

主编 宋志芳

# 现代呼吸机治疗学

## (机械通气与危重病)

第2版

XianDai Huxiji Zhiliao Xue  
Jixietongqi Yu Weizhongbing

 人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

# 现代呼吸机治疗学

XIANDAI HUXIJI ZHILIAOXUE

(机械通气与危重病)

(第2版)

主 编 宋志芳

副主编 顾宏奎 俞康龙

编 者 (以姓氏笔画为序)

- |     |                         |
|-----|-------------------------|
| 马佳韵 | 上海交通大学医学院附属第三人民医院呼吸内科   |
| 王立军 | 广东省深圳市宝安区人民医院急诊科        |
| 刘励军 | 江苏省苏州市苏州大学医学院第二附属医院 ICU |
| 刘锦铭 | 上海市同济大学医学院附属肺科医院呼吸内科    |
| 何作云 | 重庆第三军医大学附属新桥医院心血管内科     |
| 余润泉 | 上海第二军医大学附属长征医院血液科       |
| 宋志芳 | 上海交通大学医学院附属新华医院急救中心     |
|     | 上海交通大学医学院附属第三人民医院呼吸内科   |
| 张红亚 | 上海交通大学医学院附属第三人民医院呼吸内科   |
| 张丽葳 | 上海浦东新区第七人民医院急诊科         |
| 张崇德 | 成都军区昆明总院心血管内科           |
| 陈学云 | 上海第二军医大学附属长征医院普外科       |
| 陈振和 | 上海交通大学医学院附属第三人民医院呼吸内科   |
| 郑翠侠 | 上海交通大学医学院附属仁济医院急诊科      |
| 单红卫 | 上海第二军医大学附属长征医院急救科       |
| 俞康龙 | 上海交通大学医学院附属第一人民医院危重病医学科 |
| 顾宏奎 | 通用电气医疗临床系统(无锡)有限公司      |
| 顾明君 | 上海第二军医大学长征医院内分泌科        |
| 钱桂生 | 重庆第三军医大学附属新桥医院呼吸病研究所    |
| 殷 娜 | 上海交通大学医学院附属新华医院成人外科 ICU |
| 郭东风 | 上海浦东公利医院急救中心            |
| 郭昌星 | 上海第二军医大学附属长征医院急救科       |
| 黄晓明 | 山东省诸城市人民医院 ICU          |
| 戴新泉 | 江苏省昆山市中医院               |

 人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

---

图书在版编目(CIP)数据

现代呼吸机治疗学/宋志芳主编. —2 版. —北京:人民军医出版社,2008.10  
ISBN 978-7-5091-2077-4

I. 现… II. 宋… III. 呼吸器—治疗学 IV. R459.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 151159 号

---

策划编辑:姚 磊 周文英 文字编辑:伦综启 责任审读:黄栩兵

出 版 人:齐学进

出版发行:人民军医出版社

经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱

邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927270;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927300—8058

网址:[www. pmmp. com. cn](http://www.pmmp.com.cn)

---

印刷:北京天宇星印刷厂 装订:恒兴装订厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:37.75 字数:945 千字

版、印次:2008 年 10 月第 2 版第 1 次印刷

印数:0001~3000

定价:180.00 元

---

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换



## 主编简介

---

**宋志芳** 教授、主任医师，医学博士（德国）。从事急救与危重病临床工作 18 年，曾从事过麻醉与呼吸内科临床和科研工作 15 年，发表各类论文 50 余篇。

1978 年考入第三军医大学附属新桥医院呼吸内科硕士研究生，主研肺功能，1981 年获得临床医学硕士学位。曾担任过解放军 105 医院呼吸科副主任、主任；第二军医大学附属长征医院急救科副主任医师、副教授；上海交通大学医学院附属新华医院成人 ICU、急救中心主任医师、教授。1995 年赴德国明斯特(Muenster)，在 Evenglischeng 医院 Leimsheng Hua 主任、博士指导下研修 ICU，在明斯特大学医学院心、胸、血管外科 Scheld 教授指导下，应用分子生物学技术，从事扩张性和缺血性心肌病晚期心力衰竭发病机制的研究，获得医学博士学位。主编和参编著作 20 余部。

