

★ 部队卫生防疫丛书



# 航空卫生

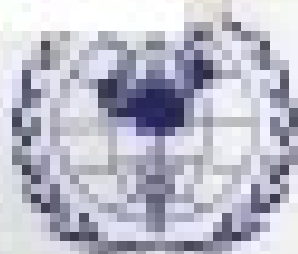
HANGKONG WEISHENG

主编 郭国明  
陈立周



军事医学科学出版社

BUDUI WEISHENG FANGYI CONGSHU



# 航空卫生

HANGKONG WEISHENG

主编 郭同明  
副主编



# 航空卫生

主 编 郭国明 陈立周  
副主编 常耀明 孙喜庆  
编 者 (以姓氏笔画为序)

刘 宁 孙喜庆 李金声  
吴兴裕 陈立周 罗正学  
郭国明 常耀明

军事医学科学出版社  
·北京·

## 内容简介

本书系《部队卫生防疫丛书》的一个分册,共六章。分别介绍了飞行环境因素和飞行因素对人体的影响与防护、飞行卫生保障、飞行人员日常卫生保障、航空心理卫生、航空救生及飞行人员常见病的预防。全书以我军现行的“航空卫生工作条例”为依据,着重介绍航空卫生工作方面的基本知识和基本技能。本书适用于我军航空兵部队、飞行院校航空卫生人员,亦可供飞行部队广大指战员及民航有关人员阅读。

\* \* \*

### 图书在版编目(CIP)数据

航空卫生/郭国明,陈立周主编 - 北京:军事医学科学出版社,  
1998.11

(部队卫生防疫丛书/虞以新主编)

ISBN 7-80121-111-1

I. 航… II. ①郭…②陈… III. 航空航天医学:卫生学  
IV. R851

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 28416 号

\* \*

军事医学科学出版社出版

(北京市太平路 27 号 邮政编码:100850)

新华书店总店北京发行所发行

北京四环科技印刷厂印刷

\*

开本:787mm×1092mm 1/32 印张:6 25 字数:138 千字

1998 年 11 月第 1 版 1998 年 11 月第 1 次印刷

印数:1-5000 册 定价:10.00 元

---

(购买本社图书,凡有缺、损、倒、脱页者,本社发行部负责调换)

《部队卫生防疫丛书》  
编写委员会

主 编 虞以新

副主编 贾启中 李春明

编 委 (以姓氏笔画为序)

王文德 王登高 刘忠权

李春明 陈立周 赵法伋

郝宝善 皇甫恩 俞守义

贾启中 郭玉新 郭国明

陶开华 梁增辉 虞以新

# 序

军队卫生工作的重点在基层,基层卫生工作的重点是预防。坚持“预防为主”方针,努力做好部队卫生防疫工作,保障广大指战员身心健康,提高部队战斗力,是我军卫生防疫人员的光荣职责和使命。

部队卫生防疫工作,经过几十年的实践,已经积累了一整套比较完整的经验和办法。如何在新形势下,在科学技术迅猛发展的今天,应用预防医学的新经验、新技术,进一步做好部队卫生防病工作,是总后卫生部机关和广大卫勤管理者经常思考的问题,也是广大基层防疫人员正在实践的一个问题。由军内外专家编写、审改,并由军事医学科学出版社出版的《部队卫生防疫丛书》正是这种探索和努力的结果。

《部队卫生防疫丛书》针对部队卫生防病工作的特点,结合预防医学的最新研究,从生理、心理、社会的角度,对我军基层卫生防病工作中的常见问题,提出了对策。愿《丛书》成为我军卫生防疫人员适用的参考书、工具书以及提高技能的学习教材,成为广大指战员普及卫生防疫知识的良师益友。

**总后勤部部长助理兼卫生部部长**

**1998年9月1日**

# 引 言

为贯彻“预防为主”的卫生工作方针,坚持卫生工作为部队服务、为战备服务、为提高部队战斗力服务的方向,帮助部队基层卫生防疫人员学习掌握现代预防医学的新理论、新技术,密切结合部队实际,把平、战时卫生防疫工作做好,真正做到“保障有力”,实现国防建设现代化的战略目标。为此,在总后卫生部领导和机关及军事医学科学院领导的大力支持下,我们组织了军内有关专家和富有实践经验的同志编著了这套《部队卫生防疫丛书》。

