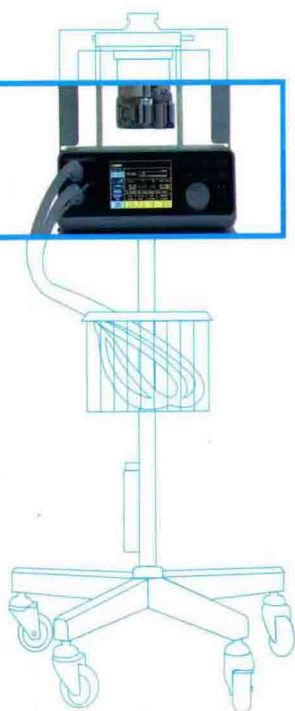


“十二五”国家重点图书出版规划项目  
世界兽医经典著作译丛·小动物外科系列 ①

# Small Animal Anesthesia and Analgesia

## 小动物 麻醉与镇痛

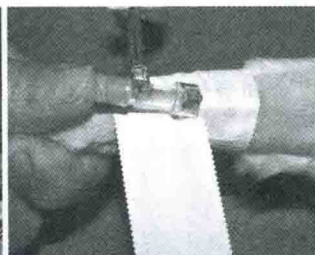
[美] 格温多林·卡罗尔 (Gwendolyn L. Carroll) 编著  
施振声 张海泉 主译 林德贵 主审



中国农业出版社

“十二五”国家重点图书出版规划项目  
世界兽医经典著作译丛

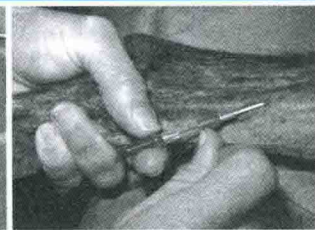
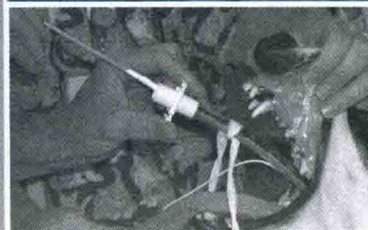
小动物外科系列 ①



# 小动物 麻醉与镇痛

[美] 格温多林·卡罗尔 (Gwendolyn L. Carroll) 编著

施振声 张海泉 主译 林德贵 主审



中国农业出版社

Small Animal Anesthesia and Analgesia

By Gwendolyn L. Carroll

Originally published by Blackwell Publishing

©2008 Blackwell Publishing

All Rights Reserved. This translation published under license.

本书简体中文版由Blackwell Publishing授权中国农业出版社独家出版发行。本书内容的任何部分，事先未经出版者书面许可，不得以任何方式或手段复制或刊载。

著作权合同登记号：图字01-2012-1286号

### 图书在版编目(CIP)数据

小动物麻醉与镇痛 / (美) 卡罗尔 (Carroll, G. L.)  
编著；施振声，张海泉主译. — 北京：中国农业出版社，  
2014. 1

(世界兽医经典著作译丛)

ISBN 978-7-109-16499-4

I. ①小… II. ①卡… ②施… III. ①兽医学：麻醉学 IV. ①S857. 12

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第007497号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路2号)

(邮政编码100125)

责任编辑 邱利伟 黄向阳

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2014年1月第1版 2014年1月北京第1次印刷

开本：889mm × 1194mm 1/16 印张：17

字数：434千字

定价：108.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换)

致谢

Knowledge

知识的力量

谨以此书献给我的妈妈Frances Light Currie，她是我的良师益友；献给我的丈夫Tim Carroll，他是我人生的领航员；献给我的姐姐Jennifer Light博士，她是我心目中的英雄。没有我的宠物和患病动物，本书将无法得以完成，它们的恐惧与疼痛令我黯然神伤，它们的热情与幽默令我心情愉悦。

## 致谢

## Acknowledgements

在本书出版之际，向参加本书编写工作的各位作者表示感谢。他们都是所在领域的专家，对他们所付出的时间与辛劳我无以为报。

感谢得克萨斯州农工大学的摄影师Larry Wadsworth帮我拍摄照片，Miller医学图解与设计工作室的艺术家Mark M. Miller为我提供惟妙惟肖带有简短说明的插图，他们都是杰出的合作者。感谢Elaine Lippard女士帮我润色文字。感谢Blackwell出版社及其工作人员给予我的帮助：责任编辑Erin Gardner，执行编辑Dede Anderson，美术编辑Erin Magnani，文字编辑Allison Esposito，校对Tad Ringo和Robert，索引编辑Cynthia Swanson。

