

第三届航海卫生学术会议 论文汇编

中华医学会航海医学分会
航海环境医学专业委员会
总后卫生部人民军医杂志编辑部

二〇〇五年十二月
厦门

加 强 舰 船 卫 生 研 究
促 进 航 海 事 业 发 展

刘 华 清
二〇〇四年
八月

原中共中央政治局常委、中央军委副主席刘华清上将

为《现代舰船卫生学》专著题词

祝賀第三屆航海衛生
學術會議召開

中華航海醫學與
高氣壓醫學雜誌
編輯部

二〇〇五年十月八日

贺 词

值此第三届航海卫生学术会议召开之际，谨向中华医学会航海医学分会航海环境医学专业委员会及与会代表致以热烈的祝贺！预祝会议圆满成功，并祝会议进行的学术交流能为促进我国航海环境医学专业的发展和壮大作出积极的贡献。

《海军医学杂志》愿与航海环境医学专业委员会及各位与会代表密切合作，为加强海军医学学术交流、促进海军医学事业的蓬勃发展共同努力！

《海军医学杂志》编辑部

2005 年 12 月

前 言

本汇编收录中华医学会航海医学分会航海环境医学专业委员会与总后卫生部人民军医杂志编辑部于 2005 年 12 月在厦门联合召开的第三届航海卫生学术会议交流的研究论文、工作总结报告和文献综述等, 共计 53 篇。内容涉及航海卫生总论与人-机-环境系统工程、航海物理因素特殊环境卫生、航海化学因素特殊环境卫生、航海饮食与被装卫生、航海特殊作业卫生与心理卫生、航海常见伤病预防和卫生保健与其他相关问题。出版本汇编, 旨在总结交流经验, 积累科技资料, 促进航海卫生学科发展。

在本汇编的编辑出版过程中, 海军医学研究所舰艇卫生研究室李政年、乐秀鸿、余 浩等同志付出了辛勤的劳动, 科技信息研究室给予了大力支持和帮助, 使本汇编能及时与大家见面。

由于本汇编的编辑出版工作时间仓促, 错误和不妥之处在所难免, 敬请大家批评指正。

柯文棋

2005 年 12 月

目 录

第一部分 航海卫生总论与人-机-环境系统工程研究

1. 我国舰船卫生学的发展现状与展望 柯文棋 (1)
2. 航海卫生领域的大型著作《现代舰船卫生学》问世 王 敏 (3)
3. 国外海军舰艇卫生研究的发展趋势 李旭霞 吴绪清 (5)
4. 舰艇环境医学的军用卫生标准概况 柯文棋 潘小军 潘海玲 (5)
5. 外国海军舰艇的适居性 吕传禄 王秀平 (6)
6. 美海军对舰员耐力的研究与管理措施 王秀平 吕传禄 (9)
7. 舰艇卫生保障技术与装备的基本发展趋势 龚国川 (12)

第二部分 航海物理因素特殊环境卫生研究

8. 氡及其子体的研究进展 秦思昌 王月兴 (15)
9. 驱逐舰电磁辐射对舰员生物氧化应激的影响
..... 颜士勇 柯文棋 周宏元 (17)
10. 海军特殊环境磁场与电磁场生物学效应的研究 李振杰 (19)
11. 海军特殊环境磁场与电磁场防护的研究 李振杰 (21)
12. 电磁辐射仿真研究进展 李振杰 (23)
13. 驱逐舰电磁辐射对舰员心理健康与认知能力的影响 余 浩 (25)
14. 舰船射频电磁场对机体的影响与防护 李振杰 (25)
15. 舰艇射频电磁场防护服的研究 李振杰 商思善 柯文棋等 (27)
16. 某型驱逐舰环境射频电磁场分布调查及分析
..... 李振杰 周宏元 柯文棋等 (28)
17. 水面舰艇环境电磁场的职业安全管理措施和建议 李振杰 柯文棋 (30)
18. 某飞机上的射频电磁场分布调查及分析 李振杰 沈 俊 张 慧 (32)
19. 静态加载对人体负重骨骼损伤特点的研究
..... 李政年 柯文棋 乐秀鸿等 (33)
20. 舰艇微波对人员的影响及防护措施 乐秀鸿 (34)

第三部分 航海化学因素特殊环境卫生研究

21. 舰船集防系统模拟舱空气中有害物质的配制及回风净化装置净化效果研究
..... 肖存杰 陈 茜 燕 锐等 (40)

