时间一般为8~10秒，练习6~10组，依锻炼者身体状况而定。

（2）动力拉伸法 动力拉伸法是体育锻炼中最为常用的方法。动力拉伸法是用有节奏的、速度较快的动作方式多次重复同一动作的拉伸练习，如踢腿练习、摆腿练习。运用动力拉伸法时，特别要强调循序渐进，练习度要由小到大，切忌爆发用力。

以上两种方法均可采用主动锻炼和被动锻炼的方式。主动柔韧性锻炼是在锻炼过程中靠自己的力量拉伸软组织，被动柔韧性锻炼是在外力帮助下使软组织被拉长。被动柔韧锻炼所能达到的动作幅度，一般应超过主动锻炼的动作幅度。二者的差距越大，说明柔韧性的发展潜力越大。被动柔韧锻炼时，外力要与软组织的伸展能力相吻合，即锻炼时机体有酸、胀、痛感，但不可用力过猛，以免肌肉软组织被拉伤。

4.柔韧性锻炼计划

在柔韧性练习之前，首先应对自己身体各关节的柔韧性有所了解，这可通过柔韧性测量和评价得知。

柔韧性练习应是每次锻炼准备活动的一部分，我们经常看到有人并没有在活动开始前先慢跑5~8分钟直至冒汗，而错误地拉伸未经活动的肌肉群，或未经伸展肌肉直接进行剧烈运动，这是很危险的。如果事先做了热身运动，体温可以上升2~4摄氏度，这时再伸展肌肉就比较安全。

在身体锻炼结束前的整理活动中进行柔韧性练习也是明智的，它不仅可以帮助肌肉恢复到正常放松状态，而且在锻炼结束时做伸展运动，肌肉组织的温度相对较高，可有效扩大关节伸展幅度，减少锻炼后产生肌肉酸痛的可能性。

（1）柔韧性练习强度 柔韧性练习应采用缓慢、放松、有节制和无疼痛的练习，只有通过适当的努力才会提高。肌肉的伸展会有酸胀的感觉，但不应过分伸展而引起不适，拉伸的强度随关节的活动范围增加而改变。随着柔韧性在锻炼过程中的提高，练习强度应逐渐加大，遵循“酸加，痛减，麻停”的原则。

（2）柔韧性练习的时间和次数 柔韧性练习的时间由采用的伸展方式决定，它主要取决于重复的次数和在伸展位置上停留的时间。每个姿势持续的时间和次数是逐渐增加的，应从最初的10秒，经过一段时间的练习增加至30秒，重复次数在3次以上。如果是平时体育锻炼时的柔韧性练习，5~10分钟的时间就足够了；如果是专门为了提高柔韧性的练习或运动员训练，则必须要有15~30分钟的时间安排。

5.中老年人群柔韧性训练

人到中年以后，关节周围的关节囊、韧带、肌腱等会逐渐发生老化，关节柔韧性减退常引起颈椎、腰椎椎间盘突出症，肩周炎，腰腿痛等退行性疾病。实际上，柔韧性减退的过程个体差异很大，1/3是因为自然老化，而剩余2/3与运动锻炼有关，调查表明，我国中老年人健身中常忽视柔韧训练。经常进行柔韧训练的中老年人，不仅能保持较好的

柔韧性，而且在生活活动中动作灵活，很少有上述运动系统疾病，肩、膝、腰等关节的扭伤也很少发生。根据中老年人身体结构的特点，可以针对不同部位的关节进行不同的柔韧训练。

（1）手指、手腕关节训练

- ① 反复握拳，握拳和伸掌时要稍用力，以便锻炼指关节。
- ② 活动腕关节，反复练习屈腕、伸腕及绕腕的动作。
- ③ 用左手掌心连续推压右手除拇指以外的四根手指，当有手腕感到轻度酸痛时，换用右手推压左手，两手可交替锻炼。
- ④ 面墙站立，用双手的手指撑住墙，掌心悬空，可连续做推墙的动作。
- ⑤ 两只手一上一下地悬在胸前，呈一竖线，用上面那只手握住一个棒球（或网球），然后松开手中的球，让其自然下落，用下面那手将其接住。两只手可以交替做次动作。

（2）肩关节训练

- ① 面对肋木，两手扶在一定高度的肋杆上，让上身前俯，向下做振肩的动作。
- ② 两人面对面站立，保持适当距离，双脚自然分开，身体向前屈，两手臂伸直搭在对方的肩部，向下压肩。
- ③ 侧向肋木，双手分别握住上下两条肋杆向侧面拉伸。

（3）腰椎关节训练 端坐在地板上，两腿伸直，将上半身向前倾，两手尽量伸向前方，使胸部贴近腿部并持续一定的时间。

（4）膝关节训练 面对肋木站立，两腿伸直，将一只脚的脚跟搭在肋杆上。先是上半身向前倾，尽量使胸部贴近腿部，然后稍起身再重复此动作。左右腿可交替做此动作。

（5）踝关节训练

① 跪坐在地板上，让臀部对踝关节进行反复的轻压。

② 分别用脚外侧、脚尖、脚跟和脚内侧行走。

③ 需要注意的是，中老年人进行柔韧训练时，不要过分用力牵拉肌肉，伸展肌肉韧带时动作要缓慢。

四、柔韧训练的注意事项

（1）柔韧训练应该采用缓慢、放松、有节制和无疼痛的练习。肌肉伸展会有酸胀的感觉，但不应该过分伸展，以免引起不适，拉伸的强度随关节的活动范围增加而改变。

（2）柔韧性既容易发展，也容易消退，柔韧性需要经常练习（每日或隔日锻炼），不断巩固锻炼效果。肌肉、肌腱、韧带等软组织的伸展性需要长期的练习才能提高，急于求成，容易引起软组织损伤。

（3）柔韧训练不能局限于某一个关节或某个身体部位，也要考虑相互关联的部位甚至全身。如果训练只集中在部分关节而忽视其他部位，完成训练动作就会有障碍，甚至受伤。

（4）柔韧训练要注意外界的温度和时间。温度的高低会影响肌肉的状态和肌肉的伸展能力，外界温度为18摄氏度时，肌肉的伸展能力好，稍做热身运动即可做伸展训练。一天之内的柔韧性是不同的，一般早晨的柔韧性较低，而10~18时之间人体关节能表现出良好的柔韧性。

柔韧训练不仅能保持肌肉的放松和柔韧、加大关节活动幅度、提高灵活性、增强运动能力，还能防止关节僵硬。要保持关节柔韧性，需要不间断地进行有规律的伸展练习，科学、合理地安排柔韧训练。

（5）中老年人的柔韧训练，要以动力拉伸法为主，以主动练习为主。

第五节 速度耐力

速度耐力是一种包含速度和耐力两种要素的综合能力，是机体长时间内进行快速运动的能力，在生理学上俗称无氧耐力。根据在速度耐力练习中机体是否产生乳酸和乳酸生成多少，我们把基本上不生成乳酸或乳酸生成量极少的速度耐力称为非乳酸无氧耐力，把生成较多乳酸的速度耐力称为乳酸性无氧耐力。

一、影响速度耐力的生理因素

1.糖的无氧代谢能力

由于无氧耐力锻炼主要是通过糖的无氧代谢提供肌肉运动的能量，因此，锻炼时机体中糖的无氧代谢能力越强，速度耐力就越好。

2.机体缓冲乳酸的能力

乳酸是糖代谢的中间产物，速度耐力锻炼特别是乳酸性无氧耐力锻炼会使体内乳酸的含量急剧增加，而乳酸在体内的增加使肌肉和血液中的酸碱度值改变，从而使机体很快产生疲劳。如能及时缓冲机体所产生的乳酸，则能延长工作时间，表现出较高的速度耐力。

3.机体耐受“酸”的能力

速度耐力锻炼中机体内乳酸的增加是一个客观存在的事实，而大脑细胞对血液中的酸碱度变化又极其敏感，血液酸度增加会使大脑皮层工作能力下降，从而影响速度耐力的表现。因此，机体的耐酸能力，就是速度耐力的重要的影响因素。

二、速度耐力训练

速度耐力锻炼的目标，主要基于两方面，一是提高非乳酸性无氧耐力，二是提高乳酸性无氧耐力。

提高非乳酸性无氧耐力的实质，在于改善腺苷三磷酸和磷酸肌酸的无氧和有氧合成水平，提高机体抗非乳酸氧债的能力。发展非乳酸性无氧耐力，练习时可采用最大强度的95%左右，运动心率为180次 / 分，持续时间为3~8秒（大约相当于快速跑20~70米，或快速游泳8~20米）。每组可重复3~4次，组内间歇2~3分钟；完成5~6组，各组之间的间歇为7~10分钟。

提高乳酸性无氧耐力，其实质在于坚持快速运动中的糖酵解供能，改变血液中的酸碱度值，从而刺激机体对酸碱水平变化的耐受能力，提高抗乳酸性氧债的能力。发展这种无氧耐力，练习时可采用最大强度的85%~95%左右，运动心率约为160~180 次 / 分钟，运动持续时间要长于35秒，一般为1~2分钟左右，相当于快速跑400米左右。一次锻炼中每组可练习4~5次，完成若干组。每组中各个练习之间的间歇要逐渐缩短，组与组之间的间歇要较长。一般来说，这种耐力锻炼后即刻血液中乳酸值越高，则提高速度耐力的效果也越好。

三、速度训练

除了速度耐力训练，还应适当有一些速度训练，即单位时间内迅速完成某一动作或通过某一距离的能力，包括反应速度、动作速度和位移速度。

1.反应速度训练

反应速度又可分为简单反应速度和复杂反应速度两种。根据巴甫洛夫条件反射学说，反应速度实质上是反射速度，即通过一个反射弧所用的时间。反应速度主要的训练方法如下。

① 提高简单反应速度 如发出一定的信号，让锻炼者做相应的动作，如起跑。这种方法对初学者较为适宜。

② 运动感觉法 由于反应速度与锻炼者对时间的判断能力密切相关，锻炼者对时间的感觉越是精细，则反应能力越强。可让锻炼者在练习中时常判断练习所花的时间，并不断地与实际的时间相对照，纠正其

时间判断上的偏差，逐步提高其时间判断力。

③ 移动目标练习 这种练习可分四个环节，即看见目标、判断速度方向、选择动作方案和实施方案，其中看见目标最为重要。练习方式有：加快目标的速度，缩短目标的距离，缩小目标等。

④ 选择反射练习 如篮球战术练习中的二打一、排球的扣吊练习、网球中的抽吊练习等。

2.动作速度训练

动作速度往往以动作本身作为练习的手段，要求以最快的速度完成。但是，过多的采用极限速度练习，又容易形成“速度障碍”，即速度发展到一定程度后，再提高就十分困难了。为了避免“速度障碍”的发生和延长，可把固定的最高速度与不断变化的动作速度结合起来，形成波浪式的速度练习格局，如慢速-快速-最快速-快速-慢速。

合理安排速度练习之间的间歇时间，对发展速度有重要的意义。速度练习一般强度大，短小时内就可产生极大的疲劳。从理论上说，练习之间的间歇时间，要长到不降低兴奋性，短到植物性功能得到恢复。因此，每次练习之前，机体应恢复到相对正常状态。

在每次锻炼课中速度练习的次数，要根据训练水平而定。当练习的后期，完成动作时发生速度降低时，说明练习的次数已经基本达到要求，即可安排另外的内容或休息了，如果速度慢还继续进行速度练习，则可能形成速度的“慢定型”，对发展动作速度不利。

3.位移速度训练

人们通常所讲的速度，往往指的是人体在单位时间内空间移动的轨迹，即位移速度，以跑步、自行车、游泳等最为典型。在跑步中，影响位移速度的主要因素是步频和步幅，其他项目也有类似的情况。以发展跑步速度为例，其典型练习手段和方法如下。

① 用最高速度完成动作，多用最大强度的90%~95%的速度练习，心率控制在180次 / 分左右。

② 要注意防止和克服“速度障碍”，即是要改变速度练习配置，或改变速度练习条件，或停止一段时间的极限速度练习，或大、中、小强度相结合。

③ 用发展力量的方法来发展位移速度。这是因为位移速度的发展以下肢力量为前提，而发展力量比发展速度相对容易些，此外，进行速度练习时要注意与放松练习相结合，这样更能提高神经过程的灵活性，对发展速度有利。

四、相关训练的注意事项

（1）无论哪种速度，都取决于中枢神经系统的灵活性，以及力量、协调、灵敏等因素，因此，要注意速度与其他素质的协调发展。

（2）要注意防止和克服“速度障碍”，即要把最大强度、大强度与中等强度有机地结合起来。

（3）速度练习的运动强度往往较大，要特别注意做好准备活动和整理活动。

（4）青少年时期是发展速度和速度耐力的极好时期，应当注意利用这一优势，提高锻炼者的速度和速度耐力水平。中老年锻炼者由于机体状况和锻炼目标的改变，这一素质的发展和保持并不占十分突出的位置。

第六节 灵敏能力

一、灵敏能力的概念和意义

灵敏能力是人体迅速改变体位、转换动作和随机应变的能力，也可以说是在突然变化的条件下，能够迅速、准确、协调地改变身体运动的能力。灵敏度主要表现在两个方面：第一，掌握新动作的能力，如体操练习中能够快速高效地掌握各种动作；第二，在条件变化时突然改变动作和体位的能力，如在球类运动中快速移动，快速改变身体姿势等。

灵敏能力的标志是动作迅速、准确和协调。迅速是在条件变化能及时做出相应的动作，要求锻炼者具有良好的判断能力和反应速度；准确是在较短时间内规范地完成动作，动作的各要素符合技术规范；协调是在同时或依次完成动作时，身体或身体各部分在时间上、空间变化上、用力上和节奏上配置合理。

灵敏能力是人体的一种综合性能力，在生产劳动和体育锻炼中具有特殊的意义：第一，灵敏对于掌握生活和劳动技能具有直接的意义，技能熟练的员工往往具有较强的灵敏性；第二，灵敏有助于避免和减轻意外事故的伤害；第三，灵敏能够提高健身活动的技能水平，对培养锻炼兴趣有利。

灵敏能力具有专业性。一个人在一种锻炼项目中的灵敏性表现优越，却可能在另外的项目中不灵活。

二、影响灵敏的生理因素

（1）大脑皮层神经过程的灵活性 灵活性高，则能加强肌肉的协调，使动作轻松自如。

（2）与条件反射的多少和巩固程度有关 锻炼者所具有的技能储备愈多，则学习新技能就越容易。学习运动技能时，条件反射建立得越

巩固，运用技术的能力就越强，灵敏性就越好。

（3）综合能力的发展水平 综合能力包括反应速度、动作速度、爆发力等，因此，锻炼者各种能力的综合水平越高，其灵敏性也越好。

（4）年龄、性别和体重 在少年儿童时期，随着年龄的增长，身体的灵敏性也会自然增加。到了20岁以后，灵敏性趋于稳定。中老年人的灵敏能力明显下降。在青春育期前，男孩的灵敏能力比女孩略强，青春发育期后，男孩的灵敏性明显高于女孩。体重过重使身体各部分运动时的惯性增加，肌肉的收缩速度降低，表现为身体的灵敏性下降。

（5）心理状态 胆怯、拘谨影响灵敏性的发挥，机警、果断的人，其灵敏性较高。

三、灵敏能力训练方法

（1）培养协调掌握新动作的能力 主要方法是多学新动作，建立技能储备。如学习竞技体操、舞蹈、球类运动的各种动作。新动作掌握得愈多，则技能储备也越多，学习新动作愈容易。这主要是因为通过学习动作，提高了神经系统各种分析器的机能所致。如果很长时间不学新动作，灵敏性就会下降。在实践中，可由锻炼者直接进行即兴表演（称表现运动）的方式来提高灵敏性。

（2）提高突然改变动作的能力 可给练习者以突然的信号，练习者接收信号以后，迅速做出应激反应，如游戏、各种反应练习等。还可利用对灵敏能力要求高的练习（如各种穿梭跑、“8”字跑和折返跑等）、专门设计的练习（如各种不规则的运动、不对称的动作等）等来发展锻炼者的灵敏能力。

四、灵敏能力训练的注意事项

（1）要适应锻炼项目的要求 如要发展球类运动所需的灵敏性，就要侧重培养改变动作方位的能力；在体操练习中要侧重发展掌握新动作的能力。

（2）要科学安排灵敏性练习 灵敏性练习一般安排在锻炼课的前半部分，在体力充沛时进行锻炼，时间不能太长，练习次数也不能太多，每次练习后要有足够的休息，以消除疲劳和偿还氧债。但休息时间不能太长，否则会降低兴奋性。一般说来练习时间与休息时间之比为1：3。身体疲劳时不宜进行灵敏性锻炼，因为此时练习会出现慢的动力定型，对灵敏性的培养不利。

（3）要及时利用灵敏性的敏感发展期（7～12岁），采取相应的手段，优先发展灵敏性。在中老年时期，灵敏性会随年龄逐年下降，练习要注意年龄特点，因人而异。

第三章 常见田径运动项目的基本技术

本章就常见的田径运动项目的基本技术做简要阐述，便于运动健身者正确地认识田径运动，提高自身的运动能力和运动素质。

第一节 竞走类项目基本技术

在田径运动中，走类项目主要是竞走项目。竞走项目的竞走技巧并不难掌握，只要有意识地保持就可以。本节主要介绍竞走运动的正确技术方法和常见错误。

一、姿势

1.正确的姿势

在竞走的整个过程中，为了保持正确的身体姿势，头部应该处于一个相对自然的位置，并看向前方的道路，其后背要始终平直，迈步时骨盆不能向前或向后倾斜，身体的整体形象要始终是正直和放松的。

2.错误的姿势

（1）腰部向前弯曲 这种姿势使后背紧张并限制了髋部的运动。可能是由于肌肉力量减弱或者躯干肌肉力量失调造成的。

（2）前（后）倾 整个身体过分地向前或向后倾斜。这些都是潜在的、有害的错误动作，并减弱了力学效果。

（3）凹背 这种姿势限制了髋部的运动，并且使身体重心后移。另外，它也可能缩短步幅，并导致非法迈步，这可能是由于肌肉力量减弱或者是后背或腹部肌肉紧张的原因。

（4）低头 通常由缺乏注意力或者颈部肌肉力量减弱引起，容易导致颈部和肩部痉挛。

二、髋部运动

1.正确的髋部动作

后腿通过髋部向前转髋（横轴平面平行于地面）被推离地面，使膝关节和脚加速向前运动。在之后的摆动动作阶段，膝关节赶上向前运动

的髌的位置。当接触地面时，脚后跟会超过膝关节。

2.错误的髌部动作

（1）髌部过分下沉 现代的竞走技术更强调没有髌关节过多上下运动的转髌技术。

（2）髌部过分侧向运动 如果髌部从左向右运动，人体的重心将随之运动，这将降低向前运动的速度，并浪费能量。

三、步长

1.正确的步长

步伐的长度与髌部动作具有相关性，只有通过正确的髌部动作，才能达到理想的步长，同时能形成沿着一条直线的正确放脚。转髌动作不足或者受骨盆柔韧性的限制，将导致脚落在一条直线的两侧，从而影响成绩。

2.理想的放脚姿势

由于两点之间直线最短，所以理想的放脚姿势是脚指向身体的正前方，使之成为一条直线。有些人在放脚时，脚尖自然向外或者按照他们自己创造的方法放置。这些人不必着力于改变他们的放脚方式，可通过正确的运用髌的动作，使他们的脚的着地点出现在一条直线上，但他们的脚通常不会平行。尽管这种放脚效率稍低，但若强制把脚放正、放直，可能会引起腿、脚和膝关节的紧张。

3.错误的动作

不能为了增加步长而直接将脚向前伸太远，这会引起跨大步。把握好髌部动作才能走出理想的放脚姿势，如果一名竞走运动员在没有掌握正确的髌部动作的情况下试图模仿这种放脚姿势，他将处于一种不必要的使膝关节紧张的状态。

四、摆臂动作

1.正确的摆臂动作

在进行摆臂时，摆臂的方向应为前后方向，肘部弯曲的程度在45度～90度之间，肘部的弯曲角度必须固定，但在整个的摆臂过程中，肌肉应处于放松状态。屈臂摆动与直臂摆动相比，缩短了转动半径，摆动速度更快。手移动的路线应从臀后腰带水平的位置沿着弧线摆向胸骨位置，两手不应在身体中线的位置交叉，整个臂的摆动应低且放松。两个肩胛骨间不应紧张，摆臂结束时也不应耸肩。手应放松，可是在摆臂时手腕不应下垂或上下甩动。手腕应伸直，同时，手应呈半握拳状。当手摆过臀部时，指尖向内。如果手呈放松状态不舒服时，则应握成拳头，但握拳要松，拇指应放在食指和中指间。

2.错误的摆臂动作

- (1) 过分左右摆臂，这会引起重心左右摇摆并浪费能量。
- (2) 肘关节角度小于45度，这可能导致小步幅和浪费能量的上下运动。
- (3) 肘关节角度太大，肘关节的角度太大会导致步频较慢。

五、膝关节动作

1.正确的膝关节动作

- (1) 膝关节在脚跟接触地面的瞬间至支撑腿达到垂直部位时必须伸直。
- (2) 在恢复摆动时，膝关节弯曲，因缩短了转动半径而加快了摆动的速度。
- (3) 后腿开始弯曲的时机，因个体的不同而稍有变化。弯曲的最佳时机应根据膝关节的结构、柔韧性和个体的力量来决定。

2.错误的膝关节动作

- (1) 前腿膝关节在腿达到垂直部位之前弯曲，属于违规动作。这

可能是由于运动者想以较快的速度走，却超出了自己的身体素质水平所能维持的范围。

（2）脚跟着地时屈膝，这是由于在体前迈步过大，股四头肌力量不足以及与跟腱紧张或力量弱造成的。

（3）前腿膝关节摆动过高，会浪费身体能量，并且可能导致非法迈步。这通常是从跑的动作中遗留下来的习惯。

六、脚的动作

1.正确的脚部动作

正确动作的基本要领是脚跟要先着地，脚尖跷起，而不是整个脚掌同时着地。一旦脚与地面接触，人体就开始向前运动，在腿完全支撑人体重量之前，脚尖一直没有着地，脚尖离地的时间与胫外侧肌的力量有直接的关系。

2.错误的脚部动作

前脚掌着地太早或全脚掌着地，这将产生一种制动作用，既浪费了能量，又缩短了步幅，且会引起膝关节过早弯曲。这可能是胫外侧肌力量不足或是柔韧性差或是髋关节的灵活性差造成的。

第二节 跑类项目基本技术

跑是人们日常活动中锻炼身体的主要方式，跑的动作轻盈、协调、节奏感强，其目的是增加身体健康。跑的种类很多，在正规的田径运动比赛中，设有短跑、中跑、长跑、超长距离跑（马拉松赛跑）、跨栏跑和障碍跑；在田径运动会上，还会设有接力赛跑的项目。本节主要针对具有代表性的跑类项目的基本技术进行分析。

一、短跑的基本技术

400米及以下的竞赛项目称为短跑，它是人体在大量缺氧状态下持续高速跑的极限强度运动。短跑技术是一项要求全身协调配合、灵活性强、强度大的激烈运动项目。完整的短跑技术包括起跑、加速跑、途中跑和终点跑几部分。

1.起跑技术

规则规定，短跑必须采用“蹲踞式”起跑。蹲踞式起跑是为了获得向前冲力，使身体尽快地摆脱静止状态，为起跑后的加速跑创造有利的条件。蹲踞式起跑技术由“各就位”“预备”“枪响”三个阶段组成。当听到“各就位”的口令时，放松走到起跑线后，双手在起跑线前撑地，然后两脚依次贴放在起跑器抵趾板上，脚尖触地，后膝跪地，两手四指并拢，虎口张开，手臂伸直支撑在起跑线后沿，两手间距与肩同宽或比肩稍宽，身体重心适当前移，肩约与起跑线齐平，头与躯干保持在一条直线上，颈部自然放松，注意下一个口令。当听到“预备”的口令时，缓慢地抬起臀部，同时向前移肩，使两脚掌压紧起跑器抵趾板。此时，前腿的膝角为55~70度，后腿的膝角为110~135度。身体重心落在两臂和前腿上，注意听鸣枪。

当听见枪响后，两手迅速离地，两臂屈肘快而有力地前后摆动，同时两腿迅速蹬离起跑器。然后迅速屈膝向前上方摆动，前摆时脚不应离地过高。同时，前腿快速有力地蹬伸，躯干保持较大的前倾姿势，把身

体向前推进。

2.加速跑技术

加速跑是指起跑后，利用蹲踞式起跑向前的冲力，在较短的时间内，尽快地发挥较大的速度，自然地进入途中跑。根据短跑跑道的不同，可以分为直线跑道起跑后加速跑和弯曲跑道起跑后加速跑两种情况。

（1）直线跑道起跑后加速跑 在起跑的基础上，大腿积极向后下方压，起跑后第一步约为三脚半长至四脚半长，以后的步长逐渐增大，直到途中跑。起跑后上体自然前倾，随着跑速的增大，上体逐渐接近正直。起跑后加速跑的前几步两脚落点自然分开，随着步长的增大，上体逐渐接近正直，两脚落点逐渐合在一条直线上。（加速跑一般为25~30米），自然过渡到途中跑。

（2）弯曲跑道起跑后加速跑 为了便于发挥速度，开始几步向内侧分道线切点呈直线跑进。加速跑的距离相应比直道加速跑要短，上体抬起较早，弯迈跑时，身体应顺势向内侧倾斜，尽量沿着内侧分道线跑进。

3.途中跑技术

途中跑的任务是继续发挥和保持高速度到终点。途中跑的一个周期包括后蹬与前摆、腾空、着地缓冲等动作阶段。

（1）后蹬与前摆 当身体重心移过支点垂直面时，就进入了蹬地腿的后蹬与摆动腿的前摆阶段，这时，摆动腿的大小腿折叠超越支撑腿开始，迅速有力地向前上方摆出，并且带动同侧骨盆前送大腿与水平面成15度~20度，支撑腿在摆动腿积极前摆的配合下。快速有力地伸展髋、膝、踝关节，蹬离地面形成支撑腿与摆动腿协调配合动作是途中跑的关键。

（2）腾空 当支撑腿结束后蹬，即进入腾空阶段时，小腿随着蹬地后的惯性和大腿的摆动，迅速向大腿靠拢，形成大小腿折叠前摆的动作。与此同时，摆动腿以髋关节为轴积极下压，膝关节放松，小腿随摆

动下压的惯性自然向前下方伸展，准备着地。

（3）着地缓冲 当摆动腿的前脚掌着地的瞬间，即开始了着地缓冲阶段，着地位置约距离身体重心投影点的一脚半处，着地动作应非常积极。腿部各关节的缓冲过程不应是消极的，应主动去加速身体重心的前移，随即转入后蹬。在途中跑时，头部正直，上体稍前倾。两臂以肩为轴，自然、轻快、有力地前后摆动。

4.终点跑技术

终点跑是全程跑的最后阶段，其任务是尽量保持途中跑的高速度跑过终点。终点跑包括终点跑技术与撞线技术。

（1）终点跑技术 通常情况下，在后15~20米终点跑时，会产生体力透支的感觉，导致体力下降，出现速度减慢的现象，此时应注重加快摆臂动作，使速度损失减小到最低程度。

（2）撞线技术 当跑到距终点线1~1.5米处时，上体迅速前倾，用胸部撞终点线。跑过终点线后，应顺势逐渐减速，而不要突然停止。摆臂动作的快慢与下肢动作频率的快慢紧密相关。

二、中长跑类运动项目的基本技术

1.起跑技术

田径竞赛规则规定中长跑比赛必须采用站立式起跑，而且起跑时双手不得触地，双脚必须与地面接触。中距离跑一般采用低姿的站立式起跑；长距离跑则采用高姿的站立式起跑。发令前要求运动员站在起跑集合线后，听到“各就位”口令后，先做一两次深呼吸，然后走或慢跑到起跑线后。

（1）低姿站立式起跑 两脚前后站立，前腿的脚紧靠起跑线后沿，前脚跟和后脚尖之间的距离为一脚到一脚半，两脚左右的间隔约半脚长，体重大部分落在前脚上，后脚用前脚掌支撑站立，两腿弯曲，上体前倾，前脚的异侧臂自然弯曲在体前，同侧臂在体侧自然后伸。头都

自然与躯干保持在一条直线上，眼向前看3~5米处，保持身体稳定，静候枪声。

（2）高姿站立式起跑 两脚的前后距离一脚左右，体重大部分落在前脚上，两腿微屈，上体稍前倾。前脚异侧臂自然弯曲下垂，同侧臂自然弯曲于体侧，静候枪声。

运动员听到枪声后，两腿用力蹬地，后腿蹬地后以膝领先向前摆出，脚不要离地太高，两臂屈肘配合两腿的蹬摆做快速有力的前后摆动，迅速迈出第一步。

2.加速跑技术

在中长跑项目中，加速跑的任务是根据战术需要抢占有利位置，并在较短的时间内达到预定的速度并转入中长跑。加速跑的距离应根据项目、个人训练水平、战术、参加人数而定。一般情况是比赛距离越长加速跑的距离越短。加速跑阶段，要求摆腿和后蹬的动作都应迅速积极，逐步过渡到途中跑。中长跑起跑后的加速跑阶段，不需要像短跑那样激烈、迅猛。再者，有较多的中长跑比赛项目是不分道进行。这就要求运动员在起跑阶段，应根据自身和对手的情况，占据一个适合自己需要的位置。

3.途中跑技术

为了减少着地时产生的阻力，应以“扒地”式着地方法将脚落在离身体重心投影点较近的地方。前脚掌着地时，着地腿的膝关节是稍微弯曲的，脚跟和膝关节几乎在一条垂线上。脚着地后，小腿后侧肌群和大腿前侧肌群应积极而协调地退让，以减缓着地的制动力，并为后蹬创造有利条件。在缓冲的过程中，应迅速屈踝、屈膝和屈髋，其中屈膝起着主导作用。当身体重心移过支撑点以后，一腿开始后蹬，同时另一腿开始前摆的动作。这时，摆动腿膝关节迅速有力地向前上方摆出，带动同侧骨盆前送，支撑腿快速有力地伸髋、伸膝、伸踝关节，最后通过脚掌过渡到脚趾蹬离地面，形成摆动腿与支撑腿的协调配合。后蹬结束时，后蹬腿的膝关节不是完成伸直的，其角度在160度~170度，蹬伸结束后应

快速向前摆腿。后蹬腿蹬离地面后，人体进入腾空阶段。此时大腿迅速向前摆出，小腿自然顺势摆起向大腿靠拢，摆至支撑点垂直上方时，形成大小腿折叠的姿势。然后，大腿继续向前上方摆动。脚着地前，摆动大腿积极下压，小腿顺势前摆，为完成“扒地”式着地动作做积极准备。脚着地时用前脚掌或前脚掌外侧先着地，然后过渡到全脚掌着地。着地时，脚尖应正对跑进的方向，不应偏离。大小腿的充分折叠缩短了摆动半径，不仅能加快摆动的角速度，同时使大腿前摆省力。

中长跑时，为了改善气体交换和血液循环的条件，满足所需要的通气量，需要掌握正确的呼吸方法和节奏。呼吸的节奏应和跑的节奏相结合，一般是一步一呼，一步一吸，两步一呼，两步一吸，或者三步一呼，三步一吸。这些方法都需要注意呼吸深度，要保证充分的呼气与充分的吸气。呼吸时要用鼻和半张开的口同时进行，最大限度地满足机体对氧气的需要。

人的内脏器官机能具有惰性，在中长跑的过程中，氧气的供应暂时落于肌肉活动的需要，跑一段距离后会不同程度地出现气喘、呼吸困难、胸闷、动作无力现象和跑速降低等疲乏感觉，这种现象在生理叫“极点”。极点是激烈运动开始阶段心血管系统机能变化与运动器官活动强度之间不相适应的生理现象。它与训练水平、准备活动的程度、跑的强度、内脏功能适应激烈运动的能力等都有关系。训练水平高的运动员，“极点”表现不明显，时间也短，或者整个比赛中不出现“极点”现象。当“极点”出现时，适当降低跑速，注意加速呼吸，应以顽强的意志力坚持跑下去。因此，对于“极点”的克服，不仅是提高训练效果的过程，也是锻炼个人承受能力的过程。

4. 终点跑技术

终点跑是全程结束前最后一段距离的冲刺跑。其距离要根据项目特点、训练水平、战术需要及比赛具体情况而定。中长跑终点跑的动作要求基本上和短跑相同。略有不同的是，中长跑终点跑的距离比短跑要长，而且要根据个人余力、场上情况和战术要求来确定。一般情况下，800米可在最后150~200米处开始冲刺，1500米可在最后250~300米处

开始冲刺，3000米以上可在最后200～600米开始逐渐加速过渡到冲刺跑。

冲刺跑时，运动员应适当加大躯干前倾的角度，手臂用力前后摆动，主动加大摆臂的幅度，加快摆臂的频率，从而有助于加大下肢的动作幅度和频率，动员全部力量，以顽强的毅力冲向终点。

5.中长跑的战术

由于中长跑比赛时间较长，运动员可以根据比赛的各种不同情况，使用一些提高成绩的战术。一般来说，中长跑比赛中常用的战术有以下几种。

（1）夺标战术 为了夺取某项名次而不考虑创造优异成绩安排的战术，要求运动员根据比赛的具体情况采用跟随跑，节省体力，用最后冲刺的方法获得较好的名次。

（2）创纪录战术 为了创造最好成绩而不考虑名次得失所安排的战术，这种跑法必须具备较强的实力。

（3）匀速跑战术 除了起跑后加速跑和最后冲刺外，跑程中基本上采用较高速度的匀速跑。

（4）变速跑战术 一般情况下通常是领先者为了甩掉对手采用的跑法，用以打乱对手跑的节奏，消耗对手的体力，该战术的跑法是突然加速或突然减速，所以非常消耗体力。

（5）跟随跑战术 运动员出发后始终跟随在领先者后面，力争在最后冲刺阶段奋力超越对手，率先通过终点，这种战术通常为速度好而耐力相对稍差的运动员所采用。

（6）领先跑战术 运动员出发后占领领先位置，并尽力保持较高速，直至领先到达终点的一种跑法，这种方法一般为速度稍差而耐力好的运动员所采用。

三、接力跑的基本技术

接力跑是队员之间相互配合的一种集体竞赛项目。与短跑类似，要保证快速跑进中完成较短距离的交接动作。接力跑成绩的好坏，不仅决定于每个队员单项跑的成绩，而且在很大程度上取决于队员之间的密切配合和传、接棒技术的好坏。

