
现代 舰船卫生学

XIANDAI JIANCHUAN WEISHENGXUE

主 编 柯文棋



PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

人民军医出版社

现代舰船卫生学

XIANDAI JIANCHUAN WEISHENGXUE

主编 柯文棋



人民军医出版社

People's Military Medical Press

北京

图书在版编目(CIP)数据

现代舰船卫生学/柯文棋主编. —北京:人民军医出版社,2005.1

ISBN 7-80194-511-5

I. 现… II. 柯… III. 航海医学:卫生学 IV. R831

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 101660 号

策划编辑:王 敏 加工编辑:崔永观 责任审读:李 晨

出 版 人:齐学进

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市复兴路 22 号甲 3 号 邮编:100842

电话:(010)66882586(发行部)、51927290(总编室)

传真:(010)68222916(发行部)、66882583(办公室)

网址:www. pmmp. com. cn

印刷:三河市春园印刷有限公司 装订:春园装订厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:42.5 ·彩页 1 面 字数:932 千字

版次:2005 年 1 月第 1 版 印次:2005 年 1 月第 1 次印刷

印数:0001~3000

定价:95.00 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

电话:(010)66882585、51927252

前 言

我国海域辽阔,海岸线长,航海事业蓬勃发展。随着改革开放的不断深化,我国军用和民用航海事业出现了更加广阔的发展前景。舰船卫生学是随着我国航海事业和海军建设的发展而发展的,正在受到广泛的重视。

舰船卫生学是研究舰船环境因素、作业和生活条件对舰船员的影响规律,以及制定有效措施,维护与增强舰船员身心健康的一门学科。舰船卫生学是航海医学的重要组成部分,是运用卫生学的理论与技术,运用基础医学、临床医学知识和现代科学技术,研究和阐明舰船在航行与停泊、作业与训练、平时与战时的舰船员所面临的各种卫生学问题。

舰船卫生学在我国既是一门古老的、又是年轻的专业学科。早在明朝郑和七次下西洋时的船队就相当重视远航卫生和生活保障。中华人民共和国建国 50 多年来,我国舰船卫生学界的专家、学者和广大舰船卫生工作者,在党和各级政府以及各单位的领导下,全面开展了舰船卫生技术保障和研究工作,在舰船卫生学的理论与实践方面,都做出了显著成绩,积累了大量经验,取得了大批研究成果,标志着我国舰船卫生学的发展进入了崭新阶段。这些成果和经验亟待加以总结、提高和推广。

近年来,世界现代科学技术迅猛发展。及时介绍这些新技术、新成果在舰船卫生学中的运用,了解新的发展趋势,实为刻不容缓。

随着我国军用和民用航海事业的发展,从事舰船卫生学的专业人员不断增加,特别是年轻的工作人员,急需不断提高他们的专业理论水平和技术素质。因此,迫切需要有一部系统介绍舰船卫生学理论与技术的大型专著。

鉴于上述情况,中国人民解放军海军后勤部卫生部组织军内外 60 多名舰船卫生学专家,集体撰写了这本我国第一部《现代舰船卫生学》大型专著。本书的编著工作由海军医学研究所牵头,参加编写的撰稿人来自海军后勤部卫生部、海军医学研究所、第二军医大学海医系、第二军医大学南京军医学院和中国人民解放军 413 医院以及上海远洋医院等单位。出版《现代舰船卫生学》专著,全面系统总结舰船卫生学领域的成果、技术与经验,对于推动舰船卫生学学科的深入发展,保障舰船员身心健康,促进航海事业发展和海军建设,具有很高的实用价值。

本书有以下主要特点:

(1)是我国第一部有关舰船卫生学学科的大型专著。为填补空白,注重理论与实践

相结合,认真总结经验,尤其是本书作者的研究成果与实践经验,使本书具有中国特色。

(2)突出科学性、实用性和先进性。本书各章除了系统介绍基本知识,注重总结我国舰船卫生学学科 50 多年来积累的成果、理论、技术、方法与经验外,同时也反映当代国际上该领域的新成就、新技术、新进展及其发展趋向,使本书能反映 20 世纪 90 年代末和 21 世纪初的最新内容。

(3)突出重点,系统全面。舰船卫生学学科涉及众多领域,内容广泛,为叙述方便,层次清楚,将全书分为:总论、舰船特殊物理环境卫生、舰船特殊化学环境卫生、营养食品与给水卫生、舰船特殊作业卫生以及舰船卫生学的其他领域等 6 篇,共 31 章。近 20 多年来,我国颁布了大量与舰船卫生学有关的卫生标准、规范、法规等,在本书相关章节内分别介绍。同时还相应介绍国外的相关标准。此外,本书作者们在撰写过程中参考了国内外许多专家、学者的论文和著作等,在本书各章文末列出了正式出版的主要参考文献。为便于学术交流,在本书附录中还编纂了舰船卫生学名词英汉和汉英对照索引。