22. 海军某舰远航训练时空气卫生检验结果与分析 丛黎明 郝晓燕 姜建岭等 (40)
23. 舰艇舱室空气质量评价程序与方法 汪南平 (43)
24. H/FQF95A 型多种气体分析仪 刘洪林 许林军 鲁毅钧等 (44)
25. 密闭容器中润滑油蒸汽(总烃)浓度的测定 陈 茜 鲁毅钧 潘沪湘 (45)
26. 潜艇用隔热水性胶泥释放物定性定量分析与卫生学评价 许林军 汪南平 陈 茜等 (45)
27. 光触媒 TiO_2 催化降解苯的试验研究 方晶晶 许林军 (46)
28. 艇用电缆常温释放物 and 高温热解物测定 潘沪湘 (47)
29. 舰船隔热绝缘材料用胶粘剂毒性检测与评价 徐新宏 (47)
30. 舰艇用新型阻燃橡胶地板常温释放物 and 高温热解物的 GC-MS 分析 燕 锐 汪南平 许林军等 (48)

第四部分 航海饮食与被装卫生研究

31. 远航舰艇编队饮食卫生保障的探讨及对策 张九海 (49)
32. 某海区舰船食品卫生现状调查及分析 童先秀 潘俊友 方小琼 (49)
33. 国军标《舰艇救生水卫生要求》实施的几点体会 林庆棋 (52)
34. 舰艇作训防护服装系列研究 李荣杰 (52)
35. 外军航空母舰饮食保障现状以及对我海军舰艇饮食保障的启示 莫文贵 (53)

第五部分 航海特殊作业卫生与心理卫生研究

36. 对舰艇维修工作人员身体状况的回顾性分析 张锡城 韩国华 胡书善等 (55)
37. 驻舰训练对直升机机组人员血浆 POMC-源性肽及调节因子的影响 沈 俊 张 慧 戴永红等 (56)
38. 短期驻舰远航对直升机飞行人员血浆 AVP、NT 和 NPY 的影响 张 慧 沈 俊 戴永红等 (57)
39. 焦虑与海员高血压及相关因素的分析 辛苏宁 吕全江 王 翼等 (58)
40. 破冰船冬季执行任务时卫生防疫保障初探 张天成 徐丹丹 王立新 (59)
41. 浅析海上作战的卫勤保障 王学明 许家央 (62)
42. 关注核潜艇艇员的亚健康 雷呈祥 (63)
43. 伊拉克战争中美国海军卫生预备役人员的动员 白 云 (64)

44. 酪氨酸干预对皮质酮致原代培养多巴胺神经元损伤的保护作用 殷 明 胡家庆 章建程等 (66)
45. 心理应激及酪氨酸干预对大鼠脑内氨基酸含量的影响 胡家庆 章建程 赵 敏等 (67)
46. 心理应激及酪氨酸干预对大鼠中枢多巴胺含量及其更新率的影响 章建程 胡家庆 赵 敏等 (68)
47. 海军某训练团新兵心理健康状况调查 陈方华 (68)

第六部分 航海常见伤病预防和卫生保健与相关研究

48. 舰员尿路致病性大肠杆菌毒力因子的临床检测 孙 红 (69)
49. 1823 名海军海勤人员吸烟情况分析 沈 澄 (70)
50. 浅谈舰艇航行期间人员多发伤病及预防 薛朝堂 (71)
51. 关于强化科研试验人性化管理理念的几点意见 张 燕 (72)
52. 自理学说应用于颅脑肿瘤舰艇病员护理 5 例 彭 均 (75)
53. 呼吸机相关肺炎的预防护理进展 胡 敏 (75)

第一部分 航海卫生总论与人-机-环境系统工程研究

我国舰船卫生学的发展现状与展望

柯文棋

(海军医学研究所, 上海, 200433)

舰船卫生学是研究舰船环境因素、军事作业和生活条件对人体影响及医学防护措施的学科, 其研究目的是为维护和增强舰船人员身心健康, 提高工作效能提供理论依据。近 20 年来, 随着科学技术的进步, 海军现代化建设的发展, 有力地促进了我国舰船卫生学的发展, 并在许多领域取得了较大进展。本文简述舰船卫生学学科的使命与任务, 着重阐述 20 世纪 80 年代以来我国舰船卫生学的发展现状, 并展望本学科的发展方向与趋势。

1. 舰船卫生学学科的使命与任务: 舰船卫生学是航海医学的重要组成部分, 是运用卫生学的基本理论与技术, 基础医学和临床医学的理论知识以及现代科学技术, 研究和阐明舰船在航行与停泊、作业与训练、平时与战时舰船人员面临的各种卫生学问题。舰船卫生学属于预防医学范畴, 其基本任务是在舰船居住、生活与军事作业方面预防各种不良因素和条件对舰船人员身心健康和工作能力的影响。主要可从以下两方面着手: ①根据舰船环境因素、劳动作业和生活条件对舰船人员身心健康的影响, 制订卫生学标准, 提出卫生学要求和措施, 以提高舰船环境质量, 改善劳动作业条件, 达到维护和增强舰船人员身心健康的目的。②从机体的健康和作业能力着手, 研究与提出各种医学预防措施, 以提高机体体能和耐力, 增强机体对各种环境因素、劳动作业和生活条件的适应与耐受能力, 提高舰船人员的作业能力; 或者提出卫生防护措施, 预防各种不良因素对机体的损伤。舰船卫生学的根本使命是积极地为军事航海任务提供卫生技术保障。因此, 加强舰船卫生学研究, 提高舰船海上作战的卫生保障能力, 对于提高舰船战斗力具有重要意义。

