

# 航空医学

中国人民解放军空军后勤部卫生部

1982年11月 北京

## 出 版 说 明

这本《航空医学》是英国1978年出版的，现译出供航空医学工作者及有关航空工业人员参考。由于译校人员水平有限，译文必然有词不达意和错误之处，希望批评指正。

本书物理单位系用英制，为便于读者换算，书后附有英制和公制单位换算表。

## 前 言

航空医学是职业医学的一个分科，它是为了使适应空中不良环境的需要而发展起来的。起初，它是医学中一个较小的分枝，只有一小批人从事这项工作，他们主要是军医，兴趣则偏重于生理学方面。随着空中旅行的发展，航空医学如今成了任何一个医生，不论其专业为何，都必须了解的学科了。

本教科书是由在法恩布鲁（英国皇家空军航空医学研究所所在地——译者注）担任航空医学学位课程的授课人员编写的。它集各方面之大成，有来自教科书、杂志、论文和报告记录的资料；也有那些毕生从事航空医学研究或实践的人员尚未成文的经验。本书分上下两卷，以便在学习生理学原理的同时参看职业或临床问题，反之亦然。我认为本书是一项重要成就，对所有业务上与航空有关的医生都极有价值；同时对重视人的生理和心理极限的航空工业界来说，也是一本权威性的书。

皇家空军军医总监

空军中将 *Geoffrey Dhenin*

# 目 录

## (上 卷)

|         |     |
|---------|-----|
| 序 ..... | (3) |
|---------|-----|

### 第一部分 压力环境

|                                                     |      |
|-----------------------------------------------------|------|
| <b>第一章 地球大气</b> .....                               | (7)  |
| 引言 .....                                            | (7)  |
| 大气的物理和化学性质 .....                                    | (7)  |
| 密度和压力 (7) 大气的组成 (8) 臭氧 (8) 温度 (9) 电离辐射 (10)         |      |
| 大气的分层 .....                                         | (10) |
| 分层法 (10) 对流层 (10) 平流层 (11) 热成层 (11)                 |      |
| 标准大气 .....                                          | (11) |
| 气体定律 .....                                          | (14) |
| 波义耳定律 (14) 查理定律 (14) 道尔顿定律 (14) 亨利定律 (15) 气体扩散 (15) |      |
| <b>第二章 压力变化的影响</b> .....                            | (16) |
| 引言 .....                                            | (16) |
| 气体膨胀的原理 (16)                                        |      |
| 压力变化对半封闭体腔的影响 .....                                 | (17) |
| 中耳 (17) 副鼻窦 (18) 肺脏 (18)                            |      |
| 压力变化对全封闭体腔的影响 .....                                 | (21) |
| 消化道 (21) 牙齿 (21)                                    |      |
| <b>第三章 呼吸生理学</b> .....                              | (22) |
| 引言 .....                                            | (22) |
| 组织呼吸 .....                                          | (22) |
| 细胞代谢 (22) 组织对氧的需要量 (24) 血液和组织的气体交换 (25)             |      |
| 血液的气体输送 .....                                       | (26) |
| 氧气 (26) 二氧化碳 (29)                                   |      |
| 肺内的气体交换 .....                                       | (30) |
| 功能解剖学 (30) 肺容量 (31) 肺通气量 (32) 肺泡通气量 (33) 弥散 (33)    |      |
| 肺的血流 (34) 换气与血流的关系 (35) 肺泡-动脉气体张力 (36)              |      |
| 肺换气的控制 .....                                        | (36) |

|                                                 |             |
|-------------------------------------------------|-------------|
| 神经组织 (36) 化学感受器 (36) 对二氧化碳的反应 (37) 对氧气的反应(37)   |             |
| 皮层控制 (38) 体力活动 (38)                             |             |
| 气体张力的梯度.....                                    | (38)        |
| 二氧化碳 (38) 氧气 (39)                               |             |
| <b>第四章 缺氧和过度换气.....</b>                         | <b>(41)</b> |
| 引言.....                                         | (41)        |
| 缺氧症的分类 (41) 飞行中的缺氧 (42)                         |             |
| 缺氧对呼吸和心血管的影响.....                               | (42)        |
| 呼吸空气时的肺泡气 (42) 吸入氧气时的肺泡气 (45) 动脉血中的气体 (45)      |             |
| 血流 (47) 组织氧张力 (47) 晕厥 (49)                      |             |
| 症状和体征.....                                      | (50)        |
| 临床表现 (50) 特殊感觉 (51) 发绀 (51) 意识丧失(51)有效意识时间 (51) |             |
| 从缺氧状态恢复到正常 (52)                                 |             |
| 工作能力减退.....                                     | (52)        |
| 新任务 (52) 精神运动性工作 (53) 认识任务 (53)                 |             |
| 过度换气.....                                       | (53)        |
| 病因学 (53) 过度换气的作用 (54) 症状和体征 (54) 工作能力 (54)      |             |
| <b>第五章 高度40,000呎以下缺氧的防护.....</b>                | <b>(56)</b> |
| 引言.....                                         | (56)        |
| 可容许的最低氧浓度.....                                  | (56)        |
| 可容许的最高氧浓度.....                                  | (57)        |
| 飞行中的肺通气量.....                                   | (58)        |
| 飞行中呼吸气的气体流速曲线.....                              | (59)        |
| 呼吸气流的外阻力.....                                   | (60)        |
| 氧气装备.....                                       | (61)        |
| 一般要求 (61)                                       |             |
| 氧气系统的分类.....                                    | (63)        |
| 开式系统 (63) 闭式系统 (63)                             |             |
| 氧源.....                                         | (64)        |
| 气氧储存系统 (64) 液氧储存系统 (64) 固体化学储存系统 (66) 机载氧气      |             |
| 发生器 (67)                                        |             |
| 连续供氧系统.....                                     | (68)        |
| 直接连续供氧系统(68)非再呼吸式储氧器系统(68)再呼吸式储氧器系统 (70)        |             |
| 肺式供氧系统.....                                     | (71)        |
| 供氧活门 (71) 安全压力装置 (71) 空气稀释装置 (72) 加压呼吸装置 (73)   |             |
| 流量指示 (74) 伺服操纵调节器 (74) 肺式供氧面罩活门 (75)            |             |
| 供氧面罩.....                                       | (76)        |
| 飞行人员面罩 (77) 旅客用氧气面罩 (77)                        |             |
| 各种典型的供氧系统.....                                  | (78)        |

