



航空航天医学全书

Aerospace Medicine Books

总主编 常耀明

航空航天临床医学

主编 张作明 李松林



第四军医大学出版社

014031704

V7
17
V5



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FUND PROJECT

航空航天医学全书

总主编 常耀明

航空航天临床医学

主 编 张作明 李松林



V7
17
V5

第四军医大学出版社·西安



北航

C1720240

图书在版编目 (CIP) 数据

航空航天医学全书. 航空航天临床医学/张作明, 李松林主编. —西安: 第四军医大学出版社, 2013. 12

ISBN 978 - 7 - 5662 - 0447 - 9

I. ①航… II. ①张…②李… III. ①航空航天医学 - 临床医学 IV. ①R856

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 309901 号

hangkong hangtian linchuangyixue

航空航天临床医学

出版人: 富 明 责任编辑: 富 明 黄 璐

出版发行: 第四军医大学出版社

地址: 西安市长乐西路 17 号 邮编: 710032

电话: 029 - 84776765 传真: 029 - 84776764

网址: <http://press.fmmu.edu.cn>

制版: 绝色设计

印刷: 陕西天意印务有限责任公司

版次: 2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 25.25 字数: 550 千字

书号: ISBN 978 - 7 - 5662 - 0447 - 9/R · 1299

定价: 106.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

航空航天医学全书

Aerospace Medicine Books

编 委 会

顾 问 张立藩 俞梦孙 陈善广 梅 亮

总 主 编 常耀明

编 委 (按姓氏笔画排序)

马 进 王 颀 王生成 王建昌

王树明 文治洪 卢志平 白延强

孙喜庆 苏洪余 李松林 李鸣皋

李金声 李勇枝 李莹辉 肖 玮

肖华军 肖海峰 余志斌 张 舒

张作明 张建杰 苗丹民 罗正学

罗永昌 胡文东 姜世忠 姚永杰

耿喜臣 徐先荣 曹新生 董秀珍

虞学军 詹 皓

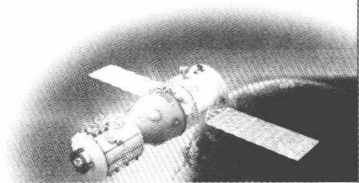
航空航天医学全书

Aerospace Medicine Books

《航空航天临床医学》

编 委 会

- 主 编 张作明 李松林
- 副 主 编 王建昌 李鸣皋 徐先荣
- 编 者 (按姓氏笔画排序)
- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 王 妍 | 王小成 | 王建昌 | 王树明 |
| 王思芳 | 王恩普 | 付兆君 | 伍 骥 |
| 刘 晶 | 刘红巾 | 刘娟芳 | 齐建林 |
| 安 晶 | 许 欣 | 李鸣皋 | 李松林 |
| 李勇枝 | 杨 剑 | 张 迁 | 张 磊 |
| 张作明 | 郑 军 | 赵 广 | 徐先荣 |
| 高 原 | 郭 琳 | 崔 丽 | 薛军辉 |
| 韩 磊 | | | |
- 学术秘书 薛军辉 王小成



序

1

近日欣闻常耀明同志担任总主编的国家出版基金资助项目《航空航天医学全书》(以下简称《全书》)即将出版,这套《全书》较为全面地覆盖了航空航天医学领域的各个专业,包括了《航空航天医学史》《航空航天生理学》《航空航天临床医学》等十部专著。作为一名长期从事航空航天医学工作的科技工作者,我非常高兴地看到有这么多同行专家积极参加《全书》的编写,也非常感慨航空航天医学体系能够扩大到今天的规模,并有如此迅猛的发展。因此,当常耀明同志邀请我为《全书》作序时,我乐见其成,也乐为之序。

