



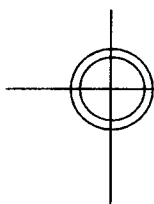
新世纪全国中医药高职高专规划教材

——（供中医药类专业用）——

生 理 学

主 编 张志雄

中国中医药出版社



新世纪全国中医药高职高专规划教材

生 理 学

(供中医药类专业用)

主 编 张志雄 (上海中医药大学)
副主编 许 红 (贵阳中医学院)
钱佳利 (长春中医药大学)
高平蕊 (邢台医学高等专科学校)
周义志 (四川中医药高等专科学校)

中国中医药出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

生理学/张志雄主编. —北京: 中国中医药出版社, 2006. 6

新世纪全国中医药高职高专规划教材

ISBN 7 - 80231 - 002 - 4

I. 生... II. 张... III. 人体生理学 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 039644 号

中国中医药出版社出版

北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层

邮政编码: 100013

传真: 64405750

河北欣航测绘院印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 26.5 字数 502 千字

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

书号 ISBN 7 - 80231 - 002 - 4 册数 5000

*

定价: 32.00 元

网址: [www. cptcm. com](http://www.cptcm.com)

如有质量问题请与本社出版部调换

版权专有 侵权必究

社长热线 010 64405720

读者服务部电话 010 64065415 010 84042153

书店网址 csln.net/qksd/

全国高等中医药教材建设 专家指导委员会

- 名誉主任委员** 李振吉 (世界中医药学会联合会副主席)
邓铁涛 (广州中医药大学 教授)
- 主任委员** 于文明 (国家中医药管理局副局长)
- 副主任委员** 王永炎 (中国中医科学院名誉院长 中国工程院院士)
高思华 (国家中医药管理局科技教育司司长)
- 委员** (按姓氏笔画排列)
- 马 骥 (辽宁中医药大学校长 教授)
王绵之 (北京中医药大学 教授)
王 键 (安徽中医学院党委书记、副院长 教授)
王 华 (湖北中医学院院长 教授)
王之虹 (长春中医药大学校长 教授)
王北婴 (国家中医药管理局中医师资格认证中心 主任)
王乃平 (广西中医学院院长 教授)
王新陆 (山东中医药大学校长 教授)
尤昭玲 (湖南中医药大学校长 教授)
石学敏 (天津中医药大学教授 中国工程院院士)
尼玛次仁 (西藏藏医学院院长 教授)
龙致贤 (北京中医药大学 教授)
匡海学 (黑龙江中医药大学校长 教授)
任继学 (长春中医药大学 教授)
刘红宁 (江西中医学院院长 教授)
刘振民 (北京中医药大学 教授)
刘延祯 (甘肃中医学院院长 教授)
齐 昉 (首都医科大学中医学院院长 教授)
严世芸 (上海中医药大学 教授)
孙塑伦 (国家中医药管理局医政司 司长)
杜 健 (福建中医学院院长 教授)

- 李庆生 (云南中医学院院长 教授)
李连达 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)
李佃贵 (河北医科大学副校长 教授)
吴咸中 (天津医科大学教授 中国工程院院士)
吴勉华 (南京中医药大学校长 教授)
张伯礼 (天津中医药大学校长 中国工程院院士)
肖培根 (中国医学科学院教授 中国工程院院士)
肖鲁伟 (浙江中医药大学校长 教授)
陈可冀 (中国中医科学院研究员 中国科学院院士)
周仲瑛 (南京中医药大学 教授)
周 然 (山西中医学院院长 教授)
周铭心 (新疆医科大学副校长 教授)
洪 净 (国家中医药管理局科技教育司副司长)
郑守曾 (北京中医药大学校长 教授)
范昕建 (成都中医药大学党委书记、校长 教授)
胡之璧 (上海中医药大学教授 中国工程院院士)
贺兴东 (世界中医药学会联合会 副秘书长)
徐志伟 (广州中医药大学校长 教授)
唐俊琦 (陕西中医学院院长 教授)
曹洪欣 (中国中医科学院院长 教授)
梁光义 (贵阳中医学院院长 教授)
焦树德 (中日友好医院 教授)
彭 勃 (河南中医学院院长 教授)
程莘农 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)
谢建群 (上海中医药大学常务副校长 教授)
路志正 (中国中医科学院 教授)
颜德馨 (上海铁路医院 教授)
- 秘书长** 王 键 (安徽中医学院党委书记、副院长 教授)
洪 净 (国家中医药管理局科技教育司副司长)
- 办公室主任** 王国辰 (中国中医药出版社社长)
- 办公室副主任** 范吉平 (中国中医药出版社副社长)