|                                                                         |         |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|
| 旅客机 (78) 作战飞机 (79)                                                      |         |
| <b>第六章 高度40,000呎以上缺氧的防护</b>                                             | ( 82 )  |
| 引言                                                                      | ( 82 )  |
| 加压呼吸对头和颈部的影响                                                            | ( 83 )  |
| 用口鼻面罩的加压呼吸 (83) 戴密闭头盔时的加压呼吸 (83)                                        |         |
| 加压呼吸的呼吸效应                                                               | ( 84 )  |
| 肺和胸扩张 (84) 呼吸力 (84) 肺通气量增加 (85) 胸膜内压升高 (85) 呼吸对抗压力的效应 (85)              |         |
| 加压呼吸对循环的效应                                                              | ( 85 )  |
| 末梢血管床内的血液郁滞 (85) 有效血量的减少 (87) 心输出量减少 (87) 动脉血压的上升 (87) 加压呼吸性晕厥 (88)     |         |
| 可容许的缺氧程度                                                                | ( 88 )  |
| 减压后所需之防护                                                                | ( 89 )  |
| 全压服                                                                     | ( 90 )  |
| 生理学要求 (90) 全压服的设计和结构 (91) 全压服的压力控制 (91)                                 |         |
| 代偿服                                                                     | ( 92 )  |
| 单用面罩 (92) 面罩加上躯干和下肢对抗压力 (93) 密封头盔加上躯干和下肢对抗压力 (94) 密封头盔加上躯干和上下肢对抗压力 (94) |         |
| <b>第七章 增压舱</b>                                                          | ( 95 )  |
| 引言                                                                      | ( 95 )  |
| 生理学要求                                                                   | ( 95 )  |
| 缺氧 (96) 减压病 (96) 胃肠气体膨胀 (96) 座舱高度变化率 (97) 增压舱的减压 (97)                   |         |
| 座舱压力制度                                                                  | ( 97 )  |
| 高压差旅客机座舱 (98) 高压差作战飞机座舱 (99) 低压差作战飞机座舱 (99)                             |         |
| 座舱增压系统的原理                                                               | ( 99 )  |
| 空气的来源 (99) 放气活门和压力控制器 (101) 安全活门和内流安全活门 (101) 指示器和警告系统 (101)            |         |
| 座舱增压故障的原因                                                               | ( 101 ) |
| 座舱进气量减少 (101) 增压控制系统故障 (102) 结构破坏 (102) 增压舱减压事故的发生率 (102)               |         |
| 迅速减压的物理学                                                                | ( 102 ) |
| 减压时间 (103) 进气流的作用 (105) 空气动力抽吸 (105) 座舱高度轮廓图 (105) 空气冲击流 (106)          |         |
| 对座舱内乘员的影响                                                               | ( 106 ) |
| 体腔内气体的膨胀 (106) 缺氧 (107) 减压病 (108) 寒冷 (109) 暴露在63,000呎高度以上 (109)         |         |
| 缺氧的预防                                                                   | ( 109 ) |
| 低压差座舱 (109) 高压差座舱的机组人员 (109) 高压差座舱的旅客 (110)                             |         |