此外，还要特别感谢Hartsfield博士、Matthews、Crist、Baetge、Guedes、Lepiz和Martinez为本书提供了临床方面的服务。



## 译审者名单

### ■ 主 译

施振声 中国农业大学

张海泉 辉瑞国际贸易（上海）有限公司

### ■ 副主译

麻武仁 西北农林科技大学

### ■ 主 审

林德贵 中国农业大学

### ■ 参译人员

张国军 北京博望动物医院

米俊宪 郑州牧业工程高等专科学校

吴 静 北京九州互联动物保健品有限公司

栗 柱 中国农业出版社

神翠翠 中国科学院生物物理研究所

彭金山 北京市农业局

鲁 云 中国农业大学

白 瑜 中国农业大学

## 《世界兽医经典著作译丛》译审委员会

顾 问 贾幼陵 于康震 陈焕春 夏咸柱  
刘秀梵 张改平 文森特·马丁

主任委员 张仲秋

副主任委员 (按姓名笔画排序)

才学鹏 马洪超 孔宪刚 冯忠武 刘增胜 江国托 李长友  
张 弘 陆承平 陈 越 徐百万 殷 宏 黄伟忠 童光志

委 员 (按姓名笔画排序)

丁伯良 马学恩 王云峰 王志亮 王树双 王洪斌 王笑梅  
文心田 方维焕 田克恭 冯 力 朱兴全 刘 云 刘 朗  
刘占江 刘明远 刘建柱 刘胜旺 刘雅红 刘湘涛 苏敬良  
李怀林 李宏全 李国清 杨汉春 杨焕民 吴 晗 吴艳涛  
邱利伟 余四九 沈建忠 张金国 陈 萍 陈怀涛 陈耀星  
林典生 林德贵 罗建勋 周恩民 郑世军 郑亚东 郑增忍  
赵玉军 赵兴绪 赵茹茜 赵德明 侯加法 施振声 骆学农  
袁占奎 索 勋 夏兆飞 高 福 黄保续 崔治中 崔保安  
康 威 焦新安 曾 林 谢富强 窦永喜 雒秋江 廖 明  
熊惠军 操继跃

执行委员 孙 研 黄向阳

## 支持单位

农业部兽医局

中国动物卫生与流行病学中心

中国农业科学院哈尔滨兽医研究所

青岛易邦生物工程有限公司

中农威特生物科技股份有限公司

中牧集团

中国动物疫病预防控制中心

中国农业科学院兰州兽医研究所

中国兽医协会

哈尔滨维科生物技术开发公司

大连三仪集团

引进翻译一套经典兽医著作是很多兽医工作者的一个长期愿望。我们倡导、发起这项工作的目的很简单，也很明确，概括起来主要有三点：一是促进兽医基础教育；二是推动兽医科学研究；三是加快兽医人才培养。对这项工作的热情和动力，我想这套译丛的很多组织者和参与者与我一样，来源于“见贤思齐”。正因为了解我们在一些兽医学科、工作领域尚存在不足，所以希望多做些基础工作，促进国内兽医工作与国际兽医发展保持同步。

回顾近年来我国的兽医工作，我们取得了许多成绩。但是，对照国际相关规则标准，与很多国家相比，我国兽医事业发展水平仍然不高，需要我们博采众长、学习借鉴，积极引进、消化吸收世界兽医发展文明成果，加强基础教育、科学技术研究，进一步提高保障养殖业健康发展、保障动物卫生和兽医公共卫生安全的能力和水平。为此，农业部兽医局着眼长远、统筹规划，委托中国农业出版社组织相关专家，本着“权威、经典、系统、适用”的原则，从世界范围遴选出色兽医领域优秀教科书、工具书和参考书 50 余部，集合形成《世界兽医经典著作译丛》，以期为我国兽医学科发展、技术进步和产业升级提供技术支撑和智力支持。

我们深知，优秀的兽医科技、学术专著需要智慧积淀和时间积累，需要实践检验和读者认可，也需要具有稳定性和连续性。为了在浩如烟海、林林总总的著作中选择出真正的经典，我们在设计《世界兽医经典著作译丛》过程中，广泛征求、听取行业专家和读者意见，从促进兽医学科发展、提高兽医服务水平的需要出发，对书目进行了严格挑选。总的来看，所选书目除了涵盖基础兽医学、预防兽医学、临床兽医学等领域以外，还包括动物福利等当前国际热点问题，基本囊括了国外兽医著作的精华。

