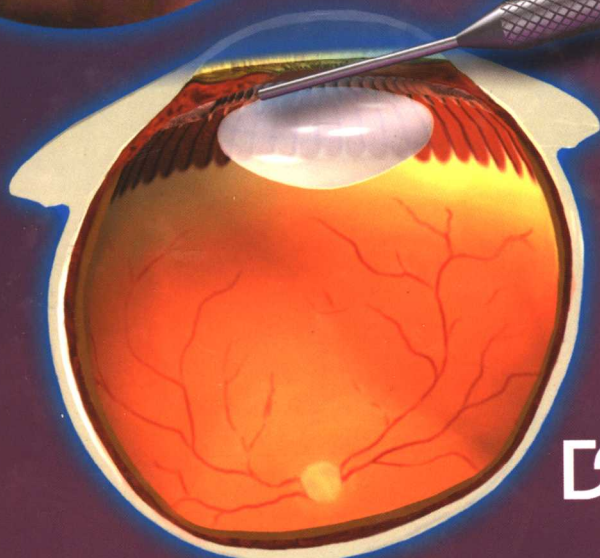
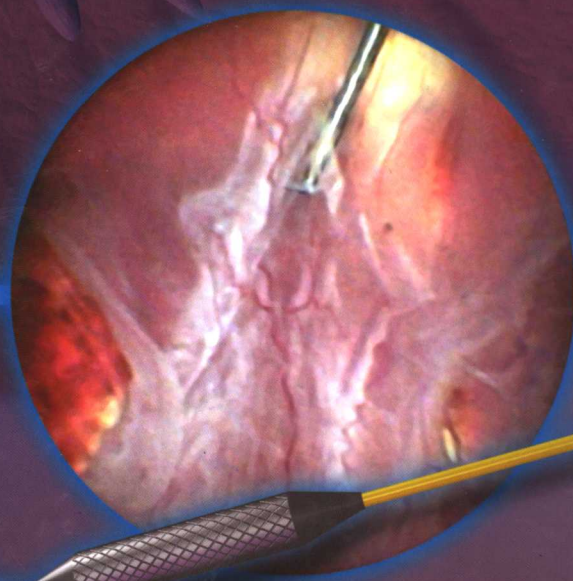
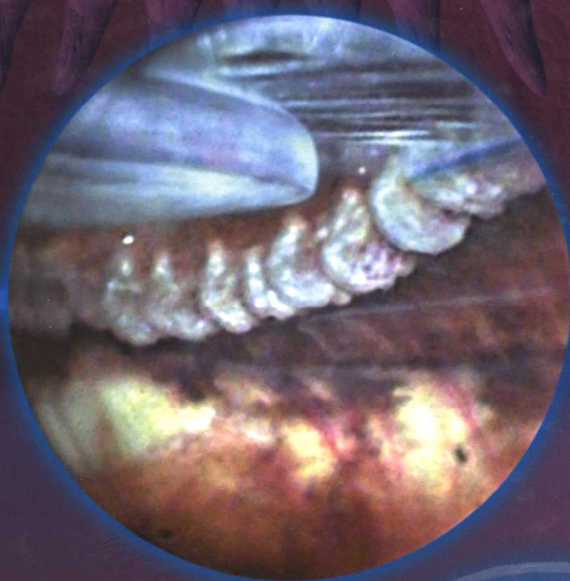


眼科内镜手术学

Endoscopic Surgery in Ophthalmology



[美] 马丁·尤兰姆 著
汤姆·格瑞夫 绘图
张效房 主译

 河南科学技术出版社
HENAN SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

眼科内镜手术学

Endoscopic Surgery in Ophthalmology

〔美〕马丁·尤兰姆 著
汤姆·格瑞夫 绘图
张效房 主译

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

Chinese translation published by arrangement with
Lippincott Williams & Wilkins Inc., U.S.A.

版权所有, 翻印必究

著作权合同登记号: 图字 16-2003-105

图书在版编目(CIP)数据

眼科内镜手术学 / (美) 尤兰姆 (Uram, M.) 著; 张效房主译. — 郑州: 河南科学技术出版社, 2007. 1

书名原文: Endoscopic Surgery in Ophthalmology

ISBN 978-7-5349-3483-4

I. 眼… II. ①尤… ②张… III. 眼病—内窥镜检 IV. R770.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 017232 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65714379

责任编辑: 仝广娜

责任校对: 徐小刚

封面设计: 张 伟

版式设计: 张 伟

印 刷: 河南第一新华印刷厂

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 215mm×275mm 印张: 15.5 字数: 427 千字

版 次: 2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 158.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。

Endoscopic Surgery in Ophthalmology

Copyright © 2003 by LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS

530 Walnut Street

Philadelphia, PA 19106 USA

ISBN 0-7817-3651-X

译者名单

主译 张效房

参译人员

万光明	王卫群	吕 勇	李秋明	李秀娟
金学民	杨晓慧	张效房	张 震	马 静

前言

我个人采用睫状体冷凝术治疗新生血管性青光眼的过程并不顺利，常常因效果不佳而灰心丧气。1986年我读到了威尔默眼科研究所 (Wilmer Eye Institute) 若恩·米切尔 (Ron Michel) 小组的一篇文章，这篇论文介绍了一种成功率很高且缺点很少的方法，即在行晶状体、玻璃体切除后，压迫巩膜使睫状突暴露于手术显微镜视野，再对其行氩激光睫状体光凝术。

在当晚一个主要由眼科学家参加的聚会上，我顶着几位同事的嘲笑，表示了我对那篇文章的极大兴趣。我清晰地记得自己是多么激情洋溢地为这个发现辩护，尽管我也知道它的实用性极其有限。如果激光可以与内镜联合应用，我们将可以治疗几乎所有类型的青光眼！如果用一个最恰当的词来形容当时我的听众的反应，那就是——难以置信。

激光与内镜联合应用的想法深埋心中数年之后，我终于找到了可以制作这类装置的人，尽管在技术上还需要进一步改进。当时市场上内镜的最小外径是1.70mm，而我需要的内镜外径是0.89mm，其中还要包含0.2mm的激光光纤。当时所有的内镜都有一

个供术者观察的目镜，但此种设计对眼科应用来说显得太大太笨而不实用。

最早的激光内镜单纯为电视录像而设计，其大小如同玻璃体切除时用的导光纤或眼内光凝探头。当然这种仪器经历了试验和失败，直到配备上与之相适应的摄像机、光源和监视器以后才得以正常使用，最终证明可以很好地工作，第一例患者的内镜睫状体光凝术取得了非常好的效果。