## 内 容 提 要

本书分三篇、32章,全面介绍了呼吸机治疗的相关基础理论,包括呼吸生理、缺氧与二氧化碳潴留、危重病内环境紊乱及救治、抗感染治疗策略等;呼吸机工作原理与临床应用,涉及模式与功能、连接与护理、参数设置调节、撤离与依赖、监测、无创正压机械通气、并发症、临床策略等等;深入介绍了各种危重病综合救治,包含复苏、休克、ARDS、MODS、肺栓塞、冠脉综合征、致命性心律失常与哮喘、糖尿病昏迷、DIC、重症胰腺炎等等。书后附有名词缩写、计算公式等。第二版内容全面更新,着重阐述了各种疗效确切的新理论、新技术,将作者多年的工作经验贯通到理论之中,结合实践有的放矢地介绍实用临床知识。可供急诊、ICU、麻醉、呼吸、心血管等专业的各级医护人员参考学习。

# 序 一

自呼吸机问世以来,合理应用呼吸机始终是一门技术性较强的专业。在国外,应用呼吸机较多的部门多配有呼吸治疗师,负责所有呼吸机方面的调试和应用,这足以说明呼吸机应用的专业性,国内多由从事 ICU 及麻醉、呼吸等专业的人员负责。随着呼吸机临床应用日益广泛与普及,需要掌握呼吸机治疗技术的范围不断扩大,对介绍呼吸机临床应用的科学技术与知识的需求仍在不断增加。

在我国,虽然介绍呼吸机技术与知识的书籍日益增多,但限于作者的经历与著书的侧重点,已有的书籍似乎仍不能满足广大读者的需要。本书主编的最大特点是在具有从事麻醉和呼吸内科临床工作经历的基础上,又在综合性 ICU 工作多年,应用过多种不同类型的呼吸机,抢救过 1 000 余例次等不同类型的危重病患者,基础理论扎实,实践经验丰富,在长期的临床实践中掌握了机械通气与危重病抢救的第一手资料和信息,具备了编好此书应有的能力和水平。第 1 版《现代呼吸机治疗学》的出版,已经证实了此点;由于编撰深入浅出、通俗易懂,该书已经成为很多临床医护人员的案头书。但是,毕竟过去 9 年了,知识的更新与发展使人们对已有的理论与知识又有了新的认识与理解,更多的临床实践使我们又有了新的体会。因此主编花时间与精力,再版《现代呼吸机治疗学》一书很有必要。真诚希望再版本能普及和提高呼吸机使用技术,让更多的患者得到及时、有效地抢救与治疗。

毛宝龄

2008 年 10 月 1 日于重庆

## 序 二

随着危重病与急救医学事业的迅速发展,人们越来越体会到呼吸机是各种危重病抢救和综合救治必不可少的仪器设备,呼吸机治疗技术更是抢救成败的关键环节。为了最大限度地提高呼吸机的利用率、降低使用呼吸机的弊端,要求相关人员熟练掌握正确使用呼吸机的理论与技术显得十分重要。

虽然呼吸机应用于临床,已有 60 余年历史,但真正普及与发展也就是最近二三十年。目前,国内市场已拥有各种性能完善、功能齐全的呼吸机。有关呼吸机使用的专业书籍也日益增多,并普遍受到关注。受出版时间和作者经历等限制,从内容的广度和深度上看,现有的呼吸机方面的专业书籍还有不尽如人意之处。本书主编 1999 年编著的《现代呼吸机治疗学》,虽然全面介绍了机械通气基本结构与原理、模式与功能,在各种危重病抢救中的应用与特点等,但随着知识的更新与发展,已满足不了临床的需要。为此,作者花了相当多的时间与精力,再版该书,希望继续将机械通气与危重病融为一体,在不增加篇幅的前提下,以更新内容、简化文字为目标,全面介绍机械通气临床应用所必须的理论与知识,希望让每一个从事危重病综合救治和呼吸机临床使用的医护人员,均能从中了解和掌握更多的有关呼吸机方面的知识与技术,进一步加深对已经掌握知识与技术的理解,提高临床使用水平,使呼吸机治疗技术更加普及、提高,为推动急救与危重病医学事业发展、提高危重病抢救成功率做贡献。

作者有从事麻醉和呼吸内科临床工作的基础,有长期在综合性 ICU 工作经验,应用过多种不同类型的呼吸机,抢救过近千例次危重病患者,在长期大量的临床实践中掌握了很多有关机械通气与危重病抢救方面第一手资料和信息;为培养更多的专业技术人才,曾举办过 7 期有关呼吸机技术的国家级继续教育项目学习班,受邀在全国各地进行讲座和学术交流,深得各地同道欢迎。相信本书的再版,能继续推动我国急救医学事业的发展,真正造福于民、造福于国家。

