

国家重大出版工程项目

兽医组织学彩色图谱

第2版

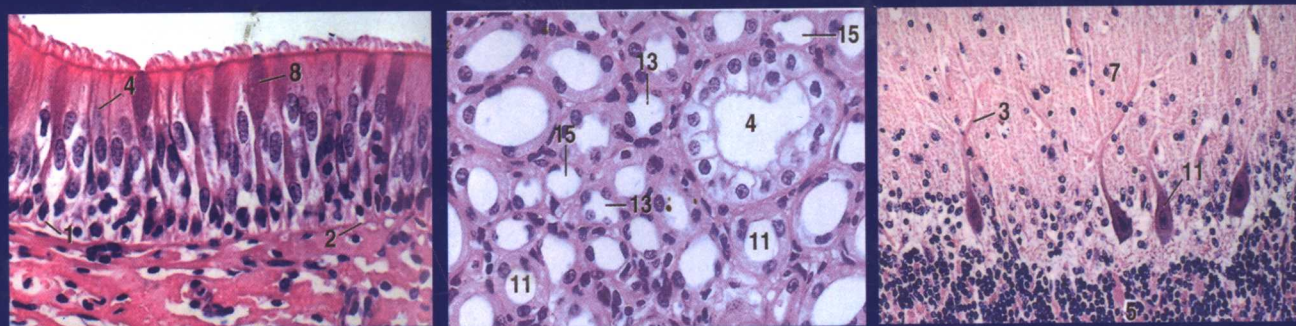
Color Atlas of Veterinary Histology

Second Edition

[美] William J. Bacha, Jr., Linda M. Bacha 编著

陈耀星 主译

王柱三 审校



国家重大出版工程项目

兽医组织学彩色图谱

(第2版)

Color Atlas of Veterinary Histology

Second Edition

[美] William J. Bacha, Jr.

[美] Linda M. Bacha

陈耀星 主译

王柱三 审校

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

兽医组织学彩色图谱：第2版 / [美] 巴查 (William J. Bacha, Jr.), [美] 巴查 (Linda M. Bacha) 编著；陈耀星主译.
—北京：中国农业大学出版社，2007.1
书名原文：Color Atlas of Veterinary Histology, 2nd edition
ISBN 978-7-81117-091-7
I. 兽… II. ①巴… ②巴… ③陈… III. 兽医学：组织学—图谱 IV. S852.1-64
中国版本图书馆CIP数据核字 (2006) 第114833号

书 名 兽医组织学彩色图谱 (第2版)

作 者 [美]巴查 (William J. Bacha, Jr.), 巴查 (Linda M. Bacha) 编著 陈耀星 主译

策划编辑 宋俊果 陆 强

责任编辑 高 欣 宋俊果 杨建民

封面设计 郑 川

责任校对 王晓凤 陈 莹

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码 100094

电 话 发行部 010-62731190, 2620

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617, 2618

出 版 部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

e-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2007年1月第1版 2007年1月第1次印刷

规 格 889 × 1194 16开本 22印张 643千字

印 数 1~2000

定 价 180.00元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

本书简体中文版翻译自 William J. Bacha, Jr., Linda M. Bacha 主编的 “*Color atlas of Veterinary Histology, Second Edition, 2000*”。

William J. Bacha, Jr., Linda M. Bacha, “*Color atlas of Veterinary Histology, Second Edition, 2000*”。

This edition is published by arrangement with **Blackwell Publishing Ltd, Oxford**.

Translated by **China Agricultural University Press** from original English Language version. Responsibility of the accuracy of the translation rests solely with the **China Agricultural University Press** and is not the responsibility of **Blackwell Publishing Ltd**.

Blackwell Publishing Ltd, Oxford 授权 **中国农业大学出版社** 专有权利在全球出版发行简体中文版本。**中国农业大学出版社** 组织从原始英文版本翻译出版，对于翻译版本的精确性，**中国农业大学出版社** 单独负责，**Blackwell Publishing Ltd** 不承担责任。

著作权合同登记图号：01-2006-1366 号

Original English edition copyright information

(原始英文版权信息)

Copyright © 2000 Lippincott Williams & Wilkins*

***(Blackwell Publishing Ltd manage the rights after July 2005)**

All rights reserved. This book is protected by copyright. No part of this book may be reproduced in any form or by any means, including photocopying, or utilized by any information storage and retrieval system without written permission from the copyright owner.

The publisher is not responsible (as a matter of product liability, negligence, or otherwise) for any injury resulting from any material contained herein.

This publication contains information relating to general principles of medical care which should not be construed as specific instructions for individual patients. Manufacturers' product information and package inserts should be reviewed for current information, including contraindications, dosages and precautions.

Printed in the United States of America

First Edition, 1990

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

Bacha, William J.

