



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

新世纪(第二版)

全国高等中医药院校规划教材



生 理 学

供 中 医 药 类 专 业 用

主编 施雪筠

中国中医药出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
新世纪全国高等中医药院校规划教材



生理学

(新世纪第二版)

(供中医药类专业用)

- | | | |
|-----------|---------------------|-------------------------|
| 23 主 编 | 施雪筠 (北京中医药大学) | 50 中药化学成分波谱学 (张宝柱主编) |
| 24 副主编 | 张志雄 (上海中医药大学) | 51 中药炮制学 (蒋宝麟主编) |
| 25 药事管理学 | 王德山 (辽宁中医药大学) | 52 人体解剖学 (严振国主编) (英文教材) |
| 26 卫生管理学 | 罗荣敬 (广州中医药大学) | 中医内科学 (高天舒主编) (英文教材) |
| 27 卫生法学概论 | 牛 欣 (北京中医药大学) | 方剂学 (郑广礼主编) (英文教材) |
| 28 中药成分分析 | 主 审 郭学勤 (复旦大学上海医学院) | 中医基础理论 (张庆荣主编) (英文教材) |
| 29 中药制剂学 | 王大仁 (福建中医学院) | 中医诊断学 (张庆荣主编) (英文教材) |
| 30 中药制剂学 | | 中药学 (赵爱秋主编) (英文教材) |
| 31 中药制剂学 | | 组织细胞分子生物学实验原理与方 |
| 32 中药制剂学 | | 法 (严振国主编) |
| 33 中药制剂学 | | 实验教程 (洪 捷主编) |
| 34 中药制剂学 | | 医学美学教程 (李红阳主编) |
| 35 中药制剂学 | | 中医美容学 (刘 宁主编) |
| 36 中药制剂学 | | 中药化妆品学 (刘华钢主编) |
| 37 中药制剂学 | | 中药养护学 (张西玲主编) |

中国中医药出版社
· 北 京 ·

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1 医古文习题集 (张其成主编) | 6 中医妇科学学习题集 (张玉珍主编) |
| 2 中医基础理论学习题集 (王和鸣主编) | 7 中医儿科学学习题集 (汪受传主编) |
| 3 中医诊断学学习题集 (李曰庆主编) | 8 中医骨伤科学学习题集 (王和鸣主编) |
| 4 中药学习题集 (高学敏主编) | 9 针灸学习题集 (石学敏主编) |
| 5 中医外科学学习题集 (李曰庆主编) | 10 方剂学习题集 (邓中甲主编) |

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兼秘书长)
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 教授 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)
王乃平 (广西中医学院院长 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)
刘延楨 (甘肃中医学院院长 教授)
齐 昉 (首都医科大学中医药学院院长 教授)
严世芸 (上海中医药大学 教授)
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 (天津中西医结合医院主任医师 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 教授 中国工程院院士)
 肖培根 (中国医学科学院研究员 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 主任医师)
 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 研究员)
 颜德馨 (上海铁路医院 主任医师)
 秘 书 长 王 键 (安徽中医学院院长 教授)
 洪 净 (国家中医药管理局科教司副司长)
 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)



