

全国卫生专业技术资格考试专家委员会 | 编写

2008

全国卫生专业技术资格
考试指导



麻醉学

适用专业
麻醉学 (中级)

[附赠考试大纲]



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

全国卫生专业技术资格考试专家委员会 | 编写

2008

全国卫生专业技术资格
考试指导

麻醉学

适用专业
麻醉学 (中级)



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

麻醉学/全国卫生专业技术资格考试专家委员会编写. —北京:人民卫生出版社,2008.1

(2008 全国卫生专业技术资格考试指导)

ISBN 978-7-117-09382-8

I. 麻… II. 全… III. ①医学-医药卫生人员-资格考核-自学参考资料②麻醉学-医药卫生人员-资格考核-自学参考资料 IV. R-42 R614

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 168769 号

本书本印次封一贴有防伪标。请注意识别。

2008 全国卫生专业技术资格考试指导

麻 醉 学

编 写: 全国卫生专业技术资格考试专家委员会

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 46.75

字 数: 1109 千字

版 次: 2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-09382-8/R·9383

定 价: 99.00 元

版权所有,侵权必究,打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

出版说明

为贯彻国家人事部、卫生部《关于加强卫生专业技术职务评聘工作的通知》等相关文件的精神，自 2001 年全国卫生专业初、中级技术资格以考代评工作正式实施。通过考试取得的资格代表了相应级别技术职务要求的水平与能力，作为单位聘任相应技术职务的必要依据。

依据《关于 2008 年度卫生专业技术资格考试工作有关问题的通知》（国人厅发〔2007〕153 号）文件精神，自 2008 年度起卫生专业技术资格考试中级资格新增疼痛学专业，卫生专业初中级技术资格考试专业增加至 113 个。其中，全科医学、临床医学等 64 个专业的“基础知识”、“相关专业知识”、“专业知识”、“专业实践能力”4 个科目全部实行人机对话考试。其他 49 个专业的 4 个科目仍采用纸笔作答的方式进行考试。

为了帮助广大考生做好考前复习工作，特组织国内有关专家、教授编写了《卫生专业技术资格考试指导》麻醉学部分。本书根据最新考试大纲中的具体要求，参考国内外权威著作，将考试大纲中的各知识点与学科的系统性结合起来，以便于考生理解、记忆。全书内容分为三篇，与考试科目的关系如下：

“基础知识”：内容包括麻醉设备学、麻醉解剖学、麻醉生理学、麻醉药理学。

“相关专业知识”：内容包括呼吸系统疾病、循环系统疾病、消化系统疾病、泌尿系统疾病、血液系统疾病、内分泌系统疾病、代谢疾病及营养疾病、免疫性疾病和风湿病、神经系统疾病、感染性疾病、肿瘤、创伤、病理妊娠和羊水栓塞、妊娠合并内科疾病。

“专业知识”：内容包括临床麻醉学、危重病医学、疼痛诊疗学。

“专业实践能力”：考试内容为考试大纲中列出的常见病种。主要考核考生在临床工作中所应该具备的技能、思维方式和对已有知识的综合应用能力。这一部分将采用案例分析题的形式考核，沿时间或空间、病情进展、临床诊疗过程的顺序提问，侧重考查考生对病情的分析、判断及对临床症状的处理能力，还涉及到对循证医学的了解情况。考生的答题情况在很大程度上与临床实践中的积累有关。