目前，《世界兽医经典著作译丛》已被列入“十二五”国家重点图书出版规划项目，成为我国文化出版领域的重点工程。为高质量完成翻译和出版工作，我们专门组织成立了高规格的译审委员会，协调组织翻译出版工作。每部专著的翻译工作都由兽医各学科的权威专家、学者担纲，翻译稿件需经翻译质量委员会审查合格后才能定稿付梓。尽管如此，由于很多书籍涉及的知识点多、面广，难免存在理解不透彻、翻译不准确的问题。对此，译者和审校人员真诚希望广大读者予以批评指正。

我们真诚地希望这套丛书能够成为兽医科技文化建设的一个重要载体，成为兽医领域和相关行业广大学生及从业人员的有益工具，为推动兽医教育发展、技术进步和兽医人才培养发挥积极、长远的作用。

农业部兽医局局长

《世界兽医经典著作译丛》主任委员



在临床实践中，常出于各种原因，需要对动物进行麻醉。通俗来讲，麻醉就是知觉的暂时性消失，从而能使动物在安静状态下进行手术，因此动物在手术过程中不会感受到潜在的严重疼痛。在实际的兽医学或实验动物研究中，麻醉操作或监测通常不是由主治兽医来完成的，是由专职麻醉师负责。也正是这个原因，对麻醉相关的并发症一般采取零容忍态度。安全极为重要，麻醉师不仅需要负责控制动物的循环、呼吸和神经系统，而且还需要对麻醉过程中由于操作或定位等造成的意外损伤承担相应的责任。

同时，小动物医疗护理正在悄然发生变革。根据本书第13章内容的介绍，我们了解到在过去数十年里患病动物的种类、麻醉的目的以及兽医的责任发生了很多变化，因此对老龄动物，或患有并发症的或存在系统性或遗传性疾病的犬、猫进行麻醉时，通常建议进行更加全面的考虑。进行复杂的手术或诊断，必须进行长时间或专门的麻醉管理。兽医们也逐渐认识到围手术期的疼痛管理、恐惧管理或焦虑管理对患病动物的重要性。简而言之，曾经被人们认为简单易行的兽医麻醉变得不再简单。如果小动物兽医想成为一名麻醉学专家的话，必须掌握镇静、麻醉操作技术以及监测技术，并能够根据该门学科的最新进展，不断更新麻醉理念和麻醉技能。因此，有资质的兽医麻醉师在提升知识、建立标准、培训兽医等方面扮演了至关重要的角色。

虽然兽医麻醉师做了很多工作，旨在根据严格的资料数据和临床试验结果提供“最好的临床实践经验”，但是仍然不够完善，这一点类似于人医。更确切地说，该学科以人医和基础生理学资料为基础，并以兽医基础研究和应用研究为理论支持，阐明我们需要知道的某些难点。因此，有经验的麻醉师有责任阐明麻醉的事实，并总结经验、汇总知识，将其转化为兽医麻醉学理论。该书就是作者在职业生涯中总结获得的有价值的犬猫麻醉经验，她试图从病史到苏醒的整个过程

中提炼大量与麻醉相关的信息，并将疑难问题的解决方法放在设备与生理学部分讨论。在麻醉前对动物进行常规检查时需要考虑的因素在第4章进行了全面的讨论，这可能是我所见到过的最具有实践指导意义的内容。有关疼痛的章节写得非常成功，不仅回顾了疼痛生理学，同时也介绍了疼痛的治疗策略。关于理疗技术的章节也是本书的一大特色，理疗可作为疼痛标准疗法的辅助治疗。

对于想探究原因的学者来说，该书是一个相当好的资源。该书引用了药理学和生理学的相关知识来阐述某些概念，使读者节约了大量查阅资料的时间——换句话说，该书没有过多的参考文献，而是将相关解释贯穿在正文中。当我通读该书时，发现自己非常欣赏作者能够将技术介绍与支持信息很好地融合在一起，以帮助读者理解。作者写书时的这种“智慧”有助于突出强调或加强某一概念。该书几乎采用的是“意识流”的写作手法，使得该书易于阅读。

