

我微创<sup>®</sup>

A Concise Manual of  
Operative Neuro Endoscopy

# 神经内镜手术简明读本

◎朱兴宝 主编  
◎孙 伟



云南出版集团公司  
云南科技出版社



A Concise Manual of  
Operative Neuro Endoscopy

# 神经内镜手术简明读本

◎朱兴宝 主编  
◎孙 伟

云南出版集团公司  
云南科技出版社

· 昆 明 ·

图书在版编目(CIP)数据

神经内镜手术简明读本 / 朱兴宝, 孙伟主编. -- 昆明 : 云南科技出版社, 2016.7  
ISBN 978-7-5416-9911-5

I. ①神… II. ①朱… ②孙… III. ①内窥镜检—应用—神经外科手术 IV. ①R651

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第165279号

责任编辑: 陈明英 叶佳林

责任印制: 翟 苑

责任校对: 叶水金

装帧设计: 杨光华

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路609号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)

昆明鹰达印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 16.75 字数: 386千字

2016年7月第1版 2016年7月第1次印刷

印数: 1~1000册 定价: 150.00元

## 主编简介



朱兴宝博士推广神经内镜技术（2014.10）

朱兴宝（1966.9~），男，彝族，云南省宣威市人，医学博士、副主任医师、副教授；云南省医学会医疗事故鉴定专家，昆明市医学会医疗事故鉴定专家；云南省干细胞与再生医学研究科技创新团队成员，昆明市干细胞与再生医学研究科技创新团队成员。1998.8~1999.7，参与筹建昆明医学院神经科学研究所并师从著名神经生物学家王廷华教授研究神经生长因子与脊髓损伤修复；2003.8~2005.12，在新加坡做访问学者，师从著名生物学家肖志成教授研究神经生长抑制因子基因疫苗促进缺血性脑中风康复，师从神经外科专家Ivan NG教授学习神经外科显微镜手术；2006.12~2009.11，在南京军区南京总医院做博士后，开启神经外科视屏手术模式的开发和应用研究。从事神经外科临床实践20余年，具有丰富的颅底外科、脊柱脊髓外科、脑血管病、脑肿瘤、颅脑损伤诊治经验，神经外科显微镜手术和内视镜手术技术精湛；2009年至今，致力于神经内镜手术创新和应用推广。获得云南省自然科学基金1项（2004）、获得中国实用新型专利5项（2015），主编专著2部、副主编专著1部、参编专著1部，发表核心期刊以上学术论文63篇。

## 主 编 简 介



孙伟教授主持滇东学科论坛（2015.12）

孙伟（1970.5~），男，汉族，云南省临沧市人，中共党员，主任医师、教授，硕士研究生导师；云南省医学会神经外科专业委员会委员，云南省医师协会神经外科专业委员会常委，云南省医院管理协会神经外科专业委员会副主任委员，曲靖市医学会神经外科专业委员会副主任委员；曲靖市医学会医疗事故鉴定专家，曲靖市劳动能力鉴定专家，曲靖市突发公共卫生事件应对专家库成员，曲靖市第三届青年联合会委员。曲靖市第四届“十大杰出青年”，曲靖市“十大好医生”，曲靖市“五一劳动奖章”获得者。从事神经外科临床实践20余年，先后在省内外著名神经外科进修学习，具有丰富的脑血管病、脑肿瘤、颅脑损伤诊治经验，神经外科显微镜手术技术精湛。因突出贡献获得多种荣誉称号和多项奖励，先后破格晋升主治医师和副主任医师，先后担任曲靖市第一人民医院神经外科副主任和主任、医务部主任、合作医院执行院长。参与完成国家“十五”科技攻关课题1项；参与中科院昆明动物研究所国家自然科学基金支持项目1项；荣获曲靖市科技进步奖二等奖1项、三等奖2项；在国际神经外科大会交流论文5篇，在全国神经外科大会交流论文6篇，发表核心期刊以上学术论文17篇。