1. 弯道起跑

4×100米和4×400米接力一般都采用弯道起跑（200米、400米、800米、3000米、5000米、10000米等也采用弯道起跑）。弯道起跑时最后冲刺阶段大都为直道，便于快速冲刺和创建记录。而且弯道起跑也更易获得加速。因此，弯道起跑时，身体的位置、起跑器安装的位置与直道略有不同。使用起跑器时，应放在靠近自己跑道的外侧，使两个起跑器抵趾板的平面对着进入弯道切点方向，使起跑出去后能跑成近似直线。运动员在做“各就位”动作时，也应使自己的整个身体面对进入弯道的切入点方向。做“各就位”动作时，左手撑地并不是紧靠着起跑线的后沿，而是撑在离起跑线5~10厘米处。这样可以使整个身体比较自然地面对弯道切点的方向。起跑时，两条腿要完成蹬、摆配合。右腿向前摆动时，膝关节稍稍有“内扣”的动作，并且右脚落地时，足掌稍稍有内旋动作，用右脚掌内侧部位着地，便于适应弯道跑的要求。在弯道上进行站立式起跑，运动员完成“各就位”动作的站位时，应站在起跑线的最外侧，然后向内侧线的切点方向跑，起跑第一步的动作与弯道蹲踞式起跑相同。

2. 4×100米接力跑

（1）起跑 第一棒传棒人以右手握棒，采用蹲踞式起跑，按规定接力棒不得触及起跑线和起跑线前的地面。接力跑起跑技术和短跑起跑技术相同，但是接力跑在握棒方法上有三种不同的情况（以右手持棒为例）。①右手的食指握住棒的后部，拇指与其他三指分开撑地；②右手的中指、无名指握住棒的后部，拇指，食指和小指成三角撑地；③右手的中指、无名指和小指握住棒的后部，拇指和食指分开撑地。

（2）传、接棒方法 接力跑的传、接棒方法有上挑式、下压式和混合式。

① 上挑式 接棒人听到信号时，接棒手臂自然向后伸出，手臂与躯干成40~50度，掌心向后，拇指与其他四指自然张开，虎口朝下，传棒人将棒向前上方送入接棒人的手中。这种传棒方法的优点是：接棒人向后下方伸手臂的动作比较自然，传棒人传棒动作也比较自然，容易掌握；其缺点是：接棒后，手已握在接力棒的中部或前部，使后几棒运动员在传、接棒时抓棒前端空间越来越少，致使持棒运动员必须在跑进中调整手与棒的接触部位。因此，这种方法容易造成掉棒并影响快速前进。

② 下压式 接棒队员听到信号时，接棒人的手臂向后伸，手臂与躯干成50~60度，手腕内旋，掌心向上，拇指与其他四指自然张开，虎口朝后，传棒人将棒的前端由下向上“压送”到接棒人手中。这种传棒方法的优点是不易掉棒，其缺点就是接棒人手腕动作比较紧张且不自然。

③ 混合式 运动员采用传、接棒技术要根据实际情况因人而异，在传、接棒时双方要达到默契、精确、保险、快速。跑第一棒队员用右手握棒起跑，沿跑道内侧跑，用“上挑式”将棒传给第二棒队员的左手，第二棒队员接棒后沿跑道外侧跑，用“下压式”将棒给第三棒队员的右手，第三棒沿弯道内侧跑用“上挑式”将棒传给第四棒队友的左手，第四棒接棒后一直跑过终点。这种方法综合了“上挑式”和“下压式”的优点。无论采用哪一种传、接棒方法，第一、三棒运动员均应用右手持棒，沿各自分道中线内侧跑进，将接力棒传给第二、四棒运动员的左手。第二棒运动员左手接棒后，沿各自分道中线外侧跑进，将接力棒传给第三棒运动员的右手。第四棒运动员左手接棒后，沿各自分道中线外侧跑到终点。

(3) 传、接棒的时机 接棒队员站在预跑区内或接力区后端，待看到传棒人跑到标志线时便迅速起跑，当传棒人跑到接力区内，离接棒人15米左右时，要立即向接棒人发出“嗨”或“接”的传、接棒信号，接棒人听到信号后迅速向后伸手接棒。传棒人完成传棒动作后逐渐减低跑速，待其他道的运动员跑过后离开跑道。

(4) 传、接棒的位置 传、接棒的位置可以通过调整接棒运动员

的起动标志线（当传棒运动员跑到此标志线时，接棒人开始起跑）来确定。为保证传、接棒动作能在快速奔跑中完成，要准确地确定标志线，标志线是根据传、接棒人的跑速和传、接棒人技术的熟练程度而定。接力跑运动员应该在反复练习中确定传、接棒的最佳位置和接棒运动员的起动标志线。

（5）一个接力区传、接棒技术全过程的各个阶段动作 该技术动作阶段主要是指从传、接棒运动员进入接力区预跑前的标志点起到接棒运动员起动至两个人跑进接力区后半段，完成传、接棒动作为止的动作过程。它可以分为预跑阶段、相对稳定高速阶段和传、接棒阶段，其中以传、接棒过程最为重要。传、接棒阶段是指传、接棒运动员各自以不同的速度进入接力区，并不断缩短两人之间的距离，直到传棒运动员将棒安全、平稳、准确、顺利地传递到接棒运动员手中的过程。这个阶段又可细分为最靠拢阶段、信号阶段、伸臂阶段、瞄准阶段和交接阶段。

（6）接力跑运动员棒次安排原则 4×100米接力跑全程由4名运动员共同完成，因此，应考虑各棒次对运动员的不同要求安排运动员棒次，尽量发挥每位运动员的特长。一般第一棒应安排起跑技术好并善于跑弯道的运动员；第二棒应安排专项耐力好并善于传、接棒的队员；第三棒应安排专项耐力好并善于传、接棒和跑弯道的运动员；第四棒应安排短跑成绩最好，冲刺跑能力强的运动员。

3. 4×400米接力跑

4×400米接力跑的传、接棒技术相对比较简单。但是，由于传棒人在跑近接力区时的跑速已经明显下降，故接棒人应十分注意接棒技术。当传棒人跑近时，接棒人要在慢加速跑中目视传棒人，顺其跑速主动接棒，随后快速跑出。

4×400米接力跑全部的交、接棒过程，一般在20米接力区的前半段或接力区的中间区域内完成。传棒人将棒传出后，应从侧面退出跑道，避免影响其他接棒运动员的跑进。4×400米接力跑，多采用右手上挑式传递接力棒，但是要注意传、接棒的换手方法。具体来说，主要有以下两种方法：第一种方法是第一棒运动员用右手传棒给第二棒运动员左

手，第二棒运动员接棒后换到右手传棒给第三棒运动员左手，第三棒运动员接棒后换到右手传棒给第四棒运动员左手。将棒从左手换到右手一般在跑完第二个弯道进入直道时完成。第二种方法是右手接棒后，立即换到左手，始终是左手传棒，右手接棒。

四、跨栏跑基本技术

（一）男子110米跨栏跑技术

1.起跑至第一栏的技术

男子110米栏，从起跑至第一栏的距离为13.72米。最好建立起跑优势，第一时间跑至第一栏在跨栏技术中占有重要的地位。因此，这一阶段要保证以下三点。

（1）起跑至第一栏一般用8步跑完，也有跑7步和9步的，因人而异。凡用双数步跑完这段距离的，安装起跑器时应将起跨腿一侧起跑器摆放在前面（即起跨腿的脚放在前起跑器上），用单数步跑完这段距离的则相反。为了准确地踏跨在起跨点上，根据需要，可将起跑器在起跑线后稍向前或向后安装。

（2）“预备”动作时，臀部抬起明显高于肩部，这是为了起跑后前几步取得较大的步长。当运动员听到枪声后，起动反应要快，蹬离起跑器的动作要快，尽快地迈出第一步进入加速跑。与短跑加速跑阶段相比，跨栏跑加速跑各步后蹬角度稍大，身体重心位置稍高，身体与地面的夹角稍大，其目的在于促使起跑后步长能较快地增加。一般跑到起跨点前两步时，上体已抬到正常跑的姿势。

（3）上好第一栏，应特别注意加速跑步幅的稳定、准确和节奏。一般从第2步开始，每步增加15~20厘米。最后一步为了使身体重心迅速通过支撑点上方而转入起跨攻栏，做一个“短步”，即比前一步短15~20厘米。

2.跨栏步技术

跨栏步是从起跨腿的脚踏上起跨点开始到摆动腿的脚过栏后着地为止。其主要任务是在越过栏架高度的前提下，尽量减小起跨时的垂直速度，取得较大的腾空初速度和较低的身体重心抛物线轨迹，尽快地越过栏架。跨栏步技术包括起跨攻栏和腾空过栏两个过程。

（1）起跨攻栏 起跨攻栏是指起跨脚踏上起跨点到起跨腿后蹬结束离地瞬间。起跨攻栏主要分为以下三个步骤。

第一，起跨攻栏时，要确定好起跨点。如果起跨点离栏架过远，必然造成上栏困难或跨栏步过大，延长过栏腾空时间。反之则会加大起跨腾起角度，形成跳栏动作，同样延长了过栏腾空时间。职业运动员的起跨点一般控制距离为2.00~2.20米。

第二，起跨着地快，蹬地快，起跨前一步，步长应缩短15~20厘米。起跨腿（通常是有力腿）用前脚掌在靠近身体重心投影点附近的起跨点迅速着地起跨。起跨前这一步适当缩短，不仅有助于起跨时身体重心处于较高的位置，减少起跨时对垂直速度的要求，而且能使身体重心尽快地通过支撑点上方，迅速转入攻栏动作。当身体重心通过支撑点上方转入攻栏后，起跨腿要迅速伸展髋、膝、踝这3个关节，同时髋部要前送，上体稍前倾，摆动腿异侧臂也前伸，使身体重心有较大距离的前移以形成适宜的起跨蹬地角，一般以65度~70度为宜。

第三，上栏攻摆快，当起跨腿着地时，摆动腿由体后屈膝前摆动。当进入攻栏时，摆动腿大、小腿继续折叠向前上方高摆。这个摆动腿的折叠和向前上方高摆动作，由于缩短了摆动半径，加快了腿的摆动速度，从而能提高起跨攻栏的效果。整个动作要显得自然、流畅，当结束起跨攻栏动作时，起跨腿的髋、膝、踝3个关节要保持伸直状态，头部、躯干和起跨腿基本上成一条直线。

（2）腾空过栏 腾空过栏主要分为以下三个过程。

① 腾空时 身体重心沿着起跨攻栏所形成的腾空轨迹向前运动。由于腾空后不能改变身体重心的位移速度和运行轨迹，因此腾空过栏时，只能依靠加快摆动腿和起跨腿以及上肢的协调配合，使人体迅速跨

过栏架而快速着地。

② 过栏前半部分 起跨腿蹬离地面后，摆动腿小腿迅速前伸，当摆动腿脚跟接近栏板时，摆动腿几乎伸直。与此同时，上体迅速前倾，使胸部贴近摆动腿的大腿；摆动腿异侧臂完成带动肩部积极向前的动作，形成肩横轴与髋横轴交叉扭转状态，以维持身体平衡。此时，起跨腿仍留在身体后面，并与在栏前的摆动腿形成一个大幅度的分腿动作。这个大幅度的分腿动作，能使摆动腿和起跨腿的肌肉得到预先拉长，从而为下栏时两腿快速的剪绞动作创造良好的条件。

③ 过栏后半部分 摆动腿脚掌越过栏板后，随之开始做积极的下压动作。此时起跨腿屈膝外展并经体侧迅速向前提拉。起跨腿向前提拉时，小腿收紧使脚跟接近臀部，膝高于踝，脚尖稍向上翘，并与摆动腿的下压形成协调有力的剪绞动作。与此同时，摆动腿异侧臂配合下肢动作向侧后方做有力的划摆，到接近体侧下方时屈肘收回，另一臂则向前摆出，以维持身体平衡。由于摆动腿积极下压，必然使上体适度抬起。当摆动腿前脚掌着地时，膝关节是伸直的，踝关节进行缓冲，这样能使身体重心处于较高的位置。摆动腿着地时，上体仍保持一定的前倾。随着起跨腿大幅度地向前做提拉动作，使身体重心迅速移动过支撑点。到此，跨栏动作就基本结束。

3.栏间跑技术

栏间跑是指下栏着地点到下一栏起跨点之间的跑动过程。栏间跑技术与短跑途中跑有所不同，它是为了在规定的距离内以固定的步数跑完，并且为过栏做好准备。栏间跑的特点是重心高、频率快、节奏强，栏间三步步长的比例是小、大、中，具体分析如下。

栏间第一步：栏间第一步应与下栏动作紧密相连。摆动腿在下栏着地时膝关节几乎伸直，参加后蹬用力的伸肌群已处于充分拉长状态，与此同时起跨腿经过外展提拉，放脚落地。摆动腿与起跨腿这种不同于短跑的交叉步动作，减小了抬腿速度和后蹬力量，所以步长是三步中最小的。为使跨跑动作紧密衔接，在下栏着地时要通过利用支撑腿踝关节及脚掌力量充分后蹬，起跨腿快速带动髋向前提拉和两臂前后用力摆动

来加以补偿。优秀运动员这一步步长可达165厘米以上，后蹬角度60度左右。

栏间第二步：栏间第二步是快速跑进的关键。由于基本恢复了正常跑步动作，故这一步力量强、速度快、抬腿高，步长约为2.10米，是栏间跑最大的一步。

栏间第三步：栏间第三步与起跨攻栏相连，是栏间跑速度最快的一步。由于在快速跑进的同时要为起跨做好充分准备，故第三步抬腿不高、放脚快且靠近身体重心投影点，出现了比第一步大、比第二步小的居中步长。

4. 终点跑技术

终点跑是指运动员在跨过最后一个栏的着地点到终点这一段距离的跑。由于着地后不受步点的限制，所以最后一个栏摆动腿应该更加积极地下压。起跨腿一过栏架即可向前摆出，以最快的速度向终点冲刺。

（二）女子100米跨栏跑技术

在动作结构上，女子100米栏与男子110米栏在动作结构上基本相同。全程设有10个栏架，一般用49~50步跑完。全程跑跨衔接紧密，动作协调自然，身体重心波动差小，更接近平跑。由于栏高和栏距的差异，使100米栏的技术与110米栏有不同之处。具体表现在以下几个方面。

（1）“预备”时，臀部不能抬得像男子110米栏那样高，前五六步身体姿势和蹬地摆腿动作同110米栏起跑基本相同。在最后一步时，上体基本直立准备起跨攻栏，步长比前一步缩短10~15厘米。

（2）起跨时前脚掌着地，髋、膝、踝关节缓冲不大，保持高重心并积极前移。攻栏更积极，起跨角度60度~65度。起跨点与栏架之间的距离为1.90~2.10米。

（3）躯干在上栏时没有明显的前倾和下压动作，过栏时身体重心

运动轨迹起伏不大，跨栏步长为3.00~3.10米。下栏着地点距离为1.00~1.20米。

（三）男/女400米跨栏跑技术

男/女400米跨栏跑技术与110米跨栏技术相似，但由于栏间距离较长，栏架高度不同，有些栏架设置在弯道上。因此，其动作与110米栏略有差别。起跑至第一栏步数与栏间跑步数有关，起跑至第一栏与栏间跑步数分别为15步和22步；或14步和21步；或13步和20步。

（1）男子过栏技术 过栏技术要求介于110米栏和女子400米栏之间。

（2）女子过栏技术 由于栏架低，因此起跨后蹬力量、上体前倾角度、摆臂幅度和起跨腿的提拉速度都较其他跨栏项目小，跑跨自然连贯，接近“跑栏”技术。

（3）栏间跑技术 栏间跑技术步数固定，步长准确，节奏感强。栏间跑步长需要良好的肌肉力量，而且要有空间定向能力以精准地确定起跨点。栏间跑除去起跨攻栏、下栏落地的距离，实跑距离约为32.7米，男子一般跑13~15步，女子跑15~17步。

（4）跨弯道栏技术 男/女400米栏有5个栏在弯道上。跨弯道栏时，右腿起跨可以利用向心力顺利过栏而不失去平衡，比左腿起跨有利，但必须注意避免过栏时犯规。

第三节 跳类项目基本技术

跳类项目主要有跳高、撑杆跳、跳远、三级跳远等运动项目，本节主要就几个主要项目的基本技术进行简单介绍。

一、跳高基本技术

跳高运动项目一般采用投跨越式、俯卧式和背越式三种技术。以下将以背越式跳高为例，分析跳高的基本技术动作。背越式跳高技术由助跑、起跳、过杆与落地四个部分组成。

1.助跑

在进行跳高运动时，运动员首先要根据自身特点确定好助跑的弧线，从而为达到最大起跳效果创造有利条件。初学者一般都采用“走步式丈量法”来确定助跑弧线。先确定起跳点。起跳点位置即离近侧跳高架立柱1米、离横杆垂直向下投影点50~80厘米处。由起跳点沿横杆的平行方向向前自然步走5步，再向右（右脚起跳则向左）转成直角，向前自然步走6步做一标记，再向前走7步画一起跑点。由标记向起跳点画一弧线连接，即后4步的助跑弧线，前段为直线，也跑4步，全程共跑8步。助跑弧线直接影响助跑速度的发挥和起跳的效果，甚至影响过杆技术的顺利完成。因此，运动员必须根据自己的具体情况来确定适当的助跑弧线，经过反复实践和反复调整，将其固定下来，用皮尺丈量数据，以便今后使用。

助跑分为两段，即直线段与弧线段。直线段的助跑应与普通的加速跑相似，先是以较快的速度跑，然后是弧线段助跑，身体应向圆心倾斜，随着跑速愈快，倾斜度应愈大，前脚掌沿弧线落地。这种助跑方式的特点是身体重心高、步频快，小腿伸得不远，落地更为积极。这样便于保持较大的水平速度，有利于做快速有力的起跳动作，增加起跳的效果。助跑全程要求快速、准确、自然、放松。跑的过程中应注意高抬膝关节。最后一步一般比倒数第二步短10~20厘米。

2.起跳

起跳是将助跑时所获得的水平速度转变为垂直速度，以达到使身体腾空的目的。起跳要求和助跑的最后几步要衔接紧凑。起跳的动作可分为起跳、脚地缓冲和蹬伸三个阶段。起跳的任务是通过一系列的起跳动作，使身体获得最大的垂直速度和适宜的起跳角度，使身体顺利地越过横杆。

背越式跳高的起跳点一般为距离横杆的垂直面60~100厘米处。起跳动作是通过起跳腿蹬伸和摆动腿的屈腿摆动同时作用来实现的，这个过程是起跳腿自弯曲开始蹬伸，与此同时摆动腿屈膝向前上方摆动，以髋发力带动摆动大腿，摆动腿小腿顺惯性与大腿折叠（形成屈腿摆动），当膝部摆至水平部位时应立即制动，但仍随惯性上摆带动同侧髋上摆。与起跳腿、摆动腿相协同的两臂与肩部也需要完成一系列动作，同时还要求肩部上提，两臂同时或采用单臂交叉的动作向横杆后上方摆出，帮助整个身体向上腾越，并且为整个身体沿额状轴旋转创造前提条件。

起跳时，起跳腿的髋、膝、踝关节必须充分伸直，这是直立腾起的关键所在，同时身体应尽量与地面保持垂直，使身体转为水平姿势的动作不是靠双肩倒向横杆所形成的，而是因骨盆比肩更迅速地上升的结果。

3.过杆与落地

身体在起跳腾空后仍继续保持向上腾起的姿势。当摆动腿过杆时，上体前倾，脚尖内转下压。摆动腿过杆后，继续内转下压，同时起跳腿外旋上提，膝盖靠近胸部，小腿自然上摆与横杆平行。接着，上体开始抬起，摆动腿同侧肩也随着摆动腿的内转下压动作而向起跳腿方向扭转，两臂也向上抬起。这时，身体是沿纵轴旋转，以使上体和臀部能迅速过杆。起跳腿随着摆动腿的下压而抬高并绕过横杆后，摆动腿和起跳腿依次落入沙坑或海绵包、垫子上，并做屈膝缓冲。在两腿跨越横杆时，两臂下垂；起跳腿越过横杆后，两臂应上举，维持好身体的平衡。在背越式跳高技术学习时，重点应放在起跳技术上，要注意助跑与

起跳相结合。

二、跳远基本技术

跳远是一种克服水平障碍的跳跃类项目，跳远的完整技术是由助跑、起跳、腾空和落地等动作组成。运动员沿直线运动，在起跳板前沿线后用单足起跳，经腾空阶段，然后用双足在沙坑落地。

1.助跑

在跳远技术中，助跑速度与跳远成绩有着密切的关系。跳远的助跑要在保证较高助跑速度的同时，与起跳点的完美结合。

（1）助跑的方法 助跑的方法与助跑起动的方式、助跑加速的方式有关。以下对这两个方式进行详细分析。

① 助跑起动的方式 助跑的稳定性与准确性会受到助跑起动方式的直接影响。助跑的起动方式有两种：一种是从静止状态开始，一般采用两腿微曲、两足左右平行站立的“半蹲式”，或两腿前后分立的“站立式”起动姿势；另一种是走几步或走跳步结合踩上第一个标志点，行进间开始的起动。第一种助跑的起动方式，前三步的步幅和速度变化较小，有利于提高助跑的准确性。第二种助跑的起动方式，助跑比较自然，动作比较放松。但因为是动态，每次踩上标志的位置和速度不易控制，对准确踏板提出了更高的要求。

② 助跑加速的方式 助跑加速的两种主要方式是积极加速和逐渐加速。积极加速方式是指助跑一开始就跑得很积极，步频始终保持在较高水平上，这种加速方式能较早地获得较高的助跑速度；其特点是开始几步的步长较短，步频较快，上体前倾也较大；积极助跑加速方式适合于绝对速度较快的运动员，但因助跑动作紧张，起跳的准确性差，所以一流的运动员很少采用这种方法。逐渐加速方式一般是在加大步长或保持步长的基础上提高步频，这种加速时间较长，加速过程比较均匀平稳。因此，跑的动作比较轻松、自然，起跳的准确性较好，试跳成绩也较稳定。无论是积极加速还是逐渐加速，都必须在助跑最后的4~6步

达到本人的最高助跑速度。在助跑最后10米中，能否达到并保持最高跑速进入起跳是助跑技术的关键。跳远的成绩与此有密切关系。

（2）助跑节奏 助跑节奏是指跳远运动员运用最高速度、快速合理地进入起跳的方法。在跳跃过程中可以发现，助跑速度的增加与运动员的起跳力量成正比。测试表明，助跑速度每增加0.2米/秒或起跳扇形角每增加10度，都要求运动员增加2%的起跳力量。倘若起跳力量的发展不能适应助跑速度的要求，就会出现起跳达不到最佳的腾起角度，从而影响跳远成绩。助跑速度的利用率是指运动员在助跑过程中对自身最高速度的使用水平，可用助跑速度与平跑中的最高速度比值来表示。助跑速度的利用率是提高跳远水平的重要因素之一。随着跳远技术的发展，美国学者提出了助跑速度的利用率可达到99%的新观点。

（3）助跑的距离 在跳远运动中，为了保证助跑任务的顺利完成，应确定合理的助跑距离。助跑距离过长或过短，都不利于助跑速度的发挥与利用，影响起跳的效果。一般来说，运动员加速能力和加速方式是决定助跑距离长短的主要因素。研究表明，30米和100米跑的成绩，是确定运动员助跑距离的指标之一。

除以上决定跳远助跑距离的因素外，跳远的助跑距离还需要根据比赛时外界条件的变化以及运动员的身体状况进行相应的调整，因此跳远助跑距离并不是固定不变的。

（4）跳远助跑最后几步的技术 对于助跑技术来说，跳远最后几步（6~8步）助跑是整个助跑技术的关键。在最后几步助跑中，既要保持高速度，又要做好起跳准备。这是一个难度较大的技术环节，因此，运动员的技术风格和特点，往往体现在这一阶段。最后6~8步的助跑技术，主要表现为两种技术特征，一种是最后几步的步长相对缩短，步频明显加快，形成一种快速进入起跳的助跑技术节奏；另一种是在步长相对稳定的情况下，加快步频，形成快速上板的助跑技术特征（步长没有明显的变化）。如今，世界一流的运动员普遍采用第二种跑法。这种最后几步呈加速状态的助跑技术，使助跑与起跳的衔接更加紧密。在完成最后几步助跑时，应注意以下几点。

① 强调保持跑的动作结构，保持高速度，而不要过多地强调起跳前的准备动作。因为后者会导致跑的动作结构改变和跑速下降。采用制动较大的起跳方式，必然会使最后几步助跑的动作结构发生较大改变，从而导致速度下降。起跳前不应在动作形式上出现明显变化，保持跳远助跑的动作结构，是现代跳远技术的一大特征。

② 强调保持较高的身体重心，而非起跳前的身体重心下降。起跳前出现身体重心下降是由跑转入跳的一种自然形式，是“无意识”的。

③ 强调最后几步的动作节奏，尤其是最后3步。一般最后3步步长的比例为中、大、小（倒数第三步中等；倒数第二步大；倒数第一步小）。然而，这种步长之间的比例关系是人体用力的自然表现形式。如果要求运动员有意识地去做，势必会造成后几步的动作僵硬和变形。实践表明，优秀运动员助跑最后几步的步长，与其身体机能和技术特点有密切关系，并存在明显的个体差异。所以，运动员不需要去模仿他人，而应根据自身的特点确定适合自己的最后几步步长。

在助跑的最后几步，运动员要保证技术的完美发挥，还需要有正确的心态。国外曾有人做过心理定向试验，当要求运动员以“跑过起跳板”的感觉进行助跑和跳远时，最后几步助跑的速度达到了最高点，与起跳的衔接更加紧密。而带着“强有力的起跳”心理完成跳远时，最后几步助跑中容易出现动作僵硬、减速、身体重心过低和左右偏斜问题。因此，在教学训练中，特别是对初学者，建立正确的跳跃心理定向，强调“跑过起跳板”的心理感觉去完成动作，有助于最后几步助跑速度的发挥，有助于助跑与起跳的紧密结合。

（5）助跑的标志。助跑标志的正确设置，不仅可以稳定步长、形成较好的助跑节奏，还可以提高准确踏板的信心。对初学者和年轻运动员而言，利用助跑中的标志训练助跑速度、节奏和准确性是大有裨益的。而对于水平较高的运动员，则最好不用标志，因为设置的标志毕竟会分散运动员的注意力，从而影响水平速度的发挥。一般情况下，可设两个标志。第一标志设在起跑线上，第二标志设在距起跳板6~8步处。标志的正确设置应该做到以下两点：一是标志清晰可见，二是标志应

设置在合理位置，不能分散注意力，否则容易破坏助跑的连贯性，导致助跑速度下降。第二标志主要是用来检查助跑的准确性，提示后几步的加速节奏。在实践中不应为了适应助跑标志而破坏自己快速助跑的节奏，否则就失去了设立标志的意义。最后，助跑的标志应该随着运动员运动素质和技术的不同而做出相应的调整。

掌握正确的助跑方法是准确踏上起跳板的基础。因此，要做到以下两点：第一，固定起动姿势、前三步步长与加速方式。起跑后前三步的步幅和节奏对助跑的稳定性和准确性至关重要，应准确把握。第二，要有一个相对固定的助跑距离，对已经确定了的助跑距离要根据变化的外界条件，如风向、气温、助跑道质量、比赛时间及自身的身体状态，反复多次地进行全程助跑的检查 and 调整，以适应准确踏板的要求。

2.起跳

起跳是改变人体运动方向的主要技术环节，主要任务是在尽量减少水平速度损失的情况下，获得必要的垂直速度，改变身体重心的运动轨迹，创造适宜的腾起角，身体重心的腾起初速度越大，越有可能跳出好成绩。优秀运动员在整个跳远过程中，腾起初速度可达9.2~9.6米/秒，身体重心腾起角18~24度，腾起高度可达50~70厘米。起跳动作要求连贯、流畅，最好是一气呵成。起跳动作包括起跳脚着板、弯屈缓冲和蹬伸三个过程。

（1）起跳脚着板瞬间 起跳脚着地时，起跳腿几乎伸直，与助跑道成60~70度，用脚跟先触及地面并迅速滚动到全脚掌着地。上体保持正直的姿势，眼睛注视着前上方。在起跳脚着地前，摆动腿已经开始折叠并迅速前摆跟上起跳腿。在起跳脚着板瞬间，两臂摆动到靠近躯干两侧。

（2）弯屈缓冲 在起跳脚着地的瞬间，由于助跑的惯性和身体重力的作用，对起跳腿产生了很大的压力，迫使起跳腿的髌、膝、踝三关节很快弯屈缓冲。膝关节角一般成140~150度。在起跳腿弯屈缓冲过程中，髌部迅速前移，并带动摆动腿积极折叠前摆。两臂配合腿的动作继续摆动，起跳腿同侧臂自体后向前摆动，异侧臂自体前向后摆。上体保

持较直的姿势，使身体重心处于相对较高的位置。

（3）蹬伸 当身体重心及时而准确地移压到起跳腿上时，起跳腿就快速用力蹬地，充分蹬直髋、膝、踝三关节，同时摆动腿以髋发力带动大小腿成折叠状，以膝领先，快速而协调地向前上方摆动。两臂协调一致地配合腿的动作向前上方摆动，摆至上臂与肩平时，要有意识地做“突停”。这样不仅能起维持平衡的作用，而且能减小起跳腿的压力，增加起跳腾起的速度。蹬伸动作结束时，起跳腿髋、膝、踝三关节充分蹬伸，蹬地角约75度，摆动腿大腿接近抬平，小腿自然下垂，上体和头部保持正直，两臂摆出体侧上方。整个蹬伸动作应做到快速积极和充分有力。一般腾起角在18~24度，腾起初速度可达9.2~9.6米/秒，起跳时间为0.1~0.13秒。

3.腾空

腾空的主要技术体现在“腾空步”上，它是指起跳腾空后，摆动腿进行屈膝前摆，摆至大腿接近水平位置，起跳腿自然放在身体后面，这一起跳结束时身体姿势在空中的延续过程。“腾空步”以后的空中姿势主要包括蹲踞式、走步式和挺身式三种。

（1）蹲踞式 “蹲踞式”跳远时，运动员在空中保持腾空步的时间较长。摆动腿抬得较高，膝关节的屈度较大，两大腿之间的夹角也较大。腾空步后，起跳腿向摆动腿靠拢，然后两腿一起上举，使膝接近胸部。此时，躯干不应过分向前，在距落地点0.5米时，双腿几乎完全伸直，两臂继续向前下划，这种补偿动作有助于在落地前更好地前伸小腿和保持稳定性。“蹲踞式”最大的不足之处是起跳后向前旋转的力矩较大，由于屈腿和上体前倾，下肢靠近身体重心，旋转半径减小，增加了角速度和旋转力矩，易产生前旋，迫使腿过早下放。因此，“蹲踞式”跳远时，要特别强调上体与头部保持正直姿势，以维持身体的平衡。蹲踞式跳远虽然简单易学，但由于身体在空中呈团身状态，容易产生前旋，且由于近落地的这一阶段躯干前倾过大，会妨碍两腿充分前伸，从而影响成绩。

（2）走步式 走步式跳远是指在腾空阶段完成走步的动作，因而

难度较大。当起跳动作完成后，身体呈现“腾空步”，处在身体前方的摆动腿应以髋为轴，用大腿带动小腿向下、向后方摆动，同时处在身体后方的起跳腿则以髋关节为轴，大腿向上抬摆，并且屈膝带动小腿前伸，完成两条腿在空中的交换动作，两臂也要配合两腿的换步进行绕环，起到维持身体平衡的作用。当完成空中换步之后，摆动腿仍需要从体后屈膝前摆，与处在体前的起跳腿并拢，再在空中走半步。整个过程是两腿在空中进行“两步半”的走步。即从腾空步开始，摆动腿下放是第一步；起跳腿从体后摆至体前，两腿在空中换步是第二步；最后摆动腿从后向前提拉与起跳腿靠拢是半步。总起来，相当于在空中走了两步半。要在空中完成如此复杂的动作，就需要有较强的协调能力和维持身体平衡的能力，两腿的空中换步必须有两臂的配合，因此两臂在空中大幅度地绕环与两腿相配合是十分重要的。很多优秀的运动员选择这种空中姿势。

（3）挺身式 挺身式跳远的空中姿势比较舒展。完成挺身式空中动作，也是继起跳后的腾空步之后实现的。当起跳呈腾空步之后，处在体前的摆动腿伸展弯曲的膝关节，摆动腿小腿随之向前、向下、向后呈弧形划动，两臂也随之向下、向后再向前进行大幅度地划动；与此同时，处在身体后面的起跳腿与正在向后划动的摆动腿靠拢，挺身、屈髋、头稍后仰，充分拉开躯干前面的肌肉，整个身体充分展开呈挺身姿势。当身体即将落地时，两臂向后摆动，躯干前倾，两腿迅速收腹举腿，小腿尽量向前伸出，用足跟落地。这种挺身式的空中技术能使身体充分伸展。由于躯体前面肌肉充分拉开，为落地前的收腹举腿和小腿的充分前伸做了很好的准备，对取得较好成绩创造了条件。挺身式跳远空中动作的难度在于维持身体平衡，因此要经常训练身体的协调和平衡能力。