Color atlas of veterinary histology / William J. Bacha, Jr., Linda M.

Bacha.— 2nd ed.

p. cm.

Includes bibliographical references (p.).

ISBN 0-683-30618-9

1. Veterinary histology — Atlases. I. Bacha, Linda M. II. Title.

SF757.3.B33 2000

636.089' 1018 — dc21

99-046388

The publishers have made every effort to trace the copyright holders for borrowed material. If they have inadvertently overlooked any, they will be pleased to make the necessary arrangements at the first opportunity.

05 06

5 6 7 8 9 10

作者介绍

William J. Bacha, Jr., 博士, 罗杰斯 (Rutgers) 大学生物系以及新泽西肯登 (Camden) 艺术与科学学院, 名誉教授。

Linda M. Bacha, 兽医学博士, 理科硕士, 新泽西布兰克伍德 (Blackwood) 肯登 (Camden) 县立学院生物系, 助理教授。

翻译人员

主 译 陈耀星

参译人员 (排名不分先后)

陈耀星 雷治海 彭克美 王子旭 胡 满

董玉兰 李福宝 贾六军 曹 静 额尔敦木图

荆海霞 马爱团 刘云芳 谢 电 李芙燕

董 军

审 校 王柱三

谨以本书献给
JESSIE & TRISTAN

译者的话

本书是美国罗杰斯 (Rutgers) 大学生物系名誉教授 William J. Bacha, Jr. 博士与新泽西布兰克伍德 (Blackwood) 肯登 (Camden) 县立学院 Linda M. Bacha 博士合著《Color Atlas of Veterinary Histology》(第2版, 2000年) 的中文译本, 被列入国家重大出版工程项目。该《兽医组织学彩色图谱》全书共有20章, 原色显微图片882幅, 配有详细的章节导言、图例说明和750条术语表及索引, 详细叙述了主要畜禽有机体各器官组织的组织学和细胞学结构。原著第1版1990年出版, 已成为欧美等许多国家的兽医学院师生和兽医临床医生等相关人员学习和了解动物正常组织学结构的主要指导书。10年后, 原著者在广泛采纳读者的建议和保留第1版特色的基础上, 更新了大部分素材, 编写了第2版。正如原著者的前言叙述, 该书是一本真正意义的《兽医组织学彩色图谱》, 它摆脱了动物医学和动物科学专业的学生和工作者的长期对人体组织学图谱的依赖, 是深受广大读者欢迎的必备参考书和学习用书。

该图谱特色鲜明: 第一, 精而全。该书内容精练, 既系统、科学, 又全面, 学术性很强。在编排方面, 按常规组织学的学习规律, 先介绍基本组织学, 再按系统分别叙述器官组织学, 与现今国内外的兽医组织学教学规律相符。在内容选择方面, 精选了包括牛、羊、马、猪、犬、猫和家禽各主要代表性器官的组织切片; 内容描述除了在图片上直接标注, 一目了然外, 各章前还有一段精练的文字概述该系统各动物的器官组织学特征, 全书后附有常见组织学术语解释和参考文献及索引, 是迄今为止最适合动物医学和动物科学专业学生学习动物组织学的参考书。第二, 图片质量好。大多数图片为原著者的原创, 逼真、清晰, 是一本高质量的组织学彩色图谱。第三, 实用。图谱中选用的组织切片染色方法主要是国内多数实验室最常用和实用的 H-E 染色, 使本图谱更具实用性。

随着改革开放的不断深入和经济的腾飞, 我国的畜牧兽医事业正处于高速发展时期, 畜牧兽医专业在校规模处在世界前列, 但教育资源却相对紧缺。尽管在老一辈科学家的带领下, 我国的动物组织学科的教学与科研有了很大发展, 但由于诸多原因, 就目前国内现状, 在短期内较难于完成如此好而全的原创性动物组织切片标本和显微图片。这是我们翻译本书的目的。

参加本书翻译工作的有中国农业大学陈耀星教授、王子旭高级实验师和董玉兰博士、贾六军博士、曹静博士、荆海霞博士、马爱团博士、刘云芳博士、谢电博士、李芙燕硕士、董军曾医师 (第1~8章, 第10~13章, 索引), 南京农业大学雷治海教授 (第9、第16章), 华中农业大学彭克美教授 (第14、第15章), 河北农业大学胡满教授 (第19、第20章, 术语表), 内蒙古农业大学额尔敦木图副教授 (第18章) 和安徽农业大学李福宝教授 (第17章)。全书由中国农业大学动物医学院陈耀星教授实验室的博士研究生们校对, 陈耀星教授统稿。最后中国农业大学王柱三教授给予认真校勘译稿, 提出宝贵的修改意见。在付梓之际, 感谢上述为本书翻译审校努力工作的所有人们。感谢中国农业大学出版社宋俊果女士, 成功引进了翻译版权; 高欣老师等人的精心编校, 使书稿符合了印刷要求。特别感谢中国农业大学郭玉璞教授, 他的厚爱与推荐, 使我们获机会翻译本书。

