

刘齐清 刘平 蒋纪文 主编
HANGKONGYIXUE

航空 医学

(第二版)



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

航 空 医 学

(第二版)

主编 刘齐清 刘 平 蒋纪文



西南交通大学出版社
· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

航空医学 / 刘齐清, 刘平, 蒋纪文主编. —2 版. —成都:
西南交通大学出版社, 2007.9
ISBN 978-7-81104-732-5

I. 航… II. ①刘…②刘…③蒋… III. 航空航天医学
IV. R85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 139936 号

航 空 医 学

(第二版)

主 编 刘 齐 清 刘 平 蒋 纪 文

责 任 编 辑	刘永淑
封 面 设 计	本格设计
出 版 发 行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮 编	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都蓉军广告印务有限责任公司
成 品 尺 寸	185 mm×260 mm
印 张	13.25
字 数	326 千字
版 次	2007 年 9 月第 2 版
印 次	2007 年 9 月第 3 次印刷
书 号	ISBN 978-7-81104-732-5
定 价	21.60 元

图书如有印装问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

《航空医学》编写组

主编 刘齐清 刘 平 蒋纪文

编者 刘 平 (副主任医师)

蒋纪文 (副主任医师)

张嘉民 (副主任医师)

赵世清 (主管营养师)

黄东林 (主治医师)

郑晓艳 (主治医师)

王益蓉 (主治医师)

宋庆松 (主治医师)

韩碧洁 (主治医师)

审校 王国良

前 言

健康教育是学校教育的重要组成部分，它对于改善学生的知识结构，提高学生的综合素质，有着十分重要的意义。

《航空医学》是为适合我院学生的专业特点，参照国内普通高校《大学生健康教育》教材、国外飞行学院航空医学教育教材的相关内容以及教育部和民航总局的有关文件精神，在我院 2003 年版《航空医学》基础上改编修订的，它与《航空救护》一起，成为适合我院飞行技术专业、空乘旅游专业学生健康教育的配套教材。

本教材的改编、修订，得到了中国民航飞行学院教材工作委员会、中国民航飞行学院卫生行政部门的大力支持，中国民航飞行学院医院航空医学教研室的各位任课教师对本教材的改编提出了建设性的意见，在此一并表示感谢。

尽管教材的编著者做了大量的工作，付出了艰辛的劳动，但由于编撰时间和编著者的知识水平有限，教材中的缺点错误在所难免，希望广大师生及其他读者批评指正，以利于今后的重新修订，使本教材更加完善。

刘 平

2007 年 5 月于中国民航飞行学院

本书应用单位与国际单位的换算

$$1 \text{ ft} = 0.304 \text{ 8 m}$$

$$1 \text{ mmHg} = 133.332 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ cal} = 4.186 \text{ 8 J}$$

$$1 \text{ ppm} = 10^{-6}$$

目 录

第一章 与飞行人员健康有关的大气环境	1
第一节 大气层	1
一、对流层	2
二、平流层	2
三、电离层	3
第二节 大气的物理特性与气体定律	4
一、大气的成分	4
二、大气的压力	4
三、大气的温度	5
四、气体定律	5
复习思考题	6
第二章 航空生理卫生	7
第一节 高空缺氧	7
一、缺氧及其分类	7
二、缺氧的高度分区	8
三、缺氧的主要表现	8
四、影响缺氧耐力的因素	10
第二节 高空低气压	11
一、高空减压病	11
二、气压损伤性疾病	13
三、高空胃肠胀气	16
复习思考题	17
第三章 心理学基础知识	18
第一节 心理现象	18
一、心理过程	18
二、人 格	26
第二节 心理学流派	31
一、精神分析理论	31
二、行为主义理论	33