国际急诊医学联合会

理事

国际人道救援医学学会

理事

南京医科大学第一附属医院 终身教授



2008 年 10 月 1 日于南京

## 再版前言

《现代呼吸机治疗学》第一版出版发行以来得到了来自各方面的评价,较多的赞誉是实用性强。由于能力、水平、经验有限,书中也存在不少遗憾与不足。随着时间的推移,第一版中的不少内容已不能满足读者参考的实际需要。为此,我们汇集整理了临床一线医护人员的实际需求,策划了本书修订再版。期望通过新的版本,将在实践中总结和摸索出的经验与体会融会贯通,将在长期、大量实践中摸索、获得、验证的成功经验与失败的教训,进行比较系统、深入的交流,供同道借鉴。

在这样的思想指导和支配下,再版编写的原则是力求简明扼要,通俗易懂,删除和避免那些与临床应用关系不紧密的内容,增加被临床证实切实可行,疗效确切的最新理论、新技术。为了让更多的读者从中受益,我们坚持以简明实用、便于理解为前提,以临床第一线各层次、从事各种专业的医护人员为读者对象,即便对比较复杂、难以理解的理论与技术问题,也力求将复杂的理论简单化。

随着危重病与急救医学的迅速发展,呼吸机临床应用日益广泛,各级医疗部门应用呼吸机的水平也大大提高。作为《现代呼吸机治疗学》的作者,我们将不遗余力地通过自己的努力,将多年从事麻醉、呼吸内科、综合ICU工作的经验与体会,融会到已有的理论中,结合实践有的放矢地、毫无保留地总结和介绍有关呼吸机与危重病综合救治的理论与技术。谨望此书再版能为发展我国的急救和危重病医学事业、培养更多能借助呼吸机合理应用、挽救更多濒临死亡患者生命的人才,以提高危重病抢救成功率,最终造福于广大危重病患者。

宋志芳

2008年2月8日

# 目 录

## 上篇 呼吸机相关理论

|                      |      |                                   |      |
|----------------------|------|-----------------------------------|------|
| 第1章 呼吸生理 .....       | (3)  | 四、呼吸的化学性调节 .....                  | (26) |
| 第一节 肺的容量 .....       | (3)  | 五、呼吸调节的临床意义 .....                 | (28) |
| 一、静态肺容量 .....        | (3)  | 第2章 缺氧与二氧化碳潴留 .....               | (31) |
| 二、动态肺容量 .....        | (4)  | 第一节 氧与二氧化碳运输 .....                | (31) |
| 第二节 肺的通气 .....       | (8)  | 一、氧的运输 .....                      | (31) |
| 一、肺的通气 .....         | (8)  | 二、二氧化碳的运输 .....                   | (34) |
| 二、肺泡的气体分布 .....      | (9)  | 第二节 组织呼吸 .....                    | (36) |
| 三、通气功能的评价 .....      | (10) | 一、组织呼吸的场所 .....                   | (36) |
| 第三节 肺的血流 .....       | (12) | 二、组织中的气体交换 .....                  | (37) |
| 一、肺血管床的解剖学特点 .....   | (12) | 三、组织的氧代谢 .....                    | (37) |
| 二、肺循环压力 .....        | (12) | 四、组织氧合的监测 .....                   | (39) |
| 三、肺血流的阻力 .....       | (13) | 第三节 缺氧病理生理 .....                  | (41) |
| 四、肺血容量 .....         | (13) | 一、对呼吸功能影响 .....                   | (41) |
| 五、肺血流的分布 .....       | (14) | 二、对循环功能影响 .....                   | (41) |
| 六、影响肺循环的因素 .....     | (14) | 三、对血液系统影响 .....                   | (43) |
| 七、肺循环的神经化学效应 .....   | (15) | 四、对细胞代谢影响 .....                   | (43) |
| 八、肺循环的功能 .....       | (15) | 五、对中枢神经系统的影响 .....                | (44) |
| 第四节 肺内气体交换 .....     | (15) | 六、影响机体对缺氧耐受性的因素 .....             | (44) |
| 一、通气/血流 .....        | (15) | 第四节 CO <sub>2</sub> 潴留的病理生理 ..... | (45) |
| 二、弥散 .....           | (17) | 一、对呼吸系统的影响 .....                  | (45) |
| 第五节 肺的力学 .....       | (18) | 二、对循环系统的影响 .....                  | (45) |
| 一、呼吸动力 .....         | (18) | 三、对中枢神经系统的影响 .....                | (45) |
| 二、胸和肺顺应性 .....       | (18) | 四、对酸碱平衡与血电解质的影响 .....             | (46) |
| 三、呼吸阻力 .....         | (20) | 五、对肾和胃肠道功能的影响 .....               | (47) |
| 四、呼吸功 .....          | (21) | 六、关于可容许性高碳酸血症 .....               | (47) |
| 第六节 呼吸的调节 .....      | (22) | 第3章 危重病内环境紊乱及救治策略 .....           | (49) |
| 一、呼吸中枢的调节 .....      | (22) | 第一节 水、电解质紊乱与治疗策                   |      |
| 二、大脑皮质对呼吸运动的调节 ..... | (24) |                                   |      |
| 三、呼吸的神经反射性调节 .....   | (24) |                                   |      |