经过这些年，在眼前段和眼后段的内镜联合手术方面，我积累了相当多的经验。但是，在青光眼手术、视网膜手术和眼科成形手术方面我从不认为自己是权威。在这些领域有许多专家，他们知识渊博、经验丰富、人格高尚，令我景仰不已。我想强调的是，出版这本《眼科内镜手术学》的目的是想与有兴趣者分享这种可选择的方法，因为我坚信无论从诊断还是治疗的角度讲，这种技术代表着医疗水平一个新的高度。

马丁·尤兰姆
(张效房 译)

致 谢

眼科内镜技术及相关的治疗方法今天终于从最初的发展到逐步的丰富完善。如果没有这么多人的帮助，这项艰巨的工作就不可能取得成功，在此向他们致以谢意。

Edward Jaeger, M.D., Thomas Duane, M.D., Ph.D., 他们在我作为眼科医生所受的教育中起到了不可忽视的重要作用。Vitaliano B Bernardino, Jr.M.D., 是导师、朋友和打破旧传统者，他不仅培养我获得眼科方面的传统知识和技术，而且教我发现事实与科学假说的差异。Lawrence Yannuzzi, M.D., 是他逐渐改变了我的人生轨迹，尤其是作为老师，他的慷慨大度是无人能比的。

眼科内镜技术的确使我的人生发生了重大的转折，使我开始从事这项技术，最终理解并掌握了这项极具冒险性的设计、制造及调试过程。尽管对这本书似乎是不必要的，但是我认为如果没有下列关键人物的帮助，就不会有眼科内镜技术。Paula Ender 用他的智慧、仁慈和幽默丰富了这项技术。Gene Boccia 和 Tim Boyce，这两位的热情和专业技术为世界眼科内镜学专家所公认。Jeff Damanti 已经成为世界上最高效和最富经验的显微内镜技师之一。Art McKinley 无疑是光学设计领域的泰斗，同时也是一位师者和问题的解决者。

任何新的技术不可能长期存在于真空之中，它的生存不可避免地要与商业相关联。没有这种关系的建立和维持，更进一步的发展就无法继续。Steve Kohn，我的朋友，Endo Optiks 公司的主席和总裁，从这项技术一开始，他就投入了很大的精力，引导着这项技术稳步向前发展。Rich Camarra 和 Tom Travis 两位对美国之外的眼科内镜技术发展起着重要的作用。Medtronic Ophthalmics 公司的 Mike Fugal, Kevin Bruke, Mike Crocetta, Bob Blankemeyer 及 Mike Nicoletta 在向多方面的眼科

专家传播激光内镜技术方面也做出了巨大贡献。

Lloyd MacCauley 先生不仅是知识产权所有者，而且是这项技术丰富和完善起来的重要顾问，我想如果没有他的策划，我们所有的工作都不会开始。

多年来，Bill Pulford 和 Harry Betzel 两位一直是这种复杂仪器的设计、制造工程师。他们的才智、精力和专注不仅使这项技术用于眼科手术成为可能，而且通过多次的反复和改良，这项技术最终才得以实现。所以，我会永远感激他们。

Richard Ansell 先生是一个无私的顾问和真诚的朋友。在那段时间，他曾努力帮我走过了那片泥泞和沼泽，我能给他的唯一补偿就是让他感受到成功的喜悦。

还有许多人为了眼科内镜技术的进步给予了帮助，这里我深致谢意。我要感谢 Fred Blades, M.D., Lawrence Frieman, M.D., Harjit 和 Barinder Athwal, M.D., Fred Jackson, Ph.D., Dr.Sci., Ralph Del Negro, D.O., Anthony Micale, M.D., Johnny Gayton, M.D., Stan Berke, M.D., I.Howard Fine, M.D., Marc Packer, M.D., Mike MacFarland, M.D., Philip Bloom, M.D., John Haley, M.D., 以及 John Hunkeler, M.D.。

还要特别感谢那些为了这项技术的发展而以自己的名誉作担保的眼科专家们。Michael Lichtig, M.D., 是他无意中把我引导到眼科的职业生涯中，但数年来作为我真诚的朋友，他给予我坚定的支持，他也是地球上第一个敢于做联合晶状体乳化和内镜睫状体光凝（ECP）手术的人。Norman Medow, M.D.——曼哈顿眼耳鼻喉医院的外科主任，是多年来的密友、顾问，他是精神病学专家，也是第一个产生把内镜睫状体光凝用于儿童青光眼想法的人。Francisco Lima, M.D. 和 Durval Cavalho, M.D., 从这项技术一开始，就对它投入了极大的热情与关注，现在应该已经成为世界上最富有经验的

眼科内镜学专家了。旧金山加利福尼亚大学的 Jorge Alvarado, M.D., Ph.D., 从这项技术开展以来, 他就坚持主张把此项技术用于青光眼的治疗并一直在给予支持, 并提出独到的见解和理论。印第安纳大学的 Dave Plager, M.D., 他极大地扩展了我们对于内镜睫状体光凝治疗儿童青光眼的理解和应用经验。

最后, Richard Makool, M.D., 在百忙中抽出时间, 支持这项技术的发展及其在眼科学中的应用。从一开始到现在, 在这么漫长的行程中, 他卓越的才智、精湛的技术、坦率的性格都曾给过我灵感。

我想要对在 Lippincott Williams & Wilkins 出版社工作的 Grace Caputo 和 Jonathan Pine 两位编辑表达我最深切的感激, 感谢他们对这本书做出优秀的编辑并提供了宝贵的建议。对我来说, 出版这本书是我职业生涯中最重要的一件事, 如果没有他们, 这一切都将不会实现。

(万光明 译)

目 录

内镜基础

1. 眼科内镜手术引言 1
2. 眼科内镜的技术特点 9
3. 内镜应用解剖学 12

青光眼内镜手术学

4. 青光眼的手术治疗 21
5. 青光眼内镜睫状体光凝术：基础知识 27
6. 青光眼内镜睫状体光凝术：结果和并发症 56
7. 内镜睫状体光凝术的练习 73
8. 内镜睫状体光凝术治疗开角型青光眼 78
9. 无晶状体青光眼与人工晶状体青光眼的内镜睫状体光凝术 82
10. 剥脱综合征的内镜睫状体光凝术 90
11. 新生血管性青光眼的内镜睫状体光凝术 93
12. 白内障手术联合内镜睫状体光凝术 102
13. 儿童青光眼的内镜治疗 111
14. 穿透性角膜移植术后继发性青光眼的内镜睫状体光凝治疗 118
15. 人工角膜继发青光眼的内镜睫状体光凝治疗 121

