

678524

高等师范院校体育专业专科试用教材

92.3.20

运 动 生 理 学

吴鉴鑫
黄超文

主编

广西师范大学出版社

高等师范院校体育专业专科试用教材

运 动 生 理 学

主编 吴鉴鑫 黄超文

广西师范大学出版社

目次参考文献

- [1] 1985年, 北京体育学院, 主编, 人民教育出版社
- [2] 1985年, 北京体育学院, 主编, 人民教育出版社
- [3] 1985年, 北京体育学院, 主编, 人民教育出版社
- [4] 1985年, 北京体育学院, 主编, 人民教育出版社
- [5] 1985年, 北京体育学院, 主编, 人民教育出版社
- [6] 1985年, 北京体育学院, 主编, 人民教育出版社
- [7] 1985年, 北京体育学院, 主编, 人民教育出版社
- [8] 1985年, 北京体育学院, 主编, 人民教育出版社
- [9] 1985年, 北京体育学院, 主编, 人民教育出版社
- [10] 1985年, 北京体育学院, 主编, 人民教育出版社

高等师范院校体育专业专科试用教材

运动生理学

吴鉴鑫 黄超文 主编



广西师范大学出版社出版发行

(广西桂林市育才路8号)

广西新华印刷厂印刷



开本 850×1168 1/32 印张13.125 字数337千字

1990年7月第1版 1990年7月第1次印刷

印数: 0001—8500

ISBN 7—5633—0831—8/G·703

定价: 4.80元

中南西南高等师范院校体育专业专科试用教材

编 审 领 导 组

组 长：王步标

副组长：邓树勋 周绍忠 李英贤（常务组长） 丰孝法

成 员：

王开江 王伯中 马明保 卢义锦 刘世纪 刘宗达 刘湘生
孙光英 苏 阳 吴坤芬 吴锦毅 吴鉴鑫 何綦光 李 祥
孟宪林 闵 倜 陈则端 陈翠然 张纬法 张百振 周德昌
莫以华 柳 景 钱济华 秦光樵 黄满栈 纪锦和（秘书）

聘请参与本套教材审定工作的国家教委第二届全国高等师范院校体育专业教材编审委员会部分委员有：

王步标（兼） 王崇喜 邓树勋（兼） 田继宗 李德孝
金钦昌 周绍忠（兼） 孟昭祥 张百振（兼）

编写说明

高等师范院校体育专业专科教育长期以来没有自己的教材，增大了教与学的难度，影响了教育质量的进一步提高。为了深化教育改革，为九年制义务教育培养更多的合格师资，中南、西南高等师范院校体育系协作区决定成立“中南、西南高等师范院校体育专业专科试用教材编审领导组”，组织编写：体育理论、人体解剖学、运动生理学、体育保健学、田径、体操、武术、篮球、排球、足球等10门专科主干课试用教材，以解决体育专业专科无教材的问题。

在这套试用教材的编写过程中，编审领导组严格执行国家教委关于教材编写的有关规定和指示，从专科的培养目标出发，根据部颁二年制专科教学计划与大纲的要求，吸收已有教材的优点、长处和一些体育科研的新成果，按编、审分离的原则，采取主编负责制下的分工编写。试用教材力求突出思想性、科学性、可读性和高师专科教育的特点，并尽量兼顾教学与自学两方面的需要。因此，本套试用教材可作普通高等师范院校体育专业专科和函授专科的通用教材，也适用于教育学院、电大普通师范体育专业的教学，还可作为在职的中师和初中体育教师的培训教材以及普通中师体育班的教学参考书。

《运动生理学》这本试用教材由吴鉴鑫、黄超文主编。参编人员有（以姓氏笔划为序）：纪锦和（广西师大，第十、十六章）、何演杰（肇庆师专，第九、十二章）、吴鉴鑫（玉林师专，绪论、第四、十一、十三、十四章）、黄超文（益阳师专，第一、三、五、六、八、十五章）、常燕（荆州师专，第二、七章）、

赖美兰（雷州师专，实验部分）。尹湘豫绘制全书插图。黄超文负责全书的统稿工作。该试用教材由孙光英副教授主审，王步标教授、邓树勋教授审定，认为该试用教材内容深度广度符合专科培养目标和教学大纲要求，符合生理科学性，并能吸收国内外运动生理学的新成果，具有一定的先进性。

这套试用教材在编写过程中得到了国家教委体育司的关怀与支持，得到了广西教委、广东教委、湖南教委和广西师范大学、湖南师范大学等单位及领导的关心与指导，还得到了一些兄弟院校的全力帮助，在此一并表示感谢。