目 录

第一篇 基础知识.....	1
第一章 麻醉设备学.....	1
第一节 气道管理设备.....	1
第二节 麻醉机.....	5
第三节 通气机	15
第四节 医用输注设备	18
第五节 心脏除颤和起搏设备	20
第六节 麻醉监测仪器	22
第七节 手术室设备安全管理	30
第二章 麻醉解剖学	33
第一节 绪论	33
第二节 头部	33
第三节 颈部	38
第四节 胸部	44
第五节 腹部	50
第六节 盆部及会阴	51
第七节 脊柱区	52
第八节 上肢	60
第九节 下肢	65
第三章 麻醉生理学	69
第一节 麻醉与神经系统	69
第二节 麻醉与呼吸	76
第三节 麻醉与循环	85
第四节 麻醉与肝脏	95
第五节 麻醉与肾脏	99
第六节 麻醉与内分泌系统.....	103
第七节 麻醉与体温.....	106
第八节 麻醉与妊娠生理.....	108
第九节 麻醉与老年、小儿生理.....	110
第四章 麻醉药理学.....	115
第一节 总论.....	115
第二节 镇静、催眠及安定药.....	120
第三节 阿片类镇痛药及其拮抗药.....	126

第四节	阿片受体激动-拮抗药	130
第五节	吸入麻醉药	132
第六节	静脉全麻药	138
第七节	局部麻醉药	141
第八节	骨骼肌松弛药 (简称肌松药)	145
第九节	作用于胆碱能受体的药物	148
第十节	作用于肾上腺素受体的药物	151
第十一节	强心药	160
第十二节	控制性降压药	162
第十三节	抗心律失常药	165
第十四节	血浆代用品	169
第十五节	药物依赖性	171

第二篇 相关专业知识

第一章 呼吸系统疾病

第一节	呼吸困难	173
第二节	慢性阻塞性肺疾病和肺心病	174
第三节	呼吸系统感染	176
第四节	支气管哮喘	181
第五节	间质性肺病	182
第六节	急性肺栓塞	183
第七节	咯血	184
第八节	胸腔积液	185
第九节	气胸	186
第十节	睡眠呼吸紊乱	187

第二章 循环系统疾病

第一节	心力衰竭	189
第二节	心律失常 (cardiac arrhythmia)	192
第三节	原发性高血压	196
第四节	动脉粥样硬化	199
第五节	急性冠脉综合征	200
第六节	先天性心脏病	202
第七节	心脏瓣膜病	205
第八节	感染性心内膜炎	209
第九节	心肌病	211
第十节	心包疾病	217
第十一节	肺动脉高压	218
第十二节	血管疾病	219

第三章 消化系统疾病

222

第一节	消化道穿孔（溃疡病穿孔）	222
第二节	肝硬化和门脉高压	223
第三节	消化道出血	225
第四节	消化道梗阻	227
第五节	胆道梗阻	229
第六节	急性化脓性胆管炎	230
第七节	急性腹膜炎	231
第八节	急性胰腺炎	232
第九节	肠系膜动脉栓塞	234
第四章	泌尿系统疾病	235
第一节	急性肾小球肾炎	235
第二节	肾病综合征	236
第三节	急、慢性肾衰竭	237
第四节	泌尿系统梗阻	240
第五章	血液系统疾病	243
第一节	贫血	243
第二节	出血性疾病	245
第三节	弥散性血管内凝血	247
第六章	内分泌系统疾病	249
第一节	甲状腺功能亢进症	249
第二节	甲状腺功能减退症	251
第三节	库欣综合征	252
第四节	肾上腺皮质功能减退症	253
第五节	原发性醛固酮增多症	255
第六节	嗜铬细胞瘤	256
第七节	甲状旁腺功能减退症	258
第七章	代谢疾病和营养疾病	260
第一节	糖尿病	260
第二节	肥胖症	262
第三节	代谢综合征	263
第四节	痛风	264
第五节	营养不良	265
第八章	免疫性疾病和风湿病	267
第一节	系统性红斑狼疮	267
第二节	类风湿性关节炎	269
第三节	强直性脊柱炎	270
第四节	骨质疏松症	271
第九章	神经系统疾病	273
第一节	颅内压增高、脑疝	273