眼后段内镜手术

16. 内镜下后段玻璃体切除和观察技术 126
17. 内镜下玻璃体切除技术 137
18. 内镜下玻璃体切除治疗糖尿病性视网膜病变 161
19. 内镜下玻璃体切除治疗其他视网膜病变 171
20. 内镜下玻璃体切除治疗视网膜脱离 175
21. 内镜下玻璃体切除治疗晶状体后脱位 188
22. 内镜下玻璃体切除治疗人工晶状体脱位 193
23. 内镜下玻璃体切除治疗眼内炎 203
24. 内镜下玻璃体切除治疗眼内异物 206
25. 内镜下玻璃体切除治疗虹膜新生血管及其疗效 209
26. 内镜下玻璃体切除治疗低眼压 212
27. 脉络膜出血和渗出的内镜手术治疗 217
28. 内镜荧光素血管造影术 220

内镜眼成形术

29. 内镜下经泪小管激光泪囊鼻腔吻合术 228

眼科内镜手术引言

技术 1

内镜成像与激光部件 2

激光安全滤光片 2

内镜类型 3

硬性内镜 3

梯度透镜内镜 4

光纤内镜 5

可弯曲内镜的构造 6

激光内镜 7

内镜学历史 7

内镜技术对大多数眼科医生来说是陌生的，因为他们已经习惯于用裂隙灯显微镜、间接检眼镜及手术显微镜来观察眼的结构。这些仪器也确实能使我们看清眼内的大部分结构，并且在许多情况下优于内镜。那么有人会问：我们已经可以用其他光学性能更好的方法观察眼的内部，内镜或内镜激光还有重要价值吗？

简单地说，眼内的某些区域是很难或是不可能通过传统的方法获得图像的。而且在某些情况下，比如眼前段的病变阻挡了对眼后段的观察，用传统的方法无法观察到眼内的状态，而用内镜则可以。眼科医生经常遇到角膜浑浊、小瞳孔和晶状体异常等，这时手术显微镜无法观察到眼内的状态，而内镜就可以较容易地解决这一问题。

用常规的方法很难甚至是不可能观察到眼内视网膜周边部、睫状体平坦部、睫状突及虹膜后面的，而内镜就能比较容易地成像并可把激光传送到这些部位。

即便是通过手术显微镜可以观察到的眼内某些部位，若在内镜的引导下，一些眼部手术操作技术会变得简单和容易。例如利用激光内镜进行术中视网膜光凝要比手术显微镜下操作在技术上容易得多。

更重要的是，人们在光学方面取得的进步已经解决了有关内镜探头直径的问题。我们现在已经可以利用直径小于 1mm 的内镜探头获得高质量的图像。同时进行激光治疗极大地提高了这些仪器的用途，为内镜通过角膜缘或睫状体平坦部进行新的、有效而安全的操作创造了机会。

最后，新的成像技术使诸如手术中内镜下荧光素血管造影也成为可能。

简要地说，眼科内镜技术最大的优点在于：当传统的方法无法进行观察时，我们可以应用内镜“看到”，并可以进行光凝、抽吸和切除等操作（表 1-1）。

眼科内镜的应用及应用中可能遇到的困难在下面均有描述。技术上的适应过程是必需的，但学习这项技术的难度并不大。对于我们所有人来说，都可能有了新的机会来进行眼科疾病的诊断与治疗。

技术

任何新的技术都有其专业术语，内镜也不例外。不过在眼科医生进行内镜手术的技术适应过程中，仅需了解为数不多的内镜技术的特点即可。

表 1-1 内镜眼科手术的优点

观察眼部不易视及的部位
■ 虹膜后面
■ 睫状体
■ 睫状体平坦部
■ 周边视网膜
眼前段下列部位病变浑浊时的眼内观察
■ 角膜
■ 前房
■ 虹膜
■ 晶状体

技术性的描述常常使人感到困惑。为了避免这种情况，下面所写的并不是对内镜的光学和成像系统详细的分析，而是其可应用技术的概要，并让大家知道眼科内镜是如何发展到现在这种形式的。

对于一项新技术来说，要想有真正的实用性，不仅要具有特定的功能和优点，还要考虑其价格。显然，任何新技术都受设备的复杂程度、术中应用、术后保养、耐用性及回报率等因素的影响。

内镜成像与激光部件

内镜的组成需要有两个部分。首先是内镜装置本身，其次是摄像装置、照明装置和激光光源。

现在虽然有不同类型的内镜及它们之间的组合类型，但均具有相同的基本特点。就眼科内镜而言，其远端是由一个小的金属管组成，长约 30mm，外径约 1mm，这就是探头的眼内部分，与手柄相接（图 1-1）。依内镜类型的不同，手柄里装有可放大、聚焦和对特定波长的光有滤过作用的透镜。

在大多数内镜的基本组成中，摄像系统包括一个摄像机、一个光源和一个图像监视器。摄像技术已经应用了一段时间，而且将来可能会更好地应用于这些检查。从根本上来说，内镜图像首先传送到电荷耦合装置(CCD)芯片上，然后再到图像监视器上(图 1-2)。这些摄像机可以有 1 个或 3 个芯片，可以是模拟的或是数字的。这些信息接着被传送到图像捕捉装置上，例如录像机、摄像打印机和电脑。

至于激光光源问题，氙光常用于眼科以外的其他方面，但它在眼科方面也很有用。近于氙的照明光源是金属卤化物。含卤素的光源用于玻璃体切除术时可能效果最差，尽管在肉眼看来或通过手术显微镜观察时它显得很亮，但多数摄像机的 CCD 芯片对其反应较差。

光导纤维传送的眼科激光都可以与内镜结合应用于眼内疾病的治疗，包括可见光与红外线。事实上，可以产生绿光波长的氦离子激光器或倍频掺钕钇石榴石(Nd:YAG)的激光器，以及产生不可见的近红外线(波长 810nm)的半导体二极管激光器，都是常规应用的。