|                                             |       |
|---------------------------------------------|-------|
| <b>第八章 减压病</b> .....                        | (111) |
| 引言 .....                                    | (111) |
| 减压病的病因 .....                                | (111) |
| 减压病的表现 .....                                | (112) |
| 临床表现 (112) .....                            |       |
| 减压病的发病率 .....                               | (114) |
| 一般因素 (114) 个人因素 (115) .....                 |       |
| 减压病病例的处置 .....                              | (116) |
| 鉴别诊断 (116) 病例的进一步观察和评定 (117) 减压病的治疗 (117) 患 |       |
| 者的处理 (118) .....                            |       |
| 减压病的后遗症 .....                               | (118) |
| 减压病的预防 .....                                | (118) |
| <b>第九章 飞行中的有毒气体和蒸汽</b> .....                | (120) |
| 引言 .....                                    | (120) |
| 暴露极限 (120) 飞行中的有毒气体或蒸汽的来源 (120) .....       |       |
| 燃烧产物 .....                                  | (121) |
| 发动机废气 (121) 过热或燃烧的产物 (121) .....            |       |
| 航空燃料、润滑剂和液压油 .....                          | (124) |
| 航空燃料 (124) 液压油 (125) 润滑油 (125) .....        |       |
| 防冰液、防爆液和冷却液 .....                           | (125) |
| 灭火剂 .....                                   | (126) |
| 致冷剂类 .....                                  | (127) |
| 臭氧 .....                                    | (127) |
| 杀虫剂、除莠剂和农用化学药品 .....                        | (127) |
| 座舱空气受污染时的措施 .....                           | (128) |
| 在空气中的措施 (128) 医务人员的措施 (129) .....           |       |

## 第二部分 生物动力学

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| <b>第十章 长时间加速度的效应</b> .....                   | (133) |
| 引言 .....                                     | (133) |
| 物理学的考虑 .....                                 | (133) |
| 速率、速度、加速度 (133) 运动与力 (134) 重量 (135) .....    |       |
| 飞行中长时间的加速度 .....                             | (135) |
| 线加速度 (135) 径向加速度 (136) 飞行中的离心力 (136) 加速度的术语  |       |
| (138) .....                                  |       |
| 长时间正加速度 .....                                | (139) |
| 一般的效应 (139) 心血管的效应 (140) 肺的效应 (143) 对正加速度的耐力 |       |
| (145) .....                                  |       |
| 长时间负加速度 .....                                | (147) |

|                                                                                                                           |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 一般效应 (147) 心血管效应 (147) 肺的效应 (148) 耐力 (148)                                                                                |       |
| 长时间横向加速度 .....                                                                                                            | (148) |
| 前向横加速度 .....                                                                                                              | (148) |
| 一般作用 (149) 肺的效应 (149) 全身心血管系统的效应 (150) 耐力 (150)                                                                           |       |
| 后向横加速度 .....                                                                                                              | (151) |
| 对坐着的人的影响 (151) 对俯臥的人的影响 (151)                                                                                             |       |
| <b>第十一章 对长时间加速度的防护</b> .....                                                                                              | (152) |
| 引言 .....                                                                                                                  | (152) |
| 自主的动作 .....                                                                                                               | (152) |
| 姿势 .....                                                                                                                  | (153) |
| 药物 .....                                                                                                                  | (153) |
| 浸水 .....                                                                                                                  | (154) |
| 动脉阻塞 .....                                                                                                                | (154) |
| 腹部对抗压力 .....                                                                                                              | (154) |
| 抗G服 .....                                                                                                                 | (154) |
| <b>第十二章 摔机时的动力学和固定系统</b> .....                                                                                            | (157) |
| 引言 .....                                                                                                                  | (157) |
| 摔机时在机内所遇到的减速度 .....                                                                                                       | (157) |
| 飞机摔毁时作用于乘员的力 .....                                                                                                        | (158) |
| 结构损坏所造成的损伤 .....                                                                                                          | (160) |
| 人对突然减速度的耐力 .....                                                                                                          | (160) |
| 影响人对突然减速度耐力的因素 (161)                                                                                                      |       |
| 限制和固定带设计的原则 .....                                                                                                         | (162) |
| 固定带限制系统的类型 .....                                                                                                          | (162) |
| 腰部安全带 (162) 斜型带 (163) 斜型带与腰部安全带联合的固定带 (三点固定带) (163) 双肩及腰部安全带 (四点固定带) (163) 双肩及腰部安全带外加负G带 (五点固定带) (163) 其他的固定形式——空气囊 (164) |       |
| <b>第十三章 头部的损伤及防护</b> .....                                                                                                | (165) |
| 引言 .....                                                                                                                  | (165) |
| 头部损伤的力学 .....                                                                                                             | (165) |
| 颅骨损伤 (165) 膜的损伤 (165) 由于整个头部运动造成的损伤 (166) 脑振荡 (166)                                                                       |       |
| 对损伤的耐限 .....                                                                                                              | (167) |
| 人对导致损伤的机械作用的耐限 .....                                                                                                      | (168) |
| 直接冲击 (骨和软组织损伤) (168) 线加速度 (169) 角加速度 (169)                                                                                |       |
| 预防头部损伤的方法 .....                                                                                                           | (169) |
| 提供适当的固定系统 (169) 乘员周围有足够的空间 (169) 表面的处理 (169)                                                                              |       |
| 保护头盔 (169)                                                                                                                |       |
| 用头盔保护头部的机理 .....                                                                                                          | (170) |
| 碰撞负荷的分散及颅骨变形的预防 (170) 提供有限的制动距离 (170) 对旋转                                                                                 |       |