该书阐明了“因病制宜”的理论，即同一种麻醉学给药方法或麻醉技术不一定适用于所有的患病动物，应根据患病动物的具体情况选择合适的药物或麻醉方法。该书可拓展读者的知识面，从而提高安全麻醉动物的能力，同时还要保持动物舒适。因为过去我一直教授兽医专业学生马属动物、农场动物和珍稀动物的相关课程，所以从未涉猎犬和猫这样的小动物，否则，我将把这本书指定为他们麻醉学和疼痛医学课程的参考书。然而这本书无论是对于兽医学生、兽医技术员学生、麻醉科临床工作者，还是临床小动物兽医师，或者对那些由于某种目的需要进行麻醉的非兽医人员（如研究者）来说，都是非常宝贵的。

——Alicia Z. Karas

（美国塔夫茨大学兽医学院副教授，国际兽医疼痛科研究院理事会成员）

# 前言

## Preface

《小动物麻醉与镇痛》主要是针对想要迅速了解相关知识的学生和繁忙的临床兽医师而写的。该书的目的在于提供麻醉方案和监测技术，因此“存活”并不是我们衡量麻醉和手术结果的标准。对于临床兽医师来说，目前他们在实际工作中使用的镇痛剂和镇痛技术有限，本书介绍了基础麻醉学知识，这些内容易于理解、便于应用，而且可靠。在本书的指导下，第一天就能够应用本书介绍的药物或方法。对于目前在实践中过分依赖先进麻醉剂和麻醉技术的临床兽医师，本书还介绍了其相关信息，以便于他们查阅。因为该书主要由我写作完成，必然反映了我的偏好，如病例的治疗与管理一样，必须根据病例的临床诊断来进行针对性的治疗，而不应该千篇一律。

本书只引用了特别有帮助的文献，或者我通常不选用药物的剂量或技术的相关文献，以及最新的镇痛效果或镇痛技术的相关文献。

该书只是用作快速参考，而不能替代书本的某些章节或者杂志文章，更不能替代已出版的完善的教科书。有兴趣的读者应该参考这些资料以获得更进一步的信息。

Gwendolyn L. Carroll

(美国得克萨斯州农工大学兽医与生物医学学院，麻醉学教授)

## 本书贡献者

**M.A. Crist** DVM, CVA, CCH

美国得克萨斯州农工大学兽医与生物医学学院

**Steven M. Fox** MS, DVM, MBA, PhD

诺华动物保健公司疼痛管理部主管

**Tamara L. Grubb** DVM, MS, DACVA

辉瑞制药有限公司

**Alonso G.P. Guedes** DVM, PhD, DACVA

得克萨斯州农工大学兽医与生物医学学院

**Sandee M. Hartsfield** DVM, MS, DACVA

得克萨斯州农工大学兽医与生物医学学院小动物临床科学系

**Kris T. Kruse-Elliott** DVM, PhD, DACVA

圣弗朗西斯科Iams宠物影像中心医疗顾问

**Phillip Lerche** BVSc, PhD, DACVA

俄亥俄州

**Nora S. Matthews** DVM, DACVA

得克萨斯州农工大学兽医与生物医学学院小动物临床科学系

**Maureen McMichael** DVM, DACVECC

伊利诺斯州

**William Muir** DVM, PhD, ACVA, ACVECC

俄亥俄州立大学兽医临床科学系教授

**Carin A. Ponder** RVT

得克萨斯州农工大学兽医与生物医学学院

**Katy W. Waddle** RVT, VTS (心电图/麻醉)

得克萨斯州农工大学兽医与生物医学学院

Sarita M. Harfield

《世界兽医经典著作译丛》总序

译者序

序

前言

- 第1章 麻醉设备 / 1
- 第2章 监护 / 22
- 第3章 通气换气 / 35
- 第4章 术前准备 / 50
- 第5章 术前用药 / 65
- 第6章 诱导麻醉剂和静脉麻醉 / 78
- 第7章 吸入麻醉 / 90
- 第8章 局部麻醉及镇痛技术 / 102
- 第9章 镇痛 / 117
- 第10章 非甾体类抗炎药物 / 135
- 第11章 支持疗法 / 148
- 第12章 心肺复苏术 / 167
- 第13章 特殊患病动物的麻醉 / 179
- 第14章 物理医学及其在康复中的作用 / 221
- 第15章 临床麻醉技术 / 232
  