大多数内镜系统本质上都是上述这些独立部分的组合。但是，可以把图像和照明的技术集成应用，同样也可以将图像、照明和激光进行一体化的应用(图 1-3)。

重要的是，我们要明白术者是通过图像监视器来监控手术整个过程的，而不是通过手术显微镜。尽管这对于一些术者来说是一个很大的障碍，但大多数人很快会适应这种变化。

激光安全滤光片

必须要保护术者及其助手不受激光辐射的潜在危害，这可通过在光学通路上装入特定激光波长的滤

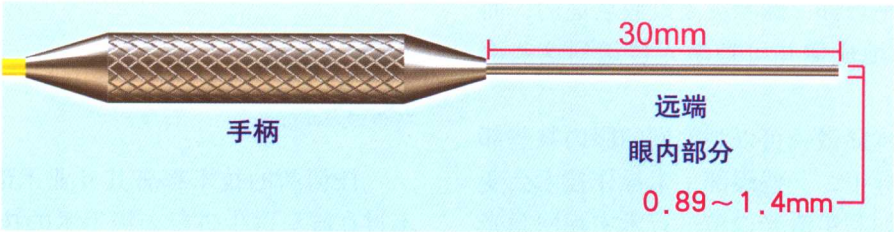


图1-1 眼科内镜的设计。

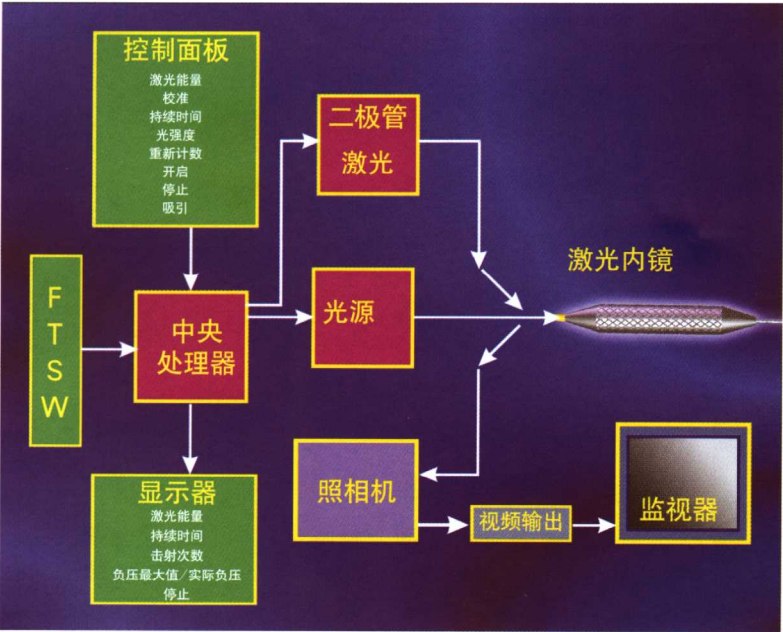


图1-2 眼科内镜组件示意图。

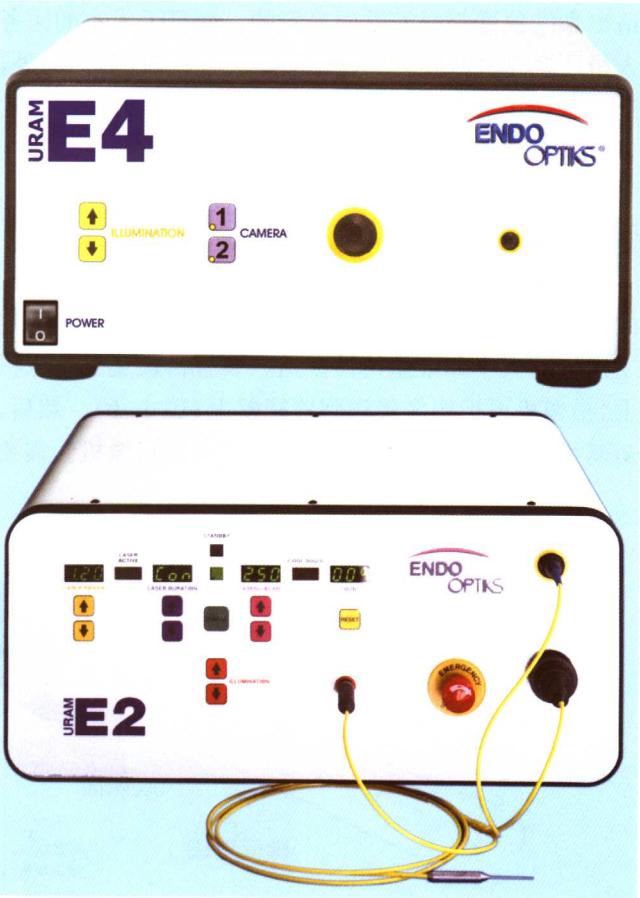


图1-3 集成式眼科内镜系统。上：成像和照明系统。下：成像、照明和激光系统。

光片来完成。不过，这只有在通过手术显微镜观察激光传送时才有必要。而且这种滤光片在使用时是针对特定的波长起作用的。因此波长 532nm 的激光与 810nm 的激光所需要的滤光片不同。如果同时使用绿光和近红外线，滤光片可叠加在手术显微镜上。绿光的滤光片是橙色的，而近红外线的滤光片却是透明的。

大多数手术显微镜上的滤光片安装接口不同。例如我们不可能把适用于 Zeiss 显微镜的激光防护器装在 Wilde 手术显微镜上。

这看起来似乎是显而易见的，但我们还是要说明：如果我们是通过监视器的屏幕而不是显微镜来观察激光发射时，激光过滤器就没有应用的必要了（图 1-4）。

内镜类型

硬性内镜

在非眼科领域，硬性内镜是目前世界上标准的规格。它由一系列装在金属管中的物镜和近端的目镜组成。照明装置常是以直角连在靠近目镜的内镜轴上（图 1-5）。术者可以通过目镜直接看到靶组织。目镜可