2. 我国舰船卫生学的发展现状

(1)拓展了学科研究范围: 在 20 世纪 60~70 年代开展舰船噪声、有害气体、高温、高湿、照明等特殊环境卫生, 舰船人员营养、食品、给水卫生, 以及晕船等方面研究的基础上, 80~90 年代以来随着舰船装备的发展和海军现代化建设的需要, 舰艇卫生学的研究范围不断拓展。先后对舰船冲击、振动、磁场、微波、射频电磁场、次声、紫外线、空气离子等特殊环境卫生, 海军特种被装卫生, 航海心理卫生, 舰船远航、长航卫生, 舰船非金属材料毒理学, 以及舰船人员疲劳、睡眠剥夺和特殊作业条件下的卫生学保障等方面开展了大量研究; 先后多次开展模拟舰船多种理化环境因素和饮食条件下舰船人员生存能力的 30~120 天大型综合性实验研究、模拟舰船多种环境因素的复合生物效应实验研究; 初步开展舰船人-机-环境系统工程的研究。使我

国舰船卫生学发展成为一门多种专业的综合性学科。

(2)建立了舰船卫生学军用标准体系:近 20 年来,在舰船噪声、振动、冲击、磁场、照明、微小气候、有害气体等理化环境因素以及营养、食品与给水卫生等方面,研究制订了一系列舰船卫生学标准,并经主管部门批准为军用标准。据 1984~2004 年间的不完全统计,先后颁布了 30 多项国家军用标准(GJB)或海军标准(HJB),初步建立了我国舰船卫生学的军用标准体系,使我国舰船设计与建造、舰船卫生保障与卫生监督等有章可循。

(3)建立了舰船用非金属材料毒性评价方法与规程:近 10 多年来,随着舰船上非金属材料的大量使用,急需规范其使用范围和毒性评价方法。为此,于 1999 年颁布了国家军用标准《舰船非金属材料毒性评价规程》(GJB3881-1999),明确规定“舰船舱室中选用的新研制或首次选用的非金属材料都应在使用方认可的检验单位进行材料毒性评价”。并且,于 2000 年经上级主管部门批准成立了我国海军非金属材料检测中心,加强了对舰船非金属材料的使用控制与管理。

(4)取得了一批研究成果:近 20 年来,在舰船卫生学领域取得了许多研究成果,先后研制成功多种型号的防噪声耳塞、通讯隔声耳罩、远航食品、海军特种被装、船用海水淡化装置和饮水消毒装置等,以及近几年来研制成功的果蔬保鲜材料、军港纯水车、移动式船用气相色谱仪、便携式船用一氧化碳检测报警仪、防次声耳塞、防冲击头盔、防冲击鞋和防磁服等,并已分别在有关舰艇部队中推广应用。这些研究成果极大地促进了我国舰船卫生学的发展,有助于提高舰船海上作战的卫生保障能力。

(5)设立了相关学术组织:我国海军医学科学技术委员会于 1996 年设立了海军舰艇卫生专业委员会,并分别于 1999 年、2004 年召开了第一届和第二届海军舰艇卫生学术会议。中华医学会航海医学分会于 1998 年设立了航海卫生专业委员会,现改为航海环境医学专业委员会,并分别于 2000 年、2002 年召开了第一届和第二届航海卫生学术会议,正在筹备召开第三届航海卫生学术会议。上述学术组织及其学术会议有力地促进了我国航海卫生学领域的学术交流与学科发展。

(6)编辑出版了一批学术著作:近 20 年来,除了参加编写出版《中国医学百科全书·航海、潜水医学》(1984)、《中国医学百科全书·军事医学》(1995)、《航海医学》(1996)、《中国海军医学史》(1998)等著作中有关舰船卫生学的相关章节外,在舰船卫生学和航海卫生学领域先后编写出版了《航海心理学》(1989)、《舰艇卫生》(1999)、《航海卫生研究进展(第一卷)》(2003)等著作。为了系统总结近几十年我国舰船卫生学领域的研究成果、技术与经验,海军后勤部卫生部组织军内外数十名专家、学者撰写了我国第一部《现代舰船卫生学》大型专著,于 2005 年 1 月由人民军医出版社出版发行。原中共中央政治局常委、中央军委副主席刘华清上将为该书题词:“加强舰船卫生研究,促进航海事业发展”。该书的出版发行,必将对我国舰船卫生学的发展起到积极的推动作用。