4.落地

落地的任务是创造尽可能远的跳跃距离，并且防止伤害事故的发生。因此，选择一个适合自己的落地技术，可以更加充分地利用身体重心腾起的远度，取得更好的成绩。落地的技术有两种，即折叠式落地

法和滑坐式落地法。

(1) 折叠式落地法是指运动员在腾空阶段经过最高点后，开始将两腿向上、向前伸出，上体向下折叠，两臂从上面向前并在落地前向后快摆。采用蹲踞式和挺身式的运动员多采用这种落地技术。

(2) 滑坐式落地法是指在腾空最高点就开始折叠动作。及早做折叠动作，不会影响和改变腾空路线，到最后把腿及骨盆前移，上体稍后仰，落地时如同坐着一般。一般情况下，滑坐式要优于折叠式。有人对同一运动员用两种方法进行实验，结果滑坐式落地比折叠式落地远20~30厘米。研究表明，滑坐式动作的身体重心相对后移，所得效益远远大于折叠式动作。

三、三级跳远基本技术

三级跳远指运动员经过助跑之后，沿着直线连续进行三次水平跳跃。在高速助跑的情况下，运动员要完成三次身体运动方向的改变和一系列与之相适应的技术动作，因此是田径运动中技术比较复杂的项目之一。

1.助跑技术

助跑是运动员起动后经过一段距离的奔跑踏上起跳板的过程。助跑的任务是使运动员获得较快的水平速度，并为起跳做好准备。三级跳助跑不同于跳远助跑，它需要在助跑中获得较大的向前水平速度，从而完成沿直线的三次不间断跳跃。通常优秀的运动员的助跑距离为40~45米，初学者需要35米左右的助跑。由于三级跳还需要在助跑阶段获得较快的水平速度，因此助跑一开始就要尽可能快地获得较大的向前速度。为此，开始助跑时躯干可以保持较大的前倾，两腿的蹬、摆积极有力，两臂有力地积极摆动，两脚着地要富有弹性。当获得一定跑速后，为了快速、准确地踏上起跳板，需要尽快使步长稳定；保持身体重心的稳定，防止过大的重心起伏，而且应尽量跑在一条直线上。

(1) 起动方式 三级跳远的起动主要有两种方式，即前进过程中

的起动方式与静止状态的起动方式。不论采用哪种起动方式开始助跑，都应根据个人特点和习惯而定。下面分别对两种方式进行介绍。

① 前进过程中的起动 一般采用走几步或慢跑几步或垫步等方式起动，踏上助跑标记后开始助跑。助跑时易紧张的人可采用行进状态起动。

② 静止状态的起动 一般采用“半蹲式”或“站立式”的静止状态开始助跑。助跑准确性差的人应尽量采用静止状态起动。

(2) 助跑的距离和步数 助跑的距离和步数相互制约、相互影响，不可分开讨论。运动员的训练水平、个体差异、速度水平、加速能力、加速方式以及起跳能力等直接决定着助跑的距离与步数。因此，进行助跑时要注意以下几点。

① 训练水平低者，助跑距离和步数要少，而随着水平的提高，助跑距离可逐渐加长，步数也应增加。通常情况下，男子运动员助跑距离较女子运动员要长些，步数也多些。

② 采用积极加速方式助跑的运动员，其助跑距离比较短；而采用逐渐加速方式助跑的运动员，其助跑距离会长些。

③ 速度水平低的运动员一般跑的能力也比较差，助跑距离可适当短些。而速度水平较高，跑的能力也高，助跑距离应长些，助跑步数应多些。加速能力强的运动员，助跑距离可短些。起跳能力强的运动员，在高速助跑中能准确地完成起跳，获得更好起跳效果，其助跑距离可长些。

需要指出的是，正处于生长发育期的青少年，由于身体素质和专项技术不完善，其助跑的步数一般是12~14步，随着年龄的增长和各项素质的提升，助跑步数也应随之增加。

(3) 步点的测定 助跑步点的测定有走步丈量法和跑步丈量法两种。

① 走步丈量法 根据全程助跑的步数每走两步算作一步，比如采

用12步助跑的运动员，丈量步点时就走24步。当丈量完步点后反复试跑几次，并进行适当调整。

② 跑步丈量法 在跑道上起跑反复做加速跑，找出从起跑线到自己所确定的助跑步数脚印的相对集中点，用皮尺丈量下这段距离，然后移到三级跳远助跑道上反复练习，并进行适当调整。

通常而言，三级跳远运动员测量的助跑步点不固定。运动员在训练和比赛时，应根据跑道的软硬程度、弹性、气温、风向以及自己的体力状态等进行适当的调整。一般来说，助跑道松软、弹性差，气温低，逆风，体力状态不好时，助跑的距离要适当缩短。相反，在各种因素都非常适合助跑时，助跑的距离要适当加长。

（4）最后几步的助跑 助跑的最后4~6步，是起跳的准备阶段，也是整个助跑的关键。因此，这几步既要保持和发挥最高速度，又要做好与起跳准备的衔接，这是一个难度较大的技术环节。一般来说，最后几步的助跑技术，有两种跑法：第一种是最后4~6步将步子放小，频率加快，形成一种快速助跑节奏；第二种是在步长相对稳定的情况下，加快步频，最后几步步长没有明显的变化。目前，优秀的三级跳远运动员大都采用第二种跑法，因为在步长不发生显著变化的前提下，增加步频，有利于保持和发挥最高跑速，使助跑和起跳衔接得更为紧密。

2.起跳技术

（1）第一跳 三级跳远的第一跳的规定为单足跳。它对于第二、三跳的完成具有重要作用。因此，这一跳是三级跳远技术中最复杂也是最关键的技术环节。单足跳起跳从助跑最后一步摆动腿蹬离地面，起跳腿快速积极地踏板开始。整个过程包括起跳腿着地、身体重心移过垂直支撑点和蹬离起跳板。此阶段要求以助跑和起跳动作的合理有效衔接作保证，在达到必要远度的前提下，尽可能减少水平速度的损失。单足跳的基本技术的要领如下。

① 助跑最后一步时，摆动腿积极有力地蹬地，起跳腿以积极、自然的动作踏向起跳板，落地前大腿抬得比平跑时稍低些，下落要快速积

极，但着地要柔和。脚落地时，要有明显的“扒地”动作。此时，上体保持垂直式适度前倾，起跳脚的着地点应距身体重心投影点较近。优秀运动员单足跳的着地角度为 $69^{\circ}\pm 3^{\circ}$ 。

② 起跳腿着地后，因力的作用，迫使膝关节弯曲，随着身体的前移，踝关节背屈加大。上体和骨盆应快速向前移动，同时摆动腿积极前摆，大、小腿折叠，脚跟靠向臀部，整个身体像一个压紧的弹簧，处于蹬伸前的最有利状态。随着身体的快速前移，起跳腿要及时进行爆发性的蹬伸动作，同时摆动腿和两臂迅速向前上方做大幅度的摆动。

③ 起跳结束时，上体应正直，起跳腿的髋、膝、踝三个关节充分伸直，摆动腿屈膝高抬，同时抬头、挺胸，两臂摆起。优秀运动员的起跳角为 $62^{\circ}\pm 2^{\circ}$ ，身体重心腾起角为 $17^{\circ}\pm 1^{\circ}$ 。起跳的腾起角十分重要，过多地增加腾起角会导致损失更多的水平速度。较高的腾空轨迹会增大第二跳起跳腿的负荷，对以后两跳将产生不良的影响。

④ 起跳结束后，进入腾空阶段。在保持一段“腾空步”后（腾起 $1/3$ 距离）摆动腿自然向下、向后摆动，起跳腿屈膝前抬，大、小腿收紧，足跟靠近臀部。接着摆动腿后摆，起跳腿向前高抬，小腿自然下垂，完成换步动作。

⑤ 换步动作结束后，起跳腿继续向前上方提拉，髋部积极前送，摆动腿和两臂向后摆至最大幅度。换步动作应当做到适时、连贯，过早或过晚都会影响下一跳的远度。在腾空阶段中，应采用前后摆臂的形式，使两臂配合下肢的换步动作，经由体前拉向身体的侧后方。因为第一跳是在快速助跑情况下进行的，这种方式可以减小对跑速的影响。

（2）第二跳 从第一跳的着地动作开始，就应准备第二跳（跨步跳），跨步跳的技术如下。

① 在第一跳腾空过程的后 $1/3$ 段，身体开始下降。此时起跳腿继续高抬，摆动腿充分后摆，以加大两大腿的夹角。同时两臂拉到身体的侧后方，为起跳做好准备。由于身体从高处下落着地，重心的落差大而产生很大的冲击力，这就给第二跳的起跳增加了难度。正确的动作应该

是，起跳腿积极下压，做有力的扒地动作，同时摆动腿和两臂要有力地向前摆动。为了避免由于急剧的冲击而造成过分的缓冲，着地时腿不能完全放松，膝部、踝部和大小腿的后群肌肉都要保持适度的紧张，使身体重心保持在较高的位置上。为了便于向上跳，上体应保持正直。优秀运动员的着地角为 $68^{\circ}\pm 2^{\circ}$ 。

② 起跳腿着地后，要及时屈膝、屈踝，进行“退让”，以促使身体快速前移。当身体重心接近支撑点上方时，摆动腿和两臂快速有力地向上摆动，身体向上伸展，起跳腿做快速有力的蹬伸动作。在蹬离地面的瞬间，起跳腿的髌、膝、踝三关节充分伸直。第二跳的起跳角比第一跳稍小，腾空高度较低，腾起角也较小。

③ 腾空后，要保持较长时间的跨步姿势。在这个过程中，摆动腿积极上提，上体前倾，起跳腿屈小腿向后摆动，使两大腿的夹角达到最大。在腾空的后半段，许多优秀的运动员的两腿做反弹式的回摆动作，这不仅有利于身体平衡，也有助于下一跳的起跳。

(3) 第三跳 由于三级跳的前两跳已经使得助跑的水平速度明显下降。因此，第三跳要充分利用剩余的水平速度，尽可能提高垂直速度，以获得一个较高、较远的腾空轨迹，从而取得第三跳的最大远度。第三跳的着地角要稍小于前两跳，为 $66^{\circ}\pm 2^{\circ}$ ，这样能够利于获得较大的垂直速度。着地后，起跳腿屈膝、屈踝，积极缓冲，身体快速前移，摆动腿和两臂快速有力地向前上方摆出。起跳时注意伸髌、伸背，保持上体正直。起跳结束瞬间，起跳腿髌、膝、踝三关节充分伸直，并与上体成一直线，摆动腿和两臂高摆，以增加身体重心向上移动的距离。第三跳的起跳角和腾起角都稍大于前两跳，分别为 $63^{\circ}\pm 3^{\circ}$ 和 $18^{\circ}\pm 2^{\circ}$ 。由于第三跳落地动作是双脚同时落入沙坑，所以它的空中动作和落地动作与跳远基本相同。

此外，在三级跳远技术中，安排好第一跳、第二跳及第三跳的长度比例是一个很关键的技术环节。第一跳是在较快的向前运动中完成的，第一跳的长短直接影响后两跳的技术，第一跳如果过长或过短对后两跳都不利；通常都是相对地固定第一跳的长度，在此基础上尽量增加第二

跳和第三跳的长度。

第四章 田径运动心理素质训练

第一节 心理素质训练对运动健身者的影响

心理素质是健身者在运动过程中控制自己的生理活动状态、调节自己的技术动作的主导因素。

心理素质训练的内容广泛，从个体心理活动的内容来看，心理素质训练的内容包括认知过程训练、注意力的训练、运动记忆训练、想象训练、思维训练、情感意志训练、个性特征训练；从专业任务和要求来看，心理素质训练的内容可包括参加比赛的心理状态训练、技能技巧形成的心理训练等。

心理训练素质对运动健身者的影响主要表现在以下3个方面：

（1）有助于个性心理特征得到良好发展，比如临强不惧、沉着冷静、情绪稳定等品质都是在长期运动训练中逐步形成的，而良好的个性特征有利于提高运动健身效果。

（2）培养参加比赛时所必备的心理素质，如情绪的调节、敏锐的思维和注意力分配等。

（3）能够提高运动员的自我控制能力、及时消除心理障碍及由此带来的行为障碍。

第二节 常见的心理素质训练方法

一、放松训练

放松训练是利用语言进行引导，使肌肉放松、心情平静，从而调节神经系统的兴奋性，消除运动者的紧张状态。

放松训练的环境应安静。放松训练可以分为四个阶段，从初级阶段开始，一步步提高放松训练的质量。

1.初级阶段

训练者采用坐姿或卧姿，闭上眼睛，逐步放松所有的肌肉，轻松自然地进行呼吸，然后进行放松训练。

首先进行上肢的放松训练，放松手臂尽量舒服地使自己镇定下来，全身心放松到自己能达到的最深程度，在这种放松状态下，紧紧握住右拳，保持住，依次体会右手、右前臂的紧张感，然后放开拳头、放松，待手指逐渐松开后，再体会一下前后两种感觉的差别。反复做两次后，再以左拳重复同一过程，然后是肱二头肌、肱三头肌的放松训练。

上肢的放松训练结束后，紧接着依次是面部、颈部、肩部、胸部、背部、髋部、下肢的放松训练。在每一次紧张和放松时，都要把注意力同紧张和放松的感觉紧密联系在一起。在练习时采用深吸一口气，然后慢慢呼出的呼吸方式，可取得很好的效果。

2.中级阶段

在不进行任何肌肉收缩活动的情况下，放松身体各部位肌肉，此时的注意力应集中在这些放松的肌肉上以及在放松主要肌肉的感觉或情绪上。具体方式可以按初级阶段去做，也可以自行安排训练顺序，比如先放松不紧张的肌肉，然后再放松紧张的肌肉。

3.中高级阶段

这个阶段主要是通过自我暗示进行放松，使放松感迅速传遍全身。在放松时可以检查紧张部位，如果还没有放松，就要迅速消除紧张。

4.高级阶段

这个阶段主要是在实际情况下对紧张状态进行放松，学会只要意识到自身紧张的信号，马上进行深呼吸、慢呼吸并默念放松暗语，使之立刻出现一种放松反应。通过放松训练，可使训练者的紧张感觉消失，感觉轻松、镇静并富有生气。

二、想象力训练

想象力训练是利用内部语言使训练者重视过去的运动表象或以运动经验想象出比赛的情景，比如想象比赛的场面、观众的欢呼等。

想象力效果的好坏取决于表象的清晰程度和想象水平的高低，通过想象训练可以提高表象的清晰程度和想象力水平，进行想象力训练时可闭上眼睛，使想象的内容越清晰越好。

良好的想象力训练可以帮助训练者形成精确的运动知觉、清晰的动作记忆能力和灵活敏捷的想象力，从而使他们能够控制并熟练地使用好运动表象，尽快地掌握技术、战术，提高临场意识；想象力训练还可以帮助参加比赛的运动员增强自信心，在比赛期间也可加以运用。

三、集中注意力训练

集中注意力训练可帮助训练者提高在复杂情况下集中注意力的能力及准确迅速地进行注意的分配和转移的能力。常见的集中注意力训练方法如下。

（1）端庄静坐放松，自然呼吸（采用腹式呼吸），然后把注意力集中在这种腹式呼吸的动作上。

（2）通过鼻子进行呼吸，尽量多吸进一些空气，然后慢慢地将气呼出，并试着尽量排空肺部的气体，一边呼气，一边默数“1”，再一次

吸气，然后慢慢呼出并默数“2”。如此反复，一直数到“10”，然后再重复一次全过程。

（3）把注意力集中在某一物体上，使自己的意识同其他情感和身体感觉的联系隔离开来，让自己对这一物体的知觉充满整个头脑。如观察一个电子钟，努力看清楚它的形状、各种文字标记等，然后闭上眼睛回想一遍刚才看到的東西，是否有不清楚之处，再睁开眼睛观察，如此重复3~5遍。

四、智力训练

智力训练是为发展智力制定专门的、有针对性的训练方法，使训练者在平时运动中不断动脑筋，以发展智力。常用的智力训练的方法如下。

（1）有目的、有计划地传播必要的知识，比如学习专业理论、辩证法、心理学等，组织好学习的过程，让训练者通过实践来消化和掌握所学知识，鼓励并支持训练者自学。

（2）有目的地在观摩比赛或录像时布置观察任务，培养训练者独立地观察力和感觉力，使训练者学会区分本质和非本质的能力，并将所观察和感觉到的东西关联起来，挖掘出其中的内在联系，为推断性思维创造重要前提。

（3）加强记忆力、注意力和想象力训练。

（4）鼓励想象力训练，注意想象力和练习相结合，提高训练者分析问题和解决问题能力，养成积极思维的习惯，多提问、多比较、多商讨。

（5）强调思维活动的速度和效率，提高对信息加工的速度。

五、意志力训练

意志力训练旨在培养训练者克服难以实现既定目标的能力。常用

的意志力训练的方法如下。

（1）激发强烈的动机 动机是激励人达到一定目标的内在原因，动机越强，训练者的积极性就越高，情绪越高昂，意志也会更坚强。

（2）加强严格要求、学会自律 每做一个运动动作都要求敏捷、迅速、有力、准确，避免萎靡不振、松懈无力的行动和无效果的意志力。

（3）增加训练难度，发展持久性的意志力 过于容易的训练任务无助于培养意志。

（4）对抗性强、有胜负的训练方法可激发训练者的自尊心和荣誉感，从而自动地进行意志努力。

（5）惩罚性的训练是以强制的训练方法迫使训练者进行意志努力，但需要讲明原委，避免训练者出现消极对抗的情绪。

第三节 准备比赛的心理素质训练方法

一、比赛前的心理素质训练

1.模拟训练

模拟训练是在比赛前模拟比赛的时间、地点、气候、噪声干扰以及对手的技战术特点等，然后进行训练，以增强运动员的信心，激活赛前的紧张心理，提高运动员对于比赛有关的客观环境和比赛对手的适应能力，稳定运动员情绪。

模拟训练前，必须对比赛的对手、比赛的环境和条件进行详细分析，包括对比赛中可能遇到的各种不利局势的充分估计，从而有针对性地进行模拟，做好准备和防范，以增强运动员在不利局势下的适应能力。模拟训练的方法如下。

（1）实战模拟训练 比如安排陪练，模拟比赛对手的进攻及防守特点，进行针对性训练。

（2）反败为胜的模拟训练。

（3）裁判偏袒对方的模拟训练。

（4）比赛环境的模拟训练 比如观众影响及各种噪声干扰下进行训练。

2.心理诱导

心理诱导是要求运动员把注意力转移到与比赛无关的刺激物上，以获得心理上的放松。其方法有很多种，如赛前进行各种娱乐活动、听音乐等。

二、比赛中的心理调节

1.体育教师的言行调节

由于比赛的复杂性，出现情绪波动是难免的。对于自我控制能力较差的运动员来说，体育教师对消除其紧张起着举足轻重的作用。

首先，体育教师自身要冷静，体育教师的紧张等不良情绪会加剧运动员的紧张。幽默可成为缓和紧张气氛极为有效的手段。当体育教师发现运动员过于紧张、动作僵硬、精神负担过重时，可与其讲几句幽默的话，分散运动员的注意力，消除其紧张情绪。

另外，体育教师一般在失利时容易对运动员发怒，包括消极性发怒和积极性发怒。消极性发怒只会使运动员感到自己没有能力，因而一蹶不振；而积极性发怒可使运动员清楚地意识到，体育教师对其寄予很大的希望，这在比赛中将积极地消除运动员的紧张情绪。

再次，体育教师要从根本上了解引起运动员紧张的原因，并进行有效的调整。体育教师在胜败时的各种情绪表现都会影响运动员的比赛情绪。因此，体育教师在比赛中要保持良好的心理状态，使运动员在教师的语言和神态中得到取胜的信心。

2.心理适应调节

针对新手和临场的运动员，先让其看一段时间的比赛，体育教师从旁启发，分析场上情况，同时交代清楚任务，使其做好心理适应准备再让他们上场比赛。如果不能正常发挥，替换下场继续观察比赛，使之更加明确自己的行为，做心理适应调节后，下局再继续上场比赛。

经验丰富的运动员，有时也会因各种原因而产生异常心理变化，也可采用替下来的措施，让其观察比赛，冷静头脑，待心理适应后再上场比赛。赛中适应时的暂停，也可起到心理调节的作用。如本方连续失误或对方进攻频频奏效的情况下，运动员的紧张程度会越来越高，此时，体育教师采用暂停的方法可使运动员持续紧张的情况得到缓解，然后采用上述的缓解办法，使运动员的心理得到适当的调整，以适应比赛的进行。

比赛中积极主动的呼应可增强信心和保持旺盛的斗志，使注意力高度集中，在皮层中枢建立一个优势兴奋灶，以消除观众的喧哗及本身体

能水平下降等因素的干扰。

比赛中积极主动的呼应还能在心理上产生一种压倒对手的气势。取得一次胜利后的积极呼应能使高涨的情绪继续保持下去，而在逆境中也能积极呼应，就可以避免不良情绪的相互影响及恶化，恢复士气。

比赛中，运动员要调整自己的心理状态还可采用自我暗示、呼吸调节和表情调节等方法。

三、比赛后的心理素质训练

比赛后，运动员的心理变化是多样的。如胜利可能产生荣誉感、自豪感，产生加强训练、再次参赛的积极情绪；也可能出现骄傲自满、盲目自信、轻视他人、对今后的训练漠不关心等消极状况。失败时，可能表现出患得患失、怨天尤人、自暴自弃等消极情绪，也可能表现为从失败中总结经验教训、克服缺点、加强训练、争取下次比赛获胜的积极情绪。

运动员比赛时的心理紧张情绪在比赛后不可能马上就能恢复到正常平静的心理状态，所以，比赛后必须对运动员的心理进行调整，包括正确看待胜负、消除不正常的攻击心理、防止丧失自信心、消除比赛后的紧张情绪等。

常用的比赛后心理调整的方法如下。

（1）采用慢节奏、游戏性的练习，使运动员心理轻松。

（2）通过丰富多彩的转移性活动，比如参观游览、看电影、听音乐等活动，也可以是书画、弹唱、写作等，降低运动员的紧张情绪和兴奋水平，使之逐步恢复到正常平静的心理状态。

（3）对运动员进行正确对待胜负和客观认识自我的教育，提高思想水平，加强道德修养。

第五章 马拉松与部分田径运动拓展项目

第一节 马拉松运动

公元前约500年，为了将希腊战胜波斯的消息传递到首都雅典，信使菲迪皮茨从位于雅典东北方向的马拉松城一路奔跑40千米到雅典，开创了马拉松运动的先河。第一届现代奥林匹克运动会于1896年在雅典举行，此次运动会设置了马拉松项目，希腊人斯皮里宗·路易斯以2小时58分50秒赢得马拉松比赛的冠军。在接下来的几届奥林匹克运动会上，马拉松的赛程、比赛难度、成绩的精确测定等问题逐渐确定下来。除了奥林匹克运动会，世界各地纷纷举行马拉松比赛，掀起了一股全民马拉松运动的热潮。

一、马拉松运动的装备

（一）跑鞋

跑步时，足部的重要性仅次于膝关节，在跑步过程中，足部与地面接触的时间占跑步时长的30%，足部长时间受到地面的冲击会增大对踝关节、跟腱、小腿腓肠肌等部位的压力，造成这些部位的运动损伤，比如肌肉痉挛、跟腱撕裂、踝关节韧带损伤等。

跑鞋具有减震、稳定、支撑等功能，可以减轻来自地面对足部的冲击。不同厂商生产的跑鞋，在性能、质量等方面也各不相同。衡量跑鞋质量的主要因素有鞋形、耐磨程度、技术含量等。

合适的跑鞋是马拉松运动训练的最基本要求，既不能太大，也不能太紧，足尖和鞋尖之间最好空余一拇指宽的距离，可以避免在跑步时足部压力变形造成足趾发炎等情况的发生。跑鞋也并非减震性能越强越好，过强的减震性能，会使踝关节和足弓的感知能力降低，影响跑步者的跑步姿势。

跑鞋的维护也很重要。跑步后跑鞋潮湿，应将其放在通风干燥处晾干，否则会滋生细菌，进而通过袜子感染足趾，引起感染。跑鞋也有一定的寿命，视跑步的频率、时间而定。如每周跑步70千米，连续半年，跑鞋的性能会降低，此时，最好更换跑鞋。

（二）鞋垫

鞋垫属于消耗品，耐用的程度与跑鞋相当。不同的足形，跑步时足底部的压力分布也不同。定制鞋垫与足形完全贴合，可以弥补这种缺陷。鞋垫的不同区域所起的功能也不同，如足尖区域具有减震的性能，跖趾关节、足弓、足跟、足部内外侧部分起到支撑作用。总体来讲，定制鞋垫具有减震性能好、灵活性强的特点。

之所以需要定制鞋垫，是因为人的足部姿势、双足长度、足部畸形等各有不同。正常的足部姿势应是足部在触及地面的过渡阶段稍微向内侧翻，如果内侧翻过度或不足，就是我们所说的足内翻或足外翻了。人的足形各有不同，通过平板扫描仪可以确定是哪种足部类型，正常足形的脚印内侧弧度较大；如果是低弓足，脚印内侧弧度要小、足底较平；如果是高弓足，脚部内侧消失；如果是扁平足，脚印内侧基本没有弧度。

（三）跑步袜

选择跑步袜可以避免长跑过程中足部磨出水泡。压缩袜是专为长跑者设计的袜子，压缩袜的长度比跑步袜长。压缩袜施加于腿部的压力从下向上递减，使腿部缺氧的血液能迅速回流至心脏，帮助肌肉获得更多的氧气。

（四）长跑专用运动服

无论哪个季节的长跑专用运动服，共有的特点包括透气性好、防水、抗风、吸汗排湿且轻便。此外，运动服不能过于紧致，也不能过于宽大，以保障长跑者在最大范围内灵活运动为宜。

随着气候的变化，长跑者应更换适宜的服饰，比如强风或小雨天气，所穿运动服应该具有抗风、抵御湿气、排汗的功能。除运动服，还需要有相应的配件，如天气寒冷时应佩戴手套、护耳套、帽子以防止冻伤，天气炎热时应佩戴眼镜防止蚊虫撞击。

压缩服装是专为长跑者而设计的服饰，它利用的是压力技术，使肌肉在压力作用下发生颤动，减小肌肉所承受的负荷，缓解肌肉疲劳；肌肉受到这种压力使得动脉扩张，可促进血液回流到心脏，加速乳酸分解，加快跑步速度，提高运动成绩。

（五）智能设备

全球定位系统设备（GPS）可以自动记录长跑者的跑里程、跑步速度和海拔高度等，连接计算机后即可对这些数据进行提取或分析，帮助长跑者了解自己的跑步训练信息，进而改进跑步训练计划。

现在的运动手表中有些配备有GPS接收器，可以接收卫星信号，这种手表多可显示跑步线路、时长、速度和心率，有的还可以显示跑步圈数、已跑里程、海拔高度等数据。

很多智能手机具有GPS导航的功能，它可以显示和运动手表显示屏上一样的数据信息，同时还具备手表没有的功能。在信号不强的地方跑步时，可以提前下载离线状态下也可以使用的地图APP，也能实现导航功能。

二、马拉松比赛

参加马拉松比赛，参赛者最关注的应该是什么因素会影响到自己的比赛成绩，比赛前、比赛中、比赛后都应该注意哪些事项，可以让自己轻松应对自如。

参赛者比赛成绩受到内外因素的影响，内因包括个人的基本素质，如身体素质、心理素质、健康状况、年龄、运动动机等；比赛前的马拉松训练计划是否科学合理，包括耐力训练、速度训练、柔韧训练、协调训练、力量训练等；外因包括训练场所、训练地的气候环境、家庭环境等。

对于参赛者而言，良好的身体素质是马拉松运动的基本条件，其次是运动动机，职业马拉松运动员和普通马拉松跑步者的跑步动机是不同的，训练计划也是各有侧重。因为训练是一个系统、持续的过程，专业运动员需要更加有计划、有针对性地提高自身的运动机能，提高运动成绩；普通参赛者受职业、时间等影响，训练计划更侧重于提高其身体素质、锻炼心理素质。

1.比赛前的准备工作

（1）关注比赛当天的天气情况，适时准备几套运动服，将号码牌粘贴在运动服上，将一些必备物品收纳在专用背包中，以备使用，比如毛巾等。如果是多雨季节，一次性雨衣是必备物品。

（2）马拉松运动是高强度的耐力运动，对于饮食有一定要求。比赛前一晚，不要吃过于油腻、不易消化的食物；赛前3小时可以适当摄入碳水化合物、喝水，比赛前则不应进食，否则比赛时会出现肠胃不适等情况，影响比赛；同时，可以准备一些功能性饮料，以补充体力。

（3）比赛前，最好去比赛现场找到起跑区域和目的地（也可以在比赛方发送的地图上找到这些区域）、熟悉跑步路线、了解周边环境，避免因路线不熟、方位辨识不清晰，影响比赛。

（4）最好提前入场，做好比赛准备，使自己可以游刃有余。

2.比赛期间的注意事项

(1) 马拉松比赛耗时长，起跑开始时不要太快，根据比赛前的训练计划，结合现场跑步速度所耗费的时间，适时调整跑步速度。

(2) 马拉松比赛体能消耗大，因此比赛中可以摄入一些食物以补充能量，比如功能性饮料、盐丸、能量胶；其中能量胶富含果糖、麦芽糖、葡萄糖等，容易消化且能快速补充能量；盐丸又称电解质丸，可补充随汗液流失的电解质。此外，还可以准备一些香蕉、小番茄等水果，可以补充流失的电解质。

(3) 马拉松比赛是持久战，除了考验体力外，还考验参赛者的耐力、毅力、顽强的信念，因此在比赛中要不断激励自己，在安全的前提下尽力完成比赛。

3.比赛后的注意事项

(1) 到达终点后，为了防止长久跑步引起的腓肠肌疼痛和血压下降，应在到达终点后再缓慢走十余分钟，可以帮助分解肌肉中的乳酸，缓解不适。

(2) 马拉松比赛中虽然可以摄取一些能量，但是赛后这些能量已经被消耗殆尽，容易感到饥饿，但此时应有针对性地选择食物，首先应补充比赛中消耗掉的微量元素；

(3) 由于超量恢复作用，参赛者在赛后3~4周的肌肉会恢复到最佳状态，如果再次参加马拉松比赛，跑步成绩较之前一般会有提高。

第二节 定向越野

定向越野是一项集娱乐性、竞技性和实用性于一体的户外运动，该项运动需要依靠地图和指北针等导航工具进行导航。此项运动的最早先驱是为了能顺利穿行于地形复杂的斯堪的纳维亚半岛森林，人们使用地图和指北针辨别方向、选择道路和越野行进。20世纪初，一位名叫吉兰特的瑞典军人组织了一项“寻宝游戏”活动，成为定向运动的最早雏形，并在军队中发展起来，之后开始在全世界得到普及。1961年，国际定向运动联合会（International Orientering Federation, IOF）在哥本哈根成立，确定了正式的比赛项目、比赛规则和技术规范，如《定向运动国际规则》。

一、定向越野的器材

1. 地图

IOF地图委员会专为定向越野比赛制定了《国际定向运动图制图规范》，其目的是提供能适应全球范围内多种类型的地形和进行定向运动路线的制图规范。

地图必须完整、精确和详细地标明障碍物的地形。地图的精确性包括测量方位的准确性、相邻地物间的高度测量的准确性、地形测量的准确性以及绘图的准确性。

地图显示要清晰准确。所有地面可见的以及从读图者的角度来看有用的水域、地形、植被等特征均应清晰地地图上标明。对需要标绘在地图上的细部地形和地物进行取舍和概括会影响到绘图的清晰程度。

2. 指北针

常见的指北针类型有电子式指北针、液池式指北针、照准式指北针、透明式指北针、简单式指北针。其中，透明式指北针为国际比赛常用类型。

使用指北针的目的就是帮助参赛者定向。为了快速且准确地找到目标方向，每次前往目标前，可以观察目标周围的地势，加深印象。利用目标偏侧技术，在到达目标的上面或下面时，沿着“扶手”进入目标。所谓“扶手”，指的是明显的地理特征（如小径、围栅、溪涧等）或人，利用扶手法作引导可以使参赛者更有信心。

二、定向越野的技能

1.熟练使用导航工具

使用地图和指北针是学习定向越野的基本技能之一。熟练掌握该项技能，必须选择合适的场地，针对这两项选用适用的方法进行反复训练。这些方法包括标定地图、对照地形、确定站立点和按地图行进。

使用定向地图前首先要标定地图，其目的是为了使定向地图的方位和场地方向保持一致；然后开始对照地形确定站立点，将地图上的地物、地貌与定向场地上的地物、地貌一一对应上。最后，以正确的方向按地图在参赛者选择的路线上行进，顺利到达终点。在行进过程中，要时刻清楚自己所处位置，才能防止迷路。

熟练掌握该技能，提高参赛者的快速读图能力和判断地形的能力，包括掌握地图上的符号，地貌的起伏、高差和坡度，IOF规定的统一定向符号等。

2.选择定向路线

最佳的定向路线既要安全、节省时间和参赛者的体力，还要能发挥出参赛者的技能或体能。在路线设计时，各检查点之间通常设计有多条路线供选择，但是直线距离不一定是最佳的行进路线。因此，分析路线很有必要。常见的路线分析方法有水平位移法、导线法、偏向瞄准法、借点法和借线法。

选择路线最重要的是安全性，地图上的地物或地貌是经过取舍后概括得出的，所以比实际上的地物或地貌信息少，因此，如果在地图上选定参照物，必须要核实其与实际参照点是同一个地物或地貌，避免错误

判断。受到地形条件的影响，越野行进时应按照选定的路线行进，如果穿越或绕行，原定方向会发生变化，应确保安全到达终点，如果无法到达，应及时请求帮助或野外自救。

3.越野跑技能

越野跑是定向越野的体能技能之一，掌握该技能，有助于发挥参赛者的体能优势。越野跑实际上是一种长距离的间歇式长跑。这是因为定向越野是一项需要借助导航工具才能完成的项目，在行进过程中，参赛者需要查看地图、使用指北针来确定行进方向，这就需要停下来或者放缓跑步速度。