|                        |      |                            |       |
|------------------------|------|----------------------------|-------|
| 略 .....                | (49) | 六、联合用药疗效评判 .....           | (81)  |
| 一、水与电解质分布和调节 .....     | (49) | 第二节 危重病感染特点 .....          | (81)  |
| 二、水与电解质的生理功能 .....     | (53) | 一、易感(患)因素 .....            | (81)  |
| 三、水与电解质紊乱治疗策略 .....    | (55) | 二、感染病灶和致病菌不明确 .....        | (83)  |
| 第二节 酸碱平衡 .....         | (58) | 三、多部位、混合感染发生率高 .....       | (83)  |
| 一、酸碱平衡的基本概念 .....      | (58) | 四、耐药菌株多 .....              | (84)  |
| 二、酸碱平衡调节 .....         | (58) | 五、药物过敏或脏器功能障碍 .....        | (84)  |
| 三、酸碱失衡判断指标 .....       | (61) | 第三节 病原菌变迁和耐药 .....         | (84)  |
| 四、酸碱失衡判断方法 .....       | (64) | 一、病原菌分类与致病 .....           | (85)  |
| 五、常见酸碱中毒原因 .....       | (64) | 二、病原菌分布与致病菌分类 .....        | (86)  |
| 六、酸碱失衡类型与判断 .....      | (65) | 三、致病菌变迁 .....              | (87)  |
| 第三节 水、电解质紊乱与酸碱失衡 ..... | (68) | 第四节 各类抗菌药物与特点 .....        | (91)  |
| 一、3个规律 .....           | (68) | 一、抗菌药物分类 .....             | (91)  |
| 二、酸碱失衡与电解质紊乱 .....     | (69) | 二、 $\beta$ -内酰胺类抗菌药物 ..... | (91)  |
| 第四节 酸碱失衡治疗策略 .....     | (70) | 三、氨基糖苷类抗菌药物 .....          | (96)  |
| 一、原发病因和因素处理 .....      | (70) | 四、大环内酯类抗菌药物 .....          | (98)  |
| 二、补碱 .....             | (71) | 五、林可霉素和克林霉素 .....          | (100) |
| 三、去酸 .....             | (72) | 六、糖肽类 .....                | (101) |
| 第五节 血糖与血浆渗透压 .....     | (73) | 七、四环素类抗菌药物 .....           | (101) |
| 一、血糖 .....             | (73) | 八、喹诺酮类 .....               | (102) |
| 二、血浆渗透压 .....          | (75) | 九、磺胺类和磺胺增效剂 .....          | (103) |
| 第4章 危重病抗感染治疗策略 .....   | (77) | 十、硝基呋喃类和硝咪唑类 .....         | (103) |
| 第一节 抗菌药物应用基础知识 .....   | (77) | 十一、其他抗菌药物 .....            | (103) |
| 一、药物动力学与药效学 .....      | (77) | 十二、抗真菌药物 .....             | (104) |
| 二、抗菌药物的浓度依赖与时间依 .....  | (78) | 十三、抗病毒药 .....              | (108) |
| 三、蒙特卡洛模型 .....         | (79) | 第五节 抗感染治疗策略 .....          | (108) |
| 四、药物敏感(药敏)测定 .....     | (79) | 一、抗感染治疗总策略 .....           | (108) |
| 五、病原菌定植与移位 .....       | (81) | 二、抗感染治疗具体方案 .....          | (112) |
|                        |      | 三、滥用抗菌药物现象与对策 .....        | (117) |