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| 加速度的防护 (171) 头盔保护的范      | 围 (171) 头盔的保持原位 (171) 气流吹    |
| 袭的防护 (171)               |                              |
| 保护作用的评定 .....            | (171)                        |
| 穿透阻力 (172) 碰撞的保护 (172)   | 头盔保持原位的牢固性 (172)             |
| 保护头盔的其他功用 .....          | (173)                        |
| 相互通讯联络和消除噪音 (173)        | 对太阳眩光的防护 (173) 对鸟撞击的防护       |
| (173) 作为悬挂氧气面罩的台架        | (173) 防核闪光及防化学战剂 (173)       |
| 保护头盔的其他属性 .....          | (174)                        |
| 头盔的重量、大小和形状 (174)        | 舒适性 (174) 配戴的牢固性 (174) 方便    |
| 性 (174) 视力 (174)         |                              |
| <b>第十四章 振动</b> .....     | (175)                        |
| 引言 .....                 | (175)                        |
| 振动的物理特性 .....            | (175)                        |
| 振动的类型 .....              | (177)                        |
| 规则的或周期性的振动 (177)         | 不规则或非周期性的振动 (178) 振动的轴       |
| (179)                    |                              |
| 在航空中全身振动的根源 .....        | (179)                        |
| 固定翼飞机 (179) 旋转翼飞机        | (180) 旅客机 (180) 高速低空飞行 (180) |
| 武器系统 (181)               |                              |
| 全身振动的生理学效应 .....         | (181)                        |
| 身体共振 (181) 对呼吸和心血管       | 的影响 (182) 对视觉的影响 (182) 人对    |
| 振动的耐力 (182) 对振动的防护       | (183)                        |
| <b>第十五章 紧急脱离飞机</b> ..... | (186)                        |
| 引言 .....                 | (186)                        |
| 无弹射装置的紧急离机技术 .....       | (186)                        |
| 离机 (186) 下降 (186) 着陆与回   | 收 (189)                      |
| 降落伞及其有关的设备 .....         | (190)                        |
| 背带 (190) 伞包 (190) 伞衣     | (191)                        |
| 有弹射装置的救生 .....           | (192)                        |
| 对救生系统的要求 (192) 弹射座       | 椅的构造 (193) 操作程序 (193) 弹射轨    |
| 迹中障碍的排除 (194) 弹射的起       | 爆 (195) 座椅的稳定 (195)          |
| 弹射力 .....                | (195)                        |
| 最初的加速度 (195) 风的阻力与       | 气流吹袭 (196) 减速伞和降落伞开伞的        |
| 力 (197)                  |                              |
| 弹射时背部的损伤 .....           | (197)                        |
| 损伤机理及发生率 (197) 脊柱损       | 伤危险性的预测 (198)                |
| 在极端恶劣的条件下紧急离机 .....      | (199)                        |
| 高空紧急离机 (199) 高速离机        | (199) 从垂直起落飞机中离机 (200) 从直    |
| 升机中紧急离机 (200)            |                              |

### 第三部分 温度负荷与救生

|                                                                                                   |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>第十六章 冷热环境和人体热交换</b> .....                                                                      | (205) |
| 航空中温度负荷的起因 .....                                                                                  | (205) |
| 气候 (205) 飞机因素 (205) 飞行人员的因素 (206)                                                                 |       |
| 热环境的因素 .....                                                                                      | (206) |
| 气温 (206) 湿度 (209) 辐射热 (211) 气动速度 (211)                                                            |       |
| 热交换 .....                                                                                         | (212) |
| 热的平衡方程 (212) 传导 (213) 对流 (213) 辐射 (213) 蒸发 (214)                                                  |       |
| 服装的影响 .....                                                                                       | (214) |
| 对流 (214) 辐射 (215) 蒸发 (215)                                                                        |       |
| 热负荷指数 .....                                                                                       | (215) |
| 湿球黑球温度指数 (216) 有效温度 (216) 航空中的热负荷指数 (217)                                                         |       |
| <b>第十七章 温度生理学</b> .....                                                                           | (218) |
| 引言 .....                                                                                          | (218) |
| 体温 .....                                                                                          | (218) |
| 体温的概念 (218) 体温的测量 (218)                                                                           |       |
| 体内的热传递 .....                                                                                      | (219) |
| 从深部到体表 (219) 从体表到环境 (219)                                                                         |       |
| 体温控制 .....                                                                                        | (221) |
| 温度感受器 (221) 传入输入的综合 (221) 效应器机制 (221)                                                             |       |
| 在冷热环境中的工作 .....                                                                                   | (223) |
| 活动时的热调节 (223) 在冷环境中工作 (225) 在热环境中工作 (226)                                                         |       |
| 热的习服 .....                                                                                        | (227) |
| 效应器机制的生理适应 (227) 热习服的时间进程 (230) 人为热习服方法 (230)                                                     |       |
| 对寒冷的习服 .....                                                                                      | (231) |
| 研究的问题 (231) 生理学适应 (231)                                                                           |       |
| <b>第十八章 冷热的防护</b> .....                                                                           | (232) |
| 引言 .....                                                                                          | (232) |
| 座舱空气调节和地面空气调节设备 .....                                                                             | (233) |
| 座舱空气调节的技术规范 (233) 座舱空气调节系统的原理 (233) 设计的限制 (235) 地面空气调节设备 (235)                                    |       |
| 防寒服装 .....                                                                                        | (235) |
| 总的原则 (235) 服装隔热 (236) 防风和防水层 (236) 头、手和脚 (236) 加温服 (237)                                          |       |
| 热条件下的服装 .....                                                                                     | (238) |
| 总的原则 (238) 个人用降温系统 (239) 通风服 (239) 通风服的供气系统 (241) 水调节服 (242) 水调节服的供水系统 (243) 水调节服胜过空气通风服的优点 (244) |       |

