



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
全 国 高 等 学 校 教 材

供麻醉学专业用

麻醉生理学

第4版

Physiology for Anesthesia

主 编 罗自强 闵 苏

副主编 曹 红 刘菊英 张 阳



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
全国高等学校教材

供麻醉学专业用

麻醉生理学

第4版

Physiology for Anesthesia

主 编 罗自强 闵 苏

副主编 曹 红 刘菊英 张 阳

编 委 (以姓氏笔画为序)

王凤斌 (潍坊医学院)

刘菊英 (湖北医药学院附属太和医院)

闵 苏 (重庆医科大学)

汪萌芽 (皖南医学院)

张 阳 (福建医科大学)

张良清 (广东医科大学)

张林忠 (山西医科大学第二医院)

张咏梅 (徐州医科大学)

罗自强 (中南大学湘雅医学院)

秦晓群 (中南大学湘雅医学院)

顾尔伟 (安徽医科大学)

曹 红 (温州医科大学)

管茶香 (中南大学湘雅医学院)

编写秘书 冯丹丹 (中南大学湘雅医学院)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

麻醉生理学/罗自强, 闵苏主编.—4 版.—北京:
人民卫生出版社, 2016
全国高等学校麻醉学专业第四轮规划教材
ISBN 978-7-117-22814-5

I. ①麻… II. ①罗…②闵… III. ①麻醉学-人体
生理学-医学院校-教材 IV. ①R614.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 138207 号

人卫社官网 www.pmph.com 出版物查询, 在线购书
人卫医学网 www.ipmph.com 医学考试辅导, 医学数
据库服务, 医学教育资
源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

麻醉生理学 第 4 版

主 编: 罗自强 闵 苏

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 16

字 数: 430 千字

版 次: 2000 年 5 月第 1 版 2016 年 7 月第 4 版

2016 年 7 月第 4 版第 1 次印刷 (总第 17 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-22814-5/R·22815

定 价: 42.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

全国高等学校麻醉学专业规划教材,是国家教育部《面向 21 世纪麻醉学专业课程体系和教学内容改革研究》课题的重要组成部分,2000 年、2005 年和 2011 年分别出版了第一轮、第二轮和第三轮,为我国麻醉学的发展作出了重要贡献。为适应我国高等医学教育改革的发展和需要,在广泛听取前三版教材编写及使用意见的基础上,2015 年 4 月,全国高等学校麻醉学专业第四届教材编审委员会成立,讨论并确立本科麻醉学专业本轮教材种类及编委遴选条件等。全国一大批优秀的中青年专家、学者、教授继承和发扬了老一辈的光荣传统,以严谨治学的科学态度和无私奉献的敬业精神,积极参与本套教材的修订与编写工作,并紧密结合专业培养目标、高等医学教育教学改革的需要,借鉴国内外医学教育的经验和成果,不断创新编写思路和编写模式,不断完善表达形式和内容,不断追求提升编写水平和质量,努力实现将每一部教材打造成精品的追求,以达到为专业人才的培养贡献力量的目的。

第四轮教材的修订和编写特点如下:

1. 在广泛听取全国读者的意见,深入调研教师与学生的反映与建议基础上,总结并汲取前三轮教材的编写经验和成果,进行了大量的修改和完善。在充分体现科学性、权威性的基础上,科学整合课程,实现整体优化,淡化学科意识,注重系统科学。全体编委互相学习,取长补短,通盘考虑教材在全国范围的代表性和适用性。
2. 依然坚持教材编写“三基、五性、三特定”的原则。
3. 内容的深度和广度严格控制在教学大纲要求的范畴,精练文字,压缩字数,力求更适合广大学校的教学要求,减轻学生的负担。
4. 为适应数字化和立体化教学的实际需求,本套规划教材除全部配有网络增值服务外,还同步启动编写了具有大量多媒体素材的规划数字教材,以及与理论教材配套的《学习指导与习题集》,形成共 7 部 21 种教材及配套教材的完整体系,以更多样化的表现形式,帮助教师和学生更好地学习麻醉学专业知识。

本套规划教材将于 2016 年 6 月全部出版发行,规划数字教材将于 2016 年 9 月陆续出版发行。希望全国广大院校在使用过程中,能够多提宝贵意见,反馈使用信息,以逐步修改和完善教材内容,提高教材质量,为第五轮教材的修订工作建言献策。