## 中篇 呼吸机工作原理与临床应用

|                      |       |                     |       |
|----------------------|-------|---------------------|-------|
| 第5章 呼吸机工作原理 .....    | (123) | 三、控制部分 .....        | (126) |
| 第一节 呼吸机结构与工作流程 ..... | (123) | 四、呼吸机工作原理流程 .....   | (126) |
| 一、供气部分 .....         | (123) | 五、监测和存储系统 .....     | (130) |
| 二、呼气部分 .....         | (125) | 六、湿化与雾化装置 .....     | (132) |
|                      |       | 第二节 呼吸机具体工作环节 ..... | (132) |

|                         |       |                           |       |
|-------------------------|-------|---------------------------|-------|
| 一、人为产生呼吸动作 .....        | (133) | 三、漏气 .....                | (181) |
| 二、改善通气 .....            | (133) | 四、脱管 .....                | (181) |
| 三、改善换气 .....            | (133) | 五、堵管 .....                | (182) |
| 四、减少呼吸做功 .....          | (133) | 六、管道积水 .....              | (182) |
| 五、纠正病理性呼吸动作 .....       | (133) | 七、识别呼吸肌疲劳 .....           | (183) |
| 第三节 呼吸机分类与原理 .....      | (133) | 八、呼吸触发灵敏度设置不当 .....       | (183) |
| 一、按使用压力为正压或负压分          |       | 九、吸、屏呼气时间设置 .....         | (184) |
| 类 .....                 | (133) | 十、 $R_{aw}$ 增加 .....      | (184) |
| 二、按使用或应用类型分类 .....      | (136) | <b>第7章 呼吸机模式与功能</b> ..... | (188) |
| 三、按按使用途径采用的方法分          |       | 第一节 呼吸机模式各论 .....         | (188) |
| 类 .....                 | (136) | 一、间歇正压通气 .....            | (188) |
| 四、按吸、呼气相切换方式分类          |       | 二、间歇正负压通气 .....           | (189) |
| 与工作原理 .....             | (137) | 三、持续正压气道通气 .....          | (189) |
| 五、按通气频率的高低分类 .....      | (144) | 四、间歇指令通气/同步间歇指令           |       |
| 六、按是否有同步装置或性能分          |       | 通气 .....                  | (191) |
| 类 .....                 | (144) | 五、压力支持通气 .....            | (194) |
| 七、按使用对象分类 .....         | (145) | 六、指令分钟通气 .....            | (197) |
| 八、简易呼吸器 .....           | (145) | 七、容量支持通气 .....            | (198) |
| 九、膜肺 .....              | (146) | 八、压力/容量双控模式 .....         | (200) |
| <b>第6章 构成呼吸机模式与功能基本</b> |       | 九、双水平正压通气 .....           | (203) |
| 要素与波形 .....             | (148) | 十、压力释放通气 .....            | (209) |
| 第一节 基本要素与波形 .....       | (148) | 十一、反比通气 .....             | (210) |
| 一、构成呼吸周期的基本要素与          |       | 十二、适应性支持通气 .....          | (211) |
| 波形 .....                | (148) | 十三、成比例辅助通气或成比例            |       |
| 二、压力 .....              | (149) | 压力支持 .....                | (211) |
| 三、流量 .....              | (152) | 十四、高频通气 .....             | (212) |
| 四、时间 .....              | (154) | 第二节 呼吸机功能各论 .....         | (215) |
| 五、容量 .....              | (155) | 一、吸气末屏气 .....             | (215) |
| 第二节 基本波形 .....          | (155) | 二、呼气末正压 .....             | (216) |
| 一、5种流量 $F/V$ 波形 .....   | (156) | 三、呼气延长或延迟和呼气末屏            |       |
| 二、3种压力波形 .....          | (157) | 气 .....                   | (220) |
| 三、2种容量波形 .....          | (157) | 四、叹息 .....                | (220) |
| 四、3种 scalar 波形 .....    | (157) | 五、自动调节吸气流量 .....          | (220) |
| 五、3种 scalar 波形同时显示与     |       | 六、自动气道补偿 .....            | (222) |
| 比较 .....                | (161) | <b>第8章 呼吸机连接/人工气道建立</b>   |       |
| 六、3种曲线环 .....           | (171) | 与护理 .....                 | (224) |
| 第三节 曲线与波形临床意义 .....     | (178) | 第一节 呼吸机连接 .....           | (224) |
| 一、评价药物疗效 .....          | (178) | 一、连接方式类型 .....            | (224) |
| 二、容量或压力过高 .....         | (179) |                           |       |

