

魏澄云 编著



纤维支气管内窥镜

检查技术

贵州人民出版社

RT68-1
WCY

105091

纤维支气管内窥镜检查技术

魏澄云 编著

贵州人民出版社

责任编辑 夏同珩
封面设计 邹 刚

纤维支气管镜镜检查技术

魏澄云 编著

贵州人民出版社出版

(贵阳市延安中路5号)

贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 2.875印张 50千字 插图7

1986年11月第1版 1986年11月第1次印刷

印数1——3,350

书号 14115·102 定价 1.00 元

内 容 介 绍

纤维支气管内窥镜检查是70年代才始用于临床的一项新的检查技术。该检查技术应用于临床以来,使肺部疾病在诊断和治疗方面取得了巨大的进展。本书主要介绍纤维支气管内窥镜的光学原理,结构与性能;纤维支气管内窥镜检查的适应症、禁忌症、检查方法、检查的并发症及其防治;纤维支气管内窥镜检查的临床应用;婴儿及儿童的纤维支气管内窥镜检查,以及有关纤维支气管内窥镜工作者培训等。文字简明扼要,通俗易懂。本书除25幅黑白插图外,还附有彩色照片50幅,显示了纤维支气管内窥镜检查时常见的各种病变,可供初学者借鉴。

本书可供纤维支气管内窥镜工作者及肺、胸外和肿瘤等科的医师参考。

前 言

纤维支气管内窥镜（简称纤支镜）检查，在临床和科研上有重大的应用价值，尤其对肺部疾病的诊断和某些治疗，有很大作用。由于纤维支气管内窥镜与硬质支气管内窥镜（简称硬支镜）相比，具有许多优点，因此，对它的推广应用，日益受到医界的欢迎和重视。

七十年代中后期，我国开始引进纤维支气管内窥镜检查技术，并在各大中城市的医院推广，取得明显效果，使这项检查技术成为临床诊断和治疗肺部疾病的重要手段。随着国内外的科技交流，国产纤维支气管内窥镜即将问世，这项技术的应用范围也必将逐步扩大。笔者曾兼职从事硬质支气管内镜检查多年，在初作纤维支气管内镜检查这一新技术时，深感国内尚缺少介绍这项技术的专著给初学者带来的不便。为此查阅了有关文献，结合本院纤维支气管内窥镜室几年来所积累的有关资料，编写了这本小册子，以供初学纤维支气管内镜检查技术者及胸内外科、肺科医师参考。

由于编写时间仓促，不妥或错误之处，敬请医界同道批评指正。

本书编写过程中，得到遵义医学院外科朱维继副教授、冯仰安讲师和内科曹建林医师、鲍迁同志、邓飞同学以及照相室、绘图室等部门的同志支持和协助，特此致谢。

魏澄云

1984年1月

目 录

一、支气管内窥镜检查发展史·····	(1)
二、纤维支气管内窥镜的光学原理·····	(3)
三、纤维支气管内窥镜的结构与性能·····	(8)
四、纤维支气管内窥镜检查的解剖生理基础·····	(17)
五、纤维支气管内窥镜检查的适应症和禁忌症·····	(28)
六、纤维支气管内窥镜检查方法·····	(32)
七、应用纤维支气管内窥镜经支气管作肺活检术·····	(45)
八、纤维支气管内窥镜检查的并发症及其防治·····	(50)
九、纤维支气管内窥镜检查的临床应用·····	(57)
十、婴儿和儿童的纤维支气管内窥镜检查·····	(72)
十一、纤维支气管内窥镜的保养和消毒·····	(74)
十二、纤维支气管内窥镜工作者的任务及应具备的 条件·····	(78)
附录	
(一) 纤维支气管内窥镜特制照相机使用常规·····	(80)
(二) 纤维支气管内窥镜使用制度·····	(81)
(三) 纤维支气管内窥镜检查申请单和报告单·····	(81)
(四) 图版·····	(81)