三、人本主义理论	34
复习思考题	35
第四章 航空心理卫生	36
第一节 心理健康与不健康状态	36
一、心理正常与心理异常	36
二、心理健康状态	36
三、心理不健康状态	36
第二节 心理应激与疾病	37
一、应激源	37
二、中介因素	39
三、应激反应	40
第三节 心理疾病	41
一、神经症	41
二、癔症	43
三、应激相关障碍	44
四、心理因素相关生理障碍	46
五、人格障碍	51
六、习惯与冲动控制障碍	53
七、性心理障碍	54
第四节 心理治疗	56
一、精神分析法	56
二、支持性心理治疗	56
三、认知疗法	56
四、行为疗法	57
五、生物反馈疗法	57
六、家庭治疗与夫妻治疗	57
七、森田疗法	57
八、暗示与催眠疗法	58
复习思考题	58
第五章 航空营养卫生	60
第一节 食物中的营养素与合理膳食	61
一、人体需要的热能	61
二、营养素	61
三、合理膳食	64
第二节 飞行人员的营养特点及对营养的基本要求	67
一、飞行活动对消化功能的影响	67

二、飞行活动对营养代谢的影响	68
三、飞行人员对营养的基本要求	70
第三节 治疗性膳食	71
一、高蛋白饮食	71
二、低蛋白饮食	72
三、低盐饮食	72
四、低脂饮食	72
五、低胆固醇饮食	72
六、高纤维素饮食	73
复习思考题	73
第六章 航空卫生法规	74
第一节 中国民用航空人员医学标准和体检合格证管理规则	74
一、体检合格证的管理规则	74
二、各级体检合格证的医学标准	76
三、处 罚	80
第二节 国内交通卫生检疫条例及其实施方案	81
一、国内交通卫生检疫条例	81
二、国内交通卫生检疫条例实施方案	83
复习思考题	87
第七章 生活方式与疾病	88
第一节 吸烟与健康	88
一、烟草及烟雾中的有害物质	89
二、吸烟对人体健康的危害	90
三、被动吸烟	91
四、吸烟对飞行能力的影响	92
五、拒绝烟草	93
第二节 饮酒与健康	94
一、酒精在体内的生理过程	95
二、酒精对人体健康的影响	96
三、酒精对飞行能力的影响	98
四、酒精中毒的处理	98
第三节 体育运动与健康	99
一、体育运动的分类	100
二、有氧运动对健康的影响	100
三、运动处方	101
四、体育运动中的注意事项	103

第四节 成 癮	103
一、毒品成癮症	104
二、网络成癮症	107
复习思考题	109
第八章 常见传染病	110
第一节 传染病基础	110
一、传染病的基本特征	110
二、传染病的流行过程	110
三、新世纪传染病流行特点	111
四、预防措施	111
第二节 艾滋病	112
一、流行趋势	112
二、病原学	113
三、流行病学	114
四、临床表现	116
五、诊断标准	117
六、治 疗	117
七、预 防	118
第三节 淋 病	118
一、病原学	118
二、流行病学	119
三、临床表现	119
四、治 疗	119
五、预 防	120
第四节 病毒性肝炎	120
一、病原学	121
二、流行病学	121
三、发病机理	122
四、临床表现及诊断	123
五、治 疗	124
六、预 防	125
第五节 肺结核	125
一、病原体	126
二、流行病学	126
三、临床表现	126
四、诊 断	127
五、治 疗	127

六、预 防	127
第六节 流行性感胃与禽流感	128
一、病原学	128
二、流行病学	129
三、临床表现	129
四、治 疗	130
五、预 防	130
第七节 传染性非典型肺炎	130
一、病源体	131
二、流行病学	131
三、临床表现及诊断	131
四、治 疗	132
五、预 防	132
第八节 狂犬病	133
一、病原学	133
二、流行病学	133
三、临床表现	133
四、治 疗	134
五、预 防	134
复习思考题	135
第九章 常见慢性疾病	136
第一节 高脂血症	136
一、脂蛋白的组成、代谢与分类	136
二、血脂异常的诊断	137
三、高脂血症的分类	137
四、高脂血症的危害	138
五、应接受血脂检查的对象	138
六、预防及治疗	138
第二节 高血压	141
一、高血压的定义与分类	142
二、高血压的危险因素	142
三、高血压危险分层	143
四、高血压的预防	145
五、高血压的药物治疗	145
第三节 糖尿病	146
一、糖尿病的诊断与分类	147
二、糖尿病的危险因素	148