第二节	眩晕、晕厥和意识障碍	275
第三节	脑血管疾病	280
第四节	脊髓病变	283
第五节	中枢神经系统感染	283
第六节	重症肌无力	284
第十章	感染性疾病	286
第一节	病毒性肝炎	286
第二节	结核病	291
第三节	艾滋病	293
第四节	破伤风	295
第十一章	肿瘤	297
第一节	肿瘤概述	297
第二节	肿瘤与免疫	300
第三节	肿瘤化疗与麻醉	302
第四节	肿瘤放疗与麻醉	302
第十二章	创伤	304
第一节	概述	304
第二节	颈部外伤	306
第三节	颅脑损伤	307
第四节	胸部损伤	310
第五节	腹部损伤	313
第六节	泌尿系统损伤	316
第七节	四肢、骨盆、脊柱骨折与脊髓损伤	319
第八节	挤压伤、多发伤与复合伤	329
第九节	烧伤、电击伤、冷伤和咬螫伤	331
第十三章	病理妊娠	336
第一节	妊娠高血压综合征	336
第二节	前置胎盘	338
第三节	胎盘早剥	339
第四节	羊水栓塞	340
第十四章	妊娠合并内科疾病	342
第一节	妊娠合并心血管系统疾病	342
第二节	妊娠合并急性脂肪肝	344
第三节	妊娠合并糖尿病	345
第四节	妊娠合并甲状腺功能亢进	346

第三篇 专业知识与专业实践能力 349

第一章 临床麻醉学 349

第一节 绪论 349

第二节	麻醉前对病情的评估	352
第三节	麻醉前准备和麻醉前用药	360
第四节	气管和支气管插管	365
第五节	全麻的诱导、维持和苏醒	382
第六节	吸入全身麻醉	385
第七节	静脉全身麻醉	389
第八节	肌松药的临床应用	406
第九节	局部麻醉	412
第十节	椎管内麻醉	419
第十一节	复合麻醉	424
第十二节	低温在麻醉中的应用	426
第十三节	控制性降压在麻醉中的应用	427
第十四节	全身麻醉期间严重并发症的防治	431
第十五节	麻醉期间的输血输液	437
第十六节	胸部外科手术的麻醉	438
第十七节	心脏及大血管手术的麻醉	446
第十八节	神经外科麻醉	453
第十九节	眼科手术的麻醉	459
第二十节	耳鼻喉科手术的麻醉	460
第二十一节	骨科手术的麻醉	461
第二十二节	泌尿外科手术的麻醉	463
第二十三节	普外科手术麻醉	465
第二十四节	整形外科手术的麻醉	469
第二十五节	妇科手术的麻醉	471
第二十六节	合并呼吸系统严重疾患患者的麻醉	474
第二十七节	口腔颌面外科手术的麻醉	475
第二十八节	烧伤患者的麻醉	476
第二十九节	内分泌外科手术的麻醉	478
第三十节	小儿外科手术麻醉	482
第三十一节	产科手术麻醉	487
第三十二节	老年病人的手术麻醉	491
第三十三节	心血管疾病病人非心脏手术麻醉	493
第三十四节	血液病病人的麻醉	497
第三十五节	严重创伤病人的麻醉处理	499
第三十六节	器官移植手术的麻醉	502
第二章	危重病医学	506
第一节	绪论	506
第二节	应激反应	507
第三节	围手术期水、电解质平衡失常的诊治	509