|                            |       |                                                                            |       |
|----------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------|-------|
| 二、连接方式选择 .....             | (229) | 六、肺的力学 .....                                                               | (281) |
| 第二节 人工气道建立 .....           | (230) | 七、对肺的不利影响 .....                                                            | (282) |
| 一、无创连接方式 .....             | (230) | 第二节 对循环和血流动力学的影<br>响 .....                                                 | (282) |
| 二、有创人工气道建立 .....           | (233) | 一、回心血量和心脏的充盈度<br>.....                                                     | (283) |
| 三、气管切开造口置管 .....           | (238) | 二、心排量(CO)、心排指数(CI)、<br>血压 .....                                            | (284) |
| 四、导管与气囊 .....              | (240) | 三、心功能状况 .....                                                              | (284) |
| 第三节 气道护理 .....             | (244) | 四、肺循环的影响 .....                                                             | (285) |
| 一、人工气道护理 .....             | (244) | 五、对 O <sub>2</sub> 运输的影响 .....                                             | (285) |
| 二、气道湿化 .....               | (246) | 第三节 对中枢的影响 .....                                                           | (285) |
| 三、分泌物吸引 .....              | (247) | 一、呼吸中枢 .....                                                               | (285) |
| 四、人工气道相关感染预防与处<br>理 .....  | (248) | 二、脑血流 .....                                                                | (286) |
| 第 9 章 呼吸机参数设置与调节 ...       | (252) | 三、意识状况 .....                                                               | (286) |
| 一、呼吸机工作参数设置 .....          | (252) | 第四节 对肾功能的影响 .....                                                          | (286) |
| 二、呼吸机参数调节 .....            | (254) | 一、改善肾功能 .....                                                              | (287) |
| 三、呼吸机报警参数设置和调节<br>.....    | (256) | 二、加重和导致钠水潴留 .....                                                          | (287) |
| 第 10 章 呼吸机与自主呼吸协调<br>..... | (258) | 第五节 对胃肠和肝功能的影响<br>.....                                                    | (287) |
| 一、呼吸机协调机制 .....            | (258) | 一、对胃肠功能的影响 .....                                                           | (287) |
| 二、呼吸机拮抗机制 .....            | (260) | 二、对肝功能的影响 .....                                                            | (287) |
| 三、呼吸机拮抗危害 .....            | (262) | 第 13 章 呼吸机治疗期间监测 .....                                                     | (289) |
| 四、呼吸机拮抗处理 .....            | (262) | 第一节 基本监测 .....                                                             | (289) |
| 第 11 章 呼吸机撤离与依赖 .....      | (268) | 一、生命体征监测 .....                                                             | (289) |
| 第一节 呼吸机撤离 .....            | (268) | 二、呼吸机固有的监测装置 .....                                                         | (292) |
| 一、呼吸机撤离指征和考核指标<br>.....    | (269) | 三、动脉血气分析监测 .....                                                           | (293) |
| 二、呼吸机撤离策略 .....            | (272) | 四、胸部 X 线的监测 .....                                                          | (295) |
| 第二节 呼吸机依赖 .....            | (275) | 五、其他 .....                                                                 | (296) |
| 一、呼吸机依赖判断标准 .....          | (275) | 第二节 特殊监测 .....                                                             | (298) |
| 二、呼吸机依赖的原因 .....           | (275) | 一、P <sub>ET</sub> CO <sub>2</sub> 和 F <sub>ET</sub> CO <sub>2</sub> 监测 ... | (298) |
| 三、呼吸机依赖的处理 .....           | (276) | 二、呼吸力学监测 .....                                                             | (299) |
| 第 12 章 呼吸机对生理的影响 .....     | (278) | 三、持续 SaO <sub>2</sub> 或 SpO <sub>2</sub> 监测 ...                            | (299) |
| 第一节 对呼吸生理影响 .....          | (278) | 四、经皮氧和二氧化碳分压的监<br>测 .....                                                  | (300) |
| 一、肺容量 .....                | (278) | 五、V <sub>D</sub> /V <sub>T</sub> 监测 .....                                  | (301) |
| 二、肺的通气 .....               | (279) | 六、呼吸指数(PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> )监测<br>.....                     | (301) |
| 三、肺内气体分布 .....             | (279) | 七、D(A-a)O <sub>2</sub> 监测 .....                                            | (302) |
| 四、V <sub>A</sub> /Q .....  | (280) |                                                                            |       |
| 五、气体弥散 .....               | (281) |                                                                            |       |