(4)写作特点:①力求突出舰船的特点,尽量反映与舰船有关的卫生学内容;②力求体现“以军为主,兼顾民用”的特点,即以海军舰船(包括水面舰艇、潜艇和辅助船)为重点,尽量兼顾民用船舶(特别是远洋船舶),以便扩大本书的使用范围。

本专著的主要读者对象是:①具有大专以上学历的从事军用或民用航海卫生领域的科研、教学、预防、医疗和管理工作的专业技术人员(也可作为大专、本科或研究生的高层次参考书);②从事军用或民用航海卫生专业工作的广大中、初级医务工作者;③从事军用或民用航海医学的其他人员以及从事其他领域的卫生学或预防医学专业技术人员;④对某些相关学科,如造船学、航海学、海洋工程学、潜水高气压医学、航海疾病学、环境医学、劳动保护科学、医学信息学等的专业技术人员,也可作为跨学科的专业参考书。

本书的撰写与出版,得到了海军后勤部卫生部吴爱民部长和吴俊生、闫凤青、董胜利副部长以及原副部长丁青艾主任医师的热情指导与关心支持。本书的撰写与出版还得到了海军医学研究所以及第二军医大学海医系、第二军医大学南京军医学院等单位各级领导的关心与大力支持。这次聘请参加本书撰稿的学者都是工作在舰船卫生学第一线的专家,他们通过自己的长期实践,积累了丰富的专业知识和经验。因此,本书的出版与他们的辛勤劳动及热情合作是分不开的。在本书制定编写大纲和审稿过程中,得到了刘忠权、胡正元、刘广青、陶关林、王恩美、王近中、龚国川、曹祚焕、丁南湖、罗修裕、王有谦、陈国根等专家、教授的热情指导与帮助。我谨代表编审委员会和编委会向上述各级领导和各位专家、教授致以深切的谢意。此外,在本书的书稿打印过程中,李政年、黄锋、徐灵活、薛凤照、虞春等同志付出了辛勤的劳动,特致谢意。

使我们深感荣幸的是,原中共中央政治局常委、中央军委副主席刘华清上将非常关心舰船卫生工作,欣然为本书题词。我代表本书全体编写人员谨致衷心的感谢。

人民军医出版社为本书的出版自始至终给予热情指导和大力支持,我们特致深切谢意。

由于本书涉及专业领域广泛,加上我本人才疏学浅,缺乏主编类似本书如此规模巨大、作者众多的大型专著的经验,因此对于本书可能存在的不足之处和缺点错误,恳请

广大读者多多批评指正,以期再版时修改与补充。

我们深信,本书的出版可为我国航海卫生工作者提供有价值的科学参考资料,必将对我国航海卫生事业的发展和为国防现代化建设服务起到积极的推动作用。

柯文棋

2004年12月

内 容 提 要

本书是一部权威、实用的舰船卫生与航海卫生领域的重要参考书,由海军医学研究所柯文棋教授牵头,多位专家集体撰写。分为总论、舰船特殊物理环境卫生、舰船特殊化学环境卫生、舰船特殊作业卫生、舰船卫生学的其他领域及舰船营养、食品与给水卫生 6 篇,共 31 章。

本书系统收集了近年来国内外舰船卫生与航海卫生领域的最新基础研究成果,全面介绍了舰船特殊物理、化学环境对机体的影响与卫生防护对策,系统论述了舰船特殊作业岗位的工作特点和卫生保障要求,对航海心理卫生的保障方法、舰船员的卫生保健措施以及舰船污物的处理等也进行了介绍。内容丰富,图文并茂,资料翔实,具有较强的实用性和针对性,书后还附有航海卫生军用标准索引和舰船卫生学名词中英文对照,便于读者学习时参阅。本书可供舰船卫生人员、海军舰艇军医和卫生管理人员、航海行政管理人员学习参考。

责任编辑 王 敏 崔永观

编著者名单

组织编写单位 海军后勤部卫生部

编审委员会

主任委员 吴爱民

副主任委员 柯文棋 丁青艾 吴俊生 闫凤青 董胜利

委 员 高存印 管柏林 刘 军 张建国 殷 明

陶永华 潘小军 林嗣忠 王海明 季红光

主 编 柯文棋

副 主 编 吴爱民 丁青艾 吴俊生 闫凤青 董胜利

管柏林 刘 军 林嗣忠 王海明 季红光

编 委 会 (以姓氏笔画为序)