第四节	围手术期体液渗透平衡失常的诊治	518
第五节	围手术期血液酸碱平衡失常诊治	522
第六节	血液气体分析	530
第七节	呼吸功能监测	535
第八节	血流动力学监测	541
第九节	心电图监测	546
第十节	脑功能监测	548
第十一节	体温监测	550
第十二节	出凝血监测	552
第十三节	内分泌功能的监测	555
第十四节	氧疗	557
第十五节	机械通气	561
第十六节	心脏除颤、复律与起搏	568
第十七节	急性中毒	571
第十八节	严重创伤	577
第十九节	脓毒症	582
第二十节	危重病患者感染	584
第二十一节	危重病患者的营养	588
第二十二节	危重患者的镇静镇痛	590
第二十三节	急性肺水肿	593
第二十四节	急性呼吸衰竭	598
第二十五节	急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征	601
第二十六节	围手术期急性心肌缺血与急性心肌梗死	604
第二十七节	急性心力衰竭	607
第二十八节	休克	609
第二十九节	麻醉手术后脑功能障碍	615
第三十节	急性肾衰竭	616
第三十一节	肝功能障碍	620
第三十二节	围手术期内分泌系统危象	622
第三十三节	多器官功能障碍综合征	626
第三十四节	心肺脑复苏	630
第三十五节	加强医疗病房	636
第三章	疼痛诊疗学	641
第一节	疼痛诊疗学绪论	641
第二节	疼痛性疾病的诊断方法	643
第三节	疼痛的药物治疗	646
第四节	外周神经阻滞疗法	656
第五节	椎管内阻滞疗法	662
第六节	疼痛的微创治疗	665

第七节	手术后镇痛·····	666
第八节	分娩镇痛·····	667
第九节	癌性疼痛·····	668
第十节	神经病理性疼痛·····	669
第十一节	周围血管性疾病·····	674
第十二节	面部疾病及头痛·····	676
第十三节	颈肩及上肢疼痛·····	679
第十四节	腰及下肢痛·····	681

第一篇

基础知识

第一章 麻醉设备学

第一节 气道管理设备

呼吸管理是生命支持的基本内容。在呼吸管理中保持患者呼吸道通畅的医疗操作统称为气道管理。与气道管理相关的医疗器械除了人工气道外，麻醉喉镜、吸引设备、管芯、牙垫、吸痰管等也是维持呼吸道通畅必不可少的医疗器械。

一、人工气道

人工气道是麻醉机或通气机呼吸回路与患者解剖气道之间最后一级管道连接的统称。人工气道的前部与患者上呼吸道解剖形态相适应，以便密闭连接，称为患者端；后部与呼吸气路的复合输出端连接，称为气路端，要求统一通用，目前已形成完整的国际标准系列。按照人工气道患者端与患者呼吸道的解剖关系分为面罩和鼻罩、喉上型通气道、气管内导管和支气管内导管。

（一）面罩和鼻罩

面罩和鼻罩的气路端为直径 22mm，1:40 内锥度国际标准接口，可与标准呼吸气路的复合患者端（直径 22mm，1:40 外锥度接头）对接。患者端不侵入患者的上呼吸道，气道密封性能差；不能克服患者口咽腔、喉部和气管内的梗阻；不能避免反流、误吸危险。但无创伤、使用方便，适用于现场急救和无创通气管理。

1. **面罩** 是遮盖患者口鼻，经口、鼻腔通气的简单人工气道。面罩患者端的气垫与人体颌面部形状相适应，可罩住患者的口鼻部位。适用于快速建立人工通气。

2. **鼻罩** 是仅遮盖患者鼻部的简单人工气道。清醒患者易于接受，适用于慢性呼吸功能不全和睡眠治疗等无创通气支持领域。

（二）喉上型通气道

喉上型通气道是侵入患者上呼吸道，非气管内安置的人工气道。可以解除舌后坠造

成的呼吸道梗阻，不能解除喉内和气管内的梗阻。目前此类人工气道有口咽通气道、鼻咽通气道、喉罩、喉管和双腔通气道。喉罩、喉管和双腔通气道的气路端均为直径15mm，1:40外锥度国际标准接头，可与标准呼吸气路的复合患者端（直径15mm，1:40外锥度接口）对接。

1. 口咽通气道 是经口腔放置的通气道，可解除舌后坠造成的呼吸道梗阻，但不能控制反流和误吸，不能实施人工通气。适用于咽喉反射不活跃、具有自主呼吸的麻醉或昏迷患者。