翻译工作是一项浩瀚的工程。尽管我们在中文译本中努力真实地反映原著内容, 并且纠正了原版书中一些勘误 (如原版书第115~118页的图序有误), 但鉴于译校者的水平有限, 加之时间仓促, 书中错译、误译之处在所难免, 敬请读者批评指正。

陈耀星

2006年9月

第2版前言

我们非常感谢第1版使用者的建议。我们相信采纳这些建议将使第2版更有益于读者使用。

为此，我们更新了第2版的素材，包括重新扫描了所有原版彩色胶片并进行艺术加工，补充了13幅新图版，放

大了100多幅图版，重新绘制了4幅黑白线条图，增加了包含近750个词条的术语表。

本版仍然保留第1版的风格和版式，继续为对组织学和细胞学感兴趣的读者提供有价值的案旁参考图谱。

第1版前言

尽管我们编写此图谱主要是满足兽医学专业学生的需要，但是我们相信临床兽医工作者、私人诊所的兽医师和科研人员将会发现这是一本十分有用的有关动物正常器官组织结构的参考书。目前，在实验室的绝大多数学生都以人体组织学图谱作为参考资料。确实家畜的器官组织结构与人的有许多相似之处，但是他们之间也有许多不同点，而且这些不同点在专门的人体组织学书中很少被提到。

我们编著此书的目的是比较各种家畜器官的组织学结构。我们选用一些代表性标本来说明家畜组织和器官的共性结构，也尽力列出每种动物的特征性结构。本书涉及到的动物包括犬、猫、马、牛、绵羊、山羊、猪和鸡，这些动物是兽医课程中最常见的。

所有的显微照片和绘图都是原创的。有一些绘图是徒手画的，另一些则是照片的拓图。光镜全部使用彩色显微照片。我们之所以选择彩色，而不用黑白照片，是为了与组织染色相对应。除了少量组织切片来自于慷慨的赠送者或购买于商家外，大多数切片都是著作者制备的。新鲜标本材料来源于屠宰场或因其他原因被安乐死的动物。除了涂片（血液、骨髓、阴道涂片）、肠系膜铺片、骨磨片和个别的塑料切片外，其他切片都是采用石蜡包埋。所有的切片都是使用H-E染色，除非有特别注明。显微照片的放大倍数为总放大倍数（照片的放大倍数 × 物镜倍数 × 摄影目镜倍数）。整个图谱，空结构如血管、肾小管和滤泡，多注明为该结构的空腔。

致 谢

(第1版)

帮助总是来得正是时候。在新泽西肯登 (Camden) 的罗杰斯 (Rutgers) 大学里, Henry Stempen 博士的办公室就位于我们办公室走廊的另一头。有一天, Henry Stempen 博士来到我们办公室, 并自告奋勇地展现他的艺术才能。我们非常感谢他提供了许多很精美的动物组织素描图, 尽管与他通常熟知的真菌插图不同。我们也感谢 Kathleen Carr 女士帮忙一些事务性工作。特别感谢罗杰斯大学烹饪学院的 Edward Zambraski 博士、Kathleen O'Hagan 女士和 Gail Thomas 女士为我们提供很好的猪新鲜材料, 以及 Barry Jesse 博士和 James Harner 博士提供了绵羊材料。

如果没有罗杰斯大学生物学系的仪器设备的无条件使用, 我们的组织切片制作和显微照相将无法完成。借此向生物学系表示衷心感谢。

如果没有宾夕法尼亚大学兽医学院动物生物学系 Leon Weiss 博士的慷慨帮助, 本书也就不知道什么时候才能开始编写。他邀请我们去兽医组织学实验室讲授, 并爽快地允许我们进行切片采集和使用动物生物学系的设备。我们也非常感谢宾夕法尼亚大学兽医学院的 Richard Aucamp 先生和 Kathy Aucamp 夫人提供给我们标本、切片、建议和其他方面的帮助, Mark Haskins 博士友善地提供犬和猫的新鲜材料, John Fyfe 博士和 Vicki Meyers-Wallen 博士提供犬的阴道涂片, Loren Evans 博士夫人和 David McDevitt 博士借给我们参考资料, Peter Hand 博士和 Graziella Mann 女士提供神经系统的材料, Helen Acland 博士、Linda Bachin 博士、James Bruce 先生、Sherrill Davison 博士、Dawn Dowling 女士、Robert Dyer 博士、Robert Eckroade 博士、George Farnbach 博士、David Freeman 博士、Wendy Freeman 博士、Alan Kelly 博士、Joseph McGrane