丁青艾 王 珏 王友顺 王海明 白 云

乐秀鸿 闫凤青 向建华 朱炳钗 刘 军

刘凯基 余 浩 李中华 李政年 李荣杰

李振杰 肖存杰 张建国 汪南平 吴俊生

吴爱民 季红光 林庆贤 林嗣忠 柯文棋

殷 明 郭丰涛 陶永华 唐志文 唐新民

徐建华 秦思昌 章建程 梁振福 董胜利

褚新奇 管柏林

作 者 (以姓氏笔画为序)

丁青艾 马志毅 王 珏 王友顺 王海明

方旭东 白 云 白志诚 乐秀鸿 包德海

闫凤青 邬红辉 向建华 许林军 吉庚耀

朱炳钗 刘 军 刘凯基 刘洪林 张 彤

张建国	陈 茜	陈伯华	余 浩	李中华
李政年	李荣杰	李振杰	肖存杰	吴国南
吴俊生	吴爱民	汪南平	杨玉明	季红光
周宏元	周宗华	林庆贤	林嗣忠	柯文棋
赵玉坤	赵有生	项光强	胡家庆	殷 明
顾 巍	郭丰涛	陶永华	钱阳明	唐志文
唐新民	徐建华	徐瑞俊	秦思昌	黄建松
章建程	梁振福	童 涛	董胜利	蒲 涛
褚新奇	管柏林	蔡久波	蔡懿灵	黎露刚
薛建华	薛彦雷			

学术秘书 李政年(兼) 黄天慧

主 编 简 介



柯文棋 1942年8月出生，福建省莆田市人。1966年毕业于第二军医大学海军医学系。海军医学研究所舰艇卫生研究室原主任，研究员，海军舰艇卫生专业委员会主任委员，中华航海医学会航海卫生专业委员会主任委员，全军航海医学专业委员会副主任委员，中国系统工程学会人一机—环境系统工程专业委员会委员，《解放军预防医学杂志》编委。1967年起从事舰艇卫生学研究工作，至今已30余年。先后获军队科技进步二等奖4项、三等奖13项、四等奖3项。其中，主持完成的“扫雷艇强磁场对人体影响的研究及其安全性评价”获1994年军队科技进步二等奖，指导完成的“水面舰艇冲击对人体损伤阈值的实验研究”、“扫雷艇磁场生物效应与剂量关系及其作用阈值的研究”分别获1995、1999年军队科技进步二等奖。主持或指导研究、编制并获主管部门批准颁布的国家军用标准有《水面舰艇磁场对人体作用安全限值》(GJB2779-96)、《水面舰艇冲击对人体作用安全限值》(GJB2689-96)等。正式出版著作有：主编《航海卫生研究进展(第一卷)》(军事医学科学出版社，2003年)，副主编《舰艇卫生》(军事医学科学出版社，1999年)，参编《中国医学百科全书·航海、潜水医学》(上海科学技术出版社，1984年)、《航海医学知识问答》(海洋出版社，1988年)、《振动与冲击手册(第三卷)》(国防工业出版社，1992年)、《中国医学百科全书·军事医学》(上海科学技术出版社，1995年)、《军队卫生学(第四版)》(人民军医出版社，1998年)、《中国军事后勤百科全书·卫生勤务卷》(金盾出版社，2002年)、《军队卫生防疫技术规范》(人民军医出版社，2004年)等7部。公开发表论文50余篇。1999~2002年间，先后主持召开第一届海军舰艇卫生学术会议以及第一、二届航海卫生学术会议，促进了学术交流。1998年3月享受政府特殊津贴。荣立三等功1次。

目 录

第一篇 总 论

第 1 章 绪论	(3)
第一节 舰船卫生学的定义与任务	(3)
第二节 舰船卫生学的研究内容与方法	(4)
第三节 舰船环境与作业特点	(5)
第四节 舰船卫生标准的意义与制定原则	(7)
第 2 章 舰船卫生学的发展简史	(9)
第一节 国外舰船卫生学的形成与发展	(9)
第二节 我国舰船卫生学的形成与发展	(11)
第 3 章 舰船人-机-环境系统概述	(15)
第一节 舰船人-机-环境系统基本概念	(15)
第二节 舰船人-机-环境系统中的人-环境关系	(17)
第三节 舰船人-机-环境系统中的人-机关系	(19)
第四节 舰船人-机-环境系统的优化组合	(21)
第五节 舰船人-机-环境系统中的人体测量	(23)