前 言

随着我国经济和社会的迅速发展，人民生活水平的普遍提高，对中医药的需求也不断增长，社会需要更多的实用技术型中医药人才。因此，适应社会需求的中医药高职高专教育在全国蓬勃开展，并呈不断扩大之势，专业的划分也越来越细。但到目前为止，还没有一套真正适应中医药高职高专教育的系列教材。因此，全国各开展中医药高职高专教育的院校对组织编写中医药高职高专规划教材的呼声愈来愈强烈。规划教材是推动中医药高职高专教育发展的重要因素和保证教学质量的基础已成为大家的共识。

“新世纪全国中医药高职高专规划教材”正是在上述背景下，依据国务院《关于大力推进职业教育改革与发展的决定》要求：“积极推进课程和教材改革，开发和编写反映新知识、新技术、新工艺和新方法，具有职业教育特色的课程和教材”，在国家中医药管理局的规划指导下，采用了“政府指导、学会主办、院校联办、出版社协办”的运作机制，由全国中医药高等教育学会组织、全国开展中医药高职高专教育的院校联合编写、中国中医药出版社出版的中医药高职高专系列第一套国家级规划教材。

本系列教材立足改革，更新观念，以教育部《全国高职高专指导性专业目录》以及目前全国中医药高职高专教育的实际情况为依据，注重体现中医药高职高专教育的特色。

在对全国开展中医药高职高专教育的院校进行大量细致的调研工作的基础上，国家中医药管理局科教司委托全国高等中医药教材建设研究会于2004年6月在北京召开了“全国中医药高职高专教育与教材建设研讨会”，该会议确定了“新世纪全国中医药高职高专规划教材”所涉及的中医、西医两个基础以及10个专业共计100门课程的教材目录。会后全国各有关院校积极踊跃地参与了主编、副主编、编委申报、推荐工作。最后由国家中医药管理局组织全国高等中医药教材建设专家指导委员会确定了10个专业共90门课程教材的主编。并在教材的

组织编写过程中引入了竞争机制，实行主编负责制，以保证教材的质量。

本系列教材编写实施“精品战略”，从教材规划到教材编写、专家审稿、编辑加工、出版，都有计划、有步骤地实施，层层把关，步步强化，使“精品意识”、“质量意识”始终贯穿全过程。每种教材的教学大纲、编写大纲、样稿、全稿都经专家指导委员会审定，都经历了编写启动会、审稿会、定稿会的反复论证，不断完善，重点提高内在质量。并根据中医药高职高专教育的特点，在理论与实践、继承与创新等方面进行了重点论证；在写作方法上，大胆创新，使教材内容更为科学化、合理化，更便于实际教学，注重学生实际工作能力的培养，充分体现职业教育的特色，为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

在出版方面，出版社严格树立“精品意识”、“质量意识”，从编辑加工、版面设计、装帧等各个环节都精心组织、严格把关，力争出版高水平的精品教材，使中医药高职高专教材的出版质量上一个新台阶。

在“新世纪全国中医药高职高专规划教材”的组织编写工作中，始终得到了国家中医药管理局的具体精心指导，并得到全国各开展中医药高职高专教育院校的大力支持，各门教材主编、副主编以及所有参编人员均为保证教材的质量付出了辛勤的努力，在此一并表示诚挚的谢意！同时，我们要对全国高等中医药教材建设专家指导委员会的所有专家对本套教材的关心和指导表示衷心的感谢！

由于“新世纪全国中医药高职高专规划教材”是我国第一套针对中医药高职高专教育的系统全面的规划教材，涉及面较广，是一项全新的、复杂的系统工程，有相当一部分课程是创新和探索，因此难免有不足甚至错漏之处，敬请各教学单位、各位教学人员在使用中发现问题的，及时提出宝贵意见，以便重印或再版时予以修改，使教材质量不断提高，并真正地促进我国中医药高职高专教育的持续发展。