三、糖尿病的危害性	148
四、糖尿病病人的筛查	149
五、治 疗	150
六、飞行人员的糖尿病	152
七、预 防	152
第四节 冠心病	152
一、冠心病的危险因素	153
二、冠心病的分型	154
三、临床表现及诊断	154
四、预 防	155
五、治 疗	156
六、飞行人员冠心病的鉴定程序	157
复习思考题	157
第十章 五官科常见疾病	158
第一节 屈光不正	158
一、近 视	158
二、远 视	162
三、散 光	163
第二节 噪声性耳聋	163
一、耳聋分级	164
二、耳聋分类	164
三、噪声对人类听觉器官的影响	164
四、引起听力损害的因素	164
五、临床表现	165
六、预 防	165
第三节 鼻炎和鼻窦炎	166
一、急性鼻炎	166
二、慢性鼻炎	167
三、鼻窦炎	170
第四节 齲 病	171
一、病 因	171
二、危害性	172
三、临床表现	173
四、治 疗	173
五、预 防	174
第五节 牙周病	174
一、分 类	175

二、病 因	175
三、临床表现	175
四、对人体的危害	176
五、预防及治疗	176
第六节 错合畸形	177
一、病 因	177
二、临床表现	178
三、对人体的危害性	178
四、治 疗	178
第七节 牙缺失	179
一、牙缺失长期不修复的危害	179
二、治 疗	180
复习思考题	180
第十一章 急救知识	182
第一节 现场急救的基本原则和措施	182
一、现场急救的基本原则	182
二、现场急救的具体措施	182
三、现场急救的注意事项	183
第二节 中 暑	184
一、概 念	184
二、人体产热与散热的调节	184
三、病因及诱因	185
四、中暑的临床表现	185
五、急救处理	185
六、中暑的预防	186
第三节 窒 息	186
一、梗塞性窒息	186
二、非氧气体窒息	187
三、勒颈窒息	188
第四节 烧 伤	188
一、烧伤程度的估计	188
二、烧伤的危害	189
三、烧伤的急救	189
四、化学物质烧伤的急救	190
第五节 溺 水	191
一、溺水的机理	191
二、现场急救	191

三、如何脱离溺水现场	191
第六节 电击伤	192
一、电击后的症状	192
二、现场急救	192
第七节 毒蛇咬伤	193
一、蛇毒的种类	193
二、毒蛇咬伤的判断	193
三、毒蛇咬伤的急救	194
复习思考题	194

第一章 与飞行人员健康有关的大气环境

第一节 大 气 层

大气是包绕在地球表面的空气层，它是人类或地球上其他生物生存的基本条件。大气的底界为地球表面或海平面，顶界的高度大约为 5 000 千米。根据大气层粒子的密集程度，可将其分为内圈大气和外圈大气。内圈大气是指由地球表面到 700 千米高度的空间范围，主要由对流层、平流层和电离层三层组成；外圈大气是指从地球表面 700~5 000 千米高度的空间范围，又叫散佚层，是由地球空间向宇宙空间过渡的大气圈，如图 1.1 所示。

