

潜 艇 医 学 手 册

裴 云 彩 编 著

已 印 关 东



中 国 人 民 海 军 后 勤 部 卫 生 部
解 放 军



潜 艇 医 学 手 册

前 言

《潜艇医学手册》是编者综合海军潜艇部队二十多年来医疗卫生工作经验与体会，以目前潜艇部队的现行医学保障为基础，参照国内、外有关军事医学资料，着眼于未来战争的需要编写而成。它比较系统地介绍了潜艇医学保障范畴内的主要问题，适合部队实际情况，可供潜艇部队卫生人员在工作中参考使用。

本书在编写过程中，得到海军潜艇部队、海军医所研究所、第二军医大学海军医学系、海军军医学校等有关单位的大力支持，书中不少资料是他们的科研、教学、医疗工作经验。希望海军广大卫生人员继续努力探索，并不断学习国外先进的医学经验，以提高我国潜艇医学保障水平，进一步充实完善本书的内容，更好的为潜艇部队建设服务。

海军后勤部卫生部

一九八〇年八月一日

《潜艇医学手册》审稿成员:

总审稿人 李 甫

审稿人 (以下按姓氏笔划排列)

王希杰 王近中 王德恒 王万铭

孙绍清 刘光堂 宋声天 陈 海

陈宫邑 张锦达 张长松 郝玉印

钱立鹏 曹 枫 薛成海

潜 艇 医 学 手 册

目 录

第一篇 总 论

第一章 潜艇结构及与医学有关的设备.....	1
第一节 概述.....	1
第二节 潜艇的分类.....	1
第三节 潜艇原理基本知识.....	4
第四节 潜艇航行状态与潜水深度.....	9
第五节 潜艇主要性能.....	11
第六节 与潜艇医学有关的设备.....	16
一、舱室结构及布局.....	16
二、通风与空调系统.....	18
三、采暖设备.....	25
四、照明系统.....	25
五、淡水、卫生系统.....	26
六、救生设备.....	32
第二章 潜艇医学保障特点及军医工作范围.....	36
第一节 潜艇医学保障特点.....	36
第二节 潜艇军医职责.....	38
第三节 潜艇军医工作范围.....	41

一、	医疗预防工作	41
(一)	医疗工作	41
(二)	预防工作	41
1.	艇员体检与矫治	41
2.	疗养制度	46
附录:	海军海勤人员体检标准	47
3.	预防接种	53
4.	保健灯的实际应用	60
二、	卫生防疫工作	63
(一)	卫生工作措施	63
(二)	卫生管理	63
(三)	卫生防疫措施(见第八章)	65
(四)	艇员出海服装的卫生学要求	65
三、	卫生专业训练	67
(一)	目的与任务	67
(二)	内容与要求	67
(三)	训练方法	68
四、	卫生宣传教育	68
(一)	目的与任务	68
(二)	内容与要求	68
(三)	宣传教育的时间及方法	69
五、	卫材供应及管理	70
(一)	卫材供应特点	70
(二)	卫材供应方法及管理	71
六、	军医日志的使用及要求	72
第三章	潜艇艇员劳动生理特点	73

第一节	引起艇员机体生理机能变化的因素	73
第二节	艇员劳动条件特点	74
第三节	艇员的生理反应特征	77
第四节	艇员在远航中机体各系统的变化	80
一、	神经系统机能变化	80
二、	心血管系统机能变化	83
三、	呼吸系统机能变化	86
四、	消化系统机能变化	86
五、	艇员生化检验指标的变化	88
第五节	适应艇员劳动生理特点的相应措施	90
一、	加强体育锻炼	90
二、	注意体位调整	90
三、	合理的劳动制度	91
四、	改善劳动环境	91
五、	重体力劳动要机械化	91
六、	做好卫生保健工作	91

第二篇 潜艇卫生

第四章	潜艇各种不良因素对机体的影响及预防	92
第一节	潜艇结构的特殊要求及卫生学特点	92
一、	潜艇结构的特殊要求	92
二、	舱室卫生学特点	93
第二节	热环境对机体的影响及预防	94
一、	潜艇的热环境及特点	94
(一)	艇内高温的来源	94

(二) 高温舱室及温度变化特点	95
二、气温、气湿的测定及标准	97
(一) 静止式干湿球温度计	97
(二) 艇内温、湿度标准	99
三、高温对机体的影响	100
四、中暑的防治	102
五、潜艇上的防暑降温综合措施	104
第三节 寒冷、潮湿对机体的影响及预防	107
一、寒冷、潮湿对机体的影响	107
二、冻伤的防治	108
三、艇上的防寒措施	109
第四节 压力变化对机体的影响及预防	110
一、压力变化的来由	110
(一) 艇内压力变化	110
(二) 水下环境中压力变化	111
二、高压对机体的影响	112
(一) 均匀受压	112
(二) 不均匀受压	112
(三) 对机体各系统的影响	113
三、预防措施	117
第五节 噪声、震动对机体的影响及预防	117
一、噪声的来源及影响	117
二、震动的来源及影响	119
三、噪声与震动的预防	121
(一) 噪声的标准	121
(二) 控制噪声与震动源	123

(三) 做好个人防护及合理安排更次.....	123
(四) 做好体检后的矫治工作.....	125
第六节 摇摆(颠簸)对机体的影响及预防.....	125
一、摇摆(颠簸)对机体的影响.....	125
二、晕船的防治.....	125
第七节 艇内照明及其影响.....	127
一、关于潜艇照明的调查.....	127
二、对艇员的影响.....	128
三、合理的照明与预防措施.....	130
第五章 潜艇舱室空气成份改变对机体的影响及预防.....	132
第一节 概述.....	132
第二节 潜艇舱室常见气体种类及允许浓度.....	133
一、潜艇舱室常见气体的种类.....	133
(一) 正常空气成份.....	133
(二) 潜艇舱室正常气体的消长情况.....	133
(三) 潜艇舱室有害气体.....	133
二、潜艇舱室气体允许浓度.....	134
第三节 潜艇舱室空气成份改变对机体的影响.....	144
一、氧气(O ₂).....	144
二、二氧化碳(CO ₂).....	144
(一) 艇内CO ₂ 的来源及对机体的影响.....	144
(二) CO ₂ 中毒的防治.....	145
三、一氧化碳(CO).....	148
(一) CO的来源及对机体的影响.....	148
(二) CO中毒的防治.....	149

四、氢气 (H ₂)、氯气 (Cl ₂)	152
(一) H ₂ 、Cl ₂ 的来源及对机体的影响	152
(二) Cl ₂ 中毒的防治	153
第四节 有害气体的测定	154
一、CO分析器的使用	154
(一) 主要技术性能	155
(二) 工作原理	155
(三) 仪器的结构	155
(四) 使用方法	156
(五) 成套仪器组成	157
(六) 其他	157
二、CO ₂ 分析计的使用	158
(一) 用途及性能	159
(二) 构造与功能	159
(三) 工作原理	159
(四) 使用方法	160
(五) 故障的排除	161
三、H ₂ 的测定及消 H ₂ 器的使用	164
第五节 再生器材装备的使用	165
一、用途及性能	165
二、再生器材的组成	165
三、工作原理	165
四、使用方法	167
五、注意事项	170
六、再生器材的保管	170
第六节 一般有害气体的预防措施	171

一、严格控制和减少污染源	171
二、充分利用现有装备器材,改善空气环境	171
第六章 营养保证与食品卫生	172
第一节 潜艇人员营养保证特点	172
第二节 潜艇艇员的营养需要量	173
第三节 远航食品的供应	174
第四节 膳食调查	175
附录 1.几种常用食物成分表(每克可食部)	181
2.远航食品成分表	185
第五节 食谱的拟定	187
第六节 食品卫生	187
一、饮食卫生要求	187
二、食品检查	188
(一)食品感官检查	188
(二)食品检验的采样方法	196
(三)食物中毒后几种标本的采集	197
第七节 远航食品的装载与贮存	197
一、贮藏空间	197
二、远航食品的选择	198
三、装载远航食品的计划性	199
四、食品冷藏管理的一般要求	200
第八节 应急口粮	201
第七章 淡水供应及饮水卫生	202
第一节 淡水与艇员生活的关系	202
第二节 潜艇供水特点	202
第三节 淡水的装载与淡水柜的保养	203

一、装载淡水的卫生学要求	203
二、淡水柜的分布及贮存量（见第一章）	204
三、淡水柜的保养	204
第四节 水样的采集和水质要求	204
一、水样的采集及送检时机	204
二、水质要求	205
第五节 水质卫生	207
一、饮用水消毒的时机	207
二、淡水的消毒方法	207
第六节 淡水的管理及使用	209
一、合理的供水	209
（一）淡水使用预案	209
（二）海水洗涤剂的应用	210
（三）淡水供应标准	210
二、水的管理	211
第七节 海水淡化	211
一、高盐量海水对机体的影响	212
二、海水淡化原理及方法	212
三、我国潜艇海水淡化装置	212
四、淡化水水质分析	214
五、矿化添加剂的使用	214

第三篇 常见流行病管理

第八章 潜艇部队流行病特点及防疫措施	216
第一节 潜艇部队流行病特点	216

一、与陆勤部队的不同点	216
二、与水面舰艇的不同点	219
第二节 潜艇部队流行病防疫措施	220
一、潜艇部队的检疫制度	220
二、传染病管理制度	221
三、防疫措施要点	222
(一) 严格控制传染源	222
(二) 切断传播途径	223
(三) 提高机体抵抗力	223
第九章 几种常见传染病的防治	224
第一节 一般发病情况	224
第二节 几种常见传染病的防治要点	225
一、细菌性痢疾(痢疾)的防治要点	225
二、病毒性肝炎(肝炎)的防治要点	227
三、食物中毒的防治要点	229
四、流行性感冒(流感)防治要点	235
五、肺结核的防治要点	236
附录: 几种常见传染病潜伏期、传染期、隔 离期和检疫期限	238
第十章 潜艇上的消、杀、灭措施	241
第一节 在艇上开展消、杀、灭的特点	241
第二节 艇上的消毒	241
一、常用的几种消毒方法	241
二、几种常用消毒药物的选择	242
三、常用各种物品的消毒方法	245
第三节 杀虫、灭鼠	249

一、灭臭虫.....	249
二、灭蟑螂.....	251
三、灭鼠.....	252

第四篇 潜艇艇员水下出艇（脱险）

第十一章 艇员水下出艇的途径及方法.....	255
第一节 艇员水下出艇的途径.....	255
一、指挥室.....	255
二、鱼雷发射管.....	256
三、七舱升降口与救生钟平台.....	258
第二节 艇员水下出艇的方法.....	258
一、用湿救法，沿救生浮标索逐站停留减压 上升出水的操作步骤和方法.....	258
二、用干救法上升出水时的操作步骤与方法.....	260
三、潜艇艇员快速漂浮（脱险）技术简况.....	260
第十二章 水下出艇的装具与装备.....	264
第一节 水下出艇装具.....	264
一、2—8型水下出艇装具.....	264
（一）装具的组成和用途.....	264
（二）2—8型潜水呼吸器的工作原理.....	268
（三）2—8型潜水救生服的构造和 性能.....	270
（四）2—8型水下出艇装具的使用 方法.....	271
（五）发生故障的原因及排除方法.....	272

二、48型、51型装具简介.....	275
(一) 使用气体.....	275
(二) 两种装具的构造和使用.....	275
(三) 水下出艇深度.....	276
三、着装方法.....	276
(一) 穿潜水服.....	276
(二) 不穿潜水服的着装.....	276
(三) 卸装的主要步骤.....	276
附录:	
氮氧混合气体及氮氦氧混合气体的调配	
方法.....	277
第二节 潜水钟与救生艇简况.....	282
一、救生钟.....	283
二、救生艇.....	283
第十三章 潜水训练(作业)中的卫勤保障.....	285
第一节 轻潜水训练(作业)的重要意义.....	285
第二节 轻潜水训练(作业)的组织实施.....	285
第三节 轻潜水训练中的卫勤保障工作.....	285
一、协同有关部门对训练场地进行勘察.....	285
二、对艇员进行潜水医学教育.....	286
三、体质情况摸底.....	286
四、加压舱备便.....	286
五、对潜水装具的检查和消毒进行监督.....	286
六、严格执行潜水条例.....	287
七、潜水训练(作业)后的工作.....	287
第四节 轻潜水训练过程中的几个重要环节.....	287

一、潜水的基本程序.....	287
(一) 潜水前的准备.....	288
(二) 下 潜.....	288
(三) 水下停留.....	289
(四) 上升出水.....	289
(五) 通讯联系.....	289
二、减压方法.....	291
(一) 水下阶段减压法.....	291
(二) 水面减压法.....	293
(三) 吸氧减压法.....	296
(四) 不减压潜水.....	297
三、加压舱及其使用要点.....	301
(一) 加压舱的构造及设备.....	301
(二) 加压舱的使用要点.....	303
第五节 潜水常见病的防治.....	306
一、减压病的防治.....	306
二、肺气压伤的防治.....	315
三、缺氧症的防治.....	319
四、氮麻醉的防治.....	321
五、氧中毒的防治.....	321
六、CO ₂ 中毒 (见第五章).....	323
七、局部挤压伤.....	323
中耳气压伤.....	324
副鼻窦气压伤.....	325
附 卡里斯托夫人工呼吸法.....	326
第十四章 水下出艇的医学保障.....	327

第一节 艇内的医学保证	327
一、出航前对脱险救生器材的检查	327
二、失事潜艇在下述情况时，军医应建议或协助艇首长采取必要措施	327
(一) 舱室仍保持常压情况下的措施	327
(三) 舱室形成高压情况下的措施	328
(三) 舱室部分进水，形成高气压层情况下的措施	329
(四) 舱室渐进气压增高情况下的措施	330
(五) 舱室灌水后的措施	331
(六) 在有害气体或放射性物质沾染情况下的措施	331
三、保证失事潜艇有生力量的措施	331
第二节 艇员离艇上浮时的医学保障	332
第三节 海面救生的医学保证	332
一、了解情况	332
二、医学保证措施	332
附：潜艇援救的分级	334

第五篇 潜艇卫勤保障

第十五章 潜艇远航中的卫勤保障	335
第一节 潜艇远航卫勤保障的重要意义	335
第二节 远航各阶段的卫勤保障	335
一、航行前的准备	336
(一) 制订“卫勤保障工作预案”	336

(二) 对全艇人员进行重点体检·····	336
(三) 药品器材补给·····	336
(四) 协同查检救生器材·····	337
(五) 监督淡水补给与远航食品装载·····	337
(六) 协助机电长检查通风、空调、制淡水 等情况·····	337
(七) 督促艇员进行卫生整顿·····	338
(八) 做好卫生宣传教育·····	338
二、航行中的卫生保障·····	338
(一) 积极做好常见病的防治工作·····	338
(二) 加强舱室与个人卫生管理·····	341
(三) 做好淡水、营养卫生的监督·····	342
(四) 做好战伤救护工作·····	342
(五) 在海上“三防”条件下, 军医工作的 展开·····	343
(六) 坚持海上体育锻炼活动·····	345
(七) 潜艇失事时的工作·····	346
(八) 资料积累与专题总结·····	346
三、返航后的卫勤保障·····	346
(一) 返航最初阶段·····	347
(二) 艇员恢复、休整阶段·····	347
第十六章 潜艇编队锚泊训练中的卫勤保障·····	348
第一节 锚泊训练中的卫勤保障特点·····	349
第二节 锚泊训练中卫勤保障的基本任务·····	350
第三节 各阶段的卫勤保障·····	350
一、航行前的准备·····	350

(一) 卫生科长的工作.....	350
(二) 艇军医的工作.....	351
二、锚泊训练中的卫勤保障.....	351
(一) 加强海上的疾病防治.....	351
(二) 搞好饮食卫生监督.....	352
(三) 搞好舱内卫生与艇员休息之卫生学监 督.....	355
(四) 履行各级部署中的职责.....	358
三、返航后的卫勤保障.....	358
第十七章 潜艇坞修中的卫勤保障.....	360
第一节 坞修中的卫勤保障特点.....	360
第二节 坞修中特殊劳动概况.....	361
一、作业的种类及其劳动环境.....	361
二、几种作业强度的调查.....	367
三、作业时间及休息制度.....	368
第三节 坞修中的卫生安全措施.....	370
一、卫生宣传教育.....	370
二、安全救护小组.....	370
三、公共安全设施的监督.....	371
四、个人防护及卫生整顿.....	371
第四节 通风、照明之卫生学监督.....	373
一、通风的卫生学监督.....	373
(一) 坞修中通风的卫生学要求.....	373
(二) 目前所采取的通风措施.....	373
(三) 通风的时机及其监督.....	373
二、目前的灯光及使用监督.....	374

第五节	营养补给及饮水卫生学监督	374
一、	营养补给的管理及卫生学监督	375
二、	饮水供应及卫生学监督	376
第六节	淡水柜及手术器械的保养	377
一、	淡水柜的保养（见第七章）	377
二、	手术器械的保养	377
第七节	坞修中疾病防治	377
一、	坞修中的发病情况	377
二、	坞修中几种常见病防治要点	378
（一）	角膜、结膜异物的防治	378
（二）	接触性皮炎的防治	378
（三）	苯中毒的防治	379
（四）	沥青中毒的防治	380
（五）	铅中毒的防治	380
（六）	电击伤的防治	381
第十八章	游泳训练中的卫勤保障	382
第一节	游泳训练的重大意义	382
第二节	游泳前的准备工作	383
一、	抓好游泳训练中的思想教育	383
二、	做好重点体检工作	383
三、	选好游泳场，加强安全设施	384
四、	加强组织领导，培训骨干力量	384
五、	建立观察哨，加强救护组织	385
六、	制订游泳卫生保障计划	385
第三节	游泳中的卫勤保障	386
一、	游泳季节与气象的选择	386

二、充分做好下水前的准备工作.....	386
三、救护组展开.....	386
四、安排合理的作息时间.....	386
五、加强管理教育.....	387
第四节 游泳后的卫勤保障.....	387
第五节 游泳训练中常见病防治.....	387
一、海蜇伤的防治.....	387
二、鲨鱼伤的防治.....	388
三、溺水的防治.....	389
第十九章 装卸蓄电池、鱼水雷、接艇的卫勤保障.....	
保障.....	390
第一节 装、卸蓄电池的卫勤保障.....	390
一、军事劳动特点.....	390
二、卫勤保障.....	391
(一) 军医的工作部署.....	391
(二) 对电解液的防护.....	391
(三) 伤员的发生和急救.....	391
(四) 监督电池室通风.....	392
(五) 饮食与供水.....	392
(六) 卫生整顿与休息.....	393
第二节 装、卸鱼、水雷的卫勤保障.....	393
一、军事劳动特点.....	393
二、卫勤保障.....	393
(一) 医疗所的工作.....	393
(二) 艇军医的工作.....	394
第三节 接管新艇的卫勤保障.....	394

一、接艇部队的特点.....	394
二、卫勤保障工作的展开.....	395
(一) 平时的卫勤保障.....	395
(二) 试航中的卫勤保障.....	396
(三) 归建后的卫勤保障.....	397
第二十章 潜艇的医疗救护.....	398
第一节 潜艇的舷外救生.....	398
一、舷外救生的时机.....	398
二、舷外救生的基本原则.....	398
三、舷外救生的组织及步骤.....	399
第二节 自救互救训练.....	399
一、自救互救的重大意义.....	399
二、自救互救的原则.....	400
三、自救互救训练要点.....	400
(一) 伤员搬运特点.....	400
(二) 搬运工具.....	401
(三) 伤员的搬运方法.....	404
第三节 潜艇上的军医救护.....	410
一、战伤救护特点.....	410
二、战时卫生减员估计.....	411
三、战伤救护组织及其展开.....	411
(一) 潜艇救护组织.....	413
(二) 战救工作的展开.....	413
四、战伤救护器材装备及使用.....	413
五、战伤救护的基本原则.....	416
六、战伤救护的范围.....	416

(一) 卫生战士	416
(二) 军医助手	417
(三) 军医	417
七、各类战伤的救治原则	418
(一) 创伤休克的处理	418
(二) 创伤感染的处理	419
(三) 创伤初期外科处理 (清创术)	420
(四) 烧伤的处理	421
(五) 颅脑伤的处理	421
(六) 脊柱、脊髓伤的处理	422
(七) 颌面、颈部伤的处理	423
(八) 胸部伤的处理	423
(九) 腹部伤的处理	424
(十) 骨盆伤的处理	424
(十一) 四肢伤的处理	425
(十二) 核武器伤的处理	426
(十三) 急性阑尾炎的处理	426
八、伤员离艇后送	427
第二十一章 在潜艇内开展手术及其应急措施	428
第一节 在潜艇内开展手术	428
一、艇内开展手术的特点	429
二、艇内的手术组织与分工	429
三、手术器械的携带	429
四、手术准备中的几个问题	435
(一) 消毒药物及方法的选择	435
(二) 麻醉选择	435

(三) 手术照明.....	438
五、手术展开的时机及程序.....	440
(一) 手术展开的时机.....	440
(二) 手术展开的程序.....	440
六、手术原则.....	442
七、术后护理要点.....	442
八、做好后送准备.....	442
第二节 在抢救危重伤病员时的应急措施.....	442
一、复苏术.....	442
二、氧气吸入.....	444
三、气管切开术.....	445
四、静脉切开术.....	446
五、人工呼吸.....	447
六、输液.....	448
七、输血.....	449
第二十二章 核潜艇卫勤保障.....	451
第一节 必须研究的新课题.....	451
第二节 卫勤保障特点.....	452
第三节 核潜艇卫勤保障的重点.....	455
一、做好核潜艇的放射防护工作.....	455
(一) 全艇放射性防护管理.....	455
(二) 军医放射防护职责.....	455
(三) 剂量员职责.....	455
(四) 个人安全防护.....	456
(五) 建立完备的剂量检测的监督系统.....	458
(六) 艇上放射性废物的处理.....	458

(七) 在核潜艇发生事故时, 军医必须组织好	
现场抢救	460
二、积极做好常见病的防治工作	461
三、搞好营养卫生及淡水的供应	461
四、进行有效的卫生学监督	462
五、做好艇员的体检与矫治工作	465
(一) 体检的种类	465
(二) 艇员健康检查的项目	465
(三) 体检后的结论及矫治工作	466
第二十三章 潜艇基地卫勤保障	467
第一节 潜艇基地卫勤保障特点	467
第二节 潜艇基地卫勤编制序列	469
第三节 平时医疗卫生工作的展开	471
一、认真贯彻“预防为主”的卫生工作方针, 积极	
做好卫生防病工作	471
二、组织实施门诊、巡诊和收治工作	472
三、保证药材供应	477
四、搞好战备和专业训练	477
五、做好登记、统计和总结工作	478
第四节 基地卫生科对潜艇实施卫勤保障的几项重点	
工作	478
一、指导并检查潜艇出海三阶段的卫勤保障	
工作	478
(一) 在航行前	478
(二) 在潜艇出航期间	479
(三) 潜艇返航后	479

二、协助基地（舰队）体检组做好艇员的年度体检 和矫治工作·····	479
三、协同潜艇军医做好特殊作业时的保障工作·····	480
四、搞好传染病的防治·····	480
五、搞好平、战时的药材供应·····	480
六、组织实施对各艇军医的专业训练·····	480
第五节 潜艇基地战时卫勤保障·····	480
一、卫勤保障的主要任务·····	480
二、卫生减员的估计·····	481
三、救护所的组织及展开部署·····	481
四、伤员的后送·····	485
五、通讯联络·····	485
六、战时卫勤保障计划的制订程序及内容·····	485
（一）战斗准备阶段·····	486
（二）战斗实施阶段·····	487
（三）战斗结束后·····	487
附注·····	488
附 录	
一、常用卫生统计指标·····	490
二、生理正常值·····	494
三、潜艇艇员水下出艇减压表（供2—8型 装具用）·····	501
《潜艇医学手册》主要参考文献书目·····	508

第一篇 总 论

第一章 潜艇结构及与医学有关的设备

第一节 概述

潜艇是一种既能在水面航行，又能潜入水下，并在一定深度上进行机动的舰艇。

潜艇具有良好的隐蔽性，较大的自给力，续航力和突击威力。它能远离基地，深入敌后广大海区独立作战，也能与海军其它兵力协同作战，能隐蔽突然地袭击敌人。因此，它是海军的重要兵力之一。

潜艇的主要作战任务是：消灭敌人运输船和大、中型战斗舰艇；破坏摧毁敌基地和港岸重要目标；担负侦察、反潜、巡逻、布雷、运送人员和物资等任务。

在这里介绍一些潜艇结构基本知识 with 潜艇医学保障的关系。潜艇军医应该熟悉与医学保障有关的基本知识，掌握其性能及使用特点、组织实施潜艇部队的医学保障，确保潜艇广大指战员的身体健康，巩固提高部队战斗力。

第二节 潜艇的分类

潜艇的种类很多，各种潜艇的任务及其战术技术性能的不同，分类的方法也不统一。为了便于区别潜艇的性能，一般

都采用按照潜艇的某些特征来分类：

一、按排水量

(一) 大型潜艇：排水量一般在2000吨左右；而核潜艇的排水量则达3000——6000吨。

一般动力潜艇续航力为20,000浬；而核潜艇的续航力可达70,000浬以上。大型潜艇的自给力为三个月；核潜艇可达半年以上。

大型潜艇装备的武器较多，主要用于深入敌后和在远洋进行长期的外线作战。装备导弹武器的潜艇可以袭击敌人的战略目标。

(二) 中型潜艇：排水量一般在1000——1500吨；续航力约为15000浬；自给力可达2个月。

中型潜艇主要担负海上破交任务，它可用鱼雷武器突击敌人的运输船和战斗舰艇。

(三) 小型潜艇：排水量一般在200——500吨；续航力约为5000浬；自给力20天左右。主要活动于近海的交通线、浅水区及狭窄海区。

此外，有些国家还有少量的“袖珍”潜艇，排水量只有20—40吨，艇员3—5人。主要活动于沿海、港口、内河或大湖中，它装有水雷和自导鱼雷，在实施战斗任务时，用水面舰艇或直升机运送至目标附近，然后自己进行活动。

二、按武器种类

(一) 鱼雷潜艇是以鱼雷为主要攻击武器，它用于攻击海上目标。这类潜艇除了携带鱼雷之外，也可以携带水雷，以执行布雷任务。

(二) 导弹潜艇是以导弹为主要的攻击武器，它用于攻

击岸上目标，这类潜艇除装有导弹之外，还携带有鱼雷，作为近战武器。

三、按动力装置

(一) 蓄电池——柴油机动力潜艇，亦称普通动力潜艇。这类潜艇用柴油机作为水上或潜望深度航行的动力，以电机作为水下航行的动力。

当潜艇以柴油机作水上航行时，其最大航速可达15—24节，最大续航力可达20,000浬。当利用柴油机水下工作装置航行时，航速为4—10节，续航力约为5000浬。

(二) 核潜艇：同普通动力潜艇比较，它在航速和续航力等方面均有显著的提高，水下航速可达30节左右，续航力在70,000浬以上。这就大大地提高了潜艇的战术性能。

四、按结构形式 (图 1—2—1)

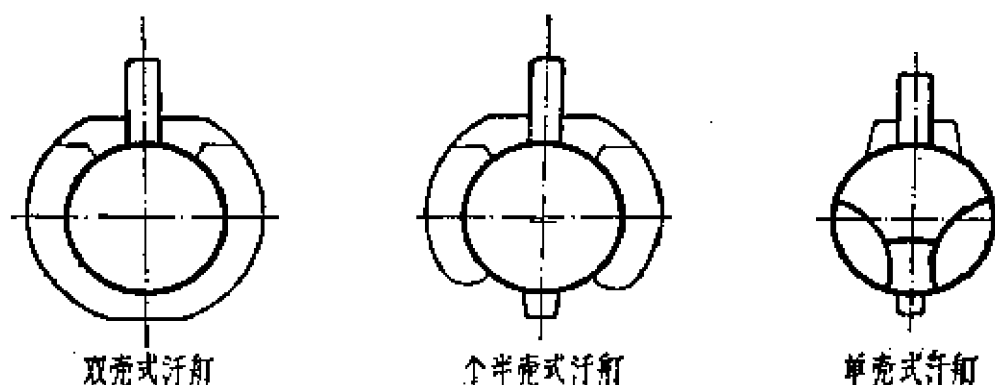


图 1—2—1 潜艇按结构型式分类

(一) 单壳式：潜艇只有耐压艇体，或至多在耐压艇体的艇首、艇端及上部设有非耐压结构。

(二) 个半壳式：潜艇的非耐压艇体，不是沿着整个耐

压艇体的周界分布的，只是部分的包围着耐压艇体，而耐压艇体的下部（靠龙骨附近）就没有非耐压艇体。

（三）双壳式：在整个耐压艇的外面有一层非耐压艇体包围着。这样，一方面容易构成利于潜艇在水下高速航行的线型；另一方面也便于将部分水柜和燃油柜布置在耐压艇体的外部，以减小耐压体的尺寸。因此，现代的大、中型潜艇一般采用这种结构型式。

第三节 潜艇原理基本知识

一、潜浮原理

浮在水上的潜艇，受着两个力的作用，一是重力，一是浮力（图 1—3—1）。

重力就是潜艇本身的重量，包括艇体、武器装备、燃油、淡水和人员等。它垂直向下作用于潜艇上。重力的作用点称为重心（G），重心位置取决于潜艇上重量的分布情况，一般在潜艇中船面附近。中船面是通过潜艇水密艇体长度中心的横剖面。

浮力是作用在潜艇上水压力的合力，浮力垂直向上作用于潜艇上。浮力的作用点称浮心（C），浮心也就是潜艇水下容积的中心，它的位置取决于潜艇水下容积的形状。

若使潜艇在水上或水中保持平衡状态，必须满足下面两个条件：

（一）重力等于浮力，

（二）重力与浮力作用在同一条铅垂线上。

由第一个平衡条件可知，当潜艇浮于水上时，它的重量等于它水线下体积所排开的水重。即重力 $P = \rho (C + B)$ ，

亦即浮力（图 1—3—2）。

式中： r ——海水比重（吨/米³）。

$(C + B)$ ——潜艇水线下的艇体容积（米³）。

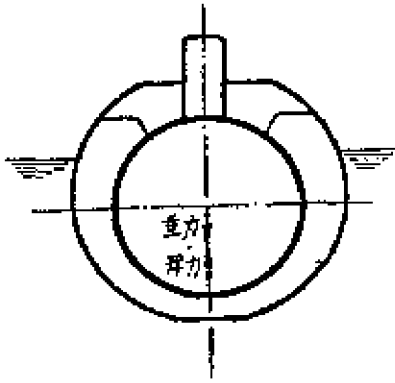


图 1—3—1 潜艇浮在水面时的受力作用

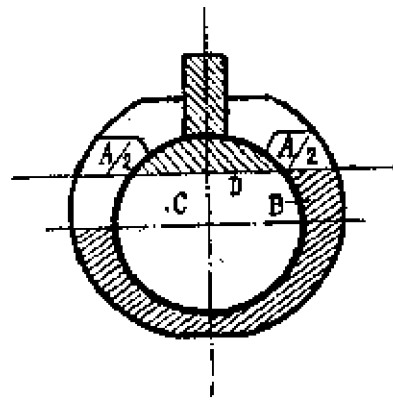


图 1—3—2 潜艇浮出水面的排水作用

要使潜艇下潜，必须破坏其水上的平衡条件，而增大向下作用的重力。在下潜过程中，潜艇的水下容积逐渐加大，浮力逐渐增加。当潜艇完全潜入水中时，增加的浮力等于水上平衡位置时，水线以上水密容积所排开水的重量。

即浮力 $Q = r (D + A)$ 。

式中： $(D + A)$ ——潜艇水线以上的艇体水密容积（米³）。

我们称这部分浮力为预备浮力。预备浮力通常是用水上排出量的百分数来表示，即

$$\frac{\text{预备浮力}}{\text{水上排水量}} \times 100\%$$

例如：“33型”潜艇水上正常排水量为1319吨，预备浮力400吨，以百分数表示为：

$$\frac{400}{1319} \times 100\% \approx 30\%$$

预备浮力大，潜艇的水上抗沉性能好，但下潜时间增长，而预备浮力小，则相反。

为了使潜艇能够下潜并在水中平衡，必须在潜艇上增加一个与预备浮力大小相等方向相反的力，以抵消预备浮力的作用。在潜艇上，抵消预备浮力的方法是向主水柜注水，因此，主水柜注水的重量等于预备浮力。即：

$$r(B + A) = r(D + A)$$

由上式可知，主水柜的容积（ $B + A$ ）等于水线以上的水密容积（ $D + A$ ）。

二、潜艇的稳性

潜艇在外力的作用下脱离原来平衡位置，当外力去掉后，艇能自力恢复到原来平衡位置的能力称为稳性。

潜艇绕纵轴左右横倾时，所具有的稳性称为横稳性。绕横轴前后纵倾时，所具有的稳性称为纵稳性。这里所讲的稳性是指小角度的稳性，即初稳性。

潜艇位于正直状态时，漂浮于 W_0L_0 水线位置，浮心与重心位于对称面上。浮力与重力大小相等，并作用在一条铅垂线上，当艇受某一外力作用向右横倾（或向左倾）到 W_1L_1 水线位置（图1—3—3）。

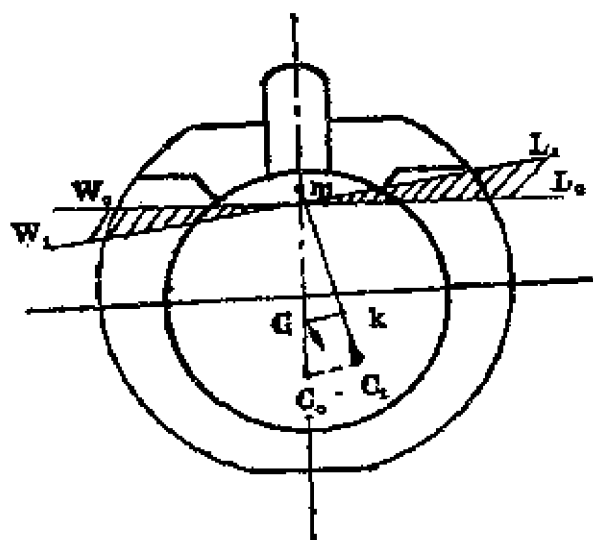


图1—3—3 潜艇受外力作用

右舷有一楔形体入水，同时在左舷也有同样体积的楔形体出水，而艇的排水体积大小未变，只是排水体积的形状发生了改变，即右舷排水体积增大而左舷排水体积减少，因而浮力中心由 C_0 点向右移到 C_1 点，但艇的重心 G 点未变，这样横倾后浮力与重力不作用在一条垂线上，形成一对力偶，此力偶具有扶正潜艇的能力，叫扶正力矩。它能使艇扶正到原来平衡位置，这就使潜艇具有稳性。

当潜艇横倾时，浮力将随排水体积形状改变而改变自己的位置，我们把横倾后的浮力作用线 C_1m 与原浮力作用线 C_0m 的交点叫稳定中心。以 m 表示横稳定中心，以 M 表示纵稳定中心（图 1—3—4）。

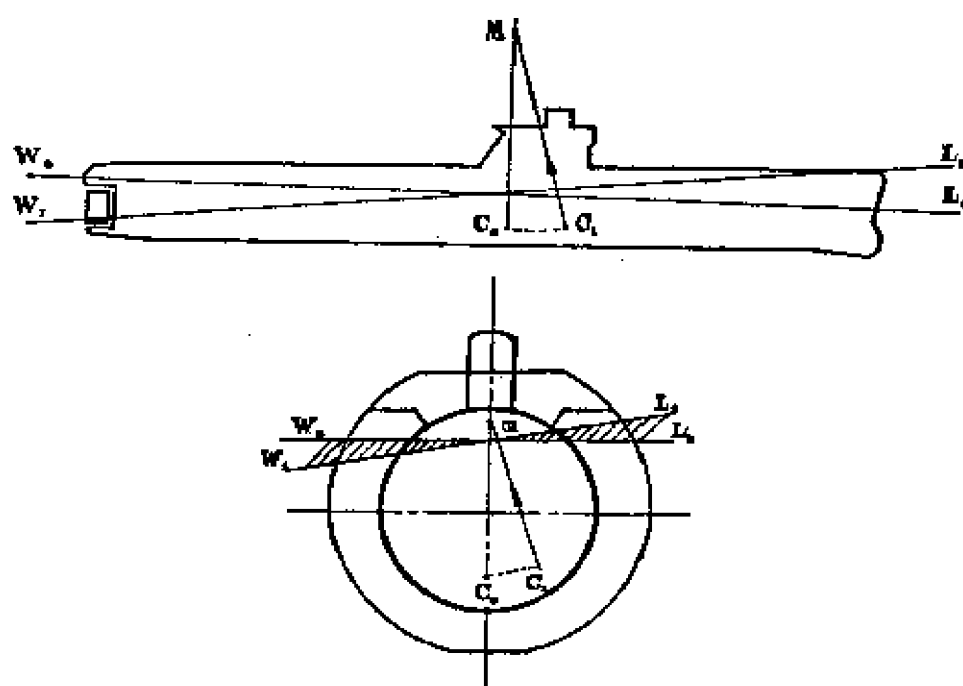


图 1—3—4 纵倾调整作用

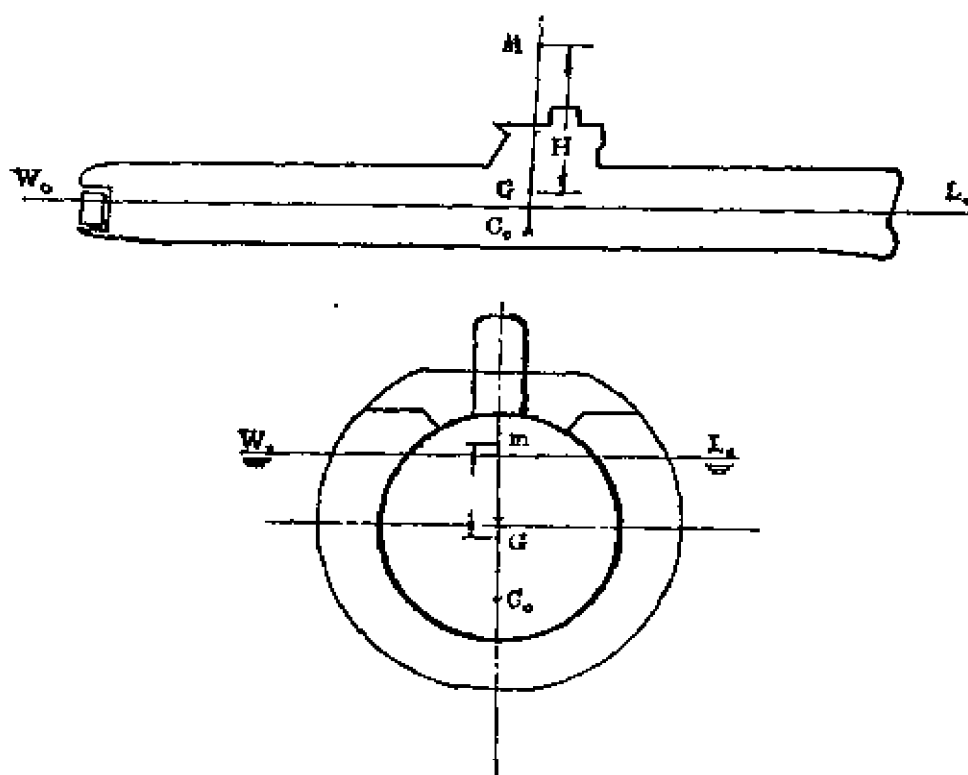


图 1—3—5 横倾调整作用

稳心与重心之间的距离叫稳定中心高，稳定中心高越大，扶正力矩越大，因此它标志着稳性的大小。横稳定中心高以 h 表示，纵稳定中心高以 H 表示（图 1—3—5）。

稳心高于重心则潜艇是稳定的。反之则潜艇不稳定。

潜艇潜入水下时，艇体全部浸在水中，浮力和浮心不随倾斜而变，稳定中心与浮心重合于一点。稳定中心高即浮心与重心的距离（图 1—3—6）。在水下，浮心在重心之上潜艇就是稳定的。

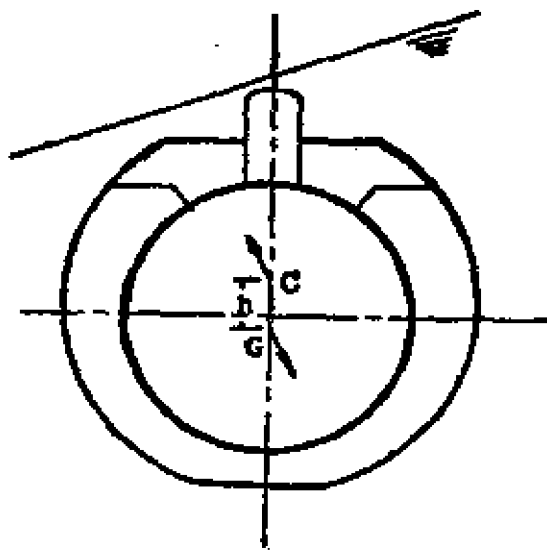


图 1—3—6 浮心高于重心

第四节 潜艇航行状态与潜水深度

潜水的活动出于战术和技术的要求，需要潜艇处于不同的航行状态和潜水深度，来完成各项任务。因此，我们必须对潜艇的各种航行状态和潜水深度有一概要的了解。

一、航行状态

潜艇上所有主水柜都不注水的状态称为水上状态。这种航行状态一般只用于无敌情顾虑情况下的航渡。

(二) 半潜状态

潜艇上除了中间水柜外，其余主水柜都注满水的状态称为半潜状态。这时能保证指挥室围壳和上甲板露在水面上。这种状态只是潜浮过程中的一个过渡阶段。

(三) 水下状态

潜艇上所有主水柜都注满水的状态称为水下状态。此

时，潜艇完全处于水下，水下航行状态是潜艇战斗、航渡及执行其他各项任务时的主要航行状态。

二、潜水深度

潜艇在水下航行，由于战术技术上的需要，经常处于不同的深度（图 1—4—1）

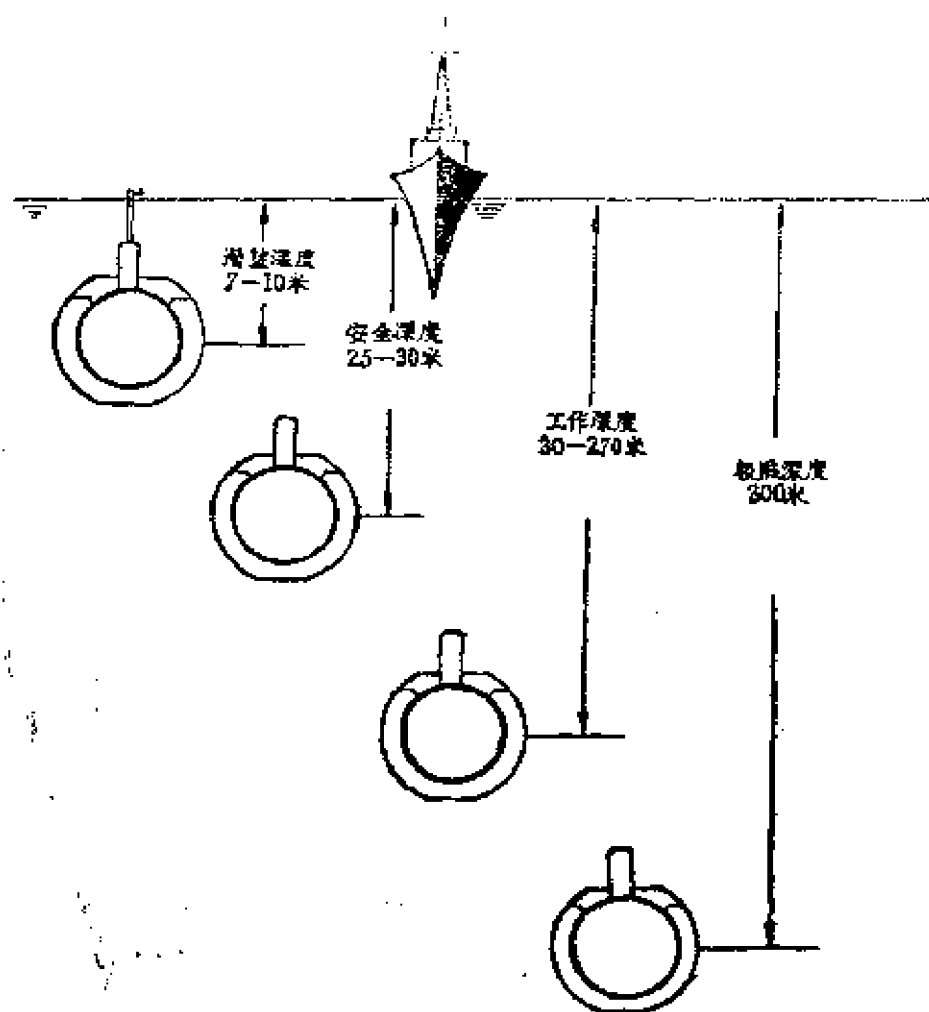


图 1—4—1 “33” 潜艇下潜深度示意图
(以Ⅲ舱深度计为基准)

1. 潜望深度

潜望深度是潜艇在水下航行时能使用潜望镜及其它升降装置来进行工作的深度。

例如潜艇在执行各项战斗任务时，使用潜望镜观察海面，搜索敌情等。这一深度的大小主要取于潜望镜及其它升降装置的升降高度。33型潜艇潜望深度为7—10米。

2. 安全深度

潜艇在水下活动时，为了保证航行安全，要求离水面25—30米，此深度为安全深度。因为在此深度的潜艇不会与水面舰艇相碰撞，也减少了敌防潜兵力发现潜艇的可能性；浮起时也必须在此深度对水面听测和做好通过危险深度的准备工作。

3. 工作深度

潜艇在安全深度以下正常航行的活动深度称为工作深度。在此深度上潜艇能长期地停留，而不致引起固壳的损坏。33型潜艇工作深度为30—270米。

4. 极限深度

极限深度是指潜艇下潜的最大深度。在此深度上潜艇只能作短时间，有限次数的停留。而不致引起固壳的变形。33型潜艇极限深度为300米。

第五节 潜艇主要性能

目前，国内外潜艇类型颇多，仅以33型潜艇为例简述如下：

一、排水量（在水的比重 $\gamma = 1$ 吨/米³时）

（一）水上排水量

正常排水量 1319.36吨

燃油超载排水量 1474.71吨

正常排水量是指燃油正常装载时的排水量。

燃油超载排水量是指除了燃油柜全部注油外，第4、7、8号主水柜也装载燃油时的排水量。

(二) 水下排水量 1706.48吨

(三) 预备浮力

在正常排水量时约 30%

在燃油超载排水量时约 16.5%

二、艇体尺寸

(一) 最大长度 76.6米

最大长度又称总长，即以潜艇首端到艇尾端之间的长度。

(二) 最大宽度 6.7米

最大宽度是包括外壳板在内的艇体最宽部分的宽度。

(三) 高度

由基线起到上甲板 6.7米

指挥室围壳 10.35米

导流罩 12.85米

升起的潜望镜顶端 15.35米

基线是潜艇艇体的一条纵向基准线，33型潜艇的基线在对称面与平龙骨板上平面的交线处。

各种高度见图1—5—1

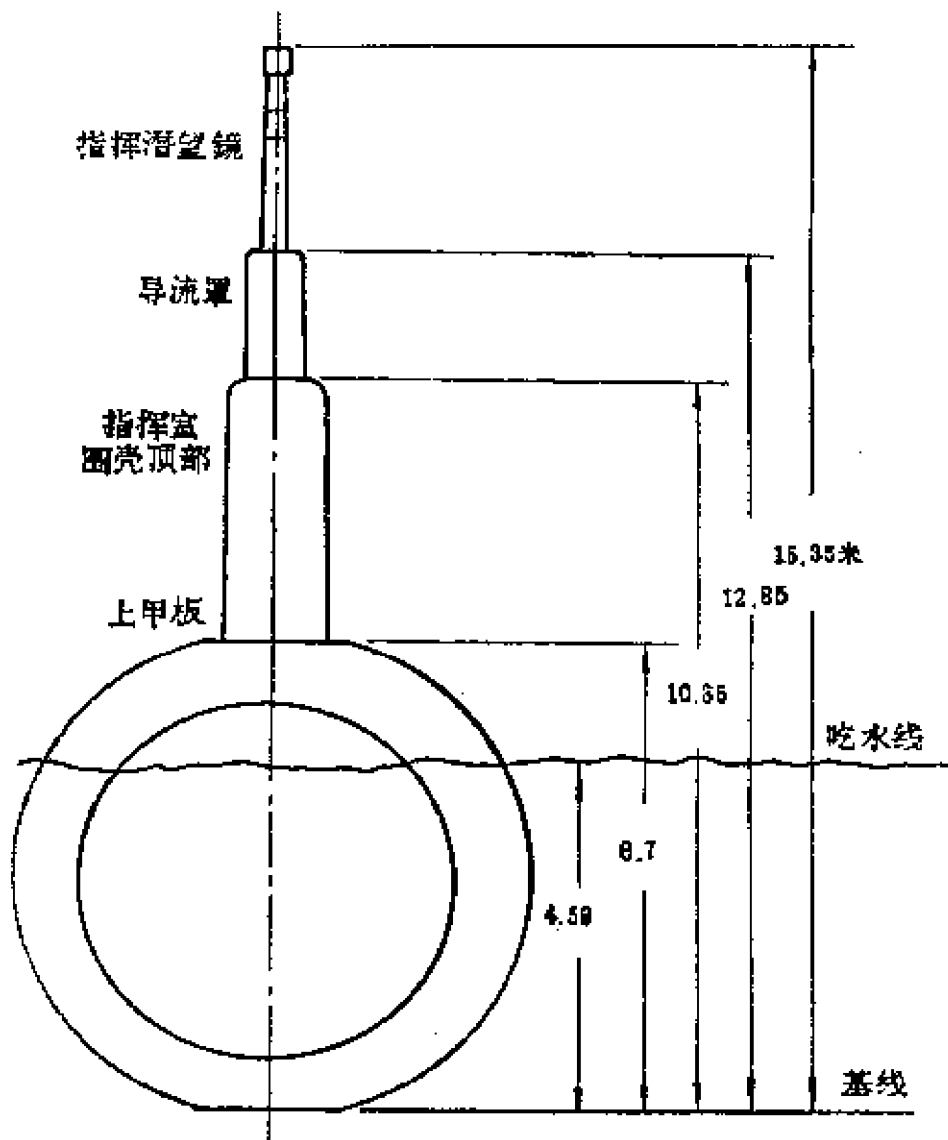


图 1—5—1 “33” 潜艇各种高度表

三、吃水

由基线起的吃水深度（表 1—5—1）。

表1~5~1 “33型” 潜艇吃水深度

载重情况	吃 水 (米)		
	艇 首	平 均	艇 尾
正常排水量	4.24	4.59	4.94
燃油超载排水量	4.75	5.06	5.37
半潜状态	5.57	5.62	5.67

声纳导流罩的底部在基线以下0.37米，求最大吃水应加上0.37米。

四、下潜深度

潜望深度	7—10米
安全深度	25—30米
工作深度	30—270米
极限深度	300米

五、动力装置

是由柴油机、主电机、经济电机和蓄电池等组成。

（一）柴油机：潜艇上装有两台“6390”柴油机，在额定转速为500转/分时的功率为2,000马力。

（二）主电机：潜艇上装有两台“ZTH—1”主电机，在额定转速为420转/分时的功率为1,350马力。

（三）经济电机：潜艇上装有两台“ZTH—3”经济

电机，在额定转速为420转/分时的功率为50马力。

(四) 蓄电池：潜艇上装有224块“铅—1”蓄电池。

当电解液温度为30℃，比重在 1.270 ± 0.005 的情况下，蓄电池1小时放电制时的容量为6,000安培小时；50小时放电制时的容量为12,500安培小时。

六、航速与续航力

(一) 水上航速与续航力

正常装载燃油时最大航速15.2节，其续航力2,234浬
燃油超载时的最大航速为15节，其续航力4,650浬
经济航速9节时，其续航力14,000浬

(二) 柴油机水下工作时的航速与续航力

在航速8节时的续航力：

燃油正常装载时	约4,200浬
燃油超载时	约9,000浬

(三) 电机工作时水下航速与续航力

主电机工作时最大航速为13节，其续航力13浬
经济电机工作时，航速2节时的续航力350浬。

七、贮备量与自给力

为了保证潜艇长时间在海上活动，潜艇上装有下列贮备品：

粮食	6.5吨
淡水	17.3吨
洗涤淡水	5.7吨（当不装水雷时还可以在水雷补重柜内装洗涤淡水5.84吨）。
蒸馏水	2吨
燃油：正常装载时	121.2吨

超载时	252.52吨
净滑油	14吨
液压油	500立升
再生药板	500箱

潜艇装有上述贮备品，中途不作补充，能在海上活动最大时限的能力叫自给力。“33型”潜艇的自给力为60昼夜。

潜艇潜入水下后，艇员位于和大气完全隔绝的艇内，所能停留的时间叫潜艇水下逗留时间。

潜艇一次潜水，用艇内空气，只能保证艇员水下呼吸4—6小时。

艇上设有氧气再生器材，保证艇员在水下逗留600小时。

第六节 与潜艇医学有关的设备

一、舱室结构及布局

(一) 舱室的划分及其意义

固壳内部，用隔板划分为若干个大小不等的舱室。目前，常规潜艇一般分为七个舱室（如图1—6—1）。



图1—6—1 舱室分布

各舱的位置及容积（见表1—6—1）。

当固壳内进水，发生火灾、出现有害气体时可将损害限制在一定范围内，减少损害的程度，以保证潜艇的生命力，

使各种武器装备合理地进行布置，以便充分发挥各种武器装备的战术、技术性能和便于操纵管理。

表1~6~1 各舱的位置及容积

序号	名称	位置(肋骨)	净容积(m ³)
I	首鱼雷舱	17~38	123.6
II	首蓄电池舱	38~51	104.5
III	指挥舱	51~65	140.3
IV	尾蓄电池舱	65~ ⁸⁰ ₇₈	113.2
V	柴油机舱	⁸⁰ ₇₈ ~93	131.2
VI	电机舱	93~ ¹⁰⁷ ₁₁₀	127.1
VII	尾鱼雷舱	¹⁰⁷ ₁₁₀ ~119	38.9
	指挥室	在指挥艇上部	3.34

(二) 各舱室内的主要布置

I 舱：有鱼雷发射管及发射系统，鱼雷专用架及装卸装置、鱼雷输送口、13个吊床、艇首升降舱机、液压系统、失事排水分站、高压气分站等。

II 舱：有三间双人房间和会议室（可为艇上手术急救室）、无线电室、洗脸间、舱下为一组蓄电池和蒸馏水柜。

III 舱：主要是指指挥系统，包括侦察、操纵、海图作业等。

Ⅳ舱：舱下为一组蓄电池和蒸馏水柜，上有20个床位、厨房、淋浴室等。

Ⅴ舱：主要是柴油机及辅机以及通风、空调装置。

Ⅵ舱：有主电机及经济电机、灯光电站等。另有两间居住舱（一间可为传染病人隔离室）和两个粮食柜。

Ⅶ舱：主要是鱼雷发射管及其发射系统、升降口、4个吊床、方向舵及厕所等。

各舱之间有水密门。人员出入口设在七舱和指挥舱顶部，一舱的鱼雷输送口，也可供人员出入用。按照条例规定，潜艇在水上航行状态只有指挥舱的升降口准许打开。

二、通风与空调系统

潜艇在水面或通气管状态航行时，艇内更新空气只要几分钟就行了。但潜航时，全艇处于密闭状态，空气只能在艇内进行循环，而人体和机电设备散发的热量又极为可观，这样，气温将不断升高。从广义上讲，空气调节包括把密闭气体的物理和化学性质控制在人员舒适及设备效率和性能所需范围内的整个调整过程。这一过程也就是对温度、湿度、气流、化学纯度即氧气、二氧化碳与一氧化碳的含量以及尘粒、油脂和烟之类的固定杂质进行严格控制。

通风与空调系统是由通风系统和空气冷却干燥装置两个部分组成的。由五部门管理使用。因为它与潜艇卫生学有密切关系，是改善潜艇卫生方面的重要设施，所以潜艇军医应该对其用途、工作原理及使用方法等有较系统的了解。

（一）通风系统

1. 用途

进行全艇吸排气通风，降低舱室温度，排除舱内污浊空

气，并供给新鲜空气；

进行蓄电池通风，以降低蓄电池室的氢气含量及电解液的温度；

潜艇在水下状态时，进行艇室空气搅拌，使二氧化碳及氢气不致于集中在个别舱室，或调节舱内空气的温度和湿度。

进行舱室减压；

用专用通风机给厨房、蓄电池室、厕所和电鱼雷的单独通风。专用通风机（厨房通风机除外）只能把上述各处的污浊空气排至舱室，再由全艇通风系统排至舷外。

2. 组成

通风系统由通风机、通风管路、通风插板等组成。

3. 通风所采用的一般原则（见图 1—6—2）。

4. 使用时机及方法

当潜艇处于水上状态，进行全艇通风和蓄电池通风。两台通风机同时工作，或用一台通风机工作。

当用柴油机水下航行时，同上。

当潜艇处于水下状态时，可以进行舱室空气搅拌，用两台也可以用一台通风机工作。但不管采取那种方式，其原理都是一样，即：由排气主管搜集各舱内的空气，然后经吸气主管重新分配到各舱。

5. 通风系统使用注意事项

（1）使用通风机经蓄电池室通风时，必须首先关闭四、五舱之间隔板上的排气通风插板，经 5 分钟，让通风机及其吸入管路内的氢气自然跑出，才能启动通风机，检查通风机工作正常后再打开插板，以防可能产生的火花，引起氢气爆炸。

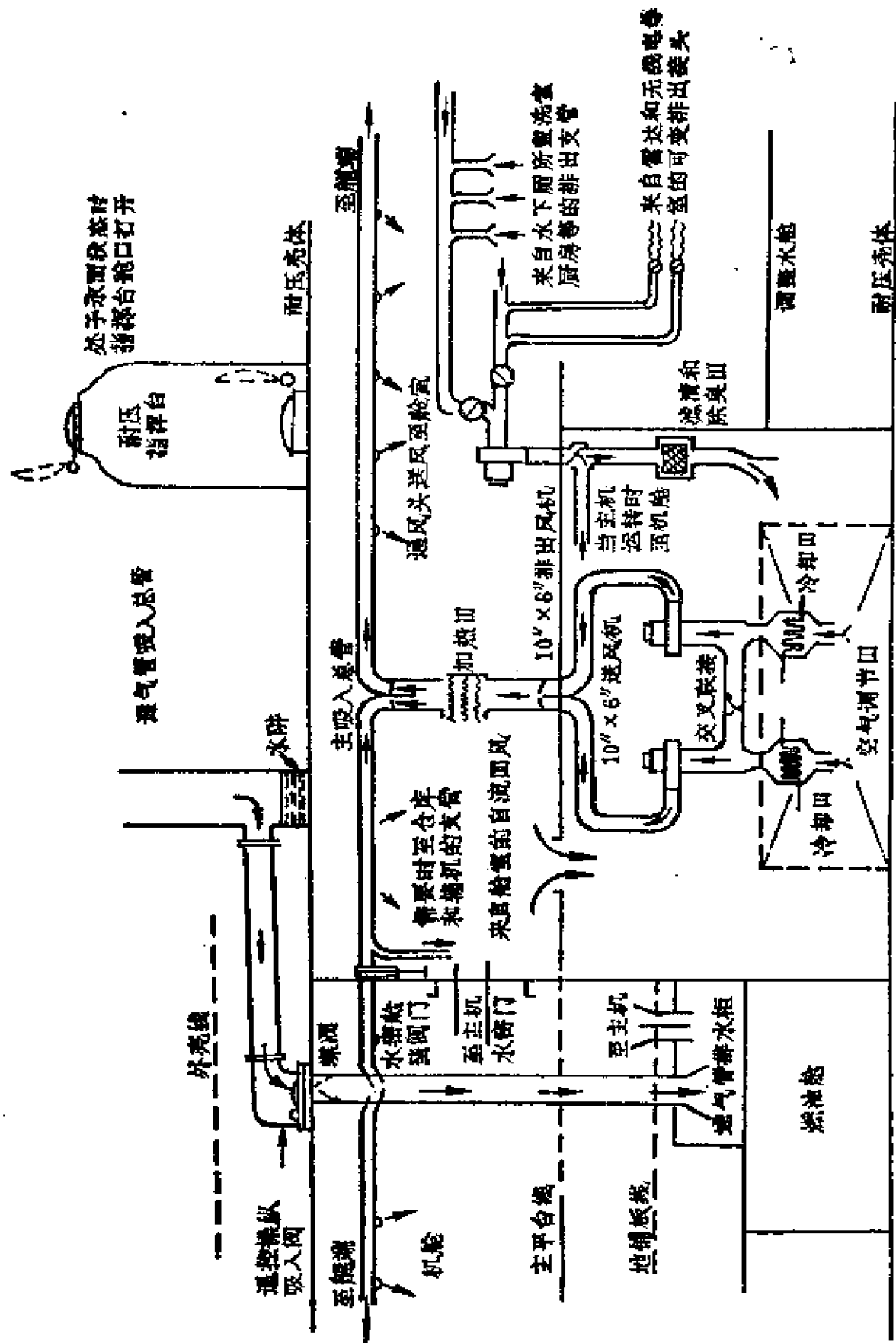


图 1-6-2 潜艇——船舶通风 (图解)

(2) 柴油机水下工作时，禁止吸气通风机由右舷进气围壁直接吸气，以防海水进入通风机并使其他舱室和蓄电池室进水。

(3) 当同时使用柴油机水上进气围壁进气和排气时，排出的污浊空气又被吸入舱内，使通风效率很差，因此，不能使用此方法。

(二) 空调制冷设备

空调制冷设备用于潜艇，型号很多（见表 1—6—2）。这里只介绍一下“K—S”空气冷却干燥装置（图 1—6—3）。

表 1—6—2 不同类型潜艇的制冷设备

舰型	型 号	功 率	位 置	管理使 用人员
03	电冰箱		四舱	电工兵
33	K-5空调 Π A M-∅ B-9	9000大卡/时	五舱	电工兵
31	K-5空调Π A M -∅ B 9 Π A M-∅ B-9 冷藏	3.4K W × 2, 9000大卡/时	六舱	电工兵
		3.4K W 4000大 卡/时	三舱	电工兵
35	HK-232III	12.5K W × 2 32000大卡/时	五舱	电工兵
	HL-4-1型冷藏	3.4K W 40000大卡/时	三舱	电工兵

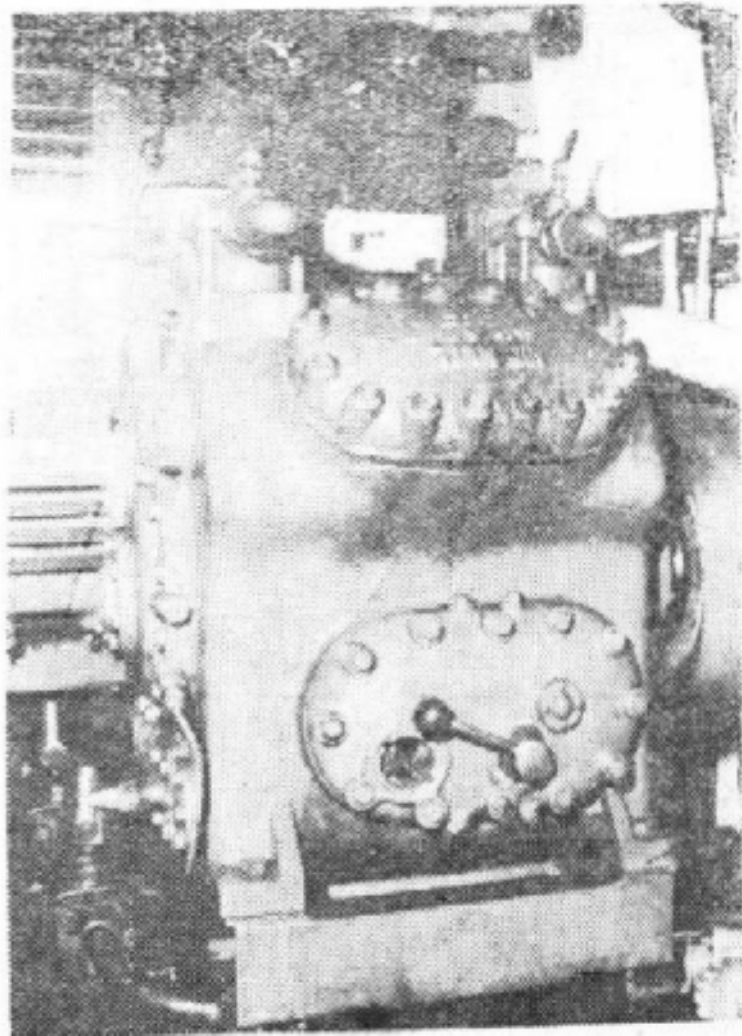


图 1—6—3 K—5 型空调装置

1. 用途

用来对舱室进行冷却和干燥，降低舱室中空气的温度和湿度，改善生活环境。

2. 组成与工作原理

冷却与干燥空气时，用通风机由排气主管把各舱室的空气搜集起来，送入空气冷却器冷却，并冷凝与脱去空气中的水分，从而将空气冷却和干燥，然后由吸气主管送回各舱。

装置位于五舱尾部左右舷,由压缩机组、电磁阀、过滤器、干燥器、热交换器、空气冷却器、冷凝器、贮存器及管路等组成。装置所需功率为3.4千瓦,制冷量为9,000千卡/小时。

装置是用氟利昂作为制冷剂的制冷装置,制冷剂在密封的系统内循环以冷却空气。它的工作原理如图1—6—4。液体氟利昂从贮存器出来,经干燥器、液体滤器、电磁阀、热交换器初步降温后再进入膨胀阀,使液体氟利昂节流膨胀成为低压低温的气体 and 液体混合物进入空气冷却器,氟利昂在空气冷却器内吸收空气的热量沸腾蒸发成气体氟利昂,经热交换器干燥后通风气体滤过器进入压缩机,在压缩机内把低压氟利昂蒸气压缩到6—8公斤/厘米²的压力,温度提高到60—70°C进入冷凝器,使氟利昂热蒸气在冷凝器内被海水冷凝成液体氟利昂进入贮存器,这样,制冷剂在空气冷却器不断工作,冷却和干燥了空气,产生的冷凝水则经空气冷却器底盘排出。

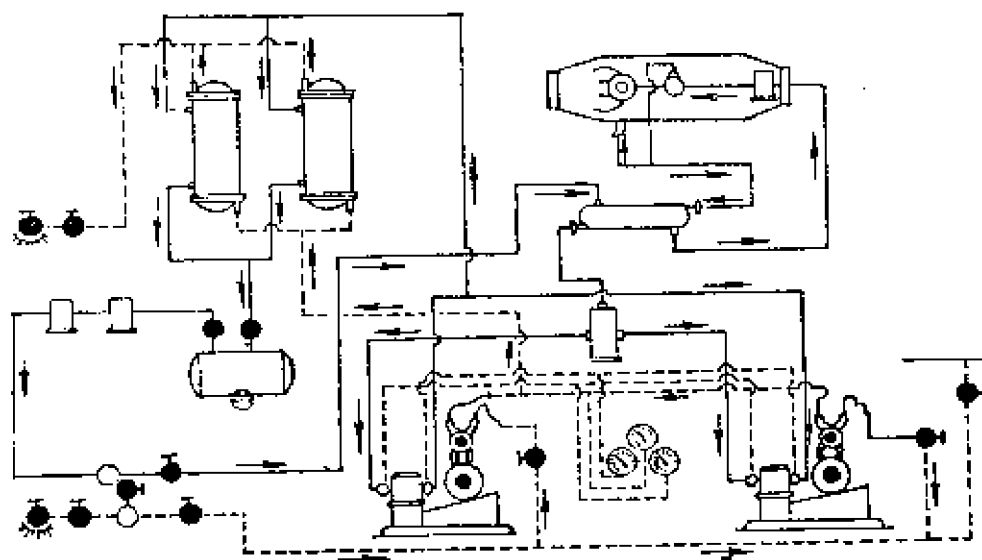


图1—6—4 “K—5”空气冷却干燥装置原理图

在空调装置中还设有海水冷却的空气冷却器，以作为备用。海水由柴油机左舷冷却水泵供给。

(三) 通风与空调系统的实用

潜艇在水上航行时通常是利用自然通风与机械通风来调节舱室的空气与降温。但在水下航行时又完全是个密闭环境，主要靠全面和局部的机械通风。一般情况下通风是按通风部署规定来开动通风机。可以利用早晚浮起测天时及通风管航行时进行全艇通风式进行舱室间空气搅拌。

我国潜艇于1970年以后，开始增设空气调节装置，它是改善高温作业条件的最理想办法。它能自动调节各舱的微小气候条件，以维持舱内的温度在比较适宜的范围（见表1—6—3）。

表1—6—3 某潜艇东海航行使用空调的效果观察

	I 仓	II 仓	III 仓	IV 仓	V 仓	VI 仓	VII 仓
未使用空调时最高温度 (°C)	31	34	33	35	32	35	32
刚停空调时温度 (°C)	28	26	30	26	28	29	28
降低温度 (°C)	3	3	3	9	4	6	4
未使用空调时相对湿度 (%)	85	83	86	95	85	85	90
刚停空调时相对湿度 (%)	79	60	80	74	75	79	75
降低相对湿度 (%)	6	23	6	21	10	6	15

注：潜艇在25米深度航行，水温26°C。

三、采暖设备

潜艇上的取暖设备有两种：暖气系统与电暖器。

（一）暖气系统

潜艇上设有供取暖用的锅炉。其暖气系统是用于在冬季由基地或暖气供应船向艇内供蒸汽，以保持艇内有一定的温度。在室外温度不低於 -20°C ，进来的蒸汽压力为4公斤/厘米²时，可保持各舱内的温度为 $+15^{\circ}\text{C}$ 左右。

1. 组成及管理：暖气系统是由蒸汽管路、凝结水管路、阻汽器和肋片式暖气包组成。

2. 暖气系统属于五部门舰务班管理使用。

3. 使用注意事项

（1）系统工作压力不得超过4公斤/厘米²。在系统工作时，不得在暖气包和管路附近存在橡皮制品。

（2）在系统停止工作时，应及时吹除，以免管路冻结。

（二）电暖器

电暖器属于舱室装备器材，供出海时用于辅助取暖。每艇22个，功率为1,600瓦/小时。按部署分布于各舱保管并使用，必要时可机动或集中使用。一般情况下1、7舱使用较多，在冬季出海，要求1、7舱的温度不得低於 $7-8^{\circ}\text{C}$ 。在控制电能的情况下，其使用要受到限制。

四、照明系统

为了保证潜艇战斗活动的顺利进行和艇员的日常工作、生活的需要，在各舱内设有照明设备，分为正常照明和失事照明两种。

（一）正常照明：用以保证各操纵部位、仪器和舱室有

足够的照明亮度。

另外，各舱还设有一定数量的插座，以供工作灯、电风扇和台灯等用。

(二) 失事照明：当正常照明损坏时，保证重要的操纵岗位和各舱室的照明。由两组蓄电池供电，有一定的亮度，电压可调到220伏。失事照明设备可以防震。

潜艇上配有14个失事手提灯，每舱两个。失事手提灯电源为碱电池，其充电盘设在七舱。

五、淡水、卫生系统

潜艇的淡水、卫生系统（以33型为例）它由制淡装置、淡水、洗涤水系统、污水系统、脏物排出器、水上厕所、水下厕所等部分组成。

(一) 制淡装置（见第七章）

(二) 淡水、洗涤水系统

淡水、洗涤水系统用来向艇员供给生活用水。它由淡水柜、洗涤淡水柜、手摇泵及管路等组成。

1. 淡水柜

艇上设有淡水柜3个。位于一、二、六舱，用来贮备生活食用淡水。

淡水主管沿艇长由一舱通至六舱，洗涤水主管则由一舱通至七舱，并设置在舱室的顶部。

在淡水主管和洗涤水主管上设有支管通至各淡水柜、洗涤淡水柜、柴油机冷却淡水柜及厨房、洗脸池等用水外，在各支管上设有分隔阀。

在四舱的顶部设有淡水装卸口，装卸口与淡水主管相接，用来向各淡水柜装卸淡水。洗涤水的装卸是由淡水装卸

口径淡水主管注入；由洗涤淡水柜与主水管相接的管路排出。

在四舱厨房设有操纵站，操纵泵由手摇泵两个三通操纵旋塞及管路组成。用来抽调各淡水柜的淡水，以供使用。在通往厨房用水处的管路上装有过滤器过滤淡水中的杂质，以供食用。

在四舱右舷还设有淋浴室，供艇员长期在海上生活时使用。

2. 洗涤淡水柜

2号浮力调整柜围壁，贮备量为11.58吨。此外，在不装水雷时，水雷补重柜还可以装洗涤淡水5.84吨。

3. 失事淡水箱

各舱均有失事淡水箱。供密封舱室或失事后使用。

4. 系统的使用

(1) 向淡水柜和洗涤淡水柜注水采用自流法进行，排除水柜的淡水用中压气进行。供气压力不得超过1公斤/厘米²压力。

进行淡水搅拌时，把中压气软管接在该淡水柜淡水管上的软管接头上，关闭淡水柜的淡水分隔阀，使气由水柜底部进入从该柜的通风阀放出即可。

(2) 各淡水柜的水还可用三舱往复泵排出，此时将三舱的淡水注管螺纹接头和主水管系统的螺纹接头用临时软管相接，淡水经主水管系统排到舷外。

(3) 不同类型潜艇淡水柜的分布及容积（见表1—6—4）。

表1~6~4 不同类型潜艇水柜的分布及容积

舰型	水柜 (个数)	分 布 位 置	容 积 (M ³)	管理使 用人员
0.3	4	① $28 \frac{400}{600} - 30 \frac{180}{600}$ ② $61 \frac{250}{600} - 60$ ③ 104 - 106 ④ 58 - 60	11.81	舰 务 班
33	3	① $35 \frac{400}{600} - 38$ ② 38 - 51 ③ 108 - 110	17.3	同上
31	4	① $17 \frac{400}{600} - 18 \frac{400}{600}$ ② $35 \frac{300}{600} - 59$ ③ 129 - 130 $\frac{350}{500}$ ④ 129 - 131	16.4	同上
35	3	① $32 \frac{200}{600} - 36$ ② 49 - 53 ③ 106 - 108	16.64	同上
附 注		①~④为1号、2号……水柜。后期出厂的均为三个水柜。		

潜艇的淡水贮存，主要在该艇的淡水柜。

(三) 潜艇的排污系统及其使用

1. 污水系统

用来将各洗脸池、洗涤池和淋浴室的污水管路流入三、五、六舱污水柜，然后经主水管系统定期的排出舷外，污水柜的通风管上装有臭味吸收器。不同类型潜艇的排污系统见表 1—6—5。

2. 脏物排出器

脏物排出器是用来将食物残渣装进残渣桶，定期的用中压气吹出舷外。它可在120米以内深度排出脏物。

脏物排出器由残渣桶、挡板和联锁传动装置，联锁阀及附件（检查阀、船舷阀、注水阀、中压气阀）等组成（见图 1—6—5）。

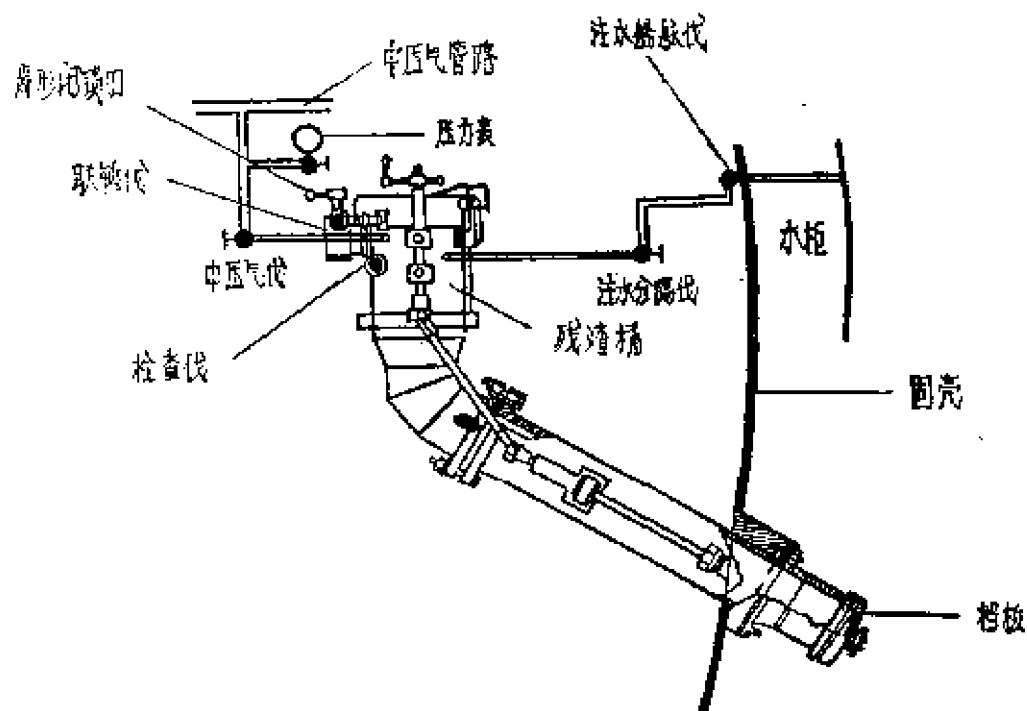


图 1—6—5 脏物排出器

表1~6~5

不同类型潜艇的排污系统

舰型	污 水 柜		容积 (m ³)	个 数	厕 所 位 置	管理 人员
	个 数	分 布 位 置				
03	2	一号63 - 65 $\frac{200}{600}$	0.67	3	水上一个在舰 桥, 水下2个在 三、五舱	舰 务 班
		二号90 - 92	0.28			
33	3	一号52 - 54 $\frac{300}{500}$	0.58	3	水上一个在桥 楼内, 水下2 个在三、七舱	同 上
		二号78 - 79 $\frac{400}{600}$	0.51			
		三号103 $\frac{350}{600}$ - 104 $\frac{200}{600}$	0.27			
31	4	一号23 $\frac{400}{600}$ - 26	0.7	5	水上二个在桥 楼内, 水下3个 在一、三、七 舱	同 上
		二号43 $\frac{300}{600}$ - 45	1.0			
		三号97 $\frac{450}{600}$ - 99	1.3			
		四号124 - 125	2.8			
35	3	一号33 $\frac{1}{2}$ - 36	0.76	3	水上一个在桥 楼内, 水下二 个在一、七舱	同 上
		二号76 - 77	0.55			
		三号103 - 104	0.88			

3. 厕所

厕所分水上、水下两种；

水上厕所位于指挥室围壳内。

水下厕所有两个。位于三舱和七舱的左舷，其构造完全相同。

水下厕所由便池、粪池贮存器（按每人每日粪便0.25公斤、尿量1公斤计算）冲洗水箱、单向挡板及船舷阀等组成。二舱有小便池一个。

使用厕所时打开便池盖即可。冲洗便池时应检查通风阀是否打开。并打开船舷阀和分隔阀向水箱注水（水箱是否注满可以从水箱通风管检查），注满后将阀关闭，然后用脚踏踏板传动装置，使水箱通向便池的海水阀，便池挡板舌阀及便池通向粪便贮存器的单向挡板同时打开，水从水箱流出冲洗便池后流入粪便贮存器；松开踏板时，在踏板传动装置的拉紧弹簧、坠锤的作用下使其恢复原状。

当吹除粪便时，应打开粪便吹除船舷阀和关闭粪便贮存器通风阀，再向粪便贮存器供中压气吹除。当听到舷外有气泡声时，说明粪便已吹尽，应停止供中压气，然后关闭吹除船舷阀。气压经通气阀和装有臭气吸收器的通气管解除，厕所即恢复原状。

粪便贮存器可在潜艇水下工作深度内吹除，贮存器的容积为190立升。

4. 淋浴室位于四舱右舷，其污水流入二号污水柜。

5. 各舱设有一个污物桶（带盖）。

6. 污物的排除

（1）潜艇在停靠码头期间，禁止使用艇上厕所。清扫

后的污物均倒在码头垃圾箱内。

(2) 在公海航行时，按三舱口令将污物倒出舷外。

(3) 在近海航行(或海战)时，应按规定部署执行。在条件允许时，可利用高压气随时将污物排出。

(4) 对于既影响舱内卫生，又易泄密之废品(如罐头盒，或其它包装器材)应压缩装箱、沉入海底。

六、救生设备

救生设备是用来当潜艇失事不能自浮时，供给艇员脱险、显示失事潜艇的位置以便水面舰船和潜水员援救打捞潜艇时使用。

(一) 艇上失事排水系统

用于当潜艇失事时，由援救舰船用软管向主水柜供高压气使水排出潜艇浮起。

艇上失事排水系统分首、中、尾三组。分别位于艇首、中部、艇尾上甲板折合板下面。首组可排1、2、3、4号主水柜；中间组可排5、6号主水柜；尾组可排7、8、9、10、11号主水柜。为了便于潜水员寻找，在折合板上焊有突起的“丁”记号并涂有白色油漆。每组有专用的接头和至各水柜的分隔阀，排水管路通到主水柜底部，管口向上弯曲，低于透水孔上边缘50毫米。以便当上甲板管路损坏时，不致破坏主水柜的气密。

(二) 艇上供排气系统

用于当潜艇失事时，潜水员给失事潜艇通风换气，供艇员呼吸，潜水员供排气系统布置在三个脱险舱，各脱险舱有独立的供排气管路。供气管路通过舱室的顶部，排气管路用蛇形软管通到舱室的下部，以改善通风效果。每根管在上甲

板都有管接头，平时用螺帽盖死，用时拧下螺帽，由潜水员接上软管，管路由供排气阀控制，可在舱内和舷外操纵，一舱供排气管路的螺纹接头和阀的位置与艇上失事排水系统艇首组在一起，三舱供排气管路的螺纹接头的位置和艇上失事排水系统中间组在一起，阀在舰桥左舷，有“丁”记号折合板处，七舱供排气管路的螺纹接头的位置和艇上失事排水系统艇尾组在一起，阀在109—111号肋之间，有“丁”记号处。

（三）吊船孔与吊环

它是当潜艇不能自浮时，用来系浮筒，吊起失事潜艇，使潜艇浮起。

全艇共有16对（32）吊船孔。对称布置在潜艇的两舷，它用于打捞潜艇时挂系浮筒，每个挂船孔可承受力20吨。为了使潜水员便于寻找，从艇首至艇尾每隔一个按单数焊有“1”、“3”、“5”、……“15”的凸起字码，并涂有白色油漆。

吊环是为系结钢缆打捞潜艇用的。全艇共有4个吊环，每个可承受力200吨。

吊环固定在固壳上，其头部露出上甲板，以便潜水员穿钢缆。

（四）失事浮标

失事浮标内有电话和闪光灯等装置，在潜艇艇首和艇尾的上甲板各有一个。当潜艇失事后，确认艇位在沿海或在我方制海、制空条件下，可以把失事浮标放出，准备和水面舰艇进行联系，在集体脱险时尤其有用。

（五）氮氧系统

由容积为40升的氮氧瓶、减压器、管路等组成。分布于

I、II、VII舱和指挥室。在艇员出水（单人脱险）调整压力阶段，供艇员向呼吸袋充填氮氧混合气体。

（六）高压系统

由空气压缩机和高压气瓶组成。当实施水下出艇时，用高压空气来平衡舱室、指挥室、鱼雷发射管内部与舷外的压力。

（七）救生闸套

单人出艇时，为了在舱室内造成空气层以保证艇员出水，在指挥室和VII舱升降口的围栏上设有救生闸套。它是用厚橡胶布制成的，呈套筒状。为了使其在放下状态时保持圆筒形和一定的高度，闸套壁上每隔一定距离固定有加强环，下口边缘固定有压重环。使用时，通过压重环的三个环眼将闸套固定在围壁和舱室内甲板上。平时将救生闸套折叠起来，固定在围栏上。

（八）救生浮标（图1—6—6）

供艇员离艇上升及水中停留减压用。潜艇的I、VII舱和指挥室各有一个。它是用帆布制成圆球体，内充填软木，浮标外表漆成红白色直条纹以便识别。下部有一铁环，系有长250米的浮标绳，在绳末端固定一个弹簧钩，从圆球体向下，浮标绳上每隔2米有一个木球（12米处有3个木球），直到22米，25米处有2个木球（22米木球至25米木球间3米距离内无木球）。从25米到85米之间，每隔5米有一个木球，85米是最后一个木球，85米以下每隔10米一个绳结。

（九）救生平台

系设在艇首和艇尾升降口周围的表面光滑的不锈钢支撑环。其内径为1,460毫米，外径为1,600毫米，环宽约140毫米。供艇员集体出艇时衔接救生钟或救生艇之用。

(十) 失事淡水箱与失事食品箱

它是供艇员在潜艇失事时用。潜艇每舱顶部设有1个失事淡水箱，每个箱的容积为20立升。能保证全艇人员两昼夜饮用。

全艇共有17个失事食品箱，固定在舱室的顶部，能保证全艇人员六昼夜食用，各舱分布如下（表1—6—6）：

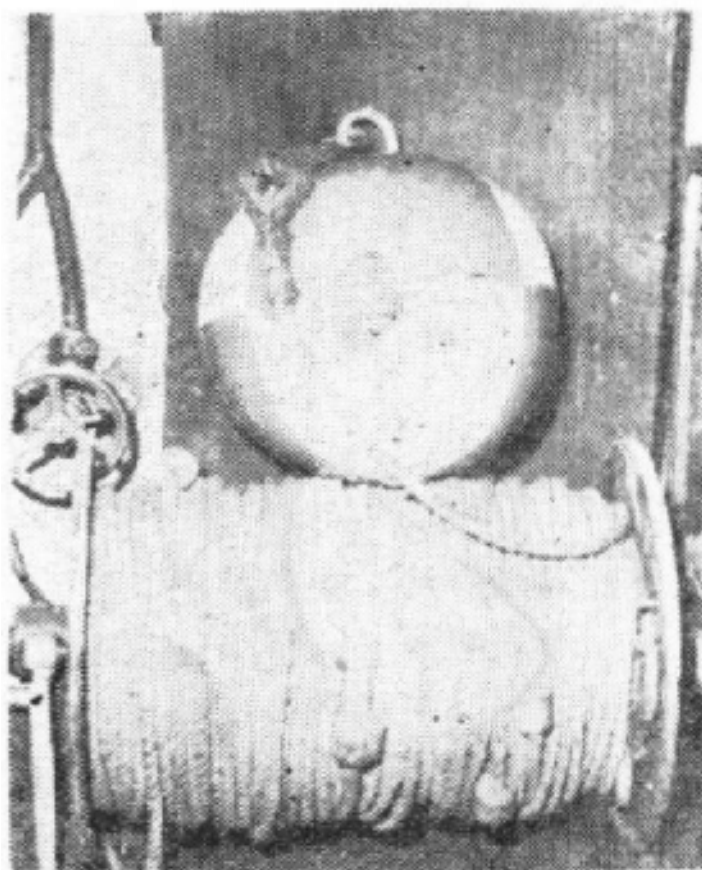


图1—6—6 救生浮标、救生绳

表1~6~6

失事食品箱的分布

舱室	I	II	III	IV	V	VI	VII
箱数	9	2	1	1	1	4	2

(十一) 救生橡皮艇及救生坎肩

潜艇在一、七舱设有救生用的充气式橡皮艇、载重375公斤，可乘3人。橡皮艇上有桨及修理工具，使用时用

液态二氧化碳气瓶充气，也可用人工打气。

救生坎肩为充气式。一般在上甲板工作的人员都应着救生坎肩，防止落水时发生溺水。

第二章 潜艇医学保障特点 及军医工作范围

第一节 潜艇医学保障特点

一、环境密闭，空间狭小

由于潜艇结构上的特殊性，致使潜艇舱室拥挤，通口狭小。舱室分隔，隐蔽潜航，处于密闭状态。高温、高湿、通风不良、噪声和震动等诸因素，对艇员的工作、休息、健康有一定的影响。

二、战斗活动频繁，劳动强度大

随着海军技术装备的不断发展和海上战略战术的演变，潜艇在海上活动具有较多的优越性，其战斗任务将更为频繁。由于潜艇较长时期在水下活动，工作、生活条件不良，劳动强度高，艇员体力消耗大，机体抵抗力减弱，发病率较高。因之，做好潜艇远航三阶段的卫勤保障显得极为重要。

三、远离基地，药品、器材补给困难

由于潜艇动力装置及其他方面的不断改进，潜艇的活动纵深及幅度相应扩大，它不仅仅局限在近海、中海作战，而且要到远海海域潜伏破袭，封锁海上交通要道。由于潜艇远离基地，单独活动（或协同作战），在物资供应及医疗救护方面受到一定的限制。

四、战时伤员的抢救和转运困难

由于潜艇的特殊结构，在战时或潜航时，各舱又互不通行。这就给卫勤保障工作造成了许多困难，不论急救、搬运伤员或其它工作的展开都有一定影响。

（一）潜艇出航负有战斗任务，在未完成战斗任务前，不可能由于少数伤病员而返回基地；

（二）潜艇活动在敌海区或公海，为了隐蔽自己，一般不能请求派遣飞机或其它水面舰艇前接后送伤员；

（三）潜艇在敌海区执行任务时，昼夜处于潜航活动状态，因此，通讯联络受到限制，不易判断和寻找潜艇的方位；

（四）受不良气象的影响，在5～6级风浪以上时，水上飞机或直升飞机的活动，受到很大限制。同时，在大风浪里潜艇与潜艇之间亦不可能进行换乘。

五、潜艇是一个隔离的团体，对传染病的防治受到限制。

潜艇长期航行在海上，经常居住的人员是个隔离的团体。这个团体与外界来往受到一定限制。由于艇员生活、工作接触密切，一旦发生传染病（特别是肠道、呼吸道传染病），很难做到及时隔离或送院治疗。因为，潜艇上没有专门的隔离室，朝夕相处，生活在一个密闭狭小的空间之中，很难做到不接触，尤其是飞沫传染病得以传播。在艇上开展传染病的防治比较困难。

六、特定条件下的脱险，增加了保障的难度

脱险时的卫勤保障是潜艇军医的重要任务之一。潜艇在水下失事时，军医应协助艇长组织脱险，包括对单人救生装具的组织检查、减压表的选择以及交待脱险中应注意的事项等。此外，在潜艇不能起浮时，如何保证供氧、饮水及供给

食物等问题，也是潜艇军医不可忽视的重要工作。

第二节 潜艇军医职责

潜艇军医是海军基层的卫勤力量。在艇首长和上级卫生部门的领导下，实施对艇员平、战时的卫勤保障。海军潜艇条令第74条中明确规定：军医隶属于副舰长，是本部门人员的首长，在舰首长的领导下，指导全舰卫生工作，主要负责全舰的卫生防病、门诊医疗和战伤救护工作。

在第75条中规定：军医除履行战斗部门长共同职责的有关条款外，尚应：

一、协助副舰长组织实施全舰卫生防病常识教育和战伤救护五项技术的训练。对卫生战士进行专门训练。

二、负责舰员的疾病防治工作，发现病员积极抢救治疗，如有传染病应及时报告、送院治疗、并作好艇上消毒工作。

三、负责全舰卫生防疫工作，检查和督促各项卫生制度的贯彻落实，建议并协助舰首长经常进行舱室消毒或熏舱，以消灭苍蝇、蚊子、老鼠、蟑螂等。在大扫除后，协助副舰长组织内务卫生检查。指导炊事员搞好饮食卫生及食品感观检查。

四、负责对常规、原子、化学、细菌武器损伤伤员的抢救和卫生处理，根据伤情，适时地向舰首长提出后送的建议。

五、负责舰艇出海三阶段、舰艇修理、轻潜水作业、潜艇脱险和游泳训练的卫勤保障工作。

六、熟悉舰员健康情况，参加舰员定期体检工作，参与和拟订体检后的矫治计划，并负责安排矫治，对因病而不适于留舰工作者，应向舰首长提出处理建议。

七、负责药品器材的请领和维护保养工作，备便各种急

救药品器材，以备急需。做好各类报表的登记统计工作，填好军医日志，注意积累资料，总结经验教训，参加军事医学调查研究工作。

八、负责监督测定舱室有害气体含量，超过规定标准及时报告。

九、潜艇军医在各级部署中的职责，见表 2—2—1。

表2—2—1 潜艇军医在各级部署中的职责

战斗部署分类	军医位置	职 责
水下一级战斗部署	二 仓	对伤病员进行救护与治疗，领导救护员的工作。
水上一级战斗准备，抢炮警报部署	同 上	对伤病员进行抢救治疗；领导救护员的工作
水下二级战斗准备部署	二、四仓	检查饭菜质量；对伤病人员进行抢救治疗；测量各仓二氧化碳含量并校对分析计，负责舰员的卫生。
水上二级战斗准备部署	二 仓	检查饭菜质量；对伤病员进行抢救治疗；负责舰员的卫生。
备航、备潜及下潜、上浮部署	同 上	检查医疗器材、药品、失事食品、各仓二氧化碳分析计、救护箱和卫生情况；按舰首长指示，负责检查所领取的食品数质量，并贮存固定好。向付长报告备航备潜情况。

续表

战斗部署分类	军医位置	职 责
损害管制部署	同 上	对伤员进行治疗，并按命令行动。
潜座海底部署	同 上	定期检查各仓二氧化碳分析计和再生装置工作情况。
水上原子、化学防护部署	同 上	《原子警报时》 准备救护器材和个人防护器材。 《原子袭击时》 准备使用射线检查仪，确定辐射剂量，领导救护员进行救护医疗，穿戴防护器材成战斗状态。
消除放射性沾染、消毒、杀菌和舰员卫生处理部署	后甲板 或三舱	领导卫生处理全部工作，检查人员的中毒情况及放射性物资沾染程度，进行急救和治疗，夏季位于后甲板，冬季和全舰消毒时位于三仓。
日 常 部 署		医疗器材、药品、常备食品、检查失事食品、公用卫生设备、二氧化碳分析计。
扫 除 部 署	全 艇	检查各仓食宿用具及公用卫生设备清洁的情况。
救 生 部 署	舰 桥	携带医疗器材，领导救护工作。

摘自《海军“33”型潜水艇部署表》（草案）

第三节 潜艇军医工作范围

一、医疗预防工作

潜艇上的医疗与预防工作是在潜艇基地卫生科的指导下进行的。在潜艇转移、远航或进入新的港口时，应得到当地驻军卫生机关给予的支援保障。

（一）医疗工作

潜艇部队有完整的医疗体系。在潜艇上艇员没有固定的就诊时间，基本上采取随到随诊与艇军医巡诊相结合。平时，艇员到医疗所门诊；出海后由军医负责全艇的医疗工作。在一般情况下，艇员患病后的住院治疗与会诊由医疗所负责。在海上，经指挥所批准后可直接后送。

（二）预防工作

积极做好预防工作，对保障艇员体质健康和提高部队战斗力有重大意义。预防主要任务如下：

1. 艇员体检与矫治

对潜艇部队实施体格检查和健康鉴定是进行医疗预防工作的重要措施。其目的是选择健康的艇员，系统的了解艇员的体力状况，早期发现病人，并根据体检资料，分析研究影响艇员健康状况的因素，有计划的采取医疗预防措施，保障艇员健康，巩固提高部队战斗力。