# 编委会

## 主 编:

朱兴宝 成都军区昆明总医院

孙 伟 曲靖市第一人民医院

神经外科

副主任医师 医学博士

神经外科

主任医师

## 副主编:

丁国林 曲靖市第一人民医院

魏洪林 成都军区昆明总医院曲靖分院

杨云华 成都军区昆明总医院

神经外科

副主任医师

外二科

副主任医师

神经外科

副主任医师 医学博士

## 编 委:

陆 声 成都军区昆明总医院

宋晓斌 昆明医科大学第一附属医院

钱希颖 云南省第一人民医院

期俊辉 云南省第二人民医院

马 俊 昭通市人民医院

陆显祯 文山州医院

蒋 梁 保山市人民医院

刘泽飞 曲靖市第二人民医院

李夏煌 开远市中心医院

张雪松 开远市中心医院

邬建中 建水县第一人民医院

高永军 昆明医科大学第二附属医院

张艳飞 昆明医科大学第一附属医院

叶 云 云南省第三人民医院

任 君 曲靖市第一人民医院

郑本平 楚雄州医院

杨程初 楚雄州医院

郑理瀚 曲靖市第二人民医院

郑树林 昆明市第四人民医院

张锦亮 大理州医院

李 瑞 解放军第60医院

束金华 宣威市第一人民医院

脊柱外科

主任医师 医学博士

神经外一科

主任医师 医学博士

神经外科

主任医师

神经外科

主任医师

神经外科

主任医师

神经外科

主任医师

神经外科

主任医师

神经外科

主任医师

神经外科

主任医师

神经外科

主任医师

神经外科

主任医师

神经外科

副主任医师 医学博士

眼 科

副主任医师

医学影像科

副主任医师

神经外科

副主任医师

神经外科

副主任医师

神经外科

副主任医师

神经外科

副主任医师

神经外科

副主任医师

神经外科

副主任医师

神经外科

副主任医师

神经外科

副主任医师

|     |               |       |           |
|-----|---------------|-------|-----------|
| 刘俊耀 | 宣威市第一人民医院     | 神经外科  | 副主任医师     |
| 陈 文 | 会泽县人民医院       | 神经外科  | 副主任医师     |
| 杨 生 | 会泽县中医医院       | 神经外科  | 副主任医师     |
| 赵相全 | 巧家县人民医院       | 耳鼻喉科  | 副主任医师     |
| 常 顺 | 云南省第一人民医院     | 神经外科  | 主治医师 医学博士 |
| 罗俊力 | 成都军区昆明总医院     | 神经外科  | 主治医师 医学硕士 |
| 孙 杰 | 昆明市第一人民医院     | 神经外科  | 主治医师 医学硕士 |
| 尹德宏 | 成都军区昆明总医院     | 脊柱外科  | 主治医师      |
| 常 谦 | 昆明市第一人民医院     | 神经外科  | 主治医师      |
| 叶 皓 | 曲靖市第一人民医院     | 神经外科  | 主治医师      |
| 刘登贤 | 曲靖市第一人民医院     | 神经外科  | 主治医师      |
| 张 晖 | 玉溪市第一人民医院     | 神经外二科 | 主治医师      |
| 赵德浩 | 保山市人民医院       | 神经外科  | 主治医师      |
| 王学进 | 保山市人民医院       | 神经外科  | 主治医师      |
| 段嘉斌 | 保山市人民医院       | 神经外科  | 主治医师      |
| 邓 刚 | 贵州省六枝特区人民医院   | 神经外科  | 主治医师      |
| 王治诚 | 宣威市第一人民医院     | 神经外科  | 主治医师      |
| 朱灿伟 | 会泽县人民医院       | 神经外科  | 主治医师      |
| 王 韬 | 解放军第59医院      | 神经外科  | 主治医师      |
| 张 诚 | 通海县人民医院       | 神经外科  | 主治医师      |
| 张 祥 | 巧家县人民医院       | 外二科   | 主治医师      |
| 赵南南 | 成都军区昆明总医院     | 神经外科  | 主管护师      |
| 丁文莉 | 成都军区昆明总医院曲靖分院 | 手术室   | 主管护师      |

#### 编委会主任:

|     |           |      |      |
|-----|-----------|------|------|
| 张小德 | 曲靖市第一人民医院 | 泌尿外科 | 主任医师 |
|-----|-----------|------|------|

#### 编委会秘书:

|     |           |      |      |
|-----|-----------|------|------|
| 李 静 | 成都军区昆明总医院 | 神经外科 | 住院医师 |
| 段文斌 | 保山市人民医院   | 神经外科 | 住院医师 |
| 赵英明 | 会泽县人民医院   | 神经外科 | 住院医师 |
| 李 君 | 曲靖市第一人民医院 | 神经外科 | 医疗文秘 |