对于这套试用教材的组织编写，我们虽然在主观上做了最大努力，但由于经验、水平、时间所限，缺点错误在所难免，恳请读者予以批评指正。

中南西南高等师范院校体育专业专科教材

编审领导组

1990年1月于桂林

目 录

绪论	(1)
一 运动生理学的任务、研究对象与方法	(1)
二 体液、内环境与稳态	(2)
三 人体功能活动的调节	(6)
第一章 神经和肌肉的兴奋性	(11)
第一节 兴奋性	(11)
一 兴奋和引起兴奋的条件	(11)
二 组织发生兴奋后兴奋性的变化	(13)
第二节 细胞的生物电现象	(14)
一 细胞的静息电位	(14)
二 动作电位	(16)
三 动作电位的传播	(19)
第三节 神经肌肉间兴奋的传递	(21)
一 运动单位	(21)
二 神经肌肉接头处的兴奋传递	(22)
第四节 肌肉的收缩	(23)
一 骨骼肌细胞的微细结构	(25)
二 骨骼肌的收缩	(29)
三 肌肉收缩的形式	(33)
四 肌肉工作的力学特征	(37)
第五节 肌纤维类型与运动能力	(41)

一	两类肌纤维的形态、功能特征	(42)
二	肌纤维类型与运动能力	(44)
三	训练对两类肌纤维的影响	(45)
第二章	血液	(48)
第一节	血液的功能	(48)
一	血细胞的功能	(48)
二	血浆的功能	(52)
三	血液的理化特性	(53)
第二节	血量与血型	(56)
一	血量	(56)
二	血型	(57)
第三章	血液循环	(60)
第一节	心脏生理特性与泵血功能	(60)
一	心肌的生物电现象与生理特性	(61)
二	心脏的泵血功能	(69)
三	心脏泵功能的评定	(72)
四	心脏泵功能的调节	(74)
五	心脏泵功能的贮备	(77)
第二节	血管生理	(79)
一	血流量	(79)
二	动脉血压	(80)
三	静脉血压与血流	(85)
四	微循环	(87)
第三节	心血管活动的调节	(88)
一	神经调节	(88)
二	体液调节	(93)
三	运动时血液循环功能的变化及其调节	(95)
第四章	呼吸	(104)

第一节 肺通气	(105)
一 肺容量	(105)
二 肺通气量	(106)
三 肺通气的动力和阻力	(108)
四 肺通气的调节	(110)
第二节 气体的交换与运输	(114)
一 气体交换	(114)
二 气体运输	(116)
第三节 人体的有氧工作能力	(122)
一 有关氧的一些基本概念	(122)
二 有氧工作能力的评定	(126)
第五章 物质代谢	(136)
第一节 消化与吸收	(136)
一 消化与吸收的概念	(136)
二 酶	(137)
三 肝脏在消化与吸收中的作用	(138)
第二节 糖类代谢	(139)
一 血糖	(140)
二 糖的分解代谢	(142)
第三节 脂类代谢	(145)
一 血脂	(145)
二 脂肪的氧化分解	(146)
第四节 蛋白质代谢	(147)
一 氮平衡与必需氨基酸	(148)
二 血液氨基酸的动态平衡	(149)
三 氨基酸分解的一般途径	(150)
第五节 代谢终产物的排除	(153)
一 肾脏的泌尿过程	(154)

(二) 尿的理化特性及运动对尿成分的影响.....	(157)
第六章 能量代谢与体温	(160)
第一节 能量代谢	(160)
(一) 能量代谢的概念.....	(160)
(二) 能量代谢的测定.....	(163)
第二节 运动与供能系统	(167)
(一) 运动时的能量供应过程.....	(167)
(二) 肌肉活动过程中能源物质的动用.....	(170)
(三) 人体内三种能量系统的特性.....	(173)
(四) 能量连续统一体的概念及其应用.....	(176)
第三节 体温	(184)
(一) 人体的正常体温.....	(184)
(二) 体温的恒定.....	(185)
(三) 运动时体温的变化.....	(188)
第七章 感觉器官	(191)
第一节 概述	(191)
(一) 感受器、感觉器官的定义和分类.....	(191)
(二) 感受器的一般生理特征.....	(192)
第二节 视觉器官	(193)
(一) 眼的折光功能.....	(193)
(二) 视网膜的感光功能.....	(197)
(三) 眼的其它感觉功能.....	(198)
第三节 听觉和位觉器官	(202)
(一) 听觉器官.....	(202)
(二) 位觉器官(前庭器官).....	(204)
第八章 激素	(209)
第一节 内分泌与激素	(209)
(一) 内分泌腺和激素的概念.....	(209)