先生和 Mary Sommer 博士帮助我们取材。

我们感谢 Carol Jacobson 博士和爱荷华州立大学兽医学院解剖系提供很有价值的切片标本和图文资料。

我们还要感谢堪萨斯州托皮卡 (Topeka) Hill 氏宠物用品和新泽西州 Pitman-Moore 公司慷慨的财务资助。

感谢明尼苏达大学兽医学院 Caroline Czarnecki 博士提供她有价值的实验室指南; Deborah Ganster 博士、James Lawhead 博士、Virginia Pierce 博士、Maria Salvaggio 博士、Barbara Strock 博士和 Cindi Ward 博士帮助我们取材; 新泽西州 Tansboro 的 Jeff Bringham 先生、Bringham 兄弟允许我们获取大动物的新鲜材料; 宾夕法尼亚州伊丽莎白镇 Longenecker 孵化场提供鸡的标本; 康奈尔大学出版社 Susan Ulrich 女士借给我们难得的参考文献; 宾夕法尼亚州 Ardmore 光学仪器公司为我们提供显微镜帮助以及新泽西州 Cherry Hill 网页公司的 Charles Behl 先生和 James Durso 先生的热情服务和有益建议。

我们非常感谢 William J. Bacha, Sr. 先生为我们建造一个特大的光盒, Thomas H. Wood, Jr. 先生为我们的显微照相印制黑白照片, 使我们免受许多暗室工作的煎熬。感谢 Barbara Frasco, Esq. 的有益建议。我们也向 Snuff、Chew、Chapter Seat、Angel、Clyde 以及其他参与动物致敬。

我们还要感谢 LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS 出版社为第2版组织学图谱的编写所付出的努力, 尤其感谢 Carroll C. Cann 和 Jennifer D. Weir 他们非常专业的建议、谦恭和援助。

William J. Bacha, Jr.

Linda M. Bacha

目 录

第一章 组织学概述	1
第二章 上皮组织	9
第三章 固有结缔组织和胚胎性结缔组织	13
第四章 软骨	19
第五章 骨	21
第六章 血液	27
第七章 骨髓	37
第八章 肌肉	41
第九章 神经系统	45
第十章 心血管系统	57
第十一章 淋巴系统	69
第十二章 被皮	85
第十三章 消化系统	119
第十四章 泌尿系统	163
第十五章 呼吸系统	175
第十六章 内分泌系统	191
第十七章 雄性生殖系统	203
第十八章 雌性生殖系统	221
第十九章 眼	245
第二十章 耳	261
术语表	269
参考文献	287
索引	291

第一章

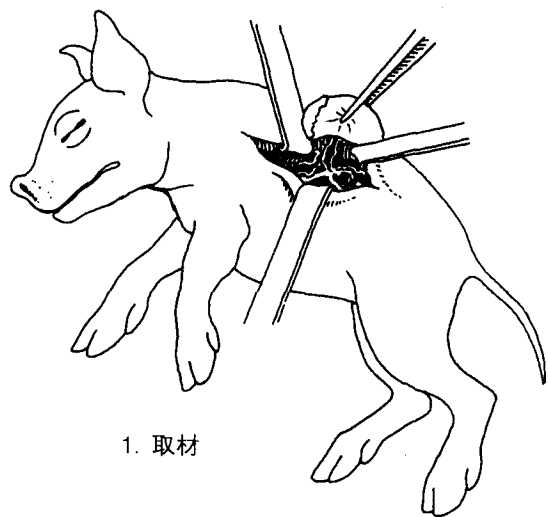
组织学概述

组织切片的制备

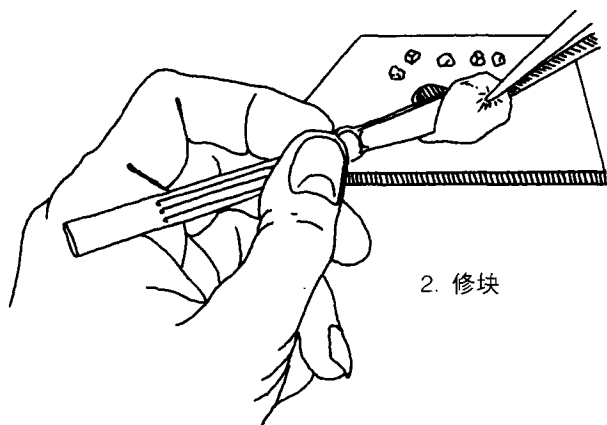
组织切片通常是指厚度在 $0.5 \sim 10\mu\text{m}$ 或更厚一些的组织薄片。制作这样的组织切片，需要先把一小块组织置入一种媒介支持物中包埋或者冷冻，然后用专门的切片机切成薄片。用塑料包埋剂可制取 $0.5\mu\text{m}$ 的组织切片，能清晰地观察到组织的微细结构。用石蜡作为媒浸包埋剂也能制取 $2 \sim 3\mu\text{m}$ 厚的优质组织切片。将切下的组织切片粘贴在用于显微镜观察的载玻片上，然后用一种或者多种染色方法进行染色以增加不同细胞或细胞间质成分的分辨率。