# 序

内视镜体积小、重量轻、可打包消毒、随身携带。内视镜精致小巧，令人爱不释手。内视镜可伸入体腔内近距离观察，视野没有死角，工作通道口径最小。内视镜手术最彻底，最微创，具有显微镜手术无可比拟的优势。

人类探究自身奥秘的兴趣和需要是研制和完善内视镜的原动力。根据镜杆的可塑性将内视镜区分为硬杆内视镜（rigid endoscope）、软杆内视镜（soft endoscope）、胶囊内视镜（capsule endoscope）。硬杆内视镜（Rosenhein, 1895）最早研制成功，自发光器问世（Bozzini, 1806）至今，已经过去200余年。经过不断改进和完善，硬杆内视镜已经相当完美而最多使用。随着导光纤维（Hopkins & Kapany, 1954）和CCD图像传感器（Willard S Boyle & George E Smith, 1969）相继问世，内视镜向顺意性和微型化方向进展，软杆内视镜（Hischowitz, 1957）和胶囊内视镜（Swain CP, 1996; Iddan G, 2000）先后诞生。软杆内视镜可随意弯曲和定形，能够“经1个骨孔漫游整个颅腔”，特别适合闭合式内视镜手术；胶囊内视镜体积和重量均可忽略，与吸引器或其他显微器械整合既简单又方便使用，特别适合开放式内视镜手术。软杆内视镜图像质量不断提高，替代硬杆内视镜指日可待；胶囊内视镜已经在消化道检查中彰显优势，若再缩小口径，必定受到手术医师青睐。目前，内视镜已经涉足全身各个器官，从其命名可见端倪。脑室镜、鼻窦镜、胸腔镜、腹腔镜、宫腔镜、膀胱镜、胃镜、肠镜、胆道镜、支气管镜、喉镜、关节镜，凡此种种，难以尽述。内视镜手术最早在食道外科获得成功（Bevan L, 1868），以后逐渐向妇科、耳鼻喉科、泌尿外科扩展，现已覆盖所有外科。近年来，内视镜泌尿外科风生水起、内视镜鼻窦外科兴旺发达、内视镜神经外科高潮迭起。

然而，神经内镜手术远未发挥到淋漓尽致，“不知、不会、不学、不准”的习气阻碍内视镜神经外科继续发展壮大。“不知”就是对神经内镜手术缺乏全面和深刻的认识、“不会”就是不能独立完成高难度神经内镜手术、“不学”就是不认真学习和深入钻研高级神经内镜手术、“不准”就是不支持拓展神经内镜手术适应证和开展高级神经内镜手术。对内

视镜手术的偏见，与显微镜手术的优势发展不无关系。长期以来，由于光学性能较差、手术模式限制，在神经外科，早开展的内视镜手术（L' Espinasse VL, 1910）进展缓慢且险遭废弃，晚开展的显微镜手术（Kure T, 1975）却进展迅速并占据主导地位。人本性就抵触“改变”，再将生涩的内视镜手术与娴熟的显微镜手术比较，结论无疑存在偏见、有失公允。因此，神经内镜要能物尽其用，唯有客观公允地评价神经内镜技术、系统深入地学习和训练神经内镜手术。

神经内镜手术创新和应用推广区分为上层路线和基层路线。上层路线需要雄厚的经济实力和丰富的病源，非国家或省级领军医院不能为之。经过20余年的持续探索，神经内镜手术上层路线已经成果丰硕。资金雄厚、病源丰富的医院，高级神经内镜手术已经做得风生水起。在中国大陆，III-IV级神经内镜手术已经炉火纯青；在中国台湾和海外，V级神经内镜手术也已经得心应手。此外，每年举办数次国际和国内神经内镜手术高级研讨会和培训班、已经出版大量神经内镜手术专著。然而，神经内镜手术的基层路线却令人沮丧。资金和病源不足的医院，神经内镜手术还在I-II级之间徘徊，甚至仅是医院身价和地位的象征。上层路线是“高大上”，固然重要；基层路线是“接地气”，也并非无足轻重。朱兴宝团队和孙伟团队联盟，结合地区和医院的实际选择基层路线，创建和推广我微创<sup>TM</sup>集成化内视镜微创外科，并非多余和无用，而是惠及偏远地区的广大患者。已经出版的《神经外科内视镜手术技巧和实例》、即将出版的《神经内镜手术简明读本》、正在编撰的《神经内镜手术简明教程》和《神经内镜手术应用解剖》既成序列又各有侧重，全面系统地阐述了神经内镜手术的基本要素和丰富内涵，对于夯实神经内镜手术基础非常有用。