（1）艇员体检的种类

①定期体检

舰艇条令第106条规定：每年应对舰员进行一次体格检查，并将检查结果填入健康证。舰艇部队的体格检查，由上级卫生机关组织实施。

②不定期体检（或称：重点体检）

在潜艇远航、潜水训练或特殊作业前，在定期体检的基础上，通过重点摸底，了解艇员的健康状况，及时发现疾病和传染源，以便采取相应措施，确保各项任务的完成。

（2）艇员体质健康评定：

实施定期体检后，由体检组根据体检标准对受检人员做出结论，以确定其是否适合担任原来的工作。海勤人员健康评定分为四类。

甲类：

健康状况良好，对现职工作适应能力强，出勤率较高，无影响工作的疾病，或虽有轻微疾病，但不影响舰（潜）艇工作和健康者。

乙类：

健康状况一般，有轻微慢性疾病（缺陷），但对舰（潜）艇工作无明显影响；或患有一般疾病，需要治疗，但预后较好。

丙类：

健康状况较差，所患疾病（缺陷），对现任工作有明显影响，急需住院治疗、疗养，而预后难以肯定，或某些疾病诊断尚未明确，现在不能结论者。

丁类：

患有疾病或外伤，严重影响工作和健康，经反复矫治未能改善，不能胜任现职工作，拟作离艇处理者。

（3）在本艇体检时，军医应该做如下工作：

①在定期体检前，军医应明确此项工作的目的意义，熟悉其基本内容、实施方法、标准和注意事项以及与此有关的

问题。

②根据上级卫生部门要求，建议艇首长利用全艇或部门点名等适当时机，对艇员进行简要动员，讲明体检的目的意义和注意事项。

③编造受检人员名册，组织填写艇员健康证或体检表的有关部份。

④向主检军医送交名册，并介绍艇员健康情况和重点检查对象的病情；做好其它有关的准备工作。

⑤负责组织受检艇员进行常规检查（如血、尿、粪、X光检查等）。

⑥在本艇接受体检中，艇军医应在现场给予密切配合。

⑦组织好体检后的矫治工作。

⑧重点体检，通常由本艇军医在医疗所的协助下组织实施。对所进行的项目及重点人员的情况，要综合分析，得出正确结论，并对能否出海执行任务提出建议，及时上报艇首长和上级卫生部门。

（4）体检后的矫治工作

体检后的矫治工作任务很重，政策性很强，这项工作进行得好与坏，直接影响到部队的战斗力。以往有这样的教训，由于个别项目不落实，艇员应该矫治的疾病未能及时治疗，而影响其任务的完成。

这项工作一般在定期体检或出海前的重点体检后进行。整个矫治工作由医院、疗养院、医疗所负责。艇军医主要负责：

①协同体检组制定矫治计划；

②组织督促被矫治人员分期分批进行矫治；

③注意矫治后的效果观察；

④对矫治后仍不合格或暂时不能出海的人员，向艇首长提出合理化建议；

⑤在体检后，协同体检组将体检结果进行综合分析，提出相应的防治措施。

艇员体检后的矫治大体分为：

①住院矫治。主要解决会诊、特殊检查、慢性病治疗以及较大的矫治手术。

②就地矫治，主要解决门诊能做的手术、一般检查项目、短期收治的病人，要分期分批进行，切实抓好落实。从潜艇××支队体检疾病分类统计中，就可以看出矫治任务的重要性（见表2—3—1）。

几点说明：

①为了便于统计分析，将个别病例均归入其他栏内。原为症状、疾病74种，614人/次。并为38种。

②从表中可以看出，外科疾病较多，占总数的43%，其中又以腰腿痛最多，占外科疾病的61%；在内科疾病中，以胃肠道疾病最多（胃肠功能紊乱、慢性胃炎、胃溃疡）、占内科疾病的34%；其次是肺结核，占6.3%；从各科比较而言，与其他兵种相比，耳鼻喉科疾病是比较多的，占总数的21.7%。上述情况，都反映了潜艇部队的发病特点。

③上述疾病需要住医院、疗养院矫治的有106人（次），占实检总人数的10.2%。大部分需要在门诊矫治，所以说矫治任务是很重的，做好矫治工作，对巩固、提高部队战斗力有极其深远的意义。

2. 疗养制度

按海军1971年“关于海、空勤人员体检疗养制度”执行。

（1）核潜艇艇员每年疗养一次。

（2）常规潜艇艇员的疗养可根据实际情况安排。在每年的体检矫治或远航后安排较适宜，其间，占10—20%。平时，也可个别安排。

附：海军海勤人员体格标准

外科、皮肤科

第一条：头、颈疾病或损伤，治疗后遗有明显的功能障碍，不合格。

第二条：胸腔、腹腔器官手术后遗有明显功能障碍，不合格。

第三条：脊柱疾病或损伤，治疗后有明显后遗症，且影响工作者，不合格。

第四条：骨、关节、腱鞘、滑囊疾病或损伤，治疗后遗有明显后遗症，不合格。

第五条：慢性腰腿痛，个别评定。

第六条：四肢畸形或指、趾残缺，影响作业者，不合格。

第七条：泌尿、生殖系统疾病或损伤，反复治疗无效不合格。

下列情况合格：

1. 泌尿系结石已排出或手术取出。
2. 慢性非特异性付睾炎、慢性前列腺炎无明显自觉症状。

第八条：各种疝、肛门疾患经治愈后，无明显后遗症者，合格。

第九条：恶性肿瘤或治疗后仍妨碍功能的良性肿瘤，不合格。

第十条：麻风、深部霉菌病，不合格。
其他皮肤病，个别评定*。

内 科

第十一条：高血压病，低血压症，均不合格。

缓进型高血压第一期；血压在 90/56 毫米汞柱以下，治疗效果较好，对工作无明显影响者，个别评定。

第十二条：阵发性心动过速，心房颤动，心房扑动，左束支传导阻滞，完全性房室传导阻滞等严重的心律失常，均不合格。

下列情况合格：

1. 窦性心动过速，不完全性或完全性右束支传导阻滞，房室传导时间延长，排除心脏病变，无明显自觉症状。

2. 窦性心动过缓，偶发的期前收缩，左心室高电压或左心室肥厚，心脏无其它异常体征，心电图无其它异常发现，无明显自觉症状。

3. 左束支分枝阻滞，其它心律失常，个别评定。

第十三条：风湿病、心脏病，治疗无效的心脏神经官能症，不合格。

急性风湿热，治愈后合格。

第十四条：呼吸系统结核性疾病，支气管扩张、狭窄、哮喘，重度慢性支气管炎、肺气肿，不合格。

浸润型肺结核，局灶型肺结核，轻度支气管淋巴结核。

注：* 皮肤病一般应于合格，积极治疗只有少数顽固难治或易复发的，才应根据疾病的性质，对工作影响的程度，

个别处理。

渗出性胸膜炎，治疗后个别评定。

轻度支气管哮喘，发作次数较少，军士长以上人员个别评定。

第十五条：严重的慢性胃肠道疾病，不合格。

慢性胃炎，慢性肠炎，胃肠功能障碍，十二指肠郁积，胃下垂，治疗后症状基本消失，胃肠功能恢复正常，可合格。

第十六条：肝硬变，慢性胰腺炎，胆石症，不合格。

胆石症，慢性胆囊炎，经治疗后，军士长以上人员个别评定。

第十七条：慢性肾炎，慢性肾盂肾炎，不合格。

第十八条：内分泌，代谢及血液系统疾病，不合格。

偶发的过敏性紫癜，轻型糖尿病，轻型甲状腺机能亢进，经治疗后军士长以上人员个别评定。

第十九条：慢性或迁延性肝炎，慢性痢疾，不合格。

迁延性肝炎经治疗后，肝功恢复正常，无明显自觉症状，全身情况良好，军士长以上人员个别评定。

第二十条：血吸虫病，丝虫病，经治疗后仍有明显体征，不合格。军士长以上人员个别评定。

精神神经科

第二十一条：晕厥，应根据发病原因，发生场合、次数、频度及对作业的影响程度个别评定。

第二十二条：癔病，精神衰弱，强迫性神经官能症，反复治疗无效的重度神经衰弱，不合格。

第二十三条：中枢神经系统疾病或损伤，有明显后遗症，不合格。

中枢神经系统的急性传染病或损伤，经治疗和休息后，无明显功能障碍，军士长以上人员个别评定。

第二十四条：反复发作或久治不愈的周围神经系统疾病，或遗有明显功能障碍的周围神经损伤，不合格。

第二十五条：植物神经系统疾病，治疗无效，不合格。

第二十六条：癫痫，梦游症，不合格。

第二十七条：重症肌无力，进行性肌营养不良，进行性肌萎缩，肌强直，不合格。

第二十八条：精神病，病态人格，不合格。

传染性、中毒性、急性反应性精神病经治愈后，军士长以上人员个别评定。

第二十九条：重度运动病，不合格。

眼 科

第三十条：裸眼视力：

1. 信号、枪炮瞄准手、测距、雷达、声纳、防化兵等特别需要视力的专业人员，双眼均在1.0或右眼在1.0，而左眼在0.8以上者合格。

2. 舰（艇）长、副长、航海长、枪炮及鱼雷部门长，双眼均在0.7或一眼在0.4而另眼在1.0以上合格。

3. 其它人员双眼均在0.6或一眼在0.3而另眼在1.0以上合格。

4. 军士长以上人员患屈光不正，应根据矫治程度，结合

作业特点，个别评定。

第三十一条：舰（艇）长、副长、枪炮兵、测距兵、无双眼单视不合格。

第三十二条：赤绿色弱，赤绿色盲，个别评定。

1. 凡色觉异常，舰（艇）长、副长，航海长及观通人员不合格。

2. 色觉迟钝合格。

第三十三条：明显斜视不合格。军士长以上人员个别评定。

第三十四条：眼球突出，眼球运动障碍，眼球震颤不合格。

第三十五条：眼睑、结膜、泪器疾病或损伤，治疗后遗有功能障碍者，不合格。

第三十六条：角膜、虹膜疾病或损伤，治疗后遗有功能障碍者，不合格。

角膜翳位于瞳孔区影响视力者，应根据视力评定。

第三十七条：进行性晶状体混浊，玻璃体混浊影响视功能者，不合格。

第三十八条：青光眼，不合格。军士长以上人员个别评定。

第三十九条：视网膜、脉络膜、视神经疾病，治疗后遗有视功能障碍者，不合格。

耳鼻咽喉科、口腔科

第四十条：听力：报务、声纳人员双侧耳语五米以上合

格。其他人员，听力减退，妨碍通讯联络或影响工作者不合格。

第四十一条：耳气压机能不良，影响潜水作业者，潜水、潜艇人员不合格。

第四十二条：耳鸣，久治不愈，严重影响工作者，不合格。

第四十三条：慢性化脓性中耳炎，反复治疗无效，不合格。

第四十四条：美尼尔氏综合症，反复发作者，不合格。

偶发性眩晕症状，经有关检查阴性合格。

第四十五条：鼻、付鼻窦疾病，反复治疗无效，影响工作者，不合格。

第四十六条：慢性咽、喉疾病，治疗后遗有明显发音障碍或呼吸障碍者，不合格。

第四十七条：影响潜水作业的咬合不良及牙列不齐，潜水、潜艇人员不合格。

第四十八条：尖牙、双尖牙缺损一个，切牙缺损二个，潜水、潜艇人员不合格。

（重度龋齿和明显牙松动按缺牙处理）。

第四十九条：下颌关节疾病，影响潜水作业者，潜水、潜艇人员不合格。

3. 预防接种

(1) 预防接种的种类

预防接种的目的是增强或提高机体内对疾病的免疫力，这是防止疾病发生的主要手段之一。它分为：

①定期预防接种：如痘苗、五联疫苗等。

②不定期接种：如战前注射破伤风类毒素。或某些疾病流行、敌人使用细菌武器时，为防止疾病的发生和传播，可采取临时性的接种措施，以增强机体的免疫力。

(2) 常用生物制品种类：

根据病原体及其外毒素可刺激机体产生免疫力的原理，将病原体或其外毒素经去毒或减毒处理后制成不同的制品统称为生物制品。常用的有活疫苗、死疫苗和类毒素三种。

①活疫苗：用去毒或减毒的活的病原体制成。多为细菌或病毒。用细菌制成的又叫活疫苗。活疫苗注射后，病原体在机体内可以繁殖，能较长时间刺激机体使其逐渐形成免疫力。优点是：免疫效果强而持久，注射次数少，用量较死疫苗小。缺点是：不易保存（一般不超过两周）、容易失效。目前的活疫苗主要有：牛痘苗、卡介苗、鼠疫、麻疹、脊髓灰质炎疫苗等。

②死疫苗：用加热或化学药物杀死的病原体制成。优点是：有效时间长，易于保存。缺点是：注射次数多，用量大。目前常用的有三联、四联和五联疫苗，斑疹伤寒疫苗，流行性乙型脑炎疫苗等。

③类毒素：将细菌的外毒素经理化处理后，解除其毒力但仍保持抗原性，叫类毒素。常用的有白喉、破伤风类毒素等。

(3) 常用的几种疫苗及使用方法(见表 2—3—2)。

表 2~3~2 常用的几种疫苗及使用办法

名称	性质	接种对象	接种剂量和方法	免疫形成时间	免疫期	备注
伤寒、副伤寒甲、乙(三联)或加霍乱菌苗	死菌, 自动免疫	流行地区全体人 员, 部队、港口、工 作沿线、粪便、垃圾处 人员, 及饮食服务人员。	皮下注射, 第一年 三针, 间隔7-10天, 剂量为: 1-6岁0.2 -0.3毫升; 7-14岁 0.3-0.5毫升; 15岁 以上为0.5-1.0毫 升。以后每年加强一 针, 上述各年龄组的 剂量分别为0.3, 0.5, 1.0毫升。	3-4 周	1年至 1年半	
霍乱、伤寒、副伤寒甲、乙、破伤风类毒素制剂	死菌、破伤风类毒素、自动免疫	同上	同上, 所不同的是, 因有精制破伤风类毒 素, 故每针间隔为4 周。	3-4 周	1年至 1年半	

续表

名称	性质	接种对象	接种剂量和方法	免疫形成时间	免疫期	备注
痘苗 (减毒疫苗)	病活毒，自动免疫	入伍新兵应普种，5年复种一次。出生三个月以上的婴儿都种痘，每人种两粒，发生天花时全体人员一律普种。	接种于上臂外侧中部，初种间隔3—4厘米，复种多压法接种。接种处不要在太阳下晒，等5分钟左右再穿衣服。	2周	4—6年	初种者于接种后7—9天检查反应，如无反应者则需再种。
流感活疫苗 (亚洲甲型)	病活毒，自动免疫	处于流行区的部队、可能流通工具的单位、医务人员、保育员、炊事员、医务人员、保为15岁以上的健康人。	被接种者先排出鼻涕，头后仰，用喷雾法将疫苗喷入鼻孔，每侧0.25毫升，每人0.5毫升。	2周	6—10个月	

续表

名称	性质	接种对象	接种剂量和方法	免疫形成时间	免疫期	备注
丙种球蛋白 (胎盘)白 球蛋白自动免疫	蛋 球 白 被 疫	常用于麻疹、甲型病毒性肝炎患者及用于预防接触者，也可用于腮腺炎和水痘。	预防麻疹：肌肉注射，剂量按每公斤体重0.2—0.3毫升，5岁以下者用量不得超过10毫升。 预防肝炎：每公斤体重肌肉注射0.1—0.3毫升。 急性病毒性肝炎治疗量为：肌肉注射每次5毫升，每六天一次，共六次，必要时也可隔日注射一次。		2—3周	肌肉注射要缓慢，太浅可造成局部疼痛，严重者可发生静脉炎。开瓶后必须一次用完，以免污染造成事故。对麻疹接种者，预防效果最好，仅对接触者，预防时间最长，不超过15天。急性肝炎型
精制气疽素 性抗毒素 抗毒素	毒 抗 动 疫	受重伤，创口污染而发气性坏疽者可而能者。	预防：10,000单位，皮下或肌肉注射，必要时也可作静脉注射。 治疗：依病情而定。		21天	

续表

名称	性质	接种对象	接种剂量和方法	免疫形成时间	免疫期	备注
吸附精制破伤风类毒素	毒素，自动免疫		皮下注射（不宜过浅），第一年注射二针，每针0.5毫升，间隔4—8周；第二年注射一针0.5毫升；以后每隔5—10年注射一针。如遇外伤时再注射一针0.5毫升。	3—4周	5—10年	
钩端螺旋体疫苗	死螺旋体，自动免疫	流行区的部队、居民以及下田割稻、防洪、排涝和开荒的人员等。	皮下注射，第一年二针，间隔7—10天，剂量为：2—6岁0.25, 0.5毫升；7—14岁0.5, 1.0毫升；15岁以上1.0, 2.0毫升。以后每年注射一针，上述各年龄组的剂量分别为0.5, 1.0毫升。	1个月左右	1年左右	

续表

名称	性质	接种对象	接种剂量和方法	免疫形成时间	免疫期	备注
波浪热(布氏)干燥活菌苗	活菌, 自动免疫	疫区的牧民、屠宰业人员、皮毛和奶制品加工人员及兽医, 进入疫区的部队。	在上臂外侧三角肌下皮上划痕法接种, 划1—1.5厘米长的“井”字。儿童滴一滴菌液, 划一个“井”字; 成人滴两滴, 划两个“井”字, 两个字间隔2—3厘米。	2—3周	1年	本制品为皮上划痕用, 严禁注射。菌苗稀释后应在4小时内用完。
炭疽活菌苗	活菌, 自动免疫	同上 敌人进行细菌战时, 部队等有关人员应接种。	在上臂外侧三角肌处划痕, 方法与划痕法相同。	10—14天	1年	
精制乙类肉毒素	毒素, 自动免疫	被狂犬或其他患狂犬病动物咬伤、抓伤者。	皮下注射两次, 每次0.5毫升, 间隔30—50天。	20天	数年	

续表

名称	性质	接种对象	接种剂量和方法	免疫形成时间	免疫期	备注
黄热病 干燥活 疫苗	活病毒， 自动免疫	敌人使用细菌武器 时，可能受到袭击者， 以及出国到黄热病流 行区的人员，均须接 种。	皮下注射0.5毫升， 成人和儿童剂量相 同。	2周	6年左 右	疫苗稀释后病 毒很快死亡，须 在半小时内用 完。
Q热疫 苗	死立克 次自体 动免疫	敌人使用细菌武器 时，可能受到袭击 者。	皮下注射三次，剂 量分别为0.25, 0.5, 1.0毫升，间隔7天。	1—2 周	1年	

(4) 预防接种注意事项:

①有禁忌症者不应接种, 禁忌症包括: 急性传染病、活动性肺结核、活动性风湿症、变态反应症(支气管喘息、荨麻疹、食物和其他特异反应)、心脏病、重症高血压、胃和十二指肠溃疡、急性或慢性肾炎、肝脏病、甲状腺机能失调、特异性体质、糖尿病、血液病(白血病、重症贫血)。

②注射后, 如有面红、头晕、口腔有金属味、恶心、呕吐、大小便失禁等症状出现时, 应立即使病人静卧并注射肾上腺素急救, 用量是 1 : 1000 的溶液 0.1—0.5 毫升。

4. 保健灯的实际应用

早在 1950 年 Пар 就提到了关于在潜艇上备有紫外线灯的装置而使日光浴 (ИНСОЛЯЦИОННО-ИЯ) 增强的问题。紫外线照射有杀菌作用, 并能补偿日光之不足。Дальглейш (摘自 ХОФФУ) 在 1940 年记述了一个有关用紫外线灯照射潜艇人员四个月的良好试验。这一组人员 (14 人) 每间隔一日做 8 分钟的照射, 结果艇员的劳动力提高, 发病率降低。

随着潜艇的发展, 水下续航时间延长, 艇员长期生活在密闭仓室环境中, 由于缺乏紫外线, 将会引起人体机能的改变, 影响艇员的健康和耐力。因此, 在潜艇续航期间, 为了保持潜艇艇员的战斗力, 合理的进行人工紫外线补偿是非常必要的, 为了适应潜艇部队的迫切需要, 海军医学研究所在有关单位的协助下, 于 1975 年研制成功了 X—804 型便携式紫外线及红外线保健灯。经多方面试验鉴定, 初步证明其性能良好, 使用简便。

(1) 简要结构: 本灯分别装于两只 360 × 310 × 160 毫米的密闭铁箱中。其中, 紫外灯箱内装有特殊滤紫玻璃管罩的

500瓦高压石英汞灯管一只及灯罩一具，其作用是能将短波紫外线滤掉，仅让中波紫外线通过，供保健照射用。红外灯箱内除装有红外线灯一具外，尚有裸管高压石英汞灯管一只及灯罩一具，供消毒杀菌用。考虑到潜艇的具体条件，适当地加强防震、防潮。结构简单，操作方便。（见图2—3—1、2）。

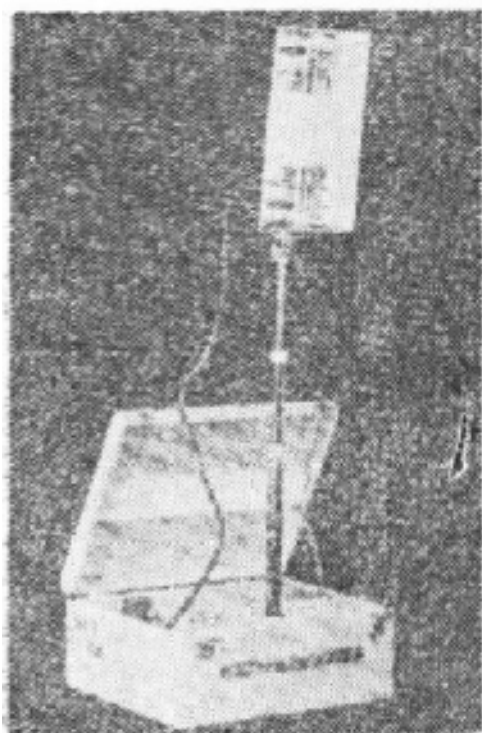


图2—3—1 X—804型
便携式紫外线保健灯

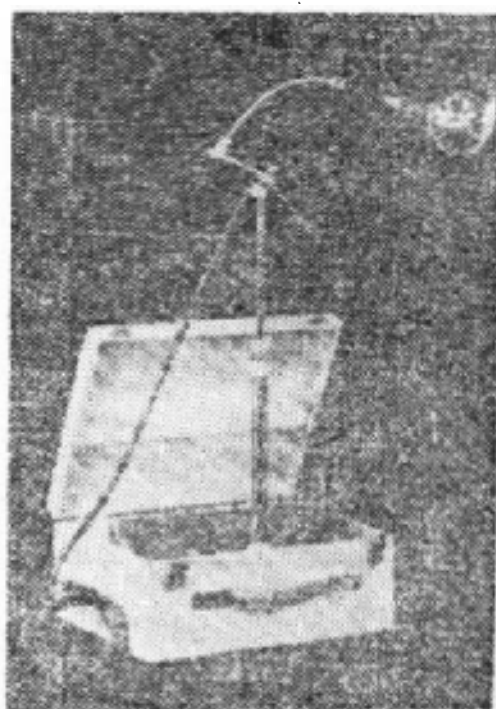


图2—3—2 红外线灯

（2）试验鉴定效果：

①波谱能量分布及生物剂量测定：紫外线保健灯波谱能量分布范围与自然光线中紫外线波谱范围相一致（ 2900 \AA° — 3200 \AA° ）不含对人体有害的短波紫外线。红斑剂量平均为2分钟。

②补偿照射效果的观察：在模拟90天缺乏自然光线的环境中，对10名锻炼员进行了补偿照射效果的观察，结果表明所有被试者的血浆碱性磷酸酶含量，血钙含量，血红蛋白含量，红血球数及白血球吞噬指数，与进仓前比较和与3名对照组相比较，均无明显变化，这就表明，在缺乏自然光线的环境中，使用该灯1/3红斑量补偿照射后，10名被试者的钙磷代谢过程，机体非特异免疫机能及造血系统功能都维持在一个比较好的水平，没有紫外线缺乏的表现。

(3) 在远航中的应用

潜艇在远航中经四次共118人试照（见表2—3—3）。

表2~3~3 紫外线补偿灯试照情况

次数	舱室	人数	戴 镜	艇状态	照射距离	照射时间
第一次	雷达室	8	戴	通气管行 航	约70Cm	胸背各 40秒
第二次	2 舱	51	戴	通气管行 航	约80Cm	胸背各 1分钟
第三次	2 舱	21	戴	通气管行 航	约80Cm	胸背各 1分钟
第四次	2 舱	38	戴	通气管行 航	约80Cm	胸背各 1分钟

根据33型艇续航力，装备紫外线补偿灯是既需要又可行。该型艇交流电压127伏，而灯必须是220伏。在雷达室和二舱照射借用雷达室和无线电室变压器。该灯功率500瓦，如此灯

装备“33”型艇，该灯应附有220伏功率为600瓦变压器一个，在二舱手术灯(系用直流电)插座处增设127伏交流电插座一个。

二、卫生防疫工作

卫生防疫工作的基本任务是：贯彻“预防为主”的卫生工作方针，深入开展除害灭病的群众性运动，控制传染病在潜艇部队的发生或流行，增强全体指战员的健康。

(一) 卫生工作措施：

1. 艇军医要做到跟班作业，充分利用现有医疗装备器材，随时做好本艇在执行各项任务中的医学保障。

2. 根据上级卫生机关的要求，结合本艇实际情况，有计划的选定题目，调查研究潜艇密闭环境诸因素对艇员机体的影响，并采取有利措施，改善艇员居住条件及生活条件，不断增强艇员体质，降低部队发病率。

(二) 卫生管理

饮食卫生、给水卫生将有专题阐述，故不多赘。

1. 住舱卫生

(1) 艇员住舱应每日小扫除，每周一次大扫除，并保持清洁整齐，扫除时禁止用港内水冲洗舱室，厨房和食品仓库等场所。

(2) 艇员的个人用品，放在规定的寝柜内或用品柜内，艇员个人衣物和卧具在出海前要勤洗晒。食品柜要定期清洗。

(3) 住舱内不要存放脏的和潮湿的衣物、鞋袜以及腐败或包装不好的食物，以免污染舱室。

(4) 垃圾、污物应收集于专用桶箱内（加盖密封），按时倒出舷外。靠码头时，应倒在指定地点。

(5) 在远航时，艇上厕所按规定每日清扫二次。要经常用双氧水消毒除臭。停靠码头时，使用码头上厕所，水上厕所只能用于小便。水下厕所都要加锁。

(6) 按照统一部署，充分利用潜艇通风、空调、取暖设备进行空气调节。舱室温度高于 35°C ，应采取降温措施，低于 10°C 时，应启用取暖设备。

(7) 掌握潜艇上病媒虫害的活动规律，经常开展群众性的除害活动，采取多种措施，防止把老鼠、臭虫、蟑螂等带上艇。每周大扫除后，酌情进行消毒杀虫。在潜艇进厂修理时，更应采取各种有力措施，必要时应进行薰舱，彻底消灭艇上虫害。

(8) 舱室和战位的人工照明，应力求有足够的照度。照明应均匀恒定，无眩辉，照明面无阴影。卫生部门要指导艇员保护视力，正确根据照明条件进行工作（操作）和学习。

(9) 住舱内除按规定挂必要的规则外（须用专门的木板或镜框镶好）其它照片、图片、标语等，须经艇首长允许，统一挂在规定的位置上。

(10) 艇副长、军医要组织有关部门进行舱室卫生检查，开展评比活动，对不符合卫生要求者提出改进意见。

2. 个人卫生

(1) 艇员要养成良好的卫生习惯，做到坚持体育锻炼

炼；每日按时盥漱，洗脚，饭前便后洗手，在海上淡水管制时，要做到晚上刷牙、饭前洗手或用洗消毒液擦手；适时理发、剪指甲、洗澡；每次远航返航后，要进行彻底的卫生整顿。

(2) 根据卫生部门的要求自觉接受预防注射，服预防药，以及进行其他防病措施。有病要早报告。

(3) 自觉遵守舰艇条令、上级颁发的各项卫生制度。

(三) 卫生防疫措施 (见第八章)。

(四) 艇员出海服装的卫生学要求。

1. 衣服的生理学意义

按M·рубнер氏的意见，成人衣服的点面积约为1.9平方米。在中等度周围气温条件下，人们所穿的衣服（不包括帽子）约遮盖住成年人身体表面积的80%，儿童身体表面积的60~70%。身体向外界发出的全部体温的80%是经过皮肤放散的。经皮肤放散体温有四种方法：①传导（约30.85%）；②辐射（约43.74%）；③蒸发（约达20.66%）（据M·Rubner氏）；④对流。

穿了衣服的人，其体表的体温辐射是对着它周围的衣服的方向进行的。因而便温暖了衣服，并使衣服和身体间的气层加热。这样一来，很快地从体表向空间辐射掉，为我们所丧失的热量，就在人体邻近的地方，于若干时间内被保持住。这说明了即使穿着某一单薄的衣服也能感到有一定温热效果的原因。衣服质料的保温性质，在衣服对人体的影响上有很大的作用。所以说，出海服装的质地好坏对艇员在冬季的防寒保暖和夏天的防暑降温有着重大意义。

2. 艇员出海服装的一般卫生学要求

①衣服不仅适应人们居住区域的气候特点及其他特点，

还应适合季节、天气、性别、年龄、生活方式和职业，并能促进正常生理发育和有良好的感觉。

②衣服不应在同一时间使身体的某一部分保存有多量的热，而于身体的另一部分则发凉。

③衣服应能保持清洁，使人体不受外界灰尘和泥土的污染。

④衣服不对身体的某些部分有压缩作用。衣服的重量、尺寸、剪裁方法等不应妨碍身体的自由活动。

3. 艇员出海现行服装

根据海军三个舰队辖区所处寒、温、热带地域和不同季节，结合潜艇所执行任务配发一定数量的服装。常用的有：单、棉工作服（包括帽子、手套）。每人各一套。棉护膝一付。在上甲板、舰桥上工作的人员配有防寒衣。在夏、秋季远航时，每人配发亚麻背心，短裤两套，橡皮底便布鞋一双。污衣袋每人一个。

电工配发防酸服及手套，单棉各一套，冬季多以旧呢服代替。

鱼雷兵配有四套帆布工作服，供擦拭发射管时使用。

被服方面，通常有：帆布棉垫子，普通毛毯、特制毛毯、毛毯套、凉席、枕头等，每人一套。

另外，潜艇上配有少数毛衣（8—12套）供轻潜水和水下出艇作业使用。

每次远航的着装，根据不同季节，活动海域而定。由副艇长提出，航海部门保证，艇军医要当好参谋。

随着国家工业现代化的发展，潜艇服装也将在实践中不断改进，达到防潮、快干、轻便保暖、质地优良，既符合卫

生学要求，又便于保证部队供应。

三、卫生专业训练

（一）目的与任务

通过卫生专业训练，提高潜艇军医医学理论与技术水平，更好地完成平、战时卫勤保障。

（二）内容与要求

1. 学习潜艇出海三阶段、潜艇修理、游泳训练、轻潜水作业和潜艇脱险卫勤保障工作任务，掌握组织实施方法。

2. 学习单艇救护、海上伤病员换乘技术，掌握卫勤保障预案的制订和组织实施方法。

3. 学习原子、化学、生物武器伤病的救治和卫生处理方法。

4. 学习战伤救护五项技术（止血、包扎、骨折固定、伤员搬运、溺水急救），做到操作熟练，并可担负卫生员和舰员的战救五项技术训练。

5. 学习战伤救治与伤员后送基本原则，战伤外科和伤员救治技术，熟练掌握本级救治范围所需要的救治技术。

6. 学习潜艇卫生知识，熟悉潜艇给水、艇员营养、生活和工作环境的卫生学要求及卫生监督实施方法。掌握水质和消毒，食品感观检查和食物中毒的预防方法。潜艇军医尚应掌握二氧化碳分析器的使用和仓室有害气体的测定方法。

7. 学习潜艇有毒物质和有毒海洋生物对人体损害的机理、临床表现、掌握中毒急救和预防方法。

8. 学习流行病、传染病学和潜艇防疫工作特点，熟悉潜艇驶入或离开疫区港口时，须采取的预防性措施。基本掌握防疫四项技术。掌握肠道、呼吸道传染病的预防、消毒和隔

离方法。

9. 学习总后颁发的卫生专业训练纲目中有关临床医学内容（以常见疾病和各科急症为主），掌握诊断和治疗方法。

10. 学习和掌握军医日志、各种报表的填写使用药品器材请领、使用和维护保养方法。注意积累资料，总结工作经验。

（三）训练方法

1. 在职学习：潜艇军医的专业训练要坚持在职自学为主。根据部队年度训练任务，除参与全艇的共同课目学习外，要按照总后卫生部制定的卫生人员专业训练纲目，制订自学计划。同时要积极参加基地卫生科、驻军医院或地方医学会组织的学术活动。

2. 短期轮训：根据需求和可能，在上级卫生机关的统一安排下，参加基地、舰队或军医学校举办的短期轮训班学习。

3. 离职进修：艇军医在工作2—3年后，应在上级卫生机关的统筹安排下，选修专题科目进行深造。特别要注意加强外科的学习，以适应远航中急症外科及战伤救护的急需。

艇军医应努力钻研业务，不断巩固和提高业务水平。上级卫生机关对艇军医要进行必要的考核。

四、卫生宣传教育

（一）目的与任务

对全体艇员进行战伤救护五项技术训练和卫生宣传教育，提高艇员战伤自救互救能力，养成良好卫生习惯，增强艇员体质，巩固部队战斗力。

（二）内容与要求

1. 战伤救护五项技术训练：

学习战伤自救互救在战伤救护中的重要意义和战伤救护五项技术的操作方法及使用时机。要求：

(1) 全体艇员均应掌握包扎、止血（主要是压迫包扎止血）方法；

(2) 对损管人员、战位救护员、军医助手和战救部署中的有关人员进行急救常识教育，使之除包扎止血外尚应掌握骨折的简易固定、伤员搬运、溺水急救和其它的常见急救方法以及伤员护理知识。

2. 卫生常识教育

(1) 学习除害灭病、讲卫生，注意体育锻炼的重要意义和各项卫生制度，使艇员自觉地遵守各项卫生制度，积极参加体育锻炼，养成良好卫生习惯，增强身体素质。

(2) 学习卫生防疫常识；使艇员知道潜艇常见传染病（肠道、呼吸道等）的传播方式和预防方法，自觉遵守饮食卫生五项制度；

(3) 对供给人员应专门进行个人卫生、饮食营养卫生和预防食物中毒常识教育，以减少肠道传染病发病率，杜绝食物中毒；

(4) 对全体艇员进行预防注射、修艇、游泳、体育锻炼的卫生常识和意外损伤预防的教育，以便在进行上述工作和训练时确保安全；

(5) 对潜艇艇员、潜水员进行轻潜水训练卫生教育。

(三) 宣传教育的时间及方法

1. 时间

(1) 战伤救护五项技术的训练在共同课目中进行。每

年不得少于 8—12 小时。

(2) 卫生宣传教育每月不少于 1 小时。或根据不同季节、不同阶段的任务酌情安排。

2. 方法

(1) 艇员的自救互救训练，采用授课与操练相结合的方式进行。以战位操练为主，在仓室损管操演时，可以假设伤员，进行实际抢救演练。

(2) 对舱室救护员、军医助手、化学兵等有关人员，可采用相对集中的时间，搞 2—3 天的短期训练，以培养骨干，在普及教育时当小教员，在实战中充分发挥他们的骨干作用，较好地完成战伤救护任务。

3. 卫生常识的教育

(1) 口头宣传：包括上卫生课、广播、召开座谈会等。

(2) 文字宣传：包括黑板报、墙报、在海上写“战斗快报”。

(3) 形象宣传：以标本、模型、典型病例做教材。例如，有组织的让艇员在显微镜下看细菌的活动情况，使他们对饭前、便后洗手的重要性加深认识，提高讲卫生的自觉性。

总之，卫生宣传教育要内容丰富多采，题目有大有小，内容可多也可少，要从实际情况出发，注意讲课效果。

五、卫材供应及管理

(一) 卫材供应特点

1. 潜艇出航，远离基地，一旦发现病人，后送困难，在一般情况下，全靠艇上医疗装备解决问题，所以药品请领要周密计划，立足点建立在自给自足的基础上，不能把希望寄

托在中途补给和救援上。

2. 由于潜艇的特定环境，高温高湿，要注意药品的保管，各类药品要以片剂、针剂为主，便于使用存放，并注意防潮变质。

3. 药品补给原则，应本着既保证重点，也要注意一般。

4. 关于补给药品的数量，要根据潜艇活动的海域、时间的长短、任务的性质结合实际情况，酌情补充。

(二) 卫材供应方法及管理

1. 平时卫材供应及管理：

(1) 采取原建制供应与就地供应相结合，定期补充和临时请领相结合的方法，例如潜艇执行远航任务，必须进行药品器材的补领。

(2) 潜艇战救药材，平时不能动用，但应注意轮换更新。

(3) 常备药材定期（每季一次）补充。

(4) 基本装备确需补充时，按原建制进行，要交旧换新。

(5) 新潜艇进入现役时，应按照潜艇卫材装备供应标准一次齐装配套。

(6) 艇上要建立卫材装备登记，医疗器械不能随意挪用，在军医调动时，要办理交接手续。

2. 远航潜艇卫材供应及管理

(1) 艇军医在远航前，对艇上原有的卫材进行清品种、清质量、清数量，作到心中有数，然后作出申请计划。

(2) 艇军医与药工人员一起，根据“海军师以下舰艇部队药材装备供应标准”与该艇本航次执行任务等情况确定

药材补给的品种与数量。

(3) 艇军医在航行中要作好药材消耗统计。

(4) 返航后，对有效期限药品及液体等，要酌情交回医疗所，防止积压浪费。

(5) 关于外科手术包及敷料包，以医疗所保存为宜。出航前，由医疗所负责消毒处置，与补给药品同时装载上艇；返航后，清点封存送医疗所保存。

六、军医日志的使用及要求

(一) 军医日志的使用

军医日志是海军潜艇部队卫生工作重要文书之一。填写军医日志的目的，在于要求潜艇军医在执行职责时，把自己应该掌握的艇员健康状况，有关资料和开展业务工作情况进行详细的记载。因此，不仅是潜艇军医日常研究分析艇员健康状况和总结自己工作经验的完整材料，同时也是上级卫生机关和医学研究机构研究海军医学有价值的资料。

通过军医日志，使我们能够充分的了解艇员的工作、生活环境以及卫生工作展开的状况。这就是说潜艇军医只有熟悉和热爱艇员的生活环境（军医本身也应该是一名合格的艇员），参与实践，千方百计的想出办法，才能做好艇员在各阶段的卫生保障，改善艇员的生活环境。

(二) 写好军医日志的几点要求

1. 提高思想认识，加强工作责任心。
2. 要有严肃认真的科学态度，实事求是的做好每一件事情。
3. 资料积累要有目的性。

根据艇军医实践体会，除了填好日志中的那些固定表格

外，可结合部队的任务选择 1—2 个题目，进行计划性工作，或做必要的专题调查。例如，在年度训练中选择“远航中的卫生学保障”，安排调查计划，做好具体工作，收集有关资料，而后加以分析研究，摸索出远航卫生保障工作的规律，这样就有利于今后卫生工作的开展。

4. 善于观察问题，要有高度的敏感性

潜艇军医融洽地和艇员们生活在一起，应该仔细地去观察（或调查）艇员的生活规律及其与生活环境的各种关联，并加以分析研究，找出解决问题的方法及途径。诚然这些资料的来源要归功于潜艇军医的辛勤劳动，归功于军医日志的确切记载。

第三章 潜艇艇员劳动生理特点

潜艇艇员的劳动生理，是海军军事医学的组成部分，以提高其专业人员的劳动效率为目的。

潜艇远航时艇员为了要适应潜艇的特殊环境和军事作业，机体必然引起一系列的生理机能变化。因此研究与掌握远航中艇员生理机能变化规律，是为了提高作业能力和预防疲劳的措施找出科学依据。

第一节 引起艇员机体生理 机能变化的因素

- 一、艇内空气污染物的毒性；
- 二、二氧化碳 1% 的浓度；
- 三、较长时间内缺乏阳光；

- 四、不良作业条件，身体活动受限制；
- 五、营养与淡水供应不足；
- 六、一氧化碳25 P P m浓度；
- 七、潜艇内的微小气候环境；
- 八、缺乏很多正常的身体、心理、感觉刺激；
- 九、值更制度和缺乏影响生物学昼夜节律的外界的时间指示；
- 十、在核潜艇尚有核反应堆的幅射危害。

第二节 艇员劳动条件特点

在常规潜艇中艇员虽然在共同的环境（舱室的微小气候、给水饮食卫生等）中，执行训练和战斗航行任务，由于各部门的专业不同，在作业时所采取的体位、姿势亦有所不同。主要有：站立、固定坐位、弯腰、下蹲等不良姿势（表3—2—1）。其中以站立、弯腰作业姿势最多，如轮机兵的作业是站立进行的。在观察各种低位仪表或开动各种低位阀闸时，艇员必须要作低弯腰、下跪、下蹲等姿势。雷达、声纳、无线电等人员，长时间处于静力作业。而在潜艇维修时，在鱼雷发射管、声纳导流罩除锈时，则多采取仰、俯卧位置。由于不良作业体位和活动受到限制，致使艇员过度疲劳，机体在多种因素的影响下，造成潜艇部队的多发病。如腰、腿痛及肌肉韧带劳损等。

人体活动性受到严重的限制，使运动器官的功能降低。如表现工作效率和各种形式的肌肉工作能力有所减低，因为它与肌力和耐力有关系。在完成快速、准确、灵活和协调的动作时，发现手在动作时，肌肉活动能力有轻度下降。如

295潜艇 50 天远航中发现：艇员返航后肌肉耐力降低者有32人，占出海艇员的49%。

表3~2~1 不同专业劳动条件特点

职 务	人 数	工 作 舱 室	劳 动 条 件 特 点
艇 长	1	三 舱	指挥工作，操纵潜望镜时须良好视力，立位姿势工作
机 电 长	1	三 舱	指挥工作，传达口令，充电等，在连续航行时劳动量更大，坐位姿势工作
水 手 长	1	三 舱	操作升降舵，传达口令，工作量大且需精确，坐位姿势工作
舵工信号兵	1	三 舱	操舵，目力观测，需要动作精确反应灵敏，立位姿势工作
航电电工兵	1	三 舱	管理航电仪器，工作面大，坐、立或走动工作
雷 达 兵	1	三 舱	脑力劳动需要良好视力、听力，卷曲坐位姿势工作
声纳军士长	1	三 舱	脑力劳动，需要良好听力、视力，卷曲坐位姿势工作
鱼 电 兵	1	三 舱	操纵鱼雷指挥仪器，需要迅速准确计算，坐位姿势工作
舰 务 兵	1	三 舱	在舱底环境中，管理工作，体位姿势不定
无线电军士长	1	二 舱	脑力劳动，需要反应灵敏正确，坐位姿势工作
鱼雷军士长	1	七 舱	发射鱼雷时体力劳动大，需要动作灵敏迅速，立位姿势或走动工作
鱼 雷 兵	1	一 舱	同上
轮 机 兵	2	五 舱	从管理内燃机，立位姿势工作，五舱属于高温、噪音环境
电 工 军 士 长	2	六 舱	操纵管理电机，立位姿势工作，六舱亦属高温环境

在采用肢体容积测量，观察远航期间艇员小腿容积的变化，结果发现：远航时部分艇员的小腿容积比航前有所增加，当航行的第二阶段小腿容积增加者达40名，有的已出现小腿和足部浮肿的体征，但航行的末期小腿容积增加人数又少些。小腿容积增加者多发生于轮机、鱼雷和无线电等部门的艇员（见表3—2—2）。

表3~2~2 潜艇远航期间艇员小腿容积的变化

	人 数	航 行 第 二 阶 段			航 行 第 三 阶 段		
		增加数	不变数	减少数	增加数	不变数	减少数
轮 机 兵	23	11	5	8	6	8	8
电 工 兵	20	2	10	9	4	7	8
底舱人员	14	3	7	5	2	6	5
无线电兵	28	8	15	7	7	15	4
鱼 雷 兵	12	8	3	2	7	2	2
军 官	12	5	7	1	1	7	3
舵 手	6	3	3	—	1	3	2

潜艇远航艇员小腿容积增加的原因：最常见的是站着工作的人，心脏和足部的高度相差最大，血液从下肢沿静脉回流至心脏速度减慢，容易瘀积在静脉内，尤其是艇员立于不断振动的艇体之上更促进这种现象的发生，所以当静脉血液瘀积得太多时，其中一部分水分就会渗透到血管外，引起小腿容积增大，甚至发生小腿和足部的浮肿。其次如机体水盐代谢发生变化或少数人心血管功能明显减弱也可引起上述症状发生。

注：远航分三个阶段：第一阶段航行的1—15天，在北方地带；第二阶段航行的16—37天，在赤道地带；第三阶段航行的38—58天，返回北方。

此外，较长时间缺乏生活所引起的不良生理反应，在很大程度上，可影响艇员主观感觉，促进疲劳的更快发展，出现萎靡不振，无力感和工作能力的降低。

第三节 艇员的生理反应特征

人与自然关系的科学生理观点是用Claude Bernard“内部环境的恒定是人的生理规律”的原则来表示，根据许多学者对人的研究得出以下的结果(见表3—3—1)。Barcroft证实，恒定内环境(例如温度、血糖、氧、 CO_2 或水等)改变，中枢神经系统受影响最大，因此可认为内环境的恒定是智力活动所必需的，人员智力活动的障碍是由于内环境改变的结果。

表3~3~1 恒定内环境改变时生理反应特征

环 境 条 件	缺 乏	过 多
温 度	不 活 泼	癫 狂
氧	意 识 丧 失	—
pH	头 痛	昏 迷
葡萄糖	神经过敏，筋疲力尽，饥饿	—
水	无 力	头痛，恶心，眩晕，衰弱，协调不能
钠	发 热	反射性过敏，轻瘫
钙	神经颤搐，痉挛	淡漠，倦睡，接近昏迷，一般弛缓

实践证明，各种机能系统适应性是有差异的。关于适应的研究有不同的理论形成，其中最有名的是动的平衡学说，Selye在研究内分泌、体液和组织取决于荷尔蒙调节的基础上，发展了一般适应症候群（General adaption Syndrome）的观点，他证明在调节一般适应症候群的过程中，神经系统起主导作用。

艇员的生活和活动方式是处在波浪式的变化之中的。根据平时的训练任务，每年要在海上生活90—120天。核潜艇可能为90—150天。如果处在战备或战争时期，当然，时间就会更长。平时，艇员在陆上生活，是与其他海勤人员没有多大差异的。即便是当天的出海训练或短时间的锚泊训练（一周之内），对艇员的影响也不是太大。但是，艇员在远航时就进入了一个新的境界。特定的密闭环境，不良的微小气候等因素，自然会引起机体各系统的生理变化。我们把这个变化过程分为两个阶段，即远航中的适应期和返航后的再适应期。远航中的适应期是离开海岸到返航前。返航后的再适应期是从航行末期到靠岸后休息整顿结束。从时间上观察：在远航的适应期中，第一阶段，即出航后的7—10天，艇员有一个逐步适应的过程，即由不适应到适应的转变。第二阶段，即在海上生活过程时间根据任务而定，一般不少于几十天。此阶段为适应期（或叫稳定期）。第三阶段，即航行的末期至返航后的恢复时期，一般为7—15天。从很多实际调查中都可以看出，在这三个阶段中，每个艇员的机体各系统机能都有相应的变化。例如对海上生活的适应、体重的增减、神经系统以及心率、血压的改变。但是，所有这些变化都随着时间的推移，环境的变迁，而逐渐恢复到正常的生

理机能范围。诚然,有些不能逆转的生理障碍,也就以疾病的形式表现出来。

一般地把潜艇艇员的再适应分为三期:

第一期发生在航行刚结束时,此时多数艇员心跳稍快,血压下降,对定量的体力负荷动脉压产生能力下降,血液输出量稍减少,副交感神经中枢兴奋性的指标下降,肌肉张力下降。

第二期,不良的机能变化加重,许多人出现与第一期相反的改变;表现有明显的心跳增快,高血压,对功能性的体力负荷动脉压显示张力增加,血液输出量明显减少,步行后有气喘等;植物神经系统出现交感神经中枢兴奋性增加,眼睑和手指震颤,反射区扩大,持续性的皮肤划痕症,常常在步行时出现下肢肌肉疼痛并且也有胫部和足部的水肿。上述变化在再适应期之初表现最为显著,但在第二期之末,多数人衰弱现象和植物神经性心血管的紧张度不全,将会明显减少。作者认为,返航后正确的组织休息和进行体育锻炼十分重要,但是锻炼的方法、强度、重复的数量、频度都必须考虑机体机能变化的程度和艇员的体力水平。实验指出,返航后采用有目的的体育锻炼在很大程度上可以加速艇员机体不良反应的消除。

第三期的特征是,植物神经性血管和肌肉功能紊乱反应的逐渐缓和以及机能的完全正常。但是机体机能的恢复动态常带有波浪式的特征。体力活动和体力负荷试验可引起机能紊乱,可是在安静状态下却没有这种变化。然而在此时期某些艇员其机体的机能变化在多数情况下对完成其本身的工作不会成为障碍。

第四节 艇员在远航中机体各系统的变化

一、神经系统机能变化

引起神经系统机能变化的因素是多方面的，诸如高温、噪声、不良气体等环境因素及疲劳、作息制度的变动等作业因素都可以直接或间接地影响神经机能。1975年海军医学研究所对远航50昼夜的295潜艇进行了多项目的测试和研究，其结果表明：艇员长期处于各种综合因素的影响下，机体呈疲劳状态，经二点鉴别觉测试58名艇员，其中16名（占27.5%）艇员航后比航前增加大于10毫米，增加最大者达39毫米。在排除神经系统的器质性病变的前提下，可以认为是大脑皮层综合、判断、分析功能的减退；短期记忆显著下降（ $P < 0.01$ ）。说明大脑皮层处于疲劳状态，高级神经活动机能削弱。

植物神经系统机能变化，经调节近点测试和立位及卧位反射；同样表现出机体出现疲劳，植物神经功能失调的征象。航后凡向两个极端转变的，都是具有生理意义的变化（见表3—4—1）立、卧位反射航后产生这种变化的艇员共21名（占36.8%），其中11名的改变是增强，10名减弱。被试艇员均在没有精神紧张，情绪激动和奋力等可能影响心率诸因素的条件下测试的，因而其航后发生变化，可以认为系受远航影响而产生的植物神经功能的改变。

从航行中神经症状调查的情况看（见表3—4—2、3），神经系统的主诉是比较普遍的。根据其生理学意义，这样症状可以归纳为两种类型的机能变化：①大脑皮层机能失调，如失眠、记忆减退、思维迟钝、三怕症状（怕光、怕

声、怕吵)，反映机体对物理因素刺激的耐受性减弱，是皮层弱化的表现等。调查了35名艇员，其中在航行中新出现症状或比原有症状加重的艇员有28名（占80%），而且这些艇员几乎都同时具有2种以上有关主诉，表明远航对艇员大脑皮层功能状态的影响—大脑皮层的疲劳是较普遍的。②植物神经功能失调：如起立头昏、手指震颤、心慌等。调查38名，航行中新出现或原有症状加重者19名（占50%），其中手指震颤最多（13名占68.4%），判断植物神经机能改变以交感神经机能增强较多，这与航后观察到的血液嗜酸细胞明显下降的结果是一致的。

表3~4~1 57名立、卧位反射航前
三种不同反应型的航后变化

航前反应类型	例数	航后变化		
		正常	增强	减弱
立位反应：正常.....	9	44	5	0
增强.....	6	3	3	0
减弱.....	2	2	0	0
卧位反射：正常.....	12	5	2	5
增强.....	22	6	11	5
减弱.....	23	6	4	13

表3~4~2 35名艇员航行中大脑皮层机能失调症状调查

主 观 症 状	航中新出现和加重 (人)
失 眠.....	16
记忆减退.....	22
思维迟钝.....	19
三怕症状.....	7
疲 困.....	19

说明：另有12名主诉烦躁，更多艇员有头痛的主观感觉，考虑到非单纯由皮层机能失调引起，故不列入统计。

表3~4~3 38名艇员航行中植物神经功能失调症状调查

主 诉 症 状	航中新出现及加重 (人)
起立头昏.....	9
手指震颤.....	13
心动亢进.....	6

神经系统症状多数于返航后三周内消失。

从271艇调查：影响艇员的睡眠因素(见表3—4—4)及睡眠时间(表3—4—5)来看，也充分说明艇员在多种因素的综合影响下，神经系统机能处于长期紧张后而导致疲劳状态。

表3~4~4 217名艇影响艇员睡眠因素调查表

周次	热	噪音	多梦	生活习惯不惯	头痛	头晕	腰腿痛	工作紧张作张	心烦	胃不适	晕船	兴奋恶
I	24	6	9	3	4	5	3	7	3	4	14	116
II	18	5	19	1	3	3	3	9	6	3	3	17
III	23	7	18	2	2	4	4	7	10	2	2	16
IV	9	6	13	4	4	3	3	12	2	3	5	263

调查方式均以询问艇员主观感觉

表3~4~5 艇员睡眠时数调查

睡眠时间	3~4/时	4~5/时	5~6/时	6~7/时	失眠
占总人数 %	40.3	32.09	32.54	5.4	0.66

从表中说明，出海第三周以前共同因素主要为热，但第一周还有不少人因晕船和工作紧张、多梦。而出海第二、三周则晕船已不多见，反而多梦，兴奋增加。第四周热已不是主要因素了，而表现为兴奋，多梦，工作紧张为主。通过调查睡眠时间看，绝大多数艇员每昼夜仅睡四小时左右。

CO₂作用下，当运动协调功能仍处良好状态，智力早已发生改变。低氧作用下，运动功能改变早于智力活动。根据 Sptransky 的观点，在大多数病理生理过程中，神经系统起主要、绝对、优势作用，他把神经系统称为医学的基础。

二、心血管系统机能变化

艇员在远航中，机体处于持续紧张和疲劳过程中。血液

循环器官和呼吸器官在肌肉工作时增加负担最重。血液向机体各部组织输送氧、各种营养物质和其它生活活动所必需的物质。工作紧张时，机体代谢加强，能量消耗增加。血液循环器官（心脏和血管）和呼吸器官（肺）首先必须适应这种增高了的要求。

心率是心血管系统和整体适应外环境条件变化的不可缺少的指标之一。这个指标无论是在安静状态，还是在工作时均具有明显的量变特征。国外学者研究潜艇艇员的职业活动对心率的影响时证明：在航行期间心率发生最明显的变化是在值班时，特别是在完成与技术操作有关的作业时。此时，操作人员的心率达到68--94次/分钟。由此可以看出，在航行期间，潜艇艇员在一般活动条件下神经精神有些紧张。在我国217、214、274远航潜艇进行的血压、脉搏变化的调查中，发现有这样一种趋向，即在远航中艇员的血压有所下降，而脉搏变快（见表3—4—6）。而在返航后的休息中血压、脉搏都有所上升。一般在二周后开始恢复正常。这些变化可能与高温、CO₂浓度、疲劳等有关。返航后的变化是机体再适应的一种表现。

表3~4~6 67名艇员航前、航后血压、脉搏变化对照表

	每人平均血压 (毫米汞柱)	每人平均脉搏 (次/分)
出海前	104/68	70
第一周	102/62	76
第二周	98/62	75
第三周	102/68	78
第四周	102/68	74
返航后	110/72	78

最近几年潜艇军医也注意了对艇员心电图变化的观察，不少潜艇在远航前、后，进行了心电图的对照检查（见表3—4—7）。从中可以看出，有些变化是属于正常的生理变化，但又都是航前所没有的，或者有增、减的差异。例如：窦性心动过速、窦性心动过缓、窦性心律不齐。有些变化则是高度适应或界于病理变化，例如：不完全性右束枝传导阻滞、ST段与T波改变等异常现象。所有这些变化可能与艇员在舱室内呼吸的空气氧分压低有关，当然高温、疲劳、机体代谢障碍等也有一定影响。

表3~4~7 272潜艇远航前后心电图改变对比表

心 电 图 改 变	远 航 前	远 航 后	
		原 有 者	新 发 者
窦 性 心 动 过 速	1	0	2
窦 性 心 动 过 缓	14	4	0
窦 性 心 律 不 齐	49	20	1
左 心 室 高 电 压	6	1	2
不 完 全 性 右 束 枝 传 导 阻 滞	4	2	0
S — T 段 改 变	0	0	2
T 波 改 变	1	1	9
其 他			
T 度房室传导阻滞	1	0	1
心 电 轴 左 偏	0	0	20
心 电 轴 右 偏	+130	0	0

三、呼吸系统机能变化

人在安静状态中，肺中的空气交换，每分钟约为6—8升。工作时，这种空气交换量增加，每分钟达40—60升以上。呼吸次数每分钟增加12—20—30次。呼吸的变化是和工作的节奏和轻重有很大关系的。在潜艇这个密闭的特定环境中是有影响的。在低浓度的 CO_2 （0.8—1.5%）暴露中，虽未发现急性碳酸过多对肺功能有影响，但动脉 CO_2 分压显著升高，并伴有继发性的呼吸性中毒，而且在整个暴露期中一直存在。同时，有解剖学的生理死腔增加，呼吸中枢对吸入急剧上升的高浓度的 CO_2 的敏感性降低。据271潜艇远航后艇员X线胸透证实：有50%的艇员肺纹理增粗，是否与航行中 CO_2 含量过多或机体疲劳肺功能代偿增加有关。

四、消化系统机能变化

在远航过程中，艇员消化系统机能的变化是与高温环境、持续性疲劳、晕船、淡水供应受限、食用远航食品等诸因素密切相关的。根据实际调查，反映出以下四个特点：

（一）食欲减退，比较普遍。以271潜艇为例（见表3—4—8），与航前比较，大部分艇员食欲下降。特别是出海第一周内，中度和明显下降的占46.1%，说明艇员不适应海上生活。后来有所好转，但食欲正常的也只占37%。食欲增加的只有几个人。

（二）体重下降，极为普遍。一般下降幅度为0.5—8公斤，个别晕船严重者下降12公斤。根据286潜艇远航前、后调查（见表3—4—9），平均下降2.78公斤。在30昼夜远航中，也有少数同志体重增加，只占12.46%。一般为体质较好，不晕船者。

表3~4~8

艇员食欲情况调查表

周次	正 常	增 加	减 少		
			轻度下降	中度下降	明显下降
I	22	3	10	18	12
II	21	4	28	10	2
III	26	2	28	9	
IV	24	1	29	11	

表3~4~9

286潜艇远航后体重下降情况

下降体重(公斤)	1—3	3—5	5—7	7—8
例 数	28	20	6	8
占出海人数(%)	43.07	30.77	9.23	4.61

(三) 胃肠功能紊乱及便秘增多。据苏军1957年至1959年几次潜艇远航调查报告中指出：艇员常常出现各种胃肠道功能紊乱的症状。便秘和腹部下坠感者达90%以上。大便平均2—5天一次。恶心、腹胀、上腹部疼痛等症状亦经常出现。根据十条远航潜艇调查，消化系统发病率占内科病的21.3%。有个别潜艇占本艇总发病率的30%。恶心、上腹部不适极为常见，因为不能构成疾病诊断，故不作发病统计。一般人正常通便一天一次。由于肠管内水分不足而致大便秘结，其原因是由于不适当的膳食、饮料、运动不足、肠刺激机能不全、肠神经兴奋性的低下等。便秘对艇员的体力具有

相当影响。

消化机能紊乱的原因，作者们分析，主要是由于缺乏新鲜食品、蔬菜、水果，调剂不足和烹调条件差以及艇员活动量少所造成的胃肠道的分泌及运动机能失调。因此，在远航中搞好伙食管理，注意食品质与量的调剂和增加艇员的活动，具有重要意义。

（四）肝功能变化（见五）。

五、艇员生化检验指标的变化

在常规潜艇上由于受到编制与设备的限制，没有开展生化检验的条件，所以也很少引起人们的关注。随着核潜艇的出现，放射性物质对艇员带来危害，生化检验设备及技术被列入常规检查项目，填补了潜艇医学史上的空白。

1960年日本××潜艇远航一个月，有30%以上艇员的肝功能呈中等度下降。返航后，此现象很快即可恢复，但亦有延迟2—3周后肝功能尚有轻度下降的例子。1978年11月我国272潜艇远航后，肝功检查发现6名单项转氨酶不同程度的增高，占出海人数的9.2%。也有个别发生肝炎的事例。多系预先感染造成的。影响肝功能变化的主要原因是舱室的高温、高湿和疲劳所致。一般情况下经过休息整顿，很快得以恢复，肝脏解毒功能未发现异常。

Spurr等报告了反复的体温过高对血清酶的活性有影响。1971年苏联××潜艇航行后，艇员血清中过氧化氢酶的活性较低，而转氨酶，特别是SGPT的活性明显的增高。

艇员的基础代谢是普遍的降低而不是升高，降低的原因是综合的，但是活动受限是主要原因。Солодков（1966年）研究152名潜艇艇员的基础代谢，大都低于同年龄、性

别体重和发展情况的人的标准 5—40%，而随着服役期的延长，基础代谢越明显的降低。

血液中有形成分的变化早已引起人们的重视。血液中有形成分具有运送氧和二氧化碳，防御功能以及参加凝血等作用；同时由于血细胞代谢旺盛，变化快，并且从形态上很容易观察其整个生命的过程，因而对反映机体的状态，特别在密闭条件下具有特殊意义。在核潜艇中检查这些血液指标是有价值的。有作者报导，核潜艇潜航72天，在标准的辐射条件下，艇员外周血液成分倾向于增加白血球的数量，减少血小板的数，而红血球没有明显的改变。我国常规潜艇对血液检查的结果（见表 3—4—10），也符合这个特点。其它，尚有观察艇员血红蛋白和血球比容值变化等多方面的报导。血液有形成分的指标，特别是血液涂片的检查，更有实际意义。

表3~4~10 271潜艇远航侦察训练
32昼夜前后血液检查对比表

远航 人数	远 航 前			返 航 后		
	血色素 克%	红血球 万/mm ³	白血球 /mm ³	血色素 克%	红血球 万/mm ³	白血球 /mm ³
65 人	13.66	472.1	6413.5	13.19	454.5	7521.8

CO₂ 对机体的酸碱平衡产生影响，以及电解质特别是钙磷代谢的影响是肯定的；同时也注意到潜艇中还存在许多其他因素，如Co、维生素D缺乏，维生素C的代谢，水质的改变及缺乏锻炼等，加上高温及胃肠道功能障碍等都能使酸

硷平衡发生变化，也使钙磷代谢复杂化。

在密闭的环境中，各种不良因素不但增强致病因素的致病能力；而且还能降低机体的抵抗力；因此这些问题的研究应予以重视。

第五节 适应艇员劳动生理特点的相应措施

一、加强体育锻炼

体育锻炼能增强体质，提高艇员健康水平，这已为现代科学实践所证明。在密闭环境中如能组织适当的体育锻炼，对于增强体质无疑是有良好作用的。当然，在潜艇远航过程中，由于空间容积有限，值更、休更变化较大，全艇统一时间安排体育锻炼显然是不可能的。但是，各舱室、各战位根据自己值更、作息的变化，安排一定的时间，例如10—15分钟，因地制宜地进行体育锻炼还是必要的，而且也是可能的。至于体育活动的方式和内容，根据常规潜艇可以利用的空间，配一些简易的运动器材。例如：哑铃、橡皮带、拉力器等，潜艇舱室体操也可以在舱室内展开。

必须提出的是，为了保持艇员的良好体质，还应当强调在远航前的体力训练和返航后有计划地组织体育锻炼，只有这样才能使机体适应潜艇的特殊环境，提高战斗力，完成训练和作战的任务。

二、注意体位调整

在作业中注意经常改变体位是非常必要的。如工作条件受限而无法更换体位时，则尽量在有限条件内作轻微的活动或轮流交换作业；也可适当增加休息次数，在休息时可进行与工作的体位姿势相反的活动或体操；为了避免压迫和摩

擦，在常接触的部位包以软垫，以及采用适当的个人防护用品。

三、合理的劳动制度

合理的安排劳动与休息制度，是维持高度的工作能力和预防疲劳的重要措施。注意劳逸结合，合理安排更次，在制定休息时间表和执行特殊作业任务时，潜艇军医要当好参谋，加强卫生宣传教育和进行必要的卫生学监督。

四、改善劳动环境

劳动环境中的各种因素，如气象条件、照明、噪声、振动、潜艇摇摆、有害气体等，对人的作业能力都有一定影响。随着国防工业的不断发展，不断改善潜艇的居住条件及作业环境，消除各种不利因素是十分重要的。

五、重体力劳动要机械化

不断改进机械装备，解除艇员重体力劳动。如由手操机械改为电动操纵，或利用电子计算机操纵。这样既可以减少体力消耗，减轻艇员的疲劳，同时也提高了工作效率。

六、作好卫生保健工作

艇员要适应潜艇远航的需要，必须有健康的身体。潜艇军医必须针对不同的作业特点和需要，协助有关部门搞好营养补给，改善环境卫生条件，广泛开展多种形式的文体活动，加强疾病的防治工作等，都是增强艇员体质和提高作业能力的重要措施。

第二篇 潜 艇 卫 生

长期生活和工作在潜艇密闭环境中的艇员受着各种不良因素（高温、高湿、噪声、震动、气体污染和气压不正常等等）的作用，又加淡水供应及营养补给受到限制，致使艇员健康受到一定的影响。为达到预防疾病，增加艇员健康水平，各级卫勤人员必须了解潜艇的特殊性和在卫生学上的不同要求，才能采取相应措施，消除和减少对健康的不利因素，充分利用现有器材装备，不断改善潜艇环境，巩固和提高艇员健康水平，确保潜艇训练和战斗任务的完成，现将有关内容分别予以阐述。

第四章 潜艇各种不良因素对机体的影响及预防

第一节 潜艇结构的特殊要求及卫生学特点

一、潜艇结构的特殊要求

（一）一个在潜艇下潜时可供人居住和工作的耐压壳体、不管潜艇在水下什么深度、这个耐压壳体在不超过极限下潜深度时不应该被海水压力所压坏。

（二）一些能被排注海水的称作“主压载水舱”的水柜（通常在耐压壳体以外），用来消除或保持潜艇的储备浮力，使得潜艇能够下潜或上浮。

(三) 不依赖大气供气的推进装置，用以使潜艇能完全潜入水下航行。

(四) 水平舵，潜艇在水下时用来进行垂直面操纵。

(五) 一架或几架潜望镜或其它类似装置，使潜艇在水下时能用目力或其他方法对水面进行观察。

(六) 除了上述的专门要求之外，为了减少被水面舰艇和飞机发现的可能性，潜艇希望它的外形尽可能的缩小，这样，潜艇内部的布局势必是拥挤的。艇员的居住空间和供应品配备比水面舰艇少得多，艇员编制也相应的减少。因此，在潜艇上，对一些操作装置，如水平舵，潜望镜，各种阀门等，就需要进行遥控，在有些情况下还需要进行自控，这必然使得潜艇内部的布置更为复杂。

二、舱室卫生学特点

潜艇的特定环境与艇员的工作、生活以及健康情况的关系是十分密切的。潜艇作业环境（也包括生活）的特点是：舱室狭小，经常处于密闭状态，人员密集、活动受限、作业紧张、睡眠不足，加之舱室环境各种不良因素的影响，艇员不仅容易疲劳，而且产生腰腿痛，神经系统、心血管系统等功能下降，机体抵抗力降低，所有这些对潜艇的战斗力的都会带来一定的影响。

舱室卫生学的特点主要表现为：

(一) 由于舱室狭小，人员密集，对艇员产生不良影响；

1. 增加了接触传染和飞沫传染的危险性；
2. 空气的化学成份和物理性质会迅速变坏；
3. 舱室拥挤，活动受限，通风不良，改变了艇员的正常

生活状态。

(二) 舱室环境存在各种不良因素

1. 高温、高湿；
2. 寒冷，负辐射，温差过大；
3. 高、低压力变化；
4. 噪声与震动；
5. 缺乏阳光，长期使用低限度的人工照明。

(三) 潜艇在水下航行，处于密闭环境中，持续供氧，消除有害气体的染污，是必须解决的重要课题。

(四) 在核潜艇上，尚有放射性危害的影响。

第二节 热环境对机体的影响及预防

一、潜艇的热环境及特点

(一) 艇内高温的来源

1. 动力机械的运转产热，最大的热散发是机舱，当柴油机启动时，每小时可放出热量 100—150 卡/立方米；潜艇在水下航行时蓄电池舱，电机舱能放出热量为每小时 10—15 卡/立方米。其它如液压泵工作，各种水泵工作，充气，电讯观通器材使用（雷达，声纳，无线电，电航）等都会产生一定的热量。

2. 化学反应过程产热，再生药板的使用，充、放电过程，电解液分解，消氢器工作等都有大量的热放出。在使用 PDU 对流型的再生装置时，其产热为 50—15 卡/克再生药板。

3. 物理性产热，电灶启动，电热设备的使用，舱内照明等，根据计算一只 100 瓦的电灯泡每小时能放出热 80 卡。

4. 艇员作业过程中排出的热量。在安静状态下，一个艇

员可放出热100卡/小时；在轻度劳动时放出150卡/小时；在中等劳动时可放出热200卡/小时；重劳动达300卡/小时。依 Боголюбов 的资料：人排出热在150卡/小时可使500立方米空气温度增高1℃。除此之外，各机器舱内还有一种积蓄热，例如当柴油机，电机等停止发动后仍能使舱内的气温高几度。

另外，潜艇的航行状态，海域，季节，大气温度等都有一定影响。

(二) 高温舱室及温度变化特点

1. 从艇内高温的来源，即可看出潜艇的4、5、6舱是高温舱室，主要是柴油机，电机，电灶工作产热所致。温度经常保持35℃—45℃。而其它舱室，特别是1、7舱温度是比较恒定的。（见表4—2—1）。高温舱室无疑是防暑降温保障工作的重点。

表 4-2-1 ×× 潜艇远航时舱室温度情况

通过岛链	舱室	一	二	三	四	五	六	七	厨房
	温度	33	34	36.5	39	37	39	33.5	49
	(℃)	34	36	37	41	36	37	35	46
抗台风	温度	31	32	33	36	38	35	31.5	
(水深	(℃)	33	34	34	36	34	34	35	
60米)	湿度(相对)		86%		86%				

2. 各舱室之间的温度极不均匀，舱室间和舱内外的温差较大。在相同潜航状态下高温舱室与一般舱室比较，温差为

6—18℃（见表4—2—2），与外界温度比较相差20℃。此外，在潜艇同一个舱室的气温也有很大差别，例如气温的垂直差可达6℃左右（上高下低），而水平差（靠近两舷内壁部位与舱室中间部位之差）可达4℃左右。温度的不均匀和急剧的变动可引起一般疾患，尤其是感冒发病率的升高。

表4-2-2 不同海区潜艇昼夜航行各仓温度分析

海 艇 区 号	时 间	航 行 状 态	各 仓 室 温 度 (°C)						
			I 仓	II 仓	III 仓	IV 仓	V 仓	VI 仓	VII 仓
北 海	1965年 5月 14日	通气管航行	18	21	20	24	29	24	21
		潜行4小时	19	24	22	33	28	27	21
东 海	7月	潜航4小时	25	32	29	43	31	35	25
南 海	1972年 4月 10日	通气管航行	30	36	34	37	37	34	30
		潜航4小时	30	36	35	39	37	35	31

3. 各舱内气湿也和气温一样极不相等。艇内的湿度来源是多方面的，例如艇员工作过程中排出大量的水蒸气，在舱内气温15—20℃时，艇员不显出汗时，而皮肤蒸发的水分在昼夜内为400—600毫升，而经呼吸排出的为300—400毫升。在高温条件下值勤出汗量大大的增加，一般达2—3升，有时可达8升以上。其次是各种机器的蒸气，厨房备餐，再生药板使用等都是艇内的气湿来源。潜艇在航行时，除5、6舱湿度上升使相对湿度降低外，其他舱室由于烹调，人体呼吸和出汗所排出的水汽等可使空气中湿度增高，

一般相对湿度都在80—90%左右，特别是3舱及4舱的相对湿度可更高。所以潜艇内不仅温差悬殊，各舱湿度也极不相同，是一个高温，高湿的环境。

4. 通风不良对舱室温、湿度的影响。潜艇在潜航时，艇内的风速通常是很弱的（0.04—0.03米/秒）。但当潜艇改变航行时，舱内风速可增加很大，例如潜艇从水下航行转换到水上航行时，舱内的风速可由0.1米/秒增加到6.8米/秒。因此在潜航期间，舱内风速主要由人工通风来实现。但人工通风各舱的风速极不平均，最弱的是在第1、7舱，其风速0—0.5米/秒。综合上述说明潜艇内各舱内的微小气候有着显著的差别。

二、气温、气湿的测定及标准

以往的潜艇在各舱都装有温度计，固定在相应的位置上。目前已普遍采用静止式干湿球温度计。

（一）静止式干湿球温度计

1. 构造与原理：静止式干湿球温度计（图4—2—1）上并列了两支温度计，在一只的球部用湿润的纱布包裹，由于湿纱布上水分蒸气散热，因而湿球上的温度比干球上的温度低，其相差度数与空气中的相对湿度成一定比例。

2. 使用方法：将湿球温度计纱布湿润后，约10分钟，先读湿球温度，再读干球温度（即气温示度）。记下读数，查表计算相对湿度。在干球与湿球温度计之间有一个圆筒，上面印有相对湿度表。用时先在圆筒上端找出干湿球温度差（°F）这一竖行，再根据圆筒两侧标明的所测湿球度（°F）的水平线与这一竖行的相交点，即可读出相对湿度百分数。

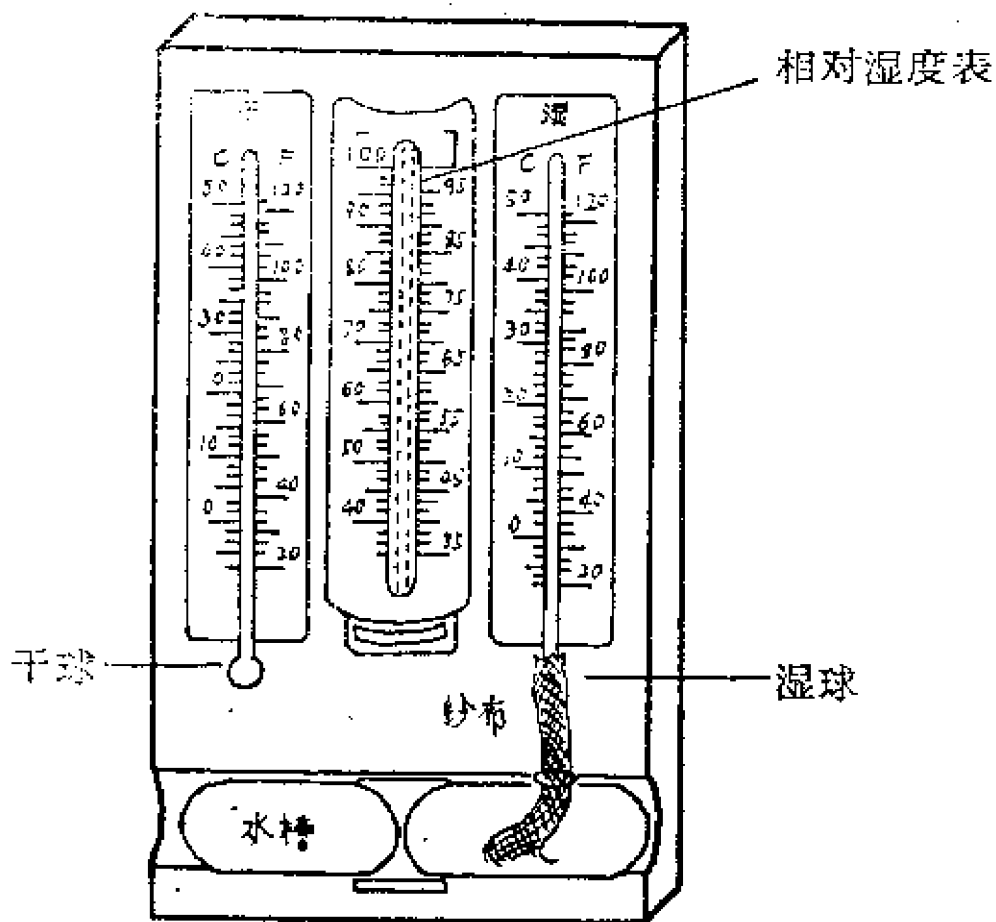


图 4—2—1 静止式干湿球温度计

在一般情况下，由各舱值更人员负责测定并登记。

3. 注意事项

(1) 测温之前必须注意温度计的液柱有否断开。如有断开时可用冷却或加热的方法使之连续。

(2) 观察时应迅速读数，避免呼吸和身体辐射热的影响；手不能接触温度计球部。

(3) 艇军医要经常检查干湿球温度计的使用情况，使其处于良好状态。

(二) 艇内温、湿度标准

1. 核潜艇

降温：干球温度 27 ± 2 ℃，相对湿度 $50 \pm 10\%$ ，气流速度0.25—0.5米/秒。

采暖：干球温度 20 ± 2 ℃

2. 常规潜艇

降温：干球温度30℃，相对湿度70%，气流速度0.25~0.5米/秒。

采暖：干球温度 20 ± 2 ℃

降温时也可采用具有同等效应的不同温度与湿度的组合值（见表4—2—3）。

表4—2—3 常规艇降温时等效应的温、湿度组合值

干球温度 (℃)	湿球温度 (℃)	相对湿度 (%)	气流速度 (米/秒)
28.0	26.5	90	0.5
29.0	26.0	80	0.5
31.0	25.0	60	0.5
32.0	24.0	50	0.5

(1) 高温允许标准

舱温35℃，相对湿度50%，气流速度0.5~1.5米/秒。

值更人员在此环境中最长停留时间不超过4小时，更没休息环境舱温不大于30℃。

(2) 局部冷风标准

风温25—30℃，相对湿度不大于70%，风速3—6米/秒。

（3）舱间温度差

艇内各相邻的两舱之间的温度差不应大于10℃。

据国外资料报导“潜艇内微小气候和它的正常标准”，规定为：

（1）气温：住舱气温应维持在18—25℃左右，在夏季应在20—25℃。在冬季18—20℃。在工作舱内的气温应保持16—30℃；

（2）舱内的相对湿度为25—80%；

（3）风速：在夏季2—5米/秒。

美国核潜艇住舱内气温规定不超过30℃，相对湿度为50—60%。在1958年美国核潜艇“Flaymnlvc”号横越北极海的航行期间，潜艇所有舱室的气温保持在20℃，相对湿度在50%。

三、高温对机体的影响

（一）在高温（气温32℃以上）情况下，气温高于皮温（31—33℃）时，机体只能依靠蒸发散热，而在高温高湿的情况下，由于蒸发也非常困难，此时就易引起产热与散热的不平衡，造成机体热的蓄积而发生一系列的病理变化，严重时发生中暑，热衰竭，热休克和热痉挛等现象。例如东海××潜艇在6月下旬的一次远航中就发生中暑3名，高温不适者16名，无疑的要影响艇员的军事作业。

（二）热环境下，由于大量出汗使水分丧失，血液浓缩，机体为了增加散热，又需向皮肤血管网输送大量血液，致使心脏工作加强，故测得脉搏数显著增高。根据1965年5

月我们对三条远航艇151人的调查，其中脉搏增加者117人，占77%；减少者16人，占11%；不变者18人，占12%。脉搏增加原因主要与热环境和长期疲劳有关。在海军医学研究所进行的高温通风试验中，结果证明，在40℃以上的环境不能维持人体热平衡，两小时后体温均超过38℃以上，心率在130次/分以上，并出现一系列热反应主诉，个别人出现热晕厥。这也说明在40℃以上高温环境如仅采取电风扇或单纯空气搅拌只能稍微延缓体温上升的时间，并不能根本改变人体受热状态，必须采取相应的降温措施。

（三）水盐代谢失调，人体正常通过肾排出的水分约占50—70%。而在高温环境下，皮肤汗腺成了排泄水分的主要途径，通过肾脏的排出量大大减少，仅排出水分的10—15%（约500毫升以下）。由于汗液中一般含0.1—0.5%氯化钠和少量的钙及水溶性维生素C和维生素B，所以大量出汗就可丧失多量盐类、钙及维生素。严重者可出现热痉挛和维生素缺乏症。

（四）消化系统的影响，由于大量排汗和氯化物的丧失，使血液中氯离子储备量减少，导致胃分泌，胃酸减少。使原有的胃肠道疾病复发或加重，可以导致其他疾病的发生，这是潜艇人员消化道疾病发病多的原因之一。根据××潜基卫生科三年收容海勤人员内科病人中21名是患消化道疾病，占内科病的24.1%。在295潜艇50昼夜的航行中，食欲减退的32人，胃肠功能紊乱的23人。诚然，致病的原因是多种因素促成的，但高温环境是一个重要因素。

（五）高温对神经系统的影响也是较大的，它可以使人体各种反射减弱，神经肌肉紧张度减低，影响工作精力及注

意力，因而难以完成作业任务。此外高温使艇员不能很好的休息，睡眠受到严重影响，从而加重了疲劳的程度，表现出头痛、头昏，全身无力等神经管能症症状。根据125、127艇远航中的调查：睡眠时间为3—4小时的18人，占14.4%；5—6小时的61人，占48.8%；7—8小时的46人，占36.8%。只完成预定睡眠时间（每天10小时）的59.4%（平均数）。从295艇65名艇员远航期间的常见症状与体征中所见：失眠25人，占38.5%；头昏头痛59人，占90.7%。其次，还有记忆力减退，思考力下降等现象。可见高温对神经系统的影响是很大的。

（六）其次，由于高温、高湿，个人卫生条件差，皮肤病、小外科病（疖肿，毛囊炎等）增多。根据对10条远航艇的发病分析，皮肤病占总发病数的27.26%，其中疖子占85%；疖肿，毛囊炎占外科疾病的37%。与其他疾病相比，虽然其危害较小，但是，它都直接影响着艇员的身体健康与休息，必须加强卫生防病工作。

四、中暑的防治

中暑是由于艇员在高温环境中体热平衡失调，水、盐损失过多，未得到及时补充或因阳光直射头部等原因引起的急性过热疾病的总称。分为：热射病，日射病，热衰竭，热痉挛四种。

（一）诊断要点

1. 曾在高温环境下生活或作业。
2. 症状与体征（见表4—2—4）

在潜艇远航、坞修中常见的为热射病，热衰竭，热痉挛三种。

表 4-2-4

中暑的分类及表现

	热射病	日射病	热衰竭	热痉挛
病因	湿热条件下作业，过量的热积聚体内。	在阳光下暴晒过久，头部缺少防护。	高热环境作业，水盐补充不够。	出汗多，只补充水而补充盐不足。
体温	可达42℃	头部温度高达40—41℃而体温升高不明显。	升高不显	不升高
脉搏	频速	增快	微弱	频速
皮肤	干热无汗	湿冷	湿冷、大量出汗。	湿而多汗
主要表现	神经症状明显。	有脑膜刺激征。	外周循环衰竭症状为主。	肌肉痛性痉挛。
症状与体征	疲乏、头痛、头晕、颜面发红、步态不稳、严重者血压下降，意识障碍，痉挛等。	头痛、头晕、眼花、耳鸣、恶心、呕吐，严重者谵妄和意识障碍。	眩晕、无力、视力模糊、恶心、面色苍白，严重者血压下降，步态不协调，瞳孔散大，可晕倒，不久自行清醒，可有下肢和腹直肌痉挛。	头晕、无力、恶心，多见四肢及腹直肌痛性痉挛。

(二) 防治方法

1. 平时加强部队的耐热锻炼和防暑教育。
2. 在高温环境下作业、训练时，切实做好防暑降温工作。

3.发现中暑者，迅速移至通风处，仰卧休息，解开衣扣，腰带，并注意保持安静。

4.增加舱室内通风次数，启用电扇，冷水浴，或酒精擦澡，必要时给予氯丙嗪（口服或肌注）。

5.给予清凉剂，盐茶水1,000—2,000毫升。

6.昏迷不醒者，可强刺人中，十宣等穴。

7.发绀或呼吸困难者，可施行人工呼吸，给氧。脉弱或血压低时可注射安钠咖。

五、潜艇上的防暑降温综合措施

实践证明，高温防护的根本途径，是改进机械装备增设空调致冷装置（只有33型以后的潜艇有），并在此基础上做好群众性的防暑降温工作，如控制和减少热源，加强通风，合理供应饮料，加强卫生管理，合理安排作业与休息时间，艇军医加强卫生宣传教育与巡诊防病工作。

（一）控制与减少热源

1.在更次航行期间，减少不必要的照明灯。

2.在潜航时，尽量减少或不启动外动力机械的电器设备，如冰箱，冰库等，最好在通风管航行时，进行全艇通风和蓄电池通风时启动。

3.控制电灶，电炉的使用。厨师尽量在通风管航行时备餐，做饭启用电灶。

4.使用再生药板时，要分批少量多次装填再生药板，不致引起潮解产热过多，并妥善保存用过的废药板。

5.根据战斗任务及航行部署要求，必要时可坐沉海底。

（二）加强通风与空气调节

1.通风与空调的使用：按潜操部署由五部门负责。

2. 在潜航中，舱室最高温度达32℃以上即可启动空调。

3. 启动空调的次数与持续的时间，根据降温的效果而定。一般每昼夜平均4—6次，每次约1—1.5小时。在两台空调同时启动时，其效果为：降底温度3—9℃，降低相对湿度6—23%。

4. 通风与空调可同时进行，也可单独进行。由于通风管路的结构特点，风速及效果均有差异。一般风速可维持在1—3米/秒，最高可达3—4米/秒（如四舱两舷的上部）。

（三）合理供应饮料

合理供应饮料与饮水制度是预防机体过热的重要措施之一。热环境下供应艇员足够的水与盐，不但可帮助恢复水盐平衡，还能防止血液浓缩，维持机体内的水份，从而使口渴感和体重减轻等现象减少。

1. 盐饮料：含盐浓度可在0.1—0.2%，并适当加些糖、香精、柠檬酸等调味品。

2. 浓茶水，加适量白沙糖。

3. 清凉饮料，在远航食品中配有绿豆，麦乳精等，可以配制清凉饮料。常用的有：碳酸氢钠4.6克，枸橼酸4.5克，氯化钠3克，香料、糖精适量，开水加至1,000毫升。

4. 对高温舱室的艇员，可以适当的供应一些汽水（按配方比例自制）和冰糕。

5. 必要时多补发一点水果罐头。有不少艇员在高温舱室值更时，只吃一点水果罐头。

关于饮料供应的量及温度：根据全国防暑降温会议所提出的资料，在企业部门计划水的供应量时，可根据下列情况

准备：轻作业(高温,辐射热小) 2—3升; 中等作业(高温,辐射热大) 3—5升; 重作业(高温,辐射热大) 5升以上。饮料的温度以10℃左右为宜。上述供应量,是以工人每日8小时为基准,潜艇人员每更时间为6°30',可以酌情处理。

(四) 合理安排作息制度

合理的安排劳动与休息制度是预防热病极其重要的措施之一(表4—2—5)。艇员在紧张的劳动中总的消耗,除了供应足够营养予以补偿外,还需要适当的休息和睡眠,如每天体力得不到完全恢复,长期下去就会造成疲劳的积累。降低对热环境的耐力,影响任务的完成。

表4-2-5 ××潜艇远航中作息时间分配表

	昼夜时间安排			附 注
	第一更	第二更	第三更	
正常生活 消费时间	3° 10'	3° 10'	3° 10'	包括:起床、开饭、 洗嗽等
非更次 工作时间	4° 20'	4° 20'	4° 20'	包括:全艇部署、转 动机械、查看、换更等
值更时间	6° 30'	6° 30'	4° 30'	昼夜航行分五个更 次,三天轮流一次
预定睡眠 时 间	10°	10°	12°	实际睡眠只有其60% 左右
小 计	24°	24°	24°	战斗警报之时间未计 在内

上表是在一般条件下使用的一个作息时间表。如果在高温舱室温度超过 37°C 以上时，应缩短值更时间（3—4小时），增加更次。并在下更后安排较好的舱室休息（相比之下的低温舱室）。

（五）平时搞好体育活动

艇员的体育活动主要在平时，要有计划的组织耐高温的锻炼（如日光浴、在高温条件下工作）以增加其适应能力。

（六）加强防暑降温的教育

军医上好卫生课。经常检查和督促个人与舱室卫生的整顿，加强对各舱室的巡诊，及时发现病人，采取有效措施，把医疗保障工作做好。

第三节 寒冷、潮湿对机体的影响及预防

一、寒冷、潮湿对机体的影响

冷环境包括低温，高湿，强烈气流和负辐射等综合作用的外环境，其中气温是主导因素。潜艇舱室内外的寒冷和潮湿是比较大的，特别是在北海区，根据历年气象资料分析：最低气温为零下 $19-25^{\circ}\text{C}$ 。潜艇在海洋中航行，长期地生活在寒冷的环境中，受到低温，气流和潮湿的影响，尤其在上甲板工作时艇员所受的影响更为显著；当艇员不幸落水时，无疑要受到低水温的侵袭。

人对寒冷有较大的适应能力，但有一定的限度。机体过冷可分为全身过冷和局部过冷，长时间遭受过冷环境的作用，能引起全身过冷。如果人的体温逐渐下降到 31°C 以下时，可发生明显的病理损害，表现为痛觉的感受性丧失，原先加强的代谢逐渐下降，心脏活动减弱，心输血量减少，呼

吸慢而不规则，肌肉的战栗为僵硬所代替，疲劳感加剧，并有嗜睡等症状。当体温下降至 26°C 以下时，由于冷的麻醉作用，可使知觉丧失，反射消失，并发生昏睡状态，导致全身麻痹，如不及时救治，即可死亡。

当人落入冷水中，冷水对机体有很大影响，因为人在冷水中丧失大量的热，人对 $2-4^{\circ}\text{C}$ 的水最初不觉寒冷，但经过一定时间后，开始有体温过低的症候出现，如寒颤和颤抖，然后出现僵木状态，并逐渐加重，使踝、膝、髌关节先后失去活动能力，接着上肢麻木。此外，还可伴有关节和肌肉的疼痛，个别肌肉群尤其是腓肠肌发生痉挛。随着僵木的加重可使说话能力丧失，以至呼吸困难。

机体长期在低温下，特别当周围物体（如潜艇的固壳，机械设备）的温度过低时，机体通过辐射散热的过程大为增加，此时就不易适应强烈辐射的作用而发生全身过冷，表现出皮肤苍白，脉搏及呼吸减慢、血压降低的趋势，全身过冷时，使免疫力降低，易引起传染病和感冒性疾患的发生。在低温高湿的条件下，易发生肌肉韧带，关节及周围神经的疾患，如肌痛，肌炎，神经痛，关节炎，腰痛和风湿性疾患。因此，潜艇人员腰、膝关节痛的发生率较水面舰艇人员高，根据对舰艇人员腰腿痛的调查报告：发病原因中约有 35.5% 患者是受寒冷、潮湿而引起的。

局部过冷，常引起局部血管机能障碍，组织缺氧，而使末梢部位和暴露部位如手、脚、耳垂等处发生冻伤。

二、冻伤的防治

（一）诊断要点

冻伤多发生在我北海海区活动的部队，全身冻僵往往是

由于在冬季艇员落水过久所致。在上甲板工作时，如果防护不好，易发生局部冻伤。通常分为：一度（红肿），二度（水泡），三度（浅层或深层组织坏死）。

（二）防治要点

1. 全身冻僵的急救

全身冻僵与淹溺，死亡不易鉴别。因此，首先要争取时间，采取综合措施。

（1）迅速移入温暖舱室（四舱为宜），解脱浸湿的服装，用厚棉被，毛毯包裹，同时启用电暖器，提高舱室温度（且忌直接烘烤）。待清醒后给予适量热饮料。

（2）必要时进行人工呼吸，给氧。

（3）酌情给予对症治疗。

2. 局部冻伤处理

（1）患部涂冻伤膏或10%鱼石脂软膏。

（2）二度冻伤，出现水泡时，抽出积液或切开引流，使用抗菌素软膏外敷，并包扎保温。

（3）二——三度冻伤，局部做适当处理后，返航后送院治疗。

三、艇上的防寒措施

（一）加强体质锻炼，通过锻炼可增强机体对寒冷的耐受性，对御寒具有重要的意义。

（二）合理使用取暖设备；平时注意维修，用时注意检查，保证取暖设备处于正常工作状态。

（三）加强防护；潜艇人员除配发棉工作服外（棉帽，棉衣，皮手套，皮棉鞋），在上甲板工作的人员（包括舰桥值班人员）还配发防寒服一套。大小要适宜，不应穿着过

紧，以免影响血液循环。服装，鞋袜要保持干燥。为了保护眼睛免受风的刺激，对担任舰桥的值班人员配发有风镜。

（四）合理安排更次，特别是在上甲板作业时，要注意轮换休息。

（五）及时供应热饮料，如浓茶，热咖啡，热糖水等。在寒冷条件下工作完毕后，可以适量的供应一点白酒，但一定要限制数量，避免发生不良影响。

（六）艇上应备有机动的棉服，主要保证落水人员上艇后及时更换。

第四节 压力变化对机体的影响及预防

一、压力变化的来由

潜艇艇员经受压力变化的影响主要来自两方面：一是艇内压力变化；二是水下环境中压力变化。

（一）艇内压力变化

气压变化是潜艇卫生学特点之一。在一般情况下和外界大气压相差不多。但在下列情况将会发生变化：

1. 潜艇出航时为了检查潜艇内壳的气密性，需要进行减压，可使舱内气压变低；

2. 在利用压缩空气发射鱼雷后，在回收鱼雷管内的高压气过程中，可能有部分高压气进入舱内，而引起舱内压力增高（见表4—4—1）。

3. 在通气管状态航行时，当通气管的顶端因海浪冲击或失去深度控制，而没入水平面以下时，装在上方的活门就自动关闭，以防海水进入通气管，此时在短时期内燃机所需的空气只得从各舱室内抽吸，尤其是五舱（内燃机舱）的气压可

以突然下降，当通气管的顶端露出海面时，其活门将重新开放，艇内外的压力突然平衡，这样由于活门时闭时开，就可以造成舱内气压忽高忽低。

表 4-4-1 艇内压力变化情况

仓别	仓室工作情况	原 气 压 (mmHg)	变化后气压 (mmHg)	气压增降值 (mmHg)
I	出航前减压	765.8	793.1	- 26.7
I	下潜后均衡	765.8	760.7	+ 5.1
I	内燃机航行 仓尾门打开	765.8	763.3	- 2.5
V	内燃机航行前 进一	764.0	759.5	- 5.5
V	内燃机航行前 进二	763.0	756.5	- 7.5
I	一仓发射鱼雷 4 条	765.8	787.1	+ 21.3
I	一仓发射鱼雷 2 条	765.8	774.4	+ 8.6
I	发射鱼雷 4 条	765.8	814.4	+ 53.8

4. 潜艇在水下航行，一旦发生损管情况时，除采用特殊的机械堵漏外，还要放高压气以增加堵漏的效能，取得舱室内外压力的平衡，达到堵漏的目的。

(二) 水下环境中压力变化

艇员下潜深度每增加10米，就多增加一个大气压的静水压（因海水的比重为 $1.03\text{Kg}/\text{Cm}^2$ ）。所以艇员在轻潜水训练中或在水下出艇时（进行水下作业或脱险），身体都要受到高压的作用。

二、高压对机体的影响

压力本身作用于机体有两种情况：①压力在体内外或身体不同部位之间不形成压差，即机体均匀受压；②压力在体内外或身体不同部位之间形成压差，即机体不均匀受压。机体均匀受压无显著变化，仅在不均匀受压时，才受到显著的影响。

（一）均匀受压

在常压下，每平方厘米面积上所受的大气压为1公斤。成年人的体表面积平均为1.5—1.6平方米左右，因此在常压下成人体表面上所受的压力总和达15—16吨。当人潜至90米水深时，体表面每平方厘米面积上将承受10公斤的压力。这样，体表的压力总和达到150—160吨。人体用氮氧潜水装具可潜到200—300米水深处，体表将受到465—615吨的压力，机体对如此巨大的压力并不发生病理变化，其原因有二：①水的不可压缩性；②压力的均匀作用。

（二）不均匀受压

机体不均匀受压时，即使压差不大就可能引起组织充血，水肿及变形，甚至造成损伤。机体不均匀受压分别发生于两种情况下：①机体本身的含气腔室（如肺、中耳鼓室，副鼻窦）不能或未及时通过相应的管孔与外界相通；②装具内供气不足或中断）或排气过度等。

如下潜时，外界气压升高，气体不能进入含气腔室（或进入量不足），腔室内压就低于外界压，形成负压，这时，

腔室壁柔软部,血管壁扩张、充血,肿张以至破裂,造成损伤。

又如上升时,外界气压降低,若腔室内气体不能及时排出,如果压差太大,也可使腔室壁软组织,血管损伤。

用自携式呼吸器潜水时,如气瓶内供气不足或断绝(或呼吸袋内气体已用尽而未补充),呼出后吸不到气体,肺内压(尤其吸气动作时)低于水压,严重时,肺内血管亦会破裂。

轻装潜水员戴眼鼻面罩,如果下潜太快而未及时用鼻向面罩内呼气来调节面罩内压使与外界的水压平衡,则面罩内压力低于水压,会引起被罩住的颜面部分如同拔火罐一样发生充血,肿胀,鼻腔内出血或其他较严重的损伤如眼球外凸等。

在舱室内的压力变化虽然不是很大,一般在50毫米汞柱左右,但由于变化突然,同样对机体是不利的,特别是对患有中耳炎,副鼻窦炎或耳咽管不畅通者影响更甚,可引起耳痛或鼓膜损害。据我海军×卫生防疫检验所的调查资料,在92名潜艇轮机人员中,发现鼓膜内陷者占25%,其他舱室人员较少。潜艇×支队在71年年度体检中,发现鼓膜内陷,穿孔者28人,占耳鼻喉科疾病的21%。

(三) 对机体各系统的影响

1. 对血液系统的影响

(1) 红血球和血红蛋白减少,在高气压影响下,机体的红血球数及血红蛋白含量均减少。这种变化决定于气压的高低和高气压下暴露的时间。气压愈高,暴露的时间愈长,外围血液的这种变化就愈明显,关于高气压下红血球减少的原因,一般认为是脾脏储存红血球及红血球破坏增多所致。红血球破坏后,又会引起机体其他一些反映。如红血球新生

机能有所增加。

于高压下破血和造血都增加，因之对艇员的食谱，宜适当增加有关营养物质，以利于血象的恢复。

(2) 白血球增加：在高压下白血球总数是增加的，其机制有人认为是高压下骨髓造血机能亢进的结果。

(3) 其他：尚发现血液方面的其他一些变化，如血液粘性降低，胶体渗透压下降，凝血时间延长，红血球沉降率加快，血糖增加，血中乳酸量减少，呈物理状态溶解的氧增多等。

2. 对心血管系统的影响

(1) 心跳变慢，脉压缩小：有人曾对 532 名潜水员在下潜 60 米深的条件下进行了 1982 人次的检查，发现脉搏频率明显减慢；74.9% 人次的收缩压平均下降 12 毫米汞柱，66% 人次的舒张压平均上升 10 毫米汞柱。由于收缩压下降，舒张压上升，因而压差缩小。

(2) 心输出量的改变：人在 7 个绝对压以内，不但心率变慢，而且每次心搏出量减少，所以每分输出量也随之明显减少。而心率变慢和心搏出量的减少，也必导致血循环时间的延长和血压的下降。

(3) 其他：有人发现，加压时有 P—Q 间隔延长（心房传导速度减慢）。S—T 段升高（心室肌去极化不全）或窦性心律不齐等现象。

3. 对呼吸系统的影响

(1) 呼吸频率减低：如 1—4 个附加压下，随着压力升高，呼吸逐渐减慢；在 6—8 个附加压下处于安静状态时，呼吸频率可以减少到每分钟 10—12 次。一般认为呼吸的

变慢是起源于呼吸道，肺脏和血液化学感受器的抑制性反射作用的结果。

(2) 呼吸运动的幅度和阻力加大：在高压下，呼吸加深，呼吸阻力加大且呼气阻力比吸气阻力显著。

呼吸阻力增加的原因，主要是高气压下气体密度增加，而密度增加的程度又决定于气体的分子量，分子量小的气体，气流阻力也较小。至于高气压下呼气阻力比吸气阻力显著的原因，很可能是由于肺脏的弹性回缩力和其他回位力量（胸壁的惰性和腹腔压力等）不能克服高密度气体的阻力，以致呼气由（常压下的）被动式转为主动式。

(3) 呼吸气量与肺通气功能的变化：呼吸气量的变化主要表现为潮气量，外吸气量和肺活量增大。肺通气功能的变化主要表现为每分钟通气量（换气率）降低和肺泡通气量增加。

(4) 肺泡气体成分的变化：在不同压力下，肺泡气中二氧化碳分压都维持在恒定的范围内，但二氧化碳的百分比都随气体的升高而相应的减少（见表 4—4—2）

(5) 屏气能力增加

若吸入气中二氧化碳含量逐渐增加而超过了机体所能调节的生理限度，肺泡中的二氧化碳分压也将相应地增加，于是就可能产生“二氧化碳中毒”。

4. 对消化系统的影响

(1) 唾液与胃液的分泌抑制：暴露在高气压下的艇员，往往有口渴的感觉，这可能与唾液分泌减少有关。高气压对胃的分泌机能有较强的抑制性影响。

(2) 胃肠道运动加强：人在高气压下往往出现便意。

这可能是肠道中气体受到压缩而引起蠕动增加的结果。

在不同压力下肺泡中二氧化碳的

表4—4—2

百分比及分压的变化

大气压力(毫米汞柱)	肺泡气中二氧化碳百分比	肺泡气中二氧化碳的分压(毫米汞柱)
760	5.0	36.6
1540	2.5	37.5
2310	1.8	40.7
3090	1.2	36.5
3860	0.95	36.2
4640	0.75	34.4

5. 对语言的影响

在高气压下，语言有很大变化，谈话带鼻音，当呼吸氮氧混合气时，鼻音更加重，而且变为显著的童音，发唇音困难。从6—7个大气压开始，谈话变得不大容易被人听清楚。语音的变化是由于气体密度的改变以及机体对这种气体环境不适应的缘故。

近来，改进了电话装置，使之在电话中能容易地听清。

6. 对中枢神经系统的影响

作为空气的主要成分的三种气体—氮、氧、二氧化碳，在高气压下，当各自的分压到达一定的相应程度时，对人体都有相应的特殊毒性作用。而中枢神经系统，尤其是种系发展上最新的部分，即大脑皮层，所受的影响特别严重。例如

氮分压在3—10个大气压时，对人体有麻醉作用；氧分压在0.6个大气压至2—3个大气压之间，历一定时间，对肺有损害，而氧压超过2—3个大气压时，即可发生惊厥型氧中毒，二氧化碳分压达到和超过0.03大气压（22.8毫米汞柱）即可引起呼吸、循环系统的一系列症状，如果到0.1大气压，将发生中枢神经麻醉乃至衰竭。这些气体的任何一种，分压高到足以使中枢神经系统中毒，即人体处于病理状态时，必须作为潜水疾病进行救治。所以高压对中枢神经系统的影响，与其说是压力本身的作用，还不如说是各种气体成份高分压所引起的变化。

三、预防措施

潜艇军医应掌握上述特点，做好相应的预防工作。

（一）结合海军的轻潜水训练，讲好潜水知识的卫生课，阐明压力改变对人体的影响及预防方法。严格按照潜水操作规程，进行轻潜水训练和水下出艇训练。并在潜水前，进行加压训练，一般压力加至0.3—1个大气压。

（二）认真做好体检和体检后的矫治工作，发现中耳炎，付鼻窦炎及上呼吸道感染等应及时处理。

（三）在航行期间（或入加压舱时）遇有气压变动的情况时应多作吞咽动作或做自行吹张法（捏鼻鼓气法），以预防或减轻由于耳内外压力平衡所带来的影响。

第五节 噪声，震动对机体的影响及预防

一、噪声的来源及影响

潜艇舱室噪声不仅能引起一系列生理功能障碍，而且影响艇员的工作效率。因此，控制舱室噪声乃是减轻艇员疲

劳，提高工作效率，增强战斗力的有效措施。

（一）噪声的来源

潜艇上噪声的来源很多，主要来源于动力机械的转动，潜艇不论在航行或停泊在码头，艇上的动力机械经常不停的运转，噪声持续存在。各舱室的噪声强度见表4—5—1。

从表上可以看出，潜艇在水面航行时，I～II舱最高可达89～100分贝，IV～VI舱最高可达120～123分贝（尤以V舱的噪声为最高）；在水下航行时，I～II舱最高可达86～89分贝，IV～VI舱最高为86～98分贝，如果在水下航行时，航速不超过双进二，全部舱室的噪声较低，一般在75～90分贝之间。

许多实验证明，长期暴露在90分贝以上的噪声环境下，对机体是有害的。

（二）噪声的影响

噪声的有害作用，首先影响到听分析器，在噪声作用的影响下听觉机能减退，使艇员不能很好的接受通过传话筒传达的口令，实践证明：在90～110分贝下每天暴露8小时，将引起听力下降，神经系统功能和工作效率的减退，初步看来，高于90分贝的噪声，显然是不适宜的，基于这一观点可以看出，常规潜艇舱室噪声除水下航行在双进二以下较低外，各舱室普遍都在90分贝以上，而且V舱可达到123分贝，在这样高的噪声下工作和生活，不仅听力减退，而且会产生全身功能紊乱，进而产生疲劳和影响正常的操作。根据295潜艇远航中调查：远航前后测定54名艇员听力曲线，其所闻的高低以分贝来表示，经远航后54名艇员的听力都有不同程

度的下降，其中36名艇员500—6,000赫兹/秒的听力，平均下降10分贝以内，属于轻度听力下降；18名艇员500—6,000赫兹/秒的听力平均下降10~20分贝之间，属于中等程度听力降低。返航后听力中等下降的18名艇员中以轮机，声纳，主电机操作人员，机电长，动力长等占多数，为78%。

除对听觉器官有影响外，噪声对整个机体是有影响的，长期的作用，可导致中枢神经系统机能状态的失调，从而引起神经衰弱，精神疲劳，降低劳动作业能力，破坏注意力，妨碍艇员的休息和睡眠，甚至使智力工作发生困难。

噪声还能增加肌肉的紧张度，因而在完成作业任务时机体能量的消耗增多，疲劳的程度加重，降低作业效能。

二、震动的来源及影响

震动除机械运转产生外，潜艇在大风浪中半潜状态和水面航行时可产生振幅较大的震动。

震动不但同噪声一样影响着听觉机能，使听力减退，而且刺激前听器官引起晕船症状，使机体关节发生磨擦，长时间的震动刺激，使关节两端的滑液膜发生慢性损伤，关节周围肌肉韧带紧张强度增加，往往使关节，肌肉韧带劳损。震动能使内脏器官发生机械性移位，刺激内脏感受器，促使交感神经和付交感神经发生反射性反应，而致胃分泌机能失调，从而引起胃肠功能紊乱，加重或导致胃肠道疾病，震动对心脏血管运动神经亦有不良影响，如使心跳加快，血压上升，出现心慌，头痛，头晕，恶心，呕吐，全身疲劳无力等现象。

表 4—5—1 潜艇各仓室的噪声强度 (分贝)

测定地点	水面航行 (两部柴油机启动)		水下航行 (两部主电机启动)		经济电机 航行转速 80/分
	转速190 转/分	转速380 转/分	转速190 转/分	转速270 转/分	
I 仓 (舰首鱼雷仓)	77—87	89—101	73—82	75—84	50
II 仓 (舰首蓄电池仓)		83—89	77—87	82—87	58
III 仓 (中央仓)	89—97	89—100	66—87	86—89	89
IV 仓 (舰尾蓄电池仓)	94—113	96—116	79—87	82—84	82—91
V 仓 (内燃机仓)	114	120—123	70—74	81—83	82—90
VI 仓 (电机仓)	99—108	103—108	82—85	87—90	98
VII 仓 (舰尾鱼雷仓)		90	71—78	75—80	76

三、噪声与震动的预防

(一) 噪声的标准

1. 国外建议采用的舰艇工作舱噪声允许范围 (见表 4—5—2)

表4-5-2 舰艇工作舱噪声的允许范围
(据K、K、boldπlobob)

噪声强度(分贝)	工 作 制 度
低于80	可允许各种频率长期的作用
80—90	频率在 800 赫芝以下者, 值更时间不超过 4 小时 频率在 1,000 赫芝以上者, 值更时间不超过 3 小时
90—100	频率在 800 赫芝以下者, 值更时间不超过 3 小时 频率在 1,000 赫芝以上者, 值更时间不超过 2 小时
105以上	任何频率值更时间不超过 2 小时, 应使用消音器

2. 我国潜艇舱室噪声设计卫生标准 (节录)

.....