图1.1展示了应用石蜡制片，包括染色在内的组织切片制作程序。从动物体上切取一块组织或器官，再修切成小块，随即将这些小块组织放入固定液中，如：福尔马林固定液或布恩氏固定液。固定液的作用主要是保持组织器官的正常形态结构以及有利于进一步的操作过程。固定后的组织块经一系列梯度酒精逐级脱水，直至将组织置换到100%的酒精中。接着将组织块置入二甲苯或二甲苯的替代物中，这个过程又叫做透明。用于透明的试剂要求既要能与100%酒精相溶，又能与石蜡相溶。该步骤是组织脱水后进入石蜡前必须经过的步骤，因为酒精和石蜡不能互溶。在浸蜡过程中，熔化的石蜡可以将二甲苯完全取代。这个过程是在温箱中进行的，温箱中的温度刚好超过石蜡熔点。浸蜡后的样品被转移到装有新熔化的石蜡的模型中包埋，包埋好的蜡块经硬化后便可进行修块，去掉组织周边多余的石蜡。

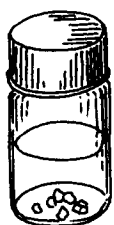
将修切好的蜡块固定在切片机上，并将预切面对准切片刀，转动切片机的的手柄便会切出设定厚度的切片。连续切片就是后一张切片与前一张切片粘在一起，连续不断地被切出而形成的蜡带。仔细地蜡带上分离并取下一片或者多片切片放入温水中水浴展片。变软的蜡片



1. 取材



2. 修块



固定

3. 切片前的准备工作



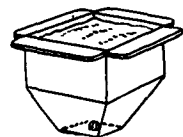
脱水



透明



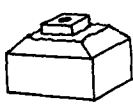
包埋



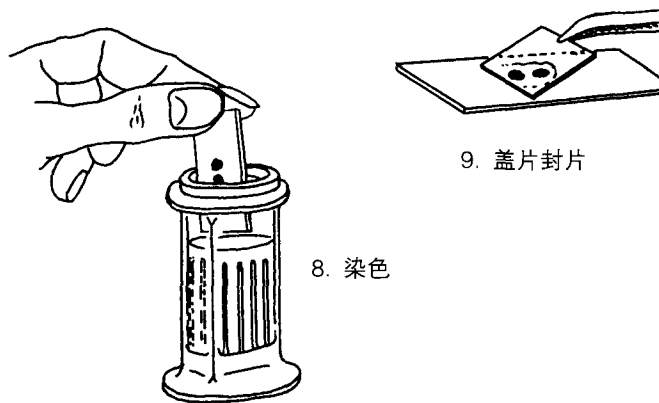
用熔化的石蜡将标本铸型



修蜡块

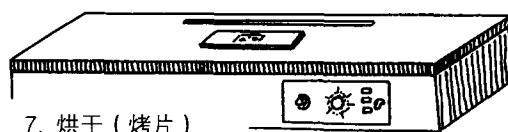


焊接修整蜡块

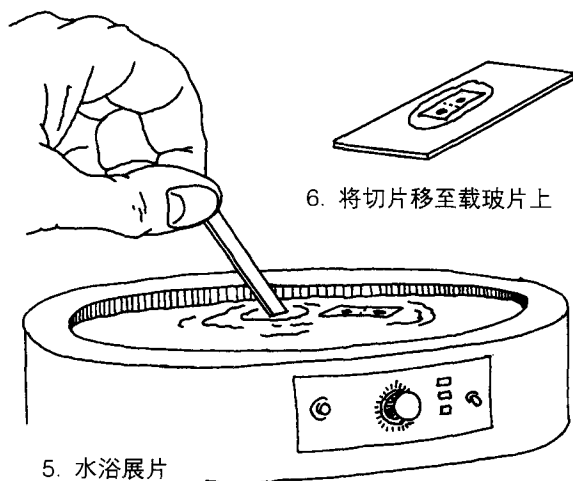


8. 染色

9. 盖片封片

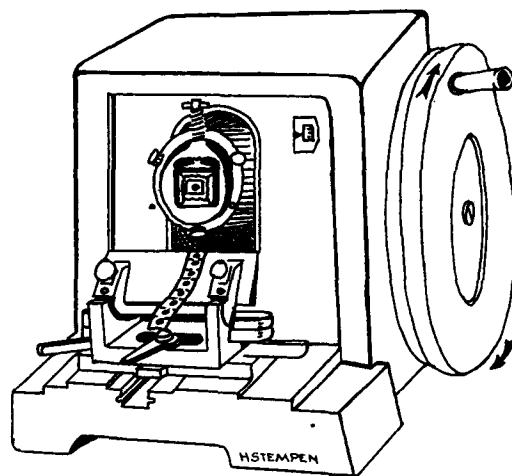


7. 烘干 (烤片)