内视镜神经外科和内视镜泌尿外科颇有渊源。1910年，泌尿外科医师L' Espinasse VL使用膀胱镜开创脉络丛烧灼术；1922年，神经外科医师Dandy WE使用膀胱镜开展脉络丛烧灼术并将其命名为“脑室镜”。作为1名高年资泌尿外科医师，我对内视镜和内视镜手术说得上耳熟能详，欣然受邀为《神经内镜手术简明读本》作序。一口气读完，不仅神经内镜系统装备和手术技巧了然于心，而且朱兴宝和孙伟团队勇于创新的精神令人钦佩，简洁流畅的写作风格也爽心悦目。

张小德

2015年9月

# 前言

Endoscope 译成中文，中国大陆曰内窥镜、中国台湾曰内视镜，而在当下中国大陆，常言内镜或腔镜。仅就“Endo-”表示“内”、“-scope”表示“镜”而言，将Endoscope译成“内镜”倒也贴切。只不过“内窥镜”或“内视镜”内涵更丰富，涉及位置（内）、动作（窥或视）、仪器（镜）。当然，窥者，偷看也，不雅。至于内镜和腔镜，本来有区别，“腔镜”是说经自然腔道使用内视镜、“内镜”是说经戳孔使用内视镜，实际并未严格区分，只是医者多说“内镜”、患者多说“腔镜”。

内视镜技术，全身各处，无微不至，从其命名可见端倪。颅内镜、脑室镜、脊柱镜、椎间盘镜、椎间孔镜、脊髓镜、耳内镜、鼻窦镜、喉镜、支气管镜、胸腔镜、腹腔镜、胆道镜、胃镜、十二指肠镜、结肠镜、直肠镜、输尿管镜、膀胱镜、阴道镜、关节镜，凡此种种，难以尽述。神经系统使用的内视镜称为神经内镜（neuro endoscope），诸如颅内镜、脑室镜、脊柱镜、椎间盘镜、椎间孔镜、脊髓镜之类。

内视镜技术包括内视镜观察和内视镜手术。神经内镜手术细分为单独内视镜手术和联合内视镜手术。手术操作全部在内视镜下完成是单独内视镜手术；手术操作大部分在其他光学仪器下完成，只是通过内视镜观察手术效果、在内视镜下完善手术操作或处理残余病灶是联合内视镜手术。虽然，复杂的颅脑和脊柱脊髓病变联合内视镜手术可能更安全和微创，但是，随着内视镜光学性能的增强、内视镜手术器械的创新、内视镜手术视频化的实现、内视镜手术技巧的提高，单独内视镜手术已经完全适应需要手术治疗的各种神经病变。神经内镜手术并不局限于梗阻性脑积水、颅内蛛网膜囊肿、脑脓肿及其他出血控制不困难，不需要大块切除或移出的神经病变，而是与显微镜手术具有相同的适应证。内视镜手术发展至今，已经不再是纠结内视镜手术有何作为的时候，而是到了评估是内视镜手术更有利，还是显微镜手术更有利的时候。

《神经外科内视镜手术的技巧和实例》将神经内镜手术区分为C型和O型，将颅内病变区分为C类和O类；《神经内镜手术简明读本》将神经内镜手术修订为C型、O型、C/O型，将神经病变区分为C类、O类、C/O类。C型神经内镜手术能够经微通道完成，O型神经内镜手术最好经小通道完成，C/O型神经内镜手术有时可经微通道完成、有时最好经小通道完成。C类神经病变出血控制不困难、不需要大块切除或移除，可采取闭合式内视镜手术治疗；O类

神经病变出血控制困难、需要大块切除或移除，最好采取开放式内视镜手术治疗；C/O类神经病变因不同的病理状态、病理阶段、病灶容积、手术目的，有时可采取闭合式内视镜手术治疗、有时最好采取开放式内视镜手术治疗。早在2007年，Synderman C 就提出内视镜手术分级训练法，并将内视镜颅底手术区分为5级；2014年，王海东博士在神经内镜手术培训班上主张将神经内镜手术区分为5级，强调从低级到高级循序渐进开展神经内镜手术；2015年，朱兴宝博士将神经内镜手术分级具体化，内视镜活检术和内视镜沟通术规定为I级、内视镜吸冲术规定为II级、内视镜修补术和内视镜减压术规定为III级、内视镜固定融合术和内视镜切除术规定为IV级、内视镜夹闭术规定为V级。