与其他长跑项目相似之处在于，越野跑对参赛者的体能要求较高，应维持一定的跑速以减少能量的消耗。与其他长跑项目不同的是，越野跑需要以行进路线和地形情况为参考，且越野跑的速度受地形条件的影响较大，不同的地形条件，越野跑所需要的时间也不同。

不同的地形条件，越野跑技术要求也不同。

（1）在草地上奔跑时，草地多有坑洼或石头，奔跑时，双眼应向下方看。草地多不平整，为了避免奔跑时重力不均匀，应全脚掌着地进行奔跑。尽量不走繁茂的草丛。

（2）在森林中奔跑时，森林遍布树木、藤蔓等，为了避免被树枝、树叶等刮伤，奔跑时，双眼应向四周环顾，用手护住脸部。尽量选择植物分布稀疏的路线，不走树木交织稠密处。

（3）在通过障碍时，视障碍的不同采用的技术也有所不同。比如通过狭窄的悬空的障碍时，可采用一脚前一脚后的姿态，平稳快走；如障碍物是倒伏的树木或灌木丛或沟渠等时，可以增加跑速，大步跨跳而过，落地时，身体向前倾以保护腰部；如障碍物的高度小于2米，可以翻越过障碍物。

（4）在上坡或下坡奔跑时，要注意脚部着地的方式并控制好身体平衡。上坡时，身体向前倾，大腿适当高抬，前脚掌着地，采用小步跑进。如果上坡较陡，改用走路前进。下坡时，身体向后仰，脚掌或脚跟

部位着地。如果下坡较陡或坡面较滑，侧脚掌着地或蹲伏，可以用手拉着周围的草木或者以手撑地的方式走路前进。

第三节 野外生存

20世纪50年代，德国教育家库尔特汉恩提出野外生存的理念，即能克服恶劣的野外环境并生存下来，考验的是人的心理素质和野外生存技能。只有具备极强的心理素质和丰富的野外生存经验或技能，才能在野外的自然条件下生存下来。在战乱不断的年代里，军队尤其是特种部队，掌握这些技能能增强军队力量。现如今，野外生存成为极限运动与定向运动爱好者们热衷的运动项目之一。

一、野外生存的装备

（1）野外生存专用鞋 野外生存专用鞋和普通的运动鞋不同，其更注重防滑、耐磨等，鞋腰能保护踝骨和脚部，有的胶底加防刺钢板。

（2）背囊 背囊的大小由野外生存所需要的时长决定，也可以考虑使用LC-2款背包，其容量小于50升。与后背接触的部分为特殊的外框架结构，有利于散热；肩带的结构可调节，有利于保持平衡；背囊的外框架结构更便于定点存放。

（3）手电筒 普通手电筒在电量、照射距离等方面不适合野外生存，野外生存所用手电筒要求电池能使用5小时以上，照射距离应大于50米，还要能够防水。

（4）荧光棒 荧光棒的作用类似于手电筒，可以照明。与手电筒相比，它的发光时间长达48小时，使用也很方便、简单。需要注意的是，荧光棒里面的液体为过氧化物、酯类化合物和荧光染料，这些化学物质有一定的毒性，使用时要注意安全。

（5）哨子 哨子主要用于求救，也可用于联系队友。

（6）手表 野外生存所用手表应防水，具备方向测量、气温测量、夜光等功能。

（7）对讲机 对讲机是野外生存时最有用的通信工具，它是一种双向移动通信工具，不需要网络信号也可以通话。

（8）导航工具 指北针、地图、望远镜作为导航工具，在野外生存时可以帮助辨别方向、勘察地形和周围情况。

（9）其他生活工具 如折叠小刀、水壶、帐篷、睡袋、防潮垫等。

（10）备用食品 野外生存所携带的食品应方便携带，能提供足够的热量，食用后可以增强饱腹感。

（11）户外急救包 野外生存时，可能会遇到意外损伤等情况，应携带一些常见的急救医用物品（绷带、敷料包、消毒药水、棉花球、胶布等）和医用药品（感冒药、退烧药、胃药、解暑药、清凉油、眼药水等）。

二、野外生存技能

（一）获取水源

进行野外生存，应具备寻找可饮用水源以及净化水源的技能。

1.确定水资源的位置

水源位置的确定，需要通过自身灵敏的嗅觉和听觉，通过勘探周围环境如地势或地面状态，或周围出现的动物或植物来判断。

水源所在处通常有潮湿的味道或者水草的味道，能听到流水的声音。

地面状况可以判断地下水位的高低。地面状况随着四季雨量的不同，也会有不同的变化，可以借助四季不同的特点来判断地下水位。比如冬季借助白霜的状态、早春借助冰雪融化的程度、夏季借助潮湿的地面、秋季借助露水重的地方进行判断。

植物的种类及生长也可以帮助判断地下水位的高低。某些种类的植

物需要有充足的地下水才能生长好，而某些种类的植物本身就含有大量的水分，可以直接从植物中获取水分。

动物的习性可以帮助判断水源所在处。有些动物习惯栖息在水源丰富的地方。

2.净化水源的方法

野外获取的水源，通常都不能直接拿来饮用，这些水源大多需要经过加工处理，才能达到供人体饮用的标准。

为了消除水中有毒物质或细菌，最好将其煮沸。即使经过消毒，若误用其中的沉淀物质，也可能会中毒。

（二）获取食物

食物是维持人体活动的能量来源，虽然在野外生存前已经准备了压缩饼干等提供能量的食物，但是饮食单一、营养缺乏也可能导致一系列的症状或疾病，所以需要掌握获取可食用的食物的技巧，补充必要的维生素或蛋白质等营养成分。

（三）辨别方向

野外生存时，熟练运用地图或指北针等导航工具可以判断方向，避免迷路。此外，还应学会利用太阳、星宿判断方位。比如夜间，在北半球野外生存时，可以利用北极星所在位置判断方位。如果白天天气晴朗，可以利用太阳光线辨别方向，即木棍成影法；如果白天天气阴，也可以通过查看树木的年轮判断方向。因此，判断方向不需要完全依靠导航工具，植被、天体等也可以用于辨别方位。

（四）求救方法

野外生存可能会遇到一些突发事件，学会求生技巧、求救方式，尽可能减少突发事件带来的伤害。科技的进步使得现如今的求救方式非常

先进、快捷，卫星电话、信标机等都是很先进的求救方式。常见的求救方法有利用手电筒、反光镜等发出来的光信号求救、吹哨求救等。

第四节 跑酷运动

跑酷运动蕴含着时尚流行元素，又名“城市疾走”，起源于20世纪80年代的法国，盛行于英国，之后在世界各地传播开来。跑酷运动的法语是“parcourir”，译为“到处跑”或“超越障碍训练场”。比如将房屋设置为一个障碍物，运动者可以采用翻越、攀爬、跳跃等形式越过围墙、屋顶等障碍物，训练其快速移动的能力，是一项综合性的田径运动项目。

跑酷运动没有特定的规则，运动场所是日常的生活环境，也可以说是以整座城市为运动场所。通过身体做出跑、跳、攀爬、翻越等各种运动动作，从而挖掘人体运动的潜能。其动作相对随意、自由、实用，通过这种运动，可以训练人们的敏捷力、强化人体的技能、提高应对紧急情况的能力。

一、跑酷运动的特点

1.动作简单且实用

无论是哪种障碍物，翻越障碍物的动作重在实用，只要能安全地完成翻越，任何动作都可以。与影视剧中的动作相比，少了花哨，更多的是简单、实用。翻越障碍物的动作完全出于人体的本能，每个动作都是出于实用性，不局限于特定动作。

2.掌握身体的控制权

翻越障碍物的难度视障碍物而不同，较矮的栅栏或墙体的翻越难度系数较低，如果墙体较高，翻越的难度就会加大，这就要求控制好身体，以便顺利地翻越障碍物。如果没有绝对把握去完成，就不应做出超出能力极限的动作，以避免危险的发生。

3.心理素质要求高

翻越不同的障碍物，需要克服恐惧的心理，敢于直面挑战、突破障

碍，还要不断克服受挫败的心理，才能一次次地顺利翻越障碍物、完成任务。这种锻炼方式，强化了人的神经系统，心理素质能力也会不断增强。

二、跑酷运动的训练技巧

跑酷运动的动作虽然自由随意、没有固定套路，但是跑酷爱好者们总结了一些运动技巧，有助于顺利翻越障碍物。

（1）锻炼肩膀、腰背部和腿部的肌肉与韧带，经常拉伸这些部位的肌肉与韧带，有助于完成跑酷运动中较大的动作幅度。

（2）锻炼弹跳能力，包括跨越障碍物、跳跃后立即站立并完成下个动作、利用手肘增加跨越距离。

（3）锻炼精确跳跃到落地点的能力，即从一个目标准确地跳跃到另一个目标，包括近距离的跳跃和远距离的跳跃。

（4）锻炼翻越墙体的多个方式，包括空手翻越、以手撑物翻越、侧翻、侧空翻、前手翻、后手翻、前空翻、后空翻。

第五节 攀岩

攀岩源于登山运动，是一项极限运动项目，极具惊险性、刺激性，又被称为“岩壁芭蕾”。攀岩依靠的是攀爬技能，借助各种攀登的技术装备，经过专业的攀岩技术培训，攀登峭壁或人工岩壁。

攀岩最早起源于20世纪初的苏联，盛行于欧洲。一次次的攀岩比赛，带动了攀岩运动在全世界范围内的发展，为广大青年人所喜爱。最早的攀岩场所多在郊外，即由岩石构成的悬崖峭壁，由于多是天然雕琢而成，因此攀爬难度较大，对攀岩爱好者而言极具挑战性。人工岩壁模仿自然岩壁的结构设计而成，相对更安全。

一、攀岩的类型划分

1.根据场地划分

自然岩壁：自然环境下生成的悬崖峭壁，多位于野外。

人工岩壁：根据自然岩壁的特点模拟仿造而成，可以分为室内岩壁和户外岩壁。

2.根据攀岩方式划分

自由攀岩：攀岩者不借助辅助工具（如上升器、安全带、绳梯、岩钉）进行的攀登，需要自己设置沿路保护点，极大考验攀岩者的身体素质与技能。

人工攀岩：攀岩者借助辅助工具进行的攀登。

徒手攀登：攀岩者运用四肢抓踩岩壁上类似把手或脚踏的固定点进行的攀登。

顶绳攀登：绳子是安全的保障。在岩壁的顶部预先架设好保护点，主绳穿过保护点保护攀登者攀岩，安全系数高，攀登者脱落后不会冲坠。

先锋攀登：攀岩者需要预先在岩壁的顶部架设好保护点，在攀登路线上打上膨胀钉和挂片。在攀岩过程中，需要将快扣挂进挂片，然后扣入主绳保护自己，通过这种方式，即使攀岩者脱落后也容易重回脱落处。

3.攀岩术语

On-sight: 攀岩者攀爬前对需要攀爬的路线不了解，虽然是第一次攀爬该路线，但未发生坠落，属于成功地完攀。

Redpoint: 攀岩者攀爬前已经熟悉攀爬路线并曾经攀爬过该路线。以先锋攀登的方式、未发生坠落地完攀该路线。攀爬过程中需要自己挂快扣。

Flash: 攀岩者攀爬前分析过攀爬路线，但未曾攀爬过该路线，属于第一次攀爬该路线，攀爬过程中未发生坠落地完攀该路线。攀爬过程中需要自己挂快扣。

Pinkpoint: 攀岩者曾经攀爬过该路线，并有坠落过的经历。攀爬过程中快扣不需要攀岩者自己挂，只需要把绳子挂进已经放置好的快扣中即可。

Hangdogging: 攀岩者在攀爬过程中会在中途进行休息，即悬挂于岩壁上休息，休息后继续沿着该路线进行攀岩。

Top-roping: 攀岩者悬挂绳索的保护点是事先已经架设好的，以绳索为保护沿着攀爬路线进行攀岩。

Second: 攀岩者在攀爬过程中取下快扣或者拿起先锋遗留下的快扣进行攀爬，属于后继者攀登或者先锋后攀登。

二、攀岩常用的装备

（一）主绳

主绳可以降低攀岩者坠落时带来的风险，是攀岩者安全攀岩的保障

之一，由高强度的尼龙编织而成，包括绳芯和表皮两个部分。

1.分类

根据主绳的性能特点，可以分为动力绳和静力绳。动力绳的直径为9.5~12.0毫米，抗拉力为22~30千牛，弹性系数为6%~8%；静力绳的直径为9.5~12.0毫米，抗拉力为22~30kN，弹性系数为0。因此，动力绳适用于攀岩，而静力绳适用于探洞、救援等。

根据使用绳子的根数，可以分为单绳、双绳和半绳。其中双绳和半绳同时使用两根绳子，适用于大岩壁的攀登。

2.注意事项

选购主绳时，产品质量要有保障，要认准欧洲标准（CE）认证或国际登山联合会（UIAA）认证。

使用前，需要检查绳子有无破损、柔软度如何、粗细均匀与否、有无鼓包等。

使用时，不能在尖锐、锋利的岩角处进行摩擦，不能接触化学易燃物品，不能踩压或拖拉绳子。

使用后，应存放在阴凉、干燥处。

（二）安全带

安全带具有分散拉力、承受冲坠力的作用，为攀岩者的一种保护装备，由腰部衬垫、腿环、保护环和装备环组成。

1.分类

安全带可以分为全身式安全带、坐式安全带和胸式安全带，坐式安全带又可以分为尿布式安全带和Swami安全带。全身式安全带因在攀岩者坠落时会不断旋转，造成攀岩者眩晕或颈部受伤，已基本不用。

安全带可以分为可调式和不可调式安全带，前者适用于登山、攀岩场馆，后者适用于个人攀岩。

2.注意事项

使用前，要检查安全带是否有损坏等情况，攀岩过程中不要解开安全带。

使用后，做好定期的维护和保养，可以延长其使用寿命。

（三）攀岩登山扣

攀岩登山扣也被称之为安全扣，是安全带、上升器等技术装备组合的重要装备，是联结绳子与中间支点的装备，是登山中使用的必要器材。

攀岩登山扣有多种类型，根据形态可以分为O形、D形和梨形登山扣不同类型的攀岩登山扣强度也不同，梨形登山扣的强度最高，其次是D形，再次是O形。

选购攀岩登山扣时，要考虑强度、重量、手感、防脱臼等方面；

使用攀岩登山扣前，要检查有无裂痕、变形、防脱臼的开合是否顺畅等。

使用后，应放置在干燥通风处。

（四）扁带

扁带提供了保护器械之间的软性连接，以机械缝合或手工打结的方式，打结为一个闭合圈，其长度不等。从强度比较，机械缝合强于手工打结；从方便性比较，手工打结可以自由调整扁带长度，以满足不同的需要。

扁带的耐磨性好，其材质有纱线、尼龙、丝光棉等，可以分为散扁带、快挂扁带和成型扁带。其中，散扁带自主性高，按需要进行裁剪、打结；快挂扁带的长度较短，一般为10~25厘米，是一种快挂工具；成型扁带的安全系数最高，是一种量身定制的扁带。

使用扁带前，应检查扁带的缝线、磨损程度等情况；

使用扁带时，避免使其发生扭曲。扁带不可自行缝制或维修，使用寿命根据使用频率、使用环境的不同而不同，通常在1~5年不等。

（五）下降器

下降器，又称为保护器，具有保护和下降的功能。下降器与保护绳之间产生摩擦力，从而减少攀岩者需要使用的握力。

下降器分为三种类型，即“8”字环类保护器、ATC类保护器和机械性制动类下降器。“8”字环类保护器由金属环组成，其左右对称、操作简单；ATC类保护器对绳子的直径要求严格，绳子通过锁后不易出现变形或扭曲；机械性制动类下降器仅有下降的功能，对装绳的要求苛刻，操作繁琐，最大的优点是带有自锁功能，可调控下降速度。

（六）铁索和绳套

铁索和绳套在保护系统中分别起到刚性和软性连接的作用。

铁索可以分为丝扣锁和简易锁，其中丝扣锁用于相对长久的保护点，简易锁用于临时保护点。绳套包括机械缝和手工打结，其中打结方法不同，绳套的抗拉力也会不同。使用前需要拧紧丝扣。如果从高处坠落且撞击到硬物，该铁索将不能再使用。

（七）辅助装备

攀岩鞋的底部为特殊材质，可以增加摩擦力；镁粉用于吸收手上的汗液和岩壁表面的水分，从而增强摩擦力。

三、攀岩常用的技术与方法

（一）绳结技术

绳子与攀岩固定点、保护装备等形成连接，即打绳结，才能为攀岩者攀岩提供安全保障。这种绳结技术的关键点在于打结能够灵活运用。

单结：最常用的绳结技术。打绳结在绳子的头和尾，以避免绳子的端口松开。

双“8”字结：该种打结方式常用于先锋攀登。

单“8”字结：用于连接主绳。

布林结：该种打结方式常用于顶绳攀登，虽然打结简单快速，但是也容易松动，甚至彻底松开。

双套结：常用于开放性的固定点，常用于双向受力时，如果绳端的负荷消失，该绳结容易松开。

平结：平结可以连接两条同样的绳子，也可以连接绳套使长度增长。

（二）安全保护技术及操作方法

安全保护技术是指攀岩者根据岩壁的特点等情况，选择相应的保护装备，进行安全保护操作。

岩壁固定点设置的数量视岩壁的条件不同而有所不同，1个固定点可用于人工岩壁上；2个固定点可用在人工岩壁以及使用膨胀锥或者树作为固定点时；3~4个固定点用于岩壁裂缝处可设置固定点时，这些地方设置固定点需要使用到岩锥、机械塞、Nuts等。

竞技和非竞技攀岩中，固定点设置所用装备也有所不同。竞技攀岩路线可使用挂片、膨胀锥设置保护点；非竞技攀岩路线可以使用人工装备，如岩锥、机械塞、Nuts等，也可以使用自然物，如裂缝、树木、石桥等。

根据保护点所在位置，可以分为上方保护法和下方保护法，前者适合初学者，后者适合先锋攀登。无论哪种保护方法，攀岩过程中都要保证有1只手紧握绳子，收放绳子时，双手要协调配合、动作要缓慢匀

速。

（三）攀岩的手法

支点的目的是用来掌握用力平衡，因此手和支点的接触力量重要于支点的大小和外形，外形种类多样，但最常见的形状只有10余种。最佳的支点是肩部以上，尽可能把双手保持在肩部以上的支点上。抓取支点的手法可以根据支点突出或凹陷的位置和方法不同，可以分为握、抠、捏、拉，不同的抓握手法，用力的技巧也不同。

握法可以分为紧握、开握、抠握、曲握。紧握是指一旦寻找到最佳抓握点，手指就不要再移动；开握是指手指可以在支点附近或凹处进行支撑，手和支点能够充分接触，即手能摊在岩面上，使得手在攀岩过程中更容易发力；抠握通常用于支点较小的情况下，即4个手指并拢（除大拇指外），大拇指按压住食指并承受更大的力臂，因为它既要锁住手指，又要靠住岩板；曲握和抠握一样，大拇指的力量最强，但是曲握是在手部弯折、4个手指自然张开的情况下抠握支点。

抠法可以分为抠握、反抠法。其中反抠通常会在屋檐地带处使用，即手掌朝上、向上抓住支点。这种方法可以起到保持身体平衡的作用，在反抠时，手要尽量伸到支点的背后。

捏法适用于不能使用握法的支点上，只能利用手指产生的摩擦力做轻捏动作，从而提高握点的把握性。

侧拉法适用于呈竖直方向的支点，手无法从支点上方直接向下垂拉。身体保持侧对岩壁且身体平衡，身体一侧的腿保持伸直状态，另一侧的手脚触碰岩壁，抓握上方的支点。

（四）攀岩的脚法

下肢具有很强的爆发力和负重能力，运用好这种力量快速找出攀岩路线上正确的踩点，可以提高攀岩水平。踩点的动作可以分为正蹬、侧蹬和脚后跟钩点。

正蹬是攀岩的主要攀登方式，发力点为脚的前部和大拇指，即攀岩鞋的正前尖和鞋尖内侧边。这种攀登方式一是可以收紧来自脚和小腿部的肌肉，二是可以在屋檐和斜面地带进行攀岩。

侧蹬是攀岩的常用攀登方式，这种动作可以使身体更加贴近岩壁，身体的重心转移到脚部，减少了手的拉力。侧蹬运用的是攀岩鞋外部侧面来踩踏平滑的支点。鞋底的摩擦力强，说明攀岩鞋和支点的融合性好。

脚后跟钩点的动作通常用在斜面和屋檐上，一只鞋的后跟刚好能挂到适合做这个动作的支点上，脚的前后部刚好被卡住，这种动作其实是将脚当作手来使用。

四、相关准备活动

攀岩前要进行充分的热身活动，即准备活动。首先通过慢跑，提高全身肌肉的温度，增强肌肉的韧性和承压力，其次做针对攀岩项目的专项性热身，再次做伸展运动，最后是要调整好心理状态，克服心理障碍（如恐高），可以通过不断的练习克服这种障碍。同时有必要掌握以下要领。

（1）正确使用各种攀岩装备，它是保护攀岩者免于受伤的保护设备。

（2）掌握正确的攀岩动作和攀岩方法，尽可能依靠下肢的力量攀登，减少手臂的使用。

（3）做好体能训练，提高耐力、灵敏性和肌肉力量。在此基础上，进行专项训练，减少肌肉、关节的损伤。

第六节 部分项目的一些注意事项

田径运动拓展项目多在户外或野外进行，因自然环境等因素的不可控，安全风险相对常规项目要高很多，为了避免陷入危险，有必要准备相应的物资，掌握相关安全知识与技能，必要时，还应做好相应活动的规划。以下仅列举部分注意事项，开展具体项目（尤其是野外活动）时，应根据实际情况进行相关准备。

（一）昆虫叮咬的预防

野外活动与休息时，为了避免昆虫叮咬，应做好个人防护，减少裸露皮肤的面积，可以穿着长衣裤、扎紧袖口和裤腿；对于裸露部分的皮肤，要涂抹驱蚊虫的花露水；其次，野外休息时，可以点燃艾叶等驱蚊；事先准备驱蚊或消毒的肥皂水、小苏打、盐水、花露水等，可以用来防蚊虫，如果被咬到，可以用它们消毒止痒。

了解一些可能出现的虫类，比如蚂蟥、蜈蚣、蜜蜂、蝎子等。学习简单的应对措施，避免发生与昆虫叮咬相关的并发症

（二）冻伤及失温的预防

低温条件下在野外活动时，为了避免冻伤，应穿着保暖的衣服鞋袜和手套，使用防寒的睡袋。如有局部轻微的冻伤，摩擦冻伤处以促进局部血液循环，也可以用热敷来缓解。

1.衣物

为预防冻伤及失温，选购衣物要考虑保暖。内衣内裤不宜选择棉麻质地的，因其吸水性强，不利于人体保暖；毛衣毛裤要选择含毛量较高的，以圆领套头式或高领套头式为佳。

羽绒服外套的面料应能够防水、防风且透气羽绒服的袖口最好为粘贴式袖口，方便脱戴手套。羽绒服的拉链最好是双层拉链，便于在户外

操作。

防风衣裤的选择，需要注意的几点包括：一是材料的选择，应防风、防水、透气性好的材质；二是防风衣裤的设计方面的选择，包括上衣的长度要超过腰部，侧面要有拉链且外层有保护层，臀部和膝盖处都有附加层，这些设计都着重考虑了保暖和安全。

保暖帽要选择戴帽檐且能包裹住耳朵和颈部的，而包裹住耳朵和颈部的部分要能卷起来，既能起到保暖效果，又方便睡觉不需要用睡袋蒙住头部。

手是最难保暖的部位，最容易冻伤，应备好两种手套，即并指手套和分指手套，前者的材质要防水、防风、透气，手掌部分要有防滑层，手套口要足够长，以盖过衣服的袖口；后者的材质最好是羊毛的，保暖且易干燥。

袜子应准备两种，一种是聚酯纤维的袜子，其作用是保证足部干爽；另一种是毛袜，既能保暖又能减少鞋子对脚的摩擦。

2.睡袋

睡袋的内部是羽绒填充物，填充物的缝法不同，保暖度也不同，一般斜管状缝法虽然方法简单，但是盖不住针孔，热气会从中散出；叠瓦状缝法可以盖住针孔，但是需要缝纫几层，才能留住热气。

睡袋上标有适用的最低温度指数，以供选择。做好保养睡袋的工作，比如保持睡袋干燥，勿清洗睡袋本身、勿暴晒等。

（三）蛇咬伤的预防与紧急处理

蛇类通常栖息在草丛、竹林、枯木、溪畔、石缝或者较为阴暗潮湿的地方。经过这些地方时，要留意是否有蛇类出没。如果不慎被蛇咬伤，通过伤口及症状看是毒蛇还是无毒蛇咬伤。一般情况下，伤口没有压痕，在被咬伤后的10~20分钟内没有出现局部肿痛等症状时，可以初步判断是无毒蛇咬伤，其处理方式较为简单，清洗伤口、止血和包扎，

去医院打上破伤风针。

如果是毒蛇咬伤，伤口处的压痕大且深，受伤者在被咬伤后的10～20分钟内会出现局部红肿热痛，神经性蛇毒和出血性蛇毒的症状表现有不同，前者表现为嗜睡、运动失调、瞳孔散大、呼吸困难、昏迷、恶心呕吐等；后者表现为七窍出血、血痰、血尿、血压下降、瞳孔缩小等。如果不及时救治，受伤者均会死亡。

毒蛇咬伤后的处理较为复杂，为了缓解毒素扩散，先将布带或长鞋带在伤口靠近心脏端扎紧，每隔10分钟放开1次，以防肢体坏死；伤口处用冷水反复冲洗后，将毒液挤出或吸出。

第六章 运动健身相关评测

运动负荷通常会通过外部形式和内部形式表现出来。其外部表现为量和强度，内部表现为心率、血压等生理机能指标的变化。刺激强度与运动负荷的大小成正比，运动负荷越大，刺激强度就会越大，所引起的机体反应程度也会相对增大，各项生理指标的变化更为明显，反之亦然。因此，运动健身的负荷和效果可以通过某些生理或生化指标来衡量。

第一节 运动能力评定

一、主观体力感觉量表

主观体力感觉量表（rating of perceived exertion, RPE, 表6-1）是介于心理和生理之间的一种指标，可以帮助检测既安全又能产生有益的生理学效应的运动强度。RPE可以对人体的机能状态和所承受的运动负荷强度进行描述。

心率结合RPE值测试是最常用而简易的方法。将客观生理机能的变化与主观心理对运动的体验结合起来，可以避免单纯追求某一靶心率的盲目性。例如，某人的靶心率为150次 / 分钟时，RPE值为13，而当患者有轻度感染或工作劳累后，再以150次 / 分钟心率强度运动时会感到非常困难和费力，RPE值会增加，与以前的主观感觉相比较，这可能是一种前期病理症状，在这样的情况下勉强保持靶心率运动将是十分危险的。而通过RPE值的运用就正好避免了这种潜在危险的发生。由于人体承受运动负荷的能力具有可变性，所以在运动中通过主观感觉和客观生理指标相结合进行监控较适宜。

对于运动健身者来说，运动时的主观体力感觉等级在12~15之间，说明运动负荷强度是合理的，而中老年人则以11~13级为宜。

表6-1 主观体力感觉量表

RPE	主观运动感觉	相应心率/（次/分钟）
6	安静	
7	非常轻松	70
8		
9	很轻松	90
10		
11	轻松	110
12		
13	稍费力	130
14		
15	费力	150
16		
17	很费力	170
18		
19	非常费力	195
20		

二、心血管功能测定

1.最大摄氧量

最大摄氧量是评价心肺耐力的最适宜的综合性指标，直接反映锻炼者的最大有氧代谢能力，体现的是锻炼者氧运输系统功能的强弱。

2.测定方法

（1）直接测量法 通过检测受试者最大心输出率和动静脉氧差，或检测呼吸气体含量和肺通气量的方法进行计算获取。该方法要求受试者完成最大强度运动负荷试验，且会对人体造成一定的损伤，故不适合用于老年人运动健身效果的评价。

（2）间接测量法 根据完成各种类型的亚极量运动负荷试验过程中心率等生理学指标变化与个体最大吸氧量的线性关系对最大摄氧量进行间接检测的方法。运动强度小，不需特殊检测仪器设备，测试方法简单易行，安全可靠。目前常用的最大吸氧量间接测量法为库伯“12分钟跑”预测法。

“12分钟跑”既可测量最大摄氧量，也是一种体力测试。“12分钟跑”的方法是在400米跑道上，待身体做好充分准备活动后，全力在12分钟内跑出尽可能远的距离。其要求全力进行测试，在跑步中如果感到呼吸困滩，可把速度放慢片刻，待呼吸正常后再加快速度跑至更远。根据12分钟时间跑过的距离，可以评价受试者的体力状况，并据此将受试者的体力水平分成“极差、较差、一般、较好、极好”五个等级。

通过其他体力测试，还可以将运动锻炼者的体力水平分为5个等级。体力水平达到4.5级者，说明其体力水平较高，可以直接按照锻炼方案进行锻炼。体力水平为1~3级者，需要进行为期10~16周的预备性体力锻炼。若运动锻炼者的身体状况极差，那么就应该在医生的严格指导和协助下进行。值得注意的是，心脏病患者最好不要一个人单独运动，运动结束后休息前，要进行短时间的整理活动。

3.有氧运动效率

有氧运动效率是人体在有氧代谢条件下单位耗氧量下的运动做功能力，通常以每升耗氧量的做功能力表示。研究发现，有氧运动效率与人体运动能耗和耐力成绩相关。

有氧运动效率较低的人在相同运动速度条件下的运动能量消耗明显高于有氧运动效率高的人。在其他因素相同的条件下，有氧运动效率高的人在完成耐力性运动时更容易战胜效率低的人。

通常情况下，人体有氧运动效率的检测是在绘制某种运动如跑步、骑车和游泳等的运动速度与稳态耗氧量关系曲线的基础上进行的。

三、运动总负荷的评定

只有运动适度，运动健身才能达到最佳效果。因此，对于有氧运动的锻炼者而言，有必要合理确定每周有氧运动的总负荷。

库珀等人通过4年的研究，对3万多人进行测试，对耗氧量与跑的速度和距离等因素之间的关系进行详尽的研究，最终提出了以标准分作为每周有氧锻炼负荷的标准。即人体运动时每公斤体重在每分钟所消耗的氧气的数量〔表示单位：毫升 / （千克·分钟）〕，其基本数据是以人以跑或走的方式通过1600米距离的耗氧量为基准的。由表6-2可见，当锻炼者以14.5～20分钟的时间走（或跑）完1600米时，则此时每公斤体重每分钟消耗了7毫升的氧气，则可记为1分，当时间缩短至12～14分钟内通过1600米时，则每公斤体重每分钟消耗了14毫升的氧气，则可记为2分，依此类推。

表6-2 有氧运动计分标准

1600米跑或走的时间/分钟	分数	耗氧量/[毫升/(千克·分钟)]
20 ~ 14.5	1	7
14 ~ 12	2	14
12 ~ 10	3	21
10 ~ 8	4	28
8 ~ 6.5	5	35
6.5 以下	6	42

四、预备性体力训练评分

预备性体力训练主要针对的是体力较差者设计的，即体力测试为1～3级的锻炼者。一般进行10～16周的预备体力训练才能进入正式的运动。不同级别的锻炼者，所需要的训练时间也有一定差别。

1. 1级体力者

身体条件欠佳或生活习惯不良的人，往往属于体力极差者。可按照评分表不同年龄、不同运动项目的预备性锻炼标准，选择适合自己的运动项目进行锻炼。但要注意循序渐进，不可蛮干。预备性锻炼大约需要16周左右的时间，每周达到相应的分数后，才能按照正常运动处方进行锻炼。1级体力者预备性体力锻炼要求见表6-3。

表6-3 1级体力者预备性体力锻炼要求

周数	每周应达到的分数
1 ~ 2	5
3 ~ 4	10
5 ~ 7	15
8 ~ 11	20
12 ~ 14	27
15 ~ 16	30

2. 2级体力者

不少人认为偶尔运动几次就可以保持健康，体育锻炼常常是“三天打鱼，两天晒网”。但是必须明白，每周锻炼一次是绝对不能有效增强体质。处于这样状态的人，要按照预备性锻炼方案的要求，选取适合自己的运动项目，坚持13周循序渐进的有氧锻炼，才能正式按运动处方的要求进行。2级体力者预备性体力锻炼要求见表6-4。

表6-4 2级体力者预备性体力锻炼要求

周数	每周应达到的分数
1 ~ 2	5
3 ~ 4	10
5 ~ 6	15
7 ~ 9	20
10 ~ 11	27
12 ~ 13	30

3. 3级体力者

对于体力和运动积极性都一般的人，他们当中有的坚持早晨散步，有的夏天游泳，周日可能偶尔去从事远足或长距离步行。但他们的运动时间和运动强度都不能达到要求。他们比较缺乏的是体育健身运动的目标和任务，如果调整好自己的目标定位，则提高自己体力的目标是很容易达到的。因此，如果想提高自己的体力水平，则选取适宜的运动项目，进行为期10周的预备性锻炼之后方可进行正式的锻炼。3级体力者预备性体力锻炼要求见表6-5。