第二篇 舰船特殊物理环境卫生

第 4 章 舰船微小气候对机体影响与卫生学要求	(33)
第一节 舰船微小气候的特点	(33)
第二节 舰船微小气候的测量	(35)
第三节 舰船舱室微小气候对机体的影响	(38)
第四节 舰船舱室微小气候的卫生学要求	(49)
第 5 章 舰船舱室照明卫生	(52)
第一节 舰船照明的特点	(52)
第二节 舰船照明的测量	(54)
第三节 舰船照明对机体的影响	(58)

第四节	舰船舱室照明的卫生学要求	(61)
第6章	舰船空气离子对机体影响与卫生学意义	(66)
第一节	空气离子的产生与分类	(66)
第二节	空气离子的生物学效应	(68)
第三节	空气离子的卫生学评价	(71)
第四节	舰船空气离子的卫生学意义与改善措施	(74)
第7章	舰船噪声对机体影响与防护	(80)
第一节	舰船舱室噪声的来源与特点	(80)
第二节	舰船舱室噪声的测量	(84)
第三节	舰船舱室噪声对机体的影响	(88)
第四节	舰船噪声的控制与卫生防护	(101)
第8章	舰船次声对机体影响与防护	(114)
第一节	次声的物理性质与来源	(114)
第二节	舰船次声的测量与评价参数	(116)
第三节	舰船次声对机体的影响	(117)
第四节	舰船次声的卫生防护	(121)
第9章	舰船振动对机体影响与防护	(125)
第一节	舰船振动的来源与特征	(125)
第二节	舰船振动的测量	(127)
第三节	舰船振动对机体的影响	(130)
第四节	舰船振动的控制与卫生防护	(134)
第10章	舰船冲击对机体影响与防护	(143)
第一节	概述	(143)
第二节	舰船冲击的产生与特性	(145)
第三节	舰船冲击的测量	(148)
第四节	舰船冲击对机体的影响	(150)
第五节	人体对舰船冲击的耐受性	(153)
第六节	舰船冲击的卫生防护	(158)
第11章	舰船磁场对机体影响与防护	(161)
第一节	舰船磁场的来源与特点	(161)
第二节	舰船磁场的测量	(163)
第三节	舰船磁场环境的模拟方法与装置	(168)
第四节	舰船磁场对机体的影响	(170)
第五节	舰船磁场的卫生防护	(174)
第12章	舰船射频电磁场对机体影响与防护	(179)
第一节	舰船射频电磁场的来源与特点	(179)
第二节	舰船射频电磁场的测量	(183)
第三节	舰船射频电磁场对机体的影响	(190)

第四节	舰船射频电磁场的卫生防护·····	(203)
第 13 章	舰船微波辐射对机体影响与防护 ·····	(212)
第一节	舰船微波辐射的来源与特点·····	(212)
第二节	舰船微波辐射的测量·····	(214)
第三节	舰船微波辐射对机体的影响·····	(217)
第四节	舰船微波辐射的卫生防护·····	(223)
第 14 章	舰船核辐射对机体影响与防护 ·····	(228)
第一节	舰船核辐射的来源与特点·····	(228)
第二节	舰船核辐射的监测·····	(236)
第三节	舰船核辐射对机体的影响·····	(244)
第四节	舰船核辐射的卫生防护·····	(252)

第三篇 舰船特殊化学环境卫生

第 15 章	舰船空气中有害物质的检测与消除 ·····	(259)
第一节	舰船舱室空气的组成·····	(259)
第二节	舰船有害物质的来源·····	(260)
第三节	舰船有害物质的采样·····	(264)
第四节	舰船有害物质的定性分析·····	(270)
第五节	舰船舱室有害物质的定量分析·····	(272)
第六节	舰船有害物质的控制与消除·····	(280)
第 16 章	舰船空气中有害物质的危害与防治 ·····	(288)
第一节	有害物质在体内的吸收、代谢与排泄 ·····	(288)
第二节	有害物质的毒性作用及其影响因素·····	(294)
第三节	有害物质对机体影响与中毒防治原则·····	(300)
第四节	舰船有害物质的毒理学评价·····	(313)
第五节	舰船有害物质的细胞毒理学·····	(316)
第六节	舰船有害物质卫生标准的制定·····	(320)
第七节	舰船有害物质的毒代动力学·····	(326)
第八节	分子生物学技术在舰船毒理学中的应用·····	(331)
第 17 章	舰船非金属材料毒性评价与控制 ·····	(337)
第一节	舰船非金属材料的用途与种类·····	(337)
第二节	舰船非金属材料释放物的定性定量分析·····	(344)
第三节	舰船非金属材料的卫生毒理鉴定实验·····	(345)
第四节	舰船非金属材料的安全性评价·····	(350)
第五节	舰船非金属材料的使用控制·····	(356)