二 激素作用原理和激素分泌的调节.....	(210)
三 各内分泌腺的功能概述.....	(211)
第二节 激素对血糖水平的调控.....	(214)
一 血糖稳态的保持.....	(214)
二 运动时激素对血糖水平的调控.....	(214)
第三节 激素与运动.....	(216)
一 肾上腺髓质激素与运动.....	(216)
二 肾上腺皮质激素与运动.....	(219)
三 其它激素在运动中的反应和适应.....	(222)
第九章 中枢神经系统的功能.....	(225)
第一节 反射活动与突触传递.....	(225)
一 反射和反射弧.....	(225)
二 突触分类和突触传递.....	(227)
三 反射活动的特征及其协调.....	(230)
第二节 中枢神经系统的感觉功能.....	(233)
一 脊髓的感觉传导功能.....	(233)
二 丘脑及其投射系统.....	(234)
三 大脑皮层的感觉分析功能.....	(237)
第三节 中枢神经系统对躯体运动的调节.....	(239)
一 脊髓对躯体运动的调节.....	(239)
二 低位脑干对肌紧张的调节.....	(241)
三 脑干对姿势的调节(姿势反射).....	(242)
四 小脑对躯体运动的调节.....	(245)
五 大脑皮层对躯体运动的调节.....	(247)
第四节 中枢神经系统对内脏活动的调节.....	(249)
一 植物性神经系统的功能.....	(249)
二 中枢神经系统各部对内脏活动的调节.....	(251)
第五节 中枢神经系统的高级功能——条件反射.....	(254)
一 条件反射的形成.....	(254)

二	条件反射形成的机制	(254)
三	条件反射的消退	(256)
四	条件反射的泛化和分化	(256)
五	条件反射的生物学意义	(257)
六	人类的条件反射	(257)
第十章	运动技能形成的生理学基础	(259)
第一节	运动技能形成的两种不同学说介绍	(259)
一	运动技能形成的神经控制论观点	(259)
二	运动技能形成的条件反射学说	(263)
第二节	形成运动技能的时相变化	(266)
一	泛化阶段	(266)
二	分化阶段	(267)
三	巩固阶段	(267)
四	自动化阶段	(268)
第十一章	身体素质的生理学分析	(270)
第一节	力量	(270)
一	力量的分类	(270)
二	影响肌肉力量的因素	(271)
三	力量的训练	(274)
第二节	速度和速度耐力	(278)
一	影响速度与速度耐力的生理因素	(279)
二	速度与速度耐力的训练	(281)
第三节	耐力	(282)
一	影响耐力的生理因素	(282)
二	耐力的训练	(285)
第四节	灵敏与柔韧	(288)
一	灵敏	(288)
二	柔韧	(289)

第十二章 运动过程中人体生理功能的变化	(292)
第一节 赛前状态与准备活动	(292)
一 赛前状态.....	(292)
二 准备活动.....	(294)
第二节 进入工作状态与稳定状态	(296)
一 进入工作状态.....	(296)
二 稳定状态.....	(299)
第三节 运动性疲劳	(301)
一 运动性疲劳产生的生理机制.....	(301)
二 促进疲劳消除的措施.....	(303)
第四节 恢复过程与整理活动	(304)
一 恢复过程.....	(304)
二 整理活动.....	(306)
第十三章 体育教学与训练的生理学基础	(310)
第一节 训练原则与方法的生理学分析	(310)
一 训练原则的生理学分析.....	(310)
二 几种训练方法的生理学分析.....	(314)
第二节 生理负荷量	(318)
一 影响生理负荷量的主要因素.....	(319)
二 生理负荷量的生理指标评定.....	(320)
第十四章 训练的生物学适应	(324)
第一节 长期训练对人体的良好影响	(324)
一 中枢神经系统.....	(324)
二 运动系统.....	(324)
三 心血管系统.....	(326)
四 呼吸系统.....	(327)
五 能量利用.....	(328)
六 身体组成.....	(330)