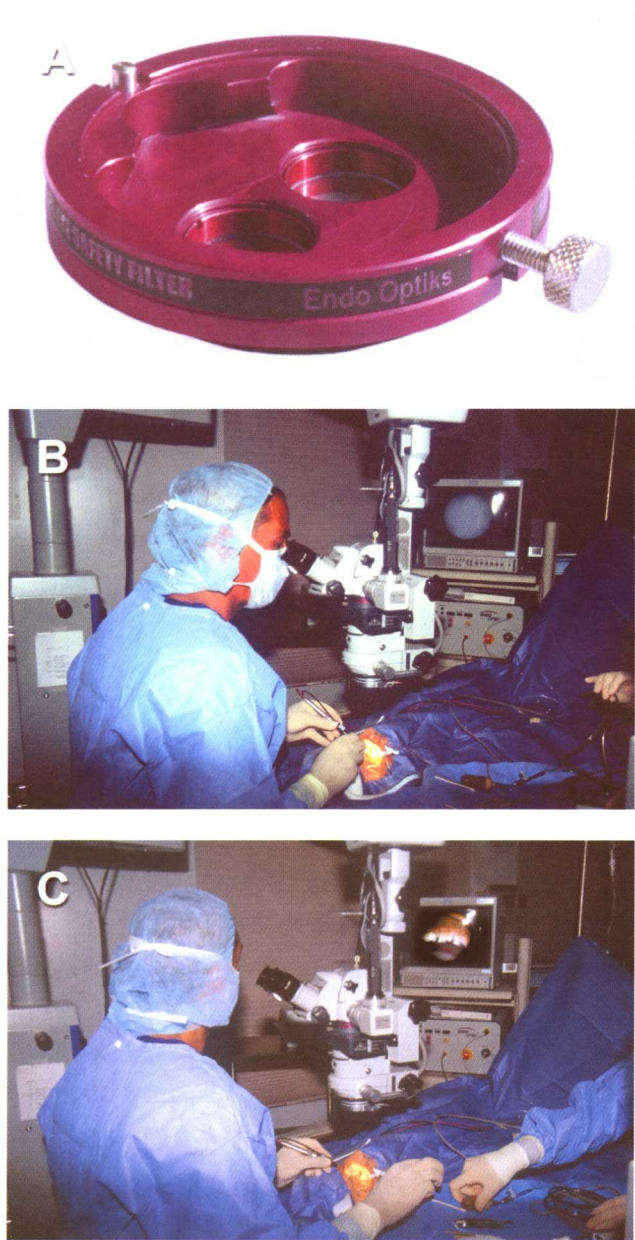


图1-4 激光滤光片。A. 用于手术显微镜的滤光片。B. 医生通过手术显微镜观察激光发射，这时需要应用激光滤光片。C. 医生通过内镜系统的监视器观察激光发射，这时激光防护并不重要，因为是用监视器来跟踪激光运用的过程，而激光在监视器上不会发生后反射。

以与一个摄像机连接起来，摄像机再与图像监视器相连，这样术者可以间接观察。硬性内镜可以显示优质图像，但遗憾的是，它同时也有一些缺点，所以目前还不太实用。在眼科的应用中，内镜的直径大小是很重要的。通常 20 号规格（直径为 0.89 mm）的器械

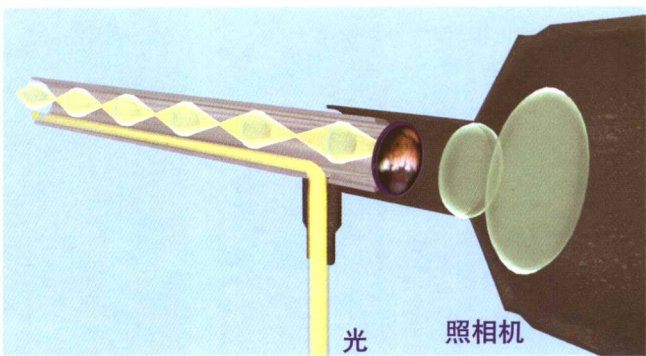


图1-5 硬性内镜的设计。

在眼前段和眼后段都可以应用。但是要将这种内镜做到直径小于 1 mm 却非常困难；而且术者也难以通过靠近无菌区的目镜进行观察。传送这种目镜的图像还需要一个带关节的连接臂，这个连接臂含有与目镜类似设计的透镜，并与这种内镜的近端相连接，或者是连接在其他种类内镜的摄像机接口上。按这种设计制造出来的仪器将是笨重而昂贵的，而且手术室的医务人员还要花费时间对其进行消毒、安装和保养。另外，这种设计还将需要助手来操作。总之，不太现实。

梯度透镜内镜

在梯度透镜内镜的设计中，物镜装在一个玻璃杆的远端。近端连接的是一组透镜，这组透镜最终决定了图像的大小和聚焦特性。这些装置再被连到摄像机上，摄像机再把图像传送到监视器上（图 1-6）。然后，最基本的要求就是如何安放内镜末端的摄像机。需要

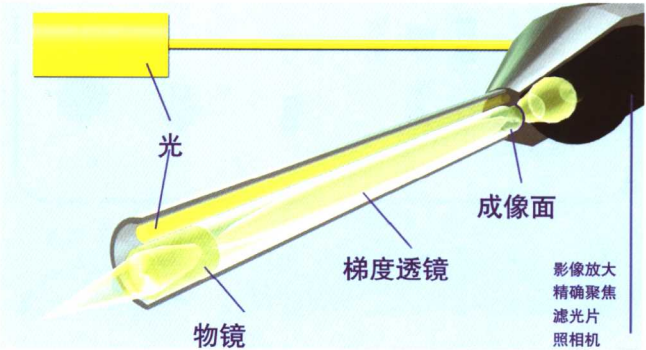


图1-6 梯度透镜内镜的设计。

术者将这个连接着内镜的摄像机拿在手上。这种内镜的成像方式有以下优点：可以获得高分辨率的图像，其外径适合眼内使用，生产成本也不比普通内镜高。但是，与光纤内镜比起来它易受损，这是一个很大的缺点；而且，使用起来也非常笨重，因为摄像机和内镜组都需要术者用手拿着。

光纤内镜

光纤类型的内镜无疑是眼科最常用的一种。它的图像传导装置是由成千上万根石英纤维集合而成。每一根独立的纤维可以提供整个图像的一小部分，叫做一个像素或像点。尽管第一个商业上可用于眼科使用的内镜是 3 000 像素，但目前的标准是 10 000 像素。理论上讲，在图像大小一样的前提下，像素越多，图像质量就越好。在这种情况下，图像分辨率提高了。譬如现在有 15 000 像素和 30 000 像素的图像传导纤维束，但在提高像素的同时也增加了内镜的外径。确实，增加像素而不增加直径是制造光纤图像传导装置所面临的一个挑战。