|                                                   |       |
|---------------------------------------------------|-------|
| <b>第十九章 生存原则</b>                                  | (245) |
| 引言                                                | (245) |
| 生存的基本原则                                           | (245) |
| 防护 (245) 定位 (245) 水 (246) 食物 (248) 生存中的心理因素 (249) |       |
| 特殊环境中的生存                                          | (249) |
| 丛林中的生存 (249) 沙漠 (250) 海洋 (251) 寒冷气候 (252)         |       |
| 救生装备                                              | (253) |
| 人的飘浮 (253) 机载救生包 (254) 个人救生包 (255)                |       |

## 第四部分 特殊感觉、工作和睡眠

|                                                                 |       |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| <b>第二十章 空间定向障碍——总论</b>                                          | (259) |
| 引言                                                              | (259) |
| 定义 (259) 发生率 (259)                                              |       |
| 空间定向障碍对操纵的影响                                                    | (260) |
| 定向错误事故 (260) 定向错误事故的发生过程 (261) 焦虑反应 (262)                       |       |
| 飞行中的定向机制                                                        | (262) |
| 眼 (263) 内耳 (264) 其他感受器——本体运动感受器 (264) 前庭器官的构成和功能 (264)          |       |
| 飞行中空间定向障碍发生原因                                                   | (270) |
| 输入错误 (270) 中枢错误 (274) 其他脑功能障碍 (275)                             |       |
| <b>第二十一章 空间定向障碍——常见的飞行错觉</b>                                    | (277) |
| 引言                                                              | (277) |
| 状态错觉                                                            | (277) |
| 倾斜错觉 (277) 躯体重力错觉和眼重力错觉 (278) 动头的作用——“超重”错觉 (280) 眼重力错觉 (281)   |       |
| 角运动错觉：眩晕                                                        | (283) |
| 躯体旋转错觉 (283) 眼旋转错觉 (284)                                        |       |
| 半规管受交叉力偶刺激 (科里奥利加速度) 引起的错觉                                      | (284) |
| 压力性 (气压变化性) 眩晕                                                  | (287) |
| 闪光性眩晕 (Flicker Vertigo)                                         | (288) |
| 分离感觉 (“脱离现象”)                                                   | (288) |
| 进场、着陆中的定向障碍                                                     | (289) |
| 目视进场和着陆时使用的信息 (290) 视知觉错误 (290)                                 |       |
| 预防                                                              | (292) |
| 飞机的因素 (292) 操纵因素 (292) 飞行人员因素 (294) 训练 (295) 向飞行人员提出的具体建议 (295) |       |
| <b>第二十二章 运动病</b>                                                | (297) |
| 引言                                                              | (297) |
| 运动病的症状和体征                                                       | (297) |