6. 将切片移至载玻片上

5. 水浴展片



4. 用切片机切片

图 1.1 石蜡制片法组织切片制作程序的各步骤

在水中会变平并能消除皱褶。将展平的蜡片平铺在载玻片上，再将它放在热的展片台上烘干。标本干燥后会牢固地粘贴在载玻片上了。

接下来用二甲苯或二甲苯的替代物将切片上的蜡脱去并使组织重新入水。然后组织切片经染色，脱水，二甲苯透明，最后在载玻片上滴加中性树胶用盖片封固。

组织学染色方法很多。苏木精-伊红(H-E)染色法是一种常用的复合染色法。苏木精可把组织染成蓝紫色。但苏木精在发挥染色作用前必须先与具有媒染作用的金属盐离子结合，形成带正电的阳离子化合物。这种化合物与带有阴离子的物质，如含磷酸脂的核蛋白相结合而染色。能被碱性染料，如亚甲蓝、甲苯胺蓝和碱性品红染色的物质具有嗜碱性。与苏木精不同，这些染料本身就具有阳离子而不需媒染剂。酸性染料具有阴离子，能着染组织或细胞中带正电荷的物质。伊红就是一种酸性染料，它能将嗜酸性物质染成橙色或红色。其他常用的酸性染料有：橘黄G、焰红和安尼林蓝等。

除广泛使用的苏木精-伊红染色程序外，还有众多其他复合染色技术方法。其中一些染色方法专门用来鉴定组织中的某些特定成分，如，马拉瑞(Mallory's)和马拉瑞改良法(Masson's)三色染色法显示胶原纤维，地衣红-Weigert's苏木精间苯二酚-品红染色法显示弹性纤维，以区别于组织内的其他纤维成分。网状组织和神经组织，如，神经元胞体、髓鞘以及神经胶质细胞可以使用镀银方法进行染色。还有一些特殊的组织化学和免疫组织化学方法可以显示组织中的糖原、脂类以及蛋白质等不同成分。而Wright's(瑞氏法)、Giemsa's(姬姆萨法)和Romanovsky(罗曼诺夫斯基法)染色则被用来区分血液和骨髓中的不同细胞成分。

对切片的解释说明

观察者必须对器官的大体结构有所了解，然后才能更好地理解该器官组织切片的结构。这也有助于了解组织切片的切取方向，即组织切片是过器官的横切、纵切还是斜切，同时还能知道组织切片是经过器官的全部还是局部。制作好的组织切片通常贴有标签，注明该切片的切取方向。但这对不对称器官如脾脏、肝脏的影响不太大，因

为其切面外观并不受切取方向的影响。相反，像小肠这样呈放射状排列的对称组织，其切面外观受切取方向的影响较大。

观察组织切片时，还应充分考虑器官的三维结构及其组成。从立体结构来看，细胞的大小和形状不同，如有的细胞细而长，有的细胞则呈立方形、卵圆形或其他形状。同一器官组织中，细胞的排列可能是随机的，也可能是有序的。其在切片中的外形既决定于自身的形状也决定于切取方向。图1.2A展示了过不同的切面时纺锤形或高柱状细胞的形态，有的切面过细胞核，有的切面不过细胞核。

组织学家在观察多室组织结构时发现其形态多变，有些呈中空管状，有些反复分支，还有的开口于表面，诸如此类。图1.2B和C、图1.3展示了这些多室组织的三维结构以及位于不同切面时的外观形态。仔细观察这些结构，将有助于你对实物切片的理解。

有益的提示

在开始观察切片标本之前确保你所使用的显微镜的镜头是清洁的。可用镜头纸或柔软干净的布，如旧但干净的亚麻手绢擦拭镜头。如镜头沾上了油或其他物质，可用蘸有少量玻璃清洗剂，如Windex的镜头纸轻轻地将脏物擦净。擦拭组织切片时也应使用柔软的无绒棉布或蘸有玻璃清洗剂的纸。

每台显微镜在目镜处都应有一根指针。它通常由显微镜制造商提供，但也可用一根短头发自己制作。使用后时，可用快速干燥的胶水或清漆将其粘在目镜中。没有指针就不能为另一观察者指出某一结构的确切位置。