- 附录1 推荐的资源 / 249
- 附录2 输血 / 251
- 缩略语表 / 254

# 第1章 麻醉设备

Sandee M. Hartsfield

兽医临床中对患病动物进行全身麻醉需要各种各样的设备。气管插管对于气道的安全非常重要。麻醉机、挥发罐以及呼吸系统可使独立供氧或氧气与麻醉剂混合气体供应变得更容易。另外，面罩、麻醉箱、咽喉镜等设备在麻醉管理中起到非常重要的作用。

本章的目的是对患病动物常使用的设备进行介绍。这些麻醉设备以及其他设备将在相关的内容中给予详细介绍（Dorsch和Dorsch, 1984, 1994, 1999; Ehrenwerth和Eisenkraft 1993; Hartsfield, 1987, 1996, 1999）。

设备故障和使用不当是造成麻醉并发症的常见原因。

## 一、气管插管、面罩、麻醉箱和咽喉镜

### 1. 气管插管

大部分采用吸入麻醉的患病动物都需要气管插管（ET）。适当放置带有气囊的气管插管，且气囊内填充有一定量的气体，从而可打开患病动物的呼吸通道，便于进行有效的自主呼吸和人工控制呼吸，防止异物进入呼吸系统，同时防止工作区域受麻醉废气的污染。对患病动物进行气管插管操作时，所使用的气管

插管应洁净、干燥，最好无菌。

图1.1中展示了常用的气管插管。气管插管的管套部分包括管本身、连接适配器（外径15mm，用于连接麻醉呼吸系统）、气囊、引导气球、引导线和膨胀-缩小瓣联合体。在定位上，气管插管进入患病动物体内的一端为远端（斜面末端），连接机器一端为近端。

人医或兽医使用的商品化气管插管有各种各样的标识和缩写，分别代表每个型号插管的特征。这些标识包括生产商、内外管直径（采用mm或者F单位）、长度（用cm表示）以及提示组织毒性或者植入性试验的代码（如I.T., F29, Z79）。人医使用的气管插管，还要求在管的远端或沿着管身嵌入X线拍片时的标记。

关于气管插管的大小，通常用管的内径（I.D.）来表示，以mm为单位。管的内径通常表示为口腔大小，而外径则表示鼻腔大小。内径越大对空气的阻力越小，但是外径限制了一定型号的插管只能在某些特定大小的患病动物中使用。气管插管长度的选择，通常以使气管插管的末端达到颈部气管中部的距离为标准（喉的远端以及胸腔入口之间），此时插管的近端在患病动物的切齿位置。

气管插管最安全的气囊设计为大容量、低压力，这样有利于气管插管外壁与气管内壁完全接触而密闭，同时不至于对气管黏膜



产生过大的压力。过大的压力（ $30\text{cmH}_2\text{O}$ <sup>①</sup>或更大）会影响黏膜的血液供应（Dorsch 和 Dorsch, 1999），并导致组织脱落分离、结痂以及气管腔缩小。应避免气囊的过度膨胀。常用的方法是将气囊充满气体，给呼吸系统施加 $20\sim 25\text{cmH}_2\text{O}$ 柱压时，呼出气体不经过气囊外漏即可。

用于小动物麻醉的气管插管包括Murphy、Magill和Cole三种类型。Murphy型气管插管最常用。Murphy插管（图1.1）整个管身的内径和外径大小相同，在接近远端的斜面对侧有一个侧孔（Murphy眼）。如果远端的孔堵塞后，侧孔有辅助通气的作用。人医用的管有轻度弯曲，这样有利于进行插管，而兽医使用的有些插管是直的。Magill管与Murphy管类似，但没有侧孔。Cole管的近端内径和外径较大，而远端的内径和外径较小，而且插管的远端直径需要与咽喉和气管适中，因此插管的直径在这些关键点（称为“肩部”）是逐渐发生变化的，如果所选择插管的大小合适，并且进行正确和安全的放置，则插管和气管间能保持密闭。如果从插管的“肩部”处给予压力有可能会损伤到咽喉组织。在实际操作中，Cole管的安全性和

对气管的保护性不如气囊管。

用于小动物的商品化气管插管一般由聚乙烯或硅树脂橡胶制成。用于生产气管插管和气囊的材料需要经证实对组织没有毒性。硅树脂管如果能够适当放置，其对组织的创伤最小且相当安全。气管插管通常为透明材料，以便在管腔检查中能够确保其畅通无阻。