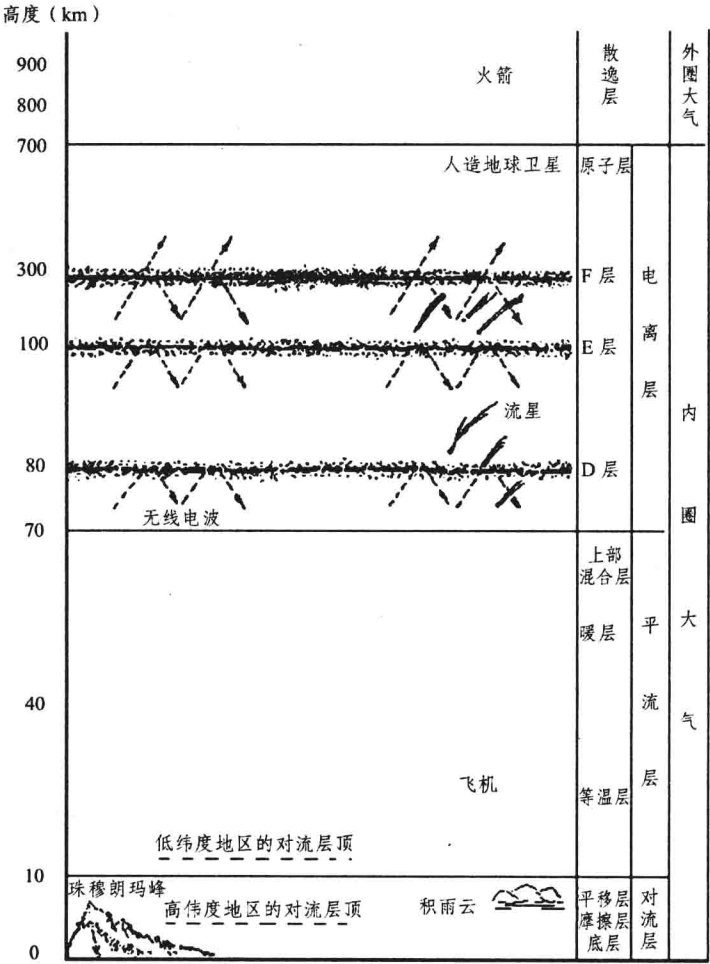


图 1.1 大气的分层

飞行活动主要在对流层和平流层中进行，其中各种与地球表面环境不同的因素，如缺氧、空气压力降低、温度降低和辐射等，对人体健康都会产生不同程度的影响。

一、对流层

对流层位于大气层的最底端，底界是海平面或地球表面，顶界距地面 7 600~18 000 米不等，它随季节和纬度的不同而有较大差异。如在南、北两极，其年平均高度为 8 000~9 000 米，而在赤道附近，其年平均高度为 17 000~18 000 米；在一年四季中，夏季高度最高，冬季最低。对流层主要有以下特点：

1. 温度分布

在对流层，大气的温度随高度的升高而降低，直到对流层顶部，气温降至 -55°C 。在这个高度之上，气温就不再随高度的升高而降低，这一特性保证了平流层的气流平稳，并使之成为现代喷气式飞机的理想飞行高度。

2. 气体运动

在对流层，地球表面的热空气上升，高空的冷空气下降，从而形成湍急的垂直气流，即气体在垂直方向上对流，所以叫做对流层。在“温度直减率低”的地方，气流相对平稳，而在“温度直减率”高的地方，垂直气流较急。赤道地区受太阳热辐射最多，此区的“温度直减率”最高，对流运动也最强烈。

3. 天气现象

地球表面大约有 2/3 的面积为水所覆盖，它们在吸收了太阳的热辐射后不断地被蒸发成水蒸气而形成云、雨、雾、雪等天气现象，这些被蒸发的水蒸气多位于 7 000 米以下的对流层内，所以，对流层是形成云、雨、雾、雪等天气现象的天空。

二、平流层

平流层位于对流层顶以外，其顶界距地面约 600~800 米，该层的最大特点是温度的特殊分布和臭氧的形成。

1. 温度分布

平流层一方面受地表的热辐射很少，另一方面却又较多地受到来自太阳的短波紫外线照射，使本层内不断地进行着臭氧形成与破坏的强烈的化学反应，并在此反应过程中释放出热量，使周围空气加温。根据该层的温度变化特点，平流层从内向外又可分为等温层、暖层和上部混合层三层。在等温层中，很少有空气湍流，暖层中空气的垂直对流也不强。所以，除上部混合层外，本层的空气基本上都是呈水平方向流动的，本层的名称便由此而来。由于本层水蒸气极少，通常没有云、雨、雾、雪等天气现象，对飞行有利，同时也很难见到在对流层中常见的机上乘员晕机病。但另一方面，由于本层的空气稀薄，阻力小，不利于飞机性能的发挥，并且对机上乘员的生命安全也构成了潜在的威胁。