在开始显微镜观察之前，确保微调旋钮位于其调节范围的中央位置。如果没有这样做，你将在匆忙的观察中发现微调旋钮很容易达到它的旋转极限。此时你必须停止观察，立即进行矫正。

将标本放到显微镜上观察之前先用肉眼大致观察一下切片标本是一个很好的习惯。这样你可获得有关切片标本的大体信息，并很容易把标本移至显微镜光轴中央。这对于小型标本尤为重要，否则将很难确定其位置。还有就是放置载玻片时确保盖有盖片的一面朝上放置。如果方向颠倒，对切片标本进行高倍物镜观察时将不能清楚地聚

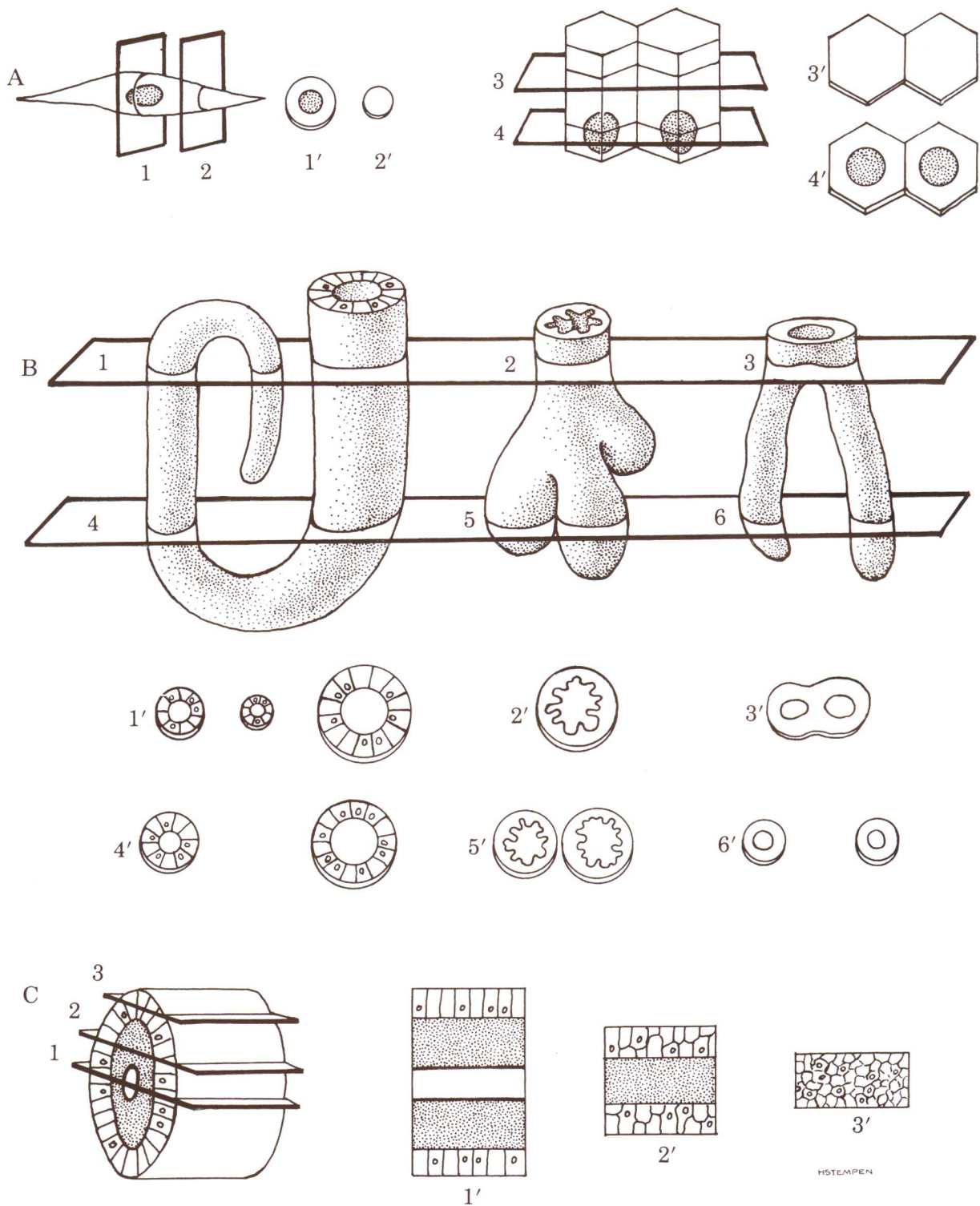


图 1.2 切取水平面的位置不同对组织切片外观结构的影响。A图说明通过给切面标号，表示取自细胞的两个不同部位的切面，通过后面的图可以看清楚切面是否经过细胞核。B和C图切片部位表示的是4个分离的多细胞观察物在不同的水平面切取的切片图。