3. 我国舰船卫生学的发展展望:①学科范围不断拓宽。随着舰船装备和海军现代化建设的发

研究范围将不断拓宽,并将对其各分支专业提出新的卫生学问题。②重视研究舰船环境因素的卫生监测技术与设备。加强对舰船物理化学环境因素监测方法与技术的研究,尤其应重视研究卫生监测设备,逐渐向自动化、微型化和智能化方向发展。并应及时装备舰艇部队,以提高舰船卫生装备技术水平。③完善舰船卫生学标准体系。加强军用标准化研究工作,及时研究制订或修订舰船卫生学领域的军用标准、规范、规程,使舰船卫生学标准体系不断完善。④重视研究舰船卫生学保障与防护措施。加强舰船远航、长航和其他特殊作业的各种卫生学保障措施研究,以及舰船理化环境因素的卫生学防护措施研究,并适时装备舰艇部队,以提高舰船人员的体能、耐力、作业工效与健康水平。⑤深入研究舰船不良因素对机体的作用机制与复合效应规律。重视新技术、新方法在舰船卫生学中的应用,深入系统地研究舰船各种不良因素对舰船人员的作用特点与机制以及复合效应规律,为研究其医学预防措施提供理论依据。⑥重视开展舰船人-机-环境系统工程研究。海军医学部门与造船部门应通力合作,加强舰船人-机-环境系统工程的研究,尽力实现人、机器、环境三者之间的优化组合,以增强舰船人员作业工效和改善舰船环境居住性为研究重点与发展方向,努力加强舰船环境的综合治理。

航海卫生领域的大型著作《现代舰船卫生学》问世

王 敏

(总后卫生部人民军医出版社,北京,100842)

在海后卫生部机关和各级领导的大力支持下,由海军医学研究所柯文棋教授牵头,组织我国军内外多位知名专家集体撰写的国内第一部航海卫生学的大型著作《现代舰船卫生学》,已于2005年1月由总后卫生部人民军医出版社正式出版。这是我国航海卫生事业建设与发展史上的一件大事,也是新形势下军地航海卫生领域成功合作的重大成果,可喜可贺!

舰船卫生学在我国既是一门古老、又是一门年轻的专业学科。早在明朝,郑和七次下西洋的船队就相当重视远航卫生和生活保障工作。我国海域辽阔,海岸线长,舰船卫生学作为航海医学的重要分支和组成部分,正在受到各级领导和专家们的广泛重视。一是新中国成立以来,尤其是改革开放以来,我国军内外舰船卫生学界的专家、教授、学者和广大舰船卫生工作者,全面开展了舰船卫生技术保障和研究工作,积累了大量经验,取得了大批研究成果。特别是近年来,随着我国军用和民用航海事业的蓬勃兴起,随着医学科学技术的迅猛发展,许多新理论、新技术、新方法不断在航海卫生界得到广泛推广与应用。二是航海事业和舰船装备的发展,海军现代化建设和军事斗争卫勤准备的需要,对我国的航海卫生学不断提出许多新的研究课题。三是我国从事舰船卫生学的专业队伍不断扩大,人员的综合素质不断提高,业务能力不断增强,对新理论、新知识的需求日益迫切。在这种情况下,迫切需要有一部专门的系统介绍舰船卫生

学理论、技术与方法的大型专著。

有鉴于此,海军后勤部卫生部组织军内外 60 多位知名的舰船卫生学专家,集体撰写了这本我国第一部《现代舰船卫生学》。本书的具体编纂工作由海军医学研究所牵头组织,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、第二军医大学南京医学院和解放军 413 医院,以及上海远洋医院等多家单位。《现代舰船卫生学》作为当今权威、实用的舰船卫生与航海卫生领域的重要参考书和工具书,它的成功问世,对于推动我国航海卫生和舰船卫生学科的深入发展,保障舰船员身心健康,降低舰船员常见病和多发病的发病率,促进我国航海卫生事业的腾飞和海军卫生现代化建设,都具有十分重要的意义。可以说,《现代舰船卫生学》既是一部指导航海卫生学科建设的技术辞典,又是一部规范舰船卫生学发展的标准用书,更是一部现代舰船医务工作者的“良师益友”。