|                                   |       |                                 |       |
|-----------------------------------|-------|---------------------------------|-------|
| 八、 $\dot{Q}_s/\dot{Q}_t$ 监测 ..... | (302) | 弊 .....                         | (331) |
| 九、持续心电图监测 .....                   | (303) | 六、监测与注意事项 .....                 | (332) |
| 十、血流动力学的监测 .....                  | (303) | <b>第 17 章 呼吸机常见并发症与防治</b> ..... | (335) |
| 十一、床边肺功能测定 .....                  | (306) | 第一节 呼吸机相关性肺炎 .....              | (335) |
| <b>第 14 章 呼吸机临床应用策略</b> .....     | (309) | 第二节 呼吸机相关性肺损伤 .....             | (337) |
| 第一节 机械通气目的、适应证与禁忌证 .....          | (309) | 一、气压伤 .....                     | (337) |
| 一、目的 .....                        | (309) | 二、容量伤 .....                     | (340) |
| 二、适应证 .....                       | (309) | 三、生物伤 .....                     | (340) |
| 三、禁忌证 .....                       | (312) | 四、切割或剪切伤 .....                  | (340) |
| 第二节 呼吸机类型和通气、模式、功能选择 .....        | (313) | 第三节 呼吸机常见并发症 .....              | (340) |
| 一、呼吸机类型选择 .....                   | (313) | 一、通气过度或不足 .....                 | (340) |
| 二、应用呼吸机方式选择 .....                 | (315) | 二、与人工气道有关的并发症 .....             | (341) |
| 三、呼吸机通气模式选择 .....                 | (315) | 三、呼吸机依赖 .....                   | (343) |
| 四、呼吸机通气功能选择 .....                 | (315) | 四、肺不张 .....                     | (343) |
| <b>第 15 章 保护性肺通气策略</b> .....      | (317) | 五、氧中毒 .....                     | (344) |
| 一、PEEP .....                      | (317) | 六、其他系统并发症 .....                 | (345) |
| 二、高 PEEP 与低 $V_T$ .....           | (317) | <b>第 18 章 呼吸机清洁与保养</b> .....    | (348) |
| 三、PHC .....                       | (318) | 一、呼吸机的清洁与消毒 .....               | (348) |
| 四、PMS .....                       | (318) | 二、呼吸机的保养与维护 .....               | (349) |
| 五、高浓度吸氧( $\text{FiO}_2$ ) .....   | (322) | 三、呼吸机消毒配方与注意事项 .....            | (351) |
| 六、单肺通气 .....                      | (322) | <b>第 19 章 各种类型呼吸机简介</b> .....   | (352) |
| <b>第 16 章 无创正压机械通气</b> .....      | (325) | 一、呼吸机类型简介 .....                 | (352) |
| 一、基本结构与原理 .....                   | (325) | 二、根据用途选用呼吸机 .....               | (352) |
| 二、模式与参数设置和调节 .....                | (328) | 三、各种类型呼吸机性能简介 .....             | (353) |
| 三、适应证与禁忌证 .....                   | (330) |                                 |       |
| 四、连接方式 .....                      | (331) |                                 |       |
| 五、NIPPV 与 IPPV 的区别与利              |       |                                 |       |

## 下篇 危重病综合救治各论

|                           |       |                    |       |
|---------------------------|-------|--------------------|-------|
| <b>第 20 章 心肺脑复苏</b> ..... | (361) | 四、CPR 注意事项 .....   | (370) |
| 第一节 心搏、呼吸停止病因与诊断 .....    | (361) | 五、CPR 疗效评价 .....   | (371) |
| 第二节 心肺复苏 .....            | (364) | 六、停止 CPR 指征 .....  | (372) |
| 一、基本生命支持 .....            | (364) | 第三节 脑复苏 .....      | (373) |
| 二、进一步(高级)生命支持 .....       | (366) | 一、脑组织代谢特点 .....    | (373) |
| 三、持续生命支持 .....            | (370) | 二、临床特点 .....       | (374) |
|                           |       | 三、脑复苏预后和影响因素 ..... | (376) |