特殊制作的气管插管用于特殊目的。加固型或嵌入螺旋金属丝的气管插管含有螺旋状金属丝或尼龙，防止患病动物弯曲颈部时插管出现塌陷和管腔出现梗阻。需要实施某种胸腔和肺部手术时，使用双腔气管插管可以对某个肺叶进行单独通气。

气管切开术管用于保持气管开放和保护未麻醉且上呼吸道梗阻的动物。这些插管设置有一个可拆除的套管，能够更换和清洗，以防止干燥后的分泌物在管腔内蓄积。标准的气管插管可以通过气管切开的位置插入气管中，以保持患病动物的麻醉（如喉部手术），但通常在患病动物苏醒之前要换成气管切开术专用管。

手动复苏器可用于对插有气管插管或气管切开术管的患病动物进行人工通气。手动复苏器（图1.2）是一个可以压缩和自行充气的气

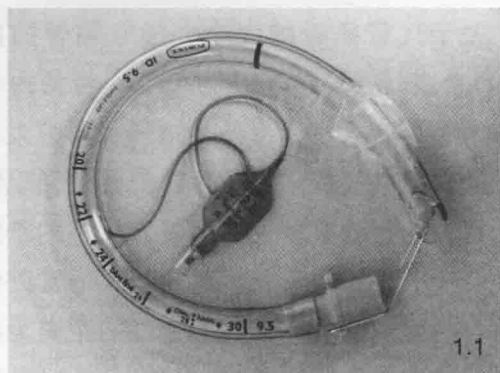


图1.1 Murphy型气管插管

显示出插管的部分（连接口、充气部分、气囊、Murphy眼或边孔、末端孔以及斜面）以及常用的标识（生产商=Portex，内径=9.5mm，外径=13mm，管的远端标记管的长度[单位为cm]=20, 22, …, 30，并标记该插管可以用于口腔或鼻腔，以及该插管为一次性使用）。

<sup>①</sup>  $1\text{cmH}_2\text{O}=98.066\text{Pa}$ 。因为涉及数字很多，为便于读者阅读，保持与原著一致。

囊, 备有非再呼吸性阀, 可以连接到气管插管连接器中。“Ambu袋” [手动呼吸装置(Army Manual Breathing Unit)] 是一个用于描述这类复苏器的常用词汇。人工复苏器作为可移动气体或用于供给氧气, 以使环境中富含氧气。除非有额外的储气罐加到呼吸机中, 否则所吸入的气体氧气含量达不到100%, 因为气囊在自行充气时会发生漏气 (Dorsch 和Dorsch, 1999)。

## 2. 面罩

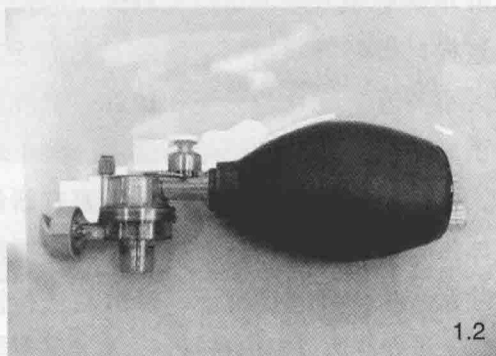
面罩 (图1.3) 可以在患病动物放置气管插管和进行诱导麻醉之前, 以及麻醉完毕取出气管插管后, 用于给患病动物辅助输送氧气。面罩还可以用于诱导麻醉, 把吸入麻醉药和氧气输送给患病动物。面罩应当可以舒适地将鼻和口腔围起来以加快诱导速度, 防止麻醉气体泄漏和被空气稀释。带有隔圈的洁净面罩具有很好的密闭性, 且麻醉过程中不会对鼻和口腔造成损伤。

将面罩连接到提供氧气和麻醉气体的麻醉呼吸系统中 (如回路系统), 该系统有一个储气囊, 用于满足患病动物吸气时对潮气量的要求, 并通过清除系统将过多的气体排出系统外。如有必要应用面罩诱导麻醉, 应在通风良好的手术室内 (最好在通风橱内) 进行。

通常情况下, 如果给呼吸系统提供流速相对较高的新鲜空气, 使用面罩能很快完成诱导麻醉。大部分的小动物, 新鲜气体的流速维持在2~5L/min之间。在某些病例中, 面罩诱导有一定的优点, 但同时也存在一定的缺点, 如不能保护气道, 如果患病动物呼吸不够深时可能会延长诱导时间, 并且废气会对工作环境造成污染。