神经内镜手术专著已经不少，但绝大多数是领军医院的作品，“高大全”，只能艳羡、不能模仿。《神经外科内视镜手术的技巧和实例》为初学者和初中级医院编著，“接地气”，有助于夯实神经内镜手术基础；《神经内镜手术简明读本》并非简单重复《神经外科内视镜手术的技巧和实例》，而是浓缩其精华、修订其谬误、添加新理念和新进展，一口气读完，神经内镜系统装备和手术技巧便可了然于心。

与显微镜手术相比，神经内镜手术相对复杂，令人望而却步，不仅初学者难免迷茫，就是“江湖老手”也可能摸索多年仍不得要领而渐失兴趣甚至“移情别恋”。《神经内镜手术简明读本》通过现身说法，将看似纷繁复杂的神经内镜手术尽量解说得浅显易懂，帮助初学者尽快上手、激发初学者努力扩展其适应证，使神经内镜物尽其用，而不是粉饰门面或哗众取宠的物品。

另外，《神经内镜手术简明读本》还是推广和普及其他光学仪器视屏手术模式的基石。视屏手术模式通过视屏观察术中解剖、以视屏图像引导术中操作，突破了焦距的限制，使任何光学仪器都能为显微手术所用，其优势在于多种光学仪器序列配套、集成优化，手术医师能够轻松取得最佳观察效果。内视镜手术最早采取视屏手术模式（1985）并立即摒弃镜头手术模式而起死回生；显微镜视屏手术模式的优越性也日渐明显，只是时下只能通过2D视屏观察，因其丢失较多深度信息而使手术医师心存疑虑。尽管人本性抵触“改变”和新生事物，但当裸眼3D视频技术无可挑剔之时，视屏手术模式终将替代镜头手术模式。

视屏手术模式迟早会成为显微手术的时尚。固其不仅在现场手术中大有可为，而且在远程手术中不可或缺。如果说，时下不会使用手术显微镜略显被动、不会使用内视镜逐渐不合时宜，那么，将来不掌握视屏手术模式恐怕会遭遇嘲笑。目前内视镜手术令人望而生畏，如果将来内视镜视屏手术模式能得心应手，那么其他光学仪器视屏手术模式也就能驾轻就熟了！

朱兴宝 孙 伟 丁国林

# 目录

## CONTENTS

### 上篇 神经内镜

.....魏洪林 孙伟 朱兴宝 (1)

#### 第一章 视频内视镜系统

.....陆声 魏洪林 朱兴宝 (6)

##### 第一节 内视镜光学系统

.....王治诚 陆声 魏洪林 朱兴宝 (7)

##### 第二节 内视镜视频系统

.....李夏煌 陆声 魏洪林 朱兴宝 (14)

##### 第三节 视频内视镜系统的支持系统

.....刘登贤 陆声 魏洪林 朱兴宝 (20)

##### 第四节 视屏图像的深度信息

.....郭建中 陆声 魏洪林 朱兴宝 (22)

#### 第二章 手术内视镜

.....宋晓斌 魏洪林 朱兴宝 (28)

##### 第一节 内视镜的特点

.....高永军 宋晓斌 魏洪林 朱兴宝 (29)

##### 第二节 内视镜的用途

.....张雪松 宋晓斌 魏洪林 朱兴宝 (34)

#### 第三章 内视镜手术器械

.....钱希颖 孙伟 朱兴宝 (42)

##### 第一节 独体手术器械

.....赵南南 钱希颖 孙伟 朱兴宝 (43)

##### 第二节 合体手术器械

.....丁文莉 钱希颖 孙伟 朱兴宝 (47)

#### 第四章 内视镜手术套管

.....期俊辉 孙伟 朱兴宝 (50)

##### 第一节 手术操作套管

.....李瑞 期俊辉 孙伟 朱兴宝 (51)

##### 第二节 手术通道套管

.....束金华 期俊辉 孙伟 朱兴宝 (56)

### 中篇 神经内镜手术

.....丁国林 孙伟 朱兴宝 (65)

#### 第一章 神经内镜手术方法

.....刘泽飞 丁国林 朱兴宝 (69)