本部专著分为总论,舰船特殊物理环境卫生,舰船特殊化学环境卫生,舰船营养、食品与给水卫生,舰船特殊作业卫生,舰船卫生学的其他领域等 6 篇,共 31 章。广泛吸收了近年来国内外舰船卫生与航海卫生领域的最新研究成果和成熟的实用技术,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。较好地兼顾了高新技术、成熟技术与实用技术的有机结合,充分体现了航海卫生理论与技术的科学性、权威性和实用性的要求。内容丰富、图文并茂、资料翔实,具有较强的针对性和可操作性。书后还附有航海卫生军用标准索引和舰船卫生名词中英文对照,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。16 开本,精装,100 万字,共 660 多页,正文由精选的白度高、质量好的 60 克胶版纸印刷,版式和封面设计大方,装帧精美,力求突出海洋和海军特色,深受读者们的欢迎。

本书的撰写、编校、出版和发行等各个环节的工作,都自始至终得到了各级领导的关怀。最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本书的编纂与出版工作,欣然为本书做了“加强舰船卫生研究,促进航海事业发展”的题词。这对我国航海卫生工作者是一种莫大的荣誉和鼓舞。总后卫生部人民军医出版社领导也十分重视本书的编校出版工作,专门抽组了最优的文字加工、编辑、校对、封面设计、装帧、印刷和发行队伍,使用了最好的正文印刷纸张,致使本书的编校和印装质量都达到了国内一流水平。海后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对本书的出版也给予了热情指导与关心支持。这些均使我们感到非常欣慰!

我们深信,《现代舰船卫生学》的出版发行,必将进一步推动我国航海卫生和舰船卫生学科的健康快速发展,对我国航海卫生事业和国防现代化建设也必将起到积极的促进作用。

诚挚建议广大同仁、航海卫生爱好者以及军内外广大读者珍爱和认真阅读这部专著,相信您一定会有意想不到的收获。

国外海军舰艇卫生研究的发展趋势

李旭霞 吴绪清

(海军医学研究所, 上海, 200433)

【摘要】 国外海军舰艇卫生研究的发展趋势可归纳为: ①研究模式: 已由单一的生物医学研究扩大为生物—心理—社会诸因素的复合研究, 由个体研究扩展到群体研究。②研究内容: 已由单个因素效应研究扩展到多个因素效应研究, 由常规的理化因素扩展到三维电磁辐射空间等对人体健康、安全和作业能力的影响研究, 特别是对舰艇人一机—环境—工效的研究格外重视, 使舰艇卫生研究呈明显的多学科、大系统的综合研究态势。本文仅就舰艇卫生研究的几个方面的大体发展趋势作一概要介绍:

1. 舰艇环境适居性的研究: 舰艇环境的适居性是舰艇卫生研究的重点之一, 为了提高舰艇人员的生活质量, 外国海军正在进行的研究工作有重新制定舰艇上适居性标准、舰艇上虫害控制、作战期间的睡眠时间与质量, 能调节艇员生理节律的潜艇照明灯, 听力保护系统的研究, 减缓震动损伤的方法研究, 舰艇热应激对舰员的影响及应对措施, 适合舰上与潜艇上不同岗位穿用的冷却背心和抗菌服装, 舰艇上环控系统、适居性设备和休闲娱乐空间的改进等。

2. 舰艇环境毒理学研究: 该领域研究的重点是开展吸入气体或蒸汽暴露对人体的影响研究, 舰艇上有害物质对人体的影响研究, 舰艇上使用的危险材料的替代品, 研制新型含铜量低或不含铜的防生物附着涂料, 神经性毒物对暴露人群的行为效应, 有毒化学物质对机体的影响和低剂量下的毒性反应研究, 舰艇环境有毒物质对生殖和发育的影响研究。

3. 提高舰艇人员作业能力的研究: 人体的作业能力包括记忆力、警惕性、决策能力、情绪、反应时间。外军研究人员从研究众多环境因子对人体健康和作业能力的影响入手, 研究相应的对策及对抗措施, 其中包括体能锻炼、营养支持、药物干预、装备防护等。为了使舰艇人员在海上作业期间保持最佳的作业能力, 外军研究人员从睡眠时间与质量入手, 研究睡眠剥夺对人体作业能力的影响。研究表明, 人的精力与人体三磷酸腺苷密切相关, 如果人体不能生产足量的三磷酸腺苷, 大脑与神经系统就不能有效运作, 而人体三磷酸腺苷的产生依赖于充足的营养、足够的水分、氧气和充足的睡眠。为此外军正在将士兵的疲劳、睡眠与作业能力的关系模块化, 使作战指挥员能按客观标准评价士兵的作战能力。

舰艇环境医学的军用卫生标准概况

柯文棋¹ 潘小军¹ 潘海玲²

(1. 海军医学研究所, 上海, 200433; 2. 海军论证中心标准规范研究所, 上海, 200233)