全国中医药高等教育学会
全国高等中医药教材建设研究会
2006年4月

新世纪全国中医药高职高专规划教材

《生理学》编委会

- 主 编** 张志雄 (上海中医药大学)
- 副主编** 许 红 (贵阳中医学院)
钱佳利 (长春中医药大学)
高平蕊 (邢台医学高等专科学校)
周义志 (四川中医药高等专科学校)
- 编 委** (以姓氏笔画为序)
于远望 (陕西中医学院)
王 辉 (南阳张仲景国医学院)
王玉勤 (辽宁中医药大学职业技术学院)
尹择武 (连云港中医药高等职业技术学校)
包怡敏 (上海中医药大学)
兰金美 (遵义医药高等专科学校)
郑 梅 (云南中医学院)

编写说明

为适应我国中医药高职高专教育发展,全面推进素质教育,培养21世纪高素质应用型人才的需要,我们在全国高等中医药教材建设研究会的指导下,首次编写了新世纪全国中医药高职高专规划教材《生理学》。

本书根据“实用性强、够用为度”的原则,尽可能使教材通俗易懂,更贴近高职高专学生的教学需求。本教材由来自全国11所院校的从事多年高职高专教学的生理学教师组成编写队伍。在本书的编写过程中力求概念清楚、准确,语言精练、易懂,便于学生学习、理解与记忆。我们在每一章后将本章节基本内容作一小结,并根据重点列出复习思考题,为学生掌握生理学内容乃至复习迎考带来便利。

生理学是一门医学的基础性学科,为中医院校高职高专学生必修的基础课程。通过本课程的学习,学生应掌握生理学的基本理论、基本知识及基本技能,为学习后续课程及从事医药实践工作奠定基础。本教材适用于中医临床、护理、检验、中药、针灸、推拿、康复等相关专业。教材共13章,分生理学理论与生理学实验两部分。建议的理论课时数为60~80学时,在保证重点内容教学的基础上,各校可根据不同专业的要求安排教学时数。教材的第13章为生理学实验指导,有25个实验项目,可根据专业以及实验条件加以选择。

本教材的编写分工具体如下:第一章由钱佳利编写,第二章由包怡敏、张志雄编写,第三章由尹择武编写,第四章由张志雄编写,第五章由于远望编写,第六章由高平蕊编写,第七章由王辉编写,第八章由郑敏、张志雄编写,第九、十章由周义志编写,第十一章由许红编写,第十二章由兰金美编写,第十三章由王玉勤、包怡敏、钱佳利编写。在此次的编写过程中,上海中医药大学生理教研室李秋萍老师在审改书稿时提出许多宝贵意见,上海中医药大学生理教研室的全体老师参与了校稿,尤其是夏趁意老师在文稿处理及图表修改上费心费力,在此一并表示衷心谢意。

编写中医药高职高专生理学教材是一项探索性的工作。尽管各位编者都非常努力，但由于时间紧迫，经验不足，无论从形式到内容都难免有不足或错误之处，恳请广大师生在教和学的过程中提出宝贵意见和建议，以便再版时修改，在此表示感谢。

《生理学》编委会

2006年4月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 生理学的研究内容和任务	(1)
一、生理学的研究对象与任务	(1)
二、生理学研究与三个水平	(1)
第二节 生命活动的基本特征	(3)
一、新陈代谢	(3)
二、兴奋性	(4)
三、生殖	(4)
第三节 机体与内环境	(4)
一、体液	(4)
二、内环境与稳态	(5)
第四节 机体生理功能的调节	(6)
一、机体功能的调节方式	(6)
二、机体功能活动的自动控制原理	(7)
第二章 细胞的基本功能	(10)
第一节 细胞跨膜物质转运和信号转导功能	(10)
一、细胞膜的跨膜物质转运功能	(11)
二、细胞的跨膜信号转导功能	(16)
第二节 细胞的生物电现象	(19)
一、神经和骨骼肌细胞的生物电现象	(19)
二、兴奋的引起和兴奋在同一细胞上的传导	(24)
第三节 肌肉的收缩功能	(29)
一、神经-骨骼肌接头处的兴奋传递	(29)
二、骨骼肌细胞的微细结构与收缩原理	(31)
三、骨骼肌收缩的外部表现和力学分析	(37)
第三章 血液	(42)
第一节 概述	(42)
一、血液的组成与功能	(42)
二、血液的理化特性	(44)