##### 第一节 神经内镜的术中掌控

.....刘俊耀 刘泽飞 丁国林 朱兴宝 (70)

##### 第二节 神经内镜的术中清洁

.....邓刚 刘泽飞 丁国林 朱兴宝 (78)

##### 第三节 神经内镜手术通道

.....杨生 刘泽飞 丁国林 朱兴宝 (82)

##### 第四节 神经内镜手术操作

.....赵相全 刘泽飞 丁国林 朱兴宝 (103)

#### 第二章 神经内镜手术类型和等级

.....陆显祯 丁国林 朱兴宝 (107)

##### 第一节 内视镜活检术

.....叶皓 陆显祯 丁国林 朱兴宝 (109)

目录  
CONTENTS

第二节 内视镜吸引冲洗术  
.....罗俊力 陆显祯 丁国林 朱兴宝 (110)

第三节 内视镜沟通术  
.....孙杰 陆显祯 丁国林 朱兴宝 (117)

第四节 内视镜修补术  
.....常谦 陆显祯 丁国林 朱兴宝 (125)

第五节 内视镜减压术  
.....张艳飞 陆显祯 丁国林 朱兴宝 (127)

第六节 内视镜固定融合术  
.....尹德宏 陆显祯 丁国林 朱兴宝 (150)

第七节 内视镜切除术  
.....常顺 陆显祯 丁国林 朱兴宝 (163)

第八节 内视镜夹闭术  
.....朱灿伟 陆显祯 丁国林 朱兴宝 (180)

下篇 神经内镜手术适应证

.....杨云华 孙伟 朱兴宝 (189)

第一章 神经病变C类

.....马俊 杨云华 朱兴宝 (192)

第一节 感染和脓肿  
.....张晖 马俊 杨云华 朱兴宝 (193)

第二节 积水和囊肿  
.....赵德浩 马俊 杨云华 朱兴宝 (196)

第二章 神经病变O类

.....蒋梁 孙伟 朱兴宝 (203)

第一节 脑脊液漏  
.....王学进 蒋梁 孙伟 朱兴宝 (204)

第二节 神经压迫征  
.....任君 蒋梁 孙伟 朱兴宝 (206)

第三节 骨折和畸形  
.....段嘉斌 蒋梁 孙伟 朱兴宝 (221)

第四节 脑血管病变  
.....郑理瀚 蒋梁 孙伟 朱兴宝 (231)

第三章 神经病变C/O类

.....郑本平 杨云华 朱兴宝 (234)

第一节 创伤和异物  
.....陈文 郑本平 杨云华 朱兴宝 (235)

第二节 出血和血肿  
.....郑树林 郑本平 杨云华 朱兴宝 (237)

第三节 脑寄生虫病  
.....张锦亮 郑本平 杨云华 朱兴宝 (240)

第四节 肿 瘤  
.....叶云 郑本平 杨云华 朱兴宝 (243)

上篇



# 神经内镜

Neuro Endoscope





根据观察界面将光学仪器区分为望远镜序列和潜望镜序列。望远镜序列是在1个空间从近至远观察，潜望镜序列是在2个空间由此及彼观察；望远镜序列包括放大镜（magnifier, Mg）、显微镜（microscope, Mi）、望远镜（telescope, Te）、外视镜（exoscope, Ex），其中，放大镜、显微镜、望远镜焦距长、口径大，外视镜焦距长、口径小；潜望镜序列包括普通潜望镜（periscope）和内视镜（endoscope, En），区别在于，普通潜望镜体型较大且是通过小孔从小空间观察大空间，内视镜体型较小且是通过小孔从大空间观察小空间。Telescope不能统称望远镜序列，因其专指望远镜；Periscope也不能统称潜望镜序列，因其专指普通潜望镜。

通常根据观察的器官命名医疗内视镜，诸如脑室镜、胸腔镜、腹腔镜之类。观察神经系统的内视镜称为神经内镜，细分为颅腔镜、脑室镜、脊柱镜、椎间盘镜、椎间孔镜、脊髓镜。

根据镜杆的可塑性可将内视镜区分为硬杆内视镜（rigid endoscope, rE）、软杆内视镜（soft endoscope, sE）、胶囊内视镜（capsule endoscope, cE）。硬杆内视镜僵直的镜杆不能随意弯曲和定形，软杆内视镜柔软的镜杆能够随意弯曲和定形，胶囊内视镜的体积和重量都可忽略。根据成像原理将内视镜区分为棱镜内视镜（prism endoscope）、光纤内视镜（fiber endoscope）、电子内视镜（electronic endoscope）。棱镜内视镜只能做成硬杆内视镜，光纤内视镜能够做成硬杆内视镜、软杆内视镜，电子内视镜能够做成硬杆内视镜、软杆内视镜和胶囊内视镜。光纤内视镜和电子内视镜做成的硬杆内视镜，与棱镜内视镜做成的硬杆内视镜相比均无优势。