3. 注意力高度集中的专用舱室和战位

如雷达室, 声纳室, 惯性导航室, 无线电室, 海图室, 译电室, 总指挥部位, 潜艇操纵部位, 集中控制室, 导弹控制室, 医务室, 情报中心部位等。

(1) 控制上限

按人员对听清语言或对声信号的辨别是否有不同要求而作如下规定:

a 对听清语言或对话无特殊要求的舱室和战位。 80分贝A

b 要求听清语言或以听觉作业为主的舱室和战位。 70分贝A

(2) 较适宜范围 60分贝A

4. 一般工作舱和战位

指除上述专用舱室或战位以外的其它舱室或铺板上战位,其噪声控制以艇员达到安静舒适为原则。

(1) 控制上限 85分贝A

(2) 较适宜范围 70分贝A

5. 生活舱

如住舱、餐室、浴室、洗脸室等,以上舱室主要以艇员或指挥员达到安静休息和具备基本的入睡条件为原则。目前只提出控制上限,在设计和建造中应力求控制在这一标准以下。

(1) 控制上限 70分贝A

(2) 如某些舱室和战位生活舱与工作舱区分不明显(例如常规潜艇的某些舱室),则控制上限不得高于80分贝A。

(3) 在生活舱内应尽量减少间断性噪声源。

6. 高噪声舱室。

主要指潜艇的主、辅机舱或动力舱而言。其噪声控制以防止人员发生严重听觉损伤为原则。

(1) 长时间值班的控制上限 90分贝A

(2) 隔声控制室的控制上限 80分贝A

(3) 如机械、设备的噪声超过90分贝A，则只允许人员短时间停留（如定期值班或检修），此时控制上限和暴露时间作如下规定：

时间（小时）	声级（分贝A）
0.5	110
1	105
1.5	100
3	95

（二）控制噪声与震动源

这是消除和减弱噪声与震动的最彻底，最根本的方法，必须协同卫生工程、设计及有关部门共同解决。主要从发生体的结构上去改进工艺设计，如尽量用震动和噪声较少的机器代替有强大噪声与震动的机器，将能使甲板产生强烈震动的机器，安装在弹性材料制成的单独机座上，或在基座和机器间衬以软物，橡皮，塑料和毡制的隔音或减震材料，作好机器的维修保养，定期加润滑油以减少磨擦，如不能减少噪声、震动的产生时，则可根据具体情况考虑采用吸音、隔音、防震和密闭，屏蔽等办法，以减少噪声向外传播，缩小其影响范围。例如：33型潜艇在四舱设有柴油机操纵控制装置，就是消除或减低噪声，震动影响的一种积极措施。

（三）做好个人防护及合理安排更次

目前在潜艇上常用的有防音耳塞，即嵌在外耳道的防音器，较轻便，经济，制作容易。它可用海棉、橡皮、弹性泡沫塑料、玻璃纤维棉等制成耳塞。耳塞对1,000赫兹以上的

高频音效果较好，但耳塞的隔音效果尚取决于耳塞的材料和形状，一般可降低噪声强度15—25分贝。

最近第二军医大学海医系研制成功“新型硅橡胶耳塞”采取直接在人耳道内灌注的方法，能完全适应每个人的耳形，从而使其有较高的隔音值和良好的舒适度。耳塞的平均隔声值达到29~37分贝，使用耳塞夹后隔声值可达38~40分贝，超过了目前国内先进水平，是一种比较理想的耳塞。

海军医学研究所最近研制了HY—E—1型耳罩（见图4—5—1）分为：抗噪声通讯耳罩，抗噪耳罩两种。抗噪声通讯耳罩内装SC₃A型受话器。耳罩对噪声的防护效果是显著的，适用于潜艇部队。

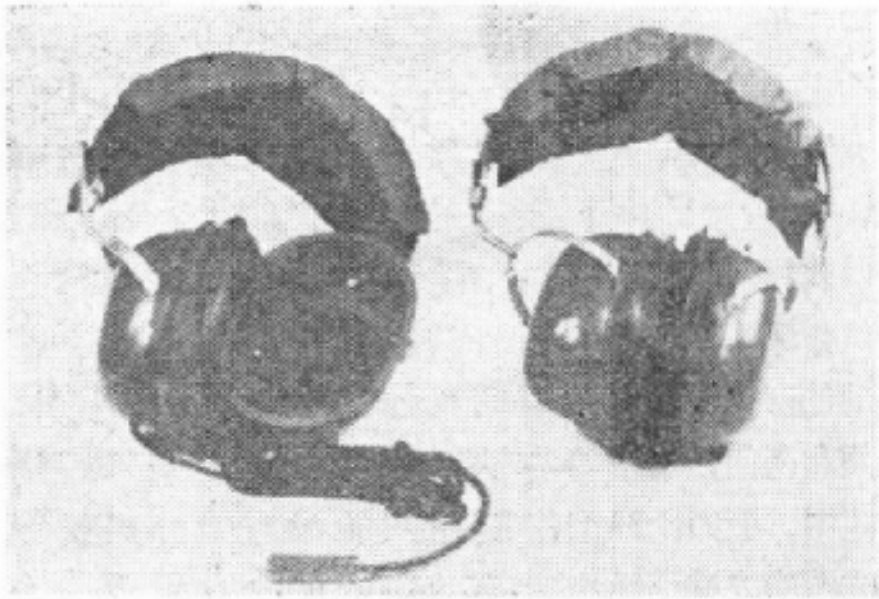


图4—5—1 HY—E—1型耳罩

在高噪声舱室工作的艇员，应采取缩短值更时间，增加更次，在情况允许时给予适当休息。目前，远航一般采用三更

制,24小时内五~七更次,周而复始。

(四) 做好体检后的矫治工作

潜艇军医要注意年度体检后的矫治工作。①按计划实施矫治;②对因病不能从事原工作的艇员,建议艇首长进行岗位调换。

第六节 摇摆(颠簸)对机体的影响及预防

一、摇摆(颠簸)对机体的影响

潜艇与其他各类舰艇一样。不论在停泊和航行中,均不断的受到浪或涌的冲击,使艇体发生不停的摇摆,这样不仅对潜艇人员的作业有很大影响,而且使艇员的机体产生一系列不良的反应,尤其是对中枢神经及内脏感受器和平衡机能的影响更为显著,常常出现头晕,眩晕、恶心、呕吐等晕船现象,反复的刺激会使消化道功能紊乱,有消化道器质性疾病者在这样的情况下很容易出血、穿孔发生严重的后果,特别是在大风大浪中航行,潜艇的摇摆,倾斜有时可达30~40度,这时不但大部分新上艇的人员发生晕船,呕吐现象,而且部分老的艇员(有晕船史者)也会出现严重的晕船症状,难以维持操作,直接影响着战斗、训练任务的完成,潜艇的优点是,在水深25米以下航行,基本上排除水面风浪的影响,使潜艇处于平衡状态。其它,无更好的预防办法。

二、晕船的防治

晕船又称航海病。目前对晕船发生的原因及机制说法很多,但主要是由于身体在舰艇上受到反复动荡的刺激,使内耳的平衡器官——前庭神经机能被扰乱所致。其次,视觉作用,不良气味,疲劳,睡眠不足,高温,噪声较强等均可诱使晕

船的发生。晕船易感者占90%以上,在一般情况下,潜艇部队晕船率约为52.6—68.8%,在狂风恶浪的环境中,不晕船者极为少见。因此,晕船是影响艇员健康和工作的一个重要因素。

(一) 诊断要点

晕船的症状轻重,与个体因素及船体动荡程度有关。一般表现为:烦闷、头痛、头晕、面颜苍白、出冷汗、食欲不振、恶心、胃内容物可全部吐出,严重者有吐胆汁甚至吐血。吐后有轻快感。精神淡薄,全身疲倦,有时出现尿少,体温下降,脉搏加速或缓慢,血压稍降。

随着船体动荡的停止,晕船的症状通常即刻消失。

实践证明:绝大部分同志经过长期海上锻炼后是能够克服晕船的,所以,防治晕船应以锻炼为主、用药为辅。

(二) 防治要点

1.积极开展政治思想鼓动工作,培养敢于斗争,敢于胜利,高昂的战斗意志,不仅能够战胜任何敌人,同时也能战胜晕船,完成上级所交给的一切任务。

2.加强抗晕适应能力的锻炼,以增强机体平衡器官的适应性,提高大脑皮层的活动机能,从而使皮质与皮质下中枢建立正常的相互关系。训练方法:如荡秋千、浪桥、伏虎,单双杠、转椅等。更重要的是多参加海上实际生活的锻炼。

3.消除一切不良因素,降低晕船发生率

(1) 注意舱内通风,可以降低舱内温度,调节湿度,并可减少有害气体的浓度,除去臭气;

(2) 及时清除呕吐物;

(3) 注意饮食,不要过饥或过饱,应采取清淡饮食;

(4) 保持海上生活规律化，防止过度疲劳。

4. 药物防治：在海军舰艇部队，除重度晕船者外，一般不采用抗晕药物的方法，特别是在潜艇部队，只能做为一种应急措施来解除晕船者的痛苦。这是因为：①潜艇艇员任务在身，必须加强锻炼，很快适应海上生活；②任何镇静或抑制交感、付交感神经的药物，长期服用都会带来不良影响。

目前，常用的晕海宁片（达姆明）50毫克/次，灭吐灵（metocloprzmid）40毫克/次。服用得当，有一定效果。海军医学研究所制成“抗晕宁”付作用小，抗晕效果好，很受部队欢迎，现已下发部队使用。

近来美国的学者认为：0.6毫克天仙子硷（Hyoscine）和10毫克右旋安非他命（d—Amphetzmine）含服对晕船最为有效，国外还有将0.7碳酸氢钠制成坐药用直肠给药法，或用50%碳酸氢钠40毫升，静脉缓注（每日或隔日一次，共注10次），对防止晕船都有较好的效果。

中药：服用无极丹，每次20粒。

如有脱水及酸硷平衡紊乱者，视具体情况补液及纠正酸硷平衡紊乱。

5. 针刺疗法：艇员在非更时间发生晕船，可针刺内关，安眠2或足三里、合谷。

第七节 艇内照明及其影响

一、关于潜艇照明的调查

潜艇各舱室昼夜均需依靠人工照明，靠码头时用岸电，出海时由本艇供电。根据北海舰队某防疫检验所调查，用岸电时较用艇上电为低，用艇上电时其照度与标准白炽热灯全

面照明最低标准数为 50 米烛光相比来看：1、5、6、7 舱，声纳室、艇长室、政委室、和 3、6 舱底的照明度较低，其它舱室尚符合要求，但用岸电时则都不够标准（见表 4—7—1）。

表 4-7-1 潜艇各舱室两种电源人工照明测定数（米烛光）

	一 仓	二 仓	三 仓	四 仓	五 仓	六 仓	七 仓	报 务 室	雷 达 室	声 纳 室	艇 长 室	政 委 室	三 仓 底	六 仓 底
岸 电	20	29	60	35	25	27	18	60	60	29	20	20	15	14
艇上电	31	68	53	71	33	35	48	68	58	35	40	37	41	41

根据海军医学研究所对 035 型潜艇调查来看，各舱室的照度普遍较低，从 22 个重要的操纵和仪表部位的测定来看（共 38 个测点的垂直照度），平均照度为 42 勒克斯，最高为 60 勒克斯，最低为 22 勒克斯；有关的 19 个铺板部位（23 个测点）平均照度为 12 勒克斯，其中最高为 30 勒克斯，最低为 2—4 勒克斯。

二、对艇员的影响

在人体的感觉器官中，视器官占有极为重要的地位，它是外界信息最重要的器官，在潜艇内，人与机器、设备的关系主要也是靠视觉来完成，因此艇员视觉功能的变化直接与潜艇的战斗力的密切相关。1961 年在潜艇 2 支队实施年度体检中，发现 35 名艇员有程度不同的视力减退，占受检人数的 4.93%。其视力减退的程度为 0.2~0.7 之间，以雷达兵视力

减退发生率最高，为 16.67%；其次为无线电兵 8%。随着上艇时间的延长，而视力减退的人数增加。近年来，人们也重视了对艇员眼底变化的观察。272 艇在一次远航后，发现有 6 名艇员眼底有明显变化（见表 4—7—2）。

表 4-7-2 272 潜艇远航前后眼底改变对比表

职 别	远 航 前	远 航 后
陈×机电业务长	(一)	黄斑部小动脉轻度遇曲
刘××参谋长	(一)	左颞侧小动脉乳头边缘，微细出血丝。
突××鱼雷兵	(一)	黄斑部末稍小动脉轻度遇曲。
陈××机电班长	(一)	中央静脉轻度怒张静脉回流不好，色泽不一。
徐××航海长	(一)	左眼底黄斑区小动脉轻度遇曲。
谭××艇长	右眼视乳头上 方 A. V 第二分 枝交叉处分枝角 略狭窄	(一)

初步分析可能与其工作特点，长期视觉器官处于紧张状态有关。根据海军医学研究所模拟潜航研究中也发现视觉功能的变化是十分显著的，它主要表现在艇员的视力有所下降，眼的调节功能减退，强度分辨能力和视觉功能的降低，虽然程度各人有所不同，但上述变化具有一定的普遍性。艇员出舱后（长期远航归来）一般都感到眩目，视物不清，复视以及眼部疼痛，不适等感觉。研究证明，上述变化不仅与

视觉的外周分析器有关，而且也代表视觉中枢和整个中枢神经系统的功能有所减退。

三、合理的照明与预防措施

(一) 合理的照明对潜艇艇员来说，无疑是十分必要的。除改进照度外，对照明的质量也应有所要求，一般应满足以下的条件：

1. 照明光线须具有适当的光谱成份，以近似太阳光的白色日光灯为好；
2. 照明的强度应稳定不变；
3. 照的强度应分布均匀；
4. 光线需适当扩散；
5. 局部照明与一般照明的照度须协调，其中背景物的亮度不应过分低于工作物亮度，不应与工作物亮度相同，更不应高于工作物亮度；
6. 照明须避免发生耀光；
7. 安全性好，线路及接头无破损情况，以避免意外电伤。

(二) 严格执行照明标准。

目前，有关潜艇照明的标准（见表 4—7—3）业已颁发，应予严格执行。

(三) 加强对照明的管理和使用。如在远航中关闭不必要的灯光时，应注意改善战位上的照明（战位灯），在码头供电时，应调正电压，提高供电量，改善舱室照明不足的状况。

(四) 对艇员进行保护视力知识的宣传教育。

1. 教育艇员不在照明不足的宿舍，舱室等处看书，以保护视力。

表 4-7-3

照 度 标 准

照度(勒克斯)	地 点
300	中央控制台、主机操纵台、柴油机操纵台、升降舵仪表面、海图室桌面、会议室桌面。
200	主电机操纵台、惯导操作台、机电长工作面、前后电站、1号、2号联合控制台、艇长、政委工作桌面、医务室工作面。
100	鱼雷发射气瓶仪表盘、空气压缩机仪表盘、CO ₂ 吸收装置、制O ₂ 控制箱, 1号、2号机组开关箱、中频控制屏、鱼攻仪、50万大卡制冷机组控制屏、1号、2号给水泵仪表盘、1号、2号主循环泵仪表盘、无线电室、雷达室(明)声呐室(明)阅读部位、厨房、交流机组控制屏。
50	舰务均衡表、主机油泵仪表盘、造水机仪表盘、主淡水泵仪表盘、滑油冷却器仪表盘、轴系离合器仪表盘、舵和控制泵仪表、滑油泵表、应急推进控制板。
30	高压气分站、其他工作岗位、住仓(非阅读部位)。

2. 潜艇在航行或停泊期间, 在可能的条件下, 多让艇员到甲板观看远处景物, 以调节远视力。平时应开展眼的保健操。

3. 作好体检后的矫治工作, 清除病因, 防止视力继续减退。潜艇 2 支队医疗所对艇员视力减退(包括近视)采取针刺疗法收到较好的效果。

第五章 潜艇舱室空气成份改变 对机体的影响及预防

第一节 概 述

人们对于潜艇舱室空气污染及其控制的研究由来已久。由此而引起潜艇中断出航或战斗败北的事例，在第二次世界大战中是屡见不鲜的。甚至在大战的末期，德国海军只好采取减少粮食和鱼雷的装载，来增添大量 CO_2 吸收罐的措施。这就是说，为了消除 CO_2 对艇员的危害，只能降低航行能力和攻击力量。尽管当时德国海军潜艇已装备了新式的推进器，潜艇速度很快，可是仍然失败于联合国反潜部队和 CO_2 中毒的内外夹攻之下。

空气污染物进入人体的途径主要是经过呼吸道。呼吸道粘膜与污染物接触面积很大，肺泡总表面积约为50—100平方米，并富有毛细血管网；在这样的面积上和污染物接触，所以吸收很快。因此空气污染与呼吸系统疾病的关系极为密切。

潜艇要在水下航行，艇员要健康的生活并完成所担负的战斗任务，显然，持续供氧、消除二氧化碳、氢、一氧化碳和其它污染物的方法及其监测装置，是必须要解决的。目前，国外关于潜艇大气居住性方面的研究，进展很快。我国海军潜艇部队随着国家工业水平的不断发展，在改善艇内环境，测定和控制空气污染措施等方面也有了一定进步。

第二节 潜艇舱室常见气体种类及允许浓度

一、潜艇舱室常见气体的种类

(一) 正常空气成份 (见表 5—2—1)

表 5-2-1 (干燥空气、气温0℃、气压760毫米汞柱)

组成名称	容积百分比	浓度 (毫克/米 ³)
氮	78.09	976,300
氧	20.95	299,300
氩	0.93	16,550
二氧化碳	0.0272	591
氢、氙、氖、 氦、臭氧等	微量	微量

(二) 潜艇舱室正常气体的消长情况

根据国内调查, 常规潜艇在水面航行的氧含量为 20~20.5%, 二氧化碳浓度一般在 0.03~0.32%。潜航后每小时氧含量降低约 0.4%, 二氧化碳浓度增加约 0.3%。在锚泊训练中的调查: 潜艇在水上航行时各仓 CO₂ 浓度为 0~0.4%, 在水下航行时为 0.5~1.2%, 在锚地停泊时为 0.3~1.0% (见表 5—2—2)。

潜艇长期水下航行时 CO₂ 浓度不应超过 1% (见表 5—2—3)。

(三) 潜艇舱室有害气体

表 5-2-2 锚泊训练中各仓CO₂浓度(%)分析

潜艇状态	艇员状态	测定时间	一仓	二仓	三仓	四仓	五仓	六仓	七仓	附注
水上航行	工作	08.00								全艇通风一次
		11.00	0.3	0.4	0.2	0.2			0.3	
水下航行	工作	12.00								其间V仓无艇员、电池通风一次
		15.00	0.6	0.65	1.2	0.6	0.5	0.7	1.2	
锚地停泊	睡眠	20.00								
		06.00	0.7	0.6	0.3	0.5	0.5	0.9	1.0	

表 5-2-3 254潜艇远航期间各仓CO₂消长情况

	I	II	III	IV	V	VI	VII
最高	1.7	1.3	1.5	1.2	1.5	1.5	1.5
最低	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
一般维持在	0.8	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8

舱室内有害气体种类颇多(见表5-2-4),国外提供的资料也不完全一致。

根据1969年3月海军医学研究所对33型潜艇的调查分析,主要有害气体见表5-2-5。

还有氧化氮、砷化氢,锑化氢、丙烯醛、硫酸蒸汽、氯气、总烃、汞等8种气体,因仪器灵敏度较低未能测出。

二、潜艇舱室气体允许浓度(见表5-2-6)

表 5-2-4 潜艇内有害气体

有害气体名称	发 生 源	作 用	备 注
丙烯醛	烹调、油炸鱼	恶臭、刺激上呼吸道	
各种气溶胶	吸烟、呼吸	刺激性	
氮	CO ₂ 去除机	刺激粘膜, 上呼吸道, 支气管	MAC = 100 PPm
氯	电解液十水	刺激上呼吸道, 肺气肿, 支气管栓塞	MAC = 1 PPm
光气	二氯二氟甲烷——燃烧器	肺气肿	
空中离子(烃)	E SP等的电火花	(+)恶性 (一)良性	E SP = 静 电集尘器。
脂肪、芳香族碳氢化物	油漆溶剂稀释料	麻醉性, 肝、肾、造血机能障碍, 神经衰弱。	
氯饱和和炭氢化物	溶剂、四氯化氢	麻醉性, 肝、肾、障碍, 尿毒症, 刺激粘膜。	
砷化氢、锑化氢	电池气体	原形质中毒	
二氯二氟甲烷	冷冻机、温度调节机	单纯性窒息	
甘醇	水溶性油漆	肝、肾、障碍	

有害气体名称	发 生 源	作 用	备 注
氟酸	二氯二氟甲烷(致冷剂) → 燃烧机	刺激性、腐蚀性	
过氧化氢	MK-16 鱼雷	刺激性	
薄荷醇	洗涤剂类	刺激性	
金属气体	燃烧、焊接	咳嗽、疲倦感、恶心、发烧	
甲烷	有机质分解、马桶	恶臭、单纯性窒息	
甲醇	复写机感光液	刺激性、神经中毒、视神经中毒	MAC = 200 PPm
水银	水银电池	原形质中毒、恶心、腹痛、下痢、心力衰竭	MAC不明
一氧化氮 二氧化硫	柴油机排气	窒息、轻度麻醉	
臭氧	火花(电火)	刺激粘膜、低血压	长时间暴露 50PPb
磷化合物	LO, FO	原形质中毒	
硫化合物	LO, FO	原形质中毒	
硫酸	电池气体	腐蚀性、伤热	

表 5-2-5

33型潜艇气体调查分析

气 体 名 称	含 量
氟里昂 (F ₁₂)	20—30PPm
氟化氢	0.04毫克/立方米
一氧化碳	5—7PPm
甲 烷	20—29PPm
二氧化硫	0.08PPm
二氧化碳	0—1.3%
氯化氢	0.17—0.4毫克/立方米
氨	0.3—0.7PPm
硫化氢	0.5PPm以下
氢 气	0.2—0.3%

近年来中、美、英、苏潜艇污染大气允许浓度

表5—2—6 PPM(括弧内的浓度以毫克/米³表示)

序 号	污 染 大 气 名 称	分 子 式	中 国 潜 艇	美 国 潜 艇	英 国 潜 艇	苏 联 潜 艇
			1975	1975	1975	1965
			90天	90天	90天	
1	氧	O ₂	19~21%	18~21%	18~22%	>19%
2	二氧化碳	CO ₂	0.8%	0.5%	0.5%	0.8%
3	一氧化碳	CO	15(17.2)	25	(27.5)	(15)15 小时,(5) 2000小时
4	二氧化氮	NO ₂	0.2(0.38)	0.5	(1)	(1.5) 150小时 (0.5) 2000小时
5	氯	Cl ₂	0.05 (0.145)	0.1	(0.3)	
6	氯化氢	HCl	0.47 (0.7)	1.0	(1.5)	(2)
7	氟化氢	HF		0.1	(0.1)	(0.2)

续 表

序 号	污 染 大 气 名 称	分 子 式	中 国 艇	美 国 艇	英 国 艇	苏 联 艇
			1975	1975	1975	1965
			90天	90天	90天	
8	氨	NH_3	1.0 (0.7)	25	(18)	(0.8)
9	总 烃	C_xH_y	10	(60)		(100)
10	汞蒸汽	Hg		(0.01)	(0.01)	(0.003)
11	二氧化硫	SO_2	0.2 (0.52)	1		(2) 24小时
12	硫化氢	H_2S	0.05 (0.07)			(0.5)
13	丙烯醛	CH_2 $\text{CH}-$ CHO	0.05 (0.115)			(0.2)
14	锑化氢	SbH_3		0.01		(0.15) 24 小时, (0.5) 4 小时

续 表

序 号	污 染 大 气 名 称	分 子 式	中 国 艇	美 国 艇	英 国 艇	苏 联 艇
			1975	1975	1975	1965
			90天	90天	90天	
15	砷化氢	AsH ₃		0.01		
16	硫酸蒸汽	H ₂ SO ₄				(0.4) 24 小时, (2) 2 小时
17	臭 氧	O ₃		0.02	(0.04)	
18	碱 性 气 溶 胶	NaOH				(0.15)
19	甲 烷	CH ₄		1.3%		
20	氢	H ₂		1 %		
21	乙醇胺	$\begin{array}{l} \text{NH}_2\text{C} \\ \\ \text{H}_2-\text{C} \\ \\ \text{H}_2\text{OH} \end{array}$	0.4 (1.0)	0.5		
22	氟里昂 —12	CF ₂ Cl ₂		200	(2500)	(5000)
23	甲 醇	$\begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$		10	(13)	

续 表

序 号	污 染 大 气 名 称	分 子 式	中 国 艇	美 国 艇	英 国 艇	苏 联 艇
			1975	1975	1975	1965
			90天	90天	90天	
24	乙 炔	C_2H_2		0.6%		
25	甲 苯	C_6H_6 CH_3				
26	间、对— 二甲苯	$(CH_3)_2$ $-C_6H_4$				
27	磷—二甲 苯	1.2 $(CH_3)_2$ $-C_6H_4$				
28	气溶胶					
29	氟	F				
30	未能鉴 别的烃					
31	氮	N_2	77~78%			
32	氧化二氮	N_2O				

续 表

序 号	污 染 大 气 名 称	分 子 式	中 国 艇	美 国 艇	英 国 艇	苏 联 艇
			1975	1975	1975	1965
			90天	90天	90天	
33	氩	Rn				
34	水蒸汽	H ₂ O				
35	丙 酮	CH ₃ C OCH ₃		300		
36	苯	C ₆ H ₆		1 (3)		
37	氟里昂 —114	CF ₂ Br -CF ₂ Br		200		
38	乙 醇	C ₂ H ₅ OH		100		
39	异丙醇	(CH ₃) ₂ -CH OH		50		
40	氯 仿	CHCl ₃		2.5		
41	光 气	COCl ₂		0.05		

续 表

序 号	污 染 大 气 名 称	分 子 式	中 国 艇	美 国 艇	英 国 艇	苏 联 艇
			1975 90天	1975 90天	1975 90天	1965
42	三芳基 磷酸盐			(1)		
43	氟里昂 —11	CFCl_3		5	(25)	
44	偏二氯乙 烯	$\text{CH}_2\text{C}\text{Cl}_2$		2		
45	引 朵	$\text{C}_8\text{H}_7\text{N}$				
46	粪臭素	$\begin{matrix} 3-\text{CH}_3 \\ -\text{C}_8\text{H}_6 \\ \text{N} \end{matrix}$				
47	过氧化氢	H_2O_2				(1.0)
48	二甲苯胺	$\begin{matrix} \text{C}_6\text{H}_3 \\ (\text{CH}_3)_2 \\ -\text{NH}_2 \end{matrix}$				(3) 2小时 (0.9) 2000小时
49	三乙胺	$\begin{matrix} (\text{C}_2\text{N}_5)_3 \\ \text{N} \end{matrix}$				(36) 2小 时, (10) 2000小时
50	磷化氢	PH_3				(0.1)
51	偏二甲肼	$\begin{matrix} \text{HNN} \\ (\text{CH}_3)_2 \end{matrix}$				(0.5) 2 小时
52	四硝基甲 烷	$(\text{CNO})_4$				(0.4) 2 小时

第三节 潜艇舱室空气成份 改变对机体的影响

一、氧气 (O_2)

O_2 是维持生命的气体，无味、无臭、无色。在第二次世界大战中，潜艇下潜后的浓度一般在15—17%的范围。实践证明：当再生药板不足或耗尽，舱室内气体中的 O_2 浓度随着被人体所消耗而下降。在一个大气压下， O_2 减少到16%以下，就会出现急性缺氧症； O_2 减少到10%以下则神志不清； O_2 减少到6%以下则引起死亡。所以，在潜艇长期潜航中，艇内 O_2 量必须保持在17%以上。

纯 O_2 对呼吸系统有刺激作用，吸入时间过久可引起肺组织炎性变。在潜艇艇员着救生装具水下出艇时，若违犯装具使用规定，如加压过程中在深于20米处较长时间呼吸纯 O_2 ，或 O_2 分压过高的气体（ O_2 分压超过3个大气压）可引起急性 O_2 中毒。在舱室损管条件下连续不间断地呼吸高浓度 O_2 （ O_2 分压大于0.6个大气压）则可引起慢性 O_2 中毒。 O_2 中毒的诊断与防治要点见第十三章。

二、二氧化碳 (CO_2)

（一）艇内 CO_2 的来源及对机体的影响

1. 艇内 CO_2 的来源

艇内 CO_2 来源主要是艇员呼吸。正常人体呼出气中含 CO_2 4%。因而，在密闭的环境中随着时间的进展， CO_2 不断增高。另外，食品烹调及废物腐败过程中也产生 CO_2 。一般情况下，潜艇艇员的作业每小时需 O_2 量为30升左右，而排

出CO₂为24升左右。也有报告，在水下航行时CO₂浓度每小时增长0.32%，而O₂消耗量为0.32%。核潜艇下潜后艇内CO₂浓度每小时增加0.2%，同时O₂以每小时0.224%比率下降。所以对潜艇内增长CO₂的处理是潜艇空气净化环境中的重点。

2. CO₂对机体的影响

CO₂在人体内贮藏于碳酸盐和碳酸氢盐中，是一个经常不断地必须排除的废气。它在高浓度时有显著的毒性。在低浓度时对于呼吸中枢呈兴奋，高浓度时抑制之，更高浓度还有麻痹作用。一般CO₂急性中毒，常常同时还有缺O₂问题，而且在诊断中常易含混。CO₂透过肺泡膜的能力较O₂大25倍。当空气中CO₂浓度增高时，必将造成体内CO₂滞留。低O₂能引起窒息死亡。

艇内空气中CO₂量为1%时无中毒症状；CO₂量达到2%时，发生呼吸急促，脉搏次数增加，有困倦感。CO₂量一超过3%，中枢机能开始降低。所以，CO₂的量为3%这个值极为重要。无论在任何情况下，潜艇内的CO₂量都不能超过3%以上。CO₂对机体的影响可参考表5—3—1。

CO₂中毒常在轻潜水训练和水下出艇时发生，其发病原因：①在潜艇失事情况下，舱内CO₂浓度往往随着舱内气体被压缩，或时间停留过久而增高；②使用性能不良或失效的产氧剂，使肺脏——呼吸器系统内CO₂浓度很快升高，达到一定浓度，就发生CO₂中毒。

(二) CO₂中毒的防治

1. 诊断要点

(1) 首先查清发病原因，分析艇员作业的特定条件，

表5—3—1

CO₂对机体的影响

CO ₂ (%)	影 响
0.04	正常空气
0.05(TLV)	长期安全界限
1.5	在生理学上, 作业等能够耐受 (钙磷代谢障碍)
2.0	呼吸加深, 吸气量增加30%
3.0	作业能力下降, 血压、脉搏、体重等生理功能出现变化, 呼吸次数增加2倍。
4.0	呼吸更加深加速, 呼吸困难, 不舒适。
5.0	喘、强度呼吸困难, 不能耐受的恶心 (30分钟能出现中毒症状)
6—9	极端界限, 重度呼吸困难 (15分钟昏迷)
10—11	正常调节机能破坏, 10分钟可出现意识丧失。
15—20	能生存一小时以上。
25—30	呼吸消失, 血压下降、昏迷、反射消失, 感觉消失 (数小时后死亡)。

(2) 症状与体征: 急性CO₂中毒的病程大致可分为三期:

呼吸困难期: 吸入气中CO₂分压为25—45毫米汞柱 (常压的3—6%), 主要表现是呼吸困难, 头痛、头昏、思维能力降低, 运动协调性差, 精细动作失调。另有颜面潮红, 指端震颤等。

呼吸痉挛期: 吸入气中CO₂分压在45—76毫米汞柱时 (常压的6—10%), 上述症状加重, 患者情绪淡薄, 思维能力显著下降, 无力、运动失调, 呕吐, 最后昏迷。另有流涎、瞳孔缩小等付交感神经兴奋的表现。

麻醉期，吸入气中CO₂分压在76毫米汞柱以上时（常压的10%以上），很快发生中枢神经系统麻醉乃至衰竭而死亡。

2. 防治要点

（1）急救与治疗

①在轻潜水训练中，一旦发现中毒先兆，如呼吸困难、头痛、恶心等，艇员应及时报告水面，争取立即出水。立即卸除装具，使其呼吸新鲜空气或给氧。

②重症患者，如昏迷呼吸停止，应作人工呼吸，如心跳衰弱，应注射强心剂，心跳停止，应立即作心脏按摩或心内注射肾上腺素。

如有溺水，应积极采取相应的急救措施。

③如须减压者，出水后迅速进入加压舱按规定减压，同时展开其他治疗措施。

④有继发感染时给予抗菌素；其他如惊厥、肺水肿及脑水肿等进行对症处理。

⑤加强护理，注意观察患者全身情况。

在潜艇失事情况下，必须抓紧出艇时机，采取应急处理。

（2）预防措施

在轻潜水训练时：

①加强轻潜水训练中的安全教育，使每个艇员都具备一定的潜水医学防病知识，克服恐惧心理。

②充分做好潜水前的准备工作，严格检查产氧剂的性能及是否装满。

③在潜水过程中，如感到呼吸困难，应停止工作，查找

原因，必要时请求出水。

在潜艇失事与水下出艇时：

①出航前，每套水下出艇装具，必须装填性能良好的产氧剂。若 CO_2 含量超过50毫升/克，应换用新鲜的。

②要保持呼吸器性能良好，防止呼出气不经产氧剂而逆流到呼吸袋内。

③要正确掌握使用再生药板或水下出艇呼吸器的时机。

④在舱室损管条件下，必要时可以戴防毒面具。

⑤水面援救力量到达潜艇失事地点后，应迅速向舱室内通风换气。这一措施，既能防预 CO_2 中毒，又能防止急性缺氧症。

三、一氧化碳 (CO)

(一) CO的来源及对机体的影响

1. CO的来源

CO在潜艇内的来源主要为内燃机燃烧不完全的废气，吸烟、新涂油漆的氧化，机械油的分解和电器材料的过热以及人体的代谢等。在通气管顺风、回旋航行时，柴油机排出的含有CO的气体通过进气筒也会侵入艇内。

2. CO对机体的影响

CO是一种有化学窒息性毒性气体。CO随空气吸入后，通过肺泡进入血液循环，与血液中的血红蛋白(Hb)和血液外的其他某些含铁蛋白质(如肌红蛋白、二价铁的细胞色素等)形成可逆性的给合。由于其与血红蛋白的亲合力要比 O_2 与血红蛋白的亲合力大240~300倍，故把血液内氧合血红蛋白中的 O_2 排挤出来，而形成HbCO；又由于HbCO的离解比Hb O_2 的离解慢3,600倍，故HbCO较之Hb O_2 更为稳定。

HbCO一经形成，由于其离解速度很慢，而使血液的运O₂作用发生障碍，导致全身组织缺O₂。红血球中CO饱和度达到10—20%，前额部有紧张感，表现轻度头痛为主的初期中毒症状。血液中CO饱和度达到30—40%，由于血液中O₂不足就会神志不清，随着饱和度的增加直至死亡。

在潜艇中CO通常保持在20~40ppm的范围。

CO中毒的严重程度，与空气中CO的浓度、接触时间及血液中HbCO的含量有关。可参阅表5—3—2、3。

(二) CO中毒的防治

1. 诊断要点

(1) 首先查清病史，分析环境中是否有CO浓度增高的情况。

(2) 症状与体征：一般分为轻、中、重度。

轻度中毒：低浓度，而接触时间短。患者有头痛、头晕、头胀、恶心、呕吐及心悸，进而感到全身乏力、眼花、站立不稳或不能动和意识模糊等。

中度中毒：除上述症状加重外，患者面色潮红，口唇呈樱桃红色，出汗多、心率快，初期血压升高，以后下降，躁动不安，渐进入昏迷状态。

重度中毒：迅速出现深昏迷，反射消失，大小便失禁，四肢厥冷，面色苍白或紫绀，周身大汗，体温升高，呼吸频数，脉快而弱，血压下降，四肢软瘫或有阵发性肌强直及抽搐，也可出现踝阵挛及锥体束征。瞳孔缩小或散大，视网膜水肿。重者出现“闪击样”中毒。

2. 防治要点

(1) 急救与治疗

表5—3—2 一氧化碳浓度与人体中毒症状的关系

一氧化碳浓度(毫克/升)	接触时间	症 状
0.08	8小时	无不良作用
0.23	6小时	引起额部轻微头痛
0.34	4小时	引起头痛、眩晕
0.46	2小时	额部剧烈作痛
1.30	33分钟	感到心悸
	1.5小时	轻微摇晃,轻度劳动时气喘,视觉和听觉障碍
	2小时	思维混乱,并感到搏动性头痛
3.40	数小时	死亡

表5—3—3 碳氧血红蛋白含量与症状的关系

碳氧血红蛋白(%)	症 状
<10	无症状
10—20	额部压迫感、轻度头痛,皮肤血管扩张
20—30	头痛,额部跳痛感觉
30—40	剧烈头痛,无力,眩晕,眼花,恶心及呕吐,虚脱
40—50	除上述症状外,虚脱更有可能,呼吸脉搏加速
50—60	呼吸、脉搏加速,昏迷,陈施呼吸
60—70	除上述症状外,呼吸、脉搏变弱,可能死亡
70—80	脉搏微弱,呼吸变慢、停止而死亡
>80	立即死亡

在潜艇上发生CO中毒，多属内燃机故障造成的。一般为轻、中度中毒。

①立即脱离现场（发生中毒的所在舱室），松解衣扣，使呼吸通畅。进行舱室通风，并注意保温。必要时进行人工呼吸。

②给氧。可用装具上的小氧气瓶直接供氧。

③昏迷者可强刺人中、少商、十宣、涌泉、合谷、足三里等穴。可注射呼吸兴奋剂。

④50%葡萄糖溶液加维生素C 500—1,000毫克，静脉注射。

⑤有条件时，给予高压O₂治疗。

⑥对症治疗。

（2）预防措施

①加强机舱内排气管道的维修保养，如有破损漏气时应及时检修。

②对新涂油漆的舱室，在条件许可时要加强通气。

③在潜艇长期潜航时禁止吸烟。在通气管航行时可到五舱吸烟。

④潜艇在通气管航行时，在情况允许的情况下，可选择有利航向行进，防止排进气管进入有害气体。

⑤当大量有害气体在舱室内不易排除时（如损管条件下），可载有霍加拉特合的防毒面具，合内装有二氧化锰和氧化铜混合催化剂，它可促使一氧化碳氧化成二氧化碳，失去毒性。在紧急情况下，可用苏打溶液浸湿布块掩盖口鼻，作暂时性防护。

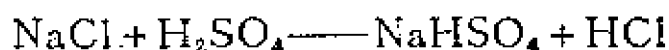
⑥核潜艇装备H—CO燃烧机。燃烧机内部空气依靠热

交换机、电热器等温度上升到600°下，CO、H₂就燃烧。被加热的空气利用气压差通过触媒（商品名 Hopcalite）。Hopcalite 是由氧化铜、氢氧化锂等组成。

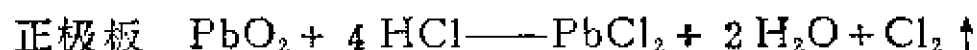
四、氢气 (H₂)、氯气 (Cl₂)

(一) H₂、Cl₂的来源及对机体的影响

潜艇蓄电池不论在充电、放电和不工作时，都会产生气分解，分解出来的H₂是一种能自燃的气体。当潜艇失事或在汲电池舱底水时，不慎将海水灌入蓄电池后，由于电池的电解，就可以产生大量的 Cl₂、H₂，其化学反应为：



产生的HCl与蓄电池的正负极又起作用



H₂本身在生理上是无害的，但当定量的Cl₂与H₂结合或遇到火花、热，甚至是光线的照射，均会引起爆炸。当空气中H₂的含量超过4%时就有高度的爆炸性。为了保证潜艇的安全，条令规定蓄电池舱的H₂含量不应超过2.5%，蓄电池室的含量不应超过3%。

Cl₂常常因海水溅落在蓄电池上的原因，而在各舱中出现。Ta Tape ΠΠИ曾报道过：在某一艘潜艇上有过26人Cl₂中毒的事例。

Cl₂中毒在现代化的潜艇上，由于蓄电池的密闭装置，已经显著减少了，但是还没有完全根除。我海军潜艇某支队仅几年的时间，就陆续发生过4例，均经住院治疗。

Cl₂的毒理作用主要损害上呼吸道及支气管粘膜，这是因为Cl₂较易溶于水，形成盐酸和次氯酸，次氯酸又容易分解成

盐酸和新生氧，引起上呼吸道粘膜炎性肿胀、充血及眼粘膜的刺激症状，同时可对组织起强烈的刺激作用，12毫克/立方米时即是时间短也难以忍受，高浓度可引起肺水肿。

（二）Cl₂中毒的防治

1. 诊断要点

（1）有特定条件下的病史

（2）症状与体征：一般分为：轻、中、重度。

轻度中毒：主要为粘膜刺激症状：如流泪、结膜充血、刺痛、鼻咽喉部烧灼感、咳嗽及气喘等。

中度中毒：粘膜刺激症状加剧，有眼部明显刺痛，结膜肿胀、鼻咽灼痛，声音嘶哑，可引起反射性的喉及支气管痉挛，出现呼吸困难，双肺可闻多量干性罗音和哮鸣音。体温升高。

重度中毒：突然吸入高浓度的Cl₂后，可致突然昏倒，意识丧失，如抢救不及时，也可短时间内出现呼吸中枢麻痹，窒息而死，或心搏骤停而死。

皮肤暴露部位，也可造成1~2度烧伤。

2. 防治要点

（1）急救与治疗：

①立即脱离现场，进行舱室通风，安静，保暖，并吸入氧气。

②对症治疗：镇静止咳，静注氨茶碱或10%的葡萄糖酸钙；应用抗菌素与激素类药物（如氢化考地松等）；眼结膜炎，用2%碳酸氢钠溶液或生理盐水反复冲洗，尔后涂入眼药膏；皮肤烧伤，可用3%氨水或2—4%碳酸氢钠溶液洗涤。重者按一般烧伤处理。

(2) 预防措施

①严格按照蓄电池保养条例办事，并做好卫生宣传教育工作。

②一旦出现损管情况，必须配载防毒面具，否则不能进入舱底工作。

③加强舱室内通风。

④缩短在舱内工作的时间。

第四节 有害气体的测定

潜艇上的有害气体很多，由于受到器材装备的限制，目前，实际能够测定的气体只有CO、CO₂、H₂等，这是常见的、危害较大的几种气体。简述如下：

一、CO分析器的使用

目前，潜艇上用于测定CO的分析器，HB—2型气体检定器，为化学比长式分析仪器，用于测定环境空气中微量CO和NO₂的浓度。简称CO分析器（见图5—4—1）。对于NO₂的测定很少使用。

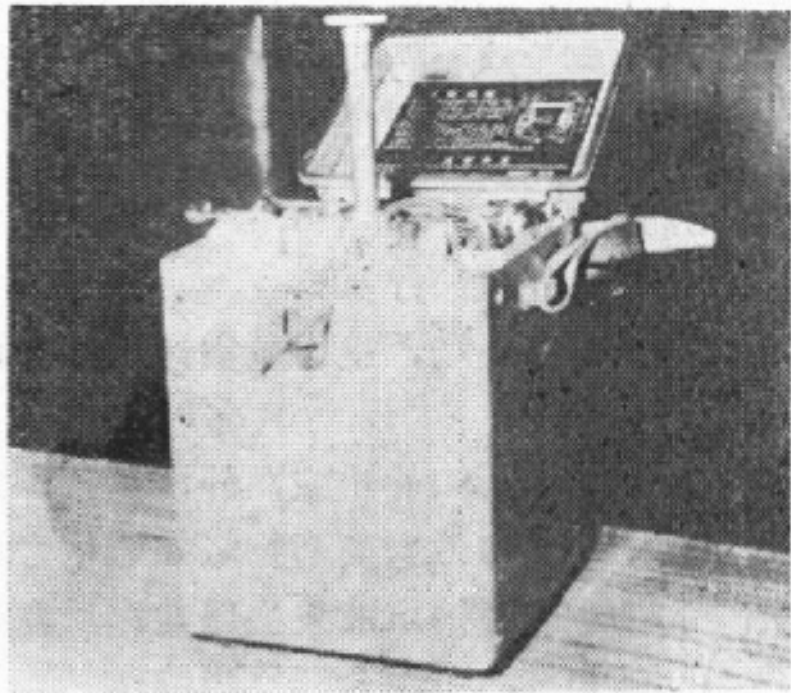


图5—4—1 CO分析器

(一) 主要技术性能

1. 测定范围

一氧化碳 0—40 P. P. m

二氧化氮 0—5 P. P. m

2. 基本误差

一氧化碳 $\pm 15\%$

二氧化氮 $\pm 25\%$

3. 使用环境温度 $+10^{\circ}$ — 45°C

4. 温度附加误差 每变化 10°C , $< \pm 5\%$

5. 检定时间 8分钟 ± 45 秒。

6. 检定管保存期限 六个月。

(二) 工作原理

仪器的本体是一个由橡皮波纹管组成的抽气泵，与CO或NO₂检定管配合使用。CO检定管用活性硅为载体吸附化学试剂（五氧化二碘和发烟硫酸）充填于细玻璃管中制成。测量时，CO由泵吸入检定管中，指示胶上化学试剂与CO反应，有碘生成，呈现一个棕色的环，色环随气液移动，而色环移动的距离与被测气体的CO含量有关。那么，通过色环所走的距离就可检定出CO在环境空气中的含量。

NO₂检定管用活性硅胶为载体吸附指示液（碘化钾甘油溶液和淀粉氯化钠溶液）充填于细玻璃管中制成。测量时，NO₂由泵吸入检定管中，指示液与NO₂反应，亦有碘生成，碘分子和淀粉形成蓝色化合物，在检定管上呈现一蓝色色柱，而色柱长度和NO₂浓度有关。那么通过测量色柱长度即可检定出环境空气中NO₂的浓度。

(三) 仪器的结构

仪器由检定管和仪器本体组成。检定管分CO检定管和NO₂检定管（此种又分10℃—35℃NO₂低温管和35℃—45℃NO₂高温管两种）。仪器箱内主要是一个波纹泵，容积280毫升，由面板上的压杆操纵。仪器面板上有：一个装吸收器的圆筒，二个装过滤管的长形圆筒，一个装检定管的带盖圆筒，一个装废检定管的圆筒，一个操纵波纹管的压杆，一个割检定管的砂轮，和一个放置标度板的支架。

（四）使用方法

1. CO的检定

（1）先取下波纹泵的接嘴（如不取，请轻轻地、慢慢地将压杆压下），用压杆将泵压缩，再接上接嘴。

（2）打开附件箱，配制0.5毫升2%的高锰酸钾溶液和0.5毫升2%硫酸溶液，装入吸收器中。

（3）在吸收器侧的过滤管中，接吸收器的也装氯化钙，接检定管一边装活性炭；在波纹泵侧的过滤管中，装活性炭。

（4）取一只CO检定管（管内两端有玻璃珠者），两端在砂轮上划痕后，用砂轮架上的小孔（或用手）折断。

（5）将吸收器、过滤管、检定管，另一个过滤管连接起来，并在后一个波纹泵接嘴间，用仪器中所附毛细血管（此毛细血管为延长通气时间而加，若泵之弹簧弹力下降，抽气时间延长到逾七分钟后，则毛细管弃置不用）连接起来，检查密封后，按仪器上之“使用说明”操作。

（6）取下检定管，用标度板（事先贴好检定管所附刻度纸）量色环移动的距离，读出CO的含量。

2. NO₂的检定

除不接过滤管外，其余用法与CO的检定相同。（低温管内无玻璃珠标志，高温管内一端有玻璃珠标志）。

（五）成套仪器组成

1.HB—2型气体检定器	1台
2.HB—2型气体检定器附件箱	1只
内有：CO检定管	200支
NO ₂ 检定管	200支
吸收器	8支
过滤管	16只
硫酸液瓶（125ml）	1只
高锰酸钾液瓶（30ml）	1只
粒状氯化钙瓶（125ml）	1只
片状高锰酸钾瓶（30ml）	1只
粒状活性炭瓶（125ml）	1只
蒸馏水瓶（125ml）	1只
草酸瓶（125ml）	1只
量筒（10ml）	1只
连接管	4只
橡皮管（Φ3×1.25）	2米
橡皮塞	10个
小砂轮	1只

（六）其它

检定管由南京化学试剂厂配套生产。每批检定管出厂附有检定管的定量曲线。量色环和色柱的标度板按南试厂定量曲线刻制，与检定管一起供应。（见图5—4—2）。

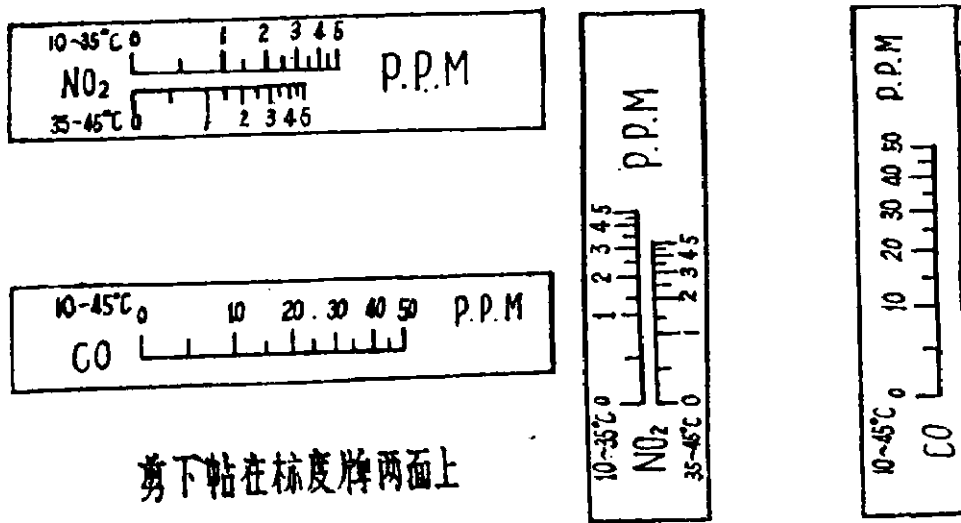


图 5—4—2 量色环与色柱标度板

二、CO₂ 分析计的使用

在常规潜艇上用以测定CO₂浓度的器材有两种。①吸收式分析器，装备于C型、C3型潜艇(见图5—4—3)。光干涉式气体分析器，装备于31、33、35、09潜艇(见图5—4—4)。

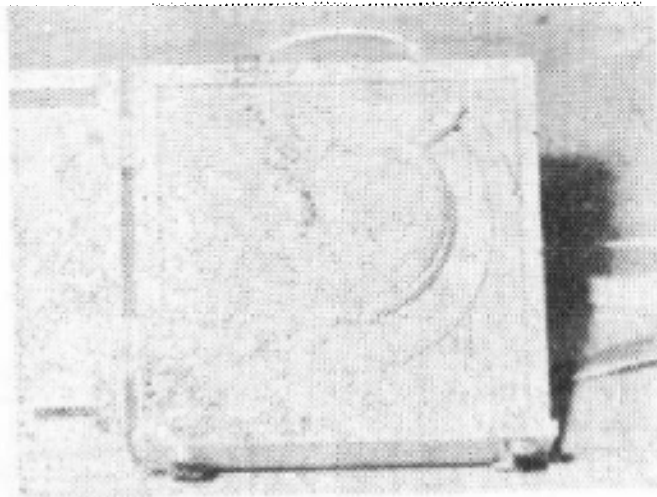


图 5—4—3 吸收式分析计

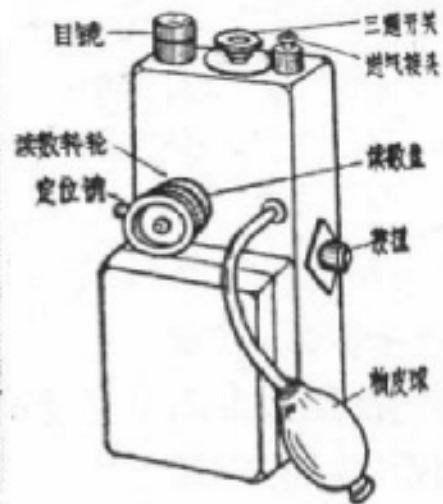


图5—4—4 光干涉式气体分析器

它属于舱室装备的器材，每舱一个。另有一个CO₂分析计，是供军医作校正用的。按照条令规定：应由二三部门防化兵保养，供当更人员启动使用。

吸收式CO₂分析计已逐渐为光干涉式气体分析器（简称：CO₂分析计）所代替，故不多赘。仅将光干涉式气体分析器介绍如下：

（一）用途及性能

1. 用以测量舱室CO₂浓度，确定使用空气再生器材的时机。

2. 测量CO₂浓度范围 0—3%。其精度基本误差为测量上限的±4%。

3. 被分析空气的相对湿度要在95%±3%以内，温度为5°—45℃，压力为720—920毫米汞柱。

4. 一次测量时间不超过一分钟。仪器为携带式，防潮。

（二）构造与功能

主要由光学系统、气路系统、电路系统组成。

（三）工作原理

本仪器应用光波干涉原理制成的，当光线通过不同介质时，其传播速度也不相同，利用同一光源产生的二束光线，此二条光束由于通过的介质不同，而产生光程差。这二束光线在相遇一点时，就会产生光波的干涉现象。光线在某种介质中折射的程度，是用光在空气中传播的速度和光在该介质中传播的速度比表示的。

光在某介质中的折射率： $n_K = \frac{C}{VK}$

C：光在真空中的传播速度。

VK: 光在某种介质中的传播速度。

由上式看出, 光在不同介质中传播时, 其折射率也不同, 把光通过的路程与通过该介质时的折射率的射程称为光程。

即光程 = SSK · nK

SSK: 光通过的路程。

nK: 光通过介质的折射率。

当从同一光源发出的两束光线, 若通过的路程中, 其路程和介质不同时, 则两束光线就产生光程差, 致使发生光波干涉现象, 本仪器的动作原理就是测定干涉图象的位移, 干涉图象的位移是由于在两条相干光束中的一光线的光路上的被分析空气的光学密度改变而产生的。

干涉图象是彩色光带, 它是利用两条相干涉光线的固定光程差而形成的。其中央为消色差光带, 而消色差光带受到两道黑色窄带的限制, 光仪器气室中的参比室内充有空气, 测量室内充有CO₂和空气的混合气体时, 如两束相干光线分别通过, 就产生一个附加光程差, 使整个干涉图象产生一个位移量, 此位移量与CO₂的含量成比例。

干涉图象返回零位, 是靠放在两束光线路上的转动棱镜, 此棱镜与带有刻度盘的读数鼓有机械联系。

(四) 使用方法

首先检验CO₂分析计的图象是否清晰, 气密是否良好, 检查气密的方法是堵住进气口, 压瘪橡皮球, 五分钟后橡皮球没有鼓起来, 即气密良好, 然后进行分析, 分析步骤如下:

1. 将三通开关放到零位, 然后用橡皮球吸三次空气进行清洗。
2. 旋转读数转轮使其对准零位。

3. 将定位销固定，按下按钮观察目镜旋转读数转轮，把干涉图象的黑带对称的分布在准线的两侧，此时读数盘上的红线和黑线应重合。

4. 把定位销旋转 90° 。

5. 将三通开关转到“测量”位置，然后用橡皮球吸三次被测气体。

6. 按下按钮观察目镜转动读数转轮，把干涉图象的黑带对称的调到准线两侧。

7. 读数盘上的读数则为 CO_2 含量。

8. 分析完毕，应将器材还原，放于指定位置保存。

潜艇军医必须懂得由于舱内气压变化引起的 CO_2 浓度比例改变所带来的危害。这种情况是在潜艇失事时发生的。

在某种情况下，失事潜艇舱内的气压可能增到与舷外水压相等。舱内气压升高的可能是由于：

①用高压系统向舱内供气（做为损管的紧急措施）。

②援救舰船经潜水员用供气管向舱内供压缩空气。

③舱内进水空气受到压缩而造成。

①与②供的空气是新鲜的，因此舱内 $\text{CO}_2\%$ 含量与压力成反比的减少，但其分压不变。在这种情况下， CO_2 对人体的作用与正常压力下一样。当海水进入舱内，空气因受到压缩而压力升高时，舱内 CO_2 含量不变，其分压力则与压力成正比的上升， CO_2 对人体的危害程度同其分压力的大小成正比。例如：当舱内 CO_2 含量为 2% ，而舱内压力因气垫压缩至三个大气压， CO_2 对人体的危害与正常压力下 CO_2 的含量为 6% 时的相同。这是值得注意的。

（五）故障的排除（表 5—4—1）

表 5-4-1 仪器发生故障的原因及其排除的方法

序号	故障	发生故障原因	排除方法
1	按按钮一开关时，在目镜视场内没有干涉图象	灯泡烧坏了，干电池放电完了或接触不良。电路断路	拧出灯泡并检查。如果损坏了，应更换新灯泡（备件箱内）。更换新电池。擦拭按钮一开关各接触点。 取下按钮一开关并焊接断路的导线。上述各项工作做完后，如果在目镜内仍然看不到干涉图象，那么，仪器应送到检测仪器试验室检查。
2	干涉图象亮度弱	电池放电完了 灯泡安装歪了 防护玻璃和目镜的透视镜上有灰尘 气室窗口有灰尘	更换新电池 重新安装并调整灯泡 清洗防护玻璃和用刷子刷掉目镜透视镜的灰尘 将仪器送到检测仪器试验室去。
3	放开按钮一开关时，在目镜内仍然能看到干涉图象	按钮一开关的游动垫圈卡滞。	卸开并调整按钮一开关。
4	在视场内，干涉图象不正	灯泡安装歪了 破坏了仪器的校准。更换灯泡后，没有调好干涉图象	重新安装并调灯泡 将仪器送到检测仪器试验室去。

续表

序号	故障	发生故障原因	排除方法
5	三通开关旋钮在“关闭”位置时，抽气球在压缩状态时，经过几秒钟后又充满了空气	气路失掉了气密性，当开关在“关闭”位置时，如果气路是密封的，则压缩的皮球在2分钟内不会鼓起来	检查和排除抽气球不气密方法如下： 检修各阀门或用胶水与胶管替换有故障的橡胶管要用新的替气。检查和排除造成工作过滤器不气密的故障，擦拭三通阀并涂油，做完上述各项工作后，如果气路仍不气密(漏气)则将仪器送到检测仪器试验室去。
6	在正常的条件下，仪器的误差大大超过允许误差	过滤器的化学吸收剂失效 气路不密封破坏了仪器的调零 带的宽度大大地超过了或小于刻度的25个刻度	使用检验用过滤器进行检验测量。在必要时更换工作过滤器。 将仪器送到检测仪器试验室去。
7	无效行程过大。从不同方向把干涉线下面时，读数差大于刻度盘的二、三个刻度。	磨擦垫磨损的弹簧片磨擦透镜的弹性磨擦垫磨损。	更换磨擦垫圈 将仪器送到检测仪器的试验室去。
8	在工作中，皮球被压缩后是慢慢鼓起使一次测量时间超过一分钟。	工作过滤器填充剂呈粉状。橡皮管路可能被挤压住。	更换过滤器。打开上下盖检查管路。

注意：当需要打开光路部分盖板时，室内要清洁干燥。

三、 H_2 的测定及消 H_2 器的使用

潜艇的蓄电池舱(二、四舱)都配备有测 H_2 器。在舱室内装有消 H_2 器(图5—4—5),新型潜艇还装有二个消 H_2 过滤器(见图5—4—6)。

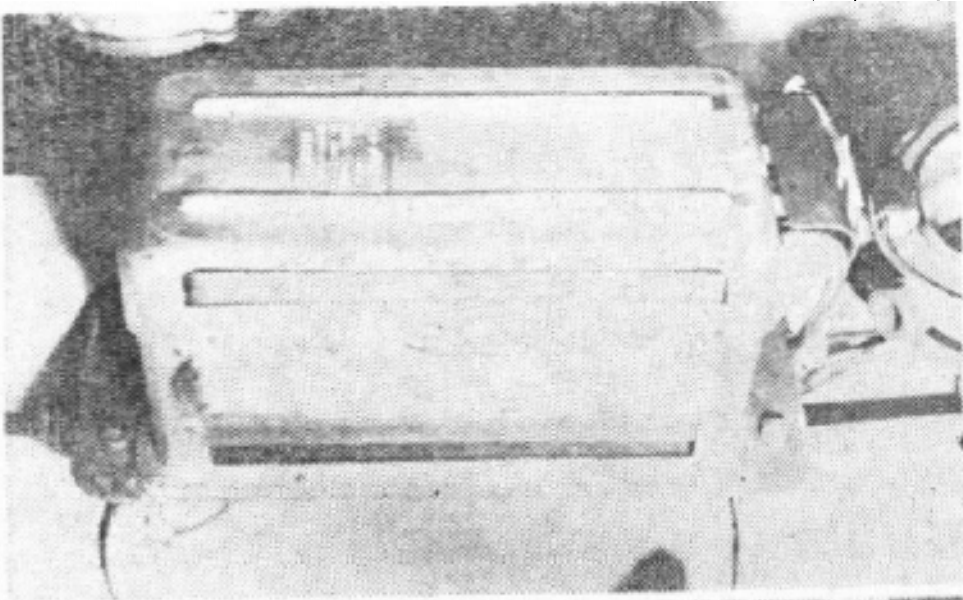


图5—4—5
消氢器

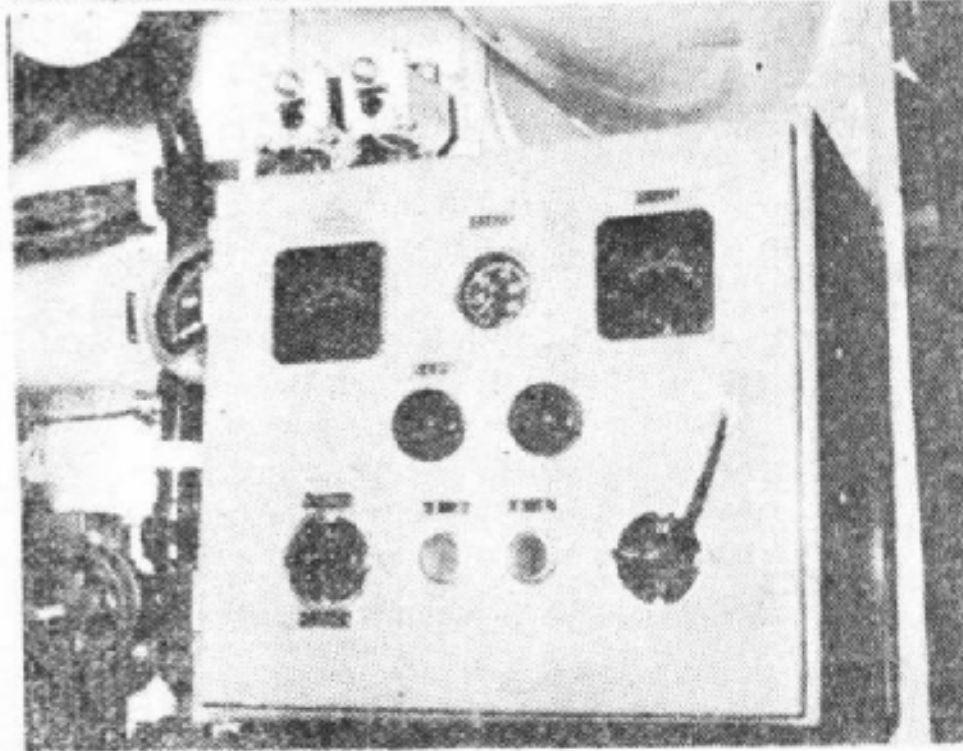


图5—4—6
消氢过滤器

蓄电池的管理、 H_2 的测定，消 H_2 器的使用均属机电部门电工班负责。鉴于蓄电池气体分解的卫生学意义，潜艇军医必须有所了解，以便随时采取应急措施和进行预防工作。

第五节 再生器材装备的使用

目前在我国潜艇上，64型再生器材列为常规装备器材（核动力潜艇装备，作为备用）。它是舱室装备器材，隶属于二三部门组织保管使用。鉴于它是改善舱室空气成分，维持艇员的正常呼吸，具有卫生学的特殊意义，艇军医有建议和指导使用再生器材装备的义务。

一、用途及性能

（一）用于潜艇在水下航行时，吸收舱室内的 CO_2 ，放出 O_2 ，维持艇员的正常呼吸。

（二）当舱室温度在 $4—40^{\circ}C$ 之间，相对湿度在60%以上时，再生装置的工作率最高。

（三）每箱装再生药板25片，可供4人使用12—18小时，（由人员的劳动强度和耗 O_2 量而定）一般情况可供4人使用16小时，其再生能力为 $4 \times 16 = 64$ 人/时。

二、再生器材的组成

再生器材包括药板箱、再生装置、再生药板、密闭箱、开药板箱用的特制扳手等组成（见图5—5—1）。

三、工作原理

（一）再生药板是用过氧化物（过氧化钠、过氧化钾）混以少许石棉制成的板状药片。当舱室中含有 CO_2 及 H_2 的空气，经过对流孔进入再生体壳后， CO_2 及 H_2 即被再生药板吸收，起化学反应，放出 O_2 和热，受热气体向外扩散，冷

空气进入，形成对流。其化学反应如下（以 K_2O_2 为例）

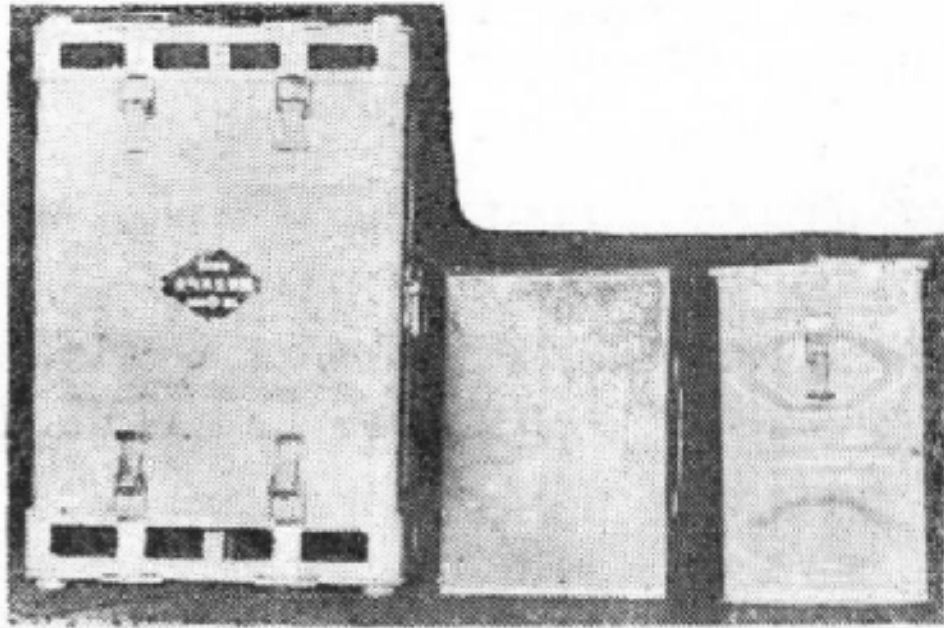
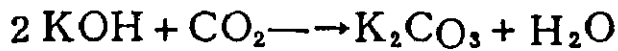
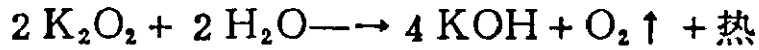
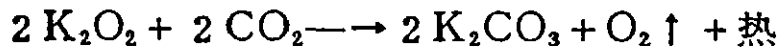


图 5—5—1 再生器材装备



全艇共有药板500箱，可以在水下连续使用600个小时，其分布如下：

表 5-5-1 药板箱的分布

仓室	I	II	III	IV	V	VI	VII	共 计
数目	90	112	90	90	25	65	28	500

（二）再生装置：用以盛放使用中的再生药板，它有通风孔，可以使空气对流，再生装置中可盛放34片再生药板，

使用时把它放在舱室空气流通的地方。这样能使舱室各处都有足够的氧气，每个再生装置可供4人使用。全艇共有17个再生装置，其分布如下：

表 5-5-2 装置的分布

仓室	I	II	III	IV	V	VI	VII	共 计
数目	3	2	4	3	1	2	2	17

(三) 密闭箱：用以盛放未使用完的再生药板。潜艇共有7个，每舱一个。

四、使用方法

(一) 使用时机，当潜艇下潜并在水下航行2小时后，开始每小时测定一次舱室CO₂浓度。一般下潜4小时后，开始启用空气再生装置。或根据CO₂测定情况，在0.8—1%时，在正常压力下，即根据艇首长的命令使用空气再生装置。关于使用时机，CO₂浓度的标准，是根据国家工业发展的水平及潜艇所担负的战斗使命而确定的。

(二) 使用计算方法

由于再生药板都装在药板箱内，当药板与空气一接触，就要起化学反应，为了既要节约使用，又要满足艇员的呼吸，就必须根据潜艇水下活动时间和艇员人数，计算出使用箱数，计算方法如下：

$$\text{使用箱数} = \frac{\text{水下停留小时数} \times \text{艇员总数}}{64}$$

当CO₂分析计(器)损坏时，可按下列公式计算出开始

使用再生药板的时间：

$$t = 0.4 \frac{V (C - CH)}{N}$$

t ——潜水后开始使用再生药板时间（小时）

0.4 ——常数

V ——舱室的自由容积（米³）

C ——规定使用再生药板时舱室的CO₂箱度

CH ——下潜时舱室CO₂箱度为0.2%

N ——人数

（三）使用方法：打开再生体壳与药板箱盖，戴上橡皮手套，提出药板，将药板一片一片的依次垂直放于钢丝支撑架上，上层放好后，关上盖子，然后翻转再生体壳，按上述方法装好药板。这时再生药板已开始工作。用记录簿记下开始的时间和人数（见表 5—5—3）。

表 5-5-3 再生药板的使用记录

下潜时间	使用装置时间	人数	药板数	停止工作时间	更换时间

再生器材工作后应每经30分钟测量一次CO₂的含量。

再生药板可以一次装完，也可以先装上层，待工作一段

时间后，再装另一层（这样剩下的再生药板应放在密闭箱中），但每箱的再生能力仍为64人时。分段使用的好处是能充分发挥药板的作用。

（四）更换再生药板的时机：当前一次装填的药板工作八个小时或 CO_2 浓度高于1%时，可作部分更换或全部更换，在 CO_2 浓度逐渐上升，已超过1.3%时，应酌情增加备用的再生装置，如果在一定时间 CO_2 浓度仍超过1.3%时，可以提前更换再生药板。

（五）停用时机：当潜艇有机会通风时，按命令停止使用，把还能使用的药板装入密闭箱，并计算出再生药板使用的时间，以供下次继续使用。

（六）潜艇失事时再生药板的使用

1. 再生药板不足或用尽，而潜艇又需继续停留在水下时，应采取下列措施：

①减轻艇员的体力劳动，以减少 O_2 的消耗。

②将全部用过的再生药板，垂直放在舱室中作再一次使用，以发挥再生药板的补充能力（其补充能力为全部再生药板工作总时间的10—15%）。或装配在带有新药板的装置中（新旧比例为1：3）混合使用，以延续其工作效能。

2. 在舱室进水时，将工作中的装置移到比水位高的地方或从装置中取出支架，换上新药板挂在或散放在适当位置。

3. 当舱室失火时，立即停止使用再生装置，如药板箱着火，禁止用水灭火，可用毛毯、石棉布扑灭。

4. 舱室超压时，药板的补装或更换，按下表规定进行（表5—5—4）。

表 5-5-4 在仓室超压时药板的补装或更换

仓内超压	药板的再生能力(人时)	间隔时间(小时)	
		装 填	补 填
1	31	4.5	6.0
2	29	4.0	5.5

总之舱内压力增高，CO₂分压也增高，因此再生药板作用的时间就要缩短，再生药板再生工作时间与舱内压力增高成反比。

五、注意事项

(一) 更换再生药板时，要注意检查，防止误将已用过的再生药板当新的使用，而致舱室CO₂浓度急剧升高。

(二) 使用再生药板时严格操作规程，防止腐蚀皮肤。

(三) 用过的再生药板要装入箱内，注意保存，带回基地或在水下统一处理。

(四) 有关部门定期检查再生器材装备，妥当保管，防止与热源和水接触，更不能随意乱用。

六、再生器材的保管

(一) 药板箱、再生装置和密闭箱应放在规定的位置。

(二) 再生器材应每月检查一次，并及时保养除锈、涂漆。

(三) 如发现药板箱有裂口或碰伤不气密时，交基地修理或更换。

(四) 禁止将再生装置当作热源、物品箱、支柱使用，

并防止撞击，或在其上放重物。

第六节 一般有害气体的预防措施

一、严格控制 and 减少污染源

(一) 出航前进行彻底的卫生整顿。包括个人和舱室卫生以及个人携带的物品。

(二) 加强舱室卫生管理，严格海上清洁卫生（扫除）制度；

(三) 妥善处理污物，各舱污物桶要加盖，定期倒除；

(四) 加强机械的维修保养，防止有害气体的泄漏和产生；

(五) 加强厨房管理，尽量在通气管航行时调配餐食。调味品不要用大蒜、辣椒等刺激性大的东西。少带易产气的豆类等物。

(六) 出海以穿布鞋、工作鞋为宜。尽量不穿塑料鞋和带塑料类物品出海。

(七) 对废罐头盒、用过的再生药板及箱壳，要妥善保管，或在公海处置。

(八) 教育艇员正确使用水下厕所，要养成在通气管航行时大便。每天彻底清洗便池一次，并倒入适量双氧水，可除臭产氧，便纸要用易溶化的卫生纸，以防污水管堵塞。

二、充分利用现有装备器材，改善空气环境

(一) 利用现有测量器材，做好气体分析测定，采取有效措施，将有害气体控制在允许浓度指标以内。

(二) 充分发挥通风和空调系统的作用。通风与空调系统是用来排除舱内的有害气体，干燥和冷却舱室的空气，以

保证潜艇的安全和改善艇员的生活条件。

(三) 在海域战况允许时, 利用水上航行的机会, 借助自然通风消除或减少有害气体。

(四) 核潜艇可以充分利用 CO_2 去除机、 $\text{H}-\text{CO}$ 燃烧机, 或其它净化装置。

(五) 随着我国工业的迅猛发展, 不断改进和添设新的有关装备, 以进一步改善潜艇仓室的微小气候环境。

第六章 营养保证与食品卫生

第一节 潜艇人员营养保证特点

一、随着潜艇续航力的不断增加, 艇员在海上生活的时间, 从目前来看, 已由第二次世界大战时期的 7—15 天, 增到 60 天。而核潜艇的时间还要长的多。由于潜艇远离基地, 食品不能随时补充, 新鲜食品供应受到限制, 食物的携带与保存将成为重要问题。

二、由于潜艇战术性能及其使命要求潜艇必须处于高度隐蔽状态, 所以艇员长期处于密闭的环境中生活、空气污染、温度高、湿度大, 活动受到限制, 生活规律发生较大变化, 这些因素直接影响到艇员的食欲和营养素的摄入。

三、由于潜艇设备复杂, 舱室内机械拥挤, 厨房狭小, 没有适当的食品加工设备。致使生活改善受到限制。

四、由于淡水使用受限, 在饮食卫生方面也带来一些困难。如冻干菜的浸泡、个人餐具的洗涤等。

五、要做好潜艇艇员的营养保证工作, 不仅要重视对远

航食品的不断改进和在远航过程中注意调配食谱。更不能忽视平时的营养保证工作，从潜艇部队历年来战备训练的情况来看，艇员在海上生活的总时间只有90天左右(包括远航)，最多的不超过120天，只占全年的 $\frac{1}{4}$ 。所以搞好平时的营养保证，对远航(海战)有着重大意义。

第二节 潜艇艇员的营养需要量

目前，我潜艇部队执行的营养标准(表6—2—1)，以艇员的需要量为依据，在远航时酌情补充适量维生素。

表6-2-1 常规潜艇远航食品供给的营养素与需要量比较

	潜艇艇员 营养需要量	77型食品供 给的营养素	新型食品供 应的营养素
蛋 白 质 (克)	90—120	125	125
脂 肪 (克)	100—120	114	127
热 量 (卡)	400—500	665	646
钙 (毫克)	3000—3600	4185	4181
磷 (毫克)	800	756	777
铁 (毫克)	1200	1947	1847
维生素甲(国际单位)	12	35	30.6
维生素乙 ₁ (毫克)	5000—7000	6127	6504
维生素乙 ₂ (毫克)	2.0—2.5	3.5	3.47
菸 酸 (毫克)	1.0—1.8	3.0	3.10
抗 坏 血 酸 (毫克)	20	39	37.3
胡 萝 卜 素 (毫克)	70—100	172	132.0
		3.4	1.89

目前，潜艇远航从第三天开始服用维生素丸，按规定每人每天补充：维生素A 5,000国际单位、维生素D 500国际单

位。由于维生素A有鱼腥味不受艇员欢迎，有的干脆不吃。现在常以复合维生素（三合或六合维生素）代替。

第三节 远航食品的供应

当前潜艇远航食品供应标准（见表6—2—2），是经过多次试验，几次重大改革后研制配套定型的。根据潜艇要求，装载远航食品1—2个基数（每个基数为30天）。另外，按5天伙食费标准携带新鲜荤素食品（特别是蔬菜类）。潜艇远航食品的标准定量为每人每天3.5市斤，如按出海人数60人为例，60天量计算，需要食品8,006公斤，14.285米³（连同内外包装）。三、六舱的食品柜只能装30%，其余70%食品分别装在各舱。

最近对现行的远航食品，质量，又做了进一步改善，以原定的41个品种为基础，调整增加到47个品种。配备了一定量的新鲜食品，从试验情况来看，基本上好的。定名为“常规潜艇新型远航食品供给标准”（略）。

装载远航食品时应按标准配发，不得任意挑选。食用时应按标准定量有计划的调配，防止偏食，以保证人体所需营养的正常摄取和补充。

我国核潜艇远航食品供应标准，也已定型。营养需要量大体相同，各种维生素略有增加；品种与数量都有增加，共计55个品种，每人每天3.51市斤。（具体标准，略）。

上述远航食品，除米、面及新鲜荤素食品外，从生产到使用时间不得超过两年。

表6—2—2 77型远航食品供给标准(斤/人、天)

序号	品名	定量(斤/人、天)	序号	品名	定量(斤/人、天)
1	米、面	0.6	24	香菜芯罐头	0.025
2	挂面	0.2	25	乳黄瓜罐头	0.5
3	绿豆	0.05		小计	0.55
4	甜饼干	0.08	26	黄花菜	0.010
5	咸饼干	0.04	27	粉丝	0.040
6	甜面包干	0.04	28	冻干卷心菜	0.015
7	巧克力饼干	0.04	29	冻干刀豆	0.010
	小计	1.05	30	冻干青菜	0.005
8	辣味猪肉罐头	0.075	31	冻干波菜	0.005
9	扣肉罐头	0.050	32	虾米	0.005
10	五香牛肉罐头	0.050		小计	0.090
11	火腿罐头	0.050	33	糖水菠萝罐头	0.40
12	走油蹄膀罐头	0.050	34	糖水桔子罐头	0.40
13	五香猪排骨罐头	0.100	35	什锦水果罐头	0.20
14	酱猪肚罐头	0.025		小计	1.00
15	去骨鸡罐头	0.025	36	藕粉	0.010
16	整只烧鸡罐头	0.050	37	强化麦乳精	0.100
17	凤尾鱼罐头	0.075	38	强化速溶咖啡	0.023
	小计	0.55	39	茶叶	0.007
18	五香花生米罐头	0.1125	40	巧克力	0.020
19	酸辣菜罐头	0.100	41	白糖	0.100
20	糟醋胡萝卜罐头	0.100		小计	0.26
21	四鲜烤夫罐头	0.075		合计	3.50
22	榨菜罐头	0.050		另加调料费	0.08元
23	什锦咸菜罐头	0.025			

第四节 膳食调查

一、目的

了解膳食的营养情况，及时发现问题，采取相应的改进措施。

二、方法

(一) 称量每天每餐食物的生重、熟重及剩余量，登入“每人每日食物摄取量调查计算表”（见表6—4—1），并按下式算出熟食实吃量，全体人员每种食物的总摄入量和平均每人每日实吃量分别填入表内：

熟食实吃量（斤）= 熟重（斤）— 熟食剩余重（斤）

总摄入量（斤）= 熟食实吃量（斤）× 生熟比

平均每人每日实吃量（克）

$$= \frac{\text{总摄入量（斤）} \times 500}{\text{就餐人数}}$$

(二) 将每人每日食物实吃量（克）登入“平均每人每日热量和营养素摄取计算表”（见表6—4—2），查“食物成分表”，作营养计算（见表6—4—3及附录1、2）。

三、结果处理

(一) 将上述调查结果，对照需要量，分析营养供应上的优缺点。

(二) 从各种食品的摄取量与剩余量情况，了解艇员对各种食品的爱或不爱好的情况，并分析其原因。

(三) 通过调查过程中的了解和调查结果的分析，坚持和发扬好的方面，并针对存在的问题，采取相应的改进措施，例如，食谱的调整，烹调和卫生的改进等。

表6-4-2

平均每人每日热能和
营养素摄入量计算表

单位: 月 日至 月 日 第 页

食 物 名 称	实 吃 量 (克)	蛋 白 质 (克)	脂 肪 (克)	糖 (克)	热 量 (卡)	钙 磷 铁 (毫克)	胡 萝 卜 素 (毫克)	维 生 素 甲 (国际单位)	维 生 素 乙 ₁ (毫克)	维 生 素 乙 ₂ (毫克)	尼 克 酸 (毫克)	维 生 素 丙 (毫克)