表6-5 3级体力者预备性体力锻炼要求

周数	每周应达到的分数
1 ~ 2	5
3 ~ 4	10
5 ~ 6	15
7 ~ 8	27
9 ~ 10	30

五、体力活动量测量

体力活动量是每次体力活动的运动强度、持续运动时间的乘积，通常指的是周活动量。根据观测时间的不同（日、周、月、年的活动频率），一般分为日、周、月、年活动量。

理想的体力活动量的测量方法应具有准确、客观、简便易行、低成本、无干扰、易于被接受、可以记录体力活动的细节、可以广泛使用的特点。目前常用的测量方法有以下几种。

1.双标水法

双标水法是评价人体能量消耗程度的最有效和最可靠的方法，被称为“金标准”，在实验室和自由生活条件下测量能量消耗。

① 方法 注射一定剂量的双标水后，测量受试者尿液中标记的双标水的衰减率，以估计二氧化碳的生成率，然后根据呼吸商和相应的公式计算出单位时间内的平均能量消耗。

② 优点 准确率高，误差率仅为3%~5%；这种方法不会影响受试者的日常活动，保证测试的是正常活动状态；适用对象广泛，且不受年龄、性别等限制；方法为无创性，易于被人们所接受。

③ 缺点 测量费用较贵，无法测定较短时间内或单次体力活动的能量消耗。

2.运动传感器法

运动传感器法是通过放置在人体手腕、上臂、腰等部位用于定量测定体力活动量或估算能量消耗的装置，以记录四肢或躯干的运动。主要分为计步器和加速计两种。

① 适用人群 以步行为主要运动方式的人群。

② 优点 体积小、重量轻、佩戴方便、结果准确性高、不影响日常活动。

③ 缺点 无法记录运动相关的环境情况以及运动类型和间歇，无法记录肌肉等长运动，无法准确记录自行车、游泳、负重运动等。

3.行为观察法

行为观察法是较早使用的一种方法，观察者记录观察对象的行为信息、活动类型、频率、活动时间。根据这些信息，对照各种活动的能量消耗量表，计算出观察对象在一段时间内的能量消耗。

行为观察法可以记录观察对象活动时的背景信息，对于改变久坐习惯为目的的认知-行为研究非常重要。行为观察法还可用于儿童，但是如果被儿童发觉的话，儿童可能会改变通常的行为习惯。

行为观察法不适用于观察时间比较长的研究，结果的准确性会降低，只适用于短时间的小样本研究。

4.间接热量测定法

间接热量测定法是在密闭空间内或者通过呼吸面罩测量受试者的摄氧量，计算能量消耗的方法。间接热量测定法可用于评定其他测试方法的可靠性。

5.心率测试法

心率测试法使用的心率记录设备由监测传输胸带和接收器组成。心率遥测表的体积小，佩戴后受试者既不会有不适感，也不会影响身体活动。这些设备可以记录每15秒至1分钟的心率，可以连续记录几个小时，甚至是几天。然后将数据传入计算机后，就可以对体力活动的时间、频率、强度和总的能量消耗进行分析。

6.问卷调查法

问卷调查法常用于流行病学研究。目前文献报道了多种问卷调查用于体力活动研究，调查时间从24小时内到过去1周前比较常见，但也有过去几个月或几年，甚至更长时间。

问卷调查的对象包括儿童、成年人和老人等群体。

问卷调查的内容涵盖工作、家务、庭院活动、闲暇时间、身体锻炼和出行等，各种方法的调查内容均不同，有的只是涉及了某一个方面，

有的则涉及了多个方面。根据各个问卷设计情况，调查结果可以通过体力活动能量消耗量表计算出能量消耗值。

问卷调查的主观性很强，因此适合于测量体力活动的类型、频率和活动背景，特别是对测量一些容易回忆的、结构化的活动，问卷调查的效率可能会更高。

六、身体柔韧性测量

身体柔韧性测量可以分为直接测量法和间接测量法。直接测量法具有测量准确的优点，适用于评价特定关节活动范围，可判断关节损伤程度。间接测量法适用于大规模调查或专门的柔韧练习。柔韧性测量的关节部位包括躯干、髋关节、膝关节、肩关节、肘关节、踝关节等，常用的间接测量试验有站立体前屈、坐位体前屈试验、俯卧背伸试验、抓背试验、分腿试验等。

（1）站立体前屈 设一平面方凳。在凳子侧面安装一把刻度尺，台面处刻度为“0”，台面上25厘米，台面下40厘米。受试者双脚靠拢站立于方凳上，两腿伸直，上体前屈，两手臂尽量下伸，两手指尖（要齐）伸向标尺，努力使指尖触到最下端的刻度。如指尖达不到“0”点，则其成绩前加负号。记录其最好成绩，精确到小数点后1位。注意动作不要过猛，头要置于两臂中间，两手要并直。

（2）坐位体前屈 使用坐位体前屈测量计。受试者坐在平坦垫上，两腿伸直，脚跟并拢，脚尖分开约10~15厘米，踩在测量计平板上，然后两手并拢，两臂和手伸直，渐渐使上体前屈，用两手指尖轻轻推动标尺上的游标前滑，直到不能继续前伸。测两次，取最好成绩，精确到小数点后1位。

需要注意的是，外界环境温度和体内温度均会影响柔韧性，所以测试时应该根据不同季节、气候条件选择测试环境。测试前，需要做好充分的准备活动，以免拉伤。

七、速度耐力测定

(1) 反应时 用以评价中枢神经系统的反应能力和神经肌肉的协调能力。使用反应尺，受测者坐在桌旁，受测臂放松平放在桌子上，手指伸出桌边约10厘米，拇指与食指上缘呈同一水平，作好准备。检测人员抓住反应尺的上端，置反应尺的下端于受测者拇指与食指之间（不要碰到手指），反应尺的零点线与拇指上缘呈同一水平。受测者两眼凝视反应尺的下端，听到“预备”口令后，在反应尺下落时急速将反应尺捏住，记录拇指上缘处反应尺的刻度。测5次，去掉最高值和最低值各1次，计算中间3次的平均数。

(2) 短距离跑 用以锻炼和评价身体位移速度。常采用50米跑。受试者听到“预备”的口令后取站立式起跑姿势，听到信号后，迅速跑出，记录下通过终点线的时间。记录以秒为单位，精确到小数点后1位。

八、肌肉耐力测定

肌肉耐力根据肌肉收缩形式的不同，可以分为等长肌肉耐力、等张肌肉耐力、等速肌肉耐力。

等长肌肉耐力是静态运动能力的基础，在人体运动中可对悬垂、倒立、平衡等固定、支持和保持身体姿势的运动发挥重要作用。采用等长测试评价肌肉耐力通常是检测和记录肌肉持续工作的时间，所选择的负荷重量通常介于最大肌力的30%~60%，也可以通过检测机体保持某一身体姿势的时间长短评价肌肉耐力。

等张肌肉耐力测定方法分为上肢（如引体向上）肌肉耐力测试、躯干（如仰卧起坐）肌肉耐力测试和下肢（如蹲起）肌肉耐力测试，通常以有效完成练习的数量加以评价。也可以计算肌肉耐力指数，对不同部位的肌肉耐力加以评价。

等速肌肉耐力的测定是在 $180^\circ/\text{秒}$ 以上的关节运动角速度状态下进行，因为此时加载于肢体的运动负荷阻力较小，关节运动速度较快。

第二节 运动健身效果的测定

一、健身效果的生理学测定

1.脉搏的测定

测定方法是以食指、中指、无名指轻压在受测者的桡动脉上，以10秒钟为单位连续记数其脉搏频率。如连续三个10秒钟的脉搏数一样，说明此时脉搏趋于稳定，即以这个数字乘以6，得出受测者每分钟的脉搏频率。如果受测者相邻两个10秒的脉搏数只差一次，连续测时每两个10秒的情况都是这样，则可用邻近两个10秒的脉搏数相加乘以3，即得每分钟的脉搏频率。如相邻两个10秒的脉搏数为10次和11次，则可以 $(10+11) \times 3$ ，得出63次 / 分钟。脉搏频率也可以听诊心音测定心跳频率得出。

脉搏测定可以测量安静时脉搏、基础脉搏和运动前后脉搏。根据测定脉搏时人体所处的状态，可以分为基础脉搏、相对安静脉搏、练习中和练习前后脉搏，以及恢复脉搏等。基础脉搏要在清晨醒来但未起床的情况下测定。相对安静脉搏可以在练习前安静状态时测定，也可在准备活动前测定，受测者一般取坐姿。练习脉搏及其恢复脉搏则可根据需要测定。

基础脉搏和相对安静脉搏是评价机体对身体锻炼负荷适应性的重要指标之一。运动员和有锻炼经历者，基础脉搏可以少到每分钟40~50次。相对安静脉搏也比普通人低，反映了在心脏工作周期中，舒张时间延长，这对心脏健康工作极为有利。同时，基础脉搏和相对安静脉搏也可用以评价一段时间内锻炼负荷的大小。如果连续几天发现基础脉搏偏高，则说明该期间身体运动负荷过大，身体有疲劳存在，需要休息或调整运动形式。

练习中和练习前后脉搏的测定主要用以控制身体练习的负荷，保持事先规定的负荷性质。练习中的脉搏测定需用遥测心率计，由专门人员

操作才能完成，如无特殊必要，锻炼中较少采用。练习前脉搏测定的时间选择直接关系到数值的准确度，一般要求是在测定后立即转入动作练习。练习后脉搏的测定要尽可能立即进行（练习后2秒钟内），练习者此时不宜完全处于静止状态，要以轻微的走步代替，用测得的数据上浮10%，即可视为运动时的脉搏频率。

锻炼活动结束后脉搏的测定对于衡量机体对运动负荷的适应情况和机体的恢复能力非常重要。每次锻炼后可在固定的恢复期内测定恢复脉搏，如运动后第1分钟、第3分钟、第5分钟、第10分钟时各测一次心率，据以描记出恢复脉搏曲线。在积累较多数据的基础上，可用以分析和评价负荷安排和身体恢复情况。

2. 血压的测定

正常人安静时的动脉血压较为稳定，收缩压为100~120毫米汞柱，舒张压为60~80毫米汞柱。随着年龄的增加，动脉血压也随之逐渐增高，但收缩压的增高比舒张压升高更为明显。正常情况下清晨血压应比较稳定。如果锻炼负荷适宜，血压变化范围在10毫米汞柱以内。如果发现清晨血压较平时增加20%，而且血压有明显的上升趋势，在排除疾病因素以后，则可能是运动量过大和疲劳积累的征兆。有条件的家庭和锻炼者，可自备血压计，定时监测。

3. 肺活量的测定

肺活量作为呼吸机能健康程度的指标之一，是呼吸肌收缩运动的结果。因而肺活量是对体质和健康水平进行评价的重要指标。肺活量越大，说明呼吸系统的功能越强。肺活量受后天影响较大，体育锻炼能够增强呼吸肌的收缩能力，扩大胸廓活动范围，从而导致肺活量的增加。

肺活量的测定方法：将肺活量计外筒盛水，水量约为外筒容积的80%，将内筒下沉到外筒底部，调节计量盘上的指针到零位。受测者自由站立，一只手握通气管，头部略后仰尽力深吸气，直到不能再吸气后，嘴对准吹嘴做一次性尽力深呼气，直到不能再呼气为止。记下计量盘上的刻度数，测两次，取最大值，记录以毫升为单位，不计小数。

根据需要，还可采用时间肺活量和5次肺活量等测定指标。时间肺活量可用改良式肺活量计或肺功量计测量。受试者取站位，夹上鼻夹，口含与肺活量计相通的橡皮口嘴，作平静呼吸数次，然后做最大吸气，屏住气1~2秒后，立即迅速一口气呼出，直到不能再呼出为止。将记录的曲线计算出全部呼出气总量（肺活量）以及第1秒、第2秒、第3秒的呼出气量，求出各占肺活量的百分比。时间肺活量是反映肺组织的弹性和呼吸道通畅能力的重要指标，一般健康成人的第1秒呼出量平均约占83%，第2秒呼出量约占96%，到第3秒呼出量约占99%。5次肺活量试验即连续测5次肺活量，每次间隔时间为15秒（包括吹气时间在内），记录各次结果。评价时各次肺活量数值基本相同或逐次增加者为机能良好；逐次下降，特别是最后2次明显下降者为呼吸机能不良。

二、简易测试方法

1.屏息试验

屏息试验是一种测定和评价机体耐受低氧能力的简易方法，屏息时间越长，说明呼吸系统耐受能力越强。

（1）受试者静坐休息后自然呼吸，听到屏息口令后立即开始屏息，直至不能坚持为止。记录屏息时间。

（2）受试者听到屏息口令后，先做1次深吸气，然后屏息，记录屏息时间。

无论使用哪种屏息试验，以深吸气后屏息的时间最长。实验证明，如果过分深吸气，反而易使屏息过早中断。一般人吸气后屏息时间，男子为 58.8 ± 3.33 秒，女子为 42.4 ± 3.26 秒。屏息时间的长短与肺活量的大小有关，故能反映呼吸系统的机能状况。

2.台阶实验

台阶实验是以一定的频率、上下一定高度的平台，持续一定的时间，根据登台结束后恢复期的脉搏变化评定心脏功能。最早的台阶实验是由美国哈佛大学研究设计的，称为哈佛式台阶实验。

(1) 哈佛式台阶实验 哈佛式台阶采用的台阶高度，男子为50.8厘米，女子为42.6厘米。受试者以每分钟30次的频率登台阶（一上一下为一次），持续5分钟，要求严格按照动作规范和既定节奏频率完成试验。上时，双脚应站在台中央；下时，全脚掌着地。身体和膝应充分伸直，不要跳跃和故意用力蹬踩。如果中途连续20秒钟不能跟上节奏，即停止，并记下持续时间（秒）。结束后，受试者坐在附近的椅子上，测恢复期第2、3、4分钟的每分钟前30秒脉搏。然后按下列公式计算出评定指数。指数越大，表示机能越好。

$$\text{台阶指数} = (\text{登台持续时间} / 2) \times 3 \text{次脉搏频率之和} \times 100\%$$

(2) 改良式台阶实验 为使台阶实验能够更广泛地适用于不同年龄、性别的群体，因而研究者们对哈佛式台阶实验的平台高度、登台频率和持续时间等进行过不少改良。在《中国成年人体质测定标准》中，所有年龄组均设有台阶实验这一测定项目，但在调查研究的基础上作了若干改良，它规定男子的台高为30厘米，女子台高为25厘米。以每分钟30次的频率上下台阶，持续3分钟。运动负荷结束后，受试者立刻坐在椅子上，测量运动后第2、3、4分钟前30秒的脉搏数，然后仍用以上公式计算出台阶指数。如果运动中坚持不下去或上下慢了3次，要立即停止运动，并以秒为单位计下此刻的运动时间，同样测定3次脉搏数，按上述公式计算出台阶指数。

通过台阶试验计算出受试者的台阶指数后，再按《国民体质测定标准》提供的5级评分表，即可评价受测者心脏功能的优劣。

第七章 运动处方与运动减肥

第一节 运动处方

运动处方是由医生、康复医师或体疗师，对从事体育锻炼者或患者，根据医学检查资料、运动测试，按其健康、体力以及心血管功能状况，用处方的形式规定运动种类、运动强度、运动时间及运动频率，提出运动中的注意事项。因此，它是指导人们有目的、有计划和科学地锻炼的一种方法。

一、运动处方的特点

运动处方的对象有两种，即从事体育锻炼的健康者和接受康复治疗的患者。本书所讲的运动处方只针对从事大众田径运动健身的健康者。根据运动锻炼作用，运动处方可以分为全身耐力运动处方、力量运动处方、柔韧性运动处方。

运动处方可因人而异，量身定制适合运动锻炼者的运动方案，以保证可以收到明显的锻炼效果。有助于保证锻炼的科学系统性，克服日常锻炼中经常存在的“一曝十寒”的毛病，同时便于对整个身体锻炼过程进行反馈调节；有助于增进身体健康，提高身体机能。按照运动处方锻炼，能有效地提高身体机能，比如提高机体的肌肉耐力、肌肉力量、爆发力、身体的灵敏性、平衡性和柔韧性。

二、运动处方的基本要素

运动处方虽然种类很多，但都必须具备构成运动处方的基本要素，即一个完整、科学的运动处方必须有明确的体育锻炼目标，根据目标和身体机能状态选择适当的运动类型、运动强度、运动持续时间、运动频率，同时需要明确运动中应该注意的事项等。

（一）体育锻炼的目标

制定运动处方前，应该首先明确锻炼者进行体育锻炼的目标。不同年龄阶段、不同的锻炼者，锻炼的目标是不同的，只有明确锻炼目标，才能获得最适合的运动处方。制定的运动处方要体现灵活性，因为不同的个体，其体质不同，生活习惯不同，因而对运动训练的适应速度及所规定的行为方式的适应速度会有所不同。比如，老年人对健身锻炼的反应和对运动的适应情况不如青年人。

（二）运动类型

运动类型是根据运动目的来选择的。可以按照项目分类，如田径、体操、球类等；也可以按照身体运动机能能力分类，如力量性、速度性、耐力性、柔韧性等；还可以按照动作特点分类，如有氧代谢为主、无氧代谢为主、乳酸能代谢为主等。

为达到全面身体锻炼的效果，运动类型主要有三种：有氧耐力性运动、抗阻力性力量运动、伸展柔韧性运动。这三种运动类型的比例根据运动目的和身体具体情况也各有侧重。

1. 有氧耐力运动

目的：改善和提高人体心肺工作能力和有氧工作能力。

内容：散步、快走、定量步行、竞走、慢跑、健身跑、走跑交替、骑自行车、有氧舞蹈、健美操和不太剧烈的球类运动等。

2. 抗阻力性力量运动

目的：是以增强力量、健美形体为主的运动。

内容：利用哑铃、杠铃、弹簧和橡皮筋等负重法或抗阻法进行的力量练习。

3.伸展柔韧性运动

目的：以调整呼吸节律及肌肉的伸展性为主的运动。

内容：慢节奏健美操和医疗体操、各种养生气功等。

（三）运动强度

运动强度又称负荷强度，是决定运动量最主要的因素。

运动强度分为绝对强度和相对强度两类。现如今，相对运动强度的使用较为广泛。因个人体质存在差异性，较低的运动强度有助于体质差的锻炼者的功能能力得到改善，体质好的锻炼者需要较高的运动强度来提高功能能力。因此，量身制定适合锻炼者运动强度的运动处方，既能确保锻炼者的安全，也使得锻炼效果事半功倍。

确定合理运动强度的方法是将靶心率和主观运动强度两种方法相结合。即先按适宜的心率范围进行运动，然后在运动中结合主观运动强度评价表来掌握运动强度。这种方法的好处就是在运动过程中测心率便可知道自己的运动强度是否合理。

健身运动处方中负荷强度的设定，以控制在人体有氧代谢工作的范围内为原则。即按肌肉工作相对强度分类中的大强度、中等强度以下的负荷强度；或按运动供能特点分类中有氧代谢供能为主的运动，青壮年可以进行个体极限强度以下的有氧运动，中老年则只适宜中等以下强度的有氧运动。

（四）运动时间

运动时间是每次运动持续的时间。在持续的周期性运动中，运动量的计算是运动时间乘以运动强度。运动处方中，有时采取较低的运动强度和较长的运动时间，而有时相反，采取的是较短的运动时间和较高的

运动强度的重复运动。

运动强度确定后，运动时间就成为影响锻炼效果的重要因素。运动时间过短，对机体无法产生作用力，达不到运动效果；但如果运动时间过长，可能会超过机体的负担能力，造成疲劳积累而损害身体。

根据运动目的和运动强度设定一个必要的运动时间，即能引起锻炼者产生最佳运动效果的运动时间，主要与人体的生理因素有关。

（1）人体各器官系统的工作效率是在运动开始后一段时间内才提高的，人体开始运动20~60秒后心率即可达到必要的水平，而心输出量、摄氧量和氧脉搏在开始运动后2~3分钟才急剧增加，其后需4~7分钟才能达到较高水平。

（2）人体通过一段时间的运动，从相对安静状态到进入适宜强度的运动状态，并非达到了运动目的，只是完成了克服生理的惰性，激发和动员心脏储备力的工作。研究表明，健康人心率达到150次/分钟以上时，所持续运动的最少时间必须在5分钟以上才开始产生效果。

（3）在完成正式的运动以后，应逐渐降低运动强度继续运动5分钟以上，使人体由较紧张的肌肉活动状态逐步过渡到相对放松状态，以利于身体的恢复，即进行整理活动。

（五）运动频率

运动频率是每周运动的次数。健身运动的效果是在每次运动对人体产生的良性作用的逐渐积累中显示出来的，是一个量变到质变的过程，所以，应该经常锻炼或根据不同的运动目的实施一定周期性运动。

运动频率过低，待运动对机体的良性作用完全消退后再进行第二次运动，则上一回的运动效果不能被积蓄。运动频率过高，待上一回的运动疲劳还未消除就紧接着进行下一次的运动，会造成运动性疲劳被积蓄，且运动效果不显著。

运动频率还应结合每次运动的强度、持续的时间、个人的身体恢复

情况以及对运动的适应能力等因素综合考虑。如果每次的运动量仅达到了运动效果的最低限度，也可以适当增加运动频率，只要没有疲劳的积累，对身心健康是有益的。

三、科学的运动处方制定

运动处方是一种体育运动的方法，是一种有目的性、计划性和科学性的锻炼方法。

运动处方的分类可以根据运动对象、运动目的进行划分，预防健身性运动处方主要针对的是健全人、亚健康人群，帮助提高身体素质；而康复治疗性运动处方主要是通过运动恢复病患的身体机能、补偿缺陷；治疗性运动处方则是通过运动预防治疗疾病或者辅助治疗某些疾病；竞技性运动处方主要是为了提高运动员的专业运动成绩，从而在体育比赛中取得优异成绩。

科学的运动处方还要遵循制订的基本原则，比如循序渐进原则、安全第一原则、个性化原则、运动评价原则。

科学的运动处方内容应包含体育运动的目的，适宜的体育运动类型、运动强度、运动持续时间、运动频率以及注意事项等。

科学的运动处方的实施应根据制订的运动处方内容进行有针对性、周期性的身体锻炼。体育运动前要做好整理活动和热身活动，体育运动后要做好整理活动，以消除疲劳，促进体力恢复。

科学的运动处方并非一成不变，在运动过程中还要进行实时监测，并根据其身体状况对处方内容进行调整。

第二节 运动减肥

参加运动健身者，不乏追求健美身材者。合理制定运动处方，可以帮助肥胖者减肥。明确肥胖的原因以及类型，才能制定系统化的减肥处方。

肥胖是人体内的脂质代谢紊乱，造成脂肪在皮下和脏器周围堆积所致，它是由于机体能量摄入大于消耗的一种慢性能量平衡失调状况。肥胖者的体脂百分比异常高，并在局部过多沉积。

能量的摄入来自食物和饮料，而每日的能量消耗包括静息能量消耗、食物热效应（代谢食物所需能量）和活动所致能量消耗。能量摄入与能量消耗平衡，体重保持稳定。如果能量净盈余，无论是摄入较多还是消耗减少所致，都会使体重增加。

一、肥胖的类型

单纯性肥胖：无明显的神经和内分泌系统功能的改变、伴有代谢调节障碍，临床表现为肥胖。

继发性肥胖：又称为病理性肥胖，常继发于脑炎、垂体疾病、肾上腺皮质机能亢进、甲状腺机能低下、胰岛素分泌过多等。

苹果形肥胖：又称内脏蓄积型肥胖。此类肥胖常见于男性，脂肪多蓄积在腹部，以腹部明显突起为特征。

梨形肥胖：又称皮下脂肪蓄积型肥胖。此类肥胖常见于女性，脂肪多蓄积在臀部和腿部。

脂肪细胞增大型肥胖：多发生在成年期与怀孕时期。此时的肥胖会使脂肪细胞体积变大，常堆积在特定部位，如腹部、臀部、腿部、手臂、上颈部。

脂肪细胞增殖型肥胖：多发生在幼儿期、青少年期，此时期脂肪细

胞数目会增加，脂肪均匀分布在四肢及躯干。

二、肥胖的原因

1.遗传

多项研究表明，单纯性肥胖具有遗传倾向，肥胖者的基因可能存在多种变化或缺陷。人的种族、性别不同和年龄差别，对导致肥胖的易感性也不同。

2.营养过剩

含脂肪多而其他营养素密度低的膳食会引起肥胖。摄入富含高能量的动物性脂肪和蛋白质增多，而谷类食物减少，富含膳食纤维、微量营养素的新鲜蔬菜和水果的摄入量也偏低，也会引起肥胖。能量的总摄入超过能量消耗，可导致热量的积蓄，造成脂肪堆积。

饮食习惯也会影响肥胖。快餐食品往往富含高脂肪和高能量，并且其构成比较单调，经常食用会导致肥胖，并有引起某些营养素缺乏的可能。如经常性的暴饮暴食、夜间加餐，尤其是感到生活乏味或在看电视时进食过多零食，也会引起肥胖。

3.运动不足

现代化生活方式、休闲方式的改变，使得职业性体力劳动、家务劳动量减少，静态生活的时间增加。此外，重体力劳动的比例在下降，轻体力劳动的比例在增加。交通工具、通信设施的发展，给人们带来诸多便利的同时，也改变了人们生活的节奏，使人们不用走动就可以完成交流。

4.精神压力大

现代生活节奏加快、工作压力增大、精神压力加大。研究显示，抑郁症儿童更容易罹患肥胖。在烦恼、愤怒、抑郁等情绪不佳时，有人会化悲痛为食欲，进食过量。

5.社会因素

物质水平的提高、经济收入增加，使得购买力大幅度提高。食品生产、加工、运输及贮存技术的改善，丰富了食物品种的可选择性。在外就餐、购买现成加工食品及快餐食品的情况增多，其中很多加工食品的脂肪含量过多。

电视广告、新媒体、传统饮食文化的宣传等，影响着人们对食物的选择。尤其是高脂肪、高能量、高盐、高蛋白的食物，极大地影响着消费者对饮食的行为。

三、减肥运动处方

1.运动方式

肥胖者的运动方式主要以中等强度、较长时间的有氧运动为主，辅以力量性运动及球类运动等。有节律的动力性有氧运动有助于维持机体的能量平衡。

消耗体内脂肪可以进行力量练习，尤其是躯干、四肢大肌群的练习，这种练习可以增加肌肉体积和重量，提高肌肉组织安静时的代谢水平，增加能量消耗。

2.运动强度

运动强度的增加要循序渐进，随着身体机能的增强，运动强度可以逐渐增大。初始锻炼时，可以有氧运动、力量练习、柔韧练习各做10分钟；待身体耐受这种运动强度后，再延长每个部分锻炼的时间。

3.运动时间

运动时间的增加要循序渐进，主要是培养坚持每天运动的习惯。运动时间可以控制在20~40分钟/次。

4.运动频率

运动频率因人而异，重在培养坚持每天运动的习惯。

四、控制饮食摄入量

运动健身结合饮食控制，会取得更好的减肥效果。

饮食控制不代表节食，节食行为更容易肥胖，比如不吃早餐，常常导致午餐和晚餐摄入量增加；不吃或少吃谷类等主食，会使饭后很快出现低血糖，导致饥饿感，进而加大食物摄入量。

饮食控制是膳食供能量应低于身体实际耗能量，造成能量的负平衡，促使长期多余的能量被代谢掉，直至体重恢复至正常水平；饮食控制能量摄入与消耗的平衡，以便维持体重水平。

饮食控制的基本原则是低能量、低脂肪、适量优质蛋白质、含复杂碳水化合物、增加新鲜蔬菜和水果在膳食中的比重。

合理的饮食控制，既能满足人体对营养素的需要，又能够使热量的摄入低于身体的能量消耗。选择食品种类时，要注意食物的能量密度，即选择体积较大而所含的能量相对低的食物，因为1克脂肪提供9千卡能量，而1克蛋白质或1克碳水化合物只提供4千卡能量。在平衡膳食中，蛋白质、碳水化合物和脂肪提供的能量比，分别占总能量的15%~20%，60%~65%和25%。蔬菜和水果替代部分其他食物能给人以饱腹感，避免摄入过多热量。

饮食控制以减少脂肪为主，但是一些富含优质蛋白质的食物（如瘦肉、鱼、豆类）含必需氨基酸较多，适量的优质蛋白质可以与谷类等植物蛋白质的氨基酸起互补作用，提高植物蛋白质的营养价值。在能量负平衡时，摄入足够的蛋白质可以减少人体肌肉等组织中的蛋白质被动员来作为能量而被消耗。

五、防止运动减肥中的反弹现象

运动锻炼停止一段时间后，会出现体重“反弹现象”，即体重会增加、体型会臃肿。这是因为运动会消耗大量的脂肪，但也提高了整个机体的新陈代谢水平，经过减肥锻炼，人的健康水平和食物消化吸收能力也大为提高，如果一旦停止运动，机体的这些良性影响会导致对食物营养的更多需求，此时如果不加合理控制，身体所吸收的食物热量也必然

渐长，这些热量贮存在体内变成脂肪的可能性也会变大。

第八章 运动损伤

第一节 运动损伤概述

运动损伤是指在运动过程中所发生的各类损伤，造成运动损伤的因素与运动训练计划不合理、运动项目挑战性强、技术动作难度大、准备活动不充分、运动环境较差等因素密切相关。通过分析造成运动损伤的因素、治疗效果和康复时间等，可为改善运动条件、方法训练等提供科学依据和指导。

一、运动损伤的分类

1.根据损伤组织的结构分类

皮肤损伤、肌肉与肌腱损伤、关节损伤、滑囊损伤、骨损伤、骨骺损伤、内脏器官损伤、神经损伤等。

2.根据损伤处皮肤的完整性分类

（1）开放性损伤 损伤处皮肤的完整性遭到破坏，有伤口与外界相通，如擦伤、刺伤、裂伤及开放性骨折等。

（2）闭合性损伤 损伤处皮肤保持完整，无伤口与外界相通，如挫伤、肌肉拉伤、关节扭伤、腱鞘炎与闭合性骨折等。

3.根据损伤的轻重分类

（1）轻伤 伤后能按原计划进行训练。

（2）中等伤 伤后不能按原计划训练，需停止患部练习或减少患部的活动。

（3）重伤 完全不能训练。

4.根据损伤的病程分类

（1）急性损伤 一瞬间遭受直接暴力或间接暴力造成的损伤。

（2）慢性损伤 局部过度负荷、多次微细损伤积累而成的劳损或者由于急性损伤处理不当转化而来的陈旧性损伤。

二、运动损伤的原因

（一）缺乏必要的运动损伤知识

运动损伤的发生与体育活动组织者、指导者、参加者缺乏必要的预防运动损伤知识有关。由于缺乏基本知识，不懂得采取各种行之有效的预防措施，在发生运动损伤后没有分析原因、总结经验教训，致使运动损伤时有发生。

（二）训练不到位

训练不到位包括身体素质训练、专项技能训练、战略战术训练以及心理素质训练。当身体素质较差时，肌肉力量和弹性较差，反应迟钝，关节灵活性和稳定性也较弱，因而容易发生运动损伤；当专项技能训练不够时或动作要领掌握不好、存在缺点和错误时，极易违反生物力学原理，因而也容易发生损伤。战略战术训练不够而致伤的，虽较少发生，但易被忽视，如耐力运动中的速度分配不当、地点选择不合理等造成的损伤。此外，对体育锻炼者的心理素质训练不足，会使运动者缺少顽强意志，无法提升自控力。

（三）训练安排不当

1.准备活动不当

如未做准备活动或准备活动不充分就开始正式运动；准备活动量过大；准备活动过程违反循序渐进原则，一开始速度过快，用力过猛等。

2.运动量过大

运动量安排不当，尤其是运动量过于集中，使局部负荷量过大，是体育锻炼，特别是专项训练中造成损伤的主要原因。

3.运动训练计划不合理

在运动训练过程中，不遵守训练原则，不从实际出发，没有充分认识到不同年龄、性别的人员，其解剖、生理、心理特点不同，即使年龄、性别相同，个体之间在身体发育、健康状况及身体素质、运动能力及技术水平之间也存在很大的差异。在运动安排上，没有做到从简单到复杂、循序渐进、逐步提高；在训练过程中，尤其在进行器械练习时，缺乏必要的保护。此外，运动条件差而没有明显的场地分区、教学时示范动作不规范等，都有可能引发运动损伤。

（四）生理、心理素质不佳

如睡眠或休息不好，患病、受伤或伤病初愈，疲劳或身体机能下降等。此外，运动员的心理状态与损伤的发生也有着密切的关系。

第二节 运动损伤的应对措施

一、应急处理方式

“PRICE”是常用的应急处理方式。其中P代表protection，保护；R代表rest，休息；I代表ice，冰敷；C代表compress，加压包扎；E代表elevation，抬高患肢。

protection（保护）：保护受伤部位，避免发生再次损伤。

rest（休息）：停止继续运动，固定患肢，可以减少骨筋肌的损伤，对治疗有一定的辅助作用。患部不宜过早活动，否则会加重机能损伤，延长恢复时间。

ice（冰敷）：冰敷是在应急处置中最常用的方式且效果明显，它可以减轻患部的疼痛和痉挛，降低酶的活性，在受伤后4~6小时内所产生的肿胀也会得到一定程度的控制。急性损伤的受伤者，如果自我感觉受伤部位发热，可以冷敷，如果不发热，可以改用热敷。

compress（加压包扎）：在几乎所有的急性损伤中都采用加压包扎的方法，加压同冷敷和抬高一样都是最重要的处置手段。加压包扎既可使患部内出血及淤血现象减轻，还可防止浸出的体液渗入到组织内部，并能促进其吸收。加压包扎有很多方法，可以把浸水的弹力绷带放进冷冻室，这样可同时起到冷敷和加压的作用。还可以用毛巾及用海绵橡胶做的垫子来进行加压包扎。

elevation（抬高患肢）：避免血液停留在受伤部位，减轻受伤部位肿胀及出血，缓解炎症。

二、韧带损伤

运动中，关节韧带损伤常见于踝、膝关节的韧带损伤。韧带损伤分为轻中重度，不同程度的分级，采取的处理措施也不同。

对于轻度的韧带损伤，仅表现为局部疼痛，很少形成血肿，一般不影响韧带功能，无需特殊治疗，早期主要予以休息、制动、冷敷，中后期予以热敷、按摩、针灸、理疗等。

对于中度的韧带损伤，表现为不同程度的关节功能丧失，局部的肿胀及压痛，张力试验出现疼痛。通常可由瘢痕组织自行修复，韧带的张力可轻度影响，但可恢复正常的关节功能。早期以休息、制动、冰敷为主的治疗，无需手术。一般要关节制动2~3周，同时进行等张静力收缩运动恢复后去除固定，逐步进行关节锻炼。