2. 鼻咽通气道 是经鼻腔安置的通气道。适用范围同口咽通气道，但刺激性小，容易固定。

3. 喉罩 是安置于咽喉腔的通气道，由环形气垫、通气管和导管接头组成。环形气垫充气后封闭罩住喉部，通气管患者端开口于环状气垫中间。可以较好地控制胃内容的反流和误吸，实施正压通气。适用于现场急救和困难气道的麻醉通气管管理。引导气管插管的喉罩通气管短而粗，安置喉罩后，可经通气管完成盲探气管内插管。

4. 喉管 是经口腔插到食管入口的通气道。有前后两个套囊，前套囊充气封闭食管上口，后套囊充气封闭口咽腔。单腔通气管开口于两个套囊之间，正常插入后位于咽喉腔，可控制胃内容的反流和误吸，实施正压通气。由于其可以盲探插入，适用于现场急救和困难气道的处理。

5. 双腔通气道 又称联合通气道，有内外同轴的两个通气管和前后两个套囊。内通气管开口于前套囊的前端，外通气管开口于两个套囊中间，前套囊充气后封闭食管入口，后套囊封闭口咽腔。使用时经口腔盲探插入，大多数情况下前端进入食管，双套囊充气后经外通气管通气。如果前端进入气管，则直接经内通气管通气。这种通气道能够较好的控制胃内容的反流和误吸，实施正压通气。适用于现场急救和困难气道的处理。

（三）气管内导管

通过一定解剖途径安置于患者气管内的人工气道统称为气管内导管。可分为气管导管、特殊气管导管和气管切开导管。

1. 气管导管 气管导管有经口和经鼻两种，目前多为口鼻通用型。由单腔导气管、防漏套囊、导管接头三部分组成。导气管是气管导管的主体，主要规格包括：

（1）长度：气管导管的长度与导管口径成比例，鼻腔气管导管较口腔气管导管长。

（2）弧度：口腔气管导管弧的半径为14cm，鼻腔气管导管为20cm。

（3）斜口：气管导管的斜口常规向左。口腔气管导管的斜口角度为45°，鼻腔气管导管斜面为30°。在斜口对侧的管壁上有侧口的气管导管称Murphy导管。可防止前端斜口紧贴气管壁引起气道梗阻。

（4）口径：气管导管口径的规格编号主要有两种：①以导管的内径（ID）编号，最小2.5mm，最大10.0mm，间隔0.5mm分号。②以导管的周长编号，即法制号（F）。 $F \approx \text{导管外径 (mm)} \times 3.14$ 或 $F = \text{导管内径 (mm)} \times 4$ 。F号最小10号，最大40号，号间差为2。目前主要流行ID编号。

常用气管导管口径、长度的规格见表1-1-1。

防漏套囊是气管导管的患者端附件。充气后的套囊密闭导气管和患者总气管之间的

空隙，防止正压通气时漏气，可以有效阻止上呼吸道分泌物或胃内容反流进入气管。由于可更换的乳胶高压低容量套囊会引起气管黏膜损伤，目前已被低压高容量套囊取代。低压高容量套囊由塑料薄膜或硅胶薄膜制成，注气后套囊呈圆柱状或梭形，与气管黏膜接触面大，压力小，防漏效果好。通常与一次性气管导管连体，不可更换。注气接头内有单向活瓣，注射器插入时活瓣打开，移去注射器自动关闭防止漏气。套囊放气时必须用注射器抽吸。

表 1-1-1 气管导管的规格

内径 (ID) (mm)	外径 (OD) (mm)	长度 (mm)	法制管周号 ($F \approx OD \times 3.14$)
2.5	3.6	150	10
3.0	4.3	170	12
3.5	5.0	190	14
4.0	5.6	210	16
4.5	6.3	230	18
5.0	6.8	250	20
5.5	7.4	270	22
6.0	8.2	290	24
6.5	8.8	300	26
7.0	9.6	310	28
7.5	10.2	320	30
8.0	11.0	330	32
8.5	11.6	330	34
9.0	12.2	340	36
9.5	13.0	340	38
10.0	13.6	350	40