表 6-4-3 潜 艇 营 养 调 查 分 析 对 照 表

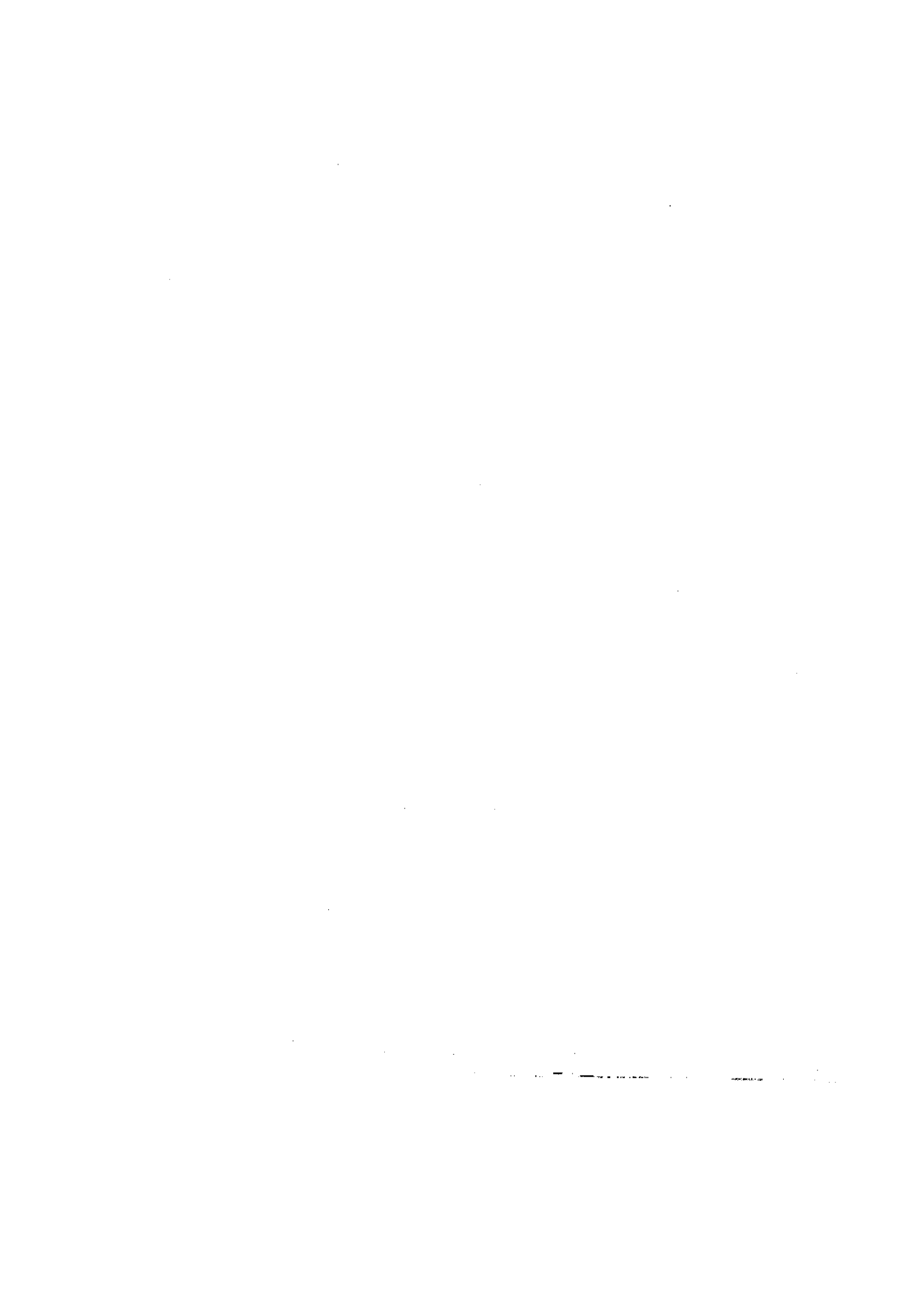
	实吃量 (克)	蛋白质 (克)	脂肪(克)	糖(克)	热量(克)	钙 (毫克)	磷 (毫克)	铁 (毫克)	A (毫克)	B ₁ (毫克)	B ₂ (毫克)	C (毫克)
124潜艇平时灶营养调查(1965.8)												
平时灶标准	2547	144.8	128	565.7	4034	1489	2132	41.3	3623	2.2	2.2	362
调查情况	1471.9	131.3	123.1	438.7	3211	283.8	1024.3	17.2	1234	5.9	2.0	30.9
平均差数	-1075	-12.5	-24.9	-127	-823	-1205.2	-1107.7	-24.1	-2389	+3.7	-0.2	-271.1
121潜艇锚泊训练中营养调查(1965.10)												
出海灶标准	1304.7	120	100-120V	400-500V	3000- 3600	800	1200	12	7000- 10000	2-2.5V	1.5-1.8	70- V 100
调查情况	2020.5	142.7	90.7	761.5	3614.8	402.4	1081	16.3	3352.7	2.7	1.8	63.9
平均差数	+715.8	+22.7	-19.8	+311.5	+314.8	-397.6	-119	+4.3	-5147.3	+0.45	+0.2	+16.1
295潜艇远航中营养调查(1975.10)												
出海灶标准	1304.7	120	100-120V	400-500V	3000- 3600	800	1200	12	7000- 10000	2-2.5V	1.5-1.8	70- V 100
调查情况	1371	70	77	511	3017	618	1218	24	8444	4.8	2.6	20.8
平均差数	+66.3	-50	-33	-61	-293	-182	+18	+12	-66	+2.6	+1.0	+20.8

说 明:

1. 因为表格限制, 所有小数按四舍五入, 小数点后只取 1 位数值。
2. 124 121 潜艇营养调查均为三天的平均值。295 潜艇是四次调查的平均值, 每次调查三天。此材料是海医研究所提供的。
V 均取其平均值。

附录1 几种常用食物成分表(每百克可食部)

类别	普通名称	别 名	食部水分(100)(克)	蛋白质(克)	脂肪(克)	糖(克)	热量(卡)	钙(毫克)	磷(毫克)	铁(毫克)	胡萝卜素(毫克)	维生素A(国际单位)	维生素B ₁ (毫克)	维生素B ₂ (毫克)	维生素P(毫克)	维生素C(毫克)	
谷 类	稻米(秈)	白 米	100	13	7.8	1.2	350	8	172	—	0	—	0.15	0.05	1.4	0	
	稻米(粳)	白 米	100	14	6.7	0.7	345	—	120	—	0	—	0.13	0.05	1.0	0	
	小麦粉	中 上	100	13	9.4	1.3	349	23	133	3.3	0	—	0.24	—	—	0	
	小麦粉	富 标	100	12	9.9	1.8	352	38	268	4.2	0	—	0.46	0.06	2.5	0	
豆类及其制品	黄 豆	大 豆	100	10	36.3	18.4	411	367	571	11.0	0.40	—	0.79	0.25	2.1	0	
	赤 豆	赤 豆	100	12	20.7	0.5	319	67	305	5.2	0	—	0.31	0.11	2.7	0	
	黄 豆	黄 豆	100	77	11.5	2.0	92	68	102	1.8	0.03	—	0.17	0.11	0.8	4	
	绿 豆	绿 豆	100	92	3.2	0.1	4	30	51	0.9	0.04	—	0.07	0.06	0.7	6-16	
	豆腐浆	豆腐浆	100	92	4.4	1.8	42	26	45	2.5	—	—	—	—	—	0	
	豆腐(南)	豆腐(南)	100	90	4.7	1.3	41	41	64	1.4	—	—	—	—	—	0	
	豆腐丝	豆腐丝	100	59	21.6	7.9	186	284	291	0.7	—	—	—	—	—	0	
粉条	粉条	100	15	0.3	0	85	841	27	24	0.8	—	—	0.05	0.03	0.1	0	
豆类	毛 豆	青 豆	42	70	13.6	5.7	134	100	219	6.4	0.28	—	0.33	0.16	1.7	25	
	蚕 豆	胡 豆、南豆、佛豆	23	77	9.0	0.7	90	15	217	1.7	0.15	—	0.33	0.18	2.9	12	
根 茎 类	甜 薯	甘 薯	87	67	1.8	0.2	125	18	20	0.4	1.31	—	0.12	0.04	0.5	30	
	马铃薯	薯 薯	88	79	1.9	0.7	78	11	59	0.9	0.01	—	0.10	0.03	0.4	18	
	芋 头	白 薯	85	79	2.2	0.1	17	78	19	51	0.6	0.02	0.06	0.03	0.07	4	
	萝卜	土 苕	78	92	0.6	0	6	26	49	34	0.5	0.02	0.02	0.04	0.5	30	
	萝卜(红)	青 萝	79	89	1.0	0.4	8	40	19	23	1.9	2.80	0.04	0.04	0.4	8	
	萝卜(白)	金 线	71	92	1.0	0.3	6	31	12	46	0.6	1.20	0.08	0.05	0.5	14	
	萝卜(小)	青 葱	73	92	1.4	0.3	5	28	63	28	1.0	1.60	0.05	0.07	0.5	12	
	萝卜(大)	葱 葱	100	87	1.4	0.7	8	44	20	45	7.0	0.18	0.01	0.04	0.4	4	
	萝卜(紫)	紫 葱	88	86	1.2	0.3	10	48	22	53	1.2	0.20	0.14	0.06	0.5	42	
	萝卜(冬)	冬 葱	28	88	2.6	0.2	7	40	10	76	0.5	—	—	—	—	1	
	萝卜(冬)	冬 葱	39	88	4.1	0.1	6	41	22	56	0.1	0.08	0.08	0.08	0.6	1	
	萝卜(冬)	冬 葱	45	93	1.5	0.1	4	23	4	43	0.3	微	0.04	0.05	0.6	2	
叶 菜 类	白菜	小白菜秧	68	94	1.4	0.1	19	33	42	0.4	0.11	—	0.02	0.04	0.3	24	
	白菜	小白菜	99	96	1.1	0.1	13	86	27	1.2	1.03	—	0.03	0.08	0.6	36	
	白菜	油菜	100	93	2.0	0.4	2	20	55	5.0	—	—	—	—	—	—	
	白菜	油菜	96	92	2.0	0.1	4	25	52	3.4	1.59	—	0.08	0.11	0.9	61	
	白菜	油菜	86	93	1.3	0.3	4	24	28	0.7	0.01	—	0.04	0.04	0.3	39	
	白菜	油菜	89	93	2.0	0.2	2	18	34	2.5	2.96	—	0.04	0.13	0.6	31	
	白菜	油菜	93	91	2.4	0.5	4	30	45	1.3	3.49	—	0.03	0.09	0.9	19	
	白菜(茎)	芹菜	74	94	2.2	0.3	2	20	160	61	8.5	0.11	0.03	0.03	0.04	0.3	6
	白菜	芹菜	80	85	5.3	0.4	6	49	420	73	6.3	3.20	0.14	0.14	0.19	0.7	55
	白菜	球菜	63	91	3.3	0.3	4	32	23	73	1.3	0.08	0.06	0.06	0.08	0.8	83



附录 2

远航食品营养成分表

食物名称	蛋白质 (克)	脂肪 (克)	糖 (克)	热量 (卡)	钙 (毫克)	磷 (毫克)	铁 (毫克)	维生素 A (国际 单位)	胡萝卜 素(毫 克)	硫胺素 (毫克)	核黄素 (毫克)	尼克酸 (毫克)	抗坏血 酸 (毫克)
挂面	9.40	1.44	79.89	370	35	257	3.08			0.0879	0.0528	2.00	
甜饼干	8.10	9.20	67.60	386	69	141	1.40	142		0.1054	0.0292		
咸饼干	8.90	10.50	64.50	388	43	140	2.80	67		0.1506	0.0179	0.10	
压缩巧克力饼干	7.22	16.03	63.64	429	52	106	1.05	107		0.0891	0.0897		
咸饼干(改)	8.90	11.00	64.50	493	43	140	2.80	67		0.1506	0.0179	0.10	
甜面包干	9.20	2.80	71.10	346	65	156	2.70	134		0.1481	0.0434	0.30	
冬菇酱肉罐头	12.86	20.69	7.25	267						0.1840	0.0990		
辣味猪肉罐头	19.48	16.83	4.74	248	17	265	0.68			0.3161	0.1947	6.55	
扣肉罐头	12.20	54.10	4.10	552	116	93	4.90			0.4862	0.1163	4.20	
去骨鸡罐头	18.07	6.99	4.69	154	10	128	1.41			0.0478	0.1363	7.52	
五香牛肉罐头	32.78	0.62	21.06	221	21	386	6.00		0.080	0.08	0.29	0.09	
走油蹄膀罐头	15.74	33.40	1.52	369	12	170	0.25						
猪火腿罐头	15.70	33.40		363	11	170	0.18						
五香排骨罐头	21.05	9.25	3.25	181	72	12	12.62						
酱猪肚罐头	36.70	9.65	11.38	276	33	363	4.12			0.1250	0.4500	6.2500	
去骨烧鸡罐头	44.27	2.28	3	210	20	361	2.90			0.0570	0.1710	15	
整只烧鸡罐头	12.12	0.02	3	66	5	99	0.80			0.0156	0.0468	4.2	
凤尾鱼罐头	16.80	32.87	4.68	382	41	200	2.37	105		0.1993	0.1050	1.19	
五香花生米罐头	15.11	36.62	17.89	462	58	325	1.63		0.01	0.17	0.105	6.3	0.45
青刀豆罐头	1.09	0.38	0.79	11	38	28	0.91		0.510	0.0128	0.0328	1.02	0.41
榨菜罐头	2.98	0.42	2.62	26	280	130	6.70		0.02	0.046	0.08	0.10	0.6
酸辣菜罐头	1.10	2.20	13.50	78	87	26	2.40		0.600	0.0294	0.0856	0.90	14.00
四鲜烤夫罐头	13.08	19.45	7.55	258	72	167	5.30		0.01	0.06	0.0799	0.30	
冻干青菜	24	1.2	48	300	1680	624	40.80		19.08	0.9600	1.3200	10.8	732.0
冻干菠菜	27.43	2.74	27.43	244	960	466	34.28		1.52	0.20	1.7863	8.20	145
冻干青椒	12.34		68.57	324	96	521	6.86		17.112	0.5486	0.4114	4.11	1007.00
冻干刀豆	22.80	9.60	48.00	370	792	588	19.20		0.73	0.47	0.90	7.20	14.57
冻干卷心菜	17.83	4.11	54.86	328	850	384	9.60		0.20	0.03	0.50	4.11	281.58
冻干大白菜	22.40	1.60	48.00	296	528	672	6.40		0.38	0.03	0.50	4.80	88.22
糖醋胡萝卜罐头	0.75	0.3	14.5	64	14	17	1.40		1.10	0.0300	0.0300	0.3	6
香菜心罐头	0.99	0.33	6.6	34	41	5	2						
乳黄瓜罐头	3.23	0.07	10.56	56	52	109	5.5			0.0132	0.0396	1.1	
什锦菜罐头	2.97	0.92	3.3	32	60	67	3.2						
糖水桃罐头	0.52	0.07	20.55	85	5	13	0.7		0.0065	0.0065	0.0130	0.5	4
糖水什锦罐头			18.56	54	12	6	0.2		0.09	0.0070	0.0094	0.0729	9
菠萝罐头	0.18		19.66	79	8	13	0.23		0.036	0.0137	0.0137	0.09	2.70
桔子罐头	0.34		14.73	60	10	6	0.08		0.219	0.0256	0.0256	0.11	7.24
藕粉	0.80	0.50	88.00	360	4	8	0.80						
麦乳精	5.05	5.46	79.80	389									
速溶咖啡	0.30	0.20	86.40	319							0.0142		
巧克力	4.57	36.52	51.75	554							0.2703		

第五节 食谱的拟定

要使膳食既合乎营养又利于促进食欲，必须注意计划调配。有一个好的食谱，既避免了膳食单调，又弥补了食物供应不足的缺陷，同时，对那些偷食的厨师也使其逐步得到教育。

一、拟定食谱的依据

(一) 根据营养需要，潜艇出海每日热量不得低于3500卡，膳食中三种热源比例应按蛋白质15%，脂肪25%糖60%计算供应。每日三餐的热量一般应按早餐30%，午餐40%，晚餐30%进行分配，并根据作业强度，晕船情况作适当调整。

(二) 根据食品供应情况（出海则根据食品装载的品种，数量，统盘考虑）。

根据潜艇在海上的任务以及同志们对伙食改善的意见。

二、食谱的拟定

(一) 在海上，由厨师提出初步安排，经副长、军医，召集经委会研究后实施。

(二) 食谱，以一周为限。根据任务情况和同志们的反映，不断加以改进。

三、有计划的进行营养调查：

无论平时或远航（海战），艇军医都要根据本艇不同阶段的任务情况，有计划的组织必要的营养调查，对发现的问题，及时提出改进意见。

第六节 食品卫生

一、饮食卫生要求

为了预防食物中毒和其他肠道传染病的发生，保障艇员身体健康，提高战斗力，必须搞好食品卫生，防止“病从口入”。

（一）严格执行饮食卫生制度

1. 广泛开展卫生宣传教育，提高广大指战员对搞好饮食卫生重大意义的认识。

2. 严格检查食品质量。

3. 军医要经常深入厨房，严格执行各项卫生制度，节、假日会餐时要防止暴饮、暴食。

4. 严禁吃有毒鱼及生食、蟹贝类。

（二）厨具及餐具的卫生

1. 对艇上之厨具，主要是用碱水洗净，定期予以煮沸消毒。

2. 艇员的餐具，目前常用 1/5,000 新洁尔灭溶液消毒。

（三）厨房及就餐舱室的卫生

厨房及就餐舱室的卫生，应每天早、中餐后各小清扫一次，晚餐后大清扫一次。

（四）对厨师的要求

1. 热爱本职工作，能够全心全意为全体艇员服务。

2. 能够执行各项卫生制度。

3. 如患有传染病（痢疾、传染性肝炎、肺结核、化脓性皮肤病）或带菌者不能从事炊事工作。

4. 潜艇厨师必须进行专业培训，熟练掌握烹调技术。

二、食品检查

（一）食品感官检查

食品检查的目的是为了及时发现和处理不合乎卫生要求

的食品，以防止食物中毒及其它肠道传染病，保证艇员的健康。现将一些常用的食品感官检查方法介绍如下：

1. 肉的感官检查

表6-6-1 检查鲜肉新鲜度的感官指标

感官指标	新鲜肉	不新鲜肉	腐败肉
肌肉	表面有一层干燥外膜，切面红色，稍湿润，不粘	表面有一层暗灰色外膜，切面色较新鲜肉暗、潮湿，有粘性	表面很干燥，呈灰色或很滑润带淡绿色，切面暗灰色，潮湿，发粘
脂肪	白色，有时淡红色，柔软有弹性	灰色，无光泽，有粘性	灰色略带污秽，表面粘滑，强度腐败者甚软
气味	气味良好	表面嗅到腐败味	深层嗅到腐败味
硬度	有弹性，指压凹陷迅速消失	弹性小，指压凹陷不能立即复原	无弹性，指压凹陷不能复原

表6-6-2 检查咸肉新鲜度的感官指标

新鲜咸肉	不新鲜咸肉	腐败咸肉
肉质紧密，切面平整，色泽均匀，无斑点、粘液、发霉、生虫和走油，具有特有的香味，无臭味或“哈喇”味	肉浅表或小部分发霉，但可擦去或切去，有轻度“哈喇”味，但煮透食用时不引起舌麻	肉质松弛、明显发臭，肉大部或深部发霉，不能擦去或切去，有严重“哈喇”味

对质量不新鲜的肉，经充分洗涤，去掉变质部分，切成小块，再煮熟、烧透，可食用；对腐败变质的肉，则不能食用。

2. 脏腑的感官检查

肝：新鲜的肝，呈褐色或紫色，用手触摸，感到坚实而有弹性。不新鲜的肝有皱缩的现象。

腰：新鲜的腰，呈浅红色，有光泽，表面不湿润，质地坚韧。

心：新鲜的心压挤时会有血流出。

肚：新鲜的有光泽、白而稍带点浅黄色。如将肚子翻开，发现底部有硬化的小疙瘩，是有病的现象，不宜食用。

肺：正常的肺表面光滑，呈淡红色，以指压之柔软而有弹性，切开里面淡赤色，可压出气泡。

3. 家禽（光禽）的感官检查

表 6-6-3 光禽新鲜度感官指标

感官指标	新鲜禽	不新鲜禽	腐败禽
皮 肤	淡白色至黄色，或淡黄色，表面干燥，具有家禽特有气味	淡灰色至淡黄色，表层稍湿，有轻度腐败气味	颜色灰黄，有的地方带淡绿色，表层湿润、发粘，有时有霉斑，有腐败气味
脂 肪	白色，稍带淡黄色，与黄色，有光泽	无明显感官变化，稍有腐败味	淡灰色，有时为淡绿色，发粘，有酸臭味
肌 肉	结实，具有弹性	肉质稍松，切面较暗，湿润、发粘，稍带酸和腐败味	肉脆弱，切面色暗或淡绿色，湿润，发粘，有腐败味

光禽的新鲜度可根据其光泽、颜色，气味、粘度等而定，检查时按部位顺序进行，一般在肛门附近先腐败，其次在嗉囊及颈部。

对质量不新鲜的光禽，经去掉变质部分，彻底清洁，切成小块，再煮熟、烧透，可食用；对腐败变质光禽，则不能食用。

4. 鱼的感官检查

表6-6-4 检查新鲜鱼鲜度的感官指标

感官指标	新 鲜 鱼	不 新 鲜 鱼	腐 败 鱼
外 壳	体表色泽鲜明，有鳞者鳞片发光并紧贴皮上	体表色泽较差，有鳞者鳞片光泽不鲜并易脱落	体表色泽暗淡，有鳞者鳞片无光泽并多已脱落
眼	眼球突出，透明，角膜有弹性	眼球不突出，角膜起皱，并稍变混浊	眼球陷塌或干瘪，角膜皱缩或破裂混浊
腮	盖紧，不易揭开，色呈鲜红，有透明滑液，无异味	盖易揭开，色开始变暗，有粘液，气味不佳	盖松懈，极易揭开，有污秽的粘液，带有不快异臭
肉	坚实、硬固、有弹性，不易与骨头分离	肉软，指压时形成的凹陷不立即复原	肉软而松弛，易与骨头分离，指压时形成的凹陷不复原或可刺穿

表6-6-5 检查咸鱼新鲜度的感官指标

新 鲜 咸 鱼	不 新 鲜 咸 鱼	腐 败 咸 鱼
体表清洁,鳞片完整,肉结实有弹性,不易与骨分离,无发粘或红色霉变,无臭味	体表不洁,小部分有骨肉分离或霉变,有轻度臭味	体表污秽,鳞片不全或易脱落,肉松弛与骨分离,有变色霉变和明显腐败臭味

对质量不新鲜的鱼,经去掉变质部分,彻底清洗,切成小块,再煮熟、烧透,可食用;对腐败变质鱼,则不能食用。

5. 蟹(梭子蟹)和虾的感官检查

检查蟹新鲜度的感官指标如下:

新鲜者:外表花纹清晰,壳盖呈青褐色或青兰色,腹部和蟹足内侧呈白色;蟹足较坚挺;眼睛光亮;蟹黄较固定并呈淡黄色;鳃清晰呈青灰色;肉质致密有韧性,色白无异味。

变质者:外表光泽暗淡,脐前部(蟹门)呈褐色或微绿色;蟹足松弛下垂;蟹黄发黑或呈液状;鳃呈褐色;肉质粘糊,有腐败味。

检查虾新鲜度的感官指标如下:

新鲜者:壳硬,色青灰而发亮,有透明感,须硬,眼突出,有腥味。

不新鲜者:壳稍软,色灰而不发亮,无透明感,须软,眼略凹,无臭或微臭。

变质者:壳软、色黄而发暗,须下垂或折断,眼凹陷,头易脱落,有明显臭味。

对不新鲜的蟹虾,经彻底清洗,充分加热烹调,可食

用，对变质的蟹、虾则不能食用。

6. 蛋的检查

进行蛋的品质鉴别时，主要以新鲜度为主。检查时主要应观察蛋的色泽，蛋壳的污洁情况，然后细看蛋壳的表面有无裂痕及破损等。

表 6-6-6 新鲜蛋及腐败蛋的检查

	新鲜蛋	不新鲜蛋	腐败蛋
蛋壳	附有霜状粉末，清洁带有光泽，壳完好，无裂。	壳灰白色，表面光滑。	壳灰乌色，并显油质。
音响	振荡时无音响	振荡时无音响	振荡时有明显音响
照明检查	呈微红色，蛋黄可以不见或略见暗影，气室极小（7—9毫米）	呈暗色，气室较大，蛋黄在壳上。	呈暗色，有黑色斑点或全部发黑。
比重检查	在比重 1.073 的食盐水中下沉者。	在比重 1.060 的食盐水中下沉者。	在比重 1.060 的盐水中悬浮者。
内质检查	蛋白浓厚，无色或略带黄色，蛋黄膜未破，蛋黄完整，色为黄色或淡黄色。	蛋白变稀，蛋黄膜破不完整，但无臭味。	蛋白稀，蛋黄破有臭味。

7. 罐头食品的检查

罐头食品是远航食品中不可缺少的品种之一，为了确保安全必须在食用前进行检查。

表 6-6-7

罐头的鉴别特征

	正 常	变 质
罐盒外观	盒表面有金属光泽,无锈斑,接缝完整,两顶端内陷,不胀气,无液汁漏出之痕。	罐底两端突出,曾有液汁流出的痕迹。
扣打检查	坚实并发清脆音,有内容充实感觉。	呈浊音,内有空虚感觉。

在外表检查中,发现有膨胀时,应区别其膨胀原因:即生物性膨胀,化学性膨胀和物理性膨胀。三种膨胀罐头的鉴别如下表:

表6-6-8

三种膨胀罐头的鉴别

膨胀罐头类别	鉴 别 方 法		
	敲 打 检 查	按 压 试 验	逸 气 及 嗅 察
生物性膨胀罐头	有内容空虚感	用指强按压下或下后仍能恢复原状	穿孔时逸出气体有腐败味
化学性膨胀罐头	有内容空虚感	用指强按压下或下后仍能恢复原状	穿孔时有气体逸出无腐败味
物理性膨胀罐头	有内容充实感	用指强按压下后形成凹陷,不恢复原状。	穿孔时无气体逸出

生物性膨胀的罐头是由于罐头内微生物发育并分解有机物质，因而产生二氧化碳所引起；化学性膨胀的罐头是由于酸性内容物与罐壁金属发生化学作用产生氢气而引起；物理性膨胀的罐头是由于在低温时装入食品过多，或由于罐头内盛水过多，内容物冰结，体积发生膨胀而引起。由微生物引起的膨胀的罐头，因罐头内已有微生物生长繁殖，不能再作食用。氢气所引起的膨胀不易和微生物引起的相区别，而且这种罐头的罐壁已有腐蚀现象，罐内的含锡量亦增加，所以也不应食用。物理性膨胀的罐头是由于内容物过多或发生冻结而引起，不影响食用。

8. 灌肠及腊肠的感官检查

观察灌肠及腊肠外面的性状、色泽、臭味、硬度及弹性，然后将灌肠纵切，从半根灌肠上剥去肠衣，检查其外观情况，气味、组织状态，更要注意肉馅的一切情况，按下表判定新鲜程度。

表 6-6-9 灌肠、腊肠的感官检查

	新 鲜 的	可 疑 的
外表	肠衣干燥，结实有弹性，无霉点与粘液，肠衣紧贴肉馅。	肠衣湿润，带有粘性薄层，肠衣与肉馅容易分离，但不易撕破
硬度	不论外表和中央，切面坚实。	外表弹性减弱
肉馅色泽	色泽均匀，无灰色、斑点、脂肪白色	表面深灰色，中央大部保持正常色泽，脂肪部分带黄色。
气味	各种固有气味，无霉味，不发酸。	有霉味而发酸，异味、香味减弱。

9. 蔬菜的感官检查

蔬菜和水果的感官检查包括被检样品的外形，色泽和虫害的观察，对直接入口的果实，还要进行滋味的测定。现将新鲜蔬菜的选择简要介绍如下：

(1) 根茎类的选择（萝卜、甘薯、藕、马铃薯等）以生脆不干缩，皮光滑，须很少，切开处水分多的最好。

(2) 叶菜（白菜、菠菜、卷心菜等大叶菜）：以叶面光润、叶身肥厚，水分多的最为新鲜合用。

(3) 瓜果（茄子、黄瓜）：茄子须紫黑色有光泽为好。黄瓜须是瓜体平直、大小均匀、籽小、色青带刺，有清香气的最好。

(二) 食品检验的采样方法

食品检查，包括细菌检查和化学检查，通常在三种情况下进行。一为常规检查，如潜艇执行远航任务前对远航食品进行检查，以检查食品质量是否良好。二为事先对可疑食品进行检查，如对于怀疑其有污染或变质的食品进行检查，以防止食物中毒的发生。三为发生食物中毒后为查清原因对有关食物进行检查，但所有这些检查，其结果的确实性与采样方法有很大关系，现简述如下：

1. 所采集的标本应有代表性，这对食物中毒的检查尤其重要。

2. 盛标本的容器，液体标本以小口玻璃瓶为宜，固体标本以广口玻璃瓶或有盖塘瓶杯为宜。容器应先洗净灭菌，并不得沾有任何化学药物。

3. 采集固体标本时可用无菌镊子取样，液体则用无菌吸管取样。

4. 所采集的各种不同标本，应分别盛装，每一标本放入一个容器。

5. 标本采集后，立即送验。在送检过程中，应注意保持食品原有的性质，决不可使其受到外界环境的污染（特别是对于食物中毒后的剩余食物）。

（三）食物中毒后几种标本的采集

1. 残余食物：用无菌镊子将残余食物夹入已消毒的容器内。如无残余食物，可用无菌盐水棉拭子擦盛置食物的容器，放入盛有灭菌盐水试管内。

2. 炊事用具：可用无菌盐水棉拭子涂擦锅、菜刀、抹布、砧板等，随即置入盛有灭菌盐水的试管中。

3. 粪便：挑起3—5克，盛于广口小玻璃瓶或大便采样瓶中。

4. 呕吐物：自盛放呕吐物的容器内，采集呕吐物，置于广口小瓶内。

5. 血液：在患者急性期，如果做细菌培养，可以静脉采血5毫升，注入带有玻璃珠的瓶，并立即摇数分钟，以防止凝固，然后尽速送验。

第七节 远航食品的装载与贮存

一、贮藏空间

在潜艇上，分配给食物贮藏用的空间大小，有重要的军事意义。就象燃油和武器弹药一样，食物也是一个限制潜艇巡逻长度的决定因素。就我国常规潜艇来看，在这一方面还没有引起有关部门的足够重视。主要表现在容积小、冷藏设备差。只能装载现行远航食品的30%，而绝大部分（70%）

(一) 选择营养价值高而能促进食欲的食品。在冷藏条件好的潜艇上，应有计划的多带一些新鲜蔬菜水果和新鲜的肉和鱼。

(二) 上艇的食物没有或很少有废弃部分，体积小、耐保存，加工方便。

(三) 注意上艇食品的质量，要认真检查，不要将已开始变质的食品带上艇去，并检查食品有无生虫等现象。

三、装载远航食品的计划性

N·ПНхалов非常注意食品在食品库和冷藏室内的布局，他严格遵守食品周围存放物品的规定，即不能把奶油和鱼，调料和糖或茶叶及其它存放在一起，也不允许冷藏室过载；干食品库只能贮存米、面粉、通心粉制品，糖、茶叶和干果，这类贮藏室用木箱、隔板架和橱柜做成。

潜艇上的食品是贮存在专门的食物库内，就其温度高低而言，食品库通常分为三类：冷冻库(室温 -9°C)，冷藏库(室温 $0-2^{\circ}\text{C}$)，干食品库。肉类，禽类，肉制品，鱼块，熏制品以及加工好的冰冻菜食存于 -9°C 的冷冻库内；其它易腐食品，如脂肪、鸡蛋、乳制品、水果等分放在温度为 $0^{\circ}\text{C}-2^{\circ}\text{C}$ 的冷藏库内，在这样的冷藏库内也可存放鲜番茄、黄瓜、青菜、生葱和大蒜；其它蔬菜，土豆放在艇上专供贮存食品的隔舱内。面粉，大米，通心粉制品，糖，面包干放在干食品库即可。

装载远航食品必须要有很好的计划，不仅充分利用食品库、冷藏库、冰箱，而且利用一切可以利用的地方，以保证所携带的食品其品种数量均能自始至终地满足艇员远航期间的需要。这项工作通常由副长组织实施，各舱室长组织本舱艇员，将分配到该舱的远航食品合理存放。一般要注意：①

不要影响机械操纵或战斗动作；②避开高温的机械；③不要接触油料或其他有害物质；④放、取食品要方便。

四、食品冷藏管理的一般要求

(一) 要注意冷藏库(图6—7—1)的清洁卫生，各类物品要分别存放。变质、发霉或有异味的食品禁止入库。

(二) 冷藏库要保持冷藏食品所需要的温度。随时排出机械故障。

(三) 进出库，注意随手关门。

(四) 定时开库、次数尽量减少。

(五) 军医要经常检查冷藏食品的质量情况，如发现问题，要及时处理。

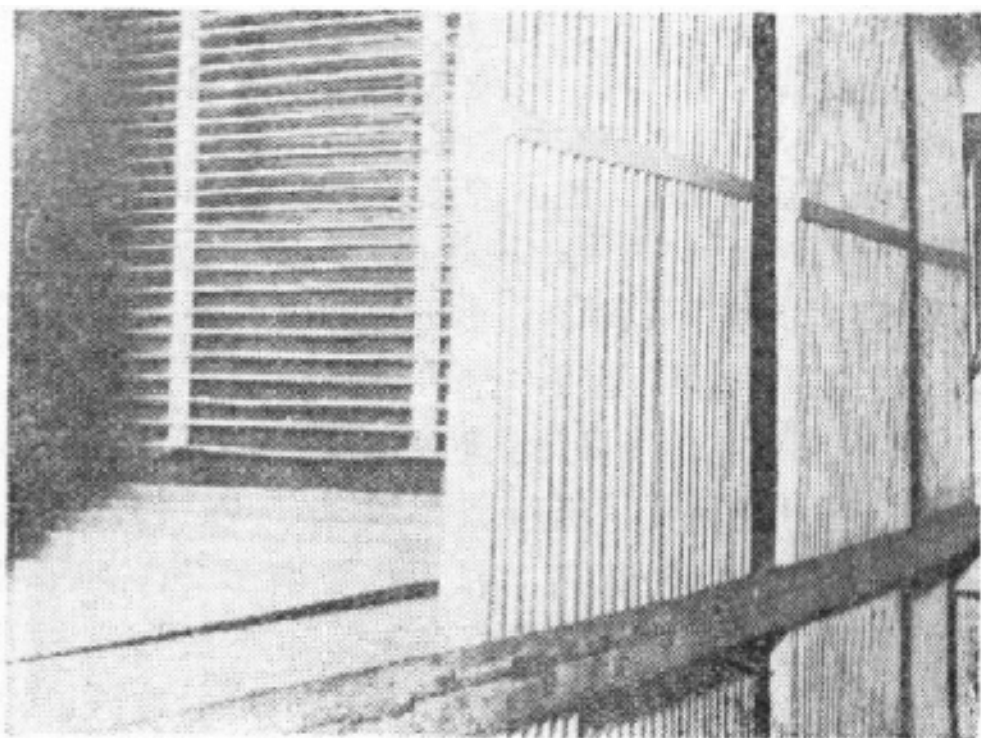


图6—7—1· 冷藏库

同时，对各舱存放的食品也要经常检查。特别是面粉、大米、挂面等要注意防潮、防油、发霉。最好用聚氯乙烯塑

料袋密封包装。

第八节 应急口粮

艇失事或其它应急情况下无法由厨房供给远航食品时，必须有不需烹调即可食用的食品供给艇员，以维持艇员的体力，使能及时检修潜艇或能顺利脱险。要求供给的食品能满足中等劳动所需要的热量，同时供给必要的营养素，由于应急条件下水的供应也较困难，要求食用应急食品时不需喝大量的水，应急口粮要求存放于各仓室内，因此要求体积小。

应急口粮只在潜艇失事等应急条件下使用，平时不得动用，各仓室按每人六天量存放。

应急食品每人每天量为11块干粮、1块巧克力，供给的热量为3600卡。蛋白质82克，脂肪178克，为430克，将应急口粮分别保存在该舱的失事食品箱内（见图6—8—1）。

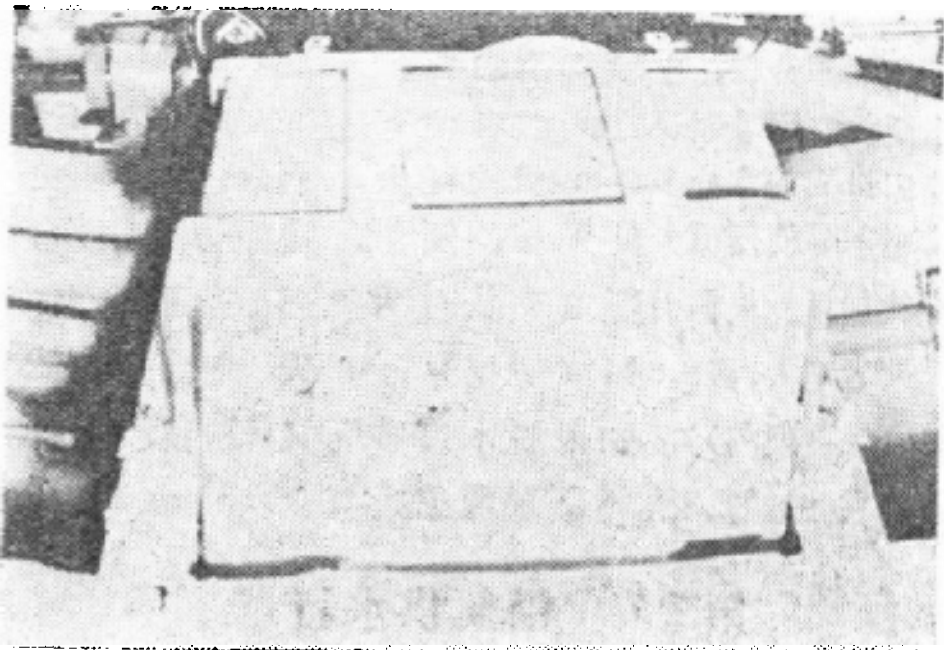


图6—8—1 失事食品箱

规定保存期限为一年。一般在潜艇出坞后（修理）或远航前，由军需部门负责更换。

第七章 淡水供应及饮水卫生

第一节 淡水与艇员生活的关系

水是人体重要的组成部分。它是维持机体正常生命活动、保证身体健康不可缺少的物质，但由于水质不良，也能直接或间接地引起疾病。尤其是潜艇在远离海岸单独执行战斗（或训练）任务的情况下，就显得更为重要。

为了发挥潜艇作战的最大性能，增加航行速度，淡水的装载受到一定限制，因而艇员的饮水供应与生活用水都受到严格控制，在这种情况下，常常可以使艇员原有的皮肤病复发或加重，疖、痈及湿疹等发病率较高。根据我海军十条远航潜艇发病率分析，皮肤病占31%。

由于给水困难以及在高温环境下进行军事作业劳动，艇员由体内排出的水分多，热量消耗大，水分的补充又跟不上，常常容易使艇员大便干燥、便秘，发生肛裂出血，使患痔者症状加重。根据潜艇2支队对两条远航艇的调查：4天一次大便者7人，占5.6%（便秘）；3天一次大便者24人，占19%（轻度便秘）。如果脱水过多而又不能及时补充水分，还会发生虚脱、循环衰竭现象。

第二节 潜艇供水特点

一、水源受限：潜艇的供水只能靠码头补给或在海上由

淡水船供水；水量受限，由于装载所限，不管是饮水还是其他生活用水。潜艇每人每昼夜按3—7升计算。实际上在03型潜艇远航时只能按3—3.5升供应。

二、水质要求严格，潜艇装载的淡水，均为检查合格的自来水。因为它不具备自行消毒和进行水质检验的条件。有时在海上对淡水进行必要消毒都是不得已而为之。

三、供与求的矛盾比较突出。从人体生理机能需要来讲，供应足够的淡水是必要的；但是从潜艇的使命来看，淡水使用必须严加控制，有时达到非常苛刻的程度。因为在海上，淡水与油料有着同等重要的意义。在淡水供应不足的情况下，自然会给艇员的体质带来不良影响，因之，潜艇军医必须了解潜艇供水的特点，认真做好饮水供应预案，加强饮水卫生学的监督。

第三节 淡水的装载与淡水柜的保养

一、装载淡水的卫生学要求

(一) 不管用何种方式向潜艇上装载淡水，都应事先进行水质检查。

1. 在码头上装载淡水，在装水前应采样送防检所进行检查，符合国家饮水标准时，方能装载。

2. 在海上，接受淡水补给船供水，艇军医必须检查所供水的水质检查报告单，如有污染或可疑污染，在装水后进行必要的消毒处理。

(二) 装水所有软管及其接头部均应进行消毒处置，方能供水。

(三) 负责装水的人员，不能有传染病患者，严防水质

污染。

(四) 装载淡水，军医应在现场，进行卫生学监督，及时发现问题，予以更正。

二、淡水柜的分布及贮存量（见第一章）

三、淡水柜的保养

淡水柜的保养，主要是在潜艇坞修期间进行。

在坞修中，军医必须熟悉淡水柜的保养技术条令（见完工资料），并督促舰务兵（或工人）对淡水柜进行彻底的清洁与修补工作，而后监督其注水、消毒清洗等工作过程。淡水柜消毒完毕后，用消毒瓶从新装载的淡水中取出水样（每个淡水柜取 1,000 毫升），送基地防疫检验所，对水质进行理化检查及细菌学培养。待水质合乎规定标准时，才许可饮用。

检修淡水柜的艇员必须事先进行健康检查，确为无肠道传染病者方可从事此项工作。并教育艇员在工作中应遵守卫生规定，并穿经用 2—3% 的氯胺 b 溶液消毒的专用外套。

既往在涂完水泥以后，淡水柜进行消毒；其方法是用含有氯胺 b 或氯酸钙（漂白粉）的水（溶液浓度不得小于 0.25%）注入水柜和管路中进行消毒，即每吨水中含有 2.5 公斤的氯胺 b 或者含有 3.2 公斤的氯酸钙。水柜和管路用清水冲洗，直到消除余留的氯为止（每公斤水中含有 0.5 毫克氯）。然后，水柜的消毒和冲洗才认为结束。

现在，淡水柜的内壁一般不再涂水泥，而是涂水漆（代号 847）。消毒程序同上。

第四节 水样的采集和水质要求

一、水样的采集及送检时机

（一）水样的采集

1. 采集水样的容器和盛水样的容器要很清洁。采集理化检验的水样，在采样前先用水样冲洗容器 3—5 次。采集细菌学检验的水样时，标本瓶要无菌。

2. 采集的水样要有代表性。水舱中的水可从侧壁上的水龙头或给水支管末端的水龙头采集。采水时要打开水龙头放水 2—3 分钟，具体放水时间依该水龙头距水柜或水舱的距离长短而定。水龙头不能开得太小，采样瓶与水龙头的距离亦要适当。若直接从水舱的入孔采水时，则应用消毒采样瓶在水面以下 0.5 米左右，或离舱底 0.2—0.5 米处采取。如进行细菌学检验时，水龙头用 75% 酒精棉球擦拭消毒。

3. 采样的体积视检验项目而定；作一般理化检验时约需 2 升，作细菌常规检验仅需 0.5 升，如检查病原菌需水 1 升以上。

4. 采水样瓶要编号，并注明水柜号、日期、检查项目、采样者姓名、单位等。

5. 水样需迅速送检，一般应在 24—48 小时内检验完毕。因水存放过久（尤其在夏季），水质容易发生变化。水的物理检验最好在现场立即进行，细菌学检验在 2—6 小时内进行。水样如需远送时，需用低温（1—5℃）或其它特殊方法保存，如测氟氮的水样可用 25% 硫酸（每升水样加 2 毫升）保存，作其余项目的水样可用氯仿（每升水加 2 毫升）保存。

（二）水样送检的时机

1. 新接潜艇，装载试航；
2. 潜艇维修出厂；
3. 潜艇远航（或海战）训练前，重新装载淡水。

二、水质要求

生活饮用水水质应满足下列要求（见表7-4-1）。

表7-4-1 生活饮用水水质标准

编号	项 目	标 准
	感官性状指标	
1	色	色度不超过15°，并不得呈现其他颜色
2	浑浊度	不超过5°
3	臭和味	不得有异臭、异味
4	肉眼可见物	不得含有
	化学指标	
5	pH值	6.5~8.5
6	总硬度 (CaO计)	不超过250毫克/升
7	铁	不超过0.3毫克/升
8	锰	不超过0.1毫克/升
9	铜	不超过1.0毫克/升
10	锌	不超过1.0毫克/升
11	挥发酚类	不超过0.002毫克/升
12	阴离子合成洗涤剂	不超过0.3毫克/升
	毒理学指标	
13	氟化物	不超过1.0毫克/升，适宜浓度 0.5—1.0毫克/升
14	氰化物	不超过0.05毫克/升
15	砷	不超过0.05毫克/升
16	硒	不超过0.01毫克/升
17	汞	不超过0.001毫克/升
18	镉	不超过0.01毫克/升
19	铬 (六价)	不超过0.05毫克/升
20	铅	不超过0.1毫克/升
	细菌学指标	
21	细菌总数	1毫升水中不超过100个
22	大肠菌群	1升水中不超过3个
23	游离性余氯	在接触30分钟后应不低于0.3毫克/升 集中式给水出厂水，应符合上述要求 外，管网末梢水不低于0.05毫克/升

国家基本建设委员会与卫生部于1976年颁发的“生活饮用水水质标准”。

第五节 水质卫生

实验证明，水柜内存放之自来水，保持一周后细菌即繁殖增加，并逐渐超过国家饮水卫生标准。

一、饮用水消毒的时机

(一) 潜艇装水前对水质进行检验，如水质不符合标准要求时；

(二) 给水系统修理后或受到意外污染时；

(三) 不得已接受不符合卫生要求的水时；

(四) 在潜艇上发生大批肠道传染病时；

(五) 当饮用淡水系统和舷外水系统连接时；

(六) 潜艇长期在海上活动超过一个月以上时；

(七) 从生物武器袭击地区(码头、港口)接受淡水时。

二、淡水的消毒方法

(一) 小剂量漂粉精定期消毒法：

每二周加漂粉精一次，每次剂量为每吨水加漂粉精 3 克左右，用压缩空气搅拌半小时，使药剂与水充分接触半小时后，即可供饮用。由于各地自来水水质不同，可以以加漂粉精半小时后，水中总余氯为 1.0 毫克/升作为投加药量依据。漂粉精消毒效果观察见表 (7—5—1, 2)。

(二) 超氯消毒法：

如果潜艇处于紧急备航，水质来不及检查或已发现水柜里的淡水有严重污染，可采用超氯消毒法。

这种方法是用比常氯消毒的量大 10 倍左右 (10—30 毫克/升) 或更多的氯量，加到水中经 15 分钟后，用 1 : 3.5 的硫代硫酸钠或活性炭脱氯。

表7-5-1

水中细菌总数变化情况

检查日期	保存 天数	细菌总数 (个/毫升)		
		1号水柜 (未消毒)	2号水柜 (定期消毒)	3号水柜 (一次消毒)
71.2.19	0	1	1	1
3.8	17	5184	0	0
3.23	32	26552	3	29
4.5	45	6699	1	12.348
4.19	60	7601	0	14742
5.4	70	184	0	109
5.19	90	104	0	100

注：国家饮水标准规定细菌总数每毫升不超过100个。

表7-3-2

漂粉精对大肠杆菌的杀灭效果

水中余氯量 (毫克/升)	大肠杆菌总数 (个/毫升)			
	消毒前	消毒后		
		半小时	1小时	2小时
0.2	820,000	5000	1000	600
0.5	150,000,000	15000	800	0
1.0	164,000	1700	0	0
1.0	17,000,000	2000	0	0
2.0	164,000	8600	0	0
3.0	164,000	300	0	0

注：1. 大肠杆菌系实验培养的抵抗力较强的菌种。

2. 细菌计数采用麦康凯培养基表面接种菌落计数法。

3. 水中余氯量为漂粉精加入水中半小时后，采用水质快速比色计测定。

这种消毒方法效果可靠，操作简便，不必要进行余氯测定，消毒时间较短，常温时仅需约3—5分钟，低温10—15分钟即可。缺点是需要进行脱氯处理，否则不宜饮用。

第六节 淡水的管理及使用

一、合理的供水

在潜艇远航中保证合理的饮用水和生活用水不仅是维持人体正常新陈代谢和生理功能所必须，而且对搞好饮食卫生和个人卫生也十分重要，它直接关系到潜艇远航的自持力，因此必须予以充分重视。

(一) 淡水使用予案

1. “03”型潜艇上的淡水管理和使用予案（见表7—6—1）。

表7—6—1 03型潜艇上的淡水管理和使用予案

项 目		每人每天用水量	
淡水总量	11吨	饮用水	3500毫升
总人数	60人	公用水 **	600毫升
总天数	40天 *	个人用水	500毫升
每人每日平均量	4600毫升	小 计	4,600毫升

* 包括25%的机动日。

** 包括洗餐具、做饭等消耗用水。

2. 设有制淡水装置的潜艇淡水供应：

在设有自制淡水装置的潜艇上，虽然淡水使用稍微宽裕

一点，但同样也要做周密计划，节约用水。例如××潜艇在50昼夜的远航中，饮用水不受限制，共消耗14.6吨，平均每人每天4.42升。此外每天每人通过饮食所摄取的水量为0.71升。故艇员每天每人饮用水为5.13升。生活用水实行严格管理，共消耗3.9吨，平均每人每天1.18升。但远航中空调制冷时从它的致冷器（蒸发器）冷凝下来的水也都为洗涤水了，根据实测空调冷凝水平均每人每天约1.23升。因此将消耗的淡水与消耗的冷凝水加起来，实际消耗的生活用水每人每天平均为2.14升。所以远航中（按51天算）艇员实际消耗的淡水总量平均每天每人共7.54升。

饮用水应符合国家标准，生活用水也要无害。

（二）海水洗涤剂的应用

为了合理使用淡水，尽力降低淡水的消耗，海军医学研究所研制了海水洗涤剂，供舰艇部队海上生活使用。本品系选用抗硬水性能最佳的合成洗涤剂配成，在海水、淡水中均有良好的去污效果。为了便于使用，制成三种剂型：①海水洗净剂，用于洗澡。对皮肤作用温和，清洁爽身，先用清净水冲去洗涤剂，并用毛巾蘸少量淡水擦身脱盐。一次用10毫升即可。②海水洗洁精，用于洗餐具、蔬菜、水果。使用浓度约为5%。③海水洗涤剂，能洗各类衣物。洗涤后宜用少量淡水脱去残留的盐分。使用浓度同上。均采用塑料袋（或瓶）包装，每袋500克。目前已在远航舰艇使用。

（三）淡水供应标准

目前，我国潜艇淡水供应标准已颁发。明确规定：

1. 常规潜艇淡水供应量每人每天平均12—15升（饮用7—8升，洗涤用水5—7升）。

2.核潜艇淡水供应量每人每天平均 30—35 升（饮用 10 升，洗涤用水 20—25 升）。

当然，要实现上述标准，尚需多方面努力，首先是改革机械装备，在保障提高潜艇战斗力的前提下，才能妥善安排生活设施。

二、水的管理

（一）艇员饮用水一定要符合国家饮用水水质标准。军医要经常检查水质情况，严防污染。如发现异常，应立即采取有效措施处理。

（二）艇员必须喝开水，自备水杯。开水桶必须经常洗刷，保持清洁，禁止用水杯从水桶内直接取水。

（三）注意节约用水，做到一水多用。例如：泡冻干菜的水可以用来淘米；洗脸的水也可以再去洗脚。

（四）做好淡水使用方案。根据淡水装载量和出航时间、作业不同情况，建议领导有计划地供水，以保证饮水为主，兼顾生活用水。

（五）舱段兵要向艇值日报告淡水消耗情况，以便做到心中有数。

（六）合理使用淡水机。使艇员定期洗擦皮肤和洗涤内衣，以解决洗涤水少的矛盾。

（七）军医要加强饮水卫生监督，进行定期或及时消毒。

第七节 海水淡化

潜艇在长期远航中，单靠几个容积有限的淡水柜装载的淡水是远远不能满足艇员用水需要。为此，如何将取之不尽的海水淡化成可饮用的淡水，就成为当前舰艇给水工作的重

要课题。

一、高盐量海水对机体的影响

(一) 我国海区水的含盐量 (见表 7—7—1)。

表 7—7—1 我国各海区水的含盐量

海 区	数 量	单位 (克升)
渤 海	29.99	"
黄 海	31.27	"
东 海	33.06	"
南 海	33.72	"

(二) 对机体的影响

人如果饮了高盐量的海水,而超过肾脏的排出能力(2%)时,将在体内贮留,导致机体水盐代谢紊乱。因此,长时间大量地饮用海水对人体健康是有害的。

二、海水淡化原理及方法

海水淡化是将盐量高的海水,通过物理或化学的方法,使其变成含盐量较低,适合饮用的淡水。

海水淡化的方法很多,常用的有:蒸馏法、渗析法、反渗透法、冷冻法等。

三、我国潜艇海水淡化装置 (见表 7—7—2)。

仅以 5 吨/天真空造水装置介绍如下:

5 吨/天真空造水装置为表面沸腾式,它采用真空蒸馏法制造淡水。造水量为 4~6 吨/24 小时,制淡装置的工作原理 (见图 7—7—1)。

表 7-7-2 常规潜艇海水淡化装置

	型 号	功 率	位 置	管理人员
03				
33	5吨/天真空造水装置		5 舱底部	舱段兵
31	电蒸馏淡水机	25 ÷ 45 I √ H	7 舱右舷	
35	废气加热真空制淡机	4~6 T / 24H	5 舱	

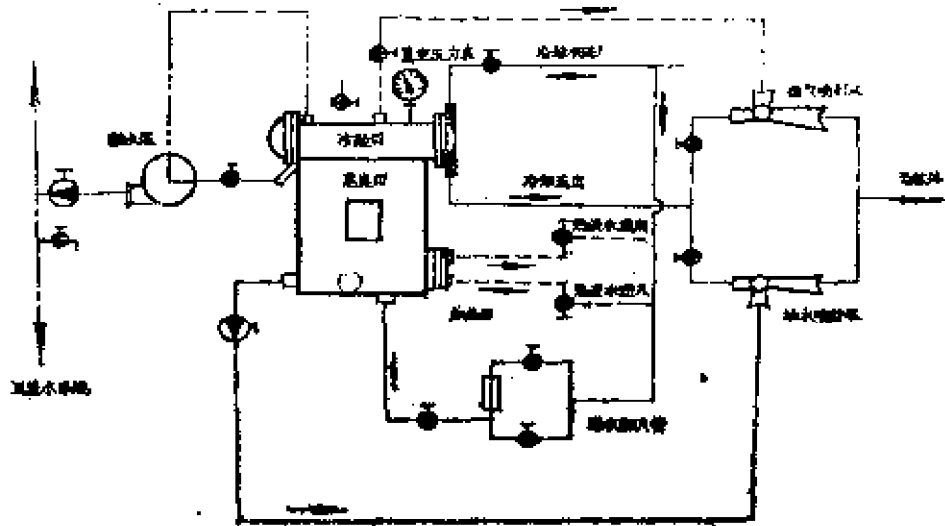


图 7-7-1 5 吨/天造水装置原理图

装置主要由蒸发器、抽水喷射泵和凝水泵等组成。在蒸发器内装有加热器、汽水分离器和冷凝器。制淡装置是利用柴油机工作时排出的具有 $60^{\circ}\sim 75^{\circ}\text{C}$ 的冷却淡水进入蒸发器内的盘管式加热器，将热传给蒸发器内的海水，使海水加热，由于抽气喷射泵的工作，蒸发器内保持一定的真空度，使蒸发器内的海水在 60°C 左右沸腾成水蒸汽，水蒸汽经过汽

水分离后，进入冷凝器，便冷却成淡水，然后由凝水泵抽至淡水柜，随着蒸发器内的海水不断蒸发，盐度增加的海水由水喷射泵排出舷外。蒸发器内的海水由供水管路不断补充，这样便保持制淡装置不断工作。

四、淡化水水质分析

根据实际检验，5吨/天真空造水装置所制淡水是可以饮用的。从细菌学指标考虑，该造水机所制淡水不属于优良水质。由于是属于减压和低温装置，故没有严格的杀菌作用，为了饮用安全，必须采取相应的消毒措施。这种淡化水中氯化物可达165毫克/升，总硬度为2.5度。

五、矿化添加剂的使用

(一) 造水机所制淡水(总硬度低2度)须经矿化调味处理，方可饮用。矿化添加剂为如下四种无机盐：

硫酸钾、硫酸镁——矿化添加剂之一(简称矿一)

氯化钙——矿化添加剂之二(简称矿二)

碳酸氢钠——矿化添加剂之三(简称矿三)

三种各一袋可矿化一吨淡水。添加之前，应分析淡化水总硬度，如低于2度，需要添加上述矿化剂。

(二) 添加方法

以矿化一吨淡水计。先将矿一倒入约1.5升淡化水中，溶解后再倒入需矿化的淡水中搅匀。然后按此法加矿二，搅匀后再以同样方法加矿三。

如矿化100公斤淡水，可按各袋说明用塑料勺量取，直接放入淡化中搅拌溶解。先加矿一，溶解后再加矿二，矿二溶解后再加矿三。注意切勿同时加入，以免生成不溶于水的沉淀物。在潜艇上可采用少量多次的方法，可以用水桶或其

它容器，按比例加入矿化剂。

表7-7-3 5吨/天真空造水装置所制淡水水质分析

		码头海水	码头所制淡水	某海区海水	某海区所制淡水	
					出航	返航
物理检验	外观	淡黄色，浑浊	无色、透明	无色、透明	无色、透明	无色、透明
	浑浊度(度)	650	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	嗅及味	五级咸苦味	无嗅无味	五级咸苦味	无嗅无味	无嗅无味
化学检验	总硬度(度)	278	0.8	333	2.5	2.1
	氯化物(毫克/升)	22,680	32.4	27,728	165.1	102.6
	硫酸盐(毫克/升)	2,500	15	2,000	12	9
	pH值	中性	中性	中性	中性	中性
	氨氮(毫克/升)	0.1	0	0.2	0	0
	亚硝酸盐氮(毫克/升)	0.002	0	0.002	0	0
	铁(毫克/升)	0.013	0.005	0.12	0.07	0.06
	锌(毫克/升)	0.016	1.2		1.4	0.55
	铜(毫克/升)		0.045		0.17	0.07
细菌检验	细菌总数(个数/毫升)	433	39	3,920	.	104
	大肠菌指数(个数/升)	24	0	9		0

第三篇 常见流行病管理

第八章 潜艇部队流行病特点及防疫措施

第一节 潜艇部队流行病特点

潜艇部队的流行病特点，从总的来看，是符合海军流行病学特点和规律的。但是它既有与陆勤部队的不同特点，又有与水面舰艇的不同点，如果不了解这些变化与差异，工作就会陷入盲动性。

一、与陆勤部队的不同点

(一) 潜艇长期活动在海上，是一个相对隔离的集体，特别是在远航中，与外界其它团体的往来完全停止，这样对一些外部传染病的侵入，起到了隔离作用。其间只要内部不存在传染源，传染就不可能构成。反之，由于居住密集，人员高度集中，一旦有传染源存在，其接触传播的作用就比陆上单位强烈的多。

(二) 淡水供应与卫生条件受到限制，不管是旧式的潜艇还是装有海水淡化设备的新型潜艇，淡水供应总是限制在最低标准以内。以33型潜艇远航为例：每日每人平均供水，饮用水一般为3.5—4升，生活用水1.5—2升。对潜艇艇员来说，与过去相比已有改善。但是艇员的个人卫生与饮食卫生仍然得不到应有的保障。我们在陆地上习以为常的饭前便

后洗手，而在艇上只能用1%的新洁尔灭棉球擦拭代替。

另外，尽管潜艇装载的淡水都是合格的自来水，但在码头或水船供水时，都要经过一系列的供水过程，如果卫生管理不严，设施不符合卫生要求，就可能使水质污染。如果贮存时间较长，势必加重污染。况且，潜艇的贮水柜，只有在进坞检修时，才能进行彻底清洁、消毒处理。因此，潜艇军医必须重视水质卫生的检查，一旦发现问题，及时采取措施，防止传染病的发生。

（三）食品贮存与饮食卫生：尽管远航食品在不断改进，逐步做到了定型供应。但是在平时训练和远航中携带的一些补充食品，特别是水果、蔬菜、肉类、糕点等物，因为专用食品柜容积小，只好分放在其它舱室贮存。在结构复杂、空间狭小、高温、高湿的条件下，食品很易受到污染，更易腐败、变质。如对潜艇某次出海时饮食卫生污染情况调查证明：蔬菜、水果等污染率高达80%，厨具的污染率为65.3%，贮存在1、4舱的食物污染率达78.6%。食具的污染程度也很严重，在检查99分样品中，检出肠道杆菌阳性者53分，污染率为53.5%。其次，四个潜艇厨师的手，经检查证明均被污染，潜艇艇员手的污染率为29.5—56.6%。对于在潜艇上发现鱼、肉类或其成品、半成品腐败变质的现象只有装有制冷设备（冷冻库）的新型潜艇上才有所改进。所以艇军医必须做好食品卫生的监督检查，教育艇员认真贯彻食品卫生五项制度。这对控制肠道传染病的发生具有重大的现实意义。

（四）环境条件不同，潜艇艇员在艇内居住的条件与陆地环境无法相比，战士集居在1、4、6、7舱，干部集居

在2舱。只限于其睡觉的一个帆布吊床（干部是漆布硬床）上，翻身都很困难。就是在正常工作时，也只有固定在狭小的战位上，活动同样受到限制。人员拥挤，接触密切，空气污染，通风不良，微小气候变化异常，其特点是高温、高湿、温差大，最高温度达45℃，湿度90%以上。有时1舱与4舱的温度差12—15℃。当艇员从4舱走到一舱后，无形中就患了感冒。如果一旦有传染病发生，是极易扩散传播的。

（五）战时潜艇任务繁重，流动性大。由于现代战争对潜艇的广泛使用，不管是担任海上潜伏破袭，还是水下侦察，都处在紧张而繁重的工作状态。劳动强度大，热能消耗多，过度疲劳，机体抵抗力低而使艇员的免疫水平受到影响，一般发病率要高于平时。例如在第二次世界大战中，据1944年美国潜艇发病统计：飞沫传染发病占33.9%，消化道疾病占23.1%，其它传染病占16.9%，而外伤只占39.9%。这反映了病（只仅限于传染病）多于伤的特点。另外，由于潜艇活动频繁，流动性大，常常可以到达流行病学不安全的港口，容易受到传染病的威胁。

（六）医疗条件受限，没有固定隔离设施，致使传染病的管理受到一定影响。潜艇上只有一名艇军医，在忙时也显得不足，例如：对手术的开展，对重危病人的抢救，对传染病的管理方面。由于潜艇的特定环境，使一些防病的基本措施——消、杀、灭工作的开展受到限制，给传染病的防治工作带来困难。常规潜艇没有隔离舱室，一旦发生传染病，只能采取战位隔离（或叫相对隔离、床边隔离等），而这种隔离严格来讲，只是控制一下病人的活动，减少一些不必要的接触，或者客观一点说，尽量在做一点减少再发病的工作。对

于传染源的控制，传播途径的切断、易感者的保护都是薄弱环节，有待今后努力来解决。

二、与水面舰艇的不同点

(一) 居住条件的差异：从现象上看，舰员都住在舰艇上，但仔细分析一下，并不尽然。潜艇（二级舰）与同级水面舰艇相比，水面舰艇的居住条件要比潜艇上生活条件优越多，以驱逐舰为例其住舱容积平均为3—5立方米，而33型潜艇为3.7立方米。从活动范围来讲，尽管水面舰艇也受到一定约束，但是在舱室、上甲板活动要比潜艇宽阔。又有阳光的照射，大自然的新鲜空气（舱内通风也比潜艇好），经常的体育锻炼（坚持定时做广播操或其它一些小型活动）。从这一点上看，水面舰艇的居住与生活条件要比潜艇优越的多。因此在开展除害灭病工作方面，特别是对传染病的防治上便于开展工作，又易取得显著效果。但是从潜艇部队现实生活来看，从60—70年代，潜艇在海上活动的时间，很少超过其每年的三分之一，所以大部份时间还是在陆上生活，这在流行病学方面又不同于水面舰艇。因此，做好潜艇平时的卫生保障对未来的远航有着深远的意义。

(二) 由于水面舰艇的结构特点，为开展舰上的消、杀、灭活动创造了条件。例如：消毒药物及其使用方法上的选择，就不象潜艇那样受到限制。又如污物的处理及厕所的使用与管理，都比潜艇上方便的多，这都是有利于传染病的防治工作。

(三) 食品卫生与淡水的装载，水面舰艇食品柜、淡水舱容积大，载量多，贮存条件好，淡水供应不象潜艇控制的那么严格。所以在一般条件下，不仅满足饮水供应，而且生

活用水，如卫生整顿、更衣洗澡、饭前便后洗手等都能得到较好的保证。个人卫生与饮食卫生制度的贯彻，是预防肠道传染病的重要环节，这是潜艇上无可比拟的。

（四）卫勤力量，与同级舰艇相比，二级水面舰艇编制有卫生主任、军医各一名，卫生员二名。不论平时还是战时，开展卫生保障工作都能形成突击力量。特别是对疫情的扑灭及战伤救护方面更显得重要。相比之下，潜艇的卫生保障工作就显得人力薄弱。

（五）隔离、后送。二级以上水面舰艇，都设有专门隔离室。有利于传染病的管理。在医疗后送方面，水面舰艇不管是单舰还是编队航行，一旦发生检疫病，后送比较方便，可以请求指挥所实行前接后送，在编队航行时，可指定船只收容，实行回乘后送，或送往指定的沿海、岛屿医疗单位收容。潜艇的后送往往因为执行特殊任务而处于潜航状态，不能实施及时后送。这样在传染病的管理上显然处于被动局面。

第二节 潜艇部队流行病防疫措施

一、潜艇部队的检疫制度

（一）潜艇军医应根据疫情，对艇员进行甲类和乙类传染病预防知识教育，严格遵守我国政府颁布的有关卫生检疫条例。

（二）当艇到达有疫情的港口时，除采取相应的预防措施外，必要时可进行预防接种或服预防药物。

（三）疑似检疫患者（或有密切接触史者），均不得出海，潜艇航行期间如发现疑似检疫患者，应及时向上级

卫生机关报告。并应立即隔离病人，实施防疫措施。对密切接触者实施医学观察和预防服药。有疑似检疫病人的潜艇，未经上级允许，不得进入港内。已确定为发生某种传染病的潜艇，应在上级机关的指示下，按规定时间，在港外实施检疫。

(四) 当上级指派的检疫人员到达时，潜艇军医应报告艇员健康、发病、以及饮食、饮水卫生和预防接种等情况。

(五) 对来自疫区港口的艇员应进行检疫或留验。

(六) 潜艇到达新的基地、港口，如系传染病流行区，应禁止艇员上岸，防止接触传染。

二、传染病管理制度

(一) 通过各种方式及时了解驻地港口和航行停靠港口地区疫情，当有传染病发生或流行时，积极采取有效措施，防止其传入部队。

(二) 发生传染病人（特别是肠道传染病和呼吸道传染病），要及时送基地休养所或医院隔离治疗，不得已而留艇者应进行相对隔离和积极治疗，并根据情况向上级作疫情报告。

(三) 当邻近舰艇发生传染病流行时，可根据情况请示上级准许将本艇开离码头至港外停泊以防止被传染。

(四) 对治愈出院的菌痢、肝炎患者，要加强医学观察，做好随访工作，定期复查。阳性者应送院隔离治疗。每年春对半年内有痢疾病史对一年内有疟疾病史者进行抗复发治疗。对患慢性菌痢、肝炎的艇员，要建议上级领导机关调离潜艇。

(五) 来自疫区的归队人员和家属，要进行医学观察或

检验。

三、防疫措施要点

(一) 严格控制传染源

在潜艇上严格控制传染源具有重要的流行病学意义。

1. 防止传染源输入

加强卫生知识教育，做好巡诊和保健工作。在新艇员上艇前，进行体检普查，凡结果阳性者，先隔离治疗，愈后方可上艇。

对外出归队和新调入的人员，要进行医学观察。发现疑似患者，应作进一步检查，结果阳性者，需经隔离治愈后方可考虑上艇。

2. 实行“四坚持”，做到早发现、早隔离、早治疗。

(1) 坚持查治制度

对厨师和一年内有痢疾、“肠炎”病史者，每年春季和夏秋季进行大便培养；对厨师和一年内有肝炎病史者，经常进行健康观察，定期或必要时进行体检、肝功能检查和HBsAg、HBeAg（乙型肝炎e抗原）检查，以期及早发现潜在的传染源。

(2) 坚持随访制度

对患过痢疾、肝炎者，建立登记制度，经常随访观察，发现可疑复发者，送医院或医疗所隔离观察，进一步检查，及时确定诊断。

(3) 坚持巡诊制度

艇军医坚持经常去舱室（部门）巡诊，对与病人密切接触者进行医学观察，并教育指战员有病要做到自报互报。

(4) 坚持隔离制度

①艇靠岸时，发生痢疾、肝炎病人，必须立即送医院或医疗所治疗。对带菌（毒）者亦应隔离治疗。久治不愈者，建议调离潜艇。

②潜艇远航前，应结合重点体检，检查有无传染源存在。如有阳性发现，及时治疗，不治愈者不能出海。

③在航行中发生传染病，应根据实际情况，采取相对隔离，限制其非更时间的活动。具体按其所患疾病的预防措施执行。返航后立即送医院，并进行彻底的终末消毒。

（二）切断传播途径

1. 军医要加强饮食、饮水卫生的监督（见第六、七章）。

2. 认真贯彻饮食卫生五项制度

（1）饭前便后要洗手；

（2）食具要餐餐消毒；

（3）食物要检查；

（4）不吃腐败不洁瓜果，不喝生水；

（5）实行分食制。

目前，潜艇部队基本上实行了①三自一袋（食具自用、自洗、自管，每人一个餐具袋），②食具消毒，③手的消毒。

3. 搞好环境卫生

在基地，要搞好码头的“两管五改”。在海上要搞好舱室卫生。

4. 搞好个人卫生。

5. 疫源地的消毒。

（三）提高机体抵抗力

1. 坚持体育锻炼，注意劳逸结合，加强营养，提高机体抗病能力。

2. 必要时进行预防性服药。

3. 预防接种（见第二章）。

第九章 几种常见传染病的防治

第一节 一般发病情况

由于潜艇的结构特殊，战斗任务繁重，在特定条件下一旦有传染病的发生，就会直接影响战斗任务的完成。因之，对传染病的预防工作就显得极为重要。

根据三个舰艇部队1976—1978年的统计，痢疾、肝炎的发病数占传染病发病总数的56.46—93.70%，一般多在60%以上（表9—1—1、及图9—1—1、2）。

表9-1-1 三个舰艇部队痢疾、肝炎发病数
在传染病发病总数中的比例(%) (1976~1978)

单 位	1 9 7 6	1 9 7 7	1 9 7 8
某 潜 艇 支 队	93.70	79.72	75.53
某 快 艇 支 队	65.95	66.45	86.94
某 水 警 区	56.46	58.63	78.66

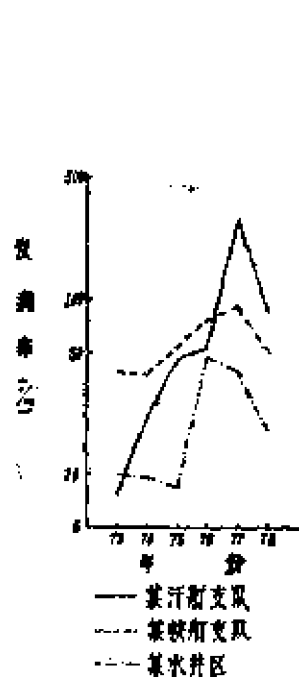


图 9—1—1 三个舰艇部队痢疾发病情况

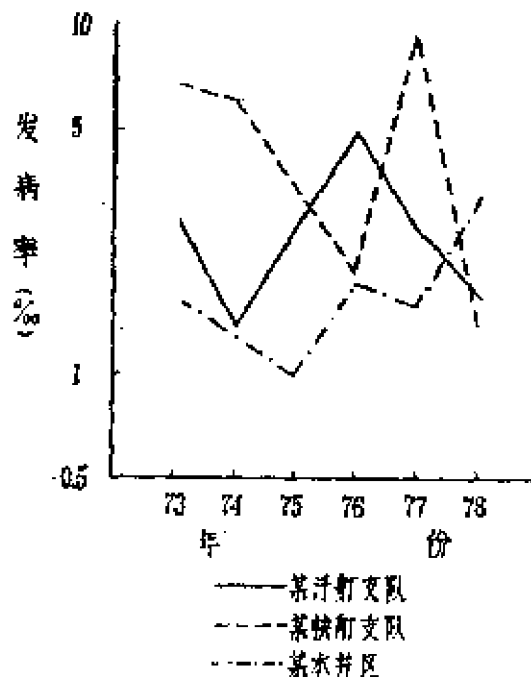


图 9—1—2 三个舰艇部队肝炎发病情况

从上述表、图中可以看出，潜艇部队的痢疾、肝炎发病率一般高于其他舰艇部队。

在潜艇上肠道传染病主要通过污染的手、水源、食物、食具、用品及专业岗位上的机械操纵等传播。

在潜艇上呼吸道传染病主要通过污染的空气传播。常见的有流感、结核等。英国北极星号核潜艇在航行中发生过三次流感爆发，总人数在50例以上。在潜艇航行中虽然还没见到肺结核发病的例子，但在艇员的年度体检中，却有不少实例（见肺结核的防治要点）。

第二节 几种常见传染病的防治要点

一、细菌性痢疾（痢疾）的防治要点

（一）流行病学特点

1. 目前主要的流行菌株是福氏菌和宋氏菌。痢疾杆菌容易产生耐药性。

2. 传染源是病人和带菌者。

3. 潜伏期为数小时至7天，平均1—3天。

4. 传播途径是由病人的粪便直接或间接污染手、饮食、食物或食具经口传染。经手传播时，可以引起散发；经饮水或食物传播时，可造成暴发流行。

5. 夏秋季发病较多。

（二）诊断要点

1. 急性菌痢

（1）典型菌痢：起病急，有发热、腹痛、腹泻、里急后重、脓血便等症状。

（2）非典型菌痢：急性发作的腹泻，大便每日在三次以上或腹泻连续二日以上，无脓血便，但具有下述情况之一者，应诊断为非典型菌痢。

①病前一周内确有明显的密切接触史。

②左下腹有明显压痛。

③里急后重。

④粪便镜检10个高倍视野，平均每视野白细胞5个以上。

⑤粪便培养痢疾杆菌阳性。

（三）防治要点

1. 已经确诊或疑似菌痢的患者，应立即送基地医疗所或医院进行隔离治疗，并进行终末消毒。

2. 如果在海上，暂时不能后送者，应采取战位隔离，固

定床位，专用餐具，做好病人管理教育，使其自觉的遵守隔离、消毒制度，尽量减少不必要的接触。在更次交换时，对其常接触的机械进行必要的消毒（用1/1000新洁尔灭棉球擦拭）。水下厕所要严格消毒，控制使用。

3. 治疗方面

（1）以大剂量使用抗生素或黄连素为宜。

（2）短程快速疗法：四环素1.5克（或土霉素1.5克或黄连素0.5克）、呋喃唑酮0.2克，强地松10毫克，颠茄浸膏片或山莨菪硷（654—2）片10—20毫克，每12小时一次、4—6次为一疗程。

（3）针刺疗法：主穴为天枢、气海、关元、足三里或止痢穴（左下腹相当麦氏点的对称部位）。配穴为止泻、曲池、阳陵泉等。配合药物治疗。

4. 作好思想工作，既防止麻痹大意满不在乎的思想，又要克服恐惧心理，要有科学态度，认真的贯彻饮食卫生五项制度和有关潜艇条令的若干规定。

5. 对密切接触者进行医学观察7天。

6. 病人离艇送院后，要对被污染的环境和用具进行终末消毒。如本艇有连续发病情况，应采取集体防疫措施：

（1）必要时进行普检；

（2）发动群众进行全艇卫生整顿；

（3）餐具、厨具、厕所等进行彻底消毒。

7. 慢性菌痢患者，应调离潜艇，到陆勤工作。

二、病毒性肝炎（肝炎）的防治要点

（一）流行病学的特点

1. 病毒性肝炎一般可分为甲型（原称传染性肝炎）和乙

型（原称同种血清性肝炎）。肝炎病毒对热、干燥和一般化学药品的抵抗力较强。

2. 传染源主要是病人，在潜伏期及发病初期传染性较强，当复发或病情恶化时，也可能有传染性。

3. 传播途径，甲型主要是通过病人的粪便污染手、饮水、食物、或食具，经口传染，也可经血传染，乙型主要是经血、血制品传染，也可经口传染。

4. 目前，所见的肝炎以甲型为主。两型肝炎四季均可发病，都有黄疸型和无黄疸型。

5. 潜伏期，甲型为2—6周，乙型为2—6月。

（二）诊断要点

对于肝炎病人的防治，是在潜艇停泊在港阶段，按防治方案进行的。出海期间，受到很多客观条件的限制，例如：没有实验室检查，确定诊断就比较困难，至于弄清临床分型就更难。

为了不致于延误诊断，引起流行的后患，在海上只有以主要症状及体征，作出初步诊断，待返航后，再送院会诊、治疗。诊断依据：

1. 流行病学：指6周内确诊的急性期、特别是发病初期的肝炎病人有密切接触，如共用食具、同吃、同住等。对输血、注射等引起的经血感染也应注意。

2. 主要症状：指近期出现的无其它原因可解释的持续乏力，食欲减退、腹胀、恶心、呕吐、厌油、肝区痛、黄染、发热等。

3. 体征：主要是肝脏进行性增大并伴有压痛或叩痛时，更有诊断意义。有的还可能有脾脏肿大。

4. 实验室检查：指谷丙转氨酶持续增高，麝絮明显阳性，血清胆红素增高。各种化验检查都是非特异性的，只作为综合诊断的参考。

（三）防治要点

除参照执行痢疾、肝炎防治要点中 1、2、4、6 部分外，要严格做到如下几点：

1. 在海上发生肝炎后，对所有餐具进行一次煮沸消毒，时间不得少于 20 分钟。
2. 肝炎病人用过的医疗器械，如注射器、针头、针灸针等，用后洗净，煮沸 30 分钟，以防经血感染。
3. 对疑似肝炎患者，应进行医学观察或留验。
4. 对密切接触者进行医学观察或留验 6 周，并在原发病人发病后的第二、四、六周各进行一次复查，包括：询问、体检，有条件时进行肝功能检查。
5. 在航行期间，如果情况允许，可免于执勤，以让其充分休息。
6. 根据远航条件，适当的补充维生素及糖。
7. 根据现有条件进行保肝治疗，服用肝精片、酵母片等，或肌注 B₁₂、针刺抗炎、服中草药成药。
8. 潜艇返航后，立即将病人送院，并实施终末消毒。如果正在传染期，应进行全艇人员服药。茵陈大枣汤、柳枝汤等都有比较好的效果，条件许可时，对医学观察或留验人员可注射丙种球蛋白，一般为 3—5 毫升。
9. 对迁延性肝炎、慢性肝炎应及时处理，下艇另作安排。

三、食物中毒的防治要点

（一）流行病学特点

1. 潜伏期短，多发生在温暖季节。
2. 同餐者发病率高，发病者仅限于进污染的食物者。
3. 当污染的食物停止供应，疫情就被控制。
4. 在潜艇上发生的食物中毒，多为细菌性食物中毒。其它类型少见。

（二）诊断要点

1. 依据流行病学特点进行现场调查；
2. 以急性胃肠炎为主要特征的症状与体征（见表9—2—1）。

（三）防治要点

1. 食物中毒的现场工作：

当食物中毒发生后，应先进行医学调查，同时对发生的病人进行积极的救治。如在近海区发生食物中毒，应请示上级准予返航。若在远海执行任务，则应充分利用现有条件进行救治工作。

（1）抢救并妥善安置病人

- ① 卧床休息，流质或半流质清淡饮食，多饮盐开水。
- ② 吐泻、腹痛重剧者暂禁食，给复方颠茄片1—2片，每天3~4次，或注射阿托品0.5毫克。针刺中脘、足三里、关元、合谷等穴。仍腹痛者皮下注射阿托品吗啡注射液1毫升。
- ③ 失水者补液，及时纠正水及电解质紊乱与酸中毒。
- ④ 加强护理，注意保温。
- ⑤ 如系其他中毒，按各种中毒原因使用相应的解毒剂。

（2）对食物中毒进行流行病学调查：

- ① 根据初步了解的情况拟制调查表格。

附表举例

表9-2-1

常见细菌性食物中毒表

类别	病原	潜伏期	主要症状
沙门氏菌 食物中毒	以肠炎、鼠伤寒、猪霍乱、汤卜逊门氏菌引起中毒较多见，这些细菌广泛地存在于家畜、家禽的肠道中。	4—8小时，常见12—24小时	急性胃肠炎症状，因大量脱水而引起重量减轻
致病性嗜盐菌 食物中毒	致病性嗜盐菌广泛地存在于海水和海产品中。	2—90余小时，一般9—12小时	急性胃肠炎症状，很剧烈，部分患者大便带粘液血便。
条件致病 菌食物 中毒	普通变形杆菌、奇异变形杆菌、莫根氏杆菌、大肠杆菌、副大肠杆菌，这些细菌广泛存在于自然界，一般情况下不致病，只有在特定情况下才有致病性	5—12小时	急性胃肠炎症状，但较沙门氏菌中毒症状轻
葡萄球菌 食物中毒	主要是金黄色葡萄球菌，在33—37℃的环境中能产生强烈的耐热性很强的肠毒素。	1—6小时，常见为3小时	以剧烈的恶心、呕吐和上腹部绞痛为特点，可有腹泻和虚脱
肉毒中肉	肉毒杆菌分A、B、C、D、E五型，各型均能产生外毒素，在厌氧的环境下能大量地繁殖与产毒。引起中毒的多数为A、B型外毒素。菌体耐热。毒素不耐热。	12—24小时，也可长达数天	神经麻痹性症状群，如复视、眼睑下垂、瞳孔散大，吞咽困难，言语困难。

表 9-2-2

发病情况一览表

例 1

姓名	单位	发病时间 (月、日、时)	主 要 症 状			化 验 结 果	病 愈 时 间
			腹痛	腹泻	呕吐		

②确定可疑食物：了解病人在发病前48小时内有无共同食用的食物，同时与未发病的人作对照，询问他们进食内容，以便确定与中毒有关的食物。

③调查食品质量及保存、加工的卫生情况。可以召开小型座谈会，了解食品的卫生状况，研究分析情况。

④调查食堂、厨房的卫生情况，着重调查炊事员对卫生制度的了解和执行情况，炊事员的健康情况（有无肠道传染病或化脓性炎症，是否作过带菌检查）。

⑤收集各种化验样品送检：以剩余的可疑食物、病人的吐、泻物为采样化验的重点。

⑥将调查情况分析综合，提出结论意见。向单位首长与上级卫生机关报告。

3. 食物中毒的预防

（1）在码头停泊阶段

①进行卫生宣传教育，使艇员明确预防食物中毒的重要意义。严格执行各项饮食卫生制度。

②加强饮食卫生监督。切实按食堂卫生管理制度办事。

③节日会餐，军医要协同有关人员深入伙房，认真检查，并防止暴饮暴食。

④严禁把有毒物质如农药、消毒杀虫剂、化肥、卤水、桐油等混放在厨房或食品库内。

⑤严禁吃有毒鱼类及生食蟹、贝类。

⑥炊事员如患肠道传染病或是病原携带者，应调离厨房。

（2）在航行阶段

①航行期间的食品应按标准装载，不管是远航食品或临

时携带的食品都应符合卫生学要求，保证新鲜、不腐败变质，并经过适当加工，便于分装保存。

②经常保持食品柜的清洁，定期消毒，不放杂物，避免污染。

③艇上厨具在航前应进行彻底消毒，每次用完应彻底清洗。

④军医应严格食品卫生检查制度，做饭或开饭前如发现食物变质应禁止食用。并提出处理意见。

⑤航行期间尽量不吃凉拌生菜，吃前必须先用 1/5,000 过锰酸钾溶液浸泡 30 分钟；水果应去皮或用过锰酸钾溶液浸泡后食用。

⑥注意调剂海上生活，严禁暴饮暴食。

⑦个人餐具自行保管，定期消毒。

⑧坚持饭前、便后用 1/2000 新洁尔灭溶液棉球拭手。

四、流行性感冒（流感）防治

（一）流行病学特点

1. 流行性感冒是由流感病毒所致的急性传染病。据目前所知，流感病毒分甲、乙、丙三型。各型之间没有交叉免疫。

2. 传染源主要是病人。在潜伏期末就有传染性，而以发病期的传染性最强。

3. 潜伏期一般为 1—2 天。

4. 传播途径主要是通过飞沫传播。

（二）诊断要点

在没有辅助检查的情况下，主要以临床表现为诊断依据：

1. 根据流行季节（冬、春季）及疫情反映，注意病史的询问。

2. 临床表现：起病急，发冷、高热，头痛、周身酸痛、乏力、多汗、咳嗽、眼结膜充血、有的出现胃肠道症状、如恶心及呕吐，常并发支气管炎。病程一般在 3—5 天。

（三）防治要点

1. 加强卫生宣传教育，不断提高部队防病知识。
2. 平时加强部队体育活动，提高机体抗寒能力和对疾病的抵抗力。
3. 及时掌握疫情，注意流行苗头。
4. 目前，部队采用气溶胶免疫法，收到较好效果。
5. 在海上发生流感时，应采取有效措施。

（1）隔离病人，在个别发病时可以考虑在干部住舱休息，实行相对隔离。如发病较多，可实行战位隔离。病人要带口罩。

（2）加强舱室通风。注意各舱温差的变化。

（3）对同舱人员或密切接触者，进行医学观察，每日测体温一次，减少相互间的接触。

（4）返港后，要进行集体检疫，禁止人员来往。

6. 治疗：

（1）对症治疗，退热镇疼药物。

（2）新针疗法：风池、合谷。

（3）注意饮食，加强护理，预防并发症。

五、肺结核的防治要点

由于潜艇这个特定的环境，舱室密闭，空间狭小，通风不良，有害气体污染严重，一旦有结核病人发生，极易造成扩散。再则在海上受到医疗条件的限制，开展防治工作比较困难，所以说关于结核病的防治是有着重大意义。而且实践

证明：关键在于对结核病人的检查。例如：1971年潜艇部队××支队进行年度大体检时，发现肺结核病人10名，后经会诊确诊，收入医院治疗，防止了疾病的蔓延扩散。但该支队有一条艇因一名干部患肺结核，没有及时治疗，而致使这条艇在三年内又陆续发生两名肺结核，以后事态严重，引起了各部门的重视，很快采取了措施。这是平时的例证，如果长期在海上执行任务，更易造成传染。

（一）艇军医要重视体检后的矫治工作，特别是发现传染病患者（如肺结核），一定动员其住院治疗。根据实际情况在出院后由有关部门另行安排工作。

（二）对可疑病人，（以病史、体征为主）禁止出海，特别是不应该参与潜艇的远航。

（三）一旦在海上发现肺结核病人，在近海区可实行前接后送（用直升飞机或快艇），在公海（或敌占区）远航，则采取战位隔离，个人带口罩，严格控制其排泄物（主要是痰），并及时消毒。

（四）如情况允许，可安排适当休息。

（五）适当补充维生素。

（六）抗结核治疗。

（七）对症治疗，以针刺为主。

（八）加强舱室通风。

（九）用“战斗快报”或广播对全艇进行宣传教育。

（十）潜艇返航后，将病人送院治疗，对舱室进行空气消毒。

附：几种常见传染病的潜伏期、传染期，隔离期和检疫期限（见表9—2—4）。

表 9—2—4 几种常见传染病的潜伏期、传染期、隔离期和检疫期限

病名	潜伏期(天)			传 染 期	隔离期及其要求	检疫期及其要求	
	一般	最短	最长				
细菌性痢疾	1—2	数小时	7	从发病开始即有传染性,一般症状消失后1—2周内停止排菌,迁延病人可长期排菌。	隔离至症状消失,停药后3次大便培养阴性,或症状消失8天。出院后观察一年。	疫源地施行终末消毒后,医学观察7天,饮食工作人员经一次大便培养阴性,才许其工作。	
病毒性肝炎	甲 型	21—35	14	42	甲型从潜伏期末至发病初,传染性最强,在病初期内可排出病毒,最长可达1—2个月。乙型在潜伏期末至发病初,传染性较弱,在病后期内可排出病毒,最长可达1—2个月。	自发病起,隔离不得少于30天。在病初或复发时,应继续隔离观察一年。	医学观察40天。
	乙 型	100无左右	60	160	甲型从潜伏期末至发病初,传染性最强,在病初期内可排出病毒,最长可达1—2个月。乙型在潜伏期末至发病初,传染性较弱,在病后期内可排出病毒,最长可达1—2个月。	自发病起,隔离不得少于30天。在病初或复发时,应继续隔离观察一年。	医学观察40天。

续表

病名	潜伏期(天)		传 染 期	隔离期及其要求	检疫期及其要求
	一般	最短 最长			
伤寒	10—14	7	从潜伏期末起，相当期头末，相当期头末，均在3周内，3—5%患者，慢性和带菌者，均在此期有传染性。	隔离至症状消失后5—7天，或尿、粪、便、体、温、阴性，常后15天，观察一年。	就地施行医学观察，消毒后，饮食、粪便、工作人员，经一次消毒，23天，阴性，方许工作。
副伤寒	7天左右	2	潜伏期末起，相当期头末，均在3周内，3—5%患者，慢性和带菌者，均在此期有传染性。	隔离至症状消失后5—7天，或尿、粪、便、体、温、阴性，常后15天，观察一年。	就地施行医学观察，消毒后，饮食、粪便、工作人员，经一次消毒，23天，阴性，方许工作。
霍乱	2—3	数小时	潜伏期末起，相当期头末，均在3周内，3—5%患者，慢性和带菌者，均在此期有传染性。	就地隔离至症状消失后5—7天，或尿、粪、便、体、温、阴性，常后15天，观察一年。	留验6天，经细菌培养，阴性，解除检疫，进行交通和海港检疫。
流行性感冒	1—2	10小时	从潜伏期末起，相当期头末，均在3周内，3—5%患者，慢性和带菌者，均在此期有传染性。	隔离至症状消失为止。	医学观察3天，在大流行时，单位进行集体检疫。

病名	潜伏期(天)			传 染 期	隔离期及其要求	检疫期及其要求
	一般	最短	最长			
疟疾	间日	14	10	20	患者应给予治疗,可不隔离,但要注意防蚊叮咬和灭蚊。	不需检疫
	三日	21	14	28		
	恶性	12	9	16		
流行性乙型脑炎		14	4	21	病毒血症为时不长,一般在发病后5天内有传染性。叮咬。	同上
钩端螺旋体病		8—10	3	20	发病后第2周可在尿中发现病原体并保持2—3个月,但病人作为传染源的意义不大。	同上
血吸虫病		30	10	60	临床症状一开始便有传染性,早期传染性最大,晚期传染性较小。	同上

第十章 潜艇上的消、杀、灭措施

第一节 在艇上开展消、杀、灭的特点

潜艇艇员在陆上生活期间，一般所采用的消、杀、灭措施与陆勤部队一样。但是到了潜艇上，特别是在远航时有其不同特点：

一、消毒药品的使用受到限制。由于潜艇上精密仪器较多，腐蚀性强的药品不能使用，以防损坏仪器；又加潜艇是个密闭环境，通风不良，刺激性强的药品，例如福尔马林等不能使用，因为长时间不能排除异味，影响艇员生活。

二、由于潜艇结构复杂，缝隙、死角较多，有些在营房内行之有效的办法，在潜艇上效果不显著，甚至无效；

三、一般消、杀、灭的基本方法，在潜艇上开展受到严格限制。例如喷雾消毒法或人工捕打老鼠的方法都是难以适用于潜艇的。

第二节 艇上的消毒

一、常用的几种消毒方法

(一) 煮沸：在潜艇上常用于①手术器械消毒；②发生肠道传染病后，对餐具进行一次彻底消毒。一般经煮沸15—20分钟即可。

(二) 紫外线灯：紫外线杀菌灯的照射是空气消毒最常用的方法之一。目前，新下水的潜艇，特别是09艇已装备，主要用于手术室（二舱）的消毒。紫外线不损害物品，作用

稳定。但穿透力弱，只能消毒表面，且易被尘埃所吸收。消毒时一般要求每立方米空间用0.5—1瓦特紫外线光能（瓦特代表紫外杀菌灯的功率）。持续照射一小时以上。

（三）化学消毒法（即药物消毒）。

二、几种常用消毒药物的选择

（一）漂白粉：又名氯化石灰。漂白粉一般含有效氯26—36%，在保存过程中每月减少有效氯1—3%，若保存不当，则有效氯减少的更快。因此，在使用时应该首先测定有效氯的含量。消毒所需漂白粉的浓度是以含有效氯25%的漂白粉为基准的。若所用漂白粉含有效氯，高于或低于25%时，用时则应适当地减少或增加漂白粉的用量。有效氯含量低于16%的漂白粉，不能用于消毒。

漂白粉常用剂型有粉剂、乳液、澄清液以及漂精片。潜艇在坞修出厂后或在远航中，常用漂白粉、或漂精片对淡水进行超氯量消毒。

（二）来苏儿：常用的浓度为3—5%，若用40—50℃的热溶液可提高消毒效果。浓度为2%，浸泡5—10分钟。对严重污染的表面或粪便等排泄物，可用5%以上的浓溶液。本品常用于发生传染病后的终末消毒，及水下厕所的定期消毒。

来苏儿消毒效果好，毒性小，性质稳定，易保存，不损坏物品，价格便宜。但其不能消灭结核杆菌和芽胞菌，并由于它有臭味，故不能用于食具和厨房的消毒。

（三）新洁而灭：为表面活性杀菌剂，属季胺盐类化合物，为无色或淡黄色透明液体。其杀菌效力比炭酸强350倍，对细菌繁殖型、霉菌、病毒、立克次体均有较强的杀菌效

力，性质稳定、长期保存，效力不变。对金属、橡胶和塑料制品无腐蚀作用，易溶于水，无刺激性，不污染衣物，目前已广泛应用于消毒皮肤、手、食具和医疗器械的浸泡消毒等。常用的浓度一般为0.1—0.2%。但新洁而灭对芽胞菌的作用不理想，不能与肥皂合用。1/1,000棉纱球擦手或消毒碗筷，1/5,000浸泡3—5分钟，可达到消毒目的。

(四) 洗必太：为白色结晶性粉末，无臭、味苦，无吸湿性，性质稳定，溶于醇，略溶于水。不具色，不污染衣物，对金属、橡胶及塑料制品无腐蚀作用。洗必太可杀灭革兰氏阳性与阴性细菌繁殖体，但对结核杆菌、真菌及细菌芽胞仅有抑制作用，杀菌机制主要为：①迅速吸附于细菌表面，破坏细菌膜，使胞浆成分渗漏；②抑制脱氢酶的活性；高浓度时可凝聚胞浆成分。对一般细菌用0.5%水溶液，对芽胞菌用1.5%醇溶液；0.02%水溶液加0.5亚硝酸钠可用于浸泡金属器械和橡胶制品。

(五) 环氧乙烷：在正常温度下为无色气体，具有醚味，沸点为10.8℃，低于沸点或加压力于钢筒内呈液体状态。液体为无色透明，能以任何比例溶于水和有机溶剂中，易燃易爆。

环氧乙烷属于广谱杀菌剂，能杀灭各种微生物。其气体不腐蚀金属，不损坏任何物品，穿透力强。常用于潜艇远航时，手术敷料包的消毒。

使用方法：先放拟消毒物与袋内，将环氧乙烷容器（如小铝罐）与量筒、置冰浴中予冷10—20分钟，趁冷将环氧乙烷按规定用量倒入平皿中，立即放入消毒袋内。迅速排除袋内空气，用铝夹封收袋口，于室温（>15℃）静置，使环氧

乙烷自然气化进行消毒。用药量为1.5毫升/升(1,335毫克/升)，作用16—24小时。对易于吸收环氧乙烷的物品，药量应增至2毫升/升。

环氧乙烷对人的毒性不大，其吸入毒性与氮相近。皮肤接触其液体，若不立即除去，可发生冻伤和化学烧伤。消毒时须保持温度在20℃以上，不超过50℃。投药时应注意安全，消毒室要密闭，严防漏气。

(六) 过氧乙酸：又名过醋酸或过乙酸，为无色透明液体，是一种强氧化剂，有刺激性酸味，易溶于水。过氧乙酸遇热不稳定，高浓度的过氧乙酸，腐蚀性和氧化性很强，不能与有机物质和金属物质接触，以免引起剧烈分解和爆炸。当温度达到50℃时，高浓度过氧乙酸本身就会爆炸。但低浓度的过氧乙酸的腐蚀性甚微，对皮肤无不良刺激，也可避免爆炸的危险性。

过氧乙酸是一种广谱、高效、速效的消毒药物，它对细菌的繁殖型、芽胞、真菌、病毒等都有高度的杀灭效果。如用0.05%可在1—5分钟完全杀灭金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、绿脓杆菌以及各种皮肤癣菌等，0.2%能在5分钟内杀灭脊髓灰质炎病毒，0.5%浓度的在25分钟内可杀死枯草杆菌芽胞。目前一般采用0.2—0.5%过氧乙酸溶液(以目前市售的20%过氧乙酸作为100%计算)，可用作肠道和呼吸道传染病的消毒。过氧乙酸性质不稳定，不宜长期保存，如原液浓度低于20%时，配制时需适当增加用药量。