## 3. 麻醉箱

麻醉箱属于密闭性容器, 可用于吸氧及



1.2



1.3

图1.2 自行充气的人工呼吸机

包括有非再呼吸性阀门、储气囊、连接到氧气源的接头, 以及允许室内空气进入的阀门。

图1.3 3种型号的透明动物用面罩

每个都有一个隔圈, 环绕在患病动物的口和鼻, 与外界空气隔绝。

吸入麻醉剂。麻醉箱（诱导室）由透明塑料制成，这样能够在麻醉过程中随时观察动物的麻醉情况。如果患病动物很容易兴奋，将动物放入麻醉箱后可用一块毛巾遮盖麻醉箱的部分区域，这样可以降低对患病动物的视觉刺激。容器的大小与麻醉动物的体型相接近。麻醉箱过大，诱导时间延长。麻醉箱与盖子的大小应当匹配，才能保持密闭状态，另外需要有新鲜麻醉气体入口和废气排出口，排出的废气被输送到清除系统中。理想情况下，麻醉箱进行诱导麻醉时，最好在通风橱内进行。

通常情况下，在密闭的麻醉箱内进行诱导麻醉，如果向箱子内输送流速相对较高的麻醉气体，很快能将患病动物麻醉。对大部分小动物进行诱导麻醉时，麻醉气体流量应维持在2~5L/min之间。对患病动物诱导麻醉之前，先让其吸氧5min，之后开始在流动气体中逐渐增加吸入麻醉药的量（每10~15s增加0.5%，直至达到所需要的最大浓度），这样可以减少某些患病动物在诱导过程中出现兴奋的情况。

使用麻醉箱进行诱导麻醉的优点包括仅需简单的保定就可以实现对患病动物的诱导麻醉，这对于某些患病动物非常有意义（如具有攻击性的猫）。猫、小型实验动物、某些稀有宠物、野生动物等都适合使用麻醉箱（密闭容器）进行诱导麻醉。但同样也存在部分与面罩诱导麻醉一样的缺点。此外，有些患病动物在麻醉箱内可能会变得异常兴奋，用头部撞击箱壁，与面罩诱导麻醉相比，麻醉箱对呼吸道的控制更弱。如果在诱导期间不能确定患病动物的气管是否通畅，则应将患病动物从麻醉箱内取出，采用面罩麻醉或静脉麻醉。

#### 4. 喉镜

在快速为小动物气管插管时，喉镜起到非常重要的作用。可以用喉镜对整个口腔、咽喉进行检查。喉镜由手柄（内装电池）和带有光

源的托板两部分构成（图1.4）。有一次性使用和多次使用的喉镜两种，可以由各种类型的电池来供电（通常为C电池），在麻醉准备过程中，进行气管插管之前应对喉镜进行检查，确定其正常工作。

喉镜的托板部分有很多类型。Miller托板非常常见，有各种不同的型号（图1.5）。其他有用的托板包括MacIntosh（图1.4）和Bizarri-Guiffrida（图1.5）。最好备有多种不同型号的托板（如0，2和4），大型犬使用长度为205mm的托板。

在小动物临床中，喉镜对麻醉师非常有用，助手抓住患病动物的口鼻，用一只手将嘴打开，另一只手拉出舌面，这使得麻醉师能够一只手操作喉镜，另一只手将气管插管插入气管内。将托板平放到舌头上，尖端正好接触到会厌软骨的基部。轻轻压下托板尖端，使会厌软骨向下，暴露声门。喉镜使用不当时会损伤到气管的可见部分和/或气管插管的通道。

## 二、麻醉机

麻醉机能够提供精确、可调节的混合麻醉气体（可挥发性、液体的卤化烃麻醉剂和/或一氧化二氮）和氧气（Dorsch和Dorsch，1984）。通过呼吸系统（如回路系统）将混合气体输送到患病动物体内。麻醉机的主要组成部分（图1.6）如下：

- 氧气源（压缩气体钢瓶）；
- 氧气调节器；
- 氧气流量计；
- 可挥发性液体麻醉剂（如七氟烷或异氟烷）专用的挥发罐。

如果麻醉机还安装有输送一氧化二氮的系统，其基础组成部分（一氧化二氮源、一氧化二氮调节器、一氧化二氮流量计）与输送氧气的组成部分并行，两种气体在到达挥发罐入口之前混合。