对于重度的韧带损伤，韧带纤维完全断裂，关节不稳，功能丧失。常有明显的血肿，须行手术治疗。手术后应固定4~6周，并同时进行等张练习，去固定后，应做关节主动、被动运动，最好是在医生的指导下进行关节功能锻炼。

三、肌肉酸痛与肌肉拉伤

1.肌肉酸痛

肌肉酸痛通常发生在运动强度过大的情形下，通常不会在运动时立刻出现，而是在运动后几个小时内出现，会持续几天的时间。发生肌肉酸痛后，可以进行肌肉按摩、补充一些富含蛋白质的食物。因为肌肉酸痛会造成身体柔韧性的下降，运动训练应避免高强度训练，可以休息或者参加一些低强度的运动训练。

肌肉拉伤在运动过程中发生率较高。根据肌纤维损伤的病理程度，肌肉拉伤可以分为轻中重度，与韧带损伤相同，不同程度的分级，采取的处理措施也不同。

2.肌肉拉伤

对于轻度肌肉拉伤的患者，表现为局部肿胀和水肿，肌腱连接处不适感，主动或被动牵拉均可引起疼痛。早期处理措施包括制动、冰敷、加压包扎、抬高患肢。

对于中度拉伤的患者，表现为肌肉血肿、有压痛，轻度功能障碍，处理措施可以同轻度肌肉拉伤，同时应将患肢维持在损伤肌肉充分伸长的位置，防止挛缩。一般一周后开始牵伸及加强受损肌肉练习。

对于严重拉伤的患者，整块肌肉纤维完全断裂，受伤处能摸到凹陷，伤处两端有隆起的硬块。应行紧急手术修复，并在医生指导下进行康复训练。

四、关节脱臼

关节脱臼是关节面失去正常的联系，可分为半脱位和完全脱位。前者指关节面部分脱位，后者指关节面完全脱离原来位置。由暴力作用引起的关节脱臼可伴有关节囊撕裂，关节周围的软组织损伤，严重时可伤及神经或伴有骨折。运动中发生的关节脱位，一般是由间接外力所致，如摔倒时手撑地可引起肘关节脱位或肩关节脱位。关节脱位的征象包括受伤关节疼痛、肿胀，关节功能丧失，畸形。X线检查可明确脱位的情况及有无骨折发生。

关节脱位的急救：没有整复技术的情况下，不可随意做整复手术，以免加重损伤。此时应立即用夹板和绷带固定伤肢，并使伤员保持平静，尽快送医院处理。

① 肩、肘关节脱位时的固定方法 肩关节脱位时，取三角巾两条，分别折成宽带，一条悬挂前臂，另一条绕过上肢上臂，于肩侧腋下束结。

② 肘关节脱位 用铁丝夹板弯成合适的角度，置于肘后，用绷带缠稳，再用小悬臂带挂起前臂；如无铁丝夹板，可直接用大悬臂带包扎固定。

五、髌骨劳损

跑步者的运动损伤多发生在膝部，膝部常见的运动损伤是髌骨劳损。跑步中，髌骨和股骨相对应的关节面之间反复撞击、挤压与摩擦，

日久则使软骨细胞被挤压致变性或坏死，失去正常代谢机能，从而导致髌骨处软骨的变性。

髌骨劳损的临床表现是膝关节酸软疼痛，上下楼梯和半蹲时疼痛加重，休息后疼痛缓解。髌尖、髌骨周缘压痛，有时髌尖骨质增生，髌骨下极变长，出现髌骨压迫痛、伸膝抗阻试验阳性、单足半蹲痛。

针对髌骨劳损程度不大的患者，可以采用推拿、按摩疗法，手法以擦摩、揉捏股四头肌为主；穴位按摩可取血海、梁丘、阿是穴。髌骨周缘用弹筋、刮、切等手法，脂肪垫区用手指按压法，手法强度从轻到重，最后搓和推摩股四头肌及其肌腱。按摩前、外侧宜从上而下，内侧宜由下而上。如果相对劳损程度较大的患者，可以采用局部封闭、针灸、理疗等。

六、肌肉痉挛

肌肉痉挛是肌肉发生不自主的强直收缩所引起的一种现象，表现为痉挛的肌肉僵硬、疼痛难忍、关节屈伸功能障碍。引起肌肉痉挛的原因包括寒冷刺激、长时间的剧烈运动或高温季节运动、肌肉连续过快收缩而放松不够和身体疲劳。因此，预防肌肉痉挛的重要措施是加强身体训练、提高机体的耐寒能力和耐力。

针对引起肌肉痉挛的原因，运动前一定要做好充分的准备活动。长时间的剧烈运动或高温季节运动时，会有大量电解质丢失，应注意补充电解质。在身体疲劳或饥饿的时候，不宜进行运动。冬季运动时，应注意保暖。

肌肉痉挛发生后，如果病情不严重，可以向相反的方向牵引痉挛的肌肉，均匀、缓慢地用力，忌暴力牵引，避免拉伤肌肉；如果病情较重，可采用麻醉缓解，同时要注意保暖。针对不同肌肉的痉挛，缓解方法也不同。如果痉挛的肌肉是腓肠肌，可伸直膝关节，同时将踝关节充分背伸；如果痉挛的肌肉是屈踇肌和屈趾肌，可用力将足和足趾背伸。除以上的方法外，可配合局部按摩，按压、揉捏和点掐委中穴、承山

穴、涌泉穴等。

在特殊场合，如游泳时发生肌肉痉挛，可先深吸一口气，仰浮于水面，并立即呼救，也可以采用自救的方式来缓解。如果痉挛的肌肉是腓肠肌，可以用痉挛肢体对侧的手握住痉挛肢体的足趾，用力向身体方向拉，同时，用同侧的手掌压在痉挛肢体的膝盖上，帮助膝关节伸直，待缓解后游上岸。

七、软组织损伤出血

小静脉和毛细血管的出血，可采用加压包扎法。如颈下可用毛巾直接捆住出血部位。

四肢出血，可采用缚带止血法，使用橡皮管、毛巾止血，不能使用绳索、铁丝等止血，以免缚住过久造成远端损伤或缺血坏死。

前臂、手、小腿和足部出血，可采用加垫止血法。如肘窝或腋窝处垫放棉垫或布块，使肘关节或膝关节尽量屈曲，并做“8”字形包扎。

软组织损伤或局部出血，可采用充填止血法，用干净的棉垫或纱布、毛巾包扎损伤处。

直接指压法是在没有毛巾、纱布的情况下，直接用手按压出血部位。

间接指压法是用手指按压伤口近端或伤口近端血管搏动处。

八、运动中腹痛

运动中腹痛的程度与运动量的大小、运动强度、运动速度等因素相关，通常在安静时缓解，运动时出现。其发生原因可能与运动者的基础疾病有关，比如肝炎、胆道疾病、消化道溃疡、阑尾炎、肠道寄生虫病等腹腔内疾病；也可能与身体运动状态有关，比如准备活动不充分、平时缺乏体育运动、运动强度或速度过快或过猛、身体疲惫或精神紧张等。

运动腹痛通常在高强度、长时间的运动中出现，临床表现为运动者腹痛难忍，甚至大汗淋漓。一旦出现运动中腹痛，运动者应减慢运动速度、降低运动强度、调整呼吸节奏。如果腹痛未缓解且加重，应停止运动，腹部热敷，亦可遵医嘱口服止痛药。

预防运动中腹痛，需遵守科学的训练原则。运动项目应符合自身身体条件，平时还应加强体质训练，提高生理机能水平。运动前，不宜过饱或过饥，热身活动要充分。如果运动者是因腹腔内疾病引起的腹痛，在未痊愈前，应在医生的指导下进行身体锻炼。

九、运动性中暑

运动性中暑通常发生在高温环境中，长时间的运动会使肌肉运动时产生的热超过身体能散发的热，运动者体内过热，汗液难以蒸发引起的。

运动性中暑与运动环境的温度、运动强度、运动者的健康状况等有密切的关系。如定向越野运动者在湿热无风的山林中进行，汗液无法蒸发，体温上升，机体热量蓄积无法散出，引起中暑。

运动性中暑根据造成中暑的条件不同可分为以下类型。

（1）热射型中暑 体温调节功能衰竭所致，即人体产热和受热超过了散热，引起体内蓄热，体温不断增高，致使下丘脑体温调节中枢功能发生紊乱，如果余热继续蓄积，体温升高到 42°C 以上，就会导致中枢神经系统发生严重的功能障碍。该类型的临床表现为起病急，病前常有四肢酸痛、头痛、头晕、食欲减退、恶心、呕吐等，继而高热（体温 $\geq 40^{\circ}\text{C}$ ），皮肤热而无汗，脉搏快而无力，呼吸快而浅表，甚至因呼吸衰竭而死。

（2）日射型中暑 太阳辐射或强烈的热射线直接作用于无防护的头部致使颅内组织受热，脑膜温度升高，脑膜和脑组织充血，而引起机体强烈反应。该类型的临床表现为剧烈头痛、头晕、眼花、耳鸣、呕吐、兴奋不安，甚至抽搐、意识丧失。

（3）热衰竭型中暑 高温环境下散热困难，肌肉和皮肤血流量增大，超过了心脏所能负担的限度，因而发生周围循环衰竭。该类型的临床表现为面色苍白、皮肤湿冷、脉细弱、血压下降、体温稍低、神志恍惚、瞳孔散大，甚至昏迷。

（4）热痉挛型中暑 大量出汗，电解质流失过多，若仅补充大量淡水，则可造成水盐平衡失调，电解质紊乱，而引起肌肉痉挛。该类型的临床表现为肌肉痉挛、疼痛，痉挛多从小腿开始，有时向上肢及腹部肌肉扩展，体温稍高、脉搏稍快或正常。

运动性中暑根据中暑的程度可分为以下类型。

（1）先兆中暑 体温正常或稍高，症状表现为大汗、头晕、耳鸣、胸闷、心悸、恶心、全身疲乏、四肢无力、注意力不集中等。及时离开高温环境，在通风良好的阴凉处短暂休息后可恢复。

（2）轻症中暑 体温 $>38^{\circ}\text{C}$ ，面色潮红、皮肤灼热、恶心、呕吐、大量出汗、皮肤湿冷、血压下降、脉搏细弱而快等。及时离开高温环境，到通风良好的阴凉处短暂休息，4~5小时内可恢复，也可以口服藿香正气水。

（3）重症中暑 除上述症状外，突然昏倒或痉挛、皮肤干燥无汗、体温高，在 40°C 以上。可采用物理降温，用冷水或酒精擦身，或在患者头部，两腋下和腹股沟等处放置冰袋，同时用风扇吹风；物理降温的同时，及时送医院治疗。

预防中暑，首先要提高身体的耐热能力，平时应循序渐进地适应在较热的环境中锻炼；其次，准备好预防和治疗中暑的药物以及遮阳帽等防暑装备；避免身体疲劳或不适时进行体育运动；体育运动和休息时间要安排适当，运动量大的项目应安排在早上或傍晚。

第三节 环境对运动健身的影响

一、环境温度等对运动健身的影响

环境温度的高低会影响肌肉的血液供应及人体的运动能力。

（一）冷环境

冷环境一般指零摄氏度以下或者更低的环境。在寒冷环境中，机体通过两种调节机制来防止体温下降：一是通过寒战以增加代谢产热；二是外周血管收缩以减少热量的散失。如果这两种调节机制均不能保持机体产热和散热的平衡，那么机体深部温度就会降低。如果长时间暴露在冷环境中，低温刺激会使机体产生冻伤，包括局部冻伤和全身性冻伤。

1.冷环境对人体机能的影响

长时间在低温环境下生存会损伤人体机能。研究表明，温度每下降10摄氏度，神经传导速度降低15米/秒，局部温度为8~10摄氏度时，神经传导会完全阻滞；冷应激还会使最大摄氧量和心率显著降低，会使皮肤血管明显收缩，使血流量从皮肤迅速转向中心循环，以维持机体内深部温度，所以使手指和脚趾很容易冻伤。寒冷还会使骨骼肌黏滞性增大，肌肉收缩速度减慢，动作协调性、灵活性降低，工作效率下降，容易发生运动损伤。

适当的冷环境刺激有助于增强机体免疫功能。研究表明：急性冷环境暴露，对免疫球蛋白有刺激性影响，能增强免疫功能，且在冷空气之前进行中等强度运动（即有热储存），能进一步促进这些指标的反应。所以，科学地在寒冷环境中进行身体训练，可以改善神经末梢循环功能，增强机体的耐寒能力。

2.冷环境下的体育卫生要求

经常暴露在冷环境中，会加速机体对冷的适应，基本特征为：寒战

产热减弱和外周血管收缩反应减弱。评定人体对冷适应的基本方法有：测定产生寒战的皮肤温度阈值；测量手和脚的温度；观察在冷环境中睡眠的能力。重复对手或脚进行寒冷刺激，会使流经这些部位的血流增加，从而提高局部的冷适应，但应注意防止组织由于低温而造成的损害。

总之，在寒冷的环境下进行锻炼，应注意保暖，充分利用人体自身的调节和适应能力做好准备活动。

（二）热环境

1.热环境对人体机能的影响

人体与环境之间的热交换是持续进行的，人体散热形式包括传导、对流、辐射。在剧烈运动中机体代谢的能量消耗可达安静时的20~25倍，在这些能耗中用于肌肉做功的不超过25%，其余的则以热能形式存在。因此，运动会明显引起体温升高。人体在运动时，由于代谢产热和环境热的共同作用，会使机体处于热应激状态。正常人体的调节和适应能力，能使机体在54~60摄氏度的静止空气中体温也保持不变。但在高温和热辐射、高湿度的环境条件下，长时间进行剧烈运动，会由于体表散热效率低而形成体内瘀热发生热疾患。

2.热环境下的体育卫生要求

在热环境中运动时，血管扩张、皮肤毛细血管血流量增加使机体散热加强。为代偿肌肉工作和皮肤血流量的增加，内脏血管收缩，最大摄氧量下降，肌肉的耐力降低；排汗虽然加快了体内热量的散发，但电解质流失也相应增加；由于内脏血流量的减少，尿量也明显减少。为避免运动性热疾病的发生，在夏季运动应尽量选择早上和傍晚，选择透气性好的服装，注意补充水分、盐分和休息，运动后不可立即吹冷空调，饮水应坚持少量多次的原则。另外，长期坚持反复地在热环境中进行有序的体育锻炼或训练，身体会逐渐适应这种热环境，从而提高机体对炎热的耐受力，出现热适应状态。

（三）高原环境

人体长期处于高原环境，机体经过数周或数月的高山适应，体内血液中血红蛋白的含量会提高，毛细血管的数量会增加，氧代谢酶的活性也会增加。

1.高原环境对人体机能的影响

高原环境是一种低气压、低氧、高寒和高紫外线辐射的特殊环境。它对人体的生理活动会产生一系列特殊的应激刺激作用，其中，低氧刺激对人体的影响最为明显。当海拔高度增加时，气压会随之下降，氧分压随之降低，气温和湿度明显下降，太阳辐射增加。氧分压的降低会影响大气与血液、血液与组织间氧的交换，这些对人体的机能活动以及运动能力都会产生很大影响。

人体刚进入高原环境时，容易出现缺氧症状和高原反应，表现为精神倦怠、头痛、恶心、虚脱、睡眠紊乱和呼吸困难，甚至出现心力衰竭。一般人在海拔2000米以上，由于缺氧可能会出现轻微症状；在3000米以上症状明显；在4000~5000米以上，必须供氧才能保证安全；在7000~8000米，如果不供氧，人体无法正常代谢。另外，由于低氧的影响抑制了视网膜感光细胞的机能，还会使视觉感受器对光的敏感性降低。

2.高原环境下的体育卫生要求

高原训练对人体生理功能的影响，主要是高原的低氧环境对呼吸循环系统功能的影响。常年在低海拔生活的人初上高原时，机体经过数周或数月的高山适应，对这一特殊环境产生迅速的调节反应，从而提高了对缺氧的耐受能力，这一过程就是高原习服或高山习服。

目前针对高原环境对机体的有利影响而发展起来的在人工低氧环境中训练，可使机体产生低氧适应，表现为在安静状况或运动时保持较大的肺通气量，增加肺泡与动脉血中的氧分压，促进氧气向肺泡毛细血管的扩散，使组织获得充分的氧气供应，使血液运输氧的能力增强、血液

中红细胞数量增多、血红蛋白浓度增加、动脉血氧容量提高，使骨骼肌等器官中毛细血管增生、数量增多、毛细血管开放的数量增加、组织中的毛细血管网的密度增高。这有利于氧气向组织细胞的扩散。在高海拔地区进行体育锻炼，要严格控制锻炼的强度和时间，并注意饮食，以糖类和蛋白质及维生素多的食物为主，少食多餐，还要注意预防感冒。冬季注意防寒、防冻伤。

总之，人体在形成高山习服后，会使机体逐渐增加血液中的血红蛋白含量，增强红细胞的携氧能力，并且由于机体对缺氧产生了适应，对于改善耐力项目和人体长时间运动能力有着十分重要的意义。需要注意的是对于计划到高原进行锻炼的人，在出发前应做必要的X射线胸透、心电图和血压等医学检查，异常者则不宜进入高原。

二、环境污染对运动健身的影响

1.人体对环境污染的反应

环境构成及状态的任何改变，都会不同程度地影响到人体的正常生理活动。但是，人类具有不断适应变化的环境的能力。如果环境的异常变化超过一定的范围，则可能使人体某些功能和结构发生异常甚至病变。这种能使人体发生病理变化的环境因素，称为环境致病因素。

从预防的医学观点来看，不能单纯以人体是否出现疾病的临床症状来评价有无环境污染及其严重程度，而应当观察多种环境对人体正常生理、生化功能的作用，及早发现临床前的变化。所以，在评价环境污染对人体的影响时，必须从几方面来考虑，即：是否引起急性中毒、慢性中毒，是否有致癌、致突变及致畸作用，是否引起寿命的缩短，是否引起生理、生化的变化。

2.环境污染对人体健康的损害

（1）急性作用 环境污染可引起急性中毒，这是由于大量的毒物于短期间内侵入机体所致。例如1956年日本奶粉受剧毒物质三氧化二砷的污染，先后使食用奶粉的10000多居民中毒，造成128人死亡的严重后果。

果。此外，在生产环境中亦可因设备事故、毒物污染厂房空气而引起急性职业性中毒。

（2）慢性作用 慢性中毒由于毒物本身在体内的蓄积或毒物对机体微小损害的逐次累积所致。在生产环境中，由各种生产性毒物如铅、苯、汞等引起的慢性职业性中毒较为常见，这也是我国职业病预防的重点。由于水体污染所引起的慢性危害最为典型的实例是日本公害病——水俣病。

（3）致敏作用 环境污染物中，有许多污染物为致敏源，可使敏感人群发生致敏反应。如日本四日市哮喘病就是由大气污染引起的。某些洗涤剂可引起过敏性哮喘，铬可引起过敏性皮炎。此外，生物性致敏源有花粉、尘螨等。

环境污染物对人体的影响除以上特异性损害外，还可表现为非特异性损害，这种损害主要表现为它能使人体抵抗能力下降，使一些常见病、多发病的发病率升高。

3.环境污染引发的问题

（1）公害病 是环境污染造成的地区性中毒性疾病，如日本富士县神通川流域部分地区镉污染引起的胃痛病，美国洛杉矶化学烟雾引起的红眼病等，都属于这种类型。

（2）职业病 是由生产环境中存在的多种有害因素所引起的病损。如印刷工业工人因吸入铅尘或烟雾所引起的铅中毒等。职业病的范围多由法令形式加以规定，各国不尽相同。

（3）食物中毒 凡因食用有毒食物而引起的急性疾病统称为食物中毒，一种是微生物或霉菌在食物中大量繁殖，产生大量活菌或大量毒素，因而污染了食品。另一种是化学毒物污染食品达到了中毒剂量。

附录 国民体质测定标准（成年人部分）

第一部分 适用对象的分组与测试指标

一、适用对象的分组

1.分组和年龄范围

《国民体质测定标准》（成年人部分）的适用对象为20～59岁周岁的中国成年人、按年龄、性别分组，每5岁为一组。男女共计16个组别。

2.年龄计算方法

测试时已过当年生日者：年龄=测试年-出生年

测试时未过当年生日者：年龄=测试年-出生年-1

二、测试指标

测试指标（附表1）包括身体形态、机能和素质三类。

附表1 测试指标

类别	测试指标	
	20 ～ 39 岁	40 ～ 59 岁
形态	身高 体重	身高 体重
机能	肺活量 台阶试验	肺活量 台阶试验
素质	握力	握力
	俯卧撑（男）	—
	1 分钟仰卧起坐（女）	—
	纵跳	—
	坐位体前屈	坐位体前屈
	选择反应时	选择反应时
	闭眼单脚站立	闭眼单脚站立

第二部分 评定方法与标准

采用单项评分和综合评级进行评定。

单项评分包括身高标准体重评分和其他单项指标评分，采用5分制。

综合评级是根据受试者各单项得分之和确定，共分四个等级：一级（优秀）、二级（良好）、三级（合格）、四级（不合格）。任意一项指标无分者，不进行综合评级（附表2）。

附表2 综合评级标准

等级	得分	
	20 ~ 39 岁	40 ~ 59 岁
一级（优秀）	> 33 分	> 26 分
二级（良好）	30 ~ 33 分	24 ~ 26 分
三级（合格）	23 ~ 29 分	18 ~ 23 分
四级（不合格）	< 23 分	< 18 分

第三部分 测试方法和评分标准

一、形态指标

20~59岁成年人身高体重评分标准

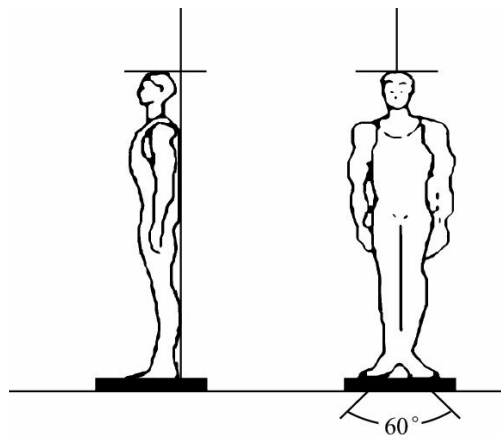
受试者测试前应保持安静状态，不要从事剧烈体力活动,着运动服和运动鞋参加测试。

1.身高

反映人体骨髓纵向生长水平。

使用身高计测试,精度为0.1厘米。

测试时,受试者赤脚、呈立正姿势站在身高计的底板上（躯干挺直，上肢自然下垂，脚跟并拢，脚尖分开约60度，脚跟、骶骨部及两肩胛间与身高计的立柱接触，头部正直，两眼平视前方，耳屏上缘与眼眶下缘最低点呈水平，附图1）。记录以厘米为单位，保留小数点后1位。



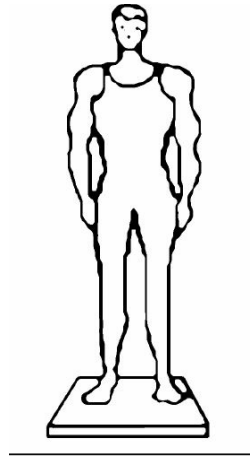
附图1 身高测量

2.体重

反映人体发育程度和营养状况。

使用体重秤测试，精度为0.1千克。

测试时，受试者自然站在体重秤中央，站稳后，读取数据（图2）记录千克为单位，保留小数点后1位。



附图2 体重测量

注意事项：测试时，受试者尽量减少着装：上下体重秤时，动作要轻缓。

3.身高标准体重评分标准（附表3至附表10）

附表3 20～29岁成年人身高标准体重评分表（男）

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
144.0～144.9	< 36.6	36.6～37.6	37.7～48.2	48.3～52.3	> 52.3
145.0～145.9	< 37.1	37.1～38.1	38.2～49.0	49.1～53.0	> 53.0
146.0～146.9	< 37.7	37.7～38.6	38.7～49.8	49.9～53.8	> 53.8
147.0～147.9	< 38.3	38.3～39.2	39.3～50.6	50.7～54.6	> 54.6
148.0～148.9	< 38.9	38.9～39.7	39.8～51.4	51.5～55.4	> 55.4
149.0～149.9	< 39.9	39.9～40.4	40.5～52.1	52.2～56.2	> 56.2
150.0～150.9	< 40.5	40.5～41.1	41.2～52.9	53.0～57.1	> 57.1
151.0～151.9	< 41.0	41.0～41.7	41.8～53.8	53.9～58.0	> 58.0
152.0～152.9	< 41.6	41.6～42.4	42.5～54.6	54.7～59.0	> 59.0
153.0～153.9	< 42.2	42.2～43.2	43.3～55.6	55.7～59.8	> 59.8
154.0～154.9	< 42.8	42.8～44.0	44.1～56.7	56.8～60.9	> 60.9
155.0～155.9	< 43.4	43.4～44.7	44.8～57.8	57.9～61.9	> 61.9
156.0～156.9	< 44.0	44.0～45.4	45.5～58.8	58.9～62.9	> 62.9
157.0～157.9	< 44.5	44.5～46.0	46.1～59.7	59.8～64.0	> 64.0
158.0～158.9	< 45.0	45.0～46.9	47.0～61.8	61.9～65.1	> 65.1

续表

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
159.0 ~ 159.9	< 45.5	45.5 ~ 47.6	47.7 ~ 61.9	62.0 ~ 66.1	> 66.1
160.0 ~ 160.9	< 46.0	46.0 ~ 48.5	48.6 ~ 62.9	63.0 ~ 67.2	> 67.2
161.0 ~ 161.9	< 46.7	46.7 ~ 49.2	49.3 ~ 63.8	63.9 ~ 68.2	> 68.2
162.0 ~ 162.9	< 47.3	47.3 ~ 50.1	50.2 ~ 64.9	65.0 ~ 69.0	> 69.0
163.0 ~ 163.9	< 47.8	47.8 ~ 51.0	51.1 ~ 65.9	66.0 ~ 70.1	> 70.1
164.0 ~ 164.9	< 48.4	48.4 ~ 51.6	51.7 ~ 67.0	67.1 ~ 71.0	> 71.0
165.0 ~ 165.9	< 48.9	48.9 ~ 52.2	52.3 ~ 67.8	67.9 ~ 72.1	> 72.1
166.0 ~ 166.9	< 49.4	49.4 ~ 53.0	53.1 ~ 68.7	68.8 ~ 72.9	> 72.9
167.0 ~ 167.9	< 49.9	49.9 ~ 53.6	53.7 ~ 69.6	69.7 ~ 73.8	> 73.8
168.0 ~ 168.9	< 50.5	50.0 ~ 54.3	54.4 ~ 70.4	70.5 ~ 75.0	> 75.0
169.0 ~ 169.9	< 51.2	51.2 ~ 55.0	55.1 ~ 71.2	71.3 ~ 75.9	> 75.9
170.0 ~ 170.9	< 52.0	52.0 ~ 55.7	55.8 ~ 72.1	72.2 ~ 76.8	> 76.8
171.0 ~ 171.9	< 52.7	52.7 ~ 56.6	56.7 ~ 73.1	73.2 ~ 77.9	> 77.9
172.0 ~ 172.9	< 53.5	53.5 ~ 57.5	57.6 ~ 74.0	74.1 ~ 79.1	> 79.1
173.0 ~ 173.9	< 54.1	54.1 ~ 58.3	58.4 ~ 75.0	75.1 ~ 80.0	> 80.0
174.0 ~ 174.9	< 54.6	54.6 ~ 59.2	59.3 ~ 75.9	76.0 ~ 81.1	> 81.1
175.0 ~ 175.9	< 55.2	55.2 ~ 60.0	60.1 ~ 76.9	77.0 ~ 82.0	> 82.0
176.0 ~ 176.9	< 55.9	55.9 ~ 60.8	60.9 ~ 77.9	78.0 ~ 83.0	> 83.0
177.0 ~ 177.9	< 56.5	56.5 ~ 61.3	61.4 ~ 78.9	79.0 ~ 84.1	> 84.1
178.0 ~ 178.9	< 57.1	57.1 ~ 62.1	62.2 ~ 80.0	80.1 ~ 85.0	> 85.0
179.0 ~ 179.9	< 57.7	57.7 ~ 62.7	62.8 ~ 81.2	81.3 ~ 86.1	> 86.1
180.0 ~ 180.9	< 58.4	58.4 ~ 63.3	63.4 ~ 82.4	82.5 ~ 87.1	> 87.1
181.0 ~ 181.9	< 58.9	58.9 ~ 64.2	64.3 ~ 83.5	83.6 ~ 88.1	> 88.1
182.0 ~ 182.9	< 59.5	59.5 ~ 64.9	65.0 ~ 84.7	84.8 ~ 89.1	> 89.1
183.0 ~ 183.9	< 60.2	60.2 ~ 65.7	65.8 ~ 85.7	85.8 ~ 90.2	> 90.2

续表

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
184.0～184.9	< 60.8	60.8～66.4	66.5～86.8	86.9～91.2	> 91.2
185.0～185.9	< 61.4	61.4～67.1	67.2～87.7	87.8～92.2	> 92.2
186.0～186.9	< 62.0	62.0～67.9	68.0～89.8	89.9～93.3	> 93.3
187.0～187.9	< 62.7	62.7～68.7	68.8～89.7	89.8～94.4	> 94.4
188.0～188.9	< 63.3	63.3～69.4	69.5～90.8	90.9～95.5	> 95.5
189.0～189.9	< 64.0	64.0～70.4	70.5～91.7	91.8～96.6	> 96.6
190.0～190.9	< 64.6	64.6～71.1	71.2～92.7	92.8～97.7	> 97.7
191.0～191.9	< 65.2	65.2～71.9	72.0～93.8	93.9～98.7	> 98.7
192.0～192.9	< 65.9	65.9～72.9	73.0～95.0	95.1～99.8	> 99.8
193.0～193.9	< 66.6	66.6～73.6	73.7～96.2	96.3～101.0	> 101.0
194.0～194.9	< 67.3	67.3～74.5	74.6～97.4	97.5～102.1	> 102.1
195.0～195.9	< 67.9	67.9～75.3	75.4～98.5	98.6～103.3	> 103.3
196.0～196.9	< 68.6	68.6～76.1	76.2～99.6	99.7～104.5	> 104.5
197.0～197.9	< 69.3	69.3～77.1	77.2～100.7	100.8～105.7	> 105.7
198.0～198.9	< 70.0	70.0～78.0	78.1～101.8	101.9～106.8	> 106.8
199.0～199.9	< 71.8	71.8～79.1	79.2～102.6	102.7～107.8	> 107.8

附表4 20～29岁成年人身高标准体重评分表（女）

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
140.0 ～ 140.9	< 33.5	33.5 ～ 36.4	36.5 ～ 50.3	50.4 ～ 54.3	> 54.3
141.0 ～ 141.9	< 34.2	34.2 ～ 36.9	37.0 ～ 51.0	51.1 ～ 54.9	> 54.9
142.0 ～ 142.9	< 34.8	34.8 ～ 37.4	37.5 ～ 51.7	51.8 ～ 55.6	> 55.6
143.0 ～ 143.9	< 35.4	35.4 ～ 37.8	37.9 ～ 52.3	52.4 ～ 56.2	> 56.2
144.0 ～ 144.9	< 36.0	36.0 ～ 38.4	38.5 ～ 52.9	53.0 ～ 56.9	> 56.9

续表

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
145.0 ~ 145.9	< 36.6	36.6 ~ 38.9	39.0 ~ 53.5	53.6 ~ 57.6	> 57.6
146.0 ~ 146.9	< 37.3	37.3 ~ 39.4	39.5 ~ 54.1	54.2 ~ 58.3	> 58.3
147.0 ~ 147.9	< 37.9	37.9 ~ 39.8	39.9 ~ 54.7	54.8 ~ 58.9	> 58.9
148.0 ~ 148.9	< 38.4	38.4 ~ 40.3	40.4 ~ 55.3	55.4 ~ 59.6	> 59.6
149.0 ~ 149.9	< 39.0	39.0 ~ 40.8	40.9 ~ 55.9	56.0 ~ 60.3	> 60.3
150.0 ~ 150.9	< 39.6	39.6 ~ 41.4	41.5 ~ 56.5	56.6 ~ 61.0	> 61.0
151.0 ~ 151.9	< 40.2	40.2 ~ 42.0	42.1 ~ 57.1	57.2 ~ 61.7	> 61.7
152.0 ~ 152.9	< 40.8	40.8 ~ 42.6	42.7 ~ 57.8	57.9 ~ 62.5	> 62.5
153.0 ~ 153.9	< 41.5	41.5 ~ 43.2	43.3 ~ 58.4	58.5 ~ 63.3	> 63.3
154.0 ~ 154.9	< 42.1	42.1 ~ 43.9	44.0 ~ 59.1	59.2 ~ 64.0	> 64.0
155.0 ~ 155.9	< 42.7	42.7 ~ 44.6	44.7 ~ 59.7	59.8 ~ 64.7	> 64.7
156.0 ~ 156.9	< 43.3	43.3 ~ 45.3	45.4 ~ 60.3	60.4 ~ 65.4	> 65.4
157.0 ~ 157.9	< 43.9	43.9 ~ 46.0	46.1 ~ 61.0	61.1 ~ 66.1	> 66.1
158.0 ~ 158.9	< 44.5	44.5 ~ 46.6	46.7 ~ 61.7	61.8 ~ 66.8	> 66.8
159.0 ~ 159.9	< 45.2	45.2 ~ 47.3	47.4 ~ 62.3	62.4 ~ 67.4	> 67.4
160.0 ~ 160.9	< 45.8	45.8 ~ 48.0	48.1 ~ 63.0	63.1 ~ 68.2	> 68.2
161.0 ~ 161.9	< 46.3	46.3 ~ 48.7	48.8 ~ 63.7	63.8 ~ 68.9	> 68.9
162.0 ~ 162.9	< 47.0	47.0 ~ 49.4	49.5 ~ 64.4	64.5 ~ 69.6	> 69.6
163.0 ~ 163.9	< 47.6	47.6 ~ 50.1	50.2 ~ 65.1	65.2 ~ 70.3	> 70.3
164.0 ~ 164.9	< 48.3	48.3 ~ 50.8	50.9 ~ 65.8	65.9 ~ 71.0	> 71.0
165.0 ~ 165.9	< 48.9	48.9 ~ 51.5	51.6 ~ 66.5	66.6 ~ 71.7	> 71.7
166.0 ~ 166.9	< 49.6	49.6 ~ 52.3	52.4 ~ 67.2	67.3 ~ 72.3	> 72.3
167.0 ~ 167.9	< 50.3	50.3 ~ 52.9	53.0 ~ 67.9	68.0 ~ 73.0	> 73.0
168.0 ~ 168.9	< 51.0	51.0 ~ 53.7	53.8 ~ 68.6	68.7 ~ 73.6	> 73.6
169.0 ~ 169.9	< 51.7	51.7 ~ 54.5	54.6 ~ 69.4	69.5 ~ 74.3	> 74.3