(七) 乳酸：乳酸为无色或淡黄色粘稠液体，加热能变成蒸气，每100立方米空间用1.0克乳酸熏蒸30分钟内即可杀死葡萄球菌和流感病毒。

(八) 双氧水 (也称“过氧化氢溶液”)，为有力的氧化剂，具有防腐、除臭及清洁等作用。一般浓度为2.5—3.5%。潜艇上常用于水下厕所的消毒除臭。

(九) 氯胺 (氯亚明；氯胺-T)，为白色或淡黄色粉末，有氯臭。含有效氯25%以上。遇有机物渐次分解放出氯，消毒作用较缓慢而持久。常用浓度0.2~5%。

(十) 高锰酸钾，又名灰锰氧。为暗紫色、有金属光泽的棱状晶体，性稳定，耐贮存。它为强氧化剂，0.1%浓度溶液作用10—30分钟即能杀灭细菌繁殖体，病毒及破坏肉毒杆菌毒素。2—5%溶液作用24小时，可杀灭细菌芽胞。在潜艇上常用于水果及水杯的消毒。浓度为0.02%。

三、常用各种物品的消毒方法 (见表10—2—1)

表10—2—1 常用各种物品的消毒方法

消毒对象	消毒剂	消毒方法	浓度	用量	消毒时间	备注
食 具	碱 水	煮 沸	1%		15分钟	金属餐具不用漂粉及酒精消毒，玻璃及塑料餐具不宜蒸煮。大型炊具如案板、菜墩、菜盆等，用上述消毒液擦拭即可。
	新洁而灭	浸 泡	0.5—1‰		30分钟	
	过氧乙酸	浸 泡 或 擦 拭	0.2%		3—5分钟	
	二氯异氰尿酸钠	浸 泡 或 擦 拭	0.2%	含有效氯每立升 200—300毫克	30分钟	
	漂粉精溶液	浸 泡 或 擦 拭		次氯酸钙，每片 含有效氯0.2克 溶于1立升水中	30分钟	
衣 物		高压蒸气		15—20磅	20—30分钟	平时，在基地用。
	环氧乙烷	熏、蒸		1.5毫升/升 (1,335毫克/升)	12—24小时	用于远航。大型棉毛制品不能消毒时，可暂密封包装存放，待返航后再处理。
水下厕所	来苏儿	冲 洗	3%	适 量	每1—2天1次	如艇上发生肠道传染病时，应酌情处之。
	双氧水	冲 洗	3%	适 量	每2—3天1次	

续表

消毒对象	消毒剂	消毒方法	浓度	用量	消毒时间	备注
住	来苏儿	喷洒或 擦	1—3%			消毒的次数，酌情而定
	过氧乙酸	擦	0.1%			
	二氯异氰 尿酸钠	擦	0.1—0.2%			
	新洁而灭	擦	1‰			
	紫外线			0.5—1 瓦特/米 ²	1小时以上	
仓	乳 酸	蒸 发		10毫克/米 ³	30分钟	①在消毒时，仓内应 无人；②消毒后要彻 底通风；③在万不得 已时，最好在航 行时进行消毒
	过氧乙酸	喷 雾	0.04—0.4%	每立方米 0.125克	1小时	
	甘氧化氢	喷 雾	0.04—0.4%	每立方米 0.02—0.027克	1小时	
	空 气					

续表

消毒对象	消毒剂	消毒方法	浓度	用量	消毒时间	备注
手	新洁而灭	拭	1‰	1—2个棉球 或棉纱球。		手上油污较多时，先用特速特杀菌液或酒精等先洗净，再用肥皂水冲洗，然后再消毒。
	过氧化乙酸	拭	0.2%	适量		
	洗必泰	拭	0.1%	适量		
精密仪器	酒精	拭	75%	适量		
	洗必泰酒精	拭	0.5%	适量		
手术器械	洗必泰	浸泡	1‰	适量	30分钟	
	新洁而灭	浸泡	1‰	适量	30分钟	
饮用水	漂粉精		1片(0.4)	消毒水2担 (约240斤)		
	氯胺		0.0004%			

第三节 杀虫、灭鼠

与其它舰艇相比，潜艇上的医学昆虫和老鼠是比较少见的。但是，这些医学昆虫和老鼠一旦存在也比较难以消灭。医学昆虫常见的有臭虫、蟑螂等。现简述如下：

一、灭臭虫

臭虫的危害是咬人吸血，引起皮肤搔痒，扰人睡眠，妨碍工作和学习，其危害颇大。据初步调查：在××潜艇支队艇上有臭虫的占30%。因之除害工作亦是军医一项重要任务。

（一）臭虫的主要来源

1. 在造船期间，如果工人身上有臭虫寄宿，可将臭虫带上艇（安装机械，工人有时在艇上住宿）；
2. 艇员来往流动（干部休假、疗养、艇员探家、调动岗位，新兵上艇）将臭虫带上艇。

（二）在艇上除害的困难

潜艇上一旦发现臭虫，对仓室卫生及艇员身体健康有很大影响。但是要想彻底根除却实为困难。其原因：

1. 潜艇处于在航期间，仓室内（主要是二、四仓）仪器堆挤，缝隙交错，臭虫有栖身之处，不易彻底消灭；
2. 潜艇处于在航期间，仓室内装置着许多精密仪器，不能用DDT油剂进行喷雾除害，否则不仅影响仪器的效能（主要是损坏仪器），尚能引起仓室内微小气候的恶劣变化，甚至严重者可引起仓室失火。因之油剂是绝对禁止使用的；
3. 在仓室内的床铺上（沙发床），使用666粉剂实际意义不大。

（三）消灭臭虫的时机

唯一的除害时机是在坞修期间，因为：

1. 潜艇处于非在航状态，除害有充分的时间保证；
2. 在坞修期间，各种仪器、管路、阀门要进行必要的拆卸和安装，在潜艇剖析状态时，为除害工作创造了有利条件；
3. 在坞修末期进行仓室整理时，其它任务较少，可抽调一部分艇员进行除害，这样人力物力就有了充分的保证。

（四）消灭臭虫的方法

1. 消灭臭虫的隐匿和孳生条件：应把床架、铺板、墙壁、天花板以及家俱上的一切缝隙、孔洞，用油灰仔细堵塞，在堵塞前，缝隙中可先撒入药物。

2. 铺板、席子、用具可用开水烫杀。在潜艇坞修时，最好在洗澡塘内进行灭臭虫。

3. 化学药物：除可用5%或10%二二三，或0.5%六六六粉剂；乳剂或水悬剂外，还可采用敌敌畏喷洒，用法是：按每个单人床用1/500敌敌畏水溶液500毫升（如用小喷雾器250—300毫升即足）。喷洒时，对易于隐藏臭虫的缝隙一定要喷到。2小时后，要彻底通风，通常处理1—2次即可基本将臭虫灭净。

倍硫磷具有高效、长效的特点，其使用方法：2%粉剂加水调成糊状，涂刷在臭虫栖息的缝隙中；0.5%乳剂，用量为每平方米100—200毫升，喷洒在臭虫栖身和活动的地方。

4. 在艇上采用杀虫油漆。杀虫油漆是将杀虫药剂加5%二二三、1.5%六六六或狄氏剂等分别混于油漆内而成，按一般方法涂于潜艇舱壁，对人无毒害作用或甚微，药效持

久，可长达一年以上。

二、灭蟑螂

蟑螂是潜艇常见的害虫之一。它可以传播多种疾病。实验证明，结核杆菌、伤寒杆菌、霍乱弧菌、炭疽杆菌、麻风杆菌，均可在蟑螂体内保存若干时期，并随粪便排出。此外，它可咬坏衣物。

（一）蟑螂的来源

1. 装载食品、物资时带上艇。
2. 坞修期间，来往人员带上艇。

（二）消灭蟑螂的方法

1. 断绝蟑螂食物，消灭孳生条件：妥善保存食品，饭菜橱关紧，堵塞缝隙，抽屉、锅灶等处应经常保持清洁，防止蟑螂孳生。

2. 毒饵：可用无水硼砂1份，面粉1份，加糖少许，作成小团，放于蟑螂常到之处（如厨房、灶间）毒杀之。

3. 杀虫漆：（或叫敌百虫漆）将漆涂于舰灶和食品柜的壁上，杀灭蟑螂收到良好效果。同时，杀虫漆对其他害虫也有杀灭作用。部队反映，这种方法既简便，又经济，效果持久。其配方为：

①取虫胶漆2000克于磁盆中，加95%的乙醇6000毫升，用玻璃棒搅拌使其溶解，磁盆加盖，避免酒精挥发。

②取含95%以上的敌百虫（若是块状需粉碎），溶于1,000毫升95%的乙醇中，而后倒入虫胶漆中，充分混匀后，用普通纱布（四层）过滤，其滤液即为20%敌百虫漆，装入瓶内备用，加盖防止挥发。

4. 药物喷洒：0.3%敌敌畏或0.3%呋菊酯等对蟑螂具

有速杀作用，但持效较差。1% 马拉硫磷、1% 地亚农、2% 皮蝇磷、0.5% 毒死蜱、0.25% 恶虫威和1% 残杀威等对蟑螂作用较慢，但持续效较长，可用作滞留喷洒。0.3% 二氯苯醚菊酯对蟑螂即能速杀，又具有一定持效，而且有驱赶作用，是比较理想的杀灭蟑螂药物。

三、灭鼠

(一) 鼠的来源

主要是坞修和新出厂的艇上，或在装载食品时将鼠带上艇。

(二) 灭鼠的时机

最好是坞修期间，或试航前。

(三) 灭鼠的方法

在潜艇上靠捕打法灭鼠是不行的。这是因为①仓室狭小，没有回旋的余地，行动不便；②管路、阀门很多，搞不好把鼠追迫在机械内，会引起管路堵塞，发生机械故障。所以，在艇上灭鼠，只能采取下述方法：

1. 药杀：常用药物浓度：0.5%—1% 安妥、3—5% 的磷化锌、0.3% 的氟醋酸钠等药物，分别做成毒饵，在夜间放于住舱、食品舱、厨房等处。一定要记录布放的数目、位置，就寝后布放，起床前收起。毒饵要现用，现配，以防失效。

2. 熏舱灭鼠：此方法的优点是效果可靠，奏效快而彻底，不仅能灭鼠，而且可以杀灭其他害虫。但这种方法不经济、不便实施而且也不够安全。

目前较好的熏舱药物是氯化苦；潜艇坞修是药物熏舱灭鼠的最好时机。

氯化苦熏舱：方法是先计算舱室容积，严密关闭舱室，将氯化苦按每立方米 3—5 毫升计算，倒入盘子或废罐头盒内，放置各舱室内，进行加热蒸发。封舱 2—4 小时（时间长些效果更好），然后开舱通风，并寻找死鼠。

氯化苦是一种窒息性刺激性毒剂，故需在单独停靠并远离住宅区、居民点时方能使用。在熏舱时工作人员应带防毒面具，注意安全。

3. 舱室加压，此法不常用。

第四篇 潜艇艇员水下 出艇（脱险）

潜艇艇员水下出艇是潜艇部队极为重要的军事训练课目之一。在现代战争中，为了战胜敌人往往需要潜艇人员由水下出艇，进行必要侦察和排除艇外障碍；此外，不论平时或战时潜艇亦可能因故而在水下失去自浮能力。据不完全统计，自1946——1970年间，主要资本主义国家海军共发生潜艇事故133起，其中沉没的潜艇竟达33艘之多。特别是1963年4月10日，美国核动力潜艇“长尾鲨号”沉没于大西洋2550米海下，全部艇员（129人）遇难；1965年5月，又一艘核潜艇“蝎子号”沉没于大西洋3000米海下，所有艇员（99人）死亡。这类事故使美国及各资本主义国家海军大为震惊，竞相加速了潜艇脱险技术的研究。

我们海军潜艇部队于1959年10月在海上合成训练中，418潜艇在上浮中与水面护卫舰相撞而造成失事，由于多种原因致使全艇人员只有一名幸存者。这是一个极为沉痛的教训。因此，潜艇人员必须熟习与掌握水下出艇的技术。

在水下出艇的过程中机体受到高气压，低水温等不良因素的影响。为了保证安全，潜艇人员尤其潜艇军医不仅须要熟悉水下出艇的方法，而且还须了解在水下出艇时的医学知识，以便采取相应的措施。

下面仅就与水下出艇（脱险）有关的知识，如：艇员水下出艇的途径及方法、水下出艇装具的使用、轻潜水训练及

水下出艇的医学保证等问题，简要介绍以供参考。

第十一章 艇员水下出艇的途径及方法

第一节 艇员水下出艇的途径

一、指挥室

指挥室可用救生闸套或三舱注水的方法进行脱险或向艇内输送物品（图11—1—1）。当用救生闸套脱险时，脱险人员进入指挥室，关闭指挥室下盖，松开上盖的齿环压紧装置，放下救生闸套并固定好。打开指挥室注水阀，向指挥室注水，然后打开放气阀1、8和9放掉救生闸套内的空气，使水进入救生闸套，当指挥室的水位高于救生闸套下边缘20—30厘米时，关闭指挥室注水阀，打开指挥室供气阀2，向指挥室供气，提高指挥室的压力。当压力表10和压力表6的指示压力与舷外压力相等时，即停止向指挥室供气。待最后一名脱险人员离开指挥室后，关闭指挥室上盖，用敲打信号告诉三舱。三舱打开阀4、7向气动机供气，关

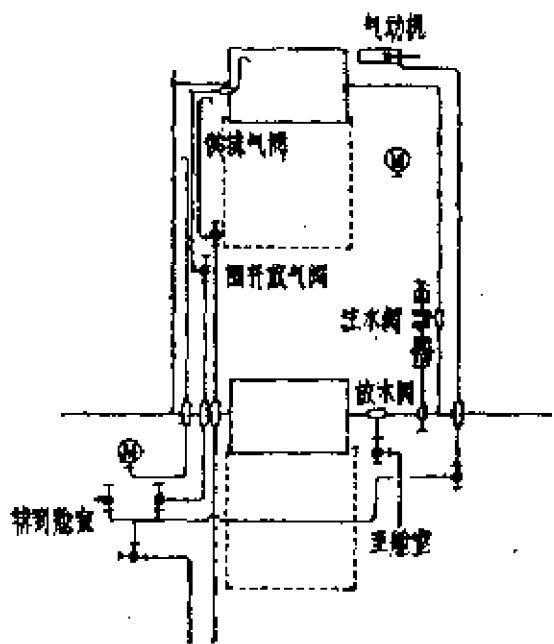


图11—1—1 指挥室脱险设备

用敲打信号告诉三舱。三舱打开阀4、7向气动机供气，关

紧指挥室上盖，检查指挥室注水阀是否关闭，然后打开放水阀将指挥室的水放到三舱底，准备第二组人员继续脱险。指挥室内还设有一个耐压灯，它是供脱险时指挥室照明用的，它的开关在三舱控制。

二、鱼雷发射管

鱼雷发射管也可用来供艇员进行水下出艇（脱险）和给潜艇输送物品。

每个发射管能容纳四个穿戴潜水装具的艇员同时脱险。发射管的前后盖有互锁装置，使之不能同时打开。前盖可以用液压或手操纵关闭或打开。后盖用手操纵打开或关闭。

用发射管脱险时（图11—1—2），必须检查其高、中压气系统是否正常，接压力表6（450米刻度的压力表）提起上部制止器和板机栓。打开发射管的后盖，人员进入发射管再关闭后盖，将发射管的中压气旋塞放在“环形间隙水柜供气，发射管通风”的位置上，打开发射管前后注排水阀，从环形间隙水柜向发射管压水，水位到发射管时关闭发射管

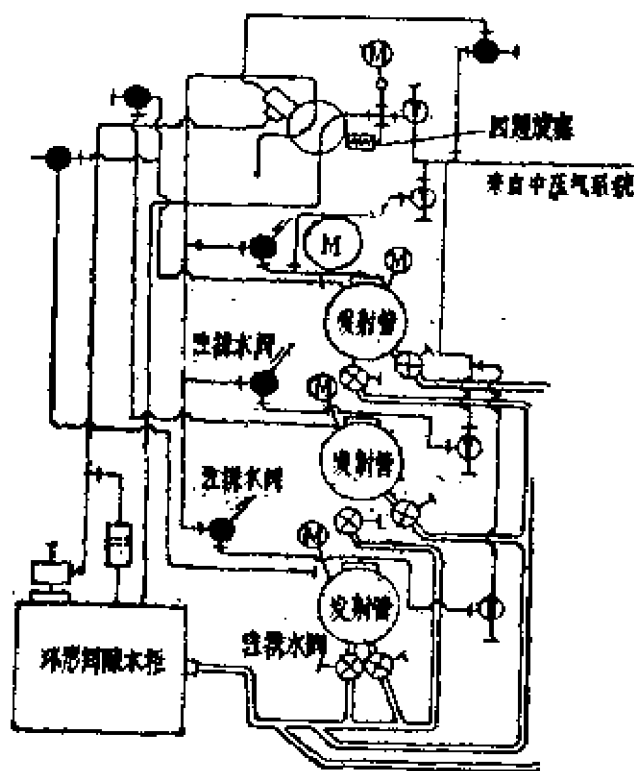


图11—1—2 发射管脱险设备

前后注排水阀，再打开中压气阀向发射管供气，观看压力表6，当发射管内的压力与舷外压力相等后停止供气，稍微打开前盖，使气跑出，并给发射管注水，发射管注满后，全部打开前盖，脱险艇员即可离开发射管。每组最后一名艇员离开发射管后，用敲打信号告诉舱内，舱内人员即可关闭前盖，并把发射管的水放入环形间隙水柜、鱼雷补重柜或舱底，再打开后盖，供下一组人员进行脱险。

经发射管脱险的最后一组人员或不能用上述方法时，就必须用鱼雷舱注水的方法，经发射管脱险，此时，首先检查高压气系统和救生气瓶内气的贮存量，救生气瓶的压力不低于30—40公斤/厘米²，断开无泡发射系统接管，把救生气瓶的备用管连接在无泡发射系统的泄放阀上（图11—1—3），

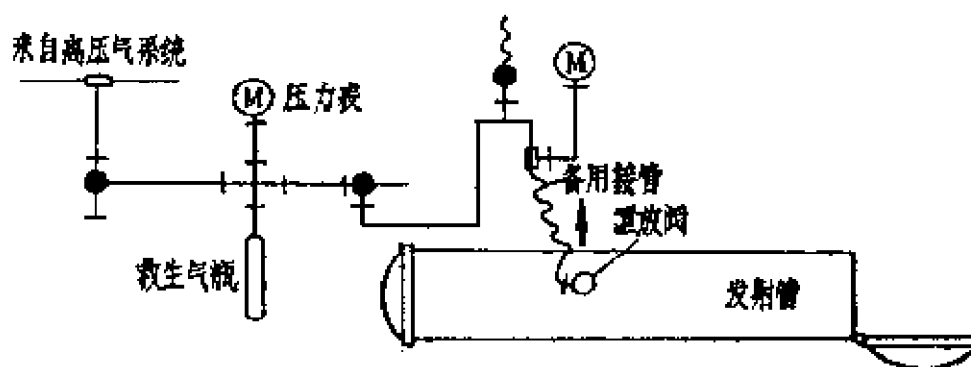


图11—1—3 救生系统与发射管的连接

拆掉前后盖互锁装置，使前后盖能同时打开，提起上部制止器和扳机栓，打开发射管前盖，通过泄放阀和无泡发射柜向舱室注水，泄放阀是用救生气瓶来控制的，注到水位超过脱险发射管上边缘时，停止注水，打开舱室供气阀，向舱室供气，当舱室压力和舷外压力相等后，停止供气，再打开发射

管后盖，艇员即可脱险。当水深超过70米时，应打开一、二舱之间的水密门，使一、二舱同时注水。

三、七舱升降口与救生钟平台

七舱升降口设有上下盖，升降口围槛上设有救生闸套，可以供艇员脱险和向失事潜艇输送物品，为此在围槛内设有注水阀，放水阀和通气阀（图11—1—4）。

注水阀是用来向失事潜艇输送物品时，向围槛注水。放水阀是用来打开升降口下盖前放水。通风阀是用来注水和放水时平衡压力。

救生钟平台密合边缘是用不锈钢制成的。在平台上有三个切口，切口用来固定救生钟。在升降口上盖焊有

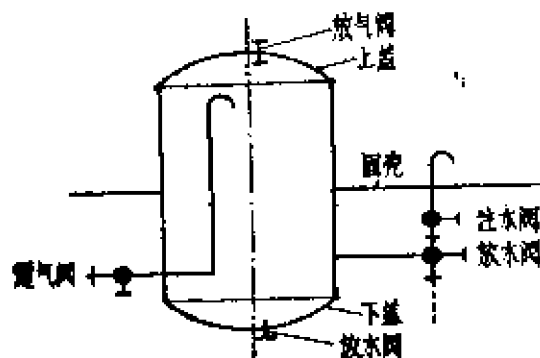


图11—1—4 七舱围槛脱险设备

两块支架夹板，夹板上装有可拆螺钉，用钢索和艇尾失事浮标相连，用来固定救生钟导索。平台附近的扶手缆，做成可拆式，目的是在潜艇失事后，便于潜水员安放救生钟，所以每次出海前都要拿掉平台附近的扶手缆。

第二节 艇员水下出艇的方法

在各种条件下，具体操作步骤和方法，均按“2—8型水下出艇装具的使用及维修保养条例”执行。

一、用湿救法，沿救生浮标索逐站停留减压上升出水的操作步骤和方法。

（一）穿戴全套潜水装具的步骤和方法

1. 脱去鞋子，如果配有潜水毛衣，则可在工作服外套穿潜水毛衣；

2. 穿潜水服：先穿裤脚，再把两手伸进衣袖内，将潜水服翻上两肩，然后将软头盔套在头上，用橡皮绳将胸前开口扎紧。拉紧头盔上的固定带。穿好潜水服后，应用下蹲和双手挤压身驱的办法，压出潜水服内的空气。

3. 戴上呼吸器，扣好系带，使呼吸器牢固地佩带在胸前而不致左右摆动。

4. 将呼吸器的阀箱接在软头盔的接头上。

(二) 接通呼吸器

1. 打开氮氮氧混合气瓶阀。当深度超过75米时尚应打开氮氧混合气瓶阀；

2. 用手按压调节器帽罩中央的橡胶按钮，向呼吸袋充半袋混合气体。

3. 将阀箱旋塞的手柄板向打开的位置。

(三) 在舱室救生装置内（如指挥室、鱼雷发射管或专设的救生调压舱等）开始加压以平衡舷内外压力。

在加压平衡舷外压力时，艇员在一般情况下，只要耳咽管畅通，用不着做其它任何动作。只有当压力过快，调节器供气量赶不上艇员需要时，艇员可用手按压调节器帽罩中央的橡胶按钮（此按钮相当于旁通器的按钮），此时调节器即向呼吸袋内大量地供气。但应注意不可按的过重、过大，只要供气量刚刚能满足呼吸的需要即可，否则将会浪费过多的气体，缩短了呼吸器一次连续使用的时间。

(四) 加压完成，即与舷外压力平衡后，再打开氧气瓶阀，准备离艇出水；

(五) 出艇后上浮之前，将装具上的弹簧钩挂在浮标索上，并打开氧气瓶阀及呼吸袋上排气阀，沿救生浮标索上升，按球结标记逐站停留减压。在上浮出水的整个过程中，根据深度的变化，本装具可以自动轮换供气，不需要作其他任何操作，也不需要进行“三次换气冲洗”；

(六) 浮出水面后，从浮标索上取下弹簧钩，关闭呼吸袋上的排气阀，向呼吸袋内充气。如果不需要接通呼吸器呼吸时，可关闭气瓶阀，转向接通大气呼吸；

(七) 慢慢地打开潜水服上的小气瓶阀，向衣服的夹层气囊内充气即可漂浮水面；

(八) 艇员被救上岸后，脱去潜水装具，其顺序和穿时相反。装具脱下后，应及时处理，放掉气体，倒出产氧剂，清洗晾干。

二、用于救法上升出水时的操作步骤与方法

在水面救生船潜水救生钟的配合下，利用“干救法”脱险时，使用本装具的方法与自由上浮脱险时相同，即氧气瓶在接通呼吸器呼吸之前，和氮氩氧混合气瓶阀同时打开。

三、潜艇艇员快速漂浮（脱险）技术简况

目前，在失事潜艇艇员的援救方面，主要有两种主张：第一种以美国为代表，立足于大陆架以远的深海，建立全面的水面援救体系，并尽可能利用深潜救生艇或救生钟，实施集体脱险；第二种以英国为代表，立足于大陆架以浅深度（183米）的艇员自救，尽可能用单人脱险装具，进行单人脱险。在单人脱险方面，也有两种方法：①研究一种呼吸混合气（氮—氧或氮—氩—氧）的装具和减压表，力争缩短艇员离艇上升的减压时间；②研究潜艇艇员快速漂浮技术。第一

种方法以为各国海军潜艇部队普遍采用，列入常规装备，纳入条例予以执行，并不断加以研究，使其进一步完善；第二种方法，即快速漂浮脱险技术正在兴起，引起很多国家的重视。

潜艇失事后，艇员不穿戴水下脱险装具（或穿戴十分简单的装具，如浮力肩围），迅速通过潜艇上的快速单人调压舱离艇，靠艇员自身浮力（或增加装具浮力），不经减压、自由上升出水。上升过程中，艇员必须连续不断地呼出肺内膨胀的气体，才能防止肺气压伤的发生。这种潜艇脱险方法，称之为“自由漂浮出水”。由于受屏气时间和不减压潜水海底停留时间的限制，这种方法只适用于90米以浅深度的潜艇艇员脱险。

快速漂浮出水是潜艇艇员自由漂浮出水脱险技术的基础上发展起来的一种潜艇脱险技术，使用这种方法时，艇员须穿戴适合于这种方法的特殊装具，经艇上特设的脱险调压舱，快速加压到与舷外压力平衡时，离艇快速上升，不需在水中停留减压。这种方法加压快，高压暴露时间必须限制在该深度下不减压上升的安全，停留时间之内。由于采用特殊装具，可为艇员提供一定的正浮力，并在上浮过程中保持正常呼吸。到达水面时，脱险服又可以充气，使艇员漂浮在水面，并具有保暖作用。快速漂浮出水技术的特点是：调压时间短，上升速度快，理论上可从240米深度的潜艇中脱险（实际脱险深度已达183米）。

潜艇失事后，艇员进行快速浮漂脱险的成功与否，除周密的组织安排之外，在很大程度上取决于艇员平时的训练。只有熟练地掌握了脱险程序和装具用法，才能遇事不慌，沉

着出艇。为此，各国海军对训练问题十分重视。许多国家海军，如英、美、瑞典、西德和阿根廷等，均相继建造了潜艇脱险训练塔。

潜艇脱险训练塔高30米，其中充满了水。塔下建造有脱险舱，塔旁设有辅助设备，如图11—2—1、2所示。艇员训练大体分三个阶段进行：

- (1) 从9米深度上升；
- (2) 从18米深度上升；
- (3) 从30米深度上升。

训练过程中，要有经验丰富的教员进行指导，以免事故的发生。

快速漂浮出水是一种比较先进的潜艇单人脱险方法，它具有调压时间短、上升速率快、操作简便、防护良好等特点，已为越来越多的国家海军所采用。但是，我们应该看到，快速漂浮脱险技术也有其局限的一面，即是：(1) 快速漂浮脱险技术仅限于失事潜艇舱室完好的情况下应用，由于它的理论依据是不减压潜水，只有要求艇员按规定时间范围进行调压，才能实施。因此，一旦固壳破损舱室形成高压，这种方法则完全失去其价值。(2) 快速漂浮脱险的生理学问题，如快速加压对艇员咽鼓管的影响，加压快、温度

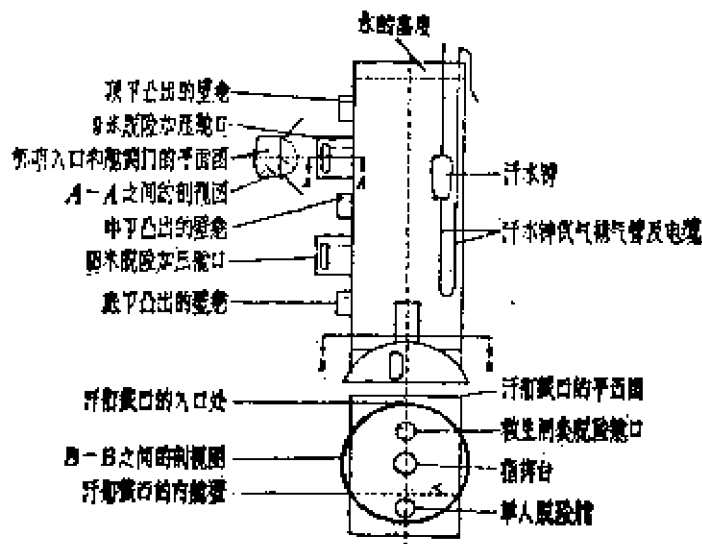


图11—2—1 英海军Dolpmin潜艇基地的30米深度脱险训练塔

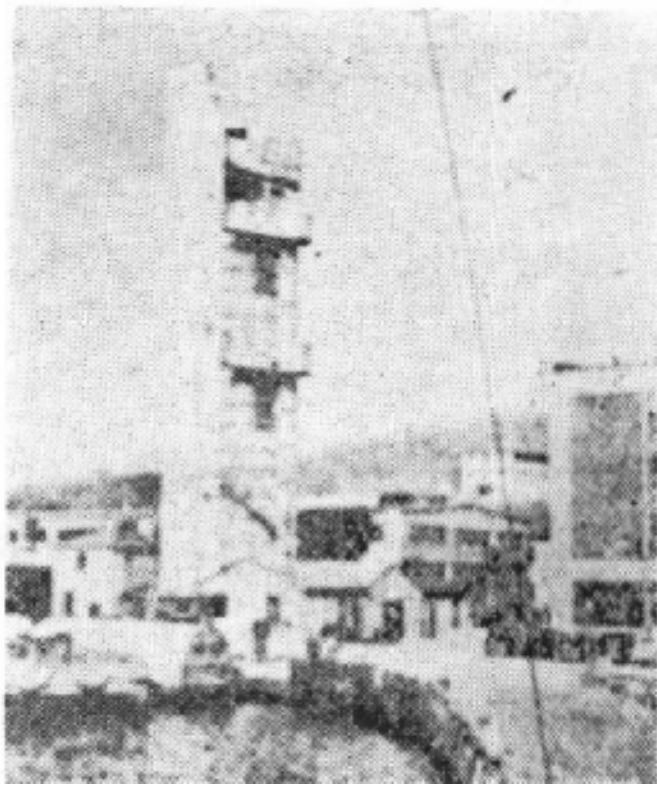


图11—2—2 美海军康涅狄克州新伦敦
潜艇基地的30米深度脱险训练塔

升高对人体的影响，上升速率快可能引起的肺气压伤和压减病，长时间冷水浸泡对机体的危害等等，亦尚有待进一步研究解决。因此，在研究潜艇单人脱险时，还不能排除采用氮—氧混合气装具进行减压出水的方法。同时，从发展的现状来看，采用救生潜艇实施集体脱险，亦受到了广泛的重视，有其特殊的优点。所以，从潜艇艇员脱险救生的总体来说，单人和集体两种方法各有长处，而且是相辅相成的，在今后的发展上不能偏废，都要深入地加以研究。当然，快速漂浮技术仍不失为一种新的较为先进的单人脱险方法，这也是必须加以肯定的。

目前，我海军亦着手这方面的研究工作，随着科学技术的日益发展，将会取得新的成绩。

第十二章 水下出艇的装具与装备

第一节 水下出艇装具

水下出艇装具是指用以保证艇员离艇出水过程中与周围环境隔离，并能进行正常呼吸的一种出艇装具。艇员们习惯的叫它“单人救生器”。艇员每人一套。按照潜艇战斗条令规定：出艇装具配发不齐，潜艇不能出海。随着我国现代国防工业的发展，艇上原来装备的苏式 NCA—M48型、NDA—51型装具已为国产 2—8 型出艇装具所代替。现以 2—8 型为主介绍如下：

一、2—8 型水下出艇装具

(一) 装具的组成和用途

2—8 型水下出艇装具主要由 2—8 型呼吸器（图 12—1—1）和潜水救生服（图 12—1—2）组成。呼吸器可以同潜水救生服配套使用，也可以单独使用。

本装具主要供艇员水下出艇时使用。穿戴本装具，艇员可以从 120 米水深自行离艇出水；如采用水面援救，在水面救生船的救生钟的配合下，最大允许深度可达 200 米；其次可作为潜艇舱室损管及舷外轻潜水作业的装具使用。用于艇员在舱室内损管时，舱室最高允许压力不得超过 12 个附加压；作轻潜水装具使用时，如用装具氧瓶供气，最大允许深度不得超过 18 米；如用氮氩氧混合气瓶供气，最大允许深度不得超过 40 米。必要时也可以作为防放射性污染，防化学武器的防护装具使用。

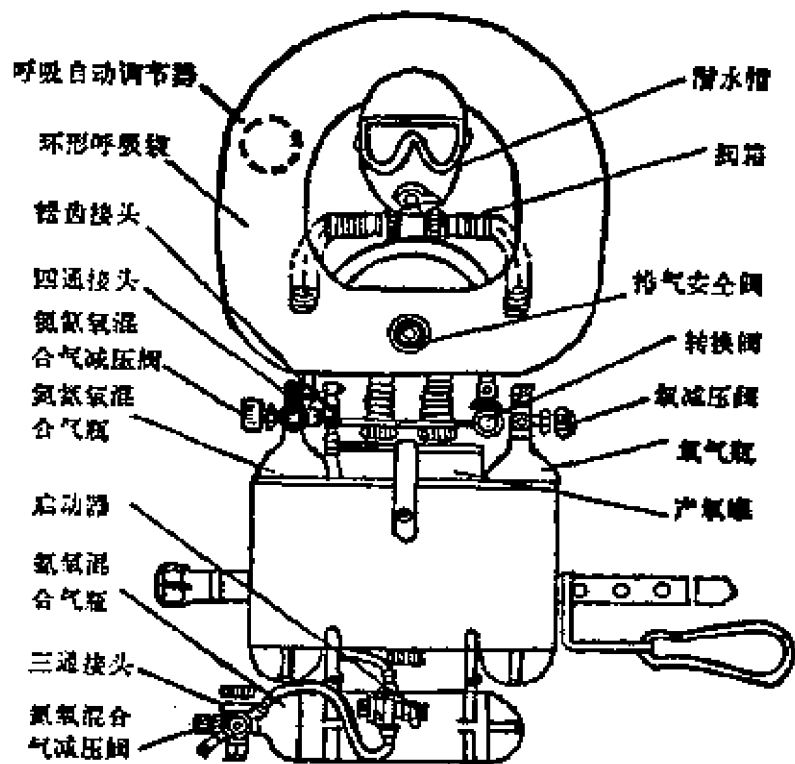


图12—1—1 2—8型呼吸器

1. 阀箱：阀箱的作用是使呼吸器内的气体保持单向闭路循环。其结构与氧气呼吸器的阀箱相同。如需要接通呼吸器时，可将阀箱闭锁开关转向“打开”的位置，即扳向氮氮氧混合气瓶一侧；如需要呼吸大气，则应扳向“关闭”的位置，即向氧气瓶一侧。

2. 呼吸袋：呈环形，其容量为7—8升。用以储存呼吸气体，并起缓冲作用。上浮出水面后，可将排气阀关闭使呼吸袋内充满气体作救生圈用。而且将呼吸袋做成环形置于肩部，可以减少呼气阻力，防止碰撞，不容易发生肺气压伤。呼吸袋上装有排气安全阀、呼吸自动调节器和呼吸软管接头。

3.呼吸自动调节器：其用途是按照人的吸气需要量自动地调节供气量以防止气体的浪费。调节器的橡胶帽的中心部做成按钮的形式，用手轻轻按压时，可使调节器大量地向呼吸袋内供气，可起到象一般呼吸器上供气装置的旁通器的作用。呼吸自动调节器只与氮、氦、氧混合气瓶及氮、氧混合气瓶的供气管路连通，与氧气瓶的供气管路不通。故只能控制混合气的供气量而不能控制供氧量。

4.排气安全阀：为排气阀和安全阀结合为一体的装置。阀盖打开时作排气阀用，在上升出水过程中，排出呼吸袋内过多的气体；当浮出水面后，关闭阀盖可作安全阀用，此时呼吸袋内充满气体，呼吸袋便作为漂浮器材。当呼吸袋内气压超过外界水压305—500毫米水柱时，安全阀便自动打开排气，以防止呼吸袋破裂。

5.减压阀：在氧气瓶，氮、氦、氧混合气瓶上均装有减压阀。其结构基本上相同，只是应当注意到氧气减压阀的帽罩上没有打孔，使用时应当保证帽罩旋紧气密。减压阀的作用是使气瓶内的高压气通过减压阀后压力降低到设定值。氧气减压阀和氮、氦、氧混合气减压阀的设定压力为5.5~6.5公斤/厘米²，氮、氧混合气减压阀设定压力为11公斤/厘米²。

6.转换阀：转换阀和氧气减压阀组合在一起作为供氧装置，氧气减压阀输出的氧气供给转换阀，转换阀内装有两个定量孔径不同的喷咀，控制着氧的流量。大喷咀额定流量为每分钟 2 ± 0.2 升；小喷咀额定流量为每分钟 1.15 ± 0.15 升。当周围环境压力为2—3公斤/厘米²中的某一值（大约为2.5公斤/厘米²）时，即相当于下潜深度为25米，由于转换

阀的作用，大喷咀自动关闭，只有小喷咀继续向呼吸袋内供氧。当下潜深度的压力值大于氧气减压阀的额定工作压力，即相当于55—65米时，小喷咀也停止向呼吸袋内供氧。

7. 高压气瓶：2—8型呼吸器有三只高压气瓶，分别装有纯氧、氮氮氧混合气体和氮氧混合气体。每只气瓶的容积为1.3升，工作压为200公斤/厘米²。氧气瓶外壁涂天蓝色油漆，氮氮氧混合气瓶外壁涂黑、棕、蓝三色油漆，氮氧混合气瓶外壁涂棕色油漆。

8. 启动器：启动器是氮、氧混合气瓶低压供气管路上自动控制阀。只有当周围环境压力相当于或高于6.5—8公斤/厘米²中的某一值时（通常调整到7.5公斤/厘米²），启动器才自动打开，允许氮、氧混合气通过管路供给呼吸自动调节器；当周围环境压力低于6.5公斤/厘米²时，就自动关闭，停止向呼吸自动调节器供气。

9. 四通接头和三通接头：四通接头安装在氮氮氧混合气瓶减压阀的出口处。其作用是使氮氮氧混合气瓶减压阀的低压气路、氮氧混合气瓶减压阀的低压气路与呼吸自动调节器接通。氮氧混合气导气软管借错齿接头与四通接头相连接。当不需要使用氮氧混合气瓶时，允许将氮氧混合气瓶从错齿接头处解脱，以减轻呼吸器的重量。但此时应用一个闭锁的错齿堵头堵上，防止漏气。

三通接头为氮氧混合气瓶减压阀出口、启动器和安全阀三者相连接的装置。

10. 产氧罐：为装填产氧剂以便产氧并吸收二氧化碳和水蒸汽的金属容器。位于呼吸袋的前下方正中。其上端借助于吸气及呼气导管接头与呼吸袋底部相连。罐下端有一开

口，作为装卸产氧剂之用。整个产氧罐可装颗粒状产氧剂1.8公斤。为了防止产氧罐在水下散热过快，使罐内能保持一定的温度，以便产氧剂能充分地发挥作用，产氧罐在制作上采用双层筒形结构。罐的上部有细铜丝的隔网，可防止顶部产氧剂过湿结块而增加呼吸阻力。有铜丝网的一端接呼吸袋的呼气端。

（二）2—8型潜水呼吸器的工作原理

根据潜水生理学方面的研究成果，已经证明在大深度潜水时，使用多种混合气体轮换供气，同时在不致发生氧中毒的氧阈限度内，充分地利用氧气进行减压，能够缩短减压时间。

本呼吸器采用了氮、氧混合气体（氮95%、氧5%），氮、氦、氧混合气（氮60%、氦15%、氧25%），及医用纯氧三种气体。能根据下潜的深度不同，自动地轮换供给不同的气体。

本呼吸器是一种再生式密闭循环呼吸器。呼出的气体直接进入产氧剂罐，产氧剂能吸收呼出气中的二氧化碳和水汽，并能产生氧气。呼出气经产氧剂罐净化后进入呼吸袋再供呼吸。氧气瓶中的氧气，经过供氧装置减压后，直接供入呼吸袋。每分钟按一定的流量不间断地供给。氮、氧混合气体和氮、氦、氧混合气体经过同一根导管供给呼吸袋上的呼吸自动调节器。只有当吸气时，呼吸袋内产生负压，呼吸自动调节器才向呼吸袋内供气。

全套呼吸器组成一个整体，借助于各个阀件的自动调节作用，能够根据水下所在的环境压力，即深度的变化自动地轮换供给不同的气体。从200米到75米的深度供给氮、氧混

合气体，从75米到25米之间主要供给氮、氩、氧混合气体；从65米开始少量供氧，到30米时，供氧量达到每分钟1.15升；到25米时，供氧量突然增加到每分钟3.15升，可以自动完成呼吸器和肺部的氧冲洗，保证氧气减压的效果。

以200米水下出艇操作为例，进一步说明呼吸器的供气原理：从200米深度出艇前各气瓶阀均已打开，但由于氮气减压阀的工作压力为5.5~6.5公斤/厘米²，氮、氩、氧混合气减压阀的工作压力为始终高出于环境压力5.5~6.5公斤/厘米²，即在200米深度工作压力为25.5~26.5公斤/厘米²。氮、氧混合气减压阀的工作压力为始终高于环境压力11公斤/厘米²，即为31公斤/厘米²。故在200~75米深度时只有氮、氧混合气供给呼吸自动调节器。氮、氩、氧混合气减压阀的工作压力虽然也高出于环境压力5.5~6.5公斤/厘米²，但由于和氮、氧混合气体共同一根导气软管，气路相通。当有氮、氧混合气体通过时，管内压力高于氮、氩、氧混合气减压阀的工作压力，迫使其关闭；当深度小于75米时，氮、氧气路上启动器自动关闭，这时只有氮、氩、氧混合气瓶供气；当深度小于65米时，环境压力低于氧气减压阀的工作压力，转换阀内的小喷咀开始供氧；至25米时，由于转换阀内的大喷咀开启，供氧量增加至每分钟3.15升。从65米开始供氧，随深度减少供氧量逐渐增加。这时虽然也有氮、氩、氧混合气体供至调节器，但由于呼吸袋内始终保持充盈状态，吸气时不能形成负压，呼吸自动调节器保持关闭状态，没有混合气体供入呼吸袋。只有当供氧量减少或停止供氧后，在吸气时，呼吸袋内的压力出现负压，达到65—120毫米水柱时，呼吸自动调节器则打开，才有混合气体供

入呼吸袋内。在减压过程中气体膨胀，多余的气体可由呼吸袋上的排气安全阀排出。反之，如果呼吸器是在加压过程中使用，即从零米加压到200米时，呼吸器供气的原理可按同样的道理类推。

(三) 2—8型潜水救生服的构造和性能

2—8型潜水救生服是由优质夹层胶布制成，能保证气密和水密。救生服与潜水帽连接。潜水帽内有咬咀，穿着时必须咬住咬咀，用口呼吸。潜水帽内有排气阀。当救生服内气压超过周围水压80毫米水柱时，排气阀即打开排气。

救生服前有一筒状开口，可由此口穿上或脱下。穿好救生服后，应将此开口折成数折，并用紧口带扎紧。

救生服自枕部至胸、腰、腿部两侧有夹层气囊。两侧气囊借背部的夹层气囊相通。气囊的总容积为30升。救生服腿部两侧各带有一个高压小气瓶，每瓶容积为90毫升，工作压为150公斤/厘米²，内充以氮气或无油的压缩空气。当人员浮出水面后，打开小气瓶阀，即可向救生服气囊内充气，使人体漂浮在水面上。

救生服胸前右侧有一带吹单向阀的软管，此软管与气囊相通。可向气囊内吹气，用以检查气囊的气密性能或供漂浮。

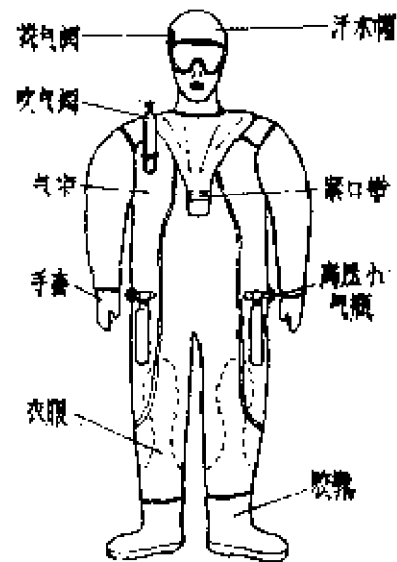


图12—1—2 2—8型潜水救生服

2—8型潜水救生服分为大、中、小三种型号。大号、中号适用于身高为170厘米以上的艇员穿着，小号适用于身高170厘米以下的艇员穿着，配发时应适当选择。

(四) 2—8型水下出艇装具的使用方法

本装具主要供潜艇艇员水下出艇时使用。使用时应严格遵照本装具使用规则中规定的具体用途。在每次使用前，均由使用者亲自进行检查，确实证明装具性能完好时，方能使用。

1. 呼吸器准备与检查

2—8型呼吸器使用前，必须充气并装填产氧剂。三个小储气瓶应分别充入氧气、氮气和氮氮氧混合气体。其压力应达到150—200公斤/厘米²。产氧剂罐内装填产氧剂约1.8公斤。

充气 and 装填产氧剂就绪后，应将储气瓶与产氧瓶分别固定在呼吸器上，然后检查呼吸器各组件衔接固定情况。

(1) 检查阀箱：转动其开闭杆的灵活性，并检查阀箱呼与吸的单向阀的气密性。

(2) 呼吸器各组件的衔接情况：接通呼吸器，用咀向呼吸袋内呼气，使袋内充满气体，然后断开呼吸器，打开混合气瓶、氧气瓶及氮气瓶阀，将呼吸器放在水中，观察有无气泡逸出。如有漏气现象，将有关组件扭紧或更换其阀垫，经检查其性能良好，再将呼吸袋内之气体排出后方可使用。

2. 供水下出艇（湿法）的使用方法（见第十一章）。

3. 供潜水作业（或训练）的使用方法：

(1) 下潜前的准备

① 着潜水服（必要时穿毛衣），

②佩带呼吸器；

③打开气瓶阀。水深20米以内应打开氧气瓶阀和混合气瓶阀；超过20米只打开混合气瓶阀，不得打开氧气瓶阀；

④接通呼吸器。

(2) 下潜与水下作业过程中：不需三次换气和参与其他动作。

(3) 出水减压：水深超过20米时，出水前打开氧气瓶阀，按相应的潜水减压表减压出水；若水深未超过20米时，则不要减压，可按每分钟10米的速度上浮到水面。在20米以内的不同深度与限定的下潜时间（参见表13—5—5）。

(4) 卸装：艇员被救出后，脱去全套装具。对装具应及时处理，放掉气瓶内多余的气体，倒出产氧剂，用淡水清洗晒干。

4.2—8型装具作为防护器的使用原则：

当潜艇由于某些原因遇到下列情况时，即可使用。

(1) 舱室内压力基本正常，但呼吸的气体中浓度过低，而二氧化碳浓度过高或舱内有有害气体或放射性物质超过允许浓度，皆可用该呼吸器。

(2) 舱内部分灌进了水形成气压层或其水中含有毒剂或放射性物质时则可着用全套装具。

(3) 舱内压力在2个大气压以内，着用此装具可呼吸氧气或混合气体；若已超过上述极限时，只允许呼吸混合气体。

(4) 当舱内超过2个大气压时，应呼吸混合气体，不得呼吸纯氧。若压力大于8个大气压时，应补充氮气呼吸。

(五) 发生故障的原因及排除方法(见表12—1—1)。

表12-1-1 发生故障的原因及排除方法

故障现象(1)	故障原因(2)	排除方法(3)
<p>1.呼吸自动调节器不断地向呼吸袋内供气</p>	<p>1.调节器的气孔塞磨损 2.调节弹簧的张力减弱</p>	<p>1.更换气孔塞 2.增强调节弹簧的张力</p>
<p>2.调节器供气不足或停止供气</p>	<p>1.导管及进气接头堵塞 2.气孔堵塞 3.调节弹簧的张力过大 4.气瓶内没有气体</p>	<p>1.用压缩空气吹洗 2.用压缩空气吹洗 3.调整弹簧 4.向气瓶充气</p>
<p>3.氮氮氧减压器气室压力改变:(1)达不到5.5~6.5个大气压(2)气室压力逐渐增高</p>	<p>1.调节弹簧张力减弱 2.气孔塞磨损</p>	<p>1.增强调节弹簧的张力 2.更换气孔塞</p>
<p>4.转换阀大、小喷咀供气量改变: (1)供氧量增大; (2)供氧量减小; (3)供气停止;</p>	<p>1.氧减压器的调节弹簧张力增大 2.氧减压器气孔塞磨损 3.转换阀的气孔塞磨损 4.喷咀的垫圈松动或帽罩松动 5.氧减压器的调节弹簧张力减弱 6.喷咀或气孔堵塞</p>	<p>1.减小弹簧张力,使之达到标准 2.更换气孔塞 3.更换气孔塞 4.拧紧喷咀和帽罩 5.增大张力 6.用压缩空气吹洗</p>

续表

故障现象(1)	故障原因(2)	排除方法(3)
5. 气瓶开关漏气 (1) 气瓶关闭时 (2) 气瓶打开时	1. 阀垫磨损 2. 气瓶阀没开全 3. 手轮轴密封垫磨损	1. 更换阀垫 2. 转动手轮, 将阀开到头 3. 更换密封垫
6. 在外界水压大于5.5~6.5个大气压时, 氧减压器仍继续供气	1. 氧减压器的帽罩松动或戴错 2. 气室工作压力高于5.5~6.5个大气压	1. 拧紧帽罩或更换帽罩 2. 调整工作压力, 使之达到标准
7. 气瓶高压接头漏气	1. 螺盖未拧紧 2. 气孔塞磨损	1. 拧紧螺盖 2. 更换气孔塞
8. 外压高于7.5个大气压时, 启动器仍不供气	1. 调节弹簧张力过大	1. 重新调整, 使之达到要求
9. 外压小于7.5个大气压时, 启动器仍继续供气	1. 气孔塞磨损 2. 调节弹簧张力减弱	1. 更换气孔塞 2. 增强弹簧张力, 使之达到要求

在使用上，48型、51型需要三次换气和一次换气。另外，供气不足时，48型、51型需要压旁通器补充气体。

（三）水下出艇深度

48型只能在100米之内出艇。51型可在200米内出艇。

三、着装方法

着装前必须检查好装具，再进行着装。方法步骤如下：

（一）穿潜水服（图12—1—5①~⑤）

1. 穿好保暖服；
2. 穿上潜水服，先穿两腿，再穿两袖，戴潜水帽，蹲下排出潜水服内的气体，卷好胸前穿口，用扎紧带扎紧；
3. 将信号绳系在腰的左侧；
4. 佩带呼吸器；
 - （1）腰带系在信号绳的下面；
 - （2）察看潜水帽咬嘴连接螺内有无垫圈，再与呼吸阀箱的螺纹连接。
5. 打开气瓶阀，深呼一口气，再接通呼吸器；
6. 打开排气安全阀，载上压重物；
7. 感觉良好，举手请示下水。

（二）不穿潜水服的着装：

潜艇艇员水下出艇时，应穿全套装具。但在潜水训练或作业时，如果气温、水温高，可以不穿潜水服。其方法与穿好潜水服后的着装步骤相同。

（三）卸装的主要步骤

1. 关闭呼吸阀箱；
2. 关闭气瓶阀；
3. 其他卸装步骤与着装步骤相反。



图12—1—5 着装方法图

附录：

氮氧混合气体及氮氮氧混合气体的调配方法：

一、混合气体的调配由潜艇支队潜水参谋和潜艇军医共同负责，在潜艇基地进行。

二、2—8型水下出艇装具气瓶内充装气体的标准：

氧气瓶内充装医用氧，含氧浓度不小于98%，其余2%只允许是氮或其它惰性气体。不允许含有一氧化碳，一氧化氮或其他有害气体。

氧气用于配制混合气体，含氮浓度应不小于98%，在无有害气体（如一氧化碳，一氧化氮，其他氮氢化合物的蒸汽）的条件下，允许含氧不超过2%。

氮气用于配制混合气，含氮气浓度应不小于99%，在无有害气体的条件下，允许含有少量的氮气及其他微量的惰性气体。

充入氮氧混合气瓶之气体，含氮60%，氧25%，氮15%。含氧浓度误差不大于1%。

充入氮氧混合气瓶内的气体，含氧5%，含氮95%，含氧误差不应大于1%。

潜水服的小气瓶充装空气。

三、调配混合气体时必须的器材：

1. 容量为10~60立升，内装压力为150个大气压医用氧气瓶。

2. 容量为40~60立升，内装纯氮压力为150个大气压或200个大气压的氮气瓶。

3. 容量为40~60立升，压力为150个大气压的空瓶。

4. 导氧泵。

5. 调配混合气体用的三通管一个，一头接有标准高压表，精度为0.35级，量程为250个大气压，另二端带有螺纹接头可与气瓶连接。

6. 带压力表的氧气瓶减压器，用以抽取氧气瓶内的气体，供分析气体成分用。

7. 橡皮球胆，供采气分析用。

8. 何氏气体分析器，可分析气样中的氧，二氧化碳及氮含量的容量百分比。

四、调配混合气体的安全规则：

调配混合气体需要使用高压氧，必须十分注意安全。

1. 调配混合气体之前，必须将所有工具，气瓶等用温水洗净，并用四氯化碳或酒精脱脂。

2. 氧气压力表禁油，不能与其他压力表混用。买来的标准压力表，必须事先经过脱脂洗净。可用四氯化碳，乙醚等有机溶剂，灌入压力表的弹簧管内反复冲洗，直至无油为止，吹干后即可使用。

3. 配气时应严禁烟火，周围不得放有易燃、易爆物品。

五、配制含氧25%的氮氧混合气体的方法：

1. 将空瓶和装有氮气的气瓶分别安在三通接头上，

2. 将空瓶的开关完全打开，然后将氮气瓶上的开关微微地打开一点，使氮气慢慢地流入空瓶内，以每分钟压力表上升3~5个大气压的速度为适合。如果空瓶是第一次使用，则必须先用少量氮气进行冲洗。当氮气慢慢进入空瓶时，应注意压力表的读数。当空瓶里压力达到23公斤时，随将氮气瓶阀关闭，经三、五分钟后如果压力下降，则再次打开氮气瓶阀向里边补充氮气，直至其压力达到23公斤为止。充气结束后，先关氮气瓶阀，后关空瓶阀。

3. 从三通管上卸下氮气瓶，换接上高压氧气瓶。

4. 打开“空瓶”的开关，然后将氧气瓶上的开关慢慢打开一点，使氧气慢慢流入瓶内，此时应注意压力表的读数，待压力表从23公斤升到61公斤为止。充氧结束后，关闭氧气瓶阀和充入的氮气瓶阀。

5. 从三通管卸下氧瓶，换上氮瓶，瓶内氮气压力应达150公斤左右，照前边方法将氮气充入“空瓶”内，直至压

力表读数从 61 公斤升到100公斤为止。然后关闭氮气瓶阀和混合气瓶阀。从三通管上卸下氮气瓶，将接头接在氧气导氧泵上。同时将另一个内部压力为 150 公斤的氮气瓶接在导氧泵的另一端。用氧气导氧泵将氮气瓶的氮气压力表装到混合气瓶内，直至三通管上的压力表读数稳定地上升到 150 公斤时为止。

6. 待气瓶冷却后，用带压力表的氧气瓶减压器和橡皮球胆，从气瓶内采取气样，并用何氏气体分析器分析其中的含氧量。取气时，气路和球胆应用气瓶内气体进行充分冲洗。如含氧的误差不大于 1 % 时，可适用；如大于 1 %，则应进行适当的调整，直至分析的结果符合要求为止。

如果基地没有纯氧气，配制氮氮氧混合气体时，可用经过过滤后的压缩空气代替。压缩空气不得含有油汽，一氧化碳，一氧化氮等有害气体。为此，首先必须在储存压缩空气的容器和配气总管道之间接装 1 ~ 2 个专用的高压空气的过滤器，把空气中的油汽和其他杂质去掉。

用经过过滤除油后处理的压缩空气配制 25 % 氮氮氧混合气体时，具体操作方法和使用氮气时一样，首先向空瓶内注入 25 公斤压力的氮气，然后再注入 15 公斤压力的氧气，使“空瓶”内的压力达到 40 公斤，最后用带压力表的三通管接在过滤器的压缩空气的管道上，向“空瓶”充入压缩空气，使“空瓶”内总压力达 150 公斤即可。

应特别注意，含油蒸汽的空气注入高压氧气瓶内或氧分压很高的氮氮氧混合气瓶内会引起爆炸。

检查压缩空气中含油杂质的方法是：将经过过滤后的压缩空气喷到一张白纸上，4 ~ 5 分钟后，如果纸上没有油

斑，则说明空气中没有油杂质。压缩空气中有无有害气体的检查，则可用专用的检毒气体分析器，进行分析。

六、调配含氧5%的氮氧混合气体的方法：

如果氮气瓶内压力低于130公斤，也可以采用三通管，直接由高压氧气瓶向氮气瓶内充入氧气的方法进行配制。

充入氧气的量，因为所用气瓶的容量相等，可用压力百分比计算，充入氧气的压力正好相当于配制好后氮氧混合气总压力的5%，一般情况可按下式计算：

$$P_{O} = \frac{P_{HC} \cdot (c - b)}{a - c} \dots\dots (1)$$

$$P_{HC} = \frac{P_{O} \cdot (a - c)}{c - b} \dots\dots (2)$$

式中：a为氧气瓶内氧的百分浓度；

b为氮气瓶内在未混合前含氧的百分浓度；

c为氮氧混合后瓶内的百分浓度。

例如：现有一瓶氮气，其压力为130公斤/厘米²，已知其为纯氮，其含氧量近于需要，现需要将其配为含5%氧的氮氧混合气体，问需要向氮瓶内注入多少压力的氧？已知所用氧的浓度为98.5%。

用公式(1)计算：

$$P_{O} = \frac{P_{HC} \cdot (c - b)}{a - c} \quad \text{已知 } c = 5 \quad b = 0 \quad a = 98.5$$

代入：

$$P_{O} = \frac{130 \cdot (5 - 0)}{98.5 - 5} = \frac{650}{93.5} = 6.95$$

即向装有130公斤/厘米²纯氮的气瓶内充入6.95公斤/厘米²的氧气，使其总压力达到136.95公斤/厘米²时，即能调配

成 5 % 的氮氧混合气体。

如果用向氧气瓶内充入氮气的方法配制氮氧混合气，则可采用公式（2）进行计算。

七、混合气体配好后一般需要放置一昼夜，待充分弥散混合后再次进行取样分析。如分析结果含氧量不超过允许误差即 1 % 时，则可用来充装呼吸器。

混合气体的调配情况和分析情况应记入专门的登记簿内，气瓶上应标志气体的成份、压力、调配日期、浓度等。

在基地长期存放过的混合气体，必须经过再次分析以后方可采用。

第二节 潜水钟与救生艇简况

潜水钟和救生艇是用于潜艇失事后，组织艇员集体出艇的一种安全方法（当然，也可以进行深潜作业）。目前，世界各国发展很快，各种类型的新型装备相继水下，进行海底资源的探索和用于潜艇的救生工作。我国也着

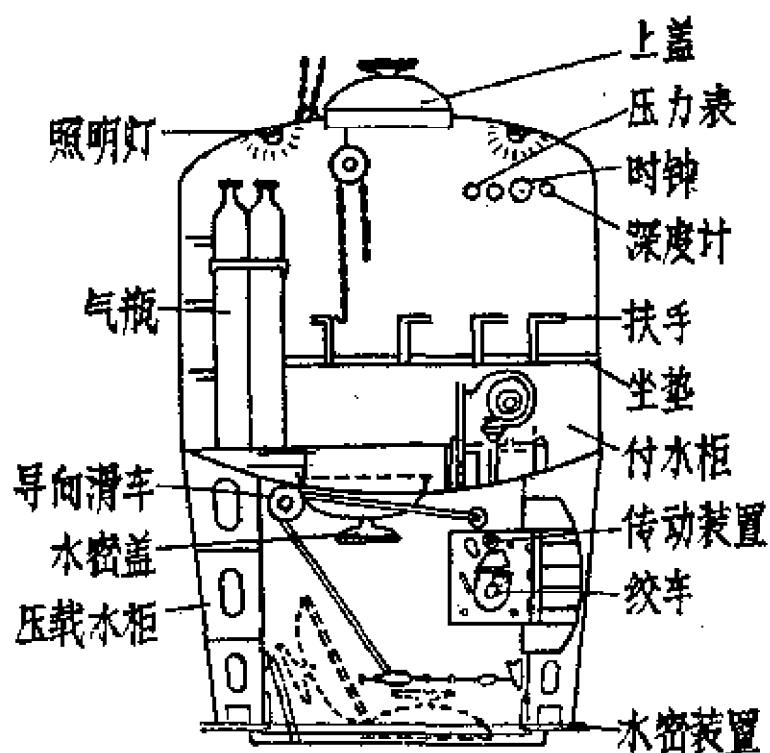


图12—2—1 救生钟示意图

手自行设计和建造潜水钟与救生艇。简介如下：

一、救生钟

救生钟是一种钢制的耐压圆柱体(图12—2—1)。高约三米，直径约二米，重10余吨。中间有隔板和水密盖，分为上下两个舱。其上为工作舱。内设电话，照明及注水、排水和供气、排气及坐位等设备。其下为预备舱。该舱设有绞盘及钢索等。可与潜艇升降口的救生平台衔接。救生钟放在救生船上。当用其营救艇员时，一次可容纳二名工作人员和八名被救艇员。可用“干救”和“湿救”两种方法营救失事艇员(见图12—2—2)。

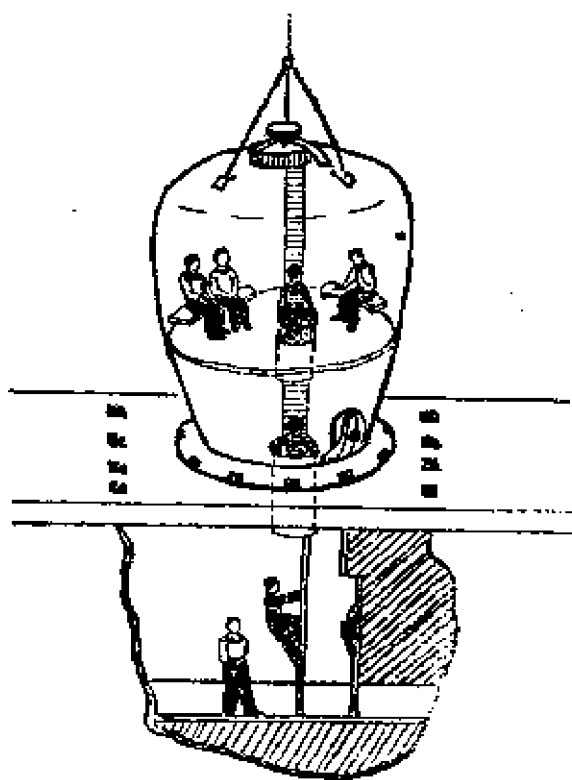


图12—2—2 艇员从失事艇进入救生钟示意图

二、救生艇

救生艇系潜艇失事救生的新型设备。我国目前设计制造的救生艇总重量约32吨。总长15米，总宽度2.6米，总高度约4米。筒形耐压壳体，直径2.1米，长7.5米。分设三个舱室，即操纵舱及两个救护舱。总容积约23立方米。操纵舱有两名潜航员，操纵其观通、导航及动力系统。救护舱内有1~2名潜教员。每次可营救20—25人。艇的中下部设有裙罩，以便与失事艇救生平台对口，接应被救人员。(见图12—2—3)

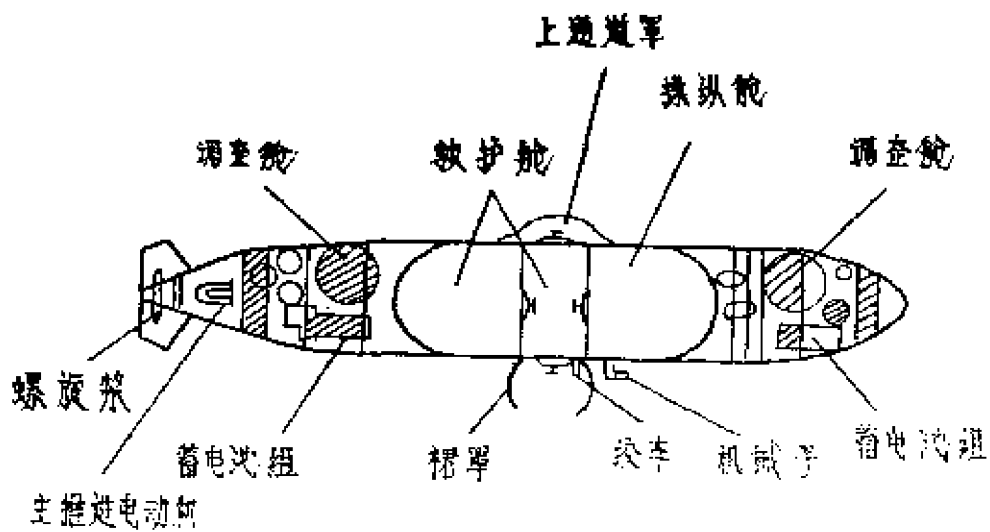


图12—2—3 救生艇示意图

在条件许可时，最好在救生船协助下，采取混合脱险的方法（见图12—2—4）

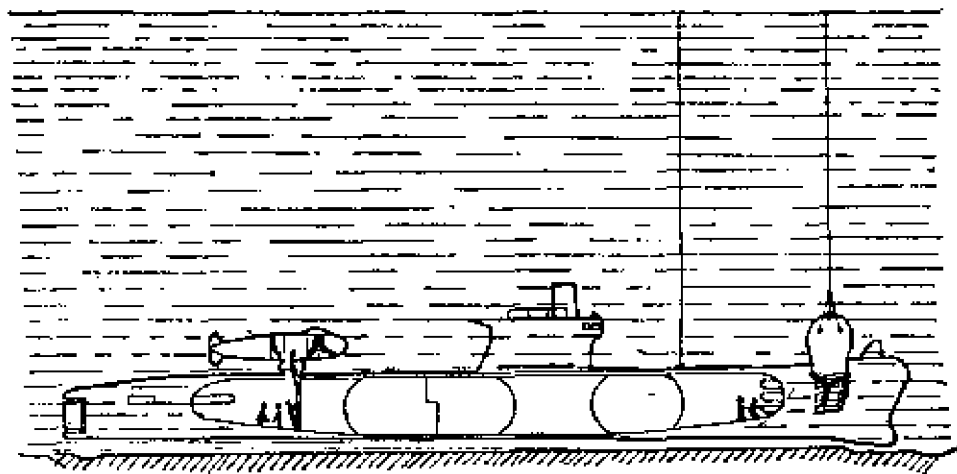


图12—2—4 在救生船协助下集体
（干法）和混合脱险示意图

由于潜水钟和救生艇属于防险救生部队现行装备，并由训练有素的潜水分队专门负责。按操作条例，执行水下救生任务，故具体使用方法从略。

第十三章 潜水训练（作业） 中的卫勤保障

第一节 轻潜水训练（作业）的重要意义

由于潜艇经常处于水下活动，要求每个艇员必须能够使用呼吸器进行水下损害管制及从 200 米深处潜艇失事后离艇脱险到水面上来。另外，还必须能够完成在特定条件下的水下侦察或排除潜艇（水下部分）自身的机械故障。轻潜水训练的目的就在于使艇员能够很好地完成上述任务。轻潜水训练是潜艇部队的共同课目之一，是潜艇部队有无战斗力的一个重要标志。潜艇部队的广大指战员除在海军潜艇学校进行必要的轻潜水训练外，返回部队后，同样也要积极参与部队一年一度的轻潜水训练，以加深对该课目的理解，熟练地掌握轻潜水技术。按照海军舰艇条令规定，潜艇艇员轻潜水训练不合格是不能随艇出海的。

第二节 轻潜水训练（作业）的组织实施

潜艇部队的轻潜水训练（作业），是由支队司令部机电业务长及潜水分队（班）组织并指导各艇分头实施的。各艇在艇首长领导下，由该艇机电长负责具体组织本艇艇员实施潜水训练计划，并对装具的使用、监督检查，安全设施以及潜水训练中的注意事项提出要求。

第三节 轻潜水训练中的卫勤保障工作

一、协同有关部门对训练场地进行勘察

对海上潜水训练之现场，首先要测流速，水深（高、低潮），水温及海底情况（最好是10~15公尺，无流，海底要求细砂平坦的地方）。如果在港内、码头上进行潜水训练，要注意码头设施情况以及水下障碍。在潜水训练期间要严禁舰船在作业区航行。对固定的潜水池，要检查是否需要更换新水或消毒，天寒季节必须将水加温。

二、对艇员进行潜水医学教育

潜水医学教育对预防潜水疾病的发生起着决定性作用，首先是因为在潜水的整个过程中，从潜水前的装具检查，到潜水过程中严格遵守潜水操作规则，均由艇员根据潜水医学知识自行掌握处理。如果缺乏基本知识或重视不够，就可能发生潜水疾病和不幸事故。因此，在训练科目中，必须安排一定的时间（最少2小时），由艇军医讲解潜水医学知识，潜水装具的生理学特点，以及防止潜水事故的方法。正确执行潜水条令规定，避免潜水疾病的发生。

三、体质情况摸底

在进行轻潜水训练时，艇军医可以根据年度体检结论和平时掌握的情况，对能否参加潜水训练提出意见，报艇首长同意，对患感冒、情绪激动、腹泻、睡眠不足、五官科疾患者，均不宜潜水。

四、加压舱备便

潜水分队（班）将加压舱备便，确保加压舱及其附属设备性能良好处于工作状态。

五、对潜水装具的检查和消毒进行监督

（一）潜水前，军医要与选定执行潜水任务的潜水员一起对装具进行检查与消毒必须按规定要求进行，不得马虎

了事。

(二) 在确认装具完好且能使用后，将检查结果记入潜水日志。

(三) 着装时，一定按着装程序和要求，认真地准确地操作。军医着重注意以下几点：

1. 准确测量储气瓶内储气压力，计算水下可用时间。向潜水员讲清该次下潜预定工作时间。

2. 检查呼吸器供气性能、供气流量必须合乎规定要求。

3. 检查产氧剂的质量、装填数量和日期，以及使用时数。依据其质量，计算水下停留时间。

六、严格执行潜水条例

(一) 监督水下停留时间；

(二) 随时准备在潜水过程中抢救发生的伤病员。

七、潜水训练（作业）后的工作

潜水训练（作业）结束后，要注意对有关人员进行医学观察，防止疾病的发生。注意总结工作经验。

第四节 轻潜水训练过程中的几个重要环节

一、潜水的基本程序

无论使用何种潜水装具进行潜水，为了确保潜水员在潜水过程中的安全和潜水作业的顺利完成，必须遵循潜水的基本程序。对军医来说，在这些基本程序的每一个具体阶段上，都要进行必要的医学保障。在潜艇部队，各艇军医主要负责部队的轻潜水训练的医学保证。对于重潜水作业则主要由潜水分队组织实施，军医往往由基地医疗所派出。至于潜

水训练任务的组织实施，则由该单位的军、政首长负责。其基本程序为：

（一）潜水前的准备

1. 制定潜水计划

接受潜水作业或训练任务后，必须事先制定潜水计划，并报领导（或上级机关）审批。潜水计划由部队首长会同潜水业务部门和军医一起研究制定。军医应根据具体情况，提出整个计划中的医学保证措施。

2. 做好思想动员与组织分工

（1）认真做好思想动员，明确任务，提出要求，严格组织部署。

（2）军医应结合实际情况，上好卫生安全教育课。

（3）组织分工，交待任务。

①重潜水作业属防险救生分队的专业。

②轻潜水作业组织与实施。

3. 准备和检查器材

包括潜水装具、加压系统、水下作业工具等的准备和检查。

军医协助有关人员检查潜水装具并实施消毒，准备好医药器材，加压舱备便。

4. 着装。

（二）下潜

着装结束后即开始进入水中，艇员头顶没入水中直至到达水底或预定深度的整个过程称为“下潜”。到达水底或预定深度叫做“着底”。

从头顶或头盔刚被水淹没的时间称为“入水时间”。而

刚着底的时间称为“着底时间”。从开始下潜到着底所用的时间就叫“下潜时间”（“着底时间”减去“入水时间”即为“下潜时间”）。

（三）水下停留

从着底到开始离开水底的整个过程称为“水下停留”。艇员就是在这段时间内完成一定的水下作业任务。

开始离开水底叫做“离底”，离底的时间称为“离底时间”。从开始下潜到离底的一段时间则叫做“水下工作时间”。在实际计算时，“离底时间”减去“着底时间”即为“水底停留时间”；“离底时间”减去“入水时间”即为“水下工作时间”。

（四）上升出水

离底后直到出水的整个过程叫做“上升出水”。在使用空气或人工混合气体作为呼吸气体的潜水装具潜水时，艇员应按特定的规则逐渐上升（减压）。

头顶刚冒出水面的时间叫做“出水时间”。而从离底到出水的一般时间称为“减压总时间”。

自下潜到出水的整个过程所用的时间，叫做“潜水总时间”。（“水下工作时间”加上“减压总时间”即为“潜水总时间”）。

军医应当确切理解并熟悉上述各个概念。在每次潜水中均应准确记录在潜水日志上。

艇员出水后即开始卸装。在潜水结束后一定时间内，军医仍应注意医学追踪观察。

（五）通讯联系（见表13—4—1）

表13—4—1

信号绳联系信号表

发给潜水员的联系信号意义		信 号	潜水员发出的联系信号意义	
重 潜 水	轻 潜 水		重 潜 水	轻 潜 水
感觉怎样? 重复一次信号, 拉紧信号绳	重复一次信号, 拉紧信号绳	(一)	我已到底, 感觉很好, 重复一次信号, 拉紧信号绳	
增加空气 (通风) 进行一次换气	进行一次换气	(一)(一)	增加空气 我在做一次换气	
上升, 继续上升。	继续上升。	(一)(一)(一)(一)	我要上升, 继续上升	
		(一)(一)(一)(一)(一)	减少空气	
停止 (停止上升。停止下潜。停止前进。)	停止下潜。停止前进。	(…)	停止! (停止上升。停止下潜。)	
继续前进		(…)(…)	继续下潜, 信号绳放松一点。	
第二名潜水员已下潜。		(…)(…)(…)	请求援助。	
向右*走。		(一)(…)	可以向右*走吗?	
向左*走。		(一)(一)(…)	可以向左*走吗?	
往回走。		(一)(一)(一)(…)	可以往回走吗?	
给你绳索或工具。		(一—一)	给我绳索或工具。	
软管已放光。		(一—一)(一—一)	软管放松一点	
		(一—一)(一—一)(一—一)	软管拉紧	
你立即上升 (紧急信号)!		(一)(一)(一)(一)…… 分拉四次以上	快拉我上升 (紧急信号!)	
备用信号。		(一)(…)(一)	备用信号。	

*“左”“右”方向以潜水员面对信号绳为准, 即与水面信号员的方向相反。

二、减压方法

为预防减压病的发生，先后有人提出各种方法来控制从高压到低压的减压过程，使机体内溶解的氮气能从容排出，不致发生气泡。这些方法称之为“减压方法”。现介绍几种主要的减压方法

（一）水下阶段减压法

1. 简述

水下作业结束后，潜水员上升出水（减压），不是从水底不停顿地上升到水面，而是上升一段距离，停留一段时间，再上升一段距离，再停留一段时间，逐步地到达水面。这样的方法就叫“水下阶段减压法”。

如果把艇员上升出水过程中的各停留站深度和相应的时间相互间的关系画成坐标图，则其形状如阶梯（图13—4—1），故这类减压法又称为“阶梯式减压法”。

此法是由英国人何尔登根据氮气在机体内饱和与脱饱和的规律以及理论组织过饱和与安全过饱和的理论提出的，由于氮的过饱和安全系数的限制，艇员离底上升到达体内氮张力为外界绝对压的1.6倍深度处，必须停留一定时间，让体内溶解的氮气排出一部分，然后再上升。这个绝对压为离底时体内氮张力的 $1/1.6$ 的深度，称为第一停留站。后续各站都按同一原则停留和上升。即在前一站停留减压至体内的氮张力已为后一站绝对压的1.6倍时方可上升到后一站。

何尔登通过计算拟制了水下阶段减压法的《潜水减压表》，目前不少国家采用或在此基础上结合本国实际情况，制定了各自的潜水减压表。

2. 实施要点

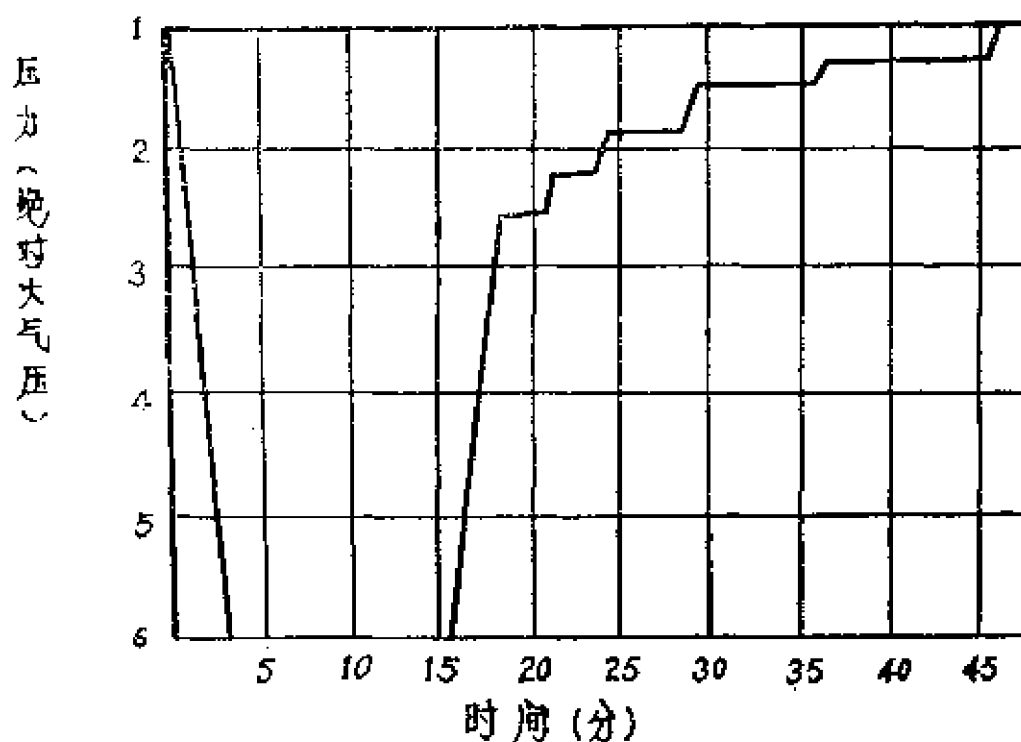


图13—4—1 阶段减压法示意图

(1) 在艇员咽鼓管通过性及水面供气可能的条件下，尽快下潜（一般为 15 米左右/分钟，有经验的潜水员可达 30 米/分钟）。

(2) 艇员工作完毕后，应按减压表规定的速度（一般为 7—8 米/分）上升到第一停留站。

(3) 必须在第一停留站减压一定时间，让体内一部分氮得以脱饱和，然后再上升。自第一停留站到水面每隔 3 米距离设一停留站。

(4) 自第一停留站以后，站间的移行时间均为一分钟。

3. 主要优缺点

(1) 水下阶段减压法在潜水实践中应用，大大促进了潜水事业的发展，其主要优点是能够显著降低减压病的发病率。

(2) 缺点

①减压时间长，例如，在60米水深处停留1小时，潜水减压就需要4小时；

②应用范围有限

4. 我国目前使用的水下阶段减压法《潜水减压表》。

我海军潜水医务工作者和科研人员遵照“洋为中用”的原则，结合我国实际情况制定了切实可行的《潜水减压表》。该表可供64米内水深以空气潜水或加压舱内6.4个附加大气压停留一定时间后，作阶段减压用。此表主要供潜水分队进行空气潜水时使用。具体使用方法（略）。

(二) 水面减压法

1. 简述

潜水员水下作业结束后上升出水过程中的停留减压，完全不在水中进行，或仅部分在水中进行，全部或大部分于迅速出水后进入加压舱内完成，这种减压法叫水面减压法。

水面减压法的主要特点，在于大大缩短了水下减压时间，潜水员在某一深度出水后尽快卸装（6分钟内），进入加压舱，并重新加压到出水前的深度压力，按减压表要求减压，直至减到常压出舱。

水面减压法，虽然上升出水阶段没有遵守过饱和安全系数的规定，但在其他阶段上仍然是以何尔登的理论作指导的。特别是在潜水员进舱后，均仍需一律按阶段减压表规定逐站停留减压，使减压结束时体内氮张力仍在过饱和安全系

数的范围之内。

为了安全，必须遵守如下二点：①艇员只能从第四类理论组织氮张力不超过 2.6 个大气压（绝对压）的停留站直接出水；②艇员进入加压舱后，首先必须在相当于直接出水的水下停留站的压力下重复停留。

目前，世界各国对采用水面减压法时的潜水深度及水下停留时间的极限，都做了严格规定（表 13—4—2）

2. 实施要点

（1）工作现场必须有符合使用要求的加压舱。

（2）采取水面减压法，必须有潜（艇）水军医在场。

（3）在实施过程中，严格遵守各项规定：

①潜水深度和停留时间的极限。

②直接上升出水速度不超过 7.5 米/分。

③“间隔时间”不超过 6 分钟。

④减压结束，艇员出舱后应注意“追踪观察”。

3. 主要优缺点

（1）优点：

①在无法按阶段减压法处理时，均可采用水面减压法。如因潜水作业条件不良，迫使潜水员必须紧急出水时；被迫放漂又不可能重新下潜；发生意外（例如潜水衣破损或软管断裂等）急需进行抢救者。

②艇员进入加压舱减压，一般比在水中舒适，精神也不紧张，对氮气的脱饱和有利。同时，在加压舱内可得到医务人员的直接观察、照料。若发生问题可及时处理。

③严格按照规定采用水面减压法进行减压，减压病发生率一般都很低。

表13-4-2 我国及美、英、苏等国有关采用水面减压法时潜水深度及停留时间的极限规定

国别	深度 (米)															备 注					
	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57		60	63	66	69	80
各 深 度 停 留 时 间 (分)																					
我国	180	180	180	145	105	80	80	60	60	45	45	70	70	60	60	45	25	25			45米以浅和48米以深, 根据不同 的减压表执行。
美国	240	200	170	150	130	120	100	100	90	80	80	70	70	60	60						
英国								50	40	40	30	30	20	20	10	10					直接出水
苏联	300	240	240	240	180	180	180	145	145	145	145	145	105	105	80	80	80	60	60	45	通常规定限于45米, 超过45米供 应急用。

在水面减压法中的“间隔时间”，也是一个与安全直接相关的极其重要的因素，必须严格掌握。应尽量争取缩短，至少不能超过。

（2）缺点

①上升出水较快，间隔时间极短，若操作不熟练，容易引起减压病。

②使用条件要严格，限制了应用范围。

（三）吸氧减压法

1. 简述

在减压至一定压力时吸用纯氧的减压方法称为“吸氧减压法”。吸氧减压法实质上属于阶段减压法。但是，与一般的阶段减压法相比较，采用吸氧减压法能大大缩短减压时间和更好地保证安全。

氮气从体内排出的速度，取决于机体组织氮张力与肺泡气（即外界）氮分压之间的压差梯度。一般采用纯氧代替原来吸入的空气，可以使肺泡气氮分压几乎下降到零，这就使机体组织氮张力与肺泡气氮分压之间的压差梯度达到最大，十分有利于氮气的脱饱和。由于吸用的纯氧的气压，在减压过程中总是和潜水员所处的高气压环境的压力相一致，故可以防止体内发生气泡。

2. 吸氧减压法的使用

目前主要的有两种，阶段式与等压式。阶段式是艇员在减压到一定压力时开始吸纯氧，按停留站逐站吸一定时间。等压式是潜水员在一定压力下一次完成吸氧，随后迅速减至常压。

吸氧减压法可以和水下阶段减压法结合起来进行（“水下吸氧减压法”），也可以和水面减压法结合起来进行（称“水面吸氧减压法”）。采用水下吸氧减压法时，通常需要特殊的头盔，其内装有CO₂吸收剂。采用水面吸氧减压法，

一般靠加压舱内装配的专门的供氧装置进行。

3. 我国《水面吸氧潜水减压表》

我国海军制定的水面吸氧潜水减压表，可供在加压舱内吸纯氧减压用。开始吸氧的最高气压是1.2个大气压（相对压）。此表分第一表（15—45米）和第二表（48—66米）两部分。此表主要供潜水分队使用（略）。

（四）不减压潜水

1. 简述

潜水作业时，在一定水深处停留不超过一定时间，水下工作结束后可由工作水深处直接上升出水，无需在上升途中停留减压，这种潜水叫做“不减压潜水”。

进行不减压潜水，由于艇员在高气压下停留的时间被限制得相当短，体内氮的饱和程度不高。氮的半饱和时间长的一些组织（如脂肪）在此短时间里，氮饱和程度将很低。因此，在上升出水阶段，机体Ⅳ、Ⅴ两类组织不仅没有发生脱饱和，而且是继续被氮饱和。它们接受Ⅰ、Ⅱ类等组织脱饱和排出的氮。所以，实质上在不减压潜水的上升出水阶段，Ⅳ、Ⅴ两类理论组织充当了氮气的有效的储备缓冲物，它们容纳另一些饱和较高的理论组织释放出的氮，使其不致在体内形成气泡，防止了减压病的发生。

2. 不减压潜水的深度和停留时间的规定。

目前有关这方面的规定，各国略有不同。现将我国及美、苏两国的规定列表（表13—4—3）如下：

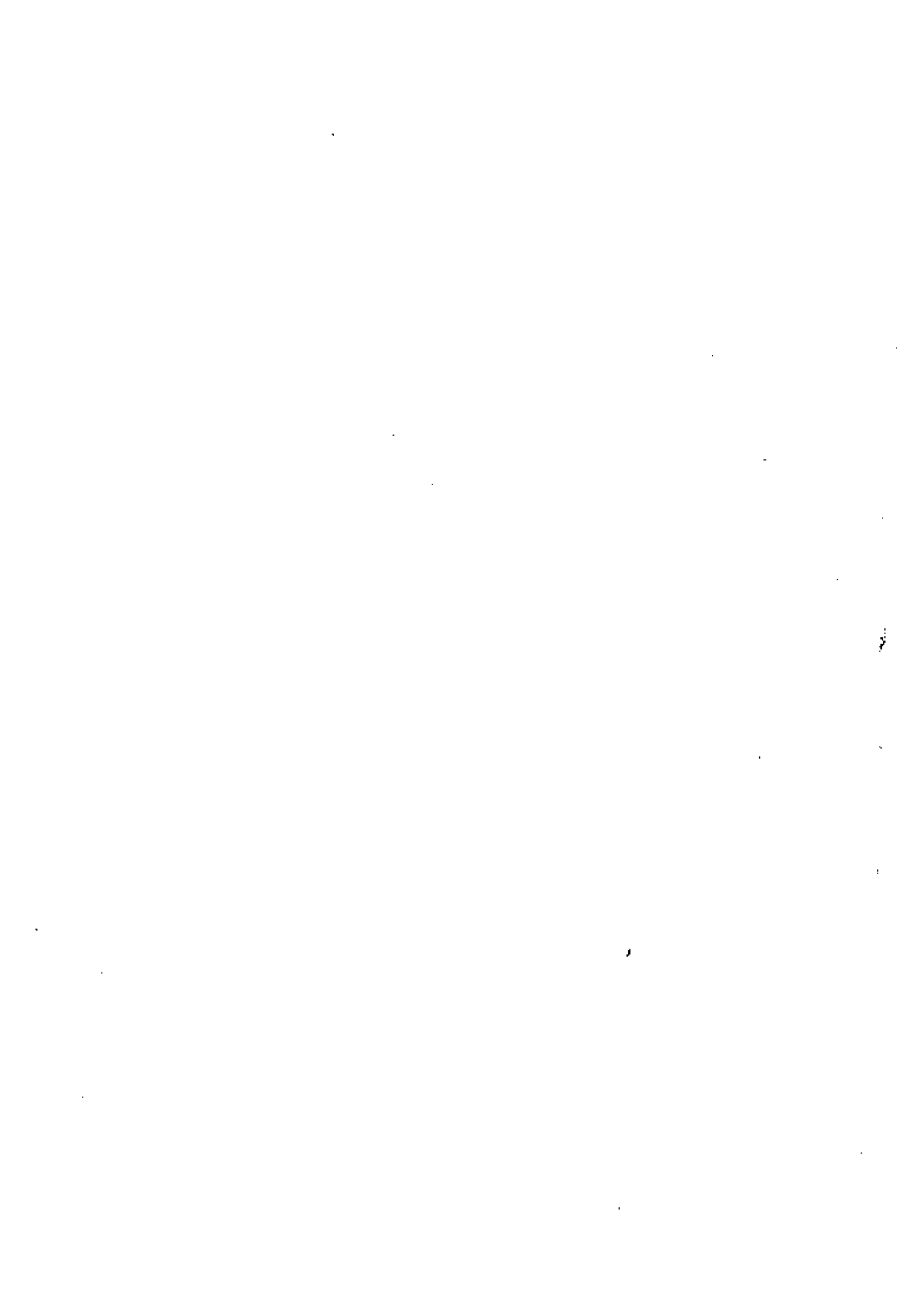


表13-4-3

我国及美、苏有关减压潜水的深度和停留时间限度的规定

国别	深 度 (米)																
	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	
	各深度停留时间及上升出水时间 (分钟)																
我国	100	45	35	25	20	15	15	10	10	10	10	10					
	(2')	(3')	(3')	(3')	(4')	(4')	(5')	(6')	(6')	(6')	(6')	(6')					
美国	100	60	50	40	30	25	20	15	10	10	5	5	5	5	5	5	5
	(50')	(1')	(1'10")	(1'20")	(1'30")	(1'40")	(1'50")	(2')	(2'10")	(2'20")	(2'30")	(2'40")	(2'50")	(3')	(3'10")		
苏联	105	45	35	25	20	15	15	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5
	(2')	(3')	(3')	(3')	(4')	(4')	(5')	(5')	(6')	(6')	(6')	(7')	(7')	(8')	(8')	(9')	(9')

注：括弧内数字为上升出水的时间

三、加压舱及其使用要点

加压系统设备是一项重要的潜水设备。它在治疗某些潜水疾病、水面减压、加压锻炼、模拟潜水以及从事高气压下的研究工作等方面，都是必不可少的。

加压系统设备主要包括空气压缩机、储气瓶、供气控制台，空气过滤器、加压舱和输气管路等部分。其中空气压缩机、空气过滤器、储气瓶等是生产、洁治、储存压缩空气的部分；加压舱则是使用压缩空气的部分。在潜艇部队由潜水分队（班）负责管理使用。作为一个潜艇军医无疑对加压舱要有进一步的了解，并能掌握其使用要点，以便于对潜水常见病防治工作的开展。

（一）加压舱的构造及设备：

加压舱是耐压钢筒。向加压舱输送压缩空气，就可在舱内形成一个高压环境。

由于使用目的和范围不同，加压舱有多种多样。但其基本要求原则上是相同的。这些要求是：①舱壁要有足够的强度，能耐受预定范围内的最高气压，并有一套能按需要调节舱内气压和通风换气的装置；②有足够的使用空间和合适的舱室划分，以便进行必要的活动；③有其他必需的附属设备。现分别介绍如下：

1. 加压舱内的压力调节装置：

加压舱工作压力一般在10公斤/厘米²左右。

加压舱舱壁上装有一套进气管和排气管及其相应的阀门，用以调节舱内压力。舱内压力由压力表显示。如保持进气和排气的速度相等，则可在舱内压力不变的情况下，达到舱内通风换气的目的。

为了保证安全,加压舱均应装置信号安全阀。当舱内压高于加压舱工作压力时,安全阀自动开放排气,并发出警报声。

2. 足够的使用空间和合适的舱室划分:

加压舱直径一般应大于 1.5 米,通常使用的加压舱有双舱三门式和单舱单门式两种。目前还有一种是双舱四门式,这是一种较为理想的加压舱。现分别介绍如下:

(1) 双舱三门式加压舱:(图 13—4—2) 两端有门,内部被隔成主舱和过渡舱两个大小不同的舱室。主舱容积大。两舱之间还有一个门,供人员在压力下进出主舱用。故称双舱三门式。

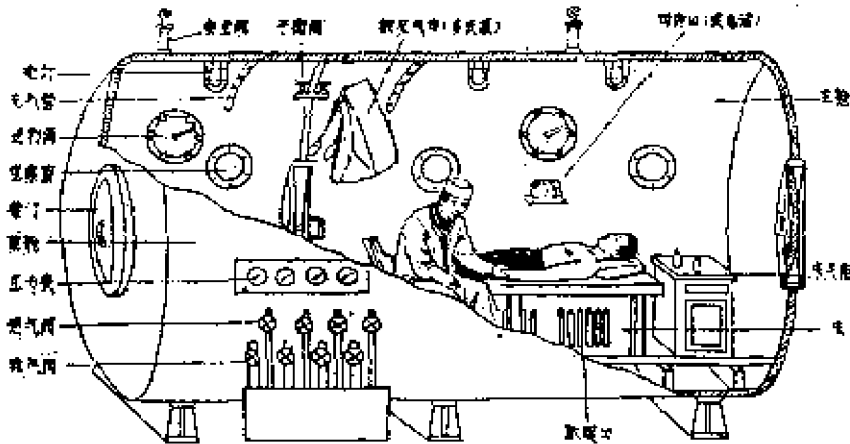


图13—4—2 双舱三门式加压舱

(2) 双舱四门式加压舱:其特点是主舱与辅舱后壁上有两个门,使两舱可分别单独加压使用。两舱均可互为过渡舱。

(3) 单舱单门式加压舱:目前已逐渐淘汰。

(4) 其他还有双舱双门式加压舱,即主舱没有直通舱外的门,出入必须经过过渡舱。

3. 其他附属设备

(1) 生活用品:舱内应设有卧榻, 1~2 个坐位等。

有些用品如被褥，污物桶，便溺器等可在使用加压舱前带入舱内。

(2) 照明、观察装置：舱内照明分内照明和外照明两种。舱壁上装有观察窗。

(3) 通信联络装置：如电话、敲击信号锤和敲击信号表等。

(4) 医疗急救用品：一般在使用加压舱前带入舱内。

(5) 舱内空调设备：条件许可时，舱内可装置半导体空调设备控制舱温。

(6) 供氧装置：(图13—4—3)

在水面减压，加压治疗等过程中，舱内人员在一定阶段上有时被规定需要呼吸纯氧。因此，加压舱一般都用供氧装置。它包括氧气瓶，氧气减压器，呼吸自动调节器，呼吸面罩（口鼻面罩）以及相应的供氧管道等部件。（也可用纸袋和呼吸面罩吸氧）

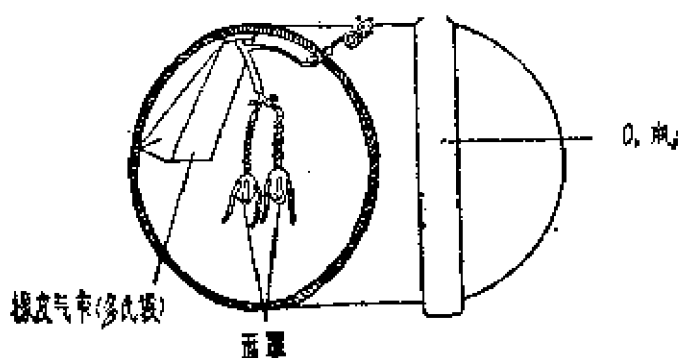


图13—4—3 加压舱内安置供氧装置示意图

(二) 加压舱的使用要点：

1. 使用加压舱前的注意事项：

在平时，加压舱以至整个加压系统设备都必须处于备用状态。接受任务后，必须对加压舱各结构部件，进行一次周密检查。

所有的阀门应当性能良好，操作方便，输气管路不得堵塞或漏气；压力表均应指示零位显示压精确。注意观察窗玻璃是否有可疑情况。舱门的启闭应当灵活并气密良好。这一切，都是为了保证在使用加压舱时，能够顺利地按需要调节舱压和进行通风换气，不发生意外。