在这种类型的内镜中，像素数量也并不是图像质量的唯一决定因素。现在有几种不同类型的成像光纤，其中一种含 10 000 像素的光纤和另外一种相同像素的光纤效果并不同。随着像素数量的增多，其费用、易损性的缺点和外径也将增加。而且，对于这些光纤内镜，还要考虑到其他的一些成像特性。

首先就是所观察到的视野。以前曾讨论过标准的眼镜在水中的视野是 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，在空气中视野稍大些。大多数光纤内镜在水中的视野是 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。最常用的眼科光纤内镜具有 110° 的观察视野。这种效果是由光纤远端的物镜系统所产生的。因为是单一的成像系统，所以不能获得立体图像。立体图像可以通过不同的方法获得，内镜直径越大，立体图像也越容易获得。然而事实上，立体图像的内镜在任何手术专业中并不常用。具有宽视野的眼科内镜以全景图像可在一定程度上弥补这一点。利用这种具有 110° 宽视野的成像系统，术者可以看到器械在眼中的位置，也可以估计它们对邻近眼组织的影响，缩短了技术学习过程，而用标准视野的内镜或手术显微镜都很难做到这一点。

当然也存在景深的问题，即所聚焦图像的深度范围。我们可以不断地选择近处或远处聚焦的部位，这由光纤远端的物镜所决定。最常用的眼科内镜有 $0.75 \sim 40 \text{ mm}$ 的景深。这意味着内镜头端距离靶组织从大约 0.75 mm 到 40 mm 时，显示的图像都比较清晰。

因为图像形成“起始”于内镜的远端，通过光纤来传送，所以在同摄像装置连接之前，光纤通常已经有几米长了。术者不需要在手里举着这个笨重而又庞大的摄像机，这就显得比以前简便和容易了许多。

通常，在把光纤成像装置与摄像机的 CCD 芯片连接之前，还有另外一组透镜用于对精细图像聚焦和放大。一个聚焦极佳的成像系统会在监视器上出现一种蜂巢效果。即使这已经是最高的分辨率，但许多术者仍感到棘手。依靠远端物镜装置系统，再加上近端透镜的放大和聚焦功能，这种影响就会减少或消除（图 1-7）。

内镜所成的图像被传送到摄像机的 CCD 芯片上。在被传送到监视器之前，可以调整图像的颜色、精确度、对比度、亮度及其他特征。在监视器上同样可以做相应的调整。

要知道除了图像传导中的像素数值外，许多因素共同造成了术者对于图像质量的整体印象。同样是 10 000 像素的仪器，其成像效果并不相同。

光纤内镜同样需要照明设施，可由与图像传导纤维相邻的一根或多根光纤来提供。制造一个 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 标准视野的内镜时，一根光纤就可以为玻璃体切除手术提供足够的内照明。而制造一个具有宽视野的内镜时，单单一个 30° 光照范围的照明纤维是

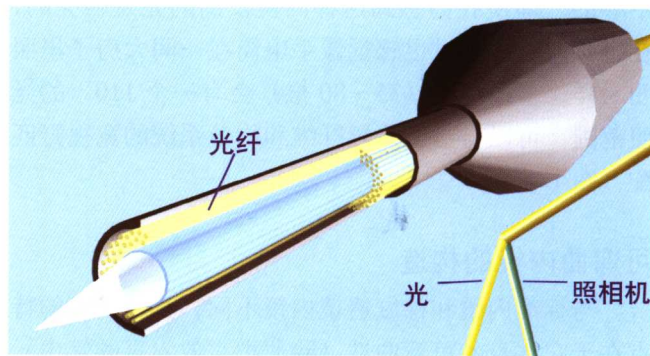


图1-7 光纤内镜的设计。

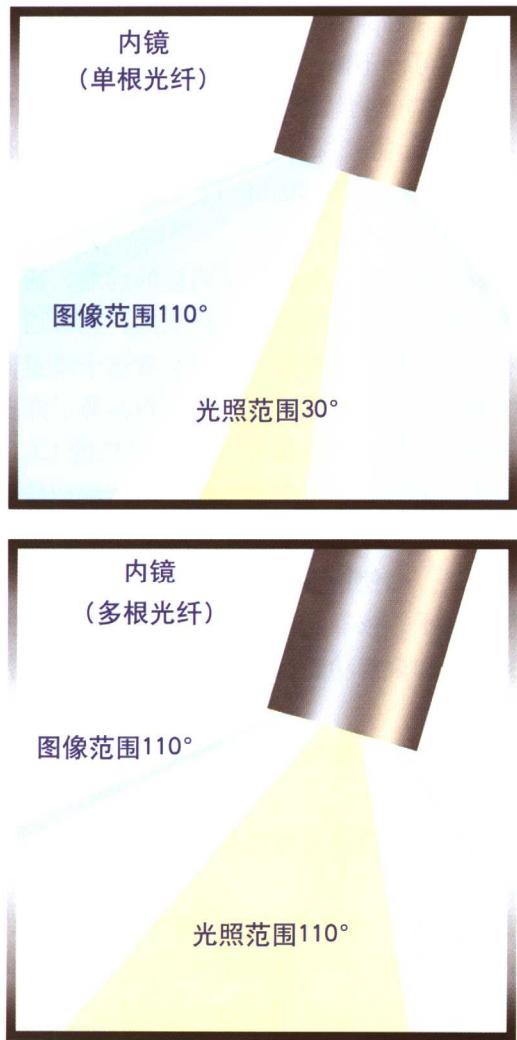


图1-8 照明范围窄与宽的比较。宽的视野需要一个宽光锥。如果照明范围很窄，那么图像的很多部位将是暗的。而制造一个具有宽范围照明的内镜花费巨大，技术上也很困难。

不够的。即使我们感到这种内镜发出的光是很亮的，在进行内镜检查时也感觉像手电筒在一间大房子里照明一样。多根纤维（35~80 根）会有一个 110° 的光照范围，可以与图像传导纤维和物镜系统的宽视野匹配（图 1-8）。