全国高等学校麻醉学专业规划数字教材出版说明

为适应高等医学教育事业信息化、数字化步伐,进一步满足院校教育改革需求和新时期麻醉学专业人才培养需要,全国高等学校麻醉学专业第四届教材编审委员会和人民卫生出版社在充分调研论证的基础上,在全国高等学校麻醉学专业第四轮规划教材建设同时启动首套麻醉学专业规划数字教材建设。全套教材共7种,以第四轮规划教材为蓝本,借助互联网技术,依托人卫数字平台,整合富媒体资源和教学应用,打造麻醉学专业数字教材,构建我国麻醉学专业全媒体教材体系。

本套数字教材于2015年7月31日召开了主编人会,会议确定了在充分发挥纸质教材优势的基础上,利用新媒体手段高质量打造首套麻醉学专业数字教材。全部纸质教材编写团队均参与数字教材编写,并适当补充懂技术、有资源的专家加入编写队伍,组成数字教材编写团队。2015年年底,全套教材均召开了编写会,确定了数字教材的编写重点与方向,各教材主编认真把握教材规划,全体编委高度重视数字教材建设,确保数字教材编写的质量。

本套数字教材具有以下特点:

1. 坚持“三基、五性、三特定”的编写原则,发挥数字教材优势,服务于教育部培养目标和国家卫生计生委用人需求,并紧密结合麻醉学专业教学需要与特点,借鉴国内外医学教育的经验特点,创新编写思路及表达形式,力求为学生基础知识掌握与临床操作能力培养创造条件。

2. 创新媒体形式,融合图片、视频、动画、音频等多种富媒体形式,使教材完成从纸质向全媒体转变。全新的数字教材支持个人电脑、平板电脑、手机等多种终端,在满足一般的阅读学习需求外,还可实现检索、测评、云笔记、班级管理等功能。

3. 数字教材可不断地优化及更新。数字教材具有数字产品的优势,支持内容的更新发布和平台功能的优化升级,期望紧跟时代的发展,为广大读者提供更加优质的服务及用户体验。

全国高等学校麻醉学专业规划数字教材在编写出版的过程中得到了广大医学院校专家及教师的鼎力支持,在此表示由衷的感谢!希望全国广大院校和读者在使用过程中及时反馈宝贵的使用体验及建议,并分享教学或学习中的应用情况,以便于我们进一步更新完善教材内容和服务模式。

国家级医学数字教材

国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划数字教材

全国高等学校本科麻醉学专业规划数字教材

麻醉生理学

Physiology for Anesthesia

主 编 罗自强 闵 苏

副主编 曹 红 刘菊英 张 阳 汪萌芽 顾尔伟 张良清

编 委 (以姓氏笔画为序)

王凤斌 (潍坊医学院)

冯丹丹 (中南大学湘雅医学院)

向 阳 (中南大学湘雅医学院)

刘菊英 (湖北医药学院附属太和医院)

李 晨 (长治医学院)

闵 苏 (重庆医科大学)

汪萌芽 (皖南医学院)

宋 英 (徐州医科大学)

张 阳 (福建医科大学)

张良清 (广东医科大学)

张环环 (皖南医学院)

张林忠 (山西医科大学第二医院)

张咏梅 (徐州医科大学)

张晓芸 (潍坊医学院)

陈立建 (安徽医科大学)

罗自强 (中南大学湘雅医学院)

罗向红 (湖北医药学院附属太和医院)

秦晓群 (中南大学湘雅医学院)

顾尔伟 (安徽医科大学)

梅虹霞 (温州医科大学)

曹 红 (温州医科大学)

管茶香 (中南大学湘雅医学院)

暨 明 (中南大学湘雅医学院)

黎 平 (重庆医科大学)

编写秘书 向 阳 (中南大学湘雅医学院)

全国高等学校麻醉学专业第四届教材编审委员会

顾 问 曾因明 (徐州医科大学附属医院)

主 任 委 员 邓小明 (第二军医大学长海医院)

副 主 任 委 员 王国林 (天津医科大学)

(以姓氏笔画为序)

李文志 (哈尔滨医科大学附属第二医院)

姚尚龙 (华中科技大学同济医学院附属协和医院)

委 员 王天龙 (首都医科大学宣武医院)

古妙宁 (南方医科大学南方医院)