内视镜观察区分为通过目镜观察和通过视屏观察。通过目镜近距离观察，不仅观察和操作困难，而且容易污染手术区域；通过视屏远距离观察，不仅观察和操作舒适、配合默契、不污染手术区域，而且可记录手术情景。通过视屏远距离观察的前提是将手术影像从目镜转移到视屏，涉及视频的生成和播放；若要记录手术情景，还涉及视频的存储。

视频内视镜小巧轻便，既可支持式掌控，又可手持式掌控。支持式掌控内视镜，视屏图像稳定、能够双手操作，但术中观察不灵活；助手持手持式掌控内视镜，能够双手操作，但术中配合困难；术者持手持式掌控内视镜，术中观察灵活，但须使用合体器械才能双手操作。支持式掌控内视镜需要万向支架，以便随时随意调整内视镜观察的角度和进度。

神经内镜手术需要特殊的手术套管和手术器械。神经内镜手术套管包括手术操作套管和手术通道套管。神经内镜手术器械区分为独体器械和合体器械。闭合式内视镜手术必备手术操作套管以及通常使用独体器械；开放式内视镜手术最好准备手术通道套管，使用独体器



械、合体器械均可。

险遭废弃的神经内镜能够起死回生并迅猛发展，归功于视频内视镜系统的不断进步，除了内视镜手术器械的改进和创新，主要体现在内视镜成像系统和视频系统的持续进化。

神经内镜手术器械的进展：改进和完善独体器械，种类和性能均能够满足闭合式内视镜手术和开放式内视镜手术。与狭窄细长的内视镜工作通道和深远隐秘的颅内病变相适应，细长的单杆独体器械日益增多；手柄借鉴显微镜手术器械，握持和使用更加灵活、舒适；可随意弯曲末端的手术器械，扩大了侧向操作范围。开发合体器械，主要是将吸引器与内视镜冲洗套管、双极电凝镊、肿瘤钳、压脑板、神经剥离子、垂体瘤刮环整合而成多功能器械，使用合体器械，术者持镜也能双手操作。由于内视镜手术全程使用内视镜、颅脑手术最常使用吸引器，故将吸引器与内视镜整合用处最大。

内视镜成像系统的进展：早期有末端弯曲型硬杆内视镜，扩大侧向操作范围；近期有远程目镜型硬杆内视镜，可不负重掌控；目前有变色龙型硬杆内视镜，可无缝切换内视镜的视向角，侧向观察范围为 $15^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。

内视镜视频系统的进展：从模拟视频到数字视频、从普通视频经过标清视频到高清视频、从2D视频到3D视频、从常规模式到特效模式，使通过视屏观察与通过目镜观察的差距更加模糊。

Karl Storz推出的内视镜视频特效模式Spies<sup>TM</sup>(Storz Preofessional Image Enhancement System)具有如下功能(图001)：

宽动照明技术(SPIES CLARA模式)：可根据手术野照明情况自动补充光亮度，有效改善视屏图像亮度不均匀的现象，使内视镜视屏图像亮度均匀，即使延长内视镜的焦距，视屏图像也能展现前所未有的清晰度。

优化解析技术(SPIES CHROMA模式)：可以增强组织表面和边缘、血管的色彩表现，实现色彩完美还原的同时，展现精致的细节和锐利的质感。

SPIES CLARA模式与SPIES CHROMA模式联合：内视镜视屏图像同时拥有明亮清晰和精致锐利的效果。

光谱染色技术(SPIES SPECTRA模式)：可以识别不同的解剖层次，以之灵活选择色彩识别重点，使手术操作更加精准。其中，SPIES SPECTRA A模式利用光谱过滤原理，有针对性地深度透视黏膜下血管网，增加辨识度；SPIES SPECTRA B模式利用可见光谱在黏膜和血管表现的差异性，显著增强不同层次的对比，使细微血管的分布一目了然。