第四篇 舰船营养、食品与给水卫生

第 18 章 舰船营养卫生	(361)
第一节 能量和营养素概述	(361)
第二节 舰船环境对营养代谢的影响	(365)
第三节 舰船员营养素供给量	(367)
第四节 营养调查和营养评价	(367)
第五节 食品营养卫生	(369)
第 19 章 舰船食品卫生	(371)
第一节 食品卫生监督管理	(371)
第二节 食品污染及其预防	(375)
第三节 食品的保藏与卫生	(384)
第四节 食物中毒及其防治	(389)
第 20 章 舰船给水卫生	(406)
第一节 水质卫生评价和标准	(406)
第二节 舰船供水标准	(420)
第三节 应急饮水	(426)
第四节 水质改善	(430)
第五节 海水淡化	(434)

第五篇 舰船特殊作业卫生

第 21 章 舰船特种岗位作业卫生	(443)
第一节 雷达作业卫生	(443)
第二节 无线电通信作业卫生	(448)
第三节 声纳作业卫生	(449)
第四节 轮机作业卫生	(451)
第五节 潜艇鱼雷发射作业卫生	(454)
第六节 舰船防化作业卫生	(458)
第 22 章 修船卫生	(463)
第一节 修船期间舰船员的生活与工作特点	(463)
第二节 修船作业常见伤害的发生原因与表现	(464)
第三节 修船作业的卫生保障	(467)
第 23 章 舰船远、长航卫生	(469)
第一节 舰船远、长航不良因素的作用特点	(469)
第二节 舰船远、长航对人员的影响	(470)
第三节 舰船远、长航各阶段的卫生保障	(473)

第 24 章 舰船训练作业卫生	(477)
第一节 舰船训练作业特点与卫生学原则	(477)
第二节 舰船员训练伤的流行病学与诊断	(480)
第三节 舰船员训练伤的预防	(484)
第 25 章 舰船值勤作业卫生	(488)
第一节 舰船值勤作业的卫生学特点	(488)
第二节 舰船值勤作业对人员的影响	(490)
第三节 舰船值勤作业的卫生保障	(497)

第六篇 舰船卫生学的其他领域

第 26 章 航海心理卫生	(501)
第一节 航海心理卫生基本概念	(501)
第二节 影响舰船员心理健康的因素	(503)
第三节 舰船员心理卫生测试与评定	(509)
第四节 舰船员的心理特征	(514)
第五节 舰船环境和航海条件对人员心理的影响	(518)
第六节 舰船员心理障碍与心身疾病	(519)
第七节 舰船员的心理选拔	(528)
第八节 舰船员心理卫生保障方法与措施	(532)
第 27 章 晕船	(536)
第一节 晕船发生的原因与机制	(536)
第二节 晕船对机体的影响	(540)
第三节 晕船的临床表现与敏感性检查	(542)
第四节 晕船的防治措施	(544)
第 28 章 舰船员疲劳	(548)
第一节 疲劳的概念与产生原因	(548)
第二节 疲劳的表现与评价	(549)
第三节 舰船员疲劳的消除与预防	(554)
第 29 章 舰船员被装卫生	(560)
第一节 概述	(560)
第二节 被装卫生学要求	(562)
第三节 被装的舒适性	(565)
第四节 被装的安全性	(569)
第五节 被装材料和性能	(571)
第六节 舰船特种服装	(577)
第七节 被装的功能整理	(584)
第八节 被装的洗涤和保养	(589)

第 30 章 舰船污物处理	(598)
第一节 舰船污物处理的卫生学要求	(598)
第二节 舰船污物的处理方法	(602)
第 31 章 舰船员卫生保健	(608)
第一节 舰船员的医学选拔与健康鉴定	(608)
第二节 舰船员的保健疗养	(620)
第三节 舰船员的体育锻炼	(624)
第四节 舰船员的个人卫生	(630)
第五节 舰船员常见病及其预防	(631)
附录	
附录 A 航海卫生相关的军用标准索引	(635)
附录 B 舰船卫生学名词英汉对照	(639)
附录 C 舰船卫生学名词汉英对照	(651)

第一篇

总 论