左云霞 (四川大学华西医院)

杨拔贤 (北京大学人民医院)

郭 政 (山西医科大学)

郭曲练 (中南大学湘雅医院)

曹君利 (徐州医科大学)

董海龙 (第四军医大学附属西京医院)

喻 田 (遵义医学院)

主 任 秘 书 余喜亚 (第二军医大学长海医院)

全国高等学校麻醉学专业第四轮规划教材目录

规划教材目录

序号	书名	主编	副主编
1	麻醉解剖学(第4版)	张励才	曹焕军 马坚妹
2	麻醉生理学(第4版)	罗自强 闵 苏	曹 红 刘菊英 张 阳
3	麻醉药理学(第4版)	喻 田 王国林	俞卫锋 杨宝学 张 野
4	麻醉设备学(第4版)	连庆泉	贾晋太 朱 涛 王晓斌
5	临床麻醉学(第4版)	郭曲练 姚尚龙	衡新华 王英伟 高 鸿
6	危重病医学(第4版)	邓小明 李文志	袁世茨 赵国庆 缪长虹
7	疼痛诊疗学(第4版)	郭 政 王国年	熊源长 曹君利 蒋宗滨

规划数字教材目录

序号	书名	主编	副主编
1	麻醉解剖学	张励才 曹焕军	马坚妹 宋焱峰 赵志英 马 宇
2	麻醉生理学	罗自强 闵 苏	曹 红 刘菊英 张 阳 汪萌芽 顾尔伟 张良清
3	麻醉药理学	王国林 喻 田	李 军 张马忠 董海龙
4	麻醉设备学	连庆泉 李恩有	贾晋太 朱 涛 王晓斌 赵仁宏 阮肖晖
5	临床麻醉学	郭曲练 姚尚龙 于布为	王英伟 高 鸿 郑 宏 赵 晶 戚思华
6	危重病医学	李文志 袁世茨 邓小明	赵国庆 缪长虹 刘克玄 于泳浩 张 蕊 思永玉
7	疼痛诊疗学	郭 政 傅志俭	熊源长 曹君利 蒋宗滨 冯 艺

学习指导与习题集目录

序号	书名	主编	副主编
1	麻醉解剖学学习指导与习题集(第3版)	张励才	赵小贞 王红军
2	麻醉生理学学习指导与习题集	闵 苏 张 阳 罗自强	曹 红 刘菊英 王凤斌
3	麻醉药理学学习指导与习题集	喻 田 王国林	俞卫锋 杨宝学 张 野
4	麻醉设备学学习指导与习题集	连庆泉 李恩有	贾晋太 朱 涛 王晓斌 赵仁宏 阮肖晖
5	临床麻醉学学习指导与习题集	郭曲练 姚尚龙 刘金东	郑 宏 李金宝 戚思华
6	危重病医学学习指导与习题集	李文志 朱科明 于泳浩	刘敬臣 思永玉 徐道妙
7	疼痛诊疗学学习指导与习题集	王国年 曹君利 郭 政	杨建新 王祥瑞 袁红斌

主编简介



罗自强

男,教授,博士,博士研究生导师,1962年4月出生于湖南省邵阳市。现任中南大学基础医学院副院长,生理学系主任,中国生理学会副理事长,中国生理学会教育工作委员会主任委员,中国生理学会呼吸生理专业委员会主任委员,《生理学报》常务编委。

从事生理学教学30余年。中南大学《生理学》国家精品资源共享课程负责人,《人体生理功能探索》国家级精品视频公开课负责人,中南大学《医学科研设计》湖南省研究生精品课程负责人。先后主持国家自然科学基金项目6项,主要从事呼吸生理学研究,发表论文80余篇,主编《肺的非呼吸功能——基础与临床》及《麻醉生理学》教材,副主编多本《生理学》《呼吸系统》等规划教材,参编《人体生理学》《中国大百科全书》等大型参考书,曾任“高等医药院校现代教育技术与计算机教学指导委员会”委员,先后获霍英东教育基金会高等院校青年教师奖、国家教学成果二等奖1项、湖南省教学成果奖2项和湖南省科技成果奖4项。