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
新世纪全国高等中医药院校规划教材

《生理学》（新世纪第二版） 编委会

主 编 施雪筠（北京中医药大学）

副主编 张志雄（上海中医药大学）

王德山（辽宁中医药大学）

罗荣敬（广州中医药大学）

牛 欣（北京中医药大学）

编 委 （按姓氏笔画为序）

刘 锐（山东中医药大学）

刘志敏（北京中医药大学）

许 敬（南京中医药大学）

何承敏（湖北中医学院）

方 卓（广西中医学院）

高治平（山西中医学院）

钱佳利（长春中医药大学）

秦俊莲（河南中医学院）

苗维纳（成都中医药大学）

邓冰湘（湖南中医药大学）

杨午鸣（浙江中医药大学）

苗 戎（天津中医药大学）

王建红（江西中医学院）

方志斌（安徽中医学院）

许 红（贵阳中医学院）

主 审 郭学勤（复旦大学上海医学院）

王大仁（福建中医学院）

再版前言

“新世纪全国高等中医药院校规划教材”是全国唯一的行业规划教材。由“政府指导，学会主办，院校联办，出版社协办”。即：教育部、国家中医药管理局宏观指导；全国中医药高等教育学会及全国高等中医药教材建设研究会主办，具体制定编写原则、编写要求、主编遴选和组织编写等工作；全国26所高等中医药院校学科专家联合编写；中国中医药出版社协助编写管理工作和出版。目前新世纪第一版中医学、针灸推拿学和中药学三个专业46门教材，已相继出版3~4年，并在全国各高等中医药院校广泛使用，得到广大师生的好评。其中34门教材遴选为教育部“普通高等教育‘十五’国家级规划教材”，41门教材遴选为教育部“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”（有32门教材连续遴选为“十五”、“十一五”国家级规划教材）。2004年本套教材还被国家中医药管理局中医师资格认证中心指定为执业中医师、执业中医助理医师和中医药行业专业技术资格考试的指导用书；2006年国家中医、中西医结合执业医师、执业助理医师资格考试和中医药行业专业技术资格考试大纲，均依据“新世纪全国高等中医药院校规划教材”予以修改。

新世纪规划教材第一版出版后，国家中医药管理局高度重视，先后两次组织国内有关专家对本套教材进行了全面、认真的评议。专家们的总体评价是：“本次规划教材，体现了继承与发扬、传统与现代、理论与实践的结合，学科定位准确，理论阐述系统，概念表述规范，结构设计合理，印刷装帧格调健康，风格鲜明，教材的科学性、继承性、先进性、启发性及教学适应性较之以往教材都有不同程度的提高。”同时也指出了存在的问题和不足。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也投入了大量的时间和精力，深入教学第一线，分别召开以学校为单位的座谈会17次，以学科为单位的研讨会15次，并采用函评等形式，广泛征求、收集全国各高等中医药院校有关领导、专家，尤其是一线任课教师的意见和建议，为本套教材的进一步修订提高做了大量工作，这在中医药教育和教材建设史上是前所未有的。这些工作为本套教材的修订打下了坚实的基础。

2005年10月，新世纪规划教材第二版的修订工作全面启动。修订原则是：①有错必纠。凡第一版中遗留的错误，包括错别字、使用不当的标点符号、不规范的计量单位和不规范的名词术语、未被公认的学术观点等，要求必须纠正。②精益求精。凡表述欠准确的观点、表达欠畅的文字和与本科教育培养目的不相适应的内容，予以修改、精练、删除。③精编瘦身。针对课时有限，教材却越编越厚的反应，要求精简内容、精练文字、缩编瘦身。尤其是超课时较多的教材必须“忍痛割爱”。④根据学科发展需要，增加相应内容。⑤吸收更多院校的学科专家参加修订，使新二版教材更具代表性，学术覆盖面更广，能够全面反应全国高等中医药教学的水平。总之，希冀通过修订，使教材语言更加精炼、规范，内容准确，结构合理，教学适应性更强，成为本学科的精品教材。

根据以上原则，各门学科的主编和编委们以极大的热情和认真负责的态度投入到紧张的

修订工作中。他们挤出宝贵的时间，不辞辛劳，精益求精，确保了46门教材的修订按时按质完成，使整套教材内容得到进一步完善，质量有了新的提高。

教材建设是一项长期而艰巨的系统工程，此次修订只是这项宏伟工程的一部分，它同样要接受教学实践的检验，接受专家、师生的评判。为此，恳请各院校学科专家、一线教师和学生一如既往关心、关注新世纪第二版教材，及时提出宝贵意见，从中再发现问题与不足，以便进一步修改完善或第三版修订提高。

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 10 月

修订说明

本书是根据2006年3月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在北京主持召开的“新世纪全国高等中医药院校规划教材修订会议”精神，由全国19所中医院校联合编写的教材，主要供中医药院校中医及针灸、推拿专业五年制及七年制本科生使用。

普通高等教育“十五”国家级规划教材《生理学》第1版自2003年3月出版发行以来，在全国各中医药院校中得到了普遍的使用，受到广大师生的好评，同时在使用过程中亦发现一些问题。为了更好地总结该教材近四年来在教学实践中的经验，使教材更紧密地结合临床实际，本次修订在保持第1版教材基本内容和框架不变的前提下，进行了以下调整和修订：

为了加强编写力量，广集各院校学科前辈及年轻骨干，又增补了广州中医药大学罗荣敬教授任副主编，南京中医药大学许敬教授及广西中医学院方卓教授任编委，即全国共有19所中医药院校20位教授组成了新的编委会。在深刻领会修订任务精神的基础上，编委会对原教材逐章逐节进行讨论，最后制定了具体修订方案。为了保证教材质量，编委会在“精品意识”、“质量意识”的前提下，还提出“良心工程”的理念，凭着“一心为学生”、“为一切学生”的教师良心和责任感，力求为学生和教师修订好一本易学易教的好教材。