第二节 长期训练在不同负荷时的功能反应特点	(332)
一 定量负荷时的生理功能反应特点	(333)
二 最大负荷时的生理功能反应特点	(333)
第十五章 儿童少年的解剖生理特点与体育运动	(336)
第一节 儿童少年的生长发育	(336)
一 儿童少年生长发育的一般规律	(336)
二 影响儿童少年生长发育的因素	(339)
三 生长发育的年龄阶段划分和青春发育期	(343)
第二节 儿童少年的解剖生理特点与体育锻炼	
问题	(345)
一 运动系统	(345)
二 心血管系统	(346)
三 呼吸系统	(347)
四 神经系统	(347)
第三节 儿童少年身体素质的发展与体育运动	(348)
一 儿童少年身体素质的发展特点	(348)
二 儿童少年参加体育运动的某些问题	(351)
第十六章 儿童少年的体质评定	(354)
第一节 体质评定的意义及指标	(354)
一 体质的内容	(354)
二 体质测试和评定的意义	(355)
三 体质测试的常用指标及注意事项	(356)
第二节 体质评定的方法	(357)
一 身体形态和功能发育的评定方法	(357)
二 身体素质的评定方法	(363)
三 体质的综合评定	(366)
运动生理学实验指导	(368)
实验一 坐骨神经-腓肠肌标本的制备	(368)

实验二	肌肉单收缩、强直收缩的描记与分析.....	(370)
实验三	红细胞与白细胞计数及其分类	(374)
实验四	血红蛋白测定及血型鉴定	(378)
实验五	人体心电图的描记	(381)
实验六	期前收缩、代偿间歇及蛙心搏动的观察	(386)
实验七	安静和运动时人体心率与动脉血压的测定	(389)
实验八	肺活量、时间肺活量、最大通气量的测定	(392)
实验九	运动时能量消耗的测定	(395)
实验十	视野的测定	(397)
实验十一	前庭功能稳定性的测定	(398)
实验十二	反射弧的分析	(401)
实验十三	PWC ₁₇₀ 的测定	(402)

绪 论

提 要

本绪论简要介绍运动生理学的任务、研究对象与方法；体液、内环境与稳态的概念以及人体对环境变化所产生的反应与适应及其调节机制等。

一、运动生理学的任务、研究对象与方法

运动生理学是体育专业的专业基础理论课，学习运动生理学的目的任务是：①在了解人体基本功能活动规律的基础上，进一步探讨体育锻炼与运动训练对人体各种生理功能的良好影响；②阐明体育教学与运动训练过程的生理学原理；③掌握不同年龄、不同性别、不同运动项目和不同训练水平运动员的生理特点，为科学地从事体育教学与青少年业余训练提供生理依据；④初步掌握评定人体功能水平的几种主要的测试分析方法，并能运用于体育教学和运动训练实践。

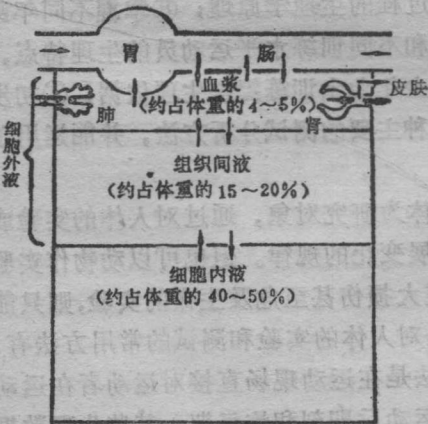
运动生理学主要以人体为研究对象，通过对人体的实验或测试而了解机体各种功能发展变化的规律。但也可以动物作实验对象，特别是那些对机体有重大损伤甚至危及生命的实验，则只能以动物为实验对象才能实现。对人体的实验和测试的常用方法有：①运动现场测定法，这类方法是在运动现场直接对运动者在运动时（包括运动前、运动中、运动后即刻和恢复期）某些生理数据的变化进行测定。这种方法的特点是符合运动的实际情况，而且随着遥测仪器的广泛使用，已能在运动过程中直接对某些生理指标进行测定，如心率。但由于易受运动环境、运动者的心理状态等

因素的影响，研究条件不易控制，给测量结果的准确性和精确分析造成一定困难。②实验研究法，此类方法是让受试者按照研究目的所设计的运动方式和训练方案，在实验室内利用一定的训练器械如跑台、自行车功量计等进行模拟训练或功能测试，以了解各种锻炼和训练方法的生理变化特点和这些变化对机体某些生理功能的特定影响。

二、体液、内环境与稳态

（一）体液

机体内的液体称为体液。全身体液总量约占体重的60%。按其所分布部位，可分为细胞内液与细胞外液（主要包括组织液与血浆），前者约占体重的40%；后者约占体重的20%。（图绪-1）



图绪-1 体液分布及其物质交换示意图

（二）内环境与稳态

人和所有生物体都生活在一定的自然环境中，这一自然环境即为机体的外环境。与此相对应的，细胞外液则是细胞直接的生活环境，称之为机体的内环境。内环境是体内细胞与外环境进行物质交换的桥梁，因为，体内细胞和外环境之间的物质交换，只能通过细胞外液进行。也就是说，机体摄入的各种营养物质（包括 O_2 ），