气管导管气路端的连接管称导管接头，导管接头的气路端为 15mm 国际标准锥度接头。导管端为不同直径的平滑锥形管，与相应气管导管的气路端适配。

2. 特殊气管导管 特殊气管导管是根据手术麻醉特殊需要而专门设计的气管导管。

异型气管导管的导气管呈 S 型或 C 型，主要用于头颈外科麻醉，防止折瘪，并可减少气管导管在手术空间的占位。加强气管导管管壁内具有钢丝或尼龙螺旋骨架，使用时可任意弯曲不折瘪，特别适用于头颈部手术的麻醉。导向气管导管内曲侧管壁内有隧道，内穿一根尼龙线，前端固定于导管曲面前端管壁，尾端拉环穿出隧道。使用时，向外拉线，导管头即可内曲上翘，适用于鼻腔盲探气管插管和口腔插管困难的情况。

3. 气管切开导管 气管切开导管是经气管切开造口安置的气管导管，用于通气管理的气管切开导管具有 15mm 国际标准锥度接头和防漏套囊。

(四) 支气管内导管

患者端置于左或右主支气管,实施肺隔离和单肺通气的人工气道统称为支气管内导管。分为支气管导管、支气管堵塞导管和双腔支气管导管。

1. 支气管导管是安置于支气管内的单腔导管。特点为导气管细长,套囊短。右支气管导管前段套囊分两段,导气管有一开口于两个套囊中间的侧口,对应右肺上叶支气管开口。

2. Univent 支气管堵塞导管的管壁内有一隧道,内置可伸缩的堵塞引流管。使用时先将导管插入气管,然后操作活动的堵塞管插入左或右支气管,套囊充气封闭支气管,并可通过引流腔吸除支气管内的分泌物。套囊放气后退回,即可恢复双肺通气。支气管堵塞导管可实现肺隔离,单肺通气阻力小于双腔管。

3. 双腔支气管导管(简称双腔管)的导气管由中隔分为左右两个独立的通气腔,可以实现肺隔离,分别管理左右肺通气。

Carlens 双腔管是患者端进入左总支气管的双腔气管导管。有前后两个套囊,前套囊靠近左通气管前端开口,封闭左主支气管。后套囊封闭总气管。后套囊下方有右通气管开口。右通气管开口下部有一个舌状隆突钩,用以骑跨于隆突上,有利于插管定位。隆突钩远端的左通气管向左偏斜,以利于进入左支气管。

White 双腔管是患者端进入右总支气管的双腔导管。结构与卡伦斯双腔管相似,但没有隆突钩;右导气管长,并向右弯曲,对应右支气管分叉角度;右导气管有一侧口位于前套囊的右上侧壁,对应右肺上叶支气管开口;左导气管开口于两个套囊之间,经总气管通气。

Robertshaw 双腔管是目前应用最广的支气管内导管,分左型和右型两种。右型双腔管的前套囊分为两个,两者之间为对应右肺上叶支气管的侧口。左型双腔管结构与卡伦斯双腔管相似,但无隆突钩。插管操作较卡伦斯双腔管方便。

二、气道管理辅助器械

麻醉喉镜和光导纤维支气管镜都是用来显露喉和声门,以便明视下引导气管内插管的辅助器械。

(一) 麻醉喉镜

普通麻醉喉镜由镜柄和喉镜片两个部件组成。镜柄是手持部件,内装两节二号电池,顶端为凹形连接器,与喉镜片的凸形连接器对接,凹形槽底部有照明电路正极的触点。凹凸连接器将喉镜片和镜柄组成一体,两者呈 90° 时接通照明电路,为使用状态。折叠镜片与镜柄则断开电路,为备用状态。