我们首先精选了参考教材，认真学习各教材的优点，取长补短。并根据教学大纲三级要求，以突出重点、锤炼精选、完善内容、缩编瘦身、纠正错误等修订原则为指导，认真进行修订工作。除了在修订教材前及修订中严格要求外，在交稿前，又集中人力对原文、插图、名词术语、英文词汇等进行了逐字逐句核对，层层把关。

与原教材相比，本教材的特点：①强化培养目标，突出三基（基本理论、基本知识、基本技能）内容，以“精、新、实用、起点高”为取舍标准，使每学时字数缩减约达到4500字。②增加小字，既不增加太多篇幅，又为学生提供拓宽知识的新内容。③加强全教材内容的连贯性、统一性，删去重复内容，纠正不统一名词，更新部分图表、严格规范名词术语等。④纠正编校的各种错误，如文句表达欠顺畅、中外文错别字、图文不统一、图表不精致、标点符号不正确等。

在本次修订工作中，广大同道们给予了热情支持与帮助，北京中医药大学刘志敏教授承担了通讯联系、收发邮件、打印审校等繁杂工作，北京中医药大学在读博士生牛淑冬协助阅稿，在此一并表示衷心的感谢。

编写一本完善的教材实非易事，在每次出版后的使用过程中总会发现有遗憾之处。由于本教材编写时间较为仓促，缺点错误和疏漏之处在所难免，在此恳请各兄弟院校同仁们及广大读者不吝赐教，不断提出宝贵意见，以便今后进一步修订、完善。

施雪筠

2007年1月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 生理学研究的内容	1
一、生理学的研究对象和任务	1
二、生理学研究的三个水平	1
三、生理学的研究方法	2
第二节 生命活动的基本特征	3
一、新陈代谢	3
二、兴奋性	3
三、适应性	4
四、生殖	4
第三节 机体的体液、内环境与稳态	5
一、体液与内环境	5
二、稳态	5
第四节 机体生理功能的调节	6
一、神经调节	6
二、体液调节	7
三、自身调节	7
第五节 机体功能活动的自动控制原理	8
一、反馈控制系统	8
二、前馈控制系统	9
第二章 细胞的基本功能	11
第一节 细胞膜的基本结构和跨膜物质转运功能	11
一、细胞膜的结构和化学组成	11
二、细胞膜的跨膜物质转运功能	13
第二节 细胞的跨膜信号转导功能	16
一、G 蛋白耦联受体介导的信号转导	17
二、酶耦联受体介导的信号转导	17
三、离子通道介导的信号转导	18
第三节 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	25
第四节 肌肉的收缩功能	29

一、骨骼肌细胞的微细结构	30
二、骨骼肌的兴奋-收缩耦联	31
三、骨骼肌收缩的分子机制	32
四、骨骼肌收缩的外部表现和力学分析	34
第三章 血液	37
第一节 血液的组成和理化特性	37
一、血液的基本组成和血量	37
二、血液的理化特性	38
第二节 血细胞生理	39
一、红细胞	39
二、白细胞	42
三、血小板	45
第三节 生理性止血、血液凝固和纤维蛋白溶解	47
一、生理性止血	47
二、血液凝固与抗凝系统	48
三、纤维蛋白溶解与纤溶抑制物	51
第四节 血型与输血	52
一、血型与红细胞凝集	52
二、红细胞血型	53
三、输血	54
第四章 血液循环	56
第一节 心脏的泵血功能	56
一、心脏的周期性活动与心率	57
二、心脏泵血——心室射血与心室充盈血过程	58
三、心脏泵血功能的评价	60
四、影响心脏泵血功能的因素	62
五、心力储备	64
第二节 心肌细胞的生物电现象	65
一、心肌细胞的分类	65
二、心肌细胞的跨膜电位	66
三、心肌细胞的电生理类型	71
第三节 心肌细胞的生理特性	72
一、心肌细胞的电生理特性	72
二、心肌细胞的机械特性——收缩性	79
第四节 心音和心电图	81
一、心音和心音图	81
二、体表心电图	83