航空医学的工作于我而言,是近六十年的主要事情,而航天医学也正是在这六十年中逐渐起步并渐趋成熟的。作为一门独特的学科,航空航天医学经历了波澜壮阔的发展过程,与社会的巨大变革紧紧地交织在一起,为百余年来人类飞行的发展做出了重要的贡献。航空医学,从早期仅仅关注高空缺氧、寒冷和低气压等问题,逐步演变成人体生理学、药理学、临床医学、工效学、电子学以及材料学等多学科交叉融合的独立的医学学科,并且衍生发展出航天医学,成为航空航天医学学科。

我国的航空航天医学在新中国成立后的六十四年来也得到了巨大的发展。从初期的飞行人员体检队,逐步建立健全了专业教学机构第四军医大学航空航天医学系、专业研究机构空军航空医学研究所、中国航天员科研训练中心和专业临床机构空军总医院、海军总医院等航空航天医学机构,形成了较为完整的中国航空航天医学组织体系。需要指出的是,第四军医大学航空航天医学系作为国家重点学科,是国内高校唯一的航空航天医学专业本科、硕士、博士授权学科和博士后培养点,并建立了航空航天医学的继续教育体

系,自建系以来,已为国家、军队培养航空航天医学专业人才近万名,对我国航空航天医学事业的发展做出了卓越的贡献。

众多专家编写的这套《全书》,是对我国几十年来航空航天医学工作的一次深刻总结,凝聚了航空航天医学工作者无数的心血。通览《全书》,可以体会到大家充分利用现代科技进步的成果,从不同的研究角度对航空航天医学开展了行之有效的探索,这套《全书》的总结成果对进一步推动我国航空航天医学事业的发展具有重要的意义。

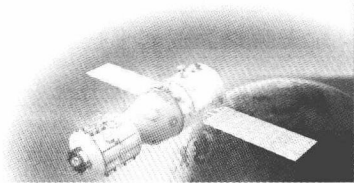
现如今,在疾病机制和防治研究上,国内外都有过于侧重细胞和分子生物学研究的趋向。然而航空航天医学的历史发展证明,真正解决飞行人员的医学问题,还是需要依靠应用科学的实际工作,同时也要继续重视科学的健康管理。我的工作体会,就是充分利用学科交叉的成果,积极探索解决问题的便利手段。

对未来的航空航天医学工作,我也有些思考与大家一同商榷。一是希望继续做好医学与工程的结合,这不仅有助于更好地解决实际工作中的医学问题,也能更好地拓展航空航天医学的学科建设。二是要注重复杂问题的简单化处理,我一直以为解决复杂问题的线索始终存在于简单的事物之中。三是建议把握好独立与系统的关系。这些年来,医学界的学科愈分愈细,追求学科独立,航空航天医学也有这种趋势。我以为单独的学科和片面的趋细是不可能长久立足的,系统应是更加重要和需要把握的方向,只有从整体和系统论的角度把握问题中各环节的关系,才能更有效地解决实际问题。

最后,感谢我国的航空航天医学工作者所付出的艰辛努力,也欢迎更多的有志青年投身于我国航空航天医学的建设事业。

A handwritten signature in black ink, consisting of three stylized Chinese characters: '王蒙' (Wang Meng).

2013年12月



序

2

随着国家的发展和强大,我国航空兵规模、载人航天工程水平和民航事业已傲然屹立于世界之林,航空航天医学也在国际同领域上占有重要的地位。我从一名战斗机飞行员成长为一名航天员,并驾乘“神舟”号飞船圆满完成了我国首次载人航天飞行任务,亲眼见证和亲身感受到了我国航空航天医学的显著进步。

在飞行部队,航空军医为飞行员安全飞行和顺利完成任务保驾护航,他们的专业知识和素养以及严谨细致的工作态度,给我留下了深刻的印象。在航天员大队,众多的航天医学工作者为我们航天员的职业生涯提供了重要的医学保障。航天飞行环境的特殊性和飞行任务的繁重性、复杂性对航天员提出了更高的要求,航天医学工作者制订了科学严格的训练方案和医监医保方案,并建立了有效的防护措施,很好地帮助我们从生理、心理上适应航天飞行的挑战。