可弯曲内镜的构造

与标准内镜和梯度透镜内镜不同，光纤内镜的特点在于它本身的可弯曲性（除非把它放入直的管中），它可以被弯曲成各种形状。理论上，这个特性可能会

有价值，譬如当要在直型内镜不能达到的“拐角处”或眼的特殊解剖部位成像或光凝时。为解决这些问题，一些装置也已经制造出来了（图 1-9）。譬如，距远端 3mm 或 4mm 处可弯曲成 35° 角，这是眼内光凝探头的典型设计。这样医生就可以观察和光凝眼内相对的部位。较短的眼内部分向上弯曲成另外一种形状，这种结构可以使术者从睫状体平坦部观察到同侧睫状突。一种极度弯曲几乎成镰刀形状的内镜，可以在有晶状体的眼中应用，经睫状体平坦部后可以达到对侧的睫状突。

虽然这些不同种类的内镜看起来很有用，但其实际应用中困难之大，令人惊讶。回想一下，当我们在眼内使用内镜时，图像是由内镜的头端产生的，所以

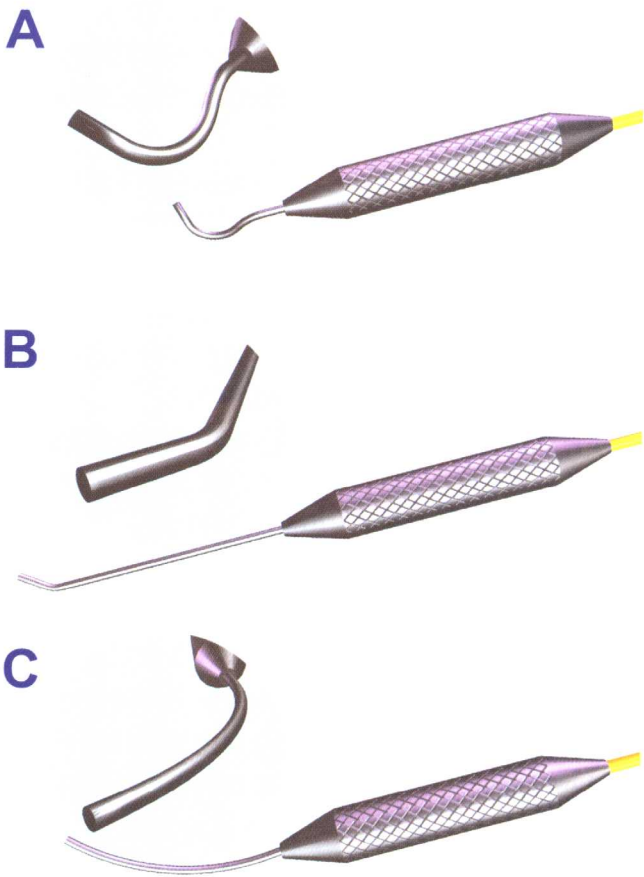


图1-9 光纤内镜的各种形状。A. 用于切口同侧部位成像的弯曲激光内镜。B. 用于切口对侧部位成像和激光手术的弯头。C. 轻度弯曲的内镜。

医生不能在眼内看到内镜。而当使用直型内镜时，医生却可以容易地了解内镜在眼内的位置。一些视觉信息，如图像的放大倍数、所见的解剖结构、进入眼内的其他器械和探头的位置等，都可以让医生随时知道。尽管掌握这些技术需要一段学习过程，但一旦掌握了这一技术，定会得心应手。改变这些器械的几何形状，则术者的“感觉”必须重新适应。因此，这些仪器使用起来更为困难而且有一定危险性。

激光内镜

眼科内镜的功能在于它不仅提供图像和照明，还可以传送激光能量。形成这一功能的代价是其外径增加。好在用于眼科的激光纤维直径大多数为 $100 \sim 200 \mu\text{m}$ ，所以内镜进入眼内部分的直径改变并不大。

有两种方法可以把激光纤维合并到内镜中。第一种方法是用于非眼科的标准内镜的常规方法，即在内

镜的杆内制造一个管道，需要时就将激光纤维插进去。这将使外径增加，也增加了消毒程序。其他缺点还包括：安装复杂、清洁费时、手术室工作人员任务加重和激光纤维的费用增加（因为激光纤维通常是一次性使用的）。第二种方法是直接将激光纤维嵌入内镜中，不需要管道和一次性应用的组件。这种具有内在镜像、照明和激光的设计可以在光纤内镜或梯度透镜内镜中得到体现。这种技术在眼科的最常用形式就是光纤激光内镜（图 1-10）。

内镜学历史

眼科内镜学的历史很短。内镜在眼科应用的大多数报道是直接用于特定的手术，而不是用于诊断。1934 年，Thorpe^[1] 把一个倒置的伽利略望远镜同附带的眼内异物镊一起应用，其外径为 6mm。之后有关眼科内镜的使用一直没有报道。直到 1981 年，Norris 和 Cleeseby^[2~5] 二人才利用一个直径为 1.7mm 的玻璃杆内镜进行玻璃体切除手术、眼内异物摘出术及组织活检。随后一个新的时代到来了，人们都把兴趣转向了经巩膜的睫状体激光光凝术。1985 年，Shields^[6] 巧妙地把一束氩离子激光纤维用到一个直径为 1.7mm 的玻璃杆的整形外科内镜中，在灵长类动物的眼中进行眼内睫状体光凝术。兹后 6 年，便是眼科可弯曲和直式内镜设计和使用上的变化和改进^[7~16]。1990 年，Leon 等出版了一本著名的图谱，描绘了他们把内镜与手术显微镜联合应用的技术，以及其在眼前段和眼后段疾病中的应用^[17]。

1991 年，内镜的发展又一次出现了飞跃，一种 20 号规格（外径 0.89mm）的眼科激光内镜应用了 3 000 像素的图像光导纤维束，并且含有内在的激光纤维。这种仪器的使用标志着新的技术模式的开端，具有重大意义，也就是说，它并不是原先内镜的逐渐演变，而是专为眼内使用和与摄像机连接起来而特意设计的。内镜用于人睫状体光凝术的效果最早报道于一组新生血管性青光眼患者^[18]。也就在那时，视网膜的内镜光凝术也有了报道^[19]。用于这些研究的仪器包括第一批作为商品供应的内镜和专为眼内应用而设计的激光内镜系统。