还应检查加压舱各项附属设备是否齐全和适用。包括供氧装置、医疗急救箱、照明设备、电话装置、敲击信号锤、被褥、热水袋、便溺器、递物筒扳手等等。同时还应把有关的加压治疗表或减压表、各种记录表格、计时刻表、纸笔等一起准备妥当。

对一些需进舱者在舱内自己操纵的装置，如氧气呼吸面罩、通信联络装置、递物筒调压程序等，应在进舱前认真熟悉使用。火柴、打火机等火种和易燃物品严禁带入舱内。手表、自来水笔不应携入舱内，以免损坏。

2. 加压舱使用过程中注意事项

操舱人员每进行一项操作步骤之前，都要明确地通知舱内。舱内人员得到通知后要明确地回答，并作好相应的准备。

在升压期间，操舱人员要掌握好加压速度。若舱内人员感到加压速度过快（耳痛），应及时通知舱外。此时，操舱者应立即调整加压速度（甚至停止加压或适当地减压），直至疼痛消失。如果耳痛仍然无缓解而且愈益加剧，应减压出舱。但在抢救病人的紧急情况下例外。

在整个加压期间，都要定时通风，不要使舱内二氧化碳积累到有损于人员健康的浓度。如果舱温升高，也应增加通风，可使舱温有所下降。

减压结束后，打开舱门，人员出舱。

加压舱使用情况，应详细记录在加压舱使用经历表格上。

加压舱使用完毕后，应从加压舱内取出所有不属于加压舱的物品器材，并彻底通风，做好清洁整理和设备检修工作。使之又处于备用状态。

在加压舱使用期间，有时需要用预定的敲击信号进行联系（如电话损坏，升压期间噪音太大，无法用电话联系）。表13—4—4即为敲击信号表。在使用敲击信号联系时，凡明白对方信号时应重复一次对方所发的信号。

表13-4-4 敲击信号表

发向舱内的 信号意义	信 号*	发向舱外的 信号意义
感觉怎样	(·)	感觉很好
不明白，重复一次， 继续	(·)(·)	不明白，重复一次， 继续
开始减压	(·)(·)(·)	开始减压
开始加压	(·)(·)(·)(·)	开始加压
通风	(··)	通风
改用氧气减压	(··)(··)	改用氧气减压
关好内盖	(··)(··)(··)	关好外盖
外盖已关好	(··)(··)(··)(··)	内盖已关好
警报信号	(·····)	警报信号

*一点表示敲击一下，括弧表示要间隔。

第五节 潜水常见病的防治

艇员在潜水训练或离艇上浮时，由于人体暴露在高气压、低水温条件下，同时又处于不断减压过程中，如方法不当或违犯操作规程，可能发生某些特殊疾病和损伤。因此，做好医学保证工作，防止这些疾病和损伤的发生及时予以救治是极为重要的。

一、减压病的防治

在水下出艇过程中，尤其深度愈大，高压下暴露时间愈长，则惰性气体在人体内溶解量就愈多。若很快地降低其外圈压力，惰性气体（如氮、氦）来不及排出体外，就会在人体血管、组织内形成气泡引起减压病。

（一）诊断要点

1. 有潜水史及未按规定减压的经历。

2. 症状与体征，根据减压病的症状及轻重程度，一般分为三型：

轻型：主要表现为有皮肤症状，肌肉、骨胳及关节轻度疼痛等。

中度型：肌肉，骨胳及关节部位剧痛，同时还可能有部分神经症状与消化道症状，如头痛、眩晕、耳鸣、恶心、呕吐、腹胀等。

重型：主要表现为中枢神经系统和呼吸循环等生命重要器官功能障碍，如瘫痪、昏迷、呼吸困难、心力衰竭等。

症状出现的时间，绝大多数出现在减压（出水）结束之后，而严重违反减压规则者，在减压过程中或减压末期即出现症状。从发病机制来看，发病越早病情越重。据统计，从

出水后30分钟内发生者占50%，1小时以内占85%，3小时以内占95%，6小时以内占99%，6小时以后至36小时的只占1%。

3. 经加压治疗，而症状能够消失者。

4. 鉴别诊断（见表13—5—1）

艇军医首先要掌握潜水过程中①艇员使用的装具型式，②潜水深度及高压下停留时间，③艇员潜水技术水平。根据已掌握的情况，立即排除其它疾病的可能性，优先考虑潜水疾病的发生。

（二）防治要点

对减压病的治疗，以加压治疗为主，同时展开必要的对症治疗。

1. 加压治疗

（1）加压治疗的作用：机体在高气压作用下，气泡最初是体积缩小，而后又溶解到组织中去，于是所有的气泡引起的病象也就随之消失。然后再有控制的逐步减压，使体内过量的中性气体从容排出。消除了再形成气泡的基础，症状便不出现。

（2）加压治疗应掌握的原则

①凡急性减压病人，一律按重危病人抢救。

②现场有加压舱的，应尽快进入加压舱治疗。目前，海军各舰队中心医院、防救大队、潜艇基地已陆续配备。

③潜艇部队如在海上发生减压病，可在二舱进行加压。

（3）加压治疗的方法和要求：

①加压阶段

加压的速度，酌情而定。大约每1—1.5分钟增加一个

表13-5-1 减压病与其他潜水疾病的鉴别

鉴 别 疾 病	减 压 病
<p>(一)肺气压伤</p> <p>1. 多见于10米以内, 特别是屏气快速上浮时, 只要肺内压力超过外界0.15个大气压时, 即可发生。</p> <p>2. 症状突然发生, 出现时间较早, 来势凶猛 (66%发生在出水时, 25%在0~15分钟内, 9%在30分钟内)。</p> <p>3. 主要发生在使用密闭回路式呼吸器时。</p> <p>4. 与暴露高压的时间及深度无关。</p> <p>5. 气体栓塞是由于肺血管撕裂, 肺泡内气体进入体循环造成。</p> <p>6. 有明显心肺方面症状, 口鼻有泡沫样血液, 呼吸困难、紫绀、咳血, 还可能有胸痛, 纵膈及皮下气肿, 昏迷。</p> <p>7. 加压后, 全身感觉明显好转, 但咳血等肺损伤症状体征仍存在。</p>	<p>1. 通常多见于10米以深的潜水作业减压后。</p> <p>2. 大多症状要出水后一段时间才陆续出现。</p> <p>3. 重装潜水即使放漂, 只要不屏气, 也不会发生肺气压伤, 使用氧呼吸器通常不发生减压病,</p> <p>4. 要在高压下暴露一定时间后, 才会发生。</p> <p>5. 气体栓塞是由于在高压下溶解于组织中的中性气体, 当减压过速时, 游离形成的气泡引起。</p> <p>6. 一般不会有呼吸道泡沫样血液, 少数情况, 右心及肺血管床聚集大量气泡时, 可出现气哽等症状。</p> <p>7. 如治疗及时, 加压后一般可完全恢复。</p>
<p>(二)急性缺氧症</p> <p>1. 患者知觉丧失, 但呼吸并未停止。</p> <p>2. 如及时给以呼吸新鲜空气或纯氧, 神志很快恢复, 感觉亦趋正常。</p>	<p>1. 若减压病人知觉丧失, 呼吸大多停止, 还有其他一系列心血管、呼吸方面症状。</p> <p>2. 呼吸新鲜空气及纯氧一般不易简单恢复。</p>

续表

鉴 别 疾 病	减 压 病
<p>(三) 氮麻醉</p> <ol style="list-style-type: none">1. 只在压力较高的情况下发生, 通常空气潜水在50~60米以深才出现明显症状。2. 加强潜水服内通风, 不会改善。3. 上升出水, 症状即刻减轻消失。4. 被氮完全麻醉的患者, 救出水面后, 虽尚处于昏睡状态, 但呼吸脉搏均正常。	<ol style="list-style-type: none">1. 只在减压上升过程中或减压出水后才发生, 在高压下不可能出现。2. 症状与通风无直接连系。3. 如已有症状, 继续上升减压, 症状加重。4. 知觉丧失的患者, 都有明显呼吸、脉搏变化。
<p>(四) 二氧化碳中毒</p> <ol style="list-style-type: none">1. 发生在高压下, 由于潜水装具内二氧化碳浓度升高引起。2. 加强通风, 可改善或症状消失。	<ol style="list-style-type: none">1. 只有减压上升过程中或减压出水后才发生。2. 症状与通风无直接连系。
<p>(五) 氧中毒</p> <ol style="list-style-type: none">1. 发生在高压下, 如呼吸纯氧, 大致在8米以深范围就有可能出现痉挛症状。2. 摘去面罩(舱内), 呼吸空气, 症状即可消去。	<ol style="list-style-type: none">1. 痉挛仅在减压时, 或减压后出现。2. 呼吸空气不会改善症状。

大气压。对急性病人所加的压力, 原则上应使症状消失, 然后再适当提高一些, 从加压治疗表中选择相应的治疗方案。

② 高压下停留阶段

加压后, 缩小了的气泡重新溶解于组织及体液中, 需要

一定时间。一般认为，急性病人在症状消失后高压下停留30分钟即可开始减压。

③减压阶段

按事先制定的加压治疗表中相应的方案进行减压，以使体内多余的中性气体完全从容排出体外，而达到治疗目的。

(4) 目前我海军常用的两种加压治疗表及其使用。

①加压治疗表 I (表13—5—2)。

此表既可治疗减压病，又可治疗肺气压伤。共有五个治疗方案最高治疗压力为10个附加压。减压时间较长。对中度及严重病例的疗效较好，复发率低。其治疗方案选择的依据是：

潜水深度不超过100米者

方案 I：治疗轻型减压病。表现症状为皮肤发痒，皮疹，轻度肌肉疼痛。当加压至3个大气压时，症状完全消失者，可用此方案。

方案 II：治疗轻型减压病。症状为剧烈的皮痒、皮疹，肌肉疼痛，心—血管呼吸机能轻度紊乱（如脉搏、呼吸频数）。当加压到5个大气压的过程中症状完全消失者，可用此方案。

方案 III：治疗中度型减压病。表现症状有：骨关节、肌肉疼痛，但无显著的运动机能障碍；有较明显的呼吸、脉搏增快等，可用此方案。

方案 IV：治疗严重型减压病。症状有四肢瘫痪或明显的骨关节、肌肉疼痛及肢体运动障碍。心—血管及呼吸重度紊乱（如脉搏细数、发绀，呼吸困难），意识不清等，可用此方案。

方案 V：治疗特别严重减压病。表现症状有美尼尔氏综合征，明显的中枢神经系统及心—血管机能障碍等。

潜水深度超过 100 米者

轻型减压病应采用方案 I；中度型减压应采用方案 IV；严重减压病应采用方案 V。

表13—5—2 使用说明：

a. 在选择治疗方案时，军医可根据患者的具体病情，采取较大一级（即压力较高者）方案进行治疗。

b. 如舱内压高于 7 个大气压时，如有条件，应给患者及加压舱内工作人员呼吸氮氧混合气（氧浓度为 19~21%）。

c. 治疗结束后，患者应留在加压舱旁 6 小时。

② 加压治疗表 I（表13—5—3）

此表对减压病和肺气压伤也均有疗效。所用压力较低，治疗点时间较短。选择方案的依据直接列于表上，便于使用掌握。但对严重病例，复发率较高。

表13—5—3 使用说明：

本表是美国海军的加压治疗表。

a. 每一停留站时间，除另外表明者外，均以“分”为单位，括弧中注“氧”或“空气”者系在此时间内吸用氧气或空气，未注明者，一律吸用空气。

表13-5-3

加 压 治 疗 表 I

速率	仅有疼痛的病例				有较重症状的病例	
减压速率：每一停留站间一分钟 加压速率：每分钟7.5米	疼痛在小于20米深处的压力下解除者不能使气用方案1 A		疼痛在大于20米深处的压力下解除者不能使气用方案2 A 仅在50米深处30分钟仍不见好转者，则病人不是“屈肢症”，可按方案2或2 A 减压		具有下列情况之一者即谓有较重症状： 1. 意识丧失 2. 惊厥 3. 臂腿不能运动或软弱乏力 4. 任何形式的视觉障碍 5. 眩晕 6. 失语或失听 7. 严重的呼吸短促或气哽 8. 还在压力下即发生的屈肢症 9. 肺气压伤（空气栓塞症）	
					在50米深处压力下30分钟症状消除者	在50米深处压力下30分钟症状仍未消除者
停留站(米)	方案 1	方案 1 A	方案 2	方案 2 A	方案 3	方 案 4
50			30	30	30	30至120
42			12	12	12	30
36			12	12	12	30
30	30	30	12	12	12	30
24	12	12	12	12	12	30
18	30(氧)	30	30(氧)	30	30 (氧或空气)	6小时
15	30(氧)	30	30(氧)	30	30 (氧或空气)	6小时
12	30(氧)	30	30(氧)	30	30 (氧或空气)	6小时
9		60	60(氧)	120	12小时	最初11小时(空气) 然后60(氧或空气)
6	5 (氧)	60	5 (氧)	120	120	最初60(空气) 然后60(氧或空气)
3		120		4小时	120	最初60(空气) 然后60(氧或空气)
海面		1		1	1	1(氧)

b. 在治疗中如出现氧中毒症状时，应立即摘除氧气面罩，停止吸氧，改吸加压舱内空气。此时如采用方案 1、2 者，应相应的改用方案 1A、2A 完成其余各站的减压。如采用方案 3 者，仍用原方案继续减压，但均吸用空气。

c. 治疗过程中有症状复发时，应重新加压至症状消失，如症状在小于 9 米时即已消失，压力仍应加至 9 米，然后按方案 4 减压；如症状在超过 9 米的压力下消失，应在该消失症状的压力下停留 30 分钟后，再按方案 4 减压。治疗结束后复发者，加压处理与上相同，而减压按方案 3 进行，如若再复发，则按方案 4 治疗。

d. 在减压出水过程中发生减压病症状时，如情况许可，可令艇员潜深一些，直至症状消失，并在该处停留 30 分钟，然后每 3 米一站，逐站上升，每站均停留 30 分钟。到水面时如已无症状，仍立即送入加压舱中加压到 9 米，按方案 3 处理，如回到水面时还有症状，加压到症状消失时为止，至少 9 米，再按方案 3 或方案 4 减压。

（5）加压治疗中对医护人员的要求

① 搞好组织协同。在治疗和抢救减压病人时，除艇军医完成现场抢救外，在进入加压舱时，通常由基地卫生科（所）卫生人员与潜水班（负责加压舱的操作和管理使用）联合组织实施。所以要明确现场指挥，做到忙而不乱，密切配合。艇军医要向卫勤领导汇报患者的发病情况。陪同患者进舱实施加压治疗（或由医疗所派有经验的医生进加压舱）。

② 医护人员要坚守岗位，履行职责，密切观察病情，采取有效的治疗措施，争取尽快的把病治好。

③ 要认真总结经验，及时教育部队。

2. 对症治疗

对症治疗的目的在于改善呼吸、循环机能和机体的一般状态，促进中性气体的排出，消除组织缺氧，防止继发感染，从而提高加压治疗的效果。

(1) 吸氧。

(2) 药物治疗：可给改善呼吸、循环功能的药，如咖啡因、可拉明、洛贝林、樟脑等。必要时补液，可静脉输右旋糖酐或血浆。

(3) 物理疗法：热水浴、红外线、电兴奋及体疗等均可在加压治疗时酌情选用。

(4) 按摩与针灸，对止痒、镇痛均有著效。

(5) 注意补充营养。

3. 预防

(1) 坚持“预防为主”的方针，艇军医要认真做好医学常识教育。使艇员懂得潜水疾病的预防知识，做到既要有革命热情，又要有科学态度，自觉地遵守各项潜水规则。

(2) 结合实际，正确选择减压方法和减压方案，艇员在上升过程中要严格遵守规定的停留深度和时间。

(3) 艇军医要积极主动地做好潜水训练及水下离艇脱险的卫勤保障工作。

(4) 加强潜水技术训练和技术保证工作。

(5) 不断改进潜水装具，总结预防潜水疾病的经验。

二、肺气压伤的防治

肺气压伤是指肺内压比外界压力过高或过低，造成肺组织和血管的撕裂，致使气体进入破裂的肺组织和血管，产生气泡栓塞和临近组织的气肿，而引起的一种创伤性疾病。

它是艇员离艇上升过程中可能发生的常见病之一。主要由于上升过快或上升中屏气所造成，

(一) 诊断要点

1. 有潜水史

着重了解装具种类，下潜深度，上升速度；上升中曾否屏气及撞击呼吸袋，水下有否大量气泡上升到水面（如有，则意味着呼吸袋内过度充盈）；呼吸器各部分，特别是排气阀、旁通器、呼吸袋等及出水后的情况。这项工作可有专人进行，或在急救后进行。

2. 症状与体征

肺出血和咳血：通常在卸去呼吸器后立即或稍后就可看到患者口鼻流泡沫状血液。流血量可达100~200毫升。咯血有的可持续1~2日甚至更久。轻者只有少许血痰，甚至没有出血症状。

昏迷：常常在出水后立即发生或出水后数分钟出现。有的在出水过程中已经发生。昏迷可能因脑血管栓塞所致，也可能因肺部损伤性刺激而反射性的引起。轻者仅表现为神志不清。

胸痛、呼吸急促而表浅：如患者尚未失去知觉，常诉胸痛，有的较轻微，有的刺痛难忍，在深吸气时均感加重。患者呼吸急促而表浅，通常为呼吸困难，肺部叩诊有浊音区，听诊常可发现呼吸音减弱和有散在性的大小湿罗音。

紫绀，脉搏细数，心律不齐：患者皮肤和粘膜呈紫绀色。脉搏增快、微弱且极不稳定。心音低，心律常不齐。偶可有右心界扩大，心尖区“水车样”杂音（因气泡聚集在心室内所致）和皮下静脉怒张。严重者出现心力衰竭。

皮下气肿：多见于颈、胸部，患者诉局部胀满感，触之有“捻发音”。有些病例可出现轻瘫，癫痫样惊厥，视觉障碍（如偏盲，中央暗点等），运动性失语、眩晕，耳聋等症状和体征。亦有发生纵隔气肿或气胸的。

肺炎是本病的常见并发症，要引起注意。

3. 鉴别诊断：（见表13—5—1）

（二）防治要点

1. 对症急救措施

（1）将患者救出水后，尽快卸去装具，必要时剪开衣服。

（2）患者取头低脚高位，面向一侧，吸氧。

（3）如呼吸停止，可作卡里斯托夫式人工呼吸。在自然呼吸及角膜反射恢复后，可用呼吸中枢兴奋剂如山梗茶硷等。

（4）心衰者可用咖啡因、樟脑、卡地阿坐，也可用毒毛旋花子素等强心药物。

（5）喉痉挛者，可皮下注射阿托品。无效时，先行环甲软骨间穿刺或气管切开术。

（6）止咳。一般宜用可待因。

（7）肺出血者可静注10%氯化钙。也可用仙鹤草素、维生素K等。

（8）防止并发肺炎，早期使用抗菌素。

2. 加压治疗

加压治疗是有效的治疗方法。目的在于消除肺气压伤的主要病因——气体栓塞，与减压病的治疗完全相似，不再重复。仅就其加压治疗中的几个特点说明如下：

(1) 加压速度和所加压力：患者进舱后，应尽快将舱压升到5个附加压。最好由有经验的潜艇军医陪同进舱实施治疗。

(2) 选择治疗方案的依据：如采用加压治疗表Ⅰ，则选择方案的依据已列在表中，照表中规定执行。如采用加压治疗表Ⅱ，可按下述原则选择。

①如果患者在5个附加压停留5分钟，自觉情况好转，气体栓塞症状基本消灭。则舱压无需再升高。在此压力下停留规定的时间后，一切症状均已消失，即可按方案Ⅰ或Ⅱ减压。

②如果患者在5个附加压症状消失较慢，停满30分钟后，循环、呼吸方面尚遗留某些障碍，但非气泡栓塞引起，则按方案Ⅲ减压（或适当的延深第一停留站和延长各停留站时间）。

③如果在5个附加压下停留5~10分钟后，症状未见好转，则升压至7个附加压停留，视症状消失与否，决定减压或继续加压。

④其余方案，可依次类推，直到治疗加压表中所列的10个附加压。

(3) 症状复发的处理：如在减压过程中气栓症状复发，应再加高压力，直至症状消失。需要时可升压至原先所用压力的高度，停留30分钟。然后按下一级方案减压。

(4) 对气胸的处理：在减压过程中可能发生气胸（或在治疗前已有气胸）。由于减压时胸膜腔内空气膨胀，会出现严重的循环、呼吸障碍。这时可将舱内压增高0.3~0.5个大气压或再高一些，同时用100~150毫升的注射器及时将胸

膜腔内空气抽出。在整个减压过程中，抽气应定期重复进行，如因抽气手术而使停留时间超过了规定，在不超过15~20分钟的情况下，仍按原选方案减压，超过20分钟，则必须按下一个时间较长的方案减压。

(5) 对单纯皮下气肿、纵隔气肿处理：如无气泡栓塞者，一般不作加压治疗。

3. 预防

(1) 肺气压伤是可以预防的。艇军医要加强对部队的宣传教育，使每个艇员熟悉有关使用呼吸器潜水时的生理、病理以及防病知识。

(2) “严格训练，严格要求”。使艇员熟练的掌握所有呼吸器及水下呼吸动作的要领。严格遵守操作规程。在水下出艇过程中打开呼吸袋排气阀；避免撞击呼吸袋；禁止屏气，上升速度不要过快（一般规定每分钟10~12米）。

(3) 严密组织实施潜艇部队的轻潜水训练及水下离艇脱险的卫勤保障。

三、缺氧症的防治

当潜艇失事后，由于艇内再生药板不足，装具中氧气瓶储备氧气不足或产氧剂失效等原因，皆可能发生缺氧症。但在上升过程中发生此症主要还是由于装具气体储备量不足或是装具使用不当，气体消耗过多所致。

(一) 诊断要点

1. 有潜水史。
2. 症状与体征：

供氧不足性缺氧症的严重程度与呼吸气中氧分压降低的程度、速度、持续时间有关。在急救治疗过程中很难明确的

分为四期，仅从临床表现简述如下：

(1) 中枢神经系统，尤其大脑皮层，对缺氧最敏感。在发生缺氧的早期，或缺氧程度较轻时（一般认为吸入气中氧分压减低到120毫米汞柱开始），主要表现是：头胀、嗜睡、反应迟纯、注意力减退、精细动作失调等。如氧分压降低到70~45毫米汞柱以下，艇员将迅速发生意识丧失、昏迷。

(2) 呼吸系统的表现主要是呼吸加深加快，渐而减慢变弱。如果缺氧继续加重，当呼吸气中氧分压下降到70~45毫米汞柱以下，可使呼吸中枢呼吸抑制，甚至麻痹，致使呼吸停止。

(3) 循环系统：缺氧早期，出现代偿性心跳加快、心搏加强、血压升高等。随着呼吸器中氧分压降低至70~45毫米汞柱以下，机体代偿机能丧失，心跳缓慢且弱，血压下降，随即出现循环功能失调以至衰竭，继呼吸停止后，心跳亦停止。

皮肤粘膜出现紫绀。

(二) 防治要点

1. 急救与治疗

(1) 及时将患者救护出水。潜水时的缺氧多突然失去知觉，经几次询问不回答信号时，即应以每分钟10米的速度将患者救出水面。

(2) 迅速除去装具，给氧。如呼吸停止，立即行人工呼吸。

(3) 可给呼吸兴奋剂洛贝林等。若心跳较弱可给予咖啡因或樟脑等强心剂。

(4) 注意保温、安静。

2. 预防

(1) 加强宣传教育，军医上好卫生课。

(2) 在潜艇失事情况下，充分发挥再生药板的效力，必要时应将用过的药板浸入水中，使其将剩余的氧气全部放出。

(3) 营救失事艇时，应首先向舱内通风换气。

(4) 在艇员离艇前必须严格检查装具的气瓶充气量及气密性，上升中艇员应正确使用装具，注意节约用气，必要时关闭排气阀，慢慢上升。

四、氮麻醉的防治

氮是中性气体，在一般情况下对机体并无影响，但其分压达到 4.5 个绝对大气压时，则对机体有麻醉作用。氮麻醉就是机体因受高分压氮的作用而呈现的一种机能病理状态。麻醉症状出现的迟早及程度与压力大小、个体差异有密切关系。其症状轻者有口唇发麻，感觉迟钝或兴奋多话，过于自信，判断力下降，亦有哭笑等，总之象是轻度醉酒一样。如继续加压，将转入麻醉抑制状态，重者昏迷。

氮麻醉本身只要及时减压很快即消失，无需特殊治疗。

在预防方面，主要是认识氮麻醉的规律，尽快离开高氮环境，或使用呼吸器，呼吸混合气体。

五、氧中毒的防治

氧中毒是指机体因高分压氧而引起的病理性改变。一般氧分压达到 3 个大气压以上时即可发生。

(一) 诊断要点

1. 有潜水史。

着重查清其潜水的深度及在高压氧下停留的时间。

2. 症状与体征

(1) 先驱期：唇及面部肌肉颤动，面色苍白、多汗、流涎、恶心、头昏、心悸、手指发麻，情绪反常或有欣快感，尔后出现极度疲劳、呼吸困难等症状。

(2) 惊厥期：出现上述症状后，如氧分压仍未下降，继则发生全身强直性痉挛，其表现似癫痫大发作。患者神志丧失，有时大小便失禁。每次发作可持续1~2分钟，严重患者在离开高压氧环境后，还会发作1~2次。

(3) 昏迷期：在惊厥发作后，未及时离开高压氧环境，患者意识模糊，可有精神障碍，动作不协调等。一般1~2小时后恢复。

3. 鉴别诊断（见表13—5—1）

(二) 防治要点

1. 急救与治疗

对潜水过程中发生氧中毒的救治，关键在于及时发现先驱症状，迅速离开高压氧环境，避免发生氧惊厥。具体措施如下：

(1) 迅速离开高压氧环境：当潜水员出现先驱期氧中毒症时，应立即迅速上升出水。上升速度应控制在10米/分以内，以防肺气压伤。

(2) 出水后的救治：迅速卸除潜水装具、卧床休息、安静、保暖等一系列措施，往往可使轻症患者很快恢复。患者熟睡时，要有人守护，以防突然发生惊厥。

(3) 重症患者的抗惊厥治疗：用4%的水化氯醛50毫升灌肠，2小时后皮下注射吗啡，如此交替使用，直至惊厥

消失，但每日不得超过4次。还可用阿米妥纳，每次0.2—0.3克，肌肉或静脉注射。

应注意，在抗惊厥治疗中，禁用氯仿等吸入麻醉药。因为在惊厥型氧中毒时，可能有肺脏或心肌损伤。

心脏功能衰弱者可用强心药物，如咖啡因、樟脑等。

2. 预防

(1) 在潜水过程中预防氧中毒的发生，必须从两方面着手，一方面要加强平时对艇员的教育，另一方面要在实际潜水作业或水下出艇时，严格遵守各种操作规则。

(2) 呼吸纯氧进行水下出艇，不能超过限定时间（见表13—5—4）。

表13-5-4 呼吸纯氧的深度与限定时间

深度（米）	5米以内	6~10	11~15	16~20	25
时间（分）	120	60	30	20	10

(3) 超过上述深度及时间，应呼吸混合气体或空气。

(4) 避免呼吸器内CO₂浓度过高，因CO₂可促进O₂中毒的发生。

(5) 使用2—8型装具出艇时，如沉艇深度超过20米深度，在平衡舱内外压力前不得打开氧气瓶阀。

六、CO₂中毒（见第五章）。

七、局部挤压伤

局部挤压伤是指艇员在出艇过程中，由于头部某些含气

腔室（如中耳、付鼻窦等）内外压力不平衡时所产生的局部组织损伤。在潜艇上常遇到的有中耳及鼻窦气压伤（见图13—5—1）。主要是由于因某种原因使咽鼓管或鼻窦粘膜水肿，造成管腔阻塞，当外界压力变化时，内外压力不能达到平衡而产生剧烈疼痛，以致损伤。

中耳气压伤

（一）诊断要点

1. 有潜水史或突然加压的经历。
2. 症状与体征：主要表现为：耳痛、耳鸣、眩晕等。严重者鼓膜破裂，中耳内出血。

（二）防治要点

1. 治疗

（一）鼓膜未破者可自愈。有耳痛、头痛时可酌情服镇痛剂。如中耳腔内有多量渗出或出血，可作鼓膜穿刺。

（二）鼓膜破裂者，要保持干燥，防止感染，禁止局部冲洗或清除耳中异物，耳外处要用消毒敷料保护。给予抗菌素治疗。

（三）在一般情况，可暂不潜水。

2. 预防

（一）患中耳炎、感冒或咽鼓管通气不良的艇员不得进行潜水。如只有轻度鼻塞，可在下潜前用1%麻黄素或鼻眼净滴鼻。

（二）控制下潜速度：下潜速度不应过快，尤其在较浅深度处下潜速度不能太快。对新艇员更应注意。



图13—5—1 付鼻窦气压伤的形成示意图

如在下潜时发生耳痛，应停止下潜，并做咽鼓管通气动作，如耳痛不止，可上升1~2米，再做上述动作，待耳痛消失后再继续下潜，如耳痛仍不止，应上升出水。

(3) 掌握咽鼓管开张法：艇员在临潜水时都应试一下咽鼓管通气的情况。都应运用咽鼓管自行开张法，如吞咽动作、打呵欠，下颌在水平位上左右移动等。

(4) 对诱因的处理：艇军医要加强疾病的防治与体检后的矫治工作。

副鼻窦气压伤

(一) 诊断要点

1. 同前。

2. 症状与体征：

副鼻窦气压伤常见于额窦和上颌窦，也偶见于筛窦。

下潜或上升时患者感到局部疼痛，或有头痛，鼻塞感。

检查局部有压痛。如发生于额窦，压痛点在眼内上方；如发生在上颌窦，压痛点在患处尖牙窝。较严重者，可有血液自鼻孔流出，或在检查时于鼻咽部分泌物或痰内见到血迹。

本病的诊断并不困难，根据患处疼痛的病史，加之上述体征，即可确诊。但需同有的艇员有龋齿腔，在潜水过程中气压变化时也会引起局部疼痛、压痛相鉴别。因此，对这一类患者，应注意同时检查鼻腔有否炎症、息肉、鼻甲肥大等病变及牙齿情况。

(二) 防治要点

用1%麻黄素或鼻眼净滴鼻，使粘膜血管收缩，恢复鼻腔和付鼻窦的通气。局部热敷，促使恢复和止痛。疼痛严重

者，给镇痛药。防止感染，可给予抗菌素。

对有鼻腔疾患及龋齿孔者，应请专科医生诊治。

副鼻窦气压伤的预防措施与中耳气压伤相同，故不赘述。

附：卡里斯托夫人工呼吸法（见图13—5—2）。

使患者伏于地上，二臂伸向前，头转向一侧，救护者面问患者头顶，双膝跪下，将一宽带子两端分别从患者的上胸部外侧向前下方穿过左右腋下，又从两肩之前拉紧带子，使宽带中段贴紧患者背部。两端打结，使带成环。套环于救护者颈上，带子环的口径要合适，即当救护者挺腰时带子能稍微抬起患者的胸部。

救护者按照每分钟14~16次的速度有节奏地进行挺腰和弯腰动作。当救护者挺腰时，带子便拉紧，患者胸廓扩张——吸气；当救护者弯腰时，带子松弛，患者胸部自然落下而胸廓缩小——呼气。在整个过程中，救护者须注意扶住患者的头部。行人工呼吸时，亦宜给患者吸氧。

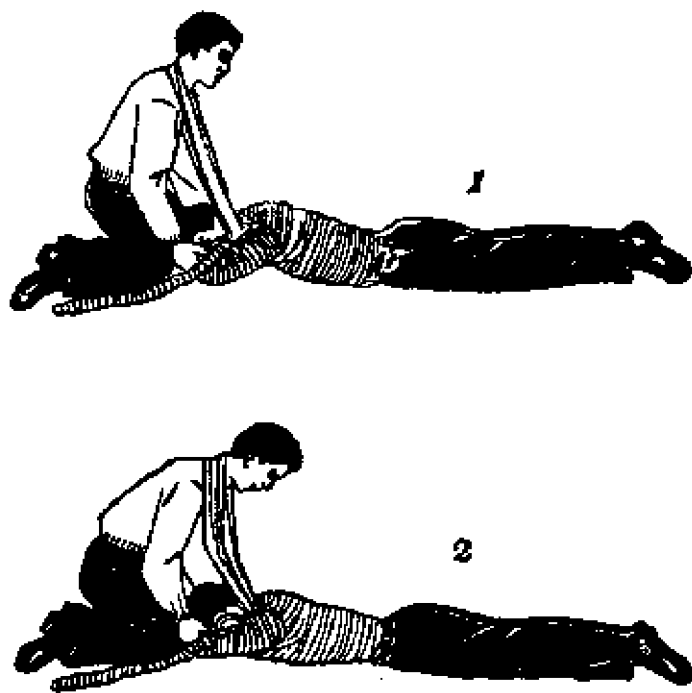


图13—5—2 卡里斯托夫人工呼吸法

第十四章 水下出艇的医学保障

第一节 艇内的医学保证

当潜艇失事后，潜艇环境正常生活条件受到破坏，艇员在舱室内以及在水下出艇过程中都将受到压力变化、呼吸气体成分改变和寒冷等影响。为保证潜艇有生力量和维持艇员的自主能力，预防可能发生的潜水疾病，要求军医确实做好医学保证工作。

一、出航前对脱险救生器材的检查

出航前，军医应协同机电部门对脱险救生器材的数量和质量，进行认真的检查。例如：水下出艇装具的供气性能，混合气体的配制及其分析，产氧剂质量的检查，失事浮标和救生闸套等。

二、失事潜艇在下述情况时，军医应建议或协助艇首长采取必要措施

（一）舱室内仍保持常压情况下的措施：

当舱室固壳未破损或邻近舱室虽破损但还没有影响到该舱室，舱室内仍保持常压，只要有储备的食品、饮用水和再生药板，艇员在舱室内可能停留相当长的时间。

但是，在没有再生药板的情况下，舱室内气体中 CO_2 浓度在短时间就增加到5—6%，氧气降到14~15%，就会发生 CO_2 中毒和急性缺氧症。因此，当没有再生药板而舱室内氧浓度低于18%， CO_2 高于2~3%时，必须使用水下出艇呼吸器，呼吸氧气或含氧25%的氮氮氧混合气体。

舱室内保持常压并有自持能力时，如无法使失事艇自行上浮，可等待水面援救；当不可能进行水面援救同时又无自持能力时，则组织艇员使用水下出艇装具离艇出水。

(二) 舱室内形成高压情况下的措施

由于邻近舱室损坏进水，为避免舱室隔板被邻近舱内高压力的水压破，则必须将该舱室内压力升高，以抵抗邻舱的水对隔板的压力。通常用艇内储备压缩空气增高舱室内压力。

舱室内压力若高于 6 个大气压时，为防止艇员发生氮麻醉，应及时使用水下出艇呼吸器，呼吸氮氧或氮氧混合气体。

舱室内压力若低于 6 个大气压时，艇员在该压力下停留时间比较长，而又不能及时通风给予新鲜空气，为防止 CO_2 中毒，应使用再生药板。但应注意，在高压条件下，再生药板产氧和吸收 CO_2 的速率比常压下显著降低，为把舱室内氧气和 CO_2 浓度控制在适当范围，要正确掌握再生药板的补装和重装的间隔时间，见表 14-1-1。

表 14-1-1 在不同高气压下使用再生药板的间隔时间

附加大气压		1	2	3	4	5	6
间隔时间 (小时)	补装	4.5	4.0	3.5	3.5	3.0	3.0
	重装	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0	3.5

人在高气压舱室内，若无再生药板，舱室内 CO_2 浓度将逐渐增高。人在伴有不同浓度 CO_2 的高气压条件下的耐受时

间见表14—1—2。

表14-1-2 人在含有不同浓度CO₂的高气压下耐受时间

附加大气压	容许停留时间(小时)			极限时间(小时)		
	1 %	2 %	3 %	1 %	2 %	3 %
3.0	72	72	72	120	100	100
4.0	40	35	25	100	65	40
6.0	16	8	2	42	30	25
8.0	8	4	1	25	20	15
9.0	6	2	1	20	15	10

注：CO₂百分比数系指换算为正常大气压的浓度

艇员在高气压下停留时间越久，机体内溶解的中性气体就越多。当艇员离艇上升出水时，所需的减压时间就越长。在这种情况下，必须借助于水面救生力量，采用集体脱险方法出水。若采取单人脱险方法出艇，艇员沿着浮标绳在水中减压出水，在水下寒冷，过度疲劳和饥饿等不良影响时，应坚持水下减压安全到达水面。因此，单人出艇法脱险，一般仅适用于：水深100米以内，高气压下停留时间不长，水中减压时间不超过1~2小时，且无水面援救力量等情况下。

(三) 舱室内部分进水，形成高压气层情况下的措施

因舱室下半部破损，海水灌进舱室内，使其上半部分形成了高压气层；或为了抵御海水进入舱室内，通常向该舱室

注入压缩空气，以对抗舷外水压。

在这种情况下，对艇员威胁最大的首先是CO₂分压的增高。例如：某舱室在常压下CO₂浓度为1%，分压为7.6毫米汞柱。若潜艇沉没于50米水深处，由于该舱室下半部破损而进水，若不及时堵漏，修补，舱室内空气将因不断进水而被压缩，一直与舷外水压平衡为止。这时，舱室内气压为6个大气压，CO₂分压增加到45.6毫米汞柱，其浓度则相当于常压下的6%。这样，艇员便会发生CO₂中毒。遇到这种情况，若不能进行通风换气，必须使用水下出艇呼吸器，根据舱室内压力，呼吸氧气或混合气体，

艇员浸在海水里，由于水温低，经过一定时间，便引起艇员的寒冷。例如，艇员不穿潜水服浸在5~8℃温度的海水里，停留30分钟以上，将因寒冷而失去知觉；若穿潜水服可持续4~5小时。

如舱室内部分进水，预计形成高压气层将超过6个大气压（即潜艇沉没在大于50米水深处），这时若无法排除故障，消除不良因素，以及该舱室内无水下出艇设备，艇员应尽快地转移到较安全且有水下出艇设备的舱室。

（四）舱室内渐进性气压增高情况下的措施

由于邻近舱室被水灌满或处在高压状态，这时，水或气体通过不气密的隔舱门渗入艇员所在的舱室。如果不能及时消除，舱室气压也将不断地增高，情况也会逐渐恶化。当遇到这种情况，如舱室内虽有高压且未超过1个大气压，可按上述第一种情况采取措施；若超过1个大气压，应按第二种情况采取相应措施；如果该舱室进水，形成高压层，则按第三种情况采取相应措施。

（五）舱室内灌水后的措施

舱室内被水灌满，由于舱室上部破损，舱室内气体被水驱出所致。这种情况下，为避免艇员溺水，应迅速穿戴水下出艇装具。

（六）在有害气体或放射性物质沾染情形下的措施

由于某些原因如潜艇内发生火灾、蓄电池进入海水形成的有害气体，或在核爆炸后，被沾染的水从舱室破损处进入舱室内，以及反应堆发生事故等，均可引起上述情况。主要措施：舱室内艇员应迅速佩戴水下出艇呼吸器，在不得已的情况下，应转移到较安全而有出艇设备的舱室。

三、保证失事潜艇有生力量的措施

为保证失事潜艇有生力量，并维持艇员的基本健康，于离艇之前，应采取下列措施：

（一）做好思想动员，增加艇员战胜困难的信心，千方百计地排除故障，发扬阶级友爱，做好互救和自救，对受伤艇员进行必要的救治。

（二）为保证机体活动的需要，避免 CO_2 中毒、缺氧或发生氧中毒，应尽可能使舱室内的 CO_2 浓度不超过1.5%，氧浓度不低于18%，最高不超过60%（均指相当于常压下）。

（三）食品及饮水，按应急标准，维持最低限度需要。

（四）尽量减少不必要的活动，以避免热能及氧气过多消耗并节省再生药板。做好防寒。

（五）在舱室破损或隔绝的情况下，军医只限于所在舱室对伤病员进行对症治疗及应急处理。对于邻舱只能用敲打信号或其它方法予以指导。

第二节 艇员离艇上浮时的医学保障

艇员离艇上浮时的医学保证，取决于以下几个因素：

- 一、平时对艇员进行轻潜水训练的程度；
- 二、离艇前，根据失事潜艇所处的位置及深度，选择合理的减压表；
- 三、对艇员在潜艇失事后的严密组织工作；
- 四、严格操作步骤和正确使用 2—8 型潜水装具；
- 五、常见潜水疾病的防治方法见第十三章。

第三节 海面救生的医学保证

一、了解情况

军医（或救护小组）随同救生船到达潜艇失事地点，通过失事浮标与艇内进行联系，迅速了解失事艇下列情况：

（一）潜艇沉没深度、时间、损坏部位、程度以及倾斜度。

（二）各舱室人数及其健康和伤亡情况。

（三）舱室内有无进水，舱室内空气压力以及在高压下停留时间，氧气及 CO₂ 浓度。

（四）舱室内再生药板、食品、饮水、药品等储备数量及其需要量。

（五）水下出艇装具是否完备及其需要量。

（六）潜艇起浮装置，如压载水柜，通风装置是否完好以及压缩气体储备情况。

根据了解情况，迅速采取有效措施。

二、医学保证措施

(一) 给失事潜艇的舱室通风、舱室内空气中氧气浓度降低，CO₂浓度增高，再生药板用尽，必须迅速采取通风措施。

水面派潜水员下潜，将空气软管接到需要通风舱室的通气管接头上，舱室内艇员打开排气阀，水面新鲜压缩空气经软管流入舱室内，舱室内污浊空气经另一条软管排出。

(二) 送食物。如果舱室内食品已用完，需要向舱室内送食物，一般经鱼雷发射管送入干食品。

(三) 水面做好艇员出水后的急救准备工作。若决定采取用混合法脱险，军医根据了解的情况，预先选择好减压方案。救生船上加压舱准备就绪，以便及时接收艇员在舱内进行减压或对患者进行加压治疗。

若采用单人出艇法脱险，则派潜水员下潜到艇员脱险处进行帮助，海面要有舢舨，并配备军医和必要的急救器材，到艇员出水区域等候。以便对出水的艇员进行急救工作。

救生船上要为脱险艇员准备休息室、保暖设备以及热的饮料和食品等。

(四) 救护所和医院的准备工作，基地码头救护所的加压舱备便，附近海军医院作好接收伤员的准备工作。

附：潜艇援救的分级（见表14—3—1）。

表14-3-1

潜艇救援的分级

	潜艇损伤程度	援救舰船任务
一级援潜	艇体遭受严重破坏	打捞失事艇。
二级援潜	①舱室有破损； ②艇员可能有死亡。	①救出艇员与伤员； ②打捞失事潜艇。
三级援潜	艇体完整，仅因机械故障不能自行起浮。	①在抢修中根据艇内的要求给予协助； ②根据需要给失事艇供水、供气、供食品为艇员生活创造条件。 ③必要时协助艇员脱险。 ④最后采取措施使艇起浮。

第五篇 潜艇卫勤保障

第十五章 潜艇远航中的卫勤保障

第一节 潜艇远航卫勤保障的重要意义

在现代战争条件下，由于潜艇具有攻击力很强的鱼雷武器及导弹武器，以及在水下航行采用核动力装置等，这就使潜艇在海洋交通线上活动的战斗效能随之得到极大的提高。第一次世界大战时，潜艇的航行时间限于数天；第二次世界大战末期延长到数星期；新式潜艇可航行数月，而核潜艇的航行时间则更长。潜艇在海上活动的时间越长，则潜艇人员的卫生保障就越显得重要。否则，即使有优良的武器和供应品，潜艇也无法顺利完成任务。例如：发生食物中毒和其它传染病等等，使潜艇难以完成任务。

由于潜艇人员卫勤保障的意义日益增大，对潜艇军医提出了更高的要求。尤其是在航行中，艇员的一切卫勤保障，是依靠自己的力量及艇上的医疗设备来完成的，任何求援于基地及友邻部队的想法将是难以实现的。所以，潜艇军医除应具有可靠的政治条件和优良的技术条件外，还必须有健康的体格和组织能力。

第二节 远航各阶段的卫勤保障

根据潜艇出海特点，在时间上可分为三个阶段，即航行

前的准备、航行中的卫勤保障、返航后的卫生工作。现分述如下：

一、航行前的准备

（一）制订“卫勤保障工作预案”

由于军事科学的不断发展，海军战术的多样化演变，战斗的突然性和机动性大为增加，因此这个阶段的时间大为缩减，甚至仅仅限制在12—36小时内就要完成相当繁重的准备工作。因之，潜艇军医必须了解预定的航区情况及任务的性质和时间。然后协同编队卫生领导共同制定出海卫勤保障计划。

（二）对全艇人员进行重点体检

潜艇军医必须了解全体艇员的健康情况，在测量体重时结合进行重点观察，根据平时和观察发现的情况，向艇首长及时汇报。凡艇员所罹疾患有碍出海时，应抓紧时机将患者送门诊部及医院进行治疗。如条件不许可时，应建议首长将上述情况反映给作战部门，对个别人员进行调换。尽力争取做到不把疾病带到海上去（与长期出海有关的疾病，例如：心血管疾病、胃肠神经官能症、慢性菌痢等）。

（三）药品器材补给

航行前，军医要检查舱室内药箱中的医药用品和器材，按计划请领补给战救医疗器材，常备药品、抗菌素等补齐，按远航维生素补给标准携带足够的维生素；潜艇手术器械包、敷料等应进行消毒。每艇应带二个有手术衣和敷料的消毒包。每个消毒包可供一次剖腹手术。包质应松软，包内有白大衣2件、棉布床单3条、方巾6条，供1—2次手术用的纱布块及纱布球、棉签。消毒包在消毒后裹上薄的聚氯乙

烯胶布。

（四）协同检查救生器材

军医协同机电长及潜水员检查脱险救生器材的性能是否处于良好状态。

（五）监督淡水补给与远航食品装载

除按正常情况装载淡水外，艇长还应决定在哪些水柜储备淡水和储备多少，以资备用。

出航期的食品应按标准装载，目前，我国潜艇远航食品已经定型。一般认为：潜艇人员每天需热量3800—4500卡，其中15—18%应由蛋白质供应，20—30%由脂肪供应，60—65%由醣类供给。这与我们目前的出航伙食标准是相符的。对所装载之食品要认真选择，各种食品应符合卫生学要求，保证新鲜，不变质，不带产气、辛辣等刺激性和纤维多的食品，以减少舱室空气污染。

艇上食品的保存是否得当，对组织艇员的供应有很重要的作用。保存食物的原则是避免腐烂和失去鲜味。因此军医应和副长、厨师一起制定食品储备计划，把新鲜蔬菜和干菜、面包干和部分罐头放在端舱内，把易腐烂的食品（鲜肉等）放在冷藏室内，不许在柴油机舱放面包干、饼干、面粉和米。因为一旦破坏了容器的密封性，这些东西就会变味腐烂。

开展经济民主管好海上伙食。每舱选一名经济干事，组成经委会，经常收集对伙食方面的反映，并根据航区、季节和食品的种类，初步制订出食谱，保证艇员吃得好，吃得卫生。

（六）协助机电长检查通风、空调、制淡水等情况

这时应注意潜艇移动式通风机的设备情况，如发现个别

战位，需要安装通风机，应把自己的意见报告艇长。这一关对夏季准备出航的潜艇更为重要。对空调、制淡水等情况也应检查。

（七）督促艇员进行卫生整顿

如洗澡、理发、更衣、晒洗卧具。并根据海区气候情况，预先向艇长提出需要多少套防寒衣服，艇员携带清洁的内衣和布底鞋。

（八）做好卫生宣传教育

根据上级的疫情通报，如目的地或临时停泊港口有传染病流行时，应对艇员进行卫生教育，实施相应预防措施，并对舱室救护员及医生助手（无线电兵）进行战救教育，使其能够熟练的掌握包扎、止血、固定、搬运、溺水急救等五项技术。

二、航行中的卫生保障

潜艇在航行中除了做好必要的战救准备工作外，主要是预防疾病的发生，以及保持艇上必要的卫生条件，更应注意尽量克服与减少晕船。军医经常到各舱进行巡诊，发现病人及时治疗，对急症患者应进行紧急救治，并立即报告艇长。

（一）积极做好常见病的防治工作

根据苏联卫国战争的统计及其它国外报导，疾病多于外伤，是潜艇部队的主要特点。我国潜艇部队的发病情况亦是如此。（表15—2—1）

长期航海者的维生素缺乏病，特别是坏血病，很早就已引起人们的注意。

就我国目前情况来看，随着远航食品的不断改善，加强海上的伙食调剂；从第三天开始按“远航维生素补充标准”服用各种维生素。维生素缺乏病已不是主要矛盾。

表15-2-1 我国潜艇远航中常见病统计表*

科别	病名	数量	科别	病名	数量
内科	上呼吸道感染	38	外科	阑尾炎	1
	支气管炎	6		良性关节痛	66
	消化不良	85		节肿(毛囊炎)	60
	便秘	38		胆道蛔虫	1
	急性胃肠炎	1		肛门疾患	18
	中暑	4		包皮龟头炎	8
	尿路感染	5		烫伤	1
	下肢浮肿	6		小外伤	7
	失眠	54		合计	162
	其他	293		(%)	11.10
	582				
	39.86				
五官科	鼻	13	皮肤科	痱子	338
	口腔(溃疡)炎	38		脚癣	40
	牙龈炎	63		体癣	9
	结膜炎	35		过敏性皮炎	5
	急性扁桃腺炎	13		阴囊炎	4
	咽喉炎	26		湿疹	2
	外耳道炎	2	合计	398	
	其他	128	(%)	27.26	
	合计	318			
	(%)	21.78			
		总计	1460		
		(%)	100		

*此表系分析十艘远航潜艇发病情况

当前在远航中突出的问题是：①昼夜发病率比平时高，从十艘远航潜艇调查情况看，最低发病率为3.36%，最高发病率为26%（只有一艘潜艇），平均为9.0%。高于总后卫生部规定的昼夜发病率3%的两倍。②皮肤病的防治，虽然

很少出现因为患皮肤病而导致危重的病人，但由于皮肤病的炎症、感染、搔痒，而直接影响艇员的睡眠和健康，应当引起军医的重视。

因此，军医必须：

1. 开展卫生防病常识的宣传教育。结合不同时期的实际情况，利用快报及巡诊等机会进行宣传，特别着重宣传肠道传染病、感冒、痱子、中暑、维生素缺乏等病的预防治疗常识，依靠群众大家动手，做好卫生防病工作，以降低艇员发病率。

2. 坚持舱室巡诊，送医送药到人。在艇上是没有固定时间来看病的，不仅要做到随叫随到，而且要经常深入到各舱室、战位，勤问勤查，做到有病早发现，早治疗。

3. 对出航期间所发生的传染病患者，应进行相对隔离（战位隔离）和积极治疗，并随时实施相应的防疫措施。对传染病可疑和密切接触者应严格进行观察，必要时进行相对隔离。

4. 做好皮肤病的防治工作

国外报导皮肤病发生率为80%以上。我国初步调查为27.26%。一般防治方法为：

（1）艇员在夏天要加强皮肤耐热锻炼，如在游泳休息期间，多做日光浴活动。

（2）改进艇员出海服装，如亚麻背心、短裤应列入潜艇远航常规装备。在海上要经常清洗和更换。

（3）采取综合性降温措施。

（4）尽力做到保持皮肤清洁，每2—3天用海水擦澡一次，而后用适量淡水擦拭皮肤（4、5、6舱人员最好每

天能擦澡一次。) 在国外采用70%酒精液、2%的柳酸酒精或1/5000的呋喃西林溶液擦洗皮肤。如果在一个航期能擦洗2—3次最好(平均7—10天一次)。

(5) 根据航行天数, 每舱可发给一定数量的药品, 如薄荷酒精、痱子水、凉身粉、海水肥皂、新洁尔灭消毒棉球、脚癣水等。由舱室长和本舱卫生战士负责管理使用。

(6) 在目前采用的远航食品基础上, 充分携带一些能够冷藏贮备的青菜, 及新鲜食品, 以调剂海上伙食。特别要注意水、盐及维生素的补充。

(7) 每人除按规定服用远航维生素外, 如已发生皮肤病则加用治疗量。如阴囊炎应给予大量维生素B₂, 较严重的痱子, 服用维生素B₆有一定的疗效。

(8) 对症治疗, 按医疗常规处理。

(二) 加强舱室与个人卫生管理

1. 在整个航行期间, 军医必须仔细检查舱内的空气及其成分的改变情况。舱室值班要按艇长指示, 隔一定时间测量一次本室内的温度、湿度和二氧化碳及其它气体的情况。并将检查结果记在专门的记录簿上。军医一昼夜应对所有测量仪器和测量情况亲自检查一、二次。当舱内气温过高, 二氧化碳浓度达到1.0%时, 采取相应措施。在个别情况下(清洁空气和再生器材、机械工作正常时), 气体浓度可以增加不影响人体健康的限度。

对柴油电动主机所产生的废气(速潜时部分废气留在柴油机内, 机器工作时废气通过空隙进入舱内, 并逐渐扩散到整个潜艇), 保温层及厨房做饭易于产生的二氧化碳, 一氧化碳, 不良气味等等, 应建议进行及时的通风。在潜航时,

禁止煎炒，并尽量缩短烹调时间。

2. 督促艇员将垃圾、污物收集在污物桶内，适时倒在舷外，污物桶要加盖，经常检查各舱室、宿、用具及公共卫生设备情况，督促艇员将脏衣装入脏衣袋内。减少舱内空气污染。

3. 在条件许可的情况下，艇员工作时要带手套（操作精密仪器者例外），饭前便后用新洁尔灭药水擦手。在节约使用淡水的前提下，每人每日至少刷牙一次。个人餐具一定保持清洁，并专用，保持分餐分筷的习惯。

4. 对在高温环境中工作的艇员，应作好防暑降温工作。

5. 在冬季航行时，军医应建议副长根据气候的变化规定艇员的着装，尤其上甲板值更人员的着装，湿透了的衣服、鞋袜要及时更换和晒干。并采取一切可能的方法来预防感冒。

（三）做好淡水、营养卫生的监督

参加制订食谱，督促厨师做好饮食、厨具和个人卫生，饭菜做到三检查（饭前、做中、做后），杜绝食物中毒。经常检查水质情况，并协同舰务兵做好水的消毒工作。

（四）做好战伤救护工作

在海战中潜艇受损伤时，军医与舱室救护人员应千方百计作好战伤急救工作。舱室救护员应完成现场救护，军医完成医生救护或主治医师救护。对轻伤员及时进行急救、包扎，使其尽快重返战位，继续战斗；负责伤病员后送前的救治。

由于潜艇舱室相隔、交通不便，又加在损坏管制情况下，军医不可能到其它舱室去实施急救。即便是本舱室之救护员也得在不影响损管部署的状态下才能去抢救伤员。

（五）在海上“三防”条件下，军医工作的展开

1. 在接到核武器、化学武器袭击的警报时，军医应立即准备医疗救护器材，协同二、三部门检查个人防护器材使用情况。

2. 在遭受袭击后，检查艇员中毒情况及放射性物质沾染程度。

（1）组织对有关人员的侦检与洗消；

（2）对伤员进行抢救及医疗处理；

（3）对水及食品进行卫生学检查；

（4）对伤员进行急救治疗，待机后送。

3. 反生物战时潜艇的消毒工作

（1）进入污染区时的应急措施

潜艇在航行中或进入新的港口，如初步断定遭受敌人气溶胶或其他类型生物战剂袭击时，应采取如下措施：

①全艇应进入三防部署；

②舱面人员应立即采取防护措施；

③密闭舱门防止战剂污染艇内；

④必要时进行速潜。

潜艇在离开污染区时应按三防部署组织全体艇员进行艇体、上层建筑物的洗消与受污染人员的局部处理，并根据检验结果确定是否需要在全艇人员进行全面卫生处理。

（2）一般工作程序

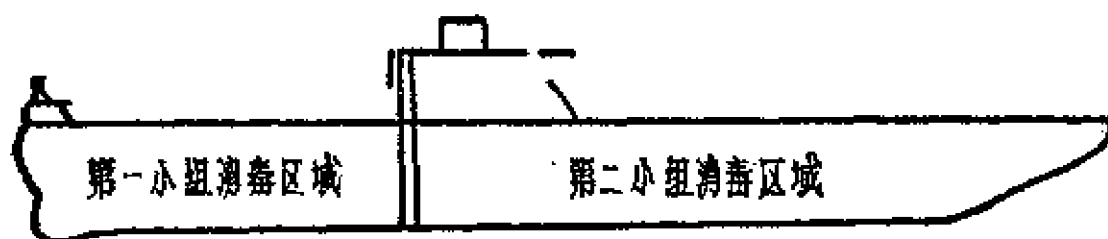
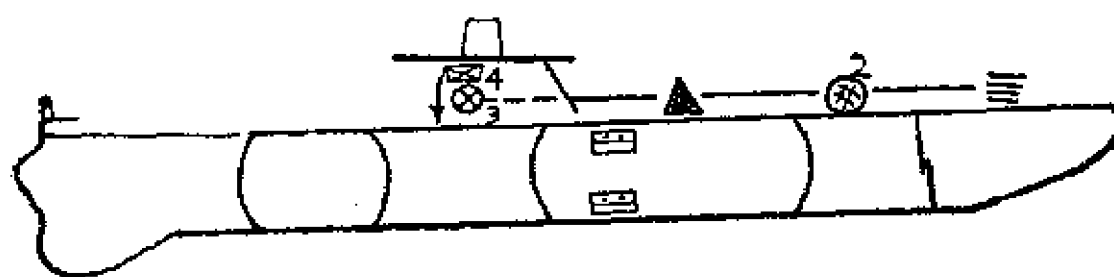
①对艇体、上层建筑物的处理；

艇体、上层建筑物的洗消可用海水冲洗，再用淡水补冲一次。冲洗程序应按自上而下，自艇首到艇尾，沿顺风方向的原则。冲洗甲板时可加少量洗衣粉用长柄地板刷边冲边刷

(见图15—2—1)。或用背囊洗消器进行洗消(见图15—2—2)。



(1) 夏季卫生处理时人员位置图。



(2) 冬季卫生处理时人员位置图。

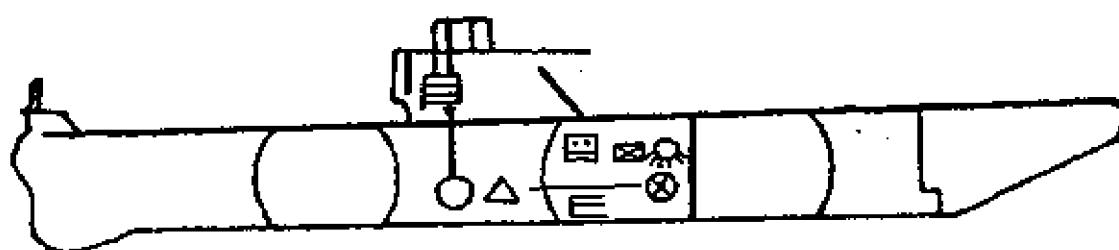


图15—2—1 消毒区划分和艇员卫生处理路线图

②舱内受污染，可按艇上消毒法处理(见第十章)。

③艇员的局部处理

受污染艇员的局部卫生处理可用布块沾以皮肤消毒剂（0.2% 过氧乙酸、0.5% 二氯异氰尿酸钠、0.5% 洗必太酒精溶液）擦拭暴露的皮肤及所携带武器、物品。无条件时可用肥皂、清水冲洗，或用毛巾顺着一个方向擦，每擦一遍将毛巾的污染面向内折叠，用清洁面再擦。呼吸道与眼受污染时，用0.02% 过氧乙酸或0.02% 洗必太溶液含嗽与点眼。



图15—2—2 潜艇的洗消

（六）坚持海上体育锻炼活动

坚持海上体育锻炼活动，是保障艇员健康体质的重要手段。

平时，潜艇部队开展体育活动与其它陆勤人员并无多大差异。基本上能做到每天有20—30分钟的活动时间，组织各种球类、长跑、爬山、游戏或夏季游泳活动等。但是，一到

海上，就受到活动场所、体育器材的限制，如果长期不开展体育活动或开展的不够好，就会影响艇员的体质，使其抵抗力下降。多年来的潜艇生活实践证明：体育锻炼在长期航行中照常进行，可增强体质，提高工作效力，增加对外界环境的适应性。根据国外报导，艇员体力训练后心电图的变化在生理范围内有轻度波动，表现出心率稍有增加，P—Q间期缩短，P波变化不大，在胸导联其振幅稍有增加，T波在标准第二导程和胸导程其振幅也稍有增加，S波在胸导程其振幅稍有增加，S—T段在等电位线。所获得的资料证明，心房和心室的传导减慢—P波增宽，QRS综合波宽度增加。结果表明，一定量的体育训练可以维持艇员的心脏保持良好的功能状态。但是锻炼应考虑个人的体力，航行特点并且要有医学监督。

关于坚持海上体育锻炼的问题，已经引起潜艇部队的普遍重视。在航行前，有关单位应配发小型体育器材，如握力计、拉力器、哑铃等。在海上每天安排10—20分钟的体育活动时间。开展小型活动比赛，如引体向上，俯卧撑、原地跑步，体操，掰手腕等。海军医学研究所试用的艇员广播体操，应该进一步在潜艇部队推广。

（七）潜艇失事时的工作

潜艇失事时，在艇首长的统一领导下，做好艇员离艇时的医学指导。

（八）资料积累与专题总结

在条件允许的情况下，进行一些力所能及的专题调查。做好医疗登、统计工作，认真填写军医日志。

三、返航后的卫勤保障

潜艇返回基地后，为使艇员体质迅速恢复，做好疾病防治与保健工作，搞好航后阶段卫勤保障工作极为重要。其基本做法是：

（一）返航最初阶段

由支队作训部门安排返航后的工作计划，基地各业务部门着手组织实施返航后的保障工作。

1. 基地卫生科由一名军医、二名卫生员组成救护组，携带急救器材、担架到码头。如离码头较远，应派出救护车。及时与艇军医联系，询问了解艇员健康状况，发现情况及时处理。

2. 医疗所留出适当的床位（5—10张），供部分艇员休息治疗。

3. 留营人员，应事先整顿好营房内、外卫生，为艇员安排舒适的休息环境。

4. 艇灶食堂要搞好伙食，注意营养调剂，制订合理的食谱。

5. 医疗所要协助艇军医搞好艇员的重点体检。必要时由舰队体检组及时对艇员进行全面体检。

6. 如果潜艇在海上遭遇核、化学袭击或进入过生物战沾染区，于返航后：

（1）艇员应离艇到指定的洗消场进行处理。

（2）处理程序为：鞋底消毒、服装表面消毒、暴露部位的皮肤消毒及卸装后全身淋浴。

（3）如果战况允许，应对艇员进行医学观察。

（二）艇员恢复、休整阶段

按照有关部门规定，根据潜艇远航的时间长短，劳动强度情况，适当安排休息时间。一般原则是每远航十天，可休

息二天。所以每次返航后，多安排六——八天，也有到十天的。其间大体分为三个阶段：

第一个阶段为三——四天，每天五餐，艇员除保证睡眠外，可散步、日光浴，作紫外线照射等活动。

第二阶段为二至三天，每天四餐，艇员以轻微体育活动为主，如淋浴、游泳、小型球类活动。

第三阶段为二至三天，恢复正常饮食及平时的体育锻炼活动。

在此期间，艇军医的主要工作是：

1. 军医应督促艇员进行卫生整顿（包括个人卫生及舱室卫生）。

2. 医疗所协助艇军医对全艇人员进行重点体检。对需要特殊检查或住院治疗的人员应进行组织安排，并将处理情况报告艇首长。

3. 艇员的休息是在军医监督下进行的。最好组织一些有益健康的文娱体育活动。

4. 将艇上的药品器材消耗情况统计上报，按装备标准请领补给。

5. 分析、综合在航行中所作的卫生保障工作中的优、缺点，写出书面材料，并向编队卫勤领导汇报出航期间的卫生工作总结。

第十六章 潜艇编队锚泊训练中的卫勤保障

历年来潜艇海上训练经验证明：潜艇锚泊训练，将成为

潜艇在海上练兵的重要方式之一。通过锚泊集训完成潜艇各个技术，基础课目训练，提高更次航行能力与艇员技术操作水平，锻炼艇员海上生活习惯，培养良好的战斗作风，不断提高潜艇部队战斗力。

随着潜艇海上训练的特点及其任务的演变，为潜艇部队的医务工作者提供了新的课题。如何做好潜艇锚泊训练中的卫勤保障，是潜艇军医在该阶段的工作重点。

第一节 锚泊训练中的卫勤保障特点

一、锚泊训练虽然离开基地，但其锚地多在近海区。所以补给比较方便，对艇员的食品供应提供了良好条件。其间一般不用远航食品。鲜菜及加工食品可在预定时间内得到补充。因之，营养热量得到较好的保障。同时，饮食卫生监督及其管理就显得更为重要。

二、锚泊训练的时间，通常为3—10天，因之，淡水的使用不象远航那样受到控制。一般规定远航用水每人每天4600毫升而锚泊训练可以用到5000毫升。因之，饮水供应及个人卫生方面较远航好。

三、由于军事训练上的特点，编队活动另有目标舰，警戒艇等配合，时间集中，课目突出，任务繁重，更次少，全艇部署多。因之，艇员劳动强度大，热量消耗多。

四、锚泊训练中的卫勤保障重点，因气候、季节、海区不同而有所侧重，在不同的条件下提出不同的要求。冬季的防寒保暖，夏季的防暑降温，以及不同季节，不同地区的多发病预防等，都将成为该阶段的保障重点。

第二节 锚泊训练中卫勤保障的基本任务

一、根据锚泊训练的任务与要求，拟订卫勤保障计划，并呈请艇首长及业务部门批准实施。

二、进行卫生宣传教育，根据不同季节结合本艇发病情况，利用多种形式宣传防病常识，提高艇员的卫生素养及防病知识。

三、做好各仓室的巡诊医疗工作，切实贯彻“预防为主”的卫生工作方针，做到有病早治；不断增进和提高全体指战员的健康水平。

四、采取有效措施，防止传染病在艇上发生和传播。一旦发生传染病患者，除进行相对隔离和积极治疗外，可将病人由补给船带回基地。同时，在艇上进行终末消毒。

五、对营养、饮水以及微小气候进行卫生学监督。

六、认真填写潜艇军医工作日志，并对有关材料进行分析研究。

第三节 各阶段的卫勤保障

一、航行前的准备

（一）卫生科长的工作

卫生科长根据支队首长的训练意图和要求，积极展开如下工作：

1. 召开出海艇军医，医疗所长，司药等人员联席会，布置此次锚泊训练的计划（时间、任务、要求），提出卫勤保障方面的重点，安排卫勤准备工作行动计划。

2. 组织艇军医开展有关海上疾病防治予案的讨论，做到

有备无患，心中有数。这是个学习经验交流会，也是战前练兵课目。对新上艇的军医很有益处。

3. 在条件许可的情况下，根据各艇军医的水平，提出不同的医学调查项目，以便有计划的积累海上医学资料，丰富我们的工作经验。

4. 检查各艇军医卫生保障计划的落实情况。特别是准备阶段，例如：出海人员的体质情况，药品器材补给情况，尚存在什么问题还未解决等。

（二）艇军医的工作

1. 根据本艇的任务特点，拟定锚泊训练中的卫勤保障计划，经艇首长及业务部门同意后，逐一实施。

2. 在准备阶段的工作是：根据年度体检结论和平时对艇员的观察，于测量体重时进行重点体检，对全体出海人员的体质做出确切的评价。将不能出海的人员（慢性病、传染病患者）情况向艇首长汇报，并建议进行必要的调整。

3. 请领常备药品及适量维生素。各仓室的战救盒一定补齐。

4. 协助厨师制定食品请领计划，并提交经委会通过与实施。加强食品装载之卫生学监督检查。

5. 建议艇首长对部队提出个人卫生与防病方面的具体要求。其次，如淡水检查，CO₂分析器校正等均同远航之准备就便。

二、锚泊训练中的卫勤保障

（一）加强海上的疾病防治

1. 深入舱室，进行巡回医疗，坚持“预防为主”早期发现病人，采取有效措施。在海上训练中也遇到过因病员后送

而被迫返航的事例。

根据对三艘潜艇锚泊期间为期12天的发病情况调查（见表16—3—1）。其发病原因主要是：环境的改变，劳动强

表16~3~1 锚泊训练中艇员发病情况*

病名	感冒	急性肠炎	便秘	失眠症	慢性阑尾炎	包皮龟头炎	扭伤	小外伤	寻麻疹	牙龈炎	智齿冠周炎	喉炎	合计	昼夜发病率 (%)
数量	6	4	5	1	1	2	2		1	1	2	1	20	2.88

* 124、127、135艇调查。

度大，机体抵抗力降低，个人卫生条件差等诸因素。例如，舱室微小气候的不良影响，温差较大（最低与最高相差10℃，见表16—3—2）。

根据××艇60名艇员观察，除少数艇员便秘外（占17.7%），其它无明显变化，一般大便为1次/1—2日。小便3—4次/日，亦有个别艇员有尿量、尿次减少等现象，可能与饮水之多寡、出汗排泄及晕船呕吐等有关。

（二）搞好饮食卫生监督

严格遵守饮食制度是正常生活的主要条件，必要的饮食制度和准确的规定吃饭时间，能使机体内建立一定的生活规律，这对于机体正常活动是非常必要的，食欲会在规定的进食时间内发生，而在遵守常规制度时消化腺会在习惯的进食

表16—3—2

锚泊训练中艇员生活、工作环境条件调查

测定时间	项 目	I	II	III	IV	V	VI	VII	舱 桥
水08:00 上 航 行11:00	温度(°C)	17	17	15	18	26	16	16	9
	相对湿度(%)	81	87	81	76	72	82	82	92
	CO ₂ 浓度(%)	0.3	0.4	0.2	0.2	—	—	0.3	—
	艇员人数 每人平均容积(m ³)	6 14.2	7 14.8	15 5.9	5 19.1	6 18	7 13	6 7.1	8 —
水12:00 下 航 行15:00	温度(°C)	16	18.5	18.5	24	20.5	21.5	18.5	—
	相对湿度(%)	87	89	88	79	79	83	87	—
	CO ₂ 浓度(%)	0.6	0.7	1.2	0.6	0.5	0.7	1.2	—
	艇员人数 每人平均容积(m ³)	5 17.1	7 14.8	24 3.7	5 19.1	6 18	7 18.1	6 7.1	—
锚20:00 地 停 泊06:00	温度(°C)	14.1	16	—	17	18.3	19.2	17	10
	相对湿度(%)	89	87.2	83	85	85	82	88	90
	CO ₂ 浓度(%)	0.7	0.6	0.3	0.5	0.5	0.9	1.0	—
	艇员人数 每人平均容积(m ³)	17 5	12 8.6	3 —	13 7.3	—	6 15.4	6 7.1	3 —

时间内开始加紧分泌消化液。然而在潜艇战斗课目训练过程中，往往因为军事需要拖延开饭时间，破坏了正常饮食的规律性。例如进行鱼雷攻击时，常常顺延开饭时间1—2小时，使早餐与午餐的间距超过7小时之久，至使艇员处于饥饿状态，由于生活习惯的改变，待开饭时又不想吃了。从当前锚泊训练中食品供应情况来看，（表16—3—3）其主要营养素（除脂肪、钙、维生素甲等）基本上满足艇员之需要，特别是热量供应方面能够得到应有的保障。

参加制定食谱，督促厨师做好饮食、厨具和个人卫生，饭菜做到三检查（做前，做中，做后），杜绝食物中毒。对锚泊期间补给的新鲜食品（包括加工食品），进行卫生学检查，如有腐败变质者禁止装载上艇。与此同时，可将艇上原载食品进行检查，不符合卫生学要求者请补给船将其带回基地。

继续贯彻与建立分餐的碗筷专用制度；过去多数艇员曾采取集餐制度，这种就餐方式很容易引起传染病的传播。采用分菜与碗筷专用制或个人食具保管袋等，对预防肠道传染病有一定的保证作用。

手的消毒是预防肠道传染病在海上传播的重要措施。必须教育艇员养成饭前便后洗手的习惯。实验证明用1：5000新洁尔灭溶液擦手，在检查40名艇员中，只查出一名手带有大肠杆菌。目前，我们采用1：2000新洁尔灭溶液浸泡消毒棉纱球（艇上擦拭机器之好棉纱，经高压消毒后，剪成棉纱球，浸于上述溶液中）每个仓室一瓶，饭前每人取两个棉纱球，一个用于手的消毒，一个用于碗筷消毒，既经济又方便。

表16~3~3 远航中营养需要量与锚泊中食品营养成分比较表

营 养 素	潜艇艇员远航中营养需要量	锚泊中食品营养成分含量*	锚泊与远航营养需要量之差
蛋白质 (克)	120	142.69	+ 22.69
脂肪 (克)	100~120	90.67	- 19.33
糖 (克)	400~500	761.48	+ 311.48
热量 (仟)	3000~3600	3614.8	+ 314.8
钙 (毫克)	800	402.39	- 397.61
磷 (毫克)	1200	1081.06	- 118.94
铁 (毫克)	12	16.26	+ 4.26
维生素甲 (国际单位)	7000~10000	3352.69	- 5147.31
维生素乙1 (毫克)	2.0~2.5	2.66	+ 0.41
维生素乙2 (毫克)	1.5~1.8	1.84	+ 0.15
维生素丙 (毫克)	70~10	63.93	- 21.05

* 非远航食品，此数值系锚泊训练中××潜艇六天营养调查平均值。

(三) 搞好舱内卫生与艇员休息之卫生学监督

锚泊期间的卫生整顿与休息，是在艇首长的意图下实施的。每日除了小扫除，倒除垃圾与定时通风以外，其间的卫生状况显然不及平时好。因此，军医的工作除了取得领导的支持外，还必须要充分发动群众，进行生动有力的卫生宣传

教育，启发大家的自觉性。

由于潜艇的特殊生活环境，迫使潜艇军医必须掌握艇员的生活规律及其环境对人体的有害影响。对舱室微小气候做出公正的评价。总的印象是：温差大，湿度高，人员拥挤，活动受限。正如艇员们切身体会的那样：“一日海上生活，饱享四季风光”，这就是说在同一艇内，就有春、夏、秋、冬的气候。最高与最低舱室温度相差 10°C ，而与外界温度相差 17°C （V舱—Ⅷ舱—舰桥），相对湿度多在72%—92%之间，最小容积为 $3.7\text{m}^3/\text{人}$ （Ⅷ）， CO_2 浓度为1.2%（见表12—3—2）。因之，出海期间的发病率较高就不难想象了，据××支队统计：上呼吸道感染的发病占总发病率的125%。良性腰腿痛发病原因，81.8%是因环境因素所致（寒冷、潮湿、风吹）。毫无疑问，这就要我们在防暑降温，防寒保暖等方面做很多工作。

从生活，工作条件来看，Ⅱ舱较为理想，I舱次之，在高温情况下IV、V、Ⅷ舱最为艰苦，水下航行时Ⅱ与Ⅷ舱微小气候较差，水下鱼雷攻击时I、Ⅷ舱压力的改变（0.1—0.5个大气压），致使艇员鼓膜破裂，疼痛。

除了紧张的课目操练和更次航行外，艇员的自由活动时间是有限的。其安排为：起床后有30分钟（不包括洗漱时间），可以到上甲板活动，锚地停泊后（吃过晚饭）有1小时的自由活动时间，其间，军医应建议做广播操，讲故事会等。在上甲板活动时，要注意防寒及安全，防止艇员落水，并做好意外伤的抢救准备，舰桥值更人员加强了望监视工作。

锚泊时间影响艇员睡眠的主要因素为：舱室内温度过高或寒冷；充电时的机械噪音，震动；大风浪时的船体摇摆，波动；换更前后人员活动；以及战斗警报等等。

但锚泊时间的睡眠时数，要比远航时充足的多。根据某艇60名艇员调查，睡眠平均时数为6.9小时，值更干部也睡6小时以上（见表16—3—4）远航时每个艇员实际睡眠平均为4小时55分，根据艇员的反映，锚泊时的休息时间，甚至比当日往返码头的训练休息的还好。

表16~3~4 锚泊训练中艇员睡眠时数调查

门 部	职别 人数	睡眠时间（小时）			
		5~6	6~7	7~8	8~9
一四部门	干部	1	1	1	
	战士		2	6	
二三部门	干部			1	1
	战士				5
勤务部门	干部			2	1
	战士			2	3
五 门 部	干部			2	3
	战士			7	10
艇 部	干部		1	1	2
其 他	战士		2	3	2
总 计		1	6	25	27
%		1.7	10.2	42.4	45.8

(四) 履行各级部署中的职责。

在各级战斗部署中，（水上与水下）军医要切实履行自己的职责，并在艇首长的同意下，结合舱室损管操练，对艇员进行战伤救护的练习，以提高艇员自救互救能力。

三、返航后的卫勤保障

军医应根据本艇的工作计划，督促艇员进行卫生整顿（包括个人卫生及舱室卫生）。

对伤病员进行有效的治疗，重者及时后送，通过测量体重及重点体检，对全艇艇员的健康状况做出正确的估价。

根据某潜艇60名艇员的体重观察，在7天的锚泊训练中平均体重下降0.9公斤（见表16—3—5），下降0.5—5公斤者有39名，占65%，增加0.5—1.5公斤者7名，占11.7%；无变化者14名，占23.3%（见表12—3—6）。

表16~3~5 锚泊训练中艇员体重变化情况

测量时间	测量人数	艇员体重总数(公斤)	艇员体重平均数(公斤)	体重递减总差数(公斤)	体重递减平均差数(公斤)
航行前	60	3819	63.65		
航行后	60	3765	62.75	-54	-0.9

影响艇员体重变化的因素颇多，例如：劳动强度大，热量消耗多，过度疲劳，提早或延迟开饭时间改变日常生活秩

表16~3~6 锚泊训练中艇员体重增、减对照表

	体重变化幅度 (公斤)											小计	%
	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0		
体重无变化者	14											14	23.3
体重增加者		5	1	1								7	11.7
体重减少者		10	11	5	6	2	2	1	1		1	39	65.0

序等均有影响，但以晕船之影响为甚。从表16—3—7可以看出，不易晕船者体重稳定而有所增加；易晕者体重下降27名，占69.23%，亦有少数较稳定者，多系老艇员，虽然亦晕船，但是能吃能喝，体重不会下降。这对海上生活来说是一条很好的经验。极易晕者12名，体重普遍下降2—5公斤，占100%。

至于如何稳定艇员的体重，首先要克服影响体重变化的不利因素，增强艇员的抗晕耐受性，合理的安排劳动和休息时间，给予丰富的营养食品，做好防暑降温等工作。在返回基地后，给予充分的休息，改善好伙食，组织有意义的文体活动，都是十分必要的。

卫生科长应及时了解各艇有关海上卫勤保障情况（包

括：医疗，防疫，发病率，卫生管理等诸方面），并加以总结，对该阶段卫生工作情况，给予讲评，组织军医对有关资料进行分析，研究。

表16~3~7 晕船与体重变化之关系

易感者分类	人 数	体重变化情况		晕 船 分类%
		人 数	%	
不易晕者	9	5	55.5	15
		+ 4	44.5	
易 晕 者	39	9	23.07	65
		+ 3	7.7	
		-27	69.23	
极易晕者	12	-12	100	20

注：体重变化情况人数无“+”“-”符号者为无变化。

第十七章 潜艇坞修中卫勤保障

在潜艇进坞修理期间，做好公共和个人卫生安全工作是潜艇军医应尽的责任。

第一节 坞修中的卫勤保障特点

一、潜艇远离自己的基地和所属的业务领导，到达新的

施工场地（船坞），人地生疏，要有独立处置工作的能力。

二、所有卫生安全设施及医药供应，受当地条件的限制。

三、艇员工作场所集中而分散，所谓集中，即全艇人员均在一个艇上工作，所谓分散，即在工作时间，仓内、舷外、柜内、码头等处均有艇员工作岗位。人员分布在全艇的每一个角落，又加结构复杂，仓室相隔，脚手架林立，来往不便，这样给潜艇军医的急救及卫勤保障工作带来很多困难。

四、劳动强度大、热量消耗多，又加作业种类繁多频变，疲劳成为坞修中的一个普遍特点，休息得不到充分保障，营养补给与饮水供应不足。因之使艇员体重下降，或抵抗力减低。

五、由于劳动场所不同，微小气候变化频繁，锈尘飞溅，湿度、温度剧增，通风不良等，常引起一系列疾病，如感冒、腹痛、眼内异物、窒息、中毒等（见表17—7—1）。

六、公共安全设施及个人卫生安全防护的监督，将成为潜艇军医在坞修中的工作重点。

第二节 坞修中特殊劳动概况

一、作业的种类及其劳动环境

（一）刮海蛎子工作：钢铁船底长期在水中要有锈蚀，船底部（包括两舷水下部分），最易附着生长海藻及介壳类生物。据初步调查：每平方米的船底上约附着30公斤介壳类物质，那么在“03”型潜艇上将附着24吨介壳类物质。

在潜艇进坞后，随着船坞向外排水的同时，全体艇员进

行突击性的刮海蛎子工作，一般在半天或当天内完成。刮海蛎子是在木筏和浮板上进行的，因之艇员除了紧张的体力劳动外，还必须要高度的集中精力，防止失足落水和手部刮伤。

(二) 刮锈工作：在潜艇自修工程中，刮锈工作量所占的比例很高，约为全部工作的40—50%强。根据潜艇的不同结构。大致可以分为以下几种情况：

1. 上甲板及上部结构刮锈：潜艇的上部结构特点不象水面舰艇那样场地宽广，通风佳良。上部构造（管路及透水部分）是在潜艇固壳外的上部与上甲板的下部（舰桥除外），若干管路的组合与透水部分相依的构成了狭、长、小、挤的隧道。很多角落没有能够使人回旋的余地。艇员的工作体位多以侧身、俯、仰位的姿态来刮修，尽管上甲板和上部构造多为普通油漆，对人体皮肤的影响较小，但眼内异物之罹病者将相对增加。

2. 船底刮锈：这是动员工程之一。船底漆与一般油漆不同。在普通油漆中主要成分是铅粉；而目前常用的船底漆大部分的化学物质，都是细胞毒。如氧化汞可使细胞内原生质凝固，尤其是对这种油漆过敏的人常常在皮肤上看到种种皮肤炎，发疹及湿疹。氧化砷及砷酸汞也都是细胞毒，能发生种种变质性或炎性皮肤疾患。苯类物质主要引起人的中枢神经障碍，使之恶心、头痛、目眩、食欲减退、困倦等。煤焦沥青及苯类对上皮组织刺激性强烈，皮肤搔痒、灼热、浮肿及小泡性皮炎，对粘膜有强烈的炎症反应，可以引起气管粘膜及咽喉等粘膜的同样反应，患者咳嗽多痰，鼻咽腔干燥等。

3. 仓底及各水柜、油柜之刮锈工作：由于建造上的各种特点与其它部位不同，因之所造成的劳动场所亦不同。如：

(1) 外壳水柜多为对称性（左、右）弧形阶梯式样，工作时多取站立、蹲坐姿态。再加铁锈难刮，在极其狭小的容积中工作，刮锈所引起的灰及锈尘，散布在空气中，使空气严重污浊。由于上述情况，往往经过一个短时间的的工作后，大部分人员都出现粘膜受刺激的症状，如喉头灼痒，干燥、疼痛，并继有剧烈的咳嗽、吐铁锈色的粘痰。同时陈旧的油漆及铁锈细末可以留在人体皮肤表面（主要是裸露部位），使之感到热胀及疼痛。

(2) 船底多为向上性弧形式样，管路横生，机械陈积，工作时多取侧卧、俯、仰等态势，工作很短的时间，即感腰酸臂痛，如有油渣、污泥积存时，则其味腥臭难闻。

(3) 在油柜内刮锈，对人体的不良影响不是飞扬的锈尘（因为油柜内保持极大的湿润，即便钢板锈的比较严重也不致使锈尘漫空飞舞），而是微小气候的不良状况及某些人对油料的过敏反应。

微小气候的不良表现，主要是温度高、湿度大、空气污浊、通风不良。特别是太阳的辐射热能对建筑物（各水柜的上部）与艇员本身发散的热（特别是在剧烈劳动作业时）（见表17—2—1、2、3）。

124潜艇各柜干湿度调查资料

表17-2-1

一、外壳柜:

	测定位置	温度* (℃)	相对湿度 (%)	上、下部 温差 (℃)	大气温、湿度		附加热能** (℃)	附注
					温度 (℃)	相对湿度 (%)		
1号水柜	上部	33	67	4	30	68	+ 3	
	下部	29	73				- 1	
2号水柜	上部	32	69	5	27	73	+ 5	
	下部	27	64				- 0	
4号水柜	上部	34	78	7	28	73	+ 6	
	下部	27	76				- 1	
6号水柜	上部	36	71	9	27	73	+ 9	
	下部	27	76				- 0	
8号水柜	上部	33	67	4	30	68	+ 3	
	下部	39	73				- 1	
9号水柜	上部	33	67	2	30	68	+ 2	
	下部	31	66				- 1	
10号水柜	上部	36	59	7	30	68	+ 6	
	下部	29	73				- 1	
速潜柜	同4号水柜							
浮力调整柜	上部	32	68	2	29	67	+ 3	
	下部	30	82				+ 1	
4号油柜	中部	30	73		27	72	+ 3	
6号油柜	中部	27	85		30	68	- 3	
锚链柜	上部	30	77	2	30	66	+ 0	
	下部	28	85				- 2	

表17-2-2

二、内壳柜:

	测定位置	温度* (°C)	相对湿度 (%)	上、下部 温度差 (°C)	大气温、湿度		附加热能** (°C)	附注
					温度 (°C)	相对湿度 (%)		
1号燃油柜	中部	26	90		30	60		在1舱
2号燃油柜	中部	25	90					在2、4舱
3号燃油柜								
DK2油柜		25	90					在4舱
滑油柜		25	90					在5舱
污水柜		25	90					在5舱
污油柜		25	90					在5舱
日用燃油柜		25	90					在5舱
1、2、3、4号淡水柜	中部	28	90		30	66	-2	1、3、6舱
鱼雷调整柜	中部	26	90		30	66	-4	在1舱
间隙水柜	中部	27	94		30	66	-3	在1、7舱
均衡柜	中部	27	84		30	66	-3	在1、7舱

表17-2-3 在通风情况下温、湿度变化效果观察

	测定位置	通风前情况		通风时情况		温度差(℃)	相对湿度差(%)
		温度(℃)	相对湿度(%)	温度(℃)	相对湿度(%)		
浮力调整柜 (外壳柜)	上部	32	68	31	60	-1	-8
	下部	30	82	29	74	-1	-8
鱼雷调整柜 (内壳柜)	中部	26	90	26	76	-0	-14
附注	1. 通风时采用移动式通风机。 2. 在工作状态下进行测定的。						

* 上述所指的温度，皆为干球计所指示的温度。

** 附加热能系指太阳辐射热能给予上甲板的加热与人体所放散出来的热能。

从上述表内可以看出下列几个问题：

① 在外壳柜工作时，上、下部位的温度差较大（2—9℃），这主要是由附加热能所致。这样艇员在工作期间不仅受着灰及锈尘的影响，且有不少艇员因从高温处突然转至低温处工作时，而引起头痛、咳嗽、或一系列的感冒症候及腹痛等。

② 在内壳柜（主要是油柜）工作时，主要的影响是湿度大，从表17—2—2看来，相对湿度均在90%以上。湿度大的主要原因除了柜内所容物是油料、淡水所致的必然结果外，通风不良也是极其重要的因素。这种状况除了给人以闷

热及呼吸不畅快的感觉外，对艇员的腰腿痛发病率也颇有影响。

③从表17—2—3看来，目前通风的效果是不能令人满意的。只能改变一下干湿度的状态，而对降温没有显著效果。其主要原因可能与通风工具及其通风能量的大小有关。

④声纳道流罩及鱼雷发射管刮锈工作：由于机械构造上的特殊性，使这里的工作场所十分复杂。首先是艇员的工作体位，在鱼雷发射管内只能采取俯、侧、仰、卧姿式；而在声纳道流罩内只能采取屈膝蹲位、仰颈位、侧身卧位。由于特殊体位的变换，常引起艇员腰酸背痛，颈部不适，过度疲劳，思睡等。其它如通风不良，空气污浊，对艇员健康的影响亦极为明显。

（三）涂油漆工作：刮锈与涂油漆工作是一个清洁保养的连续过程。也就是说凡刮过锈的地方必须重新涂上油漆。因之，艇员在涂漆时的劳动场所与工作体位和刮锈期间是一致的。唯一不同者即刮锈时锈尘飞扬，空气污浊，常引起呼吸道症状及眼内异物之发生；而涂油漆时则含有毒物之油漆（船底漆）气味熏人，色光刺目，常引起油漆中毒及接触性皮炎。以某艇坞修为例：在水柜涂漆时，一名新艇员因坚持工作时间过长，发生明显的头晕症状，由于发现较早，故未昏倒。在声纳道流罩涂漆时，厨师和一名声纳兵出现轻度中毒症状，发生头昏、恶心、食欲不佳等。经充分休息后很快恢复正常。在上甲板涂沥青时有2名舵信兵手臂部引起一过性皮炎。上述情况经及早发现后，立即给予相应处理，因之避免了意外事故。

二、几种作业强度的调查

由于潜艇艇员各岗位的专业化分工，故其作业种类颇多，劳动强度各异。但在坞修中劳动强度最大的是全艇刮锈、涂漆等工程。现将有关资料附表如下（17—2—4）。

表17~2~4 作业强度调查统计

作业种类	单位	每人每日的工作量
刮海沥青	m ²	25~32
船舷刮锈	m ²	4~6
鱼雷发射管刮锈	m ²	1.5~2
船舷涂漆	m ²	80~110
搬压铁	块	50~70

上述调查是在坞修突击任务阶段进行的。不难看出，其间的劳动是极其紧张的，尤其是鱼雷发射管刮锈和搬压铁。至于在进入专业修理时的劳动强度则各有不同。电工兵清洁电机；舰务兵拆装各种阀门；轮机兵清洁内燃机的各种管路；较轻松的要算声纳和雷达兵，他们除了例行保养机械外，就是执行一般的公差勤务了。

三、作业时间及休息制度

（一）作业时间：不使劳动日过长，是预防疲劳的重要方法。在坞修中的作业时间，仍然坚持8小时的劳动日。但是由于坞修中的任务重点不同，艇员所付出的劳动强度也不同。一般情况下坞修的任务可分为三个阶段：

1. 突击阶段：5—10天。可谓全艇动员工程阶段，即刮海沥青、船底及各柜刮锈等。

2. 水下部分坞修阶段：15—30天。主要工程是鱼雷发射管、升降舵、声纳道流罩刮锈、涂漆及修理等。

3. 码头修理阶段：15—30天。即专业修理阶段。

在突击与水下部分坞修阶段，虽然作息时间表上规定8小时劳动制，但是由于任务重，时间紧，往往有少数艇员形成早起，晚睡或特殊情况下通宵加班现象，使艇员过度疲劳，影响其身体健康状况。军医应该：

(1) 建议艇首长周密安排工作计划，避免上述情况发生；

(2) 作好物质保障和思想工作，如适当的增加晚餐和浓咖啡饮料，加班者在完成任务后给予充分的休息时间等。

(二) 休息制度：于劳动日内，建立有规则的休息时间，对作业时生理学的指标及劳动生产率均有良好的作用。在一切劳动过程中，除进餐所需要的休息时间外，还必须规定一定的工作休息时间。潜艇在坞修劳动日的状况及休息时间列表如下(17—2—5)。

目前在作息时间内存在的问题：①由于工作计划安排较紧，无意中影响了工间的休息；②由于艇员工作热情很高，往往坚持工作而影响了工间的休息；③有少数艇员工作期间怕麻烦，而延误了工间休息。如在鱼雷发射管中部刮锈时，有的同志宁愿不休息或坚持到下班后再休息，也不愿在工间休息时爬进爬出。这对艇员的身体当然是有害无益的。因之，军医必须建议领导加强工作组织计划安排，严格要求部队遵守作息制度，劳逸结合，保持充沛的精神与旺盛的劳动能力。

表17~2~5 劳动日内艇员工作环境及作息时间

	工作场所	微小气候		通风情况		工作时间 (分)	休息时间 (分)
		气温 (0℃)	相对湿度(%)	通风种类	通风效果		
刮海沥子、刮锈	两舷及船底	25~30	60~75	自然通风	良好	100	10~20
刮锈	外壳水柜	25~36	70~80	自然通风	一般	50	10
清洁油柜	内壳油柜	25~26	90 ↑	人工通风	不良	20~30	10
刮锈	声纳道流罩	25~28	80 ↑	人工通风	一般	40~50	10
刮锈	鱼雷发射管	26~29	70 ↑	自然通风	一般	40~50	10
专业修理	各仓室	28 ↑	70	自然通风	一般	50	10

第三节 坞修中的卫生安全措施

一、卫生宣传教育

在潜艇进坞前，根据潜艇坞修计划情况提出卫生学方面要求，对全体艇员进行卫生宣传教育。通过上卫生课使每个艇员都能了解和进一步重视修艇中的卫生问题及预防方法，做好集体与个人的各种卫生安全防护工作。

二、安全救护小组

在进坞以前，以艇副长、军医为首成立安全救护小组，吸收军医助手（无线电兵）及各仓室救护员参加。加强各种

安全设施的维护与监督。开展群众性的自救互救工作，以弥补医务人员之不足。确保坞修中的安全。

三、公共安全设施的监督

坞修过程中，军医必须协助艇首长作好公共安全措施的工作。对扶梯、木筏、安全绳、通风、照明等设施，进行经常性的检查。如有不符合要求者，应建议暂停施工，待修缮后，再恢复工作，以防意外事故发生。

四、个人防护及卫生整顿

(一) 工作服、工作帽、工作鞋：在坞修中必须严格要求每个艇员穿工作服、工作鞋，戴工作帽。

1. 工作服：目前常用的工作服多系交旧之常备军服，亦有少数新制的茄克式与吊带式工作服。其中以茄克式单工作服最好，式样大方，匀称贴身，前开口，有袖扣，穿着方便，且能保护手臂清洁，防止锈尘及油漆之侵袭。从当前经济状况与卫生要求方面来看，在坞修中，每人最少要2—3套工作服（因交旧品质量较差）。轮机兵在清洁油柜时，必须再增加1—2套工作服。这样才能保持经常更换较清洁的工作服。

2. 工作帽：以海军呢船形帽及解放军之单帽最好。前者携带方便，质厚有一定的弹性，可以避免头部的意外小碰伤；后者轻便好戴，有帽缘，可以保护眼睛，避免太阳光线的直接刺激，防止由上部飞溅的锈尘、异物掉入眼内。

3. 工作鞋：对工作鞋的要求是：在木筏上刮海蛎子或在上甲板工作时最好穿胶鞋，以防滑倒后落水和跌伤。在清洁油柜时最好穿牛皮鞋（光面的）。目前轮机兵在工作期间有的用破布裹脚，有的穿胶鞋，有的索性赤脚下去工作，这是

不符合卫生学要求的。赤脚工作不仅是不讲卫生，更重要的是能引起脚部外伤和油料过敏。穿胶鞋的缺点是胶底与燃油接触经过化学变化引起鞋子变形，而降低其使用率。轻便牛皮鞋的优点是表面光滑鞣韧，穿着方便，防护性强，工作后经用棉纱擦拭，更加新颖，使用率高。

（二）手的防护：凡一切劳动必须经人的双手实施完成，在坞修中手的防护就显得更为重要。其间常见有手部外伤和油料及油漆过敏，以及因手部不洁所引起的各种传染病。目前的防护方法是：