一、支气管内窥镜检查发展史

支气管内窥镜检查的应用和发展，与寻找和取出气管内异物的方法有十分密切的联系。

1828年，Green氏发现喉部能耐受异物的存在，为经喉部进行内窥镜检查提供了可能性。1849年，Green氏报告了喉、气管导管插入的方法。

1885年O'Dwyer氏为解除急性和慢性喉阻塞，作插管获得成功。为了排除气管、支气管内异物，该氏创造了一种薄壁大口导管。

1895年Kirsten氏用O'Dwyer氏插管及Casper氏的棱镜与灯泡进行喉部检查。同期Killian氏首次描述了经喉支气管内窥镜检查的方法，指出将内窥镜插到气管及支气管是安全的，并用食道镜从一个病人的右侧支气管中取出猪骨一块；随后，该氏创造了带外部光源的硬质支气管镜。

1904年Jackson氏（美国喉科医师）首创尖端照明并带有吸引装置的硬质支气管镜，1907年发表了内窥镜检查专著。以后支气管镜又经过不断改进，才逐渐为临床广泛应用。但是由于硬质支气管镜有不能弯曲、管径较粗、视野小、病人痛苦较大等缺点，不能进一步适应临床工作的需要。

1964年Ikeda氏在纤维胃镜广泛应用之后，开始从事纤维支气管内窥镜的设计，在町田(Machida)及岩崎(Olympus)

两公司的协作下，于1966年制成可曲性纤维支气管内窥镜 (Flexible Fiberoptic Bronchoscopes, 简称纤支镜), 1968年开始正式应用于临床。实践证明: 可曲性纤维支气管内窥镜具有管径细、可弯曲、照明好、视野广、操作易、较安全、创伤性小以及病人痛苦少等优点, 1970年以来逐渐为临床所广泛应用。

迄今世界上已有六家大的公司生产各种规格的纤维支气管内窥镜, 日本的Olympus居领先地位, Fujinon公司后来居上, 目前仅次于Olympus。随着纤维支气管内窥镜临床的普及应用, 产品不断革新, 除附有彩色摄影机外, 还可接视教镜、电视屏幕、电影摄影机等。

我国于七十年代中后期相继将纤维支气管内窥镜检查应用于临床。目前上海医学光学仪器厂等正在从事纤维支气管内窥镜的研制工作。随着国产纤维支气管内窥镜的问世, 更有利于纤维支气管内窥镜检查技术的临床应用, 这项检查技术必将进一步普及。

二、纤维支气管内窥镜的光学原理

为什么一个弯曲的导管从近端可以看到远端的图像呢？这是因为纤维支气管内窥镜的设计是建立在纤维光学的基本原理上的。

根据光的反射定律：反射光线总是在入射光线和法线所决定的平面内，并和入射光线分居在法线的两侧，反射角 i' 等于入射角 i 。

根据光的折射定律，光线从第一种介质 n_1 射入第二种介质 n_2 发生折射时，不管入射角如何改变，入射角 a 的正弦与折射角 r 的正弦之比值，对于特定的两种介质来说是一个常数 ($n_{21} = \frac{\sin a}{\sin r}$)，常数 n_{21} 称为“光线从第一种介质 n_1 射入第二种介质 n_2 时的折射率”，或者称为“第二介质对第一介质的相对折射率图 1”。

光的折射与其在介质中传播的速度有关，其公式：

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2}$$
。介质的折射率越大，光在介质里传播的速度越小；光的折射率越小，光在介质里传播的速度越大。折射率较大的介质叫光密介质；折射率较小的介质叫光疏介质。

全反射：光从光疏介质 n_2 射入光密介质 n_1 时，折射角比入射角小，即使增大入射角，也不会出现反射光线。光线从光密介质 n_1 射入光疏介质 n_2 时，折射角大于入射角，随

着入射角逐渐增大，折射角也跟着不断增大，折射光线就逐渐远离法线，当入射角增大到一定数值 A 时，折射光线恰好与临界面平行，折射角 $r = 90^\circ$ ，这时的入射角 A ，就叫临界角（图2、3）。