续表

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
170.0 ~ 170.9	< 52.5	52.5 ~ 55.4	55.5 ~ 70.2	70.3 ~ 74.9	> 74.9
171.0 ~ 171.9	< 53.3	53.3 ~ 56.1	56.2 ~ 71.0	71.1 ~ 75.6	> 75.6
172.0 ~ 172.9	< 54.1	54.1 ~ 56.9	57.0 ~ 71.8	71.9 ~ 76.5	> 76.5
173.0 ~ 173.9	< 54.9	54.9 ~ 57.7	57.8 ~ 72.6	72.7 ~ 77.2	> 77.2
174.0 ~ 174.9	< 55.8	55.8 ~ 58.5	58.6 ~ 73.5	73.6 ~ 77.9	> 77.9
175.0 ~ 175.9	< 56.5	56.5 ~ 59.5	59.6 ~ 74.4	74.5 ~ 78.6	> 78.6
176.0 ~ 176.9	< 57.3	57.3 ~ 60.2	60.3 ~ 75.1	75.2 ~ 79.3	> 79.3
177.0 ~ 177.9	< 58.1	58.1 ~ 60.9	61.0 ~ 76.0	76.1 ~ 80.0	> 80.0
178.0 ~ 178.9	< 58.9	58.9 ~ 61.6	61.7 ~ 76.8	76.9 ~ 80.7	> 80.7
179.0 ~ 179.9	< 59.7	59.7 ~ 62.2	62.3 ~ 77.7	77.8 ~ 81.5	> 81.5
180.0 ~ 180.9	< 60.5	60.5 ~ 63.1	63.2 ~ 78.5	78.6 ~ 82.2	> 82.2
181.0 ~ 181.9	< 61.3	61.3 ~ 63.6	63.7 ~ 79.3	79.4 ~ 82.9	> 82.9
182.0 ~ 182.9	< 62.1	62.1 ~ 64.3	64.4 ~ 80.0	80.1 ~ 83.7	> 83.7
183.0 ~ 183.9	< 62.9	62.9 ~ 65.0	65.1 ~ 80.8	80.9 ~ 84.6	> 84.6
184.0 ~ 184.9	< 63.7	63.7 ~ 65.7	65.8 ~ 81.6	81.7 ~ 85.3	> 85.3

附表5 30~39岁成年人身高标准体重评分表（男）

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
144.0 ～ 144.9	< 38.0	38.0 ～ 38.2	38.3 ～ 50.7	50.8 ～ 54.3	> 54.3
145.0 ～ 145.9	< 38.5	38.5 ～ 39.0	39.1 ～ 51.3	51.4 ～ 55.0	> 55.0
146.0 ～ 146.9	< 39.1	39.1 ～ 39.6	39.7 ～ 51.9	52.0 ～ 55.8	> 55.8
147.0 ～ 147.9	< 39.7	39.7 ～ 40.2	40.3 ～ 52.6	52.7 ～ 56.6	> 56.6
148.0 ～ 148.9	< 40.3	40.3 ～ 40.7	40.8 ～ 53.4	53.5 ～ 57.4	> 57.4
149.0 ～ 149.9	< 40.9	40.9 ～ 41.4	41.5 ～ 54.1	54.2 ～ 58.2	> 58.2

续表

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
150.0 ~ 150.9	< 41.5	41.5 ~ 42.1	42.2 ~ 54.9	55.0 ~ 59.1	> 59.1
151.0 ~ 151.9	< 42.0	42.0 ~ 42.7	42.8 ~ 55.8	55.9 ~ 60.0	> 60.0
152.0 ~ 152.9	< 42.6	42.6 ~ 43.4	43.5 ~ 56.6	56.7 ~ 61.0	> 61.0
153.0 ~ 153.9	< 43.2	43.2 ~ 44.2	44.3 ~ 57.6	57.7 ~ 61.8	> 61.8
154.0 ~ 154.9	< 43.8	43.8 ~ 45.0	45.1 ~ 58.7	58.8 ~ 62.9	> 62.9
155.0 ~ 155.9	< 44.4	44.4 ~ 45.7	45.8 ~ 59.8	59.9 ~ 63.9	> 63.9
156.0 ~ 156.9	< 45.0	45.0 ~ 46.4	46.5 ~ 60.8	60.9 ~ 64.9	> 64.9
157.0 ~ 157.9	< 45.5	45.5 ~ 47.0	47.1 ~ 61.7	61.8 ~ 66.0	> 66.0
158.0 ~ 158.9	< 46.0	46.0 ~ 47.9	48.0 ~ 62.8	62.9 ~ 67.1	> 67.1
159.0 ~ 159.9	< 46.5	46.5 ~ 48.6	48.7 ~ 63.9	64.0 ~ 68.1	> 68.1
160.0 ~ 160.9	< 47.0	47.0 ~ 49.5	49.6 ~ 64.9	65.0 ~ 69.2	> 69.2
161.0 ~ 161.9	< 47.7	47.7 ~ 50.2	50.3 ~ 65.9	66.0 ~ 70.2	> 70.2
162.0 ~ 162.9	< 48.3	48.3 ~ 51.1	51.2 ~ 66.9	67.0 ~ 71.0	> 71.0
163.0 ~ 163.9	< 48.8	48.8 ~ 52.0	52.1 ~ 67.9	68.0 ~ 72.1	> 72.1
164.0 ~ 164.9	< 49.4	49.4 ~ 52.6	52.7 ~ 69.0	69.1 ~ 73.0	> 73.0
165.0 ~ 165.9	< 49.9	49.9 ~ 53.2	53.3 ~ 69.8	69.9 ~ 74.1	> 74.1
166.0 ~ 166.9	< 50.4	50.4 ~ 54.0	54.1 ~ 70.7	70.8 ~ 74.9	> 74.9
167.0 ~ 167.9	< 50.9	50.9 ~ 54.6	54.7 ~ 70.6	71.7 ~ 75.8	> 75.8
168.0 ~ 168.9	< 51.5	51.0 ~ 55.3	55.4 ~ 72.4	72.5 ~ 77.0	> 77.0
169.0 ~ 169.9	< 52.2	52.2 ~ 56.0	56.1 ~ 73.2	73.3 ~ 77.9	> 77.9
170.0 ~ 170.9	< 53.0	53.0 ~ 56.7	56.8 ~ 74.1	74.2 ~ 78.8	> 78.8
171.0 ~ 171.9	< 53.7	53.7 ~ 57.6	57.7 ~ 75.1	75.2 ~ 79.9	> 79.9
172.0 ~ 172.9	< 54.5	54.5 ~ 58.5	58.6 ~ 76.0	76.1 ~ 81.1	> 81.1
173.0 ~ 173.9	< 55.1	55.1 ~ 59.3	59.4 ~ 77.0	77.1 ~ 82.0	> 82.0
174.0 ~ 174.9	< 55.6	55.6 ~ 60.2	60.3 ~ 77.9	78.0 ~ 83.1	> 83.1

续表

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
175.0 ~ 175.9	< 56.2	56.2 ~ 61.0	61.1 ~ 78.9	79.0 ~ 84.0	> 84.0
176.0 ~ 176.9	< 56.9	56.9 ~ 61.8	61.9 ~ 80.1	80.2 ~ 85.0	> 85.0
177.0 ~ 177.9	< 57.5	57.5 ~ 62.3	62.4 ~ 81.1	81.2 ~ 86.1	> 86.1
178.0 ~ 178.9	< 58.1	58.1 ~ 63.1	63.2 ~ 82.2	82.3 ~ 87.0	> 87.0
179.0 ~ 179.9	< 58.7	58.7 ~ 63.7	63.8 ~ 83.2	83.3 ~ 88.1	> 88.1
180.0 ~ 180.9	< 59.4	59.4 ~ 64.3	64.4 ~ 84.4	84.5 ~ 89.1	> 89.1
181.0 ~ 181.9	< 59.9	59.9 ~ 65.2	65.3 ~ 85.5	85.6 ~ 90.1	> 90.1
182.0 ~ 182.9	< 60.5	60.5 ~ 65.9	66.0 ~ 86.7	86.8 ~ 91.1	> 91.1
183.0 ~ 183.9	< 61.2	61.2 ~ 66.7	66.8 ~ 87.7	87.8 ~ 92.2	> 92.2
184.0 ~ 184.9	< 61.8	61.8 ~ 67.4	67.5 ~ 88.8	88.9 ~ 93.2	> 93.2
185.0 ~ 185.9	< 62.4	62.4 ~ 68.1	68.2 ~ 89.7	89.8 ~ 94.2	> 94.2
186.0 ~ 186.9	< 63.0	63.0 ~ 68.9	69.0 ~ 90.8	90.9 ~ 95.3	> 95.3
187.0 ~ 187.9	< 63.7	63.7 ~ 69.7	69.8 ~ 91.7	91.8 ~ 96.4	> 96.4
188.0 ~ 188.9	< 64.3	64.3 ~ 70.4	70.5 ~ 92.8	92.9 ~ 97.5	> 97.5
189.0 ~ 189.9	< 65.0	65.0 ~ 71.4	71.5 ~ 93.7	93.8 ~ 98.6	> 98.6
190.0 ~ 190.9	< 65.6	65.6 ~ 72.1	72.2 ~ 94.7	94.8 ~ 99.7	> 99.7
191.0 ~ 191.9	< 66.2	66.2 ~ 72.9	73.0 ~ 95.8	95.9 ~ 100.7	> 100.7
192.0 ~ 192.9	< 66.9	66.9 ~ 73.9	74.0 ~ 97.0	97.1 ~ 101.8	> 101.8
193.0 ~ 193.9	< 67.6	67.6 ~ 74.6	74.7 ~ 98.2	98.3 ~ 103.0	> 103.0
194.0 ~ 194.9	< 68.3	68.3 ~ 75.5	75.6 ~ 99.4	99.5 ~ 104.1	> 104.1
195.0 ~ 195.9	< 68.9	68.9 ~ 76.3	76.4 ~ 100.5	100.6 ~ 105.3	> 105.3
196.0 ~ 196.9	< 69.6	69.6 ~ 77.1	77.2 ~ 101.6	101.7 ~ 106.5	> 106.5
197.0 ~ 197.0	< 70.3	70.3 ~ 78.1	78.2 ~ 102.7	102.8 ~ 107.7	> 107.7
198.0 ~ 198.9	< 71.0	71.0 ~ 79.0	79.1 ~ 103.8	103.9 ~ 108.8	> 108.8
199.0 ~ 199.9	< 71.6	71.6 ~ 79.7	79.8 ~ 104.6	104.7 ~ 109.8	> 109.8

附表6 30~39岁成年人身高标准体重评分表（女）

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
140.0～140.9	<34.5	34.5～38.4	38.5～54.6	54.7～57.2	>57.2
141.0～141.9	<35.2	35.2～38.9	39.0～55.2	55.3～57.9	>57.9
142.0～142.9	<35.8	35.8～39.4	39.5～55.7	55.8～58.6	>58.6
143.0～143.9	<36.4	36.4～39.8	39.9～56.3	56.4～59.3	>59.3
144.0～144.9	<37.0	37.0～40.4	40.5～56.9	57.0～60.0	>60.0
145.0～145.9	<37.6	37.6～40.9	41.0～57.5	57.6～60.7	>60.7
146.0～146.9	<38.3	38.3～41.4	41.5～58.1	58.2～61.5	>61.5
147.0～147.9	<38.9	38.9～41.8	41.9～58.7	58.8～62.3	>62.3
148.0～148.9	<39.4	39.4～42.3	42.4～59.3	59.4～63.1	>63.1
149.0～149.9	<40.0	40.0～42.8	42.9～59.9	60.0～63.8	>63.8
150.0～150.9	<40.6	40.6～43.4	43.5～60.5	60.6～64.0	>64.5
151.0～151.9	<41.2	41.2～44.0	44.1～61.1	61.2～65.1	>65.1
152.0～152.9	<41.8	41.8～44.6	44.7～61.8	61.9～65.7	>65.7
153.0～153.9	<42.5	42.5～45.2	45.3～62.4	62.5～66.4	>66.4
154.0～154.9	<43.1	43.1～45.9	46.0～63.1	63.2～67.0	>67.0
155.0～155.9	<43.7	43.7～46.6	46.7～63.8	63.9～67.7	>67.7
156.0～156.9	<44.3	44.3～47.3	47.4～64.5	64.6～68.4	>68.4
157.0～157.9	<44.9	44.9～48.0	48.1～65.2	65.3～69.1	>69.1
158.0～158.9	<45.5	45.5～48.6	48.7～65.9	66.0～69.8	>69.8
159.0～159.9	<46.2	46.2～49.3	49.4～66.6	66.7～70.4	>70.4
160.0～160.9	<46.8	46.8～50.0	50.1～67.3	67.4～71.2	>71.2
161.0～161.9	<47.3	47.3～50.7	50.8～68.0	68.1～72.0	>72.0
162.0～162.9	<48.0	48.0～51.4	51.5～68.7	68.8～72.6	>72.6
163.0～163.9	<48.6	48.6～52.1	52.2～69.4	69.5～73.3	>73.3
164.0～164.9	<49.3	49.3～52.8	52.9～70.0	70.1～74.0	>74.0
165.0～165.9	<49.9	49.9～53.5	53.6～70.6	70.7～74.7	>74.7

续表

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
166.0 ~ 166.9	< 50.6	50.6 ~ 54.3	54.4 ~ 71.3	71.4 ~ 75.3	> 75.3
167.0 ~ 167.9	< 51.3	51.3 ~ 54.9	55.0 ~ 72.0	82.1 ~ 76.0	> 76.0
168.0 ~ 168.9	< 52.0	52.0 ~ 55.7	55.8 ~ 72.7	72.8 ~ 76.6	> 76.6
169.0 ~ 169.9	< 52.7	52.7 ~ 56.5	56.6 ~ 73.5	73.6 ~ 77.3	> 77.3
170.0 ~ 170.9	< 53.5	53.5 ~ 57.4	57.5 ~ 74.2	74.3 ~ 78.0	> 78.0
171.0 ~ 171.9	< 54.3	54.3 ~ 58.1	58.2 ~ 75.0	75.1 ~ 78.9	> 78.9
172.0 ~ 172.9	< 55.1	55.1 ~ 58.9	59.0 ~ 75.8	75.9 ~ 79.7	> 79.7
173.0 ~ 173.9	< 55.9	55.9 ~ 59.7	59.8 ~ 76.6	76.7 ~ 80.5	> 80.5
174.0 ~ 174.9	< 56.8	56.8 ~ 60.5	60.6 ~ 77.5	77.6 ~ 81.3	> 81.3
175.0 ~ 175.9	< 57.5	57.5 ~ 61.5	61.6 ~ 78.4	78.5 ~ 82.1	> 82.1
176.0 ~ 176.9	< 58.3	58.3 ~ 62.2	62.3 ~ 79.1	79.2 ~ 83.0	> 83.0
177.0 ~ 177.9	< 59.1	59.1 ~ 62.9	63.0 ~ 79.9	80.0 ~ 83.7	> 83.7
178.0 ~ 178.9	< 59.9	59.9 ~ 63.6	63.7 ~ 80.7	80.8 ~ 84.5	> 84.5
179.0 ~ 179.9	< 60.7	60.7 ~ 64.2	64.3 ~ 81.7	81.8 ~ 85.3	> 85.3
180.0 ~ 180.9	< 61.5	61.5 ~ 65.1	65.2 ~ 82.3	82.4 ~ 86.0	> 86.0
181.0 ~ 181.9	< 62.3	62.3 ~ 65.6	65.7 ~ 82.9	83.0 ~ 86.8	> 86.8
182.0 ~ 182.9	< 63.1	63.1 ~ 66.3	66.4 ~ 83.8	83.9 ~ 87.7	> 87.7
183.0 ~ 183.9	< 63.9	63.9 ~ 67.0	67.1 ~ 84.7	84.8 ~ 88.6	> 88.6
184.0 ~ 184.9	< 64.9	64.7 ~ 67.7	67.8 ~ 85.6	85.7 ~ 89.3	> 89.3

附表7 40 ~ 49岁成年人身高标准体重评分表（男）

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
142.0 ~ 142.9	< 36.9	36.9 ~ 38.9	39.0 ~ 51.9	52.0 ~ 55.2	> 55.2
143.0 ~ 143.9	< 37.5	37.5 ~ 39.7	39.8 ~ 52.6	52.7 ~ 55.9	> 55.9
144.0 ~ 144.9	< 38.1	38.1 ~ 40.2	40.3 ~ 53.4	53.5 ~ 56.8	> 56.8

附表7 40~49岁成年人身高标准体重评分表（男）

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
142.0 ~ 142.9	< 36.9	36.9 ~ 38.9	39.0 ~ 51.9	52.0 ~ 55.2	> 55.2
143.0 ~ 143.9	< 37.5	37.5 ~ 39.7	39.8 ~ 52.6	52.7 ~ 55.9	> 55.9
144.0 ~ 144.9	< 38.1	38.1 ~ 40.2	40.3 ~ 53.4	53.5 ~ 56.8	> 56.8

续表

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1 分	3 分	5 分	3 分	1 分
145.0 ~ 145.9	< 38.7	38.7 ~ 40.9	41.0 ~ 54.1	54.2 ~ 57.7	> 57.7
146.0 ~ 146.9	< 39.4	39.4 ~ 41.5	41.6 ~ 54.9	55.0 ~ 58.5	> 58.5
147.0 ~ 147.9	< 40.1	40.1 ~ 42.1	42.2 ~ 55.5	55.6 ~ 59.3	> 59.3
148.0 ~ 148.9	< 40.8	40.8 ~ 42.7	42.8 ~ 56.5	56.6 ~ 60.1	> 60.1
149.0 ~ 149.9	< 41.5	41.5 ~ 43.3	43.4 ~ 57.2	57.3 ~ 60.9	> 60.9
150.0 ~ 150.9	< 42.2	42.2 ~ 44.0	44.1 ~ 58.0	58.1 ~ 61.8	> 61.8
151.0 ~ 151.9	< 43.0	43.0 ~ 44.6	44.7 ~ 58.9	59.0 ~ 62.6	> 62.6
152.0 ~ 152.9	< 43.7	43.7 ~ 45.3	45.4 ~ 59.7	59.9 ~ 63.5	> 63.5
153.0 ~ 153.9	< 44.4	44.4 ~ 46.1	46.1 ~ 60.7	60.8 ~ 64.5	> 64.5
154.0 ~ 154.9	< 45.0	45.0 ~ 46.8	46.9 ~ 61.8	61.9 ~ 65.6	> 65.6
155.0 ~ 155.9	< 45.7	45.7 ~ 47.6	47.7 ~ 62.8	62.9 ~ 66.6	> 66.6
156.0 ~ 156.9	< 46.4	46.4 ~ 48.3	48.4 ~ 63.9	64.0 ~ 67.6	> 67.6
157.0 ~ 157.9	< 47.1	47.1 ~ 48.9	49.0 ~ 64.8	64.9 ~ 68.6	> 68.6
158.0 ~ 158.9	< 47.8	47.8 ~ 49.7	49.8 ~ 65.8	65.9 ~ 69.7	> 69.7
159.0 ~ 159.9	< 48.4	48.4 ~ 50.5	50.6 ~ 66.3	66.4 ~ 70.7	> 70.7
160.0 ~ 160.9	< 49.0	49.0 ~ 51.3	51.4 ~ 67.4	67.5 ~ 71.8	> 71.8
161.0 ~ 161.9	< 49.6	49.6 ~ 52.2	52.3 ~ 68.7	68.7 ~ 72.8	> 72.8
162.0 ~ 162.9	< 50.2	50.2 ~ 53.1	53.2 ~ 69.9	70.0 ~ 73.7	> 73.7
163.0 ~ 163.9	< 50.7	50.7 ~ 53.9	54.0 ~ 71.0	71.1 ~ 74.7	> 74.7
164.0 ~ 164.9	< 51.3	51.3 ~ 54.6	54.7 ~ 72.0	72.1 ~ 75.6	> 75.6
165.0 ~ 165.9	< 51.9	51.9 ~ 55.1	55.2 ~ 72.9	73.0 ~ 76.5	> 76.5
166.0 ~ 166.9	< 52.4	52.4 ~ 55.9	56.0 ~ 73.8	73.9 ~ 77.4	> 77.4
167.0 ~ 167.9	< 52.9	52.9 ~ 56.5	56.6 ~ 74.6	74.7 ~ 78.3	> 78.3
168.0 ~ 168.9	< 53.5	53.5 ~ 57.2	57.3 ~ 75.5	75.6 ~ 79.3	> 79.3
169.0 ~ 169.9	< 54.2	54.2 ~ 57.8	57.9 ~ 76.3	76.4 ~ 80.4	> 80.4

续表

身高段 (厘米)	体重 (千克)				
	1 分	3 分	5 分	3 分	1 分
170.0 ~ 170.9	< 55.0	55.0 ~ 58.6	58.7 ~ 77.2	77.3 ~ 81.3	> 81.3
171.0 ~ 171.9	< 55.8	55.8 ~ 59.5	59.6 ~ 78.1	78.2 ~ 82.4	> 82.4
172.0 ~ 172.9	< 56.4	56.4 ~ 60.4	60.5 ~ 79.0	79.1 ~ 83.5	> 83.5
173.0 ~ 173.9	< 57.0	57.0 ~ 61.2	61.3 ~ 80.0	80.1 ~ 84.5	> 84.5
174.0 ~ 174.9	< 57.7	57.7 ~ 62.1	62.2 ~ 81.0	81.1 ~ 85.5	> 85.5
175.0 ~ 175.9	< 58.3	58.3 ~ 62.9	63.0 ~ 81.9	82.0 ~ 86.5	> 86.5
176.0 ~ 176.9	< 58.9	58.9 ~ 63.7	63.8 ~ 83.0	83.1 ~ 87.4	> 87.4
177.0 ~ 177.9	< 59.5	59.5 ~ 64.3	64.4 ~ 84.1	84.2 ~ 88.5	> 88.5
178.0 ~ 178.9	< 60.1	60.1 ~ 65.0	65.1 ~ 85.2	85.3 ~ 89.5	> 89.5
179.0 ~ 179.9	< 60.7	60.7 ~ 65.7	65.8 ~ 86.2	86.3 ~ 90.5	> 90.5
180.0 ~ 180.9	< 61.3	61.3 ~ 66.3	66.4 ~ 87.4	87.5 ~ 91.5	> 91.5
181.0 ~ 181.9	< 61.9	61.9 ~ 67.0	67.1 ~ 88.5	88.6 ~ 92.6	> 92.6
182.0 ~ 182.9	< 62.5	62.5 ~ 67.9	68.0 ~ 89.7	89.8 ~ 93.6	> 93.6
183.0 ~ 183.9	< 63.3	63.3 ~ 68.7	68.8 ~ 90.8	90.9 ~ 94.6	> 94.6
184.0 ~ 184.9	< 63.8	63.8 ~ 69.4	69.5 ~ 91.8	91.9 ~ 95.7	> 95.7
185.0 ~ 185.9	< 64.4	64.4 ~ 70.1	70.2 ~ 91.9	92.0 ~ 96.7	> 96.7
186.0 ~ 186.9	< 65.1	65.1 ~ 70.9	71.0 ~ 92.9	93.0 ~ 97.8	> 97.8
187.0 ~ 187.9	< 65.7	65.7 ~ 71.7	71.8 ~ 94.8	94.9 ~ 97.9	> 97.9
188.0 ~ 188.9	< 66.3	66.3 ~ 72.5	72.6 ~ 95.8	95.9 ~ 99.0	> 99.0
189.0 ~ 189.9	< 67.0	67.0 ~ 73.3	73.4 ~ 96.9	97.0 ~ 100.2	> 100.2
190.0 ~ 190.9	< 67.6	67.6 ~ 74.1	74.2 ~ 97.9	98.0 ~ 101.4	> 101.4
191.0 ~ 191.9	< 68.3	68.3 ~ 74.9	75.0 ~ 99.0	99.1 ~ 102.6	> 102.6
192.0 ~ 192.9	< 68.9	68.9 ~ 75.8	75.9 ~ 100.2	100.3 ~ 103.8	> 103.8
193.0 ~ 193.9	< 69.5	69.5 ~ 76.6	76.7 ~ 101.2	101.3 ~ 105.0	> 105.0

附表8 40~49岁成年人身高标准体重评分表（女）

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
140.0～140.9	<37.3	37.3～39.4	39.5～55.1	55.2～58.8	>58.8
141.0～141.9	<37.9	37.9～39.9	40.0～55.7	55.8～59.5	>59.5
142.0～142.9	<38.6	38.6～40.5	40.6～56.2	56.3～60.2	>60.2
143.0～143.9	<39.1	39.1～41.2	41.3～56.8	56.9～60.9	>60.9
144.0～144.9	<39.6	39.6～41.7	41.8～57.4	57.5～61.6	>61.6
145.0～145.9	<40.2	40.2～42.2	42.3～58.1	58.2～62.3	>62.3
146.0～146.9	<40.8	40.8～42.8	42.9～58.8	58.9～63.0	>63.0
147.0～147.9	<41.4	41.4～43.5	43.6～59.6	59.7～63.7	>63.7
148.0～148.9	<42.0	42.0～44.2	44.3～60.5	60.6～64.7	>64.7
149.0～149.9	<42.6	42.6～44.8	44.9～61.3	61.4～65.8	>65.8
150.0～150.9	<43.4	43.4～45.3	45.4～62.0	62.1～66.7	>66.7
151.0～151.9	<44.0	44.0～46.1	46.2～62.8	62.9～67.5	>67.5
152.0～152.9	<44.6	44.6～46.9	47.0～63.6	63.7～68.3	>68.3
153.0～153.9	<45.3	45.3～47.6	47.7～64.4	64.5～69.1	>69.1
154.0～154.9	<46.0	46.0～48.4	48.5～65.4	65.5～69.9	>69.9
155.0～155.9	<46.7	46.7～49.2	49.3～66.3	66.4～70.6	>70.6
156.0～156.9	<47.4	47.4～49.8	49.9～67.0	67.1～71.3	>71.3
157.0～157.9	<48.1	48.1～50.4	50.5～67.7	67.8～71.9	>71.9
158.0～158.9	<48.7	48.7～51.0	51.1～68.4	68.5～72.6	>72.6
159.0～159.9	<49.4	49.4～51.6	51.7～69.2	69.3～73.2	>73.2
160.0～160.9	<50.1	50.1～52.2	52.3～69.9	70.0～74.0	>74.0
161.0～161.9	<50.7	50.7～52.9	53.0～70.6	70.7～74.7	>74.7
162.0～162.9	<51.3	51.3～53.6	53.7～71.2	72.3～75.5	>75.5
163.0～163.9	<51.9	51.9～54.3	54.4～71.9	72.0～76.1	>76.1
164.0～164.9	<52.5	52.5～55.0	55.1～72.7	72.8～76.9	>76.9
165.0～165.9	<53.1	53.1～55.8	55.9～73.4	73.5～77.7	>77.7

续表

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
166.0～166.9	< 53.7	53.7～56.7	56.8～74.2	74.3～78.5	> 78.5
167.0～167.9	< 54.3	54.3～57.5	57.6～75.0	75.1～79.3	> 79.3
168.0～168.9	< 55.0	55.0～58.1	58.2～75.8	75.9～80.0	> 80.0
169.0～169.9	< 55.6	55.6～58.9	59.0～76.6	76.7～80.8	> 80.8
170.0～170.9	< 56.3	56.3～59.7	59.8～77.4	77.5～81.5	> 81.5
171.0～171.9	< 57.0	57.0～60.4	60.5～78.2	78.3～82.2	> 82.2
172.0～172.9	< 57.7	57.7～61.1	61.2～79.0	79.1～83.1	> 83.1
173.0～173.9	< 58.5	58.5～61.8	61.9～79.8	79.9～83.9	> 83.9
174.0～174.9	< 59.4	59.4～62.7	62.8～80.6	80.7～84.7	> 84.7
175.0～175.9	< 60.2	60.2～63.3	63.4～81.4	81.5～85.5	> 85.5
176.0～176.9	< 61.0	61.0～64.0	64.1～82.2	82.3～86.3	> 86.3
177.0～177.9	< 61.7	61.7～64.8	64.9～82.9	83.0～87.0	> 87.0
178.0～178.9	< 62.4	62.4～65.1	65.2～83.7	83.8～87.7	> 87.7
179.0～179.9	< 63.1	63.1～65.9	66.0～84.3	84.4～88.5	> 88.5
180.0～180.9	< 63.8	63.8～66.8	66.9～85.0	85.1～89.2	> 89.2
181.0～181.9	< 64.4	64.4～67.6	67.7～85.7	85.8～89.9	> 89.9
182.0～182.9	< 65.1	65.1～68.4	68.5～86.4	86.5～90.6	> 90.6
183.0～183.9	< 65.8	65.8～69.2	69.3～87.1	87.2～91.3	> 91.3
184.0～184.9	< 66.5	66.5～70.1	70.2～87.9	88.0～92.1	> 92.1

附表9 50～59岁成年人身高标准体重评分表（男）

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
142.0 ～ 142.9	< 37.5	37.5 ～ 38.9	39.0 ～ 52.9	53.0 ～ 55.2	> 55.2
143.0 ～ 143.9	< 38.2	38.2 ～ 39.7	39.8 ～ 53.6	53.7 ～ 55.9	> 55.9
144.0 ～ 144.9	< 38.9	38.9 ～ 40.2	40.3 ～ 54.3	54.4 ～ 56.8	> 56.8

续表

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
145.0 ~ 145.9	< 39.6	39.6 ~ 40.9	41.0 ~ 55.0	55.1 ~ 57.7	> 57.7
146.0 ~ 146.9	< 40.1	41.0 ~ 41.5	41.6 ~ 55.7	55.8 ~ 58.5	> 58.5
147.0 ~ 147.9	< 41.1	41.1 ~ 42.1	42.2 ~ 56.5	56.6 ~ 59.3	> 59.3
148.0 ~ 148.9	< 41.6	41.6 ~ 42.7	42.8 ~ 57.3	57.4 ~ 60.1	> 60.1
149.0 ~ 149.9	< 42.1	42.1 ~ 43.3	43.4 ~ 58.2	58.3 ~ 60.9	> 60.9
150.0 ~ 150.9	< 42.8	42.8 ~ 44.0	44.1 ~ 59.0	59.1 ~ 61.8	> 61.8
151.0 ~ 151.9	< 43.6	43.6 ~ 44.6	44.7 ~ 59.9	60.0 ~ 62.6	> 62.6
152.0 ~ 152.9	< 44.3	44.3 ~ 45.3	45.4 ~ 60.7	60.8 ~ 63.5	> 63.5
153.0 ~ 153.9	< 45.0	45.0 ~ 46.1	46.2 ~ 61.7	61.8 ~ 64.5	> 64.5
154.0 ~ 154.9	< 45.7	45.7 ~ 46.8	46.9 ~ 62.8	62.9 ~ 65.6	> 65.6
155.0 ~ 155.9	< 46.3	46.3 ~ 47.6	47.7 ~ 63.8	63.9 ~ 66.6	> 66.6
156.0 ~ 156.9	< 46.9	46.9 ~ 48.3	48.4 ~ 64.9	65.0 ~ 67.6	> 67.6
157.0 ~ 157.9	< 47.4	47.4 ~ 48.9	49.0 ~ 65.8	65.9 ~ 68.6	> 68.6
158.0 ~ 158.9	< 48.0	48.0 ~ 49.7	49.8 ~ 66.8	66.9 ~ 69.7	> 69.7
159.0 ~ 159.9	< 48.5	48.5 ~ 50.5	50.6 ~ 67.3	67.4 ~ 70.7	> 70.7
160.0 ~ 160.9	< 49.0	49.0 ~ 51.3	51.4 ~ 68.4	68.5 ~ 71.8	> 71.8
161.0 ~ 161.9	< 49.6	49.6 ~ 52.2	52.3 ~ 69.7	69.8 ~ 72.8	> 72.8
162.0 ~ 162.9	< 50.2	50.2 ~ 53.1	53.2 ~ 70.9	71.0 ~ 73.7	> 73.7
163.0 ~ 163.9	< 50.7	50.7 ~ 53.9	54.0 ~ 72.0	72.1 ~ 74.7	> 74.7
164.0 ~ 164.9	< 51.3	51.3 ~ 54.6	54.7 ~ 73.0	73.1 ~ 75.6	> 75.6
165.0 ~ 165.9	< 51.9	51.9 ~ 55.1	55.2 ~ 73.9	74.0 ~ 76.5	> 76.5
166.0 ~ 166.9	< 52.4	52.4 ~ 55.9	56.0 ~ 74.8	74.9 ~ 77.4	> 77.4
167.0 ~ 167.9	< 52.9	52.9 ~ 56.5	56.6 ~ 75.6	75.7 ~ 78.3	> 78.3
168.0 ~ 168.9	< 53.5	53.5 ~ 57.2	57.3 ~ 76.5	76.6 ~ 79.3	> 79.3
169.0 ~ 169.9	< 54.2	54.2 ~ 57.8	57.9 ~ 77.3	77.4 ~ 80.4	> 80.4