1. 在工作期间一定要戴手套，坞修中，每人至少要2—3副手套；

2. 工作后，如果手上沾有锈尘、油漆等物时，应先用汽油擦拭，而后用肥皂水冲洗之。要求每个艇员做到饭前便后洗手；

3. 对油漆、油料过敏之艇员，手部，颈、面部，涂以皮肤保护剂。一般采用局部涂以稀凡士林或雪花膏的方法，经观察效果令人满意。有的艇员颈部有灼热、疼痛、并起了密集的小丘疹，但经涂稀凡士林后，上述症状迅速消失。此法简便易行，可以自备，亦可用艇上的凡士林（保养机械用的凡士林，经加热过滤即可应用），既经济又方便。当然如系严重的皮肤过敏者应考虑调换其它岗位工作。

（三）鼻及口腔的防护：在进行仓底、船底除锈及涂漆时，一定要求艇员戴好口罩，禁止吸烟及吃食品等。教育艇员养成睡前及起床后的刷牙嗽口习惯。

（四）眼的防护：在进行刮锈工作时，应戴好防护眼镜。

(五) 个人卫生整顿：在紧张繁忙的坞修过程中，军医必须经常督促和检查艇员的个人卫生整顿工作，使其养成良好的卫生习惯。在刮锈期间每人每天要洗一次澡，在专业修理时每周至少洗 2 次澡。条件许可时最好用淋浴。

第四节 通风、照明之卫生学监督

一、通风的卫生学监督

(一) 坞修中通风的卫生学要求

1. 通风必须按着工作的特点，在工作场内创造良好的气象条件；
2. 通风必须消除空气中的灰尘，以使空气中的灰尘含量不超过最大的容许浓度；
3. 通风不得使舱室内空气发生激烈寒冷和强烈气流；
4. 通风设备在其运行时，不得发生附带的毒害。

(二) 目前所采取的通风措施

除了自然通风以外，在坞修中我们能实施的人工通风方法有两种：

1. 移动型通风机，其功率为 1.7 千瓦，通风量每小时为 1450m^3 。

2. 中压气管通风，用船厂的中压气系统接以胶皮管引入工作场所，通风量之大小可以根据当时需要自行调节。

(三) 通风的时机及其监督

在油柜及内壳各柜工作时，均应进行不间断通风（移动式通风机）；在声纳道流罩工作时可用中气压进行间歇性通风（每通风半小时可休息 10 分钟）；在外壳水柜工作时，可依据气候情况及设备条件而定，一般以自然通风为主。军医

应随时检查通风设备情况及通风效果，经常询问艇员在工作中的主观感觉情况，如发现头昏及中暑等情况时，应督促艇员立即脱离工作场所，进行充分的休息和相应的急救。

二、目前的灯光及使用监督

除了仓室内的正常灯光装置外，在修理精密仪器或柜内、仓底工作时，必须要有安全灯（图17—4—1），以40—60W为宜。在柜内除锈或涂漆时，每个艇员应有一个安全灯。军医及灯光管理人员（在上甲板有一名电工专门管理照明及通风机）应随时监督检查工作灯的情况，以避免意外电击伤和照度不能引起的视力障碍（如近视、目胀痛等）。

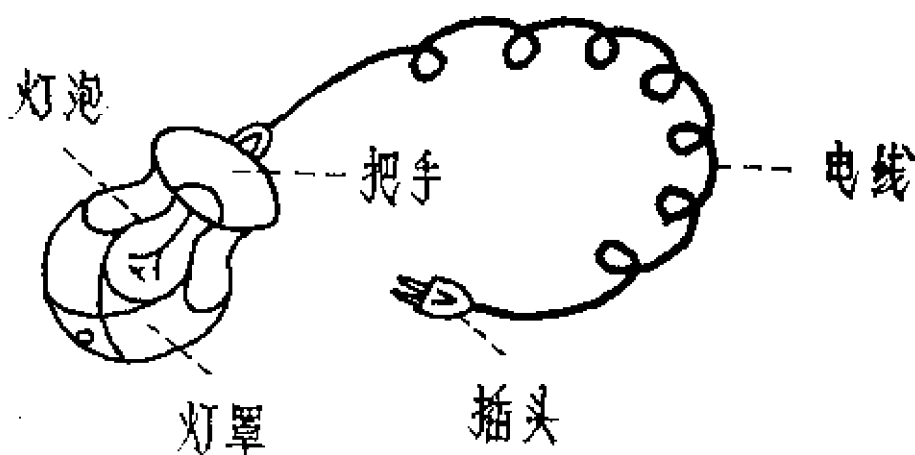


图17—4—1 安全灯

第五节 营养补给及饮水卫生学监督

做好坞修期间的营养补给及饮水卫生学监督工作，是顺利完成坞修任务的根本保障。

一、营养补给的管理及卫生学监督

(一) 充分发挥经委会的作用。及时收集群众对伙食的意见，结合当地物资供应情况研究和改善伙食花样，不断提高饭菜质量，确保艇员吃饱吃好。

(二) 坞修期间，艇军医应对食堂卫生进行检查，严格贯彻饮食卫生五项制度。

(三) 军医必须时刻关心艇员的营养补给状况，尤其是在极强度劳动时的热量供应标准。必需进行营养学调查。

从潜艇为期三天的营养学调查（见表17—5—1）中看

表17—5—1 坞修中海灶营养调查之成分表

	食物重量 (克)	蛋白质 (克)	脂肪 (克)	糖 (克)	热卡 (卡)	钙 (毫克)
潜艇平时灶	2547	144.8	128.0	565.7	4034	1489
坞修时海灶	1926.5	132.6	141.5	538.9	3838.1	724.8

磷 (毫克)	铁 (毫克)	胡萝卜素 (毫克)	维生素 甲 (u)	维生素 乙1 (毫克)	维生素 乙2 (毫克)	尼克酸 (毫克)	维生素 丙 (毫克)
2132	41.3	6.6	3623	3.207	2.22	302	362
1746.7	338.3	0.75	1697.6	2.963	33.1	23.2	15.38

* 坞修时海灶，即潜艇平时灶，上为供应标准，下为实际调查之成分。

出，食品的三大要素（蛋白质、脂肪、糖）和热量供应与供给标准的差别较小，但食品的重量、钙、磷、胡萝卜素、维生素丙等成分相差悬殊。其主要原因是当地蔬菜供应困难，品种少、数量小。例如青菜标准是每个艇员每天1.5斤，而当时每个艇员每天还吃不到一斤。鉴于上述情况，采用了以水果罐头补充调剂的措施。总之，要保证艇员的热量供应，稳定艇员体质，杜绝食物中毒。

二、饮水供应及卫生学监督

在坞修期间，饮水供应不仅是为了补充艇员强劳动时身体所消耗的水份，同时也是防暑降温的一种有效措施。因之，饮水供应及其卫生学监督是潜艇军医的工作重点。

（一）供水者：一般由码头值更负责全艇供水，或指定两名艇员专门供水。

（二）饮水用具的消毒：在全艇人员进行工作时，要求每个艇员自带茶杯饮水是困难的，那么只好使用公用碗。因之必须作好饮水用具的消毒，通常采用1/1000过锰酸钾溶液，盛于消毒盆内，将碗、勺浸于其中，用时取出以清水冲之。并经常更换消毒溶液。

（三）饮料调配：在紧张的劳动过程中，艇员出汗消耗了水分，且排除不少的盐。因之在水中加入适当的氯化钠（0.5—0.9%）是十分必要的。但是生活的实践证明：由于盐水的咸味，颇不受艇员欢迎。在坞修中多饮用浓茶水、糖茶水或糖水；有时也饮白开水，其浓茶水及糖茶水口味佳，很受欢迎。对补充水分，防暑降温，减轻疲劳、提高工作效率等均获良好效果。

第六节 淡水柜及手术器械的保养

一、淡水柜的保养（见第七章）

二、手术器械的保养

目前在潜艇上装备的手术医疗器械（潜艇手术器械包），是潜艇军医远航和海战时对全艇之伤、病员进行急救治疗的唯一武器。它能够完成一般的外科手术及战伤处理。因之，在坞修末期，应安排计划，清洁手术器械，除锈、涂油，如发现损坏时，应及时向卫生科请领补给。确保手术器械之良好性能，以应医救之急需。

第七节 坞修中疾病防治

一、坞修中的发病情况

坞修中的疾病防治与航行中的医疗救护有同等重要的意义。但由于坞修中的劳动环境、劳动强度、卫生学特点不同，其发病情况与航行中及平时的发病情况亦不同。某艇在为期三个月的坞修中发病情况（见表17—7—1）。

表17~7~1 × 潜艇坞修中的发病情况

	感 冒	腹 痛	腹 泻	小 外 伤	眼 内 异 物	中 毒	电 击 伤	过 敏 性 皮 炎	小 计	昼 夜 发 病 率	(‰)
医学发病统计	6	2	2			2	1	5	18		2.8
非医学发病统计 *				13	9				22		

* 小外伤、眼内异物统计数，是指经军医包扎、处理过的数字，一般不做昼夜发病率计算。

二、坞修中几种常见病防治要点

（一）角膜、结膜异物的防治

在潜艇坞修时，由于艇员进行刮锈、除污等工作，如防护不当，可使锈尘、铁屑进入眼内，引起刺痛、怕光、流泪、难于睁眼等不同程度的刺激症状。异物多存留于角膜表面，睑板下沟或穹窿部，有的异物可深入角膜实质内，异物之周围轻度浸润或充血。本病虽不为重大疾患，但极为常见，占非医学发病统计的41%，潜艇军医必须做好这方面的工作。

防治工作

1. 加强坞修中安全管理教育。在刮锈时带防护眼镜。实践证明：采用航空用橡皮眼镜最好。

2. 立即设法取出异物。附着结膜面和角膜的异物，可用净水或生理盐水冲洗，一般多采用手帕或棉棒轻轻拭去。嵌入角膜上皮内的异物，需滴1%地卡因麻醉后用棉棒或针头剔除。

3. 症状较重者，取出异物后，涂抗菌素眼膏或滴眼药水。必要时带眼罩保护。

（二）接触性皮炎的防治

本病为坞修中常见病之一，占坞修期发病率的27%。主要由于接触油漆、油料等刺激物，起局部搔痒、灼热感，并出现潮红、肿胀、水泡、糜烂等，境界清楚。重者可出现全身症状。

防治方法

1. 对油漆、油料过敏之艇员（局部），手、颈、面部涂以皮肤保持剂（处方①氧化锌100克，淀粉100克，甘油100克，水杨酸苯酯12克，薄荷油0.1克，香精0.1克，蒸馏水

100毫升；②白明胶2.3克，淀粉4.2克；醋酸铝溶液11毫升，甘油40毫升，白粘土18克，氧化锌2.2克，细赭石0.3克，蒸馏水22毫升）。最简便易行的方法是局部涂以凡士林或雪花膏，经观察效果比较好。

2.工作后洗手、洗澡、保持清洁。

3.新医疗法：针刺曲池、足三里。配穴合谷、血海。或委中三棱针缓刺放血。

4.中草药

(1) 木耳焙干研成粉，撒患处，每日一次。

(2) 柳树叶煎水洗或熬膏涂。

(3) 小蓟、枯矾、氧化锌等量混合，外用。

5.其它局部用药：

(1) 2—3%硼酸水湿敷。

(2) 氧化锌糊剂涂患处。

(3) 谷糠油涂患处。

(三) 苯中毒的防治

苯 (C_6H_6) 是有特殊臭气及带烧焦味的无色液体，是制造多数芳香族化合物的基础原料，也作为溶媒。油漆中含有苯及共同族体（甲苯及二甲苯）。在仓内、水柜内涂油漆时，大量苯蒸汽弥散在空气中，经呼吸道进入机体，皮肤也有微量吸收。其主要毒性是麻醉作用。急性中毒主要对中枢神经系统，引起①急性结膜炎；②头痛、全身不适及衰弱；有时可先出现有一短期之兴奋；③恶心及呕吐；④面色苍白，唇及手指尖发绀；⑤脉搏快速而微弱；⑥神志丧失及惊厥，慢性中毒主要抑制造血机能。接触皮肤时，出现干燥，瘙痒，皮炎及湿疹等。

防治方法

1. 立即转移到空气新鲜处，静卧、保温、给予热饮料。
2. 呼吸困难及紫绀者；人工呼吸、给氧。注射安钠咖。
3. 针刺：人中、劳宫、合谷穴。
4. 其它症状，对症治疗。
5. 做好涂漆的防护工作。

(四) 沥青中毒的防治

沥青含酚类化合物噻啉、蒽、菲等，再加苯及萘等族体物。在常温下即可蒸发到空气中，在坞修高温条件下蒸发的更快。经皮肤或呼吸道进入机体，主要毒性引起感光皮炎，结合膜炎，呼吸道及胃肠道症状。

防治方法

1. 迅速除去可能沾污的衣物。
2. 服用抗组织胺药物。
3. 皮肤炎症可用碳酸氢钠液湿敷或涂布洗剂。
4. 结合膜炎可用碳酸氢钠溶液冲洗。
5. 剧咳者可用可待因0.03克一日三次。
6. 恶心呕吐可予葡萄糖静注。
7. 缺氧者给氧吸入。
8. 做好油漆的防护工作。

(五) 铅中毒的防治

油漆中含铅的成分很多，但主要是红丹（ Pb_3O_4 ）它是较好的一种防锈漆。铅以铅蒸汽及氧化铅的形式散布在空气中。尤其是在通风不良的舱室和柜内，铅含量大更危险。铅经过呼吸道及消化道而侵入机体，呈胶状蛋白质及碳酸盐的形态，循环于血液中。因为铅是典型的多亲和物性毒物。所

以毒性作用主要表现：①极度口渴，咽喉部干燥；②严重的腹痛及痙痛；③眩晕；④惊厥；⑤昏迷等。

防治方法

1. 用温水或1%硫酸钠溶液洗胃，并服硫酸镁30克。

2. 皮下注射吗啡或地美露，或口服复方樟脑酊，以控制腹痛及痙痛。

3. 乙稀二胺四乙酸二钠钙 (edathamilcalcium—disodium; Ca—Na₂—EDTA) 对急性与慢性中毒都有效。每日剂量每公斤体重30—60毫克。用法：静脉滴注：1克溶于250—500毫升生理盐水中缓缓滴入，每日二次，五天为一疗程；口服：0.25克每小时1次，共服8—12次，每天总量为2—3克，隔日重复一次，总量可达12—30克。

4. 其它，对症疗法。

5. 做好油漆防护工作。

(六) 电击伤的防治

多因工作不慎或违反操作规程，而直接接触及电源使电流通过人体。除局部有不同的烧伤处，由于电流通过人体，可以引起肌肉痉挛，皮肤发冷，紫绀，不省人事，血压急剧下降等。严重的出现心室纤维颤动及呼吸麻痹，乃至呼吸、心跳停止。1963年3月124艇在坞修中声纳班长邓××在舱底工作时不慎触电，经多方抢救无效而牺牲。

1. 防治方法

1. 加强安全管理教育，熟悉有关电击伤防护常识。

2. 消除不安全因素，如电器设备有漏电现象应及时修理；使用岸电时应防止短路。

3. 修理和使用电器设备时，应按照操作规程进行。

4. 发生电击伤时，应立即切断电源，如关闭电门，或用绝缘物体（木棒、竹竿等）将伤员迅速脱离电源。

5. 针刺：人中、涌泉、内关等，间断性强刺激，直至伤员苏醒出针。

6. 人工呼吸，心脏按摩：立即松解衣领进行人工呼吸。最好使用氧气面罩及呼吸袋，或用仆卧压迫法（schater）或Holger—Neilson氏压迫胸壁举臂法。必要时口对口呼吸。如心跳停止或右心室纤维颤动，应立即进行胸外心脏按摩。除颤、注强心剂。

7. 给予呼吸兴奋剂，如洛贝林、安纳加、可拉明等。

8. 注意保温。

9. 局部电烧伤，清洁包扎及对症处理。

其次：常见有急性结合膜炎、轻度脑震荡等。应给予对症治疗。

第十八章 游泳训练中的卫勤保障

第一节 游泳训练的重大意义

游泳不仅是一项十分有益的体育运动，而且也是我军的军训课目之一，尤其是海军部队显得更为重要。到江河湖海，大风大浪中锻炼，不仅可以增强体质，学会一套克敌制胜的本领，而且可以培养“一不怕苦，二不怕死”的革命精神，使部队在思想、作风、技术各个方面得到全面的锻炼和提高。因此，群众性游泳活动的深入开展有着极大的战略意义。

搞好游泳训练总的要求是，首先要敢于下水锻炼，敢于和风浪搏斗。同时也要看到，如果搞不好安全工作，也会出现淹溺事故。游泳训练中的场地选择，安全设施，水上救护等诸问题，对部队人员的健康有着极其密切的关系。因此，必须深入现场，勇于实践，积极做好游泳训练中的卫生保障工作，为巩固和提高部队战斗力而做出贡献。

第二节 游泳前的准备工作

一、抓好游泳训练中的思想教育

首先要提高广大指战员对游泳训练的重大意义的认识。卫生人员主动协同军、政首长做好游泳训练中的宣传教育工作，当好首长参谋。教育部队认清战备形势和游泳训练的目的与意义。克服那种认为游泳只是一种个人爱好的表现，把游泳训练作为重要的军事训练课目之一。作好安全教育与安全措施，解除少数人的畏难和恐惧情绪。广泛的宣传游泳中的卫生常识及水上救护知识，其方式可利用黑板报及上课等多种形式进行。在教育内容上，以急救方法，人工呼吸，防止外伤为重点。此外，对耳、鼻的保护亦应进行适当教育。以提高部队的卫生素养，确保游泳训练中的安全。

二、做好重点体检工作

在进行宣传教育的同时，军医对艇员体质做到重点体检。其方法是：根据年度体检情况结论、门诊看病情况，结合平时的了解和观察，对因病不能参加游泳的人员作出结论（凡是患有心脏病、高血压、支气管哮喘、化脓性中耳炎、鼓膜穿孔、癫痫及其他传染病者），不仅建议首长批准其不参加游泳，还要做好这些人的思想工作，讲清道理，解除其

思想顾虑。对确实不愿意参加游泳的个别人员，更要进行耐心的说服教育。

三、选好游泳场，加强安全设施

(一) 流行病学调查：通常由卫生科(所)派出卫生防疫侦察小组(军医一名、卫生员二名)协同军务、作训部门有关人员到预定地区进行勘察。如潜艇单独执行任务时，则由艇军医协同本艇有关部门做好这项工作。

(二) 设置明显标志：划清游泳场地界线，并设立明显标志，以防发生意外。

(三) 选择好下水(跳水)、出水(登岸)地点。底质以细沙(或沙石)而平坦之海岸(河边)为宜，水质清彻透明，无明显之污染。在游泳区内无较大之旋涡及海流，水内无暗礁及沉没物，跳水台处水深应在3—4 m以上，否则，禁止做跳水动作，以免致伤致残。

(四) 在港内或内海区开辟游泳场时，应严格划定游泳时间，在开展游泳期间，必须进行封港，除救生艇外，禁止船只在港内活动。并应设立防鲨网，于沿线做出明显之浮标。应当强调海军的游泳训练应尽量在内海区进行，以便使全体指战员适应客观环境。总之，应符合卫生、安全、便于训练三大基本条件。

四、加强组织领导，培训骨干力量

集体游泳训练，应组成班或小组，最好以原建制单位进行。并根据游泳技术的优劣，适当配备各小组成员，以便进行互相帮助及学习。选拔思想好、体质强、技术过硬的战士(或干部)担任小教员或救护员，对初学游泳的人员进行有计划训练，先岸上讲，后水里练，由浅而深，循序渐进。

领导干部除积极参加游泳训练外，对所属部队的训练进度、安全监督，做到分片包干，负责到底。

五、建立观察哨，加强救护组织

（一）在水上及岸上建立观察哨，最好由舵信及通讯人员担任。规定观察地段，利用就便器材（望远镜）对水上警戒区域进行巡回观察，并规定简单可行的旗语或信号，以便呼救或联系，充分发挥观察哨的作用。

（二）救护组织

1. 互救活动：在广泛深入大规模的游泳训练活动中，开展互救活动有着极其重大的战略意义。每班应有一名救护员、每艇应有一个救护小组。其间主要是互救，每个游泳者都应该懂得一些在水中救人的或被人救护的知识。发现有人溺水时，应见义勇为，立即进行抢救。

2. 水上救护小组：由军医（或卫生员），救护员（卫生战士或水性好的战士）2—3人组成。乘舢板（或橡皮筏）巡逻活动于游泳场地。配备有轻便的急救药品和器材。其主要任务是参与直接抢救和将溺水者尽快的送到岸上救护所。

3. 岸上救护所：设于游泳指挥部附近，一般由卫生所派出（军医、卫生员3—4人组成），药品器材装备齐全，并备有救护车一辆。能较好的完成溺水者的初步救护及医疗后送，对游泳中常见疾病给予及时处置。

六、制订游泳卫生保障计划

艇军医应在部队准备进行游泳训练之前，制订游泳训练中的卫生保障计划，报请艇首长批准实施。

第三节 游泳中的卫勤保障

一、游泳季节与气象的选择

从军事需要、落实战备、立足于打的观点出发，对游泳时的季节与气象不应该有严格的要求。但是为了搞好平时的训练，为战时作好精神、物质、技术等多方面的准备，以巩固与提高部队的战斗力，在下列条件下较为适宜，多以秋、夏较好。水温要在20℃、气温在25℃以上。风力及浪涌在5级以下。但在大雨、大雾时不宜游泳训练。

二、充分做好下水前的准备工作

清点参加游泳的人数；讲明游泳中注意事项；进行必要的防护准备，如涂擦防鲨药膏等；做好下水前的预备活动，特别是关节肌肉的运动，这样可以避免在游泳后由于冷水突然刺激而发生肢体痉挛。下水前应进行5—10分钟的试水活动。

三、救护组展开

水上救护组乘舢板或救护艇于部队下水前15分钟就位，并开始巡回视察。岸上救护所与观察哨进入工作状态。卫生人员要加强医学观察，发现口唇苍白或青紫，皮肤有鸡皮疙瘩时，应令其上岸休息，条件许可最好能给予热饮料。

四、安排合理的作息时间

作息时间的安排是根据部队的体质强弱、技术熟练情况、负荷等诸因素而定。一般游泳训练每小时休息1~2次。每次游泳训练时，一般不超过2~3小时，每日不宜超过4~6小时。在武装游泳训练时，应在15—20分钟休息一次。在武装泅渡或万米以上距离的游泳活动时，游泳前、后

应给予充分休息，保证其睡眠时间不少于10小时。待生理功能得以恢复，最好吃一些点心，以增加热能和耐力。对确实疲劳不能坚持游至终点的人员，应令其上救护艇或登岸休息，以防发生意外。

五、加强管理教育

游泳是集体活动，不准个人单独行动，严禁在水中打闹嬉戏，避免意外事故的发生。

第四节 游泳后的卫勤保障

一、游泳结束后，领队干部要清点人数，尽快的脱去游泳衣及所配带的武器。在港内或内海游泳时，如条件许可应进行淡水冲洗，冲去身体表面的盐份，并用毛巾擦干。做适当的活动后，进行充分休息。

二、卫生人员深入部门、班、组，了解艇员的健康情况，对病者进行必要的医疗或后送。

三、加强卫生管理，重视搞好饮食、饮水卫生，预防肠道传染病，注意改善伙食，增强部队营养，保持体力，维护健康。

四、协同有关部门定期检查游泳场的防救设备，标志情况，并进行卫生学监督，确保游泳场地的安全使用。

五、认真总结工作经验，及时上报领导机关。

第五节 游泳训练中常见伤病防治

一、海蜇伤的防治

在海边游泳经常接触到海蜇，其肩板、吸口周围小触须上具有许多棘胞和螺胞，接触人体时即刺入皮肤，放出毒

液，引起局部和全身反应。局部搔痒、剧痛、荨麻疹、出血、表皮坏死等。重者全身发冷、腹痛、腹泻、恶心、呕吐、胸闷、烦躁、呼吸困难、咳嗽及剧烈的全身性肌肉痛。

防治方法

(一) 加强游泳训练中安全管理及卫生常识教育。当游泳遇到海蜇时，要尽快避开，绝不可赤手去推抓或捞取。

(二) 如已被海蜇螫伤，应尽快离开水面，并迅速地用衣服、海草、沙土除去粘在人体皮肤上的触须或毒素。

(三) 积极减轻局部反应，用淡氨水或重碳酸钠液冲洗局部；应用考的松软膏，抗组织胺药物或局部麻醉药等。也可以使用橄榄油、食糖、缓和洗涤剂，局部进行冷敷等。

(四) 解除全身反应，应口服抗组织胺药物；肾上腺素用于过敏性休克；吗啡用于止痛；肌痉挛可用1%葡萄糖酸钙静脉注射；静脉输血可促进毒素的排出，必要时还可用呼吸循环兴奋剂。

二、鲨鱼伤的防治

鲨鱼危害人们的生命安全。我国沿海一带鲨鱼伤人的事件不断发生，在烟台、青岛、舟山等地几乎每年夏天均有游泳牺牲于鲨鱼利齿之下；南海地域则更为常见。

防治方法

(一) 加强游泳安全管理教育，部队应有组织的在指定游泳训练场所进行游泳，禁止在非游泳区进行活动，特别要防止个人的所谓自由活动。

(二) 目前我们常用的防鲨设备，主要是防鲨网。防鲨网有两种作用，首先能减少防护区内的鲨鱼数量，其次将能咬人的大鲨鱼阻挡在网外海区。有关部门应在游泳训练开

始前，详细检查防鲨网的设置情况，以免发生意外。

(三) 个人防护可涂防鲨鱼药物。在国外用3%的醋酸铜和97%苯胺黑混合，得到较好的驱鲨作用。或用22%的醋酸铜和67%苯胺黑配成，亦有良好效果。

(四) 如已被鲨鱼咬伤时，应立即出水，进行包扎和急救。

三、溺水的防治

大量的海水从口、鼻进入呼吸及消化道，或虽灌水不多，但由于水的刺激使喉头发生痉挛，引起缺氧及窒息。表现口唇及四肢发绀，面部浮肿，结膜充血，四肢紧张或痉挛，溺水时间长的，面部青紫，四肢冰凉，不省人事，甚至呼吸及心跳停止。

防治方法

(一) 加强部队游泳训练中的安全教育，制定游泳安全措施。

(二) 发现溺水者应迅速将其从水中救上岸，立即除去口内泥沙，清洁口、鼻，并用手指或器械将患者之舌向前拉出。

(三) 根据情况做倒水处理，方法：将患者面朝下俯卧，腰部抬高，头肩放低，使水由口、鼻流出（图18—5—1）。

(四) 针刺：内关、人中、关元、涌泉等穴，均强刺激。

(五) 人工呼吸及心脏按摩：使用俯卧压迫式（scha-

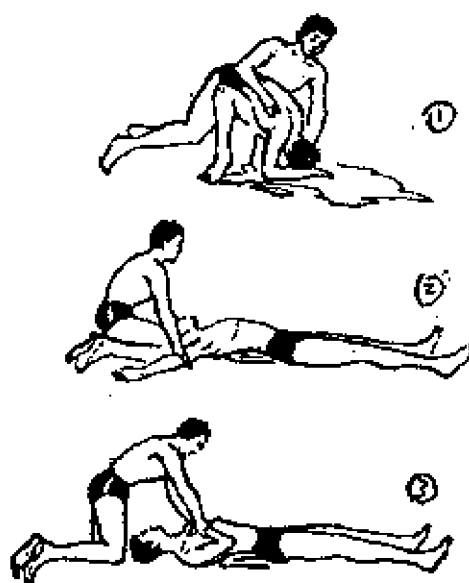


图18—5—1 溺水的急救

fer法)或仰卧口对口呼吸法。如有心跳停止,可同时进行胸外心脏按摩。

(六)急救药物:选用可拉明、安钠加、阿托品等,如心跳停止者可直接行心内注射0.1%肾上腺素0.3—0.5毫升。

(七)注意保温,有条件时可给氧。

(八)肌注青、链霉素,预防肺炎发生。

经全力抢救,溺水者出现猫眼、尸斑、尸僵和角膜混浊等死亡现象者,方可停止抢救。

其次常见的有日晒性皮炎、耳道进水、肌痉挛、头痛、腹痛、过度疲劳、眼结膜炎、小外伤等均应给予对症治疗。

第十九章 装、卸蓄电池、鱼水雷、接艇的卫勤保障

第一节 装、卸蓄电池的卫勤保障

一、军事劳动特点

装、卸蓄电池是潜艇部队特有的一种军事劳动。潜艇所以能够在水下航行,全靠蓄电池动力供电(柴油机、电机动力潜艇)。因此,就决定了潜艇所特有的军事价值,灵活机动,善于伏击,能够独立完成各项战斗任务。

33、03型潜艇均装有蓄电池224块,分为两组,位于二、四舱下部的蓄电池室中。蓄电池是用来向主电机、经济电机、电动辅机和仪器以及照明等供给电能。蓄电池组有效工作期为2—4年(即容量低于80%或大于70%的落后电池的电池组时)。装、卸蓄电池常在坞修前后,亦有单独进行者。

装、卸蓄电池之任务十分繁重，首先是时间紧（16—24小时内），电池重量大（每块约625公斤），非人力手工所及，装卸过程必须使用重型吊车。其次，电池室出入口狭窄（为610×880毫米），搬运不便，且受充电时间限制，务必夜以继日地工作，因此，艇员劳动强度大，热量消耗多，得不到充分的休息，疲惫剧增，尤以电工为甚。

二、卫勤保障

（一）军医的工作部署

在装、卸电池时，潜艇军医必需亲临现场，作好保障工作，并参加相应的军事劳动。

（二）对电解液的防护。

1. 当工作时，必须穿防酸衣和橡胶长统靴或橡胶套鞋。
2. 在电池室或舱内备有5%苏打溶液，干碳酸氢钠、清水和氨水。
3. 不允许电解液溅于手、面和衣服上。
4. 在蓄电池室工作时，务必穿胶底鞋、带工作帽和手套，工作时间必须慎视绝缘情况。

（三）伤员的发生和急救

在装、卸蓄电池组时常发生的伤员是：小外伤、电解液烧伤及电击伤。

124、126、128艇在装、卸蓄电池时发生的伤员为：

1. 外伤急救：其间多见小外伤（即碰伤、擦伤、压伤等），应及时作好包扎处理，以提高艇员的工作效率。
2. 电解液（ H_2SO_4 ）烧伤急救：电解液是强酸性物质，盛于密闭的绝缘容器中，如稍有不慎使电解液溢出，即可引起皮肤烧伤。若在搬运中因故致电池箱破裂时，当即发生严

重的烧伤，可危及生命。

发现电解液烧伤伤员时，首先用5%的苏打水冲洗伤部，然后用清水洗净。遭受电解液作用的衣服要洒一些氨水；如烧伤严重者，经5%苏打水冲洗后用苏打水纱布块包扎患部，边急救，边作好送医院准备。

表19~1~1 装、卸蓄电池时发病情况

病 名	数 量
小 外 伤	13
电 解 液 烧 伤	5
电 击 伤	2
合 计	20

3. 电击伤急救：其间发生的电击伤多为绝缘不良和断路所引起的。抢救方法：（见第十七章）。

（四）监督电池室通风

按照《蓄电池保养条例》规定：二、四舱含氢量不得超过2.5%，蓄电池室、通风管路中的含氢量不得超过3%，到达或超过时，应采取防爆的措施。当含氢量达到4%，可能因微小的火花而引起爆炸。

因此在装卸蓄电池组时，除了电池所发出的氢气及硫酸蒸汽外，还有工作人员呼吸时排出的大量CO₂，因之必须进行不间断的电动通风，以改善舱室内之微小气候。

（五）饮食与供水

1. 由于重度劳动，体力消耗颇大，尤其在夜以继日的工作情况下，光凭每日三餐是不能保障艇员的热量供应的。因之，有必要增加餐次，或在适当的时机内给以少量的点心和饼干等物。

2. 供水：必须派专人负责，确保有求必应，饮料以糖茶或盐水（氯化钠 0.2—0.3% + 糖 + 香料 + 维生素 C、B₁ 适量），每次量为 400—500 毫升，原则是少量多次的饮用。

（六）卫生整顿与休息

军医必须在完成任务后，监督艇员更衣、洗澡、充分休息，消除疲劳。

第二节 装、卸鱼、水雷的卫勤保障

一、军事劳动特点

自潜艇问世以来，鱼、水雷就是潜艇部队克敌制胜的法宝。尽管到了七十年代，核动力潜艇已装备了弹道导弹，但鱼、水雷仍然是潜艇部队必不可少的常备武器。

装、卸鱼、水雷是潜艇部队进入战备状态时的紧急措施。在有限的时间内，要装载一定数量的鱼、水雷是一项艰巨的军事劳动。它涉及到鱼、水雷的检修、特种车的运送、吊车的起吊、全艇人员进入一级部署。既要密切协同，又要统一指挥，每一个环节都要求严密组织，按条令办事，特别要强调安全操作，谨防意外事故发生。

二、卫勤保障

（一）医疗所的工作

在进入装、卸鱼、水雷部署前，基地医疗所应派出救护小组，携带救护器材，乘救护车进入工作现场，随时准备执

行抢救任务。

（二）艇军医的工作

艇军医应在二舱就位，进入工作展开状态。除做好抢救准备工作外（按战救部署执行），还应做好下列工作：

1. 在夏季做好防暑降温工作，督促厨师供应足够的饮料。如：冷饮、清凉剂、冰羔等。

2. 在冬季要做好防寒工作，督促艇员按规定着装、带工作手套等，预防感冒、冻伤的发生。

3. 加强安全教育，特别是艇尾装雷时，要防止人员落水。其次，由于任务紧、动作猛，极易发生撞伤、挤压伤。一旦发生，及时救治。

4. 解除装、卸鱼、水雷部署后，应进行舱室卫生整顿，艇员要洗澡、更衣，安排适当休息。

第三节 接管新艇的卫勤保障

随着我国造船工业的不断发展，新的潜艇相继编入海军战斗序列，以壮大海军战斗力量。在新的潜艇即将竣工交付使用之前，按照上级的指示精神，由各潜艇支队着手组建接管新艇的建制。军医必须根据新建单位的特点，开展各项卫生保障工作。

一、接艇部队的特点

（一）人员新，工作难度较大。

所谓人员新就是刚刚从各单位调来，互相不了解。特别是对艇员的体质情况不摸底，一切工作从头做起，工作难度较大。

（二）远离建制单位领导，工作不便。

组建新艇之后，经过短期训练，很快到达接艇地点。接艇部队远离建制单位领导，到达新区，人地生疏，又多与船厂、军代表、工人等交往，海军办事处又属代供关系，因此，开展卫勤保障工作极为不便。

（三）验收、自筹工作量大，且不易配齐。

由于配套工程不健全，在验收过程中，很多项目都要自筹自备，有的直到返回原建制后仍不能配齐。就以医疗器材装备为例，由于不能定型配套，致使潜艇上的手术器械及某些监测仪器，品种繁杂，甚至残缺不全。

二、卫勤保障工作的展开

在接艇期间的卫勤保障，一般分为三个阶段：即平时的卫勤保障；试航中的卫勤保障；归建后的卫勤保障。

（一）平时的卫勤保障

1. 做好卫生宣传教育，根据新建单位，到达新区的特点，结合当地疫情与不同发病季节，上好卫生课。提高艇员对防病重大意义的认识，建立健全良好的卫生制度，使之养成良好的卫生习惯。

2. 及时的协同上级卫生机关，组织好对艇员的体检和矫治工作。通过体检很快熟悉每个艇员的体质情况，建立健康证。有计划的组织体检后的矫治工作，对体检不合格的艇员，建议艇首长和上级有关部门给予妥善的处理。

3. 结合部队一号课目训练，穿插安排战救五大技术的教育。一般不少于8—12小时。通过普及教育，提高部队自救互救的能力。

4. 积极开展疾病防治工作。

5. 按照潜艇卫材装备标准，请领、自筹配齐艇上的医疗设

备。如：①战救器材；②手术器械及附属设备；③常备药品。

6. 协助有关部门领取三防器材、有关监测器（CO 分析器、CO₂分析器等）、潜水救生器材等。军医主要是协助检查质量情况，不需直接经办。

7. 搞好饮食卫生监督，杜绝食物中毒。

8. 建立健全各种医疗文书和登统计工作。

（二）试航中的卫勤保障

潜艇试航，是使新下水的潜艇通过海上航行的实际考查，按照予定的工程设计的建造数据、性能。检查其是否达到了应有的要求。

艇军医除积极做好疾病防治工作以外，主要任务是：

1. 加强淡水装载的卫生学监督。其中包括：

①新启用的淡水柜是否符合卫生学要求；

②所装载的淡水是否符合国家饮水标准；

③装完淡水后，要取水样送检。经过检验符合规定标准时，方可饮用。否则需要进一步处理（具体做法，见第七章）。

2. 检查医疗、器材的布局是否合理，如：手术灯的悬吊、药品柜的展开、战位急救盒的存放，都要根据实际情况，做到合理布局，使用方便。另外，要严格把住质量关。

3. 协助五部门对冷库、空调、造水机设备，进行启动试用，检查其技术性能，如果达不到设计要求，应予以检修，甚至更换。

4. 按照潜艇卫生学要求，对舱室的通风与照明提出改进意见。

5. 在水下航行时，检查气体分析器，再生器材的使用性

能。对不符合要求的，要及时向有关部门提出申请补发或更换。

6. 做好除害消毒、灭虫工作。其间，由于潜艇停泊在船厂码头，来往人员烦杂，艇员又住在条件较差的临时招待所内，很易将臭虫、蟑螂带上艇，有时，老鼠也随食品或物品的装载带上艇，如果一旦发现害虫，应及时采取有效措施，予以消灭。

其他卫生防病，舱室卫生管理等各项工作的开展，与平时出海训练一样。

（三）归建后的卫勤保障

这段时间的工作是由试航情况决定的。如果接艇后返回原部进行试航，即勿须多赘。尚试航是在外地进行（如旅顺潜艇部队接的艇在上海试航），在试航结束后，还有一个航渡过程，一般为3—5天。可按短期在海上训练做准备。参照锚泊训练中的卫勤保障即可。

在返回原部后，军医应做如下工作：

1. 督促艇员进行卫生整顿。（包括艇内、个人以及营房内卫生）。

2. 向编队卫勤领导汇报接艇期间的卫勤保障工作情况。

其主要内容：

- ①艇员体质状况；
- ②疾病防治情况；
- ③战救训练的考核情况；
- ④医疗器材装备情况，还缺什么，准备怎样解决；
- ⑤下一段的卫生工作初步安排。

第二十章 潜艇医疗救护

第一节 潜艇的舷外救生

一、舷外救生的时机

舷外救生工作，不仅出现在战时，在平时也经常遇到。如果潜艇部队缺乏基本训练，就会造成不应有的损失，××潜艇落水人员壮烈牺牲的事例就是一个极其深刻的教训。当然，潜艇的舷外救生并不象其它舰船那样随意机动，尤其是它的工作展开是在战况允许的特定条件下进行的，因此，受到很大限制。其可能出现的时机：

- (一) 接到指挥所的专门命令时；
- (二) 有指挥所的预先指示，又收到飞机失事信号时；
- (三) 发现我方飞机失事，情况又允许时；
- (四) 抢救本艇在上甲板工作不幸落水者；
- (五) 抢救我方落水之伤病员；
- (六) 捕获战俘。

二、舷外救生的基本原则

(一) 及时寻找，发现落水人员，特别是分散漂浮的落水者。一旦发现，要及时援救，不要错过时机，因为潜艇的机动要比其它救生船困难的多；

(二) 坚持先打捞，后急救；发现落水人员后，应迅速将其救援上艇，使其脱离水面，而后再进行必要的急救或医疗处置；

(三) 对溺水者进行急救；

(四) 对落水之伤员，进行必要的急救、包扎，止血或进行其他医疗处置；

(五) 落水者被救上艇后，应立即更换干燥衣服，进行保温，给予热饮料、软食，并安置休息。

(六) 在完成舷外救生部署后，军医应做好对伤员的分类和力所能及的医疗处置，准备后送。

三、舷外救生的组织及步骤

按潜艇舷外救生部署执行。

第二节 自救互救训练

一、自救互救的重大意义

从建军以来，在历次革命战争时期，抗美援朝战争及对越自卫反击战中，我军广大指战员，发扬团结互助、阶级友爱精神、英勇顽强，克服火线上的重重困难，开展了广泛的自救互救活动，积极设法抢救负伤的阶级兄弟。在海军著名的“八·六”海战，崇武以东海战，西沙反击战中，得到了充分体现。同样也是以自救互救为主，较好的完成了伤员的抢救任务。

自救互救是群众性的自我救护和互相救护活动。负伤后由伤员自己施行包扎、止血等紧急措施，叫自救；由邻近的同志帮助伤员施行包扎、止血，固定骨折、隐蔽，保温等紧急措施，叫做互救。在潜艇的特定环境下，（舱室相隔行动不便，各舱没有专职卫生员，缺乏外来的救援）。自救互救的开展就显得更为重要。

群众性的自救互救活动，是完成火线抢救的重要措施。因为在战斗情况下，只有迅速抢救好伤员，才能创造条件，

进一步实施全面的医疗救护，达到提高治疗率、减少不必要的痛苦和死亡。相反，如果抢救这一关过不好，往后各个阶段的救治工作也难以充分发挥作用。历史经验证明，在伤员发生较多的情况下，要既不影响战斗，又能及时对伤员施行急救，必须依靠广大指战员开展自救互救活动。

二、自救互救的原则

(一) 在战斗中要发扬阶级友爱的精神，树立舍己为人、先人后己的高尚风格，自觉的开展群众性的自救互救活动。

(二) 充分利用战斗间隙，做好自救互救工作。它必须是在完成舱室损管（堵漏、灭火等）的前提下，才能救护伤员，所以要抓紧在战斗间隙和战斗结束后的一切抢救机会，积极迅速地抢救和搬运伤员。

(三) 在抢救伤员时，要先重后轻、首先要保持呼吸道通畅，制止大出血，防止休克；第二是处理内脏损伤；第三是处理骨折；第四是处理一般伤口。

(四) 要因地制宜，就地取材，使现有的抢救物资发挥最大的作用。

三、自救互救训练要点

潜艇上的战伤，救护五大技术（包扎、止血、固定、搬运、溺水急救）与陆勤及水面潜艇基本是一致的，但伤员的搬运转送，因潜艇的特殊结构和不同的战斗使命有所不同。仅介绍如下：

(一) 伤员搬运特点

1. 潜艇上无专职担架兵，在运送伤员时，负责搬运的人员是由艇副长临时指定非更人员担任的。因之，搬运方法的

训练带有极大的群众性，不论干部战士都应加强这方面的训练，较好的掌握搬运方法。

2.艇内空间狭小，没有旋回的余地，离艇时从升降口出入（园形小口，直径55—65公分）扶梯直立，上下极为不便。就是采用专门运送工具也有不少困难。

3.对于重伤员离艇，转水上飞机，或潜艇失事后的离艇救护，应有专门组织措施。

4.在海上离艇后送时，伤员出现意外损伤或落水的机会依然存在。因此，安全后送尤为重要。

（二）搬运工具

1.伤病员吊带

便于携带与使用（图20—2—1、2、3）。

如在指挥室等部位发生伤员时，应用吊带比使用担架搬出更方便。它主要作为吊运工具，亦可作为转舱徒手搬运的辅助工具。适用于病员及轻伤员，如事先对伤员实施有效的固定，也可适用于部分骨折的一般重伤员。

2.海军担架（图20—2—4）

这是在苏式施几列海军担架。北海舰队的所属舰艇装备过这类担架，03型潜艇上也有。

3.逻伯逊担架，亦称帆布担架（图20—2—5）。

国外使用比较普遍。过去也是我国海军舰队部队的常规装备。

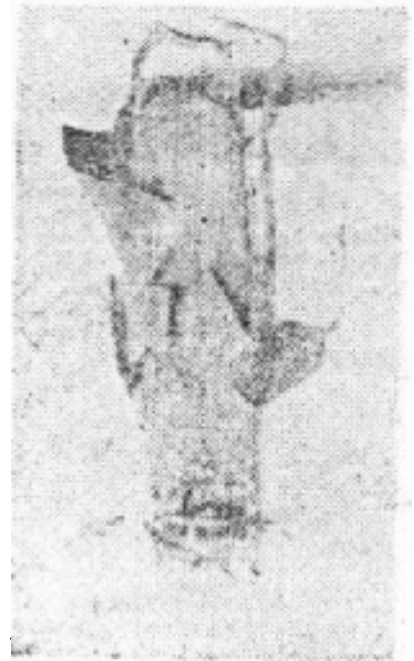


图20—2—1 备用状态



图20—2—2 吊带全貌



图20—2—3 使用情况

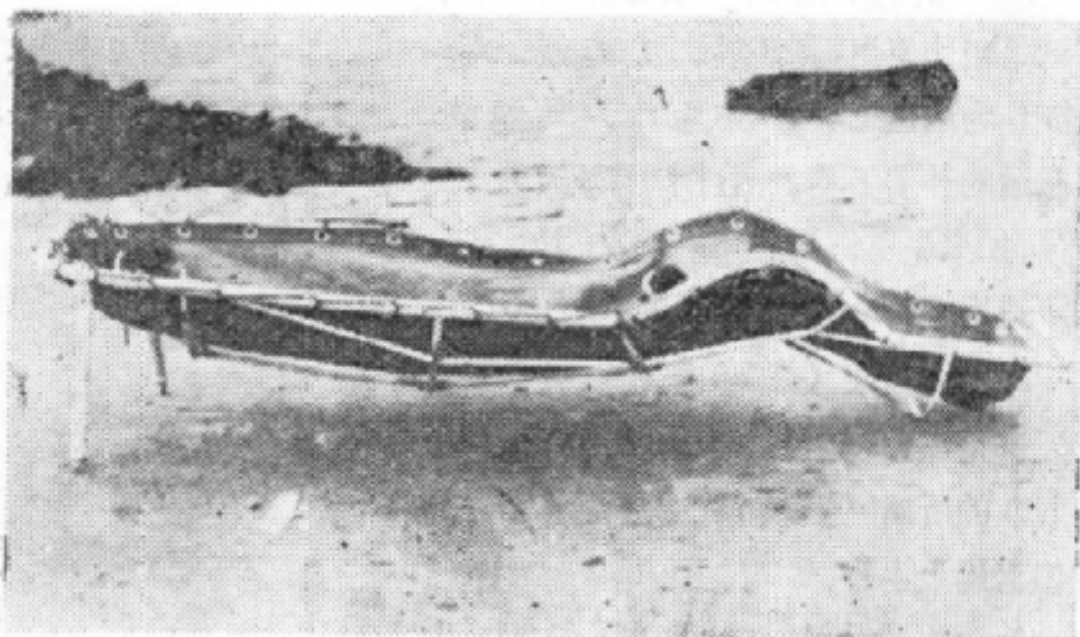


图20—2—4 海军担架

4. “68—Ⅱ”型海军担架：

在六四型海军担架的基础上，海军医学研究所多次改革

试制成功—“68—Ⅰ”海军担架（图20—2—6）。它不仅适用于各类舰艇在平、战时搬运伤员之用，也可用于陆地短途搬运或临时代替病床使用。其使用方法：

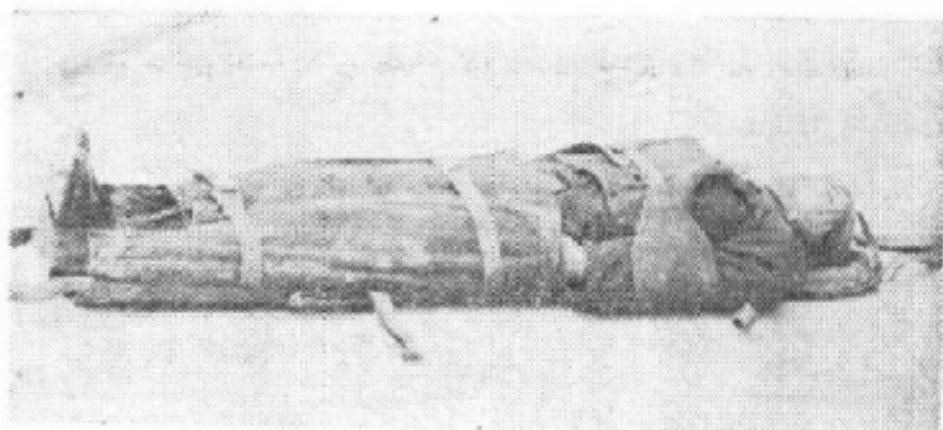


图20—2—5 逻辑逊担架的使用

（1）展开与撤收步骤

- ①从袋内取出担架。
- ②将担架拉直，并把中间关节套管推倒固定位置上。
- ③撑开支撑铰链，打开担架脚，用固定带将支撑铰链固定。
- ④将背带两端分别穿过背带环，再套在担架抬杆上。
- ⑤迭好担架袋，装入枕套内，将固定系统整理好，即成备用状态。
- ⑥撤收时与展开相反进行。

（2）固定伤员的方法

在平坦的通道或陆地上搬运伤员时，可将各固定部件平垫在伤员身下，同陆地担架一样使用，当伤员在搬运过程中需要悬吊或通过扶梯时则必须将伤员固定在担架上，其方法：

- ①将伤员头部置于固定帽内，拉紧各固定带。

②先固定胸部，再固定两臂。

③将两兜裆带从裆内拉出，分别与两侧固定环扣好，拉紧，使臀部固定。

④两脚置于蹬脚带上，用力收紧线带（如果下肢负伤较重或有骨折时，可单用兜裆带固定）。

⑤固定两膝，即可搬运。

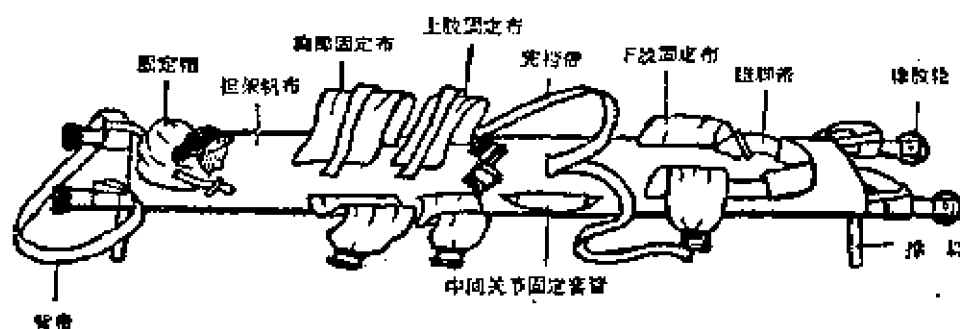


图20—2—6 68 II型海军架

5. 代用器材：例如：吊铺架、出海服，大木箱板，安全带（图20—2—7）等也可临时作为搬运工具。

目前，伤病员吊带与68—Ⅰ型海军担架已在新型潜艇上装备。中型以下潜艇仍使用帆布担架。

（三）伤员的搬运方法

1. 伤员的转舱搬运

通常在战斗间隙或损管结束后，按照值更军官发出的口

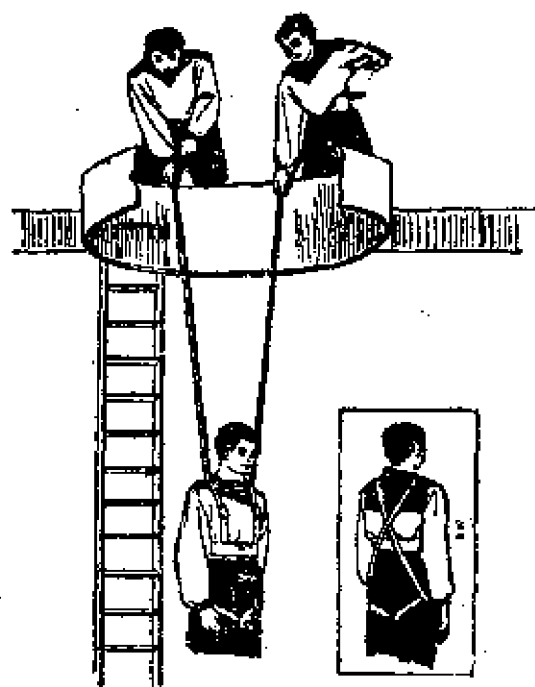
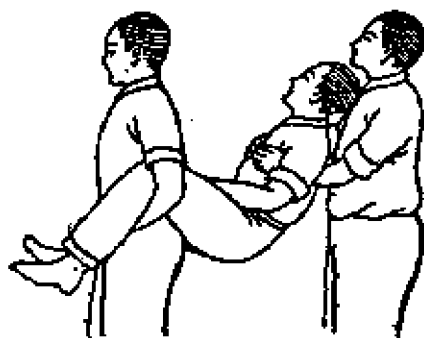


图26—2—7 用安全带吊运伤员

令进行。多采用接力式传递方式将重伤员转至Ⅰ舱或Ⅳ舱。

(1) 徒手搬运法，是一种最基本最简单的方法，通常用于病员或轻伤员。徒手搬运的方法较多，由于潜艇环境限制，只有卧运二人法（或叫二人前后抬法），适用于艇内。（图20—2—8）。

也可先给伤员套好吊带，而后由搬运者二人，其中一人双手抱着伤员的两膝关节处，另一人手拉吊带，同时将其抬起直接送到Ⅱ舱或Ⅳ舱。



(2) 担架搬运法

对不宜用徒手搬运的重伤员，应尽可能利用海军担架，每舱需要三人，二人负责担架，一人到前进方向的水密门处，负责向前舱发出“准备搬运伤员的信号”，并打开水密门，协助担架通过（图20—2—9）。

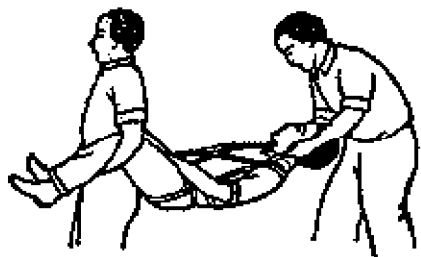


图20—2—8 卧运二人法

2. 经Ⅰ舱升降口搬出伤病员的方法

Ⅰ舱升降口为园形倾斜45°的通道，海上航行禁止启开，由于口的方向倾斜，担架可较平的抬出。因此，它是潜艇停靠码头时用担架搬出伤员的最好通道。在搬运伤员时，需人员6名，其中三人在舱外，分别站在升降口的两侧及后方甲板上，另三人在舱内，分别位于担架的两侧及脚端。将伤员固定于担架上，担架前头系两根吊绳，将绳的另一端递给舱

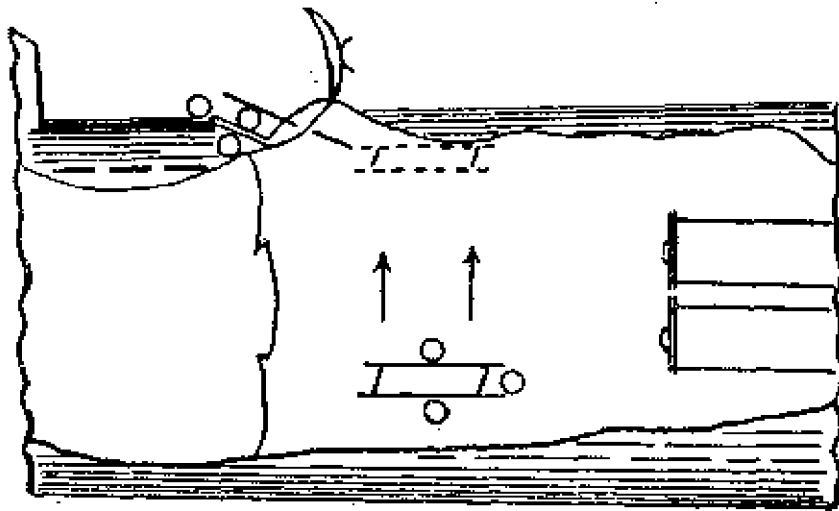


图20—2—9 在舱内传递伤员

外人员，按现场指挥者的口令，开始搬运。在舱内者将担架水平托起并尽力上举，在舱外者用力拉吊绳，当担架接近升降口时，舱口外两侧之搬运员抓住担架两旁的帆布带，后方甲板上的搬运者拉着吊绳，同时将伤员搬出升降口（图20—2—10）。

3. 经Ⅶ舱升降口搬出伤员的方法

Ⅶ舱升降口设有救生闸套，口的方向垂直。是潜艇失事后的艇员组织离艇时较好的通路，海上航行时禁止启开，经



—— 担架伤员，虚线为移动后的位置

○ 搬运员位置

图20—2—10 经 I 仓升降口用担架搬出伤员

该口搬出伤员的方法有二种：

（1）吊带吊出法：比较适用，舱外二人，位于升降口旁边每人拉一根吊绳，舱内二人位于扶梯下。先将伤员固定于吊带内，系好吊绳。在统一口令指挥下，舱内人员将伤员抬起上举，舱外人员同时上拉吊绳，至伤员接近升降口时，抓住吊带将其提到舱外。

（2）海军担架搬运法：在舱内使用很不方便，一般情况下不用此法。

4. 经舰桥用担架搬出病员的方法

舰桥是潜艇在水上航行时的指挥所和人员出入的主要通道。水上航行期间，由于 I、VI 舱升降口禁止启开，因此，在海上接转伤员时，舰桥是唯一的搬运通道。经舰桥搬运伤

病员的顺序是：三舱→舰桥→甲板，两个连续的搬运过程，它牵涉人力较多，工序烦琐，比较复杂，其方法如下：

搬运员 9—10人，一般按舷外救生部署即可。但其人员的位置与任务要重新划定。

Ⅰ 舱内 2人，位于扶梯下面担架的两侧；

指挥室 2人，位于升降口两侧，协助舰桥搬运者，每人拉一根吊绳；

舰桥 4人，2人位于升降口两旁，2人站在围台踏板上，分别握两根吊绳；

甲板 2人，位于伤病员系下地点，等候接运。

我们设想，如果能创制一个滑轮式的绞索机械，进行上吊式下送就会方便的多。这样既减少了搬运人员，又摆脱了沉重的劳动，更缩短了搬运时间，加快了伤员的转运速度。

搬运步骤：舱内阶段同Ⅵ舱搬运法，只是在（指挥室）中间增添了辅助力量。其作用：一是帮助提拉吊绳，二是矫正伤员位置，防止意外碰伤。当伤员到达升降口时，2人抓着帆布带，围台踏板上的2人紧拉吊绳，共同将其提出升降口，抬平，脚端置于系放侧的舰桥围台上（图20—2—11），4人协同将担架送向舷外，慢慢系放（图20—2—12），担架接近甲板时，该处2人将担架接过并平放于上甲板上（图20—2—13）。然后2人分别一手拉着担架两端背带，另一手扶着围台栏杆，将伤病员拖到前（或后）甲板上，而后搬运离艇（图20—2—14）。



图20—2—11 伤员
运出舰桥围台



图20—2—12 向舷
外系放伤员

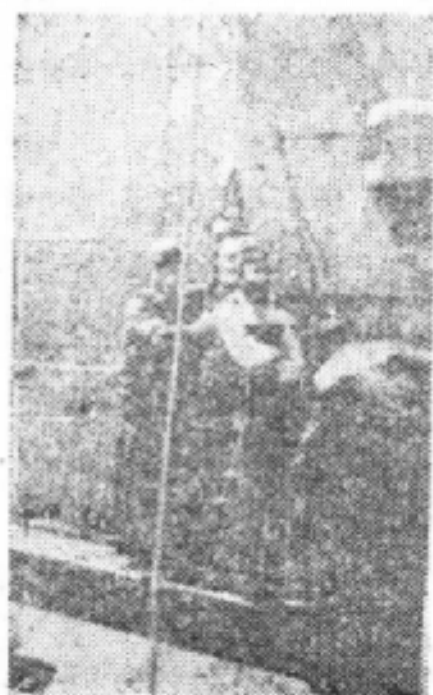


图20—2—13 将伤
员运至甲板上



图20—2—14 准备
离舰后送

第三节 潜艇上的军医救护

一、战伤救护特点

(一) 战伤救护的不及时性。潜艇的伤员救护是在潜艇损害管制情况下进行的，潜艇破损后的舱室进水、失火或重要机械的故障危及生命，因之，堵漏、灭火和抢修机械则成为头等重要的工作。只有在基本完成损害管制任务的情况下，方能进行伤员救护。

(二) 战伤救护的群众性。如上所述，潜艇破损时，全艇人员进入损害管制部署，各舱隔绝、禁止通行，以讯号或电话取得联系。军医暂时被固定在某一个舱室里（他应该在二舱救护所或四舱预备救护所。由于巡诊或处置病号而在其它舱室，参与所在舱室的损管和救护工作）。因之，大部分伤员还是要靠自救互救来完成现场救护。所以在潜艇部队加强自救互救训练有着特殊意义。

(三) 武器与战术的不断发展带来伤情的复杂性。由于现代化武器的出现，海上战术的不断演变，各国反潜力量的发展，通讯侦察器材新成果被广泛使用，潜艇的隐蔽与持久作战的性能较之以前有了相应提高，赋予潜艇的战斗使命有了新的范畴。因之，预测在未来的海战中，舰桥上出现的伤员要大幅度下降，而舱内出现的伤员将会增加。且多为复合伤，并有严重感染。尤其是电池舱内出现的电解液烧伤、氧气中毒等损伤就更为复杂了。

(四) 军医救护的艰巨性。不仅仅表现在编制上只有一名军医（常规潜艇），在开展外科手术上的困难，而更重要的是，由于潜艇所担负的特殊使命，不得不扩大军医的救护

范围。

(五) 医疗后送的困难性。潜艇伤员的后送困难，不仅是海洋所造成的水上障碍或不良的气象条件，使后送工作不能顺利进行，而更重要的是潜艇的战斗任务所决定的。在潜艇还没有完成战斗任务之前，为了后送伤员，而放弃战斗任务离开战略阵地那是绝不可能的。所以，只能按照上级的指示进行处置。

二、战时卫生减员估计

(一) 减员的分类

军队成员中的减少叫做“减员”。由于各种原因所致的一切减员叫做“总减员”。其中可以恢复的减员叫做“卫生减员”。分类如下：（见总减员）。

(二) 战时卫生减员的估计

根据第二次世界大战时的资料分析，潜艇遭受损伤时，其伤员不会超过全艇总人数的10%，伤员的绝对数一般不超过10—15人，在核袭击条件下约为20—25%，最高可达30—35%左右。这是参考数据，因为影响战时卫生减员的因素很多，诸如，在国外所强调的潜艇指挥艺术、潜艇损伤程度，海救时的气象条件及救护组织的能力等等都有影响！但是我们认为这仅仅是一个很小的侧面。

三、战伤救护组织及其展开

我军潜艇部队创建以来，各种类型的潜艇均配备了军医。1961年潜艇卫生工作会议决定以无线电兵作为潜艇军医助手，通过必要的培训，完成其相应的兼职任务。在全艇部署中明确规定了各舱室的救护员（即卫生战士）（见表20—3—1）。

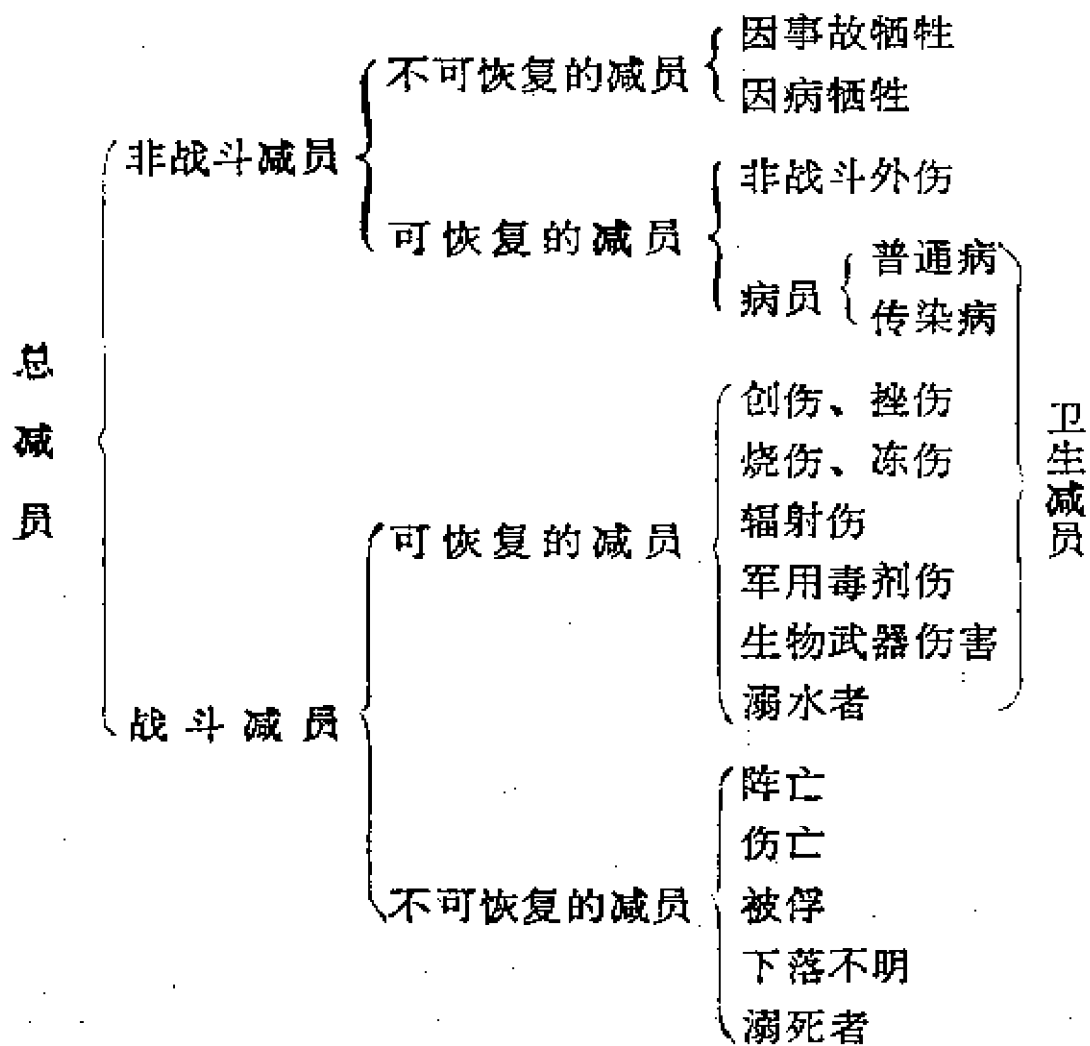


表20~3~1

33型潜艇各舱室救护员

舱室	I	II	III	IV	V	VI	VI
战位救护员	鱼水雷兵	报务兵	声纳班长	声纳兵	轮机兵	电工兵	鱼水雷兵

(一) 潜艇救护组织 (图20—3—1)

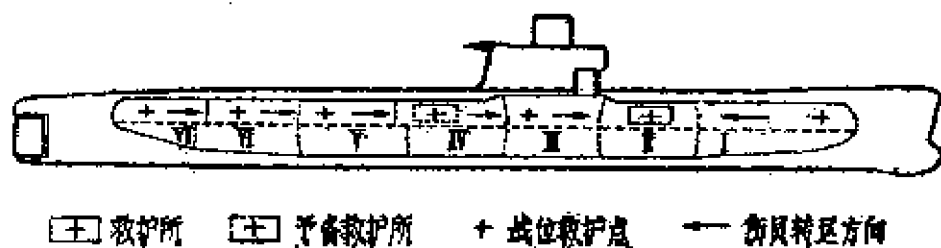


图20—3—1 潜艇救护组织示意图

(二) 战救工作的展开

1. 卫生战士：完成本舱的伤员救护，有伤必救，没有固定的工作点。

2. 救护所：位于二舱、餐桌是手术台，并备有相应的手术设备（大型潜艇设有万能手术床，手术无影灯，电吸引器等），工作开展时，除军医和助手外（无线电兵），还有电工兵，机要参谋等协助。艇上的副政委是救护所的领导者。他负责组织指挥与开展伤病员的政治思想工作。

3. 预备救护所：只作为备用。位于四舱。一般由电工班长，厨师、声纳雷达兵等组成，除完成本舱的救护外，并组织对伤员的护理工作，如果军医在四舱开展工作，则完成救护所的任务。

四、战伤救护器材装备及使用

到目前为止，各国潜艇上的战救器材装备，各不相同，就是同类潜艇也装备不一。例如：国外装备的潜艇舱室急救箱，潜水舰用的外科医疗箱，手术消毒敷料包等等，均各自有所侧重。

我国潜艇装备了战位急救盒，比较适用。

(一) 战位急救盒 (见图20—3—2 ①、②)

每舱应配发一个、Ⅲ舱配发2个 (其中指挥室一个)。
每盒具体数量 (见表20—3—2)。

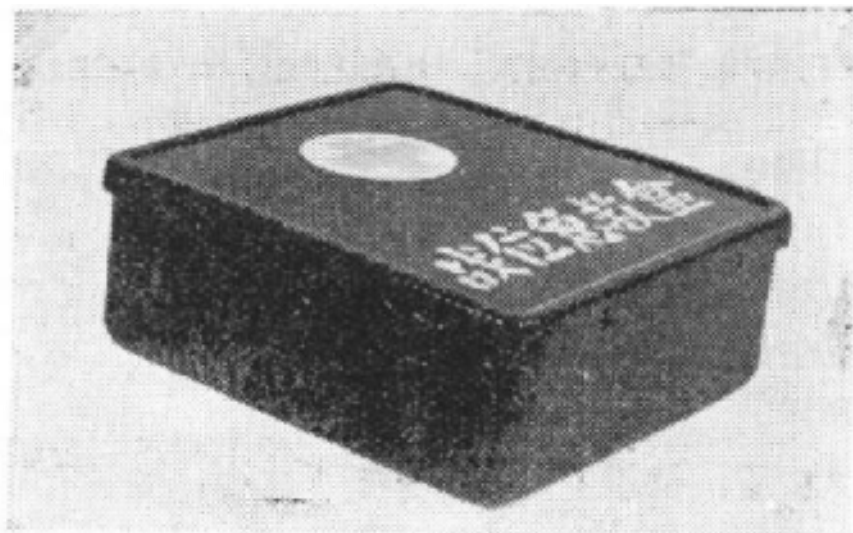


图20—3—2 ①战位急救盒

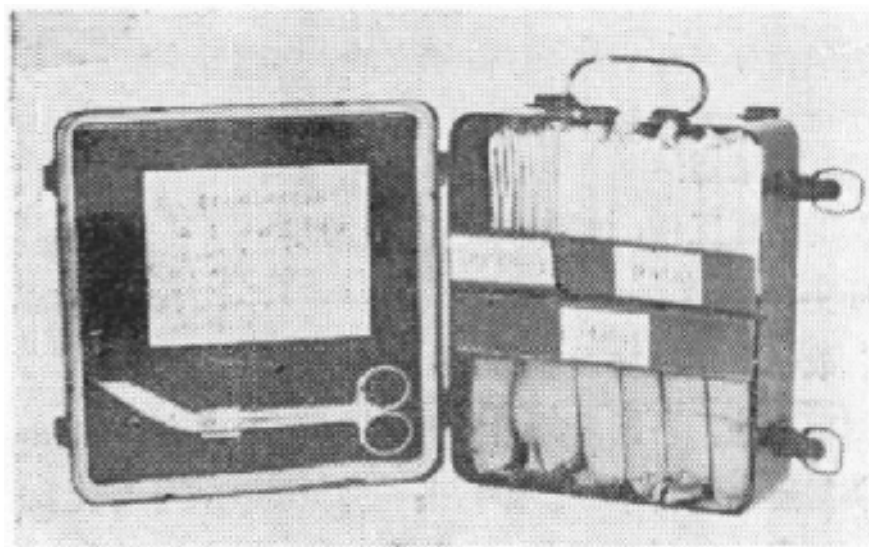


图20—3—2 ②展开状态

战救贮备基数除各舱备有急救盒外，在救护所应贮备1.5个基数（即 $1.5 \times$ 全艇人数）。供军医救护使用，或急需时补发给某个舱室。

表20~3~2

战位急救盒

品名	规格	单位
三角巾急救包	灭菌63型	包 6
弹性急救包		包 9
创伤止血膏	3 × 1	袋 10
石膏绷带剪刀	18Cm	把 1
松紧止血带		条 1

(二) 配发潜艇手术器械包。

(三) 输血、补液器材各一套、代血浆1000ml，5—10%葡萄糖3000ml。

(四) 大、小夹板，副木各5块。

(五) 2个消毒敷料包：

其一：包括2—3套手术衣、口罩、帽子、橡皮手套等。

其二：包括能作2—3次手术的洞巾、床单、方巾及其他敷料。每个消毒敷料包内分别包成三份。

上述战救器材属于常规装备、在备航期间，艇军医应详细检查和补充。消毒敷料包在潜艇出航前24小时内由基地卫生科准备好，以便及时带上艇去。平时保证应急手术使用，战时开展外科手术救护。

五、战伤救护的基本原则

(一) 战伤救护应采取有效措施，以减少伤员的死亡和残废，确实保证巩固和提高部队战斗力。

(二) 在现场（舱室）抢救中，充分发挥卫生战士的积极作用，广泛开展自救互救活动，利用就便器材，做到合理救护、安全搬运（转舱）。

(三) 在救护过程中，始终坚持先重后轻的原则、对窒息，休克、严重的创伤，烧伤要给予紧急救治。

(四) 由于潜艇战斗任务的特殊性，要求军医在整个医疗后送过程中，不要机械的局限于本级的救护医疗范围，应该做到“物尽其用，人尽其力”，“完全”“彻底”的救治所有伤员。

(五) 由于潜艇微小气候不良、创伤、污染将更为严重，为了防止感染，一开始即要服用大剂量的消炎及抗菌药物。在战况允许时给予必要的手术治疗。

(六) 一般轻伤员，经自救互救或军医纠正包扎固定后，速回战位继续执行任务。

(七) 必需后送的伤员，做好分类留于2、4舱，在继续治疗过程中，按照上级命令待机后送。

(八) 做好离艇前的准备，在潜艇失事后，组织离艇脱险时，军医应将伤员情况向领导汇报，并提出伤员分组转舱和协助其离艇脱险的方案。经艇首长批准后，付诸实施。

六、战伤救护的范围

首先明确：卫生战士、军医助手、军医的救护工作展开，是在不影响潜艇损害管制的情况下进行的。

(一) 卫生战士（即舱室救护员）

1. 对本舱所发生的伤员进行正确的急救包扎。
2. 对出血的伤员，使用战伤止血粉，用加压包扎或上止血带（注明时间）止血。如暂时不能转舱时，应注意松解止血带。
3. 利用就便器材、对骨折伤施行临时性固定。
4. 给每个伤员服用长效磺胺（S·M·P）或止痛片，并进行必要的护理。如保温、给水、人工呼吸等。
5. 在条件许可时，按指示将伤员转送至救护所。

（二）军医助手

1. 积极参与本舱室的救护工作。
协助军医做好手术前的准备工作（包括：手术器材、敷料和伤员手术前的一切准备）。
3. 手术时，除做好传递器材、敷料工作外，还要起到第一助手的作用。
4. 参与军医对重危伤员的抢救工作。
5. 协同军医完成力所能及的各项医疗护理工作。

（三）军医

积极参与所在舱室的救护工作，对能转到救护所的伤员进行如下处置：

1. 纠正不正确的包扎、固定、需要时更换敷料和夹板。
2. 对严重的窒息伤员施行气管切开术并放置插管。
3. 对开放性气胸进行暂时的闭锁（用包扎或暂时的伤口缝合）、对张力性气胸气管偏于一侧者，行胸腔穿刺排气。
4. 止血，使用战伤止血粉或注射针剂。
5. 对休克伤员和可能发生休克的伤员采取积极的防治措施，必要时进行输血（代血浆），补液。

6. 继续服用 S · M · P 注射抗菌素、破伤风类毒素 (Toxoidum, Tetanicum) 等, 应在出航前注射, 或酌情而定。

7. 填写伤票, 进行伤情分类, 待机后送。

8. 一周内可治疗的轻伤员, 一般不要后送。

在战况允许、伤员又不能及时后送时, 军医应有步骤的进行如下工作:

1. 对尿潴留的伤员行导尿术或耻骨上膀胱穿刺术排尿。

2. 对仅有少量皮相连的肢体断伤 (失去生存能力的), 行伤部截肢术。

3. 在力所能及的条件下, 系统的开展对所有伤员的医疗救治工作。

七、各类战伤的救治原则

我们重点阐述潜艇军医在海战中可能遇到的而且是力所能及的对一般伤情的处理原则, 以便有利于战救工作的开展。

(一) 创伤休克的处理

1. 休克的原因: 在伤后过程中, 失血, 呼吸、循环的障碍、止血带的突然解除、疼痛、疲劳、饥饿和寒冷都能诱发和加重休克, 创伤休克是伤员早期死亡的重要原因。因之, 必须予以充分重视, 早期发现休克, 及时地采取预防和救治的有效措施。

2. 症状与创伤休克的分度

(1) 轻度休克: 血压在正常上下 (收缩压 100—140 毫米汞柱), 脉搏有力、略快 (70—100 次/分), 四肢温度无改变, 口唇色泽正常或苍白。

(2) 中等度休克：收缩压在80—100毫米汞柱，脉搏较弱，100—120次/分，四肢发冷、苍白、口渴、神态冷淡。

(3) 重度休克：收缩压在80毫米汞柱以下，脉搏微弱或细软不清，120次/分以上、四肢厥冷、冷汗、苍白或发绀、口渴严重，神态冷淡或昏迷。

3. 防治措施

(1) 及时纠正包扎、止血和固定，密切注意止血带的松解，必要时给予简单的结扎止血，减轻来自伤口的刺激。

(2) 天冷时注意保温。①更换浸湿的衣服，裹以毛毯，②提高舱室温度；③无胃肠道伤者，可给予少量热饮料（糖茶水、盐水、咖啡等）。

(3) 有剧烈疼痛时，口服或注射吗啡。但颅脑伤禁用。必要时服用可待因，每次一片。

(4) 输液

(5) 给 O_2 ，在抢救时，可酌情使用2—8型单人救生器供 O_2 ，或在本舱加用再生药板，以改善微小环境。

(6) 穴位针刺疗法：刺人中、百会、十宣、劳宫、中冲、内关、中腕、足三里、合谷等。

(7) 凡休克者应取头低脚高位，按置于相对稳定处，给予充分休息，待机后送。

(二) 创伤感染的处理

1. 创伤感染的原因

一切创伤都是污染的，经过一定的时限（6—8小时）后，创伤就形成感染。因此，及时的使用制菌药物（磺胺类药物和抗菌素），战况允许时给予恰当的初期外科处理（清创术）就显得极为重要。

2. 防治措施

(1) 各舱卫生战士，除对伤员实施正确包扎外，应按规定给伤员口服长效磺胺(S·M·P)。

(2) 伤员转到救护所后，除继续服用长效磺胺外(或服用等量S、t，S、B每4—6小时一次)，重伤员可加青霉素20—40万单位肌注，每日2次，腹部穿透伤应酌情加量。必要时再加链霉素1克，每日一次。

(3) 破伤风类毒素应在出航前注射。

(4) 厌氧性感染(气性坏疽)，除大量使用上述制菌药物外，争取彻底的初期外科处理是唯一的有效措施。

(三) 创伤初期外科处理(清创术)

由于潜艇的若干特点，使军医对战伤救护范围有可能扩大。但是在只有一名军医的情况下，我们可以设想他能完成的手术是很有限的。所以，在潜艇远航(海战)的情况下，创伤初期外科处理是以急救手术为主。它包括切开、切除、清创、止血、缝合、引流和固定等综合性措施，是防止感染，促进愈合的最重要治疗步骤。

1. 一般处理原则

(1) 对发生的所有伤员，按照伤情的轻重缓急分别先后进行抢救处理，伤情危重者应优先进行处理。

(2) 在条件允许时，对一般较单纯的伤口应抓紧时间进行彻底的初期外科处理。

(3) 对伤情严重的患者，除做抢救手术外(如气管切开等)，对伤口处理要求简单迅速，以防伤情加重或恶化。

(4) 伤口内禁用一切药物，包括磺胺粉、呋喃西林、凡士林等。

(5) 伤口的缝合，酌情而定。

(6) 对已发生感染的创伤，初期外科处理仅限于将伤口切开、清除坏死组织和易于找到的异物，予以充分引流，但不做广泛切除。

2. 初期外科处理的方法（与一般野战外科相同，故略）。

(四) 烧伤的处理

在潜艇破损、失火管制的情况下，出现单纯性烧伤较少，多为复合伤，而且对于烧伤的救护同样是在完成损管任务的前提下进行自救互救的。因之，伤情较重。较为满意的救护是在能够转到救护所后进行的。

1. 包扎创面，防止再次污染、除头、面、会阴部外，立即给予简单而确实的包扎。可用大纱布块，三角巾或清洁的被单包裹复盖，伤面不涂油、不用药、不弄破水泡。

2. 化学烧伤用清水冲洗；磷烧伤用1%硫酸铜溶液敷洗伤面。严禁涂油或含油敷料包扎。

3. 口服或注射吗啡（合并颅脑伤者禁用）。

4. 注意保温或防暑，给予“烧伤饮料”，有休克症状者，采取阶段输液法、进行抗休克治疗。

5. 口服抗菌药物，肌肉注射青霉素60万单位、链霉素一克。

6. 严重呼吸道烧伤或面、颈部烧伤有窒息威胁者，施行气管切开术，这类伤员静脉输液不可过快。

7. 有条件时，使用中草药“烧伤粉”。

(五) 颅脑伤的处理

潜艇在海战情况下所出现的颅脑伤能够做到妥善的现场

抢救和防止昏迷后窒息的发生，并在有限时间内后送，就算圆满的完成了救护任务。

1.妥善的包扎伤口，遇有脑膨出时，可用纱布圈垫在脑膨出部位周围，包扎后用胶布固定，以免敷料松动或滑脱，并防止脑膨出部受压。如果航期较长，应对颅脑伤伤员的头皮进行清洁处理，剃光毛发。但禁止做其他方面的手术探索。

2.在抗休克的同时，必须检查其有无合并伤，避免延误治疗。

3.对昏迷伤员应将舌尖牵出固定于前胸，其头部可用衣物垫好，防止摇动。必要时行气管切开术。

4.清醒的伤员应口服磺胺类或其他抗菌素片。昏迷伤员应注射抗菌素。

5.在战况许可时，争取在48—72小时内请求上级前接至专科医院。

(六) 脊柱、脊髓伤的处理

1.由于舱室狭窄，活动不便，负责搬运伤员的人数受限，所以要特别注意搞好骨折部位的固定，避免脊柱弯曲和扭转。例如颈椎伤伤员，在陆地上搬运时，应有专人牵引固定颈部。而在潜艇上就比较困难，最好用木板垫以衣物将头颈部固定好。

2.注意防止休克，颈部脊髓伤有呼吸困难时，可行气管切开术。

3.有尿潴留的脊髓伤员，可行无菌导尿术，并留置导尿管，4—6小时开放一次，使用磺胺药物或抗菌素，以控制尿路感染。

4.发现有截瘫时，从抢救开始就应注意预防褥疮。

（七）颌面、颈部伤的处理

对颌面颈部伤员除各舱卫生战士给予及时正确的包扎、止血外，转至救护所后应做如下处置：

1.给予补充包扎或纠正包扎。

2.清除口腔、鼻腔内的血块和异物，对有呼吸道障碍不能矫治者，及时进行气管切开术。

3.颈部血管伤改用填塞和缝合止血、颌面部分的出血可以补充包扎，但不要求结扎血管，有条件时，可用中药“止血粉”。

4.伤员采用健侧卧位或俯卧，便于口内血液和分泌液的外流、保持呼吸道的通畅。决不可轻易使受伤者翻身，以防窒息。伴有颈推伤时，则按颈推伤处理。

5.眼部伤都应包扎。对于轻伤，可予以冲洗、点眼药水。

6.控制感染，口服或肌注制菌药和抗菌素。

7.如果战况允许，进行初期外科处理时，要注意爱护组织，不要轻易切除，要作好定位缝合，以便于后送专科处理。

（八）胸部伤的处理

卫生战士对于胸部伤的救护只限于伤口的包扎和服用长效磺胺（S·m·P）抗感染，必要时给予针刺止痛。

转至救护所后，可做如下处置：

1.进行纠正或补充包扎；

2.对张力性气胸、气管偏于一侧者，在前胸壁锁骨中线第二三肋间穿刺排气。必要时于针头上缚一橡皮指套做为活

瓣或单向引流管。

3. 给予止痛和镇静剂或行针刺疗法。呼吸困难者禁用吗啡。

4. 抗休克。

5. 大量血胸引起呼吸困难时，如伤后已超过6小时，可做胸腔穿刺术，一次排液量不应超过1000毫升。检查血液性状有无混合食物，胆汁或肠内容物。在确认无食管伤和胃肠道损伤时给予热饮料，穿刺后的胸腔内注入青霉素40万单位，链霉素1克，但不可注入空气。

（九）腹部伤的处理

在当前卫生人员编制和潜艇特定环境的影响下，对于腹部伤的救护范围是有限的。当然，在核动力潜艇上已基本解决。

1. 每个艇员必须懂得（尤其是卫生战士），

（1）脱出的内脏不要送回腹腔，用大纱块厚敷料保护包扎或用无菌纱布块复盖，扣上军用饭碗，并包扎固定。

（2）禁止口服药物或进饮食。

（3）可用针刺止痛。

2. 在艇救护所

（1）纠正包扎，清除伤口周围异物。

（2）控制感染，及早注射青霉素60—100万单位，链霉素1克。

（3）抗休克、补液酌情而定。

（4）对症治疗，争取后送时机。

（十）骨盆部伤的处理

骨盆部战伤的特点是伤情复杂，出血不易控制，污染严

重，处理困难。卫生战士做到抢救包扎后，争取时间将伤员转至艇救护所。而后做如下处理：

1. 纠正包扎和固定。

2. 有尿滞留者，行耻骨上膀胱穿刺，或行无菌导尿术，并留置导尿管。

3. 控制感染，注射青霉素40—60万单位，每日二次。

4. 对症治疗。

（十一）四肢伤的处理

1. 自救互救中用指压法加压包扎止血，必要时用止血带。

2. 对骨折伤，利用就便器材固定。或将上肢固定于胸壁，下肢固定于健肢。

3. 口服长效磺胺（S·m·P）和针刺止痛。

转至救护所后，应该：

（1）纠正包扎固定，解除止血带。用止血粉或结扎法止血，改用制式夹板固定，并注意附加牵引。

（2）对四肢挤压伤进行肢体固定，可能时切开皮肤及筋膜进行减压，作肾囊封闭，伤肢套式封闭，口服碳酸氢钠。

（3）在战况允许，伤员又暂时不能后送时，对一般软组织伤可做初期外科处理。对大块软组织伤及大的血管神经损伤患者要施行制动性固定，不作矫形、内固定、血管修补等手术。

（4）手外伤清创后，伤面用一层凡士林纱布复盖，将手指分开，在功能位上行加压包扎。无伤手指应外露，保持自动活动。

(5) 对肢体大部离断且失去生机者，行伤部截肢术。

(6) 控制感染及对症治疗。

(十二) 核武器伤的处理

1. 组织现场抢救，以自救互救为主，军医作到重点救治。

2. 对大面积烧伤，要保护伤面，以防再污染。

3. 开放性伤，按一般战伤的原则进行处理。

4. 争取早期治疗：

(1) 进行放射性沾染检查，对超过沾染程度控制值的伤员，送洗消组进行局部或全身洗消。

(2) 对怀疑体内沾染的伤员进行放射性测定，并口服碘化钾100毫克。必要时，服双醋酚汀5—15毫克，连服2—3天。

(3) 对呼吸道阻塞严重的伤员，清除异物无效时，可做气管切开。

(4) 各部位，各类伤的手术治疗同一般战伤组必须在极期前完成。对沾染伤口，可用生理盐水、消毒液等彻底冲洗，有条件时可进行彻底洗消。

(5) 休克和烧伤，按一般战伤的原则进行处理。

(十三) 急性阑尾炎的处理

急性阑尾炎是潜艇在海上活动时常见的一种外科病。国外的报导着重强调两个问题：一是发病比例相当高，有的甚至占发病率的39%；二是倾向于及早的实施阑尾炎切除术。

诚然，由于卫生人员的限制，微小气候的不良影响，会给我们带来很多困难，但是只要做好充分的准备，开展一些必要的应急手术也是可以的。潜艇部队已有在海上开展阑尾

手术切除的事例。

1. 一般处置要点

(1) 仔细观察病情，及早明确诊断。

(2) 首先给予针刺或耳针治疗：①阑尾穴、马氏点；②上巨墟、了宫。发烧配曲池、恶心呕吐配内关、合谷。急性阑尾炎2次/日，慢性阑尾炎1次/日。

(3) 抗菌素治疗：青霉素40万单位，2次/日；链霉素0.5克，2次/日。或口服黄连素、土霉素药物。至自觉症状消失为止。

(4) 在进行上述治疗观察的同时，应积极做好手术前的准备。若症状，体征继续加剧，即可进行手术治疗。

2. 手术治疗要点

(1) 手术的展开程序（见第二十一章）；

(2) 手术方法与步骤（略）。

对于战伤的处理，手术条件应与此类同，或许由于战况的紧张更差一点。

八、伤员离艇后送（见图20—3—3）

(一) 指定后送。即按战斗预案中所规定的伤病员送往：①××岛屿（或港口）的救护所；②在海上编队作战时，转送水面舰艇（或临时指定的救护舰艇）、或运输潜艇上。

(二) 前接后送：在战况允许的情况下，上级机关专门派遣舰（船）艇或水上飞机，到达指定海区将伤员接回。

(三) 无上述可能时，只有等待完成战斗任务后，一同返回基地，将伤员送往码头救护所。



图20—3—3 伤员离艇后送示意图

第二十一章 在潜艇内开展手术及其应急措施

第一节 在潜艇内开展手术

在未来战争或远航训练中，潜艇远离基地，长期独立在海上活动，一旦遇到紧急情况，很难获得外界支援。因此，如果艇上发生急性病员或伤员，由于潜艇的主要使命尚未完

成，不能返回基地。因此，潜艇军医必须采取某些必要的手术措施，以挽救伤病员的生命和保证潜艇继续执行任务。

一、艇内开展手术的特点

(一) 潜艇能供手术的舱室主要是二舱，四舱可以作为备用的医疗救护场所。

(二) 潜艇空间狭小，设备密布，对手术展开有一定限制。因此，要求手术器械，敷料等必须具有轻便、一物多用、使用方便的特点。

(三) 潜艇只有军医一人，助手仅是经过初步训练的无线电兵，因此，潜艇军医必须熟练掌握一般外科手术技能。

(四) 航行期间，舱室卫生条件差，受不良微小气候影响，极易引起创伤感染，因此，抗感染在潜艇上具有一定的意义。

二、潜内的手术组织与分工

潜艇应组成以副政委为领导包括军医、无线电兵、机要参谋在内的手术组。其分工为：

副政委作为艇领导参加，在手术过程中，作好手术组及伤病员的政治思想工作，也可以协助手术中的一些巡回工作。

军医负责全盘的诊断、救护和手术治疗工作。对伤病员的安危负有直接责任。

无线电兵协助军医进行手术准备，在手术时传递器械、穿针、协助暴露手术野，给军医创造手术条件。

机要参谋在手术过程中担任巡回工作，并协助测血压、脉搏等，观察病人。

三、手术器械的携带

由于受到潜艇特殊条件的限制，关于在海上单独开展手术时所需要的器械、敷料等问题，国内、外都有不少探索。如：OJ（艇用手术室的缩称）专用医疗箱。医疗箱中包括药物、手术敷料和其它够用三次手术的消毒物品。还有手术器械和其他医疗物品。这就大大方便了军医进行紧急外科手术，缩短了手术准备时间。

在我国，前几年各潜艇部队作法不一。如北海潜艇支队通常由基地卫生所配齐两个包（剖腹器械包和敷料包），采用高压蒸汽消毒后送上艇。但此法易受艇上环境影响，缩短无菌时间。东海××潜艇支队制作了“潜艇急诊箱”（图21—1—1、2）。它具有—物多用、携带方便、使用灵活、保持无菌时间长（约一年左右）的特点。箱内装有剖腹包、备用器械包、扩创包、供氧装置等。上述三个包分别装入聚乙烯塑料内，用环氧乙烷消毒后，热封袋口，存于急救箱内备用。

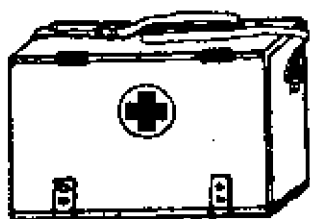


图21--1--1
潜艇急诊箱

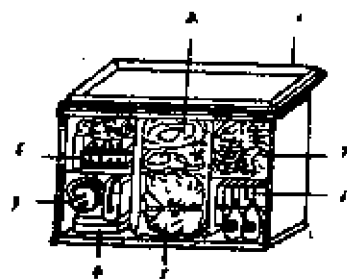


图21—1—2 潜艇急
诊箱展开状态

①箱盖兼器械盘 ②扩创包和备用器械包 ③简易给氧装置 ④剃毛刀、气管导管、T形管、导尿管等 ⑤简易剖腹包 ⑥术前用药、急救药、麻醉药 ⑦塑料液袋、输血袋、输血器 ⑧针麻仪等

经过多次改革，目前已基本定型，统一配发潜艇手术器械包（见图21—1—3）。其中装有22个品种、47种规格，77件（见表21—1—1）。可供进行血管结扎、清创、剖腹探查，阑尾切除和气管切开等急救手术用。



图21—1—3 潜艇手术器械包

表21-1-1

器械品种规格、数量

品 名	规 格 型 号	单 位	数 量
手术刀片	10号 10×1	包	1
手术刀片	11号 10×1	包	1
手术刀片	20号 10×1	包	1
手术刀柄	3*	个	1
手术刀柄	4*	个	2
手术刀柄	7*	个	1
手 术 剪	双圆头, 弯14厘米	把	1
手 术 剪	尖圆头, 直14厘米	把	1
手 术 剪	综合式, 弯20厘米	把	1
肠 钳	直25厘米	把	1
肠 钳	弯25厘米	把	1
止 血 钳	直全齿14厘米	把	4
止 血 钳	弯全齿14厘米	把	4
止 血 钳	弯全齿16厘米	把	4
止 血 钳	弯全齿18厘米	把	4
止 血 钳	弯全齿22厘米	把	4

续表

品 名	规 格 型 号	单 位	数 量
止 血 钳	直全齿蚊式12.5厘米	把	2
止 血 钳	弯全齿蚊式12.5厘米	把	2
血管结扎钳	横型齿22厘米	把	1
布 巾 钳	10厘米	把	4
持 针 钳	14厘米	把	1
持 针 钳	18厘米	把	2
纱 布 钳	直有齿22厘米	把	1
纱 布 钳	弯有齿22厘米	把	1
纱 布 钳	直无齿25厘米	把	1
组 织 钳	4 × 5 齿16厘米	把	4
舌 钳	环形16.5厘米	把	1
组织牵开器	双头21、21.5厘米	付	1
阑尾牵开器	双头2 × 1, 25厘米	付	1
腹壁牵开器	双翼夹式11厘米	把	1
开 口 器	螺旋开式13厘米	把	1
呼 吸 管		个	1

续表

品 名	规 格 型 号	单 位	数 量
金属导尿管	男用12号径4毫米	支	1
气管套管	9*径8毫米	套	2
气管套管	10*径9毫米	套	2
组 织 镊	1 × 2 齿12.5厘米	把	1
组 织 镊	1 × 2 齿16厘米	把	1
敷 料 镊	12.5厘米	把	2
敷 料 镊	20厘米	把	1
缝 针	5 × 17 1/2 圆	包	1
缝 针	6 × 14 △ 1/2 圆	包	1
缝 针	7 × 17 △ 1/2 圆	包	1
缝 针	8 × 20 1/2 圆	包	1
缝 针	8 × 20 △ 1/2 圆	包	1
缝 合 线	黑 F × H - S 18 270米	轴	1
缝 合 线	黑 F × H - S 25 180米	轴	1
缝 合 线	黑 F × H - S 33 90米	轴	1