该《丛书》以我军师以下部队卫生防疫人员为主要对象,从基层部队卫生防疫工作的实际需要出发,内容新颖实用,可操作性强。全套丛书包括:《健康教育》、《心理卫生》、《营养卫生》、《食品卫生》、《环境卫生》、《常见传染病防治》、《常见寄生虫病防治》、《消毒、杀虫、灭鼠》、《训练伤防治》、《舰艇卫生》、《航空卫生》和《特种卫生防护》共 12 分册。本《丛书》既是部队卫生人员必备的工具书,也是广大卫生防疫人员的参考书。各分册附有适当思考题,便于读者学习。

本《丛书》于 1995 年开始酝酿,经多次论证,审修,历时 3 年,现已出版。在此期间,得到各有关领导和专家的支持。总后勤部部长助理兼卫生部部长陆增祺将军,在百忙中为本《丛书》作序,并对此书的出版给予了充分地肯定。军事医学科学院副院长、全军预防医学中心主任晁福寰教授亲自审阅书稿。我国著名精神医学和医学心理学专家陈学诗教授还为《心理卫生》作序。军内外有关知名专家学者邓址、朱成璞、吕永达、

刘希真、刘继鹏、刘育京、李良寿、陈菊梅、陈佩惠、张立藩、张习坦、黄敬亨、黄良珩、董桂蕃和潘凤庚等教授过《丛书》的有关章节进行了认真的审修，提高了该《丛书》的学术质量和权威性。各分册主编、副主编和作者以部队卫生防疫工作积极奉献的精神，认真编写和修改，体现了为部队服务的一片赤诚。军事医学科学出版社从《丛书》的酝酿、筹组编写、直至出版发行，做出了巨大的努力，保证了这套我军首部《部队卫生防疫丛书》在建国 50 周年前夕出版，作为一份礼物，奉献给全军，乃至全国的卫生防疫工作者和广大热心读者。

由于水平所限，经验不足，错误之处在所难免，诚请广大读者批评指正，以便修订和再版时改进。

**《部队卫生防疫丛书》  
编委会**

**1998 年 8 月 28 日**

## 出版说明

航空卫生工作是我军航空兵部队和飞行院校作战与训练保障的重要组成部分,是空军卫生工作的重点。其主要任务是:进行飞行人员的医学选拔和健康鉴定;实施飞行人员的飞行和日常卫生保障;开展飞行人员的卫生防疫和伤病治疗;组织实施飞行人员的疗养和航空生理训练;组织实施受伤遇险飞行人员的医疗救护,飞行事故的医学调查和飞行人员的卫生防护;开展科学研究和组织专业技术训练等。其根本目的在于维护飞行人员的健康,提高飞行效率,保证飞行安全,巩固与提高航空兵部队的战斗力。

我军航空卫生工作历来受到部队各级党委和首长的重视,在航空卫生部门和广大航空卫生人员的共同努力下,建立了完整的组织体系和相适应的工作制度,积累了丰富的工作经验。为适应新时期军队卫生建设的需要,进一步提高我军航空卫生保障能力,我们编写了《航空卫生》一书,作为《部队卫生防疫丛书》内容之一。本书以我国空军、海军现行的“航空卫生工作条例”为主要依据,就飞行环境因素与飞行因素对飞行人员身心健康和飞行活动的影响与预防措施等方面,对航空卫生工作内容进行简要介绍,力求做到理论联系实际,以加深对航空卫生工作的认识。本书适于航空兵部队、飞行院校航空卫生人员参阅,亦可供飞行部队广大指战员及民航有