2. 臭 氧

臭氧是大气中自然存在的三个原子型的氧。在平流层下部，由于太阳紫外线作用于大气中的氧分子，使该层中不断地重复着臭氧的形成与破坏的过程。从 12 000 米高度开

始，臭氧的浓度迅速升高，但大部分集中在 25 000~45 000 米高度范围，称为臭氧层，其中又以 30 000 米附近浓度最高，可达 8~12 ppm。人类嗅出臭氧气味的阈值浓度为 0.01 ppm。臭氧本身的毒性很大，即使浓度很低，人如果吸入的话，也会损伤我们呼吸道和肺部柔弱的粘膜；人如果暴露在较高浓度的臭氧环境中，还可引起肺水肿。另一方面，大气层中的臭氧层又可以阻挡来自太阳的紫外线，使地球表面的生物免受其伤害。臭氧浓度在大气层中随高度而变化的规律见图 1.2。

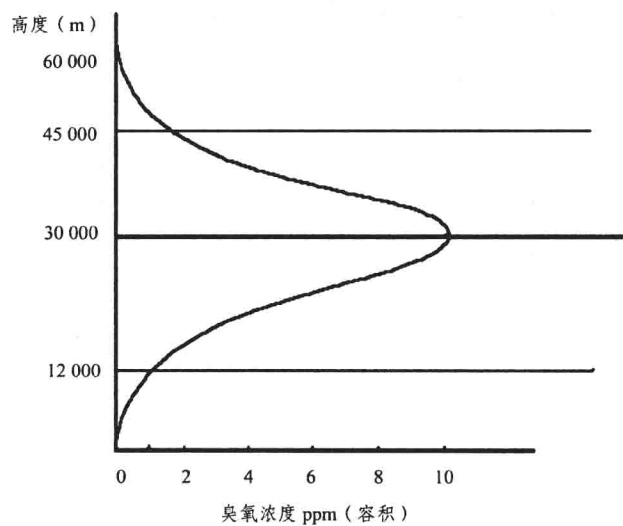


图 1.2 臭氧浓度随高度而变化的规律

要正确认识臭氧对机上乘员身体健康的影响。在 12 000 米高度以下很少有臭氧存在，在此高度或以下飞行的飞机，机上乘员基本上不受臭氧的影响。由于臭氧的浓度在平流层下部和极地上空较高，所以，商用喷气式飞机在极地上空和高空飞行时，臭氧对机上乘员可能会产生一些影响，以前人们对此曾有过高的估计。在早先的协和号飞机上都装有催化过滤器以除去机舱内的臭氧，后来发现，飞机外面的空气被吸入发动机并加以压缩的过程中，空气被加热，臭氧也被分解为正常的氧气，因此，舱内臭氧浓度并不高，所以又把它拆掉了。实际上，在臭氧浓度较高的高空，巡航飞机的发动机都具有较高的压缩比，能把进入压缩机的空气加热至较高的温度，所以，座舱内臭氧的浓度很少超过 0.1~0.2 ppm。但是，飞机在刚刚下降时，油门被关上，空气被压缩的程度和被加热的程度均明显降低，此时座舱中可能承受 10 分钟左右浓度达 0.2~0.5 ppm 的臭氧，但很快飞机又下降到了臭氧层以下，所以臭氧的实际危害也并不大。美国政府工业卫生委员会所建议的臭氧最大允许浓度为 0.1 ppm，这一数值是根据人暴露于工业环境中连续 40 小时（每周 5 个工作日）的条件提出的，因此对于一般超音速飞机的机组成员或机上乘客来说，尽管臭氧浓度超出了上述标准，但时间却远远短于上述标准，所以也应该是安全的。

三、电离层

电离层位于平流层以外，其底界为距地面 50~80 千米高度，顶界为距地面 700 千米