【摘要】 舰艇环境医学是研究舰艇特殊环境因素对舰艇人员的影响及其医学防护,以维护和增强舰艇人员的身心健康,提高其工作效率。制定和贯彻舰艇环境医学的军用卫生标准,可为舰艇设计、建造和验收提供法规性的技术要求,是实施舰艇环境医学防护的重要措施,是舰艇环境卫生监督、监测的法律依据,是提高部队生活质量和环境质量的科学依据,也是舰艇部队法制建设和科学化管理的关键环节,对于保障舰艇人员健康,提高舰艇部队战斗力,加强海军现代化建设具有十分重要的意义。随着科学技术的进步,海军现代化建设的发展,舰艇环境医学的标准化工作取得了较大进展。本文概要叙述国内外舰艇环境医学的相关卫生标准概况,并提出目前我国该领域标准化工作方面存在的问题及其建议意见。

国外舰艇环境医学的相关卫生标准概况:国外海军对舰艇环境医学的卫生标准极为重视,特别是美国,对舰艇噪声、振动、冲击、电磁场和有害气体等环境物理化学因素,制定了一系列的相应标准或暂定标准。

国内舰艇环境医学的军用卫生标准概况:近 20 多年来,我国对舰艇噪声、振动、冲击、磁场、微波、照明、微小气候等物理因素颁布了一系列军用卫生标准。在舰艇化学因素方面,先后制订了水面舰艇、常规潜艇与核潜艇舱室空气组分容许浓度标准和应急容许浓度标准,以及潜艇空气组分检测方法标准与舰艇非金属材料毒性评价规程等国家军用标准。

我国舰艇环境医学领域标准化工作存在问题:近 20 多年来,我国舰艇环境医学领域的标准化工作取得了较大成绩,先后颁布了国家军用标准(GJB)、国家军用使用标准(GJBZ)、海军标准(HJB)和船舶行业标准(CB)等 40 余项标准、规范。但目前也存在下列问题:①主管部门多,撰写格式不统一。②对以往船舶标准委员会颁布的船舶行业标准的有效性尚不明确。③对军用标准化工作的重要性认识不足。④经费投入不足。

对加强我国舰艇环境医学领域军用标准化的工作的建议意见:①对于国家军用标准,建议建立统一的管理部门,以便统一规划、统一管理、统一要求、统一撰写格式。②建议将国家军用使用标准(GJBZ)与国家军用标准(GJB)合并成一个体系。③建议对有关舰艇环境医学的船舶行业标准(CB)进行清理,以便明确其有效性或进行必要的修订工作。④增加军用标准化工作的经费投入。⑤加强军用标准的宣贯,增强对舰艇军用标准重要性的认识。

外国海军舰艇的适居性

吕传禄 王秀平

(海军医学研究所, 上海, 200433)

1. 外国海军重视舰艇适居性: 舰艇适居性是指组成舰艇环境的所有因素, 舰艇全体人员能在该环境中有效地工作生活, 对身体没有损害。任何战舰的设计都有缺陷, 但是不能危及人体

健康。舰艇建造技术日益提高,很多工作已经实现自动化,国外海军减少舰艇人员配额已是大势所趋。但是,现代海军舰艇的复杂技术对舰员的要求提高,海军需要的是舰员大脑而不是其肌肉,需要舰员具有更多的相应才能。舰艇上应用的复杂新技术超过了操作者、维修者的能力,导致舰员处于过度应激状态。美海军调查发现,舰员对生活质量的满意度在其是否继续服役问题上起着积极重要的作用,因此,在减少舰艇人员配额的同时,北约国家与美国近年来一直努力改善舰员的生活质量,提高舰艇的适居性。荷兰、澳大利亚海军规定新在舰艇要扩大舰员生活娱乐空间。美海军自 1975 年开始关注舰艇的适居性问题,1979 年制定了海军适居性标准与必备条件。1995 年制定了舰艇适居性设计规范。该计划于 1998 年更名为水面舰船适居性改进计划。该计划的目标是改善士官与舰(艇)员舰上生活区的生活质量,主要是舰上的铺位与卫生空间。这项改革包括按照新布局设计更换所有的家具、生活设施与甲板铺设材料。从 2000 年起,将舰艇上的橡胶泡沫床垫换成弹簧床垫。新床垫的使用寿命为 5-7 年,已于 2003 年完成。2004 年制定了 5 年长期改革计划,增加了投入经费,依据舰船级别、船龄安排先后顺序。