# 目 录

|                              |      |
|------------------------------|------|
| <b>第一章 概论</b> .....          | (1)  |
| <b>第一节 飞行与大气</b> .....       | (1)  |
| 一、大气的组成与分层 .....             | (1)  |
| 二、气压与高度 .....                | (2)  |
| 三、飞行与大气 .....                | (3)  |
| <b>第二节 飞机座舱卫生</b> .....      | (6)  |
| 一、飞机座舱的密封增压 .....            | (6)  |
| 二、飞机座舱微小气候的卫生学要求 .....       | (8)  |
| 三、座舱污染 .....                 | (9)  |
| <b>第三节 高空缺氧及其防护</b> .....    | (10) |
| 一、急性高空缺氧对人体的影响 .....         | (10) |
| 二、急性高空缺氧的防护 .....            | (13) |
| 三、暴发性高空缺氧 .....              | (18) |
| <b>第四节 加速度及其防护</b> .....     | (19) |
| 一、加速度的概念 .....               | (19) |
| 二、持续性加速度 .....               | (20) |
| 三、冲击性加速度 .....               | (22) |
| <b>第五节 温度负荷及其防护</b> .....    | (24) |
| 一、航空中的温度环境 .....             | (24) |
| 二、高温负荷的生理反应 .....            | (25) |
| 三、低温负荷的生理反应 .....            | (27) |
| 四、对异常温度环境的防护 .....           | (28) |
| <b>第二章 飞行卫生保障</b> .....      | (30) |
| <b>第一节 飞行四个阶段的卫生保障</b> ..... | (30) |

|                                             |      |
|---------------------------------------------|------|
| 一、飞行预先准备阶段 .....                            | (30) |
| 二、飞行直接准备阶段 .....                            | (32) |
| 三、飞行实施阶段 .....                              | (32) |
| 四、飞行讲评阶段 .....                              | (33) |
| 第二节 各种飞行的卫生保障 .....                         | (34) |
| 一、不同条件下飞行的主要影响因素 .....                      | (34) |
| 二、卫勤保障措施 .....                              | (38) |
| 第三节 舰载机飞行的卫生保障 .....                        | (41) |
| 一、飞行环境因素及其对人体的影响 .....                      | (42) |
| 二、舰载机飞行的卫生保障措施 .....                        | (43) |
| 第四节 直升机飞行的卫生保障 .....                        | (45) |
| 一、直升机飞行环境因素及对人体影响 .....                     | (45) |
| 二、直升机飞行的卫生保障措施 .....                        | (48) |
| 第五节 飞行人员健康鉴定 .....                          | (51) |
| 一、飞行学员的医学选拔 .....                           | (51) |
| 二、飞行人员的体格检查 .....                           | (53) |
| 三、健康鉴定结论 .....                              | (55) |
| 四、健康等级划分 .....                              | (55) |
| 五、飞行人(学)员因身体原因转换机种、<br>停飞(停学)、复飞及特许飞行 ..... | (56) |
| 第六节 飞行人员航空生理训练 .....                        | (57) |
| 一、航空生理训练的内容 .....                           | (58) |
| 二、航空生理训练的组织实施 .....                         | (60) |
| 附 录: 飞行员医学临时停飞标准 .....                      | (61) |
| 第三章 飞行人员日常卫生保障 .....                        | (64) |
| 第一节 飞行人员营养卫生 .....                          | (64) |
| 一、飞行人员的营养需要 .....                           | (64) |