喉镜片是伸入口腔显露声门的部件,主要有三个结构。①压舌板:是压迫并推移舌体和口底软组织的结构,根据压舌板形态分直喉镜和弯喉镜两种。使用直喉镜要求头后仰体位,压舌板顶端直接挑起会厌。弯喉镜操作时不必过度后仰头部,可以在校正体位下用压舌板顶端挑压舌骨会厌韧带间接牵起会厌显露声门,临床使用较普遍。②直角或C型挡板:为压舌板左缘的挡板结构,是保持张口并防止舌体由左侧进入视野的结构。挡板高,开口大,视野开阔,但易损伤牙齿。低挡板喉镜片适用于张口受限的患者。挡板前端设有聚光灯泡。③凸形连接器可以与镜柄凹形连接器对接,有卡槽、碰珠和电源

触点等结构。近年出现的一次性塑料喉镜片对预防喉镜引起的医院内交叉感染具有重要意义。

（二）特殊喉镜

为满足特殊患者需要，Alberts 喉镜柄与镜片 67° 锐角连接，适用于颈部强直性过伸的特殊患者。Polio 喉镜柄与镜片 130° 钝角连接，适应颌胸粘连造成颈部强直性过曲位的特殊情况。McCoy 喉镜在弯喉镜片基础上设计了镜片前端加弯结构。使用时，合拢扳手，活动的前镜片可进一步上挑会厌，帮助操作者显露声门，适用于不易挑起会厌，气管插管困难的患者。

Truphatek 光纤喉镜的灯泡位于喉镜片的后部，照明光源由光导纤维传导到镜片前端，可以避免口腔分泌物污染灯口。Welch Allyn 光纤喉镜的灯泡位于镜柄凹形连接器的槽底。喉镜片无电路，减少了电路接触不良故障，有利于镜片的清洗消毒，但光导纤维的入射镜面容易划伤导致光路传导不良。Truview 可视光纤喉镜采用光导纤维照明，附有目镜筒，可视范围变宽，有利于在困难插管操作中观察声门。

光导管芯也是引导气管插管的辅助器械，由手柄、可塑型管芯两部分组成。管芯前端装有聚光灯泡。借助聚光灯泡在患者颈部体表的投射亮点指引，将气管导管前端送入声门，适用于盲探气管插管。Bonfils 气管插管镜可以通过目镜直视观察声门位置，相当于可视光导管芯。

（三）光导纤维支气管镜

麻醉用气管插管纤维内镜由镜头和光缆组成。镜头分目镜部和操作部。操作部设有弯角部操纵柄，吸引口。光缆只有吸引通道，分为软管部、弯角部，工作长度 600mm，外径有 3.1mm、4.1mm 和 5.2mm 三种规格。光缆中有三路光导纤维束，两路引导光源到光缆前端照明视野，一路传导物镜所见到目镜，目镜所见为实物的 2.2 倍。弯角部受操纵柄控制，可上下偏转 120° ，调整观察角度引导光缆方向。光缆前端有两个照明口、一个吸引口和一个物镜头。使用时先将气管导管套在光缆后部。明视下将光缆前端送入声门，即可引导气管导管插入气管内。特别适用于鼻腔插管和无法显露声门插管困难的病例。在判断和校正支气管插管位置，明视下支气管内吸痰，诊断处理麻醉中呼吸道梗阻等方面也具有技术优势。麻醉专用的气管插管纤维内镜采用锂电池供电，这种便携电源累计使用时间只有一个小时左右，需要经常更换电池。