当看到第四军医大学航空航天医学院、中国航天员中心、空军航空医学研究所等单位的专家学者共同编纂的《航空航天医学全书》(以下简称《全书》)时,我更加深刻体会到我国航空航天医学工作者们几十年的艰苦奋斗和执著追求,衷心感谢他们为保障我国飞行员和航天员的健康与安全所付出的艰苦劳动,同时也祝贺他们在航空航天医学研究与实践方面所取得的丰硕成果!

《全书》全面系统地回顾了航空航天医学的发展历程,融入了我国航空航天医学研究与实践的最新成果,梳理了当前和今后一个时期航空航天医学领域的重大科学问题和前沿研究热点。我相信,这对于推动我国

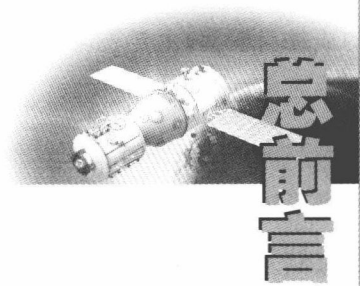
航空航天医学的创新发展,对于增强国内相关领域学术交流与合作,对于提高我国航空航天医学的国际影响力将发挥重要的促进作用。

《全书》的编著者均是直接从事航空航天医学研究与实践领域的专家,他们的理论水平和实践经验为本书的科学性、严谨性提供了重要保证。《全书》结构合理、深入浅出,较好地做到了知识性和可读性的和谐统一,既可作为航空航天医学研究人员的理论参考书,也可作为航空航天医学工程人员的工具书,还可作为相关领域本科生、研究生的教科书,具有较为广泛的应用价值。

我国正在大力发展航空航天事业,这对航空航天医学工作者提出了新的、更大的挑战。强化科技基础、培育创新人才、增强自主创新能力是应对这些挑战的重要举措。借此机会,期望我国的航空航天医学工作者始终以航空航天事业的需求为牵引,再接再厉,不断创新。也期望更多的有志青年胸怀梦想、勇挑重担、勤勉自强,为推动我国航空航天医学的创新发展贡献力量!这也是我欣然受邀,为本书作序的重要原因之一。

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive characters. The signature is positioned to the right of the main text block.

2013年12月



航空航天是目前人类认识和改造自然进程中最具活力、最具影响的科学技术领域,尤其是载人航空航天活动,其发展水平不仅是一个国家综合国力的集中体现,更与国防安全息息相关。尽管现代航空器或航天器携带的系统配备越来越精确、灵敏,并能够进行自动观察、存储、处理数据并自动操作,但永远代替不了人的作用,人始终是航空航天活动的核心要素,因此,保证飞行员、航天员生命安全,为他们创造健康、高效的工作生活环境,也是航空航天事业的一个重要组成部分,这就催生了航空航天医学的建立与发展。只要有载人航空航天活动,就离不开航空航天医学。

航空航天医学(aerospace medicine)是研究人在大气层和外层空间飞行时外界环境因素(低压、缺氧、宇宙辐射等)及飞行因素(超重、失重等)对人体生理、心理功能的影响,寻找有效的防护措施,保证飞行员和航天员的健康与安全,提高完成各种飞行任务的效率以及为航空航天工程技术发展提供医学数据的一个综合性的医学分支,是一门集医、工、理、化、生及社会科学等于一体的前沿交叉学科,经历了一个从萌芽到诞生、再到飞速发展的过程。它涉及航空航天生理学、航空航天生物动力学、航空航天心理学、航空航天临床医学、航空航天医学工程学等多个学科。

从中国人独立自主制造各种飞行器上天,到中国航天第一人杨利伟的太空遨游,再到翟志刚在太空留下中国人的第一个脚印,我国航空航天事业空前繁荣,航空航天医学的发展也驶入快车道,取得了举世瞩目