闵苏

女,主任医师,教授,博士研究生导师,1960年11月出生于重庆市。现任重庆医科大学麻醉系副主任、麻醉学教研室主任、重庆医科大学附属第一医院麻醉科主任;《中华麻醉学杂志》副总编、中国高等教育学会医学教育专业委员会麻醉学教育研究会理事会常务理事、全国医师定期考核麻醉学科专业编辑委员会委员;国家卫生和计划生育委员会人才交流服务中心全国卫生人才评价管理领域专家;中国医师协会麻醉学医师分会常务委员、中华医学会麻醉学分会委员;重庆市医师协会麻醉学医师分会会长、重庆市麻醉医疗质量控制中心主任、重庆市医学会麻醉学专业委员会副主任委员。享受国务院政府特殊津贴。荣获“全国职工职业道德建设标兵个人”、“重庆市职工职业道德建设标兵个人”、“重庆市五一劳动奖章”以及重庆市“教书育人楷模”称号。

从事麻醉学医教研工作34年。获重庆医科大学“优秀教师”、“优秀研究生导师”称号。主持的《急救复苏,拯救生命》分获国家级和重庆市精品视频公开课,2011年《临床麻醉学》课程获重庆市教育委员会市级精品课程,麻醉学专业获重庆市特色专业建设点。发表论文204篇,SCI收录41篇。主持国家自然科学基金项目3项,省、部级课题7项,厅局级重点课题2项,横向课题5项,获重庆市科学技术委员会科技进步奖1项。

副主编简介



曹 红

女,1966年10月出生于江苏省张家港市。现任温州医科大学教务处处长、全科医学院院长、温州医科大学仁济学院院长。《中国疼痛医学杂志》编委、《中国应用生理学杂志》编委、《中华麻醉学杂志》通讯编委、《国际麻醉学与复苏杂志》特邀编委。曾任中华医学会疼痛学分会中青年委员。

从事麻醉生理学教学26年。近年来获国家自然科学基金2项、省部级课题3项,获浙江省科技进步三等奖2项、浙江省医药卫生科技奖一等奖1项和二等奖1项。获浙江省高校中青年学科带头人、浙江省151第二层次人才、温州市551第一层次人才称号。



刘菊英

女,主任医师,教授、医学博士、博士研究生导师,1962年7月生于湖南省娄底市。现任湖北省十堰市太和医院副院长,兼湖北医药学院第一临床学院院长、麻醉学系主任。中国高等教育学会医学教育专业委员会麻醉学教育研究会常务理事,湖北省麻醉学会副主任委员。

从事麻醉学医教研工作33年。主持的《临床麻醉学》为省级精品课程及省级精品资源共享课程,湖北医药学院麻醉学专业为国家特色专业。获省科技进步三等奖2项,省教学成果奖二、三等奖各1项。主编《临床麻醉实习手册》《实习医生三基手册》《实用院前急救手册》等,参编教材《危重病医学》第3版。



张 阳

女,医学博士,硕士研究生导师,1968年3月出生于福建省南平市。现任福建医科大学基础医学院副教授,福建省生理科学会秘书长。

从事生理学、麻醉生理学教学与科研20年。科研方向为神经变性疾病的防治。任现职以来,主持福建省自然科学基金3项、福建省教育厅课题1项。《麻醉生理学》教学改革上,主持福建省教育科学“十二五”规划重点课题、福建医科大学校级课题各1项。参编国家卫生和计划生育委员会“十二五”“十三五”规划教材《麻醉生理学》第3版、第4版及《麻醉生理学学习指导与习题集》。

麻醉生理学是麻醉学专业的重要专业基础课程。《麻醉生理学》(第3版)自2011年出版以来至今已经使用5年时间,2014年评为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材。本次修订仍然坚持注重加强跨学科的交叉融合与知识的整合,强调生理学知识在临床麻醉实践中运用的指导思想,强化了术中监测的生理学原理的讨论,适当体现了生理学和临床麻醉医学的相关进展,以表格的形式进一步精简了与《生理学》教材重复的内容,各章也增加了病例分析的数目,以进一步激发读者的学习兴趣,加强基础知识与临床的联系。为深化基础与临床的融合,本书所有章节均由生理学教师和临床麻醉学教师共同完成,大部分章节进行了较大修改,尽量体现“早临床、多临床、反复临床”的改革精神,使第4版教材更富有麻醉专业特色。