续表

身高段 (厘米)	体重 (千克)				
	1 分	3 分	5 分	3 分	1 分
170.0 ~ 170.9	< 55.0	55.0 ~ 58.6	58.7 ~ 78.2	78.3 ~ 81.3	> 81.3
171.0 ~ 171.9	< 55.8	55.8 ~ 59.5	59.6 ~ 79.1	79.2 ~ 82.4	> 82.4
172.0 ~ 172.9	< 56.4	56.4 ~ 60.4	60.5 ~ 80.0	80.1 ~ 83.5	> 83.5
173.0 ~ 173.9	< 57.0	57.0 ~ 61.2	61.3 ~ 81.0	81.1 ~ 84.5	> 84.5
174.0 ~ 174.9	< 57.7	57.7 ~ 62.1	62.2 ~ 82.0	82.1 ~ 85.5	> 85.5
175.0 ~ 175.9	< 58.3	58.3 ~ 62.9	63.0 ~ 82.9	83.0 ~ 86.5	> 86.5
176.0 ~ 176.9	< 58.9	58.9 ~ 63.7	63.8 ~ 84.0	84.1 ~ 87.4	> 87.4
177.0 ~ 177.9	< 59.5	59.5 ~ 64.3	64.4 ~ 85.1	85.2 ~ 88.5	> 88.5
178.0 ~ 178.9	< 60.1	60.1 ~ 65.0	65.1 ~ 86.2	86.3 ~ 89.5	> 89.5
179.0 ~ 179.9	< 60.7	60.7 ~ 65.7	65.8 ~ 87.2	87.3 ~ 90.5	> 90.5
180.0 ~ 180.9	< 61.3	61.3 ~ 66.3	66.4 ~ 88.2	88.3 ~ 91.5	> 91.5
181.0 ~ 181.9	< 61.9	61.9 ~ 67.0	67.1 ~ 89.1	89.2 ~ 92.6	> 92.6
182.0 ~ 182.9	< 62.5	62.5 ~ 67.9	68.0 ~ 90.1	90.1 ~ 93.6	> 93.6
183.0 ~ 183.9	< 63.3	63.3 ~ 68.7	68.8 ~ 91.0	91.1 ~ 94.6	> 94.6
184.0 ~ 184.9	< 63.8	63.8 ~ 69.4	69.5 ~ 91.9	92.0 ~ 95.7	> 95.7
185.0 ~ 185.9	< 64.4	64.4 ~ 70.1	70.2 ~ 92.9	93.0 ~ 96.7	> 96.7
186.0 ~ 186.9	< 65.1	65.1 ~ 70.9	71.0 ~ 93.9	94.0 ~ 97.8	> 97.8
187.0 ~ 187.9	< 65.7	65.7 ~ 71.7	71.8 ~ 94.8	94.9 ~ 97.9	> 97.9
188.0 ~ 188.9	< 66.3	66.3 ~ 72.5	72.6 ~ 95.8	95.9 ~ 99.0	> 99.0
189.0 ~ 189.9	< 67.0	67.0 ~ 73.3	73.4 ~ 96.9	97.0 ~ 100.2	> 100.2
190.0 ~ 190.9	< 67.6	67.6 ~ 74.1	74.2 ~ 97.9	98.0 ~ 101.4	> 101.4
191.0 ~ 191.9	< 68.3	68.3 ~ 74.9	75.0 ~ 99.0	99.1 ~ 102.6	> 102.6
192.0 ~ 192.9	< 68.9	68.9 ~ 75.8	75.9 ~ 100.2	100.3 ~ 103.8	> 103.8
193.0 ~ 193.9	< 69.5	69.5 ~ 76.6	76.7 ~ 101.2	101.3 ~ 105.0	> 105.0

附表10 50~59岁成年人身高标准体重评分表（女）

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
140.0～140.9	<37.3	37.3～40.4	40.5～55.2	55.3～58.3	>58.3
141.0～141.9	<37.9	37.9～40.9	41.0～55.7	55.8～59.1	>59.1
142.0～142.9	<38.6	38.6～41.5	41.6～56.2	56.3～59.9	>59.9
143.0～143.9	<39.1	39.1～42.2	42.3～56.8	56.9～60.6	>60.6
144.0～144.9	<39.6	39.6～42.7	42.8～57.4	57.5～61.4	>61.4
145.0～145.9	<40.2	40.2～43.2	43.3～58.1	58.2～62.2	>62.2
146.0～146.9	<40.8	40.8～43.8	43.9～58.8	58.9～63.0	>63.0
147.0～147.9	<41.4	41.4～44.5	44.6～59.6	59.7～63.9	>63.9
148.0～148.9	<42.0	42.0～45.2	45.3～60.5	60.6～64.8	>64.8
149.0～149.9	<42.6	42.6～45.8	45.9～61.3	61.4～65.8	>65.8
150.0～150.9	<43.4	43.4～46.3	46.4～62.0	62.1～66.7	>66.7
151.0～151.9	<44.0	44.0～47.1	47.2～62.8	62.9～67.5	>67.5
152.0～152.9	<44.6	44.6～47.9	48.0～63.6	63.7～68.3	>68.3
153.0～153.9	<45.3	45.3～48.6	48.7～64.4	64.5～69.1	>69.1
154.0～154.9	<46.0	46.0～49.4	49.5～65.2	65.3～69.9	>69.9
155.0～155.9	<46.7	46.7～50.2	50.3～66.0	66.1～70.6	>70.6
156.0～156.9	<47.4	47.4～50.8	50.9～66.7	66.8～71.3	>71.3
157.0～157.9	<48.1	48.1～51.4	51.5～67.4	67.5～71.9	>71.9
158.0～158.9	<48.7	48.7～52.0	52.1～68.1	68.2～72.6	>72.6
159.0～159.9	<49.4	49.4～52.6	52.7～69.0	69.1～73.2	>73.2
160.0～160.9	<50.1	50.1～53.2	53.3～69.9	70.0～74.0	>74.0
161.0～161.9	<50.7	50.7～53.9	54.0～70.6	70.7～74.7	>74.7
162.0～162.9	<51.3	51.3～54.6	54.7～71.3	71.4～75.5	>75.5
163.0～163.9	<51.9	51.9～55.3	55.4～72.0	72.1～76.1	>76.1
164.0～164.9	<52.5	52.5～56.0	56.1～72.7	72.8～76.9	>76.9
165.0～165.9	<53.1	53.1～56.8	56.9～73.4	73.5～77.7	>77.7

续表

身高段（厘米）	体重（千克）				
	1分	3分	5分	3分	1分
166.0～166.9	< 53.7	53.7～57.7	57.8～74.2	74.3～78.5	> 78.5
167.0～167.9	< 54.3	54.3～58.5	58.6～75.0	75.1～79.3	> 79.3
168.0～168.9	< 55.0	55.0～59.1	59.2～75.8	75.9～80.0	> 80.0
169.0～169.9	< 55.6	55.6～59.9	60.0～76.6	76.7～80.8	> 80.8
170.0～170.9	< 56.3	56.3～60.7	60.8～77.4	77.5～81.5	> 81.5
171.0～171.9	< 57.0	57.0～61.4	61.5～78.2	78.3～82.2	> 82.2
172.0～172.9	< 57.7	57.7～62.1	62.2～79.0	79.1～83.1	> 83.1
173.0～173.9	< 58.5	58.5～62.8	62.9～79.8	79.9～83.9	> 83.9
174.0～174.9	< 59.4	59.4～63.7	63.8～80.7	80.8～84.7	> 84.7
175.0～175.9	< 60.2	60.2～64.3	64.4～81.5	81.6～85.5	> 85.5
176.0～176.9	< 61.0	61.0～65.0	65.1～82.2	82.3～86.3	> 86.3
177.0～177.9	< 61.7	61.7～65.8	65.9～83.0	83.1～87.0	> 87.0
178.0～178.9	< 62.4	62.4～66.1	66.2～83.7	83.8～87.7	> 87.7
179.0～179.9	< 63.1	63.1～66.9	67.0～84.3	84.4～88.5	> 88.5
180.0～180.9	< 63.8	63.8～67.8	67.9～85.0	85.1～89.2	> 89.2
181.0～181.9	< 64.4	64.4～68.6	68.7～85.7	85.8～89.9	> 89.9
182.0～182.9	< 65.1	65.1～69.4	69.5～86.4	86.5～90.5	> 90.5
183.0～183.9	< 65.8	65.8～70.2	70.3～87.1	87.2～91.1	> 91.1
184.0～184.9	< 66.5	66.5～71.1	71.2～87.9	88.0～91.8	> 91.8

二、机能指标

1.成年人肺活量评分标准（附表11）

反映人体肺的容积和扩张能力。

附表11 20~59岁成年人肺活量评分表 单位：毫升

年龄	性别	1分	2分	3分	4分	5分
20 ~ 24岁	男	2369 ~ 2847	2848 ~ 3464	3465 ~ 3984	3985 ~ 4634	> 4634
20 ~ 24岁	女	1423 ~ 1873	1874 ~ 2354	2355 ~ 2779	2780 ~ 3259	> 3259
25 ~ 29岁	男	2326 ~ 2849	2850 ~ 3459	3460 ~ 3969	3970 ~ 4624	> 4624
25 ~ 29岁	女	1396 ~ 1834	1835 ~ 2364	2365 ~ 2769	2770 ~ 3244	> 3244
30 ~ 34岁	男	2240 ~ 2749	2750 ~ 3344	3345 ~ 3874	3875 ~ 4544	> 4544
30 ~ 34岁	女	1320 ~ 1781	1782 ~ 2339	2340 ~ 2759	2760 ~ 3242	> 3242
35 ~ 39岁	男	2135 ~ 2619	2620 ~ 3209	3210 ~ 3739	3740 ~ 4349	> 4349
35 ~ 39岁	女	1295 ~ 1734	1735 ~ 2249	2250 ~ 2674	2675 ~ 3159	> 3159
40 ~ 44岁	男	2007 ~ 2449	2450 ~ 3084	3085 ~ 3599	3600 ~ 4223	> 4223
40 ~ 44岁	女	1228 ~ 1629	1630 ~ 2149	2150 ~ 2573	2574 ~ 3074	> 3074
45 ~ 49岁	男	1900 ~ 2307	2308 ~ 2964	2965 ~ 3464	3465 ~ 4099	> 4099
45 ~ 49岁	女	1160 ~ 1519	1520 ~ 2049	2050 ~ 2459	2460 ~ 2979	> 2979
50 ~ 54岁	男	1770 ~ 2164	2165 ~ 2779	2780 ~ 3254	3255 ~ 3914	> 3914
50 ~ 54岁	女	1115 ~ 1469	1470 ~ 1977	1978 ~ 2374	2375 ~ 2899	> 2899
55 ~ 59岁	男	1669 ~ 2059	2060 ~ 2644	2645 ~ 3124	3125 ~ 3769	> 3769
55 ~ 59岁	女	1095 ~ 1374	1375 ~ 1854	1855 ~ 2249	2250 ~ 2769	> 2769

使用肺活量计测试。电子式肺活量计精度为1毫升，翻转式肺活量计精度为20毫升，桶式肺活量计精度为50毫升。

测试时，受试者深吸气至不能再吸气，然后将嘴对准肺活量计口嘴做深呼气，直至呼尽为止（附图3）。测试两次，取最大值，记录以毫升为单位。

注意事项：呼气不可过猛，防止漏气；不得二次吸气；肺活量计口嘴应严格消毒。



附图3 肺活量测试

2.成年人台阶指数评分标准（附表12）

反映人体心血管系统机能水平。

附表12 20～59岁成年人台阶指数评分标准

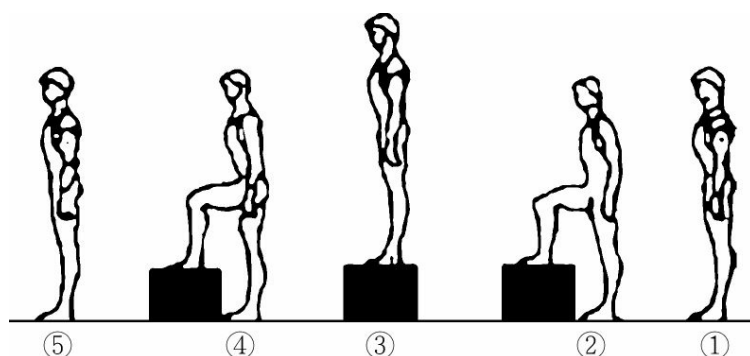
年龄	性别	1分	2分	3分	4分	5分
20～24岁	男	42.1～46.1	46.2～52.0	52.1～58.0	58.1～67.6	>67.6
20～24岁	女	40.9～46.1	46.2～52.2	52.3～58.0	58.1～67.1	>67.1
25～29岁	男	42.1～46.1	46.2～51.9	52.0～58.3	58.4～68.1	>68.1
25～29岁	女	40.7～46.8	46.9～53.2	53.3～59.1	59.2～68.6	>68.6
30～34岁	男	41.4～46.1	46.2～52.2	52.3～58.3	58.4～68.1	>68.1
30～34岁	女	39.5～47.0	47.1～53.7	53.8～59.9	60.0～69.1	>69.1
35～39岁	男	41.3～46.1	46.2～52.2	52.3～58.7	58.8～68.1	>68.1
35～39岁	女	37.0～46.8	46.9～53.8	53.9～60.3	60.4～69.7	>69.7
40～44岁	男	37.8～46.5	46.6～53.5	53.6～59.9	60.0～70.2	>70.2
40～44岁	女	31.5～46.8	46.9～54.8	54.9～61.5	61.6～71.3	>71.3
45～49岁	男	35.5～46.3	46.4～53.5	53.6～60.3	60.4～70.2	>70.2
45～49岁	女	30.0～45.6	45.7～54.4	54.5～61.5	61.6～71.3	>71.3
50～54岁	男	31.5～45.8	45.9～53.5	53.6～59.9	60.0～69.7	>69.7
50～54岁	女	27.9～43.8	43.9～54.1	54.2～61.5	61.6～71.3	>71.3
55～59岁	男	29.9～44.7	44.8～53.2	53.3～59.9	60.0～69.7	>69.7
55～59岁	女	27.3～39.8	39.9～52.8	52.9～60.3	60.4～70.2	>70.2

使用台阶（男子台高30厘米,女子台高25厘米）、秒表和节拍器（频率为120次/分）或台阶试验仪测试。

测试时，受试者直立站在台阶前方(附图4中①)，按照节拍器发出的提示声做上下台阶运动。当节拍器发出第一声时，一只脚踏上台阶（附图4中②），第二声时，另一只脚踏上台阶，双腿伸直（附图4中③），第三声时，先踏上台阶的脚下台阶（附图4中④），第四声时，另一只脚下台阶（附图4中⑤），连续重复3分钟后，受试者立刻静坐在椅子上,记录运动停止后1分到1分半钟、2分到2分半钟、3分到3分半钟的三次脉搏数。

如果受试者3次不能按照节拍器发出的节奏完成上下台阶或不能坚

持运动，应立即停止运动，记录运动持续时间,并以同样方法记录三次脉搏数，然后，以下面公式计算台阶指数。



附图4 台阶测试

注意事项：心血管疾病患者，不得进行此项测试。

$$\text{台阶指数} = \frac{\text{运动持续时间（秒）}}{\text{（3次测量脉搏数之和）}} \times 100$$

三、素质指标

1.成年人握力评分标准（附表13）

反映人体前臂和手部肌肉力量。

附表13 20~59岁成年人握力评分表 单位：千克

年龄	性别	1分	2分	3分	4分	5分
20～24岁	男	29.6～36.9	37.0～43.5	43.6～49.2	49.3～56.3	>56.3
20～24岁	女	18.6～21.1	21.2～25.7	25.8～29.8	29.9～35.0	>35.0
25～29岁	男	32.6～38.3	38.4～44.8	44.9～50.4	50.5～57.6	>57.6
25～29岁	女	19.2～21.7	21.8～26.1	26.2～30.1	30.2～35.3	>35.3
30～34岁	男	32.2～38.0	38.1～44.9	45.0～50.6	50.7～57.6	>57.6
30～34岁	女	19.8～22.3	22.4～26.9	27.0～30.9	31.0～36.1	>36.1
35～39岁	男	31.3～37.2	37.3～44.4	44.5～50.2	50.3～57.7	>57.7
35～39岁	女	19.6～22.3	22.4～27.0	27.1～31.2	31.3～36.4	>36.4
40～44岁	男	30.0～36.4	36.5～43.4	43.5～49.5	49.6～56.7	>56.7
40～44岁	女	19.1～22.0	22.1～26.9	27.0～31.0	31.1～36.5	>36.5
45～49岁	男	29.2～35.4	35.5～42.4	42.5～48.5	48.6～55.4	>55.4
45～49岁	女	18.1～21.2	21.3～26.0	26.1～30.3	30.4～35.7	>35.7
50～54岁	男	27.2～32.7	32.8～40.3	40.4～46.3	46.4～53.2	>53.2
50～54岁	女	17.1～20.1	20.2～24.8	24.9～28.9	29.0～34.2	>34.2
55～59岁	男	25.9～31.4	31.5～38.5	38.6～43.9	44.0～50.7	>50.7
55～59岁	女	16.3～19.2	19.3～23.5	23.6～27.6	27.7～32.7	>32.7

使用握力计测试。

测试时，受试者转动握力计的握距调节钮，调至适宜握距，然后用力手持握力计，身体直立，两脚自然分开（同肩宽），两臂自然下垂，开始测试时，用最大力紧握上下两个握柄（附图5）。测试两次，取最大值，记录以千克为单位，保留小数点后一位。



附图5 握力测试

注意事项：用力时，禁止摆臂、下蹲图或将握力计接触身体；如果受试者分不出有力手，双手各测试两次。

2.成年人俯卧撑评分表（附表14）

反映人体上肢、肩背部肌肉力量及持续工作能力。使用垫子测试。

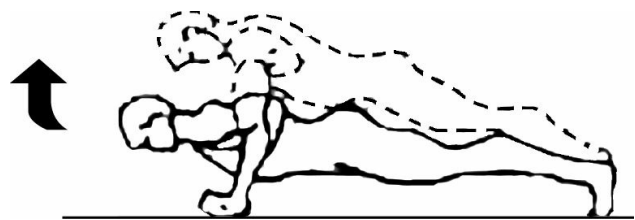
附表14 20~39岁成年人俯卧撑评分表 单位：次

年龄	性别	1分	2分	3分	4分	5分
20 ~ 24岁	男	7 ~ 12	13 ~ 19	20 ~ 27	28 ~ 40	> 40
25 ~ 29岁	男	5 ~ 10	11 ~ 17	18 ~ 24	25 ~ 35	> 35
30 ~ 34岁	男	4 ~ 10	11 ~ 15	16 ~ 22	23 ~ 30	> 30
35 ~ 39岁	男	3 ~ 6	7 ~ 11	12 ~ 19	20 ~ 27	> 27

测试时，受试者双手撑地，手指向前，双手间距与肩同宽，身体挺直，屈臂使身体平直下降至肩与肘处于同一水平面，然后将身体平直撑起，恢复至开始姿势为完成1次（附图6）。记录次数。

注意事项：测试时，如果身体未保持平直或身体未降至肩与肘处于

同一水平面，该次不计数。



附图6 俯卧撑测试

3. 1分钟仰卧起坐评分表（附表15）

反映人体腰腹部肌肉的力量及持续工作能力。

使用垫子和秒表测试。

附表15 20~39岁1分钟仰卧起坐评分表 单位：次

年龄	性别	1分	2分	3分	4分	5分
20～24岁	女	1～5	6～15	16～25	26～36	>36
25～29岁	女	1～3	4～11	12～20	21～30	>30
30～34岁	女	1～3	4～10	11～19	20～28	>28
35～39岁	女	1～2	3～6	7～14	15～23	>23

测试时，受试者仰卧于水平放置的垫子上，双腿稍分开，屈膝呈90度，双手手指交叉抱于脑后，由同伴压住双脚以固定下肢。测试者发出开始口令的同时开表计时，受试者快速起坐，双肘触及或超过双膝，然后还原为仰卧，双肩胛触垫为完成1次（附图7）。记录1分钟完成次数。



附图7 1分钟仰卧起坐测试

注意事项：测试时，如果受试者借用肘部撑垫的力量完成起坐及双肘未触及或超过双膝，该次不计数；计数人员要随时向受试者报告完成的次数。

4.成年人纵跳评分（附表16）

反映人体爆发力。

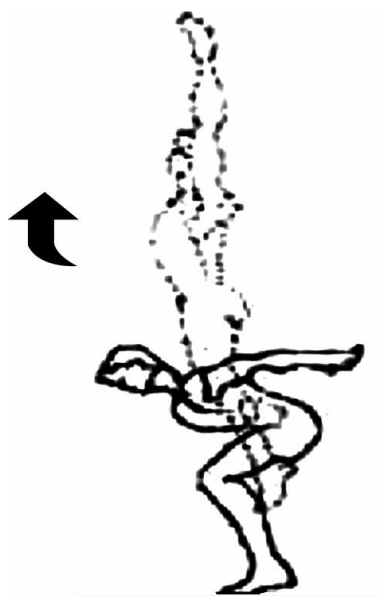
附表16 20~39岁成年人纵跳评分表 单位：厘米

年龄	性别	1分	2分	3分	4分	5分
20～24岁	男	19.9～24.8	24.9～32.3	32.4～38.4	38.5～45.8	>45.8
20～24岁	女	12.7～15.8	15.9～20.5	20.6～24.7	24.8～30.0	>30.3
25～29岁	男	19.6～23.9	24.0～31.3	31.4～36.8	36.9～43.6	>43.6
25～29岁	女	12.4～15.0	15.1～19.7	19.8～23.4	23.5～28.5	>28.5
30～34岁	男	18.4～22.3	22.4～29.3	29.4～34.7	34.8～41.1	>41.1
30～34岁	女	12.0～14.5	14.6～18.7	18.8～22.6	22.7～27.7	>27.7
35～39岁	男	17.8～21.4	21.5～27.9	28.0～33.0	33.1～39.5	>39.5
35～39岁	女	11.5～13.7	13.8～17.8	17.9～21.3	21.4～26.1	>26.1

使用以人体滞空时间计算高度式电子纵跳仪测试。

测试时，受试者站在纵跳仪踏板上，尽力垂直向上跳起（附图8）。测试两次取最大值记录以厘米为单位，保留小数点后一位。

注意事项：起跳时，双脚不能移动或有垫步动作。落地时，禁止有意收腹屈膝。



附图8 纵跳测试

5.成年人坐位体前屈评分标准（附表17）

反映人体柔韧性。

附表17 20~59岁成年人坐位体前屈评分表 单位：厘米

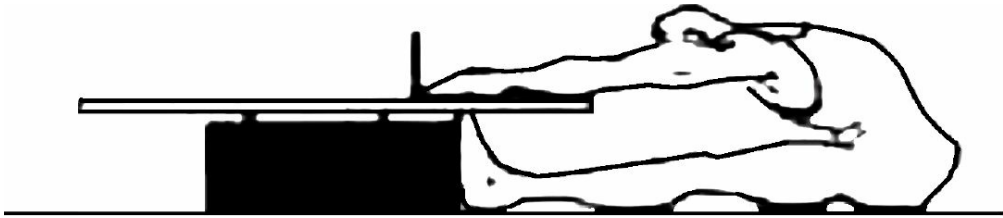
年龄	性别	1分	2分	3分	4分	5分
20 ~ 24岁	男	-3.5 ~ 1.7	1.8 ~ 8.9	9.0 ~ 14.1	14.2 ~ 20.1	> 20.1
20 ~ 24岁	女	-2.1 ~ 2.8	2.9 ~ 9.4	9.5 ~ 14.3	14.4 ~ 20.2	> 20.2
25 ~ 29岁	男	-5.5 ~ 0.9	1.0 ~ 7.8	7.9 ~ 13.4	13.5 ~ 19.7	> 19.7
25 ~ 29岁	女	-3.5 ~ 1.9	2.0 ~ 8.2	8.3 ~ 13.9	14.0 ~ 19.7	> 19.7
30 ~ 34岁	男	-7.0 ~ 0.1	0.0 ~ 6.4	6.5 ~ 11.9	12.0 ~ 18.3	> 18.3
30 ~ 34岁	女	-4.0 ~ 1.6	1.7 ~ 7.9	8.0 ~ 13.3	13.4 ~ 19.2	> 19.2
35 ~ 39岁	男	-8.7 ~ -2.4	-2.3 ~ 4.9	5.0 ~ 10.7	10.8 ~ 17.1	> 17.1
35 ~ 39岁	女	-8.7 ~ -2.4	-2.3 ~ 4.9	5.0 ~ 10.7	10.8 ~ 17.1	> 17.1
40 ~ 44岁	男	-9.4 ~ -3.8	-3.7 ~ 3.9	4.0 ~ 9.9	10.0 ~ 16.2	> 16.2
40 ~ 44岁	女	-5.9 ~ 0.1	0.2 ~ 6.5	6.6 ~ 11.9	12.0 ~ 17.9	> 17.9

续表

年龄	性别	1分	2分	3分	4分	5分
45～49岁	男	-10.0～-4.4	-4.3～3.2	3.3～9.1	9.2～15.9	>15.9
45～49岁	女	-6.3～0.1	0.0～6.1	6.2～11.8	11.9～17.9	>17.9
50～54岁	男	-10.7～-5.6	-5.5～2.1	2.2～7.9	8.0～14.8	>14.8
50～54岁	女	-6.5～0.6	0.5～5.9	6.0～11.4	11.5～17.9	>17.9
55～59岁	男	-11.2～-6.3	-6.2～1.7	1.8～7.2	7.3～13.8	>13.8
55～59岁	女	-6.6～0.8	0.7～5.7	5.8～11.1	11.2～17.7	>17.7

使用坐位体前屈测试仪测试。

测试时，受试者坐在垫上，双腿伸直，脚跟并拢，脚尖自然分开，全脚掌蹬在测试仪平板上；然后掌心向下，双臂并拢平伸，上体前屈，用双手中指指尖推动游标平滑前移，直至不能移动为止（附图9）。测试两次，取最大值，记录以厘米为单位，保留小数点后一位。



附图9 坐位体前屈测试

注意事项：测试前，受试者应做准备活动，以防肌肉拉伤；测试时，膝关节不得屈曲，不得有突然前振的动作；记录时正确填写正负号。

6.成年人选择反应时评分标准（附表18）

反映人体神经与肌肉系统的协调性和快速反应能力。

附表18 20～59岁成年人选择反应时评分标准 单位：秒

年龄	性别	1分	2分	3分	4分	5分
20～24岁	男	0.69～0.61	0.60～0.50	0.49～0.44	0.43～0.39	<0.39
20～24岁	女	0.79～0.66	0.65～0.53	0.52～0.46	0.45～0.40	<0.40
25～29岁	男	0.73～0.63	0.62～0.52	0.51～0.45	0.44～0.39	<0.39
25～29岁	女	0.82～0.69	0.69～0.56	0.55～0.48	0.47～0.42	<0.42
30～34岁	男	0.76～0.66	0.65～0.53	0.52～0.47	0.46～0.41	<0.41
30～34岁	女	0.86～0.71	0.70～0.58	0.57～0.50	0.49～0.43	<0.43
35～39岁	男	0.78～0.67	0.66～0.55	0.54～0.48	0.47～0.41	<0.41
35～39岁	女	0.86～0.74	0.73～0.59	0.58～0.51	0.50～0.44	<0.44
40～44岁	男	0.81～0.71	0.70～0.60	0.59～0.49	0.48～0.43	<0.43
40～44岁	女	0.90～0.76	0.75～0.62	0.61～0.52	0.51～0.44	<0.44
45～49岁	男	0.86～0.73	0.72～0.61	0.60～0.51	0.50～0.43	<0.43
45～49岁	女	0.94～0.81	0.80～0.65	0.64～0.54	0.53～0.45	<0.45
50～54岁	男	0.90～0.77	0.76～0.62	0.61～0.53	0.52～0.44	<0.44
50～54岁	女	0.96～0.85	0.84～0.67	0.66～0.56	0.55～0.46	<0.46
55～59岁	男	0.93～0.80	0.79～0.65	0.64～0.55	0.54～0.45	<0.45
55～59岁	女	0.97～0.88	0.87～0.69	0.68～0.58	0.57～0.48	<0.48

使用反应时测试仪测试。

测试时，受试者中指按住“启动键”，等待信号发出，当任意信号键发出信号时（声、光同时发出），以最快速度去按该键；信号消失后，中指再次按住“启动键”，等待下一个信号发出,共有5次信号。受试者完成第五次信号应答后，所有信号键都会同时发出光和声，表示测试结束。测试两次，取最好成绩，记录以秒为单位,保留小数点后两位。

注意事项：测试时，受试者不得用力拍击信号键。

7.成年人闭眼单脚站立评分标准（附表19）

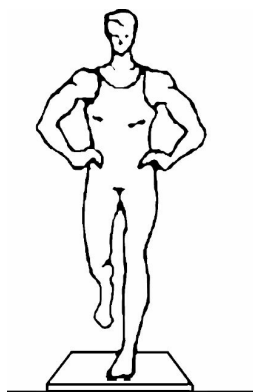
反映人体平衡能力。

附表19 20~59岁成年人闭眼单脚站立评分表 单位：秒

年龄	性别	1分	2分	3分	4分	5分
20 ~ 24岁	男	3 ~ 5	6 ~ 17	18 ~ 14	42 ~ 98	> 98
20 ~ 24岁	女	3 ~ 5	6 ~ 15	16 ~ 36	34 ~ 90	> 90
25 ~ 29岁	男	3 ~ 5	5 ~ 14	15 ~ 35	36 ~ 85	> 85
25 ~ 29岁	女	3 ~ 5	6 ~ 14	15 ~ 32	33 ~ 84	> 84
30 ~ 34岁	男	3 ~ 4	5 ~ 12	13 ~ 29	30 ~ 74	> 74
30 ~ 34岁	女	3 ~ 4	5 ~ 12	13 ~ 28	29 ~ 72	> 72
35 ~ 39岁	男	3	4 ~ 11	12 ~ 17	28 ~ 69	> 69
35 ~ 39岁	女	3	4 ~ 9	10 ~ 23	24 ~ 62	> 62
40 ~ 44岁	男	3	4 ~ 9	10 ~ 21	22 ~ 54	> 54
40 ~ 44岁	女	3	4 ~ 7	8 ~ 18	19 ~ 45	> 45
45 ~ 49岁	男	3	4 ~ 8	9 ~ 19	20 ~ 48	> 48
45 ~ 49岁	女	2	3 ~ 6	7 ~ 15	16 ~ 39	> 39
50 ~ 54岁	男	3 ~ 4	5 ~ 7	8 ~ 16	17 ~ 39	> 39
50 ~ 54岁	女	2	3 ~ 5	6 ~ 13	14 ~ 33	> 33
55 ~ 59岁	男	2	3 ~ 6	7 ~ 13	14 ~ 33	> 33
55 ~ 59岁	女	2	3 ~ 5	6 ~ 10	11 ~ 26	> 26

测试时，受试者自然站立，当听到“开始”口令后，抬起任意一只脚，同时测试员开表计时，当受试者支撑脚移动或抬起脚着地时，测试员停表（附图10）。测试两次，取最好成绩，记录以秒为单位，保留小数点后一位，小数点后第二位数按“非零进一”的原则进位。如10.11秒记录为10.2秒。

注意事项：测试时，注意安全保护。



附图10 单脚站立测试

参考文献

[1] 李力研. 中国古代体育何以未能成熟——以古代希腊为参照的历史比较 [J]. 成都体育学院学报, 1995(2).

[2] 王德涛. 田径运动健身价值与实践研究 [M]. 北京: 科学技术出版社, 2018.

[3] 唐宏贵, 等. 体育健身原理与方法 [M]. 武汉: 湖北人民出版社, 1999.

[4] 张明. 运动对心脏康复的作用 [J]. 现代康复, 1999, 7 (3).

[5] 郎朝春. 健康体适能与运动处方 [M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2013.

[6] Balaban R S, Nemoto S, Finkel T. Mitochondria, oxidants, and aging [J]. Cell, 2005, 120(4):483-495.

[7] Schriener S E, Linford N J, Martin G M, et al. Extension of murine life span by overexpression of catalase targeted to mitochondria [J]. Science, 2005, 308(5730):1909-1911.

[8] Morley A A, Trainor K J. Lack of an effect vitamin E on lifespan of mice [J]. Nature, 2009, 460(7253):392-395.

[9] Sesso H D, Buring J E, Christen W G, et al. Vitamins E and C in the prevention of cardiovascular disease in men: the Physician's Health Study II randomized controlled trial [J]. JAMA, 2008, 300(18): 2123-

2133.

[10] 于健春.肥胖症的多学科综合治疗模式 [J] .中国医学科学院学报, 2010, 32(1): 1-3.

[11] 陈磊.大众体育与健身 [M] .保定: 河北大学出版社, 2012.

[12] 高维纬.体育保健学 [M] .北京: 北京体育大学出版社,2011.

[13] 杨世勇, 等.体能训练学 (第2版) [M] .成都: 四川科学技术出版社, 2007.

[14] 张力为, 林玲, 赵福兰.运动性心理疲劳: 性质、成因、诊断及控制 [J] .体育科学, 2006(11).

[15] 郑俊秋.田径体能训练理论与实践 [M] .长春: 吉林大学出版社, 2015.

[16] 胡贝特·贝克, 等.马拉松圣经.北京: 北京科学技术出版社, 2019.

[17] 维尔特劳特·图斯特, 彼德·特伦克-欣特贝格尔. 残疾人法——对实践和研究的系统论述 [M] .刘翠霄, 译.北京: 法律出版社, 1998.