的成果与成就,主要表现在以下几个方面:建立了一套完整的具有中国特色航空航天医学组织体系和保障体系,包括飞行人员的体检标准和体检制度,航空航天生理心理训练制度及卫生保障规定及措施等;对航空病和飞行人员常见病、多发病的防治研究取得了较大进展,制定了供氧、抗荷、弹射救生装备的生理卫生学标准;建立起几十家航空航天医学教学、训练、科研、临床医疗机构,培养了一大批优秀的航空航天医学人才,为我国航空航天医学的发展做出了卓越贡献。这些成果与成就是广大航空航天医学工作者心血和智慧的凝练与结晶,是航空航天医学领域甚至航空航天事业的宝贵财富。身为欲为航空航天医学事业奋斗终生的一员,深感把这些优秀成果转化为知识力量的必要性与重要性。这正是《航空航天医学全书》(以下简称《全书》)这套丛书的动意。

《全书》力求全面、系统,从航空航天医学研究内容出发,共设十个分册,《航空航天医学史》《航空航天生理学》《航空航天生物动力学》《航空航天心理学》《航空航天临床医学》《航空航天药理学与毒理学》《航空航天卫生学》《航空航天卫生勤务》《航空航天医学工程学》《航空航天生理心理训练及疗养学》,几乎涵盖了航空航天医学各个学科。《全书》首次对我国乃至全球航空航天医学进行系统、全面的总结;首次深入分析比较我国及其他发达国家航空航天医学发展的历程、现状及前景,为实现我国航空航天医学的长期、可持续发展提供理论依据;首次全面梳理当前航空航天医学领域的重大科学问题和前沿研究热点,对于增强国内、国际学术交流与合作,促进我国航空航天医学事业国际化进程,尽快缩短与发达国家的差距具有重要的推动作用。《全书》不仅对于我国航空航天医学领域而言具有较高的学术价值和应用价值,即便在全球范围,由于其特殊的承载和交流作用,对于提升我国航空航天医学在国际领域的影响力和地位亦有重要意义。

《全书》从策划、编纂到出版历时两年有余,凝结了第四军医大学航空航天医学院、中国航天员科研训练中心(原航天医学工程研究所)、空军航空医学研究所、空军总医院、民航医学中心(民航总医院)等代表我国航空航天医学研究最高水平的权威机构学科带头人和科研工作者的心血,是一次集体智慧和学术的呈现,在此向给予《全书》关心、支持和帮助的各级领导以及付出辛苦劳动的各位同仁表示衷心的感谢!

在《全书》的编写过程中,我们参考、借鉴了许多国内外作者的观点和有关资料,主要参考文献均列于每章内容之后,在此谨向各位作者表示衷心的感谢。有些资料因

各种原因,已无法找到原始出处及作者,在此谨向原作者致歉并表示衷心的感谢。《全书》得以顺利出版,还要特别感谢国家出版基金的资助。

在编写过程中,我们始终保持科学、严谨、缜密、认真、负责的态度,对所著内容反复论证、修订,以期成书尽善尽美,成为经典、传世之作,但却难免留下一些不足和遗憾,希望本《全书》对学界同行的学术探索有所镜鉴,对青年一代航空航天医学工作者的学术成长有所启迪,对我国航空航天事业的发展有所支撑和保障。未来航空航天医学工作者的职责任重道远,本次创作只是一次知识的激荡和学术的碰撞,我们还要继续努力。

A handwritten signature in black ink, reading '常焜明' (Chang Yiming). The characters are written in a fluid, cursive style.