在本次修订过程中,通过各院校推荐和全国高等学校麻醉学专业教材编审委员会的遴选,新增了多位编者,扩大了编写单位的代表性,更为教材的修订带来了新的视角和经验。由于本版教材的修订是在第3版教材的基础上进行的,为保持教材内容的连续性,本版部分章节的作者虽然有了改变,其基本内容仍以第3版为基础,所以本次修订也包含了第3版编者的贡献。

在本版教材的修订过程中,所有编者配合默契,表现出极大的热情和高度负责的精神,为本教材的修订付出了辛勤的劳动。在此,我们谨向各位编者表示诚挚的感谢。尽管编者在编写和修订过程中力求完善,由于国内外没有相应教材提供借鉴,加之时间匆促,不足之处恐难免,敬请各位读者及同道给予批评和指正。

罗自强 闵苏

2016年5月

第一章	绪论	1
	第一节 麻醉生理学的目的与内容	1
	第二节 稳态	1
	一、内环境和稳态的概念	1
	二、稳态的调节	2
	第三节 手术、麻醉对人体生理功能的主要影响	4
	一、手术对人体生理功能的主要影响	4
	二、麻醉对人体生理功能的主要影响	4
	三、麻醉复苏过程中人体生理功能的恢复	5
第二章	麻醉与神经系统	6
	第一节 麻醉与神经系统的生物电现象	6
	一、神经细胞的生物电现象	6
	二、神经电生理细胞外记录技术与麻醉监测	8
	三、神经系统的信号传递	9
	四、脑电记录与麻醉监测	11
	五、麻醉与手术对神经生物电的影响及神经电生理监测	13
	第二节 麻醉与意识	16
	一、意识的概念与特征	16
	二、意识的产生机制	17
	三、麻醉状态下的意识变化与可能机制	18
	四、意识障碍与麻醉深度监测	18
	五、全麻对记忆的影响与术中知晓	19
	第三节 麻醉与疼痛	20
	一、疼痛的概念与生物学意义	20
	二、疼痛产生的机制	23
	三、疼痛的测定评估	29
	第四节 麻醉与躯体运动	30
	一、神经-肌接头的兴奋传递和功能检测	30

	二、肌紧张的产生机制	33
	三、麻醉药物对躯体运动的影响	34
	四、重症肌无力时麻醉考虑的生理学基础	35
	第五节 麻醉与自主神经系统的功能	36
	一、自主神经的结构和功能特点	36
	二、交感、副交感神经的主要递质与受体	37
	三、肠道神经系统	38
	四、麻醉药物对自主神经功能的影响	38
	五、中枢神经系统各部位对内脏活动的调节	39
	六、麻醉与某些内脏的反射活动	40
	第六节 麻醉与脑脊液	40
	一、脑脊液的成分和功能	40
	二、血脑屏障和血脑脊液屏障	41
	三、脑脊液循环	43
	四、颅内压	44
	五、麻醉对脑脊液的影响	45
第三章	麻醉与呼吸	47
	第一节 肺通气的动力学	47
	一、肺通气的动力	47
	二、肺通气的阻力	48
	三、无效腔和肺通气效率	52
	四、肺通气的化学性调节	53
	五、常用肺通气功能评价的指标及其意义	54
	六、麻醉期间肺通气功能的监测	56
	七、麻醉和手术对肺通气的影响	56
	八、通气方式对机体的影响	59
	第二节 肺换气及气体在血液中的运输	62
	一、肺换气	62
	二、无呼吸(无通气)氧合	63
	三、体外膜肺氧合	63
	四、麻醉和手术对肺内气体交换的影响	64
	五、氧的运输	65

	六、二氧化碳的运输	67
	七、血氧改变	68
	八、动脉血二氧化碳分压的改变	70
	九、氧疗与氧毒性	73
	第三节 肺循环	73
	一、肺循环的结构生理特点	73
	二、肺循环毛细血管处的液体交换	75
	三、肺循环的调节	76
	四、麻醉手术对肺循环的影响	76
第四章	麻醉与循环	78
	第一节 心脏的电活动	78
	一、心肌细胞的生物电活动	78
	二、心肌细胞的电生理特性与心律失常	80
	三、麻醉与心律失常	84
	第二节 心脏的泵血功能	85
	一、心输出量及其影响因素	85
	二、心脏泵血功能的神经调节	92
	三、麻醉对心输出量的影响	93
	第三节 血压	94
	一、血流动力学和血液流变学的基本概念	94
	二、动脉血压和静脉血压	99
	三、动脉血压的调节	100
	四、麻醉对动脉血压的影响	102
	五、术中血流动力学监测	107
	第四节 冠状动脉循环与脑循环	110
	一、冠状动脉循环	110
	二、脑循环	114
第五章	麻醉与肝	121
	第一节 肝生理概述	121
	一、肝的组织结构	121