当入射角超过临界角时，光线就全部反射回光密介质中，

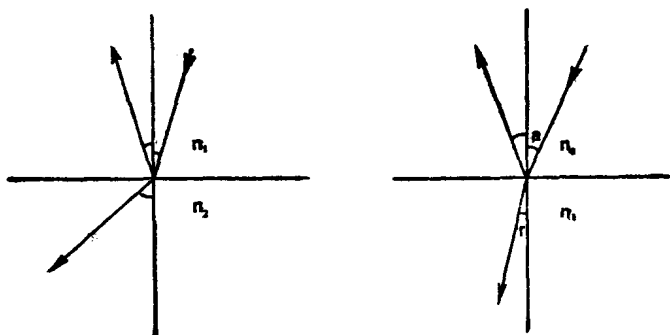


图1 光的反射与折射

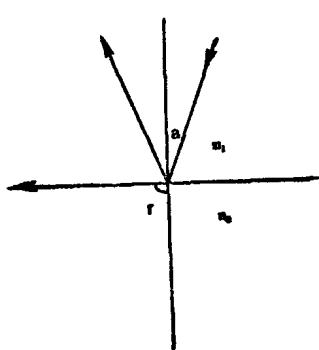


图2 临界光线

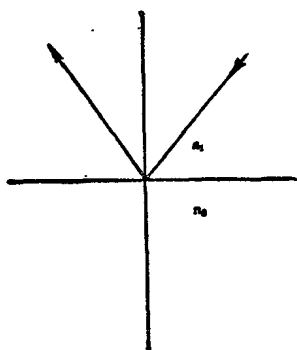


图3 光的全反射

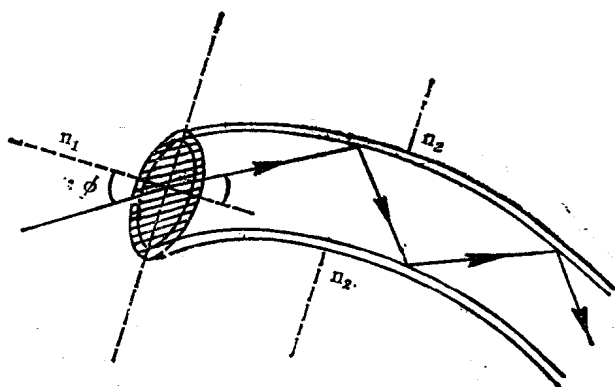


图4 光学纤维导光原理

不再有折射光线进入光疏介质，而形成全反射现象。

把透度很好的玻璃（或其他的物质如丙烯树脂）拉成很细的纤维，其外涂一层折射率较低的介质后就可导光。使光的不很大的投射角 φ 从一端射入，当进入玻璃纤维中的光束射到侧壁时的角度大于临界角时，光束将在侧壁上反复地被全反射，并沿着纤维前进而不至向外泄漏（图4）。

设 n_1 是玻璃纤维的折射率， n_2 表示侧面外部所涂介质的折射率，当光线从空气中向纤维端面投射时，不至向侧面泄漏的光束最大投射角由下公式决定：

$$\sin \varphi = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

$\sin \varphi$ 的数值称为光学纤维玻璃的数值孔径 (Numerical aperture NA), $NA = 0.56$, $\varphi = 34^\circ$ 。

纤维支气管内窥镜的光学纤维内层（核心层）多用燧石玻璃，折射率为1.62，外层（被覆层）用冕玻璃，折射率为1.52，内层的折射率明显大于外层。当光线从纤维的端面进

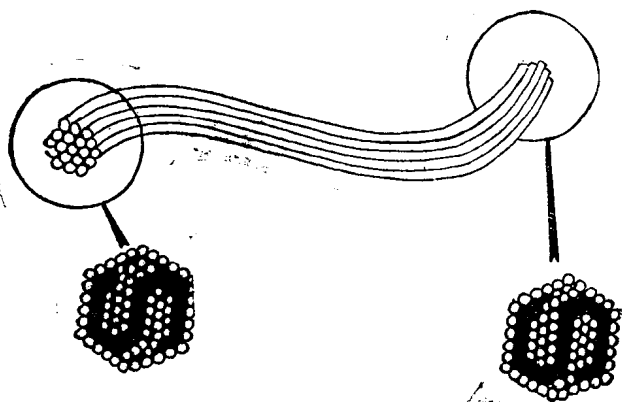


图 5 光学纤维导像原理

入核心层并向一侧的外层传播时，光线从光密介质进入到光疏介质，只要使入射角大于临界角，就会在界面上形成全反射，光线就从纤维的一端传到另一端。在纤维弯曲时，反射角呈相应的变化，光线就随着柔软的纤维而弯曲，所以利用自由弯曲的纤维即可导光传像（图 4、5）。