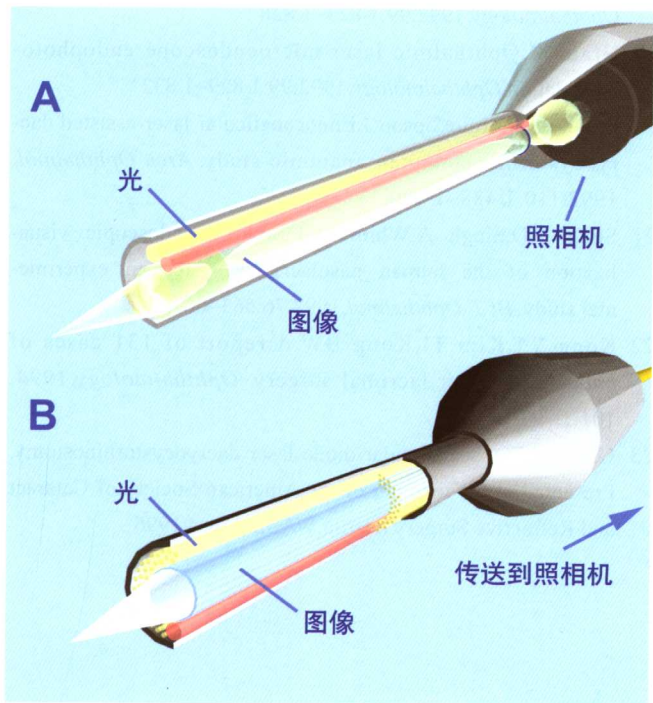


图1-10 激光内镜的设计：梯度透镜。A.梯度透镜激光内镜。B.光纤激光内镜。

内镜联合激光手术在眼成形方面的应用是对泪囊鼻腔吻合术的更新。经鼻成像和激光术、经鼻成像联合泪小管内激光术、泪小管内成像和激光的应用等已有报道^[20~23]。

内镜在成人和儿童青光眼睫状体光凝术、玻璃体视网膜手术和内镜前房角切开术方面的研究,如手术的具体操作技巧、效果及并发症等,已经扩展了这种手术技术的适应证,这将在以后章节详细讨论。

(万光明 张效房 译)

参考文献

- 1 Thorpe HE. Ocular endoscope. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol*, 1934, 39: 422~424
- 2 Norris JL, Cleasby GW. An endoscope for ophthalmology. *Am J Ophthalmol*, 1978, 85: 420~422
- 3 Norris JL, Cleasby GW, Nakanishi AS, Martin LJ. Intraocular endoscopic surgery. *Am J Ophthalmol*, 1981, 91: 603~606
- 4 Norris JL. Vitreous surgery viewed through an endoscope. *Dev Ophthalmol*, 1981, 2: 15~16
- 5 Norris JL, Cleasby GW. Intraocular foreign body removal by endoscopy. *Ann Ophthalmol*, 1982, 14: 371~372
- 6 Shields MB, Chandler DB, Hickingbotham D, Klintworth GK. Intraocular cyclophotocoagulation: histopathologic evaluation in primates. *Arch Ophthalmol*, 1985, 103: 1 731~1 735
- 7 Shields MB. Intraocular cyclophotocoagulation. *Trans Ophthalmol Soc UK*, 1986, 105: 237~241
- 8 Lecoq PJ, Billotte C, Combe JC. Interet de la videoendoscopie vitreo-retinienne [Value of vitreoretinal video-endoscopy]. *J Fr Ophthalmol*, 1986, 9: 427~429
- 9 Furia M, Hamard H, Puech M. Endoscopie oculaire. I. Modele experimental d'etude de l'implantation en chambre posterieure apres extraction extra-capsulaire du cristallin [Ocular endoscopy. I. Experimental model for studying implantation into the posterior chamber after extracapsular extraction of the crystalline lens]. *Bull Soc Ophthalmol Fr*, 1987, 87: 759~760
- 10 Furia M, Hamard H, Puech M, et al. Cloutage retinien avec film video-endoscopique U-MATIC ["Retinal nailing" with UMATIC video-endoscopy film]. *Bull Soc Ophthalmol Fr*, 1987, 87: 1 395~1 403
- 11 Lecoq PJ, Billotte C, Combe JC, Hamel C. Plaidoyer en faveur de l'endoscopie pour certaines interventions retinovitreennes [A plea for endoscopy in various retino-vitreous operations]. *Bull Soc Ophthalmol Fr*, 1987, 87: 575~576
- 12 Kora Y, Yaguchi S. Sutured secondary posterior chamber lens with endoscopic control. *Ocular Surg News*, 1990
- 13 Volkov VV, Danilov AV, Vassin LN, Frolov YA. Flexible endoscope for intraocular surgery. *Arch Ophthalmol*, 1990, 108: 1 037~1 038
- 14 Volkov VV, Danilov AV, Vassin LN, Frolov YA. Flexible endoscopes: ophthalmoscopic techniques and case reports. *Arch Ophthalmol*, 1990, 108: 956~957
- 15 Eguchi S, Araie M. A new ophthalmic electronic video endoscope system for intraocular surgery. *Arch Ophthalmol*, 1990, 108: 1 778~1 781
- 16 Leon CS, Leon JA. Microendoscopic ocular surgery. Part II. Preliminary results from the study of glaucomatous eyes. *J Cataract Refract Surg*, 1991, 5: 573~576
- 17 Leon CS, Leon JA. *Endoscopie chirurgicale oculaire*. Paris: Medsi/McGraw-Hill, 1990
- 18 Uram M. Ophthalmic laser microendoscopy ciliary process ablation in the management of neovascular glaucoma. *Ophthalmology*, 1992, 99: 1 823~1 828
- 19 Uram M. Ophthalmic laser microendoscope endophotocoagulation. *Ophthalmology*, 1992, 99: 1 829~1 832
- 20 Levin PS, Stormo G, Gipson J. Endocanalicular laser-assisted dacryocystorhinostomy: an anatomic study. *Arch Ophthalmol*, 1992, 110: 1 488~1 490
- 21 Singh AD, Singh A, Whitmore I, Taylor E. Endoscopic visualization of the human nasolacrimal system: an experimental study. *Br J Ophthalmol*, 1992, 76: 663~667
- 22 Kong YT, Kim TI, Kong BW. A report of 131 cases of endoscopic laser lacrimal surgery. *Ophthalmology*, 1994, 101: 1 793~1 800
- 23 Uram M. Transcanalicular diode laser dacryocystorhinostomy. Presented at the meeting of the American Society of Cataract and Refractive Surgery, Seattle, WA, June 1~4, 1996