	二、肝的血流及调节	122
	三、肝的生理功能	122
	四、肝功能评价的生理学基础	125
	第二节 麻醉和手术对肝功能的影响	128
	一、麻醉对肝血流量的影响	129
	二、麻醉药物对肝功能的影响	129
	三、麻醉方法、手术对肝功能的影响	131
	四、麻醉药的肝外代谢	131
	五、肝功能异常时的麻醉考虑	132
第六章	麻醉与肾	135
	第一节 肾生理概述	135
	一、肾的结构特点	135
	二、肾血流量及其调节	137
	三、肾的生理功能	137
	第二节 肾功能的评估	140
	一、肾血流量的测定	140
	二、肾小球滤过功能的测定	140
	三、肾小管功能的测定	141
	四、麻醉及围术期急性肾损伤的监测	142
	第三节 麻醉和手术对肾功能的影响	143
	一、麻醉对肾功能的影响	143
	二、手术对肾功能的影响	145
	三、其他因素对肾功能的影响	146
	四、肾功能障碍患者麻醉的生理学考虑	147
第七章	麻醉与生理止血	150
	第一节 生理止血功能概述	150
	一、血小板的止血功能	150
	二、血液凝固	151
	三、纤维蛋白溶解	154
	四、止血、凝血功能的评价	156
	五、血栓形成	159

	第二节 麻醉和手术对生理止血的影响	159
	一、麻醉方式对止血、凝血和纤溶的影响	159
	二、麻醉药物对止血、凝血和纤溶的影响	159
	三、手术对止血、凝血和纤溶的影响	160
	四、麻醉、手术与血栓形成及血栓栓塞	160
	五、麻醉、手术与 DIC	161
第八章	麻醉与内分泌	163
	第一节 机体稳态的体液调节	163
	一、影响物质代谢的体液因素	163
	二、影响基础代谢的体液因素	167
	三、影响水、电解质平衡的体液因素	168
	四、应激反应的体液调节	173
	第二节 手术、麻醉对内分泌功能的影响	175
	一、手术、麻醉与下丘脑、垂体功能	176
	二、手术、麻醉与甲状腺功能	177
	三、手术、麻醉与肾上腺皮质功能	178
	四、手术、麻醉与交感-肾上腺髓质功能	179
	五、手术、麻醉与胰腺内分泌功能	180
第九章	麻醉与体温	183
	第一节 体温的生理调节	183
	一、体温及其测量	183
	二、体温调节	184
	三、围术期影响体温的因素	185
	第二节 手术中体温变化对机体的影响	188
	一、低体温对机体的影响	188
	二、体温升高对机体的影响	190
	第三节 恶性高热	191
第十章	麻醉与妊娠生理	193
	第一节 妊娠期母体的生理变化	193

一、代谢的变化	193
二、血液的变化	194
三、循环系统的变化	194
四、呼吸系统的变化	196
五、消化系统的变化	196
六、泌尿系统的变化	196
七、中枢神经系统的变化	197
八、内分泌系统的变化	197
第二节 胎儿的生理	197
一、胎盘的生理功能	198
二、胎儿的血液循环	198
三、子宫血流	199
四、胎儿的气体交换	199
五、胎盘对麻醉药的转运	200
第三节 麻醉对母体和胎儿的影响	200
一、麻醉对子宫血流的影响	200
二、麻醉对宫缩和产程的影响	200
三、妊娠生理对麻醉的影响	201
四、麻醉对胎儿的影响	201
第十一章 麻醉与老年、小儿生理	203
第一节 老年生理特点	203
一、心血管系统	203
二、呼吸系统	204
三、神经系统	205
四、内分泌系统和代谢	206
五、肾与水、电解质及酸碱平衡	207
六、对药物的反应	208
第二节 小儿生理特点与麻醉	209
一、心血管系统	209
二、呼吸系统	210
三、神经系统	213
四、肝肾功能	213