一般用作导光的单条纤维直径为15~30微米，用作导像的单条纤维直径为5~20微米（或更细）这样可以提高分辨力，而且柔软可弯曲，不易折断。

导光束和导像束都是由几万根按顺序、整齐排列（导光束的纤维可不必按顺序排列）的纤维组成，两端用环氧树脂粘合固定，中间松散可以弯曲。光线和图像是通过内层纤维传导的，传出的图像实际上是由纤维导光无数的光点组合而构成。因此，只有两端纤维按相同次序排列时，光学图像才能不失真地从一端传到另一端，反映出原像（图 5）。

优良的光学纤维必须具备下列条件：

1.内层（核心层）纤维的折射率要大，外层（被覆层）纤维的折射率要小，即 $n_1 > n_2$ ，这样可扩大受光角，以提高纤维光束的集光能力。

2.采用质量好、纯净的、吸收率小的玻璃纤维，以减少光在玻璃纤维内的衰减。

3.核心层与被覆层的界面要平滑，以减少内面的反射损失。

4.能透过光线波长的范围要宽。

5.单条纤维的直径要稳定，导像束纤维排列更要紧密、规则，以提高分辨率。

然而玻璃纤维终究要老化，一旦老化，就容易断裂，每断一根，就在镜内导像束中显示出一个黑点。因此，纤维支气管内窥镜有一定的使用限度，在使用过程中必须十分爱护，使用后要加强保管。

三、纤维支气管内窥镜的结构与性能

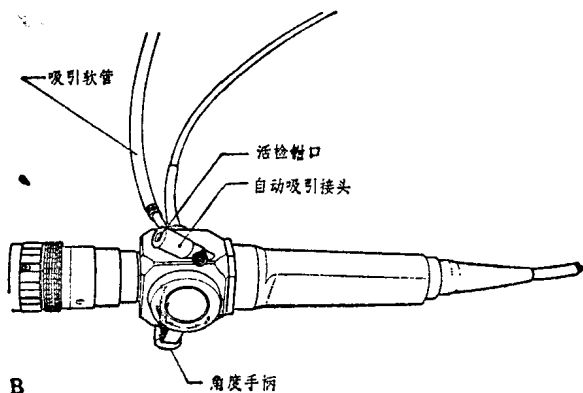
一套完整的纤维支气管内窥镜检查设备，是由三个部分组成的，即：①纤维支气管内窥镜；②冷光源；③附件。