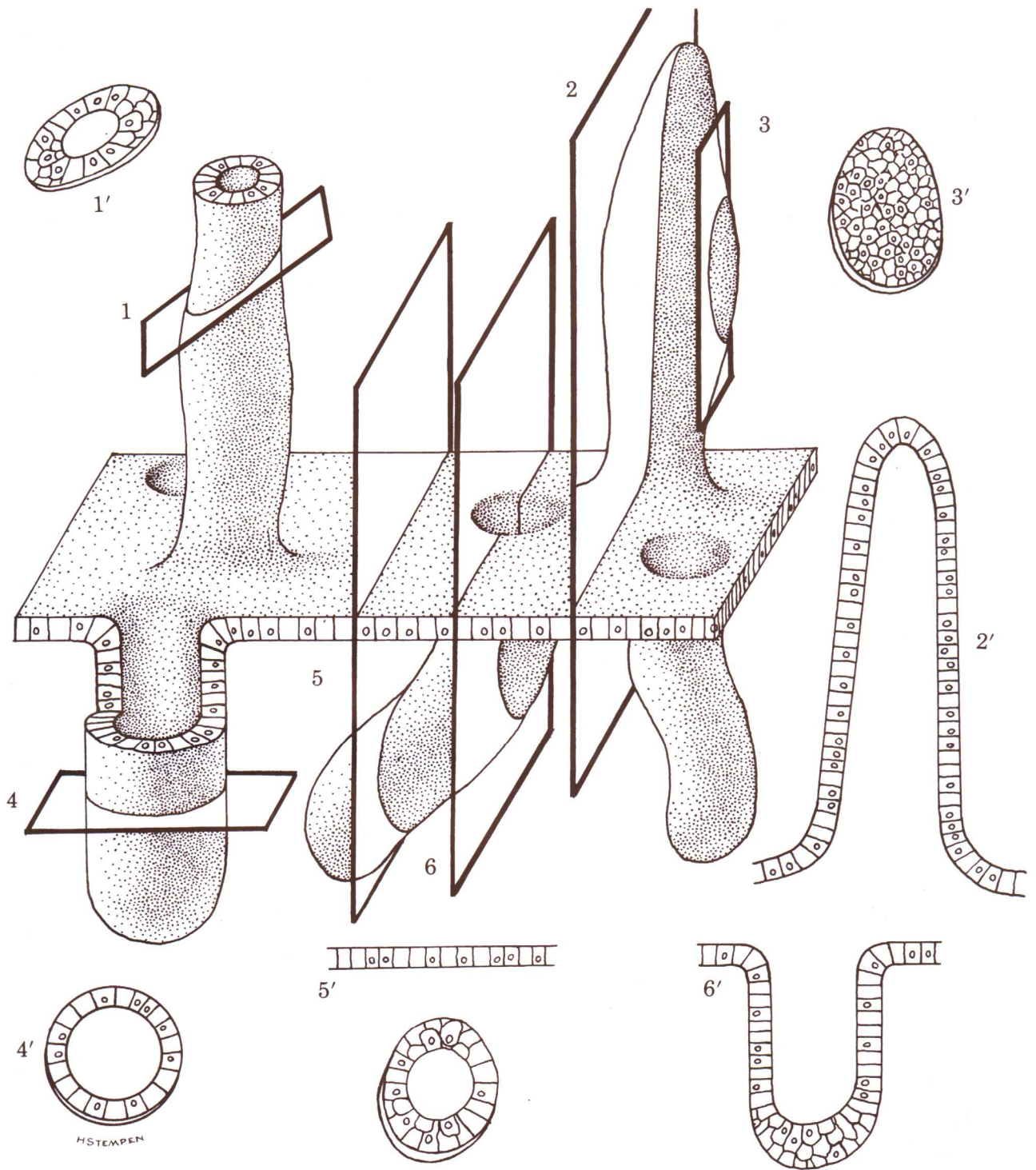


图 1.3 初始的数字表示切片来源于不同的切面，如横切（4）、斜切（1）、纵切（2, 3, 5, 6）。制作的切片有的通过波谷凹陷（上面的切片），有的通过凹陷（下面的切片）。断面 3 不同于其他断面是由于只经过了突出的细胞成分部分，而没有经过细胞腔的结构部分，所以切片 3' 的外观图细胞成分就比具有腔结构的切片多。必须清楚地认识到组织结构看起来与某个表面或者是突出结构不相联系，但实际上它们是相互联系的。比较切面 5 和 6 以及他们的切片断面图，实际上就是肠结构的连续切片图。断面 6 的表面明显就是切片 6' 的表面，而不是分离的切面图。像这种连续的情况在整个肠管的连续切片中是可以明显看到和检测到的。