第五节 血管生理	86
一、各类血管的结构和功能特点	86
二、血管系统中的血流动力学	87
三、动脉血压和动脉脉搏	91
四、微循环	95
五、组织液和淋巴液	97
六、静脉血压和静脉回流	100
第六节 心血管活动的调节	102
一、神经调节	103
二、体液调节	110
三、心血管的自身调节	113
第七节 心、肺和脑的血液循环	114
一、冠脉循环	114
二、肺循环	116
三、脑循环	117
第五章 呼吸	120
第一节 肺通气	120
一、呼吸道的结构特征和功能	121
二、肺泡的结构和功能	121
三、肺通气动力	123
四、肺通气阻力	125
五、肺容积和肺容量	127
六、肺通气量	128
第二节 呼吸气体的交换	130
一、呼吸气体交换的原理	130
二、肺泡气体交换和组织气体交换	131
第三节 气体在血液中的运输	133
一、氧和二氧化碳在血液中的存在形式	133
二、氧的运输	133
三、二氧化碳的运输	136
第四节 呼吸运动的调节	138
一、呼吸中枢与呼吸节律的形成	138
二、呼吸运动的反射性调节	140
第六章 消化和吸收	145
第一节 概述	145
一、消化道平滑肌	145
二、消化腺的分泌功能	146

三、消化道的神经支配及其作用	146
四、胃肠激素	147
第二节 口腔内消化	148
一、唾液分泌	148
二、咀嚼和吞咽	149
第三节 胃内消化	150
一、胃液的分泌	150
二、胃运动	154
第四节 小肠内消化	155
一、胰液的分泌	155
二、胆汁的分泌和排出	156
三、小肠液的分泌	158
四、小肠运动	158
第五节 大肠内消化	159
一、大肠液的分泌及大肠内细菌的作用	159
二、大肠运动和排便反射	160
第六节 吸收	161
一、吸收的部位及途径	161
二、小肠内主要营养物质的吸收	161
第七章 能量代谢与体温	166
第一节 能量代谢	166
一、机体能量的来源与利用	166
二、能量代谢的测定	167
三、影响能量代谢的主要因素	170
四、基础代谢	170
第二节 体温及其调节	171
一、人体正常体温及其生理变动	171
二、机体的产热与散热	173
三、体温调节	175
第八章 肾脏的排泄功能	178
第一节 肾脏的结构和血液循环特点	179
一、肾脏的功能结构特点	179
二、肾脏血流特点及其调节	180
第二节 肾小球的滤过功能	181
一、滤过膜及其通透性	182
二、肾小球滤过作用的动力——有效滤过压	183
三、影响肾小球滤过的因素	185

第三节 肾小管和集合管的重吸收功能	186
一、肾小管与集合管的重吸收方式和特点	186
二、各段肾小管和集合管的重吸收功能	187
第四节 肾小管和集合管的分泌与排泄功能	191
一、 H^+ 的分泌	191
二、 NH_3 的分泌	192
三、 K^+ 的分泌	192
四、其他物质的排泄	192
第五节 尿液的浓缩和稀释	193
一、肾髓质高渗梯度现象	193
二、肾髓质高渗梯度的形成与维持	194
三、尿液浓缩和稀释机制	196
四、影响尿液浓缩和稀释的因素	197
第六节 尿生成的调节	197
一、肾内自身调节	198
二、神经和体液性调节	199
第七节 排尿活动	203
一、膀胱与尿道的神经支配及作用	203
二、排尿反射	204
第九章 内分泌	206
第一节 概述	206
一、激素的分类	206
二、激素的传递方式	206
三、激素的一般生理作用和特征	208
四、激素作用的机制	209
五、激素的测定方法	211
第二节 下丘脑与垂体	212
一、下丘脑	212
二、腺垂体	214
三、神经垂体	216
第三节 甲状腺	217
一、甲状腺激素的合成与代谢	217
二、甲状腺激素的生理作用	219
三、甲状腺功能的调节	220
第四节 甲状旁腺激素及其他调节钙、磷代谢的激素	222
一、甲状旁腺激素	222

二、降钙素	222
三、1, 25 - 二羟维生素 D ₃	223
第五节 肾上腺	224
一、肾上腺皮质	224
二、肾上腺髓质	227
第六节 胰岛	229
一、胰岛素	229
二、胰高血糖素	232
第七节 松果体的激素和前列腺素	233
一、松果体的激素	233
二、前列腺素	233
第八节 性腺、胎盘	234
一、睾丸	234
二、卵巢	236
三、胎盘的激素	239
第十章 神经系统	240
第一节 神经系统的基本结构与功能	240
一、神经元与神经纤维	240
二、神经胶质细胞	243
第二节 突触传递	244
一、突触的结构及分类	244
二、定向突触传递的过程	247
三、神经递质和受体	250
第三节 中枢活动的一般规律	255
一、反射中枢	255
二、中枢神经元的联系方式	255
三、反射中枢内兴奋传递的特征	256
四、中枢抑制	257
第四节 神经系统的感觉分析功能	259
一、脊髓的感觉传导功能	259
二、丘脑及其感觉投射系统	259
三、大脑皮层的感覺分析功能	261
四、痛觉	262
第五节 神经系统对躯体运动的调节	265
一、脊髓对躯体运动的调节	265
二、脑干对肌紧张的调节	268
三、小脑对躯体运动的调节	269