（一）纤维支气管内窥镜的基本结构

由于光学纤维技术的发展和在临床医学上应用的实践经验不断积累，纤维支气管内窥镜性能也随之不断改进，型号和规格日益增多。

纤维支气管内窥镜的基本结构（图6）包括：

1. 目镜部：是纤维支气管内窥镜检查的观察窗口，上有屈光调节环，以调节检查者观察视野的明晰度。目镜部有安装



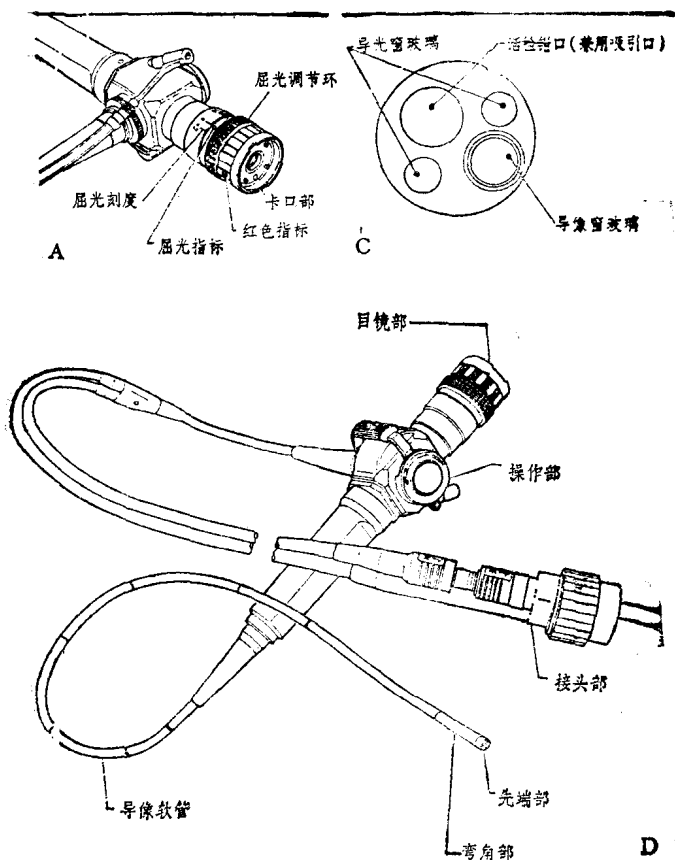


图6 纤维支气管内窥镜的基本结构

A.目镜部 B.操作部 C.先端部

照相机的卡口，或备有教学镜插坐等（图6·A）。

2.操作部（图6·B）：主要有以下几部分：

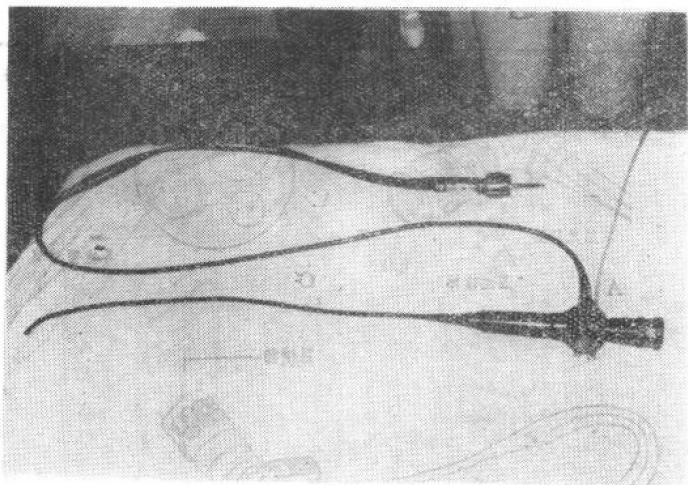


图7 Fujinon纤维支气管内窥镜

(1) 钳孔：各型纤维支气管内窥镜钳孔的大小各异。钳孔为器械插入口，可经此孔道注射麻药、吸引分泌物及刷检、活检等，必要时还可以借此供应氧气。

(2) 角度手柄：用以上下或左右（某些型号）调节可曲部，使其达一定角度，以利于全面检查。

(3) 弯角固定钮（有的型号无此部件）：能使可曲部固定在一定的角度上。

3. 软管部（又称插入部）：长600毫米左右，内有导光束、导像束、弯曲牵引钢丝和活检钳吸引管导等。软管部外层表面，标有白线刻度，每格50毫米，可凭此了解插入的深度。

4. 可曲部（又称弯曲部）：长50~60毫米，向上可弯曲

130~180°，向下可弯曲30~90°，弯曲度由角度手柄控制，借此可顺利插入肺上叶各段支气管，增加观察视野。

5.先端部（图6·C）：即纤维支气管内窥镜的头端硬质部，内装有光学系统；导像窗装有接收图像的物镜系统，它和导像束的前端面相连，导光窗（即照明孔）连接导光束。照明光源由此发出。

6.导光镜：是纤维支气管内窥镜与光源的连接部（由接头部与冷光源连接）。冷光源照明及摄影自动控制均通过导光缆传送到纤维支气管内窥镜。导光缆中有导光束、电线。接头部装有冷光源连接插头。

（二）冷光源（图8）

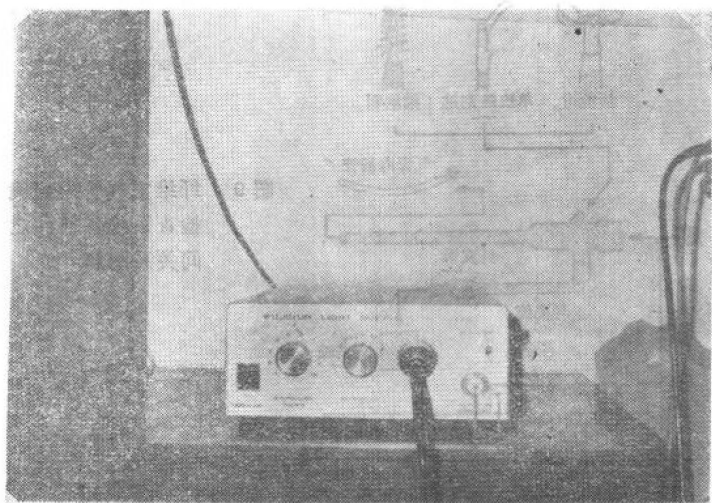


图8 冷光源（接纤维支气管内窥镜导光缆）