四、手术准备中的几个问题

(一) 消毒药物及方法的选择

1. 一般原则

- (1) 消毒剂不能污染空气；
- (2) 不因消毒而增添复杂设备；
- (3) 消毒效果确实，方法要简便。

2. 常用的消毒方法：

(1) 军医及助手的手臂消毒：用 1 : 1000 的新洁尔灭溶液，浸泡五分钟即可。或用 0.2% 过氧乙酸和 0.1% 的洗必泰均可。

(2) 手术野的消毒：用常规消毒法，可用 1 : 1000 的新洁尔灭溶液消毒。

(3) 手术器械的消毒：第一次使用，应是从基地医疗所消毒过的器械；而后可以用电煮沸器消毒；或用 1 : 1000 新洁尔灭溶液浸泡 30 分钟即可。

(4) 手术敷料及手术衣的消毒：目前，我们有两种方法：一是在出航前由基地医疗所，将所需的手术敷料（3—5 人份）及手术衣（2—3 套）分别包装，经高压灭菌后带到海上使用；二是用环氧乙烷消毒，将环氧乙烷密封于敷料包中，随时都可以启用。

(5) 手术环境消毒

可用 2% 乳酸蒸气或紫外线灯进行空间消毒。在紧急情况下，进行必要的通风也可以。

(二) 麻醉选择

麻醉药挥发气进入舱室是危险的，故不能用吸入麻醉。一般采用局麻或针麻为主。这样对病人的损害及对血压的影

响较小，方便易行，效果较好。如因伤情严重，不能耐受手术者，可采用冬眠强化加局麻，这样不需要专科麻醉军医。

1. 局部麻醉

局部麻醉的方法很多，在潜艇上使用普鲁卡因进行神经阻滞加局部浸润麻醉的方法较好，必要时可结合使用冬眠合剂以强化麻醉效果。如：施行胸、腹部的一般手术，可采用肋间神经阻滞加局部浸润麻醉，需要时再用冬眠合剂 I 号即达到手术的麻醉要求。对于头部、四肢等手术，相应以神经阻滞加局部浸润同样可以采用。对于骨折复位可将普鲁卡因溶液注射入血肿腔内（于骨折残端附近注射 2% 普鲁卡因 20ml 左右）即可达到复位时的止痛。对烧伤患者清创时，静脉注射冬眠合剂效果也很好。

2. 针麻

根据潜艇上能够开展的手术，参照针麻取穴表（表 21—1—2）选用。

3. 全身麻醉

全身麻醉的药物在潜艇上使用受到很大限制：

- （1）不能因用药而污染舱内空气；
- （2）避免易燃或引爆；
- （3）只有一名军医，无法使用较复杂的麻醉方法。

氯胺酮的使用可以做为一种选择。它是一种新的非巴比妥静脉麻醉剂，能选择地抑制大脑视丘，并有深部镇痛作用。麻醉作用持续约 5—10 分钟（肌注者约 10—25 分钟）。一般不抑制呼吸中枢。可适用各种小手术和战伤的急救处理。用量：首次静注 1.0—4.5mg/kg（平均约 20mg/kg），注射应缓慢（60 秒以上）。如需延长麻醉时间，每次再加首次量的 1/2 至全量。

表21-1-2

针麻取穴表

手术名称	耳穴(患侧)	体穴
拔牙	上牙: 上颌透喉牙 下牙: 下颌透喉牙	合谷 合谷
扁桃体摘除	咽喉	1. 合谷, 内关(双) 2. 支沟(双)
甲状腺手术	肺、皮质下, 内分泌、神门、颈、咽喉	1. 合谷, 内关(双) 2. 间使(双) 3. 扶突(双)
胃次全切除术	神门, 肺, 交感, 三焦, 胃	1. 足三里, 上巨虚(双侧或右侧) 2. 足三里, 上巨虚, 内关或三阴交(双)
胆道手术	神门, 肺, 交感, 胆囊, 肝, 脾, 三焦	1. 合谷, 内关(右) 公孙(双) 2. 合谷, 内关, 足三里, 三阴交, 太冲(双)
脾切除术	神门, 肺, 肝, 脾, 三焦	1. 公孙(双)加耳穴神门、交感、肺脾, 三焦(单) 2. 合谷, 内关, 足三里, 三阴交、太冲(双)
兰尾切除术	1. 兰尾口区 2. 交感, 神门, 肺, 兰尾	1. 蠡沟, 兰尾穴或上巨虚 2. 足三里, 三阴交, 兰尾或蠡沟
疝修补术	神门→股关, 肺→交感→下腹外生殖器透尿道	1. 阳陵泉, 三阴交, (双侧) 1. 阳陵泉, 下巨虚, 三阴交(双侧)
包皮环切术	双肺, 外生殖器透尿道	
四肢清创术	神门, 肾, 交感加相应穴	合谷, 内关(健侧)
肱骨骨折复位	肾、肺、肩→肘	合谷, 内关加耳穴上臂(患侧)
桡骨下端骨折	腕、肾	内关(健侧)

在麻醉恢复期中少数人出现恶心或呕吐，个别人可呈现幻梦、躁动等现象。要注意安静，必要时注射少量短效巴比妥（但注意不要与本品用同一个注射器）。

4. 麻醉前用药（见表21—1—3）

表21—1—3 麻醉前用药选择、剂量、用法参考表

麻醉方法	药物选择	剂 量	给药方法	给 药 时 间
针 麻	杜 伦 丁	100 毫 克	肌 注	术前半小时
局麻、腰麻	苯巴比妥钠	0.1	肌 注	术前半小时
	杜 伦 丁	50—100毫克	肌 注	

5. 注意事项

- （1）麻醉前要作普鲁卡因过敏试验；
- （2）硫喷妥钠必需作为常备急救药物；
- （3）凡用大剂量普鲁卡因时，均须常规补充维生素丙500—1000mg（混合于20ml25%葡萄糖注射液内，静注）。以防止由于长期航行所致的营养不良而引起麻醉中毒；

（4）尽量减少麻醉药品的用量，应以伤员所能耐受手术的最低用量为宜。因为后送途中应尽量保持伤员清醒，所以麻醉宜浅不宜深。同时应注意伤病员的全身状况，及时抗休克，适时补液、输血，做好随时抢救伤员的一切准备，防止伤病员因昏迷、晕船所致呕吐物污染手术野。

（三）手术照明

在开展手术时，单靠舱内的照明是不够的。过去临时配

装小型无影灯，由于不是定型产品，多因笨重不便，悬挂困难，不易保管。

目前，海军医学研究所研制成小型溴钨手术灯（见图21—1—4）。具有体积小，重量轻，照度高，使用方便等特点。使用方法：

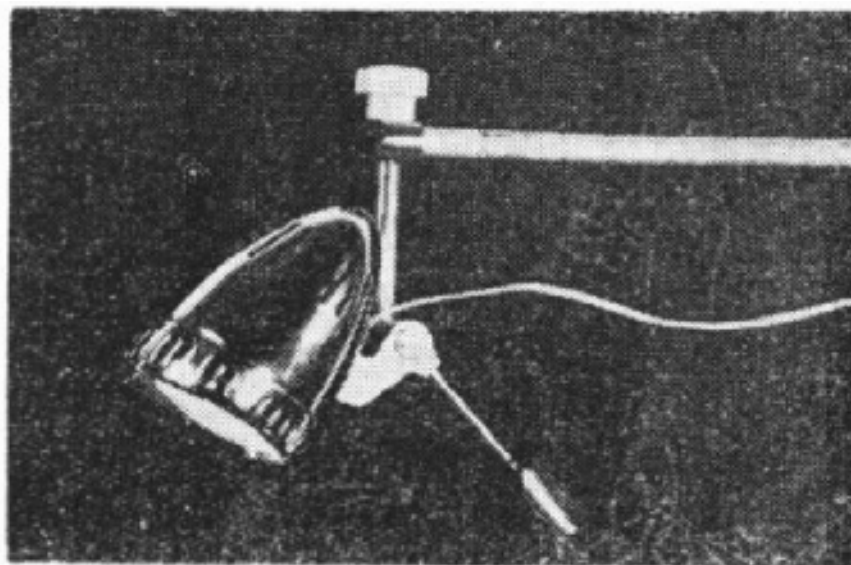


图21—1—4 小型溴钨手术灯

1.校正焦距：先松开灯座后部的螺母再转动带瓷芯的内螺栓，进行聚焦调节，调正后随即拧紧螺母以防移位。

2.手术时一般用四个灯为一组，按手术要求，将灯分别固定于各相应的位置，使之能从各个不同的角度照向手术野，调节灯光照射的部位时先向反时针方向松开灯体关节的手柄，进行调节，使四灯的光束能集中于手术野，而后即向顺时针方向旋紧手柄，便可固定。

3.调换灯泡：在使用过程中需要调换灯泡，应关闭电源并待灯体稍冷后打开回光圈拔除旧灯泡，把新灯泡插入瓷座，

调整焦距即可。

五、手术展开的时机及程序

(一) 手术展开的时机

在潜艇上展开手术，一般应在战斗间隙或潜艇损害管制结束时，经请示艇首长批准后才能进行。在远航训练中发生急症时，可酌情而定，但也应经艇首长批准才行。

(二) 手术展开的程序

1. 由舱室长负责组织非更人员将二舱放置的东西给予相对固定，或部分转至一舱，并清除污物。

2. 向艇长提出对全艇进行一次通风，如果不准通风，应请求增加使用相应数量的氧气再生装置，以保证患者和实施手术人员以足够的氧气。并封闭二舱，禁止非更人员不必要的活动。

3. 手术环境消毒或通风。

4. 整理手术台，调节手术灯光。高温时，可启动空调。

5. 给病人术前用药。并进一步检查伤病情，写出简要记录。

6. 展开手术器材（图21—1—5）。

7. 术者与助手洗手并消毒，洗手顺序与穿手术衣酌情而定。

8. 麻醉。

9. 消毒手术野。

10. 施行手术（图21—1—6）。具体手术方法与步骤（略）。

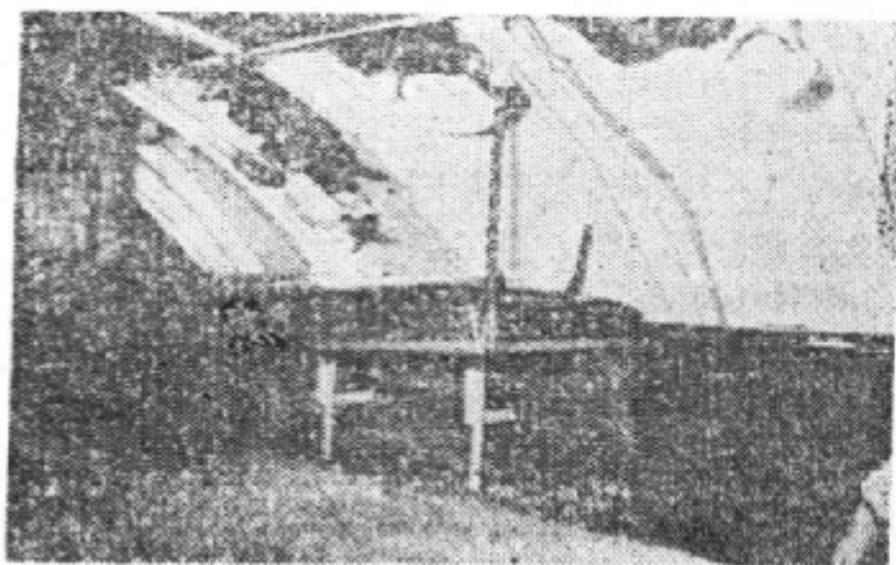


图21—1—5 展开手术器材



图21—1—6 施行手术

11. 术后安置病人于小房间内 (33、31型潜艇条件较好) 密切观察, 加强护理工作。

12. 术毕, 进行善后处置。

六、手术原则

(一) 按照一般外科手术原则执行。

(二) 战伤处置, 按各类战伤救治原则。

七、术后护理要点

(一) 术后伤员应安放在二舱或一舱以便于观察。

(二) 海战中发生的战斗减员人数较多, 而医务人员有限, 故对手术后的伤病员必须组织艇员开展互助活动, 轻伤员要照顾重伤员, 卫生战士要协助医务人员做好护理工作, 医务人员进行重点巡视, 发现问题, 及时解决。

(三) 常规应用镇静止痛药物。

(四) 加强营养, 给予流汁食、软食, 一周后开始吃潜艇专用口粮。

(五) 由于潜艇上开展的手术多数均为初期处理, 且由于无菌环境易受破坏, 故术后应常规应用磺胺、抗生素类药物预防感染。

(六) 注意伤口换药或拆线。

(七) 填写伤票, 做好伤情分类标志, 并向伤病员交待注意事项。

八、做好后送准备

做好后送前的救治和后送准备。

第二节 在抢救危重伤病员时的应急措施

一、复苏术

(一) 适应症

在潜艇上常见的各种原因引起的心跳骤停或呼吸停止者。例如：电击伤、溺水、创伤休克、急性中毒等。

(二) 在潜艇上开展复苏术的方法与步骤

1. 患者仰卧位。

2. 开放呼吸道：军医一手放在病人颈后，一手放在前额，用力使颈后伸，下颌骨前移，呼吸道开放，改善通气，使部分窒息患者呼吸心跳恢复。

3. 口对口呼吸。

4. 心前区叩击术：在心跳骤停后一分半钟以内，可作此术，即用拳以中等强度叩击心前区。在连续、快速地叩击3—5次以后，若心音尚未恢复则改用下法。

5. 胸外心脏按摩术：使患者仰卧于硬板床上，术者位于患者胸边，或骑跨于患者身上，以一手的掌根部置于患者的胸骨下半段。将另一支手掌交叉重叠于此手的手背上。两肘关节伸直，借体重和肩、臂肌肉的重量，有节奏地向脊柱后方压迫胸骨下段。每次挤压须使胸骨下段塌陷3—4 Cm(间接压迫心脏)，压后迅速抬手使胸骨复位(以利心脏舒张)。挤压与放松的时间大致相等，挤压的速度为每分钟60—80次，如此，周而复始。

操作注意事项

挤压位置及方法要正确，压迫时应带有一定冲击力量，但力量要适度，不要过猛，以免发生肋骨骨折、组织损伤、气胸、血胸等。

自主心搏未恢复前应持续进行，遇有必须暂停心脏按压时，动作应尽量迅速，以缩短暂止挤压的时间。

密切配合人工呼吸，心脏挤压与人工呼吸次数的比例为 4 : 1。

6. 胸内心脏按摩术：因其效果不比胸外心脏按摩术更好，同时潜艇上也无条件进行，故略。

附：心脏按摩的有效指标：

- (1) 口唇，指甲渐渐转红；
- (2) 可扪及颈动脉及股动脉搏动；
- (3) 可测得血压；
- (4) 瞳孔由扩大渐渐缩小；
- (5) 逐渐恢复自主呼吸；
- (6) 出现自主心搏。

二、氧气吸入

(一) 适应症

任何原因所致的缺氧，显示皮肤、口唇发绀或呼吸困难者，均宜供给氧气。

(二) 器械

到目前为止，潜艇上还没有专门配发医用供氧设备。在紧急情况下，多采用救生装具上的氧气瓶。

(三) 给氧方法

1. 直接吸入法：在紧急情况下，可手持氧气瓶打开阀门，对准患者鼻部，直接供氧。

2. 鼻管法：在预先有准备的情况下，可将氧压表按于气瓶上，与橡皮导尿管相接，其尖端沿鼻底部插入鼻咽部，其深度为鼻孔至同侧耳屏的距离，酌情给氧。此法较常用。

3. 着 2—8 型呼吸器。在患者意识清醒，又有自主能力时，可着 2—8 型呼吸器自行供氧，时间不宜过长。

4. 增加舱室内的再生药板数量。如系舱室损管条件下，舱内 CO₂ 浓度升高（超过 1.5%），可以酌情增加再生药板的数量。所需数量应按所在舱室人数计算。

三、气管切开术

气管切开术是治疗呼吸衰竭和喉反性呼吸困难的重要措施之一。其目的在清除气管内分泌物，增加氧交换量，减少呼吸肌负担，保证呼吸道通畅，并为正压给氧，气管滴药及雾化吸入等提供方便条件。气管切开术后有利于呼吸道感染引流，局部感染亦不重，但手术有时有并发症发生，因此，应适当掌握手术的适应症。气管切开术宜及早进行。

（一）适应症

任何原因引起的严重呼吸困难者，较长时间的人工呼吸而自主呼吸尚未恢复者。

（二）器械

气管切开包一个。

（三）操作方法

1. 患者仰卧，肩下垫园枕，以便充分暴露气管及喉部。
2. 颈前正中皮肤常规消毒后，皮下浸润注射 1—2% 普鲁卡因。情况紧急可不用麻醉药物及常规消毒。
3. 自甲状软骨下缘至胸骨上窝正中作切口，切开皮肤及皮下组织。切口长约 4 Cm 左右，宜大不宜小。
4. 用直血管钳正中钝性分开胸骨舌骨肌及胸骨甲状肌，置入甲状腺拉钩，暴露甲状腺峡和气管环。
5. 将甲状腺峡部向上牵引，暴露 3、4、5 气管环。
6. 以气管固定钩将气管固定，用小刀尖在 3、4、5 气管环部位纵行切开一环，切口长约 1—1.5 Cm。

7. 切开气管后，用气管分开器分开气管切口，可能有大量分泌物咳出，应及时吸尽，保持呼吸道通畅。

8. 将气管切口分开，置入“5”号气管导管（成人），需要时可在气管前壁切除部分软骨壁，造圆形小口后再放入气管导管。

9. 严密结扎止血后，缝合皮肤切口。皮肤切口可上下两端各缝一、二针，不宜过紧过密。

气管导管口上盖以湿纱布，按气管切开术后常规护理。

（四）注意事项

1. 遇高度呼吸困难的患者，须先经直达喉镜放入气管镜或气管插管，使呼吸困难缓解后，再行气管切开，以减少术后严重的纵隔气肿及气胸。

2. 术中注意正中切开，钝性分离，一般不须切断甲状腺峡部，以免出血结扎耗费时间，切开气管环不宜过高、过低、过深，因高切开可导致喉狭窄，过低切开能引起无名动脉出血死亡，过深切开可导致气管食管瘘。

3. 术后呼吸困难不减轻，皮下气肿严重者，应警惕并发气胸，须及时诊断和紧急处理。一般术后轻度皮下气肿，可自行吸收，不必处理。

4. 气管切开术须特别护理，及时吸除气管内分泌物，并可经气管导管行气管内滴药及雾化吸入治疗。吸痰、换内管，应重视无菌技术，操作应轻柔仔细。

5. 呼吸困难原因解除，病情稳定，可考虑拔除气管导管。在堵管一昼夜后如呼吸通畅，即可拔管。拔管后以干纱布复盖伤口，数日内伤口可自愈，不需特殊处理。

四、静脉切开术

在急救工作中，常需迅速建立通畅的静脉通路，以补充血容量，纠正酸中毒，快速发挥药物作用。静脉穿刺困难时可考虑作静脉切开术。

（一）常选用的静脉

内踝上方的大隐静脉；腹股内下缘的大隐静脉干；肘部的头静脉，正中静脉或贵要静脉。

（二）操作方法

以内踝上方的大隐静脉切开为例：

1. 常规皮肤消毒，带无菌手套。
2. 局部皮下注射 1% 普鲁卡因 1—2 ml。
3. 在该静脉垂直方向作横行切口，切口约 1.5 cm，切开皮肤沿静脉方向剥离下组织，显露一段静脉。
4. 将静脉远端结扎，近端作一活结。
5. 牵引静脉远端结扎线使静脉紧张，在两结扎线间，将该静脉斜行剪一小口，经此将细塑料管的一段插入该静脉腹腔内，而后结扎其近端的活结，并且打结 1—2 个，即将塑料管固定在静脉腔内，将输液管连接在外露的针头上，开始输液。剪掉结扎血管的线头。
6. 间断缝合切口。用胶布条固定输液管或塑料管。

（四）注意事项

1. 术前检查塑料管针头与输液管是否衔接。
2. 注意无菌操作，防止切口感染，静脉炎，栓塞性静脉炎。

五、人工呼吸

患者呼吸运动停止，急需用人工方法帮助其呼吸，此法称为人工呼吸。

（一）适应症

溺水后窒息；电击后呼吸停止；药物中毒，如吗啡及巴比妥类药物中毒；外伤性呼吸停止。

(二) 操作方法：应因地制宜选择一种切实可行的方法，来急救患者。

1. 口对口人工呼吸法：将患者下颈托起，捏住鼻孔，施术者深吸气后，将气对准患者口腔吹入，反复进行。

2. 仰卧压胸人工呼吸法：患者仰卧，背部垫枕使胸部抬高，上肢放于体侧。施术者跪于患者大腿两侧，以手掌贴于患者两侧肋弓部，拇指向内，余四指向外，向胸部上后方压迫，使气压出肺脏。然后松手，胸部自行弹回，使气吸入。如此有节奏地进行，每分钟按压18—24次为宜。

3. 俯卧掌压人工呼吸法：患者俯卧，头向下略低，面部转向一侧，两臂前伸过头。施术者跪于患者大腿两侧，将手如上法放置，压迫背下方两侧。每分钟18—24次。

(三) 注意事项

1. 注意舌根后坠，阻塞咽部，应立即托起下颌，以解除阻塞。

2. 溺水者应将头后仰，转向一侧，以便水流出口腔。

3. 胃饱满者挤压胸部时，可引起胃内容反流，处理同上。

六、输液

(一) 适应症

各种原因所致脱水，如晕船、中暑等，代谢性酸碱中毒、失血、休克、术后禁食患者。

(二) 潜艇上常备的几种液体

1. 5%葡萄糖溶液：用以补充水份及供给身体热能。可作皮下注射及肛管灌注。

2. 10%葡萄糖溶液：为高渗溶液。作静脉注射以补充水份热能并有利尿作用。忌皮下注射。

3. 生理盐水（0.9%氯化钠溶液）：为等渗溶液。补充水份和盐。可作静脉、皮下注射和肛管灌注。

4. 右旋醣酐：为一种高分子化合物的血浆代用品，有保持血浆渗透压的作用。

（三）静脉输液的技术

1. 静脉穿刺输液术（略）。

2. 静脉切开输液术：用于休克及不合作的躁动患者，长期输液或反复静脉穿刺失效者。（见本节四）。

七、输血

（一）适应症

出血及休克患者如外伤大量失血、消化道出血、腹腔内出血、大量咯血、出血性疾病大出血及慢性反复出血而致休克；严重感染及创伤时大量血球破坏，如链球菌感染及灼伤；急症手术，大手术多需输血。

（二）血液来源及血型选择：

在潜艇上尚无贮血的条件。一旦发生重危抢救伤员，只有动员干、战献血。以同类血型为主，或采用“O”型血供血。血型不能搞错。

（三）输血技术

1. 静脉输血：先用静脉输液器盛少量生理盐水，排气；用15—16号针头作静脉穿刺，接上输液器，过滤后加血入瓶，滴注速度视需要而定，必要时用加压静脉输血或快速输血。

2. 动脉输血

挠动脉输血：局部消毒铺盖后，于桡骨茎突内上2 C m

处纵行切开皮肤及皮下组织，切口长约1—2 Cm。分离桡动脉鞘膜时应注意勿损伤伴行的二静脉，游离桡动脉约2—3 Cm，绕以二根中号丝线，提起远端之丝线使动脉紧张，用动脉穿刺导针刺入血管，取出针蕊，若有血流出即证实已入血管内。接上已装好的动脉输液器，加压快速输入300—400ml血液，应于5分钟内输尽。输血后将针蕊放入导针，抽出中号丝线，缝合皮肤一针，导针仍留桡动脉中备用，包扎。无再作动脉输血之需要时，可抽出动脉导针，加压包扎止血。

股动脉穿刺输血法：垫枕于臂下，使穿刺侧腹股沟区紧张，局部消毒铺盖消毒布。在腹股沟韧带下扣得股动脉搏动点，用18号穿刺针斜向上方。然后刺入股动脉，刺入后即有血液随脉搏喷入注射器中，注入适量生理盐水，若局部无肿胀，即可接上动脉输血器加压快速输血。拔出穿刺针后，局部加压5—10分钟即可止血。

（四）注意事项

1. 在航前每个艇员都要检查血型，除将血型标记在个人领章背面，还要清楚地登记在潜医日志上。
2. 血液不可加入葡萄糖水中注输。
3. 加压输血时，应防止气泡注入血管。
4. 穿刺针被凝血块阻塞后，应换针另行穿刺，忌用水冲脱凝块，以免发生栓塞。

（五）并发症及处置：

1. 发热反应：输血时或输血后发生寒战、高热为致热原所致。发生反应应停止输血，皮下或肌肉注射吗啡10mg或鲁米那钠0.1克，反应一般在短时间内消除。
2. 过敏反应：输血后患者出现荨麻疹，发热等不适症

状，应停止输血，口服盐酸苯海拉明50mg，每日四次；或皮下注射肾上腺素0.5—1.0mg；或肌肉注射异丙嗪50mg。

3. 溶血反应：多于输入少量血液后立即发生，患者出现呼吸困难、烦躁、发绀、腰痛、血红蛋白尿、休克等现象。处理：应立即停止输血，抗休克（可用氧化皮质酮），以后用肾封，碱化尿液，并积极防治急性肾功能衰竭。

第二十二章 核潜艇卫勤保障

第一节 必须研究的新课题

苏、美为了全球战略的需要，大力发展核潜艇。他们不仅致力于改进潜艇的武器装备、航速等作战性能，而且极为重视长期潜航艇员耐力和舱室居住条件的研究，考察人体在潜航中的生理变化，以便通过各种手段，克服水下障碍，充分发挥其核潜艇的战略、战术性能。

我国自一九五八年第一个实验反应堆建立以来，原子弹、氢弹、人造地球卫星先后多次试验成功，我军的技术装备也相应不断得到改善，随着我国首制核潜艇的试验成功，大大促进了海军部队的建设和发展。

由于核潜艇所具有的特点，为今后的核潜艇医学保障创立了新的概念。其特点是：

- 一、续航力大：可达半年至一年；
- 二、高度隐蔽性：上浮的时间少；
- 三、水下航速快：可达20—60节以上；
- 四、活动范围广：可以巡洋航行；

五、武器加强：有导弹核潜艇和鱼雷核潜艇。

随着核潜艇的不断发展，必然会给潜艇卫勤保障工作提出新的任务和要求。那种常规潜艇加医学防护就是核潜艇医学保障的概念肯定是不行的，远远不能适应我国核潜艇的发展需要。当然，在这一方面海军医学研究所协同有关部门做了大量的工作，探索了不少可喜的经验。我们在完成上级交给的试航任务中，也做过一些具体工作，但总的看来认识肤浅，需要进一步学习。为了适应我国核潜艇的建造和发展，更好地开展核潜艇的卫勤保障工作，我们必须深入研究这个新的课题。

第二节 卫勤保障的特点

一、远离基地，巡洋航行，补给困难，几乎完全靠本艇的自持力渡过漫长的海上战斗生活

由于核潜艇的特殊使命，决定了它军事行动的高度隐蔽性。那种设想得到海外补给的侥幸心理是难以付诸实现的。这就要求各种装载物资不仅有相当大的机动数，而且要具备长期保存，防腐不变的特点。例如食品供应，核潜艇比常规潜艇更长期的离开本国海岸，更不能随时得到食物补充，因此，食物的配备和保存要比常规潜艇有更特殊的要求。

二、有害气体的控制，将成为核潜艇医学保障的重点任务之一

在潜艇密闭空间，人体代谢、设备运转、油料、涂料和大量化学物气体综合的长期连续作用，是潜艇毒理学的特点。在此条件下，现实的和后遗的反应都须严格控制，前者影响艇员的战斗力，后者将造成非战斗减员。

当前，我们只是对几种常见的有害气体如： CO 、 CO_2 、

H₂等采取了有效测定和相应的消除措施。而对其它一些常见的有害气体，目前在艇上还没有引起足够的重视，或只限于某些科研单位的专门调查题目之中。随着核潜艇的不断发展，这些问题将很快纳入议事日程，应当获得较好的解决。

三、核潜艇的放射防护工作，是军事医学上的一个新课题

它不同于战时的三防，是用于敌对的一种直接杀伤手段，而是处于工作状态下的军事行动。所以，放射防护工作必须认真贯彻“预防为主”的方针，对核潜艇艇员应加强放射防护知识的教育，严格遵守有关放射防护的规定，避免一切不必要的照射。

四、核潜艇医学保证的重点与常规潜艇不同

众所周知，常规潜艇出海航行三阶段的保证，重点突出在海上，不管是有害气体的控制还是常见疾病的防治，军医总是担心在海上发生意外，难于应付。而核潜艇则不然，它着重于停泊在港内时期对放射控制，严格监督。常规潜艇的大部分医学问题和毒理问题，在停泊在海港的保养期内减少到最小程度，而核潜艇则不然，在这个期间控制放射的措施比在海上更为重要。因为在这时候工作人员可能进入反应堆系统内，在放射线强度大的场所工作。因此，医务人员在这期间一直到工作完毕必须保持警惕，以便控制暴露，从而保证不使沾染蔓延。特别要注意意外损伤的现场抢救工作。

五、任务繁重，劳动强度大

由于核潜艇在海上活动的优越性比常规潜艇好的多，故其战斗任务将更为频繁。潜艇是一个多因素、连续作用的密闭环境，这些因素达到一定的程度或持续一定的时间，将对机体产生不利的影晌。在60年代期间，国外核潜艇分别规定

了长期潜航后的医务保障措施，如两班制轮流出海，出海十天休息二天，十五天休息三天，三十天休息十天等，苏军还特别规定出海十天以上的休息必须在疗养所或有关医疗单位，以便采取医疗措施促进机体的恢复。由此不难看出，不仅核潜艇艇员的体质选拔和体检后的矫治工作非常重要，远航后的体质恢复同样也受到各国的重视。

六、救援、后送困难

关于核潜艇的脱险时卫勤保障与战时的伤员救护、转送在艇内组织实施方面并无两样。但是由于核潜艇的巡洋航行，范围广，纵深大，在没有制海、制空权的条件下，跨越海域去救援失事潜艇或进行重危伤病员的后送都是极端困难的，气象条件已降为次要地位，而主要是敌对的军事行动受到了客观限制。即便是这样也应该创造条件，必须清除那种消极待毙的情绪，克服困难完成任务。

七、加强卫勤力量的配备，充分发挥核潜艇军医的作用

目前，核潜艇配有两名军医。这充分显示出了潜艇军医在战斗力组成中的重要地位。由于潜艇任务频繁，长期远航，在特定的艰苦环境里生活，为了巩固与提高部队战斗力，合理的配备潜艇军医是十分必要的。

八、卫勤保障工作，是核潜艇基地工作中的重点

由于核动力及其战斗使命的特殊要求，核潜艇必须要有专门的基地（固定的或浮动的基地），以迄解决下列诸设施：导弹的保存与装载，潜艇的修理，更换核动力装置的燃料，港口排污设施，卫生防护监测等等一系列问题。它必须具备有：精确设计，合理布局，自动化高效能的完整设备；严密组织，科学分工，努力为核潜艇服务的一个保障体系。随着各项工作

的进展，给卫生部门和艇军医提出了新的要求。卫生防护的监督、港口污染的消除，艇员的保健与防病，都应该认真做好。只有平时做好各项卫勤保障工作，才能巩固，提高部队战斗力，确保海上战斗任务的胜利完成。

第三节 核潜艇卫勤保障的重点

核潜艇的卫勤保障工作是根据其特点范围展开的。对于航行三阶段的保障工作可参照常規潛艇远航卫勤保障执行。其卫勤保障工作的重点是：

一、做好核潜艇的放射防护工作

（一）全艇放射性防护管理

由一名艇首长分工负责，定期检查本艇按规定执行的情况。具体业务由艇军医和剂量人员负责。

（二）军医放射防护职责

1. 每月检查一次全艇放射防护规定执行情况。
2. 掌握全艇个人累积剂量，保存剂量档案。
3. 经常了解全艇舱室空气污染和辐射场剂量情况。
4. 定期汇总艇上的放射防护情况，并向艇首长和上级卫生机关报告。
5. 放射性事故时，军医应到现场协助处理，对受照人员进行剂量评价，根据情况进行必要的医学处理和观察，并及时向艇首长报告，艇靠码头后立即向上级卫生机关报告。

（三）剂量员职责

在艇军医的领导下，剂量员履行其职责。

1. 剂量员要有放射卫生防护和反应堆运行的基本知识，凡独立工作的剂量员，须经专业考试合格，工作中应能及时

发现事故苗头，并提出辐射防护建议。

2. 与军医一起协助艇首长对全艇人员进行放射性防护知识的宣传教育工作。

3. 对各舱室的剂量监测系统仪表，定期保养和检查，以保证航行时的正常工作。

4. 经常监测空气、舱室表面的放射性污染和外辐射场照射量。发现超过控制水平时，立即向艇首长报告，并提出处理意见。

5. 监督进堆仓维修人员在卫生通过间穿戴防护用品和进行体表洗消，并做好检修时的剂量监测工作。

6. 监督放射性废物的管理和排放，组织各部门将放射性固体废物送交码头处理。

7. 定期测量和登记个人累积剂量，保管个人剂量计。每次出海前发放，艇靠码头后收回。

8. 定期向军医和上级放射防护部门报告本艇放射防护情况。发生事故时，及时报告。

9. 负责防护用品的领取、保管和发放。

10. 做好上述各项工作的资料登记和保管，协助艇首长和军医每月检查本规定的实施情况。

（四）个人安全防护

不断加强个人安全防护教育，严格执行防护规则：

1. 根据工作性质，正确地按规定使用个人防护用品。

（1）进出放射性污染场所时，必须更换防护用品。

（2）上下艇时应在码头更衣室换工作服（包括鞋、帽、袜、手套、防护眼镜等），下艇后在码头洗消。

（3）防护用品的清洁面与污染面不得接触，并严禁与

一般工作服混放。

2. 正确执行操作规程：

(1) 在计数室工作时，一般不采用发烟发尘的操作。

(2) 堆舱专用工具，按指定地点存放，不得随意带出。

(3) 污染洗消，须在指定地点进行。

(4) 在放射性工作场所不允许吸烟，饮水和进食，也不能存放食物。

(5) 艇内污染场所，须采用湿式清扫，禁用易于扬尘的工具。

(6) 炊事人员不得从事放射性工作。直接参与检查放射性工作的人员，一般不参加帮厨。

(7) 工作时按规定进行剂量监测并登记。

(8) 严格遵守在各舱允许停留或工作的时间。国外一般地把各舱室分成四类：

①生活舱：人员在这些舱室（休息室、住舱、医务室等等）中，一昼夜的24小时均可停留；

②值勤舱：人员在这些舱室（操纵机器岗位的舱室等）中，一昼夜平均可停留8小时；

③半值勤舱：人员在这些舱室（不必经常查看机器的舱室、走廊、舷梯等）中，一昼夜的停留少于8小时；

④不值勤舱：在反应堆工作的所有期间中，人员不准进入此舱室（在反应堆有功率工作期间，不必看管的自动工作的机器舱）。

我国则划分为：控制区和生活区。根据各区剂量大小规定艇员停留时间。（见表22—3—1）区域的划分和停留时间视艇型而定。

表22~3~1

××1艇各区停留时间表

位 置	运行时堆仓	运行时走廊	运行时取样间及一次仪表间	带缆时堆仓上甲板	堆仓前后隔壁2米以内
每天容许停留时间(小时)	非经艇首长批准不得进入	只供通过不能停留	<4.0	<2.0	<8.0

(五) 建立完备的剂量检测的监督系统

在反应堆附近或进反应堆舱的人员，可配戴胶片剂量计，并需1—2星期处理一次。此外，还可利用直读式个人剂量计，如个人剂量笔等。但个人剂量计不能得出总的照射剂量，因为它不能测出人员受到的内照射的程度，因此，美国有人建议用放射化学分析法，分析生物介质（特别是测定昼夜尿中的放射性）来发现放射性物质的内污染。

对于艇内空气、水、食物及各种物体表面的放射性沾染之剂量检查，可使用固定装置。当超过规定水平（ 8×10^{-10} — 8×10^{-7} 微居里/立方厘米）时，该装置就能自动发出信号。

对辐射屏蔽物要经常进行积分剂量率和定量剂量率的检查，以了解其屏蔽效率。

(六) 艇上放射性废物的处理

为避免放射性废物（包括废气、废液和固体废物）对人员的危害，ICRP提出了有关人员的最大容许辐射剂量标准。其原则是：①所有的辐射剂量应尽可能的保持在最低值，以避免一切不必要的放射性污染；②人员最大剂量在30

年内不得超过 5 雷姆，即不得超过每年 0.17 雷姆。各国对放射辐射的剂量标准各有差异，但大多参照 ICRP 的建议。例如美国原子能委员会规定，居民每人每年的最大容许剂量不得超过 0.17 雷姆。西德则更严格的规定：①根据 ICRP 的原则，即放射性排放物与放射性容器产生的剂量必须保持实际可能最低限度；②核设施排放的放射性物质对大气的污染，使居民接受的剂量在 30 年内不得过 1 雷姆，每年的剂量不得超过 30 毫雷姆；③核设施排放废水对居民的影响，其剂量在 30 年内不得超过 1 雷姆。

目前国际原子能机构采用的放射性废物分类标准见下表：

1. 核动力船、核潜艇上产生的放射性废物主要来自：
 - (1) 一次回路净化器（通常由离子交换树脂组成）；
 - (2) 每次启动时，一次回路排出的一定量的水；
 - (3) 一次回路和辅助系统漏出的水；
 - (4) 被污染的固体物质。

2. 放射性废物最终排放：

在排出船外之前一段时间是贮藏在船内（艇内）。处置放射性废物的原则是：

(1) 在放射性废物直接向大气中或海洋中排放时必须考虑对船外环境的污染，即不给于船外人员、食物、水源造成灾害。

(2) 在排放时必须要有合适的排放装置和选择合适的排放点，以防止排放出去的废物再对船内造成污染。

(3) 在不直接排出船外，而转送到陆地上的工厂进行处理时，船内必须具有能够安全确实地贮藏所收集的废物设备。

表21~3~2 放射性废物的分类与处理方法

放射性废物		放射性强度	处理方法
种类	类别		
液体废物	1	$<10^{-8}$ (居里/升)	一般可不必处理
	2	10^{-6} — 10^{-6} "	可不用屏蔽
	3	10^{-6} — 10^{-4} "	可能要用屏蔽
	4	10^{-4} — 10 "	必须屏蔽
	5	>10 "	必须冷却
			} 一般方法处理
气体废物	1	$<10^{-10}$ (居里/立方米)	一般可不处理
	2	10^{-10} — 10^{-6} "	一般经过滤处理
	3	$>10^{-6}$ "	一般用综合法处理
固体废物	1	<0.2 (伦/小时)	不必采取特别措施
	2	0.2 — 2 "	用薄混凝土或铅容器运输
	3	>2 "	要用特别装置运输

在港口或海上排放放射性废物均在严格控制下进行。

(七) 在核潜艇发生事故时, 军医必须组织好现场抢救

1. 迅速测量现场的放射性强度, 根据影响范围划出禁区, 并决定在场的工作时间。
2. 指导现场工作人员穿戴个人防护用品及使用剂量计。
3. 估计当事人所受的剂量, 必要时送医院观察。
4. 若有放射性物质进入体内时, 根据具体情况采取相应措施。

5. 衣服污染时，应存放于污染区。
6. 组织发生事故单位彻底消除污染。
7. 事故发生后，及时组织有关人员，对事故进行调查分析，总结教训，逐级上报。

二、积极做好常见病的防治工作

认真贯彻“预防为主”的卫生工作方针，积极开展常见病的防治活动。特别要加强传染病的管理，防止传染病的突然爆发，以致导致航行中断。英国的“北极星”核潜艇曾三次爆发流行性感冒，患者达50多人。1968年末，他们进行了流感预防接种，因此流感不再是一个问题了。从每艘“北极星”潜艇上每星期就诊平均人数看（见表22—3—3）。核潜艇部队发病数还是比较高的。在核潜艇上开展必要的手术治疗要比在常规潜艇上的条件更为优越，在针麻下手术和用针刺抗炎控制术后感染为野战外科开辟了新的道路。

表22~3~3 每艘“北极星”潜艇上每星期平均就诊人数

项 目	数 量
可能由感染性原因引起的小疾病	9
A、上呼吸道	14
B、其它	10
小损伤和其它疾病	
总 计	33

三、搞好营养卫生及淡水的供应

由于核潜艇的航行期长，艇员长期生活在有高温，噪

声，小剂量电离辐射的密闭的特定气体环境中，（体育锻炼又受到一定限制）这些因素对艇员的营养及食欲可能有一定的影响，而在对艇员要求方面，艇上又有许多复杂装备要艇员去掌握，要求艇员有充沛的精力，这就构成了核潜艇艇员在营养需要上的特殊性。

目前，我国核潜艇远航食品基本定型。但由于受到季节变化，生活习惯的不同，艇员对个别品种不太喜欢，尚须进一步改进。与常规潜艇一样，军医必须：①协同经委会制订好食谱，不断改善海上伙食；②教育部队认真贯彻执行饮食卫生五项制度；③不定期的进行营养调查，发现问题，及时改正或向上级反映情况。

对淡水的供应，严格水质标准，不断对水质进行检查和采取必要的消毒措施。在核潜艇上饮用水及洗澡用水不象常规潜艇那样受到严格限制。

四、进行有效的卫生学监督

对高温、高湿采取相应的措施，将有害气体控制在允许浓度以下（见表 5—2—6）。

在核潜艇上对微小气候的改善，军医应该是名符其实的进行卫生学监督，大量的工作是由专业的空调兵负责。它装备有较好的制冷设备，制氧装置、有害气体消除设备以及精密分析仪器，（见表 22—3—4）。这些机械运转的效能为艇员提供了较好的生活、工作条件。

核潜艇气体净化装置

表22—3—4

品名	型号	号	功率	用途
电解水制氧装置	515—1 DY—1		O ₂ 3 m ³ /时 H ₂ 6 m ³ /时	通过控制电解电流的大小决定产O ₂ 的多少。电流强度大,产氧就多。反之,产氧则少。使舱室内O ₂ 浓度保持在19~23%(体积)范围内。
二氧化碳漆器			2.7 m ³ /时	通过乙醇胺在常温下吸收CO ₂ 和高温下又放出CO ₂ 的特性,使舱室的CO ₂ 浓度保持在不大于1%的范围内,将CO ₂ 气体排出舷外。
燃烧装置			500 m ³ /时	本装置的启动与停止,根据舱室内有害气体的浓度而定,根据有害气体的种类而采取相应的工况:消除一氧化碳和酸性气体采用125℃工况;消除氢气采用200℃工况;消除碳氢化合物采用315℃工况,在315℃时对有害气体:苯、氢气、环乙烷、二氧化碳、一氧化碳和氟里昂分解后的酸性气体有较好的消除效果。

续表

品名	型号	号	功率	用途
活性炭滤器	HL-100-ET HL-200/400-T		HL-200-ET HL-50/100-T	主要消除艇内的有害气体和气体溶解,使用时空气从入口进入,经吸收后由出口排出。
分 析 仪 器	O ₂	QGS-09 型红外线	QGS-5105 型热磁式	测量分析艇内的O ₂ 浓度,使舱内O ₂ 的浓度保持在19 ± 0.5%范围内。
	CO ₂	QGS-09 型红外线		分析艇内的CO ₂ 含量,当CO ₂ 浓度达到1.5%时发出声光报警。
	H ₂	QRD-1106 型热导式		分析舱内的H ₂ 含量,当舱室内H ₂ 浓度达2%时发出声光报警。
其它				

五、做好艇员的体检与矫治工作

核潜艇艇员的体检与矫治工作是平时卫勤保障工作的重点。各项工作的进行均由上级卫生机关组织实施。艇军医予以协同，并提供有关资料和做好具体工作。

（一）体检的种类

1. 上艇前健康检查。一般在潜校或舰队训练团进行。目的是：①选择适合核潜艇服役的艇员；②作为艇员上艇后健康情况变化的比较，为早期发现放射损伤提供对照依据。

2. 定期健康检查。按规定每年一次。一般由各舰队卫生处体检组与中心医院组织实施。

3. 特殊情况下健康检查。主要指发生核事故或艇员进入放射性沾染舱室执行任务而言。

（二）艇员健康检查项目

1. 挑选新艇员，应符合海军潜艇兵的有关标准。有不适症者，不得选为艇员。

2. 艇员有不适症者，根据情况给予减少接触，短期脱离、疗养或调离等处理。

3. 定期体检的要求与一般医学详细体检基本相同，遇有病变和症状，应充分了解受照情况并对此从事放射性工作前的健康情况，尽可能弄清发病原因，排除一般疾病。

4. 体格检查项目应包括一般体检的详细项目，并注意以下项目：

①按系统了解有无自觉症状，注意职业史。

②血象检查应包括白细胞总数及分类，血红蛋白量及红细胞计数，血小板计数。

③肝功能检查。

④眼晶体检查。

⑤注意既往病史，家族史及婚姻史。

5.特殊项目检查包括：染色体检查，甲状腺及尿中放射性测量。

6.不适应症：

①血红蛋白低于11克%，红细胞计算低于400万/立方毫米；血红蛋白高于18克%或红细胞数超过700万/立方毫米者。

②已参加放射性工作的艇员，白细胞数持续低于4000/立方毫米或高于10000/立方毫米者。准备上艇的人员，白细胞总数持续低于4500/立方毫米者。

③血小板持续低于10万/立方毫米者。

④慢性肺疾病、明显的慢性气管或支气管疾病、严重的耳鼻喉疾病。

⑤慢性肝病、慢性肾病。

⑥严重或广泛的皮肤病。

⑦其它器质性或功能性疾病由卫生部门根据具体情况决定。

（三）体检后的结论及矫治工作

1.按海勤人员体格评定标准（见第二章）凡不合格者，分别由干部科，军务科统一调配酌处。

2.矫治工作由舰队中心医院或专科医院负责实施。艇军医按计划督促艇员矫治工作的落实。

3.因事故伤而进行的特殊体检，应根据实际情况，酌情做出如下结论：

①就地观察；

- ②后送治疗；
- ③集体离艇疗养；
- ④必要时更换现有人员。

卫生机关应协同有关部门，将此情况呈报上级领导，按批复执行。

其余各项工作与常规潜艇相同，故略。

第二十三章 潜艇基地卫勤保障

潜艇基地属于兵种基地。是海军基地的一个下属后勤技术保障单位。潜艇部队通过它给予各种技术与物质保障。由于潜艇基地设备复杂，建造固定，如修理所、码头，油库、军械弹药仓库、食品库以及卫生三防设施等，所以它是一个独立存在的战斗整体，能够较好的完成对潜艇的各种保障。实际上它的使命是执行潜艇部队的后方勤务部的任务，所以隶属于潜艇支队领导与指挥。

潜艇基地是根据海军军事战略或战术上的要求配置的，它除了下属各种技术保障分队以外，没有更多的战斗分队。所有港口、码头的对空对海防御力量，均由舰队（或基地）统一部署，如岸炮、高炮等。在平时完成安全警卫任务，战时，协同战区兄弟部队组成抗登陆战的基本力量。

第一节 潜艇基地卫勤保障特点

一、潜艇基地既是潜艇部队相对稳定的后方，又是抗击敌人登陆时的前沿阵地

所以必须搞好军民联防，与兄弟部队紧密配合，协同作

战。要充分发挥当地民兵的作用，搞好护港、守卫滩头、反空降及打击小股匪特窜犯骚扰等战斗任务。组织好伤病员的后送及各种弹药、物质运输的保障任务。要充分发动群众，依靠群众，大打人民战争。

二、随时展开各种补给点的工作

在未来战争中，尤其是在三防条件下，港口、码头必然会遭受破坏性袭击，潜艇基地不仅要有疏散转移的准备，还必须按照既定战备预案，选择能够完成海上保障任务的有利地形，开展一个或几个补给点。它包括：加油、供水、装雷、食品补给、伤员救护等各种综合保障。补给点必须靠近滩头，配置隐蔽、交通方便，除充分利用就便器材和建筑物外，要具备一定特种专业技术设备。如鱼雷吊车、加油管路、贮水池等等。

三、卫勤力量高度分散，必须具有机动灵活性

由于潜艇基地在战时疏散转移以及补给点的展开，卫勤力量的使用显得高度分散，而且必须具有机动灵活性。它既要完成潜艇基地自身的现场抢救和伤员的后送任务，又要集中力量，在补给点展开团一级救护所，随时收容海上下来的伤员。而且收容的对象和数量，不能以潜艇参战的实力作为依据去估量。战时，由于原来的港口、码头遭到敌人的袭击或暂时被敌人火力所封锁，往往从海上几个方向转运下来的伤员，通过一个补给点的救护所而后送到后方医院，这样无疑要加重所在点的工作量。在这种情况下，潜艇基地展开的救护所应得到驻军医院或上级医疗队的加强。

四、在战时，潜艇基地要协同有关部门做好海上救援潜艇的准备

一旦有潜艇失事，在战况许可时，由战区指挥部门组织海上救援部署。潜艇基地要全力以赴，完成力所能及的各种保障任务。

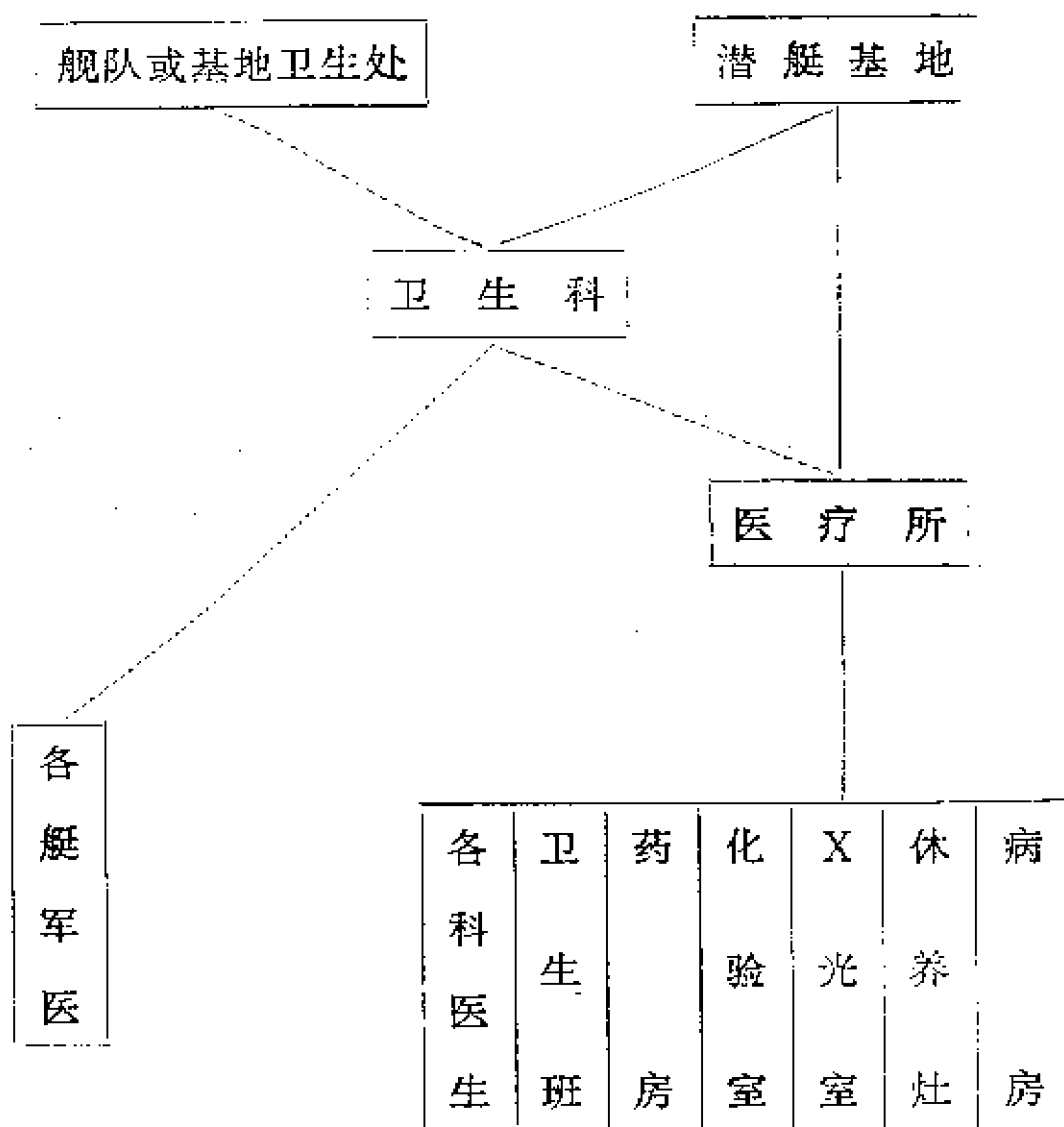
第二节 潜艇基地卫勤编制序列

潜艇基地下设卫生科，对医疗所与各艇军医实施业务领导。组织对全支队（包括基地）的平、战时的卫勤保障。在业务上卫生科属舰后（基后）卫生处领导。

医疗所为潜艇基地的直属分队。下设各科医生及附属诊疗设备，展开30张床位。平时对部队开展门诊及病员收治工作；战时开展码头救护所，负责现场抢救及海上转来伤员的医疗救护。

各艇军医在艇首长直接领导下工作，业务上隶属卫生科长领导。

潜艇基地卫勤编制序列



——直接领导关系

- - - - -业务领导关系

第三节 平时医疗卫生工作的展开

潜艇基地卫生科根据上级卫生机关的指示精神，结合部队实际情况，拟订年度卫生工作计划，并召开全体卫生人员工作会议，传达上级卫生工作会议精神，总结工作，交流经验，提出新的任务。对全年工作，要做到长计划，短安排，明确分工，措施得力，经常检查，狠抓落实，认真贯彻“预防为主”的卫生工作方针，努力做好平、战时的各项卫勤保障工作，维护部队广大指战员的身体健康，不断巩固和提高部队战斗力。

一、认真贯彻“预防为主”的卫生工作方针，积极做好卫生防病工作。

（一）运用多种形式（墙报、广播、幻灯、上卫生课），根据不同季节和潜艇部队卫生防病的实际情况，搞好卫生防病的宣传教育工作，提高部队讲卫生、爱清洁的自觉性。

（二）在支队、基地爱委会的领导下，开展以除害灭病为中心的爱国卫生运动，做到突击与经常相结合，保持驻地环境（码头）、营房、食堂、潜艇经常清洁。坚持卫生检查制度，开展卫生流动红旗竞赛活动。

（三）认真贯彻饮食卫生五项制度，夏、秋季节，要开展以预防肠道传染病为主的防病活动。卫生科要组织专门防疫小组，做到定人、定时、定任务，分片负责各单位的消、杀灭工作。做好预防接种，注意发现疫情，并及时上报领导机关。

（四）严格管理传染病人，做到及时发现，尽快隔离，有效的治疗。凡是传染病人，均应根据实际情况，实施终末消毒。并对部队进行现场教育。

（五）严格执行港口检疫制度，按上级指示对有疫情的

外来舰艇进行检疫。

二、组织实施门诊、巡诊和收治工作

(一) 调动广大卫生人员的积极因素, 切实组织好部队门诊、巡诊工作, 实行门诊与下艇巡诊相结合, 潜艇军医在不出海时参与医疗所的门诊与值班, 既帮助医疗所解决人员少任务重的困难, 又通过经常的医疗实践, 提高和巩固业务水平, 为潜艇远航打下良好基础。从平时的发病率看, 陆勤人员高于海勤人员。这是与艇员的体质条件、营养状态、生活环境、劳动强度等诸因素有关。但艇员在远航时的发病率却高于平时 3—5 倍。部队昼夜发病率基本控制在 3% 以下, 传染病发病率略高于 30% (见表 23—3—1.2)。

表 23~3~1 ×× 潜艇基地传染病发病率 (%)
及昼夜发病率 (%)

	患病人次	患传染病人次	合 计	传染病发病率 (%)	昼夜发病率 (%)
海 勤	1902	51	1953	18.96	0.66
陆 勤	2963	65	3028	33.56	1.43
总 计	4865	116	4981	25.07	0.98

表 23~3~2 ×× 潜快基地传染病发病率 (%)
及昼夜发病率 (%)

海 勤	423	46	469	31.36	0.29
陆 勤	626	74	700	37.97	1.33
总 计	1049	120	1169	35.13	0.31

在基层医疗实践中，要因地制宜，创造条件，开展用中西医结合的方法防治常见病。认真贯彻门诊部、卫生队(所)医疗工作制度，防止医疗差错、事故的发生。

潜艇部队门诊任务较重，据潜快基地卫生科统计：每天初、复诊人次达90以上(见表23—3—3)。做好门诊、巡诊工作对早期发现病人，加强传染病的管理有着重要意义。

表23—3—3 1976年秋季、初复诊统计表 *

病 种	7 月		8 月		9 月	
	海勤	陆勤	海勤	陆勤	海勤	陆勤
菌 痢	1	2		3	2	1
肝 炎				1		
疟 疾		1		1	1	
普通感冒	8	13			5	19
急性肠炎	4	9	4	12	1	5
口腔疾病	3	6	5	7	3	6
初诊合计	16	31	9	24	12	31
复诊人次	2673		2786		2765	

* ××基地卫生科统计。 76.11.30

(二) 积极做好伤病员的收治工作，在过去的廿几年中，尽管各潜艇支队的编制不够统一，开展的床位多少不等，但这些床位的开展，都充分发挥了它应有的作用。据不完全统计：××潜艇基地医疗所仅三年的时间，就收治海勤

人员 250 名（见表 23—3—4）；××基地、潜快基地医疗所出院人数分别为：794 名，596 名（见表 23—3—5）；治愈率为 82.87%—94.63%（见表 23—3—6）；潜快基地医疗所四年内开展手术 163 名（见表 23—3—7）。

表 23-3-4 ××× 基地医疗所三年来
对海勤人员收容情况

病 名		人 数	病 名		人 数
外 科 病	外伤 急性包 肛过 坐骨 其小 % 尾 过 N 他计	46 13 6 4 4 15 88 35.2	皮 肤 病	慢性湿 疹 其小 % 他计	14 4 1 19 7.6
	感支 肺炎 肠 上精 神分 裂 其小 % 管 出 血 症 他计	44 4 3 35 3 3 13 105 42		传 染 病	痢疾 肝 肺 小 合 % % 疾 核 计 计

注：1. 本表引自海军第二次潜
卫生工作会议材料。
2. 与原统计方法略有修改。
3. 三年 1973~1975 年。
4. 本表不包括直接送院病人。

表23-3-5

潜基、潜快基地医疗
所收治病员统计表

(1973—1975年)

项 目	潜 基	潜 快
治 愈 转 院 养 亡 他 计	658	504
无 转 疗 死 其 合	128	21
住 他	7	11
	1	
	794	596
治 愈 者 住 院 总 天 数	6194	7263
占 用 床 位 总 天 数	8723	12461
实 有 床 位 数	25	20

表23-3-6

潜基、潜快基地医疗所医
疗指标及管理指标之比较

	治 愈 率 (%)	有 效 率 (%)	床 位 使 用 率 (%)	床 位 周 转 次 数
潜 基	82.87	98.99	31.88	99.62
潜 快	94.63	98.15	56.90	52.37

表23-3-7 潜快基地医疗所手术分类统计

1976.12.1

手术名称	1973	1974	1975	1976	小计
扁桃腺摘除术	6	8	11	2	27
外伤扩创术	3	5	7	4	19
何氏术等(眼科)			4	7	11
声带息肉摘除术			1		1
鼻骨骨折复位术			1		1
兰尾切除术	8	12	9	5	34
疝修补术		1	2		3
包皮切除术	5	9	4	5	23
肛瘘切除术	2	1	1		4
卵巢囊肿切除术		1			1
腋臭切除术	11	7	13	8	39
总计	55	44	53	31	163

实践证明：加强医疗所的管理，积极做好伤病员的收治工作，对巩固提高部队战斗力，培养基层卫生人员的业务能力都有现实意义。

1. 通过平时的收治，及时采取有效的治疗方法，开展部队常见病的防治工作，保障了广大指战员的身体健康，巩固和提高了部队战斗力。

2. 大量病人在基层收治，扩大了收容范围，减轻了基地（舰队）医院的负担。

3. 可以做到有计划的收容。特别是潜艇部队体检后的矫治工作，如：慢性阑尾炎、扁桃腺炎、腋臭切除等不必送医院。在卫生科（所）开展中、小型手术有很多方便条件；

（1）医生、病人平常熟悉，便于做病人的思想工作，

在手术中也能很好配合；

(2) 不需要排号等床位，随时都可以安排，加快了治疗速度，既及时解除了病人痛苦，又有利于战备；

(3) 由于方便条件较多，可以缩短住休时间。例如：一个阑尾炎手术病人，通常住院需要15天，而在卫生科(所)有8—10天即可回部队。

4. 通过基层手术室的建设和中、小型手术的开展，使卫生人员提高了外科基本素质，培养了野战外科的骨干力量，为未来战争做好战伤救护工作创造了条件。实践证明：这是平、战结合，落实战备的有效措施。

三、保证药材供应

按照实物供应与部分经费相结合的原则，编造年度药材和卫生事业费予(决)算，及时上领下发。做好平时的药材供应与战救器材贮备。定期检查平、战时药材使用和管理情况，认真执行药材管理制度。积极开展中草药的“四自”活动(自采、自种、自制、自用)。

及时更新过期战救器材，保持2—3个战救贮备基数。

注意节约，加强医疗器材的维护与补充，特别是潜艇远航配套的手术器械，一定要保质保量，不能因此而影响海上医疗工作的开展。

四、搞好战备和专业训练

(一) 根据支队批准的战时卫勤保障预案，结合基地疏散转移进行实际演练，可以假设伤员，使救护所进入工作状态，不断检查、总结完善战时卫勤保障预案。

(二) 部队每年都要组织战伤救护“五大技术”的训练，时间由作训部门安排，基地各科室由医疗所分片负责上

课。潜艇部队由各艇军医负责。

(三) 有计划的组织好新卫生员的培训工作。在不能参加上级办的卫训班学习时，医疗所按照总后卫生专业训练大纲规定的课目进行训练，时间不能少于六个月。

(四) 根据年度任务情况，组织好在职卫生人员的专业训练。要做到人员、时间、课程三落实。以坚持自学为主，穿插有准备的讲课，特别要组织好西学中，使卫生人员尽快的掌握中、西两法医疗技术。在条件许可时，适当选派进修和入学人员，不断提高卫生人员的业务水平。

五、做好登记、统计和总结工作

医学资料的积累，卫勤保障效能大、小，与该单位的登记、统计和总结工作有密切关系。卫勤领导干部要重视这方面的工作，要实事求是，有科学态度，要教育所有卫生人员，提高思想认识，认真做好统计工作。

基层单位应该按规定时限，准确、及时的综合上报各种卫勤报表。本着综合宜少，典型宜多的原则，认真总结经验，及时上报推广。

第四节 基地卫生科对潜艇实施卫勤保障的几项重点工作

一、指导并检查潜艇军医做好潜艇出海三阶段的卫勤保障工作。

(一) 在航行前

1. 医疗所协助潜艇军医做好艇员身体健康情况检查，凡不宜出海的艇员（慢性病人或带菌者）给予会诊、留治，严禁传染病患者上艇。

2. 对淡水、食品进行必要的送检。

3. 医疗所协助潜艇军医将外科手术包及敷料包进行消毒处理。

4. 有计划地指导潜艇军医进行某些医学项目调查。

(二) 在潜艇出航期间

1. 医疗所要有随时收容伤病员的准备。

2. 对于临时补给上艇的食品、蔬菜，进行卫生学检查。

3. 一旦遇有潜艇失事时，要迅速做好救援准备。

(1) 派出救护小组(2—3人)，随救援舰艇出海，负责海上救护及指挥所的医疗保障工作。

(2) 潜水军医要做好进加压舱救治病人的准备。并协同潜水分队检查各项准备工作。

(3) 卫勤领导要组织好现场指挥，做到忙而不乱，卓有成效。特别要组织好对伤员的医疗救护及后送。合理使用运输工具，先重后轻，安全及时，避免意外事故的发生。

(三) 潜艇返航后

1. 收容艇上的伤病员，留治或后送。加强巡诊，对重点人员进行必要的医学观察，如发现传染病人时，要及时隔离治疗，并实施终末消毒。

2. 按计划协同艇员搞好通航后的休息卫生整顿，开展必要的保健活动。如：集体照射紫外线或其它理疗措施，组织有益的体育活动。

3. 搞好营养补给与饮食卫生。

4. 指导和检查潜艇军医搞好远航卫勤保障总结。

二、协助基地(舰队)体检组做好艇员的年度体检和矫治工作。

按照“海军关于空、潜人员体检问题的规定”，潜艇部队的年度体检是由基地（舰队）卫生处体检组实施，一般在每年的春、秋季安排为宜。其间医疗所的任务主要是：

（一）提供体检场地和做好必要的保障工作；

（二）有关科室、人员参与体检的一些具体工作；

（三）组织好体检后的矫治工作。抓紧时间，根据本单位的医疗设备和技术力量，安排矫治计划。

三、协同艇军医做好特殊作业的保障工作。

在潜艇装、卸鱼水雷、蓄电池、潜水等活动，医疗所都应派出救护人员，负责现场救护。

四、搞好传染病的防治。

传染病发生后的检疫、消毒处理，必须在医疗所的密切配合下进行。

五、搞好平、战时的药材供应。

搞好药材供应是完成平、战时卫勤保障的重要条件。特别是在远航时要给予充分关注。

六、组织实施对各艇军医的专业训练。

潜艇军医除参加医疗所的有组织的业务学习外，要根据潜艇的任务和时机安排适当的进修学习，以外科为主，或进行一些专科学习，如：潜水医学、中医和新医疗法等。这些计划的安排都应由卫生科领导与支队干部科，艇首长事先争取意见，进行统筹安排。

第五节 潜艇基地战时卫勤保障

一、卫勤保障的主要任务

（一）组织码头救护所的展开，接受来自海上、陆上送

来的伤员。当基地疏散转移时，在指定补给点展开团一级救护所（见后）。

（二）组织好码头、营区伤员的现场抢救。

（三）作好潜艇战时海上的卫勤保障。军医随艇出海，对伤员实施医生救治范围。在三防条件下，按潜艇三防部署执行。伤员按指定救护所后送。

（四）作好伤员的政治思想和生活保障。

（五）完成海上协同援潜工作。

（六）实施对核、化学武器袭击区的伤员抢救和协助对污染区域的卫生处理。

二、卫生减员的估计

正确计算潜艇基地的卫生减员，是做好战时卫勤保障的重要任务之一。苏联卫国战争中，一些较大的战役如汉柯基地的守备战（历时163天），其卫生减员占基地总人数的9%，在未来的反侵略战争中，显然是比过去有所增加。

目前，在潜艇部队常用的卫生减员计算，参考数据如下：

参战潜艇以单艇计算：按5—10%；

陆勤人员：按基地总人数的8—12%；

在三防条件下：预计25—30%。

三、救护所的组成及展开部署

（一）救护所的组成及各组任务（见表23—5—1）。

（二）救护所的展开（见图23—5—1）

表23-5-1 战时救护所展开部署表

分 组	人 数	姓 名	原 职 务	现 职 务	位 置	主 要 任 务
指 挥 组	4		卫生科长	总 指	救 护 所	1. 做好战时政治思想工作。 2. 组织医疗分队实施救治后送工作，检查各组工作情况，组织组间的协作。 3. 组织医疗物资的保障。 4. 组织通讯联络和救护所的警卫与防护。 5. 战后总结工作。
			医疗所长	付总指	救 护 所	
			协理员	付总指	救 护 所	
			卫生员	组 员	救 护 所	
分 类 组	3		外科军医	组 长	指 定 地 点	1. 负责对送来的伤病员进行分类并登记。 2. 根据伤情确定救治次序，带分类标志，将伤员分别送往相应的医疗救护组(室)。 3. 负责警卫报告，讯号发布。 4. 进行必要的急救。
			卫生员	组 员	指 定 地 点	
			卫生员	组 员	指 定 地 点	
洗 消 组 (绷带交换组)	3		化验员	组 长	指 定 地 点	1. 对来自沾染、毒区，需要洗消的伤员进行全身卫生处理。 2. 在非三防条件下，负责纠正包扎、固定，实施一般医疗救护工作。
			卫生员	组 员	指 定 地 点	
			卫生员	组 员	指 定 地 点	

续表

分 组	人 数	姓 名	原 职 务	现 职 务	位 置	主 要 任 务
手 术 组	6		外科军医	组 长	手 术 室	1. 主要负责紧急外科处置和早期外科处理(清创)来挽救伤员生命和缩短创面愈合过程,提高治愈率,降低死亡率和残废率,根据任务和技术力量开展1~2个手术台。2. 完成本级手术医疗范围,具体内容(略)。
			口腔科军医	付组长	手 术 室	
			潜水军医	员	手 术 室	
			卫生员	员	手 术 室	
			卫生员	员	手 术 室	
			卫生员	员	手 术 室	
抗休克组	2		内科军医	组 长	指定地点	负责对抗休克伤员抢救,根据造成休克的主要原因,采取有效措施,如输血(液)、止痛、保温、紧急止血等手段挽救伤员生命。
			卫生员	员	指定地点	
医疗后送组 (病室)	5		内科军医	组 长	指定地点	1. 根据战况,留观察暂不宜后送的危重伤病员,留治一周左右,能治愈归队的轻伤员,临时隔离治疗传染病员。
			耳鼻喉科军医	付组长	指定地点	

分 组	人 数	姓 名	原 职 务	现 职 务	位 置	主 要 任 务
			妇幼军医组	员	指定地点	2. 负责接收其它各组送来的伤病员, 进行必要的医疗救护和分类后送。 3. 补填伤票。 4. 补注T、A、T。 5. 抗感染, 服用长效磺胺或肌注青霉素。
			卫生员组	员	指定地点	
			卫生员组	员	指定地点	
药 材、物 资保障组	4		司 药 组	长	指定地点	1. 保证战时药材供应。 2. 负责伤病员和工作人员的生活保障。
			管 理 员	付组长	指定地点	
			调 剂 员	组 员	指定地点	
			炊 事 员	组 员	指定地点	
机 动 组	3		营 养 军 医 组	长	医 疗 所	1. 完成临时交给的救护任务。 2. 在救护所转移时, 担任驻地现场抢救和收容、后送任务。
			卫 生 员 组	员	医 疗 所	
			卫 生 员 组	员	医 疗 所	

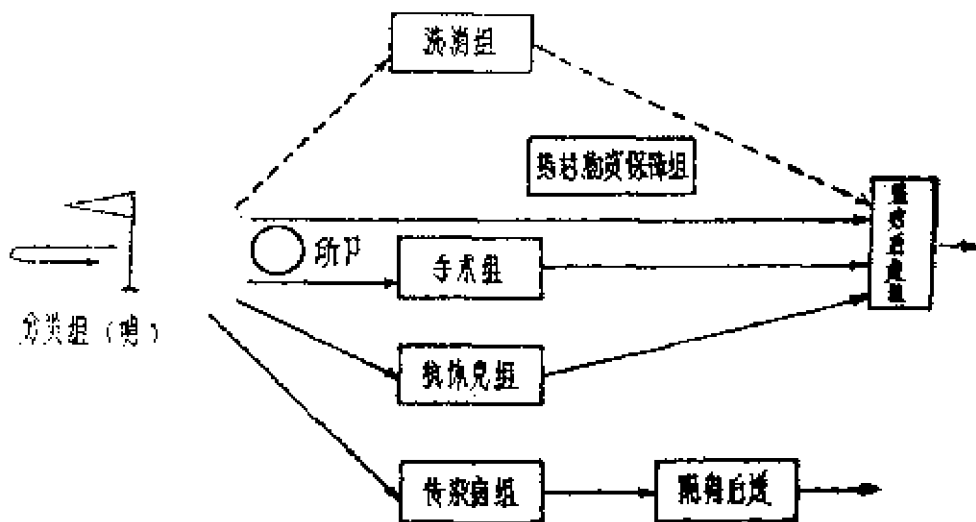


图23—5—1 救护所展开示意图

四、伤员的后送

(一) 运输力量的组成

1. 救护车一台。
2. 备用汽车2台。在转移时，运送战救器材、物资。在救护所展开时，前接或后送伤员。
3. 担架队。在营区由基地抽调部分战士、职工组成担架队。40人，20付担架，负责营区、码头现场抢救及伤员的搬运。在补给点展开时，由驻地一个民兵连，100人，50付担架，负责海上后送伤员至救护所，以及汽车后送时的搬运。

(二) 医疗后送程序（见图23—5—2）

五、通讯联络

陆上通讯，以电话为主。码头与舰（船）转送伤员时，以灯光信号和手旗联系。与海上联系主要是无线电。

六、战时卫勤保障计划的制定程序及内容

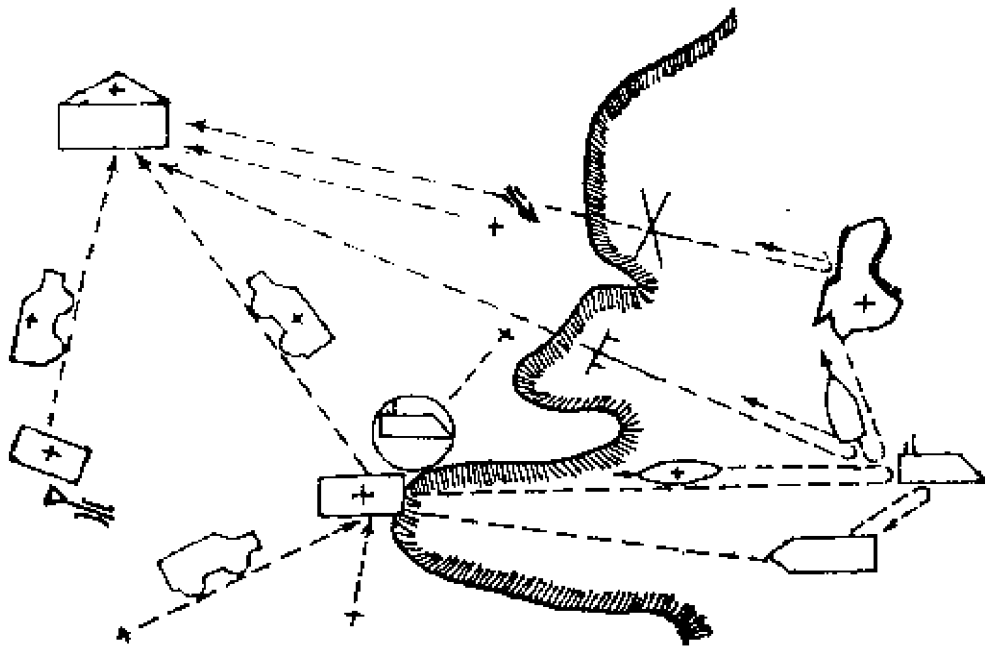


图23—5—2 潜艇基地伤员医疗后送

战时卫勤保障计划通常分为三个阶段实施：即战斗准备阶段、战斗实施阶段、战斗结束后。

(一) 战斗准备阶段

卫生科的工作是在接到支队司令部或基地首长传达上级的“预先号令”后开始，其工作程序是：

1. 受领任务，了解情况（敌情、我情、后勤情况、地方情况；作战海区或地形情况及水文气象等。卫勤情况：上级、本级、下级卫勤部署及编制装备和工作能力，战救药材和储备、现有伤病员情况，以及友邻、地方卫生力量的情况）；

2. 定下保障决心，提出卫勤保障计划建议报告（内容：当前卫勤机关和分队的准备情况，现有伤病员的数量和处理方法，请求基地首长和上级卫勤机关解决的事项）；

3. 组织现地勘察，选定医疗机构的配置位置和医疗后送条件；

4. 拟定卫勤保障计划

(1) 卫生减员的估计

海勤、陆勤人员各种战况下可能发生的伤员预计数(%)。

(2) 本级救护所及上级加强卫勤力量的配置地点，展开时间和预备转移的位置。

(3) 医疗后送的方法及运送力量(包括：担架队、救护车、卡车、海上救护艇等)。

(4) 战时卫生防病与“三防”措施。

(5) 战时药材储备和供应方法。

(6) 与友邻部队的卫勤协同形式与任务区别。

(7) 通信联络及海上通讯会诊的使用。

(8) 准备工作完成任务的时限和报告时间。

(二) 战斗实施阶段

1. 及时了解情况，适时提出建议。

2. 及时组织伤(病)员的医疗后送。

3. 按照上级作战意图，随时组织救护所的转移。

4. 随时组织承担海上的救援任务。

5. 保证战救器材的供应。

6. 酌情调整本级卫勤力量，确保战救任务的顺利完成。

(三) 战斗结束后

要善于抓紧两个战斗之间的有利时机，尽快做好再战准备。主要工作是：

1. 及时调整补充缺额卫生人员；

2. 清查战救药材损耗情况，及时请领补充；

3. 积极治疗和后送伤病员；

4. 调整卫勤部署，健全战救组织，加强自救互救和专业训练；

5. 组织部队卫生整顿。做好兵源补充和卫生防病工作；

6. 认真总结经验教训，及时综合卫勤统计报表，做好卫勤总结工作。内容包括：

（1）作战概况；

（2）战斗各阶段卫勤保障的基本措施；战斗各阶段卫生减员，卫勤力量部署，战救药材的供应，伤员的救护组织和医疗后送情况、卫勤机动力量的使用，战斗中发生的卫勤情况及处置措施；战斗结束后，卫勤保障的主要措施，卫勤人力物力的缺损补充情况；

（3）部队伤亡、卫生人员伤亡、战救药材损耗统计；

（4）基本经验教训，卫生人员立功受奖人数与事迹。

附注：

（一）由于潜艇基地各科室、场站没有专职卫生人员，在战时除部队开展自救互救外，救护所设有机动组，以负责陆勤人员的现场抢救。在基地救护所转移后，并负责伤员的留治和后送。

（二）由于潜艇部队有专门防化部门（化学业务长、实验室、防化班），凡属于辐射、毒剂侦察、物资洗消等任务，均由他们担任。故救护所的任务侧重于伤员的救治。

（三）团一级救护所卫勤保障的几个参考数据：

1. 昼夜伤员通过量：200—300名。

2. 伤员手术率：6—10%。

3. 开展手术台数：1—2个。

4. 输液率：10—15%（晶体液6—10%，胶体液4—5%）。

5. 更换敷料率：30%。

6. 留治率：5—8%。

以上数据，是陆军团卫生队在战伤救治过程中，多年工作经验的积累。我们应该结合海军的实际情况，并认真总结海军的战伤救护经验。

附录一 常用卫生统计指标

(一) 部队常用统计指标

1. 普通发病率

$$\text{公式：普通发病率} = \frac{\text{全年(季、月)发病人数}}{\text{同时期部队平均人数}} \times 1000\%$$

2. 昼夜发病率

公式：昼夜发病率

$$= \frac{\text{全年(季、月)发病人数}}{\text{同时期部队平均人数} \times \text{同时期日数}} \times 1000\%$$

$$= \text{普通发病率} \div \text{同时期日数}$$

3. 传染病发病率

公式：传染病发病率

$$= \frac{\text{传染病全年(季、月)发病人数}}{\text{同时期部队平均人数}} \times 1000\%$$

(每一种疾病均可用此公式计算其发病率，只要将其分子改为某种疾病发病人次即可)。

4. 因伤病缺勤率

公式：因伤病缺勤率

$$= \frac{\text{全年(季、月)因伤病缺勤天数}}{\text{同时期部队平均人数} \times \text{同时期天数}} \times 1000\%$$

5. 送院率

$$\begin{aligned} \text{公式：送院率} &= \frac{\text{全年（季、月）送院人数}}{\text{同时期部队平均人数}} \times 1000\% \\ &= \frac{\text{在编新入人数}}{\text{同时期部队平均人数}} \times 1000\% \end{aligned}$$

（此指标是部队因伤病送到野战医院，驻军医院，中心医院和总医院的治疗，不含送师医院的伤病员。经过较长时间的观察，送院率的大小，可作为计算医院床位，调整医院床位的依据）。

（二）医院常用统计指标

1. 医院收容总人数：指在一定时间内收容伤病员总数，即此时间内新入人数和他院转来人数之和。亦可用下式计算。

$$\text{医院收容总人数} = \text{出院人数} + \text{本院现有人数} - \text{上月现有人数。}$$

2. 床位使用率：指该院每一百张床位中使用的床位数。

$$\text{床位使用率} = \frac{\text{平均每天占用床位数}}{\text{实有床位数}} \times 100\%$$

$$\text{平均每天占用床位数} = \frac{\text{月（季、年）占用床位总天数}}{\text{同时期天数}}$$

实用床位变动时，要用平均实有床位数。临时展开的床位不计入实有床位数。

3. 床位周转次数：指该时期内平均每张使用病床上，住过几个病人。

$$\text{床位周转次数} = \frac{\text{出院人数}}{\text{平均每天占用床位数}}$$

4. 医院治愈率：指每百个经过治疗的伤病员中治愈了几个。

$$\text{医院治愈率} = \frac{\text{治愈人数}}{\text{出院人数} - \text{其他人数}} \times 100\%$$

其他人数中包括正常产，节育手术，人工流产，入院未治者。

5. 医院有效率：指每百个经过治疗的伤病员中，有效的几个。

$$\text{医院有效率} = \frac{\text{治愈人数} + \text{好转人数}}{\text{医院人数} - \text{其它人数}} \times 100\%$$

6. 医院死亡率：指每百个经过治疗的伤病员中，死亡几人。

$$\text{医院死亡率} = \frac{\text{死亡人数}}{\text{出院人数} - \text{其他人数}} \times 100\%$$

7. 治愈者平均住院天数，指治愈一个住院伤病员平均需要几天。

$$\text{治愈者平均住院天数} = \frac{\text{治愈者住院总天数}}{\text{治愈人数}}$$

若需计算某种疾病的治愈率（有效、死亡率）时，可用某病治愈（有效、死亡）人数为分子，用经过治疗的某病患者人数为分母。计算某病治愈者平均住院天数时，则用某病治愈者住院总天数为分子，某病治愈人数为分母。

（三）战时常用统计指标

1. 总减员率

$$\text{总减员率} = \frac{\text{总减员人数}}{\text{参战总人数}} \times 100\%$$

2. 战时卫生减员率

战时卫生减员率

$$= \frac{\text{伤病员总数} + \text{在营死亡之人数}}{\text{参战人数}} \times 100\%$$

3. 抢救率:

$$\text{抢救率} = \frac{\text{伤员总数} + \text{在营死亡人数}}{\text{阵亡人数} + \text{伤员总数} + \text{在营死亡人数}} \times 100\%$$

4. 阵亡率

$$\text{阵亡率} = \frac{\text{阵亡人数}}{\text{参战总人数}} \times 100\%$$

5. 自救、互救、卫救率

$$(1) \text{自救率} = \frac{\text{自救人数}}{\text{自救人数} + \text{互救人数} + \text{卫救人数}} \times 100\%$$

$$(2) \text{互救率} = \frac{\text{互救人数}}{\text{自救人数} + \text{互救人数} + \text{卫救人数}} \times 100\%$$

$$(3) \text{卫救率} = \frac{\text{卫救人数}}{\text{自救人数} + \text{互救人数} + \text{卫救人数}} \times 100\%$$

(部队各种发病率及医院, 师医院, 团卫生队等医疗机构使用的其他指标计算公式与平时同)

摘自总后卫生部1972年12月编印之《军队卫生统计学》

附录二 生理正常值

(一) 血液

1. 外周血象:

红细胞数: (男) 5.0 ± 0.6 百万/立方毫米; (女) 4.5 ± 0.6 百万/立方毫米。

血红蛋白: (男) 15 ± 2 克%; (女) 13 ± 1.5 克%。

血球容积: (男) 43 ± 6 %; (女) 39 ± 4 %。

红细胞平均容积: $82 \sim 92$ 立方微米。

红细胞平均血红蛋白含量: $28 \sim 32$ 微微克。

红细胞平均红蛋白浓度: $27 \sim 32$ 克%。

血色指数: 1 ± 0.2 。

容积指数: 1 ± 0.2 。

饱和指数: 1 ± 0.1 。

红细胞脆性试验: 0.42 (开始溶解); 0.32 (全部溶解)。

红细胞沉降率 (ESR): (男) $2 \sim 8$ 毫米; (女) $2 \sim 10$ 毫米 (1小时)。

网织红细胞数: $0.5 \sim 2$ %。

白细胞总数: $5000 \sim 10000$ /立方毫米。

白细胞分类:

中性白细胞: $50 \sim 65$ %。

嗜酸性白细胞: $0.5 \sim 2$ %。

嗜碱性白细胞: $0 \sim 1$ %。

淋巴细胞：20~30%。

单核细胞：4~10%。

嗜酸性白细胞绝对计数：50~300/立方毫米。

血小板计数：150,000~350,000/立方毫米。

出血时间：1~3分钟。

凝血时间（试管法）：4~12分钟。

血块回缩时间：1小时开始，18~24小时内完成。

2. 血液化学：

（1）全血：

葡萄糖：80~120毫克%。

非蛋白氮（NPN）：25~35毫克%。

尿素氮：10~20毫克%。

尿酸：3~5毫克%。

肌酸：3~7毫克%。

肌酐：1~2毫克%。

（2）血浆：

纤维蛋白原：0.2~0.4克%。

二氧化碳结合力：50~75容积%（21~27毫克当量/升）。

（2）血清：

钙：9~11毫克%。

磷（无机磷）：3~4.5毫克%。

钾：16~22毫克%（4~5毫克当量/升）。

钠：310~340毫克%（137~143毫克当量/升）。

中性脂肪：150~300毫克%。

总脂类：450~850毫克%。

β脂蛋白：不高于600毫克%。

血清铁：80~180微克%。

维生素A：50~100微克%。

维生素C：0.4~1.0微克%。

血清蛋白纸上电泳分析正常数值：

白蛋白：55.8 ± 4.86。

球蛋白：a₁：5.3 ± 1.45

a₂：7.6 ± 1.56

β：11.4 ± 1.73

γ：19.3 ± 3.09

粘蛋白：40~90毫克%。

肌酸磷酸激酶（CPK）：不大于50单位。

单胺氧化酶（MAO）：不大于30单位。

蛋白结合碘（PBI）：4~8微克%。

3. 血清免疫学：

抗链球菌溶血素“O”滴度：0~500单位。

冷凝集素：0~1:32。

免疫球蛋白G：1000~2000毫克%。

A：96~440毫克%。

M：50~200毫克%。

（二）骨髓

有核细胞计数：每立方毫米内10,000~100,000（平均35,000）。

	正常范围	平均
髓母细胞	0.50~2.31	1.40
前髓细胞	0.48~2.88	1.68

嗜中性髓细胞	13.50~31.90	22.70
嗜中性后髓细胞	6.40~12.90	9.65
嗜中性带形核细胞	9.75~31.20	20.45
中性白细胞	6.70~25.00	15.87
嗜酸性白细胞	0.70~6.90	3.70
嗜碱性白细胞	0~1.10	0.40
淋巴细胞	9.20~30.80	19.66
浆细胞	0.14~2.60	1.35
单核细胞	0.70~4.90	2.80
网状内皮细胞	0~0.70	0.25
有核红细胞	5.00~33.00	19.00

(三) 尿

尿12小时细胞计数：管型<5000，红细胞<50万，白细胞及上皮细胞<100万。

尿菌落计数：不超过10万/毫升。

粪紫质（I型及II型）：100~600微克/24小时。

肌酐：1.0~1.6克/24小时。

17酮固醇（17~KS）：男，10±5毫克/24小时。

女，9—10毫克/24小时。

尿24小时肌酸排出量：低于60毫克。女性略高于男性。

(四) 肝功能

1. 色素代谢：

(1) 黄疸指数：4~6单位。

(2) 一分钟胆红质：小于0.2毫克%。

(3) 总胆红质（凡登白定量）：0.2~1.0毫克%。

(4) 凡登白定性试验：延迟直接或间接反映。

(5) 尿中尿胆原定量：0~4毫克/24小时。

(6) 粪中尿胆原定量：40~80毫克/24小时。

(7) 溴磺酞试验 (BSP)：每公斤体重注射2毫克时，30分钟后血清中存留量不超过5%。每公斤体重注射5毫克时，45分钟后血清中存留量不超过5%。

2. 蛋白质代谢：

(1) 麝香草酚混浊度试验 (TTT)：不超过5%。

(2) 脑磷脂胆醇絮状试验 (CCFT)：48小时后至多不超过++。

(3) 血浆蛋白测定：白蛋白4.5~5.5克%，球蛋白1.5~3.5克%。

(4) 硫酸锌试验法 (ZnT)：4~12单位。

3. 糖代谢：葡萄糖耐量试验：服葡萄糖后1小时内血浓度呈显著上升，但通常不高过160毫克%，并在1½~2小时内回降至空腹时的浓度。

4. 解毒：马尿酸试验：

口服法：4小时尿中安息香酸排泄量在2.5~3.3克（等于马尿酸2.7~4.8克）。

注射法：PSP试验正常者1小时内马尿酸排泄量不低于1克。

5. 脂肪代谢：

(1) 血液胆固醇：150~250毫克%。

(2) 甘油三脂：不高于120毫克%。

6. 几种酶的试验：

(1) 血浆凝血酶元时间：Quick氏法12秒为100%。

(2) 转氨基酶试验：

谷氨酸草酰醋酸转氨酶试验 (GOT)；不大于40单位。

谷氨酸丙酮酸转氨酶试验 (GPT)；不大于40单位。

(3) 乳酸脱氢酶 (LDH)；不大于540单位。

(4) 碱性磷酸酶 (AKP)；不大于13单位。

(五) 肾功能

稀释试验：

弗氏法：尿标本比重至少有一个在1,003以下。

浓缩试验：

弗氏法：尿标本比重至少有一个在1.025以上。

酚磺酞试验 (PSP)；静注6毫克后之排泄量：

1刻钟后 28~51% (35%)

$\frac{1}{2}$ 时后又加 13~24% (17%)

1小时后又加 9~17% (12%)

2小时后又加 3~10% (5%)

2小时后总排出量 63~80% (70%)

尿素澄清试验：

最高澄清量 64~99毫升

标准澄清量 41~65毫升

澄清率 正常之75~125%

(六) 脑脊液

压力：80~180毫米水柱 (卧位)。

细胞：<8/立方毫米；蛋白定性：阴性。

蛋白：<40毫克；葡萄糖：40~60毫克%；氯化物：700~750毫克%。

胶金试验： 正常：0000000000

梅毒型：如0124321000

麻痹型：如5555432100

脑膜炎型：如0001224531

(七) 其他

束臂试验：10~20点为可疑阳性；20点以上为阳性。

基础代谢率 (BMR)：±10%。

续表

深度 (米)	高压下 停留时间 (分)	上升到 第一停留 站时间 (分)	各停留站的深度 (米) 及停留时间 (分)												减压 总时间 (分)		
			30	25	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4		2	
50	10	4													4	4	12
	15	4													4	4	16
	20	4													4	4	20
	30	4													4	4	32
	40	4				3									4	5	41
	50	4				4	4								6	6	50
	60	4				4	4	4							8	8	60
60	10	4													3	3	19
	15	4													4	4	28
	20	4													4	4	32
	30	4													4	4	44
	40	4				4	4								6	6	58
	50	4				5	5								9	9	79
	60	4				5	5	5							10	10	89

绩表

深度 (米)	高压下 停止时间 (分)	上升到 第一停留 站时间 (分)	各停留站的深度 (米) 及停留时间 (分)												减压 总时 间 (分)					
			60	55	50	45	40	35	30	25	22	20	18	16		14	12	10	8	6
70	10	5													4	4	4	4	4	4
	15	5											4	4	4	4	4	4	4	4
	20	5									4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	30	5					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	40	5					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8
80	10	5																		
	15	5																		
	20	5																		
	30	5																		
	40	5																		
90	10	6																		
	15	6																		

《潜艇医学手册》主要参考文献书目

序列	书 名	出 版 单 位	日期
	苏联劳动卫生学	东北人民政府卫生部	1951
	一般卫生学	人民卫生出版社	1958
	劳动卫生与工业卫生	人民卫生出版社	1955
	舰艇卫生学	人民军医社	1958
	卫生学	人民卫生出版社	
	卫生学及卫生检验技术	人民卫生出版社	1965
	舰艇卫生学	第七军医大学	1973
	潜艇卫生(内部材料)	潜艇22支队	
	环境保护(1—6)	北京印刷一厂	1977
	食品成份表	商务印书馆	1951
	营养卫生手册	海后卫生部、医学研究所编印	1975
	卫生防疫资料	海后卫生部	1973
	论文汇编(1—4)	海军医学研究所	1960—1974
	军队卫生防疫资料汇编	北海后勤卫生部	1964
	中国人民解放军海军海勤人员和海校学员体检标准	海军	1979

序列	书 名	出 版 单 位	日期
	军队卫生防疫手册	兰州军区后勤卫生部	1959
	军队卫生学	总后卫生部	1964
	海军军事劳动生理学	第二军医大学	1961
	实用潜水生理学	人民卫生出版社	1980
	潜水医学讲议 (内部材料)	海字 166 部队	1972
	海军潜水教材	海司防救部	1976
	2—8型水下出艇装具使用说明	海司航保部	1971
	艇员水下出艇讲议	海军潜艇学校	1976
	潜水生理学	人民军医社	1958
	海军潜水医学	第七军医大学	1973
	潜艇艇员快速漂浮脱险技术及其进展	海军医学研究所	1978
	舰艇军医手册	海后卫生部	1975
	减压病、肺气压伤和缺氧症的预防、急救、治疗条例	海军司令部	1962
	三防学习参考资料	总参防化部	
	原子、化学武器损伤防治学	第七军医大学	1973

序 列	书 名	出 版 单 位	日 期
	消防分队技术科教 书	防化兵部司令部	1963
	核医学	人民卫生出版社	1979
	临床医学问答	福州军区卫生部	1977
	射线探测仪器	总参防化部	1974
	核潜艇放射防护规 定	海军	1977
	海军卫生勤务	军事医学编译出版社	1961
	海军卫生勤务	海后卫生部	1979
	军事体育教材	解放军工程学院训练 部	
	海军卫生勤务学习 参考材料(1—16期)	海后卫生部	
	海军卫生勤务	第七军医大学	1973
	潜艇军医工作职责	海后卫生部	1962
	舰艇部队卫生人员 工作职责(草案)	海后卫生部	1964
	卫生勤务条例	总后卫生部	1963
	海军流行病学	人民军医社	1956
	流行病学	人民卫生出版社	1978
	海军流行病学	第七军医大学	1973

序列	书 名	出 版 单 位	日期
	传染病手册	第二军医大学	1976
	军队流行病学	总后卫生部	1963
	细菌性痢疾、病毒性肝炎防治方案	总后卫生部	1973
	大气和海洋的相互作用	科学出版社	1979
	潜艇发展史	国防工业出版社	1979
	国外潜艇与可控器	国防工业出版社	1975
	实用军舰建造	国防工业出版社	1976
	潜艇操纵	海军司令部	1973
	33型潜艇构造	海军司令部	
	急性中毒	人民卫生出版社	
	急症处理	上海科技出版社	1979
	皮肤科手册	上海科技出版社	1979
	新编药理学	总后卫生部翻印	1978
	野战外科技术手册	人民卫生出版社	1965
	实用内科学	上海第一医学院	1951
	急症手册	人民卫生出版社	1966

序 列	书 名	出 版 单 位	日 期
	野战外科学	人民卫生出版社	
	医疗护理技术操作 常规	总后卫生部	1962
	国外海军军事医学		
	参考资料 1—18期	海军医学研究所	1971 —1979
	海军军事医学资料 选编 1—2期	海军医学研究所	1979
	医药卫生资料16— 23	海后卫生部	1975 —1979
	医学文摘 (一)	上海科技情报站	1966
	国外医学参考资料 (卫生分册)	人民出版社	1975
	国外医学参考资料 (卫生分册)	人民出版社	1975
	国外医学参考资料 (卫生分册)	人民出版社	1977
	国外医学参考资料 (卫生分册)	人民出版社	1978
	国外医学参考资料 (卫生分册)	人民出版社	1976
	国外医学参考资料 (皮肤学分册)	人民出版社	
	国外医学参考资料 (流行病分册)	人民出版社	1975
	人民军医(1—12)	人民军医出版社	1975
	海上医疗队训练班 讲义 (内部材料)	海军军医学校训练部	1979

序 列	书 名	出 版 单 位	日 期
	各种综合杂志	60册	
	潜艇卫生工作会议 专题材料	30份	
	潜艇远航专题总结	20份	
	潜艇军医日志	12本	