2 · 生理学 ·	
第二节 血细胞	(47)
一、红细胞	(47)
二、白细胞	(50)
三、血小板	(53)
第三节 血液凝固与抗凝	(55)
一、血液凝固	(55)
二、抗凝	(58)
三、纤维蛋白溶解	(59)
第四节 血量、血型与输血原则	(61)
一、血量	(61)
二、血型	(61)
三、输血原则	(63)
第四章 血液循环	(66)
第一节 心脏的泵血功能	(66)
一、心动周期和心率	(67)
二、心脏泵血过程及其机制	(68)
三、心脏泵血功能的评价	(70)
四、心脏泵血功能的调节及其影响因素	(71)
五、心泵功能的贮备	(73)
六、心音和心音图	(74)
第二节 心肌的生物电现象和生理特性	(75)
一、心肌细胞的生物电现象	(75)
二、心肌的生理特性	(79)
三、心电图	(86)
第三节 血管生理	(88)
一、各类血管的结构和功能特点	(88)
二、血流量、血流阻力、血压及其相互关系	(89)
三、动脉血压和动脉脉搏	(92)
四、静脉血压和静脉回心血量	(96)
五、微循环	(98)
六、组织液的生成和回流	(100)
七、淋巴循环	(102)
第四节 心血管活动的调节	(103)
一、神经调节	(103)

二、体液调节	(108)
三、自身调节	(111)
第五节 器官循环	(111)
一、冠脉循环	(111)
二、肺循环	(113)
三、脑循环	(115)
第五章 呼吸	(119)
第一节 呼吸器官的结构与功能	(120)
一、呼吸道	(120)
二、肺泡	(120)
第二节 肺通气	(122)
一、肺通气动力	(122)
二、肺通气阻力	(125)
三、肺容量和肺通气量	(126)
第三节 呼吸气体的交换	(128)
一、气体交换的原理	(128)
二、肺换气和组织换气	(129)
第四节 气体在血液中的运输	(132)
一、氧和二氧化碳在血液中的存在形式	(132)
二、氧的运输	(132)
三、二氧化碳的运输	(135)
第五节 呼吸运动的调节	(136)
一、呼吸中枢与呼吸节律的形成	(137)
二、呼吸的反射性调节	(138)
第六章 消化和吸收	(144)
第一节 概述	(144)
一、消化道平滑肌的一般特性	(144)
二、消化道的神经支配及其作用	(145)
三、消化腺的分泌功能	(147)
四、消化道的内分泌功能	(148)
第二节 口腔内消化	(149)
一、唾液分泌	(149)
二、咀嚼和吞咽	(150)
第三节 胃内消化	(152)

4 · 生理学 ·	
一、胃液的分泌	(152)
二、胃的运动	(157)
第四节 小肠内消化	(159)
一、胰液的分泌	(160)
二、胆汁的分泌与排出	(161)
三、小肠液的分泌	(163)
四、小肠的运动	(164)
第五节 大肠的功能	(166)
一、大肠液的分泌及大肠内细菌的活动	(166)
二、大肠的运动与排便	(166)
第六节 吸收	(168)
一、吸收的部位	(168)
二、小肠内主要营养物质的吸收	(169)
第七章 能量代谢与体温	(173)
第一节 能量代谢	(173)
一、机体能量的来源、转移、贮存和利用	(173)
二、能量代谢的测定	(174)
三、影响能量代谢的因素	(177)
四、基础代谢和基础代谢率	(179)
第二节 体温及其调节	(180)
一、人体正常体温及其生理变动	(180)
二、机体的产热与散热	(182)
三、体温调节	(185)
第八章 尿的生成和排出	(189)
第一节 肾的功能结构与血液循环	(189)
一、肾的功能结构	(189)
二、肾的血液循环及其调节	(192)
第二节 尿生成过程	(194)
一、肾小球的滤过功能	(194)
二、肾小管、集合管的重吸收功能	(199)
三、肾小管、集合管的分泌排泄功能	(204)
第三节 尿液的浓缩和稀释作用	(207)
一、尿浓缩和稀释的基本过程	(207)
二、肾髓质渗透压梯度形成的机制	(208)