2013年12月



前言

航空航天临床医学是航空航天医学的重要组成部分,是航空医学保障的主要内容。作为《航空航天医学全书》的分册,《航空航天临床医学》主要涉及航空航天医学领域中的临床问题,包括从事航空、航天活动人员的选拔、健康维护和医学鉴定等内容,其中又以医学鉴定内容为重点。航空(或航天)医学鉴定是保障航空、航天安全的重要措施,且有强制性的法规要求。因此,航空航天医学鉴定不单纯是一个医学过程,也是一项法规执行过程。航空(或航天)医学鉴定工作者,包括航空(或航天)医生、航空(或航天)体检医师,必须具有执业医师资格,获得从事航空(或航天)医学鉴定的资质,获得民航当局的委任或军方的指派后才能开展对相应人员的医学鉴定工作。虽然航空、航天所面临的飞行环境不同,其对身体的要求也有所区别,但是航天临床医学是在航空医学基础上发展起来的,航空临床医学的理念同样适用于航天医学,因此本书以介绍航空临床医学为主。

在航空医学保障方面,我国军方主要参考苏联的模式,我国民航则脱胎于军事航空,沿袭军事航空的保障模式,如航空医生岗位的设置、招收飞行人员的模式等。随着航空航天科学技术的进步和我国民用、军事航空的快速发展,原有的保障模式已经不能适应当前航空医学保障的需要。中国民航按照国际民航组织的基本要求和发达国家的经验,在民用航空医学法规方面进行了不断的改革,2012年起按照《民用航空人员体检合格证管理规则》(CCAR-67FS-R2)(民航局令213号)和《民用航空人员体检合格证管理程序》(AP-67FS-001)(征求意见稿,中国民用航空局飞行标准司)规范航空医学鉴定工作,由中国民航的委任航空体检医师在指定的体检机构进行体格

检查和医学鉴定。目前,军队飞行人员的年度体格检查(年度体检)、住院或疗养后的医学鉴定由设有空勤科的联勤医院、疗养院及航空医学鉴定训练中心承担,医学鉴定体系和模式也正在发生着变化。另外,一直以来我国对于航空航天医学的学科定位不够明确,最近又倾向于将该学科定位为特种医学。在上述背景下,关于航空航天医学各学科的分类、定位和术语方面还不够统一,人员岗位及其名称也常有变化。由于民航和军航空勤人员的工作环境和要求有较大的差别,本书只能从机制上和鉴定原则方面进行概述。除举例外,一般不涉及具体的体格检查标准,若需了解具体岗位航空人员身体条件的要求,可查阅相关人员的体格检查标准。在术语方面,本书尽量采用规范称谓进行叙述,如过去文献和法规中曾经出现过“健康鉴定”和“医学鉴定”等术语等,本书统一采用“航空(或空勤人员、飞行人员)医学鉴定”。此处的航空医学鉴定与临床上的医学鉴定、司法体系的法医鉴定不同,为职业医学范畴的岗位适合性鉴定。在本书绪论中对航空医生、航空军医、航医和航空体检医师术语进行了辨析。由于这几个术语在国内外文献上也常相互替代,因此在本书的其他章节中未对此进行严格区分。一般把在体检机构、医院或疗养机构从事航空医学鉴定的医师为航空体检医师,而在基层部队或航空公司从事日常航空医学保障的为航空医生(航空军医)或航医,当然也有同时身兼航空体检医师和航空医生双重职务的。在民航,对于学习飞行的大学生称为“飞行学生”,而在军队则称为“飞行学员”,但是其英文表述(flight student)是相同的,本书中统一采用“飞行学员”进行叙述。在普通临床医学领域,体格检查(physical examination)通常是指医生用自己的感官或传统的辅助器具对患者进行系统的观察和检查,揭示机体正常和异常体征。而在航空医学领域则泛指医学检查,如传统的问诊、实验室检查和辅助检查,有时甚至需要进行心理学方面的检查。体格检查标准中不仅包括哪些病症或功能异常情况飞行合格(或不合格),还包括人体测量方面的要求和实验室检查、辅助检查指标的具体标准。