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 二、飞行人员的膳食制度 .....       | (67) |
| 三、预防营养性疾病 .....         | (70) |
| 第二节 飞行人员体育锻炼 .....      | (70) |
| 一、运动的卫生学原则 .....        | (71) |
| 二、不同锻炼项目的生理特点 .....     | (72) |
| 三、锻炼编组和运动项目的选择 .....    | (74) |
| 四、掌握适宜的运动量 .....        | (75) |
| 五、特殊锻炼 .....            | (76) |
| 第三节 飞行人员日常作息 .....      | (79) |
| 一、在航空活动中似昼夜节律失调的主要表现 .. | (80) |
| 二、克服似昼夜节律失调的措施 .....    | (80) |
| 第四节 飞行人员的健康疗养 .....     | (81) |
| 一、健康疗养的组织实施 .....       | (81) |
| 二、航空军医随队疗养的工作 .....     | (82) |
| 三、疗养效果的评定 .....         | (83) |
| 第五节 飞行疲劳 .....          | (86) |
| 一、产生飞行疲劳的条件 .....       | (86) |
| 二、判定飞行疲劳的方法 .....       | (88) |
| 三、飞行疲劳的预防 .....         | (91) |
| 第六节 吸烟、饮酒与飞行安全 .....    | (92) |
| 一、吸烟与飞行安全 .....         | (93) |
| 二、饮酒与飞行安全 .....         | (93) |
| 第七节 药物与飞行 .....         | (94) |
| 一、作用于中枢神经系统药物 .....     | (95) |
| 二、抗空晕病药 .....           | (96) |
| 三、提高暗适应能力的药物 .....      | (97) |
| 四、提高缺氧耐力的药物 .....       | (97) |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| 五、抗高血压病药 .....                | (97)         |
| 六、控制青光眼的药物 .....              | (98)         |
| 七、抗酸药 .....                   | (98)         |
| 八、治疗糖尿病的药物 .....              | (99)         |
| 九、镇痛药和解热药 .....               | (99)         |
| 十、预防疟疾药物 .....                | (99)         |
| 十一、抗生素类药物 .....               | (99)         |
| 十二、磺胺类药物 .....                | (100)        |
| 十三、抗结核药 .....                 | (100)        |
| 十四、驱肠虫药 .....                 | (100)        |
| 十五、免疫血清 .....                 | (100)        |
| <b>第四章 航空心理卫生 .....</b>       | <b>(101)</b> |
| <b>第一节 航空心理学的基本概念 .....</b>   | <b>(101)</b> |
| 一、航空心理学的概念 .....              | (101)        |
| 二、航空心理学的研究范围 .....            | (102)        |
| 三、航空心理学的研究方法 .....            | (103)        |
| <b>第二节 飞行错觉 .....</b>         | <b>(104)</b> |
| 一、概述 .....                    | (104)        |
| 二、常见飞行错觉 .....                | (105)        |
| 三、飞行错觉的机理研究 .....             | (109)        |
| 四、预防飞行错觉的基本对策 .....           | (110)        |
| 五、飞行错觉的处理 .....               | (112)        |
| <b>第三节 飞行人员心理学选拔与鉴定 .....</b> | <b>(115)</b> |
| 一、心理选拔概述 .....                | (115)        |
| 二、飞行人员心理选拔的主要测量内容 .....       | (116)        |
| 三、飞行人员的心理选拔方法 .....           | (118)        |
| 四、心理学选拔结果的评定 .....            | (119)        |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 五、飞行人员的心理学鉴定 .....     | (121) |
| 第四节 飞行人员的心理训练 .....    | (122) |
| 一、心理训练的概念 .....        | (122) |
| 二、常用的心理训练方法 .....      | (122) |
| 第五章 航空救生 .....         | (125) |
| 第一节 弹射离机 .....         | (126) |
| 一、弹射冲击过载 .....         | (126) |
| 二、高速气流吹袭 .....         | (131) |
| 三、气动力减速过载 .....        | (134) |
| 四、快速旋转 .....           | (136) |
| 第二节 开伞与着陆 .....        | (138) |
| 一、开伞冲击过载 .....         | (138) |
| 二、着陆冲击过载 .....         | (140) |
| 第三节 生存与营救 .....        | (144) |
| 一、生存 .....             | (144) |
| 二、营救 .....             | (147) |
| 第四节 航空救生的医学保障 .....    | (147) |
| 一、地面弹射训练 .....         | (147) |
| 二、跳伞训练 .....           | (148) |
| 第六章 常见病与航空性疾病的预防 ..... | (153) |
| 第一节 高空胃肠胀气 .....       | (153) |
| 一、发病原因 .....           | (153) |
| 二、发生机理及主要症状 .....      | (154) |
| 三、预防措施 .....           | (155) |
| 第二节 高空减压病 .....        | (155) |
| 一、发病原因 .....           | (155) |
| 二、影响发病率的因素 .....       | (156) |