2. 关于舰艇适居性的研究工作:外国海军为了提高舰艇适居性,多年来进行了一系列的研究工作。其中包括舰艇虫害控制,为了舰员安全,有效控制昆虫与啮齿动物、其它害虫对舰员身体健康的影响,美海军研究了适于舰艇使用的杀虫剂;1998 年调查潜艇声纳噪音对艇员居住性的影响,提出改进措施;为了提高舰艇的适居性,1996 年美海军修订了《舰艇适居性材料目录》,其中包括油漆、添加剂、家具、甲板铺设材料、舱顶覆材、舱壁及舱壁涂层;舰艇运动对舰员适居性影响;研制新的作息时间表适应艇员生理节律;适应艇员生理节律的潜艇照明灯;北约正在调查改进舰艇噪音与照明的可能性;研究舰艇热应激对舰员的影响及应对措施,研制了热应激暴露时间曲线图,研制了适合舰船与潜艇不同岗位穿着冷却背心与抗菌服装;调研建造更适于减员居住新舰艇等。

3. 美海军舰艇适居性设计规范:美海军海洋系统司令部编写的舰艇适居性设计规范适用于新造舰船与潜艇,正在服役的舰船与潜艇中,其长度超过 150 英尺,或人员超过 100 名,也必须执行此规范。该规范分两个部分:环境控制与适居性。

(1)环境控制:①空调与通风:在舰艇的所有空间,执行热应激控制规则。在机舱等工作岗位使用冷却技术,提供适宜的温度,确保舰员健康与舒适。水面舰船作业空间的空气调节是舰艇设计的指标,规定的最小通风量为:5 立方英尺/每人/每分钟。规定了温/湿度的最大限值,超过此限值就要使用空调技术。水面舰艇的普通使用空间以及潜艇允许内部温度超过外面的温度。但是,要特别重视厨房、碗碟洗涤处与洗衣房等高温空间,要求安装排风罩。对卫生间的通风也有专门规定。②供暖:舰艇运行期间当外面气温低到某一限值时,所有水面舰艇与潜艇的所有生活空间、卫生间、餐厅、医务室、控制舱以及一般工作站点要供暖,持续保持一定的温度。③噪音:对于空气传播的噪音暴露限值,美海军的舰艇规定了可接受的舱室噪音水平。在舰艇运行状态下,按工作任务区域分类制定不同限值。这些限值适用于稳态噪音,不适用于冲击或

脉冲噪音。④灯光：目前在美海军舰艇上的生活与工作舱室内主要光源是荧光灯，当普通光源不能有效满足特殊任务需要时，将提供特殊功能的照明。⑤材料：舰艇内部装饰与家具须阻燃，易于清洁、维护，特别是餐厅、食品准备间、卫生间与医务室。对地毯、舱壁与舱顶覆材、色彩都有专门规定。⑥通道规格：水面舰船和潜艇的步行区域与主通道须畅通无阻，对其高度与宽度有具体规定。⑦淡水供应：所有舰艇除了锅炉补给饮食水外，还要供给充足蒸馏水。水面舰船供应 30 加仑/每人/每天，潜艇 25 加仑/每人/每天，所供应淡水要质量合格，支持舰艇的适居性。两栖舰为每人再增加 25 加仑。水面舰船提供两个蒸馏机，一个达到设计能力，另一个备用。此外，舰艇上的生活与工作间要提供水冷凝器、制冰机、热水器。厨房、餐具室、休闲室、洗衣房与医务室要有热水器。水面舰船要供给便携式消毒水设备。

(2)适居性设备：①卧铺供应：卧铺为每人一个，军官、E7-E9, E1-6 等级舰员的住舱隔离。单设女舰员住舱。每个铺位配一盏灯。铺位的方向应与舰艇前后同一方向。水面舰船每个住舱设铺位不超过 6 个。军官为单舱或双人舱。床铺要求干燥、通风、照明、加热或降温保持适宜温度、避免烟雾、灰尘、振动、噪音不超过暴露限值、地面无障碍。②个人物品存储柜：包括抽屉、水手袋、衣物柜、航母上要配给飞行员个人飞行设备存储包。③卫生设备：同一甲板上的盥洗室要设置在住舱附近，从住舱到卫生间无须经过公共区域。工作区域的洗手间、洗手盆要紧靠舰桥、作战信息中心、通讯站。每个卫生间至少配一个洗手盆。淋浴房为单间。根据人员数量配备以上卫生设备。④饮食服务：餐厅除了基本功能外，所有餐厅要支持娱乐、放电影、训练活动。分设军官、士官、舰员餐厅。水面战舰、航母、两栖攻击舰、辅助舰上要单设军官厨房。护卫舰、扫雷舰、巡逻舰、救捞船、潜艇营救船不单设军官厨房。⑤休闲、娱乐、宗教设施：为了使舰员在紧张的工作之余得到放松，舰艇配备休闲娱乐设施。包括休闲娱乐空间：能满足舰员工作之余体育锻炼及竞技比赛等活动，以及宗教活动的需要；舰员可以在其中阅读、写作、业余自学、听音乐。由于舰船人员的三分之一会同时参加娱乐、休闲与礼拜活动。新舰艇的设计目标是除了餐厅之外，还要另外提供充足的空间。潜艇内部空间有限，但是，除了餐厅之外，读写书桌的设计目标是：2 名军官一个，3 个士官一个，每 10 名舰员有一个。所有的舰艇要有体育锻炼设施，能满足每周 30 分钟的运动，体育设施的可提供性为 112 小时/每周。这些设施能进行有氧运动、灵活性与力量训练。200 名以上舰员的舰船要配备体育运动设施。其他舰船与潜艇要有适合在多功能厅或其他露天场所从事体育锻炼的器材。图书室：少于 300 名舰员的水面舰船要配备小型图书室与书架，或在各个娱乐休闲空间配备图书柜。300 名以上的水面舰船要有配备书桌、书架、座椅的单独图书室。礼拜堂：1000 人以上的水面舰船需配备单独的最低容纳 30 人的礼拜堂。航母的礼拜堂最低容纳 45 人。也可以利用其他多功能厅。视听设施：水面舰艇与潜艇要提供舰艇信息、训练与娱乐系统，满足部队的视听服务。在住舱、休闲娱乐室安装闭路电视。⑥个人服务设施：包括理发室：舰员名额在 100 名以下的水面舰船或潜艇要配发携带方便的理发工具箱。100~300 名舰员要配发带一个座椅的理发室。航母与大型舰船