.....	· 目 录 · 5
第四节 尿生成的调节	(212)
一、体液调节	(212)
二、神经调节	(217)
第五节 血浆清除率	(218)
一、血浆清除率的概念与测定方法	(218)
二、测定血浆清除率的意义	(218)
第六节 排尿	(219)
一、尿液的成分与理化性质	(219)
二、膀胱与尿道的神经支配	(220)
三、排尿反射	(221)
第九章 内分泌	(225)
第一节 概述	(225)
一、激素的分类	(225)
二、激素的生理作用	(227)
三、激素的作用特点	(228)
四、激素作用的机理	(230)
五、激素分泌的调节	(232)
第二节 下丘脑与垂体的内分泌	(233)
一、下丘脑与垂体内分泌功能的联系	(233)
二、神经垂体激素及其作用	(234)
三、腺垂体激素及其作用	(235)
第三节 甲状腺的内分泌	(238)
一、甲状腺激素的合成和代谢	(238)
二、甲状腺激素的作用	(239)
三、甲状腺功能的调节	(241)
第四节 甲状旁腺的内分泌和调节钙、磷代谢的激素	(243)
一、甲状旁腺激素	(243)
二、降钙素	(244)
三、维生素 D ₃	(244)
第五节 肾上腺的内分泌	(245)
一、肾上腺皮质	(245)
二、肾上腺髓质	(248)
第六节 胰岛的内分泌	(249)
一、胰岛素	(249)

6 · 生理学 ·	
二、胰高血糖素	(251)
第七节 其他激素	(251)
一、松果体分泌的激素	(251)
二、胸腺分泌的激素	(252)
三、前列腺素	(252)
第十章 生殖	(254)
第一节 男性生殖	(254)
一、睾丸的生精功能	(254)
二、睾丸的内分泌功能	(255)
三、睾丸功能的调节	(256)
第二节 女性生殖	(257)
一、卵巢的功能	(257)
二、月经周期	(258)
第三节 妊娠与避孕	(261)
一、妊娠	(261)
二、避孕	(262)
第十一章 神经系统的功能	(264)
第一节 神经元活动的一般规律	(264)
一、神经元和神经纤维	(264)
二、神经胶质细胞	(267)
第二节 突触传递	(268)
一、突触的结构及分类	(268)
二、化学突触传递的过程	(270)
三、神经递质和受体	(270)
第三节 中枢活动的一般规律	(275)
一、反射、反射弧和反射中枢	(275)
二、中枢神经元的联系方式	(275)
三、反射中枢内兴奋传递的特征	(276)
四、中枢抑制	(278)
第四节 神经系统的感觉分析功能	(280)
一、脊髓的感觉传导功能	(280)
二、丘脑及其感觉投射系统	(280)
三、大脑皮层的感覺分析功能	(283)
四、痛觉	(285)

第五节 神经系统对姿势和运动的调节	(289)
一、脊髓对躯体运动的调节	(289)
二、脑干对肌紧张的调节	(294)
三、小脑对躯体运动的调节	(296)
四、基底神经节对躯体运动的调节	(297)
五、大脑皮层对躯体运动的调节	(298)
第六节 神经系统对内脏活动的调节	(300)
一、交感和副交感神经系统的结构特征	(300)
二、自主神经系统的功能特点	(302)
三、自主神经系统各级中枢的功能	(303)
第七节 大脑皮层的电活动和脑的高级功能	(307)
一、大脑皮层的电活动	(307)
二、觉醒和睡眠	(309)
三、脑的高级功能	(310)
第十二章 感觉器官的功能	(316)
第一节 概述	(316)
一、感受器、感觉器官的定义和分类	(316)
二、感受器的一般生理特性	(317)
第二节 视觉器官的功能	(318)
一、眼的折光系统及其调节	(319)
二、视网膜的感光功能	(323)
三、几种视觉现象	(327)
第三节 听觉器官的功能	(330)
一、外耳和中耳的传音作用	(330)
二、内耳的感音作用	(332)
三、听阈和听域	(334)
第四节 前庭器官的功能	(335)
一、前庭器官的感受装置和适宜刺激	(335)
二、前庭反应和眼震颤	(337)
第五节 嗅觉和味觉	(338)
一、嗅觉	(338)
二、味觉	(339)
第十三章 生理学实验指导	(341)
第一节 总论	(341)