第二节 麻 醉 机

麻醉机（anesthetic machine）是用来管理吸入麻醉和人工通气的重要设备。

一、麻醉机的组成和流程

典型麻醉机为气动设备，由供气系统、流量控制系统、麻醉蒸发器、麻醉回路和麻醉废气清除系统组成。供气系统、流量控制系统和麻醉蒸发器往往组合一体，构成麻醉主机。麻醉主机控制输出气体的成分和流量，为麻醉回路提供新鲜气体，麻醉回路直接管理患者的呼吸气体和肺通气。麻醉废气清除系统是排放麻醉废气，降低手术室内麻醉废气污染的功能单元。

麻醉机的工作流程是压缩气体由气源向麻醉回路释放气体的过程。根据气路内压的高低,麻醉机的气路分为高压、中压和低压三个系统。

贮气钢瓶和压力调节器输入端的气压为 $1\sim 15\text{MPa}$,是麻醉机的高压系统。高压气体经过压力调节器降压并稳定到 $0.3\sim 0.5\text{MPa}$ 范围内,习惯上称其为工作压。工作压下的麻醉机气路称为中压系统。包括压力调节器输出端到麻醉机流量调节阀输入端的所有气路。由于压缩气体释放速率受到流量控制阀的限制,流量控制阀下游的气压被限制到接近大气压的水平,这些气路称为麻醉机的低压系统。包括流量控制阀输出端的流量计到麻醉机新鲜气体出口的所有气路。

二、麻醉机供气系统

麻醉机的供气系统包括气源、压力调节器、低氧压报警和低氧压氧化亚氮安全切断阀等部件。主要功能包括:①为麻醉机提供各种高压医用气源;②降低气源压力,稳定输出到麻醉机中压系统的工作气压;③显示气源储量和在工作压;④防止氧气源故障造成的危害。

(一) 麻醉机的气源

标准麻醉机需要氧气和氧化亚氮两种气源,有些麻醉机还需要压缩空气。医用氧气是麻醉机的主要气源,目前可见有三种氧气源。

1. 钢瓶医用氧气源经空气分离制氧、液化提纯和高压贮存三道工序制成。大型贮气钢瓶 15MPa 满载条件下,贮气量为 $6000\sim 7500\text{L}$ 。小型贮气钢瓶 15MPa 满载条件下,贮气量只有 $600\sim 750\text{L}$ 。大型贮气钢瓶都采用螺丝出口,麻醉机专用小型贮气钢瓶具有特殊的平口输出,通过特制的夹板接口(又称轭套接口)直接安装到麻醉机上。

2. 液态氧气源经空气分离制氧、液化提纯两道工序制成。在 -183°C , 1MPa 条件下以液态形式储存在专用的液化气罐内。 1m^3 液态氧可释放常温常压(25°C , 0.1MPa)气态氧86万升,相当于140多个大型贮气钢瓶的供氧量。

3. 制氧机直接用于中心供氧,是省略了液化提纯和高压贮存过程的氧气源,良好状态下氧气浓度可以达到 $93\%\pm 3\%$ 。

麻醉机的气源供应方式有三种。大型贮气钢瓶减压后由加强软管传输到麻醉机,称为单机管道供气。医院中心气体站气源减压后,通过集中管道系统终端由加强软管输送到麻醉机,称为集中管道供气。麻醉机专用小型贮气钢瓶直接供气为管道气源丧失情况下的备用供气方式。

(二) 压力调节器

压力调节器习称减压器,作用是将高压气源减压并稳定到 $0.3\sim 0.4\text{MPa}$ 。压力表是用来指示气路内压的仪表。压力调节器输入端连接的高压表指示贮气钢瓶内压,间接显示贮气量;输出端连接的低压表指示压力调节器的输出气压。

(三) 低氧压报警和氧化亚氮安全切断阀

氧气源即将耗尽或氧气供应管道故障,麻醉机即将失去动力前总是先表现为氧气工作压力降低。所以,国际标准规定麻醉机应具备低氧压报警功能。在氧气源完全耗尽之前提示使用者采取应急措施。

麻醉机氧气工作压力降低时,氧气流量会随之降低。如果氧化亚氮流量照常,就会输