|                             |       |                            |       |
|-----------------------------|-------|----------------------------|-------|
| 四、脑复苏基本措施 .....             | (377) | 问题 .....                   | (546) |
| 五、特异性脑复苏措施 .....            | (379) | <b>第31章 高危急腹症</b> .....    | (548) |
| 六、终止脑复苏的指标 .....            | (384) | 一、重症急性胆管炎 .....            | (548) |
| <b>第21章 休克</b> .....        | (386) | 二、绞窄性肠梗阻 .....             | (552) |
| 附 21A 急诊对感染性休克高危患           |       | <b>第32章 急性中毒</b> .....     | (556) |
| 者早期目标治疗束流程高                 |       | 第一节 分类与发病机制 .....          | (556) |
| 危患者早期筛选(急诊、6h               |       | 一、分类 .....                 | (556) |
| 内) .....                    | (396) | 二、中毒机制 .....               | (556) |
| <b>第22章 急性呼吸窘迫综合征</b> ..... | (399) | 第二节 急性中毒临床表现 .....         | (557) |
| 一、命名 .....                  | (399) | 一、临床表现要点 .....             | (557) |
| 二、急性肺损伤(ALI) .....          | (400) | 二、几种常见的中毒综合征 .....         | (559) |
| 三、发生率与病死率 .....             | (400) | 三、合并症 .....                | (560) |
| <b>第23章 多器官功能障碍综合征</b>      |       | 四、几种常见中毒的临床表现              |       |
| .....                       | (419) | .....                      | (560) |
| <b>第24章 肺血栓栓塞</b> .....     | (428) | 第三节 急性中毒诊断 .....           | (563) |
| <b>第25章 急性冠脉综合征</b> .....   | (442) | 一、临床思维要点与诊疗思路              |       |
| 附 25A ACC/AHA 指南建议分         |       | .....                      | (563) |
| 类 .....                     | (449) | 二、诊断中应注意的问题 .....          | (564) |
| <b>第26章 致命性心律失常</b> .....   | (451) | <b>第四节 急性中毒综合救治</b> .....  | (564) |
| <b>第27章 危重哮喘与慢性阻塞性肺</b>     |       | 一、生命器官功能支持 .....           | (564) |
| 部疾病 .....                   | (465) | 二、脱离毒物(现场)和清除体内            |       |
| 第一节 危重哮喘 .....              | (465) | 毒物 .....                   | (565) |
| 第二节 COPD 急性加重 .....         | (475) | 三、特异性解毒或拮抗药 .....          | (566) |
| 附 27A 肺性脑病的临床症状与            |       | 四、对症治疗 .....               | (567) |
| 分型 .....                    | (483) | <b>第五节 几种常见急性中毒</b> .....  | (568) |
| 第三节 慢性肺源性心脏病 .....          | (484) | 一、毒鼠强中毒 .....              | (568) |
| <b>第28章 糖尿病昏迷</b> .....     | (494) | 二、百草枯中毒 .....              | (569) |
| 第一节 糖尿病酮症酸中毒昏迷              |       | 三、有机磷中毒 .....              | (570) |
| .....                       | (494) | 四、河豚鱼中毒 .....              | (574) |
| 第二节 糖尿病高渗性非酮症综              |       | 五、一氧化碳中毒 .....             | (574) |
| 合征 .....                    | (502) | <b>附录A 常用机械通气模式或方法中、英文</b> |       |
| 第三节 糖尿病性乳酸酸中毒 .....         | (507) | 对照与缩写 .....                | (576) |
| 第四节 糖尿病患者低血糖症 .....         | (510) | <b>附录B 呼吸机板面常用术语中、英文对照</b> |       |
| <b>第29章 弥散性血管内凝血</b> .....  | (515) | 与缩写 .....                  | (578) |
| <b>第30章 重症急性胰腺炎</b> .....   | (533) | <b>附录C 呼吸生理专业词汇中、英文对照与</b> |       |
| 附 30A SAP 诊治草案(2000 年       |       | 缩写 .....                   | (580) |
| 杭州全国第八届胰腺外                  |       | 一、基本略号 .....               | (580) |
| 科会议) .....                  | (544) | 二、肺容积和肺容量 .....            | (581) |
| 附 30B 研究热点难点和有争议的           |       | 三、通气 .....                 | (581) |

|                                   |       |                                     |       |
|-----------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|
| 四、通气与血流 .....                     | (582) | 附录 F 几种常用计算公式 .....                 | (588) |
| 五、弥散 .....                        | (582) | 一、 $D(A-a)O_2$ 计算公式 .....           | (588) |
| 六、呼吸力学 .....                      | (582) | 二、 $\dot{Q}_s/\dot{Q}_t$ 计算公式 ..... | (588) |
| 附录 D 血气分析常用符号中、英文对照与缩写 .....      | (584) | 三、 $CaO_2$ 与 $DO_2$ .....           | (588) |
| 附录 E 血流动力学测定常用符号中、英文对照与缩写 .....   | (586) | 四、机械通气时呼吸系统(肺和胸廓)的顺应性计算 .....       | (589) |
| 一、血流动力学测定常用参数的符号中、英文对照与缩写 .....   | (586) | 附录 G 气体状态表示与换算方法 .....              | (590) |
| 二、血流动力学测定各参数正常值、单位 and 计算公式 ..... | (586) | 一、气体状态 .....                        | (590) |
|                                   |       | 二、换算方法 .....                        | (590) |

# 上 篇

## 呼吸机相关理论