《航空航天临床医学》共分十九章,主要包含四部分内容:第一部分介绍航空临床医学历史、理念、医学鉴定法规要求、医学鉴定基本工作程序与方法;第二部分介绍部分专科病症对飞行工作的影响及其医学鉴定,这些专科病症是影响飞行学员招收、停学和飞行员停飞的主要原因,也是本书的重点内容;第三部分介绍民用航空中的特有医学问题和航天临床医学问题;第四部分介绍飞行人员用药问题。航空航天临床医学涉及内容广泛,且具有很强的实践性和针对性。本书仅对航空航天临床医学领域的一些基本问题和共性问题进行论述。由于篇幅限制,本书仅选择飞行人员常见病和多发病进行介绍,以期读者据此举

一反三,解决航空临床医学实践中的具体问题。对于那些希望更深入了解本专业知识的人员,可以利用各章的参考文献或附录中提供的线索进行查阅。

本书的编者来自第四军医大学、空军总医院、海军总医院、民航医学中心、中国航天员科研训练中心,均为国内长期从事航空航天临床医学临床、教学、科研和医学鉴定的一线人员,是我国民航、军航各类体格检查标准、医学鉴定程序等法规的主要编写者和执行者,有着丰富的实践经验,代表着我国当前航空航天临床医学领域的实力和水平。但是正如前文所说,我国航空航天医学正处于一个快速发展和变革时期,航空航天医学鉴定的理念和体系仍在不断发展和完善之中,涉及具体的航空航天临床医学问题必须按照中国民航或军队的相关法规执行。

由于编者的学术水平和航空航天临床实践经验有限,疏漏之处在所难免,敬请读者批评、指正。

张作明 李松林
2013年7月



目 录

第一章 航空航天临床医学绪论	1
第一节 航空航天临床医学及其学科定位	1
第二节 航空医生的基本职责和任务	3
第三节 空勤人(学)员的健康维护	5
第二章 航空医学鉴定总论	8
第一节 航空医学鉴定概述	8
第二节 医学鉴定工作的四个环节	9
第三节 医学鉴定的依据——体格检查标准	11
第四节 医学鉴定的工作程序及鉴定结论	15
第五节 如何做好医学鉴定工作	16
第三章 呼吸系统疾病	18
第一节 慢性阻塞性肺疾病	18
第二节 支气管哮喘	19
第三节 自发性气胸	21
第四节 肺结核	21
第四章 循环系统疾病	24
第一节 概述	24
第二节 原发性高血压	29
第三节 冠状动脉粥样硬化性心脏病	37
第四节 心律失常	43
第五节 先天性心脏病	50
第五章 消化系统疾病	58
第一节 慢性胃炎	58
第二节 消化性溃疡	59



第三节	胃食管反流病	62
第四节	肝胆疾病	63
第六章	泌尿系统疾病	67
第一节	急性肾小球肾炎	67
第二节	慢性肾小球肾炎	67
第三节	肾病综合征	68
第四节	IgA 肾病	68
第五节	慢性肾衰竭	69
第七章	血液系统疾病	71
第一节	缺铁性贫血	71
第二节	白细胞减少和粒细胞缺乏症	72
第三节	白血病	74
第四节	过敏性紫癜	74
第五节	特发性血小板减少性紫癜	75
第八章	内分泌和代谢性疾病	77
第一节	甲状腺功能亢进症	77
第二节	甲状腺功能减退症	80
第三节	糖尿病	82
第九章	风湿性疾病	87
第十章	精神医学	89
第一节	心境障碍	89
第二节	神经症	96
第三节	应激相关障碍	115
第十一章	神经医学	128
第一节	总论	128
第二节	头痛	135
第三节	晕厥	140
第四节	闭合性脑外伤	150
第五节	脑血管病	156
第六节	高空减压病	164
第十二章	眼科疾病	175
第一节	概述	175
第二节	视觉功能	184