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 三、症状与体征 .....     | (158) |
| 四、预防措施 .....      | (159) |
| 第三节 耳气压性损伤 .....  | (160) |
| 一、损伤机理及主要症状 ..... | (160) |
| 二、预防措施 .....      | (161) |
| 第四节 鼻窦气压性损伤 ..... | (162) |
| 一、损伤机理及主要症状 ..... | (162) |
| 二、预防措施 .....      | (163) |
| 第五节 空晕病 .....     | (163) |
| 一、发病机理 .....      | (164) |
| 二、主要症状 .....      | (165) |
| 三、预防措施 .....      | (165) |
| 第六节 晕厥 .....      | (166) |
| 一、发病机理及分类 .....   | (167) |
| 二、预防措施 .....      | (168) |
| 第七节 神经衰弱 .....    | (169) |
| 一、发病原因及临床表现 ..... | (169) |
| 二、预防措施 .....      | (170) |
| 第八节 冠心病 .....     | (171) |
| 一、发病原因 .....      | (171) |
| 二、预防措施 .....      | (173) |
| 第九节 心律失常 .....    | (174) |
| 一、发病原因 .....      | (174) |
| 二、临床表现 .....      | (175) |
| 三、预防措施 .....      | (175) |
| 思考题 .....         | (177) |

# 第一章 概 论

## 第一节 飞行与大气

### 一、大气的组成与分层

#### (一) 大气的组成

包绕地球的空气层称为“大气”(atmosphere),亦称“大气层”。这是生物生存不可缺少的条件,也是航空器飞行的必要条件。

大气是氮、氧和氩的混合气,并有微量二氧化碳和一些稀有气体组成,这是大气的固定成分。由于大气内部的混合作用及自然界物质循环的结果,大气中几种主要气体成分的容积百分比在一定高度范围内基本保持不变。如在 30 km 高空,氧和氮的比例仍保持 1:4,与海平面相近。实际上,干燥空气可认为是由 21% 氧气和 79% 氮气所组成。在更高的高度,空气发生了重力性分离现象。

大气中非固定成分有:水汽、灰尘、烟粒、细菌及其他杂质等,它们含量不定,常只限于某一特定高度范围。

#### (二) 大气的分层

大气的底层为地面或海面,离开底界越高,大气越稀薄,并逐渐过度到宇宙空间。大气顶界的高度约为 5 000 km。

大气可分为内圈大气和外圈大气两部分。外圈大气指700 km 高度以上,内圈大气指地面至700 km 高度范围。根据其理化特性,内圈大气又可分为对流层、平流层和电离层,各层之间都是逐渐过度的,没有绝对的界限。现代航空活动的高度范围主要是对流层和平流层的下层。

1. 对流层(troposphere) 位于大气的最底层,底界是地面或海面,顶界则随着纬度、季节而变化,年平均高度在9~18 km。该层的主要特点如下。

(1) 气温随高度升高而降低。大气温度主要来源于太阳热辐射,气温在垂直高度的下降率平均为 $-0.65^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ 。

(2) 空气在垂直方向的对流运动剧烈。“对流层”名称由此而来,对流运动的主要原因是:靠近地表面大气,因为受热多,体积膨胀而上升;上层空气变冷,体积缩小而下降,形成了空气上下对流运动。

(3) 有云、雨、雾、雪等天气现象。

2. 平流层(stratosphere) 位于对流层的上面,其顶界距地面60~80 km,平流层的下层为11~30 km 高度范围。其气温几乎不随高度而发生变化,年平均值为 $-56.5^{\circ}\text{C}$ ,故此范围又称“同温层”(等温层),对航空活动有实际意义。在等温层中,很少有空气湍流,本层空气基本上是水平方向流动。水汽含量极少,通常没有云、雨、雾、雪等天气现象。平流层中的等温层,气流比较平稳,天空基本无云,对飞行有利。

## 二、气压与高度

大气压力(atmosphere pressure)是由于大气重量所产生的压强,简称“气压”。根据气象学惯用定义,某一高度上的