|                                                    |       |
|----------------------------------------------------|-------|
| 主要特点 (297) 伴随症状和体征 (298)                           |       |
| 运动病对工作能力的作用 .....                                  | (298) |
| 飞行人员 (298) 乘客 (298) 海晕 (299)                       |       |
| 运动病发生率 .....                                       | (299) |
| 运动病的病因 .....                                       | (300) |
| “神经不匹配”理论 (300) 诱发刺激的性质 (302) 视觉-前庭冲突              |       |
| (302) 前庭内部 (半规管-耳石器) 的矛盾 (303)                     |       |
| 影响易感性的因素 .....                                     | (305) |
| 年龄 (305) 性别 (306) 易感受性、适应性和保持性 (306) 心理活动          |       |
| (307) 焦虑和神经过敏反应 (307)                              |       |
| 预防和治疗 .....                                        | (307) |
| 行为措施 (307) 适应 (308) 脱敏感疗法 (308) 选拔 (308) 飞机因素      |       |
| (309) 药物 (309) 呕吐处理 (311)                          |       |
| <b>第二十三章 不规律的工作和休息</b> .....                       | (312) |
| 引言 .....                                           | (312) |
| 睡眠紊乱 .....                                         | (312) |
| 似昼夜节律活动 .....                                      | (315) |
| 工作负荷 .....                                         | (315) |
| 管理 .....                                           | (317) |
| <b>第二十四章 飞行中的视觉问题</b> .....                        | (318) |
| 解剖生理 .....                                         | (318) |
| 概述 (318) 眼外肌 (319) 角膜 (319) 色素膜 (319) 晶状体 (320) 视网 |       |
| 膜 (320)                                            |       |
| 视功能 .....                                          | (321) |
| 光觉 (321) 形觉 (323) 色觉 (324)                         |       |
| 飞行中的视觉功能 .....                                     | (325) |
| 空中近视 (325) 高速飞行 (325) 动态视锐度 (326) 深度知觉 (326)       |       |
| 单眼信息 (326) 视错觉 (326)                               |       |
| 军事航空中的防护装置 .....                                   | (327) |
| 太阳眩光 (327) 抗鸟撞之面部防护 (327) 强气流防护 (327) 座舱盖碎裂装       |       |
| 置 (328) 激光 (328) 核爆炸光辐射 (330)                      |       |
| <b>第二十五章 噪音和通讯</b> .....                           | (331) |
| 引言 .....                                           | (331) |
| 声音的物理特性 .....                                      | (331) |
| 声音的产生 (331) 声压 (331) 声压级 (332) 复合声 (332)           |       |
| 听觉机制 .....                                         | (333) |
| 外耳 (333) 中耳 (333) 内耳 (335)                         |       |
| 响度 .....                                           | (337) |
| 主观响度 (337) 声级的测量 (338)                             |       |

|                                                                                                 |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 噪音和飞机 .....                                                                                     | (338) |
| 噪音源 (338) 喷气式飞机 (339) 旋翼机 (340) 涡轮螺旋桨飞机 (341) 活塞式飞机 (341) 超音速飞机 (341) 垂直起落飞机 (342) 降低座舱噪音 (342) |       |
| 通讯 .....                                                                                        | (343) |
| 语言的物理性质 (343) 可懂性 (344) 机内通讯 (345) 人的输出信号 (346) 输入信号 (346) 头盔和耳机 (347) 衰减的测量 (348)              |       |
| 听力损失 .....                                                                                      | (348) |
| 暂时性听阈偏移 (348) 可接受的噪音级 (349)                                                                     |       |
| 噪音的心理影响 .....                                                                                   | (350) |
| 环境中的飞机噪音 .....                                                                                  | (350) |
| 降低环境噪音级 (352)                                                                                   |       |

## 第五部分 心 理 学

|                                                 |       |
|-------------------------------------------------|-------|
| <b>第二十六章 航空心理学的范围和方法</b> .....                  | (355) |
| 引言 .....                                        | (355) |
| 飞行环境中的人 (355)                                   |       |
| 心理学——行为的科学研究 .....                              | (356) |
| 研究方法 .....                                      | (358) |
| 实验的变量和对照组 (361)                                 |       |
| 小结 .....                                        | (361) |
| <b>第二十七章 行为的组成部分</b> .....                      | (362) |
| 引言 .....                                        | (362) |
| 信息的收集 .....                                     | (362) |
| 发觉刺激的存在和变化 (364) 阈限信息的实际应用 (365)                |       |
| 感觉刺激的利用 .....                                   | (367) |
| 信息的选择 (368) 解释感觉信息 (369) 错误的解释 (372)            |       |
| 信息处理 .....                                      | (374) |
| 信息贮存 (376)                                      |       |
| 作出反应 .....                                      | (377) |
| 人与机器 .....                                      | (379) |
| <b>第二十八章 影响人行为的诸因素</b> .....                    | (381) |
| 引言 .....                                        | (381) |
| 行为的目的性 .....                                    | (381) |
| 需要的种类 (382) 动机和工作 (382) 有关动机的问题 (383)           |       |
| 行为的可适应性 .....                                   | (385) |
| 训练的转移 (385) 熟练的行为 (385) 熟练技能的特征 (386)           |       |
| 个体差异及其对行为的影响 .....                              | (387) |
| 能力 (387) 智力 (388) 人的能力和业务操作 (389) 个性 (390) 个性的分 |       |