要为军官设立单独的理发室。邮局：潜艇与名额少于 150 人的水面舰船要在办公室设邮箱；舰员在 150 名以上的舰船设置单独的邮局办公室，存放邮件与包裹。航母与其他大型舰船具有邮件传递职能，为此要配备足够的空间。舰艇商店：所有的舰艇要根据其规模设置，出售个人必需品与卫生品的商店。小吃部：500 名以上舰员的舰船有设置小吃部。洗衣房：潜艇与小于 100 名舰员的水面舰船要配备自助洗熨设备；大型水面舰船要提供洗涤能力为 24 磅/每人/每周的。

美海军对舰员耐力的研究与管理措施

王秀平 吕传禄

(海军医学研究所, 上海, 200433)

1. 美海军对舰员耐力的研究概况

(1)与舰员耐力相关的各种因素：舰员耐力是指当舰员处于生理、心理与环境的应激状况下，能在安全限度内保持正常作业的能力。舰船的整体运行能力与安全水平依赖于舰员耐力的整体水平。舰员的耐力不只是疲劳问题。据统计，16%的舰船伤亡、33%的人员伤亡与舰员疲劳有关。航海期间，舰员要面对很多危险因素，这些因素能降低舰员的体力与精力耐受力，进而影响舰员的作业能力与安全。危险因素包括舰船环境、人体生理学、心理学 3 个方面，比如：睡眠的数量与质量、生物钟的稳定性、性格特征（情绪状态、应激耐受程度）、个体的身体健康状况。环境因素包括周围温度、湿度、光线、噪音、振动等。这些因素中的任何一个均可降低舰员的耐力，降低幅度依赖于舰员的能量存储或警觉性的降低程度。

(2)睡眠剥夺是舰员耐力下降的主要因素：作战期间只能提供非常有限的睡眠时间，而平时，舰船上的环境及轮班作业影响舰员的睡眠数量与质量。睡眠剥夺成为舰员耐力下降的主要因素。美军重视研究睡眠剥夺对人体作业能力的影响，认识到睡眠对战斗力的发挥意义重大。美军认为睡眠是人体必需生理功能，它如同食物、水份与氧气一样是人体生存所必需的。最佳睡眠是确保人体最佳作业能力与警觉性所必需的。减少睡眠会明显地降低人体的作业能力与警觉性。人体的作业能力包括记忆力、警惕性、决策能力、情绪、反应时间。美军的实验室研究发现：充足的睡眠就等于充足的精力。如果比人体需要的睡眠时间减少 2h，就会明显地降低其后的作业能力与警觉性。长期减少睡眠时间会累积成“睡眠债”。睡眠债只有通过补充睡眠偿还，缺 1h 补 1h。大约有 1/2 或 2/3 的人在连续 44h（连续 2 个晚上不眠）不眠之后会出现作业能力下降的趋势。在连续 64h 之后，每个人的作业能力都会严重下降，即使最勇敢顽强的人也不能幸免。但是，只要能获得少量的睡眠，哪怕只有几个小时，也很少有人会出现严重的操作困难。美军研究发现：人的精力与在人体的三磷酸腺苷密切相关。所有细胞中存在三磷酸腺苷，人体三磷酸腺苷的产生依赖于充足的营养、足够的水分、氧气以及充足的睡眠（睡眠可能最重要），而且，