四、基底神经节对躯体运动的调节	270
五、大脑皮层对躯体运动的调节	271
第六节 神经系统对内脏活动的调节	273
一、自主神经系统的功能特点	273
二、自主神经系统各级中枢的功能	275
第七节 脑的高级功能	277
一、大脑皮层的生物电活动	277
二、觉醒和睡眠	278
三、学习与记忆	280
四、大脑皮层的语言中枢和一侧优势	282
第十一章 感觉器官	284
第一节 概述	284
一、感受器、感觉器官	284
二、感受器的一般生理特性	284
第二节 视觉器官	285
一、眼的折光功能	286
二、视网膜的感光功能	289
三、双眼视觉和立体视觉	292
四、常用视觉功能的检测	292
第三节 耳的听觉功能	293
一、人耳的听阈	294
二、外耳和中耳的功能	294
三、内耳的功能	295
第四节 前庭器官	298
一、前庭器官的感受装置和适宜刺激	298
二、前庭的功能	298
第五节 嗅觉和味觉感受器	299
一、嗅觉感受器和嗅觉	299
二、味觉感受器和味觉	300
附录一 生理学常用法定计量单位	301
附录二 常用千进倍数和分数单位的词头	301
附录三 生理学常用单位新旧换算表	302
附录四 生理学常用名词中英文对照	303

第一章

绪 论

第一节 生理学的内容

一、生理学的研究对象和任务

生理学 (physiology) 是研究正常生命活动规律的科学, 是生物学的一个分支。根据研究对象的不同, 生理学可分为动物生理学及人体生理学, 研究正常人体生命活动规律的科学简称生理学。生命活动是组成人体各器官、各系统功能活动的综合表现, 如心脏的跳动、肌肉的收缩与舒张、神经传导兴奋、消化系统对食物的消化与吸收、肺的呼吸、血液循环、腺细胞的分泌等。生理学的任务就是探讨各种功能活动的发生原理、发展过程、活动规律, 各种功能活动之间的联系, 环境因素改变对它们的影响, 以及整体状态下它们的相互协调与统一等。

生理学与医学有着密切的联系, 它是医学的一门重要基础课程, 因为不了解和掌握正常人体生理活动的规律与原理, 就难以判断疾病的发生与发展。同样, 临床医疗实践又为生理学的研究不断地提出新的研究方向和课题。生理学与临床医学相互促进、共同发展。中医学有着数千年的历史, 具有丰富的实践经验和独特的理论体系。早在 2000 多年前《黄帝内经》中, 就有许多关于人体功能活动的描述与记载, 如心主血脉, 肺主气、司呼吸, 肾主水等。阴阳学说、经络学说阐述了人体各种功能活动以及各组成部分间的相互依存、对立、转化、协调统一的关系。医疗实践不断地证明这些内容在当今仍具有很高的学术价值及临床指导意义, 如针刺麻醉的研究促进了神经系统生理学, 尤其是痛觉生理学的发展; 活血化瘀的研究促进了微循环及血液流变学的发展等。中医药院校的学生学习生理学的目的是掌握正常人体生命活动的规律及原理, 为学习后续中西医基础和临床课程提供必备的基础知识和技能; 同时, 也为继承和发扬中医学、加速中医药现代化提供必要的思路与方法。

生理学的发展同样也离不开自然科学及现代科学技术的支持。近年来, 随着物理、化学、生物科学, 特别是分子生物学技术在医学科研中的广泛应用, 生理学有了很大的进步, 使人类对生命活动的认识逐步深入, 如细胞周期调控与细胞凋亡、受体生理学、离子通道、转录因子及自由基学说等。

二、生理学研究三个水平

生理学又是一门实验科学, 其内容多是来自对人体或动物的观察与分析的结果。机体是由种类繁多的细胞、组织、器官和功能系统所构成的统一整体。为了探讨生命活动规律的过