|                                                                                  |       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 类和测量 (390) 个性的测量 (392) 个性测量在航空中的应用 (393)                                         |       |
| <b>第二十九章 选拔与训练</b>                                                               | (395) |
| 选拔                                                                               | (395) |
| 为什么需要选拔 (395) 选拔程序 (396) 选拔的测量方法 (397) 对选拔程序的评价 (400) 心理选拔试验 (401) 试验的实际问题 (402) |       |
| 训练                                                                               | (404) |
| 学员 (404) 训练计划 (405) 训练干部 (409) 对训练进行评价 (409)                                     |       |
| <b>第三十章 作业和设备的设计</b>                                                             | (411) |
| 作业的设计                                                                            | (411) |
| 工作空间和设备的设计                                                                       | (414) |
| 生理学要求 (415) 身材大小 (418) 心理因素 (420) 显示器的设计 (421)                                   |       |
| 显示器的布局 (423) 操纵器的设计 (424)                                                        |       |
| 操作效能测定                                                                           | (426) |
| <b>第三十一章 工作中的行为: 组织和社会心理学</b>                                                    | (429) |
| 引言                                                                               | (429) |
| 组织                                                                               | (429) |
| 集体结构的特点                                                                          | (432) |
| 职务结构 (433) 正常标准 (434) 内聚力 (435)                                                  |       |
| 工作和个人的满足                                                                         | (435) |
| 通讯联络                                                                             | (436) |
| 信息和发送者 (437) 接受者 (438) 通讯联络和集体的管理工作 (438)                                        |       |
| 集体在紧急情况下的行为                                                                      | (441) |
| <b>第三十二章 人的失误和紧张刺激的一些方面</b>                                                      | (443) |
| 航空中人的失误                                                                          | (443) |
| 人类失误的原因                                                                          | (444) |
| 感觉功能的限度 (444) 注意的单一通道 (445) 期待和错误假设 (446) 人体工程学 (447) 紧张刺激的作用 (448)              |       |
| 航空中的紧张状态                                                                         | (448) |
| 紧张状态的定义 (448) 紧张刺激的类型及其出现的频度 (448) 紧张状态对操作的影响 (448)                              |       |
| 决定紧张状态作用的因素                                                                      | (450) |
| 人 (450) 工作 (451) 紧张状态 (451)                                                      |       |
| 紧张状态的理论                                                                          | (452) |
| 紧张状态的克服办法                                                                        | (453) |

## 第六部分 特殊类型飞行

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| <b>第三十三章 特殊类型飞行中的航空医学问题</b> | (457) |
| 引言                          | (457) |
| 直升机                         | (457) |

|                                                     |       |
|-----------------------------------------------------|-------|
| 舒适与疲劳 (457) 热负荷 (457) 座椅限动器和摔机生存力 (457) 紧急脱         |       |
| 离坠毁的直升机 (458) 定向障碍 (458) 噪音和振动 (458)                |       |
| 垂直/短距离起降飞机 .....                                    | (459) |
| 视觉问题 (459) 噪音和通讯问题 (459)                            |       |
| 超音速运输机 .....                                        | (460) |
| 座舱失压 (460) 臭氧污染 (460) 宇宙辐射 (460) 热环境 (461) 噪音 (461) |       |
| 载人航天飞行 .....                                        | (461) |
| 航天飞船内的大气 .....                                      | (461) |
| 密封舱 (461) 航天飞船座舱大气的可行折衷办法 (463) 航天服和轻便生命保           |       |
| 障系统 (464)                                           |       |
| 失重 .....                                            | (465) |
| 研究失重的方法 (465) 失重对人的影响 (466) 对失重反应的可能生理机制            |       |
| (468)                                               |       |

## (下 卷)

|         |       |
|---------|-------|
| 序 ..... | (473) |
|---------|-------|

### 第一部分 商业航空与健康

|                                                 |       |
|-------------------------------------------------|-------|
| <b>第一章 总论</b> .....                             | (477) |
| 在联合王国的发展 .....                                  | (477) |
| 开端 (477) 商业航线的航空医学 (478)                        |       |
| 医师的责任 .....                                     | (478) |
| 讲授航空医学 (479) 研究和发展 (479) 热带医学 (480) 伤病员的运送      |       |
| (480) 职业卫生 (480) 乘客和工作人员的免疫 (480)               |       |
| <b>第二章 新型民航运输机的工程学、卫生学 and 安全性</b> .....        | (481) |
| 设计 .....                                        | (481) |
| 设计思想 (481) 设计要求 (482) 设计特点 (482)                |       |
| 航空公司使用新飞机前的计划 .....                             | (485) |
| <b>第三章 商业飞行员的医学标准</b> .....                     | (486) |
| 引言 .....                                        | (486) |
| 国际民航组织的标准 (486) 英国的标准 (486)                     |       |
| 医学检查 .....                                      | (487) |
| 体格标准 (488) 心血管系统 (488) 视力标准 (489) 听力标准 (490) 耳鼻 |       |
| 喉的标准 (491) 身体其它系统 (491) 心理学评价 (491) 检查频次 (492)  |       |
| 航空公司的医学要求 .....                                 | (492) |
| 选拔中的问题 (493) 一般医学条件 (494)                       |       |
| 飞行人员的医疗保健 .....                                 | (495) |
| <b>第四章 飞行人员的作息安排</b> .....                      | (497) |

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 引言 .....                        | (497) |
| 英国的历史 (497) 其它国家飞行时间限度的概况 (498) |       |
| 航线时刻表 .....                     | (499) |
| 长途飞行的形式 (499) 短途航运的形式 (500)     |       |
| 航线飞行的生理学问题 .....                | (502) |
| 飞行环境 (502)                      |       |

## 第二部分 卫生保健

|                                                                                                            |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>第五章 国际卫生条例</b> .....                                                                                    | (505) |
| 引言 .....                                                                                                   | (505) |
| 威胁 (505)                                                                                                   |       |
| 预防措施 .....                                                                                                 | (506) |
| 流行病学情报 (506) 民航机场的卫生机构 (507) 民航机场和各机场之间所<br>采用的卫生措施 (508) 各种检疫疾病的规定 (510)                                  |       |
| 文件 .....                                                                                                   | (512) |
| 关于人员的文件 (512) 关于飞机的文件 (513)                                                                                |       |
| 飞机的灭虫 .....                                                                                                | (513) |
| <b>第六章 国际旅行中的若干流行病学和免疫学问题</b> .....                                                                        | (515) |
| 引言 .....                                                                                                   | (515) |
| 传染病控制 (515) 国际旅行的免疫要求 (516) 飞机总申请单的卫生部分<br>(517) 监视和检疫 (518)                                               |       |
| 流行病学和免疫学问题 .....                                                                                           | (518) |
| 对天花的预防接种 (518) 黄热病的预防接种 (520) 霍乱 (521) 伤寒和副<br>伤寒 (522) 鼠疫和斑疹伤寒 (523) 脊髓灰白质炎 (524) 传染性肝炎<br>(524) 疟疾 (525) |       |
| 几点意见 .....                                                                                                 | (525) |
| <b>第七章 航线卫生</b> .....                                                                                      | (526) |
| 引言 .....                                                                                                   | (526) |
| 机上的膳食供应 .....                                                                                              | (526) |
| 机上饮水 .....                                                                                                 | (527) |
| 给水系统 (528)                                                                                                 |       |
| 机上盥洗室的卫生 .....                                                                                             | (529) |
| 机上害虫控制 .....                                                                                               | (530) |
| 灭虫 (530) 灭虫的方法 (531) 灭虫媒 (532)                                                                             |       |
| 飞机座舱的清洁 .....                                                                                              | (533) |
| <b>第八章 航空公司地面工作人员的保健</b> .....                                                                             | (534) |
| 引言 .....                                                                                                   | (534) |
| 临床服务 .....                                                                                                 | (534) |
| 治疗服务 (534) 会诊和谘询服务 (534) 环境控制 (535)                                                                        |       |

|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| 危害 .....                                 | (535) |
| 物理危害 (535) 化学危害 (537) 生物危害 (538)         |       |
| 一般环境参数 .....                             | (538) |
| 人体工程学 (539) 温度控制 (539) 照明 (539) 噪音 (539) |       |
| 小结 .....                                 | (540) |
| <b>第九章 空中货运、卫生与安全——空运动物的若干问题</b> .....   | (541) |
| 引言 .....                                 | (541) |
| 影响空运动物的因素 .....                          | (541) |
| 狂犬病 .....                                | (544) |
| 动物运输的卫生问题 .....                          | (544) |
| 飞机清洗的程序 (545)                            |       |

### 第三部分 临床医学问题

|                                                                                                                                                                                                        |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>第十章 民用航空公司对伤病旅客的运送</b> .....                                                                                                                                                                        | (549) |
| 引言 .....                                                                                                                                                                                               | (549) |
| 判断和选择的一般原则 .....                                                                                                                                                                                       | (549) |
| 通知航空公司 (549) 生理方面的问题 (549) 身体方面的问题 (550)                                                                                                                                                               |       |
| 临床应用 .....                                                                                                                                                                                             | (553) |
| 空中旅行的禁忌症 (553) 心血管疾病 (554) 呼吸系统疾病 (554) 血液病 (554) 胃肠病 (554) 神经病 (554) 糖尿病 (555) 耳和鼻窦 (555) 精神病 (555)                                                                                                   |       |
| 小结 .....                                                                                                                                                                                               | (556) |
| <b>第十一章 药物和飞行</b> .....                                                                                                                                                                                | (557) |
| 引言 .....                                                                                                                                                                                               | (557) |
| 各类药物 .....                                                                                                                                                                                             | (558) |
| 催眠剂和镇静剂 (558) 安定剂、抗抑制剂和治疗精神病的药物 (559) 抗组织胺剂 (559) 止痛药 (559) 控制食欲和体重的药物 (559) 抗生素 (559) 类固醇药物 (560) 运动病药物 (560) 抗疟疾药物 (560) 防腹泻药 (560) 口服药物 (560) 糖尿病的治疗 (560) 抗高血压药物 (561) 阿洛普里诺尔 (561) 减轻鼻充血的药物 (561) |       |
| 药物滥用 .....                                                                                                                                                                                             | (561) |
| 酒精 (561) 其它药物滥用 (562)                                                                                                                                                                                  |       |
| 结论 .....                                                                                                                                                                                               | (562) |
| <b>第十二章 航空医学中的一些重要疾病</b> .....                                                                                                                                                                         | (563) |
| 引言 .....                                                                                                                                                                                               | (563) |
| 高血压 .....                                                                                                                                                                                              | (563) |
| 诊断 (563) 初次体检 (564) 定期体检 (564) 治疗 (565)                                                                                                                                                                |       |
| 缺血性心脏病 .....                                                                                                                                                                                           | (565) |
| 病因学问题 (565) 危险因素 (566) 诊断 (566) 初次体检 (567) 定期体检                                                                                                                                                        |       |